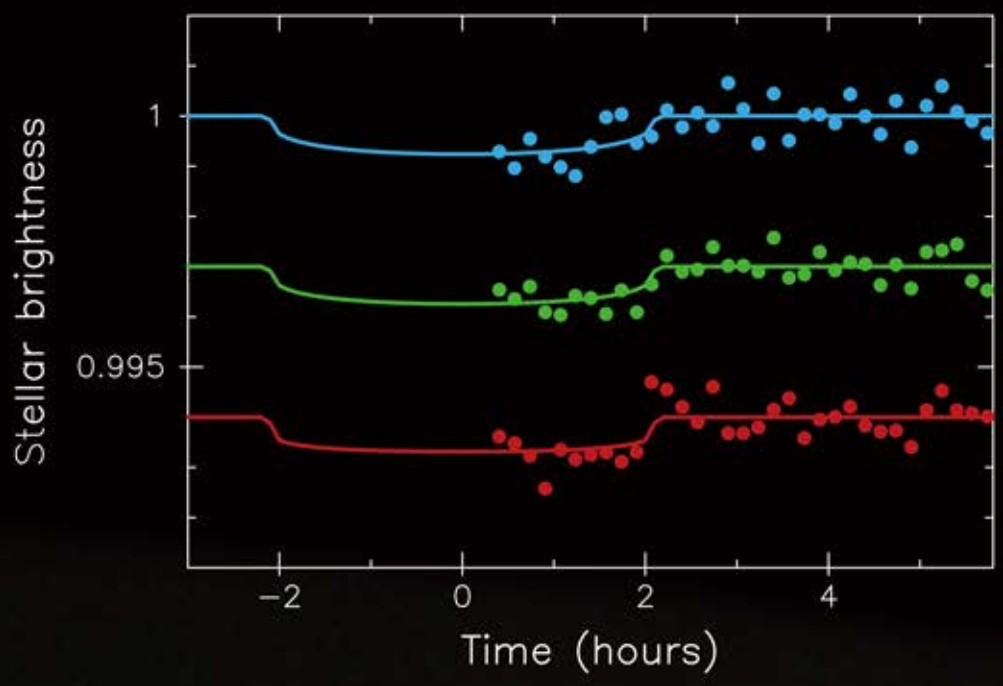
ISSN 0915-6410

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

国立天文台年次報告

Annual Report of the
National Astronomical Observatory of Japan

第29冊 2016年度



表紙説明

地球に近いサイズと温度をもつ太陽系外惑星K2-3dが主星の手前を通過する様子（上段、想像図）が、岡山天体物理観測所の188 cm望遠鏡と多色カメラMuSCAT（裏表紙下）によって、主星の減光現象として捉えられた（表紙下）。

Credit: 国立天文台

国立天文台年次報告
第 29 冊 2016 年度
目次

はじめに …… 台長　林　正彦

I　研究ハイライト …… 001

II　各研究分野の研究成果・活動状況

1　ハワイ観測所 …… 067
2　岡山天体物理観測所 …… 071
3　野辺山宇宙電波観測所 …… 074
4　水沢VLBI観測所 …… 077
5　太陽観測所 …… 081
6　チリ観測所 …… 083
7　天文シミュレーションプロジェクト …… 086
8　ひので科学プロジェクト …… 089
9　重力波プロジェクト推進室 …… 091
10　TMT推進室 …… 094
11　JASMINE検討室 …… 097
12　太陽系外惑星探査プロジェクト室 …… 099
13　RISE月惑星探査検討室 …… 101
14　SOLAR-C準備室 …… 102
15　天文データセンター …… 103
16　先端技術センター …… 105
17　天文情報センター …… 112
18　光赤外研究部 …… 118
19　電波研究部 …… 120
20　太陽天体プラズマ研究部 …… 123
21　理論研究部 …… 124
22　国際連携室 …… 128

III　組織 …… 130

IV　財務 …… 157

V　研究助成事業 …… 158

VI　研究連携 …… 161

VII　大学院教育 …… 189

VIII　公開事業 …… 195

IX　海外渡航 …… 200

X　社会貢献 …… 201

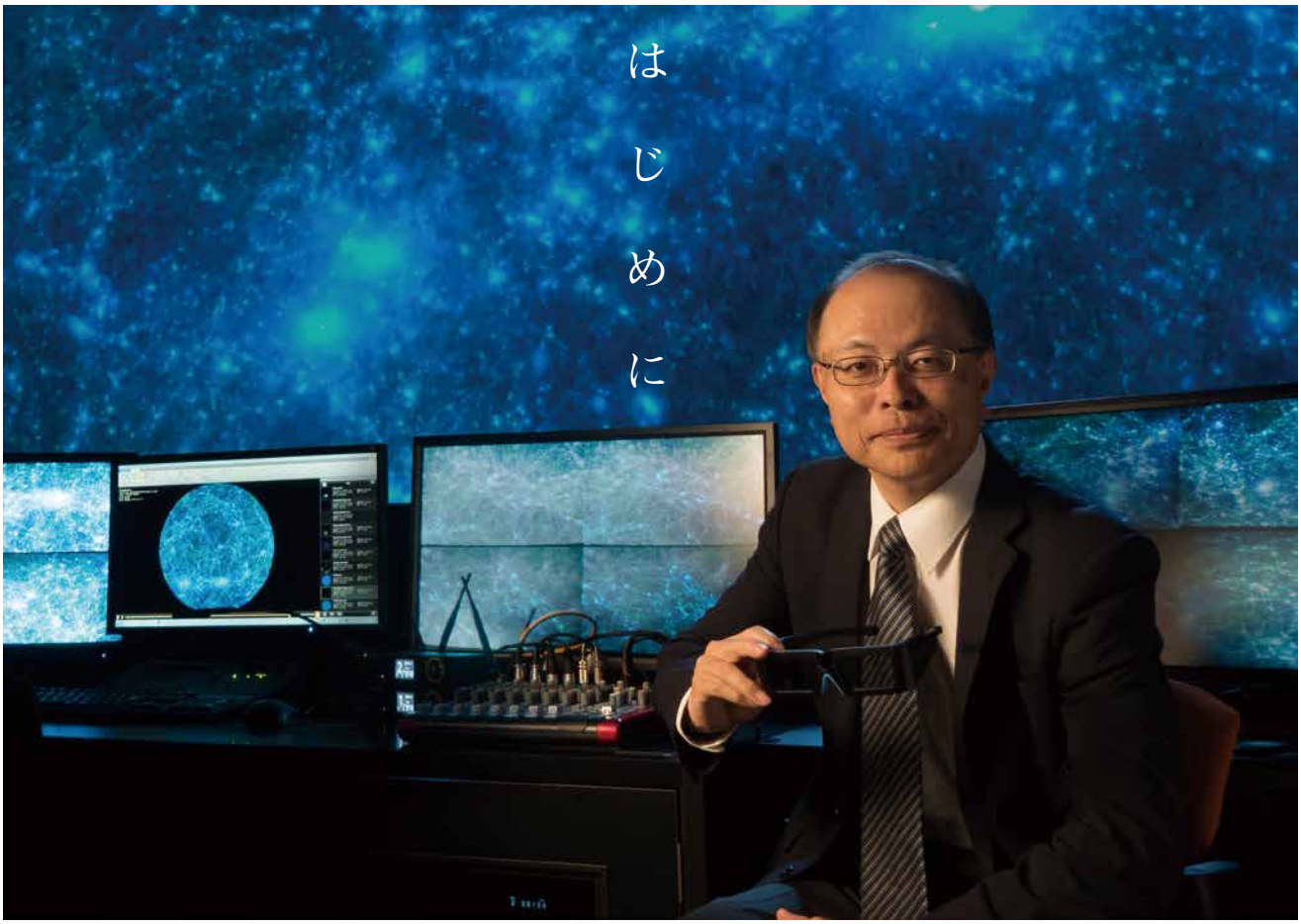
XI　受賞 …… 204

XII　図書・出版 …… 205

XIII　年間記録 …… 206

XIV　文献

1　欧文報告（査読あり）…… **208**
2　国立天文台欧文報告…… **223**
3　国立天文台報 …… **223**
4　欧文報告（研究会集録，査読なし等）…… **223**
5　欧文報告（著書・出版）…… **228**
6　欧文報告（国際会議講演等）…… **229**
7　和文報告（査読あり）…… **243**
8　和文報告（研究会集録，査読なし等）…… **243**
9　和文報告（著書・出版）…… **245**
10　和文報告（学会発表等）…… **245**



はじめに

国立天文台 台長
林 正彦

2016年度の国立天文台年次報告をお届けします。

2016年2月には、LIGOによる重力波の直接検出が発表されました。日本では現在、東京大学宇宙線研究所が中心となって、国立天文台や高エネルギー加速器研究機構とともに、神岡に大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）を建設中です。日本における重力波の直接検出の試みは、1970年代、東京大学の平川浩正先生による共振型検出器の開発に始まります。国立天文台では、1980年代からレーザー干渉型検出器の開発を始めて、1990年代には基線長300 mのTAMA300を完成させ、連続運転に成功しました。このような経験を活かし、国立天文台では高さ14 mの多段振子を用いた反射鏡防振装置や、直交する3 km基線の交点でレーザー光を干渉させる主干渉計など、KAGRAのキーコンポーネントを先端技術センターにて開発してきました。KAGRAがLIGOとVIRGOの重力波望遠鏡ネットワークに加わることで、重力波源の位置が数度の精度で特定できるようになると、電磁波の望遠鏡によるフォローアップ観測が進んで、重力波源であるブラックホールや中性子星の性質がより詳しく分かるようになります。まさに重力波天文学が始まることでしょう。

ALMAは、2016年10月から第4期共同利用観測（Cycle 4）が始まりました。全世界から応募される観測プロポーザルの数は1600件に達し、ハッブル宇宙望遠鏡のそれを抜きました。これらのプロポーザルは、毎年6月に各国から第一線の天文学者が150人も集まって、数日間ホテルに缶詰になって開かれる委員会で審査され、約400件が採択されます。日本でも、採択されるプロポーザルの半分以上は大学院生やポスドクなど若い研究者が書いた提案です。

ALMAによる観測のほぼ1/4を占めるのは惑星系形成の観測です。35年以上前の学部学生のころ、私は「京都モデル」のレビュー論文を読んで、「素晴らしいモデルだけど、実際に宇宙で惑星系の形成を観測するには1秒角よりはる

かに高い分解能が必要なので、私の人生のうちでは惑星系形成のようすが観測されることはありえないだろう。」と思ったことがあります。それが今や、おうし座HL星の原始惑星系円盤で見られたような多重リング構造が、若い星の周囲で次々に発見されています。多数の若い星の円盤を観測することで、惑星系形成の結果として生じる原始惑星系円盤の構造の進化が見えてくると期待しています。

非常に高いALMAの感度によって、すばる望遠鏡で発見された距離131億光年の彼方にある銀河から、酸素イオンの波長88μmの輝線が検出されました。この輝線は星形成活動の良い指標ですが、遠赤外域にあるため地上からは観測できず、従来飛翔体を用いて観測されてきました。ところが、赤方偏移が3を超える（距離で120億光年以上）ようになると、輝線の波長がサブミリ波まで偏移してくるため、ALMAで観測ができるようになります。このような輝線は、宇宙初期の星形成と元素合成の歴史を詳しく知るための優れた手段となります。

すばる望遠鏡では、超広視野主焦点カメラ（Hyper Suprime-Cam）による戦略枠観測が順調に進んでいます。このカメラのサーベイ速度（＝限界等級×視野の広さ）は、これまでのサーベイに比べて10倍以上あります。米国のLSST（大規模サーベイ望遠鏡）が稼働する2020年代半ばまでは、このカメラによるすばる望遠鏡の観測が世界の最先端を走ることは間違いありません。

2017年2月には、この戦略枠観測で得られた約60夜分のデータを、第1回リリースとして公開しました。最も広域のデータは108平方度の天域をカバーし、9色で撮影しています。赤色フィルターでの限界等級は26.4等級、星像サイズは0.6秒角から0.8秒角と、他に匹敵するデータはありません。ちなみに、総データ量は一般的なデジカメで撮影した画像1000万枚分に相当します。最終的にはこの10倍以上、1400平方度の天域のデータを得ることになります。超広視野主焦点カメラによる観測で、宇宙の大きな領域（距離的にも宇宙の果てまでの90％くらいまで）にわたるダークマターの分布が明らかになります。宇宙の大規模構造の進化を追えるようになり、ダークマターやダークエネルギーの本質に迫ることができるでしょう。

懸案のTMTについては、マウナケア山頂の保護地区利用許可の再発給に向けて、2016年度にはハワイ州土地天然資源委員会による地元住民へのヒアリングが進み、2017年9月に再許可を得ました。TMT国際天文台による地元住民との対話も進み、ハワイ州ヒロの町に住む、これまで以上に多くの人々からTMT建設に賛同いただけるようになりました。

すばる望遠鏡の経験から、日本の天文学界は海外に望遠鏡を設置することに抵抗が無くなりました。ALMAでは望遠鏡を海外に建設することは当然の前提で、その建設と運用も国際プロジェクトとして進めました。これは国立天文台にとって新たなチャレンジでした。幸いなことに、国立天文台では2004年の法人化時に、主として教員の人事制度を見なおしたプロジェクト制を敷いており、大型国際プロジェクトに対応して柔軟に組織を改変できます。また、優れた専門的能力を有する方々にも契約職員として大型国際プロジェクトに参画していただくことも可能となりました。さらに国立天文台は、このような大型国際プロジェクトにおいて日本を代表することで、大学共同利用機関としての責務が明確になり、天文学分野での日本全体の研究力強化に大いに資することとなっています。このような意識のもと、今後も大型国際共同プロジェクトの実現に向けて努力していきたいと思います。

台長
林 正彦

I 研究ハイライト

（2016.04 ～ 2017.03）

01	O I 7771–5 Å線を用いたB型星の酸素組成解析	竹田洋一、本田敏志	003
02	IRIS、Hinode、SDO、そしてRHESSI衛星観測によって明らかになった高エネルギー電子による白色光フレアの生成過程	Lee, K.-S.、他	004
03	Ia型超新星における元素合成に対する新しいGamow-Teller遷移強度の影響	森 寛治、他	005
04	ALMAによる近傍AGN NGC 1068のトーラスに付随する高密度分子ガス放射の検出	今西昌俊、他	006
05	ALMAによる赤外線銀河の分子ガス観測：塵の非常に奥深くに埋もれたAGNの検出	今西昌俊、他	007
06	ALMAによる赤外線銀河IRAS 20551－4250の高密度分子ガス放射、赤外線放射励起の研究	今西昌俊、他	008
07	磁気リコネクション系における新しい電子軌道の発見	銭谷誠司、長井嗣信	009
08	コンパクト星合体からの“Kilonova”放射	田中雅臣	010
09	*r*プロセス元素から探る矮小銀河の化学力学進化史	平居 悠、他	011
10	大型の太陽フレア・噴出現象を生じる太陽活動領域の磁気的性質	鳥海 森、他	012
11	太陽磁束出現領域の最初期に見られる多様な局所加熱現象	鳥海 森、他	013
12	H0LiCOW - Lens Mass Model of HE 0435-1223 and Blind Measurement of Its Time-delay Distance for Cosmology	Wong, K. C.、他	014
13	太陽系外縁天体（TNOs）表面のH_2O氷結晶度測定	寺居 剛、他	015
14	近赤外分光観測による赤方偏移3.3の星形成銀河内の星間物質の電離状態と金属量の研究	小野寺仁人、他	016
15	Imaging of Diffuse HI Absorption Structure in the SSA22 Protocluster Region at $z = 3.1$	馬渡 健、他	017
16	Ia型超新星で観測される特異な減光則を担う星間ダストの性質	野沢貴也	018
17	ブラックホール周りの高温コロナの形成：3次元大局的一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション	高橋博之、他	019
18	微惑星衝突によるコンドリュール形成	脇田 茂、他	020
19	高赤方偏移低光度クェーサー探査におけるコンプリートネスと光度関数の再評価	仁井田真奈、他	021
20	近赤外線分光観測に基づく近傍セイファート銀河の狭輝線領域における電離メカニズムへの制限	寺尾航暉、他	022
21	ガス降着する恒星質量ブラックホールの合体	田川寛通、他	023
22	位相分布関数の構築におけるM2M法の妥当性	田川寛通、他	024
23	C/2014 Q2（Lovejoy）彗星の可視光高分散分光観測による彗星アンモニアの窒素同位体比	新中善晴、河北秀世	025
24	彗星NH_2の原子核スピン異性体存在量比サーベイ	新中善晴、他	026
25	彗星コマ中のNH_2の窒素同位体比：彗星アンモニアの^{15}N濃集	新中善晴、他	027
26	超小型深宇宙探査機PROCYONに搭載されたLAICA望遠鏡による67P/Churyumov-Gerasimenko彗星の水素原子コマの撮像観測	新中善晴、他	028
27	銀河系に付随する極めて暗い衛星銀河「おとめ座矮小銀河I」の発見	本間大輔、他	029
28	最大質量ブラックホールの進化とその環境	白崎裕治、他	030
29	小マゼラン雲に対する1.1 mm連続波サーベイ：ダスト雲の物理量と進化	竹腰達哉、他	031
30	Ibn型超新星の星周物質と爆発の性質	守屋 尭、前田啓一	032
31	白色矮星の降着誘発崩壊に伴う電波変光天体	守屋 尭	033
32	ブラックホールに崩壊するマグネターによって明るくなる超新星	守屋 尭、他	034
33	ニッケル56を真似るマグネターの性質	守屋 尭、他	035

34	かみのけ座銀河団のUltra Diffuse Galaxyカタログ	八木雅文、他	**036**
35	赤方偏移7のUV光で明るい星形成銀河のLyα輝線率の研究	古澤久徳、他	**037**
36	Hyper Suprime-Camすばる戦略枠プログラムで発見され分光的に確認された、ダブルソースプレーンレンズ系	田中賢幸、他	**038**
37	月レーザ測距用単一素子コーナーキューブミラーの熱光学設計及び基礎実験	荒木博志、他	**039**
38	水メーザーの固有運動を用いた遠方天体G7.47+0.06の距離測定	山内 彩、他	**040**
39	赤方偏移2.5の原始銀河団における小質量の爆発的星形成銀河	林 将央、他	**041**
40	岡山188 cm/MuSCATによるハビタブル・スーパーアースK2-3dのトランジット観測	福井暁彦、他	**042**
41	大質量星形成領域S255IR-SMA1の水メーザー位置天文観測	Burns, R. A.、他	**043**
42	ミリ波MKIDカメラの開発	関本裕太郎、他	**044**
43	スイング増幅による銀河渦状腕の形成	道越秀吾、小久保英一郎	**045**
44	多孔質ダストの重力不安定による微惑星形成	道越秀吾、小久保英一郎	**046**
45	カリクローの環のN体シミュレーション	道越秀吾、小久保英一郎	**047**
46	古典新星V2676 Ophの中間赤外線分光観測	河北秀世、他	**048**
47	はやぶさ2搭載レーザ高度計による光リンク実験の成功	野田寛大、他	**049**
48	遷移円盤LkHα330における渦状腕構造とダストサイズ分布	秋山永治、他	**050**
49	土星リングにおける中間赤外線輝度コントラストの季節変動	藤原英明、他	**051**
50	観測ロケット実験CLASPによる太陽彩層・遷移層に遍在する高速伝播現象の発見	久保雅仁、他	**052**
51	長周期視線速度変動を示す中質量巨星に対する直接撮像	笠 嗣瑠、他	**053**
52	真空－物質振動の遷移領域における太陽ニュートリノ研究のための新たなニュートリノ源の提案	Shin, J. W.、他	**054**
53	II型超新星における重元素生成：核物質状態方程式に対する感度	Famiano, M. A.、他	**055**
54	ビッグバン元素合成における相対論的遮蔽効果と低位共鳴	Famiano, M. A.、他	**056**
55	Ia型超新星の赤方偏移－距離関係における宇宙論的ダークフローの検出可能性	Mathews, G. J.、他	**057**
56	ステライルニュートリノダークマターによる重力崩壊型超新星爆発への影響	Warren, M. L.、他	**058**
57	強磁場をともなう中性子星でのπ中間子生成：中間子シンクロトロン放射の相対論的量子論による予測	丸山智幸、他	**059**
58	レーザー駆動ガンマ線パルスによる爆発的元素合成研究のための反応断面積の計測可能性	早川岳人、他	**060**
59	Isomer Producution Ratio of ^{113}Cd Following Neutron-Capture Reactions to Investigate the Origin of ^{115}Sn	早川岳人、他	**061**
60	超新星背景ニュートリノによる赤色超巨星問題と超新星発生率問題の解決案	日高 潤、他	**062**
61	サリス統計によるビッグバンリチウム問題の解決案	He, J.、他	**063**
62	宇宙再電離期における高赤方偏移銀河からの酸素輝線の検出	井上昭雄、他	**064**
63	南極ドームAから測定されたテラヘルツ波／遠赤外領域の大気の窓	史 生才、他	**065**
64	テラヘルツ光子計数型検出器の開発	松尾 宏、他	**066**

O I 7771–5 Å線を用いたB型星の酸素組成解析

竹田洋一　　本田敏志
（国立天文台）　（兵庫県立大学）

晩期型星においては進化した赤色巨星では深く伸びた対流による混合で核反応生成物汲み上げが起こって軽元素の表面組成異常が生じることはよく知られているが、主系列星では一般にそのような異常は見られない。しかしB型などの高温度星では主系列でもCやNなどの軽元素の組成異常が見られる。これは早期型星では自転の速い星が多いので高速自転で引き起こされる子午還流で内部物質の汲み上げが起こっているものと推察される。一方B型主系列星で自転速度に依存するHeの過剰が見られるとの報告がなされたことがあるが[1]、H→Heの変換が起こっているような深い中心核まで子午還流が浸透して大規模な汲み上げが起こるとは標準理論では予測されないのでもしこれが本当であれば特別な混合機構を考える必要がある。ただHe組成は強いラインに基づいていて正確な決定は難しいので観測に問題がある可能性も高い。ここで鍵となるのは酸素組成である。つまり表面にHe過剰が生じるくらいであればONサイクル生成物の汲み上げが起こってOのかなりの欠乏が予測されるからである。一方現行の理論計算が正しければOの組成異常は非常にわずかで観測にはかからないはずである[2]。したがって幅広い範囲の自転速度のB型星の酸素組成を分光学的に調べる意義は大きい。

しかし高速自転星の場合スペクトル線が幅広く浅くなって組成決定が著しく困難になることもあり、本格的な組成解析はこれまでほとんど行われていない。今回我々はO I 7771–5 Å三重線を用いてこの問題に取り組んだ。この線はB型星の酸素組成決定（青領域のO II線が使われることが多い）にはあまり用いられていないが、強度も十分で高温度星では近傍に他のラインがほとんど無いので解析にはうってつけである。

観測は兵庫県立大学西はりま天文台2 mなゆた望遠鏡＋MALLS分光器を用いて主として2015年9月に行い、幅広い有効温度（10000 K < $T_{\rm eff}$ < 28000 K）と射影自転速度（0 < $v_{\rm e}\sin i$ < 250 km s^{-1}）の範囲にわたるB型星34個（超巨星とBe星は含めていない）のスペクトル（分解能はR ~ 12000で典型的なS/N比は~200–300）が得られた（図1）。大気パラメータを$uvby\beta$測光データから決定し、non-LTEスペクトル線輪郭フィッティング解析から酸素組成を決定したところ、以下の結論が導かれた。

— O I 7771–5 Å線の強度は$T_{\rm eff}$が増加するにつれて減少するが、non-LTE効果は早期B型でも晩期B型でもかなり大きく（組成への補正で~−1 dex前後）、これを考慮することは必須である。

— 結果として得られた我々のB型星サンプルの酸素組成は$T_{\rm eff}$にも$v_{\rm e}\sin i$にもあまり依存せずにほぼ太陽組成に近い値を示し、顕著な組成異常の傾向は見られない（図2）。

— したがってこれは標準理論の予測（[2]など）と特に矛盾しないので、[1]で報告された顕著なHeの過剰はそのまま受けとらない方が良く、再検証が必要であろう。

本研究の更なる詳細については[3]を参照されたい。

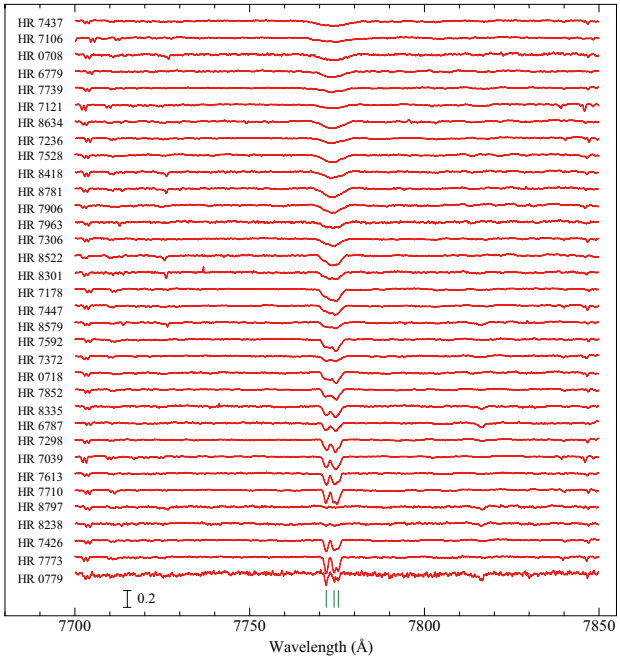


図 1. 34個のB型星の7700–7850 Å領域におけるスペクトル（射影自転速度$v_{\rm e}\sin i$の降順に並べてある）.

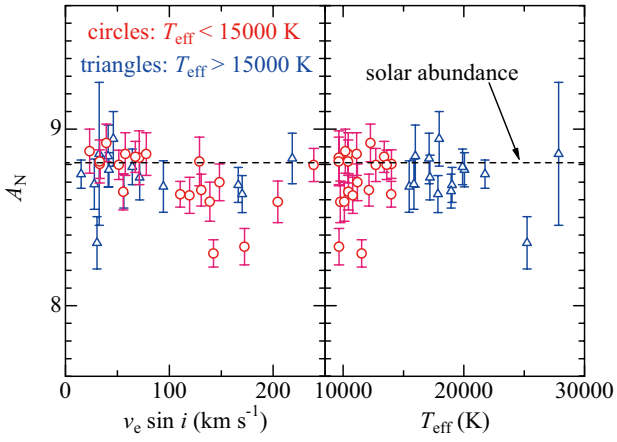


図 2. 今回求めたB型星の（non-LTE）酸素組成を$v_{\rm e}\sin i$並びに$T_{\rm eff}$に対してプロットした図.

参考文献

[1] Lyubimkov, J. S., et al.: 2004, *MNRAS*, **351**, 745.
[2] Georgy, C., et al.: 2013, *A&A*, **553**, 24.
[3] Takeda, Y., Honda, S.: 2016, *PASJ*, **68**, 32.

IRIS、Hinode、SDO、そしてRHESSI衛星観測によって明らかになった高エネルギー電子による白色光フレアの生成過程

LEE, Kyoung-Sun[1]、今田晋亮[2]、渡邊恭子[3]、伴場由美[4]、BROOKS, David H.[5]

1: 国立天文台，2: 名古屋大学，3: 防衛大学校，4: 宇宙科学研究所，5: George Mason University

非常に強い太陽フレアにともなって、稀に太陽の光球において連続光が突発的に増光することがある。これは白色光フレアと呼ばれる現象で、フレアでのエネルギー解放が非常に大きいため太陽表面（光球）まで、その影響が及ぶと考えられている。これまでの観測により、白色光フレアは硬X線強度と空間的にも時間的にも共通していることが知られており[1,2]、この共通性から非熱的な高エネルギーの電子が太陽表面まで到達することによって、白色光が光っていると考えられている[3]。一方で、近年の高空間分解能観測により、それほど大規模でないフレアにおいても白色光が発光することがわかってきた[4]。このような小規模のイベントでは光球を直接加熱するのに十分な非熱的高エネルギー電子が生成されていないと考えられており、これまで信じられてきたものとは別の発光メカニズムが必要となった。たとえば、光球のすぐ上にある彩層と呼ばれる層を直接高エネルギー電子によって加熱し、彩層からの輻射によって光球を間接的に加熱する[5]といった様々な仮説が議論されているが、未だにその発光メカニズムは明らかになっていない。

我々は2014年10月22日の14:02（UT）に起こったGOESクラスX1.6のフレアに関して研究を行なった。このフレアは、「ひので」、「IRIS」、「SDO」、「RHESSI」衛星などによって様々な波長で観測されている。そこで、我々はこの白色光フレアにおいて、連続光の増光の中心部分に関して解析を行なった。「IRIS」衛星、および「Hinode」衛星搭載のEISによる分光観測の長所を生かして、白色光増光部分における彩層からコロナまでのプラズマの物理状態の時間変化を計測した。その結果、白色光増光時は高温の輝線の増光は非常にわずかであるが、激しい彩層蒸発（explosive evaporation）が起こっていることがわかった。また、白色光、硬X線、彩層蒸発流の時間変化の関係から白色光の増光は非熱的高エネルギー電子によるものであることがわかった。

白色光の増光プロセスを明確にするため、エネルギー収支を考察した。「RHESSI」衛星による観測を用いて、高エネルギー電子が持っているエネルギーを見積もり、「IRIS」衛星のデータから見積もった彩層で散逸されたエネルギーと比較した。“Thick Target Model” を仮定して非熱的高エネルギー電子のエネルギーを算出すると、およそ $3-7.7 \times 10^{10}\,\mathrm{erg\,cm^{-2}\,s^{-1}}$であることがわかった。一方で、「IRIS」衛星の観測より見積もられたエネルギーは$4.6-6.7 \times 10^{9}\,\mathrm{erg\,cm^{-2}\,s^{-1}}$：（高エネルギー電子が持っているエネルギーの～6−22％）であり、高エネルギー電子が彩層下部まで加熱するのに十分なエネルギーがあることがわかった。この結果により、白色光の増光は非熱的高エネルギー電子によって引き起こされた可能性が高いことがわかった。

この研究結果はAstrophysical Journalにて2017年に出版した[6]。

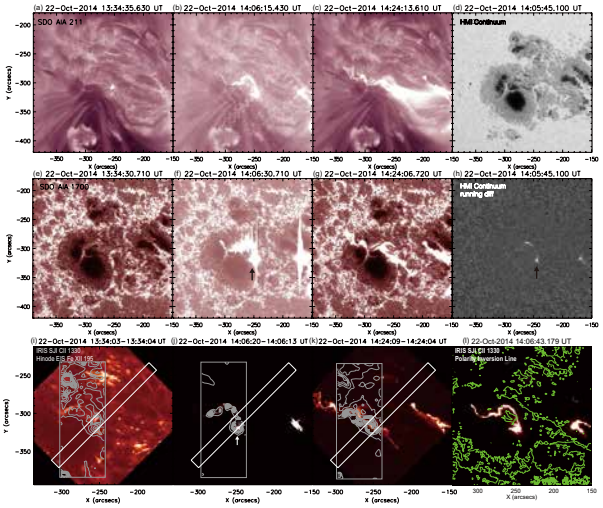


図 1. GOES X1.6フレアの外観図の時系列．（a-c）：AIA 211 Å，（e-g）：AIA 1700 Å，（i-k）：*IRIS* C II 1330 Åスリットジョーと EIS 195 Å．（d,h）：SDO/HMIの連続光とその時間変化．（l）：磁場の極性が変化する領域と増光の中心部分（矢印で示す）の位置関係．

参考文献

[1] Neidig, D. F.: 1989, *Sol. Phys.*, **121**, 261.
[2] Watanabe, K., et al.: 2010, *ApJ*, **715**, 651.
[3] Brown, J. C.: 1971, *Sol. Phys.*, **18**, 489.
[4] Hudson, H. S.,Wolfson, C. J., Metcalf, T. R.: 2006, *Sol. Phys.*, **234**, 79.
[5] Machado, M. E., Emslie, A. G., Avrett, E. H.: 1989, *Sol. Phys.*, **124**, 303.
[6] Lee, K.-S., et al.: 2017, *ApJ*, **836**, 150.

Ia型超新星における元素合成に対する新しいGamow-Teller遷移強度の影響

森 寛治
（東京大学）

FAMIANO, Michael A.
（国立天文台／ウェスタン・ミシガン大学）

梶野敏貴
（国立天文台／東京大学／北京航空航天大学）

鈴木敏夫
（国立天文台／日本大学）

日高 潤
（明星大学）

本間道雄
（会津大学）

岩本弘一
（日本大学）

野本憲一、大塚孝治
（東京大学）

連星に含まれる白色矮星に質量が降着していくと、白色矮星の質量はやがてチャンドラセカール限界に近づき、Ia型超新星として爆発を起こす。Ia型超新星は鉄族元素を大量に生成するため、銀河の化学進化においても重要な役割を果たしている。ところが、従来のIa型超新星の元素合成計算では、一部の中性子過剰核が太陽系組成に比べて過剰に生成されるという問題が知られている[1]。

Ia型超新星の中心部の密度は10^9 g/cm^{3}以上にも達するため、電子捕獲は元素合成に対して重要な影響を及ぼすと考えられる。実験技術の進展によって、不安定核であるニッケル56に対するGamow-Teller（GT）遷移強度が測定された[2]。すると、従来用いられてきたGT遷移強度は、実験値をよく再現していないことが判明した。そこで本研究では、実験結果をよく再現する新しい原子核殻模型GXPF1J [3]を用いて他の不安定核に対する電子捕獲率を計算し、それに基づき元素合成計算を行う。次に、従来使われてきた殻模型KBF [4]を用いて同様の計算を行い、結果を比較する。さらに、Ia型超新星の燃焼の詳細な物理は明らかになっていないため、爆燃モデル（W7）および遅延爆轟モデル（WDD2）についても比較を行う。

まずGXPF1JとKBFによる結果を比較すると、各核種の存在度の違いは数%程度である。これは、爆発によって密度が急激に小さくなるため電子の化学ポテンシャルが小さくなり、殻模型によるGT遷移強度の違いが小さくなることが理由である。次に、W7モデルに対してGXPF1Jを用いて計算された元素合成の結果を示す（図1上）。ここでは、鉄54やニッケル58がいまだ過剰に生成されていることが分かる。一方、図1下にWDD2モデルを用いて計算した結果を示す。この図を見ると、鉄族元素の過剰生成が改善されていることが分かる。さらに、爆発モデルによってクロム54の存在度が大きく変化することを指摘し、その観測から爆発モデルを制限できる可能性を示した[5]。

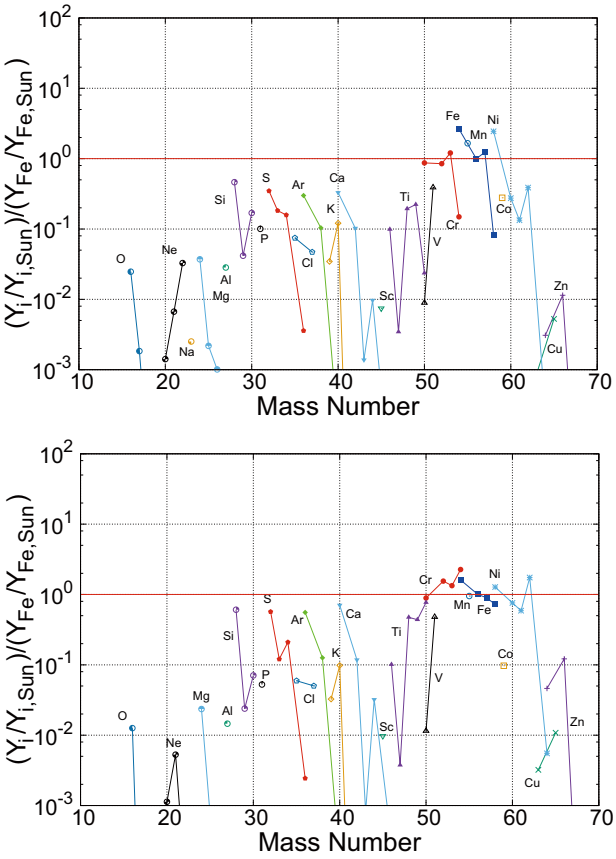


図 1.（上）爆燃モデル（W7）の元素合成の結果を示す．太陽系組成および鉄56の存在度によって規格化されている．（下）上図と同様．ただし，遅延爆轟モデル（WDD2）を用いた．

参考文献

[1] Iwamoto, K., et al.: 1999, *ApJS*, **125**, 439.
[2] Sasano, M., et al.: 2011, *Phys. Rev. Lett.*, **107**, 202501.
[3] Suzuki, T., et al.: 2011, *Phys. Rev. C*, **83**, 044619.
[4] Caurier, E., et al.: 1999, *Nucl. Phys. A*, **653**, 439.
[5] Mori, K., et al.: 2016, *ApJ*, **833**, 179.

ALMAによる近傍AGN NGC 1068のトーラスに付随する高密度分子ガス放射の検出

今西昌俊、中西康一郎　　泉 拓磨
（国立天文台）　　（東京大学）

現在の活動銀河中心核（AGN）の統一モデルによれば、質量降着する中心の超巨大ブラックホールの周囲にドーナツ状に塵やガスが分布し（いわゆるトーラス）、それを見る角度によって、AGNの異なる観測的性質が説明できると考えられている。しかしながらトーラスはサイズ的に小さく（約10 pc以下；15 Mpcの距離で0.15秒角以下）、観測的理解は充分に進んで来なかった。高空間分解能が実現されるALMAは、AGNトーラスの性質の解明に極めて強力な観測施設であると期待される。

我々は、近傍のよく研究されているAGN、NGC 1068（z=0.0037、距離約14 Mpc）を、ALMA望遠鏡を用いて、HCN J=3–2 (265.89 GHz)、HCO^+ J=3–2 (267.56 GHz) 輝線で観測を行った。達成された空間分解能は0.1秒角×0.2秒角であった。これまで、ALMA以前の干渉計やALMAを用いた約0.5秒角分解能の分子ガス観測が行われてきたが、AGNの位置での分子ガス放射は、母銀河中の東側のはるかに明るい分子ガス放射に圧倒され、AGNトーラスに付随する分子ガスの性質は解明できて来なかった。我々の高空間分解能のALMAデータ[1]により、周囲の母銀河中の分子ガス放射と空間的にはっきりと分離して、AGNトーラスの位置でのHCN J=3–2、HCO^+ J=3–2分子輝線を検出することに初めて成功した（図1のC-peak）。見積もられた高密度分子ガスの質量は太陽の数10万倍、サイズは10 pc程度であり、これらの値は、AGNのトーラスに対して理論的に考えられてきた値と大体一致する。

さらに、母銀河の東側の明るい分子ガス放射からAGNの位置へとつながる、弱い分子ガス放射のサインも検出した（図1）。これは、従来から提唱されてきた、母銀河からAGNトーラスへの分子ガスの供給の現場を見ている可能性がある。また、中心数秒角の領域全体で、AGNが支配的な銀河で観測されているような、高いHCN/HCO^+ J=3–2強度比を示すこともわかった（図2）。この輝線強度比は、NGC 1068の中心数秒角の領域ではAGN活動が支配的であるとされてきた従来の説を支持する結果となっている。しかしながら、ALMAの高感度観測により、中心のAGN以外の広がった領域に連続光放射が検出され、AGN光度の約10分の1と弱いながらも、星生成活動が存在する兆候を見出すことができた[1]。

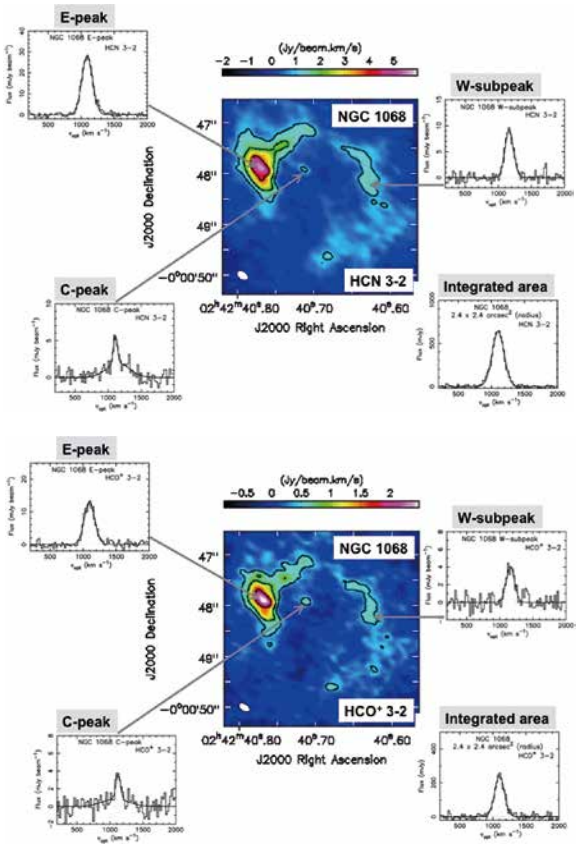


図 1. NGC 1068の中心核付近のHCN J=3–2（上），HCO^+ J=3–2輝線（下）の積分強度図，及び，主な位置での輝線の速度プロファイル[1]. C-peakがAGNトーラスの位置.

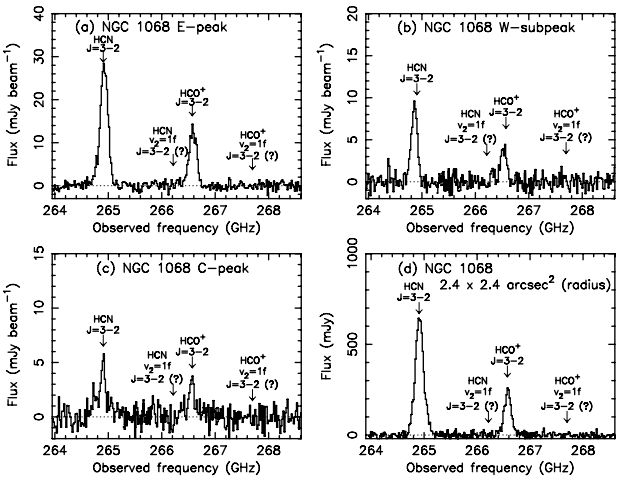


図 2. NGC 1068の主な位置でのスペクトル[1]. 各位置は図1に示されている.

参考文献

[1] Imanishi, M., et al.: 2016, *ApJL*, **822**, L10.

ALMAによる赤外線銀河の分子ガス観測：塵の非常に奥深くに埋もれたAGNの検出

今西昌俊、中西康一郎　　泉 拓磨
（国立天文台）　　（東京大学）

ガスに富む銀河同士が衝突／合体すると、ガスや塵の奥深くで星生成や活動銀河中心核（AGN；質量降着している超巨大ブラックホール）が活性化されてエネルギーが生成され、赤外線で明るく輝く赤外線銀河として観測される。これらの塵の奥深くに隠されたエネルギー活動を正しく理解するためには、塵吸収の影響の小さな波長で観測する必要がある。AGNは星生成に比べて、（1）放射エネルギーの生成効率が高くて、放射の表面輝度が高く、周囲に高温（＞100 K）の塵を多く作り出す、（2）紫外線に対するX線の放射光度が相対的に強い、という特徴を持つ。その結果、AGNと星生成では、周囲の分子ガスへの物理的／化学的影響が異なり、異なる分子ガス輝線強度比が作り出されることが期待される。分子ガスの回転遷移の輝線は、塵吸収の影響が極めて小さな（サブ）ミリ波帯に多く存在し、その強度比は、合体赤外線銀河の塵の奥深くに隠されたエネルギー源の正体を診断する強力な手段になり得る。中でも、双極子モーメントの大きなHCN、HCO^+の輝線は、赤外線銀河の中心に存在する高密度ガスが、隠されたエネルギー源にどのような影響を受けたかを正しく理解する上で極めて重要である。

我々はALMAを用いて、周波数250 GHz付近に存在するHCN J=3–2、及び、HCO^+ J=3–2輝線で赤外線銀河を観測した。これまでの可視光／赤外線／硬X線観測からAGNが重要と診断されているもの、星生成が支配的と見積もられているものを含む。そして、前者は、後者の星生成銀河に比べてHCO^+ J=3–2に対するHCN J=3–2輝線の強度比が強いことを見出した（図1）。AGNでHCN輝線強度が強くなる理由としては、（1）高温ガスにより、HCO^+よりも臨界密度が高いHCNも充分に励起できる、（2）高温ガス／塵上での化学反応やX線照射によりHCNの組成比が高くなる、という説で説明できる。さらに重要なこととして、これまでの可視光／赤外線／硬X線による観測でAGNのサインが全く見つからなかった赤外線銀河の中にも、高いHCN/HCO^+ J=3–2強度比を示す天体が見つかったことである。これらの天体のALMAデータを詳しく見ると、振動励起されたHCN輝線が検出された（図2）。エネルギーにして1000 Kを超える振動励起輝線は、衝突励起で作り出すことは極めて困難であり、波長14 μmの赤外線光子の吸収による赤外線放射励起が必要だと考えられている。その14 μmの放射源としては、AGNによって暖められた高温の塵からの熱放射を考えるのが自然であり、これらの赤外線銀河は、大きな塵吸収によって他の波長では見つからなかった、塵の非常に奥深くに埋もれたAGNを持ち、塵吸収の影響のより小さな（サブ）ミリ波観測で初めて見つかった可能性がある[1]。（サブ）ミリ波での分子ガス輝線の観測は、赤外線銀河に埋もれたAGNの探査において、最も強力で有効な手法になり得ることがわかった。

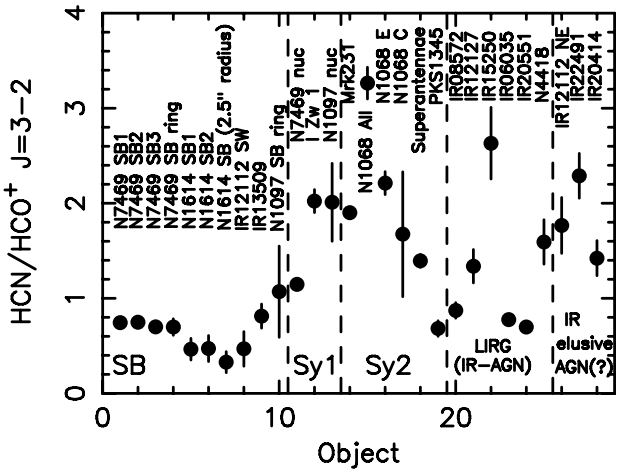


図 1. 左から，星生成が支配的な領域，可視光線でSyfert 1と分類されたAGN，可視光線でSyfert 2と分類されたAGN，可視光線でAGNのサインはないが赤外線分光から塵に埋もれたAGNがあると判断された赤外線銀河，これまでの（サブ）ミリ波以外の観測でAGNの兆候が見つかっていない赤外線銀河のHCN/HCO^+ J=3–2輝線強度比[1]．星生成銀河に比べて，AGNを持つ銀河は，この強度比が高い傾向にある．

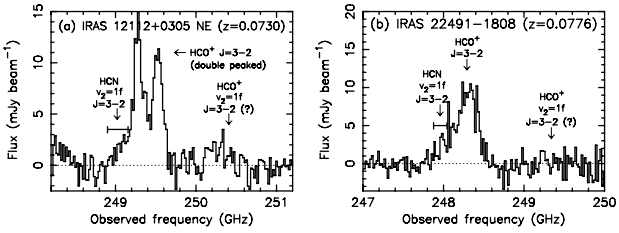


図 2. これまでの（サブ）ミリ波以外の観測でAGNの兆候が見つかっていない2個の赤外線銀河のスペクトルの拡大図[1]．HCO^+ J=3–2輝線のすぐ低周波側に伸びた放射の超過成分は，振動励起されたHCN J=3–2輝線の寄与と解釈され，塵の非常に奥深くに埋もれたAGN付近の高温の塵からの赤外線放射によって振動励起されたと考えられる．両天体とも，HCN/HCO^+ J=3–2強度比は大きい（図1で右から2，3番目の天体）．

参考文献

[1] Imanishi, M., et al.: 2016, *AJ*, **152**, 218.

ALMAによる赤外線銀河IRAS 20551－4250の高密度分子ガス放射、赤外線放射励起の研究

今西昌俊、中西康一郎　　泉 拓磨
（国立天文台）　　（東京大学）

ガスに富む銀河の合体によって作られる赤外線銀河は、塵の奥深くに埋もれたエネルギー源（星生成、活動銀河中心核AGN）によって暖められた塵の熱放射によって明るく輝いている。そのエネルギー源を明らかにすることは、宇宙で一般に生じていると考えられているガスに富む銀河同士の合体によって、どのように星が生成され、超巨大ブラックホールへ質量が降着するかを理解する上で重要である。これらのエネルギー源、特にAGNは塵の奥深くに埋もれているため、塵吸収の影響の小さな波長での観測が必要となる。（サブ）ミリ波はそのような波長の一つであり、この波長帯に観測される分子ガスの輝線強度比は、隠されたエネルギー源を調べる上で有効な手段になり得ると考えられている。なぜなら、質量降着する超巨大ブラックホールによるAGNと、核融合反応によってエネルギーが生成される星生成活動は、高温の塵の量やX線強度が大きく異なり、その結果、分子ガスの化学反応に違いが出て、輝線強度比が異なると期待されるからである。これまで、高密度ガスをトレースするHCN、HCO^+、HNC輝線強度比を用いてエネルギー源の研究が行われ、AGNでHCN輝線の超過が見られる傾向が広く言われている。

その解釈として、AGNでは、星生成銀河に加えて、HCN組成比が増加する、HCNがより強く励起されるなどが唱えられている。それに加えて、従来仮定されている衝突励起だけでなく、赤外線放射励起によってHCN放射が強くなっている可能性も指摘されている。波長14 μmの赤外線光子が吸収されることによってHCNが振動励起され、その後振動基底準位に落ちることにより、HCNの回転遷移の輝線の光度が増えるという説である。AGNでは、高温の塵によって14 μmの赤外線が強く放射されるため、この効果はAGNで特に効いてくると期待される。しかしながら、HCO^+やHNCも12 μmや22 μmにラインを持ち、同じように赤外線放射励起され得る。この物理過程が本当にHCN光度の超過に効いているのかを確認するためには、これらすべての分子の振動励起輝線を調べる必要がある。

我々は、塵に隠されたAGNを持つ赤外線銀河IRAS 20551–4250をALMAで観測し（図1）、HCN、HNCの振動励起されたJ=3–2の輝線を検出した（図2）。HCO^+の同じ輝線は非検出であった（図1）。Spitzer IRS分光によって得られた5–35 μmの赤外線のスペクトルを基に赤外線放射励起の効果をHCN、HCO^+、HNCについて計算し、実際に観測されたこれらの分子の振動励起状態のJ=3–2輝線の強度と比較した結果、HCNの組成比が、HCO^+やHNCに比べて少なくとも2–3倍以上大きくなっていれば観測を説明できることを明らかにした。また、見積もられた振動励起温度と、振動準位のエネルギーレベル、振動遷移や回転遷移のアインシュタインA係数の値から、この銀河においては、赤外線放射励起が、少なくともHCNとHNCの回転遷移の準位に影響していることがわかった。AGN周囲の分子ガス輝線を理解するためには、従来の衝突励起だけでなく、赤外線放射励起をきちんと理解することが重要であることが示された。

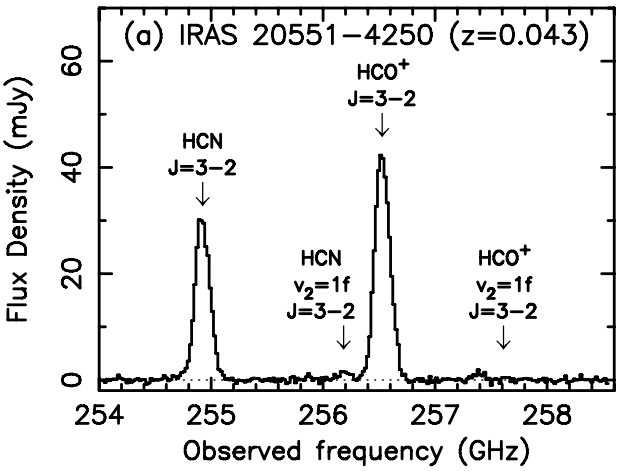


図 1. 赤外線銀河IRAS 20551–4250のスペクトル[1]. HCN/HCO^+ J=3–2強度比は1より小さいが，星生成銀河に比べると大きい.

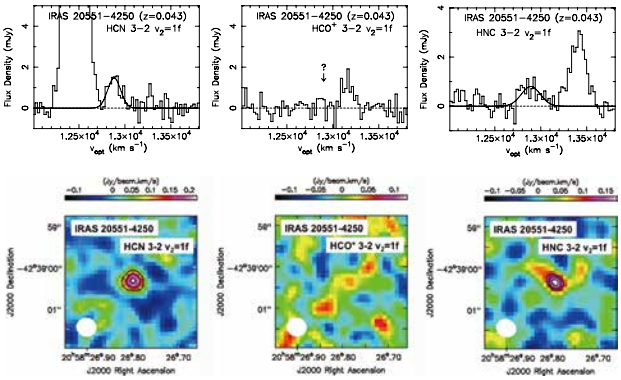


図 2. 振動励起されたHCN（左），HCO^+（中），HNC（右）J=3–2輝線のスペクトル拡大図，及び，積分強度図[1].

参考文献

[1] Imanishi, M., et al.: 2016, *ApJ*, **825**, 44.

磁気リコネクション系における新しい電子軌道の発見

銭谷誠司
（国立天文台）

長井嗣信
（東京工業大学）

宇宙空間のプラズマの中では、一組の磁力線がつなぎ変わる「磁気リコネクション」が起きて、太陽フレアや地球のオーロラなどの爆発・増光現象を引き起こしている。磁気リコネクションの振る舞いは、電磁場と、その中で動きまわる多くのプラズマ粒子が影響しあって決まる複雑なものである。こうした複雑な物理を理解するために、仮想粒子の運動を解く「プラズマ粒子シミュレーション」を使った研究が続けられている。しかし最近は、シミュレーションが巨大になりすぎたこともあって、個々の粒子軌道を調べることが少なくなってきた。また、リコネクション系の粒子軌道の基本パターンも1980年代に出揃ったと考えられており、それ以上の研究は行われなかった。

本研究では、リコネクション系での電子の運動を詳しく検証するために、粒子シミュレーションで得た2000万個の仮想電子の軌道を徹底的にサーベイした。図1はシミュレーション空間内の電子軌道の例である。サーベイの結果、図1の赤や青の軌道のように、中央面（図中の点線）を横切らない軌道など、これまで知られていなかったタイプの軌道が多数見つかった。そして、軌道の性質を理論的に吟味・分類してまとめたものが図2である。二重枠で囲ったものが新しく発見された軌道で、電子の運動は予想以上に複雑かつ多彩であることがわかる。さらに驚くべきことに、リコネクション系の電子の大多数が今回見つかった新しい軌道を通っていることがわかった。電子の軌道はプラズマ系の最小構成要素であるため、古い軌道の知識を基にしたリコネクション理論の多くを考え直す必要があるだろう。

本研究を発表した論文[1]は、当該分野の基礎に関わる内容であることが評価されて、全米物理学協会（AIP）[2]やPhysics of Plasmas誌などで広く紹介していただいた。

地球磁気圏では、NASAのMagnetospheric Multiscale（MMS）衛星が、2017年5月から磁気圏夜側の磁気リコネクション領域の詳細観測を開始する予定である。我々の発見は、MMS衛星の観測データを理解し、磁気リコネクションの基礎物理を考えるための基礎材料になると考えている。

参考文献

[1] Zenitani, S., Nagai, T.: 2016, *Phys. Plasmas*, **23**, 102102.
[2] https://publishing.aip.org/publishing/journal-highlights/japanese-researchers-find-new-classes-electron-orbits

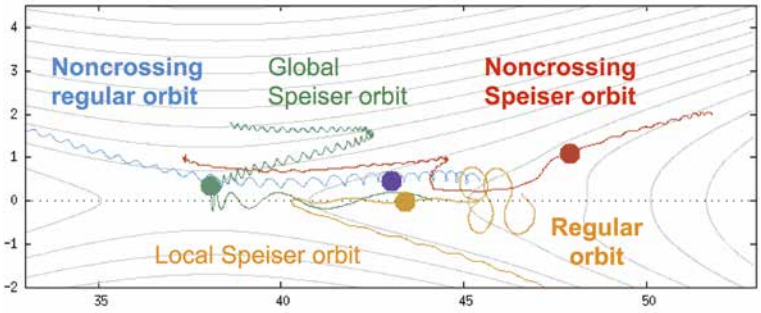


図 1. プラズマ粒子シミュレーションで計算した，磁力線構造と電子軌道の例.

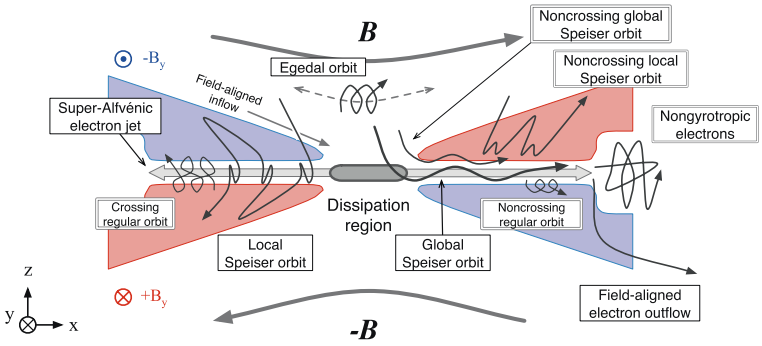


図 2. リコネクション系における電子軌道のまとめ図（参考文献 [1]）．二重枠で囲ったものが，本研究で新たに見つかった軌道.

コンパクト星合体からの“Kilonova”放射

田中雅臣
（国立天文台）

中性子星やブラックホールなどの「コンパクト星」の合体は、重力波の直接検出のターゲットとなっている。2015年9月14日にはAdvanced LIGOが史上初めてブラックホールの合体からの重力波を直接検出し（GW150914）、重力波天文学が幕を開けた[1]。次に期待されているのが、連星中性子星の合体やブラックホール－中性子星の合体からの重力波検出である。Advanced LIGO、Advanced Virgo、さらにKAGRAが目標感度を達成すると、約200 Mpcまでの距離で起きる連星中性子星合体、約800 Mpcまでの距離で起きるブラックホール－中性子星合体から重力波を検出することが可能となる。イベント数の見積もりに不定性はあるものの、どちらも1年に1回以上の検出が期待されている。

重力波検出器だけでは、重力波源の位置決定精度は10平方度以上にとどまるため、重力波天体の天体物理学的研究を行うには、重力波天体の電磁波対応天体を同定することが重要である。中性子星を含むコンパクト星合体の場合には、様々な時期に様々な波長で電磁波放射が起きることが期待されている。その中でも、合体時に合成される*r*-process元素の放射性崩壊による可視光・電磁波放射に注目が集まっており、このような放射は“kilonova”と呼ばれている。kilonovaの観測によりコンパクト星合体で合成される*r*-process元素の量を測ることができるため、kilonovaの観測は宇宙における*r*-process元素の起源を探る手段としても重要である。

本論文では、連星中性子星合体とブラックホール－中性子星合体における輻射輸送シミュレーションを行い、kilonovaの放射に関する現状の理解をまとめた[2]。コンパクト星合体から0.01 $M_{\odot}$の物質が放出された時、kilonovaの放射は典型的には1週間程度のタイムスケールをもち（図1）、その光度は10^{40}–10^{41} erg s^{-1}程度となることが分かった。放出物質中ではopacityが高く、温度が低いため、放射のピークは可視光の長波長側から近赤外線にくる（図2）。また、コンパクト星合体からの初期の質量放出の後に、降着円盤風が吹く可能性が指摘されており、そのような成分からの放射はより短いタイムスケールをもち、温度の高い放射が期待されることが分かった。

実際に200 Mpcの距離で重力波が検出された場合、kilonovaの明るさは可視光*i*, *z*バンドで22 mag程度となり、10日程度で24 mag程度まで暗くなることが予想される（図1）。そのため、重力波天体を超新星と区別するには、10日以内に複数回の観測を行い、時間進化の早い天体を見つけることが重要となる。また、kilonovaは超新星よりも赤いことが予想されるため、多バンドでの観測が行えるのがより望ましいと言える。コンパクト星合体からの放出物質は$v \sim 0.1$–$0.2c$程度の高速度をもつため、分光観測によって特徴のないのっぺりとしたスペクトルを観測することができれば、重力波天体の確たる証拠となるだろう。

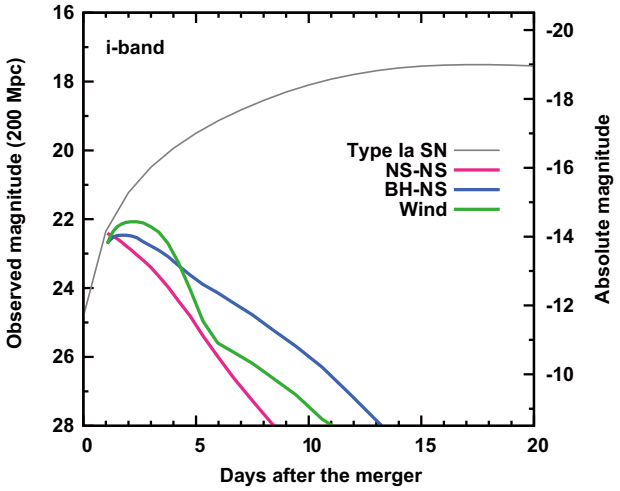


図 1. 200 Mpcの距離でのkilonovaの光度曲線．赤線，青線，緑線がそれぞれ，連星中性子星合体，ブラックホール-中性子星合体，円盤風のモデルを表す．

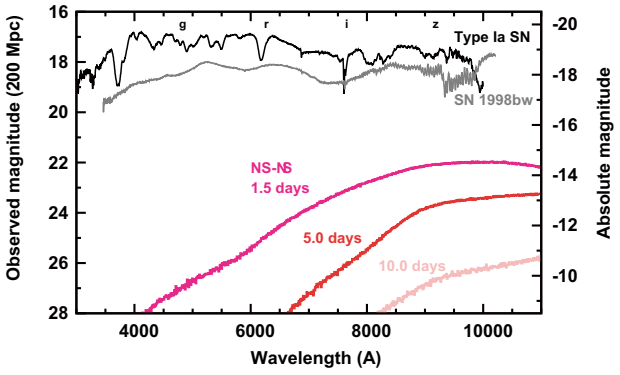


図 2. 連星中性子星合体で予想されるスペクトル．普通のIa型超新星SN 2005cfと，ガンマ線バーストに付随した超新星SN 1998bwと比較している．

参考文献

[1] Abbott, B. P., et al.: 2016, *Phys. Rev. Lett.*, **116**, 061102.
[2] Tanaka, M.: 2016, *Advances in Astronomy*, **2016**, 634197.

*r*プロセス元素から探る矮小銀河の化学力学進化史

平居 悠（東京大学／国立天文台）　斎藤貴之（東京工業大学）　石丸友里（国際基督教大学）　藤井通子（東京大学）
日高 潤（明星大学／国立天文台）　梶野敏貴（国立天文台／北京航空航天大学／東京大学）

金属欠乏星の*r*プロセス元素（Eu、Baなど）組成は、銀河の初期進化史を明らかにする鍵となる。局所銀河群に存在する矮小銀河では、銀河系ハローに比べると*r*プロセス元素量が低い傾向にある。こうした*r*プロセス元素組成には銀河形成初期の星形成率、元素の混合過程が反映されている。

*r*プロセス元素合成は、連星中性子星合体で起こる可能性が高いと考えられている。これまでの研究により、連星中性子星合体で*r*プロセス元素を放出した場合、観測値を矛盾なく説明できることが示されている[1]。しかし、銀河の*r*プロセス元素組成と、星形成率、元素の混合効率との関係は未だ明らかでない。

そこで本研究では、銀河の星形成率、元素の混合効率が*r*プロセス元素組成に与える影響を明らかにするために、異なる星形成率、元素の混合効率を持つ矮小銀河の化学力学進化計算を行った[2,3]。計算には、*N*体・流体計算コードASURAを用いた[4]。本研究では、ASURAに連星中性子星合体による*r*プロセス元素の放出モデル[1]、元素の混合モデル[5]を導入した。銀河モデルとしては、ハローの中心密度、全質量の異なる孤立した矮小銀河モデルを用いた[2]。

図1は、異なる星形成率の矮小銀河モデルにおける*r*プロセス元素組成を示す[2]。図1より、星形成率が高くなると、化学進化が早くなり、*r*プロセス元素を持つ星がより高い金属量から現れるようになることがわかる。これにより、超金属欠乏星にみられる*r*プロセス元素組成を説明するためには、初期の星形成率が$10^{-3}\,M_{\odot}\,\mathrm{yr}^{-1}$程度である必要があることが示唆された。

図2は、異なる元素の混合効率を仮定した場合の*r*プロセス元素組成比を示す[3]。図2（a）、（b）では、[Ba/Fe] > 1の高い*r*プロセス元素組成比を持つ星が存在しない。一方、図2（c）、（d）、（e）では、高い*r*プロセス元素組成比を持つ星が形成されている。図2（a）、（b）で仮定した混合効率は、乱流理論から予測される値と一致している。これは乱流理論から予測される値と同程度の効率で元素が混ざっていれば、矮小銀河の観測値を説明できることを示唆している。さらに、図2（a）、（b）の場合の混合時間を計算すると、400万年以下となり、矮小銀河の力学時間（1億年程度）より十分に短くなっていることが明らかになった。本研究により、将来観測が進めば、*r*プロセス元素組成からより正確に星形成率、元素の混合効率を推定できるようになることが期待される。

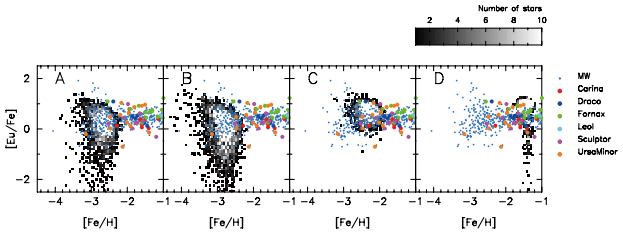


図 1. 星形成率の異なる銀河の*r*プロセス元素組成[2]．グレースケールは計算値．点（小），点（大）はそれぞれ銀河系，矮小銀河の観測値（SAGAデータベース[6]）．（A）から（D）に従って星形成率が高くなる．

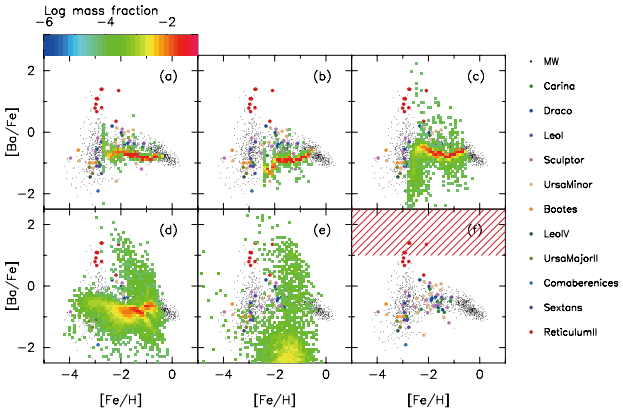


図 2. 元素の混合効率の異なる銀河の*r*プロセス元素組成[3]．グラデーションは計算値．点（小），点（大），赤点はそれぞれ銀河系，矮小銀河，Reticulum II低光度矮小銀河の観測値（SAGAデータベース[6]）．（a）から（d）に従って混合効率が低くなる．（e）は元素の混合を仮定しない場合．（f）は観測値．赤色の斜線は矮小銀河の観測値が存在しない領域．Baの組成は*r*プロセスのみの寄与となるよう補正した．

参考文献

[1] Hirai, Y., et al.: 2015, *ApJ*, **814**, 41.
[2] Hirai, Y., et al.: 2017, *MNRAS*, **466**, 2474.
[3] Hirai, Y., Saitoh, T. R.: 2017, *ApJL*, **838**, L23.
[4] Saitoh, T. R., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 667.
[5] Saitoh, T. R.: 2017, *AJ*, **153**, 85.
[6] Suda, T., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 1159.

大型の太陽フレア・噴出現象を生じる太陽活動領域の磁気的性質

鳥海 森（国立天文台）
SCHRIJVER, Carolus J.（ロッキードマーチン先端技術センター）
HARRA, Louise K.（マラード宇宙科学研究所）
HUDSON, Hugh（グラスゴー大学）
長島 薫（マックスプランク太陽系研究所）

太陽表面に発生する爆発現象であるフレアやコロナ質量放出（CME）のうち、特に大型のものは、黒点を含む活動領域の内部や周辺に生じることが知られている。このような大型爆発現象を生じる活動領域の統計的な傾向を調べるため、本研究では2010年5月以降の6年間に太陽面の中心付近（中心角45° 以内）で起きたGOES M5クラス以上の全てのフレアイベントを、SDO衛星の観測データをもとに解析した[1]。図1は、解析した全51イベントのうち、2014年10月に約24年ぶりの大きさとして出現した巨大黒点NOAA 12192のフレアイベントを示したものである。これらの観測データから黒点面積、磁束量、磁場強度、フレアリボン（彩層増光）面積、フレア継続時間などのパラメータを抽出し、統計解析を行った。

その結果、全51イベントを生じた29の活動領域のうち、80％以上が「デルタ型黒点」と呼ばれる複雑な磁場構造を有していることが明らかになった。フレアは磁気エネルギーの突発的な解放現象であるが、黒点内部で正極磁場と負極磁場が近接しているデルタ型黒点には高い磁気エネルギーが蓄積されている可能性が示唆されており、本研究の結果は先行研究[2]とも整合的である。

個々のフレアイベントについて見ると、例えば、フレアの継続時間はフレアリボンのサイズ（リボン間距離・リボン面積・リボン内磁束量）に比例していることが分かった。これは磁気リコネクション理論に基づいた太陽フレアモデル[3]の予測とよく一致する結果である。

フレアには、大型イベントであってもCMEが生じない例があることが知られている。今回の統計研究からは、CMEを生じるイベントと比較した場合、CMEを生じないイベントでは、黒点全体の面積に対するフレアリボン面積の割合が有意に小さいという結果が得られた。このことから、活動領域が大きく、巨大な磁場構造が存在する場合、いくら大型のフレアが活動領域の内部で発生したとしても、フレアは磁場構造に阻まれ、CMEとして宇宙空間へ飛び出すことはできない、という仮説が導かれる[4]。

また、本研究では統計結果を過去の大型黒点や大型フレアの観測データとも比較した。図2は1946年7月に巨大黒点で発生した大型フレアの観測である。統計結果に基づく推計から、巨大黒点の磁束量は1.5×10^{23} Mx、フレアに寄与した磁気エネルギーは8×10^{33} ergに及んでいた可能性が示された。さらに、同様の推計から、もし仮に観測史上最大の黒点（1947年4月：推定磁束量2×10^{23} Mx）がフレアを起こしたとすると、その磁気エネルギーは10^{34} ergに達し、太陽で巨大フレア（スーパーフレア）が発生する可能性が示唆された。

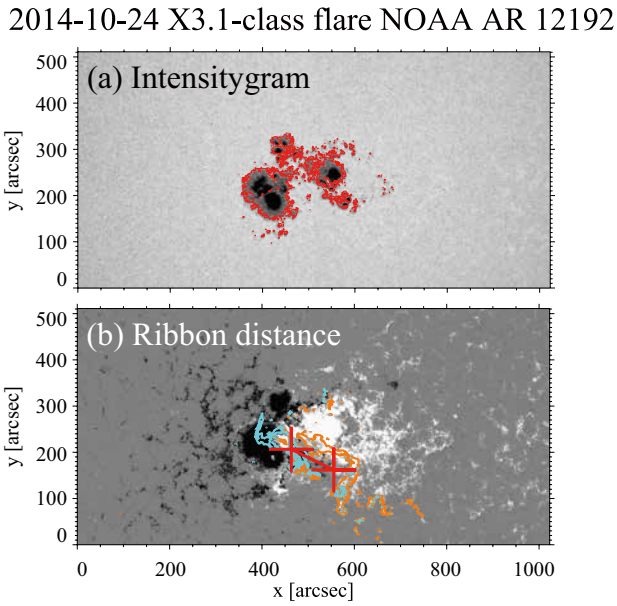


図 1. 解析したフレアイベントの1例．2014年10月に巨大黒点で発生した大型フレア．（a）可視光で観測した黒点．（b）表面磁場強度（白：N極，黒：S極）に，紫外線で観測した彩層のフレアリボン（橙，青）を重ねたもの．

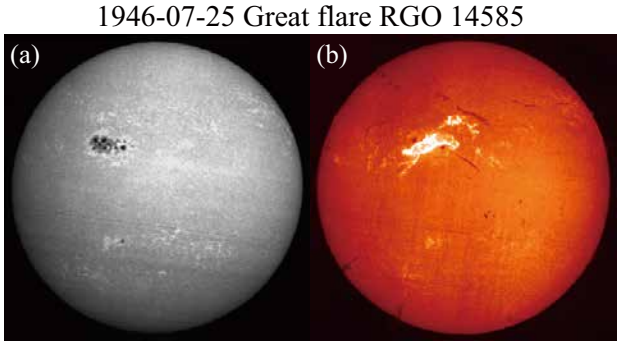


図 2. 18世紀後半以降では観測史上4番目の大きさの黒点で発生した大型フレア．このイベントは，画像として記録されたものとしてはおそらく最大のフレアリボンを残した．（a）カルシウム線で観測した黒点と（b）水素アルファ線で観測したフレアリボン（いずれもパリ天文台提供）．

参考文献

[1] Toriumi, S., et al.: 2017, *ApJ*, **834**, 56.
[2] Sammis, I., et al.: 2000, *ApJ*, **540**, 583.
[3] Shibata, K., Magara, T.: 2011, *Living Reviews in Solar Physics*, **8**, 6.
[4] Sun, X., et al.: 2015, *ApJL*, **804**, L28.

太陽磁束出現領域の最初期に見られる多様な局所加熱現象

鳥海 森、勝川行雄
（国立天文台）

CHEUNG, Mark C. M.
（ロッキードマーチン太陽天体物理学研究所）

黒点を含む太陽の活動領域は太陽内部から磁束が出現することで形成され、その最初期には低層大気（彩層・遷移層）に突発的な局所加熱現象が生じることが知られている。本研究ではそのような局所加熱現象のメカニズムを探るため、「ひので」衛星とIRIS衛星による共同観測データを解析した[1]。磁束出現現象は太陽面上のどの部分で発生するか事前に予測できないため、ひのでやIRISのように観測視野の限られた衛星では捉えることが非常に困難である。本研究で扱ったデータは、磁束出現の最初期（数時間以内）にひのでの可視光観測とIRISの近紫外線観測が同時に行われた貴重な例である。

本研究で対象とした磁束出現領域は、2015年8月19日に活動領域NOAA 12401の内部に発生した（図1）。ひのでは可視光望遠鏡により磁束出現領域の分光・偏光観測を行い、光球ベクトル磁場データを取得するとともに、カルシウム線画像により多数の局所加熱現象を時間変化まで含めて捕捉した。同時に、IRIS衛星は近紫外線分光観測により、彩層・遷移層のスペクトルデータを取得した。

はじめにひのでのカルシウム線画像を解析し、加熱イベントを151例抽出した。光球磁場データと重複する29例のうち、7例が正極・負極磁場が接する領域で、10例が正負どちらかの単極磁場領域で生じていた。

前者については、IRIS紫外線スペクトルの輝度が増大している様子や、スペクトルの裾が最大で±150 km s^{-1}程度まで達している様子が明らかになった。これらは彩層・遷移層下部における強力な加熱や双方向ジェットの存在を示唆する。また、カルシウムや紫外線の強度は、いずれも突発的な増光に続いて長く尾を引いて減衰する、太陽フレアに類似した時間変化を示していた。これらのイベントでは多くの場合、光球磁場がU字型の形状を示していた。以上の観測結果から、正負極の近接した領域における加熱現象は、磁気リコネクション（磁力線のつなぎ替え）によって発生しているものと結論づけた[2,3]。

後者の単極イベントについては、紫外線スペクトルはあまり増光を示さない一方、全体的に赤方偏移が見られた。スペクトルのピーク位置から求めたドップラー速度は40 km s^{-1}に達しており、ローカルな音速を上回る強い下降流が存在することが明らかになった。このことから、単極領域における局所加熱現象は、上空まで浮上した磁力線の内部をプラズマが重力に引かれて落下し、密度の高い下層大気でショック化、もしくは強く圧縮したことによるものと考えられる[4]。

以上のように、ひのでの光球ベクトル磁場データとIRISの彩層・遷移層分光データを組み合わせることで、多彩な局所加熱現象について詳細なメカニズムを議論することが可能となった。将来計画によって彩層磁場観測が実現することで、磁場の運動と彩層・コロナ加熱との関係性についての理解が一層深まることが期待される。

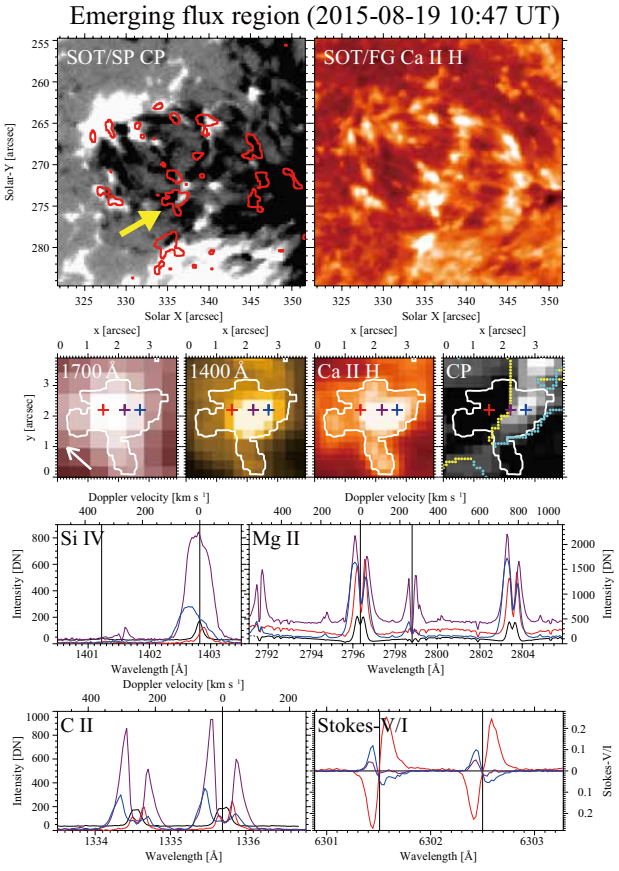


図 1. NOAA 12401における磁束出現現象．上段はひので可視光観測による光球磁場（左）とカルシウム線強度（右）．光球磁場にはカルシウム線強度を重ねた（赤線）．中段〜下段は代表的な局所加熱現象の例（上段の光球磁場で黄矢印を付したもの）：中段は近紫外線・カルシウム線強度と光球磁場（黄線・青線はそれぞれU字型・Ω字型磁場の位置を示す），下2段はIRISの紫外線スペクトルとひのでの円偏光強度（色は中段の十字に対応）．

参考文献

[1] Toriumi, S., et al.: 2017, *ApJ*, **836**, 63.
[2] Ellerman, F.: 1917, *ApJ*, **46**, 298.
[3] Rutten, R. J., et al.: 2013, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **440**, 012007.
[4] Shibata, K., et al.: 1989, *ApJ*, **345**, 584.

H0LiCOW - Lens Mass Model of HE 0435-1223 and Blind Measurement of Its Time-delay Distance for Cosmology*

WONG, Kenneth C.[1/2], SUYU, Sherry H.[3/4/2], AUGER, Matthew W.[5], BONVIN, Vivien[6], COURBIN, Frederic[6]
FASSNACHT, Christopher D.[7], HALKOLA Aleksi[7], RUSU, Cristian E.[7], SLUSE, Dominique[8]
SONNENFELD, Alessandro[9], TREU, Tommaso[10], COLLETT, Thomas E.[11], HILBERT, Stefan[12]
KOOPMANS, Leon V. E.[13], MARSHALL, Philip J.[14], RUMBAUGH, Nicholas[7]

1: 国立天文台，2: Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics，3: Max Planck Institute for Astrophysics，4: Technische Universität München，5: University of Cambridge，6: École polytechnique fédérale de Lausanne，7: University of California, Davis，8: Université de Liège，9: カブリ数物連携宇宙研究機構，10: University of California, Los Angeles，11: University of Portsmouth，12: Loyola Marymount University，13: Kapteyn Astronomical Institute，14: Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology

重力レンズ効果による複数像間の到達時間の差異は、ハッブル定数H_0をワンステップで決める手法を我々にもたらした。これは距離梯子[1]を用いたH_0決定法と独立であり、それらに対する系統誤差のテストとしても役立つ。その方法論は、天体からとどく光線は見かけの位置によって異なる時空を伝搬するという事実に基づいている。それらの軌跡は我々に届くまでに天空上の異なる重力場を異なる距離伝搬してくるため、結果として到達時間に差異が生じる。もし光源が変光天体なら到達時間の差異は複数像をモニタリングすることで測定できる。測定値から到達時間差異距離（$D_{\Delta t}$、観測者、レンズ天体、光原天体らの間の角径距離の組み合わせで定義される）が計算される。$D_{\Delta t}$は、H_0に最も良い感度を持ち、かつ他のパラメーターにはより弱い依存性を持つ。

The H_0 Lenses in COSMOGRAIL's Wellspring（H0LiCOW）プロジェクト[2]は、H_0を3.5％以下の精度で制限するために到達時間の差異が測定されている5つの重力レンズクエーサーシステムをモデル化している。初めの2つのシステムについては[3,4]で解析されており、3番目のシステムであるHE 0435-1223（以後HE0435と略す）についての解析は[5]で報告されている。

HE0435は、4重像レンズシステムでありその到達時間差異は精密に測定されている[6]。レンズ天体以外の視線方向に投影した質量分布は、もし正しく考慮されないと推定される$D_{\Delta t}$にバイアスを生じさせるので、我々は質量分布を測定するために広域にわたる撮像および分光データを取得した。レンズシステムをモデル化するために、*HST*/ACSによるF555WとF814Wフィルターのアーカイブ画像に加え、*HST*/WFC3による深いF160Wフィルターの観測データを取得した。さらに、Keck/LRISでもってレンズ銀河の速度分散を測定した。これは質量モデルの縮退を解くのに役立つ。解析に含まれうる系統誤差を評価するため、質量分布モデルのパラメトリゼーションやレンズ像をフィットするのに用いる画像の範囲など、幅広いモデルにおいて異なる仮定を試行した。最終的な結果は、広範なモデルから得られる分布を組み合わせたものである。

解析を通して、$D_{\Delta t}$とH_0の分布についてそれらの中心値を引いたものを用いることにより、意図的に測定値を見えないようにした。これにより、我々がその真の値を見ることなく分布の精度や相対的差異やパラメーター間の相関を評価することが可能になる。このことは、確認バイアス（confirmation bias：実験家が期待される値と一致した結果を得てしまった後に系統誤差の検証を止めてしまう傾向）を取り除くために行われた。解析が完了し、共著者間の合意が得られた後に初めて測定値を確認し、それ以降はモデルに対していかなる変更も加えなかった。

我々の解析より、到達時間差異距離として$D_{\Delta t} = 2612^{+208}_{-191}$ Mpcの結果を得た。また平坦なΛCDM宇宙モデルに対し、ハッブル定数として$H_0 = 73.1^{+5.7}_{-6.0}$ km s^{-1} Mpc^{-1}の制限を得た。この結果を初めの2つのH0LiCOWレンズシステムの結果と合わせ、ハッブル定数に対し3.8％の精度である$H_0 = 71.9^{+2.4}_{-3.0}$ km s^{-1} Mpc^{-1}（ただし平坦なΛCDM宇宙モデルを仮定）を得た。これは最新の距離梯子を用いた結果[1]とは整合的であるが、*Planck*（Planck Collaboration 2016）の結果とは統計的に有意な違いを示した。

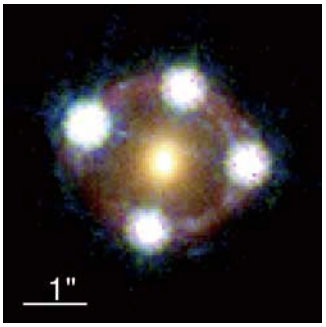


図 1. Multicolor *HST* image of HE0435.

参考文献

[1] Riess, A. G., et al.: 2016, *ApJ*, **826**, 56.
[2] Suyu, S. H., et al.: 2017, *MNRAS*, **468**, 2590.
[3] Suyu, S. H., et al.: 2010, *ApJ*, **711**, 201.
[4] Suyu, S. H., et al.: 2013, *ApJ*, **766**, 70.
[5] Wong, K. C., et al.: 2017, *MNRAS*, **465**, 4895.
[6] Bonvin, V., et al.: 2017, *MNRAS*, **465**, 4914.
[7] Sluse, D., et al.: 2017, *MNRAS*, submitted (arXiv:1607.00382)
[8] Rusu, C. E., et al.: 2017, *MNRAS*, **467**, 4220.
[9] Planck Collaboration: 2016, *A&A*, **594**, A13.

* 原著は英語版，日本語訳は浜名崇（理論研究部）による.

太陽系外縁天体（TNOs）表面のH_2O氷結晶度測定

寺居 剛（国立天文台）　伊藤洋一（兵庫県立大学）　大朝由美子（埼玉大学）　古荘玲子、渡部潤一（国立天文台）

海王星軌道（日心距離30 au）以遠に分布する太陽系外縁天体（trans-neptunian objects; TNOs）は、太陽から遠く離れた低温環境下（数10 K）で形成され、それらの主成分であるH_2O氷は当初は非晶質であったと推測される。しかし、（50000）Quaoarを始め[1]、これまでの観測で良質なスペクトルが取得されたTNOsのほとんどから結晶質のH_2O氷が検出されている。結晶化には100 K程度まで加熱されなければならず、放射性元素による天体表層の加熱[2]や氷火山による天体内部からの供給[3]、微小隕石衝突[4]などの仮説が提案されているものの、未だ原因の特定には至っていない。TNO表面におけるH_2O氷結晶度の天体間の均質性／多様性や軌道要素・天体サイズとの関連性を明らかにすることは、結晶化メカニズムを解明するうえで重要な手掛かりとなる。

結晶質H_2O氷の存在度は、1.65 μmに見られる特徴的な吸収帯の強度を測定することで調べることができる。しかし、TNOsの多くは非常に暗いため、大口径望遠鏡でもそれらの近赤外スペクトルを十分な精度で得ることは容易ではない。そこで我々は、すばる望遠鏡MOIRCSの狭帯域フィルターNB1657（中心波長1.657 μm）による測光観測から、高精度かつ効率的にTNO表面のH_2O氷結晶度を測定する手法を導入した[5]。HバンドおよびNB1657フィルターでH_2O氷の存在度が既知のTNO 7天体を撮像し、うち6天体から有意なデータを得た。測定された$H-$NB1657カラーの反射光成分を、モデルスペクトルから算出される値と比較した結果、結晶度を算出できなかった（38682）Huyaを除く5天体全てで結晶度が50％以上であることが示された（図1）。

すでに結晶質H_2O氷の存在が知られていた大型天体（直径900 km以上）の（136108）Haumea、（50000）Quaoar、（90482）Orcusの他にも、比較的小型の（315530）2008 AP_{129}（直径~450 km）や（42355）Typhon（直径~200 km）でも結晶質H_2O氷が検出された。これらはcryovolcanismや長寿命核種（^{40}Kなど）の壊変熱では表層のH_2O氷結晶化を説明することは難しい一方、短寿命核種（^{26}Alなど）ならば結晶化に必要な温度まで表層を加熱できる可能性がある[2]。

また、HaumeaとQuaoarが80％程度の高い結晶度を示したのに対し、それらと同程度の大きさであるOrcusの結晶度は約50％であったことも興味深い。そのような顕著な差を生み出した要因として、天体のバルク密度が関係しているかもしれない。HaumeaおよびQuaoarのバルク密度はそれぞれ~2.6 g cm^{-3}、~2.1 g cm^{-3}なのに対し、Orcusのそれは~1.5 g cm^{-3}と小さい。同じ大きさの天体でもバルク密度が大きいほど放射性同位体を含むダストを多く含有し、かつ熱伝導度が高いため、天体表層を加熱しやすい。それらを考慮した熱進化シミュレーション[2]によると、天体表面のH_2O氷を結晶化させるには1.5 g cm^{-3}以上のバルク密度が必要という結果が示されており、Orcusのバルク密度はまさにその境界値である。

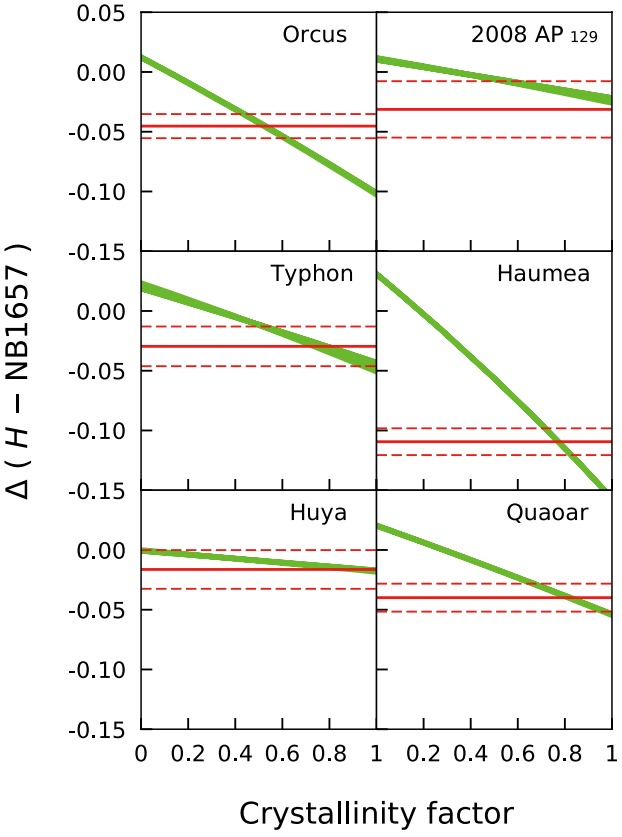


図 1. 測定された$H-$NB1657カラーの反射光成分（実線）とその1σ誤差（破線）．曲線はモデルスペクトル（粒径50 μm）から算出される，H_2O氷の結晶度による$H-$NB1657カラーの変化を示す．

参考文献

[1] Jewitt, D. C., Luu, J.: 2004, *Nature*, **432**, 731.
[2] Guilbert-Lepoutre, A., et al.: 2011, *A&A*, **529**, A71.
[3] Cook, J. C., et al.: 2007, *ApJ*, **663**, 1406.
[4] Porter, S. B., et al.: 2010, *Icarus*, **208**, 492.
[5] Terai, T., et al.: 2016, *ApJ*, **827**, 65.

近赤外分光観測による赤方偏移3.3の星形成銀河内の星間物質の電離状態と金属量の研究

小野寺仁人、有本信雄
（国立天文台）

CAROLLO, C. Marcella、LILLY, Simon、TACCHELLA, Sandro
（スイス連邦チューリッヒ工科大学）

RENZINI, Alvio
（パドヴァ天文台）

CAPAK, Peter
（カリフォルニア大学赤外線処理解析センター）

DADDI, Emanuele
（フランス原子力・代替エネルギー庁）

SCOVILLE, Nick
（カリフォルニア工科大学）

TATEHORA, S.
（総合研究大学院大学）

ZAMORANI, G.
（ボローニャ天文台）

我々は赤方偏移$3 \lesssim z \lesssim 3.7$にある41の平均的な星形成銀河について、恒星質量、星形成率（SFR）、電離ガスの物理状態および金属量の関係を調べた[1]。電離ガスの酸素組成比、電離パラメータおよび電子密度は静止系可視光の強い輝線から求め、その検出は、ケック望遠鏡の近赤外線多天体分光装置MOSFIREを用いておこなった。また、恒星質量は銀河のスペクトルエネルギー分布フィッティングをおこない求めたが、その際に、上記の強い輝線の影響を除去した。星形成率はダスト減光量を補正した上で、静止系紫外線光度から求めた。電離パラメータは比星形成率（星形成率/恒星質量）と弱く相関していたが、その他のパラメータ（恒星質量や星形成率および金属量）については電離パラメータと電子密度の双方とも特に相関は見られなかった。赤方偏移$z \simeq 3.3$の質量－金属量関係（MZR）は赤方偏移0のもの[2,3]に比べておよそ0.7 dexほど系統的に低い値を示していた（図1）。また、我々のサンプルは、$z=0$で得られている金属量－恒星質量－星形成率関係[4]から0.3 dex程度系統的に低く、これは、$z=0$で得られた関係式を単純に$z \simeq 3.3$に適用することは不適切であるということを示していると考えられる。さらに我々はMZRにおける星形成率依存性が見られないことを示し、遠方宇宙では星形成率が金属量に与える影響が少ないことを明らかにした。最後に、我々が得たMZRをLillyら[5]によるモデルとの比較から、星形成効率の赤方偏移進化が緩やかなモデルが赤方偏移0から3.3までのMZRの進化をよく説明することがわかった。

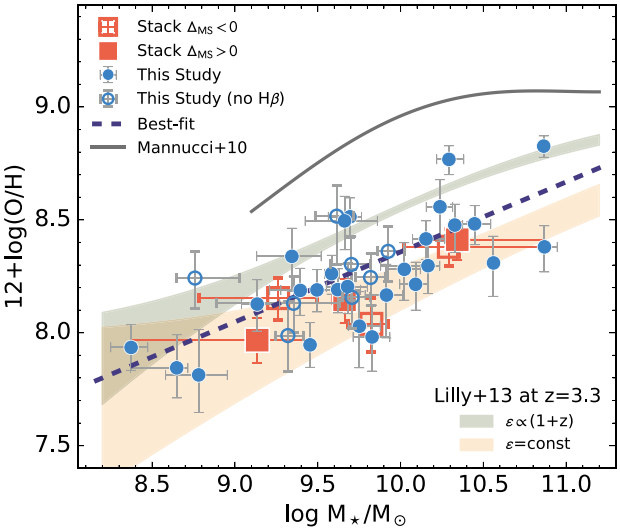


図 1. 我々のサンプルの質量－金属量関係を示したもの（丸点）[1]．水色の丸点と白丸点はそれぞれHβ輝線が検出，不検出であった天体を示している．四角は星形成率と恒星質量でサンプルを分けて足しあわせたスペクトルから得られた金属量を示している．オレンジの四角と白四角はそれぞれ星形成銀河の主系列とよばれる関係の上下に対応するデータを示している．我々のデータに対する線形回帰モデルが破線で示してある．また，実線は$z=0$の質量－金属量関係[4]である．

参考文献

[1] Onodera, M., et al.: 2016, *ApJ*, **822**, 42.
[2] Maiolino, R., et al.: 2008, *A&A*, **488**, 463.
[3] Tremonti, C. A., et al.: 2004, *ApJ*, **613**, 898.
[4] Mannucci, F., et al.: 2010, *MNRAS*, **408**, 2115.
[5] Lilly, S. J., et al.: 2013, *ApJ*, **772**, 119.

Imaging of Diffuse HI Absorption Structure in the SSA22 Protocluster Region at $z = 3.1$

馬渡 健、井上昭雄（大阪産業大学）
山田 亨（JAXA）
林野友紀、大塚拓也（東北大学）
松田有一（国立天文台）
梅畑豪紀（放送大学）
大内正己、向江志郎（東京大学）

銀河がいつどのようにして誕生し進化を経て現在の姿にいたったかは現代天文学の大きな課題の一つである。大まかには、宇宙の総質量の大部分を占める暗黒物質が密集した領域に水素・ヘリウムなどからなるガスが落ちていき、それらのガスが更に圧縮して星を作り、星が集団化することで銀河になると考えられている。重力しか働かず理論予想がしやすい暗黒物質や観測しやすい銀河の星成分と異なり、ガスがいつ・どのように集積して銀河になったかはいまだに謎が多い。特に遠方宇宙の原始銀河団は銀河形成の現場と考えられているため、そうした領域でガスの空間分布と銀河分布を詳細に比較することは重要な課題である。

これまで遠方宇宙におけるガスは、クエーサー（QSO）スペクトル中に入るガスによる吸収線（HI Lyα, Lyβ, CIV, OIなど）を解析することで調べられてきた。我々はこうした吸収線系の空間分布をより高空間分解能で調べるために、QSOのような稀少天体でなく銀河を背景光源として使うことを考えた。更に、ガスによるHI Lyα吸収を捉えるのに、狭帯域フィルターを含む多色フィルターによる撮像観測データを利用する新しい解析手法（以下、ΔNB法）を開発した[1]。通常は分光スペクトルから背景光源の連続光レベルとそれに対するガスによるHI Lyα吸収線フラックスを定量化するが[2]、ΔNB法において、前者は広帯域フィルター測光値に対するSEDフィッティングから、後者は狭帯域フィルター測光値から推定する（図1）。同手法では特定の赤方偏移のガス（以下の研究ではNB497を使っているため赤方偏移3.1）によるLyα吸収のみを捉えるため2次元マッピングになってしまうが、分光観測に比べて短時間で広視野を網羅的に調べられるというメリットがある。

我々はすばる望遠鏡主焦点カメラ（以下、S-cam）によって撮られた赤方偏移3.1のSSA22原始超銀河団領域の撮像データに対して新しい手法を適用し、50 Mpcというこれまでで最も広い視野のHIガス地図を3 Mpcの空間分解能で描いた（図1）。同様の解析を行った一般領域（SXDS領域、GOODS-N領域）に比べて、SSA22原始超銀河団では探査領域全面にわたってHIガスによる吸収が強いということが判明した。一方で、原始超銀河団中だけを局所的なスケール（3 Mpc程度）で見てやると、銀河密度とHIガス吸収強度の分布の間に相関がなく、必ずしも銀河が最も密集している領域でHIガスによる吸収が強いというわけではないこともわかった。このことは、HIガスが個別の銀河に付随するものだけでなく、原始超銀河団内の銀河間空間に薄くひろがっていることを示唆する。今回見つかった原始超銀河団ガスは、近傍宇宙のバリオンの約半分を占めるWarm Hot Intracluster Medium（WHIM [3]）とよばれる超銀河団に付随したガスの祖先である可能性があり、両者の関係は今後より詳細に調べていくべきである。

我々は、ΔNB法で定量化されるHIガスによる吸収量をガスと同じ赤方偏移にいる銀河からの距離の関数として調べることも行った。その結果、銀河から100 kpc以内では銀河に付随したガスによって吸収量が大きくなることが確認された。銀河周辺HIガスによる吸収強度は銀河自身からのLyα放射強度と反相関があることも確認され、遠方銀河の観測的性質は周辺ガスの分布や中性度に左右されることが示唆された。

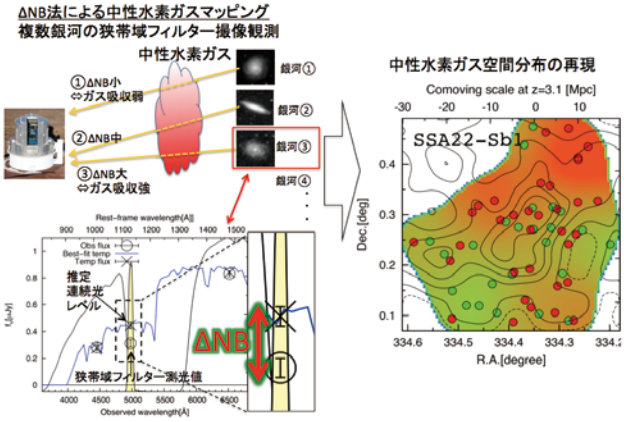


図 1. ΔNB法によるガスマッピングの模式図．複数銀河に対して多色フィルターで撮像観測を行う．広帯域フィルター測光値から連続光レベルを推定し（左下スペクトル中x印），それに対する実際の狭帯域フィルター測光値のずれ量（ΔNB）で中性水素ガス吸収強度を評価する．右側にSSA22原始銀河団領域において実際に得られたΔNB空間分布を示す．赤色が濃い部分ほどガス吸収が強い．背景の等高線はLAE銀河数密度をあらわす．

参考文献

[1] Mawatari, K., et al.: 2017, *MNRAS*, **467**, 3951.
[2] Lee, K.-G., et al.: 2014, *ApJ*, **795**, L12.
[3] Zappacosta, L., et al.: 2005, *MNRAS*, **357**, 929.

Ia型超新星で観測される特異な減光則を担う星間ダストの性質

野沢貴也
（国立天文台）

Ia型超新星は、その一様な絶対光度から宇宙距離測定の「標準光源」として用いられている。一方、その大規模な観測サンプルから、Ia型超新星固有のエネルギー放射スペクトルも確立されており、それゆえそれらを背景光源として視線方向上の星間減光の性質を探る上でも、Ia型超新星は極めて有用な天体である。しかし、これまでにIa型超新星で観測されている減光曲線は非常に急な性質を示し、$R_V = A_V / (A_B - A_V)$で定義される選択減光の値も$R_V = 1.0$–2.5と我々の銀河系の平均値$R_V = 3.1$よりもずっと小さいことが知られている[1]。この特異な減光則の起源の解明は、系外銀河の星間ダストの性質や進化を議論する上で本質的な問題であり、またIa型超新星を用いた宇宙論パラメータ決定の精度を向上させる上でも緊切な課題となっている[2]。

そこで本研究では、Ia型超新星に対して観測される特異な減光則の成因を調べるため、古典的な星間ダストモデルに基づいて、これらの急な減光曲線を再現する計算を行った[3]。減光曲線のデータとしては、Cardelli et al. (1989) [4]による経験式（CCM formulaとよばれる）に$R_V = 2.0$、1.5、1.0を適用して得られた結果を採用した。計算では、グラファイトとシリケイトからなる二成分ダストモデルを適用し、簡単のためこれらのダスト種は同じ冪乗サイズ分布をもつと仮定した。この単純な星間ダストモデルおける重要なパラメータは、サイズ分布の冪指数qと、ダストの最大半径$a_{\max}$、グラファイトとシリケイトの質量比f_{gs}である。

本計算により、$R_V = 2.0$、1.5、1.0で記述される減光曲線を最もうまく再現する結果を図1に示す。これより、$R_V = 2.0$、1.5、1.0に対応する急な減光曲線は、サイズ分布の冪指数が$q = -3.5$でダスト半径の最大値をそれぞれ$a_{\max} = 0.13\,\mu$m、$0.094\,\mu$m、$0.057\,\mu$mとすることによりうまく説明されることがわかった。これらの最大ダスト半径は、銀河系ダストの値$a_{\max} \simeq 0.25\,\mu$m [5,6]よりも2–4倍ほど小さく、それゆえIa型超新星の母銀河の星間ダストは、我々の銀河系のものよりも系統的に小さいことを明らかにした。また、グラファイトとシリケイトの質量比は、$R_V = 1.0$–3.1の減光曲線に対して$f_{gs} = 0.45$–0.60の値をとり、星間ダストの組成比はR_Vの値に大きく依らないことを示した。これらのIa型超新星で観測される急な減光曲線に対して、それを担うダストのサイズ分布と組成比を定量的に明らかにしたのは本研究が初めてである。

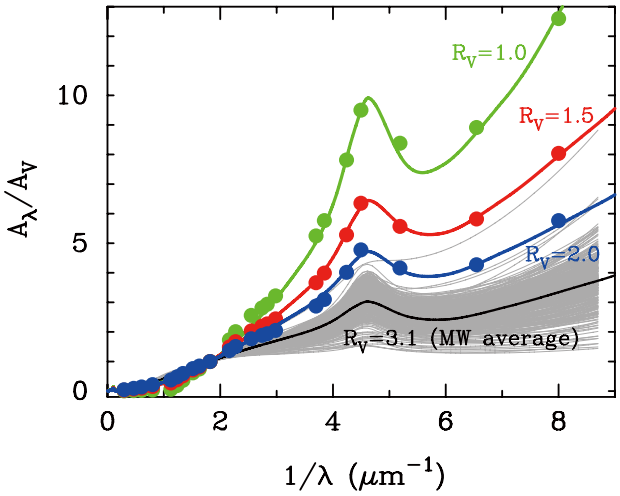


図 1. 冪乗サイズ分布（冪指数$q = -3.5$）をもつグラファイトとシリケイトの二成分ダストモデルによって得られた急な減光曲線の再現計算の結果．減光曲線の各データ点（塗りつぶしの丸）は，紫外線から近赤外線までの代表的な測光バンドの波長において，CCM formula [4]によって導かれた減光値を与える．参考のため，銀河系の平均の減光曲線（$R_V = 3.1$に対応）は黒線で描かれており，薄い無数の灰色の線は銀河系内の様々な視線方向で観測されている減光曲線を表す[7]．Ia型超新星で観測される$R_V = 2.0$（青），1.5（赤），1.0（緑）に対応する減光曲線は，それぞれダスト半径の最大値を$0.13\,\mu$m，$0.094\,\mu$m，$0.057\,\mu$mとすることによってうまく記述される．これらの急な減光曲線に対して，グラファイトとシリケイトの質量比は大きく変化しないため，減光曲線の多様性を引き起こす主な物理量は，ダスト半径の最大値であることがわかる．

参考文献

[1] Howell, D. A.; 2011, *Natur. Commun.*, **2**, 350.
[2] Conley, A., et al.; 2007, *ApJL*, **664**, L13.
[3] Nozawa, T.; 2016, *Planet. Space Sci.*, **133**, 36.
[4] Cardelli, J. A., Clayton, G. C., Mathis, J. S.; 1989, *ApJ*, **345**, 245.
[5] Mathis, J. S., Rumple, W., Nordsieck, K. H.; 1977, *ApJ*, **217**, 425.
[6] Nozawa, T., Fukugita, M.; 2013, *ApJ*, **770**, 27.
[7] Fitzpatrick, E. L., Massa, D.; 2007, *ApJ*, **663**, 320.

ブラックホール周りの高温コロナの形成：3次元大局的一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション

高橋博之、大須賀 健、川島朋尚（国立天文台）
関口雄一郎（東邦大学）

X線連星や活動銀河核に代表されるブラックホール降着円盤は宇宙で最も活動的な天体現象の一つである。これら降着円盤は電波からX/ガンマ線までの多波長で観測されており、例えばX線連星はX線で非常に明るく輝く。そのスペクトルは多彩であるが、主に軟X線－X線領域にピークを持つソフト成分と10 keV以上に渡ってベキ乗則に従うハード成分を持つ。そのエネルギー比は円盤状態によって異なり、high-soft状態やslim状態ではソフト成分が卓越するが、low hard状態やvery high状態ではハード成分が顕著となる。

ソフト成分は円盤の半径毎に異なる黒体温度を持つ円盤黒体放射モデルによって説明され、光学的に厚い円盤からの放射が起源と考えられる。一方でベキ乗則に従う硬X線は円盤から照射された軟X線光子が、密度が低く光学的に薄い高温ガスによって逆コンプトン散乱されて生成されると考えられる。これは観測的な示唆によって提案されたモデルであるが、このような高温ガス雲がどこに、どのようにして形成されるのかはわかっていない。

高温ガス雲は重力ポテンシャルの深い、ブラックホール近傍に形成されると考えられる。また輻射が重要となるため、本研究では一般相対論的輻射磁気流体コードによる３次元大局的シミュレーションを行った。図1にシミュレーション結果の大局図を示す。青－白－赤のボリュームデータは質量密度、線は磁力線、上下に伸びる白－赤のカラーはアウトフローの速度を示す。ブラックホールを周回する降着円盤内では磁気回転不安定性が成長し、非常に複雑な形状を持つ磁場が形成される。この磁気ストレスによりガス降着が誘導される。ガス降着が起こると重力エネルギーが解放され、非常に強いアウトフローが形成される。その速度は光速の30％程度である。

ブラックホールから遠く離れた円盤内ではガス温度は~10^7 Kとなり、この温度は輻射温度と一致する。しかし、ブラックホール近傍では2つの温度は一致せず、ガス温度は10^{11} Kにも達する。つまり、ブラックホール周りに自然と高温ガス雲が形成されることがわかった。ブラックホールから遠く離れた円盤内ではガスの降着時間は冷却時間に比べて遥かに長く、降着する前に放射することでガスと輻射は熱平衡状態に落ち着く。一方ブラックホール近傍では強い重力のために降着時間が短くなり、ガスは熱平衡へと達する前にブラックホールへと落ちるため、ブラックホール近傍に高温ガス雲が形成されることがわかった。また、冷却時間はガス密度の2乗に反比例するため、ガス降着率が低い程、この効果は顕著であることがわかった。これらの特徴はvery high状態を説明出来ると考えられる。また、ブラックホールが非常に速く回転していると高温ガス雲の温度が高くなることが分かった。この理由ははっきりはしていないが、ブラックホールの回転エネルギーが磁場を通して引き抜かれ、その一部は円盤へと伝わって散逸することで円盤加熱に寄与していると考えられる。

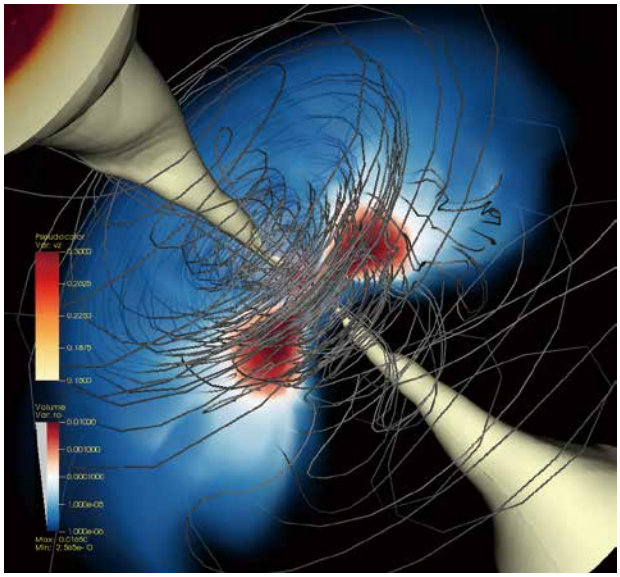


図 1. 一般相対論的輻射磁気流体計算によって得られたアウトフロー・降着円盤の全体像.

参考文献

[1] Takahashi, H. R., et al.: 2016, *ApJ*, **826**, 23.

微惑星衝突によるコンドリュール形成

脇田 茂、松本侑士、押野翔一
（国立天文台）

長谷川靖紘
（Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology）

地球外物質である隕石の中でも特に始原的なコンドライト隕石には、コンドリュールと呼ばれるmmサイズの球形物質が含まれている。これは、固体が一度溶融した後に液滴が固まって形成されたものであると考えられている。コンドリュール形成を引き起こすような加熱過程の一つに微惑星衝突がある。微惑星が原始惑星に衝突する際の速度が2.5 km/s以上の際にコンドリュールが形成されることが示された[1]。

我々は先行研究とは異なるアプローチ・半解析的な方法によって、微惑星衝突時のコンドリュール形成の可能性、その衝突が生じる原始太陽系星雲内での場所と時間を探った[2]。その結果、先行研究で提示された衝突速度の閾値2.5 km/sを超えるようなコンドリュール形成を引き起こす衝突は、2au付近では微惑星形成から約300万年頃に生じることがわかった。これは放射性同位体を用いた年代測定から判明しているコンドリュールの形成年代の結果に合うものである[3]。また、コンドリュールから測定された原始太陽系星雲内の磁場の強さを用いて[4]、微惑星衝突によるコンドリュール形成のために必要な円盤や微惑星の質量などに制約を与えることも行った[5]。

しかしながら、微惑星と原始惑星の衝突からコンドリュールが形成されるには、両者が未分化である必要がある。なぜなら、もしそうでない場合には、未分化であるコンドリュールの形成は困難であるからである。そこで、未分化である可能性が高い微惑星同士の衝突時にもコンドリュール形成が生じるかを調べた[6]。衝突微惑星は直径10 kmと固定し、被衝突微惑星の直径と衝突速度を変化させながらiSALE-2Dを用いた数値計算を行った[7,8,9]。その結果、衝突速度が2.5 km/sの場合では微惑星同士の衝突であっても溶融した物質が生じ、コンドリュールが形成されうることが明らかになった[図1(a)]。衝突速度が早くなるにつれて生じるコンドリュールの質量が増えること、被衝突微惑星のサイズによって複雑に変化することがわかった。また、コンドリュールの元になった物質が微惑星の表面からわずか数百m程度の深さを起源とすること[図1(b)]、被衝突天体のサイズが大きくなるにつれて衝突天体よりも被衝突天体からより多くのコンドリュールが生じることを示した。

さらに、形成されたコンドリュールがどの天体に集積するかを半解析的に調べたところ、約半数が微惑星に集積し、残りの半数が原始惑星に集積することが明らかになった[10]。これらの結果から、コンドリュール形成においては被衝突天体となる微惑星や原始惑星の表面物質の組成が重要であることが示された。

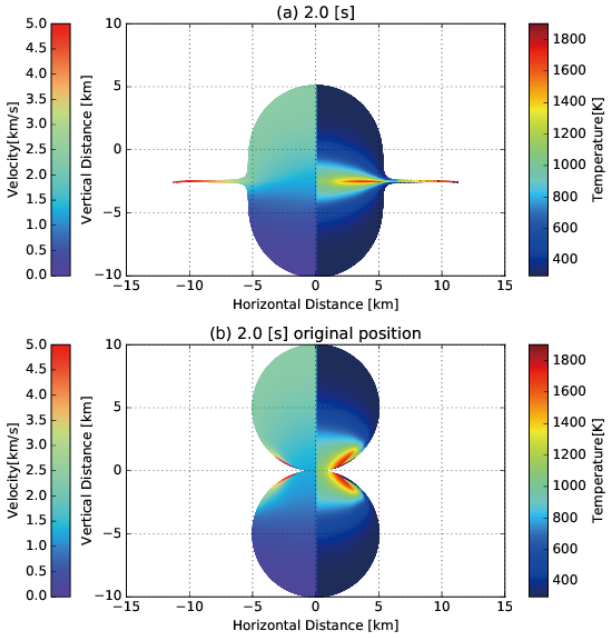


図 1. 直径10 kmである微惑星同士が2.5 km/sで衝突した場合の結果．図の右側が温度、左側が速度を表す．（a）衝突から2秒後の結果．（b）物質が元々いた場所を示したもの．

参考文献

[1] Johnson, B. C.: 2015, *Nature*, **517**, 339.
[2] Hasegawa, Y., et al.: 2016, *ApJ*, **816**, 8.
[3] Connelly, J. N., et al.: 2012, *Science*, **338**, 651.
[4] Fu, R. R. et al.: 2014, *Science*, **346**, 1089.
[5] Hasegawa, Y., et al.: 2016, *ApJL*, **820**, L12.
[6] Wakita, S., et al.: 2017, *ApJ*, **834**, 125.
[7] Amsden, A., et al.: 1980, *Los Alamos National Laboratories Report*, **LA-8095**, 101.
[8] Collins, G. S., et al.: 2004, *Meteorit. Planet. Sci.*, **39**, 217.
[9] Wünnemann, K., et al.: 2006, *Icarus*, **180**, 514.
[10] Matsumoto, Y., et al.: 2017, *ApJ*, **837**, 103.

高赤方偏移低光度クェーサー探査における コンプリートネスと光度関数の再評価

仁井田真奈、長尾 透（愛媛大学）　池田浩之（国立天文台）　松岡健太（フィレンツェ大学）
小林正和（呉高専）　鳥羽儀樹（ASIAA）　谷口義明（放送大学）

宇宙に存在するほとんどの銀河の中心には、太陽質量の100万から10億倍もの質量を持つ巨大ブラックホールが存在する。巨大ブラックホールはz~7には既に存在していたことが分かっているが[1]、その形成・進化については未解明である。巨大ブラックホールの調査では、巨大ブラックホールをエネルギー源として明るく輝くクェーサーが有用である。巨大ブラックホールの質量とクェーサーの光度には相関があるため、巨大ブラックホールの進化を解明するためには光度ごとのクェーサー個数密度（光度関数）を各赤方偏移で求めることで、巨大ブラックホールの質量進化を明らかにすることが重要となる。しかし、これまでに導出された高赤方偏移の低光度クェーサーの個数密度は不定性が大きいのが現状であった[2,3]。その原因として、撮像データからのクェーサーの選出方法に起因する系統誤差が大きいことが挙げられる。

そこで本研究では、正確な個数密度を導出するためにクェーサーの選出方法の改善を試みた。まずこれまでの手法では無視されていたクェーサースペクトルの光度依存性（ボールドウィン効果[4]）による誤差を除去するために、Baryon Oscillation Spectroscopic Survey（BOSS）のクェーサーカタログを用いて光度依存性の定量化を行った。この情報を元にして光度依存性を踏まえた手法を用いると共に、銀河間物質による吸収に関する最新のモデル[5]を使用することで、個数密度の新たな導出方法を確立した。この手法を用いて、すばる望遠鏡のSuprime-CamによるCOSMOS領域の深撮像データから高赤方偏移の低光度クェーサーの選出率（コンプリートネス）の再シミュレーションを行った。得られた結果を基に個数密度を再評価したところ、z~4では約24％減少し、z~5では約43％増加するという結果となった（図1）。これまでの高光度クェーサー探査から、クェーサーの個数密度は宇宙初期からz~2に向けて増加した後現在に向けて減少することが分かっている。さらに、より高光度のクェーサーほど早期に個数密度のピークを迎える傾向があり、これは大質量の巨大ブラックホールほどより早期に成長のピークを迎えたことを示唆する（ダウンサイジング）。今回の結果では、低光度クェーサーの個数密度はz~2からz~5に向けて減少しており、高赤方偏移でもダウンサイジングに一致した進化を示すことが判明した。詳しくは[6]を参照されたい。

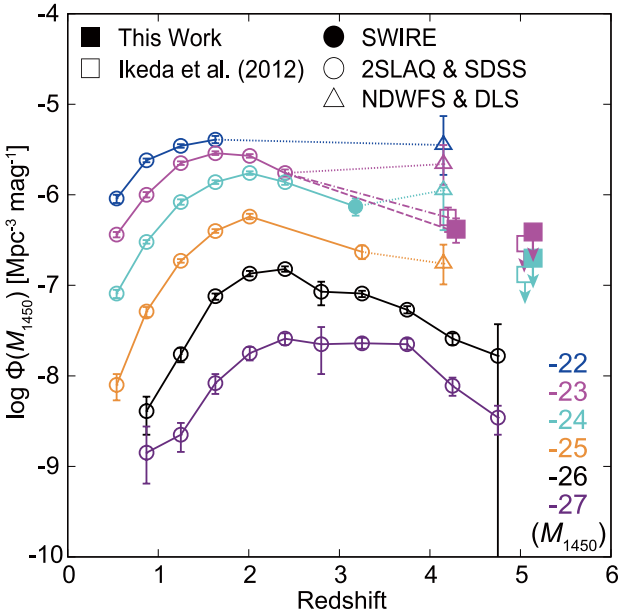


図 1. 光度ごとに示したクェーサーの個数密度の赤方偏移進化．■が本研究結果で，□が従来の手法で求めた結果．分かりやすいように■を右側に少しずらして表示した．合わせて，先行研究によって得られた高光度や低赤方偏移のクェーサー個数密度も示した．本研究によりz~4, 5の低光度クェーサーの個数密度をより正確に計測できるようになった．

参考文献

[1] Mortlock, D. J., et al.: 2011, *Nature*, **474**, 616.
[2] Ikeda, H., et al.: 2011, *ApJL*, **728**, L25.
[3] Ikeda, H., et al.: 2012, *ApJ*, **756**, 160.
[4] Baldwin, J. A.: 1977, *ApJ*, **214**, 679.
[5] Inoue, A., et al.: 2014, *MNRAS*, **442**, 1805.
[6] Niida, M., et al.: 2016, *ApJ*, **832**, 208.

近赤外線分光観測に基づく近傍セイファート銀河の狭輝線領域における電離メカニズムへの制限

寺尾航暉、長尾 透（愛媛大学）　橋本哲也（台湾国立精華大学）　柳澤顕史（国立天文台）　松岡健太（フィレンツェ大学）
鳥羽儀樹（台湾中央研究院）　池田浩之（国立天文台）　谷口義明（放送大学）

活動銀河核（AGN: Active Galactic Nucleus）によるフィードバックは、母銀河での星形成活動を促進、あるいは阻害する現象として近年注目されている。大質量銀河の中心に存在する超大質量ブラックホール（SMBH: supermassive black hole）へ周囲のガスが落ち込むことでAGN活動が始まり、その放射やアウトフローによって母銀河中の星形成に様々な影響を与えていると考えられている。

しかし、AGNフィードバックがどのような物理機構で星間物質へ影響を及ぼしているのかは全く分かっていない。この問題の解明に向けて、我々は狭輝線領域（NLR: Narrow Line Region）に存在する星間物質の衝撃波加熱に注目した。この電波ジェットやアウトフローに起因する衝突電離によって星間物質にエネルギーを渡す現象が、AGNフィードバックの一因を担っているのではないかと考えた。そこで、衝撃波がNLRの電離に与える影響を調査し、NLRの電離メカニズムの解明と衝撃波の起源を探ることで、AGNフィードバックの物理機構に迫る研究を行った。

NLRに存在する星間物質は主に中心核から放射される電離光子によって電離されている（光電離）と考えられているが、電波ジェットなどのアウトフローに起因した衝撃波が電離に寄与している可能性も指摘されている。これまで、NLRの電離メカニズムの調査は可視光輝線診断によって行われてきたが、光電離モデルと衝撃波モデルの予測結果が良く似ているため、うまく切り分けることができていない[1]。

そこで我々は、光電離と衝撃波の電離機構を切り分ける有用な手法として、これまであまり注目されていなかった近赤外線スペクトル中に見られる鉄とリンの禁制線である[Fe II]1.257 μm と[P II]1.188 μm の輝線強度比に注目した[2,3]。[Fe II]/[P II]輝線強度比は、衝撃波が支配的だと高くなり（~20）、光電離が支配的だと低くなる（~2）ことが知られている。

我々は、[Fe II]/[P II]輝線強度比を得るために、岡山天体物理観測所188 cm望遠鏡の近赤外線分光装置ISLEによって近傍宇宙に存在するAGN 26天体を観測したデータを解析した。その結果、下限値も含めて19天体で[Fe II]/[P II]輝線強度比を取得し、さらに先行研究から22天体のデータを得た。得られた結果から、多くの天体では輝線強度比が5以下で、衝撃波の影響が小さく光電離が主な電離機構となっている一方で、輝線強度比が10以上という衝撃波の存在が示唆される天体も存在することが分かった。この衝撃波の起源の候補として、活動銀河核の中心から非等方に放射される電波ジェットが考えられる。そこで電波ジェットの強弱の指標となる可視と電波の強度比で定義したradio loudnessと[Fe II]/[P II]輝線強度比との比較を行った。しかし強い電波ジェットが存在する天体でも輝線強度比が低いなど、予想と反した結果が得られた（図1）。別の衝撃波の起源としてstarburstが考えられるが、[Fe II]/[P II]輝線強度比とstarburstの指標である遠赤外線光度と中間赤外線のPAH輝線強度には相関が見られなかった。この結果から、電波ジェットだけがNLRにおける衝撃波の起源ではなく、AGNアウトフローのような別のアウトフロー現象に起因する衝撃波が存在していることが強く示唆された[4]。

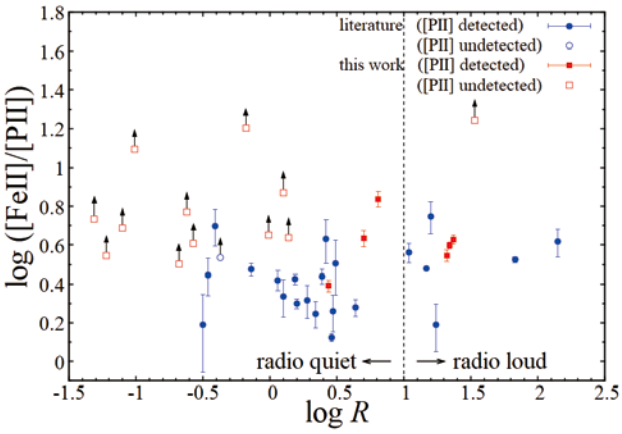


図 1. radio loudnessの関数として[Fe II]/[P II]輝線強度比を示した図．点線は典型的に電波の強弱を分ける目安.

参考文献

[1] Allen, M. G., et al.: 2008, *ApJS*, **178**, 20.
[2] Oliva, E., et al.: 2001, *A&A*, **369**, L5.
[3] Hashimoto, T., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, L7.
[4] Terao, K., et al.: 2016, *ApJ*, **833**, 190.

ガス降着する恒星質量ブラックホールの合体

田川寛通（国立天文台）　梅村雅之（筑波大学）　郷田直輝（東京大学／国立天文台）

宇宙年齢10億年以内の宇宙初期において、10億太陽質量以上の超巨大ブラックホール（BH）が多数見つかっている[1]。超巨大BHは銀河と共進化してきたと考えられているため、このような超巨大BHがどのように進化してきたかを明らかにすることは、銀河進化を理解する上でも非常に重要である。しかしながら、このような超巨大BHがどのようにして形成したのかということは、現在のところ、ほとんど分かっていない。これらの超巨大BHの形成における重大な問題は、その種が何かということと、主な成長メカニズムは何かということである。超巨大BHの種は、初代星残余物BHと超巨大星由来のBHの2つが主に候補として予想されているが、それぞれのモデルについて質量や数がどの程度であるかは、現時点ではあまり制限できていない。また、成長メカニズムとしては、ガス降着と合体が考えられる。ここで、初代星残余物のBHから、宇宙初期の超巨大BHまで成長するためには、エディントン限界を超えた成長率で成長する必要がある。しかしながら、ガス降着を考慮した先行研究では、BHからのフィードバックのために、エディントン限界でのガス降着は難しいということが示唆されている[2]。一方でもしBH合体によってある程度質量を増加させることが可能であれば、初代星残余物のBHから観測されている規模の超巨大BHまで成長することができる。

そこでBH合体が促進される環境として、我々は宇宙初期の豊富に存在するガスに着目した。ガスが豊富な領域では、ガスの力学的摩擦の効果によるBH合体の促進が期待できる。また、初代星残余物として多重BHが生まれる可能性が示唆されている[3]。このようなBHが3体以上存在する系では、3体相互作用によって、BHの合体が促進される。我々の先行研究から、そのような環境において、千万年程度の短いタイムスケールがBH合体が起こることが分かった[4]。このBH合体による成長率は、エディントン限界での成長率より大きい。しかしながら、この研究[4]では、ガス降着を考慮していなかった。ガス降着の効果によって、合体が促進される可能性や、ガスが先に降着してしまうことによりBH合体が阻害される可能性がある。そこで、本研究では、ガスの降着を考慮した状況で、初代星残余物のBHの合体がどのように進むかを調べた。

合体過程を精査するため、Post-Newtonian N体計算コードを用いて、重力波放出や近日点移動、ガスの力学的摩擦、ガス降着の効果を取り入れた高精度な計算を行った。結果として、ガス降着する恒星質量BHの合体過程は、gas-driven, interplay-driven, three body-driven, accretion driven の4つのタイプに分類できることが分かった。さらに、ガス降着によってBHが主に成長する場合と、BH合体によってBHが主に成長する場合の境界となるガス降着効率$\epsilon_c(=\dot{m}_c/\dot{m}_{HL})$を調べた（図1）。その結果、ガスの降着率がエディントン限界の10倍よりも小さい場合には、BH合体によって、BHが主に成長することが明らかになった。また、その場合、ガス降着のBH合体の促進の効果は小さいことが分かった[5]。

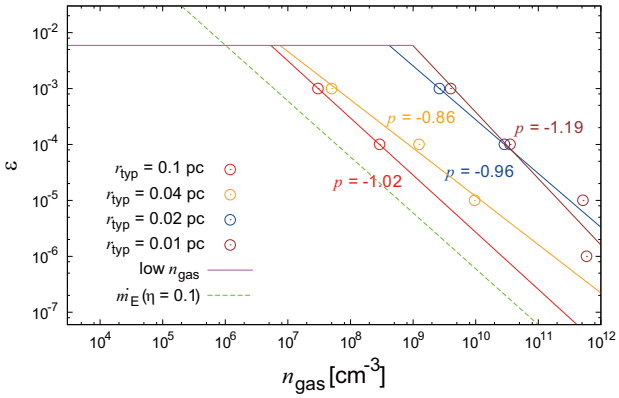


図 1. BHの成長にガス降着とBH合体それぞれが主に効く場合の臨界となるガス降着効率$\epsilon_c(=\dot{m}_c/\dot{m}_{HL})$のガス密度$n_{gas}$依存性．赤，オレンジ，青，茶色のプロットは，それぞれ初期BH間典型的距離r_{typ}が0.1，0.04，0.02，0.01 pcの場合に対応している．それぞれの色の線は，同じ色のプロットについて，$n_{gas,c} = a\epsilon^p$によってフィッティングした線である．また，ピンクの線は，低ガス密度領域の臨界ガス降着効率ϵ_cである．緑の破線はエディントン限界での降着率$\dot{m}_E$（放射エネルギー変換効率$\eta = 0.1$）を表す．

参考文献

[1] Fan, X., et al., 2001, *AJ*, **122**, 2833.
[2] Milosavljevic, M., Couch, S. M., Bromm V.: 2009, *ApJ*, **696**, 146.
[3] Susa, H., Hasegawa, K., Tominaga, N.: 2014, *ApJ*, **792**, 32.
[4] Tagawa, H., et al.: 2015, *MNRAS*, **451**, 2174.
[5] Tagawa, H., Umemura, M., Gouda, N.: 2016, *MNRAS*, **462**, 3812.

位相分布関数の構築におけるM2M法の妥当性

田川寛通（国立天文台）　郷田直輝（国立天文台／東京大学）　矢野太平（国立天文台）　原 拓自（東京大学）

銀河の力学構造を精査することは、銀河の形成や進化の情報を得ることにつながる為、重要である。特に、Gaia [1] やJASMINE [2] などの位置手天文衛星のデータが得られる現在の時代において、その意義は大きい。銀河の全物質の位相分布関数を知るためには、理論的に構築される恒星の位相分布関数と観測から得られる恒星の位相分布関数を比較する必要がある。そのため、全物質の位相分布関数を求めるためには、恒星の位相分布関数を正確に構築することが肝要となる。そこで、どの程度の精度で恒星の位相分布関数を再現することができるか、明らかにすることは有用である。

これを調べるため、我々はmade-to-measure法（M2M, [3]）によってどの程度の精度で銀河の位相分布関数を構築することができるか、精査した。このような、M2M法によって位相分布関数がどの程度正確に再現されるかを調べた研究は、本研究が初めてである。ここで、M2M法とは、多数の粒子の軌道を解きながら、粒子の存在割合を観測データに最もよく合うまで変化させることで、銀河のモデル化を行なう手法である。M2M法の長所は、ターゲットとなる銀河のポテンシャルに対称性を仮定する必要がないこと、そしてコンピューターのメモリー容量による制限を受けないということが挙げられる。そのため、Gaiaなどの大量のデータを用いて銀河のモデル化を行う場合、M2M法は現在提唱されている手法の中で最も適した方法である。

本研究では、モデルとして非等方で球対称なanisotropic Plummerモデルと、軸対称で三つの運動の積分に依ったStäckelモデルについて、位相分布関数の再現精度を示した。さらに、位相分布関数の構築精度の、様々なパラメーターや手法への依存性を調べた。調べたパラメーターは、M2M法で用いる粒子数、観測データ数、粒子の初期条件、得られる観測量分布の形状、高次の速度モーメント、平滑化の時間である。

結果として、位相分布関数再現精度の粒子数、観測データ数依存性を導出した（図1）。データ数N_dの場合、球対称な銀河の場合には$\sim 6.5 \times 10^2 N_d^{-1.6}$%、軸対称な銀河の場合には$\sim 24 N_d^{-0.075}$%、の精度で、M2M法によって位相分布関数が構築されることを見つけた。そのため、Gaiaによって10億個の星の位相情報が得られた場合に、5%程度の精度で全物質の位相分布関数を明らかにできることが明らかになった[4]。

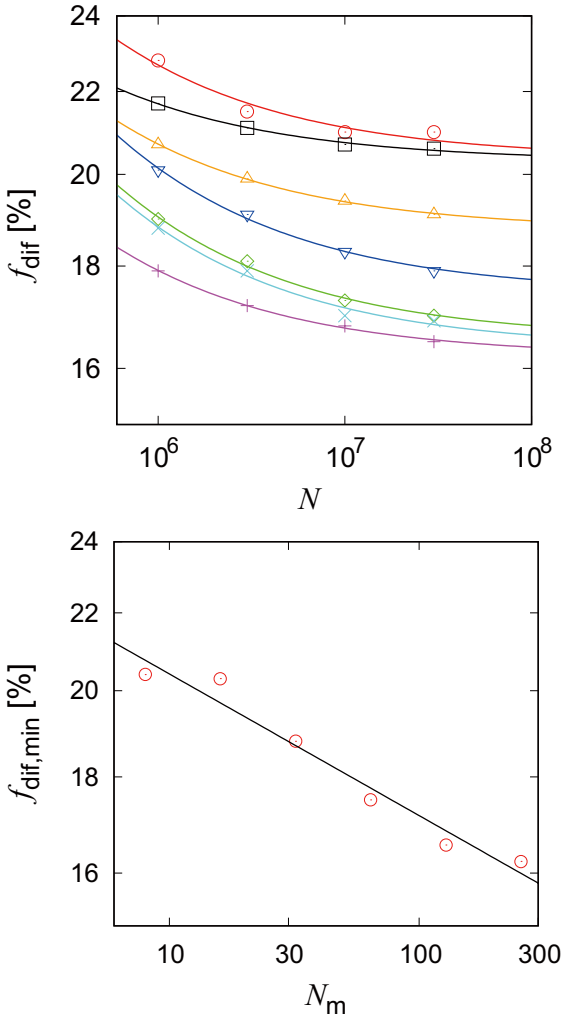


図1．上のパネルは，軸対称モデルの位相分布関数再現性（$f_{\rm dif}$）の粒子数（N）依存性を示す．それぞれのプロットは，速度分布の観測量数が$N_{\rm k} = 16$であり，質量分布の観測量数が$N_{\rm m} = 8$（赤），16（緑），32（青），64（ピンク），128（シアン），256（黒）と$N_{\rm k} = 64$かつ$N_{\rm m} = 128$（オレンジ）の場合である．線は，曲線$f_{\rm dif} = a \times N^{-0.5} + f_{\rm dif,min}$で同じ色のプロットをフィッティングしている．下のパネルは左のパネルの$f_{\rm dif}$の最小値となるフィッティング曲線のbの質量分布の観測量数の依存性を，速度分布の観測量数が$N_{\rm k} = 16$の場合について示している．線は，$f_{\rm dif,min} = aN_{\rm m}^{b}$でフィッティングしている．

参考文献

[1] Perryman, M. A. C., et al.: 2001, *A&A*, **369**, 339.
[2] Gouda, N.: 2012, *in Astronomical Society of the Pacific Conference Series*, Vol. **458**, Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, ed. W. Aoki, M. Ishigaki, T. Suda, T. Tsujimoto, N. Arimoto, 417.
[3] Syer, D., Tremaine, S.: 1996, *MNRAS*, **282**, 223.
[4] Tagawa, H., et al.: 2016, *MNRAS*, **463**, 927.

C/2014 Q2（Lovejoy）彗星の可視光高分散分光観測による彗星アンモニアの窒素同位体比

新中善晴　　河北秀世
（国立天文台／日本学術振興会特別研究員PD／リエージュ大学）（京都産業大学）

彗星核に含まれる揮発性物質である氷は我々の太陽系や惑星系の起源や進化の理解を手助けする手がかりとなると考えられている。特に、彗星分子の元素同位体比は、分子雲から原始太陽系円盤における分子形成や化学反応過程といった物理化学環境の理解に役立つ物理量である。同一元素の同位体は、化学的性質は同等だが、質量数が異なるため化学反応の速度や放射や吸収線の波長などに微小な差が現れる。特に、質量の違いによる零点エネルギーの違いから、低温度環境下の化学反応では、全体の元素同位体比に比べて重い同位体が分子に含まれやすい「同位体濃集」が見られることがある（例えば、水分子への重水素濃集）。

我々は2015年1月11日（日心距離 = 1.321 au、近日点前）に、すばる望遠鏡に搭載された高分散分光器HDS（High Resolution Spectrograph）を用いて、C/2014 Q2（Lovejoy）彗星の可視光高分散分光観測を実施した。我々は次の3つの物理量を導出した: NH_2の窒素同位体比（$^{14}N/^{15}N$ ratio = 126 ± 25）、NH_2とH_2O^+イオンの原子核スピン異性体比（$OPR_{H_2O^+} = 2.77 \pm 0.24$、$OPR_{NH_3} = 1.19 \pm 0.04$）、酸素禁制線の強度比（Green/Red-doublet intensity ratio of the forbidden oxygen lines = 0.107 ± 0.007）[1]。

もし、アンモニア分子の^{15}N濃集がイオン－分子反応で起こったと仮定すると、C/2014 Q2彗星で観測されたNH_2の窒素同位体比を再現するには、約10 K以下の低温度環境下で形成された必要がある。しかしこの温度は、同彗星のNH_2とH_2O^+イオンの原子核スピン異性体比から推定される原子核スピン温度（~30 K）と矛盾する。彗星氷は窒素原子を含む分子の存在量が1％程度と小さいため、彗星コマ中や彗星核中での^{15}N濃集は困難であると考えられる。そのため、分子形成時の温度として彗星分子のOPRから推定した原子核スピン温度を用いる解釈が正しくない可能性がある。イオン－分子反応以外でのアンモニア分子の^{15}N濃集メカニズムとして、例えば、NH_3分子の元となる窒素分子（N_2）において、$^{14}N^{14}N$と$^{15}N^{14}N$の星間UV光に対する自己遮蔽効果の違いに起因する選択的な光解離や、塵表面反応により氷として^{15}N濃集したN原子が原始太陽系円盤などで再び昇華することで^{15}N濃集したガスが作られた、などが候補として考えられる。彗星に含まれる窒素原子を含む分子の窒素同位体比の物理的意味の理解には、測定誤差をより小さくする必要がある。そのためには、$^{15}NH_2$の発光モデルの開発や、観測的には、現時点で世界最大級の口径を持つすばる望遠鏡やVLT望遠鏡を用いても彗星の観測条件によっては検出できないこともあるため、TMTやE-ELTといった次世代の超大型望遠鏡が望まれる。

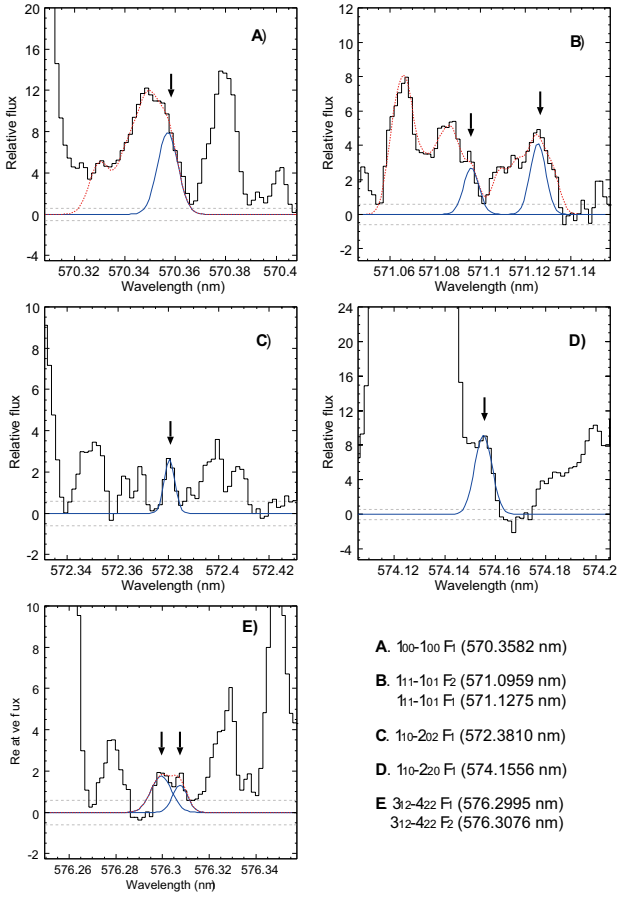


図 1. 本研究で測定した7本の$^{15}NH_2$輝線（青の線と黒の矢印）．赤の点線は複数のガウシアン関数によるad hocフィッティングの結果．灰色の破線は連続光レベルの±1σ誤差を示す．

参考文献

[1] Shinnaka, Y., Kawakita, H.: 2016, *AJ*, **152**, 145.

彗星NH_2の原子核スピン異性体存在量比サーベイ

新中善晴　　河北秀世
（国立天文台／日本学術振興会特別研究員PD／リエージュ大学）（京都産業大学）

JEHIN, Emmanuël, DECOCK, Alice, HUTSEMÉKERS, Damien, MANFROID, Jean
（リエージュ大学）

彗星分子の原子核スピン異性体の存在量比はこれまで、例えばアンモニア分子や水分子のような等価な陽子を複数個持つ分子から決定されており、彗星の保持する始原的性質という観点から議論されてきた。アンモニア分子の場合、そのオルト/パラ存在量比（OPR; ortho-to-para abundance ratio）は、アンモニア分子から直接OPRを決定することが困難ということもあり、彗星コマ中での光解離生成物であるNH_2のOPRから推定されてきた。

我々は、Very Large Telescope（VLT）に搭載されたUVES分光器（the Ultraviolet, Visual Echelle Spectrograph）とすばる望遠鏡に搭載されたHDS（High Dispersion Spectrograph）で取得されてきた彗星の可視光高分散スペクトルを用いて、合計26の彗星についてNH_2の高分散スペクトルからアンモニア分子のOPRを決定した[1]。その結果、彗星に含まれるアンモニア分子のOPRの加重平均は1.12 ± 0.01であり、彗星の力学的起源による明らかな違いが見られないことが分かった（図1）。

さらに、得られたアンモニア分子のOPRと彗星分子から得られている他の分子量（OPR of water、$^{14}N/^{15}N$ ratio in NH_3、D/H ratio in waterなど）とを比較した結果（図2）、彗星アンモニアのOPRは、分子雲や原始太陽系円盤中での分子形成環境ではなく、彗星コマ中の物理化学環境を反映している可能性が高いことが分かった。

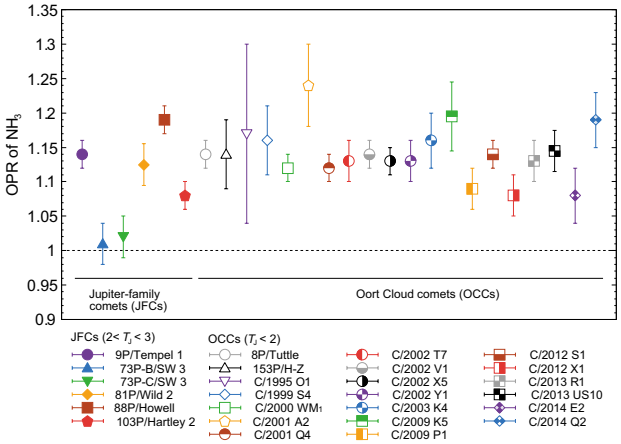


図1. 26の彗星についてNH_2の高分散スペクトルから推定したアンモニア分子のOPRのまとめ．横の点線はアンモニア分子の原子核スピン統計重率比(1.0)を示す．木星族短周期彗星（JFC）と超周期彗星（OCs）ごとに並べた結果，力学的起源による明らかな違いは見られなかった．

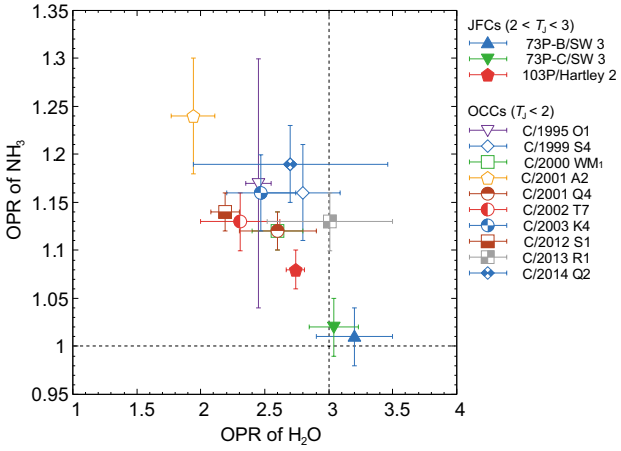


図2. アンモニア分子と水分子について共にOPRが決定されている彗星のプロット．横の点線はアンモニア分子の原子核スピン統計重率比(1.0)，縦の点線は水分子の原子核スピン統計重率比(3.0)を示す．

参考文献

[1] Shinnaka, Y., et al.: 2016, *MNRAS*, **426**, S195.

彗星コマ中のNH_2の窒素同位体比：彗星アンモニアの^{15}N濃集

新中善晴
（国立天文台／日本学術振興会特別研究員PD ／リエージュ大学）

河北秀世
（京都産業大学）

JEHIN, Emmanuël, DECOCK, Alice, HUTSEMÉKERS, Damien, MANFROID, Jean
（リエージュ大学）

新井 彰
（京都産業大学）

彗星は約4.6億年前に原始太陽系円盤中で形成した氷微惑星の残存物である。一般に、彗星中に含まれる揮発性成分である氷成分は太陽系の起源や進化を理解する鍵の一つであると考えられている。低温度環境下の化学反応では、同じ種類の元素でも重たい同位体が分子に含まれやすくなる“同位体濃集”が見られることがある。そのため、これらの分子の元素同位体比は、分子形成の際の物理化学環境を理解するのに役立つ。

これまでに彗星に含まれる分子の窒素同位体比（$^{14}N/^{15}N$比）は、CNラジカルから20以上の彗星について決定されきた[1,2,3]。得られた$^{14}N/^{15}N$比は、太陽の元素組成比から推定された窒素同位体比に比べて約3倍^{15}Nが濃集していることが明らかになっている。しかし、彗星コマ中で観測されるCNラジカルはHCNだけでなく他の分子からも形成されることから、CNラジカルの窒素同位体比の解釈は複雑であり、^{15}N濃集のメカニズムについて理解出来ているとは言い難い状況である。NH_3の場合、彗星核中の氷から直接放出されているため、観測結果をより明快に解釈できると考えられる。

彗星に含まれるアンモニア分子の窒素同位体比は、彗星コマ中のNH_3分子の太陽紫外線による光解離生成物であるNH_2ラジカルを用いる。NH_2は彗星コマ中のNH_3分子の太陽紫外線による光解離生成物であることから、NH_3分子はNH_2ラジカルの窒素同位体比と等しいと仮定することでアンモニア分子の$^{14}N/^{15}N$比の推定する。NH_2ラジカルの窒素同位体である$^{15}NH_2$は発光強度が非常に弱いことと、各輝線を分離するため、高S/N比の高分散スペクトルが必要となる。このようなスペクトルは主に、すばる望遠鏡に搭載されている高分散分光器（HDS; the High Resolution Spectrograph）やVLT望遠鏡に搭載されている紫外線可視光エシェル分光器（UVES; the Ultraviolet and Visible Echelle Spectrograph）で取得した[4]。

上記のスペクトルを用いて、我々は20の彗星についてNH_3の窒素同位体比を決定した。NH_3についても、太陽の元素組成比に比べて3倍程度^{15}Nが濃集していることがわかった（図1）。我々のサンプルには、複数の力学的起源の彗星が含まれており、これらの間に相関がない可能性が高いことを示した[4]。しかし、現在の理論的な分子雲から原始太陽系円盤中での化学反応ネットワークを考慮したシミュレーションでは彗星で見られる高^{15}N濃集を説明することができないことから、彗星に含まれるアンモニア分子の形成環境は未だ議論中である。観測的には、各彗星の窒素同位体比の測定誤差をより小さくすることが考えられるが、そのためには、Swings効果を考慮した$^{15}NH_2$の発光モデルの開発やTMTやE-ELTといった次世代の超大型望遠鏡によるより高S/N比のスペクトルが必要になる。

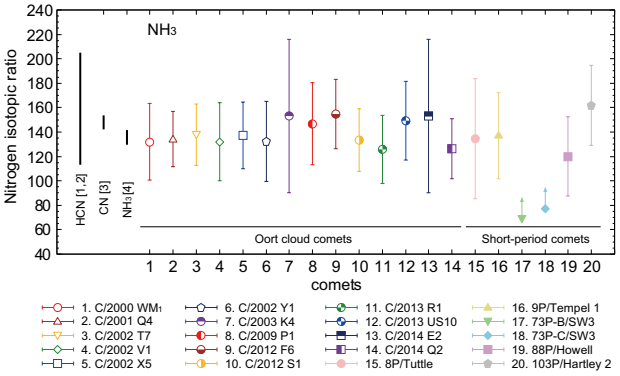


図 1. 彗星の$^{14}N/^{15}N$比．左の3つの黒いバーはそれぞれ，HCNの範囲，CNとNH_3の加重平均を表す．右のカラーのプロットは我々が求めた各彗星のNH_3分子の窒素同位体比を示す．

参考文献

[1] Bockelée-Morvan, D., et al.: 2008, *ApJ*, **679**, L49.
[2] Biver, N., et al.: 2016, *A&A*, **589**, A78.
[3] Manfroid, J., et al.: 2009, *A&A*, **503**, 613.
[4] Shinnaka, Y., et al.: 2016, *MNRAS*, **426**, S195.

超小型深宇宙探査機PROCYONに搭載されたLAICA望遠鏡による67P/Churyumov-Gerasimenko彗星の水素原子コマの撮像観測

新中善晴[1/2/3]、FOUGERE, Nicolas[4]、河北秀世[5]、亀田真吾[6]、COMBI, Michael R.[4]、池澤祥太[6]
関あや菜[6]、桑原正輝[7]、佐藤允基[6]、田口 真[6]、吉川一郎[7]

1: 国立天文台，2: 日本学術振興会特別研究員PD，3: リエージュ大学，4: ミシガン大学，5: 京都産業大学，6: 立教大学，7: 東京大学

彗星は原始太陽系円盤中で形成された氷微惑星の残存物であり、その核内部に揮発性分子の氷を保持している。彗星が太陽から約2.5 au以内に近づくと、彗星に最も豊富に含まれる水分子が活発に昇華し、その生成率（単位時間当たりの放出量）は彗星活動の指標として用いられる。例えば、力学的起源の異なる32個の彗星における揮発性分子の生成率の日心距離に対する変化から、彗星活動が経年変化する可能性が指摘されている[1]。

67P/Churyumov-Gerasimenoko（以後67P）彗星は力学的に古い木星族短周期彗星の一つであり、約6.5年の軌道周期を持つ。この彗星は、欧州宇宙機関ESAが実施した彗星探査計画であるロゼッタ計画のターゲット天体であり、ロゼッタ計画では、2015年の回帰において近日点を含む約2年にわたり探査機によって彗星核近傍から水分子を含む様々な種類の観測が実施された。しかし、ロゼッタ探査機によるその場観測は、彗星の極近傍（水分子のコマの中）から行われており、絶対値の推定が困難であったことから、観測結果から彗星核全体での水分子のガス生成率を推定するにはコマ全体のモデルが必要となる。そのため、得られる水分子ガス生成率は推定に用いるモデルに大きく依存することが指摘されていた[2,3]。

そこで我々は、PROCYON探査機に搭載されたLAICA望遠鏡を用いて、67P彗星の近日点通過後の約1ヶ月後である2015年9月に67P彗星の水素原子コマ全体の撮像観測を実施した（日心距離~1.3 au）。PROCYON探査機は、東京大学などが開発した深宇宙探査機としては世界最小のサイズ（重さ約65 kg）の探査機であり、LAICA望遠鏡は、立教大学を中心に開発されたLyα輝線を観測できる高感度かつ高空間分解能な望遠鏡である。得られた67P彗星の水素原子コマ全体の輝度分布から太陽活動度に伴う光解離率や蛍光効率、観測時の太陽光方向に依存した彗星核表面の局所温度やガス流を考慮した2次元軸対称モデル[4]を用いて、水分子の生成率の絶対値を決定した（図1）[5]。67P彗星は最も活動度が大きくなる近日点付近の地球からの観測条件が良くなかったこともあり、我々の決定した水分子の生成率の絶対値により67P彗星のコマ・核モデルが検証された。このことにより、ロゼッタ探査機で決定された成分比などを元に2015年回帰全体における彗星の活動の正確な推定が可能となった。また、過去の回帰の観測との比較から、67P彗星の活動度は1982年から明らかな変化が見られず、彗星核内部に十分な氷を保持していることがわかった[5]。

また、今回の成果は超小型深宇宙探査機による世界初の理学成果であり、大型の探査計画による精密な観測を低コストの計画がサポートするという超小型探査機の想定する理想的なサイエンスの一つの形が実現されており、今後の超小型探査機による探査計画のモデルケースの一つになると期待される。

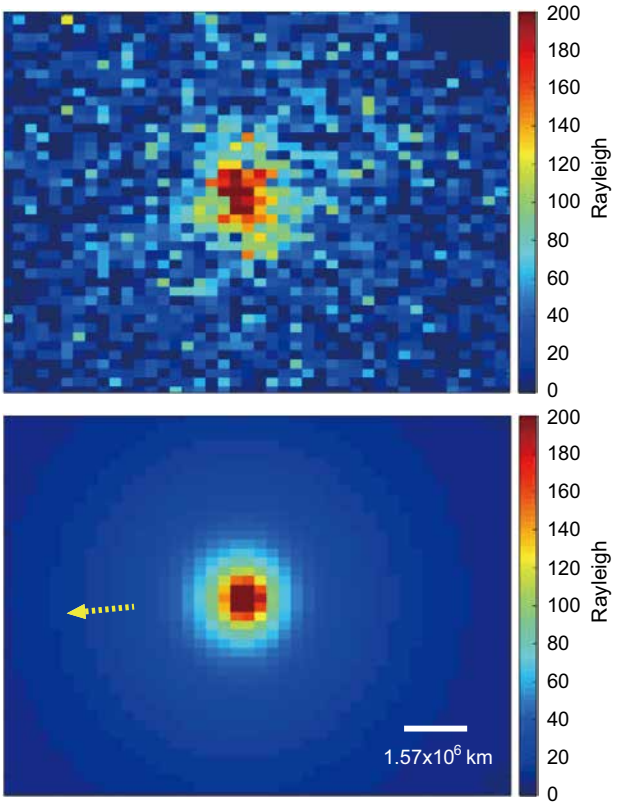


図 1. 2015年9月13日にLAICA望遠鏡で観測した67P彗星の水素原子の発光分布（上）と2次元軸対称モデルによる水素ガスコマの再現画像（下）．黄色の矢印は太陽方向を示す．

参考文献

[1] A'Hearn, M. F., et al.: 1995, *Icarus*, **118**, 223.
[2] Fougere, N., et al.: 2016, *MNRAS*, **462**, S156.
[3] Hansen, K. C., et al.: 2016, *MNRAS*, **462**, S491.
[4] Crismani. M. M. J., et al.: 2015, *Geophys. Res. Lett.*, **42**, 8803.
[5] Shinnaka, Y., et al.: 2017, *AJ*, **154**, 76.

銀河系に付随する極めて暗い衛星銀河「おとめ座矮小銀河I」の発見

本間大輔[1]、千葉柾司[1]、岡本桜子[2]、小宮山 裕[3]、田中賢幸[3]、田中幹人[1]、石垣美歩[4]、秋山正幸[1]
有本信雄[3]、GARMILLA, Jose A.[5]、LUPTON, Robert H.[5]、STRAUSS, Michael A.[5]、古澤久徳[3]、宮崎 聡[3]
村山 斉[4]、西澤 淳[6]、高田昌広[4]、臼田知史[3]、WANG, Shiang-Yu[7]

1: 東北大学，2: 中国科学院上海天文台，3: 国立天文台，4: 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構，5: プリンストン大学，6: 名古屋大学，7: 台湾中央研究院天文及天体物理研究所

銀河系に付随する衛星銀河はこれまで50個近く同定されており、そのうち矮小銀河と分類されるもの（光度が暗く小さな銀河）はこれまで40個程度発見されている。ところが、これまでの観測では、口径2.5メートルから4メートルの中口径望遠鏡が使われてきたため、太陽に比較的近いものやあまり暗くない矮小銀河だけが同定され、もっと遠くで銀河系ハローの外側にあるものや、光度がとても暗い矮小銀河はこれまで見落とされてきた。そこで我々はすばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Cam（HSC）が「戦略枠観測プログラム」の一環として撮像した初期データを解析し、一定の恒星種族からなる恒星がまとまって存在していて、その空間密度が超過している部分を探し出すことによって、今まで見落とされていた矮小銀河の探査を行った（図1,2）。

この結果、おとめ座（Virgo）の方向に非常に暗い矮小銀河を発見し、おとめ座に見つかった最初の矮小銀河であることから、「おとめ座矮小銀河 I（Virgo I）」と命名した[1]。Virgo Iは可視での絶対等級は−0.8等級ととても暗いものの、その半径は124光年と空間的に広がっていて、同じ程度の明るさを持つ球状星団に比べて系統的に大きいことから、矮小銀河のひとつと同定することができた。これまで見つかった矮小銀河で最も暗いものは、SDSSで同定されたSegue Iと呼ばれる矮小銀河（−1.5等級）、DESで存在が指摘されているくじら座II矮小銀河（Cetus II, 0.0等級）が知られているが、今回発見された矮小銀河Virgo Iは最も暗い矮小銀河のひとつと言える。また、この矮小銀河までの距離は、太陽から28万光年もある。これほど遠い距離では、今回のようなとても暗い矮小銀河を従来の探査では見つけることができなかったのだ。実際、今回Virgo Iが発見された天域は、かつてSDSSで既に探査が行われた領域なのである。

HSCの「戦略枠観測プログラム」はこれからも続き、この初期データよりも10倍広い天域を観測する予定で、Virgo Iのような暗い矮小銀河がさらに見つかることが期待されている。

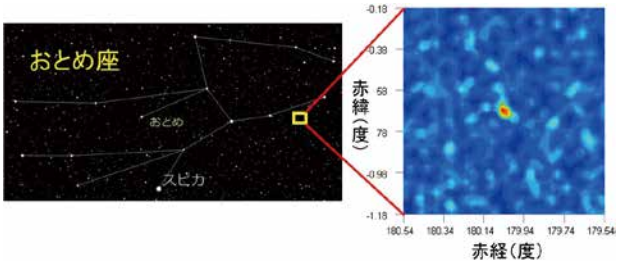


図 1. Virgo I の天球上の位置（左）と赤経・赤緯それぞれ0.1度角における，Virgo Iに含まれる恒星の密度分布（右）.

