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28冊 2015年度

表紙説明

すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Camで撮影された天体画像の一部（大きさ14分角×8.5分角）と、重力レンズ解析で得られたダークマター分布図（等高線）。

Credit: 国立天文台／HSC Project

国立天文台年次報告
第 28 冊 2015 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 …… 056
2　岡山天体物理観測所 …… 060
3　野辺山宇宙電波観測所 …… 063
4　水沢VLBI観測所 …… 066
5　太陽観測所 …… 070
6　チリ観測所 …… 072
7　天文シミュレーションプロジェクト …… 075
8　ひので科学プロジェクト …… 078
9　重力波プロジェクト推進室 …… 080
10　TMT推進室 …… 083
11　JASMINE検討室 …… 085
12　太陽系外惑星探査プロジェクト室 …… 087
13　RISE月惑星探査検討室 …… 089
14　SOLAR-C 準備室 …… 090
15　天文データセンター …… 091
16　先端技術センター …… 093
17　天文情報センター …… 098
18　光赤外研究部 …… 104
19　電波研究部 …… 106
20　太陽天体プラズマ研究部 …… 108
21　理論研究部 …… 109
22　国際連携室 …… 112

III　組織 …… 113

IV　財務 …… 143

V　研究助成事業 …… 144

VI　研究連携 …… 148

VII　大学院教育 …… 177

VIII　公開事業 …… 183

IX　海外渡航 …… 189

X　社会貢献 …… 190

XI　受賞 …… 192

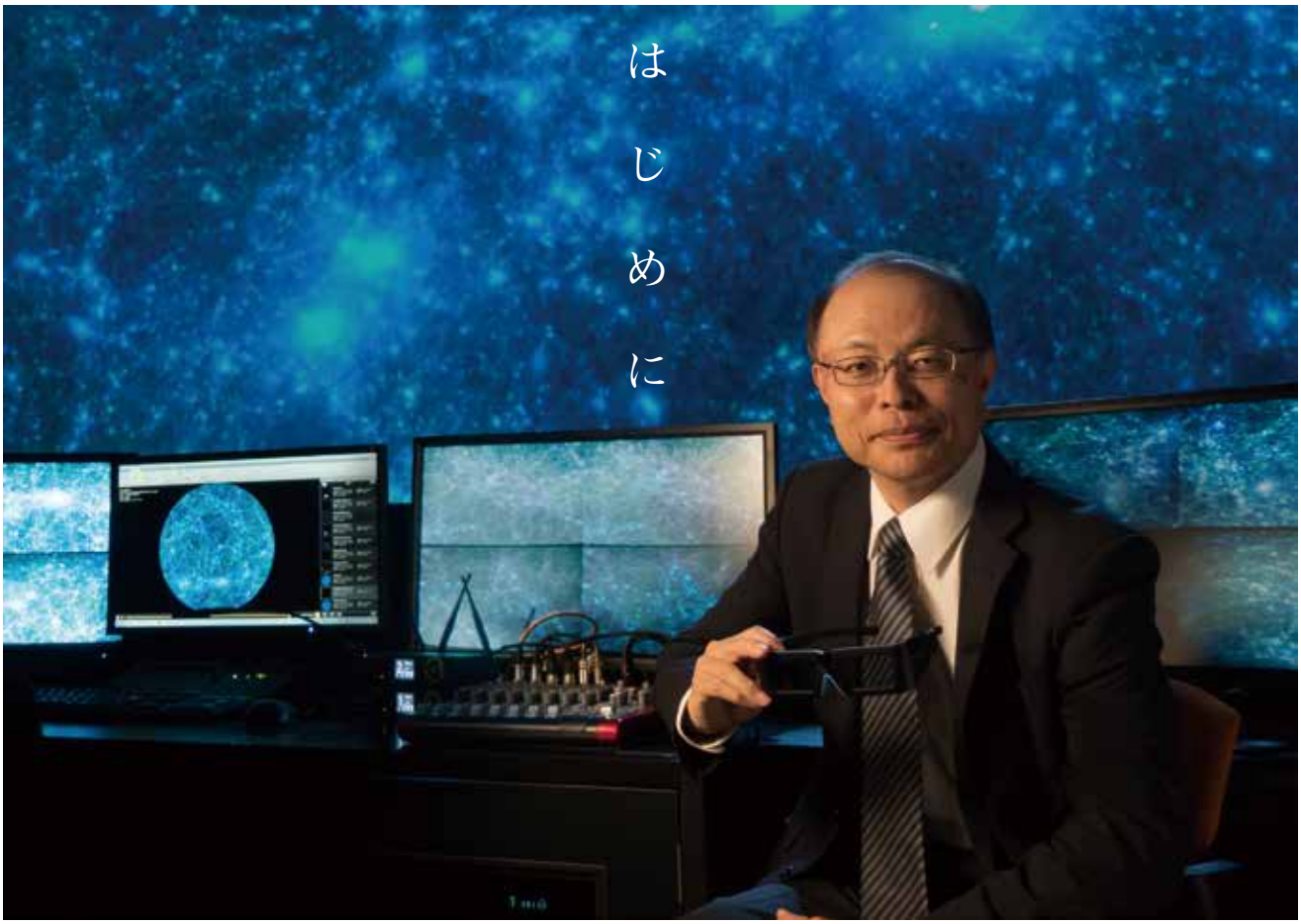
XII　図書・出版 …… 193

XIII　年間記録 …… 194

XIV　文献

1　欧文報告（査読あり）…… 196
2　国立天文台欧文報告…… 209
3　国立天文台報 …… 209
4　欧文報告（研究会集録，査読なし等）…… 209
5　欧文報告（著書・出版）…… 215
6　欧文報告（国際会議講演等）…… 216
7　和文報告（査読あり）…… 230
8　和文報告（研究会集録，査読なし等）…… 230
9　和文報告（著書・出版）…… 232
10　和文報告（学会発表等）…… 232

はじめに



国立天文台 台長
林 正彦

2015年度の国立天文台年次報告をお届けします。

2015年には、プロジェクターと制御計算機群を更新した新たな4D2Uシステムを公開しました。全体として明るくなって色彩も明瞭になり、宇宙の大規模構造や土星の輪のシミュレーションでは、まさに自分が宇宙を漂っているような錯覚に陥ります。言葉ではじゅうぶん表現できないこの感動を、できるだけ多くの方に経験していただこうと、ドームシアターの座席数を2倍にし、一般公開の日数も増やしました。

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ります。そのような日を心待ちにしています。

ALMAは、2015年10月から始まった第3期共同利用観測（Cycle 3）で長基線観測が可能となり、本領を発揮しつつあります。一昨年におうし座HL星の原始惑星系円盤で発見されたような多重リング構造が、他の若い星の周囲でも発見されるようになりました。ダストが放射するサブミリ波のスペクトルが円盤内の位置によって変化することから、ダストサイズの空間分布も明らかになりつつあります。円

盤のどの部分でダストが成長して微惑星ができつつあるかなど、惑星系形成の本質に迫る研究ができるようになってきました。

ALMAの非常に高い感度によって、宇宙遠方の銀河から炭素や酸素の遠赤外微細構造線が検出されるようになったことも重要です。これらの輝線は、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、これらの輝線の観測波長は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。これら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、優れた観測手段となります。最近では、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の輝線が赤方偏移して検出されました。

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。このカメラによる観測で、宇宙の広い領域（距離的にも）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。

また、2014年度から日韓両方のVLBIネットワークを使って共同利用観測をはじめたKaVA（KVN and VERA Array）では、高い分解能を得られるVERAと、空間的に広がった成分を感度良く検出できるKVNの強みを活かして、活動銀河中心核（ブラックホール）からのジェットが、その根本近くで光速まで加速されていることを突き止めました。

ハワイに建設を予定している次世代超大型光学赤外線望遠鏡TMTについては、ハワイ州最高裁判所によって、マウナケア山頂の科学保護地区の使用許可が2015年の12月に取り消しとなりました。TMTのマウナケア山頂への建設については、ハワイ州民の70％程度以上の支持を得て進めてきただけに、これはたいへん残念なことです。ただ、取り消しの趣旨は、ハワイ州による保護地区使用許可の手続きに瑕疵があったとするものですので、マウナケア山頂にTMTを建設すること自体が否定されたわけではありません。国立天文台ではTMT国際天文台とともに、これまで以上に地元住民の理解を得る努力を続けるとともに、マウナケア山頂での保護地区使用の再許可をもとめて申請を行いました。

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、教員の人事制度を見なおして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変更できます。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が可能となりました。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

（2015.04 ～ 2016.03）

01	すばるHSCサーベイによる短時間突発天体の発見	田中雅臣、他	003
02	無衝突磁気リコネクションの大規模エネルギー変換機構	藤本桂三、高本 亮	004
03	High-resolution ALMA Observations of SDP.81. II. Molecular Clump Properties of a Lensed Submillimeter Galaxy at $z = 3.042$	廿日出文洋、他	005
04	Optical–Infrared Properties of Faint 1.3 mm Sources Detected with ALMA	廿日出文洋、他	006
05	赤色巨星の炭素，酸素，ナトリウム組成について	竹田洋一、他	007
06	高感度3ミリ帯VLBIによるM87の観測：巨大ブラックホール近傍におけるジェット生成領域の直接撮像	秦 和弘、他	008
07	すばる望遠鏡の高分散分光観測で迫るスーパーフレア星の正体	野津湧太、他	009
08	Hα輝線と紫外連続光から銀河のダスト減光量を推定する経験的手法の確立	小山佑世、他	010
09	矮小銀河の化学力学進化シミュレーションから探るrプロセス起源天体	平居 悠、他	011
10	プレソーラーAl_2O_3粒子のサイズから探る超新星放出ガスの物理環境	野沢貴也、他	012
11	The Sloan Digital Sky Survey Reverberation Mapping Project: Post-Starburst Signatures in Quasar Host Galaxies at $z < 1$	松岡良樹、他	013
12	赤方偏移1.6の星形成の停止した大質量銀河の年齢、金属量、および元素組成比	小野寺仁人、他	014
13	磁場で支えられた分子フィラメントの偏波構造	富阪幸治	015
14	へびつかい座分子雲コアの広視野赤外偏光観測	Kwon, J.、他	016
15	初期宇宙における多重ブラックホールの合体研究	田川寛通、他	017
16	おうし座HL星に付随する原始惑星系円盤での惑星系形成	秋山永治、他	018
17	宇宙の誕生と宇宙のダーク・フローの起源に対する制限	Mathews, G. J.、他	019
18	CMBパワースペクトルにおけるインフレーション中のプランクスケール共鳴粒子の証拠の可能性	Mathews, G. J.、他	020
19	ほぼ平坦な開いたΛCDM宇宙論におけるプレインフレーションゆらぎに対する制限	Mathews, G. J.、他	021
20	超新星r過程の普遍性と放射性原子核	Lorusso, G.、他	022
21	コラプサージェット中におけるr過程元素合成	中村 航、他	023
22	オリオン電波源Iにおける658 GHz振動励起水メーザー	廣田朋也、他	024
23	VERAによる星形成領域IRAS 20126+4104の位置天文観測	永山 匠、他	025
24	ホームズ彗星の2014年近日点通過時における可視モニター観測	Kwon, Y. G.、他	026
25	相対論的量子論による強磁性中での陽子シンクロトロン放射によるπ中間子生成の研究	丸山智幸、他	027
26	高解像度赤外偏光観測による星周円盤ギャップ構造のねじれの観測	Oh, D.、他	028
27	土星の環の自己重力ウェイク構造の傾き角	道越秀吾、小久保英一郎	029
28	形成中の黒点ライトブリッジにおける爆発・ジェット噴出現象	鳥海 森、他	030
29	相対論的プラズマ粒子シミュレーションにおける基本アルゴリズム	銭谷誠司	031
30	赤方偏移$z \sim 1.5$の星形成銀河における星間ガスの物理状態	林 将央、他	032
31	全天にわたる重力レンズシミュレーション	白崎正人	033
32	A Numerical Scheme for Special Relativistic Radiation Magnetohydrodynamics Based on Solving Time-dependent Radiative Transfer Equation	大須賀 健、高橋博之	034
33	かみのけ座銀河団に約1000個もの淡く非常に大きい暗黒銀河を発見：すばる望遠鏡アーカイブデータで開く低面輝度宇宙	幸田 仁、他	035

34	HD 141569 A に付随する内円盤状成分の発見	小西美穂子、他	**036**
35	すばる FMOS による FastSound 銀河赤方偏移サーベイ	舎川元成、他	**037**
36	Apollo 月震計データと最新の測月データから推定される月内部構造	松本晃治、他	**038**
37	特殊相対論的輻射磁気流体シミュレーションで探る超臨界降着円盤からのアウトフロー構造	高橋博之、大須賀 健	**039**
38	HD 169142に付随する星周円盤の Subaru/HiCIAO 近赤外撮像観測	百瀬宗武、他	**040**
39	核分裂と r プロセス元素の過少生成問題の解決	柴垣翔太、他	**041**
40	近傍銀河における分子ガスの運動学を用いたブラックホール質量の導出	大西響子、他	**042**
41	恒星遭遇がオールト雲形成に与える影響	樋口有理可、小久保英一郎	**043**
42	ミリ波 MKID カメラの開発	関本裕太郎、他	**044**
43	すばる望遠鏡 FMOS 銀河赤方偏移サーベイ（FastSound）：$z \sim 1.4$ 付近における銀河の星質量－金属量関係	矢部清人、他	**045**
44	IIb 型超新星 SN2013df における超新星と星周物質との衝突の発見	前田啓一、他	**046**
45	巨大衝突に伴う短周期惑星の大気流失と物質混合	堀 安範、他	**047**
46	超広視野主焦点カメラ HSC で挑む M81銀河考古学	岡本桜子、他	**048**
47	一般相対論的な枠組みでのマルチグループ輻射輸送コードの開発と大質量星の重力崩壊に対するその応用	黒田仰生、他	**049**
48	OISTER・すざくによるブラック・ウィドウパルサー2FGL J2339.6–0532の多波長観測	谷津陽一、他	**050**
49	VERA による銀河系外縁部回転曲線プロジェクト III：IRAS 07427+2400の位置天文観測及び密度波理論の検証	坂井伸行、他	**051**
50	低活性彗星209P/LINEAR の可視・近赤外偏光観測	黒田大介、他	**052**
51	Hyper Suprime-Cam によるダークマター地図作り	宮崎 聡、他	**053**
52	高速電波バースト FRB150418の母銀河の同定	Keane, E. F.、他	**054**
53	銀河系中心ブラックホールいて座 A* の磁場構造の解明	Johnson, M. D.、他	**055**

すばるHSCサーベイによる短時間突発天体の発見

田中雅臣（国立天文台）　冨永 望（甲南大学）　諸隈智貴、安田直樹（東京大学）　古澤久徳、守屋 尭（国立天文台）

BAKLANOV, Petr V.、BLINNIKOV, Sergei I.（ロシア理論実験物理学研究所）　HSC Transient Collaboration

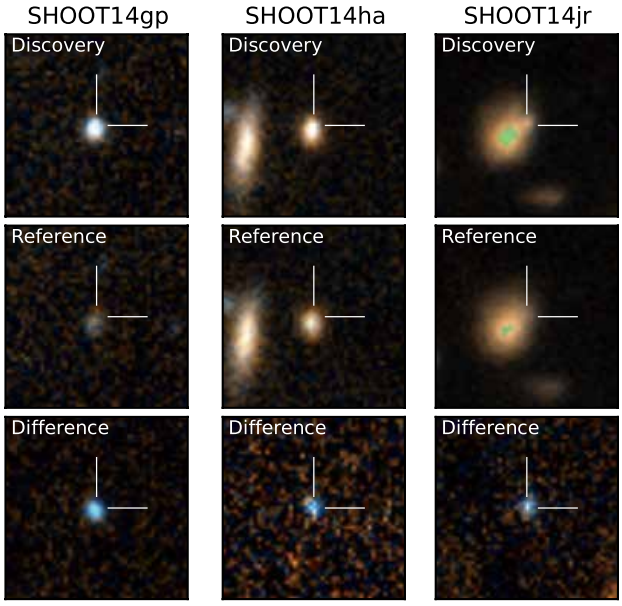


図 1. すばるHSCで発見された短時間突発天体の疑似カラー画像（*g*, *r* バンド、サイズは8″×8″）．発見された5天体のうち3天体を示しており，それぞれ上から，発見画像，参照画像，差分画像．

近年、様々な広視野望遠鏡により突発天体のサーベイ観測が精力的に行われている。突発天体サーベイが目指す重要なフロンティアの一つが、1日以下のタイムスケールをもつ短時間の突発天体の発見である。実際に、理論的には超新星爆発ショックブレイクアウトや、その後に続く冷却期など、短時間で変動する現象が予言されている。さらに、このような短いタイムスケールの突発現象の探査はこれまで十分に行われてこなかったため、我々の知らない現象が潜んでいる可能性もある。

短いタイムスケールをもつ突発天体を探査するため、我々はすばる望遠鏡Hyper Suprime-Cam（HSC）を用いて、高頻度の突発天体サーベイを行った。その結果、赤方偏移が$z = 0.384-0.821$の範囲で、急速な増光（静止系紫外域で1日に1等級以上）を示す天体を5天体発見した（図1）。これらの天体の絶対等級は−16から−19 mag程度で、全ての天体が$g - r < -0.2$ magという青い色を示していた。このような性質は、以前に*GALEX*衛星で発見された、重力崩壊型超新星の爆発直後（爆発から2日以内）と考えられているSN 2010aqやPS1-13arpに酷似している（図2）。また、このような天体の発生頻度は少なくとも重力崩壊型超新星の9%以上であることが見積もられた。

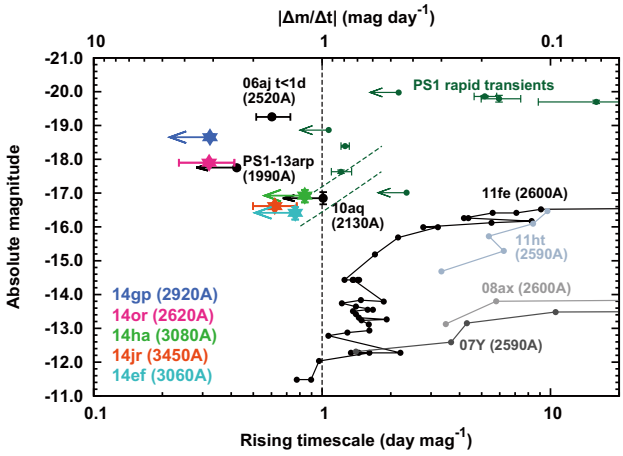


図 2. 様々な突発天体の絶対等級とタイムスケール（突発天体のphase diagram）．

超新星爆発の理論モデルと比較することで、発見された5天体のうち、暗い側の3天体は、赤色超巨星の爆発初期の冷却期で説明できることが分かった。一方で、明るい側の2天体は超新星爆発の冷却期の予想光度よりも明るく、早く進化しており、冷却期の放射では説明できない。これらの明るい天体に対する有力な解釈は、超新星爆発直前に放出された星周物質からのショックブレイクアウトである。その場合に必要な質量放出量は、PS1-13arpの性質を説明するために必要な量と同じく$10^{-3}\ M_{\odot}\ \mathrm{yr}^{-1}$程度で、通常銀河系内の赤色超巨星で観測される質量放出率よりも10−100倍程度大きい。このような明るい短時間突発天体の頻度は重力崩壊型超新星の頻度の1%以上であったことから、少なくとも大質量星の1%程度が爆発の数年前に激しい質量放出を起こしている可能性が示唆される。

参考文献

[1] Tanaka, M., et al.: 2016, *ApJ*, **819**, 5.

無衝突磁気リコネクションの大規模エネルギー変換機構

藤本桂三　　高本 亮
（国立天文台）　　（東京大学）

磁気リコネクションは、磁気エネルギーをプラズマの運動エネルギーに爆発的に開放することができる、天然のエネルギー変換器である。磁力線の繋ぎ変わりは主に磁気X線近傍の磁気拡散領域と呼ばれる微視的領域で進行する一方、磁気リコネクションに伴う高速プラズマジェットは磁気X線から運動論スケールを超えてはるか遠方にまで到達する。つまり、リコネクション過程は本質的にマルチスケール過程である。磁気リコネクションは、大規模なエネルギー変換過程を伴うことから、地球磁気圏サブストームや太陽フレアなど、宇宙における大規模現象において重要な役割を担っていると考えられている。しかしながら、マルチスケール過程であるため、その大規模過程のモデル化は困難であり、結果として、宇宙大規模現象における役割は未解明のままである。

これまで、磁気リコネクションの大規模過程に関しては磁気流体（MHD: Magnetohydrodynamics）シミュレーションによって研究が進められてきた。その結果、磁気X線から伸びる遅進衝撃波でのプラズマ加速を仮定すれば、高速磁気リコネクションが実現できることが明らかになった[1]。この、いわゆるPetschekモデルはもともとMHD方程式の近似系に基づいて導出されたが、自己無同着なMHDシミュレーションでも再現されることから、実際の宇宙空間に存在するものとして広く受け入れられている。また、地球磁気圏尾部における衛星観測でも、磁気リコネクションに伴って遅進衝撃波のような構造が検出されている。一方、磁気X線近傍の運動論過程についてはプラズマ粒子（PIC: Particle-In-Cell）シミュレーションによって研究が進められ、イオンも電子もSpeiser運動を通して加速されることがわかってきた。このとき、Speiser運動のスケールがイオンと電子で異なることから、両者の運動が分離しホール電流が流れる。そして、これに伴うホール磁場は、地球磁気圏や実験室実験においてしばしば観測されている。

ここで疑問となるのは、磁気X線近傍で進行する運動論過程が、そのはるか下流において進行するMHDスケールのエネルギー変換過程にどのようにつながっていくかという点である。我々は、無衝突磁気リコネクションの大規模進化を解明するため、適合細分化格子（AMR: Adaptive Mesh Refinement）を用いた新たなPICコード（AMR-PICコード）を開発し、効率的なマルチスケール運動論シミュレーションを実現してきた[2]。本研究では、2次元AMR-PICコードを用いて、反並行磁気リコネクションの大規模シミュレーションを実施した。計算領域の大きさは、$L_x \times L_z = 655\,\lambda_i \times 328\,\lambda_i$（ここで、$\lambda_i$はイオンの慣性長）とした。このとき、最大解像度は32,768 × 16,384、用いた最大粒子数はイオンと電子それぞれに対して~10^{10}個程度である。また、計算領域境界には開放境界条件を与えた。

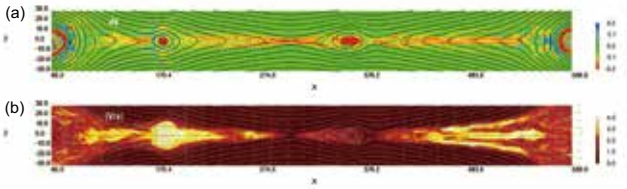


図 1. $t = 140$ における 2 次元図.（a）紙面垂直方向の電流密度 J_y と（b）イオンアウトフローの速さ $|V_{ix}|$. 実線は磁力線,（b）の緑色矢印はイオンの流れベクトルをそれぞれ表す.

図1aと1bに、無衝突磁気リコネクションの長時間発展後の紙面垂直方向の電流密度とイオンアウトフローの速さをそれぞれ示す。下流域の（z方向の）幅は30λ_i程度に達し、ローブ領域のイオン旋回半径よりも十分大きくなっている。Petschekモデルとは異なり、薄い電流層が下流域全体にわたって長く伸びているのがわかる。長く伸びた電流層は、Sweet-Parkerタイプの遅いリコネクションを彷彿とさせるが、実際には、磁気散逸領域は磁気X線近傍に局在化しており、速いリコネクションが実現されている。この点では、Petschekモデルと良く似ている。

Petschekモデルの重要な特徴の1つに遅進衝撃波でのエネルギー変換があげられる。我々は、磁気X線からはるか遠方におけるアウトフロー境界において、遅進衝撃波が形成されているかどうかを調べるため、理想MHD方程式に基づくRankine-Hugoniot（RH）条件を適用した。その結果、イオンと電子の分布関数がマックスウェル分布から大きく外れているにもかかわらず、RH条件が良く満たされていることがわかった。これは、そもそもRH条件がプラズマフローに沿ったある種の保存則に過ぎないためである。言い換えれば、運動論系においてRH条件はかならずしも衝撃波の存在を保証するものではないということである。実際、アウトフロー境界ではエネルギー変換はほとんど起きておらず、遅進衝撃波が形成されていないことが明らかになった。その代わりに、イオンは磁気X線から遠く離れた下流域においても、電流層の中心でSpeiser運動を通して加速されることがわかった。このことから、磁気X線からはるか下流域においても、無衝突磁気リコネクション過程は従来のMHD磁気リコネクションモデルとは異なっていることが示唆される[3]。つまり、無衝突プラズマにおける磁気リコネクション過程を記述するためには、運動論効果を取り入れることが必須となる。

参考文献

[1] Petschek, H. E.: 1964, *NASA Spec. Publ.*, **SP-50**, 425.
[2] Fujimoto, K.: 2011, *J. Comput. Phys.*, **230**, 8508.
[3] Fujimoto, K., Takamoto, M.: 2016, *Phys. Plasmas*, **23**, 012903.

High-resolution ALMA Observations of SDP.81. II. Molecular Clump Properties of a Lensed Submillimeter Galaxy at $z = 3.042$

廿日出文洋（国立天文台）　田村陽一（東京大学）　伊王野大介、松田有一、林 将央（国立天文台）　大栗真宗（東京大学）

サブミリ波銀河は激しい星形成活動（SFR ~ 10^2–$10^3\,M_\odot\,\mathrm{yr}^{-1}$）を行う遠方星形成銀河である。サブミリ波銀河や近傍の高光度赤外線銀河は、分子ガス面密度（$\Sigma_{\mathrm{H_2}}$）–星形成率面密度（Σ_{SFR}）のプロット上で、近傍やz ~ 1−3の一般的な星形成銀河よりも高い位置を占め、いわゆる“バースト的”な星形成活動の性質を示す。サブミリ波銀河における星形成活動の性質を探るには空間分解した分子ガス観測が不可欠であるが、既存の装置では感度や空間分解能が限られており困難である。重力レンズ効果を用いることにより、遠方銀河の物理状態を詳細に研究することが可能である。

我々は、ALMAによって観測された$z = 3.042$のサブミリ波銀河H-ATLAS J090311.6+003906（SDP.81）の空間分解した分子ガス・星形成の性質を調べた[1]。SDP.81は手前（$z = 0.2999$）の楕円銀河によって重力レンズされており、この観測によりa few 100 pcスケールの分子ガスの性質を探ることが可能となった。我々は、取得されたCO(5−4)積分強度図で14個の分子ガスクランプを同定した。クランプの分子ガス面密度及び星形成率面密度は、近傍渦巻銀河と比較して3桁以上高く、また$\Sigma_{\mathrm{H_2}}$–Σ_{SFR}の関係（Schmidt–Kennicutt則）ではバースト的な星形成活動を示すことがわかった（図1）。同時に、近傍銀河や天の川銀河分子雲から導出されたSchmidt–Kennicutt則を満たすことから、これらのクランプの星形成活動は近傍銀河と同様の性質を持つことが示唆される。重力レンズモデル[2]を用いて分子ガスクランプ、ダストクランプ、星成分の光源面での分布を求めたところ、分子ガス・ダストクランプは~2 kpcの領域に分布している一方、星成分は西側に離れて位置し、~6 kpcに渡って広く分布してることがわかった。分子ガスクランプは南北方向に速度勾配が見られ、回転運動を示唆する。SDP.81の描像としては（a）数kpcに渡る回転円盤上に分子ガス・ダストクランプ・星成分が分布し、星成分は中心の星形成領域で大きく減光を受けている、（b）銀河の衝突・合体によって誘発された星形成領域で分子ガス・ダストクランプが観測され、星成分はそれを取り囲むようなtidal featureをトレースしている、が考えられる。

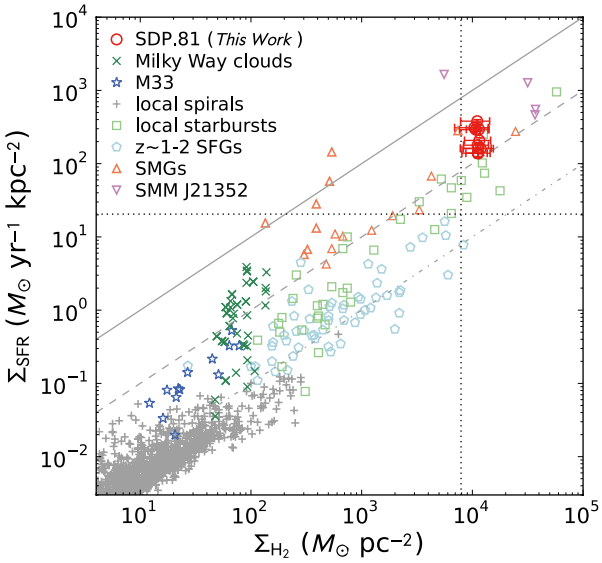


図 1. 分子ガス面密度（$\Sigma_{\mathrm{H_2}}$）と星形成率面密度（Σ_{SFR}）の関係 [1]. SDP.81 の分子ガスクランプは赤丸で示してある．垂直，水平の点線は，それぞれ分子ガス面密度と星形成率面密度の 2σ 検出限界を表す．比較のため，天の川銀河の分子雲，M33 の巨大 H II 領域，近傍の円盤銀河，近傍の爆発的星形成銀河，z ~ 1–2 の星形成銀河，SMG，空間分解された重力レンズ SMG SMM J21352 の文献値をプロットしてある．斜めの直線，破線，鎖線はそれぞれ gas depletion time scale 10 Myr，100 Myr，1 Gyr を表す．

参考文献

[1] Hatsukade, B., Tamura, Y., Iono, D., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 93.
[2] Tamura, Y., Oguri, M., Iono, D., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 72.

Optical–Infrared Properties of Faint 1.3 mm Sources Detected with ALMA

廿日出文洋（国立天文台）　太田耕司、世古明史（京都大学）　矢部清人（Kavli IPMU）　秋山正幸（東北大学）

宇宙における星形成活動や銀河進化を探るには、可視光・近赤外線での観測とともに、ダストで隠された星形成活動をトレースするミリ波・サブミリ波での観測が必須である。近年、ミリ波・サブミリ波波長域での宇宙探査が行われ、初期宇宙に非常に活発な星形成を行う銀河が多数発見された。これらの銀河はsubmillimeter galaxies（SMGs）と呼ばれ、隠された星形成を行っていること、その中に活動銀河核が潜んでいること等がわかってきた。巨大銀河の形成やquasar化との関係、宇宙における星形成への寄与や宇宙赤外線背景放射との関連で活発に研究が行われている。しかし、これまでの探査では1 mJy程度以上に明るい天体を見ており、その積分強度は例えば1 mm帯では宇宙背景放射（CMBを除いて）のせいぜい20％程度にしか達していない。これまで1 mJy以下の天体の検出は困難で、またその対応天体同定も角分解能が悪いため（>15″）非常に困難であった。

我々は、ALMA 1.3 mmの深い観測で得られたデータを用いてserendipitous source surveyを行い、0.2–0.6 mJyのsourceの可視・近赤外波長域での性質を調べた[1]。観測はband 6（観測波長1.3 mm）を用い、SXDS領域にある$z \sim 1.4$の星形成銀河20個をターゲットとして行われた[2,3]。達成された感度（$\sigma_{1.3\,\mathrm{mm}} \sim 0.04$–$0.10\,\mathrm{mJy\,beam^{-1}}$）および空間分解能（FWHM ~ 0.6″–1.3″）は、既存の単一望遠鏡でのサーベイと比較して約10倍深く、かつ高空間分解能である。この観測で、8つのソースがSN ≥ 4.0で検出された。そのうち3つはもともとターゲットとしていた天体であり、残り5つが今回新たに検出されたソースであった。我々は、この領域で得られていたKバンドカタログから、ALMAで検出された8つのソースの対応天体を探査した。4つのALMAソースについて、Kバンド対応天体候補が見つかった。この領域においてALMAで検出されたKバンドソースと検出されなかったソースを比較すると、ALMAで検出されたソースはより明るく、星質量が大きく、活発な星形成活動を示していることが分かった。星質量–星形成率のプロットにおいて、SMGの多くは一般的な星形成銀河の系列（main sequence）よりも上の位置を占めるのに対し、今回ALMAで検出されたソースはmain sequence上に来ることが分かった（図1）。これは、今回検出されたより暗いソースは、激しい星形成活動を行うSMGよりも、一般的な星形成銀河に近い性質を持つことを示す。

また今回の観測では、複数のALMAソースおよびKバンドソースが狭い赤方偏移の範囲（$z \sim 1.3$–1.6）および半径5″の領域（$z = 1.45$で42 kpcに相当）に複数検出された領域が発見された（図2）。これは、複数の銀河が衝突・合体を起こしつつある状態であることが考えられ、大質量楕円銀河の形成の初期段階を観測している可能性がある。

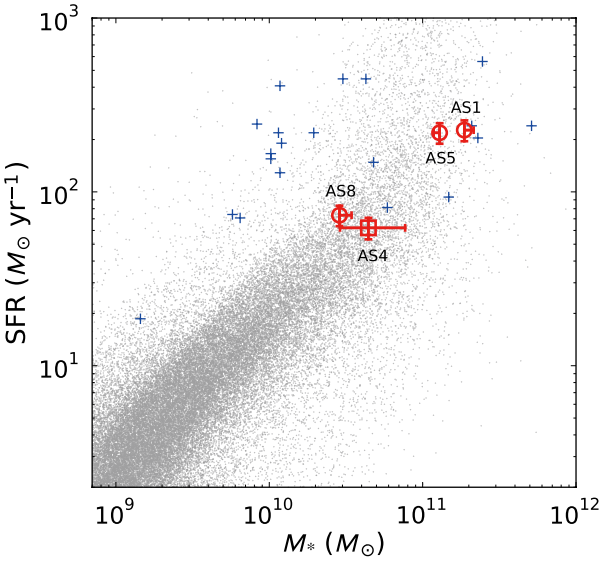


図1. 星質量と星形成率の比較．ALMAで検出されたもともとの観測ターゲット（丸），今回ALMAで新たに発見されたソース（四角），過去の研究においてALMAで検出されたSMG（十字），およびKバンドソース（点）をプロットしてある．

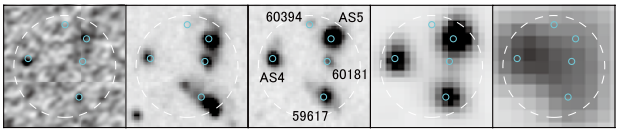


図2. ALMAソースが複数検出された領域の多波長画像（左からALMA 1.3 mm，B，K_s，3.6 μm，24 μm）．白い円は半径5″の領域を表す．

参考文献

[1] Hatsukade, B., Ohta, K., Yabe, K., et al.: 2015, *ApJ*, **810**, 91.
[2] Hatsukade, B., et al.: 2013, *ApJ*, **769**, L27.
[3] Seko, A., Ohta, K., Yabe, K., et al.: 2016, *ApJ*, **819**, 82.

赤色巨星の炭素，酸素，ナトリウム組成について

竹田洋一（国立天文台）　佐藤文衛（東京工業大学）　大宮正士、原川紘季（国立天文台）

赤色巨星の表面におけるC、O、Naの化学組成（進化に伴う内部混合による核反応物質の汲み上げに多かれ少なかれ影響される）は現在の標準的な恒星進化理論計算の予測と一致するだろうか？　純粋に恒星進化による表面組成異常を調べるためには銀河系の化学進化による組成変化の効果を正しく考慮しなければならない（つまり星がガスから生まれたときの初期組成を基準にしなければならない）。この問題に取り組むべく、我々は239個の赤色巨星のC、O、Na組成をC I 5052/5380、O I 7771–5、Na I 6160の各線をnon-LTE解析して決定し、同様にして決めた160個のFGK型矮星の組成と比較した。観測データは岡山観測所の188 cm望遠鏡+HIDES分光器で得られた高分散スペクトルを用いた。

結果として得られた巨星と矮星の[X/Fe]–[Fe/H]関係（XはC、O、Na）をプロットしたのが図1（左）である。図1（右）においては金属量が$-0.4 \leq$ [Fe/H] $\leq +0.2$の範囲における0.1 dexごとの平均値⟨[X/Fe]⟩、並びに$\langle[X/Fe]\rangle_{giants} - \langle[X/Fe]\rangle_{dwarfs}$の分布も併せて提示してある。同じ金属量（[Fe/H]）で巨星と矮星の[X/Fe]を比べることで初期組成を一致させることができるから、この図から我々は「赤色巨星の外層混合による核反応物質汲み上げによる表面組成異常は観測的には（i）Cは～0.2 dex程度の適度な減少、（ii）Oは＜～0.1 dexのごく僅かな減少、（iii）Naは～0.1–0.2 dex程度の小程度の過剰、である」とまとめることができる。

この観測事実を最近の恒星進化理論計算からの予測（[1]）と比べたところ、以下のような結論が引き出される.

— 酸素に関しては表面組成のごくわずかな低下（＜～0.1 dex）という結果は理論的な予測（多くても＜～0.05 dex）と満足のいく一致を示す。この元素については以前からONサイクル反応物質の汲み上げを引き起こす非標準的な深い混合の可能性が度々議論されてきたが、本研究の結果は小–中質量の星が進化した赤色巨星に関しては現行の標準的な理論でも観測される酸素組成の傾向をよく説明出来て特別な機構の導入は不要であることを示唆する。

— マイルドなNaの過剰とCの欠乏についても同様である。たとえば[1]によれば質量が2.5 $M_{\odot}$の太陽組成の星が進化して赤色巨星（T_{eff} ～ 4800–5000 K）になった場合、表面のCは～0.2–0.3 dexの減少、Na組成は～0.2–0.3 dexの増加、を示すと予測される。我々の導いた観測結果（Naは～0.1–0.2 dexの上昇、Cは～0.2 dexの低下）は若干これより程度が小さめではあるが、両者は概ね整合すると言ってよい。

したがって、現在の恒星進化理論は（少なくとも赤色巨星の進化に伴うC、O、Naの表面組成の変化については）観測事実をかなりのところまで再現できるので、結構信頼できるものであると結論してよかろう。本研究の更なる詳細については[2]を参照されたい。

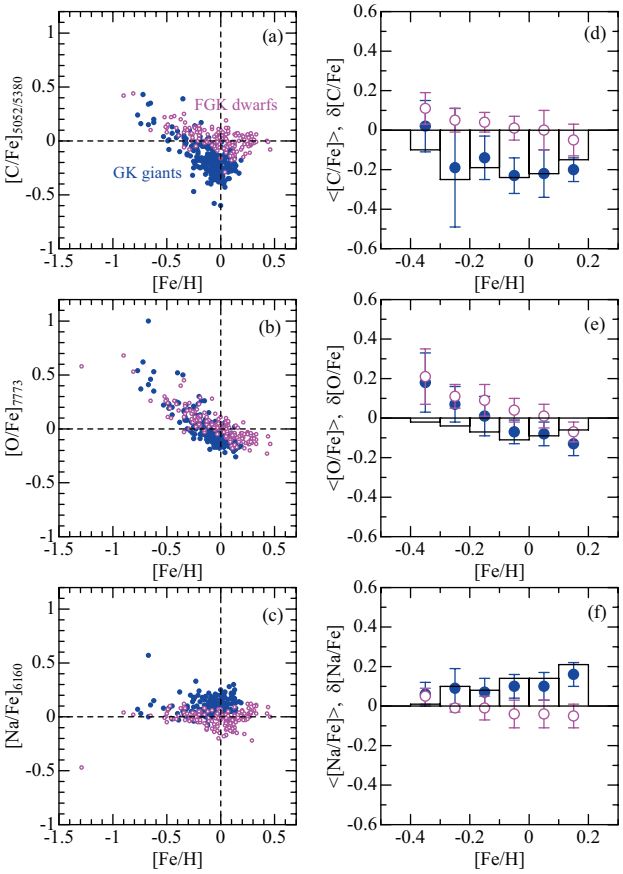


図 1. 左：239 個の赤色巨星の [X/Fe]–[Fe/H] 関係（塗りつぶしシンボル：X はC，O，Na）と 160 個の FGK 型矮星の対応する関係（白抜きシンボル）との比較．右：シンボルはそれぞれの金属量グループにおける平均 ⟨[X/Fe]⟩：エラーバーは標準偏差）を示し，一方棒グラフは巨星と矮星の間での ⟨[X/Fe]⟩ の値の差を表す.

参考文献

[1] Lagarde, N., et al.: 2012, *A&A*, **543**, A108.
[2] Takeda, Y., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 24.

高感度3ミリ帯VLBIによるM87の観測：巨大ブラックホール近傍におけるジェット生成領域の直接撮像

秦 和弘[1]、紀 基樹[2]、土居明弘[3]、永井 洋[1]、本間希樹[1]、秋山和徳[1]、田崎文得[1]
LICO, Rocco[4]、GIROLETTI, Marcello[4]、GIOVANNINI, Gabriele[4]、ORIENTI, Monica[4]、萩原喜昭[5]
1: 国立天文台，2: 韓国天文宇宙科学研究院，3: 宇宙科学研究所，4: イタリア電波天文学研究所，5: 東洋大学

活動銀河核（Active Galactic Nuclei; AGN）における相対論的ジェットの生成・加速・収束メカニズムは長年の難問である。近年は一般相対論的磁気流体数値シミュレーションの発達により、中心ブラックホール（BH）近傍から10–100シュバルツシルト半径（R_s）以内の生成領域おける理論的理解が大きく進展しつつある。このような状況において、観測からも理論と比較可能な空間スケールで生成領域の直接撮像を実現することが益々重要となっている。

電波銀河M87はおとめ座銀河団の中心部に位置する最近傍（16.7 Mpc）のAGNジェット天体である。中心BHの視直径が全天で銀河中心SgrA*に次いで大きく（1 R_s = 7 μas）、これまで主にセンチ波（波長7ミリ以上）VLBIを用いて100 R_sスケールで生成収束領域の詳細なイメージングが行われてきた。最近では波長1.3ミリにおけるグローバルVLBI（Event Horizon Telescope; EHT）の進展により、サイズが約6 R_sを下回るコンパクトな構造が根元に存在することまでわかってきた。

しかしながらEHTは大気擾乱の影響や限られた望遠鏡台数のために未だ画像取得には至っていない。一方でセンチ波VLBIの観測可能領域は分解能、光学的厚みの点で1.3ミリ観測との間に大きなギャップを抱えている。そこで鍵になってくるのが、両波長の橋渡しとなる3ミリ帯での高品質なイメージング観測である。

我々は今回米国VLBI専用アレイVLBAとGreen Bank 100メートル電波望遠鏡を合成することで、M87ジェットのかつてないほど高感度な3ミリ帯VLBI観測を実施した[1]。その結果、約10 R_sの空間分解能で、且つこれまでの3ミリ帯観測の10倍を上回るダイナミックレンジでM87ジェット根元の詳細な画像を取得することに成功した（図1）。本観測から、BHから10–100 R_sの間で降着流との相互作用を示唆する複雑なジェット伝搬の様子が明らかになった。

我々は更に、3ミリ帯VLBIでは初となるM87根元からの偏波を検出することにも成功した（図1）。偏波はBH近傍100 R_s以内の複数のスポットにおいて確認され、約20％に至る高い偏波率を検出する場所を発見した。この値はM87根元領域で検出された偏波率としてはこれまでで最大であり、生成領域において良く揃った磁場が存在することを示唆している。磁場構造の空間分布をより詳細に決定するためには、今後phased-ALMAを含めた更なる高感度高解像度ミリ波VLBI観測の実施が極めて重要である。

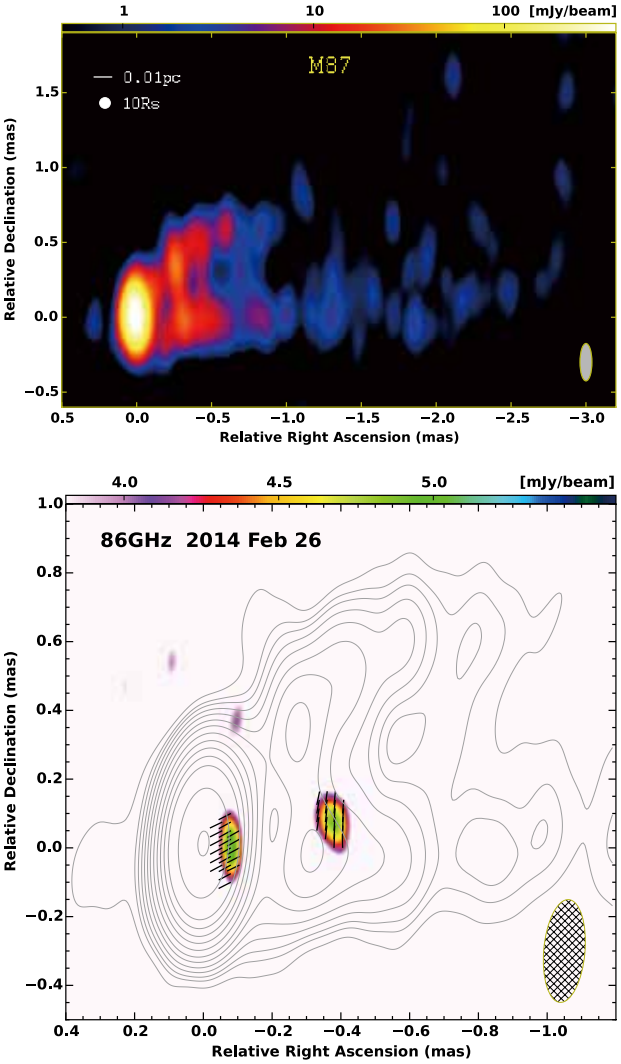


図 1. 3ミリ帯VLBA+GBTで観測したM87ジェット根元の画像[1]．上図は全強度マップ，下図は偏波マップ（コントアは全強度）を表す．各画像とも右下の楕円が空間分解能を表す．

参考文献

[1] Hada, K., et al.: 2016, *ApJ*, **817**, 131.

すばる望遠鏡の高分散分光観測で迫るスーパーフレア星の正体

野津湧太（京都大学）　本田敏志（兵庫県立大学）　前原裕之（国立天文台）　野津翔太（京都大学）　柴山拓也（名古屋大学）

野上大作、柴田一成（京都大学）

フレアは、恒星表面での爆発現象であり、黒点周辺の磁気エネルギーが突発的に解放されることで発生すると考えられている。我々は、ケプラー宇宙望遠鏡の測光データの解析から、太陽型星（G型主系列星）におけるスーパーフレア（最大級の太陽フレアの10 ~ 10^4 倍、10^{33} ~ 10^{36} ergのエネルギーを放出）を多数発見してきた[1,2]。この発見は、スーパーフレアの統計的研究を初めて可能にするなど、重要な発見となったが、スーパーフレアを起こした星の正体に迫るには、更に詳しい観測が必要であった。

そこで本研究では、スーパーフレア星のうち50星について、すばる望遠鏡HDSを用いて可視光高分散分光観測を行い、その波長スペクトルの詳細な分析を行い、以下の結果を得た[3,4]。

1. 観測の結果、観測した50星のうち半数以上では、連星の証拠は見られず、温度等も太陽型星（G型主系列星）の範囲にあることが分光的に確認された[3]。

2. ケプラーの観測データでは、多くのスーパーフレア星は、星の明るさが周期数日から数十日で変化を示している（図1）。これは、星の表面に大きな黒点があり、それが自転に伴って見え隠れすることで生じていると予想されてきた[5]。その予想が正しければ、明るさの変化のタイムスケールは、星の自転の速さに対応することになる。「分光観測」を行うと、スペクトル線の広がり幅から、星の自転の速さを測定する事ができるが、今回の観測結果は、上記の明るさの変化から求めた値とよく対応しており、上記の予想が正しいことが確認された[4]。また太陽のように自転の遅い星も多く含まれていた。

3. 大きな黒点が存在して星表面の平均磁場が強くなると、Ca II 8542 Å（電離カルシウム）の吸収線が浅くなることが、太陽の観測から知られている。このことを応用し、スーパーフレア星のCa II 8542 Åの吸収線の深さを測定し星の他の性質と比較した。その結果、明るさの変動振幅との間に相関が見られた（図3）。そして、スーパーフレア星は太陽と比較して、非常に大きな黒点を持つ事が確認された[4]。

以上の結果は、「太陽とよく似た星も巨大黒点が生じれば、スーパーフレアを起こしうる」ということを提起しているといえる。研究チームでは、今後も引き続きすばる望遠鏡等で観測を行うとともに、京都大学を中心に現在建設を進めている京大岡山3.8 m望遠鏡も使って、スーパーフレア星の性質や長期的な活動性の変化をさらに詳細に調査し、巨大なフレアが起こる条件や兆候を追究する計画である。

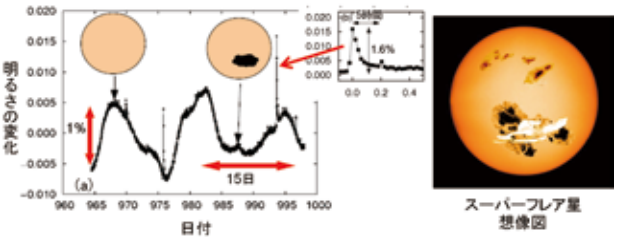


図 1.（左）太陽型星のスーパーフレアの明るさの時間変化（ケプラー衛星の観測データ）．フレアによる突発的な増光の他に，周期 15 日程度のゆっくりとした明るさの変化が見られる．（右）可視光（白色光）で見た，スーパーフレアの想像図．巨大な黒点群でスーパーフレア（白色）が起こっている．

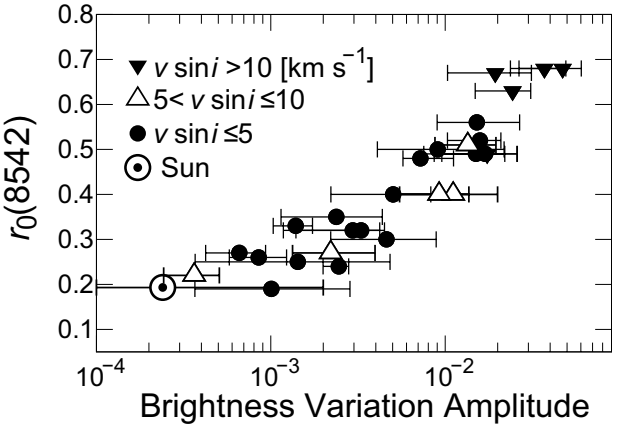


図 2. ケプラーで観測された明るさの変動振幅と，Ca II 8542 線中心の深さ $r_0(8542)$ の比較．

参考文献

[1] Maehara, H., et al.: 2012, *Nature*, **485**, 478.
[2] Shibayama, T., et al.: 2013, *ApJS*, **209**, 5.
[3] Notsu, Y., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 32.
[4] Notsu, Y., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 33.
[5] Notsu, Y., et al.: 2013, *ApJ*, **771**, 127.

Hα輝線と紫外連続光から銀河のダスト減光量を推定する経験的手法の確立

小山佑世、児玉忠恭、林 将央（国立天文台）　嶋川里澄（総合研究大学院大学）　山村一誠（宇宙航空研究開発機構）　江草芙実（国立天文台）
大井 渚（宇宙航空研究開発機構）　田中 壱（国立天文台）　但木謙一（マックスプランク地球外物理学研究所）　瀧田 怜、巻内慎一郎（宇宙航空研究開発機構）

銀河の星形成率は、銀河を特徴づけるもっとも基本的な物理量の一つである。一般に星形成率を見積もる優良な指標として、Hα輝線（6563Å）が広く使われてきた。最近では近赤外線域での高感度の撮像・分光観測が可能になり、遠方銀河のHα輝線を捉えることも比較的容易になってきたといえる。しかし、正確な星形成率の測定には（Hα輝線といえども）ダスト減光の影響を考慮する必要がある。理想的には、Hα/Hβ（4861Å）輝線比に基づくダスト吸収補正（いわゆるBalmer decrement法）が有用であるが、特に遠方銀河の研究においては、微弱なHβ輝線の検出が困難であり、個々の銀河でHα/Hβ比からダスト減光量を測定することはきわめて難しいのが現実である。

そこで本研究では、SDSS（DR7）の分光データとGALEXによる紫外線全天サーベイデータを組み合わせ、遠方銀河でも比較的容易に取得できるHα輝線強度（$L_{\mathrm{H}\alpha}$）と紫外線光度（L_{UV}）の情報からダスト減光量（$A_{\mathrm{H}\alpha}$）を推定する経験的手法を確立した[1]。図1に示すように、$L_{\mathrm{H}\alpha}/L_{\mathrm{UV}}$比と$A_{\mathrm{H}\alpha}$には正の相関が確認されたが、そこには大きな分散が見られた。一方でこの分散は、様々な銀河の物理量と関係しており、たとえば同じ$L_{\mathrm{H}\alpha}/L_{\mathrm{UV}}$比をもつ銀河であっても、星質量の大きな銀河ほど$A_{\mathrm{H}\alpha}$が大きい傾向が見えている（図1では赤い点ほど平均の星質量が大きいことを表す）。これを定式化することにより、Hα輝線、UV連続光、さらに銀河の星質量を加えた三つの情報から、より現実的な銀河ダスト減光量の推定が可能になる。

さらに我々は「あかり」の赤外線全天サーベイデータを組み合わせ、赤外線光度と紫外線光度の比（$L_{\mathrm{IR}}/L_{\mathrm{UV}}$）と$A_{\mathrm{H}\alpha}$の関係を調べてみた（図2）。これらはいずれもダスト減光の指標であるが、$L_{\mathrm{IR}}/L_{\mathrm{UV}}$比が星の連続光成分への減光量であるのに対して$A_{\mathrm{H}\alpha}$はガス輝線への減光量である。図2に示すように、同じ$L_{\mathrm{IR}}/L_{\mathrm{UV}}$比をもつ銀河でも、大質量銀河のほうが$A_{\mathrm{H}\alpha}$が大きい（すなわちガス輝線への減光が強い）傾向があることが分かった。このような星の連続光とガス輝線への減光量の相違は、一般に銀河内部における星とダストの分布の違いを反映していると考えられている。本研究の結果は、銀河内部のダスト分布が銀河の星質量に依存していること、またこれが図1に見られた星質量依存性の一因になっていることを示唆している。

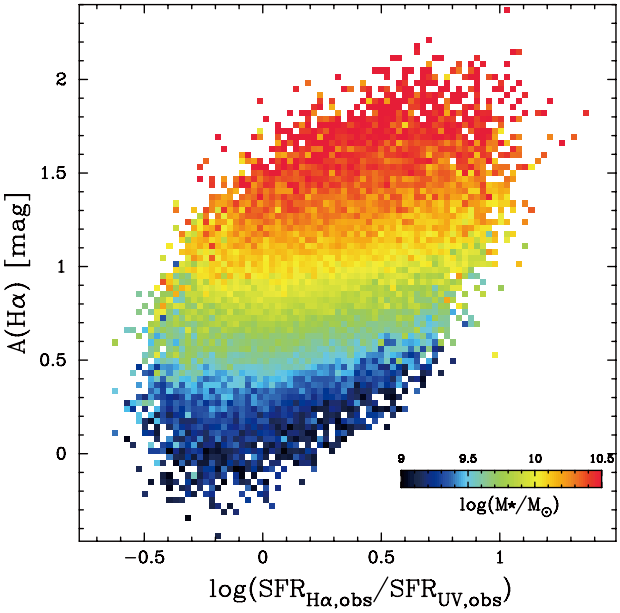


図 1. Hα/Hβ 輝線比から求めた Hα のダスト減光量（縦軸）と Hα/UV 比（横軸）の比較．色は各グリッド内の銀河の星質量の平均値を表す．同じ Hα/UV 比を示す銀河でも，大質量の銀河ほどダスト減光量が大きい傾向が見られる．

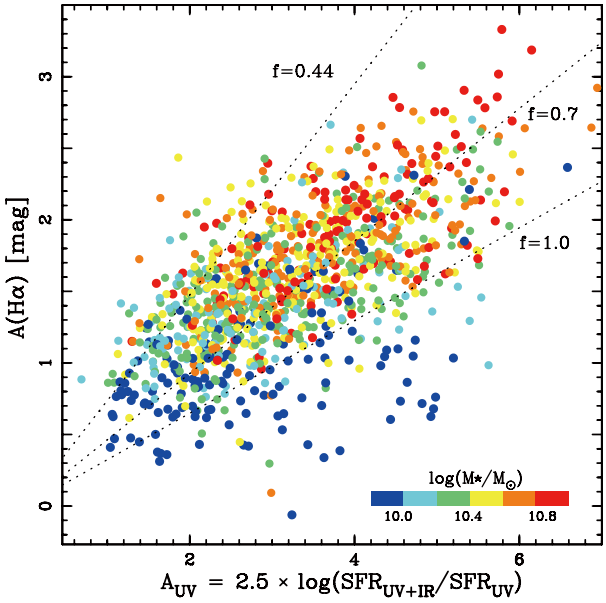


図 2. Hα 輝線に対する減光量（縦軸）と IR/UV 比（横軸）の比較．データ点の色は各天体の星質量を表す．縦軸はガス輝線への減光量、横軸は星の連続光成分への減光量と考えられるため、星質量の大きな銀河ほどガス輝線への減光量が強い傾向があることを示している．

参考文献

[1] Koyama, Y., et al.: 2015, *MNRAS*, **453**, 879.

矮小銀河の化学力学進化シミュレーションから探る *r* プロセス起源天体

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

鉄より重い元素の多くは、*r* プロセスと呼ばれる元素合成過程により合成される。近年の高分散分光観測により、銀河系ハローの星では、[Fe/H] $\lesssim -3$ で超金属欠乏星の持つ *r* プロセス元素組成比に大きな分散があることが示されている。ところが、その起源天体は未だ明らかになっていない。連星中性子星合体は、元素合成計算から、*r* プロセスの起源天体として有力視されている。一方、連星中性子星合体は合体時間が長く、発生頻度も低いため、銀河の化学進化計算では、超金属欠乏星における *r* プロセス元素の観測値を再現できないという問題がある [1]。しかし、これまでの多くの化学進化計算では、銀河形成過程は考慮されていなかった。超金属欠乏星は、銀河系ハローが大きく成長する前に形成された可能性がある。したがって、*r* プロセス元素の起源天体の問題を解決するためには、銀河形成時のハローに近いモデルで計算を行う必要がある。

そこで本研究では、連星中性子星合体を *r* プロセス元素の主な起源天体として、銀河の *N* 体/流体シミュレーションを行った [2]。計算には、*N* 体/流体計算コード、ASURA [3] を用いた。ASURAでは、*N* 体/流体計算と同時にガスの冷却、超新星爆発による加熱効果、化学進化を計算する。連星中性子星合体は、典型的な値である合体時間1億年、超新星爆発の頻度の0.5 %で起こり、*r* プロセス元素（Eu）を放出すると仮定した。ハローの質量は $7\times10^8\ M_\odot$ とし、高分解能な計算を行うため、孤立した矮小銀河で計算を行った。

図1に、シミュレーションにより生成した [Eu/Fe] と [Fe/H] の関係を示す。図1より、[Eu/Fe] の分散の計算値が観測と同様の [Fe/H] ~ −3で現れており、合体時間1億年の連星中性子星合体で *r* プロセス元素を放出しても、超金属欠乏星の観測値と矛盾しない結果が得られたことがわかる。これは、矮小銀河では、銀河進化初期に超新星爆発による加熱効果により、星形成率が低く抑制されており、最初の星形成が始まってから3億年程度は銀河内の重元素量が増加しないためである。実際、このモデルでは、合体時間の影響が現れるのは、合体時間が5億年以上の場合であった。さらに、星形成領域での重元素の混合を考慮することで、連星中性子星合体が低い頻度で起こっても、極端に高い *r* プロセス元素組成を持つ星は形成されないことも示唆された。銀河系もこのような星形成効率の小さい銀河の集積により形成されたならば、連星中性子星合体で *r* プロセス元素を合成したとしても、観測と矛盾しない可能性がある。本研究により、銀河の化学力学進化の観点からも連星中性子星合体が *r* プロセスの有力な起源天体であることが示された。

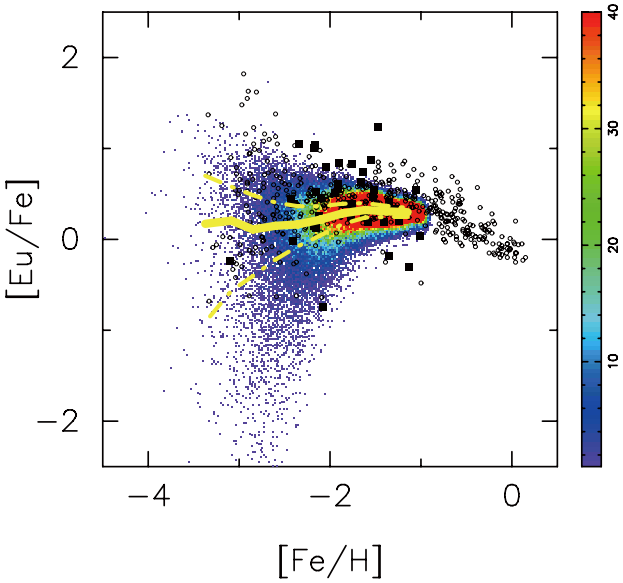


図 1. [Eu/Fe] と [Fe/H] の関係 [2]. グラデーションは計算値. 実線, 破線はそれぞれ計算値の中央値と四分位点. 黒丸, 四角はそれぞれ銀河系及び矮小銀河の観測値（SAGA データベース [4]）.

参考文献

[1] Argast, D., Samland, M., Thielemann, F.-K., Qian, Y.-Z.: 2004, *A&A*, **416**, 997.
[2] Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., Kajino, T.: 2015, *ApJ*, **814**, 41.
[3] Saitoh, T. R., Daisaka, H., Kokubo, E., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 667.
[4] Suda, T., Katsuta, Y., Yamada, S., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 1159.

プレソーラー Al_2O_3 粒子のサイズから探る超新星放出ガスの物理環境

野沢貴也、脇田 茂（国立天文台）　長谷川靖紘（NASA JPL）　小笹隆司（北海道大学）

プレソーラー粒子は、その同位体組成から太陽系形成以前に太陽以外の星で形成されたと考えられる固体微粒子である。隕石中で発見されるプレソーラー粒子のうち、その代表的なものの一つに Al_2O_3 粒子が挙げられる。Al_2O_3 は、超新星で形成されるダストの主要な成分と考えられており [1,2]、超新星起源と推定されるプレソーラー Al_2O_3 粒子のサイズは0.5–1.5 μm と測定されている [3,4]。しかしダスト形成の理論的研究は、超新星で凝縮することができる Al_2O_3 ダストの半径は0.05 μm より小さいことを示しており [e.g., 5]、それゆえ隕石中で見つかった Al_2O_3 粒子の大きいサイズを説明することができていない。

そこで本研究では、サブミクロンサイズの Al_2O_3 粒子の形成環境を明らかにするために、様々なガスの密度と冷却率に対してダスト形成計算を実行した [6]。形成されるダストのサイズ分布や凝縮効率（ダストに取り込まれる Al 原子の割合）を見積もるため、本研究では、近年我々が構築した非定常均質核形成理論の定式化に基づいて計算を行った [7]。

計算の結果、形成される Al_2O_3 ダストの平均半径（$a_{\mathrm{ave},\infty}$）と凝縮効率（$f_{\mathrm{con},\infty}$）は、過飽和比が増加するタイムスケールと Al 原子の衝突のタイムスケールの比として定義される Λ_{on} によって普遍的に記述できることがわかった。図1は、この無次元量 Λ_{on} の関数として表した Al_2O_3 ダストの平均半径と凝縮効率であり、Al_2O_3 ダストの形成は $\Lambda_{\mathrm{on}} \geq 1$ で起こり、$\Lambda_{\mathrm{on}} \geq 20$ で凝縮効率は1となる。また、Λ_{on} が大きいほどダストの平均半径は大きくなるが、これは無次元量 Λ_{on} は近似的にガス密度と冷却のタイムスケールの積に比例するため、ダストの平均半径はガス密度が高いほど、またガスの冷却が遅いほど大きくなることを意味する。

図1より、0.25 μm より大きい半径をもつプレソーラー Al_2O_3 粒子の形成に必要な Λ_{on} の値は、$\Lambda_{\mathrm{on}} \geq 3 \times 10^4$ であり、球対称の II-P 型超新星爆発モデルから予想される値よりも10倍以上高い。これはつまり、サブミクロンサイズの Al_2O_3 ダストは、一次元超新星モデルが予想するよりも一桁以上密度の高いガス塊で形成される必要があることを意味する。それゆえこの結果は、超新星爆発によって放出されたガス密度の分布は一様ではなく、密度の濃淡が激しい非常に不均質な構造をしていることを示唆する。このように、プレソーラー粒子のサイズという物理的情報から、その形成環境、すなわち超新星放出ガスの物理状況や構造に制限を与えたのは、本研究が初めてである。

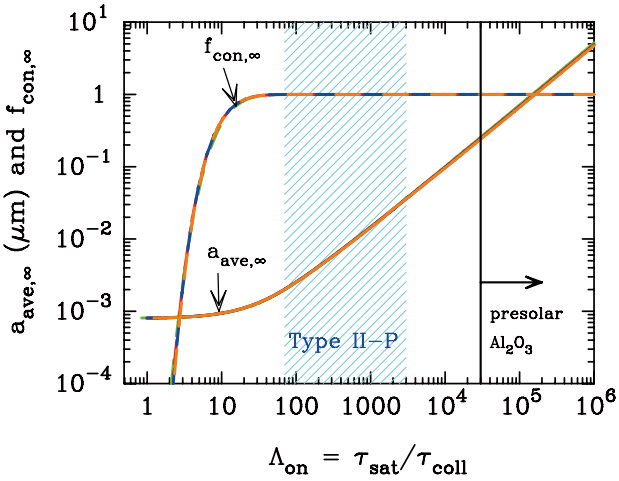


図 1. ダストの形成過程を特徴づける無次元量 Λ_{on} の関数として表した形成される Al_2O_3 ダストの平均半径（$a_{\mathrm{ave},\infty}$）と凝縮効率（$f_{\mathrm{con},\infty}$）．ここで，Λ_{on} はダストの形成時における過飽和比が増加するタイムスケール（τ_{sat}）と Al 原子の衝突のタイムスケール（τ_{coll}）の比として定義される．適用したガスの冷却率に応じて（ここでガスの温度は $T(t) \propto t^{-3(\gamma-1)}$ で減少すると仮定し，γ = 1.1, 1.3, 1.5, 1.7を採用），$a_{\mathrm{ave},\infty}$ と $f_{\mathrm{con},\infty}$ のそれぞれに対して4つの異なった結果を示すが，それらはすべて同じ線上にプロットされる．網掛けの領域は，球対称の II-P 型超新星モデルから期待される Al_2O_3 ダスト形成領域における Λ_{on} の範囲 [8]．図より，隕石中で発見された直径0.5 μm（半径0.25 μm）より大きいプレソーラー Al_2O_3 粒子が形成されるためには，球対称の超新星モデルが予想するよりも一桁以上高い Λ_{on} の値（黒の縦線より右側）が必要であることがわかる．

参考文献

[1] Douvion, T., Lagage, P. O., Pantin, E.: 2002, *A&A*, **369**, 589.
[2] Rho, J., et al.: 2008, *ApJ*, **673**, 271.
[3] Choi, B.-G., Huss, G. R., Wasserburg, G. J.: 1998, *Science*, **282**, 1284.
[4] Nittler, L. R., Alexander, C. M. O'D., Wang, J., Gao, X.: 1998, *Nature*, **393**, 222.
[5] Nozawa, T., et al.: 2003, *ApJ*, **598**, 785.
[6] Nozawa, T., Wakita, S., Hasegawa, Y., Kozasa, T.: 2015, *ApJ*, **811**, L39.
[7] Nozawa, T., Kozasa, T.: 2013, *ApJ*, **776**, 24.
[8] Kozasa, T., et al.: 2009, *ASP Conf. Ser.*, **414**, Cosmic Dust: Near and Far, ed. Th. Henning, E. Gr¨un, & J. Steinacker (San Francisco, CA: ASP), 43.

The Sloan Digital Sky Survey Reverberation Mapping Project: Post-Starburst Signatures in Quasar Host Galaxies at $z < 1$

松岡良樹[1]、STRAUSS, Michael A.[2]、SHEN, Yue[3/4]、BRANDT, William N.[5]、GREENE, Jenny E.[2], HO, Luis C.[3]
SCHNEIDER, Donald P.[5]、SUN, Mouyuan[5/6]、TRUMP, Jonathan R.[5]

1: 国立天文台，2: Princeton University，3: Peking University，4: Carnegie Observatories，5: The Pennsylvania State University，6: Xiamen University

過去20年あまりに渡る近傍宇宙での観測から、中・大質量銀河のほとんど全てがその中心に巨大ブラックホールを宿し、母銀河バルジとブラックホール質量との間には強い相関関係があることが明らかにされてきた。このことは、両者が何らかの密接な相互作用のもとに「共進化」してきたことを示唆している。共進化を駆動する物理は未だ解明されていないが、その有力候補とされるのが、活動銀河核・クエーサーからの電離放射および高速銀河風による母銀河への「負のフィードバック」効果である。この効果によって星間ガスにエネルギー・運動量が注入されることで、新たな星形成活動を通じた母銀河成長は阻害されることになる。その観測的証拠は、クエーサー母銀河の星と星間ガスの様子に現れると考えられる。

我々はSloan Digital Sky Survey反響マッピング観測プロジェクトで得られた高S/Nのスペクトルデータを用いて、赤方偏移$z < 1$に存在するクエーサー191天体の母銀河を調査した[1]。星に由来する吸収線を検出し、クエーサーと星種族および星間ガスからの放射スペクトルモデルを用いて、観測スペクトルをクエーサー核と母銀河の成分に分離することが可能となった。この解析により、星種族の年齢、質量M_*、速度分散σ_*、星形成率、クエーサー光度、巨大ブラックホール質量$M_\bullet$が導出された。その結果、クエーサーは星質量$M_* \sim 10^{11} M_\odot$の大質量銀河に選択的に付随し、それらの年齢は10億年ほどで、通常銀河が青い星形成銀河から赤い静穏銀河へと遷移する時期に一致することが明らかとなった（図1）。母銀河は比較的低い星形成率を持ち、同時代の星形成銀河の主系列に比べて下側に分布する。これらの事実は、母銀河が過去10億年の間に活発な星形成活動を経験したが、その活動はその後止められたか阻害されたことを示唆する。導出された$M_\bullet - \sigma_*$と$M_\bullet - M_*$の関係は我々の過去の測定と一致し、近傍宇宙からの進化は見られなかった。今回の解析は、高S/Nのファイバー分光データから精度良くクエーサー母銀河の性質を調査できることを示すものである。そのようなデータは、すばるPrime Focus Spectrographのような将来の装置によって大量に取得されることが期待されている。

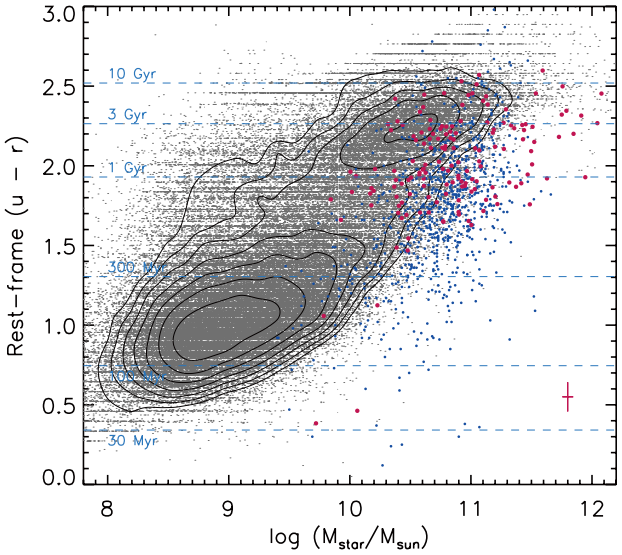


図 1. 本研究（赤点）と我々の過去の研究[2]（青点）で得られた，クエーサー母銀河の静止系$u - r$の色と星質量の関係．典型的な誤差は右下の誤差棒で示されている．灰色の点と等高線は，$0.5 < z < 1.0$のクエーサーを伴わない通常銀河の分布と数密度を表す．破線は単純な星種族の年齢 $t_* = 0.3, 1, 3, 10, 30, 100$億年での色を表す．クエーサー母銀河は，青い星形成銀河の端から赤い静穏銀河にかけて分布する大質量銀河に選択的に付随する事が分かる．その星種族の平均年齢（$t_* \sim 10$億年）は，クエーサーを伴わない通常銀河の分布のギャップに相当する．この領域では，青い星形成銀河が赤い静穏銀河へ急速に遷移しつつあると考えられる．

参考文献

[1] Matsuoka, Y., Strauss, M. A., Shen, Y., et al.: 2015, *ApJ*, **811**, 91.
[2] Matsuoka, Y., Strauss, M. A., Price, T. N., III, DiDonato, M. S.: 2014, *ApJ*, **780**, 162.

赤方偏移1.6の星形成の停止した大質量銀河の年齢、金属量、および元素組成比

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

RENZINI, Alvio、MANCINI, Chiara
（パドヴァ天文台）

CAPPELLARI, Michele
（オックスフォード大学）

有本信雄
（国立天文台／総合研究大学院大学）

山田善彦
（国立天文台）

DADDI, Emanuele
（フランス原子力庁）

GOBAT, Raphaël
（韓国高等科学院）

STRAZZULLO, Veronica
（ルートヴィヒ・マクシミリアン大学）

本研究[1]において我々は、すばる望遠鏡の近赤外線多天体撮像分光装置MOIRCSを使い、既に星形成が停止し、静的な進化をしている銀河について近赤外線のスペクトルを取得し、恒星種族の年齢、金属量（[Z/H]）、およびα元素の組成比（[α/Fe]）を調べた。サンプル天体はコスモス天域から選択し、分光学的に得られた赤方偏移は1.25から2.09にわたり、平均の赤方偏移は1.6である。これらの天体は非常に暗いため、恒星種族の性質をひとつひとつの銀河について詳細に調べることは難しい。そこで、我々は24天体のスペクトルを足しあわせることで200時間もの観測時間に相当するスペクトルを合成した。

この合成したスペクトルについて、リックインデックス[2,3]と呼ばれるスペクトル指標を用い、恒星の種族合成モデル[4]との比較をおこなうことで、赤方偏移1.6の静的に進化する銀河に付いて、$\log_{10}$ age/Gyr = $0.04^{+0.10}_{-0.08}$、[Z/H] = $0.24^{+0.20}_{-0.14}$、[α/Fe] = $0.31^{+0.12}_{-0.12}$という値を得た。特に、このような遠方で恒星種族の[α/Fe]を求めたのは本研究が初めてである。

この結果を赤方偏移0から1にある静的に進化する銀河のもの[5,6]と比較すると、年齢、[Z/H]、[α/Fe]のすべてにおいて、静的な進化と非常によい一致を示し、近傍の楕円銀河の形成期がおよそ赤方偏移2.3だったことがわかった。したがって、これらの銀河は赤方偏移2.3程度で形成され、現在まで静的に進化しているというシナリオを描くことができる。[α/Fe]の値からは、これらの銀河の星形成のタイムスケールが長くとも10億年と非常に短いことがわかった。

我々は次に、本研究で扱った静的に進化する銀河の祖先となる星形成銀河の推定をおこなった。銀河の年齢がおよそ10億年ということは、その祖先は、10億年さかのぼった宇宙で星形成活動をおこなっている銀河ということになる。実際、本研究で扱ったサンプルと同等の恒星質量を持つ星形成銀河の多くは1年あたり数百太陽質量という星形成率を示しており、本研究で示唆されたサンプル銀河の祖先の性質とよく一致している。祖先となる星形成銀河がこのペースで星形成を続けた場合、急激な成長によって現在の宇宙に存在しないほどの恒星質量になってしまうことから、これらの星形成銀河は何らかの作用によって、ほどなくして星形成が停止し、その後は星形成をおこなうことなく現在まで進化してきたと考えられる。

参考文献

[1] Onodera, M., et al.: 2015, *ApJ*, **808**, 161O.
[2] Worthey, G., Ottaviani, D. L.: 1997, *ApJS*, **111**, 377.
[3] Trager, S. C., et al.: 1998, *ApJS*, **116**, 1.
[4] Thomas, D., et al.: 2011, *MNRAS*, **412**, 2183.
[5] Jrgensen, I., Chiboucas, K.: 2013, *AJ*, **145**, 77.
[6] Spolaor, M., et al.: 2010, *MNRAS*, **408**, 272.

磁場で支えられた分子フィラメントの偏波構造

富阪幸治
（国立天文台）

Herschel衛星によるダスト熱輻射の観測から、分子雲がフィラメント状の要素からなることが知られるようになった[1]。一方で、近赤外線領域の星間偏光の観測からは、このフィラメントが星間磁場に垂直であることが示された[2]。観測に対応する、垂直な磁場によって支えられた等温の平衡形状（重力と磁場によるローレンツ力、圧力、周囲の星間外圧の力学的釣り合い）を自己無撞着場の方法で計算し、重力に抗して支えられる臨界線質量$\lambda_{\max}$を得た[3]。今回、こうして求めた力学平衡状態にあるフィラメントで予想されるダスト熱輻射の偏波構造を調べた[4]。熱輻射の偏波は星間磁場に垂直方向に星間ダストの長軸が整列していることによって生じる。図1は、フィラメントの断面の構造の例を、中心と表面の密度比が低い場合（左）と高い場合（右）について示した。

この2つのフィラメントを、視線**n**（フィラメントの軸からの角度θ、大域的な磁力線に垂直方向のx-軸からの角度φ）から観測したとする（図2左）。そのときの偏波パタンを図2中と右で示した。図でカラーは偏波度を、棒線は偏波のBベクトルを表し、これは$\theta = 80$度、$\varphi = 90$度、つまり、z方向に伸びるフィラメントのほぼ真横で、大局的な磁場Bの方向から観測した場合を示している。中央は、図1左の低密度フィラメントに、右は、同じく図1右の高密度フィラメントに対するものを示している。この例のように、星間磁場の方向から観測した場合、中央の図のように一般に偏波は弱くなることが予想されるが、高密度フィラメントの場合は、あたかも視線に横向きに星間磁場が貫いているときに似た偏波構造を示すことがわかった。

これは、フィラメントの軸と星間磁場が垂直な観測例が多いことへの説明になっていると考えられる。

参考文献

[1] Men'shchikov, A., Andre, Ph., Didelon, P., et al.: 2010, *A&A*, **518**, L103.
[2] Sugitani, K., Nakamura, F., Watanabe, M., et al.: 2011, *ApJ*, **734**, 63.
[3] Tomisaka, K.: 2014, *ApJ*, **785**, 24.
[4] Tomisaka, K.: 2015, *ApJ*, **807**, 47.

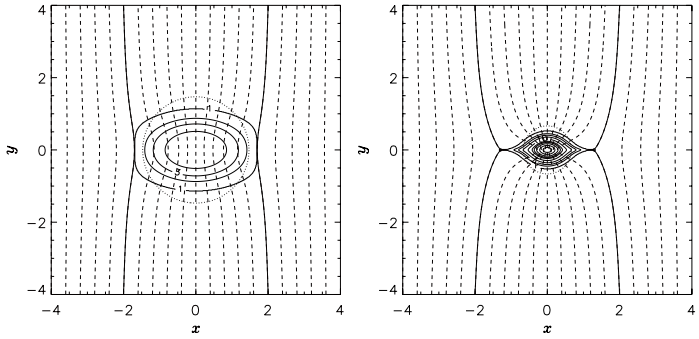


図 1. 自己無撞着場の方法で計算された垂直な磁場で貫かれた等温ガスフィラメントの断面構造[3]．左は中心と表面の密度比が低い場合で$\rho_c/\rho_s = 10$，右は高い場合で$\rho_c/\rho_s = 300$，閉じた線は密度の等高線，縦方向の線は磁力線を示す．

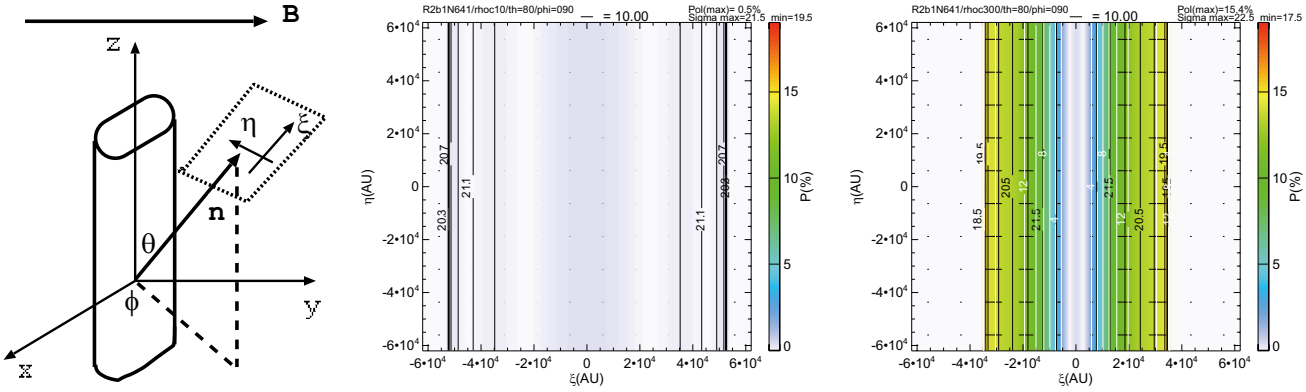


図 2. フィラメントと観測視線の関係（左）．低密度フィラメント（中）と高密度フィラメント（右）の観測例．色は偏波度、ベクトルは電磁波のBベクトルの向きを示している．

へびつかい座分子雲コアの広視野赤外偏光観測

KWON, J.（東京大学／ JSPS）
田村元秀（東京大学／国立天文台）
HOUGH, J. H.（ハートフォードシャー大学）
中島 康（一橋大学）
西山正吾（宮城教育大学）
日下部展彦（国立天文台）
長田哲也（京都大学）
神鳥 亮（国立天文台）

近赤外波長における星間偏光観測は分子雲中の星周構造と磁場構造を解明するために重要である。私たちは、IRSF 1.4-m望遠鏡に搭載された広視野赤外線偏光装置SIRPOLを用いて星形成領域へびつかい座の近赤外（J, H, K_s）直線偏光観測を行った[1]。本観測は、もっとも広い視野での近赤外線の深い観測であり、へびつかい座分子雲各コアのOph-A、Oph-B、Oph-C、Oph-E、Oph-F、Oph-ACの磁場構造が単純に重なっていることではなく、それぞれリンクされ、繋がっていることを初めて解明した。本赤外偏光観測の結果を、可視光の偏光観測[2]と比較した結果、観測領域での磁場構造は、クラスター形成により曲がっているようで、この結果は、Scorpius-Centaurus associationからのwind/radiationによる衝撃波の影響を受けている可能性を示唆する。

参考文献

[1] Kwon, J., et al.: 2015, *ApJS*, **220**, 17.
[2] Vrba, J., et al.: 1976, *AJ*, **81**, 958.

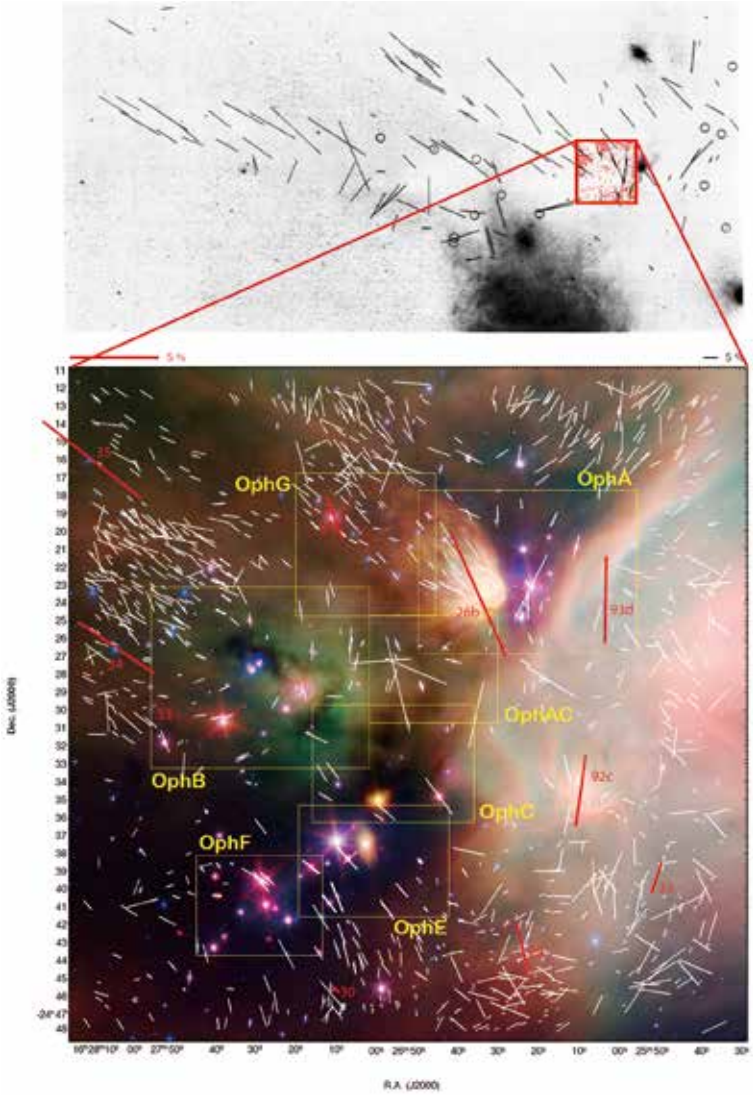


図 1. 近赤外線と可視光の偏光観測の比較[1].

初期宇宙における多重ブラックホールの合体研究

田川寛通（東京大学）　梅村雅之（筑波大学）　郷田直輝（国立天文台／東京大学）　矢野太平（国立天文台）　山井勇樹（三菱スペースソフトウェア）

最近の研究から、宇宙初期（赤方偏移が6以上）の銀河内に、太陽質量の10億倍以上の質量を持つ超巨大ブラックホール（SMBH）が多数見つかっている[1]。しかし、これらの超巨大BHが合体によって成長したのか、ガス降着によって成長したのか、現在のところ分かっていない。その起源として初代星残余物を種BHとして仮定した場合、ガスの質量降着だけでは観測されている質量に成長することは難しいことが、先行研究により示唆されている[2]。これらの問題は、中間質量BHを初期宇宙で作ることができれば、解決すると考えられているが、現在のところ、作ることができるか明らかでない。そのようななか、BHの合体によってある程度質量を成長させることができればSMBHの形成問題は解明されるため、BH合体によるBHの成長を考えることは重要である。

本研究では、ガスが豊富な初代天体を考慮する。このようなガスが豊富な系では、ガスによる力学的摩擦の効果がBH合体に対して有意に効く可能性が示唆されている[3]。このような系において、3体以上のBHの合体過程を考えることは、力学的摩擦による角運動量輸送の効果に加え、力学的摩擦により落ち込んだ3体目のBHとの3体相互作用により、効率的に角運動量を輸送できるため、重要である。しかしながら、そのようなガスの効果を考慮した3体以上のBHを持つ系における、BHの合体過程の研究は、これまでに行われていない。そこで本研究では、ガスの効果を考慮した、BHが3体以上存在する系におけるBHの合体過程を初めて調べた。

状況としては、3次元輻射流体計算による初代星形成シミュレーションの結果[4]を参考にした。パラメーターはガス密度（$n_{\rm gas}$）、初期BH密度、BH数、初期BH質量（$M_{\rm BH}$）の4つを調べた。シミュレーションには、一般相対性理論の効果と、ガスによる力学的摩擦や降着の効果を現象論的に取り入れた。また、空間スケールが10桁程度変化するBHの軌道を、4次のエルミート積分法を用いて高精度に計算した。

まずは、ガス降着を考慮しない場合について、多重BHの合体シミュレーションを行った。結果として、初代天体の環境を考慮すると、1 Myr程度でBH合体が起こりそうであることが分かった。また、合体のメカニズムを、ガスの力学的摩擦による合体（タイプA）、3体相互作用による合体（タイプC）、両方による合体（タイプB）の3タイプに分類し、タイプAとタイプBの境界は初期BH軌道内のガス質量と総BH質量の比で与えられることを示した（図1）。以上の結果より、宇宙初期のSMBHの形成にBH合体が著しく寄与している可能性を示唆した[5]。

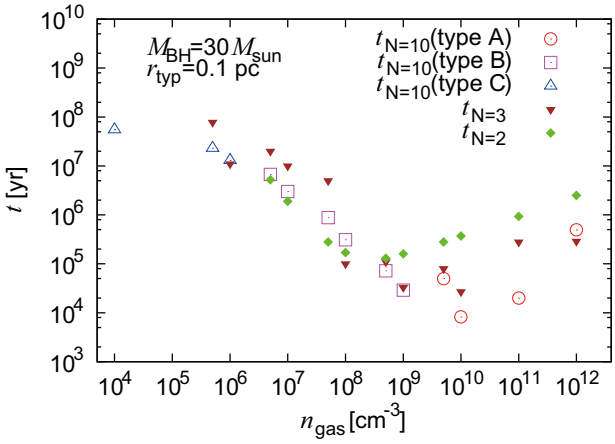


図 1. 平均合体時間のガス密度依存性．赤，ピンク，青はそれぞれ10体のBHを含む系でのタイプA，B，Cによる合体，茶，緑はそれぞれ3，2体のBHを含む系の結果に対応している．

参考文献

[1] Fan, X.: 2001, *AJ*, **122**, 2833.
[2] Milosavljevic, M., Couch, S. M., Bromm, V.: 2009, *ApJ*, **696**, 146.
[3] Tanaka, T., Haiman, Z.: 2009, *A&A*, **696**, 1798.
[4] Susa, H., Hasegawa, K., Tominaga, N.: 2014, *ApJ*, **792**, 32.
[5] Tagawa, H., et al.: 2015, *MNRAS*, **451**, 2174.

おうし座HL星に付随する原始惑星系円盤での惑星系形成

秋山永治[1]、長谷川靖紘[1/2/3]、林 正彦[1/4]、井口 聖[1/4]

1: 国立天文台，2: NASA JPL，3: Caltech，4: 総合研究大学院大学

ALMAの長基線試験観測でおうし座HL星の革命的な画像が得られ詳細な描像が明らかとなった現在[1]、観測されている原始惑星系円盤の構造についてどこまで物理的に制限を与えられるかを議論することは極めて重要である。様々な理論研究によって惑星は円盤との重力相互作用で周囲の物質を飛ばし、惑星軌道に沿ってリング状に密度が減少したギャップ構造を形成することが示されている。従って、惑星は観測されているギャップ構造の起源を説明する有力な候補である。

我々はすでに公開されているおうし座HL星の画像を再度解析し、多重リングギャップの位置、サイズ、面輝度分布などをより高い精度で求めた（図1）。そして、ギャップの起源が惑星であるとした仮定の下、角運動量輸送とギャップの深さからギャップに内在する惑星の質量を見積もる手法を適用し[2]、内側から4つの顕著なギャップに対してそれぞれに対応する惑星の質量を見積もった。その結果、4つ全てのギャップで木星質量程度の惑星が存在する可能性が示された。さらに、ToomreのQ値と冷却効果を調査し円盤の重力不安定性を調べたところ、中心星から52 AU以遠の領域では重力不安定の条件が満たされていることが分かった（図2）。

重力不安定は円盤の外側領域で生じるため、観測されているギャップ位置を考えた場合、内向きの惑星移動を考慮する必要がある。そこで、我々は式(1)で示されるギャップ形成に必要な質量（M_{gap}）を見積もり、惑星移動の可能性とその形態について調査した。

$$M_{gap} \simeq 2.7 M_{\oplus} \times \left(\frac{r}{1\ \mathrm{AU}}\right)^{3/2} \left(\frac{M_*}{1 M_\odot}\right)^{-1/2} \left(\frac{T}{100\mathrm{K}}\right)^{3/2}. \quad (1)$$

その結果、付随するガス円盤に対してもギャップを形成するのに十分なサイズであることが分かり、ギャップと共に中心星へと移動するType-II惑星移動を支持する結果が得られた。これらの結果と天体の年齢などを考慮すると、惑星は短時間で円盤の外側で形成されType-II惑星移動によって現在の位置に移動してきたものと思われる。ALMAはこれまでになく原始惑星系円盤の描像を明らかにしたが、ダスト成長や永年重力不安定性でもギャップ構造の説明が可能であるため、形成の起源を明らかにするためには、円盤赤道面を反映するガス観測を含めたさらなる観測的研究が求められる。

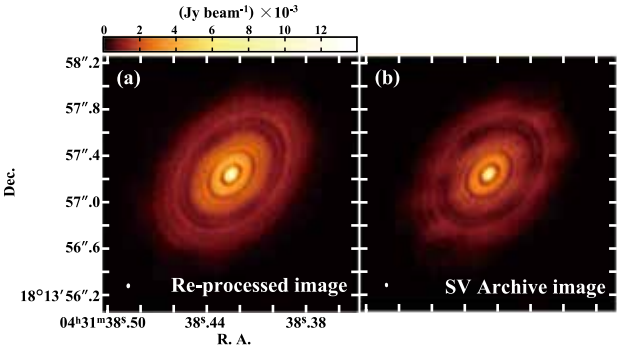


図 1. 0.87 mmダスト連続波の観測データを再解析した画像（a）とALMA公開データ画像（b）との比較.

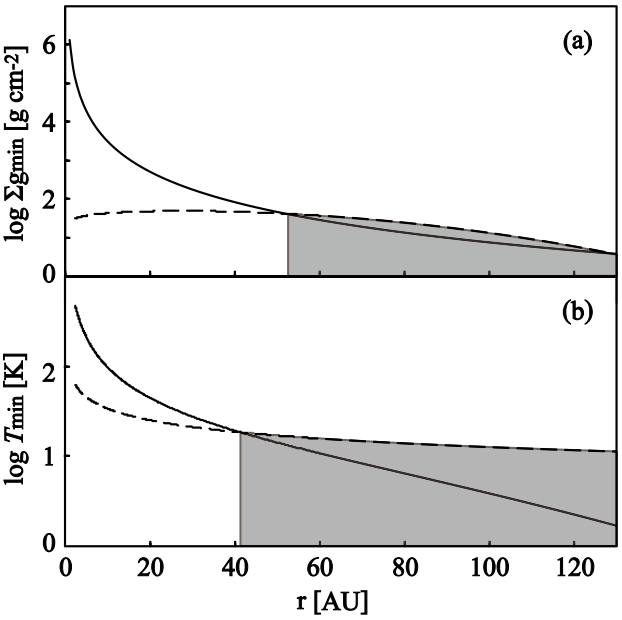


図 2. パネル（a）はKwon et al. (2011)モデル[3]の面密度分布（実線）とGIを誘発するのに必要なガスの最小面密度（Σ_{gmin}，破線）を示す．パネル（b）はべき乗分布で与えられた動径方向の温度分布（実線）とGIを誘発するのに必要な冷却条件を満たす円盤の最小温度分布（T_{min}，破線）を示す．灰色で示したパネル（a）と（b）の領域はGIの発生条件を満たす領域を示す.

参考文献

[1] ALMA Partnership, Brogan, C. L., Perez, L. M., et al.: 2015, *ApJ*, **808**, L3.
[2] Kanagawa, K. D., Muto, T., Tanaka, H., et al.: 2015, *ApJ*, **806**, L15.
[3] Kwon, W., Looney, L. W., Mundy, L. G.: 2011, *ApJ*, **741**, 3.

宇宙の誕生と宇宙のダーク・フローの起源に対する制限

MATHEWS, Grant J.
（University of Notre Dame ／国立天文台）

GANGOPADHYAY, Mayukh R.、GARNAVICH, P.、ROSE, B.
（University of Notre Dame）

市來淨與
（名古屋大学）

梶野敏貴
（国立天文台／東京大学）

本論文では、共鳴粒子生成や、宇宙のダーク・フローを導くM理論ランドスケープにおける超対称性を動機とするインフレーションなど、初期宇宙での新しい物理に対する数個の制限を概観した[1,2]。そのようなダーク・フローは、インフレーションの間持続する隣の宇宙との量子もつれの結果である。この残った曲率は、宇宙の双極子モーメントに関して補正されたCMB系におけるバルク運動として現れると考えられる。

我々はSN Iaの赤方偏移と距離の関係におけるハッブル・フローからの偏差の新しい解析に基づいた、ダーク（あるいはバルク）フロー速度に対する最近の制限を要約した[1]。我々は2種類の解析を行った。一つは、3次元カルテシアン速度成分を特定することである。もう一つは、ハッブル・フローからの偏差の天球上のコサイン依存性を解析することである。フィットは$z < 0.05$と$z > 0.05$について、Union2.1 [3]とSDSS-II [4,5]超新星サーベイの両方を用いて行われた。また我々は、高赤方偏移におけるバルク・フローを検出する難しさが、赤方偏移と距離の関係の不確かさによるものなのか、特異速度と混同していることによるものなのか、バルク・フローが存在しないことによるものなのかを決定するために、バルク・フローを加えてシュミレートされたデータを研究した[1]。我々はカルテシアン解析において$(l, b) = (295 \pm 30, 10 \pm 5)°$の方向に$270 \pm 30\,\mathrm{km}^{-1}$のバルク・フロー速度を発見した[1]。一方、コサイン解析によって、$(l, b) = (276 \pm 15, 37 \pm 3)°$の方向に$325 \pm 50\,\mathrm{km}^{-1}$という値を得たが、これは従来の解析と無矛盾である。しかしながら、赤方偏移ビン$z > 0.05$では、バルク・フロー速度の証拠をほとんど見つけることができなかった[1]。さらに我々は、SDSS-II超新星データセットの観測領域の大きさが、意味のある結果を与えるには不十分であるということを発見した。

SN Iaが発生した銀河は距離がよりよく決定されているので、おそらく最良の代替手段を与える（[1]とその参考文献）。しかし、利用可能なデータはほとんどない。SN Iaデータセットからバルク・フローを発見する試みは多く行われてきた。我々の研究[1]は、数個の重要な点において、従来の解析とは異なっていた。我々は2つの異なるアプローチと2つの別々のデータセットに基づき独立した解析を行った。我々は、銀河座標における速度の大きさではなく、バルク・フロー速度のカルテシアン3成分に、MCMCフィットをあてはめた。このアプローチは、銀河の極の近くでよりよい安定性を持つ。そして、我々は天空の$\cos\theta$角度依存性について、ハッブル・フローからの偏差を探索することで、同じデータを解析した。これらの研究は、バルク・フローの大きさと方向を特定するこれら2つの相補的な技術のロバストネスを確立し、少なくとも$z = 0.05$までについて、従来検出されていたバルク・フローの方向を確認した。

採用した手法の実現性を確立したのち、我々はSDSS-IIサーベイからの（~1000個の）銀河の赤方偏移とSN Iaの距離の膨大なサンプルに対して、初めてそれらの手法を適用し[4,5]。しかしながら、SDSS-IIのデータの解析は、宇宙の双極子モーメントの方向のデータが不足していることによって、非常に制限されていることが判明した。我々は低赤方偏移において検出可能なバルク・フローが存在することを明らかにしたが、高赤方偏移では、最良の場合でも検出限界に近いということが分かった。

シミュレートされたデータセットから、高赤方偏移における現在の不確かさは、距離係数の現在の誤差にほとんど起因することを導いた[1]。検出のためには、Union2.1データセットのようなサンプルでは、$z = 0.3$までSN Iaをカバーすることと、距離係数の誤差を0.2から≤ 0.02 magまで小さくすることの両方が必要である。しかしながら、LSSTのような次世代の大規模サーベイによって実現可能なような、3×10^4事象を含む大きく拡張されたデータセットを用いれば、典型的な距離係数の誤差0.2 magが存在してもバルク・フローを検出できるかもしれない。

参考文献

[1] Mathews, G. J., et al.: 2015, *Int. J. Mod. Phys. A*, **30**, 1545022.
[2] Mathews, G. J., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **92**, 123519.
[3] Suzuki, N., et al.: 2012, *ApJ*, **746**, 85.
[4] Sako, M., et al.: 2007, *AJ*, **135**, 348.
[5] Frieman, J. A., et al.: 2008, *AJ*, **135**, 338.
[6] Planck Collaboration, *Planck XVI*: 2014, *A&A*, **566**, A54.

CMBパワースペクトルにおけるインフレーション中のプランクスケール共鳴粒子の証拠の可能性

MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame ／国立天文台）
GANGOPADHYAY, Mayukh R.（University of Notre Dame）
市來淨與（名古屋大学）
梶野敏貴（国立天文台／東京大学）

プランク衛星は、宇宙背景放射（CMB）のパワースペクトルを決定するために現在利用できる最も高解像度のデータを提供している[1]。このパワースペクトルの解析によって、最初期宇宙の物理に強力な制限を与えることができる。

原始パワースペクトルは、インフレーション期に生成された量子ゆらぎに由来すると考えられている。この論文[2]では、我々は多重極$l = 10$–30付近のパワースペクトルの観測結果に見られる奇妙な特徴を解析した。この領域はいまだ因果的に接触していない角度スケールに対応し、観測されたパワースペクトルが真の原始パワースペクトルに近いので、これはCMBパワースペクトルの中でも面白い領域である。

プランクが観測したこの領域のパワースペクトルの図解が図1に示されている。誤差棒は大きいが、$l = 10$–30の領域に、べき乗則に従う原始パワースペクトルをもつ標準ΛCDM宇宙論に基づく最良フィットを下回る顕著な系統偏差が存在する。同じ特徴はウィルキンソンマイクロ波異方性探査機（WMAP）[3]からのCMBパワースペクトルにも見られるので、CMBパワースペクトルの真の特徴であると考えられる。

図1に描かれた線は、ほぼ縮退したプランクスケールを超える重いフェルミ粒子N種をインフレーション間に生成するモデルに基づき、プランクのCMBパワースペクトルの$l = 10$–30における落ち込みに対するフィットを示している。CMBパワースペクトルに対する最良フィットは、$k_* = 0.0011 \pm 0.0004\,h\,\mathrm{Mpc}^{-1}$（共鳴周波数における波数）と振幅$A \approx 1.7 \pm 1.5$において最適な特徴を示す。プランクのテンソル対スカラー比と矛盾しない単項インフレーションポテンシャルでは、この特徴は$m \sim 8$–$11\,m_{\mathrm{pl}}/\lambda^{3/2}$と、縮退フェルミ粒子$N$種に対して、フェルミ粒子種とインフラトン場間の湯川結合定数$\lambda \approx (1.0 \pm 0.5)N^{-2/5}$をもつほぼ縮退した粒子の共鳴生成に対応する。

もし現在の解析が正しければ、これはプランクスケールにおける新しい素粒子物理の観測的証拠の最初の兆候の一つであるかもしれない。実は、特に弦理論の文脈においては、プランクスケールにおいて多くの粒子が予想される。おそらく、現在観測されているCMBパワースペクトルは、そのような粒子の一部がインフラトン場と結合し、CMB原始パワースペクトルの中にその存在の痕跡を残しているかもしれないということを初めて示している。

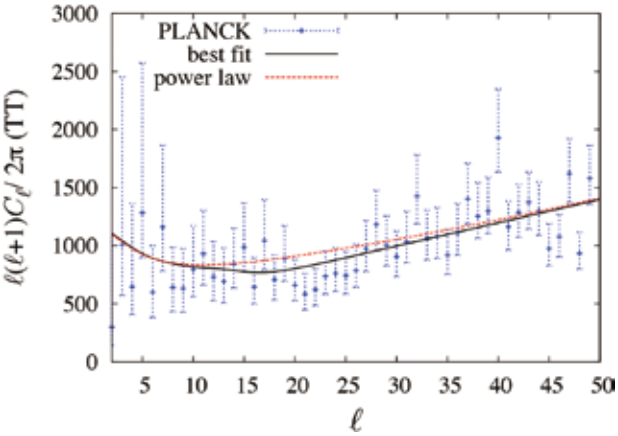


図1.（Color online）$l = 3$–50の範囲のCMBパワースペクトル．誤差棒付きの点はプランクデータリリース[1]に依っている．破線は，プランクCMBパワースペクトルに対する，べき乗則原始パワースペクトルに基づく標準ΛCDM最良フィットを示している．実線はインフレーション間の共鳴粒子生成を伴うモデルに対する最良フィットを示している．

参考文献

[1] Planck Collaboration, Planck XX: 2016, *A&A*, **594**, A20.
[2] Mathews, G. J., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **92**, 123519.
[3] Hinshaw, G., et al. (WMAP Collaboration): 2013. *ApJS*, **208**, 19.

ほぼ平坦な開いたΛCDM宇宙論における プレインフレーションゆらぎに対する制限

MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame/NAOJ）
SUH, InSaeng（University of Notre Dame）
LAN, Nguyen Q.（Hanoi National University of Education）
梶野敏貴（国立天文台／東京大学）

我々がほぼ平坦な宇宙に住んでいるということは、今や広く認められたコンセンサスである。プランクコラボレーション[1]によるCMB+HiL+BAOを結合した最良フィットによると、宇宙の密度について$\Omega_0 = 1.005^{+0.0062}_{-0.0065}$という値が得られ、曲率成分は$\Omega_k \equiv 1 - \Omega_0 = -0.005^{+0.0065}_{-0.0062}$を示している。これは実際、完全な平坦さに非常に近い。にもかかわらず、この論文[2]において、我々は現在の宇宙がわずかに開いている、すなわち95％信頼区間で$\Omega_0 \geq 0.994$であるという可能性を考慮した。この場合、インフレーション以前に存在したすべてのゆらぎは現在地平面上に見られるかもしれない。我々の論文[2]では、現在の宇宙論的観測に基づいてプレインフレーション宇宙における非一様性に対して課すことができる制限を決定した。そのようなプレインフレーション定曲率ゆらぎは宇宙マイクロ波背景放射の双極子モーメントの歪みとして現れ、宇宙のダーク・フロー速度$v_{\rm DF}$として特徴づけることができるかもしれない。

我々はプレインフレーション宇宙が定曲率ゆらぎとして平面正弦波的な非一様性をもつ単純な解析的モデルを発展させた。$\phi(t,z) = \phi_i + \delta\phi_i \sin\frac{2\pi}{\lambda_i}(a_i z - t)$である。このとき、ゆらぎの波長は$\lambda_i = lH_i^{-1}$とパラメトライズすることができる。プレインフレーション宇宙は、1) インフラトン場におけるゆらぎのスケールl、2) 宇宙のclosure parameter Ω_i、3) 宇宙がインフレーション期に入るときのインフラトン場における宇宙のエネルギー密度の割合f、によって特徴づけられる。

[2]から引用する図1は、KSZ効果のプランクの解析から制限される上限$v_{\rm DF} = 254\,{\rm km\,s^{-1}}$に基いた制限$f<1$と、4重極子以上のモーメントがCMBパワースペクトルの観測からの値を超えないをという制限を満たすΩ_iとlの値を要約している。上の領域は、lが1に近いときにのみこの制限を満たすことができる一方、初期のclosure parameterへの上限は$f\to1$のとき$\Omega_i < 0.4$ ($\Omega_{k,i} > 0.6$)であることを示している。実は、これらの制限だけから、パワースペクトルにおけるプレインフレーションゆらぎは現在のハッブルスケールの少なくとも~80倍に達するということが分かる。そのようなゆらぎは現在の宇宙がほぼ平坦であることによっても制限される。実際、まとめると、プレインフレーションゆらぎの波長はインフレーションの開始時にハッブルスケールのオーダーでなければならないことが分かる。加えて、もし現在の宇宙の双極子モーメントにプレインフレーション成分があれば、初期のプレインフレーションclosure parameterは$\Omega_i < 0.4$ ($\Omega_{k,i} > 0.6$)ほどの大きさになりえる。

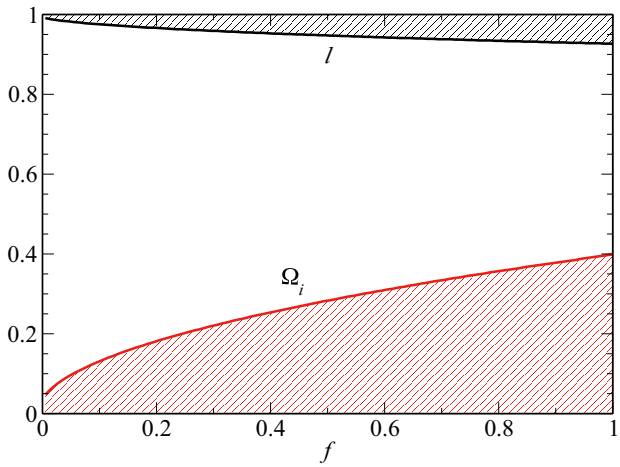


図1. プランクの解析[3]への上限から従う現在のダーク・フロー速度$254\,{\rm km\,s^{-1}}$に対する，インフラトン場における初期プレインフレーションのエネルギー密度の割合fの関数としてのプレインフレーションパラメータに課される制限．下の影付き利用領域は初期closure parameter Ω_iの可能な値を示す．上の影付き領域は波長パラメータlの可能な値を示す．

参考文献

[1] Planck Collaboration, *Planck XVI*: 2014, *A&A*, **566**, A54.
[2] Mathews, G. J., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **92**, 123514.
[3] Planck Collaboration, *Planck XIII*: 2014, *A&A*, **561**, A97.

超新星r過程の普遍性と放射性原子核[1]

LORUSSO, Giuseppe（NPL/RIKEN）　西村俊二（RIKEN）　柴垣翔太、梶野敏貴（国立天文台／東京大学）　for international EURICA collaboration

恒星内部で化学元素が作られる様子を明らかにしたことは人類の最も偉大な成果の一つであるが、いくつかの重要な疑問が未解決のままである。その一つは間違いなく、速い中性子捕獲（r）過程の問題であろう。r過程は、鉄からウランまで（Z=26–92）の元素の生成の鍵である。r過程の天体物理的サイトと正確な機構はいまだ確実に特定されているとはいえず、天体物理学、天文学、素粒子原子核物理学が協働しなければならない問題である。

我々は、中性子殻配位を（ほぼ）占める中性子数$N \approx 82$のエキゾチック核を生成・研究した。これらの原子核は、重力崩壊型超新星におけるニュートリノ駆動風のように最も信頼できるr過程サイトのうちのいくつかによって予測された、r過程元素合成の通り道にある。これらの原子核の安定度が大きいと、太陽系におけるXeとTeの存在度が大きくなる。半減期の測定を目指す実験が、RIビームファクトリー（RIBF, RIKEN）で実施された。RIBFでは、Be標的との衝突により誘導されたウランビームの核分裂によって、エキゾチック核が生成された。核分裂で生じた破片は明確に特定され（図1）、続く崩壊がWAS3ABiシリコンストッパーとEURICAゲルマニウム測定装置により調べられた。

この研究は、殻構造における魔法数がエキゾチックな中性子過剰核でも普遍的に存在しているという現在の理解を支えるロバストな半減期分類法の証拠となっている。また、新しい測定は、r過程が高エントロピー状態で進行する条件、すなわち強い$(n,\gamma) \Leftrightarrow (\gamma,n)$平衡を達成するr過程モデルに直接的なインパクトがある（図2）。この場合、新しいデータは、長く使われてきたモデルが質量$A \approx 130$ピーク前後の同位体を過少生成するという問題を緩和し、希土類元素の記述を大きく改善する。後者はそのような元素の存在度が太陽系と金属欠乏星で一致している（r過程の普遍性）理由と、そのような普遍的特徴がどの範囲の元素まで広がっているのかを理解するために必要である。

以上、超新星r過程の普遍性が、RIKENを中心とする実験グループとNAOJの理論グループとの国際共同研究によって明らかにされた[1]。

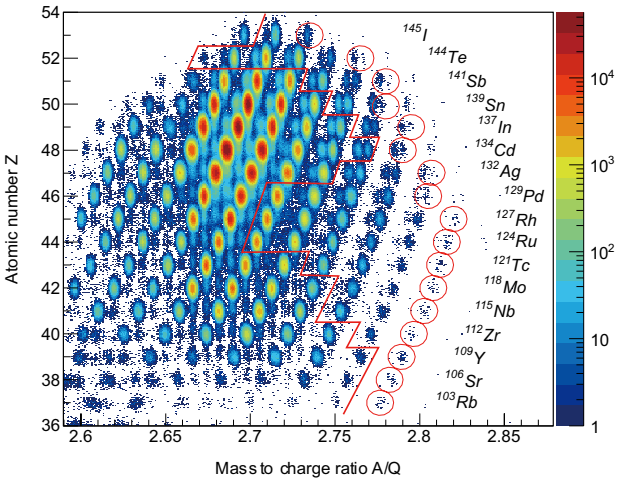


図1. 粒子特定プロット．赤線の右側に位置する放射性原子核は，EURICA collaboration実験によって初めて生成され調べられた．

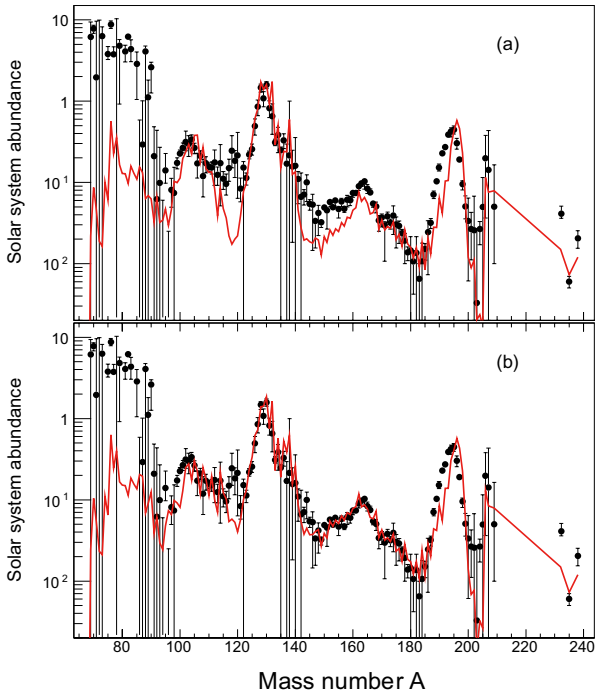


図2. r過程太陽系存在度パターンと（a）新しく測定された半減期を用いない場合，および（b）用いた場合に理論計算された存在度の比較．

参考文献

[1] Lorusso, G., et al.: 2015, *Phys. Rev. Lett.*, **114**, 192501.

コラプサージェット中におけるr過程元素合成

中村 航
（早稲田大学）

梶野敏貴、佐藤 奨、張替誠司
（国立天文台／東京大学）

MATHEWS, G. J.
（ノートルダム大学）

鉄より重い元素を合成するプロセスとして、早い中性子捕獲過程（r過程）がある。r過程元素合成を起こす天体イベントとしては、重力崩壊型超新星のニュートリノ駆動風や、中性子連星の合体が考えられている。しかし、最近の理論計算によって、前者はr過程を進行させるのに必要な中性子過剰な環境を作ることが困難であると指摘されており、後者は合体までに時間がかかることから金属欠乏星の表面で見つかっているr過程元素の存在との不整合が課題である。

そこで本論文[1]では、r過程元素の独立な起源として持続時間の長いガンマ線バースト（LGRB）を考えた。LGRBの爆発機構は解明されていないが、ブラックホール形成をともなう大質量星の重力崩壊から相対論的なジェットが放出されるコラプサーモデル[2]が有力視されている。張替ら[3]は回転する大質量星の重力崩壊を空間2次元の特殊相対論的磁気流体コードを用いて計算し、ブラックホールと降着円盤からなる系を構築した。さらに、降着円盤からのニュートリノによって主に軸付近の物質が過熱され、相対論的なジェットを形成することに成功した。彼らの結果を用いてLGRB中心付近で20,000個の追跡粒子の挙動を調べ、その温度、密度等の時間発展をもとにr過程を含む元素合成計算を実行した。計算には約5,000核種を含む核反応ネットワークを使用した。

まず追跡粒子の運動解析から、最終的にジェットおよびその周囲のウィンドとして放出される追跡粒子は1,289個であった。その多くは電子数比（Y_e）が0.4以上でr過程を起こすほど中性子過剰ではなかったが、$Y_e \sim 0.1$程度の非常に中性子過剰な粒子も存在した。バリオン数あたりのエントロピー（S）の分布も非常に幅が広く、ボルツマン定数（k_B）を単位として$S/k_B \sim 10$から1,000以上の粒子も存在した。

これらの粒子に対して核反応ネットワーク計算をおこなった結果を図1に示す。比較的高いエントロピーを持つ粒子がr元素分布の第3ピークを越える重元素を生成する一方で、低エントロピー粒子は第2ピーク程度までの生成を担っていた。すべてを合計した組成分布を太陽系のr過程元素分布と比較したところ、質量数（A）が$140 < A < 180$の間で両者はよく一致した。この質量域のr過程元素は、金属欠乏星の表面で発見された量が太陽系とよく似た分布を持っていたことから、金属量や環境によらないユニバーサリティと呼ばれている。我々の結果はこのユニバーサリティと矛盾せず、LGRBがr過程元素合成のサイトの一つであると結論づけた。一方で、非常に質量数の大きい元素が過剰に生成されるなどの問題も残っている。今回は一つのLGRBモデルのみに基づいた計算をおこなったが、異なる初期条件が駆動するLGRBについて同様の調査が必要である。

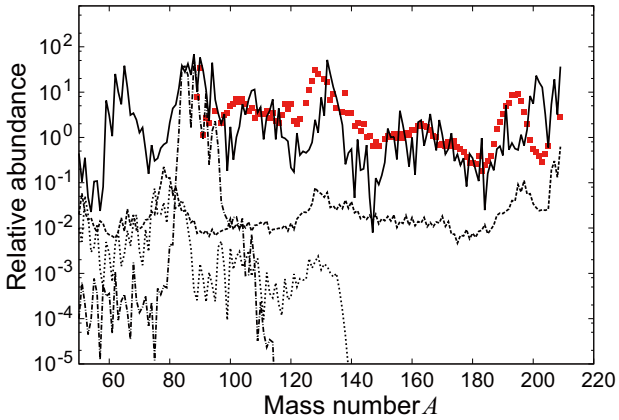


図 1. LGRBにおける核反応計算で得られた組成分布（実線）を質量数Aに対してプロットした図．^{153}Euで規格化している．赤点は太陽系組成を示す．点線，破線，点破線はそれぞれ初期エントロピーが高い（$S/k_B \sim 1{,}000$），中間（~100），低い（~25）代表的な粒子の最終組成を表す．

参考文献

[1] Nakamura, K., et al.: 2015, *A&A*, **582**, A34.
[2] Woosley, S. E.: 1993, *ApJ*, **405**, 273.
[3] Harikae, S., Takiwaki, T., Kotake, K.: 2009, *ApJ*, **704**, 354.

オリオン電波源Iにおける658 GHz振動励起水メーザー

廣田朋也、本間希樹　　金 美京
（国立天文台／総合研究大学院大学）　（韓国天文研究院）

我々は、ALMAサイクル0において、大質量原始星候補天体であるオリオンKL領域の電波源Iで658 GHzの振動励起水分子輝線（v_2=1, $1_{1,0}$−$1_{0,1}$, E_l=2329 K）を観測した[1]。観測はALMA band 9で最長基線長385 mの配列により行われ、分解能は0.28″×0.25″を達成した。

658 GHz水分子輝線は、100 AUスケールのコンパクトな領域から放射されており、その輝度分布は北東-南西方向に放射される低速度（18 km s^{-1}）双極分子流に沿って伸びている（図1）。最も顕著な特徴は、北西－南東方向に沿った速度勾配であり、これは双極分子流に垂直な向きになっている。この速度構造は、双極分子流を軸とした回転構造を示唆している。658 GHz水分子輝線のスペクトルは、他の水分子輝線[2]やSiOメーザー[3]でも見られるのと同様に、赤方偏移した成分の強度が強い非対称な構造となっている（図2）。観測されたフラックス密度とコンパクトな構造は高い輝度温度（>2×10^4 K）を示しており、このことは658 GHz水分子輝線が強いメーザーであると解釈できる。

これらの基本的性質から、658 GHz振動励起水分子輝線は、電波源Iに付随する回転円盤から噴出する北東－南西方向の低速度（18 km s^{-1}）双極分子流の根元付近から放射されていると考えられる。我々の結果は、658 GHz振動励起水分子輝線が321 GHzの水メーザー[2]、および43 GHzのSiOメーザー[3]と同様に、大質量原始星近傍の高温分子ガスのユニークな観測手法となることを示している。

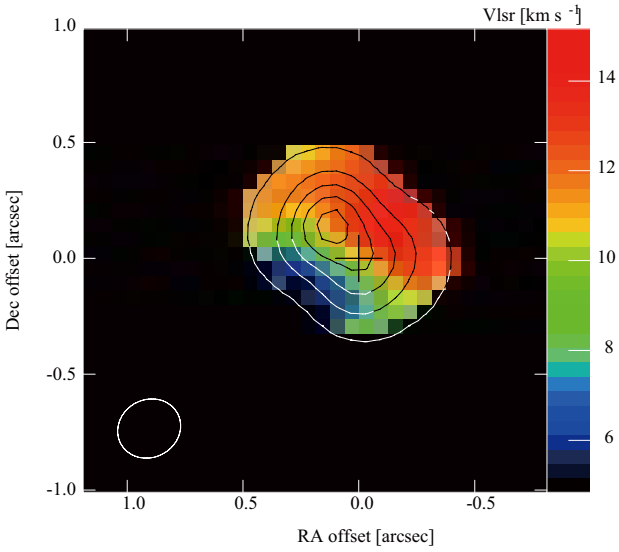


図 1. 658 GHz水メーザーの0次モーメント（等高線）と1次モーメント（カラー）マップ．等高線はピーク強度3923 Jy beam^{-1} km s^{-1}の10%，30%，50%，70%，90%レベルを示す．黒い十字は電波源Iの連続波ピーク位置に対応し，座標オフセットはこの位置を基準としている．ビームサイズは左下に楕円で示した．

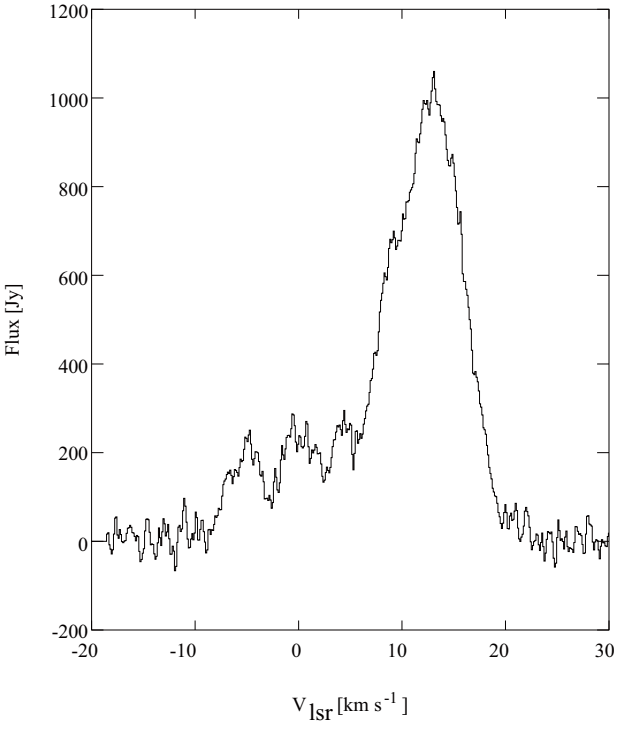


図 2. 658 GHz水メーザーのスペクトル．

参考文献

[1] Hirota, T., Kim, M. K., Honma, M.: 2016, *ApJ*, **817**, 168.
[2] Hirota, T., et al.: 2014, *ApJ*, **782**, L28.
[3] Kim, M. K., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 991.

VERAによる星形成領域IRAS 20126+4104の位置天文観測

永山 匠、小林秀行、CHIBUEZE, James、佐藤克久、上野祐治、清水上 誠
（国立天文台）

面高俊宏、半田利弘、BURNS, A. Ross
（鹿児島大学）

VLBI Exploration of Radio Astrometry（VERA）によるIRAS 20126+4104の位置天文観測結果について報告する。年周視差0.750±0.092 mas、距離$1.33^{+0.19}_{-0.15}$ kpcを測定した。固有運動測定によりIRAS 20126+4104がCygnus suprbubbleの膨張運動起源の約16±4 km s^{-1}の特異運動を持つことがわかった。これらの結果はNagayama et al. (2015) [1]に掲載されている。

IRAS 20126+4104は太陽系近傍のCygnus superbubbleに付随する星形成領域である。このsuperbubbleの視線方向には、0.4–4 kpcの異なる距離の天体が位置することから[2]、構造を研究するためにはVLBI位置天文観測による年周視差と固有運動の測定が重要である。

VERAにより2010–2011年にIRAS 20126+4104の22.235080 GHz H_2Oメーザーの位置天文観測を実施した。IRAS 20126+4104と参照電波源J2007+4029をVERAの2ビーム機構を用い同時に観測した。IRAS20126+4104の位置は位相補償により測定された。

図1に測定されたIRAS 20126+4104の年周視差を示す。1年周期、振幅0.75 masの年周視差による運動を見て取れる。IRAS 20126+4104の視差は0.750±0.092 masと測定された。距離にして$1.33^{+0.19}_{-0.15}$ kpcである。この値はVLBAによる視差計測結果と一致するVLBA [3]。

観測された固有運動 $(\mu_\alpha \cos\delta, \mu_\delta) = (-4.15\pm0.51, -4.07\pm0.51)$ mas yr^{-1}、視線速度 $v_{\rm LSR} = -3.5\pm4$ km s^{-1}から、IRAS 20126+4104の特異運動を $(\Delta v_l, \Delta v_b, \Delta v_r) = (-3\pm4, 15\pm4, -11\pm4)$ km s^{-1}と推定した。この特異運動は、Cygnus superbubbleの膨張運動に起因すると考えられる。IRAS 20126+4104の~3.6 Myr（Cygnus superbubbleの膨張タイムスケール）前の位置は、Hipparcosで観測されたOB型星の膨張運動の中心と一致する[4]。

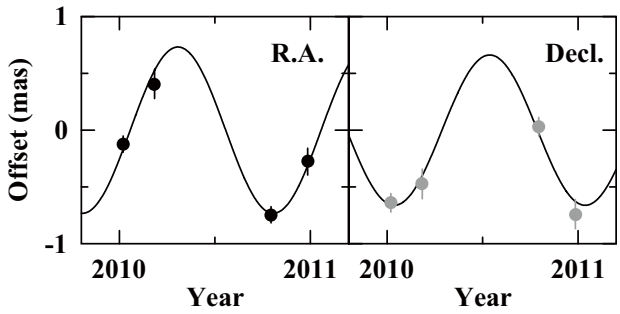


図 1. IRAS 20126+4104の年周視差.

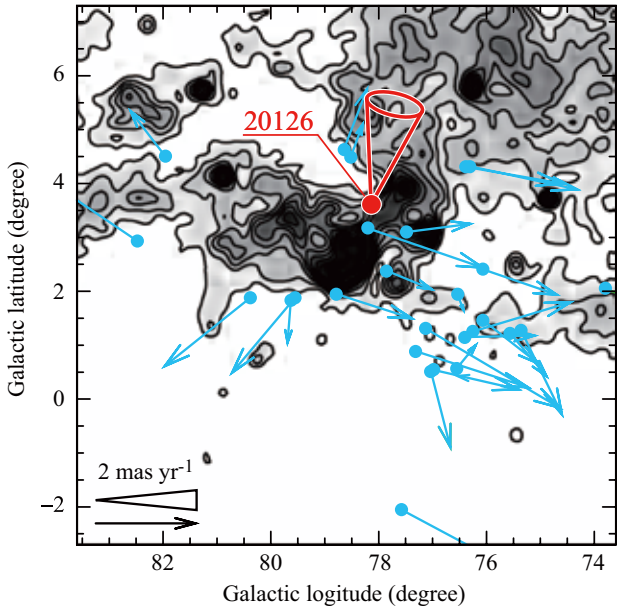


図 2. IRAS 20126+4104の特異運動（赤いコーン）．青い矢印はHipparcosで測定されたOB型星の特異運動を表す[4]．背景はCygnus superbubbleのROSAT 1/4 kevマップを表す[2].

参考文献

[1] Nagayama, T., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 66.
[2] Uyanker, B., et al.: 2001, *A&A*, **371**, 675.
[3] Moscadelli, L., et al.: 2011, *A&A*, **526**, A66.
[4] Comeron, F., Torra, J., Gomez, A. E.: 1998, *A&A*, **330**, 975.

ホームズ彗星の2014年近日点通過時における可視モニター観測

KWON, Yuna G.[1]、石黒正晃[1]、花山秀和[2]、黒田大介[2]、本田敏志[3]、高橋 隼[3]、KIM, Yoonyoung[1]
LEE, Myung Gyoon[1]、CHOI, Young-Jun[4]、KIM, Myung-Jin[4]、VAUBAILLON, Jeremie J.[5]、宮地竹史[2]
柳澤顕史[2]、吉田道利[6]、太田耕司[7]、河合誠之[8]、福島英雄[2]、渡部潤一[2]

1: ソウル大学，2: 国立天文台，3: 兵庫県立大学，4: 韓国天文研究院，5: パリ天文台，6: 広島大学，7: 京都大学，8: 東京工業大学

ホームズ彗星は2007年10月に歴史的なアウトバーストを起こした天体として知られている。その後の観測で、彗星核表面の断熱層（いわゆるダストマントル）の大部分がアウトバーストによって剥ぎ取られ、2010年遠日点付近でも非常に活発な彗星活動をしていたことが明らかになった[1]。本研究では、アウトバースト後はじめて近日点通過する2014年3月前後に、石垣島天文台105 cmむりかぶし望遠鏡、岡山天体物理観測所50 cm望遠鏡と188 cm望遠鏡、西はりま天文台2 mなゆた望遠鏡（兵庫県立大学）、普賢山天文台1.8 m望遠鏡（韓国天文研究院）、Siding Spring天文台50 cm望遠鏡（オーストラリア国立大学）を用いたモニター観測を行い、ホームズ彗星のダスト放出および活動領域に関する解析を行った[2]。

図1は、近日点通過直後のRcバンドでの観測画像である。観測では彗星核近傍のコマと右側に伸びるダストテイルが確認されたものの、アウトバースト直後に観測されたような活発なダスト放出は確認されなかった。図2は、観測から推定されるホームズ彗星の活動領域の割合を太陽からの距離（横軸上）または真近点角（横軸下、0度は近日点、180度は遠日点を表す）の関数として表したものである。2007年アウトバースト直後は、不活性なダストマントルが吹き飛ばされ、彗星核の20−40％の領域からダストが放出されていたが、近日点に近づくにつれて活動領域が狭くなり、2014年の近日点通過時には0.1−0.3％にまで減少していた。このことから、わずか数年のうちにフレッシュな彗星核は新たに形成されたダストマントルに覆われて不活性になったと推定される。放出されたダスト量から、彗星核には約10 cmのダスト層が堆積したと考えられる。これは、わずか10 cm程度のダストの堆積によって彗星内部の揮発性物質は保持され得ることを示唆するものである。

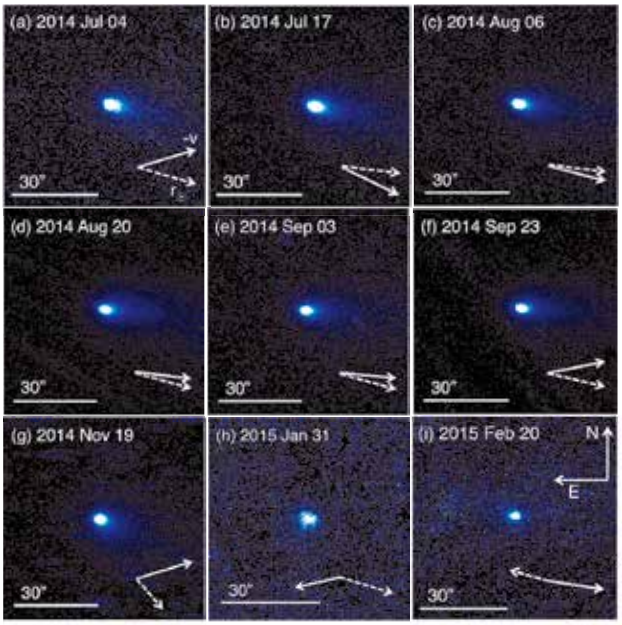


図 1. 2014年近日点通過直後のホームズ彗星.

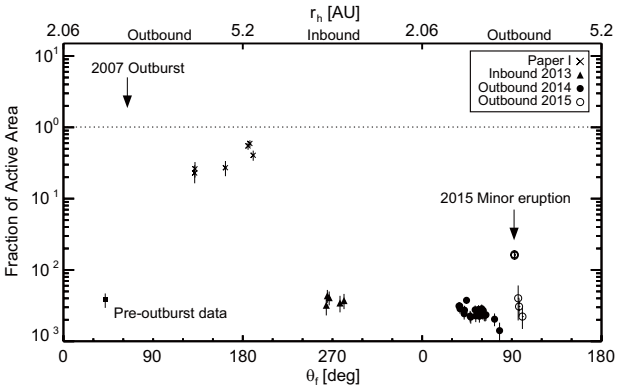


図 2. 彗星表面の活動領域の時間変化.

参考文献

[1] Ishiguro, M., et al.: 2013, *ApJ*, **778**, 19.
[2] Kwon, Y., et al.: 2016, *ApJ*, **818**, 67.

相対論的量子論による強磁性中での陽子シンクロトロン放射によるπ中間子生成の研究[1]

丸山智幸（日本大学）　梶野敏貴（国立天文台／東京大学）

CHEOUN, Myung-Ki, KWON, Yongshin, RYU, Chung-Yeol（Soongsil University）　MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame）

軟ガンマ線リピーター（SGR）や特異X線パルサー（AXP）が、超強磁場をもつ中性星マグネターであることは広く認められたことである[2]。このX線やガンマ線の放出は、マグネターの強磁場によって陽子が加速され、シンクロトロン放射をするためと考えられている。このとき、高エネルギー光子の放出は、シンクロトロン放射でまず中間子が生成され、それが崩壊することで生じると予想される。

しかし、これまでの研究は半古典的枠組[3]の範囲でのみ行われ、不連続なランダウレベルや異常磁気能率等の効果は考慮されてこなかった。そこで、本研究[1]では、相対論的量子論の立場から陽子シンクロトロン放射によるπ中間子生成を研究することにした。

まず、位置$r \equiv (x, y, z)$における磁場を$\vec{B} = (0, 0, B)$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$\tilde{\psi}$は以下のディラック方程式を解くことで求められる。

$$\left[(i\partial\!\!\!/ - eA\!\!\!/) - m_N - \frac{e\kappa_p}{2m_N}\sigma_{\mu\nu}F^{\mu\nu}\right]\tilde{\psi}(x) = 0, \qquad (1)$$

ここで、$F^{\mu\nu} \equiv \partial^\mu A_\nu - \partial^\nu A^\mu$であり、$m_N$は陽子の質量、$\kappa_p$は陽子異常磁気能率を表している。

そして。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。

$$e(n, p_z, s) = \sqrt{p_z^2 + (\sqrt{eB(2n+1-s) + m_N^2} - \frac{se\kappa_p B}{m_N})^2}, \qquad (2)$$

ここでnはランダウレベル準位を、$s(= \pm 1)$はスピンを、p_zは陽子のz成分を表している。

図1に、磁場の強さは5×10^{18} Gのときのエネルギー1GeVの陽子の微分崩壊幅について、$0 \le n_{max} - n_i \le 9$の平均を取ったものを、初期状態と終状態のスピンを変えて示した。上段（a）は異常磁気能率がある場合、下段（b）はない場合の結果を表している。

異常磁気能率のない場合（b）、スピン・フリップ（$s_i = -s_f$）の寄与が、スピン・ノンフリップ（$s_i = s_f$）のときの約100倍になっていることが分かる。異常磁気能率のある場合（a）、初期状態と終状態のスピンが、$s_i = -s_f = 1$であるときだけ、それ以外のものの約10,000倍になっている。異常磁気能率はスピン・フリップがあるときだけ効果を持ち、$s_i = -s_f = 1$で崩壊幅を約100倍増加させ、$s_i = -s_f = 1$のとき減少させる働きをする。$s_i = -s_f = 1$のときは、異常磁気能率の効果とスピン・フリップの効果が同期し、$s_i = -s_f = 1$のときは二つの効果が相殺するため上記のような結果が現れたのである。

以上の結果から、異常磁気能率が陽子のπ中間子生成に対し非常に大きな効果を示すことを発見した。この結果は、強磁場中のディラック方程式を解いて、計算を行うことで初めて明らかにすることができた。

さらに我々は、異常磁気能率の効果が、陽子のエネルギーを一定にし磁場の強さを小さくすると増加し、磁場の強さを固定してエネルギーを増加させると減少することを示した。実際のマグネターの磁場、$B \sim 10^{15}$ Gでは陽子のエネルギーが1 TeVのオーダーでπ中間子生成がガンマ線放出の主要な寄与を示すと予想される。このときの最大ランダウ準位は10^{11}になるが、上記の結果より、このときでも異常磁気能率の効果は寄与を示すのではないかと考えている。

今後、10^{15} G程度の磁場で現れる、巨大なランダウ準位を取り扱える方法を考え、異常磁気能率を含む正確な研究方法を導出する必要があるであろう。

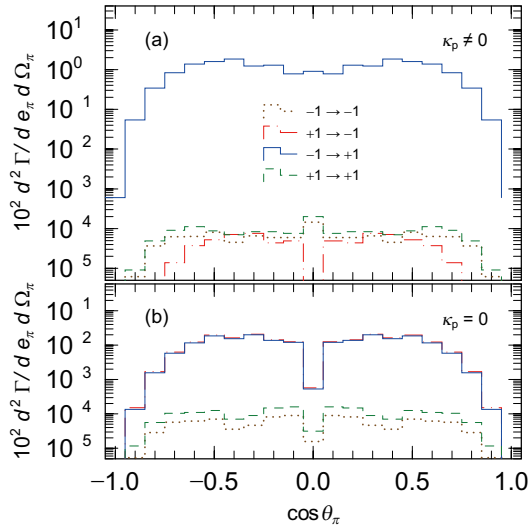


図 1. 陽子のエネルギーが1 GeV，放出π中間子のエネルギーが300 MeVのときの微分π中間子崩壊幅．上段（a）は異常磁気能率があるとき，下段（b）は異常磁気能率がないときの結果を示す．初期状態のランダウ準位，$0 < n_{max} - n_i < 9$，で平均を取った．陽子の初期状態（終状態）のスピンを$s_{i(f)}$として，実線，1点破線，破線，点線は，それぞれ，$s_i = -s_f = -1$，$s_i = -s_f = 1$，$s_i = s_f = 1$，$s_i = s_f = -1$の結果を表す．

参考文献

[1] Maruyama, T., et al.: 2015, *Phys. Rev. D*, **91**, 123007.
[2] Mereghetti, S.: 2008, *Annu. Rev. Astron. Astrophys.*, **15**, 225.
[3] Tokushita, A., Kajino, T.: 1999, *ApJ*. **525**, L117.

高解像度赤外偏光観測による星周円盤ギャップ構造のねじれの観測[1]

OH, Daehyeon
（総合研究大学院大学／国立天文台）

橋本 淳
（アストロバイオロジーセンター／国立天文台）

田村　元秀
（東京大学／アストロバイオロジーセンター／国立天文台）

ほかSEED チーム

若い恒星の周りから観測されている星周円盤は惑星の誕生領域として考えられることから原始惑星系円盤とも呼ばれている。そのため、円盤の構造的進化を理解することは惑星の形成と進化につながる重要な鍵となると考えられている。その中でも円盤の中心に大きな穴を持つ遷移円盤とギャップを持つ前遷移円盤は光学的に厚いダスト円盤から光学的に薄いデブリ円盤へと移り変わる進化段階であると考えられており、その過程において原始惑星が重要な役割をするという説が提案されている。ところが、未だに明確な観測的な証拠は得られていない。

LkCa 15はおうし座とぎょしゃ座の間に140 pc離れた星形成領域にある若いTタウリ型星である。LkCa 15はSED観測からギャップを持つ前遷移円盤を保有することが知られていた。内側の円盤も可視光による直接撮像で確認されている[2]。そこで我々はSEEDSプロジェクト（すばる望遠鏡による戦略的惑星・円盤探査プロジェクト）の一環として、赤外線カメラHiCIAOと補償光学AO188を利用して高コントラストかつ高解像度の近赤外線偏光差分撮像を行い、LkCa 15 前遷移円盤の詳細構造の分解を試みた。

観測の結果、今までで最も鮮明なLkCa 15 円盤の姿が得られた。さらにギャップの幅が最大27 auとかなり広いことと、内側の円盤と外側の円盤が13°±4°もねじられていることがわかった（図1、2）。ねじられた円盤構造は他の星周円盤でも見られているが（e.g., AB Aurigae [5], β Pictoris [6]）、若いTタウリ型星で直接的な観測的証拠が得られたのはこれが初めてである。遷移円盤の形成機構として用いられる光蒸発説などではギャップ構造の形成は説明が難しく、惑星との重力的相互作用が最も有力である。また、ねじれ構造も同様に惑星による重力的摂動以外では形成が難しい[6]。円盤と惑星との力学的総合作用における先行研究と[6,7]、LkCa 15 観測の検出限界から見積もると、LkCa 15のねじれた円盤のギャップ構造は1木製質量以下の複数の惑星が円盤の中に存在することを示唆する。

このようなLkCa 15の特徴的な構造を作った要因と考えられる惑星の直接検出においては次世代補償光学SCExAOを用いた観測の成果が期待される。

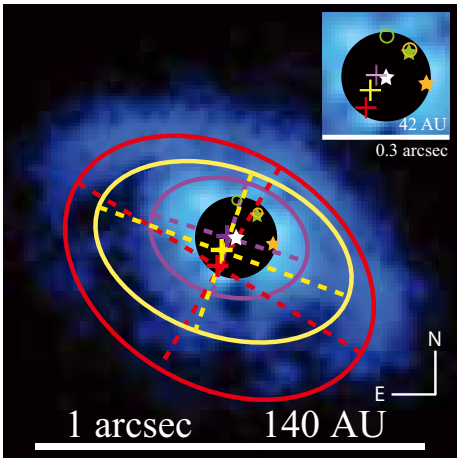


図 1. すばる望遠鏡/HiCIAOによるLkCa 15 円盤の撮像（波長1.6μm）．赤線は外側円盤，黄線はギャップ，そして紫線は内側円盤をフィットしている．白星は中心星，緑星とオレンジ星は2015年に観測されたLkCa 15 bとLkCa 15 c [3]，そして緑円とオレンジ円は2012年に観測されたポイントソース [4]で，それぞれLkCa 15 bとcであると考えられている．

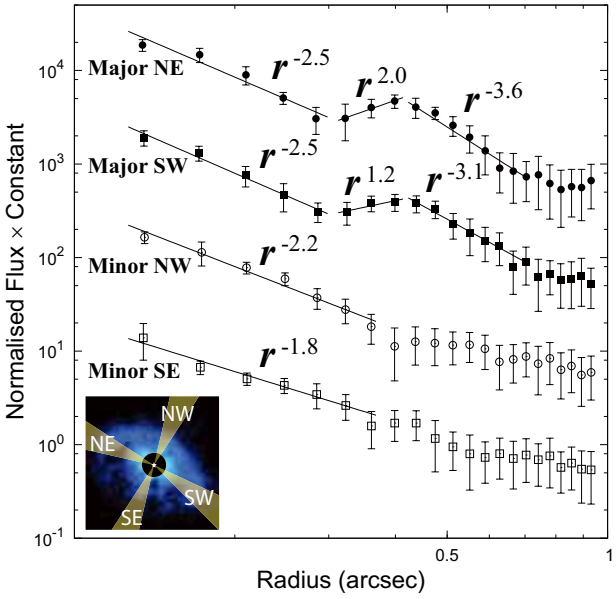


図 2. 各軸における偏光強度の動径プロファイル．主軸の動径プロファイルからもギャップの存在が確認出来る．

参考文献

[1] Oh, D., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, L3.
[2] Thalmann, C., et al.: 2015, *ApJ*, **808**, L41.
[3] Sallum, S., et al.: 2015, *Nature*, **527**, 342.
[4] Kraus, A. L., Ireland, M. J.: 2012, *ApJ*, **745**, 5.
[5] Hashimoto, J., et al.: 2011, *ApJ*, **729**, L17.
[6] Mouillet, D., et al.: 1997, *MNRAS*, **292**, 896.
[7] de JuanOvelar, M., et al.: 2013, *A&A*, **560**, A111.

土星の環の自己重力ウェイク構造の傾き角

道越秀吾
（筑波大学）

小久保英一郎
（国立天文台）

土星の環では、粒子間の自己重力で粒子が集まろうとする一方で、差動回転はそれらを壊そうとする。これらの競合するプロセスにより、自己重力ウェイクと呼ばれる構造が現れる（Salo 1992）。自己重力ウェイクは数百メートル程度の非軸対称構造である。A、Bリングではリング上で顕著な光度の非軸対称が見られるが（Camichel 1958）、Salo et al.（2004）によりこれらの非対称性は自己重力ウェイクにより説明されることが明らかとなった。したがって、自己重力ウェイクは直接は観測できないが、確かに存在していると考えられる。

自己重力ウェイクを形成する物理機構は完全には理解されていないが、スイング増幅が関係している可能性がこれまで指摘されてきた（Toomre 1981, Salo 1995）。スイング増幅の理論により形成される構造のピッチ角が一般に求められている（Michikoshi and Kokubo 2014）。それによると、自己重力ウェイクのピッチ角はおよそ10度であり、土星からの距離に依存しないはずである。しかし、観測的研究から、ピッチ角は土星からの距離に応じて増加することが指摘されている（Hedman et al. 2007）。この違いを理解するため、自己重力ウェイクのピッチ角をN体シミュレーションを用いて調べた（Michikoshi et al. 2015）。

シアリングボックス近似を用いてシミュレーションを行った。また、粒子間の非弾性衝突を考慮した。自己重力は、国立天文台のGRAPE-DRを用いて計算した。図1は典型的な自己重力ウェイクを示している。不規則なトレーリング構造が見られる。密度分布の自己相関関数を用いてピッチ角を計算した。その結果、ピッチ角は土星の距離に応じて増加することを確認した（図2）。

この依存性を理解するために、自己重力ウェイクを単純化したモデルを導入した。自己重力とシアのタイムスケールを比較し、ピッチ角を見積もった。

$$\tan\theta \propto a^{3/2}, \qquad (1)$$

ここでaは土星からの距離である。この見積もりは数値シミュレーションの結果とよく一致する。この結果は、自己重力ウェイクのピッチ角は、スイング増幅だけでは決まらず、シアに対する自己重力の相対的な強さを考慮する必要があることを意味する。

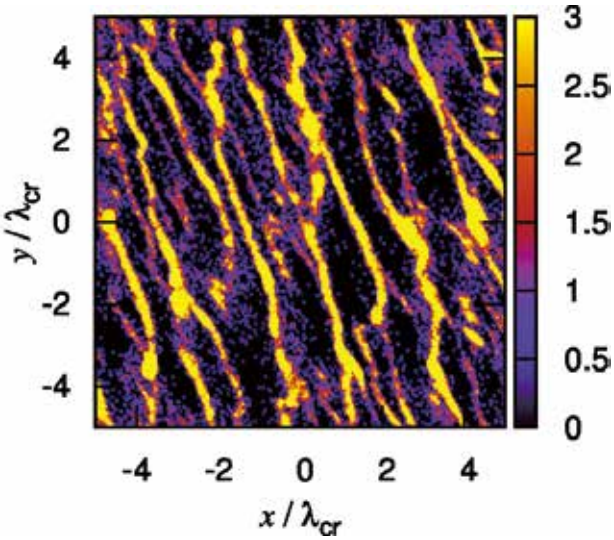


図 1. 土星の環の粒子の面密度．自己重力ウェイクが見られる．

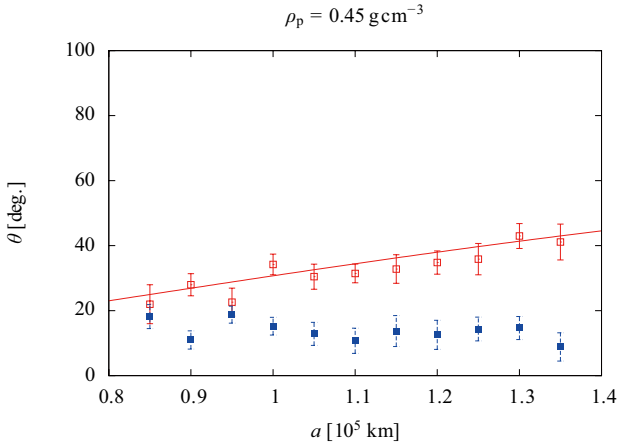


図 2. 土星からの距離に対するピッチ角の依存性．赤と青の点は，それぞれ濃い部分と薄い部分のピッチ角を示す．

参考文献

[1] Salo, H.: 1992, *Nature*, **359**, 619.
[2] Camichel, H.: 1958, *A&A*, **21**, 231.
[3] Salo, H., Karjalainen, R., French, R. G.: 2004, *Icarus*, **170**, 70.
[4] Toomre, A.: 1981, Structure and Evolution of Normal Galaxies (Cambridge: Cambridge Univ. Press).
[5] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2014, *ApJ*, **787**, 174.
[6] Hedman, M. M., et al.: 2007, *AJ*, **133**, 2624.
[7] Michikoshi, S., et al.: , ApJ, 812, 151.

形成中の黒点ライトブリッジにおける爆発・ジェット噴出現象

鳥海 森、勝川行雄、CHEUNG, Mark C. M.
（国立天文台／ロッキードマーチン太陽天体物理学研究所）

黒点の暗部を分断する「ライトブリッジ」と呼ばれる細長い構造では、爆発・ジェット噴出現象が繰り返し発生することが知られ、以前より観測研究の対象となってきた[1]。ライトブリッジの重要性は、黒点を分断し、最終的にその崩壊へと導くことである[2]。一方、ライトブリッジは形成中の活動領域にも出現することが知られているが、その観測例は限られていた。

本研究では、形成中の黒点ライトブリッジにおける活動性の原因を探るため、活動領域NOAA 11974の観測データを解析した（図1上）。

「ひので」衛星・可視光望遠鏡による光球ベクトル磁場観測からは、細長いライトブリッジの内部には弱く水平な磁場が存在し、周囲の強く垂直な小黒点磁場に挟まれていることが明らかになった。同時にこの領域を観測していたIRIS衛星の観測データからは、ライトブリッジ上空の彩層において、小規模な爆発現象やコロナ高度まで達するジェット噴出が繰り返し発生していることが分かった。特に、IRISの紫外線分光データは、頻発する爆発現象が「磁気リコネクション」と呼ばれるプラズマのエネルギー解放現象によるものであることを示唆していた。以上から、ライトブリッジに見られる爆発・ジェット噴出現象は、ライトブリッジの水平磁場が周囲の垂直な小黒点磁場と繰り返し磁気リコネクションを生じることで駆動されている、という描像が得られた[3]。

しかし、形成中の活動領域になぜライトブリッジが出現するのか、ライトブリッジはどのような3次元的磁場・速度場構造を持つのか、ライトブリッジ上空で磁気リコネクションがなぜ繰り返し生じるのか、という謎が残されたままである。そこで、対流の効果を含み、太陽内部から磁束を浮上させることで活動領域・黒点の形成を再現する輻射磁気流体シミュレーション[4]を実行し、その計算データを解析した（図1下）。

その結果、太陽表面下で2つの垂直な小黒点磁場が接近・合体して1つの黒点を形成する際に、周囲のプラズマを取り込むことで、小黒点の間に弱く水平な磁場構造を挟み込んでいることが明らかになった。この板状の水平磁場構造の内部には対流が生じており、上昇流にともなって一定の時間間隔で磁束が表面に出現し、ライトブリッジを形成する。したがって、観測から得られた間欠的な爆発・ジェット噴出は、対流によって太陽内部から周期的に輸送された磁束が、彩層において周囲の小黒点磁場と繰り返しリコネクションして生じたものである、と結論付けた[5]。

以上の結果は、太陽表面に見られる間欠的な磁気リコネクションが、太陽内部における磁気対流に駆動された現象であることを示している。また、類似の爆発・ジェット現象は太陽黒点の暗部や半暗部でも報告されており、強磁場中の磁気対流に普遍的な現象である可能性も考えられる。

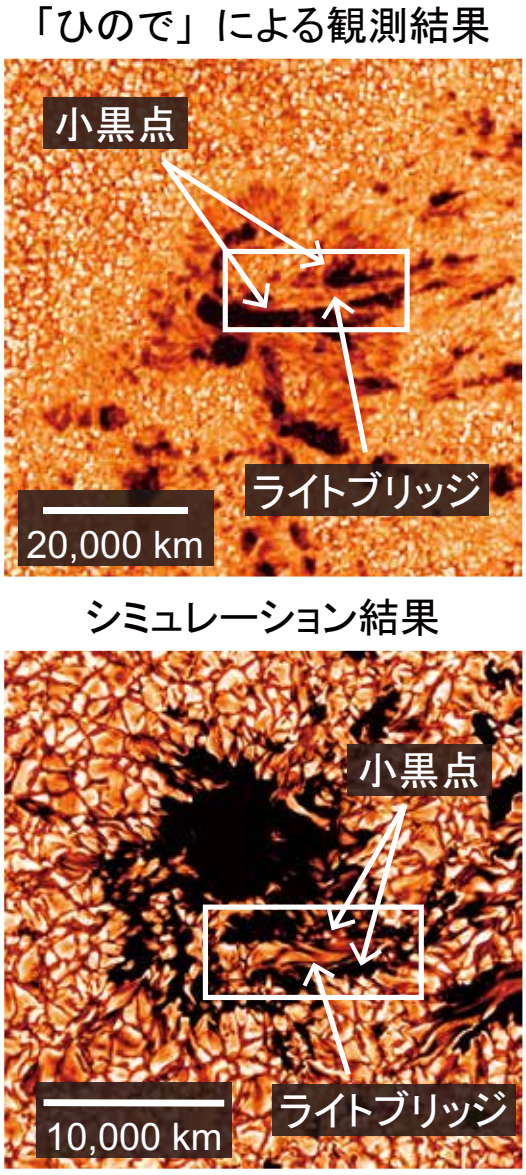


図 1.（上）「ひので」による形成中の活動領域NOAA 11974の観測．細長い「ライトブリッジ」が小黒点に挟まれている．（下）磁気流体シミュレーションによる黒点形成過程の再現結果．

参考文献

[1] Shimizu, T., et al.: 2009, *ApJ*, **696**, L66.
[2] Katsukawa, Y., et al.: 2007, *PASJ*, **59**, S577.
[3] Toriumi, S., et al.: 2015, *ApJ*, **811**, 137.
[4] Cheung, M.C.M, et al.: 2010, *ApJ*, **720**, 233.
[5] Toriumi, S., et al.: 2015, *ApJ*, **811**, 138.

相対論的プラズマ粒子シミュレーションにおける基本アルゴリズム

銭谷誠司
（国立天文台）

天体物理学において、プラズマ粒子（PIC）シミュレーションやモンテカルロシミュレーションは重要な研究ツールの1つである。こうしたシミュレーションでは通常、粒子の速度分布を何らかの乱数アルゴリズムを使って初期化する。例えば、Maxwell分布の速度分布関数を生成するアルゴリズムとして、表1に示すBox–Muller法[1]が広く知られている。粒子分布全体がバルク速度を持っている場合には、得られた速度分布にオフセットを加えてやれば良い。

近年、高エネルギー天体物理学では、相対論的効果が効くようなプラズマ素過程がよく議論されるようになってきた。しかし、プラズマの相対論的速度分布関数を扱うアルゴリズムは、あまり知られておらず、この分野に参入する障壁の1つになっている。ここでいう相対論的速度分布関数は、熱速度が相対論的に高温な場合とバルク速度が相対論的である場合の2通りのものがある。

文献[2]では、上記2通りの相対論的速度分布関数を生成するための標準アルゴリズムを議論している。我々は、ロシアの数学者、Sobol [3]の原典に立ち返り、相対論的Maxwell分布（Jüttner–Synge分布）を生成するアルゴリズム[4]を解説した。また、系が相対論的なバルク速度で動いている場合にはローレンツ変換を考慮する必要があるが、エネルギー・運動量と時空の2つのローレンツ変換のうち、後者を扱う粒子シミュレーション技法は知られていない。そこで我々は、ローレンツ変換の時空パートを処理する2種類の簡単なアルゴリズムを考案した。得られたアルゴリズム（表2）は、他の手法で得られた近年のアルゴリズムと比べて大幅にシンプルになっている。

これらの結果が、高エネルギー天体物理学における相対論プラズマ粒子シミュレーション研究を支える基礎になれば幸いである。

表 1. Box–Muller法.

generate X_1, X_2, X_3, X_4, uniform on (0, 1]
$v_x \leftarrow \sqrt{-2\ln X_1}\sin(2\pi X_2) + V_0$
$v_y \leftarrow \sqrt{-2\ln X_1}\cos(2\pi X_2)$
$v_z \leftarrow \sqrt{-2\ln X_3}\sin(2\pi X_4)$
return v_x, v_y, v_z

表 2. Sobol法に改良を加えたアルゴリズム.

repeat
  generate X_1, X_2, X_3, X_4, uniform on (0, 1]
  $u \leftarrow -T\ln X_1X_2X_3$
  $\eta \leftarrow -T\ln X_1X_2X_3X_4$
until $\eta^2 - u^2 > 1$.
generate X_5, X_6, X_7, uniform on [0, 1]
$u_x \leftarrow u\ (2X_5 - 1)$
$u_y \leftarrow 2u\sqrt{X_5(1-X_5)}\cos(2\pi X_6)$
$u_z \leftarrow 2u\sqrt{X_5(1-X_5)}\sin(2\pi X_6)$
if $(-\beta v_x > X_7)$, $u_x \leftarrow -u_x$
$u_x \leftarrow \Gamma(u_x + \beta\sqrt{1+u^2})$
return u_x, u_y, u_z

参考文献

[1] Box, G. E. P., Muller, M. E.: 1958, *Annals of Mathematical Statistics*, **29**, 610.
[2] Zenitani, S.: 2015, *Phys. Plasmas*, **22**, 042114.
[3] Sobol, I. M.: 1976, in Monte Carlo Methods in Computational Mathematics and Mathematical Physics, p.24 [in Russian].
[4] Pozdnyakov, L. A., Sobol, I. M., Sunyaev, R. A.: 1983, *Astrophys. Space Phys. Rev.*, **2**, 189 (Translation).

赤方偏移$z\sim1.5$の星形成銀河における星間ガスの物理状態

林 将央、柏川伸成（国立天文台）
LY, Chun（NASA）
嶋作一大、本原顕太郎、後藤亮介、内藤嘉章（東京大学）
MALKAN, A. Matthew（UCLA）
長尾 透（愛媛大学）

我々は、すばる望遠鏡の多天体ファイバー分光器（FMOS）を用いて、すばるディープフィールドに存在する118個の赤方偏移$z\sim1.5$の星形成銀河を観測し、近赤外線スペクトルを取得した。これらの銀河は、すばる望遠鏡の主焦点カメラ（Suprime-Cam）を用いた狭帯域フィルター撮像によって選ばれた、この時代の典型的な星形成銀河である。この観測によって、我々は115個の銀河からHα輝線を検出し、45天体から[O III]λ5007輝線を、13、16、6天体からはそれぞれHβ輝線、[N II]λ6584輝線、[S II]$\lambda\lambda$6716,6731輝線を検出した。狭帯域フィルター撮像によって測定された[O II]輝線を加えて、静止系可視領域に見られる主要な6個の星間ガス輝線を利用できることが本研究のユニークな点である。そして、個々の銀河の輝線強度だけでなく、平均的な輝線強度から、$z\sim1.5$の時代の星形成銀河における星間ガスの物理状態を明らかにした。

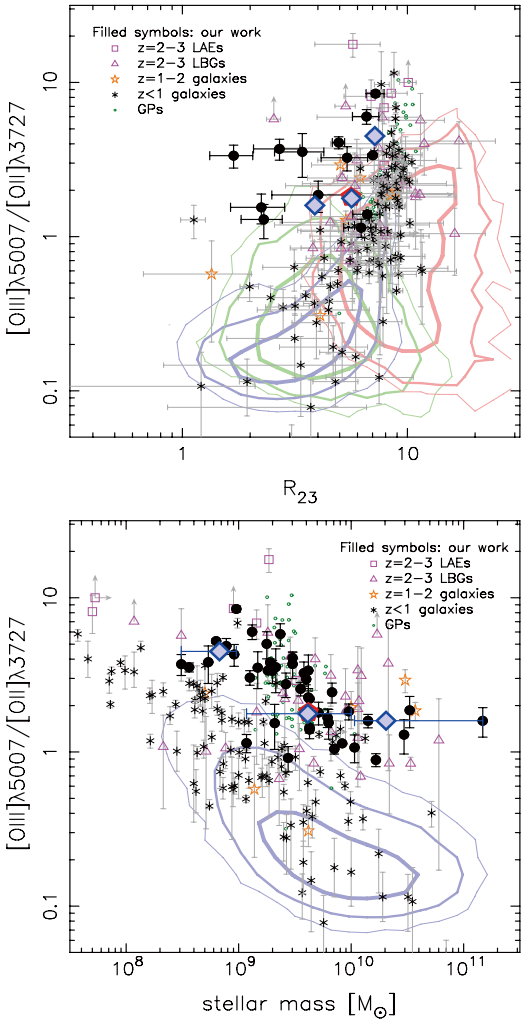


図1. [O III]/[O II]輝線強度比とR_{23}指標([O II]λ3727+[O III]$\lambda\lambda$4959,5007)/Hβ)の関係（上），または，星質量との関係（下）．黒点は個々の$z\sim1.5$の銀河を表し，赤の五角形および青の四角は銀河の平均的な性質を表す．また，先行研究によって調べられている様々な銀河種族の結果とも比較を行う．それぞれLyα輝線銀河（LAEs, $z=2$–3）（中抜き四角：[2,3,4,5]），ライマンブレーク銀河（LBGs，$z=2$–3）（中抜き三角：[6,7,8,9,10,11]），$z=1$–2の星形成銀河（中抜き星印：[4,12,13]），$z<1$の星形成銀河（アスタリスク：[14,15,16,17,18]），グリーンピー銀河（GPs）（中抜き円：[19]）を表す．コントアは，近傍宇宙における純粋な星形成銀河（青），活動銀河核（赤），活動銀河核の影響を受ける星形成銀河（緑）を示す．

図1では、$z\sim1.5$の典型的な星形成銀河は、近傍銀河に比べて[O III]/[O II]輝線強度比が大きいことを示している。これは、$z\sim1.5$の星形成銀河では、イオン化パラメーターが大きくなっていることを示唆する結果である。また、[O III]/[O II]輝線強度比は銀河の星質量にも依存しており、低質量銀河ほど輝線強度比が大きいという相関関係が見られる。イオン化パラメーターを高める原因の一つである星間ガスの電子密度に赤方偏移進化は見られないという我々の研究結果を踏まえると、$z\sim1.5$の星形成銀河のイオン化パラメーターが大きい原因としては、若い星からのハードな輻射場によるもの、もしくは、大質量星からのイオン化光子の数が増えているものと考えられる。

さらに、Hαと[O II]の強度に強い正の相関関係が見られ、[O II]輝線光度は$z\sim1.5$の遠方宇宙でも銀河の星形成率の良い指標になりうることを示した。本研究のさらに詳しい結果および議論については、我々の論文[1]を参照していただきたい。

参考文献

[1] Hayashi, M., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 80.
[2] Fosbury, R. A. E., et al.: 2003, *ApJ*, **596**, 797.
[3] Erb, D. K., et al.: 2010, *ApJ*, **719**, 1168.
[4] Christensen, L., et al.: 2012, *MNRAS*, **427**, 1953.
[5] Nakajima, K., et al.: 2013, *ApJ*, **769**, 3.
[6] Pettini, M., et al.: 2001, *ApJ*, **554**, 981.
[7] Maiolino, R., et al.: 2008, *A&A*, **488**, 463.
[8] Mannucci, F., et al.: 2009, *MNRAS*, **398**, 1915.
[9] Richard, J., et al.: 2011, *MNRAS*, **413**, 643.
[10] Wuyts, E., et al.: 2012, *ApJ*, **755**, 73.
[11] Belli, S., et al.: 2013, *ApJ*, **772**, 141.
[12] Queyrel, J., et al.: 2009, *A&A*, **506**, 681.
[13] Rigby, J. R., et al.: 2011, *ApJ*, **732**, 59.
[14] Savaglio, S., et al.: 2005, *ApJ*, **635**, 260.
[15] Maier, C., et al.: 2005, *ApJ*, **634**, 849.
[16] Henry, A., et al.: 2013, *ApJ*, **776**, L27.
[17] Ly, C., et al.: 2014, *ApJ*, **780**, 122.
[18] Ly, C., et al.: 2015, *ApJ*, **805**, 45.
[19] Cardamone, C., et al.: 2009, *MNRAS*, **399**, 1191.

全天にわたる重力レンズシミュレーション

白崎正人
（国立天文台）

重力レンズ効果は、前景の物質分布がつくる重力場が背景の遠方銀河の像を歪める一般相対論的な効果である。この現象は、宇宙の物質分布を調査するための有望な手段の一つとして今注目を集めている。 多くの場合、重力レンズ効果による像の歪みは極めて小さいが、多数の背景銀河の像の歪みを統計解析することにより、前景の物質分布を明らかにすることができる。この重力レンズ効果をつかった方法論により、現在運行中のすばる望遠鏡広視野カメラHyper Suprime-Cam（HSC）では、1000平方度以上の広い視野にわたって暗黒物質の地図が描き出される予定だ。

そのため、広視野にわたる暗黒物質地図から得られる宇宙論的な情報を明らかにし理解することは、将来の観測結果を正しく解釈するために極めて重要となる。我々は、重力レンズ効果の現実的な観測状況をできるだけ考慮するために、図1に示しているような全天にわたる重力レンズシミュレーションを行った。この全天シミュレーションから、HSCの観測領域を切り出すことで、200回の模擬HSC観測を行い、重力レンズ効果で描き出される暗黒物質地図の統計的な性質を調査した。

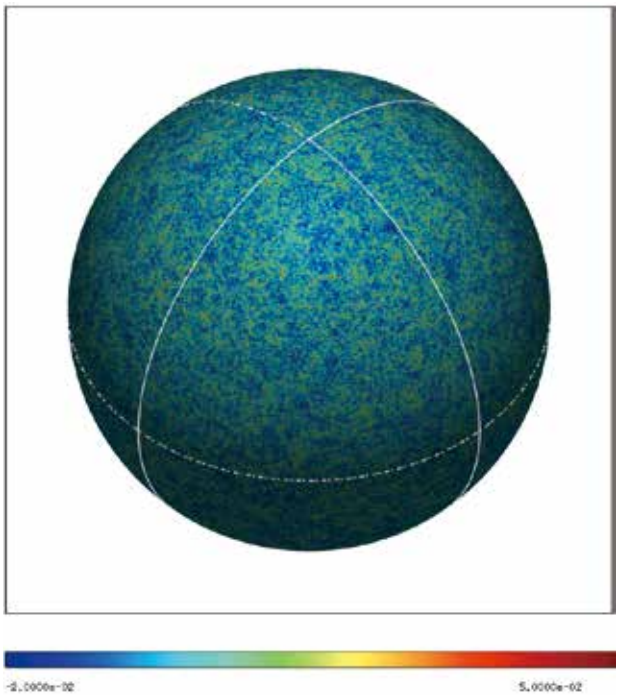


図 1. 全天重力レンズシミュレーションによる計算結果の一例．赤色の領域が高密度領域，青色の領域が低密度領域に対応する．

文献[1]では、将来観測によって得られる暗黒物質地図を用いた統計的な手法として、物質分布の極大値（ピーク）を用いたいくつかの統計量に着目した。2次元面天球上で見つかる暗黒物質地図のピークは、物質が局所的に集まった領域であり、しばしば銀河が群れ集まった銀河団に対応すると言われている。銀河団は、宇宙最大の重力束縛系であり、その典型的な質量は太陽質量の10^{14}倍にもなる。我々は、暗黒物質地図のピークを探索することで、X線や電波などを用いた他の銀河団探査法とは独立に、数百から数千の銀河団を同定できる可能性を鑑み、物質分布のピークの統計的な性質の解析モデルを構築した。このモデルでは、複数の観測的な効果を同時に考慮しており、観測結果との比較を容易にできるような工夫を施している。我々のモデルは、全天シミュレーションから作成した模擬カタログを用いて精密に検証され、現在の標準宇宙模型では、物質分布ピークの存在量、空間的にどの程度群れ集まっているか、ピーク周りの平均的な物質存在量を高い精度で予言できることが分かった。

さらに、文献[2]では、我々のモデルを標準宇宙模型とは異なる模型に適応できるように拡張した。ここで、現在の加速的宇宙膨張を説明する物理模型として、(i) 暗黒エネルギーモデル（ii）修正重力モデルの2つの拡張を考える。前者は、未知のエネルギー成分が宇宙を卓越することにより、後者は、アインシュタイン方程式を修正することにより、宇宙の加速膨張を説明できる。我々の提唱するピークを用いた統計により、暗黒エネルギーモデルと修正重力モデルがどこまで制限可能かを、シミュレーションと解析モデルを複合的に用いて推定した。結果としては、HSCによる1250平方度の銀河撮像観測を用いることで、ピークを用いた統計は、従来の弱重力レンズ統計から期待されるモデル制限可能性を、大きく向上させることが分かった。ピーク統計は、従来のレンズ統計量と組み合わせると、暗黒エネルギーの時間進化を表すパラメータについては1.6倍、修正重力モデルに内在するスカラー場の自由度に関するパラメータについては8倍制限を向上させる見込みであり、我々の提唱する統計手法が観測結果から宇宙論的な情報を引き出す効果的な手法であることを証明した。

参考文献

[1] Shirasaki, M., Hamana, T., Yoshida, N.: 2015, *MNRAS*, **453**, 3043-3067.
[2] Shirasaki, M., Hamana, T., Yoshida, N.: 2016, *PASJ*, **68**, 414.

A Numerical Scheme for Special Relativistic Radiation Magnetohydrodynamics Based on Solving Time-dependent Radiative Transfer Equation

大須賀 健　　高橋博之
（総合研究大学院大学／国立天文台）　（国立天文台）

輻射場（輻射とガスの相互作用を含む）および磁場は様々な天体現象において重要な役割を果たす。輻射場を解くため、流束制限拡散近似[1]やエディントン近似、M1-closure法[2]といったいくつかの近似的な計算法が使われてきた。しかしながら、あくまで近似的な手法であるため、これらの手法でいつでも正しい輻射場が得られるとは限らない。最近になり、新しい輻射磁気流体力学計算のアルゴリムズが提案された[3]。その手法では、時間依存型の輻射輸送方程式を解くことで輻射intensityを求め、それを角度積分することで、輻射エネルギー密度、輻射フラックス、輻射ストレステンソルを求めている。これは上記の近似法よりもはるかに正確な輻射場を与える。しかしながら、この計算法は$\mathcal{O}(v/c)$の基礎方程式を扱っており、しかも、全エネルギーと運動量の保存が保証されないという欠点がある。

そのような背景のもと、我々は相対論的な輻射磁気流体力学方程式を正しく解く計算コードを新たに構築した[4]。そこでは、時間依存型の相対論的な輻射輸送方程式を解くことで輻射エネルギー密度、輻射フラックス、輻射ストレステンソルを求めている。上であげたような近似法は一切必要ない。質量はもちろんのこと、エネルギーと運動量の保存も保証される。光の伝搬は陽解法で解き、ガスと輻射の相互作用は陰解法で扱う。テスト計算の一例として、相対論的衝撃波管問題を解いた結果を図1に示す。ここで、ρはガス密度、p_gはガス圧、u^zは四元速度、$E_{\rm rad}$は輻射エネルギー密度、$F^z_{\rm rad}$は輻射フラックス、$\tilde{D}^{zz}_{\rm rad}$はエディントンテンソルのzz成分である。

赤線は我々の新たな計算法による結果であり、青線とオレンジ線は過去によく採用されてきたM1-closure法とエディントン近似法による結果である。どの手法もおおよそ一致しているが、我々の計算結果は他の二つの手法から少々ずれていることがわかる。下の三つのパネルを見ると、我々の計算法による結果が破線（参照解）と一致している。これは我々の計算法が正しい解を出していることを示している。その他の光の伝搬テストや輻射流体テストにおいても、我々のコードはもっともらしい結果を示している。

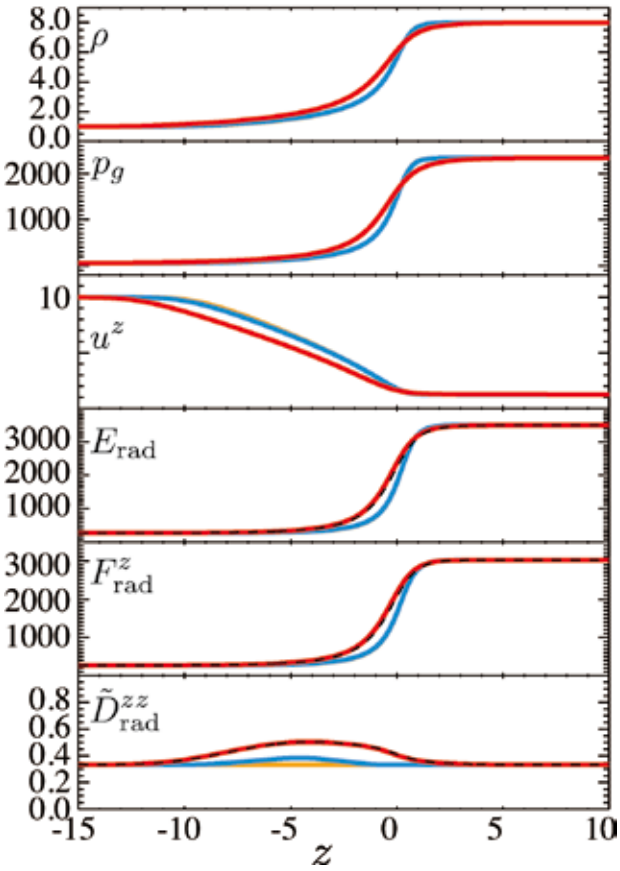


図 1. 相対論的衝撃波管問題のテスト結果．上からガス密度，ガス圧，四元速度，輻射エネルギー密度，輻射フラックス，エディントンテンソルのzz成分を示している．

参考文献

[1] Levermore, C. D., Pomraning, G. C.: 1981, *ApJ*, **248**, 321.
[2] Gonzalez, M., Audit, E., Huynh, P.: 2007, *A&A*, **464**, 429.
[3] Jiang, Y.-F., Stone, J. M., Davis, S. W.: 2014, *ApJS*, **213**, 7.
[4] Ohsuga, K., Takahashi, H. R.: 2016, *ApJ*, **818**, 162.

かみのけ座銀河団に約1000個もの淡く非常に大きい暗黒銀河を発見：すばる望遠鏡アーカイブデータで開く低面輝度宇宙

幸田 仁
（国立天文台／合同アルマ観測所／ニューヨーク州立大学）

八木雅文、山野井 瞳、小宮山 裕
（国立天文台）

最近かみのけ座銀河団の方向に発見された、非常に面輝度の低い47個の「淡い銀河」は注目を集めている[1]。もしもこれら銀河が銀河団のメンバーであるとすると、我々の銀河系に比べて星の総質量は約1/1000（~$10^{7-8}M_{\odot}$）しかないにもかかわらず、銀河系と同じくらいの大きさ（有効半径$r_e \gtrsim 1.5$ kpc）にまで広がった超淡銀河（ultra diffuse galaxies）であると言える。こんなに質量が小さく広がっていると、銀河団の重力ポテンシャルによる潮汐力で簡単に壊されてしまうはずである[1,2]。にもかかわらず銀河団内で超淡銀河が長生きしていると仮定すれば、光では見えない暗黒物質が大量に銀河のハローに存在するはずで、暗黒物質の重力による束縛で銀河が潮汐力から守られているはずである。つまり、総質量は大きいのに光ではほとんど見えない「暗黒銀河」の候補だといえる。この意味で、超淡銀河は銀河形成理論や銀河・銀河団の暗黒物質を理解する上で重要な天体である。

私たちはすばる望遠鏡のアーカイブデータを解析し、854個もの超淡銀河を発見した[3]。このうち332個については銀河系よりも大きい。アーカイブデータはかみのけ座銀河団全体の約2/3の領域（4.1平方度）をRフィルターで観測しており、その中の一部の領域についてはB、i、及びHαフィルターでも観測していることがわかった。

約20倍も超淡銀河を発見したことで、超淡銀河の性質の解明を飛躍的に進めることができた。まず、超淡銀河は銀河団の中心に多く外側に向かって数が減少することがわかった。銀河団の外側（フィールド領域）では超淡銀河の組織だった探査は行なわれていないが、これまでの研究の限りではフィールドの超淡銀河はあまり見つかっていない。つまり、超淡銀河の分布が銀河団の構造とよく一致しており、さらに外側のフィールド領域にはほとんど存在していないため、発見された大部分の超淡銀河が銀河団に付随するメンバー銀河だと推測できる。銀河団全体に対してアーカイブデータの観測領域が狭いことを考えると、かみのけ座銀河団の中には超淡銀河が約1000個もあることになる。

銀河団中心に対して対称な分布と、楕円銀河のように赤い色から、かなり年齢を重ねた銀河だということもわかった。先にも書いたように、銀河団内部で長生きするには多くの暗黒物質がハローに存在しているはずである。潮汐力に打ち勝って長生きするためには、暗黒物質の存在量は超淡銀河内の全質量のうち約99％以上、普通の物質（バリオン）の存在量は約1％以下であると計算できる。これは宇宙平均のバリオン存在量よりも小さく、「なんらかの物理過程」で超淡銀河の暗黒物質ハローからバリオンが抜き取られたことがわかる。フィールドの超淡銀河があまり見つかっていないことも考えあわせると、「なんらかの物理過程」は銀河団という特殊な環境による可能性が高い。この事実は銀河進化の環境依存性の研究に重要である。

この研究は超淡銀河の性質を明らかにした点で重要だが、それに加えて二つの点で意義深いものだった。一つはアーカイブデータに未発見の情報が眠っていることを証明したことである。二つ目は、すばる望遠鏡の広視野カメラを使って、まだ研究のあまり進んでいない低面輝度宇宙に大発見が出来ることを示した点である。今後も、すばる望遠鏡による低面輝度宇宙の探査に期待がかかる。

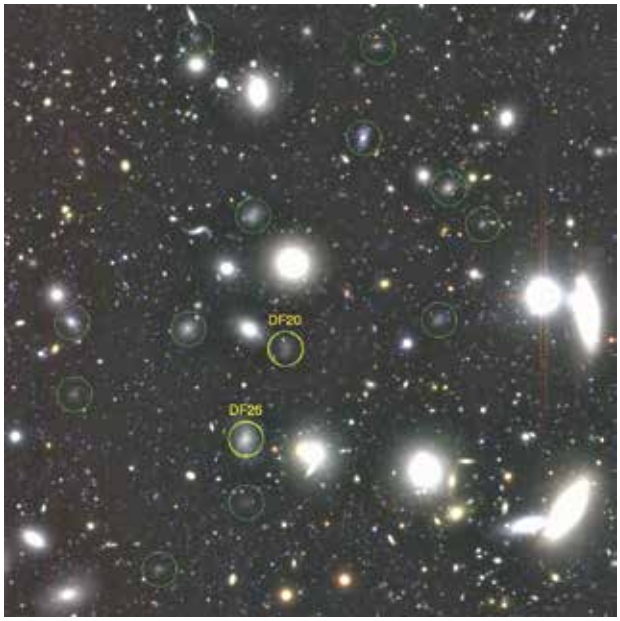


図 1. すばる望遠鏡アーカイブデータにある約4.1平方度の観測領域のうち，約6′x6′領域（~ 170 × 170 kpc^{2}領域）を切り出した*BRi* 3色カラー画像，van Dokkumたちが発見した超淡銀河を黄色の丸，すばる望遠鏡で発見した超淡銀河を緑色の丸で示した．丸の大きさは20″角（約9.5 kpc）である．

参考文献

[1] van Dokkum, P. G., Abraham, R., Merritt, A., et al.: 2015, *ApJ*, **798**, L45.
[2] Penny, S. J., Conselice, C. J., de Rijcke, S., Held, E. V.: 2009, *MNRAS*, **393**, 1054.
[3] Koda, J., Yagi, M., Yamanoi, H., Komiyama, Y.: 2015, *ApJ*, **807**, L2.

HD 141569 Aに付随する内円盤状成分の発見

小西美穂子[1]*、GRADY, Carol A.[2/3]、SCHNEIDER, Glenn[4]、芝井 広[5]、MCELWAIN, Michael W.[3]
NESVOLD, Erika R.[6]、KUCHNER, Marc J.[3]、CARSON, Joseph[7]、DEBES, John H.[8]、GASPAR, Andras[4]
HENNING, Thomas K.[9]、HINES, Dean C.[8]、HINZ, Philip M.[4]、JANG-CONDELL, Hannah[10]
MORO-MARTÍN, Amaya[8]、PERRIN, Marshall[8]、RODIGAS, Timothy J.[6]、SERABYN, Eugene[11]
SILVERSTONE, Murray D.[2]、STARK, Christopher C.[8]、田村元秀[12/1/13]、WEINBERGER, Alycia J.[6]
WISNIEWSKI, John P.[14]

1: 国立天文台，2: Eureka Scientific, 3: Goddard Space Flight Center, 4: The University of Arizona, 5: 大阪大学，6: Carnegie Institution of Washington, 7: College of Charleston, 8: Space Telescope Science Institute, 9: Max Planck Institute for Astronomy, 10: University of Wyoming, 11: Jet Propulsion Laboratory, 12: アストロバイオロジーセンター，13: 東京大学，14: University of Oklahoma

惑星は恒星が形成される過程で作られる原始惑星系円盤の中で形成されると考えられる。原始惑星系円盤と惑星は相互に影響を及ぼすはずであり、これらを含めた星惑星系全体の進化過程を解明するためには、円盤の構造を詳細に知ることが重要である。近年、円盤の詳細な構造を直接観測できるようになり、その構造が複雑であることが明らかになってきた。

本研究[1]は、HD 141569 A（スペクトル型B9.5、年齢500万年）の円盤が対象である。この円盤は若い残骸円盤であり、可視光と近赤外線の観測によって以下に挙げるような複雑な構造をもつことが知られている（例えば[2,3,4]）。2つのリング構造（内リング、外リングと呼ぶ）を持つこと、それぞれのリングに腕状構造があること、内リングより内側（<175 AU）は空洞であることが報告されている。一方、中間赤外線（例えば[5]）やCOガスの観測（例えば[6]）により、内リングより内側に放射成分も検出された。そこで、ハッブル宇宙望遠鏡に搭載された可視光撮像装置STIS（Space Telescope Imaging Spectrograph）を用いて、General Obserever プログラム（GO 13786）のもとで、この円盤の観測を行った。恒星と円盤散乱光を精密に分離する画像解析を行ったところ、既知の内リングよりさらに内側に散乱光成分（図1中のComponent C）の検出に成功した。この散乱光（内円盤と呼ぶ）は、主星からの距離で0.4秒（46 AU）から1秒（116 AU）まで広がっており、観測可能領域内に溝や空洞は検出されなかった。そして、外側の2つのリングと同様に腕状の成分が見られた（130 AU）。また、内円盤の中心が星の中心に対して北へ約6 AU偏位している徴候があることが分かった。内円盤と内リング間の溝及び円盤中心の偏位の原因として未発見の惑星の影響が考えられる。今回の解析結果では、内円盤と内リング間の溝には9木星質量以上の点源は検出されなかった。一方、力学的モデル[7]を用いたシミュレーション結果からは、このような溝の位置と幅を作る惑星の質量の上限が1木星質量であることが示されている。従って、「未発見惑星がこの溝を形成している」可能性は棄却されない。

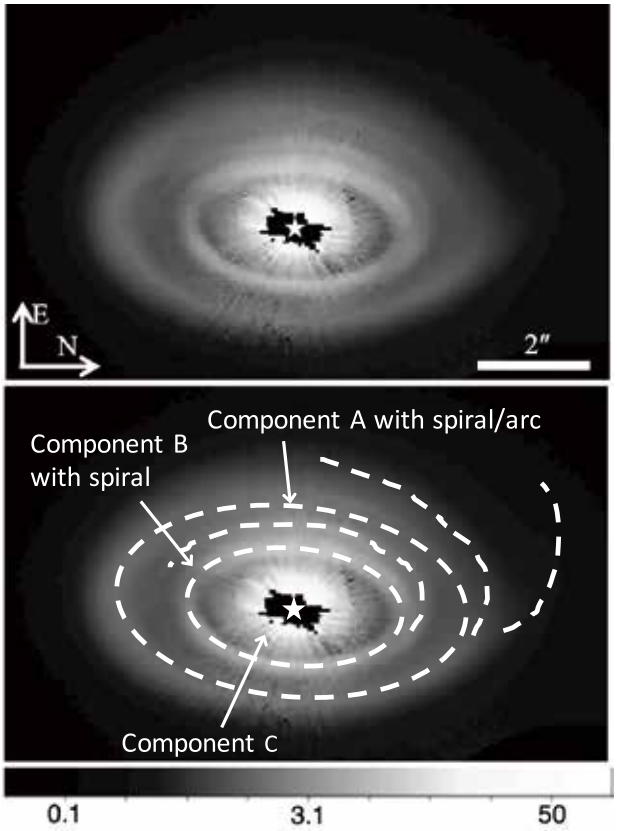


図 1. HD 141569 Aに付随する円盤の処理後の画像（[1]参照）．下図は上図に名称を加えたもの．星印はHD 141569 Aの位置．Component Cが我々の発見した内円盤状成分．

参考文献

[1] Konishi, M., et al.: 2016, *ApJ*, **818**, L23.
[2] Weinberger, A. J., et al.: 1999, *ApJ*, **525**, L53.
[3] Mouillet, D., et al.: 2001, *A&A*, **372**, L61.
[4] Clampin, M., et al.: 2003, *AJ*, **126**, 385
[5] Fisher, R. S., et al.: 2000, *ApJ*, **532**, L141.
[6] Goto, M., et al.: 2006, *ApJ*, **652**, 758.
[7] Nesvold, E. R., Kuchner, M. J.: 2015, *ApJ*, **798**, 83.

* 論文発表時は大阪大学所属

すばるFMOSによるFastSound銀河赤方偏移サーベイ

舎川元成[1]、戸谷友則[1]、岡田裕行[1]、秋山正幸[2]、DALTON, Gavin[3]、GLAZEBROOK, Karl[4]、岩室史英[5]
舞原俊憲[5]、太田耕司[5]、清水一紘[1]、高遠徳尚[6]、田村直之[7]、矢部清人[6]、BUNKER, Andrew J.[3/7]
COUPON, Jean[8]、FERREIRA, Pedro G.[3]、FRENK, Carlos S.[9]、後藤友嗣[10]、日影千秋[11]、石川敬視[5]
松原隆彦[11]、MORE, Surhud[7]、奥村哲平[7]、PERCIVAL, Will J.[12]、SPITLER, Lee R.[13/14]、SZAPUDI, Istvan[15]

1: 東京大学，2: 東北大学，3: University of Oxford, 4: Swinburne University of Technology, 5: 京都大学，6: 国立天文台，7: カブリIPMU, 8: University of Geneva, 9: University of Durham, 10: National Tsing Hua University, 11: 名古屋大学，12: Portsmouth University, 13: Australian Astronomical Observatory, 14: Macquarie University, 15: University of Hawaii

近年の精密宇宙観測は、現在の宇宙が加速膨張の時期にあることを突き止めた。しかし、なぜ宇宙が加速膨張しているのかは未解決の問題であり、理論的には大きく分けて2つの可能性、すなわち負の圧力を持つ物質（ダークエネルギー）の存在もしくは、一般相対性理論の宇宙論スケールでの破綻（修正重力理論）が考えられている。FastSoundプロジェクトは、すばる望遠鏡の近赤外分光装置FMOSを用いた、世界初の赤方偏移$z>1$における銀河分光サーベイである。銀河の三次元分布に見られる非等方性（赤方偏移空間歪み；RSD）を検出し、この非等方性から測定される大規模構造の成長速度を一般相対論や修正重力理論の予測と比較することで、重力理論の検証を行うことを主目標とする。

観測は2012年4月から2014年7月の35夜を用いて行われ、合計で20平方度にわたって約4万7千の銀河を分光した。観測視野はCFHTLS Wide 1–4で、ターゲット選択は、$u^*g'r'i'z'$の5バンドによる測光的赤方偏移に基づいて行った。得られた画像データはFMOS標準パイプライン[1]と開発した専用の輝線検出ソフト[3]によって解析し、約4,000の輝線を見つけ出した。表1は、S/N閾値に対する総輝数と、見積もられた偽輝線の誤検出率である。図1は、赤方偏移が得られた銀河の天球面上の分布である。

表1. 異なるS/N閾値に対する，輝線候補の数と，予想される誤検出率.

	Line Number	Contamination
$S/N \geq 5.0$	3,080	2.3 %
$S/N \geq 4.5$	3,769	4.5 %
$S/N \geq 4.0$	4,797	9.2 %
$S/N \geq 3.5$	6,805	22.2 %

このデータを用いたクラスタリング解析では、RSDが4σの有意性で検出され、$z=1.4$の大規模構造の線形成長率（$f\sigma_8 = 0.482^{+0.116}_{-0.116}$）がΛCDM宇宙モデルと無矛盾であることが示された[2]。また、検出されたHα輝線と[N II]輝線を用いて、銀河のfundamental metalicity relationも調べられた[5]。

銀河のデータは赤方偏移カタログとしてまとめられ[4]、http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/Fastsound/index-j.htmlに公開されており、誰でも使用可能である。

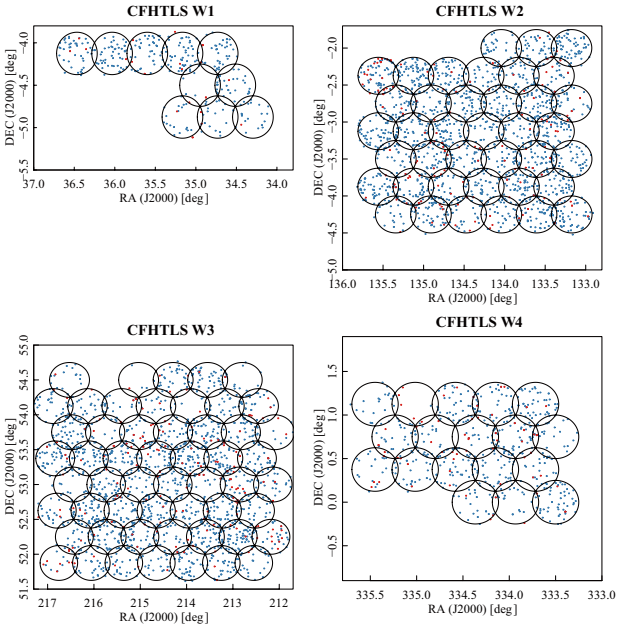


図1. FastSoundで赤方偏移が得られた銀河の二次元分布．青は通常のFMOSスペクトルで輝線が発見されたもの，赤はスペクトルに−1を乗じた状態で輝線検出ソフトウェアが反応したもので，偽輝線の混入率の指標となる．

参考文献

[1] Iwamuro, F., et al.: 2012, *PASJ*, **64**, 59.
[2] Okumura, T., et al.: 2016, *PASJ*, **68**, 38.
[3] Tonegawa, M., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 31.
[4] Tonegawa, M., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 81.
[5] Yabe, K., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 102.

Apollo月震計データと最新の測月データから推定される月内部構造

松本晃治、山田竜平、菊池冬彦、花田英夫
（国立天文台）

鎌田俊一
（北海道大学）

石原吉明、岩田隆浩
（宇宙科学研究所）

佐々木 晶
（大阪大学）

月の内部構造は、月の起源と進化を理解する鍵の一つである。Apollo計画によって月震が観測され、これを利用した月の内部構造の研究が進んだ。しかし、設置された月震計は月の表側に数点しかなく、また、観測された月震源の分布は表面から約1200 km（中心から約540 km）までの深さに限られていた。表面から約1200 kmより深い部分の構造は研究によって結果が異なり（例えば、[1,2]）、依然として不確かさが残っていた。一方、月の回転や重力などの測月観測を通して月の慣性モーメントや潮汐応答を知ることにより、月内部の密度構造や粘弾性構造に関する情報を得ることができる。近年、米国のGRAILによって月の潮汐変形に伴うわずかな重力変化が高精度に観測され、月レーザ測距（LLR）による月のQ値の見積もりが更新された[3]。また、数値計算の結果から、月のマントルの最深部に粘性の極めて低い領域が存在すれば、月のQ値の周波数依存性が説明できることが示された[4]。本研究では、深部にこのような低粘性層を持つ8層の月モデルを用いて、最新の測月データとApollo月震データの双方に調和的な月の内部構造を推定した[5]。

マルコフ連鎖モンテカルロ法によって推定された鉛直プロファイルを図1に示す。平均地殻厚さは44 ± 10 km、流体外核半径は335^{+60}_{-115} km、密度8000 kg/m^{3}と仮定した固体内核の半径は260 km以下、核・マントル境界直上の低速度層におけるP波・S波速度はぞれぞれV_P = 7.1 ± 1.0 km/s、V_S = 2.9 ± 0.5 km/s、同じ層の粘性率は約3 × 10^{16} Pa sであると推定された。低速度・低粘性層の上端は中心から約570 kmの位置にあり、深発月震の震源域にまで延長していると考えられる。先行研究[1]では低速度層の厚さは150 km、密度は3400 kg/m^{3}であったが、本研究では厚さは少なくとも170 km、密度は3450 – 3650 kg/m^{3}と推定された。核・マントル境界付近の圧力（約4.5 GPa）下におけるこの密度は、高温高圧実験[6]で測定されたチタンを多く含む玄武岩の密度と調和的である。チタンに富む組成がマントル深部に存在することは、マグマオーシャンが固化する最終段階で、マントル上部に形成されたチタンに富む層が、重力不安定を起こして深部に沈んだとするマントルオーバーターン仮説を支持する。

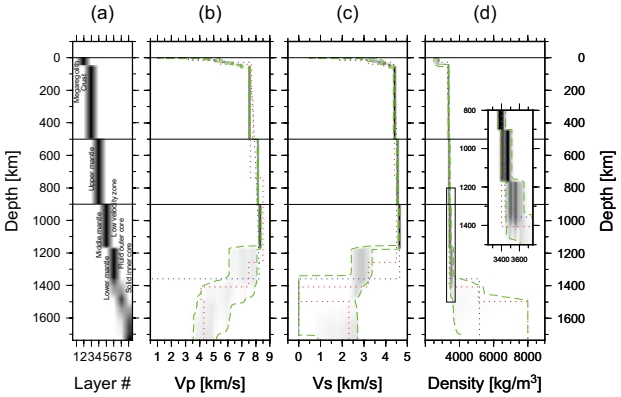


図 1. (a) モデル層，(b) P波速度，(c) S波速度，(d) 密度の鉛直プロファイル．濃い黒ほど確率が高いことを示す．緑の破線は2σ誤差を、赤・青の点線は[1,2]のモデルをそれぞれ示す．

参考文献

[1] Weber, R. C., et al.: 2011, *Science*, **331**, 309-312.
[2] Garcia, R. F., et al.: 2011, *Phys. Earth Planet. Inter.*, **188**, 96-113.
[3] Williams, J. G., Boggs, D. H.: 2015, *J. Geophys. Res.*, **120**, 689-724.
[4] Harada, Y., et al.: 2014, *Nat. Geosci.*, **7**, 569-572.
[5] Matsumoto, K., et al.: 2015, *Geophys. Res. Lett.*, **42**, 7351-7358.
[6] Sakamaki, T., et al.: 2010, *Earth Planet. Sci. Lett.*, **299**, 293-297.

特殊相対論的輻射磁気流体シミュレーションで探る超臨界降着円盤からのアウトフロー構造

高橋博之、大須賀 健
（国立天文台）

ブラックホール降着円盤は宇宙で最もエナジェティックな現象の1つで、ガス降着によってブラックホールの重力エネルギーを解放し、その活動性を維持している。従ってガス降着量によりその活動性、つまり円盤構造は大きく変わる。解析的な理論研究によると降着円盤の状態は降着率によって3つの状態、Radiatively Inefficient Accretion Flow（RIAF）、標準降着円盤、スリム円盤に分けられる。これら3つの理論モデルは動径方向1次元のみの構造を扱っていたが、角運動量輸送の起源である乱流構造の重要性や、観測されるジェットやアウトフローを説明するためには多次元効果を考慮する事が重要である。そのため、近年は磁気流体数値計算による研究が盛んに行われてきた。一方で高降着降着円盤（スリム円盤）では多次元効果の他に輻射の効果も重要となる。スリム円盤では輻射圧はガス圧よりも大きく、輻射が円盤内のエネルギーの大部分を輸送するため、輻射の効果を正しく取り入れる事が重要である。またジェットやアウトフローは光速に近い速度で噴出するため、相対論的効果が重要となる。従ってスリム円盤からのジェット・アウトフロー形成を調べるためには従来行われてきた磁気流体シミュレーションではなく、相対論的輻射磁気流体シミュレーションが必須となる。そこで本研究では特殊相対論的輻射磁気流体シミュレーションを用いてスリム円盤からのジェット・アウトフローの形成過程とその速度を調べた。

図1にシミュレーション結果の全体像を示す。カラーは輻射エネルギー密度（左）とガス密度（右）、矢印は輻射エネルギーで規格化した輻射フラックス（左）と速度場（右）を示す。右図の実線と波線は全光学的厚みと有効的光学的厚みに対する光球面である。計算を始めてt = 2–3 s程度で円盤内で乱流が成長しブラックホールへとガスが降着し始め、定常状態に達する。この時刻でのブラックホールへのガス降着率は$\dot{M} \simeq 1000\,M_{\rm Edd}$程度である。ここで$\dot{M}_{\rm Edd}$はエディントン降着率$\dot{M}_{\rm Edd} = 1.4 \times 10^{18}\,(M_{\rm BH}/10\,M_\odot)\,{\rm g\,s^{-1}}$（$M_{\rm BH} = 10\,M_\odot$はブラックホール質量）である。従って多次元構造や時間進化を考慮してもスリム円盤は安定に存在している事が解る。

スリム円盤上空にはアウトフローが存在している事が解る（図1右矢印）。この速度場は輻射フラックス（図1左矢印）とほぼ平行であり、光球面上空で加速されていることから、輻射によって加速されていると考えられる。アウトフローは光球面近傍から発生し、鉛直方向に加速されて$z \gtrsim 100\,r_{\rm S}$で終端速度に達する（$r_{\rm S}$はシュバルツシルト半径）。シミュレーションで得られた終端速度は~ 0.3–0.4 c程度である（cは光速）。これは超臨界降着状態であると考えられる高光度X線源 SS433で観測されるジェット速度$\simeq 0.26\,c$と同程度である。この終端速度を決定するのは輻射による2つの力である。1つ目はフラックスによる力で円盤から出た輻射フラックスによってガスは上空へと持ち上げられて加速される。2つ目の力は放射抵抗と呼ばれる力でこれによりガスは減速を受ける。ジェットの終端速度はこの2つの力によって決まっており、その速度は0.3–0.4 c程度となる。これらの結果はブラックホールへのガス降着量が少なくとも$10^2 \lesssim \dot{M}/\dot{M}_{\rm Edd} \lesssim 10^4$の広い範囲内で正しい事が確かめられた。

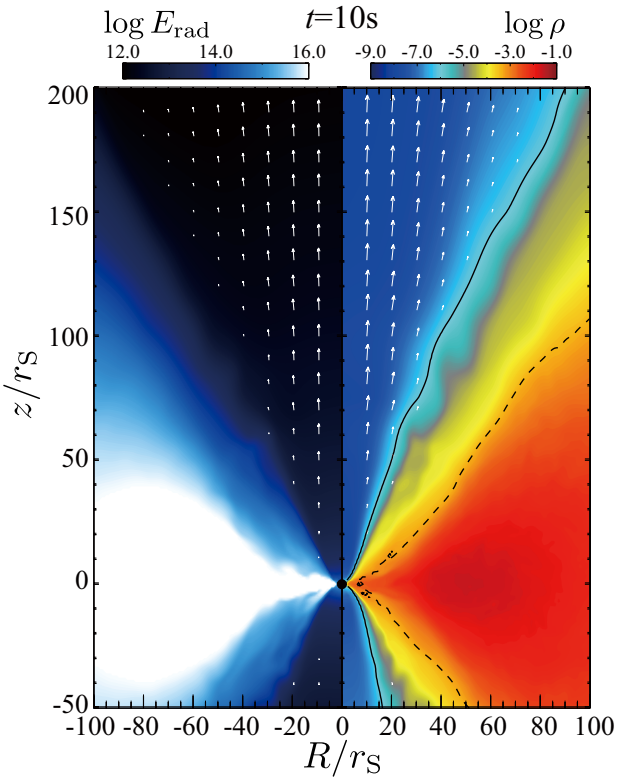


図 1. スリム円盤の全体像．左右のカラーは輻射エネルギー密度とガス密度を表す．矢印は輻射エネルギーで規格化した輻射フラックスの方向（左）と速度場（右），実線と波線はtotal optical depthとeffective optical depthが1となる面を表す．

参考文献

[1] Takahashi, H. R., Ohsuga, K.: 2015, *PASJ*, **67**, 60.

HD 169142に付随する星周円盤のSubaru/HiCIAO近赤外撮像観測

百瀬宗武[1]、森田彩佳[1]、深川美里[2]、武藤恭之[3]、竹内 拓[4]、橋本 淳[2/5]、本田充彦[6]、工藤智幸[2]
岡本美子[1]、金川和弘[7]、田中秀和[8]，GRADY, Carol A.[9/10/11]、SITKO, Michael L.[12/13]、秋山永治[2]
CURRIE, Thayne[2]、FOLLETTE, Katherine B.[14]、眞山 聡[15]、日下部展彦[2/5]、ABE, Lyu[16]
BRANDNER, Wolfgang[17]、BRANDT, Timothy D.[18]、CARSON, Joseph C.[19]、EGNER, Sebastian[2]
FELDT, Markus[17]、GOTO, Miwa[20]、GUYON, Olivier[2]、早野 裕[2]、林 正彦[2]、林 左絵子[2]
HENNING, Thomas[17]、HODAPP, Klaus W.[21]、石井未来[2]、家 正則[2]、JANSON, Markus[22]、神鳥 亮[2]
KNAPP, Gillian R.[23]、葛原昌幸[4]、KWON, Jungmi[24]、松尾太郎[25]、McELWAIN, Michael W.[9]、観山正見[26]
森野潤一[4]、MORO-MARTIN, Amaya[23/27]、西村徹郎[2]、PYO, Tae-Soo[2]、SERABYN, Eugene[28]、末永拓也[2/15]
周藤浩士[2]、鈴木竜二[2]、高橋安大[2/24]、TAKAMI, Michihiro[29]、高遠徳尚[2]、寺田 宏[2]
THALMANN, Christian[30]、友野大悟[2]、TURNER, Edwin L.[23/24]、渡辺 誠[31]、WISNIEWSKI, John[32]
山田 亨[33]、高見英樹[2]、臼田知史[2]、田村元秀[2/5/24]

1: 茨城大学，2: 国立天文台，3: 工学院大学，4: 東京工業大学，5 アストロバイオロジーセンター，6: 久留米大学，7: シュチェチン大学，8: 東北大学，9: Goddard Space Flight Center, 10: Eureka Scientific, 11: Goddard Center for Astrobiology, 12: Space Science Institute, 13: University of Cincinnati, 14: University of Arizona, 15: 総 研 大，16: Universit\`e de Nice-Sophia Antipolis, 17: Max Planck Institute for Astronomy, 18: Institute for Advanced Study, Princeton, 19: College of Charleston, 20: Universit\"ats-Sternwarte M\"unchen, 21: University of Hawaii, 22: Stockholm University, 23: Princeton University, 24: 東京大学，25: 大阪大学，26: 広島大学，27: CAB-CSIC/INTA, 28: Jet Propulsion Laboratory, 29: Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica, 30: University of Amsterdam, 31: 北海道大学，32: University of Oklahoma, 33: 宇宙科学研究所

HD 169142は、太陽から145 pcの距離にあるHerbig Ae型星（A8Ve）である[1]。ミリ波サブミリ波における干渉計観測から、HD 169142には、半径1.4″（≈ 200 au）の星周円盤が傾き角13°で付随していることが明らかになっていた[2,3]。HSTの近赤外コロナグラフ撮像観測でも同程度のサイズを持つ散乱光が検出されていた[1]。また、中間赤外線での超過放射が僅かであることから、星からの距離で~0.15″（~ 20 auに相当）付近に円盤構造の途切れがあると見られている[4,5]。今回は、すばる望遠鏡に搭載されたHiCIAO+AO188を用いた偏光差分撮像（PDI）モードで、Hバンドの円盤散乱光を観測した[6]。

得られた偏光強度（PI）イメージを図1に示す。半径0.2″–1.2″（29 ≤ r ≤ 174 auに相当）の範囲で偏光を有意に検出した。図2に示した、方位角方向で平均したPIの動径分布では，半径29–52 auと81.2–145 auでそれぞれr^{-3}則に従うような、対のべき乗分布を示した。これら2つのべき乗領域は、40–70 auの遷移領域で滑らかに繋がっているため、ここがあたかもギャップのように見えている。

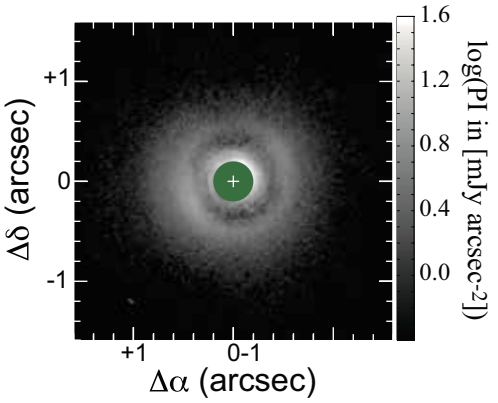


図 1. HiCIAOを用いて得られた偏光強度イメージ．緑の領域がマスクの範囲を，白い十字が星の位置を表す．

観測されたPIの動径分布は、不規則な面密度分布、もしくは不規則な温度分布、あるいはその両方を持つような、最小限にフレアした円盤で再現される。簡単なモデル解析の結果、内側のべき乗領域（r < 50 au）が外側に比べて、面密度の比例係数にして≥ 0.16倍になっていることが示された。また、観測されたPIは外側のべき領域で小スケールの非対称性も示した。この非対称性の起源としては、円盤表面にある散乱表面のわずかな波打ちや、内側のべき乗領域の盛り上がった構造による影が考えられる。

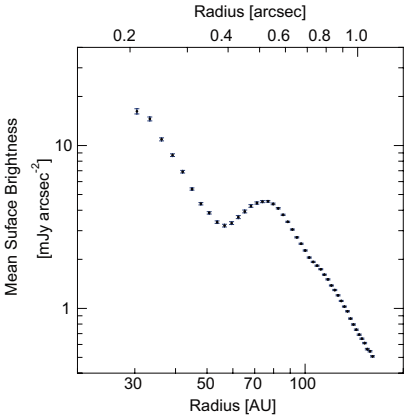


図 2. 方位角方向で平均した偏光強度の動径分布．

参考文献

[1] Grady, C. A., et al.: 2007, *ApJ*, **665**, 1391.
[2] Raman, A., et al.: 2006, *ApJ*, **131**, 2290.
[3] Panic, O., et al.: 2008, *A&A*, **491**, 219.
[4] Meuus, G., et al.: 2010, *A&A*, **518**, L124.
[5] Honda, M., et al.: 2012, *ApJ*, **752**, 143.
[6] Momose, M., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 83.

核分裂とrプロセス元素の過少生成問題の解決

柴垣翔太、梶野敏貴
（東京大学／国立天文台）

MATHEWS, Grant J.
（University of Notre Dame / 国立天文台）

千葉 敏
（東京工業大学）

西村俊二
（理化学研究所仁科センター／国立天文台）

LORUSSO, Giuseppe
（National Physical Laboratory／理化学研究所仁科センター／University of Surrey）

金やウランといった鉄より重い元素の約半分は速い中性子捕獲過程（rプロセス）によって作られたと考えられている。rプロセスが起きる天体として重力崩壊型超新星爆発のニュートリノ駆動風や重力崩壊型超新星の磁気ジェット、連星中性子星の合体が考えられているが、どの天体がrプロセス元素の主要な生成源なのかはまだわかっていない。

rプロセス元素組成において特徴的な、質量数A = 130と195にあるピーク構造の形成過程はよく理解されているが、理論計算でこれらのピーク前後の元素が過少生成されることが先行研究ではしばしば見られた。この過少生成は原子核の殻構造による安定化が要因として考えられており、殻構造の影響を弱めることで過少生成が解消され、太陽系のrプロセス元素組成が再現されることが示されている。しかし、現状の原子核実験ではこうした殻構造の抑制は見えておらず、代わりとなる解決策の提案が望まれる。

我々は解決案として連星中性子星合体のrプロセスの寄与を考えた。連星中性子星合体のような、中性子過剰な核分裂性核種が生成される中性子に富んだ環境では、得られる元素組成は核分裂によって大きく変わる。我々は、[1]の元素合成計算コードを、KTUY質量モデルを元にした核反応や新たな半経験的核分裂片分布[2]を使って拡張を行い、連星中性子星合体の数値流体シミュレーション[3,4,5]をもとにした元素合成シミュレーションを行った[6]。

図1は連星中性子星合体の元素合成計算結果（赤線）と太陽系のrプロセス元素組成[7]（黒点）との比較を示している。質量数A = 100 – 160において非常に平らな元素組成が得られた。このような組成が得られたのは、我々が新たに用いた核分裂モデルが非常に広い質量領域にわたって娘核を作るためである。さらに重力崩壊型超新星爆発のニュートリノ駆動風[8]と磁気ジェット[9]で得られる元素組成をプロットしたのが図1の緑線、青線である。すでに述べたように、磁気ジェットの元素組成にはピークの前後にへこみが存在している。3つのモデルを足し合わせた結果が黒線である。磁気ジェットの持っていたA = 120の過少生成はニュートリノ駆動風が、A = 150とA = 200の過少生成は連星中性子星合体の元素がそれぞれ補うことで、太陽系組成と非常によく一致した組成が得られることがわかった。

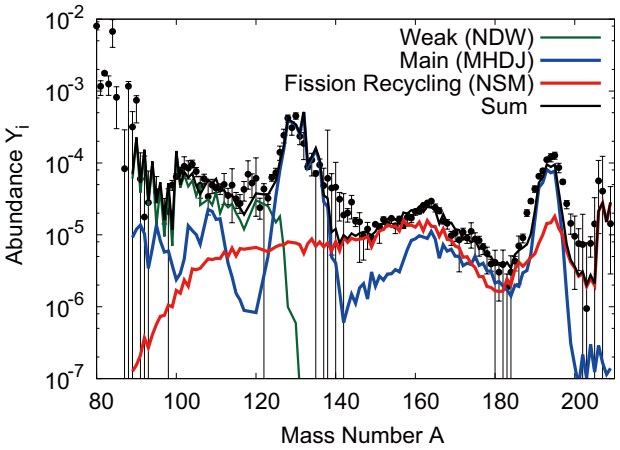


図 1. 太陽系rプロセス同位体組成の観測値（黒丸）と理論予測との比較．理論曲線は，磁気ジェットモデル（青線），ニュートリノ駆動風モデル（緑線），連星中性子星合体モデル（赤線）と全モデルの和（黒線）を表す．

参考文献

[1] Terasawa, M., et al.: 2001, *ApJ*, **562**, 470.
[2] Chiba, S., et al.: 2008, *AIP Conf. Proc.*, **1016**, 162.
[3] Korobkin, O., et al.: 2012, *MNRAS*, **426**, 1940.
[4] Piran, T., et al.: 2013, *MNRAS*, **430**, 2121.
[5] Rosswog, S., et al.; 2013, *MNRAS*, **430**, 2585.
[6] Shibagaki, S., et al.: 2016, *ApJ*, **816**, 79.
[7] Goriely, S.: 1999, *A&A*, **342**, 881.
[8] Wanajo, S.: 2013, *ApJ*, **770**, L22.
[9] Nishimura, N., et al.: 2012, *Phys. Rev. C*, **85**, 048801.

近傍銀河における分子ガスの運動学を用いたブラックホール質量の導出

大西響子、井口 聖
（総合研究大学院大学／国立天文台）

SHETH, Kartik
（National Aeronautics and Space Administration）

河野孝太郎
（東京大学）

概要　HCN(J=1–0)輝線から分かる高密度分子ガスの運動を用いて、近傍銀河NGC 1097の中心にある超巨大ブラックホールの質量を求めた。HCN(J=1–0)輝線は、アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）を用いて観測した。本研究によって電波干渉計を用いたブラックホール質量導出が可能である事が示され、導出されたブラックホール質量によって、ブラックホールの成長とそれに伴って母銀河の成長の様子が解き明かされる事が期待される。本研究は2015年6月にアストロフィジカルジャーナルより出版され[1]、本記事ではその内容を紹介する。

イントロダクション　近年、特にここ20年の観測や理論的研究から、ほとんどの巨大銀河が超巨大ブラックホール（太陽質量の10^6倍以上のブラックホール）をもつと考えられるようになってきた[2]。また、観測機器の発達により観測可能な空間分解能や感度が向上し、運動学を用いてブラックホール質量を求める事が可能になった。これらにより求められたブラックホール質量（$M_{\rm BH}$）は、それぞれの母銀河の物理量（例えば中心部の星の速度分散σ）との間に強い相関をもつ事が経験的に分かった。この$M_{\rm BH}-\sigma$関係[2,3,4,5]をはじめとする相関関係と、様々な数値シミュレーションによる研究結果は、ブラックホールと銀河が相互に影響を及ぼしながら成長する共進化過程を示唆していると考えられている。そのため、ブラックホール質量は銀河とブラックホールの成長を知るうえで重要な物理量であるとされるようになってきた。電波干渉計で観測される、分子ガスの運動を用いたブラックホール質量測定法は、これまでの測定手法に加えてさらに多くのブラックホール質量を求める事を可能にすると期待される。近年になって発達した電波干渉計を用いて、参考文献[1,6]により本手法が実用化され始めた。$M_{\rm BH}-\sigma$関係に多数のサンプルを加える事で、関係式をより正しく求め、銀河とブラックホールの共進化過程の解明にせまる事ができると期待される。

天体　NGC 1097は近傍の1型セイファート銀河で、距離は14.5 Mpcである[7]（~70 pc arcsecond^{-1}）。天体の核は*RA* (J2000.0) = $02^{\rm h}46^{\rm m}18^{\rm s}.96$, *DEC* (J2000.0) = −30°16′28″.9に位置する[8]。この天体の超巨大ブラックホール質量は、$M_{\rm BH}-\sigma$関係[3]と$\sigma = 196 \pm 5\,{\rm km\,s^{-1}}$ [9]から$(1.2 \pm 0.2) \times 10^8\,M_\odot$と推定される。

ブラックホール質量推定　アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）で観測した分子ガスの運動から、ブラックホール質量を測定した。ここで述べる手法の詳細は参考文献[1]に記載する。観測結果を銀河の長軸（P.A = 130°）に沿って切り、位置－速度図を作成して、モデルと比較した。モデルはMGE_circular_velocity [10]とKinematic Molecular Simulation（KinMS）[6]を用いて作成し、質量光度比（M/L）とブラックホール質量（$M_{\rm BH}$）を自由パラメータとして、パラメータ空間を格子状に探索した。その結果、$M_{\rm BH} = 1.40^{+0.27}_{-0.32} \times 10^8\,M_\odot$、M/L = $5.14^{+0.03}_{-0.04}$と求まり、ベストフィット（図参照）では自由度で割ったカイ二乗の値$\chi^2_{\rm red}$ = 1.09となった。

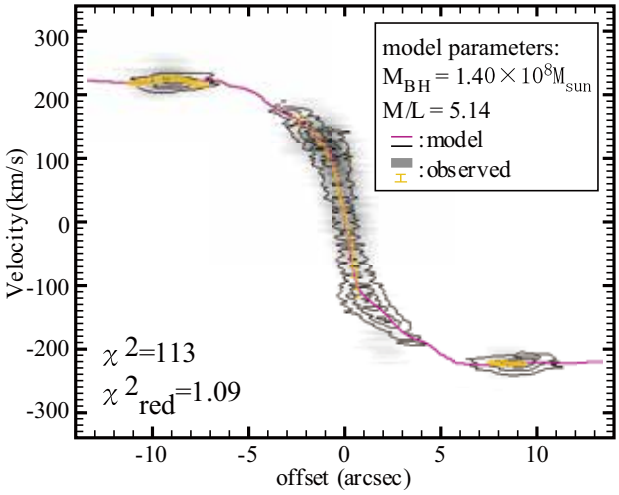


図 1.　位置－速度図での観測（グレースケールと黄色の点）とモデル（等高線と紫の線）の比較．モデル計算時のパラメータは，$M_{\rm BH} = 1.40 \times 10^8\,M_\odot$, M/L = 5.14と設定してありは，この時のカイ二乗の値を自由度104で割ったreduced chi-squareは$\chi^2_{\rm red}$ = 1.09では，ベストフィットである．

参考文献

[1]Onishi, K., et al.: 2015, *ApJ*, **806**, 39.
[2]Kormendy, J., Ho, L. C.: 2013, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, **51**, 511.
[3] McConnell, N. J., Ma, C.-P.: 2013, *ApJ*, **764**, 184.
[4] Ferrarese, L., Merritt, D.: 2000, *ApJ*, **539**, L9.
[5] Gltekin, K., et al.: 2009, *ApJ*, **698**, 198.
[6] Davis, T. A., et al.: 2013, *Nature*, **494**, 328.
[7] Tully, R. B.: 1988, *Nearby Galaxies Catalog* (Cambridge: Cambridge University Press).
[8] Hummel, E., et al.: 1987, *A&AS*, **70**, 517.
[9] Lewis, K. T., Eracleous, M.: 2006, *ApJ*, **642**, 711.
[10] Cappellari, M., et al.: 2002, *ApJ*, **578**, 787.

恒星遭遇がオールト雲形成に与える影響

樋口有理可　　小久保英一郎
（東京工業大学）　　（国立天文台）

オールトの雲とは太陽系を取り囲む彗星の巣である[1]。長周期彗星の観測から、オールトの雲には10^{12}個以上の彗星があり、太陽から10^4–10^5 AUほどの距離まで広がっていると見積もられている（[2]他）。オールトの雲の起源は、元々は惑星領域で形成された微惑星で、惑星形成後に惑星重力で遠方に運ばれ、銀河潮汐力などの外力によりさらに軌道進化したものと考えられている。この標準的なオールト雲形成シナリオにおいて、近傍を通過する恒星は、彗星に速度変化を与え軌道分布を等方的なものに進化させ、また彗星を星間空間に放出させることでオールト雲の彗星個数を減少させるという役割がある。恒星遭遇の影響についてはこれまでも研究がなされてきたが、それらのほとんどはオールト雲からの長周期彗星の生成機構に着目したものであった（[3]他）。

本研究では、オールト雲そのものの形成機構に着目し、そこでの恒星遭遇が果たす役割を明らかにした。具体的には、初期に平坦であった微惑星円盤が恒星遭遇により等方的で球状のオールト雲へ進化する過程を10^9年計算した。恒星遭遇の影響は、古典的衝撃近似を使って計算した。恒星遭遇は太陽系に対してランダムな方向を持つように発生し、その発生個数n_sは太陽との最接近距離（インパクトパラメタ**b**）の関数として、$dn_s/db \propto b$に従うとする。恒星遭遇が発生する時間間隔は、ポアソン分布で与える[4]。

微惑星はその分布が等方的なものに近づくほどに、個数が減少するという結果を得た。その減少を、指数関数でフィットした。指数関数は標準的なものとKohlrauschの式の2種類を使った。微惑星の残存率を$P_{\rm bound}$とし、標準的な指数関数でフィットした結果を以下に示す。

$$P_{\rm bound}^{\rm fit} = \exp\left(-\frac{t}{t_e^{\rm fit}}\right), \tag{1}$$

$$t_e^{\rm fit} \simeq 5.6\left(\frac{a_0}{2\times10^4\ {\rm AU}}\right)^{-1.4}\left(\frac{m_*}{0.5M_\odot}\frac{20\ {\rm kms}^{-1}}{v_*}\right)^{-1.7}\left(\frac{f_{\rm enc}}{10\ {\rm Myr}^{-1}}\right)^{-1}{\rm Gyr}, \tag{2}$$

ここで、a_0は微惑星の初期軌道長半径、m_*とv_*は恒星の質量と速度、$f_{\rm enc}$は100万年あたりの、太陽から1 pc以内の恒星遭遇が起こる回数を表す。

さらに、*e*-folding timeがオールト雲内の場所でどのように変化するかも調べた。結果、初期の微惑星の軌道長半径aの分布が、惑星散乱で生成される分布[7]である$dn/d_a \propto a^{-2}$であるとすると、*e*-folding timeはオールト雲内の場所によらず、~10^9年であることがわかった。*e*-folding timeがオールト雲内の場所によらないということは、個数の多い内部オールト雲から、個数減少の激しい外部オールト雲への彗星輸送が効率的に働き、オールト雲全体の分布を保っているということを意味する。また、最終的なa分布は初期分布によらず、$dn/da \propto a^{-2}$に近づくことがわかった[8]。

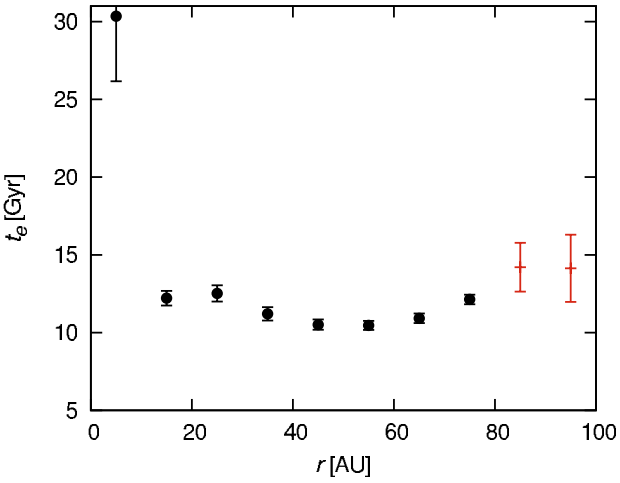


図 1.　*e*-folding timeと太陽からの距離rの関係.

参考文献

[1] Oort, J. H.: 1950, *Bull. Astron. Inst. Netherlands*, **11**, 91.
[2] Dones, L., et al.: 2004, In Comet II.
[3] Heisler, J., Tremaine, S., Alcock, C.: 1987, *ICARUS*, **70**, 269.
[4] Dobrovolskis, A. R., Alvarellos, J. L., Lissauer, J. J.: 2007 *ICARUS*, **188**, 481.
[5] Higuchi, A., Kokubo, E., Mukai, T.: 2006, *AJ*, **131**, 1119.
[6] Higuchi, A., Kokubo, E.: 2015, *AJ*, **150**, 17.

ミリ波MKIDカメラの開発

関本裕太郎、DOMINJON, Agnes 、唐津謙一、野口 卓、松尾 宏、SHAN, Wenlei、木内 等
（国立天文台）

関根正和、関口繁之、SHU, Shibo
（東京大学／国立天文台）

新田冬夢、山田淑乃、久松俊介
（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）の偏光を観測する衛星（LiteBIRD）に搭載することを目指している。超伝導MKIDカメラに関連する5つの研究を報告する。

1. Nb/Cu bilayer MKID

MKID（Microwave Kinetic Inductance Detector）はクーパー対検出器であり、ギャップ周波数よりも高い光子がクーパー対を壊すことによる超伝導膜の表面インピーダンスの変化を超伝導共振器を用いて読み出す。ギャップ周波数と超伝導膜の転移温度は比例する。アルミニウムの超伝導転移温度 T_c = 1.1 Kはギャップ周波数90 GHzに相当する。このギャップ周波数を制御できると、MKIDがミリ波サブミリ波の観測に、より使いやすくなる。

Dominjon et al. [1]は、ニオブと銅のバイレイヤーMKIDの開発を行なった。超伝導転移温度 T_c はニオブと銅の厚みによって制御される。図1は、ニオブの厚みを変化した時の、T_c の変化を示した。

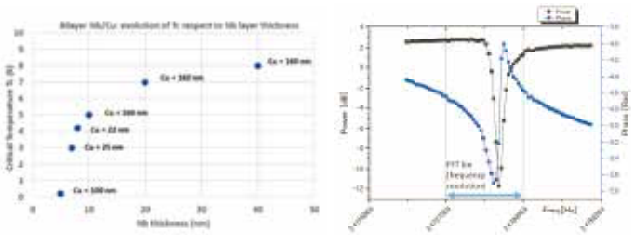


図 1.（左）Nb-Cu bilayer MKIDのNbの厚みと T_c の変化[1].（右）周波数スイープ読み出し回路によって取得されたMKIDの共振波形[2].

2. 周波数スイープ読み出し回路

MKIDは、Qの大きい超伝導共振器を用いることにより、周波数多重化が容易である。そのメリットを活かすために、多素子読み出しFFT回路の開発を進めている。読み出し周波数をFFTに同期してスイープするというアイディアを着想し、実現した[2]。これにより広いダイナミックレンジで多素子のMKIDを読み出すことが可能となった（図1）。

3. 両偏波観測用MKIDカメラ

MKIDに結合したダブルスロットアンテナとSiレンズの組み合わせの開発を進めている（例、Nitta他2014）。一層の超伝導膜による両偏波観測MKIDのカメラの開発を行った（図2）[3]。これによりミリ波観測の感度の向上が期待される。

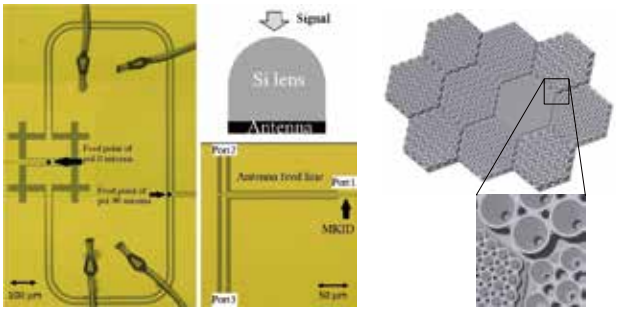


図 2.（左）両偏波観測double slot antenna [3],（右）LiteBIRD焦点面の設計[4].

4. LiteBIRD-MKID焦点面設計

宇宙マイクロ波背景放射（CMB）のBモード偏光の観測によって、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（図2）[4]。

5. MKIDの放射線耐性

アルミニウムMKIDの放射線耐性を調べた。ラグランジェ軌道5年間で受ける放射線10 kradのMKIDに当てる前と後で、MKIDの等価雑音（NEP）を2 × 10^{-18} W/$\sqrt{\mathrm{Hz}}$ のレベルで測定した[5]。

参考文献

[1] Dominjon, A., et al.: 2016, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **26**, online available.
[2] Kiuchi, H., et al.: 2016, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **5**, 456.
[3] Naruse, M., et al.: 2015, *Int. J. Infrared Millimeter THz*, **37**, 128.
[4] Sekimoto, Y., et al.: 2015, ESA antenna workshop.
[5] Karatsu, K., et al.: 2016, JLTP online available.

すばる望遠鏡FMOS銀河赤方偏移サーベイ（FastSound）：$z\sim1.4$付近における銀河の星質量−金属量関係

矢部清人（カブリ数物連携宇宙研究機構）　太田耕司（京都大学）　秋山正幸（東北大学）　BUNKER, Andrew、DALTON, Gavin（オックスフォード大学）

ELLIS, Richard（カリフォルニア工科大学）　GLAZEBROOK, Karl（スウィンバーン工科大学）　後藤友嗣（台湾国立清華大学）　今西昌俊、高遠徳尚（国立天文台）

岩室史英（京都大学）　田村直之（カブリ数物連携宇宙研究機構）　岡田裕行、清水一紘、舎川元成、戸谷友則（東京大学）

星間ガス中の金属量（以下単に金属量とする）は銀河形成進化を理解する上で非常に重要なパラメータである。これまでに星質量と金属量との相関関係（以下星質量−金属量関係）やその星形成率依存性（以下fundamental metallicity relation）に関する多くの研究が行われてきたが、$z>1$においては未だサンプル数が不十分なこともあり理解が不十分である。FastSoundはすばる望遠鏡ファイバー他天体分光装置FMOSを用いて、$z=1.2-1.5$にある銀河の赤方偏移を同定するサーベイ計画である[1]。主な目標は$z>1$において世界で初めて赤方偏移空間歪み（RSD）を検出することで、大規模構造の成長率を測定することで一般相対性理論の検証を行い、重力理論に制限を与えることであるが、その大規模な近赤外分光サンプルは銀河進化の研究においても大変有用である。

我々はFastSoundサーベイで得られたHα輝線が有意に検出された約4000天体の銀河サンプルを用いて、金属量を始めとする銀河星間ガスの性質を明らかにする研究を行った[2]。本サンプルはこの赤方偏移において世界最大のサンプルであることを強調しておきたい。まず、幾つかの星質量および星形成率毎にサンプルを分け、スペクトルのスタッキング解析を行った。得られたコンポジットスペクトルから[N II]λ6583/Hα輝線比を測定し、金属量の測定を行った。得られた星質量−金属量関係は同様の赤方偏移においてこれまでに得られた結果と大まかには一致を見せている。星質量−金属量関係の星形成率依存は明確には見られなかったが、我々のサンプルはfundamental metallicity relation上において、ファイバーアパーチャー効果を正しく補正した$z\sim0.1$のfundamental metallicity relation [3,4]とほぼ一致することが分かった。

得られたコンポジットスペクトルから[S II]$\lambda\lambda$6716,6731輝線が有意に検出された。[S II]$\lambda\lambda$6716,6731輝線比から推定される電子密度は10 − 500 cm^{-3}であることが分かった。これは近傍における値とほぼ同様の値である。一方で[N II]λ6583/Hα vs. [S II]$\lambda\lambda$6716,6731/Hα上での我々のサンプルの位置は近傍のそれと比べ異なる位置にあることが分かった。得られた輝線比からN2S2指標を計算し、窒素−酸素組成比（N/O）の推定を行った結果、同じ金属量、星質量で見た場合、$z\sim1.4$における銀河のN/Oは近傍のそれに比べ有意に高い値を示すことが分かった（図1）。このN/Oが高くなる効果を適切に取り入れた測定方法で金属量を再計算した結果、これまでに得られたものに比べおよそ0.1 − 0.2 dexほど低くなり、その結果、$z\sim1.4$における銀河のfundamental metallicity relationは近傍のものに比べ金属量が低い方向へずれることが分かった。

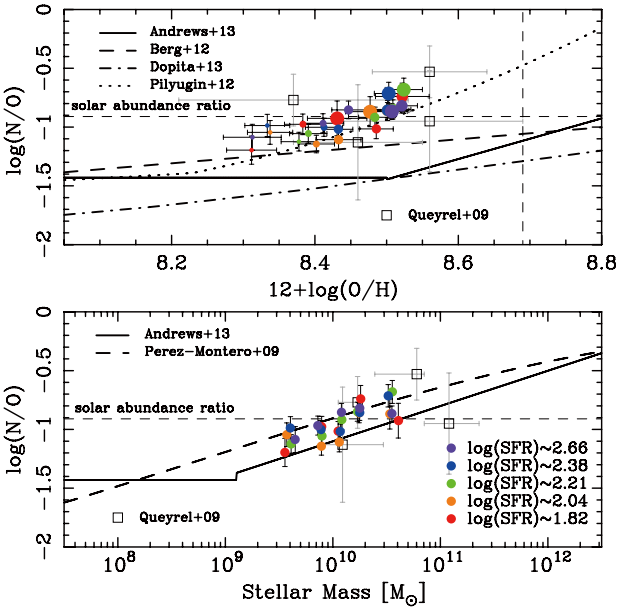


図1. 金属量（上段）および星質量（下段）に対するN/Oの関係．$z\sim1.4$におけるサンプルを丸印で示している．色の違いは星形成率の違いに対応している．実線，破線，点線，一点鎖線は$z<0.3$の近傍銀河の分布を示している．垂直，水平方向の破線はそれぞれ太陽金属量および太陽組成比を示している．

参考文献

[1] Tonegawa, M., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 81.
[2] Yabe, K., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 102.
[3] Andrews, B. H., Martini, P.: 2013, *ApJ*, **765**, 140.
[4] Zahid, H. J., et al.: 2014, *ApJ*, **792**, 75.

IIb型超新星SN2013dfにおける超新星と星周物質との衝突の発見

前田啓一[1/2]、服部 堯[3]、MILISAVLJEVIC, Dan[4]、FOLATELLI, Gaston[2/5]、DROUT, Maria R.[4]
KUNCARAYAKTI, Hanin[6]、MARGUTTI, Raffaella[4]、KAMBLE, Atish[4]、SODERBER, Alicia[4]、田中雅臣[3]
川端美穂[7]、川端弘治[7]、山中雅之[1/8]、野本憲一[2]、KIM, Ji Hoon[3]、SIMON, Joshua D.[9]、PHILLIPS, Mark M.[9]
PARRENT, Jerod[4]、中岡竜也[7]、守屋 堯[10]、鈴木明宏[1]、高木勝俊[7]、石垣美歩[2]、左近 樹[2]
田実晃人[3]、家 正則[3]

1: 京都大学，2: 東京大学，3: 国立天文台，4: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics，5: Instituto de Astrof\'isica de La Plata，6: Universidad de Chile，7: 広島大学，8: 甲南大学，9: Carnegie Observatories，10:University of Bonn

超新星には様々なタイプが存在し、水素外層の大部分が残った親星の爆発（IIp型）、ほとんど剥げた星の爆発（Ib/c型）は異なる進化過程を反映したものであると考えられる。その統一的理解は未解明の大質量星終末進化の理解の鍵である。この点で、IIb型超新星は非常に興味深い研究対象である。IIb型超新星は太陽質量程度かそれ以下の水素外層を持った親星の爆発であり、IIp型とIb/c型をつなぐ存在である。また、その親星は標準的とされる（単独星）進化では説明できない青色巨星や黄色巨星であり、大質量星進化に多くの謎を投げかけている[1,2]。

私達はIIb型超新星SN2013dfの爆発後500日以上にわたる追観測を実行した[3]。すばる望遠鏡のFOCASを用いて爆発後約600日の段階で行った分光観測の結果は驚くべきものであった。約200日においては他の超新星と同様に重元素の禁制線を示すスペクトルであったが、約600日の段階では非常に強いHα輝線を示すスペクトルへと進化した（図1）。これは、初期には爆発時に生成された放射性元素を熱源として輝いていたが、600日の段階では超新星放出物質と星周物質との衝突へと熱源が変化したことを意味する。このような進化が見られた超新星は過去にはIIb型超新星1993Jだけである。

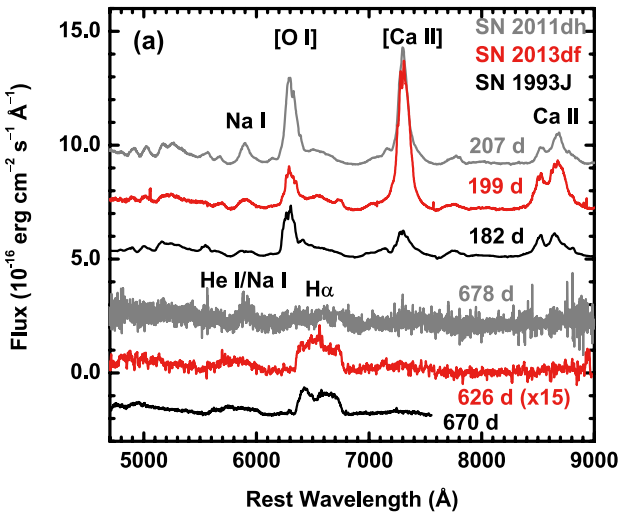


図 1. SN2013dfの後期スペクトルおよび同時期のIIb型超新星SN1993Jと2011dhのスペクトル[3].

このことは、IIb型超新星の少なくとも一部は濃い星周物質を伴うこと、つまり爆発前の1000年ほどの期間に大量の質量放出を行うことを示唆する。一方、衝突の兆候が見えない例も知られている（図1）[4]。私たちは、この衝突の有無（爆発前の質量放出率）と親星半径との間に関係性が見られることを発見した（図2）。より空間サイズの大きい親星ほど爆発直前に激しい質量放出をしているようなのである。激しい連星相互作用をしている途中で爆発に至るものが「サイズの大きい」IIb型親星に対応し、逆に激しい連星相互作用をしてから長い年月が経た後に爆発するものが「サイズの小さい」IIb型に対応する可能性が示唆される。このようなアイデアが本当に正しいかは今後の研究を待たねばならないが、本研究の結果は大質量星終末進化を理解する上でこれまで知られていなかった強い観測的制限を与えるものである。

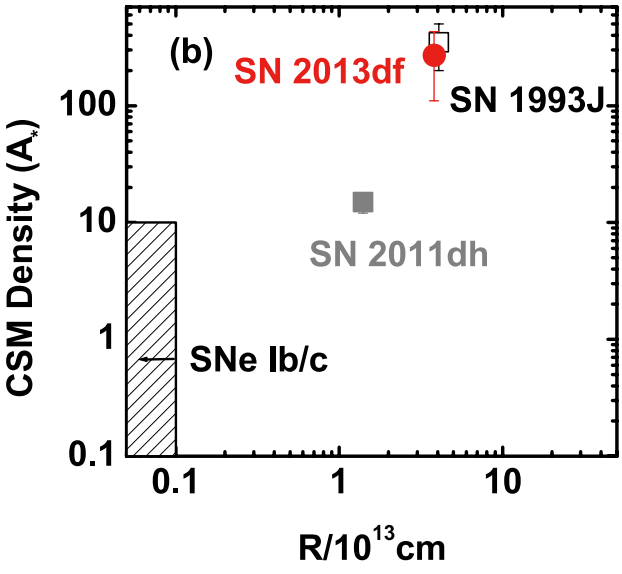


図 2. IIb型超新星の親星半径と星周物質密度（質量放出率）との比較[3].

参考文献

[1] Van Dyk, S. D., et al.: 2014, *AJ*, **147**, 37.
[2] Folatelli, G., et al.: 2015, *ApJ*, **811**, 147.
[3] Maeda, K., et al.: 2015, *ApJ*, **807**, 35.
[4] Maeda, K., et al.: 2014, *ApJ*, **785**, 95.