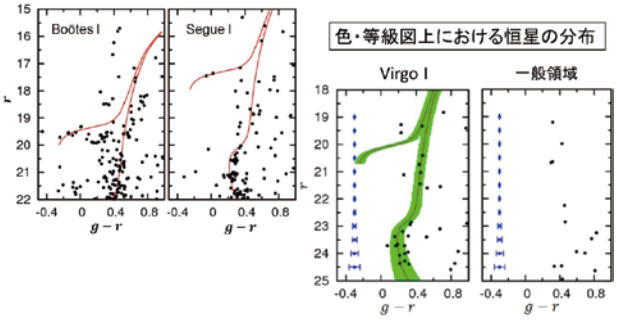


図 2. 色・等級図上における恒星の分布．Virgo Iの図（右から2番目）で緑色の帯が古い恒星系に特徴的な色・等級分布を示しており，この部分に含まれる恒星の密度分布を描いたものが図1の右図である．一番右の図は，Virgo Iから外れた一般領域に対するもので，特徴的な恒星の分布は見られない．青い誤差棒は，横軸の典型誤差を表す．参考として，SDSSで見つかった矮小銀河Bootes IとSegue Iの色・等級図を左2図に示した．Virgo IはBootes IとSegue Iより遠いので，縦軸のrバンドの見かけ等級が暗くなっている．

参考文献

[1] Homma, D., et al.: 2016, *ApJ*, **832**, 21.

最大質量ブラックホールの進化とその環境

白崎裕治（国立天文台／総合研究大学院大学）　小宮 悠（東京大学）　大石雅寿、水本好彦（国立天文台／総合研究大学院大学）

小質量銀河等の一部を除く、ほぼ全ての銀河の中心には$10^5\,M_\odot$を越える質量をもつ超大質量ブラックホールが存在していると考えられている。そうしたブラックホールは銀河内のガスやダスト、星などを取り込みながらその質量を増加させるが、大量の物質がいかにして効率よくそのブラックホール中心へと落ち込んでいくのかについては未解決の問題となっている。銀河内物質が銀河中心のブラックホール近傍まで運ばれるには、その角運動量が十分小さくなる必要がある。そのための機構として、銀河円盤やバー構造の不安定性にもとづく内部起源モデルや、銀河同士の合体や近傍銀河との相互作用によるとする外部起源モデル、銀河を取り巻くハローからのガス降着モデル等が提唱されている。質量が$10^9\,M_\odot$を越えるブラックホールの形成には内部起源モデルでは説明が難しく、周辺銀河等の外部環境の影響が強く寄与していると考えられる。もし、そうした「最大質量ブラックホール」が周辺環境の影響を強く受けているのであれば、その質量と周辺銀河の性質や数密度などの間に関連が見られるはずである。

そうした証拠を探るために、我々はスローンデジタルスカイサーベイ（SDSS）によって発見されたクェーサーのうち、ブラックホール質量が求められているサンプルについてその周辺銀河のクラスタリング度の測定を行い、ブラックホール質量との相関の有無を調べた[1]。その結果、「最大質量ブラックホール」の周辺銀河のクラスタリング度はより低質量の場合に比べて高くなる傾向があることが確認された。本研究[2]は、こうした高いクラスタリング度を示す原因となっている銀河の種別を調べることを目的とする。銀河の色指数を精度よく求めるため、可視光から近赤外にわたる測光カタログを利用し、近赤外データはUKIRT Infrared Deep Sky Survey（UKIDSS）のLarge Area Surveyカタログ、可視光データはSDSSカタログを利用した。ブラックホール質量が求められているAGNは[3,4]より選択した。

個々の銀河サンプルは分光赤方偏移が求められておらず、AGNと同一の赤方偏移にあるもののみを抜き出して解析することはできないが、銀河はクラスタリングする性質があることを利用することにより、個々の銀河までの距離が分からずとも、AGN周辺の銀河の色指数分布などを統計的に求めることができる。具体的には、AGN近傍の高密領域と、5 Mpcはなれた低密度領域について銀河の色指数分布をそれぞれ求め、それらの間の差分を求めることにより、AGNに付随した銀河の色指数分布を得ることができる。色指数は銀河のSpectral Energy Distribution（SED）をAGNの赤方偏移を仮定してモデルフィットを行うことにより求めた。そうして求めた色指数分布を図1に示す。色指数が大きい銀河は赤い銀河であり、小さい銀河は青い銀河である。図上はブラックホール質量が$\log(M_{\rm BH}/M_\odot) = 7.5$–$9.0$であるAGNの周辺銀河の色指数分布であり、図下は$\log(M_{\rm BH}/M_\odot) = 9.0$–$10.0$に対する色指数分布である。赤方偏移が0.3–0.6の範囲のサンプルを利用した。利用したAGNのサンプル数はどちらも289個である。分布の縦軸はクラスタリング度に比例する量であり、分布の面積が大きいほどクラスタリング度が大きい。

色指数分布は二山分布で近似され、それぞれを赤い銀河と青い銀河に対応する分布であるとしてそれらの混合比を求めると、$10^9\,M_\odot$未満のサンプルでは赤い銀河の割合は~60±10％であるのに対し、$10^9\,M_\odot$以上のサンプルではその割合は90％以上となっており、星形成が停止した早期型銀河の寄与が大きいことが分かった。また、赤い銀河のクラスタリング度も増加していることが分かる。このことから、$10^9\,M_\odot$を超えるブラックホールはそのホスト銀河のみならず、周辺銀河とも協調して成長していることが示唆される。

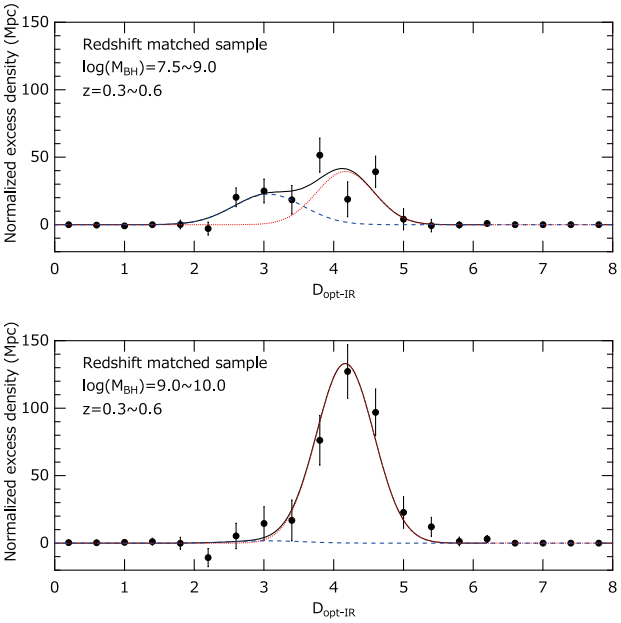


図 1. AGN周辺銀河の色指数分布.

参考文献

[1] Komiya, Y., et al.: 2013, *ApJ*, **775**, 43.
[2] Shirasaki, Y., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, 23.
[3] Greene, J. E., Ho, L. C.: 2007, *ApJ*, **667**, 131.
[4] Shen, Y., et al.: 2011, *ApJS*, **194**, 45.

小マゼラン雲に対する1.1 mm連続波サーベイ：ダスト雲の物理量と進化

竹腰達哉[1/2]、南谷哲宏[1/2/3/4]、小麥真也[4/5]、河野孝太郎[4]、濤崎智佳[6]、徂徠和夫[1]、MULLER, Erik[2]
水野範和[2/3/7]、河村晶子[2]、大西利和[8]、福井康雄[9]、江澤 元[2/3]、大島 泰[2/3]、SCOTT, Kimberly S.[10/11]
AUSTERMANN, Jason E.[10/12]、松尾 宏[2/3]、ARETXAGA, Itziar[13]、HUGHES, David H.[13]、川邊良平[2/3/7]
WILSON, Grant W.[10]、YUN, Min S.[10]

1: 北海道大学，2: 国立天文台，3: 総合研究大学院大学，4: 東京大学，5: 工学院大学，6: 上越教育大学，7: Joint ALMA Observatory, 8: 大阪府立大学，9: 名古屋大学，10: University of Massachusetts, 11: National Radio Astronomy Observatory, 12: National Institute of Standards and Technology, 13: INAOE

小マゼラン雲は、大マゼラン雲と並んで最も近傍の銀河であり、銀河系と比べて金属量が小さい（~1/5 $Z_\odot$）ことから、初期宇宙に似た星間環境での星形成や物質進化を調べるうえで重要な天体である。これまでは小マゼラン雲において、星形成の母体となる巨大分子雲の研究は、一酸化炭素分子（CO）輝線の観測を中心に推進されてきた[1]。しかし近年、シミュレーション研究などにより、低金属量環境においては巨大分子雲の大部分がCO輝線でトレースされない可能性が指摘されており[2]、したがってCO輝線観測とは独立な方法で巨大分子雲を検出し、物理量を決定する手法を確立することが重要である。近年のミリ波サブミリ波帯の直接検出器アレイを用いた観測手法の進展は、星間ガスとともに存在する星間塵（ダスト）からの熱放射を観測することで、CO輝線よりも広域かつ高い感度を単一鏡観測で実現でき、巨大分子雲の新しい同定手法として非常に有効であると期待される。

我々は、ダスト連続波を用いた巨大分子雲の検出と物理量の推定手法を確立すべく、チリ共和国アタカマ砂漠に設置されているASTE望遠鏡に搭載された波長1.1 mm帯の連続波受信機AzTECを用いた小マゼラン雲の全面サーベイを行った。観測は著名な星形成領域をすべてカバーする4.5平方度に対して行い、5–12 mJy beam^{-1}のノイズレベルを、40″（12 pc）の有効分解能で達成した。

図1に観測で得られた1.1 mmマップを示す。N27、N66、N81、N83、N84、N88などの著名な星形成領域はS/N > 10のピーク強度で検出することができたほか、合計で44天体の検出に成功した。これらの天体の物理量は、1.1 mmと*Herschel* 100–500 μmを組み合わせ、1温度のダストからの熱放射を仮定することで決定した。その結果、1.1 mm天体の質量は$4\times10^3 - 3\times10^5\,M_\odot$、ダスト温度は17–45 Kと見積もられた。

我々は、1.1 mm天体の性質を詳細に調べ、下記の3つの事実を発見した。第一に、1.1 mm天体のダスト温度は、24 μmの放射強度とよい相関がみられた。これはダスト質量の大部分を占める冷たいダスト成分の主要な熱源が、局所的な星形成活動に反映されていることを示唆している。第2に、1.1 mm天体の質量、半径、密度、質量関数が、我々の銀河系や大マゼラン雲で知られている巨大分子雲と特徴とよく一致した。これは、小マゼラン雲の1.1 mm天体が、これらの銀河での巨大分子雲に相当する高密度ガス雲であることを意味している。第3に、星形成活動の有無で1.1 mm天体を分類すると、星形成がみられない天体ではダスト温度が低く、ガス質量や半径が小さかった。したがって、星形成のみられない天体は、巨大分子雲のより若い進化段階の天体であることを意味している。

以上の結果から、ダスト連続波観測を使った近傍銀河の巨大分子雲観測は、COとは独立な情報をもたらす重要な観測手法となりうることを示すことができた。これらの結果は、Astrophysical Journalにて出版された[3]。

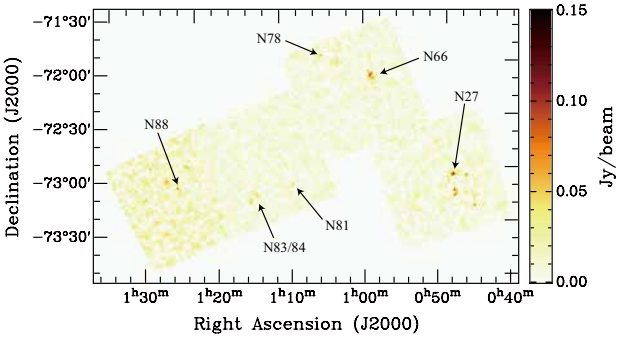


図 1. AzTECで取得されたSMCの1.1 mm連続波イメージ.

参考文献

[1] Mizuno, N., et al.: 2001, *PASJ*, **53**, L45.
[2] Glover, S. C. O., Clark, P. C.: 2012, *MNRAS*, **426**, 377.
[3] Takekoshi, T., et al.: 2017, *ApJ*, **835**, 55.

Ibn型超新星の星周物質と爆発の性質

守屋 尭　　前田啓一
（国立天文台）　（京都大学）

Ibn型超新星は、非常に細いヘリウムの輝線を持つ超新星であり、Ib型超新星のサブタイプである。細い輝線は典型的に約1000 km s^{-1}の速度幅を持っており、超新星のエジェクタ由来にしては遅い。このため、この速度はIb型超新星の親星を爆発の際に囲っていた高密度星周物質由来であると考えられており、Ib型超新星の親星（ウォルフ・ライエ星）が何らかの理由で爆発直前に大質量星放出を行うとIbn型超新星になると考えられている。まだ謎の多い大質量星の質量放出を理解する上で、Ibn型超新星の研究は避けて通れない研究対象である。水素の細い線を持つIIn型超新星の研究は多く行われて来ているが、まだ観測数の少ないIbn型超新星の研究は多くない。

これまで、個々のIbn型超新星に対して詳細な研究がされてきていたが、Ibn型超新星の一般的な性質を求める研究はされてこなかった。本研究では、これまで出版されたIbn型超新星を全て集め、その一般的な性質を求めてIbn型超新星の全体像をつかむことを目的とした。これにより、次に挙げる幾つかの事実が明らかになった[1]。図1と2に光度曲線をまとめた。

1つは、通常のIb型超新星と比べてIbn超新星の最大光度は平均的に高いことである。これは、高密度星周物質に超新星爆発噴出物が衝突することにより、超新星爆発噴出物の運動エネルギーが効率的に熱エネルギーに変換されているためであると考えられる。つまり、放射性崩壊元素ニッケル56の放射性崩壊で光っている通常のIb型超新星と光るメカニズムが異なっていることが分かった。

2つ目は、Ibn型超新星は他のIb型超新星と比べてニッケル56の生成量が小さいことである。超新星の後期の光度曲線から放射性崩壊元素の量に制限を与えることが出来る。これにより、Ibn型超新星のニッケル56生成量に制限を与えることが可能である。Ibn型超新星は初期にIb型超新星よりも明るいが、後期にはIb型超新星よりも典型的に暗いということが判明し、ニッケル56の生成量が少ないことが明らかになった。爆発時のニッケル56生成量がそもそも少ないか、フォールバック等により放出される量が少ない2つの可能性がある。

3つ目はIbn型超新星の光度曲線はIIn型超新星の光度曲線と比べて明るい期間が10倍以上短いことである。Ibn型超新星とIIn型超新星は共に高密度星周物質に超新星爆発噴出物が衝突することに明るくなると考えられている。IIn型超新星は爆発後100日以降も明るいため、親星の質量放出率が爆発前少なくとも100年は何らかの理由で大きく上昇していると考えられている。しかし、Ibn型超新星では数十日程度しか明るくならず、親星の周りの高密度星周物質はIIn型超新星の場合よりも広がりが小さいことが判明した。つまり、Ibn型超新星親星は爆発数から数十年程度の時間スケールでのみ質量放出率が上昇していることが分かった。Ibn型超新星の親星とIIn型超新星の親星は共に同程度の密度の星周物質を持っていると考えられているが、その期間が大きく異なることが判明し、同じ細い線をもつ超新星同士でも爆発放出機構も異なっている可能性があることが分かった。

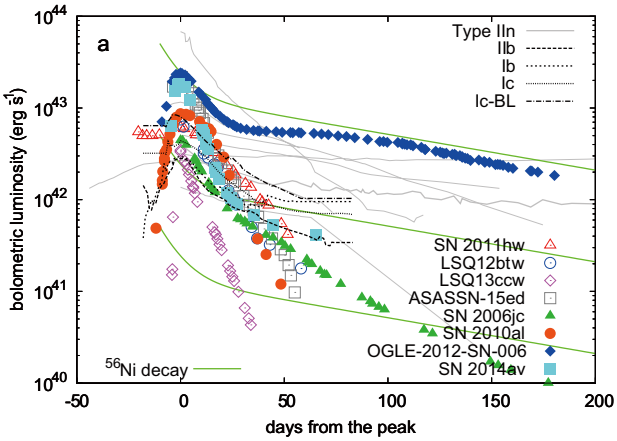


図 1.　Ibn型超新星とその他の超新星の光度曲線の比較.

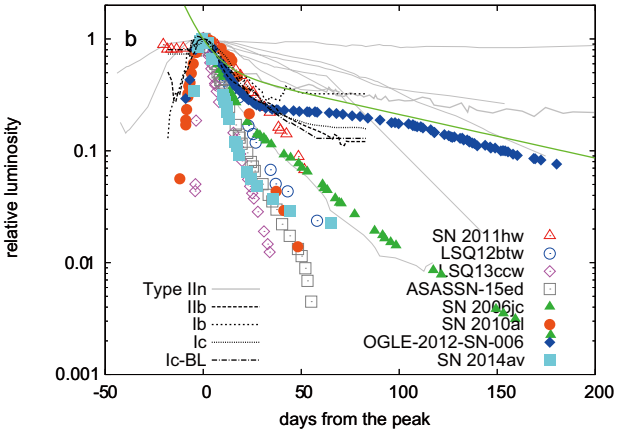


図 2.　図1の光度曲線を最大光度でスケールした光度曲線.

参考文献

[1] Moriya, T. J., Maeda, K.: 2016, *ApJ*, **824**, 100.

白色矮星の降着誘発崩壊に伴う電波変光天体

守屋 尭
（国立天文台）

降着誘発崩壊（accretion-induced collapse, AIC）とは、理論的に予想されている白色矮星の運命の1つである。酸素、ネオン、マグネシウムからなる白色矮星に伴星が存在し、この白色矮星に質量降着が起こり、やがてチャンドラセカール限界質量付近になると、中心でマグネシウムの電子捕獲反応が起こり始め、この白色矮星は崩壊し、中性子星となる（炭素と酸素からなる白色矮星がチャンドラセカール限界に近づいた場合には爆発的炭素燃焼が起こり、Ia型超新星になる）。また、連星系を成す2つの白色矮星が衝突合体を起こす際にも、合体の後に白色矮星が残る場合に白色矮星の中性子星への変化が起こる可能性がある。例えば、衝突合体後にできた炭素と酸素からなるチャンドラセカール限界質量より大きい白色矮星の外側から炭素燃焼波が中心に向かい、白色矮星が酸素、ネオン、マグネシウムからなる白色矮星に変化することが考えられる。その後この白色矮星の中心温度が小さくなり、中心密度が十分に高くなるとマグネシウムの電子捕獲反応が中心で起こって中性子星へと崩壊する。

降着誘発崩壊の際に、0.1太陽質量以下の少量の物質が放出されることが知られている。しかし、この放出される物質中にはほとんどニッケル56といった放射性崩壊をする元素が含まれないことから、超新星のようにはほとんど明るくならないと考えられてきた。しかし、降着誘発崩壊の際にできる衝撃波の速度は典型的な超新星よりも数倍以上は速いと考えられている。高速度の衝撃波が伝わる際に、衝撃波面で電子加速が起こるためにシンクロトロン放射が発生し、電波の波長域で光度が大きくなる可能性がある。この研究では、高速度の衝撃波を持つと考えられる降着誘発崩壊が電波でどのように観測されるかを調べた。

図1は、この研究により得られた降着誘発崩壊の電波光度曲線の例である[1]。超新星の電波波長域での光度は最大でも10^{28} erg s^{-1} Hz^{-1}であるので、降着誘発崩壊は電波領域では超新星と同等か、それ以上に明るくなることがわかった。降着誘発崩壊は可視光ではほとんど光らないと考えられているので、可視光では非常に暗く、電波で非常に明るい変光天体が降着誘発崩壊の有力候補であることを示した。

降着誘発崩壊は電波で強く光ることから、電波波長域での変光天体サーベイを行うことで観測される可能性がある。しかし、降着誘発崩壊の発生頻度は小さいため、なるべく深く広域のサーベイが必要である。本研究では今後行われる可能性がある電波変光天体サーベイでどのくらいの数の降着誘発崩壊が検出されうるかも検証した。これにより、将来Square Kilometer Arrayで計画されているような変光天体サーベイであれば、年間数個程度の頻度で降着誘発崩壊が見つかる可能性があることが判明した。可視光での変光天体サーベイと同時に電波変光天体サーベイを行い、可視光で暗く、電波で明るい天体を効率よく検出できれば、降着誘発崩壊を逃さず見つけられると考えられる。

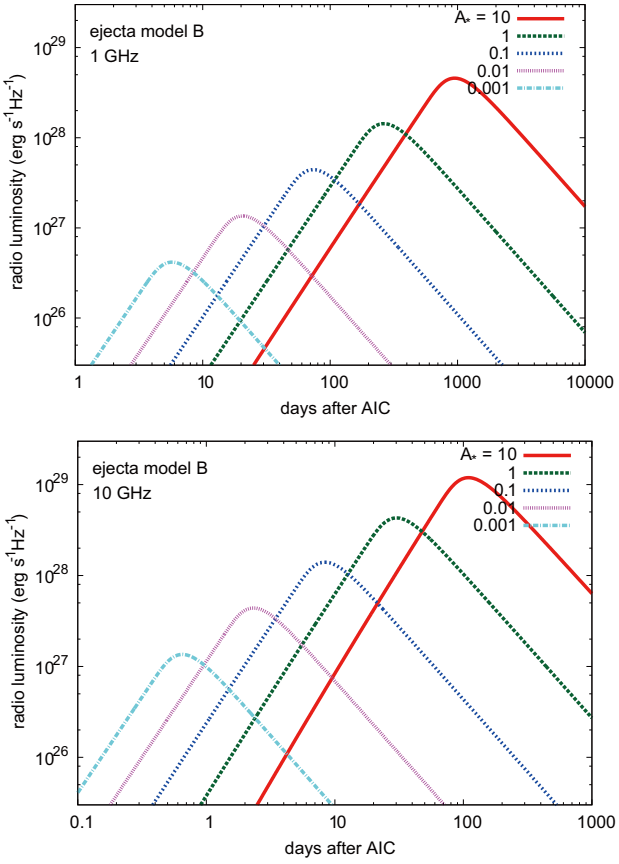


図 1. 降着誘発崩壊の電波（1 GHzと10 GHz）光度曲線の例．$A_\star$=1は，降着誘発崩壊が年間10^{-5}太陽質量の質量放出が1000 km/sで起こった際に形成される星周物質中で降着誘発崩壊が起きた際の電波光度曲線．$A_\star$は質量放出率に比例し，放出速度に反比例する．

参考文献

[1] Moriya, T. J.: 2016, *ApJL*, **830**, L38.

ブラックホールに崩壊するマグネターによって明るくなる超新星

守屋 尭
（国立天文台）

METZGER, Brian D.
（コロンビア大学）

BLINNIKOV, Sergei I.
（理論実験物理学研究所）

近年行われるようになった大規模な変光天体サーベイにより、多くの新たな種類の超新星が見つかり始めている。その中の1つに、超高輝度超新星と呼ばれている、通常の超新星よりも約10倍以上明るくなる超新星の存在が挙げられる。なぜ超高輝度超新星がこれほどまで明るくなるのかは未だに判明していない。現在最も有力な説として挙げられているのが、超新星爆発時に形成される高速回転高磁場中性子星（マグネター）による高輝度化である。超新星爆発時に回転周期が数ミリ秒以下で約10^{14} Gの双極子磁場を持つマグネターが形成されると、数日程度の時間でマグネターの回転エネルギー（約10^{52}エルグ）が双極子放射として解放される。マグネターが回転周期を大きくしながら回転エネルギーを開放し、開放されたエネルギーが効率よく熱化されれば、超高輝度超新星の観測的性質を説明できることが分かっている。

中性子星には自身を支えることができる最大の質量が存在し、それ以上の質量を持つものはブラックホールへと崩壊する。この最大の質量は、中性子星の回転速度に依存する。状態方程式にも依存するが、無回転の中性子の最大質量が約2.2太陽質量であるのに対し、高速回転する中性子星は約2.7太陽質量まで中性子星として存在できる。もし超新星爆発の際に約2.2太陽質量から約2.7太陽質量の間の質量のマグネターが形成された場合、始め高速回転している間は双極子放射を出すことで超新星を内側から温めることができるが、ある程度回転エネルギーを失い、中性子星を支えるのに必要な回転エネルギーを下回ってしまった時に、マグネターがブラックホールに変化し、突然熱源を失う。本研究では、回転エネルギーが自身を支えるのに必要なマグネターによって超新星が明るくなり、途中でブラックホール形成により中心の熱源を失ってしまうような場合にどのような超新星として観測されるかを調べた[1]。

図1に、マグネターがブラックホールに変化することによる光度曲線への影響を示した。ブラックホール形成により中心の熱源が突然失われるため、ブラックホールが形成される場合にはそうでない場合よりも光度曲線が暗くなる。また、ブラックホール形成がごく初期であると、マグネターによって形成された衝撃波によるショックブレイクアウトの兆候がはっきりと光度曲線に現れることが分かった。

図2は、ブラックホールに変化するマグネターによって明るくなる超新星と、実際に観測された超新星の光度曲線の比較である。マグネターがブラックホールに変化する場合、超新星は超高輝度超新星程は明るくならないが、近年発見された超高輝度超新星と通常の超新星の中間程度の光度を持つ、光度曲線の発展の早い超新星の光度曲線と今回のモデルが良く一致することが判明した。

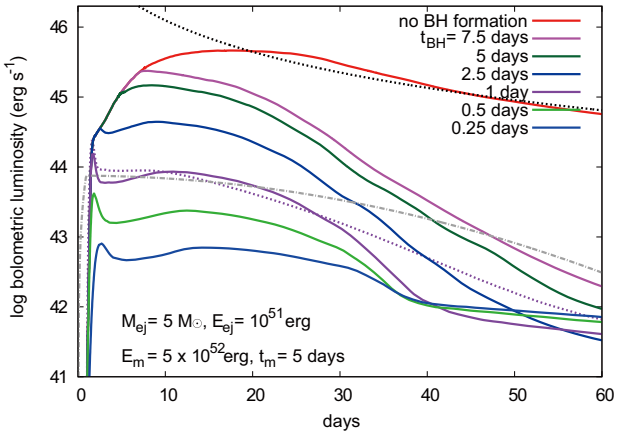


図 1. 超新星を明るくするマグネターがブラックホールに変化した場合の超新星光度曲線. t_{BH} はマグネターがブラックホールに変化する時間.

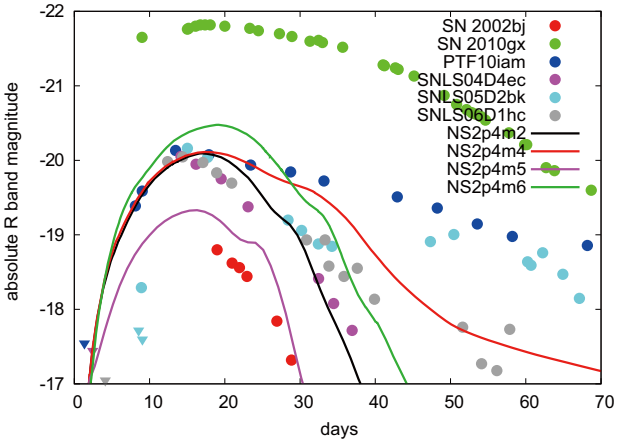


図 2. 超新星を明るくするマグネターがブラックホールに変化した場合の超新星光度曲線と観測された超新星の光度曲線の比較.

参考文献

[1] Moriya, T. J., Metzger, B. D., Blinnikov, S. I.: 2016, *ApJ*, **833**, 64.

ニッケル56を真似るマグネターの性質

守屋 尭
（国立天文台）

CHEN, Ting-Wan
（MPE）

LANGER, Norbert
（ボン大学）

近年の大規模変光天体サーベイにより、超高輝度超新星と呼ばれる非常に明るい超新星の存在が明らかになった。従来の超新星の明るさは爆発時の元素合成によって生成されるニッケル56の放射性崩壊により説明できた。しかし、通常の超新星の明るさを説明するのに必要なニッケル56の質量が高々0.1太陽質量のオーダーであるのに対し、超高輝度超新星の明るさを説明するのに必要なニッケル56の質量は約5太陽質量以上であり、これほど多くの量のニッケル56を生成することは困難である。このため、ニッケル56に変わる超高輝度超新星を明るくするメカニズムとして、爆発時に形成される高速回転高磁場中性子星（マグネター）が爆発初期に磁場による放射で回転エネルギーを効率的に熱化することが有力なモデルとして主張されている。一方で、超高輝度超新星の光度曲線を詳しく調べてみると、減光時の時間発展がニッケル56の崩壊により生成されるコバルト56の崩壊から予想される時間発展と非常に良く一致している。このため、もしマグネターが本当に超高輝度超新星を明るくする主な熱源である場合、マグネターは比較的容易にコバルト56による減光率と同程度の減光率を実現できるはずである。本研究では、マグネターが一見ニッケル56で光っているように見える超新星光度曲線を形成するために必要な条件を詳しく調べた[1]。この結果、マグネターがニッケル56を真似るためには、その放射がほぼ双極子放射である必要があることが判明した。また、双極子放射で回転エネルギーを放出するマグネターがある質量のニッケル56の光度曲線を真似るためには、磁場のみがある一定の範囲内にある必要があり、回転エネルギーには依存しないことが分かった。図1に、ある質量のニッケル56の時間発展を真似るために必要な磁場強度を示した。例えば典型的な超高輝度超新星の最大光度を説明するために必要なニッケル56の質量は約10太陽質量であり、マグネターがこの質量のニッケル56の光度曲線を真似るために持つべき磁場強度は約10^{14}ガウスであることが分かる。面白いことに、超高輝度超新星の初期の光度曲線を説明するためにマグネターが持つべき磁場強度も10^{14}ガウス程度である。図2には、どのような最大光度と最大光度に至る時間をもつ、ニッケル56によって明るくなる超新星の光度曲線をマグネターによって再現可能かを示した。灰色の領域は、マグネターによってニッケル56で光っているように見せられる光度曲線の領域全体である。しかし、例えば最大光度を説明するのに必要なニッケル56が超新星全体の質量を超える場合など、明らかにニッケル56の可能性を否定できる場合も存在する。このような領域を除くと、黒色の領域が残る。つまり、黒色の領域の性質を持つ超新星の光度曲線は、ニッケル56によって光っているように見えても、実は同じ光度曲線をマグネターによっても再現できることが分かった。図2にある点は超高輝度超新星の観測量であり、マグネターがニッケル56を真似て光らせることが可能な領域に存在していることが分かる。

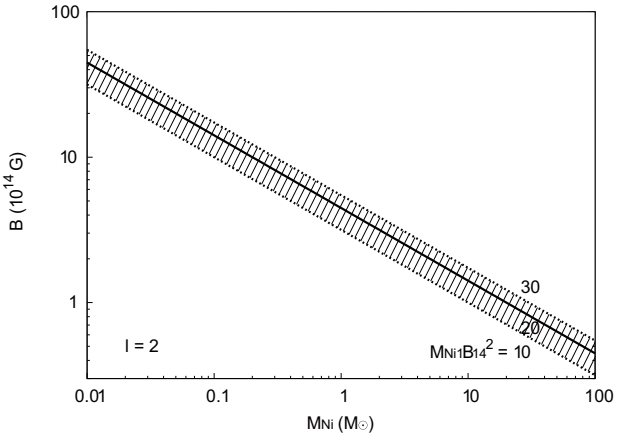


図 1. ある質量のニッケル56を真似るためにマグネターが持つべき磁場強度.

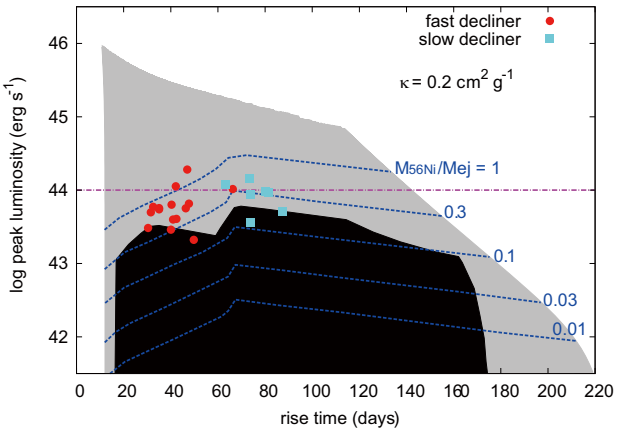


図 2. ニッケル56によって明るくなっているように見える光度曲線をマグネターによっても実現できる光度曲線の領域.

参考文献

[1] Moriya, T. J., Chen, T.-W., Langer, N.: 2017, *ApJ*, **835**, 177.

かみのけ座銀河団のUltra Diffuse Galaxyカタログ

八木雅文、小宮山 裕、山野井 瞳
（国立天文台）
幸田 仁
（ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校）

Ultra Diffuse Galaxy（UDG）とは、[1]によって提唱された新しい銀河の種族であり低面輝度銀河の中でも空間的な広がりの大きいものを切り出したものである。具体的な観測量として[1]は、銀河の中心面輝度がg-bandで1平方秒当たり24等よりも暗く、実効半径（銀河の半分の光量を含む半径）が1.5 kpcよりも大きいこと、という選別基準を採用し、かみのけ座銀河団の中でUDGを48個報告した。銀河団の中のUDGは銀河の典型的な光度質量比を仮定すると自己重力だけでは銀河団の重力場による潮汐力に対抗して広がった形状を維持することができないため、暗黒物質を大量に含んでいるのではないかと予想されている。このような天体がどのように形成されうるのかなど、UDGに関してはまだ謎が多々残されている。

我々はSMOKAで公開されているすばる望遠鏡のすばる主焦点カメラのアーカイブデータの中に、かみのけ座銀河団の広範囲のR-bandデータがあることに気づきデータの再解析を行った[2]。すばる主焦点カメラのデータ中ではUDGは十分なS/Nで撮像されており、[2]で用いたデータは、[1]のデータよりも空間分解能が高かったため、他の明るい天体のそばにいる天体も分離することができ、また銀河団のより中心に近く背景光や銀河の裾の混入が明るい領域でもUDGを検出することができた。観測バンドの違いはあるものの、[2]では、かみのけ座銀河団のUDGの数を854個と増やすことができた。さらに、この領域の一部を観測していた過去の我々の研究（例えば[3]）を見直した結果、当時は銀河団銀河の光度関数のような統計的性質を主眼においていたため、UDGを検出していたものの特に注目していなかったことを確認した。この過去の研究結果からいくつかのUDGの色情報も得た。

[2]の報告の後、我々は引き続き研究を進め、UDGのカタログを[4]として新しい成果も加えて報告した。例えばUDGの銀河団中心からの距離の分布は他の面輝度の高い銀河の分布と全般的には同じであるが、中心から1.0−1.7 Mpc付近にUDGの超過の兆候が見られること（図1）また、UDGの長軸方向は銀河団の動径方向に向いていることが統計的に有意に多いこと、および大規模フィラメント構造に沿って銀河団が伸びていて、特に南西方向でUDGと銀河団の動径方向の向きが揃う現象が統計的に有意に見られることなどを示した（図2）。

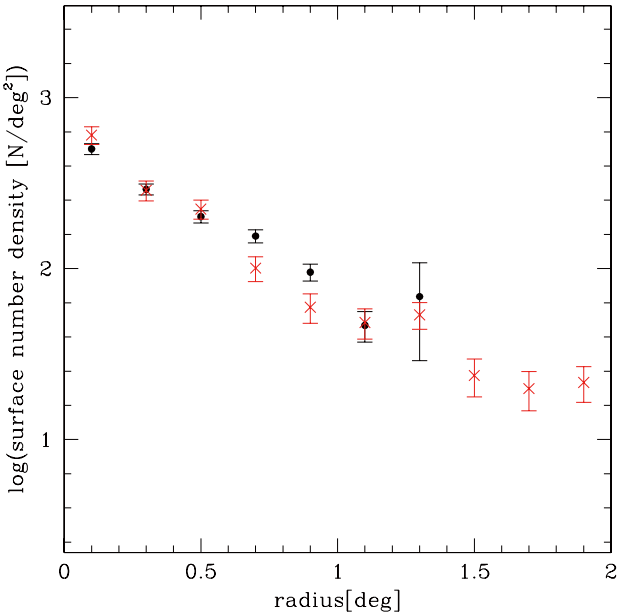


図1. 銀河数の面密度の動径方向分布．黒丸がUDG，赤バツがSDSS DR7のかみのけ座銀河団のメンバー銀河．赤バツは比較のため，+0.5 dexシフトさせてある．0.6–1.0度で，UDGの相対的超過が見られ，これは1.0–1.7 Mpcに相当する．

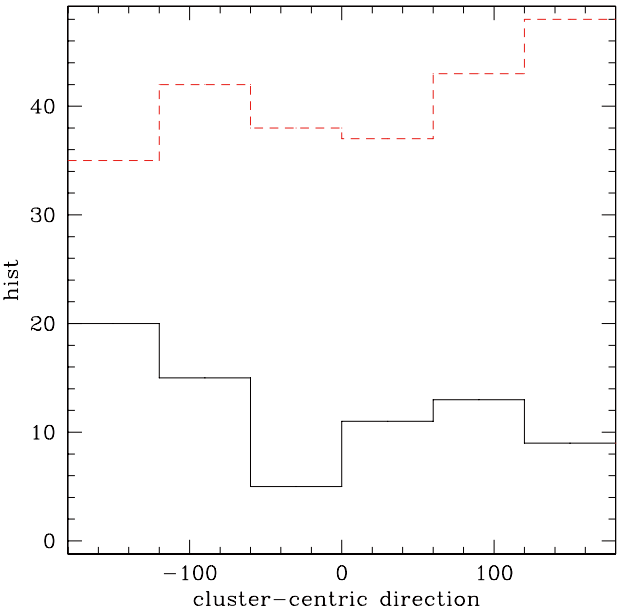


図2. 長軸が銀河団中心に向いている伸びたUDG（黒）と，その他のUDG（赤）が，銀河団中心からみてどちらの方角にいるかのヒストグラム．銀河団中心方向に伸びたUDGは−150（南西）方向に有意に多い．

参考文献

[1] van Dokkum, P., et al.: 2015, *ApJL*, **798**, L45.
[2] Koda, J., et al.: 2015, *ApJL*, **807**, L2.
[3] Yamanoi, H., et al.: 2012, *AJ*, **144**, 40.
[4] Yagi, M., et al.: 2016, *ApJS*, **225**, 11.

赤方偏移7のUV光で明るい星形成銀河のLyα輝線率の研究

古澤久徳[1]、柏川伸成[2/1]、小林正和[3]、DUNLOP, James S.[4]、嶋作一大[5]、高田唯史[2/1]、関口和寛[2/1]
内藤嘉明[5]、古澤順子[1]、大内正己[5]、仲田史明[1]、安田直樹[5]、大倉悠貴[6]、谷口義明[7]、山田 亨[8]
鍛冶澤 賢[9]、FYNBO, Johan P. U.[10]、Le FÈVRE, Olivier[11]

1: 国立天文台，2: 総合研究大学院大学，3: 呉高専，4: エジンバラ大学，5: 東京大学，6: 理化学研究所，7: 放送大学，8: 宇宙科学研究所，9: 愛媛大学，10: コペンハーゲン大学，11: LAM

我々は、赤方偏移7のUV光で非常に明るい星形成銀河の探査を1.65平方度に渡る地上望遠鏡データを用いて行った。これら高赤方偏移銀河について、分光観測によってLyα輝線の静止系等価幅（EW_0）を求め、この時代のUV光で非常に明るい銀河のうちで強いLyα輝線を示す銀河の割合（Lyα率）を調べた[1]。近年の観測的研究から、UVで非常に明るい星形成銀河の個数密度は従来の予想以上に高い可能性があること、分光観測からこれら明るい銀河の中に非常に金属量が小さい原始星に近い恒星種族が存在することなどが分かってきた[2]。このような明るい銀河の個数密度は小さいため、広く深い探査を行い銀河サンプルを増やすことが、この時代の銀河形成・進化を論じるために重要である。

本研究の星形成銀河（LBG）の探索は、近赤外線のパブリックサーベイ（UKIRT望遠鏡UKIDSS-UDSとVISTA望遠鏡UltraVISTA）による1.65平方度のデータ（$J=25.5$; 5σ）を基にして行った。z'バンドドロップアウトの手法を用いるため、我々はすばる望遠鏡Suprime-Camによるz'バンドの深撮像キャンペーン（$z\sim26.5$; 5σ）を行った。この広く深いデータセットの構築により、初めて個数密度の小さい非常に明るい$z=7$のLBGの検出が可能となった。我々は探査サンプルから18個の非常に明るい（$M_{\rm UV}<-21.75$）LBG候補を選定し、うち9個に対してすばる望遠鏡FOCASにより可視光分光を行った。その結果、1個から$z=7.168$のLyαと考えられる輝線（S/N＝5.5、$EW_0=3.7$ Å）を検出した（図1）。ほか8個には有意な輝線を認めなかった（$EW_0<10$ Å）。

既存研究から、星形成銀河のLyα率は$z=4$から$z=6$にかけて有意に増加すること、また暗い星形成銀河ほどLyα率は高く、その増加率も大きいことが知られていた。$M_{\rm UV}>-21.75$の銀河では、$z=6$から$z=7$にかけてLyα率の増加は減少傾向に転じることも示唆されていた[3]。今回の研究により、これまで調べられていなかった$z=7$の$-23<M_{\rm UV}<-21.75$という非常に明るい銀河種族のLyα率について次の2つの観測結果が得られた（図2）。（1）非常に明るい星形成銀河の$z\sim7$のLyα率は、$z=4$–6のLyα率と同程度かそれ以下であり、低赤方偏移からの増加傾向は弱まる。（2）$z\sim7$の非常に明るい銀河のLyα率は、同時代のより暗い$M_{\rm UV}>-21.75$の銀河のLyα率に比べると大きい可能性がある。

この時代の明るい星形成銀河は、宇宙の再電離史を議論する上でも重要な要素と考えられる。本研究で得られた明るい星形成銀河のLyα等価幅は高い中性水素率と矛盾しない。これら非常に明るい銀河の形成史、再電離における役割をより深く議論するためには統計的により多くのサンプルが必要であり、今後の観測が期待される。

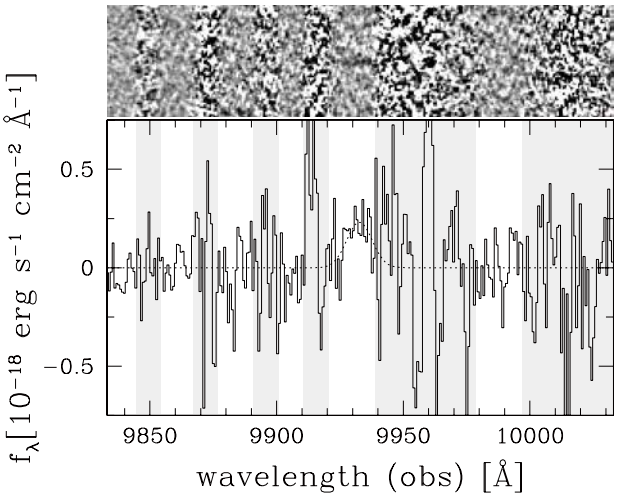


図 1. $z=7.168$のLyα銀河のスペクトル.

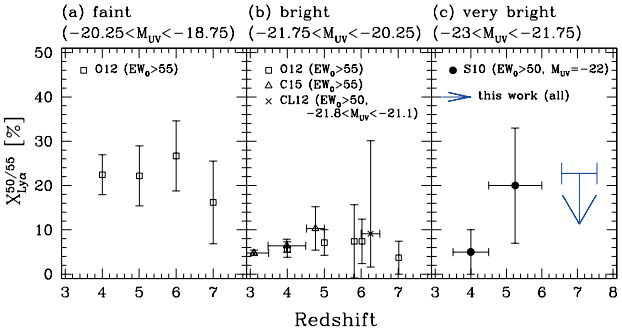


図 2. 異なる等級レンジごとのLyα率の進化.

参考文献

[1] Furusawa, H., et al.: 2016, *ApJ*, **822**, 46.
[2] Sobral, D., et al.: 2015, *ApJ*, **808**, 139.
[3] Ono, Y., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, 83.

Hyper Suprime-Camすばる戦略枠プログラムで発見され分光的に確認された、ダブルソースプレーンレンズ系

田中賢幸[1]、WONG, Kenneth C.[1]、MORE, Anupreeta[2]、出塚亜紗[3]、江上英一[4]、大栗正宗[2/5/6]
SUYU, Sherry H.[7/8]、SONNENFELD, Alessandro[2]、樋口 涼[9]、小宮山 裕[1]、宮崎 聡[1/10]、尾上匡房[1/10]
小山田朱里[11]、UTSUMI, Yousuke[12]

1: 国立天文台，2: カブリ数物連携宇宙研究機構，3: 京都大学宇宙物理学教室，4: Steward Observatory, University of Arizona, 5: 東京大学，6: 東京大学ビックバンセンター，7: Max Planck Institute for Astrophysics, 8: Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica, 9: 東京大学宇宙線研究所，10: 総研大，11: 日本女子大学，12: 広島大学

強い重力レンズ効果はレンズとなる天体の質量分布に非常に強い制限を与える。現在までに知られている重力レンズ系のほぼ全てが、一つの背景銀河が前景銀河に重力レンズ効果を受けているものであるが、非常に稀なケースとして二つの背景銀河が同時に同じ前景銀河に重量レンズ効果を受けることがある。そのようなダブルソースプレーンレンズ系（double source-plane lens system; DSPL系）は極めて稀であるが、宇宙膨張に敏感な天体のため、宇宙論パラメタの測定には非常に価値の高い天体である。

現在までに知られているDSPL系はほんの数個である。我々はHyper Suprime-Camによるすばる戦略枠プログラムで新しいDSLP系を発見した。図1にその系を示す。レンズ銀河は赤方偏移0.79にある非常に重い銀河で、おそらくは銀河団の中心にいると思われる。レンズ銀河の右下にある赤いアーク（S1）と、レンズ銀河すぐ左にあるカウンターイメージ（H）が見られる。これが一つ目の背景銀河である。二つ目の背景銀河は外側の青いアインシュタインリング（S1, A-G）である。この系は、古代エジプトの神のシンボルに似ていることから、「ホルスの目」と名付けられた。

背景天体の分光フォローアップ観測をマゼラン望遠鏡のFIREを用いて行なった。これらの銀河からの複数の輝線を用いて、内側の赤いアークが赤方偏移1.3、外側のリングが赤方偏移2.0であることを確認した。現在までに知られていた全てのDSPL系は、二つ目の銀河が非常に暗く、赤方偏移が測られていなかった。今回の系は両方の背景銀河の赤方偏移をきちんと測定した初めての例となった。これは極めて重要なことで、精密な赤方偏移は宇宙論パラメタを制限する上では必須となる。

我々はこの系を二つの独立な重力レンズコードを用いてモデル化した。どちらも系を大まかに再現することができた。しかしながら、どのような重力ポテンシャルを仮定しようと、スムーズな重力場である限り、AとCの分離を再現することができなかった。これはサブハローか前景に構造があることが示唆される。HSCの画像にはその位置に銀河が見られなかったが、レーザーガイドAOシステムを用いた近赤外撮像観測や、ALMAによるフォローアップ観測が予定されている。これらの観測でAとCの分離を引き起こしている銀河が見えてくるかもしれない。

HSCによるすばる戦略枠プログラムでは、このようなDSPL系がもう10個ほど見つかることが期待されている。全ての系を使うと、他の手法に対して相補的、かつ非常に強い宇宙論に対する制限が得られるだろう。

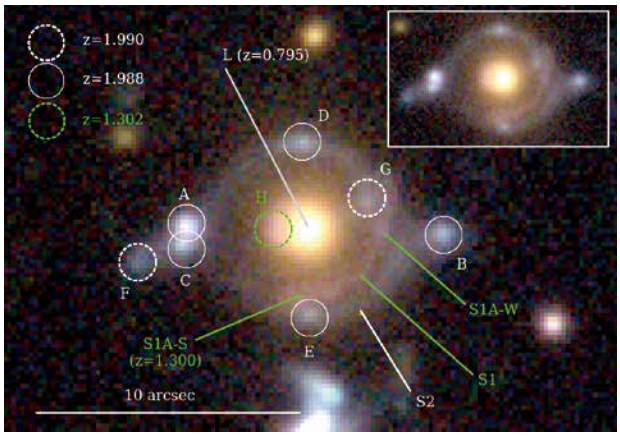


図 1. 新たに発見されたDSLP系の擬似カラー画像．内側のアークと外側のリングにある目立つ点源は緑と白で印をつけ，それぞれに分光で測定した赤方偏移を示す．右上の枠にシンボルの無い画像を参考までに入れた．左下に10秒のスケールを示す．

参考文献

[1] Tanaka, M., et al.: 2016, *ApJL*, **826**, L19.

月レーザ測距用単一素子コーナーキューブミラーの熱光学設計及び基礎実験

荒木博志[1]、鹿島伸悟[1]、野田寛大[1]、國森裕生[2]、千葉浩太[3]、増子仁美[3]、加藤仁雅[3]、大坪俊通[4]
松本吉昭[5]、鶴田誠逸[1]、浅利一善[1]、花田英夫[1]、安田 進[6]、宇都宮 真[1]、瀧野日出雄[7]

1: 国立天文台，2: 情報通信研究機構，3: 岩手大学，4: 一橋大学，5: 株式会社PTI，6: 宇宙航空研究開発機構，7: 千葉工業大学

月レーザ測距（LLR）は月測地学、一般相対論検証などで多くの成果をもたらしてきた。LLRの測距精度は現在約2 cmであるが、ここ数年地上局の性能が向上しており、さらなる測距精度向上のためLLR用月面逆反射板の再検討を行った[1]。

現在の月面逆反射板はアレイ型コーナーキューブであるが、これを単一素子にすれば数センチの光路誤差が原理的にゼロになり測距精度向上が期待できる。口径20 cmであれば最大アポロ15号の逆反射板の2倍の反射効率が得られる[2]。本研究では口径20 cmのホロー型コーナーリフレクタ（3面鏡型、CCM（Corner Cube Mirror））の熱変形を数値シミュレーションで調べた。プリズム型では重量的に過大かつ材質（合成石英）の均質性不足のため光学性能を維持できない。

図1のようなCCM数学モデルを月面上南緯43.3°（ティコクレータと同じ緯度）に光軸を地球に向けて設置し、月の一日（一カ月）にわたる熱平衡温度及び熱変形を計算し、CCMの光学性能を評価した。CCMの材質は、熱拡散率大、熱膨張率小、比強度小を条件に、単結晶シリコン（Si）とガラスセラミック（CCZ-EX®、（株）オハラ製）を選び、その他の部材はCFRP（Carbon Fiber Reinforced Plastics）を仮定した。温度計算にはThermal Desktop®、変形計算にはANSYS®12、光学評価にはCodeV10.6SR1を使用した。

その結果、最も条件が厳しい太陽南中時ではCCMを複数の点で完全に固定すると、Siで40–50 μm、CCZ-EX®でも1 μm弱に達し光学的に成り立たない（ストレール比0.1未満、図2）。しかし完全固定点を1点のみとして他の点には適切な自由度を与えれば、材質によらず面変形は最大0.25 μm以下となり光学的に成り立つ（ストレール比0.9以上、図2）。以上より口径20 cmでも単結晶シリコン（Si）やCCZ-EX®（OHARA）のような極低膨張率ガラスセラミックで作られたCCMは熱制御なしでも実用になることがわかった。

また、光学接着したSi板の100 °Cから1000 °Cまでのアニーリング及び破壊試験を行って常温での光学接着に比べ数倍の強度向上を確認し、CCM組立工程用の重要な情報を得ることができた。

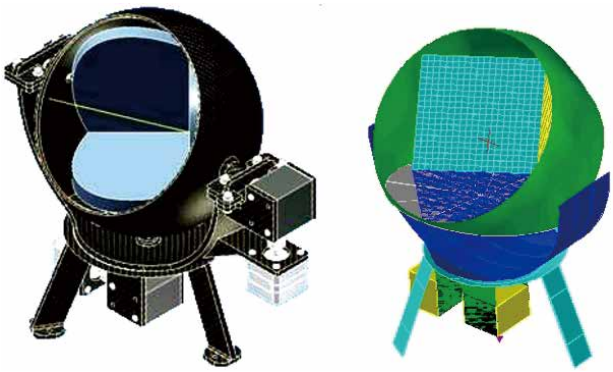


図 1. 左はCCMの概念図．右はCCMの温度計算用数学モデル（Thermal Desktop®）．口径20 cmを想定．

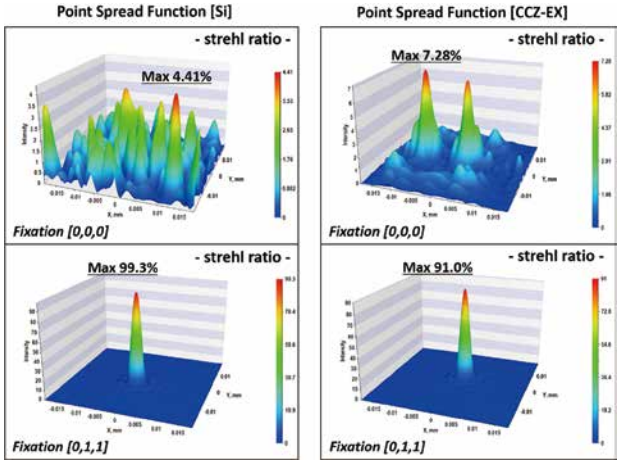


図 2. 無収差レンズの直前にCCMを挿入した時の焦点像のストレール比．［左上］Si製CCM（3点完全固定）．［左下］Si製CCM（3点固定，1点完全固定）．［右上］CCZ-EX®製CCM（3点完全固定）．［右下］CCZ-EX®製CCM（3点固定、1点完全固定）．

参考文献

[1] Araki, H., et al.: 2016, *Earth Planets Space*, **68**, 101.
[2] Otsubo, T., et al.: 2011, *Earth Planets Space*, **63**, e13-16.

水メーザーの固有運動を用いた遠方天体G7.47+0.06の距離測定

山内 彩[1/2]、山下一芳[2]、本間希樹[2]、砂田和良[2]、中川亜紀治[3]、上野祐治[2]

1: 日本学術振興会，2: 国立天文台，3: 鹿児島大学

IRAS 17591-2228に付随する超コンパクトH_{II}領域G7.47+0.06の距離測定を報告する。視線速度から得られた運動学的距離は、G7.47+0.06が銀河系中心と太陽の距離≈8 kpcよりも遠く離れている可能性があることを示唆している（例$25.1^{+10.8}_{-4.2}$ kpc, Wink et al. 1982 [1]）。

我々は、Sofue (2011) [2]によって提案された、絶対固有運動に基づいて天体距離を決定する新しい方法を適用した。天体が円運動していると考え回転曲線を仮定すると、天体までの距離は、視線速度だけでなく固有運動を用いても、運動学的に求めることが可能である。銀緯$l \approx 0°$で、太陽から見て銀河系中心より遠い天体の距離は、視線速度よりも固有運動を用いたほうが、精度良く得られる。

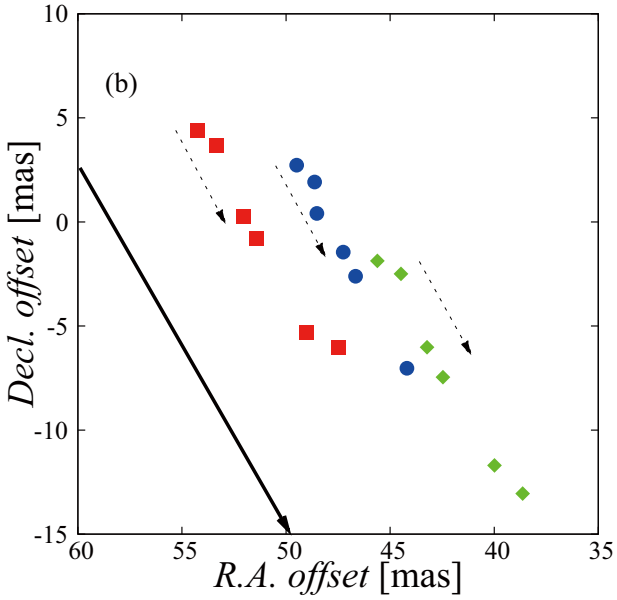


図 1. Yamauchi et al. (2016) [3]. 全エポックのメーザー成分（$v_{LSR} = -17 - -15\,\mathrm{km\,s^{-1}}$）の分布．細い破線の矢印は，個々のメーザー成分の1年当たりの固有運動を示す．太い矢印は銀河面に平行で，銀河系中心方向を指す．

G7.47+0.06に付随する22 GHz水メーザーの観測は、VERA（VLBI Explosion of Radio Astrometry）で2009年3月から2011年12月まで行われた。解析の結果、年周視差計測から距離を導き出すことは困難であることが判明した。一方、我々は、銀河面と平行な天体固有運動を検出した。固有運動は、$\mu = -5.03 \pm 0.07\,\mathrm{mas\,yr^{-1}}$で、銀河系中心方向に近づく（図1）。

銀河回転曲線と太陽特異運動、検出された固有運動の不確実性を考慮すると、$D = 20 \pm 2$ kpcの距離が得られた（図2）。この結果は、年周視差を計測するには遠すぎる天体であっても、精度10％レベルで距離を決定することが可能であることを示す。

Garay et al. (1993)は、運動学的距離の近傍解$D = 6.3$ kpcを用いてH_{II}領域の物理パラメータを推定した[4]。彼らのパラメータを$D = 6.3$ kpcから20 kpcに換算すると、水メーザー成分はスペクトルタイプO5.5に対応する大質量星形成領域に付随することがわかった。

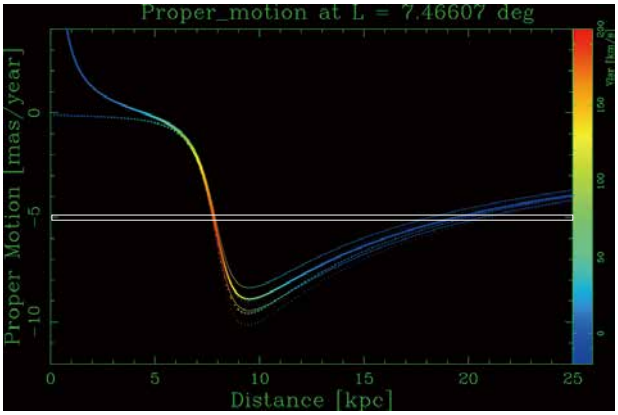


図 2. Yamauchi et al. (2016) [3]. 距離の関数としての固有運動．カラースケールは視線速度を示す．破曲線はフラットローテーションの場合のLSRからの距離．実曲線は$\Theta = \Theta_0\,(R/R_0)^{\alpha}$且つ$\alpha = 0.05$の場合の太陽からの距離である．$\mu = -5.03 \pm 0.07\,\mathrm{mas\,yr^{-1}}$に対応する白矩形と曲線との交点が、天体の距離を与える．

参考文献

[1] Wink, J. E., Altenhoff, W. J., Mezger, P. G.: 1982, *A&A*, **108**, 227.
[2] Sofue, Y.: 2011, *PASJ*, **63**, 81.
[3] Yamauchi, A., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, 60.
[4] Garay, G., et al.: 1993, *ApJ*, **413**, 368.

赤方偏移2.5の原始銀河団における小質量の爆発的星形成銀河

林 将央（国立天文台）　児玉忠恭[1]（東北大学）　田中 壱（国立天文台）　嶋川里澄[2]（リック天文台）
小山佑世、但木謙一[3]、鈴木智子[2]（国立天文台）　山元萌黄（総合研究大学院大学）

我々は、赤方偏移2.53の原始銀河団USS1558-003におけるHα輝線銀河の星形成率－星質量の相関関係を調べた。この原始銀河団は、現在知られている赤方偏移が約2.5の高密度領域の中で最もリッチな原始銀河団の一つである。星形成銀河には星形成率と星質量の間に強い正の相関関係があることが知られており、その相関関係は星形成銀河の主系列と呼ばれる。星形成銀河の主系列の環境依存性や赤方偏移進化を調べることで、星形成銀河がどのように進化してきたかを理解する重要な手がかりが得られる。本研究によって、この原始銀河団では、星質量が$10^{9.3}$太陽質量を超える星形成銀河は環境に依らず普遍的な星形成率－星質量の主系列に乗り、一方で、星質量が$10^{9.3}$太陽質量より小さな星形成銀河では、有意に主系列の上に位置する銀河が多数存在することが明らかになった（図1）。以下、本研究の概要を述べる。詳細は我々の論文[1]を参照していただきたい。

本研究は、すばる望遠鏡の多天体近赤外撮像分光装置（MOIRCS）を用いた9.7時間にも及ぶ狭帯域フィルター撮像に基づいている。この非常に深い狭帯域フィルター撮像データと、ハッブル宇宙望遠鏡のWFC3カメラのHバンド撮像データも合わせることで、原始銀河団に付随する100天体ものHα輝線銀河サンプルを構築することに成功した。限界星形成率は3太陽質量/年であり、限界星質量は$10^{8.0}$太陽質量である。したがって、赤方偏移2.53の原始銀河団において、これまでで最も小質量な銀河の星形成率を調べられることが可能となった。大質量銀河の大部分は既に安定的な進化段階に入っており、故に星形成率－星質量の主系列に乗ることが示された。一方で、小質量銀河の中には爆発的星形成を行っている銀河が多数存在し、星形成率－星質量の主系列に乗ることなく上方に外れた位置に存在することが明らかになった。この結果は、大質量銀河ほど成長が進んでいるという銀河進化のダウンサイジングシナリオと無矛盾である。または、これらの銀河が高密度領域に存在することで、銀河どうしの相互作用など高密度環境に特有の物理過程の影響により、星形成活動が活発になっている可能性も考えられる。

星形成率－星質量の主系列から外れた小質量銀河が存在するという結果は、小質量銀河ほど主系列のばらつきが大きくなっており、そのために、主系列の星形成銀河よりも星形成率が大きな銀河が多く存在する可能性も示唆する。銀河進化の初期における星形成史の多様性や、銀河内の個々の星形成領域で短いタイムスケールの爆発的星形成が起こることによる銀河全体の星形成率の多様性も、主系列の相関関係のばらつきを大きくする原因になりうる。

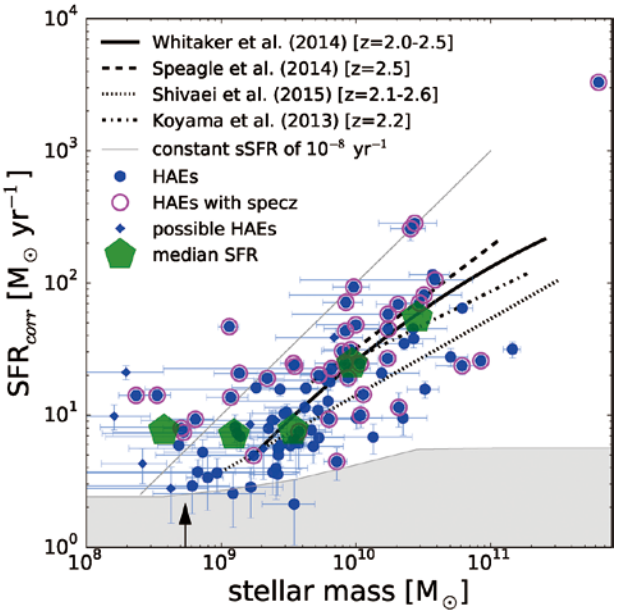


図 1. 赤方偏移2.53の原始銀河団USS1558-003におけるHα輝線銀河の星形成率－星質量の主系列．青印は原始銀河団に付随するHα輝線銀河である．紫の円は分光同定されたHα輝線銀河を示す．星形成率のエラーバーは1σの測光エラーから見積もられている．星質量の不定性は，SEDフィットによる星質量の見積りを100回繰り返し，その測定値の標準偏差である．緑の五角形は各質量ビンにおける星形成率の中央値を示す．灰色の領域は，観測データから到達できる限界値以下の星形成率であることを示す．複数の曲線は，先行研究によって得られている同時代の星形成銀河の星形成率－星質量の主系列関係である[2,3,4,5]．灰色の直線は，一定の単位質量あたりの星形成率（10^{-8}/年）を示す．矢印は，本データで到達できるおおよその星質量の限界値である．この星質量限界値は，K_sバンドの3σ限界等級とJ-K_s = 0.36のカラーを仮定して見積もられた．

参考文献

[1] Hayashi, M., et al.: 2016, *ApJL*, **826**, L28.
[2] Koyama, Y., et al.: 2013, *MNRAS*, **434**, 423.
[3] Speagle, J. S., et al.: 2014, *ApJS*, **214**, 15.
[4] Whitaker, K. E., et al.: 2014, *ApJ*, **795**, 104.
[5] Shivaei, I., et al.: 2015, *ApJ*, **815**, 98.

[1] 論文発表時は 国立天文台 所属
[2] 論文発表時は 総合研究大学院大学 所属
[3] 論文発表時は マックス・プランク地球外物理学研究所 所属

岡山188 cm/MuSCATによる ハビタブル・スーパーアースK2-3dのトランジット観測

福井暁彦（国立天文台）　LIVINGSTON, John、成田憲保（東京大学）　平野照幸（東京工業大学）
鬼塚昌宏、笠 嗣瑠（総合研究大学院大学）　日下部展彦（アストロバイオロジーセンター）

主星の手前を通過する軌道をもつ系外惑星（トランジット惑星）では、トランジットの減光率の波長依存性から惑星の大気成分を調べることが可能である。ケプラー宇宙望遠鏡は2009年から4年間にわたり単一領域を連続的にモニターし、ハビタブルゾーン内に位置する小型（地球の2倍半径以下）のトランジット惑星（候補含む）を約30個発見した。しかし、それらはいずれも太陽系から遠く（>300 pc）主星が暗いため、惑星の大気を観測することは困難である。一方、ケプラー宇宙望遠鏡は2014年より、黄道面に沿った複数の領域を探索する第二期探索（K2）を開始した。K2では比較的太陽系近傍のトランジット惑星を発見することに長けている。

K2-3dは、2015年にK2の探索により発見された、太陽系近傍（45 pc）のM型星を周期約45日で公転する小型（地球の1.5倍半径）のトランジット惑星である[1]。この惑星はハビタブルゾーン内に位置する可能性が高く、主星が近赤外で明るいため（K_s = 8.6）、次世代の大型望遠鏡を使って惑星の大気中に生命由来の物質を探索出来ると期待されている。ところが、K2の1領域あたりの探索期間は約80日と短いため、K2-3dのトランジットはK2で2回しか観測されていない。そのため、惑星の公転周期の決定精度が悪く、将来のトランジットの時刻を正確に予測することが困難であった。その後Spitzer宇宙望遠鏡を用いて2回のトランジットが追加で観測されたものの[2]、検出器由来の系統誤差が大きく、まだ大きな不定性が残っていた。

そこで我々は、岡山天体物理観測所の188 cm望遠鏡と可視3色同時撮像カメラMuSCATを用いて、K2-3dの地上トランジット観測を実施した[3]。トランジットの減光率は0.06 %しかなく、地上で捉えられるぎりぎりの大きさであるが、多色の情報を駆使して地球大気由来の系統誤差を低減することで、微弱なトランジットシグナルを検出することに成功した（図1）。また、我々はK2およびSpitzerの観測データの再解析も行い、各トランジットの時刻をより正確に決定した。その結果、惑星の公転周期を誤差約18秒という高い精度で決定し、将来のトランジット時刻の予測精度を大幅に改善することに成功した（図2）。これにより、次世代の大型望遠鏡（JWSTやTMTなど）を使って将来的にベストなタイミングでトランジットを観測することが可能となり、この惑星の大気を詳細に観測出来る見通しが高まった。

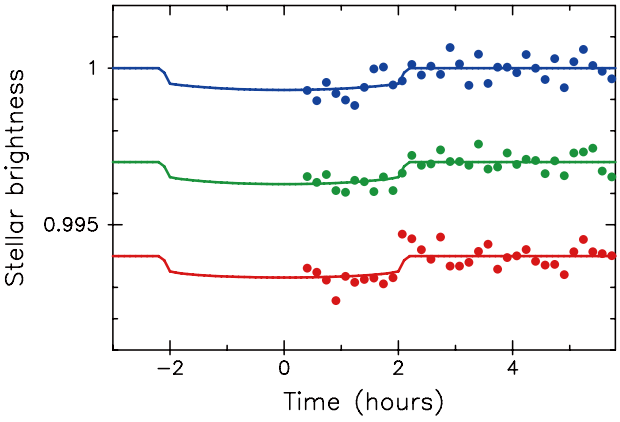


図 1. 岡山188 cm望遠鏡+MuSCATで得られたK2-3dのトランジット光度曲線．上から順にg，r，zバンドのデータを示す．丸は10分ビニングの観測データ，実線はベストフィットのトランジットモデルを表す．

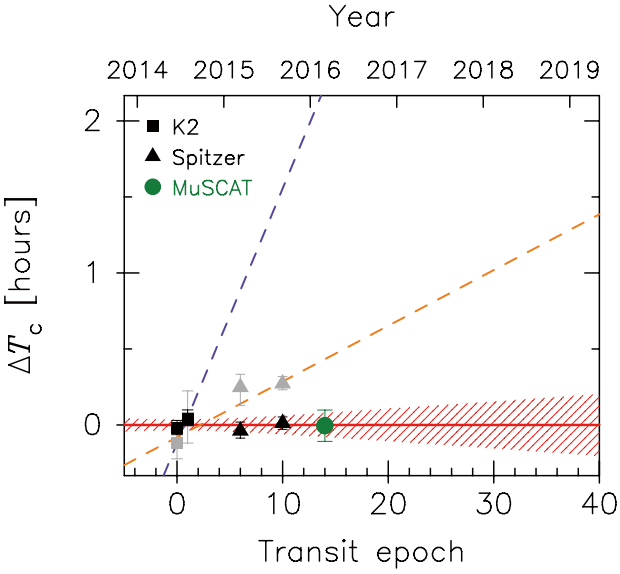


図 2. トランジット中心時刻の測定値から，本研究で得られた予測値（一定周期を仮定）を差引いた残差．四角，三角，丸はそれぞれK2，Spitzer，およびMuSCATの観測データ．灰色と黒色のプロットはそれぞれ先行研究（[1,2]）の値および本研究で再解析して得られた値を示す．紫および橙の破線はそれぞれ[1]および[2]で示されたトランジット時刻の予測線．赤の斜線部分は予測時刻の1σ誤差を示す．

参考文献

[1] Crosseld, I. J. M., et al.: 2015, *ApJ*, **804**, 10.
[2] Beichman, C., et al.: 2016, *ApJ*, **822**, 39.
[3] Fukui, A., et al.: 2016, *AJ*, **152**, 171.

大質量星形成領域S255IR-SMA1の水メーザー位置天文観測

BURNS, R. A.、半田利弘（鹿児島大学）　永山 匠、砂田和良（国立天文台）　面高俊宏（鹿児島大学）

VERAを用いたS255IR-SMA1の位置天文観測結果について報告する。年周視差0.563 ± 0.036 masを測定することに成功した。距離$1.78^{+0.12}_{-0.11}$ kpcに相当する。メーザーの分布と運動はU字形のバウショックが中心星から広がっていく様子を捉えた。これらの結果はBurns et al. (2016) [1]に詳しく報告されている。

大質量星形成のアウトフローが低質量星形成と同じ仕組みで発生しているかはまだ良くわかっていない。S255IR-SMA1は星形成領域S255IRの中でもっとも明るい分子輝線が観測される天体で、その質量は20太陽質量と推定されている。S255IR-SMA1は大質量星のアウトフローとジェットの関係を調べるのに適した天体であり、水メーザーと年周視差測定の観測を実施した。

観測は2008年11月23日から2010年8月11日にVERAを用いて行われた。S255IR-SMA1と離角0.87度の位置参照天体J0613+1708を2ビーム機構を用いて同時に観測した。相関処理は三鷹FX相関器で行われた。

図1にS255IR-SMA1の年周視差を示す。視差$\pi = 0.563 \pm 0.036$、距離$D = 1.78^{+0.12}_{-0.11}$ kpcが得られた。図2に水メーザーの分布と内部運動を示す。双極流の分布と運動が得られ、それらが中心大質量星から北東-南西方向に広がる様子を捉えた。3次元での膨張速度は19 km s^{-1}で、ポジションアングルは49度である。南西のメーザーではU字形の衝撃波の分布を得ることに成功した。この分布はジェット駆動のバウショックモデルを使って、よく再現できることも判明した。

今回の観測結果は、低質量星形成領域で見られるジェット駆動のアウトフロー（開口角が絞られたアウトフロー）が、大質量星形成領域でも見られることを示す、重要な観測結果である。今後VERAで他の大質量星形成領域も観測することで、大質量星形成と低質量星形成に関する個々の物理過程の共通点・相違点の解明が期待される。

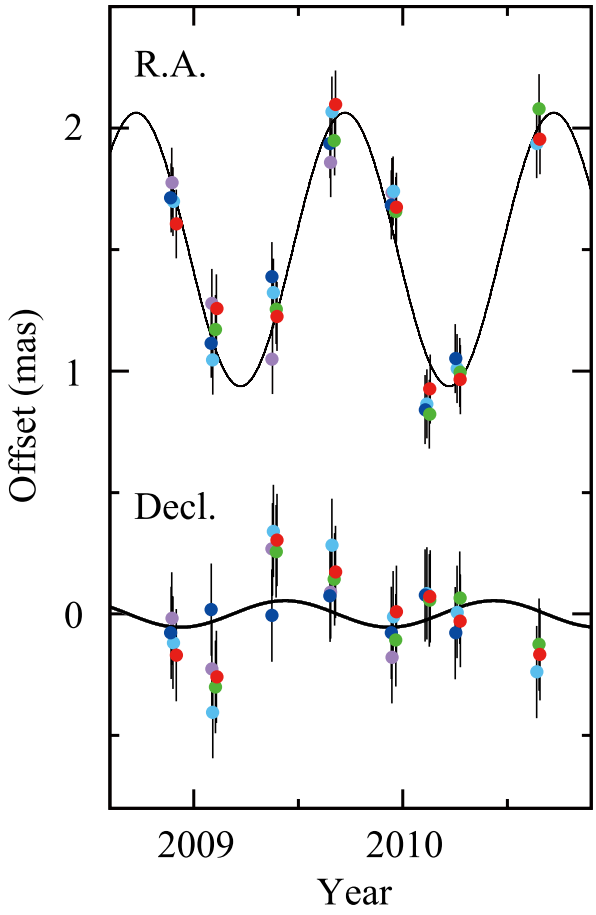


図 1. S255IR-SMA1の年周視差.

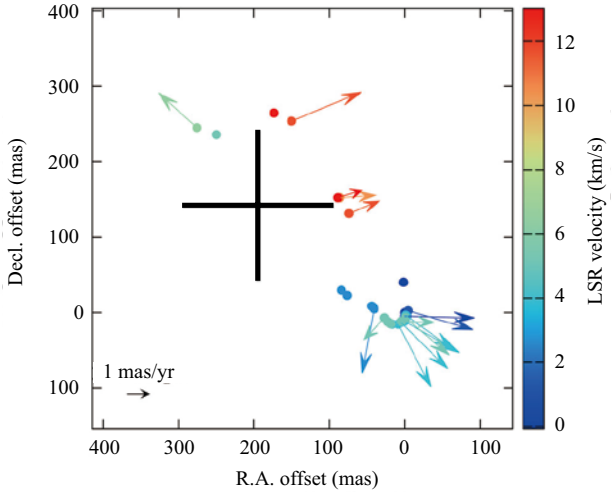


図 2. S255IR-SMA1の水メーザーの分布と内部固有運動．色は視線速度を示す．黒い十字はセンチ波連続波源の位置を示す．1 mas yr^{-1}は距離1.78 kpcで8.4 km s^{-1}に相当する．

参考文献

[1] Burns, R. A., et al.: 2016, *MNRAS*, **460**, 283.

ミリ波MKIDカメラの開発

関本裕太郎、DOMINJON, Agnes、長谷部 孝、野口 卓、松尾 宏、WENLEI, Shan、木内 等
（国立天文台）

関口繁之、SHU, Shibo、清水貴之
（東京大学／国立天文台）

新田冬夢、永井 誠、村山洋佑、服部将吾
（筑波大学）

成瀬雅人
（埼玉大学）

先端技術センターのMKIDカメラグループは、筑波大学、埼玉大学、宇宙科学研究所、KEK、理研と協力してミリ波-テラヘルツの超伝導MKIDカメラを開発し、遠方銀河の広域観測をおこなう南極テラヘルツ望遠鏡や野辺山45 m望遠鏡、そして宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の偏光を観測することを目指している。超伝導MKIDカメラに関連する4つの研究を報告する。

1. Broadband corrugated horn array [1]

ミリ波の偏光を高感度かつ高精度にて観測するために、広帯域コルゲートホーンアレイの開発を進めている。オクターブを超える広帯域80 ~ 180 GHz帯のホーンアレイを試作し（図1）、ミリ波にて測定を行った。コルゲーションの形状は単純なため、このホーンアレイはエンドミルでアルミニウムのバルクから直接機械加工で作る。交差偏波およびサイドローブレベルはそれぞれ-20 dBおよび-30 dB未満であった。リターンロスはほとんどの設計周波数帯域で-15 dB以下であり、ビームパターンは対称である。不要部分を削ることにより、開口面での反射を低減し、軽量化を図った。このホーンアレイは、合理的な加工時間でオクターブ帯域幅を持つコルゲートホーンアレイを実現できる。

図 1. A broadband corrugated horn array [1].

2. Broadband anti-reflective structures for silicon [2]

超伝導カメラの光学系に用いられる大口径シリコンレンズのための広帯域の反射防止サブ波長構造を開発した。ダイシング加工によって容易に作製できる広帯域反射防止サブ波長構造を設計した。特殊なV字型ダイシングブレードをもちいてピラミッド部（深さ550 μm）を、通常のブレードにより直線部（深さ150 μm）を加工する。平らなSiliconの両面に加工され、低温の透過率はフーリエ変換分光計を用いて測定した。測定した周波数186 ~ 346 GHzでの平均透過率は約95 %であり、実験結果はシミュレーション結果と一致した。

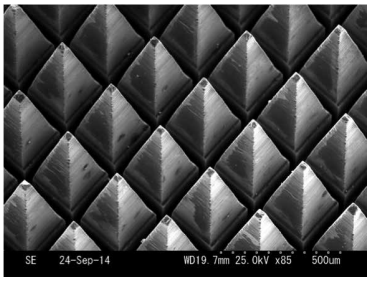


図 2. Broadband anti-reflective structure for Silicon [2].

3. Octave-band OMT with MKID [3]

MKIDと組み合わせるオクターブ帯域を持つ円形導波管結合型平面偏波分離器（OMT）の設計を示した[3]。4画素OMT-MKDを試作した。1画素にて、大気の窓に対応する2つの周波数帯域（90 GHzと150 GHz）の両偏波を検出する。OMTのバックショート構造のためにSOI（Silicon on Insulator）基板が用いられ、円形導波管の高次モードを相殺し、基本モードからの2つの信号を結合する広帯域コプレーナ導波路（CPW）180度ハイブリッドが設計されている。マイクロストリップ線路のバンドパスフィルターの後に、マイクロストリップ線路－コプレーナ導波路の変換回路を用いて信号をMKIDに結合する。 MKIDは、低周波応答と高感度を実現するために、NbグランドプレーンとAl / Tiのバイレイヤーのストリップラインで設計されている。

4. LiteBIRD-MKID焦点面設計 [4]

宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の大角度Bモード偏光パターンの観測のよって、熱いビッグバンを引き起こしたインフレーション理論（K. Sato 1981）の検証が可能となる。本論文では原始重力波からのCMB B-mode偏光を観測する衛星LiteBIRDのMKID焦点面検出器のコルゲートホーンアレイのレイアウトや熱設計を示した[4]。

参考文献

[1] Sekiguchi S., et al.: 2017, *IEEE TST*, **7**, 36.
[2] Nitta, T., et al.: 2017, *IEEE TST*, **7**, 295.
[3] Shu, S., et al.: 2016, *SPIE proceedings*, 99142C.
[4] Sekimoto, Y., et al.: 2016, *SPIE proceedings*, 99142A.

スイング増幅による銀河渦状腕の形成

道越秀吾　　小久保英一郎
（京都女子大学）　（国立天文台）

銀河円盤の渦状腕の起源と進化は宇宙物理学の重要な問題の1つである。それを説明する1つの理論が、スイング増幅である。差動回転する円盤では、リーディングの密度パターンが回転し、トレーリングの密度パターンへと変化する。もし、ToomreのQが1から2の場合、リーディングからトレーリングに変わる際に、自己重力の影響で密度が増幅される。これがスイング増幅である。

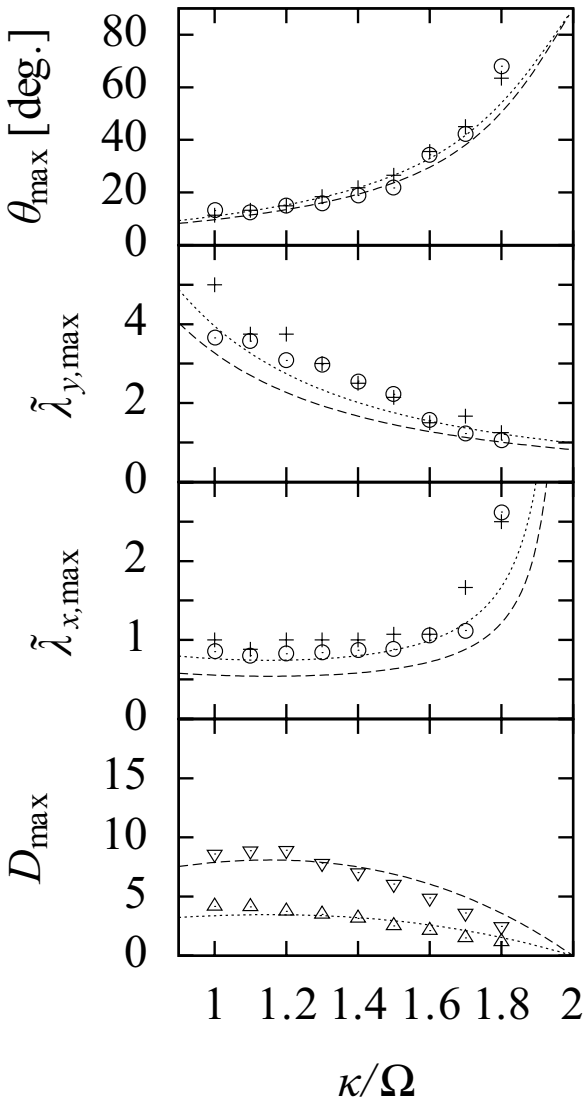


図 1. スイング増幅の線形理論とシミュレーションの比較．それぞれの点がN体シミュレーションの結果に対応する．点線と破線は線形解析から見積もられた予想値に対応しており，それぞれ$Q=1.5$と$Q=1.8$の場合である．三角の点は，シミュレーションから見積もられた増幅率の上限と下限を表す．

前の研究で、我々は、渦状腕のピッチ角を局所線形理論とシミュレーションにより調べた[1]。その結果、線形理論で導かれたピッチ角公式がシミュレーションとよく一致することが示されている。

そこで、この研究を拡張して、ピッチ角、波長、密度増幅率などについて様々なパラメータへの依存性を調べた[2]。線形理論から求められたピッチ角、半径方向波長、方位角方向波長、密度増幅率は以下の通りである。

$$\tan\theta_{\rm JT} = \frac{1}{2\pi}\left(1+\frac{2.095}{Q^{5.3}}\right)^{-1}\frac{\kappa}{A}, \tag{1}$$

$$\tilde{\lambda}_{x,\rm JT} = \frac{0.581Q^2-1.558Q+1.547}{1+2.095Q^{-5.3}}\frac{\Omega^2}{A\kappa}, \tag{2}$$

$$\tilde{\lambda}_{y,\rm JT} = (3.653Q^2-9.789Q+9.721)\left(\frac{\Omega}{\kappa}\right)^2, \tag{3}$$

$$D_{\max} = 0.0657\exp\left(\frac{7.61}{Q}\right)\frac{\kappa A}{\Omega^2}. \tag{4}$$

ここでκはエピサイクル振動数、Ωは公転振動数、AはOort定数、QはToomreのQである。

これらの公式をシミュレーションと比較し検証した。図1が結果である。線形理論から導かれた公式はN体シミュレーションとよく一致することが示された。

次に、スイング増幅の物理素過程を理解するために、スイング増幅の理論モデルを再検討した[3]。スイング増幅の理論式の導出過程を再検討した結果、単純な取扱いでは、ケプラー回転などのシアが強いケースにおいて、モデルが破綻することがわかった。そこで、破綻を防ぐためのモデルの修正を行った。修正されたモデルを用いて、渦状腕中の星の動きを詳しく解析した。その結果、スイング増幅が働く渦状腕の中で星のエピサイクル運動の位相が同期することがわかった。この位相同期を考えると、オーダー解析の議論でピッチ角が導かれることがわかった。この位相同期は、スイング増幅の物理素過程を理解する鍵となるメカニズムである可能性がある。

参考文献

[1] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2014, *ApJ*, **787**, 174.
[2] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJ*, **821**, 35.
[3] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJ*, **823**, 121.

多孔質ダストの重力不安定による微惑星形成

道越秀吾　　小久保英一郎
（京都女子大学）　（国立天文台）

原始惑星系円盤中で微小な固体微粒子（ダスト）が成長し、微惑星とよばれるkm程度の天体へと成長する。しかし、この微惑星の形成メカニズムは現在でも重要な未解決問題の1つである。近年のダスト成長の研究によると、氷のダストアグリゲートが合体成長でできる場合、非常に多孔質な構造となることが知られている。そのような多孔質ダストアグリゲートの内部密度は、物質密度に比べて非常に小さい。コンパクトな微惑星を形成するには、なんらかの圧縮メカニズムが必要である。

ダストの質量が10^{11} gよりも小さい場合は、ラム圧により圧縮されるが、ダストが10^{11} gよりも大きい場合は、自己重力により圧縮される[1]。これらの圧縮メカニズムにより、コンパクトな微惑星が形成されると考えられてきた。

我々は、ダストアグリゲートの圧縮過程の最終段階に着目した。詳細なモデルを用いて、ダストアグリゲートの運動を調べた。自己重力、ダスト間の衝突、ガスドラッグ、乱流の効果などを考慮して、平衡のランダム速度を計算した。そして、平衡ランダム速度から、ToomreのQを計算して、重力不安定について調べた[2]。

軸対称モードの場合、不安定条件は、$Q<1$である[3]。しかし、$1<Q<2$であっても非軸対称モードがスイング増幅により成長可能である[4,5]。そこで、重力不安定の条件として$Q<2$を用いた。最小質量円盤モデルで、乱流の強さ$\alpha=10^{-3}$を採用して調べると、重力不安定条件が最終的には満たされることがわかった。この場合、多孔質のダストでできた円盤は、重力不安定となり、分裂して微惑星が形成されるといえる。

しかし、乱流が十分に強い場合は、重力不安定は抑制される。よって、重力不安定が本当に発生するかどうかは、αに依存するはずである。そこで、さまざまなパラメータを調べて、重力不安定が発生するかどうかを調べた。図1は結果のまとめである。重力不安定は、$f_{\rm g}$（規格化された円盤質量）が大きいほど起きやすいといえる。よって、重力不安定が発生するためのαの上限値が存在し、ディスクパラメータの関数となっているはずである。

ランダム速度の近似解を用いて、重力不安定条件を導いた。その結果は以下のとおりである。

$$\alpha < \alpha_{\rm cr} = 5.34 \times 10^4 \frac{a^2 \Sigma_{\rm d}^3}{C_{\rm D} \eta M_* \Sigma_{\rm g}^2}. \qquad (1)$$

ここで、aは中心星からの距離、$C_{\rm D}$はガス摩擦係数、M_*は中心星質量、ηはガス圧力勾配パラメータ、$\Sigma_{\rm d}$はダスト面密度、$\Sigma_{\rm g}$はガス面密度である。図1はこの見積もりを重ねて示しているが、数値計算の結果と見積もりがよくあうことがわかる。

以上より、乱流が強くなければ（$\alpha \lesssim 10^{-3}$）、重力不安定が発生することがわかった。この場合、重力不安定により微惑星形成が加速される。

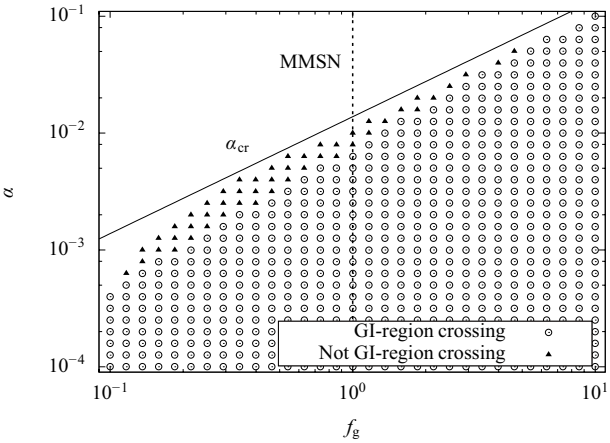


図1. 重力不安定が可能なパラメータ領域を$f_{\rm g}$とαで示した．丸で示した点は重力不安定が発生する場合である．それ以外は発生しない場合．実線は近似から求められた乱流強度の上限値．最小質量円盤モデル（MMSN）は$f_{\rm g}=1$に対応する．

参考文献

[1] Kataoka, A., et al.: 2013, *A&A*, **557**, 4.
[2] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJL*, **825**, L28.
[3] Toomre, A.: 1964, *ApJ*, **139**, 1217
[4] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJ*, **821**, 35.
[5] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJ*, **823**, 121.

カリクローの環のN体シミュレーション

道越秀吾
（京都女子大学）

小久保英一郎
（国立天文台）

近年、ケンタウルス族の天体カリクローの周りに密度の高い2本の環が発見されている[1]。また、同様にケンタウルス族の天体キロンの周りの環の存在する可能性がある[2]。そのため、ケンタウルス族の中の大きな天体のまわりの環は珍しい存在ではないかもしれない。

カリクローの環は高い不透明度を持っており、それは0.3から0.4程度である。土星の環では、このように不透明度の高い領域において、重力不安定が発生し、それが原因で自己重力ウェイク構造が形成される。自己重力ウェイク構造は、方位角方向に対して傾いた微小なスパイラル構造であり、効率的な角運動量輸送を引き起こす。そのため、リングの詳細構造を調べるため、グローバルN体シミュレーションを行った。

シミュレーションをコードをN体シミュレーションライブラリFDPSを用いて開発した[3]。シミュレーションでは、重力相互作用や粒子間衝突などを考慮した。

図1はシミュレーションの典型的な結果である。粒子密度は、$\rho_p/\rho_C = 0.5$、そして粒子半径は$r_p = 5\,\mathrm{m}$。ここで、ρ_pは粒子密度ρ_Cはカリクローの密度、r_pは粒子半径である。このシミュレーション結果では、全体的な構造は見られない。動的な時間尺度程度の間は、リングはその元の外形を保っている。しかし、細かく見ると、自己重力ウェイク構造と呼ばれる微小構造が形成されている。

様々なシミュレーションパラメータで計算を行い依存性を調べた。もし、$\rho_p/\rho_C > 0.5$の場合、速い粒子集積が発生し環が分裂する。そのため、この場合は、現実の環には対応していない。また、自己重力ウェイク構造が抑えられるためには、$\rho_p/\rho_C < 0.1$のような非常に低密度の粒子を考慮する必要が有ることがわかった。

次に、自己重力ウェイク構造を伴う環の長期進化を調べた。ウェイク構造は、環の粘性拡散を飛躍的に加速し、その時間はおよそ100年程度である。これは先行研究で示されていた拡散時間よりも圧倒的に短い。そのため、細い環が存在しているということは、未発見の羊飼い衛星が存在している可能性がある。

参考文献

[1] Braga-Ribas, F., et al.: 2014, *Nature*, **508**, 72.
[2] Ortiz, J. L., et al.: 2015, *A&A*, **576**, A18.
[3] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2017, *ApJL*, **837**, L13.
[4] Iwasawa, M., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, 54.

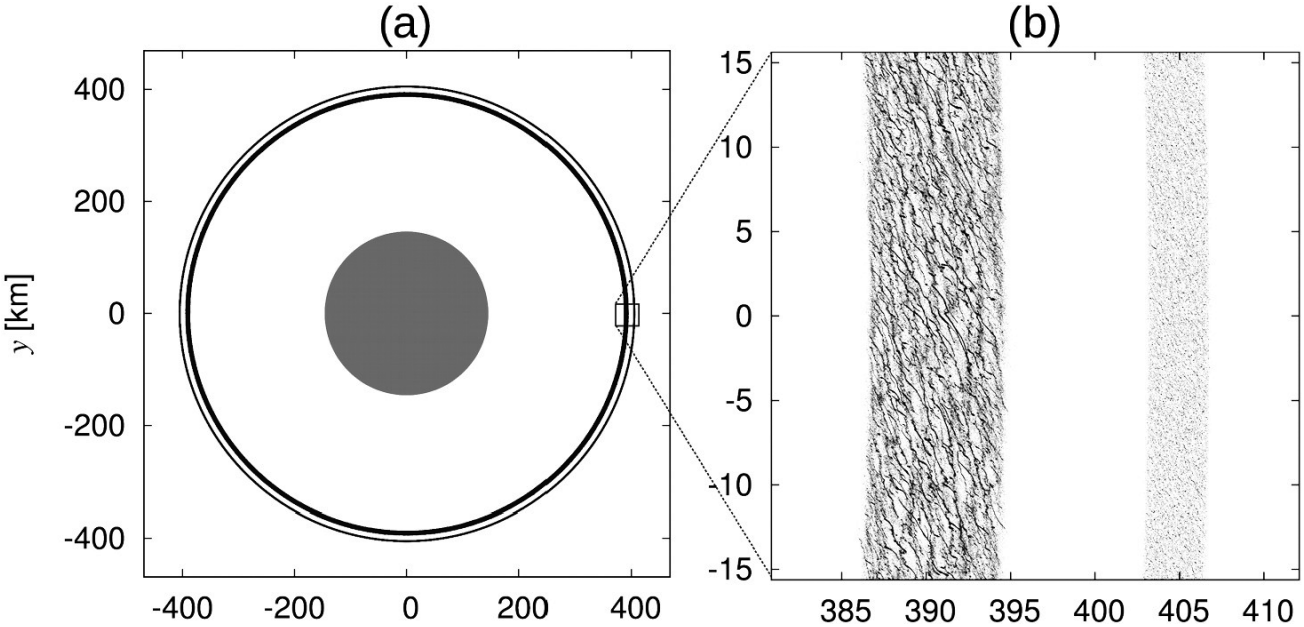


図 1．xy面で見た粒子分布．粒子密度と半径は$\rho_p/\rho_C = 0.5$、$r_p = 5\,\mathrm{m}$である．左の図は，環の全体構造を示し，右の図は環の一部分を拡大した図である．

古典新星V2676 Ophの中間赤外線分光観測

河北秀世、新井 彰、長島雅佳　大坪貴文　新中善晴
（神山天文台／京都産業大学）　（東京大学）　（国立天文台）

古典新星は、突如、星が輝きだすように見える現象だが、その正体は「白色矮星と普通の恒星から成る近接連星系で起きる爆発現象」である。普通の恒星からガスが白色矮星表面に降り積もり、臨界量に達すると白色矮星表面で熱核暴走反応が生じ、爆発を起こすと考えられている。新星爆発によって飛び散ったガスからダストが大量に作られることがあり、太陽系や他の星・惑星系の材料の供給源としても重要な天体である。

2012年に「へびつかい座」に発見された新星V2676 Ophは、非常にゆっくりと明るさが変化していた特殊なタイプの新星であるが、観測史上初めてC_2分子が発見された新星でもある。ほぼ同時期にCNやCO分子も検出されており、炭素に富んだ外層大気を持つ新星だと考えられる[1]。観測から得られた炭素や窒素の同位体比（$^{12}C/^{13}C \sim 4$, $^{14}N/^{15}N \sim 2$）の結果は、熱核暴走反応における元素合成シミュレーション結果との比較から、V2676 Ophが炭素および酸素に富むタイプの白色矮星（CO-rich白色矮星）を起源とすることを示唆しており[2]、さらに新星の外層大気はC-rich（C/O >1）であるということが、外層大気中での分子生成シミュレーション結果との比較から示唆されている[3]。

我々は、新星爆発の原因となる白色矮星の性質を明らかにするために、すばる望遠鏡と冷却中間赤外線分光撮像装置COMICSを用いて、2013年6月と2014年5月にV2676 Ophの中間赤外線撮像・分光観測をおこなった[4]。ONe-richタイプの白色矮星を起源とする新星爆発に見られる12.8 μmの[Ne II]輝線は、V2676 Ophでは明確には検出されなかった。このことから、V2676 OphはCO-rich白色矮星だと考えられる。新星爆発が起きる時、白色矮星表面につもったガスは、もともと白色矮星にあったガスと強く混じり合い、そこに含まれていた大量の炭素や酸素といった元素を含んで爆発したと推察される。C-richだと考えられるV2676 Ophだが、今回の観測では炭素の他に粒径がsub-μm程度のケイ酸塩ダストによるスペクトル・フィーチャも検出された。さらに、「赤外未同定バンド」起源の11.4 μmフィーチャも検出された。このことからは、炭素を含む巨大分子と思われる物質の存在が示唆される。おそらく、「C_2分子→炭素を含む巨大分子→炭素の微粒子」という具合に、次第に大きなサイズの物質まで形成が進んだと考えられる。このような一連のサイズ成長の痕跡が観測されたのは、今回のV2676 Ophが初めてである。

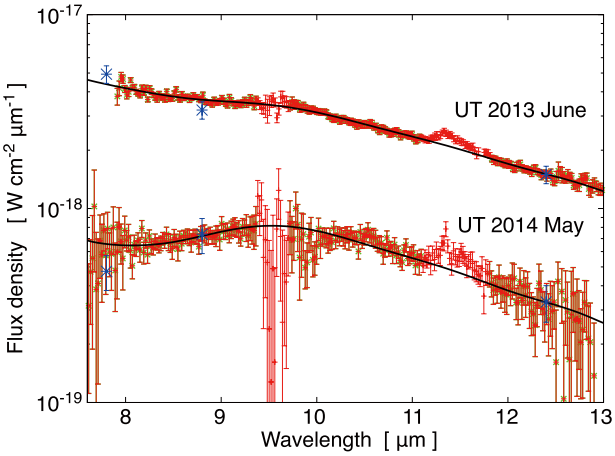


図 1. V2676 Ophの中間赤外線スペクトル．上が2013年6月20日，下が2014年5月17日（世界時）に観測されたもの．スペクトルは半径0.1 μmのamorphous carbonとastronomical silicateの和で再現することができる．両日ともに11.4 μmに「赤外未同定バンド」起源と考えれるフィーチャが見られた[4].

参考文献

[1] Nagashima, M., et al.: 2014, *ApJL*, **780**, L26.
[2] Kawakita, H., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 17.
[3] Kawakita, H., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, 87.
[4] Kawakita, H., et al.: 2017, *AJ*, **153**, 74.

はやぶさ2搭載レーザ高度計による光リンク実験の成功

野田寛大[1]、國森裕生[2]、水野貴秀[3]、千秋博紀[4]、尾川順子[3]、竹内 央[3]、MOORE, Chris[5]
POLLARD, Alex[5]、山口智宏[3]、並木則行[1]、加瀬貞二[6]、佐伯孝尚[3]、津田雄一[3]

1: 国立天文台，2: 情報通信研究機構，3: 宇宙航空研究開発機構，4: 千葉工業大学，5: 豪州宇宙環境研究センター，6: 日本電気

2014年12月3日に打ち上げられた小惑星探査機「はやぶさ2」にはLIDARという名前のレーザ高度計が搭載されている。レーザ高度計はレーザ光の飛行時間から探査機と固体表面を持つ天体までの距離を測定する装置であり、「はやぶさ2」ではLIDARの小惑星（162173 Ryugu）までの測距値は探査機航行と表面形状測定に用いられる。2015年12月の地球スイングバイ運用の前後に「はやぶさ2」と地球との距離が比較的近くなった機会を利用して、地上の衛星レーザ測距装置からのレーザ光をLIDARで受信して地上に折り返す光リンク実験を行い、LIDARで地上からのレーザ光を受信することに成功した[1]。実験の主目的は地上で高精度に時刻付された2パルスの間隔を探査機で検出することにより探査機の時刻を校正するという技術実証であるが、探査機に対するLIDARアライメント決定などのパフォーマンスチェックを小惑星到着前に行える機会でもあった。

探査機に対する望遠鏡のアライメントを確認するため、探査機の姿勢を1 *mrad*ステップでらせん状に変更した時のLIDARでの光の検出回数を図1に示す。黄色の部分がその姿勢の滞在時間すべてにおいて地上からのレーザ光が観測された時間帯である。この情報からLIDARの望遠鏡の視野方向が探査機スキャン幅（1 mrad）の精度で求まった。図2にはLIDARを受信強度が記録できる観測モード（測距モード）に設定して受信強度を測定した結果を示す。LIDARの利得または地上望遠鏡のポインティングの変化に対応して受信強度の変動が見られたことから、受信された光は地球の背景光等ではなく、地上からのレーザであることが改めて確認された。

地上から月以遠の惑星探査機へのレーザリンクは2006年の米国の水星探査機メッセンジャー[2]、火星探査機マーズ・グローバルサーベイヤー[3]に続く3番目の希少な成功例となった。なおLIDARが地上のレーザ光を受信した最遠距離は12月19日の660万kmであった。

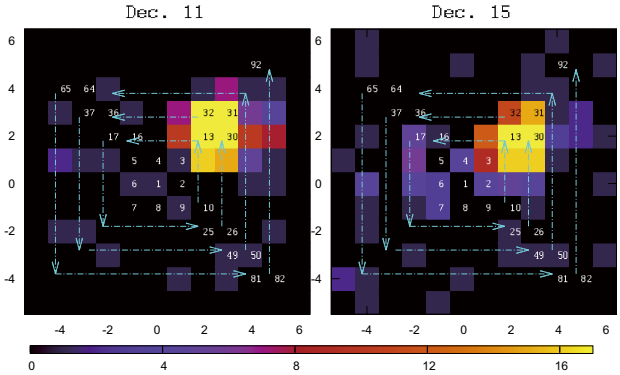


図 1. 探査機姿勢の変化に対するLIDARでの受信回数[1]．左右の図はそれぞれ2015年12月11日，15日の様子．図の中心は打ち上げ前にLIDAR望遠鏡の視野方向と考えられていた方向を表し，横軸縦軸はそれぞれほぼ赤経，赤緯方向に対応し，図中の番号1から矢印の順に1 *mrad*ステップで探査機姿勢を変更した．一つの姿勢で2秒ごとに約35秒間データを取得したため最大受信数は17（黄色）である．

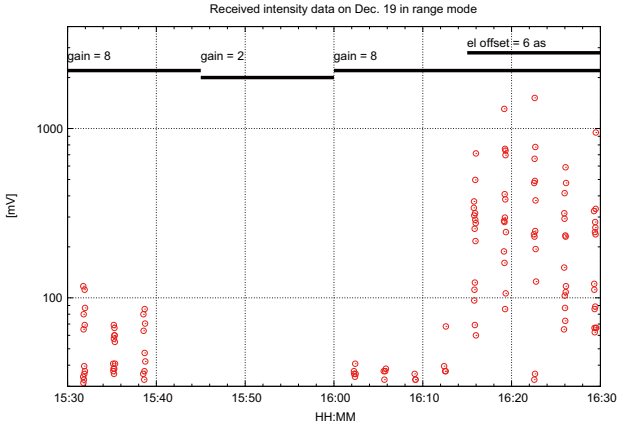


図 2. LIDARで検出された地上からのレーザ強度[1]．図の上に観測条件が書かれている．gain = 2は受信利得を最高値から2段階下げた時間帯，el offset = 6 asは地上望遠鏡の仰角を6秒角変化させた時間帯を表す．機上の利得または地上局の変化に対応して受信レベルが変動している．

参考文献

[1] Noda, H., et al.: 2017, *Earth, Planets and Space*, **69**, 2.
[2] Smith, D., et al.: 2006, *Science*, **311**, 53.
[3] Abshire, J., et al.: 2006, *Proceedings of the conference on lasers and electro-optics*.

遷移円盤LkHα330における渦状腕構造とダストサイズ分布

秋山永治[1]、橋本 淳[1/2]、LIU, Hauyu B.[3/4]、LI, I-Hsiu J.[4/5]、BONNEFOY, Michael[6/7]、DONG, Ruobing[8]
長谷川靖紘[1/9]、HENNING, Thomas[7]、SITKO, MICHAEL L.[10/11]、JANSON Markus[12]、FELDT Markus[7]
WISNIEWSKI, John[13]、工藤智幸[1]、日下部展彦[2]、塚越 崇[14]、百瀬宗武[14]、武藤恭之[15]、瀧 哲朗[16]
葛原昌幸[2]、眞山 聡[17]、高見道弘[4]、大橋永芳[1]、GRADY, Carol A.[18/19]、KWON, Jungmi[20]
THALMANN, Christian[21]、ABE, Lyu[22]、BRANDNER, Wolfgang[7]、BRANDT, Timothy D.[23]
CARSON, Joseph C.[7/24]、EGNER, Sebastian[1]、後藤美和[25]、GUYON, Olivier[1]、早野 裕[1]、林 正彦[1]
林 左絵子[1]、HODAPP, Klaus W.[26]、石井未来[1]、家 正則[1]、KNAPP, Gillian R.[23]、神鳥 亮[1]、松尾太郎[27]
MCELWAIN, Michael W.[18]、観山正見[28]、森野潤一[1]、MORO-MARTIN, Amaya[29/30]、西村徹朗[1]
PYO, Tae-Soo[1]、SERABYN, Eugene[18]、末永拓也[1/17]、周藤浩士[1]、鈴木竜二[1]、高橋安弘[1/20]、高遠徳尚[1]
寺田 宏[1]、友野大悟[1]、TURNER, Edwin L.[20/23]、渡辺 誠[31]、山田 亨[32]、高見英樹[1]、臼田知史[1]、田村元秀[1/2/20]

1: 国立天文台，2: アストロバイオロジーセンター，3: 南ヨーロッパ天文台，4: 台湾中央研究院，5: イリノイ大学，6: グルノーブル大学，7: マックスプランク天文学研究所，8: アリゾナ大学，9: カリフォルニア工科大学，10: Space Science Institute, 11: シンシナティ大学，12: ストックホルム大学，13: オクラホマ大学，14: 茨城大学，15: 工学院大学，16: 東京工業大学，17: 総合研究大学院大学，18: NASA, 19: Eureka Scientific, 20: 東京大学，21: ETH Zurich, 22: ニース大学，23: プリンストン大学，24: チャールストンカレッジ，25: Universitäts-Sternwarte München, 26: ハワイ大学，27: 京都大学，28: 広島大学，29: Space Telescope Science Institute, 30: ジョン・ホプキンス大学，31: 北海道大学，32: 東北大学

微惑星形成の第一歩は原始惑星系円盤内に存在するダストが合体成長することで始まる。圧力の高いところではダストが捕獲され集中して存在するようになり、ダスト成長が促進すると考えられている。我々は、すばる望遠鏡の戦略枠であるSEEDS（Strategic Explorations of Exoplanets and Disks with Subaru）プロジェクトの一環として、遷移円盤LkHα330に対して、Hバンド（1.6 μm）偏光観測とSubmillimeter Array（SMA）を用いた0.87 mm連続波の観測を行った[1]。その結果、Hバンド偏光観測では1組の渦状腕が検出され、0.87 mm連続波では非対称構造が確認された。連続波観測では十分な空間分解能が得られていないものの、検出された非対称構造はHバンドで得られた渦状腕構造に沿って南北に伸びていることから、0.87 mm連続波においても渦状腕構造を持つと推測され、非対称性を伴った渦状腕構造は、質量の大きな惑星によって形成される可能性が高いことが分かった[2]。

非対称構造を誘発するダスト捕獲とそれに伴うダスト成長の可能性について、我々と他の観測で得られているデータを用いて[3,4]、波長0.87 mmから1.3 mm間のエネルギースペクトル分布（SED）の傾きからダストサイズの指標となるオパシティのべき数（β）を調べた。その結果、円盤の東側では$\beta = 2.0 \pm 0.5$となり星間空間の典型値であったが[5]、円盤の西側では$\beta = 0.7^{+0.5}_{-0.4}$となり、東側よりも小さい値となった。この結果はダストサイズが円盤の東側と西側では異なることを示唆し、西側ではミリメートルサイズのダストが多く、東側では近赤外の放射は強く0.87 mm連続波放射が弱いため、0.1–1ミクロン程度のダストが多く存在すると考えられる。

今後、センチ波の観測と次世代の補償光学装置を用いたYバンドからKバンドを含めた多波長偏光観測を計画し、円盤内でのダスト成長のメカニズムとその分布を明らかにする予定である。

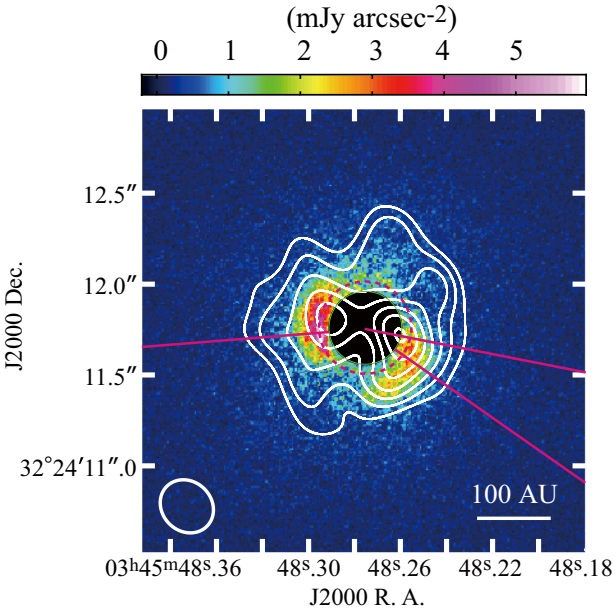


図 1. Hバンド偏光強度画像（カラー）とSMA 0.87 mm連続波画像（コントア）の重ね合わせ図でる．連続波画像の最初のコントアは8σを表し，2σの間隔で最大20σの放射を表している．

参考文献

[1] Akiyama, E., et al.: 2016, *AJ*, **818**, 158.
[2] Dong, R., et al.: 2015, *ApJ*, **809**, L5.
[3] Brown, J. M., et al.: 2008, *ApJL*, **675**, L109.
[4] Isella, A., et al.: 2013, *ApJ*, **775**, 30.
[5] Dranie, B. T.: 2016, *ApJ*, **636**, 1114.

土星リングにおける中間赤外線輝度コントラストの季節変動

藤原英明、藤吉拓哉、山下卓也
（国立天文台）

森島龍司
（カリフォルニア大学ロサンゼルス校／ジェット推進研究所）

中間赤外線における土星リングの性質を調べるために、2005年4月と2008年1月にすばる望遠鏡搭載の中間赤外線カメラCOMICSで撮影された高空間分解能画像を収集・解析した（図1）。得られた画像から、土星リングの中間赤外線輝度の動径分布を10–20 μm帯の複数の波長で導出し（図2）、C、B、Aリングおよびカッシーニの隙間のスペクトルエネルギー分布（SED）を得た。その上で、カッシーニ探査機による恒星の掩蔽観測の結果に基づき、各リングの光学的厚さを仮定することで、各リングの温度を求めた。

解析の結果、中間赤外線SEDから得られたCリングおよびカッシーニの隙間の温度が、B, Aリングよりも高いことがわかった。これは、Cリングおよびカッシーニの隙間に存在する粒子のアルベドが低いこと、リングが光学的に薄いこと、そしてそのためにリング内粒子の影の影響が小さいこと、に起因すると考えられる。

さらに2008年1月に撮影された中間赤外線画像では、CリングおよびカッシーニのB、Aリングよりも顕著に明るいことがわかった。同時に、2005年4月に撮影された中間赤外線画像に対して、リングの中間赤外線輝度の動径分布が反転していることがわかった。この「反転」は太陽や地球に対するリングの開き角の変化によって引き起こされると考えられる。土星の自転軸は公転面に対して大きく傾いており、太陽に対するリングの開き角は約15年周期で大きく変化する。その際、リング粒子の温度や地球から見たときの充填率がリングの開き具合に応じて変わることで、中間赤外線でのリング輝度が変化し、結果としてコントラストが逆転すると考えられる。

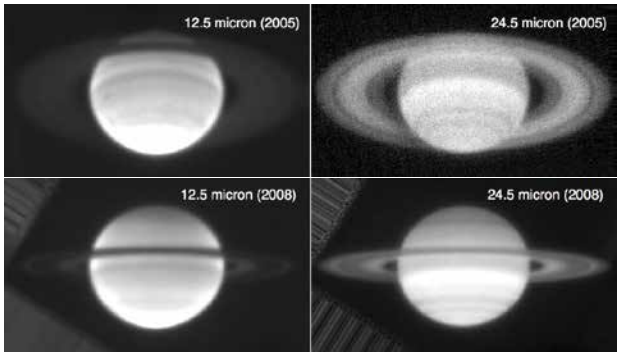


図 1. 2005年4月（上段）と2008年1月（下段）に撮影された土星リングの中間赤外線画像の比較．観測波長は12.5 μm（左）と24.5 μm（右）．

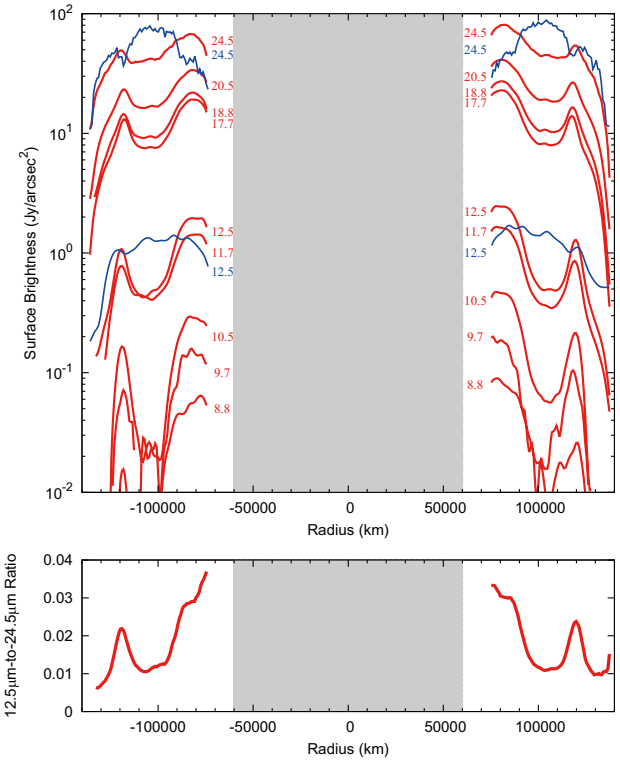


図 2. 上段：2008年1月（赤）と2005年4月（青）における土星リングの中間赤外線輝度の動径分布．下段：2008年1月における12.5 μm–24.5 μmカラーの動径分布．動径軸の負値が東側、正値が西側に対応する．なお惑星本体の領域はグレーで示されている．

参考文献

[1] Fujiwara, H., et al.: 2017, *A&A*, **599**, A29.

観測ロケット実験CLASPによる
太陽彩層・遷移層に遍在する高速伝播現象の発見

久保雅仁[1]、勝川行雄[1]、末松芳法[1]、鹿野良平[1]、坂東貴政[1]、成影典之[1]、石川遼子[1]、原 弘久[1]
GIONO, Gabriel[1/2]、常田佐久[3]、石川真之介[3]、清水敏文[3]、坂尾太郎[3]、WINEBARGER, Amy R.[4]
KOBAYASHI, Ken[4]、CIRTAIN, Jonathan W.[5]、CHAMPEY, Patrick R.[6]、AUCHÈRE, Frédéric[7]
TRUJILLO BUENO, Javier[8]、ASENSIO RAMOS, Andrés[8]、ŠTĚPÁN, Jiří[9]、BELLUZZI, Luca[10/11]
MANSO SAINZ, Rafael[12]、De PONTIEU, Bart[13]、一本 潔[1/14]
CARLSSON, Mats[15]、CASINI, Roberto[16]、後藤基志[17]

1: 国立天文台，2: 総合研究大学院大学，3: 宇宙科学研究所，4: NASA/MSFC, 5. University of Virginia, 6: UAH, 7: IAS, 8: IAC, 9: ASCR, 10: IRSOL, 11: KIS, 12: MPS, 13: LMSAL, 14: 京都大学，15: University of Oslo, 16: HAO, 17: 核融合科学研究所

太陽観測ロケットCLASP（Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter）[1]に搭載された高速・高感度な撮像装置によって、わずかに明るい構造が彩層・遷移層を超音速で伝播するという現象が、太陽のいたるところで起きていることを発見した[2]。CLASPの撮像装置は、広帯域のLyα線（121.6 nm）フィルターで0.6秒に一枚という高い頻度で彩層画像を取得することが特徴である。高速伝播現象の一例を図1の水色の矢印で示す。この例では、活動領域の外端付近に存在する一本の明るい筋構造に沿って、明るさの変動が毎秒300km程度で伝わり、少なくとも同じ領域で4回同様の現象が生じた。このような、明るさの変動が繰り返し高速で伝播する現象は、わずか5分間の観測期間で527秒角×527秒角の視野の中で、非常に明瞭な物だけでも20か所で観測された（図2の緑四角）。比較的強い磁場が集中している活動領域だけでなく、静穏領域でも観測されており、太陽彩層・遷移層でいつでもどこでも起きている現象であることが分かった。明るさの変動が伝わる速度は、毎秒150 km～350 km程度で、彩層・遷移層の音速（～毎秒50 km以下）と比べて非常に速く、遷移層のAlfvén速度に匹敵する速度である。また、磁場が集中する領域から離れる方向に明るさの変動が伝わる傾向にあることもわかった。これは、高速伝搬現象が磁場のキャノピー構造と関係していることを示唆する。高速伝搬現象の伝わる最大距離は10秒角程度で、幅は数秒角程度であったが、これは装置のピクセルサイズ（1.03秒角）で決まっていると考えられる。また、高速で伝わる個々の明るいパルスの時間スケールは、30秒以下が多かった。今回発見された彩層・遷移層に遍在する高速伝播現象を説明する一つの可能性としては、速進磁気音波が考えられる。

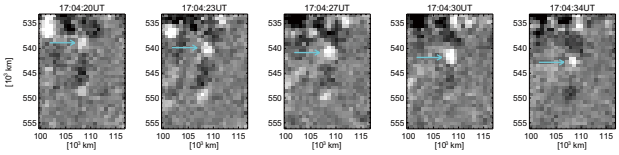


図 1. 高速伝播現象の一例（水色の四角）．このイベントは，図2の緑色の四角の1番の領域で起きている．背景は，CLASPの撮像装置で取得したLyα画像で，30秒以下の時間スケールの明るさの変動を強調したもの．

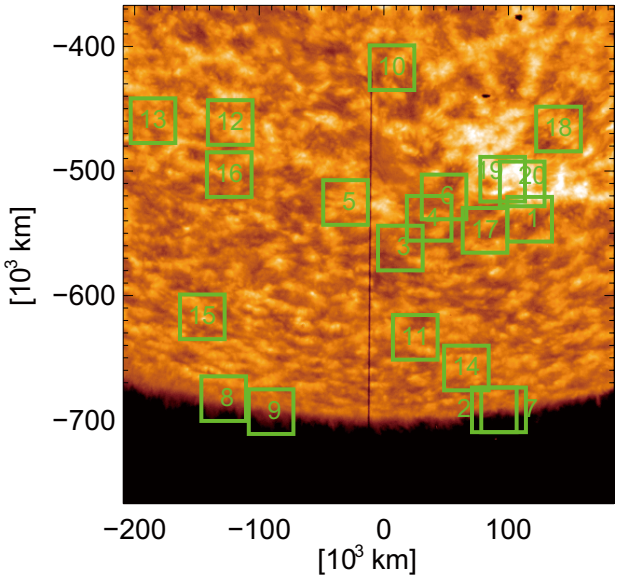


図 2. 緑色の四角で囲まれた領域（20か所）で，繰り返し高速伝播現象が観測される．背景は，CLASPの撮像装置で取得したLyα画像．

参考文献

[1] Kano, R., et al.: 2017, *ApJL*, **839**, L10.
[2] Kubo, M., et al.: 2016, *ApJ*, **832**, 141.

長周期視線速度変動を示す中質量巨星に対する直接撮像

笠 嗣瑠[1/2]、佐藤文衛[3]、葛原昌幸[4]、成田憲保[4/5]、高橋安大[5/2]、鵜山太智[5]、工藤智幸[6]、日下部展彦[4]
橋本 淳[4]、大宮正士[2]、原川紘季[2]、ABE, Lyu[7]、安藤裕康[2]、BRANDNER, Wolfgang[8]
BRANDT, Timothy D.[9]、CARSON, Joseph C.[10]、CURRIE, Thayne[6]、EGNER, Sebastian[6]、FELDT, Markus[8]
後藤美和[11]、GRADY, Carol A.[12/13/14]、GUYON, Olivier[6]、早野 裕[6]、林 正彦[2]、林 左絵子[2]
HEŁMINIAK, Krzysztof G.[6]、HENNING, Thomas[8]、HODAPP, Klaus W.[15]、井田 茂[3]、石井未来[2]
伊藤洋一[16]、家 正則[2]、泉浦秀行[2/17]、JANSON, Markus[18]、神戸栄治[17]、神鳥 亮[2]、KNAPP, Gillian R.[19]
小久保英一郎[2]、KWON, Jungmi[5]、松尾太郎[20]、眞山 聡[1]、McELWAIN, Michael W.[21]、MEDE, Kyle[5]
観山正見[22]、森野潤一[2]、MORO-MARTIN, Amaya[23/24]、西村徹郎[6]、PYO, Tae-Soo[6]
SERABYN, Eugene[25]、末永拓也[1/2]、周藤浩士[2/4]、鈴木竜二[2]、高見道弘[26]、高遠徳尚[6]、竹田洋一[1/2]
寺田 宏[2]、THALMANN, Christian[27]、TURNER, Edwin L.[19/5]、渡辺 誠[28]、WISNIEWSKI, John[29]
山田 亨[30]、吉田道利[6/31]、高見英樹[2]、臼田知史[2]、田村元秀[2/4/5]

1: 総合研究大学院大学，2: 国立天文台，3: 東京工業大学，4: アストロバイオロジーセンター，5: 東京大学，6: すばる望遠鏡，7: Universite de Nice-Sophia Antipolis, 8: Max Planck Institute for Astronomy, 9: Astrophysics Department, Institute for Advanced Study, 10: Department of Physics and Astronomy, College of Charleston, 11: Universitäts-Sternwarte München, 12: Exoplanets and Stellar Astrophysics Laboratory, 13: Eureka Scientific, 14: Goddard Center for Astrobiology, 15: University of Hawaii, 16: 兵庫県立大学，17: 岡山天体物理観測所，18: Stockholm University, 19: Princeton University, 20: 京都大学，21: Goddard Space Flight Center, 22: 広島大学，23: Space Telescope Science Institute, 24: Johns Hopkins University, 25: Jet Propulsion Laboratory, 26: Academia Sinica, 27: ETH Zurich, 28: 北海道大学，29: University of Oklahoma, 30: 宇宙科学研究所，31: 広島大学

視線速度（RV）法は、系外惑星発見の方法の1つで、最初の系外惑星の発見からこれまでに500個以上の惑星がRV法によって発見されている。 しかし、このRV法では10 auを超えるような遠方惑星を検出するには数十年かかり、遠方天体に対して感度が弱い。そのため、遠方惑星の頻度は惑星形成理論をテストする上で重要であるが、まだよく理解されていない。

長周期視線速度変動（RVトレンド）は、遠方（~10 au）惑星の存在の兆候であるが、さらに遠方（>100 au）に存在する伴星でも同様の兆候が見られ、RVトレンドの原因が縮退してしまっている。

直接撮像法は遠方に感度があるため、直接撮像法で伴星の有無を確認することでRVトレンドの原因を特定または制限することができる。

岡山天体物理観測所では中質量巨星（1.5–5 $M_\odot$）を対象としたRV法の惑星サーベイが10年以上にわたって行われており（例：[1]）、いくつかの天体でRVトレンドが見られている。今回、このRVトレンドの原因を明らかにするために、SEEDS計画の一部として、OAOサーベイと他のRV観測のデータから[2]、6天体（γ Hya, ι Dra, 18 Del, HD 5608, HD 14067, HD 109272）に対してすばる望遠鏡/HiCIAO+AO188を用いた直接撮像観測を行った[2]。

観測の結果、3天体（γ Hya、HD 5608、HD 109272）で伴星（それぞれ$0.61^{+0.12}_{-0.14}\,M_\odot$, $0.10 \pm 0.01\,M_\odot$, $0.28 \pm 0.06\,M_\odot$）が発見され（図1）、残りの3天体（ι Dra, 18 Del, HD 14067）では1″–7″の範囲で30 – 60 $M_{\rm Jup}$より重い天体は検出されなかった。

発見された伴星が観測されているRVトレンドを引き起こせるか検討した結果、伴星がRVトレンドを引き起こしうることがわかった。さらに天体が発見されなかった3天体でもRVデータと組み合わせて天体の質量を制限した結果、これらの天体では低質量星か褐色矮星がRVトレンドを引き起こしていることがわかった。

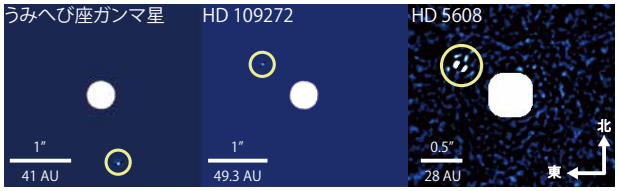


図 1. 黄色の丸の中の天体が今回発見された伴星．中心部の白抜き部分は画像解析によって取り除かれた中心星部分.

参考文献

[1] Sato, B., et al.: 2003, *ApJ*, **597L**, 157S
[2] Kane, S. R., et al.: 2010, *ApJ*, **720**, 1644K.
[3] Ryu, T., et al.: 2016, *ApJ*, **825**, 127.

真空－物質振動の遷移領域における太陽ニュートリノ研究のための新たなニュートリノ源の提案

SHIN, Jae Won、CHEOUN, Myung-Ki（崇実大学）
PARK, Tae-Sun（成均館大学）
梶野敏貴（国立天文台／東京大学／北京航空航天大学）

電子－ニュートリノ残存確率、P($\nu_e \to \nu_e$) を決定することは、太陽ニュートリノ物理の真空－物質振動遷移領域における課題の一つである。この問題は、ステライルニュートリノの存在、非標準ニュートリノ相互作用（NSI）、太陽におけるCNOサイクルの役割（金属量問題）などとも関連する。

本研究[1]では、真空－物質振動遷移領域実験のための人工的な加速器に基づく新たな電子－ニュートリノ源を提案する。入射光子エネルギーを調整することにより、効率的な電子－ニュートリノ源として、特殊な不安定同位体を生成することができる。不安定同位体、^{27}Siは、^{27}Al(p,n)^{27}Si 反応で生成することができ、放射性崩壊過程により電子－ニュートリノを放出する主なニュートリノ源である。この場合、ニュートリノは、遷移領域に対応する $0 < E_\nu < 5$ MeVのエネルギー範囲を持つことができる。

p+^{27}Al反応を通じた^{27}Siの生成は、JENDL-4.0/HEデータ[2]により、GEANT4コード[3]を用いてシミュレーションした。入射光子エネルギーは、下記の理由により、15 MeVとした。(1) EXFORデータベースに限られた数の実験データしか存在しない。(2) このエネルギーを選択することにより、ν_eや$\bar{\nu}_e$バックグラウンドを放射する不要な同位体（^{23}Mg、^{25}Al、^{26}Siなど）の生成を抑えることができる。図1にターゲット構造の模式図を示す。10 mAの15 MeV光子ビームでは、^{27}Alターゲットに毎秒3.55×10^{13}個の^{27}Siが得られる。

ニュートリノ源のために生成されたニュートリノエネルギーに対応する反応率を図2に示す。^{37}Clと^{71}Gaでは、連続エネルギー（$E_{th} < E_{\nu_e} \lesssim 3.79$ MeV）と固有エネルギー（3.97 MeVと4.813 MeV）を持つニュートリノが、これらの同位体と相互作用する。2つの固有エネルギーを持ったニュートリノからの寄与は無視できる。結果として、~3.79 MeV以下のニュートリノエネルギーについて^{37}Cl(ν_e,e$^-$)^{37}Arと^{71}Ga(ν_e,e$^-$)^{71}Ge反応の反応率またはフラックス平均の反応断面積を求めることができた。このエネルギー領域は、太陽ニュートリノ物理における真空－物質振動遷移領域に近い。反応閾値のため、重水素ターゲットにおける反応率のエネルギー分布幅は、^{37}Clと^{71}Gaのものに比べて狭い。この特徴により、狭いニュートリノエネルギー領域を持つ^{2}H(ν_e,e$^-$pp)と^{2}H(ν_e,$\nu_e$np)反応の反応率やエネルギー平均反応断面積も求めることができた。多くの実験データは、ニュートリノが0 ~ 55 MeVの広いエネルギー領域を持つパイ中間子崩壊からのニュートリノ源を用いて得られていたため、これは本研究特有の性質である。

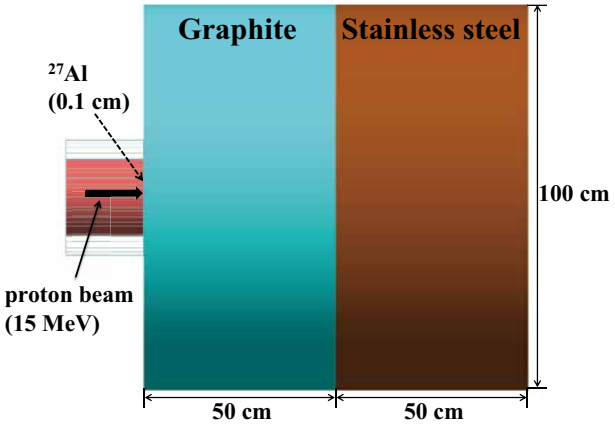


図 1. ^{27}Si生成ターゲット構造の模式図.

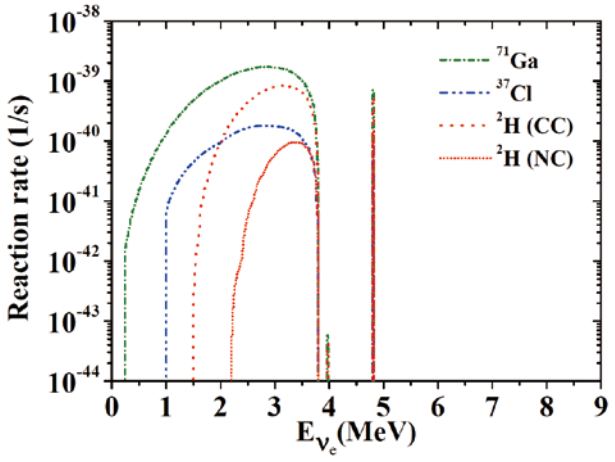


図 2. ^{37}Cl(ν_e,e$^-$)^{37}Ar, ^{71}Ga(ν_e,e$^-$)^{71}Ge, ^{2}H(ν_e,e$^-$pp), ^{2}H(ν_e,$\nu_e$np) 反応を通じた反応率. ニュートリノは^{27}Alターゲットの15 MeV, 10 mA光子ビームにより作られた^{27}Siの崩壊で生成される.

参考文献

[1] Shin, J. W., et al.: 2016, *Phys. Rev. C*, **94**, 045804.
[2] JENDL-4.0/HE, http://wwwndc.jaea.go.jp/index.html.
[3] Agostinelli, S., et al.: 2003, *Nucl. Instrum. Meth. A*, **506**, 250.

II型超新星における重元素生成：核物質状態方程式に対する感度

FAMIANO, Michael A.
（ウェスタン・ミシガン大学／ 国立天文台）

梶野敏貴
（国立天文台 ／東京大学／北京航空航天大学）

青木和光
（国立天文台）

須田拓馬
（東京大学）

発展しつつある現象論的モデルによると、金属欠乏星や超金属欠乏星（EMPs）における（重いr過程元素と比べたときの）軽いr過程元素の生成は、核物質の状態方程式の硬さに依存すると考えられている。ここでは、降着誘発崩壊とそれに続く爆発の失敗または部分的な爆発によって爆発が停止し、r過程物質の部分的な放出につながるような爆発モデルにおけるr過程を仮定している。結果として、元素合成は軽いr過程元素に富む存在度分布となる。初期の結果によると、EOSの硬さに対する上限が観測によって制限される可能性がある。これは、EOSの硬さの下限を与える中性子星質量の結果を補うかもしれない。

我々は以前に提案されたモデルを再度、詳細に調べた。このモデルはtr過程[1]と呼ばれ、BHへの降着誘発崩壊または失速衝撃波によって停止した重力崩壊シナリオにおけるr過程を仮定している。このモデルで、単一のr過程事象において放出された[Sr/Ba]の最大値を説明することを試みる。爆発における外側と内側の放出物の混合や非対称爆発機構によって、この比が減少する可能性があることに注目する。また、[Sr/Fe]、[Ba/Fe]、[Eu/Fe]の大きな観測値（いわゆるr-II星）は、([2]で提案されているように）乱流放出によって再現される可能性があることにも注目する。ここで示した結果は、これらの極端な値を生成する潜在的な方法を表している。

銀河における観測値と比較して、[Sr/Ba]の計算値を図1に示す。崩壊シナリオにおいてはBaの放出量が大きく変化するので、[Sr/Ba]（と[Sr/Eu]）が劇的に変化している。以前の論文[2]では、[Sr/Ba]の変化は、少なくとも部分的には崩壊シナリオにおける物質の乱流放出によって引き起こされると提案されている。軟らかいEOSの場合には、金属量の関数としての[Sr/Ba]の最大値は、tr過程がGCEモデルのr過程元素を部分的に生成することで達成されることが分かる。上で述べたように、この図に示されたGCEの結果は、これらの比の最大値を示している。これらの結果はBHへの崩壊時間が最小である崩壊シナリオで生成される。EOSとの関連において存在度比[Sr/Ba]を調べると、この比は一般的にEOSが軟らかくなると増加することが分かる。しかしながら、あるところで、EOSが軟らかくなりすぎて崩壊時間が速くなってSrが生成できなくなり、[Sr/Ba]比がEOSの軟らかさとともに減少し始めるようになる。金属量$-2.5 < [Fe/H] < -2$において、LS220 EOSを用いて計算された[Sr/Ba]比がShen EOSを用いて計算されたものより小さくなることから分かるように、これは硬いEOS（Shen EOS）と柔らかいEOS（LS220 EOS）の間のどこかで発生するという結論が得られる。

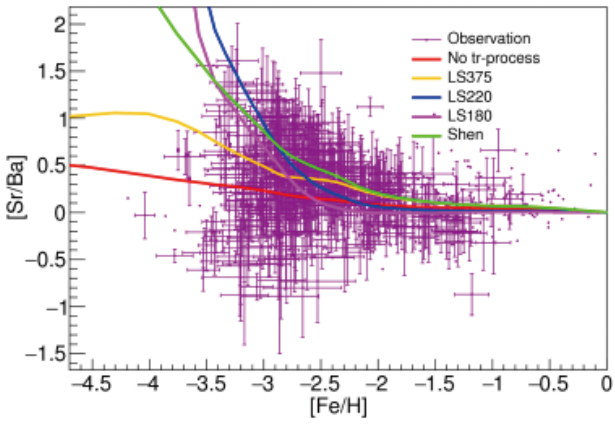


図 1. いくつかのEOSの仮定に対する[Fe/H]の関数としての[Sr/Ba]. 観測と比較している.

参考文献

[1] Famiano, M. A., et al.: 2016, *ApJ*, **830**, 61.
[2] Aoki, W., et al.: 2013, *ApJ*, **766**, L13.

ビッグバン元素合成における相対論的遮蔽効果と低位共鳴

FAMIANO, Michael A.
（ウェスタン・ミシガン大学／ 国立天文台）

BALANTEKIN, A. Baha
（ウィスコンシン大学／国立天文台）

梶野敏貴
（国立天文台 ／東京大学／北京航空航天大学）

もし天体物理学的環境が十分に熱ければ（約0.5 MeV以上）、関係する核反応における遮蔽は相対論的な電子・陽電子プラズマの存在によって修正される可能性がある。電子の化学ポテンシャルが0でないとき、プラズマのデバイ長（2つの反応中の原子核間のクーロン・エネルギーは半径に従って減少するが、その減少をさらに大きくする）が著しく小さくなり、反応率を大きくするので、この効果はより重要になる。

相対論的なモデルでは、図1に示すように、デバイ長は温度とともに減少する。遮蔽効果によって、断面積に含まれる反応エネルギーが変化する。これによって核反応率が上昇し、反応率の増大因子はいくつかの関連するシナリオの中で研究されている。sub-thresholdあるいはnear-thresholdの共鳴に対しては、反応エネルギーが効果的に共鳴を閾値の上か下に移動させるので、この効果は潜在的に著しく反応率を変化させる。

相対論的プラズマ遮蔽が観測結果に対して大きな影響を及ぼす可能性がある場所として、ビッグバン元素合成、r過程のα-rich freezeout、x線バースト、白色矮星におけるIa型超新星がある。最近、ビッグバン元素合成における相対論的電子・陽電子プラズマによる遮蔽効果が調べられている。相対論的遮蔽効果の影響は標準的な初期宇宙モデルでは比較的小さいということが分かったが、上に述べた天体物理的環境における同様の効果を調べるために、さらなる研究が進んでいる。追加の研究は現在、Ia型超新星の^{56}Ni生成に対する可能な影響と、x線バーストの光度曲線（頻度と持続時間の両方）に対する効果、α-rich freezeoutに続く天体物理的r過程の電子分率に対する影響に注目している。

本研究では、我々はビッグバン元素合成において$A=7$の核を破壊する2次反応の非共鳴および可能な共鳴に対する、相対論的電子・陽電子プラズマによる遮蔽の影響を詳細に調べた。相対論的プラズマからの遮蔽の影響は、最大の電荷をもつ反応、すなわち^{3}He+^{7}Beに対してすら小さいことが判明した。この反応はBBN反応のネットワークの中で、最も実験的に調べられていないものであること。

発見した影響は小さいが、それでもBBNの現在の理解が、今まで考慮に入れられなかった効果に対してどのような修正を迫るのかを示すことには価値がある。30メートル望遠鏡[2]のように将来計画されている装置がBBN由来の軽元素の存在度を高い精度で測定するので、これは特に重要である。

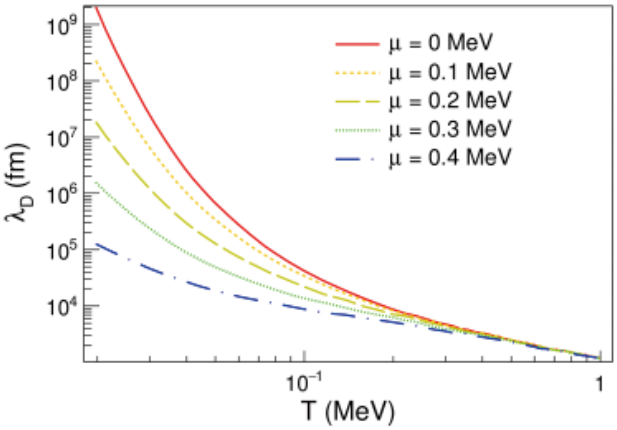


図 1. 複数の電子化学ポテンシャルの仮定に対する温度（MeV）の関数としての^{3}He+^{7}Be反応に対するデバイ長.

参考文献

[1] Famiano, M. A., Balantekin, A. B., Kajino, T.: 2016, *Phys. Rev. C*, **93**, 045804.
[2] Skidmore, W., et al.: 2015, arXiv:1505.01195 [astro-ph.IM].

Ia型超新星の赤方偏移－距離関係における宇宙論的ダークフローの検出可能性

MATHEWS, Grant J.、ROSE, B. M.、GARNAVICH, P. A.
（ノートルダム大学）

山崎 大
（茨城大学）

梶野敏貴
（国立天文台／東京大学／北京航空航天大学）

Ia型超新星（SNIa）の赤方偏移－距離関係に基づく宇宙背景放射についての大規模なダークフロー（または局所的なダークフロー）の検出可能性を検討した[1]。大域的な宇宙背景放射の双極子成分が存在するならば、非常に興味深い。このような大規模なフローは、ホライズンに向かうインフレーション前の揺らぎ、複合場のインフレーションの痕跡[2]、または、M理論におけるSUSY真空の局所超空間から宇宙が誕生したことの痕跡として、インフレーション前の瞬間を明らかにする鍵となる。これらは、宇宙背景放射に対するコヒーレントな速度場として現れ、現在の膨張宇宙における双極子曲率の痕跡として現れる。それゆえ、これらの現象は、「宇宙論的ダークフロー」と呼ばれている[3]。

本研究では、(1) デカルト座標系における3つの速度成分の検出、(2) ハッブルフローからのずれのコサイン依存性、という2つの独立した解析を行った。これらの解析を、Union2.1 SN Iaデータ[4]と、*SDSS*-II超新星サーベイ[5]に適用した。どちらの方法でも、低赤方偏移、$z < 0.05$ではこれまでの研究結果と一致した。本研究では、$(l, b) \sim (270, 35)°$の方向における$v_{\rm bf} \sim 300\,{\rm km\,s^{-1}}$の局所的なバルクフローを発見した。一方、$z > 0.05$のダークフローを検出することはできなかった。$z > 0.05$のダークフローを検出することが難しい理由は、SN Iaデータの距離指標に大きな誤差があるためである。距離指標におけるある誤差に対して、速度の実際の誤差は、赤方偏移に従って増加する。

図1は、$z = 0.05$、0.1、0.3を中心として、$\Delta z = z/3$内のSNIaイベントの積算数のシミュレーションを行った結果である[1]。水平破線と曲線の交点は、Union2.1低赤方偏移サンプルの超新星の個数を示す。

シミュレーションしたデータに基づくと、高赤方偏移でダークフローを検出するのが難しい原因は、距離指標の観測誤差によるものである可能性がある。したがって、ダークフローが高赤方偏移で存在しても、現在のSN Iaデータでは検出できない。これらを検出するためには、$z = 0.3$までのSN Iaの広範囲なサーベイと、距離指標の有効誤差を0.2 magから<0.02 magに減らすことが必要である。距離指標の誤差が0.2 magあっても、~10^4個のSN Iaのデータを用いれば、300 km s^{-1}のダークフローを$z = 0.3$まで検出できる。これは、*LSST*などの次世代大規模サーベイで得られる可能性がある。

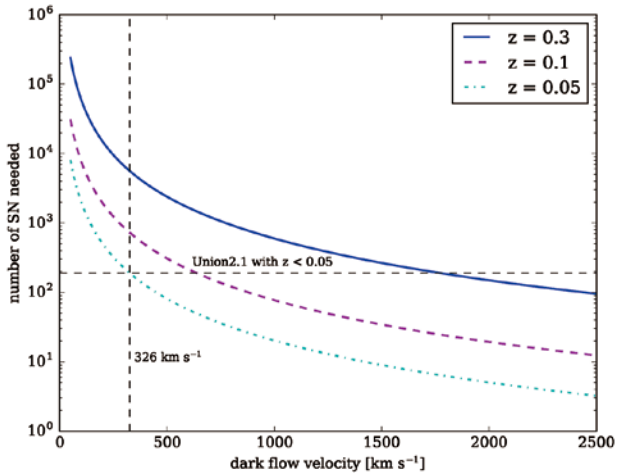


図1. $z = 0.05$（一点鎖線），$z = 0.1$（破線），$z = 0.3$（実線）を中心とした赤方偏移範囲で3σの検出に必要なSN Iaの個数．垂直破線はUnion2.1低赤方偏移サンプルの解析から示唆された326 km s^{-1}のバルクフロー速度．垂直破線と$z = 0.05$の曲線との交点は，Union2.1低赤方偏移サンプルでフローが検出できることを意味する．一方，垂直破線と$z = 0.3$の曲線との交点は，$z = 0.3$でダークフローを検出するためには，$N > 4582$のSN Iaイベントが必要であることを意味する．

参考文献

[1] Mathews, G. J., et al.: 2016, *ApJ*, **827**, 60.
[2] Mathews, G. J., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **92**, 123514.
[3] Kashlinsky, A., et al.: 2008, *ApJ*, **686**, L49.
[4] Suzuki, N., et al.: 2012, *ApJ*, **746**, 85.
[5] Sako, M., et al.: 2008, *AJ*, **135**, 348.

ステライルニュートリノダークマターによる重力崩壊型超新星爆発への影響

WARREN, M. L.、MATHEWS, Grant J.、MEIXNER, M.
（ノートルダム大学）

日高 潤　　梶野敏貴
（明星大学）（国立天文台／東京大学／北京航空航天大学）

ダークマターの正体の解明は宇宙物理学における最も大きな謎の一つである。ステライルニュートリノダークマターは、強い相互作用も、電弱相互作用もしない物質である。

我々はステライルニュートリノダークマターの重力崩壊型超新星への影響を再び解析し直した[1]。近年のX線の観測から示唆される、ステライルニュートリノダークマターのモデルと矛盾しないステライルニュートリノの質量と混合角を用いた[2]。ダークマターはステライルニュートリノから成り、観測された3.5 keVのX線がステライルニュートリノダークマターから放出される7 keVの質量に相当するものだとみなした場合、重力崩壊型超新星の観測に与える影響はほとんど無視できる。しかし、ダークマター全体が他のステライルニュートリノやWIMPからも構成され、一部のステライルニュートリノが崩壊するとみなす現実的なモデルでは、7 keVのステライルニュートリノの崩壊は重力崩壊型超新星に多大な影響を与えうる。

図1は爆発後の時間に対する電子型ニュートリノのルミノシティの変化を表しており、ステライルニュートリノを考慮した場合としていない場合の両方をプロットしている。0.2−0.4 sの間で全ニュートリノのルミノシティがステライルニュートリノとのニュートリノ振動の効果により増加していることがわかる。ルミノシティの増加により停滞衝撃波のニュートリノ再加熱は促進され、より爆発が起こりやすい環境となる。ルミノシティの増加のタイムスケールは爆発エネルギーが促進されるタイムスケールと同程度である。

図1の際立った特徴は、0.2−0.4 sの間に40−50秒の周期で偶発的に起こる7 keVのニュートリノバーストである。この現象はニュートリノ光球でのルミノシティが全体の内部エネルギーとニュートリノの拡散時間の比によって固定されていることに起因している。ニュートリノの化学ポテンシャルがステライルニュートリノとの共鳴エネルギー付近まで下がった時、共鳴付近のニュートリノはステライルニュートリノに遷移し、自由拡散により、拡散時間が著しく短くなる[3,4]。これによりニュートリノのルミノシティは増大する。その後、共鳴に使われるニュートリノが減少し、再びニュートリノの化学ポテンシャルが共鳴エネルギーに到達するまでルミノシティが減少し続ける。バーストの強度と周期はおおよそステライルニュートリノの質量に比例している。今後、本研究で明らかとなったニュートリノ振動はハイパーカミオカンデといった次世代ニュートリノ検出器により観測され、バーストの強度と周期からステライルニュートリノの質量を推定することができる。

それゆえ、本研究で用いたダークマターのマルチコンポネントモデルはステライルニュートリノの質量や混合角の爆発に対する影響を調べる上で不可欠である。崩壊するステライルニュートリノがダークマター全体の密度の1％以下である場合、寿命の短い崩壊だけが起こり、爆発に寄与するには大きな混合角が必要となる。

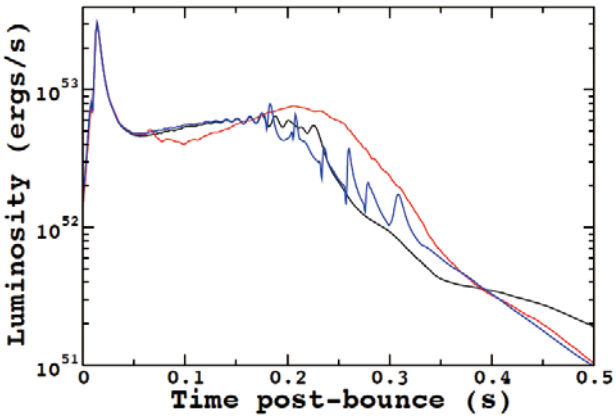


図 1. ニュートリノルミノシティと爆発後の時間との関係．黒線はステライルニュートリノを考慮していない場合であり，赤線はステライルニュートリノの質量が$m_s = 1$ keVで混合角が$\sin^2 2\theta_s = 10^{-5}$の場合を，青線は$m_s = 7$ keV, $\sin^2 2\theta_s = 10^{-5}$の場合を表す．

参考文献

[1] Warren, M. L., et al.: 2016, *Int. J. Mod. Phys.*, **A31**, 1650137.
[2] Boyarsky, A., et al.: 2014, *Phys. Rev. Lett.*, **113**, 251301.
[3] Hidaka, J., Fuller, G. M.: 2007, *Phys. Rev. D*, **76**, 083516.
[4] Hidaka, J., Fuller, G. M.: 2006, *Phys. Rev. D*, **74**, 125015.

強磁場をともなう中性子星でのπ中間子生成：中間子シンクロトロン放射の相対論的量子論による予測

丸山智幸
（日本大学／国立天文台）

梶野敏貴
（国立天文台 ／東京大学／北京航空航天大学）

CHEOUN, Myung-Ki
（Soongsil University）

MATHEWS, Grant J.
（University of Notre Dame）

中性子星が持つ磁場は非常に強力であるため、多くの観測現象に影響を与えている。中でも、10^{15} Gもの超強磁場を持つ中性子星マグネターは、通常の中性子星とすら異なる特異な性質を持っていることが知られている。

このような中で、研究者が星の性質と密接に関係するものとして、特に注目しているのが冷却過程である[1]。中性子星はニュートリノを放出することで冷却していくが、強磁場はこのニュートリノ放出でエネルギー・運動量を供給し、陽子、電子等の介在する荷電粒子のキネマティクスを変化させ冷却過程に強い影響を与えると考えられる。

しかしながら、強磁場に対する理論研究はこれまで摂動論の範囲で行われ、超強磁場に対応できるような量子論的計算はされてこなかった。

本研究[2]で我々は、強磁場中での陽子・電子等の荷電粒子からのニュートリノ反ニュートリノ（$\nu\bar{\nu}$）対放出について理論計算を行った。この現象は磁場なしでは起こりえず、磁場の影響を研究する第一段階として、最もふさわしいと考えられる。

具体的な計算法は以下の通りである。まず、位置$\boldsymbol{r} \equiv (x, y, z)$における磁場を、$z$方向を向いた一様磁場$\vec{B} = B\hat{z}$とし、その電磁ポテンシャルを$A = (0, 0, xB, 0)$とする。このとき磁場中で運動する陽子の波動関数$\Psi$は以下のディラック方程式を解くことで求められる。

$$[(i\partial \quad eA) \quad m]\tilde{\psi}(t, r) = \qquad (1)$$

ここで、mは粒子の質量を表している。この方程式を解いて得られる一粒子エネルギーは以下のようになる。

$$e(n, p_z, s) = \sqrt{p_z^2 + 2neB + m_N^2}, \qquad (2)$$

上式で、nはランダウレベル準位を、$s(=\pm 1)$はスピンを、p_zは運動量のz成分を表している。そして、陽子や電子がランダウ準位間を遷移することによる$\nu\bar{\nu}$対放出の強度を、相対論的量子論の枠組みで計算を実行する[2]。

図1は、バリオン密度が飽和密度の0.2倍（$\rho_B = 0.2\rho_0$）の中性子星物質からの$\nu\bar{\nu}$対の放出強度密度L/Vの結果である。四角と丸はそれぞれ、磁場が$B = 10^{15}$ Gと$B = 2 \times 10^{15}$ Gの時の結果である。

磁場が$B = 10^{15}$ Gのとき、$\sqrt{eB} = 2.4$ MeVで、ランダウレベル間の遷移エネルギーは数MeVとなり、マグネターの温度$T \approx 280$–720 eV [3]よりもかなり大きな値になってしまう。このため、実際の計算で低温展開を用いることが出来ない。そこで，我々は計算が可能な数keVまで強度を求め、放出強度密度が$L/V = cT^a$で与えられると仮定し、現実的な温度まで外挿することとした。

実線と長破線は、それぞれ磁場の強さが$B = 10^{15}$ G、$B = 2 \times 10^{15}$ Gであるときの最適化の結果を示している。比較のため修正ウルカ（MU）過程[4]による反ニュートリノ放出強度密度の結果を破線で示した。

冷却過程の研究では、放出強度の温度に対する冪乗が重要な要素となっている。通常のMU過程での冪が$a = 8$よりであるのに対して、我々の結果では、放出強度密度密度に対する温度の冪が$B = 10^{15}$ Gで$a = 1.6$、$B = 2 \times 10^{15}$ Gで$a = 1.2$となっており、低温で非常に大きな強度を示している。実際、温度が$T = 700$ eVで磁場が$B = 10^{15}$ Gであるとき、$\nu\bar{\nu}$対放出強度は$L/V \sim 10^{21}$ (erg/cm^3·s)となっており、MU過程による反ニュートリノ放出強度密度$L/V \sim 10^{11}$ (erg/cm^3·s)よりも非常に大きいことがわかる。

以上のように本研究では、10^{15} G程度の超強磁場においては、ニュートリノ反ニュートリノ放出強度が、MU過程のような従来考えられていた反ニュートリノ放出過程よりもはるかに巨大なものになっているという結果を得た。

ただし、今回の計算はまだ途中段階であり、今後計算方法を改良し最終的な結論を得る計画である。

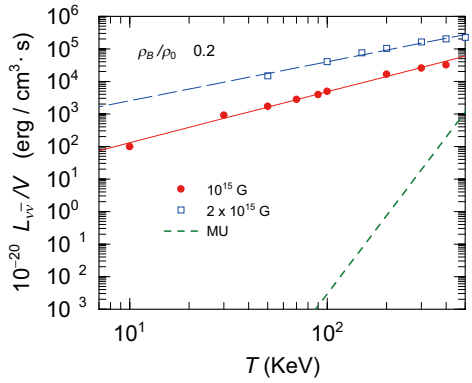


図 1. バリオン密度0.2ρ_0での$\nu\bar{\nu}$対生成強度密度.

参考文献

[1] Yakolev, D. G., Pethick, C. J.: 2004, *Ann. Rev. Astron. Astrophys*, **42**, 169.
[2] Maruyama, T., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **91**, 123007.; 2016, *Phys. Lett. B*, **757**, 125.
[3] Kaminker, A. D., et al.: 2009, *MNRAS*, **395**, 2257.
[4] Maxwell, O. V.: 1987, *ApJ*, **319**, 691.; Yakolev, D. G., Levensh, K. P.: 1995, *A&A*, **297**, 717.

レーザー駆動ガンマ線パルスによる爆発的元素合成研究のための反応断面積の計測可能性

早川岳人、小瀧秀行、神門正城　中村龍史　梶野敏貴
（量子科学技術研究開発機構）（福岡工業大学）（北京航空航天大学／国立天文台 ／東京大学）

レーザー物理学の進展は、我々に高ピーク出力レーザーと物質の相互作用によって生成された高強度場プラズマから放出される電子、ガン線、イオンビームのような様々な量子ビームを生成することを可能にした。これらの放射線のエネルギーは10 MeVを超えることが可能であり、その場合には原子核と相互作用することが可能になる。そのため、高ピーク出力で生成された量子ビームは、原子核物理学の研究に用いることが可能である。このような、レーザーで生成された量子ビームは次のような優れた特徴がある。高フラックス、フェムト秒からナノ秒の範囲の極めて短いパルス幅、そして連続したエネルギー分布という特徴である。

高ピーク出力レーザーを用いた先駆的な原子核実験が、テキサス大学オースティン校において、ビッグバン元素合成研究のために行われている[1]。テキサスペタワットレーザーによって生成されたレーザープラズマ中で、宇宙物理学的に重要な^{3}He(d, p)^{4}He反応断面積の計測が行われた。ヨーロッパのELI-NP研究所では、r過程研究のために、高ピーク出力レーザーによって^{232}Thを含む多層ターゲットにおける実験を提案している。レーザーで^{232}Thの核分裂を誘発し、中性子過剰の生成物どおしの核融合反応によって、非常に中性子数の多い不安定同位体を生成することを提案している[2]。また、LLNL研究所の核融合のためのNIFでは、D-T核融合反応からの高強度中性子を用いた超新星爆発の光核反応（γ過程）とs過程の研究を行うことが提案されている[3]。

一方、我々は恒星中の光核反応を模擬するためのレーザー駆動ガンマ線パルスを用いた原子核実験を提案している[4]。恒星の中のエネルギー分布を有するレーザー駆動ガンマ線パルスを用いた次の3種類の実験を提案している。一つ目は、恒星のエネルギー分布を有するガンマ線パルスによる原子核の基底状態に対する恒星中の(γ, n) 反応断面積の直接測定である。2つめは、同様に励起状態に対する(γ, n) 反応断面積の測定である。図1に示すように、第一レーザーをメインターゲットに照射すると、レーザーで生成されたプラズマの中で原子核が励起される。続いて、第二レーザーが恒星のエネルギー分布を有するガンマ線パルスを生成し、メインターゲットを照射する。3つめは、高ピーク出力レーザーによって生成されたガンマ線による基底状態とアイソマーの間の (γ, γ') 反応による遷移確率の測定である。

これらの手法において重要な点は、恒星の中のエネルギー分布に近似的なガンマ線パルスをどのように生成するかである。我々は、レーザープラズマで生成された連続エネルギーの電子の制動放射でそのようなガンマ線を生成できると結論した。

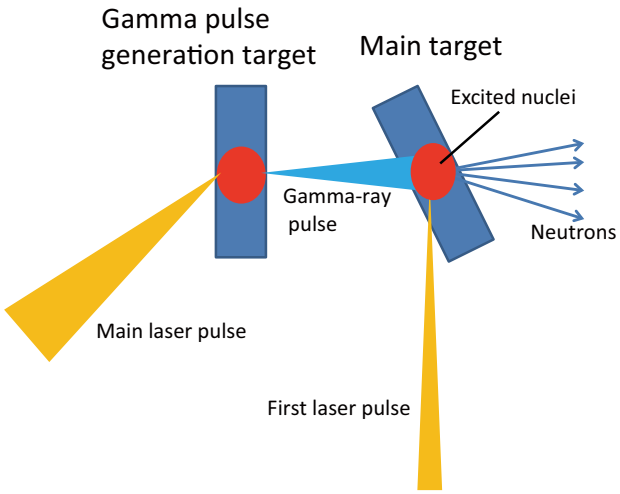


図 1.　実験概念図.

参考文献

[1] Barbui, M., et al.: 2013, *Phys. Rev. Lett.*, **111**, 082502.
[2] Habs, D., et al.: 2011, *Applied Physics B*, **103**, 471.
[3] Berstein, L., et al.: 2014, *Plasma and Fusion Research*, **9**, 4404101.
[4] Hayakawa, T., et al.: 2017, *Quantum Beam Science*, **1**(1), 3.