巨大衝突に伴う短周期惑星の大気流失と物質混合

堀 安範
（国立天文台／アストロバイオロジーセンター）

LIU, Shangfei
（ライス大学／ロスアラモス国立研究所）

LIN, Douglas N.C.
（カリフォルニア大学サンタクルーズ校）

ASPHAUG, Eric
（アリゾナ州立大学）

惑星形成の最終段階では、火星サイズ以上の天体衝突（以下、巨大衝突）が繰り返し起きたと考えられている。太陽系においては、月の誕生、金星の逆行自転、そして横倒しの天王星の自転軸に巨大衝突イベントが密接に関与しているとされる。近年、ケプラー宇宙望遠鏡のトランジット測光観測によって、太陽系外には短周期スーパーアース（0.1 AU以内に存在する1–10倍程度の地球質量を持つ惑星）が普遍的且つ豊富に存在することがわかってきた。こうした短周期スーパーアースも中心星近傍まで惑星移動を経験する過程で同様に巨大衝突段階を経験した可能性が高い。そして、短周期スーパーアースの中には、ほとんど大気を持たないような剥き出しの鉄・岩石主体の高密度スーパーアースや適度な大気（10 wt％以下）を保持する低密度スーパーアースの存在が示唆される。内部組成の多様性は形成史を反映していると考えると、巨大衝突現象が一つの大きな引き金になっていると予想される。

前述の背景を踏まえて、惑星同士の衝突に関する3次元流体計算を国立天文台Cray XC30を用いて実施し、巨大衝突に伴う大気散逸過程および内部の熱的・物質的状態を調べた[1]。図1は1地球質量の天体をそれぞれ、（上図）脱出速度で4.3倍の地球質量に正面衝突させた結果（低速度衝突）、（下図）3倍の脱出速度で10倍の地球質量に正面衝突させた結果（高速度衝突）である。目標天体は岩石・鉄コアに7.5 wt％のH/He大気を纏い、衝突天体は大気なしの岩石・鉄コアを仮定した。

惑星が高速度衝突を経験する場合、衝撃波伝播で圧縮そして加熱された大気は惑星の重力圏以遠にまで拡がり、大部分の大気が惑星から流失する。それと同時に、惑星内部は高温且つ一様に混合された状態になることがわかった。一方、低速度衝突の場合には惑星の重力圏に滞留する大気量は多く、惑星内部は非一様な組成分布（正の組成勾配）となる。組成分布の非一様性は対流による熱輸送を阻害し、非効率な熱輸送機構（例えば、二重拡散対流）が発達する可能性が高いため、衝突条件の違いは惑星のその後の熱進化に対して、大きな影響を及ぼし得ることがわかった。同時に、散逸する大気量にも有意な違いが見られることから、形成後期に惑星が経験する天体衝突は惑星の全体組成の多様性を生み出す一つの要因となることを示唆している。

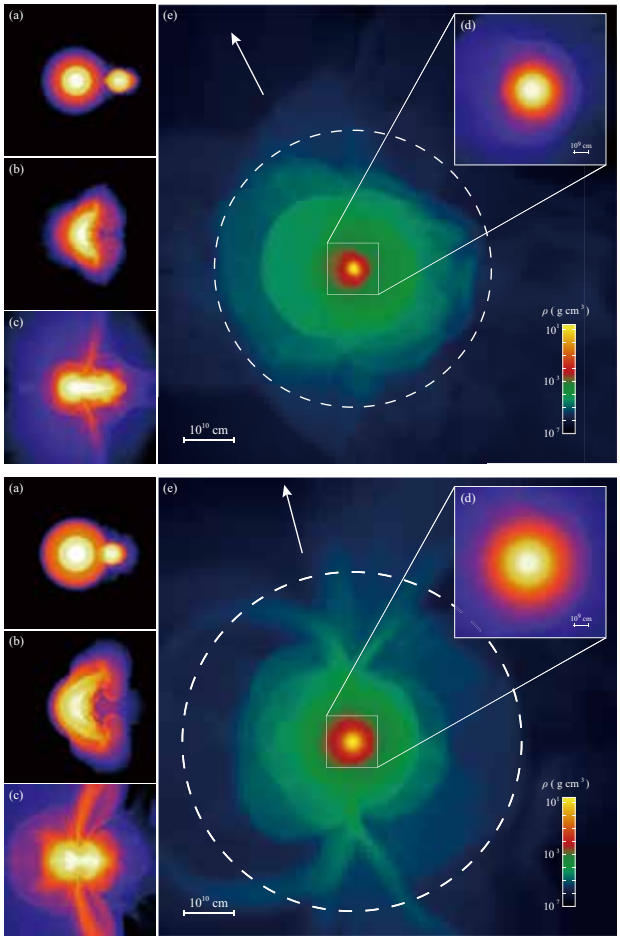


図 1. 太陽周りで0.1 AUに存在する短期周期スーパーアースの3次元巨大衝突シミュレーション．（上図）低速度の正面衝突（v_{esc}）の場合の密度の等高図：a）衝突直前，b）衝突直後，c）衝突から1.56時間後，d）衝突から18時間後．（下図）高速度の正面衝突（v_{esc}）の場合：a）衝突開始，b）衝突から15分後，c）衝突から1.5時間後，d）衝突から21.5時間後．白破線は惑星のヒル半径，白矢印は中心星の方向を示している．

参考文献

[1] Liu, S. -F., Hori, Y., Lin, D. N. C., Asphaug, E.: 2015, *ApJ*, **812**, 164.

超広視野主焦点カメラHSCで挑むM81銀河考古学

岡本桜子（上海天文台）　有本信雄、山田善彦（国立天文台）　FERGUSON, Annette M. N.、BERNARD, Edouard J.（エジンバラ大学）
IRWIN, Mike J.（ケンブリッジ大学）　内海洋介（広島大学）

一般的な銀河形成理論によると、銀河系やM81のような大きな銀河は、小さな銀河が重力による相互作用でいくつも合体することで、大きく成長していったと考えられている[1]。そして大きな銀河の周りには、取り込まれずに生き残った衛星銀河や恒星ストリームなどが多く存在すると予測されている[2]。実際、ここ10年ほどの間には、銀河系と隣のアンドロメダ銀河の周辺から、複雑なハロー構造や多くの衛星銀河、恒星ストリームなどが新しく発見されてきた[3]。しかし局所銀河群の外では、銀河を星に分解するには大型望遠鏡の高解像度と大集光力が欠かせず、一方で大型望遠鏡のカメラは視野に限りがあるため、大型銀河の周辺構造全体をくまなく精密に調べることは非常に困難だった。

そこで我々は、すばる望遠鏡の新しい超広視野主焦点カメラ（HSC）を使い、局所銀河群外の大型銀河として初めて、M81のハロー成分と周囲の衛星銀河を包括的に調べる「M81 銀河考古学」プロジェクトを進めている。2015年1月に行われた観測では、M81グループの中心銀河であるM81と、それに付随するM82、NGC 3077などの衛星銀河の、詳細な姿を捉えた。得られたM81周りのおよそ4平方度（100 kpc × 115 kpcに相当）に含まれる55万個の星の色–等級図（図1）上の分布を、恒星進化理論に基づく等時曲線と比較して、各世代ごとの星の空間分布を調べた[4]。その結果、年齢が1億年未満の若い主系列星の空間分布図（図2左）から、M81, M82, NGC 3077それぞれのR_{25}半径よりも外側にたくさんの若い星の集団があり、さらにM81とNGC 3077をつなぐ恒星ストリームが存在することを、初めて明らかにした。さらにどの恒星集団も明るさの分布が等しく、また中性水素ガスの分布とほぼ同じ場所にあることから、約2億年前に起こったとされる3つの銀河の重力相互作用によって、M81 からたくさんのガス塊が引き千切られ、そのガスの中で星集団が同時多発的に生まれたと示唆される。一方で、10億年以上昔に生まれた赤色巨星（図2右）は、3つの銀河のハローが重なり合うように広範囲になめらかに分布していた。またM82のハローの外側の星は、M81とNGC 3077のハローよりも平均的に重元素が少ないことも明らかになった。NGC 3077のハローはR_{25}半径の5倍ほども広がっており、外側で左上方向と右下方向によじれて“S字”を描いていることから、M81の潮汐力で大きく引き伸ばされていることが窺える。また図2の右図では、若い星の分布図では見えなかった、3つの矮小銀河（IKN, BK5N, KDG61）の姿も確認でき、これらの銀河には古い星しか存在しないことが分かる。

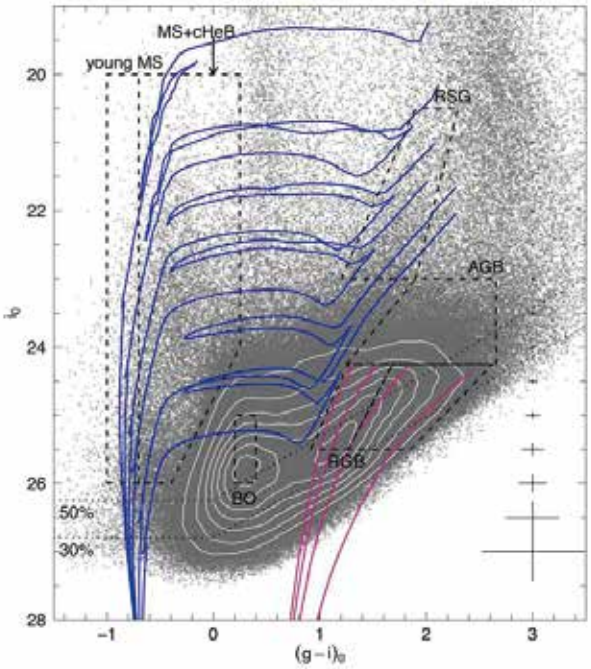


図 1. M81の周辺4平方度にある星の色－等級図.

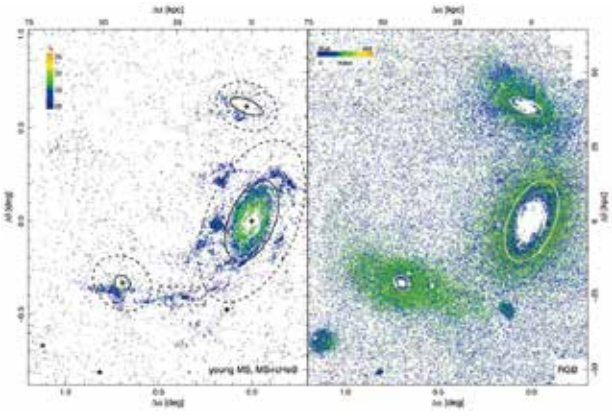


図 2. 主系列星（左）と赤色巨星（右）の空間分布図．左図では，黄色いほど明るく，青いほど暗い星を示す．右図では，青色はより重元素の少ない星，黄色はより重元素の多い星であることを意味する．また実線はR_{25}半径.

参考文献

[1] White, S., Frenk, C.: 1991, *ApJ*, **379**, 52.
[2] Mihos, J., et al.: 2005, *ApJ*, **631**, L41.
[3] Willman, B., et al.: 2005, *ApJ*, **626**, 85.
[4] Okamoto, S., et al.: 2015, *ApJ*, **809**, L1.

一般相対論的な枠組みでのマルチグループ輻射輸送コードの開発と大質量星の重力崩壊に対するその応用

黒田仰生
（バーゼル大学）

滝脇知也、固武 慶
（国立天文台）

大質量星の重力崩壊は、宇宙で最も明るい現象の一つである超新星爆発を巻き起こす。超新星の爆発メカニズムは近年の積極的なシミュレーション研究で解明されつつあるが、未だに仮説の段階に留まっている。爆発メカニズムが未解明なのは以下の理由による。(1) 簡単なシミュレーションのセットアップでは爆発しない。(2) セットアップを現実に近づけると爆発することもあるが、必要な入力物理を全てとりこんだ計算はなされていない。それぞれを見ていくことにする。

大質量星の鉄コアが重力崩壊して、中性子星になるとき、10^{53} ergs ものエネルギーを開放する。このエネルギーの一部は衝撃波の生成に用いられ、できた衝撃波は中心から外に向かって伝搬していく。このとき、鉄族元素を陽子や中性子に分解するが、これはいわゆる核融合の逆反応であり、熱エネルギーが消費される冷却反応とみなすことができる。この冷却反応のせいで、衝撃波は中心から150 km ほどのところで止まってしまう。これが簡単なセットアップ、星は球対称で半径方向の1次元的な空間自由度のある状態を仮定したシミュレーションの重大な帰結である [1]。

近年、2次元軸対称あるは3次元計算が盛んにおこなわれている [2]。こうした計算では球対象のセットアップとは違って、上昇流と下降流が共存するため、対流の効果をとりいれることができる。対流により促進されたニュートリノ加熱の効果で超新星爆発に成功するという報告も多くなされている。ニュートリノは中心部分では物質からエネルギーを取り去るが、外層部分ではエネルギーを加える効果がある。対流は物質をかき混ぜることによって、熱い物質を衝撃波の近くに輸送することができる。1次元球対象の計算に比べて、2次元、3次元のシミュレーションではニュートリノ加熱の効率が30 – 50 %上がると考えられている。

現在、多くのシミュレーションがなされているが、結果の信頼性に疑問符がなげかけられている。同じ親星を使った計算でも、計算の手法などにより爆発する場合もしない場合もあるのだ。こうした不透明な状況から抜け出すためには、入力物理などを精密化した、我々の持てる知識を全て注いだ超新星モデルを作る必要がある。そうした大きな目標に向けて、我々は世界に先駆けて一般相対論的な枠組みでのマルチグループ輻射輸送コードの開発に成功した [3]。

図1には超新星爆発に使われてきた代表的な計算コードの手法の比較が示されている。コードの性質を表すにあたってまず4つの軸を用意した。左上に向けて伸びているのが流体の空間の軸、右上に伸びているのがニュートリノ輻射輸送の近似のレベル、右下に伸びているのは考えているニュートリノの反応の数や精度、左下に向けて伸びているのは重力の取り扱いである。今回開発したコード（赤線）[3] がこれまでの計算 [1,2] に比べていかに優れているかわかる。特に今回は一般相対性理論の効果がきちんと取り入れられており、世界で最も信頼のおける計算結果を得ることができるだろう。

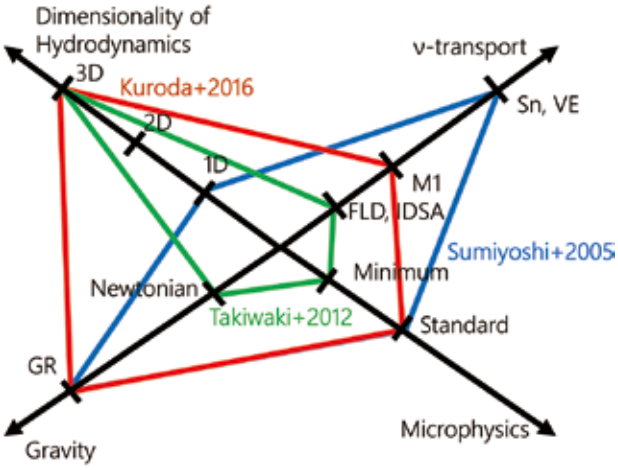


図 1. 超新星爆発のシミュレーションコードの比較.

参考文献

[1] Sumiyoshi, K., Yamada, S., Suzuki, H., et al.: 2005, *ApJ*, **629**, 922.
[2] Takiwaki, T., Kotake, K., Suwa, Y.: 2012, *ApJ*, **749**, 98.
[3] Kuroda, T., Takiwaki, T., Kotake, K.: 2016, *ApJS*, **222**, 20.

OISTER・すざくによるブラック・ウィドウパルサー 2FGL J2339.6–0532の多波長観測

谷津陽一（東京工業大学）　片岡 淳、高橋洋介（早稲田大学）　橘 優太朗、河合誠之（東京工業大学）　柴田晋平（山形大学）　PIKE, P.（Brown University）
吉井健敏、有元 誠、斎藤嘉彦（東京工業大学）　中森健之（山形大学）　関口和寛（国立天文台）　他OISTER チーム

30ミリ秒よりも速い周期で回転するミリ秒パルサーは、いちど回転運動エネルギーを失って“死んだ”状態から、連星からの質量降着により角運動量を得て、徐々に加速されていったと信じられている。実際、多くのミリ秒パルサーは連星系の中で発見されるが、一部のミリ秒パルサーは単独で存在している。ブラック・ウィドウパルサーはこの進化の中間に位置する天体だと考えられており、角運動量を得て復活したパルサーが、逆に伴星を蒸発させている状態にある。若い電波パルサーからミリ秒パルサーへの進化の過程は数億～数十億年に及ぶと考えられており、ブラック・ウィドウパルサーが未だ数例しか知られていないということは、降着駆動から回転駆動への切り替わりがきわめて短い期間に行われていることを示唆する。本研究では、Fermiガンマ線天文台が未知のガンマ線放射源として発見した2FGL J2339.6–0532がパルサー進化のどの段階にあるのか、そしてパルサー周辺での粒子加速などの物理現象を明らかにする目的で、可視・X線による多波長観測を行った。

可視光の観測は光・赤外線天文学大学間連携の15の施設を使用して、赤外（J_S）からBバンドまでの広帯域を連続して観測した。キャンペーン観測としては2011年9月27~30を観測ウィンドウと設定して観測を行った。図1（左）は可視光観測で得られた各色ごとの光度変化を軌道周期と考えられている4.63時間周期で畳み込んだものである。また右パネルは軌道位相ごとのSEDを示したものである。伴星の片面のみパルサー風で加熱されていると考えられ、軌道位相に応じて表面温度が3200 Kから8000 Kまで変化していると考えられる。我々は、単純なジオメトリを仮定して観測された多波長光度曲線を再現することで、連星系の軌道パラメータ、特に軌道傾斜角を$52° < i < 59°$と制限した。

一方、X線ではX線天文衛星すざくを用いて96 ksの観測を実施した。X線のスペクトルは$T_{BB} = 0.15 \pm 0.06$ keVの黒体輻射と光子指数$\Gamma = 1.14^{+0.14}_{-0.15}$ のフラットな冪関数で良く説明できる。エネルギーバンド毎の時間変動を調べた結果（図2）、1.0 keV以下の軟X線成分はほとんど変動が見られないこと、放射源の半径が0.28 kmしかないことから、この放射が中性子星の表面に起因すると解釈できる。一方、硬X線成分は可視光と同位相の光度変動を見せており、放射源は伴星の極近傍に形成されたパルサー風の衝撃波面から放射されていると考えられる。しかしながら、その光度曲線は可視光とは異なり、伴星が外合の位置に近い領域で光度が一様になる。我々はこれが、衝撃波通過後のパルサー風のLorentz Boostに起因すると仮定して、パルサ風の磁化率を$\sigma < 0.1$と制限した。伴星の軌道はパルサーから10^{11} cmであり、パルサーからおよそ3光秒の位置で既に粒子優勢の状態になっていることを明らかにした。

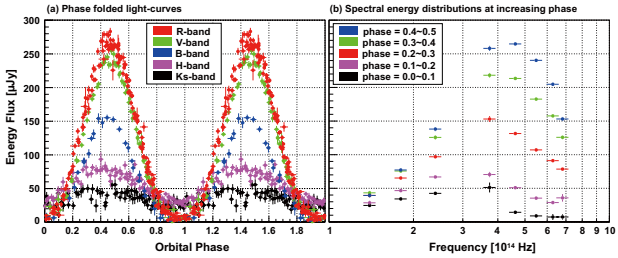


図 1.（左）OISTERで観測した2FGL J2339.6–0532の光度曲線.（右）軌道位相毎のSED.

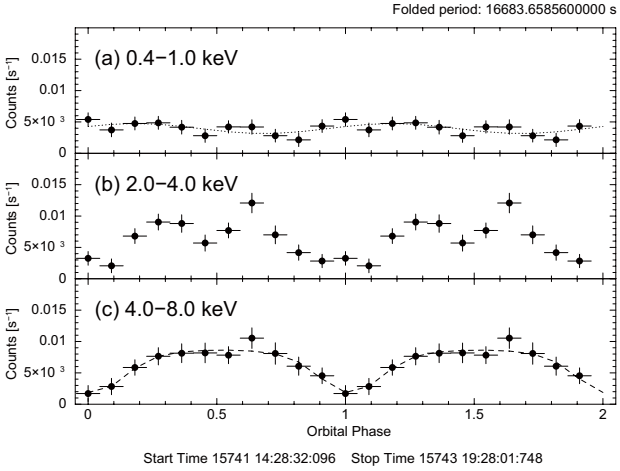


図 2. すざくの観測した2FGL J2339.6–0532の光度曲線.

参考文献

[1] Yatsu, Y., Kataoka, J., Takahashi, Y., et al.: 2015, *ApJ*, **802**, 84.

VERAによる銀河系外縁部回転曲線プロジェクトIII：IRAS 07427+2400の位置天文観測及び密度波理論の検証

坂井伸行[1]、中西裕之[2]、松尾光洋[2]、小出凪人[2]、手塚大介[2]、倉山智春[3]、柴田克典[1]、上野祐治[1]、本間希樹[1]

1: 国立天文台，2: 鹿児島大学，3: 帝京科学大学

渦状腕は、円盤銀河における最も特徴的な構造である。しかしその起源・進化は未だに良く分かっていない。1960年代以降渦状腕の理論・観測研究が精力的に進み、“密度波理論”及び“動的渦状腕理論”が提唱された。密度波理論では、恒星円盤やガス円盤の基礎方程式の中に、渦状腕を準定常構造（静的な外場）として組み込み、円盤の力学進化を調べる事が出来る。一方動的渦状腕理論は、N体シミュレーションの結果に基づき提唱され、渦状腕は銀河回転のタイムスケールで破壊と再生成を繰り返す。

これら2つの理論を検証する観測データが無かった事が、渦状腕研究における大きな問題点であった。2000年代以降、VLBI技術を用い、天の川銀河スケールでの位置天文観測（6次元運動情報の取得）が可能になった。特に太陽から近いペルセウス座腕では、密度波理論が予測する“銀河衝撃波”が見られる事が、観測的に報告された（e.g. Sakai et al. 2012 [1]）。我々はペルセウス座腕に属する赤外線源IRAS 07427+2400の位置天文観測を行い、過去の観測結果も合わせる事で、密度波理論に準拠した解析解（Piñol-Ferrer et al. 2012 [2]）を検証する事を目的とした。

我々は日本のVERAを用いたVLBI位置天文観測を行い、IRAS 07427+2400の年周視差を0.185 ± 0.027 masと求める事に成功した。更に過去のVLBI位置天文観測の結果も組み合わせ（合計27天体）、上述した力学モデルとの比較を行った。その結果、観測で得られた非円運動（= 観測量−円運動モデル[1]）を再現する、渦状腕ポテンシャルモデルの作成に成功した（**図1**）。図1では、モデルが予測するガスの軌道（・・）も示されており、ガスの軌道が混んでいる場所とポテンシャルの底とに、オフセットが見られる。

銀河円盤の主要構成要素が星である事を考えると、図1は、星とガスの分布にオフセットが見られる事を示唆している。系外の円盤銀河では、観測波長ごとに、銀河（渦状腕）形状が異なる事が報告されている（Griv et al. 2015 [3]）。最近のN体/流体シミュレーションでは、上述した“オフセット”が報告されている（Baba et al. 2015 [4]）。

2016年秋には、星の位置天文観測の結果が、Gaia衛星によってもたらされる。今回見つかった“オフセット”を実検証し、渦状腕物理の理解が深まる事が期待される。

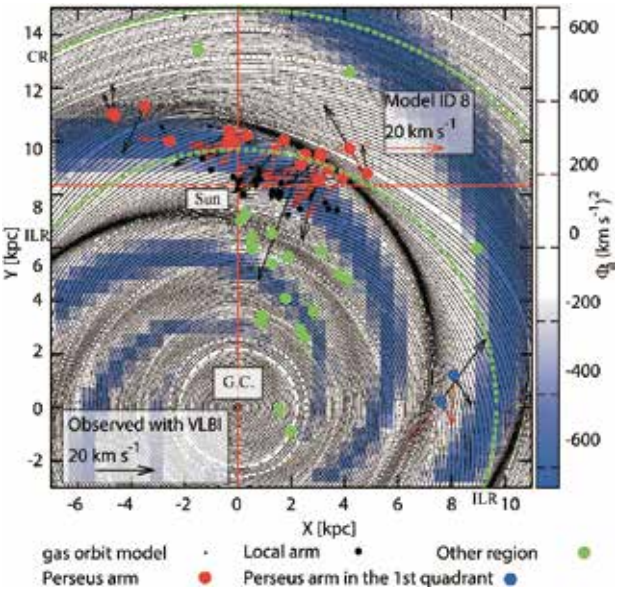


図 1. Sakai et al. (2015) より [5]．ペルセウス座腕の位置天文観測の結果（27天体分）と，ガス円盤の力学モデル（Piñol-Ferrer et al. 2012）との比較．青色は渦状腕ポテンシャルの底を表し，ガスの軌道が混んでいる場所とズレている．

参考文献

[1] Sakai, N., et al.: 2012, *PASJ*, **64**, 108.
[2] Piñol-Ferrer, N., Lindblad, P. O., Fathi, K.: 2012, *MNRAS*, **421**, 1089.
[3] Griv, E., et al.: 2015, *MNRAS*, **453**, 1981.
[4] Baba, J., Morokuma-Matsui, K., Egusa, F.: 2015, *PASJ*, **67**, L4.
[5] Sakai, N., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 69.

[1] 円運動モデルは，240 km s^{-1} のフラットローテーションを仮定した．

低活性彗星209P/LINEARの可視・近赤外偏光観測

黒田大介[1]、石黒正晃[2]、渡辺 誠[3]、秋田谷 洋[4]、高橋 隼[5]、長谷川 直[6]、宇井崇紘[5]、神田優花[5]、高木勝俊[5]
伊藤亮介[5]、森谷友由希[4/7]、今井正尭[3]、合田周平[1]、高木悠平[5]、森鼻久美子[5]、本田敏志[5]、新井 彰[5/8]
花山秀和[1]、永山貴宏[9]、野上大作[10]、村田勝寛[11]、猿楽祐樹[7]、諸隈智貴[7]、斉藤嘉彦[12]
大朝由美子[13]、関口和寛[1]、渡部潤一[1]

1: 国立天文台，2: Seoul National University, 3: 北海道大学，4: 広島大学，5: 兵庫県立大学，6: 宇宙航空研究開発機構，7: 東京大学，8: 京都産業大学，9: 鹿児島大学，10: 京都大学，11: 名古屋大学，12: 東京工業大学，13: 埼玉大学

大気をほとんど持たない太陽系天体（彗星や小惑星）の直線偏光度は、その表面で太陽光を散乱した際に生じるため天体表面の物理特性を調査する目的に有効な手段である。そのような天体の偏光度は、太陽位相角α（太陽−天体−観測者のなす角）によって変化し、負の偏光度を示すネガティブブランチは$0 < \alpha \leq 20°$、$\alpha \geq 20°$ から正の偏光度になるポジティブブランチに移行して、$\alpha = 90°–100°$ において最大値となる特徴を示す。

メインベルト小惑星を使った先行研究では、低位相角（$\alpha < 30°$）における位相角−偏光度曲線から、表面組成（taxonomic type）、光学的特性、レゴリス層の空隙率などとの関係性が報告されている（[1,2,3]参照）。一方、彗星はダストとガスからなるコマに包まれている状態であるが、幅位広い位相角において観測され、コマのダスト粒子の組成、サイズ、その構造（フワフワか圧密か）などとの関連性が導かれている[4,5]。これまで、いくつかの地球近傍小惑星や高活性彗星は高位相角で観測されているが、コマの内側にある彗星核の偏光特性はほとんど知られていなかった。なぜならば、彗星は高位相角となる1 AUの距離で加熱され、その核はダスト粒子と昇華した氷による厚いコマに覆われると考えられるからである。

本研究[6]では、非常に枯れた木星族彗星209P/LINEAR（以降209P）の彗星核とダストコマの直線偏光度Pというユニークなデータを得た。209Pの可視・近赤外偏光観測は、2014年4–5月に東広島天文台1.5 mかなた望遠鏡のHiroshima Optical and Near-InfraRed camera（HONIR）と北海道大学付属天文台1.6 mピリカ望遠鏡のvisible Multi-Spectral Imager（MSI）の2台の偏光観測装置を用いて5夜実施した。

結果として、R_c-とJ-バンドの偏光度を得たが顕著な差はなかった。209Pが低活性であることを利用して,コマダスト部分と彗星核の直線偏光度をそれぞれ決定することができた.すなわち、彗星核の偏光度は、$\alpha = 92.2°$で$P_n = 30.3^{+1.3}_{-0.9}$ %、$\alpha = 99.5°$で$P_n = 31.0^{+1.0}_{-0.7}$ %、コマの偏光度は、$\alpha = 92.2°$で$P_c = 28.8^{+0.4}_{-0.4}$ %、$\alpha = 99.5°$で$29.6^{+0.3}_{-0.3}$ %と算出された。異なる位相角で観測して偏光度に顕著な違いは見られないことは、これらの偏光度が位相角−偏光度曲線をなす最大値に近くにあることを示唆する。偏光度の最大値は、Lumme-Muinonen関数[7,8]によるフィッティングによって、それぞれ$P_{max} = 30.8$ %（彗星核）と29.6 %（コマ）と得られた。ダストコマのP_{max}は、[9]による彗星の高い偏光度をもつグループと調和的であった。彗星核のP_{max}は、先行研究の幾何学的アルベドとの経験的な式[10]に適用すると、彗星核表面のレゴリス粒子が≈1–100 μmの有効サイズを持つと仮定すると良い一致を示すことが分かった。

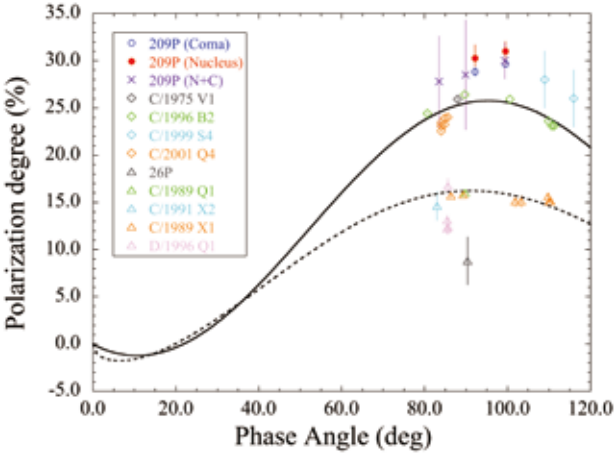


図 1. MSIで得られた209Pの核（赤丸）とコマ（青丸）の偏光度の位相角依存性．HONIRのデータ（斜め十字）は，望遠鏡の移動天体追尾が不十分であったので相対的に大きいアパーチャサイズ（3 x FWHM）で測定した彗星核とコマの混合値をプロットした．比較として，ほとんどがコマのダスト粒子に起因する偏光度であるが，Rバンド領域（おおよそ650 ± 50 nm）における他の彗星の偏光度を示す．高いP_{max}（菱型），低いP_{max}（三角）はPDSアーカイブ[11]に含まれるデータを使用しており，実線と破線はそれぞれLumme-Muinonen関数[7,8]によるフィッティング線である．

参考文献

[1] Dollfus, A., et al.: 1989, Asteroids II, 594.
[2] Shkuratov, Yu., et al.: 2002, *Icarus*, **159**, 396.
[3] Gil-Hutton, R., et al.: 2014, *A&A*, **569**, A122.
[4] Zubko, E., et al.: 2011, J. *Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, **112**, 1848.
[5] Kolokolova, L., et al.: 2007, *A&A*, **463**, 1189.
[6] Kuroda, D., et al.: 2015, *ApJ*, **814**, 156.
[7] Goidet-Devel, B., et al.: 1995, *Planet. Space Sci.*, **43**, 779.
[8] Penttilä, A., et al.: 2005, *A&A*, **432**, 1081.
[9] Levasseur-Regourd, A. C., et al.: 1996, *A&A*, **313**, 327.
[10] Dollfus, A.: 1998, *Icarus*, **136**, 69.
[11] Kiselev, N., et al.: 2006, *NASA PDS*.

Hyper Suprime-Camによるダークマター地図作り

宮崎 聡[1/2]、大栗真宗[3]、浜名 崇[1]、田中賢幸[1]、MILLER, Lance[4]、内海洋輔[5]、小宮山 裕[1]、古澤久徳[1]
桜井準也[2/1]、川野元 聡[1]、仲田史明[1]、浦口史寛[1]、小池美知太郎[1]、友野大悟[1]、LUPTON, Robert[6]
GUNN, James E.[6]、唐牛 宏[7]、相原博明[3]、村山 斉[3]、高田昌広[3]

1: 国立天文台，2: 総合研究大学院大学，3: 東京大学，4: オックスフォード大学，5: 広島大学，6: プリンストン大学，7: 自然科学研究機構

弱重力レンズ効果を用いて、宇宙の大規模構造の成長を統計的に調べる手法が近年確立してきた（Cosmic shear）。比較的明るく、大きな銀河の形状を計測すればよく、加速膨張宇宙の検証の有力な方法のひとつと考えられている。ただ、宇宙の大規模構造を直接描き出せるわけではなく、雑音と信号の弁別が直感的ではないという欠点がある。一方、より伝統的な成長率の計測手法として、銀河団計数がある。こちらは、天体が確認されるため、複数の手段で解析過程の検証が可能である。

このように、構造形成の成長率を精密に計測する手法のひとつとして、銀河団を使う方法は有望ではあるものの、Cosmic shearに比べて、観測システムに対する要求は高い。銀河団は比較的狭い天域にダークマターが集中した構造であるため、質量を計測するためには、その狭い天域を詳細に観測する必要がある。具体的には、非常に暗い銀河の形状を精度よく計測する必要がある。一方、銀河団を探すためには、広い天域を探査しなければならない。広い視野を有し、かつ高い結像性能を持つカメラは存在しなかったので、我々はすばる望遠鏡用にHyper Suprime-Cam（HSC）を開発した[1]。

HSCは2013年1月から試験観測を開始したが、この時期に撮影された22万個の遠方銀河の形状を精密に計測して、弱重力レンズ解析により推定したダークマターの分布図を以下に示した[2]。レンズ信号の強弱を図の濃淡で表し、信号－雑音比（SN比）が4.5を超える信頼性の高いピークの位置を丸印で示した。これらの場所には、ダークマターが集中しており、その重力に引かれて銀河が多く集まっているはずである。

複数の波長域で撮像したデータを組み合わせると銀河の色が計測できる。色－明るさ図と空間上の集まり方を用いて、光学的に銀河団を検出することができる。上記ダークマター集中には、すべて光学検出銀河団が付随していることが分かり、HSCで作成したダークマター分布図の信頼性が確認された。

図中にSN比が3.7以上のピークのうち、光学検出銀河団の付随が確認されたものの赤方偏移z分布図を示した。zが0.2と0.5付近にスパイク上に多数銀河団が確認できる。この視野にたまたま入っているLSSを見ていると思われる。宇宙論的な情報を得るには、宇宙モデルが仮定している一様・等方近似が成りたつ程度まで、広い視野を観測しなければならない。

この分布図に示した視野の700倍程度広い天域の観測を目ざし、2014年3月より5年計画でサーベイ観測が始まっている。我々の観測の目標は、アインシュタインの重力理論に宇宙定数を加えた、現在標準とされている宇宙モデルに、ほころびがないかを探ることにある。宇宙定数を一般化して、ダークエネルギーを考える必要があるかについて、これまでの観測では判定できていなかった。我々の計測誤差以上に真値がずれていてくれれば、検出されるだろう。一方、（加速膨張を説明するために）重力法則が修正されると、重力結合定数が変化し、LSSの進化も影響を受ける。我々はLSS進化を観測しているので、修正重力導入の必要性をデータに基づき議論することができる。これは超新星やバリオン振動の観測に基づく、他の方法にはない特徴である。大口径・広視野・結像性能の全てを兼ね備えた観測システムは、世の中にHSCしかない。これが可能にする銀河団観測を通じて、観測的宇宙論の分野でオリジナルな貢献をしたいと考えている。

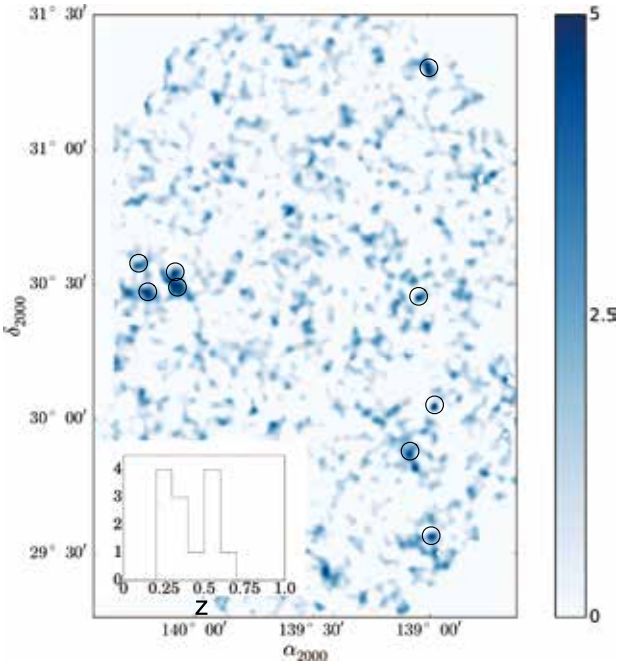


図 1. 弱重力レンズ効果を使って推定した、ダークマターの分布図（濃淡図）。信号が強く、ダークマターのかたまりがある場所を円で示している。そのかたまりの赤方偏移をヒストグラムで示した。

参考文献

[1] http://www.subarutelescope.org/Projects/HSC/j_index.html
[2] Miyazaki, S., Oguri, M., Hamana, T., et al.: 2015, *ApJ*, **807**, 22.

高速電波バーストFRB150418の母銀河の同定

KEANE, E. F.[1/2/3]、JOHNSTON, S.[4]、BHANDARI, S.[2/3]、BARR, E.[2]、BHAT, N. D. R.[3/5]、BURGAY, M.[6]
CALEB, M.[2/3/7]、FLYNN, C.[2/3]、JAMESON, A.[2/3]、KRAMER, M.[8/9]、PETROFF, E.[2/3/4]、POSSENTI, A.[6]
VAN STRATEN, W.[2]、BAILES, M.[2/3]、BURKE-SPOLAOR, S.[10]、EATOUGH, R. P.[8]、STAPPERS, B. W.[9]
戸谷友則[11]、本間希樹[12/13]、古澤久徳[12]、服部 尭[14]、諸隈智貴[11]、新納 悠[12]、菅井 肇[11]、寺居 剛[14]、冨永 望[11/15]
山崎翔太郎[11]、安田直樹[11]、ALLEN, R.[2]、COOKE, J.[2/3]、JENCSON, J.[16]、KASLIWAL, M. M.[16]
KAPLAN, D. L.[17]、TINGAY, S. J.[3/5]、WILLIAMS, A.[5]、WAYTH, R.[3/5]、CHANDRA, P.[18]
PERRODIN, D.[6]、BEREZINA, M.[8]、MICKALIGER, M.[9]、BASSA, C.[19]

1: SKA Organisation, 2: Swinburne University of Technology, 3: CAASTRO, 4: CSIRO, 5: Curtin University, 6: INAF, 7: Australian National University, 8: MPIfR, 9: University of Manchester, 10: NRAO, 11: 東京大学，12: 国立天文台，13: 総研大，14: Subaru Telescope, 15: 甲南大学，16: California Institute of Technology, 17: University of Wisconsin-Milwaukee, 18: Tata Institute of Fundamental Research, 19: ASTRON

高速電波バースト（Fast Radio Burst: FRB)は、ギガヘルツ帯で1ミリ秒程度の短い間継続する謎の電波バースト現象であり、その起源については地上電波の混信から天体現象まで様々な説が提唱されている。FRBの大きな特徴は、周波数方向に大きな遅延分散が観測されることである。これは宇宙論的な距離にある爆発現象に伴う電波放射が、銀河間空間のプラズマ中を伝播して観測者に到達したために発生したと考えられる。しかし、これまでFRBの天体位置決定精度が悪かったため、母銀河の光学同定や赤方偏移の測定はなされていなかった。

2015年4月18日に発生したFRB150418は豪州のパークス望遠鏡で発見されたFRBで、その後ATCAによる追観測によってバースト発生から1週間程度かけて減衰する変動電波源が視野内に発見された。この変動電波源は、変動時間スケールが1週間と短く、また、低周波側での変動幅の方が大きい等、通常のAGNの電波変動とは異なる特徴を示しており、FRBに付随した電波残光と考えられる。さらに、この領域をすばる望遠鏡で追観測したところ楕円銀河が見つかり（図1上)、すばるによる分光観測から赤方偏移z＝0.492と求まった（図1下)。FRBの母銀河が同定され、赤方偏移が測定されたのは初めてのことである。今回、母銀河が星形成を伴わない楕円銀河と判明したことから、FRBの起源に関して重要な制限がつけられる。また、観測された赤方偏移z＝0.492は、FRBの遅延分散量と標準的な宇宙論モデルから期待される赤方偏移と合致しており、ミッシングバリオンが銀河間プラズマとして存在することが今回の観測によって確認された。

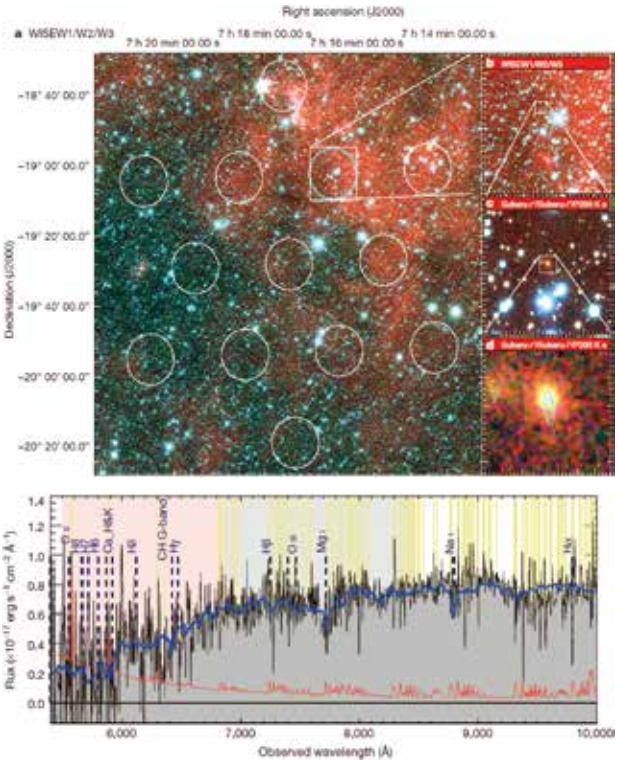


図 1. 上図：FRBが発見されたフィールドの可視イメージ．○はパークスのビームを示す．右側の拡大図はすばるにより発見されたFRB母銀河を示す．下図：すばるによるFRB母銀河のスペクトル．z＝0.492の楕円銀河のスペクトルと合致する．

参考文献

[1] Keane, E., et al.: 2016, *Nature*, **539**, 453.

銀河系中心ブラックホールいて座A*の磁場構造の解明

JOHNSON, M. D.[1]、FISH, V. L.[2]、DOELEMAN, S. S.[1/2]、MARRONE, D. P.[3]、PLAMBECK, R. L.[4]
WARDLE, J. F. C.[5]、秋山和徳[2/6/7]、浅田圭一[8]、BEAUDOIN, C.[2]、BLACKBURN, L.[1]、BLUNDELL, R.[1]
BOWER, G. C.[8]、BRINKERINK, C.[9]、BRODERICK, A. E.[10/11]、CAPPALLO, R.[2]、CHAEL, A. A.[1]
CREW, G. B.[2]、DEXTER, J.[13]、DEXTER, M.[4]、FREUND, R.[3]、FRIBERG, P.[13]、GOLD, R.[14]、GURWELL, M. A.[1]
HO, P. T. P.[8]、本間希樹[6/15]、井上 允[8]、KOSOWSKY, M.[1/2/5]、KRICHBAUM, T. P.[16]、LAMB, J.[17]、LOEB, A.[1]
LU, R.[2/16]、MACMAHON, D.[4]、MCKINNEY, J. C.[14]、MORAN, J. M.[1]、NARAYAN, R.[1]、PRIMIANI, R. A.[1]
PSALTIS, D.[3]、ROGERS, A. E. E.[2]、ROSENFELD, K.[1]、SOOHOO, J.[2]、TILANUS, R. P. J.[9/18]、TITUS, M.[2]
VERTATSCHITSCH, L.[1], WEINTROUB, J.[1]、WRIGHT, M.[4]、YOUNG, K. H.[1]、ZENSUS, J. A.[16]、ZIURYS, L. M.[3]

1: Harvard-Smithsonian CfA, 2: MIT Haystack Observatory, 3: Steward Observatory, 4: UC Berkeley, 5: Brandeis U., 6: 国立天文台，7: 東京大学，8: ASIAA, 9: Radboud U., 10: Perimeter Institute, 11: U. Waterloo, 12: MPE, 13: JCMT, 14: Maryland U., 15: 総研大，16: MPIfR, 17: OVRO, 18: Leiden Observatory

活動銀河中心核の活動性は巨大ブラックホールへのガス降着に起因しており、その活動性を支える上で大きな役割を果たしているのが、超巨大ブラックホール周辺の磁場であると考えられている。しかし、ブラックホールは極めてコンパクトなため、これまでブラックホール近傍の磁場構造が測定された例はなかった。今回、銀河系中心の巨大ブラックホールいて座A*について、米国のCARMA（カリフォルニア州）、SMT（アリゾナ州）、SMA、JCMT（いずれもハワイ州）にある3局4台の望遠鏡を用いたVLBI（超長基線電波干渉法）観測を波長1.3 mmで行った。直径4000 kmに相当する巨大な電波望遠鏡を合成して高感度な観測を実行したところ、ブラックホール半径の6倍程度の領域から出る放射で、直線的な偏波成分が初めて検出された（図1）。また、その解析から、いて座A*のまわりの磁力線は一部が渦を巻いて複雑に絡み合っていることも示唆された。図2は、左図が電波強度と偏波率の関係を表しており、それと比較するA～Dのような磁場構造モデルのうち、Bのように磁力線が絡まったモデルがもっとも観測と合致する。また、理論シミュレーションから予想されるDのような複雑な磁場構造も観測と矛盾がなかった。ブラックホールのシュバルツシルト半径のスケール程度の領域からでる放射で磁力線の存在とその空間構造が観測されるのは初めてのことであり、今後2017年に始まるALMAを含むミリ波VLBI観測によって、ブラックホール近傍の物理に関する理解がさらに進むと期待される。

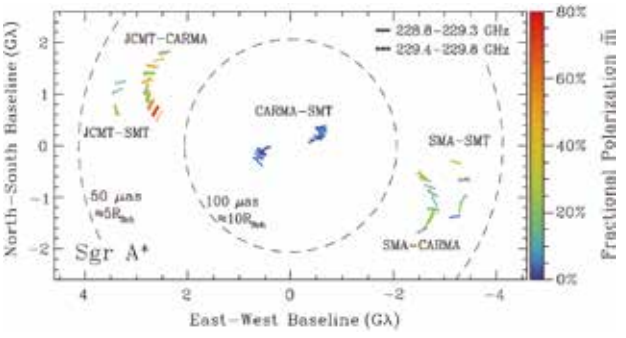


図 1. 今回の観測で各基線ごとに得られた，いて座A*の偏波率と偏波の向き．短い線分の向きが偏波角を，色が偏波の強さを表している．

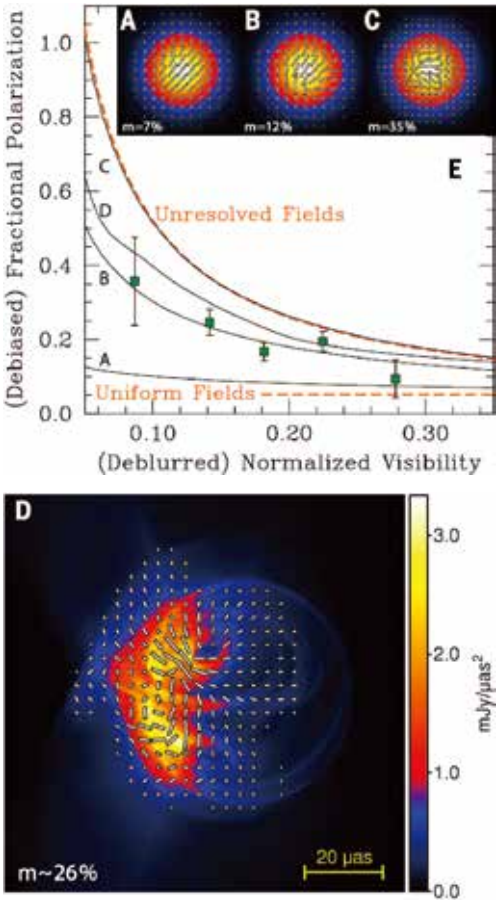


図 2. 電波強度と偏波率の関係と，磁力線構造のモデル(A～D)．Bのような構造が観測と良く合い，また，Dの理論シミュレーションが予測する磁場構造も観測と矛盾しない．

参考文献

[1] Johnson., M., et al.: 2016, *Science*, **350**, 1242.

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27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18名（うち三鷹勤務5名）、技術職員5名、事務職員3名、特任研究員2名（三鷹勤務）、特任専門員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13名（うち三鷹勤務12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79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、観測装置および観測施設の運用や、共同利用観測の遂行、開発・研究、広報並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27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、近赤外線分光器MOIRCSを用いて、$z=1.6$（95億年前）近辺の星形成をほぼ終えた24個の銀河を観測し、精度の高い静止系で可視光の合成スペクトルを作成した。それを種族合成モデルのスペクトルと比較することによって、星の平均年齢が古く（15億歳）、しかも10億年以内の短い時間内に一気に生まれたことが示唆された。今日の楕円銀河の祖先であると考えられる。

（2）近傍銀河の研究では、超広視野主焦点カメラHSCを用いて、渦巻銀河M81を含む3つの近接した相互作用している銀河を一網打尽に撮像した。個々の星に分解して、その種族構造を調べたところ、若い主系列星は中性水素ガスの分布と非常に似た分布を示し、銀河と銀河の間を結ぶように潮汐力で剥ぎ取られたガスの中で生まれたと考えられる星の構造も見つかった。

（3）原始惑星系円盤の研究では、若い星の周りを近赤外線の高コントラストカメラHiCIAOと、地球大気の揺らぎによる画像の乱れを補正する補償光学装置を組み合わせた高解像度の観測を行い、中心星から20天文単位という近い位置にリング状に淡く暗くなっているギャップ構造が発見された。これまでハッブル宇宙望遠鏡で発見されていた外側のギャップ構造とあわせ、同じ円盤に2つのリング状のギャップ構造が明らかになり、同時に複数の惑星が形成されている現場であることが示唆された。

（4）恒星の研究では、恒星表面の超巨大な爆発現象「スーパーフレア」が見つかっている太陽型星50天体を高分散分光器HDSを用いて分光観測を行った。その結果、これらは太陽と似た単星であること、明るさが変化する周期がスペクトル線の幅から測定された自転速度と一致していること、強い磁場の影響を示す吸収線プロファイルが見られることが分かり、星の表面に巨大な黒点が生じることによって、スーパーフレアが起きている可能性が示唆された。

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（S15A期）、下半期 8月1日－1月31日（S15B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。S15A期 64課題（102夜）｛応募総数162課題（427夜）｝、S15B期 57課題（97夜）｛応募総数161課題（372.5夜）｝が採択された。この他、短時間課題であるサービス観測枠での観測も実施された。S15A期およびS15B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、7件（S15A期5件、S15B期2件）は外国人PI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2083名に対して、海外748名、採択課題の研究者延べ人数では国内899名に対して海外274名である。

S15A期およびS15B期の共同利用観測者は、延べ343名（うち外国人58名、三鷹キャンパスからのリモート観測者69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。S15A期およびS15B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、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95.7％の

観測可能時間割合を達成した。装置トラブルにより約1.5％、通信系トラブルにより約0.3％、望遠鏡トラブルにより約2.5％のダウンタイムがあった。

S15A期およびS15B期にヒロ山麓施設のみに観測者が滞在するリモート観測は行われなかったが、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47夜（24課題）行われた。また、サービス観測は12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S15A期5夜、S15B期3夜、ケックとはS15A期3夜、S15B期6夜であった。

4. 望遠鏡のメンテナンスと性能向上

定期保守作業中の2月22日に光学側ミラーハッチが故障した。ミラーハッチは2月27日に正常な位置に復旧し、2月29日から共同利用観測が再開された。ミラーハッチは本原稿執筆時点でまだ動かすことができない。翌年度に計画されている主鏡蒸着作業にはミラーハッチの正常動作が必要であり、修理方法を検討している。

その他の望遠鏡の主な機能・性能は前年度に引き続き維持されている。

本年度はドーム位置制御バーコードおよびトップスクリーン位置制御バーコードの更新を行った。トップユニット交換装置にレーザー測距装置を追加し、信頼性と精度を向上させた。望遠鏡の追尾精度のより正確な理解のために加速度測定を実施した。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、ドーム制御ユニット（DCU）、ドーム回転処理ユニット（DRPU）、望遠鏡制御計算機（TWS）である。

望遠鏡不具合の主な原因は老朽化、ヒューマンエラー、悪天候であると考えられる。今年度発生した主な不具合は、少量の冷却水漏れ、ウィンドスクリーンの故障、ドーム駆動ラテラルガイドローラーの脱落、ミラーカバー下部カバーの故障、ミラーカバー上部カバーの不具合、CsOpt副鏡の動作不良、トップスクリーンの故障、80トンクレーン制御回路の故障、無停電装置の故障、ミラーハッチの故障が挙げられる。加えて今年度は悪天候を原因として、ドームシャッターセンサーの誤作動、高度軸エンコーダーの誤作動が発生し、観測中止となった。小規模な地震が発生したが、望遠鏡への影響は認められなかった。ドームレールに複数のくぼみや亀裂が見つかった。計画的な修理が必要である。

加えて、今年度も前年度と同様、望遠鏡ステータスログを活用し、予防保全に取り組んだ。

5. 装置運用・開発

平成27年度は、前年度から運用している9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）、ファイバー多天体分光器（FMOS）、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については昨年度に示された装置計画案に従い、後述する次期装置PFS設置のために平成28年4月をもって運用を停止する事が決断された。

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。さらに、新しい制御コンピューター（OBCP）の導入、フィルター交換機構の改良など、HSC開発チームと相談しながら潜在的なトラブルを避けるための更新を続けている。またデータ解析の精度向上のために、空間的な一様性が改善されたフラット光源の導入が進められている。一方で観測時間の増加に伴い、装置メンテナンス作業の時間が限られてくること、使用できるフィルターの枚数が運用に対する大きな制限となっていること、などが新たな懸念事項として挙がっている。前者については装置の取り出し作業の効率化、後者については観測ラン途中にフィルター交換をすることで改善できないか、検討を進めている。

既存装置のアップグレードとしては、MOIRCS検出器の入れ替えが進められ、平成27年12月にファーストライトを迎えた。平成28年前半の共同利用再開に向けて、性能評価やソフトウェアシステムの改良が進められている。それ以外の装置では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）システムの導入などが進められている。

持ち込み装置としては、昨年度に引き続き、高コントラストコロナグラフ撮像装置（HiCIAO）、可視光面分光装置（Kyoto-3DII）、高空間分解能・高コントラストコロナグラフ（SCExAO）が共同利用観測に供された。SCExAOについては、極限補償光学を実現するための高次波面補償モードの試験観測が進められ、S15A期から試験的に共同利用観測に供された。カナダの研究機関と共同で開発された多天体補償光学装置（RAVEN）は、TMTの多天体補償光学装置のためのサイエンスデモンストレーターとして、S15A期に試験観測、およびサイエンス観測が行われた。RAVENはすばるでの運用を終え、カナダで補償光学の実

験装置として利用されている。

新規持ち込み装置としては、AO188、SCExAOと組み合わせて高空間分解能の近赤外線面分光観測を行う装置（CHARIS）、および高度の波長安定度を実現する近赤外線分光器（IRD）の開発が進められており、平成28年7月からの試験観測にむけて準備を行っている。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であるSWIMS、MIMIZUKUのすばるへの持ち込み提案について、受け入のための審査を行ったが、観測所の運用への影響を考慮し、他の持ち込み装置の山頂施設への設置が完了するまで、判断を保留している。

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、開発を進めている。PFSは約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0.38–1.26 μm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を目指して、PFSプロジェクトに参加している各機関で開発が進んでいる。ハワイ観測所では望遠鏡制御系改修、分光器階の床および恒温室の設計を進めている。新たに中国の複数機関からなるコンソーシアムがPFSプロジェクトに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が補償された星像が得られる地表層補償光学（GLAO）計画の検討を行っている。この計画は、可変副鏡と新たな広視野近赤外線撮像分光装置の開発からなり、TMTの観測運用が開始される2020年代におけるすばるの主要装置として運用することを目指している。平成27年度は、GLAO、および装置の概念設計、および同装置を用いたサイエンスケースについて、これまでの検討をまとめ、外部評価員によるレビューを行った。

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。後述するHyper Suprime-Cam（HSC）による戦略枠観測プログラム（SSP）が進行中であり、そのプログラムのユーザから要望のあった、バッチ処理的なデータダウンロードの仕組みを開発し、提供している。

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、これまでの試験運用による経験を踏まえ、昨年度より時間を限って本運用を実施中である。今年度（平成27年2月から平成28年1月までの利用期）は24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47夜であった。昨年度は25の観測プログラムが28夜にわたり遠隔観測モニターを利用したので、利用夜数が大幅に増加した。このような需要増を見越して、遠隔観測モニターを業務とする研究員を雇用した。プロポーザルの受付を行うシステムも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27年度にはストレージを増強し、インタラクティブ処理とデータベース処理を行うサーバを導入した。

このHSCオンサイト解析システムはデータ処理時に処理計算機からストレージへのアクセスが大量かつ頻繁に行われるが、ストレージと処理計算機の間のデータ転送が遅く、処理全体を遅くしていることが、これまでの運用で分かっている。露出を頻繁に行う観測の場合には最大でデータ解析が30分以上遅延することがあり、観測遂行の判断の障害となっている。このため、高速データ入出力を可能とする、NFSに替わるファイルシステムを導入して試験を実施したところ、これまでよりも数倍早いデータ転送速度が確認できた。そこで、計算機を増強して実際の運用に近い状況でさらに試験を実施することになり、今年度末までに追加のハードウェアが納品された。平成28年度は、試験のためのソフトウェアの導入と試験を計画している。

ハワイと三鷹の間の専用ネットワーク回線は平成26年4月から単年度契約による調達に移行した。このため、平成28年4月からの1年間の専用ネットワーク回線を提供する業者を選定するための入札を行った。回線速度はHSCから出力されるデータ量と前年度の利用実績を踏まえ、1 Gbpsとした。提供業者が選定され、平成28年4月の回線共用に向けて準備を行った。

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。

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10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8名であった。

平成27年度はハワイ観測所として7名の大学院生の長期

滞在を受け入れ、そのうち2名は総研大の院生であった。この他、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17名、博士が6名であった。そのうち国立天文台光赤外グループ所属はぞれぞれ1名と1名であった。

平成27年9月にはすばる中秋の名月の学校を開催し、全国の大学から学部生13名が参加し、すばるのデータ解析講習や各種講義を行った。全国の学部学生を対象としたすばる体験企画実習（10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（10月、7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31件（和文・英文それぞれ14、17件）、装置開発を含む観測所の活動紹介やお知らせ52件（和文25件、英文27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定着しつつある。このため写真・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13件、英語9件）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、山頂アクセス道路通行止めやマウナケアのビジターステーション閉鎖のために見学を中断した以外の期間に、421人が訪れた。ほかに131件の特別手配見学も行ったため、総合計923人の訪問があった。これらは全て、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。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67件、393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並び、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93件、日本など島外での出張講演は10件、遠隔講演は15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55件が含まれる。

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。のべ4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、8月にホノルルにて開催された国際天文連合総会において展示・説明を行った。このための特別な望遠鏡見学にも対応した。

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などを進めている。一方、平成23年度から「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」事業が始まっており、観測所からも188 cm望遠鏡、91 cm望遠鏡、50 cm望遠鏡が参加している。

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23－27年度）で188 cm望遠鏡の機能更新を行い、格段に能力を向上させ、系外惑星探索を加速している。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28年3月時点での観測所の人員構成は、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10名（内訳：特定契約職員3、研究員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27年（2015年、暦年）は、前期（1月から6月）に115夜、後期（7月から12月）に124夜をそれぞれ共同利用に割り付け、観測提案を公募した。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1件、一般観測13件、隙間時間観測（2015年前期から導入）1件、後期は同順に1件、1件、13件、0件へ観測夜が配分された。前期にはハワイからの1件、後期にはトルコ、ハワイからの各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27年（2015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。他には超新星、系外銀河、AGN、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数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ている。

（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。今年度は指向精度の改善を試み、ファイバーフィード高分散分光観測の自動化の検討を進めた。また、前年度に続けてリモート観測環境の整備を進め、平成27（2015）年後期から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副鏡類の光軸調整作業を実施した。今年度は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。7月に188 cm望遠鏡とドームの注油作業を実施した。11月以降、毎月1回、188 cm望遠鏡の主鏡・副鏡・第三鏡の洗浄作業を行い観測効率の維持に努めた。ドーム各部の日常点検を定期的に行うとともに、2階ハッチ穴鉄部の補修や真空蒸着装置の作業足場の塗装（5月）、摩耗・変形した下スリット扉ガイドレールの補修（10月）、雨漏り改善のための外装パネル部の補修（11月）などを実施し、施設・設備の維持管理に努めた。さらにスリット扉の開閉駆動ワイヤーロープの点検を行い、ワイヤーロープの異常に速い劣化速度の原因究明と改善策の検討を進めた。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。この他、本館1階の事務室、応接室を改修し、所長室をその間へ移動した。本館西側の駐車場とそこから市道までの取り付け道路のアスファルト舗装を補修した。

（4）会議

プログラム小委員会を6月16日と11月17日に開催し、平成27（2015）年後期と平成28（2016）年前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。8月17日～18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26回光赤外ユーザーズミーティング、UM）を開催した。観測所現況、プログラム小委員会活動、リモート観測環境の本格運用の開始、観測の

自動化などを報告した。ユーザー主導の新観測装置3件に関する報告があった。ToO（Target of Opportunity）観測と観測装置の今後の運用に関する議論を行った。京大3.8 m望遠鏡時代に向けての特別セッションを設定し、京大、国立天文台、岡山ユーザーの三者を交えて具体的に踏み込んだ議論を行った（集録参照）。共同利用に基づく研究成果、観測装置を含む京大3.8 m望遠鏡計画の進捗状況、東広島天文台をはじめとする他の光赤外観測施設等の現況の報告がなされた。

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（平成23（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平成28（2016）年前期からPI型共同利用装置として公開した。従来のクーデ光路でのスリット利用に比べ最大4倍の感度向上を達成している。平成27（2015）年前・後期のHIDES全体での採択課題数は7件と9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供する共同利用装置で、プロジェクト観測および学位支援プログラムへも公開している（平成23（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、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。平成27年度にユーザー持込のYJHバンドフィルターを装備し、分光観測の短波長側限界がJバンド端（～1.16 μm）からYバンド端（0.96 μm）へ伸びた。既存のHKフィルタと併せて使うことで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になった。平成27（2015）年前期と後期に実施された共同利用観測は6件と3件（うち学位支援プログラム1件と1件、隙間時間観測1件と0件）で、分光観測5件と測光観測4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されている。リニアリティの改善、オートガイダーの整備、CCDチャージシャッフリング、VPHグリズムなどにより高い観測効率を実現している。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も可能である。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平成27（2015）年後期よりPI型共同利用装置として公開された。使用時は入射側がHIDESのファイバーリンクユニットへ組み込まれ、出射側がKOOLSへ組み込まれる。平成27（2015）年前期は4件、後期は2件の観測が採択された。

（4）その他

188 cm望遠鏡用に新たに開発された、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をユーザー持ち込み装置として認定した。平成27（2015）年後期から共同利用の望遠鏡時間における同装置の利用が始まった。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。

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、ナノオプトニクス研究所（アストロエアロスペース社）と共に、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ヶ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。平成25年度には望遠鏡部分の製作費が補正予算で、平成27年度にはドーム建設費が本予算で認められ、計画が大きく前進した。

（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5年目を迎えた。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5天体について総夜数49夜の観測データを提供した。このうち2天体は、X線天文衛星「すざく」やVLBI干渉計VERAとの連携あるいは同時観測を狙った観測提案であった。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19回のうち、6回観測を行い2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20編が出版された。また、第6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27年度は、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、15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12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、食連星、彗星などのモニター観測を並行して行い、2編の査読論文が出版された。ドーム駆動機構の故障に伴い1ヶ月運用を停止し、駆動ローラーの部品交換と摩耗対策を行った。

（4）その他

8月12－14日に東京大学の学部3年生5名と引率教員1名の観測実習を受け入れ、8月12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。また、東北大学の研究者と共同で、明るい星専用近赤外観測システムIR-TMTの設置を進めた。観測所の4 mドームに収まった30 cm級望遠鏡用の赤道儀架台に、東北大学の口径30 mmの広視野近赤外線カメラを搭載し、明るい恒星の高精度な近赤外線測光カタログの作成を目指している。架台の駆動制御を観測所が担当し、近赤外線カメラを東北大が担当している。12月にカメラを架台に搭載し、以降、試験観測に向け調整を進めた。

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た。平成27年度はシステムの運用を継続し、銀河面たて座の約6平方度の領域を約70回、白鳥座領域の約16平方度の領域を約12回、Ksバンドでの繰り返し観測を実現し、多数の変光天体候補を同定することができた。

（2）太陽系外惑星系探索の自動化

科学研究費補助金（基盤研究（A)、「太陽系外惑星系探索の自動化」、代表：泉浦秀行、平成23－27年度）により188 cm望遠鏡とドームを機能更新し、望遠鏡の精度・安定性と観測の自動化率を高め、太陽系外惑星系探索をさらに発展させる計画を進めている。平成24年度に188 cm望遠鏡とドームを改修し、平成25年度に観測装置まで含めた統合制御を実現し、平成26年度に望遠鏡鏡焦点位置の自動補正機能を開発した。平成27年度には、188 cm主鏡のセル内の動きを検知し総合指向精度を向上させる機能と、観測指示書に従い自動的に観測を進める機能の開発を進めた。

（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27年度も韓国1.8 m望遠鏡、中国2.16 m望遠鏡、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。特に今年度は、中国との協力が起点となり互いに逆行している可能性のある二重惑星系の発見に至り、欧文査読論文として出版した。

5. 広報普及活動

7月7日（火）に岡山市内で「全国同時七夕講演会」参加講演会を開催し、約20名の参加があった。観測所へ天文に関する質問が今年度は約40件寄せられ、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4,740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19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3件に対応した。さらに特記事項として、平成26年から27年にかけて国際天文学連合（IAU）主導で進められたNameExoWorlds系外惑星系命名キャンペーンを挙げる。第一回命名対象20惑星系の中に、岡山天体物理観測所の188 cm望遠鏡とHIDES(-F)が発見に関わった6系が入り、世界中からの一般投票によりそれら星と惑星の名前が決められ、平成27（2015）年12月15日にIAUから発表された。

6. 契約職員異動等

平成27年度内の契約職員の異動等は次の通りであった。4月1日付で年俸制特任研究員（プロジェクト枠）に福井暁彦が着任した。9月末に研究支援員の神谷浩紀が退職した。

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34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機能を一部制限し共同利用に提供し、その観測は平成28年1月6日から開始した。教育支援枠は募集を停止した。

採択件数は、
「一般前期」は国外2件を含む13件（応募25件）、
「一般後期」は8件（応募21件）、
「ショートプログラム」は5件（応募9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、2件（応募3件）、プログラム小委員会の提案に従い一般後期からバックアップ観測として1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。

また、S80、S100およびAOSの共同利用への提供を停止した。

（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。

・副鏡駆動部の改修が完了し、来年度以降改修するミリ波校正装置の駆動系の設計を実施した。
・45 m望遠鏡の鏡面精度向上のために、ホログラフィー測定および鏡面調整を実施し、鏡面精度の向上が確認された。
・ビーム伝送系の性能向上のため、第二鏡、第三鏡に金の上澄みを塗布し、鏡起源の3 mm帯でおよそ10 K雑音の低下が確認された。
・新マルチビーム受信機FORESTの部品を交換し性能評価したところ、強度の線形性やダイナミックレンジが改善された。
・新しいADコンバータを中間周波数の全系統で搭載し、共同利用での使用を開始した。
・45 GHz帯の受信機Z45、デジタル分光計ROACH、90/150 GHz連続波カメラ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、^{13}CO、C^{18}O J=1–0、N_2H^+ J=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。オリオン分子雲の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 Ultra-wide Galactic plane survey In Nobeyama）

これまでで最も角分解能の高い^{12}CO、^{13}CO、C^{18}O J=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27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46平方度と28平方度、合計74平方度のデータを得ることができ、現在までに115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、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 Multi-line 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、平成27（2015）年4月に観測を開始した。同年5月および12月から平成28（2016）年4月までの観測により、40天体以上の撮像を終了した。このうち、棒渦巻銀河NGC 2903では高い精度で^{13}CO/^{12}CO輝線強度比が求められ、励起解析から銀河の場所ごとでの星生成効率はガス密度が決めている可能性があることを明らかにした（武田、大阪府立大学修士論文）。また、矮小銀河NGC 2976では、^{12}CO J=3–2輝線のアーカイブデータと比較することで、面密度に応じてガスの存在形態が異なることを明らかにした（畠山，筑波大学修士論文）。12月以降に取得したデータについて、現在鋭意解析中である。

2. 太陽強度偏波計

平成27年度より強度偏波計の装置運用を野辺山宇宙電波観測所が実施することとなった。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、これまでどお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。

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、干渉計棟（IB）の博物館化の改築を行い、NMAシステムをすべて撤去し、一角にSPARTのコンソール／ディスプレイ室を立ち上げた。今後SPARTの概要や観測の様子を一般公開する計画である。本年は茨城製作所の支援によりAz、Elモータのカーボンダスト除去のメンテナンスを実施した。また4K-GM/JT冷凍機のリークをろう付けにより修繕した。

平成27（2015）年度は3月より観測を開始し、金星のCOが徐々に低下してきている様子を捉えることに成功した。現在、野辺山強度偏波計の1 GHz帯の太陽電波に見られる太陽活動とCOの変動の比較を進めている。今後、太陽の極小期に向けて、金星・火星の大気環境がさらに変化していくのか引き続き監視し、惑星大気の光化学反応ネットワーク、ダイナミクス、高エネルギー粒子の降込みの影響などの解明を目指す。本年よりSPARTと日本のVenus Climate Orbiter衛星AKATSUKIとの連携研究／観測も開始した。

（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）による野辺山電波ヘリオグラフ（NoRH）の科学運用が開始された（http://hinode.stelab.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、これまで米国、英国、中国、韓国、ロシア、日本の6カ国の研究者（計29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。NoRHは太陽活動長期変動から太陽フレアなど短時間の爆発現象まで、幅広い研究テーマに関して、世界中の研究者に使用されている。近年、NoRHのデータからコロナ磁場強度の測定を行う手法が開発された。その成果のひとつとして、平成28（2016）年2月の茨城大宮脇氏の論文出版に合わせて記者発表が行われ、その結果は2月26日付の科学新聞に掲載された。また、平成28（2016）年3月9日には部分日食の観測に成功し、その画像を名古屋大学宇宙地球環境研究所のホームページ上で公開した。

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52,614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42件（施設案内週間、SSH等も含む）、講演依頼が3件、撮影・取材依頼は22件あった。地元連携に力を入れていることもあってか、長野県にある地方局、地方紙などの外部からの依頼は例年より多くなっている。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1件にとどまったが、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4校、7人の生徒を受け入れた。また地域の高校生のキャリア教育プログラム、地域中学校職員の異業種体験研修の受け入れも実施した。SSH等については2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ところであるが、特に今年度は、見学者にさらに親しんでいただけるよう、子どもパンフレットの刷新、構内パネルの全面改訂を実施した。その他、ウェブでは、観測成果とともにイベントの案内や電波天文学の紹介ページを充実させている。

（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、筑波大演習林を会場として開催した。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。南牧村観光協会の主催で実施した「日本三選星名所・星空サミット」では計画の段階より実行委員として参画した。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、長野県山ノ内町立志賀高原ロマン美術館の主催で、野辺山キャンパスにて「アーティスト・イン・レジデンス in 野辺山」を5月25～28日にて実施した。この滞在期間に着想を得た作品は、7月～10月に志賀高原ロマン美術館で開催された企画展「宇宙をみる眼」に出展された。なお、この企画展では45 m望遠鏡にて実際に使用した受信機も展示された。

（3）野辺山ミリ波干渉計棟改修計画

共同利用の終了したミリ波干渉計棟を改修し、国立天文台のみならず機構全体の広報用展示スペースを設置することにより、天文学とともに自然科学全般の広報拠点とするものである。今年度は干渉計棟改修工事および4D2Uの整備を行った。

（4）NRO研究会ワークショップ

・平成27年11月2日

野辺山45 mレガシー銀河面サーベイ研究会2015（代表：

西村淳）
・平成27年7月28日－7月30日
NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015（代表：齋藤正雄、伊王野大介（チリ観測所））
・平成27年10月20日－10月22日
ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015（代表：伊王野大介（チリ観測所）、齋藤正雄）

5. 教育

総研大博士後期の学生が入学した。鹿児島大学より博士課程後期2年の学生を受託院生として受け入れた。さらに、総研大主催で45 m望遠鏡を用いた「電波天文観測実習」を6月1～5日に実施し、12名の学部学生が参加した。参加者の約半数が進路決定直前の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、学部生が電波望遠鏡による本格的な観測を体験し、将来の進路を考える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
金子　博之　特任研究員
宮本　祐介　特任研究員

（2）退職・異動
西村　　淳　特任研究員　名古屋大学研究員へ

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及び高萩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27（2015）年度は427回、3,670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、平成26（2014）年度までは三鷹VLBI相関局で相関処理を行われていたが、平成27（2015）年度からはこれら処理機能を水沢相関局に移設し、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を送っている。

また、平成27（2015）年には、鹿児島県薩摩川内市にあるVERA入来観測局が台風15号で被災したため8月下旬から10月下旬まで観測が行えず、その間他3局で観測を行った。

平成27（2015）年後期ならびに平成28（2016）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11月に実施され、合わせて11件462時間の観測提案が寄せられた。海外からの提案は3件130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7件227時間が採択された。

（2）科学成果

平成27（2015）年度は、PASJの特集号を平成26（2014）年度の特集号に続くパート2として発行し、6編の論文を発表した。2号合わせて計13編の論文が出版され、平成20（2008）年、平成23（2011）年に続く3回目の日本天文学会欧文報告（PASJ）のVERA特集号となった。

VERAのプロジェクト観測の計測結果としては、星形成領域でG48.99－0.30、G49.19－0.34、IRAS 20126+4104、IRAS 21379+5106、IRAS 07427－2400について年周視差および固有運動について出版されている。特にIRAS 07427－2400はペルセウス腕に属する天体で、これまで得られた他天体の観測結果とあわせて渦状腕の非円運動成分について議論が行われ、渦状腕の非円運動が密度波理論でも説明可能なことが示された。これは、VERAなどのVLBIアストロメトリ観測に基づき、銀河系の非円運動成分や渦状腕に関する研究に着手した最初の例といえる。また、今後の銀河系ダイナミクス研究の進展について検討し、今後300天体程度のアストロメトリ観測を行うことで銀河中心距離や銀河回転速度など円運動に関するパラメータが数％の精度で、また渦状腕構造など非対称成分のパラメータも10％程度のレベルで決定できることも示された。一方、晩期型星ではU Lynの年周視差計測が行われ、これまでに距離が測定された他の8天体と合わせて周期光度関係の較正も行われた。

さらに、銀河系アストロメトリ以外の研究として、共同利用観測で行われたTeVブレーザーMrk 501の位置変動計測に基づき、コアの位置安定性からジェットのローレンツ因子に制限が付くなど、VLBI位置天文手法を応用した新たな成果も発表された。

2. 大学VLBI連携観測

平成27（2015）年度における大学VLBI連携観測事業は、国立天文台と7大学の共同研究として実施され、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、日本VLBI観測網（JVN）として観測的研究を行い、6.7 GHz・8 GHz・22 GHzの3バンドで合計約250時間のVLBI観測を実施した。またJVNに関連する各大学の単一鏡観測も、各局ともに約2,000時間の観測を行っている。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。

これらの観測成果に基づいて発表された論文は、直接JVNを使ったものが4編、関連する論文は10編以上に及ぶ。

特筆すべき成果として、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.）などがある。これらを含めて9編の論文をPASJの「大学連携特集号」として発表する予定である。

大学VLBI連携の研究を通じて、各大学で学生の指導・研究が行われている。直接・間接的に大学VLBI連携を利用した卒業論文は29編、修士論文は16編、博士論文は2編ある。大学VLBI連携に参加する研究室が主催した研究会、その他の研究会なども含めて多くの学生が参加・発表している。

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、性能評価観測および試験観測を121観測、合計1,023時間実施した。観測周波数帯は22 GHz・43 GHz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で相関処理が行われている。

また平成27（2015）年後期ならびに平成28（2016）年前期の22 GHz・43 GHz帯共同利用公募がVERAに合わせて5月と11月に実施され、合計20件736時間の観測提案が寄せられ、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15件507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および初論文出版を皮切りに、平成27（2015）年度はKaVAの定常運用・成果創出が本格的に軌道に乗りつつある。AGN分野では多くの天体について相対論的ジェットの詳細なモニター観測が行われ、3C345など複数の明るいブレーザー天体について3編の査読論文が出版された。また、M87のモニター観測ではブラックホールのごく近傍における超光速運動の検出に世界で初めて成功した。本結果は平成27（2015）年度の春季天文学会において記者発表課題に選出され、多くのメディアで取り上げられるなど、KaVAによる研究成果を広く一般に還元する上でも重要な役割を果たした。晩期型星研究ではWX PscのSiOメーザー空間分布の詳細な撮像に成功し、査読論文として出版された。

また、年間100時間超の規模でKaVA観測時間を投入するLarge Program（LP）についても、いよいよ観測がスタートし、KaVAサイエンス・ワーキング・グループ（AGN、星形成領域、晩期型星）主導のもとで3本のLPが精力的に進められている。これらLPは日韓の大学、豪欧の研究者も巻き込んで進められており、さらには日韓の大学院生の学位論文のテーマになるなど、KaVAを用いた研究の規模は着実に広がりつつあり、得られた観測データは来年度以降多くの科学成果創出に結びつくものと期待される。

4. 東アジアVLBI

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（VERA4局を含む計11局）・韓国（KVNを含む4局）・中国（天馬64 m局を含む5局）で構成される国際VLBI観測網EAVN（East-Asian VLBI Network）の整備が進められている。EAVN実現に向けた技術的検討、試験観測の実施は日韓中の研究者から組織されるタスクフォース（通称Tiger Team）によって進められており、平成27（2015）年度はこれまでに行われたフリンジ検出の実績が国際学会のプロシーディングとして出版された（Wajima et al. 2015）。本成果を足掛かりに、平成27（2015）年度はさらに撮像性能の検証を目的とした詳細なイメージング試験観測を実施するなど、共同利用観測の早期実現に向けた準備が着実に進行中である。8 GHz・22 GHz・43 GHz帯においてそれぞれ1回ずつ計3回の試験観測が行われ、これらの解析・性能評価結果は平成28（2016）年度中の早い時期に報告をまとめる予定である。

一方、現在タイにおいて新たなVLBIネットワークであるTVN（Thailand VLBI Network）の建設が検討されていることを踏まえ、平成28（2016）年2月にタイでKaVAサイエンスワークショップを開催し、将来のTVNを含めた拡張EAVNの可能性についても議論を開始した。

平成27（2015）年度は7月に北海道大学でEAVNワークショップを開催したが、平成28（2016）年度は中国において開催される予定である。

5. 測地・地球物理

VERAの基線ベクトルの精度を監視するために、定常的な測地観測セッションが月に2～3回行われている。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に1回のペースで実施されている。推定測地パラメータ間の安定性を向上させることを目的として、新規開発されたサンプラーと記録機を使った試験的な観測が実施され、8 Gbpsの速度で記録されたデータから測地パラメータが推定された.

平成27（2015）年度、VERA内部測地観測は17回、IVSセッションへの参加は11回行われた。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）年東北太平洋沖地震（Mw=9.0）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27（2015）年度以降も地震後の余効変動による位置の急速な変化が検出され続けている。

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＝−2.066 m、Y＝−1.420 m、Z＝−1.064 mとなり、平成27（2015）年度内の余効変動よる位置変化は、X＝−0.101 m、Y＝−0.056 m、Z＝−0.015 mであった。

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5年経過後も東南東向きの変動が観測されているため、水沢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継続して行っている。

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27（2015）年度は、これまで磁気テープとFX相関器で行ってきた1 Gbpsの観測を、HDD記録装置とソフトウェア相関装置による観測に完全移行し、相関器も水沢キャンパスに移設して稼働を開始した。日韓相関器では、KaVA観測などの観測品質評価をもとにソフトウェアの修正を行い、より正確なシステムづくりに貢献した。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、ADC、高精度主鏡、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

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）年度はオープンから10年目の節目を迎える。平成25（2013）年に4D2Uを上映できる「星空学びの部屋」を石垣市の協力により併設したことで、見学者数は14,000名に上り年々増加傾向にあるなど、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、GRB観測、太陽系天体の観測などを大学と連携して実施しており、彗星17P/Holmesの観測的研究など、石垣島天文台の観測が重要な役割を果たした欧文査読論文は共著で6編の発表を得た。

一方、平成27（2015）年に14年目を迎えた「南の島の星まつり」は参加者が依然増加傾向にあり、ライトダウン観望会には約9,000名が参加した。戦後70周年の節目の年でもあることから、山梨県立科学館制作の「戦場に輝くベガ」の上映や、俵万智さんを選者とした「星と平和」の短歌募集なども催され約11,000名が参加した。

教育面では、高校生対象の「美ら星研究体験隊」や琉球大学生による観測実習を開催した。また、平成20（2008）年に高校生の観測で発見された小惑星（372024）には、公募により「あやぱに」が命名され話題となった。

全国の公開天文台との交流も活発に行われており、平成27（2015）年度には野辺山宇宙電波観測所のある長野県南牧村では「星空サミット」、石垣市と交流協定を結んでいる北海道なよろ市立天文台では石垣市から島唄のグループが招かれライブショーを開催し交流を重ねた。また、鳥取市立佐治天文台からは「宇宙メダカ」が寄贈され、現在も石垣市立名蔵小中学校で飼育を続けている。

9. 広報

水沢VLBI観測所が維持する各施設において地域に根差した広報を展開するため、下記のような特別公開や常時公開などの活動を実施している。

（1）特別公開

平成27（2015）年

4月19日

茨城大学宇宙科学教育研究センターおよび茨城局特別公開「第6回公開天文台」＜於：茨城県高萩市・日立市／参加者：約230名＞

7月4日

鹿児島市教育委員会及び鹿児島大学理学部ほか共同開催「第23回七夕祭り」＜於：鹿児島市錦江湾公園内　鹿児島観測局／参加者：約100名＞

8月8日

VERA入来観測局特別公開との共同開催「八重山高原星物語2015」＜於：鹿児島県薩摩川内市入来／参加者：約4,000名＞

8月15日～23日

VERA石垣島観測局及び石垣島天文台特別公開の同時開催「南の島の星まつり2015」＜於：沖縄県石垣市／参加者：総数10,930名、うち石垣島天文台天体観望会877名、VERA石垣島観測局特別公開238名＞

8月22日
水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2015」＜於：岩手県奥州市　水沢VLBI観測所・奥州市遊学館／参加者：660名＞

平成28（2016）年
2月14日
VERA小笠原観測局特別公開「スターアイランド15」＜於：東京都小笠原村父島／参加者：222名＞

（2）常時公開
広く一般市民に対し、研究観測施設の見学を通じた天文学への関心の促進と研究への理解が得られるよう通年で、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に施設を常時公開している。
各局の見学者は以下のとおり。

「水沢VLBI観測所」	17,415名（奥州市運営「奥州宇宙遊学館」の協力による）
「VERA入来観測局」	1,551名
「VERA小笠原観測局」	8,540名
「VERA石垣島観測局」	2,713名
「石垣島天文台」	13,906名（うち、土日・祝日と特別公開時に天体観望会を実施し「星空学びの部屋」4D2U鑑賞者は3,925名と好評であった）

（3）ホームページ
水沢VLBI観測所運営のホームページでは最新の研究成果発信や各種イベント情報の提供、天体写真等を掲載している。平成27（2015）年度の各施設等のコンテンツへのアクセス数は、次のとおり。

サイト名称	セッション	ユーザー	ページ・ビュー
水沢VLBI観測所	24,201	17,337	72,608
VERA	11,678	6,778	39,952
木村榮記念館	5,726	5,057	8,646
石垣島天文台	80,769	50,319	161,242

10. 教育

（1）大学院教育・学部教育
東京大学・総研大各2名および東海大学の受託院生1名を受け入れ、このうち東京大学1名は修士号を取得した。東海大学の院生は博士課程1年時に就職が決まった。総研大サマースチューデントとして東北大学、東海大学から学部生各1名を受け入れ、研究指導を行った。また、タイNARIT（National Astronomical Research Institute in Thailand）、韓国UST（University of Science and Technology）との共催により、平成28（2016）年2月15～19日タイ・チェンマイにおいて「電波天文冬の学校2016」を開催し、アジア地域の学部学生を中心に約30名を受け入れ、実行委員や講師を職員が担当した。平成21（2009）年から始まった琉球大学との連携授業が平成27（2015）年度も開催され、8月24～27日に琉球大学で講義を、9月1～4日にVERA石垣島局と石垣島天文台で観測実習を開催し25名が受講した。そのほかにも、東京大学や東北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27（2015）年8月1～3日に、「第9回Z星研究調査隊」を開催しVERA水沢局の電波望遠鏡を用いたメーザー天体探査を行い、岩手県内の高校生11名を受け入れた。同年8月12～14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」事業「美ら星研究探検隊」を開催し石垣市内18名の高校生を受け入れ、電波観測では新メーザー天体の検出に成功しVERA石垣島観測局施設公開時に発表を行った。また、SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）事業の一環で、秋田県立横手清陵学院高校での活動に協力、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い、これら観測成果は日本天文学会春季年会のジュニア・セッションで発表された。

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ほか、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平成3（1991）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、光球ベクトル磁場については、現在、赤外ストークス・ポーラリメータに置き換え観測を行っている。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起源解明も視野に入れ、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：鉄の1.56ミクロン線、彩層：ヘリウム1.08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。さらに、より大フォーマット・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」の中で新たなカメラの製作準備を行っている。

（2）黒点・白斑・Hαフレアなどの定常観測

昭和4（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、デジタル画像からの黒点の自動検出の手法で行っている。平成27（2015）年4月－平成28（2016）年3月では241日の観測を行った。

これら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。今年度は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た。これにより、太陽活動は下降気味であるが、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。また同じ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い、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、今年度はさらにCa Kフィルターによる撮像観測を開始した。

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。

また、より定量的な速度場や磁場まで含めた広視野観測を長期にわたって行うため、シーロスタットを利用した分光測光装置の製作を科研費により進めており、今年度は装置設置のため環境整備を行った。

その他の既存装置についても日常的な観測のほか、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、磁場といった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（宇宙気候変動）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るので、これらをデジタル化し、整理の終わったものから公開を進めてきた。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。

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を行い、健全性確認のため乗鞍コロナ観測所で試験観測を実施した。また、平成25（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の2次元強度・速度場観測を支援している。

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。今年度は平磯から撤去されたHα、磁場測定用の望遠鏡およびシーロスタットを三鷹に移動した。今後移転先が決まるまで保管する。

太陽コミュニティでは全体の会合として「太陽研連シンポジウム」を国立天文台・三鷹大セミナー室にて平成28年2月15日～17日に開催し、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も設け、共同利用・将来計画に関する議論を行った。

平成28（2016）年3月9日、インドネシアで皆既日食があり、花岡・森田が観測を実施した。残念ながら皆既時には薄曇りで、かろうじてプロミネンスやコロナの画像は得られたが、科学データ解析は難しそうである。

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、科学館等へ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、前年度退職した専門研究職員・北川直優に代わり、萩野正興が着任した。また、退職するプロジェクト研究員・大辻賢一に代わり、新年度よりAnand Joshiが内定している。太陽観測所・教授の櫻井隆は平成27年度末をもって定年退職した。

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、平成27（2015）年度に開始された第4回共同利用観測より、最も観測周波数が高い受信機バンド10が科学観測に提供されるなど、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4回目の共同利用観測が、「Cycle 3」として、平成27（2015）年10月に開始された。Cycle 3では、12 mパラボラアンテナを36台用いた干渉計観測、ACA観測（7 mパラボラアンテナを10台用いた干渉計観測と2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日本が製造した受信機バンド10を新たに追加して3、4、6、7、8、9、10の7種類が提供された。Cycle 3では、これまでの基線長1.5 kmに対して、最大10 km（バンド3–6）、5 km（バンド7）、または2 km（バンド8–10）と大幅に拡大されたこと、連続波の偏波観測が可能になったことが大きな特徴であった。Cycle 3では全世界から合計1,578件の観測提案が提出された。これはハッブル宇宙望遠鏡の観測提案数の世界記録を塗り替えるものであり、分野も銀河形成や星・惑星形成に加え、太陽系天体やアストロバイオロジー、星間化学など多岐にわたり、「世界望遠鏡」ALMAへの期待の高さが示された。

5回目の共同利用観測が、「Cycle 4」として公募された。Cycle 4では、12 mパラボラアンテナを40台用いた干渉計観測、ACA観測（7 mパラボラアンテナを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、基線長は最大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）が提供される予定である。Cycle 4で新たに可能になったのは、50時間以上の長期共同利用、ミリ波VLBI観測、ACA単独モード、太陽観測、輝線の偏波観測である。観測提案は、日本時間平成28（2016）年4月22日00:00に締め切られる予定である。Cycle 4は平成28（2016）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。東京大学の田村陽一らは、ALMAが超高解像度で撮影した重力レンズ天体SDP.81の画像を精緻に解析し重力レンズモデルと比較することで、SDP.81の内部に500光年程度の大きさを持つ塵の雲が複数分布していることを明らかにした。また重力レンズを起こす手前の銀河に、太陽の3億倍以上の質量を持つ超巨大ブラックホールがあることを明らかにした。また総合研究大学院大学の大西響子らは、ALMA望遠鏡を用いて棒渦巻銀河NGC 1097を観測し、中心部に存在するガス雲の運動を詳細に調べた。その結果、この銀河の中心にある超巨大ブラックホールの質量が太陽の1億4000万倍であることを突き止めた。ALMAによるわずか2時間程度の観測でこの結果が得られたことは、ALMAが超巨大ブラックホールの質量測定に大きな力を発揮することを証明した成果といえる。東京大学の梅畑豪紀らは、115億光年彼方に位置する若い銀河の大集団（宇宙最大の天体である「原始グレートウォール」の中心）に、爆発的な星形成活動を行っている銀河が9個も群れ集まっている様子を捉えることに成功した。この結果は原始グレートウォールが巨大銀河の誕生を支える母体であることを指し示すものであり、爆発的星形成銀河の形成過程やその後の進化の解明につながると期待される。東京大学の麻生有佑と国立天文台の大橋永芳らは、ALMA望遠鏡を用いて原始星TMC-1Aを観測し、原始星を取り巻くガス円盤とその周囲でのガスの動きをこれまでになく詳細に明らかにした。ALMA望遠鏡の高い感度によって、原始星を取り巻くガス円盤とそこに向かってゆっくりと落下するガスを初めて直接見分けることに成功した。これは、将来的に惑星形成の現場となる原始惑星系円盤がいつ作られどのように成長していくのかという謎に迫る、重要な成果である。

3. 教育活動・インターンシップ受け入れ

平成27（2015）年6月から9月までUniversity of Science and Technology of Hanoi（ベトナム）の大学生が、また平成28（2016）年1月から3月にかけてFTP University（ベトナム）の大学生が各1名インターンとしてチリ観測所（三鷹）に滞在し、研究活動を行った。

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35件掲載された。またALMAを取り上げたテレビ・ラジオ番組は14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1月にはNHK総合「ニュース7」にてアストロバイオロジー研究におけるALMAの役割が紹介された。また購読者の多い科学系ウェブサイト「IFLScience!」に日本人研究者によるアルマ望遠鏡観測成果の記事が掲載され、Facebookページでのシェアや「Like!」が合計1万7千件に達するなど、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43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（登録者数約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27（2015）年度末現在でのフォロワーは約27,500名である。

平成27（2015）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27（2015）年度には26件の一般向け講演およびサイエンスカフェを行い、数多くの来場者との対話により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27（2015）年12月12日には大阪市立科学館にて「第21回アルマ望遠鏡公開講演会 アルマ望遠鏡で挑む星と惑星の誕生」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。

平成15（2003）年度より続けている建設記録映像の制作の一環として、平成27（2015）年度には先端技術センターにおける受信機開発、特にカートリッジの開発と量産の様子を紹介する映像を制作した。また、ACA相関器開発者のインタビューも撮影した。

国立天文台ニュースでは、平成27（2015）年9月号でALMA特集を企画し、計画の概要とこれまでの成果を概観する記事を掲載したほか、ALMA地域センタースタッフのインタビューを掲載し、共同利用による科学成果の創出を支えるスタッフの仕事の様子や想いを広く紹介した。

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27（2015）年7月21日に、自然科学研究機構と台湾中央研究院がALMA望遠鏡の運用と将来開発計画に関する協定書に署名し、また7月27日には国立天文台と台湾中央研究院天文及天文物理研究所もALMA望遠鏡に関する協定書に署名を行った。さらに平成27（2015）年12月15日には、自然科学研究機構、欧州南天天文台、米国立科学財団の代表者が東京に集まり、ALMA望遠鏡の運用に関する三者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27（2015）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一回の頻度で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

・2015/7/28–30　国立天文台野辺山宇宙電波観測所
　NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015
・2015/10/20–22　国立天文台三鷹キャンパス
　ALMA/45 m/ASTE/Mopra Users Meeting
・2015/12/8–11　I-siteなんば
　国際研究会 “EA ALMA Science Workshop”
・2016/3/9　愛媛大学
　ALMA Cycle 4 Town Meeting
・2016/3/22–23　鹿児島大学
　ALMA Cycle 4 Town Meeting
・2016/3/25　京都大学
　ALMA Cycle 4 Town Meeting
・2016/4/4　国立天文台三鷹キャンパス
　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）

伊王野大介　稲盛財団研究助成
井口　　聖　住友財団基礎科学研究助成

8. 研究員の異動等

（1）採用

諸隈佳菜　特任研究員
江草芙実　特任研究員
竹腰達也　特任研究員

（2）退職・異動
三浦理絵　特任研究員　チリ観測所特任助教に採用
植田準子　特任研究員　ハーバード・スミソニアン天体物理学センター ポスドクへ
黒野泰隆　特任研究員

9. 主な訪問者

・2015年4月23日
二階尚人駐チリ日本大使がALMA山麓施設・山頂施設を視察。
・2015年5月06日
台湾の大学研究者グループ一行がALMA山麓施設・山頂施設を視察。
・2015年5月08日
西銘恒三郎総務副大臣他、および国立研究開発法人情報通信研究機構富田二三彦理事、益子信郎理事他一行、およびチリ通信相次官Pedro Huichalaf氏がALMA山麓施設・山頂施設を視察。
・2015年10月16–18日
久保田晃弘多摩美術大学教授がALMA山麓施設・山頂施設を訪問。

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硬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27（2015）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た前期2015a（6月～9月）、また345 GHz帯分光観測のみを提供した後期2015bおよび追加公募2015c（10月～12月）の3回が公募された。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。共同利用観測およびGTO提案は合計53件（前期：共同利用25件、GTO 1件、後期：共同利用12件、追加公募：共同利用15件）が提出された。観測提案の審査はチリ観測所プログラム小委員会で行い、合計41件（前期：共同利用22件、GTO 1件、後期：共同利用11件、追加公募：7件）の観測提案が採択された。平成27（2015）年6月8日から12月18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きた。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が新規更新された後の運用三年目であった。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。昨年度中旬に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レンタルであるが、本部局ではその他の非レンタル機材として次のようなものを自力構築し、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。上記のうちとりわけ重力多体問題専用計算機GRAPEシステムの有効利用と共同利用活動促進のため、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。本年度の主な活動としてはGRAPE-7の運用を終了しGRAPE-9の本運用を開始したことが挙げられる。GRAPE-7に比べてGRAPE-9は性能が約10倍に向上している。

XC30、GRAPE、小規模PCクラスタについては審査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26）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75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務めている。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26年度中に採択されて平成27年度に支払いを実施したものは0件、平成27年度中に採択されて平成27年度に支払いを実施したものは5件（約50万円）であった。

□ Cray XC30に関する統計

- 稼働状況
・年間運用時間　8561.0時間
・年間core稼働率　87.13％
- 利用者数
・カテゴリS：前期採択 1件、後期採択0件、合計 1件
・カテゴリA：年度当初13件、後期採択2件、合計15件
・カテゴリB：年度当初70件、後期採択15件、合計85件
・カテゴリMD：年度当初15件、後期採択3件、合計18件
・カテゴリTrial：45件（通年の総数）
・カテゴリI：0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 3件、後期採択0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：0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　7764.7時間
・年間ジョブ稼働率　73.3％
- 利用者数　37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。当該年度のユーザーズミーティングは水沢VLBI観測所で開催されたことが特記事項となる。

□ Cray XC30 中級講習会
平成28年1月15日　参加者 4名

□ N体シミュレーション大寒の学校
平成28年1月20－22日　参加者 16名

□ ユーザーズミーティング
平成28年1月28－29日　参加者 63名

3. 広報活動

本年度も前年度に引き続き、「いわて銀河フェスタ2015」（水沢地区特別公開、平成27年8月22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、アテルイのユーザである石山智明氏（千葉大学准教授）を招いた特別講演会を行い、アテルイを利用した最新成果についてお話いただいた。また、「三鷹・星と宇宙の日2015」（三鷹地区特別公開、平成27年10月24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。さらに水沢スーパーコンピュータ室と中継でつなぎ、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27年には高校の団体見学2件の対応を行った。さらに、平成27年9月20日に名古屋大学豊田講堂で行われた第19回自然科学研究機構シンポジウム「宇宙から脳まで 自然科学研究の“ビッグバン”―コンピューターが切り開く自然科学の未来―」ではブース出展を行い、国立天文台で行われるスーパーコンピュータを使ったシミュレーション天文学研究について来場者に紹介をした。

平成27年度中にCfCAから以下に2件のリリースを行った。「スーパーコンピュータによる、宇宙初期から現在にいたる世界最大規模のダークマターシミュレーション」（5月1日、千葉大学・石山智明准教授ら）、「土星のFリングと羊飼衛星の起源を解明」（8月18日、神戸大学・兵頭龍樹氏ら）これらに加え、ひので科学プロジェクトから行われたリリース「日米太陽観測衛星「ひので」「IRIS」の共演：太陽コロナ加熱メカニズムの観測的証拠を初めて捉えた」の中でも、アテルイによるシミュレーション（名古屋大学・岡本丈典氏、国立天文台・パトリック・アントリン氏ら）の結果が紹介された。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。

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「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」を平成27年5月にウェブ上で平面版の映像ファイルの公開・配布と、ドームマスター形式のファイルの配布（要申請）を開始した。また、新コンテンツ「原始惑星の巨大衝突」「土星リングの力学（II. プロペラ構造）」「微惑星形成」の3コンテンツの制作を行った。4次元デジタル宇宙ビューワーMitakaは平成27年6月（ver.1.2.4）、平成27年7月（ver.1.2.5）、平成27年11月（ver.1.3.0）、平成28年3月（ver.1.3.1）にリリースし、New Horizonsやはやぶさ2等の探査機モデルの表示、多言語対応、日食・月食再現などの機能追加を精力的に行った。平成28年2月9日は、Mitaka version 1.3の多言語表示機能について、海外向けにプレスリリースを行った。また、Mitakaのアップデート毎に描画の高速化を行い、よりなめらかな動作を追求し続けている。

平成27年4月2日に天文情報センターと共同で、4D2Uドームシアターリニューアルのメディア向け内覧会を実施し、22社26名のメディア関係者が参加し、多くの媒体で4D2Uドームシアターや新コンテンツが取り上げられることとなった。さらに天文情報センターとの協力のもと4D2U英語版のウェブの改訂を行った。Mitakaの最新版の英語マニュアルの作成と英語ページでの公開、映像コンテンツ解説ページの英語版の公開、利用規約の英語版の公開等を行うことにより、平成27年10月より、海外からのコンテンツ利用の受付も開始した。外部施設における展示へのコンテンツ提供、展示協力を行った。代表的なものとしては、「月と太陽展」（コニカミノルタプラザ、平成27年4月22日－5月8日）、「体感する4次元宇宙の世界」（愛媛大学博物館、平成27年5月20日－7月27日）、「企画展 最先端ネットワークの形」（千葉県立現代産業科学館、平成27年10月17日－12月6日）などが挙げられる。プラネタリウム番組「電脳的大宇宙 Ver2.0」（葛飾区郷土と天文の博物館、平成27年10月6日－12月27日）には、「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」をはじめ、制作中の「原始惑星の巨大衝突」「土星リングの力学（II. プロペラ構造）」のドームマスター版を提供し、最新のシミュレーション天文学を紹介する番組の制作に協力した。また、テレビではNHK Eテレで放送された5分番組「プラネット観光タクシー」（全5回、オフィスラフト制作）にMitakaをはじめとした4D2Uコンテンツが番組に全面的に活用された。その他、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。また、平成27年度は、「いわて銀河フェスタ2015（水沢地区特別公開）」「三

鷹・星と宇宙の日2015（三鷹地区特別公開）」「第19回自然科学研究機構シンポジウム 宇宙から脳まで 自然科学研究の“ビッグバン”」において、来場者がMitakaの操作体験やバーチャルリアリティ体験ができるコーナーを設け、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。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い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三機関およびその協力機関と共同してきめ細かでか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。「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、今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、川島朋尚が特任研究員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方程式を解くプラズマシミュレーションコードを開発し、ブラックホール降着円盤の大局的シミュレーションを行った。その結果、ブラックホールの回転エネルギーが抽出され、ジェットのパワーが増大し、かつ、ブラックホール周辺のガス温度が増加することがわかった。また、この研究で使用したシミュレーションコードとは独立に、さらに厳密に輻射輸送方程式を解くことができる輻射流体コードも開発した。川島特任研究員はブラックホール周囲の歪んだ時空中での輻射輸送方程式を解くコードを開発した。また、本来ブラックホールと思われていた一部の天体が中性子星であったという観測を受け、中性子星の極冠へのガス降着現象を数値シミュレーションで調べた。その結果、観測されている強力なX線を再現可能であることを示した。

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・井上剛志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。本年度より「ポスト京」計画の予算が稼働し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）朝比奈雄太
（研究支援員）

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）楢崎弥生
（研究員）古澤峻、川島朋尚
（研究支援員）長谷川幸彦、松本侑士

8　ひので科学プロジェクト

科学衛星「ひので」は平成18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3名（桜井：議長・プロジェクトサイエンティスト、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27年度は衛星飛翔後9年次にあたる。今年度開催されたNASAシニア・レビュー委員会において「ひので」はHeliophysics分野が管轄する15ミッション中トップ3に入る大変良好な評価を得ることができた。ESAにおいても、平成28（2016）～29（2017）年度の衛星運用が現在の規模を維持して継続することが承認されており、また英国STFCにおいても平成30年度までの運用継続が約束されている。JAXAに対しては、平成29年度以降の衛星運用延長を、平成28年度に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ている。フィルター撮像観測（FG）に用いるカメラにおいては、平成28年2月25日に過電流が検知され、このカメラの電源を一旦オフにし、それ以後FGによる撮像観測は停止している。現在、過電流が流れた原因および復旧の可能性について調査中である。

X線望遠鏡（XRT）は、軟X線によって太陽コロナ・プラズマを捉える望遠鏡である。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図られ、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200日（このうち業務委託によるものは119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、27.3％（対国内）、17.2％（対全体）である。平成19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28年3月までのHOP申請数はのべ302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。

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、科学成果の公開を図っている。

平成27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9編（総数としては20編）であり、平成28年3月末の時点で、のべ数として250編となる。ちなみに「ひので」に関する全査読付論文数は887編であり、飛翔後9年半の時点において、依然として査読付論文年間100編の生産ペースが、ほぼ維持されていることになる。近年飛翔した太陽衛星観測衛星や最新の地上観測装置との共同観測をさらに深め、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27年度は、年度当初プロジェクトに所属する研究員（特任研究員）として2名が在籍したが、うち1名は、平成27年10月に省庁大学校・講師として採用になった。もう1名は平成27年度末をもって任期満了となったが、平成28年4月より連合王国セントアンドリュース大の研究員となることが内定している。

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27年度は、LOC担当がSTFCであったため、第9回会議を、平成27年9月14－18日に、ベルファスト女王大学（連合王国北アイルランドベルファスト市）において共同開催している。

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27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）を表に示す。

氏名	所属（国）
Cheung, Mark C. M.	LMSAL（米合衆国）
Gizon, Lorent	MPS（ドイツ）

表1. 長期滞在者

9　重力波プロジェクト推進室

平成27（2015）年度は、アメリカの重力波望遠鏡LIGOにて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に成功した極めて重要な年として位置づけられる。LIGOおよびVIRGOでつくる共同研究グループが平成28（2016）年2月に発表した今回の重力波検出によって、ブラックホール合体を1 Gpc以内で検出できる重力波検出器を作れば、重力波天文学の創始に貢献できるということが示された。その間、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の建設を継続的に進めており、特に、第1期干渉計（initial KAGRA）のインストール作業とその運転に貢献した。重力波プロジェクト推進室では、この活動をより円滑に進めるために、神岡分室を開設した。これと並行して、平成30（2018）年の稼働開始を目指し、次期アップグレード（baseline KAGRA）に向けた各種装置の準備も引き続き行っている。

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、他の大型重力波検出器と比較したKAGRAの独自性がある。平成27（2015）年度末には、iKAGRAと呼ばれる、簡略化された構成で基線長3 kmの干渉計を常温で試験運転することに成功した。この試験運転によって、3 kmのビームダクトの設置精度など、設備に関わる重要項目の試験が実施され、干渉計の最終構成へのアップグレードに向けて重要な知見が得られた。

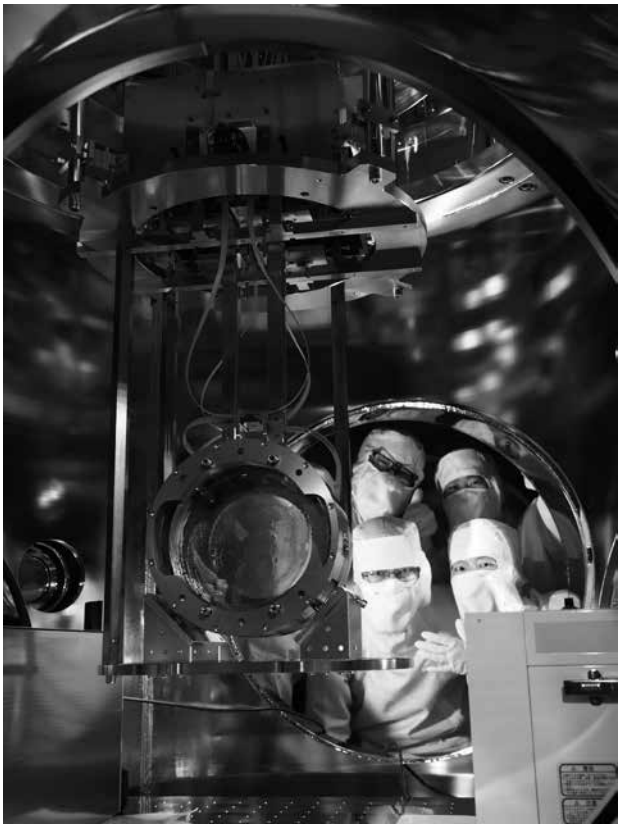


図1. PR3防振系システムを真空槽へ無事にインストールした後に、安堵の表情を浮かべる研究者.

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、ミラー特性評価、および干渉計全体の光学設計と制御方針の開発が挙げられる。加えて、重力波プロジェクト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）防振系

防振システム（VIS）は、すべての干渉計構成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。重力波プロジェクト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。平成27（2015）年には、PR3と呼ばれるミラーを支えるための、大型懸架システムをKAGRA真空槽内にインストールした。この懸架系はiKAGRA試験運転中無事に稼働した。我々は、PR3防振系のインストール作業と運転から得られた経験に基づいて、次期干渉計（bKAGRA）へのアップグレードに向けてさらなる大型懸架系のインストール準備を行っている。加えて、iKAGRAのエンドテストマスおよびモードクリーナーミラー用として、合計5つの小型防振系がインストールされた。

（2）補助光学系

補助光学系は、干渉計のための光学バッフル、ビームダンプ、BRT（beam reducing telescopes）、高品質ビューポート、ミラー上のビームスポットをモニタリングするためのカメラ、および光ローカルセンサー（光てこ）を含む数種類の光学部品で構成されている。平成27（2015）年には、多くのビューポートがインストールされ、iKAGRAで使用された。また7つの光てこがインストールされ、iKAGRA運転中はミラーの正確な姿勢情報を提供した。さらに、干渉計各所におけるビームの形状を、必要に応じてリアルタイムでモニターするためのデジタルビデオカメラが10台インストールされた。我々が開発した光散乱計を利用し

て、引き続き高品質光学バッフルおよび高パワービームダンプのための基材の評価が行われた。bKAGRA用に必要となる追加の大型バッフルが設計・製作され、納品された。bKAGRA用BRTの光学部品の調達が完了し、それらの防振ステージの設計が進められた。

（3）ミラー特性評価

昨年度導入された光学吸収率計測システムの調整が完了し、実運用が可能となった。サンプルの表面と内部の吸収率を分離するためのシミュレーションや、キャリブレーションの検証が行われた。我々は、KAGRA用候補として検討されているサファイア結晶の小型サンプルを測定し、極めて低い吸収率を確認した。現在では、大型サンプルの測定準備を進めている。

（4）iKAGRA干渉計の運転

重力波プロジェクト推進室のメンバーを含むKAGRA主干渉計コミッショニングチームは、比較的短期間（3週間）でiKAGRA干渉計の初期アラインメントとロックを実現した。干渉計のキャリブレーションも推進室メンバーによって行われた。また干渉計の試験運転時、推進室メンバーは神岡現地での干渉計運転シフトに就いた。

2. 研究開発

（1）KAGRAアップグレードのための研究開発

重力波プロジェクト推進室では、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施設では長さ300 mの高フィネス共振器が構築されている。この実験を進めるにあたり、我々は海外の研究機関との連携を築き、学生を受け入れた。KAGRAの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。熱雑音の研究は、低温下におけるミラーの熱雑音の直接測定を目指すためにATCで開始された実験の目的でもある。また、東大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

DECIGOグループでは、DECIGO衛星およびその前身であるPre-DECIGOの設計についての議論を継続的に行っている。重力波の初検出を受け、我々はPre-DECIGOの感度および軌道に乗ることにより得られる信号の達成可能な角度分解を、科学的な見地から見直すことにした。

3. 教育活動

平成27（2015）年度、重力波プロジェクト推進室では3名の博士課程および1名の修士課程の大学院生の研究指導を行った。このほか、総研大サマーステューデントプログラムのもとで富山大学より学部生1名を受け入れた。また、北京師範大学（中国）より修士課程の院生1名とCNRS/APC（フランス）より博士課程の院生1名を、それぞれ約1ヵ月半と3ヵ月の期間にわたり滞在型研究員として受け入れた。

4. 広報普及

KAGRAでは11月に第1期実験施設完成式典が開催され、重力波プロジェクト推進室のメンバーは本式典の計画と運営に協力した。一部の推進室メンバーはNHKの国際テレビやラジオ番組に出演した。一般相対論誕生100年を記念した市民講演会の一環として、国立天文台講演会が開催され、当推進室メンバーが講演者として出演した。このほか、自然科学研究機構長プレス懇談会、多摩六都科学館、および国立科学博物館で当推進室メンバーによる一般向け講演が行われた。国立天文台特別公開では、TAMA施設及びKAGRA関連部品の組み立てに使用されているATCのクリーンルームを一般公開した。TAMA300は、三鷹キャンパスの主要な見学対象施設としての役割を引き続き担い、多くの見学者を受け入れた。また重力波プロジェクト推進室神岡分室のメンバーは、KAGRA施設の見学対応も行った。

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/APC（フランス）、北京師範大学（BNU、中国）、University of Hamburg（ドイツ）、およびCNRS/LMA（フランス）との連携体制を築いている。この枠組みの中で、CNRSよりDr. BarsugliaおよびBNUよりProf. Zhuの来訪を受けた。このほか、当推進室のメンバーのうち一人が属している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）のDr. Voccaは、当推進室訪問後に、KAGRA共同研究グループに加入した。TAMAでは、Hanoi（ベトナム）よりDr. Nguyen Quynh Kan、University of Glasgow（スコットランド）よりDr. Gilles Hammond、一般社団法人日本機械学会、およびルーマニアの教育プロジェクトの学生グループ等を含む、数回の来訪を受けた。

6. 出版、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17

であり、この中には、広く科学界および一般社会より注目された“Observation of a binary black hole merger”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9回であった。一般相対論誕生100年を記念し、国内各地で開催された市民講演会の企画に協力した。

7. 外部資金獲得

重力波プロジェクト推進室は、日本学術振興会より配分された8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

今年度中に非常勤研究員の人事異動等はなかった。研究技師1名および事務支援員1名が退職し、それぞれの後任が決定した。4月に、KAGRAプロジェクトの研究のため、日本学術振興会のポスドク1名が加わった。平成27（2015）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4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。

平成27年度には、ハワイ・マウナケア山頂域において建設作業を本格的に進める予定であったが、建設への反対運動のために作業が中断した。また平成27年12月には、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問題があったとする異議申し立てを認め、審査の差し戻しを行った。これにより現地建設作業に遅れが生じているが、国内においては平成27年度には望遠鏡主鏡の量産工程、望遠鏡本体構造の詳細設計、および観測装置の設計・開発を順調に進めた。

推進室の体制としては、年度末には教授2名、准教授4名、主任研究技師1名、特任准教授1名、特任専門員3名、URA職員1名、専門研究職員2名、研究支援員2名、特任研究員2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ハワイの状況

TMTの建設は、平成26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・決定に基づいて運用され、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、評議員会副議長を日本代表が務めた。

平成27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により、作業中断を余儀なくされた。その後、山頂域の所有者であるハワイ州および管理を行っているハワイ大学の関係者と協力し、作業再開に向けた取り組みを進めたが、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。この許可は平成25年4月にハワイ州により承認されていたものであるが、その審査過程への異議申し立てが出されていた。許可内容そのものは判決では問題とされなかったが、再審査が必要となったため、正式に差し戻しが行われた平成28年2月以降、ハワイ州による審査プロセスが進められている。

日本においては、平成25年度にTMTの建設が大規模学術フロンティア促進事業として新規に承認され、主鏡の製造と望遠鏡の設計が進められてきた。平成27年度には、主鏡製作の推進と望遠鏡の詳細設計、観測装置の開発などを進める（後述）とともに、TMT国際天文台運用経費の分担金支払いを含め、国際的な建設の推進に貢献した。

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基づき、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27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、表裏両面の球面研削、裏面の球面研磨、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、表面の最終仕上げおよび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27年度には65枚の鏡材を製造し、63枚の球面研削を行った。また、約3割の分割鏡について、非球面研削・研磨から支持機構搭載までを日本が担当する計画であり、平成27年度には33枚の非球面研削を行うとともに、非球面研磨の量産工程を開始し、6枚の研磨を行った。

（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、日本はその設計・製作を担当している。望遠鏡本体構造は、平成25年度の基本設計をうけて、平成26年度から詳細設計を行ってきた。平成27年2月の本体構造についての1回目の国際的な設計審査会に続き、平成27年7月および平成28年2月には制御系の詳細設計についての国際審査会が開催され、

合格となった。

（3）観測装置

日本は国際協力の中で第一期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、平成27年度には、撮像部の光学系の基本設計と性能評価、光学系を支持する機械系の基本設計を進めた。また、IRIS国際共同チームと連携し、装置全体の要求仕様書作成、システム検討等に貢献した。特にIRIS装置全体の振動解析は日本の開発チームが主体的に検討を進めた。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27年度には蛍石レンズに予想される内部不均一性が結像性能へ及ぼす影響や、WFOSレイアウト変更に伴うカメラシステムの光学設計の修正などを行った。

3. TMTによる科学研究の検討と広報活動

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。平成27年度には報告書（Thirty Meter Telescope Detailed Science Case: 2015）のとりまとめが行われ、公表された。平成25年から年に一度開催されているTMT科学フォーラムが平成27年は6月にワシントンDCで開催され、キー観測プログラムの可能性などが議論された。平成28年のTMT科学フォーラムを5月に京都で開催することが決まり、その準備を進めた。

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。そこでの提案をうけ、TMTを用いた観測的研究の計画立案や新たな観測装置の開発などを支援する目的で、TMTに関連した研究会への支援の公募を開始した。また、第2期観測装置の開発・設計に向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5件の大学等における開発への支援を行った。

TMT計画、特に日本の役割分担や推進状況については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44号から46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計画への寄付を継続的に募り、平成27年（1月から12月まで）には1法人、約1000人から寄付をいただいた。

図1. TMT完成予想図.

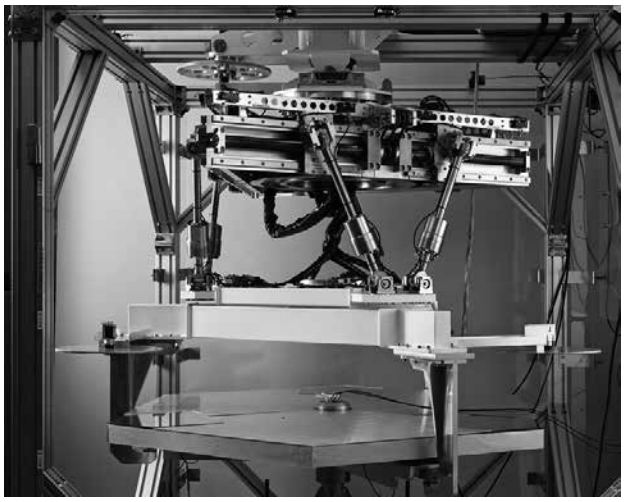


図2. 分割鏡交換ロボット（試作機）（提供：三菱電機株式会社）.

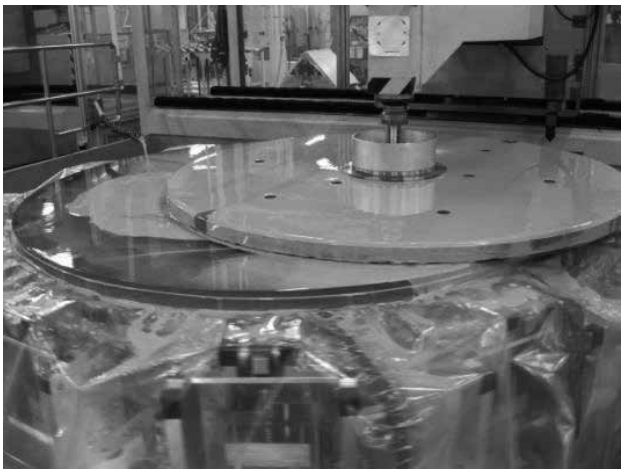


図3. 主鏡分割鏡の非球面研磨加工（提供：キヤノン）.

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。まず、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27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、プロジェクト研究員 2名、研究支援員1名、技術支援員 1名、大学院生 5名であった。その他、京都大学大学院理学研究科、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、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）による打ち上げの可能性が出てきて、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、JAXA宇宙研での小型科学衛星ミッション公募へのミッション提案を目指して、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、多岐分野にわた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、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。

平成27年度の成果は、欧文論文（査読あり）は38編、欧文論文（査読なし）2編、欧文報告（国際会議講演等）36回、和文論文（査読あり）1編、和文論文（査読なし）8編、和文著書2編、和文報告（学会発表等）は57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。今年度はとりわけSCExAOと組み合わせた観測を行った。

(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。オリジナルな光周波数コムと組み合わせた約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。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。ファイバー実験、本番用光周波数コムの完成、全体のアセンブルを進め、ハワイに輸送した。また、M型星のまわりの地球型惑星探査の立案を広範囲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。主な開発はそれぞれハワイとプリンストンで行われているが、その開発に参加している。

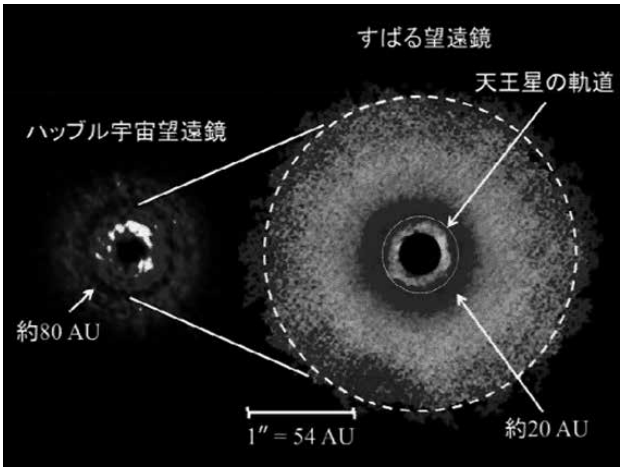


図1. SEEDSで発見されたTW Hyaの多重リング構造．観測波長は近赤外線.

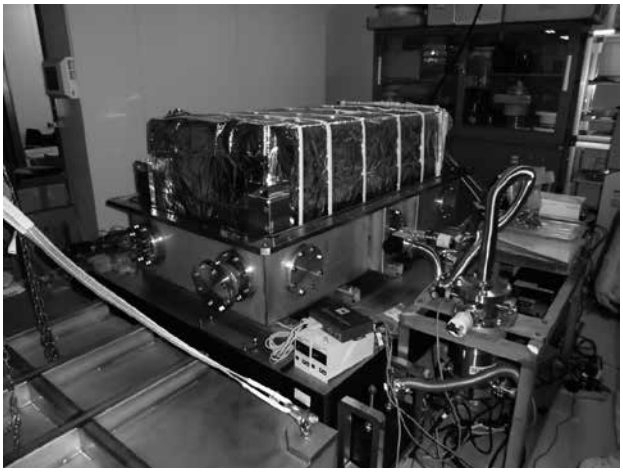


図2. IRDの概観．真空冷却系の上部カバーを除いた状態.

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、概念設計を開始した。

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プロジェクトは平成27（2015）年1月に本来のサーベイをほぼ完了した。レビュー論文は今年度に出版された。そのほか、TW Hyaのまわりの円盤の20 AUに位置する空隙の発見（多重リング構造の示唆）、SU Aurのまわりの円盤の特異な構造の発見、DoAr 28のまわりの円盤の空隙の詳細構造の解明、HD 169142のまわりの円盤の空隙の詳細構造の解明、LkCa 15のまわりの傾いた内側円盤の発見等に成功した。

HiCIAOを用いた国際共同研究により、FU Ori型星を高コントラスト観測し、質量降着による重力不安定に起因する構造を発見した。

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。

13　RISE 月惑星探査検討室

1. プロジェクト概要

平成27（2015）年度は小惑星探査機はやぶさ2搭載のレーザ高度計の較正データ取得と光リンク実験、JUICE木星系探査レーザ高度計の概念設計を行った。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。平成30年度夏期の小惑星到着を目指し、平成27年度にはレーザ高度計のエンジニアリングモデルを利用して、小惑星反射率測定とダスト検出に必要とされる較正データの取得を行った。これらの較正データは平成27年度1月に3本の機器開発論文として国際誌に発表され、実観測に先駆けて機器性能が公開された。また平成27年の10月から12月にかけて、はやぶさ2の地球スイングバイの機会を利用して光リンク実験を実施し、地球上の衛星観測局から送出されたレーザを惑星間空間の探査機に受信させることに成功した。この実験時の地球－探査機間距離は660万kmであり、月軌道の外側での光リンクとしては世界で3番目の実績を挙げることができた。JUICE木星系探査レーザ高度計の開発では探査機からのレーザ送出から、氷衛星表面での反射、受光システムでの雑音付加を再現するシミュレーションコードを製作し、設計条件を絞り込んだ。同時にこのシミュレーションにおいて最も不確定な氷衛星表面状態を定量的に評価するためにガリレオ探査機の高解像度ステレオ画像を使った地形復元の研究を行った。

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、岩手大学1年生授業4コマを2名が、京都大学と九州大学での集中講義をそれぞれ1名が非常勤講師として担当した。また、インターンシップとして岩手大学から3年生2名を1週間、カザン大学から4年生1名を2ヵ月間受け入れた。総合研究院大学のサマースチューデントプログラムとして会津大学と東京大学の学部3年生それぞれ1名を3週間受け入れた。1月には台湾中央大学から学部3年生を3週間受け入れて、研究指導を行った。

3. 広報普及

奥州市イーハトーブサイエンススクールに協力して、3名が合計11回の出前授業を実施した。またふれあい天文学に参加して2名が4回の出前授業を実施した。

4. 国際協力

1名がAsia Oceania Geosciences Societyのsection presidentとして学会運営に参加した。また、ロシアのヴェルナツキー地球化学・分析化学研究所の研究者を1ヵ月×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を進めた。RISEプロジェクトと海外研究者との研究交流を促進するために、ロシア、米国、ドイツ、中国、韓国から各1名の研究者を招へいし、意見交換を行った。

5. 非常勤研究員の異動

平成27年度3月に専門研究職員1名の任期が終わり、新たに特任研究員として公募を行った。またプロジェクト研究員1名は工学院大学講師として採用されることになり、任期1年を残して3月に退職した。

14　SOLAR-C 準備室

SOLAR-C準備室では、次期太陽衛星計画SOLAR-Cの計画の策定と観測ロケット実験CLASPの飛翔実験に加え、平成27（2015）年度半ばからドイツの気球実験リフライト計画への参加準備を開始している。

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年代半ば頃に実現を目指して計画されているもので、これまで実施されていない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）太陽放射スペクトル変動の解明に挑むものである。SOLAR-C計画はWGの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。

この計画は、JAXA宇宙科学研究所の宇宙理学委員会に設置された「次期太陽観測衛星計画ワーキンググループ」（主査：渡邊・国立天文台教授）が活動母体であるが、国立天文台の研究者はその活動の主要部分を担っている。国立天文台では、SOLAR-Cの検討を「ひので科学プロジェクト」下のサブプロジェクト室である「SOLAR-C検討室」で平成20年度から開始し、平成25年度より、「ひので科学プロジェクト」から独立したAプロジェクト「SOLAR-C準備室」（本務スタッフ5名、併任スタッフ・研究員11名）で衛星計画実現へ向けた準備を進めている。

2. CLASP計画

CLASP計画は、水素ライマンアルファ（H Lyα）線輝線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している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この計画を進めている。平成24年度後半から開発が本格化し、平成27年度に第一回目の飛翔実験を実施した。この偏光観測は、観測装置の一部コンポーネントの供給を米国（CCDカメラと制御コンピュータ）とフランス（凹面回折格子）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ている。この装置を米国の観測ロケットに搭載し、米国ホワイトサンズロケット実験場で飛翔実験を実施する計画となっている。

3. 平成27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号機の候補として採択されなかった。このSOLAR-C計画は海外寄与分が大きい計画となっているが、その国際協力の成立を目指して同年1月に欧州宇宙機関ESAに対して行った提案が採択されず、想定した打ち上げ時期に国際協力体制が得られないと判断されたことが一つの要因に挙げられる。このため、次回の提案に向けて、科学課題の絞り込みと計画規模の見直しを進めている。平成27年度は、大型望遠鏡の口径縮小化や偏光分光装置熱構造体の検討を進めたほか、偏光観測用の面分光装置や偏光光学素子の試作・評価を行っている。

CLASP計画は、米国ホワイトサンズロケット実験場にて平成27年9月3日に飛翔実験を実施した。実験は成功し、H Lyα線輝線で0.1％という高い精度の偏光分光データを世界で初めて取得した。この飛翔実験後は、取得したデータ解析を進めると同時に、2回目の飛翔実験に向けた提案の準備を開始している。

JAXA中型衛星公募に対するSOLAR-C提案の不採択通知の後に、ドイツの太陽研究グループよりオファーがあり、2020年頃に想定するドイツの気球実験リフライト計画への参加に向けた活動を開始している。ここではSOLAR-C用に検討を進めてい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の観測に必要な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。

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。

京都大学の一本潔教授が平成27年4月より本プロジェクトの兼任教授となる。平成27年4月終了時点で坂東貴政研究技師がすばる望遠鏡プロジェクトへ異動し、10月には鹿野良平助教が准教授へ昇格した。また、桜井隆教授が平成28年3月末に定年退職された。平成27年4月に着任した渡邉恭子プロジェクト研究員は、10月に他大学の教員として就職した。

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. 成果内容

（1）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、気象データなどを除く）は平成28（2016）年5月の時点で、約1272万フレーム、約71 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27（2015）年度に16篇出版され、平成28（2016）年5月現在で総計192篇に達している。平成27（2015）年度は前年度に引き続き、SMOKAの高度検索機能（移動天体検索など）の開発や運用の効率化のためのシステム改良を行った。また、平成27（2015）年9月には東広島天文台かなた望遠鏡のHONIRデータの公開と、すばる望遠鏡HSCの一部のデータの公開を開始し、平成28（2016）年1月から東工大MITSuME望遠鏡群データの位置較正情報の提供を始めた。

（2）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27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、水沢～仙台、三鷹～大手町、大手町～東品川間にダークファイバを調達し、それぞれ、自営で回線伝送装置を構築し、水沢～仙台間を160 Gbps中40 Gbps、三鷹大手町間、大手町東品川間にそれぞれ、100 Gbpの回線を構築し運用に入った。そして、水沢～仙台は、SIENTおよび、JGNへの接続、三鷹～大手町は、本台基盤データセンタとの接続を高速化、大手町～東品川は、米国向け100 Gbps回線への接続と運用が開始された。

2）100 Gbpsネットワークの試験構築：本年度において、米国向け100 Gbps回線、WIDE、SINET等へ100 Gbpsの広域回線を整備した。これらの回線を生かすべく、基幹ネットワークの一部に機器を増設し、三鷹地区・大手町地区において、100 Gbpsへの対応を行った。

3）データセンターの移設より費用対効果の高い接続環境を整備するために、大手町データセンタ内にある本台の回線や通信機器を集約しているラックをWIDEプロジェクトの運用するラック近傍へ移設を行った。

（3）データベース天文学推進室

JVO portalの利便性を高めるためユーザインターフェイスが大幅に改良されたJVO portal第二版の試験公開を開始した。天球面マップ上からデータ検索が可能なJVOSkyの機能更新を行い、GoogleSkyをベースにしたシステムからAladin-Liteを利用したシステムへ変更した。高赤緯領域のデータも他の領域と等価に表示することが可能となった。Subaru望遠鏡Suprime-Camの解析パイプラインの更新を行い、平成26（2014）年4月6日までに取得された全データの再リダクションを行った。データはJVO portalより公開した。ALMAデータ公開システムの機能更新を行い、観測天体名や天体種別をフランスの天文データベースであるSimbadから取得し、それらを表示するように改修した。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。高速なデータI/Oをもつ PCI-Express接続のSSDを用いることにより、10 GBのデータでも数秒でクイックルックができるようになった。ユーザーインターフェイスについても大幅に改良された。その結果、ALMA公開データへのアクセスが格段に増加した。

（4）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、かつ精度よく解析するために、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や明るさの較正方法の検討、およ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）が生成されるようになった。また、取得されたデータを解析し、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27（2015）年9月と平成28（2016）年1月の2回行った。平成28（2016）年1月にリリースされたデータ量としては、画像全体で約200 TB、画像数で約150万枚、カタログされた天体数は約2億8000万天体で、データベースだけでも約10 TBの量となった。リリースされた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ーインターフェー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。このデータリリースを支える計算機は安定稼働中であり、ソフトウェアについては安定運用が継続している。データ解析用のパイプライン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、大きな課題は大きく減少している。平成23（2011）年度より開発をしてきた、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のためのシステムと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。

（5）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27年度の総ユーザ数は372名（うち、海外機関の所属ユーザ53名）であった。

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27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. 総研大サマースクール（解析環境の提供）平成27年08月03日－09月04日　参加者7名
2. IDL講習会：FITSデータ解析編（主催）平成27年09月15日－09月16日　参加者9名
3. すばる秋の学校2015（共催）平成27年09月28日－10月01日　参加者13名
4. すばる観測体験企画（解析環境の提供）平成27年11月11日－平成28年03月31日　参加者8名
5. C言語講習会（主催）平成27年11月17日－11月19日　参加者10名
6. *N*体シミュレーション学校（共催）平成28年01月20日－01月22日　参加者16名
7. 総研大アジア太陽物理冬の学校（共催）平成28年01月26日－01月28日　参加者30名
8. IRAF/PyRAF講習会（主催）平成28年02月16日－02月17日　参加者10名
9. ALMAデータサイエンス実習（解析環境の提供）平成28年03月07日－03月11日　参加者3名

平成27年度の講習会参加者の合計は106名であった。

3. その他

広報活動として、平成27年度は「ADCからのお知らせ」をNo. 437からNo. 482までの45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。

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27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、年度後半からは、野辺山観測所所属のASTE搭載電波カメラ開発グループをATCに異動し、平成28年度に予定されているASTE電波カメラのコミッショニング観測を実現させるべく、サポート体制を整備した。

重点領域開発として、TMT観測装置IRIS・WFOS/MOBIE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。いずれも、MEショップとの協力により、観測装置主要部品の設計・製作が進められた。IRISは全反射光学系への大幅な見直しより光学性能の再評価、光学機械系の再設計を行い、並行してプロトタイプを用いた実験が進められた。WFOSは担当するカメラシステムの概念検討を進めた。これまで重点領域開発として進めてきたHyper Suprime-Cam（HSC）については、先端技術開発テーマに移行させ、平成26年3月よりすばる望遠鏡への搭載による本格観測運用が開始されており、平成27年度は、主に、装置トラブルの対応といくつかの改良を行った。

先端技術開発としては、超伝導共振回路型検出器MKIDを用いた電波カメラの開発、スペースからの太陽観測を目指したCLASP観測装置の開発などが行われた。CLASPについては、平成26年度に装置の開発を完了し、平成27年度初頭に米国ホワイトサンズ試射場に送られた。そして、平成27年9月に打ち上げに成功し、太陽彩層の地場観測に成功した。

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27年度は、TMT、KAGRAに対する推進体制および電波カメラ、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。

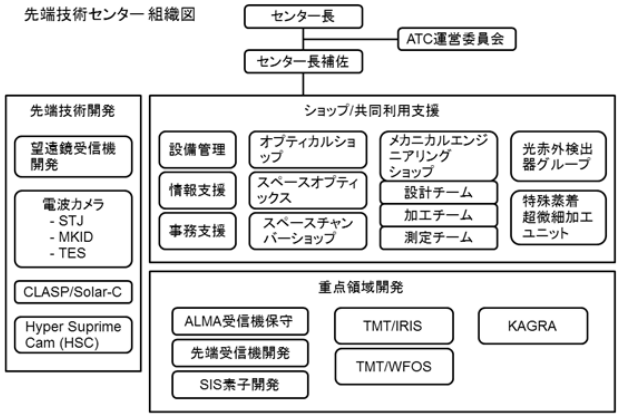


図1. 先端技術センターの新しい組織図（平成27年度）.

2. ワークショップおよび開発支援設備

（1）メカニカルエンジニアリングショップ（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用5軸レンズマウントの設計
・パワーリサイクル機構およびビームスプリッターなどに用いられるメインミラー設置作業に用いる吊上げ装置の設計
・防振装置（ボトムフィルター）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
・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
・フィルタ交換機構 駆動部の耐久試験

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防振系装置、ボトムフィルターの実装部品を全11台分、完了した。さらに懸架系装置部品として、ペイロード・リコイルマスのシリンダー（材料：64チタン）についても実装品の製作を完了した。現在は補助光学系装置のBRT用5軸レンズマウントの製作が進行中である。

また、TMT/IRIS関連では、設計チームが行っている要素試験の進行に伴い、冷却駆動系の耐久試験部品の製作を行った。

その他、小型JASMINE熱歪みモデルの試験部品（材料：スーパーインバー）の製作を行った。また、すばる望遠鏡に搭載される面分光装置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については、これまでの試作をふまえた最終モデルの製作を行っている。さらに、電波カメラで使用される37素子コルゲートホーンアレイについては、超精密加工と連携して製作を進めている。

超精密加工・測定チームは、製作依頼への対応と外部機関との共同開発研究について取り組んだ。

製作対応として、これまでに先端技術センターで開発を進めてきたマルチバンド対応可能なコルゲートホーンアレイについて、ミーリングによる加工技術を確立し、4素子のコルゲートホーンアレイの製作に成功した。現在はその発展型である37素子型の製作に取り組んでいる。さらに、Band10周波数帯におけるコルゲートホーンの製作にも取り組んでおり、加工に必要なデータ取得に成功した。引き続き製作へ向けた準備を行っている

共同開発研究では高エネルギー加速器研究機構（KEK）機械工学センターと単結晶ダイヤモンド工具による超精密ミーリング加工の開発に取り組んでいる。Xバンド加速管ディスクの鏡面加工の高効率化を目指し具体的な加工機械の検討を進め、試験加工や評価など技術協力を行った。また分子科学研究所・名古屋大学間では、これまでの共同開発研究の結果をふまえ、引き続き技術交流を行っている。

MEショップでは、平成27年度に90件の製作・修理依頼を受け、前年度からの繰り越し4件を含む94件中89件を完了し、5件は翌年度に繰り越した。外部機関の利用は9件である。平成27年度依頼件数を表1に示す。

（2）オプトショップ

A. 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：47件

・設備の修理更新

三鷹光器NH-3SP制御用PCの更新

KeyenceマイクロスコープVR-3000の導入

B. 測定器共同利用

平成27年4月～平成28年3月（共同研究での使用を含む）

測定器利用件数　286件

内訳：台内：211件（そのうちATC内部：107件）

台外：75件

大型三次元測定器LEGEX910の利用　6件

稼動日数：10日

表1. MEショップへの依頼件数.

	前年度繰越	平成27年度	翌年度繰越
先端技術センター	1	22	1
TMT/IRIS		4	
KAGRA	2	9	2
ALMA		5	
ASTE		2	
CLASP,CLASP2,SOLAR-C		6	
HSC		1	
JASMINE		3	
系外惑星		17	
天文情報センター		1	
太陽観測所		9	
野辺山宇宙電波観測所		1	
すばる		1	1
外部機関			
東大天文センター		5	
JAXA/ISAS	1	2	
茨城大		1	1
その他		1	
合計	4	90	5

（3）特殊蒸着装置

昨年度製作した、SuMIRe（Subaru Measurement of Images and Redshifts）プロジェクト向け光ファイバー分光器用マイクロレンズへの広帯域反射防止コーティングの測定と評価を行った。その結果、性能は十分要求を満たしている事がわかった一方、現行の方法ではほぼその限界に達していることがわかった。これ以上の性能向上のため膜の不均質性を考慮した設計・製造の手法を開発することとし、その為の考察と基礎実験を行った。

（4）光赤外検出器グループ

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14台を天文台内外の6組織から申し込みがあり、一部は受託事業契約として実施した。今後は使用方法の資料整備や質問に答えるだけではなく、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予定である。

（5）スペースオプティックス

ロケットや人工衛星などを使用し、宇宙空間から天体観測を推進する活動が、将来のスペース計画の実現を目指す形で進行している。平成27（2015）年度では、水素のLyα線で太陽の彩層・遷移層高度の磁場観測を目指すCLASPというロケット実験計画の飛翔実験とSOLAR-C衛星計画の実現に向けた基礎開発が行われた。WISH衛星計画のATC内での活動は本年度で終息する。

CLASP観測装置は、年度初めに完成した直後に米国へ輸送され、現地での最終試験を経て、平成27（2015）年9月3日に米国ロケット実験場にて飛翔実験が実施された。実験は成功して、世界初のLyα線による高精度の偏光分光データが取得できている。この実験終了後の年度後半からは、次の飛翔に向けた設計や基礎実験を開始している。

次期太陽観測衛星計画SOLAR-C関連では、高速の偏光分光観測に向けて近赤外線センサーの性能評価を実施したほか, 宇宙仕様の偏光観測用の大型波長板と狭帯域フィルターの試作・試験を実施した。

（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）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。

設備関係で洗浄作業に使用している4台のドラフトチャンバー改修工事を行った。フッ化水素系溶剤を洗浄に使用するドラフトチャンバーは、排出ガスに含まれる有害物質を除去するスクラバー（除染装置）を取付け、排出ガスを規制値以下にする。排出風速が規定値より低いため送風機のモーターを交換し規定値を超える風速にした。他の3台のドラフトチャンバーも送風機のモーターを交換し規定値を超える風速にした。空調設備の故障が多く発生した。受信機開発実験室は3部屋同時に壊れ復旧までに2ヵ月を要した。循環冷却水設備、水管路は老朽化により冷却水汚染度が高まるため点検を増やし水質劣化を防いだ。平成27（2015）年3月に完成した先端技術実験（TMT）棟建設計画に協力した。

実験室設備を利用したプロジェクトは11で、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、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し開発棟（南）のクリーンルームはKAGRAの装置開発が行われ、開発棟（北）大型クリーンルームはCLASPの開発が通年行われた。CLASPは平成27（2015）年3月完成後、米国で9月に打ち上げられ太陽観測は成功した。

3. プロジェクト支援

平成27年度は、年2回の共同利用公募を行い、共同開発研究（8件）および施設利用（30件）として受入れ、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・研究課題等については、「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。

4. 重点領域開発

（1）ALMA受信機保守

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27年度中には、日本へ返送されたBand8の1台、Band10の6台の修理を行った。

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	
		初期不良	経年変化
Band 4	6	3	3
Band 8	17	14	3
Band 10	15	6	9

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。Band4の初期不良には製造初期における設計不備が含まれており、設計の改修以降は不具合台数も少なくなっている。Band8も同様に製造初期における初期不良が大半を占めており、改修以降は不具合台数も少なくなっている。一方、Band10の初期不良としては、一部の増幅器の電源投入方法に関わる問題であり、部品交換で対応することとした。また、Band10の経年変化は電気素子の劣化によるものであるが、これまでの調査から劣化の起きやすいロットを特定しており、これを劣化の起きにくいロットの素子に交換していくことによって不具合は今後減少していくと予想される。

Band 4、8については、不具合台数が減少しつつある様子も見られるが、ALMA望遠鏡の運用に供されてからの日がまだ浅いことから、経年変化による不具合の発生頻度を判断するには不十分である。引き続き、長期的視野に立った保守体制を先端技術センター内に構築・維持することが重要である。

（2）先端受信機開発

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つを柱とするヘテロダイン受信機の基礎開発を進めている。平成27（2015）年11月には新たにShan Wenlei准教授が先端技術センターに着任し、開発体制の構築も進んでいる。

1）広帯域受信機

Band 7–8（300–500 GHz帯）受信機の開発を本格化させ、要素部品レベルでの開発の見通しを得た。ミキサ開発の最重要課題として取り組んできた、10–50 kA/cm^{2}の高臨界電

流密度かつ低リーク電流で高い接合品質を有するSIS接合の作製に成功し、ALMA望遠鏡で使用されているBand 8量産型ミキサの性能を凌駕する広帯域ミキサを実証した。また、受信機感度のさらなる向上や、周波数が大きく離れた複数のラインの同時受信を目指した、マルチバンド型受信機の研究開発をスタートさせた。

2）テラヘルツ受信機

1.2–1.6 THz帯における超伝導ミキサの開発、ビームパターン測定系の構築、コルゲートホーンの開発を進めた。東京大学と協力して導波管型HEBミキサを用い、1.4 THz帯でのヘテロダイン応答を確認した。また、構築したビームパターン測定系において、試作したコルゲートホーンの性能を評価し、当周波数帯でもALMAと同等の性能仕様に十分耐えうるコルゲートホーンの製作に成功した。

3）マルチビーム受信機

概念設計についての議論を進め、要素回路の設計に着手した。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開始した。

（3）SIS素子開発

1.3 THz帯の低雑音受信機や1オクターブを超えるミリ波・サブミリ波帯の信号帯域を有する受信機に必須と考えられている、非常に高い電流密度（15–30 kA/cm^2）で高品質のNb/Al型SIS接合の試作研究を行った。I-V特性の詳細解析やSTEM（走査型透過電子顕微鏡）によるAlおよびNb元素の分布プロファイルの詳細な解析により、従来のNb/Al/AlOx/Nb型SIS接合では、上部NbがAlOx膜を破損し、リーク電流の増加が引き起こされていることが判明した。そこで、AlOx膜と上部Nb膜の間に極薄（~5 nm）のAl膜を挟んでNbとAlOx膜の接触を防ぎ、AlOx膜の破損を抑えるよう工夫した、Nb/Al/AlOx/Al/Nb型SISの試作実験を行い、超高電流密度でもリーク電流の低い＝高品質のSIS接合の開発を目指した。その結果、約45 kA/cm^{2}という非常に高い電流密度においてもリーク電流が著しく低い（RSG/RN > 20）高品質のSIS接合が実現できた。これまで、このような超高電流密度をもつ高品質のSIS接合の作製は非常に困難で実現が難しいと考えられてきた。しかし、今回、世界に先駆けて、超高電流密度をもつ高品質のSIS接合の作製に成功した。この成果により、特に、ALMAバンド7と8の周波数帯域（275–500 GHz）をカバーする低雑音の超広帯域受信機の実現に明るい見通しが得られている。

（4）TMT

平成23（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。平成27（2015）年度中は、平成27（2015）年1月から12月までのLight Preliminary Design Phase Extensionおよび、平成28（2016）年1月から12月までのLight Preliminary Design Phase 2016Eにあたり、NAOJが担当するIRIS撮像系の光学系の設計、光学機械系の設計を中心に設計を進めた。特に光学系の設計では全反射系の光学系を改良し、34秒角四方の視野をカバーしつつ、光学系の対称性を高めることで波面誤差の仕様値を満たす設計解を得るに至った。それを受けて、それらの光学系をサイエンスクライオスタットに格納するパッケージングを考案し、それらの光学系システムを支持する機械系の設計を開始した。平成27（2015）年8月13日にはMechanicalおよびIntegrationに関するmini reviewをパサデナで開催し、機械設計の進捗を報告した。また、平成27（2015）年11月5日、6日にIRISチームのface-to-face meetingを開催し、その場で光学系の最終的な設計解のmini reviewを実施し、IRISチームの承認を得た。並行して、IRISとTMTの補償光学システムNFIRAOSとを組み合わせた振動解析を担当した。将来のFinal Design PhaseおよびFabrication Phaseに備えたプロトタプ実験、特にベアリングの耐久試験、光学基板の冷却試験、高反射率コーティング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、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27年度には蛍石レンズに予想される内部不均一性が結像性能へ及ぼす影響や、WFOSレイアウト変更に伴うカメラシステムの光学設計の修正などを行った。

（5）重力波望遠鏡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系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）などは、実際にはKAGRAの3 km光共振器を稼働させてから超高真空中での最終の光軸アラインメントをとる予定である。このため、この環境に応じた5軸レンズマウントなどの設計が行われた。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。

KAGRA防振系は、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。この防振系は各々が多段の防振フィルタにより構成されるが、ME shopではこのうちボトムフィルターについて、必要な部品の加工を全て終了した。これについては、その後のアセンブリおよび出荷前テストも行っている。また、ミラーの反跳を低減する事で防振に寄与するリコイルマス部（64チタン製）についても

実機製作を昨年に引き続いて行い、全て終了した。合わせて、ミラーを防振系に懸架する際に必須の治具（hanging frame）の設計協力や、winch部の設計、製作、テストを行った。いまや、initial phase KAGRA（iKAGRA）で唯一、次のステップまで使われる主力のミラー（PR3）の防振系（トラバーサー、ボトムフィルター、リコイルマス）とそして各種治具は、ほぼすべてME shopが最終設計や製造、テストに関わっている。こうして、iKAGRAは平成28（2016）年3月末に無事、試験運転を開始することができた。

5. 先端技術開発

（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受信機や、ASTE望遠鏡の複数のカートリッジを同時に運用するための冷却器の設計・試験を行った。また、大阪府立大学GLT受信機開発協力、名古屋大学NANTEN2望遠鏡の技術協力も行った。

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）MKIDカメラ

MKIDカメラグループでは、筑波大学、埼玉大学、KEK、宇宙科学研究所、カブリIPMU, 理研と協力して、ミリ波・テラヘルツ波の超伝導MKIDカメラを開発し、遠方銀河の広視野観測をおこなう南極テラヘルツ望遠鏡や宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の偏光を観測する衛星（LiteBIRD）に搭載することを目指している。本年度は、以下の研究成果が得られた。

1）超伝導Bi-layer MKID検出器の特性評価（A. Dominjon et al. 2016 IEEE AS）
2）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. 2015 LTD）
3）LiteBIRDに向けたCMB B-mode偏光観測用MKIDカメラの設計（Y. Sekimoto et al. 2015）
4）MKIDの放射線耐性試験（K. Karatsu et al. 2016 JLTP）

（3）Hyper Suprime-Cam（HSC）

Hyper Suprime-Cam（HSC）は平成26年3月より、戦略枠観測および共同利用観測に供され、本格運用が始まった。平成27年度は、111晩が割り当てられた（内53晩が戦略枠観測）。観測装置トラブルにより観測が全くできなくなることは幸いなかったものの、シャッターやフィルター交換機構などの機械系、CCDの一部不具合などのトラブルが発生した。これらのトラブルにはATCエンジニアリングスタッフの全面的なサポートを受けて対応することができた。フィルター交換機構については、現地において一部改修を行い、シャッターについては、三鷹において予備機を製作・調整が完了した。この予備機は平成28年度早々に、ハワイに輸送する予定である。CCDの不具合については、動作条件の変更で対応すべく、三鷹実験室で試験素子を用いて検証を行っている。一方、HSCの求める測光精度を考慮すると、望遠鏡に搭載されてるフラットランプの非一様性が、問題になることが分かった。このため、単光源フラットランプを新規に製作し、カメラ天井部に設置した。これについては、一部調整が残っている。平成28年度の残作業としては、モノクロメーターを用いたカメラ検出効率モニター装置の望遠鏡への設置がある。

（4）近赤外線イメージセンサー開発

エレクトロニクスおよび検出器開発においては、近赤外線検出器としては比較的安価であると期待されるインジウムガリウムヒ素（InGaAs）検出器について、市販品を元にして天文観測用に設計した低ノイズCMOS回路を組み合わせた、国産の天文観測用近赤外線イメージセンサーを試作した。また大面積化の検討を行い、InGaAs検出器を多数用いる近赤外線超広視野カメラのデータ取得を想定した読み出しエレクトロニクスの試作を行った。InGaAs検出器開発は、高エネルギー加速器研究機構、広島大学、鹿児島大学と共同で進めている。

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26年度からは、国際天文学連合・国際普及室（OAO室）が加わり、広報室、普及室、暦計算室、ミュージアム検討室、図書係、出版室、国際普及室および総務室の7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27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1名、助教2名（うち併任2）、研究技師2名、主任技師1名、技術員1名、係長1名、特任専門員2名、専門研究職員4名（うち併任1）、広報普及員20名、研究支援員1名、事務支援員2名の体制であった。

平成27年4月1日付で等々力達也図書係長、茨木孝雄広報普及員と羽村太雅広報普及員が普及室に着任、平成27年4月6日付で国際普及室にPires Canas Lina Isabel特任専門員、平成27年6月1日付で土屋智恵研究支援員、平成27年9月1日付で石川直美広報普及員が特任専門員に昇任、平成27年10月1日付で普及室に高畠規子広報普及員、平成27年12月8日付で国際普及室にDiaz Rosas Elian Abril広報普及員が着任した。

平成28年3月31日付で佐々木五郎研究技師、Diaz Rosas Elian Abril広報普及員が退職した。また、土屋智恵研究支援員がひので科学プロジェクトに異動した。

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各プロジェクトの成果を中心に、他大学や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、月食や流星群など社会的に話題となる天文現象を取り上げ、普及室と共同で観察キャンペーンを行った。

（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。

いくつかのニュースをヘッドライン形式でまとめ、リンク先を紹介する「国立天文台 メールニュース」は、143号～158号を発行した。天文現象の音声案内サービス「テレフォン天文情報」は月2回更新で計24号発行したが、今年度末で終了した。

平成22（2010）年10月より運用を行っているソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）の一つTwitterを活用した情報提供では、天文情報センターのアカウントより、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、人事公募等の情報発信を行っている。平成28（2016）年3月末現在でのフォロワー数は60,000を超えた。今年度からTwitterとFacebookの英語版の運用を開始し、英語での情報発信を強化した。

（2）成果公開

研究成果発表の件数は25件であった（昨年度は16件、一昨年度は26件）。海外向けのプレスリリースとしてこれまで利用していたアメリカ天文学会およびAlphaGalileoに加えて、アメリカ科学振興協会が運営するEurekAlert!の活用を平成27（2015）年度から開始した。

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22回目を「理科年表は今われわれに何を語りかけるか」と題し平成27（2015）年11月24日に開催された。創刊から90年を超えた理科年表の歴史や記事についてのレクチャー、パネルディスカッションに39名が参加した。

（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。

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

月	件　数	月	件　数	月	件　数
2015／4	1,187,930	2015／8	1,026,205	2015／12	850,441
2015／5	542,548	2015／9	544,748	2016／1	535,655
2015／6	513,154	2015／10	623,754	2016／2	523,145
2015／7	595,883	2015／11	466,582	2016／3	533,022
合　　計			7,943,067		

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）（2015年4月－2016年3月）

2015年4月7日	アルマ望遠鏡、遠方銀河と小惑星を超高解像度で撮影
2015年5月12日	r過程元素の起源解明に大きく前進
2015年5月30日	国立天文台ハワイ観測所スタッフ、太陽系外の「カイパーベルト」を発見
2015年6月3日	大量のガスを一気に呑み込む小さな怪物天体
2015年6月18日	アルマ望遠鏡によるブラックホールの精密体重測定
2015年6月23日	854個もの「超暗黒銀河」をすばる望遠鏡アーカイブから発見
2015年7月27日	超巨大ブラックホール近傍から噴出する電波ジェット根元のふらつき現象を発見
2015年8月5日	超広視野主焦点カメラHSCで挑むM81銀河考古学
2015年8月24日	日米太陽観測衛星「ひので」「IRIS」の共演 ～太陽コロナ加熱メカニズムの観測的証拠を初めて捉えた～
2015年8月27日	すばる望遠鏡HSCで見えてきた、急成長を遂げつつある銀河と超巨大ブラックホール
2015年9月10日	生命がいなくても酸素を豊富に保持する地球型惑星の存在可能性を示唆　アストロバイオロジー（宇宙における生命）研究に期待
2015年9月25日	銀河の「化石」が明らかにした大質量銀河の形成と進化
2015年9月30日	黒点形成時に発生する爆発・ジェット現象の仕組みを解明
2015年10月15日	アルマ望遠鏡が明らかにした遠方銀河の活発な星形成
2015年12月4日	天の川銀河中心に潜む超巨大ブラックホール周囲の磁場構造を解明
2015年12月5日	115億光年彼方の原始グレートウォールの内部に巨大銀河誕生の現場を発見
2015年12月7日	電波の影絵で希薄な星間分子ガスを“見る”
2015年12月15日	国際天文学連合による太陽系外惑星命名キャンペーンの結果について
2016年1月15日	天の川銀河の中で二番目に大きなブラックホールの兆候を発見
2016年2月4日	銀河から吹き出す激しい風―銀河風の構造に刻まれた銀河合体とスターバーストの歴史―
2016年2月25日	すばる望遠鏡が解明、本当に50億光年の彼方からやってきていた謎の天体・高速電波バースト
2016年2月25日	すばる望遠鏡、食べ散らかす赤ちゃん星の姿を捉える
2016年3月3日	アルマ望遠鏡、原始星円盤へのガス流入の詳細を明らかに
2016年3月8日	126億光年彼方の宇宙で成長中の小さな銀河を多数発見～そしてすばるやハッブルで見えない世界へ～
2016年3月10日	アルマ望遠鏡、宇宙に満ちる謎の赤外線放射の起源を解明

表2. ウェブリリースまとめ

2015 年 7 月 2 日	すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam が描き出した最初のダークマター地図
2015 年 11 月 6 日	大型低温重力波望遠鏡・KAGRA　第一期実験施設完成

表3. 記者会見まとめ

TMT完成イメージビデオ	
すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam が描き出した最初のダークマター地図	
超広視野主焦点カメラ HSC で挑む M81 銀河考古学	
ふたご座流星群	日本語・英語版
アルマ望遠鏡 12メートルアンテナのペーパークラフト	日本語・英語版
流星群解説（ショートバージョン／ロングバージョン）※	それぞれ日・英語版
三鷹・星と宇宙の日レポート※	
ふれあい天文学PR	
天文・科学情報スペース紹介	

表4. 動画制作まとめ（※は公開準備中）

14本制作（公開準備中のものを含む）した。国立天文台の研究のみならず、広く一般に活動を紹介した。平成28（2016）年3月末時点で合計約1.5万回の視聴数を獲得している。

また、プロジェクトの企画による一般向け講演会の開催支援を行い、平成27（2015）年9月18日に国立天文台講演会「時空を超えた挑戦：一般相対性理論100周年と重力波天文

学」を、平成27（2015）年11月4日には、第21回アルマ望遠鏡公開講演会／大阪市立科学館スペシャルナイト『アルマ望遠鏡で挑む星と銀河の誕生の謎』が開催された。

また平成27（2015）年11月6日に開催された大型低温重力波望遠鏡KAGRA第一期実験施設完成に伴う記者向け見学会および記者会見、11月20日に開催された自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター開所式について、メディア対応の支援を行った。

国立天文台のプロジェクトのウェブリニューアルへの協力としては、重力波プロジェクト推進室や、「ひので」科学プロジェクトへの支援を行った。

昨年度一般向けに天文観測について解説する特設サイト「多波長で観る宇宙」を公開したが、今年度その英語版を制作し公開した。

4. 普及室の活動

（1）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6,606件（表1）、手紙は156件、うち公文書は66件であった。また、インターネットを通じた質問は平成26年4月より取り止めている。

（2）教育・アウトリーチ活動

平成16年度からはじめた双方向型の情報発信事業である天文現象キャンペーンは、3件（平成27年4月「皆既月食を観察しよう 2015」報告件数：434件、同8月「夏の夜、流れ星を数えよう 2015」報告件数：2,875件、同12月「ふたご座流星群を眺めよう 2015」報告件数：1,550件）を実施した。「ふれあい天文学」も6年目を迎え、応募71校のうち60校で実施し参加児童・生徒数は5,743名であった。講師陣は42名であった。

夏休み期間中の7月23日（木）、24日（金）に、小学生、中学生を対象とした「夏休みジュニア天文教室2015（申込制・定員各日50名）」を開催した。プラネタリウム投影機や望遠鏡の組み立て工作や使い方のレクチャーの他、講演会や天体観望会を実施した。参加者はのべ103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、事務局として天文情報センターは参加した。メインテーマは「アストロバイオロジーへの挑戦」とし、10月23日（金）、24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。23日は曇天であったが24日は晴天に恵まれ、2日間を通じて過去最高の入場者となる5,036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。

第6回国際科学映像祭を8月1日（土）～9月30日（水）に、69の連携機関・団体と協力し、国際連合の定める「国際光年（IYL2015）」をテーマに開催した。この間、国内の科学館、プラネタリウム館、シアターなど49施設で科学映像の上映・スタンプラリーなどが行われ、来場者数は約100万人に上った。また、コアイベントとしてキックオフイベント（なかのZEROプラネタリウム）、ドームフェスタ（郡山市ふれあい科学館）を開催した。

多摩六都科学館と毎年共催している行事「国立天文台見学会」は3月20日（日）、4D2Uシアター見学、第一赤道儀室での太陽黒点観察と常時公開コース見学を行い、午前と午後の部各40名、合計80名の参加があり好評であった。また、7月18日（土）と7月19日（日）および8月22日（土）にも各回70名、計210名のバスツアーに伴う団体見学（自由見学）を行い、好評であった。

平成27年11月15日（日）～17日には、今回で11回目になる「最新の天文学の普及をめざすワークショップ」が『アストロバイオロジー』をテーマに国立天文台三鷹キャンパスおよび海洋研究開発機構横須賀本部にて開催され、研究者・教育普及関係者合計67名が参加した。

「君もガリレオ！」プロジェクトは、公益財団法人天文学振興財団からの支援を受け、国際連携室およびOAO室との共同で、今年度はインドネシアにて実施した。君もガリレオ！ワークショップを3月11日、公開講演会を12日にサマリンダ市Mulawarman大学にて実施しワークショップには25名、講演会には140名の参加があった。

すばる望遠鏡など研究観測で得られたFITSデータを天文教育普及目的で活用することを目的として開発された画像解析ソフト、マカリ（Makali`i）をウェブから国内外に配布している。平成28年3月からは使用登録なしで自由にダウンロードできるよう頒布方法を変更した。

国際光年2015「宇宙からの光」事業に参加し、特設ウェ

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	210	118	50	21	201	81	102	827	1610
7～9月	179	189	78	18	232	109	177	896	1878
10～12月	201	133	84	5	361	99	125	665	1673
1～3月	250	130	79	11	170	150	150	505	1445

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27年4月－平成28年3月）

ブ「宇宙と光のこと」の公開と更新、宇宙からの光天体写真パネルの制作と展示・貸出。ピンバッチの制作・配布、コニカミノルタ・プラザに協力し「ハッブル宇宙望遠鏡天体写真展」等を行った。

（3）地域活動

「三鷹市星と森と絵本の家」の平成27年度の年間入館者数は、42,401名である。普及室では、企画展示「どう うごく？ おちる ころがる」（平成27年7月～平成28年6月）の監修、および、七夕、伝統的七夕、お月見等の星と森と絵本の家でのイベントを三鷹市担当職員や市民ボランティア等と協同で実施している。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、今年度は優秀作品3本の選出に協力、最優秀作品の「のぼれぼしさま（國井倫明作）」は平成28年度に「星と森の絵本」シリーズとして出版予定である。

三鷹市、NPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構と共同で第7回「みたか太陽系ウォーク」を実施した。9月26日（土）～10月25日（日）に開催され、市内170店舗、国立天文台や市役所などを含む67施設も含め合計237箇所に常設でスタンプが置かれた。スタンプ台紙マップの配布数は約18,000枚、景品交換者数は3,296名、総スタンプ数は413,425個。平均スタンプ数は125.4個で、すべてを回った参加者が339名もおり、太陽系の旅を体験しながらの商工振興や観光促進、さらには親子で街を楽しみ、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における「アストロノミー・パブ」は、平成21年度よりNPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構主催のイベントとなり、8月を除く毎月第3土曜日の夕方に市民参加25名で実施している。また、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！－」にも会場提供、講師派遣や望遠鏡の操作講習等で協力した。

「天文台のあるまち三鷹」にふさわしい地域活性化拠点の創出を目指して、平成27年度9月26日、JR三鷹駅南口の三鷹中央通り沿いに「天文・科学情報スペース」がオープンした。国立天文台、三鷹市、三鷹ネットワーク大学、まちづくり三鷹の4者が共同設置者で、運営はこの4者に三鷹駅前の活性化を担う団体および天文・科学に関する団体を加えた11団体で構成する連携協議会による。国立天文台は、企画展示への写真パネル提供やコラボ講演会の開催、情報掲示用大型ディスプレイによる「広報」および「毎月のほしぞら情報」映像の提供、毎月第4日曜日に行われるMマルシェ企画などを行っている。また、「宙読み書房コーナー」では2ヵ月に1度テーマを変えて手に取って読める形での図書展示も行っている。9月26日から3月31日まで半年間の総来場者数は9,981名で、街なかで気軽に科学に触れることができる場所として認知されつつある。

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28年版暦象年表、平成28年版理科年表暦部、平成29年暦要項（平成28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。また広報室の協力を得て、理科年表90周年を記念した「第22回　科学記者のための天文学（科学）レクチャー～理科年表は今われわれに何を語りかけるか ～」を開催した。

（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した。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27年度のアクセス数は約2,500万件であった。

（3）日本カレンダー暦文化振興協会では第5回総会、新暦奉告参拝に加え、旧暦2033年問題のシンポジウムを開催した。

（4）天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第52回 明治以降昭和初期公文書 、第53回 渋川春海の業績-II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/）。

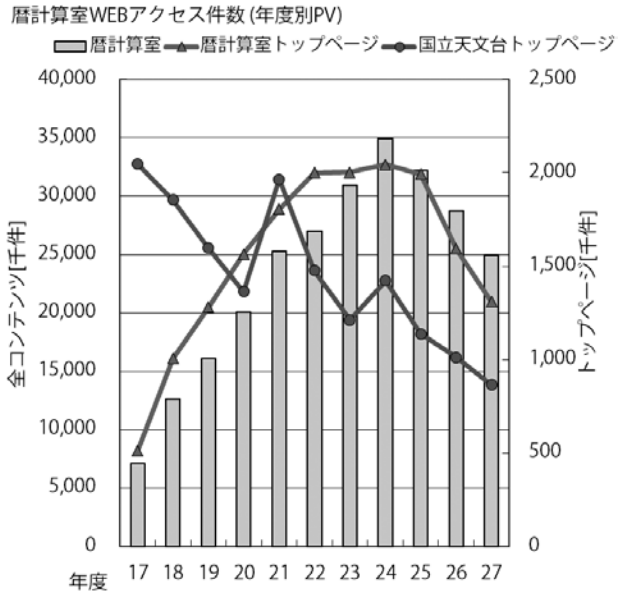


図1. 暦計算室WEBアクセス件数（年度別PV）.

（5）新天体関係

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16件であった。その内訳は、新星・超新星：9件、彗星：3件、発光物体3件、小惑星1件であった。変光星や小惑星を新天体として通報する例が多い中、10月に2件あった新星の通報では、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、それぞれNova Ophiuchi 2015 No. 2（V2949 Oph）の独立発見、Nova Sagittarii 2015 No. 4（V5850 Sgr）の発見として認定された。また、11月にあった超新星の通報では、発見者から国立天文台への通報とともに発見者自身で国際天文学連合天文電報中央局へ通報、Supernova 2015asの発見として認定された。

6. ミュージアム検討室の活動

平成25－27年度の3年間、普及室から施設公開事業の部分を移して「ミュージアム検討室」として活動したが、平成27年度末にミュージアム設置検討の役割を終了し、再び、平成28年度より普及室事業と併合することとなった。

（1）施設公開

平成27年度の4D2Uドームシアターの公開については、前年度末に機器改修工事と座席増設工事を行い、4月に公開を再開した。今年度から定例公開を毎月3回（第2土曜日の前日、第3土曜日、第4土曜日）とし、事前申し込み制で実施した。年間計35回実施したところ、4,446名の参加者があった。また、団体公開は70回で1,983名、視察他は119件で1,670名の見学者があり、合計224回、のべ8,099名が4D2U立体映像を鑑賞した

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）による実施に変更している。計23回実施したところ、年間4,717名の参加者であった。

平成27年度の三鷹地区常時公開には19,729名の見学者が訪れた。また、平成27年度の団体見学は一般団体が129件（4,797名）、総合学習対応が37件（536名）で合計166件（5,333名）であった。なお、総合学習対応では研究者による講義、質疑応答なども行った。

三鷹地区のガイドツアーは文化財ツアーと名称を改め、事前申し込み制、定員20名で実施し、今年度は合計204名の参加があった。文化財ツアーは平成28年3月末で事業を終了した。

（2）ミュージアム構想・アーカイブ事業

歴史的に重要な観測、測定装置、資料の散逸を防ぐために、収集・整理・保存とその展示方法や環境の改善を進め、国立天文台天文ミュージアム（仮称）について、基本理念や組織などの準備・検討を行った。水沢地区、野辺山地区と共同でミュージアム構想の立案や資料台帳づくりを行った。

平成27年9月27日～29日の3日間、三鷹本部にてInternational Symposium on the NAOJ Museum（国立天文台ミュージアム国際シンポジウム）を主催した。このシンポジウムは、天文情報センターが平成22年度～27年度の6年間にわたって実施してきた「自然科学研究における国際的学術拠点の形成」プロジェクト（自然科学研究機構長裁量経費）の研究成果のまとめとして、また、平成25年度に天文情報センター内に新設された期限付きオフィス「ミュージアム検討室」が中心となってこの間とりまとめた「国立天文台ミュージアム基本構想案」の国内外への公表と意見交換を目的に企画された。公益財団法人天文学振興財団からの支援を受け、9か国（中国、韓国、タイ、インドネシア、ドイツ、オランダ、ポルトガル、米国、日本）より総勢94名の会場参加者および、海外も含め6か所（水沢、野辺山、岡山、ハワイの各観測所およびインドネシア、米国）にて7名のテレビ会議からの参加があった。3日間の議論の結果“The Mitaka Declaration”「三鷹宣言」が取りまとめられた。また、国立天文台ミュージアム構想についても参加者全員から賛同を得られ2020年の開館を目指すべきという指針が示された。

“The Mitaka Declaration”は、NAOJとJAXAに対し、NASAやESO・ESA等に倣い、天体画像・映像等の所有コンテンツを、より緩やかな著作権ルールに変更することを参加者の有志より提案する内容である。

7. 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27年度に来室した台外利用者は323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27年度は、複写と貸出をあわせて86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）の際は、主に一般や低年齢層向けの資料を中心に自由に閲覧できるよう、三鷹図書室の一部スペースを開放した。

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。

8. 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. 261～No. 272（平成27年4月号～平成28年3月号）
・国立天文台年次報告 第27冊 2014年度
・Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan Volume 17 Fiscal 2014
・電波天文学広報まんが「アルマーの冒険」（第5回）
・国立天文台広報ポスターシリーズ（第2号・第3号）

平成27（2015）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。とくに『理科年表』の国際版の制作は、その第一段階として記事全体の英訳を実施した。並行して提携出版社の選定や制作スケジュールの立案なども行い、具体的な事業化への道筋をつけた。電子化事業では、出版室が制作・発行する（した）コンテンツを電子データ化することで、任意の自動編集を可能とする「NAOJ-Universal Multi-Publication System（NAO-JUMPS）」の開発を行い、過去12年分の「年次報告・研究ハイライト」の記事（約1300ページ）および国立天文台ニュースの定型レイアウト記事（約1300ページ）の電子データを組み込んで、試験運転を開始した。さらに、将来的にはJUMPSと連携して、ネットを通じて一般販路に発信対応可能な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）」を開発し、1号書籍の制作に着手した。通常業務では、年次報告や国立天文台パンフレットを制作・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、「アルマ望遠鏡特集」（9月号）、「岡山天体物理観測所・系外惑星探査特集」（10月号）、「太陽観測CLASP特集」（1月号）、「太陽観測所特集」（3月号）の各特集号を増刷発行して、各プロジェクトの広報に寄与した。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、平成28（2016）年カレンダー「アルマ望遠鏡の観測画像集」を制作した（平成17（2005）年から通算11作目）。また、例年同様に「三鷹地区特別公開ポスター類」の制作や『理科年表2016年版』の天文部の編集支援も行った。

9. 国際天文学連合・国際普及室（IAU・OAO）

平成24年度に国際天文学連合（IAU）と国立天文台が協定書を交わし、国立天文台三鷹に設置することとなったIAUの天文アウトリーチオフィス（OAO）は、平成26年度からは天文情報センターに設置されている。平成27年度は主に、国際光年2015「宇宙からの光」事業と、太陽系外惑星命名事業等を行った。

欧州物理学会（EPS）が提唱し、平成25（2013）年12月20日に国連総会で採択となったIYL2015（国際光年2015）に、IAUも「宇宙からの光」をテーマに参加することが平成26（2014）年3月に決定した。全体としてIYL2015には94か国以上、100を超える団体が参加して実施されることとなった。IAUは「光とその技術」という全般的には幅広い国際光年の活動テーマのなかで、「夜空の明るさを守る」という立場で活動を展開した。IAUは世界中から提案を募集し、次の5つのコーナーストーン企画を支援した：①Galileoscope－16000個の組立式望遠鏡を出荷した。②Light Beyond the Bulb－30か国以上が参加し、約675箇所で天体写真展を開催された。③EDU kit（宇宙からの光に関しての教材集）－40か国以上の場所で140を超えるイベントで利用された。④DARK SKY METERアプリ－この間、無料で利用可能なIYL2015版アプリはダウンロード数が3,442で、7,290の報告があった。⑤Quality Lighting Teaching Kit－この光害学習キットは100セット出荷された。

このほか、OAO室は、天文教育普及研究会等と協力し、平成28年1月11日に東京理科大学にて国際光年総括シンポジウムを主催し、口頭発表15件、ポスター発表16件、活動報告パワーポイント 提供17件を含む95名の参加があった。また、普及室・国際連携室と協力して平成28年3月9日のインドネシア日食の際に3月8日、インドネシア・テルナテ市のSMK Negeri 2（高等専門学校）にて、島内の学校教員および生徒合計約500人を対象に日食観察ワークショップを実施した。

太陽系外惑星命名事業（NameExoWorlds）には、世界中から団体登録（平成27年6月1日まで）に644団体が登録（日本からは166団体）し、今回命名する惑星系を登録団体からの投票で20惑星系選んだ。登録団体からの惑星系名称の提案を同6月15日まで実施したところ、45か国から247名称の提案があった。この提案を受けて、すべての人々が個人で投票可能なウェブ投票を8月11日～10月31日に実施し、182か国より573,242票の投票があった（日本からの投票は計5,411票、全体の0.94％に留まる）。今回の命名結果を12月15日に発表しtau Bootis（最高得点名が命名ガイドラインに適合しなかった例）を除く19の惑星系（14恒星と31惑星）の名称が確定した。

このほか、OAO室では、National Outreach Contacts（NOC）（各国のアウトリーチ窓口）との協力関係の構築、天文学の普及を推進するためのアマチュア天文家や天文クラブなどを含む様々なステークホルダーとの間でのネットワーク作り、世界の天文クラブや天文台、研究機関などのデータベース構築とその管理、IAUのニュースレター、パンフレット、ビデオなど情報発信媒体の制作、IAUのソーシャルメディアの管理、そして、国立天文台の国際関連の普及業務への協力などを実施した。

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27（2015）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室（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殆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27（2015）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）、日本学術振興会特別研究員3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。近傍の極めて活発な合体銀河の周辺に撒き散らされた電離水素ガスに関する観測を行い、合体とガス放出に関する解析結果を発表した。太陽系外惑星の直接撮像法による探索が継続して行われた。光赤外大学間連携によるOptical and Infrared Synergetic Telescopes for Education and Research（OISTER）ネットワークを利用したガンマ線バースト、超新星、X線新星、新星、矮新星、地球近傍の小惑星等の突発または移動天体の観測研究を連携大学の研究者と協力して行った。

（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。米国、フランス、およびスペインの研究者と近傍銀河外縁部での星生成に関する観測データ中で偶然発見された随伴矮小銀河について解析と研究を行った。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た。国立天文台がレバノン、ノートルダム大学に寄贈した元芸西天文台60 cm望遠鏡のレバノンへの移設を支援した。

（3）データアーカイブを用いた研究

キトラ古墳の石室天井に描かれた天文図の詳細解析を行った。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超暗黒銀河（Ultra Diffuse Galaxy）の統計的研究を行った。Sloan Digital Sky Survey（SDSS）の撮像・分光データを用いた活動銀河核母銀河の研究も継続して進めている。紫外線超過銀河のサーベイカタログを、SDSSなどの画像データベースを利用して改訂整備し、公開した。また木曽シュミット乾板のデジタル化を開始した。

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を実施し、実験、計算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進めている。すばる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。すばる中秋の名月の学校の共催（光赤外研究部、ハワイ観測所、天文データセンターの3者で主催）、すばる体験企画への協力などを行っている。

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、TV会議システム（2F、3F）、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を行っている。事務室の無停電電源装置（UPS）の電池交換対応を支援した。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の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。JAXA（宇宙科学研究所）と国立天文台の協力体制の確立も必要である。また、新しい赤外線検出器評価実験のための準備を進めつつある。

7. 広報普及・新天体発見業務

天文情報公開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。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、広島大学、東京農工大学、日本大学、国際基督教大学、法政大学からの院生・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いる。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。

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。光観測の敵が「人工光による光害」であるように、電波観測の敵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。平成27（2015）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からの干渉妨害が増えた。
- 新しい電波応用の発生と拡大：
  UWB（Ultra Wide Band）は低レベル・広周波数帯域利用技術であり、低レベルが故に無線免許が緩和されている。高い周波数帯域の利用促進が進んでいる。76および79 GHz帯車載レーダの導入は人身事故を減少させ、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。
- 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、電波応用に必須ではない、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（水メーザ観測に与える影響）、災害対応1600 MHz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PLC高速電力線搬送データ通信（低周波デカメータ帯観測に与える影響）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。

平成27（2015）年度は5月にジュネーブで開催されたWP7D会合、平成27（2015）年6月にジュネーブで開催されたWP1A会合、平成27（2015）年11月に開催されたWRC-15に参加してきた。そこでは民間航空機のGlobal Flight Tracking実現、海上移動衛星・地球探査衛星業務への周波数追加などが決議された。一方、決議には至らなかったが、国際携帯電話向けの活発な周波数追加議論が顕著な傾向として観察され、例えば30–50 GHz付近の複数の周波数帯が2019年に催されるWRC-19向け検討課題として正式決定された。また、275 GHz以上の周波数帯の能動業務への割り当てなどもWRC-19で議論される予定となった。

（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、並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或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あげる。

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。

平成27（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45m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係ってくることから、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。

災害対策のため、米国企業の衛星携帯電話システムの運用を総務省は来年度審議する予定である。このシステムは1.6 GHz帯周波数（地→宇）使用を想定し、近接する電波天文帯（OHメーザー観測帯）へ干渉を与えるリスクがある。今年度、米国グローバルスター社よりの運用条件見直し依頼があり、干渉検討を開始した。

測位の精度向上のため、準天頂衛星2－4号機の打ち上げが2017年度に計画されている。その2.2 GHz帯メッセージ通信用電波がVLBI観測に干渉するリスクがあった。共存性検討の結果、運用により共存可能と判り、確認書を内閣府と取り交わした。

その他にドローンからの空撮データの高速無線伝送や、無線電力伝送（近距離電気自動車充電用、遠距離空中光発電所電力用）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。これらは太陽黒点のライトブリッジに見られる突発的・周期的エネルギー解放現象について、(1) ひので衛星およびIRIS衛星による観測データをもとにエネルギー解放現象のメカニズムを解明したもの、(2) 数値シミュレーションをもとにエネルギー解放の周期性の原因を解明したもの、である。また、今年度は外国人客員准教授としてロッキードマーチン太陽天体物理学研究所のMark Cheung氏を招聘し研究会2件を開催、共同研究を活発に展開した。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)。今年度の世話人は渡邉（恭)・鳥海が務めた。

2. 教育活動

平成27（2015）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（そのうちGabriel Gionoは3月に学位取得修了）であった。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。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4つ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27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、初期宇宙から銀河・恒星・惑星形成、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。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、極めて活発な研究活動を展開している。特に若手研究者の有力な研究場所の一つとして研究成果を生み出し、大学および研究機関との人事交流が活発である。常任の教授・准教授・助教および特任助教、国立天文台研究員、日本学術振興会特別研究員が、総合研究大学院大学・東京大学大学院・お茶の水女子大学大学院・静岡大学大学院の院生とともに理論天文学の研究を展開し、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衛星による観測天文学との共同研究や、プラズマ物理、素粒子・原子核物理等の隣接研究領域との学際共同研究をも積極的に推進し、幅の広い特色ある研究を行っている。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。

2. 現員と異動

平成27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1名、EACOA Fellow 3名、ならびに以上の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、藤井通子（特任助教）は平成28年1月から東京大学に准教授として転出し、滝脇知也（助教）は平成28年2月からの赴任であった。

3. 研究成果

本年度中に論文等として発表した研究成果（IV 文献）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。その数が10未満の項目は省略した。

欧文報告（査読あり）：89
欧文論文（研究会集録、査読なし等）：14
欧文報告（国際会議講演）：65
和文報告（学会発表等）：45

研究成果の一部は巻頭の研究ハイライトで報告されているが、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、研究ハイライトからリストアップする。

・フィラメント状星間雲の偏波パタン（富阪幸治）
・すばる HSC サーベイによる短時間突発天体の発見（田中雅臣、他）
・一般相対論的マルチグループニュートリノ輻射輸送コードの開発（滝脇知也、他）
・矮小銀河の化学力学進化シミュレーションから探る r プロセス起源天体（平居悠、他）
・プレソーラー Al_2O_3 粒子のサイズから探る超新星放出ガスの物理環境（野沢貴也、他）
・土星の環の自己重力ウェイク構造の傾き角（道越秀吾、他）
・相対論的プラズマ粒子シミュレーションにおける基本アルゴリズム（銭谷誠司、他）
・全天にわたる重力レンズシミュレーション（白崎正人、他）
・A Numerical Scheme for Special Relativistic Radiation Magnetohydrodynamics Based on Solving Time-dependent Radiative Transfer Equation（大須賀健、他）
・特殊相対論的輻射磁気流体シミュレーションで探る超臨界降着円盤からのアウトフロー構造（高橋博之、他）
・核分裂と r プロセス元素の過少生成問題の解決（柴垣翔太、他）
・恒星遭遇がオールト雲形成に与える影響（樋口有理可、他）
・コラプサージェット中における r 過程元素合成（梶野敏貴、他）
・宇宙の誕生と宇宙のダーク・フローの起源に対する制限（梶野敏貴、他）
・相対論的量子論による強磁性中での陽子シンクロトロン放射によるパイ中間子生成の研究（梶野敏貴、他）
・CMB パワースペクトルにおけるインフレーション中の

プランクスケール共鳴粒子の証拠の可能性（梶野敏貴、他）
・ほぼ平坦な開いたCDM宇宙論におけるプレインフレーションゆらぎに対する制限（梶野敏貴、他）
・超新星 r 過程の普遍性と放射性原子核（梶野敏貴、他）

また、以下の研究成果を「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。

・中性子星におけるクォーク相の形成過程（古澤峻、他）
・宇宙における重元素の起源：rプロセス元素の過少生成問題に解決の糸口（柴垣翔太 、梶野敏貴、他）
・スイング増幅により形成される銀河渦状腕の性質（道越秀吾、小久保英一郎、他）
・運動論シミュレーションで明らかになった磁気リコネクションの大規模構造（藤本桂三、他）
・銀河の化学力学進化シミュレーションから探るrプロセス起源天体（平居悠、藤井通子、梶野敏貴、他）
・土星の環の自己重力ウェイク構造の傾き角（道越秀吾、小久保英一郎、他）
・プレソーラー粒子から星の爆発を探る（野沢貴也、他）
・全天にわたる重力レンズシミュレーション（白崎正人、浜名崇、他）
・磁場で支えられた分子フィラメントの偏波構造（富阪幸治）
・r過程元素の起源解明に大きく前進（柴垣翔太、梶野敏貴、他）
・相対論的プラズマ速度分布関数の生成アルゴリズム（銭谷誠司、他）
・星団の初期質量関数（藤井通子、他）
・ニュートリノ散乱の物質効果を量子論的に解明：超新星爆発への応用が可能に（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。

・銀河進化研究会2015（平成27（2015）年6月3日～5日、名古屋大学坂田・平田ホール）。銀河コミュニティーが一堂にかつ継続的に会する研究会と位置づけ、それぞれの分野での最新の研究成果を共有するとともに、それを踏まえ将来の研究を見越した議論を行った。

・宇宙核物理連絡協議会研究会（平成28（2016）年2月22日～24日、国立天文台三鷹キャンパス）。「元素合成」に関する天文観測、隕石分析、天体／元素合成シミュレーション、原子核／その他をプローブとする元素合成実験、および元素合成周辺の物理実験に関するアクティビティー等、境界領域の多様な研究を有機的に結びつけ総合する議論を展開した。若手研究者の交流を促進するためにショート・ポスターセッション講演も行い、最終日に各セッションのコンビーナーが中心となって将来計画の進め方に関する特別セッションを設け、今後の国内および国際共同研究戦略の明確化を図る議論を行った。

・新学術領域「中性子星核物質」ウィンタースクール（平成28（2016）年2月24日～26日、国立天文台三鷹キャンパス）。スクールでは、おもに大学院生や若手を対象に、中性子星の物理の基礎とその魅力について講義を行った。さまざまな原子核や冷却原子の研究、X線天体観測、一般相対論数値計算などと中性子星核物質との関わりについて、第一線の講師による入門的な講義を行った。

・宇宙プラズマのフロンティア～太陽圏を越えて（平成28（2016）年3月2日～4日、名古屋大学宇宙地球環境研究所）。太陽圏外圏域におけるプラズマ物理過程を議論した。

・HSC時間領域天文学（TDA）ブレインストーミング研究会（平成28（2016）年3月4日～5日、国立天文台三鷹キャンパス）。すばる望遠鏡HSCによる時間領域天文学の可能性を議論した。

・磁気リコネクション研究の最前線と今後の展望（平成28（2016）年3月28日～29日、国立天文台三鷹キャンパス）。磁気リコネクション研究の最前線と今後の展望について、国内の若手研究者を中心に議論を行った。

5. 国際研究協力

梶野敏貴は、英国物理学会（Journal of Physics G）評議委員、カナダ科学技術評議会（NSERC）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（SNSF）委員を務めた。

また、理論研究部が中心となっ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。

・3rd DTA Symposium on The Origin of Planetary Systems: from the Current View to New Horizons（平成27（2015）年6月1日～4日、国立天文台三鷹キャンパス）。国内外の惑星形成と星形成の研究者を集め、原始惑星系円盤の形成から円盤内での惑星形成過程の物理について議論、意見交換した。

・International Symposium on Physics and Astronomy of Neutron Stars and Supernovae（平成27（2015）6月22日～23日、国立天文台三鷹キャンパス）。国内外からの5人の招待講演者の講演を中心に、中性子星や超新星爆発に関して物理学と天文学を

横断する研究課題を深く掘り下げて議論した。

・Star Formation Workshop 2015（平成27（2015）年6月29日～7月1日、国立天文台三鷹キャンパス）。国内外の星形成の理論、観測の研究者を集め、銀河スケールの星形成から分子雲内での星形成コアの形成過程の最新の成果について概観した。

・The 8th meeting on Cosmic Dust（平成27（2015）年8月17日～21日、千葉工業大学東京スカイツリータウンキャンパス）。宇宙における固体微粒子（ダスト）に関わる研究者が集い、宇宙における固体物質の進化の全体的な描像を明らかにするとともに、異なる分野の研究者を有機的に繋げる場を提供した。

・Symposium on Hierarchy and Holism in Natural Science（平成28（2016）年2月5日～6日、国立天文台三鷹キャンパス）。自然科学の各分野で行われている階層と全体に関する学術研究の交流、および多階層シミュレーションとその応用に関して議論・検討を行った。

6. 教育活動

研究教育職員の大学院および大学における非常勤講師活動の基本的情報は「III機構」にまとめられているが、ここでは講義科目名を示す。

小久保英一郎: 東京大学「惑星地球科学I」、琉球大学「惑星系の構造と起源」
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」
浜名崇：東京農工大学「地学」
藤本桂三：法政大学「計算科学・自然創成」

また、小久保英一郎は、スーパーサイエンスハイスクール講演会「シミュレーション天文学（日比谷高校）」、「コスモサイエンス（金沢泉丘高校）」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。小久保英一郎：林忠四郎記念講演会「太陽系の起源―京都モデルの輝き」、池袋コミュニティー・カレッジ「冥王星とは何か」、広島大学宇宙科学センターおよび千葉大学医学研究院「星くずから地球へ」、朝日カルチャーセンター福岡「宇宙の中の地球」。梶野敏貴：大阪市立大学講演会「宇宙・天体核物理現象に関する最新研究成果」、朝日カルチャーセンター横浜「宇宙の元素合成入門：宇宙の始まりと物質の起源、元素は宇宙をめぐる」。銭谷誠司：筑波技術大学七夕講演会「大切な者は目に見えない―地球の裏庭で診る爆発現象」。

8. 受賞等

田中雅臣が2015年度日本天文学会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。

CHEOUN, Myung-Ki（韓国、崇実大学）
BOEKHOLT,Tjarda（オランダ、ライデン天文台）
MATHEWS, Grant J.（米国、ノートルダム大学）
KUSAKABE, Motohiko（米国、ノートルダム大学）
LI, Zhi-Yun（米国、バージニア大学）
LEE, Wing-Kit（台湾、中央研究院）
MAURY, Anaelle J.（フランス、サクレー研究所）
TOBIN, John J.（オランダ、ライデン天文台）
BALANTEKIN, Akif B.（米国、ウィスコンシン大学）
FAMIANO, Michael A.（米国、西ミシガン大学）
YANG, Ghil-Seok（韓国、崇実大学）
HA, Eun-Ja（韓国、崇実大学）
KWAK, Kyujin（韓国、ウルサン科学技術大学）
ZHANG, Yichen（チリ、チリ大学）
LATTIMER, James M.（米国、ニューヨーク州立大学）
THIELEMANN, Friedrich（スイス、バーゼル大学）
DELIDUMAN, Yamac（トルコ、ミマールサイナン工芸大学）

22　国際連携室

「国際連携室」は、国際研究交流および国際教育に関する情報収集及び情報提供等を行うとともに、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、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27年度から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する体制となった。

1. 国際協力プロジェクト支援

国際研究協力を組織的かつ主体的に展開していくために必要な情報を収集・提供し、国際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事務や締結式開催の支援、貨物輸出・技術提供に関わる安全保障輸出管理を担当する。平成27年度は、自然科学研究機構名義を含め新規・更新合せ10件の研究協力協定等が締結された。また安全保障輸出管理では、該非判定37件を取り扱うとともに、三鷹・水沢・野辺山・岡山で計7回（参加者総数100名強）の説明会を実施し、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

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）加盟4機関の台長・所長会議を平成27（2015）年10月11日に韓国、仁川で開催し、合わせて東アジア中核天文台連合の協力協定書の更新（2020年10月までの5年間）を行った。また、東アジア中核天文台連合による博士号取得後のフェローシップ事業の平成2016年分の公募を他の3機関とともに行った。さらに、東アジア中核天文台連合による東アジア地域での地上望遠鏡建設サイトのサーベイを中国科学院国家天文台と協力して行った。平成27（2015）年8月3日－15日には、米国、ハワイ州ホノルルで開催された「第29回国際天文学連合総会」会場での国立天文台プロジェクトや研究成果を紹介する展示を行った。国立天文台天文情報センターに置かれた「国際天文学連合・国際普及室」（The IAU Office for Astronomy Outreach）の活動を支援した。また、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）の活動を支援した。

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、実施をサポートする。事務的な課題や対応についての相談や質問に応える。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27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50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

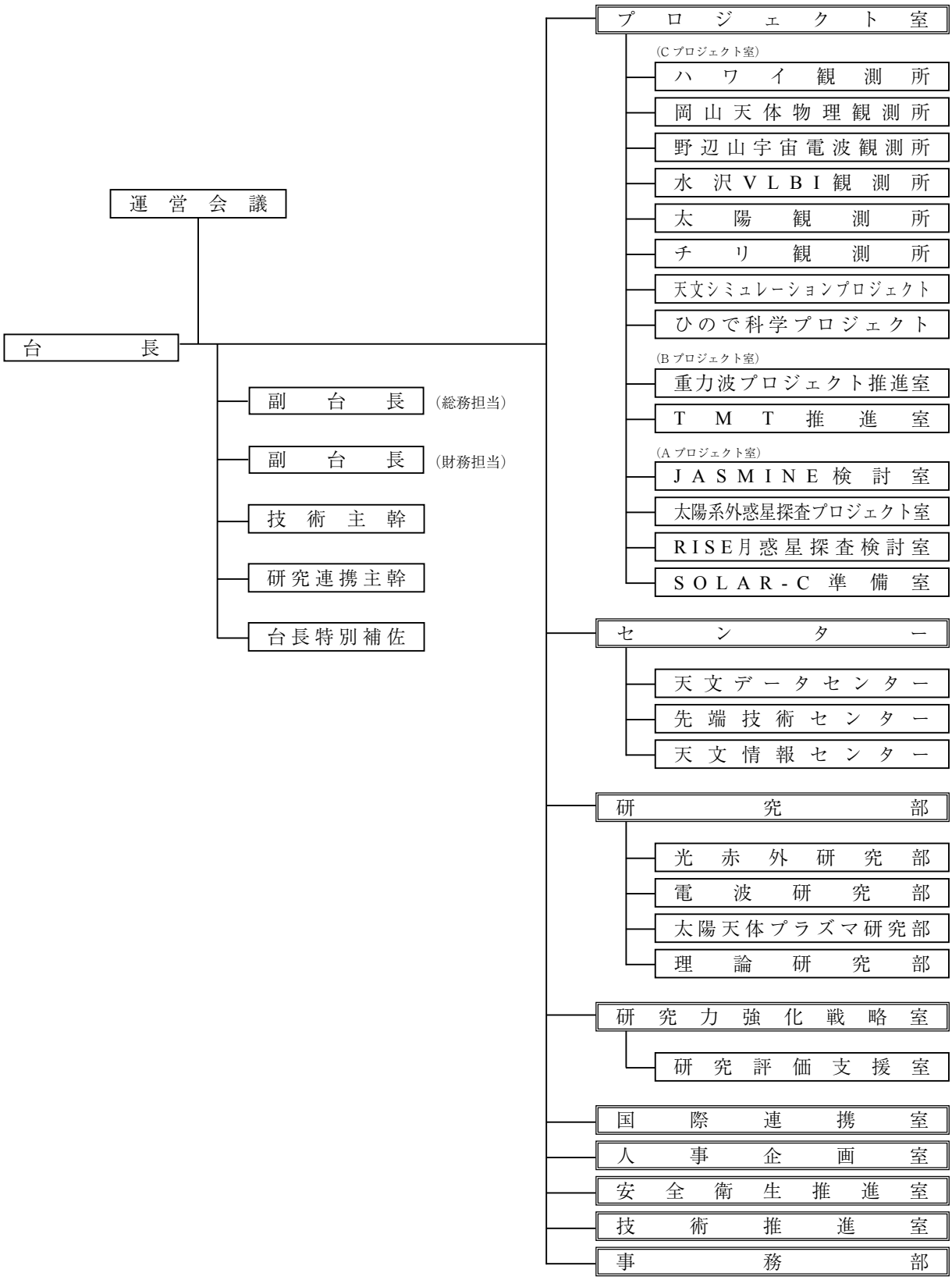
外国人研究者・留学生等の研究教育・生活環境面での組織的な支援体制を強化した。サポートデスクでは、外国人が日本で生活することに伴う困難を緩和するため、担当スタッフの同行を含め、自治体等での諸手続き支援、住居選択・入居をはじめとする生活立上げの様々の手続き支援や買物・子女教育・医療などの生活相談にも応じ、また日常的な生活情報の提供など幅広く支援を行っており、高い評価を得ている。生活面だけではなく、国立天文台内の諸手続き支援や事務部通知文書等の英訳など事務部と外国人職員の仲介者としての活動も拡大した。初歩的な日本語の習得を目的とした日本語教室は、平成27年度も継続し、講師による授業とE-Learningを併用するものに改善した。査証取得・更新は外国人職員・同家族8名、招聘研究者13名、訪問・滞在研究者等16名を支援。

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。

III　組織

1.　国立天文台組織図



2. 職員数

（平成28年3月31日現在）

常勤職員	台長		1
	研究教育職員		153
	〔内訳〕	教授	27
		技師長	0
		准教授	41
		主任研究技師	10
		助教	57
		助手	0
		研究技師	18
	技術職員		36
	事務職員		55
	URA職員		9
	年俸制職員		99
非常勤職員	特定契約職員		59
	短時間契約職員		134

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（併）	臼田知史
教授	大橋永芳
教授（併）	水本好彦
特任教授	Renzini, Alvio
准教授（併）	青木和光
准教授（併）	市川伸一
准教授	岩田生
准教授（併）	柏川伸成
准教授	兒玉忠恭
准教授（併）	髙田唯史
准教授	髙遠徳尚
准教授	竹田洋一
准教授（併）	寺田宏
准教授	能丸淳一
准教授	林左絵子
准教授（併）	早野裕
准教授（併）	宮崎聡
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（併）	白崎裕治
助教（併）	中屋秀彦
助教	Pyo, Tae-soo
助教（併）	古澤久徳
助教	美濃和陽典
助教（併）	八木雅文
特任助教	田中賢幸
研究技師	田澤誠一
研究技師	坂東貴政
主任技術員（併）	浦口史寛
主任技術員	小俣孝司
主任技術員（併）	鎌田有紀子
主任技術員（併）	倉上富夫
主任技術員	田村友範
主任技術員	並川和人
主任技術員	根岸智
技術員	佐藤立博
特任研究員	市川幸平
特任研究員	利川潤
特任専門員	池田浩之
特任専門員	大石晋恵
特任専門員	坂本健 ～2015.12.31
特任専門員	林裕輔
特任専門員	百瀬莉恵子 ～2015.10.31
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	高本正美
事務支援員	野口倍美
事務支援員	持永千鶴
事務支援員	吉田千枝
事務支援員	山田徳美

事務部

事務長	脊戸洋次
庶務係	
係長（兼）	脊戸洋次
係員	菅原諭
会計係	
係長	古畑知行

RCUH職員

RCUH	青木賢太郎
RCUH	麻生有佑
RCUH	Alpiche, Dex
RCUH	Yeh, Sherry (Chia-Chen)
RCUH	稲垣豪志
RCUH	Iwasaki, Alan
RCUH	Williams, Joshua
RCUH	Weber, Mark
RCUH	Wages, Keith ～2015.11.27
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	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	小屋松進 ～2015.06.03

RCUH	Sur, 亮子
RCUH	濟　藤　祐理子 ～2016.03.08
RCUH	Jeschke, Eric
RCUH	Shubert, Kiaina
RCUH	Singh, Garima ～2015.11.04
RCUH	Spencer, Robin
RCUH	Thunell, Johnathan
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	中　野　稚　子
RCUH	鍋　島　芳　武
RCUH	ニイミ　由　華
RCUH	西　村　徹　郎
RCUH	Berghuis, Jennie
RCUH	Bergstrom, Andrew (Will)
RCUH	Birchall, Daniel
RCUH	Bulger, Joanna
RCUH	Pathak, Prashant
RCUH	Hasegawa, Andrew
RCUH	長谷川　久美子
RCUH	服　部　　尭
RCUH	Balbarino, Michael
RCUH	Fabricius, Maximilian
RCUH	Finet, Francois
RCUH	Ferreira, James
RCUH	Ferre Mateu, Anna
RCUH	Formanek, Keiko
RCUH	藤　吉　拓　哉
RCUH	藤　原　英　明
RCUH	Helminiak, Krzysztof
RCUH	Micheva, Genoveva
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	Leonard, Alex ～2015.08.07
RCUH	Letawsky, Michael
RCUH	Lozi, Julien
RCUH	Roth, Noriko
RCUH	Walawender, Joshua ～2016.02.05
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
助教	柳　澤　顕　史
特任助教	神　戸　栄　治
技術員	筒　井　寛　典
特任研究員	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	神　谷　浩　紀 ～2015.09.30
研究支援員	戸　田　博　之

事務室

事務係

係長	瀬　藤　暢　良
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（併）	齋　藤　正　雄
准教授	齋　藤　正　雄
准教授（併）	中　村　文　隆
主任研究技師	川　島　　進
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
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　西村淳
特任研究員　宮本祐介
専門研究職員　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
研究支援員　荒井均
事務支援員　井出秀美
事務支援員　畠山英子
再雇用職員　齋藤泰文
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　倉根告
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　藤茂
業務支援員　吉澤宇佐治

会計係

係長　清水英俊
主任　飯島国男
係員　小林多仁
～2015.07.31
事務支援員　小平としこ
事務支援員　高沢美津枝
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（併）　縣秀彦
准教授　柴田克典
准教授（併）　花田英夫
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（併）　浅利一善
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　清水上誠
技術員　平野賢
特任研究員　Wu, Yuanwei
特任研究員　Kim, Jeoung Sook
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
特任研究員　元木業人
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
専門研究職員（併）　花山秀和
特定技術職員　朝倉佑
特定技術職員　佐藤香織
特定技術職員　西澤明久
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　宮地竹史
特定技術職員　吉田利宏
研究支援員　秋山和徳
～2015.08.31
研究支援員　磯野陽子
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　菊池幸子
事務支援員　佐々木美枝

会計係

係長　伊藤寛将
係長　古関竜也
～2015.06.30
事務支援員　佐々木美絵
事務支援員　高橋由美

石垣島天文台

所長（併）　宮地竹史
准教授（併）　縣秀彦
専門研究職員　花山秀和
特定技術職員　宮地竹史

天文保時室

室長（併）　佐藤克久
研究技師（併）　浅利一善

太陽観測所

観測所長（併）	花岡庸一郎
教授	櫻井隆
准教授（併）	末松芳法
准教授	花岡庸一郎
技師	篠田一也
特任研究員	大辻賢一 ～2015.09.30
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
事務支援員	西野秀子

チリ観測所

所長（併）	長谷川哲夫
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	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	Espada, Fernandez Daniel
准教授（併）	大石雅壽
准教授	奥田武志
准教授	木内等
准教授	小杉城治
准教授	水野範和
特任准教授	Muller, Erik
特任准教授	河村晶子
特任准教授	幸田仁
特任准教授	永井洋
特任准教授	中西康一郎
特任准教授	深川美里
主任研究技師	菊池健一
主任研究技師	渡辺学
助教（併）	梅本智文
助教	江澤元
助教	鎌崎剛
助教	澤田剛士
助教（併）	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	Herrera Contreras, Cinthya Natalia ～2015.08.31
特任助教	廿日出文洋
特任助教	三浦理絵
研究技師	芦田川京子
研究技師	中里剛
技師	木挽俊彦
技師	中村京子
主任技術員	伊藤哲也
主任技術員	加藤禎博
特任研究員	Ao, Yiping
特任研究員	植田準子 ～2015.09.30
特任研究員	江草芙実
特任研究員	黒野泰隆
特任研究員	Sanhueza Nunez, Patricio Andres
特任研究員	竹腰達哉
特任研究員	諸隈佳菜
特任専門員	池田恵美
特任専門員	大田原一成
特任専門員	川上和幸
特任専門員	川﨑渉
特任専門員	國吉雅也
特任専門員	小沼三佳
特任専門員	小林剛志
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	中村光志
特任専門員	中本崇志
特任専門員	額谷宙彦
特任専門員	福井秀治
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
特任専門員	森田英輔
特任専門員	山田真澄
特任専門員	吉野彰
専門研究職員	井上則雄
専門研究職員	佐久間直小子
専門研究職員	澁谷勝
専門研究職員	冨室久
専門研究職員	藤本泰弘
専門研究職員	安井孝 ～2015.08.31
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	斎藤智樹
研究支援員	山崎利孝
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	斉藤直子
事務支援員	松永兆子
再雇用職員	日向忠幸
AUI職員	Krapivka Flores, Gabriela
AUI職員	Collao, Joaquin
AUI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
教授（併）	富阪幸治
助教	伊藤孝士
助教（併）	井上剛志
助教	大須賀健
助教（併）	滝脇知也
助教（併）	田中雅臣
特任助教	髙橋博之
研究技師（併）	石川利昭
技術員（併）	清水上誠
特任研究員	朝比奈雄太
特任研究員	川島朋尚
特任研究員	古澤峻
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	楢崎弥生 ～2015.09.30
専門研究職員	脇田茂
研究支援員	長谷川幸彦
研究支援員	福士比奈子
研究支援員	松本侑士
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
教授（併）	櫻井隆
特任教授	Gizon, Laurent Claude ～2015.08.31
准教授	末松芳法
准教授	関井隆
准教授（併）	原弘久
助教	石川遼子
助教	勝川行雄
助教（併）	鹿野良平
助教	久保雅仁
助教（併）	下条圭美
特任研究員	Antolin, Patrick
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

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
研究技師	石崎秀晴
研究技師	鳥居泰男
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	平田直篤
研究支援員	原田美紀子
事務支援員	近藤美穂子 ～2016.02.29
事務支援員	吉住みづほ

TMT推進室

室長（併）	臼田知史
教授	臼田知史
教授（併）	髙見英樹
教授	山下卓也
准教授	青木和光
准教授	柏川伸成
准教授（併）	小杉城治
准教授（併）	兒玉忠恭
准教授	杉本正宏
准教授（併）	髙遠徳尚
准教授	寺田宏
准教授（併）	早野裕
准教授（併）	宮崎聡
特任准教授	大屋真
特任准教授	Packham, Christopher Charles ～2015.08.11
主任研究技師	宮下隆明
助教（併）	今西昌俊
助教（併）	鈴木竜二
研究技師（併）	田澤誠一
特任研究員	橋本哲也
特任研究員	原川紘季
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
専門研究職員	尾崎忍夫
研究支援員	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
特任教授	Hensler, Gerhard Max Franz ～2015.11.25
准教授（併）	高遠徳尚
准教授（併）	花田英夫
主任研究技師（併）	鶴田誠逸
助教（併）	荒木博志
助教	上田暁俊
助教	辻本拓司
助教（併）	野田寛大
助教	矢野太平
研究技師（併）	浅利一善
特任研究員	白簇麻衣 ～2015.12.31
特任研究員	山口正輝
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
教授（併）	小久保英一郎
併任教授	田村元秀
准教授（併）	泉浦秀行
助教（併）	小谷隆行
助教（併）	周藤浩士
助教	中島紀
助教	西川淳
助教（併）	森野潤一
特任助教（併）	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
特任専門員（併）	日下部展彦
研究支援員	神鳥亮
研究支援員	黒川隆志
事務支援員	宮前美和子

RISE月惑星探査検討室

室長（併）	竝木則行
教授（併）	郷田直輝
教授（併）	小久保英一郎
教授（併）	小林行泰
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（併）	河野裕介
助教（併）	辻本拓司
助教	野田寛大
助教（併）	矢野太平
研究技師	浅利一善
研究技師	田澤誠一
特任研究員	押上祥子
特任研究員	山田竜平
専門研究職員	菊池冬彦
事務支援員	佐藤明香

SOLAR-C準備室

室長（併）	原弘久
教授（併）	櫻井隆
教授	渡邊鉄哉
併任教授	一本潔
准教授	鹿野良平
准教授（併）	後藤基志
准教授（併）	末松芳法
准教授（併）	関井隆
准教授	原弘久
助教（併）	石川遼子
助教（併）	勝川行雄
助教（併）	久保雅仁
技師（併）	篠田一也
特任研究員（併）	成影典之
特任研究員	渡邉恭子 ～2015.09.30
特定技術職員（併）	井上直子
事務支援員	藤由まりえ

センター

天文データセンター

センター長（併）	大石雅壽
教授（併）	小久保英一郎
教授（併）	水本好彦
准教授	市川伸一
准教授	大石雅壽
准教授（併）	小杉城治
准教授（併）	柴田克典
准教授	髙田唯史
准教授（併）	能丸淳一
助教	伊藤孝士
助教	大江将史
助教（併）	下条圭美
助教	白崎裕治
助教	古澤久徳
研究技師	井上剛毅
技術員	福井麻美 ～2015.11.15
特任研究員	Zapart, Christopher Andrew
特任研究員	樋口祐一
特任研究員	吉田鉄生
専門研究職員	浅野栄治
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	田口奨也

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（リサーチ・アシスタント）	鈴木大輝

データベース天文学推進室

室長（併）	水本好彦
准教授（併）	大石雅壽
助教（併）	白崎裕治

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（併）	岩田生
准教授（併）	鹿野良平
准教授	Shan, Wenlei
准教授	関本裕太郎
准教授	早野裕
准教授（併）	原弘久
准教授	松尾宏
准教授	宮崎聡
主任研究技師	岡田則夫
主任研究技師（併）	菊池健一
主任研究技師	藤井泰範
助教（併）	阿久津智忠
助教	大島泰
助教	小嶋崇文
助教	鈴木竜二
助教	中屋秀彦
特任助教	Gonzalez Garcia, Alvaro
研究技師	飯塚吉三
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	久保浩一
技師	高橋敏一
技師	宮澤千栄子
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	鎌田有紀子
主任技術員（併）	田村友範
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	都築俊宏
特任研究員	唐津謙一 ～2015.07.31
特任研究員	Dominjon, Agnes Micheline
特任研究員	成影典之
特任専門員	上水和典
特任専門員	江崎翔平
特任専門員	唐津実希
特任専門員	新関康昭
専門研究職員	尾崎忍夫
専門研究職員	齊藤栄
専門研究職員	Matthias, Kroug
特定技術職員	西野徹雄
技術支援員	林律子
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

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
特任准教授	木下大輔 ～2016.02.15
特任准教授	Kozak, Pavlo ～2015.07.10
助教（併）	相馬充
助教（併）	平松正顕
研究技師	片山真人
研究技師	佐々木五郎
主任技師	松田浩
主任技術員	長山省吾
図書係長	等々力達也
特任専門員	石川直美
特任専門員	Cheung, Sze Leung
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-佐藤功美子
専門研究職員	小野智子
専門研究職員（併）	小宮山浩子
専門研究職員	高田裕行
研究支援員	久米香理
研究支援員	土屋智恵
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	Diaz Rosas, Elian Abril
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）	平　松　正　顕
主任技術員（併）	長　山　省　吾
専門研究職員（併）	小　野　智　子
専門研究職員（併）	小宮山　浩　子
研究支援員（併）	久　米　香　理
広報普及員（併）	塩　谷　保　久
広報普及員（併）	夏　苅　聡　美
広報普及員（併）	三　上　真　世

普及室

室長（併）	縣　　秀　彦
特任専門員（併）	石　川　直　美
広報普及員（併）	石　崎　昌　春
広報普及員（併）	茨　木　孝　雄
広報普及員（併）	遠　藤　勇　夫
広報普及員（併）	大　越　　治
広報普及員（併）	高　畠　規　子
広報普及員（併）	内　藤　誠一郎
広報普及員（併）	波田野　聡　美
広報普及員（併）	羽　村　太　雅
広報普及員（併）	藤　田　登起子

ミュージアム検討室

室長（併）	縣　　秀　彦
研究技師（併）	佐々木　五　郎
技師（併）	松　田　　浩
専門研究職員（併）	臼田-佐藤　功美子
広報普及員（併）	遠　藤　勇　夫
広報普及員（併）	小　池　明　夫
広報普及員（併）	武　田　隆　顕
広報普及員（併）	根　本　しおみ
広報普及員（併）	藤　田　登起子
広報普及員（併）	二　見　広　志

暦計算室

室長（併）	片　山　真　人
主任技師（併）	松　田　　浩
広報普及員（併）	遠　藤　勇　夫

図書係

係長（併）	等々力　達　也
広報普及員（併）	小　栗　順　子
広報普及員（併）	久　保　麻　紀

出版室

室長（併）	福　島　登志夫
専門研究職員（併）	高　田　裕　行
広報普及員（併）	岩　城　邦　典
広報普及員（併）	久　保　麻　紀

国際普及室（Office for Astronomy Outreach of the IAU）

室長（併）	縣　　秀　彦
特任専門員（併）	Cheung, Sze Leung
特任専門員（併）	Pires Canas, Lina Isabel
専門研究職員（併）	臼田-佐藤　功美子
広報普及員（併）	柴　田　幸　子
広報普及員（併）	Diaz Rosas, Elian Abril

総務室

室長（併）	松　田　　浩
事務支援員（併）	青　木　真紀子
事務支援員（併）	野　口　さゆみ

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	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	中　島　　紀
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	柳澤顕史
助教	矢野太平
特任助教	松岡良樹
研究技師	石崎秀晴
研究技師	鳥居泰男
研究技師	坂東貴政
主任技術員	小俣孝司
主任技術員	田中伸幸
主任技術員	田村友範
主任技術員	並川和人
主任技術員	根岸智
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	宇井崇紘 ～2015.12.31
研究補助員	尾上匡房
研究補助員	嶋川里澄
学振特別研究員	内山瑞穂
学振特別研究員	新納悠
学振特別研究員	林将央

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	長谷川哲夫
教授	本間希樹
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	Espada, Fernandez Daniel
准教授	奥田武志
准教授	木内等
准教授	小杉城治
准教授	齋藤正雄
准教授	柴田克典
准教授	花田英夫
准教授	松本晃治
准教授	水野範和
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	渡辺学
助教	荒木博志
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	澤田剛士
助教	寺家孝明
助教	下条圭美
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
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	加藤禎博
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
専門研究職員	立澤加一
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）	櫻井隆
教授	櫻井隆
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
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（併）	小久保英一郎
教授	富阪幸治
教授	吉田春夫
特任教授	Cheoun, Myung-Ki ～2016.02.24
特任教授	Deliduman, Yamac ～2015.11.23
特任教授	Balantekin, Akif Baha ～2015.11.23
特任教授	Mathews, Grant James ～2015.11.09
准教授	梶野敏貴
准教授	中村文隆
特任准教授	Famiano, Michael Andrew ～2015.11.23
助教	井上剛志
助教（併）	大須賀健
助教	滝脇知也
助教	田中雅臣
助教	浜名崇
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	藤井通子 ～2015.12.31
特任助教	藤本桂三
特任研究員	道越秀吾
事務支援員	泉塩子
事務支援員	加納香織

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　太田政彦
特任専門員　千葉庫三
特任専門員　チャップマン純子
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　山口隆弘
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）　山口隆弘
専門研究職員　小宮山浩子
専門研究職員　吉田二美

事務室

事務室長（命）・専門員（併）　大西智之

国際学術係

係員　高田美由紀
事務支援員　伊藤良久
事務支援員　門間庸子

人事企画室

室長　山宮　脩

安全衛生推進室

室長（併）　高見英樹
特任専門員　太田政彦
特定技術職員　柏木裕二

技術推進室

室長（併）　高見英樹
特任専門員　千葉庫三

事務部

部長　佐々木　強

総務課

課長　原田英一郎
課長補佐　大西智之
事務支援員　鳥居真紀子

情報担当

専門職員（併）　吉川郁子

大学院担当

専門職員　吉川裕子
事務支援員　奥田　裕

人件費担当

専門職員　渡部雪華

総務係

係長　吉川郁子
主任　後藤美千瑠
係員　持丸　栞
係員　吉村哲也
特任専門員　野口孝樹
自動車運転手　雨宮秀巳
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
事務支援員　野口詩子

人事係

係長　山内美佳
係員　磯﨑優香
係員　坂本美里

給与係

係長（併）　渡部雪華
係員　古川慎一郎
特任専門員　山本知兄子
事務支援員　相場成一

職員係

係長　山浦真理
係員　大内香織
係員　斎藤将大

研究支援係

係長　佐藤陽子
特定事務職員　春木　睦
事務支援員　竹内　薫

財務課

課長　根本宣之
専門員（競争的資金等担当）　三浦則男

監査担当

専門職員　石川順也

競争的資金等担当

専門職員　千葉聡子
係員　山藤康人
事務支援員　天野浩司
～2015.04.30
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　佐藤智恵子
事務支援員　安田雅子

総務係

係長　山本真一
係員　溝川佑子
～2015.06.30
事務支援員　岡田和子

司計係

係長　赤池　真
係長　藤原健一
～2015.06.30
係員　横田万里
事務支援員　松原路子

資産管理係

係長	佐　藤　佳奈子
事務支援員（兼）	菰　田　ちづる

検収センター

主任（併）	佐　藤　佳奈子
事務支援員	谷　合　智　子
事務支援員	谷　垣　幸　男
事務支援員	中　込　公　寿
事務支援員	西　村　美麻子 ～2015.09.15
事務支援員	細　井　千　穂

経理課

課長	田　中　　雄

契約担当

専門職員（併）	千　葉　陽　子

経理係

係長	鋤　柄　雄　之
係員	宮　田　雄　介
事務支援員	岡　田　順　子 ～2015.11.23
事務支援員	小　林　里　奈
事務支援員	長　澤　富　美

調達係

係長	千　葉　陽　子
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

育児休業

事務支援員	鷹　野　綾　子

施設課

課長	渡　辺　松　夫
特定事務職員	浅　田　常　明

総務係

主任	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	塚　本　いずみ

保全管理係

係長	佐　藤　貴　史
係員	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27年4月1日	小　山　佑　世	採用	光赤外研究部ハワイ観測所（三鷹）助教	
平成27年5月15日	朝　木　義　晴	採用	電波研究部チリ観測所（三鷹）准教授	（宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所助教）
平成27年11月1日	Shan, Wenlei	採用	電波研究部チリ観測所（三鷹）准教授	
平成27年12月1日	南　谷　哲　宏	採用	電波研究部野辺山宇宙電波観測所助教	（野辺山宇宙電波観測所特任助教）
平成28年2月1日	秦　　和　弘	採用	電波研究部水沢VLBI観測所助教	
平成28年2月1日	滝　脇　知　也	採用	理論研究部助教	
平成28年3月1日	小野寺　仁　人	採用	光赤外研究部ハワイ観測所（三鷹）助教	
平成27年6月30日	中　西　康一郎	辞職	（チリ観測所特任准教授）	電波研究部チリ観測所助教
平成28年3月31日	長谷川　哲　夫	辞職	（チリ観測所特任教授）	電波研究部チリ観測所教授
平成28年3月31日	飯　塚　吉　三	辞職		先端技術センター研究技師
平成28年3月31日	櫻　井　　隆	定年退職		太陽天体プラズマ研究部太陽観測所教授
平成28年3月31日	鳥　居　泰　男	定年退職		光赤外研究部重力波プロジェクト推進室研究技師
平成28年3月31日	佐々木　五　郎	定年退職		天文情報センター研究技師
平成27年4月1日	杉　本　正　宏	昇任	光赤外研究部TMT推進室准教授	電波研究部チリ観測所（三鷹）助教
平成27年8月1日	早　野　　裕	昇任	光赤外研究部TMT推進室准教授	光赤外研究部ハワイ観測所助教
平成27年8月1日	Espada Fernandez, Daniel	昇任	電波研究部チリ観測所准教授	電波研究部チリ観測所助教
平成27年11月1日	鹿　野　良　平	昇任	太陽天体プラズマ研究部SOLAR-C準備室准教授	太陽天体プラズマ研究部SOLAR-C準備室助教
平成28年1月1日	藤　井　泰　範	昇任	先端技術センター主任研究技師	先端技術センター研究技師
平成27年4月1日	周　藤　浩　士	配置換	アストロバイオロジーセンターアストロバイオロジー装置開発室助教	国立天文台光赤外研究部太陽系外惑星探査プロジェクト室助教
平成27年4月1日	小　谷　隆　行	配置換	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	国立天文台光赤外研究部太陽系外惑星探査プロジェクト室助教
平成28年1月1日	大　渕　喜　之	配置換	先端技術センター研究技師	先端技術センター主任技術員

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3月1日	平　野　　賢	採用	電波研究部水沢VLBI観測所技術員	
平成27年11月15日	福　井　麻　美	辞職		天文データセンター技術員
平成27年4月1日	篠　田　一　也	昇任	太陽天体プラズマ研究部太陽観測所技師	太陽天体プラズマ研究部太陽観測所主任技術員
平成27年4月1日	半　田　一　幸	昇任	電波研究部野辺山宇宙電波観測所技師	電波研究部野辺山宇宙電波観測所主任技術員
平成27年4月1日	宮　澤　千栄子	昇任	電波研究部野辺山宇宙電波観測所技師	電波研究部野辺山宇宙電波観測所主任技術員
平成27年7月1日	上　野　祐　治	昇任	電波研究部水沢VLBI観測所主任技術員	電波研究部水沢VLBI観測所技術員
平成27年8月1日	三ツ井　健　司	昇任	先端技術センター主任技術員	先端技術センター技術員
平成27年8月1日	長　山　省　吾	昇任	天文情報センター主任技術員	天文情報センター技術員

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27年4月1日	渡　辺　松　夫	採用	事務部施設課長	（国立科学博物館経営管理部施設整備主幹）
平成27年4月1日	渡　部　雪　華	採用	事務部総務課給与係長	（東京学芸大学財務施設部財務課財務企画第一係主任）
平成27年4月1日	等々力　達　也	採用	天文情報センター事務室図書係長	（東京大学社会科学研究所図書チーム係長）
平成27年4月1日	宮　田　雄　介	採用	事務部経理課経理係	（総合研究大学院大学学務課学生厚生係）
平成27年4月1日	持　丸　　栞	採用	事務部総務課総務係	
平成27年4月1日	斎　藤　将　大	採用	事務部総務課職員係	
平成27年7月1日	赤　池　　真	採用	事務部財務課司計係長	（東京大学生産技術研究所経理課連携研究支援室企画チーム主任）
平成27年7月1日	伊　藤　寛　将	採用	水沢VLBI観測所事務室会計係長	（岩手大学研究交流部研究推進課外部資金戦略・管理グループ主任）
平成27年8月1日	飯　島　国　男	採用	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係主任	（信州大学財務部財務課総務監査グループ主任）
平成27年6月30日	古　関　竜　也	辞職	（経済産業省東北経済産業局地域経済部産業技術課技術振興係長）	水沢VLBI観測所事務室会計係長
平成27年6月30日	藤　原　健　一	辞職	（東京大学地震研究所財務チーム係長）	事務部財務課司計係長
平成27年7月31日	小　林　多　仁	辞職	（信州大学人文学部総務係）	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係
平成28年3月31日	佐々木　　強	辞職	（名古屋大学財務部長）	事務部長
平成28年3月31日	三　浦　則　男	辞職	（東京大学法学政治学研究科等副事務長）	事務部財務課専門員（競争的資金等担当）
平成28年3月31日	吉　川　郁　子	辞職	（一橋大学学務部国際課課長代理兼国際企画係長）	事務部総務課総務係長
平成28年3月31日	鋤　柄　雄　之	辞職	（東京学芸大学学務部学務課教務第一係長）	事務部経理課経理係長
平成28年3月31日	佐　藤　貴　史	辞職	（東京大学工学系・情報理工学系等財務課施設管理チーム係長）	事務部施設課保全管理係長
平成28年3月31日	瀬　藤　暢　良	辞職	（岡山大学病院研究推進課）	岡山天体物理観測所事務室事務係長
平成27年4月1日	川　島　良　太	昇任	事務部施設課総務係主任	事務部総務課職員係
平成27年7月1日	後　藤　美千瑠	昇任	事務部総務課総務係主任	事務部総務課総務係
平成27年10月1日	佐　藤　佳奈子	昇任	事務部財務課資産管理係長	事務部財務課資産管理係主任
平成27年10月1日	千　葉　聡　子	昇任	事務部財務課専門職員（競争的資金等担当）	事務部財務課主任（競争的資金等担当）
平成27年4月1日	山　田　智　宏	配置換	岡崎統合事務センター財務部財務課専門職員	国立天文台事務部施設課総務係長
平成27年7月1日	溝　川　佑　子	配置換	事務局財務課財務係	国立天文台事務部財務課総務係
平成27年7月1日	田　中　　雄	配置換	国立天文台事務部経理課長	事務局総務課課長補佐
平成28年1月1日	石　川　順　也	配置換	国立天文台事務部財務課専門職員（監査担当）	事務局企画連携課専門職員

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27年4月1日	Muller, Erik Michael	採用	チリ観測所（三鷹）特任准教授	
平成27年4月1日	深　川　美　里	採用	チリ観測所（三鷹）特任准教授	
平成27年4月1日	三　浦　理　絵	採用	チリ観測所（三鷹）特任助教	（チリ観測所（三鷹）特任研究員）
平成27年4月1日	Herrera Contreras, Cinthya Natalia	採用	チリ観測所（三鷹）特任助教	（チリ観測所（三鷹）特任研究員）
平成27年4月1日	橋　本　哲　也	採用	TMT推進室特任研究員	
平成27年4月1日	利　川　　潤	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任研究員	

平成27年4月1日	市　川　幸　平	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任研究員	
平成27年4月1日	江　草　芙　実	採用	チリ観測所（三鷹）特任研究員	
平成27年4月1日	諸　隈　佳　菜	採用	チリ観測所（三鷹）特任研究員	
平成27年4月1日	松　本　尚　子	採用	水沢VLBI観測所特任研究員	
平成27年4月1日	坂　井　伸　行	採用	水沢VLBI観測所特任研究員	
平成27年4月1日	元　木　業　人	採用	水沢VLBI観測所特任研究員	
平成27年4月1日	押　上　祥　子	採用	RISE月惑星探査検討室特任研究員	
平成27年4月1日	金　子　紘　之	採用	野辺山宇宙電波観測所特任研究員	
平成27年4月1日	宮　本　祐　介	採用	野辺山宇宙電波観測所特任研究員	
平成27年4月1日	大　辻　賢　一	採用	太陽観測所特任研究員	
平成27年4月1日	渡　邉　恭　子	採用	SOLAR-C準備室特任研究員	
平成27年4月1日	福　井　暁　彦	採用	岡山天体物理観測所特任研究員	
平成27年4月1日	朝比奈　雄　太	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27年4月1日	道　越　秀　吾	採用	理論研究部特任研究員	
平成27年4月1日	唐　津　謙　一	採用	先端技術センター特任研究員	
平成27年4月1日	百　瀬　莉恵子	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	奥　村　裕　二	採用	チリ観測所特任専門員	
平成27年4月1日	古　谷　明　夫	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	小　沼　三　佳	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	額　谷　宙　彦	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	中　村　光　志	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	大田原　一　成	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年4月1日	金　口　政　弘	採用	水沢VLBI観測所特任専門員	
平成27年4月1日	小　山　友　明	採用	水沢VLBI観測所特任専門員	
平成27年4月1日	永　山　　匠	採用	水沢VLBI観測所特任専門員	（水沢VLBI観測所特任研究員）
平成27年4月1日	新　関　康　昭	採用	先端技術センター特任専門員	
平成27年4月1日	江　﨑　翔　平	採用	先端技術センター特任専門員	
平成27年4月1日	唐　津　実　希	採用	先端技術センター特任専門員	
平成27年4月1日	上　水　和　典	採用	先端技術センター特任専門員	
平成27年4月6日	Pires Canas, Lina Isabel	採用	天文情報センター特任専門員	
平成27年6月1日	Packham, Christopher Charles	採用	TMT推進室特任准教授	
平成27年6月1日	Miel, Renaud Jean Christophe	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年7月1日	中　西　康一郎	採用	チリ観測所（三鷹）特任准教授	（電波研究部チリ観測所助教）
平成27年7月1日	坂　本　　健	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年7月1日	野　口　孝　樹	採用	事務部総務課特任専門員	
平成27年8月1日	Gizon, Laurent Claude	採用	ひので科学プロジェクト特任教授	
平成27年8月1日	川　上　和　幸	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年9月1日	竹　林　康　雄	採用	電波研究部特任専門員	
平成27年9月1日	石　川　直　美	採用	天文情報センター特任専門員	
平成27年10月1日	大　屋　　真	採用	TMT推進室特任准教授	
平成27年10月9日	Mathews, Grant James	採用	理論研究部特任教授	
平成27年10月22日	Balantekin, Akif Baha	採用	理論研究部特任教授	
平成27年10月22日	Deliduman, Yamac	採用	理論研究部特任教授	
平成27年10月23日	Famiano, Michael Andrew	採用	理論研究部特任准教授	
平成27年12月1日	堀　江　洋　作	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成28年1月1日	池　田　恵　美	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成28年1月1日	中　本　崇　志	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	

平成28年1月1日	吉　野　　彰	採用	チリ観測所（三鷹）特任専門員	
平成28年1月15日	池　田　浩　之	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任専門員	
平成28年1月28日	Renzini, Alvio	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任教授	
平成28年2月1日	林　　裕　輔	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任専門員	
平成28年3月1日	大　石　晋　恵	採用	ハワイ観測所（三鷹）特任専門員	
平成27年7月31日	唐　津　謙　一	辞職		先端技術センター特任研究員
平成27年8月31日	Herrera Contreras, Cinthya Natalia	辞職		チリ観測所（三鷹）特任助教
平成27年9月30日	植　田　準　子	辞職		チリ観測所（三鷹）特任研究員
平成27年9月30日	大　辻　賢　一	辞職		太陽観測所特任研究員
平成27年9月30日	渡　邉　恭　子	辞職		SOLAR-C準備室特任研究員
平成27年10月31日	百　瀬　莉恵子	辞職		ハワイ観測所（三鷹）特任専門員
平成27年11月30日	南　谷　哲　宏	辞職	（電波研究部野辺山宇宙電波観測所助教）	野辺山宇宙電波観測所特任助教
平成27年12月31日	藤　井　通　子	辞職		理論研究部特任助教
平成27年12月31日	白　簇　麻　衣	辞職		JASMINE検討室特任研究員
平成27年12月31日	坂　本　　健	辞職		ハワイ観測所（三鷹）特任専門員
平成28年3月31日	深　川　美　里	辞職		チリ観測所（三鷹）特任准教授
平成28年3月31日	Gonzalez Garcia, Alvaro	辞職	（電波研究部チリ観測所（三鷹）助教）	先端技術センター特任助教
平成28年3月31日	市　川　幸　平	辞職		ハワイ観測所（三鷹）特任研究員
平成28年3月31日	押　上　祥　子	辞職		RISE月惑星探査検討室特任研究員
平成28年3月31日	Antolin, Patrick	辞職		ひので科学プロジェクト特任研究員
平成28年3月31日	古　澤　　峻	辞職		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3月31日	西　村　　淳	辞職		野辺山宇宙電波観測所特任研究員
平成28年3月31日	山　田　真　澄	辞職	（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27年8月11日	Packham, Christopher Charles	契約期間満了退職		TMT推進室特任准教授
平成27年8月31日	Gizon, Laurent Claude	契約期間満了退職		ひので科学プロジェクト特任教授
平成27年11月9日	Mathews, Grant James	契約期間満了退職		理論研究部特任教授
平成27年11月23日	Balantekin, Akif Baha	契約期間満了退職		理論研究部特任教授
平成27年11月23日	Deliduman, Yamac	契約期間満了退職		理論研究部特任教授
平成27年11月23日	Famiano, Michael Andrew	契約期間満了退職		理論研究部特任准教授
平成28年3月31日	Renzini, Alvio	契約期間満了退職		ハワイ観測所（三鷹）特任教授
平成28年3月31日	藤　本　桂　三	契約期間満了退職		理論研究部特任助教
平成28年3月31日	橋　本　哲　也	契約期間満了退職		TMT推進室特任研究員
平成28年3月31日	山　口　正　輝	契約期間満了退職		JASMINE検討室特任研究員
平成28年3月31日	川　島　朋　尚	契約期間満了退職		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3月31日	道　越　秀　吾	契約期間満了退職		理論研究部特任研究員
平成28年3月31日	吉　田　鉄　生	契約期間満了退職		天文データセンター特任研究員
平成28年3月31日	黒　野　泰　隆	契約期間満了退職		チリ観測所特任研究員

平成27年4月1日	成　田　憲　保	配置換	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特任助教	国立天文台太陽系外惑星探査プロジェクト室特任助教

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27年4月1日	山　口　隆　弘	採用	研究力強化戦略室国際連携室特任専門員	（チリ観測所特任専門員）
平成28年3月31日	千　葉　庫　三	契約期間満了退職		研究力強化戦略室技術推進室特任専門員

外国人研究員（客員分）

氏名	招聘期間	所属機関
Hensler, Gerhard Max Franz	平成27年4月10日　～　平成27年5月20日 平成27年10月7日　～　平成27年11月25日	ウィーン大学（オーストリア）
Cheoun, Myung-Ki	平成27年12月26日　～　平成28年2月24日	ソンシル大学（韓国）
木　下　大　輔	平成27年7月2日　～　平成27年9月5日 平成28年1月21日　～　平成28年2月15日	國立中央大學天文研究所（台湾）
Kozak, Pavlo	平成27年5月12日　～　平成27年7月10日 平成27年7月21日　～　平成27年9月19日	タラシュベチェンコ国立大学キエフ天文台（ウクライナ）
幸　田　　仁	平成28年1月1日　～　平成28年3月31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）

配置換は、職員区分の変更を伴う異動と、機構内異動のみを掲載しています。

7. 会議・委員会

運営会議

（台外委員）

	梅村雅之	筑波大学数理物質系教授
	太田耕司	京都大学大学院理学研究科教授
	奥村幸子	日本女子大学理学部数物科学科教授
	梶田隆章	東京大学宇宙線研究所教授
○	草野完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所教授
	杉田精司	東京大学大学院理学系研究科教授
	中川貴雄	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
	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）

	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
	小林秀行	水沢VLBI観測所教授
	櫻井　隆	太陽観測所教授
	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
	野口　卓	先端技術センター教授
	長谷川哲夫	チリ観測所教授
◎	渡部潤一	天文情報センター教授

◎議長 ○副議長

任期（平成26年4月1日～平成28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（11名）

台外委員（5名）

	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
	土居守	東京大学大学院理学系研究科	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（5名＋副台長（総務担当））

	青木和光	TMT推進室	准教授
	大橋永芳	ハワイ観測所	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
	櫻井隆	太陽観測所	教授
◎	渡部潤一	副台長（総務担当）	教授

任期：平成26年4月1日～ 平成28年3月31日

研究交流委員会（15名）

台外委員（9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
	岩田隆浩	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
	工藤哲洋	長崎大学教育学部	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
	徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	准教授
	藤田裕	大阪大学大学院理学研究科	准教授

台内委員（6名）

	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	野辺山宇宙電波観測所	准教授
	竹田洋一	ハワイ観測所	准教授
	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26年7月1日～平成28年6月30日

専門委員会

光赤外専門委員会（15名）

台外委員（7名）

	伊藤洋一	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所	教授
○	太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教授
	嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	高橋弘毅	長岡技術科学大学工学部	准教授
	長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	教授
	宮田隆志	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	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（8名）

◎	大橋永芳	ハワイ観測所	教授
	柏川伸成	TMT推進室	准教授
	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	准教授
	深川美里	チリ観測所	特任准教授
	寺田宏	TMT推進室	准教授
	野口卓	先端技術センター	教授
△	柳澤顕史	岡山天体物理観測所	助教

陪席するプロジェクト長等

	有本信雄	ハワイ観測所	教授
	泉浦秀行	岡山天体物理観測所	准教授
	臼田知史	TMT推進室	教授
	郷田直輝	JASMINE検討室	教授
	田村元秀	太陽系外惑星探査プロジェクト室	教授
	水本好彦	光赤外研究部	教授

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

電波専門委員会（16名）

台外委員（8名）

	大西利和	大阪府立大学大学院 理学系研究科	教授
	河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
	高橋慶太郎	熊本大学理学部	准教授
	田村元秀	東京大学大学院理学系研究科	教授
	中井直正	筑波大学数理物質系	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（8名）

◎	井口聖	チリ観測所	教授
△	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所	准教授
	中村文隆	理論研究部	准教授
	竝木則行	RISE月惑星探査検討室	教授
	野口卓	先端技術センター	教授
	長谷川哲夫	チリ観測所	教授
	本間希樹※	水沢VLBI観測所	教授
	松本晃治	RISE月惑星探査検討室	准教授

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

※平成27年5月15日から

太陽天体プラズマ専門委員会（10名）

台外委員（5名）

○	一本潔	京都大学大学院 理学研究科附属天文台	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 電磁波計測研究所	主任研究員
	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）

	勝川行雄	ひので科学プロジェクト	助教
◎	櫻井隆	太陽観測所	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	准教授
	竹田洋一	ハワイ観測所	准教授

陪席するプロジェクト長等

花岡庸一郎	太陽観測所	准教授
原弘久	SOLAR-C準備室	准教授
渡邊鉄哉	SOLAR-C準備室	教授

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

理論専門委員会（9名）

台外委員（4名）

◎	茂山俊和	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	須佐元	甲南大学理工学部	教授
	松本倫明	法政大学人間環境学部	教授
	吉川耕司	筑波大学数理物質系	講師

台内委員（5名）

	伊藤孝士	天文シミュレーションプロジェクト	助教
	小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト	教授
	櫻井隆	太陽観測所	教授
○	富阪幸治	理論研究部	教授
	本間希樹	水沢VLBI観測所	教授

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

天文データ専門委員会（10名）

台内委員（6名）

	伊藤信成	三重大学教育学部	教授
	長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	教授
	林祥介	神戸大学大学院理学研究科	教授
	宮本英昭	東京大学総合研究博物館	准教授
	村山公保	倉敷芸術科学大学 産業科学技術学部	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）

	青木和光	TMT推進室	准教授
	大石雅壽	天文データセンター	准教授
◎	小杉城治	チリ観測所	准教授
△	下条圭美	チリ観測所	助教

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

先端技術専門委員会（9名）

台外委員（4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
	吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授

台内委員（5名）

	臼田知史	TMT推進室	教授
△	鹿野良平	SOLAR-C準備室	准教授
◎	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	教授

任期：平成26年7月1日～平成28年6月30日

天文情報専門委員会（12名）

台外委員（6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
	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（6名）

	青木和光	TMT推進室	准教授
○	有本信雄	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
	末松芳法	ひので科学プロジェクト	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	教授

任期：平成26年7月1日～平成28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（13名）

台外委員（8名）

	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
	片坐宏一	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	高田昌広	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
	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
○	吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授

台内委員（5名）

	青木和光	TMT推進室	准教授
	大橋永芳	ハワイ観測所	教授
◎	柏川伸成	TMT推進室	准教授
	田中雅臣	理論研究部	助教
	成田憲保	太陽系外惑星探査プロジェクト室	特任助教

陪席するプロジェクト長等

	有本信雄	ハワイ観測所	教授
	鍛冶澤賢※	愛媛大学大学院理工学研究科	講師

任期：平成26年7月1日～平成28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（9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	講師

	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
	本田充彦	久留米大学医学部	助教

台内委員（2名）

	吉田二美	国際連携室	専門研究職員
	深川美里	チリ観測所	特任准教授

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（6名）

台外委員（4名）

◎	植村　誠	広島大学宇宙科学センター	准教授
	佐藤文衛	東京工業大学大学院 理工学研究科	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

陪席するプロジェクト長等

	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	特任助教
	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

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

陪席するプロジェクト長等

	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

野辺山宇宙電波観測所プログラム小委員会（6名）

台外委員（6名）

	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
◎	久野成夫	筑波大学大学院数理物質系	教授
	酒井　剛	電気通信大学大学院 情報理工学研究科	助教
	田村陽一	東京大学大学院理学系研究科	助教
	町田正博	九州大学理学研究院 地球惑星科学部門	准教授

陪席するプロジェクト長等

	梅本智文	野辺山宇宙電波観測所	助教
	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所	准教授

任期：平成26年8月1日～平成28年6月30日

ALMA小委員会（17名）

台外委員（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	筑波大学数理物質科学研究科	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	茨城大学理学部物理学領域	教授

台内委員（6名）

△	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
	奥田武志	ASTEマネジャー	准教授
	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所長	准教授
	立松健一	東アジアARCマネジャー	教授
	長谷川哲夫	チリ観測所長	教授

平成28年3月31日現在

VLBI運営小委員会（19名）

台外委員（11名）

	関戸　衛	情報通信研究機構 電磁波計測研究所	副室長
	小川英夫	大阪府立大学大学院 理学系研究科	特認教授
	面高俊宏	鹿児島大学 学術研究理工学域理学系	特任教授
	徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	准教授
	高羽　浩	岐阜大学工学部	准教授
	中井直正	筑波大学大学院 数理物質科学研究科	教授

	福崎順洋	国土地理院測地部	専門調査官
◎	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（8名）

	郷田直輝	JASMINE検討室	教授
	小林秀行	水沢VLBI観測所	教授
	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所	准教授
△	柴田克典	水沢VLBI観測所	准教授
	立松健一	チリ観測所	教授
	竝木則行	RISE月惑星探査検討室	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

任期：平成26年8月1日～平成28年7月31日

VLBIプログラム小委員会（6名）

台外委員（3名）

	関戸衛	情報通信研究機構 電磁波計測研究所	副室長
	今井裕	鹿児島大学学術研究院 理工学域理学系	准教授
◎	藤澤健太	山口大学時間学研究所	教授

台内委員（3名）

	郷田直輝	JASMINE検討室	教授
	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所	准教授
	柴田克典	水沢VLBI観測所	准教授

任期：平成26年8月1日～平成28年7月31日

電波天文周波数小委員会（21名）

台外委員（13名）

	今井裕	鹿児島大学学術研究院 理工学域理学系	准教授
	岡朋治	慶應義塾大学理工学部	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
	徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	准教授
	青木貴弘	早稲田大学理工学術院	助教
	高羽浩	岐阜大学工学部	准教授
	土屋史紀	東北大学大学院理学研究科	助教
	永井誠	筑波大学数理物質系	研究員
	福崎順洋	国土地理院測地部	専門調査官
	藤澤健太	山口大学時間学研究所	教授
	水野亮	名古屋大学宇宙地球環境研究所	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

台内委員（8名）

	立澤加一	電波研究部	専門研究員
◎	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所（所長）	准教授
	梅本智文	野辺山宇宙電波観測所	助教
	齋藤泰文	野辺山宇宙電波観測所	再雇用職員
○	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（所長）	教授
	亀野誠二	チリ観測所	教授

陪席するプロジェクト長等

	井口聖	チリ観測所（電波研究部主任）	教授

任期：平成26年8月1日～平成28年7月31日

チリ観測所プログラム小委員会（5名）

台外委員（5名）

	久野成夫	筑波大学数理物質系	教授
	長尾透	愛媛大学宇宙進化研究センター	教授
	野村英子	東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授
	Sheng-Yuan Liu	Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica	Associate Research Fellow
	Chang Won Lee	Korea Astronomy and Space Science Institute	Principal Researcher

陪席するプロジェクト長等

	伊王野大介	チリ観測所	准教授
	梅本智文	野辺山宇宙電波観測所	助教
	奥田武志	チリ観測所	准教授
	立松健一	チリ観測所	教授

任期：平成25年12月5日～平成28年6月30日

ALMAワーキング・グループ（5名）

台外委員（3名）

	坂井南美	理化学研究所	准主任研究員
	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

台内委員（2名）

	大橋永芳	ハワイ観測所	教授
◎	中村文隆	理論研究部	准教授

任期：平成27年1月29日～平成28年6月30日

NROワーキング・グループ（6名）

台外委員（3名）

	岡朋治	慶應義塾大学理工学部	教授
◎	河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
	徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	准教授

台内委員（3名）

	泉浦秀行	岡山天体物理観測所	准教授
	野口卓	先端技術センター	教授
	松本晃治	RISE月惑星探査検討室	准教授

任期：平成27年1月29日～平成28年6月30日

VLBIワーキング・グループ（5名）

台外委員（3名）

◎	大西利和	大阪府立大学大学院理学系研究科	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

台内委員（2名）

	井口聖	チリ観測所	教授
	郷田直輝	JASMINE検討室	教授

任期：平成27年1月29日～平成28年6月30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）

	岡本崇	北海道大学大学院理学研究院	助教

	固武　慶	福岡大学理学部	准教授
	佐野孝好	大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター	助教

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
◎	井上剛志	理論研究部	助教
	田中雅臣	理論研究部	助教