Isomer Producution Ratio of ^{113}Cd Following Neutron-Capture Reactions to Investigate the Origin of ^{115}Sn

早川岳人、静間俊行
（量子科学技術研究開発機構）

藤 暢輔、黄 明輝、木村 敦、中村昭司、原田秀郎、岩本信之
（日本原子力研究開発機構）

千葉 敏
（東京工業大学）

梶野敏貴
（北京航空航天大学／国立天文台／東京大学）

^{115}Snの天体起源は未解明の問題である[1,2]。^{113}Cdのアイソマー^{113}Cd^{m}（$T_{1/2}$ = 14.1 y）は、s過程の分岐点として知られている。^{113}Cdアイソマーから発生したs過程の元素合成の流れは^{115}Snまで到着する（図1参照）。^{115}Snのs過程の寄与は、^{112}Cd(n, γ)^{113}Cd反応におけるアイソマーの生成比に依存する。既に我々は、原子炉から供給された熱エネルギー領域の中性子を用いて^{112}Cd(n, γ)^{113}Cd^{m}反応断面積を計測した[3]。また、^{115}Snのs過程の寄与は、s過程で重要なエネルギー領域である1～50 keVでの^{112}Cd(n, γ)^{113}Cd^{gs}反応断面積に対する^{112}Cd(n, γ)^{113}Cd^{m}反応断面積の比に大きく依存していることを指摘した。しかし、熱領域より高いエネルギー領域ではこのアイソマー生成比は計測されていない。そこで、我々はJ-PARCの飛行時間測定法と2台のクラスター型Ge半導体検出器を用いて、^{112}Cdターゲットにおける中性子捕獲反応に引き続き発生するガンマ線を計測した[4]。

実験は、J-PARCのMLF施設のBL04ビームラインに設置された精密な中性子と原子核の反応測定装置（ANNRI）を用いて行われた。200 kWの平均出力の陽子ビームは、25 Hzの繰り返しで水銀ターゲットに入射された。なお、陽子ビームはダブルバンチモードで運転された。高フラックスのパルス中性子が、水銀ターゲットにおける核破砕反応で生成された。98.27％まで同位体濃縮された^{112}Cdフォイルターゲットがガンマ線検出器システムの中央に設置され、^{112}Cdターゲットから放出されたガンマ線は2台のクラスター型Ge検出器で計測された。熱領域より高いエネルギー領域において、^{113}Cdの基底状態及びアイソマーに崩壊するガンマ線を測定した。基底状態に崩壊する299 keVと316 keVのガンマ線が明確に観測された。また、アイソマーに崩壊する259 keVのガンマ線も測定された。我々は、ガンマ線の強度比が熱領域から5 keVまで、（737 eVの共鳴エネルギーを除いて）ほぼ一定であるという結果を得た。統計モデルで計算されたアイソマー生成比は、実験結果と整合性がある。この研究の結果は、^{115}Snに対する^{113}Cdアイソマーからのs過程の分岐の寄与は小さいというこれまでの結論を支持するものである。したがって、残念ながら^{115}Snの天体起源は未だに謎である。

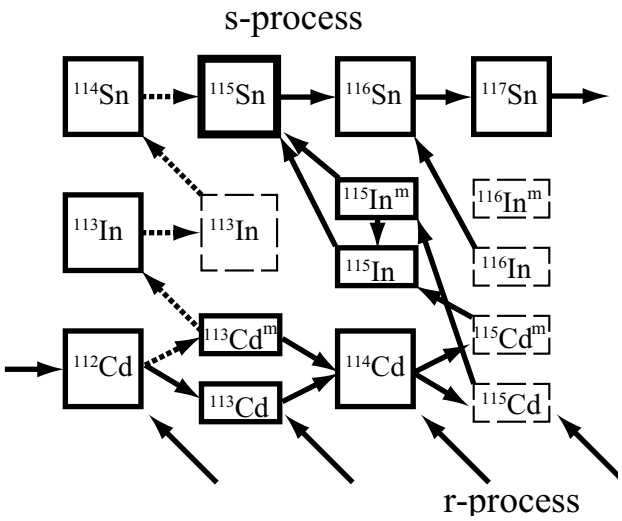


図 1. ^{113}Cd 近傍の核図表.

参考文献

[1] Nemeth, Zs., et al.: 1994, *ApJ*, **426**, 357.
[2] Theis, Ch., et al.: 1998, *ApJ*, **500**, 1039.
[3] Hayakawa, T., et al.: 2009, *ApJ*, **707**, 859.
[4] Hayakawa, T., et al.: 2016, *Phys. Rev. C*, **94**, 055803.

超新星背景ニュートリノによる赤色超巨星問題と超新星発生率問題の解決案

日高 潤（明星大学／国立天文台）　梶野敏貴（北京航空航天大学／国立天文台／東京大学）　MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame／国立天文台）

コア崩壊型の超新星を起こす赤色超巨星の最大質量が16.5–18 $M_\odot$であることが、近年の観測により示唆されている。これは、従来想定されていた値（25 $M_\odot$）よりも小さい（赤色超巨星問題）。また、超新星発生率も観測値（R_{SN}^{Obs}）が理論予想値（R_{SN}^{Thr}）よりも低いことが指摘されていた（超新星発生率問題）。本研究は、これらの問題と超新星背景ニュートリノと相関を指摘したものである[1]。

赤色超巨星問題に基づき、M > 16.5–18 $M_\odot$の星はブラックホールを残す超新星（fSNe）を起こすと仮定し、超新星背景ニュートリノへの影響を調べた。超新星の型の違いは、超新星背景ニュートリノに影響を及ぼす。核物質の状態方程式は、超新星爆発メカニズムおよび発生するニュートリノの性質を左右するため、超新星背景ニュートリノにはその依存性も現れることが期待される。更に、初期質量関数を仮定することにより、fSNeの親星質量下限値（M_{min}^{fSN}）の低下は超新星発生率の減少を意味する。本研究は、これらの可能性を明らかにした。

図1は超新星発生率の理論予想値と観測値との比を表したものである。宇宙論的星生成率の不確定性は点線で示されている。従来の値より小さいfSNeの親星質量下限値の採用により、超新星発生率問題が解消されていることが読み取れる。超新星背景ニュートリノのエネルギースペクトルへの影響は、Hyper-Kamiokandeのような水量10^6トンの次世代のチェレンコフ光検出器を想定し、10年間のポジトロンのイベント率として求めた（図2）。この図には、fSNeの親星質量下限値を16.5 $M_\odot$と18 $M_\odot$とした場合、および、25 $M_\odot$（従来値）の場合が示されている。図より明らかなように、核物質状態方程式の依存性は、シグナルが大気ニュートリノ・バックグラウンド上回るエネルギー領域の違いとして、明瞭に現れている（E_{e^+} > 30 MeVのエネルギー領域）。本研究により、超新星背景ニュートリノの観測は、核物質の性質と超新星爆発メカニズムへの重要な知見をたらす可能性があることが示された。

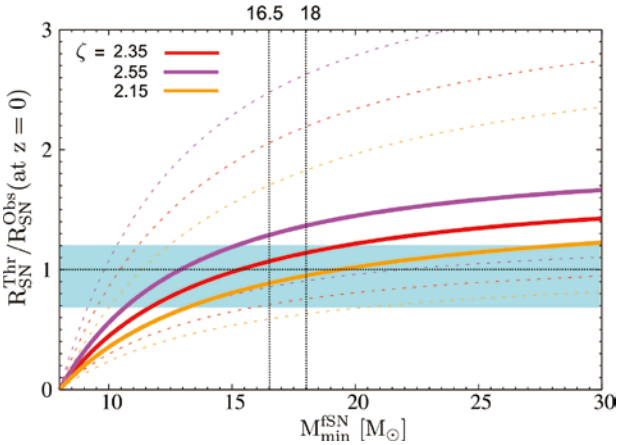


図 1. M_{min}^{fSN}と$R_{SN}^{Thr}/R_{SN}^{Obs}$との関係．$R_{SN}^{Obs} \approx 0.6 \pm 0.2 \times 10^{-4}\,yr^{-1}\,Mpc^{-3}$を採用し，赤方偏移，$z = 0$での値．3つの線は初期質量関数の不確定性によるもの．空色の領域はR_{SN}^{Obs}の不確定性を表す．

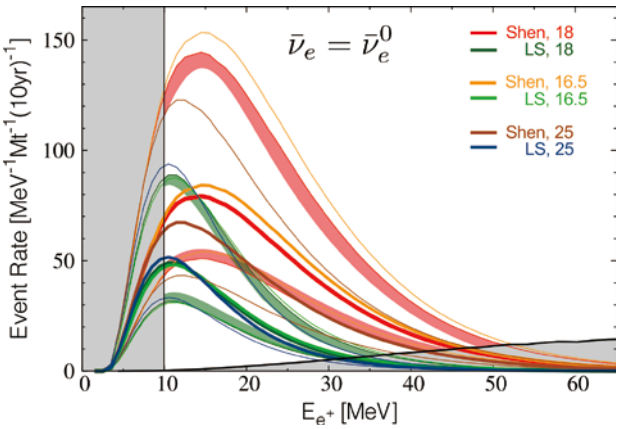


図 2. e^+のエネルギースペクトルの予想値（ニュートリノ振動を考慮しない場合）．M_{min}^{fSN} = 16.5, 18および25 $M_\odot$の場合が示されている．それぞれの場合で，fSNeモデルとして2つの異なる状態方程式（硬い状態方程式（Shen EoS）とやわらかい状態方程式（LS EoS））を採用した結果が表示されている．10 MeV 以下の灰色領域は原子炉からのバックグラウンドが卓越していると予想されるエネルギー領域．大気ニュートリノのバックグラウンドは水平軸近辺の灰色領域として表示されている．

参考文献

[1] Hidaka, J., Kajino, T., Mathews, G. J.: 2016, *ApJ*, **827**, 85.

サリス統計によるビッグバンリチウム問題の解決案

HE, Jianjun
（NAOC, Chinese Academy of Sciences）

HOU, Suqing
（IMP, Chinese Academy of Sciences）

PARIKH, Anuj
（Universitat Politècnica de Catalunya）

KAHL, Daid
（東京大学）

BERTULANI, Carlos A.
（Texas A&M University-Commerce）

梶野敏貴
（国立天文台／東京大学／北京航空航天大学）

MATHEWS, Grant J.
（University of Notre Dame）

ZHAO, Gang
（NAOC）

1946年、George Gamowにより提唱された熱いビッグバン理論[1]は、現在もなお宇宙創生のモデルとして広く受け入れられている。このモデルは宇宙背景放射や宇宙の大規模構造、宇宙初期に合成された軽元素の観測によりその正当性が確かめられている。宇宙膨張による温度、密度の減少に伴い、宇宙の始まり3分後からおよそ10分後の間でビッグバン元素合成（BBN）が生じる。BBNにより初期宇宙で合成されるDや^{3}He、^{4}He、^{7}Liといった軽元素の合成量を予測することができる。BBNによる宇宙初期の軽元素合成量の理論値はDや^{4}Heの観測量をよく再現しているが、^{7}Liの理論値は観測値に比べ、3倍程度大きくなる[2,3,4,5]。この問題は「ビッグバンリチウム問題」と呼ばれている。この問題の解明に向け、長年、研究が続けられてきたが、未だに解決には至っておらず、従来の天体物理学、原子核物理学の枠組みを超えた新しい物理現象がBBNでは起こると示唆される[6,7]。

我々はより一般化された分布関数により核子の速度分布を計算し、BBNへの影響を調べた[8]。この核子の速度分布はサリス統計[9]により記述され、パラメータqにより特徴付けられる。$q = 1$の場合はマックスウェルボルツマン分布を表す。図1は我々の計算結果を表しており、$1.069 \leq q \leq 1.082$の範囲でDや^{4}He、^{7}Liの観測量を再現することができ、ビッグバンリチウム問題の新たな解決法が提示された。

今後はサリス統計が生じるメカニズムを検証するため、従来の熱力学では記述できない新しい物理現象をBBNにおいて探索する必要がある。また、サリス統計はBBN以外の他の天体現象にも応用可能であり、宇宙核物理学に大きな進展をもたらす。既に銀河における星の分布や速度分布、プラズマゆらぎが引き起こす諸現象の記述で成功を修めている。

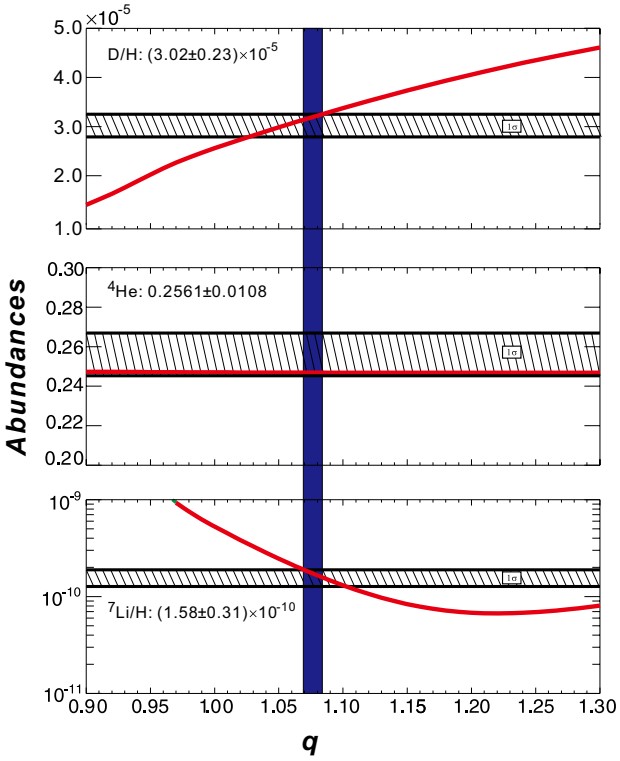


図 1. サリス統計を用いたBBN計算により見積もられた宇宙初期のD, ^{4}He, ^{7}Liの合成量（赤線）。計算値はパラメータqに依存する．斜線のバンドは1σの不確かさで得られた軽元素の合成量[10,11,5]を表す．青いバンドは理論計算が観測量を再現できるパラメータqの領域を表す（$1.069 \leq q \leq 1.082$）．

参考文献

[1] Gamow, G.: 1946, *Phys. Rev.*, **70**, 572.
[2] Cyburt, R. H., et al.: 2003, *Phys. Lett. B*, **567**, 227.
[3] Coc, A., et al.: 2004, *ApJ*, **600**, 544.
[4] Asplund, M., et al.: 2006, *ApJ*, **644**, 229.
[5] Sbordone, L., et al.: 2010, *A&A*, **522**, A26.
[6] Fields, B. D.: 2011, *Ann. Rev. Nucl. Part. Sci.*, **61**, 47.
[7] Cyburt, R. H., et al.: 2016, *Rev. Mod. Phys.*, **88**, 015004.
[8] Hou, S. Q., et al.: 2017, *ApJ*, **834**, 165.
[9] Tsallis, C.: 1988, *J. Stat. Phys.*, **52**, 479.
[10] Olive, K. A., et al.: 2012, *MNRAS*, **426**, 1427.
[11] Aver, E., et al.: 2010, *J. Cosmol. Astro-Particle Phys.*, **5**, 003.

宇宙再電離期における高赤方偏移銀河からの酸素輝線の検出

井上昭雄[1]、田村陽一[2]、松尾 宏[3/4]、馬渡 健[1]、清水一紘[5]、澁谷隆俊[6]、太田一陽[7/8]、吉田直紀[9/10]
ZACKRISSON, Erik[11]、柏川伸成[3/4]、河野孝太郎[2]、梅畑豪紀[2/12]、廿日出文洋[3]、家 正則[3]
松田有一[3/4]、岡本 崇[13]、山口裕貴[2]

1: 大阪産業大学，2: 東京大学天文学教育研究センター，3: 国立天文台，4: 総合研究大学院大学，5: 大阪大学，6: 東京大学宇宙線研究所，7: Kavli Institute of Cosmology, University of Cambridge, 8: Cavendish Laboratory, University of Cambridge, 9: 東京大学物理学専攻，10: 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構，11: Uppsala University, 12: European Southern Observatory, 13: 北海道大学

宇宙はビッグバンにより始まり、我々は宇宙誕生から約38万年後の電離ガスを宇宙背景放射として観測している。その後、電離ガス中の原子と電子が結合し、宇宙は中性ガスで満たされる。ところが、赤方偏移が6よりも我々に近い宇宙では、再び銀河間のガスが電離されていることが分かっている。宇宙背景放射の詳細観測から、宇宙再電離が赤方偏移10前後で起こったと考えられている。我々の観測した遠赤外線領域の電離酸素[OIII]88 μm輝線の観測（図1、図2）では、この宇宙再電離を起こす天体候補を発見したかもしれないと考えている[1]。

宇宙で最初にできた星の質量は大きく、短い寿命で超新星爆発を起こし、宇宙に重元素をばらまいたと考えられる。このような大質量星が星団として存在すれば、強いUV放射とともに電離された重元素の輝線が観測されると考えられる。我々がALMAの観測ターゲットとした銀河（SXDF-NB1006-2, z = 7.2）は、すばる望遠鏡のライマンα輝線サーベイで発見された高赤方偏移銀河であり、まさに宇宙の再電離が進行する真っただ中にある電離ガスの豊富な天体である。

我々は本観測提案の前に、このような銀河からの遠赤外線領域にある重元素の輝線放射がALMAにより観測可能な放射強度を持つかどうかを検討した。その結果、電離酸素の[OIII]88 μm輝線は、重元素量が少なくても強いUV光があれば非常に強い放射として観測されることが示された[2]。これは、赤外線天文衛星「あかり」による大マゼラン雲のタランチュラ星雲の観測などからも予想されることである。

ALMAによるSXDF-NB1006-2の観測で最も驚くべきことは、電離酸素の[OIII]88 μm輝線が明るく観測されるにもかかわらず、PDR領域および分子雲領域から放射される電離炭素[CII]158 μm輝線と連続波ダスト放射がこの領域から観測されないことである[1]。この結果から、SXDF-NB1006-2には中性ガスの領域が少なく、銀河ガスの大半は電離ガスであると考えられる。すると、大質量星から放射されるUV光は銀河内のガスに吸収されることなく、銀河の外まで放射される可能性がある。このため、銀河から漏れ出したUV光が宇宙再電離に寄与しているのではないかと考えられるのである。我々の観測は、最も遠方の重元素ガス（酸素）の観測に成功しただけでなく、宇宙の歴史を紐解く新たな観測手法を見つけたという点で重要である。今後のALMAの観測でさらに遠方天体での重元素ガスが観測され、宇宙再電離の歴史および初期宇宙における天体構造の形成過程が明らかになると期待される。

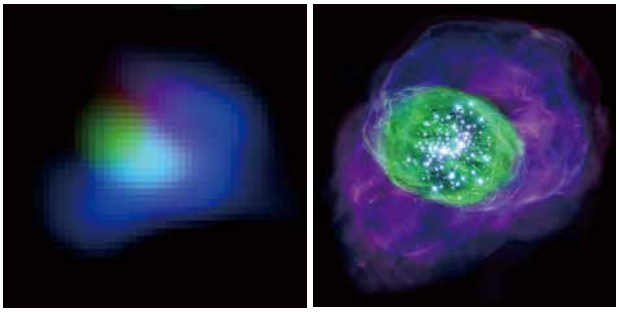


図 1.（左）ALMAで観測した[OIII]を緑色で，Subaruで観測したLyαを紫色で，UKIRTでUV光を赤色で示す.（右）SXDF-NB1006-2の想像図．大質量星の星団からエネルギーの高いUV光が漏れ出し、周りの中性ガスを電離している様子を示す.

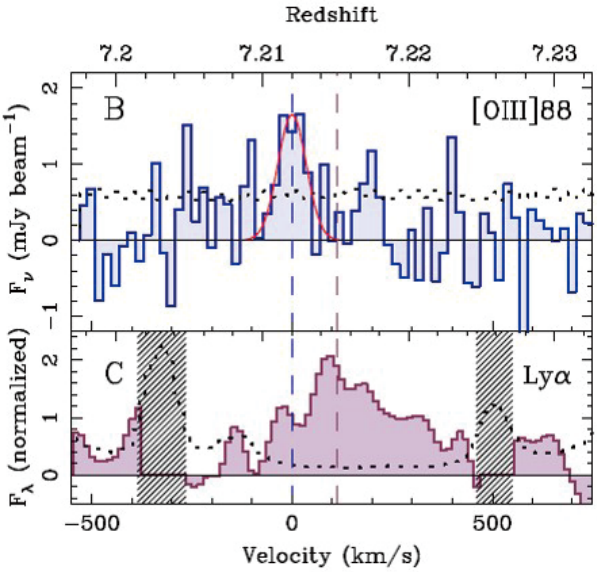


図 2.（上）ALMAで観測した[OIII]88 μm輝線スペクトル.（下）Lyα輝線のスペクトル．中性ガスによる吸収でピーク位置がシフトしている.

参考文献

[1] Inoue, A. K., et al.: 2016, *Science*, **352**, 1559.
[2] Inoue, A. K., et al.: 2014, *ApJL*, **780**, L18.

南極ドームAから測定されたテラヘルツ波／遠赤外領域の大気の窓

史 生才[1]、PAINE, Scott[2]、姚 騎均[1]、林 鎮輝[1]、李 欣幸[1]、段 文英[1]、松尾 宏[3]、張 其洲[2]、楊 戟[1]
ASHLEY, M. C. B.[4]、商 朝暉[5/7]、胡 中文[6]

1: 紫金山天文台，2: Smithonian Astrophysical Observatory, 3: 国立天文台，4: The University of New South Wales, 5: 天津師範大学，6: 南京天文光学技術研究所，7: 中国科学院国家天文台

赤外線およびサブミリ波領域において天文観測を行うには、大気中の水蒸気による吸収を受けない観測条件が必要である。このため、より標高が高く乾燥した土地を求めて天体観測基地が開拓されてきた。我々は、よりよい天体観測環境を求め、南極ドームA基地（標高約4090 m）からの大気透過スペクトルの測定を広帯域のフーリエ分光器を用いて行った[1]。ドームAでは冬季の気温が氷点下80°C以下になることもあり、大気中の水蒸気が非常に少なく、地上で最も天体観測に適した場所と考えられる。

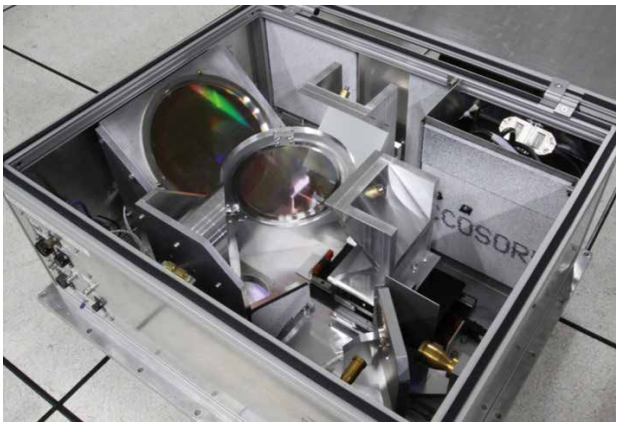


図 1. ドームAでの大気測定に用いたフーリエ分光器.

図1に今回の測定で用いたフーリエ分光器を示す[2]。検出器として常温の熱検出器を用い、分光器内と室外に設置した黒体の温度差を用いてスペクトルの較正を行った。図2は、2010年から2011年にかけて行ったドームAのサイト調査で取得された大気透過スペクトルの年間と冬季の頻度分布である。冬季のデータを見ると、1 THz以上の大気の窓でも透過率30％程度が安定して得られている。ALMA望遠鏡の設置されるアタカマ高地（1 THz以上の窓で20％以下）と比較しても、圧倒的に観測条件のよいことがわかる[3]。図2をよく見ると、必ずしも高い透過率ではないが、2 THz、3 THおよび5–6 THzにも大気の窓があることがわかる。これらの窓を通して遠赤外線領域にある重元素の微細構造線の観測などが期待される。7 THzには透過率が40％もある広帯域の窓が存在し、地上から原始惑星系円盤や系外惑星などの熱放射を観測できる。南極ドームAは年間を通して高気圧に覆われ風速が低く大気透過率も安定している。このため、テラヘルツ波領域の長基線干渉計による角度分解能の高い観測にも適していると考えられる。

今回の論文では、大気放射スペクトルの既存モデルおよび衛星データとの比較を行い、より精度の高い大気モデルの構築を行った。特に、水蒸気による広帯域吸収特性については、これまでのモデルより大きな連続波吸収が測定され、地球上層の大気および地球環境を考える上でも重要なデータを提供することができた。

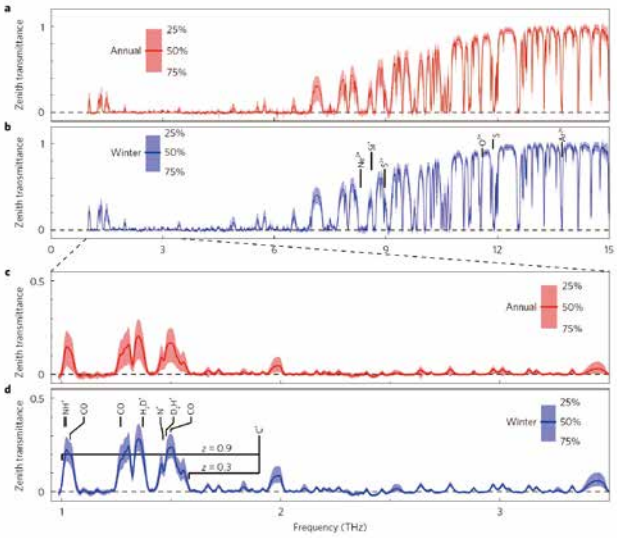


図 2. 南極ドームAからの天頂大気透過スペクトルの測定データ．年間を通した透過スペクトル（a, c）と冬季（4–9月）に限ったスペクトル（b, d）の頻度分布を示す.

参考文献

[1] Shi, S.-C., et al.: 2016, *Nature Astronomy*, **1**, 1.
[2] Li, X.-X., et al.: 2009, *Proc. SPIE*, **7385**, 73851D.
[3] Matsushita, S., et al.: 1999, *PASJ*, **51**, 603.

テラヘルツ光子計数型検出器の開発

松尾 宏、江澤 元
（国立天文台）

浮辺雅宏、藤井 剛、志岐成友
（産業技術総合研究所）

将来のテラヘルツ波領域における超高空間分解能の観測を目指して、ハンブリーブラウンとツイスの実験で知られる強度干渉計を基礎とする天体観測手法の研究を行っている。強度干渉計は大気による位相揺らぎの影響を受けにくく、直接検出器を用いた広帯域高感度観測を実現できることが特徴である。特に将来の宇宙空間からの観測では、宇宙背景放射の揺らぎによる限界感度まで達成可能であり、量子雑音により制限されるヘテロダイン干渉計と比較して遥かに高感度を達成することができる。図1は、宇宙空間からの広帯域観測で背景放射限界感度を得るために必要とされる雑音等価電力（NEP）を、検出器の時間分解能の関数としてプロットしたものである[1]。

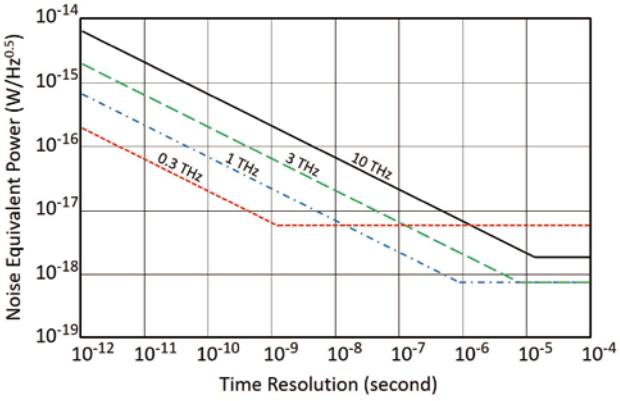


図 1. 背景放射限界を達成する検出器の感度と時間分解能の関係[1].

検出器の応答速度が光子の到来間隔より遅い場合は、検出器に必要とされるNEPは入射光量により決まる（図1の右端）。逆に、検出器の応答速度が速く、光子1つ1つを時間分解して測定可能な場合、検出器に必要なNEPは時間分解能の平方根に反比例して要求が緩くなる。たとえば、1 THzの光子を時間分解能1 nsで測定する場合、NEPは10^{-17} W/$\sqrt{\mathrm{Hz}}$以下であれば十分である。さらに、分光観測などで入射光量がさらに減った場合でも、NEPに対する制限は変わらず、背景放射限界の感度を得ることができる。

我々は、テラヘルツ領域で時間分解能の高い光子計数が可能な検出器の開発を進めている。超伝導トンネル接合はALMA望遠鏡などでも使われているように、広帯域（高速）の応答を示す。また、動作温度を0.8 K以下とすることで、高感度の直接検出器として用いることが可能である[2]。本研究では、産業技術総合研究所との協力で作成したNb/Al-AlOx/Al/Nb型の超伝導トンネル接合を用いて、接合サイズ10 μm × 10 μmで7 pAのリーク電流を達成した。接合サイズを小さくすることで、リーク電流を1 pA以下、NEPを10^{-17} W/$\sqrt{\mathrm{Hz}}$以下とすることを目指している。

テラヘルツ領域での強度干渉計で画像合成が可能かどうかを検証するため、野辺山電波ヘリオグラフを用いたマイクロ波領域での実験を行った[3]。図2は、17 GHzで受信した太陽電波の相互相関を示したもので、電界振幅の相互相関と電界の2乗（強度）の相互相関を示している。

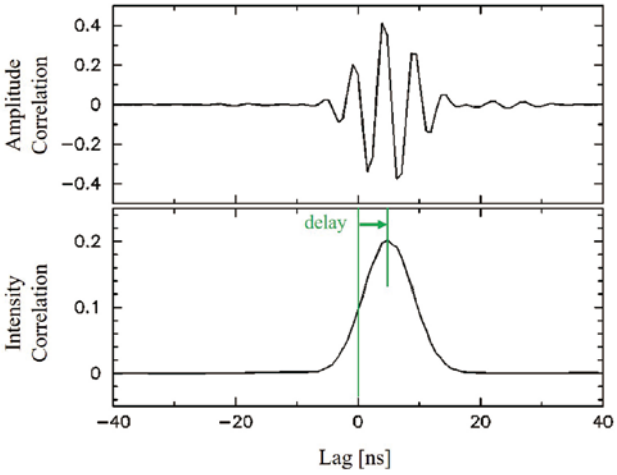


図 2. 野辺山電波ヘリオグラフの17 GHz受信機で得られた電界振幅と電界振幅の2乗(強度)の相互相関信号[3].

強度の相関では位相情報を用いることができないが、光子バンチを用いた遅延時間測定により複素ビジビリティーが取得可能であることが示唆される。同様の原理をテラヘルツ領域に適用し、光子計数型検出器を用いて時間分解能の高い強度相関信号を取得することで、広帯域高感度のテラヘルツ強度干渉計が実現できると考えている。

光子計数型検出器を用いた天体観測は、天体光子の統計情報を用いた天体物理の解明においても新たな応用が期待される[1]。熱放射の場合は、ボーズ・アインシュタイン統計から期待される光子バンチの精密測定から光源温度の精密測定が可能となり、メーザー源やシンクロトロン放射源などの場合も、光源の物理状態と関連する光子統計が期待される。

参考文献

[1] Matsuo, H., Ezawa, H.: 2016, *J. Low Temp. Phys.*, **184**, 718.
[2] Ezawa, H., et al.: 2016, *J. Low Temp. Phys.*, **184**, 244.
[3] Ezawa, H., et al.: 2015, *Proc. ISSTT-2015*, W2-2.

Ⅱ 各研究分野の研究成果・活動報告

1　ハワイ観測所

1. ハワイ観測所スタッフ

平成28年度末の時点で、ハワイ観測所プロジェクトには、これを本務とする研究教育職員19名（うち三鷹勤務5名）、技術職員4名、事務職員3名、特任研究員3名（三鷹勤務）、特任専門員4名（うち三鷹勤務3名）、専門研究職員5名（三鷹勤務）、事務支援員6名（三鷹勤務）および、併任とする研究教育職員14名（うち三鷹勤務13名、パサデナ勤務1名）、技術職員3名（三鷹勤務2名、野辺山勤務1名）が所属している。また、ハワイ大学研究公社（RCUH）から現地雇用職員が73名派遣されており、内訳は、支援科学者、ソフトウェアや観測装置などを担当するエンジニアや、施設、機械、車両、実験室の技術者、望遠鏡・装置オペレータ、秘書、司書、事務職員、科研費雇用による研究者、大学院生である。これらの職員が力を合わせ、望遠鏡、観測装置及び観測施設の運用や、共同利用観測の遂行、開発・研究、広報ならびに教育活動を行っている。

2. 主要な観測成果

すばる望遠鏡を用いた観測によって、平成28年度には以下の例のような重要な研究成果が研究論文として発表された。

（1）遠方銀河の研究では、ファイバー多天体分光器 FMOS を用いて、赤方偏移が1を超える遠方宇宙で約3000個もの銀河の距離を測定して、宇宙3次元地図を作り、大規模構造の成長速度を見積もった。その結果、アインシュタインの一般相対性理論の予想と一致することが観測的に検証された。また、超広視野主焦点カメラ HSC による観測から、宇宙膨張の歴史に迫るための鍵となる、2つの遠方銀河が手前にある別の銀河によって同時に重力レンズ効果を受けた天体が発見された。また、HSC を用いて、光で見ることができない「暗黒物質（ダークマター）」の空間分布を求め、約30億光年先の近傍銀河団中の銀河よりも、約50億光年先の遠方銀河団中の星生成銀河の分布とより一致していることを明らかにした。

（2）近傍銀河の研究では、HSC を用いて、28万光年もの距離にある最も暗い矮小銀河の一つを発見した。すばる望遠鏡の高い感度によって初めて可能になったことであり、我々の銀河系のハローに未発見の矮小銀河が数多く存在することを示唆する。銀河系の形成史やそれを左右する暗黒物質の性質を知る上で大変重要な発見だと考えられる。

（3）太陽系天体の研究では、中間赤外線カメラ COMICS による土星の赤外線画像から、可視光では常に暗い「カッシーニのすき間」や「Cリング」が中間赤外線で明るく見えていたこと、そして見え方には季節変化があることがわかり、土星リングの性質を知る上で重要な知見を得た。

3. 共同利用

共同利用事業は、半期ごとに課題を公募して進めている。公募期間は、上半期2月1日－7月31日（S16A 期）、下半期8月1日－1月31日（S16B 期）としている。公募は国立天文台三鷹にて申請を受け付け、国立天文台光赤外専門委員会の下に設置されたすばるプログラム小委員会が国内外のレフェリー評価を参考にして公募課題を審査し採否を決定する。S16A 期 41課題（86夜）｛応募総数184課題（451.7夜）｝、S16B 期 31課題（49夜）｛応募総数142課題（409.8）｝が採択された。このほか、短時間課題であるサービス観測枠での観測も10夜実施された。S16A 期および S16B 期において（ハワイ大学時間を除く）共同利用に採択された上記課題のうち、3件（S16A 期 2件、S16B 期 1件）は外国人 P I の課題であった。共同研究者を含む応募者の延べ人数では、国内機関に所属するもの2063名に対して、海外794名、採択課題の研究者延べ人数では国内651名に対して海外232名である。

S16A 期および S16B 期の共同利用観測者は、延べ308名（うち外国人43名、三鷹キャンパスからのリモート観測者104名）であった。国立天文台三鷹では、観測課題公募・審査、国内の研究者による観測のための出張手続き、旅費支給事務を行い、ハワイ観測所では、観測スケジュールの作成、ハワイでの観測者の宿泊、交通、観測などの支援を行っている。S16A 期および S16B 期の共同利用観測は、ハワイ大学時間を含めて、天候のファクタ、主鏡蒸着等の予定されていたメンテナンスによるダウンタイムを除いて、平均91.9％の観測可能時間割合を達成した。装置トラブルにより約1.7％、通信系トラブルにより約0.3％、望遠鏡トラブルにより約6.1％のダウンタイムがあった。

S16A 期および S16B 期にヒロ山麓施設に一部の観測者が滞在するリモート観測は2夜（2課題）行われた。国立天文台三鷹キャンパスからのリモート観測（山頂観測者に加えて、リモート側でも観測者が参加する形式）は68夜（22課

題）行われた。また、サービス観測は11.55夜行われた。マウナケア山頂の望遠鏡群の資源を有益に利用するために行われているジェミニ望遠鏡およびケック望遠鏡との観測時間の交換は、ジェミニとはS16A期5夜、S16B期2夜、ケックとはS16A期5.5夜、S16B期8.5夜であった。

4. 望遠鏡のメンテナンスと性能向上

昨年度（平成27（2015）年度）2月に故障したミラーハッチの修理方法を検討した。平成28（2016）年8月に7日間のダウンタイムを実施して修理のための作業を行った。ミラーハッチ修理は来年度6月と7月にそれぞれ14日間（合計28日間）のダウンタイムを設定して実施する計画である。

この今年度計画していた主鏡蒸着はミラーハッチ故障を原因として次年度（平成29（2017）年度）秋に延期された。次年度はミラーハッチを確実に修理し、主鏡を再蒸着することが求められる。主鏡蒸着は他の保守作業と合わせて、合計73日間のダウンタイムを設定して実施する計画である。

その他望遠鏡の主な機能・性能は前年度に引き続き維持されている。

本年度はAG/SH Shutter CEUボードの交換、Tip-Tilt DPAの交換、主鏡洗浄装置の保守、主鏡運搬台車の保守、TWSサーバーの更新、長期保守計画の立案、不具合の発生したひとみ衛星の観測、ドームバーコードテープの更新、ボギーラバースプリングの更新、主鏡アクチュエーター試作品の動作試験、ドームボギーレールの溶接修理、スリップリングの交換作業を実施した。

このほか、さらなる望遠鏡の性能および運用効率の向上を進めつつ、製作から10年以上が経過した望遠鏡制御機器の更新を進めた。本年度に更新あるいは改修したローカル制御装置は、バランサ制御ユニット（BLCU）、第3鏡制御ユニット（TMCU）である。今年度の作業によってこれまで10年かけて順次実施してきた望遠鏡制御機器の更新が完了した。次年度以降は老朽化したTSCサーバーの更新（2巡目）を開始する計画である。

望遠鏡不具合の主な原因は老朽化、保守不良（ヒューマンエラー）、設計不良であった。今年度発生した主な不具合は、UPS2の老朽故障、PIRユニット取り付け時の保守不良、FRPU（PF）の製造不良、POptユニットの六本ジャッキの偶発故障、TUEマンバスケットのPLCの老朽故障、CP1バーコード値の運用不良、TUEグリッパーの老朽故障、Tip-Tiltケーブルの施工不良、ELケーブル巻き取りの設計不良、AZケーブル巻き取りの老朽故障、IR側メインシャッターの設計不良、セーフティースイッチ誤動作の保守不良が挙げられる。

加えて、今年度はローカル装置のステータスログをリモートで取得する仕組みを開発した。引き続き望遠鏡ステータスログを活用し、予防保全に取り組んでいきたい。

5. 装置運用・開発

平成28年度は、前年度から運用している8つの共同利用装置すべてをほぼ安定に運用してきた。共同利用に供した観測装置は以下である：超広視野主焦点カメラ（HSC）、主焦点カメラ（Suprime-Cam）、微光天体分光撮像装置（FOCAS）、高分散分光器（HDS）、近赤外線撮像分光装置（IRCS）、冷却中間赤外線撮像分光装置（COMICS）、多天体赤外撮像分光装置（MOIRCS）、およびレーザーガイド星補償光学システム（AO188/LGS）。

これらの装置のうちHSC以外のものについては、今後どのように維持または運用停止していくべきかの議論が引き続き行われている。FMOSについては昨年度報告したように平成28年4月をもって運用終了、Suprime-Camについても平成29年5月の観測を最後に運用を終える予定である。またFOCASについては暗夜の割り付けが非常に困難になっていること、PFSの観測が始まるとその状況がより悪化することから、PFS観測開始後に運用を停止する可能性を観測所内、SAC、ユーザーズミーティングで議論し、早ければ平成30（2018）年度末頃、遅くともPFSの定常運用開始後には停止するという方針で、概ね了解を得られた。

HSCについては、昨年度に引き続き安定した運用を続けることができている。今年度は5月と10月以外、ほぼ毎月2週間程度の観測を行うという、これまでにない頻度でHSCの観測を行ってきたが、それによる問題は特に発生していない。ただ、年度後半にフィルター交換機構の不具合で観測をキャンセルしなければいけない事例が何度かあった。これらの不具合については次の日の昼間に復旧して観測を継続するとともに、観測ラン終了後に部品の交換や調整を行うことで解決できたと考えているが、今後も注意深く運用していく必要がある。そのほかには、山頂のHSCフィルター透過率測定装置の導入、新しいフラット光源の導入、観測ラン途中のフィルター交換に向けた試験などが行われた。

既存装置のアップグレードとしては、HDS用多天体導入ユニットの開発、IRCSの熱赤外線やCOMICSの中間赤外線における偏光機能、FOCASやMOIRCSの面分光ユニット開発、レーザーガイド星用のTBAD（航空機自動検出）システムの導入、AO188のリアルタイムシステムの更新などが進められている。また、老朽化した制御用コンピューターや制御機器の更新を進めている。

持ち込み装置としては、昨年度に引き続き、AO188と組み合わせて使用する可視光面分光装置（Kyoto-3DII）、同じくAO188と組み合わせて使用する高空間分解能・高コントラストコロナグラフ（SCExAO）、SCExAOと組み合わせて使用する高コントラストコロナグラフ撮像装置（HiCIAO）、同じくSCExAOと組み合わせて使用する高コントラスト面分光装置（CHARIS）が共同利用観測に供された。なお、Kyoto-3DIIはS17A期の観測を以て、すばる望遠鏡に搭載しての運用は終了した。SCExAOには複数の観測装置

モジュールが搭載されているが、平成28年度にはそのうちの偏光瞳マスク干渉計（VAMPIRES）を共同利用に供した。新規持ち込み装置として、高度の波長安定度を実現する近赤外線分光器（IRD）の開発が進められ、平成29年6月からの試験観測にむけての準備を行った。その他、東京大学が建設中である6.5 m望遠鏡（TAO）用の観測装置である近赤外線、中間赤外線観測装置SWIMS、MIMIZUKUのすばるへの持ち込み提案については、審査の結果、エンジニアリング試験のみをすばる望遠鏡で行うこととした。

HSCに続くすばる望遠鏡の主力装置として、望遠鏡主焦点に搭載する主焦点超広視野分光器（PFS）の設計、開発を、東京大学カブリIPMUを中心とした7か国による国際協力で進めている。PFSは直径1.3度角の視野内に配置された約2,400本の光ファイバーで、主焦点から天体の光をドーム内に設置した4台の分光器に導いて、波長0.38–1.26μmのスペクトルを同時に観測できる装置である。平成30（2018）年度の試験観測開始、2020年度の科学運用開始を目指している。ハワイ観測所では平成28（2016）年度は前年度に引き続き望遠鏡制御系改修、分光器階の床および恒温室の設計および改修を進めた。またHSCデータとこれから生み出されるPFSデータを有機的に結びつけるデータベースの開発を、米国との共同研究として開始した。PFSコラボレーションに、Max-Plank Institut für Extraterrestrishe Physik（MPE）および中国コンソーシアムを通じて北京大学が参加することが正式に決まり、国立天文台はその資金の受け入れ窓口となった。

さらに、HSC、PFSに続くすばる望遠鏡の大規模装置計画として、広視野にわたって大気揺らぎを補正することでシャープな星像が得られる地表層補償光学（GLAO）計画の検討を進めている。この計画は、ハワイ観測所を中心に国内の複数の大学と連携し、可変副鏡と新たな広視野近赤外線撮像／分光／面分光装置の開発を目指すものであり（ULTIMATE-Subaru計画）、2020年代においてすばる望遠鏡の主に明夜を担う主要装置として運用することが期待されている。平成28年度は、そのULTIMATE-Subaruのサイエンスワークショップを日本およびパートナー候補国からの研究者を招き、国立天文台三鷹で開催した。また、GLAOおよび装置の設計に関して、オーストラリア、カナダとの国際協力で進める検討が進んでおり、特にオーストラリアとは、国際共同運用を見据えた正式な（短期）合意のもとに、GLAOの開発検討を共同で進める形が整いつつあるところである。

6. 計算機システム

今年度も、昨年度に引き続き第4期計算機システムを、安定的に運用することを目標とした。システムの大きなトラブルや不正アクセスなどの外部からの攻撃・侵入はなく、安定した運用ができた。

観測データのアーカイブシステムは、昨年に引き続き本運用を継続中である。大きなトラブルもなく順調に運用を行っている。観測データアーカイブの三鷹システムも、ハワイの本システムと同様に安定した運用を継続中である。

三鷹に設置されている遠隔観測モニターシステムについては、平成27年度より対応する観測装置を限って本運用を行っており、利用数は増加している。今年度（平成28年2月から平成29年1月までの利用期）は約40の観測プログラムが遠隔観測モニターシステムを利用し、合計の利用夜数は100夜程度であった。プロポーザルの受付を行うシステムは、観測の募集要項の変更に併せて更新されており、順調に稼働している。

Hyper Suprime-Cam（HSC）から産出される大量のデータを露出終了と同時に即時処理し、次の露出方法を決めるための計算機システム（HSCオンサイト解析システム）を平成22年度と平成23年度に導入したが、平成28年度にはストレージを増強した。

このHSCオンサイト解析システムの性能をさらに向上すべく、NFSに替わるファイルシステムを導入した試験システムを今年度導入した。来年度には試験システムによる観測時の即時解析を行うべく、試験システムを構築中である。

観測者などが業務のためにハワイ観測所に来所する際に記入する電子版の来訪申請書と、遠隔観測モニターを行う研究者などが三鷹キャンパスに来台する際に記入する電子版の来訪申請書を運用している。

ハワイ観測所の基盤となるネットワーク・計算機群のレンタル契約が平成30年2月をもって満了となるため、平成30年3月からの継続したネットワーク・計算機の運用のために新たな調達の準備を行った。具体的には平成30年3月から平成35年2月までの新たなレンタル契約のために導入説明書を作成し、資料提供招請を行った。提供された資料をもとに仕様書案を作成し、仕様書案に対する意見招請を行った。導入説明書から仕様書案を作成する過程のなかで、経費の削減と性能・機能の維持を両立させるために最適な調達方法を常に検討し、その調達方法に基づいて仕様書案を改定していった。

7. 大学院・大学教育

総研大併任でハワイ勤務となっている研究教育職員は11名であった。ハワイ観測所の教員（併任を含む）が主任指導教員となっている総研大院生は16名であり、国立天文台の総研大院生全体32名の半分を占める。そのうちハワイ観測所が本務の教員の院生は5名であった。

平成28年度はハワイ観測所として4名の大学院生の長期滞在を受け入れ、そのうち1名は総研大の院生であった。このほか、三鷹においても光赤外研究部との協力のもとに大学院生教育が活発に行われている。日本全国では、すばる望遠鏡などを用いた研究によって学位を取得した大学院

生は修士が14名、博士が8名であった。そのうち国立天文台光赤外グループ所属はそれぞれ2名と4名であった。

ハワイ観測所では、定期的に教育プログラムを開催している。平成28年12月には、すばる冬の学校を、台湾の桃園市の国立中央大学で開催し、すばるのデータ解析講習や各種講義を行った。日本、台湾、中国、韓国から計23名の参加者があった（日本からは4名）。全国の学部学生を対象としたすばる体験企画実習（9月、8名参加）、および、総合研究大学院大学のすばる観測実習（1月、6名参加）を行った。また、ハワイ観測所では月に2－3回のペースですばるセミナー（英語）を開催しており、共同利用観測参加者やビジター、ハワイ観測所所員などが最新の研究成果について発表を行っている。また、三鷹では、種々のセミナーを国立天文台の他部局や近隣の大学などとも合同で開催している。

8. 広報・普及活動

ハワイ観測所では、天文学研究に対する一般からの高い関心に応えて（あるいは呼び起こして）説明責任を果たすことも観測所の大事な社会的責務であり、プロジェクトの短期的・長期的成功に資するとの観点に立ち、広報室を設け、3つの基本的な活動を展開している。特に、ハワイ観測所の活動を地元で理解してもらうことは、次世代プロジェクトを含めての受容に深く関わることから、注意深く交流を進めている。

3つの柱の第1は情報発信である。すばる望遠鏡により得られた科学的な成果や観測所の活動を広くお知らせするよう、ウェブページを作成し、メディアへの情報提供、記者会見などの情報公開活動を行っている。本年度は成果発表19件（和文・英文それぞれ9、10件）、装置開発を含む観測所の活動紹介やお知らせ76件（和文46件、英文30件）などのウェブページ掲載を行った。内容に応じて、日本やハワイ島地元のメディアへの働きかけ、およびアメリカ天文学会のメーリング・サービスを利用した世界的なネットワークにも情報を流している。その結果、日本の新聞や地元新聞およびウェブでのニュースに取り上げられてきている。また、従来からのウェブページのほかに、ツイッター、フェイスブックといった比較的新しい方法での情報発信やYouTubeを含む動画配信の取り組みが認識されつつある。このための写真・動画などの素材作成にも注力している。取材対応（電話などへの対応を除く、現地取材のみでも日本語23件　うち1件は英語製品）や報道機関からの問い合わせへの対応、教育機関や科学館などからの各種の質問への対応も継続している。

第2の柱は、観測所の状況をいろいろな方に知っていただくための施設訪問受け入れである。平成16（2004）年度より行っているすばる望遠鏡（山頂施設）見学プログラムでは、専任の職員を主体に、見学案内や見学希望者へのタイムリーな連絡を図っている。オンラインでの予約が可能な一般見学プログラムは、悪天候による山頂アクセス道路通行止めなどのために見学を中断した以外の期間に、456人が訪れた。ほかに127件の特別手配見学も行ったため、総合計1048人の訪問があった。これらはすべて、職員による案内付きの見学であり、日本語または英語で行っている。この中には年4日、合計8回実施したハワイ州に住む方向けの特別な見学プログラムが含まれる。山麓施設訪問の場合は、施設見学ばかりでなく、次の項目に含まれる活動、すなわち職員 による講演や職業指導、また学校生徒が訪問した場合には、その生徒たちによる研究発表に対して研究者による指導なども行った。今年度の山麓施設見学は日本語・英語のご案内を合わせて40件、398人であった。

第3の柱として、教育・普及活動を目的とした地元向けの講演会や学校への出前授業とならび、テレビ会議システムによる日本向けの遠隔講演・遠隔授業も行っている。ハワイ観測所山麓施設およびイミロア天文センターなど地元の近隣機関での講演・授業件数は75件、日本など島外での出張講演は17件、遠隔講演は11件であった。地元での出前授業では、マウナケア観測所群が協力する1週間の集中特別授業でのハワイ観測所担当分37件が含まれる。平成28（2016）年度は日本天文学会とこの集中特別授業の週が重なったため、オープンハウスという形での施設の特別公開は行っていないが、地元ヒロで毎年恒例となっているマウナケア山頂の観測所群が参加する2つの合同イベントにおいて、理科教室、展示、デモ、説明などを行った。1つはハワイ大学ヒロ校でのオニヅカ・サイエンス・デイでこちらは申込みにより全島から集まった小学校高学年から高校生まで約600人の熱心な参加者向けのイベント。2件の理科教室と展示・デモを行った。もう1つは地元のショッピングモールを会場とし、天文・地球科学・ハワイ文化を含むイベントのアストロデイであり、2,000人規模の市民、家族連れと交流が実現している。こうしたイベントで職員が市民・生徒と直接対面し、交流することは、ハワイ観測所の活動への認識を高めてもらうために、有効な場となっている。もちろんこのような活動も、ウェブサイトやソーシャルメディアでの発信素材である。

なお今年度の特別事業として、すばる望遠鏡の成果を概観する記事をウェブサイトに掲載している。年度内に22件の記事を公開した。また職員の啓発のため、地元の歴史や文化に関するセミナーを開催している。

2　岡山天体物理観測所

岡山天体物理観測所（以下、観測所）は、わが国の光学赤外線天文学の国内観測研究拠点として、188 cm望遠鏡を中心に全国大学共同利用を推進している。また、大学と共同で研究開発計画を進め、大学における天文学研究の基盤強化に貢献している。同時に立地条件や観測環境を生かし独自の研究活動も展開している。

188 cm望遠鏡の共同利用では、年間240夜前後の観測が全国の研究者により実施される。観測所は機器の維持・運用や観測者への各種支援（観測支援、旅費・宿泊・生活支援など）を行う。また、現有の共同利用装置の改善、新しい共同利用装置の開発、他機関からの装置持ち込みの支援などの活動を行う。

大学等との共同では、京都大学岡山3.8 m新技術光学赤外線望遠鏡計画、東京工業大学ガンマ線バースト追求プロジェクト、「大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築」事業などを進めてきている。

独自の研究活動では、超広視野近赤外カメラ（OAO-WFC）へと転換した91 cm望遠鏡により、銀河面にある赤外変光天体の掃天観測を進めている。また、科学研究費補助金（基盤研究（A）、平成28－32年度）により188 cm望遠鏡のロボット化と高分散分光器の高安定化と高感度化の活動を開始しており、系外惑星の大規模標本の獲得を目指している。海外研究機関との協力にも積極的に取り組んでいる。

平成29年3月時点での観測所の人員構成は、任期の定めのない常勤職員5名（内訳：准教授2、助教1、技術員1、事務係長1）、契約職員11名（内訳：特任准教授1、専門研究職員2、特任研究員1、特任専門員1、研究支援員1、事務支援員3、業務支援員2）、派遣職員1名である。

1. 共同利用

（1）概要

平成28年（2016年、暦年）は、前期（1月から6月）に118夜、後期（7月から12月）に108.5夜をそれぞれ共同利用に割り付けた。公募に集まった観測提案書は岡山プログラム小委員会で審査され、前期はプロジェクト観測1件、学位論文支援プログラム0件、一般観測15件、隙間時間観測2件へ、後期は同順に1件、0件、13件、2件へ観測夜が配分された。また、2016年前期導入の事前申請型ToO観測が前期に1件、後期に1件採択された。前期には中国、ハワイ、トルコからの各1件へ、後期にはハワイからの1件へ観測夜の配分があり、観測所ではそれらに対し観測支援を実施した。前後期とも望遠鏡、ドーム、観測装置のいずれにも大きなトラブルはなく、共同利用観測は円滑に遂行された。

（2）観測・研究の成果

平成28年（2016年、暦年）の共同利用観測の研究対象は主として恒星と系外惑星であった。ほかには太陽系天体、銀河系、系外銀河、QSOがあった。主な観測課題は、恒星の視線速度精密測定による系外惑星探索や連星系質量測定、高分散分光観測による単独星や連星系の物理状態や活動性起源の探究、そしてトランジット観測による系外惑星研究であった。低分散分光観測による天体分類も一定の割合を占めた。共同利用の枠の中で、多様な研究者グループによる多くの観測的研究が進められており、それぞれの研究成果は、研究会や天文学会で報告され、査読論文として出版された。

（3）施設・設備の維持管理

平成24年度の大改修を経て平成26年度までに、188 cm望遠鏡とドームは安定かつ高性能な観測システムへと進化を遂げた。今年度はファイバーフィード高分散分光観測の自動化を進めた。前年から条件つきで運用を始めたリモート観測環境を、平成28（2016）年前期から正式に共同利用へ公開した。6月の整備期間に188 cm主鏡のアルミ蒸着作業と188 cm望遠鏡とドームの注油作業を実施した。前年度に続き蒸着作業の簡素化を進めた。広島大学1.5 mかなた望遠鏡主鏡のアルミ蒸着にも対応した。当該機関から蒸着作業への参加者には、必要に応じ国立天文台の内規に沿った安全衛生講習を行った。10月以降、毎月1回、188 cm望遠鏡の主鏡・副鏡・第三鏡の洗浄を行い観測効率の維持に努めた。ドーム各部の点検を定期的に行うとともに、スリット扉の開閉駆動ワイヤーロープの4年に一度の定期交換を無事に完了させ、同ワイヤーロープの前シーブ更新も実施した。さらに、スリットガイドレールの補修、ドーム旋回装置の点検・保守、古い電源線の更新を実施し、共同利用の円滑な運営および各部の長寿命化に努めた。観測データの安全な保管、計算機・ネットワーク環境の適正な維持・管理を行った。以上の維持管理作業ならびに観測装置の交換作業等を安全第一で進めた。

（4）会議

プログラム小委員会を平成28年5月30日、同11月18日、平成29年3月23日に開催した。平成28（2016）年後期、平成29（2017）年前期、平成29（2017）年後期の共同利用について審議を行い、観測プログラムを編成した。3回目は、例年なら次年度の5月末頃開催のところ、平成29年度のプログラム小委員会の活動を京大3.8 m望遠鏡計画に集中させるため、前倒しで実施した。

9月7～8日に国立天文台三鷹キャンパス大セミナー室にて、岡山ユーザーズミーティング（第27回光赤外ユーザーズミーティング、UM）を開催した。188 cm望遠鏡とドームを含めた観測所の現況、プログラム小委員会活動、共同利

用観測装置やリモート観測システムの状況、HIDES Fiber-Feed観測用のキュー観測システムの開発状況などについて報告を行った。ユーザー主導の2つの新観測装置の稼働状況や科学的成果が報告された。観測装置も含めて京大3.8 m望遠鏡計画の進捗状況が報告された。188 cm望遠鏡の共同利用に基づく研究成果、広島大学宇宙科学センターをはじめとする他の光赤外観測施設等の現況や研究成果が報告された。さらに188 cm望遠鏡から3.8 m望遠鏡への共同利用観測の移行に関わる具体的方針を包括的に議論する時間を特別に設け、京都大学、国立天文台、共同利用ユーザーを始めとする幅広い関連研究者を集めて、昨年度以上に踏み込んだ議論を行った。

ユーザーズミーティングでまとまった方針を、その後、光学赤外線天文連絡会総会、光学赤外線天文連絡会シンポジウム、光赤外専門委員会へ報告した。最終的に平成28年10月31日の国立天文台運営会議へ、188 cm望遠鏡の共同利用は平成29年後期をもって終了すること、3.8 m望遠鏡における共同利用観測は平成30年8月の開始を目標とすること、岡山観測所プログラム小委員会に3.8 m望遠鏡における共同利用運用に関する科学委員会の役割を持たせること、国立天文台は188 cm望遠鏡以下の既存望遠鏡群と施設を当面保有し続けること、などを報告した。

国立天文台長から「京大3.8 m望遠鏡による共同利用への移行案と運営案」の策定が光赤外専門委員会へ諮問され、同専門委員会の依頼によりプログラム小委員会が答申案を作成し、3月末に同専門委員会へ提出した。

2. 共同利用観測装置の保守・開発

（1）HIDES（高分散分光装置）

HIDESは共同利用に供しているエシェル型高分散分光器である。機能向上のためファイバーリンク（HIDES-F）の開発（平成18年度～）を継続した。分解能（$\lambda/\Delta\lambda$）約5万の高効率リンクは共同利用装置としての公開を継続した（2011年前期～）。高効率リンクはクーデ光路と遜色ない視線速度の測定精度（約2 m/s）と約1等級の感度向上を提供する。分解能約12万の高分解能リンクもPI型共同利用装置としての公開を継続した（2016年前期～）。高分解能リンクは従来のクーデ光路でのスリット利用に比べ最大4倍の感度向上を提供する。制御ソフトウェアのキュー観測、自動観測への対応を進めた。産業技術総合研究所の研究者らにより開発された高精度波長標準としての天文コムを188 cm望遠鏡クーデ室に設置し、調整と試験を進めた。2016年前期と後期のHIDES全体での採択課題数は8件と6件（うちプロジェクト観測1件と1件）であった。

（2）ISLE（近赤外撮像分光装置）

ISLEは近赤外線の撮像と低・中分散分光の機能を提供する装置である。利用条件なしの共同利用装置としての公開を継続した（2011年後期～）。近赤外線分光機能を提供する東アジアで唯一の共同利用装置であり、世界最高レベルの低雑音読み出し能力（10電子以下）を持つ。撮像では高精度の相対測光（1ミリ等級）が定常的に可能である。ユーザー持込のYJHバンドフィルターと標準装備のHKバンドフィルタを利用して、YバンドからKバンドまで精度よく接続されたスペクトルを得ることが可能である。平成28（2016）年前期と後期に実施された共同利用観測課題は5件と6件（うち隙間時間観測1件と1件）で、年間では分光観測9件（うち隙間観測2件）と測光観測2件であった。

（3）KOOLS（可視低分散分光撮像装置）

KOOLSは可視光の撮像と分光の機能を提供する。平成20（2008）年前期よりPI型装置として共同利用に公開している。オフセットガイダー、CCDチャージシャッフリング機能を備えている。非恒星時移動天体の追尾に対応しており、太陽系天体の長時間積分観測が可能である。京都大学の研究者らにより開発されたファイバーバンドルによる面分光ユニットがPI型共同利用装置として公開されている（2015年後期～）。このファイバーバンドルは、入射側をHIDESのファイバーリンクユニットへ組み込み、出射側をKOOLSへ接続して利用される（KOOLS-IFU）。2016年前期は4件、後期は1件（うちToOが1件と1件）の観測課題が採択された。なお、2016年後期をもってKOOLSの共同利用への公開を終了した。その後は京都大学の研究者らと共同で3.8 m望遠鏡の初期観測装置としての整備を進めた。

（4）その他

188 cm望遠鏡用のユーザー持込装置であったトランジット系外惑星の大気研究用の多色同時撮像カメラMuSCATが、2016年後期からPI型共同利用装置として公開された。Vバンド10等級の星に対し、1分積分の繰り返しの場合に、相対測光精度0.05％（0.5ミリ等級）が達成される。平成28（2016）年前期には4件（うち隙間観測1件）の観測課題が実施され、平成28（2016）年後期には4件（うち隙間観測1件）の共同利用観測課題が採択された。

3. 大学等との共同研究

（1）京都大学岡山3.8 m新技術望光学赤外線遠鏡計画

京都大学が中心となって進めている3.8 m望遠鏡計画を観測所の将来計画の中に位置づけ、京都大学、アストロエアロスペース社とともに協力推進体制を取っている。毎週のTV会議による検討会、3ヵ月ごとの対面での検討会を通じて望遠鏡や観測装置に関する検討を進めた。京都大学では望遠鏡を収めるドーム建物が竣工した。観測所では、188 cm望遠鏡から3.8 m望遠鏡への共同利用の移行作業に当たる特任准教授1名を配置して協力推進体制を強化した。また、プロジェクト特任研究員に共同利用観測装置の準備

に当たる人材を登用し、188 cm望遠鏡で公開を終了したKOOLS - IFUの転換・整備を進めた。京都大学と観測所が共同で、観測装置を装着する望遠鏡焦点面周辺の仕様決定のため、天文学コミュニティーから広く搭載予定装置の情報を収集した。観測所員が分担者に入り京都大学側から科学研究費補助金へ申請された研究課題（基盤研究A（一般）、平成28－31 年度）が採択され、近赤外線ファイバー分光器の開発が開始された。

（2）大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築事業

平成23年度に始まった本事業は6年目（最終年度）を迎えた。岡山天体物理観測所は188 cm望遠鏡、91 cm望遠鏡、50 cm望遠鏡で同事業に貢献しつつ、国際連携室と協力して同事業を積極的に牽引した。本事業で整備した連携観測・教育ネットワークOISTERを通じて、本年度はキャンペーン観測のPIを1件、3天体について総夜数22夜の観測データを提供した。本事業のメインターゲットであるガンマ線バーストの即時フォローアップ観測では、岡山観測所から観測可能なアラート12回のうち、4回観測を行い1天体の残光を捉えた。連携観測・教育ネットワークOISTERを利用した査読論文が3編、本事業に関わる査読論文18編が出版された。また、第7回光・赤外線天文学大学間連携ワークショップを開催した。

（3）ガンマ線バースト光学追跡計画

東京工業大学河合研究室と共同で50 cm望遠鏡を使ったガンマ線バーストの光学追跡観測を進めている。平成28年度も、自動観測スケジューラーにより観測可能な夜はほぼ毎晩観測を実行し、24個のガンマ線バーストを観測し、そのうち2個の光学残光の検出に成功した。観測結果を9編のGCNサーキュラーとして公表した。また、重力波天体のフォローアップ観測、矮新星、回帰新星、食連星、小惑星、彗星など9天体のモニター観測を並行して行い、4編の査読論文が出版された。

（4）その他

8月30、31日に東京大学の学部3年生4名と引率教員1名の観測実習を受け入れ、8月30日前半夜には188 cm望遠鏡を使った高分散分光観測の機会を提供した。前年度までに東北大学の研究者と協力して設置を終えた明るい恒星専用の口径30 mm近赤外線カメラシステムIR-TMTの試験観測を進めた。観測は観測所本館または東北大学からネットワーク経由の遠隔操作で実施した。

4. 独自の研究計画の推進

（1）超広視野赤外線カメラによる遠方ガンマ線バースト残光の同定および銀河面の変光星探査

超広視野赤外線望遠鏡に改造した91 cm望遠鏡により、GRB残光や重力波源の赤外線対応天体の同定観測を実施した。並行して銀河面にある変光星の網羅的な探索を進め、平成28年度には、2つの天域（銀経30度、80度を中心とする、ともに20平方度）のモニターをほぼ完了した。このほか、オリオン星形成領域、明るいBlazarなどの自動モニター観測を実施した。

（2）大規模系外惑星探索の展開

科学研究費補助金（基盤研究（A）、「高分散分光ロボット望遠鏡による大規模系外惑星探索」、代表：泉浦秀行、平成28－32年度）により、独自の系外惑星大規模標本の獲得を目指しており、188 cm望遠鏡による高分散分光観測のロボット化と高分散分光器HIDESの高感度化と高安定化を開始した。

（3）東アジア太陽系外惑星系探索網

系外惑星系探索を中心課題として、韓国、中国、トルコ、ロシアの研究者らと共同研究を進めている。平成28年度も韓国1.8 m望遠鏡、中国2.16 m望遠鏡、ロシア－トルコ1.5 m望遠鏡、観測所1.88 m望遠鏡の観測時間の獲得に努力して、G型巨星の周りの系外惑星系探索を継続した。

5. 広報普及活動

観測所へ天文に関する質問が今年度は約40件寄せられ、都度、対応した。岡山天文博物館と共同で行っている4D2Uの上映に約4千（3847）名の来場者があった。地元（浅口市、矢掛町）小学生などの観測所見学会15件に対応した。また、各教育委員会・公民館による講師派遣の要請4件に対応した。研究成果のウェブ発表を4件行い、ニュース1件を報告した。なお、毎年開催している施設特別公開は、京都大学3.8 m望遠鏡建設工事に伴い駐車スペースが縮小していて大幅な不足が見込まれることと、来場者の安全を十分に確保できない懸念があることから、昨年度に続き今年度も開催を見送った。

6. 契約職員異動等

平成28年度内の契約職員の異動等は次の通りであった。6月30日付で専門研究職員の神戸栄治が退職した。7月1日付で年俸制特任准教授に神戸栄治が着任した。9月30日付で年俸制特任研究員（プロジェクト枠）の福井暁彦が任期満了で退職した。10月1日付で福井暁彦が年俸制特任専門員に着任した。11月1日付で年俸制特任研究員（プロジェクト枠）に松林和也が着任した。

3　野辺山宇宙電波観測所

1. 45 m電波望遠鏡

（1）共同利用

第35期共同利用観測を、予定通り平成27年12月1日から開始した。なお今期より新型4ビーム受信機FORESTを本格提供し、ならびにZ45受信機を一部機能制限し共同利用に提供した。採択件数は、「一般」は国外5件を含む23件（応募29件）、ASTE望遠鏡との「ジョイント」は国外1件を含む4件（応募6件）、「ショートプログラム」は国外1件を含む12件（応募29件）、であった。

悪天候で本来の観測ができない場合に実行される「バックアッププログラム」は1件（応募1件）が採択された。プロポーザル締切後に応募できる「DDTプロプログラム」は2件（応募3件）が採択された。そのほかに、VERA共同利用への参加を2件行った。なお「ラージプログラム」の応募は無かった。また、S40受信機の共同利用への提供を停止した。

3月17日以降、マスターコリメータ駆動システムの不具合により共同利用観測を中止した。その後に観測予定であった共同利用観測は一部を除き来シーズンに持ち越すこととなった。

（2）装置改修・開発

45 m望遠鏡および搭載する各種装置の保守整備を実施した。

- 新・旧2つのビーム伝送系中にあるミリ波較正装置の駆動系について改修が完了し、来年度以降改修する、ミラー切替装置駆動系の設計を実施した。
- マルチビーム受信機FORESTから出力されるIF信号の接続変更を行い、分光設定をより柔軟に設定できるSpectral Window modeを実現した。
- データアーカイブや、CASAによるデータ解析、pipeline処理等、将来の自動観測に向けた整備を開始した。
- アンテナ架台部の補修塗装を行った。
- デジタル分光計ROACH、90 GHz連続波カメラ、22/43/86 GHz同時VLBI観測システムなどの持ち込み装置の支援を実施した。

（3）研究成果

共同利用の成果については研究ハイライトで記述あるので、ここでは45 m望遠鏡レガシープロジェクト観測の成果を紹介する。レガシープロジェクトは（a）星形成プロジェクト、（b）銀河面サーベイプロジェクト、および（c）近傍銀河プロジェクトが進んでいる。

（a）星形成レガシープロジェクト

星形成レガシーでは、3つの近傍の星形成領域、オリオンA、Aquila Rift, M17分子雲の^{12}CO(1–0)、^{13}CO(1–0)、C^{18}O(1–0)、N_2H^+(1–0)マッピング観測を行った。これらのデータを用いて、分子雲の構造解析を行い、高密度コアやクランプを多数同定した。オリオン分子雲データでは、BEARSで取得した既存データでは、検出が難しかった原始星アウトフローの検出に成功した。

（b）銀河面サーベイプロジェクト（FUGIN: FOREST Unbiased Galactic plane Imaging survey with the Nobeyama 45-m telescope）

これまでで最も角分解能の高い^{12}CO(1–0)、^{13}CO(1–0)、C^{18}O(1–0) の 3 輝線同時の銀河面サーベイ観測を進めている。平成28（2016）年度は、計画している天の川銀河の棒状構造や渦状腕を含む内側の領域と、天の川銀河の外側の領域のうち、それぞれ22平方度と2平方度、合計24平方度のデータを得ることができ、現在までに130平方度をカバーした。その結果広範囲にわたる分子雲の極めて詳細な構造のみならず、最遠方分子雲の検出や、新たな分子雲衝突や超新星爆発との相互作用の兆候が明らかになった。

（c）系外銀河プロジェクト（COMING: CO Multiline Imaging of Nearby Galaxies）

FORESTを用いて200個を超える近傍銀河を^{12}CO、^{13}CO、C^{18}O J=1–0輝線で撮像観測する計画で、2015年4月に観測を開始した。今年度は新たに79銀河の観測を終了し、これまでの撮像銀河数は129天体（当初計画の54％）となった。このうち、棒渦巻銀河NGC 2903についてのガス密度と星生成効率の関係については査読論文として発表（Muraoka et al. 2016, PASJ, 68, 89）、矮小銀河NGC 2976についても投稿した（本原稿執筆時点で受理済み）。その他、修士論文2編、卒業論文5本が執筆された。並行して、データ解析の自動化を進めた。

2. 太陽強度偏波計

- 平成27（2015）年度より引き続き、強度偏波計の装置運用を行っている。
- 取得データに関しては太陽観測所ならびに茨城大学、京都大学、情報通信研究機構の支援を受け、その質を確認してから公開している。データは国立天文台天文データセンターで公開され、これまで通り世界中の研究者が自由にデータを利用することが可能である。
- 4台のアンテナ（1, 2, 9.4, 17 GHz）について、摩耗の著しい極軸駆動部ギアの交換を行い、アンテナの指向精度を改善した。

3. 大学の支援

（1）SPART（F号機）（大阪府立大学）

中心星の活動が惑星の大気環境や生命生存圏に与える影響について理解すべく、NMAのF号機を単一鏡（口径10 m）として再利用し、100/200 GHz帯において太陽系惑星大気監視プロジェクト（SPART: Solar Planetary Atmosphere Research Telescope）を推進している。本年はSPARTの観測を軸に、SPARTが捉えた金星のCO混合比の短期スケールの変動の起源を探るべく、アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）、日本のVenus Climate Orbiter衛星AKATSUKI（JAXA/ISAS）や、北海道大学が運用する名寄のピリカ望遠鏡を用いた近赤外観測との同時観測・連携研究をスタートさせた。これにより、金星の低層から高層に至るダイナミクスに誘起される物質循環と光化学反応ネットワークのリンクの謎を紐解く。また本年は、旧干渉計棟（IB）の自然科学研究機構野辺山展示室の一角においてSPARTのコンソール室での本格運用を開始し、一般見学者が、SPARTの観測の様子や、太陽系地球型惑星の観測について俯瞰できるように、一般向けの解説コーナーを設けた。

（2）ヘリオグラフ（名古屋大学）

平成27（2015）年度より国際コンソーシアム（ICCON）により、野辺山電波ヘリオグラフ（NoRH）の科学運用は行われている（https://hinode.isee.nagoya-u.ac.jp/ICCON/ 参照）。インターネットを介したリモートサイトからの運用当番システムも順調に動作しており、昨年度よりさらに一か国増えて、米国、英国、中国、韓国、ロシア、ドイツ、日本の7カ国の研究者（計30名）が運用（機器動作チェックおよびデータチェック）に参加した。取得されたデータは、国立天文台三鷹、および、名古屋大学に自動転送され、保存・管理・公開が行われている。2016年9月には、名古屋大学で「Solar Physics with Radio Observations - Continued Operation of Nobeyama Radioheliograph -」という国際会議が開催された。参加者は、計36名（うち、海外から20名）であり、研究結果のまとめや運用延長期間中における研究テーマなどに関する講演が行われた他、中国の新太陽電波望遠鏡との連携を含めた将来計画に関するパネルディスカッションも行われ、積極的に意見が交わされた。

4. 広報

（1）野辺山地区の広報普及活動

今年度の常時公開における年間ののべ見学者数は46,636人であった（8月の特別公開も含む）。一方で、職員による施設見学案内は40件（施設案内週間、SSH等も含む）、出張講演依頼が4件、撮影・取材依頼は20件あった。地元連携に力を入れていることもあり、長野県にある地方局、地方紙といった地方のメディアだけでなく、NHKなどの全国のメディアからの依頼も多くなっている。教育機関（小中高校）向けに施設見学を行う「施設案内週間」は今年8件あり、たいへん好評だった。職場体験学習は、地元の中学校を中心に計3校、4人の生徒を受け入れた。SSH等については3校を受け入れ、施設見学とともに講義を行った。

常時公開のための施設として、ポスターやパネルでの展示のほかに、アンテナ体験装置も設置し、見学室では紹介ビデオを常時放映している。特に今年度は、7－9月限定で、自然科学研究機構野辺山展示室の仮オープンを実施した（詳細は後述）。ウェブでは、今年度はスマートフォンに対応したページとするために、全面的な刷新を行った。

今年度は新たに星空撮影会というイベントを行った。これは、一般の方からの夜間の構内での撮影の依頼が多くあったためである。観測に支障のない時期に設定して実施した。100名ほどの応募があり、31名を選考して実施した。撮影されたデータを観測所のために提供してもらい、オリジナルカレンダーや特別公開など様々な用途で使用している。

（2）地域連携

野辺山特別公開は、南牧村、南牧村商工会・商工会青年部とともに、長野県に後援を頂いて開催した。また、南牧村・川上村民向けの「地元感謝デー」を筑波大演習林および信州大学農学部附属野辺山ステーションとともに、ベジタボウルウィズを会場として、信州大がホスト役となって開催した。地元主催イベントへの協力として、南牧村観光協会主催の宙ガールイベント「手ぶらde星空観賞会」には特別協賛として参加した。また、佐久広域連合を事務局とした「信州佐久星空案内人」に協力し、養成講座や実技試験の担当も行った。

さらに、東京大学木曽観測所などと連携し、「長野県は宇宙県」連絡協議会を立ち上げた。11月23日に信州大学松本キャンパスにてミーティングを行い、約100人が集まった。その後、ホームページを立ち上げ、主にメールなどにより連絡をとりつつ活動を開始した。

（3）自然科学研究機構野辺山展示室

昨年度に行った干渉計棟改修工事および4D2Uの整備をうけ、今年7～9月に限り、仮オープンとして運用を行った。この期間には4Dシアターも実施した。アンケートの結果から、3か月間で約8000人が入場し、天文台だけでなく、入場者の自然科学研究機構の他の研究所の認知度が向上していることがわかった。

（4）NRO研究会ワークショップ

・平成28年7月20日－7月21日
NRO-ALMA Joint Science/Development Workshop 2016（代表：齋藤正雄、伊王野大介（チリ観測所））

・平成28年12月19日－12月20日
ALMA/45 m/ASTE Users Meeting 2016（代表：秋山永治、

伊王野大介、立松健一（チリ観測所）、齋藤正雄）
・平成29年3月28日－3月29日
野辺山45 m レガシー銀河面サーベイ研究会2016（代表：南谷哲宏）

5. 教育

総研大博士課程後期2年の学生を受け入れた。鹿児島大学、筑波大学より博士課程後期3年の学生各1名を受託院生として受け入れ、各自、45 m電波望遠鏡の観測に基づいた論文により博士の学位を取得した。

総研大主催で45 m電波望遠鏡を用いた「電波天文観測実習」を6月6日～10日に実施し、12名の学部学生が参加した。参加者の3分の1が進路決定直前の4年生といった学年構成となった。観測からまとめまでを指導する職員の負担は少なくないが、学部学生が電波望遠鏡による本格的な観測を体験し、今後の進路を考える上で貴重な機会となっている。

6. その他の活動、人事異動等

（1）採用
鳥居　和史　特任助教

（2）退職・異動
齋藤　正雄　准教授　TMT推進室へ
荒井　　均　研究支援員
畳谷　仁男　専門研究職員

4　水沢 VLBI 観測所

水沢VLBI 観測所は、VERAをはじめとするVLBI（Very Long Baseline Interferometry: 超長基線干渉計）の観測網を運用して共同利用に供するとともに、これらを用いて銀河系構造やメーザー天体、活動銀河核などについて観測的研究を進めている。VERAは世界でも類のない2ビーム同時受信による位相補償機能を有する直径20 mの電波望遠鏡4台からなるシステムで、メーザー天体の精密位置天文観測を行い、銀河系の詳細な構造を描き出しつつある。また、VERAと日本国内の他の電波望遠鏡を結んだ大学VLBI連携の活動の一環として、山口大学と共同で山口32 m電波望遠鏡を、茨城大学と共同で日立および高萩32 m電波望遠鏡を維持し、大学の研究に貢献している。さらに、VERAを韓国のVLBIネットワークであるKVN（Korean VLBI Network）と結合したKaVA（KVN and VERA Array）を定常的に運用中であり、さらには中国の電波望遠鏡も含んだ東アジアVLBI（EAVN: East Asian VLBI Network）も推進している。これに加えて、日本の正式な時刻である中央標準時を決定する保時室や、地球物理の共同研究に利用されている江刺地球潮汐観測施設、地元と連携した広報活動でも活躍する石垣島天文台などの諸施設も運営している。

1. VERA

（1）運用•共同利用

VERA 4局の観測運用は水沢にある網運用センターからリモート制御で行われ、平成28（2016）年度は536回、4,410時間のVLBI観測を行った。実施された観測は、VERA共同利用観測、天体までの距離を求めるための年周視差測定を行うVERAプロジェクト観測、メーザー天体および参照源候補の連続波天体のフリンジ検出試験観測、測地観測、大学連携VLBI観測、そして韓国VLBI観測網（KVN）などのアレイとの共同利用観測および試験観測である。これらのVLBI観測データは水沢相関局で相関処理が行われ、共同利用観測や大学連携VLBI観測については各観測者へ、プロジェクト観測や測地観測については各解析担当者へ相関データが送られている。

平成28（2016）年後期ならびに平成29（2017）年前期の22 GHz帯、43 GHz帯および6.7 GHz帯共同利用公募がそれぞれ5月と10月に実施され、合わせて9件224時間の観測提案がよせられた。海外からの提案は4件82時間であった。これらの提案は国内の関連分野研究者から選出されたレフェリーによる審査をもとにVLBIプログラム小委員会で審議され、合わせて5件138時間が採択された。

（2）VERA科学成果

平成28（2016）年度の水沢VLBI観測所よる科学的成果としては、合計40本の査読論文が発表されており、うち4本は水沢VLBI観測所員が筆頭著者として出版している。内訳は、VERAの位置天文観測プロジェクトに直接関わる論文で9本、韓国VLBIネットワークKVNと組み合わせた日韓合同ネットワークKaVA（KVN and VERA Array）の成果で1本、国内の大学連携VLBI（JVN）で2本となっている。その他の成果としては、これまでのVERAの活動をベースにした他のVLBIアレイやALMA、多波長観測も含むAGNや時間変動天体の観測的研究成果が多く発表されている。とりわけ国際共同研究論文が31本あることは特筆すべきである。

VERAによる観測成果としては、メーザー源の固有運動と視線速度を組み合わせた新たな手法による大質量星形成領域 G 7.47＋0.06 の距離計測があげられる。この成果は、年周視差計測が困難な10 kpc（約3万光年）を超える遠方天体に関しても、高精度な固有運動計測によって、20±2 kpcという誤差10％の高精度で決定できることを実証したという意義がある。また、VERAを用いた星形成分野の研究として、鹿児島大学が中心となって進めた大質量星形成領域S 255におけるアウトフロー領域でのジェット駆動バウショックの検出が顕著な成果としてあげられる。晩期型星の観測においては、VERAで開発が進められた広帯域観測システムを用いた4周波数帯同時の SiO（一酸化ケイ素）メーザーのVLBI撮像観測が世界で初めて成功している。これは、野辺山45 m電波望遠鏡やKVNと組み合わせた新たな研究発展に実用化されることが期待される。日韓合同ネットワークKaVAを用いた晩期型星からのSiOメーザーでは初めての観測成果が発表されている。活動銀河核の研究に関しては、疎性モデリングの手法を応用した新たな電波干渉計による画像合成法が発表されている。

2. 大学VLBI 連携観測

大学VLBI連携観測事業は、国立天文台と6大学の共同研究として実施されている。VERAおよび大学・研究機関（JAXA/ISAS、情報通信研究機構、国土地理院等）が運営する電波望遠鏡を組織化して日本VLBI観測網（JVN）とし、6.7 GHz・8 GHz・22 GHz の3バンドが利用可能である。平成28（2016）年度には合計約300時間のVLBI観測を実施した。またJVNに関連する研究として、各大学の単一鏡では最大約4,000時間に及ぶ観測を行っている。研究対象は主に活動銀河核とメーザー・星形成領域である。

10月には日本天文学会が欧文研究報告PASJで大学連携の特集号を発行した。この巻には、少数・高感度基線によるサーベイVLBI観測の成果（Fujinaga et al.）、東アジアVLBI観測網（EAVN）による6.7 GHzメタノールメーザーのモニター観測の成果（Sugiyama et al.）、茨城局の観測シス

テムの報告（Yonekura et al.）などJVN関連の成果が8編掲載されている。このほかの関連する論文を含めて10編以上の論文出版を行った。また、大学連携の活動が認められて、山口大学では助教のポストが新設され、北海道大学でJVNを用いた研究で学位を取得しその後水沢VLBI観測所で研究員を勤めた元木業人氏が着任した。

平成28（2016）年7月に茨城局において大学連携ワークショップを開催した。多くの参加者による議論が行われ、この議論を踏まえたWhite Paperが作成された。「センチ波帯における高空間分解・時間領域天文学の開拓」を基盤とした計画となっており、メーザー・星形成は茨城大学、活動銀河核・ブラックホールは山口大学が拠点となって研究を行うことになった。特に少数基線の観測、時間変動の観測、茨城2素子干渉計、山口干渉計の研究などが大きな役割を果たす予定である。

3. 日韓VLBI

（1）運用•共同利用

韓国VLBI観測網（KVN）とVERAの結合アレイ（KaVA）による共同利用観測、KaVAラージプロジェクト観測、および性能評価観測および試験観測を158観測、合計1,234時間実施した。観測周波数帯は43 GHz帯と22 GHz帯である。これらの観測データは韓国天文研究院（韓国大田市）に設置された日韓共同相関器センター（KJCC）で相関処理が行われている。

また平成28（2016）年後期ならびに平成29（2017）年前期の22 GHz帯、43 GHz帯共同利用公募がVERAに合わせて5月と10月に実施され、合計17件582時間の観測提案が寄せられた。これらはVERAとKVNそれぞれのレフェリーによる審査をもとにVERAおよびKVN合同Time Allocation Committeeで審議され、合計12件377時間が採択された。

（2）成果

平成26（2014）年度の共同利用観測開始から約2年が経過し、KaVAを用いた研究成果が着々と創出されつつある。平成28（2016）年度はKaVA共同利用観測データを主体とする査読論文が3編出版された。いずれもAGNに関するものであるが、可視光でフレアしたクエーサーのフォローアップ観測（CGRaBS J0809+5341）、z > 5の高赤方偏移クエーサー（J0131-0321等3天体）の高分解能イメージング、ジェット根元加速領域の高頻度モニター（M87）と、幅広いサイエンステーマにわたる研究成果が得られた。とりわけ前者2つの成果は日韓メンバー以外の研究チームによる最初の科学成果であり、共同利用観測望遠鏡としてKaVAユーザーが世界的に着実に広がりを見せていることを示している。

また平成27（2015）年度から始まった3つのKaVA Large Program（AGN、星形成領域、晩期型星）についても順調に観測が継続中であり、各ワーキンググループで観測データの解析が精力的に進められている。AGN班ではデータの蓄積によりM87ジェットの加速プロファイルがより精密に決定しつつある。星形成班では87天体を対象に22 GHz水メーザー、43 GHzメタノールメーザーのサーベイが進められ、大学院生が中心となってデータのコンパイルが行われている。晩期型星班は約80天体の星周メーザーサーベイのうち、約9割の観測が完了し、詳細な観測天体の絞込作業が進められている。これらLarge Programの成果進捗のうちのいくつかは国際研究会等で発表されている。

4. 東アジア

東アジア地域のVLBIネットワークのさらなる拡張・発展を目指し、日本（VERA 4局を含む計11局）・韓国（KVNを含む4局）・中国（天馬65 m局を含む5局）で構成される国際VLBI観測網EAVN（East-Asian VLBI Network）の整備が急ピッチで進められている。EAVN共同利用観測の早期実現に向け、平成28（2016）年度は計8回の試験観測を行い、KaVA+天馬によって初のEAVNイメージを取得することに成功した。11月には中国貴陽にて「第9回EAVNワークショップ」を開催し、特に上海・ウルムチを始めとする中国局の研究者と直接密な議論を行い、EAVNを日韓中および関係国（タイなど）で一体となってさらに推進・加速していくことで合意した。早速そのキックオフの一環として、これまで日韓で構成されていたKaVAサイエンスワーキンググループへ中国の研究者も招待し、日韓中によるEAVNサイエンスワーキンググループが立ち上げられた。

アレイ性能評価が着々と進む一方、平成28（2016）年度後半にはミリ波VLBI（EHT）によるブラックホール観測とのタイアップモニターも実現するなど、EAVNによる科学観測のデモもいよいよ本格的に始まりつつある。本観測ではEAVN定常運用を念頭に、KaVA + 中国局 + JVNで約1〜2週間の頻度でモニター観測に挑戦し、大きなトラブルもなくオペレーションに成功した。ゆえに平成28（2016）年度は、性能評価、サイエンス、国際協力、運用という多方面で、平成30（2018）年内の共同利用観測開始に向け大きく前進した年といえよう。

5. VLBI測地

VERAアレイの位置と形状を監視するために、定常的な測地観測セッションが月に2〜3回行われた。K帯を用いたVERA内部観測が月1〜2回、S/X帯を用いたIVSセッションへの水沢局の参加が月1回のペースで実施された。IVSセッションの伝送記録帯域の拡張に対応してS/X帯の1 Gbps記録システムを新規に開発した.

平成28（2016）年度に、VERA内部測地観測は19回、IVSセッションへの参加は9回行われ、測地パラメータの最終

的な推定値はVERAで実施されている位置天文解析に供給された。

平成23（2011）年の東北太平洋沖地震（Mw9.0）以後、VERA水沢局は地震に伴う地殻変動により位置が変化し、平成28（2016）年度内も地震後の余効変動による継続的な位置の変化が検出されている。最新の解析結果によると、地震に伴うVERA水沢局の位置のずれは、X = −2.020 m、Y = −1.389 m、Z = −1.060 m、平成28（2016）年度内の余効変動よる位置の変化はX = −0.075 m、Y = −0.059 m、Z = −0.014 mとなった。

VERAの各局では、座標の短周期の変動の監視と、大気による電波伝搬遅延の推定のため、GPSの連続観測を実施している。GPSによる水沢局の座標観測からは、VLBI観測と同様に東日本大震災発生の6年経過後も東南東向きの変動が観測されている。VERA水沢観測局および東京大学宇宙線研究所の神岡地下施設内で、超伝導重力計による重力変化の連続観測を行っていたが、神岡については平成28（2016）年中に観測を終了した。また、石垣島局では他機関の協力により超伝導重力計による観測が行われており、これらVLBI・GPS・重力という異なる観測手法により、年周変動の様相を多面的に捉えている。

江刺地球潮汐観測施設では、東京大学地震研究所との研究協定に基づき、ひずみ計等のデータが関係機関にリアルタイムで配信されている。

6. 開発

平成28（2016）年度は、両偏波の対応としてQ帯周波数変換装置を2台インハウスで製造し試験を実施した。水沢VLBI観測所が開発したOCTADとOCTADISK 2がKVNに導入されることとなり、日韓でのVLBI実験をKVN、VERAおよび開発メーカーの協力で実施しフリンジを検出することができた。イタリアとのVLBI実験も行い、データ変換を行ったのち全チャンネルでフリンジを検出することができた。OCTADの改修によりAOV観測へ対応が可能となった。また将来計画としてSKA計画や高周波VLBIなどの可能性について検討し、省電力光高速データ伝送、相関器や気球電波干渉計など基礎技術開発課題に取り組んだ。

7. 保時室業務

保時室は4台のセシウム原子時計と、VERA水沢観測局の水素メーザー原子時計1台で運用しており、継続的な時系の管理・運用により、協定世界時決定に貢献した。ネットワーク上への中央標準時現示サービスであるNTPは1日当たり150万回を超えるアクセス数に達している。

8. 石垣島天文台

平成28（2016）年度は、平成18（2006）年のオープン以来、10年の節目となる年を迎え、11月には「10周年記念式典」を開催し特別企画としてサイエンスカフェ、写真展、天体観望会などを実施した。平成25（2013）年の石垣市の拠出による「4D2U」（4次元宇宙デジタル）コンテンツを上映施設「星空学びの部屋」の併設などにより、年間見学者数は15,000名を突破するまでに知名度が全国展開し、開館以来のべ通算見学者数は10万人を超えるなど、観測的研究と広報普及、地域振興という当初の建設目的を十分に果たしている。

研究面では、光学・赤外線反射式105 cm望遠鏡「むりかぶし」を用いて、ガンマ線バーストや超新星、太陽系天体の観測などを大学と連携して実施しており、超新星SN2016coi、彗星15Ｐ／Finlayの観測的研究など、石垣島天文台の観測データに基づく3編の欧文査読共著論文が発表され、通算で19編となった。

一方、平成28（2016）年に15年目を迎えた「南の島の星まつり」（国立天文台後援事業）は参加者が例年増加傾向にあり、特にライトダウン観望会には約11,000名が参加した。特別企画の映画「おかえり、はやぶさ」上映会や星空フォトコンテストも開催されたほか、歌人俵万智さんを選者とした「美ら星の歌」の短歌募集なども催され、イベント全体として約13,000名が参加する夏の風物詩として、地元に定着した感がある。

教育面では、高校生対象の「美ら星研究体験隊」や琉球大学の学生を対象とした観測実習を開催した。「美ら星研究体験隊」では高校生の観測で3つの未同定天体が検出され、そのうち一つについては石垣島天文台の発見と認められ、国際天文学連合小惑星センターから仮符号「2016PH14」が付与される成果を得た。

全国の公開天文台との交流も活発に行われており、そのうち交流協定を結んでいる北海道「なよろ市立天文台」で7月に開催された星まつりでは、石垣島天文台から見た風景や星空映像をライブ中継するなど交流を深めた。

9. 広報

（1）特別公開（＜＞内の数字は参加者数）

平成28（2016）年4月17日　茨城局および茨城大学宇宙科学教育研究センターで第7回「公開天文台」＜348名＞

同年7月17日　鹿児島市錦江湾公園の6 m電波望遠鏡周辺にて「七夕祭り」（鹿児島市教育委員会、鹿児島大学理学部ほかと共催）＜約200名＞

同年8月6日～14日　石垣島天文台およびVERA石垣島観測局で「南の島の星まつり2016」に合わせ特別公開＜石垣島天文台338名、VERA石垣島観測局252名＞

同年8月8日　VERA入来観測局で「八重山高原星物語

2016」と共同開催＜約4,500名＞
同年8月20日　水沢地区で、「いわて銀河フェスタ2016」＜約2,500名＞
平成29（2017）年2月12日　VERA小笠原観測局で「スターアイランド16」＜227名＞

（2）常時公開
研究観測施設の見学を通じて、広く一般市民が天文学への関心を持ち研究への理解が得られるよう、VERA 4局においては年末年始を除く毎日9:00～17:00、石垣島天文台においては年末年始および休館日を除く水～日曜日10:00～17:00に通年で常時公開している。平成28（2016）年度の各局の見学者は以下のとおりである。
① 水沢VLBI観測所　18,100人
（奥州市運営「奥州宇宙遊学館」の協力による）
② VERA入来観測局　5,949人
③ VERA小笠原観測局　9,930人
④ VERA石垣島観測局　2,442人
⑤ 石垣島天文台　15,061人
（うち「星空学びの部屋」4D2U鑑賞者4,317名）

10. 教育

（1）大学院教育・学部教育
平成28（2016）年度は、年度当初より東京大学および総研大からそれぞれ博士課程2名の院生を受け入れた。これに加えて、総研大からは秋入学の留学生1名も受け入れている。このうち総研大の1名は博士号を取得し、別の総研大の1名は博士号取得前に就職が決まっている。また、総研大サマースチューデントとして日本大学から学部生1名を受け入れ、研究指導を行った。平成21（2009）年から始まった琉球大学との連携授業が今年度も開催され、8月22日～25日に琉球大学西原キャンパス（本部）で講義を、8月29日～9月1日にVERA石垣島局と石垣島天文台で観測実習を開催し、約30名が受講した。講義は琉球大学のサテライトキャンパスでも配信され、多くの一般市民にも公開されている。そのほかにも、東京大学や東北大学、帝京科学大学などで職員が講義を行った。

（2）高校生向けの研究体験等
平成28（2016）年8月3日～5日にはVERA石垣島観測局と石垣島天文台において、日本学術振興会「ひらめき☆とめきサイエンス」補助事業「美ら星研究探検隊」を開催し、兵庫県や沖縄本島からの2名も含む計17名の高校生を受け入れ、観測研究体験を行った。特に石垣島天文台における観測では、新小惑星候補天体が発見され仮符号が与えられるなど成果が得られた（8. 石垣島天文台の項に詳述）。同年8月8日～10日には、「第10回Z星研究調査隊」がVERA水沢局で開催され、東北地方各県の高校生15名を対象に電波望遠鏡を用いたメーザー天体探査を行われた。また、SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）事業の一環で、昨年度に引き続き秋田県立横手清陵学院高等学校での活動に協力、VERA水沢観測局において電波望遠鏡を用いた観測研究の指導を行った。

5　太陽観測所

太陽観測所は、三鷹キャンパス西側の太陽観測施設の運用と観測装置開発を主たる業務とし、得られた観測データを元に、太陽外層大気の構造と活動現象（黒点、白斑、プロミネンス、フレア）について、観測・理論の両面から研究を行っている。主観測施設である太陽フレア望遠鏡などを用いて定常的な観測を行う他、皆既日食遠征観測や、地上太陽観測将来計画の立案も行っている。黒点や彩層、フレア等の定常観測を長期間にわたり継続しており、得られたすべての観測データを公開し、共同利用に供している。

1. 三鷹観測施設

（1）磁場観測

主力観測装置の太陽フレア望遠鏡は1992年の完成以来、活動領域光球ベクトル磁場、Hα彩層の観測を続けていたが、光球ベクトル磁場観測については、2010年より、赤外ストークス・ポーラリメータに置き換えて行っている。従来の磁場観測は太陽面の限られた部分（活動領域）のみを対象としていたが、新装置は太陽周期活動の機構解明も視野に入れ、太陽全面の光球だけでなく彩層の高精度ベクトル磁場分布を得るため、太陽全面の偏光観測を光球および彩層スペクトル線で行うものである。対物レンズは口径15 cmの赤外線用レンズで、偏光分光器により、磁場感度の高い赤外スペクトル線（光球：鉄原子1.565ミクロン線、彩層：ヘリウム原子1.083ミクロン線）で太陽全面をスリットスキャンする形式である。これにより世界でも例のない赤外線での光球と彩層の太陽全面偏光データを定常的に得る観測を実施している。当初は2つの波長域それぞれについて約2時間のスリットスキャンでデータを得ていたが、平成26（2014）年度カメラを追加でき、2台のカメラを使って同時にデータを取れるシステムに改良し、現在、2波長域の同時観測を行うことでデータ取得の効率を大幅に改善している。2波長化の際に光路波長に設計ミスがあり、これまでカメラを設計位置からずらして対応していたが、今年度観測を約5か月間中断し改修を完了させた。さらなるデータ改良のため、大フォーマット・低ノイズの赤外カメラの導入を目指して、科研費新学術領域研究「太陽地球圏環境予測」の中で新たな赤外カメラの開発を行っており、今年度、赤外線検出器制御回路SIDECAR+MACIEカード、赤外線検出器H2RG EG-Cを購入した。

（2）黒点・白斑・Hαフレアなどの定常観測

1929年以来継続している黒点の観測は、現在新黒点（太陽全面）望遠鏡にて口径10 cmの屈折望遠鏡と2K×2K素子のCCDカメラにより、得られたデジタル画像から、黒点を自動検出する手法で行っている。2016月4月－2017年3月では241日の観測を行った。

太陽全面シノプティック観測に用いている装置は一部老朽化も見られるが、太陽全面の撮像データは広く天文・地球物理コミュニティで必要とされるものなので、光球・彩層撮像の装置更新とデータのより一層の充実を図っている。フレア望遠鏡では高解像度Hα太陽全面像取得を行っており、活動現象に追随する高い時間分解能、複数露出時間の組み合わせによる広いダイナミックレンジ、Hα周辺の複数波長での撮像によるドップラー視線速度場情報を取得でき、基礎的観測手法ながら先進的な技術レベルを実現している。平成27（2015）年度のsCMOSカメラの導入により、さらに広いダイナミックレンジ・低ノイズレベルを実現している。太陽活動は下降時期であるが、この改良により多くのフレアやプロミネンス爆発といった現象を捉えることに成功している。またフレア望遠鏡にて連続光とG-bandの太陽全面定常撮像観測も行っており、黒点・白斑を始めとする光球の活動現象をモニターしているとともに、平成27（2015）年度からはCa Kフィルターによる撮像観測も追加している。

以上のような定常観測データは、リアルタイム画像も含め、太陽観測所ウェブページで公開している。

シーロスタットやその他の既存装置についても、日常的な観測をより定量的な速度場や磁場まで含めた広視野観測を行うことができるよう、また観測・光学実験にも供することができるよう整備を行っている。

2. データアーカイブ公開事業

太陽観測所においては、現在観測を継続している白色光やHα、磁場データばかりでなく、100年近くにわたって行われてきた様々な太陽観測のデータを含めて約16.2 TBをオンラインで公開している。太陽地球系の中で起こる様々な現象は、変動時間の短い突発的な現象（宇宙天気）と数年から数十年にわたるゆっくりした変動（宇宙気候）の両面から研究する必要があり、その基礎データを共同利用に供することで研究に貢献している。特に太陽観測所には、100年近く前からの連続光像・Ca II K線像・Hα像の、フィルム、乾板、スケッチによる記録の蓄積があり、これらをデジタル化して、整理の終わったものから公開を進めている。世界的に見てもかなり古い時代からの太陽活動の記録が残されており、長期変動の研究に資することができる。デジタルデータそのものの質の向上にも取り組んでおり、今年度は前述の新学術研究PSTEPの研究の一環として、Ca K像のより高精度な再デジタル化を行った。

ウェブでのデータ公開は従来太陽観測所が所有するサーバーで行ってきたが、現在は天文データセンターにおいて

データサーバーが一元管理されており、太陽観測所ウェブサーバーもそちらで運用中である。データセンターでは複数個所に同じデータを置くようになっているため、災害時などのバックアップとしても機能する。

平成26（2014）年度末で野辺山太陽電波観測所が閉所され、太陽電波強度偏波計は野辺山宇宙電波観測所の管理となっている。従前と同等に偏波計データの質の保証を行うため、大学のユーザーも含めたデータ検証会を月に一度開催しており、太陽観測所もデータ検証に参加している。

3. その他の活動、人事異動など

国際協力については、平成16（2004）年度以来行っているペルーにおける太陽観測のための支援を継続しており、ペルー現地における太陽用分光器の立ち上げを支援している。新たに乗鞍コロナ観測所の10 cmコロナグラフ移設を検討しており、コロナグラフの整備の他、現地での候補地の調査・選定が進んでいる。また、2013年に中国雲南省の麗江（高美古）観測所（標高3200 m）に移設した10 cmコロナグラフNOGISシステムによるコロナ緑輝線（Fe XIV 530.3 nm）の2次元強度・速度場観測を支援しており、今年度、故障した電子部品の修理を行った。中国では25 cmコロナグラフを建設する計画がある。これに乗鞍コロナ観測所の25 cmコロナグラフ用レンズを提供するため、展示室に展示してあった25 cmレンズを今年度清掃し保管した。平成28－29年度実施の日露二国間交流事業（代表は東京大学・横井喜充）にて相互訪問と共同研究を実施している。

情報通信研究機構の平磯太陽観測施設で継続されてきた太陽光学観測が終了となるため、関連観測機器（Hαリオ・フィルター、磁場測定用の望遠鏡およびシーロスタット）を引き続き太陽コミュニティで使用できないか検討を行っている。移転先が決まるまで三鷹にて保管する。

太陽コミュニティ全体会合として「太陽研連シンポジウム」を宇宙科学研究所にて平成29（2017）年2月20日～22日に共催し、その中で当観測所等のユーザーズミーティングに相当するセッションを設け、共同利用・将来計画に関する議論を行った。

太陽観測所では太陽の基本データを取得しているため教科書等に太陽画像が利用されることも多く、また新聞・雑誌への太陽画像・記事掲載、科学館等のイベントへの協力などの依頼もあり、積極的に対応した。

人事については、森田諭・専門研究職員の平成29（2017）年3月末で任期満了に伴い後任を特任専門員で公募した結果、再任が内定している。人材のより効率的な活用を図るため、太陽プロジェクトの再編を行うこととなり、太陽観測所はひので科学プロジェクトと合併し、新年度より、太陽観測科学プロジェクトとなる。

6　チリ観測所

ALMA望遠鏡計画は、南米チリ北部・標高5,000 mのアタカマ高地に高精度パラボラアンテナ66台を展開し、ミリ波・サブミリ波を受信する巨大な電波望遠鏡を運用する計画である。日本を中心とした東アジア、欧州、米国を中心とした北米等の国際協力プロジェクトであり、すばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡と比較して、ALMA望遠鏡は約10倍高い観測分解能が見込まれている。ALMAは平成23（2011）年度に完成した一部の望遠鏡を使った科学観測を開始し、平成24（2012）年度からは本格運用に移行した。今回の報告では、ALMA望遠鏡計画の進捗および共同利用による科学観測と成果、その他広報活動などについて述べる。またASTE望遠鏡はアタカマ高地に設置された直径10 mのサブミリ波単一鏡であり、ALMA時代を見据えた南半球でのサブミリ波観測を開拓するために運用されてきた。本報告ではASTE望遠鏡の進捗についても述べる。

1. ALMAプロジェクト進捗状況

ALMAは現在、科学観測と試験観測を並行して行っている。試験観測は順調に進んでおり、偏波観測試験や太陽観測試験、新たに搭載されたバンド5受信機を用いた観測試験などが実施されている。偏波観測試験においては国立天文台の中西康一郎と永井洋が、太陽観測試験においては国立天文台の下条圭美が全体をリードするなど、東アジアの研究者が国際チームの中で主導的な役割を果たしている。また、日本が開発を行ったアンテナ、相関器、受信機（バンド4, 8, 10）は確実に運用されている。

2. ALMA共同利用と科学観測

アルマ望遠鏡の5回目の共同利用観測が、「Cycle 4」として、平成28（2016）年10月に開始された。Cycle 4では、12 mアンテナを40台用いた干渉計観測、ACA観測（7 mアンテナを10台用いた干渉計観測と3台の12 mアンテナを用いた単一鏡観測）、使用できる受信機周波数バンドは3, 4, 6, 7, 8, 9, 10の7種類が提供された。Cycle 4では、最大12.6 km（バンド3–6）、6.8 km（バンド7）、または3.7 km（バンド8–10）と拡大された。このほか、観測時間が50時間を超える長期共同利用、ミリ波VLBI、ACA単独観測、太陽観測、スペクトル線偏光観測が共同利用で可能になったことが大きな特徴であった。Cycle 4では全世界から合計1,571件の観測提案が提出された。

6回目の共同利用観測が、「Cycle 5」として公募された。Cycle 5では、12 mアンテナを43台用いた干渉計観測、ACA観測（7 mアンテナを10台用いた干渉計観測と3台の12 mアンテナを用いた単一鏡観測）、使用できる受信機周波数バンドは従来の3, 4, 6, 7, 8, 9, 10に新たにバンド5を加えた8種類、基線長は最大16.2 km（バンド3–6）、8.5 km（バンド7）、または3.6 km（バンド8–10）が提供される予定である。バンド3–6ではALMA最大基線長が共同利用に供されることが特筆すべき進展である。観測提案は、日本時間2017年4月21日00:00に締め切られる。Cycle 5は2017年10月に開始予定である。

ALMAの共同利用の結果、数々の科学的成果が出されているが、ここでは東アジアからの成果を中心に紹介する。大阪産業大学の井上昭雄らは、すばる望遠鏡で発見された131億光年彼方の銀河をALMAで観測し、電離酸素の輝線を検出した。これは酸素の検出としての史上最遠記録を塗り替える成果である。またこの銀河は宇宙誕生後数億年～10億年の間に起きた「宇宙再電離」を引き起こした天体の一つとも考えられ、いまだ謎に満ちた宇宙再電離期に迫る重要な成果である。東北大学の下西隆らは、ALMAを用いて大マゼラン雲を観測し、大質量原始星のまわりに多様な分子を含む雲「ホットコア」を発見した。これは、我々の住む銀河系外では初めての発見であった。また、今回発見されたホットコアは銀河系内の同種天体に比べ化学組成は大きく異なることが明らかになった。ホットコアには有機分子も多く含まれることから、宇宙の化学的多様性を調べるには重要な意味を持つ。大マゼラン雲は銀河系より重元素量が低いことが知られており、重元素量が低かった宇宙初期における有機分子の分布を解き明かす重要な手がかりとなる成果である。茨城大学の塚越崇らは、ALMAを用いて若い星うみへび座TW星を観測し、原始惑星系円盤内の塵の分布を詳細に描き出した。さらに2波長での観測結果を比較することで、半径22天文単位のところにある隙間に大きな塵が欠乏していることを明らかにした。理論モデルと比較するとこの隙間にすでに海王星程度の質量の惑星が存在していることが示唆される。原始惑星系円盤のどの位置でどのような惑星が形成されるのかを明らかにする成果といえる。

3. 教育活動・インターンシップ受け入れ

大学の夏休み期間中、サマースチューデントとして5人の学部学生をチリ観測所に受け入れた。うち3人は三鷹に、2人はチリに滞在し、研究活動を行った。また、滞在型研究員として、国内からは大阪府立大学と東京大学の大学院生をそれぞれ1名ずつ、海外からはチリ大学（チリ）とライデン大学（オランダ）のポスドク研究員をそれぞれ1名ずつ、約1ヵ月の期間にわたって受け入れた。

4. 広報普及

科学観測や試験観測による成果を紹介する新聞・雑誌記事がおよそ40件掲載された。またALMAを取り上げたテレビ・ラジオ番組は11本であった。天文学のさまざまな分野におけるALMAの観測成果が紹介されたほか、平成28（2016）年6月にはNHK総合「おはよう日本」にてALMAによる最遠の酸素の検出の成果が、平成29（2017）年3月にはNHK総合「ニュースウオッチ9」にてALMAを用いた原始星観測の成果が紹介された。最遠の酸素の検出については、海外を含め400を超えるウェブニュースサイトに掲載されたほか、茨城大学の塚越氏らによるうみへび座TW星の観測成果がBBCウェブサイトで紹介されるなど、日本人研究者による研究成果の海外への浸透も増加した。

ウェブサイトには51件のニュース記事、8件のプレスリリースを掲載した。またメールマガジン（購読者数約2,500名）を毎月発行している。Twitter（アカウント @ALMA_Japan）を用いたタイムリーかつきめ細かな情報発信を図っており、平成28（2016）年度末現在での購読者（フォロワー）は約33,250名である。

平成28（2016）年5月に、日本地球惑星科学連合大会（幕張メッセ）にALMAの説明ブースを1週間出展した。平成28（2016）年度には17件の一般向け講演およびサイエンスカフェを行い、数多くの来場者と対話によりALMAの現状を報告し、ALMAとその成果に対する興味喚起を図った。特に平成28（2016）年11月26日には名古屋市科学館にて「第22回アルマ望遠鏡公開講演会 アルマ望遠鏡で探る星と惑星の誕生」を開催し、200名を超える来場者に最新の観測成果を紹介した。

国立天文台ニュースでは、平成28（2016）2016年4月号と11月号でALMAの半年ごとの成果を紹介するミニ特集を企画した。

平成27（2015）年3月中旬から、標高2,900 mに位置するALMA望遠鏡山麓施設の一般見学の受け入れを開始した。毎週土曜・日曜、1日40名（事前予約制）を受け入れ、山麓施設内の解説やALMA解説映像の視聴、コントロールルーム等の見学などを行っている。予約は毎回早くに定員に達するほどの人気であり、多くの方に研究の現場を実感してもらうよい機会となっている。

5. 国際協力（委員会等）

平成28（2016）年11月17日には、国立天文台、欧州南天天文台、米国北東部大学連合の代表者がサンティアゴに集まり、ALMA望遠鏡の三者管理協定書に署名を行った。

ALMAは国際プロジェクトであるため、様々な委員会が頻繁に開催されている。平成28（2016）年度中にALMA評議会は1回、ALMA科学諮問委員会は2回のFace-to-Face会合を行い、さらにこれらの会はほぼ毎月電話会議が行われた。またALMA東アジア科学諮問委員会も四半期に1回の頻度でFace-to-Face会合または電話会議を行った。個別の担当ごとにさらに高い頻度で会合や電話会議を開催し、緊密な連携のもとで国際プロジェクトの推進にあたっている。

6. 研究会の開催

・2016年7月20–21日　国立天文台野辺山宇宙電波観測所
NRO-ALMA Science/Development Workshop 2016
・2016年9月20–23日　Renaissance Indian Wells Resort & Spa, Indian Wells, CA, USA
Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed
・2016年12月19–20日　国立天文台三鷹キャンパス
ALMA/45 m/ASTE Users Meeting 2016
・2017年3月24日　岡山理科大学
ALMA Cycle 4 Town Meeting

7. 科研費以外の外部資金獲得（産学連携経費等）

井口　聖　住友財団基礎科学研究助成
亀野誠二　天文学振興財団国際研究支援事業
木内　等　総務省外部資金（SCOPE: 戦略的情報通信研究開発推進事業）電波有効利用促進型研究開発（先進的電波有効利用型フェーズI）

8. 研究員の異動等

（1）採用
Xing Walker Lu　特任研究員
Naslim Neelamkodan　特任研究員
泉奈都子　特任研究員
徳田一起　特任研究員（大阪府立大学へ在籍出向）
Sarolta Zahorecz　特任研究員（大阪府立大学へ在籍出向）
橋本拓也　特任研究員（大阪産業大学へ在籍出向）
高橋実道　特任研究員（工学院大学へ在籍出向）

（2）退職・異動
諸隈佳菜　特任研究員
竹腰達也　特任研究員

9. 主な訪問者

・2016年9月15日
水落敏栄文部科学副大臣が合同アルマ観測所サンチャゴ事務所を視察
・2016年10月13日
在チリ日本国大使館　折原茂晴参事官がALMA山麓施設、山頂施設を視察
・2016年10月18日

永野博氏（政策研究大学院大学；元OECDグローバルサイエンスフォーラム議長）がALMA山麓施設、山頂施設を視察

・2016年11月23日
中国科学院国家天文台長一行が国立天文台サンチャゴ事務所を訪問

10. ASTE望遠鏡の進捗

ASTE望遠鏡は、南半球において本格的なサブミリ波天文学を推進するとともに、それを支える観測装置や観測手法の開発と実証を主目的として、これまで運用されてきた。平成24（2012）年度にALMA望遠鏡が本格運用に移行したことから、これからはASTE望遠鏡をALMAでの観測提案をより強固にするための観測実証を主な目的として運用し、将来のALMAの性能拡張のための開発も促進する。ALMAと同様に南天を観測できる10 m級の大型サブミリ波望遠鏡は、世界でもASTEのほかには欧州が運用するAPEXしか存在しないことから、日本がASTEを有することは、ALMAの観測提案の強化や観測装置の性能拡張を戦略的に進める上で、極めて優位な状況を作り出す。また、ASTEは装置開発で次世代を切り開く若手研究者の育成にも貢献するとともに、野辺山45 m望遠鏡との有機的な連携を進めるための共同利用プログラムも実現に移されようとしている。

平成28（2016）年度の共同利用観測は、345 GHz帯および460 GHz帯分光観測を提供し、3ヵ月の共同利用を実施した。また、ASTE望遠鏡の観測機能向上に貢献する研究者を支援するため、その研究者らが提案できるGuaranteed Time Observation（GTO）枠を平成25（2013）年度から設置している。さらに、野辺山45 m望遠鏡の観測時間を同時に要求できるJoint枠を新たに設置した。共同利用観測およびGTO提案は合計14件（共同利用9件、Joint 4件、GTO 1件）が提出された。観測提案の審査はミリ波サブミリ波プログラム小委員会で行い、合計11件（前期：共同利用6件、Joint 4件、GTO 1件）の観測提案が採択された。平成28（2016）年9月26日から12月8日まで、ASTE三鷹運用室または各大学・研究機関等から共同利用観測が実行された。

7　天文シミュレーションプロジェクト

1. 全般

天文シミュレーションプロジェクト（CfCA）では、汎用スーパーコンピュータおよび重力多体問題専用計算機を中心としたシミュレーション用計算機システムの共同利用、シミュレーション技術の研究開発、およびシミュレーションによる研究の推進を行っている。現在のシステムの主力機である大規模並列計算機アテルイ（Cray XC30）の理論演算性能は1 Pflopsで、天文学専用のスーパーコンピュータとしては世界最高の性能を誇る。重力多体問題専用計算機GRAPE-DR、GRAPE-9、計算サーバ（小規模計算用PCクラスタ）の運用も継続して行った。また、天文学データの可視化にも継続して取り組んでいる。

2. 計算機共同利用

（1）計算機システム

本年度は本プロジェクトが運用する共同利用計算機群の中心であるスーパーコンピュータCray XC30の運用4年目であった（XC30のリース期間は5年間）。このシステムは水沢VLBI観測所内に設置されており、水沢VLBI観測所の全面的な協力の下に運用が継続されている。平成27年度中旬にCray XC30のCPUが更新され、理論ピーク性能が1 Pflopsを超えるシステムとなった。更新された機材は順調に稼働を続けており、利用者による学術成果も大きなものが得られつつある。

スーパーコンピュータを含む「天文シミュレーションシステム」はクレイジャパンからの賃貸機材であるが、本部局ではその他の非賃貸機材機材として次のような機材を自力構築し、共同利用運用を実施している。重力多体問題専用計算機GRAPE類、中小規模計算を実行するPCクラスタ群、それらに付帯する大規模ファイルサーバ、計算結果データを処理するための解析サーバ群、そして全体の計算機システムを包含するネットワーク機材。これらの機材はスーパーコンピュータシステムと連携することで日本国内外の研究者による数値シミュレーション研究の中核を形成している。重力多体問題専用計算機GRAPEシステムについては、その有効利用と共同利用活動促進のために本年度もハードウェアとソフトウェアの両面から開発・改良・保守を行った。XC30、GRAPE、PCクラスタについては審査制を経て計算機資源の割り当てを行う方式となっており、本年度の利用状況や申請・採択状況は下記の節以降に示す通りである。また本年度には本プロジェクトの共同利用計算機群を用いた研究によって前（平成27）年度内に出版された査読付き欧文論文の実数調査を行い、それによると当該の査読付き欧文論文の出版数は112本であった。

本プロジェクトでは共同利用計算機利用者との情報交換のためにコンテンツ・マネジメント・システムの一種であるDrupalを利用し、各種申請書の受理や利用者の個人情報管理はすべてDrupalを経由して行っている。また利用者向け情報送信手段として定期的にCfCA Newsを発行し、計算機システムに関する諸情報を漏らさず周知するよう努めている。また、本プロジェクトが運用する計算機を利用して得られた研究成果の出版と広報を促進するために利用者向けの論文出版費用補助制度を継続施行している。このうち平成27年度中に採択されて平成28年度に支払いを実施したものは2件、平成28年度中に採択されて平成28年度に支払いを実施したものは2件（約9万円）であった。

□Cray XC30に関する統計

-稼働状況

・年間運用時間　8550.7 時間

・年間core稼働率　89.84％

-利用者数

・カテゴリS　：前期採択 0件、後期採択 0件、合計 0件

・カテゴリA　：年度当初 12件、後期採択 1件、合計 13件

・カテゴリB+　：年度当初 8件、後期採択 1件、合計 9件

・カテゴリB　：年度当初 91件、後期採択 10件、合計 101件

・カテゴリMD　：年度当初 13件、後期採択 4件、合計 17件

・カテゴリTrial：34件（通年の総数）

□重力多体問題専用計算機GRAPEに関する統計

-利用者数

・カテゴリA：年度当初 2件、後期採択 1件、合計 3件

・カテゴリB：年度当初 6件、後期採択 0件、合計 6件

・カテゴリTrial：1件（通年の総数）

□計算サーバに関する統計

-稼働状況

・年間運用時間　8597.4 時間

・年間ジョブ稼働率　72.9％

-利用者数　41名（通年の総数）

（2）講習会・ユーザーズミーティング

共同利用計算機システムの利用者に対する教育・普及、および若手研究者の育成を目的として以下に示すような各種の講習会や学校を開催し、好評を得た。また利用者との直接情報交換の場としてユーザーズミーティングを開催し、多数の参加を得て有意義な議論が行われた。

□ Cray XC30 初級講習会

平成28年8月29日　参加者 5名

□ IDL講習会
平成28年8月30日　参加者 6名

□ Cray XC30中級講習会
平成28年8月31日　参加者 7名

□ 流体学校
平成29年2月18－21日　参加者 40名

□ N体シミュレーション立春の学校
平成29年2月8－10日　参加者 12名

□ ユーザーズミーティング
平成28年11月29－30日　参加者 67名

3. 広報活動

平成28年度中にCfCAから以下の2件のリリースを行った。

・「横顔が輝く宇宙灯台：謎の超高輝度X線パルサーの正体をスパコンがあばく」（平成28年9月8日、CfCA川島朋尚、大須賀健ら）
・「土星の輪、誕生の謎を解明」（平成28年10月17日、神戸大学・兵頭龍樹氏ら）

また、昨年度から引き続きTwitterやYoutubeチャンネルの運用を行い、CfCAの研究紹介、講演会情報、メディア掲載情報などを提供した。

本年度も前年度に引き続き、「いわて銀河フェスタ2016」（水沢地区特別公開、平成28年8月20日開催）に参加し、水沢スーパーコンピュータ室を一般見学者に公開した。約150名ほどの見学者に稼働中のアテルイ（Cray XC30）を間近で見てもらえた。さらにこの水沢地区特別公開では、CfCAの大須賀健助教が特別講演会の講師の一人となり、アテルイを利用したブラックホール研究の最新成果について講演を行った。また、「三鷹・星と宇宙の日2016」（三鷹地区特別公開、平成28年10月22日開催）では三鷹CfCA計算機室を一般見学者に公開し、主にGRAPEと計算サーバの解説を行い、シミュレーション天文学を知ってもらう企画を行った。また、今年からアテルイで使われていた筐体パネルの展示を行い、三鷹キャンパスの見学者にもアテルイを知ってもらうことができた。これらに加え、三鷹キャンパスでは団体見学の受け入れを行い、平成28年度には高校の団体見学1件の対応を行った。さらに、野辺山宇宙電波観測所内に期間限定でオープンした自然科学研究機構野辺山展示室にCfCAの研究成果のポスター展示と、CfCAで使用されてきたGRAPEの実機の展示を行った。

4. 4D2Uプロジェクト

本年度も前年度に引き続き、4D2Uコンテンツの開発と公開・提供を行った。シミュレーション可視化映像は「土星リングの力学（II. プロペラ構造）」「原始惑星の巨大衝突」「微惑星の形成」を平成28年7月にウェブ上での公開・配布と、利用申請を受けてのドームマスター形式のファイルの配布を開始した。このうち、「原始惑星の巨大衝突」「微惑星の形成」と、平成27年に制作した「ダークマターハローの形成・進化（II. 大規模構造の形成）ver.2」は、スマートフォンを使ってバーチャルリアリティ（VR）で見られる形式でYouTube上で公開した。

4次元デジタル宇宙ビューワーMitakaは平成28年7月にver.1.3.2をリリースし、木星探査機ジュノーやケプラー宇宙望遠鏡の3Dモデルの表示、イタリア語・インドネシア語・ポルトガル語・タイ語の追加、水星の地形と地名の表示が追加された。さらに平成29年2月には、VR対応のMitakaの正式版をリリースした。これはVRヘッドセットのOculus Rift製品版（CV1）とHTC Viveに対応している。Mitakaが表示する宇宙の中を自由に歩き回ることや惑星や探査機モデルなどを覗き込むことができるなど、通常のMitakaよりも高い自由度で全方位に広がる宇宙を楽しむことができる。

さらに平成28年度は、「いわて銀河フェスタ2016（水沢地区特別公開）」「野辺山特別公開2016」「三鷹・星と宇宙の日2015（三鷹地区特別公開）」「大学共同利用機関シンポジウム2016」において、“Mitaka VR”と題して来場者がVR体験をできるコーナーを設けた。これにより、4D2Uドームシアター以外でも多くの方々にMitakaを体験していただくことができた。

また、制作したコンテンツの提供を、国内外に対して行っている。テレビ番組や講演会での利用、科学館の企画展・常設展示、書籍での利用、プラネタリウム番組での利用などにコンテンツ提供を続けている。平成28年4月にドーム全体を立体視対応させた富山県の黒部市吉田科学館のプラネタリウムには、Mitakaやこれまで制作した立体映像のドームマスターデータをすべて提供し、導入されている。また、夏季に限定でオープンした自然科学研究機構野辺山展示室にも4D2Uシアターが設置され、4D2Uのすべての立体視コンテンツが導入された。さらに、昨年度に引き続き、TwitterとYoutubeチャンネルの運用を行い、4D2Uコンテンツ紹介や定例公開情報、関連イベント情報、メディア掲載情報などを提供した。

5. 対外活動

（1）計算基礎科学連携拠点

計算基礎科学連携拠点は、計算機を使った基礎科学の研究を精力的に進める三機関（筑波大学計算科学研究センター・高エネルギー加速器研究機構・国立天文台）が平成21年2月に合同で立ち上げた機関横断型の組織（現在は8機関により構成）である。国立天文台内では本プロジェクト

が中心となって活動が展開されている。本拠点では基礎科学の中でも素粒子・原子核・宇宙物理といった基礎物理の理論的研究を主に計算機を用いて推進する。特に素粒子・原子核・宇宙物理における学際研究の実行に向け、計算基礎科学を軸に基礎研究を推進して行くことが目的である。計算基礎科学の研究を行っている、あるいはこれから行おうとする研究者を、単独の機関ではなく共同してきめ細かで且つ強力にサポートすることが本拠点の大きな特色である。また、計算機の専門家の立場からスーパーコンピュータの効率的な使い方や研究目標達成のために必要な新しいアルゴリズムの開発などを全国の研究者にアドバイスしていくことも重要な使命である。本拠点は平成26年度より「ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発」に採択され、その活動は昨年度からスタートしている。

本年度、本プロジェクトでは高橋博之が特任助教として本研究計画を推進するために勤務した。高橋特任助教は一般相対論的輻射磁気流体力学のシミュレーションコードを駆使し、ブラックホールおよび中性子星周囲の降着円盤とジェットの大局的シミュレーションを行った。その結果、ブラックホールばかりではなく、中性子星の場合であっても超臨界降着が可能であることがわかった。中性子星が強い磁場を持つ場合、中性子星周囲に磁気圏が形成され、降着円盤中のガスが最終的に磁極から中性子星に降り注ぐことを解明した。どちらの場合も、軸方向に強力なジェットが噴出することも示した。

隔月で行われている計算基礎科学連携拠点の運営委員会には本プロジェクトより富阪幸治教授・大須賀健助教が参加しており、原子核・素粒子を専門とする他の運営委員と議論を重ねながら計算科学を軸に宇宙物理研究の発展を加速するべく協議を重ねている。

（2）HPCIコンソーシアム

本プロジェクトは平成22年秋に始まった準備段階より文部科学省主導のHPCI（High-Performance Computing Infrastructure）計画に参加し、「京」コンピュータ利用や「ポスト京」計画などを中心とした国策のHPC研究推進に参画している。なおこれは上記した計算基礎科学連携拠点を通した「京」コンピュータのHPCI戦略プログラム分野5および「ポスト京」の重点課題9とは密接に関係するものの基本的に独立なものであることに注意が必要である。HPCIコンソーシアムは平成24年4月より正式な社団法人として発足したが、本プロジェクトは現時点ではアソシエイト会員（会費を支払わないので議決権はないが意見の表明や情報の取得は可）として当コンソーシアムに参加し、計画全体の動向を見守っている。本年度も様々な会合やワーキンググループが開催され、「京」の次世代のHPCI体制についての議論が繰り広げられた。「ポスト京」計画には既に予算が措置されて開発が開始されており、具体的な運用に向けた議論が盛んである。ポスト「京」世代の機材は平成31年以降の稼動が予定されており、そのための議論に参画することで国立天文台がポスト「京」のHPC中心の一つになることも原理的には可能である。

6. 契約職員人事異動等

本年度内に採用された契約職員は以下の通りである。
（専門研究職員）
（研究員）　大谷友香理
（研究支援員）　川島朋尚、瀧 哲朗、田中佑希、長谷川鋭

本年度内に転出した契約職員は以下の通りである。
（専門研究職員）　押野翔一
（研究員）
（研究支援員）　川島朋尚

8　ひので科学プロジェクト

科学衛星「ひので」は、平成18（2006）年9月23日に宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部（以後ISAS/JAXA）が打ち上げた人工衛星で、「ひのとり」（昭和56年）、「ようこう」（平成3年）に次ぐ、わが国3機目の太陽観測衛星である。国立天文台ではISAS/JAXAと共同研究に関する覚書をとり交わして、この衛星計画の推進に当たってきた。「ひので」衛星の科学目的の大きな柱のひとつは、太陽大気中の電磁流体現象を、さらに多角的に理解しながら、コロナ加熱機構を解明することにあるが、これに関連する様々な新発見をもたらし、大きな成果を挙げている。

「ひので」には、可視光磁場望遠鏡（SOT）、X線望遠鏡（XRT）、極紫外撮像分光装置（EIS）の3つの望遠鏡が搭載され、太陽光球面の詳細な磁場、速度場と、彩層－コロナの輝度、速度場の同時観測を行っている。衛星搭載の望遠鏡は、ISAS/JAXAとの協力のもと、広範な国際協力により開発されたものである。SOTの主担当は国立天文台で、焦点面観測装置（FPP）はNASA、ロッキードマーチン社が分担している。XRTの光学系・構造はNASA、スミソニアン天文台（SAO）の担当で、焦点面カメラ部は日本側（ISAS/JAXA、国立天文台）の責任分担となっている。EISの国際協力はさらに広範で、構造・電気系がSTFC、ロンドン大学が担当、光学系はNASA、NRLが受け持ち、地上試験装置、クイックルックシステムについては、オスロ大学（ノルウェイ）の協力を得ている。また国立天文台はEISと衛星とのインターフェース、衛星試験、飛翔実験に参加、これらを推進し、飛翔後は衛星の取得データ取得、解析の中心として関わっている。

科学運用とデータ解析を支援するため、「ひので」国際チームの代表者からなる「Hinode Science Working Group（SWG）」が組織されている。欧州宇宙局（ESA）より2名の参加を得て、15名からなるメンバーのうち、ひので科学プロジェクトより2名（末松：SOT、渡邊：EIS）が参加している。また、共同観測体制を活用するため、科学観測スケジュール調整委員（Science Schedule Coordinator）が組織され、日本側の委員は、国立天文台の職員（渡邊：座長・EIS、関井：SOT）で構成されている。

平成28（2016）年度は衛星飛翔後第10年次にあたる。JAXAに対し、平成29（2017）年度以降の衛星運用延長の申請を行い、4年間（平成32年度末まで）の延長が認められた。NASAに対するさらに3年間の運用延長申請は、2017年7月に開催されるSenior Reviewの評価を待って行われる予定である。ESAについても、Science Programme Committee（SPC）において、2018年度末までの延長が認められており、2019–2020年度についても内定しているが、最終決定は来年度に予定されている。STFCについては、2017年度に今後2年間の運用延長を申請する予定である。

1.「ひので」衛星：搭載望遠鏡と科学運用

SOTは、吸収線の偏光観測によって太陽光球面の磁場ベクトルを得る望遠鏡である。有効口径50 cmの回折限界（空間分解能0.2–0.3秒角）での観測を、シーイングの影響なく連続的に行うことができる。SOTの焦点面検出装置には3種類の光学系／撮像機能が内蔵されており、所期の性能を維持している。当初視野の一部に画像の乱れが見つかった「狭帯域フィルタ撮像系」においても、運用の工夫で、視野の健全性が維持され、軌道上にて長年にわたり高品質の観測を行うことができた。フィルター撮像観測（FG）に用いるカメラは、平成28（2016）年2月25日に過電流が検知され、このカメラの電源をオフにし、それ以後FGによる撮像観測は停止している。原因についてはFG電源中の短絡故障と特定されている。

X線望遠鏡（XRT）は、軟X線によって太陽コロナ・プラズマを捕らえる望遠鏡である。斜入射光学系を踏襲して、空間分解能を改善し、より広い温度範囲の太陽コロナ・プラズマが観測できるように波長特性を改善している。また解像度1秒角に迫る解像度が実現されている。検出器面の汚染による分光特性の時間変化が較正できるようになり、分光性能を用いる解析も可能となっている。

極紫外受像分光装置（EIS）は、極端紫外線の輝線の分光観測によって、彩層・遷移層・コロナ・プラズマの温度・密度および速度を得る装置である。スリットとスロットを動かすことで多波長での分光と撮像を実現する装置であり、光球とコロナの中間に位置する彩層、遷移層からコロナに到る観測により、光球で発生したエネルギーがコロナで散逸するまでに、いかに伝達されているかを探ることを目的としている。

3望遠鏡の観測運用とデータ取得のためにミッションデータプロセッサー（MDP）が搭載されている。「ひので」衛星の科学目的を遂行するためには、3望遠鏡による協調観測が重要であり、それらを統括するMDPの役割が重要である。特にXRTは、露光時間調整・観測領域選択・フレア検出機構などの機能をMDPが担っており、望遠鏡との密接な連携が必須である。

「ひので」衛星のデータは、鹿児島局（USC）とともに、ESAとの協力によるノルウェイのSvalsat局を中心にしてダウンリンクが行われ、全周回にわたるデータ取得が可能である。今年度もS帯によるデータ受信を用いて科学運用を行っている。ESA・NASAの協力を得て、S帯受信回数の増加がはかられ、安定した定常科学観測を継続することができている。

得られたデータは、ISAS/JAXAに集結し、FITS化され、生データに近い形の「Level-0」データとして、世界の研究

者に供されることになっている。平成27（2015）年度、衛星運用にひので科学プロジェクト所属の職員・学生が携わった延べ日数は218日（このうち業務委託にるものは76日）であり、ひので科学プロジェクトの科学運用への貢献率は、27.1 %（対国内）、17.1 %（対全体）である。平成19（2007）年5月27日よりスタートした「ひので」取得全データの即時公開は、その後もひので科学センター（HSC）を通じて、継続的かつ安定して実施されている。

他衛星や地上観測装置との共同観測提案を奨励する「Call for Proposal」は「HOP（Hinode Operation Proposal）」と名づけられ、世界の太陽観測研究者との共同観測を推進することに貢献している。平成29（2017）年3月までのHOP申請数は延べ337提案に上っている。特に、各科学機器チームメンバーを発案者とするコアHOPは、複数回の実施により洗練され、系統的な観測を行うことにより、太陽活動周期に敷衍できる大きな成果を挙げている。また本年度よりALMAを用いる太陽観測がサイクル-4よりスタートし、ALMAとの共同観測研究を行うHOPが付け加わっている。

2.「ひので」衛星データ解析

国立天文台における「Hinode Science Center（HSC）」（英語名）は、「ひので」衛星データの科学解析における中枢機関内に、解析環境・データベース等を構築し、研究拠点として機能させることを目的としている。国内外の研究者へ「ひので」観測データ解析環境を提供し、「ひので」衛星による科学的成果を最大化すること、また、解析を施したデータを配布したり、データ検索システムを構築したりすることにより、「ひので」観測データへのアクセスを容易にし、国内外の研究者との共同研究を活発化させることを主眼としている。

さらに、E/POを目的として、太陽研究と日々の生活の関連性を最新の観測データに基づいて知ってもらい、一般の人々に太陽研究の重要性を認知してもらうことも、HSCの活動の視野に入れている。プレスリリース・Webリリース、またTV番組・雑誌への出演・取材・資料提供等を通じて、科学成果の公開をはかっている。

平成28（2016）年度にプロジェクト所属の職員・学生が出版した「ひので」に関する査読付論文数は10編であり、平成29（2017）年3月末の時点で、延べ数として260編となる。ちなみに「ひので」に関する6大誌（ApJ、AAp、SP、PASJ、Nature、Science）掲載の査読付論文数は942編である。近年飛翔した太陽衛星観測衛星（SDO・IRIS）や最新の地上観測装置（ALMA）との共同観測をさらに深め、飛翔10年を経ても依然として太陽活動の本質に繋がるような研究成果が期待される。

3. その他の活動

平成28（2016）年度は、当該プロジェクトに所属する研究員（特任研究員）1名が在籍している。

科学衛星「ひので」による太陽物理学関連分野の研究を推進するため、国内外の太陽関連の研究者に向け、「ひので」科学会議を継続的に開催している。平成28（2016）年度は、LOC担当が日本側となっており、第10回会議を平成28（2016）年9月5－9日に名古屋大学において共同開催した。海外14か国より153名の研究者が参加し、発表論文は161篇を数えた。

「ひので」衛星打ち上げ10周年に係る活動として、

1. 記念動画を制作した：
   https://www.youtube.com/embed/dqoIqXiz1Dk
2. NAOJ・ひので科学プロジェクトのホームページをリニューアルした。
3. 記念講演会を平成28（2016）年9月10日に名古屋大学で開催した。
4. 天文月報特集号（第109巻8～10月号）を刊行した。
5. 国立天文台ニュース特集号（2017年1月号）を刊行した。
6. ポスター（太陽観測衛星ひので・熱いまなざし）を発行した。

上記以外にも、ひので科学プロジェクトの研究教育職員は、多くの太陽関係の国際シンポジウムに招待され、あるいは参加をして、科学観測の成果に関する講演を行っている。また外国人研究者を受け入れて共同研究も推進している。平成28（2016）年度にプロジェクトに来訪した長期（1ヵ月以上）滞在者（外国人）を表1に示す。

氏名	所属（国）
Rutten, Robert J.	U. Utrecht（オランダ）

表1. 長期滞在者

9　重力波プロジェクト推進室

2つのブラックホールの合体により発せられた重力波の史上初検出が発表されたこと、および神岡鉱山の地下に初めて建設された基線長3 kmのレーザー干渉計型重力波検出器iKAGRAの試験運転実施が、平成28（2016）年を象徴する出来事であった。これまでの重力波観測により、KAGRAが恒星質量ブラックホール連星から発生する重力波を1 Gpc以内で検出することができるだけの感度を持てば、その観測が可能であるということが示された。国立天文台の重力波プロジェクト推進室は、神岡における重力波望遠鏡KAGRAの建設を推進しており、特に、iKAGRAの運転においては主要な役割を果たした。当推進室は現在、検出器を構成する最大のサブシステムである防振システム（VIS）をインストールするため、現地にて集中的に作業を進めている。そのため、推進室メンバーの内10名以上が定常的に神岡分室を拠点に活動している。

1. KAGRAの開発

KAGRAは、岐阜県神岡町の鉱山内地下トンネルに設置された干渉計型重力波検出器である。地下の静寂な環境に設置されることに加え、熱雑音の影響を低減するために冷却したミラーを利用するといった点に、他の重力波検出器と比較したKAGRAの独自性がある。

KAGRAの建設は、段階的な開発計画に沿って進められている。常温のマイケルソン型干渉計であるiKAGRAは、その第1段階である。平成28（2016）年3月には、iKAGRAのインストール作業が完了し、世界ではじめて地下トンネルに設置されたkmスケールの干渉計を運転することに成功した。iKAGRAの試験運転は平成28（2016）年3月25日に開始し、途中一時的な休止を経た上で、4月25日まで続いた。この試験運転によって、KAGRA施設が所期の性能を満たすことの確認をすることができ、地下における精密実験装置の設置や調整に関わるノウハウを蓄積することができた。KAGRA開発の次期ステップは、bKAGRA phase 1と呼ばれ、低温マイケルソン干渉計の動作を目標としている。当推進室では、bKAGRA phase 1の実現に向けて注力をしている。

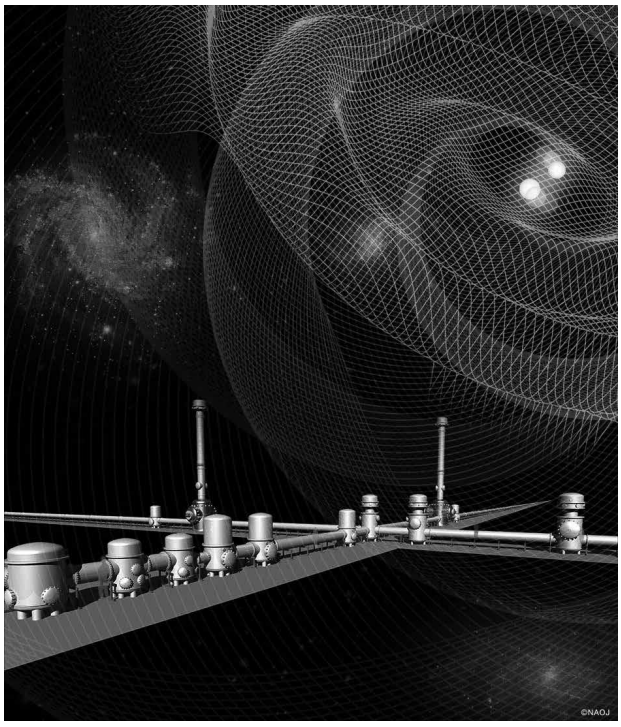


図1. 重力波（時空のさざなみ）に覆われるKAGRA検出器.

国立天文台重力波プロジェクト推進室はさまざまな側面からKAGRAプロジェクトに貢献しているが、主要な役割として、干渉計ミラーのための超高性能防振システムの開発およびそのインストールを担当している。そのほかの技術的な貢献としては、補助光学系、ミラー性能評価装置、および主干渉計の光学構成と制御手法の設計と開発が挙げられる。加えて、当推進室はエグゼクティブオフィス、システムスエンジニアリングオフィス、成果発表管理委員会、広報委員会、安全管理委員会、およびKAGRAサイエンティフィックコングレス（KSC）役委員会の活動を通じてプロジェクトマネジメントに貢献している。

（1）防振システム

防振システム（VIS）は、すべての干渉計ミラーと一部の光学部品を地面振動から隔離するために必要な懸架系により構成される。当推進室では各構成要素の異なる防振要件に対応するため、4種類の異なる型の懸架系を開発した。現在では、bKAGRA phase 1のミラー用サスペンションとして、低温鏡用の長さ14 mの懸架装置2つ、常温鏡用の大型懸架装置5つおよび小型懸架装置2つのインストール作業を行っている。これらの防振装置の準備作業は順調に進行し、平成28（2016）年度の後半にはこのうちいくつかのインストール作業を開始した。現在、10人以上の推進室メンバーが定常的に神岡において防振装置のインストール作業に携わっている。

（2）補助光学系

補助光学系（AOS）は、迷光対策、光学式角度センサー、ビーム縮小テレスコープ（BRT）、ビーム監視用カメラ、および光学窓をまとめて担当している。平成28（2016）年度における主要な活動は、BRTおよび大型光学バッフルの開発であった。ATCでは、BRTのプロトタイプ実験とBRT用防振ステージの設計がほぼ完了した。KAGRAには、直径1 mの光学バッフルが2つインストールされた。また、ATC

およびKEKと協力して進められた広角バッフルの設計が、ほぼ完成した。光学バッフルに関する論文が2編出版され、そのうち1編はOptical Society of America（OSA）のハイライト論文（Spotlight on Optics）に選ばれた。

（3）ミラー特性評価

当推進室では、KAGRA用低温鏡にとって重要な特性である光学吸収率を正確に計測することができるシステムを開発している。本計測システムは、当初、直径2インチまでのサンプルを計測することが可能であった。現在では、KAGRA用の大型サンプル（直径22 cm）の吸収率の吸収率マップを測定するためのアップグレードを行っている。また、リヨン（フランス）に所在するLMA（Laboratoire des Matériaux Avancés）と共同して、サファイア基材の吸収率測定に関するキャリブレーションを異なる測定方法を用いて検証した。

2. R&D

（1）KAGRAアップグレードのための研究開発

当推進室ではbKAGRAの建設と並行して、KAGRAの将来的アップグレードに備えて研究開発を行っている。これに関連して、TAMAの施設を利用し、KAGRAのように量子雑音によって制限される検出器の感度を向上させるための最も有望な解決法のうちの一つとして期待されている、周波数依存スクイージング技術を開発している。このためTAMAでは長さ300 mの高フィネス共振器と真空スクイーズド光源が構築されている。この実験を進めるにあたり、当推進室は海外の研究機関との連携を築き、学生を受け入れた。KAGRAミラーを評価するために開発された吸収測定ベンチは、熱雑音を低減するための解決策の一つとして期待される結晶性コーティングの性能を調べるためにも使用されている。またATCにおいては、低温下におけるミラーの熱雑音直接測定を目指す実験も開始されている。また、東京大学宇宙線研究所と共同してクラックリング雑音の研究も行っている。

（2）DECIGO

本年度、DECIGOワーキンググループでは、Pre-DECIGOプロジェクトの再編を行い、その科学的目的や意義、および衛星の概念設計をまとめ、論文として出版した。Pre-DECIGOは、有意な頻度で重力波イベントを捉えるのに十分な感度を持つ、れっきとした重力波観測装置であるが、その名称や歴史的経過から単にDECIGOの前哨衛星との印象がぬぐえないという意見があったことから、その改名案募集を行い、B-DECIGOと決定した。同ワーキンググループは、LISAパスファインダーよりもたらされた結果を活用し、B-DECIGO衛星の技術的実現可能性を検証・向上するため、いくつかのサブプロジェクトの立ち上げを検討している。これらの成果をもって、B-DECIGOプロジェクトをJAXAに提案していく予定である。

3. 教育活動

平成28（2016）年度、重力波プロジェクト推進室では2名の博士課程および2名の修士課程の大学院生の研究指導を行った。また、総研大サマー・ステューデント・プログラムのもとで学部生2名、および東京大学宇宙線研究所より大学院生3名を受け入れた。このほか、BNU（中国）より修士課程の院生1名を国立天文台海外インターンとして6ヵ月、およびCNRS/APC（フランス）より博士課程の院生1名を共同研究員として3回計3ヵ月の期間にわたり受け入れた。加えて、当推進室メンバーの内2名は、東京大学理学系研究科天文学専攻、法政大学、および大阪市立大学において講義を担当することにより、教育活動に貢献した。

4. 広報普及

重力波の初検出以来、一般の方々の重力波に対する関心は著しく高まった。当推進室では、その活動内容を一般社会へより広く紹介するために、ホームページのデザインを一新し、大幅にリニューアルした上で改めて開設した。同時に、推進室の広報リーフレットもプロのデザイナーによる画像やデザインなどを取り入れたものへと更新した。

平成28（2016）年度、当推進室は、高等学校教員や科学館の学芸員等を対象とした最新の天文学の普及をめざすワークショップを開催した。加えて当推進室メンバーは、重力波天文学に関する市民講演会等で10回以上講演し、一般誌に3回寄稿、またウェブ記事を1本執筆した。

TAMAおよびKAGRAは引き続き多様な人々の関心を集めており、National Geographic誌やNHK等からのジャーナリストを含む見学者を、TAMAでは200名以上（特別公開日を除く）受け入れ、KAGRAでは合計150名以上の見学を当推進室メンバーが担当した。

5. 国際協力および主な来訪者

重力波プロジェクト推進室は、海外の研究機関に所属するメンバーを含むKAGRA共同研究グループの一員である。KAGRA以外では、KAGRAの将来的アップグレードに備えて研究開発を行うことに関連して、CNRS（フランス）、北京師範大学（BNU、中国）、University of Hamburg（ドイツ）、およびUniversity of Trento（イタリア）との連携体制を築いている。この枠組みの中で、BNUよりProf. Zhu、University of TrentoよりDr. Leonardi、およびCNRSよりDr. Taccaの来訪を受けた。このほか、当推進室メンバーの内1名が属しているVirgo共同研究グループとの交流が数回行われた。また、University of Perugia（イタリア）よ

りDr. VoccaとDr. Travasso、ならびにCaltech（米）よりDr. Araiの短期訪問を受けた。TAMAでは、文部科学省会計課長、文部科学省研究振興局学術機関課長ほか経済、産業界の代表団、University of Amsterdam天文学・物理学・数学専攻の大学生、大学院生のグループ、および日本科学機器協会（JSIA）等を含む、数回の来訪を受けた。

6. 文献報告・発表・ワークショップ準備

推進室メンバーが著者に加わった査読付き論文の数は32件であり、この中には広く科学界より注目された“GW151226: Observation of Gravitational Waves from a 22-Solar-Mass Binary Black Hole Coalescence”についての発表、およびOptical Society（OSA）のハイライト論文として選ばれた“Vacuum and cryogenic compatible black surface for large optical baffles in advanced gravitational-wave telescopes”についての発表が含まれている。加えて、当推進室メンバーが行った国際会議での発表は16回であった。

7. 外部資金の獲得

本年度、当推進室では日本学術振興会より交付された6件の研究資金のほかには、外部資金を獲得していない。

8. 人事

助教1名が国立天文台内の他部署に異動し、新たに同役職の公募が開始された。日本学術振興会のポスドク1名が特任助教として採用され、着任したほか、特任専門員1名が雇用された。平成28（2016）年度の人員構成は、教授・准教授各1名、研究職員8名、技術職員5名、事務員3名、および大学院生4名であった。

10　TMT推進室

TMT計画は、日本、米国、カナダ、中国、インドの5ヵ国の協力で進めている口径30 mの超大型望遠鏡の建設計画で、国立天文台においてはTMT推進室が中心になって推進している。平成26年に参加機関の間での合意書を締結して建設と運用を担うTMT国際天文台を設立し、建設を進めている。日本は望遠鏡主鏡の製造、望遠鏡本体構造の設計・製造と現地据付・調整、観測装置の設計・製作を担当している。

建設地はハワイ・マウナケアを予定し、TMT建設のための保護地区利用許可承認手続きが進められた。平成30（2018）年4月の現地建設作業開始を予定し、これにむけて国内においては平成28（2016）年度には望遠鏡主鏡の量産、望遠鏡本体構造の詳細設計、および観測装置の設計・開発を進めた。

推進室の体制としては、年度末には教授3名、准教授4名、主任研究技師1名、特任准教授1名、助教1名、特任専門員3名、URA職員1名、特命専門員1名、専門研究職員1名、研究支援員1名、特任研究員3名、事務支援員2名、RCUH職員1名が専任として所属している。これに加え、先端技術センター、ハワイ観測所、チリ観測所、RISE月惑星探査検討室を本務とする教授1名、准教授5名、助教2名、研究技師1名がTMT推進室を併任しており、先端技術センターにおけるTMTの観測装置開発などを担っている。

1. TMT計画の進捗と建設地の準備状況

TMTの建設は、平成26（2014）年に設立されたTMT国際天文台のもと、参加各国・機関において進められている。現在の正式参加国・機関は、自然科学研究機構（日本）、中国国家天文台、カリフォルニア大学、カリフォルニア工科大学、インド科学技術庁、カナダ国立研究会議であり、これに加えて米国天文学大学連合（AURA）が準メンバーとして参加し、米国としての正式参加にむけての準備検討を進めている。TMT国際天文台は、四半期ごとに開催されるTMT評議員会（ボード会議）での審議・決定にもとづいて運用され、各国での建設作業の管理や現地のインフラ整備などを行う。日本からは3人の代表がボード会議に出席している。

平成27（2015）年4月からマウナケア山頂域において本格的な建設作業に入る予定であったが、現地での反対運動の活発化するなか、12月にハワイ州最高裁判所が、建設地であるマウナケア保護地区の利用許可承認プロセスに瑕疵があったとの決定を下したため、保護地区利用許可が無効な状態となった。これをうけて、平成28（2016）年2月から、ハワイ州による再審査プロセスが進められた。そのなかで特に重要なプロセスとして公聴会の開催があり、これを執り行う審査官の決定や公聴会当事者の認定などの準備を経て、10月から平成29（2017）年3月にかけ、44回にわたる公聴会が開催された。この公聴会をふまえて審査官による利用許可承認についての判断がハワイ州土地天然資源委員会に提出され、同委員会での最終決定が行われる予定である。TMT推進室は、現地での傍聴を含めて公聴会の内容および承認プロセスについての情報を詳細に集め、TMT国際天文台における協議に臨んだ。平成28（2016）年にはハワイではTMT建設支持の動きも活発になった。TMT推進室としても地元の関係者との対話を通じて理解を得られるよう努めた。

図1. TMT完成予想図.

このプロセスと並行して、万一マウナケアでの建設ができなくなった場合に備え、TMT国際天文台として代替建設候補地の選定を行った。候補地にはスペイン、メキシコ、中国、インドおよびチリの2か所の、合わせて6か所があげられ、観測条件が良好であることに加え、平成30（2018）年4月に現地工事を開始できることを条件に検討が行われ、スペインのカナリア諸島ラ・パルマ島が選定された。この過程で、日本では、ハワイの状況の説明と合わせて代替建設地候補の検討のための会合を5か所（仙台、東京、京都、広島、ヒロ）で開催し、光学赤外線天文連絡会シンポジウムでの議論および関連研究者による意向投票をふまえ、ラ・パルマ島の選定に同意した。

2. 日本が分担する望遠鏡本体構造および主鏡製作、観測装置開発の推進

TMTの建設においては、締結された合意書にもとづき、日本は望遠鏡本体構造の設計・製作、および主鏡の製作と観測装置製作の一部を担うことになっている。平成28（2016）年度の進捗は以下のとおりである。

（1）主鏡分割鏡製作

TMTの主鏡は492枚の分割鏡で構成され、交換用を含め

て574枚の製作が必要である。それぞれの分割鏡の製作には、鏡材の製造、表裏両面の球面加工、表面の非球面研削・研磨、外形加工、支持機構への搭載というプロセスが必要である。その後、米国での表面の最終仕上げおよび現地での表面への反射金属コーティングを経て望遠鏡に搭載される。

このうち、日本は鏡材の製造および球面研削を574枚の分割鏡すべてについて担当する計画であり、平成28（2016）年度には49枚の鏡材を製造し、60枚の球面研削を行った。

また、非球面研削・研磨から支持機構搭載までの作業は4ヶ国で分担しており、175枚分を日本が担当する計画である。平成28（2016）年度には8枚の非球面研削および5枚の非球面研磨を行った。また、米国で非球面加工が開始される予定となり、それにむけて球面加工済みの鏡材の米国への輸出を開始した。

（2）望遠鏡本体構造・制御系の設計

主鏡をはじめ望遠鏡の光学系および観測装置を搭載し、観測天体に向けるための機構が望遠鏡本体構造であり、日本はその制御系を含め、設計・製作を担当している。望遠鏡本体構造は，平成25（2013）年度の基本設計をうけて、平成26（2014）年度から詳細設計を行ってきた。平成27（2015）年度までに3回行われた国際審査会に続いて平成28（2016）年度は分割鏡交換機構、高所作業装置、エレベーターを対象とした国際審査会が実施された。これにより望遠鏡本体構造の詳細設計が完了した。

（3）観測装置

望遠鏡完成時に稼働する3つの第一期装置の製作も、それぞれ国際協力で進められており、日本は2装置の製作の一部を担当している。

近赤外線撮像分光装置IRISについては撮像部の製作を担当しており、現在基本設計の段階にある。平成28（2016）年度には、主に光学系・機械系に関する国際審査の1回目が行われた。来年度にはエレクトロニクス、ソフトウェアを、スケジュール、必要経費見積、および1回目の審査で指摘された検討項目を含めた基本設計についての最終審査が予定されており、それにむけた準備を進めた。

広視野可視多天体分光器WFOSについてはカメラシステムを担当することが予定されており、概念検討を進めている。平成28（2016）年度にはカメラシステムの光学設計と、用いる光学素子の材質の検討や研磨試験などを実施した。

図2. 海外への供給が始まった主鏡分割鏡材（提供：キヤノン株式会社）.

3. TMTによる科学研究の検討と広報活動

平成25（2013）年から年に一度開催されているTMT科学フォーラムを、平成28（2016）年には日本で開催した。このフォーラムはTMTによる科学研究、装置開発、運用計画などについて話し合われる会合で、米国国立科学財団（NSF）の支援を受けて全米の科学者のTMT計画での協力関係を構築することを大きな目的としていることから、過去3回は米国内で開催されてきたが、今回は初めて米国外での開催となった。フォーラムは5月24－26日に京都市において開催され、140人の参加を得て、第二期装置などについて活発に議論された。

TMTによる科学研究の検討はTMT国際天文台の科学諮問委員会を中心に推進され、平成25（2013）年に設立された科学ミッション定義チーム（ISDTs）に日本からも継続的に参加し、重要な役割を果たしている

国内では、TMT推進小委員会などを通じてコミュニティからの意見を反映する取り組みを継続的に進めている。平成28（2016）年度には特に、上述した代替建設地候補の選定についての検討を通じて、建設地を変更した場合の科学研究や運用への影響の評価を行った。また、第2期観測装置の開発・設計にむけた要素技術開発を目的とする戦略基礎開発経費を継続し、公募により6件の大学等における開発への支援を行った。

TMT計画、特に建設地マウナケアの状況や日本の分担個所の進捗についてはTMT推進室ホームページで紹介している。また、TMTニュースレターを46号から50号まで配信した。全国各地での講演や自然科学研究機構シンポジウムや大学共同利用機関シンポジウム等での展示などを通じて、広報普及に努めた。市民向けの講演や出前授業を約50件実施した。

建設地である米国・ハワイにおいても、天文学をはじめとする科学・技術の教育・普及イベントである Journey through the Universe（平成28年3月）の出前授業講師を派遣するなどの貢献を行った。

TMTでは教育や人材育成などに関しても日本を含む国際チームを組んで検討しており、その企画で次代を担う若手研究者・技術者向けの国際研修会を12月にハワイ・ヒロ

で開催した。日本からの6人を含む約40人の大学院生・若手研究者が、科学研究や開発だけでなく、異なる文化的背景をもつ人たちによる国際協力や大型計画の管理・運営手法など広く学んだ。

TMT計画への寄付を継続的に募り、平成28年（1月から12月まで）には2法人と302人から寄付をいただいた。

図3. 京都で開催されたTMT科学フォーラム.

11　JASMINE 検討室

1. JASMINE（赤外線位置天文観測衛星）計画の検討、開発

（1）概要

JASMINEミッションは、銀河系バルジのほぼ全領域の方向（銀河系中心の周りの20°× 10°）をサーベイし、その方向に対して我々から約10 kpc以内にある星々の距離や横断速度を高い信頼度で求めるために、10万分の1秒角（10μ秒角）という高精度で星の年周視差、固有運動、天球上での位置を近赤外線（Kw-バンド：1.5〜2.5ミクロン）で測定する。高精度（距離を正確に求めるのに必要とされる年周視差の相対誤差が10％以内）で測定できるバルジの星が約100万個にものぼる。銀河系の“核心”をつくバルジの位置天文サーベイ観測は、観測データを使っての重力を担う物質の位相空間分布構築による銀河系バルジの構造や構造の形成原因の解明、バルジ内での星形成史、およびそれらと密接に関わる巨大ブラックホールとバルジとの共進化の解明に対して、大きな科学的成果が期待できる。上記の中型科学衛星に相当するJASMINE計画の実現前に、段階的な科学的成果の進展と技術的知識や経験の蓄積のために2つの計画（超小型、小型）を先行的に進めている。先ず、JASMINEの一部技術実証や近傍の明るい星の位置天文情報をもとに科学的成果を出すことを目的とする超小型衛星を用いたNano-JASMINE（主鏡口径5 cm級）計画を進行中である。小口径ながらヒッパルコス衛星と同等の精度の観測を行う計画であり、Nano-JASMINEの観測データとヒッパルコスカタログとの組み合わせにより、ヒッパルコスカタログより固有運動、年周視差の精度向上が期待されていて、近い将来に打ち上げられる予定である。さらに、2022年度頃の打ち上げを目指して、小型JASMINE（主鏡口径30 cm級）を打ち上げる計画を進めている。銀河系中心核バルジの限られた領域方向およびいくつかの特定天体方向のみを観測し、先駆的な科学成果を早期に達成することを目標とする。（中型）JASMINE（主口径は、80 cm程度）は、バルジ全域のサーベイを目的とするが、打ち上げは2030年代を目標とする。国際的には、ESAは可視光で全天の10μ秒角精度での観測（Gaia計画）を、日本は銀河系中心方向の観測に有利な赤外線によりバルジの観測を行うという役割分担を担っている。

（2）平成28年度の主な進捗状況

1）検討室の体制：

JASMINE検討室の体制は、常任5名、併任 6名、研究支援員1名、技術支援員 1名、大学院生 3名であった。その他、京都大学大学院理学研究科、JAXA宇宙科学研究所、東京大学工学部、東京海洋大学、筑波大学、統計数理研究所などのメンバーにも多大な協力をいただいている。

2）Nano-JASMINE計画の進捗状況：

日本での初めてのスペースアストロメトリの実行、今後の JASMINE計画が行うオンボードでのデータ取得等の技術的経験の蓄積、太陽系近傍での力学構造、星の運動をもとにした星形成研究などの科学的成果を目的として、超小型衛星を用いて実際のスペースで観測を行うのが Nano-JASMINE計画である。打ち上げに関しては、ウクライナのロケット開発会社であるユジノエ社が開発したサイクロン-4ロケットを用いて、アルカンタラサイクロンスペース社がオペレートするブラジルの発射場から打ち上げられる予定であった。しかし、国際情勢により、この打ち上げは不可能となった。一方、ヨーロッパ宇宙機関（ESA）による打ち上げやその他の打ち上げ可能性が出てきて、交渉中である。Nano-JASMINE衛星の開発に関しては、実際に打ち上げる衛星となるフライトモデル（FM）の組み立ては平成22年度には完成しているが、打ち上げ延期による時間的余裕を活用してFMの追加試験を行い、より万全を期した。また、衛星の維持管理にも努めた。観測の生データから位置天文情報を必要な精度で求めるために必要なアルゴリズム、ソフトの開発も順調に進めた。さらに、Nano-JASMINEとの観測手法や解析方法が同等なGaiaのデータ解析チームとの国際協力を引き続き順調に進めた。また、Nano-JASMINEによる科学的成果を検討する国内ワーキンググループ（代表：西亮一（新潟大））の活動も引き続き行われた。

3）小型JASMINE計画の検討・開発全般：

小型JASMINE計画は、主鏡口径30 cmクラスの3枚鏡光学系の望遠鏡を用いて赤外線（Hwバンド：1.1~1.7μm）で位置天文観測を行い、バルジ領域内の銀河系中心付近の数平方度の領域方向、およびいくつかの興味ある特定天体方向に対して、年周視差を 20μ秒角以下、固有運動（天球上を横切る角速度）を50μ秒角/年以下の精度で測定し、この領域の星の位置と運動のカタログを作ることを目的とする。Gaiaと違って、ダストによる吸収効果が弱い近赤外線で観測を行うこと、さらに同一天体を高頻度で観測できる点にユニークな特徴がある。これにより、銀河系中心に存在する巨大ブラックホールの形成史、銀河系中心核バルジの重力場と中心付近での活動性、X線連星の軌道要素と高密度天体の正体、恒星の物理、星形成、惑星系などの天文学や重力レンズ効果などの基礎物理の画期的な進展に寄与できる。さらに、地上から観測されるバルジ星の視線速度や化学組成のデータと合わせることで、より意

義のあるカタログとすることが可能である。なお、小型JASMINEは、衛星システムに関する概念検討、概念設計や小型 JASMINE衛星にとって重要な検討要素となる熱構造、姿勢制御、軌道などのサブシステムに関する詳細な検討をエンジニアの方達（JAXAシステムズエンジニアリング（SE）推進室、研究開発本部、宇宙科学研究所）10名程度にもご協力していただき、平成20（2008）年11月から集中検討を行っている。こうした背景のもと、衛星全体として目標の位置天文測定精度を達成できるかどうかの衛星システム設計検討を平成21（2009）年度以降インハウス検討およびメーカー委託により行ってきた。具体的には、概念検討・設計、技術実証、国際的なプロジェクト連携、多岐分野に渡る国内コミュニティ有志から構成されるサイエンスワーキンググループ（代表：梅村雅之（筑波大））によるサイエンス検討が進められてきた。また、銀河系バルジの解明を目指し、バルジの星の視線速度や元素組成を得るため地上で高分散分光観測を行っている海外の複数のグループとも国際連携をとっている。特に、米国のAPOGEE計画のPIであるS. Majewski（バージニア大学）より、APOGEEの継続的発展として、バルジ観測に適した南天の望遠鏡にAPOGEEと同じ高分散分光器を取り付け、バルジ観測を行うAPOGEE-2計画を共同でプロポーザルを出すことを提案され、その結果、共同プロポーザルの提出を行っている。さらに、国際連携を強め銀河系バルジに関する科学目標を達成させるための覚書（MOU）をAPOGEE-2チームおよびSDSS-IV Collaborationと小型 JASMINEとの間で正式に取り交わしている。

以上のように準備が進み、宇宙研の小型科学衛星ミッション公募（平成28（2016）年1月）に対して既にミッション提案を行うことができ、宇宙研での審査過程に対応してきた。

12　太陽系外惑星探査プロジェクト室

太陽系外惑星探査プロジェクト室は、国立天文台を中心として諸大学の系外惑星科学に興味をもつ研究者と協力し、系外惑星とその形成現場の観測のための総合的技術開発を推進し、および、関連する系外惑星観測を組織する。観測装置開発、研究推進、ミッションの検討、共通する基盤技術のR&Dなどを行っている。また、このプロジェクト室を主体とする系外惑星に関する国際協力も推進している。具体的には、次の4つの柱を中心に研究・開発を進めている。

(1) 系外惑星直接観測のためのすばる望遠鏡用高コントラスト観測装置HiCIAO、SCExAO、CHARISの開発・保守・運用と戦略的観測SEEDSおよびPost-SEEDS観測の推進。
(2) 地球型系外惑星検出のためのすばる望遠鏡用次期観測装置（赤外ドップラー装置IRD）の新規開発とそれによる観測計画の立案。
(3) 地球型惑星直接観測のための観測装置TMT/SEITおよびミッションWFIRSTおよびHabExの技術検討とこれに関する国際協力の推進。
(4) 南アフリカに設置されたIRSF望遠鏡による広視野撮像偏光観測による星惑星形成・星間物質の研究。その後継機の検討。

本プロジェクト室を発展的に解消すべくアストロバイオロジーセンターへの移行を進めている。欧文論文（査読あり）は42編、欧文論文（査読なし）は10編、欧文報告（国際会議講演等）13回、和文論文（査読なし）5編、和文著書3冊、和文報告（学会発表等）は39回であった。

1. 系外惑星研究のためのすばる望遠鏡用次期観測装置の開発とそれらを用いた観測的研究の推進

(1) HiCIAO（High Contrast Instrument for the Subaru Next Generation Adaptive Optics）

系外惑星、および、その形成の場としての星周円盤を、すばる8.2 m望遠鏡を用いて「直接観測」するために、コロナグラフと同時差分撮像技術（偏光、多波長、角度の各々における差分）を併用したモジュール型高コントラスト観測装置HiCIAOの開発・保守・運用を行っている。平成21年10月より第一回すばる戦略枠プロジェクトSEEDS（Subaru Explorations of Exoplanets and Disks）観測を全国の研究者・海外研究者約100名とともに開始し、トラブルなく順調に観測を進めてきた。現在は、超補償光学SCExAOや面分光器CHARISの開発・保守・運用をポストSEEDS活動として進めている。

(2) IRD（Infrared Doppler Instrument）

M型星などの低質量星のまわりのハビタブル地球型惑星検出を目指した赤外線ドップラー観測装置IRDの実現のために、約1 m/sの視線速度精度を持つ高精度高分散赤外線分光器の開発を推進している。予算は平成22－26年度科研費特別推進研究（代表：田村元秀）に基づく。分光器、ファイバー、光周波数コムを完成させ、全体のアセンブルを進め、実験室における安定性試験を完了した。また、M型星のまわりの地球型惑星探査の立案を全国のサイエンスチームとともに進めた。

(3) SCExAO（Subaru Coronagraphic Extreme Adaptive Optics）and CHARIS IFU

SCExAOは約2000素子の超補償光学系であり、CHARIS赤外面分光器（IFU）は、SCExAOと組み合わせて使われる巨大惑星分光用系外惑星装置である。その開発・保守・運用に参加している。

2. 地球型惑星直接観測のためのスペースミッションおよび地上次世代超大型望遠鏡用観測装置の技術検討、国際協力の推進

(1) WFIRST CoronagraphおよびHabEx（Habitable Planet Explorer）

地球型惑星やスーパーアースなどの低質量惑星を直接撮像により観測し、そこに生命の兆候を探ることをサイエンスドライバーとするミッション計画である。WACO WG（後にWFIRST WG）として、共同研究者とともにJPLのテストベッドでの性能実証を継続して進めた。

(2) SEIT（Second Earth Imager for TMT）

口径30 m地上次世代超大型望遠鏡TMTによる地球型惑星検出を実現するための新しい観測装置SEITの検討を技術面と科学面の両方で継続して進めた。SEITの構成要素を検討し、概念設計を進めている。

3. 研究活動・教育活動・啓蒙活動

太陽系外惑星やその誕生現場である原始惑星系円盤などを直接撮像観測するSEEDSプロジェクトを、平成21（2009）年からすばる望遠鏡を用いて進めていたが、大きなトラブルなく平成27（2015）年1月に本来のサーベイをほぼ完了した。現在は、SCExAOやCHARISを用いた観測に発展している。SEEDSだけで今年度14編の論文が出版されたが、特筆すべき結果は以下のとおりである。

SEEDSによる近赤外線とサブミリ波によってLKHα330の原始惑星系円盤に渦巻腕を発見し、大小のダスト分布を

解明した。長周期視線速度観測から伴星が示唆される中質量巨星に対し高コントラスト直接観測を行い、3天体においてその原因となる伴星を発見し、2天体において質量上限を求めた。年齢100万年程度のYSOサンプルにおける系外惑星の直接撮像探査の結果をまとめ、遠方巨大惑星の頻度を示唆した。さらに、プレアデス星団における新しく伴星型褐色矮星を発見した。

系外惑星研究や関連する研究・開発を進める院生約10名の研究指導を行った。系外惑星、円盤、一般天文学に関する一般向け講演・出版・プレスリリースを多数行った。

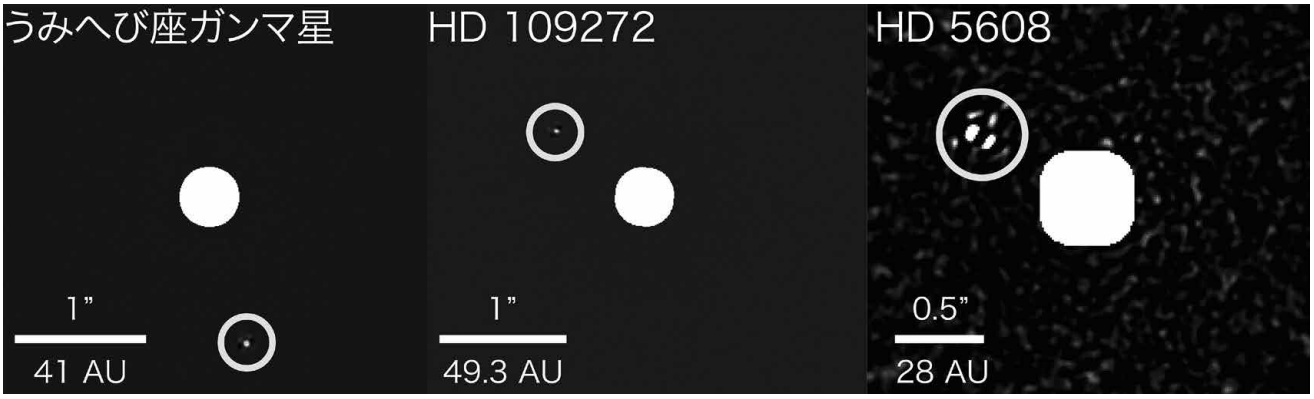


図1. HiCIAOで観測された視線速度トレンドを示す巨星の高コントラスト画像．主星は中心の白い部分にある．丸で囲んだ中の点のように見えるものが，今回の観測で発見された伴星．観測波長は近赤外線．

13　RISE 月惑星探査検討室

1. プロジェクト概要

平成28（2016）年度は小惑星探査機はやぶさ2搭載のレーザ高度計の運用準備、JUICE木星系探査レーザ高度計検出器の温度特性調査を行った。また、RISE将来計画の検討を行い、4つのオプションプランを提案した。はやぶさ2は平成26年度12月3日に打上げられ、1月に初期試験運用を終了している。プロジェクトでは平成30年度夏期の小惑星到着を目指して、平成28年度にははやぶさ2の解析用データ作成ツールの整備を行い、初期運用データを使っての検証準備を行った。平成28年度内に検証用データがはやぶさ2プロジェクトから提示されなかったため、解析用データ作成ツールの検証は完了しなかったが、ツールは整備済みである。JUICE木星系探査レーザ高度計の開発では大気中でAPDの温度試験を行い、使用温度範囲を確認するための基礎的なデータが取得できた。RISE将来計画では、（1）月内部構造、（2）小天体、（3）大気のある惑星の地震学、（4）水惑星学、という4つのオプションを検討し、惑星科学小委員会に提案した。（1）月内部構造の研究では、測月学的観測装置で月のQ値および流体コア、固体コアのサイズの高精度観測を行うための3種の観測法について優劣を比較検討した。（2）小天体では、メインベルト彗星（Main Belt Comet: MBC）をターゲットとして、地上観測と宇宙機による探査によって初期天体の進化や内惑星への水輸送の研究を検討した。（3）大気のある惑星の地震学では、フランス／東工大／国立天文台による木星自由振動共同観測の萌芽が生まれた。（4）水惑星学では「国立天文台が行う月惑星研究の長期ビジョン」という観点で台内での太陽系天体研究を促進した。

2. 教育活動・インターンシップ受け入れ

会津大学の大学院コース18コマをRISEメンバー7名が担当した。また、インターンシップとして岩手大学と岩手県立大学から3年生4名を1週間受け入れた。

3. 広報普及

キラリ☆奥州市天文教室に協力して、1名が出前授業を実施した。4D2Uアストロノマートークには3名が参加して、3回の講演を行った。またふれあい天文学に参加して4名が6回の出前授業を実施した。VERA小笠原局特別公開では1名を小笠原局に派遣し、研究紹介とミニ講演会2回を実施した。その他、阿南市科学センターや三鷹アストロノミーパブで講演を行った。

4. 国際協力

ロシアからAlexander Gusev氏を3か月、Ekaterina Kronrod氏を1か月×2回招へいし、月マントルの鉱物組成・温度構造のモデリングの共同研究や月惑星探査計画の情報交換を進めた。また、6月に中国、韓国の研究者と共同で東アジア 惑星科学・探査夏の学校を主催し、日本から5名の大学院生を派遣して若手研究交流を促進した。

5. 非常勤研究員の異動

平成28年度9月にプロジェクト研究員1名の任期が終わり、後任の公募を行った。退職したプロジェクト研究員1名は会津大学特任准教授として採用された。

14　SOLAR-C 準備室

SOLAR-C準備室では、次期太陽衛星計画SOLAR-C計画の策定、観測ロケット実験CLASP計画の推進、大型気球実験Sunrise3計画への参加に向けた準備を進めている。また、平成28年度より、米国観測ロケット実験FOXSI3への参加に向けた活動が始まった。

1. SOLAR-C計画

SOLAR-C計画は、「ひのとり」「ようこう」「ひので」に続くわが国4番目の太陽観測衛星として2020年代後半頃の実現を目指して計画されているもので、彩層磁場観測と解像度の高い撮像・分光観測を通して、太陽研究分野の主要課題であり、また地球周囲の宇宙天気・宇宙気候に影響を及ぼしている太陽磁気プラズマ活動、(1) 彩層・コロナ加熱、(2) 太陽面爆発、(3) 磁気周期活動の起源の解明に挑むものである。SOLAR-C計画はJAXAのワーキンググループでの検討開始時より日本人研究者以外に多くの海外研究者の協力を得て準備され、ロケット・衛星部分を日本が分担し、観測装置を米欧の宇宙機関との国際協力によって分担することが想定されている。

2. 小規模計画

(1) CLASP計画

CLASP計画は、遠紫外線域での高精度偏光観測を通して太陽の彩層・遷移層磁場の検出を目指す観測ロケット実験計画であり、平成21年度から検討・基礎開発が開始され、日米をはじめとする国際研究チームで推進する計画である。この実験では、一部のコンポーネント供給を米国とフランスから得て、遠紫外線望遠鏡とその偏光分光装置を日本で開発し、米国のロケットで飛翔実験を行う。平成24年度後半から開発が本格化し、水素ライマンアルファ線を使用した偏光分光観測を平成27年に実施して成功した。観測する輝線をマグネシウム線に変更した二回目の飛翔実験を平成31年に予定している。

(2) Sunrise3計画

ドイツの気球実験Sunriseの3回目の観測計画で、平成27年度より準備を開始して、平成32年頃の実施を想定している。SOLAR-Cで想定する高解像磁場観測装置と同様の偏光分光装置の共同開発を行い、SOLAR-Cで必要とされる観測装置の開発実証と最先端の科学課題への挑戦を気球実験で先行して取り組むことになる。

(3) FOXSI3計画

米国が進めている結像型硬X線望遠鏡による観測ロケット実験FOXSIの3回目の採択済みの計画である。一部の検出器を日本が製作する高速CMOSカメラに置き換えて、コロナの高速撮像分光観測を追加する。このCMOSカメラの各画素では、検出された軟X線光子の個々のエネルギーが測定され、画素単位で軟X線域のエネルギースペクトルを取得することを予定している。

3. 平成28年度の活動

平成27年2月にJAXAの戦略的中型衛星の提案を行ったSOLAR-C計画は、ミッション定義審査の結果、中型衛星の1号機の候補としては採択されなかった。平成28年度にSOLAR-C準備室は、大型望遠鏡の口径縮小化、サイエンス課題の見直し、国際協力体制の再構築を進めて、SOLAR-Cの再提案を目指す活動を実施した。特に、国際協力については、JAXA、NASA、ESAという宇宙機関の要請により形成された次期太陽スペース計画科学課題チームの活動が開始し、2020年代半ばの打ち上げ時期に候補となるJAXA主導の計画の優先度づけが行われている。

CLASP計画は、平成27（2015）年9月に実施した観測の成果を発表しつつ、2回目のフライトに向けて準備を進めた。本年度にNASAへ提出した提案が採択され、平成31年の米国での飛翔実験の実施が決定した。現在フライトへ向けた開発活動が進行中である。Sunrise3計画は、年度始めに提出したドイツの提案書が採択されてリフライト観測がほぼ決定した。日本では担当を予定している観測装置の実現のため、科学検討と装置設計、偏光素子の基礎開発を進めつつ、開発経費の獲得に向けて計画提案書を作成した。FOXSI3では、高速CMOSカメラの開発に取り組んだほか、X線望遠鏡の迷光低減を目的としたチタン合金製の光学バッフルを3Dプリンタで試作した。

4. その他

SOLAR-C準備室運営の基本的な部分や緊急的な対応部分にかかる経費は国立天文台より充当されているが、計画準備を支える経費の大部分は、科学研究費やJAXAの戦略的開発研究費・搭載機器基礎開発実験費、民間財団の研究助成などの獲得に依っている。

Donguk Song博士が、プロジェクト研究員として平成29年1月に着任した。

15　天文データセンター

1. 概要

天文データセンターは、基盤システム群の円滑な運用による研究基盤の維持だけでなく、計算機共同利用や研究基盤の今後の発展を目指した研究や開発も行っている。これらのシステムは、DB/DAプロジェクト、ネットワークプロジェクト、JVOプロジェクト、Hyper Suprime-Cam用解析ソフトウェア開発プロジェクト、計算機共同利用業務で構成されている。

2. DB/DAプロジェクト

DB/DAプロジェクトは、データベースとデータ解析に関する研究開発、および、天文データの運用（収集・管理・公開）を行うプロジェクトである。天文カタログ、文献データベース（ADS）、全天画像データ（DSS、DSS2）などの様々な天文データを公開し、国内外の天文学研究者や教育関係者の利用に供している（http://dbc.nao.ac.jp/）。

すばる望遠鏡、岡山天体物理観測所188 cm望遠鏡、東大木曽観測所 105 cmシュミット望遠鏡、東工大MITSuME望遠鏡群（50 cm 2台）、広島大東広島天文台かなた望遠鏡（150 cm）のアーカイブデータを公開している。

SMOKA（http://smoka.nao.ac.jp/）はその中核であり、各観測所との連携の下、安定した運用を継続し、多くの研究成果を産み出している。SMOKAで公開している。

観測データ（環境データや気象データなどを除く）は平成29（2017）年5月の時点で、約1680万フレーム、約119 TBであり、SMOKAのデータを用いて生み出された主要査読論文誌掲載論文は、平成28（2016）年度に15篇出版され、平成29（2017）年5月現在で総計203篇に達している。

平成28（2016）年度は前年度に引き続き、SMOKAの高度検索機能（超新星検索など）の開発や運用の効率化のためのシステム改良を進めた。また、平成29（2017）年3月にすばる望遠鏡HSCのSSPデータ（～平成27（2015）年11月19日観測分：85万フレーム）の一挙公開を開始した。

平成29（2017）年5月現在、平成30（2018）年3月稼働開始予定の新計算機システムの設計やプログラム・データ移行に向けた検討と準備を進めている。

3. ネットワークプロジェクト

天文データセンターは、本部（三鷹キャンパス）や各観測所におけるネットワークシステムの運用と各地区ネットワーク間を接続している広域回線の運用を行っている。平成28（2016）年度の運用ハイライトは、以下の通りである。

1）100 Gbps広域ネットワークの構築と運用：今年度は、次期ネットワークシステムや次期スーパーコンピューターシステムを想定し、水沢～仙台間の自営回線を、40 Gbpsから80 Gbpsに増速し、仙台においてSINETへ100 Gbpsでの接続を行った。
2）米国向けTranspac 100 Gbps回線の利活用：本台は、WIDEプロジェクトともに整備・運用している米国向け研究教育用回線であるTranspac 回線を運用し、100 Gbpsの速度で東京とシアトルを結んでいる。本回線は、SINETやJGN、ハワイ大学によって利用され、また、ハワイ大学の協力により、ハワイ大学ヒロキャンパスまで回線が利用できるようになった。
3）トラフィック分析設備の運用開始：本台内部・外部からの通信トラフィックから任意の条件に合致する通信をコピーする機器を導入した。これにより、既存のトラフィック分析システムにおいて、低コストにて分析が可能となった。

4. データベース天文学推進室

JVO portalの利便性を高めるためにユーザインターフェイスが大幅に改良されたJVO portal第二版の本運用を開始した。ALMAデータをクイックルックするためのWebアプリケーションALMA WebQLの更新を行った。原子・分子ラインデータベースとの連携機能を追加しライン情報をスペクトルデータと同時に表示することが可能となった。その他、イメージ表示用のカラーコードを複数のパターンから選択できる機能やスペクトル表示をターゲット天体の静止系で表示する機能等が追加された。

Gaiaデータ検索サービスを公開した。Gaiaプロジェクトが提供する検索システムに比べ、検索条件の指定などが簡単に行えるほか、検索結果数に制限なく大量のデータを高速に検索実行可能となっている。

すばる望遠鏡Suprime-Camのデータをクイックルックするための Webアプリケーション Subaru WebQLの開発を行い、試験公開を開始した。コントラストの調整が行えるため、淡く広がった天体から明るい天体まで広いダイナミックレンジで画像表示が可能である。

JVO全サービスへの平成28年度のアクセス数は360万件、全ダウロード量は1 TBであった。

5. Hyper Suprime-Cam用解析ソフトウェア開発プロジェクト

平成21（2009）年1月より開始された本プロジェクトでは、104枚の科学利用用のCCDを用いたすばる望遠鏡超広

視野カメラHyper Suprime-Cam（HSC）のデータを効率よく、かつ精度良く解析するために、処理の並列化や分散化、カメラ独自の光学的歪みの補正方法や天体の位置・明るさの較正方法の検討、及び実装などを行っている。

今年度は、平成26（2014）年3月より開始されたHSCによる戦略枠サーベイ観測が順調に進み、定期的に大量のデータ（1晩で300–400 GBの生データ）が生成されている。取得データを解析し、その結果をデータベース化したものを戦略枠観測チーム内に配布するデータリリースを平成28（2016）年8月に行った。そのデータ量は、画像全体で約200 TB、画像数で約260万枚、カタログされた天体数は約3億天体で、データベースだけでも約15 TBの量となった。公開データおよびデータベースにアクセスして、様々な角度から検索・取得するためのユーザインターフェイスの開発が継続的に行われ、既に多くの機能が公開されている。データリリースを支える計算機とソフトウェアはともに安定運用が続いている。また、平成28（2016）年1月末にチーム内配布したデータについて、平成29（2017）年2月より全世界に向けて公開を開始した。現在のユーザ数は300名程度で、世界25カ国の研究機関などから登録がある。運用は順調に進み、今後の科学的成果が増加する起爆剤になることが期待されている。データ解析用のソフトウェアについては、当初計画していた精度で天体からの信号を測定するためには今後も様々な改良が必要であるが、大きな課題は減少している。平成23（2011）年度より開発してきた、観測直後にハワイ観測所山麓施設内で行うオンサイト解析に必要なソフトウェアについては、戦略枠や一般共同利用の観測に継続して利用されている。小さな不具合はあるものの、観測サポートツール（解析結果のWebブラウザによる可視化）の開発・運用と合わせて、ハワイ観測所の運用の円滑化に大きな寄与をし続けている。

6. 計算機共同利用業務

大学共同利用機関としての主要業務である、各種計算機システムによる共同利用の中核はレンタル計算機群が担っており、平成25（2013）年3月1日から新しいレンタル計算機システム「国立天文台　データ解析・アーカイブ・公開システム」の運用を開始した。

このシステムは「多波長データ解析サブシステム」「大規模データアーカイブ・公開サブシステム（すばる望遠鏡観測者向けデータアーカイブ（MASTARS）、すばる望遠鏡公開データアーカイブ（SMOKA）、HSCサイエンスサーバ、ALMAデータアーカイブ、VERAデータアーカイブ、野辺山宇宙電波データアーカイブ、岡山データアーカイブ、および文献カタログアーカイブ機能）」「バーチャル天文台サブシステム」、「太陽データアーカイブ・解析・公開サブシステム」、「水沢地区データ解析サブシステム」、および「開発試験サブシステム」から構成されている。

同システムの総ストレージ容量、総メモリ容量および総CPUコア数は、それぞれ約6 PB、13 TBおよび2000コアにおよぶ。また、平成28（2016）年度の総有効ユーザ数は364名（うち、海外機関の所属ユーザ55名）であった。なお本年度は、同レンタル計算機システムのリプレース作業を進めている。

共同利用の一環として、天文ソフトウェア・システムについての各種講習会の主催・共催、またデータ解析実習のための計算機環境の提供なども行った。平成28（2016）年度に開催した講習会等の会期と参加人数は、以下の通りである。

1. HSC-SSPデータベース講習会（共催）
   平成28年04月11日（月）参加者21名
2. HSC画像解析講習会（共催）
   平成28年07月20日（月）－ 07月21日（火）参加者15名
3. IDL講習会：FITSデータ解析編（主催）
   平成28年08月02日（火）－ 08月03日（水）参加者12名
4. 国立天文台・総合研究大学院大学サマーステューデントプログラム（解析環境の提供）
   平成28年08月07日（日）－ 08月31日（水）参加者4名
5. 秋の学校「理論と観測から迫るダークマターの正体とその分布」（解析環境の提供）
   平成28年11月10日（木）－ 11月11日（金）参加者10名（解析実習）
6. 2016年度SQL講習会：中級編（主催）
   平成28年12月13日（火）－ 12月14日（水）参加者5名
7. N体シミュレーション立春の学校（共催）
   平成29年2月8日（水）－ 2月10日（金）参加者12名
8. IDL講習会：初級編（主催）
   平成29年2月28日（火）－ 3月1日（水）参加者4名

平成28年度の講習会参加者の合計は83名であった。

7. その他

広報活動として、平成28（2016）年度は「ADCからのお知らせ」をNo.483からNo.579までの97本を発行した。これらは電子メール、およびWEBによって広報されている。

16　先端技術センター

1. 先端技術センターの組織と活動の概要

先端技術センターでは、国立天文台が進めるプロジェクトの装置開発を「重点領域開発」として、将来の計画に資する開発研究を「先端技術開発」として、天文観測装置の開発に取り組んでいる。さらに、今年度から「基礎技術開発」という研究開発枠を設け、2年間の時限付で、これまで先端技術センター内で「重点領域開発」や「先端技術開発」に属さない研究開発テーマの整理や発展的解消を目指すこととした。同時に、先端技術専門委員会において、先端技術センターで取り組むべき研究開発課題の在り方を議論し、特に、「先端技術開発」のテーマ選定や取り組み方についての方向性を明らかにしていただき、「基礎技術開発」のテーマやグループの整理や発展的解消の際の指針としていきたいと考えている。

これまで重点領域開発として進めてきたALMA受信機（バンド4、8、10）については、平成25年度に出荷を完了しており、平成26年10月より、ALMA受信機の保守を中心にALMA将来受信機の開発および45 m鏡やASTE望遠鏡搭載受信機の開発・アップグレードを推進する体制に移行した。この体制のもと、平成28年度はALMA受信機の不具合対応および45 m鏡搭載FOREST受信機のアップグレードを行った。また、昨年度ATCに加わったASTE搭載電波カメラ開発グループを中心にASTE電波カメラのコミッショニング観測を実施した。

重点領域開発として、TMT観測装置IRIS・WFOSの開発および重力波望遠鏡KAGRA制振・防振装置やミラーホルダ等の開発を進めた。

TMT観測装置IRIS の開発では、平成28（2016）年度中は、基本設計フェーズ（Preliminary design phase）を進めNAOJ/ATCが担当するIRIS 撮像系の要求仕様およびIRIS内部のインターフェース条件の策定、光学系および光学機械系の基本設計を完了させ、平成28（2016）年11月に中間審査（Preliminary Design Review 1, PDR-1）を通過した。平成28（2016）年12月からは、電気系やソフトウェアなどの基本設計、最終設計フェーズや製造フェーズの準備とそのコスト見積もりやスケジュールなどを進めている。

もう一つのTMT第1期観測装置である広視野可視多天体分光器WFOSについては、これまでカメラシステムの概念検討を進めてきた。平成28（2016）年度も継続してカメラシステムの概念検討を進めた。特に、先端技術センターの光学技術者を中心に、仕様変更に伴う光学系再設計と迷光解析を行い、レンズ系でのケラレの問題の指摘、多結晶蛍石を採用した場合の結像性能への影響やWFOS内の迷光対策の必要性などを明らかにした。

KAGRA補助光学系ついては、光学装置transmission monitor system（TMS）の設計や一部の試作を昨年に引き続いて行った。平成28（2016）年4月には、KAGRA初期フェーズ（iKAGRA）の試験運転を終了したが、KAGRAの常温部に用いられる防振装置は、ほぼすべてについてME shopが最終設計や製造、テストに関わっており、ATCがKAGRAの試運転の成功に大きく貢献しているものと自負している。

今年度は昨年度に引き続いて防振フィルターのアセンブリおよび出荷前テストを推進室と共同で行った。このほかに、冷却ミラーの直近に設置される予定の広角散乱バッフルの防振システムの設計を進めた。

先端技術開発としては、「CLASP,　Solar-C」、「望遠鏡受信機開発」および「HSC」が主な研究開発テーマである。CLASP観測ロケット実験は、遠紫外線域での太陽の彩層磁場観測の先駆的プロジェクトである。2015年9月に実施した最初の実験に成功した後、観測波長を変更した2回目の飛翔実験（2019年飛翔予定）の準備を進めている。また、SOLAR-C準備室が進めるプロジェクトの中に、CLASPの2回目の飛翔後の2020年頃に実施を予定する気球観測Sunrise-3計画があり、日本が提供する焦点面観測装置SCIPの本格的な光学設計を行った。

「望遠鏡受信機開発」においては、ALMA受信機開発で培った技術を基礎として、野辺山FOREST受信機の評価および搭載支援や、ASTE 望遠鏡の3カートリッジデュア用に受信機の整備・搭載を行った。また、大阪府立大学GLT受信機開発協力、名古屋大学NANTEN2望遠鏡の技術協力、委託事業契約によるLLAMAプロジェクト用に3カートリッジデュアの製作および出荷を行った。

このようなATC に蓄積された技術やノウハウを、広く他のプロジェクトや大学・研究機関へ還元しコミュニティ全体の底上げを図ることも、ATC の大きなミッションの一つであると考えている。

Hyper Suprime-Cam（HSC）は、平成26（2014）年3月より科学観測を開始し、戦略枠観測（SSP）および一般共同利用観測に供されている。概ね順調な運用を実現しているが、フィルター交換機構に不具合が発生したが、一部機械部品の固定の緩みが原因であることがわかり、想定よりも短いサイクルで予防的保守を行うことにより対応できる見通しを得ている。CCD読み出し時間の短縮によるロスタイムの抑制を図るため、CCD読み出し速度の高速化を目指して、実験室での検証実験を検討中である。

基礎技術開発では、「電波カメラ開発」と「赤外線検出器開発」を技術開発のテーマとして取り上げ、将来の検出器等の基礎技術開発や観測装置の開発を目指す。

先端技術専門委員会（外部委員を含む）においては、台長からの要請に基づき、先端技術センターにおけるプロ

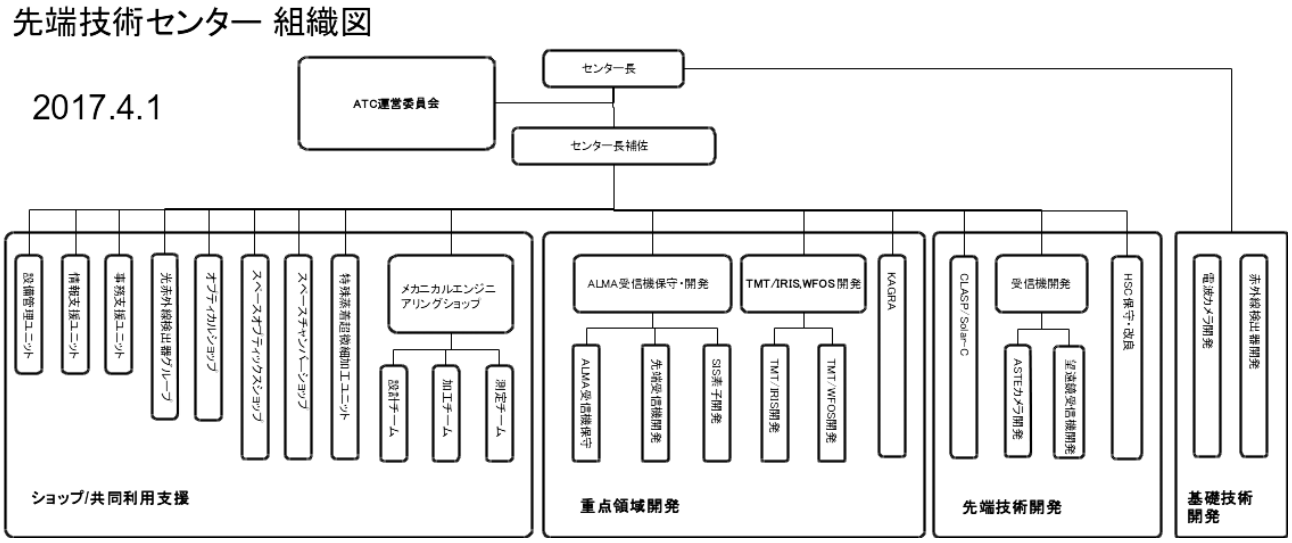


図1. 平成28年度先端技術センター組織図.

ジェクト推進体制、および、将来計画に資する開発研究の在り方についての議論が開始された。平成28年度は、主に、電波カメラ、赤外線検出器の開発などの将来に資する先端技術開発研究の在り方についての議論を行った。

2. ショップ／共同利用支援

(1) メカニカルエンジニアリング（ME）ショップ

メカニカルエンジニアリングショップ（MEショップ）は、実験装置や観測装置などの「ものつくり」に、設計から製作、形状測定までを一貫して行うことを目指している。3チーム（設計チーム、加工チーム、超精密加工・測定チーム）が専門性を活かしつつ、連携して業務を遂行している。

設計チームは、昨年度から継続してKAGRA補助光学系装置の機械設計とTMT/IRIS撮像部の機械設計を担当してきた。

KAGRA補助光学系装置の機械設計では、

・BRT用防振装置の設計
・BRT光学系の機械設計
・広角散乱バッフル用サスペンション装置の設計
・防振装置（ボトムフィルタ）の組立

また、TMT/IRIS撮像部の設計では、

・光学素子の熱変形解析，精密支持機構の設計
・撮像部構造体の冷却変位解析
・IRIS全体構造の地震応答解析
・各種駆動機構（ベアリング，ボールねじ）の低温耐久試験
・設計審査会（PDR-1）への対応

などを行った.

加工チームはKAGRA関連として、昨年度より継続製作であった補助光学系装置のBRT用5軸レンズマウント（試作機）の製作を完了した。そのほか、防振システム、補助光学系の部品製作を行った。

TMT/IRIS関連では、設計チームが行っている要素試験が継続中であり、引き続き、冷却駆動系の耐久試験部品の製作を行った。そのほか、すばる望遠鏡に搭載される面分光ユニット用の部品である瞳ミラーアレイホルダーとスリットミラーアレイホルダー最終モデルの製作を完了した。

共同利用に関しては、東京大学天文センターが開発中の超広視野高速CMOSカメラ（tomo-e）用ベースプレート他の試作を行った。引き続き、最終型の4分割モデルの製作を行っている。また、東京大学アタカマ天文台（TAO）望遠鏡用の副鏡センターコーンの製作支援を行っている。

加工チーム超精密加工では、製作対応として、これまで継続して開発を進めてきた案件であるマルチバンド対応可能なコルゲートホーンアレイの37素子型の製作についての加工の検討を進めた。同じく継続の案件で、Band10周波数帯におけるコルゲートホーンの製作では、今年度も加工試験に取り組みさらに加工に必要なデータ取得に成功した。両者とも引き続き製作へ向けた準備を行っている。また、今年度新たに取り組み始めた109素子Siレンズアレイについては、まずプロトタイプとして37素子アレイおよびAR膜の製作に成功した。これは野辺山45 m望遠鏡に搭載されデータ取得に成功した。しかし、AR膜については課題が残っており今後も開発を継続していく。

測定チームとしては、測定のみの依頼に限らず、加工依頼を受けた案件の内、特に詳細な測定を必要とするものへも対応してきた。依頼のみの対応として主なものはKAGRAよりダミー鏡および関連する測定であった。加工から依頼を受けたもので主なものは瞳ミラーアレイホルダーであった。

表1. The requests in FY 2016.

From FY 2015	6	
ATC	28	
TMT/IRIS	7	
KAGRA	32	
ASTE	3	
CLASP2,SOLAR-C	5	
HSC	1	
TMT	1	
JASMINE	4	
Division of Optical and Infrared Astronomy	1	
Exoplanet Project office	7	
Public Relations Center	2	
Solar Observatory	1	
Subaru Telescope	3	
Okayama Astrophysical Observatory	3	
External Organizations		
IoA, Univ. of Tokyo	2	
Saitama University	2	
Total	102	
To FY 2016		5

（2）特殊蒸着ユニット

昨年に引き続き、膜の不均質性を使ったコーティングの改良のための基礎実験を行った。簡易的なモニターを製作し、成膜中の屈折率と膜厚の変化のデータを得た。それらを使用して実際にARコーティングの特性改良を試みた結果、有効性を確認した。

（3）スペースチャンバー・スペースオプティクスショップ

気球、ロケット、人工衛星などを使用したスペース観測の基盤技術の獲得と蓄積が、計画・進行中のプロジェクトの開発活動を通して進行している。平成28（2016）年度では、主として先端技術開発に位置付けられている太陽観測プロジェクトの開発支援を実施した。

遠紫外線域で太陽の彩層磁場観測を行うCLASPロケット実験計画に関しては、観測輝線を変更して行う2回目の飛翔実験に向けて、偏光較正光源の新規開発を進めている。また、平成28（2016）年度より、気球高度から大型望遠鏡による彩層ベクトル磁場観測を目指すSunrise-3の開発活動が始まっている。

（4）オプティカルショップ

1）従来通りの運営と整備

・測定器のメンテナンス（日常点検など）
・測定に関する相談対応（29件）
・設備の修理更新
　クリーンブースカバー更新
　Keyenceリアルボアレンズ導入
　FT-IR　制御用PC更新

など

2）測定器共同利用

・平成28年4月～29年3月（共同研究での使用を含む）
　測定器利用件数：267件
　　内訳　台内：223（ATC内部：99件）
　　台外：44（東大天文センター：9件）
　大型三次元測定機LEGEX910の利用：23件
　　稼動日数：27日

（5）光赤外線検出器グループ

共同利用の一環として天文観測用2次元検出器データ取得システムMESSIA6の共同購入2回目を実施した。MESSIA6は、Hyper Suprime-Camのために先端技術センター、東京大学、高エネルギー加速器研究機構と共同開発したエレクトロニクスを一部利用して、天文用観測装置に汎用的に利用可能な仕様としたものである。今年度の募集では合計6台を天文台内外の4組織から申し込みがあり、すべてを受託事業契約として実施した。また、京都大学・岡山観測所の観測装置KOOLSのCCDおよび読み出しエレクトロニクスを、浜松ホトニクス社製完全空乏型CCDとMESSIA6に更新する作業を先端技術センターで行った。今後もMESSIA6やCCDについて、装置組み込みまで含めたユーザーサポートを行っていく。

（6）設備管理ユニット

設備管理ユニットは建物、電気設備、CE設備（コールドエバポレーター）の法令に基づく日常点検と運用、実験室設備、工事、危険物、実験室運用計画など管理業務全般を行っている。

実験室で洗浄作業等に使用している1台のドラフトチャンバーの改修工事を行い、規定値を満たす制御風速を得るものとした。クリーンルーム内で洗浄作業等に使用している4台のドラフトチャンバーに関しては、規定値を満たしていない3台に関して再改修を行っている。またスクラバー（除染装置）を取り付けた酸を扱うドラフトチャンバーの排出配管をステンレス製から塩ビ製のものに交換し、配管の腐食対策を行った。循環冷却水設備、水管路は老朽化により汚染度が高まるため、屋外のクーリングタワー部を含めた、点検、洗浄作業を行い水質の劣化を防いだ。

新たに建設された開発棟3号館（TMT棟）に関しては、各実験室で冷凍機を使用できるように循環冷却水設備の建設が検討され、また実験室内で窒素ガスも使用できるようにCE設備（コールドエバポレーター）からの配管の接続が検討されている。

実験室設備を利用するプロジェクトは多く、先端技術センター、重力波・KAGRA、TMT、電波研究部・チリ観測所、HSC、JASMINE、光赤外研究部、太陽系外惑星探査、ハワイ観測所、太陽関連（ひので科学、SOLAR-C/CLASP）である。装置開発で高いクリーン度を必要とするプロジェクトはクリーンルームを利用する。開発棟1号館の110クリーン

ルームと開発棟2号館の101大クリーンルームでは重力波・KAGRA関連の装置開発が行われた。また平成27年に米国で打ち上げに成功したCLASP望遠鏡本体が戻り、新たにCLASP-2として開発棟2号館の101大クリーンルームにおいて装置開発を進める。

3. 重点領域開発

（1）ALMA受信機（Band 4、8、10）保守

ALMA望遠鏡において、日本が開発を担当したBand4、8、10受信機カートリッジの製造とチリへの出荷は、平成25年度中に完了した。チリ現地ではこれらの受信機カートリッジを用いたALMA望遠鏡の運用が行われ、すでに数々の科学的成果が出されつつある。先端技術センターにおいては、平成26年度以降は主にチリ現地で発生した受信機カートリッジの不具合への対応を行い、平成28年度中には、日本へ返送されたBand10の4台の修理を行った。

表2は、チリ出荷前の受信機カートリッジ製造期に発生したものも含めたこれまでの不具合台数を、初期不良と経年変化とに分類して示したものである。また、平成28年度に修理された台数と、修理残台数を示している。この修理残は受信機がアンテナに搭載中などの理由によるもので、受信機システムのメンテナンス時に交換される。

表2. これまでに発生した日本製造受信機カートリッジの不具合台数.

受信機	不具合台数	不具合原因の内訳		H28年度台数修理台数	修理残台数
		初期不良	経年変化		
Band 4	6	3	3	0	0
Band 8	17	14	3	0	0
Band 10	21	6	15	4	5

Band10の不具合に関しては、平成28年度修理にて初期不良のすべてを修理することができた。このため電気素子の劣化による経年変化が今後の不具合の主を占めると思われる。現地のエンジニアと協力して定期的な受信機の診断や予防保守等により注意深く保守運用を行っていく。

（2）TMT

2011年度より、次世代超大型望遠鏡Thirty Meter Telescope（TMT）の第一期観測装置IRISの撮像系の開発を行っている。

2016年度中は、基本設計フェーズ（Preliminary design phase）を進めNAOJ/ATCが担当するIRIS 撮像系の要求仕様およびIRIS内部のインターフェース条件の策定、光学系および光学機械系の基本設計を完了させ、平成28（2016）年11月に中間審査（Preliminary Design Review 1, PDR-1）を通過した。平成28（2016）年12月からは、電気系やソフトウェアなどの基本設計、最終設計フェーズや製造フェーズの準備とそのコスト見積もりやスケジュールなどを進めている。

並行して、将来の最終設計フェーズや製造フェーズに備えたプロトタプ実験や試作、特にボールネジの冷却下耐久試験、光学コーティング面の冷却試験、高精度非球面鏡の試作などを実施した。

もう一つの第1期観測装置である広視野可視多天体分光器WFOSについては、これまでカメラシステムの概念検討を進めてきた。平成28（2016）年度も継続してカメラシステムの概念検討を進めた。仕様変更に伴う光学系再設計を行い、レンズ系ではケラレが視野端で少なくとも30％程度生じてしまうことを明らかにした。また多結晶蛍石を用いた場合の影響を評価し、1枚程度多結晶蛍石を用いても結像性能に大きな影響を与えないということを示した。またカメラレンズシステム以外にもWFOS迷光解析を行い、満月の場合にドーム内床面からの散乱光が問題になることを確認し、WFOS内の迷光除去機構の重要性を指摘した。上記、光学系再設計の一部と迷光解析は先端技術センターの光学技術者が参加し進められた。

（3）KAGRA

重力波プロジェクト推進室と共同で、KAGRAの補助光学系および防振システムに関する開発を行っている。

KAGRA補助光学系ついては、光学装置transmission monitor system（TMS）の設計や一部の試作を昨年に引き続いて行った。この光学系はKAGRAの2本ある3 km腕の終端部にそれぞれ1台ずつ設置され、3 km光軸の傾きや並進シフトなどをモニターし、制御のためのフィードバック信号を生成するものである。この装置の構成要素のうち、beam reducing telescope（BRT）のプロトタイプテストを行った。そして、この結果を反映して、実機の設計が行われた。また、BRTは、KAGRA干渉計の他のミラーと同様に防振される必要があり、この防振装置の設計も進められた。このほかに、冷却ミラーの直近に設置される予定の広角散乱バッフルの防振システムの設計を進めた。

KAGRA防振システムは、干渉計を構築するミラー類を懸架して防振するための装置である。この防振システムは各々が多段の防振フィルターにより構成される。いまや、KAGRAの常温部に用いられる防振装置は、ほぼすべてについてME shopが最終設計や製造、テストに関わっており、ATCはKAGRAの中で欠くべからざる存在となっている。このようなATCの貢献のもと、KAGRA初期フェーズ（iKAGRA）は、平成28（2016）年4月に試験運転を終了することができた。今年度は昨年度に引き続いて防振フィルターのアセンブリおよび出荷前テストを推進室と共同で行った。Standard filterについては必要数19台中13台まで、またbottom filterについては残り必要数4台中2台まで終了した。また、今年度行われているKAGRAの次フェーズ（bKAGRA）への移行作業にともない、推進室から要請された防振段数の増加対応作業（bottom filter recoil-massの追加設計および、そのインストール手順の提案）にも迅速に

対応した。すでにこれらは神岡で実際に使用されている。このほか、施設利用としては、推進室主導で行われたpre-isolatorのテストに大クリーンルームを提供して貢献した。また、ISO1クリーンブースでは、KEKおよびICRRの担当者により、冷却用ミラーのダミー（サファイア）を用いて部品接合（HCB, hydrocatalysis bonding）のテストが行われた。テストの結果を確認するために、所蔵の三次元計測器が用いられた。

4. 先端技術開発

（1）CLASP2/Sunrise/SOLAR-C

CLASP観測ロケット実験は、遠紫外線域での太陽の彩層磁場観測の先駆的プロジェクトである。平成27（2015）年9月に実施した最初の実験に成功した後、観測波長を変更した2回目の飛翔実験（2019年飛翔予定）の準備を進めている。平成28（2016）年度の主要な活動は、偏光分光観測の観測波長の変更にともなう改修光学設計と要素光学素子の開発であった。

SOLAR-C準備室が進めるプロジェクトの中に、CLASPの2回目の飛翔後の2020年頃に実施を予定する気球観測Sunrise-3計画があり、日本が提供する焦点面観測装置SCIPの本格的な光学設計活動が行われた。

（2）受信機開発

1）望遠鏡受信機開発

ALMA受信機開発で培った技術を基礎として、「望遠鏡受信機開発」においては、野辺山FOREST受信機の評価および搭載支援や、ASTE望遠鏡の3カートリッジデュア用に受信機の整備・搭載を行った。また、大阪府立大学GLT受信機開発協力、名古屋大学NANTEN2望遠鏡の技術協力、委託事業契約によるLLAMAプロジェクト用に3カートリッジデュアの製作および出荷を行った。

このように、特定のプロジェクトの開発を通してATCに蓄積された技術やノウハウを、広く他のプロジェクトや大学・研究機関へ還元しコミュニティ全体の底上げを図ることは、ATCの強みを生かす活動であり、またプロジェクトの成果を最大限に活かす上でも重要である。

2）先端受信機開発

現在空きスロットとなっているALMA band 1やband 2+あるいはband 2+3受信機の開発を支援するとともに、ALMA望遠鏡の将来計画に資する技術開発として、広帯域、テラヘルツ、そしてマルチビームの3つの柱とするヘテロダイン受信機の基礎開発を進めている。

1. ALMA band 1, 2+およびband 2+3受信機

ALMA band 1カートリッジの製造に向けて技術的検討を通じて開発や準備を支援した。また、NRAOとESOによってそれぞれ開発が進められているband 2+（67–95 GHz）やband 2+3（67–116 GHz）の試作受信機の開発を支援した。band 2+では、コルゲートホーンや誘電体レンズを設計・製作し、band 2+試作カートリッジに搭載した結果、良好な性能を示すことを確認した。

2. 広帯域受信機

RF広帯域化においては、高臨界電流密度接合を適用したSISミキサを用い、ALMA band 7+8帯受信機の性能実証を目指している。超広帯域DSBミキサ測定系構築を進め、300–500 GHz帯においてALMAの既存の雑音温度仕様を満たすミキサの実証に成功した。また、コルゲートホーンや導波管回路等の要素部品の設計解を得るとともに、製作・評価を進め、受信機開発の見通しを得た。また、IF広帯域化においては、ALMA Band 8 SISミキサと広帯域IFアンプを一体化したモジュールの開発を進め、3–18 GHz（現状の受信機4–8 GHz）までの広帯域化に成功した。

3. テラヘルツ受信機

1.2–1.6 THz帯における光学系の開発および超伝導ミキサの設計を進めた。平成27年度に開発したコルゲートホーンを用い、ALMAのカートリッジに搭載可能な光学系の設計と試作部品の製作を完了した。超伝導ミキサにおいては、フランスのパリ天文台と共同で準光学型SISミキサの設計を進めた。

4. マルチビーム受信機

超伝導集積回路型マルチビーム受信機の概念設計を完了するとともに、シングルビーム用集積回路の試作に着手した。また、韓国KASIがASTE望遠鏡への搭載を目指している、広帯域マルチビーム受信機の共同研究開発を進めた。

（3）SIS素子開発

ALMAを始めとした望遠鏡に搭載する受信機や将来受信機の研究開発の試験に使用する高品質ミキサーデバイスの安定的な供給を目指して、高電流密度（Jc）のSIS接合の開発研究を進めてきた。これまでに得られたデバイスでは、25～45 kA/cm^{2}という、これまで実現不可能とされてきた高いJcが実現されている。この値は従来達成可能な電流密度の2～4倍の値である。前年度、トンネルバリアの上に5 nm厚程度のキャップAl層を適用することによって、対向電極堆積中にトンネルバリアが損傷を受けるのを防止し、保護する効果的な方法を発見したが、今年度はその知見を活用、発展させることにより、高品質な超高電流密度のデバイスの実現という大きなブレークスルー技術の開発に成功した。このような超高電流密度ミキサーデバイスを利用することにより、1オクターブの周波数範囲で動作する受信機の実現が可能である。その1例として、今年度は、

超高電流密度のデバイスを用いて、ALMA仕様を満たす感度を備えた2つのALMAバンド（バンド7とバンド8）を動作周波数とする受信機の実証を行った。この成果は、2つALMA受信機をマージすることによってALMA望遠鏡の観測能力をさらに向上できる可能性を示している。

高Jcミキサーデバイスの開発と並行して、自立（フリースタンディング）膜上にミキサーデバイス製作するための調査と初期実験を開始した。この技術は、電波望遠鏡の広視野観測を可能にする次世代マルチピクセルSIS受信機にとって不可欠である。この研究を推進するため、開発棟3号館1階のクリーンルーム内に、深掘エッチングシステム（MUC-21、住友精密）と裏面アライメントを可能にするSUSS MA6マスクアライナーという2つの高性能装置を導入した。今年度は、シリコンオンインシュレータ（SOI）ウェーハからSi自立膜を製造するプロセスの確立を目指し、直径3 mmで平坦な表面（最大曲げは5 μm未満）の厚さ6 μmの自立Si膜の作成に成功した。この成果により、特に、ALMA望遠鏡の広視界に向けたマルチビーム受信機の開発に明るい見通しを得た。

（4）HSC

Hyper Suprime-Cam（HSC）は、平成26（2014）年3月より科学観測を開始し、戦略枠観測（SSP）および一般共同利用観測に供されている。平成28（2016）年度末までの2年間で、SSPは137晩観測し、一般共同利用にもほぼ同程度の夜数が供され、合計約280晩が割り当てられている。概ね順調な運用を実現しているが、フィルター交換機構に不具合が発生し、観測に制限が発生する事案が発生した。一部機械部品の固定の緩みが原因であることがわかり、想定よりも短いサイクルでの予防的保守の必要性が確認された。平成24（2012）年4月に最初のCCD不具合が確認され、平成27（2015）年5月までに3個まで増えたが、その後増加は確認されていない。仮にこれ以上増えた場合は、バイアス電圧の低下等、対策を講じなければならない。ただし、像の劣化が発生するため、これとのトレードオフスタディーを行う必要がある。さらに、サーベイ観測開始から2年たち、主に天気が想定より悪かったことから、当初予定の80％程度の進捗にとどまっている。これを改善するために、CCD読み出し速度の向上が期待されており、実験室での検証実験を来年度行いたいと考えている。前世代機であるSuprime-Camは、退役まで19年間使われ、HSCも今後長年にわたり運用されると期待されるため、わずかな読み出し時間短縮でも、ロスタイムの大きな抑制につながる。また、今年度予定されていたカメラ検出効率モニターは、主鏡蒸着の延期に伴い、来年度に持ち越された。平成29（2017）年10月の搭載を予定している。

5. 基礎技術開発

（1）MKIDカメラ/CMB観測装置

我々は、ミリ波サブミリ波の広視野・広帯域・高感度観測装置の開発を進めている。筑波大学、埼玉大学と協力して、ミリ波・テラヘルツ波の超伝導MKIDカメラを開発、野辺山45 m望遠鏡へのMKIDカメラの搭載、広視野観測を行う南極テラヘルツ望遠鏡の準備を進めている。また、KEK、宇宙科学研究所、カブリIPMU, 理科学研究所と協力して、宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の偏光を観測する衛星（LiteBIRD）や地上実験GroundBIRDの開発を進めている。LiteBIRD計画は、日本学術会議のマスタープラン2017の重点大型研究計画に選ばれた。本年度は、以下の研究成果が得られた。

1）広帯域（オクターブ）コルゲートホーンアレイの開発（S. Sekiguchi et al. 2017 IEEE TST）
2）Siへの広帯域反射防止膜（T. Nitta et al. 2017 IEEE TST）
3）広帯域オクターブOMT-MKIDの設計（S. Shibo et al. 2016 SPIE）
4）野辺山45 mMKIDカメラの搭載試験によりデータ収集システムのインターフェースを確認

（2）赤外線検出器開発

超広視野撮像観測に用いることを目指し、比較的安価と期待されるインジウムガリウムヒ素（InGaAs）を用いた国産の近赤外線イメージセンサーを開発している。今年度は小画素化と大面積化を行った。すべての機能が動作し不良画素の少ない素子を製造することができた。しかしながら、読み出しノイズが若干高く、小画素大面積化と低ノイズ化の両立には不十分な結果となった。また、広島大学かなた望遠鏡に試作した大面積素子を取り付け、近赤外線による試験観測を行った。InGaAsイメージセンサーの開発は、広島大学、高エネルギー加速器研究機構、鹿児島大学と共同で進めている。

（3）ミリ波サブミリ波多色連続波カメラ

ミリ波サブミリ波帯での大規模な掃天観測を行うことによって、遠方銀河の赤方偏移、銀河団の高温プラズマの内部構造、星形成領域におけるダストの物理量を決定することを目指して、超伝導遷移端（TES）型ボロメータを用いたミリ波サブミリ波カメラの開発を東大、北大、UCBerkeley、McGill大と共同で進めている。

本年度は、波長1.1 mmと0.87 mm帯を同時撮像可能なカメラをASTE望遠鏡に搭載しての試験観測を行い、0.87 mm帯において目標とする観測感度を達成し、また、新規に開発した強度較正装置の有効性を実証することができた。さらに、東アジアにおける連続波観測を強化するために、開発および望遠鏡に搭載しての評価の手法を基にDESHIMAやA-Polなどの連続波受信機の開発プロジェクトに協力している。

（4）強度相関型テラヘルツ干渉計の開発

天体強度の相互相関を用いたテラヘルツ波領域の強度干渉計の開発に取り組んだ。

産業技術総合研究所と協力して超低リーク電流のSIS光子検出器を開発し、極低温におけるI-V特性の評価および接合作成条件の最適化を進めている。広帯域の光子検出器を効率よく冷却するために吸着冷凍器の開発を行い、0.8 Kにおいて400 uWの冷却能力が得られることを示した。本研究では、光子バンチを用いた遅延時間測定により画像合成が可能であることを提案している。強度干渉計による開口画像合成についてシミュレーションを行い、研究会等で議論を行った。SIS光子検出器の開発は、科学研究補助金の挑戦的萌芽研究として行った。

6. 共同開発研究と施設利用

平成28年度は、年2回の共同利用公募を行い、共同開発研究（10件）および施設利用（23件）として受け入れ、先端技術センターの設備を用いた開発研究が行われた。研究代表者・研究課題については、「施設の共同利用等」の項目に掲載されている。成果報告については、先端技術センターのホームページで公開している。

17　天文情報センター

1. 概要

当センターは、国立天文台のみならず天文学全般の科学的成果の一般社会への広報・普及・啓発、新発見天体の通報対応、および日の出・日の入りなど市民生活に直結した暦などの天文情報の提供を目的とした組織である。平成28年度は、広報室、普及室、暦計算室、図書係、出版室、国際天文学連合・国際普及室（OAO室）および総務室の6室1係体制で運営した。下記の活動報告は部署毎に記述する。

2. 人事

平成28年度における当センターは、福島登志夫センター長以下、教授2名、准教授2名、助教1名（うち併任1）、研究技師1名、主任技師1名、主任技術員1名、係長1名、特任専門員5名、専門研究職員3名、広報普及員21名、研究支援員1名、事務支援員2名の体制であった。

平成28年4月1日付で山岡均准教授（広報室長）が着任、平成28年9月12日付で広報室に都築寛子特任専門員が着任した。

平成28年11月30日付で国際普及室のDiaz Rosas Elian Abril広報普及員が、平成29年3月31日付で茨木孝雄広報普及員、岩城邦典広報普及員、二見広志広報普及員が退職した。

3. 広報室の活動

国立天文台のチリ観測所、ハワイ観測所をはじめとする研究プロジェクトの成果を中心に、他大学・研究機関との共同研究の成果についても、記者会見やウェブリリースを通じて積極的に広報活動を展開した。また、天文学の最前線の話題を広く伝えるための講演会を主催し、社会的に話題となる流星群の天文現象を取り上げた観察キャンペーンを普及室とともに行った。台内の広報担当者のスキルアップを目指す自主研修会も企画・開催した。

（1）マルチメディアによる情報公開

国立天文台のホームページ（http://www.nao.ac.jp/）を運営し、インターネットによる情報公開を行っている。ホームページへのアクセス件数は表1の通りとなっている。

昨年度公開した特設サイト「多波長で観る宇宙」英語版が、ウェブ・アワード・コンテスト2016のベスト・サイエンス・ウェブサイト賞を受賞した。

チリ観測所へは、ウェブサイトリニューアルに際して、提案書の審査や助言を行った。

平成22（2010）年からTwitterとFacebookで日本語と英語のアカウントを順次開設し、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）による情報発信を積極的に行っている。国立天文台の各プロジェクトの進捗状況、施設公開や三鷹地区の定例観望会の開催案内、人事公募等を日本語と英語で発信している。平成29（2017）年3月末現在、日本語版Twitterアカウントのフォロワー数は80,000を超えた。今年度からTwitterの英語版の運用を強化し、年度後半は毎日の投稿を実施した。また、Twitterで天文台クイズを開始し、双方向性を強化した。今年度からInstagramによる画像を中心とした情報発信も開始した。

研究成果や主催事業を紹介するメールマガジン「国立天文台 メールニュース」は、159号～171号を発行した。

研究成果の解説動画や、天文現象の解説動画、広報普及事業の紹介動画等の制作を進め、英語版も合わせて新たに19本制作した。制作した動画はおもにYouTubeで公開している。平成28年度のYouTubeの視聴は、再生時間459,139分、視聴回数86,005回であった。今年度、新たな試みとして50 cm望遠鏡による天体のライブ配信を2回実施し、合計で約2,000件の視聴があった。また、後述の講演会や、三鷹・星と宇宙の日の講演会などのインターネット中継を実施した。

（2）研究成果の広報

研究成果発表の件数は20件であった（昨年度は27件、一昨年度は16件）。海外向けのプレスリリースには引き続き、アメリカ天文学会、AlphaGalileo、AAASによるEurekAlert!の配信サービスを活用し、ほぼ全てについて和文・欧文併記での研究発表を行った。表3、表4の＊印では内容解説動画を内製した。

月	件　数	月	件　数	月	件　数
2016／4	358,635	2016／8	1,237,959	2016／12	522,840
2016／5	579,476	2016／9	444,328	2017／1	620,472
2016／6	555,124	2016／10	430,131	2017／2	481,406
2016／7	463,076	2016／11	532,127	2017／3	386,173
合　　計			6,611,747		

表1. 国立天文台天文情報センター広報室・ホームページ月別アクセス件数（ページ数）（2016年4月－2017年3月）.

電子ブック用「小平桂一氏ビデオクリップ」	英語版
ブラックホールをさがす	日本語版・英語版
「ふれあい天文学」PR用ビデオ	日本語のみ
「HSC/M31」ビデオクリップ	
「HSC/Virgo1」ビデオクリップ	
ラファエレ・フラミニオ氏 基礎物理学賞特別賞受賞インタビュー	日本語版・英語版・イタリア語版
マーク・バートン氏 基礎物理学賞特別賞受賞インタビュー	日本語版・英語版
プロジェクト紹介ビデオ「天文情報センター」	日本語のみ
Perseid Meteor Shower (Aug.12,2016)	日本語のみ
CfCA「パルサー解説用ビデオクリップ」	
プロジェクト紹介ビデオ「岡山天体物理観測所」	日本語のみ
プロジェクト紹介ビデオ「ハワイ観測所」	日本語のみ
プロジェクト紹介ビデオ「チリ観測所」	日本語のみ
文化財ウィークビデオ「太陽塔望遠鏡」	日本語版・英語版

表2. 動画制作まとめ.

2016年5月11日	130億光年彼方での一般相対性理論の検証 ～アインシュタインは間違っていなかった？～
2016年5月25日	新たなデータ解析手法で見えてきた、ガス円盤に刻まれた惑星形成の確かな証拠
2016年6月7日	大学の天文台がタッグを組んで超新星の謎を解明
2016年7月26日	夜空に浮かぶ太古の目
2016年8月12日	超巨大ブラックホールへのガス降着の鍵は超新星爆発か？ ～アルマ望遠鏡で見えてきたブラックホール成長の現場～
2016年9月5日	銀河系外ホットコアを初検出！ ―生まれたばかりの星を包む暖かい分子の雲―
2016年10月31日	太陽観測衛星「ひので」「IRIS」により得られた、波動による太陽彩層形成の証拠
2016年11月21日	太陽のあちらこちらに現れる謎の超音速現象の発見 ―太陽観測ロケット実験CLASPによる5分間の観測成果―
2016年11月22日	銀河系に付随する極めて暗い衛星銀河の発見＊
2016年11月28日	生命がいるかもしれない惑星の“影”の観測に成功 ～将来の地球外生命探索への重要な足がかり～
2016年12月5日	アルマ望遠鏡、惑星の種の成長に迫る
2017年1月16日	天の川を撃ち抜く超音速の『弾丸』を発見 ―正体は「野良ブラックホール」か？―
2017年1月24日	超小型探査機が彗星の水のなぞを解明
2017年1月31日	遠方の星形成銀河でさぐる宇宙の泡構造
2017年2月24日	中間赤外線で見た土星リングの姿～明るく輝く「カッシーニのすき間」～
2017年2月28日	超広視野主焦点カメラHSCによる大規模観測データ、全世界に公開開始
2017年3月8日	アルマ望遠鏡、132億光年先の銀河に酸素と塵を発見 ―最遠方記録を更新し、銀河誕生時代に迫る
2017年3月29日	"影絵"で見えた115億年前の宇宙の原始超銀河団ガス

表3. ウェブリリースまとめ.

2016年6月16日	アルマ望遠鏡、観測史上最遠方の酸素を捉える
2016年9月6日	横顔が輝く宇宙灯台：謎の超高輝度X線パルサーの正体をスパコンがあばく＊

表4. 記者会見まとめ.

例年好評を博している「科学記者のための天文学レクチャー」は、第23回目を「アルマ望遠鏡が切り開く新しい天文学」と題し平成28（2016）年12月2日に一橋講堂にて開催、30名（23社）が参加した。

（3）国立天文台の「広報センター」としての活動

通常の研究成果発表やその支援に加え、下記の活動を行った。

一般向け講演会を研究プロジェクトと共に企画し、平成28（2016）年6月11日に国立天文台・理研講演会「宇宙が物語る物質の起源」を、9月10日にひので衛星10周年記念講演会「太陽観測から宇宙と地球を探る」、11月26日に国立天文台講演会／第22回アルマ望遠鏡公開講演会「アルマ望遠鏡で探る星と惑星の誕生」を開催した。また、11月23日のすばる望遠鏡×信州大学公開レクチャー「信州発ハワイ経由、銀河研究の旅」、11月27日のすばる望遠鏡×広島大学公開レクチャーについては、運営・広報面での支援を行った。さらに、第23回自然科学研究機構シンポジウムについて、国立天文台が企画・運営担当となったことから、広報室が中心となり総務課総務係と協力の上で、「現代天文学のフロンティア―第二の地球とダークな宇宙」と題し平成29（2017）年3月5日に開催した。

広報用素材の拡充として、水沢VLBI観測所、岡山天体物理観測所、KAGRAの写真撮影を行った。KAGRAについては、同時に映像の記録撮影も行った。

広報担当者を対象とし外部講師を招いての研修会を企画し、平成28（2016）年7月25日に広報用写真セミナー、平成29（2017）年1月18日にサイエンスライティング研修を開催、広報担当者のスキルアップを目指した。

海外での国立天文台の認知度向上のため、海外で開催されるメディア関係者が多く集まる会合や市民向けイベントにブース出展を行った（New Scientist Live in London: 2016年9月、AAAS meeting in Boston, 2017年2月）。また、アメリカ物理学会年次集会の会場で放映するビデオ（6分）を外注制作し、上映した（2017年3月）。

（4）新天体関係

本年度より新天体関係業務を暦計算室から広報室に移管した。国立天文台に寄せられる新天体通報等の対応を4名（常勤職員1名、非常勤職員3名）が当番制で担当した。本年度、新天体担当に寄せられた新天体の発見・確認依頼、その他の通報は総数15件であった。その内訳は、新星・超新星：4件、変光星・突発天体：6件、彗星：1件、小惑星：1件、火球・発光物体：3件であった。既知の変光星や小惑星・彗星を新天体として通報する例が多い中、9月にあった突発天体の通報では、国立天文台を経由して国際天文学連合天文電報中央局へ通報、Nova Scorpii 2016 No. 2（V1656 Sco）の発見として認定された。

4. 普及室の活動

（1）施設公開

平成28年度の三鷹地区常時公開には20,522名の見学者が訪れた。団体見学は一般団体が110件（4,408名）、総合学習が36件（362名）で、合計146件（4,770名）であった。なお、総合学習対応では研究者による講義、質疑応答や、研究施設の見学なども行った。公開エリア内の音声ガイドの整備を進め、10月から第一赤道儀室、子午儀資料館、ゴーチェ子午環室、天文機器資料館の4施設にて試験的な運用を開始した。

50センチ公開望遠鏡を用いた定例観望会は、毎月2回（第2土曜日の前日、第4土曜日）開催し、雨天曇天時にも中止することなく実施している。平成24年度より事前申し込み・定員制（定員300名・4月～9月：抽選制、10月～3月：先着順）による実施に変更している。年間23回実施したところ、4,671名の参加者であった。定例観望会は、平成28年4月に20周年を迎えた。20年間に受け入れた参加者は6万人を超える。

4D2Uドームシアターでは、定例公開を毎月3回から毎月4回（第1、2、3土曜日、第2土曜日の前日）に増やし、事前申し込み制で実施した。年間47回実施したところ、5,432名の参加者であった。定例公開のうちの5回を台内の研究者が最新の研究成果を語る「アストロノマー・トーク」として開催し、好評であった。団体公開はこれまでは金曜日のみ実施していたが、水曜日も実施するようにしたところ、81回で2,655名の見学者があった。特に水曜日の団体公開では、教員研修も受け入れた。視察他は96件で1,189名の見学者があった。年間合計224回、のべ9,276名が4D2U立体映像を鑑賞した。

定例的な文化財ツアーは平成28年3月末で事業を終了したが、平成28年度は太陽塔望遠鏡特別公開（11月3日、5日、6日・参加自由）、文化財ツアー（11月3日と3月20日・事前申し込み制）を開催し624名の参加があった。

（2）一般質問受付

マスコミや官庁、一般からの質問に対応した件数は、電話は5,774件（表5）、手紙は134件、うち公文書は52件であった。

（3）教育・アウトリーチ活動

「ふれあい天文学」は7年目を迎え、応募86校のうち80校で実施した。参加児童・生徒は8,017名、講師は49名であった。平成27年度に実施したアンケートを元に、天文教育普及研究会、日本天文学会秋季年会において発表を行った。特に日本天文学会では記者発表も行った。

天文現象キャンペーンは、平成28年8月に「夏の夜、流れ星を数えよう 2016」を実施し、報告件数は2,311件であった。一般の方からの報告を多数集計することで熟練観測者に近い観測結果を得られる可能性を示した論文が“Planetary and

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	167	70	43	28	330	92	147	554	1431
7～9月	126	110	63	15	209	149	134	803	1609
10～12月	192	233	44	4	276	121	137	649	1656
1～3月	136	63	29	6	225	112	107	400	1078

表5. 国立天文台天文情報センター普及室・電話応答数（平成28年4月－平成29年3月）.

Space Science”に掲載された。

8月16日（火）、17日（水）の2日間に、小学生、中学生を対象とした「夏休みジュニア天文教室2016」を開催した。1日目は、望遠鏡の組み立て工作や使い方のレクチャー、2日目は、JASMINE検討室の協力の下、天体の距離についてのレクチャーと北斗七星の立体星図工作・4次元デジタル宇宙ビューワーMitakaによる解説を行った。また両日とも天体観望会を実施（1日目は台風の来襲により中止）した。参加者はのべ77名であった。

「三鷹・星と宇宙の日（三鷹地区特別公開）」には運営委員会の下、事務局等として参加した。メインテーマは「重力波が拓く天文学」とし、10月21日（金）、22日（土）の2日間、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター、東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センターおよび、総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻と共催で実施した。21日のプレ公開には542名、22日の本公開には3,992名、合計4,534名の参加があり、盛況であった。普段立ち入ることのできない研究施設の公開、参加型の展示やミニ講演、子どもたちに人気のゲームやクイズ、VR体験等、各プロジェクトが工夫を凝らした企画を行い、幅広い年齢層に対応している。

「最新の天文学の普及をめざすワークショップ」は、科学館／博物館職員・教員・サイエンスコミュニケーターなど、天文学を普及する職についている者を対象とし、10月2日（日）～4日（火）の日程で「重力波天文学」をテーマに開催した。富山大学を会場としての講義および、東京大学宇宙線研究所神岡地区において大型低温重力波望遠鏡KAGRA、地下ニュートリノ観測装置スーパーカミオカンデ、液体シンチレーター反ニュートリノ検出器カムランド（東北大学）の見学などを行った。参加者は64名であった。

国際プラネタリウム協会（IPS）ほかと共催で、「Data to Dome Workshop」を平成29年3月2日（木）、3日（金）に大セミナー室および4D2Uドームシアターを会場として開催した。これは科学データのドームでの可視化を容易にし、プラネタリウムでの科学コミュニケーションの可能性を上げようという趣旨で行われたハンズオンの国際ワークショップである。参加者は招待講演者9名を含めた52名、うち海外（アメリカ、カナダ、台湾、ドイツ、南アフリカ、香港、オランダ、スリランカ）からの参加は15名であった。

（4）地域活動

国立天文台三鷹キャンパスに隣接する「三鷹市星と森と絵本の家」の平成28年度の年間入館者数は、41,068名である。普及室では、企画展「暦　かぞえるくらし」（平成28年7月～平成29年6月）の監修を行った。また、七夕、伝統的七夕、お月見等のイベントにも協力した。さらに、平成25年度から始まった「三鷹市星と森と絵本の家・回廊ギャラリー展示絵本原画公募」において、優秀作品3本の選出に協力した。

三鷹市、NPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構と共催で、9月23日（金）～10月23日（日）に「第8回　みたか太陽系ウォーク」を実施した。市内170店舗、国立天文台や市役所など67施設、合計237カ所にスタンプが設置された。さらに、19個のイベント限定スタンプを合わせると過去最多の256個のスタンプ設置数となった。スタンプ台紙の配布は約18,000部、景品交換者は3,379名であった。すべてを回った参加者が387名もおり、太陽系の広がりを体感しながらの商工振興や観光促進、さらには街の魅力を再発見する機会となっている。

三鷹ネットワーク大学が主催している「星空案内のための天文講座－星のソムリエみたか・星空準案内人になろう！－」の会場提供や講師派遣、講習等を行った。

三鷹市、三鷹ネットワーク大学、株式会社まちづくり三鷹と共同で運営している「天文・科学情報スペース」は開所2年目を迎え、平成28年度には11の企画展が実施された。天文情報センターは、企画展のうちの2つを提案し、3回の講演会に協力した。また、大型ディスプレイによる国立天文台の広報、毎月のほしぞら情報の映像及び配布版の提供、「宙読み書房コーナー（2カ月ごとにテーマ更新）」の企画、毎月第4日曜日に開催される「Mマルシェ」への協力を行った。平成28年度の来場者は21,674名で、開所からの来場者2万人、3万人突破のセレモニーが行われた。街なかで気軽に科学に触れることができる場所として定着しつつある。

（5）コンテンツ事業

国立天文台オリジナルグッズを企画した業者に協力し、缶バッチ、文化財施設の絵葉書、Tシャツなど、5製品、132種類のグッズ製作をサポートした。また、土日など生協店舗営業時間外にも見学者がグッズを購入できるよう、平成28年8月より展示室入口にカプセルトイマシンの設置を誘

致した。さらに、三鷹・星と宇宙の日にもグッズ販売ブースを誘致した。これらのグッズは、年間総計1,230点が販売された。

5. 暦計算室の活動

暦計算室は国際的に採用されている基準暦にもとづき、太陽・月・惑星の視位置をはじめ、諸暦象事項を推算し、国立天文台の設置目的の1つである「暦書」の編製として「暦象年表」を発行している。

(1) 平成29年版暦象年表、平成29年版理科年表暦部、平成30年暦要項（平成29年2月1日官報掲載）を刊行した。暦象年表ウェブ版も暦要項の刊行にあわせて更新している。

(2) ホームページ（http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/）については、引き続き暦Wikiのコンテンツを拡充、アクセシビリティ対応も順次実施している。そのほか、例年同様キャンペーンとも連携しつつ、ペルセウス座流星群・ふたご座流星群・しぶんぎ座流星群放射点の位置を今日のほしぞらに表示させるようにした。平成28年度のアクセス数は2,400万件弱であった。

(3) 日本カレンダー暦文化振興協会では第6回総会、新暦奉告参拝を開催した。

(4) 天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第54回 二十四節気と暦 、第55回 間重富の常設展示を行った。これまでの展示は図書室ホームページ「貴重資料展示室」でも閲覧できる（http://library.nao.ac.jp/kichou/open/）。

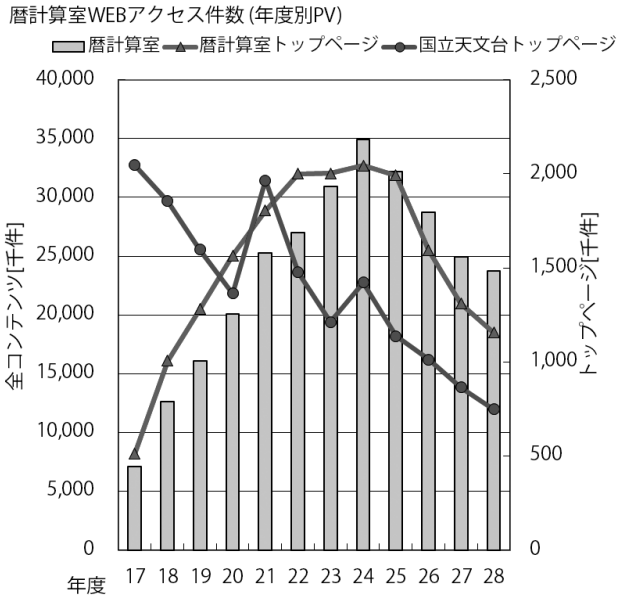


図1. 暦計算室WEBアクセス件数（年度別PV）.

(5) 新天体業務は本年度より広報室に移管した。

6. 図書係の活動

図書係では、学術雑誌・図書を収集・整理し、台内の研究者や学生の研究・学習のために提供している。近年、学術資料の電子化が進み、図書室が提供する資料も、電子媒体のものが増加している。

三鷹図書室所蔵資料の利用を希望する台外者に対しては、平日に限り図書室を公開しており、平成28年度に来室した台外利用者は249名であった。また、他機関所属の研究者・学生に対しては、所属機関の図書館を経由して複写物の提供や図書の貸出も行っており、平成28年度は、複写と貸出をあわせて96件の提供を行った。

江戸時代の幕府天文方に由来するものをはじめとした貴重資料は、専用の書庫において環境に注意を払いながら保存している。貴重資料の一部は、ホームページ上で画像を公開している。

10月の三鷹・星と宇宙の日（三鷹地区特別公開）においては、従来から三鷹図書室の一部を公開していたが、平成28年度は公開範囲を拡大し、一般向け・低年齢層向けの資料のほか、天文学関係の専門書の多くも見学者が実際に手に取ってみることができるようにした。

なお、三鷹図書室・各観測所の蔵書冊数および所蔵雑誌種数、天文台の継続出版物の出版状況については、機構図書・出版に掲載している。

7. 出版室の活動

広報普及に役立つ独自印刷物の企画編集・刊行を今年度も実施した。本年度刊行した定期出版物は以下のとおりである。

- 国立天文台年次報告　第28冊 2015年度
- ANNUAL REPORT OF THE NATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATORY OF JAPAN, Volume 18, Fiscal 2015
- 国立天文台報　第18巻
- 国立天文台パンフレット（和文）
- 国立天文台パンフレット（欧文）
- 国立天文台ニュース　No. 273～No. 284（平成28年4月号～平成29年3月号）
- 電波天文学広報まんが「アルマーの冒険」（第6回）
- 国立天文台広報ポスターシリーズ（第4号・第5号・第6号）

平成28（2016）年度は、前年度に引き続き、国際発信力および電子発信力の強化に努めた。『理科年表』の国際版の制作は、各著者による最初の原稿チェックを終え、レイアウト作業が進行中である。電子化事業では、年次報告の研究ハイライトおよび国立天文台ニュースの定型レイアウ

ト記事の電子データを組み込んだ「NAOJ-Universal Multi-Publication System（NAO-JUMPS）」のブラッシュアップを進めるとともに、汎用型の電子書籍配本プラットフォーム「NAOJ-Delivering next-generation e-books（NAOJ-Deneb）」の1号書籍として“Makali‘i in Hawai‘i ”（ISBN978-4-908895-01-2）を刊行した。通常業務では、年次報告や国立天文台報、国立天文台パンフレット等を制作・発行した。国立天文台ニュースで展開しているプロジェクト広報の支援を目的とした系統的な特集シリーズの制作では、「すばる望遠鏡2016特集」（7月号）、「水沢VLBI観測所特集」（12月号）、「太陽観測衛星ひので10周年特集」（1月号）、「TMT計画を進める人々Vol.01特集」（3月号）の各特集号を増ページ・増刷発行して、各プロジェクトの広報に寄与した。とくに、TMT特集では、カリフォルニアおよびハワイで国際的なインタビュー取材を実施、3月号ではカリフォルニア編として12件の和・英併記記事を掲載し、制作コンテンツの本格的な国際化を試みた。今後も、国立天文台ニュースの記事が各プロジェクトの広報コンテンツ用リソースとして共用・発展活用されるように、連携を密にした一体的・基盤的・国際的な記事制作を推進する予定である。定期刊行物以外としては、2017年カレンダー「SUBARU Telescope」を制作した（2005年から通算12作目）。また、広報室、事務部総務課、ひので科学プロジェクト等による英語発信業務にネイティブチェックとして参加し、国立天文台の国際的発信能力の拡大・増強に寄与した。また、例年同様に『理科年表2017年版』の天文部の編集支援も行った。

8. 国際天文学連合・国際普及室（IAU・OAO）

天文情報センター内の一室として設置されている国際天文学連合（IAU）の国際普及室（OAO: Office for Astronomy Outreach）は平成28（2016）年度中に、National Outreach Contacts（NOCs）（各国のアウトリーチ窓口）との協力関係の強化に努め、平成28（2016）年度末現在での69NOCsと連絡・調整を行っている。今年度は17NOCsとの間で重要な前進がみられた。関連して、IAU OAOは、近い将来により目的達成に効果が高い各国のアウトリーチシステムの検討を次年度より開始することを発表した。

国際的な情報提供事業に関しては、平成28（2016）年度中にIAUのソーシャルメディア上に総計550回の投稿をOAOより行い、年間でFacebookは33％、Twitterは40％の成長をもたらした。一方、IAUアウトリーチ・ニュースレター（メールニュース）を24通配信し300項目の情報を世界中の4,500人の加入者に提供した。メールニュースは、各国の協力者によって4つの異なる言語に翻訳され再配信されている。

平成28（2016）年5月16－20日にはコロンビア・メデジン市にて、IAUのC2分科会CAP2016国際会議が開催され、30カ国から140名の参加者であった。OAOは実行委員長の一人として本会議を運営するとともに、多くのスタッフが参加し、発表やワークショップ実施等で国際交流を深めた。普及室ほかに協力して、CAP2018in福岡国際会議の招致に成功し、その準備作業を大会組織委員や福岡市等と協力して進めている。

9月24－26日には国立天文台三鷹にて天文教育普及研究会と共催で「ユニバーサルデザイン・シンポジウム」を開催し、15カ国から131人の参加があった。

また、翻訳ネットワークに関する調査を実施し、OAOのステークフォルダーや天文普及コミュニティにおける各国言語への翻訳要望や翻訳サービスをOAO事業として立ち上げる際の主要課題を取りまとめた。平成28（2016）年度中にいくつかの評価会議を行い、平成29（2017）年度より翻訳ネットワーク事業を試験的に開始することになった。

IAU OAOは、8月31日－9月2日にIAUと国立天文台により国際評価を受けた。これは、IAUと国立天文台間のOAOに関しての協定が今年度末で切れるためで、徹底した実りある評価プロセスが実施された。評価者からの主な勧告は、天文学のアウトリーチの範囲は非常に広いが、OAOは焦点を絞り優先順位を決めて、計画的に事業を進めること等であった。勧告を受けて、OAOはその組織や役割分担を見直し、異文化コミュニケーション研修などを経て、新たな組織形態で事業を推進している。平成29（2017）年2月にIAUとNAOJは評価結果に基づいて2017年度－2021年度の新しい協定を交わした。

18　光赤外研究部

1. 概要

国立天文台の現在の組織構成において、研究部は人事交流を通じて個々人の研究フェーズに合った研究場所の移動を行い、プロジェクトおよび個人の研究を円滑かつ活発に推進するという基本的な役割を持つ。研究部では、萌芽的な観測研究、開発研究を行うほか、必要に応じてそれらを発展させて新しいプロジェクトの立ち上げを行う。また、人材を育成するため大学院教育も積極的に参画する。これらは共同利用事業を中心とするハワイ観測所と新装置の開発研究、観測研究を中心とする国内との間の人事交流の母体として研究部を位置づけるという、すばる望遠鏡建設時以来の構想に基づく基本理念である。光赤外研究部には、平成28（2016）年度現在、岡山天体物理観測所、ハワイ観測所（以上Cプロジェクト）、TMT推進室、重力波プロジェクト推進室（以上Bプロジェクト）、JASMINE検討室、太陽系外惑星探査プロジェクト（以上Aプロジェクト）が属しているが、研究部とプロジェクトは組織上対等の関係である。光赤外関連分野の国立天文台構成員はほとんどが光赤外研究部の本籍をもち、研究部あるいは、上記A-Cプロジェクトのいずれかを本務としている。また、本務以外に複数のプロジェクトに併任として所属し活動することもある。平成28（2016）年度の光赤外研究部（本務）は教授2、助教4（うち特任助教1）の構成である。ハワイ観測所（三鷹）、太陽系外惑星探査プロジェクト室、および研究部では、教育活動、研究活動、事務等は研究部がまとめ役を果たしている。また、昨今、光赤外研究部内で人員の移動が活発化しているため、ハワイ観測所とTMT（Thirty Meter Telescope）の2大プロジェクト間の連携を図るため、研究部の役割が重要となっている。光赤外関連プロジェクト（ハワイ観測所、TMT、系外惑星、重力波、JASMINE）のメーリングリストやハワイ観測所、系外惑星と研究部のウェブサーバ等の研究環境の整備、運用は光赤外研究部として統一して行っている。本章では光赤外研究部を本務とする者の研究内容および共同利用を担うプロジェクトの支援活動を中心に報告する。

2. 観測的研究

（1）各種望遠鏡等による観測的研究

すばる望遠鏡を用いた観測的研究は宇宙論、銀河の形成進化、星・惑星形成、銀河系の構造と進化、恒星分光、太陽系内天体、太陽系外惑星の探索など多岐にわたっている。すばる望遠鏡のHyper Suprime-Cam（HSC）サーベイのデータを使用した、高赤方偏移クエーサーの探索を行った。すばる望遠鏡のキュー観測で偶然写りこんだ彗星について解析を行い、ダストトレイルのデータとして活用した。東京大学の木曽観測所で彗星の観測を行った。太陽系外惑星の直接撮像法による探索データの解析を継続して行った。原始惑星系円盤のすばる望遠鏡による観測に基づき、ALMA望遠鏡による観測を提案しデータを取得した。

（2）国際協力観測研究

海外研究者との国際共同研究も行われている。東アジア中核天文台連合（EACOA）中口径望遠鏡および日本国内の光赤外大学間連携ネットワーク（OISTER）との連携観測を目的とし、カザフスタンのFessenkov Astrophysical Institutetとの観測研究計画を協力して推進した。2016/11/21－22に京都大学で開催された光赤外大学間連携ワークショップでは、Fessenkov Astrophysical Institutetからの出席者から研究協力成果の報告があり、2017/03/28－04/01にはカザフスタン、AlmatyのFessenkov Astrophysical Institutetにおいて日本との間の研究協力ワークショップが開催された。中国国家天文台と共同で西チベットの望遠鏡建設のサイト調査も継続して行っており、紫金山天文台、広島大学の研究者も交え、西チベットの天体観測サイトとしての評価と進め方の議論を行っている。イタリアの研究者としし座銀河団の中の広がった電離水素ガスの研究を行った。米国の研究者と銀河周辺に広がった紫外線領域に関する研究を進めている。

（3）データアーカイブを用いた研究

新約聖書における天文現象の記述の検証を人間文化研究機構と共同で開始した。この他の古暦、文献による天体現象の研究も進めている。すばるアーカイブデータを使い、かみのけ座銀河団の中にあるUltra Diffuse Galaxiesの研究を行った。木曽紫外線超過銀河（KUG）カタログ天体の画像データおよびこれを用いた修正位置データを木曽観測所ホームページに掲載し、これに関する論文投稿を行った。また木曽シュミット乾板のデジタル化を引き続き行っている。

3. 観測装置開発

すばる望遠鏡のドーム内環境がシーイングに及ぼす影響に関して、JAXA（調布航空宇宙センター）、東京電機大、理化学研究所との共同研究として流体計算および水流実験の結果とすばるドーム内の環境センサーデータとの比較方法の検討を行った。すばる超広視野主焦点カメラにおいて明るい星の作るゴーストについて解析を行い、補正方法に関する発表を行った。法政大学望遠鏡の立ち上げおよび観

測支援を行っている。

4. すばる望遠鏡の運用支援

すばる望遠鏡の共同利用についても光赤外研究部は支援を行っている。共同利用プログラムの公募、採択、共同利用旅費の運用・管理などの実務、すばるに関する広報普及等を行っている。各種研究会での三鷹での開催の支援も行っている。

5. 研究環境整備

研究環境整備の一環として研究部共用プリンタおよびレンタル複合機、サブネットワークの管理運用、すばる事務室へのデータバックアップサーバの運用支援を行っている。WWWサーバの管理運用を行っている。またウェブページの内容更新、事務の新人の計算機初期設定を支援している。

6. 次期大型計画の検討

すばる後の光赤外分野の大型計画として、TMT、JASMINEシリーズの検討に参加している。古い機材を整備するなど工夫して、新しい赤外線検出器評価実験のための準備を進めた。

7. 広報普及・新天体発見業務

天文情報センターに協力してすばるによる研究成果の公表（ウェブリリース、記者発表含む）などの広報普及活動を支援し、新天体発見業務などを行っている。小金井での全国同時七夕後援会の開催に協力した。三鷹での特別公開（三鷹・星と宇宙の日）にも積極的に参加している。

8. 教育活動

総合研究大学院大学、東京大学、東京工業大学、日本大学、法政大学、電気通信大学からの院生・研究生23名を受け入れ、大学院の教育を行っている。セミナー、自主ゼミなどへのスタッフの関与が活発である。特に、平成27（2015）年度からは毎日午後に30分程度のゼミを年間を通じて継続的に行っており今年度も継続した。12月には光赤外研究部に所属する研究者・大学院生による発表会を行い、相互の理解を深めた。小中学生に天文学に親しみや興味を持ってもらうための「ふれあい天文学」として出前授業を行った。国際協力機構（JICA）の事業である日本－モンゴル国間の国際共同教育プログラム（M-JEED）と共同して、モンゴル国立大学の教員や研究者と国立天文台との共同研究を通じて研究能力の向上、研究機能の強化、人材の養成を目的とした活動が行われている。平成28（2016）年度は、国立天文台の教員3名が9/5－9/10までの間、モンゴル国立大学を訪れ、天文学の講義を行った。

19　電波研究部

電波研究部には、野辺山宇宙電波観測所、水沢VLBI観測所、RISE月探査プロジェクト、そしてALMA望遠鏡とASTE望遠鏡を運営するチリ観測所が属し、これらプロジェクトに所属する職員は同研究部を併任する。電波研究部は、これら電波関連プロジェクトが相互協力を図りながら、電波天文学の研究を行う部門である。これらプロジェクト成果報告は各プロジェクト報告を参照してもらいたい。

具体的な研究対象を表すキーワードとしては、ビックバン、初期宇宙、銀河形成、ブラックホール、銀河のダイナミックス、星形成、惑星系形成、惑星および衛星、月、そして宇宙物質進化、さらには究極のテーマである宇宙物質進化の過程における生命の起源等がある。目では見ることができない電波により、このような宇宙の命題や謎に挑んだ研究を推進している。個々の研究成果は各プロジェクト報告もしくは研究ハイライトを参照してもらいたい。

また、電波研究部には電波天文周波数小委員会が設置され、電波天文観測で大きな障害となる電気電子機器等に起因する「人工妨害電波」への保護対策を検討している。

1. 電波天文周波数小委員会

電波天文周波数小委員会は電波天文学の観測環境を守る活動を行っている。

1932年米国のカール・ジャンスキーが偶然に天体からくる電波を初めて発見した。以来、天体を電波観測する手法が著しい進歩を遂げ、光観測とは違った新しい宇宙像を見せてくれている。事実、電波天文はこれまで4件のノーベル賞受賞に結びつく成果を挙げている。光観測の障害が「人工光による光害」であるように、電波観測の障害は我々の周りを埋め尽くす電気電子機器からの「人工電波による干渉被害」である。

近年、無線通信の技術進展はめざましく、携帯電話、無線LAN、車載レーダなど電波の利用が、生活の隅々に深く浸透している。電波のメリットを活かした利用は拡大し続けるが、有線メディアと違い、広く空間を飛び回る電波は共有が前提となる有限資源である。「電波天文観測に優しい“空”」を維持するには、近年、より一層の努力が必要となっている。

(1) 役割および構成

電波天文周波数小委員会の役割は、電波天文観測を妨げる人工電波から天文観測を守り、その活動を通して保護の重要性を広く周知していくことである。電波天文観測は電波を放射しない、他の無線通信業務に電波妨害を与えない静かな存在である。“観測環境保護”に対する理解と協力を得ていくためには積極的な活動努力が不可欠となる。霞ヶ関の総務省関連部署や地方の総合通信局にも電波天文の説明の機会を定期的につくり、保護の重要性をご理解いただいている。

電波天文と電波を発射する電波応用分野（無線業務）との利害調整は、国内は総務省が、そして国際的には国際連合の専門機関である国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）がその任にあたっている。2016年度も活動の一環として、こうした利害調整活動に積極的に参画しながら、電波天文コミュニティー（日本の電波天文研究者の集まり）の意見を代表し、その役割をはたしてきた。

小委員会は、国立天文台と日本国内の大学や研究機関に所属する委員により構成されている。

(2) 現状の課題

無線周波数資源は有限であるため、電波天文と無線業務が両立するように規則を作り、その規則に従って周波数帯域をすみわけて相互の運用をしている。そのため、電波天文周波数小委員会は新しい無線技術動向に従い、いろいろな電波干渉問題と取り組んでいる。

- 自然災害に対応した無線業務の新規導入と拡大：
  東日本大震災以降、災害に対応した新規業務による電波干渉のリスクが増えた。
- 新しい電波応用の発生と拡大：
  高い周波数帯域の利用促進が進んでいる。76 GHz帯車載レーダが普及し、81 GHz帯域までの広帯域車載レーダが人身事故を減少させる可能性から更に普及する可能性がある。60 GHz帯無線伝送システムは画像データなどの大容量データ高速転送へ利用が拡大している。衛星運用会社は船舶、航空機へのブロードバンド通信を世界的に改善する新計画を発表している。
- 電波の有効利用で発生する空き周波数帯域の転用：
  TV放送のデジタル化により、空き周波数帯は携帯電話などに新規追加配分される。

こうした電波応用（無線業務）を原因とする干渉は、その周波数帯域により大きく電波天文への干渉影響が異なる。13.36 MHz ~ 275 GHz帯において複数の周波数帯が無線通信規則（RR: Radio Regulations）で優先的に電波天文観測に割り当てられている。しかし、電波応用の帯域と電波天文観測の帯域が同じ優先度の場合や、相互が隣接する周波数帯において、共存のための話し合いが必要となる。“本来一般電波用途では考慮しない程微弱なレベルの電波”でさえ、電波天文の観測に大きな影響を与えるからである。

電波天文観測にとって対策が必要な干渉源は、災害対応

23 GHz帯CATV無線伝送システム（アンモニア観測等に与える影響）、21 GHz帯次世代新規衛星放送（水メーザー観測に与える影響）、災害対応1.6 GHz帯衛星携帯電話（パルサー観測等への影響）、流通・製造現場の物位置の把握に使われるUWB無線測位応用、さらに定期航路航空機から通信衛星へのKa帯ブロードバンド通信（水メーザー観測へ与える影響）などがあり、年々増加の傾向がみられる。79 GHz帯車載レーダは野辺山宇宙電波観測所に大きな影響を与える。無線システムの60 GHz帯は大気減衰が大きく、電波天文観測が行われていないが、その2次高調波が115 GHzのCO観測に与える影響は注意が必要である。

（3）国際活動

無線業務の周波数配分を規定する無線通信規則（RR: Radio Regulations) は世界無線通信会議（WRC）会合で毎3～4年で見直される。電波天文観測が優先保護される周波数帯も、これらのRRに記載されている。電波天文周波数小委員会が関係する会合は、WP7D（電波天文）会合とWP1A（周波数管理）会合である。日本の電波天文コミュニティーを代表し、これまで国際会合に参加してきた。

2016年度はジュネーブで4月、10月にWP7D会合、2016年5月、11月にWP1A会合、そして成都で2016年7月に開催されたAPG19-1に参加してきた。それら会議の電波天文に関係する主な議題としては1.6 GHz衛星通信を活用した世界海洋遭難安全システム（GMDSS）の近代化、160 MHz海上移動衛星を活用した海上無線通信の高度化検討、79–81 GHz車載レーダとの共存を実現するための共用検討Correspondence Group設置、次世代国際携帯電話（IMT2020）向け周波数の特定などである。2019年に催されるWRC-19では、24から86 GHz間にある11の候補周波数帯からのIMT2020向け周波数の特定や、275 GHz以上の周波数帯の能動業務への割り当てを予定している。

（4）国内活動

電波天文周波数小委員会の国内活動は大きく三つある。総務省主催の各種委員会や作業班への参加活動、ならびに総務省の許認可にかかわる無線業務者との直接折衝活動、一般社会への電波干渉の周知活動である。中でも、無線業者との折衝活動は国内活動の大きな特徴である。

総務省主催の委員会は、上記国際会合に対応した国内会議であり、国際会合への日本の対処方針を出す。作業班などそれ以外の総務省主催会議は、総務省が政策的に推進する電波応用の技術審議会あるいは総務省が許認可にかかわる無線業務者との折衝の場である。電波天文観測保護に直接的な影響を与える“折衝”は、社会・技術動向に関連した干渉問題に対応し、同時進行的に行われてきた。

以下に、前出項目（2）現状の課題、の内いくつか干渉問題の例を挙げる。

24 GHz帯車載レーダは、観測所近傍の離隔距離を決め、レーダの自動スイッチオフを義務付ける方向で法制化された。

2015年11月に開催されたWRC-15では、77.5–78 GHz帯周波数帯が、主に車載レーダの使用を想定した無線標定業務に対し新たに割り当てられた。これで76–81 GHz帯全域が無線標定業務向けとなり76 GHz帯、79 GHz帯高分解能車載レーダは今後の普及が予想される。その干渉妨害として、暗黒星雲の重水素を含む分子輝線観測を目指す野辺山宇宙電波観測所45 m電波望遠鏡への影響が懸念されている。国内における45 m鏡の観測は、南米チリの標高5000 mに66台の高性能望遠鏡で展開する“国際プロジェクトALMA”との関連でも重要である。一方で、車載レーダは人命の安全に深くかかわってくることから、これまで相互の合意が得られるよう慎重な折衝に努めてきた。

新電波応用として、21 GHz帯次世代衛星放送計画（HDTV画質の16倍解像度）が計画されている。22 GHz帯電波天文バンド（重要な水メーザー観測帯）に近接し、宇宙から降り注ぐ電波であり、その影響を大幅に軽減するフィルター設計と導入の議論をNHK技術研究所とすすめた結果、影響を大幅に軽減するフィルター開発が開始され、試作品が十分な試験性能を示したと報告があった。今後は2017年12月打ち上げ予定の衛星に搭載し、性能が確認される。

60 GHz帯は大気減衰が大きく、電波天文観測は行われていない。しかし近い将来の60 GHz帯無線システムの市販量産品数の増大は無線システムの2次高調波が115 GHz帯CO観測に与える影響に注意が必要である。

災害対策改善に向けた総務省審議に応じ、米国グローバルスター社衛星携帯電話の運用条件見直し検討を行い、改訂運用協定書を締結した。衛星への1.6 GHz帯uplink信号の不要放射による電波天文帯（OHメーザー観測）への干渉リスクを考慮し電波天文帯近接チャンネルの使用を禁止し、離隔地域を設定した。

総務省作業班ではKa帯を用いた移動体向けブロードバンド衛星通信による日本の電波天文観測所への干渉が懸念された。しかし22 GHz downlinkと定期航空路機からの30 GHz uplink信号の二つの信号の検討を通じて野辺山観測所を含むどの日本の電波天文観測所にも干渉リスクのない適切な運用条件を見出すことができた。作業班は他の衛星運営会社のシステム運用の検討を同様に2017年度に予定している。

その他に無線電力伝送（近距離電気自動車充電用）や線路・新幹線間の次世代鉄道無線通信システムなど、電波天文学の観測環境に影響を与える可能性がある技術の開発が進んでおり、情報収集および関係者との共有に努めている。

また、国立天文台の望遠鏡のみでなく、日本の電波天文コミュニティーが保有する望遠鏡の保護についても、総務省に対する申請業務等を行ってきた。

これらの活動に加えて、各地の電波観測者から電波干渉

被害例を収集している。収集した干渉事例を広く電波天文コミュニティーに提供し、講演会等で一般の方々に周知するようお願いをしている。また、一般向けの紹介記事などの準備も始めた。光天文学で光害があり、広く理解を呼びかけているように、将来の電波天文学の継続のため、電波干渉被害につき理解してもらう活動を広げたい。

20　太陽天体プラズマ研究部

太陽天体プラズマ研究部は、太陽観測所、ひので科学プロジェクト、Solar-C準備室のプロジェクトに所属する研究教育職員、技術職員が在籍し、これらのプロジェクトと密接に連携しながら、太陽物理学の研究を行う部門である。また、国立天文台フェローおよびプロジェクトの教員が指導する大学院生も研究部所属としている。その他の研究教育職員、技術職員は全員が当研究部に併任している。

研究の対象は太陽の内部構造、および太陽光球・彩層・コロナ・太陽風などの太陽外層大気であり、フレア、黒点、白斑、紅炎などの磁気プラズマの示す様々な現象や活動性について、理論・観測の両面から行っている。理論研究では、日震学の手法による太陽内部構造の診断のほか、プラズマ物理学、磁気流体力学を共通の手段にして、太陽だけでなく太陽類似の恒星をも視野に入れている。観測的研究として、スペースからの観測に早くから取り組み、現在飛翔中の科学衛星「ひので」の開発を行い、科学運用の中心となっている。また地上観測では、太陽フレア望遠鏡への新技術導入とそれを駆使した研究を進めるほか、太陽の長期変動をモニターする定常観測を長期間にわたって継続している。

1. 太陽物理学の総合的研究

国立天文台フェローの鳥海は査読誌に2編の筆頭著者論文を発表した。1編は大型のフレア現象を生じた太陽黒点領域に関する統計解析研究、もう1編はひので衛星およびIRIS衛星を用いた黒点成長時の小規模エネルギー解放現象に関する観測研究である。また、フレア現象に関する論文1編を共著として発表した。今年度はLingezicht研究所・オスロ大学・ユトレヒト大学名誉教授のRobert Rutten氏を招聘し、太陽スペクトル形成に関する講義・実習を開催したほか、台内研究者と積極的な議論を展開した。受け入れは鳥海が務めた。

研究部内および部外、台外より発表者を招いて金曜日午後にセミナーを実施している（月2回程度）。今年度の世話人は鳥海が務めた。

2. 教育活動

平成28（2016）年度、当該研究部に所属する教官を指導教官とする大学院学生は、総研大・3名であった。そのうち神原永昌・吉田正樹は研究中間レポートの審査に合格した。また各プロジェクトの支援のもと、京都大学・名古屋大学と連携して、学部学生が太陽関連研究施設を回る「太陽研究最前線体験ツアー」を3月に実施、8名が参加した。

3. 国際協力

米国がハワイに建設中の口径4 mの太陽望遠鏡Daniel K. Inouye Solar Telescope（DKIST）計画のScience Working Groupメンバーとして1名（勝川）が参加している。またヨーロッパにおいて計画されている同じく4 mの太陽望遠鏡European Solar Telescope建設における協力の検討のため来日したスペインInstituto de Astrofísica de Canariasの研究者と議論を行った。地上観測に関する将来計画についても検討を開始しており、特に東アジア地域やペルーとの国際協力を視野に入れている。

21　理論研究部

1. 概要

理論研究部は、国立天文台が定めた以下の設置目的のもとに「質・量ともに国際的に突出した研究成果を挙げる」ことを目標とし、平成28年度の研究活動を展開した。

・世界第一線の理論研究を進める。
・理論天文学研究、特に国立天文台のスーパーコンピュータや大型観測装置を活用した研究、新観測装置の方向を示すような研究を進める。
・全国の研究者との連携により、我が国の理論天文学研究を強化する。
・大学院教育を積極的に進める。

研究内容は、時空の起源、初期宇宙・銀河・恒星・惑星の形成と進化、コンパクト天体の活動性、天体プラズマ現象に至るまで、宇宙のさまざまな階層構造の進化・形成過程とダイナミックスおよび物質の存在形態の研究など多岐にわたっている。すばる望遠鏡、アルマ望遠鏡および野辺山電波望遠鏡他のあらゆる波長域の観測装置を用いた観測天文学との共同研究や、ニュートリノ宇宙物理、重力波天文、素粒子・原子核物理等の隣接研究領域との学際共同研究も積極的に推進し、幅の広い特色ある研究を行っている。

高い国際競争力を維持し、世界第一線の研究成果を出し続けるために、国内外に開かれた理論研究の拠点の一つとして優れた研究環境を提供し、国内および海外から客員教授、特別客員研究員、滞在型研究員等として多くの研究者を積極的に受入れ、活発な国際的研究活動を展開した。また、若手研究者の有力な研究場所の一つとして研究を行い、大学および研究機関との人事交流が活発である。理論研究部を中心に、観測天文学と実験物理学を横断する国際会議、国内研究会、セミナーを数多く主催し、天文科学分野の研究活動を牽引している。常任の教授・准教授・助教および特任助教（国立天文台フェローを含む）・EACOAフェロー・専門研究職員・特任研究員・日本学術振興会特別研究員・研究支援員が、総合研究大学院大学・東京大学大学院・日本女子大学大学院の院生とともに理論天文学の研究および教育を展開した。

2. 現員と異動

平成28年度に理論研究部を本務とする研究教育職員は教授2名、准教授2名、助教4名、および天文シミュレーションプロジェクトを本務とし、理論研究部を併任する教授1名、助教1名で構成されている。研究教育職員に加え、特任助教5名、特任研究員1名、日本学術振興会特別研究員2名、EACOAフェロー2名、ならびにこれら研究教育職員等を支える事務支援員1名の体制をとっている。このうち、井上剛志（助教）は、平成28年11月に名古屋大学准教授に転出した。

3. 研究成果

本年度中に原著論文・国際会議報文等として発表した研究成果のうち、理論研究部メンバーが著者・発表者となっている件数は以下の通りである。件数が5未満の項目は省略した。

欧文報告（査読あり）：91
欧文報告（国際会議講演）：71（招待講演16）
和文報告（学会発表等）：42

研究成果の一部は巻頭の研究ハイライトとして報告されている。ここでは理論研究部の構成員が主体的に行った研究についてリストアップする。

・Ia型超新星における元素合成に対する新しいGamow-Teller遷移強度の影響（森寛治、梶野敏貴、他）
・磁気リコネクション系における新しい電子軌道の発見（銭谷誠司、他）
・コンパクト星合体からの“Kilonova” 放射（田中雅臣）
・rプロセス元素から探る矮小銀河の化学力学進化史（平居 悠、梶野敏貴、他）
・H0LiCOW - Lens Mass Model of HE 0435-1223 and Blind Measurement of Its Time-delay Distance for Cosmology（Wong, K. C.、他）
・Ia型超新星で観測される特異な減光則を担う星間ダストの性質（野沢貴也）
・Ibn型超新星の星周物質と爆発の性質（守屋尭、他）
・白色矮星の降着誘発崩壊に伴う電波変光天体（守屋尭）
・ブラックホールに崩壊するマグネターによって明るくなる超新星（守屋尭、他）
・ニッケル56を真似るマグネターの性質（守屋尭、他）
・スイング増幅による銀河渦状腕の形成（小久保英一郎、他）
・多孔質ダストの重力不安定による微惑星形成（小久保英一郎、他）
・カリクローの環のN体シミュレーション（小久保英一郎、他）
・II型超新星における重元素生成：核物質状態方程式に対する感度（梶野敏貴、他）
・ビッグバン元素合成における相対論的遮蔽効果と低位共鳴（梶野敏貴、他）
・Ia型超新星の赤方偏移－距離関係におけるダークフローの検出可能性（梶野敏貴、他）
・ステライルニュートリノダークマターによる重力崩壊型

超新星への影響（梶野敏貴、他）
・強磁場をともなう中性子星でのπ中間子生成：中間子シンクロトロン放射の相対論的量子論による予測（梶野敏貴、他）
・レーザー駆動ガンマ線パルスによる爆発的元素合成理論のための反応断面積の計測可能性（梶野敏貴、他）
・Isomer Production Ratio of ^{113}Cd following Neutron-Capture Reactions to Investigate the Origin of ^{115}Sn（梶野敏貴、他）
・超新星背景ニュートリノによる赤色超巨星問題と超新星発生率問題の解決案（梶野敏貴、他）
・サリス統計によるビッグバンリチウム問題の解決案（梶野敏貴、他）

また、「研究ハイライト」として理論研究部ホームページ（http://th.nao.ac.jp/）上でリリースした研究成果は、以下の通りである。

・大学の天文台がタッグを組んで超新星の謎を解明（田中雅臣、他）
・横顔が輝く宇宙灯台：謎の超高輝度X線パルサーの正体をスパコンがあばく（川島朋尚、大須賀健、他）
・磁気リコネクション系における新しい電子軌道の発見（銭谷誠司）
・宇宙のレンズが裏付ける予想より速い宇宙の膨張（K.C.Wong、他）
・宇宙の鉄はどこに？微小重力実験で迫る金属鉄の凝縮過程(野沢貴也、他)
・精密核物理でIa型超新星元素合成の謎にせまる（森寛治、梶野敏貴、他）
・rプロセス元素から探る銀河の初期進化史（平居悠 、梶野敏貴、他）
・ビッグバン宇宙論リチウム問題、解決か？：エレガントな解（梶野敏貴、他）

4. 国内研究協力

理論研究部は理論天文学および理論宇宙物理学のハブセンターとして、以下に記す研究会を主催または共催し、我が国の学術研究の発展に貢献した。

・第5回DTAシンポジウム：プレソーラー粒子から探る星間ダストの進化と太陽系の起源（2016年9月26日～2016年9月27日、国立天文台三鷹キャンパス）。本研究会では、地球上にて手にすることができる唯一の太陽系外物質「プレソーラー粒子」の物理的・化学的性質に着目し、分析・実験・理論・観測の多角的な視点からその起源・進化が議論された。（参加人数、38人）

・日本SKA合同サイエンス会議「宇宙磁場：銀河系内現象から大規模構造へ」（2016年10月27日～2016年10月29日、ルーセントタカミヤ（山形蔵王））。SKA(Square Kilometer Array)計画に関する検討の一環として、日本SKAコンソーシアムの宇宙磁場科学検討班を中心にパルサー検討班、星間現象検討班、突発天体検討班との共催で、国立天文台研究集会としてのサポートを受けて開催された。（参加人数、35人）

・第6回DTAシンポジウム「星形成を軸に俯瞰する磁場の役割とその観測的検証」（2016年11月24日～25日、国立天文台三鷹キャンパス）。星から銀河スケールに渡る磁場の構造とその役割について考察するため、観測理論両面から俯瞰することを目指し、研究対象ごとにレビュー的講演11件、一般講演16件を行った。また、他分野の観測手法についての理解が進むように観測手法に関するチュートリアル的な講演も行われた。（参加人数、37人）

・第29回理論懇シンポジウム「重力が織りなす宇宙の諸階層」（2016年12月20日～2016年12月22日、東北大学　青葉山キャンパス）。理論天文学・宇宙物理学の要とも言える重力に関する多彩なトピックスについて最近の研究を概観し、天文学から基礎物理学に至る幅広い分野の議論が行われた。国立天文台研究集会としてのサポートを受けて開催された。（参加人数、153人）

5. 国際研究協力

梶野敏貴は、カナダ科学技術評議会（NSERC）国際審査委員、欧州高度計算機科学共用促進機関（PRACE）国際審査委員、欧州核物理学関連領域理論センター（ECT*）国際アソシエート、スイス国立科学財団（SNF）評価委員を務めた。小久保英一郎は国際天文学連合（IAU）のCommission A4組織委員を務めた。

また、理論研究部が主催者または共催者として以下に記す国際研究集会を組織し、我が国の研究成果を世界に発信するとともに国際交流に貢献した。

・4th DTA Symposium on Compact Stars and Gravitational Wave Astronomy（2016年5月13日～5月14日、国立天文台三鷹キャンパス）。コンパクト天体に関する未解決問題や重力波天文学の重要性を中心に広い視点から議論した。（参加人数、約20人）

・NIC XIV School on Nuclear Astrophysics（2016年6月13日～2016年6月17日、新潟大学）。第14回国際会議本国際会議のプレスクールとして、新潟大学が主催し、国立天文台・理化学研究所ほか多くの国際機関のサポートを得て開催された。本国際スクールでは、研究者によって宇宙核物理学・天文学の諸課題に関する講義が若手研究者（ポスドク・大学院生）を対象に行われ、若手による研究発表も行われた。（参加人数、約70人）

・14th International Symposium on Nuclei in the Cosmos (NIC XIV)（2016年6月19日～2016年6月24日、新潟市朱鷺メッセ）。1991年にウィーンで始まった宇宙核物理学の第14回国際会議本国際会議として、国立天文台と理化学研究所が共催し、国際純粋応用物理学連合ほか多くの国際機関のサポートを得て開催された。世界第一線の研究者が参加し、元素の起源に焦点をあててビッグバン初期宇宙論から銀河・恒星・太陽系の形成・進化に至るまでの研究課題が議論された。（参加人数、約300人）

・2nd NAOJ-ECT* International Workshop on Many Riddles About Core-Collapse Supernovae: 1 Bethe and Beyond（2016年6月27日～2016年7月1日、国立天文台 三鷹キャンパス）。第１４回国際会議本国際会議のポストコンファレンスとして、国立天文台と国際研究交流協定を締結した欧州理論物理学研究所（ECT*）との第2回共同国際集会として、超新星爆発にまつわる幅広い研究者を集めて開催された。当国際会議は「萌芽的研究集会」として総合研究大学院大学のサポートを受けた。（参加人数、52人）

・9th Meeting of Cosmic Dust（2016年8月15日～2016年8月19日、東北大学 青葉山キャンパス）。本国際会議は 宇宙初期から惑星系形成までのダスト進化・物理過程、分子・有機物・氷の生成や電子加熱などダストに関する幅広い分野を議論し、宇宙における物質進化の全体的な描像を明らかにすることを目指して開催された。（参加人数、51人）

・Japan-Germany Planet and Disk Workshop（2016年9月25日～2016年9月30日、沖縄県石垣市）。日独研究者を集めて、惑星系形成に関する議論を行った。（参加人数、約50人）

・Quarks and Compact Stars 2017 (QCS2017)（2017年2月19日～2月22日、京都大学 基礎物理学研究所）。2014年に北京大学で行った日中二国間会議「QCS2014」の流れを引き継ぐ日中韓の三国の研究者を中心とする国際会議であり、高密度星を「実験室」とするハドロン・クォーク物質の諸相の性質や諸相間の相転移、相平衡に基づくEOS、QCD相図、等について議論した。（参加人数、約70人）

6. 教育活動

研究教育職員が行った大学院および大学での講義科目は以下の通りである。

・梶野敏貴：東京大学大学院「天文学考究I,II」「論文輪講I,II」「天文学特別問題考究Ⅱ」、総合研究大学院大学「理論天文学基礎」、学習院大学「時間・空間・物質の科学」「物理学基礎」、日本女子大学「宇宙と現代物理学」、実践女子大学「物理の世界」、明治大学「原子核物理」
・小久保英一郎：東京大学「惑星地球科学I」、琉球大学「太陽系と系外惑星系」
・田中雅臣：総合研究大学院大学「観測天文学概論I」、千葉大学「宇宙物理学特論」、東北大学「恒星物理学特論II」
・浜名崇：東京農工大学「地学」

また、滝脇知也は「超新星：星の最期の瞬間を飾る爆発」（愛知県立時習館高等学校）、小久保英一郎は「宇宙の中の地球」（金沢泉丘高校）についてスーパーサイエンスハイスクール特別講演会を行い、高校教育に貢献した。

7. 広報普及活動

理論研究部の構成員は、一般向けの講演会を通して広報普及活動に寄与している。本年度の一般講演は以下の通りである。

・梶野敏貴：「物質と時間・空間の根源に迫る宇宙研究」（国際会議「宇宙と元素」開催記念講演会、東京一橋講堂）、「重元素の起源」（宇宙核物理フォーラム、理化学研究所）明治大学「原子核物理」
・小久保英一郎：「美しい太陽系」「新世界－見えてきた太陽系外惑星」（にいがた市民大学）、「星くずから地球へ」（大阪府立大学宇宙物理学研究室七夕講演会）、「水色の地球」（朝日カルチャーセンター横浜教室）、「星くずから地球そして月へ ースーパーコンピュータで探る起源」（ディスカバリーパーク焼津天文科学館）、「不思議な惑星 見えてきた系外惑星の世界」（池袋コミュニティ・カレッジ）「惑星系形成論入門」「太陽系と系外惑星系」（早稲田大学エクステンションセンター）、「地球の誕生」（甲南大学プレミア2nd「元素の起源の探求プロジェクト」特別公開講演会）・滝脇知也：「重力崩壊型超新星研究の最前線」（朝日カルチャーセンター東京）、「超新星：星の最期の瞬間を飾る爆発」（朝日カルチャーセンター横浜）、「ユニバース」（科学技術館シンラドーム一般講演会）
・田中雅臣：「星の一生と超新星爆発」（朝日カルチャーセンター新宿）、「超新星爆発の瞬間を追って」（三鷹ネットワーク大学）、「超新星観測研究の最前線」（朝日カルチャーセンター新宿）、「星が「死ぬ」とはどういうことか－超新星爆発の謎に迫る」（駿台学園駿台天文講座）、「星が「死ぬ」とはどういうことか－超新星爆発の瞬間を追って」（サイエンスカフェ・オリオン）

8. 受賞等

滝脇知也助教が2016年度日本天文学会研究奨励賞を、銭谷誠司特任助教が平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞を、田中雅臣助教が第9回井上リサーチアウォードおよび平成28年度科学技術分野の文部科学大臣

表彰・若手科学者賞を、白崎正人日本学術振興会特別研究員が第33回井上研究奨励賞を受賞した。

9. 国外からの主な訪問者

理論研究部は、理論天文学研究における国内のCOEとしてだけでなく、海外に開かれた天文学の研究拠点として優れた研究環境を提供し、科研費、運営費交付金、天文台客員経費等の経費により多くの国外からの訪問者を受け入れて共同研究を行っている。以下が本年度の主な海外訪問者リストである。

Akif B. Balantekin（ウィスコンシン大学、米国）
Carmen Adriana Martinez Barbosa（ライデン大学、オランダ）
Melina Bersten（ラプラタ大学、アルゼンチン）
Myung-Ki Cheoun（ソンシル大学、韓国）
Emmanouil Chatzopoulos（ルイジアナ州立大学、米国）
Vivien Chen（国立台湾大学、台湾）
Chau Ching Chon（中央研究院天文及天文物理研究所、台湾）
Silvio Cherubini（カタニア大学、イタリア）
Roland Diehl（マックスプランク研究所／ミュンヘン工科大学、ドイツ）
Kevin Ebinger（バーゼル大学、スイス）
Marius Eichler（バーゼル大学、スイス）
Michael A. Famiano（西ミシガン大学、米国）
Morgan Fraser（ダブリン大学、アイルランド）
Gaston Folatelli（ラプラタ大学、アルゼンチン）
Carla Frohlich（ノースカロライナ大学、米国）
Federico Garcia（アルゼンチン電波天文学研究所、アルゼンチン）
Tristan Guillot（ニース天文台、フランス）
Ji-an Jiang（ケンブリッジ大学、イギリス）
Oliver Just（マックスプランク研究所、ドイツ）
Kostas Kokkotas（テュービンゲン大学、ドイツ）
Takami Kuroda（バーゼル大学、スイス）
Kyujin Kwak（ウルサン大学、韓国）
Shih-Ping Lai（国立台湾大学、台湾）
Sheng-Jun Lin（国立台湾大学、台湾）
Doug Lin（カリフォルニア大学ベークレー校、米国）
Andreas Lohs（ダームシュタット大学、ドイツ）
Grant J. Mathews（ノートルダム大学、米国）
Gail Mclaughlin（ノースカロライナ大学、米国）
Annabella Mondino Llermanos（コルドバ大学、アルゼンチン）
Bernhard Mueller（ベルファストクィーン大学、イギリス）
Quang Nygen-Luong（韓国天文研究院、韓国）
Valerio Pirronello（カタニア大学、イタリア）
Yoshito Shimajiri（サクレー原子力庁センター、フランス）
Benjiamin Wehmeyer（バーゼル大学、スイス）

22　国際連携室

「国際連携室」は、多様な文化的背景を持つ人々が協同して研究教育活動に従事するための環境整備を行うことにより、国立天文台における国際化の推進を図ることを目的としている。具体的には、安全保障貿易管理を含む国際協力プロジェクト支援、海外の天文学研究組織との交流窓口、国際活動情報の収集・提供、国際研究集会・研修・セミナー等の開催支援、外国人研究者・学生の受け入れ支援、国内研究機関との国際交流に関する連携などの各種活動を行っている。平成28（2016）年度も前年に引き続き国際研究交流担当の台長特別補佐と連携して業務を遂行した。

1. 国際協力プロジェクト支援

国際的研究教育活動に関する連絡調整、国際協定の締結・支援および個別案件に関する相談・調査等の活動を通じて海外の大学・研究機関等と連携するノウハウの蓄積を行う。また、国際協定および覚書の締結に関する法的チェックや事務、締結式開催の支援、貨物輸出・技術提供・外国人スタッフの受入・職員の出張に関わる安全保障貿易管理を担当する。平成28（2016）年度は、自然科学研究機構名義を含め新規・更新合わせ9件の研究協力協定等が締結された。また安全保障貿易管理では、該非判定70案件、121品目を取り扱うとともに、10月には三鷹で説明会（参加者総数15名、野辺山とはTV会議で接続）を実施し、職員の知識と意識の向上を図った。

2. 海外の天文学研究組織との交流窓口

平成28（2016）年4月13－14日に国立天文台、三鷹で開かれた東アジア天文台（East Asian Observatory : EAO）ボード、続いてのJCMTボード・ユーザーズミーティング（4月15－18日開催）を支援した。東アジア各地域を代表する中核天文台である、中国科学院国家天文台（中国）、自然科学研究機構国立天文台（日本）、韓国天文宇宙科学研究所（韓国）、台湾中央研究院天文及天文物理研究所（台湾）の4機関を構成員とする東アジア中核天文台連合（East Asian Core Observatories Association）による博士号取得後のフェローシップ事業の平成29（2017）年分の公募を他の3機関とともに行うに際し、台長特別補佐をサポートした。国立天文台天文情報センターに置かれた「国際普及室」（The Office for Astronomy Outreach of the IAU：IAU OAO）および、国際天文学連合の天文学発展のためのオフィス（The IAU Office for Astronomy Development: OAD 在 南アフリカ）の活動を支援した。

8月末から9月初めにかけて行われた、IAUによるOAOのReviewで IAU OAOを、9月28日－10月1日にロンドンで開かれたNew Scientist Liveへの出展に際し、広報室を支援した。9月26日－30日にソウルで開催されたEAMA10（第10回東アジア天文学会議）会場では国立天文台のプロジェクトや研究成果を紹介する展示を行った。

11月21－23日に三鷹で行われたJCMT TAC、および2月27日－3月2日に開かれた東アジアAstro Statisticsワークショップの開催を支援した。

広報室の体制変更に伴い、海外での一般広報は広報室、リクルートを含む研究者への広報活動は国際連携室が担当することとした。

3. 国際研究集会・研修・セミナー等の開催支援

国立天文台が主催または協賛する国際研究集会・研修・セミナー等の企画、実施をサポートし、事務的な課題や対応についての相談や質問に答えている。また、要望があれば、適切な連携先や担当者の紹介、機関間の調整、関連情報の収集などを行う。平成28（2016）年度は、種々の国際研究集会等に参加する海外研究者（累計36名）のビザ取得の為の招待状、身元保証の提供などの開催支援を行った。

4. 外国人研究者・学生の受け入れ支援

外国人研究者・留学生等の研究教育・生活環境面での組織的な支援体制を強化した。サポートデスクでは、外国人が日本で生活することに伴う困難を緩和するため、担当スタッフの同行を含め、自治体等での諸手続き支援、住居選択・入居をはじめとする生活立上げの様々の手続き支援や買物・子女教育・医療などの生活相談にも応じ、また日常的な生活情報の提供など幅広く支援を行っており、高い評価を得ている。初歩的な日本語の習得を目的とした日本語教室は、平成28（2016）年度も継続し、引き続き講師による授業とE-Learningを併用した。査証取得・更新は外国人職員・同家族12名、招聘研究者18名、訪問・滞在研究者等18名を支援。

台内事務関連の通知、様式の英語化・日英併記化を進め（平成29（2016）年度下期のみで67件）、外国人が事務手続きを行うに当たっての障壁を低くする活動を推進した。

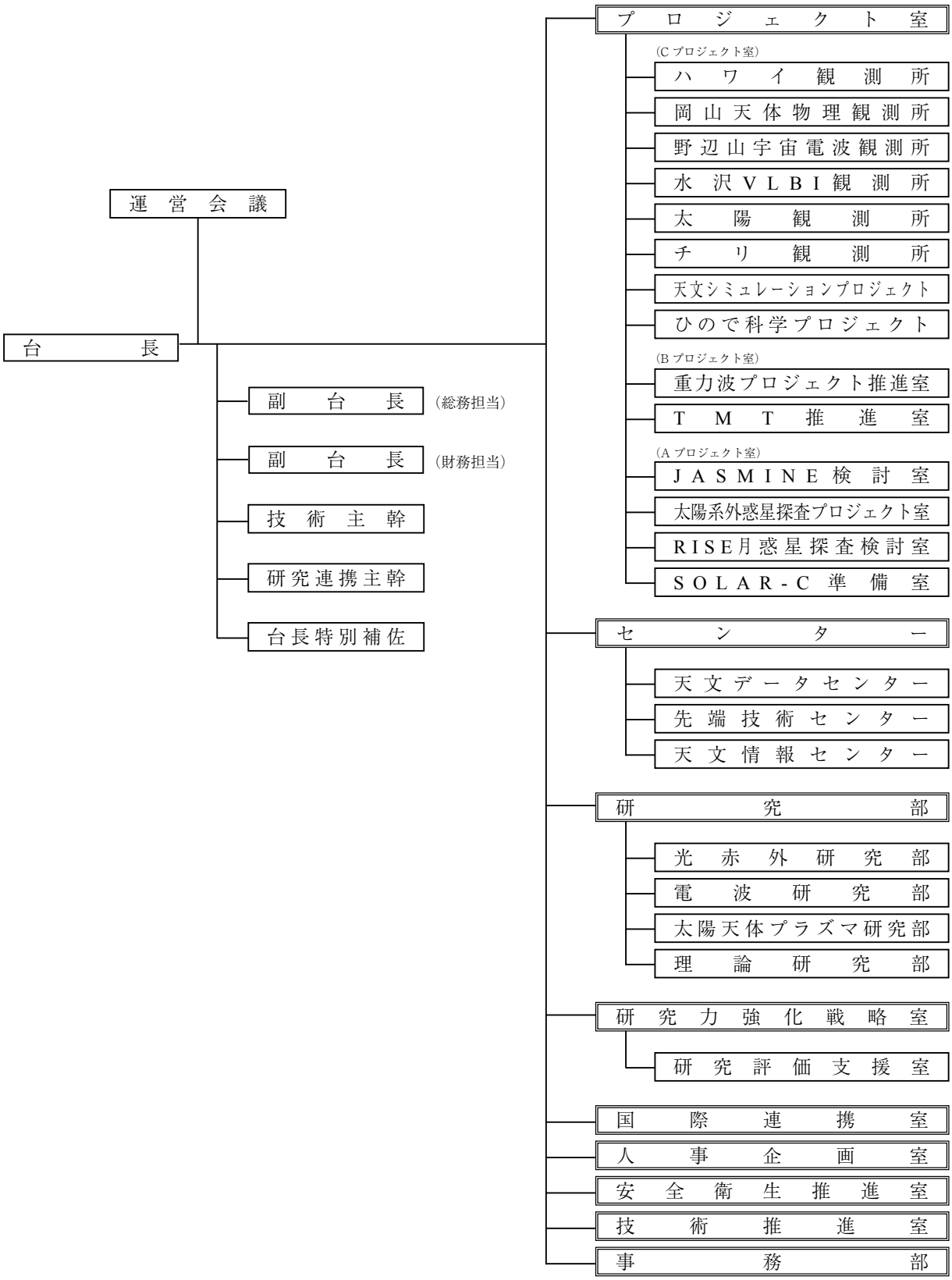
5. 国内研究機関との国際交流に関する連携

国内の大学等の教育・研究機関との国際交流に関する連携を進めるとともに、自然科学研究機構の国際戦略本部および国際連携室との国際協力に関する連絡調整を行った。岡山天体物理観測所、および石垣島天文台と国内9大学の連携により行われている「大学間連携による光・赤外

線天文学研究教育拠点のネットワーク構築－最先端天文学課題の解決に向けた大学間連携共同研究－」事業の事務局としての業務を行った。 大学間連携に関しては、平成29（2017）年度から、研究推進課に予算を移管することになったが、引き続き事務的な支援を行う。

III　組織

1.　国立天文台組織図



2. 職員数

（平成29年3月31日現在）

常勤職員	台長		1
	研究教育職員		152
	〔内訳〕	教授	27
		技師長	0
		准教授	39
		主任研究技師	11
		助教	59
		助手	0
		研究技師	16
	技術職員		36
	事務職員		57
	URA 職員		7
	年俸制職員		117
非常勤職員	特定契約職員		56
	短時間契約職員		131

3. 幹部職員

台長	林　正彦
副台長（総務担当）	渡部潤一
副台長（財務担当）	小林秀行
技術主幹	髙見英樹
研究連携主幹	郷田直輝
台長特別補佐	小笠原隆亮
台長特別補佐	関口和寛

4. 研究組織

Cプロジェクト室

ハワイ観測所

観測所長（併）	有本信雄
教授	有本信雄
教授	大橋永芳
准教授	岩田生
准教授	兒玉忠恭
准教授	髙遠徳尚
准教授	竹田洋一
准教授	能丸淳一
准教授	林左絵子
主任研究技師	岩下浩幸
助教	今西昌俊
助教	沖田博文
助教	小野寺仁人
助教	小宮山裕
助教	小山佑世
助教	Pyo, Tae-soo
助教	美濃和陽典
特任助教	田中賢幸
特任助教	林将央
研究技師	坂東貴政
技師	小俣孝司
技師	並川和人
主任技術員	田村友範
技術員	佐藤立博
特任研究員	髙木悠平
特任研究員	利川潤
特任研究員	新納悠
特任専門員	池田浩之
特任専門員	大石晋恵
特任専門員	谷口明充
特任専門員	林裕輔
専門研究職員	川野元聡
専門研究職員	小池美知太郎
専門研究職員	峯尾聡吾
専門研究職員	山田善彦
専門研究職員	山野井瞳
事務支援員	桑田ひとみ
事務支援員	末広曜子
事務支援員	高本正美
事務支援員	野口倍美
事務支援員	山田徳美
事務支援員	吉田千枝

事務部

事務長	脊戸洋次
庶務係	
係長	千葉聡子
会計係	
主任	菅原諭

RCUH職員

RCUH	青木賢太郎
RCUH	麻生有佑
RCUH	Alpiche, Dex
RCUH	稲垣豪志
RCUH	Williams, Joshua
RCUH	Weber, Mark
RCUH	Elms, Brian
RCUH	遠藤万里
RCUH	大槻典子
RCUH	嘉数悠子
RCUH	Castro, Timothy
RCUH	Kackley, Russell
RCUH	Kerns, Michael
RCUH	Kim, Ji Hoon
RCUH	Gaskin, Roberta
RCUH	Guyon, Olivier
RCUH	京野英司
RCUH	Guthier, Debbie
RCUH	Cook, David
RCUH	工藤智幸
RCUH	Clergeon, Christophe
RCUH	Currie, Thayne
RCUH	Gorman, William
RCUH	越田進太郎
RCUH	Conol, Jonah
RCUH	Sur, 亮子
RCUH	Jeschke, Eric
RCUH	Schubert, Kiaina
RCUH	スズキ裕子
RCUH	Spencer, Robin
RCUH	Tait, Philip
RCUH	瀧浦晃基
RCUH	田実晃人
RCUH	田中壱
RCUH	田中陽子
RCUH	Tamae, Richard
RCUH	Tsang, Emiko
RCUH	寺居剛
RCUH	土井由行
RCUH	Doughty, Danielle
RCUH	友野大悟
RCUH	Toyofuku, Ralph
RCUH	仲田史明
RCUH	鍋島芳武
RCUH	ニイミ由華
RCUH	西村徹郎
RCUH	Nishimura, Reid
RCUH	Berghuis, Jennie
RCUH	Pathak, Prashant
RCUH	長谷川久美子
RCUH	服部尭

RCUH	Balbarino, Michael
RCUH	Finet, Francois
RCUH	Ferreira, James
RCUH	Formanek, Keiko
RCUH	藤吉拓哉
RCUH	藤原英明
RCUH	Bulger, Joanna
RCUH	Hopkins, James
RCUH	村井里江子
RCUH	Morris, Marita
RCUH	吉山尚美
RCUH	Jovanovic, Nemanja
RCUH	Ramos, Lucio
RCUH	Lee, Chien-Hsiu
RCUH	Lemmen, Michael
RCUH	Letawsky, Michael
RCUH	Lozi, Julien
RCUH	Roth, Noriko
RCUH	Rousselle, Julien
RCUH	Winegar, Tom
RCUH	Wung, Matthew

岡山天体物理観測所

観測所長（併）	泉浦秀行
准教授	泉浦秀行
准教授	浮田信治
特任准教授	神戸栄治
助教	柳澤顕史
技術員	筒井寛典
特任研究員	松林和也
特任専門員	福井暁彦
専門研究職員	黒田大介
専門研究職員	前原裕之
研究支援員	戸田博之

事務室

事務係

係長	田邉敬三
事務支援員	片山久美子
事務支援員	渋川浩子
事務支援員	山下綾子
業務支援員	小山省二
業務支援員	渡辺憲章

野辺山宇宙電波観測所

観測所長事務取扱（併）	小林秀行
主任研究技師	神澤富雄
助教	石附澄夫
助教	梅本智文
助教	南谷哲宏
特任助教	鳥居和史
研究技師	御子柴廣
技師	篠原徳之
技師	半田一幸
技師	宮澤和彦
技師	宮澤千栄子
主任技術員	倉上富夫
技術員	西谷洋之
技術員	和田拓也
特任研究員	金子紘之
特任研究員	宮本祐介
特任専門員	大矢正明
専門研究職員	衣笠健三
専門研究職員	高橋茂
専門研究職員	畳谷仁男
専門研究職員	前川淳
特定技術職員	西岡真木子
特定技術職員	林満
事務支援員	井出秀美
事務支援員	畠山英子
研究補助員	藤田真司
研究補助員	松尾光洋

事務室

事務室長	大塚朝喜

庶務係

係長（兼）	大塚朝喜
事務支援員	菊池菊江
事務支援員	新海久子
事務支援員	依田千津子
業務支援員	井出弘子
業務支援員	門島順子
業務支援員	菊池剛
業務支援員	菊池通子
業務支援員	小池郁子
業務支援員	齋藤新代
業務支援員	土屋純子
業務支援員	日向繁人
業務支援員	藤茂
業務支援員	横森康幸

会計係

係長	宮原康秀
主任	飯島国男
事務支援員	小平としこ
事務支援員	髙沢美津枝
事務支援員	竹村美和子
事務支援員	徳井千里

水沢VLBI観測所

観測所長（併）	本間希樹
教授	小林秀行
教授	本間希樹
准教授	柴田克典
主任研究技師	佐藤克久
助教	亀谷收
助教	河野裕介
助教	寺家孝明
助教	砂田和良
助教	田村良明
助教	秦和弘

助教	廣田朋也
研究技師	石川利昭
研究技師	鈴木駿策
主任技術員	上野祐治
技術員	平野賢
特任研究員	Wu, Yuanwei
特任研究員	坂井伸行
特任研究員	田崎文得
特任研究員	松本尚子
特任専門員	小山友明
特任専門員	金口政弘
特任専門員	永山匠
特任専門員	三浦光男
特定技術職員	朝倉佑
特定技術職員	Kim, Jeoung Sook
特定技術職員	佐藤香織
特定技術職員	高橋賢
特定技術職員	西澤明久
特定技術職員	蜂須賀一也
特定技術職員	舟山弘志
特定技術職員	松川夕紀
特定技術職員	山下一芳
特定技術職員	吉田利宏
研究支援員	松枝知佳
事務支援員	上清初枝
事務支援員	小森明代

事務室

事務室長	本明進
庶務係	
係長（兼）	本明進
係員	飯田直人
事務支援員	大泉由香
事務支援員	佐々木美絵
事務支援員	佐々木美枝
会計係	
係長	伊藤寛将
事務支援員	菊池幸子
事務支援員	高橋由美

石垣島天文台

所長（併）	本間希樹
専門研究職員	花山秀和

天文保時室

室長（併）	佐藤克久

太陽観測所

観測所長（併）	末松芳法
准教授	花岡庸一郎
技師	篠田一也
特任研究員	Joshi, Anand Diwakar
専門研究職員	萩野正興
専門研究職員	森田諭
専門研究職員	矢治健太郎
事務支援員	杉本順子

チリ観測所

観測所長（併）	阪本成一
教授	井口聖
教授	小笠原隆亮
教授	亀野誠二
教授	阪本成一
教授	立松健一
教授	水野範和
特任教授	長谷川哲夫
准教授	朝木義晴
准教授	浅山信一郎
准教授	伊王野大介
准教授	奥田武志
准教授	木内等
准教授	小杉城治
特任准教授	Espada Fernandez, Daniel
特任准教授	河村晶子
特任准教授	中西康一郎
特任准教授	永井洋
特任准教授	Muller, Erik Michael
主任研究技師	菊池健一
主任研究技師	中村光志
主任研究技師	渡辺学
助教	石井峻
助教	江澤元
助教	鎌崎剛
助教	Gonzalez Garcia, Alvaro
助教	澤田剛士
助教	下条圭美
助教	髙橋智子
助教	平松正顕
助教	廣田晶彦
助教	松田有一
特任助教	秋山永治
特任助教	江草芙実
特任助教	岡本丈典
特任助教	西合一矢
特任助教	三浦理絵
研究技師	芦田川京子
研究技師	中里剛
研究技師	山田真澄
技師	加藤禎博
技師	木挽俊彦
技師	中村京子
主任技術員	伊藤哲也
技術員	清水上誠
特任研究員	Ao, Yiping
特任研究員	泉奈都子
特任研究員	Kroug, Matthias Nils
特任研究員	Sanhueza Nunez, Patricio Andres
特任研究員	Zahorecz, Sarolta

特任研究員	髙橋実道
特任研究員	竹腰達哉
特任研究員	德田一起
特任研究員	Neelamkodan, Naslim
特任研究員	橋本拓也
特任研究員	諸隈佳菜
特任研究員	Lu, Xing
特任専門員	池田惠美
特任専門員	上水和典
特任専門員	大田原一成
特任専門員	奥村裕二
特任専門員	川上和幸
特任専門員	川崎渉
特任専門員	國吉雅也
特任専門員	小沼三佳
特任専門員	斉藤基
特任専門員	下田隆信
特任専門員	杉本香菜子
特任専門員	臧亮堅
特任専門員	中本崇志
特任専門員	新関康昭
特任専門員	額谷宙彦
特任専門員	福井秀治
特任専門員	藤本泰弘
特任専門員	古谷明夫
特任専門員	堀江洋作
特任専門員	松居隆之
特任専門員	Miel, Renaud Jean Christophe
特任専門員	森田英輔
特任専門員	吉野彰
専門研究職員	佐久間直小子
専門研究職員	冨室久
特定事務職員	鎌田雅子
研究支援員	内田亜弥子
研究支援員	山崎利孝
技術支援員	林律子
事務支援員	大田原ひかる
事務支援員	河野いずみ
事務支援員	齊藤直子

チリ採用職員

チリ採用職員	Aguilera, Javier
チリ採用職員	Krapivka, Gabriela
チリ採用職員	Zenteno, Javier
チリ採用職員	Toro, Lorena

事務部

事務長	奥村裕二
庶務係	
係長	塚野智美
会計係	
係長（兼）	奥村裕二
係員	平松直也

天文シミュレーションプロジェクト

プロジェクト長（併）	小久保英一郎
教授	小久保英一郎
助教	大須賀健
特任助教	髙橋博之
特任研究員	朝比奈雄太
特任研究員	大谷友香理
専門研究職員	押野翔一
専門研究職員	加藤恒彦
専門研究職員	中山弘敬
専門研究職員	脇田茂
研究支援員	瀧哲朗
研究支援員	田中佑希
研究支援員	長谷川鋭
研究支援員	福士比奈子
事務支援員	木村優子

ひので科学プロジェクト

プロジェクト長（併）	渡邊鉄哉
准教授	末松芳法
准教授	関井隆
助教	石川遼子
助教	勝川行雄
助教	久保雅仁
特任研究員	Lee, Kyoung Sun
特定技術職員	井上直子
研究支援員	石井秀一
研究支援員	土屋智恵
事務支援員	加納香織

Bプロジェクト室

重力波プロジェクト推進室

室長（併）	Flaminio, Raffaele
特任教授	Flaminio, Raffaele
准教授	麻生洋一
併任准教授	安東正樹
助教	阿久津智忠
助教	大石奈緒子
助教	髙橋竜太郎
助教	辰巳大輔
特任助教	正田亜八香
研究技師	石崎秀晴
主任技術員	田中伸幸
特任研究員	Zeidler, Simon
特任研究員	Barton, Mark Andrew
特任研究員	Pena Arellano, Fabian Erasmo
特任専門員	Tapia, San Martin Enzo Nicolas
特任専門員	平田直篤
特定事務職員	大山恵
研究支援員	原田美紀子
事務支援員	坂本絵里
事務支援員	吉住みづほ
研究補助員	Guo, Yuefan

TMT推進室

室長（併）	臼田知史
教授	臼田知史
教授	齋藤正雄
教授	山下卓也
准教授	青木和光
准教授	柏川伸成
准教授	杉本正宏
准教授	寺田宏
特任准教授	大屋真
主任研究技師	宮下隆明
助教	安井千香子
特任研究員	尾崎忍夫
特任研究員	久保真理子
特任研究員	Schramm, Malte
特任研究員	原川紘季
特任専門員	楠本弘
特任専門員	神津昭仁
特任専門員	杉山元邦
特任専門員	チャップマン純子
専門研究職員	石井未来
特命専門員	稲谷順司
研究支援員	田島俊之
事務支援員	原中美由紀
事務支援員	山口千優
RCUH	家正則

Aプロジェクト室

JASMINE検討室

室長（併）	郷田直輝
教授	郷田直輝
教授	小林行泰
助教	上田暁俊
助教	辻本拓司
助教	矢野太平
研究支援員	宇都宮真
技術支援員	鹿島伸悟

太陽系外惑星探査プロジェクト室

室長（併）	田村元秀
併任教授	田村元秀
助教（併）※	小谷隆行
助教（併）※	周藤浩士
助教（併）※	中島紀
助教	西川淳
併任助教	成田憲保
特任助教（併）※	橋本淳
特任助教（併）※	堀安範
特任研究員	大宮正士
特任研究員	小西美穂子
特任専門員（併）※	日下部展彦
研究支援員	黒川隆志

※機構内併任

RISE月惑星探査検討室

室長（併）	竝木則行
教授	竝木則行
准教授	花田英夫
准教授	松本晃治
主任研究技師	鶴田誠逸
助教	荒木博志
助教	野田寛大
研究技師	浅利一善
研究技師	田澤誠一
特任研究員	川村太一
特任研究員	山本圭香
事務支援員	佐藤明香

SOLAR-C準備室

室長（併）	一本潔
教授	一本潔
教授	渡邊鉄哉
准教授	鹿野良平
准教授（併）※	後藤基志
准教授	原弘久
助教	成影典之
特任研究員	Song, Donguk
事務支援員	藤由まりえ

※機構内併任

センター

天文データセンター

センター長（併）	髙田唯史
准教授	市川伸一
准教授	大石雅壽
准教授	髙田唯史
助教	伊藤孝士
助教	大江将史
助教	白崎裕治
助教	古澤久徳
研究技師	井上剛毅
特任研究員	空華智子
特任研究員	本間英智
特任専門員	小澤武揚
特任専門員	亀谷和久
特任専門員	Zapart, Christopher Andrew
特任専門員	巻内慎一郎
専門研究職員	磯貝瑞希
専門研究職員	田中伸広
専門研究職員	古澤順子
研究支援員	内海究
研究支援員	野田祥代
研究支援員	藤川真記子
事務支援員	石井裕子
研究補助員	鈴木大輝

データベース天文学推進室

室長（併）	水本好彦

先端技術センター

センター長（併）	野口卓

教授	髙見英樹
教授	野口卓
准教授	Shan, Wenlei
准教授	関本裕太郎
准教授	早野裕
准教授	松尾宏
准教授	宮﨑聡
主任研究技師	岡田則夫
主任研究技師	藤井泰範
助教	大島泰
助教	小嶋崇文
助教	鈴木竜二
助教	中屋秀彦
研究技師	大渕喜之
研究技師	佐藤直久
研究技師	野口本和
研究技師	福嶋美津広
技師	鎌田有紀子
技師	久保浩一
技師	高橋敏一
主任技術員	池之上文吾
主任技術員	稲田素子
主任技術員	岩下光
主任技術員	浦口史寛
主任技術員	金子慶子
主任技術員	福田武夫
主任技術員	三ツ井健司
主任技術員	和瀬田幸一
技術員	江﨑翔平
技術員	都築俊宏
特任研究員	内山瑞穂
特任研究員	Dominjon, Agnes Micheline
特任研究員	長谷部孝
専門研究職員	齊藤栄
特定技術職員	鈴木良典
特定技術職員	西野徹雄
事務支援員	黒田亨子
事務支援員	村上広美
事務支援員	吉田妙子
研究補助員	Abdelouahab, Valentin Adel
研究補助員	上月雄人
研究補助員	Gobin, Nicolas

天文情報センター

センター長（併）	福島登志夫
教授	福島登志夫
教授	渡部潤一
准教授	縣秀彦
准教授	山岡均
研究技師	片山真人
主任技師	松田浩
主任技術員	長山省吾
特任専門員	石川直美
特任専門員	Cheung, Sze Leung
特任専門員	都築寛子
特任専門員	Pires Canas, Lina Isabel
特任専門員	Lundock, Ramsey Guy
専門研究職員	臼田功美子
専門研究職員	小野智子
専門研究職員	高田裕行
研究支援員	久米香理
広報普及員	石崎昌春
広報普及員	茨木孝雄
広報普及員	岩城邦典
広報普及員	遠藤勇夫
広報普及員	大越治
広報普及員	小栗順子
広報普及員	久保麻紀
広報普及員	小池明夫
広報普及員	塩谷保久
広報普及員	柴田幸子
広報普及員	高畠規子
広報普及員	武田隆顕
広報普及員	内藤誠一郎
広報普及員	夏苅聡美
広報普及員	根本しおみ
広報普及員	波田野聡美
広報普及員	羽村太雅
広報普及員	藤田登起子
広報普及員	二見広志
広報普及員	三上真世
事務支援員	青木真紀子
事務支援員	野口さゆみ

広報室

室長（併）	山岡均

普及室

室長（併）	縣秀彦

暦計算室

室長（併）	片山真人

図書係

係長	等々力達也

出版室

室長（併）	福島登志夫

国際普及室（Office for Astronomy Outreach of the IAU）

室長（併）	縣秀彦

総務室

室長（併）	松田浩

研究部

光赤外研究部

研究部主任（併）	水本好彦
教授	有本信雄
教授	臼田知史
教授	大橋永芳
教授	郷田直輝
教授	小林行泰

教授	齋藤正雄
教授	関口和寛
教授	水本好彦
教授	山下卓也
准教授	青木和光
准教授	麻生洋一
准教授	泉浦秀行
准教授	岩田生
准教授	浮田信治
准教授	柏川伸成
准教授	兒玉忠恭
准教授	杉本正宏
准教授	髙遠徳尚
准教授	竹田洋一
准教授	寺田宏
准教授	能丸淳一
准教授	林左絵子
主任研究技師	岩下浩幸
主任研究技師	宮下隆明
助教	阿久津智忠
助教	今西昌俊
助教	上田暁俊
助教	大石奈緒子
助教	沖田博文
助教	小野寺仁人
助教	小宮山裕
助教	小山佑世
助教	相馬充
助教	髙橋竜太郎
助教	辰巳大輔
助教	辻本拓司
助教	西川淳
助教	Pyo, Tae-soo
助教	美濃和陽典
助教	森野潤一
助教	八木雅文
助教	安井千香子
助教	柳澤顕史
助教	矢野太平
研究技師	石崎秀晴
研究技師	坂東貴政
技師	小俣孝司
技師	並川和人
主任技術員	田中伸幸
主任技術員	田村友範
技術員	佐藤立博
技術員	筒井寛典
事務支援員	木村弘子
研究補助員	尾上匡房
研究補助員	嶋川里澄
研究補助員	鈴木智子

電波研究部

研究部主任（併）	井口聖
教授	井口聖
教授	小笠原隆亮
教授	亀野誠二
教授	川邊良平
教授	小林秀行
教授	阪本成一
教授	立松健一
教授	竝木則行
教授	本間希樹
教授	水野範和
准教授	朝木義晴
准教授	浅山信一郎
准教授	伊王野大介
准教授	奥田武志
准教授	木内等
准教授	小杉城治
准教授	柴田克典
准教授	花田英夫
准教授	松本晃治
主任研究技師	川島進
主任研究技師	神澤富雄
主任研究技師	菊池健一
主任研究技師	佐藤克久
主任研究技師	鶴田誠逸
主任研究技師	中村光志
主任研究技師	渡辺学
助教	荒木博志
助教	石井峻
助教	石附澄夫
助教	梅本智文
助教	江澤元
助教	鎌崎剛
助教	亀谷收
助教	河野裕介
助教	Gonzalez Garcia, Alvaro
助教	澤田剛士
助教	下条圭美
助教	寺家孝明
助教	砂田和良
助教	髙橋智子
助教	田村良明
助教	野田寛大
助教	秦和弘
助教	平松正顕
助教	廣田晶彦
助教	廣田朋也
助教	松田有一
助教	南谷哲宏
助教	三好真
研究技師	浅利一善
研究技師	芦田川京子
研究技師	石川利昭
研究技師	鈴木駿策
研究技師	田澤誠一
研究技師	中里剛
研究技師	御子柴廣
研究技師	山田真澄

技師	加藤 禎博
技師	木挽 俊彦
技師	篠原 徳之
技師	中村 京子
技師	半田 一幸
技師	宮澤 和彦
技師	宮澤 千栄子
主任技術員	伊藤 哲也
主任技術員	上野 祐治
主任技術員	倉上 富夫
技術員	清水上 誠
技術員	西谷 洋之
技術員	平野 賢
技術員	和田 拓也
特任専門員	竹林 康雄
研究支援員	常山 順子

太陽天体プラズマ研究部

研究部主任（併）	花岡 庸一郎
教授	渡邊 鉄哉
准教授	鹿野 良平
准教授	末松 芳法
准教授	関井 隆
准教授	花岡 庸一郎
准教授	原 弘久
助教	石川 遼子
助教	勝川 行雄
助教	久保 雅仁
助教	成影 典之
特任助教	鳥海 森
技師	篠田 一也

理論研究部

研究部主任（併）	富阪 幸治
教授	小久保 英一郎
教授	富阪 幸治
教授	吉田 春夫
准教授	梶野 敏貴
准教授	中村 文隆
助教	大須賀 健
助教	滝脇 知也
助教	田中 雅臣
助教	濵名 崇
特任助教	荻原 正博
特任助教	銭谷 誠司
特任助教	祖谷 元
特任助教	野沢 貴也
特任助教	守屋 尭
特任研究員	川島 朋尚
事務支援員	泉 塩子

5. 研究支援組織

研究力強化戦略室

室長（併）　小林秀行
特任専門員　チャップマン純子
特任専門員　蓮尾隆一
特任専門員　福井秀治
特任専門員　堀　久仁子
特任専門員　三浦光男
特任専門員　山宮　脩
特任専門員　Lundock, Ramsey Guy

研究評価支援室

室長（併）　渡部潤一
特任専門員　堀　久仁子

国際連携室

室長（併）　蓮尾隆一
特任専門員　小宮山浩子
特任専門員　蓮尾隆一
専門研究職員　吉田二美

サポートデスク

研究支援員　白土玲子

人事企画室

室長（併）　山宮　脩

安全衛生推進室

室長（併）　髙見英樹
特定技術職員　柏木裕二

技術推進室

室長（併）　髙見英樹
主任研究技師　川島　進

事務部

部長　笹川　光

総務課

課長　原田英一郎
課長補佐　古畑知行
専門員　大西智之
専門職員（情報担当）（併）　千葉陽子
専門職員（人件費担当）（併）　渡部雪華
特任専門員　野口孝樹
特任専門員　山本知兄子

総務係

係長　千葉陽子
係員　森田朗嗣
係員　吉村哲也
自動車運転手　雨宮秀巳
特定事務職員　野口詩子
特定事務職員　村上祥子
事務支援員　小林香代
事務支援員　関　久美

人事係

係長　山内美佳
係員　坂本美里
係員　磯﨑優香

給与係

係長　渡部雪華
係員　井上美幸
係員　古川慎一郎
事務支援員　相場成一
事務支援員　門間庸子

職員係

係長　山浦真理
係員　斎藤将大
特定事務職員　野口　惠

文部科学省研修生

係員　松倉広治

産前・産後休暇

係員　大内香織

配偶者同行休業

係員　持丸　栞

研究推進課

課長事務取扱（兼）　笹川　光
専門員（国際連携等担当）（併）　古畑知行
事務支援員　鳥居真紀子

研究支援係

係長　後藤美千瑠
係員　山藤康人
特定事務職員　春木　睦
事務支援員　漆畑こずえ
事務支援員　菰田ちづる
事務支援員　萩本美耶
事務支援員　安田雅子

大学院係

係長　吉川裕子
特定事務職員　井上瑞穂

国際学術係

係員　高田美由紀
事務支援員　伊藤良久

財務課

課長　根本宣之
課長補佐　池田　洋
専門職員（監査担当）　石川順也

総務係

係長　山本真一
事務支援員　佐々木さゆり

司計係

係長　赤池　真
係員　増田明朗
事務支援員　石田三紀子

資産管理係

係長　佐藤佳奈子
係員　高橋幸子

検収センター

主任（併）	佐藤　佳奈子
事務支援員	柄本　沙都子
事務支援員	中込　公寿
事務支援員	細井　千穂

経理課

課長	田中　雄
専門職員（契約担当）（併）	山﨑　豪

経理係

係長	佐藤　陽子
係員	宮田　雄介
事務支援員	小林　里奈
事務支援員	鈴木　由起子
事務支援員	長澤　富美

調達係

係長	山﨑　豪
係員	栢森　真司
係員	杉本　尚美
係員	高井　鉄弥
再雇用職員	日向　忠幸
特定事務職員	佐藤　昌子
事務支援員	落合　奈々

施設課

課長	渡辺　松夫
特定事務職員	浅田　常明

総務係

係長	川島　良太
係員	中川　由恵
事務支援員	長谷川　千里

計画整備係

係長	村上　和弘
事務支援員	永田　芳萌

保全管理係

係長	成澤　博幸
主任	林倉　耕二

6. 人事異動

研究教育職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成28年4月1日	山　岡　　均	採用	天文情報センター准教授	（九州大学大学院理学研究院助教）
平成28年4月1日	Gonzalez Garcia, Alvaro	採用	電波研究部（チリ観測所）助教	（先端技術センター特任助教）
平成28年4月1日	山　田　真　澄	採用	電波研究部（チリ観測所）研究技師	（チリ観測所特任専門員）
平成28年5月1日	安　井　千香子	採用	光赤外研究部（TMT推進室）助教	
平成28年7月1日	成　影　典　之	採用	太陽天体プラズマ研究部（SOLAR-C準備室）助教	（先端技術センター特任研究員）
平成28年7月1日	中　村　光　志	採用	電波研究部（チリ観測所）主任研究技師	（チリ観測所特任専門員）
平成28年10月1日	石　井　　峻	採用	電波研究部（チリ観測所）助教	
平成28年7月31日	Espada Fernandez, Daniel	辞職	（チリ観測所特任准教授）	電波研究部（チリ観測所）准教授
平成28年10月31日	井　上　剛　志	辞職	（名古屋大学大学院理学研究科准教授）	理論研究部助教
平成29年3月31日	有　本　信　雄	定年退職		光赤外研究部（ハワイ観測所）教授
平成29年3月31日	小　林　行　泰	定年退職		光赤外研究部（JASMINE検討室）教授
平成29年3月31日	水　本　好　彦	定年退職		光赤外研究部教授
平成29年3月31日	野　口　本　和	定年退職		先端技術センター研究技師
平成29年3月1日	水　野　範　和	昇任	電波研究部（チリ観測所）教授	電波研究部（チリ観測所）准教授
平成29年3月1日	齋　藤　正　雄	昇任	光赤外研究部（TMT推進室）教授	電波研究部（野辺山宇宙電波観測所）准教授
平成28年4月1日	中　島　　紀	配置換	自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター系外惑星探査プロジェクト室助教	光赤外研究部（太陽系外惑星探査プロジェクト室）助教