任期：平成26年10月1日～平成28年9月30日

広報普及小委員会（30名）

	亀谷　收	水沢VLBI観測所	助教
	舟山弘志	水沢VLBI観測所	特定技術職員
	本間希樹	水沢VLBI観測所	教授
	佐藤克久	水沢VLBI観測所	主任研究技師
	宮地竹史	石垣島天文台	特定技術職員/所長
	衣笠健三	野辺山宇宙電波観測所	専門研究職員
	西岡真木子	野辺山宇宙電波観測所	特定技術職員
	泉浦秀行	岡山天体物理観測所	准教授／所長
	戸田博之	岡山天体物理観測所	研究支援員
	林　左絵子	ハワイ観測所	准教授
	藤原英明	ハワイ観測所	RCUH
	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	ひので科学プロジェクト ／SOLAR-C準備室	特定技術職員
◎	平松正顕	チリ観測所 ／天文情報センター（併）	助教／広報室長
	額谷宙彦	チリ観測所	特任専門員
	佐久間直小子	チリ観測所	特定技術職員
	麻生洋一	重力波プロジェクト推進室	准教授
	青木和光	TMT推進室	准教授
	石井未来	TMT推進室	専門研究職員
	郷田直輝	JASMINE検討室	教授
	荒木博志	RISE月惑星探査検討室	助教
	大石雅寿	天文データセンター	准教授/センター長
	小宮山浩子	国際連携室 ／天文情報センター（併）	専門研究職員
	縣　秀彦	天文情報センター	准教授
	石川直美	天文情報センター	特任専門員
	小野智子	天文情報センター	専門研究職員
	臼田-佐藤功美子	天文情報センター	専門研究職員
	長山省吾	天文情報センター	主任技術員
	松田　浩	天文情報センター	主任技師
	渡部潤一	天文情報センター	教授／副台長

台内委員会

○：委員長

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
	富阪幸治	大学院教育委員長/理論研究部主任
	本間希樹	水沢VLBI観測所長
	有本信雄	ハワイ観測所長
	長谷川哲夫	チリ観測所長
	臼田知史	TMT推進室長
	大石雅寿	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
	櫻井　隆	太陽天体プラズマ研究部主任
	川島　進	教授会議選出
	泉浦秀行	教授会議選出
	佐々木　強	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
	山口隆弘	国際連携室室長
	山宮　脩	人事企画室室長

任期：平成26年4月1日～平成28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
	大橋永芳	ハワイ観測所
	櫻井　隆	太陽観測所
	富阪幸治	理論研究部
	佐々木　強	事務部長
	［オブザーバー］	
	山宮　脩	人事企画室室長

任期：平成26年4月1日～平成28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
	佐々木　強	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26年4月1日～平成28年3月31日

技術検討委員会

	齋藤正雄	野辺山宇宙電波観測所
○	高見英樹	技術主幹
	田澤誠一	ハワイ観測所
	野口　卓	先端技術センター
	原　弘久	SOLAR-C準備室
	福嶋美津広	先端技術センター
	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　野辺山宇宙電波観測所
千　葉　庫　三　副技術主幹
山　宮　　脩　人事企画室室長
任期：平成26年4月1日～平成28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）
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
齋　藤　正　雄　野辺山宇宙電波観測所長
花　岡　庸一郎　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
長谷川　哲　夫　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
原　　弘　久　SOLAR-C準備室長
大　石　雅　寿　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
富　阪　幸　治　理論研究部主任
山　口　隆　弘　国際連携室長
大　橋　永　芳　企画委員会委員
櫻　井　　隆　企画委員会委員
佐々木　　強　事務部長
［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
山　宮　　脩　人事企画室室長
任期：平成26年4月1日～平成28年3月31日

技術系職員会議運営委員会

伊　藤　哲　也　先端技術センター
○ 岡　田　則　夫　先端技術センター
神　澤　富　雄　野辺山宇宙電波観測所
佐　藤　直　久　先端技術センター
篠　田　一　也　太陽観測所
平成28年3月31日現在

図書委員会

田　中　　壱　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　光赤外研究部
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26年4月1日～平成28年3月31日

出版委員会

上　田　暁　俊　重力波プロジェクト推進室
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　光赤外研究部
○ 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26年4月1日～平成28年3月31日

知的財産委員会／利益相反委員会

浅　利　一　善　RISE月惑星探査検討室
木　内　　等　チリ観測所
鈴　木　竜　二　先端技術センター
○ 野　口　　卓　先端技術センター
原　　弘　久　SOLAR-C準備室
任期：平成26年4月1日～平成28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
佐々木　　強　事務部長
［台外委員］14名
任期：平成26年4月1日～平成28年3月31日

ネットワーク委員会

石　川　利　昭　RISE月惑星探査検討室
井　上　剛　毅　天文データセンター
井　上　剛　志　理論研究部
○ 大　石　雅　寿　天文データセンター長
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
鹿　野　良　平　太陽天体プラズマ研究部／SOLAR-C準備室
小　杉　城　治　電波研究部／チリ観測所
清水上　　誠　水沢VLBI観測所
白　崎　裕　治　天文データセンター
辰　巳　大　輔　光赤外研究部／重力波プロジェクト推進室
原　田　英一郎　事務部総務課長
能　丸　淳　一　ハワイ観測所
福　田　武　夫　先端技術センター
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26年4月1日～平成28年3月31日

三鷹キャンパス委員会

○ 渡　部　潤　一　副台長（総務担当）
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
八　木　雅　文　光赤外研究部
吉　田　春　夫　理論研究部
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
任期：平成26年4月1日～平成28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
齋　藤　正　雄　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
奥　村　裕　二　チリ地区安全衛生推進者
太　田　政　彦　三鷹地区安全マネージャー
［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26年4月1日～平成28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
太　田　政　彦　三鷹地区安全マネージャー
柏　木　裕　二　三鷹地区衛生管理者
川　島　良　太　三鷹地区衛生管理者
関　口　和　寛　三鷹地区職員過半数代表者推薦
片　山　真　人　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
中　原　國　廣　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
斎　藤　将　大　事務部総務課職員係員
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

野辺山地区安全衛生委員会

○ 齋　藤　正　雄　野辺山地区総括安全衛生管理者
宮　澤　千栄子　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］
清　水　英　俊　野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長
任期：平成27年4月1日～平成28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
瀬　藤　暢　良　岡山地区職員過半数代表者推薦
任期：平成27年4月1日～平成28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
本　明　　進　水沢地区職員過半数代表者推薦
任期：平成27年4月1日～平成28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
菅　原　　諭　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］
Yoshiyama, Naomi
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

チリ地区安全衛生委員会

○ 長谷川　哲　夫　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
澤　田　剛　士　チリ観測所
［オブザーバー］
奥　田　武　志　チリ観測所
下　田　隆　信　チリ観測所
任期：平成27年4月1日～平成28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
富　阪　幸　治　大学院教育委員長／理論研究部主任
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
櫻　井　　隆　太陽天体プラズマ研究部主任
長谷川　哲　夫　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
佐々木　　強　事務部長
山　宮　　脩　人事企画室室長
［相談員］
三鷹
富　阪　幸　治　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　事務部経理課
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　野辺山宇宙電波観測所
宮　澤　千栄子　野辺山宇宙電波観測所
岡山
神　戸　栄　治　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
林　　左絵子　ハワイ観測所
倉　上　富　夫　ハワイ観測所
Dabbie, Guthier　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26年4月1日～平成28年3月31日

レクリエーション委員会

矢　治　健太郎　太陽観測所
石　崎　秀　晴　重力波プロジェクト推進室
井　上　剛　志　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　事務部総務課
任期：平成26年4月1日～平成28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
梶　野　敏　貴　理論研究部
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
皃　玉　忠　恭　ハワイ観測所
小　林　行　泰　JASMINE検討室
齋　藤　正　雄　野辺山宇宙電波観測所
櫻　井　　隆　太陽観測所
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
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26年4月1日～平成28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）
髙　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
伊　藤　哲　也　チリ観測所（三鷹）
阪　本　成　一　チリ観測所（三鷹）
篠　田　一　也　太陽観測所
柳　澤　顕　史　岡山天体物理観測所
［オブザーバー］
山　宮　　脩　人事企画室室長
任期：平成27年4月1日～平成28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
清水上　　誠　水沢VLBI観測所
伊　藤　寛　将　水沢VLBI観測所
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

野辺山地区労働時間検討委員会

齋　藤　正　雄　野辺山宇宙電波観測所長
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3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
菅　原　　諭　ハワイ観測所
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

チリ地区労働時間検討委員会

長谷川　哲　夫　チリ観測所長
奥　村　裕　二　チリ観測所事務長
浅　山　信一郎　チリ観測所
廣　田　晶　彦　チリ観測所
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

防災小委員会

井　上　剛　毅　天文データセンター
佐々木　五　郎　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（自衛消防隊長）
○ 関　口　和　寛　国際連携室
本　間　希　樹　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26年4月1日～平成28年3月31日

国立天文台ニュース編集委員会

伊　藤　哲　也　先端技術センター
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
寺　家　孝　明　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26年4月1日～平成28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　総括安全衛生責任者
野　口　　卓　先端技術センター
大　渕　喜　之　先端技術センター
川　島　良　太　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26年4月1日～平成28年3月31日

天文学振興募金運営委員会

○ 小　林　秀　行　副台長（財務担当）
郷　田　直　輝　研究連携主幹
福　島　登志夫　天文情報センター長
富　阪　幸　治　大学院教育委員長
関　口　和　寛　台長特別補佐
生　田　ちさと　宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
任期：平成26年4月1日～平成28年3月31日

三鷹地区談話会委員会

○ 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
白　崎　裕　治　天文データセンター
田　中　雅　臣　理論研究部
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
石　井　　峻　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成27年4月1日～平成28年3月31日

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　　雅　事務部経理課長
渡　辺　松　夫　事務部施設課長
佐々木　敏由紀　光赤外研究部
久　保　雅　仁　ひので科学プロジェクト
浜　名　　崇　理論研究部
諸　隈　智　貴　東大理・天文学教育研究センター
任期：平成26年4月1日～平成28年3月31日

8. 名誉教授・名誉所員

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
名誉教授（旧東京大学東京天文台）	赤羽賢司
	守山史生
	古在由秀

IV　財務

平成27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	12,323,709	12,809,347	−485,638
施設整備費補助金	2,445,830	2,151,220	294,610
補助金等収入	49,900	49,900	0
自己収入	42,286	244,370	−202,084
産学連携等研究収入及び寄附金収入等	728,722	239,092	489,630
目的積立金取崩	268,528	264,995	3,533
合計	15,858,975	15,758,924	100,051

支出		予算額	決算額	差額（予算額－決算額）
業務費		12,634,523	13,318,712	−684,189
	人件費	3,528,180	3,499,935	28,245
	物件費	9,106,343	9,818,777	−712,434
施設整備費		2,445,830	2,151,220	294,610
補助金等収入		49,900	49,900	0
産学連携等研究経費及び寄附金事業費等		728,722	230,173	498,549
合計		15,858,975	15,750,005	108,970

収入－支出	予算額	決算額	差額（予算額－決算額）
	0	8,919	−8,919

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	89,600	26,880	116,480
基盤研究（S）	2	53,300	15,990	69,290
基盤研究（A）	13	114,100	34,230	148,330
基盤研究（B）	4	19,700	5,910	25,610
若手研究（A）	1	7,100	2,130	9,230
特別研究員奨励費（国内）	9	10,400	2,820	13,220
研究活動スタート支援	2	1,700	510	2,210
研究成果公開促進費	1	1,000	0	1,000
合計	42	296,900	88,470	385,370

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成27年度の交付決定額（千円）
新学術領域（研究領域提案型）			
平23～平27	太陽系外惑星の新機軸：地球型惑星へ	林　正彦	9,100
平23～平27	ガス惑星の直接撮像・分光と地球型惑星の検出	林　正彦	64,610
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	17,420
平26～平27	超新星元素合成とニュートリノ振動	梶野　敏貴	1,560
平26～平27	視線速度法による地球型惑星検出のための超広帯域光周波数コムの開発	小谷　隆行	3,900
平26～平27	形成過程から探る低温度星周りの短周期スーパーアースの大気および内部組成の起源	堀　安範	1,040
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	6,630
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	8,840
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	1,170
平27～平28	重力波源の可視光対応天体探査	田中　雅臣	2,210
基盤研究（S）			
平23～平27	宇宙初代星誕生から銀河系形成期における恒星進化と物質循環	青木　和光	21,840
平26～平30	Imaging habitable zone planets with Subaru Telescope and TMT	Guyon Olivier	47,450
基盤研究（A）			
平23～平27	太陽系外惑星系探索の自動化	泉浦　秀行	390
平23～平27	高精度位置天文観測時代を向かえての銀河系研究	郷田　直輝	10,010
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	7,150
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	2,860
平24～平27	超広視野深宇宙サーベイで探る電離光子銀河の進化	岩田　生	6,240
平25～平28	サブミリ波2000画素カメラの開発	関本裕太郎	7,930
平25～平28	高精度近赤外3色同時トランジット観測によるスーパーアースの基本的性質の解明	成田　憲保	6,240
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	16,640
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	17,290
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	24,700
平27～平29	Demonstration of frequency dependent squeezing for next generation GW detectors	ﾌﾗﾐﾆｵ　ﾗﾌｧｴﾚ	26,910
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	16,640
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	5,330

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	8,060
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	1,820
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	5,720
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	10,010

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	9,230

特別研究員奨励費（国内）

平25～平27	高頻度・高解像度VLBI観測による巨大ブラックホールジェットの生成機構解明	秦　和弘	1,560
平25～平27	ガンマ線バーストの残光と母銀河から高赤方偏移宇宙の星生成史を探る	新納　悠	1,430
平26～平28	成長期の銀河団銀河の内部構造から探る楕円銀河の成り立ち	林　将央	1,430
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	1,560
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	1,820
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	1,560
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	1,430
平26～平27	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	内山　瑞穂	1,000

研究活動スタート支援

平26～平27	数値的観測的アプローチによる太陽活動領域・フレア発生機構の研究	鳥海　森	780
平27～平28	赤外線とX線の両波長観測から探る新しい活動銀河核種族の解明	市川　幸平	1,430

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	1,000

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）	19	20,700	6,210	26,910
挑戦的萌芽研究	4	7,400	2,220	9,620
若手研究（B）	17	14,500	4,350	18,850
合計	40	42,600	12,780	55,380

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成27年度の交付決定額（千円）

基盤研究（C）

平25～平27	広汎な画像データから太陽系小天体を検出するソフトウェアの開発	吉田　二美	650
平25～平27	次期学習指導要領における普通科高等学校での必修理科科目設置に関する基礎研究	縣　秀彦	1,430
平25～平27	地球接近小惑星の力学起源に関する観測的・数値的研究	伊藤　孝士	1,300
平25～平27	マウナケア山頂における作業者の健康管理のための小型高機能行動記録装置の開発	瀧浦　晃基	1,430
平23～平27	「かぐや」月全球重力場モデルにもとづく盆地補償メカニズムと形成過程の研究	竝木　則行	650
平25～平27	チューナブルフィルターを用いた彩層偏光観測装置開発	萩野　正興	1,040
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	1,560
平26～平28	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	1,820
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	1,430
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	1,430
平27～平29	地球自転変動と気候変動	相馬　　充	1,170
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	3,900
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	1,170
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	2,080
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27～平31	超高分解能3次元磁気流体シミュレーションによる大質量星形成過程の解明	井上　剛志	1,040

挑戦的萌芽研究

平26～平27	Development of crystalline mirrors for high precision measurements of space and time	ﾌﾗﾐﾆｵ　ﾗﾌｧｴﾚ	1,950
平27～平29	金属鏡望遠鏡の開発	浮田　信治	2,210
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	2,990
平27～平28	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	2,600

若手研究（B）

平25～平27	パルサー終端衝撃波における新しい粒子加速過程の探求	銭谷　誠司	1,040
平25～平27	TMT/IRISを用いた高精度位置天文学に向けた性能検討	鈴木　竜二	1,170
平25～平27	すばるレーザーガイド星補償光学系で探る星形成銀河の質量集積過程	美濃和陽典	650
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	910
平26～平27	惑星系形成過程におけるジャイアント・インパクト現象への観測的アプローチ	藤原　英明	780
平26～平27	星形成の初期物理状態：３次元磁場構造の探査	神鳥　　亮	910
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	650
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	1,170
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	1,560
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	1,560
平27～平28	極限環境域への地震観測網展開を目指した広帯域地震計の開発研究	山田　竜平	520
平27～平29	分子ガスおよびダストの観測によるガンマ線バースト発生環境の解明	廿日出文洋	1,430
平27～平29	太陽磁場の消失過程の解明	久保　雅仁	650
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	1,170
平27～平29	ALMAによる俯瞰撮影で探る大質量原始星近傍のダイナミクス	元木　業人	2,080
平27～平29	電波観測による惑星形成理論の検証	片岡　章雅	1,690

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
基盤研究（B）	3	2,500	750	3,250	500	150	650
若手研究（A）	2	1,500	450	1,950	0	0	0
合計	5	4,000	1,200	5,200	500	150	650

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成27年度の交付決定額（千円）
基盤研究（B）			
平24～平27	高精度偏光観測で初めてえられる、量子論的ハンレ効果を用いた太陽彩層磁場構造の研究	鹿野　良平	910
平25～平27	形成期の銀河を取り巻くガスフィラメント構造の研究	松田　有一	1,170
平25～平27	光干渉計技術の応用による太陽系外惑星探査用高コントラスト光学系の研究	小谷　隆行	1,820
若手研究（A）			
平25～平27	激しい時間変動をともなう太陽磁気流体現象の解明に向けた高感度分光装置の開発	勝川　行雄	1,820
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	36名（0）	2機関
		188 cm鏡（一般）	26件	146名（5）	16機関 ・3カ国
		188 cm鏡（学位支援プログラム）	2件	18名（0）	3機関
		188 cm鏡（隙間時間観測）	1件	5名（0）	1機関
	ハワイ観測所		121件	343名（58）	64機関 ・15カ国
	太陽観測所		（注）	（注）	（注）
	野辺山宇宙電波観測所	45 m鏡	21件	204名（79）	64機関 ・14カ国
		45 m鏡（Short Program）	5件	32名（3）	15機関 ・1カ国
		45 m鏡（Backup Program）	3件	85名（62）	41機関 ・13カ国
	水沢VLBI観測所	VERA	22件	116名（62）	28機関 ・10カ国
	天文データセンター		372件	372名（海外機関所属53名）	80機関 ・16カ国
	天文シミュレーションプロジェクト		209件	209名	46機関 ・8カ国
	ひので科学プロジェクト		116件	116名（33）	40機関 ・11カ国
	先端技術センター	施設利用	30件	124名	53機関
		共同開発研究	8件	43名	18機関
	チリ観測所	ALMA（Cycle2）	353件	3,523名（3,049）	324機関 ・35カ国
		ASTE	41件	251名（38）	40機関 ・8カ国
		Mopra	19件	144名（35）	24機関 ・7カ国
共同開発研究			12件		9機関
共同研究			1件		1機関
研究集会			20件		16機関
NAOJ シンポジウム			0件		

※（　　）内は外国人で内数。備考欄の国数は日本を含まない。

※ALMAのCycle2の期間は、2014年6月から2015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 IV.

188cm望遠鏡（一般観測）

前期

代表者	所属	研究課題
1. 堀　内　貴　史	信州大学	アウトフローガスによる吸収線とクェーサー光度の同時モニター観測
2. Helminiak, Krzysztof	国立天文台	Radial velocity survey of detached eclipsing binaries

3.	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
4.	田　中　雅　臣	国立天文台	超新星爆発ショックブレークアウトの検出に向けた突発天体の即時フォローアップ観測
5.	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
6.	野　津　湧　太	京都大学	明るいスーパーフレア星の高分散分光観測
7.	森　谷　友由希	広島大学	高分散分光観測でTeVγ線連星HESS J0632+057の正体に切り込むIV ― 近星点後の相互作用の検証
8.	森　谷　友由希	広島大学	HIDESを用いたBe/X線連星A 0535 + 262の近星点付近の観測による歪んだBe星ガス円盤の構造の解明
9.	柳　澤　顕　史	国立天文台	銀河系反中心方向におけるAKARI/IRC未同定天体の近赤外分光観測
10.	笠　　嗣　瑠	総合研究大学院大学	低金属星周りのホットジュピターWASP-37bに対するトランジット観測
11.	原　川　紘　季	国立天文台	視線速度法による高金属量FGK型星周りの系外惑星探索
12.	葛　原　昌　幸	東京工業大学	直接撮像された長周期惑星GJ 504bの起源の解明に向けたHIDESによる内側惑星の探査II
13.	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

後期

	代表者	所属	研究課題
1.	森　谷　友由希	東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構	TeVガンマ線連星LS I+61 303の遠星点前に現れる高速度成分の解明
2.	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
3.	増　田　賢　人	東京大学	高精度測光観測による非トランジット惑星の検出手法の開拓
4.	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
5.	Senavci, Hakan Volkan	Ankara University	Simultaneous DI and TiO Band Analysis of Some Active Stars
6.	Helminiak, Krzysztof	国立天文台	Radial velocity survey of detached eclipsing binaries
7.	Benomar, Othman	東京大学	Measuring the Stellar Differential Rotation for Kepler Stars
8.	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
9.	Schramm, Malte	産業技術総合研究所	Are LoBAL QSOs young AGN with high accretion rates?
10.	成　田　憲　保	国立天文台	極めてユニークなトランジット惑星候補の発見確認観測
11.	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
12.	松　林　和　也	京都大学	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
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

188cm望遠鏡（学位論文支援プログラム）

前期

	代表者	所属	研究課題
1.	鬼　塚　昌　宏	総合研究大学院大学	非常に若いTタウリ星CVSO30を周回するホットジュピターのトランジット長期継続観測

後期

	代表者	所属	研究課題
1.	鬼　塚　昌　宏	総合研究大学院大学	非常に若いTタウリ星CVSO30を周回するホットジュピターのトランジット長期継続観測

188cm望遠鏡（隙間時間観測）

前期

	代表者	所属	研究課題
1.	水　木　敏　幸	東北大学	近傍M型星の金属量算出II

② ハワイ観測所（共同利用）

すばる望遠鏡

S15A期

	代表者	所属	研究課題
1.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	Growth of supermassive blackholes in gas-rich galaxy mergers
2.	Hashimoto, Jun	オクラホマ大学	Metallicity in Transitional Disks with Large Cavities II
3.	Honda, Mitsuhiko	神奈川大学	MIR imaging of the transitional disk source Oph IRS48

4.	Takeda, Yoichi	国立天文台	Clarifying Red Giants Evolutionary Status in Reference to the Kepler sample
5.	Nishiyama, Shogo	宮城教育大学	Gas Cloud Accretion onto the SMBH SgrA* and Formation of Jet 4
6.	Kashikawa, Nobunari	国立天文台	Systematic study of QSO radiative feedback in high-z Universe II
7.	Tamura, Motohide	東京大学	A definitive census of ultracool members in Serpens and Ophiuchus
8.	Koda, Jin	ストニーブルック大学	The Building History of XUV disks of M83& NGC2403 with TRGB Archaeology
9.	Iwata, Ikuru	国立天文台	Ionizing Radiation from High-z Galaxies in the GOODS-N
10.	Kajisawa, Masaru	愛媛大学	Spectroscopic Follow-up for Massive Galaxies in a z=2.39 Proto-cluster Field
11.	Ogura, Kazuyuki	愛媛大学	A search for missing over-density regions through high-z damped Lyalpha systems
12.	Oguri, Masamune	東京大学	Spectroscopy of quasar lens candidates from SDSS-III II
13.	Nakajima, Kimihiko	国立天文台	Uncovering the Physical Origin of Ionizing Photon Escape from Galaxies II
14.	Tsumura, Kohji	東北大学	Vertical structure of Jovian haze based on deep Galilean satellite eclipses
15.	Shimakawa, Rhythm	総合研究大学院大学	Search for Lyalpha blobs and identification of their energy sources
16.	Totani, Tomonori	東京大学	Follow-up of Fast Radio Bursts to Discover Other-Wavelength Counterparts
17.	Niino, Yuu	国立天文台	The complete metallicity measurements of long GRB host galaxies at z < 0.5
18.	Hayashi, Masao	国立天文台	Direct verification of AGN feedback in active radio galaxies at z~2.5
19.	Schulze, Andreas	東京大学	An Imaging Survey for the Hobby-Eberly Telescope Dark Energy Experiment
20.	Koyama, Yusei	JAXA	MOIRCS follow-up spectroscopy of an extremely rich galaxy cluster at z=1.52
21.	Tanaka, Mikito	東北大学	Resolving the stellar outskirts of an interacting edge-on spiral, NGC4631/NGC4656
22.	Kodama, Tadayuki	国立天文台	MAHALO-DEEP: Ultra-deep NB Halpha imaging of two protoclusters at z>2
23.	Terai, Tsuyoshi	国立天文台	Deep Imaging Survey for Faint Trans-Neptunian Objects
24.	Kawaguchi, Toshihiro	国立天文台	Mapping the feedback in the host galaxies of [O III] outflowing active nuclei
25.	Futamase, Toshifumi	東北大学	Systematic Weak-lensing Study of Subhalos in Very Nearby Galaxy Clusters II
26.	Okamoto, Sakurako	上海天文台	Complete mapping of Milky Way satellites: I. Ursa Minor
27.	Yabe, Kiyoto	国立天文台	Chemical Abundance Ratio of Galaxies at z~1.4 Revealed with FMOS
28.	Kubo, Mariko	東京大学	Resolving the hierarchical formation of a massive galaxy at z=3.09
29.	Matsuoka, Yoshiki	国立天文台	First spectroscopic identification of HSC-SSP high-z quasar candidates
30.	Wang, Shiang-Yu	ASIAA	Exploring Shape and Surface Properties of Trans-Neptunian Objects
31.	Tsujimoto, Takuji	国立天文台	First Eu detection in Sextans to test neutron star mergers as the r-process site
32.	Yoon, Suk-Jin	ヨンセイ大学	A Chemo-structural Study on Galactic Building Blocks
33.	Narita, Norio	国立天文台	Probing Transit Spectra of the Youngest Hot Jupiter
34.	Hirano, Teruyuki	東京工業大学	Measurements of the Spin-orbit Angles for Multiple Systems
35.	Muto, Takayuki	工学院大学	Probing a Protoplanetary Disk in Transition Phase in a Binary System HD~100453
36.	Maeda, Keiichi	京都大学	Connection between the Environment and Supernova Explosions
37.	Maeda, Keiichi	京都大学	Environment around Supernovae through Time-Sequence HDS Observations
38.	Ishimaru, Yuhri	国際基督教大学	Chemical composition of extremely metal poor stars
39.	Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
40.	Tominaga, Nozomu	甲南大学	Shock Breakout and Plateau of Type II Plateau Supernovae
41.	Aoki, Wako	国立天文台	Subaru/HDS study of very metal-poor stars found with LAMOST
42.	Bothwell, Matthew	ケンブリッジ大学	Comparing direct and IR fine-structure metallicity measurements
43.	Helminiak, Krzysztof	国立天文台	IR spectroscopy of detached eclipsing binaries — spotting cool companions
44.	Ferre, Anna	国立天文台	The IMF of nearby relic massive galaxy candidates
45.	Currie, Thayne	国立天文台	Directly Imaging Exoplanets and Resolving Asteroid Belts Around Young Stars with SCExAO+HiCIAO/VAMPIRES
46.	de Mooij, Ernst	クイーンズ大学 ベルファスト校	Comparative Exoplanetology: Studying the Atmospheres of Three Hot Saturns
47.	Dahle, Hakon	オスロ大学	Joint lensing and X-ray study of the most massive galaxy clusters at z > 0.5.
48.	Kawashima, Yui	東京大学	Exploring Methane-Haze Photochemistry in the Atmosphere of WASP-80b
49.	Onodera, Masato	チューリッヒ工科大学	Fundamental metallicity relation at z>3: Are galaxies gas-regulated systems?
50.	Oka, Takeshi	シカゴ大学	Dynamics of the Gas in the Central Molecular Zone of the GC probed by H_3^+
51.	Takahashi, Jun	兵庫県立大学	Revisiting the Mystery of Polarization during a Lunar Eclipse
52.	Hayashi, Masao	国立天文台	Definitive Measurements of the Mass-Metallicity-SFR Relation at z~2.2
53.	Sato, Bunei	東京工業大学	Confirmation of Kepler Planet Candidates around Giants
54.	Ota, Kazuaki	ケンブリッジ大学	Completing the Deepest and Largest Census of z=7 LAEs to 0.5L* in SDF
55.	Kuzuhara, Masayuki	東京工業大学	Second Epoch Observations to Confirm SEEDS Candidate Exoplanets II: Follow-up of S15A Targets
56.	Silverman, John	東京大学	The FMOS Legacy Survey of high-z Massive Galaxies and AGNs in COSMOS

57.	Saito, Yuriko	総合研究大学院大学	Secure measurements of SMBH-bulge mass ratio for z ~ 3 quasars
58.	Morokuma, Tomoki	東京大学	Identification of Low-Mass Active SMBHs Selected via Hour-Scale Variability
59.	Nozawa, Takaya	国立天文台	Revealing the Properties of Circumstellar Dust Shell around Type Ia SN 2014J
60.	Ishihara, Daisuke	名古屋大学	Investigating non-steady processes in warm debris disks
61.	Hashimoto, Jun	オクラホマ大学	Direct Imaging of Young Planets in Transitional Disk Systems
62.	Ita, Yoshifusa	東北大学	Dust Kinematics in the Winds of Evolved Massive Stars
63.	Arai, Akira	兵庫県立大学	Isotopic Ratios of $^{12}C/^{13}C$ and $^{14}N/^{15}N$ as Clues to Nucleaosynthesis in Novae
64.	Schramm, Malte	国立天文台	What galaxies are hosting the most massive BHs in the early universe?

S15B期

	代表者	所属	研究課題
1.	Hashimoto, Jun	国立天文台	Is the Multi-Ring Disk of HL Tau Excited by Planet(s) ?
2.	Hashimoto, Jun	国立天文台	Direct Imaging of Young Planets in Transitional Disk Systems II
3.	Misawa, Toru	信州大学	Characterizing Clump Sizes in Outflow through Multi-Sightline Spectroscopy
4.	Totani, Tomonori	東京大学	Follow-up of Fast Radio Bursts to Discover Other-Wavelength Counterparts
5.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	QSO feedback to low mass galaxy formation at high redshift
6.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	Growth of supermassive blackholes in gas-rich galaxy mergers
7.	Goto, Tomotsugu	清華大学	Extremely dusty objects in the AKARI NEP field
8.	Koda, Jin	ストニーブルック大学	The Building History of XUV disks with TRGB Archaeology
9.	Uchiyama, Hisakazu	総合研究大学院大学	Systematic study of QSO radiative feedback in high-z Universe III
10.	Ryu, Tsuguru	総合研究大学院大学	Direct imaging for intermediate mass giants with RV trends
11.	Yoshida, Michitoshi	広島大学	Spectro-polarimetry survey of starburst superwinds: kinematics of dust outflow
12.	Tanaka, Masayuki	国立天文台	The Size-Mass Relation of Quiescent Galaxies at z~4
13.	Nishiyama, Shogo	宮城教育大学	Post-Newtonian Effects on Stellar Dynamics near Massive Black Hole
14.	Murata, Katsuhiro	名古屋大学	FMOS Follow-up Survey for Clumpy Galaxies at z~0.8 in COSMOS
15.	Tominaga, Nozomu	甲南大学	Detection and Follow-up Observations of Type II Plateau Supernovae
16.	Tominaga, Nozomu	甲南大学	Spectroscopy of host galaxies of supernovae with shock breakout detection
17.	Minowa, Yosuke	国立天文台	GANBA-Subaru: Dissecting star-forming activities in field galaxies at z~2
18.	Morokuma, Tomoki	東京大学	High-z Low-Mass Active BHs Selected via Hour-Scale Variability
19.	Kawaguchi, Toshihiro	札幌医科大	Mapping the feedback in the host galaxies of [O III] outflowing active nuclei
20.	Kashikawa, Nobunari	国立天文台	Mapping the most massive overdensity through HI
21.	Kasaba, Yasumasa	東北大学	MIR spectroscopic study of Jupiter's polar regions with JAXA/Hisaki
22.	Utsumi, Yosuke	広島大学	Custom-made narrow-band filter imaging around a QSO at z = 6.4
23.	Kawakita, Hideyo	京都産業大学	The chemical compositions of comets C/2013 US10 (Catalina), C/2013 X1 (PanSTARRS) and P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)
24.	Maeda, Keiichi	京都大学	Systematic Study on Relations between Supernova Explosions and Environment
25.	Okabe, Nobuhiro	広島大学	Probing the Assembly Histories of BCGs and Dark Matter Halos by Exploiting Synergies between the MaNGA Survey and HSC at z~0.1
26.	Yuma, Suraphong	東京大学	Follow-up FOCAS Spectroscopy for [O III] Blobs at z~0.7
27.	Misawa, Toru	信州大学	Direct Measurement of Quasar Outflow Wind Acceleration
28.	Chiba, Masashi	東北大学	Probing faint substructures in the outer halo of the Andromeda galaxy
29.	Futamase, Toshifumi	東北大学	Systematic Weak-lensing Study of Subhalos in Very Nearby Galaxy Clusters III
30.	Matsuoka, Yoshiki	国立天文台	Spectroscopic identification of HSC-SSP high-z quasar candidates
31.	Okamoto, Sakurako	上海天文台	M81; Near field cosmology beyond the Local Group 3
32.	Ouchi, Masami	東京大学	MOSFIRE Spectroscopy for the Highest-z Subaru LAE Candidates III
33.	Tsujimoto, Takuji	国立天文台	Unraveling the Ba feature of the least massive galaxy Segue 2
34.	Ferraro, Francesco	ボローニャ天文台	The final word on the mass-transfer process as BSS formation mechanism
35.	Hirano, Teruyuki	東京工業大学	ESPRINT: A New Search for Transiting Planets Unveiled by K2
36.	Aoki, Wako	国立天文台	Subaru/HDS study of very metal-poor stars found with LAMOST
37.	Shinnaka, Yoshiharu	京都産業大学	Early solar system environment from the $^{14}N/^{15}N$ ratio in cometary ammonia
38.	Kawahara, Hajime	東京大学	Subaru Planetary Radial Velocimetry of the Extremely Hot Exoplanet
39.	Koptelova, Ekaterina	清華大学	A survey for z>6.5 QSOs in the PanSTARRS1 stack images
40.	Sato, Bunei	東京工業大学	Confirming Transiting Neptunes and M Dwarf Planets From HAT
41.	Currie, Thayne	国立天文台	Constraining the Orbits of HR 8799 bcde with SCExAO
42.	Kudo, Tomoyuki	国立天文台	First direct imaging of disk rotation pattern around young stellar objects.
43.	Helminiak, Krzysztof	国立天文台	IR spectroscopy of detached eclipsing binaries — spotting cool companions

44.	Jovanovic, Nemanja	国立天文台	A high angular-resolution study of mass-loss in highly evolved stars
45.	Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
46.	Ootsubo, Takafumi	東京大学	Study of the diversity of dust properties in Oort cloud comets
47.	Takagi, Yuhei	兵庫県立大学	Disk Evolution Timescale of PMS stars in IC 348 and NGC 1333
48.	Saitoh, Yuriko	総合研究大学院大学	Completing secure measurements of SMBH-bulge mass ratio for z ~ 3 quasars
49.	Yoshida, Michitoshi	広島大学	Optical--infrared follow-up observation of gravitational wave sources
50.	Ishihara, Daisuke	名古屋大学	Investigating non-steady processes in warm debris disks II
51.	Doi, Mamoru	東京大学	Testing for time-varying dark energy with z>1 Type Ia Supernovae
52.	Yamada, Toru	東北大学	Huge volume tomographic survey in the SSA22 proto-cluster with Keck/DEIMOS
53.	Arai, Akira	京都産業大学	Nucleosynthesis in Thermonuclear Runaway of Classical Novae
54.	Kotani, Takayuki	国立天文台	Probing the Cepheid mass discrepancy with SCExAO
55.	Masuda, Kento	東京大学	Unveiling the True Nature of the Evaporating Planet Candidates
56.	Suzuki, Nao	東京大学	Mapping z~2 Large-Scale Structure with 3D Lyman-alpha Forest Tomography
57.	Schramm, Malte	産業技術総合研究所	Evolution of the M_{BH}-M_{stell} relation at z~4

③ 野辺山宇宙電波観測所（共同利用）

45m鏡一般

	代表者	所属	研究課題
1.	Taniguchi, Kotomi	SOKENDAI	^{13}C Isotopic Fractionation of HC_3N in Star-Forming Regions
2.	Ohta, Kouji	Kyoto University	Molecular cloud and star formation in bar of NGC 1300
3.	Koyama, Yusei	NAOJ	The environmental impacts on the molecular gas content of local starburst galaxies
4.	Tatematsu, Ken'ichi	NAOJ	Chemical Evolution of Planck Cold Clumps
5.	Suzuki, Taiki	SOKENDAI	CH_2NH Abundance along with Star Formation
6.	Tamura, Yoichi	The University of Tokyo	Is Lupus-AzTEC2 an Extremely-Dense Starless Core or an Extremely-Bright SMG at z = 3.8?
7.	Bizzocchi, Luca	Max-Plank-Institut für extraterrestrische Physik	Observation of N_2D^+ (1–0) in low-mass pre-stellar cores
8.	Adande, Gilles	NASA Goddard Space Flight Center	Nitrogen fractionation in Starless and Protostellar Cores: Observations of N_2H^+ isotopologues in L1262
9.	Sakai, Takeshi	The University of Electro-Communications	Survey of Molecular Lines toward High-Mass Starless Clumps
10.	Oka, Tomoharu	Keio University	Complete CO Imagings of the Central Molecular Zone
11.	Lopez-Sepulcre, Ana	The University of Tokyo	Survey of the chemical nature of low-mass protostellar cores in OMC-2/3
12.	Ohashi, Satoshi	The University of Tokyo/NAOJ	Searching for coherent starless cores in the Orion A GMC
13.	Seko, Akifumi	Kyoto University	Properties of molecular gas in main sequence star-forming galaxies at z=0.1–0.2
14.	Wu, Yuanwei	NAOJ	SiO maser survey towards the Sgr stellar stream
15.	Araki, Mitsunori	Tokyo University of Science	Detection of CH_3CN in Diffuse Cloud by "Hot-Axis Effect" as New Tracer of Headstream of Organic Chemistry in Interstellar Space
16.	Taniguchi, Kotomi	SOKENDAI	^{13}C Isotopic Fractionation of HC_3N toward L1527
17.	Takekawa, Shunya	Keio University	Confirmation of the Physical Contact between M−0.13−0.08 and the Circumnuclear Disk
18.	Matsunaga, Noriyuki	The University of Tokyo	SiO maser survey for Miras discovered by KISOGP
19.	Murata, Kazumi	ISAS	Molecular gas fraction of local main-sequence galaxies with additional starburst
20.	Kobayashi, Kaori	University of Toyama	Methanol maser survey at 3 mm band
21.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	Chemical Composition of a Molecular Cloud in NGC185

45m Short Program

	代表者	所属	研究課題
1.	Aono, Yuya	Kyoto University	Physical properties of molecular gas clumps in a star-forming galaxy at z~1.4
2.	Wagner, Jan	KASI	Search for SiO masers in (U)LIRG galaxies harbouring OH megamasers
3.	Fujita, Shinji	University of Tsukuba	Searching for the Evidence of Shocks in W51B
4.	Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	$H^{13}CO^+$ and N_2H^+ observation toward a compact dense core in low-column density environment in Taurus
5.	Oyama, Takahiro	Tokyo University of Science	Detection of the glycine precursor HOCO in Sgr B2(M)

45m Back up

代表者	所属	研究課題
1. Tatematsu, Ken'ichi	NAOJ	NH_3 observations of Planck Cold Clumps
2. Omodaka, Toshihiro	Kagoshima University	Constraining the Maser Excitation Stage in Star Formation
3. Miyamoto, Yusuke	NAOJ	H_2O Maser Survey of Obscured AGNs

④ 水沢VLBI観測所（共同利用）

VERA

代表者	所属	研究課題
1. 岡　朋　治	慶応大学	Origin of the Energetic High-velocity Comapct Cloud CO–0.40–0.22
2. Pihlstrom, Ylva	University of New Mexico	Parallax and Proper Motion of Stellar SiO Masers in the Bulge
3. 今　井　裕	鹿児島大学	Bullets and shock waves in circumstellar envelopes traced by shapes of water maser spots
4. 木　村　靖伊奈	山口大学	銀河中心領域のコンパクト電波源の固有運動測定
5. MacLead, Gordon	HartRAO	Maser Flaring in a Massive Star Forming Region, NGC 6334F
6. 中　島　淳　一	Ural Federal University	The Enigmatic Methanol Emission in IRAS 19312+1950
7. 中　村　拡	山口大学	高変動を示す6.7 GHzメタノールメーザは大質量星からのアウトフローに付随するのか？
8. Kino, Motoki	KASI	Comprehensive KaVA monitoring observation of 3C84 at 7mm:
9. An, Tao	Shanghai Astronomical Observatory	The highest redshift blazars through the cosmological spectral zooming tool
10. Baek, Junhyun	Yonsei University	COCOA: the CO-evolution of cluster COres and the central Active galactic nuclei
11. Kino, Motoki	KASI	Follow-up of Very High Energy ares of PKS 1510-089
12. Ro, Hyunwook	Yonsei University	Multifrequency monitoring of OVV1633+382 after new mm-flare
13. Chung, Aeree	Yonsei University	The Alignment of Central Cluster AGN Jets along the Cosmic Web
14. Jeong, Yonjin	Yonsei University	KaVA observation of High Frequency Peakers
15. Yoo, Hyemin	Yonsei University	KaVA High frequency observation of 4C 39.25
16. Kino, Motoki	KASI	Long-term KaVA monitoring of 3C84 at 7 mm
17. Oh, Junghwan	Seoul National University	PAGaN : The Evolution of AGN jets on Sub-Parsec Scales
18. Motogi, Kazuhito	国立天文台	Searching for the second candidate of "G353-type" face-on high mass protostellar object
19. Park, Jongho	Seoul National University	Measurement of accurate Doppler factor of 3C 120 by intensive KaVA monitoring
20. Ro, Hyunwook	Yonsei University	Multifrequency monitoring of OVV1633+382 after new mm-flare II
21. Liu, Tie	KASI	On the origin of water masers in G9.62+0.19 complex
22. Koyama, Shoko	Max Planck Institute for Radio Astronomy	Quasi-simultaneous observations of PKS 1510-089 at K and Q band

⑤ 先端技術センター

施設利用

代表者	所属	研究課題
1. 上　田　暁　俊	国立天文台	SuMIRe用光学素子、コーティング、部材の評価
2. 花　岡　庸一郎	国立天文台	地上太陽光学観測データの実時間処理システムの開発
3. 海老塚　昇	理化学研究所	TMT用の新しい回折格子の開発
4. 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
5. 土　居　明　広	宇宙科学研究所	成層圏VLBI電波望遠鏡の気球ゴンドラシステムの開発
6. 野　澤　恵	茨城大学	太陽観測専用の小型分光器の製作、及び性能評価
7. 岩　田　生	国立天文台	すばる望遠鏡MOIRCS用マイクロレンズ型面分光ユニットの開発
8. 本　原　顕太郎	東大理・天文学教育研究センター	TAO 6.5 m望遠鏡用近赤外線分光カメラSWIMSの開発
9. 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
10. 大　橋　正　健	東京大学宇宙線研究所	特殊コーティング装置による超高性能光学素子の開発

11.	氏　原　秀　樹	NICT（鹿島）	広帯域フィードの開発
12.	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
13.	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
14.	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
15.	峰　崎　岳　夫	東大理・天文学教育研究センター	TAO望遠鏡の機械構造解析、能動光学制御、鏡面コーティングの研究
16.	松　尾　太　郎	京都大学	TMTにおける地球型系外惑星探査装置（SEIT）の観測方式の実証実験
17.	小　谷　隆　行	国立天文台	Infrared Doppler (IRD)の開発
18.	森　野　潤　一	国立天文台	differential imaging 用光学素子の改良
19.	勝　川　行　雄	国立天文台	SOLAR-Cに向けた近赤外線カメラの開発
20.	柳　澤　顕　史	国立天文台	OAOWFC検出器制御系のMessia6への更新
21.	服　部　　尭	国立天文台	すばる望遠鏡観測装置用 Messia6 共同購入
22.	吉　富　　進	日本宇宙フォーラム	美星スペースガードセンター（BSGC）1 m望遠鏡CCDカメラによるスペースデブリ及び小惑星の観測
23.	泉　浦　秀　行	国立天文台	共同利用観測装置の検出器読み出し制御部の更新
24.	永　山　貴　宏	鹿児島大学	Messia6 の共同購入
25.	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	なゆた望遠鏡主鏡の再蒸着に関する研究
26.	上　野　　遥	JAXA	スペースデブリ軌道上光学観測カメラのマイクロレンズ耐放射線劣化の検証
27.	松　浦　周　二	関西学院大学	ロケット実験CIBER-2光学系の開発
28.	川　端　弘　治	広島大学宇宙科学センター	HONIR及び赤外検出器試験デュワーの開発
29.	前　澤　裕　之	大阪府立大学	THz導波管型HEBミクサマウントの加工性能評価
30.	石　井　　峻	東大理・天文学教育研究センター	超広帯域サブミリ波分光計DESHIMA

共同開発研究

	代表者	所属	研究課題
1.	成　瀬　雅　人	埼玉大学	ミリ波分光カメラチップの作製
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.	酒　井　　剛	電気通信大学	NbTiNを用いた高品質SIS接合の開発
4.	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
5.	中　井　直　正	筑波大学	野辺山45 m鏡搭載用ミリ波カメラの開発
6.	石　井　　峻	東大理・天文学教育研究センター	超広帯域サブミリ波分光計DESHIMAの開発
7.	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電導MKIDアレイの作成
8.	秋　山　　毅	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

⑥ チリ観測所（共同利用）

ALMA

Cycle 2（2014.6-2015.9）

	代表者	所属	研究課題
1.	Ivison, Rob	University of Edinburgh	Witnessing the birth of the red sequence: the physical scale and morphology of ultra-red starbursts
2.	Lee, Chin-Fei	Academia Sinica	Toward Resolving the Magnetic Flux Problem in Star Formation: Mapping Poloidal B-field in Edge-on Disks
3.	Elitzur, Moshe	University of Kentucky	How big is the AGN obscuring torus?
4.	Schmalzl, Markus	Leiden University	Understanding the Origins and Dynamics of the Multiple Outflows Around IRAS 16293-2422
5.	Muller, Sebastien	Chalmers University of Technology	Hydrides as diagnostic tools for the z=0.89 absorption toward PKS 1830-211

6.	Combes, Francoise	Paris Observatory	NGC 4650A: the prototype Polar Ring Galaxy
7.	Kennedy, Grant	University of Cambridge	The Origin of Debris Rings: Planets or Gas?
8.	Tobin, John	NRAO	Are Close Binaries Formed through Disk Fragmentation?
9.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	AGN feedback and molecular line flux ratios in infrared luminous dusty galaxies
10.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	The role of infrared radiative pumping for molecular gas emission in AGNs
11.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	Evolution of ISM in Star-Forming Galaxies at z = 1 - 5
12.	Elmegreen, Debra	Vassar College	Star Formation, Shocks, and AGN in a Pre-Starburst Galaxy Collision
13.	Olofsson, Hans	Chalmers University of Technology	The molecular jets of the proto-planetary nebula HD101584
14.	Planesas, Pere	NAO	Accretion in the Mira binary system
15.	Hirota, Tomoya	NAOJ	Physical properties of an accretion disk around Orion Source I
16.	Pinte, Christophe	University of Chile	A search for the elusive sub-mm polarisation in protostellar disks
17.	Garcia-Burillo, Santiago	Observatorio Astronómico Nacional	The footprints of SF and AGN activity in NGC1068 (II)
18.	Williams, Jonathan	University of Hawaii at Manoa	Anatomy of a mid-life crisis: can sigma Orionis disks still make Jupiters?
19.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	Resolving the molecular gas and dust in a unique star forming disk galaxy z~2
20.	Tosaki, Tomoka	Joetsu University of Education	Physical and Chemical Properties of Giant Molecular Clouds in the Starburst Ring of NGC 1068
21.	Coutens, Audrey	University of Copenhagen	Investigating the water deuteration in a young protostellar system
22.	Indebetouw, Remy	University of Virginia	Resolving SN1987A: a detailed look at a unique laboratory of shock, dust, molecular, and nuclear physics
23.	Liu, Hauyu Baobab	Academia Sinica	Resolving the atomic gas accretion flow surrounding the SgrA*
24.	Tan, Jonathan	University of Florida	A Search for Molecular Gas in the Circumnuclear Disk of M87
25.	Iono, Daisuke	NAOJ	Spatial Structure of the Brightest Unlensed Submillimeter Galaxies
26.	Matsushita, Satoki	Academia Sinica	Multi-Phase Imaging of the Outflow from the Edge-On Starburst Galaxy NGC 3628
27.	Dunham, Michael	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	The Mass Accretion Reservoir Surrounding a Variably Accreting Young Star
28.	Genzel, Reinhard	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	How do massive star forming galaxies at the peak of cosmic star formation shut down?
29.	Scott, Kimberly	NRAO	Tracing the evolution in the interstellar medium of galaxies from z = 0.2 to z = 1
30.	Hunter, Deidre	Lowell Observatory	The Lowest Metallicity Molecular Clouds
31.	Mangum, Jeffrey	NRAO	Dense Gas Thermometry of Starburst Galaxies
32.	van der Marel, Nienke	Leiden University	Feedback of planets on the protoplanetary disk: gas holes and dust traps in Oph IRS 48
33.	Akeson, Rachel	California Institute of Technology	Completing the disk census in Taurus
34.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	The extreme UV through ALMA's eyes: a unique probe of the ionizing power of starbursts and super massive black holes
35.	Roberge, Aki	National Aeronautics and Space Administration	The mysterious gas in the 49 Ceti debris disk
36.	Oberg, Karin	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Origins of H_2CO in protoplanetary disks
37.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	How Strongly are the 2 Known Class 0 Disks Magnetized?
38.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	Unveiling the population of high-redshift submillimeter galaxies with ALMA 1.2 mm imaging
39.	Meier, David	New Mexico Tech	Dense Gas and Chemistry in the Super Star Cluster Environment of NGC 5253
40.	Turner, Jean	University of California at Los Angeles	Mapping the Gas in II Zw 40
41.	Ho, Paul	Academia Sinica	Defining the Neutral Material which Survives to within 0.1 parsec of the Galactic Supermassive Black Hole

42.	Nagao, Tohru	Ehime University	The Extinction-free Metallicity Indicator for High-z Galaxies: Its Calibration and Application at z=3
43.	Walter, Fabian	Max-Planck-Institute for Astronomy	A Molecular ALMA Deep Field in the UDF
44.	Shinnaga, Hiroko	NAOJ	Circumstellar magnetic field of VY Canis Majoris —the Extreme Red Supergiant
45.	Kraus, Stefan	University of Exeter	Characterizing the disk & collimated outflow around a high-mass protostar using multi-wavelength interferometry
46.	Schinnerer, Eva	Max-Planck-Institute for Astronomy	The gas content and gas depletion time of massive, normal star forming galaxies beyond z=3
47.	Kaminski, Tomasz	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Dust nucleation in oxygen-rich envelopes of two evolved stars, VY CMa & Mira
48.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	Revealing Binarity and the Youngest Disks in Oph
49.	Umehata, Hideki	The University of Tokyo	Confusion-free Mapping of the Node within the Cosmic Web at z=3.1
50.	Simon, Michal	State University of New York at Stony Brook	Masses of Low Mass T Tauri Stars
51.	Falgarone, Edith	Paris Observatory	CH^+(1–0) absorption: the very first probe of turbulent dissipation in high-z galaxies
52.	Decin, Leen	Catholic University Leuven	Unravelling the dust formation process in oxygen-rich AGB stars
53.	Swinyard, Bruce	University of London	Diagnosing supernova explosive nucleosynthesis by using ArH^+ to measure the $^{36}Ar/^{38}Ar$ ratio in the Crab Nebula
54.	Liseau, Rene	Chalmers University of Technology	The cool sub-millimetre chromospheres of alpha Centauri
55.	Mainieri, Vincenzo	European Southern Observatory	Cold gas in AGNs hosts: walking along the 'main-sequence' of star-forming galaxies.
56.	Dasyra, Kalliopi	Paris Observatory	Does the CO excitation in an outflow differ from that in the ambient medium? Insights from 4C12.50
57.	Kong, Shuo	University of Florida	The Pre-Stellar Core Mass Function with Deuterium Chemistry in an Infrared Dark Cloud
58.	Guillard, Pierre	Paris-Sud University	Star formation in the 1000 km/s shock of Stephan's Quintet
59.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	A detailed study of infrared radiative pumping in a nearby bright pure AGN
60.	Bolatto, Alberto	University of Maryland	Blowin' in the Wind: the Properties of the Starburst-driven Wind in NGC 253
61.	Bernard, Jean-Philippe	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie	Dust Properties and Physical Conditions in the coldest dense core LDN183
62.	Pierre, Hily-Blant	Grenoble Observatory	The protosolar nebula heritage: measuring the nitrogen isotopic ratio in disks
63.	Bergin, Edwin	University of Michigan at Ann Arbor	Chemical Abundances in Planet-Forming Disks: The Carbon Reservoir
64.	Sahai, Raghvendra	California Institute of Technology	To launch or not: A study of magnetic fields in post-AGB objects with and without massive outflows
65.	Barro, Guillermo	University of California at Santa Cruz	Smoking gun confimation of dusty nuggets as progenitors of the red nuggets at z~2
66.	Lilly, Simon	ETH Zurich	A systematic study of gas in z > 2 Main Sequence galaxies
67.	Tobin, John	NAO	The Stellar Masses and Disk Properties of Class I Protostars: Edge-on Disks in Orion
68.	Miura, Rie	NAOJ	Unveiling the building elements of nearest and youngest starburst galaxy NGC 5253
69.	Mardones, Diego	University of Chile	X marks the spot: outflow-infall interaction in B335
70.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	Detailed molecular gas distribution of an active star forming region within a low-metallicity environment: CO/CI observations of N83 in the Small Magellanic Cloud (SMC)
71.	Cleeves, L. Ilsedore	University of Michigan at Ann Arbor	Skimming the Surface: An Absorption Study of Heavy Water in a Young Protoplanetary Disk
72.	Izumi, Takuma	The University of Tokyo	Spatially resolved 3 mm imaging line survey toward NGC 7469
73.	Williams, Jonathan	University of Hawaii at Manoa	Disk Demographics in Lupus
74.	Taniguchi, Akio	The University of Tokyo	Investigating strongly-shocked and X-ray-irradiated dense gas properties: SiO multi-transition 40 pc-resolution imaging in the center of NGC1068
75.	Stephane, Corbel	University Paris Diderot	Broadband transient jet emission from accreting black holes
76.	Oberg, Karin	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	A survey of deuterium chemistry in protoplanetary disks

77.	Taniguchi, Yoshiaki	Ehime University	ALMA Detection of a Superwind-Driven Shocked Shell Associated with the Proximate DLA of SDSS J124020.91+145535.6 at z=3.1
78.	Barth, Aaron	University of California at Irvine	Circumnuclear molecular disks in early-type galaxies as a probe of black hole masses
79.	Takahashi, Satoko	NAOJ	Revealing Magnetic Field Structures: Intermediate-mass Prestellar and Protostellar Cores in OMC-3
80.	Gomez, Laura	University of Chile	Initial gas structure in a cold, massive clump: cluster formation in its earliest stages
81.	Colina, Luis	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	Spatially resolved AGN and starburst multi-phase outflows in the LIRG NGC 5135. Mapping the cold molecular phase
82.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Water released in a protostellar accretion burst
83.	Kitayama, Tetsu	Toho University	Highest Resolution Imaging of the Thermal Sunyaev-Zel'dovich Effect
84.	Zschaechner, Laura	Max-Planck-Institute for Astronomy	AGN Feedback in Action: The Molecular Outflow in the Nearest Active Galactic Nucleus
85.	Tan, Jonathan	University of Florida	Resolving the Initial Conditions of Massive Star Formation - A Tale of Two Cores
86.	Swinbank, Mark	Durham University	A Redshift Survey of ALMA SMGs at z>4 from ALESS
87.	Groenewegen, Martin	Royal Observatory of Belgium	Mass loss on the RGB: reaching the limits
88.	Contreras, Carmen Sánchez	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	The massive, fast-bipolar outflow of the extreme AGB star OH231.8+4.2
89.	Lai, Shih-Ping	National Tsing-Hua University	A Comprehensive View of Magnetic Fields around Young Protostar NGC 1333 IRAS 4A
90.	Gonzalez, Jorge	Pontifica University of Catolica of Chile	[CII] and Continuum High Resolution map of a Quasar Host formed through a wet merger of galaxies at z=4.4.
91.	Cernicharo, Jose	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	Water in Arp220
92.	Beuther, Henrik	Max-Planck-Institute for Astronomy	Fragmentation, rotation and infall of a massive disk
93.	Malhotra, Sangeeta	Arizona State University	ALLO: ALMA Lensed Line Observations
94.	Cho, Se-Hyung	Korea Astronomy and Space Science Institute	HMSFSiO
95.	Ginsburg, Adam	European Southern Observatory	Sgr B2 - The Proving Ground for Star Formation Theories
96.	Colina, Luis	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	Sub-kpc Kennicutt-Schmidt star formation law in luminous infrared disks
97.	Martin, Crystal	University of California at Santa Barbara	Physical Properties of Galaxies that Ionize the Universe
98.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Formation of complex organics in solar-type protostars
99.	Nakajima, Tac	Nagoya University	A Complete Line Survey Observation in the 3-mm Band toward NGC 1068 for Diagnosing the Power Source in Galactic Nuclei
100.	Matsuura, Mikako	University of London	Molecules in supernova 1987A - chemistry, nucleosynthesis and gas dynamics
101.	Orienti, Monica	INAF	Particle acceleration and magnetic field in the hot spot of 3C 445
102.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	Investigating the formation of isolated high-mass stars in the LMC
103.	Alves, Felipe	Bonn University	The emergent low-mass cluster B59: how to beat magnetic fields
104.	Casewell, Sarah	University of Leicester	Detecting atmospheric ionisation from ultracool dwarfs with ALMA
105.	Müller, Holger	University of Cologne	A search for extragalactic argonium, ArH^+, a probe of the very atomic diffuse interstellar medium
106.	Casassus, Simon	University of Chile	Build-up of protoplanetary core-accretion in the dust trap of HD142527
107.	Groenewegen, Martin	Royal Observatory of Belgium	The life cycle of dust and gas: CO observations of AGB stars in the Large Magellanic Cloud
108.	Klaassen, Pamela	Leiden University	The Evolution of Young HII regions
109.	Romero-Canizales, Cristina	Pontifical Catholic University of Chile	A detailed view of the Bird's anatomy: the vital organs of a rare triple galaxy merger

110.	Santander-García, Miguel	Observatorio Astronómico Nacional	The structure and dynamics of the very inner equatorial regions of bipolar planetary nebulae
111.	Schilke, Peter	University of Cologne	Physical and chemical structure of massive proto-clusters
112.	Bujarrabal, Valentin	NAO	Rotating and expanding gas in protoplanetary nebulae
113.	Indebetouw, Remy	University of Virginia	The first extragalactic, extreme, low-metallicity tests of the core mass function and molecular cloud structure
114.	Takakuwa, Shigehisa	Academia Sinica	Spiral Arms and Accretion Motion in the Circumbinary Disk around the Protostellar Binary System L1551 NE
115.	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
116.	Doménech, Rafael	Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)	Search for new sulfur-species formed in H2S-bearing, UV-photoprocessed ice mantles in circumstellar regions.
117.	Stephens, Ian	Boston University	The Morphology of the Magnetic Field of HL Tau
118.	Eales, Stephen	Cardiff University	Testing the Dark-Matter-Halo Paradigm
119.	Wyatt, Mark	University of Cambridge	What lies outside super-Earth planetary systems?
120.	Coppin, Kristen	University of Hertfordshire	The Assembly Line of Normal Galaxies: the Direct Detection of the Dusty Phase of Star Formation at z~3
121.	Hughes, A. Meredith	Wesleyan University	A 3-Dimensional View of Protoplanetary Disk Turbulence
122.	Ho, Paul	Academia Sinica	What is heating the Orion-KL hot core?: The explosion, the bubble or Source I
123.	Krips, Melanie	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	Atomic carbon in nearby active galaxies: Studying [CI] in NGC 253, NGC 1068 and Arp220
124.	Wilner, David	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Formation of Wide-Separation, Low-Mass Companions: the GQ Lup System
125.	Lellouch, Emmanuel	Paris Observatory	HCN emission: a diagnostic of Enceladus' cryovolcanic activity and torus dynamics
126.	Hunt, Leslie	INAF	Probing stellar feedback in an extreme low-metallicity starburst
127.	Guilloteau, Stephane	Bordeaux Observatory	Testing the Anisotropy of Turbulence in Protoplanetary Disks
128.	Rao, Ramprasad	Academia Sinica	Mapping the Magnetic Field in the Circumstellar Disk in IRAS 16293-2422 B
129.	Carpenter, John	California Institute of Technology	The Evolution of Disks Around Low-mass Stars
130.	Warren, Steven	University of Maryland	Molecular Gas in the Nearest, Extremely Low-Metallicity, Star Forming Galaxy, Leo P
131.	Frayer, David	NAO	Sub-Arcsec Molecular Gas Imaging of the z=2.8 Submillimeter Galaxy SMM J02399-0136
132.	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
133.	Boehler, Yann	Universidad Nacional Autonomo de Mexico	Are faint proto-planetary disks still very dense?
134.	Barrientos, Felipe	Pontifica University of Catolica of Chile	Resolving the ISM in a z~2 extremely lensed galaxy
135.	Cernicharo, Jose	Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)	A 3mm Line Survey of IRC+10216 : The chemical view of a C-rich object
136.	Maiolino, Roberto	University of Cambridge	Characterizing the nature of a protogalaxy in the primordial Universe (z=7.1) seen by ALMA
137.	Pascucci, Ilaria	University of Arizona	Establishing the Disk Mass-Stellar Mass Scaling Relation
138.	Gurwell, Mark	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Characterizing the Atmosphere and Surface of Pluto
139.	Conley, Alexander	University of Colorado at Boulder	Finding Redshifts for the Most Extreme Starbursts in the Early Universe
140.	Agliozzo, Claudia	University of Chile Andres Bello	Exploring the mass-loss history and the dust content in circumstellar nebulae around three magellanic luminous blue variable stars
141.	Crockett, Nathan	California Institute of Technology	H2S: A New Probe of Hidden Luminosity in Orion KL
142.	Rodriguez, David	University of Chile	A Molecular Disk Survey of Very Low-Mass TWA Members
143.	Castro-Carrizo, Arancha	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	Last equatorial flows in axial PNe, effects of a binary stellar system
144.	Brandeker, Alexis	Stockholm University	Mapping CI in the beta Pictoris debris disk
145.	Ruiz, Maria Teresa	University of Chile	The first dusty envelopes and outflows around proto-BDs

146.	Schreiber, Matthias	University of Valparaiso	Detecting the second generation protoplanetary disk around NNSer
147.	Sliwa, Kazimierz	McMaster University	The Warm Molecular Gas of VV 114
148.	Hodge, Jacqueline	NRAO	Resolving the star-forming ISM at z~2-3
149.	Saito, Masao	NAOJ	Complete Census of Young Binaries in Lupus
150.	Wootten, Al	NRAO	Molecular Knots in the Crab Supernova Remnant
151.	Foster, Jonathan	Yale University	Resolving the Mysterious Broad-line Absorption Filaments in the Galactic Center
152.	Bowler, Brendan	California Institute of Technology	Characterizing the Circum-Planetary Disk of GSC 6214-210 b with ALMA
153.	Cesaroni, Riccardo	INAF	Are there disks around O-type protostars?
154.	Bureau, Martin	Oxford University	Weighing Supermassive Black Holes with ALMA
155.	Perez, Laura	NRAO, Socorro	Dust growth in protoplanetary disks: where in the disk are grains growing?
156.	Lagadec, Eric	Observatoire de la Cote d'Azur Nice	Anatomy of a Fried Egg
157.	da Cunha, Elisabete	Max-Planck-Institute for Astronomy	Through the magnifying glass: a unique view of the low-metallicity ISM at high redshift
158.	Kimeswenger, Stefan	University of Catolica of the North	Molecular isotopes as tracers of the i-process in Sakurai's star
159.	Tobin, John	NRAO	Constraining the Fragmentation Mechanism in the Class 0 proto-binary BHR71
160.	De Breuck, Carlos	European Southern Observatory	Isolating the starbursts in the most massive AGN hosts
161.	Stark, Christopher	National Aeronautics and Space Administration	Confirming the recent collisional destruction of an extra-solar Pluto
162.	Lu, Nanyao	California Institute of Technology	ALMA Explorations of Nuclear Regions of Nearby LIRGs: Warm Molecular Gas Distribution Down to GMC Scales
163.	Treister, Ezequiel	University of Concepcion	Caught in a Cosmic Tango: ALMA Spies the Interplay Between Dual AGN in Merger Remnant Galaxies
164.	Wolfe, Arthur	University of California at San Diego	[CII] Emission from H I - Selected Galaxies
165.	Kama, Mihkel	Leiden University	The carbon abundance in protoplanetary disks
166.	Schinnerer, Eva	Max-Planck-Institute for Astronomy	The Dense Gas Fraction and Its Dependence on Galactic Environment
167.	Vestergaard, Marianne	University of Copenhagen	Is the Central Engine of Markarian 590 Running Out of Fuel?
168.	Rangwala, Naseem	University of Colorado at Boulder	Probing the AGN activity and molecular interstellar medium in ultra-luminous infrared galaxies using CH
169.	Lee, Jeong-Eun	Kyung Hee University	Exploring the chemical fingerprint of episodic accretion
170.	Bally, John	University of Colorado at Boulder	The Explosive Orion OMC1 Outflow
171.	Goldsmith, Paul	California Institute of Technology	Molecular oxygen in Orion
172.	Lebouteiller, Vianney	CEA Saclay	Structure and properties of the molecular gas in LMC-N11B
173.	Tadaki, Ken-ichi	NAOJ	Bulge Formation in Star-forming Galaxies at z>2
174.	Tsai, Chao-Wei	California Institute of Technology	Molecular Gas Dynamics of a Dual-AGN Cadidate - W2332-5056
175.	van der Werf, Paul	Leiden University	The origin of H_2O emission and molecular outflows in IR-luminous galaxies
176.	Assef, Roberto	Universidad Diego Portales	Observations of the [C II] Emission Line in Hot-Dust Obscured Galaxies
177.	Murphy, Eric	California Institute of Technology	A Census of the Molecular Gas and Star Formation within a Milky Way-like Spiral at z=1.5
178.	Jimenez-Serra, Izaskun	European Southern Observatory	Characterizing the Earliest Phases of Massive Star Formation in Cold Core Objects detected with Planck
179.	Lada, Charles	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Testing Schmidt's Conjecture in NGC 300: Bridging the Gap between Galactic and Extragalactic Star Formation
180.	Lawler, Samantha	University of Victoria	Constraining the Inner Disk Edge of the Solar Analog tau Ceti
181.	Bolatto, Alberto	University of Maryland	The Interstellar Medium and AGN Feedback in a Young QSO

182.	Isella, Andrea	California Institute of Technology	ALMA measurements of disk turbulence
183.	Huard, Tracy	University of Maryland	A Survey of Very Low Luminosity Objects in Serpens and Ophiuchus
184.	Jordan, Andres	Pontifica University of Catolica of Chile	Resolving the narrow Kuiper belt analog around epsilon Eridani
185.	Gorti, Uma	National Aeronautics and Space Administration	Gas Temperature Structure and Mass of the Disk around DM Tau
186.	Hatsukade, Bunyo	NAOJ	Molecular Gas and Dust in the Environment of the Nearest Gamma-ray Burst
187.	Jameson, Katherine	University of Maryland	Spying on our Neighbor: Peering into Low Metallicity Molecular Clouds in the Small Magellanic Cloud
188.	van der Plas, Gerrit	University of Chile	Hunting for gaps in HEABE disks
189.	Spoon, Henrik	Cornell University	Detecting in CO(1–0) the Strongest Molecular Outflow found by Herschel in the Southern Sky
190.	Canovas, Hector	University of Valparaiso	Unveiling the gas and dust structure of the planet forming candidates SZ91 and MYLup
191.	Joblin, Christine	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie	From Hydrocarbons to Dust in Protoplanetary Nebulae
192.	Weiss, Axel	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Probing the Gas Excitation in high redshift Main Sequence Galaxies
193.	Momose, Munetake	Ibaraki University	Investigation of Gas-to-Dust Mass Ratio in the Asymmetric Disk around HD 142527 in Band 3
194.	Milam, Stefanie	National Aeronautics and Space Administration	The Distribution of Extended Source Species in a Bright Apparition TOO Comet
195.	Moullet, Arielle	NRAO	The formation of binary Kuiper Belt objects: evidence through thermal imaging
196.	Cleeves, L. Ilsedore	University of Michigan at Ann Arbor	Mapping Ionization Processes in Protoplanetary Disks with Chemistry
197.	Stanimirovic, Snezana	University of Wisconsin at Madison	The atomic to molecular phase transition in the Magellanic Stream
198.	Matsuda, Yuichi	NAOJ	Deep dust continuum observations of giant Lya nebulae at z=3.1
199.	Menard, Francois	University of Chile	Probing Dust and Gas Evolution in Disks: The pivotal Chamaeleon II association
200.	Cieza, Lucas	Universidad Diego Portales	Constraining the Episodic Accretion of Protostars
201.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales	An ALMA 1.3 mm spectroscopic survey in the Hubble Ultra Deep Field
202.	Cortes, Paulo	Chile ALMA Vitacura	Interferometric mapping of magnetic fields in the W43 mini-starburst
203.	Hull, Charles	University of California, Berkeley	Probing magnetic fields in the inner envelopes of Class 0 protostars via dust polarization
204.	Takano, Shuro	NAOJ	Effects of active galactic nucleus and starburst in the nearby galaxy NGC 1068: High spatial resolution images of neutral carbon (CI)
205.	Nakanishi, Kouichiro	NAOJ	Revealing Interstellar Matter Structure at the Heart of NGC 253
206.	Su, Yu-Nung	Academia Sinica	Probing the Inward Motion in the Class 0 Protostar NGC 1333 IRAS 4A
207.	Saito, Toshiki	The University of Tokyo	Unveiling Merger-driven Gas Physics in the Nucleus/Overlap Regions of Mid-stage IR-bright Merger VV114
208.	Tadaki, Ken-ichi	NAOJ	A comprehensive view of the role of molecular gas content in main-sequence galaxies at z>2
209.	Nagao, Tohru	Ehime University	Assessing the nature of the ISM at high-z through multiple detections of fine-structure lines
210.	Riechers, Dominik	Cornell University	Dynamical Properties of Dusty Star-Forming Galaxies in the Peak Epoch of Star Formation
211.	Mroczkowski, Tony	Naval Research Laboratory	Measuring the Most Energetic Event in the Universe
212.	Bower, Geoffrey	Academia Sinica	Probing Accretion Flow Dynamics of Sgr A* on Scales from 1 to 1000 Schwarzschild Radii with ALMA Polarimetry
213.	Su, Kate	Academia Sinica	Spatially Resolving the Planetesimal Disk around HD 95086 - A Young Analog of HR 8799
214.	Hatsukade, Bunyo	NAOJ	Bright End of Number Counts Revealed by ALMA
215.	Lee, Chang Won	Korea Astronomy and Space Science Institute	ALMA Identification of An Accreting Disk in a Proto-Brown Dwarf Candidate, L328-IRS, and Its Implication

216.	De Breuck, Carlos	European Southern Observatory	Using [CI] to determine the distribution and heating mechnanism of H_2 in a z=4.8 star-forming disk
217.	McCollum, Bruce	Catholic University of America	Measuring Crucial Parameters of the First Known Stellar Merger
218.	Menard, Francois	University of Chile	The ALMA edge: Gas and Dust in Edge-on TTauri disks
219.	Pinte, Christophe	University of Chile	Characterising the gas and dust distribution in the disc surrounding IM Lupi
220.	Espada, Daniel	NAOJ	Probing the Embedded Disk of the Giant Elliptical NGC 5128 (Centaurus A)
221.	Tan, Jonathan	University of Florida	Needles in the Cosmic Haystack - A Hunt for Massive Starless Cores
222.	Cyganowski, Claudia	University of St. Andrews	Hiding in the Shadow of Giants: Low mass cores in massive (proto)clusters
223.	Rangwala, Naseem	University of Colorado at Boulder	Mapping Warm Molecular Gas in Luminous Infrared Galaxies: Arp 220 and NGC 6240
224.	Haan, Sebastian	Australia Telescope National Facility	Probing the Formation of Nuclear Stellar Cusps
225.	Chris Willott	National Research Council of Canada	Are low metallicity and dust mass common in high-redshift, UV-luminous starbursts?
226.	James Braatz	NRAO	Sub-millimeter H_2O Megamasers in AGN Accretion Disks
227.	Ray Norris	Astronomy and Space Science	Forensic pathology of the extreme ULIRG F00183-7111
228.	Aaron Barth	University of California at Irvine	Circumnuclear Disks and Black Hole Masses in Nearby Radio Galaxies
229.	Sheng-Yuan Liu	Academia Sinica	Imaging the Disk and Gas Accretion around Young Massive Star in S255 IR
230.	Tony Wong	University of Illinois at Urbana-Champaign	A CO Study of An Exceptionally Cold Cloud in the LMC
231.	Erik Rosolowsky	University of Alberta	Using CI to Map the Real Structure of a Low-Metallicity Starburst
232.	Jeremy Darling	University of Colorado at Boulder	High Velocity Masers in the Galactic Center: A New Probe of General Relativity
233.	Fumitaka Nakamura	NAOJ	Revealing the Low-Mass End of the Core Mass Function in Rho Ophiuchus Star Forming Region
234.	Simona Giacintucci	University of Maryland	Sunyaev-Zeldovich mapping of an extreme cool core in the galaxy cluster RXJ1504-02
235.	Shigehisa Takakuwa	Academia Sinica	Torsionally-Excited CH_3OH Line as a Direct Tracer of First Cores
236.	Elisabeth Mills	NRAO, Socorro	The Density (and Destiny) of the Circumnuclear Disk
237.	Nami Sakai	The University of Tokyo	Resolving the Chemical and Physical Structure of the Disk Forming Zone in L1527
238.	Monica Rubio	University of Chile	Star formation in the outer parts of XUV disk galaxies
239.	Aurora Simionescu	Institute of Space and Astronautical Science	The discovery of molecular gas in the nearest cool core cluster of galaxies with ALMA
240.	Agnes Kospal	European Space Agency (ESA)	Tracing the accretion history of pre-main sequence stars through the envelope dynamics of FUors
241.	Sabrina Stierwalt	University of Virginia	Tracing Shock Chemistry in Luminous IR Galaxies: Spatially Resolved Shocks in Enhanced H_2 Emitters
242.	Hsi-Wei Yen	Academia Sinica	Ongoing or Suppressed Disk Formation at the Early Stage of Star Formation
243.	Yashar Hezaveh	Stanford University	A Pilot Study to Detect Dark Matter Subhalos with ALMA using Strongly Lensed submm Galaxies
244.	David Alexander	Durham University	What impact do luminous AGN have on star formation?
245.	Karin Sandstrom	University of Arizona	Resolving Conversion Factor Variations in the Center of NGC 3351
246.	Yoshimasa Watanabe	The University of Tokyo	Chemical Variation between a Spiral Arm and a Bar in M83
247.	Danielle Fenech	University of London	Constraining the agents of change - the impact of clumpy winds on massive stellar evolution
248.	Catherine Walsh	Leiden University	Probing the complex organic reservoir in protoplanetary disks
249.	Paola Caselli	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Measuring the molecular gas mass of a high redshift galaxy with HD
250.	Dragan Salak	University of Tsukuba	Molecular gas conditions and shocks in the superwind of the starburst galaxy NGC 1808
251.	Diane Cormier	University of Heidelberg	Can star formation happen without cold molecular gas?
252.	James Geach	University of Heidelberg	The interplay between a submillimetre galaxy and the circumgalactic medium at z=3
253.	Chelsea Sharon	Cornell University	Spatially Resolved Mapping of Gas in a z=2.26 Normal UV-Bright Disk Galaxy

254.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Properties and evolution of embedded protostellar disks
255.	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
256.	Marconi, Alessandro	University of Florence	Fast outflows quenching star formation at high redshift
257.	Shirley, Yancy	University of Arizona	Dust Opacity and Fragmentation in the Centers of Nearby Low-mass Starless Cores
258.	Pedraza, Ilhuiyolitzin Villicana	Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)	Spatially resolved H3O+ maser emission in starburst galaxies
259.	Kohno, Kotaro	The University of Tokyo	Dissecting the intensely star-forming clumps in a z ~ 2 Einstein Ring
260.	Williams, Peter	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	The first millimeter detection of an ultracool dwarf
261.	Brown, Michael	California Institute of Technology	The Orcus-Vanth System: A Rosetta Stone for accretion in planetary systems
262.	Davis, Timothy	European Southern Observatory	Understanding AGN feedback with gas chemistry in NGC 1266
263.	Akiyama, Kazunori	NAOJ	Probing the inner-most region of the relativistic jet in extreme TeV blazars
264.	König, Sabine	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM)	The full anatomy of a minor merger
265.	Koch, Patrick	Academia Sinica	Resolving polarization holes in W51
266.	Bauer, Franz	Catolica of Chile, Pontifica University	Lensing Through Cosmic Time: ALMA Constraints on "Normal" Galaxies in the HST Frontier Fields
267.	Lai, Shih-Ping	National Tsing-Hua University	Revealing the secrets of VLA1623: an in-depth look into the earliest star formation stage
268.	Hogerheijde, Michiel	Leiden University	First limits on water deuteration in planet-forming disks
269.	Inoue, Akio	Osaka Sangyo University	The far-infared [O III] line emissivity of high-z low-metallicity galaxies
270.	Trigo, Maria Diaz	European Southern Observatory	Exploring the nature of relativistic jets in neutron star X-ray binaries
271.	Kauffmann, Jens	On Leave	Low--Density Clouds on the Far--Side of the Galactic Center
272.	Ricci, Luca	California Institute of Technology	An ALMA investigation of the environment around the young 2M1207b planetary mass object
273.	Tsukagoshi, Takashi	Ibaraki University	Gas Dissipation in Protoplanetary Disks at the Final Stage of Disk Evolution
274.	Asada, Keiichi	Academia Sinica	Mass Accretion onto the Super Massive Black Hole of M 87
275.	Linz, Hendrik	Max-Planck-Institute for Astronomy	Filleting the Filament: Quiescent and active gas in a high-contrast IRDC
276.	Crockett, Nathan	California Institute of Technology	Tracing the Origins of Nitrogen Bearing Organics Toward Orion KL
277.	Henshaw, Jonathan	University of Leeds	Dissecting filaments with ALMA: Unveiling the dynamic properties of dense cores within a massive IRDC
278.	Codella, Claudio	INAF	The role of outflows and magnetic field in star/disk formation: the HH212 test case
279.	Palau, Aina	Universidad Nacional Autonomo de Mexico	Are there non-fragmenting massive dense cores?
280.	Herrera, Cinthya	NAOJ	Revealing the progenitors of SSCs through shock dissipation in the Antennae merger
281.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	Revealing the Physical Properties of Molecular Gas Associated with the Magellanic SNR N132D
282.	Biver, Nicolas	Paris Observatory	A combined study of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko with Rosetta and ALMA
283.	Aguirre, Paula	University of Andres Bello	A high-resolution band-7 continuum survey of SMGs in the field of five SZE-selected galaxy clusters.
284.	Madden, Suzanne	CEA Saclay	Tracing the Star Formation at z=6.11 with [O III]
285.	Saito, Toshiki	The University of Tokyo	Band 3/4 spectral scan in the central filament of merging LIRG VV114
286.	Goicoechea, Javier	CSIC	Irradiated Shocks and Ionisation Sources in the Central Parsec of the Milky Way
287.	Cordiner, Martin	National Aeronautics and Space Administration	Examining the molecular coma of comet C/2012 K1 (PanSTARRS)
288.	Watson, Darach	University of Copenhagen	A dusty dwarf galaxy at z=7.37
289.	Tanaka, Kunihiko	Keio University	Star Formation in a Highly Turbulent Massive Clump in the Galactic Center

290.	Loomis, Ryan	Harvard University	Direct Imaging of Vertical Structure in an Edge-On Protoplanetary Disk
291.	Daemgen, Sebastian	University of Toronto	Protoplanetary Disk Evolution in Spatially Resolved Pre-Main Sequence Binaries: Chamaeleon I
292.	Koyamatsu, Shin	The University of Tokyo	Physical Properties in “Hot” Rings around Protostars
293.	Kawaguchi, Kentarou	Okayama University	First interstellar detection of the H2F+ ion and fluorine chemistry in the z=0.89 molecular absorber toward PKS1830-211
294.	Sakai, Nami	The University of Tokyo	Highlighting the Centrifugal Barrier in Protostellar Envelopes by Chemistry
295.	Inoue, Kaiki	Kinki University	Probing the origin of flux-ratio anomalies in quadruple lenses with ALMA
296.	Cordiner, Martin	National Aeronautics and Space Administration	Probing the physics and chemistry of the candidate first-hydrostatic core Chamaeleon MMS1
297.	Kainulainen, Jouni	Max-Planck-Institute for Astronomy	Control of Star Formation in Massive Filamentary Clouds: Orion
298.	Boone, Frederic	Toulouse Observatory	Unveiling the nature of the reddest submillimeter sources in lensing cluster fields
299.	Henkel, Christian	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Measuring the Kinetic Temperature of Massive Star Forming Clouds in the LMC
300.	Tamura, Motohide	NAOJ	Dust Filtration in Protoplanetary Disks at the Plant-Forming Era
301.	Miura, Rie	NAOJ	Embedded young cluster survey in the Giant Molecular Clouds in the Nearby Spiral Galaxy M33
302.	Perez, Sebastian	University of Chile	Planet formation at a critical age: debris disks with gas in the 8 to 20 Myr range
303.	Henkel, Christian	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Tracing the Chemical Evolution of Active Galaxies
304.	Lira, Paulina	University of Chile	Revealing Major Mergers Among the Extreme Star Forming Hosts of the Fastest Growing Super-Massive Black Holes at z~4.8
305.	Seale, Jonathan	Johns Hopkins University	ALMA Observations of the Most Luminous Young Stellar Object in the Large Magellanic Cloud
306.	Oya, Yoko	The University of Tokyo	IRAS 15398-3359: Very Low Mass Class 0 Protostar?
307.	Yen, Hsi-Wei	Academia Sinica	A Signpost of Planet Formation: Eccentricity of Protoplanetary Disks
308.	Sakamoto, Kazushi	Academia Sinica	From Bars to CMZs and YMCs
309.	Haan, Sebastian	Australia Telescope National Facility	Probing the Most Extreme Starbursts of Non-Interacting Nature
310.	Cure, Michel	University of Valparaiso	Towards an evolutionary sequence of molecular gas in young debris disks: the hybrid disk candidate HD131835
311.	Egami, Eiichi	University of Arizona	Exceptionally Bright Cluster-Lensed SMGs at z=2.0 and 4.7
312.	Saito, Toshiki	The University of Tokyo	CO isotopic ratio enhancement of Pa alpha-selected merging luminous infrared galaxies
313.	Dougados, Catherine	University of Chile	The origin of the small scale CO outflow in HH 30
314.	Prochaska, Jason	University of California at Santa Cruz	Uncovering the gas reservoirs of absorption-selected galaxies
315.	Sjouwerman, Lorant	NRAO, Socorro	Bulge Asymmetries and Dynamical Evolution (BAaDE)
316.	Ibar, Edo	University of Valparaiso	A resolved view to star-forming Hα galaxies at z = 1.47-2.23: exploiting the synergy between ALMA and AO-IFU
317.	Watanabe, Yoshimasa	The University of Tokyo	Spectral Line Survey toward Young High-Mass Protostar Candidate NGC 2264 CMM3
318.	Gerin, Maryvonne	Paris Observatory	A CF+ survey of the diffuse medium in the inner galaxy
319.	Caselli, Paola	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Unveiling the central 1000 AU of a pre-stellar core
320.	van Kempen, Tim	Leiden University	Heating effects within the HH46/47 outflow
321.	Paraficz, Danuta	Lausanne, Technical Federal School (EPFL)	Constraining H0 with ALMA imaging of the gravitationally lensed quasar RXJ1131-1231
322.	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
323.	Kameno, Seiji	Joint ALMA Observatory	Accretion matter onto the central engine of the nearby radio galaxy NGC 1052
324.	Nesvadba, Nicole	Spatial Astrophysical Institute	Winds, dust, and gas in three of Planck's Dusty GEMS: Boosting ALMA's capabilities with the most powerful gravitational telescopes in the sky
325.	Marrone, Dan	University of Arizona	The Fine Structure of an Extreme, Lensed Starburst Galaxy at z=5.7

326. Stott, John	Durham University	Probing the z=1.0 Kennicutt-Schmidt law by combining ALMA and VLT KMOS observations
327. Knudsen, Kirsten	Chalmers University of Technology	Detecting [C II] in two strongly lensed z~6 star-forming galaxies
328. Nozawa, Takaya	The University of Tokyo	Probing Cool Dust in the Type Ia Supernova Remnant 0509-67.5
329. Riechers, Dominik	Cornell University	Tomography of a Galaxy Protocluster at z=5.3
330. Prochaska, Jason	University of California at Santa Cruz	Quasars Probing Quasars: CO observations of projected quasar pairs
331. Hogerheijde, Michiel	Leiden University	3D mapping of the CO snow surface in a planet-forming disk
332. Cibinel, Anna	CEA Saclay	Testing feedback scenarios and clump life times in a prototypical z~2 galaxy
333. Lee, Chang Won	Korea Astronomy and Space Science Institute	High-angular resolution dust polarization of proto-brown dwarf harbouring core - L328 SMM2
334. Nagai, Hiroshi	NAOJ	Polarimetric Observation of Centaurus A: Poloidally-dominated magnetic field vs. Toraoidally-dominated magnetic field in the Innermost Jet
335. Yen, Hsi-Wei	Academia Sinica	Magnetic Field and Rotational Motion in Proto-circumstellar Disk Formation
336. Leiton, Roger	University of Concepcion	An ALMA survey to unveil the main mode of star formation in the early Universe
337. Srinivasan, Sundar	Academia Sinica	The nature of the elusive mid-infrared excess sources in the Large Magellanic Cloud
338. 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
339. McDonald, Michael	Massachusetts Institute of Technology	Resolving CO and Dust Emission in the Phoenix Cluster - The First Bonafide Cooling Flow?
340. Tachihara, Kengo	Nagoya University	Witnessing the Origin of the Interstellar Turbulence: Rapidly moving Small Scale Structures in Multi-Phase Interstellar Medium
341. Humphreys, Elizabeth	European Southern Observatory	Beyond megamaser disks: understanding AGN central engines
342. Hirota, Akihiko	NAOJ	Wide-field imaging of dense gas in the nearby barred galaxxy M83
343. Miyamoto, Yusuke	Ibaraki University	Feeding and Feedback in the central region of NGC 613
344. Dessauges-Zavadsky, Miroslava	University of Geneva	Resolving the Cosmic Snake, a typical L* galaxy at z=1.036
345. Sakai, Nami	The University of Tokyo	Direct Observation of Gas-Phase Methane: A Search for CH_3D in the WCCC Source, L1527
346. Baker, Andrew	Rutgers, The State University of New Jersey	Galaxies in (and behind) two massive high-redshift clusters
347. Motte, Frédérique	CEA Saclay	Investigating the origin of the IMF and constraining SFR models in the W43-MM1 mini-starbust ridge
348. Aoki, Shohei	Tohoku University	Impacts of a global dust storm on Martian atmosphere
349. Herrera, Cinthya	NAOJ	On the dominant stellar feedback mechanism in massive super star clusters
350. Blundell, Katherine	Oxford University	The Jets of the archetypal Galactic Microquasar SS433
351. Maury, Anaelle	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Testing magnetic braking in the Class 0 B335
352. Murphy, David	Pontifica University of Catolica of Chile	Star formation in extreme environments: ram-pressure stripped gas in the “cosmic skidmark”
353. Ishimoto, Daiki	Kyoto University	Measuring Velocity Structure of MHD Wind from a Protoplanetary Disk

ASTE

代表者	所属	研究課題
1. Onishi, Kyoko	SOKENDAI	Molecular gas detection towards nearby galaxies with dust lanes; aiming for Black-Hole mass estimation with ALMA
2. Hirota, Tomoya	NAOJ	Survey of the vibrationally excited H_2O lines in nearby massive YSOs
3. Nakamura, Fumitaka	NAOJ	CI Observation toward Serpens South
4. Torii, Kazufumi	Nagoya University	Dense filament in a Bright Rimmed Cloud SFO82; triggered star formation by Radiation Driven Implosion
5. Liu, Tie	KASI	Parsec-Scale kinematics of massive outflow Candidates
6. Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	[C I] observations covering the entire N55, the best example of stochastic self-propagating star formation, in Super Giant Shell 4 in the LMC

7.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	[C I] observations toward compact CO clouds associated with isolated intermediate- and high-mass YSOs in the LMC
8.	Michiyama, Tomonari	SOKENDAI/NAOJ	Star Forming Molecular Gas in IR-Bright Merging Galaxies
9.	Iino, Takahiro	Tokyo University of Agriculture and Technology	On the First Determination of Elemental Abundance Ratio of Nitrogen and Sulfur in Saturn's Stratosphere
10.	Watanabe, Yoshimasa	The University of Tokyo	CI and CO(J=4–3) observation in NGC 3627
11.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Unbiased Spectral Line Survey toward a GMC in the Small Magellanic Cloud
12.	Yamada, Masaya	Keio University	What is the Ultra-high-velocity Wing in the Supernova Remnant W44 ?
13.	Taniguchi, Akio	The University of Tokyo	Is Lupus-AzTEC2 an Extremely-Dense Starless Core or an Extremely-Bright SMG at z = 3.8?
14.	Ebisawa, Ken	ISAS/JAXA	Toward Constraining the Black Hole Mass in Ultra-luminous X-ray Sources
15.	Fukui, Yasuo	Nagoya University	6 compact HII regions triggered by cloud-cloud collision in the CO J=3–2 with the ASTE 10 m telescope
16.	Nishimura, Atsushi	NAOJ/NRO	Filamentary Structures in the Massive Cluster Forming Region M17 SW
17.	Arai, Hitoshi	NAOJ	Investigation of a young high mass star forming region in the Sgr D complex; the association and physical state
18.	Tachihara, Kengo	Nagoya University	Observations of the phase transition from atomic to molecular gas in a high-latitude cloud
19.	Morokuma, Kana	NAOJ	Search for molecular gas in XUV disk of M83
20.	Tsukagoshi, Takashi	Ibaraki University	Difference of the Abundance of Cold Atomic Carbon between T Tauri and Herbig AeBe stars
21.	Lee, Wing Kit	ASIAA	The decoupling of velocity anisotropy between ion and neutral
22.	Ao, Yiping	NAOJ	Atomic carbon in local (U)LIRGs
23.	Tanaka, Kunihiko	Keio University	Atomic Carbon in the Milky Way's Central Molecular Zone
24.	Imai, Muneaki	The University of Tokyo	Exploring Chemical Diversity of Protostellar Cores in Perseus: Constraining of Physical Conditions
25.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	ASTE observations toward the WR nebula NGC 2359; Candidate for a site of the cloud-cloud collision
26.	Lopez-Sepulcre, Ana	The University of Tokyo	The role of SiO as a tracer of past protostellar activity in the high-mass star-forming region NGC2264-C
27.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	CO Survey of Low-metallicity Galaxies in the Local Group
28.	Michiyama, Tomonari	SOKENDAI	Star Forming Molecular Gas in Merger Remnants
29.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	Revealing the Shocked Molecular Gas toward the Magellanic Superbubble 30 Doradus C
30.	Torii, Kazufumi	Nagoya University	^{13}CO and C^{18}O J=3–2 and CS J=7–6 observations of the dense molecular gas in RCW38
31.	Torii, Kazufumi	Nagoya University	Comprehensive understanding of the high-mass star formation in the Spitzer bubbles S116-S118 triggered by cloud-cloud collision
32.	Kim, Gwanjeong	KASI	A Survey of Outflow Activity in Very Low Luminosity Objects: Towards Understanding on the Origin of the Formation of Low-mass stars or Substellar Objects
33.	Iino, Takahiro	Tokyo University of Agriculture and Technology	First Illustration of the 3-Dimensional Distribution of HCN on Jupiter to Reveal the Stratospheric Dynamics
34.	Morokuma, Kana	NAOJ	First OTF mapping of a forgotten nearby grand-design spiral galaxy NGC 2997
35.	Liu, Tie	KASI	Core evolution in the Planck Cold Clump G207.3-19.8
36.	Higuchi, Aya	Ibaraki Universtiy	CO(3–2) survey observations for AKARI debris disk candidates
37.	Michiyama, Tomonari	SOKENDAI	Star-forming Molecular Gas in FIR-faint Mergers
38.	Neelamkodan, Naslim	ASIAA	Observing warm dense molecular gas as a probe for star formation in N75, N148 and N44
39.	Matsuo, Mitsuhiro	Kagoshima University	Physical properties of clouds associated with Perseus and Outer Arm in the third galactic quadrant
40.	Fujii, Kosuke	The University of Tokyo	Molecular Gas Associated with SNRs in the LMC
41.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	A CO J = 3–2 survey of HII regions in Vela molecular ridge; Promising candidates for a site of cloud-cloud collision

Mopra

	代表者	所属	研究課題
1.	Nakamura, Fumitaka	NAOJ	Unveiling the Chemical and Physical Properties of Dense Gas in the Chamaeleon I Star-Forming Region in 45 GHz
2.	Ebisawa, Yuji	The University of Tokyo	Origin of the straight structure in the northern HCL2
3.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	Characterizing the Chemical Compositions of Molecular Clouds in NGC 55
4.	Muller, Erik	NAOJ	Three-mm Ultimate Mopra Milkyway Survey: Completion of Phase II

5.	Fukui, Yasuo	Nagoya University	A survey of 155 southern Spitzer bubbles in the CO J=1–0 transition with the Mopra 22 m telescope
6.	Torii, Kazufumi	Nagoya University	CO J=1–0 observations toward the l=5.5 degree complex in the Galactic center
7.	Fukui, Yasuo	Nagoya University	Follow up observation of surroundings of the SNR shell HESS J1731-347 to reveal escaping cosmic rays
8.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	CO observations of N55, the best example of stochastic self-propagating star formation, in Super Giant Shell 4 in the LMC
9.	Fujii, Kosuke	The University of Tokyo	Follow-up Observation of Molecular Gas Associated with Supernova Remnants in the Large Magellanic Cloud
10.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Unbiased Spectral Line Survey toward a GMC in the Small Magellanic Cloud
11.	Ohashi, Satoshi	The University of Tokyo	Velocity variations of carbon chain molecules (HC_3N and CCS) toward massive starless cores in the Orion A cloud
12.	Muller, Erik	NAOJ Chile Observatory	Three-mm Ultimate Mopra Milkyway Survey: Completion and ensuring homogeneity
13.	Muller, Erik	NAOJ-Chile	Physical Conditions in CN-bright Molecular Clouds; The Keys to Magnetism in Star Formation
14.	Torii, Kazufumi	Nagoya University	Shocked molecular gas in the collision induced high-mass star forming regions
15.	Onishi, Toshikazu	Osaka Prefecture University	Investigating formation of isolated intermediate/massive YSOs: Searching for molecular clouds associated with isolated YSOs in the Magellanic Clouds
16.	Ohama, Akio	Nagoya Univerisity	A survey of 100 compact HII regions in the CO J=1–0 transition with the Mopra 22m telescope
17.	Mochizuki, Sayaka	Nagoya University	Filamentary and velocity structures of Lupus I
18.	Kawamura, Akiko	NAOJ	Molecular Emission from Planck Cold Clumps in the LMC
19.	Yamada, Masaya	Keio University	3 mm Band Line Survey toward the Ultra-high-velocity Wing in the Supernova Remnant W44

⑦ 天文シミュレーションプロジェクト（共同利用）

XC-S

代表者	所属	研究課題
1. 木　内　建　太	京都大学	傾斜したスピンを持つブラックホールと磁場中性子星連星合体の数値相対論シミュレーション

XC-A

代表者	所属	研究課題
1. 石　山　智　明	筑波大学	暗黒物質の位相空間分布に関する研究
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3次元構造の解明
3. 木　内　建　太	京都大学	連星中性子星合体時に生じるケルビン－ヘルムホルツ渦による磁場増幅に関する系統的研究
4. 黒　田　仰　生	University of Basel	CCSNe Simulations with 3DGR-Multi Energy Neutrino Transport Code
5. 関　口　雄一郎	京都大学	BH-NS連星合体の数値相対論シミュレーション
6. 銭　谷　誠　司	国立天文台	パルサー終端衝撃波系のプラズマ粒子シミュレーション
7. 滝　脇　知　也	理化学研究所	マルチメッセンジャー観測に向けた超新星爆発の3次元シミュレーション
8. 塚　本　裕　介	名古屋大学	円盤形成進化過程におけるホール効果の影響の解明
9. 富　田　賢　吾	Princeton University	MHD Simulations of Star-Disk Interaction using Athena++
10. 藤　井　通　子	国立天文台	分子雲からの星団形成シミュレーション
11. 政　田　洋　平	神戸大学	現実的太陽全球磁気流体モデリングによる黒点形成機構の研究
12. 松　本　洋　介	千葉大学	高マッハ数衝撃波の3次元PICシミュレーション：電子加速の衝撃波角依存性
13. 吉　川　耕　司	筑波大学	宇宙大規模構造形成に対するニュートリノの力学的影響

XC-A（追加採択分）

代表者	所属	研究課題
1. 谷　川　　衝	理化学研究所	大規模粒子シミュレーションコードの開発を支援する Framework for Developing Particle Simulator の開発
2. Chen, Ken	University of California, Santa Cruz	Supernovae at the Extremes

XC-B

代表者	所属	研究課題
1. 朝比奈　雄　太	千葉大学	ジェットと中性水素ガス相互作用によって形成される分子雲分布の星間密度分布依存性
2. Antolin, Patrick	国立天文台	The role of transverse MHD waves in the heating and morphology of the solar corona and chromosphere
3. 飯　島　陽　久	東京大学	輻射磁気流体計算による太陽彩層ダイナミクスの研究
4. 飯　田　佑　輔	宇宙航空研究開発機構	3次元磁気流体数値計算で迫る太陽表面における磁場輸送プロセス
5. 池　谷　直　樹	千葉大学	相対論的プラズマシミュレーションにおける数値チェレンコフ放射の特性とその抑制
6. 石　津　尚　喜	国立天文台	微惑星の形成過程
7. 井　上　茂　樹	Hebrew University of Jerusalem	形成期円盤銀河におけるトゥームレ不安定以外の物理機構によるクランプ形成
8. 岩　上　わかな	京都大学	重力崩壊型超新星の三次元数値計算
9. 岩　﨑　一　成	名古屋大学	衝撃波圧縮が駆動する磁化した超臨界フィラメントの形成過程の解明
10. 岩　澤　全　規	理化学研究所 計算科学研究機構	N体シミュレーションによる大質量ブラックホール連星の研究
11. 大　木　　平	文教大学	早期型銀河の後期進化におけるdry mergerの役割の解明
12. 大　里　　健	東京大学	銀河形成大規模シミュレーションを用いた精密宇宙論
13. 岡　本　　崇	北海道大学	宇宙論的シミュレーションで暴く、銀河と銀河中心ブラックホールの共進化及び銀河の星形成を終了させるメカニズム
14. 金　川　和　弘	北海道大学	巨大惑星による原始惑星円盤ギャップ形成：惑星軌道を横切る流れが惑星移動に与える影響
15. 川　島　朋　尚	国立天文台	ブラックホール降着流のフレア機構の解明
16. 固　武　　慶	福岡大学	多様な高密度状態方程式を用いた系統的多次元超新星シミュレーション
17. 西　條　統　之	早稲田大学	相対論的回転星の低回転棒状の動的不安定性
18. 斎　藤　貴　之	東京工業大学	確率的フィードバックモデルによる銀河進化
19. 斎　藤　　俊	東京大学	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
20. 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
21. 澤　井　秀　朋	早稲田大学	重力崩壊型超新星における弱磁場の増幅とダイナミクスへの影響
22. 島　　和　宏	北海道大学	分子雲衝突による大質量星形成とUV輻射のシミュレーション
23. 清　水　一　紘	東京大学	大規模シミュレーションで探る銀河の形態進化の研究
24. 白　崎　正　人	国立天文台	超高解像度重力多体計算による重力レンズカタログおよび銀河カタログの作成
25. 神　　啓太朗	北海道大学	分子雲の形成と乱流進化
26. 杉　山　耕一朗	宇宙航空研究開発機構	木星型惑星大気を想定した雲対流の数値計算
27. 鈴　木　昭　宏	京都大学	超新星ショックブレイクアウトの多次元輻射流体シミュレーション
28. 鈴　木　　建	名古屋大学	銀河中心部の磁気活動と、ガスの非円運動成分の起源の解明
29. 諏　訪　雄　大	京都大学	マルチメッセンジャー時代に向けたニュートリノ輻射流体シミュレーション
30. 高　棹　真　介	京都大学	太陽フレアと波動発生の関係
31. 高　橋　龍　一	弘前大学	数値シミュレーションを用いた弱い重力レンズ効果の全天マップの作成
32. 高　橋　博　之	国立天文台	超臨界降着円盤における高温ガス雲の形成
33. 高　本　　亮	Max-Planck-Institute for Nuclear Physics	高エネルギー天体現象における運動論的効果の影響の理論研究
34. 竹　重　聡　史	京都大学	プラズモイドの衝突過程に関するSRMHDシミュレーションを通して探る強磁場中での磁気リコネクション
35. 田　中　　賢	筑波大学	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
36. 谷　川　　衝	理化学研究所	大規模粒子シミュレーションコードの開発を支援するFramework for Developing Particle Simulatorの開発
37. 千　秋　　元	東京大学	初代星の重元素拡散と低金属量星形成のシミュレーション
38. 鄭　　昇　明	東京大学	宇宙論的環境下でのDirect CollapseシナリオによるSMBHの形成可能性
39. 釣　部　　通	茨城大学	Boltzmann SPH法の改良と天体形成過程の研究
40. 寺　木　悠　人	理化学研究所	パルサー風中のエネルギー変換機構と粒子加速
41. 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
42. Tolstov, Alexey	東京大学	Study of supernova shock breakouts and the prediction for distant supernova search
43. 中　村　　航	早稲田大学	回転する重力崩壊型超新星の系統的研究
44. 行　方　大　輔	筑波大学	輻射流体計算で探る活動銀河核トーラス内縁部の構造と進化

45.	西　道　啓　博	Centre national de la recherche scientifique (CNRS)	宇宙大規模構造の次世代観測のための高速模擬カタログの構築
46.	野　村　真理子	国立天文台	3次元輻射流体力学シミュレーションによるラインフォース駆動型円盤風の分裂・非軸対称性を含む構造の解明
47.	パーコフ，マキシム	理化学研究所	Pulsar wind collision with dense Be star disk
48.	長谷川　賢　二	名古屋大学	再電離シミュレーションコードの開発とその応用
49.	平　居　　悠	東京大学	銀河系形成シミュレーションから探るrプロセス起源天体
50.	平　野　信　吾	東京大学	宇宙最初の星団形成シミュレーション
51.	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熱力学の研究
52.	藤　本　裕　輔	北海道大学	高解像度3次元シミュレーションを用いた銀河構造と分子雲形成・星形成の研究
53.	古　澤　　峻	国立天文台	重力崩壊型超新星における軽元素ニュートリノ反応の影響
54.	彭　　之　翰	千葉大学	Formation of Nonthermal Filaments in Galactic Gas Disk
55.	穂　積　俊　輔	滋賀大学	銀河を取り巻くダークマターハローの構造の起源に関する研究
56.	細　川　隆　史	東京大学	低金属量環境下での大質量星形成
57.	堀　田　英　之	National Center for Atmospheric Research	太陽全球計算を利用した黒点形成過程の調査
58.	堀　　安　範	University of California, Santa Cruz	格子法を用いた3次元流体計算による天体衝突時の物質剥ぎ取りおよび混合過程の解明
59.	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の多次元輻射輸送計算
60.	町　田　真　美	九州大学	渦状銀河磁場に関する磁気流体数値実験
61.	松　本　倫　明	法政大学	集団的星形成と連星系形成のAMRシミュレーション
62.	松　本　琢　磨	宇宙航空研究開発機構	コロナループ加熱機構から迫る太陽からの質量損失率決定法
63.	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によるジェットの安定性の研究
64.	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降着円盤とジェット形成の物理
65.	森　　陽　里	東京大学	宇宙論的シミュレーションによるCold Accretionモデルの検証
66.	守　屋　　尭	University of Bonn	IIL型超新星の恒星進化から光度曲線までの一貫した理解の確立
67.	横　井　喜　充	東京大学	Nonlinear dynamics of structure-formation and transport in rotating stratified astrophysical turbulence
68.	Yang, Luo	大阪大学	On the formation of supermassive BH seed at high redshift
69.	和　田　桂　一	鹿児島大学	3次元輻射化学流体計算によるAGN近傍の星間ガスの構造解明
70.	和　田　智　秀	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

XC-B（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	天　野　孝　伸	東京大学	宇宙線ハイブリッドシミュレーションコードの開発
2.	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
3.	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
4.	櫻　井　祐　也	東京大学	3次元流体シミュレーションによる宇宙論的初期条件からの超大質量星形成計算
5.	杉　村　和　幸	東北大学	分子雲コア形成過程での形状進化についての研究
6.	杉　山　尚　徳	東京大学	摂動論的アプローチを用いた高速度N体シミュレーションコードの開発
7.	高　橋　卓　也	京都大学	フラックスロープ噴出と乱流的磁気リコネクションの競合過程としての太陽フレアの磁気流体モデリング
8.	タスカー，エリザベス	北海道大学	The Effect of Planetesimals on Gas Giant Planet Atmospheres
9.	潘　　璽　安	北海道大学	Fill up the Critical Missing Piece of Star Formation Theory: The Environmental Impact
10.	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
11.	樋　口　祐　一	国立天文台	大規模シミュレーションを用いた暗黒エネルギーの制限
12.	藤　井　悠　里	University of Copenhagen	非理想MHD計算による原始惑星系の詳細なモデル化
13.	Pettitt, Alexander Robert	北海道大学	Tidally Induced Galactic Spiral Structure
14.	道　越　秀　吾	国立天文台	高密度惑星環のN体シミュレーション
15.	簑　島　　敬	海洋研究開発機構	Magnetic reconnection in viscosity-dominated plasma

XC-MD

	代表者	所属	研究課題
1.	荒　木　　惟	福岡大学	重力崩壊型超新星の爆発メカニズムと重力波

2.	工　藤　祐　己	千葉大学	銀河ダイナモの冷却効果と非熱的粒子効果を考慮した磁気流体数値実験
3.	佐　藤　裕　史	東京大学	Explosion of merging carbon-oxygen white dwarf
4.	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
5.	高　橋　　亘	東京大学	MHDシミュレーションによるHypernovaのメカニズムの研究
6.	高　橋　卓　也	京都大学	フラックスロープ構造の不安定化による太陽フレア発生過程の数値モデリング
7.	田　川　寛　通	東京大学	原始銀河における複数ブラックホールの合体過程の研究
8.	冨　田　沙　羅	青山学院大学	非一様な系でのプラズマ不安定性による磁場の増幅機構の解明
9.	仲　谷　崚　平	東京大学	原始惑星系円盤と金属量
10.	野　上　雅　弘	青山学院大学	相対論的衝撃波中の粒子加速条件の解明
11.	Hamidani, Hamid	東京大学	Numerical study on GRBs' engine lifetime
12.	原　田　　了	東京大学	音響メカニズムによる重力崩壊型超新星爆発の検証
13.	水　野　友理那	東北大学	フィラメント状雲の構造進化
14.	谷田部　紘　希	千葉大学	降着円盤状態遷移の熱伝導を考慮した磁気流体・輻射義気流体シミュレーション
15.	Wang, Shuoyang	東京大学	Fast 3D MHD reconnection: parameter survey of "positive-feedback" system

XC-MD（追加採択分）

	代表者	所属	研究課題
1.	犬　塚　愼之介	早稲田大学	重力崩壊型超新星内部の不安定性と重力波の解析
2.	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
3.	熊　本　　淳	東北大学	数値シミュレーションによる天の川銀河進化史の研究

XC-Trial（随時採択）

	代表者	所属	研究課題
1.	青　山　尚　平	大阪大学	宇宙論的流体シミュレーションを用いたダストの形成史の解明
2.	天　野　孝　伸	東京大学	宇宙線ハイブリッドシミュレーションコードの開発
3.	伊　藤　裕　貴	理化学研究所	多次元流体シミュレーションに基づいた相対論的ジェットからの光球面放射の理論研究
4.	稲　守　孝　哉	東京大学	AMR-PIC法による低軌道衛星のプラズマ抗力発生の数値シミュレーション
5.	犬　塚　愼之介	早稲田大学	重力崩壊型超新星内部の流体力学的不安定性と重力波の解析
6.	岩　本　昌　倫	東京大学	相対論的衝撃波における航跡場加速
7.	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
8.	越　前　大　輔	東京大学	大規模構造形成のパラメーター依存性の研究
9.	大　井　喜　智	東京大学	3次元MHDシミュレーションによるデルタ型黒点の形成とフレアの研究
10.	大　西　勇　武	九州大学	原始惑星系円盤内でのMRI乱流によるダストの運動
11.	岡　　アキラ	東京大学	バイスペクトルを用いた銀河バイアスの推定
12.	小　川　拓　未	京都大学	超臨界降着流のパラメータサーベイ
13.	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
14.	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
15.	鎌　田　歩　樹	University of California, Riverside	Mixed Dark Matter模型における小スーケルの物質密度揺らぎの測定
16.	熊　本　　淳	東北大学	数値シミュレーションによる天の川銀河進化史の研究
17.	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
18.	櫻　井　祐　也	東京大学	3次元流体シミュレーションによる宇宙論的初期条件からの超大質量星形成計算
19.	佐々木　洋　平	京都大学	木星型惑星の深部対流運動とダイナモ作用
20.	杉　村　和　幸	東北大学	「我々の宇宙の始まり」を記述するインフレーションモデルの観測的検証
21.	杉　山　尚　徳	東京大学	Kinetic Sunyaev-Zel'dovich効果を用いて探るダークエナジーの制限
22.	関　谷　　実	九州大学	原始惑星系円盤内で相互作用するガスとダストの運動の数値シミュレーション
23.	竹　尾　英　俊	京都大学	超臨界降着による超巨大ブラックホールの成長
24.	立　川　崇　之	福井大学	宇宙の大規模構造形成における初期の非ガウス性の効果
25.	玉　澤　春　史	京都大学	太陽圏/astrosphereのtail部分における境界相互作用の影響
26.	Baiotti, Luca	大阪大学	Binary neutron star mergers
27.	潘　　璽　安	北海道大学	Why the Strong Bars of Galaxies Do Not Form Stars? A Diagnosis of Molecular Clouds in Galactic Bars
28.	橋　本　一　彦	京都大学	赤方偏移空間でのバイスペクトル
29.	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

30.	馬　場　淳　一	東京工業大学	非平衡化学反応を考慮した銀河シミュレーションコードの開発
31.	林　　航　平	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	化学力学進化シミュレーションで紐解く銀河系矮小銀河の形成史
32.	原　　拓　自	東京大学	作用変数を用いた位相分布関数の構築
33.	福　田　隼　大	大阪大学	フェルミバブルと宇宙線の起源について
34.	藤　井　悠　里	東京工業大学	非平衡電離度を考慮した原始惑星系円盤の進化の研究
35.	淵　田　泰　介	愛媛大学	地球磁気圏前面における磁気リコネクションの磁気流体計算
36.	船　渡　陽　子	東京大学	XC30上での並列N体シミュレーション用プログラムの作成
37.	Pettitt, Alexander Robert	北海道大学	The Morphology of Spiral Galaxies
38.	牧　野　芳　弘	京都大学	一般相対論的輻射輸送計算法の開発
39.	松　井　佳　菜	国立天文台	銀河スケールでの星間ガスの密度構造と星形成率との関係の解明
40.	松　井　秀　徳	旭川工業高等専門学校	銀河の衝突合体が引き起こす銀河進化の理論的研究
41.	道　越　秀　吾	国立天文台	土星の環の自己重力ウェイク構造のN体シミュレーション
42.	本　山　一　隆	国立情報学研究所	光蒸発による原始惑星系円盤からのガス散逸
43.	矢　野　太　平	国立天文台	M2M法による銀河の位相分布関数の構築
44.	ロー，スーニョン	Ibaraki University	Acceleration and Diffusion of Cosmic Rays from Supernova Remnants in a Multiphase Interstellar Medium

GRAPE-A

	代表者	所属	研究課題
1.	兵　頭　龍　樹	神戸大学	土星Fリングの形成起源解明にむけたN体計算
2.	船　渡　陽　子	東京大学	銀河中のワイド連SMBHの存在確率について
3.	道　越　秀　吾	同志社大学	土星の環の自己重力ウェイク構造の解析

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	円盤風によって進化する円盤中での短周期スーパーアース系形成
3.	菊　池　理　香	神戸大学	原始惑星集団からの摂動を受ける小天体軌道進化
4.	黒　崎　　脩	神戸大学	N体衝突シミュレーションによるアグリゲイト破壊過程に関する研究
5.	末　次　　竜	神戸大学	周惑星円盤内における固体物質の分布
6.	中　島　美　紀	California Institute of Technology	月形成衝突と初期の地球磁場の関係について

GRAPE-Trial（随時採択）

なし

計算サーバ（随時採択）

	代表者	所属	研究課題
1.	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
2.	伊　藤　孝　士	国立天文台	近地球小天体の動径方向移動から探る後期隕石重爆撃期の起源
3.	伊　藤　裕　貴	理化学研究所	ガンマ線バーストジェット中を伝搬する相対論的輻射媒介衝撃波の理論研究
4.	大　槻　圭　史	神戸大学	原始惑星と微惑星の重力相互作用
5.	荻　原　正　博	Observatoire de la Cote d'Azur	円盤風によって進化する円盤中での短周期スーパーアース系形成
6.	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
7.	上　赤　翔　也	東京大学	PTFO 8-8695系における主星と惑星の歳差運動の特徴の解明
8.	川　越　至　桜	東京大学	Effects of Collective Oscillation and MSW Matter Effect on 3D Hydrodynamics Core-Collapse Supernova
9.	菊　池　理　香	神戸大学	太陽系小天体の軌道進化
10.	木　下　大　輔	国立天文台	太陽系小天体の分裂現象の特定と評価
11.	工　藤　哲　洋	国立天文台	磁場に貫かれたフィラメント状分子雲の分裂と星形成
12.	黒　崎　　脩	神戸大学	衝突シミュレーションによるアグリゲイト破壊過程に関する研究
13.	河　野　隼　也	東京大学	太陽・彩層加熱問題解決に向けた磁気流体波動散逸機構に関する研究

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.	櫻　井　祐　也	東京大学	時間変動降着下での超大質量星形成計算
16.	柴　垣　翔　太	東京大学	原子核物理と超新星シミュレーションを用いたrプロセス元素合成に関する研究
17.	Xue, Yuxin	東京大学	Spin-Orbit angle Misalignment and Realignment of hot-Jupiter Systems via tidal dissipation
18.	末　次　　竜	神戸大学	散逸しつつある周惑星円盤による微惑星捕獲
19.	杉　浦　圭　祐	名古屋大学	弾性体ゴドノフSPH法を用いた衝突計算
20.	パトリック ソフィア リカフィカ	近畿大学	Constraining Terrestrial Planet Formation in the Solar System
21.	滝　脇　知　也	理化学研究所	超新星爆発シミュレーションの初期条件作成
22.	冨　永　　望	甲南大学	超新星爆発・ガンマ線バースト観測と比較可能な理論モデルの構築
23.	長　尾　崇　史	京都大学	星周物質を持つIa型超新星からの赤外線放射
24.	中　村　　航	早稲田大学	重力崩壊型超新星における爆発的元素合成の系統的研究
25.	西　村　信　哉	Keele University	多次元流体シミュレーションに基づいた連星中性子星合体、磁気駆動型超新星でのrプロセス元素合成の検証
26.	沼　田　実　穂	東京大学	惑星形成領域における有機分子生成と太陽系物質の関連について
27.	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
28.	樋　口　有理可	東京工業大学	太陽系小天体の軌道進化
29.	福　田　遼　平	九州大学	磁気粘性加熱による超新星爆発の探究—r-process元素合成の解明
30.	ブラサー，ラモン	東京工業大学 地球生命研究所	Terrestrial planet formation and composition in the Grand Tack scenario
31.	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状態方程式テーブルの作成
32.	古　家　健　次	Leiden University	重水素比で探る分子雲コアから円盤への水の輸送
33.	松　尾　直　人	京都大学	Sub-Chandrasekhar mass SNIaにおける^{22}Neの分布の影響
34.	松　本　侑　士	国立天文台	巨大衝突段階における惑星集積の軌道長半径及び中心星質量による影響
35.	本　山　一　隆	国立情報学研究所	化学・流体シミュレーションで探る星間ガスの進化
36.	守　屋　　尭	University of Bonn	連星進化由来のIc型超新星の観測量モデリング
37.	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

(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.	新　井　　彰	京都産業大学神山天文台	イメージスライサを用いた新星観測専用分光システムの開発
2.	藤　澤　健　太	山口大学時間学研究所	山口干渉計の開発
3.	松　尾　太　郎	京都大学大学院理学研究科	超精密分光観測技術の開発
4.	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
5.	海老塚　　昇	理化学研究所 光量子工学研究領域 先端光学素子開発チーム	TMT用高効率・高分散エシェルタイプ透過型回折格子の開発
6.	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
7.	本　原　顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	特殊アルミ材の超精密加工切削による低温用面分光ミラーアレイの開発
8.	福　迫　　武	熊本大学大学院自然科学研究科	Lバンド2偏波共用広帯域円偏波アンテナの開発
9.	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
10.	本　田　充　彦	神奈川大学理学部	地上中間赤外線観測用装置内冷却チョッパの開発
11.	中　西　裕　之	鹿児島大学大学院理工学研究科	FPGAデジタル電波分光系の開発
12.	一　本　　潔	京都大学大学院 理学研究科附属天文台	狭帯域チューナブルフィルターによる高速撮像分光装置の開発

(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. 野　澤　　恵	茨城大学理学部	太陽観測専用の小型分光器の性能評価と性能比較

(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. 中　村　文　隆	国立天文台理論研究部	Star Formation 2015「Galactic Star Formation: From Clouds to Cores」
2. 赤　堀　卓　也	鹿児島大学大学院理工学研究科	日本SKAサイエンス会議「宇宙磁場」2015
3. 高　田　昌　広	東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構	研究会「すばる多天体分光器Prime Focus Spectrographによるサイエンス」
4. 野　沢　貴　也	国立天文台理論研究部	Cosmic Dust VIII
5. 和　田　桂　一	鹿児島大学大学院理工学研究科	HSC活動銀河核探査：理論モデルと初期データによるクェーサー進化理解への新展開
6. 松　永　典　之	東京大学大学院理学系研究科	サマースクール ― 宇宙距離尺度の新時代
7. 酒　井　　剛	電気通信大学大学院情報理工学研究科	第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ
8. 秋　山　正　幸	東北大学大学院理学研究科	第5回可視赤外線観測装置技術ワークショップ
9. 江　草　芙　実	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	ALMA Workshop for Survey of Nearby Galaxies
10. 川　端　弘　治	広島大学宇宙科学センター	2015年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム：光赤外スペース将来計画
11. 鈴　木　智　子	総合研究大学院大学物理科学研究科	第45回天文・天体物理若手夏の学校
12. 千　葉　　剛	日本大学文理学部	理論懇シンポジウム「宇宙における天体形成から生命まで」
13. 岡　崎　敦　男	北海学園大学工学部	天文教育研究会「地域と育む新しい天文コミュニティーの形～学び・文化・人～」
14. 中　村　昭　子	神戸大学大学院理学研究科	サイズ分布ビッグピクチャー研究会
15. 久　野　成　夫	筑波大学数理物質系物理学域	南極で切り開くテラヘルツ天文学
16. 諸　隈　智　貴	東京大学大学院 理学系研究科附属 天文学教育研究センター	第6回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ
17. 有　本　信　雄	国立天文台ハワイ観測所	早期型銀河における星形成活動の終息メカニズムの解明
18. 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2015：「電波天文学の現状と将来展開」
19. 一　本　　潔	京都大学大学院理学研究科附属天文台	太陽研究者連絡会シンポジウム（太陽研連シンポ）
20. 山　岡　　均	九州大学大学院理学研究院	第1回新天体捜索者会議