技術職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成28年12月1日	江　﨑　翔　平	採用	先端技術センター技術員	（チリ観測所特任専門員）
平成28年6月30日	根　岸　　智	辞職		光赤外研究部（ハワイ観測所）主任技術員
平成28年4月1日	並　川　和　人	昇任	光赤外研究部（ハワイ観測所）技師	光赤外研究部（ハワイ観測所）主任技術員
平成28年4月1日	加　藤　禎　博	昇任	電波研究部（チリ観測所）技師	電波研究部（チリ観測所）主任技術員
平成29年3月1日	小　俣　孝　司	昇任	光赤外研究部（ハワイ観測所）技師	光赤外研究部（ハワイ観測所）主任技術員
平成29年3月1日	鎌　田　有紀子	昇任	先端技術センター技師	先端技術センター主任技術員

事務職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成28年4月1日	笹　川　　光	採用	事務部長	（日本学術振興会研究事業部参事（兼）研究倫理推進室長）
平成28年4月1日	池　田　　洋	採用	事務部財務課課長補佐	（東京大学本部財務課専門職員（予算チーム））
平成28年4月1日	山　﨑　　豪	採用	事務部経理課調達係長	（東京学芸大学財務施設部経理課収入支出係主任）
平成28年4月1日	成　澤　博　幸	採用	事務部施設課保全管理係長	（東京大学生産技術研究所事務部総務課係長（施設チーム））
平成28年4月1日	田　邉　敬　三	採用	岡山天体物理観測所事務室事務係長	（岡山大学病院経営・管理課主査）
平成28年4月1日	森　田　朗　嗣	採用	事務部総務課総務係	

平成28年4月1日	井　上　美　幸	採用	事務部総務課給与係	
平成28年4月1日	高　橋　幸　子	採用	事務部財務課資産管理係	
平成28年8月1日	宮　原　康　秀	採用	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長	（信州大学財務部経理調達課主査（経理グループ：資金））
平成28年7月31日	清　水　英　俊	辞職	（信州大学財務部経理調達課主査（調達管理グループ））	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長
平成29年3月31日	根　本　宣　之	辞職	（文部科学省文教施設企画部施設企画課契約情報室工事契約専門官）	事務部財務課長
平成29年3月31日	渡　部　雪　華	辞職	（東京学芸大学総務部人事課給与第二係長）	事務部総務課給与係長
平成29年3月31日	佐　藤　佳奈子	辞職	（東京学芸大学財務施設部経理課経理調達第三係長）	事務部財務課資産管理係長
平成29年3月31日	林　倉　耕　二	辞職	（東京国立博物館総務部環境整備課主任）	事務部施設課保全管理係主任
平成29年3月31日	吉　村　哲　也	辞職	（東京大学農学系総務課人事チーム）	事務部総務課総務係
平成29年3月31日	宮　田　雄　介	辞職	（総合研究大学院大学国際・社会連携課国際交流係）	事務部経理課経理係
平成29年3月31日	渡　辺　松　夫	定年退職		事務部施設課長
平成28年4月1日	川　島　良　太	昇任	事務部施設課総務係長	事務部施設課総務係主任
平成28年4月1日	林　倉　耕　二	昇任	事務部施設課保全管理係主任	事務部施設課保全管理係
平成28年7月1日	後　藤　美千瑠	昇任	事務部総務課研究支援係長	事務部総務課研究支援係主任
平成28年8月1日	古　畑　知　行	昇任	事務部総務課課長補佐	ハワイ観測所事務部会計係長
平成28年8月1日	菅　原　　諭	昇任	ハワイ観測所事務部会計係主任	ハワイ観測所事務部庶務係
平成28年7月1日	横　田　万　里	配置換	自然科学研究機構事務局企画連携課研究支援係	事務部財務課司計係
平成28年7月1日	増　田　明　朗	配置換	事務部財務課司計係	自然科学研究機構事務局企画連携課研究支援係

年俸制職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成28年4月1日	長谷川　哲　夫	採用	チリ観測所特任教授（上席教授）	（電波研究部（チリ観測所）教授）
平成28年4月1日	林　　将　央	採用	ハワイ観測所特任助教	
平成28年4月1日	岡　本　丈　典	採用	チリ観測所特任助教	
平成28年4月1日	守　屋　　尭	採用	理論研究部特任助教	
平成28年4月1日	荻　原　正　博	採用	理論研究部特任助教	
平成28年4月1日	新　納　　悠	採用	ハワイ観測所特任研究員	
平成28年4月1日	髙　木　悠　平	採用	ハワイ観測所特任研究員	
平成28年4月1日	Joshi, Anand Diwakar	採用	太陽観測所特任研究員	
平成28年4月1日	Kroug, Matthias Nils	採用	チリ観測所特任研究員	
平成28年4月1日	泉　　奈都子	採用	チリ観測所特任研究員	
平成28年4月1日	大　谷　友香理	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任研究員	
平成28年4月1日	Lee, Kyoung Sun	採用	ひので科学プロジェクト特任研究員	
平成28年4月1日	尾　崎　忍　夫	採用	TMT推進室特任研究員	
平成28年4月1日	久　保　真理子	採用	TMT推進室特任研究員	
平成28年4月1日	Schramm, Malte	採用	TMT推進室特任研究員	
平成28年4月1日	小　西　美穂子	採用	太陽系外惑星探査プロジェクト室特任研究員	
平成28年4月1日	山　本　圭　香	採用	RISE月惑星探査検討室特任研究員	
平成28年4月1日	本　間　英　智	採用	天文データセンター特任研究員	
平成28年4月1日	長谷部　　孝	採用	先端技術センター特任研究員	
平成28年4月1日	内　山　瑞　穂	採用	先端技術センター特任研究員	
平成28年4月1日	谷　口　明　充	採用	ハワイ観測所特任専門員	

平成28年4月1日	大　矢　正　明	採用	野辺山宇宙電波観測所特任専門員	
平成28年4月1日	藤　本　泰　弘	採用	チリ観測所特任専門員	
平成28年4月1日	楠　本　　弘	採用	TMT推進室特任専門員	
平成28年4月1日	巻　内　慎一郎	採用	天文データセンター特任専門員	
平成28年4月1日	小　澤　武　揚	採用	天文データセンター特任専門員	
平成28年4月1日	亀　谷　和　久	採用	天文データセンター特任専門員	
平成28年4月1日	小宮山　浩　子	採用	国際連携室特任専門員	
平成28年5月1日	鳥　居　和　史	採用	野辺山宇宙電波観測所特任助教	
平成28年7月1日	神　戸　栄　治	採用	岡山天体物理観測所特任准教授	
平成28年7月1日	江　草　芙　実	採用	チリ観測所特任助教	（チリ観測所特任研究員）
平成28年8月1日	Espada Fernandez, Daniel	採用	チリ観測所特任准教授	（電波研究部（チリ観測所）准教授）
平成28年8月1日	Lu, Xing	採用	チリ観測所特任研究員	
平成28年9月1日	西　合　一　矢	採用	チリ観測所特任助教	
平成28年9月12日	都　築　寛　子	採用	天文情報センター特任専門員	
平成28年9月21日	Neelamkodan, Naslim	採用	チリ観測所特任研究員	
平成28年10月1日	川　島　朋　尚	採用	理論研究部特任研究員	
平成28年10月1日	福　井　暁　彦	採用	岡山天体物理観測所特任専門員	（岡山天体物理観測所特任研究員）
平成28年10月25日	Tapia San Martin, Enzo Nicolas	採用	重力波プロジェクト推進室特任専門員	
平成28年11月1日	松　林　和　也	採用	岡山天体物理観測所特任研究員	
平成28年11月1日	川　村　太　一	採用	RISE月惑星探査検討室特任研究員	
平成28年11月1日	空　華　智　子	採用	天文データセンター特任研究員	
平成28年12月1日	Zapart, Christopher Andrew	採用	天文データセンター特任専門員	（天文データセンター特任研究員）
平成29年1月16日	橋　本　拓　也	採用	チリ観測所特任研究員	
平成29年1月16日	Song, Donguk	採用	SOLAR-C準備室特任研究員	
平成29年2月1日	徳　田　一　起	採用	チリ観測所特任研究員	
平成29年2月1日	Zahorecz, Sarolta	採用	チリ観測所特任研究員	
平成29年3月1日	正　田　亜八香	採用	重力波プロジェクト推進室特任助教	
平成29年3月31日	髙　橋　実　道	採用	チリ観測所特任研究員	
平成28年4月30日	樋　口　祐　一	辞職		天文データセンター特任研究員
平成28年6月30日	江　草　芙　実	辞職	（チリ観測所特任助教）	チリ観測所特任研究員
平成28年6月30日	成　影　典　之	辞職	（太陽天体プラズマ研究部（SOLAR-C準備室）助教）	先端技術センター特任研究員
平成28年6月30日	中　村　光　志	辞職	（電波研究部（チリ観測所）主任研究技師）	チリ観測所特任専門員
平成28年9月30日	元　木　業　人	辞職	（山口大学創成科学研究科助教）	水沢VLBI観測所特任研究員
平成28年11月30日	Zapart, Christopher Andrew	辞職	（天文データセンター特任専門員）	天文データセンター特任研究員
平成28年11月30日	小　林　剛　志	辞職		チリ観測所特任専門員
平成28年11月30日	江　﨑　翔　平	辞職	（先端技術センター技術職員）	チリ観測所特任専門員
平成28年12月31日	廿日出　文　洋	辞職	（東京大学大学院理学研究科付属天文学教育研究センター助教）	チリ観測所特任助教
平成29年1月15日	松　岡　良　樹	辞職	（愛媛大学宇宙進化研究センター准教授）	光赤外研究部特任助教
平成29年2月28日	唐　津　実　希	辞職		チリ観測所特任専門員
平成29年3月31日	田　崎　文　得	辞職	（水沢VLBI観測所特任研究員）	水沢VLBI観測所特任研究員
平成29年3月31日	金　口　政　弘	辞職		水沢VLBI観測所特任専門員
平成29年3月31日	古　谷　明　夫	辞職	（チリ観測所特任専門員）	チリ観測所特任専門員
平成28年9月30日	福　井　暁　彦	契約期間満了退職	（岡山天体物理観測所特任専門員）	岡山天体物理観測所特任研究員
平成28年9月30日	山　田　竜　平	契約期間満了退職		RISE月惑星探査検討室特任研究員

平成28年11月30日	Kim, Jeoung Sook	契約期間満了退職		水沢VLBI観測所特任研究員
平成29年3月31日	銭　谷　誠　司	契約期間満了退職		理論研究部特任助教
平成29年3月31日	松　本　尚　子	契約期間満了退職		水沢VLBI観測所特任研究員
平成29年3月31日	利　川　　潤	契約期間満了退職		ハワイ観測所特任研究員
平成29年3月31日	諸　隈　佳　菜	契約期間満了退職		チリ観測所特任研究員
平成29年3月31日	竹　腰　達　哉	契約期間満了退職		チリ観測所特任研究員
平成29年3月31日	大田原　一　成	契約期間満了退職	（チリ観測所特任専門員）	チリ観測所特任専門員

URA職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成28年7月1日	蓮　尾　隆　一	採用	研究力強化戦略室国際連携室特任専門員	
平成28年7月31日	山　口　隆　弘	辞職		研究力強化戦略室国際連携室特任専門員
平成29年1月31日	太　田　政　彦	契約期間満了退職		研究力強化戦略室安全衛生推進室特任専門員

外国人研究員（客員分）

氏名	招聘期間	所属機関
Kokkotas, Konstantinos	平成28年4月26日　～　平成28年6月3日	エバーハルト・カール大学テュービンゲン（ドイツ）
Packham, Christopher Charles	平成28年5月16日　～　平成28年8月17日	テキサス大学サンアントニオ校（アメリカ）
幸　田　　仁	平成28年4月1日　～　平成28年8月12日	ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校（アメリカ）
Overzier, Roderik Adriaan	平成28年4月2日　～　平成28年5月1日	リオデジャネイロ国家天文台（ブラジル）
Chibueze, James Okwe	平成28年7月1日　～　平成28年9月29日	ナイジェリア大学（ナイジェリア）

7. 会議・委員会

運営会議

（台外委員）

	一本　潔	京都大学大学院理学研究科附属天文台教授
	梶田隆章	東京大学宇宙線研究所教授
	杉田精司	東京大学大学院理学系研究科教授
	千葉柾司	東北大学大学院理学研究科教授
	土居　守	東京大学大学院理学系研究科教授
	藤澤健太	山口大学時間学研究所教授
	松下恭子	東京理科大学理学部第一部教授
	満田和久	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所教授
	村上　泉	核融合科学研究所教授
○	百瀬宗武	茨城大学理学部教授

（台内委員）

	有本信雄	ハワイ観測所教授
	臼田知史	TMT推進室教授
	郷田直輝	JASMINE検討室教授
	小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト教授
	小林秀行	水沢VLBI観測所教授
	阪本成一	チリ観測所教授
	髙見英樹	先端技術センター教授
	富阪幸治	理論研究部教授
	長谷川哲夫	チリ観測所特任教授
	本間希樹	水沢VLBI観測所教授
◎	渡部潤一	天文情報センター教授

◎議長 ○副議長

任期（平成28年4月1日～平成30年3月31日）

委員会

◎：委員長　○：副委員長　△：幹事

プロジェクト評価委員会（10名）

台外委員（5名）

	太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教授
	大向一行	東北大学大学院理学研究科	教授
	久野成夫	筑波大学数理物質系	教授
	堂谷忠靖	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
	横山央明	東京大学大学院理学系研究科	准教授

台内委員（4名＋副台長（総務担当））

	伊王野大介	チリ観測所	准教授
	梶野敏貴	理論研究部	准教授
	小杉城治	チリ観測所	准教授
	兒玉忠恭	ハワイ観測所	准教授
◎	渡部潤一	副台長（総務担当）	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

研究交流委員会（15名）

台外委員（8名）

	秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	准教授
	生田ちさと	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
○	川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
	酒井剛	電気通信大学大学院 情報理工学研究科	助教
	清水敏文	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	瀬田益道	関西学院大学理工学部	教授
	藤田裕	大阪大学大学院理学研究科	准教授
	米倉覚則	茨城大学 宇宙科学教育研究センター	准教授

台内委員（7名）

	岩田生	ハワイ観測所	准教授
	鹿野良平	SOLAR-C準備室	准教授
◎	郷田直輝	研究連携主幹	教授
	齋藤正雄	TMT推進室	教授
	田中雅臣	理論研究部	助教
△	松田有一	チリ観測所	助教
	松本晃治	RISE月惑星探査検討室	准教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

専門委員会

光赤外専門委員会（14名）

台外委員（8名）

	秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	准教授
◎	太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教授
	川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
	嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	長尾透	愛媛大学 宇宙進化研究センター	教授
	深川美里	名古屋大学大学院理学研究科	准教授
	本原顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	山田亨	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授

台内委員（6名）

	有本信雄	ハワイ観測所／観測所長	教授
	泉浦秀行	岡山天体物理観測所 ／観測所長	准教授
	臼田知史	TMT推進室／室長	教授
○	郷田直輝	JASMINE検討室／室長	教授
	野口卓	先端技術センター ／センター長	教授
	Flaminio, Raffaele	重力波プロジェクト推進室 ／室長	特任教授

陪席

	髙見英樹	技術主幹	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

電波専門委員会（9名）

台外委員（5名）

	久野成夫	筑波大学数理物質系	教授
	高橋慶太郎	熊本大学大学院 先端科学研究部	准教授
	羽澄昌史	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	教授
○	藤澤健太	山口大学時間学研究所	教授
	百瀬宗武	茨城大学理学部	教授

台内委員（4名）

◎	井口聖	チリ観測所 ／電波研究部主任	教授
	阪本成一	チリ観測所／観測所長	教授
	竝木則行	RISE月惑星探査検討室 ／室長	教授
	本間希樹	水沢VLBI観測所 ／観測所長	教授

陪席

	小林秀行	副台長（財務担当）	教授
△	齋藤正雄	TMT推進室	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

太陽天体プラズマ専門委員会（10名）

台外委員（5名）

	浅井歩	京都大学大学院 理学研究科附属天文台	准教授
	今田晋亮	名古屋大学 宇宙地球環境研究所	助教
	久保勇樹	情報通信研究機構 電磁波研究所	研究マネージャー
	坂尾太郎	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
○	野澤恵	茨城大学理学部	准教授

台内委員（5名）

◎	一本潔	SOLAR-C準備室/室長	教授
	下条圭美	チリ観測所	助教
	末松芳法	ひので科学プロジェクト ／太陽観測所長	准教授

花岡庸一郎	太陽観測所／太陽天体プラズマ研究部主任	准教授
△ 渡邊鉄哉	SOLAR-C準備室／ひので科学プロジェクト長	教授

陪席

渡部潤一	副台長（総務担当）	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

理論専門委員会（7名）

台外委員（4名）

◎ 梅村雅之	筑波大学計算科学研究センター	教授
固武慶	福岡大学大学院理学研究科	准教授
鈴木建	東京大学大学院総合文化研究科	教授
細川隆史	京都大学大学院理学研究科	准教授

台内委員（3名）

○ 小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト／プロジェクト長	教授
髙田唯史	天文データセンター／センター長	准教授
富阪幸治	理論研究部／研究部主任	教授

陪席

郷田直輝	研究連携主幹	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

天文データ専門委員会（10名）

台外委員（6名）

伊藤信成	三重大学教育学部	教授
大内正己	東京大学宇宙線研究所	准教授
長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	教授
馬場始三	倉敷芸術科学大学大学院産業科学技術研究科／倉敷芸術科学大学芸術学部メディア映像学科	教授
林祥介	神戸大学大学院理学研究科	教授
○ 山村一誠	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授

台内委員（4名）

◎ 小杉城治	チリ観測所	准教授
△ 髙田唯史	天文データセンター／センター長	准教授
本間希樹	水沢VLBI観測所／観測所長	教授
宮崎聡	先端技術センター	准教授

陪席

小林秀行	副台長（財務担当）	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

先端技術専門委員会（10名）

台外委員（6名）

安東正樹	東京大学大学院理学系研究科	准教授
栗田光樹夫	京都大学大学院理学研究科	准教授
◎ 河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
酒向重行	東京大学大学院理学系研究科	助教
△ 前澤裕之	大阪府立大学第5学系群物理系	准教授
○ 吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授

台内委員（4名）

臼田知史	TMT推進室／室長	教授
髙遠徳尚	ハワイ観測所	准教授
立松健一	チリ観測所	教授
野口卓	先端技術センター／センター長	教授

陪席

髙見英樹	技術主幹	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

天文情報専門委員会（12名）

台外委員（7名）

綾仁一哉	美星天文台	台長
安藤享平	郡山市ふれあい科学館	主査
小泉周	自然科学研究機構	特任教授
柴田晋平	山形大学理学部	教授
◎ 高梨直紘	東京大学エグゼクティブ・マネジメント・プログラム室	特任准教授
半田利弘	鹿児島大学大学院理学系研究科	教授
保坂直紀	東京大学海洋アライアンス	上席主幹研究員

台内委員（5名）

有本信雄	ハワイ観測所/観測所長	教授
小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト／プロジェクト長	教授
末松芳法	ひので科学プロジェクト／太陽観測所長	准教授
○ 平松正顕	チリ観測所	助教
福島登志夫	天文情報センター／センター長	教授

陪席

渡部潤一	副台長（総務担当）	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

小委員会

◎：委員長　○：副委員長　△：幹事

すばる小委員会（14名）

台外委員（11名）

石黒正晃	ソウル大学理学部	准教授
大朝由美子	埼玉大学教育学部	准教授
栗田光樹夫	京都大学大学院理学研究科	准教授
○ 土居守	東京大学大学院理学系研究科	教授
○ 長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	教授
成田憲保	東京大学大学院理学系研究科／太陽系外惑星探査プロジェクト室	助教
松下恭子	東京理科大学理学部第一部	教授
宮田隆志	東京大学大学院理学系研究科	准教授
村山卓	東北大学大学院理学研究科	准教授

	安田直樹	東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構	教授
	山村一誠	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授

台内委員（3名）

◎	柏川伸成	TMT推進室	准教授
	兒玉忠恭	ハワイ観測所	准教授
	田中雅臣	理論研究部	助教

陪席

	有本信雄	ハワイ観測所	教授
	岩田生	ハワイ観測所	准教授
	鍛冶澤賢※	愛媛大学大学院理工学研究科	准教授
	吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

※すばる望遠鏡プログラム小委員会委員長として陪席

すばる望遠鏡プログラム小委員会（11名）

台外委員（10名）

	秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	准教授
	植田稔也	デンバー大学	准教授
○	太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教授
	大山陽一	Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica	Assistant Research Scientist
◎	鍛冶澤賢	愛媛大学大学院理工学研究科	准教授
	固武慶	福岡大学理学部	准教授
	小麥真也	工学院大学 基礎・教養教育部門物理学教室	准教授
	長峯健太郎	大阪大学大学院理学研究科	教授
	深川美里	名古屋大学大学院理学研究科	准教授
	本田充彦	久留米大学医学部	助教

台内委員（1名）

	吉田二美	国際連携室	専門研究職員

任期：平成27年8月1日～平成29年7月31日

岡山観測所プログラム小委員会（8名）

台外委員（6名）

◎	植村誠	広島大学宇宙科学センター	准教授
	佐藤文衛	東京工業大学理学院	准教授
	長田哲也※	京都大学大学院理学研究科	教授
	野上大作※	京都大学大学院理学研究科	准教授
	松尾太郎	大阪大学大学院理学研究科	助教
	松永典之	東京大学大学院理学系研究科	助教

台内委員（2名）

△	浮田信治	岡山天体物理観測所	准教授
	竹田洋一	ハワイ観測所	准教授

陪席

	泉浦秀行	岡山天体物理観測所	准教授
	神戸栄治	岡山天体物理観測所	特任准教授
	筒井寛典	岡山天体物理観測所	技術員
	柳澤顕史	岡山天体物理観測所	助教

任期：平成27年4月1日～平成29年3月31日

※任期開始：平成28年11月1日～

TMT推進小委員会（18名）

台外委員（12名）

	秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	准教授
	岩室史英	京都大学大学院理学研究科	准教授
	大朝由美子	埼玉大学教育学部	准教授
	佐々木貴教	京都大学大学院理学研究科	助教
	住貴宏	大阪大学大学院理学研究科	准教授
	戸谷友則	東京大学大学院理学系研究科	教授
	永山貴宏	鹿児島大学大学院 理工学研究科	准教授
	野村英子	東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授
	本田充彦	久留米大学医学部	助教
◎	山田亨	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
	吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授
	松尾太郎	大阪大学大学院理学研究科	助教

台内委員（6名）

	泉浦秀行	岡山天体物理観測所	准教授
△	柏川伸成※	TMT推進室 ／すばる小委員会委員長	准教授
	小嶋崇文	先端技術センター	助教
	小杉城治	チリ観測所	准教授
	阪本成一	チリ観測所	教授
	田中雅臣	理論研究部	助教

陪席

	大橋永芳	ハワイ観測所／ 光赤外専門委員会委員長	教授

任期：平成27年4月1日～平成29年3月31日

※すばる小委員会委員長として陪席兼任

ミリ波サブミリ波天文プログラム小委員会（5名）

	Woojin Kwon	Korea Astronomy and Space Science Institute	ARC Science Staff
	Shih-Ping Lai	清華大学	准教授
	小麥真也	工学院大学 基礎・教養教育部門物理学教室	准教授
◎	高桑繁久	鹿児島大学大学院 理工学研究科	教授
	田村陽一	東京大学大学院理学系研究科	助教

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

ALMA小委員会（17名）

選出委員（11名）

	相川祐理	筑波大学計算科学研究センター	教授
	今井裕	鹿児島大学学術研究院 理工学域理学系	准教授
	大西利和	大阪府立大学大学院 理学系研究科	教授
	大橋永芳	国立天文台ハワイ観測所	教授
	岡朋治	慶應義塾大学 理工学部物理学科	教授
	久野成夫	筑波大学数理物質系	教授
	河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
○	坂井南美	理化学研究所	准主任研究員
	立原研悟	名古屋大学大学院理学研究科	准教授

	本原 顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	准教授
◎	百瀬 宗武	茨城大学理学部	教授

役職指定委員（6名）

	浅山 信一郎	ASTEマネジャー	准教授
△	伊王野 大介	東アジアALMAプロジェクトサイエンティスト（プログラムサイエンティスト）	准教授
	井口 聖	東アジアALMAプロジェクトマネジャー（オペレーションマネジャー）	教授
	小林 秀行	野辺山宇宙電波観測所長事務取扱	教授
	立松 健一	東アジアARCマネジャー	教授
	阪本 成一	チリ観測所長	教授

平成29年3月31日現在

VLBI運営小委員会（14名）

台外委員（9名）

	今井 裕	鹿児島大学学術研究院理工学域理学系	准教授
	川畑 亮二	国土交通省国土地理院測地部宇宙測地課	課長補佐
	関戸 衛	情報通信研究機構電磁波研究所時空標準研究室	副室長
	高橋 慶太郎	熊本大学大学院先端科学研究部	准教授
	中井 直正	筑波大学数理物質系	教授
◎	藤澤 健太	山口大学時間学研究所	教授
	嶺重 慎	京都大学大学院理学研究科	教授
	村田 泰宏	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授
	米倉 覚則	茨城大学宇宙科学教育研究センター	准教授

台内委員（5名）

	郷田 直輝	JASMINE検討室	教授
	小林 秀行	水沢VLBI観測所／野辺山宇宙電波観測所	教授
	立松 健一	チリ観測所	教授
	廣田 朋也	水沢VLBI観測所	助教
○	本間 希樹	水沢VLBI観測所	教授

陪席

△	柴田 克典	水沢VLBI観測所	准教授

任期：平成28年9月1日～平成30年8月31日

VLBIプログラム小委員会（6名）

台外委員（3名）

◎	今井 裕	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授
	関戸 衛	情報通信研究機構電磁波研究所時空標準研究室	副室長
	新沼 浩太郎	山口大学大学院創成科学研究科	准教授

台内委員（3名）

	郷田 直輝	JASMINE検討室	教授
	小林 秀行	野辺山宇宙電波観測所	教授
	柴田 克典	水沢VLBI観測所	准教授

任期：平成28年9月1日～平成30年8月31日

電波天文周波数小委員会（14名）

台外委員（10名）

	青木 貴弘	山口大学時間学研究所	学術研究員
	今井 裕	鹿児島大学学術研究院理工学域理学系	准教授
	小川 英夫	大阪府立大学大学院理学系研究科	特認教授
	河野 孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
	川畑 亮二	国土地理院測地部宇宙測地課	課長補佐
	土屋 史紀	東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター	助教
	永井 誠	筑波大学数理物質系物理学域	研究員
	中島 拓	名古屋大学宇宙地球環境研究所気象大気研究部	助教
	村田 泰宏	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授
	米倉 覚則	茨城大学宇宙科学教育研究センター	准教授

台内委員（4名）

	亀野 誠二	チリ観測所	教授
○	亀谷 收	水沢VLBI観測所	助教
	竹林 康雄	電波研究部	特任専門員
◎	本間 希樹	水沢VLBI観測所／観測所長	教授

陪席

	井口 聖	チリ観測所／電波研究部主任	教授

任期：平成28年9月1日～平成30年8月31日

惑星科学小委員会（6名）

台外委員（3名）

◎	倉本 圭	北海道大学大学院理学研究院	教授
	百瀬 宗武	茨城大学理学部物理学領域	教授
	中村 正人	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	教授

台内委員（3名）

△	並木 則行	RISE月惑星探査検討室／室長	教授
	高遠 徳尚	ハワイ観測所	准教授
○	小久保 英一郎	天文シミュレーションプロジェクト／プロジェクト長	教授

任期：平成28年7月1日～平成30年7月31日

天文シミュレーションシステム運用小委員会（6名）

台外委員（3名）

	石山 智明	千葉大学統合情報センター	准教授
	岡本 崇	北海道大学大学院理学研究院	助教
	工藤 哲洋	長崎大学教育学部	准教授

台内委員（3名）

	伊藤 孝士	天文シミュレーションプロジェクト	助教
◎	大須賀 健	天文シミュレーションプロジェクト	助教
	滝脇 知也	理論研究部	助教

任期：平成28年10月1日～平成30年9月30日

広報普及小委員会（14名）

	舟山 弘志	水沢VLBI観測所	特定技術職員

	花山秀和	石垣島天文台	専門研究職員
	衣笠健三	野辺山宇宙電波観測所	特任専門員
	戸田博之	岡山天体物理観測所	研究支援員
	藤原英明	ハワイ観測所	RCUH職員
○	平松正顕	チリ観測所	助教
	福士比奈子	天文シミュレーションプロジェクト	研究支援員
	井上直子	太陽観測科学プロジェクト／SOLAR-C準備室	特定技術職員
	石井未来	TMT推進室	専門研究職員
	野田寛大	RISE月惑星探査検討室	助教
	小宮山浩子	国際連携室	特任専門員
	石川直美	天文情報センター普及室	特任専門員
△	小野智子	天文情報センター広報室	専門研究職員
◎	山岡均	天文情報センター広報室	准教授／広報室長

台内委員会

○：委員長

（旧）幹事会議

○ 林　正彦　台長
渡部潤一　副台長（総務担当）
小林秀行　副台長（財務担当）
高見英樹　技術主幹
郷田直輝　研究連携主幹
関井隆　大学院教育委員長
本間希樹　水沢VLBI観測所長
有本信雄　ハワイ観測所長
阪本成一　チリ観測所長
臼田知史　TMT推進室長
高田唯史　天文データセンター長
野口卓　先端技術センター長
福島登志夫　天文情報センター長
水本好彦　光赤外研究部主任
井口聖　電波研究部主任
花岡庸一郎　太陽天体プラズマ研究部主任
富阪幸治　理論研究部主任
泉浦秀行　岡山天体物理観測所／教授会議選出
佐藤克久　水沢VLBI観測所／教授会議選出
笹川光　事務部長
齋藤正雄　野辺山宇宙電波観測所長
［オブザーバー］
関口和寛　台長特別補佐
小笠原隆亮　台長特別補佐
蓮尾隆一　国際連携室長
山宮脩　人事企画室長
任期：平成28年4月1日～平成28年12月31日

（新）幹事会議

○ 林　正彦　台長
渡部潤一　副台長（総務担当）
小林秀行　副台長（財務担当）
高見英樹　技術主幹
郷田直輝　研究連携主幹
笹川光　事務部長
井口聖　チリ観測所教授
臼田知史　TMT推進室教授／教授会議選出
大橋永芳　ハワイ観測所教授
小久保英一郎　天文シミュレーションプロジェクト教授
福島登志夫　天文情報センター教授／教授会議選出
［オブザーバー］
蓮尾隆一　国際連携室長
山宮脩　人事企画室長
任期：平成29年1月1日～平成30年3月31日

企画委員会

林　正彦　台長
○ 渡部潤一　副台長（総務担当）
小林秀行　副台長（財務担当）
高見英樹　技術主幹
郷田直輝　研究連携主幹
笹川光　事務部長
井口聖　チリ観測所教授
大橋永芳　ハワイ観測所教授
小久保英一郎　天文シミュレーションプロジェクト教授
［オブザーバー］
山宮脩　人事企画室長
任期：平成28年4月1日～平成28年12月31日

企画会議

林　正彦　台長
○ 渡部潤一　副台長（総務担当）
小林秀行　副台長（財務担当）
高見英樹　技術主幹
郷田直輝　研究連携主幹
笹川光　事務部長
山宮脩　人事企画室長
［オブザーバー］
原田英一郎　事務部総務課長
任期：平成29年1月1日～平成30年3月31日

財務委員会

林　正彦　台長
渡部潤一　副台長（総務担当）
○ 小林秀行　副台長（財務担当）
高見英樹　技術主幹
郷田直輝　研究連携主幹
笹川光　事務部長
［オブザーバー］
根本宣之　事務部財務課長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

技術検討委員会

大渕喜之　先端技術センター
齋藤正雄　TMT推進室
○ 高見英樹　技術主幹
田澤誠一　RISE月惑星探査検討室
野口卓　先端技術センター
原弘久　SOLAR-C準備室
宮下隆明　TMT推進室
渡辺学　チリ観測所

［オブザーバー］
川　島　　進　技術推進室
山　宮　　脩　人事企画室長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

プロジェクト会議

○ 林　　正　彦　台長
渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
小　林　秀　行　副台長（財務担当）
／野辺山宇宙電波観測所長事務取扱
髙　見　英　樹　技術主幹
郷　田　直　輝　研究連携主幹／JASMINE検討室長
本　間　希　樹　水沢VLBI観測所長
末　松　芳　法　太陽観測所長
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所長
有　本　信　雄　ハワイ観測所長
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト長
渡　邊　鉄　哉　ひので科学プロジェクト長
阪　本　成　一　チリ観測所長
Flaminio, Raffaele　重力波プロジェクト推進室長
臼　田　知　史　TMT推進室長
田　村　元　秀　太陽系外惑星探査プロジェクト室長
竝　木　則　行　RISE月惑星探査検討室長
一　本　　潔　SOLAR-C準備室長
髙　田　唯　史　天文データセンター長
野　口　　卓　先端技術センター長
福　島　登志夫　天文情報センター長
水　本　好　彦　光赤外研究部主任
井　口　　聖　電波研究部主任
花　岡　庸一郎　太陽天体プラズマ研究部主任
富　阪　幸　治　理論研究部主任
関　井　　隆　大学院教育委員長
蓮　尾　隆　一　国際連携室長
山　宮　　脩　人事企画室長
関　口　和　寛　台長特別補佐
小笠原　隆　亮　台長特別補佐
佐　藤　克　久　技術系職員代表者
笹　川　　光　事務部長
髙　遠　徳　尚　ハワイ観測所
任期：平成29年1月1日～平成30年3月31日

技術系職員会議運営委員会

○ 伊　藤　哲　也　チリ観測所
佐　藤　直　久　先端技術センター
長　山　省　吾　天文情報センター
藤　井　泰　範　先端技術センター
平成29年3月31日現在

図書委員会

服　部　　尭　ハワイ観測所
松　本　晃　治　RISE月惑星探査検討室
梅　本　智　文　野辺山宇宙電波観測所
浮　田　信　治　岡山天体物理観測所
三　好　　真　電波研究部
勝　川　行　雄　太陽天体プラズマ研究部
小　林　行　泰　JASMINE検討室（大学院教育委員会）
森　野　潤　一　光赤外研究部
中　島　　紀　太陽系外惑星探査プロジェクト室
／アストロバイオロジーセンター
鈴　木　竜　二　先端技術センター
古　澤　久　徳　天文データセンター
松　田　　浩　天文情報センター
○ 吉　田　春　夫　理論研究部
［ex-officio］
福　島　登志夫　天文情報センター長
［オブザーバー］
田　辺　俊　彦　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

出版委員会

上　田　暁　俊　JASMINE検討室
大　江　将　史　天文データセンター
相　馬　　充　光赤外研究部
西　川　　淳　太陽系外惑星探査プロジェクト室
○ 花　岡　庸一郎　太陽観測所
廣　田　朋　也　水沢VLBI観測所
吉　田　春　夫　理論研究部
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

知的財産委員会／利益相反委員会

○ 木　内　　等　チリ観測所
鈴　木　竜　二　先端技術センター
原　　弘　久　SOLAR-C準備室
鈴　木　駿　策　電波研究部
小　嶋　崇　文　先端技術センター
任期：平成27年4月1日～平成29年3月31日

理科年表編集委員会

○ 林　　正　彦　台長
有　本　信　雄　ハワイ観測所
片　山　真　人　天文情報センター
福　島　登志夫　天文情報センター
笹　川　　光　事務部長
［台外委員］14名
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

ネットワーク委員会

石　川　利　昭　水沢VLBI観測所
井　上　剛　毅　天文データセンター
大　江　将　史　天文データセンター
大　矢　正　明　野辺山宇宙電波観測所
片　山　真　人　天文情報センター
小　杉　城　治　電波研究部／チリ観測所
清水上　　誠　チリ観測所
白　崎　祐　治　天文データセンター
○ 髙　田　唯　史　天文データセンター長
辰　巳　大　輔　光赤外研究部
／重力波プロジェクト推進室
田　中　雅　臣　理論研究部
能　丸　淳　一　ハワイ観測所
原　田　英一郎　事務部総務課長
福　田　武　夫　先端技術センター

矢　治　健太郎　太陽観測所
柳　澤　顕　史　岡山天体物理観測所
［陪席］
小　林　秀　行　副台長（財務担当）
［オブザーバー］
峰　崎　岳　夫　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

三鷹地区キャンパス委員会

○ 渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
大　屋　　真　TMT推進室
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
関　井　　隆　ひので科学プロジェクト
長　山　省　吾　天文情報センター
中　里　　剛　チリ観測所
浦　口　史　寛　先端技術センター
吉　田　春　夫　理論研究部
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

安全衛生委員会（全体会）

○ 髙　見　英　樹　総括安全衛生管理者
小　林　秀　行　野辺山地区総括安全衛生管理者
泉　浦　秀　行　岡山地区総括安全衛生管理者
本　間　希　樹　水沢地区総括安全衛生管理者
有　本　信　雄　ハワイ地区総括安全衛生管理者
阪　本　成　一　チリ地区安全衛生推進者
［オブザーバー］
原　田　英一郎　事務部総務課長
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

三鷹地区安全衛生委員会

○ 髙　見　英　樹　三鷹地区総括安全衛生管理者
柏　木　裕　二　三鷹地区衛生管理者
斎　藤　将　大　三鷹地区衛生管理者
川　邊　良　平　三鷹地区職員過半数代表者推薦
石　川　遼　子　三鷹地区職員過半数代表者推薦
久　保　浩　一　三鷹地区職員過半数代表者推薦
三ツ井　健　司　三鷹地区職員過半数代表者推薦
高　山　俊　政　三鷹地区産業医
［オブザーバー］
原　田　英一郎　事務部総務課長
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

野辺山地区安全衛生委員会

○ 小　林　秀　行　野辺山地区総括安全衛生管理者
神　澤　富　雄　野辺山地区衛生管理者
御子柴　　廣　野辺山地区安全管理者／過半数代表者推薦
藤　　茂　野辺山地区職員過半数代表者推薦
西　垣　良　夫　野辺山地区産業医
［オブザーバー］
宮　原　康　秀　野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

岡山地区安全衛生委員会

○ 泉　浦　秀　行　岡山地区総括安全衛生管理者
筒　井　寛　典　岡山地区安全衛生推進者
田　邉　敬　三　岡山地区職員過半数代表者推薦
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

水沢地区安全衛生委員会

○ 本　間　希　樹　水沢地区総括安全衛生管理者
浅　利　一　善　水沢地区安全衛生推進者
伊　藤　寛　将　水沢地区職員過半数代表者推薦
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

ハワイ地区安全衛生委員会

○ 有　本　信　雄　ハワイ地区総括安全衛生管理者
脊　戸　洋　次　ハワイ地区安全衛生推進者
能　丸　淳　一　ハワイ観測所
佐　藤　立　博　ハワイ観測所
千　葉　聡　子　ハワイ観測所
Letawsky, Michael　ハワイ観測所
Lozi, Julien　ハワイ観測所
Ramos, Lucio　ハワイ観測所
Toyofuku, Ralph　ハワイ観測所
Tsutsumi, Jay　ハワイ観測所
［オブザーバー］
吉　山　尚　美　ハワイ観測所
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

チリ地区安全衛生委員会

○ 阪　本　成　一　チリ地区総括安全衛生管理者
奥　村　裕　二　チリ地区安全衛生推進者
高　橋　智　子　チリ観測所
［オブザーバー］
浅　山　信一郎　チリ観測所
下　田　隆　信　チリ観測所
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

ハラスメント防止委員会／男女共同参画推進委員会

○ 渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
髙　見　英　樹　技術主幹
関　井　　隆　大学院教育委員長
有　本　信　雄　ハワイ観測所長
水　本　好　彦　光赤外研究部主任
井　口　　聖　電波研究部主任
花　岡　庸一郎　太陽天体プラズマ研究部主任
富　阪　幸　治　理論研究部主任
阪　本　成　一　チリ観測所長
石　川　遼　子　ひので科学プロジェクト
中　村　京　子　チリ観測所
笹　川　　光　事務部長
山　宮　　脩　人事企画室長
［相談員］
三鷹
関　井　　隆　大学院教育委員長
石　川　遼　子　ひので科学プロジェクト
千　葉　陽　子　事務部総務課
川　島　良　太　事務部施設課

水沢
鶴　田　誠　逸　RISE月惑星探査検討室
菊　池　幸　子　水沢VLBI観測所
野辺山
川　島　　進　技術推進室
宮　澤　千栄子　野辺山宇宙電波観測所
岡山
前　原　裕　之　岡山天体物理観測所
渋　川　浩　子　岡山天体物理観測所
ハワイ
沖　田　博　文　ハワイ観測所
田　中　　壱　ハワイ観測所（RCUH）
Guthier, Debbie　ハワイ観測所（RCUH）
チリ
亀　野　誠　二　チリ観測所
塚　野　智　美　チリ観測所
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

レクリエーション委員会

萩　野　正　興　太陽観測所
八　木　雅　文　光赤外研究部
田　中　雅　臣　理論研究部
松　田　　浩　天文情報センター
河　野　裕　介　水沢VLBI観測所
佐　藤　陽　子　事務部経理課
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

大学院教育委員会／天文科学専攻委員会

林　　正　彦　台長
青　木　和　光　TMT推進室
麻　生　洋　一　重力波プロジェクト推進室
有　本　信　雄　ハワイ観測所
伊王野　大　介　チリ観測所
大　石　雅　壽　天文データセンター
柏　川　伸　成　TMT推進室
梶　野　敏　貴　理論研究部
川　邊　良　平　電波研究部
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
兒　玉　忠　恭　ハワイ観測所
小　林　行　泰　JASMINE検討室
齋　藤　正　雄　TMT推進室
○ 関　井　　隆　ひので科学プロジェクト
関　本　裕太郎　先端技術センター
立　松　健　一　チリ観測所
富　阪　幸　治　理論研究部
竝　木　則　行　RISE月惑星探査検討室
花　田　英　夫　RISE月惑星探査検討室
福　島　登志夫　天文情報センター
本　間　希　樹　水沢VLBI観測所
渡　邊　鉄　哉　SOLAR-C準備室
［オブザーバー］
本　原　顕太郎　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

三鷹・岡山地区合同労働時間検討委員会

渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
高　見　英　樹　技術主幹
原　田　英一郎　事務部総務課長
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所長
青　木　和　光　TMT推進室
伊　藤　哲　也　チリ観測所
岩　下　　光　先端技術センター
筒　井　寛　典　岡山天体物理観測所
［オブザーバー］
山　宮　　脩　人事企画室長
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

水沢地区労働時間検討委員会

本　間　希　樹　水沢VLBI観測所長
竝　木　則　行　RISE月惑星探査検討室長
本　明　　進　水沢VLBI観測所
鶴　田　誠　逸　RISE月惑星探査検討室
田　村　良　明　水沢VLBI観測所
伊　藤　寛　将　水沢VLBI観測所
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

野辺山地区労働時間検討委員会

小　林　秀　行　野辺山宇宙電波観測所長事務取扱
大　塚　朝　喜　野辺山宇宙電波観測所事務室長
西　谷　洋　之　野辺山宇宙電波観測所
川　島　　進　野辺山宇宙電波観測所
菊　池　菊　江　野辺山宇宙電波観測所
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

ハワイ地区労働時間検討委員会

有　本　信　雄　ハワイ観測所長
大　橋　永　芳　ハワイ観測所
脊　戸　洋　次　ハワイ観測所事務長
並　川　和　人　ハワイ観測所
美濃和　陽　典　ハワイ観測所
千　葉　聡　子　ハワイ観測所
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

チリ地区労働時間検討委員会

阪　本　成　一　チリ観測所長
奥　村　裕　二　チリ観測所事務長
朝　木　義　晴　チリ観測所
廣　田　晶　彦　チリ観測所
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

防災小委員会

井　上　剛　毅　天文データセンター
松　田　　浩　天文情報センター
渡　辺　　学　チリ観測所
○ 川　邊　良　平　電波研究部
原　　弘　久　SOLAR-C準備室（自衛消防隊長）
柴　田　克　典　水沢VLBI観測所
久　保　浩　一　先端技術センター
山　下　卓　也　TMT推進室
渡　邊　鉄　哉　SOLAR-C準備室
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

国立天文台ニュース編集委員会

伊　藤　哲　也　チリ観測所
勝　川　行　雄　ひので科学プロジェクト
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
小宮山　　裕　ハワイ観測所
秦　　和　弘　水沢VLBI観測所
平　松　正　顕　チリ観測所
岩　城　邦　典　天文情報センター
高　田　裕　行　天文情報センター
○ 渡　部　潤　一　天文情報センター
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

分煙委員会

○ 渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
高　見　英　樹　総括安全衛生管理者
野　口　　卓　先端技術センター
大　渕　喜　之　先端技術センター
斎　藤　将　大　衛生管理者
柏　木　裕　二　衛生管理者
［オブザーバー］
渡　辺　松　夫　事務部施設課長（防火管理者）
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

天文学振興募金運営委員会

○ 小　林　秀　行　水沢VLBI観測所
郷　田　直　樹　JASMINE検討室
福　島　登志夫　天文情報センター
関　井　　隆　ひので科学プロジェクト
生　田　ちさと　宇宙科学研究所
任期：平成28年4月1日～平成30年3月31日

三鷹地区談話会委員会

○ 長谷川　哲　夫　チリ観測所
郷　田　直　輝　研究連携主幹
久　保　雅　仁　ひので科学プロジェクト
松　田　有　一　チリ観測所
阿久津　智　忠　重力波プロジェクト推進室
滝　脇　知　也　理論研究部
矢　野　太　平　JASMINE検討室
河　野　孝太郎　東大理・天文学教育研究センター
平成29年3月31日現在

特別公開運営委員会

○ 渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
原　田　英一郎　事務部総務課長
根　本　宣　之　事務部財務課長
田　中　　雄　事務部経理課長
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
矢　野　太　平　光赤外研究部
井　上　直　子　ひので科学プロジェクト
浜　名　　崇　理論研究部
山　岡　　均　天文情報センター
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
諸　隈　智　貴　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成28年4月1日～平成29年3月31日

8. 名誉教授

名誉教授（国立天文台）	角田忠一
	日江井榮二郎
	山下泰正
	西村史朗
	古在由秀
	平山淳
	宮本昌典
	成相恭二
	岡本功
	中野武宣
	小平桂一
	横山紘一
	大江昌嗣
	木下宙
	西村徹郎
	海部宣男
	石黒正人
	井上允
	河野宣之
	安藤裕康
	唐牛宏
	近田義広
	野口邦男
	藤本眞克
	真鍋盛二
	觀山正見
	川口則幸
	家正則
	柴崎清登
	櫻井隆
名誉教授（旧東京大学東京天文台）	守山史生
	古在由秀

IV　財務

平成28年度の予算・決算の状況　（千円）

収入	予算額	決算額	差額（予算額－決算額）
運営費交付金	11,443,115	11,907,321	−464,206
施設整備費補助金	828,611	718,864	109,747
補助金等収入	48,400	48,400	0
自己収入	45,901	59,937	−14,036
産学連携等研究収入及び寄附金収入等	373,239	573,809	−200,570
目的積立金取崩	550,000	0	550,000
合計	13,289,266	13,308,331	−19,065

支出		予算額	決算額	差額（予算額－決算額）
業務費		12,039,016	11,711,869	327,147
	人件費	3,700,453	3,675,932	24,521
	物件費	8,338,563	8,035,937	302,626
施設整備費		828,611	718,865	109,746
補助金等収入		48,400	48,400	0
産学連携等研究経費及び寄附金事業費等		373,239	384,672	−11,433
合計		13,289,266	12,863,806	425,460

収入－支出	予算額	決算額	差額（予算額－決算額）
	0	444,525	−444,525

V　研究助成事業

1.　科学研究費補助金

研究種目	課題数	交付額（単位：千円）		
		直接経費	間接経費	合計
新学術領域研究（研究領域提案型）	10	42,800	12,840	55,640
基盤研究（S）	1	20,400	6,120	26,520
基盤研究（A）	11	87,700	26,310	114,010
基盤研究（B）	5	30,700	9,210	39,910
若手研究（A）	2	9,700	2,910	12,610
特別研究員奨励費（国内）	7	8,000	2,400	10,400
特別研究員奨励費（外国人）	1	500	0	500
研究活動スタート支援	3	3,100	930	4,030
研究成果公開促進費	1	500	0	500
合計	41	203,400	60,720	264,120

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成28年度の交付決定額（千円）
新学術領域（研究領域提案型）			
平28	太陽系外惑星の新機軸：地球型惑星へ	林　正彦	3,900
平25～平29	スパースモデリングを用いた超巨大ブラックホールの直接撮像	本間　希樹	13,650
平27～平31	次世代超大型光学赤外線望遠鏡TMTと高分散分光器による宇宙の加速膨張の直接検証	臼田　知史	20,540
平27～平31	広天域深宇宙のイメージングによる加速宇宙の暗黒成分の研究	宮崎　聡	9,490
平27～平28	中性子星観測から迫る原子核飽和パラメータの制限	祖谷　元	1,300
平27～平28	重力波源の可視光対応天体探査	田中　雅臣	2,340
平28～平29	天文コムを利用した視線速度精密測定のためのデータ取得・解析法の研究	神戸　栄治	1,040
平27～平28	3次元シミュレーションを用いた超新星からの重力波放出の予言	滝脇　知也	1,170
平27～平28	ニュートリノ観測に拠る超新星内の流体不安定性の解明	滝脇　知也	1,170
平28～平29	Probing Black Hole-galaxy Co-Evolution: Clues From the Early Universe	Schramm Malte	1,040
基盤研究（S）			
平26～平30	Imaging habitable zone planets with Subaru Telescope and TMT	Guyon Olivier	26,520
基盤研究（A）			
平24～平28	すばる望遠鏡による新近赤外線装置の18バンド多色撮像で極める銀河形成の絶頂期	児玉　忠恭	7,410
平24～平28	CCSゼーマン効果と理論計算を連携させた星形成における磁場の役割の研究	中村　文隆	3,380
平25～平28	サブミリ波2000画素カメラの開発	関本裕太郎	4,030
平26～平28	超広視野撮像観測のための新しい低ノイズ大面積近赤外線検出器の開発	中屋　秀彦	14,040
平26～平29	広視野高速カメラによる太陽系外縁天体の探査	渡部　潤一	10,530
平27～平30	高感度2ミリ帯分光観測による隠された爆発的星生成と巨大ブラックホールの研究	川邊　良平	12,090
平27～平29	Demonstration of frequency dependent squeezing for next generation GW detectors	ﾌﾗﾐﾆｵ　ﾗﾌｧｴﾚ	11,180
平27～平31	サブミリ波の2帯域同時受信機で明らかにする高光度赤外線銀河のガスと星形成の物理	伊王野大介	19,110
平27～平30	大規模サーベイ観測による時間軸天文学のフロンティアの開拓	田中　雅臣	18,590
平28～平32	高分散分光ロボット望遠鏡による大規模系外惑星探索	泉浦　秀行	3,250
平28～平30	初期世代星の大規模分光観測による初代星の質量分布と銀河形成へのインパクトの解明	青木　和光	10,400
基盤研究（B）			
平27～平29	生命素材物質のルーツを宇宙に探る：天文学と分光学の融合	大石　雅寿	4,290
平27～平30	超遠方クェーサーを用いた初代ブラックホール形成と宇宙再電離の解明	柏川　伸成	5,720
平27～平29	太陽コロナ観測用・光子計測型・撮像分光X線望遠鏡に向けた光子計測システムの開発	成影　典之	10,270

平27～平29	GPUクラスターを用いた1億粒子シミュレーションによる惑星形成過程の解明	押野　翔一	7,020
平28～平30	観測ロケット実験で目指す、紫外線領域での太陽大気磁場診断手法の確立	石川　遼子	12,610

若手研究（A）

平27～平29	重力波検出器高感度化のための鏡コーティング熱雑音直接測定	麻生　洋一	8,060
平28～平31	高解像度近赤外線多天体分光で探る銀河形成におけるフィードバック過程	美濃和陽典	4,550

特別研究員奨励費（国内）

平26～平28	直接分光観測による褐色矮星および系外惑星の大気構造の統一的研究	空華　智子	1560
平27～平29	弱重力レンズ高次統計による暗黒物質と暗黒エネルギーの解明	白崎　正人	1,430
平27～平29	高視野高速掩蔽モニター観測による太陽系外縁部の解明	有松　　亘	1,430
平27～平29	彗星核に含まれる塵の熱履歴と分子の同位体濃集から探る原始太陽系円盤の物理化学	新中　善晴	1,690
平27～平29	重力波望遠鏡におけるマルチメッセンジャー観測システムの開発	正田亜八香	1,430
平27～平29	VERAを用いた新しい距離決定法による銀河系遠方領域の構造研究	山内　　彩	1,300
平28～平30	新たに見つかった活動銀河核種族から暴く銀河中心ブラックホールの共進化	市川　幸平	1,560

特別研究員奨励費（外国人）

平28～平29	惑星系形成の理解へ向けて-星周円盤の研究	大橋　永芳	500

研究活動スタート支援

平28～平29	超高輝度超新星の正体の解明と応用	守屋　　尭	1,560
平28～平29	可視光深撮像データを用いた超低温褐色矮星のキャラクタリゼーション	小西美穂子	910
平28～平29	円盤構造計算及び大気構造計算と連成した重力多体計算で解き明かす現実的な惑星形成	荻原　正博	1,560

研究成果公開促進費

平26～平29	歴史的天体写真乾板データアーカイブ	渡部　潤一	500

2.　学術研究助成基金助成金（基金）

研究種目	課題数	交付額（単位：千円）		
		直接経費	間接経費	合計
基盤研究（C）	18	20,400	6,120	26,520
挑戦的萌芽研究	8	8,200	2,460	10,660
若手研究（B）	17	15,700	4,710	20,410
合計	43	44,300	13,290	57,590

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成28年度の交付決定額（千円）

基盤研究（C）

平26～平28	大型望遠鏡によるLyα輝線ガス雲の面分光観測から探る銀河形成進化	尾崎　忍夫	390
平26～平28	精密宇宙論研究に向けた3+1次元重力レンズ光伝搬数値実験技法の開発	浜名　　崇	1,300
平26～平29	星周ダストをプローブとした大質量星の質量放出史と重力崩壊型超新星の多様性の解明	野沢　貴也	1,690
平27～平30	（サブ）ミリ波による合体銀河中の塵に埋もれたエネルギー源診断法の確立	今西　昌俊	1,430
平27～平29	銀河進化と元素合成の統合的理解に根差したr過程元素の中性子星合体起源説の全貌解明	辻本　拓司	1,300
平27～平29	太陽活動データベースを基盤とした物理教育プログラムの構築とその評価	矢治健太郎	1,820
平27～平29	すばる望遠鏡超広視野観測で探る近傍銀河の形成進化史	小宮山　裕	390
平27～平29	地球自転変動と気候変動	相馬　　充	1,560
平27～平29	磁気ヘリシティに着目した太陽磁気活動の駆動機構の研究	櫻井　　隆	390
平27～平29	新しい星形成活動指標で探る爆発的星形成の核心	中西康一郎	910

平27～平29	偏波と輻射輸送に基づく星形成過程の研究：星間磁場の解明	富阪　幸治	910
平27～平29	3次元輻射磁気流体力学計算による多種多様なブラックホール噴出流の統合理論の構築	大須賀　健	1,300
平28～平30	「赤色超巨星の間欠的質量放出」仮説の追求	朝木　義晴	1,820
平28～平30	成層圏気球VLBIのフライト実証試験	河野　裕介	2,990
平28～平31	倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発と自転観測用望遠鏡への応用	花田　英夫	2,210
平28～平31	視覚障害の有無を乗り越える天文教材の開発	臼田功美子 （佐藤功美子）	1,820
平28～平30	連鎖集積による惑星系の構造形成の研究	小久保英一郎	2,730
平28～平30	電波および近赤外線によるおおかみ座の超高分解能観測による連星形成過程の解明	齋藤　正雄	1,560

挑戦的萌芽研究

平27～平29	金属鏡望遠鏡の開発	浮田　信治	1,430
平27～平28	太陽系外惑星大気特性の解明を目指した新しい高分散分光器の開発	小谷　隆行	780
平27～平29	テラヘルツ光子計数技術を用いた天文観測手法の開拓	江澤　元	1,170
平27～平29	時間変動重力場観測による金星・火星大気のモニタリング	山本　圭香	780
平28～平30	電波天文のための超伝導大規模集積回路の基礎技術開発研究	井口　聖	1,300
平28～平30	国際的スタンダードカリキュラムの構築「大学学部における総合科学としての天文学」	縣　秀彦	1,170
平28～平30	低温度星周りの生命居住可能惑星における光合成の実験的検証	日下部展彦	1,560
平28～平29	ヘテロダイン方式近赤外光干渉計	木内　等	2,470

若手研究（B）

平26～平28	新しいVLBI手法による巨大ブラックホールジェット駆動領域の観測的研究	秦　和弘	1,040
平26～平28	星震学で探る中性子星物質の特性	祖谷　元	910
平26～平28	広視野測高光サーベイとアーカイブデータの活用による活動的な太陽型星の探査	前原　裕之	780
平27～平29	ALMA偏波観測で明らかにする低光度活動銀河核のブラックホール降着流	永井　洋	780
平27～平29	オクターブ帯域同時受信を可能とするマルチバンド型ヘテロダイン受信技術の研究	小嶋　崇文	1,820
平27～平29	初期宇宙における巨大銀河の形成と進化	田中　賢幸	1,430
平27～平29	太陽磁場の消失過程の解明	久保　雅仁	1,300
平26～平28	星・惑星形成過程における角運動量散逸の時間進化の観測的研究	安井千香子	1,040
平26～平29	ミクロな視点で解き明かす銀河団銀河の形成史	小山　佑世	650
平26～平28	ポスト京時代に向けたニュートリノ輻射輸送法の開発	滝脇　知也	1,300
平26～平29	若い星の進化タイムスケールの解明	高木　悠平	650
平26～平28	可視光面分光観測で探る近傍極矮小銀河の星形成	松林　和也	650
平27～平29	電波観測による惑星形成理論の検証	片岡　章雅	1,170
平27～平29	分子雲衝突による大質量星形成の観察的理解	鳥居　和史	1,300
平28～平30	太陽から恒星へ：シミュレーションと観測に基づく普遍的な黒点・フレア理論の構築	鳥海　森	1,300
平28～平29	小型高速観測システムが太陽系外縁部のベールをはがす	有松　亘	2,860
平28～平30	ALMA太陽観測で探るコロナ加熱：波動の生成を捉える	岡本　丈典	1,430

3.　学術研究助成基金助成金（一部基金）

研究種目	課題数	補助金分交付額（単位：千円）			基金分交付額（単位：千円）		
		直接経費	間接経費	合計	直接経費	間接経費	合計
若手研究（A）	1	0	0	0	100	30	130
合計	1	0	0	0	100	30	130

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成28年度の交付決定額（千円）

若手研究（A）

平26～平29	すばる望遠鏡の超広視野カメラで明かす遠方銀河の三次元大規模構造と星形成史	林　将央	130

VI　研究連携

1.　施設の共同利用等

区　　分	観測装置の別等		採択数	延人数	備考
施設の共同利用	岡山天体物理観測所	188 cm鏡（プロジェクト観測）	2件	31名（0）	2機関
		188 cm鏡（一般）	30件	184名（10）	16機関 ・5か国
		188 cm鏡（学位支援プログラム）	0件	0名（0）	0機関
		188 cm鏡（隙間時間観測）	2件	2名（0）	1機関
		188 cm鏡（ToO観測）	2件	3名（0）	2機関
	ハワイ観測所		72件	308名（43）	57機関 ・11か国
	太陽観測所		（注）	（注）	（注）
	野辺山宇宙電波観測所	45 m鏡（Regular Program）	23件	173名（55）	48機関 ・11か国
		45 m鏡（Short Program）	12件	58名（7）	18機関 ・5か国
		45 m鏡（Backup Program）	1件	11名（3）	5機関 ・2か国
		45 m鏡（Large Program）	0件		
		45 m鏡（Director's Discretionary Time）	2件	62名（42）	21機関 ・7か国
	水沢VLBI観測所	VERA	18件	109名（68）	32機関 ・15か国
	天文データセンター		364件	364名（海外機関所属55名）	34機関 ・17か国
	天文シミュレーションプロジェクト		225件	225名	50機関 ・11か国
	ひので科学プロジェクト		94件	94名（36）	39機関 ・11か国
	先端技術センター	施設利用	24件	93名	36機関
		共同開発研究	10件	59名	21機関
	チリ観測所	ALMA（Cycle3）	402件	4,064名（3,517）	310機関 ・38か国
		ASTE	7件	42名（2）	12機関 ・2か国
	野辺山宇宙電波観測所／チリ観測所	45 m/ASTE Joint program	4件	39名（8）	15機関 ・2か国
共同開発研究			9件		7機関
共同研究			2件		2機関
研究集会			20件		12機関
NAOJ シンポジウム			1件		1機関

※（　　）内は外国人で内数。備考欄の国数は日本を含まない。

※ALMAのCycle3の期間は、2015年10月から2016年9月

（注）現在行っているのは観測データアーカイブの公開による共同利用。WEB上でのデータ公開のため、申請・採択の手続きは無し。

(1) 施設の共同利用

① 岡山天体物理観測所（共同利用）

188cm望遠鏡（プロジェクト観測）

前期

代表者	所属	研究課題
1. 佐　藤　文　衛	東京工業大学	視線速度精密測定によるG型巨星の惑星サーベイ IV.

後期

代表者	所属	研究課題
1. 佐　藤　文　衛	東京工業大学	視線速度精密測定によるG型巨星の惑星サーベイ V.

188cm望遠鏡（一般観測）

前期

代表者	所属	研究課題
1. 鳥　羽　儀　樹	愛媛大学	宇宙で最も明るい赤外線銀河候補のISLE近赤外線分光観測
2. 成　田　憲　保	アストロバイオロジーセンター	K2で発見された重要なトランジット惑星の集中的フォローアップ観測
3. 市　川　幸　平	国立天文台	Constraint on AGN quenching timescale
4. 原　川　紘　季	国立天文台	長周期惑星の軌道決定および候補同定に向けた視線速度法による網羅的観測
5. Schramm, Malte	産業技術総合研究所	Are LoBAL QSOs young AGN with high accretion rates?
6. 松　永　典　之	東京大学	KISOGPミラ型変光星の分類と銀河系内の分布
7. 野　津　湧　太	京都大学	巨大黒点を持つ明るい太陽型星の高分散分光観測II
8. 福　井　暁　彦	国立天文台	海王星サイズのトランジット惑星におけるレイリースロープの観測
9. 森　谷　友由希	東京大学Kavli IPMU	High-dispersion spectroscopic monitoring of rising part of the primary out-burst in the TeV γ-ray binary HESS J0632+057
10. 長谷川　　直	宇宙航空研究開発機構	0.3-3.0μmの連続した分光データを用いた小惑星分類の確立
11. 平　野　照　幸	東京工業大学	K2ミッションにより検出された惑星系候補のフォローアップ観測Ⅲ
12. Shi, Jianrong	中国科学院国家天文台	Lithium Isotopic Ratios in the Li-rich Giants from LAMOST Survey
13. S¸enavcı, Hakan Volkan	Ankara University	Simultaneous DI and TiO Band Analysis of Some Active Stars
14. Helminiak, Krzysztof	国立天文台	Radial velocity survey of detached eclipsing binaries
15. 大　宮　正　士	国立天文台	晩期M型矮星のHα線観測によるIRD地球型惑星探索サンプルの選定
16. 南　雲　　暉	東京工業大学	星震学を用いた惑星をもつ巨星の質量推定

後期

代表者	所属	研究課題
1. Helminiak, Krzysztof	国立天文台	Radial velocity survey of detached eclipsing binaries
2. 竹　田　洋　一	国立天文台	青-近紫外域スペクトルに基づく低速自転A型星の大気構造と化学組成の分光学的研究
3. 鳥　羽　儀　樹	中央研究院 天文及天文物理研究所	極超高光度赤外線銀河候補のISLE近赤外線分光観測
4. 森　鼻　久美子	兵庫県立大学	近赤外線分光を用いた銀河面リッジX線放射を構成する新種族の種族解明
5. 野　津　湧　太	京都大学	高い磁気活動を示す太陽型星の差動回転
6. 森　谷　友由希	東京大学Kavli IPMU	High-dispersion spectroscopic monitoring of the primary outburst and the dip in the TeV γ-ray binary HESS J0632+057
7. 宮　川　浩　平	東京工業大学	三重連星系候補EPIC206036749のISLEによる近赤外食観測
8. 成　田　憲　保	東京大学	K2で発見された複数トランジット惑星系のトランジット周期変動の測定
9. 成　田　憲　保	東京大学	K2で発見された地球型惑星候補の地上トランジットフォローアップ観測
10. 長谷川　　直	宇宙航空研究開発機構	含水鉱物の吸収特徴を持たないC型小惑星の近赤外分光観測
11. Schramm, Malte	国立天文台	Are LoBAL QSOs young AGN with high accretion rates?
12. 原　川　紘　季	国立天文台	高金属量FGK型星の極短周期惑星頻度推定
13. 福　井　暁　彦	国立天文台	ウォームジュピターWASP-80bの大気におけるヘイズの存在確認とその特性の理解Ⅱ
14. 松　永　典　之	東京大学	KISOGPミラ型変光星の分類と銀河系内の分布

188cm望遠鏡（隙間時間観測）

前期

代表者	所属	研究課題
1. 日下部　展　彦	アストロバイオロジーセンター	MuSCAT隙間時間におけるユニークなTTS連星KH15Dのモニタリング観測

後期

代表者	所属	研究課題
1. 日下部　展　彦	アストロバイオロジーセンター	MuSCAT隙間時間におけるユニークなTTS連星KH15Dのモニタリング観測

188cm望遠鏡（ToO観測）

前期

代表者	所属	研究課題
1. 太　田　耕　司	京都大学	ショートGRBの即時フォローアップ分光観測

後期

代表者	所属	研究課題
1. 太　田　耕　司	京都大学	ショートGRBの即時フォローアップ分光観測

② ハワイ観測所（共同利用）

すばる望遠鏡

S16A期

代表者	所属	研究課題
1. Imanishi, Masatoshi	NAOJ	Growth of supermassive blackholes in gas-rich galaxy mergers
2. Tadaki, Kenichi	MPIE	An ultra-deep Lyalpha+[OIII] dual narrow-band survey with HSC
3. Kasaba, Yasumasa	東北大学	High spatially resolved Jovian northern IR aurora with Hisaki, Juno, and HST
4. Okoshi, Katsuya	東京理科大学	Survey for Galaxies associated with coincident, multiple HI gas at high-z II
5. Tanaka, Masayuki	NAOJ	Resolved Kinematics of Massive Compact Star Forming Galaxies at z~2.5
6. Kajisawa, Masaru	愛媛大学	Spectroscopic Follow-up for Massive Galaxies in a z=2.39 Proto-cluster II
7. Futamase, Toshifumi	東北大学	Systematic Weak-lensing Study of Subhalos in Very Nearby Galaxy Clusters IV
8. Fujimoto, Seiji	東京大学	Uncovering the New Class of ALMA Sources Assisted by Gravitational Lensing
9. Nishiyama, Shogo	宮城教育大学	Post-Newtonian Effects on Stellar Dynamics near Massive Black Hole 2
10. Yoshida, Michitoshi	広島大学	Optical-infrared follow-up observation of gravitational wave sources
11. Koda, Jin	ストニーブルック大学	Environmental dependence of ultra diffuse galaxies (UDGs) with HSC
12. Currie, Thayne	NAOJ	Second Epoch Detections of Young Jovian (Proto)Planets with SCExAO
13. Silverman, John	東京大学	FMOS-COSMOS: the final leg of a Subaru survey of high-z galaxies and AGN
14. Matsuoka, Yoshiki	NAOJ	Subaru Near-Field Exploration of Quasar Feedback
15. Suzuki, Tomoko	総合研究大学院大学	The ISM properties of z>3 [OIII] emitters and their environmental dependence
16. Shibuya, Takatoshi	東京大学	Spectroscopy for Bright LAEs at z~6.6 selected with First HSC-NB Data
17. Matsuoka, Yoshiki	NAOJ	Spectroscopic Identification of HSC-SSP Quasars at z > 6
18. Aoki, Misa	国際基督教大学	Examination of Chemical Tagging for a Dwarf Galaxy
19. Yamada, Toru	東北大学	Huge volume tomographic survey in the SSA22 proto-cluster with Keck/DEIMOS
20. Currie, Thayne	NAOJ	The SCExAO Pathfinder Survey for Young Exoplanets and Debris Disks
21. Tominaga, Nozomu	甲南大学	Detection and Follow-up Observations of Type II Plateau Supernovae
22. Okamoto, Sakurako	上海天文台	M81; Near field cosmology beyond the Local Group 4
23. Tsujimoto, Takuji	NAOJ	Identifying the r-process site of the Draco dSph galaxy
24. Ootsubo, Takafumi	東京大学	Cometary crystalline silicate before and after perihelion passage III
25. Jiang, Jian	東京大学	Deep Multi-band Imaging Survey for Very Early Phase Type Ia Supernovae
26. Kawahara, Hajime	東京大学	Search for an Agent of Thermal Inversion in a Hot Jupiter
27. Matsuda, Yuichi	NAOJ	Lyalpha intensity mapping around the bright QSO at z=2.84
28. Aoki, Wako	NAOJ	LAMOST/Subaru study for 500 very metal-poor stars
29. Helminiak, Krzysztof	NAOJ	Killing two birds with one stone - precise radial velocities of eclipsing binaries
30. Matsunaga, Noriyuki	東京大学	Kinematics and metallicities of Cepheids hidden in the Milky Way disk
31. Masuda, Kento	東京大学	A Search for a New Class of Circumbinary Planets
32. Takagi, Yuhei	兵庫県立大学	Evolution of Stars and Disks in the rho Ophiuchus Cloud
33. Kojima, Takashi	東京大学	Evolution of N/O Abundance Ratio Probed with T_e Determined Galaxies
34. Sato, Bunei	東京工業大学	Confirming Transiting Neptunes and M Dwarf Planets From HAT
35. Jovanovic, Nemanja	NAOJ	A high angular-resolution study of mass-loss in highly evolved stars
36. Schwamb, Megan	ASIAA	Probing the Elusive Inner Oort Cloud
37. Uyama, Taichi	東京大学	Search for Exoplanet Accretion Signatures in TW Hya Transitional Disk
38. Hirano, Teruyuki	東京工業大学	ESPRINT II: A New Search for Transiting Planets Unveiled by K2
39. Doi, Mamoru	東京大学	Testing for Time-Varying Dark Energy with z>1 Type Ia Supernovae
40. Currie, Thayne	NAOJ	A Sensitive GPI Search for Super-Jovian Planets Orbiting WISE-Detected Early-Type Stars
41. Oguri, Masamune	東京大学	Resolving flux anomalies in quadruple quasar lenses

S16B期

代表者	所属	研究課題
1. Inoue, Akio	大阪産業大学	Cosmic HydrOgen Reionization Unveiled with Subaru (CHORUS)
2. Tamura, Motohide	東京大学	A definitive census of 4 young associations: Taurus, IC348, NGC1333 & alphaPer
3. Misawa, Toru	信州大学	Characterizing Clump Sizes in Outflow by Multi-Sightline Spectroscopy II

4.	Okamoto, Sakurako	上海天文台	M81; Near field cosmology beyond the Local Group 5
5.	Yamanaka, Satoshi	東北大学	New method for estimating the LyC escape fraction of high-z galaxies
6.	Yoshida, Michitoshi	広島大学	Optical--infrared follow-up observation of gravitational wave sources
7.	Uyama, Taichi	東京大学	Search for Exoplanet Accretion Signatures in Transitional Disks II
8.	Sato, Takao	JAXA	Coordinated observation of Venus cloud top with Subaru and AKATSUKI
9.	Kajisawa, Masaru	愛媛大学	What drives the quenching of star formation in high-z massive galaxies ?
10.	Kasaba, Yasumasa	東北大学	MIR studies of Jupiter around the closest approach of NASA Juno orbiter
11.	Shibuya, Takatoshi	東京大学	Spectroscopy for z~5.7 Bright LAEs Selected with First HSC-NB816 Data
12.	Koda, Jin	NAOJ	Environmental dependence of ultra diffuse galaxies (UDGs) with HSC
13.	Goto, Tomotsugu	台湾清華大学	Absorption tests, black hole mass, and abundance with a new QSO at z=6.6
14.	Totani, Tomonori	東京大学	Subaru Follow-up of Fast Radio Bursts
15.	Tanaka, Masaomi	NAOJ	Unveiling the Nature of Luminous Short-Timescale Transients
16.	Ishigaki, Miho	東京大学	K abundances in extremely metal-poor stars as a tracer of SN mechanisms
17.	Yamada, Toru	JAXA	Huge volume tomographic survey in the SSA22 proto-cluster with Keck/DEIMOS
18.	Takami, Michihiro	ASIAA	Understanding the Mechanism of Jet Launching in Active Young Stars
19.	Matsuoka, Yoshiki	NAOJ	Subaru High-z Exploration of Low-Luminosity Quasars (SHELLQs)
20.	Takita, Satoshi	JAXA	Exploring the H2O ice in WISE J180956.27-330500.2
21.	Arai, Akira	京都産業大学	Nucleosynthesis in Thermonuclear Runaway of Classical Novae
22.	Furusawa, Hisanori	NAOJ	Spectroscopy of Very Bright Lyalpha Emitters at z=6.5 in HSC-NB Wide Fields
23.	Yasuda, Naoki	東京大学	Probing Dark Energy with z>1 SNe Ia from HSC SSP Transient Survey
24.	Kodama, Tadayuki	NAOJ	Mahalo Deep Fields: Low mass end of the star-forming main sequence at high-z
25.	Matsuno, Tadafumi	総合研究大学院大学	Young alpha-Rich Stars: Are They Chemically Distinct Population?
26.	Minowa, Yosuke	NAOJ	GANBA-Subaru: Dissecting star-forming activities in field galaxies at z~2
27.	Kotani, Takayuki	NAOJ	Searching for signatures from accreting extra-solar gas giant planets
28.	Currie, Thayne	NAOJ	SPS: The SCExAO Pathfinder Survey for Young Exoplanets and Debris disks II
29.	Dahle, Hakon	オスロ大学	Weak lensing masses of the most massive galaxy clusters at 0.7 < z < 0.9.
30.	Goto, Miwa	MPE	Is the Pipe frozen with Water? or CO?
31.	Hirano, Teruyuki	東京工業大学	ESPRINT III: A New Search for Transiting Planets Unveiled by K2

③ 野辺山宇宙電波観測所（共同利用）
45 m鏡一般

	代表者	所属	研究課題
1.	Taniguchi, Kotomi	SOKENDAI	^{13}C Isotopic Fractionation of HC_3N in L1521B
2.	Arzoumanian, Doris	CEA/Saclay	Unveiling the initial conditions of star formation along a filament on the verge of gravitational fragmentation in the Taurus molecular cloud
3.	Tatematsu, Ken'ichi	NAOJ	Planck cold clumps: astrochemical census in Orion
4.	Shimajiri, Yoshito	CEA/Saclay	Revealing fragmentation into cores from filament in NGC2024
5.	Murata, Kazumi	ISAS	Revealing molecular gas content dependence on specific star formation rates in local spiral galaxies with obvious bulges
6.	Maeda, Fumiya	Kyoto University	Molecular clouds and star formation in bars
7.	Eden, David	Liverpool John Moores University	The molecular environment of the extreme outer Milky Way
8.	Lindberg, Johan	NASA Goddard Space Flight Center	Understanding chemical differentiation from dark clouds to protostellar cores: Carbon chains and methanol
9.	Ao, Yiping	JAO/NAOJ	Star formation on the rim of the infrared bubble N_2
10.	Iwata, Yuhei	Keio University	A 3 mm Band Line Survey toward High-Velocity Compact Cloud CO 0.02-0.02
11.	Yamagishi, Mitsuyoshi	ISAS	Revealing the overall picture of interactions between UV and the interstellar molecules
12.	Takekawa, Shunya	Keio University	Tracing Molecular Gas Kinematics around the Nonthermal Filaments in the Radio Arc
13.	Nakanishi, Hiroyuki	Kagoshima University	Study on evolution of molecular gas fraction based on CO stacking analysis
14.	Koyama, Shuhei	ISAS	Environmental Impact on The Molecular Gas Content of Semi-Passive Galaxies
15.	Araki, Mitsunori	Tokyo University of Science	Detection of CH_3CN in Diffuse Clouds toward W49N by “Hot-Axis Effect” as New Tracer of Headstream of Organic Chemistry in Our Galaxy
16.	Ohishi, Masatoshi	NAOJ	A Deep Search for Pyrimidine (c-$C_4H_4N_2$) - a Precursor to three Nucleic Acids -
17.	Wang, Ke	European Southern Observatory	Gas Kinematics in Galactic “Bones”

18.	Yoshida, Kento	The University of Tokyo	Formation Mechanism of Formaldehyde Probed by the ^{13}C Species
19.	Oya, Yoko	The University of Tokyo	Survey of Sulfer-bearing Species in Hot Corino Sources
20.	Kawamuro, Taiki	Kyoto University	Black hole accretion activity traced by molecular lines of HCN and HCO^+
21.	Seko, Akifumi	Kyoto University	Properties of molecular gas in main sequence star-forming galaxies at z=0.1-0.2 (II)
22.	Shimoikura, Tomomi	Tokyo Gakugei University	A Statistical Study of Infalling Motion with Rotation of Massive Cluster-Forming Clumps
23.	Nakamura, Fumitaka	NAOJ	Observations of N_2D^+ (J=1-0) toward Pre-stellar Cores in the Orion A Giant Molecular Cloud

45 m Short Program

	代表者	所属	研究課題
1.	Kashino, Daichi	ETH Zurich	Molecular gas content in massive star-forming galaxies at z~1.6
2.	Ao, Yiping	NAOJ	Search for ammonia absorption lines in external galaxies
3.	Kawamuro, Taiki	Kyoto University	Unveiling AGN Feedback Impact on Depletion of Molecular Gas by CO(J=1-0) Line Observations
4.	Taniguchi, Kotomi	SOKENDAI	Precise ^{13}C Isotopic Fractionation of HC_3N and Determination of Its Main Formation Pathway in L1521B
5.	Yashiro, Seiji	Catholic University of America	Are solar coronal holes bright in millimeter range?
6.	Yasui, Chikako	NAOJ	Massive star formation in the outer Galaxy: Sh 2-209
7.	Ishikawa, Kana	Ibaraki University	Multi-line Observations of High-mass Protostars with Methanol Masers
8.	Matsumura, Hideaki	Kyoto University	Searching for a molecular cloud associated with SNR G166.0+4.3: a key to understanding the formation process of the recombining plasma
9.	Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	Investigating formation mechanism of a low-mass protostar and a dense core via filament-filament interaction in Ophiuchus north region
10.	Izumi, Natsuko	NAOJ	Dense molecular clumps in the extreme outer Galaxy
11.	Inaba, Tetsuta	Nagoya University	A detailed CO observation toward Cassiopeia A
12.	Oyama, Takahiro	Tokyo University of Science	Precise determination of the $^{14}N/^{15}N$ ratio in the galactic center region

45 m Back up

	代表者	所属	研究課題
1.	Handa, Toshihiro	Kagoshima University	NH_3 mapping survey of dense molecular cores based on FUGIN CO survey

45 m Director's Discretionary Time

	代表者	所属	研究課題
1.	Rivilla, Victor M.	INAF-OAA	The first detection of a key piece of DNA towards a solar-like protostar
2.	Hada, Kazuhiro	NAOJ	Demonstrating the Power of EAVN: Coordinated EAVN Campaign Observations of M87/SgrA* in April 2017

④ 水沢VLBI観測所（共同利用）

VERA

	代表者	所属	研究課題
1.	Oyadomari, Miyako	鹿児島大学	Correlation of SiO v=2 and v=3 J=1-0 maser spot distribution with the stellar light curve
2.	Oyadomari, Miyako	鹿児島大学	Correlation of SiO v=2 and v=3 J=1→0 maser spot distribution with the stellar light curve Part II
3.	Tanaka, Yasuyuki T.	広島大学	VERA ToO follow-up for IceCube neutrino event
4.	杉　山　孝一郎	茨城大学	周期的な強度変動を示すCH_3OHメーザー天体G 035.79-00.17及びG 036.70+00.09の年周視差計測
5.	Mozcadelli, Luca	INAF-Osservatorio Astro sico di Arcetri	The first ever detected accretion burst in a high-mass YSO: H_2O maser variability
6.	Kino, Motoki	KASI	Long-term KaVA monitoring of newly discovered structural change of the radio bubble in 3C84
7.	Yoo, Hyemin	KASI	Confirmation works are required for defining the counter-jet of 4C39.25 at high frequency
8.	Ro, Hyunwook	KASI	Multifrequency monitoring observation of OVV1633+382

9.	Park, Jongho	Seoul National University	Solving the puzzling kinematics of the flat spectrum radio quasar 1928+738
10.	Kino, Motoki	KASI	Long term monitoring of newly-born radio lobe in 3C84
11.	Hada, Kazuhiro	NAOJ	High-resolution Radio Imaging of the Gravitationally-lensed Active γ-ray Blazar B0218+35
12.	Kramer, Busaba	MPIfR/NARIT	KaVA Multi-epoch Observations of the 22-GHz Water Maser Outburst In W49N
13.	Fujita, Kazuhiro	山口大学	The imaging study of possible radio counterparts to Fermi unassociated γ-ray sources
14.	Baek, Junhyun	Yonsei University	A KaVA study of the unbiased local Active Galactic Nucleus sample
15.	Cho, II-Je	KASI	Sgr A* calibrators monitoring for core shift measurements
16.	Ro, Hyunwook	KASI	Multifrequency monitoring observation of OVV1633+382
17.	Zhang, Yingkang	Shanghai Astronomy Observatory	J0906+6930: a blazar in the early Universe
18.	Nagai, Hiroshi	NAOJ	Unveiling the Milli-arcsecond-scale Property of a New Radio Source close to the Nucleus of Cygnus A

⑤ 先端技術センター

施設利用

	代表者	所属	研究課題
1.	海老塚　昇	理化学研究所	すばる望遠鏡、TMT用の新しい回折格子の開発
2.	本　原　顕太郎	東大理・天文学教育研究センター	TAO6.5 m望遠鏡用近赤外線分光カメラSWIMSの開発
3.	花　岡　庸一郎	国立天文台	太陽光学赤外観測におけるデータの取得および実時間処理システムの開発
4.	齋　藤　泉	栃木県子ども総合科学館	太陽観測用フィルタ及び代用品の透過率測定
5.	酒　向　重　行	東大理・天文学教育研究センター	木曽超広視野高速CMOSカメラの開発
6.	野　澤　恵	茨城大学	定常観測に向けた太陽観測専用小型分光器の製作と性能評価
7.	郷　田　直　輝	国立天文台	JASMINEのための基礎技術開発および技術実証
8.	大　朝　由美子	埼玉大学	可搬型可視多波長同時偏光撮像装置の開発
9.	氏　原　秀　樹	NICT（鹿島）	広帯域フィードの開発
10.	峰　崎　岳　夫	東大理・天文学教育研究センター	TAO望遠鏡の能動光学、鏡面コーティングの研究
11.	秋田谷　洋	広島大学宇宙科学センター	可視赤外線同時撮像装置HONIRの開発
12.	大　橋　正　健	宇宙線研究所	特殊コーティング装置による超高性能光学素子の開発
13.	金　森　英　人	東京工業大学	SISミキサーを用いた実験室分子発光分光システムの開発
14.	西　川　淳	国立天文台	干渉型波面センサーの開発および実験
15.	田　村　元　秀	国立天文台	系外惑星系観測のためのコロナグラフの研究
16.	森　野　潤　一	国立天文台	超伝導赤外線検出器の検討
17.	美濃和　陽　典	国立天文台	近赤外線狭帯域フィルターを用いた銀河研究
18.	田　澤　誠　一	国立天文台	JUICE-GALA用APD温度制御
19.	有　松　亘	国立天文台	太陽系外縁天体掩蔽モニタ観測に使用するCMOSカメラの特性の測定
20.	柳　澤　顕　史	国立天文台	Messia6 を用いた京都3.8 m望遠鏡用近赤外分光器の検出器制御
21.	土　居　守	東大理・天文学教育研究センター	ダイクロイックミラー型カメラDMCの高感度・高速化
22.	橋　本　修	群馬県立ぐんま天文台	高分散分光器GAOES用Messia6の製作
23.	太　田　耕　司	京都大学	KOOLS-IFUのCCDアップグレード
24.	板　由　房	東北大学	冷却下でのフィルタ透過率測定

共同開発研究

	代表者	所属	研究課題
1.	高　遠　徳　尚	国立天文台	PFS部品の光学特性測定
2.	中　島　拓	名古屋大学宇宙地球環境研究所	ミリ波・サブミリ波帯直列接合型SIS素子の開発
3.	成　瀬　雅　人	埼玉大学	ミリ波・サブミリ波分光カメラのデバイス作製
4.	勝　川　行　雄	国立天文台	Sunrise気球望遠鏡偏光分光装置の開発
5.	中　井　直　正	筑波大学	野辺山45m鏡搭載用ミリ波カメラの開発

6.	宮　田　隆　志	東大理・天文学教育研究センター	地上大型望遠鏡用中間赤外線観測装置MIMIZUKUの開発
7.	酒　井　　剛	電気通信大学	広帯域SIS素子、マイクロ波帯増幅器の開発
8.	秋　山　毅　志	核融合科学研究所	高精度波面計測によるプラズマ揺動計測と分子生物学的揺らぎ研究への展開
9.	伊　藤　洋　一	兵庫県立大学自然・環境科学研究所天文科学センター	なゆた望遠鏡可視光中低分散分光器のためのCCDカメラの開発に関する研究
10.	美　馬　　覚	理化学研究所	宇宙マイクロ波背景放射偏光観測用超伝導MKIDアレイの最適化と量産

⑥ チリ観測所（共同利用）

ALMA

Cycle 3（2015.10-2016.9）

	代表者	所属	研究課題
1.	Kerschbaum, Franz	University of Vienna	Not alone?: Solving the complex mass loss puzzle of U Ant
2.	Coppin, Kristen	University of Hertfordshire	High Resolution mm-Interferometry of a Highly Magnified Lyman Break Galaxy at z=3.07
3.	Müller, Holger	University of Cologne	A search for extragalactic argonium, ArH+, a probe of the very atomic diffuse interstellar medium
4.	Hodge, Jacqueline	NRAO	Resolving the star-forming ISM at z~2-3
5.	Maercker, Matthias	Chalmers University of Technology	High spatial resolution imaging of the inner envelope of R Sculptoris
6.	Lee, Chin-Fei	Academia Sinica	Resolving the Rotation of Protostellar Jets
7.	Gerin, Maryvonne	Paris Observatory	Zooming in onto the First Hydrostatic Core Candidate and young Class 0 in Barnard 1
8.	Ibar, Edo	University of Valparaiso	A resolved view to the dust content in star-forming Halpha galaxies at z = 1.47-2.23
9.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	AGN feedback and molecular line flux ratios in dust/gas-rich ultraluminous luminous infrared galaxies
10.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	The role of infrared radiative pumping for molecular gas emission in AGNs
11.	Vlahakis, Catherine	Joint ALMA Observatory	Resolving the molecular gas within 100 pc of M87's supermassive black hole
12.	Kennedy, Grant	University of Cambridge	The Origin of Debris Rings: Planets or Gas?
13.	Liu, Hauyu Baobab	Academia Sinica	Resolving atomic gas in the accretion flow surrounding Sgr A*
14.	Lee, Chin-Fei	Academia Sinica	Toward Resolving the Magnetic Flux Problem in Star Formation: Mapping Poloidal B-Field in Edge-on Disks
15.	Herrera, Cinthya	NAOJ	On the dominant stellar feedback mechanism in massive Super Star Clusters
16.	Swinbank, Mark	Durham University	A Redshift Survey of ALMA identified Sub-mm Galaxies at z>4
17.	De Breuck, Carlos	European Southern Observatory	Using [CI] to determine the distribution and heating mechanism of H2 in a z=4.8 star-forming disk
18.	Tobin, John	Leiden University	Orion Disk And Multiplicity Survey
19.	Kaminski, Tomasz	European Southern Observatory	A study of stellar mergers through measurements of their disks and outflows
20.	Gurwell, Mark	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Characterizing the Atmosphere and Surface of Pluto (resubmission of Cycle 2 program)
21.	Justtanont, Kay	Chalmers University of Technology	Measuring the superwind radius of OH26.5+0.6 : a recent dramatic increase in the mass loss
22.	Pope, Alexandra	University of Massachusetts at Amherst	Quantifying the Role of Environment in Star Formation: ISM masses along the Cosmic Web with ALMA
23.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Formation of complex organics in solar-type protostars
24.	Guelin, Michel	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	Small scale structure of the IRC+10216 CS shells, a key to the mass loss process and chemistry
25.	Brunner, Magdalena	University of Vienna	The mass loss history of the "fresh" carbon star TX Piscium - A showcase for stellar evolution
26.	Ando, Ryo	The University of Tokyo	Looking into "invisible" ISM: Physics and chemistry of Galactic molecular absorption systems under PDR-like environments

27.	Beltran, Maite	INAF	Does the magnetic field regulate the collapse in the massive core G31.41+0.31?
28.	Muller, Sebastien	Chalmers University of Technology	Monitoring PKS1830-211: the submm activity of the blazar and the variability of the foreground absorption lines
29.	Olofsson, Hans	Chalmers University of Technology	The jet-launching mechanism in HD101584
30.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	The Magnetic Field in 2 Known Class 0 Keplerian Disks
31.	Williams, Jonathan	University of Hawaii at Manoa	Anatomy of a midlife crisis: can sigma Orionis disks still make Jupiters?
32.	Roberge, Aki	National Aeronautics and Space Administration	The mysterious gas in the 49 Ceti debris disk
33.	Bradac, Marusa	University of California, Davis	Breaking Cosmic Dawn: Studying z~7 Galaxies with ALMA
34.	Kohno, Kotaro	The University of Tokyo	ALMA deep survey on GOODS-S-JVLA field
35.	Iono, Daisuke	NAOJ	Warm and Dense Molecular Gas in Local Merging ULIRGs
36.	Zhang, Qizhou	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Formation of O Stars by Accretion of Ionized Gas
37.	Tan, Jonathan	University of Florida	A Tale of Two Cores I. Resolving the Initial Conditions of Massive Star Formation
38.	Vlahakis, Catherine	Joint ALMA Observatory	Unveiling molecular gas in local Herschel-ATLAS galaxies
39.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	Arp 220 Nuclear Disks at 50 mas Resolution
40.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	A Full Inventory of the Molecular ISM in Two Starburst Galaxies at z=5.7
41.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	Do more evolved T Tauri disks have magnetic fields like HL Tau?
42.	Sakamoto, Kazushi	Academia Sinica	Molecular Clouds and Star Formation: Inner Disk of M83
43.	Sobral, David	Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço	Gas and dust in the most luminous Lyman-alpha emitter at the epoch of re-ionisation: PopIII?
44.	Izumi, Takuma	The University of Tokyo	Submillimeter nature of a putative molecular torus in the type-1 low-luminosity AGN of NGC 1097
45.	Fu, Hai	University of Iowa	ALMA Identification of Submillimeter Galaxies along QSO Sightlines
46.	Haan, Sebastian	Australia Telescope National Facility	Probing the Most Extreme Starbursts of Non-Interacting Nature
47.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	Evolution of ISM, Star Formation and Starbursts
48.	Kama, Mihkel	Leiden University	Where is the cometary chlorine?
49.	Kervella, Pierre	University of Chile	Kinematics of the incipient bipolar nebula of L2 Puppis
50.	Darling, Jeremy	Univ of Colorado at Boulder	High Velocity Masers in the Galactic Center: A New Probe of General Relativity
51.	Darling, Jeremy	Univ of Colorado at Boulder	Identifying the Host and Physics of an Unknown Extragalactic Emission Line
52.	Su, Yu-Nung	Academia Sinica	Probing the Inward Motion in the Class 0 Protostar NGC 1333 IRAS 4A
53.	Liu, Hauyu Baobab	Academia Sinica	Testing a Chemical Model to Probe Supermassive Black Hole Accretion
54.	McGuire, Brett	California Institute of Technology	The First Detection of the Glycine Precursor Hydroxylamine (NH_2OH) in the Interstellar Medium
55.	Csengeri, Timea	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	The first Galaxy-scale hunt for the earliest phases of the formation of the most massive stars
56.	Martin, Sergio	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	Spatially resolved wideband spectroscopy in ULIRG obscured nuclei II
57.	Evans, Neal	the University of Texas at Austin	B335: A Test-Bed for Spherical Collapse
58.	Wootten, Al	NRAO	Molecular Knots in the Crab Supernova Remnant
59.	van der Plas, Gerrit	University of Chile	Hunting for gaps in HEABE disks
60.	Elitzur, Moshe	University of Kentucky	How big is the AGN obscuring torus?

61.	Saito, Masao	NAOJ	Disk/Envelope of the Burst Source EX Lup
62.	Ellis, Richard	California Institute of Technology	Spectroscopy of a normal z=2 galaxy with 200 pc resolution
63.	Shidatsu, Megumi	RIKEN	Search for synchrotron emission from accretion disk of black hole X-ray binary LMC X-3
64.	Kervella, Pierre	University of Chile	Unravelling the enigmatic mass loss of Betelgeuse
65.	Groenewegen, Martin	Royal Observatory of Belgium	The life cycle of dust and gas: CO observations of AGB stars in the Large Magellanic Cloud
66.	Chevance, Melanie	CEA Saclay	The molecular cloud structure in the low-metallicity environment of 30 Doradus
67.	Genzel, Reinhard	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Ubiquitous nuclear molecular outflows in massive z~2 star-forming galaxies?
68.	Williams, Jonathan	University of Hawaii at Manoa	Disk demographics in Lupus
69.	Nakamura, Fumitaka	NAOJ	Revealing Fragmentation of the Nearest Precluster Clump in Serpens South
70.	Dutrey, Anne	Bordeaux Observatory	Imaging a site of planet formation in the GG Tau A system
71.	Groenewegen, Martin	Royal Observatory of Belgium	Mass loss on the RGB: reaching the limits
72.	Majumdar, Liton	Bordeaux Observatory	Searching for H2D+ in the circumbinary disk surrounding GG Tau A
73.	Guillard, Pierre	Institut d'Astrophysic de Paris	Star formation in the 1000 km/s shock of Stephan's Quintet
74.	Bauer, Franz	Pontifical Catholic University of Chile	BASIC: A Bright ALMA Survey of SMGs in the Chandra Deep Field-South
75.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	Resolving the molecular ISM in a unique star-forming disk galaxy at z=2
76.	Contreras, Carmen Sánchez	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	The massive, fast-bipolar outflow of the extreme AGB star OH 231.8+4.2
77.	Schruba, Andreas	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	The failure of galactic star formation relations on sub-galactic scales: A direct probe of the physics of star formation
78.	Ceccarelli, Cecilia	Grenoble Observatory	Cyanoacetylene deuteration and the link with the Solar System early phases
79.	Ginsburg, Adam	European Southern Observatory	Digging for rusty bullets at an explosion site
80.	van der Werf, Paul	Leiden University	The molecular outflow from Arp220
81.	Bolatto, Alberto	University of Maryland	A Close Look into the Blast Furnace: the Core of the NGC253 Starburst at One Parsec Resolution
82.	Cesaroni, Riccardo	INAF	Lyman excess and accretion in OB-type (proto)stars
83.	Cesaroni, Riccardo	INAF	Are there disks around O-type protostars?
84.	Plunkett, Adele	Yale University	Serpens South: Morphology and kinematics of the protostar at the cluster center
85.	Evans, Aaron	University of Virginia	Dense, Warm Molecular Gas and Star Formation in CO Luminous QSO Hosts
86.	Zschaechner, Laura	Max-Planck-Institute for Astronomy	AGN Feedback in Action: Zooming in on the Molecular Outflow in the Nearest Active Galactic Nucleus
87.	Brusa, Marcella	University of Bologna	Mapping the feedback effects on the gas reservoir in a z~1.6 QSO
88.	Frayer, David	NRAO	Sub-Arcsec CO(3-2) Imaging of the z=2.8 Submillimeter Galaxy SMM J02399-0136
89.	Bergin, Edwin	University of Michigan at Ann Arbor	The $^{12}C/^{13}C$ Isotopic Ratio in Protoplanetary Disks
90.	Johnstone, Doug	National Research Council of Canada	Searching for Accretion Luminosity Variability in Deeply Embedded Protostars
91.	Murchikova, Lena	California Institute of Technology	ALMA probes the SagA* Accretion
92.	Kimeswenger, Stefan	University Catolica of the North	Molecular isotopes as tracers of the i-process in Sakurai's star
93.	Tsai, Chao-Wei	California Institute of Technology	Molecular Gas Dynamics in the Binary AGN Candidate - W2332-5056

94.	Walter, Fabian	Max-Planck-Institute for Astronomy	Detecting [CII] and dust emission in Himiko at z~6.6
95.	Evans, Aaron	University of Virginia	Do Optically-Luminous PG QSOs in the Local Universe Reside in Molecular Gas-Rich Hosts?
96.	Riechers, Dominik	Cornell University	Gas Dynamics of Dusty Star-Forming Galaxies in the First 1.5 Billion Years
97.	Pascucci, Ilaria	University of Arizona	Establishing the Disk Mass-Stellar Mass Scaling Relation
98.	Menard, Francois	University of Chile	Probing Dust and Gas Evolution in Disks: The Pivotal Chamaeleon II association
99.	Mardones, Diego	University of Chile	X marks the spot: outflow-infall interaction in B335
100.	Sahai, Raghvendra	California Institute of Technology	To launch or not: A study of magnetic fields in post-AGB objects with and without massive outflows
101.	Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	Investigating the dynamical interaction at the formation of a multiple star system
102.	Takahashi, Satoko	NAOJ	Revealing Magnetic Field Structures: IM-mass Cores in OMC-3
103.	Cieza, Lucas	Universidad Diego Portales	Imaging Gravitational Instability in the most massive FU Ori object
104.	Dunham, Michael	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Detection and Characterization of Fragmentation in a Class 0 Disk
105.	Tan, Jonathan	University of Florida	Kinematics of Massive Star Cluster in Formation
106.	Treister, Ezequiel	University of Concepcion	The Most Detailed View of the Double Nucleus in NGC6240
107.	Saito, Toshiki	The University of Tokyo	Unveiling Merger-driven Gas Physics in the Nuclear/Overlap Regions of Mid-stage IR-bright Mergerg VV 114
108.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Dynamics and chemistry of a newly formed protostellar disk
109.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	Detailed molecular gas distribution of an active star forming region within a low-metallicity environment: CI observations of N83 in the Small Magellanic Cloud (SMC)
110.	Lu, Nanyao	California Institute of Technology	ALMA Explorations of Nuclear Regions of Nearby LIRGs: Warm Molecular Gas Distribution Down to GMC Scales
111.	Lu, Nanyao	California Institute of Technology	A Spectral Line Snapshot Proposal for ALMA: Characterizing Star Formation Rates and Surface Densities of High-redshift Galaxies
112.	Rosolowsky, Erik	University of Alberta	Using CI to Map the Real Structure of a Low-Metallicity Starburst
113.	Harada, Ryohei	Osaka Prefecture University	CI observations toward compact molecular clouds associated with isolated intermediate- and high-mass YSOs in the LMC
114.	Lee, Jeong-Eun	Kyung Hee University	Structure of Protostellar Disks from the Hot Sub-AU Region to the Cold Hundreds-AU Region
115.	Venemans, Bram	Max-Planck-Institute for Astronomy	Sub-kpc imaging of bright quasar host galaxies at z~7
116.	Combes, Francoise	Paris Observatory	Gas fueling and outflow around massive black holes
117.	Catinella, Barbara	Swinburne University of Technology	Physical drivers of the H2/HI ratio in extremely gas-rich, star-forming galaxies
118.	Marconi, Alessandro	University of Florence	Fast outflows quenching star formation at high redshift
119.	Tang, Ya-Wen	Academia Sinica	Molecular outflows, accreting spirals and a circumbinary disk in a young binary system
120.	Stephane, Corbel	University Paris Diderot	Broadband transient jet emission from accreting black holes
121.	Wong, Kenneth	Academia Sinica	Direct Mass Measurements of Supermassive Black Holes in Distant Gravitational Lens Galaxies
122.	Chen, Vivien	National Tsing-Hua University	Probing Accretion Flows from Filaments to Massive Star-Forming Cores
123.	Combes, Francoise	Paris Observatory	Can the passage of a radio jet compress the molecular gas in a galaxy?
124.	Nagai, Hiroshi	NAOJ	Polarimetric Observation of Centaurus A: Poloidally-dominated Magnetic Field vs. Toroidally-dominated Magnetic Field in the Innermost Jet
125.	Nixon, Conor	University of Maryland	A Search for Pyridine and Pyrimidine on TItan
126.	Kraus, Stefan	University of Exeter	Characterizing the disk & collimated outflow around a high-mass protostar using multi-wavelength interferometry
127.	Kataoka, Akimasa	NAOJ	Direct constraint on grain size at a planet-forming region with polarization observation

128.	Inoue, Akio	Osaka Sangyo University	Detecting FIR [OIII] emission from a galaxy candidate at z~10: a wedge into the pre-reionization era
129.	Maury, Anaelle	CEA Saclay	Testing magnetic braking in the Class 0 protostar B335
130.	Ueta, Toshiya	University of Denver	Revealing the Chicken-and-Egg Problem of the Onset of the Equatorial Density Enhancement in the AGB Mass Loss
131.	Hatsukade, Bunyo	NAOJ	Bright End of Number Counts Revealed by ALMA
132.	Fontani, Francesco	INAF	Fragmentation of massive dense clumps: unveiling the initial conditions of high-mass star formation
133.	Wang, Junzhi	Shanghai Astronomical Observatory	A Breakthrough in Measuring SMBH Masses in Type II AGNs: ALMA's Potential?
134.	Swinbank, Mark	Durham University	Gas Dynamics and Clump Scaling Relations in High-Redshift SMGs
135.	Kwon, Woojin	Korea Astronomy and Space Science Institute	Understanding Magnetic Field Morphologies of Star Formation Depending on Observational Size-scales
136.	Ouchi, Masami	The University of Tokyo	Exploring the Earliest Epoch of the Massive Dust Production
137.	Cleeves, L. Ilsedore	University of Michigan at Ann Arbor	Skimming the Surface: An Absorption Study of HDO in a Young Protoplanetary Disk
138.	Onishi, Kyoko	NAOJ	The mm-Wave Interferometric Survey of Dark Object Masses (WISDOM): Increasing the number of supermassive black hole mass measurements with molecular gas using ALMA
139.	Morganti, Raffaella	Netherlands Institute for Radio Astronomy (ASTRON)	Tracing the physical conditions of a jet-driven molecular outflow
140.	Hunt, Leslie	INAF	Probing stellar feedback in an extreme low-metallicity starburst
141.	Coutens, Audrey	University of Copenhagen	Investigating the water deuteration in a young protostellar system
142.	Mangum, Jeffrey	NRAO	Dense Gas Thermometry of Starburst Galaxies
143.	Girart, Josep	Institute of Space Sciences (CSIC)/IEEC	Unveiling the disk around the massive protostar powering the magnetized HH 80-81 jet
144.	Honda, Mitsuhiko	Kanagawa University	Resolving the double gaps in the disk around HD 169142
145.	Beuther, Henrik	Max-Planck-Institute for Astronomy	High-mass disk formation and fragmentation
146.	Liu, Sheng-Yuan	Academia Sinica	Imaging the Disk and Gas Accretion Around Young Massive Star S255 IR
147.	Yamamura, Issei	Japan Aerospace Exploration Agency	Spatially resolving the circumstellar envelope of WISE J180956.27-330500.2, an object recently experienced an extreme mass ejection
148.	Strandet, Maria	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	A search for the most distant and extreme starbursts in the Universe
149.	Lagadec, Eric	Observatoire de la Cote d'Azur Nice	Anatomy of a Fried Egg
150.	Nagao, Tohru	Ehime University	The Extinction-free Metallicity Indicator for High-z Galaxies: Its Calibration and Application at z=3
151.	Pinte, Christophe	University of Chile	Characterising the gas and dust content in the disc surrounding IM Lupi
152.	Belloche, Arnaud	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	The onset of molecular outflows in star formation: search for an outflow driven by a first-core candidate
153.	De Breuck, Carlos	European Southern Observatory	An ALMA-MUSE Survey of Extended Radio Galaxy Haloes
154.	Caux, Emmanuel	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie	Mapping the D/H ratio of Complex Organic Molecules in IRAS16293-2422 to probe its dynamics and chemistry
155.	Eisner, Josh	University of Arizona	Probing Planet-Forming Zones in Orion Nebula Cluster Disks
156.	Bowler, Rebecca	The University of Edinburgh	How dusty are the brightest z ~ 7 galaxies?
157.	Elbaz, David	CEA Saclay	Towards a census of star-formation since z~6 with ALMA-1.1mm
158.	Lai, Shih-Ping	National Tsing-Hua University	A Comprehensive View of Magnetic Fields around Young Protostar NGC1333 IRAS 4A
159.	Tanaka, Kunihiko	Keio University	Collision-induced Star Formation in the Milky Way's Central Molecular Zone
160.	Takakuwa, Shigehisa	Academia Sinica	Mechanism of Material Feeding to the Planet-Forming Disk in HL Tau
161.	Hoenig, Sebastian	University of Southampton	Disks, winds, and tori -- towards a comprehensive view of the AGN environment with VLTI and ALMA

162.	Casey, Caitlin	University of California at Irvine	Resolved Dust in the Hottest and Coldest SMGs: What does dust temperature really tell us?
163.	Lacy, Mark	NRAO	Anatomy of a jet-cloud interaction and starburst in Minkowski's Object
164.	Zhang, Qizhou	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Probing the role of magnetic fields in the formation of a massive protobinary
165.	Jameson, Katherine	University of Maryland	Spying on our Neighbors: Peering into Low Metallicity Molecular Clouds in the Small Magellanic Cloud
166.	Vilaro, Baltasar Vila	Joint ALMA Observatory	Molecular Gas Structures in Elliptical Galaxies
167.	Laporte, Nicolas	Pontifical Catholic University of Chile	Unveiling the properties of a galaxy at the frontiers of the Universe
168.	Seth, Anil	University of Utah	Weighing Low Mass Black Holes in the Nearest AGN
169.	Sanchez-Monge, Alvaro	University of Cologne	Dissecting disks around young B-type stars
170.	Carilli, Chris	NRAO	Imaging the dust and gas in BRI 1202-0725: the Rosetta Stone for early massive galaxy formation
171.	Riechers, Dominik	Cornell University	Precise Gas Dynamical Imaging of the Most Distant Unlensed Starburst
172.	Assef, Roberto	Universidad Diego Portales	Observations of the [Cii] Emission Line in Hot, Dust-Obscured Galaxies
173.	Casassus, Simon	University of Chile	Accretion dynamics in the warped disk of HD142527
174.	Pinte, Christophe	University of Chile	A search of the elusive sub-mm polarisation in protostellar disks
175.	Agliozzo, Claudia	University Andres Bello	Exploring the mass-loss history and the dust content in nebulae around three magellanic luminous blue variable
176.	He, Jinhua	University of Chile	Map molecular cloud chemistry and turbulence across a spiral arm of M83
177.	Russell, Helen	University of Cambridge	Driving molecular gas flows with radio bubbles in A2052's brightest cluster galaxy
178.	Indebetouw, Remy	University of Virginia	SN1987A: high resolution shock, dust, molecular, and nuclear physics
179.	Weinberger, Alycia	Carnegie Institution of Washington	Debris Disk Structure Disentangled
180.	Jensen, Eric	Swarthmore College	Are Planetary Orbits Aligned with Binary Orbits?
181.	Lelli, Federico	Case Western Reserve University	Tidal Dwarf Galaxies: key probes for understanding dark matter and star formation
182.	Castro-Carrizo, Arancha	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	Last equatorial flows in axial PNe, effects of a binary stellar system
183.	Israel, Frank	Leiden University	The nature of the massive outflow in Centaurus A
184.	Hartigan, Patrick	Rice University	Testing Basic PDR Physics in Carina's Western Wall
185.	Oberg, Karin	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	A spectral line survey of disks
186.	Rangwala, Naseem	National Aeronautics and Space Administration	Comparing Morphology and Kinematics of Warm CO with Warm Molecular Hydrogen in Star-Forming Galaxies
187.	Fogasy, Judit	Chalmers University of Technology	Star formation outside of powerful AGN host galaxies
188.	van Kempen, Tim	Leiden University	The heating effects of the HH46/47 outflow
189.	Hacar, Alvaro	University of Vienna	Fibers and bundles: dissecting the internal substructure of massive filaments
190.	Qi, Chunhua	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Survey of CO Snow Lines in Solar Nebula Analogues
191.	Andrews, Sean	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Characterizing Substructure in the TW Hya Disk
192.	Andrews, Sean	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Validating Disk-based Dynamical Masses with Young Binaries
193.	Fan, Xiaohui	University of Arizona	Probing the Host Galaxy of the Most Massive Black Hole at the End of Reionization
194.	Freundlich, Jonathan	Paris Observatory	Star-forming clumps after the peak epoch of star formation
195.	Barcos, Loreto	University of Virginia	The Structure of the Arp 220 Disks from the Optically Thinnest Part of the Spectrum
196.	Schreiber, Corentin	CEA Saclay	Unveiling a population of massive, dark ALMA galaxies at z=6
197.	Armus, Lee	California Institute of Technology	Hearts of Darkness: A Look at the Most Heavily Obscured LIRGs with ALMA

198.	Sliwa, Kazimierz	McMaster University	Stirring the Pot: Giant Molecular Clouds in the Local Galaxy Merger NGC 3256
199.	Cicone, Claudia	ETH Zurich	[CI](1-0) may trace H_2 better than CO(1-0): a sensitive test on molecular outflows
200.	Guedel, Manuel	University of Vienna	Blowin' in the Wind: The Outflows of DG Tau
201.	Guidi, Greta	INAF	Witnessing grain growth across the CO snowline in HD163296
202.	Akiyama, Kazunori	NAOJ	Locating the origin of the radio jet in the blazars
203.	Trigo, Maria Diaz	European Southern Observatory	Exploring the nature of relativistic jets in neutron star X-ray binaries - Part 2
204.	Rangwala, Naseem	National Aeronautics and Space Administration	Mapping the Morphology, Kinematics, and Excitation of Molecular Gas in Arp 220
205.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	Revealing Binarity and the Youngest Disks in Oph
206.	Podio, Linda	INAF	Validating magneto-centrifugal models: the disk & jet of T Tau N
207.	Marcelino, Nuria	INAF	Warm Deuteration of HCN in Orion-KL
208.	Podigachoski, Pece	University of Groningen	Zooming in on the AGN-driven star formation in distant, powerful, radio-loud AGN
209.	Isella, Andrea	Rice University	ALMA measurements of disk turbulence
210.	Sheehan, Patrick	University of Arizona	Disk Masses and Dust Grain Growth in Class I Protostars in Ophiuchus
211.	Hull, Charles	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Probing magnetic fields in the inner envelopes and outer disks of Class 0 protostars
212.	Koay, Jun Yi	University of Copenhagen	(Sub-)mm Continuum Emission and Gas Fueling in the Rare, Type-Transitioning Seyfert Mrk 590
213.	Wu, Ya-Lin	University of Arizona	An ALMA Search for Disks around Planetary Mass Companions
214.	Gomez, Jose-Francisco	Astrophysical Institute of Andalucia	Witnessing the birth of a planetary nebula
215.	Schreiber, Matthias	University of Valparaiso	Probing cool dust across the white dwarf cooling track: evidence for planetary remnants in evolved systems
216.	Crockett, Nathan	California Institute of Technology	Tracing the Origins of Nitrogen Bearing Organics Toward Orion KL
217.	Koyama, Yusei	NAOJ	Pinpointing dust-enshrouded star-forming regions within young proto-cluster galaxies at z=2.16
218.	Pineda, Jaime	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	First ALMA observations of young circumplanetary disks
219.	Boone, Frederic	Toulouse Observatory	Unveiling the nature of the reddest submillimeter sources in lensing cluster fields
220.	Brown, Michael	California Institute of Technology	The Eris-Dysnomia system: the key to understanding planet formation
221.	Lee, Katherine	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Kinematics of Protostars at 200 AU: Completing the Evolution of Angular Momentum From Cores to Disks
222.	Cleeves, L. Ilsedore	University of Michigan at Ann Arbor	The Irradiated Disk Chemistry of Orion
223.	Blitz, Leo	University of California, Berkeley	Dark Matter in Dwarf Galaxies
224.	Finkelstein, Steven	The University of Texas at Austin	Probing the Physics Behind Enhanced Star Formation in the Early Universe
225.	Aalto, Susanne	Chalmers University of Technology	A deeply buried AGN? Zooming in on the nucleus if the LIRG IC860
226.	Cyganowski, Claudia	University of St. Andrews	Kinematics and Chemistry of (the only?) Bonafide Massive Prestellar Core
227.	Willott, Chris	National Research Council of Canada	Resolving a main-sequence star-forming galaxy merger at redshift 6
228.	Bacciotti, Francesca	INAF	B-field maps vs jet rotation: the ultimate test of MHD angular momentum extraction
229.	Pascucci, Ilaria	University of Arizona	Dust disk radii: testing the inward migration of solids
230.	Farrah, Duncan	Virginia Polytechnic Institute & State University	The end and the beginning of episodic AGN triggering in IC 2520
231.	Du, Fujun	University of Michigan at Ann Arbor	Locate hot water vapor in protoplanetary disks

232.	Crockett, Nathan	California Institute of Technology	H2S: A New Probe of Hidden Luminosity in Orion KL
233.	Louvet, Fabien	University of Chile	Digging within the cold Herschel sources of the NGC 6334 complex, to define the initial phase of high-mass star formation
234.	Silverman, John	The University of Tokyo	Molecular gas content of EXTREME outliers from the star-forming main sequence at z ~ 1.6
235.	Ruiz, Maria Teresa	University of Chile	First zoom on an extremely young brown dwarf
236.	Smith, Ian	Rice University	Studying the Late-Time Evolution of SN 1978K
237.	Wiklind, Tommy	Catholic University of America	Evolution of the interstellar gas fraction over cosmic time
238.	Schulze, Andreas	The University of Tokyo	Is the central sub-kiloparsec gas surface-density the decisive parameter for fueling supermassive black holes?
239.	Barth, Aaron	University of California at Irvine	Circumnuclear molecular disks in early-type galaxies as a probe of black hole masses: Expanding the sample
240.	Takano, Shuro	Nihon University	Effects of active galactic nucleus and starburst in the nearby galaxy NGC 1068: High spatial resolution images of neutral carbon (CI)
241.	Diaz-Santos, Tanio	Universidad Diego Portales	WISE J2246-0526: An Evolving Inter-stellar Medium Hiding Beneath an Hyper-luminous AGN
242.	Akiyama, Eiji	NAOJ	Probing disk structure in a cavity of pre-transitional disks around Sun-like young stars
243.	Tang, Ya-Wen	Academia Sinica	Inner disk, dust ring and spiral-like structures in the circumstellar disk AB Aurigae
244.	Sakamoto, Kazushi	Academia Sinica	From Bars to CMZs and YMCs
245.	Kitayama, Tetsu	Toho University	First spatially-resolved imaging of a massively star-forming, cooling-flow galaxy cluster core using the Sunyaev-Zel'dovich effect
246.	Barth, Aaron	University of California at Irvine	The mass of the black hole in NGC 1332
247.	Ao, Yiping	NAOJ	Kinetic temperature measurement within galaxies
248.	Barro, Guillermo	University of California at Santa Cruz	Smoking gun confirmation of dusty nuggets as progenitors of the red nuggets at z~2
249.	Corsi, Alessandra	Texas Tech University	Unraveling the physics of broad-line type Ic supernovae with ALMA
250.	Stacey, Gordon	Cornell University	CO-free Star Formation & Black Hole Activity in 3C368 at z = 1.131: Coeval Growth in the Stellar Populations and Supermassive Black Hole Mass
251.	Barrientos, Felipe	Pontifical Catholic University of Chile	Spatially resolving the CO excitation in a lensed, normal star-forming galaxy at z=1.7
252.	Hogan, Michael	University of Waterloo	Direct Emission from Advection Dominated Accretion Flows in the Local Universe
253.	Pavesi, Riccardo	Cornell University	Ionized and Neutral ISM Properties in "Normal" vs. Starburst Galaxies at z=5-6
254.	Ricci, Luca	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Investigating molecular gas in disks around young Brown Dwarfs with ALMA
255.	Spilker, Justin	University of Arizona	Shut It Down: Probing Molecular Feedback in z~4.5 Dusty, Star-forming Galaxies
256.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	Chemical Composition of Molecular Clouds in Nearby Low-metallicity Galaxy NGC 55
257.	da Cunha, Elisabete	Swinburne University of Technology	A complete census of dust in sub-millimeter galaxies
258.	Shirley, Yancy	University of Arizona	A Systematic ALMA Survey of the Most Massive Starless Clumps within 5 kpc
259.	Kalas, Paul	University of California, Berkeley	A Complete ALMA Portrait of Dust and Gas in Fomalhaut's Kuiper Belt
260.	Tetarenko, Alexandra	University of Alberta	Mapping Jet-ISM Interactions in the Prototypical Microquasar GRS 1915+105
261.	Johnson, Kelsey	University of Virginia	Understanding the Formation of Globular Clusters
262.	Pascucci, Ilaria	University of Arizona	Imaging the wind that clears protoplanetary disks
263.	Brisbin, Drew	Universidad Diego Portales	A survey of the [NII] 205 μm / [CII] ratio at z=1
264.	Fukagawa, Misato	NAOJ	Multi-wavelength imaging of the possibly planet-induced asymmetries in a pre-transitional disc
265.	Chen, Vivien	National Tsing-Hua University	Zooming into a massive "hourglass": where is the smoking gun of magnetic braking?

266.	Michiyama, Tomonari	Graduate University for Advanced Studies	Chemical Composition in a Merging Galaxy NGC3256
267.	Rojo, Patricio	University of Chile	Diurnal Variations in Molecular Species on Io
268.	Maiolino, Roberto	University of Cambridge	Extreme quasar feedback in the early Universe
269.	Ho, Paul	Academia Sinica	Proper Motions of Gas In the Immediate Vicinity of the Galactic Supermassive Black Hole
270.	Bayo, Amelia	University of Valparaiso	Resolving the debris disk and its structure around the young M dwarf TWA 7
271.	Loomis, Ryan	Harvard University	Direct Imaging of Vertical Structure in an Edge-on Protoplanetary Disk
272.	Yen, Hsi-Wei	Academia Sinica	Magnetic Field Structure around a Protostar with Effective Magnetic Braking
273.	Louvet, Fabien	University of Chile	Impact of magnetic field on high-mass star formation: the case study of the W43-MM1 pre/proto-stellar cluster
274.	Gurwell, Mark	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	High-Resolution Mapping of Titan's Atmospheric Composition, Dynamics and Temperature Near Southern Winter Solstice in Synergy with Cassini
275.	Sturm, Eckhard	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Massive molecular outflows and negative feedback in active galaxies
276.	Stierwalt, Sabrina	University of Virginia	Tracing Shock Chemistry in Luminous IR Galaxies: Spatially Resolved Shocks in Extreme H2 Emitters
277.	Prochaska, Jason	University of California at Santa Cruz	Uncovering the gas reservoirs of absorption-selected galaxies
278.	Cieza, Lucas	Universidad Diego Portales	Dust and gas disk masses in the benchmark cluster IC348
279.	Tanaka, Kunihiko	Keio University	Search for CO-Dark Mass within the Milky Way's Circumnuclear Region
280.	van der Werf, Paul	Leiden University	Establishing OH^+ as a robust outflow tracer for high redshift galaxies
281.	Higdon, James	Georgia Southern University	The Molecular ISM and Star Formation Laws of Arp 147 and AM0644-741
282.	Kenney, Jeffrey	Yale University	ALMA Mapping of a Great Case of Ongoing Ram Pressure Stripping in the Nearby Virgo Cluster
283.	Oya, Yoko	The University of Tokyo	Identification of the Centrifugal Barrier of the Infalling Rotating Envelope in the Hot Corino Source IRAS 16293-2422
284.	Zhang, Yichen	University of Chile	Outflow Entrainment in the Vicinity of the HH46/47 Protostar
285.	Inami, Hanae	National Optical Astronomy Observatory	Properties of a temperature-unbiased sample of Herschel 250um-selected galaxies at z > 2.5
286.	Tsuboi, Masato	Institute of Space and Astronautical Science	Dust Cores around Sgr A*
287.	Goicoechea, Javier	ICMM CSIC	ALMA imaging of the Orion Bar: Density structures and chemical stratification in PDRs
288.	Lellouch, Emmanuel	Paris Observatory	Surface emissivity on Kuiper Belt objects
289.	Sakai, Nami	RIKEN	Unbiased Chemical Survey of Protostellar Sources in Perseus
290.	Wang, Wei-Hao	Academia Sinica	ISM and Kinematics of a Luminous UV-Selected Galaxy in the EOR
291.	Mignani, Roberto	INAF	Exploring the pulsar spectra in the sub-mm with ALMA
292.	Pentericci, Laura	INAF	Tracing the reionization epoch with ALMA
293.	Simionescu, Aurora	Institute of Space and Astronautical Science	Is precipitation driving radio mode AGN feedback in giant ellipticals?
294.	Louvet, Fabien	University of Chile	A molecular disk wind from DG Tau B ?
295.	Sadavoy, Sarah	Max-Planck-Institute for Astronomy	Polarization and Protostars: Probing Magnetic Fields Across Disks
296.	Egami, Eiichi	University of Arizona	Exceptionally Bright Cluster-Lensed SMGs at z=2.0 and 4.7
297.	Walter, Fabian	Max-Planck-Institute for Astronomy	The first Gigayear of the Universe: A census of dust and gas in z>6 quasars
298.	Sandstrom, Karin	University of Arizona	SMC B1 #1 is the New Perseus: The Relationship Between Av and CO at Low Metallicity
299.	Celine, Peroux	Astrophysical Laboratory, Marseille	Mapping Neutral, Ionised and Molecular Gas in a z=2.35 Galaxy
300.	Greve, Thomas	University of London	Harnessing the power of CI as a tracer of H2 in starburst galaxies
301.	Gonzalez, Jorge	Pontifical Catholic University of Chile	Detecting [CII] emission from a strongly lensed galaxy at the end of the reionization epoch.

302.	Tsukagoshi, Takashi	Ibaraki University	Difference of the Abundace of Cold Atomic Carbon between T Tauri and Herbig AeBe stars
303.	Viti, Serena	University of London	Determining the signature of star formation and AGN activity in the circumnuclear disk of NGC1068
304.	Fan, Lulu	University of Science and Technology of China	Molecular gas in WISE-selected Hyper-luminous Hot, Dust-obscured Galaxies
305.	Malhotra, Sangeeta	Arizona State University	ALLO: ALMA Lensed Line Observations
306.	Kaneko, Hiroyuki	NAOJ	How Is Molecular Gas Affected by the Collision of Galaxies at the Collision Front
307.	Hunter, Todd	NRAO	Measuring the luminosity of massive protostars via their millimeter brightness temperature
308.	Asada, Keiichi	Academia Sinica	Mass accretion onto the Super Massive Black Hole of M 87
309.	Egami, Eiichi	University of Arizona	ALMA Observations of z~6.7-6.8 Galaxies with Strong Optical Nebular Emission: Re-Evaluating ALMA's Potential for Detecting z>6 Galaxies
310.	Basu, Kaustuv	Bonn University	ALMA observation of a galaxy cluster merger shock at half the age of the universe
311.	Zhang, Zhiyu	The University of Edinburgh	A new molecular gas mass tracer in galaxies: a first test in the local Universe
312.	Tafalla, Mario	NAO	Understanding the L1448 outflow “bullets”
313.	Cormier, Diane	University of Heidelberg	Star formation without cold molecular gas?
314.	Dunlop, James	The University of Edinburgh	A deep ALMA 850-micron image of the Hubble Ultra Deep Field: completing our view of cosmic star-formation history
315.	Hamer, Stephen	Paris Observatory	Detection and mapping of molecular filaments in galaxy cluster cores
316.	Anderson, Dana	California Institute of Technology	A Novel Approach to Observing the Gas-Dissipation Timescale of Protoplanetary Disks
317.	Nomura, Hideko	Tokyo Institute of Technology	Diagnozing Protoplanet Formation in Protoplanetary Disks
318.	Perez, Sebastian	University of Chile	Protolunar disks around directly imaged young exoplanets
319.	Weiss, Axel	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Molecular gas excitation in z=0.7 main sequence galaxies
320.	Yamaguchi, Yuki	The University of Tokyo	Investigating the nature of a new dust obscured star forming galaxy which can only be understood via deep ALMA spectroscopy
321.	Lin, Lihwai	Academia Sinica	CO(1-0) Observations of IFU Selected Green Valley Galaxies
322.	Thomson, Alasdair	Durham University	Imaging the ISM on 50pc scales in a lensed z=2.3 starburst galaxy
323.	Anglada, Guillem	Astrophysical Institute of Andalucia	Exploring the Early Stages of Formation of Disks and Outflows in Uneven Close Binary Systems. The Case of SVS 13
324.	Vink, Jorick	Armagh Observatory	The mass-loss rates of the most massive stars
325.	Notsu, Shota	Kyoto University	Detecting H_2O Snowline of a Protoplanetary Disk
326.	Wyatt, Mark	University of Cambridge	What lies beyond Exo-Jupiter planets?
327.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Spectral line survey toward a hot molecular core in the Large Magellanic Cloud
328.	Wang, Ran	Peking University	Study of the Interstellar Medium in the Most Luminous Starburst Quasar Host Galaxy at the Reionization Era
329.	Higuchi, Aya	Ibaraki University	ALMA long baseline observations of DGTau
330.	Villanueva, Geronimo	National Aeronautics and Space Administration	Three-dimensional mapping of the Martian water cycle
331.	Motte, Frédérique	CEA Saclay	Investigating the origin of the IMF and constraining SFR models in the W43-MM1 mini-starbust ridge
332.	Costagliola, Francesco	Astrophysical Institute of Andalucia	Molecular tracers of hidden AGN: Spatially resolved chemistry in Circinus
333.	Patience, Jenny	Arizona State University	Particle growth in disks across the substellar limit
334.	Sjouwerman, Lorant	NRAO	Bulge Asymmetries and Dynamical Evolution (BAaDE) II
335.	Kameno, Seiji	Joint ALMA Observatory	Mass accretion in the central pc-scale of NGC 1052
336.	Brown, Michael	California Institute of Technology	The source region of plumes of Europa

337.	Fuller, Gary	University of Manchester	Tracing the evolution of massive protostars
338.	Ebisawa, Ken	Japan Aerospace Exploration Agency	Search for an Intermediate Mass Black Hole in Ultra-luminous X-ray Sources
339.	Mesa-Delgado, Adal	Pontifical Catholic University of Chile	Characterizing the possibilities of planet formation in the hostile environment of Carina
340.	Riquelme, Denise	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	First resolved study of cloud-cloud collision at the edge of the Galactic center region
341.	Hughes, Annie	Max-Planck-Institute for Astronomy	Dust Polarization in NGC1566: First Look at the B-Field in the Cold ISM of a Grand Design Spiral Galaxy
342.	Royster, Marc	Northwestern University	The Extreme Kinematics of Ionized Gas in the Central Half Parsec of the Galaxy
343.	Molinari, Sergio	INAF; IAPS Rome	The initial conditions of Galactic Center Super-Cluster precursors: an ALMA survey of A_V > 50 massive clumps along the 100-pc Ring.
344.	Iono, Daisuke	NAOJ	Spatial Structure of the Brightest Unlensed Submm Galaxies
345.	Vlemmings, Wouter	Chalmers University of Technology	Magnetic fields in different evolutionary stages of massive star formation
346.	Doi, Akihiro	Japan Aerospace Exploration Agency	Origin of the Relativistic Jet Power
347.	Christiaens, Valentin	University of Chile	What is the origin of spiral arms in the disk of HD 142527?
348.	Maccagni, Filippo	University of Groningen	Investigating the feeding of a baby radio galaxy
349.	Stacey, Gordon	Cornell University	ALMA Imaging of the Star Formation Process at the Historic Peak
350.	Hamann, Fred	University of Florida	Extreme Red Quasars with Extreme [OIII] Outflows
351.	Cassata, Paolo	University of Valparaiso	Key laboratory for AGN feedback and spheroid formation: a moderately luminous AGN at z ~ 2
352.	Oya, Yoko	The University of Tokyo	IRAS 15398-3359: Very Low Mass Class 0 Protostar?
353.	Zanella, Anita	CEA Saclay	Gas kinematics of an extremely young star-forming clump in a disk galaxy at z = 1.987
354.	Li, Jian-Yang	Planetary Science Institute	Probing Subsurface Water Ice Reservoirs on Ceres
355.	Sewilo, Marta	Space Science Institute	Tracing the Initial Conditions for Massive Star Formation in the Prominent H II Region N 113 in the Low-Metallicity LMC
356.	André, Philippe	CEA Saclay	Probing the velocity structure of the NGC 6334 filament
357.	Watson, Darach	University of Copenhagen	Anomalously faint [CII] from a merger at z=7.60
358.	Koch, Patrick	Academia Sinica	Resolving polarization holes in W51
359.	van der Wiel, Matthijs	University of Copenhagen	Outflow launching scales in a Class I protostar
360.	Bauer, Franz	Pontifical Catholic University of Chile	Lensing through Cosmic Time II: Mapping the Remaining Fronter Fields
361.	Tremblay, Grant	Yale University	Beaded Strings of Young Stellar Superclusters between Merging Elliptical Galaxies
362.	Takigawa, Aki	Kyoto University	Spatially resolved observation of SiO in the dust formation region around a silicate-poor and alumina-rich AGB star, W Hya
363.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	The ALMA 1.2 mm spectroscopic survey of the Hubble Ultra Deep Field: Exploring the deepest frontier
364.	Tunnard, Richard	University of London	High Resolution Observations of the Dense Gas in NGC 6240
365.	Zhang, Yichen	University of Chile	The Structure of Massive Protostellar Cores
366.	van der Werf, Paul	Leiden University	The origin of H_2O emission and molecular outflows in IR-luminous galaxies
367.	Izumi, Takuma	The University of Tokyo	Spatially Resolved 3 mm Imaging Line Survey toward the High Luminosity Type-1 Seyfert Galaxy NGC 7469
368.	van der Plas, Gerrit	University of Chile	Dynamical Masses of a Taurus Low Mass Star and Brown Dwarf
369.	Moreno, Raphael	Paris Observatory	Isotopic ratios in Neptune's atmosphere and the origin of CO and HCN (Resubmission of cycle 1 program)
370.	Aso, Yusuke	The University of Tokyo	Probing Formation of Keplerian Disks around First Hydrostatic Core Candidates
371.	Riechers, Dominik	Cornell University	Detailed Physical Properties of the Interstellar Medium of a z=5.2 Dusty Starburst
372.	Miyamoto, Yusuke	NAOJ	Investigation of Molecular Clouds Traced by CI

373.	Wang, Tao	CEA Saclay	Are the most massive z > 4 galaxies hidden from HST ?
374.	Cox, Erin	University of Illinois at Urbana-Champaign	Testing the Correlation of Class 0 Disks with Aligned Magnetic Field and Rotation Axes
375.	Rodriguez, Joseph	Vanderbilt University	RW Aurigae: Probing the Aftermath of an Eccentric Star-Disk Fly-By
376.	Segura-Cox, Dominique	University of Illinois at Urbana-Champaign	Has Planet Formation Already Begun in the Class I Protostellar Phase?
377.	Doi, Akihiro	Japan Aerospace Exploration Agency	Mysterious millimeter excess of radio continuum spectrum in the merging Seyfert galaxy NGC 985 with double nucleus
378.	Nesvadba, Nicole	Spatial Astrophysical Institute	The star formation law and its drivers in a maximal Eddington-limited starburst at z=3 at <40 pc resolution.
379.	Jachym, Pavel	Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic	Star formation and gas mixing in a multi-phase tail of the nearest jellyfish galaxy
380.	Galluzzi, Vincenzo	INAF	Polarimetric observations of a complete sample of radio sources
381.	Hsieh, Tien-Hao	National Tsing-Hua University	Orbital Evolution of Proto-Binary Systems - Footprints in Protostellar Outflows
382.	Smail, Ian	Durham University	AS2UDS : Clustering of ~1000 ALMA-identified submillimeter galaxies
383.	Boissier, Jeremie	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	The origin of cometary matter: isotopic fractionation in a bright comet
384.	Sagawa, Hideo	Kyoto Sangyo University	Probing Venus lower-cloud level atmosphere with mm-wave continuum emission
385.	Sakai, Nami	RIKEN	Direct Observation of Gas-Phase Methane: A Search for CH_3D in the WCCC source L1527
386.	Rubio, Alejandro Báez	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	Revealing a new population of UC-HII regions with maser RRLs
387.	Sanhueza, Patricio	NAOJ	A survey of prestellar, high-mass cluster-forming clumps: constraining models of high-mass star formation
388.	Zhang, Yapeng	The Chinese University of Hong Kong	Anchoring Spiral Galactic Magnetic Fields in Molecular Clouds
389.	Ohashi, Nagayoshi	Academia Sinica	Physical Properties of Possible "Hot" Rings around Protostars
390.	Schulze, Steve	Pontifical Catholic University of Chile	Particle Acceleration in GRB Afterglows
391.	Motta, Veronica	University of Valparaiso	From Dust till Dark: Dissecting SMM J0658 the brightest strongly lensed galaxy behind the Bullet Cluster
392.	Neeleman, Marcel	California at San Diego	[C II] 158 micron Emission from Absorption-Selected Galaxies at z ~ 4
393.	Imara, Nia	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	CO vs. CI in Henize 2-10
394.	Israel, Frank	Leiden University	Probing the in-fall disk in the giant elliptical galaxy NGC 5128
395.	Marrone, Dan	University of Arizona	The Fine Structure of an Extreme, Lensed Starburst Galaxy at z=5.7
396.	Cassata, Paolo	University of Valparaiso	Constraining the molecular gas content of normal star-forming galaxies at 3<z<3.5
397.	Hara, Chihomi	The University of Tokyo	Unveiling the nature of an extremely low-luminosity, red YSO detected in the ACA imaging of rho Oph-C: forming phase of very low-mass brown dwarf at the planetary border?
398.	Hirota, Akihiko	NAOJ	Multi CO line imaging of the nearby galaxy M83: Variation of cloud properties across the g|observe gas clouds dens alactic structures
399.	Goddi, Ciriaco	Radboud University Nijmegen	Disks around O-type stars: the W51 complex
400.	Ishimoto, Daiki	Kyoto University	Measuring Velocity Structure of MHD Wind from a Protoplanetary Disk
401.	Loomis, Ryan	Harvard University	Remote Detection of Organics in Enceladus' Plume
402.	Schramm, Malte	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Where are the missing stars? - Quasar hosts with extreme stellar mass deficit at z ~ 3 and the co-evolution picture

ASTE

	代表者	所属	研究課題
1.	Ebisawa, Yuji	The University of Tokyo	Exploring Molecular-Cloud Formation in Heiles Cloud 2 with [C I] Observations

2.	Higuchi, Aya	RIKEN	CO(3-2) survey observations for AKARI debris disk candidates
3.	Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	A census of high-density condensations in low-mass star forming regions
4.	Higuchi, Aya	RIKEN	[CI] observations toward gaseous debris disks 49 Ceti and beta Pictoris
5.	Izumi, Natsuko	NAOJ	Dense molecular clumps and star formation properties in the outer Galaxy
6.	Ando, Misaki	SOKENDAI	[CI] and CO(4–3) in the Brightest Merging ULIRGs
7.	Tanaka, Kunihiko	Keio University	Atomic Carbon in the Milky Way's Central Molecular Zone

⑦ 天文シミュレーションプロジェクト（共同利用）

XC-A

	代表者	所属	研究課題
1.	石　山　智　明	千葉大学	ダークマターハローの中で生まれる高赤方偏移天体の研究
2.	大　平　　豊	青山学院大学	部分電離プラズマ中を伝搬する無衝突衝撃波の構造とそこでの粒子加速効率の解明
3.	岡　本　　崇	北海道大学	超高分解能銀河形成シミュレーションで迫るダークマターハロー構造の多様性の起原
4.	木　内　建　太	京都大学	連星中性子星合体の長時間発展
5.	黒　田　仰　生	University of Basel	3次元一般相対論計算で探る原始中性子星の動的進化と重力波放射
6.	関　口　雄一郎	東邦大学	ブラックホール - 中性子星連星合体における質量放出：連星パラメータ依存性
7.	高　本　　亮	東京大学	電磁気優勢プラズマにおける高Mach数相対論的磁気乱流の理論研究
8.	谷　川　　衝	東京大学	白色矮星の爆発に関する研究
9.	Chen, Ken	国立天文台	Lighting up the Extreme Supernovae
10.	塚　本　裕　介	理化学研究所	円盤形成進化におけるダスト成長と磁場と角運動量の非平行性の影響についての研究
11.	藤　井　通　子	東京大学	球状星団形成シミュレーション
12.	政　田　洋　平	愛知教育大学	太陽黒点形成機構の数値的研究

XC-A（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	前　田　啓　一	京都大学	親星進化および爆発機構解明に向けた超新星輻射輸送計算

XC-B+

	代表者	所属	研究課題
1.	澤　井　秀　朋	早稲田大学	重力崩壊型超新星における磁気回転不安定シミュレーション
2.	銭　谷　誠　司	国立天文台	無衝突磁気リコネクションの運動論シミュレーション研究
3.	高　橋　卓　也	京都大学	乱流磁気リコネクションとフラックスロープ噴出の競合過程としての太陽フレアの3次元磁気流体モデル
4.	高　橋　博　之	国立天文台	中性子星における超臨界降着の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション
5.	富　田　賢　吾	大阪大学	Athena++による分子雲コアの形成と統計的性質の研究
6.	中　村　　航	早稲田大学	ニュートリノ輻射流体計算による重力崩壊型超新星の長時間進化
7.	西　道　啓　博	東京大学	機械学習を活かした宇宙大規模構造のエミュレータ構築
8.	松　本　倫　明	法政大学	連星降着シミュレーションによる周連星構造の解明

XC-B+（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	Peirani, Sebastien	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	6D phase-space simulations of the formation of dark matter halos

XC-B

	代表者	所属	研究課題
1.	青　山　尚　平	大阪大学	ダスト形成・相互作用を考慮した宇宙論的流体シミュレーション
2.	朝比奈　雄　太	国立天文台	AGNジェットによる非一様な星間空間へのフィードバックの磁気流体シミュレーション
3.	天　野　孝　伸	東京大学	無衝突衝撃波上流において宇宙線が励起する不安定性の非線形発展
4.	Antolin, Patrick	国立天文台	The role of transverse MHD waves in the heating and morphology of the solar corona and chromosphere

5. 飯島陽久	名古屋大学	太陽彩層ジェットの輻射磁気流体シミュレーション
6. 飯田佑輔	宇宙航空研究開発機構	3次元磁気対流数値シミュレーションで迫る太陽表面磁場輸送プロセス
7. 伊藤裕貴	理化学研究所	相対論的輻射輸送計算から探るガンマ線バーストの放射機構
8. 井上茂樹	Hebrew University of Jerusalem	マルコフ連鎖モンテカルロ法と組み合わせた新しいmade-to-measure法の開発
9. 岩上わかな	早稲田大学	Boltzmann-Hydroコードによるニュートリノ輻射輸送計算と近似法の検証
10. 岩﨑一成	同志社大学	乱流状態にある分子雲の衝撃波圧縮による大質量フィラメント形成過程の解明
11. 岩澤全規	理化学研究所 計算科学研究機構	大規模N体シミュレーションによる微惑星集積過程の研究
12. 臼田知史	国立天文台	有限要素法解析ソフトANSYSを用いたTMT望遠鏡本体構造の免震性能解析
13. 大木平	文教大学	銀河進化における dry merger の役割の解明
14. 大里健	東京大学	弱い重力レンズ効果とSunyaev-Zel'dovich効果の相関解析による宇宙論
15. 大西勇武	九州大学	原始惑星系円盤内でのガスとダストの相互作用による不安定の解析
16. 小川拓未	京都大学	超臨界降着円盤の振動数依存型一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション
17. 樫山和己	University of California, Berkeley	Gravitational Waves from Collapsar Disks with The Magnetorotational Instability
18. 加藤恒彦	国立天文台	無衝突衝撃波における粒子加速のPICシミュレーション
19. 金川和弘	University of Szczecin	現実的な惑星へのガス降着モデルを取入れた原始惑星円盤と巨大惑星の共進化計算
20. 金子岳史	東京大学	3次元磁気流体シミュレーションによる太陽プロミネンス形成メカニズムの解明
21. 鎌田歩樹	University of California, Riverside	クエーサー4重像のフラックス比異常を用いた混合暗黒物質模型の制限
22. 川島朋尚	国立天文台	高解像度MHDシミュレーションで探るブラックホール降着流のフレア駆動機構
23. 木村成生	東北大学	高温降着流中での高エネルギー粒子の乱流加速・拡散過程の解明
24. 工藤祐己	千葉大学	冷却効果と非熱的粒子を考慮した銀河ダイナモの大局的３次元数値実験
25. 熊本淳	東北大学	天の川銀河進化史の研究
26. 固武慶	福岡大学	新世代の高密度状態方程式を用いた超新星爆発のシミュレーション
27. 小林弘	総合研究大学院大学	輻射流体力学計算によるブラックホール降着円盤からのガスの噴出流の分裂について
28. 西條統之	早稲田大学	相対論的回転星の低回転動的不安定性の発生機構およびその諸性質の探求
29. 斎藤俊	Max-Planck-Institute for Astrophysics	BOSS銀河クラスタリング分布によるニュートリノ質量の制限
30. 斎藤貴之	東京工業大学	化学動力学シミュレーションで探る天の川銀河の成り立ち
31. 櫻井祐也	東京大学	宇宙論的初期条件を用いた超大質量星形成の流体シミュレーション
32. 佐塚達哉	大阪大学	連星形成期におけるガス降着流の研究
33. 島和宏	北海道大学	SuperStarClusterと銀河進化における分子雲衝突の役割の解明
34. 清水一紘	大阪大学	大規模宇宙論的流体シミュレーションで探る銀河形態・内部構造進化の研究
35. 白崎正人	国立天文台	修正重力モデルにおける大規模多体計算と宇宙論研究への応用
36. 杉村和幸	東北大学	宇宙初期の超巨大ブラックホールの降着進化
37. 杉山耕一朗	宇宙航空研究開発機構	木星型惑星を想定した雲対流の数値計算
38. 杉山尚徳	東京大学	摂動解を組み込んだ高速N体シミュレーションコードの開発
39. 鈴木昭宏	京都大学	超新星shock breakoutによる超新星爆発メカニズムへの制限
40. 鈴木建	名古屋大学	銀河バルジの磁気流体シミュレーション
41. 諏訪雄大	京都大学	超新星爆発の磁気流体計算と高輝度トランジエント天体
42. 高棹真介	京都大学	太陽・恒星フレアの観測量から物理量を推定する理論構築のためのシミュレーション研究
43. 高橋龍一	弘前大学	弱い重力レンズ効果の全天数値シミュレーション
44. 田川寛通	東京大学	宇宙初期におけるコンパクト星連星の合体
45. 竹重聡史	京都大学	放射冷却を考慮する相対論的プラズマでの磁気リコネクション
46. 田中今日子	北海道大学	宇宙ダスト熱進化の解明に向けた分子動力学計算によるダストの結晶化過程
47. 田中賢	東京大学	再結合光子の輸送を考慮した輻射流体シミュレーション
48. 千秋元	東京大学	初期宇宙の超新星爆発と低金属量星形成
49. 鄭昇明	東京大学	宇宙における超大質量ブラックホール形成とその進化
50. 寺木悠人	理化学研究所	MHD乱流中の粒子加速
51. 冨田沙羅	青山学院大学	非等方な密度揺らぎを持つプラズマ中でのWeibel不安定性の非線形発展の解明
52. 鳥海森	国立天文台	太陽浮上磁場に関する統一的シミュレーション

53.	Tolstov, Alexey	東京大学	Numerical simulations of supernova shock breakouts
54.	行　方　大　輔	筑波大学	輻射流体計算による降着円盤外側領域のガスダイナミクスの解明
55.	野　上　雅　弘	青山学院大学	シンクロトロン放射による輻射反作用を考慮した相対論的衝撃波中での粒子加速シミュレーション
56.	野　村　真理子	筑波大学	ラインフォース駆動型円盤風の輻射流体力学シミュレーション
57.	バーコフ，マキシム	理化学研究所	Pulsar and normal star wind in interaction in Galactic gamma-ray binaries
58.	Baiotti, Luca	大阪大学	Merger of unequal mass magnetized binary neutron stars
59.	長谷川　賢　二	名古屋大学	大規模再電離計算による再電離期HI 21-cm線輝度分布の予言
60.	畑　　千香子	北海道大学	宇宙論的シミュレーションで探る天の川銀河形成
61.	馬　場　淳　一	東京工業大学	遠方星形成銀河の低温星間ガスの熱的運動学的性質
62.	Hamidani, Hamid	東京大学	Extended progenitor mass and the origin of low luminosity GRBs
63.	林　　航　平	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	高解像度化学力学シミュレーションで探る銀河系矮小銀河の形成史
64.	潘　　璽　安	北海道大学	Environmental Dependence of GMCs: From the Perspective of Theorists and Observers
65.	樋　口　祐　一	国立天文台	Constrain f(R) gravity with HSC
66.	平　居　　悠	東京大学	銀河形成シミュレーションから探る局所銀河群銀河のrプロセス元素分布
67.	平　野　信　吾	東京大学	宇宙論的シミュレーションより網羅的に探る初代銀河の典型的性質
68.	廣　瀬　重　信	海洋研究開発機構	3次元自己重力輻射磁気流体力学計算による降着円盤の標準モデル構築
69.	藤　井　悠　里	University of Copenhagen	原始惑星系円盤のギャップ形成と周惑星円盤への質量流入について
70.	藤　本　裕　輔	北海道大学	棒渦巻銀河の分子雲形成と進化が受ける超新星爆発の効果
71.	船　渡　陽　子	東京大学	ワイド巨大ブラックホール連星の力学的進化
72.	古　澤　　峻	国立天文台	重力崩壊型超新星における軽原子核の影響
73.	Pettitt, Alexander Robert	北海道大学	The origin and impact of galactic spiral features
74.	彭　　之　翰	千葉大学	Formation Mechanism of Molecular Loops at Galactic Center
75.	穂　積　俊　輔	滋賀大学	バー構造から読み解く円盤銀河のハッブル分類の起源
76.	細　川　隆　史	東京大学	初期宇宙での大質量星形成の多様性
77.	堀　田　英　之	千葉大学	太陽対流層底のダイナモ効果について
78.	堀　　安　範	ｱｽﾄﾛﾊﾞｲｵﾛｼﾞｰｾﾝﾀｰ	天王星および海王星の天体衝突史の解明
79.	前　田　啓　一	京都大学	親星進化および爆発機構解明に向けた超新星輻射輸送計算
80.	牧　野　芳　弘	京都大学	一般相対論的輻射輸送計算コードによるブラックホール降着円盤の輻射スペクトル計算
81.	町　田　真　美	九州大学	非軸対称ポテンシャルを仮定した銀河ガス円盤の磁気流体数値実験
82.	松　本　　仁	理化学研究所	三次元相対論的電磁流体シミュレーションで迫るガンマ線バーストジェットの力学進化
83.	松　本　琢　磨	宇宙航空研究開発機構	アルフベン波加熱機構に基づくコロナ加熱の3次元MHDシミュレーション
84.	水　田　　晃	理化学研究所	3次元一般相対論的磁気流体シミュレーションによる相対論的ジェット形成の研究
85.	道　越　秀　吾	国立天文台	高密度惑星環のグローバルN体シミュレーション
86.	簑　島　　敬	海洋研究開発機構	磁気リコネクションに対する拡散過程の影響
87.	矢　島　秀　伸	東北大学	宇宙論的流体計算による初代銀河形成過程の解明
88.	横　井　喜　充	東京大学	Nonlinear dynamics of structure-formation and transport in rotating stratified astrophysical turbulence
89.	Yang, Luo	大阪大学	Simulation of SMBH Formation at High Redshift with Enzo AMR-FLD
90.	和　田　桂　一	鹿児島大学	AGN近傍の電離ガス・分子ガスの構造とその進化
91.	Wang, Shuoyang	東京大学	3D magnetic reconnection with positive-feedback system

XC-B（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	稲　吉　恒　平	Columbia University	hyper-Eddington降着のグローバル解の構築
2.	打　田　晴　輝	京都大学	数値相対論を用いた超大質量星の重力崩壊シミュレーション
3.	川　名　好史朗	東京大学	中間質量ブラックホールによる白色矮星の潮汐破壊現象の研究
4.	柴　垣　翔　太	東京大学	重力崩壊型超新星の磁気流体シミュレーション
5.	霜　田　治　朗	青山学院大学	電波シンクロトロン偏光を用いた超新星残骸の磁気乱流の起源と宇宙線加速過程の解明

6.	杉　浦　圭　祐	名古屋大学	小惑星形状の衝突進化：弾性体SPH法を用いた微惑星の衝突計算
7.	西　澤　　淳	名古屋大学	大規模数値シミュレーションによるボイドの系統的研究
8.	新　田　伸　也	筑波技術大学	非対称電流シートでの磁気リコネクションの研究
9.	早　崎　公　威	Chungbuk National University	3D radiation MHD simulations of circumbinary super-Eddington accretion flows and outflows around SMBH binaries
10.	宮　澤　慶次郎	千葉大学	衝撃波面に物理的粘性を加えた際の連星周囲ガスの降着シミュレーション

XC-MD

	代表者	所属	研究課題
1.	新　井　祥　太	千葉大学	速度場が強く抑制されたときの太陽のエネルギー輸送について
2.	池　田　詠　甚	福岡大学	重力崩壊型超新星爆発の2次元数値シミュレーションで迫るマルチメッセンジャー
3.	犬　塚　愼之介	早稲田大学	重力崩壊型超新星コア内部の流体力学的不安定性からの重力波
4.	岩　本　昌　倫	東京大学	相対論的衝撃波におけるプリカーサー
5.	Nguyen, Ngan Kim	北海道大学	Cloud formation in galaxy disks in different potential backgrounds
6.	Coudry, Sabrina	東北大学	Dynamical studies of the structures of the Fermi-bubbles with RMHD simulation
7.	佐　藤　裕　史	東京大学	連星白色矮星合体によるIa型超新星爆発
8.	城　山　航　誠	弘前大学	N体数値シミュレーションを用いた宇宙膨張の等方性の検証
9.	杉　浦　圭　祐	名古屋大学	弾性体ゴドノフSPH法を用いた微惑星の衝突計算による彗星の形成条件の解明
10.	仲　谷　崚　平	東京大学	原始惑星系円盤寿命の金属量依存性
11.	平　林　孝　太	東京大学	温度非等方性を考慮したMHDによる無衝突降着円盤の成層シミュレーション
12.	福　田　隼　大	大阪大学	銀河団乱流の磁気流体シミュレーション
13.	村　橋　究理基	北海道大学	火星大気鉛直対流に関する数値的研究

XC-MD（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	大　井　喜　智	東京大学	4重極活動領域形成とフラックスロープの加速上昇
2.	川　口　恭　平	京都大学	数値相対論による中性子星連星合体からの重力波波形の研究
3.	竹　尾　英　俊	京都大学	2次元輻射流体計算から迫る、宇宙初期の超大質量ブラックホールの起源
4.	山　川　暁　久	東京工業大学	惑星形成N体計算の大粒子数化に向けたP3T法の並列計算

XC-Trial（随時採択）

	代表者	所属	研究課題
1.	Ardaneh, Kazem	大阪大学	Formation of the SuperMassive Black holes; AMR simulations
2.	Wu, Benjamin	国立天文台	Testing Diagnostics of Giant Molecular Cloud Collisions
3.	打　田　晴　輝	京都大学	数値相対論を用いた超大質量星の重力崩壊シミュレーション
4.	大　井　喜　智	東京大学	4重極活動領域とフレアのMHDシミュレーション
5.	大　村　　匠	九州大学	放射冷却を取り入れたブラックホール降着円盤の状態遷移シミュレーション
6.	小　野　智　弘	京都大学	流体不安定性から探る原始惑星系円盤非軸対称構造の起源
7.	金　岡　　慧	東京大学	初代星形成シミュレーション
8.	川　名　好史朗	東京大学	中間質量ブラックホールによる白色矮星の潮汐破壊の研究
9.	北　木　孝　明	京都大学	超臨界降着流による超巨大ブラックホール形成の輻射輸送計算
10.	久　徳　浩太郎	理化学研究所	数値相対論による連星合体からの重力波の高精度計算および連続極限への補外
11.	桐　原　崇　亘	筑波大学	銀河衝突シミュレーションで探る銀河進化
12.	小　林　洋　祐	東京大学	Redshift spaceにおけるCMASS銀河クラスタリングのエミュレータ作成
13.	佐々木　洋　平	京都大学	巨大惑星を念頭に置いた回転球殻MHD流体モデルの開発
14.	霜　田　治　朗	青山学院大学	電波シンクロトロン偏光を用いた超新星残骸の磁気乱流の起源と宇宙線加速過程の解明
15.	白　石　希　典	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	高次の宇宙論統計量による高スピン場の精査
16.	関　谷　　実	九州大学	原始惑星系円盤内の隕石構成物質の運動の数値シミュレーション
17.	竹　尾　英　俊	京都大学	宇宙初期における超大質量ブラックホール形成
18.	立　川　崇　之	福井大学	宇宙論的N体シミュレーションの精密化，および一般相対論的効果の検証
19.	田　中　雅　大	北海道大学	Self-Interacting Dark Matter モデルが衛星銀河の軌道に与える影響の研究
20.	新　田　伸　也	筑波技術大学	非対称電流シートでの磁気リコネクションの研究

21.	野　沢　朋　広	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	銀河 - ガス相互相関関数とN体シミュレーションで探るガス雲の大規模分布
22.	日　野　太　陽	国立天文台	磁気リコネクションのMHDシミュレーション研究
23.	馮　　建　璋	東京大学	Low Energy Supernovae Explosion
24.	福　重　亮　佑	鹿児島大学	3次元non-LTE計算をするためのXC-Trial利用申請
25.	藤　田　あき美	信州大学	Cosmic-Ray Driven Winds in A Ultraluminous Infrared Galaxy
26.	藤　田　勝　美	大阪大学	宇宙論的流体シミュレーションによる超新星爆発feedbackモデルの検証
27.	藤　林　　翔	京都大学	連星中性子星合体におけるニュートリノによる質量放出に関する研究
28.	戸　次　宥　人	東京大学	圧縮性流体における乱流角運動量輸送のロスビー数・プラントル数依存性
29.	細　野　七　月	京都大学	DISPHを用いた自転入り巨大衝突の数値計算
30.	松　井　秀　徳	旭川工業高等専門学校	衝突合体銀河Antennaeの超高分解能シミュレーション
31.	宮　澤　慶次郎	千葉大学	衝撃波面に物理的粘性を加えた際の連星周囲ガスの降着シミュレーション
32.	森　　昇　志	東京工業大学	原始惑星系円盤における電子加熱による磁気乱流の抑制 : 磁気流体数値計算による検証
33.	矢　野　太　平	国立天文台	銀河中心核バルジの重力場解析
34.	和　田　智　秀	理化学研究所	AMR-PIC法による中性子星磁気圏の大局的シミュレーション

GRAPE-A

	代表者	所属	研究課題
1.	兵　頭　龍　樹	神戸大学	Ring Formation around Giant Planets by Tidal Disruption of Passing KBOs
2.	道　越　秀　吾	国立天文台	スイング増幅による渦状腕形成のN体シミュレーション

GRAPE-A（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	中　島　美　紀	Carnegie Institution for Science	天体衝突によるマントル溶融過程について

GRAPE-B

	代表者	所属	研究課題
1.	大　槻　圭　史	神戸大学	リング - 衛星系の力学進化
2.	荻　原　正　博	Observatoire de la Cote d'Azur	磁気乱流駆動の円盤風で進化する円盤中での惑星集積
3.	川　村　浩　司	神戸大学	巨大惑星規則衛星集積過程
4.	佐久川　　遥	神戸大学	原始惑星による微惑星重力散乱過程
5.	末　次　　竜	神戸大学	周惑星円盤内での衛星集積過程
6.	船　渡　陽　子	東京大学	合体銀河中の連ブラックホールの軌道進化について

GRAPE-Trial（随時採択）

	代表者	所属	研究課題
1.	中　島　美　紀	Carnegie Institution for Science	マントルの衝撃加熱による溶融と惑星組成の時間的進化

計算サーバ（随時採択）

	代表者	所属	研究課題
1.	幾　田　　佳	京都大学	スーパーフレア星に対する物理量の推定
2.	市　村　千　晃	東京大学	MHD磁束輸送ダイナモにおけるη抑制の役割
3.	伊　藤　孝　士	国立天文台	外側円制限三体問題に於ける周期解構造の詳しい探索
4.	伊　藤　裕　貴	理化学研究所	相対論的輻射媒介衝撃波の理論研究
5.	大　槻　圭　史	神戸大学	原始惑星と微惑星の重力相互作用
6.	荻　原　正　博	Observatoire de la Cote d'Azur	磁気乱流駆動の円盤風で進化する円盤中での惑星集積
7.	押　野　翔　一	国立天文台	M型星における地球型惑星の形成過程
8.	上　赤　翔　也	東京大学	星震学を応用した系外惑星系の軌道状態の統計的解析
9.	北　木　孝　明	京都大学	超臨界降着流の輻射輸送計算
10.	木　下　大　輔	國立中央大學（台灣）	太陽系小天体の分裂現象の特定と評価 2

11.	工藤哲洋	長崎大学	磁場に貫かれたフィラメント状分子雲の自己重力不安定
12.	郭　岩松	名古屋大学	Numerical simulation of gravitational scattering of GMC by a massive black hole
13.	固武　慶	福岡大学	詳細なニュートリノ反応率を取りいれた一次元球対称の超新星輻射流体シミュレーション
14.	小林正和	愛媛大学	準解析的モデルで探る高赤方偏移銀河および宇宙近赤外線背景放射
15.	佐久川　遥	神戸大学	惑星による小天体散乱過程
16.	櫻井祐也	東京大学	大質量ブラックホールへの超臨界質量降着流に関する研究
17.	柴垣翔太	東京大学	現実的な原子核モデルに基づいたrプロセス元素合成と天体シミュレーション
18.	柴田　雄	国立天文台	現実的な微惑星衝突を考慮した地球型惑星形成過程の研究
19.	Xue, Yuxin	東京大学	Formation and Evolution of hot Jupiter: Coplanar High Eccentricity Migration Mechanism and Spin-orbit Angle Realignment
20.	庄田宗人	東京大学	太陽コロナ加熱・太陽風加速の新たな一次元モデル
21.	末次　竜	神戸大学	惑星大気による微惑星捕獲と軌道進化
22.	リカフィカ，パトリック ソフィア	近畿大学	Forming the four terrestrial planets: a systematic investigation
23.	滝脇知也	国立天文台	超新星爆発の大規模計算のためのマイクロフィジクス整備
24.	冨永　望	甲南大学	超新星爆発・ガンマ線バーストの流体・元素合成・輻射輸送計算
25.	長尾崇史	京都大学	星周ダストを持つIa型超新星の赤外線光度曲線
26.	中村　航	早稲田大学	重力崩壊型超新星における元素合成の系統的研究
27.	西村信哉	Keele University	大規模天体シミュレーションによるrプロセス元素合成
28.	沼田実穂	東京大学	星間空間における大型有機物生成に関する化学シミュレーション
29.	野津翔太	京都大学	原始惑星系円盤の化学構造計算とスノーライン・C/O比分布
30.	野村英子	東京工業大学	原始惑星系円盤および惑星/衛星大気の物理・化学構造モデルの構築
31.	浜名　崇	国立天文台	halo assembly biasの現象論的モデル
32.	樋口有理可	東京工業大学	太陽系小天体の軌道進化
33.	Brasser, Ramon	東京工業大学 地球生命研究所	Low-mass planet formation: Oligarchic growth or pebble accretion?
34.	古澤　峻	国立天文台	重力崩壊型超新星シミュレーションのためのインプットデータの作成
35.	古家健次	Leiden University	原始惑星系円盤表層における揮発性元素の枯渇
36.	戸次宥人	東京大学	平均場流体モデルを用いた太陽大規模対流を駆動する乱流角運動量輸送に関する研究
37.	松本侑士	国立天文台	惑星系の軌道安定性と集積過程における軌道傾斜角の影響
38.	本山一隆	総合研究大学院大学	輻射流体シミュレーションによる星形成過程の研究
39.	守屋　尭	University of Bonn	薄く広がったエンベロープ層を持つ超新星親星のショックブレイクアウト
40.	山崎翔太郎	東京大学	連星中性子星合体シミュレーションを用いた高速電波バーストの理論モデル構築
41.	脇田　茂	国立天文台	原始惑星系円盤での微惑星の形成・進化の解明

⑧ 野辺山宇宙観測所（45 m）・チリ観測所（ASTE）共同観測
45 m/ASTE Joint Program

	代表者	所属	研究課題
1.	Taniguchi, Kotomi	SOKENDAI/NAOJ	Chemical Composition in Hot Cores associated with Long-Carbon-Chain Molecules
2.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	Formaldehyde Densitometry and the $^{12}CO/^{13}CO$ Ratio in the Low-metallicity Dwarf Galaxy NGC6822
3.	Liu, Tie	KASI	Dynamical and Chemical Evolution of High-Mass Young Stellar Objects
4.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	A Multi-transition CO Study of the HII Region NGC 2024; Candidate for a Site of the Cloud-Cloud Collision

(2) 共同開発研究

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	石川真之介	宇宙科学研究所	高精度偏光観測に向けた回転波長板の開発
2.	川村静児	東京大学宇宙線研究所	重力波検出器KAGRAの防振システムにおけるクラックリング雑音の検出および低減方法の開発
3.	酒向重行	東京大学大学院理学系研究科	天文用高感度CMOSセンサの読み出しシステムの開発

4.	永田伸一	京都大学大学院理学研究科付属天文台	スペース太陽観測用の彩層偏光面分光装置の開発
5.	本田充彦	久留米大学医学部物理学教室	地上中間赤外線観測用装置内冷却チョッパの開発
6.	真鍋武嗣	大阪府立大学大学院工学研究科	野辺山45m鏡多波長同時観測のための周波数分離膜の開発実用化
7.	宮田隆志	東京大学大学院理学系研究科	スパッタリングによる耐腐食アルミ金コート鏡の開発Ⅱ～曲面鏡への応用～
8.	村上尚史	北海道大学大学院工学研究院	極限高コントラストを目指す広帯域コロナグラフシステムの開発
9.	米倉覚則	茨城大学宇宙科学教育研究センター	20－25 GH z 帯広帯域ダイレクトサンプラーによる高感度VLBI観測システムの開発

(3) 共同研究

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	川口俊宏	札幌医科大学医療人材育成センター	すばる望遠鏡補償光学面分光による原始活動銀河核のガス噴出流の研究
2.	古屋玲	徳島大学教養教育院	サブミリ波偏光観測による星形成ガス雲の磁場構造推定法の研究と実装

(4) 研究集会

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	柏野大地	名古屋大学大学院理学研究科	第46回天文・天体物理若手夏の学校
2.	川端弘治	広島大学宇宙科学センター	6th Subaru International Confrernce:Panoramas of the Evolving Cosmos
3.	北川祐太朗	東京大学大学院理学系研究科	面分光で解き明かす銀河の形成と進化
4.	北山哲	東邦大学理学部物理学科	第29回理論懇シンポジウム「重力が織りなす宇宙の諸階層」
5.	固武慶	福岡大学理学部物理科学科	NAOJ-ECT*2nd International Workshop on “Many Riddles about Core-Collapse Supernovae;1 Bethe and Beyond”
6.	田中賢幸	国立天文台ハワイ観測所	第三回銀河進化研究会
7.	野沢貴也	国立天文台理論研究部	Cosmic Dust IX
8.	町田真美	九州大学大学院理学研究院	日本SKA合同サイエンス会議「宇宙磁場：銀河系内現象から大規模構造へ」
9.	松永典之	東京大学大学院理学系研究科	「近赤外線高分散分光観測で探る恒星物理」研究会
10.	嶺重慎	京都大学大学院理学研究科	第3回ユニバーサルデザイン天文教育研究会～教材研究ワークショップ
11.	本原顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	第6回可視赤外線観測装置技術ワークショップ
12.	相川祐理	筑波大学計算科学研究センター	Workshop on Interstellar Matter 2016（星間物質ワークショップ2016）
13.	有本信雄	国立天文台ハワイ観測所	国際連携による天文学の展望-すばる望遠鏡国際共同運用にむけて
14.	大西利和	大阪府立大学大学院理学系研究科	宇宙電波懇談会シンポジウム2016「若手研究者の本音とシニア層の本音：研究の多様性と深さを今後も追求するために」
15.	久野成夫	筑波大学数理物質系	南極30 m テラヘルツ望遠鏡によるサイエンス
16.	徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	近傍銀河の分子ガスの大規模撮像観測が拓く星間物質と星生成の研究に関する新展開
17.	巽敏隆	京都大学大学院理学研究科	Quarks and Compact Stars 2017 (QCS2017)
18.	野上大作	京都大学理学研究科	第7回　光赤外線天文学大学間連携ワークショップ
19.	山下拓時	宇宙科学研究所	星・銀河形成の解明に新たな視点を加える「あかり」サイエンスワークショップ
20.	横山央明	東京大学大学院理学系研究科	2016年度太陽研連シンポジウム

(5) NAOJシンポジウム

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	草野完也	名古屋大学 太陽地球環境研究所	第4回NAOJシンポジウム ～第10回ひので科学会議～
			The 4th NAOJ Symposium ～Hinode Science Meeting 10～

2. 談話会

三鷹地区

第939回	4月1日（金）	真　鍋　淑　郎	プリンストン大学	Exploring Global Warming with Climate Models
第940回	4月8日（金）	福　島　登志夫	国立天文台	ダークマター・ディスクによる渦巻銀河M33の回転曲線の解釈
第941回	4月22日（金）	滝　脇　知　也	国立天文台	超新星研究のこれまでの10年、将来を見据えて
第942回	5月13日（金）	林　　将　央	国立天文台	遠方銀河団における星形成活動
第943回	5月20日（金）	Kipp Cannon	RESCUE, U. Tokyo	Latest Results From Advanced LIGO's First Science Run
第944回	6月3日（金）	Robert J Rutten	Lingezicht Astrophysics, The Netherlands and Institute for Theoretical Astrophysics, Norway	The challenging solar chromosphere
第945回	6月10日（金）	Roland Diehl	ミュンヘン工科大学／マックスプランク研究所	Lessons from Cosmic Gamma-Ray Line Observations with INTEGRAL
第946回	6月14日（火）	Robert G Strom	University of Arizona	Are We Alone? Extraterrestrial Technological Life in Our Galaxy
第947回	6月16日（木）	Rafaele Flaminio	国立天文台	Observation of gravitational waves: latest results and perspectives
第948回	6月24日（金）	鹿　野　良　平	国立天文台	観測ロケット実験CLASPで見えつつある太陽彩層の姿
第949回	7月20日（水）	Aleksander Schwarzenberg-Czerny	Nicolaus Copernicus Astronomical Center, Warsaw, Poland	Astroseismology with BRITE nano-satellites
第950回	8月10日（水）	Sze-leung Cheung & Lina Canas	IAU・OAO: Office for Astronomy Outreach	To make astronomy available for everyone- the roadmap of the IAU Office for Astronomy Outreach
第951回	8月29日（月）	Tristan Guillot	Observatoire de la Cote d'Azur	Probing Jupiter's interior: From gravimetry to seismology
第952回	9月2日（金）	Lars Lindberg Christensen	The European Southern Observatory	Benefits and challenges of a international big science organisation
第952回	9月2日（金）	Ian.Corbett	Past General Secretary of Executive Committee (2009-2012)	The Growth of International Collaboration
第953回	9月30日（金）	家　　正　則	国立天文台	エドウィン・ハッブル－宇宙を広げた男
第954回	10月14日（金）	Amiel Sternberg	Physics, Sackler School of OPhysics & Astronomy, Tel Aviv University	The Atomic-to-Molecular (HI-to-H2) Transition in Galaxy Star-Forming Regions
第955回	10月28日（金）	衣　川　智　弥	東京大学	初代星起源連星ブラックホールからの重力波
第956回	11月4日（金）	Chris Done	Durham University	The nature of the accretion flow in Active Galactic Nuclei
第957回	11月18日（金）	松　本　　桂	大阪教育大学	OJ 287 の歳差連星ブラックホールモデル
第958回	12月9日（金）	Timo Prusti	ESA Scientific Support Office, ESTEC	Gaia between the first and second data releases
第959回	1月13日（金）	Alexis Finoguenov	MPE/University of Helsinki	Coevolution of galaxies and black holes in massive environments
第960回	1月20日（金）	堀　田　英　之	千葉大学	太陽ダイナモ - カオスから秩序を作る -
第961回	1月27日（金）	Xue-Bing Wu	北京大学	Ultra-luminous quasars with the most massive black holes at cosmic dawn
第962回	2月3日（金）	福　島　登志夫	国立天文台	宇宙人存在問題
第963回	2月10日（金）	久　徳　浩太郎	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 理論センター	ブラックホール・中性子星連星合体からのマルチメッセンジャー
第964回	2月17日（金）	加　藤　政　博	分子科学研究所	自由電子による光渦の放射
第965回	2月21日（火）	Kevin Govender	IAU Office of Astronomy for Development, South African Astronomical Observatory, South Africa	Astronomy for Development

第966回	2月24日（金）	川　島　朋　尚	国立天文台	ブラックホール・中性子星の超臨界降着シミュレーションと超高光度X線源への応用
第967回	3月3日（金）	水　本　好　彦	国立天文台	国立天文台での22年 - やろうとしたこと、できなかったこと
第968回	3月9日（木）	Pedro Russo	Leiden University	Global Programmes in Astronomy Education and Public Outreach
第969回	3月10日（金）	小　林　行　泰	国立天文台	天体望遠鏡と自動装置～天文人生５３年を振り返る～
第970回	3月13日（月）	Yu Gao	Purple Mountain Observatory	Star Formation Laws in Galaxies

野辺山地区

第687回	4月5日（火）	中　井　直　正	筑波大学	南極望遠鏡計画の進捗状況
第688回	4月19日（火）	福　島　登志夫	国立天文台 天文情報センター	Rotation Curve of M33 Explained by Disc Dark Matter（ディスクダークマターによる渦巻銀河M33の回転曲線の解釈）
第689回	5月16日（月）	Robert Williams	Space Telescope Science Institute	Deep Fields of Hubble Space Telescope
第690回	7月12日（火）	谷　口　琴　美	総合研究大学院大学／ 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所	Chemistry of Carbon-Chain Molecules in Star-Forming Regions
第691回	8月1日（月）	南　谷　哲　宏	国立天文台 野辺山宇宙電波観測所	Conference Report: SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2016
第692回	8月23日（火）	徳　田　一　起	大阪府立大学	ALMA Observations of a High-density Core, MC27/L1521F in Taurus: Dynamical Gas Interaction at the Possible Site of a Multiple Star Formation ほか
第693回	9月6日（火）	長谷川　哲　夫	国立天文台 チリ観測所	ノベヤマの役割ー過去・現在・未来
第694回	10月18日（火）	崔　仁　士 （Sai, Jinshi）	東京大学大学院 理学系研究科天文学専攻	Class I 原始星 L1489 IRS の円盤構造に関する ALMA の観測結果
第695回	11月7日（月）	岩　下　浩　幸	国立天文台 ハワイ観測所	野辺山訪問につながる、ハワイ観測所での日々の仕事について紹介
		James Ferreira		
		Robin Spencer		
		Jonah Conol		
第696回	11月15日（火）	谷　口　暁　星	東京大学 天文学教育研究センター	FMLO- 周波数変調局部発振器を用いた新しいミリ波サブミリ波分光手法の開発
第697回	12月14日（水）	川　室　太　希	京都大学	広帯域 X 線スペクトルを用いた活動銀河核構造の理解
第698回	1月17日（火）	倉　上　富　夫	国立天文台 野辺山宇宙電波観測所	MMC 制御装置の更新
		和　田　拓　也		メトロロジーの検討
		半　田　一　幸		今期立ち上げ測定の結果報告
		小　山　舜　平	東京工業大学, ISAS/JAXA	近傍銀河における分子ガスの性質と銀河環境の関係
第699回	1月24日（火）	齋　藤　正　雄	国立天文台 野辺山宇宙電波観測所	JAO における software 開発2012-2014など
第700回	1月31日（火）	中　西　裕　之	鹿児島大学	Stacking 解析による銀河星間ガス量の進化
第701回	2月7日（火）	服　部　有　祐	名古屋大学 理学部物理学教室	分子雲衝突による Spitzer Bubble の形成
第702回	2月14日（火）	山　岸　光　義	ISAS/JAXA	Infrared and radio observations of interactions between the ISM and UV around Galactic massive star-forming regions
第703回	2月21日（火）	Arzoumanian Doris	Univ. of Nagoya	Characterizing interstellar filaments: Insights into the initial conditions for star formation
		島　尻　芳　人	CEA/Saclay	Universality of the relationship between the star formation rate and the mass of dense gas

3. 受入研究員

客員教授等（国内）（期間：平成28年4月1日～平成29年3月31日）

客員教授

氏名	所属機関	受入研究部等
鵜澤佳徳	情報通信研究機構テラヘルツ研究センター テラヘルツ連携研究室	チリ観測所
大坪俊通	一橋大学大学院社会学研究科	RISE月惑星探査検討室
大西利和	大阪府立大学大学院理学系研究科	チリ観測所
岡　朋治	慶應義塾大学理工学部物理学科	チリ観測所
長尾　透	愛媛大学宇宙進化研究センター	TMT推進室
林　祥介	神戸大学大学院理学研究科	天文データセンター／天文シミュレーションプロジェクト
百瀬宗武	茨城大学理学部	チリ観測所

客員准教授

氏名	所属機関	受入研究部等
大嶋晃敏	中部大学工学部	天文シミュレーションプロジェクト
小林かおり	富山大学大学院理工学研究部	チリ観測所
小麥真也	工学院大学基礎教養教育部門	チリ観測所
佐川英夫	京都産業大学理学部	チリ観測所
関根康人	東京大学大学院理学系研究科	RISE月惑星探査検討室
徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	野辺山宇宙電波観測所
新沼浩太郎	山口大学大学院理工学研究科	水沢VLBI観測所
平田　成	会津大学コンピュータ理工学部	RISE月惑星探査検討室

客員研究員

氏名	所属機関	受入研究部等
倉山智春	帝京科学大学総合教育センター	水沢VLBI観測所
酒井　剛	電気通信大学大学院情報理工学研究科	チリ観測所
端山和大	東京大学宇宙線研究所	重力波プロジェクト推進室
馬場幸栄	お茶の水女子大学 グローバルリーダーシップ研究所	水沢VLBI観測所

日本学術振興会特別研究員

氏名	研究課題	受入教員
有松　亘	高視野高速掩蔽モニター観測による太陽系外縁部の解明	渡部潤一
内山瑞穂	赤外線変光観測を用いた大質量星形成時の内部構造進化の解明	山下卓也
正田亜八香	重力波望遠鏡におけるマルチメッセンジャー観測システムの開発	Flaminio, Raffaele
白崎正人	弱重力レンズ高次統計による暗黒物質と暗黒エネルギーの解明	浜名　崇
新中善晴	彗星核に含まれる塵の熱履歴と分子の同位体濃集から探る原始太陽系円盤の物理化学	渡部潤一
山内　彩	VERAを用いた新しい距離決定法による銀河系遠方領域の構造研究	本間希樹
市川幸平	新たに見つかった活動銀河核種族から暴く銀河と中心ブラックホールの共進化	今西昌俊

日本学術振興会外国人特別研究員

氏名	受入期間	受入教員
Cataldi, Gianni	平成28年11月21日～平成30年11月20日	大橋永芳
Wu, Benjamin	平成28年9月27日～平成29年9月26日	中村文隆

VII　大学院教育

1.　総合研究大学院大学物理科学研究科天文科学専攻

総合研究大学院大学は、大学共同利用機関と連係・協力して、大学院教育を推進するために設立され、文化科学・数物科学・生命科学・先導科学の4研究科からなる独立大学院であったが、平成16年4月に数物科学研究科を物理科学研究科、高エネルギー加速器科学研究科、複合科学研究科に改組し、合計6研究科となり、博士課程の教育研究を行っている。

国立天文台は、物理科学研究科天文科学専攻として、平成4年度から博士後期課程の学生を受け入れている。さらに平成18年度から5年一貫制の学生を受け入れている（平成16年4月より数物科学研究科から物理科学研究科に改組）。

(1) 専攻の目的

世界最先端の観測装置やスーパーコンピュータを有する研究環境の下で、天文学および関連する分野の観測的・理論的、また装置開発に関わる研究を通じ、世界第一線で活躍できる研究者、先端技術の発展を担う専門家、および高度な専門知識を背景に科学の普及に努める人材の育成を目的とする。

入学定員：2名〔5年一貫制博士課程1学年について〕
　　3名〔博士後期課程1学年について〕
学　　位：博士（学術）〔博士論文の内容によっては理学又は工学〕を授与

(2) アドミッションポリシー

《求める学生像》

天文・宇宙に強い関心があり、解明しようとする問題に、理論的・観測的研究、あるいは観測装置の開発研究を通して取り組む意欲があり、基礎学力のみならず論理性、創造性など、必要な素養を持つ学生を求める。

(3) 講座編成

光赤外線天文学系講座
［教育・研究指導分野］
地上天文観測／光・赤外線望遠鏡システム／惑星／太陽・恒星・星間物質／銀河・宇宙

電波天文学系講座
［教育・研究指導分野］
地上天文観測／電波望遠鏡システム／太陽・恒星・星間物質／銀河

共通基礎天文学系講座
［教育・研究指導分野］
精密計測／大気圏外観測／天文情報数値解析／地球・惑星・太陽／銀河・宇宙

(4) 特色

物理科学研究科では、文部科学省「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に基づく「研究力と適性を磨くコース別教育プログラム」（平成21年度～23年度）に引き続き、学内措置として「広い視野を備えた物理科学研究者を育成するためのコース別大学院教育プログラム」を展開し、基本コース、先端研究指向コース、プロジェクト研究指向コース、開発研究指向コースの4コースを開講している。天文科学専攻では、平成27年度には、基本コース5名、先端研究指向コース2名の学生を採用した。また、大学院の基礎教育の実質化をはかるために、研究科共通専門基礎科目として、「観測天文学概論II」をE-ラーニング科目として開講し、昨年度に引き続き「科学英語演習」を開講した。

学生の国際的通用性を高めるために、平成28年12月7日から9日までアジア冬の学校を開催したほか、学部学生に天文科学専攻での研究を体験してもらうために、夏の体験入学「サマーステューデント2016」を三鷹、水沢、神岡、岡山、チリの各キャンパスで開催した。このほか、学生に対する経済的支援として、従来のリサーチアシスタント制度に加えて、天文科学専攻の学生を対象とした准研究員制度を運用している。

(5) 併任教員

合計112名

（平成29年3月31日現在）

天文科学専攻長　林　正彦

光赤外線天文学系講座		電波天文学系講座		共通基礎天文学系講座	
有本信雄	教授	林　正彦	教授	小久保英一郎	教授
臼田知史	教授	井口　聖	教授	富阪幸治	教授
大橋永芳	教授	亀野誠二	教授	福島登志夫	教授
郷田直輝	教授	川邊良平	教授	水本好彦	教授
小林行泰	教授	小林秀行	教授	吉田春夫	教授
齋藤正雄	教授	立松健一	教授	渡邊鉄哉	教授
関口和寛	教授	竝木則行	教授	縣　秀彦	准教授
髙見英樹	教授	野口　卓	教授	市川伸一	准教授
Flaminio, Raffaele	教授	本間希樹	教授	大石雅壽	准教授
渡部潤一	教授	朝木義晴	准教授	梶野敏貴	准教授
青木和光	准教授	浅山信一郎	准教授	鹿野良平	准教授
麻生洋一	准教授	伊王野大介	准教授	末松芳法	准教授
泉浦秀行	准教授	柴田克典	准教授	関井　隆	准教授
岩田　生	准教授	中西康一郎	准教授	関本裕太郎	准教授
浮田信治	准教授	花田英夫	准教授	髙田唯史	准教授
大屋　真	准教授	松尾　宏	准教授	中村文隆	准教授
柏川伸成	准教授	松本晃治	准教授	花岡庸一郎	准教授
兒玉忠恭	准教授	Espada Fernandez, Daniel	准教授	原　弘久	准教授
髙遠徳尚	准教授	荒木博志	助教	山岡　均	准教授
竹田洋一	准教授	上田暁俊	助教	Shan, Wenlei	准教授
能丸淳一	准教授	梅本智文	助教	阿久津智忠	助教
林　左絵子	准教授	江澤　元	助教	石川遼子	助教
早野　裕	准教授	大島　泰	助教	伊藤孝士	助教
宮崎　聡	准教授	亀谷　收	助教	大江将史	助教
眞山　聡※	講師	河野裕介	助教	大須賀　健	助教
今西昌俊	助教	寺家孝明	助教	勝川行雄	助教
大石奈緒子	助教	砂田和良	助教	久保雅仁	助教
沖田博文	助教	髙橋智子	助教	小嶋崇文	助教
小野寺仁人	助教	田村良明	助教	下条圭美	助教
小谷隆行	助教	野田寛大	助教	白崎裕治	助教
小宮山　裕	助教	秦　和弘	助教	滝脇知也	助教
小山佑世	助教	平松正顕	助教	辰巳大輔	助教
相馬　充	助教	廣田朋也	助教	田中雅臣	助教
髙橋竜太郎	助教	松田有一	助教	濱名　崇	助教
田中賢幸	助教	南谷哲宏	助教		
辻本拓司	助教	三好　真	助教		
中島　紀	助教	Gonzalez Garcia, Alvaro	助教		
西川　淳	助教				
Pyo, Tae-Soo	助教				
美濃和陽典	助教				
矢野太平	助教				

※眞山講師は総合研究大学院大学 学融合推進センター所属

(6) 大学院学生

第1学年（6名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
石川裕之	臼田知史	林左絵子	将来的に地球外生命の発見を目指した、天文観測による太陽系外惑星探査・精査
川村祐太	松尾宏	江澤元	光子計数型テラヘルツ干渉計の基礎開発
谷岡諭	麻生洋一	Flaminio, Raffaele	低温光共振器を用いたミラーコーティング熱雑音の直接測定
八田良樹	関井隆	渡邊鉄哉	日震学・星震学の研究
細川晃	小谷隆行	髙見英樹 臼田知史	太陽系外惑星探査を目指した、新しい空間分解能を持つ高分散分光器の開発と太陽系外惑星の詳細研究
渡辺紀治	臼田知史	髙見英樹 青木和光	観測による多様な系外惑星の軌道進化の研究

第2学年（5名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
安藤末彩希	伊王野大介	齋藤正雄 Espada Fernandez, Daniel	ALMAによる衝突合体銀河の観測的研究
神原永昌	関井隆	渡邊鉄哉	局所的日震学の研究
菊田智史	今西昌俊	兒玉忠恭	高赤方偏移宇宙における、AGNが小質量銀河に与えるフィードバックの観測的研究
松野允郁	青木和光	有本信雄	低金属星の観測による銀河系近傍の歴史の解明
吉田正樹	末松芳法	原弘久	太陽彩層・コロナ構造及び加熱機構の研究

第3学年（3名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
道山知成	伊王野大介	兒玉忠恭 中西康一郎	ALMAによる星形成銀河の観測的研究
山元萌黄	兒玉忠恭	岩田生	すばる望遠鏡HSTによる大規模遠方銀河団探査
Kim, Jungha	本間希樹	柴田克典	KaVA観測による大質量星形成領域の研究

第4学年（6名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
奥富弘基	麻生洋一	Flaminio, Raffaele	KAGRAメインミラー用超高性能防振システムの開発
尾上匡房	柏川伸成	宮崎聡	広域撮像観測による高赤方偏移クェーサーの研究
馬場はるか	青木和光	臼田知史	地球型惑星探査に向けた赤外線装置開発と観測的研究
笠嗣瑠	林左絵子	臼田知史	長周期視線速度変動を示す中質量巨星に対する直接撮像
内山久和	柏川伸成	松田有一	すばる望遠鏡広視野撮像観測に基づく宇宙大規模構造の研究
谷口琴美	齋藤正雄	大石雅壽	星形成領域における炭素鎖分子の化学進化とメカニズム

第5学年（13名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
Yang, Yi（楊　毅）	林　左絵子	臼田知史	連星系における原始惑星系円盤の観測的な研究
石川将吾	柏川伸成	兒玉忠恭	星形成銀河のクラスタリングによるダークマター・ハローの質量測定
大西響子	井口　聖	伊王野大介	巨大ブラックホールと母銀河の共進化の解明に向けたブラックホール質量の観測的研究
鬼塚昌宏	臼田知史	髙遠徳尚	系外惑星の構造および進化の観測的研究
桜井準也	宮崎　聡	小林行泰	広視野撮像観測による宇宙の大規模構造の研究
嶋川里澄	兒玉忠恭	有本信雄	形成最盛期における銀河の物理的性質の質量および環境依存性
鈴木大輝	大石雅壽	齋藤正雄	宇宙有機物質の研究
Min, Cheul Hong	本間希樹	柴田克典	VERAを用いたSymbiotic starの研究
Pathak, Prashant	髙見英樹	美濃和陽典	高分解能イメージングにおける大気分散の影響
小林　弘	大須賀　健	富阪幸治	輻射流体力学計算によるブラックホール降着円盤からのクランピーアウトフローの研究
鈴木智子	兒玉忠恭	伊王野大介	[OIII]輝線銀河で探る銀河形成最盛期の前夜
志野　渚	本間希樹	柴田克典	メタノールメーザーによる大質量星の形成シナリオの検証
Sukom, Amnart	富阪幸治	林　左絵子	赤外線観測による星惑星形成と系外惑星の研究

2. 協定に基づく大学・大学院との連携

大学院学生	所属大学	指導教員	研究課題
猪岡皓太	東京大学大学院理学系研究科	山下卓也	系外惑星の観測的研究
崔仁士	東京大学大学院理学系研究科	大橋永芳	電波干渉計を用いた星形成領域の研究
清水貴之	東京大学大学院理学系研究科	関本裕太郎	宇宙マイクロ波背景放射の観測装置の開発
森寛治	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	Ia型超新星元素合成に対する新しいGamow-Teller強度の影響
山口正行	東京大学大学院理学系研究科	川邊良平	ミリ波サブミリ波観測による星・惑星系形成の研究
黒瀬一平	東京大学大学院理学系研究科	大橋永芳	星形成領域の観測的研究
酒井伊織	東京大学大学院理学系研究科	小林行泰	Nano-JASMINEに用いるCCDの対放射線応答の評価
佐々木宏和	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	重力崩壊型超新星におけるニュートリノ集団振動と元素合成への応用
藤井善範	東京大学大学院理学系研究科	Flaminio, Raffaele	地上大型低温重力波望遠鏡KAGRAのための防振システムの開発
藤田彩豊	東京大学大学院理学系研究科	郷田直輝	天の川銀河の力学構造とその進化
辰馬未沙子	東京大学大学院理学系研究科	小久保英一郎	惑星系形成論
Luo, Yudong	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	場の理論および宇宙論
舒詩博	東京大学大学院理学系研究科	関本裕太郎	宇宙マイクロ波背景放射Bモード偏光観測のための超伝導MKIDカメラの開発
倉持一輝	東京大学大学院理学系研究科	小林秀行	疎性モデリングを用いたサブミリ波VLBIによるRIAFの観測的実証
李民主	東京大学大学院理学系研究科	川邊良平	高密度トレーサーを用いた銀河進化の環境依存性の解明
加藤裕太	東京大学大学院理学系研究科	阪本成一	遠赤外線宇宙望遠鏡によるz=2-3原始銀河団の星形成活動の研究
酒井大裕	東京大学大学院理学系研究科	小林秀行	電波観測で探る銀河系中心領域の分子雲のダイナミクス
平居悠	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	rプロセス元素から探る銀河の化学力学進化史
Marchio, Manuel	東京大学大学院理学系研究科	Flaminio, Raffaele	Development, characterization and improvement of the mirrors for the KAGRA gravitational wave detector
麻生有佑	東京大学大学院理学系研究科	大橋永芳	電波干渉系を用いた星形成領域の研究
大橋聡史	東京大学大学院理学系研究科	阪本成一	巨大分子雲における星形成コアの化学進化の確立
斉藤俊貴	東京大学大学院理学系研究科	川邊良平	高密度分子ガストレーサーを用いた、衝突銀河における星形成・SMBH活動の研究
柴垣翔太	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	天体シミュレーションによるrプロセス元素の起源の解明
柴田雄	東京大学大学院理学系研究科	小久保英一郎	地球型惑星の形成
関口繁之	東京大学大学院理学系研究科	関本裕太郎	宇宙マイクロ波背景放射B-mode観測のための広帯域両偏波観測用MKIDカメラの開発
田川寛通	東京大学大学院理学系研究科	郷田直輝	初期宇宙における複数ブラックホールの合体研究
小屋松進	東京大学大学院理学系研究科	大橋永芳	原子惑星系円盤の形成・進化

3. 特別共同利用研究員（受託院生）

博士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
上　月　雄　人	大阪府立大学大学院 理学系研究科物理科学専攻	H28.4.1～H29.3.31	野　口　　卓	超伝導低雑音ミリ波・サブミリ波帯広帯域受信機の研究開発
Silva, Andrea	Department of Physics and Astronomy, Tufts University	H28.4.1～H29.3.31	伊王野　大　介	ALMA Observations of Starburst Galaxies
藤　田　真　司	筑波大学大学院 数理物質科学研究科物理学専攻	H28.4.1～H29.3.31	齋　藤　正　雄	巨大分子雲における高密度クランプ形成過程の解明
松　尾　光　洋	鹿児島大学大学院 理工学研究科生命環境科学専攻	H28.4.1～H29.3.31	齋　藤　正　雄	広域デジタル分光計の開発とそれを用いた銀河系外縁部分子雲の観測的研究

修士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
小久保　　宰	東京農工大学大学院 工学府電気電子工学専攻	H28.4.1～H29.3.31	渡　部　潤　一	系外惑星探査のためのコム光処理とその評価方法の研究
伊　藤　綾　香	法政大学大学院 理工学研究科システム工学専攻	H28.4.1～H29.3.31	臼　田　知　史	太陽系外惑星の観測的研究
匠　　あさみ	放送大学大学院 文化科学研究科文化科学専攻	H28.4.1～H29.3.31	渡　部　潤　一	観測による太陽系小天体に関する研究
谷　　遼	電気通信大学大学院 情報理工学研究科基盤理工学専攻	H28.10.1～H29.3.31	柏　川　伸　成	Lyα intensity mappingで探る銀河周辺物質
両　角　達　彦	東京大学大学院 理学系研究科物理学専攻	H28.10.1～H29.3.31	麻　生　洋　一	Beam Reducing Telescope の開発
小山田　朱　里	日本女子大学大学院 理学研究科数理・物性構造専攻	H28.10.1～H29.3.31	中　村　文　隆	高密度分子ガストレーサーによるオリオン分子雲の観測的研究
米　田　知　司	九州大学大学院 理学府物理学専攻	H28.10.1～H29.3.31	福　島　登志夫	X線天文衛星アーカイブデータを用いたX線天体の研究

4. 学位

国立天文台の研究施設等を使用して取得された学位

氏名	学位論文題目
濟　藤　祐理子（総研大博士）	Investigation of the Coevolution between Supermassive Blackholes and Galaxies at Redshift 3 through Subaru Near-Infrared Observations
松　澤　　歩（総研大博士）	Study on the Verification Method of Pointing Performance of Submillimeter Wavelength Antenna through the ALMA
石　川　将　吾（総研大博士）	The Galaxy–Halo Connection Across Cosmic History
大　西　響　子（総研大博士）	Black-Hole Mass Measurements in Nearby Galaxies Using Molecular Gas Dynamics
鬼　塚　昌　宏（総研大博士）	A Study of the Transit-Like Phenomena around a T-Tauri Star
嶋　川　里　澄（総研大博士）	The Forming Galaxy Clusters at the Cosmic Noon
鈴　木　大　輝（総研大博士）	A Study on Evolution of N-bearing Complex Organic Molecules towards Glycine
鈴　木　智　子（総研大博士）	Accelerated Star-Forming Activity before the Peak Epoch as Revealed by Galaxies Emitting Strong Lines of Doubly Ionized Oxygen
Min, Cheulhong（総研大博士）	VERA Observations of 43 GHz SiO Masers toward a Symbiotic Star R Aquarii

VIII　公開事業

1. 三鷹地区

［常時公開］

日　　時　4月～3月　10:00－17:00
　　年末年始（12/28～1/4）を除く毎日
入場者数　20,522人
公開施設　大赤道儀室（天文台歴史館）、第一赤道儀室、太陽塔望遠鏡、展示室、レプソルド子午儀室（子午儀資料館）、天文機器資料館、ゴーチェ子午環、旧図書庫

［定例天体観望会］

日　　時　第2土曜日の前日の金曜日と第4土曜日
入場者数　4,671人（23回）
公開施設　50センチ公開望遠鏡

［4D2U定例公開］

日　　時　第2土曜日の前日の金曜日と第1、2、3土曜日
入場者数　5,432人（47回）
公開施設　4D2Uドームシアター

［特別公開］「三鷹・星と宇宙の日」

日　　時　平成28年10月21日（金）14:00－19:00
　　平成28年10月22日（土）10:00－19:00
テ ー マ　重力波が拓く天文学
入場者数　4,534人

国立天文台、東京大学天文学教育研究センター、総合研究大学院大学天文科学専攻、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター四者の共催事業。2010年から2日間の開催としている。毎年人気の高い講演会は、メインテーマにちなみ、東大天文センターが「トモエゴゼンが木曽の空に観る宇宙　酒向 重行（東京大学 助教）」、国立天文台が「Listening to the universe with gravitational waves（重力波で聴き取る宇宙の声）　FLAMINIO, Raffaele（国立天文台 特任教授）」、「重力波を電磁波で見る？－電磁波追跡観測で重力波源の正体に迫る－　吉田 道利（広島大学 教授）」とそれぞれ行われた。

※団体見学への対応や、文化財イベントも行っている。また三鷹駅南口「天文・科学情報スペース」にて情報発信を27年度より開始した。詳細は天文情報センターの報告を参照。

2. 水沢地区

水沢地区
VERA水沢観測局

［常時公開］

日　　時　4月～3月（年末年始を除く）毎日　9:00－17:00
入場者数　18,100人
公開施設　木村榮記念館、VERA20ｍアンテナ、VLBI用10ｍアンテナ等

キャンパス内に設置されている奥州市の奥州宇宙遊学館との協力による公開を実施している。

［特別公開］「いわて銀河フェスタ2016」（10:00－20:30開催）と併せて開催

日　　時　平成28年8月20日（土）10:00－20:30
入場者数　約2,500人

「いわて銀河フェスタ2016」は、昨年に引き続き、奥州市とNPO法人イーハトーブ宇宙実践センター／奥州宇宙遊学館との共催で行われた。地元小学校のマーチングバンドによる演奏で開会し、VERAやRISE、CfCAの研究成果紹介、20ｍアンテナツアー、記念写真シール、ペットボトルロケット体験、クイズラリー、スパコン「アテルイ」ツアー、AOC（アレイオペレーションセンター）と相関器室を案内する特別内覧ツアー等を行った。

また、当日の特別講演会ではタレントの黒田有彩氏を始め、東京大学の安東正樹准教授、水沢VLBI観測所の本間希樹教授、天文シミュレーションプロジェクトの大須賀健助教がブラックホールをテーマに熱いサイエンストークを繰り広げ、たいへん好評であった。

遊学館側では、サイエンス屋台での各種実験、インターンシップの学生らによるワークショップ等が行われ、大盛況のまま、地元に密着したイベントとなった。

入来地区
VERA入来観測局

［常時公開］

日　　時　4月～3月（年末年始を除く）毎日
入場者数　5,949人

［特別公開］

日　　時　平成28年8月7日（日）12:00－20:00
入場者数　約4,500人

今年の特別公開は、例年同様、薩摩川内市、鹿児島大学等が中心の実行委員会が主催する「八重山高原星物語2016」と併せて開催された。

VERA 20 mアンテナと1 m光赤外線望遠鏡施設では、恒例のアンテナツアーや観測棟機器説明、また、親子科学実験、ペットボトルロケット体験、4D2U（４次元デジタル宇宙映像上映）、星空観望会なども行われた。今回はJAXAの協力による宇宙服の試着も好評で、多くの入場者に一日中楽しんでもらい大盛況であった。

今年の特別講演会では、水沢VLBI観測所の永山匠特任専門員による講演が行われた。また、多くの学生達による理科実験は大好評で、実験の醍醐味を満喫してもらった。

小笠原地区

VERA小笠原観測局

［常時公開］

日　　時　4月～3月（年末年始を除く）毎日

入場者数　9,930人

［特別公開］

日　　時　平成29年2月12日（日）10:00－16:30

入場者数　227人

本年度も「スターアイランド16」と名付けて特別公開を実施した。昨年同様、無料送迎バスの運行が好評を得ており、入場者は昨年より多い227名となり、島民数が約2,000名であるため、島民の約1割の方が来場したこととなった。VERAとRISEの研究成果紹介、20 mアンテナ駆動体験、クイズラリー、記念写真シール、ミニ講演会が行われた。

また、前日11日の夜には、小笠原ビジターセンターで国立天文台の林正彦台長と水沢VLBI観測所の秦和弘助教による宇宙講演会が行われ、46名の来場者であった。

さらに、公開日翌日の13日は地元の小笠原天文倶楽部主催の天体観望会に協力し、天候に恵まれたこともあり、たいへん好評で来場者は50名であった。

石垣島地区

VERA石垣島観測局

［常時公開］

日　　時　4月～3月（年末年始を除く）毎日、構内は24時間見学自由。10:00－16:30は観測室内も見学できる。

入場者数　2,442人

［特別公開］「南の島の星まつり2016」と併せて開催

日　　時　平成28年8月7日（日）10:00－17:00

入場者数　194人（南の島の星まつり期間中は、252人）

例年と同様にアンテナツアー、記念写真シール、グッズ販売、記念講演会、展示説明等を行った。

石垣島天文台

［常時公開］

日　　時　4月～3月

施設公開　水～日（月・火が祝日の場合は公開し、翌日休館。年末年始を除く）10:00－17:00

天体観望会　土、日、祝日、星まつりウィークの夜（19:00－22:00）一夜に2回、一回30分

4D2U上映　公開日の毎日　15:00－15:30

入場者数　15,061人（南の島の星まつり期間中は、903人）

公開施設　105 cm光学赤外線望遠鏡「むりかぶし」望遠鏡、星空学びの部屋（「4D2U（4次元デジタル宇宙」映像の上映）、観測ドーム内（天体画像展示など）。

2013年に石垣市により併設された「星空学びの部屋」での4D2U鑑賞者は、6,186人と大好評であった。

「南の島の星まつり2016」

日　　時　平成28年8月6日（土）～8月14日（日）

入場者数　約11,000人

今年は、VERA石垣島観測局が完成し、南の島の星まつりが始まってから15年目を迎えた。ライトダウン星空観望会はこれまでにない晴天に恵まれ、約11,000名の参加があった。また、恒例となったプラネタリウム上映には、623名が入場した。

国立天文台の石垣島での活動は、学校教育、生涯教育、観光など地域との連携による地域振興にも役立っている。石垣市観光交流協会との連携協定も結ばれ、星空を観光資源とする活動にも注目が集まっている。今後も連携の輪を広げていきたい。

3. 野辺山地区

［常時公開］

時　　間　8:30－17:00（12月29日－1月3日を除く毎日。夏期7月20日－8月31日は18:00まで公開）

入場者数　44,961人

公開施設　45 m電波望遠鏡、ミリ波干渉計、電波ヘリオグラフ等（いずれも外観のみ）、自然科学研究機構野辺山展示室（7－9月のみ、仮オープン）

［特別公開］

日　　時　平成28年8月27日（土）9:30－16:00

入場者数　1,675人

2016年度の野辺山地区特別公開は、テーマを「ブラックホールを探す旅に出かけよう」とし、毎年盛況である特別講演会では、田中雅臣助教による「重力波天体を追って」、および、慶応義塾大学の岡教授による「銀河の中心に潜むもの」を企画した。しかし、当日はたいへんな荒天に見舞われてしまい、1,675名の来場者にとどまった。45 m望遠鏡にタッチなどいくつかの企画を中止せざるを得ず、参加者もスタッフも厳しい状況での開催となってしまった。その中でも行われたイベントとして、恒例となっている電波望遠鏡の工作、太陽電波の検波器工作、折り紙などの体験工作型の企画などとともに、自然科学研究機構野辺山展示室での4Dシアターの上映、機構各研究所の展示、CfCAによるMitakaVRの実施、チリ観測所のアルマ望遠鏡VR体験、ミニ講演会といった企画を実施した。NROキャラクター「のべやま先生」による小学低学年への風船プレゼント、野辺山特製顔入れパネルなども企画した。天候はたいへん残念だったが、このように国立天文台の他のプロジェクトだけでなく、自然科学研究機構の他研究所からも応援があり、発展性を感じる特別公開となった。

［地元感謝デー］

日　　時　平成29年2月11日（土祝）13:30－16:00頃

入場者数　45人

特別公開は農繁期であるため地元の方々が参加するのは難しいことと、国立天文台をはじめ、筑波大学、信州大学の野辺山キャンパスにてどのような研究が行われているのかをあまり知らないという声に応えるため、信州大学農学部野辺山ステーション、筑波大学農林技術センター八ヶ岳演習林とともに、地元、南牧村・川上村民を対象にしたイベントを開催した。今年は、ベジタボール・ウィズを会場として信州大学がホストとして実施された。信州大学が南牧村と共同で研究開発している「花豆プロジェクト」についての企画展も行われ、南牧村の小学生による展示と、花豆の試食会なども一緒に実施された。それぞれの機関からの講演では、天文台からは「長野県は宇宙県」について、筑波大からは地域で見られる植物について四方山話、信州大からは花豆プロジェクトの紹介があった。より地域に密着した地元感謝デーとなった。

4. 岡山地区

［常時公開］
日　　時　毎日　9:00－16:30
入場者数　10,102人
公開施設　188 cm反射望遠鏡を窓ガラス越しに見学

［特別観望会］
　岡山天文博物館との共催事業である特別観望会は年2回実施している。

日　　時　平成28年4月2日（土）18:30－22:25
入場者数　79人
133件348人の応募があった。ふたご座のポルックスと木星の観望を行った。

日　　時　平成28年7月30日（土）17:00－22:25
入場者数　81人
124件359人の応募があった。火星と土星の観望を行った。

5. ハワイ地区

［山頂施設見学］

- 一般見学可能日：55日（見学可能日はハワイ観測所ホームページに掲載、うち1日だけハリケーンで中止、また12月から3月まで予め休止。特に12月、1月と3月の天候が良くなかった）
- 一般見学プログラムによる訪問：456 人
- 特別手配による訪問：127件　592人

［山麓施設見学］

- 特別見学：40件　398人

［広報活動（情報発信）］

- ハワイ観測所の公式ウェブサイトにおける情報発信 http://subarutelescope.org
  - ・すばる望遠鏡の成果に基づく発表：和文9件、英文10件
  - ・ハワイ観測所の活動紹介やお知らせ：和文46件、英文30件
  - ・このうちハワイ観測所の概要を紹介するシリーズ記事：22件（和文）
- ハワイ観測所の公式アカウントによるソーシャルメディアでの情報発信
  - ・Twitter（和文アカウント SubaruTelescope, 英文アカウント SubaruTel_Eng）
  - ・Facebook page（和文アカウント 国立天文台、英文アカウント National Astronomical Observatory of Japan（英語版は2015年2月より））
  - ・YouTube channel（和文 SubaruTelescopeNAOJ、英文 SubaruTelescopeNAOJe）

［普及活動］

1. ハワイ観測所山麓施設における講演：18件、のべ281人
2. 遠隔講演：11件、のべ1349人
3. 近隣施設における講演、ワークショップ等：16件、のべ482人
4. 日本における講演：13件、のべ4933人
5. その他　展示など：8件、直接交流できた人数およそ1905人
6. 取材：日本語23件、英語0件　（日本からの取材ながら、作品が英語のものを含む）

IX　海外渡航

研究教育職員の海外渡航（年俸制特任教員を含む）

区分 国・地域名	海外出張	海外研修	合計
韓国	43	0	43
中国	37	0	37
タイ	5	0	5
台湾	29	0	29
香港	1	0	1
シンガポール	1	0	1
インドネシア	1	0	1
フィリピン	0	0	0
その他（アジア地域）	23	0	23
ハワイ	68	0	68
アメリカ合衆国	94	0	94
オーストラリア	6	0	6
イタリア	26	0	26
イギリス	33	0	33
フランス	13	0	13
カナダ	5	0	5
グアム・サイパン	0	0	0
ドイツ	37	0	37
その他（ヨーロッパ・オセアニア地域）	50	0	50
メキシコ	2	0	2
ブラジル	0	0	0
アフリカ地域	4	0	4
その他（中南米地域）	46	0	46
合計	524	0	524

※「その他中南米地域」の渡航先はほとんどチリである。

X　社会貢献

1.　省庁・地方公共団体・特殊法人・独立行政法人等の委員

機関等名	職名等	氏名
文部科学省	国際協力事例検討委員会（仮称）委員	井口　聖
文部科学省	国際宇宙探査に関する検討会委員	竝木則行
総務省	情報通信審議会委員	大石雅壽
科学技術振興機構	日本科学未来館運営評価委員会委員	渡部潤一
科学技術振興機構	科学の甲子園ジュニア推進委員会委員	縣　秀彦
科学技術振興機構	外部評価委員	縣　秀彦
宇宙航空研究開発機構	宇宙科学評議会評議員	林　正彦
宇宙航空研究開発機構	宇宙科学運営協議会運営協議員	小林秀行
宇宙航空研究開発機構	外部委員	末松芳法
宇宙航空研究開発機構	宇宙機設計標準ワーキンググループ委員	原　弘久
宇宙航空研究開発機構	海面高度計ミッションにおける委員会委員	松本晃治
宇宙航空研究開発機構	SPICA観測系アドバイザリーボード委員	井口　聖
宇宙航空研究開発機構	SPICA観測系アドバイザリーボード委員	臼田知史
宇宙航空研究開発機構	SPICA観測系アドバイザリーボード委員	高見英樹
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙放射線専門委員会委員	小林行泰
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙放射線専門委員会委員	末松芳法
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	大気球研究委員会委員	関本裕太郎
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	大気球研究委員会委員	原　弘久
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	一本　潔
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	井口　聖
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	渡部潤一
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	観測ロケット専門委員会委員	鹿野良平
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	赤外線モニター観測装置将来検討委員会委員	高見英樹
筑波大学	計算科学研究センター運営協議会委員	小久保英一郎
筑波大学	計算科学研究センター　共同研究委員会委員	中村文隆
筑波大学	学位論文審査委員会委員	齋藤正雄
東京大学	宇宙線研究所　協議会委員	林　正彦
東京大学	博士学位論文審査委員会委員	長谷川哲夫
東京大学	博士学位論文審査委員会委員	水本好彦
東京大学	博士学位論文審査委員会委員	竹田洋一
東京大学	理学系研究科教育会議委員（オブザーバー）	原　弘久
電気通信大学	電気通信大学建設に係る総合評価審査委員会委員	渡辺松夫
名古屋大学	宇宙地球環境研究所　運営協議会運営協議員	渡部潤一
名古屋大学	宇宙地球環境研究所附属統合データサイエンスセンター 運営委員会委員	渡部潤一
名古屋大学	宇宙地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会委員	関井　隆
名古屋大学	宇宙地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会委員	花岡庸一郎
名古屋大学	宇宙地球環境研究所 共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	関井　隆

名古屋大学	宇宙地球環境研究所 共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	花　岡　庸一郎
大阪大学	レーザーエネルギー学研究センター　運営委員会委員	林　　正　彦
広島大学	宇宙科学センター　運営委員会委員	山　下　卓　也
兵庫県立大学	自然・環境科学研究所　天文科学センター運営委員会委員	渡　部　潤　一
総合研究大学院大学	博士論文審査委員	長谷川　哲　夫
バーゼル大学	博士論文審査委員	滝　脇　知　也
自然科学研究機構　核融合科学研究所	運営会議外部評価委員会専門部会専門委員	小笠原　隆　亮
情報・システム研究機構 国立情報学研究所	学術情報ネットワーク運営・連携本部委員	水　本　好　彦
情報・システム研究機構 国立情報学研究所	学術情報ネットワーク運営・連携本部ネットワーク作業部会委員、同本部クラウド作業部会委員	大　江　将　史
情報・システム研究機構 国立極地研究所	運営会議委員	福　島　登志夫
情報通信研究機構	外部評価委員	縣　　秀　彦
量子科学技術研究開発機構	核融合エネルギー研究開発評価委員会委員	立　松　健　一
日本学術会議	情報学委員会国際サイエンスデータ分科会WDS小委員会委員	大　石　雅　壽
日本学術会議	情報学委員会国際サイエンスデータ分科会WDS小委員会委員	花　岡　庸一郎
日本学術会議	地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会STPP小委員会委員	末　松　芳　法
日本学術会議	地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会STPP小委員会委員	花　岡　庸一郎
日本学術会議	地球惑星科学委員会IUGG分科会IAG小委員会委員	松　本　晃　治
日本学術会議	社会委員会科学力増進分科会高校理科教育検討小委員会委員	縣　　秀　彦
日本学術会議	科学者委員会・科学と社会委員会合同広報・科学力増進分科会高校理科教育検討小委員会委員	縣　　秀　彦
日本放送協会	中央放送番組審議会委員	渡　部　潤　一
岩手県教育委員会	岩手県立水沢高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	亀　谷　　收
茨城県教育委員会	茨城県立水戸第二高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	渡　部　潤　一
川口市教育委員会	川口市立科学館運営審議会委員	渡　邊　鉄　哉
さいたま市立大宮北高等学校	SSH運営指導委員	渡　部　潤　一
岡山県生涯学習センター	人と科学の未来館サイピア専門委員会委員	泉　浦　秀　行
金沢市	宇宙教育推進懇話会委員	渡　部　潤　一
IEC/TC90超電導委員会	技術委員会-WG14超電導センサ委員	野　口　　卓
サイエンティフィック・システム研究会	企画委員	大　石　雅　壽

2. 他大学との併任

職名	氏名
東京大学大学院理学系研究科教授	小林 秀行
東京大学大学院理学系研究科教授	郷田 直輝
東京大学大学院理学系研究科教授	川邊 良平
東京大学大学院理学系研究科教授	小林 行泰
東京大学大学院理学系研究科教授	山下 卓也
東京大学大学院理学系研究科教授	大橋 永芳
東京大学大学院理学系研究科教授	小久保 英一郎
東京大学大学院理学系研究科教授	Flaminio, Raffaele
東京大学大学院理学系研究科教授	阪本 成一
東京大学大学院理学系研究科准教授	梶野 敏貴
東京大学大学院理学系研究科准教授	関本 裕太郎
東京大学大学院理学系研究科准教授	原 弘久
お茶の水女子大学客員教授	Flaminio, Raffaele
お茶の水女子大学客員准教授	麻生 洋一
神戸大学客員教授	大橋 永芳
広島大学客員教授	山下 卓也
広島大学客員准教授	柳澤 顕史
会津大学特任教授	竝木 則行
会津大学特任教授	花田 英夫
会津大学特任上級准教授	松本 晃治
会津大学特任上級准教授	野田 寛大
会津大学特任上級准教授	荒木 博志
会津大学特任准教授	山田 竜平 （～平成28年9月30日）
会津大学特任准教授	山本 圭香
会津大学特任准教授	川村 太一
東邦大学大学院理学研究科客員教授	松尾 宏
法政大学大学院理工学研究科 システム理工学専攻客員准教授	八木 雅文

3. 非常勤講師

大学名	氏名
北海道大学	齋藤 正雄
東北大学	本間 希樹
東北大学	田中 雅臣
千葉大学	関井 隆
千葉大学	田中 雅臣
東京大学	小久保 英一郎
東京大学	竹田 洋一
東京大学	関井 隆
東京大学	廣田 朋也
東京農工大学	濵名 崇
東京工業大学	大宮 正士
東京工業大学	小西 美穂子
電気通信大学	矢野 太平
山梨大学	永井 洋
山梨大学	秋山 永治
山梨大学	廿日出 文洋 （～平成28年12月31日）
豊橋技術科学大学	野口 卓
京都大学	青木 和光
愛媛大学	松本 晃治
鹿児島大学	郷田 直輝
大阪市立大学	麻生 洋一
放送大学学園	縣 秀彦
放送大学学園	長谷川 哲夫
放送大学学園	廿日出 文洋 （～平成28年12月31日）
桜美林大学	祖谷 元
学習院大学	梶野 敏貴
工学院大学	秋山 永治
國學院大學	辻本 拓司
國學院大學	安井 千香子
実践女子大学	梶野 敏貴
昭和女子大学	福島 登志夫
成蹊大学	渡部 潤一
東邦大学	亀谷 和久
東洋大学	渡邊 鉄哉
東洋大学	三好 真
日本女子大学	梶野 敏貴
日本女子大学	関井 隆
法政大学	福島 登志夫
法政大学	阿久津 智忠
法政大学	川島 朋尚
明治大学	梶野 敏貴
明治大学	三好 真
明星大学	水本 好彦
神奈川大学	林 将央
神奈川大学	大宮 正士
神奈川大学	新納 悠
帝京科学大学	坂井 伸行
岡山理科大学	渡部 潤一

XI　受賞

氏名	所属	職名	賞の名称	受賞日
大西響子	総合研究大学院大学	博士5年	第2回総研大未来科学者賞	平成28年4月4日
齋藤正雄、水野範和、井口聖、他2名	野辺山宇宙電波観測所／チリ観測所／チリ観測所／他	准教授／准教授／教授／他	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）	平成28年4月12日
銭谷誠司	理論研究部	助教	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	平成28年4月21日
田中雅臣	理論研究部	助教	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	平成28年4月21日
Flaminio, Raffaele、Barton, Mark、他	重力波プロジェクト推進室		Special Breakthrough Prize In Fundamental Physics	平成28年5月2日
阿久津智忠	重力波プロジェクト推進室	助教	Spotlight on Optics（from the Optical Society, OSA）	平成28年5月26日
深川美里	チリ観測所	特任准教授	第5回自然科学研究機構若手研究者賞	平成28年6月5日
Flaminio, Raffaele他	重力波プロジェクト推進室		2016 Gruber Cosmology Prize	平成28年7月12日
天文情報センターwebチーム	天文情報センター		「多波長で観る宇宙」英語版　ウェブ・アワード・コンテスト2016　ベスト・サイエンス・ウェブサイト賞	平成28年9月12日
原弘久、渡邊鉄哉、鳥海森	SOLAR-C準備室／ひので科学プロジェクト／太陽天体プラズマ研究部	准教授／教授／特任助教	Daiwa Adrian Prize 2016	平成28年11月15日
家　正則	TMT推進室	RCUH／名誉教授	SPIE FELLOW	平成29年1月31日
田中雅臣	理論研究部	助教	第9回 井上リサーチアウォード	平成29年2月3日
CLASPプロジェクトチーム	SOLAR-C準備室／ひので科学プロジェクト		平成28年度台長賞	平成29年3月7日
野辺山宇宙電波観測所・先端技術センター45m望遠鏡性能向上チーム	野辺山宇宙電波観測所/先端技術センター		平成28年度台長賞	平成29年3月7日
岡本丈典	チリ観測所	特任助教	第9回宇宙科学奨励賞	平成29年3月9日
中村康二	重力波プロジェクト推進室	特別客員研究員	素粒子奨学会第11回中村誠太郎賞	平成29年3月17日
秦　和弘	水沢VLBI観測所	助教	日本天文学会 2016年度研究奨励賞	平成29年3月17日
滝脇知也	理論研究部	助教	日本天文学会 2016年度研究奨励賞	平成29年3月17日

XII　図書・出版

1.　図書

2017年3月31日現在、各図書室における蔵書冊数及び所蔵雑誌種数は、次に示すとおりである。

蔵書冊数

	和 書	洋 書	合 計
三　鷹	17,462	45,823	63,285
岡　山	222	3,363	3,585
野辺山	1,225	6,294	7,519
水　沢	4,972	18,083	23,055
ハワイ	1,605	4,534	6,139
合計	25,486	78,097	103,583

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合 計
三　鷹	638	775	1,413
岡　山	4	18	22
野辺山	16	82	98
水　沢	659	828	1,487
ハワイ	17	17	34
合計	1,334	1,720	3,054

2.　出版

天文台の継続出版物で2016年度中に出版したものは、次のとおりである。

（三鷹地区）

01）国立天文台報，第18巻	1冊
02）国立天文台年次報告，第28冊　2015	1冊
03）Annual report of the National Astronomical Observatory of Japan, vol. 18, Fiscal 2015	1冊
04）National Astronomical Observatory Reprint, No. 2749–2885	137冊
05）暦象年表，平成29年	1冊
06）国立天文台ニュース，No. 273–284	12冊
07）国立天文台パンフレット（和文）	1冊
08）国立天文台パンフレット（欧文）	1冊
09）理科年表，平成29年	1冊

XIII　年間記録

平成28年

4月2日	岡山天体物理観測所特別観望会2016春が開催され，79名の参加者があった。（応募者348名）
4月12日	アルマ望遠鏡のための高精度アンテナ開発チームが、平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）を受賞した。
4月17日	第７回「公開天文台」（茨城大学宇宙科学教育研究センター及び国立天文台水沢VLBI観測所茨城観測局の特別公開）が開催され，348名の見学者があった。
4月21日	2016年10月に開始されるALMA科学観測サイクル4の観測提案募集が締め切られ、世界中の研究者から1,610件の観測提案が提出された。
5月7日	ハワイ島ヒロのショッピングモールで開催された「アストロデイ」イベントにハワイ観測所も参加し、地元市民との交流を深めた。
5月17日	日智商工会議所5月例会で、チリ観測所の阪本成一所長が講演を行った。
5月20日	アルゼンチン・ブエノスアイレス日本人学校で、天文学に関する講演会を実施した。
5月28日	野辺山宇宙電波観測所にて、「野辺山観測所・星空の撮影会」を実施し、全国から31名が参加した。
6月6日 ～6月10日	大学の学部学生を対象とした野辺山宇宙電波観測所電波天文観測実習が行われ、12名の参加者があった。
6月11日	国立天文台・理研講演会「宇宙が物語る物質の起源」一橋講堂にて開催。325名参加。
7月上旬	国立天文台が協力するイベント「七夕 GRANSTA ～星に願いを～」が東京駅「銀の鈴広場」で行われた。ハワイ観測所の藤原英明らが素材写真を提供した。
7月7日	サンチャゴ日本人学校で七夕講演会を実施した。
7月15日 ～9月18日	三鷹駅南口「天文・科学情報スペース」にて、企画展「太陽」を開催。
7月17日	国立天文台水沢VLBI観測所鹿児島観測局（鹿児島市錦江湾公園）において、鹿児島市及び鹿児島大学と共催で、6ｍ電波望遠鏡を使った「七夕まつり」が開催され、約200名の見学者があった。
7月25日 ～7月29日	野辺山宇宙電波観測所にて教育関係団体のための施設案内週間を実施した。
7月30日	岡山天体物理観測所特別観望会2016夏が開催され，81名の参加者があった。（応募者359名）
8月3日 ～8月5日	高校生向けの観測体験「美ら星研究探検隊」（通称、「美ら研（ちゅらけん）」）がVERA石垣島観測局及び石垣島天文台で開催され、地元石垣島から15名、沖縄本島から1名、兵庫県から1名の計17名の参加があった。電波観測のグループでは新メーザー天体検出はなかったものの、むりかぶし望遠鏡を用いた可視光観測のグループでは3つの候補天体を検出した。
8月6日 ～8月14日	「南の島の星まつり2016」（石垣島天文台・VERA石垣島観測局特別公開同時開催）が開催され、星まつり全体で約11,000名、石垣島天文台の天体観望会には338名、VERA石垣島観測局の特別公開には252名の見学者があった。
8月7日	VERA入来観測局の特別公開が「八重山高原星物語2016」と共同で開催され、約4,500名の見学者が訪れた。
8月8日 ～8月10日	東北6県の高校生を対象とした「第10回Ｚ星研究調査隊」を開催した。15名の参加者があり、A・Bの2班に分かれてVERA 20ｍ電波望遠鏡を用いた天体観測とデータ解析を行ったが、2班とも新水メーザ電波天体の検出には至らなかった。
8月10日 ～9月6日	総合研究大学院大学天文科学専攻が行うサマースチューデントプログラムにおいて、京都産業大学の大学生2名がチリ観測所に滞在し、アルマ望遠鏡データを用いた研究活動を行った。
8月16日 ～8月17日	三鷹地区にて、「夏休みジュニア天文教室2016」が開催された。
8月20日	水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2016」が開催され、約2,500名の見学者があった。
8月20日	「天文・科学情報スペース」にて、講演会「太陽ってどんな星？」を開催。
8月27日	野辺山地区特別公開が開催され，1,675名の見学者が訪れた。
9月10日	ひので衛星10周年記念講演会「太陽観測から宇宙と地球を探る」名古屋大学 東山キャンパス 理学部南館 坂田・平田ホール にて開催。228名参加。
9月12日 ～9月17日	大学の学部学生を対象とした「すばる望遠鏡観測体験企画」が行われ、8名の参加者があった。
9月15日	水落敏栄文部科学副大臣が合同アルマ観測所サンティアゴ中央事務所の視察を行った。
9月23日 ～11月6日	「天文・科学情報スペース」にて、企画展「みたか太陽系ウォーク ～各惑星の大きさと距離を実感しよう～」を開催。
9月24日 ～9月26日	天文教育普及研究会と共催で、「第三回ユニバーサルデザイン天文教育研究会」を開催。参加者は障害者25名、外国人15名を含む131名。

10月2日 ～10月4日	第12回最新の天文学の普及をめざすワークショップが「重力波天文学」をテーマにして富山大学および東京大学宇宙線研究所 神岡地区にて開催。参加者52名、スカイプ参加1名であった。
10月12日 ～11月6日	「天文・科学情報スペース」にて、企画展「太陽塔望遠鏡」を開催。
10月21日 ～10月22日	「三鷹・星と宇宙の日」（三鷹地区特別公開）が開催され，4,534名の見学者があった。
11月17日	合同アルマ観測所サンティアゴ中央事務所にて、国立天文台、米国北東部大学連合、欧州南天天文台が、アルマ望遠鏡の三者管理協定書に署名を行った。
11月21日	平成28年度永年勤続者表彰式が行われ，10名（山岡均、小杉城治、宮﨑聡、中村文隆、髙田唯史、荒木博志、梅本智文、脊戸洋次、成澤博幸、等々力達也の各氏）が表彰された。
11月23日	野辺山宇宙電波観測所、東大木曽観測所、信州大学などの職員からなる実行委員会にて、信州大学松本キャンパスにて第一回「長野県は宇宙県」ミーティングを開催した。約100名の参加があった。
11月23日	すばる望遠鏡×信州大学公開レクチャー「信州発ハワイ経由、銀河研究の旅」信州大学松本キャンパス経法学部講義棟 第2講義室にて開催。350名参加。
11月26日	国立天文台講演会／第22回アルマ望遠鏡公開講演会「アルマ望遠鏡で探る星と惑星の誕生」を名古屋市科学館 サイエンスホールにて開催。225名参加。
11月27日	すばる望遠鏡×広島大学公開レクチャー開催

平成29年

1月6日 ～1月10日	総合研究大学院大学の院生およびハワイ大学ヒロ校の天文専攻学生が合同で、すばる望遠鏡での観測を行った。
1月14日	松野博一文部科学大臣一行がハワイ観測所の山麓施設と山頂施設の視察を行った。
1月26日	サンチャゴ日本人学校で開催されたサマーキャンプにて、国立天文台チリ観測所職員が講演および星空観察会を開催した。
1月28日	ハワイ大学ヒロ校で開催された「オニヅカ・サイエンスデイ」イベントで、ハワイ観測所職員が理科教室開催、および展示等を行った。
2月11日	野辺山地区にて信州大、筑波大とともに、地元の南牧村・川上村民を対象にした「地元感謝デー」を信州大をホストとしてベジタボール・ウィズを会場として開催し、45名が参加した。
2月12日	VERA小笠原観測局特別公開「スターアイランド16」が開催され、例年を上回る227名の見学者があった。
3月2日 ～3月3日	国際プラネタリウム協会（IPS）他と共催で、「Data to Dome Workshop」を開催。参加者は海外8カ国を含む52名。
3月5日	第23回自然科学研究機構シンポジウム「現代天文学のフロンティア―第二の地球とダークな宇宙―」を東京国際交流館（プラザ平成）にて開催。273名参加。
3月13日 ～3月17日	ハワイ島ヒロ地区の公立学校（幼稚園相当～高校）への集中出前授業プログラム「ジャーニー・スルー・ザ・ユニバース」に、ハワイ観測所職員やTMT推進室職員が参加し、多数の児童生徒と交流した。
3月31日	平成28年度退職者永年勤続表彰式が行われ，5名（水本好彦、有本信雄、小林行泰、野口本和、渡辺松夫の各氏）が表彰された。
通年	国立天文台の研究者が各地の学校に天文学の授業を「出前」する事業「ふれあい天文学」が行われた。この事業は有本ハワイ観測所長が国立天文台本部にいた際に中心となって創設したもので、7年目を迎える。

XIV　文献

1.　欧文報告（査読あり）

Abbott, B. P., et al. including **Tanaka, M.**, **Yanagisawa, K.**: 2016, Localization and Broadband Follow-up of the Gravitational-wave Transient GW150914, *ApJL*, **826**, L13.

Abbott, B. P., et al. including **Tanaka, M.**, **Yanagisawa, K.**: 2016, Supplement: "Localization and Broadband Follow-up of the Gravitational-wave Transient GW150914" (2016, ApJL, 826, L13), *ApJS*, **225**, 8.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Upper Limits On The Rates of Binary Neutron Star and Neutron Star-black Hole Mergers from Advanced Ligo's First Observing Run, *ApJL*, **832**, L21.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Supplement: "The Rate of Binary Black Hole Mergers Inferred from Advanced Ligo Observations Surrounding GW150914" (2016, ApJL, 833, L1), *ApJS*, **227**, 14.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Characterization of Transient Noise in Advanced LIGO Relevant to Gravitational Wave Signal GW150914, *Classical Quant. Grav.*, **33**, 134001.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, GW150914: First Results from the Search for Binary Black Hole Coalescence with Advanced LIGO, *Phys. Rev. D*, **93**, 122003.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Observing Gravitational-Wave Transient GW150914 with Minimal Assumptions, *Phys. Rev. D*, **93**, 122004.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Search for Transient Gravitational Waves in Coincidence with Short-duration Radio Transients during 2007-2013, *Phys. Rev. D*, **93**, 122008.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, High-energy Neutrino Follow-up Search of Gravitational Wave Event GW150914 with ANTARES and IceCube, *Phys. Rev. D*, **93**, 122010.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Comprehensive All-sky Search for Periodic Gravitational Waves in the Sixth Science Run LIGO Data, *Phys. Rev. D*, **94**, 042002.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Directly Comparing GW150914 with Numerical Solutions of Einstein's Equations for Binary Black Hole Coalescence, *Phys. Rev. D*, **94**, 064035.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, First Targeted Search for Gravitational-wave Bursts from Core-collapse Supernovae in Data of First-generation Laser Interferometer Detectors, *Phys. Rev. D*, **94**, 102001.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Properties of the Binary Black Hole Merger GW150914, *Phys. Rev. Let.*, **116**, 241102.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, GW151226: Observation of Gravitational Waves from a 22-Solar-Mass Binary Black Hole Coalescence, *Phys. Rev. Let.*, **116**, 241103.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Tests of General Relativity with GW150914, *Phys. Rev. Let.*, **116**, 221101.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Binary Black Hole Mergers in the First Advanced LIGO Observing Run, *Phys. Rev. X*, **6**, 041015.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, Improved Analysis of GW150914 Using a Fully Spin-Precessing Waveform Model, *Phys. Rev. X*, **6**, 041014.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2017, The Basic Physics of the Binary Black Hole Merger GW150914, *Ann. Phys.-Berlin*, **529**, 1600209.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2017, All-sky Search for Short Gravitational-wave Bursts in the First Advanced LIGO Run, *Phys. Rev. D*, **95**, 042003.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2017, Upper Limits on the Stochastic Gravitational-Wave Background from Advanced LIGO's First Observing Run, *Phys. Rev. Let.*, **118**, 121101.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**: 2017, Directional Limits on Persistent Gravitational Waves from Advanced LIGO's First Observing Run, *Phys. Rev. Let.*, **118**, 121102.

Akiyama, E., et al. including **Hashimoto, J.**, **Hasegawa, Y.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Ohashi, N.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, Spiral Structure and Differential Dust Size Distribution in the LKHα 330 Disk, *AJ*, **152**, 222.

Akiyama, K., **Kuramochi, K.**, **Ikeda, S.**, Fish, V. L., **Tazaki, F.**, **Honma, M.**, Doeleman, S. S., Broderick, A. E., Dexter, J., Mościbrodzka, M., Bouman, K. L., Chael, A. A., Zaizen, M.: 2017, Imaging the Schwarzschild-radius-scale Structure of M87 with the Event Horizon Telescope Using Sparse Modeling, *ApJ*, **838**, 1.

Akiyama, K., Stawarz, L., Tanaka, Y. T., **Nagai, H.**, Giroletti, M., **Honma, M.**: 2016, EVN Observations of HESS J1943+213: Evidence for an Extreme TeV BL Lac Object, *ApJL*, **823**, L26.

Akutsu, T., Saito, Y., Sakakibara, Y., Sato, Y., **Niwa, Y.**, Kimura, N., Suzuki, T., Yamamoto, K., Tokoku, C., Koike, S., Chen, D., **Zeidler, S.**, Ikeyama, K., Ariyama, Y.: 2016, Vacuum and Cryogenic Compatible Black Surface for Large Optical Baffles in Advanced Gravitational-wave Telescopes, *Opt. Mater. Exp.*, **6**, 1613

Alexander, D. M., et al. including **Matsuda, Y.**: 2016, ALMA Observations of a $z \approx 3.1$ Protocluster: Star Formation from Active Galactic Nuclei and Lyman-alpha Blobs in an Overdense Environment, *MNRAS*, **461**, 2944–2952.

Alonso-Herrero, A., et al. including **Packham, C.**, **Ichikawa, K.**, **Imanishi, M.**: 2016, The Complex Evolutionary Paths of Local Infrared Bright Galaxies: A High-angular Resolution Mid-infrared View, *MNRAS*, **463**, 2405–2424.

Arai, A., Kawakita, H., **Shinnaka, Y.**, **Tajitsu, A.**: 2016, Origins of Absorption Systems of Classical Nova V2659 CYG (NOVA CYG 2014), *ApJ*, **830**, 30.

Arai, H., et al. including **Fujita, S.**, **Yamauchi, A.**, **Kaneko, H.**, **Miyamoto, Y.**: 2016, A Multi-Line Ammonia Survey of the Galactic Center Region with the Tsukuba 32 m Telescope. I. Observations and Data, *PASJ*, **68**, 76.

Araki, H., **Kashima, S.**, **Noda, H.**, Kunimori, H., Chiba, K., Mashiko, H., Kato, H., Otsubo, T., Matsumoto, Y., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Hanada, H.**, Yasuda, S., **Utsunomiya S.**, Takino, H.: 2016, Thermo-optical

Simulation and Experiment for the Assessment of Single, Hollow, and Large Aperture Retroreflector for lunar Laser Ranging, *Earth Planets Space*, **68**, 101.

Asahina, Y., **Kawashima, T.**, Furukawa, N., Enokiya, R., Yamamoto, H., Fukui, Y., Matsumoto, R.: 2017, Magnetohydrodynamic Simulations of the Formation of Molecular Clouds toward the Stellar Cluster Westerlund 2: Interaction of a Jet with a Clumpy Interstellar Medium, *ApJ*, **836**, 213.

Asensio-Torres, R., et al. including **Currie, T.**, **Kudo, T.**, **Akiyama, E.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Serabyn, E.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, Polarimetry and Flux Distribution in the Debris Disk around HD 32297, *A&A*, **593**, A73.

Baba, J., **Morokuma-Matsui, K.**, **Miyamoto, Y.**, **Egusa, F.**, Kuno, N.: 2016, Gas Velocity Patterns in Simulated Galaxies: Observational Diagnostics of Spiral Structure Theories, *MNRAS*, **460**, 2472–2481.

Baba, J., **Morokuma-Matsui, K.**, Saitoh, T. R.: 2017, Eventful Evolution of Giant Molecular Clouds in Dynamically Evolving Spiral Arms, *MNRAS*, **464**, 246–263.

Barnes, P. J., Hernandez, A. K., O'Dougherty, S. N., Schap, W. J., III, **Muller, E.**: 2016, The Galactic Census of High- and Medium-mass Protostars. III. ^{12}CO Maps and Physical Properties of Dense Clump Envelopes and Their Embedding GMCs, *ApJ*, **831**, 67.

Beaulieu, J.-P., et al. including **Fukui, A.**: 2016, Revisiting the Microlensing Event OGLE 2012-BLG-0026: A Solar Mass Star with Two Cold Giant Planets, *ApJ*, **824**, 83.

Bekki, K., **Tsujimoto, T.**: 2016, Formation of Anomalous Globular Clusters with Metallicity Spreads: A Unified Picture, *ApJ*, **831**, 70.

Beltran, M. T., Cesaroni, R., Moscadelli, L., Sanchez-Monge, A., **Hirota, T.**, Kumar, M. S. N.: 2016, Binary System and Jet Precession and Expansion in G35.20-0.74N, *A&A*, **593**, A49.

Bennett, D. P., et al. including **Fukui, A.**: 2016, The First Circumbinary Planet Found by Microlensing: OGLE-2007-BLG-349L(AB)c, *AJ*, **152**, 125.

Bertulani, C. A., **Kajino, T.**: 2016, Frontiers in Nuclear Astrophysics, *Prog. Part. Nucl. Phys.*, **89**, 56–100.

Beuther, H., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2016, The HI/OH/Recombination Line Survey of the Inner Milky Way (THOR) Survey Overview and Data Release 1, *A&A*, **595**, A32.

Bhattacharya, A., et al. including **Fukui, A.**: 2016, Discovery of a Gas Giant Planet in Microlensing Event OGLE-2014-BLG-1760, *AJ*, **152**, 140.

Boissier, S., Boselli, A., Ferrarese, L., Cote, P., Roehlly, Y., Gwyn, S. D. J., Cuillandre, J. C., Roediger, J., **Koda, J.**, Mateos, J. C. M., de Paz, A. G., Madore, B. F.: 2016, The Properties of the Malin 1 Galaxy Giant Disk A Panchromatic View from the NGVS and GUViCS Surveys, *A&A*, **593**, A126.

Bonvin, V., et al. including **Wong, K. C.**: 2017, H0LiCOW - V. New COSMOGRAIL Time Delays of HE 0435-1223: H0to 3.8 per cent Precision from Strong Lensing in a Flat ΛCDM Model, *MNRAS*, **465**, 4914-4930.

Bourrier, V., Lecavelier des Etangs, A., Ehrenreich, D., **Tanaka, Y. A.**, Vidotto, A. A.: 2016, An Evaporating Planet in the Wind: Stellar Wind Interactions with the Radiatively Braked Exosphere of GJ436 b, *A&A*, **591**, A121.

Brammer, G. B., et al. including **Tanaka, M.**, **Ferré-Mateu, A.**, **Kodama, T.**: 2016, Ultra-deep Ks-band Imaging of the Hubble Frontier Fields, *ApJS*, **226**, 6.

Broderick, J. W., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, Low-radio-frequency Eclipses of the Redback Pulsar J2215+5135 Observed in the Image Plane with LOFAR, *MNRAS*, **459**, 2681–2689.

Burns, R. A., Handa, T., **Nagayama, T.**, **Sunada, K.**, Omodaka, T.: 2016, H_2O Masers in a Jet-driven Bow Shock: Episodic Ejection from a Massive Young Stellar Object, *MNRAS*, **460**, 283–290.

Cabezas, D. P., Martinez, L. M., Buleje, Y. J., Ishitsuka, M., Ishitsuka, J. K., **Morita, S.**, Asai, A., UeNo, S., Ishii, T. T., Kitai, R., Takasao, S., Yoshinaga, Y., Otsuji, K., Shibata, K.: 2017, Dandelion Filament Eruption and Coronal Waves Associated with a Solar Flare on 2011 February 16, *ApJ*, **836**, 33.

Cai, Z., Fan, X., Yang, Y., Bian, F., Prochaska, J. X., Zabludoff, A., McGreer, I., Zheng, Z.-Y., Green, R., Cantalupo, S., Frye, B., Hamden, E., Jiang, L., **Kashikawa, N.**, Wang, R.: 2017, Discovery of an Enormous Lyα Nebula in a Massive Galaxy Overdensity at $z = 2.3$, *ApJ*, **837**, 71.

Capocasa, E., Barsuglia, M., Degallaix, J., Pinard, L., Straniero, N., Schnabel, R., Somiya, K., **Aso, Y.**, **Tatsumi, D.**, **Flaminio, R.**: 2016, Estimation of Losses in a 300 m Filter Cavity and Quantum Noise Reduction in the KAGRA Gravitational-wave Detector, *Phys. Rev. D*, **93**, 082004.

Chaikovska, I., et al. including **Flaminio, R.**: 2016, High Flux Circularly Polarized Gamma Beam Factory: Coupling a Fabry-Perot Optical Cavity with an Electron Storage Ring, *Sci. Rep.*, **6**, 36569.

Chan, J. H. H., Suyu, S. H., More, A., Oguri, M., Chiueh, T., Coupon, J., Hsieh, B.-C., **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, Murayama, H., Nishizawa, A. J., Price, P., **Tait, P. J.**, **Terai, T.**, Utsumi, Y., Wang, S.-Y.: 2016, Galaxy-scale Gravitational Lens Candidates from the Hyper Suprime-Cam Imaging Survey and the Galaxy And Mass Assembly Spectroscopic Survey, *ApJ*, **832**, 135.

Chen, G. C. F., Suyu, S. H., **Wong, K. C.**, Fassnacht, C. D., Chiueh, T., Halkola, A., Hu, I. S., Auger, M. W., Koopmans, L. V. E., Lagattuta, D. J., McKean, J. P., Vegetti, S.: 2016, SHARP - III. First Use of Adaptive-optics Imaging to Constrain Cosmology with Gravitational Lens Time Delays, *MNRAS*, **462**, 3457–3475.

Chen, K.-J., Woosley, S., Skubold, T.: 2016, Magnetar-Powered Supernovae in Two Dimensions. I. Superluminous Supernovae, *ApJ*, **832**, 73.

Chen, Z. W., Zhang, S. B., Zhang, M. M., Jiang, Z. B., **Tamura, M.**, Kwon, J.: 2016, Coeval Intermediate-mass Star Formation in N4W, *ApJ*, **822**, 114.

Chibueze, J. O., Csengeri, T., **Tatematsu, K.**, **Hasegawa, T.**, **Iguchi, S.**, Alhassan, J. A., Higuchi, A. E., Bontemps, S., Menten, K. M.: 2017, Class II 6.7 GHz Methanol Maser Association with Young Massive Cores Revealed by ALMA, *ApJ*, **836**, 59.

Chibueze, J. O., Kamezaki, T., Omodaka, T., Handa, T., **Nagayama, T.**, Baba, T., **Sunada, K.**, **Shizugami, M.**, Burns, R. A., **Honma, M.**, Ubachukwu, A. A., Chukwude, A. E., Alhassan, J. A.: 2016, Astrometry and Expanding Bubble of a Deeply Embedded Young Stellar Object in M17, *MNRAS*, **460**, 1839–1845.

Currie, T., et al. including **Guyon, O.**, **Tamura, M.**, **Kudo, T.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, **Kuzuhara, M.**, **Akiyama, E.**, **Hayashi, S. S.**, **Yang, Y.**: 2017, Subaru/SCExAO First-light Direct Imaging of a Young Debris Disk around HD 36546, *ApJL*, **836**, L15.

Dai, F., et al. including **Narita, N.**: 2016, Doppler Monitoring of Five K2 Transiting Planetary Systems, *ApJ*, **823**, 115.

Darnley, M. J., et al. including **Maehara, H.**: 2016, M31N 2008-12a - The Remarkable Recurrent Nova in M31: Panchromatic Observations of the 2015 Eruption, *ApJ*, **833**, 149.

De Looze, I., Baes, M., Cormier, D., **Kaneko, H.**, Kuno, N., Young, L., Bendo, G. J., Boquien, M., Fritz, J., Gentile, G., Kennicutt, R. C., Madden, S. C., Smith, M. W. L., and Wilson, C. D.: 2017, The Interstellar Medium in Andromeda's Dwarf Spheroidal Galaxies: II. Multi-Phase Gas Content and ISM Conditions, *NMRAS*, **465**, 3741–3758.

Ding, X., et al. including **Wong, K. C.**: 2017, H0LiCOW. VI. Testing the Fidelity of Lensed Quasar Host Galaxy Reconstruction, *MNRAS*, **465**, 4634–4649.

Doi, A., **Oyama, T.**, **Kono, Y.**, **Yamauchi, A.**, **Suzuki, S.**, **Matsumoto, N.**, **Tazaki, F.**: 2016, A radio detection survey of narrow-line Seyfert 1 galaxies using very long baseline interferometry at 22 GHz, *PASJ*, **68**, 73.

Dong, R., et al. including **Hashimoto, J.**, **Akiyama, E.**, **Kudo, T.**, **Tamura, M.**: 2017, The Sizes and Depletions of the Dust and Gas Cavities in the Transitional Disk J160421.7-213028, *ApJ*, **836**, 201.

Draper, Z. H., et al. including **Bulger, J.**: 2016, The Peculiar Debris Disk of Hd 111520 as Resolved by the Gemini Planet Imager, *ApJ*, **826**, 147.

Egusa, F., Mentuch Cooper, E., **Koda, J.**, Baba, J.: 2017, Gas and Stellar Spiral Aarms and Their Offsets in the Grand-Design Spiral Galaxy M51, *MNRAS*, **465**, 460–471.

Egusa, F., Usui, F., Murata, K., Yamashita, T., Yamamura, I., Onaka, T.: 2016, Revised Calibration for Near- and Mid-infrared Images from ~4000 Pointed Observations with AKARI/IRC, *PASJ*, **68**, 19.

Ezawa, H., **Matsuo, H.**, Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.: 2016, SIS Detectors for Terahertz Photon Counting System, *J. Low Temp. Phys.*, **184**, 244–249.

Fagioli, M., Carollo, C. M., Renzini, A., Lilly, S. J., **Onodera, M.**, Tacchella, S.: 2016, Minor Mergers or Progenitor Bias? The Stellar Ages of Small and Large Quenched Galaxies, *ApJ*, **831**, 173.

Faisst, A. L., Capak, P. L., Davidzon, I., Salvato, M., Laigle, C., Ilbert, O., Onodera, M., Hasinger, G., **Kakazu, Y.**, Masters, D., McCracken, H. J., Mobasher, B., Sanders, D., Silverman, J. D., Yan, L., Scoville, N. Z.: 2016, Rest-UV Absorption Lines as Metallicity Estimator: The Metal Content of Star-forming Galaxies at $z \sim 5$, *ApJ*, **822**, 29.

Famiano, M. A., Balantekin, A. B., **Kajino, T.**: 2016, Low-lying Resonances and Relativistic Screening in Big Bang Nucleosynthesis, *Phys. Rev. C*, **93**, 045804.

Famiano, M. A., **Kajino, T.**, **Aoki, W.**, Suda, T.: 2016, Dependence of the Sr-to-Ba and Sr-to-Eu Ratio on the Nuclear Equation of State in Metal-Poor Halo Stars, *ApJ*, **830**, 61.

Finet, F., Surdej, J.: 2016, Multiply Imaged Quasi-stellar Objects in the Gaia Survey, *A&A*, **590**, A42.

Fissel, L. M., et al. including **Nakamura, F.**: 2016, Balloon-Borne Submillimeter Polarimetry of the Vela C Molecular Cloud: Systematic Dependence of Polarization Fraction on Column Density and Local Polarization-Angle Dispersion, *ApJ*, **824**, 134.

Fujii, Y., **Kojima, T.**, **Gonzalez, A.**, **Asayama, S.**, **Kroug, M.**, **Kaneko, K.**, Ogawa, H., **Uzawa, Y.**: 2016, Low-Noise Integrated Balanced SIS Mixer for 787–950 GHz, *Supercond. Sci. Technol.*, **30**, 024001.

Fujinaga, Y., Niinuma, K., Kimura, A., **Fujisawa, K.**, **Oyama, T.**, **Mizuno, S.**, **Kono, Y.**, Takemura, S., Sawada-Satoh, S., Akutagawa, K., Sugiyama, K., **Motogi, K.**, Fukuzaki, Y.: 2016, The Discovery of New AGN Candidates within the Field of Fermi Unassociated γ-ray Sources, *PASJ*, **68**, 70.

Fujita, Y., **Nagai, H.**: 2017, Discovery of a New Subparsec Counterjet in NGC 1275: The Inclination Angle and the Environment, *MNRAS Lett.*, **465**, L94–L98.

Fujiwara, H., Morishima, R., **Fujiyoshi, T.**, **Yamashita, T.**: 2017, Seasonal Variation of the Radial Brightness Contrast of Saturn's Rings Viewed in Mid-infrared by Subaru/COMICS, *A&A*, **599**, A29.

Fukui, A., Livingston, J., **Narita, N.**, Hirano, T., **Onitsuka, M.**, **Ryu, T.**, **Kusakabe, N.**: 2016, Ground-based Transit Observation of the Habitable-zone Super-Earth K2-3d, *AJ*, **152**, 171.

Fukushima, T.: 2016, Zonal Toroidal Harmonic Expansions Of External Gravitational Fields For Ring-Like Objects, *AJ*, **152**, 35.

Fukushima, T.: 2016, Rectangular Rotation of Spherical Harmonic Expansion of Arbitrary High Degree and Order, *J. Geodesy*, **91**, 995–1011.

Fukushima, T.: 2016, Mosaic Tile Model to Compute Gravitational Field for Infinitely Thin Non-axisymmetric Objects and Its Application to Preliminary Analysis of Gravitational Field of M74, *MNRAS*, **459**, 3825–3860.

Fukushima, T.: 2016, Numerical Computation of Gravitational Field for General Axisymmetric Objects, *MNRAS*, **462**, 2138–2176.

Fukushima, T.: 2016, Numerical Integration of Gravitational Field for General Three-dimensional Objects and its Application to Gravitational Study of Grand Design Spiral Arm Structure, *MNRAS*, **463**, 1500–1517.

Fuller, L., Lopez-Rodriguez, E., **Packham, C.**, Ramos-Almeida, C., Alonso-Herrero, A., Levenson, N. A., Radomski, J., **Ichikawa, K.**, García-Bernete, I., González-Martín, O., Díaz-Santos, T., Martínez-Paredes, M.: 2016, Investigating the Dusty Torus of Seyfert Galaxies Using SOFIA/FORCAST Photometry, *MNRAS*, **462**, 2618–2630.

Furusawa, H., **Kashikawa, N.**, Kobayashi, M. A. R., Dunlop, J. S., Shimasaku, K., **Takata, T.**, **Sekiguchi, K.**, Naito, Y., **Furusawa, J.**, Ouchi, M., **Nakata, F.**, Yasuda, N., Okura, Y., Taniguchi, Y., Yamada, T., Kajisawa, M., Fynbo, J. P. U., Le Fèvre, O.: 2016, A New Constraint on the Lyα Fraction of UV Very Bright Galaxies at Redshift 7, *ApJ*, **822**, 46.

Gaidos, E., Mann, A. W., Rizzuto, A., Nofi, L., Mace, G., Vanderburg, A., Feiden, G., **Narita, N.**, **Takeda, Y.**, Esposito, T. M., De Rosa, R. J., Ansdell, M., Hirano, T., Graham, J. R., Kraus, A., Jaffe, D.: 2017, Zodiacal exoplanets in time (ZEIT) - II. A 'super-Earth' Orbiting a Young K Dwarf in the Pleiades Neighbourhood, *MNRAS*, **464**, 850–862.

Gandilo, N. N., et al. including **Nakamura, F.**: 2016, Submillimeter Polarization Spectrum in the Vela C Molecular Cloud, *ApJ*, **824**, 84.

Garcia, E. V., et al. including **Currie, T.**, **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, **Kudo, T.**, **Kuzuhara, M.**, **Hashimoto, J.**, **Kusakabe, N.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takami, H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2017, SCExAO and GPI Y JHBand Photometry and Integral Field Spectroscopy of the Young Brown Dwarf Companion to HD 1160, *ApJ*, **834**, 162.

García-Bernete, I., Ramos Almeida, C., Acosta-Pulido, J. A., Alonso-Herrero, A., González-Martín, O., Hernán-Caballero, A., Pereira-Santaella, M., Levenson, N. A., **Packham, C.**, Perlman, E. S., **Ichikawa, K.**, Esquej, P., Díaz-Santos, T.: 2016, The Nuclear and Extended Mid-infrared Emission of Seyfert Galaxies, *MNRAS*, **463**, 3531–3555.

García-González, J., Alonso-Herrero, A., Hernán-Caballero, A., Pereira-Santaella, M., Ramos-Almeida, C., Acosta-Pulido, J. A., Díaz-Santos, T., Esquej, P., González-Martín, O., **Ichikawa, K.**, López-Rodríguez, E., Povic, M., Roche, P. F., Sánchez-Portal, M.: 2016, The Nuclear and Integrated Far-infrared Emission of Nearby Seyfert Galaxies, *MNRAS*, **458**, 4512–4529.

Geach, J. E., et al. including **Matsuda, Y.**, **Ao, Y.**, **Kubo, M.**: 2016, ALMA Observations of Lyα Blob 1: Halo Substructure Illuminated from Within, *ApJ*, **832**, 37.

Giannini, E., et al. including **Finet, F.**: 2017, MiNDSTEp Differential Photometry of the Gravitationally Lensed Quasars WFI 2033-4723 and HE 0047-1756: Microlensing and a New Time Delay, *A&A*, **597**, A49.

Giono, G., et al. including **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2017, Polarization Calibration of the Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter for a 0.1 % Polarization Sensitivity in the VUV Range. Part II: In-Flight Calibration, *Sol. Phys.*, **292**, 57.

Giono, G., **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, Ishikawa, S., **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Auchere, F., Bueno, J. T.: 2016, Polarization Calibration of the Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter for a 0.1 % Polarization Sensitivity in the VUV Range. Part I: Pre-flight Calibration, *Sol. Phys.*, **291**, 3831.

Giroletti, M., Marcote, B., Garrett, M. A., Paragi, Z., Yang, J., **Hada, K.**, Muxlow, T. W. B., Cheung, C. C.: 2016, FRB 150418: Clues to Its Nature from European VLBI Network and e-MERLIN Observations, *A&A*, **593**, L16.

Gobat, R., Daddi, E., Strazzullo, V., Garilli, B., Mignoli, M., Ma, Z., Jin, S., Maraston, C., Magdis, G., Béthermin, M., Cappellari, M., Carollo, M., Cimatti, A., Feruglio, C., Moresco, M., **Onodera, M.**, Pozzetti, L., **Renzini, A.**, Sargent, M., Valentino, F., Zanella, A.: 2017, In and Out Star Formation in $z \sim 1.5$ Quiescent Galaxies from Rest-frame UV Spectroscopy and the Far-infrared, *A&A*, **599**, A95.

Gonzalez, A., **Kaneko, K.**, **Kojima, T.**, **Asayama, S.**, **Uzawa, Y.**: 2017, Terahertz Corrugated Horns (1.25–1.57 THz): Design, Gaussian Modeling, and Measurements, *IEEE Trans. Terahertz Science and Technology*, **7**, 42–52.

Gonzalez, A.: 2016, Probe Characterization in Terahertz Near-Field Beam Measurement Systems, *IEEE Trans. Terahertz Science and Technology*, **6**, 824–831.

Gordon, K. D., et al. includiong **Kawamura, A.**: 2017, Dust and Gas in the Magellanic Clouds from the HERITAGE Herschel Key Project. I. Dust Properties and Insights into the Origin of the Submm Excess Emission, *ApJ*, **837**, 98.

Gozaliasl, G., Finoguenov, A., Khosroshahi, H. G., Mirkazemi, M., Erfanianfar, G., **Tanaka, M.**: 2016, Brightest Group Galaxies: Stellar Mass and Star Formation Rate (paper I), *MNRAS*, **458**, 2762–2775.

Gratier, P., Majumdar, L., **Ohishi, M.**, Roueff, E., Loison, J. C., Hickson, K. M., Wakelam, V.: 2016, A New Reference Chemical Composition for TMC-1, *ApJS*, **225**, 25.

Gu, L., Wen, Z., Gandhi, P., Inada, N., Kawaharada, M., **Kodama, T.**, Konami, S., Nakazawa, K., Xu, H., Makishima, K.: 2016, Galaxy Infall by Interacting with Its Environment: A Comprehensive Study of 340 Galaxy Clusters, *ApJ*, **826**, 72.

Hada, K.: 2017, The Structure and Propagation of the Misaligned Jet M87, *Galaxies*, **5**, 2.

Hagiwara, Y., Horiuchi, S., Doi, A., **Miyoshi, M.**, Edwards, P. G.: 2016, A Search for Submillimeter H_2O Masers in Active Galaxies:. The Detection of 321 GHz H_2O Maser Emission in NGC 4945, *ApJ*, **827**, 69.

Harada, Y., Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Yan, J., Ping, J., **Noda, H.**, Haruyama, J.: 2016, The Deep Lunar Interior with a Low-viscosity Zone: Revised Constraints from Recent Geodetic Parameters on the Tidal Response of the Moon, *Icarus*, **276**, 96–101.

Harikane, Y., Ouchi, M., Ono, Y., More, S., Saito, S., Lin, Y.-T., Coupon, J., Shimasaku, K., Shibuya, T., Price, P. A., Lin, L., Hsieh, B.-C., Ishigaki, M., **Komiyama, Y.**, Silverman, J., **Takata, T.**, Tamazawa, H., **Toshikawa, J.**: 2016, Evolution of Stellar-to-Halo Mass Ratio at z = 0–7 Identified by Clustering Analysis with the Hubble Legacy Imaging and Early Subaru/Hyper Suprime-Cam Survey Data, *ApJ*, **821**, 123.

Harra, L. K., Schrijver, C. J., Janvier, M., Toriumi, S., Hudson, H., Matthews, S., Woods, M. M., **Hara, H.**, Guedel, G., Kowalski, A., Osten, R., Kusano, K., Lueftinger, T.: 2016, The Characteristics of Solar X-Class Flares and CMEs: A Paradigm for Stellar Superflares and Eruptions?, *Sol. Phys.*, **291**, 1761–1782.

Hasegawa, H., et al. including **Zenitani, S.**: 2016, Decay of Mesoscale Flux Transfer Events during Quasi-continuous Spatially-extended Reconnection at the Magnetopause, *Geophys. Res. Lett.*, **43**, 4375–4763.

Hasegawa, Y., Harada, R., **Tokuda, K.**, Kimura, K., Ogawa, H., Onishi, T., Nishimura, A., Han, J., Inoue, M.: 2017, A New Approach to Suppress the Effect of Machining Error for Waveguide Septum Circular Polarizer at 230 GHz Band in Radio Astronomy, *J. Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, **38**, 638–652.

Hatsukade, B., Kohno, K., Umehata, H., Aretxaga, I., Caputi, K., Dunlop, J., Ikarashi, S., **Iono, D.**, Ivison, R., **Lee, M.**, Makiya, R., **Matsuda, Y.**, Motohara, K., **Nakanishi, K.**, Ohta, K., Tadaki, K., Tamura, Y., Wang, W.-H., Wilson, G., Yamaguchi, Y., Yun, M.: 2016, SXDF-ALMA 2-arcmin2 Deep Survey: 1.1-mm Number Counts, *PASJ*, **68**, 36.

Hayakawa, T., Nakamura, T., Kotaki, H., Kando, M., **Kajino, T.**: 2017, Explosive Nucleosynthesis Study Using Laser Driven g-ray Pulses, *Quantum Beam Science*, **1**, 3.

Hayakawa, T., Toh, Y., Huang, M., Shizuma, T., Kimura, A., Nakamura, S., Harada, H., Iwamoto, N., Chiba, S., **Kajino, T.**: 2016, Measurement of the Isomer Production Ratio for the Cd-112(n,gamma)Cd-113 Reaction Using Neutron Beams at J-PARC, *Phys. Rev. C*, **94**, 055803.

Hayama, K., Kuroda, T., Nakamura, K., Yamada, S.: 2016, Circular Polarizations of Gravitational Waves from Core-Collapse Supernovae: A Clear Indication of Rapid Rotation, *Phys. Rev. Lett.*, **116**, 151102.

Hayashi, M., **Kodama, T.**, **Tanaka, I.**, **Shimakawa, R.**, **Koyama, Y.**, Tadaki, K.-i., **Suzuki, T. L.**, **Yamamoto, M.**: 2016, Enhanced Star Formation of Less Massive Galaxies in a Protocluster at z = 2.5, *ApJL*, **826**, L28.

Hébrard, G., et al. including **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**: 2016, The SOPHIE Search for Northern Extrasolar Planets. X. Detection and Characterization of Giant Planets by the Dozen, *A&A*, **588**, A145.

Helminiak, K. G., et al. including **Kuzuhara, M.**, **Kandori, R.**, **Suenaga, T.**, **Kusakabe, N.**, **Narita, N.**, **Currie, T.**, **Kudo, T.**, **Akiyama, E.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Ryu, T.**, **Pyo, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, SEEDS Direct Imaging of the RV-detected

Companion to V450 Andromedae, and Characterization of the System, *ApJ*, **832**, 33.

Hełminiak, K. G., **Ukita, N.**, **Kambe, E.**, Kozłowski, S. K., Sybilski, P., Ratajczak, M., **Maehara, H.**, Konacki, M.: 2016, HIDES Spectroscopy of Bright Detached Eclipsing Binaries from the Kepler Field - I. Single-lined Objects, *MNRAS*, **461**, 2896–2913.

Henderson, C. B., et al. including **Fukui, A.**, **Lee, C. H.**, **Tamura, M.**: 2016, Campaign 9 of the K2 Mission: Observational Parameters, Scientific Drivers, and Community Involvement for a Simultaneous Space- and Ground-based Microlensing Survey, *PASP*, **128**, 124401.

Herczeg, G. J., et al. including **Maehara, H.**: 2016, The Eruption of the Candidate Young Star ASASSN-15QI, *ApJ*, **831**, 133.

Hidaka, J., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2016, Red-Supergiant and Supernova Rate Problems: Implication for the Relic Supernova Neutrino Spectrum, *ApJ*, **827**, 85.

Higuchi, Y., **Shirasaki, M.**: 2016, The Imprint of $f(R)$ Gravity on Weak Gravitational Lensing - I. Connection between Observables and Large-scale Structure, *MNRAS*, **459**, 2762–2776.

Hine, N. K., Geach, J. E., **Matsuda, Y.**, Lehmer, B. D., Michałowski, M. J., Farrah, D., Spaans, M., Oliver, S. J., Smith, D. J. B., Chapman, S. C., Jenness, T., Alexander, D. M., Robson, I., van der Werf, P.: 2016, The average submillimetre properties of Lyman α blobs at $z = 3$, *MNRAS*, **460**, 4075–4085.

Hirano, T., Nowak, G., **Kuzuhara, M.**, Palle, E., Dai, F., Yu, L., Van Eylen, V., **Takeda, Y.**, Brandt, T. D., **Narita, N.**, Velasco, S., Prieto Arranz, J., Sanchis-Ojeda, R., Winn, J. N., **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Fukui, A.**, Sato, B., Albrecht, S., Ribas, I., **Ryu, T.**, **Tamura, M.**: 2016, The K2-ESPRINT Project IV. A Hot Jupiter in a Prograde Orbit with a Possible Stellar Companion, *ApJ*, **825**, 53.

Hirao, Y., et al. including **Fukui, A.**: 2016, OGLE-2012-BLG-0724Lb: A Saturn-mass Planet around an M Dwarf, *ApJ*, **824**, 139.

Hirashita, H., **Nozawa, T.**, Asano, R. S., Typhoon, L.: 2016, Revisiting the Lifetime Estimate of Large Presolar Grains in the Interstellar Medium, *Planet. Space. Sci.*, **133**, 17–22.

Hirota, T., Machida, M. N., Matsushita, Y., **Motogi, K.**, **Matsumoto, N.**, Kim, M. K., Burns, R. A., **Honma, M.**: 2016, ALMA Band 8 Continuum Emission from Orion Source I, *ApJ*, **833**, 238.

Homma, D., Chiba, M., Okamoto, S., **Komiyama, Y.**, **Tanaka, M.**, Tanaka, M., Ishigaki, M. N., Akiyama, M., **Arimoto, N.**, Garmilla, J. A., Lupton, R. H., Strauss, M. A., **Furusawa, H.**, **Miyazaki, S.**, Murayama, H., Nishizawa, A. J., Takada, M., **Usuda, T.**, Wang, S.-Y.: 2016, A New Milky Way Satellite Discovered in the Subaru/Hyper Suprime-Cam Survey, *ApJ*, **832**, 21.

Hotokezaka, K., Wanajo, S., **Tanaka, M.**, Bamba, A., Terada, Y., Piran, T.: 2016, Radioactive Decay Products in Neutron Star Merger Ejecta: Heating Efficiency and Gamma-ray Emission, *MNRAS*, **459**, 35–43.

Hou, S. Q., He, J. J., Parikh, A., Kahl, D., Bertulani, C. A., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Zhao, G.: 2017, Non-extensive Statistics to the Cosmological Lithium Problem, *ApJ*, **834**, 165.

Hsieh, P.-Y., Ho, P. T. P., Hwang, C.-Y., **Shimajiri, Y.**, Matsushita, S., Koch, P. M., **Iono, D.**: 2016, The Fossil Nuclear Outflow in the Central 30 pc of the Galactic Center, *ApJ*, **831**, 72.

Hu, B., Menten, K. M., **Wu, Y.**, Bartkiewicz, A., Rygl, K., Reid, M. J., Urquhart, J. S., Zheng, X.: 2016, On the Relationship of UC HII Regions and Class II Methanol Masers. I. Source Catalogs, *ApJ*, **833**, 18.

Huang, K., et al. including **Takahashi, S.**: 2017, ALMA and RATIR observations of GRB 131030A, *PASJ*, **69**, 8.

Ichikawa, K., Ricci, C., Ueda, Y., Matsuoka, K., Toba, Y., Kawamuro, T., Trakhtenbrot, B., Koss, M. J.: 2017, The Complete Infrared View of Active Galactic Nuclei from the 70 Month Swift/BAT Catalog, *ApJ*, **835**, 74.

Ikarashi, S., et al. including **Nakanishi, K.**, **Hatsukade, B.**, **Iono, D.**, **Kawabe, R.**: 2017, Extremely Red Submillimeter Galaxies: New $z \geq$ 4-6 Candidates Discovered using ALMA and Jansky VLA, *ApJ*, **835**, 286.

Ikeda, S., **Tazaki, F.**, **Akiyama, K.**, **Hada, K.**, **Honma, M.**: 2016, PRECL: A New Method for Interferometry Imaging from Closure Phase, *PASJ*, **68**, 45.

Ikeya, M., **Noguchi, T.**, **Kojima, T.**, **Sakai, T.**: 2017, Low Leakage Current Nb-Based Tunnel Junctions with an Extra Top Al Layer, *IEICE Transaction on Electronics*, **E100-C**, 291–297.

Imai, M., Sakai, N., Oya, Y., Lopez-Sepulcre, A., Watanabe, Y., Ceccarelli, C., Lefloch, B., Caux, E., Vastel, C., Kahane, C., Sakai, T., **Hirota, T.**, Aikawa, Y., Yamamoto, S.: 2016, Discovery of a Hot Corino in the Bok Globule B335, *ApJL*, **830**, L37.

Imanishi, M., **Nakanishi, K.**, Izumi, T.: 2016, ALMA HCN and HCO^+ J =3–2 Observations of Optical Seyfert and Luminous Infrared Galaxies: Confirmation of Elevated HCN-to-HCO^+ Flux Ratios in AGNs, *AJ*, **152**, 218.

Imanishi, M., **Nakanishi, K.**, Izumi, T.: 2016, ALMA Investigation of Vibrationally Excited HCN/HCO^+/HNC Emission Lines in the AGN-Hosting Ultraluminous Infrared Galaxy IRAS 20551-4250, *ApJ*, **825**, 44.

Imanishi, M., **Nakanishi, K.**, Izumi, T.: 2016, ALMA 0.1–0.2 arcsec Resolution Imaging of the NGC 1068 Nucleus: Compact Dense Molecular Gas Emission at the Putative AGN Location, *ApJL*, **822**, L10.

Inoue, A. K., Tamura, Y., **Matsuo, H.**, Mawatari, K., Shimizu, I., Shibuya, T., Ota, K., Yoshida, N., Zackrisson, E., **Kashikawa, N.**, Kohno, K., Umehata, H., **Hatsukade, B.**, **Iye, M.**, **Matsuda, Y.**, Okamoto, T., Yamaguchi, Y.: 2016, Detection of an Oxygen Emission Line from a High-redshift Galaxy in the Reionization Epoch, *Science*, **352**, 1559–1562.

Iono, D., Yun, M., Aretxaga, I., **Hatsukade, B.**, Hughes, D., Ikarashi, S., Izumi, T., **Kawabe, R.**, Kohno, K., **Lee, M.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**, **Saito, T.**, Tamura, Y., Ueda, J., Umehata, H., Wilson, G., **Michiyama, T.**, **Ando, M.**: 2016, Clumpy and Extended Starbursts in the Brightest Unlensed Submillimeter Galaxies, *ApJL*, **829**, L10.

Iovino, A., et al. including **Tanaka, M.**: 2016, A High Definition View of the COSMOS Wall at $z \sim 0.73$, *A&A*, **592**, A78.

Ishiguro, M., et al. including **Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Yanagisawa, K.**, **Miyaji, T.**, **Fukushima, H.**, **Watanabe, J.**: 2016, 2014–2015 Multiple Outbursts of 15P/Finlay, *AJ*, **152**, 169.

Ishikawa, S., **Kashikawa, N.**, **Hamana, T.**, **Toshikawa, J.**, **Onoue, M.**: 2016, The Very Wide-field gzK Galaxy Survey - II. The Relationship between Star-forming Galaxies at z ~ 2 and Their Host Haloes Based upon HOD Modelling, *MNRAS*, **458**, 747–758.

Ito, T.: 2016, High-order Analytic Expansion of Disturbing Function for Doubly Averaged Circular Restricted Three-body Problem, *Adv. Astron.*, **2016**, 8945090.

Iwai, A., Itoh, Y., **Terai, T.**, Gupta, R., Sen, A., Takahashi, J.: 2017, Optical Spectroscopy and Photometry of Main-belt Asteroids with a High Orbital Inclination, *Res. Astron. Astrophys.*, **17**, 17.

Iwai, K., **Shimojo, M.**, **Asayama, S.**, **Minamidani, T.**, White, S.,

Bastian, T., **Saito, M.**: 2017, The Brightness Temperature of the Quiet Solar Chromosphere at 2.6 mm, *Sol. Phys.*, **292**, 22.

Izumi, T., **Nakanishi, K.**, **Imanishi, M.**, Kohno, K.: 2016, ALMA Observations of the Submillimetre Hydrogen Recombination Line from the Type 2 Active Nucleus of NGC 1068, *MNRAS*, **459**, 3629–3634.

Jackson, N., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, LBCS: The LOFAR Long-Baseline Calibrator Survey, *A&A*, **595**, A86.

Jeffery, C. S., Baran, A. S., Behara, N. T., Kvammen, A., Martin, P., **Naslim, N.**, Østensen, R. H., Preece, H. P., Reed, M. D., Telting, J. H., Woolf, V. M.: 2017, Discovery of a Variable Lead-rich Hot Subdwarf: UVO 0825+15, *MNRAS*, **465**, 3101–3124.

Jin, Z. P., Hotokezaka, K., Li, X., **Tanaka, M.**, D'Avanzo, P., Fan, Y. Z., Covino, S., Wei, D. M., Piran, T.: 2016, The 050709 Macronova and the GRB/macronova Connection, *Nature Communications*, **7**, 12898.

Jogo, K., Nakamura, T., Ito, M., **Wakita, S.**, Zolotov, M. T., Messenger, S. R.: 2017, Mn-Cr Ages and Formation Conditions of Fayalite in CV3 Carbonaceous Chondrites: Constraints on the Accretion Ages of Chondritic Asteroids, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, **199**, 58.

Johnson, H. L., Harrison, C. M., Swinbank, A. M., Bower, R. G., Smail, I., **Koyama, Y.**, Geach, J. E.: 2016, The Spatially Resolved Dynamics of Dusty Starburst Galaxies in a $z \sim 0.4$ Cluster: Beginning the Transition from Spirals to S0s, *MNRAS*, **460**, 1059–1076.

Johnston, S., Keane, E. F., Bhandari, S., Macquart, J.-P., Tingay, S. J., Barr, E., Bassa, C. G., Beswick, R., Burgay, M., Chandra, P., **Honma, M.**, Kramer, M., Petroff, E., Possenti, A., Stappers, B. W., Sugai, H.: 2017, Radio Light Curve of the Galaxy Possibly Associated with FRB 150418, *MNRAS*, **465**, 2143–2150.

Joshi, A. D., **Hanaoka, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Morita, S.**, Yurchyshyn, V., Cho, K. S.: 2016, Pre-Eruption Oscillations in Thin and Long Features in a Quiescent Filament, *ApJ*, **833**, 243.

Jovanovic, N., Schwab, C., Cvetojevic, N., **Guyon, O.**, Martinache, F.: 2016, Enhancing Stellar Spectroscopy with Extreme Adaptive Optics and Photonics, *PASP*, **128**, 121001.

Jung, Y. K., et al. including **Fukui, A.**: 2017, Binary Source Microlensing Event OGLE-2016-BLG-0733: Interpretation of a Long-term Asymmetric Perturbation, *AJ*, **153**, 129.

Kamata, S., Kimura, J., **Matsumoto, K.**, Nimmo, F., Kuramoto, K., **Namiki, N.**: 2016, Tidal deformation of Ganymede: Sensitivity of Love numbers on the interior structure, *J. Geophys. Res. Planets*, **121**, 1362–1375.

Kamezaki, T., Nakagawa, A., Omodaka, T., Handa, T., Inoue, K., Kurayama, T., **Kobayashi, H.**, **Nagayama, T.**, **Ueno, Y.**: 2016, Annual parallax measurements of a Mira variable star, U Lyncis, *PASJ*, **68**, 71.

Kamezaki, T., Nakagawa, A., Omodaka, T., Inoue, K., Chibueze, J., O., **Nagayama, T.**, **Ueno, Y.**, **Matsunaga, N.**: 2016, Annual Parallax and a Dimming Event of a Mira Variable Star, FV Bootis, *PASJ*, **68**, 75.

Kashino, D., et al. including **Arimoto, N.**, **Onodera, M.**: 2017, The FMOS-COSMOS Survey of Star-forming Galaxies at $z \approx 1.6$. IV. Excitation State and Chemical Enrichment of the Interstellar Medium, *ApJ*, **835**, 88.

Kashino, D., **Renzini, A.**, Silverman, J. D., Daddi, E.: 2016, Hide-and-seek with the Fundamental Metallicity Relation, *ApJL*, **823**, L24.

Kashiwagi, K., **Kurokawa, T.**, Okuyama, Y., Mori, T., Tanaka, Y., Yamamoto, Y., Hirano, M.: 2016, Direct Generation of 12.5-GHz-Spaced Optical Frequency Comb with Ultrabroad Coverage in Near-infrared Region by Cascaded Fiber Configuration, *Opt. Express*, **24**, 8120.

Kashiwagi, K., Seki, S., Tsuda, H., Takenouchi, H., **Kurokawa, T.**: 2017, Differential Processing for Frequency Chirp Measurement Using Optical Pulse Synthesizer, *Opt. Commu.*, **387**, 135–140.

Kataoka, A., Tsukagoshi, T., Momose, M., **Nagai, H.**, Muto, T., **Dullemond, C. P.**, **Pohl, A.**, Fukagawa, M., Shibai, H., Hanawa, T., Murakawa, K.: 2016, Submillimeter Polarization Observation of the Protoplanetary Disk around HD 142527, *ApJL*, **831**, L12.

Kato, Y., **Matsuda, Y.**, Smail, I., Swinbank, A. M., **Hatsukade, B.**, Umehata, H., **Tanaka, I.**, **Saito, T.**, **Iono, D.**, Tamura, Y., Kohno, K., Erb, D. K., Lehmer, B. D., Geach, J. E., Steidel, C. C., Alexander, D. M., Yamada, T., Hayashino, T.: 2016, Herschel Protocluster Survey: a Search for Dusty Star-forming Galaxies in Protoclusters at $z = 2$–3, *MNRAS*, **460**, 3861–3872.

Katsuda, S., **Tanaka, M.**, Morokuma, T., Fesen, R., Milisavljevic, D.: 2016, Constraining the Age and Distance of the Galactic Supernova Remnant G156.2+5.7 by H-alpha Expansion Measurements, *ApJ*, **826**, 108.

Kawaguchi, K., Kyutoku, K., Shibata, M., **Tanaka, M.**: 2016, Models of Kilonova/macronova Emission from Black Hole-neutron Star Mergers, *ApJ*, **825**, 52.

Kawakita, H., Ootsubo, T., Arai, A., **Shinnaka, Y.**, Nagashima, M.: 2017, Mid-infrared Spectroscopic Observations of the Dust-forming Classical Nova V2676 OPH, *AJ*, **153**, 74.

Kawamuro, T., Ueda, Y., **Tazaki, F.**, Ricci, C., Terashima, Y.: 2016, Suzaku Observations of Moderately Obscured (Compton-thin) Active Galactic Nuclei Selected by Swift/BAT Hard X-ray Survey, *ApJS*, **225**, 14.

Kawamuro, T., Ueda, Y., **Tazaki, F.**, Terashima, Y., Mushotzky, R.: 2016, Study of Swift/Bat Selected Low-luminosity Active Galactic Nuclei Observed with Suzaku, *ApJ*, **831**, 37.

Kawashima, T., Mineshige, S., **Ohsuga, K.**, Ogawa, T.: 2016, A Radiation-hydrodynamics Model of Accretion Columns for Ultra-luminous X-ray Pulsars, *PASJ*, **68**, 83.

Kawate, T., Ishii, T. T., Nakatani, Y., **Ichimoto, K.**, Asai, A., **Morita, S.**, Masuda, S.: 2016, Temporal Evolution and Spatial Distribution of White-light Flare Kernels in a Solar Flare, *ApJ*, **833**, 50.

Kim, J., Jeong, W.-S., Pyo, J., Pak, S., Park, W.-K., Kwon, J., **Tamura, M.**: 2017, Near-infrared Polarimetric Study of the N159/N160 Star-forming Complex in the Large Magellanic Cloud, *AJ*, **153**, 126.

Kim, J.-W., et al. including **Kim, J. H.**: 2016, Discovery of a Supercluster at $z \sim 0.91$ and Testing the ΛCDM Cosmological Model, *ApJL*, **821**, L10.

Kimura, Y., Tanaka, K. K., **Nozawa, T.**, Takeuchi, S., Inatomi, Y.: 2017, Pure Iron Grains Are Rare in the Universe, *Science Advances*, **3**, e1601992.

Kitayama, T., Ueda, S., Takakuwa, S., Tsutsumi, T., Komatsu, E., Akahori, T., **Iono, D.**, Izumi, T., **Kawabe, R.**, Kohno, K., **Matsuo, H.**, Ota, N., Suto, Y., Takizawa, M., Yoshikawa, K.: 2016, The Sunyaev-Zel'dovich Effect at 5″: RX J1347.5-1145 Imaged by ALMA, *PASJ*, **68**, 88.

Kiuchi, H., Kawanishi, T., Kanno, A.: 2017, Wide Frequency Range Optical Synthesizer with High-frequency Resolution, *IEEE Photonics Technol. Lett.*, **29**, 78–81.

Kiuchi, H.: 2017, Postprocessing Phase Stabilizer for Wide Frequency Range Photonic-microwave Signal Distribution, *IEEE Trans. Terahertz Science and Technology*, **7**, 177–183.

Kojima, T., **Gonzalez, A.**, **Asayama, S.**, **Uzawa, Y.**: 2017, Design and

Development of a Hybrid-Coupled Waveguide Multiplexer for a Multiband Receiver, *IEEE Trans. Terahertz Science and Technology*, **7**, 10–19.

Kojima, T., **Kroug, M.**, Sato, K., **Sakai, T.**, **Uzawa, Y.**: 2017, On-Wafer Capacitance Measurement of Nb-Based SIS Junctions With a 4-K Probe Station, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **27**, 9000704.

Kong, S., Tan, J. C., Caselli, P., Fontani, F., Pillai, T., Butler, M. J., Shimajiri, Y., **Nakamura, F.**, Sakai, T.: 2016, The Deuterium Fraction in Massive Starless Cores and Dynamical Implications, *ApJ*, **821**, 94.

Konishi, M., et al. including **Kudo, T.**, **Akiyama, E.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Oh, D.**, **Pyo, T.-S.**, **Serabyn, E.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, A Substellar Companion to Pleiades HII 3441, *PASJ*, **68**, 92.

Kooistra, R., et al. including **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Hashimoto, J.**, **Egner, S. E.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Kuzuhara, M.**, **Morino, J. I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T. S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**, **Currie, T.**, **Akiyama, E.**: 2017, Radial Decoupling of Small and Large Dust Grains in the Transitional Disk RX J1615.3-3255, *A&A*, **597**, A132.

Koprowski, M. P., Coppin, K. E. K., Geach, J. E., Hine, N. K., Bremer, M., Chapman, S., Davies, L. J. M., Hayashino, T., Knudsen, K. K., **Kubo, M.**, Lehmer, B. D., **Matsuda, Y.**, Smith, D. J. B., van der Werf, P. P., Violino, G., Yamada, T.: 2016, A Resolved Map of the Infrared Excess in a Lyman Break Galaxy at $z = 3$, *ApJ*, **828**, L21.

Koshimoto, N., et al. including **Fukui, A.**: 2017, OGLE-2012-BLG-0950Lb: The First Planet Mass Measurement from Only Microlens Parallax and Lens Flux, *AJ*, **153**, 1.

Kubo, M., et al. including **Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Narukage, N.**, **Ishikawa, R.**, **Hara, H.**, **Giono, G.**, **Ichimoto, K.**, **Goto, M.**: 2016, Discovery of Ubiquitous Fast-propagating Intensity Disturbances by the Chromospheric Lyman Alpha Spectropolarimeter (CLASP), *ApJ*, **832**, 141.

Kuroda, T., Kotake, K., **Takiwaki, T.**: 2016, A New Gravitational-wave Signature from Standing Accretion Shock Instability in Supernovae, *ApJL*, **829**, L14.

Kusune, T., Sugitani, K., **Nakamura, F.**, Watanabe, M., **Tamura, M.**, Kwon, J., Sato, S.: 2016, Magnetic Field of the Vela C Molecular Cloud, *ApJL*, **830**, L23.

Kuwahara, Y., **Shoda, A.**, Eda, K., **Ando, M.**: 2016, Search for a Stochastic Gravitational Wave Background at 1–5 Hz with a Torsion-bar Antenna, *Phys. Rev. D*, **94**, 042003.

Kwon, J., **Tamura, M.**, Hough, J. H., Nagata, T., **Kusakabe, N.**: 2016, Near-infrared Circular and Linear Polarimetry of Monoceros R2, *AJ*, **152**, 67.

Kwon, J., **Tamura, M.**, Hough, J. H., Nagata, T., **Kusakabe, N.**: 2016, Near-infrared Imaging Polarimetry of GGD 27: Circular Polarization and Magnetic Field Structures, *ApJ*, **824**, 95.

Lee, C.-H., Lin, C.-C.: 2017, Double-lined M Dwarf Eclipsing Binaries from Catalina Sky Survey and LAMOST, *Res. Astron. Astrophys.*, **17**, 15.

Lee, C.-H.: 2016, A Closer Look at the Canarias Einstein Ring, *MNRAS*, **462**, 3006–3010.

Lee, C.-H.: 2016, AGB stars in Leo P and Their Use as Metallicity Probes, *MNRAS Lett.*, **461**, L37–L40.

Lee, C.-H.: 2017, A Double-line M-dwarf Eclipsing Binary from CSS x SDSS, *AJ*, **153**, 118.

Lee, C.-H.: 2017, A Computer Vision Approach to Identify Einstein Rings and Arcs, *PASA*, **34**, e014.

Lee, J. O., Moon, Y. J., Lee, J. Y., **Lee, K. S.**, Kim, R. S.: 2016, Coronal Electron Density Distributions Estimated from CMEs, DH Type II Radio Bursts, and Polarized Brightness Measurements, *J. Geophys. Res. A: SP*, **121**, 2853.

Lee, K. S., Imada, S., Watanabe, K., Bamba, Y., Brooks, D. H.: 2017, IRIS, Hinode, SDO, and RHESSI Observations of a White Light Flare Produced Directly by Non-thermal Electrons, *ApJ*, **836**, 150.

Lee, M. Y., et al. including **Kawamura, A.**, **Muller, E.**: 2016, Radiative and Mechanical Feedback into the Molecular Gas in the Large Magellanic Cloud I. N159W, *A&A*, **596**, A85.

Li, F. C., Xu, Y., **Wu, Y. W.**, Yang, J., Lu, D. R., Menten, K. M., Henkel, C.: 2016, Ammonia and CO Outflow around 6.7 GHz Methanol Masers, *AJ*, **152**, 92.

Li, W. X., Yang, Y., Tu, B. S., Xiao, J., Grumer, J., Brage, T., **Watanabe, T.**, Hutton, R., Zou, Y. M.: 2016, Atomic-level Pseudo-degeneracy of Atomic Levels Giving Transitions Induced by Magnetic Fields, of Importance for Determining the Field Strengths in the Solar Corona, *ApJ*, **826**, 219.

Lin, S.-J., Shimajiri, Y., Hara, C., Lai, S.-P., **Nakamura, F.**, Sugitani, K., **Kawabe, R.**, Kitamura, Y., Yoshida, A., Tatei, H., Akashi, T., Higuchi, A. E., Tsukagoshi, T.: 2016, The Intrinsic Abundance Ratio and X-factor of CO Isotopologues in L1551 Shielded from FUV Photodissociation, *ApJ*, **826**, 193.

Liu, H. B., Lai, S. P., **Hasegawa, Y.**, Hirano, N., Rao, R., Li, I. H., **Fukagawa, M.**, Girart, J. M., Carrasco-Gonzalez, C., Rodriguez, L. F.: 2016, Detection of Linearly Polarized 6.9 mm Continuum Emission from the Class 0 Young Stellar Object NGC 1333 IRAS4A, *ApJ*, **821**, 41.

Liu, T., et al. including **Tatematsu, K.**: 2016, Star Formation Laws in Both Galactic Massive Clumps and External Galaxies: Extensive Study with Dust Coninuum, HCN (4–3), and CS (7–6), *ApJ*, **829**, 59.

Liu, T., Zhang, Q. Z., Kim, K. T., Wu, Y. F., Lee, C. W., Goldsmith, P. F., Li, D., Liu, S. Y., Chen, H. R., **Tatematsu, K.**, Wang, K., Lee, J. E., Qin, S. L., Mardones, D., Cho, S. H.: 2016, Discovery of an Extremely Wide-angle Bipolar Outflow in AFGl 5142, *ApJ*, **824**, 31.

Liu, X., Cassou, K., Chiche, R., Dupraz, K., Favier, P., **Flaminio, R.**, Honda, Y., Huang, W. H., Martens, A., Michel, C., Pinard, L., Sassolas, B., Soskov, V., Tang, C. X., Zomer, F.: 2016, Laser Frequency Stabilization Using Folded Cavity and Mirror Reflectivity Tuning, *Opt. Commu.*, **369**, 84–88.

Lomax, J. R., et al. including **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Currie, T. M.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Tamura, M.**: 2016, Constraining the Movement of the Spiral Features and the Locations of Planetary Bodies within the AB Aur System, *ApJ*, **828**, 2.

Long, Z. C., Fernandes, R. B., Sitko, M., Wagner, K., Muto, T., Hashimoto, J., Follette, K., Grady, C. A., Fukagawa, M., Hasegawa, Y. Kluska, J., Kraus, S., Mayama, S., McElwain, M. W., **Oh, D.**,

Tamura, M., Uyama, T., Wisniewski, J. P., **Yang, Y.**: 2017, The Shadow Knows: Using Shadows to Investigate the Structure of the Pretransitional Disk of HD 100453, *ApJ*, **838**, 62.

Lopez-Rodriguez, E., **Packham, C.**, Jones, T. J., Siebenmorgen, R., Roche, P. F., Levenson, N. A., Alonso-Herrero, A., Perlman, E., **Ichikawa, K.**, Ramos Almeida, C., González-Martín, O., Nikutta, R., Martinez-Paredez, M., Shenoy, D., Gordon, M. S., Telesco, C. M.: 2017, Infrared Polarimetry of Mrk 231: Scattering Off Hot Dust Grains in the Central Core, *MNRAS*, **464**, 1762–1770.

Louvet, F., Motte, F., Gusdorf, A., **Lu'o'Ng, Q. N.**, Lesaffre, P., Duarte-Cabral, A., Maury, A., Schneider, N., Hill, T., Schilke, P., Gueth, F.: 2016, Tracing Extended Low-velocity Shocks through SiO Emission Case Study of the W43-MM1 Ridge, *A&A*, **595**, A122.

Lunnan, R., et al. including **Yagi, M.**: 2017, Two New Calcium-rich Gap Transients in Group and Cluster Environments, *ApJ*, **836**, 60.

Ly, C., Malhotra, S., Malkan, M. A., Rigby, J. R., **Kashikawa, N.**, de los Reyes, M. A., Rhoads, J. E.: 2016, The Metal Abundances across Cosmic Time (MACT) Survey. I. Optical Spectroscopy in the Subaru Deep Field, *ApJS*, **226**, 5.

Lykawka, P. S., **Ito, T.**: 2017, Terrestrial Planet Formation: Constraining the Formation of Mercury, *ApJ*, **838**, 106.

Makise, K., Terai, H., **Uzawa, Y.**: 2016, NbN/AlN/NbN/TiN Tunnel Junctions on Si (100) Substrate for Superconducting Devices, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **26**, 1100403.

Marchant, P., Langer, N., Podsiadlowski, Ph., Tauris, T. M., **Moriya, T. J.**: 2016, A New Route towards Merging Massive Black Holes, *A&A*, **588**, A50.

Martinache, F., **Jovanovic, N.**, **Guyon, O.**: 2016, Closed-loop Focal Plane Wavefront Control with the SCExAO Instrument, *A&A*, **593**, A33.

Maruyama, T., Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2016, Pion Production via Proton Synchrotron Radiation in Strong Magnetic Fields in Relativistic Field Theory: Scaling Relations and Angular Distributions, *Phys. Lett. B*, **757**, 125–129.

Massol, H., Hamano, K., Tian, F., Ikoma, M., Abe, Y., Chassefiere, E., Davaille, A., Genda, H., Gudel, M., **Hori, Y.**, Leblanc, F., Marcq, E., Sarda, P., Shematovich, V., Stokl, A., Lammer, H.: 2016, Formation and Evolution of Protoatmospheres, *Space Sci. Rev.*, **205**, 153–211.

Mathews, G. J., Rose, B. M., Garnavich, P. M., Yamazaki, D. G., **Kajino, T.**: 2016, Detectability of Cosmic Dark Flow in the Type Ia Supernova Redshift-distance Relation, *ApJ*, **827**, 60.

Matsubayashi, K., Sugai, H., Shimono, A., Akita, A., **Hattori, T.**, **Hayano, Y.**, **Minowa, Y.**, Takeyama, N.: 2016, Adaptive Optics at Optical Wavelengths: Test Observations of Kyoto 3DII Connected to Subaru Telescope AO188, *PASP*, **128**, 095003.

Matsui, H., et al. including **Hayashi, Y.-Y.**: 2016, Performance Benchmarks for a Next Generation Numerical Dynamo Model, *Geochem. Geophy. Geosy.*, **17**, 1586–1607.

Matsumoto, N., Komori, K., Ito, S., Michimura, Y., **Aso, Y.**: 2016, Direct Measurement of Optical-trap-induced Decoherence, *Phys. Rev. A*, **94**, 033822.

Matsumoto, Y., **Oshino, S.**, Hasegawa, Y., **Wakita, S.**: 2017, Chondrule Accretion with a Growing Protoplanet, *ApJ*, **837**, 103.

Matsuno, T., **Aoki, W.**, Suda, T., Li, H.-N.: 2017, Lithium in CEMP-No Stars: A new Constraint on the Lithium Depletion Mechanism in the Early Universe, *PASJ*, **69**, 24.

Matsuo, H., **Ezawa, H.**: 2016, Advantages of Photon Counting Detectors for Terahertz Astronomy, *J. Low. Temp. Phys.*, **184**, 718–723.

Matsuoka, Y., et al. including **Onoue, M.**, **Kashikawa, N.**, **Imanishi, M.**, **Furusawa, H.**, **Ikeda, H.**, **Kikuta, S.**, **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Tait, P. J.**, **Takata, T.**, **Tanaka, M.**: 2016, Subaru High-z Exploration of Low-luminosity Quasars (SHELLQs). I. Discovery of 15 Quasars and Bright Galaxies at $5.7 < z < 6.9$, *ApJ*, **828**, 26.

Matsushita, S., **Asaki, Y.**, Fomalont, E. B., **Morita, K. I.**, Barkats, D., Hills, R. E., **Kawabe, R.**, Maud, L. T., Nikolic, B., Tilanus, R. P. J., Vlahakis, C., Whyborn, N. D.: 2017, ALMA Long Baseline Campaigns: Phase Characteristics of Atmosphere at Long Baselines in the Millimeter and Submillimeter Wavelengths, *PASP*, **129**, 035004.

Maxted, N. I., de Wilt, P., Rowell, G. P., Nicholas, B. P., Burton, M. G., Walsh, A., Fukui, Y., **Kawamura, A.**: 2016, Ammonia Excitation Imaging of Shocked Gas towards the W28 Gamma-ray Source HESS J1801-233, *MNRAS*, **462**, 532–546.

McCully, C., et al. including **Wong, K. C.**: 2017, Quantifying Environmental and Line-of-sight Effects in Models of Strong Gravitational Lens Systems, *ApJ*, **836**, 141.

McKean, J. P., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, LOFAR Imaging of Cygnus A - Direct Detection of a Turnover in the Hotspot Radio Spectra, *MNRAS*, **463**, 3143–3150.

Micheva, G., **Iwata, I.**, Inoue, A. K., **Matsuda, Y.**, Yamada, T., Hayashino, T.: 2017, Searching for Candidates of Lyman Continuum Sources - Revisiting the SSA22 Field, *MNRAS*, **465**, 316–336.

Micheva, G., **Iwata, I.**, Inoue, A. K.: 2017, Lyman Continuum Leaking AGN in the SSA22 Field, *MNRAS*, **465**, 302–315.

Michikoshi, S., **Kokubo, E.**: 2016, Galactic Spiral Arms by Swing Amplification, *ApJ*, **821**, 35.

Michikoshi, S., **Kokubo, E.**: 2016, Swing Amplification of Galactic Spiral Arms: Phase Synchronization of Stellar Epicycle Motion, *ApJ*, **823**, 121.

Michikoshi, S., **Kokubo, E.**: 2016, Planetesimal Formation by Gravitational Instability of a Porous Dust Disk, *ApJL*, **825**, L28.

Michikoshi, S., **Kokubo, E.**: 2017, Simulating the Smallest Ring World of Chariklo, *ApJL*, **837**, L13.

Michiyama, T., **Iono, D.**, **Nakanishi, K.**, Ueda, J., **Saito, T.**, **Ando, M.**, **Kaneko, H.**, Yamashita, T., **Matsuda, Y.**, **Hatsukade, B.**, **Kikuchi, K.**, Komugi, S., Muto, T.: 2017, Investigating the Relation between CO (3-2) and Far-infrared Luminosities for Nearby Merging Galaxies Using ASTE, *PASJ*, **68**, 96.

Mizuki, T., et al. including **Nishikawa, J.**, **Kudo, T.**, **Kuzuhara, M.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Hashimoto, J.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Kwon, J.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, High-contrast Imaging of Epsilon Eridani with Ground-based Instruments, *A&A*, **595**, A79.

Mohanty., P. K., et al. including **Oshima, A.**: 2016, Transient Weakening of Earth's Magnetic Shield Probed by a Cosmic Ray Burst, *Phys. Rev. Lett.*, **117**, 171101.

Momose, R., Ouchi, M., Nakajima, K., Ono, Y., Shibuya, T., Shimasaku, K., Yuma, S., Mori, M., Umemura, M.: 2016, Statistical properties of diffuse Lyα haloes around star-forming galaxies at $z \sim 2$, *MNRAS*, **457**, 2318–2330.

More, A., **Lee, C.-H.**, Oguri, M., Ono, Y., Suyu, S. H., Chan, J. H. H., Silverman, J. D., More, S., Schulze, A., **Komiyama, Y.**, **Matsuoka,**

Y., **Miyazaki, S.**, Nagao, T., Ouchi, M., **Tait, P. J.**, Tanaka, M. M., **Tanaka, M.**, **Usuda, T.**, Yasuda, N.: 2017, A New Quadruple Gravitational Lens from the Hyper Suprime-Cam Survey: The Puzzle of HSC J115252+004733, *MNRAS*, **465**, 2411–2419.

More, A., Suyu, S. H., Oguri, M., More, S., **Lee, C.-H.**: 2017, Interpreting the Strongly Lensed Supernova iPTF16geu: Time Delay Predictions, Microlensing, and Lensing Rates, *ApJL*, **835**, L25.

Mori, K., Famiano, M. A., **Kajino, T.**, Suzuki, T., Hidaka, J., Honma, M., Iwamoto, K., Nomoto, K., Otsuka, T.: 2016, Impact of New Gamow-Teller Strengths on Explosive Type Ia Supernova Nucleosynthesis, *ApJ*, **833**, 179.

Morii, M., Ikeda, S., Tominaga, N., **Tanaka, M.**, Morokuma, T., Ishiguro, K., Yamato, J., Ueda, N., Suzuki, N., Yasuda, N., Yoshida, N.: 2016, Machine-learning Selection of Optical Transients in Subaru/Hyper Suprime-Cam Survey, *PASJ*, **68**, 104.

Morii, M., **Yamaoka, H.**, Mihara, T., Matsuoka, M., Kawai, N.: 2016, Search for Soft X-ray Flashes at the Fireball Phase of Classical/recurrent Novae Using MAXI/GSC Data, *PASJ*, **68**, S11.

Moriya, T. J., Chen, T.-W., Langer, N.: 2017, Properties of Magnetars Mimicking ^{56}Ni-powered Light Curves in Type IC Superluminous Supernovae, *ApJ*, **835**, 177.

Moriya, T. J., Eldridge, J. J.: 2016, Rapidly Evolving Faint Transients from Stripped-envelope Electron-capture Supernovae, *MNRAS*, **461**, 2155–2161.

Moriya, T. J., Maeda, K.: 2016, Circumstellar and Explosion Properties of Type Ibn Supernovae, *ApJ*, **824**, 100.

Moriya, T. J., Metzger, B. D., Blinnikov, S. I.: 2016, Supernovae Powered by Magnetars that Transform into Black Holes, *ApJ*, **833**, 64.

Moriya, T. J., Tauris, T. M.: 2016, Constraining the Ellipticity of Strongly Magnetized Neutron Stars Powering Superluminous Supernovae, *MNRAS Lett.*, **460**, L55–L58.

Moriya, T. J.: 2016, Radio Transients from Accretion-induced Collapse of White Dwarfs, *ApJL*, **830**, L38.

Morokuma, T., et al. including **Tanaka, M.**, **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**: 2016, J-GEM Follow-up Observations to Search for an Optical Counterpart of the First Gravitational Wave Source GW150914, *PASJ*, **68**, L9.

Morokuma, T., Tominaga, N., **Tanaka, M.**, Yasuda, N., **Furusawa, H.**, Taniguchi, Y., Kato, T., Jiang, J., Nagao, T., Kuncarayakti, H., **Morokuma-Matsui, K.**, **Ikeda, H.**, Blinnikov, S., Nomoto, K., Kokubo, M., Doi, M.: 2016, An Effective Selection Method for Low-mass Active Black Holes and First Spectroscopic Identification, *PASJ*, **68**, 40.

Morokuma-Matsui, K., Muraoka, K.: 2017, Kennicutt-Schmidt Relation Variety and Star-forming Cloud Fraction, *ApJ*, **837**, 137.

Morselli, L., **Renzini, A.**, Popesso, P., Erfanianfar, G.: 2016, The Effect of Disc Inclination on the Main Sequence of Star-forming Galaxies, *MNRAS*, **462**, 2355–2365.

Mosleh, M., Tacchella, S., Renzini, A., Carollo, C. M., Molaeinezhad, A., **Onodera, M.**, Khosroshahi, H. G., Lilly, S.: 2017, Connection between Stellar Mass Distributions within Galaxies and Quenching Since $z = 2$, *ApJ*, **837**, 2.

Motogi, K., Sorai, K., **Honma, M.**, **Hirota, T.**, **Hachisuka, K.**, Niinuma, K., Sugiyama, K., **Yonekura, Y.**, **Fujisawa, K.**: 2016, Accelerating a Water Maser Face-on Jet from a High Mass Young Stellar Object, *PASJ*, **68**, 69.

Mukae, S., Ouchi, M., Kakiichi, K., Suzuki, N., Ono, Y., Cai, Z., Inoue, A. K., Chiang, Y., Shibuya, T., **Matsuda, Y.**: 2017, Cosmic Galaxy-IGM HI Relation at $z \sim 2$–3 Probed in the COSMOS/UltraVISTA 1.6 Deg^2 Field, *ApJ*, **835**, 281.

Müller, T. G., et al including **Kuroda, D.**: 2017, Hayabusa-2 Mission Target Asteroid 162173 Ryugu (1999 JU$_3$): Searching for the Object's Spin-axis Orientation, *A&A*, **599**, A103.

Murakami, G., Yoshioka, K., Yamazaki, A., Tsuchiya, F., Kimura, T., Tao, C., Kita, H., Kagitani, M., Sakanoi, T., **Uemizu, K.**, Kasaba, Y., Yoshikawa, I., Fujimoto, M.: 2016, Response of Jupiter's Inner Magnetosphere to the Solar Wind Derived from Extreme Ultraviolet Monitoring of the Io Plasma Torus, *Geophys. Res. Lett.*, **43**, 12308–12316.

Muraoka, K., Sorai, K., Kuno, N., Nakai, N., Nakanishi, H., Takeda, M., Yanagitani, K., **Kaneko, H.**, **Miyamoto, Y.**, Kishida, N., Hatakeyama, T., Umei, M., Tanaka, T., Tomiyasu, Y., Saita, C., Ueno, S., **Matsumoto, N.**, Salak, D., **Morokuma-Matsui, K.**: 2016, CO Multi-line Imaging of Nearby Galaxies (COMING). I. Physical Properties of Molecular Gas in the Barred Spiral Galaxy NGC 2903, *PASJ*, **68**, 89.

Muraoka, K., Takeda, M., Yanagitani, K., **Kaneko, H.**, **Nakanishi, K.**, Kuno, N., Sorai, K., Tosaki, T., Kohno, K.: 2016, CO($J = 3$–2) on-the-fly Mapping of the Nearby Spiral Galaxies NGC628 and NGC7793: Spatially Resolved CO($J = 3$–2) Star-formation Law, *PASJ*, **68**, 18.

Nagai, H., **Nakanishi, K.**, Paladino, R., Hull, C. L. H., Cortes, P., Moellenbrock, G., Fomalont, E., Asada, K., **Hada, K.**: 2016, ALMA Science Verification Data: Millimeter Continuum Polarimetry of the Bright Radio Quasar 3C 286, *ApJ*, **824**, 132.

Nagao, T., Maeda, K., **Nozawa, T.**: 2016, Extinction Laws toward Stellar Sources within a Dusty Circumstellar Medium and Implications for Type Ia Supernovae, *ApJ*, **823**, 104.

Nagashima, K., **Sekii, T.**, Gizon, L., Birch, A. C.: 2016, Statistics of the Two-point Cross-covariance Function of Solar Oscillations, *A&A*, **593**, A41.

Nakagawa, A., Kurayama, T., Matsui, M., Omodaka, T., **Honma, M.**, **Shibata, K. M.**, **Sato, K.**, **Jike, T.**: 2016, Parallax of a Mira Variable R Ursae Majoris Studied with Astrometric VLBI, *PASJ*, **68**, 78.

Nakajima, K., Ellis, R. S., **Iwata, I.**, Inoue, A. K., Kusakabe, H., Ouchi, M., Robertson, B. E.: 2016, A Hard Ionizing Spectrum in $z = 3$–4 Lyα Emitters with Intense [OIII] Emission: Analogs of Galaxies in the Reionization Era?, *ApJL*, **831**, L9.

Nakajima, T., Sorahana, S.: 2016, Carbon-to-oxygen Ratios in M Dwarfs and Solar-type Stars, *ApJ*, **830**, 159.

Nakamura, F., Dobashi, K., Shimoikura, T., Tanaka, T., Onishi, T.: 2017, Wide-Field ^{12}CO ($J = 2$–1) and ^{13}CO ($J = 2$–1) Observations toward the Aquila Rift and Serpens Molecular Cloud Complexes. I. Molecular Clouds and Their Physical Properties, *ApJ*, **837**, 154.

Nakamura, K., Horiuchi, S., Tanaka, M., Hayama, K., **Takiwaki, T.**, Kotake, K.: 2016, Multi-messenger Signals of Long-term Core-collapse Supernova Simulations: Synergetic Observation Strategies, *MNRAS*, **461**, 3296–3313.

Nakamura, T., **Ando, M.**, Kinugawa, T., Nakano, H., Eda, K., Sato, S., Musha, M., **Akutsu, T.**, Tanaka, T., Seto, N., Kanda, N., Itoh, Y.: 2016, Pre-DECIGO Can Get the Smoking Gun to Decide the Astrophysical or Cosmological Origin of GW150914-like Binary Black Holes, *Prog. Theor. Eep. Phys.*, 093E01.

Nakano, M., Soejima, T., Chibueze, J. O., **Nagayama, T.**, Omodaka, T., Handa, T., **Sunada, K.**, Kamezaki, T., Burns, R. A.: 2017, Interaction between the H II Region and AFGL 333-Ridge: Implications for the Star Formation Scenario, *PASJ*, **69**, 16.

Nakazato, K.-i., **Niino, Y.**, Sago, N.: 2016, Gravitational Wave Background from Binary Mergers and Metallicity Evolution of Galaxies, *ApJ*, **832**, 146.

Narita, N., Hirano, T., **Fukui, A.**, **Hori, Y.**, Dai, F., Yu, L., Livingston, J., **Ryu, T.**, Nowak, G., **Kuzuhara, M.**, Sato, B., **Takeda, Y.**, Albrecht, S., **Kudo, Y.**, **Kusakabe, N.**, Palle, E., Ribas, I., **Tamura, M.**, Van Eylen, V., Winn, J. N.: 2017, The K2-ESPRINT project. VI. K2-105 b, a Hot Neptune around a Metal-rich G-dwarf, *PASJ*, **69**, 29.

Narukage, N., **Kubo, M.**, **Ishikawa, R.**, Ishikawa, S., **Katsukawa, Y.**, **Kobiki, T.**, **Giono, G.**, **Kano, R.**, **Bando, T.**, Tsuneta, S., Auchere, F., Kobayashi, K., Winebarger, A., McCandless, J., Chen, J. R., Choi, J.: 2017, High-Reflectivity Coatings for a Vacuum Ultraviolet Spectropolarimeter, *Sol. Phys.*, **292**, 40.

Newman, K., Conway, J., Belikov, R., **Guyon, O.**: 2016, Focal Plane Phase Masks for PIAA: Design and Manufacturing, *PASP*, **128**, 055003.

Niida, M., Nagao, T., **Ikeda, H.**, Matsuoka, K., Kobayashi, M. A. R., Toba, Y., Taniguchi, Y.: 2016, Revisiting the Completeness and Luminosity Function in High-redshift Low-luminosity Quasar Surveys, *ApJ*, **832**, 208.

Niino, Y., **Aoki, K.**, Hashimoto, T., **Hattori, T.**, **Ishikawa, S.**, **Kashikawa, N.**, **Kosugi, G.**, **Onoue, M.**, **Toshikawa, J.**, Yabe, K.: 2017, The Redshift-selected Sample of Long Gamma-ray Burst Host Galaxies: The Overall Metallicity Distribution at $z < 0.4$, *PASJ*, **69**, 27.

Nishimura, Y., Shimonishi, T., Watanabe, Y., Sakai, N., Aikawa, Y., **Kawamura, A.**, Yamamoto, S.: 2016, Spectral Line Survey toward a Molecular Cloud in IC10, *ApJ*, **829**, 94.

Nishimura, N., Sawai, H., **Takiwaki, T.**, Yamada, S., Thielemann, F.-K.: 2017, The Intermediate r-process in Core-collapse Supernovae Driven by the Magneto-rotational Instability, *ApJL*, **836**, L21.

Nishiyama, S., Schodel, R., Yoshikawa, T., Nagata, T., **Minowa, Y.**, **Tamura, M.**: 2016, Spectroscopically Identified Intermediate Age Stars at 0.5–3 pc Distance from Sagittarius A*, *A&A*, **588**, A49.

Nishizawa, S., Odaka, M., Takahashi, Y. O., Sugiyama, K., Nakajima, K., Ishiwatari, M., Takehiro, S., Yashiro, H., Sato, Y., Tomita, H., **Hayashi, Y.-Y.**: 2016, Martian Dust Devil Statistics from High-resolution Large-eddy Simulations, *Geophys. Res. Lett.*, **43**, 4180–4188.

Nitta, S., Wada, T., Fuchida, T., Kondoh, K.: 2016, Critical Differences of Asymmetric Magnetic Reconnection from Standard Models, *ApJ*, **828**, 63.

Nitta, T., **Sekimoto, Y.**, Noda, K., Sekiguchi, S., Shu, S., **Matsuo, H.**, **Dominjon, A.**, Naruse, M., Kuno, N., Nakai, N.: 2017, Broadband Pillar-Type Antireflective Subwavelength Structures for Silicon and Alumina, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **7**, 295–301.

Noda, C. Q., Shimizu, T., Cobo, B. R., **Suematsu, Y.**, **Katsukawa, Y.**, **Ichimoto, K.**: 2016, Analysis of a Spatially Deconvolved Solar Pore, *MNRAS*, **460**, 1476–1485.

Noda, C. Q., Shimizu, T., Katsukawa, Y., Rodriguez, J. D., Carlsson, M., Anan, T., Oba, T., **Ichimoto, K.**, **Suematsu, Y.**: 2017, Chromospheric Polarimetry through Multiline Observations of the 850-nm Spectral Region, *MNRAS*, **464**, 4534–4543.

Noda, C. Q., Shimizu, T., Rodriguez, J. D., **Katsukawa, Y.**, **Ichimoto, K.**, Anan, T., **Suematsu, Y.**: 2016, Spectropolarimetric Capabilities of Ca II 8542 Angstrom Line, *MNRAS*, **459**, 3363–3376.

Noda, C. Q., Shimizu, T., **Suematsu, Y.**: 2016, Analysis of horizontal flows in the solar granulation, *MNRAS*, **457**, 1703–1710.

Noda, C. Q., **Suematsu, Y.**, Cobo, B. R., Shimizu, T., Ramos, A. A.: 2016, Analysis of Spatially Deconvolved Polar Faculae, *MNRAS*, **460**, 956–965.

Noda, H., Kunimori, H., Mizuno, T., Senshu, H., Ogawa, N., Takeuchi, H., Moore, C., Pollard, A., Yamaguchi, T., **Namiki, N.**, Kase, T., Saiki, T., Tsuda, Y.: 2017, Laser Link Experiment with the Hayabusa2 Laser Altimeter for In-flight Alignment Measurement, *Earth Planets Space*, **69**, 2.

Noda, S., Ishiwatari, M., Nakajima, K., Takahashi, Y. O., Takehiro, S., Onishi, M., Hashimoto, G. L., Kuramoto, K., **Hayashi, Y.-Y.**: 2017, The Circulation Pattern and Day-night Heat Transport in the Atmosphere of a Synchronously Rotating Aquaplanet: Dependence on Planetary Rotation Rate, *Icarus*, **282**, 1–18.

Noguchi, T., Naruse, M., Sekine, M., Karatsu, K., Sekimoto, Y.: 2016, Effect of Quasiparticles in the Intragap States on the Superconducting Surface Resistance, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **26**, 1500804.

Nomura, M., **Ohsuga, K.**: 2017, Line-driven Disc Wind Model for Ultrafast Outflows in Active Galactic Nuclei - Scaling with Luminosity, *MNRAS*, **465**, 2873–2879.

Notsu, S., Nomura, H., Ishimoto, D., Walsh, C., Honda, M., **Hirota, T.**, Millar, T. J.: 2016, Candidate Water Vapor Lines to Locate the H_2O Snowline through High-dispersion Spectroscopic Observations. I. The Case of a T Tauri Star, *ApJ*, **827**, 113.

Notsu, S., Nomura, H., Ishimoto, D., Walsh, C., Honda, M., **Hirota, T.**, Millar, T. J.: 2017, Candidate Water Vapor Lines to Locate the H_2O Snowline through High-dispersion Spectroscopic Observations. II. The Case of a Herbig Ae Star, *ApJ*, **836**, 118.

Notsu, Y., Honda, S., **Maehara, H.**, Notsu, S., Namekata, K., Nogami, D., Shibata, K.: 2017, Spectroscopic Observations of Active Solar-analog Stars with High X-ray Luminosity, as a Proxy of Superflare Stars, *PASJ*, **69**, 12.

Nowak, G., et al. including **Fukui, A.**, **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**: 2017, EPIC 219388192b—An Inhabitant of the Brown Dwarf Desert in the Ruprecht 147 Open Cluster, *AJ*, **153**, 131.

Nozawa, T.: 2016, Properties of Interstellar Dust Responsible for Extinction Laws with Unusually Low Total-to-selective Extinction Ratios of Rv = 1–2, *Planet. Space. Sci.*, **133**, 36–46.

Oda, S., Tanimoto, A., Ueda, Y., **Imanishi, M.**, Terashima, Y., Ricci, C.: 2017, Shedding Light on the Compton-thick Active Galactic Nucleus in the Ultraluminous Infrared Galaxy UGC 5101 with Broadband X-Ray Spectroscopy, *ApJ*, **835**, 179.

Ogawa, T., Mineshige, S., **Kawashima, T.**, **Ohsuga, K.**, Hashizume, K.: 2017, Radiation Hydrodynamic Simulations of a Super-Eddington Accretor as a Model for Ultra-luminous Sources, *PASJ*, **69**, 33.

Oh, D., et al. including **Hashimoto, J.**, **Tamura, M.**, **Akiyama, E.**, **Currie, T.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Kuzuhara, M.**, **Morino, J. I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T. S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**: 2016, Near-infrared Imaging Polarimetry of LkCa 15: A Possible Warped Inner Disk, *PASJ*, **68**, L3.

Oh, D., et al. including **Hashimoto, J.**, **Yang, Y.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Akiyama, E.**, **Currie, T.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi,**

M., **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J. I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T. S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, Resolved Near-infrared Image of the Inner Cavity in the GM Aur Transitional Disk, *ApJL*, **831**, L7.

Oh, H., et al. including **Pyo, T.-S.**: 2016, Three-dimensional Shock Structure of the Orion KL Outflow with IGRINS, *ApJ*, **833**, 275.

Ohashi, S., **Sanhueza, P.**, Chen, H. V., Zhang, Q., Busquet, G., **Nakamura, F.**, Palau, A., **Tatematsu, K.**: 2016, Dense Core Properties in the Infrared Dark Cloud G14.225-0.506 Revealed by ALMA, *ApJ*, **833**, 209.

Ohashi, S., **Tatematsu, K.**, **Sanhueza, P.**, **Hirota, T.**, Choi, M., **Mizuno, N.**: 2016, Detection of a Turbulent Gas Component Associated with a Starless Core with Subthermal Turbulence in the Orion A Cloud, *MNRAS*, **459**, 4130–4135.

Ohta, Y., et al. including **Fukagawa, M.**, **Hashimoto, J.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Kotani, T.**, **Currie, T.**, **Akiyama, E.**, **Egner, S. E.**, **Guyon, O.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takami, H.**, **Takato, N.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, Extreme Asymmetry in the Polarized Disk of V1247 Orionis, *PASJ*, **68**, 53.

Okada, H., Totani, T., Tonegawa, M., Akiyama, M., Dalton, G., Glazebrook, K., Iwamuro, F., Ohta, K., **Takato, N.**, Tamura, N., **Yabe, K.**, Bunker, A. J., Goto, T., Hikage, C., Ishikawa, T., Okumura, T., Shimizu, I.: 2016, The Subaru FMOS Galaxy Redshift Survey (FastSound). II. The Emission Line Catalog and Properties of Emission Line Galaxies, *PASJ*, **68**, 47.

Okamoto, T. J., Liu, W., Tsuneta, S.: 2016, Helical Motions of Fine-structure Prominence Threads Observed by Hinode and IRIS, *ApJ*, **831**, 126.

Okumura, T., et al. including **Takato, N.**: 2016, The Subaru FMOS Galaxy Redshift Survey (FastSound). IV. New Constraint on Gravity Theory from Redshift Space Distortions at $z \sim 1.4$, *PASJ*, **68**, 38.

Onitsuka, M., **Fukui, A.**, **Narita, N.**, Hirano, T., **Kusakabe, N.**, **Ryu, T.**, **Tamura, M.**: 2017, Multi-color Simultaneous Photometry of the T-Tauri Star with Planetary Candidate, CVSO 30, *PASJ*, **69**, L2

Onodera, M., Carollo, C. M., Lilly, S., Renzini, A., **Arimoto, N.**, Capak, P., Daddi, E., Scoville, N., Tacchella, S., **Tatehora, S.**, Zamorani, G.: 2016, ISM Excitation and Metallicity of Star-forming Galaxies at $z \simeq 3.3$ from Near-IR Spectroscopy, *ApJ*, **822**, 42.

Ootsubo, T., Doi, Y., Takita, S., Nakagawa, T., Kawada, M., Kitamura, Y., Matsuura, S., Usui, F., **Arimatsu, K.**: 2016, AKARI Far-infrared Maps of the Zodiacal Dust Bands, *PASJ*, **68**, 35.

Orosz, G., Imai, H., Dodson, R., Rioja, M. J., Frey, S., Burns, R. A., Etoka, S., Nakagawa, A., Nakanishi, H., **Asaki, Y.**, Goldman, S. R., Tafoya, D.: 2017, Astrometry of OH/IR Stars Using 1612 MHz Hydroxyl Masers. I. Annual Parallaxes of WX Psc and OH138.0+7.2, *AJ*, **153**, 119.

Osato, K., Sekiguchi, T., **Shirasaki, M.**, Kamada A., Yoshida, N.: 2016, Cosmological Constraint on the Light Gravitino Mass from CMB Lensing and Cosmic Shear, *J. Cosmol. Astropart. Phys.*, **06**, 004.

Otsubo, T., Matsuo, K., Aoyama, Y., **Yamamoto, K.**, Hobiger, T., Kubooka, T., Sekido, M.: 2016, Effective Expansion of Satellite Laser Ranging Network to Improve Global Geodetic Parameters, *Earth Planets Space*, **68**, 65.

Oya, Y., Sakai, N., Watanabe, Y., Higuchi, A. E., **Hirota, T.**, López-Sepulcre, A., Sakai, T., Aikawa, Y., Ceccarelli, C., Lefloch, B., Caux, E., Vastel, C., Kahane, C., Yamamoto, S.: 2017, L483: Warm Carbon-chain Chemistry Source Harboring Hot Corino Activity, *ApJ*, **837**, 174.

Oyama, T., **Kono, Y.**, **Suzuki, S.**, **Kanaguchi, M.**, **Nishikawa, T.**, **Kawaguchi, N.**, **Hirota, T.**, **Nagayama, T.**, **Kobayashi, H.**, Imai, H., Kuwahara, S., Kano, A., Oyadomari, M., Chong, S. N.: 2016, The First Simultaneous Mapping of Four 7 mm SiO Maser Lines Using the OCTAVE System, *PASJ*, **68**, 105.

Pathak, P., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, Martinache, F., **Minowa, Y.**, **Kudo, T.**, **Takami, H.**, **Hayano, Y.**, **Narita, N.**: 2016, A High-precision Technique to Correct for Residual Atmospheric Dispersion in High-contrast Imaging Systems, *PASP*, **128**, 124404.

Perley, D. A., **Niino, Y.**, Tanvir, N. R., Vergani, S. D., Fynbo, J. P. U.: 2016, Long-Duration Gamma-Ray Burst Host Galaxies in Emission and Absorption, *Space Sci. Rev.*, **202**, 111–142.

Perna, D., Barucci, M. A., Ishiguro, M., Alvarez-Candal, A., **Kuroda, D.**, Yoshikawa, M., Kim, M.-J., Fornasier, S., Hasegawa, S., Roh, D.-G., Müller, T. G., Kim, Y.: 2017, Spectral and Rotational Properties of Near-Earth Asteroid (162173) Ryugu, Target of the Hayabusa2 Sample Return Mission, *A&A*, **599**, L1.