(5) NAOJシンポジウム

（該当なし）

2. 談話会

三鷹地区

第901回	4月2日（木）	Brun, Allan Sacha	CEA-Saclay	What's new inside the Sun?
第902回	4月9日（木）	Schreiber, N. M. Forster	MPE	Massive Galaxy Evolution at the Peak Epoch of Cosmic Star Formation:the warm gas and stellar perspective
第903回	4月10日（金）	須田　桃子	毎日新聞社	STAP細胞事件を取材して
第904回	4月17日（金）	富田　賢吾	Princeton University	RMHD Simulations of Protostellar Collapse:Early Formation of Circumstellar Disks
第905回	4月24日（金）	鳥居　和史	名古屋大学	分子雲衝突による大質量星形成
第906回	5月8日（金）	Hensler, Gerhard	ウイーン大学	Dwarf Galaxies as ideal laboratories to study astrophysical processes
第907回	5月11日（月）	Charnly, Steven	NASA	The Physics and Chemistry of Comets
第908回	5月15日（金）	Raedler, Karl-Heinz	AIP	Mean-field dynamo theory - some recent developments
第909回	5月22日（金）	長島　雅裕	文教大学	新しい銀河AGN形成モデルの現状と展望
第910回	5月29日（金）	高山　正輝	東京大学	赤色巨星変光星のLSP現象の起源についての考察
第911回	6月5日（金）	戸谷　友則	東京大学	Fast Radio Burstの正体は何か？
第912回	6月12日（金）	廿日出文洋	国立天文台	ガンマ線バースト母銀河における分子ガス探査
第913回	6月19日（金）	Menten, Karl	マックスプランク電波天文学研究所	A Global View of Star Formation in the Milky Way
第914回	7月3日（金）	Kozak, Pavlo	キエフ天文台	Anomalous meteors and present status of astronomy in Ukraine
第915回	7月10日（金）	Whitelock, Patricia	南アフリカ天文台	Observations of AGB Variables in Local Group Galaxies
第916回	7月17日（金）	本原顕太郎	東京大学天文センター	地上Paα撮像で探る銀河形成
第917回	9月1日（火）	Nguyen, Hien	JPL	Line Intensity Mapping Experiment in the Optical and Near IR
第918回	9月4日（金）	Lewis, Hilton	ケック天文台	The W. M. Keck Observatory: Current Status and Future Plans
第919回	9月4日（金）	西山　正吾	宮城教育大学	IRSF/SIRIUSとすばる望遠鏡を用いた銀河系中心領域の近赤外線観測
第920回	9月18日（金）	藤田　裕	大阪大学	銀河団の加熱と冷却
第921回	9月25日（金）	宮崎　聡	国立天文台先端技術センター	宇宙加速膨張の謎に迫る -- 広視野銀河探査観測によるダークマター分布の計測 --
第922回	10月9日（金）	Overzier, Roderik	Observatório Nacional in Rio de Janeiro	Galaxies and the cosmic web at high redshift
第923回	10月16日（金）	相馬　充	国立天文台天文情報センター	キトラ古墳天文図の観測年代と観測地の推定
第924回	11月6日（金）	鈴木　健	名古屋大学	磁気乱流による銀河系中心近傍ガスの非円軌道運動の励起
第925回	11月13日（金）	固武　慶	福岡大学	重力崩壊型超新星の爆発メカニズムはどこまでわかったか？
第926回	11月20日（金）	Schulze, Andreas	IPMU	The evolution of the mass functions of active SMBHs and their host galaxies out to z~2
第927回	12月11日（金）	伊藤　亮介	広島大学	中小口径望遠鏡と多波長連携観測による活動銀河核ジェットの時間変動観測
第928回	12月18日（金）	Starck, Jean-Luc	CEA-Saclay	Morphological Diversities in Astrophysics
第929回	1月22日（金）	保坂　直紀	東京大学	科学の本を書くのは、苦しくて楽しい
第930回	2月12日（金）	木下　大輔	國立中央大學天文研究所	太陽系小天体の分裂現象の特定と評価
第931回	2月15日（月）	Flaminio, Raffaele	国立天文台重力波プロジェクト推進室	Status report on the efforts to detect gravitational waves with the Advanced LIGO detectors.
第932回	2月17日（水）	Lissauer, Jack	NASA Ames Research Center	Kepler's Multiple Planet Systems
第933回	2月19日（金）	Cheoun, Myung-Ki	ソンシル大学	Compact stars, Humanbeings and Accelerators
第934回	2月26日（金）	岡　朋治	慶應義塾大学理工学部	銀河系中心分子層に発見された中質量ブラックホール候補天体

第935回	3月4日 （金）	Crabtree, Dennis	Acting Director Dominion Astrophysical Observatory & Optical Astronomy Program Leader	A bibliometric analysis of observatory publications for the period 2009-2013
第936回	3月18日 （金）	Renzini, Alvio	Osservatorio Astronomico Di Padova	The dominance of quenching through cosmic times
第937回	3月24日 （木）	Kurtz, Donald Wayne	Univ. of Central Lancashire	Asteroseismology: A New Keplerian Revolution
第938回	3月25日 （金）	櫻井　隆	国立天文台 太陽天体プラズマ研究部	太陽磁場の研究：歴史と今後

野辺山地区

第654回	4月8日（水）	南谷　哲宏	野辺山宇宙電波観測所	KASI Visiting Report
第655回	4月15日（水）	鳥居　和史	名古屋大学 理学部物理学教室	分子雲衝突と大質量星形成
第656回	5月11日（月）	谷口　琴美	総合研究大学院大学／野辺山宇宙電波観測所	TMC-1におけるHC_5Nの^{13}C同位体分別の観測的研究　－シアノポリインの生成経路に関する考察－
第657回	5月20日（水）	竹腰　達哉	国立天文台チリ観測所	ASTE搭載用多色連続波カメラの開発
第658回	5月27日（水）	島尻　芳人	CEA/Saclay	Probing the growth of IC5146 by filamentary accretion
第659回	6月3日（水）	李　民主	東京大学／国立天文台	赤方偏移z~2.5高密度環境における塵に埋もれた爆発的星形成銀河の多波長観測的研究
第660回	6月10日（水）	宮本　祐介	野辺山宇宙電波観測所	Hot gas in the center of the Seyfert galaxy NGC 3079
第661回	6月17日（水）	金子　紘之	野辺山宇宙電波観測所	相互作用銀河VV 219の分子ガスの物理性質
第662回	6月24日（水）	松尾　光洋	鹿児島大学／野辺山宇宙電波観測所	電波望遠鏡を用いた銀河系外縁部分子雲の観測的研究
第663回	7月1日（水）	上月　雄人	大阪府立大学	Development for a wideband 100GHz SIS mixer
第664回	7月8日（水）	清兼　和紘	東京大学／国立天文台チリ観測所	原始星コアにおける速度構造
第665回	7月15日（水）	藤田　真司	筑波大学	NROレガシー銀河面サーベイプロジェクト：W51領域
第666回	7月22日（水）	齋藤　智樹	国立天文台	The environments of Ly-alpha blobs
第667回	8月19日（水）	関沼　幹夫	信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター野辺山ステーション	光でわかる植物の栄養状態 ～信大野辺山ステーションの紹介とともに～
第668回	9月2日（水）	海部　宣男	国立天文台名誉教授	天文学の大型計画について
第669回	9月16日（水）	岩村　宏明	名古屋大学	NANTEN2新制御系NECSTの開発
第670回	9月28日（月）	稲谷　順司	国立天文台TMT推進室	電波望遠鏡広視野化の夢
第671回	10月7日（水）	石黒　正人	国立天文台名誉教授	豊川発、野辺山経由、アタカマ行き
第672回	10月14日（水）	今西　貞夫	鳥類研究家	野辺山高原の鳥類 ―特にカッコウ・モズの珍しい繁殖習性について―
第673回	10月28日（水）	小山田涼香	信州大学大学院総合工学系研究科	D-dEW分布によるCGM吸収体の内部構造の比較検証
		堀内　貴史		クェーサーのアウトフローガスに見られる時間変動の原因の調査
第674回	11月4日（水）	泉　奈都子	東京大学	WISE selected candidate of distant star-forming regions in the outer Galaxy beyond the outer Arm
第675回	11月12日（木）	Alpiche, Dex	すばる観測所	Recent general facility & safety upgrades at Subaru Telescope
		Bergstrom, Will		Hazard Communication 2012 upgrades at Subaru Telescope
		Castro, Tim		Report on Subaru dome bogie rail damage and initial repair work
第676回	11月17日（火）	川口　則幸	国立天文台名誉教授	中国における大型電波望遠鏡の開発
第677回	11月24日（火）	安藤未彩希	総合研究大学院大学天文科学専攻／国立天文台	The distribution of $^{12}CO(2–1)$ and $^{13}CO(2–1)$ in merging starburst galaxy NGC 1614
第678回	12月15日（火）	松澤　歩	総合研究大学院大学	Study on the Verification Method of Pointing Performance of Submillimeter Wavelength Antenna through the ALMA
第679回	1月21日（木）	大橋　聡史	東京大学／国立天文台チリ観測所	The chemical evolutions and dynamics of molecular dense cores
第680回	2月1日（月）	世古　明史	京都大学	銀河の激動進化期における星形成銀河の星間物質の性質

第681回	2月10日（水）	竹川　俊也	慶応義塾大学	銀河系中心の質量供給過程とヘンな雲たち
第682回	2月16日（火）	谷口　琴美	総合研究大学院大学／野辺山宇宙電波観測所	Chemistry of Carbon-Chain Molecules in Star-Forming Regions
第683回	2月29日（月）	Dragan, Salak	関西学院大学	The ALMA view of nearby galaxies: Observations of the barred starburst galaxy NGC 1808
第684回	3月22日（火）	岩田　悠平	慶應義塾大学	銀河系中心核Sgr A*の43 GHz帯における強度変動と準周期的振動の検出
第685回	3月28日（月）	齋藤　泰文	野辺山宇宙電波観測所	栄光と挫折と・・・～私の周波数保護25年の歩み～
第686回	3月29日（火）	西村　　淳	野辺山宇宙電波観測所	野辺山で過ごして

3. 受入研究員

客員教授等（国内）（期間：平成27年4月1日～平成28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	チリ観測所
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	チリ観測所
谷畑勇夫	大阪大学核物理研究センター	理論研究部
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
固武　慶	福岡大学大学院理学研究科	理論研究部
小林かおり	富山大学大学院理工学研究部（理学）	チリ観測所
小麥真也	工学院大学	チリ観測所
佐川英夫	京都産業大学理学部	チリ観測所
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
高橋慶太郎	熊本大学大学院自然科学研究科	電波研究部
新沼浩太郎	山口大学大学院理工学研究科	水沢VLBI観測所
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

※平成27年7月12日までは客員研究員

客員研究員

氏名	所属機関	受入研究部等
朝木義晴	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	チリ観測所
倉山智春	帝京科学大学総合研究センター	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
秦　和弘	高頻度・高解像度VLBI観測による巨大ブラックホールジェットの生成機構解明	本間希樹
新納　悠	ガンマ線バーストの残光と母銀河から高赤方偏移宇宙の星生成史を探る	柏川伸成
林　将央	成長期の銀河団銀河の内部構造から探る楕円銀河の成り立ち	兒玉忠恭
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	Raffaele Flaminio
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

日本学術振興会外国人特別研究員

（該当なし）

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1月26日から28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2015」を三鷹、水沢、岡山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105名

（平成28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	井口　聖	教授	小久保英一郎	教授
臼田知史	教授	亀野誠二	教授	櫻井　隆	教授
大橋永芳	教授	川邊良平	教授	富阪幸治	教授
郷田直輝	教授	小林秀行	教授	福島登志夫	教授
小林行泰	教授	立松健一	教授	水本好彦	教授
関口和寛	教授	竝木則行	教授	吉田春夫	教授
髙見英樹	教授	野口　卓	教授	渡邊鉄哉	教授
FLAMINIO, Raffaele	教授	本間希樹	教授	縣　秀彦	准教授
渡部潤一	教授	浅山信一郎	准教授	市川伸一	准教授
青木和光	准教授	伊王野大介	准教授	大石雅壽	准教授
麻生洋一	准教授	齋藤正雄	准教授	梶野敏貴	准教授
泉浦秀行	准教授	柴田克典	准教授	鹿野良平	准教授
岩田　生	准教授	中西康一郎	准教授	末松芳法	准教授
浮田信治	准教授	花田英夫	准教授	関井　隆	准教授
柏川伸成	准教授	松尾　宏	准教授	関本裕太郎	准教授
兒玉忠恭	准教授	松本晃治	准教授	髙田唯史	准教授
髙遠徳尚	准教授	ESPADA FERNANDEZ, Daniel	准教授	中村文隆	准教授
竹田洋一	准教授	荒木博志	助教	花岡庸一郎	准教授
能丸淳一	准教授	上田暁俊	助教	原　弘久	准教授
林　左絵子	准教授	梅本智文	助教	SHAN, Wenlei	准教授
早野　裕	准教授	江澤　元	助教	阿久津智忠	助教
宮崎　聡	准教授	大島　泰	助教	石川遼子	助教
眞山　聡※	講師	亀谷　收	助教	伊藤孝士	助教
今西昌俊	助教	河野裕介	助教	井上剛志	助教
沖田博文	助教	寺家孝明	助教	大江将史	助教
小谷隆行	助教	砂田和良	助教	大須賀　健	助教
小宮山　裕	助教	高橋智子	助教	勝川行雄	助教
小山佑世	助教	田村良明	助教	久保雅仁	助教
相馬　充	助教	野田寛大	助教	小嶋崇文	助教
田中賢幸	助教	平松正顕	助教	下条圭美	助教
辻本拓司	助教	廣田朋也	助教	白崎裕治	助教
成田憲保	助教	松田有一	助教	辰巳大輔	助教
西川　淳	助教	三好　真	助教	田中雅臣	助教
PYO, Tae-Soo	助教			浜名　崇	助教
松岡良樹	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（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, 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	銀河と大質量ブラックホールの形成および進化の観測的研究
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2学年（2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HSTによる遠方銀河団探査

第3学年（7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, Raffael	宇宙重力波望遠鏡DECIGOに向けたレーザー干渉計モジュールの開発
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
長澤 亮佑	花田 英夫	松本 晃治	月レーザ測距データの精密解析のためのソフトウエアの開発と月の回転変動の研究
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	RVトレンド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 雅寿	星形成領域における炭素鎖分子の新しい化学の確立

第4学年（10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	連星系における系外惑星の観測的研究
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	高遠 徳尚	系外惑星・褐色矮星の大気の観測的研究
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	星形成最盛期にある銀河の物理的性質とその環境依存性
鈴木 大輝	大石 雅寿	齋藤 正雄	宇宙有機物質の研究
PATHAK, Prashant	高見 英樹	美濃和 陽典	すばる望遠鏡を用いた補償光学系およびコロナグラフの開発と、それによる太陽系外惑星の観測的研究
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	[O III]輝線銀河で探る銀河形成最盛期前夜の星形成活動

第5学年（8名）

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
青　木　すみれ	有　本　信　雄	兒　玉　忠　恭 高　田　唯　史	楕円銀河の形態の起源の研究
濟　藤　祐理子	今　西　昌　俊	柏　川　伸　成 林　　左絵子	赤方偏移3–3.5のクエーサーを用いた、超巨大ブラックホールと母銀河の共進化の研究
松　澤　　歩	井　口　　聖	齋　藤　正　雄	サブミリ波帯におけるALMA望遠鏡指向精度測定法の研究と、SMBH周辺の吸収プラズマの研究
OH, Daehyeon （呉　大鉉）	青　木　和　光	高　見　英　樹	系外惑星・褐色矮星とその形成現場の観測的研究
MIN, Cheul Hong	本　間　希　樹	柴　田　克　典	VERAを用いたSymbiotic starの研究
GIONO, Gabriel	末　松　芳　法	原　　弘　久	太陽彩層ライマンアルファ線分光偏光装置の開発研究
志　野　　渚	本　間　希　樹	柴　田　克　典	大質量星形成領域におけるメタノールメーザーの構造
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

研究生（4名）

研究生	指導教員	研究課題
YANG, Yongzhang （楊　永章）	花　田　英　夫	天体の回転理論を応用した月・惑星の内部構造の研究
CHENG, Chen （程　晨）	中　村　文　隆	近傍星形成領域の観測的研究
De LEON, Jerome Pitogo	臼　田　知　史	近赤外線観測による原始惑星系円盤・太陽系外惑星の観測的研究
千　田　　華	本　間　希　樹	VLBIモニター観測による電波銀河3C84の観測的研究

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
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	JASMINE関連の装置開発及びデータ解析
佐々木宏和	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	超新星のニュートリノ振動
辰馬未沙子	東京大学大学院理学系研究科	小久保英一郎	惑星系の形成と進化の理論的研究
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
磯江麻里	東京大学大学院理学系研究科	小久保英一郎	惑星系の形成と進化の理論的研究
伊藤勇太	東京大学大学院理学系研究科	郷田直輝	銀河の力学構造
木村泰久	東京大学大学院理学系研究科	原弘久	活動領域コロナループ足下でのサブ秒角遷移層構造の研究
倉持一輝	東京大学大学院理学系研究科	小林秀行	VERAを用いたビーム内位相補償の検証
桑原翔	東京大学大学院理学系研究科	水野範和	分子雲衝突による大規模巨大星団の誘発的星形成
加藤裕太	東京大学大学院理学系研究科	水野範和	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	VLBIを用いた銀河系中心領域の運動学的研究
平居悠	東京大学大学院理学系研究科	梶野敏貴	銀河の化学動力学進化から探るrプロセス起源天体
李民主	東京大学大学院理学系研究科	川邊良平	原始銀河団における銀河進化の環境効果の研究
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
舒詩博	東京大学大学院理学系研究科	関本裕太郎	超伝導共振器カメラの開発
麻生有佑	東京大学大学院理学系研究科	大橋永芳	環境が星・円盤形成に与える影響の解明
大橋聡史	東京大学大学院理学系研究科	水野範和	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	惑星系の形成と進化の理論的研究
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
関根正和	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モード偏波観測用の広帯域超伝導デバイスの開発
原拓自	東京大学大学院理学系研究科	郷田直輝	位相分布関数を用いた銀河系力学構造の構築
原千穂美	東京大学大学院理学系研究科	川邊良平	若い原始星に付随した高密度ガス及び分子流の空間・力学構造
藤井浩介	東京大学大学院理学系研究科	水野範和	大マゼラン雲における誘発的星形成の観測的研究
清兼和紘	東京大学大学院理学系研究科	水野範和	星形成過程の電波による観測的研究

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
Silva, Andrea	Department of Physics and Astronomy,Tufts University	H27.4.1～H28.3.31	伊王野　大介	ALMA Observations of Starburst Galaxies
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	H27.4.1～H28.3.31	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
宇　井　崇　紘	広島大学大学院 理学研究科物理科学専攻	H27.4.1～H28.3.31	山　下　卓　也	系外惑星系形成の観測的研究と検出器読み出しシステムの開発
大　矢　正　人	日本大学大学院 理工学研究科物理学専攻	H27.4.1～H28.3.31	渡　部　潤　一	系外惑星直接観測のための高精度補償光学装置の開発
関　口　貴　令	東京大学大学院 理学系研究科物理学専攻	H27.4.1～H27.9.30	Flaminio, Raffaele	大型低温重力波望遠鏡KAGRA用防振装置の開発

修士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
森　　貴　宏	東京農工大学大学院 工学府電気電子工学専攻	H27.4.1～H28.3.31	渡　部　潤　一	IRドップラー観測用光周波数コムの広帯域化
青　木　み　さ	国際基督教大学大学院 アーツサイエンス研究科理学専攻	H27.4.1～H27.9.30	青　木　和　光	金属欠乏星の組成解析にもとづく銀河の化学進化の研究
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	H27.4.1～H28.3.31	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
須　永　直　紀	静岡大学大学院 理学研究科物理学専攻	H27.4.1～H27.9.30	梶　野　敏　貴	宇宙の初期における元素合成に関する研究
土　屋　智　恵	放送大学大学院 文化科学研究科文化科学専攻	H27.4.1～H28.3.31	渡　部　潤　一	地球速度の影響による流星群の放射点分布の広がり
深　川　奈　桜	国際基督教大学大学院 アーツサイエンス研究科理学専攻	H27.10.1～H28.3.31	兒　玉　忠　恭	銀河のガスの出入りの質量依存性

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
呉　　大　鉉（総研大博士）	Direct Imaging Analysis of the Circumstellar Disks and Planetary-mass Companions on Wide Orbit Around a Disk-host Star
Giono Gabriel（総研大博士）	Novel Instrumentation to Reach the 0.1 % Polarization Accuracy for the Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter
長　澤　亮　佑（総研大修士）	月レーザ測距データ解析による月軌道運動および回転変動決定ソフトウェアの開発

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　19,729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　4,717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3、第4土曜日
入場者数　4,446人（35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27年10月23日（金）14:00－19:00
　　平成27年10月24日（土）10:00－19:00
テ ー マ　アストロバイオロジーへの挑戦
入場者数　5,036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と、本年新たに発足した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「宇宙の始まりから私たちに至る138億年の長い道　田中 培生（東京大学 准教授」、国立天文台が「宇宙に『新世界』を切り拓くアストロバイオロジー　田村 元秀（東京大学、国立天文台、アストロバイオロジーセンター 教授）」、「生命の起源にせまるアストロバイオロジー」 山岸 明彦（東京薬科大学 教授）」とそれぞれ行われた。

※団体見学への対応とガイドツアーも開催している。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

［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　17,415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2015」（10:00－21:00開催）と併せて開催

日　　時　平成27年8月22日（土）10:00－16:30
入場者数　約660人

「いわて銀河フェスタ2015」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、地元小学校のマーチングバンドによる演奏と20ｍアンテナツアーは雨で中止となったものの、VERAやRISE、CfCAの研究成果紹介、20ｍアンテナの駆動体験、記念写真ブース、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、サイエンスカフェ等を行った。

今年は、新企画として、木村榮記念館、本館2階のAOC（アレイオペレーションセンター）、相関器室を案内する特別内覧ツアーが行われ、好評であった。

また、当日のイベントとして、千葉大学の石山智明准教授による特別講演会『スーパーコンピュータの威力で宇宙の暗黒面に迫る－ダークマター構造形成－』を開催、スーパーコンピュータを駆使した宇宙の構造形成や進化に関する研究について、わかりやすい講演が行われた。

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　1,551人

［特別公開］

日　　時　平成27年8月8日（日）12:00－20:00
入場者数　約4,000人

昨年は台風により中止となったため、2年ぶりとなる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2015」と合わせて開催された。

VERA20ｍ電波望遠鏡と1ｍ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、ミニ講演会、星空観望会等を開催し、また初めての試みとなる4D2Uの出張上映も好評で、多くの入場者に一日中楽しんでもらい大盛況であった。

今年の特別講演会は、水沢VLBI観測所の田村良明氏による地球物理の話であった。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　8,540人

［特別公開］

日　　時　平成28年2月14日（日）10:00－16:30

入場者数　222人

本年度も「スターアイランド15」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222人となり、島民数が約2,000人であるため、島民の約1割の方が来場したこととなった。VERAとRISEに加え、TMTの研究成果紹介、ふしぎ実験コーナーやクイズラリー、ミニ講演会が行われた。

また、前日の13日には、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、来場者は約50人であった。

さらに、14日の夜には小笠原ビジターセンターで水沢VLBI観測所の坂井伸行氏、TMT推進室の原川紘季氏による宇宙講演会が行われた。

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　2,713人

［特別公開］「南の島の星まつり2015」と併せて開催

日　　時　平成27年8月16（日）10:00－17:00

入場者数　238人（南の島の星まつり期間中は、343人）

例年と同様にアンテナツアー、記念写真ブース、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　13,906人（南の島の星まつり期間中は、1,032人）

公開施設　105cm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3,925人と大好評であった。

「南の島の星まつり2015」

日　　時　平成27年8月15日（土）～8月23日（日）

入場者数　約10,930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14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の恵まれ、約9,000人の参加があった。

また、今年が戦後70周年となることから、山梨県立科学館制作の「戦場に輝くベガ」を期間中毎日上映し、記念に残る鑑賞会となった。恒例となったプラネタリム上映には、435人が入場した。

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　50,185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）

［特別公開］

日　　時　平成27年8月22日（土）9:30－16:00

入場者数　2,429人

2015年度の野辺山地区特別公開は、2,429名の来場者があった。毎年盛況である特別講演会では、観山正見元台長による「宇宙に生命を探す」、および、大石雅寿准教授による「宇宙の生体物質2 －やはり、宇宙と生命は繋がっている－」を企画し、特別公開のテーマを「宇宙に生命の根源を求めて」とした。イベントとして、恒例となっている45 m望遠鏡にタッチ、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とともに、ミニ講演会、質問コーナーといった企画も実施した。ボランティアやOBなどの参加もあり、スタッフとしては119名の参加となった。長野県観光PRキャラクター「アルクマ」とともに、NROキャラクター「のべやま先生」も登場し、華のある特別公開となった。

［地元感謝デー］

日　　時　平成27年10月10日（土）13:30－19:00頃

入場者数　76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、筑波大学農林技術センター八ヶ岳演習林、信州大学農学部野辺山ステーションとともに、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、同日に実施された「筑波大学恵みの森オープンセレモニー」より一般開放された筑波大学敷地内を会場にして、会場内に用意された4つのスポットを巡る「森林樹木ラリー」が行われ、見学者に好評だった。その後、それぞれの機関からの講演があり、現在行われている研究内容などの紹介があった。

4. 岡山地区

［常時公開］

日　　時　毎日　9:00－16:30

入場者数　11,126人

公開施設　188 cm反射望遠鏡を窓ガラス越しに見学

［特別公開］

日　　時　平成27年8月29日（土）9:30－16:30

入場者数　366人

平成27年度の岡山地区特別公開は8月29日（土）に行った。

188 cm反射望遠鏡ドーム内を会場とする太陽系外惑星命名記念講演会を2つ開催した。1つ目は講師に東京工業大学 佐藤文衛 准教授を迎え「岡山で見つけた太陽系外惑星」、2つ目は自然科学研究機構 アストロバイオロジーセンター 成田憲保 特任助教による「188 cm望遠鏡の新観測装置マスカットで探る太陽系外惑星」と題したそれぞれ約1時間30分の講演は約110人の聴講者が集まり大盛況であった。

なお、特別公開開催にあたり、浅口市・浅口市教育委員会から共催を、矢掛町教育委員会から後援をいただいた。特に浅口市・浅口市教育委員会のみなさんには近隣駐車場、及びJR山陽本線鴨方駅－岡山観測所間の無料シャトルバス運行に関して多大なご協力をいただいた。ご協力いただいたみなさまに深く感謝したい。

［特別観望会］

日　　時　平成27年4月11日（土）18:30－22:45

入場者数　112人

186件544人の応募があった。ふたご座のカストルと木星の観望を行った。

日　　時　平成27年11月3日（火）17:00－21:15

入場者数　103人

76件192人の応募があった。こと座のベガと球状星団M15の観望を行った。

岡山天文博物館との共催事業である特別観望会は春と秋の年2回実施している。特別観望会の定員は100人としている。毎回定員を上回る応募があるので抽選を行い、当選者数はキャンセルを見越して120人としている。

5. ハワイ地区

［山頂施設］

- 一般見学可能日：77 日（見学可能日はハワイ観測所ホームページに掲載、うち16日は天候以外の理由による道路通行止めなどで中止、また12月から3月まで休止）
- 一般見学プログラムによる訪問：421 人（上記、通行止めにより約100人が来訪不可）
- 特別手配による訪問：131 件 538 人
- 一般見学時間に特別見学を行い、人数カウントに重複があるため、実際の見学人数総合計は923 人

（特記事項）6月下旬から8月中旬まで、マウナケア山頂への道路が通行止めになり、また高度馴化の休憩に利用しているビジターインフォメーションステーションが閉鎖されていたため、見学プログラムは大きな影響を受けた。この期間はアメリカや日本の夏休みのかなりの部分に相当する。

［山麓施設見学］

- 特別見学：67 件 393 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14件、英文17件
  - ・ハワイ観測所の活動紹介やお知らせ：和文14件、英文24件
- 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

平成27年

7月13日	地元の高校生向けプログラム Upward Bound Summer Workshop の一環として講演を行った。
7月24日	PAES（Pacific Astronomy & Engineering Summer Summit）プログラム（世界5ヵ国の高校生）の一環として講演を行った。
8月5日	沖縄名護市の選抜中学生に向けに講演を行った。
8月18日	福島県人会メンバー向けに講演を行った。
8月19日	神奈川県関東学院高校の生徒向けに講演を行った。
8月19日	福島県からの中学生向けに講演を行った。
8月20日	東京都早稲田学院高校の生徒向けに講演を行った。
8月24日	埼玉県川越高校の生徒向けに講演を行った。
8月26日	東京都日比谷高校の生徒向けに講演を行った。
9月23日	日本からのグループ向けに講演を行った。
9月28日	琉球大学の学生向けに講演を行った。
10月15日	茨城県並木中等教育学校の生徒向けに講演を行った。
11月18日	大阪国際サイエンスクラブのメンバー向けに講演を行った。
11月20日	沖縄の選抜高校生向けに講演を行った。
12月7日	茨城県竜ヶ崎第一高校の生徒向けに講演を行った。
12月8日	大阪府千里高校の生徒向けに講演を行った。

平成28年

1月8日	奈良県青翔高校の生徒向けに講演を行った。
1月26日	香川県三本松高校の生徒向けに講演を行った。
3月2日	新潟県長岡高校の生徒向けに講演を行った。

3月15日　京都府立命館宇治高校の生徒向けに講演を行った。
3月17日　島根県益田高校の生徒向けに講演を行った。
3月23日　神奈川大学附属高校の生徒向けに講演を行った。

2. 遠隔講演

平成27年

4月25日　科学技術館向けに遠隔講演を行った。
6月6日　科学技術館向けに遠隔講演を行った。
6月8日　島根県出雲高校向けに遠隔講演を行った。
7月2日　益田さいえんすたうん向けに遠隔講演を行った。
7月14日　琉球大学向けに遠隔講演を行った。
7月17日　東京未来大学向けに遠隔講演を行った。
10月31日　科学技術館向けに遠隔講演を行った。
11月9日　島根県益田高校向けに遠隔講演を行った。
11月16日　島根県益田高校向けに遠隔講演を行った。
11月27日　足立区こども未来創造館（ギャラクシティ）向けに遠隔講演を行った。
12月2日　滋賀県草津市松原中学校向けに遠隔講演を行った。
12月11日　東京都荒川区立第三中学校向けに遠隔講演を行った。
12月18日　兵庫県川辺郡猪名川町向けに遠隔講演を行った。

平成28年

2月12日　和歌山県信愛高校向けに遠隔講演を行った。
3月5日　科学技術館向けに遠隔講演を行った。

3. 近隣施設における講演、ワークショップ等

平成27年

4月17日　Journey master educators workshop, career panel discussion（イミロア天文センター）にてハワイ観測所の職員が講演およびパネル講演を行った。
5月3日　ヒロ本願寺にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
7月13日　ライマン博物館にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
7月21日　PAES（Pacific Astronomy & Engineering Summer Summit）プログラム（ハワイ大学ヒロ校）にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
8月18日　ハワイ大学ヒロ校にて中国からの選抜高校生向けにハワイ観測所の職員が講演を行った。
8月21日　キラウエア・ミリタリー・キャンプにて兵庫県洲本市と地元ヒロの高校生向けにハワイ観測所の職員が講演を行った。
9月10－13日　HawaiiConにてハワイ観測所の職員が合計3つの講演を行った
10月16日　イミロア天文センターにてハワイ観測所の職員が講演を行った。
11月17日　ハワイ大学ヒロ校にて千葉明徳高校の生徒向けにハワイ観測所の職員が講演を行った。

平成28年

1月2日　マウナケアのビジターインフォメーションステーションにてハワイ観測所の職員が講演を行った。
1月10日　キラウエア・ミリタリー・キャンプにて神奈川県星槎中学校の生徒向けにハワイ観測所の職員が講演を行った。
1月30日　オニヅカ・サイエンス・デイにて4つの理科教室と展示を行った。
3月7－11日　Journey Through the Universeプログラムにて地元の公立小・中・高の合計55クラスに出前授業を行った。

4. 日本における講演

平成27年

4月5日　科学技術館にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
10月5、7日　沖縄県立南部医療センター・こども医療センターにてハワイ観測所の職員が講演を行った。
10月6日　沖縄尚学高等学校附属中学校及び高等学校にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
10月8日　沖縄県石垣市民会館にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
11月2日　京都府立命館高校にて開催された国際サイエンスフェアでハワイ観測所の職員が講演を行った。

11月4日　京都府立命館高校の在校生向けにハワイ観測所の職員が出前授業２件を行った。
11月6日　大阪府守口市庭窪中学校（ふれあい天文学の一環）にてハワイ観測所の職員が講演を行った。

5. その他

平成27年

5月2日　マウナケアの観測所群などが合同で催したイベント“AstroDay”でハンズオンや展示を行い、幅広い年齢層の市民との交流を深めた。

8月2日　イミロア天文センターにおけるAloha Art Festivalにて展示を行った。

8月3－14日　ホノルルにおける国際天文連合総会にて展示・説明を行った。

平成28年

1月27日　イミロア天文センターの特別イベントにて、展示・4D2UおよびWorld Wide Telescopeでのデモ・説明などを行った。

1月30日　ハワイ大学ヒロ校で開催されたイベント“Onizuka Science Day”で理工ワークショップと、観測所活動を紹介する展示を行い、特に理工数に関心の高い教員、生徒とその家族との交流を深めた。

2月18日　地元で開催された中高生向けの職業紹介プログラムに参加し、展示・説明を行った。

2月21日　イミロア天文センターのオープンハウスに参加し、展示と簡単なハンズオンデモを行い、幅広い年齢層の市民と交流を深めた。

3月26日　地元で開催された地域イベントに、他のマウナケアの望遠鏡グループとともに参加し、展示・説明を行った。

6. 取材

日本語　14件、英語　8件

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	47	0	47
中国	19	0	19
タイ	9	0	9
台湾	22	0	22
香港	1	0	1
シンガポール	4	0	4
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）	6	0	6
ハワイ	83	0	83
アメリカ合衆国	89	0	89
オーストラリア	9	0	9
イタリア	11	0	11
イギリス	22	0	22
フランス	25	0	25
カナダ	4	0	4
グアム・サイパン	0	0	0
ドイツ	17	0	17
その他（ヨーロッパ・オセアニア地域）	56	0	56
メキシコ	0	0	0
ブラジル	0	0	0
アフリカ地域	3	0	3
その他（中南米地域）	35	0	35
合計	463	0	463

※「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	教科用図書検定調査審議会臨時委員	櫻井　隆
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	研究開発戦略センター　平成27年度「世界の宇宙技術力比較調査研究会」委員	阪本成一
理化学研究所	計算科学研究機構　運営諮問委員会委員	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 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	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	渡部潤一
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会	原　弘久
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	髙見英樹
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	ウェブリニューアルにおける評価委員	長山省吾
石油天然ガス・金属鉱物資源機構	金属資源探査技術開発研究会委員	押上祥子
東北大学	学外審査委員	髙見英樹
筑波大学	「筑波大学　先導的研究者体験プログラム」評価委員	縣　秀彦
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	関本裕太郎
筑波大学	学位論文審査委員会委員	中村文隆
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	櫻井　隆
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	太陽地球環境研究所　運営協議会運営協議員	櫻井　隆
名古屋大学	太陽地球環境研究所　ジオスペース研究センター運営委員会委員	末松芳法
名古屋大学	太陽地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会委員	原　弘久
名古屋大学	太陽地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会委員	花岡庸一郎
名古屋大学	太陽地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	勝川行雄
名古屋大学	太陽地球環境研究所　共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	花岡庸一郎

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	情報セキュリティー・計算機システム委員会委員	大　江　将　史
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	富　阪　幸　治
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
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　国際対応分科会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　国際対応分科会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
アメリカ国立電波天文台 （NRAO）	AVI評価委員会委員	川　邊　良　平
国際超電導産業技術研究センター	超電導エレクトロニクス技術調査委員会委員	野　口　　卓
国際超電導産業技術研究センター	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	水　野　範　和
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

京都大学客員准教授	泉　浦　秀　行
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
広島大学客員准教授	深　川　美　里
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	押　上　祥　子
会津大学特任准教授	山　田　竜　平
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工学専攻客員准教授	八　木　雅　文

3. 非常勤講師

大学名	氏名
東北大学	本　間　希　樹
東北大学	青　木　和　光
千葉大学	立　松　健　一
東京大学	小久保　英一郎
東京大学	櫻　井　　隆
東京大学	竹　田　洋　一
東京大学	廣　田　朋　也
東京大学	柏　川　伸　成
東京学芸大学	梅　本　智　文
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	原　川　紘　季
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
名古屋大学	櫻　井　　隆
京都大学	松　本　晃　治
岡山大学	泉　浦　秀　行
鹿児島大学	郷　田　直　輝
放送大学学園	櫻　井　　隆
放送大学学園	廿日出　文　洋
学習院大学	梶　野　敏　貴
慶應義塾大学	三　好　　真
工学院大学	秋　山　永　治
國學院大學	辻　本　拓　司
実践女子大学	梶　野　敏　貴
昭和女子大学	福　島　登志夫
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	阿久津　智　忠
法政大学	藤　本　桂　三
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	大　宮　正　士
神奈川大学	橋　本　哲　也
神奈川大学	渡　邉　恭　子
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
宮﨑　聡、小宮山裕、川野元　聡	先端技術センター／ハワイ観測所／ハワイ観測所	准教授／助教／専門研究職員	平成27年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（開発部門）	平成27年4月15日
PARTY／国立天文台			D&AD Digital Design Wood Pencil	平成27年5月21日
「ひので」EISチーム	ひので科学プロジェクト		英国王立天文学会 2015 Group Achievement Award in geophysics	平成27年7月2日
末松　芳法	ひので科学プロジェクト	准教授	第2回宇宙科学研究所賞	平成28年2月6日
千葉　庫三、川島進、菊池　健一	チリ観測所	特任専門員／主任研究技師／主任研究技師	平成27年度台長賞	平成27年3月4日
立澤　加一、岡保利佳子、齋藤　泰文	電波研究部／電波研究部／先端技術センター	専門研究職員／研究支援員／専門研究職員	平成27年度台長賞	平成28年3月4日
宮﨑　聡	先端技術センター	准教授	第20回日本天文学会林忠四郎賞	平成28年3月15日
田中　雅臣	理論研究部	助教	第27回日本天文学会研究奨励賞	平成28年3月16日
家　正則	TMT推進室	RCUH／名誉教授	国際光工学会SPIE Senior Fellow	−

XII　図書・出版

1.　図書

2016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	17,277	45,487	62,764
岡　山	220	3,344	3,564
野辺山	1,225	6,279	7,504
水　沢	4,957	18,074	23,031
ハワイ	1,568	4,259	5,827
合計	25,247	77,443	102,690

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合 計
三　鷹	637	773	1,410
岡　山	4	18	22
野辺山	16	82	98
水　沢	659	828	1,487
ハワイ	18	18	36
合計	1,334	1,719	3,053

2.　出版

天文台の継続出版物で2015年度中に出版したものは、次のとおりである。
ただし原則として図書室の納本状況に基づく。

（三鷹地区）

01）国立天文台報，第17巻	1冊
02）国立天文台年次報告，第27冊，2014年度	1冊
03）Annual report of the National Astronomical Observatory of Japan, vol. 17, Fiscal 2014	1冊
04）National Astronomical Observatory Reprint, No. 2651–2748	98冊
05）暦象年表，平成28年	1冊
06）国立天文台ニュース，No. 261–272	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28年	1冊
10）国立天文台平成26年度国際外部評価報告書	1冊

XIII　年間記録

平成27年

4月2日	４D2Uドームシアターのリニューアルオープンに伴い、メディア向け内覧会が開催され26名の参加があった。
4月11日	岡山天体物理観測所特別観望会2015春が開催され、112名の参加者があった。（応募者544名）
4月19日	第6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、約230名の見学者があった。
4月23日	2015年10月に開始されるALMA科学観測サイクル3の観測提案募集が締め切られ、世界中の研究者から1,582件の観測提案が提出された。これはサイクル2のときの1,382件をさらに上回るもので、研究提案に名前を連ねた研究者は3,608名にも上った。
5月2日	マウナケアの観測所群などが合同で催したイベント“AstroDay”でハンズオンや展示を行い、幅広い年齢層の市民との交流を深めた。
5月7日 ～5月8日	西銘恒三郎総務副大臣一行がALMAの山麓施設と山頂施設の視察を行った。
5月25日 ～5月28日	野辺山宇宙電波観測所にて、「アーティスト イン レジデンスin国立天文台野辺山」を長野県山ノ内町立志賀高原ロマン美術館が主催をして実施し、長野県ゆかりのアーティスト5名が参加した。
6月1日 ～6月5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23日 ～6月24日	三鷹地区にて、「夏休みジュニア天文教室＋君もガリレオ！」が開催された。
7月4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「七夕祭り」が開催され、約100名の見学者があった。
7月7日	サンチャゴ日本人学校において、チリ観測所職員による七夕講演会が開催された。
7月21日	PAES（Pacific Astronomy & Engineering Summer Summit）プログラム（ハワイ大学ヒロ校）にてハワイ観測所の職員が講演を行った。
7月21日 ～7月24日、 7月27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27日	国立天文台三鷹において、国立天文台と台湾中央研究院天文及天文物理研究所（ASIAA）が、ALMAに関する協定書に署名を行った。またこれに先立つ7月21日、自然科学研究機構と台湾中央研究院もALMAの運用と将来開発計画に関する協定書に署名した。これらの協定により、日本と台湾はさらに緊密な連携のもとにALMAの運用に貢献することとなった。
8月1日 ～8月3日	東北6県の高校生を対象とした「第9回Ｚ星研究調査隊」を開催した。11名の参加者があり、A・Bの2班に分かれて観測を行い、A班では変光星の3天体、B班では星形成領域の3天体でそれぞれ新水メーザ電波天体の候補を見つけた。
8月1日 ～8月3日	ALMAとアメリカ国立電波天文台のVLBAの6つのアンテナとをつないだVLBI実験に成功した。
8月1日 ～9月30日	「第6回国際科学映像祭～国際光年（IYL2015）～」が開催され、期間中の観覧者は100万人を超えた。
8月8日	VERA入来観測局の特別公開が「八重山高原星物語2015」と共同で開催され、約4,000名の見学者が訪れた。
8月12日 ～8月14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、地元石垣島の八重山高等学校から18名の参加者があった。電波観測のグループは新メーザー天体候補を1天体、可視光観測のグループもむりかぶし望遠鏡を用いて新小惑星候補3天体を発見した。
8月15日 ～8月23日	「南の島の星まつり2015」（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10,930名、石垣島天文台の天体観望会には257名、VERA石垣島観測局の特別公開には238名の見学者があった。
8月22日	水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2015」が開催され、約660名の見学者があった。
8月22日	野辺山地区特別公開が開催され、2,429名の見学者が訪れた。
8月29日	岡山天体物理観測所特別公開が開催され、366名の見学者が訪れた。
9月26日 ～10月25日	「天文・科学情報スペース」（三鷹駅南口・中央通り）オープン 。企画展「国際光年記念 宇宙からのひかり」を開催。来場者5,482名。 ※三鷹市、三鷹ネットワーク大学推進機構、まちづくり三鷹 との共同設置で、宇宙・天文に関する情報発信を行っている。年度末までの半年間の来場者は9,981名。

9月27日 ～9月29日	国際シンポジウム“International Symposium on the NAOJ Museum”が開催され、9ヶ国より96名の参加、ネット中継で国内外より7名の参加があった。
10月10日	野辺山地区にて筑波大、信州大とともに、地元の南牧村・川上村民を対象にした「地元感謝デー」を筑波大恵みの森を会場として開催し、76名が参加した。
10月14日	サンチャゴ日本人学校生徒（小学3年生以上30名）が校外授業で合同ALMA観測所（JAO）の見学を行った。
10月18日	野辺山宇宙電波観測所、南牧村、南牧村観光協会にて組織された実行委員会により第3回「日本三選星名所星空サミット」が南牧村にて開催された。このサミットは石垣島天文台、岡山県井原市の美星天文台との連携のもと実施している。
10月23日 ～10月24日	「三鷹・星と宇宙の日」（三鷹地区特別公開）が開催され、5,036名の見学者があった。
11月3日	岡山天体物理観測所特別観望会2015秋が開催され、103名の参加者があった。（応募者192名）
11月24日	「科学記者のための天文学レクチャー」第22回「理科年表は今われわれに何を語りかけるか」が開催され39名の参加があった。
11月25日	平成27年度永年勤続表彰式が行われ、5名（伊藤孝士、大西智之、吉川郁子、吉川裕子、鎌田有紀子の各氏）が表彰された。
12月3日 ～12月4日	復興支援の一環として、福島県・宮城県の小中学校とALMAの山麓施設をつないだ遠隔授業が行われた。
12月12日	アルマ望遠鏡公開講演会／大阪市立科学館スペシャルナイト「アルマ望遠鏡で挑む」が開催され、200名の参加者があった。
12月13日	国立天文台講演会「時空を超えた挑戦：一般相対性理論100周年と重力波天文学」が一橋大学一橋講堂で開催され、400名の参加者があった。
12月15日	東京において、自然科学研究機構、欧州南天天文台（ESO）、米国国立科学財団（NSF）によるALMAの運用に関する三者協定書の署名式典が開催された。

平成28年

1月7日 ～2月21日	「天文・科学情報スペース」にて写真展「天文台の風景」を開催。来場者は1,404名
1月28日	サンチャゴ日本人学校にて小学校1–4年生向けにサマーキャンプ講演を行った。
1月30日	ハワイ大学ヒロ校で開催されたイベント“Onizuka Science Day”で理工ワークショップと、観測所活動を紹介する展示を行い、特に理工数に関心の高い教員、生徒とその家族との交流を深めた。
2月14日	VERA小笠原観測局特別公開「スターアイランド15」が開催され、例年を上回る222名の見学者があった。
3月7日 ～3月11日	Journey Through the Universeプログラムにて地元の公立小・中・高の合計55クラスに出前授業を行った。
3月30日	平成27年度退職者永年勤続表彰式が行われ、4名（櫻井隆、佐々木五郎、鳥居泰男、飯塚吉三の各氏）が表彰された。

XIV　文献

1.　欧文報告（査読あり）

Aasi, J., et al. including **Fujimoto, M.-K.**, **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**, **Mori, T.**, **Nishida, E.**, **Nishizawa, A.**: 2015, Characterization of the LIGO detectors during their sixth science run, *Classical Quantum Gravity*, **32**, 115012.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2016, Astrophysical Implications of the Binary Black Hole Merger GW150914, *ApJ*, **818**, L22.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2016, Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger, *Phys. Rev. Lett.*, **116**, 061102.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2016, GW150914: Implications for the Stochastic Gravitational-Wave Background from Binary Black Holes, *Phys. Rev. Lett.*, **116**, 131102.

Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2016, GW150914: The Advanced LIGO Detectors in the Era of First Discoveries, *Phys. Rev. Lett.*, **116**, 131103.

Akiyama, E., et al. including **Kusakabe, N.**, **Kataoka, A.**, **Hashimoto, J.**, **Kwon, J.**, **Kudo, T.**, **Kandori, R.**, **Currie, T.**, **Ohashi, N.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, **Ishi, M.**, **Iye, M.**, **Miyama, S.**, **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.**: 2015, Discovery of a Disk Gap Candidate at 20 AU in TW Hydrae, *ApJ*, **802**, L17.

Akiyama, E., **Hasegawa, Y.**, **Hayashi, M.**, **Iguchi, S.**: 2016, Planetary System Formation in the Protoplanetary Disk around HL Tauri, *ApJ*, **818**, 158.

Akiyama, K., et al. including **Hada, K.**, **Nagai, H.**, **Honma, M.**: 2015, 230 GHz VLBI Observations of M87: Event-horizon-scale Structure during an Enhanced Very-high-energy γ-Ray State in 2012, *ApJ*, **807**, 150.

Akiyama, M., et al. including **Furusawa, H.**, **Takata, T.**, **Takato, N.**, **Sekiguchi, K.**: 2015, The Subaru-XMM-Newton Deep Survey (SXDS). VIII. Multi-wavelength identification, optical/NIR spectroscopic properties, and photometric redshifts of X-ray sources, *PASJ*, **67**, 82.

ALMA Partnership, et al. including **Asaki, Y.**, **Hirota, A.**, **Nakanishi, K.**, **Espada, D.**, **Kameno, S.**, **Nagai, H.**, **Sawada, T.**, **Takahashi, S.**, **Tatematsu, K.**, **Kurono, Y.**, **Iguchi, S.**, **Hasegawa, T.**, **Saito, M.**, **Inatani, J.**, **Mizuno, N.**, **Asayama, S.**, **Kosugi, G.**, **Morita, K.-I.**, **Chiba, K.**, **Kawashima, S.**, **Ohashi, N.**, **Ogasawara, R.**, **Sakamoto, S.**, **Noguchi, T.**, **Chikada, Y.**, **Hiramatsu, M.**, **Iono, D.**, **Shimojo, M.**, **Komugi, S.**, **Muller, E.**, **Herrera, C.**, **Miura, R. E.**, **Ueda, J.**, **Chibueze, J.**, **Kiuchi, H.**, **Ukita, N.**, **Sugimoto, M.**, **Kawabe, R.**, **Hayashi, M.**, **Kaifu, N.**, **Ishiguro, M.**: 2015, The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: An Overview, *ApJ*, **808**, L1.

ALMA Partnership, et al. including **Asaki, Y.**, **Hirota, A.**, **Nakanishi, K.**, **Espada, D.**, **Kameno, S.**, **Sawada, T.**, **Takahashi, S.**, **Akiyama, E.**, **Kawamura, A.**, **Nguyen Luong, Q.**, **Sanhueza, P.**, **Kurono, Y.**: 2015, The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: First Results from High Angular Resolution Observations toward the HL Tau Region, *ApJ*, **808**, L3.

ALMA Partnership, et al. including **Asaki, Y.**, **Hirota, A.**, **Nakanishi, K.**, **Espada, D.**, **Kameno, S.**, **Sawada, T.**, **Takahashi, S.**, **Ao, Y.**, **Hatsukade, B.**, **Matsuda, Y.**, **Iono, D.**, **Kurono, Y.**: 2015, The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: Observations of the Strongly Lensed Submillimeter Galaxy HATLAS J090311.6+003906 at z = 3.042, *ApJ*, **808**, L4.

ALMA Partnership, et al. including **Asaki, Y.**, **Hirota, A.**, **Nakanishi, K.**, **Espada, D.**, **Kameno, S.**, **Sawada, T.**, **Takahashi, S.**, **Kurono, Y.**, **Tatematsu, K.**: 2015, The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: Observations of Asteroid 3 Juno at 60 Kilometer Resolution, *ApJ*, **808**, L2.

Alonso-Herrero, A., et al. including **Imanishi, M.**: 2016, A mid-infrared spectroscopic atlas of local active galactic nuclei on sub-arcsecond resolution using GTC/CanariCam, *MNRAS*, **455**, 563-583.

Ando, R., Kohno, K., Tamura, Y., Izumi, T., Umehata, H., **Nagai, H.**: 2016, New detections of Galactic molecular absorption systems toward ALMA calibrator sources, *PASJ*, **68**, 6.

Antolin, P., Okamoto, T. J., De Pontieu, B., Uitenbroek, H., Van Doorsselaere, T., Yokoyama, T.: 2015, Resonant Absorption of Transverse Oscillations and Associated Heating in a Solar Prominence. II. Numerical Aspects, *ApJ*, **809**, 72.

Antolin, P., Vissers, G., Pereira, T. M. D., van der Voort, L. R., Scullion, E.: 2015, The Multithermal and Multi-stranded Nature of Coronal Rain, *ApJ*, **806**, 81.

Ao, Y., **Matsuda, Y.**, Beelen, A., Henkel, C., Cen, R., De Breuck, C., Francis, P. J., Kovács, A., Lagache, G., Lehnert, M., Mao, M. Y., Menten, K. M., Norris, R. P., Omont, A., **Tatemastu, K.**, Weiß, A., Zheng, Z.: 2015, What powers Lyα blobs?, *A&A*, **581**, A132.

Aoki, W.: 2015, Molecular Line Formation in the Extremely Metal-poor Star BD+44 493, *ApJ*, **811**, 64.

Arai, T., Matsuura, S., Bock, J., Cooray, A., Kim, M.-G., Lanz, A., Lee, D.-H., Smidt, J., Matsumoto, T., Nakagawa, T., Onishi, Y., Korngut, P., **Shirahata, M.**, Tsumura, K., Xemcov, M.: 2015, Measurements of the Mean Diffuse Galactic Light Spectrum in the 0.95 μm to 1.65 μm Band from CIBER, *ApJ*, **806**, 69.

Argudo-Fernandez, M., Verley, S., Bergond, G., Puertas, S. D., Carmona, E. R., Sabater, J., Lorenzo, M. F., **Espada, D.**, Sulentic, J., Ruiz, J. E., Leon, S.: 2015, Catalogues of isolated galaxies, isolated pairs, and isolated triplets in the local Universe, *A&A*, **578**, A110.

Arrigoni, B. F., Yang, Y., Hennawi, J. F., Prochaska, J. X., **Matsuda, Y.**, Yamada, T., Hayashino, T.: 2015, A Deep Narrowband Imaging Search for C IV and He II Emission from Lyα Blobs, *ApJ*, **804**, 26.

Arunbabu, K. P., Antia, H. M., Dugad, S. R., Gupta, S. K., Hayashi, Y., Kawakami, S., Mohanty, P. K., **Oshima, A.**, Subramanian, P.: 2015, How are Forbush decreases related to interplanetary magnetic field enhancements?, *A&A*, **580**, A40.

Asayama, S., Hasegawa, Y., Mizuno, A., Ogawa, H., Onishi, T.: 2015, A Novel Compact Low Loss Waveguide Image Rejection Filter Based

on a Backward Coupler with Band Pass Filters for 100 GHz Band, *J. Infrared, Millim. Terahertz Waves*, **36**, 445-454.

Aso, Y., **Ohashi, N.**, **Saigo, K.**, Koyamatsu, S., Aikawa, Y., **Hayashi, M.**, Machida, M. N., **Saito, M.**, Takakuwa, S., Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Yen, H., 2015, ALMA Observations of the Transition from Infall Motion to Keplerian Rotation around the Late-phase Protostar TMC-1A, *ApJ*, **812**, 27.

Baba, J., **Morokuma-Matsui, K.**, **Egusa, F.**: 2015, Radial distributions of arm-gas offsets as an observational test of spiral theories, *PASJ*, **67**, L4.

Bachelet, E., et al. including **Fukui, A.**: 2015, Red Noise Versus Planetary Interpretations in the Microlensing Event Ogle-2013-BLG-446, *ApJ*, **812**, 136.

Balogh, M. L., et al. including **Tanaka, M.**: 2016, Evidence for a change in the dominant satellite galaxy quenching mechanism at $z = 1$, *MNRAS*, **456**, 4364-4376.

Barnes, P. J., **Muller, E.**, Indermuehle, B., O'Dougherty, S. N., Lowe, V., Cunningham, M., Hernandez, A. K., Fuller, G. A.: 2015, The Three-mm Ultimate Mopra Milky Way Survey. I. Survey Overview, Initial Data Releases, and First Results, *ApJ*, **812**, 6.

Batista, V., Beaulieu, J.-P., Bennett, D. P., Gould, A., Marquette, J.-B., **Fukui, A.**, Bhattacharya, A.: 2015, Confirmation of the OGLE-2005-BLG-169 Planet Signature and Its Characteristics with Lens-Source Proper Motion Detection, *ApJ*, **808**, 170.

Bekki, K., Hirashita, H., **Tsujimoto, T.**: 2015, The Origin of Dust Extinction Curves with or without the 2175 A Bump in Galaxies: the Case of the Magellanic Clouds, *ApJ*, **810**, 39.

Benedettini, M., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, Filaments in the Lupus molecular clouds, *MNRAS*, **453**, 2036-2049.

Berney, S., et al. including **Ichikawa, K.**: 2015, BAT AGN spectroscopic survey-II. X-ray emission and high-ionization optical emission lines, *MNRAS*, **454**, 3622-3634.

Bihr, S., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, THOR: The H I, OH, Recombination line survey of the Milky Way. The pilot study: H I observations of the giant molecular cloud W43, *A&A*, **580**, A112.

Blair, D., et al. including **Flaminio, R.**: 2015, Gravitational wave astronomy: the current status, *Sci. China Phys. Mech. Astron.*, **58**, 120402.

Bowler, R. A. A., Dunlop, J. S., McLure, R. J., McCracken, H. J., Milvang-Jensen, B., **Furusawa, H.**, Taniguchi, Y., Le Fèvre, O., Fynbo, J. P. U., Jarvis, M. J., Häußler, B.: 2015, The galaxy luminosity function at $z \simeq 6$ and evidence for rapid evolution in the bright end from $z \simeq 7$ to 5, *MNRAS*, **452**, 1817-1840.

Bozza, V., et al. including **Fukui, A.**: 2016, Spitzer Observations of OGLE-2015-BLG-1212 Reveal a New Path toward Breaking Strong Microlens Degeneracies, *ApJ*, **820**, 79.

Buitink, S., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, A large light-mass component of cosmic rays at 10(17)-10(17.5) electronvolts from radio observations, *Nature*, **531**, 70-73.

Burns, R. A., Handa, T., **Hirota, T.**, **Motogi, K.**, Imai, H., Omodaka, T.: 2016, Molecular Jet Emission and a Spectroscopic Survey of S235AB, *A&A*, **586**, A34.

Burns, R. A., Imai, H., Handa, T., Omodaka, T., Nakagawa, A., **Nagayama, T.**, **Ueno, Y.**: 2015, A 'water spout' maser jet in S235AB-MIR, *MNRAS*, **453**, 3163-3173.

Carrasco-González, C., Torrelles, J. M., Cantó, J., Curiel, S., Surcis, G., Vlemmings, W. H. T., van Langevelde, H. J., Goddi, C., Anglada, G., Kim, S.-W., **Kim, J.-S.**, Gómez, J. F.: 2015, Observing the onset of outflow collimation in a massive protostar, *Science*, **348,** 114-117.

Chen, Y. G., **Fujimoto, K.**, Xiao, C. J., Ji, H. T.: 2015, Plasma waves around separatrix in collisionless magnetic reconnection with weak guide field, *J. Geophys. Res. A: Space Phys.*, **120**, 6309-6319.

Chibueze, J. O., Miyahara, T., Omodaka, T., Ohta, T., Fujii, T., Tanaka, M., Motohara, K., **Miyoshi, M.**: 2016, Near-Infrared Observations of SiO Maser-Emitting Asymptotic Giant Branch (AGB) Stars, *ApJ*, **817**, 115.

Christian, D. J., Jess, D. B., **Antolin, P.**, Mathioudakis, M.: 2015, Hα and EUV Observations of a Partial CME, *ApJ*, **804**, 147.

Coccato, L., **Fabricius, M.**, Morelli, L., Corsini, E. M., Pizzella, A., Erwin, P., Dalla Bontà, E., Saglia, R., Bender, R., Williams, M.: 2015, Properties and formation mechanism of the stellar counter-rotating components in NGC 4191, *A&A*, **581**, A65.

Contreras, Y., Garay, G., Rathborne, J. M., **Sanhueza, P.**: 2016, Fragmentation in filamentary molecular clouds, *MNRAS*, **456**, 2041-2051.

Csengeri, T., Leurini, S., Wyrowski, F., Urquhart, J. S., Menten, K. M., Walmsley, M., Bontemps, S., Wienen, M., Beuther, H., Motte, F., **Nguyen-Luong, Q.**, Schilke, P., Schuller, F., Zavagno, A., Sanna, C.: 2016, ATLASGAL-selected massive clumps in the inner Galaxy. II. Characterisation of different evolutionary stages and their SiO emission, *A&A*, **586**, A149.

Darnley, M. J., et al. including **Maehara, H.**: 2015, A remarkable recurrent nova in M31: Discovery and optical/UV observations of the predicted 2014 eruption, *A&A*, **580**, A45.

Das, M., **Saito, T.**, **Iono, D.**, Honey, M., Ramya, S.: 2015, Detection of Molecular Gas in Void Galaxies: Implications for Star Formation in Isolated Environments, *ApJ*, **815**, 40.

Davidge, T. J., Andersen, D. R., Lardière, O., Bradley, C., Blain, C., **Oya, S.**, Akiyama, M., Ono, Y. H.: 2015, Raven and the Center of Maffei 1: Multi-object Adaptive Optics Observations of the Center of a Nearby Elliptical Galaxy and the Detection of an Intermediate Age Population, *ApJ*, **811**, 133.

de Leon, J., et al. including **Hashimoto, J.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Akiyama, E.**, **Usuda, T.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Tamura, M.**: 2015, Near-IR High-resolution Imaging Polarimetry of the SU Aur Disk: Clues for Tidal Tails?, *ApJ*, **806**, L10.

Díaz, C. G., Ryan-Weber, E. V., Cooke, J., **Koyama, Y.**, Ouchi, M.: 2015, Large-scale environment of $z \sim 5.7$ C IV absorption systems -II. Spectroscopy of Lyman α emitters, *MNRAS*, **448**, 1240-1270.

Didelon, P., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, From forced collapse to H II region expansion in Mon R2: Envelope density structure and age determination with Herschel, *A&A*, **584**, A4.

Doi, Y., et al. including **Komugi, S.**: 2015, The AKARI far-infrared all-sky survey maps, *PASJ*, **67**, 50.

Dominjon, A., **Sekine, M.**, **Karatsu, K.**, Noguchi, T., Sekimoto, Y., Shu, S., Sekiguchi, S., Nitta, T.: 2016, Study of superconducting bi-layer for Microwave Kinetic Inductance Detectors for astrophysics, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **26**, 2400206.

Doyle, P. M., Jogo, K., Nagashima, K., Krot, A. N., **Wakita, S.**, Ciesla, F. J., Hutcheon, I. D.: 2015, Early aqueous activity on the ordinary

and carbonaceous chondrite parent bodies recorded by fayalite, *Nat. Commun.*, **6**, 7444.

Eda, K., **Shoda, A.**, Kuwahara, Y., Itoh, Y., **Ando, M.**: 2016, All-sky coherent search for continuous gravitational waves in 6–7 Hz band with a torsion-bar antenna, *Progr. Theor. Experimental Phys.*, 011F01.

Escapa, A., **Fukushima, T.**: 2015, Revisiting the Slichter mode of Mercury in the context of differentiated models, *A&A*, **583**, A139.

Fathi, K., Izumi, T., Romeo, A. B., Martín, S., **Imanishi, M.**, Hatziminaoglou, E., Aalto, S., **Espada, D.**, Kohno, K., Krips, M., Matsushita, S., Meier, D. S., Nakai, N., Terashima, Y.: 2015, Local Instability Signatures in ALMA Observations of Dense Gas in NGC 7469, *ApJ*, **806**, L34.

Ferré-Mateu, A., Trujillo, I., Mezcua, M., Balcells, van den Bosch, R.: 2015, Massive Relic Galaxies Challenge the Co-evolution of Supermassive Black Holes and Their Host Galaxies, *ApJ*, **808**, 79.

Finet, F., Elyiv, A., Melnyk, O., Wertz, O., Horellou, C., Surdej, J.: 2015, Predicted multiply imaged X-ray AGNs in the XXL survey, *MNRAS*, **452**, 1480-1492.

Finoguenov, A., et al. including **Tanaka, M.**: 2015, Ultra-deep catalog of X-ray groups in the Extended Chandra Deep Field South, *A&A*, **576**, A130.

Fujii, M. S., Zwart, S. P.: 2016, The Formation and Dynamical Evolution of Young Star Clusters, *ApJ*, **817**, 4.

Fujii, M. S., Portegies Zwart, S.: 2015, The initial mass function of star clusters that form in turbulent molecular clouds, *MNRAS*, **449**, 726-740.

Fujii, M. S.: 2015, Formation of young massive clusters from turbulent molecular clouds, *PASJ*, **67**, 59.

Fujimoto, K., Takamoto, M.: 2016, Ion and electron dynamics generating the Hall current in the exhaust far downstream of the reconnection x-line, *Phys. Plasmas*, **23**, 012903.

Fujimoto, S., Ouchi, M., Ono, Y., Shibuya, T., Ishigaki, M., **Nagai, H.**, **Momose, R.**: 2016, ALMA Census of Faint 1.2 mm Sources Down to ~ 0.02 mJy: Extragalactic Background Light and Dust-poor, High-*z* Galaxies, *ApJS*, **222**, 1.

Fukue, K., Matsunaga, N., Yamamoto, R., Kondo, S., Kobayashi, N., Ikeda, Y., Hamano, S., Yasui, C., Arasaki, T., **Tsujimoto, T.**, Bono, G., Inno, L.: 2015, Line-depth Ratios in H-band Spectra to Determine Effective Temperatures of G- and K-type Giants and Supergiants, *ApJ*, **812**, 64.

Fukui, A., et al.: 2015, OGLE-2012-BLG-0563Lb: A Saturn-mass Planet around an M Dwarf with the Mass Constrained by Subaru AO Imaging, *ApJ*, **809**, 74.

Fukui, A., **Narita, N.**, Kawashima, Y., **Kusakabe, N.**, **Onitsuka, M.**, **Ryu, T.**, Ikoma, M., **Yanagisawa, K.**, **Izumiura, H.**: 2016, Demonstrating High-precision, Multiband Transit Photometry with MuSCAT: A Case for HAT-P-14b, *ApJ*, **819**, 27.

Fukui, Y., et al. including **Kawamura, A.**, **Saigo, K.**, **Minamidani, T.**, **Inoue, T.**: 2015, High-mass Star Formation Triggered by Collision between CO Filaments in N159 West in the Large Magellanic Cloud, *ApJ*, **807**, L4.

Fukui, Y., Torii, K., Ohama, A., Hasegawa, K., Hattori, Y., Sano, H., Ohashi, S., Fujii, K., Kuwahara, S., **Mizuno, N.**, Dawson, J. R., Yamamoto, H., Tachihara, K., **Okuda, T.**, Onishi, T., Mizuno, A.: 2016, The Two Molecular Clouds in RCW38: Evidence for the Formation of the Youngest Super Star Cluster in the Milky Way Triggered by Cloud-Cloud Collision, *ApJ*, **820**, 26.

Fukushima, T.: 2015, Precise and fast computation of generalized Fermi-Dirac integral by parameter polynomial approximation, *Appl. Math. Comp.*, **270**, 802-807.

Fukushima, T.: 2016, Numerical computation of gravitational field of infinitely thin axisymmetric disc with arbitrary surface mass density profile and its application to preliminary study of rotation curve of M33, *MNRAS*, **456**, 3702-3714.

Furusawa, S., Takahiro, S., Yamada, S.: 2016, Hydrodynamical Study on the Conversion of Baryonic Matter to Quark Matter: I. Shock-Induced Conversion, *Phys. Rev. D*, **93**, 043018.

Furusawa, S., Takahiro, S., Yamada, S.: 2016, Hydrodynamical Study on the Conversion of Baryonic Matter to Quark Matter: II. Diffusion-Induced Conversion, *Phys. Rev. D*, **93**, 043019.

Gallagher, A. J., Ludwig, H.-G., Ryan, S. G., **Aoki, W.**: 2015, A three-dimensional hydrodynamical line profile analysis of iron lines and barium isotopes in HD 140283, *A&A*, **579**, A94.

Genda, H., Kobayashi, H., **Kokubo, E.**: 2015, Warm Debris Disks Produced by Giant Impacts during Terrestrial Planet Formation, *ApJ*, **810**, 136.

Getling, A. V., **Ishikawa, R.**, Buchnev, A. A.: 2016, Development of Active Regions: Flows, Magnetic-Field Patterns and Bordering Effect, *Solar Phys.*, **291**, 371-382.

Ginsburg, A., et al. including **Ao, Y.**: 2016, Dense gas in the Galactic central molecular zone is warm and heated by turbulence, *A&A*, **586**, A50.

Gonzalez, A., **Fujii, Y.**, **Kojima, T.**, **Asayama, S.**: 2016, Reconfigurable near-field beam pattern measurement system from 0.03 to 1.6 THz, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **6**, 300-305.

Gonzalez, A.: 2015, Frqeuency independent LO injection in quasi-optical heterodyne systems, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **5**, 546-550.

Gonzalez, A.: 2015, Frequency independent design of quasi-optical systems, *J. Infrared, Millim. Terahertz Waves*, **37**, 147-159.

Gonzalez, L. X., Valdes-Galicia, J. F., Sanchez, F., Muraki, Y., Tsako, T., **Watanabe, K.**, Matsubara, Y., Nagai, Y., Shibata, S., Sakai, T., Musalem, O., Hurtado, A.: 2015, Re-evaluation of the Neutron Emission from the Solar Flare of 2005 September 7, Detected by the Solar Neutron Telescope at Sierra Negra, *ApJ*, **814**, 136.

Gošić, M., Bellot Rubio, L. R., del Toro Iniesta, J. C., Orozco Suárez, D., **Katsukawa, Y.**: 2016, The Solar Internetwork. II. Flux Appearance and Disappearance Rates, *ApJ*, **820**, 35.

Goswami, A., **Aoki, W.**, Karinkuzhi, D.: 2016, Subaru/HDS study of CH stars: elemental abundances for stellar neutron-capture process studies, *MNRAS*, **455**, 402-422.

Goto, M., Geballe, T. R., **Usuda, T.**: 2015, Infrared Absorption Lines Toward NGC 7538 IRS 1: Abundances of H_2, H_3^+, and CO, *ApJ*, **806**, 57.

Granata, M., Balzarini, L., Degallaix, J., Dolique, V., **Flaminio, R.**, Forest, D., Hofman, D., Michel, C., Pedurand, R., Pinard, L.: 2015, Internal friction and Young modulus measurements on SiO_2 and Ta_2O_5 films done with an ultra-high Q silicon wafer suspension, *Arch. Metall. Mater.*, **60**, 365-370.

Granata, M., Saracco, E., Morgado, N., Cajgfinger, A., Cagnoli, G., Degallaix, J., Dolique, V., Forest, D., Franc, J., Michel, C., Pinard, L., **Flaminio, R.**: 2016, Mechanical loss in state-of-the-art amorphous optical coatings, *Phys. Rev. D*, **93**, 012007.

Guzmán, A. E., **Sanhueza, P.**, Contreras, Y., Smith, H. A., Jackson, J. M., Hoq, S., Rathborne, J. M.: 2015, Far-infrared Dust Temperatures and Column Densities of the MALT90 Molecular Clump Sample, *ApJ*, **815**, 130.

Hada, K., Kino, M., Doi, A., **Nagai, H.**, **Honma, M.**, **Akiyama, K.**, **Tazaki, F.**, Loco, R., Giroletti, M., Giovannini, G., Orienti, M., **Hagiwara, Y.**: 2016, High-sensitivity 86 GHz (3.5 mm) VLBI Observations of M87: Deep Imaging of the Jet Base at a Resolution of 10 Schwarzschild Radii, *ApJ*, **817**, 131.

Haga, T., Doi, A., Murata, Y., Sudou, H., **Kameno, S.**, **Hada, K.**: 2015, Determination of Central Engine Position and Accretion Disk Structure in NGC 4261 by Core Shift Measurements, *ApJ*, **807**, 15.

Hagino, K., Sagawa, H.: 2016, Are There Good Probes for the Di-Neutron Correlation in Light Neutron-Rich Nuclei?, *Few-Body Syst.*, **57**, 185-193.

Hagino, K., Sagawa, H.: 2016, Decay dynamics of the unbound O-25 and O-26 nuclei, *Phys. Rev. C*, **93**, 034330.

Hagino, K., Scamps, G.: 2015, Enhancement factor for two-neutron transfer reactions with a schematic coupled-channels model, *Phys. Rev. C*, **92**, 064602.

Hagino, K., Yao, J. M.: 2015, Semimicroscopic modeling of heavy-ion fusion reactions with multireference covariant density functional theory, *Phys. Rev. C*, **91**, 064606.

Hamana, T., **Sakurai, J.**, **Koike, M.**, Miller, L.: 2015, Cosmological constraints from Subaru weak lensing cluster counts, *PASJ*, **67**, 34.

Hanawa, T., **Tomisaka, K.**: 2015, Structure and Stability of Filamentary Clouds Supported by Lateral Magnetic Field, *ApJ*, **801**, 11.

Harakawa, H., Sato, B., **Omiya, M.**, Fischer, D. A., Hori, Y., Ida, S., **Kambe, E.**, Yoshida, M., **Izumiura, H.**, **Koyano, H.**, **Nagayama, S.**, **Shimizu, Y.**, **Okada, N.**, **Okita, K.**, **Sakamoto, A.**, Yamamuro, T.: 2015, Five New Exoplanets Orbiting Three Metal-rich, Massive Stars: Two-planet Systems Including Long-period Planets and an Eccentric Planet, *ApJ*, **806**, 5.

Harra, L., Baker, D., Edwards, S. J., **Hara, H.**, Howe, R., van Driel-Gesztelyi, L.: 2015, A Study of the Coronal Non-thermal Velocity in Polar Regions During the Rise from Solar Minimum to Solar Maximum in Cycle 24, *Solar Phys.*, **290**, 3203-3220.

Hasegawa, A., Kashiwagi, K., Tanaka, Y., **Kurokawa, T.**: 2015, Temporal imaging of optical asymmetric waveform pulses with a time lens, *IEEE Photonics J.*, **7**, 6802711.

Hasegawa, Y., **Takeuchi, T.**: 2015, Viscous Instability Triggered by Layered Accretion in Protoplanetary Disks, *ApJ*, **815**, 99.

Hasegawa, Y., Turner, N. J., Masiero, J., **Wakita, S.**, **Matsumoto, Y.**, **Oshino, S.**: 2016, Forming Chondrites in a Solar Nebula with Magnetically Induced Turbulence, *ApJ*, **820**, L12.

Hasegawa, Y., **Wakita, S.**, **Matsumoto, Y.**, **Oshino, S.**: 2015, Chondrule formation via impact jetting triggered by planetary accretion, *ApJ*, **816**, 8.

Hashimoto, T., Perley, D. A., Ohta, K., **Aoki, K.**, **Tanaka, I.**, Niino, Y., **Yabe, K.**, Kawai, N.: 2015, The Star Formation Rate and Metallicity of the Host Galaxy of the Dark GRB 080325 at $z=1.78$, *ApJ*, **806**, 250.

Hashizume, K., **Ohsuga, K.**, Kawashima, T., Tanaka, M.: 2015, Radiation hydrodynamics simulations of wide-angle outflows from super-critical accretion disks around black holes, *PASJ*, **67**, 58.

Hatsukade, B., Ohta, K., **Yabe, K.**, Seko, A., Makiya, R., Akiyama, M.: 2015, Optical-Infrared Properties of Faint 1.3 mm Sources Detected with ALMA, *ApJ*, **810**, 91.

Hatsukade, B., Tamura, Y., **Iono, D.**, **Matsuda, Y.**, **Hayashi, M.**, Oguri, M.: 2015, High-resolution ALMA observations of SDP.81. II. Molecular clump properties of a lensed submillimeter galaxy at z = 3.042, *PASJ*, **67**, 93.

Hayama, K., Kuroda, T., **Kotake, K.**, **Takiwaki, T.**: 2015, Coherent network analysis of gravitational waves from three-dimensional core-collapse supernova models, *Phys. Rev. D*, **92**, 122001.

Heald, G. H., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2015, The LOFAR Multifrequency Snapshot Sky Survey (MSSS) I. Survey description and first results, *A&A*, **582**, A123.

Helminiak, K. G., **Ukita, N.**, **Kambe, E.**, Konacki, M.: 2015, Absolute Stellar Parameters of KIC 09246715: A Double-giant Eclipsing System with a Solar-like Oscillator, *ApJ*, **813**, L25.

Hesse, M., Aunai, N., Birn, J., Cassak, P., Denton, R., Drake, J. F., Gombosi, T., Hoshino, M., Matthaeus, W., Sibeck, D., **Zenitani, S.**: 2016, Theory and Modeling for the Magnetospheric Multiscale Mission, *Space Sci. Rev.*, **199**, 577-630.

Hibi, Y., **Matsuo, H.**, Ikeda, H., Fujiwara, M., Kang, L., Chen, J., Wu, P.: 2016, Cryogenic ultra-low power dissipation operational amplifiers with GaAs JFETs, *Cryogenics*, **73**, 8-13.

Higuchi, A. E., **Hasegawa, T.**, Saigo, K., **Sanhueza, P.**, Chibueze, J.: 2015, Sgr B2(N): A Bipolar Outflow and Rotating Hot Core Revealed by ALMA, *ApJ*, **815**, 106.

Higuchi, A., **Kokubo, E.**: 2015, Effect of Stellar Encounters on Comet Cloud Formation, *AJ*, **150**, 26.

Hine, N. K., Geach, J. E., Alexander, D. M., Lehmer, B. D., Chapman, S. C., **Matsuda, Y.**: 2016, An enhanced merger fraction within the galaxy population of the SSA22 protocluster at z = 3.1, *MNRAS*, **455**, 2363-2370.

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2015, Enrichment of r-process Elements in Dwarf Spheroidal Galaxies in Chemo-dynamical Evolution Model, *ApJ*, **814**, 41.

Hirano, T., **Fukui, A.**, Mann, A. W., Sanchis-Ojeda, R., Gaidos, E., **Narita, N.**, Dai, F., Van Eylen, V., **Lee, C.-H.**, Onozato, H., **Ryu, T.**, **Kusakabe, N.**, Ito, A., Kuzuhara, M., **Onitsuka, M.**, **Tatsuuma, M.**, Nowak, G., Pallè, E., Ribas, I., **Tamura, M.**, Yu, L.: 2016, The *K2*-ESPRINT Project III: A Close-in Super-Earth around a Metal-rich Mid-M Dwarf, *ApJ*, **820**, 41.

Hirashita, H., et al. including **Takahashi, S.**: 2016, First-generation science case for ground-based terahertz telescopes, *PASJ*, **68**, R1.

Hirashita, H., **Nozawa, T.**, Villaume, A., Srinivasan, S.: 2015, Dust processing in elliptical galaxies, *MNRAS*, **454**, 1620-1633.

Hirota, T., Kim, M. K., **Honma, M.**: 2016, ALMA Observation of the 658 GHz Vibrationally Excited H_2O Maser in Orion KL Source I, *ApJ*, **817**, 168.

Honda, M., Maaskant, K., Okamoto, Y. K., Kataza, H., **Yamashita, T.**, Miyata, T., Sako, S., **Fujiyoshi, T.**, Sakon, I., **Fujiwara, H.**, Kamizuka, T., Mulders, G. D., Lopez-Rodriguez, E., Packham, C., Onaka, T.: 2015, High-resolution 25 μm Imaging of the Disks around Herbig Ae/Be Stars, *ApJ*, **804**, 143.

Honda, S., Notsu, Y., **Maehara, H.**, Notsu, S., Shibayama, T., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars. III. Lithium abundances, *PASJ*, **67**, 85.

Honma, M., **Nagayama, T.**, **Sakai, N.**: 2015, Determining dynamical parameters of the Milky Way Galaxy based on high-accuracy radio

astrometry, *PASJ*, **67**, 70.

Hunt, L. K., et al. including **Koda, J.**: 2015, Cool dust heating and temperature mixing in nearby star-forming galaxies, *A&A*, **576**, A33.

Ichikawa, K., Packham, C., Ramos Almeida, C., Asensio Ramos, A., Alonso-Herrero, A., Gonzalez-Martin, O., Lopez-Rodriguez, E., Ueda, Y., Diaz-Santos, T., Elitzur, M., Honig, S. F., **Imanishi, M.**, Levenson, N. A., Mason, R. E., Perlman, E. S., Alsip, C. D.: 2015, The Differences in the Torus Geometry between Hidden and Non-hidden Broad Line Active Galactic Nuclei, *ApJ*, **803**, 57.

Ichikawa, K., **Ueda, J.**, Shidatsu, M., Matsuoka, K., Kawamuro, T.: 2016, Signs of active galactic nucleus quenching in a merger remnant with radio jets, *PASJ*, **68**, 9.

Ikarashi, S., Ivison, R. J., Caputi, K. I., Aretxaga, I., Dunlop, J. S., **Hatsukade, B.**, Hughes, D. H., **Iono, D.**, Izumi, T., **Kawabe, R.**, Kohno, K., Lagos, C. D. P., Motohara, K., **Nakanishi, K.**, Ohta, K., Tamura, Y., Umehata, H., Wilson, G. W., Yabe, K., Yun, M. S.: 2015, Compact Starbursts in $z \sim 3$–6 Submillimeter Galaxies Revealed by ALMA, *ApJ*, **810**, 133.

Imada, S., Murakami, I., **Watanabe, T.**: 2015, Observation and numerical modeling of chromospheric evaporation during the impulsive phase of a solar flare, *Phys. Plasmas*, **22**, 101206.

Ishiguro, M., Sarugaku, Y., **Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, Kim, Y., Kwon, Y. G., **Maehara, H.**, Takahashi, J., **Terai, T.**, Usui, F., Vaubaillon, J. J., Morokuma, T., Kobayashi, N., **Watanabe, J.**: 2016, Detection of Remnant Dust Cloud Associated with the 2007 Outburst of 17P/Holmes, *ApJ*, **817**, 77.

Ishii, S., Seta, M., Nagai, M., **Miyamoto, Y.**, Nakai, N., Nagasaki, T., **Arai, H.**, Imada, H., Miyagawa, N., Maezawa, H., Maehashi, H., Fronfman, L., Finger, R.: 2016, Large-Scale CO (J=4–3) Mapping toward the Orion-A Giant Molecular Cloud, *PASJ*, **68**, 10.

Ishikawa, S., **Kashikawa, N.**, **Toshikawa, J.**, **Onoue, M.**: 2015, The very wide-field gzK galaxy survey - I. Details of the clustering properties of star-forming galaxies at $z \sim 2$, *MNRAS*, **454**, 205-217.

Ishikawa, S., Shimizu, T., **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Ishikawa, R.**, **Giono, G.**, Tsuneta, S., Nakayama, S., Tajima, T.: 2015, Development of a Precise Polarization Modulator for UV Spectropolarimetry, *Solar Phys.*, **290**, 3081-3088.

Itoh, Y., **Fukagawa, M.**, Shibai, H., Sumi, T., Yamamoto, K.: 2015, Study of infrared excess from circumstellar disks in binaries with Spitzer/IRAC, *PASJ*, **67**, 88.

Iwai, K., Koshiishi, H., **Shibasaki, K.**, Nozawa, S., Miyawaki, S., Yoneya, T.: 2016, Chromospheric Sunspots in Millimeter Range as Observed by Nobeyama Radioheliograph, *ApJ*, **816**, 91.

Iwai, K., **Shimojo, M.**: 2015, Observation of the Chromospheric Sunspot at Millimeter Range with the Nobeyama 45 m Telescope, *ApJ*, **804**, 48.

Izumi, T., et al. including **Espada, D.**, **Hatsukade, B.**, **Hattori, T.**, **Imanishi, M.**, **Iono, D.**, **Ishizuki, S.**, **Nagai, H.**, **Nakanishi, K.**: 2015, ALMA Observations of the Submillimeter Dense Molecular Gas Tracers in the Luminous Type-1 Active Nucleus of NGC 7469, *ApJ*, **811**, 39.

Izumi, T., Kohno, K., Aalto, S., **Espada, D.**, Fathi, K., Harada, N., **Hatsukade, B.**, Hsieh, P.-Y., Imanishi, M., Krips, M., Martín, S., Matsushita, S., Meier, D. S., Nakai, N., **Nakanishi, K.**, Schinnerer, E., Sheth, K., Terashima, Y., Turner, J. L.: 2015, Submillimeter-HCN Diagram for Energy Diagnostics in the Centers of Galaxies, *ApJ*, **818**, 42.

Jeong, J., et al. including **Fukui, A.**: 2015, Reanalyses of Anomalous Gravitational Microlensing Events in the OGLE-III Early Warning System Database with Combined Data, *ApJ*, **804**, 38.

Jiang, L., Finlator, K., Cohen, S. H., Egami, E., Windhorst, R. A., Fan, X., Davé, R., **Kashikawa, N.**, Mechtley, M., Ouchi, M., Shimasaku, K., Clément, B.: 2016, Physical Properties of Spectroscopically Confirmed Galaxies at $z \geq 6$. III. Stellar Populations from SED Modeling with Secure Lyα Emission and Redshifts, *ApJ*, **816**, 16.

Jiao, C.-L., Mineshige, S., Takeuchi, S., **Ohsuga, K.**: 2015, Comparison between Radiation-Hydrodynamic Simulation of Supercritical Accretion Flows and a Steady Model with Outflows, *ApJ*, **806**, 93.

Johnson, M. D., et al. including **Akiyama, K.**, **Honma, M.**: 2015, Resolved magnetic-field structure and variability near the event horizon of Sagittarius A(star), *Science*, **350**, 1242-1245.

Jovanovic, N., et al. including **Guyon, O.**, **Clergeon, C.**, **Singh, G.**, **Kudo, T.**, **Doughty, D.**, **Lozi, J.**, **Minowa, Y.**, **Hayano, Y.**, **Takato, N.**, **Morino, J.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, **Kotani, T.**: 2015, The Subaru Coronagraphic Extreme Adaptive Optics System: Enabling High-Contrast Imaging on Solar-System Scales, *PASP*, **127**, 890-910.

Jovanovic, N., **Guyon, O.**, Martinache, F., **Pathak, P.**, Hagelberg, J., **Kudo, T.**: 2015, Artificial Incoherent Speckles Enable Precision Astrometry and Photometry in High-contrast Imaging, *ApJ*, **813**, L24.

Jun, H. D., Im, M., Lee, H. M., Ohyama, Y., Woo, J.-H., Fan, X., Goto, T., Kim, D., **Kim, J. H.**, Kim, M., Lee, M. G., Nakagawa, T., Pearson, C., Serjeant, S.: 2015, Rest-frame Optical Spectra and Black Hole Masses of $3<z<6$ Quasars, *ApJ*, **806**, 109.

Kalas, P. G., et al. including **Bulger, J.**: 2015, Direct Imaging of an Asymmetric Debris Disk in the HD 106906 Planetary System, *ApJ*, **814**, 32.

Kamata, S., Sugita, S., Abe, Y., Ishihara, Y., Harada, Y., Morota, T., **Namiki, N.**, **Iwata, T.**, **Hanada, H.**, **Araki, H.**, **Matsumoto, K.**, Tajika, E., Kuramoto, K., Nimmo, F.: 2015, The relative timing of Lunar Magma Ocean solidification and the Late Heavy Bombardment inferred from highly degraded impact basin structures, *Icarus*, **250**, 492-503.

Kanagawa, K. D., Muto, T., Tanaka, H., Tanigawa, T., Takeuchi, T., Tsukagoshi, T., **Momose, M.**: 2015, Mass Estimates of a Giant Planet in a Protoplanetary Disk from the Gap Structures, *ApJ*, **806**, L15.

Kang, M., Choi, M., Stutz, A. M., **Tatematsu, K.**: 2015, Measurement of HDCO/H_2CO Ratios in the Envelopes of Extremely Cold Protostars in Orion, *ApJ*, **814**, 31.

Kataoka, A., Muto, T., **Momose, M.**, Tsukagoshi, T., Dullemond, C. P.: 2016, Grain Size Constraints on HL TAU with Polarization Signature, *ApJ*, **820**, 54.

Kataoka, A., Muto, T., **Momose, M.**, Tsukagoshi, T., **Fukagawa, M.**, Shibai, H., Hanawa, T., Murakawa, K., Dullemond, C. P.: 2015, Millimeter-wave Polarization of Protoplanetary Disks due to Dust Scattering, *ApJ*, **809**, 78.

Kato, T., et al. including **Maehara, H.**: 2015, Survey of period variations of superhumps in SU UMa-type dwarf novae. VII. The seventh year (2014-2015), *PASJ*, **67**, 105.

Katsuda, S., Mori, K., Maeda, K., **Tanaka, M.**, Koyama, K., Tsunemi, H., Nakajima, H., Maeda, Y., Ozaki, M., Petre, R.: 2015, Kepler's Supernova: An Overluminous Type Ia Event Interacting with a Massive Circumstellar Medium at a Very Late Phase, *ApJ*, **808**, 49.

Katsuda, S., et al. including **Aoki, W.**: 2016, Spatially Resolved

Spectroscopy of a Balmer-dominated Shock in the Cygnus Loop: An Extremely Thin Cosmic-Ray Precursor?, *ApJ*, **819**, L32.

Kaur, G., Behera, B. R., Jhingan, A., Sugathan, P., **Hagino, K.**: 2015, Influence of vibrational excitation on surface diffuseness of the internuclear potential: Study through heavy-ion quasielastic scattering at deep sub-barrier energies, *Phys. Rev. C*, **92**, 044609.

Keane, E. F., et al. including **Honma, M.**, **Furusawa, H.**, **Hattori, T.**, **Niino, Y.**, **Terai, T.**: 2015, The host galaxy of a fast radio burst, *Nature*, **530**, 453-456.

Kettula, K., et al. including **Tanaka, M.**: 2015, CFHTLenS: weak lensing calibrated scaling relations for low-mass clusters of galaxies, *MNRAS*, **451**, 1460-1481.

Kim, J., Jeong, W.-S., Pak, S., Park, W.-K., **Tamura, M.**: 2016, Near-Infrared Polarization Source Catalog of the Northeastern Regions of the Large Magellanic Cloud, *ApJS*, **222**, 2.

Kim, Y., Im, M., Jeon, Y., Kim, M., Choi, C., Hong, J., Hyun, M., Jun, H. D., Karouzos, M., Kim, D., Kim, D., Kim, J.-W., **Kim, J. H.**, Lee, S.-K., Pak, S., Park, W.-K., Taak, Y. C., Yoon, Y.: 2015, Discovery of a Faint Quasar at $z \sim 6$ and Implications for Cosmic Reionization, *ApJ*, **813**, L35.

Kino, M., Ito, H., Kawakatu, N., Orienti, M., **Nagai, H.**, Wajima, K., Itoh, R.: 2016, Fossil shell emission in dying radio loud AGNs, *Astron. Nachr.*, **337**, 47-51.

Kino, M., Takahara, F., **Hada, K.**, Akiyama, K., **Nagai, H.**, Sohn, B. W.: 2015, Magnetization Degree at the Jet Base of M87 Derived from the Event Horizon Telescope Data: Testing the Magnetically Driven Jet Paradigm, *ApJ*, **803**, 30.

Kitagawa, N., **Hara, H.**, Yokoyama, T.: 2016, Doppler Shift of the Quiet Region Measured by Meridional Scans with the EUV Imaging Spectrometer on board Hinode, *ApJ*, **816**, 14.

Kiuchi, H., **Okada, T.**, **Karatsu, K.**, **Sekimoto, Y.**: 2015, A frequency sweeping readout system for kinetic inductance detectors based on submillimeter Radio Astronomy, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **5**, 456-463.

Kobayashi, K., Sakai, Y., Tsunekawa, S., Miyamoto, T., Fujitake, M., Ohashi, N.: 2016, Reanalysis of the ground and three torsional excited states of trans-ethyl methyl ether by using an IAM-like tunneling matrix formalism, *J. Mol. Spectrosc.*, **321**, 63-77.

Koda, J., **Yagi, M.**, **Komiyama, Y.**, Boissier, S., Boselli, A., Bouquin, A. Y. K., Mayer, J. D., Gil de Paz, A., **Imanishi, M.**, Madore, B. F., Thilker, D. A.: 2015, Discovery of New Dwarf Galaxy Near the Isolated Spiral Galaxy NGC 6503, *ApJ*, **802**, L24.

Koda, J., **Yagi, M.**, **Yamanoi, H.**, **Komiyama, Y.**: 2015, Approximately a Thousand Ultra-diffuse Galaxies in the Coma Cluster, *ApJ*, **807**, L2.

Kojima, H., Antia, H. M., Dugad, S. R., Gupta, S. K., Hayashi, Y., Jagadeesan, P., Jain, A., Kawakami, S., Mohanty, P. K., Nonaka, T., **Oshima, A.**, Rao, B. S., Shibata, S., The GRAPES-3 Collaboration: 2015, Dependence of cosmic ray intensity on variation of solar wind velocity measured by the GRAPES-3 experiment for space weather studies, *Phys. Rev. D*, **91**, 121303(R).

Kojima, T., Kuroiwa, K., **Takahashi, T.**, **Fujii, Y.**, **Uzawa, Y.**, **Asayama, S.**, **Noguchi, T.**: 2015, Design and performance of mass-produced sideband separating SIS mixers for ALMA band 4 receivers, *Supercond. Sci. Technol.*, **28**, 094001.

Kondratiev, V. I. et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, A LOFAR census of millisecond pulsars, *A&A*, **585**, A128.

Könyves, V., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, A census of dense cores in the Aquila cloud complex: SPIRE/PACS observations from the Herschel Gould Belt survey, *A&A*, **584**, A91.

Koyama, S., Kino, M., Doi, A., Niinuma, K., **Hada, K.**, **Nagai, H.**, **Honma, M.**, Akiyama, K., Giroletti, M., Giovannini, G., Orienti, M., Isobe, N., Kataoka, J., Paneque, D., Kobayashi, H., Asada, K.: 2015, Probing the precise location of the radio core in the TeV blazar Mrk 501 with VERA at 43 GHz, *PASJ*, **67**, 67.

Koyama, S., Kino, M., Giroletti, M., Doi, A., Giovannini, G., Orienti, M., **Hada, K.**, Ros, E., Niinuma, K., **Nagai, H.**, Savolainen, T., Krichbaum, T. P., Perez-Torres, M. A.: 2016, Discovery of off-axis jet structure of TeV blazar Mrk 501 with mm-VLBI, *A&A*, **586**, A113.

Koyama, Y., **Kodama, T.**, **Hayashi, M.**, **Shimakawa, R.**, Yamamura, I., **Egusa, F.**, Oi, N., Tanaka, I., Tadaki, K.-i., Takita, S., Makiuti, S.: 2015, Predicting dust extinction properties of star-forming galaxies from H-alpha/UV ratio, *MNRAS*, **453**, 879-892.

Kubo, M., Yamada, T., Ichikawa, T., Kajisawa, M., **Matsuda, Y.**, **Tanaka, I.**, Umehata, H.: 2016, An extremely dense group of massive galaxies at the centre of the protocluster at $z = 3.09$ in the SSA22 field, *MNRAS*, **455**, 3333-3344.

Kuniyoshi, M., Verbiest, J. P. W., Lee, K. J., Adebahr, B., Kramer, M., Noutsos, A.: 2015, Low-frequency spectral turn-overs in millisecond pulsars studied from imaging observations, *MNRAS*, **453**, 828-836.

Kuroda, D., et al. including **Takagi, Y.**, **Hanayama, H.**, **Sekiguchi, K.**, **Watanabe, J.**: 2015, Optical and Near-infrared Polarimetry for a Highly Dormant Comet 209P/LINEAR, *ApJ*, **814**, 156.

Kuroda, T., **Takiwaki, T.**, **Kotake, K.**: 2016, A New Multi-energy Neutrino Radiation-Hydrodynamics Code in Full General Relativity and Its Application to the Gravitational Collapse of Massive Stars, *ApJS*, **222**, 20.

Kwon, J., **Tamura, M.**, Hough, J. H., Nakajima, Y., Nishiyama, S., **Kusakabe, N.**, Nagata, T., Kandori, R.: 2015, Wide-field Infrared Polarimetry of the ρ Ophiuchi Cloud Core, *ApJS*, **220**, 17.

Kwon, Y. G., Ishiguro, M., **Hanayama, H.**, **Kuroda, D.**, Honda, S., Takahashi, J., Kim, Y., Lee, M. G., Choi, Y.-J., Kim, M.-J., Vaubaillon, J. J., **Miyaji, T.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N., **Fukushima, H.**, **Watanabe, J.**: 2016, Monitoring Observations of the Jupiter-Family Comet 17P/Holmes during its 2014 Perihelion Passage, *ApJ*, **818**, 67.

Lee, C.-H.: 2015, Properties of eclipsing binaries from all-sky surveys - I. Detached eclipsing binaries in ASAS, NSVS, and LINEAR, *MNRAS*, **453**, 3474-3482.

Lee, C.-H.: 2015, Properties of eclipsing binaries from all-sky surveys - II. Detached eclipsing binaries in Catalina Sky Surveys, *MNRAS*, **454**, 2946-2953.

Li, W.-X., Grumer, J., Yang, Y., Brage, T., Yao, K., Chen, C.-Y., **Watanabe, T.**, Jonsson, P., Lundstedt, H., Hutton, R., Zou, Y.-M.: 2015, A Novel Method to Determine Magnetic Fields in Low-density Plasma Facilitated through Accidental Degeneracy of Quantum States in Fe^{9+}, *ApJ*, **807**, 69.

Li, H.-N., **Aoki, W.**, Honda, S., Zhao, G., Christlieb, N., Suda, T.: 2015, Discovery of a strongly *r*-process enhanced extremely metal-poor star LAMOST J110901.22+075441.8, *Res. Astron. Astrophys.*, **15**, 1264-1274.

Li, H.-N., **Aoki, W.**, Zhao, G., Honda, S., Christlieb, N., Suda, T.: 2015, High-resolution spectroscopic studies of ultra metal-poor stars found

in the LAMOST survey, *PASJ*, **67**, 84.

Lidman, C., et al. including **Finet, F.**: 2016, The XXL Survey XIV. AAOmega Redshifts for the Southern XXL Field, *PASA* , **33**, e001.

Lin, H. W., **Yoshida, F.**, Chen, Y. T., Ip, W. H., Chang, C. K.: 2015, A search for subkilometer-sized ordinary chondrite like asteroids in the main-belt, *Icarus*, **254**, 202-212.

Liu, H. B., Galvan-Madrid, R., Vorobyov, E. I., Kospal, A., Rodriguez, L. F., Dunham, M. M., Hirano, N., Henning, T., Takami, M., Dong, R., **Hashimoto, J.**, **Hasegawa, Y.**, Carrasco-Gonzalez, C.: 2016, Absence of Significant Cold Disks in Young Stellar Objects Exhibiting Repetitive Optical Outbursrs, *ApJ*, **816**, L29.

Liu, H. B., Takami, M., **Kudo, T.**, **Hashimoto, J.**, Dong, R., Vorobyov, E. I., **Pyo, T.-S.**, Fukagawa, M., **Tamura, M.**, Henning, T., Dunham, M. M., Karr, J. L., **Kusakabe, N.**, Tsuribe, T.: 2016, Circumstellar disks of the most vigorously accreting young stars, *Sci. Adv.*, **2**, e1500875.

Liu, S.-F., **Hori, Y.**, Lin, D. N. C., Asphaug, E.: 2015, Giant Impact: An Efficient Mechanism for the Devolatilization of Super-Earths, *ApJ*, **812**, 164.

Liu, T., et al. including **Tatematsu, K.**, **Sanhueza, P.**, **Nguyen-Luong, Q.**, **Hirota, T.**: 2016, Planck Cold Clumps in the λ Orionis Complex. I. Discovery of an Extremely Young Class 0 Protostellar Object and a Proto-brown Dwarf Candidate in the Bright-rimmed Clump PGCC G192.32-11.88, *ApJS*, **222**, 7.

Liu, T., Kim, K. T., Wu, Y. F., Li, D., Lee, C. W., De Pree, C. G., Qin, S. L., Wang, K., **Tatematsu, K.**, Zhang, Q. Z., Mardones, D., Liu, S. Y., Cho, S. H.: 2015, Extremely Energetic Outflow and Decelerated Expansion in W49N, *ApJ*, **810**, 147.

Liu, W., De Pontieu, B., Vial, J.-C., Title, A. M., Carlsson, M., Uitenbroek, H., Okamoto, T. J., Berger, T. E., **Antolin, P.**: 2015, First High-resolution Spectroscopic Observations of an Erupting Prominence Within a Coronal Mass Ejection by the Interface Region Imaging Spectrograph (IRIS), *ApJ,* **803**, 85.

Lodieu, N., Alonso, R., González Hernández, J. I., Sanchis-Ojeda, R., **Narita, N.**, Kawashima, Y., Kawauchi, K., Suárez Mascareño, A., Deeg, H., Prieto Arranz, J., Rebolo, R., Pallé, E., Béjar, V. J. S., Ferragamo, A., Rubiño-Martín, J. A.: 2015, An eclipsing double-line spectroscopic binary at the stellar/substellar boundary in the Upper Scorpius OB association, *A&A*, **584**, A128.

Lorusso, G., et al. including **Kajino, T.**: 2015, β-Decay Half-Lives of 110 Neutron-Rich Nuclei across the N=82 Shell Gap: Implications for the Mechanism and Universality of the Astrophysical *r*-Process, *Phys. Rev. Lett.*, **114**, 192501.

Ma, C.-J., Smail, I., Swinbank, A. M., Simpson, J. M., Thomson, A. P., Chen, C.-C., Danielson, A. L. R., Hilton, M., Tadaki, K., Stott, J. P., **Kodama, T.**: 2015, Dusty Starbursts and the Formation of Elliptical Galaxies: A SCUBA-2 Survey of a z = 1.46 Cluster, *ApJ*, **806**, 257.

Macintosh, B., et al. including **Bulger, J.**: 2015, Discovery and spectroscopy of the young jovian planet 51 Eri b with the Gemini Planet Imager, *Science*, **350**, 64-67.

Maeda, K., et al. including **Hattori, T.**, **Tanaka, M.**, **Kim, J. H.**, **Tajitsu, A.**, **Iye, M.**: 2015, Type IIb Supernova 2013df Entering into an Interaction Phase: A Link between the Progenitor and the Mass Loss, *ApJ*, **807**, 35.

Maeda, K., et al. including **Tajitsu, A.**, **Tanaka, M.**, **Aoki, W.**, **Harakawa, H.**, **Arimoto, N.**: 2015, Sodium Absorption Systems toward SN Ia 2014J Originate on Interstellar Scales, *ApJ*, **816**, 57.

Maeda, K., **Nozawa, T.**, Nagao, T., Motohara, K.: 2015, Constraining the amount of circumstellar matter and dust around Type Ia supernovae through near-infrared echoes, *MNRAS*, **452**, 3281-3292.

Maehara, H., Shibayama, T., Notsu, Y., Notsu, S., Honda, S., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, Statistical properties of superflares on solar-type stars based on 1-min cadence data, *Earth, Planets and Space*, **67**, 59.

Makise, K., Odou, T., **Ezaki, S.**, Asano, T., Shinozaki, B.: 2015, Superconductor–insulator transition in two-dimensional NbN/MgO and NbN/AlN/MgO films, *Mater. Res. Express*, **2**, 106001.

Makise, K., Terai, H., **Uzawa, Y.**: 2016, NbN/AlN/NbN/TiN Tunnel Junctions on Si (100) Substrate for Superconducting Devices, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **26**, 1100403.

Marcote, B., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, Orbital and superorbital variability of LS I+61 303 at low radio frequencies with GMRT and LOFAR, *MNRAS*, **456**, 1791-1802.

Martinez-Paredes, M., Alonso-Herrero, A., Aretxaga, I., Ramos Almeida, C., Hernan-Caballero, A., Gonzalez-Martin, O., Pereira-Santaella, M., Packham, C., Asensio Ramos, A., Diaz-Santos, T., Elitzur, M., Esquej, P., Garcia-Bernete, I., **Imanishi, M.**, Levenson, N. A., Rodriguez Espinosa, J. M.: 2015, A deep look at the nuclear region of UGC 5101 through high angular resolution mid-IR data with GTC/CanariCam, *MNRAS*, **454**, 3577-3589.

Martín-Navarro, I., La Barbera, F., Vazdekis, A., **Ferré-Mateu, A.**, Trujillo, I., Beasley, M. A.: 2015, The initial mass function of a massive relic galaxy, *MNRAS*, **451**, 1081-1089.

Maruyama, T., Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Kwon, Y., Mathews, G. J., Ryu, C. Y.: 2015, Quantum field theoretic treatment of pion production via proton synchrotron radiation in strong magnetic fields: Effects of Landau levels, *Phys. Rev. D*, **91**, 123007.

Mathews, G. J., Gangopadhyay, M. R., Garnavich, P., Rose, B., Ichiki, K., **Kajino, T.**, Yamazaki, D.: 2015, Constraints on the birth of the universe and origin of cosmic dark flow, *Int. J. Mod. Phys. A*, **30**, 1545022.

Mathews, G. J., Gangopadhyay, M. R., Ichiki, K., **Kajino, T.**: 2015, Possible evidence for Planck-scale resonant particle production during inflation from the CMB power spectrum, *Phys. Rev. D*, **92**, 123519.

Mathews, G. J., Suh, I. S., Lan, N. Q., **Kajino, T.**: 2015, Constraints on preinflation fluctuations in a nearly flat open ΛCDM cosmology, *Phys. Rev. D*, **92**, 123514.

Matsuda, Y., Nagao, T., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, Kohno, K., Tamura, Y., Yamaguchi, Y., Shimizu, I.: 2015, The ALMA Patchy Deep Survey: a blind search for [CII] emitters at $z \sim 4.5$, *MNRAS*, **451**, 1141-1145.

Matsumoto, K., **Yamada, R.**, **Kikuchi, F.**, Kamata, S., Ishihara, Y., Iwata, T., **Hanada, H.**, Sasaki, S.: 2015, Internal structure of the Moon inferred from Apollo seismic data and selenodetic data from GRAIL and LLR, *Geophys. Res. Lett.*, **42**, 7351-7358.

Matsumoto, N., Komori, K., Michimura, Y., Hayase, G., **Aso, Y.**, Tsubono, K.: 2015, 5-mg suspended mirror driven by measurement-induced backaction, *Phys. Rev. A*, **92**, 033825.

Matsumoto, T., **Onishi, T.**, Tokuda, K., Inutsuka, S.: 2015, An origin of arc structures deeply embedded in dense molecular cloud cores, *MNRAS*, **449**, L123-L127.

Matsumoto, Y., Nagasawa, M., Ida, S.: 2015, Eccentricity evolution through accretion of protoplanets, *ApJ*, **810**, 106.

Matsuoka, Y., Strauss, M. A., Shen, Y., Brandt, W. N., Greene, J. E.,

Ho, L. C., Schneider, D. P., Sun, M., Trump, J. R.: 2015, The Sloan Digital Sky Survey Reverberation Mapping Project: Post-Starburst Signatures in Quasar Host Galaxies at $z < 1$, *ApJ*, **811**, 91.

Mawatari, K., Inoue, A. K., Kousai, K., Hayashino, T., Cooke, R., Prochaska, J. X., Yamada, T., **Matsuda, Y.**: 2016, Discovery of a Damped Lyα Absorber at $z = 3.3$ along a Galaxy Sight-line in the SSA22 Field, *ApJ*, **817**, 161.

Mei, H., **Hagino, K.**, Yao, J. M.: 2016, Generator coordinate method for hypernuclear spectroscopy with a covariant density functional, *Phys. Rev. C*, **93**, 011301(R).

Michikoshi, S., Fujii, A., **Kokubo, E.**, Salo, H.: 2015, Dynamics of Self-gravity Wakes in Dense Planetary Rings. I. Pitch Angle, *ApJ*, **812**, 151.

Miyazaki, S., Oguri, M., **Hamana, T.**, **Tanaka, M.**, Miller, L., Utsumi, Y., **Komiyama, Y.**, **Furusawa, H.**, **Sakurai, J.**, **Kawanomoto, S.**, **Nakata, F.**, **Uraguchi, F.**, **Koike, M.**, **Tomono, D.**, Lupton, R., Gunn, J. E., Karoji, H., Aihara, H., Murayama, H., Takada, M.: 2015, Properties of Weak Lensing Clusters Detected on Hyper Suprime-Cam's 2.3 deg^2 field, *ApJ*, **807**, 22.

Momose, M., et al. including **Kudo, T.**, **Akiyama, E.**, **Currie, T.**, **Kusakabe, N.**, **Guyon, O.**, **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.**: 2015, Detailed structure of the outer disk around HD 169142 with polarized light in H-band, *PASJ*, **67**, 83.

Moore, T. J. T., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, The JCMT Plane Survey: early results from the $\ell = 30°$ field, *MNRAS*, **453**, 4264-4277.

Morokuma-Matsui, K., Baba, J., Sorai, K., Kuno, N.: 2015, CO emissions from optically selected galaxies at $z \sim 0.1$–0.2: Tight anti-correlation between molecular gas fraction and 4000 Å break strength, *PASJ*, **67**, 36.

Morokuma-Matsui, K., Baba, J.: 2015, Redshift evolution of stellar mass versus gas fraction relation in $0 < z < 2$ regime: observational constraint for galaxy formation models, *MNRAS*, **454**, 3792-3804.

Mullaly, F., et al. including **Helminiak, K. G.**: 2015, Planetary Candidates Observed by Kepler. VI. Planet Sample from Q1-Q16 (47 Months), *ApJS*, **217**, 31.

Muranushi, T., **Akiyama, E.**, Inutsuka, S., Nomura, H., Okuzumi, S.: 2015, Development of a Method for the Observation of Lightning in Protoplanetary Disks Using Ion Lines, *ApJ*, **815,** 84.

Murata, K., **Koyama, Y.**, **Tanaka, M.**, Matsuhara, H., **Kodama, T.**: 2015, Environmental dependence of polycyclic aromatic hydrocarbon emission at $z \sim 0.8$. Investigation by observing RX J0152.7-1357 with AKARI, *A&A*, **581**, A114.

Muto, T., Tsukagoshi, T., Momose, M., Hanawa, T., Nomura, H., **Fukagawa, M.**, Saigo, K., **Kataoka, A.**, Kitamura, Y., Takahashi, S. Z., Inutsuka, S., Takeuchi, T., Kobayashi, H., **Akiyama, E.**, Honda, M., Fujiwara, H., Shibai, H.: 2015, Significant gas-to-dust ratio asymmetry and variation in the disk of HD 142527 and the indication of gas depletion, *PASJ*, **67**, 122.

Nagai, H., **Chida, H.**, Kino, M., Orienti, M., D'Ammando, F., Gionannini, G., Hiura, K.: 2016, Nature of radio feature formed by re-started jet activity in 3C 84 and its relation with γ-ray emissions, *Astron. Nachr.*, **337**, 69-72.

Nagai, T., Shinohara, I., **Zenitani, S.**: 2015, The dawn-dusk length of the X line in the near-Earth magnetotail: Geotail survey in 1994-2014, *J. Geophys. Res. A: Space Phys.*, **120**, 8762-8773.

Nagayama, T., **Kobayashi, H.**, Omodaka, T., Murata, Y., Burns, R. A., **Honma, M.**, Kurayama, T., Nakagawa, A., **Oyama, T.**, **Tamura, Y.**, Sato, K.: 2015, Astrometry of Galactic star-forming regions G48.99-0.30 and G49.19-0.34 with VERA: Astrometric accuracy verification of VERA, *PASJ*, **67**, 65.

Nagayama, T., Omodaka, T., Handa, T., Burns, R. A., **Chibueze, J. O.**, **Kobayashi, H.**, **Sato, K.**, **Ueno, Y.**, **Shizugami, M.**: 2015, Astrometry of Galactic star-forming region IRAS 20126+4104 with VERA, *PASJ*, **67**, 66.

Nakajima, T., Tsuji, T., **Takeda, Y.**: 2105, Physical Properties of Gliese 229B Based on Newly Determined Carbon and Oxygen Abundances of Gliese 229A, *AJ*, **150**, 53.

Nakamura, F., et al. including **Kameno, S.**, **Shinnaga, H.**, **Takano, S.**, **Kawabe, R.**, **Iono, D.**, **Momose, M.**: 2015, Z45: A new 45-GHz band dual-polarization HEMT receiver for the NRO 45-m radio telescope, *PASJ*, **67**, 117.

Nakamura, K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Sato, S., Harikae, S.: 2015, *r*-process nucleosynthesis in the MHD plus neutrino-heated collapsar jet, *A&A*, **582**, A34.

Nakamura, K., **Takiwaki, T.**, Kuroda, T., **Kotake, K.**: 2015, Systematic features of axisymmetric neutrino-driven core-collapse supernova models in multiple progenitors, *PASJ*, **67**, 107.

Nakanishi, H., **Sakai, N.**, Kurayama, T., Matsuo, M., Imai, H., Burns, R. A., Ozawa, T., **Honma, M.**, **Shibata, K. M.**, **Kawaguchi, N.**: 2015, Outer rotation curve of the Galaxy with VERA. II. Annual parallax and proper motion of the star-forming region IRAS21379+5106, *PASJ*, **67**, 68.

Nakashima, J., Sobolev, A. M., Salii, S. V., Zhang, Y., Yung, B. H. K., **Deguchi, S.**: 2015, Methanol Observations of IRAS 19312+1950: A Possible New Type of Class I Methanol Masers, *PASJ*, **67**, 95.

Narita, N., Enomoto, T., Masaoka, S., **Kusakabe, N.**: 2015, Titania may produce abiotic oxygen atmospheres on habitable exoplanets, *Nature Scientific Report*, **5**, 13977.

Narita, N., **Fukui, A.**, **Kusakabe, N.**, **Onitsuka, M.**, **Ryu, T.**, **Yanagisawa, K.**, **Izumiura, H.**, **Tamura, M.**, Yamamuro, T.: 2015, MuSCAT: a multicolor simultaneous camera for studying atmospheres of transiting exoplanets, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **1**, 045001.

Narita, N., Hirano, T., **Fukui, A.**, **Hori, Y.**, Sanchis-Ojeda, R., Winn, J. N., Ryu, T., **Kusakabe, N.**, **Kudo, T.**, **Onitsuka, M.**, Delrez, L., Gillon, M., Jehin, E., McCormac, J., Holman, M., **Izumiura, H.**, **Takeda, Y.**, **Tamura, M.**, **Yanagisawa, K.**: 2015, Characterization of the K2-19 Multiple-transiting Planetary System via High-dispersion Spectroscopy, AO Imaging, and Transit Timing Variations, *ApJ*, **815**, 47.

Naruse, M., **Nitta, T.**, **Karatsu, K.**, Sekine, M., Sekiguchi, S., **Sekimoto, Y.**, **Noguchi, T.**, Taino, T., Myoren, H.: 2016, Dual-double slot antennas fabricated with single superconducting film for millimeter wave camera, *J. Infrared, Millim. Terahertz Waves*, **37**, 128-136.

Nelles, A., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2015, Calibrating the absolute amplitude scale for air showers measured at LOFAR, *J. Instrum.*, **10**, P11005.

Nguyen, H., Nguyen-Luong, Q., Martin, P. G., Barnes, P. J., **Muller, E.**, Lowe, V., Lo, N., Cunningham, M., Motte, F., Indermuhle, B.,

O'Dougherty, S. N., Hernandez, A. K., Fuller, G. A.: 2015, The Three-mm Ultimate Mopra Milky Way Survey. II. Cloud and Star Formation near the Filamentary Ministarburst RCW 106, *ApJ*, **812**, 7.

Niinuma, K., Kino, M., Doi, A., **Hada, K.**, **Nagai, H.**, Koyama, S.: 2015, Discovery of a Wandering Radio Jet Base after a Large X-Ray Flare in the Blazar Markarian 421, *ApJ*, **807**, L14.

Ninan, J. P., Ojha, D. K., Baug, T., Bhatt, B. C., Mohan, V., Ghosh, S. K., Men'shchikov, A., Anupama, G. C., **Tamura, M.**, Henning, Th.: 2015, V899 Mon: An Outbursting Protostar with a Peculiar Light Curve, and Its Transition Phases, *ApJ*, **815**, 4.

Nishimura, Y., Shimonishi, T., Watanabe, Y., Sakai, N., Aikawa, Y., **Kawamura, A.**, Yamamoto, S.: 2016, Spectral Line Survey toward Molecular Clouds in the Large Magellanic Cloud, *ApJ*, **818**, 161.

Nishimura, N., **Takiwaki, T.**, Thielemann, F.-K.: 2015, The r-process Nucleosynthesis in the Various Jet-like Explosions of Magnetorotational Core-collapse Supernovae, *ApJ*, **810**, 109.

Nomura, H., Tsukagoshi, T., **Kawabe, R.**, Ishimoto, D., Okuzumi, S., Muto, T., Kanagawa, K. D., Ida, S., Walsh, C., Millar, T. J., Bai, X.-N.: 2015, ALMA Observations of a Gap and a Ring in the Protoplanetary Disk around TW Hya, *ApJ*, **819**, L7.

Nomura, M., **Ohsuga, K.**, **Takahashi, H. R.**, Wada, K., **Yoshida, T.**: 2016, Radiation hydrodynamic simulations of line-driven disk winds for ultra-fast outflows, *PASJ*, **68**, 16.

Notsu, Y., Honda, S., **Maehara, H.**, Notsu, S., Shibayama, T., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars. I. Temperature, surface gravity, metallicity, and $v \sin i$, *PASJ*, **67**, 32.

Notsu, Y., Honda, S., **Maehara, H.**, Notsu, S., Shibayama, T., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars. II. Stellar rotation, starspots, and chromospheric activities, *PASJ*, **67**, 33.

Nozawa, T., **Wakita, S.**, **Hasegawa, Y.**, Kozasa, T.: 2015, Probing the Physical Conditions of Supernova Ejecta with the Measured Sizes of Presolar Al_2O_3 Grains, *ApJ*, **811**, L39.

Ohashi, S., **Tatematsu, K.**, Fujii, K., **Sanhueza, P.**, **Nguyen-Luong, Q.**, Choi, M., **Hirota, T.**, **Mizuno, N.**: 2016, Chemical evolution of the HC_3N and N_2H^+ molecules in dense cores of the Vela C giant molecular cloud complex, *PASJ*, **68**, 3.

Ohsuga, K., **Takahashi, H. R.**: 2016, A Numerical Scheme for Special Relativistic Radiation Magnetohydrodynamics Based on Solving the Time-dependent Radiative Transfer Equation, *ApJ*, **818**, 162.

Okabe, N., Akamatsu, H., Kakuwa, J., Fujita, Y., Zhang, Y., **Tanaka, M.**, Umetsu, K.: 2015, Radio relics tracing the projected mass distribution in CIZA J2242.8+5301, *PASJ*, **67**, 114.

Okamoto, S., **Arimoto, N.**, Ferguson, A. M. N., Bernard, E. J., Irwin, M. J., **Yamada, Y.**, Utsumi, Y.: 2015, A Hyper Suprime-Cam View of the Interacting Galaxies of the M81 Group, *ApJ*, **809**, L1.

Okamoto, T. J., **Antolin, P.**, De Pontieu, B., Uitenbroek, H., Van Doorsselaere, T., Yokoyama, T.: 2015, Resonant Absorption of Transverse Oscillations and Associated Heating in a Solar Prominence. I. Observational Aspects, *ApJ*, **809**, 71.

Okamoto, T., **Isoe, M.**, Habe, A.: 2015, Cosmic evolution of bars in simulations of galaxy formation, *PASJ*, **67**, 63.

Onishi, K., **Iguchi, S.**, Sheth, K., Kohno, K.: 2015, A Measurement of the Black Hole Mass in NGC 1097 Using ALMA, *ApJ*, **806**, 39.

Onodera, M., Carollo, C. M., Renzini, A., Cappellari, M., Mancini, C., **Arimoto, N.**, Daddi, E., Gobat, R., Strazzullo, V., Tacchella, S., **Yamada, Y.**: 2015, The Ages, Metallicities, and Element Abundance Ratios of Massive Quenched Galaxies at $z \simeq 1.6$, *ApJ*, **808**, 161.

Onozato, H., Ita, Y., Ono, K., **Fukagawa, M.**, **Yanagisawa, K.**, **Izumiura, H.**, Nakada, Y., Matsunaga, N.: 2015, A study on the mid-infrared sources that dramatically brightened, *PASJ*, **67**, 39.

Orru, E., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2015, Wide-field LOFAR imaging of the field around the double-double radio galaxy B1834+620 A fresh view on a restarted AGN and doubeltjes, *A&A*, **584**, A112.

Oshigami, S., Yamaguchi, Y., Mitsuishi, M., Momose, A., Yajima, T.: 2015, An advanced method for mineral mapping applicable to hyperspectral images: The composite MSAM, *Remote Sensing Letters*, **6**, 499-508.

Otsuka, M., Hyng, S., **Tajitsu, A.**: 2015, Chemical Abundances and Dust in the Halo Planetary Nebula K648 in M15: Its Origin and Evolution Based on an Analysis of Multiwavelength Data, *ApJS*, **217**, 22.