Pierre, M., et al. including **Finet, F.**: 2016, The XXL Survey. I. Scientific Motivations - XMM-Newton Observing Plan - Follow-up Observations and Simulation Programme, *A&A*, **592**, A1.

Pinard, L., Michel, C., Sassolas, B., Balzarini, L., Degallaix, J., Dolique, V., **Flaminio, R.**, Forest, D., Granata, M., Lagrange, B., Straniero, N., Teillon, J., Cagnoli, G.: 2017, Mirrors Used in the LIGO Interferometers for First Detection of Gravitational Waves, *Appl. Opt.*, **56**, C11–C15.

Prieto, M. A., Fernandez-Ontiveros, J. A., Markoff, S., **Espada, D.**, Gonzalez-Martin, O.: 2016, The Central Parsecs of M87: Jet Emission and an Elusive Accretion Disc, *MNRAS*, **457**, 3801–3816.

Quang, N. L., Nguyen, H. V. V., Motte, F., Schneider, N., **Fujii, M.**, Louvet, F., Hill, T., **Sanhueza, P.**, Chibueze, J. O., Didelon, P.: 2016, The Scaling Relations and Star Formation Laws of Mini-starburst Complexes, *ApJ*, **833**, 23.

Raouafi, N. E., et al. including **Shimojo, M.**: 2016, Solar Coronal Jets: Observations, Theory, and Modeling, *Space Sci. Rev.*, **201**, 1–53.

Rathborne, J. M., Whitaker, J. S., Jackson, J. M., Foster, J. B., Contreras, Y., Stephens, I. W., Guzman, A. E., Longmore, S. N., **Sanhueza, P.**, Schuller, F., Wyrowski, F., Urquhart, J. S.: 2016, Molecular Line Emission Towards High-Mass Clumps: The MALT90 Catalogue, *PASA*, **33**, e030.

Renzini, A.: 2016, The Dominance of Quenching through Cosmic Times, *MNRAS Lett.*, **460**, L45–L49.

Rich, E. A., **Currie, T.**, Wisniewski, J. P., **Hashimoto, J.**, Brandt, T. D., Carson, J. C., **Kuzuhara, M.**, Uyama, T.: 2016, Thermal Infrared Imaging and Atmospheric Modeling of VHS J125601.92-125723.9 B: Evidence for Moderately Thick Clouds and Equilibrium Carbon Chemistry in a Hierarchical Triple System, *ApJ*, **830**, 114.

Rusu, C. E., Oguri, M., **Minowa, Y.**, **Iye, M.**, **Inada, N.**, **Oya, S.**, Kayo, I., **Hayano, Y.**, **Hattori, M.**, **Saito, Y.**, **Ito, M.**, **Pyo, T.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, Watanabe, M.: 2016, Subaru Telescope Adaptive Optics Observations of Gravitationally Lensed Quasars in the Sloan Digital Sky Survey, *MNRAS*, **458**, 2–55.

Rutten, R. J.: 2017, Solar H-alpha Features with Hot Onsets III. Long Fibrils in Lyman-alpha and with ALMA, *A&A*, **598**, A89.

Ryu, T., et al., including **Narita, N.**, **Kudo, T.**, **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**,

Ando, H., **Currie, T.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Helminiak, K. G.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Izumiura, H.**, **Kambe, E.**, **Kandori, R.**, **Kokubo, E.**, **Mayama, S.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takato, N.**, **Takeda, Y.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2016, High-contrast Imaging of Intermediate-mass Giants with Long-term Radial Velocity Trends, *ApJ*, **825**, 127.

Saigo, K., Onishi, T., Nayak, O., Meixner, M., Tokuda, K., **Harada, R.**, Morioka, Y., Sewiło, M., **Indebetouw, R.**, Torii, K., **Kawamura, A.**, Ohama, A., Hattori, Y., Yamamoto, H., Tachihara, K., **Minamidani, T.**, **Inoue, T.**, Madden, S., Galametz, M., Lebouteiller, V., Chen, C. R., **Mizuno, N.**, Fukui, Y.: 2017, Kinematic Structure of Molecular Gas around High-mass YSO, Papillon Nebula, in N159 East in the Large Magellanic Cloud: A New Perspective with ALMA, *ApJ*, **835**, 108.

Saito, T., **Iono, D.**, Xu, C. K., Sliwa, K., Ueda, J., **Espada, D.**, **Kaneko, H.**, König, S., **Nakanishi, K.**, **Lee, M.**, Yun, M. S., Aalto, S., Hibbard, J. E., Yamashita, T., Motohara, K., **Kawabe, R.**: 2017, Spatially resolved CO SLED of the Luminous Merger Remnant NGC 1614 with ALMA, *ApJ*, **835**, 174.

Saito, T., **Iono, D.**, Xu, C., **Ueda, J.**, **Nakanishi, K.**, Yun, M. S., **Kaneko, H.**, Yamashita, T., Lee, M., Espada, D., Motohara, K., **Kawabe, R.**: 2016, Spatially Resolved Radio-to-Far-infrared SED of the Luminous Merger Remnant NGC 1614 with ALMA and VLA, *PASJ*, **68**, 20.

Saito, T., **Iono, D.**, **Espada, D.**, **Nakanishi, K.**, Ueda, J., Sugai, H., Takano, S., Yun, M., **Imanishi, M.**, **Ohashi, S.**, **Lee, M.**, Hagiwara, Y., Motohara, K., **Kawabe, R.**: 2017, Merger-induced Shocks in the Nearby LIRG VV 114 through Methanol Observations with ALMA, *ApJ*, **834**, 6.

Sakurai, T.: 2017, Heating Mechanisms of the Solar Corona, *Proc. Japan Academy, Ser. B*, **93**, 87–97.

Salak, D., Nakai, N., Hatakeyama, T., **Miyamoto, Y.**: 2016, Gas Dynamics and Outflow in the Barred Starburst Galaxy NGC 1808 Revealed with ALMA, *ApJ*, **823**, 68.

Santos, F. P., et al. including **Fumitaka N.**: 2017, Comparing Submillimeter Polarized Emission with Near-infrared Polarization of Background Stars for the Vela C Molecular Cloud, *ApJ*, **837**, 161.

Satoh, T., Nakamura, M., Ueno, M., **Uemizu, K.**, Suzuki, M., Imamura, T., Kasaba, Y., Yoshida, S., Kimata, M.: 2016, Development and In-flight Calibration of IR2: 2-μm Camera Onboard Japan's Venus Orbiter, Akatsuki, *Earth Planets Space*, **68**, 74.

Sawada-Satoh, S., Roh, D. G., Oh, S. J., Lee, S. S., Byun, D. Y., **Kameno, S.**, Yeom, J. H., Jung, D. K., Kim, H. R., Hwang, J. Y.: 2016, Spatially Resolved HCN Absorption Features in the Circumnuclear Region of NGC 1052, *ApJL*, **830**, L3.

Schneider, G., Grady, C. A., Stark, C. C., Gaspar, A., Carson, J., Debes, J. H., Henning, T., Hines, D. C., Jang-Condell, H., Kuchner, M. J., Perrin, M., Rodigas, T. J., **Tamura, M.**, Wisniewski, J. P.: 2016, Deep HST/STIS Visible-light Imaging of Debris Systems around Solar Analog Hosts, *AJ*, **152**, 64.

Scoville, N., et al. including **Morokuma-Matsui, K.**: 2017, Evolution of Interstellar Medium, Star Formation, and Accretion at High Redshift, *ApJ*, **837**, 150.

Scullion, E., van der Voort, L. R., **Antolin, P.**, Wedemeyer, S., Vissers, G., Kontar, E. P., Gallagher, P. T., 2016, Observing the Formation of Flare-driven Coronal Rain, *ApJ*, **833**, 184.

Sekiguchi, S., Sugimoto, M., Shu, S., **Sekimoto, Y.**, **Mitsui, K.**, **Nishino, T.**, **Okada, N.**, **Kubo, K.**, **Takahashi, T.**, Nitta, T.: 2017, Broadband Corrugated Horn Array with Direct Machined Fabrication, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **7**, 36–41.

Seko, A., Ohta, K., Yabe, K., **Hatsukade, B.**, Akiyama, M., Tamura, N., Iwamuro, F., Dalton, G.: 2016, Constraint on the Inflow/Outflow Rates in Star-forming Galaxies at z Similar to 1.4 from Molecular Gas Observations, *ApJ*, **833**, 53.

Seko, A., Ohta, K., Yabe, K., **Hatsukade, B.**, Aono, Y., **Iono, D.**: 2016, Gas-to-Dust Ratios in Massive Star-Forming Galaxies at $z \sim 1.4$, *PASJ*, **68**, 62.

Shan, W., **Sekimoto, Y.**, **Noguchi, T.**: 2016, Parametric Amplification in a Superconducting Microstrip Transmission Line, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **26**, 1801209.

Shi, S.-C., Paine, S., Yao, Q.-J., Lin, Z.-H., Li, X.-X., Duan, W.-Y., **Matsuo, H.**, Zhang, Q., Yang, J., Ashley, M. C. B., Shang, Z., Hu, Z.-W.: 2016, Terahertz and Far-infrared Windows Opened at Dome A in Antarctica, *Nature Astronomy*, **1**, 0001.

Shimoikura, T., Dobashi, K., Matsumoto, T., **Nakamura, F.**: 2016, Discovery of Infalling Motion with Rotation of the Cluster-Forming Clump S235AB ant its Implication of the Clump Structures, *ApJ*, **832**, 205.

Shimonishi, T., Onaka, T., **Kawamura, A.**, Aikawa, Y.: 2016, The Detection of a Hot Molecular Core in the Large Magellanic Cloud with ALMA, *ApJ*, **827**, 72.

Shin, J. W., Cheoun, M. K., Park, T. S., **Kajino, T.**: 2016, New Neutrino Source for the Study of Solar Neutrino Physics in the Vacuum-matter Transition Region, *Phys. Rev. C*, **94**, 045804.

Shinnaka, H., Kawakita, H.: 2016, Nitrogen Isotopic Ratio of Cometary Ammonia from High-resolution Optical Spectroscopic Observations of C/2014 Q2 (LOVEJOY), *AJ*, **152**, 145.

Shinnaka, Y., Fougere, N., Kawakita, H., Kameda, S., Combi, M. R., Ikezawa, S., Seki, A., Kuwabara, M., Sato, M., Taguchi, M., Yoshikawa, I.: 2017, Imaging Observations of the Hydrogen Coma of COMET 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO in 2015 September by the PROCYON/LAICA, *AJ*, **153**, 76.

Shinnaka, Y., Kawakita, H., Jehin, E., Decock, A., Hutsemékers, D., Manfroid, J., Arai, A.: 2016, Nitrogen Isotopic Ratios of NH_2 in Comets: Implication for ^{15}N-fractionation in Cometary Ammonia, *MNRAS*, **462**, S195–S209.

Shinnaka, Y., Kawakita, H., Jehin, E., Decock, A., Hutsemékers, D., Manfroid, J.: 2016, Ortho-to-para Abundance Ratios of NH_2 in 26 Comets: Implications for the Real Meaning of OPRs, *MNRAS*, **462**, S124–S131.

Shirasaki, M., Macias, O., Horiuchi, S., Shirai, S., Yoshida, N.: 2016, Cosmological Constraints on Dark Matter Annihilation and Decay: Cross-correlation Analysis of the Extragalactic γ-ray Background and Cosmic Shear, *Phys. Rev. D*, **94**, 063522.

Shirasaki, M., Nagai, D., Lau, T. E.: 2016, Covariance in the Thermal SZ-Weak Lensing Mass Scaling Relation of Galaxy Clusters, *MNRAS*, **460**, 3913–3924.

Shirasaki, M.: 2017, Statistical Connection of Peak Counts to Power Spectrum and Moments in Weak Lensing Field, *MNRAS*, **465**, 1974–1983.

Shirasaki, Y., Komiya, Y., **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**: 2016, Properties of Galaxies around AGNs with the Most Massive Supermassive Black Holes Revealed By Clustering Analysis, *PASJ*, **68**, 23.

Shvartzvald, Y., et al. including **Fukui, A.**: 2016, The First Simultaneous Microlensing Observations by Two Space Telescopes: Spitzer and Swift Reveal a Brown Dwarf in Event OGLE-2015-BLG-1319, *ApJ*, **831**, 183.

Shvartzvald, Y., et al. including **Fukui, A.**: 2016, The Frequency of Snowline-region Planets from Four Years of OGLE-MOA-Wise Second-generation Microlensing, *MNRAS*, **457**, 4089–4113.

Silva, H. O., **Sotani, H.**, Berti, E.: 2016, Low-mass Neutron Stars: Universal Relations, the Nuclear Symmetry Energy and Gravitational Radiation, *MNRAS*, **459**, 4378–4388.

Sirbu, D., Thomas, S. J., Belikov, R., **Lozi, J.**, Bendek, E., Pluzhnik, E., Lynch, D. H., Hix, T., Zell, P., **Guyon, O.**, Schneider, G.: 2016, Demonstration of Broadband Contrast at 1.2λ/D and Greater for the EXCEDE Starlight Suppression System, *J. Astron. Telesc. Instrum.*, **2**, 025002.

Smith, A. M. S., et al. including **Narita, N.**: 2017, K2-99: a Subgiant Hosting a Transiting Warm Jupiter in an Eccentric Orbit and a Long-period Companion, *MNRAS*, **464**, 2708–2716.

Sobral, D., Stroe, A., **Koyama, Y.**, Darvish, B., Calhau, J., Afonso, A., **Kodama, T.**, **Nakata, F.**: 2016, The Nature of Hα Star-forming Galaxies at $z \sim 0.4$ in and around Cl 0939+4713: The Environment Matters, *MNRAS*, **458**, 3443–3454.

Soma, M., **Tanikawa, K.**: 2016, Earth Rotation Derived from Occultation Records, *PASJ*, **68**, 29.

Song, Q. W., **Nakajima, H.**, Huang, G. L., Tan, B. L., Huang, Y., Wu, Z.: 2016, Turnover Frequency in Solar Microwave Bursts with an Extremely Flat Optically Thin Spectrum, *Sol. Phys.*, **291**, 3619–3635.

Sotani, H., Iida, K., Oyamatsu, K.: 2017, Probing Nuclear Bubble Structure via Neutron Star Asteroseismology, *MNRAS*, **464**, 3101–3107.

Sotani, H., **Kokkotas, K. D.**: 2017, Maximum Mass Limit of Neutron Stars in Scalar-tensor Gravity, *Phys. Rev. D*, **95**, 044032.

Sotani, H., **Takiwaki, T.**: 2016, Gravitational Wave Asteroseismology with Protoneutron Stars, *Phys. Rev. D*, **94**, 044043.

Sotani, H.: 2017, Effect of Nuclear Saturation Parameters on a Possible Maximum Mass of Neutron Stars, *Phys. Rev. C*, **95**, 025802.

Srianand, R., Hussain, T., Noterdaeme, P., Petitjean, P., Krühler, T., Japelj, J., Pâris, I., **Kashikawa, N.**: 2016, Detection of Emission Lines from $z \sim 3$ DLAs towards the QSO J2358+0149, *MNRAS*, **460**, 634–649.

Stephens, I. W., Gouliermis, D., Looney, L. W., Gruendl, R. A., Chu, Y. H., Weisz, D. R., Seale, J. P., Chen, C. H. R., Wong, T., Hughes, A., Pineda, J. L., Ott, J., **Muller, E.**: 2017, Stellar Clusterings around "Isolated" Massive YSOS in the LMC, *ApJ*, **834**, 94.

Stephens, I. W., Jackson, J. M., Whitaker, J. S., Contreras, Y., Guzman, A. E., **Sanhueza, P.**, Foster, J. B., Rathborne, J. M.: 2016, Linking Dense Gas from the Milky Way to External Galaxies, *ApJ*, **824**, 29.

Strazzullo, V., Daddi, E., Gobat, R., Valentino, F., Pannella, M., Dickinson, M., Renzini, A., Brammer, G., **Onodera, M.**, Finoguenov, A., Cimatti, A., Carollo, C. M., **Arimoto, N.**: 2016, The Red Sequence at Birth in the Galaxy Cluster Cl J1449+0856 at $z = 2$, *ApJL*, **833**, L20.

Sugiyama, K., et al. including **Fujisawa, K.**, **Hachisuka, K.**, **Yonekura, Y.**, **Motogi, K.**, **Matsumoto, N.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, **Shibata, K. M.**, **Honma, M.**, **Hirota, T.**: 2016, Observations of 6.7 GHz Methanol Masers with East-Asian VLBI Network. II. Internal Proper Motion Measurement in G006.79-00.25, *PASJ*, **68**, 72.

Sumi, T., et al. including **Fukui, A.**: 2016, The First Neptune Analog or Super-Earth with a Neptune-like Orbit: MOA-2013-BLG-605Lb, *ApJ*, **825**, 112.

Suzuki, D., et al. including **Fukui, A.**: 2016, The Exoplanet Mass-ratio Function from the MOA-II Survey: Discovery of a Break and Likely Peak at a Neptune Mass, *ApJ*, **833**, 145.

Suzuki, T. L., **Kodama, T.**, Sobral, D., Khostovan, A. A., **Hayashi, M.**, **Shimakawa, R.**, **Koyama, Y.**, Tadaki, K., **Tanaka, I.**, **Minowa, Y.**, **Yamamoto, M.**, Smail, I., Best, P. N.: 2016, [OIII] Emission Line as a Tracer of Star-forming Galaxies at High Redshifts: Comparison between Hα and [OIII] Emitters at z=2.23 in HiZELS, *MNRAS*, **462**, 181–189.

Suzuki, T., **Ogihara, M.**, Morbidelli, A., Crida, A., Guillot, T.: 2016, Evolution of Protoplanetary Discs with Magnetically Driven Disc Winds, *A&A*, **596**, A74.

Suzuki, T., **Ohishi, M.**, **Hirota, T.**, **Saito, M.**, Majumdar, L., Wakelam, V.: 2016, Survey Observations of a Possible Glycine Precursor, Methanimine (CH_2NH), *ApJ*, **825**, 79.

Suzuki, T., **Ohishi, M.**, **Hirota, T.**, **Saito, M.**, Majumdar, L., Wakelam, V.: 2016, Erratum: Survey Observations of a Possible Glycine Precursor, Methanimine (CH_2NH), *ApJ*, **831**, 114.

Tadaki, K., Genzel, R., **Kodama, T.**, Wuyts, S., Wisnioski, E., Förster S., Natascha M., Burkert, A., Lang, P., Tacconi, L. J., Lutz, D., Belli, S., Davies, R. I., **Hatsukade, B.**, **Hayashi, M.**, Herrera-Camus, R., Ikarashi, S., Inoue, S., Kohno, K., **Koyama, Y.**, Mendel, J. T., **Nakanishi, K.**, Shimakawa, R., **Suzuki, T. L.**, Tamura, Y., **Tanaka, I.**, Übler, H. Wilman, D. J.: 2017, Bulge-forming Galaxies with an Extended Rotating Disk at $z \sim 2$, *ApJ*, **834**, 135.

Tagawa, H., **Gouda, N.**, **Yano, T.**, Hara, T.: 2016, The Validation of Made-to-measure Method for Reconstruction of Phase-space Distribution Functions, *MNRAS*, **463**, 927–951.

Tagawa, H., Umemura, M., **Gouda, N.**: 2016, Mergers of Accreting Stellar-mass Black Holes, *MNRAS*, **462**, 3812–3822 .

Takahashi, H. R., **Ohsuga, K.**, **Kawashima, T.**, **Sekiguchi, Y.**: 2016, Formation of Overheated Regions and Truncated Disks around Black Holes: Three-dimensional General Relativistic Radiation-magnetohydrodynamics Simulations, *ApJ*, **826**, 23.

Takakuwa, S., **Saigo, K.**, Matsumoto, T., **Saito, M.**, Lim, J., Hanawa, T., Yen, H. W., Ho, P. T. P.: 2017, Spiral Arms, Infall, and Misalignment of the Circumbinary Disk from the Circumstellar Disks in the Protostellar Binary System L1551 NE, *ApJ*, **837**, 86.

Takeda, Y., Hashimoto, O., Honda, S.: 2017, Photospheric Carbon and Oxygen Abundances of F-G Type Stars in the Pleiades Cluster, *PASJ*, **69**, 1.

Takeda, Y., Honda, S.: 2016, Oxygen Abundance Determination of B-type Stars with the O I 7771-5 Å lines*, *PASJ*, **68**, 32.

Takeda, Y., **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**, Sato, B.: 2016, Sulfur and Zinc Abundances of Red Giant Stars, *PASJ*, **68**, 81.

Takeda, Y., **Tajitsu, A.**, Sato, B., Liu, Y.-J., Chen, Y.-Q., Zhao, G.: 2016, Fundamental Stellar Parameters and Age-metallicity Relation of Kepler Red Giants in Comparison with Theoretical Evolutionary Tracks, *MNRAS*, **457**, 4454–4469.

Takekoshi, T., **Minamidani, T.**, **Komugi, S.**, Kohno, K., Tosaki, T., Sorai, K., **Muller, E.**, **Mizuno, N.**, **Kawamura, A.**, Onishi, T., Fukui, Y., **Ezawa, H.**, **Oshima, T.**, Scott, K. S., Austermann, J. E., **Matsuo, H.**, Aretxaga, I., Hughes, D. H., **Kawabe, R.**, Wilson, G. W., Yun, M. S.: 2017, The 1.1 mm Continuum Survey of the Small Magellanic Cloud: Physical Properties and Evolution of the Dust-selected Clouds, *ApJ*, **835**, 55.

Taki, T., Fujimoto, M., Shigeru, I.: 2016, Dust and Gas Density Evolution at a Radial Pressure Bump in Protoplanetary Disks, *A&A*, **591**, A86.

Takiwaki, T., Kotake, K., Suwa, Y.: 2016, Three-dimensional Simulations of Rapidly Rotating Core-collapse Supernovae: Finding a Neutrino-powered Explosion Aided by Non-axisymmetric Flows, *MNRAS Lett.*, **461**, L112–L116.

Tan, K., Shi, J., Takada-Hidai, M., **Takeda, Y.**, Zhao, G.: 2016, A Non-LTE Study of Silicon Abundances in Giant Stars from the Si I Infrared Lines in the zJ-Band, *ApJ*, **823**, 36.

Tanaka, M., Maeda, K., Mazzali, P. A., Kawabata, K. S., Nomoto, K.: 2017, Three-Dimensional Explosion Geometry of Stripped-Envelope Core-Collapse Supernovae. II. Modelling of Polarization, *ApJ*, **837**, 105.

Tanaka, M., **Wong, K. C.**, More, A., Dezuka, A., Egami, E., Oguri, M., Suyu, S. H., Sonnenfeld, A., Higuchi, R., **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Onoue, M.**, Oyamada, S., Utsumi, Y.: 2016, A Spectroscopically Confirmed Double Source Plane Lens System in the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program, *ApJL*, **826**, L19.

Tanaka, M.: 2016, Kilonova/Macronova Emission from Compact Binary Mergers, *Adv. Astron.*, **2016**, 6341974.

Tanaka, Y. T., et al. including **Takagi, Y.**, **Kuroda, D.**, **Sekiguchi, K.**: 2016, No Evidence of Intrinsic Optical/Near-infrared Linear Polarization for V404 Cygni during Its Bright Outburst in 2015: Broadband Modeling and Constraint on Jet Parameters, *ApJ*, **823**, 35.

Taniguchi, K., **Saito, M.**, Ozeki, H.: 2016, ^{13}C Isotopic Fractionation of HC_3N in Star-Forming Regions: Low-Mass Star Forming Region L1527 and High-Mass Star-Forming Region G28.28-0.36, *ApJ*, **830**, 106.

Tapia, V., **Gonzalez, A.**, Finger, R., Mena, F. P., Monasterio, D., Reyes, N., Sanchez, M., Bronfman, L.: 2017, High Efficiency Wideband Refractive Optics for ALMA Band-1 (35–52 GHz), *J. Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, **38**, 261–275.

Tatematsu, K., et al. including **Ohashi, S.**, **Sanhueza, P.**, **Luong, Q. N.**, **Hirota, T.**, **Saito, M.**, **Kim, J.**: 2017, Astrochemical Properties of Planck Cold Clumps, *ApJS*, **228**, 12.

Tatematsu, K., Ohashi, S., **Sanhueza, P.**, **Luong, Q. N.**, **Umemoto, T.**, **Mizuno, N.**: 2016, Angular Momentum of the N_2H^+ Cores in the Orion A Cloud, *PASJ*, **68**, 24.

Terada, H., Tokunaga, A. T.: 2017, Multi-epoch Detections of Water Ice Absorption in Edge-on Disks around Herbig Ae Stars: PDS 114N and PDS 453, *ApJ*, **834**, 115.

Terai, T., Itoh, Y., Oasa, Y., **Furusho, R.**, **Watanabe, J.**: 2016, Photometric Measurements of H_2O Ice Crystallinity on Trans-Neptunian Objects, *ApJ*, **827**, 65.

Terao, K., Nagao, T., Hashimoto, T., **Yanagisawa, K.**, Matsuoka, K., Toba, Y., **Ikeda, H.**, Taniguchi, Y.: 2016, Near-infrared Spectroscopy of Nearby Seyfert Galaxies: Is There Evidence for Shock Excitation in Narrow-line Regions?, *ApJ*, **833**, 190.

Tian, H., Young, P. R., Reeves, K. K., Wang, T. J., **Antolin, P.**, Chen, B., He, J. S.: 2016, Global Sausage Oscillation of Solar Flare Loops Detected by the Interface Region Imaging Spectrograph, *ApJL*, **823**, L16.

Toba, Y., Nagao, T., Kajisawa, M., Oogi, T., Akiyama, M., **Ikeda, H.**, Coupon, J., Strauss, M. A., Wang, W.-H., **Tanaka, M.**, Niida, M., **Imanishi, M.**, **Lee, C.-H.**, Matsuhara, H., **Matsuoka, Y.**, **Onoue, M.**, Terashima, Y., Ueda, Y., Harikane, Y., **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, Noboriguchi, A., **Usuda, T.**: 2017, Clustering of Infrared-bright Dust-obscured Galaxies Revealed by the Hyper Suprime-Cam and WISE, *ApJ*, **835**, 36.

Tokuda, K., Onishi, T., Matsumoto, T., **Saigo, K.**, **Kawamura, A.**, Fukui, Y., Inutsuka, S.-i., Machida, M. N., Tomida, K., Tachihara, K., André, P.: 2016, Revealing a Detailed Mass Distribution of a High-density Core MC27/L1521F in Taurus with ALMA, *ApJ*, **826**, 26.

Torii, K., Hattori, Y., Hasegawa, K., Ohama, A., Haworth, T. J., Shima, K., Habe, A., Tachihara, K., **Mizuno, N.**, Onishi, T., Mizuno, A., Fukui, Y.: 2017, Triggered O Star Formation in M20 via Cloud–Cloud Collision: Comparisons between High-resolution CO Observations and Simulations, *ApJ*, **835**, 142.

Toriumi, S., **Katsukawa, Y.**, **Cheung, M. C. M.**: 2017, Various Local Heating Events in the Earliest Phase of Flux Emergence, *ApJ*, **836**, 63.

Toriumi, S., Schrijver, C. J., Harra, L. K., Hudson, H., Nagashima, K.: 2017, Magnetic Properties of Solar Active Regions that Govern Large Solar Flares and Eruptions, *ApJ*, **834**, 56.

Tosaki, T., Kohno, K., Harada, N., Tanaka, K., **Egusa, F.**, Izumi, T., Takano, S., Nakajima, T., Taniguchi, A., Tamura, Y.: 2017, A Statistical Study of Giant Molecular Clouds Traced by ^{13}CO, $C^{18}O$, CS, and CH_3OH in the Disk of NGC 1068 Based on ALMA Observations, *PASJ*, **69**, 18.

Toshikawa, J., **Kashikawa, N.**, Overzier, R., Malkan, M. A., **Furusawa, H.**, **Ishikawa, S.**, **Onoue, M.**, Ota, K., **Tanaka, M.**, **Niino, Y.**, **Uchiyama, H.**: 2016, A Systematic Survey of Protoclusters at $z \sim 3$-6 in the CFHTLS Deep Fields, *ApJ*, **826**, 114.

Trakhtenbrot, B., Civano, F., Urry, C. M., Schawinski, K., Marchesi, S., Elvis, M., Rosario, D. J., Suh, H., Mejia-Restrepo, J. E., Simmons, B. D., Faisst, A. L., **Onodera, M.**: 2016, Faint COSMOS AGNs at $z \sim 3.3$. I. Black Hole Properties and Constraints on Early Black Hole Growth, *ApJ*, **825**, 4.

Tsuboi, M., Kitamura, Y., **Miyoshi, M.**, Uehara, K., Tsutsumi, T., **Miyazaki, A.**: 2016, Galactic Center Mini-spiral by ALMA: Possible Origin of the Central Cluster, *PASJ*, **68**, L7.

Tsujimoto, T., Yokoyama, T., Bekki, K.: 2017, Chemical Evolution of ^{244}Pu in the Solar Vicinity and Its Implications for the Properties of *r*-process Production, *ApJL*, **835**, L3.

Tsukagoshi, T., Nomura, H., Muto, T., **Kawabe, R.**, Ishimoto, D., Kanagawa, K. D., Okuzumi, S., Ida, S., Walsh, C., Millar, T. J.: 2016, A Gap with a Deficit of Large Grains in the Protoplanetary Disk around TW Hya, *ApJ*, **829**, L35.

Ueda, J., Watanabe, Y., **Iono, D.**, Wilner, D. J., Fazio, G. G., **Ohashi, S.**, **Kawabe, R.**, **Saito, T.**, Komugi, S.: 2017, ALMA Observations of the Dense and Shocked Gas in the Nuclear Region of NGC 4038 (Antennae Galaxies), *PASJ*, **69**, 6.

Ueta, T., Tomasino, R. L., Takita, S., **Izumiura, H.**, Shirahata, M., Fullard, A., Yamamura, I., Matsuura, S.: 2017, Surface Brightness Correction for Compact Extended Sources Observed by the AKARI Far-Infrared Surveyor in the Slow-scan Mode, *PASJ*, **69**, 11.

Umehata, H., et al. including **Matsuda, Y.**, **Ao, Y.**, **Kawabe, R.**, **Hatsukade, B.**, **Kubo, M.**, **Nakanishi, K.**: 2017, ALMA Reveals Strong [CII] Emission in a Galaxy Embedded in a Giant Lyα Blob at $z = 3.1$, *ApJ*, **834**, L16.

Umehata, H., Tamura, Y., Kohno, K., Ivison, R., Smail, I., **Hatsukade, B.**, **Nakanishi, K.**, Kato, Y., Ikarashi, S., **Matsuda, Y.**, Fujimoto, S., **Iono, D.**, **Lee, M.**, Steidel, C., Saito, T., Alexander, D., Yun, M., Kubo, M.: 2017, ALMA Deep Field in SSA22: Source Catalog and Number Counts, *ApJ*, **835**, 98.

Utsumi, Y., Geller, M. J., Dell'Antonio, I. P., **Kamata, Y.**, **Kawanomoto, S.**, **Koike, M.**, **Komiyama, Y.**, **Koshida, S.**, **Mineo, S.**, **Miyazaki, S.**, **Sakurai, J.**, **Tait, P. J.**, **Terai, T.**, **Tomono, D.**, **Usuda, T.**, **Yamada, Y.**, Zahid, H. J.: 2016, A Weak Lensing View of the Downsizing of Star-forming Galaxies, *ApJ*, **833**, 156.

Uyama, T., et al. including **Akiyama, E.**, **Currie, T.**, **Kudo, T.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Serabyn, E.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Watanabe, M.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2017, The SEEDS High-Contrast Imaging Survey of Exoplanets Around Young Stellar Objects, *AJ*, **153**, 106.

Uzawa, Y., **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, Makise, K., **Gonzalez, A.**, Saito, S., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, Terai, H., Wang, Z.: 2017, Design of Terahertz SIS Mixers Using Nb/AlN/Nb Junctions Integrated with All-NbTiN Tuning Circuits, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **27**, 1500705.

Valentino, F., et al. including **Onodera, M.**, **Arimoto, N.**: 2016, A Giant Lyα Nebula in the Core of an X-Ray Cluster at Z = 1.99: Implications for Early Energy Injection, *ApJ*, **829**, 53.

Van Eylen, V., et al. including **Narita, N.**, **Ryu, T.**, **Takeda, Y.**: 2016, The K2-ESPRINT Project V: A Short-period Giant Planet Orbiting a Subgiant Star*, *AJ*, **152**, 143.

Veneziani, M., et al. including **Mizuno, N.**: 2017, An Analysis of Star Formation with Herschel in the Hi-GAL Survey II. The Tips of the Galactic Bar, *A&A*, **599**, A7.

Wakita, S., Matsumoto, Y., **Oshino, S.**, Hasegawa, Y.: 2017, Planetesimal Collisions as a Chondrule Forming Event, *ApJ*, **834**, 125.

Wakita, S., **Nozawa, T.**, Hasegawa, Y.: 2017, Diffusion of Oxygen Isotopes in Thermally Evolving Planetesimals and Size Ranges of Presolar Silicate Grains, *ApJ*, **836**, 106.

Wang, W.-H., et al. including **Hatsukade, B.**, **Iono, D.**, **Lee, M.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanish, K.**, **Kodama, T.**: 2016, The SXDF-ALMA 2-arcmin2 Deep Survey: Stacking Rest-frame Near-infrared Selected Objects, *ApJ*, **833**, 195.

Warren, M. L., Mathews, G. J., Meixner, M., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2016, Impact of Sterile Neutrino Dark Matter on Core-collapse Supernovae, *Int. J. Modern Phys. A*, **31(25)**, 1650137.

Wedemeyer, S., et al. including **Shimojo, M.**: 2016, Solar Science with the Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array—A New View of Our Sun, *Space Sci. Rev.*, **200**, 1–73.

Wong, G. F., Horiuchi, S., Green, J. A., Tothill, N. F. H., **Sugimoto, K.**, Filipovic, M. D.: 2016, Implementation of Tidbinbilla 70-m on-the-fly Mapping and Hydrogen Radio Recombination Line Early Results, *MNRAS*, **458**, 151–157.

Wong, K. C., et al.: 2017, H0LiCOW - IV. Lens Mass Model of HE 0435-1223 and Blind Measurement of Its Time-delay Distance for Cosmology, *MNRAS*, **465**, 4895–4913.

Wu, B., Tan, J. C., **Nakamura, F.**, Van L. S., Christie, D., Collins, D.: 2017, GMC Collisions as Triggers of Star Formation. II. 3D Turbulent, Magnetized Simulations, *ApJ*, **835**, 137.

Xu, H., Zhang, H., Kuzanyan, K., **Sakurai, T.**: 2016, On the Origin of Differences in Helicity Parameters Derived from Data of Two Solar Magnetographs, *Sol. Phys.*, **291**, 2253–2267.

Yagi, M., **Koda, J.**, **Komiyama, Y.**, **Yamanoi, H.**: 2016, Catalog of Ultra-diffuse Galaxies in the Coma Clusters from Subaru Imaging Data, *ApJS*, **225**, 11.

Yamagishi, M., Kaneda, H., Ishihara, D., Oyabu, S., Suzuki, T., Onaka, T., Nagayama, T., **Umemoto, T.**, **Minamidani, T.**, Nishimura, A., Matsuo, M., Fujita, S., Tsuda, Y., Kohno, M., Ohashi, S.: 2016, Spatial Variations of PAH Properties in M17SW Revealed by Spitzer/IRS Spectral Mapping, *ApJ*, **833**, 163.

Yamaguchi, Y., et al. including **Hatsukade, B.**, **Kawabe, R.**, **Kodama, T.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**: 2016, SXDF-ALMA 2 arcmin^2 Deep Survey: Resolving and Characterizing the Infrared Extragalactic Background Light Down to 0.5 mJy, *PASJ*, **68**, 82.

Yamamoto, T., **Hayama, K.**, Mano, S., Itoh, Y., Kanda, N.: 2016, Characterization of Non-Gaussianity in Gravitational Wave Detector Noise, *Phys. Rev. D*, **93**, 082005.

Yamanaka, M., et al. including **Tanaka, M.**, **Hanayama, H.**, **Kinugasa, K.**, **Nagayama, T.**, **Kuroda, D.**, **Sekiguchi, K.**: 2017, Broad-lined Supernova 2016coi with a Helium Envelope, *ApJ*, **837**, 1.

Yamanaka, M., et al. including **Tanaka, M.**, **Nagayama, T.**, **Isogai, M.**, **Hanayama, H.**, **Kuroda, D.**, **Ukita, N.**, **Yanagisawa, K.**, **Izumiura, H.**, **Sekiguchi, K.**: 2016, OISTER Optical and Near-infrared Observations of the Super-Chandrasekhar Supernova Candidate SN 2012dn: Dust Emission from the Circumstellar Shell, *PASJ*, **68**, 68.

Yamashita, T., Odaka, M., Sugiyama, K., Nakajima, K., Ishiwatari, M., Nishizawa, S., Takahashi, Y. O., **Hayashi, Y.-Y.**: 2016, A Numerical Study of Convection in a Condensing CO_2 Atmosphere under Early Mars, *J. Atmos. Sciences*, **73**, 4151–4169.

Yamauchi, A., **Yamashita, K.**, **Honma, M.**, **Sunada, K.**, Nakagawa, A., **Ueno, Y.**: 2016, The Far Distance to G7.47+0.06 from Proper Motion Measurement of H_2O Masers, *PASJ*, **68**, 60.

Yang, Y., et al. including **Hayashi, S. S.**, **Tamura, M.**, **Mayama, S.**, **Akiyama, E.**, **Oh, D.**, **Kudo, T.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Serabyn, E.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**: 2017, Near-infrared Imaging Polarimetry of Inner Region of GG Tau A Disk, *AJ*, **153**, 7.

Yasui, C., Kobayashi, N., **Saito, M.**, Izumi, N.: 2016, Low-Metallicity Young Clusters in the Outer Galaxy. II. Sh 2-208, *AJ*, **151**, 115.

Yen, H. W., Koch, P. M., Takakuwa, S., Krasnopolsky, R., **Ohashi, N.**, Aso, Y.: 2017, Signs of Early-stage Disk Growth Revealed with ALMA, *ApJ*, **834**, 178.

Yonekura, Y., et al. including **Fujisawa, K.**, **Ohyama, T.**, **Kono, Y.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, **Honma, M.**, **Shibata, K. M.**, **Sato, K.**, **Ueno, Y.**, **Jike, T.**, **Tamura, Y.**, **Hirota, T.**, **Miyazaki, A.**, **Hachisuka, K.**: 2016, The Hitachi and Takahagi 32 m Radio Telescopes: Upgrade of the Antennas from Satellite Communication to Radio Astronomy, *PASJ*, **68**, 74.

Yoshida, F., **Ito, T.**, Dermawan, B., Nakamura, T., **Takahashi, S.**, Ibrahimov, M. A., Malhotra, R., Ip, W., Chen, W., Sawabe, Y., Haji, M., Saito, R., Hirai, M.: 2016, Lightcurves of the Karin Family Asteroids, *Icarus*, **269**, 15–22.

Yoshida, M., et al. including **Morokuma, T.**, **Tanaka, M.**, **Matsubayashi, K.**, **Furusawa, H.**, **Koshida, S.**, **Kuroda, D.**, **Nakata, F.**, **Terai, T.**, **Yanagisawa, K.**: 2017, J-GEM Follow-up Observations of the Gravitational Wave Source GW151226*, *PASJ*, **69**, 9.

Yoshikawa, I., Yoshioka, K., Murakami, G., Suzuki, F., Hikida, R., Yamazaki, A., Kimura, T., Tsuchiya, F., Kagitani, M., Sakanoi, T., **Uemizu, K.**, Tao, C., Nozawa, H., Kasaba, Y., Fujimoto, M.: 2016,

Properties of Hot Electrons in the Jovian Inner Magnetosphere Deduced from Extended Observations of the Io Plasma Torus, *Geophys. Res. Lett.*, **43**, 11552–11557.

You, C., Zabludoff, A., Smith, P., Yang, Y., Kim, E., Jannuzi, B., Prescott, M. K. M., **Matsuda, Y.**, Lee, M. G.: 2017, Mapping the Polarization of the Radio-Loud Ly*α* Nebula B3 J2330+3927, *ApJ*, **834**, 182.

Yun, Y., et al. including **Matsumoto, N.**, **Min, C. H.**, **Hirota, T.**, **Honma, M.**, **Hwang, J.-W.**, **Jike, T.**, **Kanaguchi, M.**, **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, **Kono, Y.**, **Oyama, T.**, **Shibata, K. M.**, **Tamura, Y.**: 2016, SiO Masers around WX Psc Mapped with the KVN and VERA Array (KaVA), *ApJ*, **822**, 3.

Yuzurihara, H., **Hayama, K.**, Mano, S., Verkindt, D., Kanda, N.: 2016, Unveiling Linearly and Nonlinearly Correlated Signals between Gravitational Wave Detectors and Environmental Monitors, *Phys. Rev. D*, **94**, 042004.

Zeegers, S. T., Costantini, E., de Vries, C. P., Tielens, A. G. G. M., Chihara, H., de Groot, F., Mutschke, H., Waters, L. B. F. M., **Zeidler, S.**: 2017, Absorption and Scattering by Interstellar Dust in the Silicon K-edge of GX 5-1, *A&A*, **599**, A117.

Zeidler, S., **Akutsu, T.**, **Torii, Y.**, Hirose, E., **Aso, Y.**, **Flaminio, R.**: 2017, Calculation Method for Light Scattering Caused by Multilayer Coated Mirrors in Gravitational Wave Detectors, *Opt. Express*, **25**, 4741.

Zenitani, S., **Nagai, T.**: 2016, Particle Dynamics in the Electron Current Layer in Collisionless Magnetic Reconnection, *Phys. Plasmas*, **23**, 102102.

Zhao, B., Caselli, P., Li, Z.-Y., Krasnopolsky, R., Shang, H., **Nakamura, F.**: 2016, Protostellar Disc Formation Enabled by Removal of Small Dust Grains, *MNRAS*, **460**, 2050–2076.

2. 国立天文台欧文報告

該当なし。

3. 国立天文台報

相馬 充：2016, キトラ古墳天文図の観測年代と観測地の推定，*国立天文台報*，**18**, 1–12.

4. 欧文報告（研究会集録，査読なし等）

Abe, S., Kero, J., Nakamura, T., Fujiwara, Y., Kastinen, D., **Watanabe, J.**, Hashiguchi, H.: 2016, Asteroidal Meteors Detected by MU Radar Head-echo Observations, Proc. Int. Meteor Conf., Egmond, the Netherlands, 2-5 June 2016, Eds. A. Roggemans, P. Roggemans, 18.

Ammons, S. M., Garcia, E. V., Salama, M., Neichel, B., Lu, J., Marois, C., Macintosh, B., Savransky, D., Bendek, E., **Guyon, O.**, Marin, E., Garrel, V., Sivo, G.: 2016, Precision Astrometry with Adaptive Optics: Constraints on the Mutual Orbit of Luhman 16AB from GeMS, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99095T.

Aoki, W., Beers, T. C., Suda, T., Lee, Y. S.: 2016, Very Low-Mass Stars with Extremely Low Metallicity in the Milky Way's Halo, Proc. IAU Symp. 317, Eds. A. Bragaglia, M. Arnaboldi, M. Rejkuba, D. Romano, 45-50.

Aoki, W.: 2017, Spectroscopic Approach to Galactic Archaeology with Subaru, Proc. 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), Eds. S. Kubono, et al., 010602.

Bento, J., Feger, T., Ireland, M., Rains, A., **Jovanovic, N.**, Coutts, D., Schwab, C., Arriola, A., Gross, S., 2016, Performance and Future Developments of the RHEA Singlemode Spectrograph, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99086K.

Bono, G., et al. including **Tsujimoto, T.**: 2016, Classical Cepheids and RR Lyrae Stars: Similar, but not Too Much, *Memorie Della Societa Astronomica Italiana*, **87**, 358–381.

Canas, L., **Shibata, Y.**: 2017, Making Tactile Planetarium from Low-cost Materials, *Japanese Society for Education and Popularization of Astronomy*, **29**, 85–86.

Chavan, A. M., et al. including **Akiyama, E.**: 2016, ALMA Quality Assurance: Concepts, Procedures, and Tools, Proc. SPIE 9910, Eds. A. B. Peck, R. L. Seaman, C. R. Benn, 99101H.

Cheoun, M. K., Ha, E., Yang, G. S., Kim, K. S., **Kajino, T.**: 2016, Neutrino-induced Reactions and Neutrino Scattering with Nuclei in Low and High Neutrino Energy, CETUP* 2015 – Workshop on Dark Matter, Neutrino Physics and Astrophysics & PPC 2015 – IXth International Conference on Interconnections between Particle Physics and Cosmology, AIP Conf. Proc. 1743, Eds. B. Szczerbinska, R. Allahverdi, K. Babu, B. Balantekin, B. Dutta, T. Kamon, J. Kumar, F. Queiroz, L. Strigari, R. Surman, 040002.

Cheung, S.-l.: 2016, OAD Task Force 3 Discussions, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 403–404.

Chiba, M., Tanaka, M., **Komiyama, Y.**: 2016, Subaru Hyper Suprime Cam Survey of the Andromeda Halo, Proc. IAU Symp. 317, Eds. A. Bragaglia, M. Arnaboldi, M. Rejkuba, D. Romano, 278–279.

Christensen, L. L., Russo, P., Fienberg, R. T., **Cheung, S.-l.**, Robson I., Odman-Govender, C., Arcand, K. K., **Sekiguchi, K.**, Zhu, J., Wheeler, P.: 2016, Division C Commission 55: Communicating Astronomy with the Public, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 209–218.

Das, M., **Saito, T.**, **Iono, D.**, Honey, M., Ramya, S.: 2016, Molecular Gas and Star Formation in Void Galaxies, Proc. IAU Symp. 308, Eds. R. van de Weygaert, S. Shandarin, E. Saar, J. Einasto, 610–613.

Dennison, K., Ammons, S. M., Garrel, V., Marin, E., Sivo, G., Bendek, E., **Guyon, O.**: 2016, An Engineered Design of a Diffractive Mask for High Precision Astrometry, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99094E.

Ebizuka, N., Okamoto, T., Hosobata, T., Yamagata, Y., Sasaki, M., Uomoto, M., Shimatsu, T., Sato, S., Hashimoto, N., **Tanaka, I.**, **Hattori, T.**, **Ozaki, S.**, **Aoki, W.**: 2016, Novel diffraction gratings for next generation spectrographs with high spectral dispersion, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99122Z.

Ezaki, Y., Kato, A., Hattori, T., Saruta, Sofuku, S., Nakaoji, T., Kawaguchi, N., Takaki, J., Horiuchi, Y., Haruna, M., Tabata, M., Hosokawa, Y., **Kusumoto, H.**, **Usuda, T.**: 2016, Overview of Key Technologies for TMT Telescope Structure, Proc. SPIE 9906, Eds. H. J. Hall, R. Gilmozzi, H. K. Marshall, 99060Y.

Fabricius, M., **Walawender, J.**, **Arimoto, N.**, **Cook, D.**, **Elms, B.**, Hashiba, Y., **Hattori, T.**, Hu, Y.-S., **Iwata, I.**, **Nishimura, T.**, **Omata, K.**, **Tait, P.**, **Takato, N.**, **Tanaka, I.**, Wang, S.-Y., **Weber, M.**, W**ung, M.**: 2016, Detector Upgrade of Subaru's Multi-object Infrared Camera and Spectrograph (MOIRCS), Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 990828.

Farinato, J., et al. including **Guyon, O.**: 2016, SHARK-NIR: from K-band to a key Instrument, a Status Update, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990931.

Feinberg, L., Rioux, N., Bolcar, M., Liu, A., **Guyon, O.**, Stark, C., Arenberg, J.: 2016, End-to-end Assessment of a Large Aperture Segmented Ultraviolet Optical Infrared (UVOIR) Telescope Architecture, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99040H.

Flaminio, R.: 2016, The Cryogenic Challenge: Status of the KAGRA Project, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **716**, 012034.

Fujii, Y., **Sekiguchi, T.**, **Takahashi, R.**, **Aso, Y.**, **Barton, M.**, **Erasmo, F.**, **Arellano, P.**, **Shoda, A.**, **Akutsu, T.**, Miyakawa, O., Kamiizumi, M., **Ishizaki, H.**, **Tatsumi, D.**, **Hirata, N.**, **Hayama, K.**, **Okutomi, K.**, Miyamoto, T., Ishizuka, H., DeSalvo, R., **Flaminio, R.**: 2016, Active Damping Performance of the KAGRA Seismic Attenuation System Prototype, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **716**, 012022.

Fujikawa, S., et al. including **Sôma, M.**: 2016, V1656 SCORPII = PNV J17225112-3158349, IAU Circ. 9283, Ed. D. W. E. Green.

Gee, W. T., **Guyon, O.**, Walawender, J., **Jovanovic, N.**, Boucher, L.: 2016, Project PANOPTES: a Citizen-scientist Exoplanet Transit Survey Using Commercial Digital Cameras, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99085V.

Giono, G., **Katsukawa, Y.**, **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, **Kubo, M.**, Ishikawa, S., **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2016, Optical Alignment of the Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter Using Sophisticated Methods to Minimize Activities Under Vacuum, Proc. SPIE 9905, Eds. J.-W. A. den Herder, T. Takahashi, M. Bautz, 99053D.

Goebel, S. B., **Guyon, O.**, Hall, D. N. B., **Jovanovic, N.**, Atkinson, D. E.: 2016, Evolutionary Timescales of AO-produced Speckles at NIR Wavelengths, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990918.

Green, R., et al. including **Cheung, S.-l.**: 2016, Cosmic Light, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 549.

Groff, T., Chilcote, J., Kasdin, J., Galvin, M., Loomis, C., Carr, M., Brandt, T., Knapp, G., Limbach, M., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, McElwain, M., **Takato, N.**, **Hayashi, M.**: 2016, Laboratory Testing and Performance Verification of the CHARIS Integral Field Spectrograph, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99080O.

Hagino, M., Ichimoto, K., Ueno, S., Kimura, G., Otsuji, K., Kitai, R., Zhong, L., Xu, Z., Shinoda, K., **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Shimizu, T.: 2016, Development of the Universal Tunable Filter and High-resolution Imaging Observation with the Fuxian Solar Observatory, ASP Conf. Ser. 504, Eds. I. Dorotovic, C. E. Fischer, M. Temmer, 103–106.

Hanada, H., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Hasegawa, T., Gusev, A.: 2016, Expected Accuracy of a Small Telescope Like PZT for Observations of Vertical Gravity Gradient and Lunar Rotation, 4th IAG Symposium on Terrestrial Gravimetry: Static And Mobile Measurements, Ed. V. G. Peshekhonov, 220–227.

Hanaoka, Y., **Solar Observatory of NAOJ**: 2016, Past and Present of the Synoptic Observations of the Sun at the National Astronomical Observatory of Japan, ASP Conf. Ser. 504, Eds. I. Dorotovic, C. E. Fischer, M. Temmer, 313–315.

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2016, Chemo-dynamical Evolution Model: Enrichment of r-process Elements in the Local Group Dwarf Galaxies, Proc. IAU Symp. 317, Eds. A. Bragaglia, M. Arnaboldi, M. Rejkuba, D. Romano, 308–309.

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2017, Chemo-Dynamical Evolution of r-process Elements in the Local Group Galaxies, JPS Conf. Proc. 14 (NIC2016), Eds. S. Kubono, et al., 020204.

Hirano, T., Sato, B., Masuda, K., Benomar, O. M., **Takeda, Y.**, **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**: 2016, Search for Close-in Planets around Evolved Stars with Phase-curve variations and Radial Velocity Measurements, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 63–64.

Honda, S., Notsu, Y., **Maehara, H.**, Notsu, S., Shibayama, T., Nogami, D., Shibata, K.: 2017, Lithium Abundance of the Solar-Type Superflare Stars, JPS Conf. Proc. 14 (NIC2016), Eds. S. Kubono, et al., 020303.

Huang, Y., et al. including **Iguchi, S.**, **Asayama, S.**, I**ono, D.**, **Gonzalez, A.**: 2016, The Atacama Large Millimeter/sub-millimeter Array band-1 receiver, Proc. SPIE 9911, Eds. G. Z. Angeli, P. Dierickx, 99111V.

Iguchi, S., **Saito, M.**: 2016, Large Aperture Millimeter/Submillimeter Telescope: Which is More Cost-Effective, Aperture Synthesis Telescope Versus Large Single Dish Telescope?, Proc. SPIE 9906, Eds. H. J. Hall, R. Gilmozzi, H. K. Marshall, 99062T.

Ishigaki, M. N., **Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., **Aoki, W.**: 2016, Chemical Evolution of r-process Elements in the Draco Dwarf Spheroidal Galaxy, Proc. IAU Symp. 317, Eds. A. Bragaglia, M. Arnaboldi, M. Rejkuba, D. Romano, 310–311.

Ishikawa, S., Shimizu, T., **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Ishikawa, R.**, **Giono, G.**, Beabout, D. L., Beabout, B. L., Nakayama, S., Tajima, T.: 2016, In-Flight Performance of the Polarization Modulator in the CLASP Rocket Experiment, Proc. SPIE 9905, Eds. J.-W. A. den Herder, T. Takahashi, M. Bautz, 99052U

Ishino, H., et al. including **Hasebe, T.**, **Noguchi, T.**, **Sekimoto, Y.**: 2016, LiteBIRD: Lite Satellite for the Study of B-mode Polarization and Inflation from Cosmic Microwave Background Radiation Detection, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99040X.

Ishizuka, M., **Kotani, T.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Mori, T., **Kokubo, T.**: 2016, Fiber Mode Scrambler Experiments for the Subaru Infrared Doppler Instrument (IRD), Proc. SPIE 9912, Eds.

R. Navarro, J. H. Burge, 99121Q.

Izumi, N., Kobayashi, N., **Yasui, C.**, Tokunaga, A. T., **Saito, M.**, Hamano, S.: 2017, Star-Formation Efficiency in the outer Galaxy, Proc. IAU Symp. 321, Eds. A. Gil de Paz, J. H. Knapen, J. C. Lee, 31–33.

Jenniskens, P, Borovicka, J., **Watanabe, J.**, Jopek, T., Abe, S., Consolmagno, Guy J., Ishiguro, M., Janches, D., Ryabova, Galina O., Vaubaillon, J., Zhu, J.: 2016, Division F Commission 22: Meteors, Meteorites, and Interplanetary Dust, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 365–379.

Jike, T.: 2016, VERA Geodetic VLBI with a Newly Developed High-speed Sampler and Recorder, IVS 2016 General Meeting Proceedings, Eds. D. Behrend, K. D. Baver, K. L. Armstrong, 159–162.

Jovanovic, N., Cvetojevic, N., Schwab, C., Norris, B., **Lozi, J.**, Gross, S., Betters, C., Singh, G., **Guyon, O.**, Martinache, F., **Doughty, D.**, Tuthill, P.: 2016, Efficiently Feeding Single-mode Fiber Photonic Spectrographs with an Extreme Adaptive Optics System: On-sky Characterization and Preliminary Spectroscopy, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99080R.

Jovanovic, N., et al. inluding **Guyon, O.**, **Lozi, J.**, **Currie, T.**, **Pathak, P.**, **Doughty, D.**, **Goebel, S.**, **Kudo, T.**, **Kotani, T.**, **Minowa, Y.**, **Takato, N.**, **Tamura, M.**, **Takami, H.**, **Hayashi, M.**: 2016, The SCExAO High Contrast Imager: Transitioning from Commissioning to Science, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99090W.

Jovanovic, N., **Guyon, O.**, **Kawahara, H.**, **Kotani, T.**: 2017, Application of Multicore Optical Fibers in Astronomy, Optical Fiber Communications conference 2017, W3H.3.

Kakiuchi, K., Suzuki, T. K., Fukui, Y., **Torii, K.**, Machida, M., Matsumoto, R.: 2017, Vertical Flows and Structures Excited by Magnetic Activity in the Galactic Center Region, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 220–221.

Katsukawa, Y., **Kamata, Y.**, Anan, T., **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, **Bando, T.**, Ichimoto, K., Shimizu, T.: 2016, Development of a Near-Infrared Detector and a Fiber-optic Integral Field Unit for a Space Solar Observatory SOLAR-C, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99045I.

Kawabe, R., **Kohno, K.**, **Tamura, Y.**, **Takekoshi, T.**, **Oshima, T.**, **Ishii, S.**: 2016, New 50-m-class Single-dish Telescope: Large Submillimeter Telescope (LST), Proc. SPIE 9906, Eds. H. J. Hall, R. Gilmozzi, H. K. Marshall, 990626.

Kitagawa, Y., Yamagata, Y., Morita, S., Motohara, K., **Ozaki, S.**, Takahashi, H., Konishi, M., Kato, N. M., Kobayakawa, Y., Terao, Y., Ohashi, H.: 2016, Fabrication of a Wide-field NIR Integral Field Unit for SWIMS Using Ultra-precision cutting, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 991225.

Kiuchi, H., Hills, R., Whyborn, N. D., **Asayama, S.**, **Sakamoto, S.**, **Iguchi, S.**, Corder, S. A.: 2016, Artificial Calibration Source for ALMA Radio Interferometer, Proc. SPIE 9914, Eds. W. S. Holland, J. Zmuidzinas, 99142O.

Kokubo, T., Mori, T., **Kurokawa, T.**, Kashiwagi, K., Tanaka, Y., **Kotani, T.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**: 2016, 12.5-GHz-spaced Laser Frequency Comb Covering Y, J, and H Bands for Infrared Doppler Instrument, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99121R.

Komiyama, Y., **Nakaya, H.**, **Kashikawa, N.**, Uchida, T.: 2016, Conceptual Design of Wide-field Focal Plane with InGaAs Image Sensors, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99085X.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160624A: MITSuME Ishigakijima Upper Limits, GRB Coordinates Network, Circular Service, 19571, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160623A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, GRB Coordinates Network, Circular Service, 19572, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160625B: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, GRB Coordinates Network, Circular Service, 19599, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160703A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, GRB Coordinates Network, Circular Service, 19653, 1.

Labadie, L., Berger, J.-P., Cvetojevic, N., Haynes, R., Harris, R., **Jovanovic, N.**, Lacour, S., Martin, G., Minardi, S., Perrin, G., Roth, M., Thomson, R. R.: 2016, Astronomical Photonics in the Context of Infrared Interferometry and High-resolution Spectroscopy, Proc. SPIE 9907, Eds. F. Malbet, M. J. Creech-Eakman, P. G. Tuthill, 990718.

Li, H.-N., **Aoki, W.**, Honda, S., Zhao, G., Suda, T., Christlieb, N.: 2017, Exploring the Early Chemical Evolution of the Milky Way with LAMOST and Subaru, JPS Conf. Proc. 14 (NIC2016), Eds. S. Kubono, et al., 010201.

Lozi, J., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, Singh, G., **Goebel, S.**, Norris, B., **Okita, H.**: 2016, Characterizing and Mitigating Vibrations for SCExAO, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99090J.

Males, J., et al. including **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**: 2016, The Path to Visible Extreme Adaptive Optics with MagAO-2K and MagAO-X, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990952.

Martinache, F., **Jovanovic, N.**, **Guyon, O.**: 2016, Subaru Coronagraphic eXtreme Adaptive Optics: On-sky Performance of the Asymmetric Pupil Fourier Wavefront Sensor, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990954.

Matsuo, M., **Minamidani, T.**, **Umemoto, T.**, Nishimura, A., Nakahishi, H., Kuno, N., **Fujita, S.**, Tosaki, T., Tsuda, Y., Yamagishi, M., Kohno, M., FUGIN team: 2017, A Survey of Molecular Clouds in the Outer Galaxy with the Highest Spatial Resolution, Proc. IAU Symp. 321, Eds. A. Gil de Paz, J. H. Knapen, J. C. Lee, 44–44.

Mawet, D., et al. including **Guyon, O.**: 2016, Keck Planet Imager and Characterizer: Concept and Phased Implementation, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99090D.

Mennesson, B., et al. including **Guyon, O.**, **Tamura, M.**: 2016, The Habitable Exoplanet (HabEx) Imaging Mission: preliminary science drivers and technical requirements, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99040L.

Miller, K., **Guyon, O.**: 2016, Linear Dark Field Control: Simulation for Implementation and Testing on the UA Wavefront Control Testbed, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99094G.

Minamidani, T., **Nishimura, A.**, **Miyamoto, Y.**, **Kaneko, H.**, **Iwashita, H.**, **Miyazawa, C.**, **Nishitani, H.**, **Wada, T.**, **Fujii, Y.**, **Takahashi, T.**, **Iizuka, Y.**, Ogawa, H., Kimura, K., **Kozuki, Y.**, Hasegawa, Y., **Matsuo, M.**, **Fujita, S.**, **Ohashi, S.**, **Morokuma-Matsui, K.**, **Maekawa, J.**,

Muraoka, K., Nakajima, T., **Umemoto, T.**, Sorai, K., **Nakamura, F.**, Kuno, N., **Saito, M.**: 2016, Development of the New Multi-Beam 100 GHz Band SIS Receiver FOREST for the Nobeyama 45-m Telescope, Proc. SPIE 9914, Eds. W. S. Holland, J. Zmuidzinas, 99141Z.

Minamidani, T., **Umemoto, T.**, **Nishimura, A.**, **Matsuo, M.**, Tsuda, Y., **Ohashi, S.**, Tosaki, T., Kuno, N.: 2016, Nobeyama CO Galactic Plane Survey: New Chapter of the Nobeyama 45-m Telescope, EAS Publ. Ser., **75–76**, 193–194.

Minowa, Y., **Takato, N.**, **Iwata, I.**, **Hattori, T.**: 2016, An Overview of Current and Future Instrumentation at the Subaru Telescope, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 990806.

Mitsuda, K., Hashiba, Y., **Minowa, Y.**, **Hayano, Y.**, **Sugai, H.**, Shimono, A., Matsubayashi, K., Hattori, T., Kamata, Y., Ozaki, S., Doi, M., Sako, S.: 2016, CCD System Upgrading of the Kyoto3DII and Integral Field Spectroscopic Observation with the New System, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99082M.

Miura, N., Oh-ishi, A., Kuwamura, S., Baba, N., **Hanaoka, Y.**, Ueno, S., Nakatani, Y., **Ichimoto, K.**: 2016, Status of Hida Solar Adaptive Optics System and Experiment of Tomographic Wavefront Sensing, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99092N.

Miyamoto, Y., Nakai, N., Seta, M., Salak, D., Nagai, M., Ishii, S., **Yamauchi, A.**: 2016, Hot Gas in the Center of the Seyfert Galaxy NGC 3079, Proc. IAU Symp. 315, Eds. P. Jablonka, Ph. Andre, F. van der Tak, E55.

Montmerle T., et al. including **Cheung, S.-l.**: 2016, Executive Committee Working Group: Public Naming of Planets and Planetary Satellites, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 539–548.

Morokuma-Matsui, K., Koda, J., **Takekoshi, T.**, **Saito, M.**, Nakanishi, H., Boissier, S., Madore, B. F., Boselli, A., Gil de Paz, A., Thilker, D., Yagi, M., Sorai, K., Kuno, N.: 2017, Search for Molecular Gas in XUV Disk of M83, Proc. IAU Symp. 321, Eds. A. Gil de Paz, J. H. Knapen, J. C. Lee, 268–268.

Motohara, K., et al. including **Koshida, S.**, **Uchiyama, M.**: 2016, NIR Camera and Spectrograph SWIMS for TAO 6.5 m Telescope: Overview and Development Status, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99083U.

Murakami, N., **Nishikawa, J.**, Akaiwa, N., Komuro, Y., Baba, N., **Tamura, M.**: 2016, Fiber Mode Scrambler Experiments for the Subaru Infrared Doppler Instrument (IRD), Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99121Q.

Murakami, N., **Nishikawa, J.**, Akaiwa, N., Komuro, Y., Baba, N., **Tamura, M.**: 2016, A Three-layer Eight-octant Phase Mask towards Broadband High-contrast Observations, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99126G.

Murthy, J., Witt, A., Baggaley, W. J., Dwek, E., Levasseur-Regourd, A.-C., Mann, I., Mattila, K., **Watanabe, J.**: 2016, Division G Commission 21: Galactic and Extragalactic Backgrounds Radiation, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 522–524.

Naito, H., Watanabe, F., Sano, Y., Kuramoto, K., Itagaki, K., Kiyota, S., Arai, A., Matsumoto, K., Kojiguchi, N., Sugiura, Y., **Maehara, H.**, Nishiyama, K., Kabashima, F., Henze, M., Darnley, M. J., Shafter, A. W., Kato, M.: 2016, Optical Photometric Observations of M31N 2008-12a: Pre- and Post-maximum of the 2016 Eruption, The Astronomer's Telegram, 9891.

Nakai, Y., Baba, N., Murakami, N., Miura, N., **Tamura, M.**: 2016, Image restoration for a hypertelescope, Proc. SPIE 9907, Eds. F. Malbet, M. J. Creech-Eakman, P. G. Tuthill, 99073F.

Nakaya, H., **Komiyama, Y.**, **Kashikawa, N.**, Uchida, T., Nagayama, T., Yoshida, M.: 2016, Low Temperature Performance of a Commercially Available InGaAs Image Sensor, Proc. SPIE 9915, Eds. A. D. Holland, J. Beletic, 99151O.

Narukage, N., et al. including **Ishikawa, R.**, **Kubo, M.**, **Kano, R.**, **Suematsu, Y.**, **Yoshida, M.**: 2016, Chromospheric LAyer SpectroPolarimeter (CLASP2), Proc. SPIE 9905, Eds. J.-W. A. den Herder, T. Takahashi, M. Bautz, 990508.

Newman, K., Sirbu, D., Belikov, R., **Guyon, O.**: 2016, Development of PIAA Complex Mask Coronagraphs for Large Aperture Ground-based Telescopes, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99126L.

Nishikawa, J., Oya, M., Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Tanaka, Y., **Kotani, T.**: 2016, Contrast Improvement with Imperfect Pre-coronagraph and Dark-hole, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 213.

Nishikawa, J., Oya, M., Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Tanaka, Y., **Kotani, T.**: 2016, Contrast Improvement with Imperfect Pre-coronagraph and Dark-hole, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99043E.

Nishimura, A., **Umemoto, T.**, **Minamidani, T.**, Kuno, N., Tosaki, T., Fujita, S., Matsuo, M., Tsuda, Y., Ohashi, S., NRO-GPS team: 2016, Nobeyama 45 m CO Galactic Plane Survey: Filament Properties and Star Formation in M17, Proc. IAU Symp. 315, Eds. P. Jablonka, Ph. Andre, F. van der Tak, E58.

Ohishi, M.: 2016, Search for Complex Organic Molecules in Space, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **728**, 052002.

Ohsawa, R., et al. including **Watanabe, J.**: 2016, Development of a Real-time Data Processing System for a Prototype of the Tomo-e Gozen Wide Field CMOS Camera, Proc. SPIE 9913, Eds. G. Chiozzi, J. C. Guzman, 991339.

Oka, T., Mizuno, R., Miura, K., Takekawa, S.: 2017, Signature of an Intermediate-Mass Black Hole in the Central Molecular Zone of Our Galaxy, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 119–122.

Oka, T., Mizuno, R., Miura, K., Takekawa, S.: 2017, Posiible Detection of Quasi-Periodic Oscillations from Sgr A* at 43 GHz, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 50–51.

Onishi, T., **Nishimura, A.**, Tokuda, K., Harada, R., Dobashi, K., Shimoikura, T., Kimura, K., Ogawa, H.: 2016, Large-Scale Molecular Gas Survey in ^{12}CO, ^{13}CO and C^{18}O (J = 2–1) with the Osaka 1.85 m mm-submm Telescope, Proc. IAU Symp. 315, Eds. P. Jablonka, Ph. Andre, F. van der Tak, E62.

Ozaki, S., **Miyazaki, S.**, **Tsuzuki, T.**, **Tanaka, Y.**: 2016, Polishing Test of a Poly-crystal Calcium Fluoride Lens: toward the Development of TMT WFOS, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99089N.

Pathak, P., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, Martinache, F., **Minowa, Y.**, **Kudo, T.**, **Takami, H.**, **Hayano, Y.**, **Narita, N.**: 2016, First On-sky Closed Loop Measurement and Correction of Atmospheric Dispersion, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990956.

Pehlivan, Y., Subasi, A. L., Birol, S., Ghazanfari, N., Yuksel, H., Balantekin, A. B., **Kajino, T.**: 2016, Can We Scan the Supernova Model Space for Collective Oscillations?, CETUP* 2015 – Workshop on Dark Matter, Neutrino Physics and Astrophysics & PPC 2015 –

IXth International Conference on Interconnections between Particle Physics and Cosmology, AIP Conf. Proc. 1743, Eds. B. Szczerbinska, R. Allahverdi, K. Babu, B. Balantekin, B. Dutta, T. Kamon, J. Kumar, F. Queiroz, L. Strigari, R. Surman, 040007.

Rains, A., Ireland, M., **Jovanovic, N.**, Feger, T., Bento, J., Schwab, C., Coutts, D., Guyon, O., Arriola, A., Gross, S.: 2016, Precision Single Mode Fibre Integral Field Spectroscopy with the RHEA Spectrograph, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 990876.

Rezaei, M., Park, M.-S., Wheaton, S., Tan, C. L., Fathipour, V., **Guyon, O.**, Ulmer, M. P., Mohseni, H.: 2016, New Progress in Electron-injection Detectors for NIR Imagers with Low Noise and High Frame Rates, Proc. SPIE 9915, Eds. A. D. Holland, J. Beletic, 99150P.

Saito, T., **Iono, D.**, **Ueda, J.**, Yun, M. S., **Nakanishi, K.**, Sugai, H., **Imanishi, M.**, Hagiwara, Y., **Kaneko, H.**, Motohara, K., Espada, D., Yamashita, T., **Lee, M.**, **Michiyama, T.**, **Kawabe, R.**: 2016, Molecular Gas Excitation and Chemistry in VV 114 and NGC 1614 with ALMA, Proc. IAU Symp. 315, Eds. P. Jablonka, Ph. Andre, F. van der Tak, E71.

Sako, S., et al. including **Watanabe, J.**: 2016, Development of a Prototype of the Tomo-e Gozen Wide-field CMOS Camera, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99083P.

Salak, D., Nakai, N., **Miyamoto, Y.**: 2016, Evolution of Molecular Clouds in the Starburst Galaxy NGC 1808 Revealed with ALMA, *EAS Publ. Ser.*, **75–76**, 69–70.

Schwab, C., **Jovanovic, N.**, Feger, T., Bakovic, M., Gurevich, Y. V., Stürmer, J., Apodaca, R., Vanzi, L., Rukdee, S., Lawrence, J. S., Coutts, D. W., Cvetojevic, N., Mahadevan, S., Stefánsson, G. K., Halverson, S. P., **Guyon, O.**: 2016, Adaptive Optics Fed Single-mode Spectrograph for High-precision Doppler Measurements in the Near-infrared, Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 991274.

Sekimoto, Y., Sekiguchi, S., Shu, S., Sekine, M., Nitta, T., Naruse, M., **Dominjon, A.**, **Hasebe, T.**, **Shan, W.**, **Noguchi, T.**, **Miyachi, A.**, Mita, M., Kawasaki, S.: 2016, Design of Corrugated-horn-coupled MKID Focal Plane for CMB B-mode Polarization, Proc. SPIE 9914, Eds. W. S. Holland, J. Zmuidzinas, 99142A.

Shu, S., Sekiguchi, S., Sekine, M., **Sekimoto, Y.**, Nitta, T., **Dominjon, A.**, **Noguchi, T.**, Naruse, M., **Shan, W.**: 2016, Development of Octave-band Planar Ortho-mode Transducer with Kinetic Inductance Detector for LiteBIRD, Proc. SPIE 9914, Eds. W. S. Holland, J. Zmuidzinas, 99142C.

Singh, G., **Lozi, J.**, Choquet, E., Serabyn, E., **Guyon, O.**: 2016, PSF Calibration Using the Lyot-based Low Order Wavefront Sensor Telemetry: First Simulations, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 99097K.

Sôma, M., et al.: 2016, NOVA SCORPII 2016 No. 2 = PNV J17225112-3158349, CBET 4320, Ed. D. W. E. Green.,

Stoehr, F., Manning, A., Moins, C., Jenkins, D., Lacy, M., Leon, S., **Muller, E.**, **Nakanishi, K.**, Matthews, B., Gaudet, S., Murphy, E., **Ashitagawa, K.**, **Kawamura, A.**: 2017, The ALMA Science Archive, *The Messenger*, **167**, 2–6.

Suematsu, Y., Saito, K., Koyama, M., Enokida, Y., Okura, Y., Nakayasu, T., Sukegawa, T.: 2016, Development of Compact Metal-mirror Image Slicer Unit for Optical Telescope of the SOLAR-C Mission, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, N. Batalha, N. Siegler, E. C. Tong, 990411.

Suematsu, Y., Solar-C Working Group: 2016, The SOLAR-C Mission: Science Objectives and Current Status, ASP Conf. Ser. 504, Eds. I. Dorotovic, C. E. Fischer, M. Temmer, 299–308.

Sugai, H., Kashima, S., Kimura, K., Matsumura, T., Inoue, M., Ito, M., Nishibori, T., **Sekimoto, Y.**, Ishino, H., Sakurai, Y., Imada, H., Fujii, T.: 2016, Optical Designing of LiteBIRD, Proc. SPIE 9904, Eds. H. A. MacEwen, G. G. Fazio, M. Lystrup, 99044H.

Suzuki, T. K., Fukui, Y., **Torii, K.**, Machida, M., Matsumoto, R., Kakiuchi, K.: 2017, Investigating Magnetic Activity in the Galactic Centre by Global MHD Simulation, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 137–140.

Takakuwa, S., Phashi, N., Yen, H.-W., Chou, T.-L., Saigo, K., **Saito, M.**, **Aso, Y.**, Aikawa, Y., **Koyamatsu, S.**, Machida, M. N., Takahashi, S. Z., Tomida, K., **Tomisaka, K.**: 2016, SMA and ALMA Studies of Protoplanetary Disk Formation around Low-Mass Protostars, Proc. IAU Symp. 315, Eds. P. Jablonka, Ph. Andre, F. van der Tak, 126–129.

Takekawa, S., **Oka, T.**, Tanak, K.: 2017, Physical Contact between the $+20\,\mathrm{km\,s^{-1}}$ Cloud and the Galactic Circumnuclear Disk, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 145–146.

Tanaka, M., Chiba, M., **Komiyama, Y.**, Tanaka, M., Okamoto, S., Okamoto, T.: 2017, The Missing Satellite Problem Outside of the Local Group, Proc. IAU Symp. 321, Eds, A. Gil de Paz, J. H. Knapen, J. C. Lee, 196–198.

Tanaka, M., Chiba, M., **Komiyama, Y.**: 2016, Discovery of New Dwarf Galaxies around NGC4631 with Subaru/Hyper Suprime-Cam, Proc. IAU Symp. 317, Eds. A. Bragaglia, M. Arnaboldi, M. Rejkuba, D. Romano, 350–351.

Tokuyama, S., **Oka, T.**, Takekawa, S., Yamada, M., Iwata, Y., Tsujimoto, S.: 2017, Statistical Study of High-Velocity Compact Clouds Based on the Complete CO Imagings of the Central Molecular Zone, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 154–155.

Walawender, J., **Wung, M.**, **Fabricius, M.**, **Tanaka, I.**, **Arimoto, N.**, **Cook, D.**, **Elms, B.**, Hashiba, Y., Hu, Y.-S., **Iwata, I.**, **Nishimura, T.**, **Omata, K.**, **Takato, N.**, Wang, S.-Y., **Weber, M.**: 2016, The nuMOIRCS Project: Detector Upgrade Overview and Early Commissioning Results, Proc. SPIE 9908, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 99082G.

Wizinowich, P., Chun, M., Mawet, D., Agapito, G., Dekany, R., Esposito, S., Fusco, T., **Guyon, O.**, Hall, D., Plantet, C., Rigaut, F.: 2016, Near-infrared wavefront sensing, Proc. SPIE 9909, Eds. E. Marchetti, L. M. Close, J.-P. Véran, 990915.

Yamada, M., **Oka, T.**, Tanaka, K., Nomura, M., Takekawa, S., Iwata, Y., Tokuyama, S., Tanabe, K., Tsujimoto, S., Furusawa, M.: 2017, Kinematics of the Ultra-High-Velocity Gas in the Expanding Molecular Shell Adjacent to the W44 Supernova Remnant, Proc. IAU Symp. 322, Eds. R. M. Crocker, S. N. Longmore, G. V. Bicknell, 151–153.

Yamanaka, M., Nakaoka, T., Kawabata, M., Kawabata, K. S., **Tanaka, M.**, Tominaga, N., Maeda, K., Hashimoto, O., **Kinugasa, K.**, Takayama, M., Morihana, K., Oister Collaboration: 2016, Spectroscopic Follow-Up Observations of AT 2016coi (ASASSN-16fp) : Possible Detection of Helium, The Astronomer's Telegram, 9124.

Yamaoka, H., Green, D. W. E., Samus, N. N., Aksnes, K., Gilmore, A. C., Nakano, S., Sphar, T., Tichá, J., Williams, G. V.: 2016, Division B Commission 6: Astronomical Telegrams, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 90–98.

Yasui, C., **Izumi, N.**, **Saito, M.**, Kobayashi, N.: 2017, A Spatially-Resolved Study of Initial Mass Function in the Outer Galaxy, Proc. IAU Symp. 321, Eds. A. Gil de Paz, J. H. Knapen, J. C. Lee, 34–36.

Yatsu, Y., Kawai, N., Fujiwara, T., Tachibana, Y., Yoshii, T., Harita, S., Muraki, Y., Ohuchi, H., **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Hanayama, H.**: 2016, Recent progress of the Robotic Telescope System "MITSuME", IV Workshop on Robotic Autonomous Observatories, Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias) Vol. 48, Eds. M. D. Caballero-García, S. B. Pandey, D. Hiriart, A. J. Castro-Tirado, 24–26.

Yilmaz, M., Selam, S. O., Sato, B., Bikmaev, I., **Izumiura, H.**, Keskin, V., **Kambe, E.**: 2016, The Line Bisectors of G Type Giant Star HD199719, The 19th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun, Ed. G. A. Freiden, 69.

Yoneta, K., Murakami, N., **Kotani, T.**, **Kawahara, H.**, Matsuo, T., Baba, N., **Tamura, M.**: 2016, Development of Speckle Nulling Technique for the Savart-plate Lateral-shearing Interferometric Nuller for Exoplanets (SPLINE), Proc. SPIE 9912, Eds. R. Navarro, J. H. Burge, 99126I.

Yoshii, Y., et al. including **Koshida, S.**: 2016, The University of Tokyo Atacama Observatory 6.5 m Telescope: Project Overview and Current Status, Proc. SPIE 9906, Eds. H. J. Hall, R. Gilmozzi, H. K. Marshall, 99060R.

Zacharias, N., Brown, A., Evans, D., Chen, L., **Gouda, N.**, Makarov, V., Shulga, A., Souchay, J., Teixeira, R., Unwin, S.: 2016, Division a Commission 8: Astrometry, Proc. IAU, 11, T29A (Transactions IAU), Ed. T. Montmerle, 46–59.

5. 欧文報告（著書・出版）

Kubono, S., **Kajino, T.**, Nishimura, S., Isobe, T., Nagataki, S., Shima, T., **Takeda, Y.** (Ed.): 2017, Proceedings of 14th International Symposium on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), JPS, Japan.

Valtonen, M., Anosova, J., Kholshevnikov, K., Mylläri, A., Orlov, V., **Tanikawa, K.**: 2016, The Three-body Problem from Pythagoras to Hawking, Springer International Publishing, Switzerland.

Yamada, M., Yoo, J., **Zenitani, S.**: 2016, Magnetic Reconnection: Energy Conversion and Inventory of a Prototypical Magnetic Reconnection layer (Astrophysics and Space Science Library book series 427), Springer International Publishing, Switzerland.

6. 欧文報告（国際会議講演等）

Agata, H., **Canas, L.**, Karino, S.: 2016, Astronomy Education Standard Curriculum, CAP2016, (Medellín, Colombia, May 16–20, 2016).

Agata, H., **Canas, L.**, Karino, S.: 2016, Astronomy Education Standard Curriculum, Global Hands-On Universe (GHOU) Conference 2016 with Galileo Teacher Training Program (GTTP) International Workshop 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–28, 2016).

Agata, H., **Canas, L.**, **Usuda-Sato, K.**, **Kato, T.**: 2016, Workshop: Mitaka Software - from Your Classroom to the Universe, Global Hands-On Universe (GHOU) Conference 2016 with Galileo Teacher Training Program (GTTP) International Workshop 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–28, 2016).

Agata, H.: 2016, Astronomy Education in Mongolia, International Educational Workshop on Space Science in Mongolia 2016, (Selenge, Mongolia, Sep. 8, 2016).

Agata, H.: 2016, Activity of IAU Outreach (OAO) and NAOJ - Astronomy for Everyone!, International Educational Workshop on Space Science in Mongolia 2016, (Ulaanbaatar, Mongolia, Sep. 6, 2016).

Agata, H.: 2016, Exploring the Universe with Mitaka software & Outreach strategy NAOJ, Global Hands-On Universe (GHOU) Conference 2016 with Galileo Teacher Training Program (GTTP) International Workshop 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–28, 2016).

Akiyama, E., Hashimoto, J., Liu, H. B., Li, I. J., Motohide, T.: 2016, Differential Grain Growth in the Spiral Structure of the LkHα 330 Disc, Star Formation 2016, (Exeter, UK, Aug. 21–26, 2016).

Akiyama, E., Sitko, M., Liu, H. B., Grady, C., Hashimoto, J., Muto, T.: 2017, Disk Structure in a Large Hole of a Pre-transitional Disk around Sun-like PDS 70 Young Star, East-Asian ALMA Science Workshop 2016, (Hsinchu, Taiwan, Mar. 10–12, 2017).

Antolin, P., **Okamoto, J.**, De Pontieu, B., Van Doorsselaere, T., Yokoyama, T., De Moortel, I.: 2016, Alfvénic Waves in Prominences and Associated Instabilities and Heating, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Antolin, P., **Okamoto, J.**, De Pontieu, B., Van Doorsselaere, T., Yokoyama, T., De Moortel, I.: 2016, Resonant Absorption as Feeding Mechanism for Alfvenic Turbulence - Observable Signatures in a Solar Prominence, IRIS-6: The Chromosphere, (Stockholm, Sweden, Jun. 20–23, 2016).

Aoki, W.: 2016, Spectroscopic approach to Galactic Archaeology with Subaru, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Aoki, W.: 2016, Observational Constraints on the Astrophysical Site of the r-Process, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19-24, 2016).

Aso, Y., KAGRA collaboration: 2016, R&D for the gravitational wave detector KAGRA, 21st Int. Conf. on General Relativity and Gravitation (GR21), (New York, USA, Jul. 10–25, 2016).

Aso, Y., KAGRA collaboration: 2017, Status of the KAGRA project, LVC Meeting in Pasadena, (Pasadena, CA, USA, Mar. 13–16, 2017).

Aso, Y.: 2017, Room Temperature Vibration Isolation Systems of KAGRA, 5th ELiTES Meeting, (Toyama, Japan, Feb. 8–10, 2017).

Bento, J., Feger, T., Ireland, M., Rains, A., **Jovanovic, N.**, Coutts, D., Schwab, C., Arriola, A., Gross, S.: 2016, Performance and Future Developments of the RHEA Singlemode Spectrograph, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Canas, L., **Cheung, S.-l.**, **Shibata, Y.**: 2016, National Outreach Contacts (NOC): IAU's Outreach Network Program Case Study, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Canas, L., **Cheung, S.-l.**, **Shibata, Y.**: 2016, IAU Outreach (OAO) - bringing together formal education and outreach, Global Hands-On Universe (GHOU) Conference 2016 with Galileo Teacher Training Program (GTTP) International Workshop 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–28, 2016).

Canas, L., Perez, A., Gil, A., Carcia, B., Merced, W., **Usuda-Sato, K.**: 2016, Astronomy for Inclusion: Network and Hands-on Workshop, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Canas, L., **Shibata, Y.**: 2016, Making tactile planetarium from low-sost materials, 3rd Symposium on Universal Design for Astronomy Education, (Tokyo, Japan, Sep. 24–26, 2016).

Canas, L., Simmons, M., McMonigal, C., Doran, R.: 2016, Big & Global4Local: Micro-Crowdfunding Local Astronomy Outreach and Education Projects, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Canas, L., **Usuda-Sato, K.**, Perez, A., Gil, A., Garcia, B., Merced, W.: 2016, Workshop: Accessible Astronomy - Take an Inclusion Program to Your Country, Global Hands-On Universe (GHOU) Conference 2016 with Galileo Teacher Training Program (GTTP) International Workshop 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–28, 2016).

Canas, L.: 2016, IAU Office for Astronomy Outreach: Astronomy for Everyone, Southeast Asia Astronomical Network (SEAAN) 2016, (Hanoi, Viet Nam, Dec. 12–13, 2016).

Cheung, S.-l.: 2016, The IAU Office for Astronomy Outreach — its mission and the beyond NameExoWorlds and Cosmic Light, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Cheung, S.-l.: 2016, IAU Office for Astronomy Outreach, Latin America IAU Regional Meeting 2016, (Cartagena de Indias, Colombia, Oct. 2–7, 2016).

Currie, T. M., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, **Tamura, M.**, **Kudo, T.**, **Uyama, T.**, Garcia, E.: 2017, SEEDS: Direct Imaging of Exoplanets and Their Forming Disks with the Subaru Telescope, AAS Meeting #229, (Grapevine, TX, USA, Jan. 3–7, 2017).

Ebizuka, N., Okamoto, T., Hosobata, T., Yamagata, Y., Sasaki, M., Uomoto, M., Shimatsu, T., Sato, S., Hashimoto, Kirino, O., N., **Tanaka, I.**, **Hattori, T.**, **Ozaki, S.**, **Aoki, W.**: 2017, Current Status of Novel Gratings for Next Generation Astronomical Instruments IV, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Ebizuka, N., Okamoto, T., Hosobata, T., Yamagata, Y., Sasaki, M., Uomoto, M., Shimatsu, T., Sato, S., Hashimoto, N., **Tanaka, I.**, **Hattori, T.**, **Ozaki, S.**, **Aoki, W.**: 2016, Novel Diffraction Gratings for Next Generation Spectrographs with High Spectral Dispersion, SPIE Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation II, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Egusa, F., Mentuch Cooper, E., Koda, J., Baba, J.: 2016, Offsets between Gas and Stellar Spiral Arms in M51, Discs in Galaxies, (Garching, Germany, Jul. 11–15, 2016).

Egusa, F.: 2016, Gas Disk Dynamics, Extensitve CO Survey of Nearby Galaxies, (Mitaka, Japan, Dec. 7–9, 2016).

Egusa, F.: 2016, Extensive CO Survey of Nearby Galaxies with ACA, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Ezawa, H., **Matsuo, H.**, Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.: 2016, Developments towards the terahertz intensity interferometry, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Flaminio, R.: 2016, Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger: results and perspectives, 4th DTA Symp., (Mitaka, Japan, May 13–14, 2016).

Flaminio, R.: 2016, Observation of Gravitational Waves: Latest Results and Perspectives, Ultimate Subaru Science Workshop 2016, (Tokyo, Japan, Jun. 16–17, 2016).

Flaminio, R.: 2016, Gravitational Wave Astronomy: Status and Perspectives, 2nd NAOJ-ECT Workshop on Many Riddles About Core-Collapse Supernovae: Bethe and Beyond, (Mitaka, Japan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Flaminio, R.: 2016, Gravitational Wave Detectors: Status of the Art and Perspectives, Irago Conferecne 2016, (Tokyo, Japan, Nov. 1–2, 2016).

Flaminio, R.: 2016, Status of KAGRA, The 2nd International Meeting on KAGRA, (Beijing, China, Nov. 10–12, 2016).

Fujii, Y., Adams, T., Marion, F., **Flaminio, R.**: 2016, Localization of Coalescing Binaries with a Hierarchical Network of Gravitational Wave Detectors, Gravitational-Wave Astrophysics in the High Event Rate Regime, (Tokyo, Japan, Dec. 5–6, 2016).

Fujita, C., Ozeki, H., **Kobayashi, K.**: 2016, The Microwave Spectroscopy of Aminoacetonitrile in the Vibrational Excited States 2, 71st International Symposium on Molecular Spectroscopy, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 20–24, 2016).

Fujiwara, H., Morishima, R., **Fujiyoshi, T.**, **Yamashita, T.**: 2017, Seasonal Variation of the Radial Brightness Contrast of Saturn's Rings Viewed in Mid-infrared by Subaru/COMICS, Ice in the Solar System, (Madrid, Spain, Jan. 23–26, 2017).

Fujiwara, H.: 2016, Dust in Warm Debris Disks, Seach for Life: From Early Earth to Exoplanets, (Quy Nhon, Vietnam, Dec. 11–16, 2016).

Fujiwara, H.: 2016, Introduction to Research with Subaru Telescope, Tropical School in Undergraduate Astronomy: Astronomical Observations, (Quy Nhon, Vietnam, Dec. 11, 2016).

Fujiwara, H.: 2017, Dust in Warm Debris Disks, NARIT Friday Seminar, (Chiang Mai, Thailand, Feb. 17, 2017).

Fukui, A.: 2016, Characterizations of Transiting Exoplanets with Multi-band Camera MuSCAT, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Fukui, A.: 2016, MuSCAT & MuSCAT2: New Multiband Imagers for Precise Photometry, 21st Int. Microlensing Conf. Ushering in the New Age of Microlensing from Space, (Pasadena, CA, USA, Feb. 1–3, 2017).

Fukushima, K., **Kobayashi, K.**, **Hirota, T.**: 2016, Methanol Maser Survey Observation with the Nobeyama 45 m Telescope, Workshop for Interstellar Matter 2016, (Sapporo, Japan Oct. 19–21, 2016).

Gee, W. T., **Guyon, O.**, Walawender, J., **Jovanovic, N.**, Boucher, L.: 2016, Project PANOPTES: a Citizen-scientist Exoplanet Transit Survey Using Commercial Digital Cameras, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Giono, G., **Katsukawa, Y.**, **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, **Kubo, M.**, Ishikawa, S., **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2016, Optical Alignment of the Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter Using Sophisticated Methods to Minimize Activities Under Vacuum, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Goebel, S. B., **Guyon, O.**, Hall, D. N. B., **Jovanovic, N.**, Atkinson, D. E.: 2016, Evolutionary Timescales of AO-produced Speckles at NIR Wavelengths, SPIE Adaptive Optics Systems V, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Gonzalez, A., **Asayama, S.**, Tapia, V., Finger, R., Monasterio, D., Reyes, N.: 2016, Effects of Cryostat Infrared Filters on the Performance of ALMA band 1 (35–52 GHz) Receiver Optics, IEEE Antenna and Propagation Symposium/ USNC URSI 2016, (Fajardo, Puerto Rico, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Gonzalez, A., **Kaneko, K.**, **Asayama, S.**: 2017, Recent Work on (sub-) mm-wave Ultra WideBand Corrugated Horns for Radio Astronomy, 11th European Conf. on Antennas and Propagation (EuCAP 2017), (Paris, France, Mar. 19–24, 2017).

Gonzalez, A., **Kaneko, K.**, **Kojima, T.**, **Asayama, S.**, **Uzawa, Y.**: 2016, Corrugated Horns for ALMA band 11 (1.25–1.57 THz), 27th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Nanjing, China, Apr. 12–15, 2016).

Gonzalez, A., **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Asayama, S.**: 2016, Reconfigurable Beam Measurement System and Use for ALMA band 11 (1.25–1.57 THz), 27th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Nanjing, China, Apr. 12–15, 2016).

Gonzalez, A., **Kojima, T.**, **Kaneko, K.**, **Asayama, S.**: 2017, Development of a wideband waveguide diplexer to provide LO power in the 275–500 GHz band, 28th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Cologne, Germany, Mar. 13–15, 2017)

Gonzalez, A., Tapia, V., Reyes, N., Mena, F. P., Nesti, R., Villa, F., Cuttaia, F., de Rosa, A., di Giorgio, A. M., Morbidini, A., Yagoubov, P.: 2016, ALMA Band 2+3 (67–116 GHz) optics design and first measurements, IEEE Antenna and Propagation Symposium/ USNC URSI 2016, (Fajardo, Puerto Rico, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Gonzalez, A.: 2016, Optics work for the band 2 and 2+3 receivers at NAOJ, ALMA bands 2/2+3 Workshop, (Gothenburg, Sweden, May 23–24, 2016).

Gonzalez, A.: 2016, Optics Research for Future Receivers at NAOJ, ALMA Developer's workshop, (Gothenburg, Sweden, May 25–27, 2016).

Gouda, N.: 2016, Small-JASMINE, Gaia-JASMINE joint meeting, (Mitaka, Japan, Dec. 6–9, 2016).

Groff, T., Chilcote, J., Kasdin, J., Brandt, T., Galvin, M., Loomis, C., Carr, M., Knapp, G., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, **Takato, N.**, **Hayashi, M.**: 2017, On-Sky Performance Verification of the CHARIS IFS, AAS Meeting #229, (Grapevine, TX, USA, Jan. 3–7, 2017).

Groff, T., Chilcote, J., Kasdin, J., Galvin, M., Loomis, C., Carr, M., Brandt, T., Knapp, G., Limbach, M., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, McElwain, M., **Takato, N.**, **Hayashi, M.**: 2016, Laboratory Testing and Performance Verification of the CHARIS Integral Field Spectrograph, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Gusev, A., **Hanada, H.**, Kosov, A., Meng, Z., Ping, J.: 2016, Dynamics and Interior of the Inner Solid and Outer Liquid Cores of the Moon for ChangE-4/5/6, Luna-25/26/27, ILOM Projects, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Gusev, A., **Hanada, H.**, Meng, Zh., Ping, J.: 2016, Tidal-librational

Dissipative Dynamics of the Multi-layers Moon, AstroKazan 2016, (Kazan, Russia, Aug. 25–29, 2016).

Guyon, O.: 2016, Where are our Closest Neighbours? Looking for Life on Nearby Exoplanets, Conf. on Lasers and Electro-Optics 2016, (San Jose, USA, Jun. 5–10, 2016).

Guyon, O.: 2016, Imaging and Characterization of Rocky Planets in the Habitable Zones of Nearby Stars with ELTs, Fourth Annual GMT Community Science Meeting, (Asilomar, CA, USA, Sept. 26–28, 2016).

Hada, K.: 2016, Report on EAVN Imaging Test Observations and Future Prospects, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Hada, K.: 2016, Millimeter VLBI with ALMA and Its User Support, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Hada, K.: 2016, M87 Jet Imaged at Highest Sensitivity: An Improved View of the Transverse Structure, M87 Workshop, (Taipei, Taiwan, May 23–27, 2016).

Hada, K.: 2016, The Structure and Propagation of the Misaligned Jet M87, Blazars Through Sharp Multi-wavelength eyes, (Malaga, Spain, May 30–Jun. 3, 2016).

Hada, K.: 2016, Radio Imaging of M87 at Low Frequencies, EHT Collaboration Meeting 2016, (Boston, MA, USA, Nov. 29–Dec. 3, 2016).

Hada, K.: 2017, The East Asian VLBI Network, Black Hole Astrophysics with VLBI - Past, Present and Future, (Mitaka, Japan, Mar. 27–29, 2017).

Hada, K.: 2017, An Improved View of the M87 Jet: Radio Imaging of the Spine-sheath Structure, Challenges of AGN Jets, (Mitaka, Japan, Jan. 17–20, 2017).

Hanada, H., **Araki H.**, **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Hasegawa, T., Gusev, A.: 2016, Results of Ground Experiments Using a Small Telescope Like PZT for Observation of Lunar Rotation and a New Proposal for Miniaturization, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Hanada, H., **Araki H.**, **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Hasegawa, T., Gusev, A.: 2016, Expected Accuracy of a Small Telescope Like PZT for Observations of Vertical Gravity Gradient and Lunar Rotation, 4th IAG Symposium on Terrestrial Gravimetry: Static And Mobile Measurements, (Saint Petersburg, Russia, Apr. 12–15, 2016).

Hanada, H., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Hasegawa, T., Gusev, A.: 2016, Evaluation of Accuracy of a Small Telescope Like PZT for Observation of Lunar Rotation and a New Proposal for Future Missions, AstroKazan 2016, (Kazan, Russia, Aug. 25–29, 2016).

Hanaoka, Y., **Sakurai, T.**, **IRMag Group**: 2016, Statistical Study of the Magnetic Field in Solar Filaments, 8th Solar Polarization Workshop, (Firenze, Italy, Sep. 12–16, 2016).

Hanaoka, Y.: 2016, NAOJ's Synoptic Solar Observations, Theoretical and Observational Approaches to the Solar Magnetic Field, (Tokyo, Japan, May 27, 2016).

Hanaoka, Y.: 2017, Direct Observations of the Magnetic Field in Solar Filaments, 2nd PSTEP International Symposium, (Kyoto, Japan, Mar. 23–24, 2017).

Hanayama, H.: 2016, Ishigaki Observatory ~Ishigakijima Astronomical Observatory and Murikabushi 105 cm Telescope~, JOVIAL Kick-off Meeting, (Nice, France, Apr. 18–20, 2016).

Hara, H.: 2016, Hinode EUV Imaging Spectroscopy at the Site of Magnetic Reconnection in Solar Flares, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Hara, H.: 2016, Solar Corona: Recent Progress from Space Observations, International Congress on Plasma Physics (ICPP)-2016, (Kaohsiung, Taiwan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Hara, H.: 2017, Hinode EUV Imaging Spectroscopy at the Site of Magnetic Reconnection in Solar Flares, Magnetic Reconenction 2017, (Matsuyama, Japan, Mar. 19–22, 2017).

Harada, Y., Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Yan, J., Ping, J., **Noda, H.**, Haruyama, J.: 2016, The Deep Lunar Interior with a Low-Viscosity Zone: Revised Constraints from Recent Geodetic Parameters on the Tidal Response of the Moon, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Harada, Y., Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Yan, J., Ping, J., **Noda, H.**, Haruyama, J.: 2016, The Deep Lunar Interior with a Low-viscosity Zone: Revised constraints from Recent Geodetic Parameters on the Tidal Response of the Moon, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Harada, Y., Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Yan, J., Ping, J., **Noda, H.**, Haruyama, J.: 2016, The Deep Lunar Interior with a Low-Viscosity Zone: Revised Constraints from Recent Geodetic Parameters on the Tidal Response of the Moon, ISLPS2016, (Wuhan, China, Jun. 9–10, 2016).

Hayakawa, T., Toh, Y., Shizuma, T., Kimura, A., Nakamura, S., Harada, H., Iwamoto, N., **Kajino, T.**, Chiba, S.: 2016, Neutron Capture Reaction on ^{112}Cd to Study of the s-process Origin of ^{115}Sn, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Hayashi, M.: 2016, Physical Conditions of the Interstellar Medium in Star-forming Galaxies at z~1.5, The Changing Face of Galaxies: uncovering transformational physics, (Hobart, Tasmania, Australia, Sep. 19–23, 2016).

Hayashi, M.: 2016, Probing Star Forming Galaxies at z<1.5 with Wide-field HSC-SSP Narrowband Data, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Hidaka, J., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2016, Study of Red Supergiant and Supernova Rate Problems via Relic Supernova Neutrino Spectrum, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2016, Chemo-dynamical Evolution of r-process Elements in the Local Group Galaxies, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Hiramatsu, M., **Shirasaki, Y.**: 2017, Japanese Virtual Observatory's ALMA FITS Data Archive, Data to Dome Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 2–3, 2017).

Hirota, T., **Motogi, K.**, **Honma, M.**, Machida, M. N., Matsushita, Y.: 2016, High Resolution Imaging of disk/outflow System in Orion Source I, Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed, (Indian Wells, CA, USA, Sep. 20–23, 2016).

Hirota, T.: 2016, Interstellar and Circumstellar Maser Observations with KaVA, TVN, and beyond, TVN2016: Thai VLBI Network (TVN) Collaborative Workshop, (Krabi, Thailand, Sep. 5-9, 2016).

Hirota, T.: 2016, Hot Water Disk around Orion Source I, Water in the Universe: From Clouds to Oceans, (Noordwijk, Netherland, Apr. 12–15, 2016).

Hirota, T.: 2016, A Survey of the Vibrationally Excited H_2O lines in Nearby Massive YSOs, JCMT Users Meeting, (Mitaka, Tokyo, Japan, Apr. 17–19, 2016).

Hirota, T.: 2016, KaVA Large Program for Star-Formation, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Hirota, T.: 2016, CASA Users Committee Report, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Hirota, T.: 2016, Hot water molecule around Orion source I, Workshop for Interstellar Matter 2016, (Sapporo, Japan Oct. 19–21, 2016).

Hirota, T.: 2017, Maser Sciences with ALMA Band 1, ALMA Band 1 Science Workshop, (Taipei, Taiwan, Jan. 16–20, 2017).

Hirota, T.: 2017, High Resolution Observational Studies of Star-formation, NARIT-CMU Mini-Colloquia on Masers & Star-formation, (Chiang Mai, Thailand, Feb. 15, 2017).

Hirota, T.: 2017, VERA and ALMA Observations of Orion KL, NARIT Friday Seminar, (Chiang Mai, Thailand, Feb. 17, 2017).

Honma, M.: 2016, Astrometry with VERA and Future of EAVN, TVN2016: Thai VLBI Network (TVN) Collaborative Workshop, (Krabi, Thailand, Sep. 5–9, 2016).

Honma, M.: 2016, Discussion: Future Possible Collaboration of KaVA and EAVN Science Working Group in East-Asian Region, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Honma, M.: 2016, Status Report from Mizusawa VLBI, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Honma, M.: 2016, Imaging the Event-horizon-scale Structure of Sgr A* with Sparse Modeling, M87 Workshop, (Taipei, Taiwan, May 23–27, 2016).

Honma, M.: 2017, Imaging Black Hole Shadow with Sparse Modeling, Black Hole Astrophysics with VLBI - Past, Present and Future, (Mitaka, Japan, Mar. 27–29, 2017).

Hori, Y., Iwasawa, M., **Oshino, S.**, Fujii, M. S.: 2016, Towards High-resoultion N-body Simulations for Planet Formation, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Hori, Y., Liu, S.-F., Lin, D. N. C.: 2016, Impact of Giant Impacts on Planetary Interiors, New Directions in Planet Formation, (Leiden, The Netherlands, Jul. 11–15, 2016).

Hori, Y.: 2017, The Primordoal Atmosphere on a Terrestrial Planet in a Habitable Zone, Astrobiology Center Internatioal Workshop, (Hiroshima, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Huang, Y.-D., et al. including **Iguchi, S.**, **Asayama, S.**, **Iono, D.**, **Gonzalez, A.**: 2016, The Atacama Large Millimeter/sub-millimeter Array (ALMA) band-1 receiver, SPIE conference on Astronomical Telescopes + Instrumentation 2016, (Edinburgh, UK, Jun. 10–15, 2016).

Hwang, Y.-J., et al. including **Gonzalez, A.**: 2016, Band 1 Receiver Front-end Cartridges for Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA): Design and Development toward Production, SPIE conference on Astronomical Telescopes + Instrumentation 2016, (Edinburgh, UK, Jun. 10–15, 2016).

Ichikawa, K.: 2016, Discovery of a Dead AGN in Arp 187, East Asia AGN workshop 2016, (Seoul, Korea, Sep. 22, 2016).

Ichikawa, K.: 2016, 3–500 μm Infrared Properties of 70-month Swift/BAT AGN Catalog, Hidden Monsters: Obscured AGN and Connections to Galaxy Evolution, (Hanover, NH, USA, Aug. 8–12 2016).

Ichikawa, K.: 2016, Science Case of MICHI from AGN/BH Physics Group, TMT/MICHI science workshop, (Kyoto, Jpaan, May 23, 2016).

Ichikawa, K.: 2016, Key AGN Science Cases with MICHI, TMT Science Forum 2016, (Kyoto, Japan, May 24–26, 2016).

Imanishi, M.: 2016, ALMA Molecular Gas Observations of Luminous Infrared Galaxies as a Tool to Scrutinize Elusive Deeply-Buried AGNs, Molecular Gas in Galactic Environments, (Charlottesville, USA, Apr. 4–7, 2016).

Imanishi, M.: 2016, ALMA Molecular Gas Observations of Luminous Infrared Galaxies as a Tool to Scrutinize Elusive Deeply Buried AGNs, Hidden Monsters: Obscured AGN and Connections to Galaxy Evolution, (Hanover, NH, USA, Aug. 8–12 2016).

Imanishi, M.: 2016, ALMA Molecular Line Observations of the Ultraluminous Infrared Galaxies and Optical Seyfert Galaxies, Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed, (Indian Wells, CA, USA, Sep. 20–23, 2016).

Ishihara, Y., Hareyama, M., Honda, C., **Hirata, N.**, Morota, T., Ohtake, M.: 2017, Highland Crust of the Orientale Basin Region Based on Unsupervised Classification of Absroption Specrtra of the Moon, 48th Lunar and Planetary Science Conference, (the Woodlands TX, USA, Mar. 20–24, 2017).

Ishihara, Y., Kawamura T., **Yamada, R.**, Ogawa, K., Takeuchi, N., Araya, A,. Lognonné, P., Shirai, K., Tsuji, T.,Kobayashi, T., Nishikawa, Y., Drilleau, M., Tanaka, S.: 2016, Investigation and Development of Seismic Observation Package for Asteroid and Small Body Explorations, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Ishikawa, R., **Kano, R.**, **Kubo, M.**, **Narukage, N.**, **Katsukawa, Y.**, **Giono, G.**, **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Ishikawa, S., Tsuneta, S., Trujillo Bueno, J., Stepan, J., Uitenbroek, H., Winebarger, A., Kobayashi, K., Auchere, F.: 2016, Comparison of the scattering polarization observed by CLASP; Possible indication of the Hanle effect, 8th Solar Polarization Workshop, (Firenze, Italy, Sep. 12–16, 2016).

Ishikawa, R., **Kano, R.**, Winebarger, A., Auchere, F., Trujillo Bueno, J., **Narukage, N.**, Kobayashi, K., **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, Ishikawa, S., **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Shimizu, T., Sakao, T., Tsuneta, S., Ichimoto, K., Goto, M., Cirtain, J., De Pontieu, B., Casini, R., Manso Sainz, R., Asensio Ramos, A., Stepan, J., Belluzzi, L., Carlsson, M.: 2016, The Chromosphere and Transition Region as Seen with CLASP, IRIS-6: The Chromosphere, (Stockholm, Sweden, Jun. 20–23, 2016).

Ishikawa, S., **Kajino, T.**, Shibagaki, S., Balantekin, B. A., Famiano, M. A.: 2016, Three-Body Model Calculation of ^{9}Be Formation Rate and Application to Supernova Nucleosynthesis, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Ishikawa, S., **Kubo, M.**, **Katsukawa, Y.**, **Kano, R.**, **Narukage, N.**, **Ishikawa, R.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., **Bando, T.**, Auchere, F.: 2016, CLASP/SJ Observation of Time Variations of Lyman-alpha Emissions in a Solar Active Region (poster), 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Ishikawa, S., Shimizu, T., **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Ishikawa, R.**, Giono, G., Beabout, D. L., Beabout, B. L., Nakayama, S., Tajima, T.: 2016, In-flight Performance of the Polarization Modulator in the CLASP Rocket Experiment, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Izumiura, H.: 2016, The Situation That the Observatories and Telescopes at Okayama are Placed in, Software and Observational Strategy for Precise Radial Velocity Work with Medium Size Telescopes, (Munchen, Germany, Dec. 1–3, 2016).

Izumiura, H.: 2016, Robotic RV Explorer and Possible Collaborations, Software and Observational Strategy for Precise Radial Velocity Work with Medium Size Telescopes, (Munchen, Germany, Dec. 1–3, 2016).

Izumiura, H.: 2017, A Census of Mass-losing Long Period Variables Showing SiO Masers in the Direction of the Galactic Nuclear Star Cluster with ALMA Band 1, ALMA Band 1 Science Workshop, (Taipei, Taiwan, Jan. 16–20, 2017).

Joshi, A. D., Forbes, T. G., Park S.-H., Cho, K.-S.: 2016, Poster - A Trio of Confined Flares in AR 11087, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Jovanovic, N., Cvetojevic, N., Schwab, C., Norris, B., **Lozi, J.**, Gross, S., Betters, C., Singh, G., **Guyon, O.**, Martinache, F., **Doughty, D.**, Tuthill, P.: 2016, Efficiently feeding single-mode Fiber Photonic Spectrographs with an Extreme Adaptive Optics System: On-sky Characterization and Preliminary Spectroscopy, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Jovanovic, N., et al. including **Guyon, O.**, **Lozi, J.**, **Currie, T.**, **Pathak, P.**, **Doughty, D.**, **Goebel, S.**, **Kudo, T.**, **Kotani, T.**, **Minowa, Y.**, **Takato, N.**, **Tamura, M.**, **Takami, H.**, **Hayashi, M.**: 2016, The SCExAO High Contrast Imager: Transitioning from Commissioning to Science, SPIE Adaptive Optics Systems V, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Jovanovic, N., **Guyon, O.**, **Kawahara, H.**, **Kotani, T.**: 2017, Application of Multicore Optical Fibers in Astronomy, Optical Fiber Communications conference 2017, (Los Angeles, USA, Mar. 19–23, 2017).

Kambe, E.: 2016, High Resolution Spectrographs for Okayama Telescopes, I2 and Astro-Comb, and HIDES FITS Header, Software and Observational Strategy for Precise Radial Velocity Work with Medium Size Telescopes, (Munchen, Germany, Dec. 1–3, 2016).

Kameya, O.: 2016, Twenty Five Years of the Mizusawa 10m Radio Telescope, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Kano, R., et al. including **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2016, Spectro-polarimetric Observations in UV with CLASP to Probe the Transition Region, 47th Solar Physics Division meeting, (Boulder, USA, May 31–Jun. 3, 2016).

Kano, R., et al. including **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2016, Initial Results of Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP), Theoretical and observational approaches to the solar magnetic field, (Tokyo, Japan, May 27, 2016).

Kano, R., Trujillo Bueno, J., Winebarger, A., Auchere, F., **Ishikawa, R.**, Kobayashi, K., CLASP team: 2016, Lyman-alpha Scattering Polarization Observed with the Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter, 8th Solar Polarization Workshop, (Firenze, Italy, Sep. 12–16, 2016).

Karino, S., **Agata, H.**, **Canas, L.**: 2016, An Analysis of the Syllabi of Astronomy in Japanese Universities, 10th East-Asia Meeting on Astronomy (EAMA), (Seoul, Korea, Sep. 26–30, 2016).

Kashikawa, N.: 2017, Wide Survey for Early Universe by Subaru/HSC, Dawn of Galaxies 2017, (Obergurgl, Austria, Jan. 14–18, 2017).

Katsukawa, Y., **Kamata, Y.**, Anan, T., H**ara, H.**, **Suematsu, Y.**, **Bando, T.**, **Ichimoto, K.**, Shimizu, T.: 2016, Development of a Near-infrared Detector and a Ber-optic Integral Field Unit for a Space Solar Observatory SOLAR-C, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Katsukawa, Y., Kimura, Y., **Okamoto, T. J.**: 2016, Penumbral Micro-jets: Rapid Heating Driven by Magnetic Reonnection in The Chromosphere, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Katsukawa, Y.: 2016, High-Precision Spectro-Polarimetry in the Visible and Infrared on the SUNRISE Balloon-Borne Solar Observatory, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Kawaguchi, T., et al. including **Ozaki, S.**: 2017, Current Status of Our AO-Assisted Optical IFU Study on Galaxy-BH Coevolution, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Kawaguchi, T., **Ozaki, S.**, Sugai, H., **Matsubayashi, K.**, **Hattori, T.**, Shimono, A., **Minowa, Y.**, **Hayano, Y.**, **Aoki, K.**, Mitsuda, K., Hashiba, Y.: 2016, An AO-Assisted Optical IFU Study on Galaxy-BH Coevolution, Australia-Japan workshop on collaborative science, (North Ryde, Australia, Dec. 15, 2016).

Kawakita, H., **Shinnaka, H.**: 2016, Survey for Ortho-to-Para Abunance Ratios (OPRS) of NH_2 in Comets: Revisit to the Meaning of OPRs of Cometary Volatiles, DPS48/EPSC11 meeting, (Pasadena, CA, USA, Oct. 16–21, 2016).

Kawamura, T., Ishihara, Y., Ogawa, K., Tsuji, T., Kobayashi, T., Yamada, R., Araya, A., Tanaka, S., Takeuchi, N.: 2017, Conceptual Study of Small Active Seismic Exploration Package on Moons and Small Bodies, 48th Lunar and Planetary Science Conference , (the Woodlands TX, USA, Mar. 20–24, 2017).

Kawamura, T., **Yamada, R.**, Tanaka, S., Ishihara, Y., Murakami, H., Shiraishi, H., Shirai, K., Hayakawa, M., Goto, K.: 2016, Scientific significance of internal structure of the Moon and objectives of APPROACH, Joint ISAS_LPL Workshop on Planetary Sceince Enabled by Epsilon Class Missions, (Tucson, AZ, USA, Nov. 15, 2016).

Kawamura, T.: 2016, Dynamics of Deep/Shallow Moonquakes and Impacts, ISSI-BJ Forum on Lunar and Planetary Seismology, (Beijing, China, Jan. 11, 2017).

Kim, J. S.: 2016, Rapid Change of Outflow Morphology in Massive Star-Forming Region Cepheus A, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Kim, J. S.: 2016, KaVA Observations of Cyg X-3 in 2016, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Kitagawa, Y., Yamagata, Y., Morita, S., Motohara, K., **Ozaki, S.**, Takahashi, H., Konishi, M., Kato, N. M., Kobayakawa, Y., Terao, Y., Ohashi, H.: 2016, Fabrication of a Wide-field NIR Integral Field Unit for SWIMS Using Ultra-precision Cutting, SPIE Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation II, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Kiuchi, H., Hills, R., Whyborn, N. D., **Asayama, S.**, **Sakamoto, S.**, **Iguchi, S.**, Corder, S. A.: 2016, An Artificial Calibration Source Based on the Photonic THz Technique for High-frequency Radio Astronomy, Energy Materials Nanotechnology meeting on Terahertz,

(San Sebastian, Spain, May 14–18, 2016).

Kiuchi, H., Hills, R., Whyborn, N. D., **Asayama, S.**, **Sakamoto, S.**, **Iguchi, S.**, Corder, S. A.: 2016, Artificial Calibration Source for ALMA Radio Interferometer, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Kobayashi, H.: 2016, Future of EAVN, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Kodama, T.: 2016, The Nature of Star-forming Disc Galaxies in Proto-clusters, Discs in Galaxies, (Garching, Germany, Jul. 11–15, 2016).

Kodama, T.: 2016, The Changing Face of Proto-clusters, The Changing Face of Galaxies: uncovering transformational physics, (Hobart, Tasmania, Australia, Sep. 19–23, 2016).

Kodama, T.: 2016, ULTIMATE-Subaru and PFS Overview, The galaxy life cycle, (Venice, Italy, Oct. 24–28, 2016).

Kodama, T.: 2016, Star Formation Histories across the Cosmic Noon and Environments, In Situ View of Galaxy Formation, (Ringberg Castle, Bavaria, Germany, Oct. 30–Nov. 5, 2016).

Kodama, T.: 2016, Panoramic Mapping of Star Formation Activities across Environments since z~3, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Kojima, K., **Takahashi, H.**, **Kroug, M.**, **Uzawa, Y.**: 2017, Performance and characterization of an SIS-mixer-amplifier module with wideband IF for submillimeter-wave receivers, 28th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Cologne, Germany, Mar. 13-15, 2017)

Kojima, T., **Gonzalez, A.**, **Asayama, S.**, **Uzawa, Y.**: 2016, Development of an RF Waveguide Frequency Multiplexer for a Multiband Heterodyne System, 27th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Nanjing, China, Apr. 12–15, 2016).

Kojima, T., **Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**, **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Shan, W.**, **Asayama, S.**, **Uzawa, Y.**, Makise, K., Terai, H., Wang, Z.: 2016, Superconducting Receivers for ALMA Radio Telescope and Future Development, 29th Int. Symp. on Superconductivity, (Tokyo, Japan, Dec. 13–15, 2016).

Kojima, T., **Kroug, M.**, Sato, K., **Sakai, T.**, **Uzawa, Y.**: 2016, Capacitance Measurement of High Current Density Nb/AlN/Nb Junctions with a 4-K Probe Station, Applied Superconductivity Conference 2016, (Denver, CO, USA, Sep. 4–6, 2016).

Kojima, T.: 2016, Development of SIS Mixers for Future Receivers at NAOJ, ALMA Developer's workshop, (Gothenburg, Sweden, May 25–27, 2016).

Kojima, T.: 2016, Feasibility Studies of a Wideband IF Receiver, NRO-ALMA Joint Science/Development Workshop 2016, (Nagano, Japan, Jul. 20–21, 2016).

Kokubo, E.: 2016, Orbital Architecture of Planetary Systems Formed by Giant Impacts, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Kokubo, E.: 2017, Formation of Terrestrial Planets, Formation of the Solar System and the Origin of Life, (Leiden, The Netherlands, Feb. 20–24, 2017).

Kokubo, T., **Mori, T.**, **Kurokawa, T.**, Kashiwagi, K., **Tanaka, Y.**, **Kotani, T.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**: 2016, 12.5-GHz-spaced Laser Frequency Comb Covering Y,J, and H Bands for Infrared Doppler Instrument, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Komiyama, Y.: 2016, Subaru Hyper Suprime-Cam Survey for Local Group Dwarf Galaxies, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Koyama, Y.: 2016, Unveiling the Environmental Effects on Internal Star/gas/dust Properties in Galaxies Across Cosmic Time, ALMA workshop "Extensive CO survey of nearby galaxies", (Mitaka, Tokyo, Japan, Dec. 7–9, 2016).

Koyama, Y.: 2016, From Panoramic to Microscopic: Probing the Nature of cluster galaxy population Across Cosmic Time with Subaru, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Koyama, Y.: 2016, Environmental Impacts on Various Galaxy Properties across Cosmic Time, In Situ View of Galaxy Formation, (Ringberg Castle, Bavaria, Germany, Oct. 30–Nov. 5, 2016).

Koyama, Y.: 2016, From MAHALO-Subaru to the New World: Environmental Impacts on Various Properties of Galaxies Across Cosmic Time, ALMA workshop "Extensive CO survey of nearby galaxies", (Mitaka, Tokyo, Japan, Dec. 7–9, 2016).

Koyama, Y.: 2017, An Overview of Galaxy Cluster and Environment Science with Subaru, Subaru International Partnership Science and Instrumentation Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Kroug, M., **Ezaki, S.**, **Kojima, T.**, **Noguchi, T.**: 2016, High Current Density SIS Junctions Based on Nb / Al,AlN / Al / Nb Multi Layers, Applied Superconductivity Conference 2016, (Denver, CO, USA, Sep. 4–6, 2016).

Kroug, M., Ikeya, M., **Kojima, T.**, **Noguchi, T.**: 2016, Niobium SIS Junction Technology for Sub-mm Wave Mixers, 29th Int. Symp. on Superconductivity, (Tokyo, Japan, Dec. 13–15, 2016).

Kroug, M., **Kojima, T.**, Makise, K., **Uzawa, Y.**: 2017, Material Study for a THz SIS Mixer, 28th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Cologne, Germany, Mar. 13–15, 2017)

Kroug, M., **Uemizu, K.**, **Ezaki, S.**, **Niizeki, Y.**, **Kojima, T.**: 2016, High Current Density SIS Mixers for the 400–500 GHz Band, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference, (Seoul, South Korea, Aug. 21–25, 2016).

Kubo, M., et al. including **Kano, R.**, **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, **Yoshida, M.**: 2017, Results & Future of CLASP Project - From CLASP1 to CLASP2 -, Solarnet IV Meeting, (Lanzarote, Spain, Jan. 16–20, 2017).

Kubo, M., **Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Narukage, N.**, **Ishikawa, R.**, **Hara, H.**, **Giono, G.**, Tsuneta, S., Ishikawa, S., Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F.: 2016, Ubiquitous Fast Propagating Intensity Disturbances in Solar Chromosphere, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Kubo, M., **Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Narukage, N.**, **Ishikawa, R.**, **Hara, H.**, **Giono, G.**, Tsuneta, S., Ishikawa, S., Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F.: 2017, Discovery of Ubiquitous Fast Propagating Intensity Disturbances by CLASP/SJ, Solarnet IV Meeting, (Lanzarote, Spain, Jan. 16–20, 2017).

Kusakabe, M., Koh, S., Kim, K. S., Cheoun, M.-K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2016, Effects of the f(R) and f(G) Gravities and the Exotic Particle on Primordial Nucleosynthesis, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Kusakabe, N., **Tamura, M.**: 2016, SEEDS Direct Imaging Survey of Exoplanet and Disks, and Next Steps (I), 10th East-Asia Meeting on Astronomy (EAMA), (Seoul, Korea, Sep. 26–30, 2016).

Kusakabe, N.: 2016, Exoplanet to Lives in the Universe, Asian Astronomical Forum, (Chiang Mai, Thai, Nov. 11, 2016).

Kuzanyan, K., Otsuji, K., **Sakurai, T.**, **Hagino, M.**, Yokoi, N.: 2016, Current Helicity in the Solar Cycle, the Properties of Turbulent Magnetic Field from Mosaic SOT/SP Raster Scans and Messages for Dynamo Theory, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Kuzuhara, M.: 2017, Exploring Exoplanet and Disk with Subaru Telescope, from SEEDS to Next, Subaru International Partnership Science and Instrumentation Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Kwon, Y. G., Ishiguro, M., **Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, Kawabata, K. S., Akitaya, H., Itoh, R., Nakaoka, T., **Toda, H.**, Yoshida, M., Kawai, N., **Watanabe, J.**: 2016, A Study of Polarimetric Properties of Comet C/2013 US10 (Catalina) in Optical and Near-Infrared Wavelength Regions, 2015 KAS FALL MEETING, (Daejeon, Korea, Oct. 13–14, 2016).

Kwon, Y. G., Ishiguro, M., **Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, Kawabata, K. S., Akitaya, H., Itoh, R., Nakaoka, T.: 2016, A Polarimetric Study of Long-Period Comet C/2013 US10 (Catalina) and Estimation of Its Gas Contamination in Optical and Near-Infrared Wavelengths, 2016 KAS FALL MEETING, (Daejeon, Korea, Oct. 13–14, 2016).

Kwon, Y. G., Ishiguro, M., **Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, Kawabata, K. S., Akitaya, H., Itoh, R., Nakaoka, T.: 2016, An Optical and Infrared Polarimetric Study of Non-Periodic Comet C/2013 US 10, Catalina, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Labadie, L., Berger, J.-P., Cvetojevic, N., Haynes, R., Harris, R., **Jovanovic, N.**, Lacour, S., Martin, G., Minardi, S., Perrin, G., Roth, M., Thomson, R. R.: 2016, Astronomical Photonics in the Context of Infrared Interferometry and High-resolution Spectroscopy, SPIE Optical and Infrared Interferometry and Imaging V, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Lee, J.-W., Je, D.-H., Lee, B., Kang, H., Kim, J., Wagner, J., **Asayama, S.**, **Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, **Shan, W.**, **Iguchi, S.**, **Iono, D.**: 2016, ASTE Focal Plane Array as Prototype FPA for ALMA TP Array, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference, (Seoul, South Korea, Aug. 21–25, 2016).

Lee, K.-S.: 2016, Quantitative Estimation of the Energy Flux During Evaporation in a White Light Flare Kernel Observed by Hinode, IRIS, SDO, and RHESSI, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Lozi, J., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, Singh, G., **Goebel, S.**, Norris, B., **Okita, H.**: 2016, Characterizing and Mitigating Vibrations for SCExAO, SPIE Adaptive Optics Systems V, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Lu, X., Zhang, Q., Liu, H. B.: 2016, High-mass Star Formation in Filamentary Molecular Clouds, TOPSCOPE workshop, (Beijing, China, Dec. 13–15, 2016).

Lu, X.: 2017, SMA/JVLA Synergetic Study of Onset of Star Formation in the Central Molecular Zone, East-Asian ALMA Science Workshop 2016, (Hsinchu, Taiwan, Mar. 10–12, 2017).

Maehara, H.: 2016, Starspot Activity and Superflares on Solar-type Stars, IAUS 328: Living Around Active Stars, (Maresias, Brazil, Oct. 17–21, 2016).

Maehara, H.: 2016, Solar /Stellar Flares on K-M Dwarfs, Impact of Exoplanetary Space Weather On Climate and Habitability, (New Orleans, LA, USA., Nov. 29–Dec. 2, 2016).

Maehara, H.: 2017, Starspot Activity and Superflares on Solar-type Stars, 2nd PSTEP International Symposium, (Kyoto, Japan, Mar. 23–24, 2017).

Males, J., Close, L., **Guyon, O.**, Morzinski, K., Hinz, P., Esposito, S., Pinna, E., Xompero, M., Briguglio, R., Riccardi, A., Puglisi, A., Mazin, B., Ireland, M., Weinberger, A., Conrad, A., Kenworthy, M., Snik, F., Otten, G., **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**: 2016, The Path to Visible Extreme Adaptive Optics with MagAO-2K and MagAO-X, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Marchio, M., **Flaminio, R.**, Forest, D., Pinard, L., **Tatsumi, D.**, Sakai, K.: 2017, Development of an Absorption Bench and Some Results about Crystalline Coatings, KAGRA F2F Meeting, (Niigata, Japan, Mar. 28–30, 2017).

Martinache, F., **Jovanovic, N.**, **Guyon, O.**: 2016, Subaru Coronagraphic eXtreme Adaptive Optics: On-sky Performance of the Asymmetric Pupil Fourier Wavefront Sensor, SPIE Adaptive Optics Systems V, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Maruyama, T., Cheoun, M.-K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2016, Pion Production from Proton Synchrotron Radiation in Strong Magnetic Fields, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Mathews, G. J., Shibagaki, S., **Kajino, T.**: 2016, Origin of r-Process Elements and Galactic Chemodynamical Evolution, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Matsuda, Y., et al. including **Hatsukade, B.**, **Iono, D.**, **Kawabe, R.**, **Kubo, M.**, **Nakanishi, K.**: 2016, ALMA 860 μm Continuum Observations of Lyman-alpha Blobs at z=3.1, Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed, (Indian Wells, CA, USA, Sep. 20–23, 2016).

Matsumoto, K., Ikeda, H.: 2016, Moments of Inertia of Phobos with Inhomogeneous Internal Structure, ISLPS2016, (Wuhan, China, Jun. 9–10, 2016).

Matsumoto, K., Ikeda, H.: 2016, Moments of Inertia of Phobos with Inhomogeneous Internal Structure, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Matsumoto, K., Ikeda, H.: 2016, Moments of Inertia of Phobos with Inhomogeneous Internal Structure, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Matsuo, H., **Ezawa, H.**, **Honma, M.**, **Kiuchi, H.**, Murata, Y.: 2016, Terahertz Intensity Interferometry for Very High Angular Resolution Observations, The 27th Internatiional Symposium on Space Terahertz Technoloty, (Kurume, Fukuoka, Jul. 17–21, 2016).

Matsuo, H., **Ezawa, H.**, **Honma, M.**, **Kiuchi, H.**, Murata, Y.: 2016, Terahertz Intensity Interferometry for Milli-arcsecond Resolution, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Matsuo, H., **Ezawa, H.**, **Honma, M.**, **Kiuchi, H.**, Murata, Y.: 2017, Feasibility Studies on Photon Counting Terahertz Interferometry, The 28th Internatiional Symposium on Space Terahertz Technoloty, (Cologne, Germany, Mar. 13–15, 2017).

Matsuo, H., Inoue, A., Tamura, Y.: 2016, ALMA observation of star forming galaxies in the early Universe, Dark Ages and White Nights, (Saint Petersburg, Russia, Jun. 20–24, 2016).

Matsuo, H.: 2016, CMB Photon Statistics, Dark Ages and White Nights,

(Saint Petersburg, Russia, Jun. 20–24, 2016).

Matsuo, H.: 2017, Study on Exoplanet Imaging using Intensity VLBI, Black Hole Astrophysics with VLBI - Past, Present and Future, (Mitaka, Japan, Mar. 27–29, 2017).

Matsuo, K., **Otsubo, T.**: 2016, Interannual Geocenter Motion with Relation to El Nino Southern Oscillation, 20th Int. Workshop on Laser Ranging, (Potsdam, Germany, Oct. 10–Oct. 14, 2016).

McKenzie, D. E., et al. including **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, Yoshida, M.: 2016, CLASP2: The Chromospheric LAyer Spectro-Polarimeter, 8th Solar Polarization Workshop, (Firenze, Italy, Sep. 12–16, 2016).

Mitsuda, K., Hashiba, Y., **Minowa, Y.**, **Hayano, Y.**, Sugai, H., Shimono, A., Matsubayashi, K., **Hattori, T.**, **Kamata, Y.**, **Ozaki, S.**, Doi, M., Sako, S.: 2016, CCD System Upgrading of the Kyoto3DII and Integral Field Spectroscopic Observation with the New System, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Miyamoto, H., Araya, A., **Matsumoto, K.**, Terada, N., Nishibori, T., Kikuchi, H., Hemmi, R., Niihara, T., Tanaka, H., Ogawa, K.: 2016, Key Observations to Understand the Internal Structure of Phobos, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Miyamoto, Y., **Yamauchi, A.**, **Nakai, N.**, **Okumura, T.**, **Zhou, B.**, **Isami, K.**, **China, K.**, Taniguchi, K., Kaneko, H., **Matsumoto, N.**, **Salak, D.**, **Nishimura, A.**: 2016, H_2O Maser Survey of Obscured AGNs, NRO-ALMA Joint Science/Development Workshop 2016, (Nagano, Japan, Jul. 20–21, 2016).

Miyazaki, S.: 2016, Subaru Contribution to Euclid Photo-Z, Uclid Consortium Meeting, (Lisbon, Poltogal Jun. 1, 2016).

Miyazaki, S.: 2016, Hyper Suprime-Cam, Subaru International Conference, (Hiroshima, Japan, Dec. 2, 2016).

Mizuno, T., et al. including **Noda, H.**, **Namiki, N.**: 2016, Development and Initial Operation of Hayabusa2 LIDAR, ISLPS2016, (Wuhan, China, Jun. 9–10, 2016).

Momose, M.: 2016, Sintering-Induced Dust Ring Formation In Protoplanetary Disks: Application To The Hl Tau Disk, Resolving planet formation in the era of ALMA and extreme AO, (Santiago, Chile, May 16–20, 2016).

Mori, K., Famiano, M. A., **Kajino, T.**, Suzuki, T., Hidaka, J., Honma, M., Iwamoto, K., Nomoto, K., Otsuka, T.: 2016, Impact of New Gamow-Teller Strengths on Explosive Type Ia Supernova Nucleosynthesis, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Moriya, T.: 2016, Superluminous Supernovae and Their Origins, 2nd NAOJ-ECT Workshop on Many Riddles About Core-Collapse Supernovae: Bethe and Beyond, (Mitaka, Japan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Moriya, T.: 2016, Type Ic Superluminous Supernovae and Possible Signatures of Their Progenitor Binary Companions, ISSI Workshop on Supernovae, (Bern, Switzerland, Oct. 3–7, 2016).

Moriya, T.: 2016, Signatures of a Progenitor Binary Companion in Type Ic Superluminous Supernovae, The Mysterious Connection Between Superluminous Supernovae and Gamma-Ray Bursts, (Baltimore, MD, USA, May 23–25, 2016).

Moriya, T.: 2016, Rapidly-evolving Faint Transients from Stripped-envelope Electron-capture Supernovae, European Week of Astronomy and Space Science 2016, (Athens, Greece, Jul. 4–8, 2016).

Moriya, T.: 2016, Light-curve and Spectral Properties of Ultra-stripped Core-collapse Supernovae, European Week of Astronomy and Space Science 2016, (Athens, Greece, Jul. 4–8, 2016).

Moriya, T.: 2016, Light-curve and Spectral Properties of Ultra-stripped Core-collapse Supernovae, Supernovae Through the Ages, (Easter island, Chile, Aug. 8–13, 2016).

Moriya, T.: 2016, Light-curve and Spectral Properties of Ultra-stripped Core-collapse Supernovae, IAUS 329: The Lives and Death-throes of Massive Stars, (Auckland, New Zealand, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Moriya, T.: 2016, Constraining the Ellipticity of Magnetars Powering Superluminous Supernovae, 4th DTA Symp., (Mitaka, Japan, May 13–14, 2016).

Moriya, T.: 2017, Light-curve and Spectral Properties of Ultra-stripped Core-collapse Supernovae, Transient Universe in the Big Survey Era: Understanding the Nature of Astrophysical Explosive Phenomena, (Kyoto, Japan, Jan. 23–24, 2017).

Nagai, H.: 2017, 3C 84: Past, Present, and Future, Black Hole Astrophysics with VLBI - Past, Present and Future, (Mitaka, Japan, Mar. 27–29, 2017).

Nagai, H.: 2017, Latest Results from ALMA Polarimetry, Cosmic Polarimetry from Micro to Macro Scales, (Hiroshima, Japan, Feb. 17–18, 2017).

Nakanishi, K., Sorai, K., Nakai, N., Kuno, N., Matsubayashi, K., Sugai, H., Ando, R., Kohno, K.: 2016, Dense Ionized Gas Embedded with Infant Massive Stellar Clusters in the NGC 253 Nuclear Starburst, Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed, (Indian Wells, CA, USA, Sep. 20–23, 2016).

Nakanishi, K.: 2016, ALMA polarization calibration, NRO-ALMA Joint Science/Development Workshop 2016, (Nagano, Japan, Jul. 20–21, 2016).

Narita, N.: 2016, Introduction of Subaru IRD and Okayama MuSCAT, TESS Science Team Meeting, (Cambridge, MA, USA, May, 19, 2016).

Narita, N.: 2016, MuSCAT and MuSCAT2 / IRD, TESS Science Team Meeting/TFOP splinter session, (Cambridge, MA, USA, Dec. 8–9, 2016).

Narita, N.: 2017, MuSCAT and MuSCAT2 for Detection and Characterization of Transiting Exoplanets, Formation and Dynamical Evolution of Exoplanets, (Aspen, CO, USA, Mar. 26–Apr. 1, 2017).

Narita, N.: 2017, TRAPPIST-1 and Future Surveys of Habitable Transiting Earth-like Planets, Astrobiology Center Internatioal Workshop, (Hiroshima, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Narita, N.: 2017, Subaru-TESS Synergy, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Narukage, N., et al. including **Ishikawa, R.**, **Kubo, M.**, **Kano, R.**, **Suematsu, Y.**, **Yoshida, M.**: 2016, Chromospheric LAyer SpectroPolarimeter (CLASP2), SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Narukage, N., **Kano, R.**, **Ishikawa, R.**, **Kubo, M.**, **Katsukawa, Y.**, **Giono, G.**, **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Ishikawa, S., Shimizu, T., Sakao, T., Tsuneta, S., Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F., Stepan, J., CLASP team: 2016, Temporal Variation in the Ly-alpha Linear Polarization Observed with the CLASP sounding Rocket, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Narukage, N., **Kano, R.**, **Ishikawa, R.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., CLASP team: 2016, Temporal Variation in the

Ly-alpha Linear Polarization Observed with the CLASP Sounding Rocket (poster), 8th Solar Polarization Workshop, (Firenze, Italy, Sep. 12–16, 2016).

Nemoto, S.: 2017, Dynamic preservation of Tangible Cultural Properties in NAOJ, Symposium: Is the Collaboration between the Natural Science and the Human Sciences Possible?, (Osaka, Japan, Mar. 10, 2017).

Niino, Y., Totani, T., Okumura, J. E.: 2017, Separating an FRB Optical Counterpart from Contaminating Supernovae, Fast Radio Bursts: New Probes of Fundamental Physics and Cosmology, (Aspen, CO, USA, Feb. 12–17, 2017).

Niino, Y., **Aoki, K.**, Hashimoto, T., **Hattori, T.**, **Ishikawa, S.**, **Kashikawa, N.**, **Kosugi, G.**, **Onoue, M.**, **Toshikawa, J.**, Yabe, K.: 2016, The Redshift Selected Sample of Long Gamma-Ray Busrt Host Galaxies: The Complete Metallicity Measurements at $z \leq 0.41$, The Eighth Huntsville Gamma-Ray Burst Symposium, (Huntsville, AL, USA, Oct, 24–28. 2016).

Noda, H., Kunimori, H., Mizuno, T., Senshu, H., Ogawa, N., Takeuchi, H., Moore, C., Pollard, A., Yamaguchi, T., **Namiki, N.**, Kase, T., Saiki, T., Tsuda, Y.: 2016, Laser Link Experiment between Hayabusa2 Laser Altimeter and SLR Stations, 20th Int. Workshop on Laser Ranging, (Potsdam, Germany, Oct. 10–Oct. 14, 2016).

Nozawa, T.: 2016, On Properties of Interstellar Dust Responsible for Steep Extinction Curves Measured toward Type Ia Supernovae, International Molecule-type Workshop "Transient Universe in the Big Survey Era: Understanding the Nature of Astrophysical Explosive Phenomena", (Kyoto, Japan, Jan. 23–24, 2017).

Nozawa, T.: 2016, Physical Conditions of Supernova Ejecta as Viewed from the Measured Sizes of Presolar Al_2O_3 Grains, The 9th meeting on Cosmic Dust, (Sendai, Japan, Aug. 15–19, 2016).

Nozawa, T.: 2016, Properties of Interstellar Dust as Probed by Extinction Laws toward Type Ia Supernovae, Multiple Faces of Interstellar Dust, (Garching, Germany, Sep. 15–19, 2016).

Nozawa, T.: 2016, Mass of Dust in Core-collapse Supernovae as Viewed from Energy Balance in the Ejecta, IAUS 329: The Lives and Death-throes of Massive Stars, (Auckland, New Zealand, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Nozawa, T.: 2017, Properties of Dust Accounting for Extinction Laws toward Type Ia Supernovae, International Molecule-type Workshop "Transient Universe in the Big Survey Era: Understanding the Nature of Astrophysical Explosive Phenomena", (Kyoto, Japan, Jan. 23–24, 2017).

Nozawa, T.: 2017, Overall Dust Input from Core-collapse Supernovae in the Galaxy, The AGB-Supernovae Mass Transition, (Rome, Italy, Mar. 27–31, 2017).

Oe, M.: 2016, The Introduce of Network Research Topics in the Field of Astronomy, 20th Anniversary of AI3 & 15th Anniversary of SOI Asia, (Bangdung, Indonesia, Sep. 4–6, 2016).

Ogawa, K., et al. including **Yamada, R.**: 2016, Geophysical Experiments on Phobos Proposed for JAXA Mars Moon Exploration Mission, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Ogihara, M.: 2016, Terrestrial Planet Formation in Disks Evolving via Disk Winds, New Directions in Planet Formation, (Leiden, The Netherlands, Jul. 11–15, 2016).

Ogihara, M.: 2016, Formation of Terrestrial Planets in Disks Evolving via Disk Winds, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Ohashi, N., **Kobayashi, K.**, Fujitake, M.: 2016, IAM(-LIKE) Tunneling Matrix Formalism for One- and Two-Methyl-Top Molecules Based on the Extended Permutation-Inversion Group Idea and Its Application to the Analyses of The Methyl-Torsional Rotational Spectra, 71st International Symposium on Molecular Spectroscopy, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 20–24, 2016).

Ohishi, M.: 2016, Sensitive Observations on CH_2NH and CH_3NH_2 — Precursors to Glycine, Space Talk, (Hanoi, Vietnam, Dec. 6, 2016).

Ohishi, M.: 2016, Sensitive Observations on CH_2NH and CH_3NH_2 — Precursors to Glycine, Seminar, (Buon Ma Thout, Vietnam, Dec. 7, 2016).

Ohishi, M.: 2016, Astrochemistry, Training School on Basics of Astrobiology, (Quy Nhon, Vietnam, Dec. 9, 2016).

Ohishi, M.: 2016, ALMAWebQL, IVOA Interoperability meeting, (Stellenbach, South Africa, May 5–13, 2016).

Ohishi, M.: 2016, ALMA WebQL2 via JVO, NRO-ALMA Joint Science/ Development Workshop 2016, (Nagano, Japan, Jul. 20–21, 2016).

Ohsuga, K.: 2016, Theory of Ultra Luminous X-ray Sources, Breaking the Limits: Super-Eddington Accretion on Compact Objects, (Sardinia, Italy, Sep. 19–23, 2016).

Ohtani, Y., Suzuki, A., Shigeyama, T.: 2016, Scattered X-ray Photons due to Axisymmetric Shock Breakout in a Circumstellar Medium, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Ohtani, Y., Suzuki, A., Shigeyama, T.: 2016, Influence of Shock Asymmetry on Observable Features of Shock Breakout, 2nd NAOJ-ECT Workshop on Many Riddles About Core-Collapse Supernovae: Bethe and Beyond, (Mitaka, Japan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Ohtani, Y., Suzuki, A., Shigeyama, T.: 2017, Properties of X-ray Emission of an Aspherical Shock Breakout, IAU focus meeting 331, (Reunion Island, France, Feb. 20–24, 2017).

Ohtawara, K., et al. including **Ishii, S.**, **Oshima, T.**, **Takekoshi, T.**, **Izumi, N.**, **Uemizu, K.**, **Ito, T.**, **Fujii, Y.**, **Arai, H.**, **Hirota, A.**, **Minamidani, T.**, **Iwashita, H.**, **Maekawa, J.**, **Saito, T.**, **Miyamoto, Y.**, **Kaneko, H.**, **Morokuma, K.**, **Matsuo, H.**, **Kawabe, R.**: 2016, On-site Measurement of TES bolometer Camera for the ASTE Telescope: (3) Calibration, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Oi, Y., Yokoyama, T., **Toriumi, S.**: 2016, Flux Rope Formation and Eruption in a Quadrupolar Active Region Holding a Delta-spot, Hinode-10 Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Oka, T., Geballe, T. R., Goto, M., **Usuda, T.**, Indriolo, N.: 2016, Central 300 PC of the Galaxy Probed by the Infrared Spectra of H_3^+ and Co: I. Predominance of Warm and Diffuse Gas and High H_2 Ionization Rate, 71st International Symposium on Molecular Spectroscopy, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 20–24, 2016).

Okamoto, J., Liu, W., Tsuneta, S.: 2016, High Resolution Observations of Prominence Rotation by Hinode and IRIS, AGU Fall Meeting 2016, (San Francisco, CA, USA, Dec. 12–16, 2016).

Okamoto, J., Liu, W., Tsuneta, S.: 2016, Rotation of Helical Prominence Threads Observed by Hinode and IRIS, Hinode-10 Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Okamoto, J., Liu, W., Tsuneta, S.: 2016, 3D Motion of Active-region Prominences: Rotation, IAU Symp. 327, (Cartagena, Colombia, Oct.

9–13, 2016).

Okamoto, J., Liu, W., Tsuneta, S.: 2016, Helical Motions of Fine-structure Prominence Threads Observed by Hinode and IRIS, IRIS-6: The Chromosphere, (Stockholm, Sweden, Jun. 20–23, 2016).

Okamoto, J.: 2016, Waves in Prominences and Approaching to the Coronal Heating, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31-Aug. 5, 2016).

Okamoto, T. J.: 2016, Introduction to the operation of HINODE, IRIS-7 Workshop, (Weihai, China, Apr. 11–15, 2016).

Okutomi, K., et al. including **Takahashi, R.**, **Shoda, A.**, **Fujii, Y.**, **Sekiguchi, T.**, **Peña Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **Hirata, N.**, **Ishizaki, H.**, **Akutsu, T.**, **Ohishi, N.**, **Aso, Y.**, **Flaminio, R.**: 2016, Vibration Isolation System for KAGRA: Overview and Results in the First Operation, GWADW2016, (Elba, Italy, May 22–28, 2016).

Onishi, T., **Kawabe, R.**, **Oshima, T.**, **Takekoshi, T.**, Kohno, K., Tamura, Y., Ishii, S. and LST Working Group: 2016, Large Submillimeter Telescope (LST), Metrology and Control of Large Telescopes, (Green Bank, WV, USA, Sep. 19–24, 2016).

Onishi, T.: 2016, Science Review of Nearby Galaxy and Star Formation, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Onishi, T.: 2016, Physical Properties and Evolution of Giant Molecular Clouds in the MagellanicClouds, Star Formation in Different Environments, (Quy Nhon, Vietnam, Jul. 25–29, 2016).

Onodera, M., Carollo, C. M., Lilly, S., Renzini, A., **Arimoto, N.**, Capak, P., Daddi, E., Scoville, N., Tacchella, S., **Tatehora, S.**, Zamorani, G.: 2016, ISM Excitation and Metallicity of Star-forming Galaxies at z~3.3 from Near-IR Spectroscopy, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Onodera, M.: 2016, PFS Operation from the Observatory Perspectives, PFS software collaboration meeting, (Princeton, USA, Sep. 5–6, 2016).

Onodera, M.: 2016, Stellar Populations as a Key Diagnostics in the Size Evolution of Passive Galaxies, Deconstructing Galaxies at Cosmic Noon: The Present and Future of Deep Spectroscopic Surveys at High Redshift, (Leiden, The Netherlands, Aug. 1–5, 2016).

Oshigami, S., Hirata, N., Kimura, J., **Namiki, N.**: 2016, Slope and Roughness Characteristics Derived from High-resolution Images of Galilean Satellites, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Oshigami, S., Hirata, N., Kimura, J., **Namiki, N.**: 2016, Slope and Roughness Characteristics of Galilean Moons Derived from High-Resolution Images, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Oshima, T., et al. including **Takekoshi, T.**, **Ohtawara, K.**, **Izumi, N.**, **Ishii, S.**, **Arai, H.**, **Hirota, A.**, **Minamidani, T.**, **Iwashita, H.**, **Maekawa, J.**, **Uemizu, K.**, **Ito, T.**, **Fujii, Y.**, **Saito, T.**, **Miyamoto, Y.**, **Kaneko, H.**, **Morokuma, K.**, **Matsuo, H.**, **Kawabe, R.**, TESCAM commissioning team: 2016, On-site Measurement of TES Bolometer Camera for the ASTE Telescope: (1) Project Overview, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Ozaki, S., **Miyazaki, S.**, **Tsuzuki, T.**, **Tanaka, Y.**: 2016, Polishing Test of a Poly-crystal Calcium Fluoride Lens: toward the Development of TMT WFOS, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Ozeki, H., Miyahara, R., Ihara, H., Todaka, S., **Kobayashi, K.**, **Ohishi, M.**: 2016, The Millimeter-Wave Spectroscopy of Hydantoin, A Potential Precursor of Glycine, 71st International Symposium on Molecular Spectroscopy, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 20–24, 2016).

Pathak, P., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, Martinache, F., **Minowa, Y.**, **Kudo, T.**, **Takami, H.**, **Hayano, Y.**, **Narita, N.**: 2016, First On-sky Closed Loop Measurement and Correction of Atmospheric Dispersion, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Phillips, A. C., **Suzuki, R.**, Larkin, J. E., Moore, A. M. **Hayano, Y.**, **Tsuzuki, T.**, Wright, S. A.: 2016, The Infrared Imaging Spectrograph (IRIS) for TMT: the ADC optical design, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Rains, A., Ireland, M., **Jovanovic, N.**, Feger, T., Bento, J., Schwab, C., Coutts, D., **Guyon, O.**, Arriola, A., Gross, S.: 2016, Precision Single Mode Fibre Integral Field Spectroscopy with the RHEA Spectrograph, SPIE Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy VI, (Edinburgh, UK, Jun. 26–30, 2016).

Sagawa, H.: 2016, Planetary & Solar System Science in the Era of ALMA, NRO-ALMA Joint Science/Development Workshop 2016, (Nagano, Japan, Jul. 20–21, 2016).

Sakai, N.: 2016, Current Status of KaVA Galactic Astrometry Sub-WG, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Sasaki, H., **Takiwaki, T.**, **Kajino, T.**, Hidaka, J., Maruyama, T., Pehlivan, Y., Balantekin, B.: 2016, Collective Neutrino-Flavor Oscillations and Application to Supernova Nucleosynthesis, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Sato, K., **Kojima, T.**, **Kroug, M.**, **Sakai T.**, **Uzawa, Y.**: 2016, Capacitance Measurements of Niobium SIS Junctions at Microwave Frequencies, 29th Int. Symp. on Superconductivity, (Tokyo, Japan, Dec. 13–15, 2016).

Sawada, T., **Hasegawa, T.**, **Koda, J.**: 2016, Internal Structures of Molecular Clouds in the LMC Revealed by High-Fidelity Imaging with ALMA, Half a Decade of ALMA: Cosmic Dawns Transformed, (Indian Wells, CA, USA, Sep. 20–23, 2016).

Schwab, C., **Jovanovic, N.**, Feger, T., Bakovic, M., Gurevich, Y. V., Stürmer, J., Apodaca, R., Vanzi, L., Rukdee, S., Lawrence, J. S., Coutts, D. W., Cvetojevic, N., Mahadevan, S., Stefánsson, G. K., Halverson, S. P., **Guyon, O.**: 2016, Adaptive Optics Fed Single-mode Spectrograph for High-precision Doppler Measurements in the Near-infrared, SPIE Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation II, (Edinburgh, UK, Jun. 26, 2016).

Sekine, Y., Tabata, H.: 2016, Runaway Acidification of Surface Water on Early Mars in Response to Atmospheric Evolution, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Shan, W., **Ezaki, S.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Asayama, S.**, **Noguchi, T.**: 2017, Design and Fabrication of a Dual-Polarization, Balanced SIS Mixer Integrated Circuit, 28th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Cologne, Germany, Mar. 13–15, 2017)

Shibagaki, S., **Takiwaki, T.**, **Kajino, T.**: 2016, 1.5D GRMHD Simulation of Core-Collapse Supernova, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Shibata, Y., **Agata, H.**, **Usuda-Satoh, K.**, **Cheung, S.**, **Canas, L.**: 2016, To Overcome the Language Barrier – Case Study in Japan, CAP2016, (Medellín, Colombia, May 16–20, 2016).

Shibata, Y.: 2016, To Overcome the Language Barrier — Casestudy in

Japan, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2016, Solar Observations in Cycle 4 of ALMA, Cool Star 19, (Uppsala, Sweden, Jun. 6–10, 2016).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2016, What Solar Data will ALMA Provide to Us in Cycle 4 and Beyond?, Hinode-11, (Nagoya Japan, Sep. 5–8, 2016).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2016, What Solar Data will ALMA Provide to Us in Cycle 4 and Beyond?, Solar Physics with Radio Observations 2016, (Nagoya Japan, Sep. 9–10, 2016).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2016, Solar Observations in Cycle 4 of ALMA, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference, (Seoul, South Korea, Aug. 21–25, 2016).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2017, New window of solar physics: Solar observations with ALMA, East-Asian ALMA Science Workshop 2016, (Hsinchu, Taiwan, Mar. 10–12, 2017).

Shin, J. W., Park, T.-S., **Kajino, T.**, Cheoun, M.-K.: 2016, Neutrino Interactions with Matter by a New Neutrino Source From the Isotope Radioactive Decay Produced by the Proton Accelerator, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Shinnaka, H.: 2016, Ortho-to-Para Abundance Ratios of Water from High-resolution Spectra of Water Ion in the Optical Wavelength Region, Water in the Universe: From Clouds to Oceans, (Noordwijk, Netherland, Apr. 12–15, 2016).

Shinnaka, H.: 2016, Imaging Observations of Hydrogen Coma of 67P/Churyumov-Gerasimenko by PROCYON/LAICA, Cometary science after Rosetta, (London, UK, Jun. 14–15, 2016).

Shinnaka, H.: 2016, Lyman-alpha Imaging of Whole Coma for 67P/Churyumov-Gerasimenko by PROCYON/LAICA, Cometary Science After Rosetta: Future Directions, (London, UK, Jun. 16–17, 2016).

Shinnaka, H.: 2016, Spectroscopic Observations of $^{14}N/^{15}N$ Ratios in both NH_2 and CN in Comet C/2013 US10 (Catalina), DPS48/EPSC11 meeting, (Pasadena, CA, USA, Oct. 16–21, 2016).

Shinnaka, H.: 2017, Ortho-to-Para Abundance Ratios (OPRs) of NH_2 in Comets: The Meaning of OPRs of Cometary Volatiles, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Shinnaka, H.: 2017, Nitrogen Isotopic Ratios of NH_2 and CN in Comet C/2013 US10 (Catalina) based on high-resolution optical spectra taken by the HDS/Subaru, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Shirasaki, Y., **Hiramatsu, M.**: 2017, JVO ALMA FITS Data Archive, Data to Dome Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 2–3, 2017).

Shirasaki, Y., **Zapart, C.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto Y.**: 2016, Update of the JVO Subaru Suprime-Cam Mosaic Image Archive, ADASS XXVI, (Trieste, Italy, Oct. 16–20, 2016).

Shirasaki, Y.: 2016, Properties of Galaxies around z=0.6–3.0 QSOs Revealed by Clustering Analysis Using Data from HSC-SSP Wide Survey, HSC-AGN meeting, (Chiba, Japan, Aug. 26–27, 2016).

Shirasaki, Y.: 2016, Delivery of Gaia Source Catalog from NAOJ, Gaia-JASMINE joint meeting, (Mitaka, Japan, Dec. 6–9, 2016).

Shoda, A.: 2016, GWADW 2016: Environment at the Underground GW Detector KAGRA, GWADW2016, (Elba, Italy, May 22–28, 2016).

Singh, G., **Lozi, J.**, Choquet, E., Serabyn, E., **Guyon, O.**: 2016, PSF Calibration Using the Lyot-based Low Order Wavefront Sensor Telemetry: First Simulations, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Sôma, M.: 2016, Derivation of the Inclination of Mars' Orbit in the Almagest, The 9th International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-9), (Pune, India, Nov. 14–19, 2016).

Sôma, M.: 2017, Results from Recent Lunar Graze Observations, 7th International Workshop on Occultation and Eclipse, (Shahr-e kord, Iran, Mar. 8–10, 2017).

Sotani, H.: 2016, Nuclear Symmetry Energy and Crustal Torsional Oscillations in Neutron Stars, 6th International Symposium on Nuclear Symmetry Energy (NuSYM16), (Beijing, China, Jun. 13–17, 2016).

Sotani, H.: 2016, Crustal Torsional Oscillations and Nuclear Symmetry Energy, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Sotani, H.: 2016, Gravitational Waves of Core-collapse Supernova at Post-bounce Phase, 21st Int. Conf. on General Relativity and Gravitation (GR21), (New York, USA, Jul. 10–25, 2016).

Sotani, H.: 2016, Scalar-gravitational Waves from Relativistic Stars in Scalar-tensor Gravity, Gravitational Waves from modified gravity theories, (Athens, Greece, Sep. 15–17, 2016).

Sotani, H.: 2016, Gravitational Wave Asteroseismology in Protoneutron Stars, NEB 17 - Recent Developments in Gravity, (Mykonos, Greece, Sep. 19–22, 2016).

Sotani, H.: 2016, Probing the Nuclear Symmetry Energy via Neutron Star Asteroseismology, International Symposium on Neutron Star Matter (NSMAT2016), (Sendai, Japan, Nov. 21–24, 2016).

Sotani, H.: 2017, Gravitational Waves from Protoneutron Stars, Testing Gravity 2017, (Vancouver, BC, Canada, Jan. 26–28, 2017).

Sotani, H.: 2017, Protoneutron Star Properties via Gravitational Wave Asteroseismology, Quarks and Compact Stars 2017 (QCS2017), (Kyoto, Japan, Feb. 20–23, 2017).

Srikanth, S., **Gonzalez, A.**: 2016, ALMA Band 2 Optics: Design, Constraints, Implementation and Measurements, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference, (Seoul, South Korea, Aug. 21–25, 2016).

Suematsu, Y., Saito, K., Koyama, M., Enokida, Y., Okura, Y., Nakayasu, T., Sukegawa, T.: 2016, Compact Integral Field Unit for Optical Telescope of the SOLAR-C Mission, International Conference on Space Optics 2016, (Biarritz, France, Oct. 18–21, 2016).

Suematsu, Y.: 2016, On the Roots of Solar Spicules revealed with Hinode/SOT-NFI Observations in Na I D and Mg I b Lines, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Suzuki, T., Honma, M., Mori, K., Famiano, M. A., **Kajino, T.**, Hidakai, J., Otsuka, T.: 2016, Electron-capture Rates for pf-shell Nuclei in Stellar Environments and Nucleosynthesis, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Suzuki, T., Yoshida, T., Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2016, Beta-Decay Rates for Exotic Nuclei and R-Process Nucleosynthesis up to Th and U, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Takahashi, H. R., **Ohsuga, K.**: 2016, Accretion and Outflows Observed in GRRMHD Simulations, ULXs and their environments, (Strasbourg, France, Jun. 13–16, 2016).

Takahashi, H. R.: 2016, Relativistic Radiation Magnetohydrodynamics of Accretion Disks, International Congress on Plasma Physics (ICPP)-2016, (Kaohsiung, Taiwan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Takahashi, H. R.: 2017, General Relativistic Radiation Magnetohydrodynamic Simulations of Disk Accretion onto a Black Hole or a Neutron Star, US Japan Workshop and School on Magnetic Reconnection (MR2017), (Matsuyama, Ehime, Japan, Mar. 19–23, 2017).

Takahashi, H. R.: 2017, Black Hole and Neutron Star Accretion Disk, Ultra-Luminous X-ray Source, (Sagamihara, Japan, March. 3–4, 2017).

Takahashi, H. R.: 2017, Radiation Magnetohydrodynamic Simulations of Accretion Disks, East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Beijing, China, Oct. 24–16, 2016).

Takahashi, R.: 2016, Vibration Isolation System for KAGRA, The 1st International Meeting on KAGRA, (Daejon, Korea, Jun. 23–25, 2016).

Takahashi, R.: 2016, Installation Plan of Vibration Isolation System for KAGRA, The 2nd International Meeting on KAGRA, (Beijing, China, Nov. 10–12, 2016).

Takekoshi, T., et al. including **Oshima, T.**, **Ohtawara, K.**, **Izumi, N.**, **Ishii, S.**, **Arai, H.**, **Hirota, A.**, **Minamidani, T.**, **Iwashita, H.**, **Maekawa, J.**, **Uemizu, K.**, **Ito, T.**, **Fujii, Y.**, **Saito, T.**, **Miyamoto, Y.**, **Kaneko, H.**, **Morokuma, K.**, **Matsuo, H.**, **Kawabe, R.**, **Izumi, T.**, TESCAM commissioning team: 2016, On-site Measurement of TES Bolometer Camera for the ASTE Telescope: (2) Optics Evaluation, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2016, (Mitaka, Japan, Dec. 19–20, 2016).