Oya, M., **Nishikawa, J.**, Horie, M., Sato, K., Murakami, N., **Kotani, T.**, Kumagai, S., **Tamura, M.**, Tanaka, Y., **Kurokawa, T.**: 2015, Coronagraph experiment on dark-hole control by speckle area nulling method, *Opt. Rev.*, **22**, 736-740.

Pagnotta, A., Schaefer, B. E., Clem, J. L., Landolt, A. U., Handler, G., Page, K. L., Osborne, J. P., Schlegel, E. M., Hoffman, D. I., Kiyota, S., **Maehara, H.**: 2015, The 2010 Eruption of the Recurrent Nova U Scorpii: The Multi-wavelength Light Curve, *ApJ*, **811**, 32.

Pan, H.-A., Kuno, N., **Koda, J.**, **Hirota, A.**, Sorai, K., Kaneko, H.: 2015, Molecular Gas and Star-formation Properties in the Central and Bar Regions of NGC 6946, *ApJ*, **815**, 59.

Peña Arellano, F. E., **Sekiguchi, T.**, **Fujii, Y.**, **Takahashi, R.**, **Barton, M.**, **Hirata, N.**, **Shoda, A.**, Heijningen, Y. v., **Flaminio, R.**, DeSalvo, R., **Okutumi, K.**, **Akutsu, T.**, **Aso, Y.**, **Ishizaki, H.**, **Ohishi, N.**, Yamamoto, K., Uchiyama, T., Miyakawa, O., Kamiizumi, M., Takamori, A., Majorana, E., Agatsuma, K., Hennes, E., Brand, Y. v. d., Bertolini, A.: 2016, Characterization of the room temperature payload prototype for the cryogenic interferometric gravitational wave detector KAGRA, *Rev. Sci. Instrum.*, **87**, 034501.

Pereira-Santaella, M., Colina, L., Alonso-Herrero, A., Usero, A., Diaz-Santos, T., Garcia-Burillo, S., Alberdi, A., Gonzalez-Martin, O., Herrero-Illana, R., **Imanishi, M.**, Levenson, N. A., Perez-Torres, M. A., Ramos Almeida, C.: 2015, Sub-arcsec mid-IR observations of NGC 1614: Nuclear star formation or an intrinsically X-ray weak AGN?, *MNRAS*, **454**, 3679-3687.

Pilia, M., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2016, Wide-band, low-frequency pulse profiles of 100 radio pulsars with LOFAR, *A&A*, **586**, A92.

Placco, V. M., Beers, T. C., Ivans, I. I., Filler, D., Imig, J. A., Roederer, I. U., Abate, C., Hansen, T., Cowan, J. J., Frebel, A., Lawler, J. E., Schatz, H., Sneden, C., Sobeck, J. S., **Aoki, W.**, Smith, V. V., Bolte, M.: 2015, Hubble Space Telescope Near-Ultraviolet Spectroscopy of Bright CEMP-s Stars, *ApJ*, **812**, 109.

Ranc, C., et al. including **Fukui, A.**: 2015, MOA-2007-BLG-197: Exploring the brown dwarf desert, *A&A*, **580**, A125.

Rapson, V. A., Kastner, J. H., Andrews, S. M., Hines, D. C., Macintosh, B., Millar-Blanchaer, M., **Tamura, M.**: 2015, Scattered Light from Dust in the Cavity of the V4046 Sgr Transition Disk, *ApJ*, **803**, L10.

Rattenbury, N. J., et al. including **Fukui, A.**: 2015, MOA-2010-BLG-353Lb: a possible Saturn revealed, *MNRAS*, **454**, 946-951.

Rebolledo, D., Wong, T., Xue, R., Leroy, A., **Koda, J.**, Meyer, J. D.: 2015, Scaling Relations of the Properties for CO Resolved Structures in Nearby Spiral Galaxies, *ApJ*, **808**, 99.

Ricci, C., Bauer, F. E., Treister, E., Romero-Canizales, C., Arevalo, P., Iwasawa, K., Privon, G. C., Sanders, D. B., Schawinski, K., Stern, D., **Imanishi, M.**: 2016, NuSTAR Unveils a Heavily Obscured Low-luminosity Active Galactic Nucleus in the Luminous Infrared Galaxy NGC 6286, *ApJ*, **819**, 4.

Rich, E. A., et al. including **Hashimoto, J.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Akiyama, E.**, **Currie, T.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2015, Near-IR Polarized Scattered Light Imagery of the DoAr 28 Transitional Disk, *AJ*, **150**, 86.

Rivera-Ingraham, A., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, Herschel Observations of the W3 GMC (II): Clues to the Formation of Clusters of High-mass Stars, *ApJ*, **809**, 81.

Roh, S., Inutsuka, S., **Inoue, T.**: 2016, Diffusion of cosmic rays in a multiphase interstellar medium swept-up by a supernova remnant blast wave, *Astropart. Phys.*, **73**, 1-7.

Rowley, N., **Hagino, K.**: 2015, Examination of fusion cross sections and fusion oscillations with a generalized Wong formula, *Phys. Rev. C*, **91**, 044617.

Saez, C., Lehmer, B. D., Bauer, F. E., Stern, D., Gonzales, A., Rreza, I., Alexander, D. M., **Matsuda, Y.**, Geach, J. E., Harrison, F. A., Hayashino, T.: 2015, An extragalactic spectroscopic survey of the SSA22 field, *MNRAS*, **450**, 2615-2630.

Sagawa, H., **Hagino, K.**: 2015, Theoretical models for exotic nuclei, *Eur. Phys. J. A*, **51**, 102.

Sai, S., Itoh, Y., **Fukagawa, M.**, Shibai, H., Sumi, T.: 2015, Near-infrared image of the debris disk around HD 15115, *PASJ*, **67**, 20.

Saito, T., **Iono, D.**, Yun, M. S., **Ueda, J.**, **Nakanishi, K.**, Sugai, H., **Espada, D.**, **Imanishi, M.**, Motohara, K., Hagiwara, Y., Tateuchi, K., Lee, M., **Kawabe, R.**: 2015, ALMA Multi-line Observations of the IR-bright Merger VV 114, *ApJ*, **803**, 60.

Saito, Y., **Imanishi, M.**, **Minowa, Y.**, Morokuma, T., Kawaguchi, T., Sameshima, H., Minezaki, T., Oi, N., Nagao, T., Kawatatu, N., Matsuoka, K.: 2016, Near-infrared spectroscopy of quasars at $z \sim 3$ and estimates of their supermassive black hole masses, *PASJ*, **68**, 1.

Sakai, N., Nakanishi, H., Matsuo, M., Koide, N., Tezuka, D., Kurayama, T., **Shibata, K. M.**, **Ueno, Y.**, **Honma, M.**: 2015, Outer rotation curve of the Galaxy with VERA. III. Astrometry of IRAS 07427-2400 and test of the density-wave theory, *PASJ*, **67**, 69.

Sakai, T., Sakai, N., Furuya, K., Aikawa, Y., Hirota, T., Foster, J. B., **Sanhueza, P.**, Jackson, J. M., Yamamoto, S.: 2015, ALMA Observations of the IRDC Clump G34.43+00.24 MM3: DNC/HNC Ratio, *ApJ*, **803**, 70.

Sakai, Y., **Kobayashi, K.**, **Hirota, T.**: 2015, An ALMA imaging study of methyl formate ($HCOOCH_3$) in torsionally excited states toward Orion KL, *ApJ*, **803**, 97.

Sakakibara, Y., Kimura, N., **Akutsu, T.**, Suzuki, T., Kuroda, K.: 2015, Performance test of pipe-shaped radiation shields for cryogenic interferometric gravitational wave detectors, *Classical Quantum Gravity*, **32**, 155011.

Sakon, I., Sako, S., Onaka, T., **Nozawa, T.**, Kimura, Y., Fujiyoshi, T., Shimonishi, T., Usui, F., Takahashi, H., Ohsawa, R., Arai, A., Uemura, M., Nagayama, T., Koo, B. C., Kozasa, T.: 2016, Concurrent Formation of Carbon and Silicate Dust in Nova V1280 SCO, *ApJ*, **817**, 145.

Samal, M. R., Ojha, D. K., Jose, J., Zavagno, A., **Takahashi, S.**, Neichel, B., Kim, J. S., Chauhan, N., Pandey, A. K., Zinchenko, I., **Tamura, M.**, Ghosh, S. K.: 2015, Star formation in the filament of S254-S258 OB complex: a cluster in the process of being created, *A&A*, **581**, A5.

Sanchis-Ojeda, R., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**, **Onitsuka, M.**: 2015, The K2-ESPRINT Project I: Discovery of the Disintegrating Rocky Planet K2-22b with a Cometary Head and Leading Tail, *ApJ*, **812**, 112.

Sano, H., et al. including **Inoue, T.**: 2015, A Detailed Study of Non-thermal X-ray Properties and Interstellar Gas Toward the γ-ray Supernova Remnant RX J1713.7-3946, *ApJ*, **799**, 175.

Sano, K., Kawara, K., Matsuura, S., Kataza, H., Arai, T., **Matsuoka, Y.**: 2015, Derivation of a Large Isotopic Diffuse Sky Emission Component at 1.25 and 2.2 μm from the COBE/DIRBE Data, *ApJ*, **811**, 77.

Sano, K., Kawara, K., Matsuura, S., Kataza, H., Arai, T., **Matsuoka, Y.**: 2016, Measurements of Diffuse Sky Emission Components in High Galactic Latitudes at 3.5 and 4.9 μm Using Dirbe and WISE Data, *ApJ*, **818**, 72.

Sato, B., Wang, L., Liu, Y.-J., Zhao, G., **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**, Nagasawa, M., Wittenmyer, R. A., Butler, P., Song, N., He, W., Zhao, F., **Kambe, E.**, **Noguchi, K.**, **Ando, H.**, **Izumiura, H.**, **Okada, N.**, Yoshida, M., **Takeda, Y.**, Itoh, Y., **Kokubo, E.**, Ida, S.: 2016, A Pair of Giant Planets around the Evolved Intermediate-mass Star HD 47366: Multiple Circular Orbits or a Mutually Retrograde Configuration, *ApJ*, **819**, 59.

Scamps, G., **Hagino, K.**: 2015, Coupled-channels description of multinucleon transfer and fusion reactions at energies near and far below the Coulomb barrier, *Phys. Rev. C*, **92**, 054614.

Schellart, P., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2015, Probing Atmospheric Electric Fields in Thunderstorms through Radio Emission from Cosmic-Ray-Induced Air Showers, **Phys. Rev. Lett.**, **114**, 165001.

Sekii, T., Appourchaux, T., Fleck, B., Turck-Chieze, S.: 2015, Future Mission Concepts for Helioseismology, *Space Sci. Rev.*, **196**, 285-302.

Seko, A., Ohta, K., **Yabe, K.**, **Hatsukade, B.**, Akiyama, M., Iwamuro, F., Tamura, N., Dalton, G.: 2016, Properties of the Interstellar Medium in Star-Forming Galaxies at $z \sim 1.4$ Revealed with ALMA, *ApJ*, **819**, 82.

Shashkova, I., Shkursky, B., Frolov, P., Bezymyannikova, Y., Kiselev, A., **Nishikwa, J.**, Tavrov, A.: 2015, Extremely unbalanced interferometer for precise wavefront control in stellar coronagraphy, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **2**, 011011.

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Chiba, S., Nishimura, S., Lorusso, G.: 2016, Relative Contributions of the Weak, Main, and Fission-recycling *r*-Process, *ApJ*, **816**, 79.

Shimajiri, Y., Kitamura, Y., **Nakamura, F.**, **Momose, M.**, **Saito, M.**, Tsukagoshi, T., Hiramatsu, M., Shimoikura, T., Dobashi, K., Hara, C., **Kawabe, R.**: 2015, Catalog of Dense Cores in the Orion A Giant Molecular Cloud, *ApJS*, **217**, 7.

Shimajiri, Y., Sakai, T., Kitamura, Y., Tsukagoshi, T., **Saito, M.**, **Nakamura, F.**, **Momose, M.**, Takakuwa, S., Yamaguchi, T., Sakai, N.,

Yamamoto, S., **Kawabe, R.**: 2015, Spectral-line Survey at Millimeter and Submillimeter Wavelengths toward an Outflow-shocked Region, OMC 2-FIR 4, *ApJS*, **221**, 31.

Shimakawa, R., **Kodama, T.**, Steidel, C. C., Tadaki, K., **Tanaka, I.**, Strom, A. L., **Hayashi, M.**, **Koyama, Y.**, **Suzuki, T. L.**, **Yamamoto, M.**: 2015, Correlation between star formation activity and electron density of ionized gas at $z = 2.5$, *MNRAS*, **451**, 1284-1289.

Shimoikura, T., Dobashi, K., **Nakamura, F.**, **Hara, C.**, Tanaka, T., Shimajiri, Y., Sugitani, K., **Kawabe, R.**: 2015, Dense Clumps and Candidates for Molecular Outflows in W40, *ApJ*, **806**, 201.

Shin, J., **Sakurai, T.**: 2015, Vignetting Effect in the Soft X-Ray Telescope Onboard Yohkoh: I. Numerical Simulation, *Solar Phys.*, **290**, 1531-1546.

Shin, J., **Sakurai, T.**: 2016, Vignetting Effect in the Soft X-Ray Telescope Onboard Yohkoh: II. Pre-Launch Data Analysis, *Solar Phys.*, **291**, 705-725.

Shirasaki, M., Horiuchi, S., Yoshida, N.: 2015, Cross-correlation of the extragalactic gamma-ray background with luminous red galaxies, *Phys. Rev. D*, **92**, 123540.

Shirasaki, M., Hamana, T., Yoshida, N.: 2015, Probing cosmology with weak lensing selected clusters - I. Halo approach and all-sky simulations, *MNRAS*, **453**, 3043-3067.

Shulevski, A., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2015, The peculiar radio galaxy 4C 35.06: a case for recurrent AGN activity?, *A&A*, **579**, A27.

Silva, A., Sajina, A., Lonsdale, C., Lacy, M.: 2015, ALMA Detected Overdensity of Sub-millimeter Sources Around WISE/NVSS-selected $z \sim 2$ Dusty Quasars, *ApJ*, **806**, L25.

Silverman, J. D., et al. including **Arimoto, N.**: 2015, A Higher Efficiency of Converting Gas to Stars Pushes Galaxies at $z \sim 1.6$ Well Above the Star-forming Main Sequence, *ApJ*, **812**, L23.

Silverman, J. D., et al. including **Arimoto, N.**: 2015, The FMOS-COSMOS Survey of Star-forming Galaxies at $z \sim 1.6$. III. Survey Design, Performance, and Sample Characteristics, *ApJS*, **220**, 12.

Singh, G., **Lozi, J.**, **Guyon, O.**, Baudoz, P., **Jovanovic, N.**, Martinache, F., **Kudo, T.**, Serabyn, E., Kuhn, J.: 2015, On-Sky Demonstration of Low-Order Wavefront Sensing and Control with Focal Plane Phase Mask Coronagraphs, *PASP*, **127**, 857-869.

Skidmore, W., et al. including **Kodama, T.**, **Narita, N.**, **Tanaka, M.**, **Aoki, W.**, **Currie, T.**, **Iye, M.**, **Kashikawa, N.**, **Tanaka, M.**: 2015, Thirty Meter Telescope Detailed Science Case: 2015, *Res. Astron. Astrophys.*, **15**, 1945-2140.

Skowron, J., et al. including **Fukui, A.**: 2015, OGLE-2011-BLG-0265Lb: A Jovian Microlensing Planet Orbiting an M Dwarf, *ApJ*, **804**, 33.

Skowron, J., et al. including **Fukui, A.**: 2016, MOA-2011-BLG-028Lb: A Neptune-mass Microlensing Planet in the Galactic Bulge, *ApJ*, **820**, 4.

Soam, A., **Kwon, J.**, Maheswar, G., **Tamura, M.**, Lee, C. W.: 2015, First Optical and Near-infrared Polarimetry of a Molecular Cloud Forming a Proto-brown Dwarf Candidate, *ApJ*, **803**, L20.

Sotani, H., Iida, K., Oyamatsu, K.: 2016, Possible identifications of newly observed magnetar quasi-periodic oscillations as crustal shear modes, *New Astron.*, **43**, 80-86.

Sotani, H., Miyamoto, U.: 2015, Strong gravitational lensing by an electrically charged black hole in Eddington-inspired Born-Infeld gravity, *Phys. Rev. D*, **92**, 044052.

Sotani, H.: 2015, Magnetized relativistic stellar models in Eddington-inspired Born-Infeld gravity, *Phys. Rev. D*, **91**, 084020.

Sotani, H.: 2015, Torsional oscillations of neutron stars with highly tangled magnetic fields, *Phys. Rev. D*, **92**, 104024.

Sotani, H.: 2016, Empirical formula of crustal torsional oscillations, *Phys. Rev. D*, **93**, 044059.

SSALMON Grp., et al. including **Antolin, P.**: 2015, SSALMON - The Solar Simulations for the Atacama Large Millimeter Observatory Network, *Adv. Space Res.*, **56**, 2679-2692.

Straniero, N., Degallaix, J., **Flaminio, R.**, Pinard, L., Cagnoli, G.: 2015, Realistic loss estimation due to mirror surfaces in a 10 meters-long high finesse Fabry-Perot filter-cavity, *Opt. Express*, **23**, 21455-21476.

Strazzullo, V., et al. including **Arimoto, N.**: 2015, Passive galaxies as tracers of cluster environments at $z \sim 2$, *A&A*, **576**, L6.

Street, R., et al. including **Fukui, A.**: 2016, Spitzer Parallax of OGLE-2015-BLG-0966: A Cold Neptune in the Galactic Disk, *ApJ*, **819**, 93.

Suwa, Y., Yamada, S., **Takiwaki, T.**, **Kotake, K.**: 2016, The Criterion of Supernova Explosion Revisited: The Mass Accretion History, *ApJ*, **816**, 43.

Suzuki, T. L., **Kodama, T.**, Tadaki, K., **Hayashi, M.**, Koyama, Y., **Tanaka, I.**, **Minowa, Y.**, **Shimakawa, R.**, **Yamamoto, M.**: 2015, Galaxy Formation at $z > 3$ Revealed by Narrowband-selected [OIII] Emission Line Galaxies, *ApJ*, **806**, 208.

Tadaki, K., et al. including **Kodama, T.**, **Hatsukade, B.**, **Hayashi, M.**, **Koyama, Y.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**: 2015, SXDF-ALMA 1.5 arcmin2 Deep Survey: A Compact Dusty Star-forming Galaxy at $z = 2.5$, *ApJ*, **811**, L3.

Tagawa, H., Umemura, M., **Gouda, N.**, **Yano, T.**, Yamai, Y.: 2015, Early cosmic merger of multiple black holes, *MNRAS*, **451**, 2174-2184.

Tajitsu, A., Sadakane, K., Naito, H., Arai, A., Kawakita, H., **Aoki, W.**: 2016, The ^{7}Be II Resonance Lines in Two Classical Novae V5668 Sgr and V2944 Oph, *ApJ*, **818**, 191.

Takahashi, H. R., **Ohsuga, K.**: 2015, Radiation drag effects in black hole outflows from super-critical accretion disks via special relativistic radiation magnetohydrodynamics simulations, *PASJ*, **67**, 60.

Takakuwa, S., **Kiyokane, K.**, Saigo, K., **Saito, M.**: 2015, Dispersing Envelope around the Keplerian Circumbinary Disk in L1551 NE and Its Implications for Binary Growth, *ApJ*, **814**, 160.

Takamoto, M., **Inoue, T.**, Lazarian, A.: 2015, Turbulent Reconnection in Relativistic Plasmas and Effects of Compressibility, *ApJ*, **815**, 16.

Takeda, Y., Honda, S.: 2015, On the oxygen abundances of M 67 stars from the turn-off point through the red giant branch, *PASJ*, **67**, 25.

Takeda, Y., Sato, B., **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**: 2015, Can surface oxygen abundances of red giants be explained by the canonical mixing theory?, *PASJ*, **67**, 24.

Takeda, Y., **Tajitsu, A.**: 2015, Spectroscopic study of red giants in the Kepler field with asteroseismologically established evolutionary status and stellar parameters, *MNRAS*, **450**, 397-413.

Takita, S., Doi, Y., Ootsubo, T., Arimatsu, K., Ikeda, N., Kawada, M., Kitamura, Y., Matsuura, S., Nakagawa, T., Hattori, M., Morishima, T., Tanaka, M., **Komugi, S.**: 2015, Calibration of the AKARI far-infrared all-sky survey maps, *PASJ*, **67**, 51.

Tamura, T., **Noguchi, T.**, **Sekimoto Y.**, **Shan, W.**, **Sato, N.**, **Iizuka, Y.**, **Kumagai, K.**, **Niizeki, Y.**, **Iwakuni, M.**, **Ito, T.**: 2015, Performance and Uniformity of the Mass-produced SIS Mixers for the ALMA Band8 Receiver Cartridges, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **25**, 2400305.

Tamura, Y., et al. including **Kawabe, R.**, **Shimajiri, Y.**, **Hatsukade, B.**, **Ezawa, H.**, **Hayashi, M.**, **Hiramatsu, M.**, **Ogasawara, R.**, **Ohashi,**

N., **Oshima, T.**: 2015, Extremely Bright Submillimeter Galaxies beyond the Lupus-I Star-forming Region, *ApJ*, **808**, 121.

Tamura, Y., Oguri, M., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, **Matsuda, Y.**, **Hayashi, M.**: 2015, High-resolution ALMA observations of SDP.81. I. The innermost mass profile of the lensing elliptical galaxy probed by 30 milli-arcsecond images, *PASJ*, **67**, 72.

Tan, L. M., Thu, N. N., Ha, T. Q., **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, Seasonal variations of nighttime D-region ionosphere in 2013 solar maximum observed from a low-latitude station, *Earth, Planets and Space*, **67**, 163.

Tanaka, M., Tominaga, N., Morokuma, T., Yasuda, N., **Furusawa, H.**, Baklanov, P. V., Blinnikov, S. I., Moriya, T. J., Doi, M., Jiang, J., Kato, T., Kikuchi, Y., Kuncarayakti, H., Nagao, T., Nomoto, K., Taniguchi, Y.: 2016, Rapidly Rising Transients from the Subaru Hyper Suprime-Cam Transient Survey, *ApJ*, **819**, 5.

Tanaka, Y., Tominaka, S., **Kurokawa, T.**: 2015, Precision distance measurement using a two-photon absorption process in a silicon avalanche photodiode with saw-tooth phase modulation, *Appl. Opt.*, **54**, E35-E40.

Taniguchi, K., Ozeki, H., **Saito, M.**, Sakai, N., **Nakamura, F.**, **Kameno, S.**, **Takano, S.**, Yamamoto, S.: 2016, Implication of Formation Mechanisms of HC_5N in TMC-1 as Studied by ^{13}C Isotopic Fractionation, *ApJ*, **817**, 147.

Taniguchi, Y., et al. including **Miyazaki, S.**, **Komiyama, Y.**, **Arimoto, N.**: 2015, The Subaru COSMOS 20: Subaru optical imaging of the HST COSMOS field with 20 filters, *PASJ*, **67**, 104.

Tanikawa, K., Mikkola, S.: 2015, Symbol sequences and orbits of the free-fall three-body problem, *PASJ*, **67**, 115.

Tanimura, Y., **Hagino, K.**, Liang, H. Z.: 2015, 3D mesh calculations for covariant density functional theory, *Progr. Theor. Experimental Phys.*, 073D01.

Tateuchi, K., et al. including **Komugi, S.**, **Koshida, S.**, **Nakashima, A.**: 2015, Ground-based Paα Narrow-band Imaging of Local Luminous Infrared Galaxies. I. Star Formation Rates and Surface Densities, *ApJS*, **217**, 1.

Teixeira, P. S., **Takahashi, S.**, Zapata, L. A., Ho, P. T. P.: 2016, Two-level hierarchical fragmentation in the norhtern filament of the Orion Molecular Cloud 1, *A&A*, **587**, A47.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Watanabe, J.**: 2015, Erratum to: Performances of JEM-EUSO: angular reconstruction, *Exp. Astron.*, **40**, 179-181.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, JEM-EUSO observational technique and exposure, *Exp. Astron.*, **40**, 117-134.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The JEM-EUSO observation in cloudy conditions, *Exp. Astron.*, **40**, 135-152.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Performances of JEM-EUSO: angular reconstruction. The JEM-EUSO Collaboration, *Exp. Astron.*, **40**, 153-177.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Performances of JEM-EUSO: energy and X max reconstruction, *Exp. Astron.*, **40**, 183-214.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The JEM-EUSO instrument, *Exp. Astron.*, **40**, 19-44.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO, *Exp. Astron.*, **40**, 215-233.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO, *Exp. Astron.*, **40**, 239-251.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, JEM-EUSO: Meteor and nuclearite observations, *Exp. Astron.*, **40**, 253-279.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The EUSO-Balloon pathfinder, *Exp. Astron.*, **40**, 281-299.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Ground-based tests of JEM-EUSO components at the Telescope Array site, "EUSO-TA", *Exp. Astron.*, **40**, 301-314.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO, *Exp. Astron.*, **40**, 315-326.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The JEM-EUSO mission: An introduction, *Exp. Astron.*, **40**, 3-17.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The atmospheric monitoring system of the JEM-EUSO instrument, *Exp. Astron.*, **40**, 45-60.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, The infrared camera onboard JEM-EUSO, *Exp. Astron.*, **40**, 61-89.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Calibration aspects of the JEM-EUSO mission, *Exp. Astron.*, **40**, 91-116.

The JEM-EUSO Collaboration, et al. including **Kajino, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Takami, H.**, **Watanabe, J.**: 2015, Erratum to: Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO, *Exp. Astron.*, **40**, 235-237.

Toba, Y., et al. including **Aoki, K.**, **Imanishi, M.**, **Doi, Y.**, **Komiyama, Y.**, **Matsuoka, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Nakata, F.**, **Onoue, M.**, **Tait, P. J.**, **Takata, T.**, **Tanaka, M. M.**, **Terai, T.**, **Usuda, T.**, **Yamada, Y.**: 2015, Hyper-luminous dust-obscured galaxies discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru and WISE, *PASJ*, **67**, 86.

Tonegawa, M., et al. including **Takato, N.**: 2015, The Subaru FMOS galaxy redshift survey (FastSound). I. Overview of the survey targeting Hα emitters at $z \sim 1.4$, *PASJ*, **67**, 81.

Torii, K., Hasegawa, K., Hattori, Y., Sano, H., Ohama, A., Yamamoto, H., Tachihara, K., Soga, S., Shimizu, S., **Okuda, T.**, **Mizuno, N.**, Onishi, T., Mizuno, A., Fukui, Y.: 2015, Cloud-Cloud Collision as a Trigger of the High-mass Star Formation: A Molecular Line Study in RCW 120, *ApJ*, **806**, 7.

Toriumi, S., Cheung, M. C. M., **Katsukawa, Y.**: 2015, Light Bridge in a Developing Active Region. II. Numerical Simulation of Flux Emergence and Light Bridge Formation, *ApJ*, **811**, 138.

Toriumi, S., **Katsukawa, Y.**, Cheung, M. C. M.: 2015, Light Bridge in a Developing Active Region. I. Observation of Light Bridge and its Dynamic Activity Phenomena, *ApJ*, **811**, 137.

Totani, T., **Aoki, K.**, **Hattori, T.**, Kawai, N.: 2016, High-precision analyses of Lyα damping wing of gamma-ray bursts in the

reionization era: On the controversial results from GRB 130606A at z = 5.91, *PASJ*, **68**, 15.

Tregloan-Reed, J., et al. including **Finet, F.**: 2015, Transits and starspots in the WASP-6 planetary system, *MNRAS*, **450**, 1760-1769.

Tsuji, T., *Nakajima, T.*, **Takeda, Y.**: 2015, Near-infrared spectroscopy of M dwarfs. II. H_2O molecule as an abundance indicator of oxygen, *PASJ*, **67**, 26.

Tsuji, T., **Nakajima, T.**: 2016, Near-infrared spectroscopy of M dwarfs. III. Carbon and oxygen abundances in late M dwarfs, including the dusty rapid rotator 2MASSI J1835379+325954, *PASJ*, **68**, 13.

Tsujimoto, T., Ishigaki, M. N., Shigeyama, T., **Aoki, W.**: 2015, Chemical feature of Eu abundance in the Draco dwarf spheroidal galaxy, *PASJ*, **67**, L3.

Tsujimoto, T., Nishimura, N.: 2015, The *r*-process in Magnetorotational Supernovae, *ApJ*, **811**, L10.

Turek, Y., Kobayashi, H., **Akutsu, T.**, Sun, C. P., Shikano, Y.: 2015, Post-selected von Neumann measurement with Hermite-Gaussian and Laguerre-Gaussian pointer states, *New J. Phys.*, **17**, 083029.

Ueda, Y., Hashimoto, Y., **Ichikawa, K.**, Ishino, Y., Kniazev, Y., Vaisanen, P., Ricci, C., Berny, S., Gandhi, P., Koss, M., Mushotzky, R., Terashima, Y., Trakhtenbrot, B., Crenshaw, M.: 2015, [OIII] λ5007 and X-Ray Properties of a Complete Sample of Hard X-Ray Selected AGNs in the Local Universe, *ApJ*, **815**, 1.

Umehata, H., Tamura, Y., Kohno, K., Ivison, R. J., Alexander, D. M., Geach, J. E., **Hatsukade, B.**, Hughes, D. H., Ikarashi, S., **Kato, Y.**, Izumi, T., **Kawabe, R.**, Kubo, M., **Lee, M.**, Lehmer, B., Makiya, R., **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**, **Saito, T.**, Smail, I., Yamada, T., Yamaguchi, Y., Yun, M.: 2015, ALMA Deep Field in SSA22: A Concentration of Dusty Starbursts in a z = 3.09 Protocluster Core, *ApJ*, **815**, L8.

Uzawa, Y., **Fujii, Y.**, **Gonzalez, A.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, **Kojima, T.**, Miyachi, A., Makise, K., Saito, S., Terai, H., Wang Z.: 2015, Tuning Circuit Material for Mass-Produced Terahertz SIS Receivers, *IEEE Tran. Appl. Supercond.*, **25**, 2401005.

van der Plas, G., Ménard, F., Ward-Duong, K., **Bulger, J.**, Harvey, P. M., Pinte, C., Patience, J., Hales, A., Casassus, S.: 2016, Dust Masses of Disks around 8 Brown Dwarfs and Very Low-mass Stars in Upper Sco OB1 and Ophiuchus, *ApJ*, **819**, 102.

Van Eylen, V., et al. including **Narita, N.**: 2016, The K2-ESPRINT Project II: Spectroscopic follow-up of three exoplanet systems from Campaign 1 of K2, *ApJ*, **820**, 56.

Walsh, A. J., et al. including **Nguyen-Luong, Q.**: 2016, A survey for hydroxyl in the THOR pilot region around W43, *MNRAS*, **455**, 3494-3510.

Wang, Y.-P., He, W., Yamada, T., **Tanaka, I.**, **Iye, M.**, Ji, T.: 2015, High resolution deep imaging of a bright radio quiet QSO at $z \sim 3$, *Res. Astron. Astrophys.*, **15**, 673-686.

Watanabe, Y., Sakai, N., Lopez-Sepulcre, A., Furuya, R., Sakai, T., **Hirota, T.**, Liu, S.-Y., Su, Y.-N., Yamamoto, S.: 2015, Spectral Line Survey toward Young Massive Protostar NGC 2264 CMM3 in the 4 mm, 3 mm, and 0.8 mm Bands, *ApJ*, **809**, 162.

Watanabe, Y., Sakai, N., Sorai, K., **Ueda, J.**, Yamamoto, S.: 2016, Molecular Distribution in the Spiral Arm of M51, *ApJ*, **819**, 144.

Wisnioski, E., et al. including **Fabricius, M.**: 2015, The KMOS3D Survey: Design, First Results, and the Evolution of Galaxy Kinematics from $0.7 \leq z \leq 2.7$, *ApJ*, **799**, 209.

Yabe, K., Ohta, K., Akiyama, M., Bunker, A., Dalton, G., Ellis, R., Glazebrook, K., Goto, T., **Imanishi, M.**, Iwamuro, F., Okada, H., Shimizu, I., **Takato, N.**, Tamura, N., Tonegawa, M., Totani, T.: 2015, The Subaru FMOS Galaxy Redshift Survey (FastSound). III. The mass-metallicity relation and the fundamental metallicity relation at $z \sim 1.4$, *PASJ*, **67**, 102.

Yamada, R., Nébut, T., Shiraishi, H., Lognonné, P., Kobayashi, N., Tanaka, S.: 2015, Frequency band enlargement of the penetrator seismometer and its application to moonquake observation, *Adv. Space Res.*, **56**, 341-354.

Yamanaka, M., et al. including **Tanaka, M.**, **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Fukui, A.**, **Isogai, M.**, **Hattori, T.**, **Hanayama, H.**, **Izumiura, H.**, **Sekiguchi, K.**: 2015, OISTER Optical and Near-Infrared Observations of Type Iax Supernova 2012Z, *ApJ*, **806**, 191.

Yasui, C., Kobayashi, N., Hamano, S., Kondo, S., Izumi, N., **Saito, M.**, Tokunaga, A. T.: 2016, Herbig Ae/Be Candidate Stars in the Innermost Galactic Disk: Quartet Cluster, *ApJ*, **817**, 181.

Yasui, C., Kobayashi, N., Tokunaga, A. T., **Saito, M.**, Izumi, N.: 2016, Low-Metallicity Young Clusters in the Outer Galaxy I. Sh 2-207, *AJ*, **151**, 50.

Yasui, K., Nishiyama, S., Yoshikawa, T., Nagatomo, S., Uchiyama, H., Tsuru, T. G., Koyama, K., **Tamura, M.**, Kwon, J., Sugitani, K., Schodel, R., Nagata, T.: 2015, Number density distribution of near-infrared sources on a sub-degree scale in the Galactic center: Comparison with the Fe XXV Kα line at 6.7 keV, *PASJ*, **67**, 123.

Yatsu, Y., et al. including **Sekiguchi, K.**, **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Hanayama, H.**, **Isogai, M.**: 2015, Multi-wavelength Observations of the Black Widow Pulsar 2FGL J2339.6-0532 with OISTER and Suzaku, *ApJ*, **802**, 84.

Yeh, S. C. C., Seaquist, E. R., Matzner, C. D., Pellegrini, E. W.: 2015, Molecular and Ionized Hydrogen in 30 Doradus. I. Imaging Observations, *ApJ*, **807**, 117.

Yen, H.-W., Takakuwa, S., Koch, P. M., Aso, Y., Koyamatsu, S., Krasnopolsky, R., **Ohashi, N.**: 2015, No Keplerian Disk >10 AU Around the Protostar B335: Magnetic Braking or Young Age?, *ApJ*, **812**, 129.

Yoshida, K., Sakai, N., Tokudome, T., Lopez-Sepulcre, A., Watanabe, Y., **Takano, S.**, Lefloch, B., Ceccarelli, C., Bachiller, R., Caux, E., Vastel, C., Yamamoto, S.: 2015, Abundance Anomaly of the ^{13}C Isotopics of c-C_3H_2 in the Low-Mass Star Formation Region L1527, *ApJ*, **807**, 66.

Yoshida, M., **Yagi, M.**, Ohyama, Y., **Komiyama, Y.**, **Kashikawa, N.**, Tanaka, H., Okamura, S.: 2015, Giant Hα Nebula Surrounding the Starburst Merger NGC 6240, *ApJ*, **820**, 48.

Yoshiura, S., Shimabukuro, H., Takahashi, K., **Momose, R.**, Nakanishi, H., Imai, H.: 2015, Sensitivity for 21 cm bispectrum from Epoch of Reionization, *MNRAS*, **451**, 266-274.

Yuan, D., Van Doorsselaere, T., Banerjee, D., **Antolin, P.**: 2015, Forward Modeling of Standing Slow Modes in Flaring Coronal Loops, *ApJ*, **807**, 98.

Yun, M., et al. including **Iono, D.**: 2015, Early Science with the Large Millimeter Telescope: CO and [CII] Emission in the z = 4.3 AzTEC J095942.9+022938 (COSMOS AzTEC-1), *MNRAS*, **454**, 3485-3499.

Zenitani, S.: 2015, Loading relativistic Maxwell distributions in particle simulations, *Phys. Plasmas*, **22**, 042116.

Zhu, W., et al. including **Fukui, A.**: 2015, Planet Sensitivity from Combined Ground- and Space-based Microlensing Observations, *ApJ*, **814**, 129.

2. 国立天文台欧文報告

該当なし。

3. 国立天文台報

小澤友彦，**野田祥代**，**古澤順子**，**吉田鉄生**，**樋口祐一**，**市川伸一**：2015, 全天モニタ画像公開システムの開発, *国立天文台報*，**17**，1-17.

黒田大介，**泉浦秀行**，**柳澤顕史**，**神戸栄治**，**小矢野 久**，**福井暁彦**，**筒井寛典**，**浮田信治**，**沖田喜一**，**戸田博之**，**坂本彰弘**，**今田 明**，**清水康廣**：2015, 岡山天体物理観測所188-cm望遠鏡の改修, *国立天文台報*，**17**，19-39.

4. 欧文報告（研究会集録，査読なし等）

Agata, H.: 2016, Opening Talk -The Need for Museum-like Activities-, Proc. Int. Symp. on the NAOJ Museum, Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 3-5.

Agata, H.: 2016, Closing Talk -Toward the Next Step-, Proc. Int. Symp. on the NAOJ Museum, Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 195.

Akiyama, E., Chapillion, E., **Espada, D.**, **Takahashi, S.**, Kitamura, Y., de Gregorio-Monsalvo, I., Klaassen, P., Rawlings, M., Mathews, G., Hales, A., **Saito, M.**: 2015, The Radial Distribution of the Surface Density of a Protoplanetary Disk Around HD 163296: Evidence for the Viscous Evolution of the Disk, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 291-292.

Akutsu, T., the KAGRA collaboration: 2015, Large-scale cryogenic gravitational-wave telescope in Japan: KAGRA, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **610**, 012016.

Algaba, J. C., Zhao, G. Y., Lee, S. S., Byun, D. Y., Kang, S. C., Kim, D. W., Kim, J. Y., **Kim, J. S.**, Kim, S. W., Kino, M., Miyazaki, A., Park, J. H., Trippe, S., Wajima, K.: 2015, Interferometric Monitoring of Gamma-ray Bright Active Galactic Nuclei II: Frequency Phase Transfer, *J. Korean Astron. Soc.*, **48**, 237-255.

Ali, S., Shimizu, E., Sakaue, H. A., Kato, D., Murakami, I., Yamamoto, N., **Hara, H.**, **Watanabe, T.**, Nakamura, N.: 2015, Intensity ratio measurements for density sensitive lines of highly charged Fe ions, *Hyperfine Interactions*, **235**, 45-49.

Arai, A., Naito, H., Watanabe, F., Nakajima, K., Sano, Y., Watanabe, M., Kiyota, S., **Maehara, H.**, **Kuroda, D.**, Kawai, N., Henze, M., Darnley, M. J., Shafter, A. W., Kato, M.: 2015, Optical Photometric Observations of M31N 2008-12a: Pre- and Post-maximum of the 2015 Eruption, The Astronomer's Telegram, 7979.

Aso, Y., **Ohashi, N.**, **Saigo, K.**, Takakuwa, S., Yen, H.-W., Koyamatsu, S., Aikawa, Y., Machida, M. N., **Saito, M.**, Tomida, K., **Tomoda, K.**: 2015, Keplerian and Infall Motions Around the Large-Phase Protostar TMC-1A, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 285-286.

Baba, N., Murakami, N., Miura, N., **Tamura, M.**: 2015, Numerically designed phase-mask for stellar coronagraph, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 96051V.

Baba, Y., **Ishikawa, T.**: 2016, Nearly 120 Years of Science History in Danger: The Collections in the National Astronomical Observatory of Japan, Mizusawa, Proc. of the “Astronomy museums and related activities”, Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 73-76.

Belikov, R., Bendek, E., Thomas, S., Males, J., **Lozi, J.**: 2015, How to directly image a habitable planet around Alpha Centauri with a ~30–45 cm space telescope, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 960517.

Bendek, E. A., Belikov, R., **Lozi, J.**, Thomas, S., Males, J., Weston, S., McElwain, M.: 2015, Space telescope design to directly image the habitable Zone of Alpha Centauri, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 960516.

Canas, L., **Cheung, S. L.**: 2016, International Astronomical Union (IAU) Directory for World Astronomy Network, Proc. of the “Astronomy museums and related activities”, Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 158-160.

Carlhoff, P., Schilke, P., Motte, F., **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, Molecular cloud structure and star formation in the W43 complex, XXVIIIth General Assembly - Highlights of Astronomy 16, Eds. T. Montmerle, 592-592.

Cheoun, M.-K., Ha, E., Yang, G.-S., Kim, K., **Kajino, T.**: 2015, Neutrino-induced Reactions and Neutrino Scattering with Nuclear Targets, EPJ Web of Conf., 109, Eds. W.-P. Liu, Z.-H. Li, Y.-B. Wang, B. Guo, Y.-P. Shen, 05002.

Cheung, S. L.: 2016, Science Center, Planetariums, Public Observatories and the OAO, Proc. of the “Astronomy museums and related activities”, Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 126-127.

Dooley, K. L., **Akutsu, T.**, Dwyer, S., Puppo, P.: 2015, Status of advanced ground-based laser interferometers for gravitational-wave detection, J. Phys.: Conf. Ser., 610, 012012.

Eguchi, S., **Shirasaki, Y.**, **Zapart, C.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, **Kawasaki, W.**, **Kobayashi, T.**, **Kosugi, G.**: 2015, Blade Runner -What kind objects are there in the JVO ALMA Archive?-, Proc. of the Astronomical Data Analysis Software and Systems Conf. XXV.

Egusa, F., **Hirota, A.**, Baba, J., Muraoka, K.: 2015, Molecular Gas Properties in M83 from PDFs, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 149-150.

Ferré-Mateu, A.: 2015, Massive relic galaxies from the Early Universe challenge the co-evolution of SMBHs and their host galaxies, IAU General Assembly, Meeting #29, 2256764.

Fujii, K., **Minamidani, T.**, **Mizuno, N.**, **Onishi, T.**, **Kawamura, A.**, **Muller, E.**, Dawson, J., Fukui, Y.: 2015, Dense Molecular Clumps Associated with the LMC Supergiant Shell LMC 4 and LMC 5, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 255-256.

Furusawa, S., Nagakura, H., Sumiyoshi, K., Yamada, S.: 2016, Inelastic Neutrino Reactions with Light Nuclei and Standing Accretion Shock Instability in Core-Collapse Supernovae, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **665**, 012070.

Groff, T. D., Kasdin, N. J., Limbach, M.-A., Galvin, M., Carr, M. A., Knapp, G., Brandt, T., Loomis, C., Jarosik, N., Mede, K., McElwain, M. W., Leviton, D. B., Miller, K. H., Quijada, M. A., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Takato, N.**, **Hayashi, M.**: 2015, The CHARIS IFS

for high contrast imaging at Subaru, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 96051C.

Gusev, A., **Hanada, H.**, Petrova, N., Ping, J.: 2015, Physical librations and free nutations of the three-layer Moon for ChangE-3/4, Luna-Glob-Resource, SELENE-2 missions, SPACEKAZAN- IAPS-2015, 153-155.

Gusev, A., **Hanada, H.**, Petrova, N.: 2015, Physical librations and the internal structure of a multilayer resonant moons in the Solar System, SPACEKAZAN- IAPS-2015, 73-85.

Hagiwara, Y., Horiuchi, S., Doi, A., **Miyoshi, M.**: 2015, Extragalactic Sub-millimeter H_2O Maser - Detection of a 321 GHz Water Maser in Circinus Galaxy, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 131-132.

Hanada, H., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, Kashima, S., Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Shinke, S., Petrova, N., Gusev, A.: 2015, Ground experiments of a small telescope like PZT for observations on the Moon, SPACEKAZAN- IAPS-2015, 61-64.

Hanaoka, Y., **Sakurai, T.**, **IRMag Group**: 2015, Solar Full-Disk Polarization Measurement with the Fe I 15648 Angstrom Line, Proc. IAU Symp. 305: Polarimetry: The Sun to Stars and Stellar Environments, Eds. K. N. Nagendra, S. Bagnulo, R. Centeno, M. J. Martinez Gonzalez, 92-96.

Hatsukade, B., Ohta, K., Endo, A., **Nakanishi, K.**, Tamura, Y., **Hashimoto, T.**, Kohno, K.: 2015, Gamma-ray Bursts from Dusty Regions with Little Molecular Gas, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 47-50.

Hayatsu, N., Yoshida, N., **Matsuda, Y.**, Shimizu, I.: 2015, Detectability and Statistical Properties of the [C II] Emitter in Cosmological Hydrodynamic Simulations, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 79-80.

Helminiak, K. G., Konacki, M., Ratajczak, M., Jordán, A., Espinoza, N., Brahm, R., **Kambe, E.**, **Ukita, N.**: 2015, Multiples Among Detached Eclipsing Binaries from the ASAS Catalog, ASP Conf. Ser., 496, Eds. S. M. Rucinski, T. Guillermo, Z. Miloslav, 76-81.

Hidaka, J., Mathews, G. J., **Kajino, T.**, Suzuki, J.: 2015, Equation of State of Proto-Neutron Star and Failed Supernova Neutrino, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 30137.

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2016, Astrophysical site(s) of r-process elements in galactic chemodynamical evolution model, EPJ Web of Conf., 109, Eds. W.-P. Liu, Z.-H. Li, Y.-B. Wang, B. Guo, Y.-P. Shen, 02001.

Hirota, T., Kim, M. K., **Kurono, Y.**, **Honma, M.**: 2015, Detection of a Hot Molecular Disk Around a Massive Protostar Candidate Orion KL Source I, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 225-228.

Ide, H., **Kinugasa, K.**, **Nishioka, M.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Saito, M.**, **Naito, S.**, Suzuki, Y., Ohnishi, K.: 2016, Artist in Residence in Nobeyama Radio Observatory, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 146-153.

Jenniskens, P., Borovicka, J., **Watanabe, J.**, Consolmagno, G., Jopek, T., Vaubaillon, J., Abe, S., Janches, D., Ryabova, G., Ishiguro, M., Zhu, J.: 2015, Division III: Commission 22: Meteors, Meteorites and Interplanetary Dust, Transactions IAU, Vol. 10, Issue T28, 120-123.

Jike, T., **Tamura, Y.**, **Shizugami, M.**: 2015, VERA 2014 Geodetic Activities, IVS 2014 Annual Report, Eds. K. D. Baver, D. Behrend, K. L. Armstrong, 87-89.

Jung, T., Dodson, R., Han, S. T., Rioja, M. J., Byun, D. Y., **Honma, M.**, Stevens, J., de Vicente, P., Sohn, B. W.: 2015, Measureing the Core Shift Effect in AGN Jets with the Extended Korean VLBI Network, J. Korean Astron. Soc., 48, 277-284.

Kameya, O., **Funayama, H.**: 2016, Kimura Hisashi Memorial Museum in NAOJ Mizusawa Campus, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 154-157.

Kameya, O., **Funayama, H.**: 2016, Collaboration of Kimura Hisashi Memorial Museum and Oshu Space and Astronomy Museum in NAOJ Mizusawa Campus, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 71-72.

Kameya, O., Tsuboi, M., **Asaki, Y.**, Yonekura, Y., Miyamoto, Y., Kaneko, H., Seta, M., Nakai, N., **Miyoshi, M.**, Takaba, H., Wakamatsu, K., Fukuzaki, Y., Morimitsu, T., Sekido, M.: 2015, 22 GHz Monitoring of SGR A* During the G2 Peri-center Passing with the Japanese VLBI Network, Publ. Korean Astron. Soc., 30, 649-650.

Kataoka, A., Muto, T., Momose, M., Tsukagoshi, T., **Fukagawa, M.**, Shibai, H., Hanawa, T., Murakawa, K.: 2015, Expected Polarization at Sub-mm Wavelengths from Lopsided Protoplanetary Disks, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 279-280.

Kato, Y., **Matsuda, Y.**, Smail, I., Swinbank, M., Alexander, D., Geach, J., Lehmer, B., Tamura, Y., Umehata, H., Kohno, K., Kubo, M., Yamada, T., Hayashino, T., Erb, D., Steidel, C.: 2015, Protocluster Survey at z = 2.23: from Herschel to ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 25-26.

Kinugasa, K., **Nishioka, M.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Ide, H.**, **Saito, M.**: 2016, The Record 3 Million Visitors and the NINS PR Center in the NAOJ Nobeyama Campus, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 65-70.

Kitazato, K., Iwata, T., Abe, M., Ohtake, M., Tsumura, K., Ishikawa, T., **Takato, N.**, Nakauchi, Y., Arai, T., Senshu, H., Hirata, N., Takagi, Y., Hayabusa2 NIRS3 Team: 2016, Near-Infrared Spectroscopy of the Earth and Moon During the Hayabusa2 Earth Swing-By, 47th Lunar and Planetary Sci. Conf., 2158.

Kojima, H., Antia, H. M., Dugad, S. R., Gupta, S. K., Hayashi, Y., Jagadeesan, P., Jain, A., Kawakami, S., Mohanty, P. K., Nonaka, T., **Oshima, A.**, Rao, B. S., Shibata, S., The GRAPES-3 Collaboration: 2015, Rigidity dependence of the intensity variations of galactic cosmic rays, 34th Int. Cosmic Ray Conf., 163.

Kojima, H., Antia, H.M., Dugad, S. R., Gupta, S.K., Hayashi, Y., Jagadeesan, P., Jain, A., Kawakami, S., Mohanty, P. K., Nonaka, T., **Oshima, A.**, Rao, B. S., Shibata, S., The GRAPES-3 Collaboration: 2015, An estimation of the diffusion coefficient of galactic cosmic rays in the heliosphere near the Earth, 34th Int. Cosmic Ray Conf., 160.

Komatsubara, T., Yuasa, T., Onishi, T., Saito, Y., Okada, S., Sasa, K., Ozawa, A., Hayakawa, T., Shizuma, T., **Kajino, T.**, Kubono, S.: 2015, Study for Big Bang Nucleosynthesis Concerning Lithium Isotopes, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 13055.

Kuncarayakti, H., Aldering, G., Anderson, J. P., **Arimoto, N.**, Doi,

M., Galbany, L., Hamuy, M., Hashiba, Y., Kruehler, T., Maeda, K., Morokuma, T., **Usuda, T.**: 2015, Constraining Supernova Progenitors: AN Integral Field Spectroscopic Survey of the Explosion Sites, Publ. Korean Astron. Soc., 30, 139.

Kurahashi, T., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, **Matsuda, Y.**, **Ueda, J.**, Saito, T., Kato, Y., **Michiyama, T.**, High-z Legacy Team: 2015, Nobeyama Molecular Gas Observations of Distant Bright Galaxies, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 65-66.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150818A: MITSuME Ishigakijima upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18174**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150910A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18276**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150910A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation after 1 day, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18288**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150910A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation after 2 days, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18301**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150912A: MITSuME Ishigakijima upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18304**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151029A: MITSuME Ishigakijima upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18534**, 1 .

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151029A: MITSuME Ishigakijima upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18534**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160131A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18968**, 1.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160131A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18968**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150423A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **17742**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150527A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **17883**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150910A: MITSuME Okayama Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18267**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150911A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18286**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151006A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18402**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151021A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18431**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151022A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18447**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151031A, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18547**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151229A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18761**, 1.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160104A: MITSuME Okayama upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18825**, 1.

Kuzuhara, M., **Tamura, M.**, **Helminiak, K. G.**, Mede, K., Brandt, T., Janson, M., **Kandori, R.**, **Kudo, T.**, Kusakabe, N., Hashimoto, J.: 2015, The SEEDS High-Contrast Imaging Survey: Exoplanet and Brown Dwarf Survey for Nearby Young Stars Dated with Gyrochronology and Activity Age Indicators, Extreme Solar Systems III, 104.04.

Lee, M., Suzuki, K., Kohno, K., Tamura, Y., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, **Nakanishi, K.**, **Tanaka, I.**, **Kodama, T.**, Tadaki, K., Ikarashi, S., **Ueda, J.**, **Umehata, H.**, **Saito, T.**, **Kawabe, R.**: 2015, Dusty, Intensively Star Forming Hα Emitters (HAEs) in Protocluster 4C23.56, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 27-28.

Lee, M., Suzuki, K., Kohno, K., Tamura, Y., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, **Nakanishi, K.**, **Tanaka, I.**, **Kodama, T.**, Tadaki, K., Ikarashi, S., **Ueda, J.**, **Umehata, H.**, **Saito, T.**, **Kawabe, R.**: 2015, Deep JVLA and ALMA observations of dusty star forming galaxies in protocluster 4C23.56 at $z = 2.5$, IAU General Assembly, Meeting #29, 2254344.

Lee, S. S., Oh, C. S., Roh, D. G., Oh, S. J., Kim, J., Yeom, J. H., Kim, H. R., Jung, D. G., Byun, D. Y., Jung, T., Kawaguchi, N., **Shibata, K. M.**, Wajima, K.: 2015, A New Hardware Correlator in Korea: Performance Evaluation Using KVN Observations, *J. Korean Astron. Soc.*, **48**, 125-137.

Lin, S.-J., Shimajiri, Y., Hara, C., Lai, S.-P., **Nakamura, F.**, Sugitani, K., **Kawabe, R.**, Kitamura, Y., Yoshida, A., Tatei, H., Akashi, T., Tsukagoshi, T.: 2015, Influence of Interstellar FUV Radiation on the Abundance Ratio of ^{13}CO to C^{18}O in L 1551, IAU General Assembly, Meeting #29, 2256988.

Liu, H. B., Takami, M., **Kudo, T.**, **Hashimoto, J.**, Dong, R., Vorobyov, E. I., **Pyo, T.-S.**, **Fukagawa, M.**, **Tamura, M.**, Henning, T., Dunham, M. M., Karr, J. L., **Kusakabe, N.**, Tsuribe, T.: 2016, Circumstellar disks

of the most vigorously accreting young stars, *Sci. Adv.*, **2**, e1500875.

Liuzzo, E., **Nagai, H.**, Giovannini, G., Mignano, A.: 2015, The Jet of the BL Lac Object PKS 0521-365 in the mm-Band: ALMA Observations, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 129-130.

Maehara, H., Ayani, K., Itoh, R., Takata, K., Kawabata, K. S.: 2015, Spectroscopic identification of ASASSN-15qi as an FU Ori-like object, *The Astronomer's Telegram*, 8147.

Maehara, H., Fujii, M., Arai, A.: 2015, Spectroscopic identification of ASASSN-15qd (= PNV J19215012+1509248) as a classical nova, *The Astronomer's Telegram*, 8127.

Maehara, H.: 2016, Pre-discovery observations of MASTER OT J004514.13+420007.2, *The Astronomer's Telegram*, 8606.

Maruyama, T., Cheoun, M.-K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2015, Pion Production from Proton Synchrotron Radiation under Strong Magnetic Field in Relativistic Quantum Approach, EPJ Web of Conf., 109, Eds. W.-P. Liu, Z.-H. Li, Y.-B. Wang, B. Guo, Y.-P. Shen, 05006.

Maruyama, T., Hidaka, J., **Kajino, T.**, Yasutake, N., Kuroda, T., Cheoun, M.-K., Ryu, C.-Y., Mathews, G. J.: 2015, Asymmetric Neutrino Emission Process in Rapid Spin-Deceleration of Magnetized Proto-Neutron Stars, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 13042.

Maruyama, T., **Kajino, T.**, Hidaka, J., Takiwaki, T., Yasutake, N., Kuroda, T., Cheoun, M.-K., Ryu, C.-Y., Mathews, G. J.: 2015, Nuclear Equation of State and Asymmetric Neutrino Emission from Proto-Neutron Stars, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 30061.

Matsuda, Y., APDS Team: 2015, The ALMA Patchy Deep Survey: A Blind Search for [CII] Emitters at $z \sim 4.5$, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 77-78.

Matsumoto, K., **Yamada, R.**, **Kikuchi, F.**, Kamata, S., Ishihara, Y., **Iwata, T.**, **Hanada, H.**, Sasaki, S.: 2015, Internal Structure of the Moon Inferred from Apollo Seismic Data and Selenodetic Data from GRAIL and LLR, SPACEKAZAN- IAPS-2015, 86-88.

Mendillo, C. B., Brown, J., Martel, J., Howe, G. A., Hewasawam, K., Finn, S. C., Cook, T. A., Chakrabarti, S., Douglas, E. S., Mawet, D., **Guyon, O.**, **Singh, G.**, Lozi, J., Cahoy, K. L., Marinan, A. D.: 2015, The low-order wavefront sensor for the PICTURE-C mission, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 960519.

Meyer, J. D., Mason, B., Impellizzeri, V., **Kameno, S.**, Fomalont, E., **Chibueze, J.**, **Takahashi, S.**, Remijan, A., Wilson, C., ALMA Science Team: 2015, ALMA High Frequency Techniques, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 361-362.

Michiyama, T., **Iono, D.**, **Ueda, J.**, Saito, T.: 2015, CO(3–2)/CO(1–0) Ratio of Molecular Gas Outflow in NGC 3256, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 139-140.

Momose, M., Muto, T., Hanawa, T., **Fukagawa, M.**, Tsukagoshi, T., Saigo, K., Kataoka, A., Nomura, H., Takeuchi, T., **Akiyama, E.**, **Ohashi, N.**, **Fujiwara, H.**, Shibai, H., Kitamura, Y., Inutsuka, S., Kobayashi, H., Honda, M., Aso, Y., Takahashi, S. Z.: 2015, Gas and Dust Structures of the Protoplanetary Disk around HD 142527, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 277-278.

Morokuma-Matsui, K., Baba, J., Sorai, K., Kuno, N.: 2015, CO Emissions from Optically Selected Galaxies at $z \sim 0.1$–0.2: Tight Anti-Correlation Between Molecular Gas Fraction and 4000 Angstrom Break Strength, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 157-158.

Muller, E., Kempen, T., **Mizuno, N.**, **Kawamura, A.**, **Minamidani, T.**: 2015, Candidate Filament Collision in the SMC; Energy Distribution within the SFR N66/NGC346, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 251-252.

Nagai, H., **Nakanishi, K.**, Paladino, R., Moellenbrock, G., Fomalont, E., Amigano, A., Vahakis, C., Remijan, A., ALMA Polarization Team: 2015, ALMA Polarization Science Verification: 3C 286, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 357-358.

Nakajima, T., **Takano, S.**, Kohno, K., Harada, N., Herbest, E., Tamura, Y., Izumi, T., Taniguchi, A., Tosaki, T.: 2015, High-Resolution Imaging in 3-mm and 0.8-mm Bands and Abundances of Shock/Dust Related Molecular Toward the Seyfert Galaxy NGC 1068 Observed with ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 109-110.

Nakamura, F., et al. including **Kawabe, R.**, **Nishitani, H.**, **Kameno, S.**, **Hirota, T.**, **Takano, S.**, **Iono, D.**: 2015, Cluster Formation Triggered by Filament Collisions in Serpens South, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 239-240.

Nakanishi, K., **Nagai, H.**, Fomalont, E., Cortes, P., Remijan, A., Vlahakis, C., Corder, S., Moellenbrock, G., Tang, Y.-W., Hills, R., ALMA Science Team: 2015, ALMA Polarization: Current Status and Extension of Capability, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 359-360.

Nakanishi, K., Sorai, K., Nakai, N., Kuno, N., Matsubayashi, K., Sugai, H., **Takano, S.**, Kohno, K., Nakajima, T.: 2015, Ionizes Gas Observation Toward a Nearby Starburst Galaxy NGC 253, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 117-120.

Nakano, S., Itagaki, K., Kazarovets, E., Samus, N., Shappee, B. J., **Maehara, H.**, Kojima, T., Hirosawa, K., Noguchi, T., Fujii, M.: 2015, V1831 Aql = N Aql 2015 = PNV J19215012+1509248, IAU Circ. 9278, #4, Ed. D. W. E. Green.

Nakano, S., Itagaki, K., Shappee, B. J., **Maehara, H.**, Kojima, T., Hirosawa, K., Noguchi, T., Fujii, M.: 2015, Nova Aquilae 2015 = PNV J19215012+1509248, Central Bureau Electronic Telegrams, Ed. D.W.E. Green, 4147.

Narita, N., Onitsuka, M., **Fukui, A.**, PEaCH Team.: 2015, Long-term transit observations for a hot Jupiter around a T-Tauri star, IAU General Assembly, Meeting #29, 2254942.

Narukage, N., **Kubo, M.**, **Ishikawa, R.**, **Katsukawa, Y.**, Ishikawa, S., **Kobiki, T.**, **Giono, G.**, **Kano R.**, **Bando, T.**, Tsuneta, S.: 2015, Evaluation of the VUV Coating Performed on the Flight Mirrors of the CLASP Sounding Rocket, UVSOR Activity Report 2015, 42.

Nemoto, S., **Usuda-Sato, K.**, **Matsuda, K.**, **Sasaki, G.**, **Nakagiri, M.**, **Agata, H.**, **Funayama, H.**, **Kameya, O.**, **Kinugasa, K.**, **Toda, H.**, **Yanagisawa, K.**, Baba, Y.: 2016, Historical Intems Database of the NAOJ Museum, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 136-139.

Nishimura, A., **Umemoto, T.**, **Minamidani, T.**, Kuno, N., Tosaki, T., Fujita, S., Matsuo, M., Tsuda, Y., Ohashi, S.: 2015, Nobeyama 45m CO Galactic Plane Survey: Filament Properties and Star Formation in M17, IAU General Assembly, Meeting #29, 2247474.

Nishimura, Y., Shimonishi, T., Watanabe, Y., Sakai, N., Aikawa, Y., **Kawamura, A.**, Yamamoto, S.: 2015, Spectral Line Survey Toward Quiescent Giant Molecular Clouds in the Large Magellanic Cloud,

ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 165-166.

Nishioka, M., **Kinugasa, K.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Ide, H.**, **Saito, M.**: 2016, Making Brochure and Original Goods in the NAOJ Nobeyama Campus, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 140-145.

Nishiyama, K., Kabashima, F., Kojima, T., Nakano S., Fujikawa, S., **Soma, M.**, Masi, G., O'Connor, S., Waagen, E.O., Kiyota, S., Yusa, T., Ayani, K., Fujii, M.: 2015, V2949 OPHIUCHI = NOVA OPH 2015 No. 2 = TCP J17344775-2409042, Central Bureau Electronic Telegrams, Ed. D.W.E. Green, 4150.

Oh, H., **Pyo, T.-S.**, Yuk, I.-S., Park, B.-G.: 2015, Long-Slit Spectroscopy of Parsec-Scale Jets from DG Tauri, *J. Korean Astron. Soc.*, **48**, 113-123.

Ohashi, S., **Tatematsu, K.**, Choi, M., Kang, M., **Umemoto, T.**, Lee, J.-E., **Hirota, T.**, Yamamoto, S., **Mizuno, N.**: 2015, The Chemical Variation in the Orion A Cloud Cores, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 191-192.

Oka, T., Mizuno, R., Miura, K., Takekawa, S., Tanaka, K.: 2015, Spectral Line Survey and Mapping Observations toward the HVCC CO–0.40–0.22, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 175-176.

Onishi, K., **Iguchi, S.**, Sheth, K., Kohno, K.: 2015, Measurement of the Black-Hole Mass in NGC 1097 using ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 161-162.

Onishi, T., **Nishimura, A.**, Tokuda, K., Harada, R., Dobashi, K., Shimoikura, T., Kitamura, Y., Ogawa, H.: 2015, 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, IAU General Assembly, Meeting #29, 2252707.

Onishi, T., Tokuda, K., Saigo, K., **Kawamura, A.**, Fukui, Y., Matsumoto, T., Inutsuka, S.-i., Machida, M., Tomida, K., Tachihara, K.: 2015, ALMA Observations of a High-density Core in Taurus: Dynamical Gas Interaction at the Possible Site of a Multiple Star Formation, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 211-214.

Pyo, T.-S., Hayashi, M., Beck, T., Davis, C. J., Takami, M.: 2015, Unveiling Complex Outflow Structure of UY Aur, *Publ. Korean Astron. Soc.*, **30**, 109-112.

Ratajczak, M., **Helminiak, K. G.**, Konacki, M.: 2015, Studies of Long Period Eclipsing Binaries, ASP Conf. Ser., 496, Eds. S. M. Rucinski, T. Guillermo, Z. Miloslav, 311.

Saito, M., de Gregorio, I., Team SOLA: 2015, The Soul of Lupus with ALMA (SOLA) Project Overview, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 215-216.

Saito, T., **Iono, D.**, **Ueda, J.**, **Nakanishi, K.**, **Imanishi, M.**, **Hagiwara, Y.**, Yun, M. S., **Kaneko, H.**, **Komugi, S.**, **Espada, D.**, Sugai, H., Motohara, K., Lee, M., **Kawabe, R.**, Yamashita, T.: 2015, Molecular Gas Excitation and Chemistry in Nearby LIRGs with ALMA, IAU General Assembly, Meeting #29, 2254284.

Saito, T., **Iono, D.**, **Ueda, J.**, Yun, M. S., **Nakanishi, K.**, **Imanishi, M.**, Hagiwara, Y., **Kaneko, H.**, **Komugi, S.**, **Espada, D.**, Motohara, K., Sugai, H., Yamashita, T., Tateuchi, K., Lee, M., **Michiyama, T.**, **Kawabe, R.**: 2015, Diffuse and Dense Gas in Nearby Luminous Merging Galaxies, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 133-135.

Sakao, T., Matsuyama, S., Kime, A., Goto, T., Nishihara, A., Nakamori, H., Yamauchi, K., Kohmura, Y., Miyake, A., Hashizume, H., Maezawa, T., **Suematsu, Y.**, **Narukage, N.**: 2015, Development of precision Wolter mirrors for future solar x-ray observations, Proc. SPIE 9603, Eds. S. L. O'Dell, G. Pareschi, 96030U.

Sanhueza, P., Jackson, J. M., Zhang, Q., Foster, J., Guzmán, A.: 2015, A Massive, Prestellar Clump Hosting no High-Mass Cores, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 245-246.

Sano, H., Fukui, Y., Yoshiike, S., Fukuda, T., Tachihara, K., Inutsuka, S., **Kawamura, A.**, Fujii, K., **Mizuno, N.**, **Inoue, T.**, **Onishi, T.**, Acero, F., Vink, J.: 2015, Revealing the Large-Scale Structures of Interstellar Gas Associated with the Magellanic SNR N132D, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 257-260.

Sawada, T., **Hasegawa, T.**, **Koda, J.**: 2015, ALMA Reveals Internal Structure of Molecular Clouds in the LMC, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 253-254.

Sawada-Satoh, S., Akiyama, K., Niinuma, K., **Nagai, H.**, Kino, M., D'Ammando, F., Koyama, S., **Hada, K.**, Orienti, M., **Honma, M.**, **Shibata, K. M.**: 2015, Apparent Inward Motion of the Parsec-Scale Jet in the BL Lac Object OJ287 during the 2011-2012 γ-ray Flares, Publ. Korean Astron. Soc., 30, 429-432.

Sekiguchi, K., **Yoshida, F.**: 2015, NAOJ's activities on Astronomy for Development : Aiding Astronomy Education in Developing Nations. in Highlights of Astronomy, XXVIIIth General Assembly - Highlights of Astronomy 16, Eds. T. Montmerle, 553.

Sekimoto, Y., **Dominjon, A.**, **Noguchi, T.**, **Okada, N.**, **Mitsui, K.**, **Obuchi, Y.**, Sekine, M., Sekiguchi, S., Shu, S., Nitta, T., Naruse, M.: 2015, Design of MKID focal plane array for LiteBIRD, Proceedings of ESA antenna conference, Eds. E. Saenz, K. Klooster, B. Shortt, L. Duvet.

Seko, A., Ohta, K., **Hatsukade, B.**, **Yabe, K.**: 2015, Properties of Molecular Gas in Star-Forming Galaxies at $z \sim 1.4$ with ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 43-46.

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Chiba, S.: 2015, Impact of the nuclear fission on r-process nucleosynthesis and the origin of solar r-process elements, AIP Conf. Proc. 1645 (Carpathian Summer School of Physics 2014), Eds. C. Spitaleri, et al., 402-405.

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Mathews, G. J., Chiba, S.: 2015, R-Process in Neutron Star Merger with a New Fission Model, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 20030.

Shimakawa, R., **Kodama, T.**, **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Suzuki, T. L.**, **Koyama, Y.**, **Tanaka, I.**, **Yamamoto, M.**: 2015, Toward unveiling internal properties of HII regions and their connections at the cosmic noon era, IAU General Assembly, Meeting #29, 2235631.

Shimizu, E., Ali, S., Sakaue, H. A., Kato, D., Murakami, I., **Hara, H.**, **Watanabe, T.**, Nakamura, N.: 2015, Intensity ratio in EUV spectra of highly charged Fe ions: Experimental evaluation of astrophysical plasma model, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **635**, 052061.

Shinnaga, H., Humphreys, E., Indebetouw, R., Villard, E., Kern, J., Davis, L., **Miura, R. E.**, **Nakazato, T.**, **Sugimoto, K.**, **Kosugi, G.**, **Akiyama, E.**, Muders, D., Wyrowski, F., Williams, S., Lightfoot, J., Kent, B., Momjian, E., Hunter, T., ALMA Pipeline Team: 2015, ALMA Pipeline: Current Status, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 355-356.

Shinohara, I., Fujimoto, M., Nagai, T., **Zenitani, S.**, Kojima H.: 2016, Low-frequency Waves in the Tail Reconnection Region, AGU

Geophysical Monograph 216, Eds. A. Keiling, D.-H. Lee, V. Nakariakov, 181-191,

Shirasaki, Y., Komiya, Y., **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**: 2015, Properties of galaxies around the most massive SMBHs, IAU General Assembly, Meeting #29, 2252576.

Sirbu, D., Thomas, S. J., Belikov, R., Lozi, J., Bendek, E., Pluzhnik, E., Lynch, D. H., Hix, T., Zell, P., Schneider, G., **Guyon, O.**: 2015, EXCEDE technology development IV: demonstration of polychromatic contrast in vacuum at 1.2 λ/D, Proc. SPIE 9605, Ed. S. Shaklan, 96050J.

Sliwa, K., Wilson, C. D., **Iono, D.**, Peck, A. B., Matsushita, S.: 2015, Around the Ring We Go: The Cold, Dense Ring of Molecular Gas in NGC 1614, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 141-142.

Soam, A., Kwon, J., Maheswar, G., **Tamura, M.**, Lee, C. W.: 2015, Optical and NIR Polarimetry of a Core L328 with Proto-Brown Dwarf, Revolution in Astronomy with ALMA: The Third Year. Proc. a Conf., Eds. D. Iono, K.-I. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 293.

Soma, M., Tanikawa K.: 2015, Reliability of Eclipse Records in Japanese Ancient Periods, Intensive Workshop on Ancient and Medieval Eclipse Data: Compilation of Eclipse Data and Examination of their **Reliability, Eds. M. Soma, K. Tanikawa, 49-52.**

Soma, M., Tanikawa, K.: 2015, Determination of ΔT and Lunar Tidal Acceleration from Ancient Eclipses and Occultations, New Insights From Recent Studies in Historical Astronomy: Following in the Footsteps of F. Richard Stephenson, Eds. W. Orchiston, D. Green, R. Strom, 11-23.

Soma, M.: 2015, Observations of the Annular Eclipse on 2012 May 21 by the General Public in Japan, APRIM 2014: Proc. 12th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, Eds. Y. C. Minh H. Kim, 753-755.

Soma, M.: 2015, Observations of the Annular Eclipse on 2012 may 21 BY the General Public in Japan, *Publ. Korean Astron. Soc.*, **30**, 753.

Stoehr, F., Grothkopf, U., Meakins, S., Bishop, M., **Uchida, A.**, Testi, L., **Iono, D.**, **Tatematsu, K.**, Wootten, A.: 2015, ALMA Cycle 0 Publication Statistics, *The Messenger*, **162**, 30-35.

Sugai, H., et al. including **Takato, N.**, **Ueda, A.**: 2015, Prime Focus Spectrograph for the Subaru telescope: massively multiplexed optical and near-infrared fiber spectrograph, *J. Astron. Telescopes Systems*, **1**, 035001.

Sugiyama, K., Fujisawa, K., Hachisuka, K., Yonekura, Y., **Motogi, K.**, Sawada-Satoh, S., **Matsumoto, N.**, Saito, Y., Hirano, D., Hayashi, K., Shen, Z. Q., **Honma, M.**, **Hirota, T.**, Murata, Y., Doi, A., Niinuma, K., Dodson, R., Rioja, M., Ellingsen, S., Chen, X., Kim, K. T., Ogawa, H.: 2015, The VLBI Monitoring Project for 6.7 GHz Methanol Masers Using the JVN/EAVN, *Publ. Korean Astron. Soc.*, **30**, 645-647.

Sugiyama, K., Yonekura, Y., Motogi, K., Saito, Y., Fujisawa, K., Ishii, S., **Momose, M.**, **Honma, M.**, **Tazaki, F.**, Tanaka, K. E. I., Hosokawa, T., Uchiyama, M., Inayoshi, K.: 2015, Flux Monitoring of 6.7 GHz Methanol Maser to Systematically Research Periodic Variations Using the Hitachi 32-m, *Publ. Korean Astron. Soc.*, **30**, 129-131.

Suzuki, T., Honma, M., Otsuka, T., **Kajino, T.**: 2015, Electron-Capture Rates for Exotic Nuclei at Stellar Environments, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 30029.

Suzuki, T., **Kajino, T.**, Honma, M., Toki, H., Otsuka, T.: 2015, Roles of Nuclear Weak Processes in Stars, Exotic Nuclei (IASEN-2013) - Proc. of the First Int. African Symp. on Exotic Nuclei, Eds. Y. E. Penionzhkevich, et al., 129-139.

Suzuki, T., Yoshida, T., Wanajo, S., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2015, Beta-Decay Rates for Exotic Nuclei and R-Process Nucleosynthesis, JPS Conf. Proc. 6 (Int. Conf. on Advances in Radioactive Isotope Science), Eds. T. Otsuka, H. Enyo, et al., 30063.

Takakuwa, S., **Saito, M.**, **Saigo, K.**, Matsumoto, T., Lim, J., Hanawa, T., Ho, P. T. P.: 2015, Spiral Arms and Mass Accretion in the Circumbinary Disk around the Protostellar Binary System L1551 NE Revealed with ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 287-288.

Takeda, T., **Kato, T.**, **Narazaki, Y.**, **Nakayama, H.**, **Fukushi, H.**, **Agata, H.**, **Kokubo, E.**: 2016, Four-Dimensional Digital Universe Project, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 131-135.

Takekawa, S., **Oka, T.**, Tanaka, K., Matsumura, S., Miura, K., Sakai, D.: 2015, Millimeter-wave Spectral Line Surveys Toward the Galactic Circumnuclear Disk and Sgr A*, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 173-174.

Takekawa, S., **Oka, T.**, Tanaka, K.: 2015, Deep Mapping Observations of the Galactic Circumnuclear Disk with Two Single-dish Telescopes, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 171-172.

Tamura, M.: 2016, SEEDS - Strategic explorations of exoplanets and disks with the Subaru Telescope -, Proc. Japan Academy, Ser. B: Physical and Biological Sciences, 92, 45-55.

Taniguchi, A., Kohno, K., Tamura, Y., Izumi, T., **Takano, S.**, Nakajima, T., Tosaki, T.: 2015, Spatial Distribution of CO Isotopologue Abundance Ratios in the Center of NGC 1068, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 107-108.

Tanikawa K., **Soma, M.**: 2015, Historical Astronomy and Eclipses, Intensive Workshop on Ancient and Medieval Eclipse Data: Compilation of Eclipse Data and Examination of their Reliability, Eds. M. Soma, K. Tanikawa, 1-15.

Tatematsu, K., **Hirota, T.**, Ohashi, S., Choi, M., Lee, J. E., Yamamoto, S., **Umemoto, T.**, Kandori, R., Kang, M., **Mizuno, N.**: 2015, Thermal Starless Ammonia Core Surrounded by CCS in the Orion A Cloud, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 189-190.

Terazono, J., **Sakamoto, S.**, Yoshikawa, M., Wakabayashi, N., **Watanabe, J.**: 2016, Japanese Lunar and Planetary Exploration Outreach — 17 Years' History of "The Moon Station" —, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 161-167.

Tokuda, K., Osaki, S., Maezawa, H., Onishi, T., Saigo, K., **Kawamura, A.**, Fukui, Y., Tachihara, K.: 2015, Extensive Surveys of Dense Cores in Taurus in High Density Molecular Tracers, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 193-194.

Ueda, J., **Iono, D.**, Yun, M. S., Crocker, A. F., Narayanan, D., Komugi, S., **Espada, D.**, **Hatsukade, B.**, **Kaneko, H.**, **Matsuda, Y.**, Tamura, Y., Wilner, D., **Kawabe, R.**, Pan, H.-A.: 2015, Investigating Nuclear and Extended Molecular Gas in the Final Stages of Mergers, IAU General Assembly, Meeting #29, 2256394.

Umehata, H., Kohno, K., Tamura, Y., **Iono, D.**, **Nakanishi, K.**, **Hatsukade, B.**, Ikarashi, S., Izumi, T., **Matsuda, Y.**, Ivison, R., Yun, M., Wilson, G., Hughes, D.: 2015, Dusty Starbursts within a $z=3$ Large Scale

Structure, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 29-30.

Urata, Y., Huang, K., **Takahashi, S.**: 2015, Gamma-Ray Burst Afterglows with ALMA, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 339-340.

Usuda-Sato, K., Museum Project Office Members: 2016, Introduction of the NAOJ Museum Plan, Proc. of the "Astronomy museums and related activities", Eds. K. Usuda-Sato, S. Nemoto, H. Agata, 19-26.

Usuda-Sato, K., Tomita, A.: 2015, Astronomy for Development; Approaches in Asia, APRIM 2014: Proc. 12th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, Eds. Y. C. Minh H. Kim, 731-733.

Uzawa, Y., Makise, K., **Kojima, T.**, Saito, S., **Kroug, M.**, **Fujii, Y.**, **Gonzalez, A.**, **Kaneko, K.**, Terai, H., Wang, Z.: 2015, Characterization of NbTiN Films for Superconducting Terahertz Circuitry, 15th Int. Superconductive Electronics Conf. 2015 (ISEC2015), Eds. N. Yoshikawa, Y. Hatsukade, A. Saito, T. Taino, Y. Yamanashi, T. Yamashita, MF-P11.

Wedemeyer, S., Bastian, T., Braja, R., Barta, M., **Shimojo, M.**, Hales, A., Yagoubov, P., Hudson, H.: 2015, Solar ALMA Observations - A New View of Our Host Star, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 345-346.

Wedemeyer, S., Bastian, T., Braja, R., Barta, M., **Shimojo, M.**: 2015, Solar Simulations for the Atacama Large Millimeter Observatory Network, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 341-342.

Yamada, M., Yoo, J., **Zenitani, S.**: 2016, Energy conversion and inventory of a prototypical magnetic reconnection layer, Astrophysics and Space Science Library, 427, Eds. W. Gonzalez, E. Parker, 143-179.

Yamada, R., Shiraishi, H., Nebut, T., Lognonne P., **Asari, K.**, Tanaka, S.: 2015, Seismic observation using the broadband seismometers targeted for moonquake, 5th Int. Symp. on Technology for Sustainability (ISTS2015), K-20.

Yamaguchi, Y., Kohno, K., Tamura, Y., **Matsuda, Y.**: 2015, Constraints on the CO Luminosity Function at $z \sim 1$ Using ALMA Archival Data, ASP Conf. Ser., 499, Eds. D. Iono, K. Tatematsu, A. Wootten, L. Testi, 61-62.

Yamaoka, H., **Maehara, H.**, Kaneko, S., Noguchi, T., Kiyota, S., Yusa, T.: 2015, Probable New Dwarf Nova in Orion = TCP J05002724+1334199, Central Bureau Electronic Telegrams, Ed. D.W.E. Green, 4207.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 150910A: MITSuME Okayama Ks-band Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18278**, 1.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB150911A MITSuME Okayama Ks-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18282**, 1.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151006A: MITSuME Okayama Ks-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18408**, 1.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151021A: MITSuME Okayama Ks-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18435**, 1.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2015, GRB 151022A: MITSuME Okayama Ks-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18440**, 1.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Izumiura, H.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2016, GRB 160104A: MITSuME Okayama Ks-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, **18819**, 1.

Yeh, S. C. C., **Tsai, C.-W.**, **Geballe, T. R.**, **Herrera, C. N.**: 2015, Mid-infrared [NeII] Imaging of Young Massive Star Clusters Near Galactic Nuclei, IAU General Assembly, Meeting #29, A. Nota, C. Charbonnel, 2246331.

Yilmaz, M., Selam, S. O., **Izumiura, H.**, Bikmaev, I., Sato, B., Keskin, V., **Kambe, E.**: 2015, RTT150 Planet Search Program at TUG: Results from Seven Years of Observation, ASP Conf. Ser., 496, Eds. S. M. Rucinski, T. Guillermo, Z. Miloslav, 378-379.

Yoshii, T., Kawai, N., **Hanayama, H.**, Saito, Y., Yatsu, Y.: 2015, X-ray and optical observations of a compact black hole binary MAXI J1910-057: implication for the companion and evidence for the jet turn-on, IAU General Assembly, Meeting #29, 2257355.

Yoshikoshi, T., Clay, R. W., Matsubara, Y., Miyo, K., Mori, M., Naito, T. Nishijima, K. Ohishi, M. Okuda, T., **Oshima, A.**, Rowell, G. P., Saito, T., Sako, T., Tajima, H., Terasawa, T., Yamamoto, T.: 2015, A 3-Meter Atmospheric Cherenkov Telescope as a Test Bench for Very High Energy Gamma-Ray Astrophysics Projects, 34th Int. Cosmic Ray Conf., 1300.

5. 欧文報告（著書・出版）

Canas, L., et al.: 2016, Inspired by Light: Reflections from the International Year of Light 2015, SPIE, EPS, ICTP, USA.

Edited by **Usuda-Sato, K.**, **Nemoto, S.**, **Agata, H.**: 2016, Astronomy Museums and Related Activities: Proceedings of the International Symposium on the NAOJ Museum, NAOJ, Tokyo.

Iono, D., **Tatematsu, K.**, Wootten, A., Testi, L.: 2015, Proceedings of the International Conference "Revolution in Astronomy with ALMA: The Third Year", ASP, San Francisco.

Soma, M., Tanikawa, K.: 2015, Proceedings of Intensive Workshop on Ancient and Medieval Eclipse Data: Compilation of Eclipse Data and Examination of their Reliability, NAOJ, Tokyo.

6. 欧文報告（国際会議講演等）

Agata, H., **Furusho, R.**: 2015, Makalii and Subaru Telescope Images, Global Hands-On Universe Conference 2015, (Honolulu, HI, USA, Aug. 4-5, 2015).

Akiyama, E., et al. including **Kusakabe. N.**, **Tamura, M.**: 2015, Multiple gap structure of TW Hydrae, Protoplanetary Disk Dynamics and Planet Formation, (Kanagawa, Japan, Sep. 29-Oct. 2, 2015).

Akiyama, E., **Kusakabe. N.**, Muto, T., **Kataoka, A.**, Tamura, M., SEEDS/HiCIAO/AO188 Team: 2015, Discovery of a disk gap candidate at 20 AU in TW Hydrae, Disc Dynamics & Planet Formation, (Lancashire, UK, Jun. 29-Jul. 3, 2015).

Akiyama, E.: 2015, ALMA Capabilities and Science Review of HL Tau, 3rd DTA Symposium: The Origins of Planetary Systems: From the Current View to New Horizons, (Tokyo, Japan, Jun. 1-4, 2015).

Akiyama, E.: 2015, Planet Formation in the Protoplanetary Disk around HL Tauri, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Akiyama, E.: , ALMA Single Dish Pipeline and ALMA Quality Assurance (AQUA) System, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Akiyama, K.: 2015, 230 GHz (1.3 mm) VLBI observations of M87 with the Event Horizon Telescope, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Akutsu, T., for the KAGRA collaboration: 2016, Status of KAGRA, LSC-Virgo March 2016 meeting, (Pasadena, CA, USA, Mar. 14-18, 2016).

Ando, M.: 2015, The Physical Condition of the Gas in the Luminous Galaxy NGC 1614, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Anthes Rich, E., Wisniewski, J. P., **Hashimoto, J.**, Brandt, T., Kuzuhara, M., **Tamura, M.**: 2015, Discovery of Low Mass Binary with Super Jupiter Companion, American Astronomical Society, ESS meeting #3, (Hawaii, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Ao, Y.: 2015, Submm observations towards LABs, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Aoki, W.: 2015, Very Low Mass Stars with Extremely Low Metallicity in the Milky Way's Halo, IAU Symp. 317: The General Assembly of Galaxy Halos Structure, Origin and Evolution, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-7, 2015).

Aoki, W.: 2015, Metal-poor stars in the Galactic halo and dwarf galaxies, First stars, galaxies, and black holes: Now and Then, (Groningen, Netherland, June 15-19, 2015).

Aoki, W.: 2015, Observational constraints on *r*-process, Quarks to Universe in Computational Science, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Asai, A., Isobe, H., Ueno, S., Shinbori, A., Kitai, R., Shiota, D., **Morita, S.**: 2016, Solar Ultraviolet Radiation estimated from Solar Images, Int. Symp. PSTEP-1: Toward the Solar-Terrestrial Environment Prediction as Science and Social Infrastructure, (Nagoya, Japan, Jan. 13-14, 2016).

Asayama, A., Saini, K., Yagoubov, P., Whyborn, N., Siringo, G.: 2015, ALMA Front End and Its Performances, 36th ESA Antenna Workshop, (Noordwijk, the Netherlands, Oct. 6-9, 2015).

Baba, Y., **Ishikawa, T.**: 2015, Nearly 120 Years of Science History in Danger: The Collections in the National Astronomical Observatory of Japan, Mizusawa, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Barkin Y., **Hanada, H.**, Barkin, M.: 2015, Precession, nutation, pole motion and variations of LOD of the Earth and the Moon, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Barnes, P., **Muller, E.**, **Nguyen-Luong, Q.**, Nguyen, H.: 2015, The Three-mm Ultimate Mopra Milky Way Survey (ThrUMMS): A New View of the Molecular Milky Way, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA. Aug. 3-14, 2015).

Bastian, T. S., Barta, M., Brajsa, R., Chen, B., De Pontieu, B., Fleishman, G., Gary, D., Hales, A., Hills, R., Hudson, H., Iwai, K., **Shimojo, M.**, White, S., Wedemeyer, S., Yan, Y.: 2015, The Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array: a New Asset for Solar and Heliospheric Physics, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA. Aug. 3-14, 2015).

Belikov, R., Bendek, E., Thomas, S., Males, J., **Lozi, J.**: 2015, How to directly image a habitable planet around Alpha Centauri with a ~30–45 cm space telescope, SPIE Optics + Photonics, (San Diego, CA, USA, Aug. 9-13, 2015).

Bellot Rubio, L., Gosic, M., del Toro Iniesta, J. C., **Katsukawa, Y.**: 2015, The origin and fate of internetwork magnetic elements, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Bendek, E. A., Belikov, R., **Lozi, J.**, Thomas, S., Males, J., Weston, S., McElwain, M.: 2015, Space telescope design to directly image the habitable Zone of Alpha Centauri, SPIE Optics + Photonics, (San Diego, CA, USA, Aug. 9-13, 2015).

Canas, L., **Cheung, S. L.**: 2015, International Astronomical Union (IAU) Directory for World Astronomy Network, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Canas, L., **Cheung, S. L.**: 2015, International Astronomical Union (IAU) Directory for World Astronomy Network, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Jul. 30-Aug. 15, 2015).

Canas, L., Ortiz-Gil, A.: 2015, Astronomy for Inclusion, UNAWE workshop 2015, (Leiden, Netherlands, Oc. 5-10, 2015).

Capocasa, E., Barsuglia, M., Degallaix, J., Pinard, L., Straniero, N., Schnabel, R., Somiya, K., **Aso, Y.**, **Tatsumi, D.**, **Flaminio, R.**: 2015, Losses estimation in a 300-m filter cavity and quantum noise reduction in KAGRA, 4th ELiTES general meeting, (Tokyo, Japan, Dec. 2-3, 2015).

Cheung, S. L.: 2015, IAU Office for Astronomy Outreach, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA. Aug. 3-14, 2015).

Cheung, S. L.: 2015, Science Center, Planetariums, Public Observatories and OAO, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Cheung, S. L.: 2015, IAU Outreach Initatives and Projects, dotAstronomy 7, (Sydney, Australia, Nov. 3-6, 2015).

Cheung, S. L.: 2015, OAO-SEAAN partnership and the Total Solar Eclipse 2016, South East Asian Astronomer Network Meeting 2015, (Krabi, Thailand, Nov. 30-Dec. 1, 2015).

Cheung, S. L.: 2015, Planetarium and OAO, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Cheung, S. L., Pun, J. C. S., So, C. W., **Shibata, Y.**, Walker, C., **Agata, H.**: 2015, Globe at Night - Sky Brightness Monitoring Network, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA. Aug. 3-14, 2015).

Chiba, M., Tanaka, M., **Komiyama, Y.**: 2015, Subaru Hyper Suprime Cam Survey of the Andromeda Halo, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA. Aug. 3-14, 2015).

Dominjon, A., **Noguchi, T.**, Sekine, M., **Karatsu, K.**, **Sekimoto, Y.**, Okada, T., Shibo, S., Sekiguchi, S., Nitta, T.: 2015, Microwave Kinetic Inductance Detectors with Superconductor Bilayer, The 16th Workshop on Submm Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nanjing, China, Nov. 22-25, 2015).

Egusa, F.: 2015, CO(1-0) Mapping Survey of ~100 Nearby Spiral Galaxies with ALMA, ALMA Workshop for Large Proposals on Nearby Galaxies, (Tokyo, Japan, Aug. 25-26, 2015).

Egusa, F.: 2015, CO survey of ~100 nearby spiral galaxies with ALMA, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Egusa, F.: 2015, Large Proposal Plans for Nearby Galaxies, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Egusa, F.: 2015, Review of recent observations of nearby galaxies with NRO45m and ALMA, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Espada, D.: 2015, Galaxies and AGN studies with ALMA, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Ferré-Mateu, A., Mezcua, M., Trujillo, I., Balcells, M., van den Bosch, R.: 2015, Witnessing a different (co-)evolution for relic massive galaxies and their Übermassive black holes, EWASS 2015, (La Laguna, Spain, Jun. 22-26, 2015).

Flaminio, R.: 2015, The case of a cryogenic interferometer: KAGRA, The Next Detectors for Gravitational Wave Astronomy, (Beijing, China, Apr. 6-May 8, 2015).

Flaminio, R.: 2015, The cryogenic challenge: status of the KAGRA project, The 11th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Gwangju, Korea, June 21-26, 2015).

Flaminio, R.: 2015, Frequency dependent squeezing experiment at TAMA, KAGRA F2F Meeting, (Toyama, Japan, Aug. 25-28, 2015).

Fujii, M.: 2015, Formation of intermediate-mass black holes in star clusters, Max's 4 questions in X-ray astronomy to be addressed with ASTRO-H, (Tokyo, Japan, Jul. 31, 2015).

Fujii, M.: 2015, The Origin of the Mass Function of Star Clusters, XXIX IAU General Assembly FM18: Scale-free processes in the universe, (Honolulu, HI, USA, Aug. 12-14, 2015).

Fujii, M.: 2015, The formation and dynamical evolution of young star clusters, MODEST-15S, (Kobe, Japan, Dec. 7-11, 2015).

Fujii, M.: 2015, The origin of the variety of star clusters, Star Formation Workshop 2015, (Mitaka, Japan, June 29-Jul. 1, 2015).

Fujii, M., Portegies Zwart, S.: 2015, Formation of young massive clusters from turbulent molecular clouds, IAU Symp. 316: Formation, evolution, and survival of massive star clusters, (Honolulu, HI, USA, Aug. 11-14, 2015).

Fujii, Y., **Sekiguchi, T.**, **Takahashi, R.**, **Aso, Y.**, **Barton, M.**, **Peña Arellano, F. E.**, **Shoda, A.**, **Akutsu, T.**, **Ishizaki, H.**, **Tatsumi, D.**, **Hirata, N.**, **Hayama, K.**, **Okutomi, K.**, **Miyamoto, T.**, **Ishizuka, H.**, **Flaminio, R.**: 2015, Status of KAGRA vibration isolation system, The 11th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Gwangju, Korea, June 21-26, 2015).

Fujita, C., Ozeki, H., **Kobayashi, K.**: 2015, The Microwave Spectroscopy of Aminoacetonitrile in the Vibrational Excited State, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 70th meeting, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 22-26, 2015).

Fujiwara, H.: 2015, Observational Research with Subaru Telescope, SEAYAC 2015, (Krabi, Thailand, Dec. 3-4, 2015).

Fujiwara, H.: 2015, Infrared Observation of Warm Debris Disks, Exoplanets in Lund 2015, (Lund, Sweden, May 6-8, 2015).

Fukagawa, M., Grady, C. A., Wisniewski, J. P., Ohta, Y., **Momose, M.**, Matura, Y., **Kotani, T.**, Okamoto, Y., Hashimoto, J., Muto, T., Sitko, M., Follette, K., Bonnefoy, M., **Kusakabe, N.**, **Tamura, M.**, SEEDS/HiCIAO/IRCS/AO188 Collaboration: 2015, Non-axisymmetric structure in million-year-old discs around intermediate-mass stars, Disc Dynamics & Planet Formation, (Lancashire, UK, Jun. 29-Jul. 3, 2015).

Fukagawa, M.: 2015, A review of recent observations of protoplanetary disks, Protoplanetary Disk Dynamics and Planet Formation, (Kanagawa, Japan, Sep. 29–Oct. 2, 2015).

Fukagawa, M.: 2015, Recent advances in understanding planet formation, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Fukui, A.: 2015, Characterization of microlensing planetary systems by AO imaging, From super-earths to brown dwarfs: who's who?, (Paris, France, Jun. 29-Jul. 3, 2015).

Fukui, A.: 2016, Toward the Metallicity Measurements of Microlensing Planetary Host Stars, 20th Microlensing Workshop, (Paris, France, Jan. 13-15, 2016).

Furusawa, H.: 2015, Software and database: A review of S15A workarounds, Understanding Evolution of Quasars: Collaboration between Theoretical Models and Initial HSC Survey, (Kagoshima, Japan, Dec. 1-3, 2015).

Furusawa, H.: 2015, Status of SSP data release production, HSC Collaboration Meeting, (Princeton, NJ, USA, Jul. 27-19, 2015).

Furusawa, H.: 2016, Status of Data Release Preparation, HSC Collaboration Meeting, (Taipei, Taiwan, Jan. 13-15, 2016).

Furusawa, H.: 2015, Equations of state at sub-nuclear densities and weak interactions in Supernovae, Physics and Astronomy of Neutron Stars and Supernovae, (Tokyo, Japan, Jun. 21-22, 2015).

Furusawa, S.: 2015, Equation of State of Supernova Matter with Ensembles of Nuclei, International Numazu Workshop on Challenges of Modeling Supernovae with Nuclear Data, (Shizuoka, Japan, Sep. 1-4, 2015).

Furusawa, S.: 2015, Equation of state including full nuclear ensemble in supernova simulations, Quarks to Universe in Computational Science, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Geballe, T. R., Oka, T., Lambrides, E., **Yeh, S. C. C.**, Schlegelmilch, B., Goto, M., Westrick, C. W.: 2015, New Background Infrared Sources For Studying the Galactic Center's Interstellar Gas, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 70th meeting, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 22-26, 2015).

Giono, G., **Ishikawa, R.**, **Narukage, N.**, **Kano, R.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, Ishikawa, S., **Bando, T.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Winebarger, A., Kobayashi, K., Auchère, F., Trujillo Bueno, J.: 2015, CLASP: reaching below the 0.1 % polarization sensitivity, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Gonzalez, A.: 2015, Optical design considerations for a large dish antenna in ALMA, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Gonzalez, A.: 2015, Design of optics for ALMA receivers at NAOJ, 36th ESA Antenna Workshop, (Noordwijk, the Netherlands, Oct. 6-9, 2015).

Gonzalez, A., Tapia, V., Finger, R., **Asayama, S.**, Huang, T.: 2015, Alternative Optics Design for the ALMA Band 1 Receiver (35-

52 GHz), 9th European conference on Antennas and Propagation, (Lisbon, Portugal, Apr. 12-17, 2015).

Gouda, N.: 2015, Infrared Space Astrometry missions: JASMINE, Division A meeting at the XXIX General Assembly of IAU, (Honolulu, USA, Aug. 7-10, 2015).

Grady, C. A., et al. including **Tamura, M.**: 2015, Decoding Debris System Substructures: Imprints of Planets/Planetesimals and Signatures of Extrinsic Influences on Material in Ring-Like Disks, AAS Meeting #227, (Kissimmee, FL, USA, Jan. 4-8, 2016).

Gusev, A., **Hanada, H.**, Petrova, N., Ping, J.: 2015, Physical librations and free nutations of the three-layer Moon for ChangE-3/4, Luna-Glob-Resource, SELENE-2 missions, 2nd IAPS Scientific Assembly, (Kazan, Russia, Jun. 1-4, 2015).

Gusev, A., **Hanada, H.**, Petrova, N.: 2015, Physical librations and the internal structure of a multilayer resonant moons in the Solar System, 2nd IAPS Scientific Assembly, (Kazan, Russia, Jun. 1-4, 2015).

Guyon, O., **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**: 2015, Direct imaging and spectroscopic characterization of habitable planets with ELTs, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Hada, K.: 2015, Deep imaging and monitoring of the collimation and acceleration region of the M87 jet, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Hada, K.: 2016, (Lecture) AGN, NARIT-UST-GUAS Radio Astronomy Winter School 2016, (Chiang Mai, Thailand, Feb.15-19, 2016).

Hada, L.: 2016, M87 monitor project with KaVA: current status, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Hagino, M., Ichimoto, K., Ueno, S., Kimura, G., **Otsuji, K.**, Kitai, R., Zhong, L., Xu, Z., **Shinoda, K.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, Shimizu, T.: 2015, Development of the Universal Tunable Filter and High-resolution Imaging Observation with the Fuxian Solar Observatory, Coimbra Solar Physics Meeting: Ground-based Solar Observations in the Space Instrumentation Era, (Coimbra, Portugal, Oct. 5-9, 2015).

Hamana, T.: 2015, Cosmological constraints from Subaru weak lensing cluster counts, Theoretical and Observational Progress on Large-scale Structure of the Universe, (Garching, Germany, Jul. 20-24, 2015).

Hanada, H., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Sasaki, H., Shinke, S., Petrova, N., Gusev, A.: 2015, Ground experiments of a small telescope like PZT for observations on the Moon, 2nd IAPS Scientific Assembly, (Kazan, Russia, Jun. 1-4, 2015).

Hanada, H., **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Yokokawa, R., Shinke, S.: 2015, Summary of the development of a small telescope for lunar rotation and the experiments on the ground, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Hanada, H.: 2015, International Cooperation in NAOJ Mizusawa : Result of Kaguya, and possibility in the future, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Hanaoka, Y., **the Solar Observatory of NAOJ**: 2015, Past and Present of the Synoptic Observations of the Sun at the National Astronomical Observatory of Japan, Coimbra Solar Physics Meeting: Ground-based Solar Observations in the Space Instrumentation Era, (Coimbra, Portugal, Oct. 5-9, 2015).

Hara, H., Glesener, L.: 2015, Coronal Velocity Fields near an Impulsive Hard X-ray Source Located above Soft X-ray Flare Loops, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Hara, H.: 2015, Unresolved Plasma Motions in Coronal Loops, Coronal Loop Workshop VII, (Cambridge, UK, Jul. 21-23, 2015).

Hara, H.: 2015, The SOLAR-C Mission, 3rd Asia-Pacific Solar Physics Meeting (APSPM 2015), (Soule, South Korea, Nov. 3-6, 2015).

Hara, H.: 2016, Reconnection-associated Dynamic Structures from EUV Observations in Solar Flares, 2016 US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection (MR2016), (Napa, CA, USA, Mar. 7-11, 2016).

Hara, H.: 2016, The SOLAR-C Mission, ISEE Workshop 2015, (Nagoya, Japan, Mar. 22-25, 2016).

Harada, R., Onishi, T., Hughes, A., Meixner, M., Sewilo, M., Indebetouw, R., Nayak, O., Tokuda, K., Morioka, Y., Fukui, Y., **Kawamura, A.**, Wong, T., Bernard, J.-P.: 2015, Investigating formation of isolated intermediate/massive YSOs in the LMC, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Harada, Y., Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Yan, J., Ping, J., **Noda, H.**, Haruyama, J.: 2015, Strong tidal heating inside an ultralow-viscosity zone over the lunar core-mantle boundary, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Harakawa, H., Sato, B., **Omiya, M.**, Fischer, D. A., Hori, Y., Ida, S., **HIDES-F team**: 2015, Search for Exoplanets around Metal-Rich FGK Stars, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Harra, L. K., Baker, D. Sterling, A., Edwards, S., **Hara, H.**, Howe, R. van Driel-Gesztelyi, L.: 2015, Exploring polar regions and corona hole boundaries through coronal spectroscopy, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Hasegawa, T.: 2015, SgrB2(N): A bipolar outflow and rotating hot core revealed by ALMA, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Hatsukade, B., Ohta, K., Endo, A., **Nakanishi, K.**, Tamura, Y., **Hashimoto, T.**, Kohno, K.: 2015, Gamma-ray bursts from dusty regions with little molecular gas, Gas, Dust, and Star-Formation in Galaxies from the Local to Far Universe, (Plantanias-Chania, Crete, Greece, Apr. 25-29, 2015).

Hatsukade, B.: 2015, High-resolution ALMA observations of SDP.81. II. Molecular clump properties of a lensed submillimeter galaxy at $z=3.042$, ALMA/45 m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Hatsukade, B.: 2015, High-resolution ALMA observations of SDP.81: Molecular clump properties of a lensed submillimeter galaxy at $z = 3.042$, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Hatsukade, B.: 2015, Gamma-ray bursts from dusty regions with little molecular gas, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Hatsukade, B.: , Recent studies of distant galaxies with NRO 45 m and ALMA, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Hayano, Y.: 2016, Adaptive optics in astronomy and the future perspective, Symposium on Super adaptive optics with wave field correction: Toward perfect imaging of the universe and live organisms, (Mitaka, Japan, Mar. 23, 2016).

Hayano, Y., Chun, M., Honda, M.: 2015, Development and on-sky experiment of narrow band filter for daytime AO observation using

laser guide star in mid-infrared wavelength, AO4ELT4, (Lake Arrowhead, CA, USA, Oct. 26-30, 2015).

Hayashi, M.: 2015, NAOJ Projects and E/PO Activities, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Herrera, C. N., Boulanger, F., Falgarone, E. G., des Forets, G. P., Garcia-Burillo, S., **Iono, D.**, Guillard, P.: 2015, The ALMA view of the Antennae galaxy collision, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Herrera, C. N., Boulanger, F.: 2015, Stellar feedback from a massive Super Star Cluster in the Antennae merger, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2015, Astrophysical site(s) of *r*-process elements in galactic chemo-dynamical evolution model, The 13th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG2015), (Beijing, China, Jun. 24-27, 2015).

Hirai, Y., Ishimaru, Y., Saitoh, T. R., Fujii, M. S., Hidaka, J., **Kajino, T.**: 2015, Chemo-dynamical evolution model: Enrichment of *r*-process elements in the Local Group dwarf galaxies, IAU Symp. 317: The General Assembly of Galaxy Halos Structure, Origin and Evolution, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-7, 2015).

Hiramatsu, M.: 2015, ALMA Public Outreach, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Hirano, T., Sato, B., Masuda, K., Benomar, O., Takeda, Y., **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**: 2015, Search for Close-in Planets around Evoloved Stars with Phase-curve variations and Radial Velocity Measurements, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Hirota, A.: 2015, Giant Molecular Clouds and Star Formation in Nearby Galaxy M83, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Hirota, T., **Matsumoto, N.**, **Hada, K.**, Sawada-Satoh, S.: 2016, AIPS tutorial, NARIT-UST-GUAS Radio Astronomy Winter School 2016, (Chiang Mai, Thailand, Feb.15-19, 2016).

Hirota, T.: 2015, Observational study of (sub)millimeter maser lines in star-forming regions, High Mass Star Formation Workshop, (Tokyo, Japan, Jul. 22, 2015).

Hirota, T.: 2015, CASA Users Committee Report, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Hirota, T.: 2016, Hot water disk around Orion Source I, Workshop on Astrochemistry in Star and Planet Formation, (Wako, Japan, Feb. 16, 2016).

Hirota, T.: 2016, Status report of SFRs sub-WG, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Hirota, T.: 2016, Proposal of new science cases for SFRs studies with KaVA, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Honma, M.: 2015, Current status of EHT and related activities in Japan, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Honma, M.: 2016, (Lecture) VERA, NARIT-UST-GUAS Radio Astronomy Winter School 2016, (Chiang Mai, Thailand, Feb.15-19, 2016).

Honma, M.: 2016, EAVN and SKA, Australia-Japan School on Low Frequency Astrometry in the SKA Era, (Kagoshima, Japan, Mar. 28-31, 2016).

Hori, Y.: 2015, Can ExoEarths be Habitable?: Origin and Evolution of Planetary Atmospheres, Astrobiology: A Japanese-German Colloquium, (Kiel, Germany, Dec. 8-10, 2015).

Hori, Y.: 2015, Recent Developments in Planetary Interiors under High Pressure, International Workshop on Warm Dense Matter 2015, (Kurashiki, Okayama, Japan, Aug. 8-13, 2015).

Hori, Y.: 2015, The Interior Structure of Jupiter Towards Future Missions of the Jovian System, 48th ISAS Lunar and Planetary Symp., (Sagamihara, Kanagawa, Japan, Jul. 29-31, 2015).

Hori, Y.: 2015, Peer into a Nutshell: The Interior of Jupiter, Science Workshop for the Giant Planet System, (Ookayama, Tokyo, Japan, Apr. 14, 2015) .

Hori, Y.: 2016, The Atmospheres and Water on Our Terrestrial Planets and Other Planets, Symposium on Hierarchy and Holism in Natural Sciences, (Mitaka, Tokyo, Japan, Feb. 5-6, 2016).

Hori, Y., Liu, S-F., Lin, D. N. C., Asphaug, E.: 2015, A Collisional Origin for the Coexistence of Volatile-poor Super-Earths and Mini-Neptunes in the Proximity of Their Host Stars, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Hori, Y., Liu, S-F., Lin, D. N. C., Asphaug, E.: 2015, A Collisional Origin for the Coexistence of Volatile-poor Super-Earths and Mini-Neptunes in the Proximity of Stars, Exoplanetary Atmospheres and Habitability: Thermodynamics, Disequilibrium, and Evolution Focus Group, (Nice, France, Oct. 12-16, 2015).

Hori, Y., Liu, S-F., Lin, D. N. C., Asphaug, E.: 2016, Deep Impact on a Super-Earth in the Vicinity of a Central Star, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Ichikawa, K.: 2015, Outflow/inflow study of buried AGN through 4.7 μm CO absorption line, TMT Thermal infrared science & instrument workshop, (Tokyo, Japan, Jun. 12, 2015).

Ichikawa, K.: 2015, On the torus structure and the detection of polarized broad emission lines in AGN, East Asia AGN workshop 2015, (Changchun, China, Jul. 14-16, 2015).

Ichikawa, K.: 2015, Determining the dust torus covering factor using clumpy torus models in IR, Prospects, challenges and evolution of AGN modeling in the Astro-H Era, (Tokyo, Japan, Oct. 21-22, 2015).

Ide, H., **Kinugasa, K.**, **Suzuki, Y.**, **Nishioka, M.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Saito, M.**, Ohnishi, K.: 2015, Artist in Residence at the Nobeyama Radio Observatory, NAOJ, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Iguchi, S.: 2015, ALMA project report, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Iguchi, S.: 2015, Compact Array vs Large Single Dish Telescope - which is more cost-effective -, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Ikeya, M., **Kojima, T.**, Sakai, T., **Noguchi, T.**: 2015, Reduction of Leakage Current of Nb SIS Junctions by Adding an Extra Al Layer, 15th Int. Superconductive Electronics Conf. 2015 (ISEC2015), (Nagoya, Japan, Jul. 6-9, 2015).

Ikeya, M., **Kojima, T.**, Sakai, T., **Noguchi, T.**: 2015, Evaluation and Analysis of Nb/Al/AlOx/Al/Nb Junctions, 16th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia , (Nanjing, China, Nov. 22-25, 2015).

Imanishi, M.: 2015, ALMA observations of molecular gas in the close vicinity of AGNs, Torus 2015 The unification scheme after 30 years, (Winchester, UK, Sep. 14-17, 2015).

Imanishi, M.: 2015, Optically-elusive buried dual AGN population in infrared-luminous gas/dust-rich galaxy mergers and implication for

feedback to galaxies, Demographics and environment of AGN from multi-wavelength surveys, (Chania, Greece, Sep. 21-24, 2015).

Inoue, A., Shimizu, I., Okamoto, T., Yoshida, N., **Matsuo, H.**, Tamura, Y.: 2015, Prediction of emission line fluxes of gravitationally lensed very high-z galaxies, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Inoue, T.: 2015, MHD Simulations of Massive Star Formation Triggered by Cloud Collision, Star Formation Workshop 2015, (Mitaka, Japan, June 29-Jul. 1, 2015).

Inoue, T.: 2015, Magnetohydrodynamic Simulation of Supernova Shock Wave in Realistic Interstellar Medium, The 1st Conference on Laser Energetics, (Yokohama, Japan, Apr. 22-24, 2015).

Iono, D.: 2015, Mopra report, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Iono, D.: 2015, ALMA Workshops and Large Proposals, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Iono, D.: 2015, ALMA Future Development, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Iono, D.: 2015, ALMA Future Development, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Ishigaki, M. N., **Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., **Aoki, W.**: 2015, Chemical evolution of *r*-process elements in Draco dwarf spheroidal galaxies, "IAU Symp. 317: The General Assembly of Galaxy Halos Structure, Origin and Evolution", (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-7, 2015).

Ishiguro, M., **Kuroda, D.**, Kim, Y., Kwon, Y., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, Honda, S., Takahashi, J., **Watanabe, J.-I.**: 2015, Multiple Outbursts of a Short-Periodic Comet 15P/Finlay, Korean Astronomical Society 2015 Spring Meeting, (Seoul National University, South Korea, Apr. 15-17, 2015).

Ishikawa, R., et al. including **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Narukage, N.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2015, CLASP: a UV spectropolarimeter on a sounding rocket for probing the chromosphere-corona transition region, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Ishikawa, R., et al. including **Kano, R.**, **Bando, T.**, **Narukage, N.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2015, Initial Results of Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP), 3rd Asia-Pacific Solar Physics Meeting (APSPM 2015), (Soule, South Korea, Nov. 3-6, 2015).

Iye, M.: 2015, Subaru Telescope, Adaptive Optics, and Thirty Meter Telescope, The 1st International Conference on Advanced Imaging, (Tokyo, Japan, Jun. 17-19, 2015).

Iye, M.: 2015, The Thirty Meter Telescope Project, Camera and Photo Imaging Show 2016, (Yokohama, Japan, Feb. 28, 2016).

Izumiura, H.: 2015, The Future of the Okayama Astrophysical Observatory, The 9th Workshop on Astronomy with Precise Radial Velocity, (Lijiang, YN, China, Oct. 27-29, 2015).

Jike, T.: 2015, Current status and future view of VERA Geodesy, 1st Asia-Oceania-VLBI Meeting, (Tasmania Univ. Hobart, Austraria, Nov. 19, 2015).

Jike, T.: 2016, VERA K-band Geodetic VLBI Experiment Using Newly Developed High Speed Sampler and Recorder, 9th IVS General Meeting, (Johanesburg, South Africa, Mar. 15, 2016).

Kajino, T.: 2015, Explosive nucleosynthesis: A Probe of Cosmic and Supernova Neutrinos, The 13th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG2015), (Beijing, China, Jun. 24-27, 2015).

Kajino, T.: 2015, Supernova Neutrinos and Nucleosynthesis, The 5th International Symposium on Neutrinos and Dark Matter, (Jyuaskyla, Finland, Jun. 1-5, 2015).

Kajino, T.: 2015, Quest for Nuclear Physics and the Origin of R-Process, The 3rd International Conference on Nuclear Structure and Dynamics, (Portoroz, Slovenia, Jun. 15-19, 2015).

Kajino, T.: 2015, Galactic Evolution of the R-Process Elements and the Universality, International Numazu Workshop on Challenges of Modeling Supernovae with Nuclear Data, (Shizuoka, Japan, Sep. 1-4, 2015).

Kajino, T.: 2015, Solving Coalescence Time Scale Problem of GRB R-Process in Galactic Chemo-Dynamics, Gamma-Ray Burst Workshop, (Wako, Saitama, Japan, Aug. 31-Sep. 2, 2015).

Kajino, T.: 2015, Neutrino Physics in Astrophysics, and the Origin of R-Process, The 8th European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics, (St. Tecla, Catania, Italy, Sep. 13-20, 2015).

Kajino, T.: 2015, Origin of R-Process Elements in Galactic Evolution and Relic Supernova Neutrinos, Korean Physical Society 2015 Fall Meeting, (Gyeonju, Korea, Oct. 21-23, 2015).

Kajino, T.: 2015, Galactic Evolution of Supernova and Merger R-Process, Quarks to Universe in Computational Science, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Kajino, T.: 2016, Neutrino Astrophysics in Supernovae, KIAS/KNRC School on Neutrino Physics, (KIAS, Seoul, Korea, Feb. 15-17, 2016).

Kambe, E.: 2015, Recent status and updates of HIDES/OAO, The 9th Workshop on Astronomy with Precise Radial Velocity, (Lijiang, YN, China, Oct. 27-29, 2015).

Kameya, O., **Funayama, H.**: 2015, Collaboration of Kimura Hisashi Memorial Museum and Oshu Space and Astronomy Museum in NAOJ Mizusawa Campus, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Kameya, O., **Funayama, H.**: 2015, Kimura Memorial Museum in NAOJ Mizusawa Campus, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Kameya, O.: 2015, Current Status of the Mizusawa 10m Radio telescope, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Kaneko, H.: 2015, Large Massive Molecular Gas Cloud at the Collision Front of the Interacting Galaxies in Early Stage, Gas, Dust, and Star-Formation in Galaxies from the Local to Far Universe, (Plantanias-Chania, Crete, Greece, Apr. 25-29, 2015).

Kaneko, H.: 2015, COMING-TAO Collaboration "COMING-PLUS", TAO/SWIMS Sceince Workshop 2015, (Mitaka, Japan, Sep. 17-18, 2015).

Kaneko, H.: 2015, Molecular Collision Front in Interacting Galaxies, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Kaneko, H.: 2016, Effects of Galaxy Interactions on Molecular Gas Properties, From Stellar Evolution to Galaxy Formation, (Nobeyama, Japan, Mar. 7-9, 2016).

Kang, M., Choi, M., Stutz, A. M., **Tatematsu, K.**: 2015, [HDCO]/[H_2CO] ratios toward extremely cold protostars in Orion, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Kano, R., et al. including **Narukage, N.**, **Ishikawa, R.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**: 2015,

Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP), 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Kashiwagi, K., **Kurokawa, T.**: 2015, Photonic Arbitrary Waveform Generation Using Optical Pulse Synthesizer and Its Applications, PIERS 2015, (Prague, Czech Republic, Jul. 6-9, 2015).

Kato, C., Nakajima, T., Akiyama, N., Ito, M., Urushihara, K., Koga, M., Yamamoto, H., Mizuno, A., **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Asayama, S.**, **Noguchi, T.**, **Kozuki, Y.**, Hasegawa, Y., Ogawa, H.: 2015, Development of superconducting device for millimeter-wave atmospheric radiometer, Founding Symposium for the Institute for Space-Earth Environmental Research, (Nagoya, Japan, Nov. 4-5, 2015).

Kato, C., Nakajima, T., Akiyama, N., Ito, M., Urushihara, K., Koga, M., Yamamoto, H., Mizuno, A., **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Asayama, S.**, **Noguchi, T.**, **Kozuki, Y.**, Hasegawa, Y., Ogawa, H.: 2015, Progress of the development of series junction SIS device in 100 and 200GHz band, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Katsukawa, Y., Kimura, Y., Okamoto, T. J., Tarbell, T.: 2015, HINODE-IRIS observation of penumbral microjets in the chromosphere and their transition region counterpart, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Katsukawa, Y., Kimura, Y., Okamoto, T. J., Tarbell, T.: 2015, IRIS Observation of Penumbral Microjets in the Chromosphere and their Transition Region Counterpart, IRIS-4 Workshop, (Boulder, CO, USA, May. 18-22, 2015).

Kawabe, R.: 2015, LST, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Kawamura, A., Onishi, T., Harada, R., Morioka, Y., Tokuda, K., Meixner, M., Indebetouw, R., Sewilo, M., Nayak, O., Saigo, K., Fukui, Y.: 2015, Giant molecular clouds in the Large Magellanic Cloud seen in sub-parsec scales by ALMA, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Kawamura, A.: 2015, Development of our study with 45m and ALMA: Molecules in the active galaxy NGC 1068, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Kawamura, A.: 2015, Tracing an evolution of giant molecular clouds in the LMC, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Kawashima, T., Matsumoto, Y., Matsumoto, R.: 2015, Time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with the G2 cloud, QUCS 2015, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Kawashima, T., Matsumoto, Y., Matsumoto, R.: 2015, On the time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with the G2 cloud, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Kawashima, T., Matsumoto, Y., Matsumoto, R.: 2015, Time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with a gas cloud, Black Hole Accretion and AGN Feedback, (Shanghai, China, Jun. 1-5, 2015).

Kawashima, T., **Ohsuga, K.**, **Takahashi, H.**, Mineshige, S., **Yoshida, T.**, Matsumoto, R.: 2015, Photon Spectra of Super-critical Black Hole Accretion Flows, Prospects, challenges and evolution of AGN modeling in the Astro-H Era, (Tokyo, Japan, Oct. 21-22, 2015).

Kim, J. S.: 2016, Recent Water Maser distribution for Massive Star Formation Region in Cepheus A, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Kimura, Y., **Hara, H.**: 2015, Properties of the sub-arcsecond structure observed in Transition region under Coronal loop, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May. 24-28, 2015).

Kinugasa, K., **Nishioka, M.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Ide, H.**, **Saito, M.**: 2015, The Record of 3 Million Visitors and the NINS PR Center in the NAOJ Nobeyama Campus, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Kitazato, K., Iwata, T., Abe, M., Ohtake, M., Tsumura, K., Ishikawa, T., **Takato, N.**, Nakauchi, Y., Arai, T., Senshu, H., Hirata, N., Takagi, Y., Hayabusa2 NIRS3 Team: 2016, Near-Infrared Spectroscopy of the Earth and Moon During the Hayabusa2 Earth Swing-By, 47th Lunar and Planetary Sci. Conf., (The Woodlands, TX, USA, Mar. 21-25, 2016).

Kiuchi, H.: 2015, MKID readout: Frequency sweeping scheme readout system, B-mode from space, (Chiba, Japan, Dec. 10-16, 2015).

Kobayashi, H.: 2015, EAVN status and future, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Kobayashi, K., Tsunekawa, S.: 2015, Development of a Room Temperature Chirped Pulse Fourier Transform Microwave Spectrometer, Symposium on Advanced Molecular Spectroscopy, (Tokyo, Japan, Jul. 18-19, 2015).

Koda, J.: 2015, ALMA is not sensitive enough, ALMA Workshop for Large Proposals on Nearby Galaxies, (Tokyo, Japan, Aug. 25-26, 2015).

Koda, J.: 2015, Subaru Deep Imaging of Diffuse (Parts of) Galaxies, Caltech Infrared Processing and Analysis Center Science Talk, (Pasadena, CA, USA, Oct. 21, 2015).

Koda, J.: 2015, Evolution of the ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies, Caltech Colloqouim, (Pasadena, CA, USA, Nov. 18, 2015).