Taki, T., Okuzumi, S., Fujimoto, M., Ida, S.: 2016, Dust and Gas Density Evolution at a Radial Pressure Bump, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, Gravitational Signals from Core-collapase Supernovae: Cutting-edge samples, 4th DTA Symp., (Mitaka, Japan, May 13–14, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, Supernova Simulations with Updated Microphysics, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, Supernova Neutrinos, The First Workshop on the Second Hyper-Kamiokande Detector in Korea, (Seoul, Korea, Nov. 22, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, Intensive and Extensive Studies of Core-collapse Supernovae: Status Reports of Japanese Group, 2nd NAOJ-ECT Workshop on Many Riddles About Core-Collapse Supernovae: Bethe and Beyond, (Mitaka, Japan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, Toward Multi-messenger Observation of Core-collapse Supernovae from Simulations of the Central Engine, Supernovae Though the Ages, (Ester Island, Chile, Aug. 9–13, 2016).

Takiwaki, T.: 2016, A Clockwork Supernova: Precision Numerical Experiments and Their Applications, DTA colloquium, (Mitaka, Japan, Apr. 13, 2016).

Tamura, M.: 2016, Astrobiology Center (ABC) of NINS, EANA, (Athens, Greece, Sep. 27–30, 2016).

Tamura, N., et al. including **Takato, N.**, **Ueda, A.**, **Kamata, Y.**, **Minowa, Y.**: 2016, Prime Focus Spectrograph (PFS) for the Subaru Telescope: Overview, Recent Progress, and Future Perspectives, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Galaxy Evolution Science with Hyper Suprime-Cam, Prime Focus Spectrograph, and ULTIMATE, Ultimate Subaru Science Workshop 2016, (Tokyo, Japan, Jun. 16–17, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Deep Near-IR Spectroscopy of Massive Galaxies in Proto-clusters, Deconstructing Galaxies at Cosmic Noon: The Present and Future of Deep Spectroscopic Surveys at High Redshift, (Leiden, The Netherlands, Aug. 1–5, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program, Cosmology and Structure Formation, (Seul, South Korea, Nov. 1–4, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Science Database: NAOJ's perspectives and plans forward, PFS collaboration meeting 2016, (Baltimore, USA, Dec. 12–16, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Kilonova/Macronova Emission from Compact Binary Mergers, Gravitational-Wave Astrophysics in the High Event Rate Regime, (Tokyo, Japan, Dec. 5–6, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Kilonova/Macronova Emission from Compact Binary Mergers, Compact stars and gravitational waves, (Kyoto, Japan, Oct. 31–Nov. 4, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Time-Domain Science with ULTIMATE-Subaru, Ultimate Subaru Science Workshop 2016, (Tokyo, Japan, Jun. 16-17, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Three-dimensional Geometry of Core-collapse Supernovae: Observations and Modelling, Bridging the gap: from massive stars to supernovae, (Buckinghamshire, UK, Jun. 1–2, 2016).

Tanaka, M.: 2016, TMT and Gravitational Wave Astronomy, TMT Science Forum 2016, (Kyoto, Japan, May 24–26, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Transient Surveys with Subaru/Hyper Suprime-Cam, The Ninth Harvard-Smithsonian Conference on Theoretical Astrophysics "The transient sky", (Boston, USA, May 16–19, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Kilonova Emission from Compact Binary Mergers, Supernovae Through the Ages, (Easter island, Chile, Aug. 8–13, 2016).

Tanaka, M.: 2016, Electromagnetic Counterparts of Gravitational Wave Sources, 4th DTA Symp., (Mitaka, Japan, May 13–14, 2016).

Tanaka, M.: 2017, Deep Near-IR Spectroscopy of Massive Galaxies in Proto-clusters, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Tanaka, M.: 2017, First Data Release of the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program, "Accelerated Universe" Symposium, (Tsukuba, Japan, Mar. 8–10, 2017).

Tanaka, M.: 2017, HSC+Huntsman: a Search for Dwarf Galaxies around Nearby Galaxies, Subaru International Partnership Science and Instrumentation Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Tanaka, M.: 2017, Time-Domain Science with Subaru/HSC, Subaru International Partnership Science and Instrumentation Workshop, (Tokyo, Japan, Mar. 22–24, 2017).

Tanaka, M.: 2017, Multi-Messenger from Supernovae, Workshop on Supernova at Hyper-Kamiokande, (Tokyo, Japan, Feb. 12–13, 2017).

Tanaka, M.: 2017, Rapid Transients from Subaru/HSC Transient Survey, International Molecule-type Workshop "Transient Universe in the Big Survey Era: Understanding the Nature of Astrophysical Explosive Phenomena", (Kyoto, Japan, Jan. 23–24, 2017).

Tanaka, S., Shiraishi, H., Shirai, K., Ishihara, Y., Goto, K., Hayakawa, M., Ozaki, M., Mizuno, T., Yamada, K., Murakami, H., **Yamada, R.**: 2016, Development of a Penetrator Probe Dropping from a UAV for Disaster Prevention, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Tanaka, Y., Heling, C., Suzuki, T. K., Inutsuka, S.: 2016, Atmospheric Escape from Close-in Gaseous Planets Driven by Magnetohydrodynamic Waves, Japan-Germany Planet and Disk Workshop, (Ishigaki, Japan, Sep. 25–30, 2016).

Tanikawa, K., **Sôma, M.**, Shylaja, B., Vahia, M. N.: 2016, Reliability of the Records of Observed Solar Eclipses in India and Comparison with Contemporaneous Eclipse Data of Other Countries, The 9th International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-9), (Pune, India, Nov. 14–19, 2016).

Tapia, V., Nesti, R., **Gonzalez, A.**, Barrueta, I., Mena, F.P., Reyes, N., Villa, F., Cuttaia, F., Yagoubov, P.: 2016, An Ultra-broadband Optical System for ALMA Band 2+3, SPIE Conference on Astronomical Telescopes + Instrumentation 2016, (Edinburgh, UK, Jun. 10–15, 2016).

Tei, A., Sakaue, T., Asai, A., Ueno, S., Ichimoto, K., Shibata, K., Kawate, T., **Okamoto, T. J.**: 2016, Dynamic Response of the Chromosphere in a Solar Flare Based on Spectroscopic Observations, Hinode-10 Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Terada, H.: 2016, Observations of Ices in Protoplanetary Disks, Ice Age - The Era of JWST, (Leiden, The Netherlands, Oct. 4–7, 2016).

Terai, T., **Yoshida, F.**: 2017, Jupiter Trojan Survey with Hyper Suprime-Cam, Subaru Users' Meeting FY2016, (Tokyo, Japan, Jan. 10–12, 2017).

Toirumi, S.: 2016, Flux Emergence Studies: Past, Present and Future, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Toriumi, S., **Katsukawa, Y.**, Cheung, M. C. M.: 2016, Hinode-IRIS Observation and MHD Modeling of Sunspot Light Bridges, IRIS-7 Workshop, (Weihai, China, Apr. 11–15, 2016).

Toriumi, S., **Katsukawa, Y.**, Cheung, M. C. M.: 2016, Hinode-IRIS Analysis of Various Chromospheric Heatings in Emerging Flux Regions, IRIS-6: The Chromosphere, (Stockholm, Sweden, Jun. 20–23, 2016).

Toriumi, S., Schrijver, C. J., Harra, L. K., Hudson, H., Nagashima, K.: 2016, Properties and Developments of Flaring Active Regions, SDO 2016: Unraveling the Sun's Complexity, (Burlington, VT, USA, Oct. 17–21, 2016).

Toriumi, S., Schrijver, C. J., Harra, L. K., Hudson, H., Nagashima, K.: 2017, Flare-productive Active Regions: Magnetic Properties and Evolutions, Solarnet IV Meeting, (Lanzarote, Spain, Jan. 16–20, 2017).

Toriumi, S.: 2016, Flux Emergence Studies: Past, Present and Future, Hinode-10 Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Toriumi, S.: 2017, Review on Recent Publications of Light Bridge Studies, ISSI UV Bursts Meeting, (Bern, Switzerland, Mar. 6–10, 2017).

Toriumi, S.: 2017, Various Local Heating Events in the Earliest Phase of Flux Emergence, ISSI UV Bursts Meeting, (Bern, Switzerland, Mar. 6–10, 2017).

Toriumi, S.: 2017, Observation and Modeling of Flare-productive Solar Active Regions, 2nd PSTEP International Symposium, (Kyoto, Japan, Mar. 23–24, 2017).

Tsujimoto, T.: 2016, Observational Constraints on r-process Site & Nucleosynthesis from Dwarf Galaxies, the Milky Way, and the Solar System, The r-process nucleosynthesis: connecting FRIB with the cosmos, (Lansing, MI, USA, Jun. 6–17, 2016).

Tsujimoto, T.: 2016, Origina and Evolution of r-process Nuclides in Local Universe, Goldschmidt, (Yokohama, Japan, Jun. 27–Jul. 1, 2016).

Tsujimoto, T.: 2016, r-process Enrichment in the Milky Way and Nearby Dwarf Galaxies, The Milky Way and its environment, (Paris, France, Sep. 19–23, 2016).

Tsuzuki, T., **Suzuki, R.**, **Harakawa, H.**, **Ikenoue, B.**, Larkin, J. Moore, A., **Obuchi, Y.**, Phillips, A. C., **Saito, S.**, **Uraguchi, F.**, Wincentsen, J., Wright, S., **Hayano, Y.**: The Infrared Imaging Spectrograph (IRIS) for TMT: Optical Design of IRIS Imager with "Co-axis Double TMA", SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Uraguchi, F., **Obuchi, Y.**, **Ikenoue, B.**, **Saito, S.**, **Suzuki, R.**, **Hayano, Y.**: The Infrared Imaging Spectrograph (IRIS) for TMT: Prototyping of Cryogenic Compatible Stage for the Imager, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentatio, (Edinburgh, UK, Jun. 26–Jul. 1, 2016).

Usuda, T.: 2016, Thirty Meter Telescope (TMT) Project Status, 10th East-Asia Meeting on Astronomy (EAMA), (Seoul, Korea, Sep. 26–30, 2016).

Usuda, T.: 2017, Direct Detection of Cosmic Acceleration by TMT & High Dispersion Spectrograph B04 Overview & Current Status of TMT, "Accelerated Universe" Symposium, (Tsukuba, Japan, Mar. 8–10, 2017).

Usuda-Sato, K., **Canas, L.**: 2016, Universal Design Symposium in Japan - International Collaboration -, Astronomy beyond the Common Senses, (Cartagena de Indias, Colombia, Oct. 8, 2016).

Usuda-Sato, K., Mineshige, S., **Canas, L.**: 2016, Sharing Japanese Resources of "Universal Design" for Astronomy, Astronomy beyond the Common Senses, (Cartagena de Indias, Colombia, Oct. 8, 2016).

Usuda-Sato, K., **Shibata, Y.**, **Canas, L.**: 2016, Exploring the Universe Using Mitaka Software, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Usuda-Sato, K.: 2016, Participation by non-English Speakers in the Worldwide NameExoWorlds Contest, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Usuda-Sato, K.: 2017, Inclusivity at NAOJ Miaka Visitors' Area, Symposium: Is the Collaboration between the Natural Science and the Human Sciences Possible?, (Osaka, Japan, Mar. 10, 2017).

Uzawa, Y., **Fujii, Y.**, **Kroug, M.**, Makise, K., **Gonzalez, A.**, **Kaneko, K.**, **Kojima, T.**, Miyachi, A., Saito, S., Terai, H., Wang, Z.: 2016, Development of Superconducting THz Receivers for Radio Astronomy, 41st International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz 2016), (Copenhagen, Denmark, Sep. 25–30, 2016).

Uzawa, Y., **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, Makise, K., **Gonzalez, A.**, Saito, S., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, Terai, H., Wang, Z.: 2016, Development of Terahertz SIS Mixers Using Nb/AlN/Nb Tunnel Junctions Integrated with All NbTiN Tuning Circuits, 27th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Nanjing, China, Apr. 12–15, 2016).

Uzawa, Y., **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, Makise, K., **Gonzalez, A.**, Saito, S., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, Terai, H., Wang, Z.: 2016, Development of Terahertz SIS Mixers Using Nb/AlN/NbTunnel junctions Integrated with All NbTiNTuning Circuit, Applied Superconductivity Conference 2016, (Denver, CO, USA, Sept. 4–6, 2016).

Uzawa, Y., Makise, K., Saito, S., Terai, H., Wang, Z., **Kojima, T.**, **Kroug, M.**, **Fujii, Y.**, **Gonzalez, A.**, **Kaneko, K.**: 2016, Development of Highly Sensitive Superconducting Receivers for ALMA Band 10 and Future Prospects, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference, (Seoul, South Korea, Aug. 21–25, 2016).

Uzawa, Y., **Shan, W.**, **Kojima, T.**, **Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**: 2017, Theoretical Consideration of SIS Up-converters for Frequency Division Multiplexing, 28th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Cologne, Germany, Mar. 13–15, 2017)

Wakita, S., **Nozawa, T.**, Hasegawa, Y.: 2017, Diffusion Process in Thermally Evolving Planetesimals for Presolar Silicate Grains, 48th Lunar and Planetary Science Conference , (the Woodlands TX, USA, Mar. 20–24, 2017).

Wenlei, S., **Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Asayama, S.**, **Noguchi, T.**: 2016, Concept Design of a Dual-Polarization Sideband-Separating Multi-Pixel SIS Receiver, 27th Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Nanjing, China, Apr. 12–15, 2016).

Wong, K. C.: 2016, Cosmology from Gravitational Lens Time Delays, 10th East-Asia Meeting on Astronomy (EAMA), (Seoul, Korea, Sep. 26–30, 2016).

Wong, K. C.: 2016, A Spectroscopically Confirmed Double Source Plane Lens System in the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program, Panoramas of the Evolving Cosmos, The 6th Subaru Int. Conf., (Hiroshima, Japan, Nov. 28–Dec. 2, 2016).

Wu, Y. W.: 2016, Maser Survey towards Sgr Stellar Stream, East Asia VLBI Workshop 2016, (Guiyang, Guizhou, China, Nov. 7–11, 2016).

Yagoubov, P., **Gonzalez, A.**, Tapia, V., Reyes, N., Mena, F. P., Nesti, R., Cuttaia, F., Ricciardi, S., Villa, F.: 2016, 67–116 GHz Optics Development for ALMA band 2–3 Receivers, 41st International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz 2016), (Copenhagen, Denmark, Sep. 25–30, 2016).

Yaji, K.: 2016, EPO Coordinated Observations for High School Students - Let's observe the sun with Hinode!, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Yaji, K.: 2016, How do you communicate the sun?, Communicating Astronomy with the Public 2016, (Medellin, Colombia, May 16–20, 2016).

Yaji, K.: 2016, Let's Cook Solar Data/Images for Your Classroom!, Global Hands on Universe 2016, (Stord, Norway, Aug. 22–27, 2016).

Yamada, R., Ishihara, Y., Kobayashi, N., Murakami, H. Tanaka, S.: 2016, Scientific Results Expected from the APPROACH Mission, ISLPS2016, (Wuhan, China, Jun. 9–10, 2016).

Yamada, R., Ishihara, Y., Kobayashi, N., Murakami, H., Tanaka, S., Takeuchi, N., Shiraishi, H., Hayakawa, M., Goto, K., Kikuchi, F., Nishida, K.: 2016, Expected Results on the Lunar Science from Scientific Observations in Approach Mission, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Yamada, R., Senshu, H., **Namiki, N.**, Mizuno, T., Abe, S., Yoshida, F., **Asari, K.**, **Noda, H.**, Hirata, N., Oshigami, S., **Araki, H.**, Ishihara, Y., **Matsumoto, K.**: 2016, The Instrument Error on Estimation of Normal Albedo of Ryugu Using the Laser Altimeter On-board Hayabusa2 and the Reflectance Measurement of the Carbonaceous Chondrite at zero Phase Angle, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Yamada, R., Shiraishi, H., **Asari, K.**, Nébut, T., Lognonné, P., **Hanada, H.**, Tanaka, S.: 2016, Development of the New Broadband Seismometers for Moonquake Observation, AOGS 2016, (Beijing, China, Jul. 31–Aug. 5, 2016).

Yamada., R. Senshu, H., **Namiki, N.**, Mizuno, T., **Noda, H.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, Yoshida, F., Abe, S., **Oshigami, S.**, Hirata, N., Ishihara, Y., Matsumoto, K.: 2017, Albedo observation of near Earth C-type asteroid by Hayabusa2 LIDAR, AGU Fall Meeting 2016, (San Francisco, CA, USA, Dec. 12–16, 2016).

Yamamoto, Y., **Yamada, R.**: 2016, Current Status of Data Restoration of the Seismometer Onboard Viking Lander 2, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Yamaoka, H., **Agata, H.**: 2016, NAOJ Public Relations Center, TMT WEPOC meeting, (Shinagawa, Japan, May 27–28, 2016).

Yamaoka, H.: 2016, Scientist Talk: National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) ~From East to Worldwide~, New Scientist Live 2016, (London, UK. Sep. 22–25, 2016).

Yamazaki, D. G., Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Cheoun, M.-K.: 2016, The New BBN Model with the Photon Cooling, X Particle, and the Primordial Magnetic Field, 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016), (Niigata, Japan, Jun. 19–24, 2016).

Yano, T.: 2016 , Number of Stars Observable with Small-JASMINE and Calibration with Gaia Data, Gaia-JASMINE joint meeting, (Mitaka, Japan, Dec. 6–9, 2016).

Yoshida, M., **Hara, H.**, **Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**: 2016, Structures of Turbulent Plasma Motions in the Cusp Region of the 2015 Mar 7 Flare, 10th Hinode Science Meeting, (Nagoya, Japan, Sep. 5–8, 2016).

Zeidler, S., **Akutsu, T.**: 2016, Wide-Angle Baffles and Length-Sensing OpLevs for bKAGRA, KAGRA F2F Meeting, (Toyama, Japan, Aug. 25–27, 2016).

Zeidler, S., **Akutsu, T.**: 2017, Scattering of the ITM and ETM mirrors and Constraints for the Wide-Angle Baffles in bKAGRA, KAGRA F2F Meeting, (Niigata, Japan, Mar. 28–30, 2017).

Zenitani, S.: 2016, The Structure of the Diffusion Region in Collisionless Magnetic Reconnection: Theory, Simulation, and Observation, Dynamical Processes in Space Plasmas (Isradynamics 2016), (Dead sea, Israel, Apr. 3-10, 2016).

Zenitani, S.: 2016, Dissipation in relativistic Pair-plasma Reconnection: Revisited, Workshop on Relativistic Plasma Astrophysics, (Purdue University, IN, USA, May 9–11, 2016).

Zenitani, S.: 2016, Particle Dynamics in the Electron Current Layer in Collisionless Magnetic Reconnection, Japan Geoscience Union Meeting 2016, (Chiba, Japan, May 22–26, 2016).

Zenitani, S.: 2016, Nongyrotropic Electron Orbits in Collisionless Magnetic Reconnection, AGU Fall Meeting 2016, (San Francisco, CA, USA, Dec. 12–16, 2016).

Zenitani, S.: 2017, Electron Particle Dynamics in Collisionless Magnetic Reconnection, US Japan Workshop and School on Magnetic Reconnection (MR2017), (Matsuyama, Ehime, Japan, Mar. 19–23, 2017).

7. 和文論文（査読あり）

泉浦秀行：2016，岡山天体物理観測所における天体分光研究，*分光研究*，65(6)，299–302.

加藤広大，菊池 栞，**山田竜平**，山本幸生，廣田雅春，横山昌平，石川 博：2017，SVMによる深発月震分類のための有効な特徴量の分析，*宇宙科学情報解析論文誌*，**6**，39–50.

菊池 栞，加藤広大，**山田竜平**，山本幸生，廣田雅春，横山昌平，石川 博：2017，深発月震分類に適した機械学習法の研究，*宇宙科学情報解析論文誌*，**6**，51–62.

下岡順直，**山本圭香**，山本順司：2016，減災教育を意識した液状化現象実験観察の実践例，*地球環境研究*，**18**，89–96.

田中佑希，鈴木 建，犬塚修一郎：2016，磁気流体波動がガス惑星の大気構造と大気散逸に与える影響，*遊星人*，**25(2)**，46–63.

8. 和文論文（研究会集録、査読なし等）

縣 秀彦：2016，天文系科学コミュニケータのキャリアパス，*天文月報*，**109(7)**，473–478.

縣 秀彦，**Cheung, S.-L.**, **Canas, L.**: 2016，IAU・OAOの活動について—Astronomy for Everyone—，*天文月報*，**109(9)**，667–674.

秋山直輝，中島 拓，水野 亮，長浜智生，鈴木和司，**藤井泰範**：2016，大気観測装置用ミリ波帯超伝導SISミクサのリニアリティ測定，*電子情報通信学会技術研究報告*，**116(375)**，75–79.

Chang, S., **堀 安範**（訳）：2016，小石から木星を作る，*パリティ*，**31(10)**.

ルイス・デ・ラ・トーレ，フアン・ペドロ・サンチェス，セバスチャン・ドルミド（著），**山岡 均**（訳）：2016，最新の遠隔実験室を用いた物理教育，*パリティ*，**31(12)**，19–25.

藤田登起子，**縣 秀彦**，**有本信雄**：2016，天文学者派遣プログラム「ふれあい天文学」，*第30回天文教育研究会集録*，83–87.

福井暁彦：2016，188cm/MuSCATによるハビタブル惑星候補K2-3dの観測，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，19–20.

福井暁彦：2016，初期3.8 m望遠鏡で狙うトランジット系外惑星サイエンス，2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録，68.

原 弘久：2016，「ひので」が捉えたコロナ加熱の現場，*天文月報*，**109**，533-539.

長谷川 直，**黒田大介**，**柳澤顕史**，臼井文彦：2016，ISLE搭載・YJフィルターの導入と小惑星の近赤外分光観測，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，31–36.

波田野聡美：2016，4次元デジタル宇宙ビューワーMitakaの天文教育への利用，*第39回天文教育研究会集録*，143–145.

平松正顕，**阪本成一**，**井口 聖**：2017，アルマ望遠鏡特集に寄せて～本格運用期のアルマ，*天文月報*，**110**，179–184.

一本 潔，**原 弘久**，**勝川行雄**，**石川遼子**：2016，「ひので」から次世代の太陽観測へ，*天文月報*，**109**，716–722.

今田晋亮，**久保雅仁**，清水敏文：2016，巻頭言 「ひので」打ち上げから10年，*天文月報*，**109**，523.

家 正則：2016，SPIE 2016エジンバラ報告，*天文月報*，**109**，878–879.

家 正則：2016，次世代30 m望遠鏡TMT計画について，*光技術コンタクト*，**2016(8)**，12-13.

泉浦秀行，**浮田信治**，**神戸栄治**，**黒田大介**，**筒井寛典**，**戸田博之**，**福井暁彦**，**前原裕之**，**柳澤顕史**：2016，岡山天体物理観測所の現況，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，2–5.

泉浦秀行：2016，188 cm望遠鏡のロボット望遠鏡化，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，102.

泉浦秀行：2016，共同利用移行に関する議論，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，49–56.

泉浦秀行：2016，岡山天体物理観測所188 cm望遠鏡の共同利用，*2016年度光赤天連シンポジウム*，http://gopira.jp/sym2016/502izumiura.pptx

泉浦秀行：2016，京大3.8 m望遠鏡における共同利用，*2016年度光赤天連シンポジウム*，http://gopira.jp/sym2016/505izumiura.pptx

神戸栄治，**泉浦秀行**，**筒井寛典**，**戸田博之**，**前原裕之**，**中屋秀彦**，**青木和光**，**梶野敏貴**，佐藤文衛，山室智康：2016，HIDES装置の状況：2015B～2016A，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，136–138.

勝川行雄：2016，黒点半暗部マイクロジェット：彩層磁気リコネクションの証拠，*天文月報*，**109**，548–553.
木内 等：2016，マイクロ波フォトニックスの電波天文への応用，*電子情報通信学会・IPDA研究会*，**IPDA15-36**，39–44.
久保雅仁：2016，「ひので」で黒点がどこまでわかったか？，*天文月報*，**109**，612–617.
倉上富夫，**神澤富雄**，**半田一幸**，**和田拓也**：2017，ミリ波較正装置（MMC）制御系の更新，*第36回天文学に関する技術シンポジウム2016集録*，9.
黒川隆志：2016，系外惑星探査のためのレーザー周波数コム光源の開発，*応用物理*，**85**，1032–1036.
松林和也，太田耕司：2016，重力波源候補天体の即時分光フォローアップ観測用可視光面分光装置の開発と観測，*天文月報*，**110**，37–41.
宮崎 聡：2016，日本がリードするモザイクCCDカメラの開発，*天文月報*，**110**，48–56.
南雲 暉，佐藤文衛，**神戸栄治**，**安藤裕康**，**大宮正士**，**原川紘季**：2016，星震学を用いた惑星を持つ巨星の質量推定，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，93–96.
大江将史：2016，教えて！ 大江先生　愛され無線LAN構築術，*日経BP*，2016(5).
大江将史：2016，教えて！ 大江先生　愛され無線LAN構築術，*日経BP*，2016(6).
大江将史：2016，教えて！ 大江先生　愛され無線LAN構築術，*日経BP*，2016(7).
大江将史：2016，教えて！ 大江先生　愛され無線LAN構築術，*日経BP*，2016(8).
大江将史：2016，教えて！ 大江先生　愛され無線LAN構築術，*日経BP*，2016(9).
岡本丈典：2016，波打つコロナ，*天文月報*，**109**，540–543.
大宮正士，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，佐藤文衛，Han, I., Jeong, G., Lee, B.-C., Kim, K.-M., 吉田道利，浦川聖太郎，比田井昌英：2016，G型巨星における惑星系の日韓共同探査，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，156–156.
櫻井 隆：2016，「ひので」がもたらしたもの，*天文月報*，**109**，529–532.
佐藤文衛，**原川紘季**，**大宮正士**，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，**竹田洋一**，吉田道利，伊藤洋一，**安藤裕康**，**小久保英一郎**，井田 茂，宝田拓也，長谷川 椋：2016，視線速度精密測定によるG型巨星の惑星サーベイIV. & V.，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，89–92.
下条圭美：2016，「ひので」サイエンスセンター ―設立前から今後の課題まで，*天文月報*，**109**，723–727.
篠原徳之，岩井一正，**南谷哲宏**：2017，野辺山強度偏波計改修とポインティングチェック，*第36回天文学に関する技術シンポジウム2016集録*，10.
相馬 充：2016，キトラ古墳天文図の解析，*「第5回天文学史研究会」集録*，183–187.
相馬 充：2016，2017年8月21日のアメリカ大陸横断日食，*日食情報*，**124**，1–5.
末松芳法：2016，「ひので」可視光・磁場望遠鏡10年の成果，*天文月報*，**109**，605–611.
玉田 洋介，**早野 裕**，服部雅之：2016，天文技術補償光学で生物の深部を観察，*日経バイオテク*，**2016(6)**.
田村元秀：2016，SEEDSの5年間，*天文月報*，**109**，243–248.
田村元秀：2016，系外惑星の観測とアストロバイオロジー，*Biophilia*，**5(3)**，32–34.
田村元秀：2016，巻頭言「ペール・レッド・ドット」，*遊星人*，**25(4)**，135.
田村元秀：2017，アストロバイオロジー最前線 宇宙に生命を探す，*月刊星ナビ*，**18(2)**.
田中雅臣：2016，重力波天体からの電磁波を捉える，*天文月報*，**109**，765–772.
谷川清隆：2016，‘Greek’Astronomy，*「第5回天文学史研究会」集録*，34–50.
鳥海 森：2017，太陽黒点ジェットのしくみを解明，*パリティ*，**32(1)**，63.
臼田-佐藤功美子：2016，天文学普及活動は国境を越える“Astronomy Outreach Activities without Borders”，*天文月報*，**109**，459–466.
臼田-佐藤功美子：2017，国立天文台三鷹におけるユニバーサルデザインの取り組み，*天文教育*，**145**，16–19.
臼田-佐藤功美子：2016，IAU太陽系外惑星命名キャンペーンにおける日本語サポートの評価，*第30回天文教育研究会集録*，124–127.
渡邊鉄哉：2016，太陽極端紫外線分光：いよいよ後氷期（NachEISzeit）へ！，*天文月報*，**109**，687–693.
矢治健太郎，殿岡英顕，**井上直子**：2016，ひので衛星の天文・教育普及活動，*天文月報*，**109**，643–646.
矢治健太郎：2016，太陽観測衛星ひのでが観測した水星太陽面通過画像を用いた実習，*平成28年度天体画像教育利用ワークショップ*，61–70.
矢治健太郎：2016，Communicating Astronomy with the Public 2016参加報告，*天文教育*，**144**，19–22.
矢治健太郎：2017，天文教育普及の国際会議に参加しよう，*天文教育*，**145**，93–98.
山岡 均：2016，新しくなった「超新星の発見報告」と2015年度天体発見賞，*星ナビ*，**17(6)**，54–55.
柳澤顕史，**黒田大介**，**福井暁彦**，**筒井寛典**，**中屋秀彦**：2016，岡山近赤外撮像・分光装置ISLEの現状報告，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，139–140.
柳澤顕史，**黒田大介**，**井上剛毅**，**浮田信治**，**水本好彦**，**泉浦秀行**：2016，OAO188cm望遠鏡リモート観測環境の現状報告，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，144–146.
柳澤顕史，**泉浦秀行**，中田好一，**清水康広**，**黒田大介**，**筒井寛典**，**戸田博之**，吉田道利，太田耕司，河合誠之，山室智康：2016，OAOWFCの現状報告，*2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング集録*，147–148.
柳澤顕史，**黒田大介**，**井上剛毅**，**浮田信治**，**神戸栄治**，**水本好彦**，**泉浦秀行**：2016，岡山188cm望遠鏡のリモート観測環境，*第36回天文学に関する技術シンポジウム2016集録*，http://open-info.nao.ac.jp/engipromo/techsympo_2016.html
吉田春夫：2016，天体力学と摂動論，*数理科学*，**639**，8–13.

9. 和文報告（著書・出版）

縣 秀彦：2016，面白くて眠れなくなる天文学，PHP研究所，東京.

縣 秀彦：2016，なぜ？の図鑑　宇宙，学研プラス，東京.

青木和光，**石川遼子**，**大宮正士**，**葛原昌幸**，**小久保英一郎**，**小谷隆行**，**竹田洋一**，**成田憲保**，**原川紘季**，**福井暁彦**，**藤原英明**，**堀 安範**，**矢野太平**，**山口正輝**，ほか（著），井田 茂，**田村元秀**，生駒大洋，関根康人（編）：2016，系外惑星の事典，朝倉書店，東京.

暦計算室：2016，暦象年表，国立天文台，東京.

暦計算室：2017，暦要項，官報，東京.

Hirsch, M. W., Smale, S., Devaney, R. L.（著），桐木 紳，三波篤郎，**谷川清隆**，辻井正人（訳）：2016，Hirsch・Smale・Devaney力学系入門―微分方程式からカオスまで―原著第3版，共立出版，東京.

家 正則：2016，宇宙を広げた男　エドウィン・ハッブル，岩波書店，東京.

押上祥子，ほか（著），日本地形学連合（編），鈴木隆介，砂村継夫，松倉公憲（責任編集）：2017，地形の辞典，朝倉書店，東京.

理科年表編集委員会：2016，理科年表，丸善出版，東京.

理科年表編集委員会：2016，理科年表シリーズ　環境年表，丸善出版，東京.

佐藤勝彦（監修），**縣 秀彦**（編）：2017，科学者18人にお尋ねします。宇宙には、だれかいますか?，河出書房新社，東京.

相馬 充（監修）：2016，月のこよみ2017，誠文堂新光社，東京.

玉田 洋介，**早野 裕**，服部雅之（岡田康志編）：2016，初めてでもできる！超解像イメージングSTED、PALM、STORM、SIM、顕微鏡システムの選定から撮影のコツと撮像例まで，羊土社，東京.

天文年鑑編集委員会：2016，天文年鑑，誠文堂新光社，東京.

渡部潤一，渡部好恵：２０１６，最新 惑星入門，朝日新書，東京.

山口喜博，**谷川清隆**：2016，馬蹄への道―2次元写像力学系入門―，共立出版，東京.

10. 和文報告（学会発表等）

縣 秀彦，**Canas, L.**，**山岡 均**，**蓮尾隆一**，ほか，**国立天文台LOC**，チーム福岡：2017，日本の天文普及活動をどう海外に伝えるか？－国際会議CAP2018 @福岡市に向けて－，日本天文学会春季年会.

縣 秀彦，**Canas, L.**，鴈野重之，Russo, P.: 2017，総合科学としての天文学を大学でどう教えるか？－国際ガイドラインの作成に向けて－，日本天文学会春季年会.

赤岩夏海，村上尚史，**西川 淳**，**田村元秀**，小室佑介，馬場直志：2016，瞳再配置型光学系による位相マスクコロナグラフの実証実験2，日本天文学会秋季年会.

秋山永治，**平松正顕**，**額谷宙彦**：2016，ALMA望遠鏡と東アジア地域センターの取り組み，日本地球惑星連合大会.

Akiyama, E., Leon, S., Randall, S., Chavan, M., Kurowski, R., Villard, R., Vilaro, B. V.: 2016，Current Status of ALMA Quality Assurance (AQUA) System 1，日本天文学会秋季年会.

秋山永治，**橋本 淳**，Liu, H. B., Li, J. I.-H., **田村元秀**：2016，遷移円盤LkHα330に付随するスパイラル構造内での不均一なダスト成長，日本惑星科学会秋季講演会.

秋山永治，野津翔太，野村英子，**橋本 淳**：2017，原始惑星系円盤の水の分布に関する観測的研究，第5回宇宙における生命ワークショップ.

秋山永治，**橋本 淳**，Liu, H. B., Li, J. I.-H., **田村元秀**：2017，Differential Grain Growth in the Spiral Structure of the LkHα 330 Disc，日本天文学会春季年会.

秋山直輝，中島 拓，水野 亮，長浜智生，鈴木和司，**藤井泰範**：2016，大気観測装置用ミリ波帯超伝導SISミクサのリニアリティ測定，電子情報通信学会・電子デバイス研究会（ED）.

秋山毅志，稲垣 滋，玉田洋介，服部雅之，村田 隆，亀井保博，野中茂紀，大屋 真，**早野 裕**：2016，シャック・ハルトマンセンサーの拡張による分子生物学的揺らぎとプラズマ揺動の計測，Optics & Photonics Japan 2016.

阿久津智忠：2016，KAGRAとDECIGO，2016年度CRC将来計画タウンミーティング.

阿久津智忠，安東正樹，佐藤修一，武者 満，DECIGOワーキンググループ：2016，スペース重力波アンテナDECIGO計画（77）：干渉計設計，日本物理学会秋季大会.

阿久津智忠，**Zeidler, S.**，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**都築俊宏**，**齊藤 栄**，**福嶋美津広**，**麻生洋一**，道村唯太，苔山圭以子，中野雅之，宮川 治，上泉眞裕，齋藤芳男：2016，大型低温重力波望遠鏡KAGRAの補助光学系の開発VII，日本天文学会秋季年会.

阿久津智忠，**Zeidler, S.**，両角達彦，齊藤芳男，**麻生洋一**，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**都築俊宏**，**齊藤 栄**，**福嶋美津広**，内山 隆，苔山圭以子，道村唯太，三代浩世希，陳 沿佑，三代木伸二，宮川 治，上泉眞裕：2017，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける補助光学系の開発IV，日本物理学会 第72回年次大会.

安東正樹，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**石崎秀晴**，**井上開輝**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**，**大渕喜之**，**岡田則夫**，**固武 慶**，**正田亜八香**，**高橋竜太郎**，**田中伸幸**，**鳥居泰男**，**中村康二**，**藤本眞克**，**山崎利孝**：2016，スペース重力波アンテナDECIGO計画（73）：概要，日本物理学会秋季大会.

安東正樹，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**石崎秀晴**，**井上開輝**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**，**大渕喜之**，**岡田則夫**，**固武 慶**，**正田**

亜八香，**高橋竜太郎**，**田中伸幸**，**鳥居泰男**，**中村康二**，**藤本眞克**，**山崎利孝**：2017，スペース重力波アンテナDECIGO計画（78）：DECIGO/B-DECIGOの概要，日本物理学会 第72回年次大会.

青木和光，**松野允郁**，本田敏志，Parthasarathy, M.:，2016，金属欠乏を示すpost AGB星CC Lyr のスペクトル解析，日本天文学会秋季年会.

青山雄一，土井浩一郎，福田洋一，早河秀章，奥野淳一，西島 潤，風間卓仁，**山本圭香**，東 敏博，渋谷和雄：2016，絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究―宗谷海岸およびセール・ロンダーネ山地―，第7回極域科学シンポジウム.

荒井朋子，ほか，**渡部潤一**：2016，DESTINY+：小型科学衛星による小惑星Phaethonフライバイミッション，日本地球惑星科学連合2016年大会.

荒木博志，ほか，**並木則行**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J (3): JUICE 搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）における回線設計・性能モデルシミュレーション，日本地球惑星科学連合2016年大会.

新谷昌人，酒井浩考，**田村良明**，坪川恒也：2016，小型絶対重力計TAG-1の系統誤差評価（II），日本測地学会第126回講演会.

有馬宣明，**徳田一起**，原田遼平，前澤裕之，小川英夫，大西利和，西村 淳：2017，おうし座暗黒星雲における分子雲コアの大局的分布II，日本天文学会春季年会.

有松 亘，**渡部潤一**，小谷隆行，市川幸平，臼井文彦，大坪貴文，猿楽祐樹，和田武彦，長勢晃一：2016，OASES観測システムによるTNO恒星掩蔽モニタ観測，日本天文学会秋季年会.

有松 亘，**渡部潤一**，市川幸平，小谷隆行，津村耕司，臼井文彦，大坪貴文，猿楽祐樹，和田武彦，長勢晃一：2017，太陽系外縁小天体の個数密度に迫るOASES恒星掩蔽モニタ観測@宮古島，日本天文学会春季年会.

有冨尚紀，下田智文，桑原祐也，道村唯太，**正田亜八香**，**麻生洋一**，**高橋竜太郎**，山元一広，安東正樹：2016，ねじれ振り子型重力波検出器TOBA（Phase-III）の開発（4）：変位センサ雑音および磁場雑音の低減，日本物理学会秋季大会.

有冨尚紀，Fiorucci, D.,下田智文，桑原祐也，道村唯太，**正田亜八香**，**麻生洋一**，**高橋竜太郎**，山元一広，安東正樹：2017，ねじれ振り子型重力波検出器TOBA（Phase-III）の開発（6）：変位センサ雑音および磁場雑音の低減，日本物理学会 第72回年次大会.

朝比奈雄太，野村真理子，**大須賀 健**：2016，活動銀河核アウトフローによる星間空間フィードバックの磁気流体計算，第29回理論懇シンポジウム「重力が織りなす宇宙の諸階層」.

朝比奈雄太，野村真理子，**大須賀 健**：2016，AGNアウトフローによる星間空間フィードバックの磁気流体計算，超巨大ブラックホール研究推進連絡会.

朝比奈雄太，野村真理子，**大須賀 健**：2016，宇宙ジェットによる非一様な星間空間へのフィードバックの磁気流体シミュレーション，日本流体力学会年会.

朝比奈雄太，野村真理子，**大須賀 健**：2016，活動銀河核アウトフローによる星間ガスへのフィードバックの磁気流体計算，日本天文学会秋季年会.

朝比奈雄太，野村真理子，**大須賀 健**：2017，磁気張力による活動銀河核アウトフローのフィードバック効率の上昇，日本天文学会春季年会.

麻生洋一：2016，地上重力波検出器の現状と今後の展望 The present status of ground-based gravitational wave telescopes and their future plan，日本物理学会秋季大会.

馬場はるか，**田村元秀**，**葛原昌幸**，Bouy, H.: 2017，すばる望遠鏡広視野撮像カメラHSCを用いたおうし座星形成領域における低質量天体探査，日本天文学会春季年会.

Canas, L., 嶺重 慎，**臼田-佐藤功美子**，**柴田幸子**：2016，ユニバーサル天文ワークショップ―国際協力と支援，第30回天文教育研究会.

出村裕英，**平田 成**，小川佳子，本田親寿，北里宏平，奥平恭子：2016，会津大学宇宙情報科学クラスターの取り組み，日本惑星科学会秋季講演会.

江草芙実：2016，ALMA observations of nearby galaxies，研究会「近傍銀河の分子ガスの大規模撮像観測が拓く星間物質と星生成の研究に関する新展開」.

江草芙実：2017，多波長データで探る近傍渦巻銀河の起源，2016年度宇宙電波懇談会シンポジウム.

江草芙実：2017，Molecular gas condition in M83 from PDF analysis，近傍銀河 M83 2017.

遠藤 光，唐津謙一，Thoen, D., van Marrewijk, N., Yurduseven, O., Bosma, S., Llombart, N., Murugesan, V., Bueno, J., Yates, S., Baselmans, J., van der Werf, P., 成瀬雅人，富田 望，谷口暁星，田村陽一，河野孝太郎，**石井 峻**，**前川 淳**，**竹腰達哉**，**川邊良平**，**大島 泰**：2017，DESHIMA：超伝導オンチップ・フィルターバンクを用いたサブミリ波超広帯域分光器の研究開発，日本天文学会春季年会.

塩谷圭吾，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J（1）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）―概要および日本チームの役割，日本地球惑星科学連合2016年大会.

塩谷圭吾，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J（6）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）における受光部の光学/構造/熱設計，日本地球惑星科学連合2016年大会.

塩谷圭吾，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**，**押上祥子**，**鹿島伸悟**，**宇都宮 真**，**松本晃治**：2016，JUICE/GALA-J（1）：JUICE搭載ガニメデレーザ高度計（GALA）－概要および日本チームの役割，日本惑星科学会秋季講演会.

塩谷圭吾，ほか，**鹿島伸悟**，**宇都宮 真**，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**，**押上祥子**：2016，JUICE/GALA-J（6）: JUICE 搭載ガニメデレーザ高度計（GALA）における受光部の光学/構造/熱設，日本惑星科学会秋季講演会.

江崎翔平，**Shan, W.**, **Kroug, M.**，**小嶋崇文**，**浅山信一郎**，**Gonzalez, A.**, **野口 卓**：2016，新規デバイス開発のためのメンブレン作製技術の開発とその評価，日本天文学会秋季年会.

江崎翔平，**Shan, W.**, **Kroug, M.**，**小嶋崇文**，**浅山信一郎**，**Gonzalez, A.**, **野口 卓**：2017，新規デバイス開発のためのメンブレン作製技術の開発とその評価，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

江澤 元，**松尾 宏**，浮辺雅宏，藤井 剛，志岐成友：2016，テラヘルツ光子計型検出器の基礎開発，日本天文学会秋季年会.

江澤 元，**松尾 宏**，浮辺雅宏，藤井 剛，志岐成友：2017，テラヘルツ光子計数型検出器の基礎開発-II，日本天文学会春季年会.

藤田真司，久野成夫，**梅本智文**，**齋藤正雄**，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，西村 淳，河野樹人，山岸光義，**松尾光洋**，濤崎智佳，津田裕也，FUGINチーム：2017，FUGIN: W51領域におけるCO multi-line解析（2），日本天文学会春季年会.

藤田登起子，**縣 秀彦**，**有本信雄**：2016，ふれあい天文学 6年間の軌跡－アンケート調査から見えてきたこと，日本天文学会秋季年会.

藤原英明，**森島龍司**，**藤吉拓也**，**山下卓也**：2017，土星リングにおける中間赤外線輝分布の変動，日本天文学会春季年会.

福 井 暁 彦：2016，188cm/MuSCATによるハビタブル惑星候補K2-3dの観測，2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング.

福井暁彦：2016，初期3.8m望遠鏡で狙うトランジット系外惑星サイエンス，2016年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング.

福井暁彦，Livingston, J., **成田憲保**，**日下部展彦**，**平野照幸**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**：2016，岡山188cm望遠鏡/MuSCATによるハビタブル惑星候補K2-3dのトランジット観測，日本天文学会秋季年会.

福井暁彦：2016，太陽系外惑星観測の現状と展望，2015年度天文教育普及研究会中国四国支部研究集会.

福島一晃，**小林かおり**，**廣田朋也**：2016，野辺山45m望遠鏡による108GHzメタノールメーザーサーベイ，研究会「宇宙における生命素材物質のルーツ：天文学と分光学の融合」.

古畑貴行，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**：2017，KAGRA用レーザー強度安定化システムの開発III，日本物理学会 第72回年次大会.

古畑貴行，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**：2017，KAGRA用レーザー強度安定化システムの開発II，日本天文学会春季年会.

古澤久徳，**川野元 聡**，**小宮山 裕**，**八木雅文**，**小池美知太郎**，**池田浩之**，**峯尾聡吾**，**田中賢幸**，**山田善彦**，**林 裕輔**，**大石普恵**，**高田唯史**：2017，HSCデータ解析パイプライン：ゴーストと人工衛星痕のマスク機構開発，日本天文学会春季年会.

古屋 玲，麻生有佑，犬塚修一郎，**井上剛志**，岩崎一成，**大橋永芳**，尾中 敬，川端弘治，權 静美，新永浩子，**田村元秀**，塚本祐介，土井靖生，**富阪幸治**，中西裕之，**中村文隆**，**林 左絵子**，**表 泰秀**，松村雅文，Ward-Thompson, D., BISTRO Consortium: 2016，動き始めたBISTRO：JCMT搭載サブミリ波偏波計POL-2を用いた星形成領域の網羅的観測の現状，日本天文学会秋季年会.

玄田英典，**関根康人**，鎌田俊一，舟津太郎：2016，冥王星の暗い赤道領域は力口ン形成巨大衝突で作れるか？，日本惑星科学会秋季講演会.

Gonzalez, A.: 2017，Development of Waveguide Components towards a 275-500 GHz Receiver for ASTE，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

郷田直輝，**小林行泰**，**辻本拓司**，**矢野太平**，**上田暁俊**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**亀谷 收**，**浅利一善**，山田良透，吉岡 諭，穂積俊輔，梅村雅之，西 亮一，浅田秀樹，長島雅裕，石村康生，中須賀真一，酒匂信匡，JASMINEワーキンググループ一同：2016，Nano-JASMINEと小型JASMINEの進捗状況概要，日本天文学会秋季年会.

郷田直輝，JASMINEワーキンググループ：2016，小型JASMINE計画の全体的概要，宇宙科学シンポジウム.

郷田直輝：2016，JASMINE計画の状況とVERAとの連携，水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング.

郷田直輝，**小林行泰**，**辻本拓司**，**矢野太平**，**上田暁俊**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**亀谷 收**，**浅利一善**，山田良透，吉岡 諭，穂積俊輔，梅村雅之，西 亮一，浅田秀樹，長島雅裕，石村康生，中須賀真一，酒匂信匡，JASMINEワーキンググループ一同：2017，Nano-JASMINEと小型JASMINEの全体的進捗状況，日本天文学会春季年会.

秦 和弘：2016，EAVNステータス，VERAユーザーズミーティング.

秦 和弘：2016，EAVNステータス（と2017年春キャンペーン観測），VLBI懇談会シンポジウム.

秦 和弘，ほか，**紀 基樹**：2017，高感度VLBI電波観測によるM87ジェットのspine-sheath構造の検出，日本天文学会春季年会.

萩野正興，**花岡庸一郎**，**末松芳法**，**桜井 隆**，大井瑛仁，**一本 潔**，大辻賢一，野澤 恵，坂江隆志：2016，太陽フレア望遠鏡赤外ポラリメーターで観測したコロナホール，日本天文学会秋季年会.

萩野正興，ほか：2017，雲南天文台麗江太陽観測所のコロナグラフの現状，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

萩野正興，**日江井榮二郎**，**櫻井 隆**，三浦飛未来，石塚千彬，日比野由美，大辻賢一，齊藤昭則：2017，太陽教育コンテンツSolar Projection Mappingを用いた教育活動報告，日本天文学会春季年会.

浜名 崇：2016，Cosmic Shear-大規模構造による弱い重力レンズ相間関数，秋の学校「理論と観測から迫るダークマターの正体とその分布」.

花田英夫，**鶴田誠逸**，**浅利一善**，**荒木博志**，船崎健一，佐藤 淳，谷口英夫：2016，倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発，日本地球惑星科学連合2016年大会.

花岡庸一郎：2016，太陽シノプティック観測の展開，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

花岡庸一郎：2017，国立天文台太陽観測所報告（装置開発等関連），太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

花岡庸一郎，**桜井 隆**，**赤外マグネトグラフグループ**：2017，He I 10830Å吸収線で見たフィラメントの磁場の方向の統計的性質，日本天文学会春季年会.

花岡庸一郎：2017，400年の太陽観測と データ管理，科学データ研究会・WDS国内シンポジウム.

花上拓海，**筒井寛典**，**柳澤顕史**，**清水康廣**，**泉浦秀行**，市川 隆，小宮山貴洋，小野里宏樹，岩松篤史，板 由房：2016，明るい星専用赤外線望遠鏡IR-TMT，日本天文学会秋季年会.

花山秀和：2016，石垣島天文台の観測報告7，第7回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.

半田利弘，面高俊宏，水窪耕兵，上杉正裕，永野将之，Chibueze, J., **永山 匠**，**梅本智文**，**南谷哲宏**，久野成夫，FUGINチーム：2016，FUGINサーベイの結果を利用した鹿児島大学野辺山アンモニアサーベイの現状，日本天文学会秋季年会.

原 弘久：2016，次期太陽観測衛星計画SOLAR-C：科学目的の尖鋭化，日本天文学会秋季年会.

原 弘久：2016，2020 年代の重点課題と議論：太陽周期活動と宇宙気候，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

原 弘久：2016，中口径可視望遠鏡ASOT 提案に向けた課題，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

原 弘久：2017，科学重点課題 太陽周期活動と宇宙気候，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

原田遼平，大西利和，**徳田一起**，森岡祐貴，高田勝太，本間愛彩，**西合一矢**，**河村晶子**，**Muller, M.**，福井康雄，Hughes, A., Bernard, J.-P., Mexiner, M., Nayak, O., Sewilo, M., Indebetouw, R., Wong, T.:，2016，大マゼラン雲における孤立した大質量原始星に付随する分子ガス観測（3），日本天文学会秋季年会.

原田遼平，大西利和，**徳田一起**，森岡祐貴，高田勝太，本間愛

彩，**西合一矢**，**河村晶子**，**Muller, M.**，福井康雄，Hughes, A., Bernard, J.-P., Mexiner, M., Nayak, O., Sewilo, M., Indebetouw, R., Wong, T.: 2017，大マゼラン雲における孤立した大質量原始星に付随する分子ガス観測（4），日本天文学会春季年会.

原谷浩平，**浅山信一郎**，中島 拓，**小嶋崇文**，小川英夫，長谷川 豊，山口倫史，水野 亮：2017，ミリ波帯大気観測装置に搭載する導波管型フィルタバンクの開発，2017年電子情報通信学会総合大会.

原谷浩平，**浅山信一郎**，中島 拓，**小嶋崇文**，小川英夫，長谷川 豊，山口倫史，水野 亮：2017，ミリ波帯大気観測装置に搭載する導波管型フィルタバンクの開発，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

長谷川 直，**黒田大介**，**柳澤顕史**，臼井文彦：2016，あかり3 μm分光観測小惑星のYJHK分光観測，日本惑星科学会秋季講演会.

長谷川 豊，高橋 諒，**上月雄人**，**大西利和**，小川英夫，**浅山信一郎**，落合 啓，笠松章史：2016，ALMA Band 2+3, 7+8超広帯域受信機コンポーネントの開発，日本天文学会秋季年会.

橋本 修，**衣笠健三**，高根澤隆：2016，ぐんま天文台150cm望遠鏡による静止衛星観測の試み，日本天文学会秋季年会.

波田野聡美：2016，4次元デジタル宇宙ビューワーMitakaの天文教育への利用，第30回天文教育研究会.

服部晃久，**大坪俊通**：2016，測地衛星の表面材質と太陽輻射圧係数，日本測地学会第126回講演会.

Hattori, Y., Hasegawa, K., Ohama, A., Yamamoto, H., Tachihara, K., Fukui, Y., **Torii, K.**: 2016, Molecular Clouds toward the Spitzer Bubble S150; Possible Evidence for a Second Spitzer Bubble Formed by Cloud-Cloud Collision，日本天文学会秋季年会.

服部有祐，大濱晶生，長谷川敬亮，佐野栄俊，山本宏昭，立原研悟，福井康雄，**鳥居和史**：2017，分子雲衝突によるSpitzer Bubbleの形成；S44, S121, S143，日本天文学会春季年会.

早川貴敬，岡本竜治，山本宏昭，立原研悟，福井康雄，**鳥居和史**，**井上剛志**：2016，21 cm線スペクトルを使った中性水素原子の定量：数値シミュレーションとの比較2，日本天文学会秋季年会.

早野 裕，秋山正幸，クリストフ・クラージョン，服部 尭，**岩田 生**，**児玉忠恭**，小山佑世，美濃和陽典，本原顕太郎，大野良人，大屋 真，**高見英樹**，**高遠徳尚**，**田中 壱**，**有本信雄**：2016，ULIMATE-Subaruプロジェクト：すばる望遠鏡次世代広視野補償光学および近赤外線撮像及び多天体分光装置，Optics & Photonics Japan 2016.

林 将央：2016，赤方偏移2.5の原始銀河団における小質量の爆発的星形成銀河，日本天文学会秋季年会.

平居 悠，石丸友里，斎藤貴之，藤井通子，日高 潤，**梶野敏貴**：2016，銀河の力学進化から探る超金属欠乏星のrプロセス元素組成，日本天文学会秋季年会.

平野照幸，佐藤文衛，**福井暁彦**，**竹田洋一**，**工藤智幸**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，**成田憲保**，**葛原昌幸**，**日下部展彦**，**田村元秀**，Palle, E., Winn, J., Ribas, I., Albrecht, S.: 2016，K2-ESRPINT プロジェクトによるトランジット系外惑星探査:特徴的な 惑星系の報告と将来展望，日本天文学会秋季年会.

平野照幸，佐藤文衛，**小谷隆行**，**葛原昌幸**，**大宮正士**，**原川紘季**，**福井暁彦**，**成田憲保**，**田村元秀**，**黒川隆志**，**西川 淳**，すばる/IRDチーム：2017，すばるIRDの視線速度解析パイプラインと現実的な視線速度精度，日本天文学会春季年会.

平田 成，**松本晃治**：2016，小惑星Ryuguのポテンシャル高分布と地形の予測，日本惑星科学会秋季講演会.

廣田朋也：2016，Report from Mizuswa VLBI Obervatory SKAScience WG，VERAユーザーズミーティング.

廣田朋也：2016，KaVA Large Proposal for Star-formation studies，VERAユーザーズミーティング.

廣田朋也：2016，水沢VLBI観測所SKAサイエンスWGでの検討状況，VLBI懇談会シンポジウム.

廣田朋也，**Hachisuka, K.**, **Kim, J.-S.**, **Matsumoto, N.**, **Motogi, K.**, **Shino, N.**, **Sunada, K.**, **Wu, Y.**, Sugiyama, K., Chibuze, J., Kim, K.-T., Byun, D.-Y., Kim, J.-S., Kim, M., Liu, T., Oh, C. S.: 2016，KaVA Large Program: Understanding high-mass star formation through KaVA observations of water and methanol masers，日本天文学会秋季年会.

廣田朋也，町田正博，松下祐子，**元木業人**，**松本尚子**，金 美京，Burns, R. A., **本間希樹**：2017，ALMA cycle 2におけるオリオンKL電波源Iの星周円盤とアウトフローの高空間分解能観測，日本天文学会春季年会.

本間愛彩，大西利和，**西合一矢**，村岡和幸，**徳田一起**，原田遼平，森岡祐貴，高田勝太，**河村晶子**，**Muller, E.**, **水野範和**，**南谷哲宏**，福井康雄，Mexiner, M., Nayak, O, Indebetouw, R., Seale, J., Sewilo, M., Bolatto, A.: 2016，ALMA望遠鏡による小マゼラン雲内の星形成初期段階領域N83の高分解能観測，日本天文学会秋季年会.

本間希樹：2016，日本のVLBI天文の将来について，VLBI懇談会シンポジウム.

本間希樹，**田崎文得**，**倉持一輝**，**秦 和弘**，**秋山和徳**，**池田思朗**：2016，スパースモデリングを用いた電波干渉計イメージング（3），日本天文学会秋季年会.

堀 安範，岩澤全規，**押野翔一**，藤井通子：2016，大規模N体計算が切り拓く惑星形成I：PENTACLE（1,000万粒子シミュレーションに向けて），日本惑星科学会秋季講演会.

Hori, Y.: 2016，(Wishful) Thinking of Exoplanet Observations from the Ground (and Space)，第8回系外惑星観測検討ワークショップ.

堀 安範，**押野翔一**，岩澤全規，藤井通子：2016，大規模N体計算が切り拓く惑星形成：1億粒子、そしてその先へ，日本地球惑星科学連合2016年大会.

堀 安範：2017，太陽系外惑星の形成と進化，低温度星周りの光合成.

堀 安範：2017，これからの観測的研究に向けて，トランジット観測検討会.

兵頭悠希，山根悠望子，岩村宏明，丸山将平，河野樹人，西村 淳，大濱晶生，佐野栄俊，早川貴敬，林 克洋，山本宏昭，立原研悟，福井康雄，**鳥居和史**：2016，NASCOに向けたNANTEN2制御系の開発：2. Linux/Python化，日本天文学会秋季年会.

市川幸平：2016，AGN key science cases enabled by TMT/MICHI，第3回銀河進化研究会.

市川幸平：2017，3-500 μm IR properties of the 70-month Swift/BAT AGN，日本天文学会春季年会.

一木 真，ほか，**渡部潤一**：2016，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-e Gozen試験機による高頻度測光の評価，日本天文学会秋季年会.

一木 真，ほか，**渡部潤一**：2017，木曽超広視野高速CMOS カメラTomo-e Gozenの即時データ解析とデータ管理，日本天文学会春季年会.

一本 潔：2016，中口径可視望遠鏡ASOT ミッション構想，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

一本 潔，ほか：2017，科学重点課題 太陽大気加熱流出，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

一本 潔，ほか：2017，小型衛星ASOT，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

飯村彰太，小川佳子，林 洋平，**平田 成**，薗 淳也，出村裕英，松永恒雄，山本 聡，横田康弘，大竹真紀子，大獄久志：2016，スペクトルプロファイラデータ可視化 Web-GIS「月光」への統計解析機能の導入：分光データに基づく月面鉱物マッピングに向けて，日本惑星科学会秋季講演会.

池田浩之，**古澤久徳**，**高田唯史**，**田中賢幸**，**山田善彦**，**小池美知太郎**，**峯尾聡吾**，**林 裕輔**，**大石晋恵**，**宮崎 聡**，**岩田 生**，安田直樹：2016，HSC戦略枠観測のデータリリース状況，日本天文学会秋季年会.

今西昌俊，中西康一郎，泉 拓磨：2016，ALMAによる近傍AGN NGC1068のトーラスに付随する分子ガスの検出，日本天文学会秋季年会.

今西祐一，名和一成，**田村良明**，池田 博，**宮地竹史**：2016，石垣島における超伝導重力計観測に及ぼす地下水の影響，日本地球惑星科学連合2016年大会.

Inaba, H., Nakamura, K., **Schramm, M.**, Okubo, S., Yamamoto, H. Ishikawa, J., Hosaka, K., Hong, F.-L., Onae, A. Minoshima, K., **Tsutsui, H.**, **Kambe, E.**, **Izumiura, H.**: 2017，An astro-comb developed by AIST (+YNU, UEC) and installed in OAO，なぜ宇宙は加速するのか？―徹底的究明と将来への挑戦―（新学術領域研究シンポジウム）.

井上昭雄，田村陽一，**松尾 宏**，馬渡 健，清水一紘，澁谷隆俊，太田一陽，吉田直紀，Zackrisson, E., **柏川伸成**，河野孝太郎，梅畑豪紀，**廿日出文洋**，**家 正則**，**松田有一**，岡本 崇，山口裕貴：2016，赤方偏移$z = 7.2$ ライマンα輝線銀河の遠赤外線[OIII] 88 μm輝線の検出，日本天文学会秋季年会.

井上優貴，**阿久津智忠**，牛場崇文，神田展行，苔山圭以子，Savage, R., 鈴木敏一，宍戸高治，都丸隆行，灰野禎一，道村唯太，宮本昂拓，山本尚弘，横澤孝章：2017，KAGRAにおける輻射圧キャリブレータの開発，日本物理学会 第72回年次大会.

伊佐見 薫，中井直正，**山内 彩**：2017，高感度VLBI観測から探る2型セイファート銀河IC2560中心核の回転メーザー円盤，日本天文学会春季年会.

石橋 高，**竝木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**，小林正規，塩谷圭吾，尾崎正伸，水野貴秀，齋藤義文，東原和行，**押上祥子**，**鹿島伸悟**，木村 淳，小林進悟，Steinbruegge, G., Stark, A., Althaus, C., del Togno, S., Lingenauber, K., Hussmann, H.: 2016，JUICE/GALA-J（3）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）における回線設計・性能モデルシミュレーション，日本惑星科学会秋季講演会.

石垣 剛，**岩田 生**，**西村徹郎**，**田中 壱**，**田中陽子**，**尾崎忍夫**，**小俣孝司**，**服部 尭**，**有本信雄**：2016，MOIRCS用マイクロレンズアレイ面分光ユニットの開発，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.

石原吉明，晴山 慎，大竹真紀子，本田親寿，**平田 成**，諸田智克，Lunar Geologoic Map W. G. of Japan: 2016，かぐや分光データの自動分類に基づく月全球分光特徴量マップで見えてきた大規模地質の特徴，日本惑星科学会秋季講演会.

石井 峻，山口正行，泉 拓磨，田村陽一，河野孝太郎，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**大田原一成**，**荒井 均**，**前川 淳**，**岩下浩幸**，**佐藤立博**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**松尾 宏**，**川邊良平**，鈴木駿汰，村岡和幸，中坪俊一，森 章一，香内 晃，徂徠和夫：2016，ASTE 搭載用多色連続波カメラの開発：（8）フラックス強度校正，日本天文学会秋季年会.

石川裕之，**小谷隆行**，**青木和光**，**大宮正士**，**臼田知史**，**林 左絵子**：2017，M型星の近赤外高分散スペクトルにおけるFeH吸収線の振る舞い，日本天文学会春季年会.

石川遼子：2016，CLASP-1からCLASP-2へ，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

石川遼子，**久保雅仁**，**成影典之**，**石川真之介**，**鹿野良平**，**吉田正樹**，McKenzie, D., Kobayashi, K., Rachmeler, L., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2017，観測ロケット実験CLASP2～紫外線偏光観測による磁場診断手法の確立を目指して～，宇宙科学シンポジウム.

石川遼子，ほか：2017，再飛翔計画CLASP2の開発状況報告，宇宙科学シンポジウム.

石川遼子：2017，CLASP-1/2，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

石川遼子，**久保雅仁**，**成影典之**，鹿野良平，**原 弘久**，**篠田一也**，**末松芳法**，石川真之介，**吉田正樹**，McKenzie, D., Kobayashi, K., Rachmeler, L., Auchere, F., Trujillo Bueno, J., CLASP1 & 2 team: 2017，CLASP再飛翔計画～紫外線偏光観測による磁場診断手法確立を目指して～，日本天文学会春季年会.

石川真之介，**久保雅仁**，**勝川行雄**，**鹿野良平**，**成影典之**，**石川遼子**，**坂東貴政**，Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F.: 2016，CLASP/SJ による太陽活動領域におけるライマンアルファ線の時間変動観測，日本天文学会秋季年会.

石川真之介，**久保雅仁**，**勝川行雄**，**鹿野良平**，**成影典之**，**石川遼子**，**坂東貴政**，Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F.: 2017，CLASP/SJ による太陽ライマンアルファ線の時間変動観測，宇宙科学シンポジウム.

一本 潔，**原 弘久**，永田伸一，阿南 徹，**鳥海 森**：2017，小型衛星ASOT，太陽研究者連絡会シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

石塚将斗，**小谷隆行**，**西川 淳**，**田村元秀**，森 貴宏，小久保 宰，**黒川隆志**：2016，IRD のためのモードスクランブラー試験，日本天文学会秋季年会.

伊藤綾香，**田村元秀**，**日下部展彦**，中島 康，岡村定矩：2017，トラペジウムクラスターの赤外線長期撮像観測 -2，日本天文学会春季年会.

伊藤哲也，**稲田素子**，**藤井泰範**：2017，ASTE 345 GHz帯受信機のカートリッジ化：DASH345改，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

伊藤亮介，斉藤嘉彦，橘優太朗，吉井健敏，小野雄貴，藤原太智，針田聖平，森田浩太郎，税所航太，村木雄太朗，谷津陽一，河合誠之，**黒田大介**，**花山秀和**，**柳澤顕史**：2016，明野50 cm可視光望遠鏡の2016年度運用実績，日本天文学会春季年会.

岩井一正，**下条圭美**，**浅山信一郎**，**南谷哲宏**，**齋藤正雄**：2016，太陽観測に向けたミリ波単一鏡の性能測定方法の確立，日本天文学会秋季年会.

岩村宏明，丸山将平，河野樹人，兵頭悠希，山根悠望子，西村 淳，大濱晶生，佐野栄俊，早川貴敬，林 克洋，山本宏昭，立原研悟，福井康雄，**鳥居和史**：2016，NASCOに向けたNANTEN2制御系の開発：1. 全体設計，日本天文学会秋季年会.

岩田悠平，**岡 朋治**，**三好 真**：2016，銀河系中心核Sgr A*の43 GHz帯における光度曲線の周期性解析，日本天文学会秋季年会.

岩田悠平，**岡 朋治**，竹川俊也，徳山碩斗，辻本志保：2017，最新の分子輝線データに基づく高速度コンパクト雲CO 0.02–0.02の

新解釈，日本天文学会春季年会.
家 正則，**臼田知史**，ほか，**TMT推進室**，Yang, H., Stone, E., Sanders, G., TMT国際天文台，TMT国際天文台評議員会：2016，TMT計画：ハワイ建設許可状況とバックアップサイト選定，日本天文学会秋季年会.
泉 奈都子，**安井千香子**，小林尚人，濱野哲史，**齋藤正雄**：2016，銀河系外縁部における星生成効率，日本天文学会秋季年会.
泉 奈都子，ほか，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**大田原一成**，**石井 峻**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川辺良平**：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：（15）科学データ解析，日本天文学会春季年会.
寺家孝明：2016，VERA測地観測の状況，VERAユーザーズミーティング.
寺家孝明：2016，広帯域記録装置を用いたVERA-K帯測地試験，VLBI懇談会シンポジウム.
柿内健佑，鈴木 建，福井康雄，**鳥居和史**，町田真美，松元亮治：2017，銀河系中心領域における磁気活動の解明，日本天文学会春季年会.
神原永昌：2017，局所的日震学による高周波音波の生成領域の探査，日本天文学会春季年会.
Kambe, E., **Izumiura, H.**, **Tsutsui, H.**, Inaba, H., Nakamura, K., **Schramm, M.**, Okubo, S., Yamamoto, H., Ishikawa, J., Hosaka, K., Hong, F.-L., Onae, A., Minoshima, K., Hasegawa, R., **Helminiak, K.**: 2017，天文コムを利用した視線速度精密測定のためのデータ取得・解析法の研究，なぜ宇宙は加速するのか？―徹底的究明と将来への挑戦 ―（新学術領域研究シンポジウム）.
亀田真吾，堀内美沙，長勇一郎，黒川宏之，白井寛裕，三浦弥生，**関根康人**，杉田精司，岡崎隆司，笠原 慧，横田庄一郎，斎藤義文：2016，着陸探査用その場元素分析・年代測定装置の開発，日本惑星科学会秋季講演会.
亀谷 收：2016，水沢10m電波望遠鏡の現状ステータスと今後，VERAユーザーズミーティング.
亀谷 收：2016，電波天文業務を取り巻く世界と日本の状態，VLBI懇談会シンポジウム.
亀谷 收：2016，SKAに向けての国内のパルサー観測について，VLBI懇談会シンポジウム.
亀谷 收，**浅利一善**，**郷田直輝**，**矢野太平**，山田良透，稲守孝哉，尾崎直哉，大塚俊一，JASMINEグループ：2016，水沢10m電波望遠鏡のNano-JASMINE衛星ダウンリンク局としての性能向上，日本天文学会秋季年会.
亀谷 收：2017，パルサーの距離情報を用いた銀河系内電離ガス密度分布推定IV，日本天文学会春季年会.
鹿野良平：2016，UV spectro-polarimetry: CLASP-1/2からの展開 サイエンス・ミッション構想，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.
鹿野良平，Trujillo Bueno, J., Winebarger, A., Auchere, F., **成影典之**，**石川遼子**，Kobayashi, K., **坂東貴政**，**勝川行雄**，**久保雅仁**，石川真之介，Giono, G., CLASPチーム：2017，CLASPが明らかにした太陽ライマンα線の散乱偏光と彩層・遷移層磁場，宇宙科学シンポジウム.
鹿野良平：2017，小型衛星ポストCLASP，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
鴈野重之，**縣 秀彦**，**Canas, L.**: 2017，日本の大学における天文学シラバス調査（1）：教養課程，日本天文学会春季年会.
鹿島伸悟，**上田暁俊**，**矢野太平**，**宇都宮 真**，**郷田直輝**，**小林行泰**，山田良透，安田 進：2016，小型JASMINE光学系に最適な性能評価関数，日本天文学会秋季年会.
鹿島伸悟，**上田暁俊**，**矢野太平**，**宇都宮 真**，**郷田直輝**，**小林行泰**，山田良透：2017，小型JASMINEの非球面ミラー形状測定，宇宙科学シンポジウム.
鹿島伸悟，**上田暁俊**，**矢野太平**，**宇都宮 真**，**郷田直輝**，**小林行泰**，山田良透，安田 進：2017，小型JASMINE光学系に最適な性能評価関数2，日本天文学会春季年会.
加藤裕明，小川佳子，林 洋平，**平田 成**，出村裕英，寺薗淳也，大竹真紀子，大獄久志：2016，ディープラーニングを利用した月面スワール探索：月面模擬画像と実観測画像の一致度評価，日本惑星科学会秋季講演会.
加藤恒彦，**小久保英一郎**，**縣 秀彦**，**中山弘敬**，**長谷川 鋭**，**福士比奈子**：2016，4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」のVR対応について，日本天文学会秋季年会.
加藤恒彦，**小久保英一郎**，**縣 秀彦**，**中山弘敬**，**長谷川 鋭**，**福士比奈子**：2017，バーチャルリアリティ版Mitakaの体験企画，日本天文学会春季年会.
勝川行雄：2016，Sunrise-3気球実験による彩層の高解像度・高感度偏光分光観測，日本天文学会秋季年会.
勝川行雄：2016，大気球観測実験SUNRISE-3による彩層磁場診断，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.
勝川行雄：2016，海外大型望遠鏡の状況，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.
勝川行雄，**久保雅仁**，**原 弘久**，**末松芳法**，**石川遼子**，**鹿野良平**，Quintero Noda, C.，大場崇義，石川真之介，清水敏文，阿南 徹，永田伸一，一本 潔：2016，SUNRISE-3気球実験：近赤外線偏光分光観測装置SCIP，大気球シンポジウム.
勝川行雄，ほか：2017，SUNRISE-3気球実験：近赤外線偏光分光装置SCIPの進展，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
勝川行雄：2017，海外大型望遠鏡への関わり方，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
勝川行雄，**石川遼子**，**鹿野良平**，**久保雅仁**，**成影典之**，**坂東貴政**，**原 弘久**，**末松芳法**，後藤基氏，石川真之介，清水敏文，常田佐久，Giono, G., Trujillo Bueno, J., Manso Sainz, R., Stepan, J., Auchere, F., Winebarger, A., Kobayash, K.: 2017，SUNRISE-3気球実験：近赤外線偏光分光装置SCIPの進展，日本天文学会春季年会.
勝川行雄：2017，CLASPで観測されたSi III・O V輝線の散乱偏光とそのCenter-to-Limb Variation，日本天文学会春季年会.
川口俊宏，**尾崎忍夫**，菅井 肇，松林和也，**服部 尭**，下農淳司，**青木賢太郎**，**早野 裕**，**美濃和陽典**，満田和真，橋場康人：2016，補償光学＋可視光面分光観測による活動銀河核からのガス噴出の研究，第3回銀河進化研究会.
川口俊宏，**尾崎忍夫**，菅井 肇，松林和也，**服部 尭**，下農淳司，**青木賢太郎**，**早野 裕**，**美濃和陽典**，満田和真，橋場康人：2016，近傍狭輝線1型セイファート銀河の可視光面分光観測による共進化の研究，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.
川村太一：2016，火星内部構造探査の目標と意義，第1回重力天体（月、火星）着陸探査シンポジウム.
川村太一：2016，Overview of Science and Observation of NASA InSight Mission，第7回拡大火星セミナー.
川村祐太，**松尾 宏**，**江澤 元**，**岡田則夫**，久保大樹：2016，光子計数型SIS検出器のための0.8K冷凍器の評価，日本天文学会秋

季年会.
川崎 渉，**中里 剛**，**杉本香菜子**，**國吉雅也**，**Miel, R.**, **中村光志**，**小杉城治**，**前川 淳**：2016，データ解析ライブラリSakuraの開発（2），日本天文学会秋季年会.
川島朋尚，嶺重 慎，**大須賀 健**，小川拓未：2016，強磁場中性子星極冠への超臨界降着柱の輻射流体シミュレーション：ULXパルサーへの応用，日本天文学会秋季年会.
川島朋尚，嶺重 慎，**大須賀 健**，小川拓未：2017，強磁場中性子星の超臨界降着柱の構造，日本天文学会春季年会.
木村 淳，鎌田俊一，**松本晃治**，**押上祥子**，**並木則行**，**倉本 圭**，佐々木 晶，塩谷圭吾，小林正規，小林進悟，**荒木博志**，**野田寛大**，石橋 高，斎藤義文，Hussmann, H.: 2016，JUICE/GALA-J（2）：JUICE搭載ガニメデレーザ高度計（GALA）が拓くサイエンス，日本惑星科学会秋季講演会.
木村 淳，鎌田俊一，**松本晃治**，**押上祥子**，**並木則行**，**倉本 圭**，佐々木 晶，塩谷圭吾，小林正規，小林進悟，**荒木博志**，**野田寛大**，石橋 高，斎藤義文，Hussmann, H., Lingenauber Kay: 2016，JUICE/GALA-J（2）：JUICE搭載ガニメデレーザ高度計（GALA）が拓くサイエンス，日本地球惑星科学連合2016年大会.
衣笠健三，**齋藤正雄**，**縣 秀彦**，小林尚人，青木 勉，森 由貴，村田泰宏，三澤 透，大西浩次，ほか「長野県は宇宙県」実行委員会：2017，「長野県は宇宙県」の取り組み，日本天文学会春季年会.
桐井 真，Liu, Y., 川村静児，**高橋竜太郎**：2016，KAGRA重力波検出器のためのクラックリング雑音の研究（3），日本物理学会秋季大会.
北川祐太郎，本原顕太郎，**尾崎忍夫**，山形 豊，森田晋也，SWIMS開発チーム：2016，イメージスライサー型近赤外IFUの開発-SWIMS-IFU-，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.
北木孝明，嶺重 慎，小高裕和，**大須賀 健**：2017，超臨界降着流のラインスペクトルの輻射輸送計算，日本天文学会春季年会.
北山 哲，上田周太朗，高桑繁久，堤 貴弘，小松英一郎，赤堀卓也，**伊王野大介**，泉 拓磨，**川邊良平**，河野孝太郎，**松尾 宏**，大栗真宗，太田直美，須藤 靖，滝沢元和，吉川耕司：2017，ALMAによるスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の初観測，日本天文学会春季年会.
木内 等：2016，マイクロ波フォトニックスの電波天文への応用，第5回集積光デバイスと応用技術時限研究専門委員会（IPDA）研究会.
木内 等：2017，光ファイバベース1.55μm（193 THz）ヘテロダイン光干渉計の検討その2，日本天文学会春季年会.
木内 等：2016，マイクロ波フォトニックス信号を用いた広帯域周波数シンセサイザ，日本天文学会秋季年会.
小林かおり，尾関博之：2016，ヘテロ5員環分子のマイクロ波分光，研究会「宇宙における生命素材物質のルーツ：天文学と分光学の融合」.
小林かおり：2016，星間分子の分光と電波天文学への応用，原子衝突学会第41回年会.
小林かおり，堀之内菜美：2016，イソオキサゾールのマイクロ波分光，第16回分子分光研究会.
小林かおり：2016，電波天文のための新型高感度高速マイクロ波分光計の製作，とやま産学官金交流会2016.
小林正規，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J（4）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）におけるエレクトロニクス・検出器関連開発，日本地球惑星科学連合2016年大会.
小林正規，ほか，**田澤誠一**，**竝木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J（4）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）におけるエレクトロニクス・検出器関連開発，日本惑星科学会秋季講演会.
小林進悟，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**：2016，JUICE/GALA-J（5）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）のための放射線解析，日本地球惑星科学連合2016年大会.
小林進悟，ほか，**並木則行**，**荒木博志**，**野田寛大**，**鹿島伸悟**，**押上祥子**：2016，JUICE/GALA-J（5）：JUICE搭載ガニメデレーザー高度計（GALA）の逆モンテカルロ法による放射線損傷評価，日本惑星科学会秋季講演会.
小林行泰，**上田暁俊**，**矢野太平**，**郷田直輝**，酒井伊織，山田良透：2016，Nano-JASMINE：現状とFDCCDのPRF測定，日本天文学会秋季年会.
小林行泰，**上田暁俊**，**矢野太平**，**郷田直輝**，酒井伊織，山田良透：2017，Nano-JASMINE：現状とFDCCDのアルファ線照射実験，日本天文学会春季年会.
河野樹人，大濱晶生，西村 淳，立原研悟，福井康雄，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**松尾光洋**，**藤田真司**，山岸光義，FUGINチーム：2016，NRO銀河面サーベイプロジェクト（FUGIN）：大質量星形成領域W33のCO輝線観測II，日本天文学会秋季年会.
河野樹人，大濱晶生，西村 淳，立原研悟，福井康雄，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**松尾光洋**，**藤田真司**，山岸光義，FUGINチーム：2017，FUGIN：大質量星形成領域W33のCO輝線観測III，日本天文学会春季年会.
小島浩司，**大嶋晃敏**，柴田祥一，Gupta, S. K., Mohanty, P. K., The GRAPES-3 collaboration:，2016，大面積高精度muon望遠鏡による方位別宇宙線強度変動の研究（18），日本物理学会秋季大会.
小嶋崇文：2016，ミリ波サブミリ波帯受信技術の研究とALMA受信機の将来技術開発，2016年度宇宙電波懇談会シンポジウム.
小嶋崇文：2016，宇宙からの電波をとらえる観測装置，学融合レクチャー，先端計測制御概論“先端における科学・技術の連携”.
小嶋崇文，**Kroug, M.**, **酒井 剛**，**鵜澤佳徳**：2016，冷却プローブステーションを用いたSIS接合のキャパシタンス測定，第77回応用物理学会秋季学術講演会.
小嶋崇文，**Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **上水和典**，**江崎翔平**，**唐津実希**，**新関康昭**，**藤井泰範**，**金子慶子**，**Shan, W.**, **野口 卓**，**浅山信一郎**，上月雄人，佐藤 楽，**酒井 剛**：2016，275–500 GHz帯導波管型SISミクサの設計，日本天文学会秋季年会.
小嶋崇文，**Gonzalez, A.**, **浅山信一郎**，**鵜澤佳徳**：2016，マルチバンド型受信機用450 GHz帯導波管型周波数分波器の開発，日本天文学会秋季年会.
小嶋崇文：2017，受信機のIF広帯域化の検討，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.
小久保 宰，**森 貴宏**，**黒川隆志**，田中洋介，**小谷隆行**，**西川 淳**，**周藤浩士**，**田村元秀**：2017，近赤外ドップラー装置の偏光特性と偏波解消器の開発，日本天文学会春季年会.
小久保英一郎：2016，巨大衝突によって形成される惑星系の軌道構造，日本惑星科学会秋季講演会.
小宮山将広，常川省三，**小林かおり**：2016，チャープ・フーリエ変換型マイクロ波分光計の改良，原子衝突学会第41回年会.
小宮山 裕，**八木雅文**：2016，HSC画像からの自動ゴースト除去，日本天文学会秋季年会.

小宮山 裕，**川野元 聡**，**八木雅文**：2017，HSC画像からの自動ゴースト除去（II），日本天文学会春季年会.

Komugi, S., **Miura, R. E.**, **Kaneko, H.**, Tosaki, T., Onodera, S., Tsuda, Y., Kuno, N., Kitagawa, Y., Motohara, K., Tateuchi, K.: 2017，Development of the Multi-Parameter Star Formation Law: II，日本天文学会春季年会.

小室佑介，村上尚史，**西川 淳**，赤岩夏海，馬場直志，**田村元秀**：2016，広帯域コロナグラフ観測を目指した3層8分割位相マスクの特性評価，日本天文学会秋季年会.

河野裕介：2016，SKA-EWG，VERAユーザーズミーティング.

河野裕介：2016，SKAデジタル系，VLBI懇談会シンポジウム.

小谷隆行，ほか，**周藤浩士**，**西川 淳**，**上田暁俊**，**大宮正士**，**神戸栄治**，**森野潤一**，**寺田 宏**，**小久保英一郎**，**鈴木竜二**，**工藤智幸**，**日下部展彦**，**原川紘季**，**林 正彦**，**福井暁彦**，**小西美穂子**，**Guyon, O.**, **田村元秀**，**成田憲保**，**青木和光**，**臼田知史**，**高遠徳尚**，**早野 裕**，**高見英樹**，**泉浦秀行**，**黒川隆志**，**IRDチーム**：2017，地球型惑星検出のためのすばる赤外線ドップラー分光器：12，日本天文学会春季年会.

小山佑世：2016，Environmental Impacts on the Molecular Gas & Dust Content in Galaxies across Cosmic Time，研究会「近傍銀河の分子ガスの大規模撮像観測が拓く星間物質と星生成の研究に関する新展開」.

小山佑世：2016，「あかり」データを用いた銀河進化研究のこれから，星・銀河形成の研究に新しい視点を与える「あかり」サイエンスワークショップ.

小山佑世：2016，銀河団銀河の面分光観測で解き明かす銀河進化と環境効果，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.

上月雄人，**小嶋崇文**，**Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **上水和典**，**江崎翔平**，**唐津実希**，**新関康昭**，**藤井泰範**，**金子慶子**，**Shan, W.**, **野口 卓**，**浅山信一郎**，**山屋陽香**：2017，275–500 GHz帯SISミクサの設計，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

Kroug, M.: 2017，Nb/AlNx/Nb based SIS Junctions with Ultra-High Current Densities，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

久保雅仁：2016，IBIS -「ひので」- IRIS共同観測による磁束キャンセレーション領域の3次元磁場構造の理解，日本天文学会秋季年会.

久保雅仁，**勝川行雄**，**末松芳法**，**鹿野良平**，**石川遼子**，**成影典之**，**坂東貴政**，**原 弘久**，石川真之介，常田佐久，**Giono, G.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F.: 2016，CLASPの高速分光観測で探る太陽彩層に偏在する高速伝播現象，日本天文学会秋季年会.

久保雅仁：2017，IBIS -「ひので」- IRIS共同観測による静穏領域フィラメント形成下の磁束キャンセレーション領域の3次元磁場構造の理解，日本天文学会春季年会.

倉本 圭，ほか，**松本晃治**，MMXサイエンスチーム：2016，火星衛星探査ミッションとそのサイエンス，日本惑星科学会秋季講演会.

栗木美香，久野成夫，永井 誠，**藤田真司**，佐野栄俊，稲葉哲大，山根 悠望子，吉池智史，西村 淳，河野樹人，福井康雄，瀬田益道，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**松尾光洋**，FUGINチーム：2016，NRO銀河面サーベイプロジェクト（FUGIN）：超新星残骸に付随する星間ガスに関する研究，日本天文学会秋季年会.

黒田大介：2016，岡山天体物理観測所における光赤外大学間連携事業，第7回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.

黒田真之佑，村上尚史，**小谷隆行**，河原 創，山本広大，松尾太郎，馬場直志，**田村元秀**：2016，京大岡山3.8 m望遠鏡搭載に向けた高コントラスト装置SPLINEの開発，日本天文学会秋季年会.

日下部展彦：2017，太陽系外惑星～隣の星に生命を求めて～，第2回Keio Astrobiology Camp 2017.

草野完也：2017，科学重点課題 フレアと宇宙天気，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

葛原昌幸，**橋本 淳**，**日下部展彦**，**大宮正士**，**小西美穂子**，**平野照幸**，**小谷隆行**，**西川 淳**，**黒川隆志**，**小久保 宰**，森 貴宏，田中洋介，**田村元秀**，石塚将斗，**上田暁俊**，**細川 晃**，**工藤智幸**，Shane, J., Klaus, H., IRD装置チーム：2017，赤外線視線速度測定装置IRDの性能検証：検出器と視線速度安定性の評価，日本天文学会春季年会.

Kwon, Y. G., et al. including **Watanabe, J.**: 2016，Monitoring Observations of the Jupiter-Family COMET 17P/HOLMES during Its 2014 Perihelion Passage，日本地球惑星科学連合2016年大会.

Lee, K.-S.: 2016，Quantitative estimation of the energy flux in a white light flare kernel observed by Hinode, IRIS, SDO, and RHESSI，日本天文学会秋季年会.

Long, Z., Fernandes, R., Sitko, M., Wagner, K.，武 藤 恭 之，**橋 本 淳**，Follette, K., Grady, C., 深川美里，長谷川靖紘，眞山 聡，McElwain, M., **Oh, D.**, **田 村 元 秀**，鵜 山 太 智，Wisniewski, J., **Yang, Y.**: 2017，遷移円盤天体HD 100453周囲の円盤の高解像度撮像観測から示唆される傾いた内側円盤の存在，日本天文学会春季年会.

前田 瞳，武田正典，牧瀬圭正，**小嶋崇文**，島影 尚，寺井弘高：2017，窒化ニオブチタン薄膜における磁場侵入長の電流依存性，第64回応用物理学会春季学術講演会.

前原裕之，**神戸栄治**，**浮田信治**，**黒田大介**，**泉浦秀行**：2016，岡山188 cm望遠鏡と高分散分光器HIDES-Fのキューモード観測環境の構築，日本天文学会秋季年会.

前原裕之，野津湧太，野津翔太，行方宏介，幾田 佳，石井貴子，野上大作，柴田一成，本田敏志：2017，G, K, M型星におけるフレアと恒星黒点の関係，日本天文学会春季年会.

前澤裕之，森前和宣，原口大輝，齋藤滉介，西田侑治，松本 怜，青木亮輔，黒田麻友，大西利和，**岩下浩幸**，**半田一幸**，**神澤富雄**，**大矢正明**，**前川 淳**，**齋藤正雄**，佐川英夫，今村 剛，SPARTグループ：2016，太陽系地球型惑星の中層大気環境監視プロジェクトSPARTの進捗報告，日本天文学会秋季年会.

Marchio, M., **Tatsumi, D.**, **Flaminio, R.**: 2016，Development and test of an absorption measurement system to characterize the KAGRA mirrors' substrates and coatings，JPS Autumn Meeting 2016.

Marchio, M., **Flaminio, R.**, Sakai, K.: 2017，Development and test of an absorption bench to characterize the KAGRA mirrors，日本物理学会 第72回年次大会.

間瀬一郎，**上田暁俊**，**小林行泰**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**矢野太平**，**郷田直輝**，山田良透，山口耕二：2017，小型JASMINE赤外検出器冷却システムの開発，宇宙科学シンポジウム.

松林和也，太田耕司，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，**岩田 生**，**筒井寛典**：2016，重力波源天体の可視光分光フォローアップ観測，日本物理学会秋季大会.

松林和也，太田耕司，長尾 透，**嘉数悠子**：2017，極端に輝線等価幅の大きい近傍矮小銀河の可視光面分光観測，日本天文学会春季年会.

松本晃治，池田 人，新谷昌人：2016，将来測地観測によるフォボ

ス内部構造の制約，日本惑星科学会秋季講演会.
松本晃治，池田 人，新谷昌人：2016，将来測地観測によるフォボス内部構造の制約，日本測地学会第126回講演会.
松本尚子：2016，KaVA PET Activities，VERAユーザーズミーティング.
松尾 宏：2016，電波光子の統計的振る舞いと 強度干渉計による画像合成 について，VLBI懇談会シンポジウム.
松尾 宏：2017，強度干渉計によるテラヘルツ光源の物理状態の解明，核融合研ミリ波研究会.
松尾 宏：2017，スペーステラヘルツ干渉計の提案，宇電懇シンポジウム.
松尾 宏：2017，南極テラヘルツ干渉計の提案，南極30m級テラヘルツ望遠鏡によるサイエンス.
松尾光洋，中西裕之，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**齋藤正雄**，**澤田剛士**，**安井千香子**，**廣田晶彦**，久野成夫，濤崎智佳，小林尚人，三戸洋之，長谷川 隆：2017，野辺山45 m望遠鏡を用いた銀河系における最遠方分子雲の検出，日本天文学会春季年会.
松尾光洋，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**梅本智文**，中西裕之，久野成夫，**藤田真司**，西村 淳，河野樹人，山岸光義，濤崎智佳，津田裕也，FUGINチーム：2017，FUGIN: 銀河系外縁部（3），日本天文学会春季年会.
道村唯太，**麻生洋一**，宗宮健太郎，宮川 治，苔山圭以子，廣瀬榮一，**阿久津智忠**，榎本雄太郎，小森健太郎，有冨尚紀，下田智文，新井宏二，山本博章：2017，重力波望遠鏡KAGRAの低温動作に向けた主干渉計開発，日本物理学会 第72回年次大会.
南谷哲宏，**齋藤正雄**，**梅本智文**，**宮澤千栄子**，**西谷洋之**，**神澤富雄**，**半田一幸**，**和田拓也**，**御子柴 廣**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**藤井泰範**，**高橋敏一**，**飯塚吉三**，**新関康昭**，**岩下浩幸**，**浅山信一郎**，小川英夫，木村公洋，村岡和幸，上月雄人，松本貴雄，長谷川豊，高橋 諒，井上将徳，西村 淳，中島 拓：2016，野辺山45 m電波望遠鏡の観測効率向上，日本天文学会秋季年会.
満田和真，橋場康人，**美濃和陽典**，**早野 裕**，菅井 肇，下農淳司，**松林和也**，**服部 尭**，**尾崎忍夫**，土居 守：2016，可視面分光装置Kyoto 3DIIのCCDシステムアップグレードおよび新システムを用いた面分光観測について，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.
三浦則明，大石 明，本間佑涼，桑村 進，馬場直志，**花岡庸一郎**，北井礼三郎，上野 悟，仲谷善一，**一本 潔**：2016，飛騨常設補償光学系の開発：光学系の校正と観測，日本天文学会秋季年会.
宮川浩平，平野照幸，佐藤文衛，**福井暁彦**，**笠 嗣瑠**，**成田憲保**，ESPRINTチーム:2017，K2ミッションによって観測された天体の複数波長帯でのトランジット追観測，日本天文学会春季年会.
宮本祐介，瀬田益道，Salak, D., 中井直正，永井 誠，**金子紘之**：2016，ALMAによる近傍銀河NGC 613中心領域の多輝線観測，日本天文学会秋季年会.
宮崎 聡：2016，天体観測用可視光検出器，日本応用物理学会・光波センシング技術研究会.
百瀬宗武：2016，ALMAによる原始惑星系円盤観測の概観，日本地球惑星科学連合2016年大会.
百瀬宗武，塚越 崇，スンカンロウ，樋口あや，武藤恭之，奥住 聡，深川美里，田中秀和：2016，DG Tauに付随する原始惑星系円盤のミリ波ダスト連続波高解像度観測，日本天文学会秋季年会.
森田 諭，**末松芳法**，**花岡庸一郎**，**桜井 隆**，荒井武彦：2016，国立天文台太陽観測所の観測状況と、IUGONETメタデータ登録進捗状況，国立極地研究所研究集会、名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会、生存圏シンポジウム、第3回「太陽地球環境データ解析に基づく超高層大気の空間・時間変動の解明」.
森田 諭，**花岡庸一郎**，**桜井 隆**，**末松芳法**：2017，国立天文台太陽観測所赤外偏光分光観測装置赤外カメラ校正、及びフラットフィールド，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
守屋 尭：2016，Supernovae，2020年代のすばる望遠鏡と衛星計画のシナジー検討研究会.
守屋 尭：2016，Supernovae powered by magnetars that transform into black holes，RIKEN - RESCEU Joint Seminar 2016.
守屋 尭，**Tauris, T.**: 2016，超高輝度超新星を明るくするマグネターの楕円率への制限，日本天文学会秋季年会.
守屋 尭：2016，大質量放出を伴う初代星からの対不安定型超新星，初代星・初代銀河研究会2016.
守屋 尭，Mazzali, P.，冨永 望，Hachinger, S., Blinnikov, S., Tauris T., 高橋 亘，田中雅臣，Langer, N., Podsiadlowski, Ph.:，2017，ultra-stripped超新星の観測的性質，日本天文学会春季年会.
森山小太郎，嶺重 慎，**高橋博之**，**大須賀 健**：2017，ブラックホールへ落下するスパイラルガス雲の運動と放射特性，日本天文学会春季年会.
Morokuma, K., Koda, J., **Takekoshi, T.**, **Saito, M.**, Nakanishi, H., Boissier, S., Madore, B. F., Boselli, A., de Paz, A. G., Thilker, D., Yagi, M., Sorai, K., Kuno, N.:，2016，Search for Molecular Gas in XUV Disk of M83，日本天文学会秋季年会.
諸隈智貴，ほか，**田中雅臣**，**黒田大介**，**柳澤顕史**：2016，J-GEMによるLIGO重力波源に対する電磁波フォローアップ観測，日本天文学会秋季年会.
諸隈智貴，冨永 望，**田中雅臣**，安田直樹，野本憲一，古澤久徳，**諸隈佳菜**，**池田浩之**，谷口由貴，加藤貴弘，Jiang, J.-a., 小久保充，土居 守，長尾 透，Kuncarayakti, H., Blinnikov, S.: 2016，可視光短時間光度変動を用いた低質量銀河中心ブラックホール探査，日本天文学会秋季年会.
両角達彦，**阿久津智忠**，三代木伸二，**都築俊宏**，道村唯太，**麻生洋一**，片山純子，**浦口史寛**，**大渕喜之**，**池之上文吾**，**福嶋美津広**：2017，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおけるTransmission Monitor Systemの開発II，日本物理学会 第72回年次大会.
Muller, E., **Sugimoto, K.**, **Nakazato, T.**, **Kawasaki, W.**, **Miel, R.**, **Kuniyoshi, M.**, **Torii, K.**, **Akiyama, E.**, **Sanhueza, P.**, **Saigo, K.**: 2017，Developments in CASA 5.0. and Processing Single-Dish data，日本天文学会春季年会.
村上尚史，**田村元秀**，**西川 淳**，Traub, W. A., Tang, H., Trauger, J. T., 住 貴宏，山田 亨，WFIRSTワーキンググループ：2016，WFIRSTコロナグラフのための偏光補正デバイスの開発，日本天文学会秋季年会.
村岡和幸，武田美保，柳谷和希，岸田望美，徂徠和夫，畠山拓也，田中隆広，冨安悠人，久野成夫，中井直正，齊田智恵，上野紗英子，中西裕之，**金子紘之**，**宮本祐介**，**諸隈佳菜**，**松本尚子**，Salak, D., COMINGメンバー：2016，NROレガシープロジェクトCOMING（8）：棒渦巻銀河NGC 2903における分子ガス密度と星形成効率の関係，日本天文学会秋季年会.
永井 洋，浅田圭一，中村雅徳，**中西康一郎**：2016，ALMAサブミリ波偏波観測で探るCentaurus Aの質量降着流，日本天文学会秋季年会.
永田伸一，阿南 徹，**鳥海 森**：2016，中口径可視望遠鏡ASOTミッション：サイエンス，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

永山 匠：2016，VERAデータ解析に関する報告（解析結果、遅延追尾、アプリオリ、2B校正など），VERAユーザーズミーティング.

永山 匠：2016，VERA広帯域電波源サーベイ，VLBI懇談会シンポジウム.

南雲 暉，佐藤文衛，**神戸栄治**，**安藤裕康**，**大宮正士**，**原川紘季**：2016，星震学を用いた惑星をもつ巨星の質量推定，日本天文学会秋季年会.

中川貴雄，白旗麻衣，**臼田知史**，矢野健一，馬場俊介，道井亮介，磯部直樹：2017，IRAS 08572+3915分光観測が示唆する分子アウトフローの起源の多様性，日本天文学会春季年会.

中島 拓，岩田裕之，善行康太，原谷浩平，山口倫史，秋山直輝，伊藤弘樹，藤森隆彰，長濱智生，水野 亮，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**野口 卓**：2017，200 GHz帯大気微量分子観測装置の広帯域化と高精度化，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

中村圭佑，大久保 章，**Schramm, M.**，山本宏樹，石川 純，洪 鋒雷，大苗 敦，美濃島 薫，**筒井寛典**，**神戸栄治**，**泉浦秀行**，稲場 肇：2016，天体の視線速度観測用高分散分光器の波長校正用光周波数コム の開発II - 岡山天体物理観測所への設置とテスト観測，第77回応用物理学会秋季学術講演会.

中村康二：2016，一般相対論的高次ゲージ不変摂動論：現状と問題，五色浜相対論研究会.

中村康二：201 7 , 一般相対論的高次ゲージ不変摂動論：現状と問題，日本物理学会 第72回年次大会 企画講演 第11回中村誠太郎賞受賞講演.

中西康一郎：2016，Starburst galaxies and cold molecular outflow，研究会「近傍銀河の分子ガスの大規模撮像観測が拓く星間物質と星生成の研究に関する新展開」.

中西康一郎，中井直正，久野成夫，河野孝太郎，安藤 亮，徂徠和夫，松林和也，菅井 肇：2016，Ionized gas properties in the starburst region of NGC 253 uncovered by ALMA high spatial resolution millimeter observations，日本天文学会秋季年会.

成田憲保：2016，TESSとすばるによる連携観測のサイエンス，2020年代のすばる望遠鏡と衛星計画のシナジー検討研究会.

成田憲保：2016，Research Strategy toward TESS Era，第8回系外惑星観測検討ワークショップ.

成田憲保：2016，3.8m望遠鏡可視高分散分光器によるTESS惑星候補星の観測，大岡山3.8m望遠鏡時代における可視高分散分光天文学II.

成田憲保：2016，MuSCATの運用状況と1年目の観測成果，岡山ユーザーズミーティング.

成田憲保：2016，MuSCATによるTESSトランジット惑星候補の観測，岡山ユーザーズミーティング.

成田憲保，**福井暁彦**，**日下部展彦**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，平野照幸，**田村元秀**，MuSCAT/MuSCAT2チーム，ESPRINTチーム：2017，MuSCATによるトランジット惑星観測：運用2年目の観測成果と今後の展望，日本天文学会春季年会.

成田憲保：2017，すばるとケックの連携によるTESSフォローアップ，すばる―ケック連携のためのワークショップ.

成影典之：2016，光子計測型軟X線望遠鏡 FOXSI-3 ロケット実験への参加，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

成影典之，石川真之介，川手朋子，坂尾太郎：2017，観測ロケットを用いた太陽コロナ軟X線域における2次元撮像分光観測の実証計画（FOXSI-3），太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

名和一成，伊藤 忍，今西祐一，奥田 隆，**田村良明**，**宮地竹史**，大久保慎人，木村武志：2016，地震計による重力観測点周辺の陸水モニタリングの試み，日本地震学会2016年秋期大会.

仁井田真奈，長尾 透，**池田浩之**，秋山正幸，松岡健太，鳥羽儀樹，小林正和，谷口義明：2017，Subaru/Hyper Suprime - Camを用いた高赤方偏移における低光度クェーサー探査，日本天文学会春季年会.

新納 悠：2017，高速電波バースト対応天体探査，木曽広視野サーベイと京都3.8 m即時分光によるタイムドメイン天文学の推進.

西村 淳，山岸光義，**松尾光洋**，**藤田真司**，**谷口琴美**，**竹腰達哉**，**南谷哲宏**，徳田一起：2017，野辺山45 m Cygnus-X COサーベイ：1. DR21/W75N領域における分子雲衝突による星形成トリガーの可能性，日本天文学会春季年会.

新田伸也：2016，非対称磁気リコネクションに関する新たな知見がもたらすもの，日本天文学会秋季年会.

新田冬夢，中井直正，久野成夫，永井 誠，村山洋佑，**関本裕太郎**，**福嶋美津広**，**三ツ井健司**，**都築俊宏**，**野口 卓**，**松尾 宏**，**Dominjon, A.**，**Shan, W.**，**長谷部 孝**，関口繁之，Shu, S.，清水貴之，成瀬雅人，伊藤和雅，増田 聖，川崎繁男，宮地晃平，**岡田則夫**：2016，野辺山45 m電波望遠鏡搭載に向けた90/150–GHz帯MKIDカメラの開発，日本天文学会秋季年会.

野田寛大，水野貴秀，**竝木則行**，千秋博紀，國森裕生，尾川順子，竹内 央，清水上 誠：2016，はやぶさ2搭載レーザ高度計LIDAR初期運用のまとめ，日本地球惑星科学連合2016年大会.

野田寛大，國森裕生，水野貴秀，千秋博紀，尾川順子，竹内 央，Moore, C.，Pollard, A.，山口智宏，**並木則行**，加瀬貞二，佐伯孝尚，津田雄一：2016，はやぶさ2LIDARとSLR局との光リンク実験，日本測地学会第126回講演会.

野村真理子，岡 朋治，山田真也，竹川俊也，**大須賀 健**，**高橋博之**，**朝比奈雄太**：2017，超新星残骸W44超高速度成分の磁気流体シミュレーション，日本天文学会春季年会.

野村真理子，**大須賀 健**：2017，自己無矛盾なラインフォース駆動型円盤風モデルの構築，日本天文学会春季年会.

野沢貴也：2016，Properties of dust responsible for extinction laws toward Type Ia supernovae，第33回Grain Formation Workshop.

大江将史，朝倉大輔：2016，ハイパークラウドネットワークにおけるボトルネックの変化と投資戦略，Interop東京カンファレンス.

大江将史：2016，パケットフォワーディングを支える技術2016最近の無線LANアクセスポイントのハードウェアと性能の話，InternetWeek 2016.

大江将史：2016，「サイバーセキュリティ2020に向けて」パネルディスカッション，TCG第8回公開ワークショップ.

小川拓未，嶺重 慎，**川島朋尚**，**大須賀 健**：2016，ULSとULXの統合モデル，日本天文学会秋季年会.

大濱晶生，ほか，**鳥居和史**，**南谷哲宏**，**藤井泰範**：2016，NASCO（NANTEN2 Super CO Survey as Legacy）の概要と進捗報告，日本天文学会秋季年会.

大濱晶生，ほか，**新関康昭**，**藤井泰範**，**鳥居和史**，**南谷哲宏**：2017，NASCO（NANTEN2 Super CO survey as Legacy）の進捗報告（2），日本天文学会春季年会.

大石雅寿：2016，宇宙における生命関連物質探査の現状と将来，アストロバイオロジーWS.

大石雅寿：2016，前駆体観測研究の現状，研究会「宇宙における生命素材物質のルーツ：天文学と分光学の融合」.

大久保 章，中村圭佑，**Schramm, M.**，山本宏樹，小林拓実，石川

純，保坂一元，洪 鋒雷，大苗 敦，美濃島 薫，**筒井寛典**，**神戸栄治**，**泉浦秀行**，稲場 肇：2017，天体視線速度観測用分光器のための波長校正用光コムの開発，レーザー学会学術講演会.

大谷友香理，鈴木昭宏，茂山俊和：2016，衝撃波の非球対称性とshock breakout放射の性質との関係性について，日本天文学会秋季年会.

大田原一成，**竹腰達哉**，**大島 泰**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**松尾 宏**，**川辺良平**，山口正行，泉 拓磨，石井 峻，田村陽一，河野孝太郎，中坪俊一，森 章一，香内 晃，徂徠和夫，鈴木駿汰，村岡和幸：2016，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：(9) キャリブレーション装置の開発，日本天文学会秋季年会.

大田原一成，ほか，**石井 峻**，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**泉 奈都子**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川辺良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：(14) キャリブレーション，日本天文学会春季年会.

大田原一成，ほか，**石井 峻**，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**泉 奈都子**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川邊良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発 キャリブレーション，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

大山 諒，**小林かおり**，藤竹正晴，大橋信喜美：2016，マイクロ波分光による新しいギ酸メチル励起状態の帰属の試みII，2016年度日本物理学会北陸支部定例学術講演会.

大井喜智，横山央明，**鳥海 森**：2016，デルタ型黒点を持つ四重極活動領域におけるフラックスロープの形成と放出，日本天文学会秋季年会.

大石晋恵，**田中賢幸**，**古澤久徳**，**高田唯史**，**峯尾聡吾**，**小池美知太郎**，**山田善彦**，**池田浩之**，**林 裕輔**，**岩田 生**，**宮崎 聡**，百瀬莉恵子：2016，すばる望遠鏡HSC pipelineヘルプデスク開設とその取り組み，日本天文学会秋季年会.

岡 朋治，竹川俊也，山田真也，岩田悠平，徳山碩斗：2016，ALMAによる高速度コンパクト雲CO–0.40–0.22の高分解能イメージング，日本天文学会秋季年会.

岡田 望，橋本育実，高田勝太，本間愛彩，高橋 諒，木村公洋，千葉正克，真鍋武嗣，小川英夫，大西利和，**南谷哲宏**，**宮本祐介**，**宮澤和彦**，**齋藤正雄**，岸本直子，水窪耕兵，今井 裕：2017，野辺山45 m鏡搭載20/40 GHz帯同時観測用周波数フィルタの開発，日本天文学会春季年会.

岡本丈典，**桜井 隆**：2017，「ひので」観測10年：最強の黒点磁場，日本天文学会春季年会.

岡本丈典：2017，太陽大気（彩層・コロナ）加熱や太陽風関連の国内外研究動向，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

奥村真一郎，吉川 真，**渡部潤一**，浦河聖太郎，浅見敦夫，井本 昭：2017，Planetary Defense Conference（PDC）の国内開催に向けて，日本天文学会春季年会.

奥富弘基，**高橋竜太郎**，**石崎秀晴**，**佐藤直久**，関口貴令，**正田亜矢香**，藤井善範，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, 平田直篤，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，**阿久津智忠**，**大石奈緒子**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, 山元一広，内山 隆，宮川 治，上泉眞裕，DeSalvo, R., Majorana, E., 我妻一博，van Heijningen, J.: 2016，KAGRAにおける腕共振器鏡の大型防振装置の開発，日本物理学会秋季大会.

奥富弘基，**高橋竜太郎**，**石崎秀晴**，**佐藤直久**，宮本昂拓，関口貴令，**正田亜八香**，藤井善範，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，**阿久津智忠**，**大石奈緒子**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, 山元一広，内山 隆，宮川 治，上泉眞裕，戸村友宣，DeSalvo, R., Majorana, E., 我妻一博，van Heijningen, J.: 2017，KAGRAにおける腕共振器鏡の低周波防振装置の開発，日本物理学会 第72回年次大会.

大宮正士，佐藤文衛，平野照幸，**葛原昌幸**，**小谷隆行**，**青木和光**，**中島 紀**，**福井暁彦**，**原川紘季**，**成田憲保**，**田村元秀**，比田井昌英，西山正吾，IRDチーム：2016，すばるIRDによるM型矮星周りの地球型惑星探索III：事前観測，日本天文学会秋季年会.

鬼塚昌宏，**福井暁彦**，**成田憲保**，平野照幸，**日下部展彦**，**笠 嗣瑠**，**田村元秀**：2017，多色同時測光によるCVSO 30のトランジット状減光の原因特定，日本天文学会春季年会.

小野寺仁人：2017，すばる―Keck連携で探る遠方楕円銀河，すばる―ケック連携のためのワークショップ.

大澤 亮，ほか，**田中雅臣**，**有松 亘**，**渡部潤一**，**前原裕之**：2016，Tomo-e Gozenが拓く広視野動画観測による天文学，日本天文学会秋季年会.

大澤 亮，ほか，**田中雅臣**，**有松 亘**，**渡部潤一**，**前原裕之**：2017，木曽超広視野高速 CMOSカメラTomo-eの開発-Tomo-eプロトタイプ機の開発および試験観測の報告，日本天文学会春季年会.

大嶋晃敏，小島浩司，柴田祥一，Gupta, S. K., Mohanty, P. K., The GRAPES-3 collaboration: 2016，大型ミューオンテレスコープによる銀河宇宙線強度の観測，平成28年度東京大学宇宙線研共同利用研究成果発表会.

大嶋晃敏，小島浩司，柴田祥一，田中公一，Gupta, S. K., Mohanty, P. K., The GRAPES-3 collaboration: 2017，GRAPES-3実験拡張計画の進捗報告，日本物理学会 第72回年次大会.

Oshima, A., et al.: 2017，Current status of the expantion for GRAPES-3 project，平成28年度ISEE研究集会－太陽圏シンポジウム「内部太陽圏プラズマ研究会」および「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」「太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会」.

大島 泰，ほか，**竹腰達哉**，**大田原一成**，**泉 奈都子**，**石井 峻**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川辺良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：(12) プロジェクト進捗，日本天文学会春季年会.

大島 泰，ほか，**竹腰達哉**，**大田原一成**，**泉 奈都子**，**石井 峻**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川邊良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

押野翔一，**堀 安範**，岩澤全規，藤井通子：2016，大規模N体計算が切り拓く惑星形成 II：100万粒子を用いた微惑星集積，日本惑星科学会秋季講演会.

押野翔一，**堀 安範**，岩澤全規，藤井通子：2017，大規模N体計算による惑星形成：100万粒子を用いた微惑星集積，日本天文学会春季年会.

大坪俊通，松尾功二，**山本圭香**，青山雄一，Hobiger, T.，関戸 衛，久保岡俊宏：2016，衛星レーザ測距観測網の拡充：新たな局はどこに？，日本地球惑星科学連合2016年大会.

大屋 真，**寺田 宏**，**早野 裕**，渡辺 誠，服部雅之：2016，補償光学シミュレーションに向けたシーイングの波長依存性の観測的評価，日本天文学会秋季年会.

小山友明：2016，水沢相関局とVERAアップグレードの現状と将来計画，VERAユーザーズミーティング.

小山友明：2016，VLBI将来計画～中型計画としてのSKA，VLBI懇談会シンポジウム.

小山友明：2016，VERA upgrade（uVERA）計画，VLBI懇談会シンポジウム.

小山友明，**河野裕介**，**鈴木駿策**，**金口政弘**，**永山 匠**，西川 誉，**柴田克典**：2017，VLBI用ソフトウエア相関処理システムの開発と定常運用化，日本天文学会春季年会.

尾崎忍夫，**服部 尭**，**Lee, C.-H.**，**福嶋美津広**，**岩下 光**，**三ツ井健司**，**都築俊宏**，**大渕善之**，**宮崎 聡**，**山下卓也**，**岡田則夫**：2016，FOCAS IFU，面分光研究会2016－面分光で解き明かす銀河の形成と進化－.

尾崎忍夫，**服部 尭**，**Lee, C.-H.**，**福嶋美津広**，**岩下 光**，**三ツ井健司**，**都築俊宏**，**大渕善之**，**宮崎 聡**，**山下卓也**，**岡田則夫**：2016，FOCAS用イメージスライサー型面分光ユニットの開発7，日本天文学会秋季年会.

尾関博之，宮原凛央，井原博音，戸高智志，**小林かおり**，**大石雅寿**：2016，ヒダントインのミリ波分光，第16回分子分光研究会.

劉 英涛，桐井 真，川村静児，**高橋竜太郎**：2016，Investigation of crackling noise in the vibration isolation system of KAGRA gravitational wave detector (2)，日本物理学会秋季大会.

笠 嗣瑠，川島由依，**福井暁彦**，**成田憲保**，**鬼塚昌宏**，生駒大洋，**田村元秀**：2017，Ks-bandでのWASP-12bのトランジット観測，日本天文学会春季年会.

佐川英夫，前澤裕之，西合一矢，青木翔平，中川広務：2016，ALMAを利用した金星大気力学および大気化学の研究，日本地球惑星連合大会.

崔 仁士，**大橋永芳**，**齋藤正雄**，**西合一矢**，麻生有佑，Yen, H.-W.，高桑繁久，相川祐里，富阪幸治，町田正博，富田賢吾，小屋松進：2017，ALMA Cycle 2/3のよるClass I原始星L1489 IRSの観測，日本天文学会春季年会.

齋藤弘雄，土橋一仁，**齋藤正雄**：2016，W3 Mainにおける分子ガス構造と星団形成との関係の解明2，日本天文学会秋季年会.

齋藤弘雄，土橋一仁，**齋藤正雄**：2017，W3 Mainにおける分子ガス構造と星団形成との関係の解明3，日本天文学会春季年会.

齋藤正雄，**亀谷 收**，**竹林康雄**，**齋藤泰文**：2016，WRC-15、WRC-19などの電波干渉課題まとめ，VERAユーザーズミーティング.

坂江隆志，**花岡庸一郎**，大辻賢一：2017，自作分光器によるCa II K吸収線の高次スペクトルを用いた太陽彩層立体構造，日本天文学会春季年会.

坂井伸行：2016，Outer Rotation Curve project with VERA，VERAユーザーズミーティング.

酒井 譲，武田紘樹，道村唯太，**安東正樹**：2017，Lorentz不変性検証のための連続回転機構の開発，日本物理学会 第72回年次大会.

酒向重行，ほか，**渡部潤一**：2016，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-e Gozen実機の開発－基本設計，日本天文学会秋季年会.

酒向重行，ほか，**渡部潤一**：2017，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-e Gozen実機の開発－要素試験と詳細設計，日本天文学会春季年会.

桜井 隆，藤森賢一：2017，International Sunspot Numberの改訂と東京天文台・国立天文台の黒点相対数，日本天文学会春季年会.

Salak, D., Tomiyasu, Y., Nakai, N., **Miyamoto, Y.**, Kuno, N., **Kaneko, H.**: 2016，Circumnuclear Gas Torus and Star-Forming Regions in the Starburst Galaxy NGC 1808 Imaged by ALMA，日本天文学会秋季年会.

佐藤 楽，**Matthias, K.**，**酒井 剛**，**小嶋崇文**：2016，極低温における酸化ニオブキャパシタの評価と特性解析，第77回応用物理学会秋季学術講演会.

佐藤 楽，**小嶋崇文**，**Kroug, M.**，**酒井 剛**，**鵜澤佳徳**：2017，冷却プローブステーションを用いたSIS接合のキャパシタンス評価，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

Shan, W.，**江崎翔平**，**野口 卓**，**金子慶子**，**稲田素子**，**藤井泰範**，**Kroug, M.**，**関本裕太郎**，**小嶋崇文**，**Gonzalez, A.**: 2016，Development of Multibeam Heterodyne Receiver Frontends，第36回天文学に関する技術シンポジウム.

Shan, W., **Sekimoto, Y.**, **Noguchi, T.**: 2016，Parametric Amplification in a Superconducting Microstrip Transmission Line，第77回応用物理学会秋季学術講演会.

Shan, W.: 2016，Study of Large-scale Focal Plane Array for Heterodyne Receiving，日本赤外線学会第26回研究発表会.

Shan, W.: 2017，Multibeam receiver，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

柴田克典：2016，VERA観測実績，VERAユーザーズミーティング.

柴田克典：2016，VERA/KaVA共同利用報告，VERAユーザーズミーティング.

柴田幸子：2016，天文教育普及における「言語の壁」と翻訳活動についてのインタビュー調査，天文教育普及研究会関東支部会.

下田智文，有冨尚紀，桑原祐也，道村唯太，**正田亜八香**，**麻生洋一**，**高橋竜太郎**，山元一広，安東正樹：2016，ねじれ振り子型重力波検出器TOBA（Phase-III）の開発（3）：地面振動カップリング雑音の低減，日本物理学会秋季大会.

下田智文，有冨尚紀，桑原祐也，道村唯太，**正田亜八香**，**麻生洋一**，**高橋竜太郎**，山元一広，安東正樹：2017，ねじれ振り子型重力波検出器TOBA（Phase-III）の開発（5）：地面振動カップリング雑音の低減，日本物理学会 第72回年次大会.

下条圭美，Bastian, T., White, S., 岩井一正，Brajsa, R.，国際ALMA太陽観測開発チーム：2016，ALMA-Cycle4における太陽観測，日本天文学会秋季年会.

下条圭美：2017，Current Status of Solar Observations with ALMA，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

下条圭美，ALMA太陽観測開発国際チーム：2017，ALMA Scientific Verification (SV) data of solar observations，日本天文学会春季年会.

新中善晴：2017，超小型深宇宙探査機PROCYONに搭載されたLAICA望遠鏡による67P/Churyumov-Gerasimenko彗星の水分子の生成率，日本天文学会春季年会.

新中善晴：2017，高分散偏光スペクトルから読み解くβ Lyrの双極アウトフローの起源，日本天文学会春季年会.

白崎裕治，**ザパート クリストファー**，**大石雅寿**，**水本好彦**：2017，JVOポータル開発の進捗，日本天文学会春季年会.

白崎裕治，**川崎 渉**，**大石雅寿**：2017，JVO ALMA FITSデータ公開システム，日本天文学会春季年会.

正田亜八香，藤井善範，**高橋竜太郎**，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，奥富弘基，関口貴令，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**石崎秀晴**，**阿久津智忠**，**大石奈緒子**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, 山元一広，内山 隆，宮川 治，上泉眞裕，DeSalvo, R., Majorana, E., 我妻一博，van Heijningen, J.: 2016，KAGRAにおけるPower Recycling鏡の防振懸架系システムの開発，日本物理学会秋季大会.

正田亜八香，The KAGRA Collaboration:，2016，大型低温重力波望遠鏡KAGRAプロジェクトの現状，日本天文学会秋季年会.

正田亜八香，藤井善範，**高橋竜太郎**，**大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，奥富弘基，関口貴令，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**Tapia San Martin, E. N.**, **石崎秀晴**，**阿久津智忠**，**大石奈緒子**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, 山元一広，内山 隆，宮川 治，上泉眞裕，DeSalvo, R., Majorana, E., 我妻一博，van Heijningen, J.: 2017，KAGRAにおけるPower Recycling鏡の防振懸架系システムの開発II，日本物理学会 第72回年次大会.

相馬 充：2017，キリスト処刑の日の特定，第6回天文学史研究会.

徂徠和夫，ほか，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**, **松本尚子**，COMIGメンバー：2016，NROレガシープロジェクトCOMING（7）：プロジェクトの進捗状況報告，日本天文学会秋季年会.

祖谷 元，飯田 圭，親松和浩：2017，巨大フレア現象と中性子星における空孔相の痕跡，日本物理学会 第72回年次大会.

末松芳法：2016，太陽用マイクロレンズ面分光データの解析について，日本天文学会秋季年会.

末松芳法，**花岡庸一郎**：2016，2020年代の地上天文台戦略：国立天文台太陽観測所，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.

末松芳法：2017，国立天文台太陽観測所活動報告，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

末松芳法：2017，地上天文台・国立天文台，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

末松芳法，上野 悟：2017，ひので可視光狭帯域フィルター観測によるスピキュール根元のダイナミクス，日本天文学会春季年会.

末松芳法：2017，マイクロレンズ面分光装置によるHe I 1083 nm線の観測，日本天文学会春季年会.

杉本正宏，ほか，**臼田知史**，**稲谷順司**，**寺田 宏**，**楠本 弘**，**田澤誠一**，**家 正則**，**神津昭仁**，**齋藤正雄**：2017，TMT計画―超大型望遠鏡本体の詳細設計II，日本天文学会春季年会.

杉本裕介，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**：2016，KAGRA用レーザー強度安定化装置の開発II，日本物理学会秋季大会.

鈴木駿汰，村岡和幸，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**廣田晶彦**，**大田原一成**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**荒井 均**，**藤井泰範**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**松尾 宏**，**川辺良平**，山口正行，泉 拓磨，田村陽一，石井 峻，河野孝太郎，中坪俊一，森 章一，香内 晃，徂徠和夫：2016，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：（11）読み出し回路の改良，日本天文学会秋季年会.

鈴木大輝，**大石雅寿**，**齋藤正雄**，**廣田朋也**，Majumdar, L., Wakelam, V.: 2016，グリシン前駆体、CH_2NHの形成過程，日本天文学会秋季年会.

田畑陽久，**関根康人**，菅崎良貴，杉田精司，村上 隆：2016，火星地表水pHの進化と安定性－Fe_2^+光酸化反応の理論的考察と室内実験，日本惑星科学会秋季講演会.

高木光司郎，常川省三，**小林かおり**，**廣田朋也**，松島房和：2016，メタノール分子のマイクロ波ゼーマン効果II，日本物理学会秋季大会.

高橋宏明，**小嶋崇文**，**新関康昭**，**酒井 剛**：2016，冷却低雑音アンプの広帯域ノイズパラメータ評価系の構築，日本天文学会秋季年会.

高橋英則，ほか，**渡部潤一**：2016，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-e Gozen試験機の機械系の開発，日本天文学会秋季年会.

高橋博之：2016，ブラックホール・中性子星降着円盤とアウトフロー，第29回理論懇シンポジウム「重力が織りなす宇宙の諸階層」.

高橋博之：2016，輻射磁気流体シミュレーションによる降着円盤とアウトフロー研究，高エネルギー宇宙物理学研究会2016.

高橋博之，**大須賀 健**：2016，Super Critical Accretion Onto Weakly Magnetized Neutron Star，Workshop on Theoretical Astronomy 2016.

高橋博之：2016，降着円盤の輻射磁気流体シミュレーション，日本物理学会秋季大会.

高橋博之，**大須賀 健**：2016，弱磁場中性子星への超臨界降着の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション，日本流体力学会年会.

高橋博之，**大須賀 健**：2017，双極子磁場を持つ中性子星への超臨界降着の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション，日本天文学会春季年会.

高橋竜太郎，**大石奈緒子**，**石崎秀晴**，**佐藤直久**，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**正田亜八香**，**奥富弘基**，**藤井善範**，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, **大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，山元一広，内山 隆，関口貴令，宮川 治，上泉眞裕，DeSalvo, R., Majorana, E., Hennes, E., Brand, Y. v. d., Bertolini, A., 我妻一博，Heijnigen, Y. v., KAGRA collaboration: 2016，KAGRA用防振装置の開発XIX，日本物理学会秋季大会.

高橋竜太郎，**大石奈緒子**，**石崎秀晴**，**佐藤直久**，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**Tapia San Martin, E. N.**, **正田亜八香**，**奥富弘基**，**藤井善範**，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, **大渕喜之**，**浦口史寛**，**池之上文吾**，**斎藤 栄**，**福嶋美津広**，山元一広，内山隆，関口貴令，宮川治，上泉眞裕，DeSalvo, R., Majorana, E., Hennes, E., Brand, Y. v. d., Bertolini, A., 我妻一博，Heijnigen, Y. v., KAGRA collaboration: 2017，KAGRA用防振装置の開発XX，日本物理学会 第72回年次大会.

宝田拓也，佐藤文衛，**大宮正士**，**原川紘季**，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，**竹田洋一**，**安藤裕康**，**小久保英一郎**，吉田道利，伊藤洋一，井田 茂：2017，視線速度法によるG, K型巨星周りでの短周期惑星および複数惑星系の発見，日本天文学会春季年会.

武田紘樹，道村唯太，松本伸之，**安東正樹**：2016，光リング共振器を用いたLorentz不変性検証の信号取得無線化による感度向上，日本物理学会秋季大会.

武田紘樹，酒井 譲，道村唯太，松本伸之，**安東正樹**：2017，Lorentz不変性検証のための光リング共振器制御系の開発，日本物理学会 第72回年次大会.

竹田洋一：2016，岡山における高分散恒星分光：これまでの流れと今後への期待，第1回可視高分散分光天文学WS.

竹田洋一：2016，高分散恒星分光で鍵となる波長域とスペクトル線，第2回可視高分散分光天文学WS.

竹田洋一，比田井昌英：2016，Near-IR stellar spectroscopy using Subaru/IRCS，近赤外高分散分光WS.

竹田洋一，上野 悟：2017，太陽面温度分布における巨視的均一性の分光学的検証，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での

太陽研究の将来展望」.

竹腰達哉，**藤田真司**，西村 淳，**谷口琴美**，山岸光義，徳田一起，**松尾光洋**，**南谷哲宏**：2017，野辺山45 m Cygnus-X COサーベイ：2. $C^{18}O$ core properties，日本天文学会春季年会.

竹腰達哉，ほか，**大島 泰**，**大田原一成**，**泉 奈都子**，**石井 峻**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**諸隈佳菜**，**松尾宏**，**川辺良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：(13) 光学系の評価，日本天文学会春季年会.

竹腰達哉，ほか，**大島 泰**，**大田原一成**，**泉 奈都子**，**石井 峻**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**，**前川 淳**，**上水和典**，**伊藤哲也**，**藤井泰範**，**齋藤智樹**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松尾 宏**，**川邊良平**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2017，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発 光学系評価，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

竹尾英俊，嶺重 慎，**大須賀 健**，**高橋博之**，稲吉恒平：2016，2次元輻射流体計算から迫る、宇宙初期の超大質量ブラックホールの起源，日本天文学会秋季年会.

瀧 哲朗，奥住 聡，藤本正樹，井田 茂：2016，原始惑星系円盤中の圧力バンプにおける岩石ダストの合体成長，日本惑星科学会秋季講演会.

滝脇知也：2016，精密計算と長時間計算で迫る超新星爆発，ポスト「京」重点課題9研究報告会.

滝脇知也：2016，超新星爆発から来る重力波信号，第12回最新の天文学の普及をめざすワークショップ.

滝脇知也：2016，3次元シミュレーションによる.重力崩壊型超新星の爆発機構の解明，日本天文学会秋季年会.

滝脇知也：2016，超新星シミュレーション，新学術「地下素核研究」第3回超新星ニュートリノ研究会.

田村元秀：2016，系外惑星に生命を探す観測：現状と将来，日本宇宙生物科学会シンポジウム.

田村元秀：2016，Exoplanet Studies on the Subaru Telescope, and Steps toward Second “Earths” Imaging and the Role of ABC，Special Seminar on Astrobiology.

田村陽一，ほか，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**大田原一成**，**川辺良平**，**泉 奈都子**，**齋藤智樹**，**浅山信一郎**，**奥田武志**，**鎌崎 剛**，**芦田川京子**，**松居隆之**，**前川 淳**，**荒井 均**，**廣田晶彦**，**松尾 宏**，**南谷哲宏**，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，TESボロメータカメラ科学評価チーム：2016，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発：(6) 科学評価活動，日本天文学会秋季年会.

田村良明：2016，山口局アンテナのGPSによる座標測定，VLBI懇談会シンポジウム.

田邊実佳，野澤 恵，**花岡庸一郎**，**篠田一也**，坂江隆志，仲谷善一，竹内彰継，**福嶋美津広**：2017，太陽観測専用小型分光器の製作，日本天文学会春季年会.

田中 壱，ほか，**Fabricius, M.**，**Walawender, J.**，**岩田 生**，**西村徹朗**，**小俣孝司**，**有本信雄**，**Weber, M.**，**Cook, D.**，**Tait, P.**：2016，nuMOIRCS Project 2: Final Imaging and Spectroscopic Performance，日本天文学会秋季年会.

田中 壱，**小山祐世**，**Fabricius, M.**，**Walawender, J.**，**児玉忠恭**，**岩田 生**，**有本信雄**：2017，MOIRCS Upgrade Project: A NIR Redshift Survery of the Cluster RXJ1716 at z=0.8，日本天文学会春季年会.

田中佑希，Helling, C.，鈴木 建，犬塚修一郎：2016，ホットジュピターの高層大気構造と質量放出率の時間変動性，日本惑星科学会秋季講演会.

田中雅臣：2016，重力波天体からの電磁波放射，原子衝突学会第41回年会.

田中雅臣：2016，突発天体天文学，第7回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.

田中雅臣：2016，重力波天体とマルチメッセンジャー天文学，第46回天文天体物理若手夏の学校.

田中雅臣：2016，A KWFC Search for an Optical Counterpart of GW151226，5th Annual Symposium of the Innovative Area on Multi-messenger Study of Gravitational Wave Sources.

田中雅臣：2016，Tomo-eによる重力波天体の探査観測，木曽シュミットシンポジウム2016.

田中雅臣：2017，重力波天体からの電磁波放射，マルチメッセンジャー天文学研究会.

田中雅臣：2017，重力波天体の可視光フォローアップ観測，木曽広視野サーベイと京都3.8m即時分光によるタイムドメイン天文学の推進.

田中雅臣：2017，UV Emission from Neutron Star Mergers and Supernovae，新学術領域「重力波天体」第14回領域研究会.

田中雅臣：2017，Exploring the Transient Sky with Subaru and Keck，すばる-ケック連携のためのワークショップ.

田中賢幸：2017，Strategic programs with Hyper Suprime-Cam and Prime Focus Spectrograph，SKA研究会「銀河進化と遠方宇宙」.

田中賢幸：2017，Deep near-IR spectroscopy of massive galaxies in proto-clusters，日本天文学会春季年会.

田中賢幸：2016，A spectroscopically confirmed double source-plane lens system in HSC-SSP，日本天文学会秋季年会.

田中賢幸：2016，銀河の測光的赤方偏移の計測，秋の学校「理論と観測から迫るダークマターの正体とその分布」.

田中隆広，ほか，**金子紘之**，**宮本祐介**，**諸隈佳菜**，**松本尚子**，COMINGメンバー：2016，NROレガシープロジェクトCOMING (9)：棒渦巻銀河NGC 4088における分子ガスの分布と運動，日本天文学会秋季年会.

田中佑希，Helling, C.，鈴木 建，犬塚修一郎：2016，On the Upper Atmospheric Structures and Mass Loss of Close-in Hot Gaseous Planets，第8回系外惑星観測検討ワークショップ.

田中佑希，Helling, C.，鈴木 建，犬塚修一郎：2016，Time variability of the upper atmospheric structures and mass-loss rate of hot Jupiters，2016年 惑星・衛星系研究会.

田中佑希，Helling, C.，鈴木 建，犬塚修一郎：2016，磁気流体波動の散逸による巨大ガス惑星の大気構造および質量放出率の時間変動性，日本天文学会秋季年会.

田中佑希，Bourrier, V.，Lecavelier des Etangs, A.，Ehrenreich, D.，Vidotto, A. A.：2016，ホットネプチューンGJ 435bにおける磁気流体波駆動の質量放出と大気構造，第29回理論懇シンポジウム「重力が織りなす宇宙の諸階層」.

谷口暁星，田村陽一，河野孝太郎，**畠谷仁男**，**高橋 茂**，**前川 淳**，堀込 治，酒井 剛：2017，周波数変調局部発振器による新しいミリ波サブミリ波分光法：V. ASTEへのFMLOシステムの搭載・試験観測，日本天文学会春季年会.

Taniguchi, K.，**Saito, M.**，**Minamidani, T.**，Sridharan, T. K.：，2017，Relationship between Chemical Evolution of Carbon-Chain Molecules and Physical Evolution in High-Mass Star-Forming Regions，日本天文学会春季年会.

谷川清隆，**相馬 充**：2017，ΔT from the solar eclipse on 754 June 25 observed in India，第6回天文学史研究会.

谷岡 諭，**麻生洋一**：2016，低温光共振器を用いたミラーコーティング熱雑音の直接測定，日本物理学会秋季大会.

谷岡 諭，**麻生洋一**：2017，低温光共振器を用いたミラーコーティング熱雑音の直接測定II，日本物理学会 第72回年次大会.

立松健一，Liu, T.，**大橋聡史**，**Sanhueza, P.**，**Nguyen Luong, Q.**，**廣田朋也**，平野尚美，Choi, M.，Thompson, M.，Liu, S.-Y.，Fuller, G.，Wu, Y.，Li, D.，di Francesco, J.，Kim, K.-T.，Wang, K.，Ristorcelli, I.，Juvela, M.，新永浩子，Cunningham, M.，**齋藤正雄**，JCMT SCOPE およびTRAO TOPプロジェクト・チーム：2016，Planck Cold Clumpsの化学進化的位置づけ，日本天文学会秋季年会.

田崎文得，**磯野陽子**，**秦 和弘**，**本間希樹**，**倉持一輝**，**秋山和徳**，**池田思朗**：2016，スパースモデリングによるM87中心核ジェットの超解像画像の復元，日本天文学会秋季年会.

田崎文得，**秦 和弘**，**秋山和徳**，**池田思朗**，**倉持一輝**，**本間希樹**：2017，43/86 GHz周波数帯でのVLBI観測とスパースモデリングを用いたM87中心核構造の研究，日本天文学会春季年会.

鄭 祥子，坂上峻仁，浅井 歩，上野 悟，一本 潔，柴田一成，川手朋子，**岡本丈典**：2016，彩層分光観測で探る太陽フレアのエネルギー解放過程とダイナミクス，日本天文学会秋季年会.

鄭 祥子，坂上峻仁，浅井 歩，上野 悟，一本 潔，柴田一成，川手朋子，**岡本丈典**：2017，IRIS–飛騨共同観測：多波長分光観測で探る太陽フレアのダイナミクス，日本天文学会春季年会.

寺居 剛，**吉田二美**：2016，すばるHyper Suprime-Camによる木星トロヤ群サーベイ（1）観測・データ解析，日本天文学会秋季年会.

寺居 剛，**吉田二美**：2016，すばるHyper Suprime-Camによる木星トロヤ群サーベイ（3）ヒルダ群，日本天文学会秋季年会.

徳田一起，森岡祐貴，前澤裕之，西合一矢，大西利和，**河村晶子**，立原研悟，福井康雄：2016，おうし座分子雲における低柱密度環境下での分子雲コアの検出，日本天文学会秋季年会.

徳田一起，有馬宣明，原田遼平，村岡和幸，大西利和，**西合一矢**，**河村晶子**，松本倫明，宮本洋輔，立原研悟，福井康雄：2017，ASTE望遠鏡による小質量星形成領域の高密度分子雲コア探査，日本天文学会春季年会.

鳥居和史，**南谷哲宏**，**梅本智文**，**藤田真司**，栗木美香，久野成夫，**松尾光洋**，服部有祐，西村 淳，河野樹人，立原研悟，福井康雄，濤崎智佳，津田裕也，大橋聡史，FUGINチーム：2016，NRO銀河面サーベイプロジェクト（FUGIN）：SpitzerバブルN18における分子雲衝突と大質量星形成，日本天文学会秋季年会.

Toriumi, S.，**Katsukawa, Y.**，Cheung, M. C. M.：2016，Various Chromospheric Heating Events in Emerging Flux Regions，日本天文学会秋季年会.

鳥海 森，ほか：2017，Magnetic Properties of Solar Active Regions that Govern Large Solar Flares and Eruptions，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

鳥海 森：2017，長期観測データから探る巨大黒点の形成過程，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

鳥海 森，高棹真介：2017，数値シミュレーションによるフレア黒点形成機構の研究，PSTEP研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」.

鳥海 森：2017，長期観測データから迫る巨大黒点の形成機構，PSTEP研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」.

鳥海 森，**桜井 隆**：2017，長期観測データから探る巨大黒点の形成過程，太陽研究者連絡会シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

鳥海 森，Schrijver, C. J.，Harra, L. K.，Hudson, H.，Nagashima, K.：2017，Magnetic Properties of Solar Active Regions that Govern Large Solar Flares and Eruptions，太陽研究者連絡会シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

土屋智恵，佐藤幹哉，**渡部潤一**：2016，流星群の地心速度が及ぼす放射点分布の広がりへの影響，日本天文学会秋季年会.

津田裕也，小野寺幸子，田中邦彦，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，西村 淳，河野樹人，**松尾光洋**，**藤田真司**，久野成夫，山岸光義，濤崎智佳，FUGINチーム：2017，FUGIN: シェル状の速度構造をもつ分子ガス，日本天文学会春季年会.

辻本拓司：2016，短寿命放射性核種^{244}Puの太陽系における化学進化，日本質量分析学会同位体比部会.

塚越 崇，百瀬宗武，**齋藤正雄**，**川辺良平**，**工藤智幸**，**大橋永芳**，橋本 淳，北村良実，**田村元秀**，Andrews, S.，Wilner, D.：2017，ALMA望遠鏡を用いたSz 91を取り巻く遷移段階円盤の詳細構造の解明，日本天文学会春季年会.

上田暁俊，**小林行泰**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**矢野太平**，**郷田直輝**，山田良透，間瀬一郎，山口耕司，小型JASMINE ワーキンググループ：2016，小型JASMINE衛星の要素検証実験について，日本天文学会秋季年会.

上田暁俊，**小林行泰**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**矢野太平**，**郷田直輝**，山田良透，間瀬一郎，山口耕司，小型JASMINE ワーキンググループ：2017，小型JASMINE衛星の検出器ボックス開発，日本天文学会春季年会.

上田暁俊，**辰巳大輔**，佐藤一也，大久保和弘，米田仁紀：2017，IBSでの高破壊耐力、低損失光学薄膜の開発，レーザー学会.

上水和典，**新関康昭**，**Kroug, M.**，**佐藤直久**，**藤井泰範**，**江崎翔平**，**小嶋崇文**，**浅山信一郎**，**野口 卓**：2016，高臨界電流密度SIS接合を用いたBand8ミクサの性能向上，日本天文学会秋季年会.

上野祐治：2016，水沢VLBI観測所のアンテナ保守 現状と将来計画，VLBI懇談会シンポジウム.

上野祐治：2016，電波望遠鏡保守業務の紹介と インハウス化によるコスト削減，第11回自然科学研究機構技術研究会.

上野祐治：2016，水沢VLBI観測所のアンテナ保守　これまでとこれから，第36回天文学に関する技術シンポジウム.

梅本智文，ほか，**南谷哲宏**，**鳥居和史**，**水野範和**，**本間希樹**，**Muller E.**，**亀谷和久**，**井上剛志**，**廣田朋也**，**諸隈佳菜**，**藤田真司**：2016，NRO銀河面サーベイプロジェクト（FUGIN）：2015年度進捗，日本天文学会秋季年会.

浦川聖太郎，大塚勝仁，阿部新助，木下大輔，**黒田大介**，**福井暁彦**，**花山秀和**，**宮地竹史**，**成田憲保**，はしもとじょーじ，櫻井友里，高橋 隼，谷川智康，綾仁一哉，前野将太，石黒正晃，今井正尭，倉本 圭，渡辺 誠，関口朋彦：2016，地球近傍小天体（1566）Icarus・2007 MK6の観測キャンペーン，日本天文学会秋季年会.

浦川聖太郎，浦川聖太郎，大塚勝仁，阿部新助，木下大輔，**黒田大介**，**福井暁彦**，**花山秀和**，**宮地竹史**，**成田憲保**，はしもとじょーじ，櫻井友里，高橋 隼，谷川智康，綾仁一 哉，前野将太，石黒正晃，今井正尭，倉本 圭，渡辺 誠，関口朋彦：2016，地球近傍小天体Icarusとその同一起源候補天体2007 MK6の観測，日本惑星科学会秋季講演会.

漆原宏亮，大濱晶生，西村 淳，佐野栄俊，山本宏昭，立原研悟，福井康雄，中島 拓，水野 亮，長谷川 豊，木村公洋，小川英夫，**南谷哲宏**，**新関康昭**，**藤井泰範**：2016，NANTEN2マルチビーム受信機の自動チューニングシステムの開発，日本天文学会秋季年会.

臼田知史：2016，TMTプロジェクト進捗報告と第二期観測装置計画，第3回銀河進化研究会.
臼田知史，ほか，**家 正則**，**青木和光**，**チャップマン純子**，**神津昭仁**，**山下卓也**，**柏川伸成**，**宮下隆明**：2016，TMT計画－進捗報告，日本天文学会秋季年会.
臼田知史，ほか，**家 正則**，**青木和光**，**チャップマン純子**，**神津昭仁**，**山下卓也**，**柏川伸成**，**宮下隆明**：2017，TMT計画－進捗報告，日本天文学会春季年会.
臼田-佐藤功美子：2016，IAU太陽系外惑星命名キャンペーンにおける日本語サポートの評価，第30回天文教育研究会.
臼田-佐藤功美子：2016，国際天文学連合・天文普及グローバルプロジェクトへの参加，日本天文学会秋季年会.
臼田-佐藤功美子：2016，国立天文台三鷹におけるユニバーサルデザインの取り組み，第3回ユニバーサルデザイン天文教育研究会～教材研究ワークショップ.
内海洋輔，吉田道利，川端弘治,，川野元 聡，成相恭二，**佐々木敏由紀**，**柳澤顕史**，姚 永強，Wang, H.，劉 彩品，谷津陽一，斉藤嘉彦：2016，チベットロボット三色撮像カメラ（HinOTORI）：輸送と建設，日本天文学会秋季年会.
鵜山太智，**橋本 淳**，谷川享行，**田村元秀**，石塚将斗，Brandt, T. D.: 2016，質量降着を利用した非常に若い惑星の直接撮像探査，日本天文学会秋季年会.
鵜澤佳徳：2016，電波天文学を支えるテラヘルツ技術と最近の動向，遠赤センターセミナ.
鵜澤佳徳：2016，電波天文におけるテラヘルツ技術の重要性とアルマでのテラヘルツデバイスの進展，レーザー研シンポジウム2016－平成27年度共同研究成果報告会.
鵜澤佳徳，**小嶋崇文**，川山 巌，斗内政吉：2016，光伝導アンテナの高感度化に関する研究，レーザー研シンポジウム2016－平成27年度共同研究成果報告会.
鵜澤佳徳，**Shan, W.**, **小嶋崇文**，**Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**: 2017，周波数分割多重化用SISアップコンバータの理論検討，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.
和田祥太郎，道村唯太，桑原祐也，牛場崇文，松本伸之，**安東正樹**：2016，ねじれ振り子を用いた光学浮上の安定性検証，日本物理学会秋季大会.
和田祥太郎，道村唯太，桑原祐也，牛場崇文，松本伸之，**安東正樹**：2017，ねじれ振り子を用いた光学浮上の安定性検証（2），日本物理学会 第72回年次大会.
脇田 茂，松本侑士，**押野翔一**，長谷川靖紘：2016，iSALEを用いた微惑星衝突計算，天体の衝突物理の解明 (XII) ～水質変成から探る太陽系物質進化～.
脇田 茂，**野沢貴也**，長谷川靖紘：2016，Diffusion process in thermally evolving planetesimals for presolar grains，第33回 Grain Formation Workshop.
渡邊鉄哉：2016，スペース太陽研究計画の最新状況：SOLAR-C尖鋭化案，シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」.
渡邊鉄哉，**一本 潔**，草野完也，**末松芳法**，清水敏文，**原 弘久**，吉原圭介，坂尾太郎，**鹿野良平**，**関井 隆**，**勝川行雄**，**石川遼子**，**久保雅仁**，Solar-C WG:，2017，SOLAR-Cミッション科学：その尖鋭化と多様な実現性の検討，宇宙科学シンポジウム.
渡邊鉄哉，ほか：2017，SOLAR-C尖鋭化案，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
Wong, K. C.: 2017，Joint Strong and Weak Lensing Analysis of the Massive Cluster J0850，日本天文学会春季年会.
八木拓馬，塚本貴広，広瀬信光，**小嶋崇文**，笠松章史，松井敏明，**鵜澤佳徳**，須田良幸：2017，スパッタエピタキシー法で形成した埋め込みSiGeチャネルp-MOSFET，第64回応用物理学会春季学術講演会.
矢治健太郎，大朝由美子：2017，教員養成学部における太陽観測実習の授業実践とその評価（2），日本天文学会春季年会.
矢治健太郎：2016，国際会議CAP2016参加報告～コロンビア・メデジン～に行ってきました，天文教育普及研究会関東支部会.
矢治健太郎：2016，国立天文台の太陽観測事情，理科教員のための天文セミナー.
矢治健太郎：2016，中学校理科の天文分野における実績・観察，東久留米市 授業改善研究会 中学校理科部会.
矢治健太郎：2016，天体観測の方法と天文最新情報，東久留米市 授業改善研究会 中学校理科部会.
矢治健太郎：2017，太陽観測衛星ひのでが観測した水星太陽面通過画像を利用した実習教材，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.
矢治健太郎：2017，太陽観測衛星ひのでが観測した水星太陽面通過のデータを用いた学習教材，天体画像教育利用ワークショップ.
山田竜平，**浅利一善**，**花田英夫**，**野田寛大**，**並木則行**，松岡 萌，佐藤勇大，中村智樹，千秋博紀，吉田二美，平田 成，**松本晃治**，石原吉明：2016，はやぶさ2搭載レーザー高度計によるアルベド観測のための炭素質隕石反射率測定，日本惑星科学会秋季講演会.
山田善彦，**田中賢幸**，**高田唯史**，**古澤久徳**，**小池美知太郎**，**峯尾聡吾**，**池田浩之**，**林 裕輔**，**大石普恵**，**宮崎 聡**，**岩田 生**：2017，HSC戦略枠観測データの世界公開（パブリックリリース），日本天文学会春季年会.
山田良透，Lammers, U., Michalik, D., **小林行泰**，**郷田直輝**，**矢野太平**，原 拓自，吉岡 諭，穂積俊輔，酒匂信匡，中須賀 真一，荒井隆志，池田思朗：2016，Nano-JASMINEと小型JASMINEのデータ解析の準備状況，日本天文学会秋季年会.
山田良透，Lammers, U., Michalik, D., Loeffler, W., **小林行泰**，**郷田直輝**，**矢野太平**，原 拓自，吉岡 諭，穂積俊輔，酒匂信匡，中須賀真一，荒井隆志，池田思朗：2017，Nano-JASMINEと小型JASMINEのデータ解析の準備状況，日本天文学会春季年会.
山田良透，**鹿島伸悟**，**上田暁俊**，**矢野太平**，**宇都宮 真**，**郷田直輝**，**小林行康**：2017，20マイクロ秒角の位置天文精度達成のためのデータ解析－HSTデータとシミュレーションの，宇宙科学シンポジウム.
山田良透，**郷田直輝**：2017，小型JASMINE計画の現状，宇宙科学シンポジウム.
山岸光義，金田英宏，石原大助，大薮進喜，鈴木仁研，尾中 敬，永山貴宏，**梅本智文**，**南谷哲宏**，西村 淳，**松尾光洋**，**藤田真司**，津田裕也，河野樹人，**大橋聡史**：2016，Spitzer/IRSスペクトルマッピング観測によって明らかにするM17SW領域におけるPAH物理状態の空間変化，日本天文学会秋季年会.
山岸光義，西村 淳，**竹腰達哉**，**南谷哲宏**，徳田一起，**谷口琴美**，**松尾光洋**，**藤田真司**：2017，野辺山45 m Cygnus-X COサーベイ：3. CNデータから探る分子の光解離反応，日本天文学会春季年会.
山口正行，**大島 泰**，**竹腰達哉**，**廣田晶彦**，**大田原一成**，**荒井 均**，**前川 淳**，**岩下浩幸**，**佐藤立博**，**南谷哲宏**，**松尾 宏**，**川辺良平**，鈴木駿汰，村岡和幸，中坪俊一，森 章一，香内 晃，徂徠和夫，

泉 拓磨，田村陽一，石井 峻，河野孝太郎：2016，ASTE望遠鏡多色連続波カメラの開発（10）：スキャンパターンの最適化と評価，日本天文学会秋季年会.

山口裕貴，河野孝太郎，田村陽一，大栗真宗，泉 拓磨，北山 哲，**江澤 元**，**大島 泰**，**松尾 宏**，太田直美：2017，重力レンズ銀河団のALMAデータを用いたCO光度関数の制限，日本天文学会春季年会.

山本圭香，春山純一，大竹真紀子，岩田隆浩，石原吉明：2016，嵐の大洋の3つの火山性地形群を貫く線形質量異常構造についての考察，日本地球惑星科学連合2016年大会.

山本圭香，**松本晃治**，**大坪俊通**，**並木則行**，はやぶさ2アストロダイナミクスチーム：2016，はやぶさ2クロスオーバー解析のシミュレーション（1），日本測地学会第126回講演会.

山本圭香，本山秀明，青山雄一，福田洋一：2016，2002-2014年のGRACE衛星データを用いた南極しらせ氷河の質量収支の研究（3），日本測地学会第126回講演会.

山本圭香，本山秀明，青山雄一，福田洋一：2016，白瀬氷河付近におけるGRACE衛星重力データと雪尺観測データの比較について，第7回極域科学シンポジウム.

山本 聡，中村良介，松永恒雄，石原吉明，廣井孝弘，大竹真紀子，諸田智克，**平田 成**，春山純一：2016，観測衛星によるハイパースペクトルリモートセンシングに基づく月地殻-マントルの構造の解明，日本惑星科学会秋季講演会.

山岡 均：2016，星の誕生と進化，日本天文学会公開講演会（愛媛大学）.

山岡 均：2016，九州での天文教育・普及を振り返って，天文教育普及研究会九州支部会.

山岡 均：2016，国立天文台は良質の科学エンタテインメントを提供します，科学技術広報研究会第13回メディア向けプレゼン会.

山岡 均：2017，天体衝突以外の宇宙の脅威の評価，第8回スペースガード研究会「天体の地球衝突問題にどう取り組むか」.

山岡 均：2017，九州地区のソムリエ講座，第11回星空案内人シンポジウム.

山岡 均：2017，超新星符号の付与方式-TNSのこの1年，日本天文学会春季年会.

山下拓時，小麥真也，斉藤俊貴，**道山知成**，**伊王野大介**，小山舜平，植田準子，**金子紘之**：2016，野辺山とASTEによる近傍高密度赤外線銀河のCO分子観測，日本天文学会秋季年会.

山下卓也，**大屋 真**，**宮下隆明**，**家 正則**，**臼田知史**，**高見英樹**，**青木和光**，**柏川伸成**，**寺田 宏**，**鈴木竜二**，**稲谷順司**，**橋本哲也**，**尾崎忍夫**，**神津昭仁**：2017，TMT計画-主鏡フルサイズセグメントの量産，日本天文学会春季年会.

山内 彩，**山下一芳**，**本間希樹**，**砂田和良**，中川亜紀治，**上野祐治**：2016，Far Distance to G7.47+0.06 from Proper Motion Measurement of H_2O Masers，日本天文学会秋季年会.

山屋陽香，**小嶋崇文**，**Gonzalez, A.**，**金子慶子**：2017，275–500 GHz超広帯域導波管型2SBモジュールの設計，第17回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップおよび第3回理研NICT合同テラヘルツワークショップ.

柳澤顕史，**黒田大介**，**井上剛毅**，**水本好彦**，**浮田信治**，**神戸栄治**，**泉浦秀行**：2016，岡山天体物理観測所のリモート観測環境構築2，日本天文学会秋季年会.

矢野太平，**郷田直輝**，**辻本拓司**，谷川 衝，山田良透：2016，巨大ブラックホールによる中心核バルジ進化と小型JASMINEによる観測，日本天文学会秋季年会.

矢野太平，**郷田直輝**，**上田暁俊**，**小林行泰**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，山田良透：2017，JASMINEにおける星像高精度位置決定の実証，日本天文学会春季年会.

矢野太平，**郷田直輝**，**上田暁俊**，**小林行泰**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，山田良透：2017，星の高精度位置決定実証，宇宙科学シンポジウム.

安井千香子，**泉 奈都子**，**齋藤正雄**，小林尚人：2016，銀河系外縁部における低金属量星生成領域II. Sh 2-208の近赤外深撮像，日本天文学会秋季年会.

安井千香子，**泉 奈都子**，**齋藤正雄**，小林尚人：2017，低金属量下における初期質量関数の導出I: Sh 2-127，日本天文学会春季年会.

横山景子，佐野栄俊，立原研悟，服部有祐，福井康雄，**鳥居和史**，**水野範和**：2017，双子スターバースト領域NGC 6334とNGC 6357による分子雲と星形成の観測的研究，日本天文学会春季年会.

吉田二美，**寺居 剛**：2016，すばるHyper Suprime-Camによる木星トロヤ群サーベイ（2）サイズ頻度分布，日本天文学会秋季年会.

吉田正樹，**末松芳法**，**原 弘久**，**勝川行雄**：2017，IRISとSDOを用いた太陽フレアカスプ領域のプラズマ流の観測的研究，太陽研連シンポジウム「太陽系科学の中での太陽研究の将来展望」.

吉田正樹，**末松芳法**，**原 弘久**，**勝川行雄**：2017，太陽フレアカスプ領域への下降流と乱流運動の関係性，日本天文学会春季年会.

銭谷誠司，長井嗣信，篠原 育：2016，無衝突磁気リコネクションにおける電子軌道の全ラグランジュ解析，第140回地球電磁気・地球惑星圏学会総会および講演会.

銭谷誠司，長井嗣信：2017，無衝突磁気リコネクションにおける電子軌道解析，日本天文学会春季年会.

編 集 後 記

出版委員会では論文出版経費の補助も行っていますが、最近その申請件数が増えており、天文台における研究がさらに活発化していることが窺えます。年次報告の研究ハイライトでは国立天文台の研究成果を紹介していますが、こちらもやはり今号では前号よりかなり多い60件を超える原稿を頂きました。もっとも、以前にはさらに多かったこともあるので、論文を出版された方はぜひ積極的に原稿をお寄せください。

出版委員会委員長　花岡庸一郎

国立天文台年次報告編集委員

花　岡　庸一郎
上　田　暁　俊
大　江　将　史
相　馬　　充
西　川　　淳
廣　田　朋　也
吉　田　春　夫

協　力

久　保　麻　紀

国立天文台年次報告　第 29 冊　2016 年度

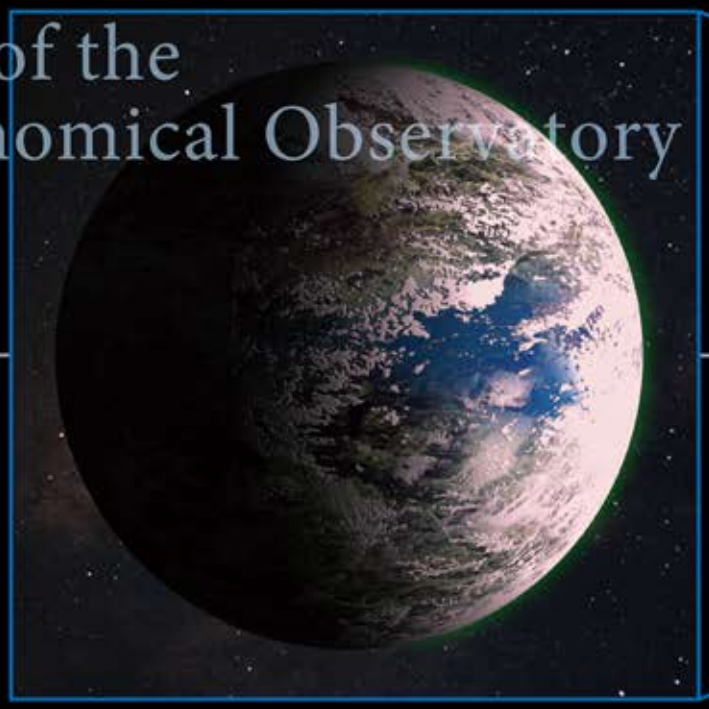
平成 30 年 2 月　発行

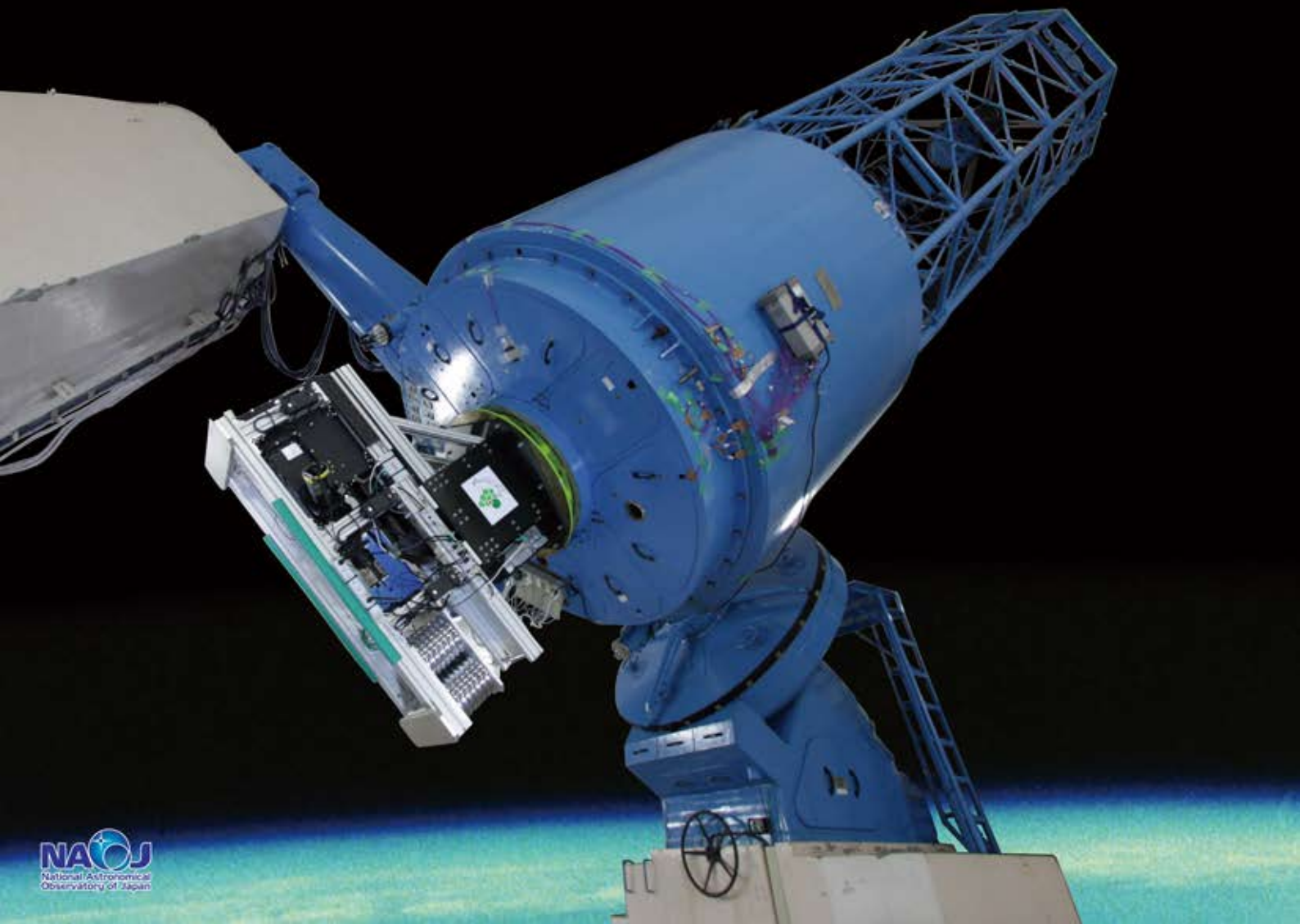
編集者
発行者　大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台
〒 181–8588 東京都三鷹市大沢 2–21–1
TEL 0422−34−3600

印刷者　ケーティエス情報株式会社
〒 187–0005 東京都三鷹市中原 4–34–17
TEL 0422−46−2525

Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan

Volume 29 Fiscal 2016





NAOJ
National Astronomical Observatory of Japan