Koda, J.: 2015, Linking galactic and extragalactic gas and dust surveys, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Koda, J.: 2015, Evolution of the interstellar medium in the Milky Way and nearby galaxies, NRAO Socoro Colloquium, (Socoro, NM, USA, Sep. 18, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2015, Proto-clusters and the early environmental effects, Galaxy clusters and galaxy formaiton, (Yonsei Univ., Korea, Oct. 19-23, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2015, Early environmental effects in proto-clusters at the cosmic high noon, RSAA Colloquia, (ANU, Australia, Oct. 12, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2015, Early environmental effects in proto-clusters at the cosmic high noon, AAO Colloquium, (AAO, Australia, Oct. 15, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2015, Galaxy ecology: How does environmewnt matter?, Department colloquium, (Yonsei Univ., Korea, Oct. 23, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2015, Proto-clusters as the site of early environmental effects on galaxy formation explored by Mahalo and up-coming surveys on Subaru, ALMA, and TAO, In the footsteps of galaxies: Tracing the evolution of environmental effects, (Soverato, Italy, Sep. 7-11, 2015).

Kodama, T., **Hayashi, M.**, Tadaki, K., **Shimakawa, R.**, **Suzuki, T.**, **Yamamoto, M.**, **Tanaka, I.**: 2016, From galaxy evolution to cluster formation, From stellar-evolution to galaxy formation, (Yatsugatake, Japan, Mar. 7-9, 2016).

Kodama, T., Mahalo-Subaru Team, Gracias-ALMA Team, HSC-HSC Team: 2015, Physical states of galaxies across various environments, PFS-SSP galaxy survey workshop, (Kashiwa, Japan, Nov. 13, 2015).

Kodama, T., Mahalo-Subaru Team, SWIMS-18 Team: 2015, Nature of star forming galaxies at the peak epoch of galaxy formation, Suabru-Keck synergy workshop, (Sendai, Miyagi, Japan, Sep. 1-2, 2015).

Kodama, T., Motohara, K., Mahalo-Subaru Team, SWIMS-18 Team: 2015, Super multi-colour, wide-field, NIR imaging survey with Subaru and TAO, Galaxies of Many Colours, (Marstrand, Sweden, Jun. 1-5, 2015).

Kodama, T., ULTIMATE-Subaru Team: 2015, ULTIMATE-K imaging survey, ULTIMATE Science workshop, (AAO, Australia, Oct. 16, 2015).

Kohno, K., et al. including **Kodama, T.**, **Hatsukade, B.**, **Yobe, K.**, **Hayashi, M.**, **Iono, D.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**, **Kawabe, R.**: 2015, SXDF-UDS-CANDELS-ALMA 1.5 arcmin^2 deep survey, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Kokubo, E.: 2015, Formation of Close-in Terrestrial Planets by Giant Impacts: The Basic Scaling Laws, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Kokubo, E.: 2016, Orbital Structure of Planetary Systems Formed by Giant Impacts, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Komiyama, Y.: 2016, Outskirts of Local Group Dwarf Galaxies Revealed by Subaru Hyper Suprime-Cam, IAU Symp. 321: Fornation and evolution of galaxy outskirts, (Toledo, Spain, Mar. 14-18, 2016).

Kono, S., Yokoyama, T., **Toriumi, S.**, **Katsukawa, Y.**: 2015, One-dimensional numerical simulations and observations of MHD wave propagation in the solar chromospheric regions with strong magnetic fields, IRIS-4 Workshop, (Boulder, CO, USA, May. 18-22, 2015).

Koshida, S.: 2015, Reverberation Measurements of the Inner Radius of the Dust Torus in 17 Seyfert Galaxies, Torus 2015 The unification scheme after 30 years, (Winchester, UK, Sep. 14-17, 2015).

Koyama,Y.: 2015, Galaxy anatomy with Subaru: our new challenge beyond MAHALO-Subaru, MPE Infrared Group Retreat, (Bavaria, Germany , Dec. 9-12, 2015).

Koyama,Y.: 2015, A systematic study of the geometry of stars and dust within distant star- forming galaxies with PFS, PFS-SSP galaxy survey workshop, (Kashiwa, Japan, Nov. 13, 2015).

Koyama,Y.: 2016, ULTIMATE-Subaru current status, Subaru Users Meeting FY2015, (Atami, Japan, Jan. 19-21, 2016).

Kroug, M.: 2015, SIS Mixers for Ultra-Wide RF Bandwidth Operation, 16th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia , (Nanjing, China, Nov. 22-25, 2015).

Kumamoto, A., Yamaguchi, Y., Yamaji, A., Kobayashi, T., **Oshigami, S.**, Ishiyama, K., Nakamura, N., Goto, Y.: 2015, Studies based on global subsurface radar sounding of the Moon by SELENE (Kaguya) Lunar Radar Sounder (LRS): A summary, AGU Fall meeting 2015, (San Francisco, CA, USA, Dec. 14-18, 2015).

Kuzuhara, M., **Tamura, M.**, **Helminiak, K. G.**, Mede, K., Brandt, T., Janson, M., **Kandori, R.**, **Kudo, T.**, Kusakabe, N., Hashimoto, J.: 2015, The SEEDS High-Contrast Imaging Survey: Exoplanet and Brown Dwarf Survey for Nearby Young Stars Dated with Gyrochronology and Activity Age Indicators, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Kwon, Y., Ishiguro, M., **Hanayama, H.**, **Kuroda, D.**, Honda, S., Takahashi, J., Sarugaku, Y., Kim, Y., Vaubaillon, J. J., **Miyaji, T.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N., Fukushima, H., **Watanabe, J.-I.**: 2015, A Monitoring Observation of Comet 17P/Holmes during 2014 Apparition, Korean Astronomical Society 2015 Spring Meeting, (Seoul National University, South Korea, Apr. 15-17, 2015).

Lee, M., Suzuki, K., Kohno, K., Tamura, Y., **Iono, D.**, **Hatsukade, B.**, **Nakanishi, K.**, **Tanaka, I.**, **Kodama, T.**, Tadaki, K., Ikarashi, S., **Ueda, J.**, Umehata, H., Saito, T., **Kawabe, R.**: 2015, Deep JVLA and ALMA observations of dusty star forming galaxies in protocluster 4C23.56 at z = 2.5, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Lin, S.-J., Shimajiri, Y., Hara, C., Lai, S.-P., **Nakamura, F.**, Sugitani, K., **Kawabe, R.**, Kitamura, Y., Yoshida, A., Tatei, H., Akashi, T., Tsukagushi, T.: 2015, Influence of Interstellar FUV Radiation on the Abundance Ratio of ^{13}CO to C^{18}O in L 1551, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Louvet, F., **Nguyen-Luong, Q.**: , The origin of massive clusters: from hyper-massive clouds to mini-bursts of star formation, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Lozi, J., **Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Singh, G.**, **Doughty, D.**, **Pathak, P.**, **Goebel, S.**, **Kudo, T.**: 2015, SCExAO: the most complete instrument to characterize exoplanets and stellar environments, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Lundock, R.: 2015, Mad Science Crash Course, HawaiiCon, (Kohala Coast, HI, USA, Sept. 10-13, 2015).

Maehara, H.: 2015, Superflares on G-type stars discovered with Kepler mission, VarSITI SCOSTEP conference "Superflares and the Sun in the cycle formation epoch", (Tel Aviv, Israel, Apr. 28-May 1, 2015).

Maehara, H.: 2015, Statistical properties of superflares on solar-type stars, The first K2 Science Conference, (Santa Barbara, USA, Nov. 2-5, 2015).

Maehara, H.: 2016, Superflares and starspot activity on solar-type stars, Superflare Workshop 2016 "Superflares on Solar-type Stars and Solar Flares, and Their Impacts on Exoplanets and the Earth", (Kyoto, Japan, Mar. 1-4, 2015).

Maehara, H., Shibayama, T., Notsu, Y., Notsu, S., Honda, S., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, Statistical properties of superflares on solar-type stars based on the Kepler 1-min cadence data, IAU Symp. 320: Solar and Stelar Flares and Thire Effects on Planets, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Makise, K., Terai, H., **Uzawa, Y.**: 2015, NbN/AlN/NbN/TiN tunnel junctions on Si (100) substrate for superconducting devices, 12th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS2015), (Lyon, France, Sep. 6-10, 2015).

Makise, K., Terai, H., **Uzawa, Y.**: 2015, Growth of (100)-oriented NbN thin films on Silicon substrate using TiN buffer layer, 15th Int. Superconductive Electronics Conf. 2015 (ISEC2015), (Nagoya, Japan, Jul. 6-9, 2015).

Marchio, M., Cella, G.: 2015, Bayesian approach to the locking problem for high finesse suspended optical cavities, GWADW2015, (Alaska, USA, May. 17-22, 2015).

Marchio, M., **Tatsumi, D.**, **Flaminio, R.**: 2015, Mirror absorption bench

setup and commissioning, KAGRA F2F Meeting, (Toyama, Japan, Aug. 25-28, 2015).

Matsuda, Y.: 2015, ALMA 860um continuum observations of 100kpc-scale Ly-alpha Blobs at z=3.1, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Matsuda, Y.: 2015, Lyman-alpha blobs, MIAPP 2015 Workshop, (Garching, Germany, Jul. 27-Aug. 21, 2015).

Matsumoto, K., Ikeda, H.: 2016, Inhomogeneous Two-Layer Internal Structure and Moments of Inertia of Phobos, 47th Lunar and Planetary Sci. Conf., (The Woodlands, TX, USA, Mar. 21-25, 2016).

Matsumoto, K., **Yamada, R.**, **Kikuchi, F.**, Kamata, S., Ishihara, Y., **Iwata, T.**, **Hanada, H.**, Sasaki, S.: 2015, Internal Structure of the Moon Inferred from Apollo Seismic Data and Selenodetic Data from GRAIL and LLR, 2nd IAPS Scientific Assembly, (Kazan, Russia, Jun. 1-4, 2015).

Matsumoto, K., **Yamada, R.**, **Kikuchi, F.**, Kamata, S., Ishihara, Y., **Iwata, T.**, **Hanada, H.**, Sasaki, S.: 2015, On low-velocity zone at the bottom of the lunar mantle, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Matsumoto, N.: 2015, Fringe check observations of SiO maser sources toward the Galactic center and antennanodding mode with KaVA, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Matsumoto, N.: 2015, VLBI imaging of 44 GHz methanol maser with KaVA, High Mass Star Formation Workshop, (Tokyo, Japan, Jul. 22, 2015).

Matsumoto, N.: 2016, (Lecture) Star forming region: VLBI observation, NARIT-UST-GUAS Radio Astronomy Winter School 2016, (Chiang Mai, Thailand, Feb.15-19, 2016).

Matsumoto, N.: 2016, KaVA PET activity, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Matsumoto, N.: 2016, KaVA SFR science sub-WG: JVN follow-up observations for G10.32-0.26 and G18.34-1.78, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Matsumoto, Y., **Kokubo, E.**: 2015, Formation of Close-in Super-Earths by Giant Impacts: Effects of Initial Eccentricities and Inclinations of Protoplanets, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Matsumoto, Y., **Kokubo, E.**: 2015, The eccentricities and inclinations of planets formed through in situ accretion of protoplanets, 3rd DTA Symposium: The Origins of Planetary Systems: From the Current View to New Horizons, (Tokyo, Japan, Jun. 1-4, 2015).

Matsumoto, Y., **Kokubo, E.**: 2016, In Situ Accretion of Close-in Super-Earths: Effects of Initial Eccentricities and Inclination of Protoplanets, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Matsuo, H.: 2015, Terahertz Interferometry with Milli-Arcsecond Angular Resolution, Bringing Far Infrared Interferometry Into Vision, (London, UK, Dec. 15-17, 2015).

Matsuo, H., **Ezawa, H.**, **Kojima, T.**, Kawamura, Y., Sakurai, D.: 2015, Readout electronics for THz photon counter, The 16th Workshop on Submm Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nanjing, China, Nov. 22-25, 2015).

Matsuoka, Y.: 2015, Search for z > 6 quasars, Understanding Evolution of Quasars: Collaboration between Theoretical Models and Initial HSC Survey, (Kagoshima, Japan, Dec. 1-3, 2015).

Matsuoka, Y.: 2015, AGN observations in the coming PFS-SSP survey, PFS-SSP galaxy survey workshop, (Kashiwa, Japan, Nov. 13, 2015).

Matsuoka, Y.: 2015, Search for distant (z > 6) quasars with SWIMS + Subaru/HSC, TAO/SWIMS Sceince Workshop 2015, (Mitaka, Japan, Sep. 17-18, 2015).

Matsuoka, Y.: 2015, AGN observations with Subaru/PFS, Subaru Prime Focus Spectrograph science workshop, (Mitaka, Japan, Jul. 9, 2015).

Matsuoka, Y.: 2015, HSC high-z quasar survey project, Subaru/HSC SSP survey collaboration meeting, (Princeton, USA, Jul. 27-29, 2015).

Matsuoka, Y.: 2016, Subaru high-z exploration of low-luminosity quasars, Subaru Users Meeting FY2015, (Atami, Japan, Jan. 19-21, 2016).

Matsuzawa, A.: , Optical Seeing Properties on the Pointing Verification for ALMA Antenna, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Mendillo, C. B., Brown, J., Martel, J., Howe, G. A., Hewasawam, K., Finn, S. C., Cook, T. A., Chakrabarti, S., Douglas, E. S., Mawet, D., **Guyon, O.**, **Singh, G.**, **Lozi, J.**, Cahoy, K. L., Marinan, A. D.: 2015, The low-order wavefront sensor for the PICTURE-C mission, SPIE Optics + Photonics, (San Diego, CA, USA, Aug. 9-13, 2015).

Michiyama, T.: 2015, Star Forming Molecular Gas in Merging Galaxies ~ASTE observation~, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Minamidani, T.: 2015, NRO Future Development, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Miura, R.: 2015, High Velocity Compact Clouds in Nearby Young Starburst Galaxy NGC5253, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Miyamoto, Y., Nakai, N., Seta, M., Salak, D., Nagai, M., Ishii, S., **Yamauchi, A.**: 2015, Hot gas in the center of the Seyfert galaxy NGC 3079, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Miyoshi, M.: 2015, Caravan-submm and a mm/sub-mm VLBI network in East Asia, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Momose, M.: 2015, Long Baseline Observations with ALMA~Impact by the image of HL Tau~, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Momose, M. 2015, Udenkon report, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Momose, M.: 2015, Follow-up studies related to the high-resolution imaging of HL Tau, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Momose, M.: 2016, Observations of Protoplanetary disks with ALMA, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Morokuma, K.: 2015, Search for molecular gas in XUV disk of M83, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Morokuma, K.: 2015, Tight anti-correlation between Dn4000 and molecular gas mass fraction of galaxies, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Morokuma-Matsui, K., Baba, J., Sorai, K., Kuno, N.: 2015, Tight anti-correlation between molecular gas fraction and 4000Å break strength, Gas, Dust, and Star-Formation in Galaxies from the Local to Far Universe, (Plantanias-Chania, Crete, Greece, Apr. 25-29, 2015).

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.: 2016, Search for molecular gas in XUV disk of M83, IAU Symp. 321: Fornation and evolution of galaxy outskirts, (Toledo, Spain, Mar. 14-18, 2016).

Morokuma-Matsui, K.: 2015, Redshift evolution of gas fraction of galaxies in 0<z<2, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Motogi, K.: 2015, Multi-scale view of the face-on accretion system around G353.273+0.641, High Mass Star Formation Workshop, (Tokyo, Japan, Jul. 22, 2015).

Motte, F., Bontemps, S., **Nguyen-Luong, Q.**: 2015, HOBYS and W43, two more steps towards a Galaxy-wide understanding of star formation, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Muller, E.: 2015, Complete survey of the Galactic fourth quadrant in 4 lines, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Muraki, Y., et al. including **Watanabe, K.**: 2015, Simultaneous Observation of Solar Neutrons from the ISS and High Mountain Observatories in association with a flare on July 8, 34th International Cosmic Ray Conference, (The Hague, Jul. 30-Aug. 6, 2015).

Nagai, H.: 2015, Long-term Radio and Gamma-ray Properties of 3C 84, 5th Workshop on Compact Steep Spectrum and GHz-Peaked Spectrum Radio Sources, (Rimini, Italy, May 27-29, 2015).

Nagai, H.: 2015, Millimeter Spectrum of Blazars and Its Connection with High Energy Emission, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Nagai, H.: 2015, ALMA Polarization Commissioning and Implication for Future Projects (II), NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Nagasawa, R., Otsubo, T., Sekido, M., **Hanada, H.**: 2015, Software development for precise LLR data analysis and initial results of parameter estimation for lunar motion, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Nakajima, T., Kato, C., Ito, M., Akiyama, N., Fujii, Y., Yamamoto, H., Mizuno, A., **Kojima, T.**, **Fujii, Y.**, **Noguchi, T.**, **Asayama, S.**, **Kozuki, Y.**, Ogawa, H., Sakai, T.: 2015, Development of the Series Junction Superconducting Device in 100 and 200 GHz Band, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Nakamura, F.: 2015, ALMA Observations toward the nearest cluster-forming region, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Nakamura, F.: 2015, Cluster Formation Triggered by Filament Collisions in Serpens South, IAU Symp. 315, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Nakamura, F.: 2015, Stellar Feedback in Clustered Star Formation, 6th Zermatt ISM meeting Conditions and Impact of Star Formation: From Lab to Space, (Zermatt, Switherland, Sep. 7-11, 2015).

Nakamura, F.: 2016, ALMA View of Nearest Cluster-forming Region, Rho Ophiuchus Cloud, Astronomy at Taj, (India, Feb. 15-19).

Nakamura, F., Kameno, S., Dobashi, K., Shimoikura, T., Taniguchi, K.: 2015, CCS Zeeman Observations toward TMC-1, Star Formation 2015: From Clouds to Cores, (Mitaka, Japan, June 25-27, 2015).

Nakanishi, K., **Nagai, H.**: 2015, ALMA Polarization Commissioning and Implication for Future Projects (I) & (II), NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Nakanishi, K., Sorai, K., Nakai, N., Kuno, N., Matsubayashi, K., Sugai, H., Takano, S., Kohno, K., Nakajima, T.: 2015, Millimeter/Sub-millimeter Hydrogen Recombination Line in the Center of NGC 253, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Nakanishi, K.: 2015, ALMA Archive, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Nakanishi, K.: 2015, ALMA Polarization Commissioning and Implication for Future Projects (I), NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Namiki, N., Enya, K., Kobayashi, M., Kimura, J., **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, Utsunomiya, S., Ishibashi K., **Oshigami, S.**, Kobayashi, S., Fujii, M., Hussmann, H., Lingenauber, Oberst, K.: 2015, Development of JUICE/Ganymede Laser Altimeter (GALA), Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Narita, N.: 2015, Future Missions of Transit Surveys and Characterizations, 3rd DTA Symposium: The Origins of Planetary Systems: From the Current View to New Horizons, (Tokyo, Japan, Jun. 1-4, 2015).

Narita, N.: 2015, Exoplanet ISDT Activity Report: TMT's Prospects for Exoplanets, TMT Science Forum 2015, (Washington D.C., USA, Jun. 23-25, 2015).

Narita, N.: 2015, Possible Contribution of the Subaru telescope to TESS follow-up, Suabru-Keck synergy workshop, (Sendai, Miyagi, Japan, Sep. 1-2, 2015).

Narita, N.: 2015, Introduction of Japanese Facilities for K2 Follow-up Observations and Latest Results, The first K2 Science Conference, (Santa Barbara, USA, Nov. 2-5, 2015).

Narita, N.: 2016, Possible Subaru-TESS Synergy Campaign, Subaru Users Meeting FY2015, (Atami, Japan, Jan. 19-21, 2016).

Narita, N.: 2016, Toward detections of habitable terrestrial planets around the Solar neighborhood, Symposium on Hierarchy and Holism in Natural Sciences, (Mitaka, Tokyo, Japan, Feb. 5-6, 2016).

Narita, N., Enomoto, T., Masaoka, S., **Kusakabe, N.**: 2016, Titania may produce abiotic oxygen atmospheres on habitable exoplanets, Extreme Solar Systems III, (Waikoloa, HI, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Narukage, N., **Shimojo, M.**, Sakao, T.: 2015, Evidence of Electron Acceleration around the Reconnection X-point in a Solar Flare, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Nemoto, S., **Usuda-Sato, K.**, **Matsuda, K.**, **Sasaki, G.**, **Nakagiri, M.**, **Agata, H.**, **Funayama, H.**, **Kameya, O.**, **Kinugasa, K.**, **Toda, H.**, **Yanagisawa, K.**, Baba, Y.: 2015, Historical Items Database of the NAOJ Museum, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Nguyen-Luong, Q., Motte, F., Nguyen, H., Schneider, N., Louvet, F.: , COnnecting LOcal to GLObal star formation via MIni-starburst, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Nguyen-Luong, Q.: 2015, Searching for the densest massive dense cores, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Nguyen-Luong, Q.: 2015, Connecting local to global star formation via ministarburst, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Nishikawa, J., Oya, M., Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Tanaka, K.: 2015, Imperfect Pre-coronagraph for contrast enhancement with speckle area nulling control, In the spirit of Bernard Lyot, (Montréal, USA, Jun. 22-26, 2015).

Nishikawa, J., Oya, M., Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Tanaka, K.: 2015, Imperfect Pre-coronagraph for additional contrast, Pathways 2015: Pathways Towards Habitable Planets, (Bern, Schweizerische, Jul. 13-17, 2015).

Nishikawa, J., Oya, M., Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**: 2015, Contrast enhancement with pre-coronagraph and dark-hole, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Nishimura, A., **Umemoto, T.**, **Minamidani, T.**, Kuno, N., Tosaki, T., Fujita, S., Matsuo, M., Tsuda, Y., Ohashi, S.: 2015, Nobeyama 45 m CO Galactic Plane Survey: Filament properties and star formation in M17, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Nishioka, M., **Kinugasa, K.**, **Mikoshiba, H.**, **Miyazawa, K.**, **Shinohara, N.**, **Ide, H.**, **Saito, M.**: 2015, Making Brochure and Original Goods in the NAOJ Nobeyama Campus, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Noda, H., Mizuno, T., Kunimori, H., Takeuchi, H., Senshu, H., Ogawa, N., Saiki, T., Yamaguchi, T., Pollard, A., Moore, C., **Namiki, N.**, Tsuda, Y.: 2016, Establishment of laser link between ground station and Hayabusa2 LIDAR, 47th Lunar and Planetary Sci. Conf., (The Woodlands, TX, USA, Mar. 21-25, 2016).

Notsu, Y., Honda, S., **Maehara, H.**, Notsu, S., Shibayama, T., Nogami, D., Shibata, K.: 2015, High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars with Subaru/HDS, IAU Symp. 320: Solar and Stelar Flares and Thire Effects on Planets, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Nozawa, T.: 2015, Dust Production Factories in the Early Unvierse, Frascati Workshop 2015: Multifrequency Behavior of High Energy Cosmic Sources, (Palermo, Italy, May 25-31, 2015).

Nozawa, T.: 2015, On the Reddening Law Observed for Type Ia Supernovae, Cosmic Dust VIII, (Tokyo, Japan, Aug. 17-21, 2015).

Ohashi, N.: 2016, ALMA Observations of Formation and Evolution of Disks around Protostars, Astrochemistry with ALMA cycle 4, (Bordeaux, France, Jan. 12-13, 2016).

Ohashi, N.: 2016, Compact SO emission around protostars: Possible rings due to accretion shocks?, From clouds to protoplanetary disks: the astrochemical link, (Belrin, German, Oct. 5-8, 2015).

Ohsuga, K.: 2015, Radiation magnetohydrodynamics simulations of accretion flows and outflows around black holes, "Quarks to Universe in Computational Science", (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Ohsuga, K.: 2015, Radiation-magnetohydrodynamics simulations of black hole accretion flows and outflows, Prospects, challenges and evolution of AGN modeling in the Astro-H Era, (Tokyo, Japan, Oct. 21-22, 2015).

Ohsuga, K.: 2015, Theory of black hole accretion flows and outflows, Max's 4 questions in X-ray astronomy to be addressed with ASTRO-H, (Tokyo, Japan, Jul. 31, 2015).

Ohsuga, K.: 2015, Radiation-MHD simulations of black-hole accretion flows and outflows, Black Hole Accretion and AGN Feedback, (Shanghai, China, Jun. 1-5, 2015).

Oka, T.: , The Galactic Center - Recent Progress and Future Perspectives -, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Okuda, T.: 2015, Long term plan for ASTE, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Onishi, K.: 2015, Black-Hole Mass Estimation using Molecular Gas Dynamics, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Onishi, T.: 2015, High-mass star formation in the LMC as seen by ALMA, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Onishi, T.: 2015, Star Formation in the Large Magellanic Cloud: Tracing an Evolution of Giant Molecular Clouds, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Onodera, M., Carollo, C. M., Lilly, S., Tacchella, S., Renzini, A., **Arimoto, N.**, Capak, P., Scoville, N., Daddi, E., **Tatehora, S.**, Zamorani, G.: 2016, ISM excitation and metallicity of star-forming galaxies at $z\sim3.3$ from near-IR spectroscopy, From stellar-evolution to galaxy formation, (Yatsugatake, Japan, Mar. 7-9, 2016).

Oshigami, S., Watanabe, S., Yamaguchi, Y., Yamaji, A., Kobayashi, T., Kumamoto, A., Ishiyama, K., Ono, T.: 2015, Mare volcanism: Reinterpretation based on Kaguya Lunar Radar Sounder data, JSEDI Symposium 2015, (Tokyo, Japan, Sep. 24-26, 2015).

Oshima, A.: 2015, An estimation of the diffusion coefficient of galactic cosmic rays in the heliosphere near the Earth, 34th International Cosmic Ray Conference, (The Hague, Jul. 30-Aug. 6, 2015).

Oshino, S., **Matsumoto, Y.**, **Kokubo, E.**: 2015, Terrestrial Planet Formation around Low-Mass Stars: Effect of the Mass of Central Stars, American Astronomical Society, ESS meeting #3, (Hawaii, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Oshino, S., **Matsumoto, Y.**, **Kokubo, E.**: 2016, Terrestrial Planet Formation around Low-Mass Stars: Effect of the Mass of Central Stars, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Otsuji, K., **Sakurai, T.**, Kuzanyan, K., **Hagino, M.**: 2015, Current Helicity and Twist of Solar Magnetic Fields from Hinode/SOT SP and Ground Based Telescopes Data, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Oya, M., **Nishikawa, J.**, Murakami, N., **Tamura, M.**, **Kurokawa, T.**, Tanaka, K.: 2015, A new dark-hole control of speckle area nulling (SAN) method, Pathways 2015: Pathways Towards Habitable Planets, (Bern, Schweizerische, Jul. 13-17, 2015).

Oyama, T.: 2015, A progress report on the development and performance of OCTAVE-DAS and Correlator System, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Oyama, T.: 2016, Results of test broad band vlbi observations with VERA+Yonsei21m using OCTAD and OCTADISK2, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Sagawa, H.: 2015, New frontier of the Solar system observations with ALMA, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Saito, M.: 2015, Status and Plans for Nobeyama 45m, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Saito, M.: 2015, Performance of Atacama Compact Array Antennas for ALMA, 36th ESA Antenna Workshop, (Noordwijk, the Netherlands, Oct. 6-9, 2015).

Saito, M.: 2015, Future (Sub)Millimeter Development in Japan, U.S. Radio/Millimeter/Submillimeter Science Futures in the 2020s, (Chicago, USA, Dec.15-17, 2015).

Saito, T., **Iono, D.**, **Ueda, J.**, **Nakanishi, K.**, **Imanishi, M.**, **Hagiwara,**

Y., Yun, M. S., Kaneko, H., **Komugi, S.**, **Espada, D.**, Sugai, H., Motohara, K., Lee, M., **Kawabe, R.**, Yamashita, T.: 2015, Molecular Gas Excitation and Chemistry in Nearby LIRGs with ALMA, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Sakai, N.: 2015, Test of the density-wave theory based on VLBI astrometry results, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Sakai, N.: 2016, Progress report from KaVA Galactic Astrometry sub-WG, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Sakai, N.: 2016, Test of the density-wave theory using VLBI astrometry results, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Sakai, N.: 2016, Galactic astrometry science, Australia-Japan School on Low Frequency Astrometry in the SKA Era, (Kagoshima, Japan, Mar. 28-31, 2016).

Sanhueza, P.: 2015, A Massive, Prestellar Clump hosting no High-Mass Prestellar Cores, East Asian ALMA Science Workshop 2015, (Osaka, Japan, Dec. 8-11, 2015).

Sasai, Y., et al. including **Watanabe, K.**: 2015, Upgrade of a data acquisition system for SciBar Cosmic Ray Telescope (SciCRT) at Mt. Sierra Negra, Mexico, 34th International Cosmic Ray Conference, (The Hague, Jul. 30-Aug. 6, 2015).

Sasaki, H.: 2016, Collective neutrino flavor oscillations and application to supernova nucleosynthesis, 13th Russbach School on Nuclear Astrophysics, (Russbach, Austria, Mar. 6-12, 2016).

Sekimoto, Y.: 2015, Broadband and wide-field focal plane with MKID, The 16th Workshop on Submm Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nanjing, China, Nov. 22-25, 2015).

Sekimoto, Y.: 2015, MKID focal plan array for LiteBIRD, B-mode from space, (Chiba, Japan, Dec. 10-16, 2015).

Seko, A., Ohta, K., **Hatsukade, B.**, **Yabe, K.**: 2015, Properties of Interstellar Medium in Star-Forming Galaxies at z~1.4 revealed with ALMA, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Chiba, S., Mathews, G. J.: 2015, Relative Contributions of the *r*-Process in Supernova and Neutron Star Merger, The 13th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG2015), (Beijing, China, Jun. 24-27, 2015).

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Chiba, S., Mathews, G. J.: 2015, The role of fission in the *r*-process in dynamical ejecta from neutron star mergers, Workshop on Microphysics In Computational Relativistic Astrophysics (MICRA2015), (Stockholm, Sweden, Aug. 17-21, 2015).

Shibagaki, S., **Kajino, T.**, Chiba, S., Mathews, G. J.: 2015, Roles of fission in the r-process, The 5th International Workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15), (Tokyo, Japan, Oct. 19-23, 2015).

Shibata, Y., **Cheung, S. L.**, Pun, J., So, C., Walker, C., **Agata, H.**: 2015, Early Performance and Results from the Globe at Night - Sky Brightness Monitoring Network, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2015, Solar Observations with ALMA, 3rd Asia-Pacific Solar Physics Meeting (APSPM 2015), (Soule, South Korea, Nov. 3-6, 2015).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2015, Solar Observations with ALMA, Hinode 9, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Shimojo, M., ALMA Solar Development Team: 2016, Performance of Solar mm-wave Observations with ALMA, ALMA-IRIS-DKIST Workshop 'The Sun's Chromosphere in the Era of ALMA, IRIS, and DKIST', (Boulder, CO, USA, Mar. 15-18, 2015).

Shimojo, M., Bastian, T., White, S., Iwai, K., Wedemeyer, S., Hudson, H., Brajsa, R., Barta, M., Hales, A., Hirota, A. Remijan, A., Solar Development Team of EA/NA/EU-ARC: 2015, Solar Observations with ALMA, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Shimojo, M., Iwai, K., Asai, A., Nozawa, S., **Minamidani, T.**, **Saito, M.**: 2015, Variation of Solar Microwave Spectrum in the Last Half Century, 3rd Asia-Pacific Solar Physics Meeting (APSPM 2015), (Soule, South Korea, Nov. 3-6, 2015).

Shimojo, M., Iwai, K., Asai, A., Nozawa, S., **Minamidani, T.**, **Saito, M.**: 2015, Variation of Solar Microwave Spectrum in the Last Half Century, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Shino, N.: 2015, Investigating methanol maser observation of massive star forming region IRAS18144-1732 and IRAS20198+3716, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Shino, N.: 2016, Investigating methanol maser observation of massive star forming region IRAS18144-1723, The 10th NARIT-KaVA Joint Science WG meeting, (Krabi, Thailand, Feb. 22-24, 2016).

Shirahata, M., Matsuura, S., Tsumura, K., Arai, T., Sano, K., Ohnishi Y., Matsumoto, T., Bock, J., Zemcov, M., Korngut, P., Lanz, A., Hristov, V., Battle, J., Wada, T., Cooray, A., Smidt, J.: 2015, Development of the telescope and imagers for the Cosmic Infrared Background ExpeRiment 2, The Near-IR Background II: From reionization to the present epoch, (Munich, Germany, Jun. 1-3, 2015).

Shirasaki, M.: 2015, Search for Gamma-ray from Luminous Red Galaxies, ICM Physics and Modeling, (Garching, Germany, June 15-17, 2015).

Shirasaki, M.: 2015, Probing cosmology with weak lensing selected clusters, Theoretical and Observational Progress on Large-scale Structure of the Universe, (Garching, Germany, Jul. 20-24, 2015).

Shirasaki, Y., Komiya, Y., **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**: 2015, Properties of galaxies around the most massive SMBHs, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Shirasaki, Y., **Zapart, C.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, **Kawasaki, W.**, **Kobayashi., T.**, **Kosugi, G.**, Kawaguchi, T., Eguchi, S., Ishihara, Y., Yamada, H., Hiyama, T., Nakamoto, H.: 2015, Current status of JVO portal, ADASS XXV, (Sydney, Australia, Oct. 25-29, 2015).

Shoda, A.: 2015, Torsion-bar Antenna Experiment, GWADW2015, (Alaska, USA, May. 17-22, 2015).

Shimojo, M.: 2015, Solar observations with ALMA, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Sirbu, D., Thomas, S. J., Belikov, R., **Lozi, J.**, Bendek, E., Pluzhnik, E., Lynch, D. H., Hix, T., Zell, P., Schneider, G., **Guyon, O.**: 2015, EXCEDE technology development IV: demonstration of polychromatic contrast in vacuum at 1.2λ/D, SPIE Optics + Photonics, (San Diego, CA, USA, Aug. 9-13, 2015).

Soma, M.: 2015, When and where were the observations made for the celestial map in the Kitora Tumulus?, International Symposium on Historical Astronomy, (Seoul, Korea, Sept. 23-24, 2015).

Sotani, H.: 2015, Mass formula for low-mass neutron stars and its application, 5th International Symposium on Nuclear Symmetry Energy (NuSYM15), (Krakow, Poland, Jun. 29-Jul. 2, 2015).

Sotani, H.: 2015, Nuclear equation of state and crustal torsional oscillations, Compact Stars and Black Holes, (Tuebingen, Germany, Jul. 7-9, 2015).

Sotani, H.: 2015, Prospect for Observational Discriminant of the Gravitational Theories, Fourteenth Marcel Grossmann Meeting (MG14), (Rome, Italy, Jul. 12-18, 2015).

Sotani, H.: 2015, Identifications of Quasi-Periodic Oscillations Observed in Soft-Gamma Repeaters with Crustal Torsional Oscillations, Fourteenth Marcel Grossmann Meeting (MG14), (Rome, Italy, Jul. 12-18, 2015).

Srikanth, S., **Gonzalez, A.**: 2015, ALMA band 2 optics: preliminary results, 1st URSI Atlantic Radio Science Conference, (Gran Canaria, Spain, May 18-25, 2015).

Suematsu, Y.: 2015, Fine-scale Structure and Motion of Penumbral Filaments Revealed with Hinode G-band and CaII H Filtergrams, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Suematsu, Y.: 2015, The SOLAR-C Mission, AGU Fall meeting 2015, (San Francisco, CA, USA, Dec. 14-18, 2015).

Suematsu, Y., Solar-C Working Group: 2015, The SOLAR-C Mission: Science Objectives and Current Status, Coimbra Solar Physics Meeting: Ground-based Solar Observations in the Space Instrumentation Era, (Coimbra, Portugal, Oct. 5-9, 2015).

Sugimoto, K.: 2015, CASA update, ALMA/45 m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Tagawa, H., Umemura, M., **Gouda, N.**: 2015, Accretion versus merger in the early growth of massive black holes, "Quarks to Universe in Computational Science", (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Tagawa, H., Umemura, M., **Gouda, N.**: 2015, Early cosmic merger of multiple black holes, First stars, galaxies, and black holes: Now and Then, (Groningen, Netherland, June 15-19, 2015).

Takahashi, H. R.: 2016, 3D-reconection of supercritical accretion disks in relativistic radiation magnetohydrodynamics, 2016 US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection (MR2016), (Napa, CA, USA, Mar. 7-11, 2016).

Takahashi, H. R., **Ohsuga, K.**, **Kawashima T.**, Sekiguchi, Y.: 2015, Relativistic Radiation Magnetohydrodynamic Simulations of Black Hole Accretion Disks and Outflows, "Quarks to Universe in Computational Science", (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Takahashi, H. R., **Ohsuga, K.**, **Kawashima T.**, Sekiguchi, Y.: 2015, Numerical Study of Super Critical Accretion Disks, Black Hole Accretion and AGN Feedback, (Shanghai, China, Jun. 1-5, 2015).

Takakuwa, S., Yen, H.-W., **Ohashi, N.**, Chou, T.-L., Aso, Y., Saigo, K., **Saito, M.**, Machida, M. N., Tomida, K., Aikawa, Y., **Tomisaka, K.**, Koyamatsu, S., Takahashi, S. Z.: 2015, SMA and ALMA Studies of Protoplanetary-Disk Formation around Low-mass Protostars, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Takata, T.: 2016, Status of database/Data release plan, HSC Collaboration Meeting, (Taipei, Taiwan, Jan. 13-15, 2016).

Takato, N.: 2015, PFS activities at Subaru in 2015, 7th PFS collaboration meeting, (Marseille, France, Dec. 14-18, 2015).

Takeda, T., **Kokubo, E.**, **Agata, H.**, **Kato, T.**, **Nakayama, H.**, **Narasaki, Y.**, **Fukushi, H.**: 2015, Four Dimensional Digital Universe Project, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Takeda, Y.: 2016, Activities and related properties of solar-type stars, Superflare Workshop 2016 "Superflares on Solar-type Stars and Solar Flares, and Their Impacts on Exoplanets and the Earth", (Kyoto, Japan, Mar. 1-4, 2015).

Takeda, Y.: 2016, Fundamental parameters of red giants in collaboration with asteroseismology and high-dispersion spectroscopy, Workshop on "Galactic archaeology - Asteroseismology", (Mitaka, Tokyo, Japan, Mar. 22, 2016).

Takekoshi, T.: 2015, Physical Properties of the 1.1 mm selected Giant Molecular Clouds in the Small Magellanic Cloud, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, Study of Core-Collapse Supernova Explosions, Comprehensive Studies of Neutron Stars, (Saitama, Japan, Nov. 24, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, Asymmetric ejecta in three dimensional simulations of core-collapse supernovae, Symposium on Supernovae and Supernova Remnants (SNSNR2015), (Sagamihara, Japan, Nov. 9, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, A new class of rotational explosion in core-collapse supernovae, QUCS 2015, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, Dependence of nuclear equation of state on supernova explosion, International Numazu Workshop on Challenges of Modeling Supernovae with Nuclear Data, (Shizuoka, Japan, Sep. 1-4, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, How supernova simulations are affected by input physics, Workshop on Microphysics In Computational Relativistic Astrophysics (MICRA2015), (Stockholm, Sweden, Aug. 17-21, 2015).

Takiwaki, T.: 2015, How equation of state affects explosions of core-collapse supernovae, Physics and Astronomy of Neutron Stars and Supernovae, (Tokyo, Japan, Jun. 21-22, 2015).

Takiwaki, T.: 2016, Gravitational wave signals from three dimensional simulations of Core-Collapse Supernovae, 4th Annual Symposium of the Innovative Area on Multi-messenger Study of Gravitational Wave Sources, (Chiba, Japan, Feb. 18- 20, 2016).

Tamura, M.: 2015, Subaru Direct Imaging Survey of Wide-Orbit Exoplanets and Solar-System-Scale Disks, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Tamura, M.: 2015, Development of Astrobiology with Exoplanet Explorations, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Tamura, M.: 2015, NINS Astrobiology Center: Development of Astrobiology with Exoplanet Explorations, NAI/EC and Iternational Partner In-person Meeting, (Chicago, USA, Jun. 19-20, 2015).

Tamura, M.: 2015, Subaru Observations of Exoplanets and Toward TMT: A Role of the New Astrobiology Center at NINS, Astrobiology Workshop, (Kiel, Germany, Dec. 9, 2015).

Tamura, M.: 2016, Workshop summary, Post-SEEDS Workshop, (Mitaka, Japan, Feb. 21, 2016).

Tamura, M.: 2016, Exoplanet exploration with IRSF/SIRIUS and future, IRSF Workshop 2016, (Cape Town, South Africa, Mar. 3, 2016).

Tamura, M., SEEDS team: 2016, Five Years of SEEDS: Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru, Subaru Users Meeting FY2015, (Atami, Japan, Jan. 19-21, 2016).

Tamura, M., SEEDS team: 2016, Five Years of the Subaru SEEDS Direct Imaging Survey and Next Steps, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity III, (Ishigaki, Japan, Feb. 21-24, 2016).

Tamura, Y., Imai, H.: 2015, ITRF Coordinates of the NRO 45 m Telescope, ALMA/45 m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Tamura, Y.: 2016, Measuring the Atmospheric Effects with External

Data, Australia-Japan School on Low Frequency Astrometry in the SKA Era, (Kagoshima, Japan, Mar. 28-31, 2016).

Tanaka, M.: 2015, Electromagnetic Emission from Compact Binary Mergers, The 25th Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, (Kyoto, Japan, Dec. 7-11, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Radiative Transfer Simulations in Compact Star Mergers, Quarks to Universe in Computational Science, (Nara, Japan, Nov. 4-8, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Supernovae: Toward Multiwavelength Studies, Paving the Way to Simultaneous Multi-Wavelength Astronomy, (Leiden, Netherlands, July 13-17, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Radioactively-powered emission from compact binary mergers, Gravitational Wave Physics and Astronomy Workshop (GWPAW) 2015, (Osaka, Japan, June 17-20, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Optical/infrared emission from neutron star mergers, South American Supernovae (SAS) 2015, (Santiago, Chile, Apr. 28-30, 2015).

Tanaka, M., Chiba, M., **Komiyama, Y.**: 2015, Discovery of new dwarf galaxies around NGC4631 with Subaru/Hyper Suprime-Cam, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Tanaka, M.: 2015, HSC Website / Reports from the Photo-z, Low-z, Archeology Working Groups, HSC Collaboration Meeting, (Princeton, NJ, USA, Jul. 27-19, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Photometric Redshifts, 新学術領域「なぜ宇宙は加速するのか？- 徹底的究明と将来への挑戦 -」発足シンポジウム, (Tokyo, Japan, Sep. 20-21, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Some thoughts on the PFS-SSP galaxy survey, PFS-SSP galaxy survey workshop, (Kashiwa, Japan, Nov. 13, 2015).

Tanaka, M.: 2015, Strategic Surveys with Hyper Suprime-Cam and Prime-Focus Spectrograph, Workshop for ALMA Large Proposal of gAlactic Cold gAs (ALPACA) Survey, (NAOJ, Japan, Dec. 1-2, 2015).

Tanaka, M.: 2016, Photometry / Reports from the Photo-z and Low-z Working Groups / HSC website, HSC Collaboration Meeting, (Taipei, Taiwan, Jan. 13-15, 2016).

Tanaka, M.: 2016, The Missing Satellite Problem Outside of the Local Group, IAU Symp. 321: Fornation and evolution of galaxy outskirts, (Toledo, Spain, Mar. 14-18, 2016).

Tanaka, Y., Yamada, Y., **Kurokawa, T.**: 2015, Distance measurement using second harmonic signal component of two-photon absorption photocurrent from Si-APD, CLEO 2015, (San Jose, CA, USA, May 10-15, 2015).

Tanikawa, K., **Soma, M.**: 2015, On the eclipse of 延烏郎 and 細烏女 in Samguk-Yusa, International Symposium on Historical Astronomy, (Seoul, Korea, Sept. 23-24, 2015).

Tatematsu, K.: 2015, Statistics from cycle 2, and APRC results for cycle 3, ALMA/45 m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Tatematsu, K.: 2015, New capabilities and observing mode for cycle 4, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Tazaki, F.: 2015, M87 Image at 43 GHz with "Sparse Modeling", 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Terazono, J., **Sakamoto, S.**, Yoshikawa, M., Wakabayashi, N., **Watanabe, J.**: 2015, Japanese Lunar and Planetary Exploration Outreach - 17 years' history of "The Moon Station", Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Tokuda, K., Onishi, T., Saigo, K., **Kawamura, A.**, Fukui, Y., Matsumoto, T., Inutsuka, S., Machida, M. N., Tomida, K., Tachihara, K.: 2015, ALMA Observations of a High-density Core in Taurus: Dynamical Gas Interaction at the Possible Site of a Multiple Star Formation, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Toriumi, S., Iida, Y., Kusano, K., Bamba, Y., Imada, S.: 2015, Observation and Modeling of a Quadrupolar Flare-productive Active Region, Flux Emergence Workshop 2015, (Boulder, CO, USA, Jun. 15-19, 2015).

Toriumi, S., **Katsukawa, Y.**, Cheung, M. C. M.: 2015, Hinode, SDO and IRIS observation and MHD modeling of light bridge structures, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Toriumi, S., **Katsukawa, Y**, Cheung, M. C. M.: 2015, Light Bridge Structures Formed in Emerging Active Regions, Flux Emergence Workshop 2015, (Boulder, CO, USA, Jun. 15-19, 2015).

Toriumi, S., **Katsukawa, Y**, Cheung, M. C. M.: 2015, Hinode, SDO and IRIS observation and MHD modeling of light bridge structures, Hinode 9, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Toriumi, S.: 2015, Light Bridge Structure in a Developing Sunspot Region, 5th International workshop on small scale solar magnetic fields, (Bairisch Kölldorf, Austria, Apr. 21-24, 2015).

Toriumi, S.: 2015, Solar Active Regions: From Birth to Eruption, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Toriumi, S.: 2015, Emerging flux and active region evolution, Hinode 9 (Solar-C meeting), (Belfast, UK, Sep. 18, 2015).

Tsujimoto, T.: 2015, Chemical footsteps of r-nuclides in satellite galaxies of Local Group, In the footsteps of galaxies: Tracing the evolution of environmental effects, (Soverato, Italy, Sep. 7-11, 2015).

Ueda, J., **Iono, D.**, Yun, M. S., Crocker, A. F., Narayanan, D., **Komugi, S.**, **Espada, D.**, **Hatsukade, B.**, Kaneko, H., **Matsuda, Y.**, Tamura, Y., Wilner, D., **Kawabe, R.**, Pan, H.-A.: 2015, Investigating nuclear and extended molecular gas disks in the final stages of mergers, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Ueda, J., **Iono, D.**, Yun, M. S., Crocker, A. F., Narayanan, D., **Komugi, S.**, **Espada, D.**, **Hatsukade, B.**, Kaneko, H., **Matsuda, Y.**, Tamura, Y., Wilner, D., **Kawabe, R.**, Pan, H.-A.: 2015, Investigating nuclear and extended molecular gas disks in the final stages of mergers, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Umemoto. T.: 2015, NRO Galactic Plane Survey (FUGIN) Legacy Project, ALMA/45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, (Tokyo, Japan, Oct. 20-22, 2015).

Umemoto. T.: 2015, Nobeyama 45 m CO Galactic Plane Survey: Progress of 2014, NRO-ALMA Science/Development Workshop 2015, (Nagano, Japan, Jul. 28-30, 2015).

Usuda-Sato, K.: 2015, Introduction of the NAOJ Museum Plan, Int. Symp. on the NAOJ Museum, (Tokyo, Japan, Sep. 27-29, 2015).

Usuda-Sato, K., Iizuka, R., Yamaoka, H., **Agata, H.**, NameExoWorlds Working Group Members: 2015, Inspiring People to Participate in the NameExoWorlds Contest, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Uyama, T., **Tamura, M.**, **Hashimoto, J.**, Kuzuhara, M.: 2015, Search for Exoplanets around Young Stellar Objects by Direct Imaging, American Astronomical Society, ESS meeting #3, (Hawaii, USA, Nov. 29-Dec. 4, 2015).

Uzawa, Y., Makise, K., **Kojima, T.**, Saito, S., **Kroug, M.**, **Fujii,**

Y., **Gonzalez, A.**, **Kaneko, K.**, Terai, H., Wang, Z.: 2015, Characterization of NbTiN Films for Superconducting Terahertz Circuitry, 15th Int. Superconductive Electronics Conf. 2015 (ISEC2015), (Nagoya, Japan, Jul. 6-9, 2015).

Uzawa, Y., **NAOJ receiver group**, NICT remote sensing group: 2016, Terahertz radio astronomy applications and activities at NICT, Spain-Japan Joint workshop on Millimetre-wave and Terahertz, (Madrid, Spain, Mar. 17-18, 2016).

Wakita, S., **Matsumoto, Y.**, **Oshino, S.**, **Hasegawa, Y.**: 2016, Planetesimal Collisions as a Heating Event for Chondrule Formation, 47th Lunar and Planetary Sci. Conf., (The Woodlands, TX, USA, Mar. 21-25, 2016).

Watanabe, J.-i., **Nakagiri, M.**: 2015, Candidates of World Heritage Sites of Astronomy in Japan, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Watanabe, J.-i., **Sasaki, G.**, **Nakagiri, M.**, Ohshima, N.: 2015, Discovery of Japan's Oldest Photographic Plates of a Starfield, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Watanabe, K., Masuda, S.: 2015, A Statistical Approach to a Better Understanding of the Conditions that Produce White-Light Enhancements in Solar Flares, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Watanabe, K., Masuda, S., Kitagawa, J.: 2015, Characteristics that enhance white-light emission in solar flares, AOGS 12th Annual Meeting, (Singapore, Aug. 2-7, 2015).

Watanabe, K., Uchida, K., **Kobayashi, K.**, Matsushima, F., Moriwaki, Y.: 2015, Laser Spectroscopic Study of CaH in the B 2S+ and D 2S+ States, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 70th meeting, (Urbana-Champagne, IL, USA, Jun. 22-26, 2015).

Watanabe, K., Masuda, S., Kitagawa, J.: 2015, Characteristics that enhance white-light emission in solar flares, Japan Geoscience Union Meeting 2015, (Chiba, Japan, May 24-28, 2015).

Watanabe, T., Solar-C WG, **Office for Solar-C**: 2015, The Solar-C Mission, 9th Hinode Science Meeting, (Belfast, UK, Sep. 14-17, 2015).

Wootten, A., Corder, S. A., **Iono, D.**, Testi, L.: 2015, ALMA: Millimeter/submillimeter Astronomy at high sensitivity and resolution, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Wu, Y. W.: 2015, Trigonometric parallax of HMSFR G035.20-1.74, 8th East Asia VLBI Workshop, (Sapporo, Japan, Jul. 8-10, 2015).

Wu, Y. W.: 2016, Current Calibration strategies for VLBI astrometry, Australia-Japan School on Low Frequency Astrometry in the SKA Era, (Kagoshima, Japan, Mar. 28-31, 2016).

Yaji, K.: 2015, Coodinated Solar Observation with High Schools - let's observe the sun with Hinode, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Yaji, K.: 2015, Communicating Solar Astronomy to the Public, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Yaji, K.: 2015, Solar Observation Data Education in Classroom, GHOU2015, (Honolulu, HI, USA, Aug. 4-5, 2015).

Yamada, R., Shiraishi, H., Nebut, T., Lognonne P., **Asari, K.**, Tanaka, S.: 2015, Seismic observation using the broadband seismometers targeted for moonquake, 30th ISTS, (Kobe, Japan, Jul. 4-10, 2015).

Yamada, Y., **Gouda, N.**, Yoshioka, S.: 2015, JASMINE data analysis, Division A meeting at the XXIX General Assembly of IAU, (Honolulu, USA, Aug. 7-10, 2015).

Yamashita, T., **Komugi, S.**, Matsuhara, H., Armus, L., Inami, H., **Ueda, J.**, **Iono, D.**, Kohno, K., Stierwalt, S., Arimatsu, K., Evans, A.: 2015, The Nobeyama 45 m ^{12}CO(J=1–0) Survey of local Luminous Infrared Galaxies, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Yanagisawa, K., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N., **Izumiura, H.**: 2015, Wide Field NIR Imager at Okayama Astrophysical Observatoty, Gravitational Wave Physics and Astronomy Workshop (GWPAW) 2015, (Osaka, Japan, June 17-20, 2015).

Yanagisawa, K.: 2016, Current Status of OAO-WFC, 4th Annual Symposium of the Innovative Area on Multi-messenger Study of Gravitational Wave Sources, (Chiba, Japan, Feb. 18-20, 2016).

Yeh, S. C. C., Seaquist, E. R., Matzner, C. D., Pellegrini, E. W.: 2015, Molecular and Ionized Hydrogen in 30 Doradus, Feedback in the Magellanic Clouds, STSci Workshop, (Baltimore, MD, USA, Oct. 5-7, 2015).

Yeh, S. C. C., Tsai, C.-W., Geballe, T. R., **Herrera, C. N.**: , Mid-infrared [NeII] Imaging of Young Massive Star Clusters Near Galactic Nuclei, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Yoshida, H.: 2016, A trip searching for integrability criteria over 120 years, 3-rd Conference on Finite Dimensional Integrable Systems in Geometry and Mathematical Physics 2015, (Bedlewo, Poland, Jul. 12-17, 2015).

Yun, M. S., Gim, H., Morrison, G., Hales, C. A., Momjian, E., Owen, F., Kellermann, K., Aretxaga, I., Giavalisco, M., Hughes, D., Lowenthal, J., Miller, N., **Kawabe, R.**, Kohno, K.: 2015, Tracing Evolution of Starbursts and AGNs using Ultra-deep Radio and mm/smm Surveys, IAU XXIX General Assembly, (Honolulu, HI, USA, Aug. 3-14, 2015).

Zenitani, S.: 2015, Numerical Modeling of Relativistic Reconnection: Kinetic, Two-fluid, and MHD Simulations, Relativistic Jets: Creation, Dynamics, and Internal Physics, (Krakow, Poland, Apr. 20-24, 2015).

Zenitani, S.: 2015, Particle acceleration in relativistic magnetic reconnection, AOGS 12th Annual Meeting, (Singapore, Aug. 2-7, 2015).

Zenitani, S.: 2015, High-speed fluid dynamics in magnetic reconnection in a low-beta plasma, AGU Chapman Conference, (Fairbanks, AK, USA, Sep. 27-Oct. 2, 2015).

Zenitani, S.: 2015, High-speed fluid dynamics in magnetic reconnection in a low-beta plasma, ISAS Workshop: Magnetospheric Plasmas 2015, (Tokyo, Japan, Dec. 1-3, 2015).

Zenitani, S.: 2015, Loading Relativistic Maxwell Distributions in Particle Simulations, AGU Fall meeting 2015, (San Francisco, CA, USA, Dec. 14-18, 2015).

Zenitani, S.: 2016, Particle dynamics in the electron current layer in collisionless magnetic reconnection, 2016 US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection (MR2016), (Napa, CA, USA, Mar. 7-11, 2016).

Zenitani, S.: 2016, High-speed fluid dynamics in magnetic reconnection in a low-beta plasma, 2016 US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection (MR2016), (Napa, CA, USA, Mar. 7-11, 2016).

Zenitani, S.: 2016, Particle dynamics and nongyrotropic distribution functions in collisionless magnetic reconnection, International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop, (Nagoya, Japan, Mar. 22-25, 2016).

Zenitani, S., **Miyoshi, T.**: 2015, High-speed fluid dynamics in magnetic reconnection in a low-beta plasma, AOGS 12th Annual Meeting, (Singapore, Aug. 2-7, 2015).

7. 和文論文（査読あり）

小嶋崇文，**鵜澤佳徳**：2016，テラヘルツ帯SIW およびテストフィクスチャの設計と損失評価法の構築，*日本赤外線学会誌*，**25**，55-62.

大嶋晃敏：2016，太陽観測システムの開発，*中部大学・総合工学*，**28**，8-12.

鵜澤佳徳，**小嶋崇文**：2016，究極の地上電波望遠鏡を支える超伝導受信機技術，*電子情報通信学会誌*，**99**，204-210.

8. 和文論文（研究会集録、査読なし等）

縣 秀彦，鴈野重之，松本直記：2015，学術研究としての天文教育・普及，天文月報，108(8)，521-528.

縣 秀彦：2015，記念講演「プラネタリウムと天文教育」，日本プラネタリウム協議会　会誌，11，61-80.

縣 秀彦：2015，北安曇発、138億光年の旅－つながっている宇宙・社会・いのち－，北安曇教育，61，6-17.

縣 秀彦：2015，つながっている生命－宇宙・自然・人類－，三愛新書教養講演集，81，155-192.

縣 秀彦：2015，天文情報共通発信サイト（仮）の構築と天文普及活動の最適化について，天文教育研究会集録，29，63-65.

縣 秀彦：2015，学術研究としての天文教育・普及－論文投稿の勧め－，天文教育研究会集録，29，185-188.

縣 秀彦：2016，会長挨拶　2016年を迎えて：熟考から実行へ，天文教育，28(1)，2.

縣 秀彦：2016，「宇宙からの光」総括シンポジウム，天文教育，28(2)，2.

縣 秀彦，嶺重 慎：2016，パネルディスカッション：次の一歩を考えよう！，天文教育，28(2)，48-64.

縣 秀彦，高橋誠光，福士麻衣子，板倉 龍：2016，ハッブル宇宙望遠鏡25周年～特別写真展と関連イベント開催報告～，天文教育，28(2)，68-69.

縣 秀彦，**「君もガリレオ！」チーム**：2016，君もガリレオ！～コーナーストーン関連事業・活動報告～，天文教育，28(2)，70.

縣 秀彦：2015，宇宙を知ることは自分自身を知ること，世論時報，48(10)，38-41.

Canas, L., **Cheung, S. L.**: 2015，International Astronomical Union (IAU) Directory for World Astronomy Network，JSEPA Conference，29，195-197.

Canas, L., **Cheung, S. L.**: 2015，IAU Office for Astronomy Outreach: sharing our cosmic light，JSEPA Conference，29，109-112.

Cheung, S. L.: 2016, International Year of Light, 天文學報，28, 42439.

福井暁彦，**成田憲保**，**日下部展彦**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，**柳澤顕史**，**泉浦秀行**，平野照幸，Sanchis-Ojeda, R., Winn, J., 川島由依，堀安範，生駒大洋：2015，MuSCATの初期成果: K2で発見された惑星のTTVの確認およびホットジュピターの高精度測光観測，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），72-74.

半田一幸，**神澤富雄**，**和田拓也**，**御子柴 廣**：2016，45 m電波望遠鏡の鏡面パネル調整，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，7-9.

服部雅之，**早野 裕**：2015，すばる望遠鏡の補償光学と顕微鏡への応用，日本光学会誌，44，370-378.

早川岳人，**梶野敏貴**，千葉 敏：2015，太陽系を作った超新星爆発はいつ起きたのか？―宇宙核時計ニオブ92―，物理学会誌，67，824-829.

早野 裕：2015，すばる望遠鏡の次世代補償光学：ULTIMATE-SUBARU，光アライアンス，8.

平田直篤：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAの防振系の開発，第10回自然科学研究機構技術研究会，15-18.

井口 聖：2016，巨大ブラックホール質量の測定：高感度ALMA観測，パリティ，31(1)，52-54.

飯塚吉三，**高橋敏一**，**藤井泰範**，**佐藤直久**，上月雄人，石田裕之，松本貴雄，小川英夫，**南谷哲宏**：2015，野辺山45m電波望遠鏡に搭載のFOREST受信機用超伝導（SIS）ミクサの性能測定，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，3-6.

池谷瑞基，酒井 剛，**小嶋崇文**，**野口 卓**：2015，Nb/Al/AlOx/Al/Nb接合の評価および解析，電子情報通信学会技術研究報告 信学技報，115，75-79.

岩田 生，**尾崎忍夫**，**黒田大介**，**筒井寛典**，**浮田信治**：2015，KOOLS（可視撮像低分散分光装置）運用状況，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），143-144.

家 正則：2015，宇宙と光，学術の動向（日本学術振興会），11，4-45.

家 正則：2015，国際協力でつくる30m望遠鏡TMT，産学官連携ジャーナル，11，4-11.

泉浦秀行，**浮田信治**，**神谷浩紀**，**神戸栄治**，**黒田大介**，**筒井寛典**，**戸田博之**，**福井暁彦**，**前原裕之**，**柳沢顕史**：2015，岡山天体物理観測所の現況，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），2-5.

神戸栄治，**筒井寛典**，**泉浦秀行**，Schramm, M., 大久保 章，中村圭祐，山本宏樹，小林拓実，洪 鋒雷，大苗 敦，保坂一元，美濃島薫，稲場 肇：2015，HIDESの天文コムの導入について，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），20-22.

神戸栄治，**泉浦秀行**，**筒井寛典**，**戸田博之**，**神谷浩紀**，**前原裕之**，**小矢野 久**，**清水康広**，**中屋秀彦**，**青木和光**，**梶野敏貴**，佐藤文衛，山室智康：2015，HIDES装置の状況：2014B～2015A，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），136-139.

神戸栄治：2015，εAurの高分散分光高S/Nモニタ観測～2008.10～2014.5のデータ解析状況報告～，第20回天体スペクトル研究会，12-14.

金子慶子，**Gonzalez, A.**, **福嶋美津広**，**藤井泰範**，**浅山信一郎**：2015，40 GHz帯コルゲートホーンの試作，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，43-46.

加藤広大，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016, 既存月震分類の機械学習を用いた妥当性の検証, DEIM2016集録, G4-2.

川崎 渉，**江口智士**：2015，JVOのALMAデータサービス，天文月報，108，566-571.

川島朋尚，松本洋介，松元亮治：2015，ガス雲と相互作用する高温降着流：3次元磁気流体数値実験で探る観測的特徴，日本流体力学会 年会2015集録，160.

菊池 栞，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016，月震分類に適した機会学習手法の検討，DEIM2016集録，G4-1.

木村亮祐，伊藤孝優，田中洋介，**黒川隆志**：2015，三角波位相変

調光による高速振動変位計測—深い変調による自動較正，光波センシング技術研究会，LST55-10，69-74.
木村亮祐，伊藤孝優，田中洋介，**黒川隆志**：2016，三角波位相変調光による高速振動変位計測—動作点の安定化，光波センシング技術研究会，LST56-29，183-188.
衣笠健三，**国立天文台野辺山広報委員会**：2016，国立天文台野辺山における地域連携事業の紹介，天文教育，28(2)，71-72.
幸田 仁：2016，低面輝度で探る宇宙：かみのけ座銀河団に800以上もの超暗黒銀河を発見，パリティ，31(1)，54-56.
黒川隆志，柏木 謙，**小谷隆行**，**西川 淳**，**田村元秀**：2015，パルス整形による広帯域マルチギガヘルツコム発生と天文分光への応用，光技術コンタクト，53(10)，32-41.
宮澤千栄子，**西谷洋之**，**齋藤泰文**，**南谷哲宏**，**45m運用グループ**：2016，野辺山45 m電波望遠鏡受信機の現状2015，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，71-74.
三好 真，春日 隆，坪井昌人，**岡 朋治**，高橋真聡：2015，へら絞りアンテナでブラックホールをみる。，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，36-38.
水野貴秀，加瀬貞二，**野田寛大**，國森裕生，千秋博紀，尾川順子，竹内 央，山口智宏，佐伯孝尚，**並木則行**：2016，はやぶさ2LIDARの開発と光リンク機能を使った初期動作チェック，電子情報通信学会　信学技報，115（447），7-12.
中島 紀：2015，M型矮星と褐色矮星の高分散分光，近赤外高分散分光研究会.，
中村京子：2015，ソフトウェアテストの紹介，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，47-50.
成田憲保，**福井暁彦**，**日下部展彦**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，**泉浦秀行**，**柳澤顕史**，**田村元秀**，山室智康：2015，新観測装置MuSCATの性能と目指すサイエンス，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），17-19.
西谷洋之，**宮澤千栄子**，**宮本祐介**，**南谷哲宏**，**岩下浩幸**：2016，野辺山45 m電波望遠鏡IF系リニアニティ評価，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，75-77.
野口本和：2015，先端技術実験（TMT）棟Ⅱ，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，64-66.
野沢貴也：2015，超新星爆発時におけるダストの形成と供給，天文月報，108，274-282.
大宮正士，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，佐藤文衛，吉田道利，浦川聖太郎，比田井昌英，Han, I., Kim, K.-M., Lee, B.-C., Yoon, T. S.: 2015，G型巨星における惑星系の日韓共同探査，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），150.
押上祥子：2015，遊星百景「私のお気に入りの地形」その2～Baltis Vallis～，遊星人，24(4)，342.
齋藤正雄，**亀谷 收**，**立澤加一**，**岡保利佳子**，**齋藤泰文**：2015，電波天文学を守るために，天文月報，108，599-608.
齋藤正雄，衣笠健三：2016，目に見えないけど楽しい電波天文学，天界，97(1088)，1-4.
齋藤泰文，**齋藤正雄**，衣笠健三：2016，電波領域での光害～便利な時代？と電波天文～，天文教育，28(2)，76-77.
桜井 隆：2015，太陽物理学，パリティ，30，14-15.
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：2015，視線速度精密測定によるG型巨星の惑星サーベイIV，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），78-80.
佐藤直久，**稲田素子**，**藤井泰範**，**浅山信一郎**，**伊王野大介**，**奥田武志**：2015，ASTE新３カートリッジデュワーの冷却性能試験，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，67-70.
白崎正人：2015，ビッグデータによる暗黒物質対消滅探査：遠方銀河弱重力レンズ効果とガンマ線背景放射の相関解析，天文月報，108，414-423.
相馬 充：2015，宣明暦の計算（二十四気損益・ちょうじく積の計算の誤り），第4回「歴史的記録と現代科学」研究会集録，116-124.
相馬 充：2015，国立天文台における新天体関連の情報発信と発見報告対応，Stella Nova 2015（第1回新天体捜索者会議集録），17-19.
祖谷 元：2016，中性子星星震学で探る原子核パラメータ，天文月報，109，121-128.
田実晃人：2015，古典新星における爆発的リチウム合成の発見，天文月報，108，591-598.
高畠規子：2016，「宇宙からのひかり」写真展，天文教育，28(2)，67.
高橋竜太郎：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける防振技術，第16回高エネ研メカ・ワークショップ報告集，26-29.
高田唯史：2015，データベース天文学の将来への展望，天文月報，108，585-590.
田村元秀：2015，系外惑星，この「20」年，パリティ，2015(5).
田村元秀：2015，太陽系外惑星と宇宙における生命の観測，OplusE，2015(10).
戸田博之：2015，岡山観測所の広報・普及活動，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），8-10.
上田暁俊，**相馬 充**，谷川清隆：2015，世界の日食頻度，第4回「歴史的記録と現代科学」研究会集録，108-115.
浮田信治，**泉浦秀行**，**神戸栄治**，**神谷浩紀**，**前原裕之**，**筒井寛典**，**柳澤顕史**，**黒田大介**，松永典之：2015，金属鏡の開発，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），145.
浮田信治，**神谷浩紀**，**柳澤顕史**：2015，Seeing Effects on the OAO 188-cm Telescope，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），146.
浦口史寛：2015，KAGRA用超高真空対応トラバース装置の開発，第16回高エネ研メカ・ワークショップ報告集，57-59.
臼田-佐藤功美子：2015，太陽系外惑星系に名前をつけよう ～気に入った名前に投票しよう！，天文教育，27(5)，8-9.
臼田-佐藤功美子：2016，太陽系外惑星系の名前が決定～日本から４提案が採用される～，天文教育，28(1)，12-15.
臼田-佐藤功美子：2016，国立天文台４D2Uドームシアターのリニューアル，ぷらねた（日本プラネタリウム協議会会誌），12, 48.
和田拓也：2016，45m 電波望遠鏡の風に対するメトロロジーシステムの開発，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015集録，10-12.
渡邉恭子，**原 弘久**，**坂東貴政**，**勝川行雄**，清水敏文，浦山文隆，木本雄吾，宮崎英治，美浦由佳：2015，太陽観測衛星「ひので」搭載装置の飛翔中における感度変化と次期太陽観測衛星Solar-C のアウトガス対策，第59回宇宙科学技術連合講演会論文集.
渡辺瑞穂子，**相馬 充**，谷川清隆，**上田暁俊**：2015，『水左記』の日蝕記事の欠字をめぐって，第4回「歴史的記録と現代科学」研究会集録，100-107.
矢治健太郎：2015，「タイ・日本天文学交流セミナー・天体観望

会2015」参加報告，天文月報，108，289-295.

矢治健太郎：2015，Comminicating Astronomu with Public 2016に参加しよう，天文教育，134，7-12.

矢治健太郎：2015，第29回国際天文学連合（IAU）総会@ホノルル報告，天文教育，138，33-35.

矢治健太郎：2015，Comminicating Astronomu with Public 2016に参加しよう，第29回天文教育研究会・2015年天文教育普及研究会年会集録，59-62.

柳澤顕史，**井上剛毅**，**黒田大介**：2015，岡山天体物理観測所 188 cm望遠鏡リモート観測環境，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），11-13.

柳澤顕史，**泉浦秀行**，中田好一，**清水康広**，**黒田大介**，**小矢野 久**，**筒井寛典**，**戸田博之**，**沖田喜一**，吉田道利，太田耕司，河合誠之，山室智康：2015，OAOWFC による銀河面選択天域のKs-band モニタ観測，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），48-51.

柳澤顕史，**黒田大介**，**福井暁彦**，**中屋秀彦**：2015，岡山近赤外撮像・分光装置 ISLEの現状報告，2015年度岡山ユーザーズミーティング（第26回光赤外ユーザーズミーティング），140-142.

柳澤顕史：2015，岡山天体物理観測所広視野赤外カメラの製作，第5回可視赤外線観測装置技術ワークショップ，https://www.astr.tohoku.ac.jp/~akiyama/astroinst2015/20151207_yanagisawa.pdf.

9. 和文報告（著書・出版）

縣 秀彦，池田圭一：2015，天文学の図鑑，技術評論社，東京.

縣 秀彦，藤森カンナ：2015，ニール・アームストロング，学研，東京.

縣 秀彦：2015，星の王子さまダイアリー2016，河出書房新社，東京.

縣 秀彦：2015，宇宙のクイズ図鑑，学研，東京.

縣 秀彦，河野孝太郎，**田村元秀**：2015，ハッブル宇宙望遠鏡厳選の宇宙68，ニュートンプレス，東京.

有本信雄（監訳），鈴木 将（訳）：2016，太陽系探査の歴史，丸善出版，東京.

暦計算室：2015，暦象年表，国立天文台，東京.

暦計算室：2016，暦要項，官報，東京.

はっとりみほ，**あがたひでひこ**：2015，つきにいったうさぎのおはなし，学研，東京.

海部宣男，ほか，**大石雅寿**，**田村元秀**：2015，宇宙生命論，東京大学出版会，東京

松村 明，ほか，**片山真人**：2015，古語辞典 第十版増補版，旺文社，東京.

嶺重 慎，ほか，**縣 秀彦**：2015，新・天文学入門（カラー版），岩波書店，東京.

内藤誠一郎，塚田 健，**渡部潤一**（監修）：2015，宇宙の神秘（隔週刊）vol.15-40，アシェット・コレクションズ・ジャパン株式会社，東京.

理科年表編集委員会：2015，理科年表，丸善出版，東京.

理科年表編集委員会：2015，理科年表シリーズ　環境年表，丸善出版，東京.

相馬 充，谷川清隆：2015，第4回「歴史的記録と現代科学」研究会集録，国立天文台，東京.

相馬 充（監修）：2015，月のこよみ，誠文堂新光社，東京.

田村元秀：2015，太陽系外惑星，日本評論社，東京

田中雅臣：2015，星が「死ぬ」とはどういうことか，ベレ出版，東京.

天文年鑑編集委員会：2015，天文年鑑，誠文堂新光社，東京.

上田暁俊，**相馬 充**，谷川清隆：2015，世界の日食頻度，芳文社，東京

臼田知史：2015，国立天文台TMT推進室，文部科学教育通信，東京

臼田-佐藤功美子：2015，大宇宙 驚異の新発見，河出書房新社，東京

吉岡一男，**有本信雄**，山田 亨，須藤 靖：2016　宇宙とその進化　放送大学教材　東京.

10. 和文報告（学会発表等）

縣 秀彦，鴈野重之，松本直記：2015，「天文教育・その他」の論文はどこに投稿すればよいのか？（III），日本天文学会秋季年会.

縣 秀彦，**Cheung, S.-l.**, **Canas, L.**, 柴田幸子：2016，IAU・OAOの活動から見えてきた天文教育・普及諸課題の考察，日本天文学会春季年会.

相原寛樹，瀧野日出雄，谷口 淳，**荒木博志**，**野田寛大**，**花田英夫**，**鹿島伸悟**，宇都宮 真：2015，イオンビームによる月面設置用コーナーキューブミラーの精密加工，精密工学会2015年度秋季大会.

赤岩夏海，村上尚史，**西川 淳**，**田村元秀**，馬場直志：2015，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，日本天文学会秋季年会.

秋山永治：2016，おうし座HL星における惑星系形成，日本天文学会春季年会.

阿久津智忠，**Zeidler, S.**, **鳥居泰男**，齋藤芳男，麻生洋一，**Flaminio, R.**, **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**，関口貴令，宮川 治，上泉眞裕：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける補助光学系の開発II，日本物理学会秋季大会.

阿久津智忠，齋藤芳男，**Zeidler, S.**, **鳥居泰男**，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, **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**，関口貴令，宮川 治，上泉眞裕：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAの補助光学系の開発VI，日本天文学会秋季年会.

阿久津智忠，**Zeidler, S.**, **鳥居泰男**，齋藤芳男，**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，中野雅之，関口貴令，苔山圭以子，宮川 治，上泉眞裕：2016，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける補助光学系の開発III，日本物理学会 第71回年次大会.

安東正樹，ほか，**阿久津智忠**，**上田暁俊**，**麻生洋一**，**石崎秀晴**，**大石奈緒子**，**大渕喜之**，**岡田則夫**，**奥富弘基**，**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**，**福嶋美津広**，**藤本眞克**，**山崎利孝**：2015，スペース重力波アンテナDECIGO計画（64）：DECIGO計画の概要，日本物理学会秋季大会.

安東正樹，ほか，**麻生洋一**，**石崎秀晴**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**，**大渕喜之**，**岡田則夫**，**奥富弘基**，**正田亜八香**，**高橋竜太郎**，**田中伸幸**，**鳥居泰男**，**福嶋美津広**，**藤本眞克**，**山崎利孝**：2016，スペース重力波アンテナDECIGO計画（68）：DECIGO計画の概要，日本物理学会 第71回年次大会.

安藤未彩希：2015，ALMAによる衝突銀河NGC 1614のCO分子観測，日本天文学会秋季年会.

安藤未彩希：2016，星形成衝突銀河NGC 1614 におけるCO分子ガスの状態，日本天文学会春季年会.

青木和光：2015，LAMOSTで検出された金属欠乏星候補天体のすばる高分散分光観測，日本天文学会秋季年会.

青木和光：2016，巨大質量星の痕跡を示す可能性のある金属欠乏星の化学組成II，日本天文学会春季年会.

荒木博志，**鹿島伸悟**，**野田寛大**，宇都宮 真，**鶴田誠逸**，**浅利一善**，大坪俊通，國森裕生：2015，月レーザ測距用ホロー型反射板の開発－光学接着面の加熱実験－，日本地球惑星科学連合2015年大会.

荒木博志：2016，月面設置用ホロー型逆反射板の開発研究，第4回ILRS技術連絡会.

新谷昌人，酒井浩考，**田村良明**，坪川恒也，スビトロフ セルゲイ：2015，小型絶対重力計TAG-1の系統誤差評価，日本地球惑星科学連合2015年大会.

有松 亘，ほか，**渡部潤一**，**田中雅臣**，**前原裕之**：2015，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-eによるTNO掩蔽現象の捜索，日本天文学会秋季年会.

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の開発（2），日本物理学会 第71回年次大会.

朝比奈雄太，松元亮治：2015，速度分散を持つ中性水素クランプとジェットの相互作用シミュレーション，日本天文学会秋季年会.

朝比奈雄太，松元亮治：2015，中性水素クランプと宇宙ジェット相互作用による分子雲形成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，**大須賀 健**：2016，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，日本天文学会春季年会.

麻生有佑，**大橋永芳**，相川祐理，西合一矢，**齋藤正雄**，**富阪幸治**，高桑繁久，Yen, H.-W., 富田賢吾，町田正博：2016，原始星L1527 IRS周囲のダストとガスの構造，日本天文学会春季年会.

馬場淳一，**江草芙実**，**諸隈佳菜**：2015，渦状腕理論の新たな観測的診断法の提案：arm-gas offset法，日本天文学会秋季年会.

馬場淳一，**江草芙実**，**諸隈佳菜**：2015，非平衡化学反応を考慮した銀河シミュレーションよる多相星間ガスの性質，日本天文学会秋季年会.

Canas, L., **Cheung, S.-l.**: 2015，IAU Office for Astronomy Outreach: sharing our cosmic light，JSEPA Conference.

Chen, K. J.: 2015，The First Supernovae，Symposium on Supernovae and Supernova Remnants (SNSNR2015).

Chen, K. J.: 2016，Simulating the Extreme Supernovae with XC30，平成27年度天文シミュレーションプロジェクトユーザーズミーティング.

Cheung, M. C. M., Takasao, S.: 2016，Thermal Evolution of Reconnection Outflows in Solar Eruptions，日本天文学会春季年会.

千田 華，**永井 洋**，紀 基樹，**秋山和徳**，日浦皓一朗，**本間希樹**，西嶋恭司，GENJI プログラムメンバー：2015，GENJIプログラム：VLBIモニター観測により明らかになった電波銀河3C 84における新たな電波ローブの形成，日本天文学会秋季年会.

千田 華：2015，GENJIプログラム：VLBIモニター観測により明らかになった電波銀河3C 84における新たな電波ローブの形成，第13回VERAユーザーズミーティング.

土橋一仁，下井倉ともみ，**亀野誠二**，**中村文隆**，**谷口琴美**，Z45チーム：2016，ゼーマン効果検出を念頭においたTMC-1周辺のCCS/HC_3NのOTF観測，日本天文学会春季年会.

土橋一仁，下井倉ともみ，松本倫明，**中村文隆**：2016，クラスターを形成するクランプの回転＋インフォール運動のモデル化，日本天文学会春季年会.

枝 和成，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，iKAGRAへ向けた連続重力波探査パイプラインの構築，日本物理学会秋季大会.

江草芙実，Mentuch Cooper, E.，**幸田 仁**，馬場淳一：2015，近傍渦巻銀河M51における腕構造の進化，日本天文学会秋季年会.

榎本勝成，鳥飼優輝，樋沢奈紀沙，不破秋夜，鈴木誉大，松島房和，森脇喜紀，**小林かおり**：2015，超低膨張エタロンを用いた400nm帯の原子分子精密分光，日本物理学会秋季大会.

藤井泰範：2015，ALMA受信機開発・製造・その次，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015.

藤井善範，関口貴令，**高橋竜太郎**，**正田亜八香**，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **阿久津智忠**，**平田直篤**，**石崎秀晴**，**大石奈緒子**，**麻生洋一**，奥富弘基，宮本昂拓，Majorana, E., Heijnigen, J. v., DeSalvo, R., 宮川 治，上泉眞裕，石塚秀喜，内山 隆，**Flaminio, R.**: 2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける懸架系の開発，日本天文学会秋季年会.

藤井善範，**高橋竜太郎**，**奥富弘基**，**正田亜八香**，**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，Heijnigen, J. v., **KAGRA collaboration**: 2016，KAGRA用防振装置の開発XVII（インストール），日本物理学会 第71回年次大会.

藤井泰範，**佐藤直久**，**稲田素子**，**浅山信一郎**，**伊王野大介**，**奥田武志**：2016，ASTE新3カートリッジデュアの開発，日本天文学会春季年会.

藤下祐人，今田晋亮，草野完也，**原 弘久**，清水敏文：2015，日食時データを用いたEIS観測における迷光寄与の評価，日本天文学会秋季年会.

藤田智帆，尾関博之，**小林かおり**：2015，アミノアセトニトリル振動励起状態のミリ波サブミリ波スペクトル，第9回分子科学討論会.

藤田智帆，尾関博之，**小林かおり**：2015，振動励起状態のアミノアセトニトリルのマイクロ波分光による研究，第15回分子分光研究会.

藤田真司，久野成夫，**梅本智文**，**西村 淳**，南谷哲宏，濤崎智佳，松尾光洋，津田裕也，山岸光義，河野樹人，ほかFUGINチーム：2016，FUGIN: W51領域におけるCO multi-line解析，日本天文学会春季年会.

藤原英明：2016，デブリ円盤ダストの観測，サイズ分布ビッグピクチャー研究会.

藤原康徳，植原 敏，嵯峨山 亨，木下正雄，**戸田博之**，**渡部潤一**，佐藤幹哉，**土屋智恵**，戸田雅之，佐藤智子，NHKコズミックフロント取材班：2015，2014年ほうおう座流星群のアメリカ東海岸での光学観測，日本天文学会秋季年会.

福江 慧，松永典之，山本 遼，小林尚人，安井千香子，近藤荘平，池田優二，濱野哲史，新崎貴之，**辻本拓司**，Bono G., Inno L.: 2016，近赤外線高分散分光による銀河系中心セファイドの金属

量の導出，日本天文学会春季年会.
福井暁彦，**日下部展彦**，**泉浦秀行**，**柳澤顕史**，成田憲保，平野照幸，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，生駒大洋，川島由依：2015，岡山 188cm 望遠鏡 MuSCAT の観測 成果 II：逆行ホットジュピター HAT-P-14bに対する多色精密トランジット観測，日本天文学会秋季年会.
古澤 峻，長倉洋樹，山田章一：2015，超新星爆発における軽元素によるニュートリノ反応の影響，日本天文学会秋季年会.
古澤 峻：2015，現実的なインプット物理に基づく超新星爆発シミュレーション，理論天文学研究会.
古澤 峻：2016，重力崩壊型超新星爆発と原子核物理，宇宙核物理連絡協議会主催研究会.
古澤 峻，眞田貴央，山田章一：2016，ストレンジクォークの拡散によるハドロン物質からストレンジクォーク物質への転換過程，日本物理学会 第71回年次大会.
Giono, G.: 2016，Ensuring CLASP unprecedented polarization accuracy in VUV to unveil the chromospheric magnetic fields，太陽研連シンポジウム.
Gonzalez, A.: 2016，Design of ALMA band 1 (35–50 GHz), 2 (67–90 GHz) and 2+3 (67–116 GHz) optics at NAOJ，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
Gonzalez, A.: 2016，Novel reconfigurable beam measurement system and measurements in the 1.25–1.57 THz band，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
郷田直輝，ほか，**小林行泰**，**辻本拓司**，**矢野太平**，**白旗麻衣**，**山口正輝**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**亀谷 收**，**浅利一善**，JASMINE ワーキンググループ一同：2015，Nano-JASMINEと小型JASMINEの全般的進捗状況，日本天文学会秋季年会.
郷田直輝，JASMINEワーキンググループ：2015，JASMINE計画，2020年代の光赤外スペース計画および分野横断プロジェクトの展望.
郷田直輝：2015，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，JASMINEワーキンググループ：2015，小型JASMINE計画，2015年度光赤天連シンポジウム.
郷田直輝，**小林行泰**，**辻本拓司**，**矢野太平**，**上田暁俊**，**白旗麻衣**，**山口正輝**，**宇都宮 真**，**鹿島伸悟**，**亀谷 收**，**浅利一善**，山田良透，原 拓自，吉岡 諭，穂積俊輔，梅村雅之，西 亮一，浅田秀樹，長島雅裕，安田 進，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の概要と全般的な状況，日本天文学会春季年会.
郷田直輝，JASMINEワーキンググループ：2016，小型JASMINE計画，第16回宇宙科学シンポジウム.
郷田直輝：2016，JASMINE計画の全体概要，JASMINEサイエンスワークショップ.
合田周平，渡辺 誠，**大屋 真**：2015，木星面模様を利用した波面測定実験，日本天文学会秋季年会.
秦 和弘，Giroletti, M., Giovannini, G., Casadio, C., Gomez, J. L., Cheung, C. C., 紀 基樹，**永井 洋**，土居明広：2015，EVN及びVLBAを用いたM87 ジェットにおける活動的ノットHST-1 の長期運動モニター，日本天文学会秋季年会.
秦 和弘：2015，Progress report on KaVA-M87 monitor project，第13回VERAユーザーズミーティング.
秦 和弘：2015，ミリ波VLBIを用いたサイエンスへの期待，第13回VERAユーザーズミーティング.
秦 和弘：2016，VLBIによるAGNジェット根元観測の最近の進展について，2015年度宇宙電波懇談会シンポジウム.
秦 和弘，紀 基樹，Jongho, P., 新沼浩太郎, Won, S. B., KaVA-AGNサイエンスワーキンググループ：2016，日韓合同VLBI 観測網KaVAによるM87 ジェット加速領域の高頻度・高解像度モニター，日本天文学会春季年会.
萩野正興，阿南 撤，一本 潔，木村剛一，上野 悟，金田直樹，**篠田一也**，**花岡庸一郎**：2016，太陽彩層偏光観測装置（Chro-Mag-Ro）の開発状況，日本天文学会春季年会.
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：2015，倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015.
花岡庸一郎，**森田 諭**，**大辻賢一**：2015，sCMOS カメラによる太陽全面Hα観測，日本天文学会秋季年会.
花岡庸一郎：2015，NOAA12297とフィラメントの活動，太陽地球圏環境予測に関する緊急ワークショップ.
花岡庸一郎，**桜井 隆**，**森田 諭**：2015，彩層（フィラメント）磁場の直接観測による質量放出現象の予測，新学術領域研究第1回領域会議.
花岡庸一郎，浅井 歩：2016，CME時に観測されたEUV波によるプロミネンス振動，日本天文学会春季年会.
花岡庸一郎：2016，太陽観測所2015年度活動報告，太陽研連シンポジウム.
花山秀和：2015，石垣島天文台の観測報告6，第6回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.
原 千穂美，**川辺良平**，**中村文隆**，島尻芳人，塚越 崇，西合一矢：2015，超低光度天体IRAS 16253-2429に付随するエンベロープの力学構造，日本天文学会秋季年会.
原 弘久：2015，コロナ輝線幅の非熱的速度成分について，日本天文学会秋季年会.
原 弘久，JAXA SOALR-C WG: 2016，新SOLAR-C計画のサイエンス目的と観測装置性能の素案，第16回宇宙科学シンポジウム.
原 弘久：2016，国立天文台とそこで使用されている技術に関する紹介，機械工学における先端計測研究会.
原口大輝，森前和宣，種倉平晃，斉藤滉介，西田侑治，前澤裕之，**西村 淳**，**齋藤正雄**，佐川英夫，SPARTグループ：2016，SPART電波望遠鏡による太陽系地球型惑星大気の一酸化炭素の監視，日本天文学会春季年会.
長谷川幸彦，**小久保英一郎**：2015，円盤のモデルとダスト層の重力不安定と微惑星のサイズ，第28回理論懇シンポジウム.
長谷川幸彦，**小久保英一郎**：2015，高ダスト-ガス比の原始惑星系円盤で形成される微惑星のサイズ，日本天文学会秋季年会.
長谷川幸彦，**小久保英一郎**：2016，ダスト層の重力不安定によって形成される微惑星のサイズと円盤モデル，日本天文学会春季年会.
長谷川 直，宮坂正大，時政典孝，十亀昭人，**吉田二美**，尾崎忍夫，安部正真，石黒正晃，黒田大介：2015，小惑星ベスタの衝効果に関する研究，日本地球惑星科学連合2015年大会.
長谷川 直，宮坂正大，時政典孝，十亀昭人，Ibrahimov, M. A., **吉田二美**，尾崎忍夫，安部正真，石黒正晃，黒田大介：2015，小惑星4ベスタの衝効果の観測，日本天文学会春季年会.
長谷川 豊，木村公洋，大西利和，小川英夫，**南谷哲宏**，**齋藤正雄**：2015，NRO 45 m望遠鏡搭載100 GHz帯ヘテロダインカメラ受信機の開発，日本天文学会秋季年会.
畠山拓也，久野成夫，中井直正，岸田望美，徂徠和夫，武田美保，柳谷和希，村岡和幸，**金子紘之**，**宮本祐介**，**諸隈佳菜**，松本尚子，Salak, D., COMINGメンバー：2015，NROレガシープロジェクトCOMING（4）：近傍矮小銀河NGC2976の分子ガス観測，

日本天文学会秋季年会.
畠山拓也，久野成夫，田中隆広，冨安悠人，川原裕佑，中井直正，岸田望美，徂徠和夫，武田美保，柳谷和希，村岡和幸，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（6）：近傍矮小銀河NGC 2976における分子ガス分布と星形成，日本天文学会春季年会.
秦野義子，土橋一仁，下井倉ともみ，**中村文隆**，**原 千穂美**，45m星形成レガシーチーム：2015，星形成レガシープロジェクト：FORESTによるW40の^{12}CO・^{13}CO観測，日本天文学会秋季年会.
廿日出文洋，**伊王野大介**，**松田有一**，**林 将央**，田村陽一，大栗真宗：2015，ALMAによるSDP.81の高分解能観測II. –重力レンズされたz=3.042サブミリ波銀河の分子ガスクランプの性質，日本天文学会秋季年会.
端山和大，**阿久津智忠**，伊藤洋介，神田展行，苔山圭衣子，**辰巳大輔**，都丸隆行，成川達也，間野修平，宮川 治，宮本晃伸，山本尚弘，譲原浩貴，横澤孝章，上野 昂：2015，KAGRA Detector Characterization開発進捗状況（III），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**：2015，異なる質量の矮小銀河におけるrプロセス元素分布，日本天文学会秋季年会.
平野照幸，葛原昌幸，佐藤文衛，Sanchis-Ojeda, R., Palle, E., Winn, J., Ribas, I., Albrecht, S., **福井暁彦**，**成田憲保**，**竹田洋一**，**工藤智幸**，**日下部展彦**，**鬼塚昌宏**，**笠 嗣瑠**，**田村元秀**：2015，ESPRINTプロジェクトによるK2 惑星候補のフォローアップ観測，日本天文学会秋季年会.
平田直篤：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAの防振系の開発，第10回自然科学研究機構技術研究会.
平櫻泰生，今村翔悟，田中洋介，**黒川隆志**：2015，Si-APD二光子吸収応答による分光測定の基礎検討，第76回応用物理学会秋季学術講演会.
廣田朋也：2015，ALMAによる大質量原始星候補天体Orion KL Source Iの星周ガス円盤観測，降着円盤大研究会2015.
廣田朋也，金 美京，**本間希樹**：2015，ALMAによるオリオンKLにおける658GHz 振動励起水分子輝線の観測，日本天文学会秋季年会.
廣田朋也：2015，Status report of KaVA SFRs sub-WG，第13回VERAユーザーズミーティング.
廣田朋也：2015，SKA-VLBI サイエンスWG，第13回VERAユーザーズミーティング.
廣田朋也：2016，電波による恒星・星形成領域の位置天文観測との共同研究，Nano-JASMINE & 小型JASMINE合同サイエンスワークショップ.
廣田朋也：2016，VLBIとALMAのシナジー，2015年度宇宙電波懇談会シンポジウム.
廣田朋也，金 美京，**元木業人**，**本間希樹**：2016，ALMA cycle 1におけるオリオンKL電波源Iの高励起水分子輝線観測，日本天文学会春季年会.
廣田朋也：2016，水沢VLBI観測所とSKA，SKA-JPシンポジウム2016.
日浦皓一朗，徂徠和夫，中島大貴，新沼浩太郎，藤沢健太，**金子紘之**，澤田-佐藤聡子，米倉覚則，**河野裕介**，**小山友明**：2015，JVNによる複数銀河核の高空間分解能探査観測：低赤方偏移の電波銀河，日本天文学会秋季年会.
本間希樹：2015，VERAプロジェクト観測の実績と方針，第13回VERAユーザーズミーティング.
本間希樹：2015，EHTの現状，第13回VERAユーザーズミーティング.
堀 安範：2015，太陽系外の地球型惑星の姿そして環境から探る生命居住可能性，最新の天文学普及を目指すWS：アストロバイオロジー.
堀 安範：2015，TESSが切り拓くハビタブル惑星のサイエンス：2017年に向けて，TESSと地上望遠鏡等との連携で広がる多様なサイエンス.
堀 安範：2015，系外惑星の次なる観測提案に向けて，2016年春の系外惑星観測検討会.
堀 安範，Liu, S-F., Lin, D.N.C., Asphaug, E.: 2016，Deep Impact on a Super-Earth in the Vicinity of a Central Star，CfCAユーザーズミーティング.
堀 安範：2016，太陽系外の極限環境，ABCミニワークショップ「極限環境の光合成」.
堀 安範，**押野翔一**，藤井通子，岩澤全規：2016，High-Resolution N-body Simulations of Planet Formation: To 100 Million Particles, and Beyond，2016年春の系外惑星観測検討会.
堀 安範：2016，太陽系外惑星大気のこれまでとこれから，自然科学研究機構機構 懇談会.
茨木孝雄，ほか，**羽村太雅**，**内藤誠一郎**：2016，教員向け研修事業の実践と課題について，日本天文学会春季年会.
一本 潔，**原 弘久**，清水敏文，坂尾太郎，**末松芳法**，**鹿野良平**，**勝川行雄**，**久保雅仁**，**石川遼子**，吉原圭介，草野完也，**渡邊鉄哉**，Solar-C WG: 2016，次期太陽観測衛星「Solar-C」計画－サイエンスの先鋭化－，第16回宇宙科学シンポジウム.
井口 聖：2015，ALMAの運用（7）と拡張計画（1），日本天文学会秋季年会.
井口 聖：2016，ALMAによるNGC1566の銀河中心の観測とガスの運動，日本天文学会春季年会.
井口 聖：2016，ALMAの運用（8）と拡張計画（2），日本天文学会春季年会.
池谷瑞基，酒井 剛，**小嶋崇文**，**野口 卓**：2015，Nb/Al/AlOx/Al/Nb接合の評価および解析，電子情報通信学会 超伝導エレクトロニクス研究会.
池谷瑞基，酒井 剛，**小嶋崇文**，**野口 卓**：2016，Nb/Al/AlOx/Al/Nb接合におけるサブギャップ電流の考察，第63回応用物理学会春季学術講演会.
池谷瑞基，酒井 剛，**小嶋崇文**，**野口 卓**：2016，電波天文学用サブミリ波帯受信機の広帯域化に向けたNb/Al/AlOx/Al/Nb接合の研究，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
今西昌俊，**中西康一郎**，泉 拓磨：2015，ALMAによる赤外線銀河IRAS20551-4250の赤外線放射励起の研究，日本天文学会秋季年会.
今西祐一，名和一成，杉原光彦，宮川歩夢，**田村良明**，池田 博：2015，神岡における絶対重力測定と長期的重力変化，日本測地学会第124回講演会.
稲田素子：2016，ASTE新3カートリッジデュア評価試験，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
井上剛志：2016，中性水素ガス構造と星間磁場の強い相関の物理的理由，日本天文学会春季年会.
石黒正晃，猿楽祐樹，**黒田大介**，**花山秀和**，Kim, Y., Kwon, Y., **寺居 剛**，高橋 隼，臼井文彦，Vauballion, J. J., **渡部潤一**：2015，Neck-line structure associated with 2007 megaburst of 17P/Holmes，木曽シュミットシンポジウム.
石川遼子，ほか：2016，太陽彩層・遷移層の磁場導出，第16回宇

宙科学シンポジウム.

石川遼子：2016，観測ロケット実験CLASPの初期成果と紫外線偏光分光観測の将来，太陽研連シンポジウム.

石川遼子：2016，観測ロケット実験CLASPのデータを用いた彩層・遷移層磁場導出の試み，太陽研連シンポジウム.

石川遼太郎，**勝川行雄**，**Antolin, P.**, **鳥海 森**：2016，コロナルレインと下層大気の相互作用とその時空間スケール，日本天文学会春季年会.

石川真之介，清水敏文，**鹿野良平**，**坂東貴政**，**石川遼子**，Giono, G., Beabout, D., Beabout, E., 中山 聡，田島崇男，CLASPチーム：2016，太陽Lyα線偏光分光観測ロケットCLASP飛翔時の波長板モーターの性能，第16回宇宙科学シンポジウム.

石川真之介，清水敏文，**鹿野良平**，**坂東貴政**，**石川遼子**，Giono, G., Beabout, D., Beabout, E., 中山 聡，田島崇男，CLASPチーム：2016，太陽ライマンアルファ線偏光分光観測ロケットCLASP飛翔時の波長板モーターの性能，日本天文学会春季年会.

伊藤孝優，木村亮祐，田中洋介，**黒川隆志**：2015，位相変調光による高速振動変位の単一ショット精密測定，日本光学会年次学術講演会.

伊藤哲也：2016，ASTE3カートリッジデュアに対応したDASH345およびBand8受信機の改修，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

伊藤孝士：2015，近地球小天体の供給効率と分裂破壊の効果，日本地球惑星科学連合2015年大会.

伊藤綾香，**田村元秀**，**日下部展彦**，中島 康，岡村定矩：2016，トラペジウムクラスターの赤外線長期撮像観測，日本天文学会春季年会.

家 正則，ほか，**臼田知史**，**山下卓也**，**青木和光**，**宮下隆明**，**Chapman, 純子**，**神津昭仁**：2015，TMT計画–進捗報告，日本天文学会春季年会.

家 正則：2015，8mすばる望遠鏡から次世代30m望遠鏡TMTへ：補償光学の原理と進展，第76回応用物理学会秋季学術講演会.

家 正則：2015，次世代超大型望遠鏡TMTで見る宇宙，国際光年記念シンポジウム.

泉 奈都子，小林尚人，安井千香子，濱野哲史，**齋藤正雄**，Tokunaga, A. T.: 2015，WISEデータを用いた銀河系最外縁領域における星生成領域探査，日本物理学会秋季大会.

寺家孝明：2015，VERA測地解析の現状，第13回VERAユーザーズミーティング.

寺家孝明：2015，VERA測地VLBI観測システムの更新と展望，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

寺家孝明，**田村良明**，**小山友明**，**河野裕介**：2015，VERA測地観測システムの広帯域化改修，日本測地学会第124回講演会.

加川智大，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**：2015，KAGRA用レーザー強度安定化装置の開発，日本物理学会秋季大会.

鎌田俊一，木村 淳，**松本晃治**，**並木則行**，倉本 圭：2015，JUICEレーザ高度計（GALA）による潮汐変形計測から探るガニメデの内部構造，日本惑星科学会秋季講演会.

鎌崎 剛：2016，超伝導A/D変換器信号の分光処理，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

神原永昌，**関井 隆**：2016，時間距離図における二重リッジ問題について，日本天文学会春季年会.

神原永昌：2016，SDO/HMIデータによる高周波時間距離図，太陽研連シンポジウム.

神戸栄治，定金晃三，橋本 修，本田敏志，佐藤文衛：2015，特異な食連星ぎょしゃ座ε星の高S/N高分散分光モニタ観測：2008年10月～2014年5月の変化の特徴，日本天文学会秋季年会.

亀野誠二，**中西康一郎**，Cortes, P., Remijan, A., Hull, A., ALMA polarization commissioning team: 2015，ALMA偏波観測機能の科学評価活動報告（6）広視野偏波観測性能，日本天文学会秋季年会.

亀野誠二，**鎌崎 剛**，**渡辺 学**：2015，デジタル分光計の閾値電圧非一様性が及ぼす系統誤差，日本天文学会秋季年会.

亀野誠二，**中村文隆**，土橋一仁，下井倉ともみ，**谷口琴美**，水野いづみ，Z45チーム：2016，TMC-1におけるCCS分子輝線のゼーマン効果計測検証，日本天文学会春季年会.

亀野誠二，Impellizzeri, V., **Espada, D.**, 澤田-佐藤聡子，中井直正，菅井 肇，寺島雄一，河野孝太郎，Minju, L.: 2016，Extremely high-velocity inflow of SiO onto the radio galaxy NGC1052，日本天文学会春季年会.

亀谷 收：2015，電波天文を取り巻く人工電波影響と電波天文周波数小委員会活動，第13回VERAユーザーズミーティング.

亀谷 收：2015，電波天文周波数小委員会の活動と関わる諸問題，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

亀谷 收：2015，国立天文台水沢での天文普及の活動，2015年天文教育普及研究会年会.

亀谷 收：2015，国立天文台水沢VLBI観測所で行っている高校生対象の電波観測，2015年天文教育普及研究会東北支部研究会.

亀谷 收：2015，天の川銀河中のパルサーに基づく電離ガス分布について，日本SKAサイエンス会議「宇宙磁場」2015（第4回）.

亀谷 收：2016，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III，日本天文学会春季年会.

亀谷 收，稲守孝哉，尾崎直哉，大塚俊一，**浅利一善**：2016，Nano-JASMINEダウンリンク局としての水沢10mアンテナについて，Nano-JASMINE＆小型JASMINE合同サイエンスワークショップ.

金子慶子：2016，40GHz帯コルゲートホーンの試作，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

鹿野良平，**成影典之**，**石川遼子**，**久保雅仁**，**勝川行雄**，**Giono, G.**, **坂東貴政**，**原 弘久**，**末松芳法**，石川真之介，清水敏文，坂尾太郎，後藤基志，一本 潔，Winebarger, A., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchere, F., CLASPチーム：2016，観測ロケット実験CLASPが得たライマンα線での散乱偏光とその空間構造，太陽研連シンポジウム.

鹿野良平，ほか，**成影典之**，**石川遼子**，**久保雅仁**，**勝川行雄**，**Giono, G.**, **坂東貴政**，**原 弘久**，**末松芳法**：2016，太陽Lymanα線偏光分光観測ロケット実験CLASPでの彩層散乱偏光観測，日本天文学会春季年会.

鹿島伸悟，**白籏麻衣**，**矢野太平**，**宇都宮 真**，**郷田直輝**，**小林行泰**，山田良透，安田 進：2015，小型JASMINE光学系の詳細な熱歪み解析3，日本天文学会秋季年会.

鹿島伸悟，**白籏麻衣**，**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の軌道上での焦点調整方法，日本天文学会秋季年会.

柏木 謙，**黒川隆志**：2016，パルス合成による広帯域コム発生技術とその計測応用，第3回集積光デバイスと応用技術研究会.

片岡 優，宗宮健太郎，矢野和城，熱田 将，柳沼拓哉，粕谷順子，Tanner, D., Mueller, G., Martin, R., Mueller, C., Goetz, R., 中野雅之，**阿久津智忠**，**KAGRA Collaboration**: 2016，重力波検出器用の光アイソレーターの開発II，日本物理学会 第71回年次大会.

加藤智隼，中島 拓，伊藤万記生，古賀真沙子，藤井由美，山本宏昭，水野 亮，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**野口 卓**，**浅山信一郎**，**上**

月雄人，長谷川 豊，小川英夫：2015，ミリ波大気微量分子観測装置のための超伝導デバイス開発2，日本地球惑星科学連合2015年大会.

加藤智隼，山口倫史，古賀真沙子，伊藤万記生，大浜晶生，山本宏昭，中島 拓，水野 亮，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**浅山信一郎**，**野口 卓**，**上月雄人**，長谷川 豊，小川英夫：2016，200GHz帯直列接合型素子の開発：電磁界解析によるMSLの設計と特性，日本天文学会春季年会.

加藤広大，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016，既存月震分類の機械学習を用いた妥当性の検証，DEIM2016.

加藤広大，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016，これまでの月震分類は正しいのか？ 機械学習の視点から見た妥当性，宇宙科学情報解析シンポジウム.

加藤恒彦，**小久保英一郎**，**縣 秀彦**，**楢崎弥生**，**中山弘敬**，**福士比奈子**：2015，4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」，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**，**福士比奈子**：2016，4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」の多言語化について，日本天文学会春季年会.

勝川行雄：2015，SOLAR-Cでやりたいサイエンス，STE研究集会「Solar-C時代（10–20年後）の太陽研究検討会」.

勝川行雄，木村泰久，岡本丈典，Tarbell, T.: 2015，ひので・IRIS衛星による半暗部マイクロジェットの観測，日本天文学会秋季年会.

勝川行雄，**原 弘久**，**末松芳法**，**鹿野良平**，**久保雅仁**，**石川遼子**，一本 潔，永田伸一，阿南 徹，清水敏文，Noda, C. Q.，石川真之介，大場崇義：2015，Sunrise気球実験による太陽彩層大気の高解像度・高感度偏光分光観測，大気球シンポジウム.

勝川行雄，**鎌田有紀子**，**原 弘久**，**末松芳法**，**坂東貴政**，阿南 徹，一本 潔，清水敏文：2016，SOLAR-C偏光分光観測のための近赤外線カメラと面分光装置の開発，日本物理学会 第71回年次大会.

勝川行雄，**鎌田有紀子**，**原 弘久**，**末松芳法**，**坂東貴政**，阿南 徹，一本 潔，清水敏文：2016，SOLAR-C偏光分光観測に向けた面分光装置と近赤外線カメラの性能と課題，第16回宇宙科学シンポジウム.

勝川行雄，**鎌田有紀子**，**原 弘久**，**末松芳法**，**坂東貴政**，阿南 徹，一本 潔，清水敏文：2016，SOLAR-C偏光分光観測に向けた近赤外線カメラと面分光装置の開発，日本天文学会春季年会.

勝川行雄，**久保雅仁**，**石川遼子**，**原 弘久**，**末松芳法**，**鹿野良平**，Noda, C. Q., 石川真之介，清水敏文，大場崇義，阿南 徹，永田伸一, 一本 潔：2016，Sunrise気球実験による太陽彩層大気の高解像度・高感度偏光分光観測，太陽研連シンポジウム.

勝川行雄，**久保雅仁**，**石川遼子**，**原 弘久**，**末松芳法**，**鹿野良平**，阿南 徹，永田伸一, 一本 潔，Noda, C. Q., 石川真之介，清水敏文，大場崇義：2016，Sunrise気球実験による太陽彩層大気の高解像度・高感度偏光分光観測，日本天文学会春季年会.

勝川行雄：2016，「ひので」（SOLAR-B）により得られた科学成果の紹介，機械工学における先端計測研究会.

勝川行雄，**原 弘久**：2016，ひのででやり残した観測、議論，太陽研連シンポジウム.

Kawabe, R., et al. including **Takekoshi, T.**, **Oshima, T.**, **Arai, H.**, **Inatani, J.**, **Honma, M.**, **Kamazaki, T.**, **Asaki, Y.**, **Saito, M.**, **Minamidani, T.**, **LST Working Group**: 2015，Large Submillimeter Telescope (LST): 1) Concept and Science Case，日本天文学会秋季年会.

川邊良平：2015，LMT 50m鏡用2ミリ受信機システムと爆発的星形成銀河、巨大ブラックホールの研究，日本天文学会秋季年会.

川島朋尚，松本洋介，松元亮治：2015，ガス雲と相互作用する高温降着流：3次元磁気流体シミュレーションで探る観測的特徴，日本流体力学会年会.

川島朋尚，秋山和徳，紀 基樹，松本洋介，松元亮治：2015，ガス雲と相互作用する巨大ブラックホール高温降着流：3次元MHDシミュレーションでから予測する観測的特徴，日本天文学会秋季年会.

川島朋尚：2015，ブラックホール超臨界降着流・アウトフローの輻射スペクトル：超高光度X線源への応用，降着円盤大研究会2015.

川島朋尚，嶺重 慎，**大須賀 健**，小川拓未：2016，ULXパルサーの超臨界降着シミュレーション，日本天文学会春季年会.

菊池冬彦：2015，輝度温度から探るフォボス内部の氷の有無，日本惑星科学会秋季講演会.

菊池健一：2016，ALMAの状況と将来開発計画，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

菊池 栞，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016，月震分類に適した機会学習手法の検討，DEIM2016.

菊池 栞，**山田竜平**，山本幸生，横山昌平，石川 博：2016，月震の震源域を推定する機械学習手法の検討，宇宙科学情報解析シンポジウム.

菊池勇輝，ほか，**田中雅臣**，**渡部潤一**，**前原裕之**，**有松 亘**：2015，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-eのイメージセンサ評価試験，日本天文学会秋季年会.

菊池勇輝，ほか，**酒向重行**，**渡部潤一**，**田中雅臣**，**前原裕之**，**有松 亘**：2016，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-eプロトタイプ機の性能評価，日本天文学会春季年会.

菊田智史，**今西昌俊**，**仲田史明**，嶋作一大：2015，AGN feedback to low-mass galaxy formation at high redshift，日本天文学会秋季年会.

木村 淳，**並木則行**，鎌田俊一，**松本晃治**，**押上祥子**，塩谷圭吾，倉本 圭：2015，JUICEレーザ高度計（GALA）がもたらすサイエンス，日本惑星科学会秋季講演会.

木村泰久，**原 弘久**，**勝川行雄**：2016，コロナループ足下の遷移層におけるサブ秒角増光現象の観測的研究，日本天文学会春季年会.

木下千裕，加納靖之，**田村良明**，今西祐一，池田 博，伊藤久男：2015，間隙水圧および超伝導重力計記録から得られた2011年東北地方太平洋沖地震による地下水挙動の変化，日本地球惑星科学連合2015年大会.

衣笠健三，鈴木幸野，大西浩次，**西岡真木子**，**井出秀美**，**内藤誠一郎**，**齋藤正雄**，国立天文台野辺山スタッフ：2015，アーティストインレジデンスin国立天文台野辺山，日本天文学会秋季年会.

北尾栄司，清水 智，藤代尚文，池田優二，河北秀世，**大屋 真**：2016，モノモルフDM（DMP40）の小型可視補償AOへの搭載，日本天文学会春季年会.

木内 等，**浅山信一郎**，**阪本成一**，Hills, R.: 2015，サブミリ波帯較正用人工電波源，日本天文学会秋季年会.

木内 等：2016，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，日本天文学会春季年会.

小早川 大，本原顕太郎，小西真広，高橋英則，北川祐太朗，寺尾恭範，加藤夏子，土居 守，酒向重行，諸隈智貴，橋場康人，小久保 充，満田和真，吉井 譲，小麥真也，**金子紘之**：2016，水素電離輝線を用いた近傍LIRGにおけるダスト減光の観測的

研究，日本天文学会春季年会.

小林秀行：2015，電波専門委員会について，第13回VERAユーザーズミーティング.

小林秀行：2016，国立天文台の状況，SKA-JPシンポジウム2016.

小林正規，塩谷圭吾，**並木則行**，**荒木博志**，石橋 高，宇都宮 真，**押上祥子**，鹿島伸悟，木村 淳，小林進悟，**野田寛大**：2015，JUICEレーザ高度計（GALA）の受信系の開発，日本惑星科学会秋季講演会.

小林かおり，常川省三：2015，チャープ・フーリエ変換型マイクロ波分光計の製作，第15回分子分光研究会.

小林かおり：2015，Microwave spectroscopy of interstellar molecules and its application to the radio astronomy，日本分光学会年次講演会 国際シンポジウム.

小林かおり，常川省三：2016，チャープ・フーリエ変換型マイクロ波分光計の製作，日本天文学会春季年会.

児玉忠恭，**利川 潤**，**林 将央**，**小山佑世**，**嶋川里澄**，**鈴木智子**，**山元萌黄**，但木謙一，本原顕太郎，小西真広，SWIMS-18チーム：2016，SWIMS-18サーベイ : 1<z<5の銀河形成史を極める，日本天文学会春季年会.

Kohno, K., et al. including **Takekoshi, T.**, **Oshima, T.**, **Arai, H.**, **Inatani, J.**, **Honma, M.**, **Asaki, Y.**, **Saito, M.**, **Minamidani, T.**, **Kawabe, R.**, **LST Working Group**: 2015，Large Submillimeter Telescope (LST): 2) Specification, Operation Conditions, and Optics，日本天文学会秋季年会.

河野樹人，大濱晶生，鳥居和史，立原研悟，福井康雄，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**西村 淳**，松尾光洋，藤田真司，津田裕也，銀画面サーベイチーム：2015，NRO銀河面サーベイプロジェクト：JCMTと野辺山45m望遠鏡を用いたコンパクトHII領域のCO輝線観測，日本天文学会秋季年会.

小嶋崇文，**Wenlei, S.**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **藤井泰範**，**金子慶子**，**菊池健一**，**浅山信一郎**，**江崎翔平**，**野口 卓**，池谷瑞基，高橋宏明，酒井 剛，**鵜澤佳徳**，牧瀬圭正，寺井弘高，相馬達也，山本 智：2015，テラヘルツ帯ヘテロダイン受信機の開発研究，南極で切り開くテラヘルツ天文学.

小嶋崇文，**Gonzalez, A.**, **Kroug. M.**, **浅山信一郎**，**鵜澤佳徳**：2015，超広帯域ヘテロダイン同時受信技術構築に向けた周波数分波器の設計，日本天文学会秋季年会.

小嶋崇文，**Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **藤井泰範**，**金子慶子**，**菊池健一**，**浅山信一郎**，**野口 卓**，池谷瑞基，酒井 剛，牧瀬圭正，寺井弘高，**鵜澤佳徳**，相馬達也，山本 智：2015，テラヘルツ超伝導ミキサの検討状況，日本天文学会秋季年会.

小嶋崇文，**Kroug, M.**，酒井 剛：2016，冷却プローバーを用いたSIS接合のキャパシタンス測定，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

小嶋崇文：2016，電波天文用超伝導受信機の研究開発動向，超伝導エレクトロニクス第146委員会合同研究会.

小久保英一郎：2015，巨大衝突による近接地球型惑星の形成 II. 惑星系の最小角運動量欠損，日本天文学会秋季年会.

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，日本天文学会春季年会.

小宮山 裕：2015，HSC大規模画像データのPSF測光，日本天文学会秋季年会.

小森健太郎，松本伸之，道村唯太，**安東正樹**：2015，光バネを用いた懸架鏡の遠隔冷却，日本天文学会秋季年会.

小森健太郎，松本伸之，道村唯太，**安東正樹**：2016，光学トラップによる懸架鏡の遠隔冷却および熱的デコヒーレンスの低減，日本物理学会 第71回年次大会.

河野裕介，土居明広，馬場満久，村田泰弘，**山下一芳**，金**口政弘**，**鈴木駿策**，**小山友明**，**松本尚子**，木村公洋，岡田 望，気球VLBI 検討チーム：2015，気球VLBI の基線変動，日本天文学会秋季年会.

河野裕介：2015，SKA-VBI WG活動報告～EWG活動報告～，第13回VERAユーザーズミーティング.

河野裕介：2015，SKAデジタル系，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

河野裕介：2016，水沢VLBI観測所とSKA，SKA-JPシンポジウム2016.

小杉城治：2015，ALMA単一鏡データ解析パイプラインの信号検出アルゴリズム改善，日本天文学会秋季年会.

小谷隆行，ほか，**周藤浩士**，**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**，**成田憲保**，**工藤智幸**，**日下部展彦**，**原川紘季**，**林 正彦**，**福井暁彦**，**權 靜美**，**Guyon, O.**，**田村元秀**，**西川 淳**，**青木和光**，**臼田知史**，**高遠徳尚**，**早野 裕**，**高見英樹**，**泉浦秀行**，**堀 安範**，**橋本 淳**，**馬場はるか**，**呉 大鉉**，**黒川隆志**：2015，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IRDの開発：10，日本天文学会秋季年会.

小谷隆行，ほか，**周藤浩士**，**西川 淳**，**成田憲保**，**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**，**權 靜美**，**Guyon, O.**，**田村元秀**，**青木和光**，**臼田知史**，**高遠徳尚**，**早野 裕**，**高見英樹**，**泉浦秀行**，**堀 安範**，**橋本 淳**，**馬場はるか**，**呉 大鉉**，**黒川隆志**：2016，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IRDの開発：11，日本天文学会春季年会.

小山佑世：2015，Predicting dust extinction properties of star-forming galaxies from Ha/UV ratio，系外銀河ISM研究会.

小山佑世：2015, Can we predict dust extinction properties of star-forming galaxies from Ha/UV ratio?，第2回銀河進化研究会.

小山佑世：2015，ULTIMATE-Subaru (status report)，2015年度光赤天連シンポジウム.

小山佑世：2015, SWIMS-18 Narrow-band & Medium-band Survey Near and Far，TAO/SWIMS Sceince Workshop 2015.

上月雄人，長谷川 豊，木村公洋，村岡和幸，前澤裕之，大西利和，小川英夫，**浅山信一郎**，**南谷哲宏**，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**高橋敏一**，**飯塚吉三**，**野口 卓**，中島 拓，加藤智隼，伊藤万記生，大浜晶生，藤井由美，山本宏昭，水野 亮：2015，「FOREST」搭載IF広帯域化100 GHz帯SISミクサの開発3，日本天文学会秋季年会.

上月雄人，長谷川 豊，大西利和，小川英夫，**浅山信一郎**，**南谷哲宏**，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**高橋敏一**，**飯塚吉三**，**江崎翔平**，**野口 卓**，中島 拓，加藤智隼：2016，「FOREST」搭載IF広帯域化100 GHz帯SISミクサの開発4，日本天文学会春季年会.

Kroug, M.: 2016，High-Jc SIS Mixers for a 300-500 GHz Receiver，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

久保雅仁，ほか：2016，太陽彩層に偏在し高速で伝播する準周期的振動現象，第16回宇宙科学シンポジウム.

久保雅仁：2016，CLASP/SJで捉えた彩層を高速で伝わる準周期的振動現象，太陽研連シンポジウム.

久保雅仁，ほか，**勝川行雄**，**末松芳法**，**鹿野良平**，**坂東貴政**，**原弘久**，**成影典之**，**石川遼子**，**Giono, G.**: 2016，CLASP/SJで捉えた太陽彩層に偏在し高速で伝播する準周期的振動現象，日本天文学会春季年会.

工藤智幸，**田村元秀**，**臼田知史**，葛原昌幸，**橋本 淳**，松尾太郎，

SEEDS/HiCIAO/AO188 team: 2015，すばる望遠鏡戦略枠観測「SEEDS」による原始惑星系円盤および系外惑星探査V，日本天文学会春季年会.

工藤智幸，**Guyon, O.**, **Jovanovic, N.**, **Lozi, J.**, **Clergeon, C.**, Martinache, F., Norris, B., Hagelberg, J., **小谷隆行**，**田村元秀**：2016，すばる望遠鏡用極限補償光学装置「SCExAO」の現状，日本天文学会春季年会.

工藤智幸，**田村元秀**，**橋本 淳**，**日下部展彦**，**すばる望遠鏡/HiCAIO/AO188 team**: 2015，おおかみ座の遷移円盤天体における高解像度近赤外線偏光観測，日本天文学会秋季年会.

倉持一輝，**秋山和徳**，Pu, H.-Y., 浅田 峻，池田思朗，**田崎文得**，**本間希樹**：2016，疎性モデリングを用いたサブミリ波VLBIによるSgr A*の撮像シミュレーション，日本天文学会春季年会.

倉本 圭，橘 省吾，渡邊誠一郎，荒井朋子，小林直樹，杉田清司，寺田直樹，**松本晃治**，**並木則行**：2015，惑星科学/太陽系科学研究領域の目標・戦略・工程表，日本地球惑星科学連合2015年大会.

栗木美香，瀬田益道，永井 誠，今田大皓，朝倉 健，中井直正，久野成夫，石井 峻，**宮本祐介**，**南谷哲宏**，**荒井 均**，長崎岳人，南極天文コンソーシアム：2015，南極30 cm可搬型サブミリ波望遠鏡の指向性能の改善，日本天文学会秋季年会.

黒田大介，石黒正晃，秋田谷 洋，渡辺 誠，今井正尭，合田周平，長谷川 直，関口朋彦，臼井文彦，**花山秀和**，**OISTER collaboration**: 2015，太陽系小天体の偏光観測，第6回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.

黒田大介：2015，岡山天体物理観測所における大学間連携，第6回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ.

黒田大介：2015，岡山観測所における小惑星観測，第8回スペースガード研究会.

黒田大介，ほか，**花山秀和**，**関口和寛**，**渡部潤一**：2016，低活性彗星209P/LINEARの可視・近赤外偏光観測，日本天文学会春季年会.

黒田大介：2016，Image Subtraction法による小惑星データの解析，小惑星観測のための研究会.

黒川隆志，柏木 謙，**小谷隆行**，**西川 淳**，**田村元秀**：2016，系外惑星探査に向けたIRドップラー観測装置の開発～光コムによる超高精度光周波数計測で宇宙の神秘に迫る～，日本学術振興会光エレクトロニクス第130委員会「光の日」公開シンポジウム.

黒瀬一平，**大橋永芳**，麻生有佑，**西合一矢**，Yen, H.-W., 高桑繁久，相川祐理，**富阪幸治**，**齋藤正雄**，**林 正彦**，**深川美里**，町田正博，富田賢吾：2016，ALMA Cycle 1による原始星L1448-mmの観測，日本天文学会春季年会.

日下部展彦，**橋本 淳**，Liu, H. B., 武藤貴之，**深川美里**，**秋山永治**，塚越 崇，百瀬宗武，長谷川靖紘，片岡章雅，瀧 哲朗，高見道弘，Wisniewski, J., **大橋永芳**，**Pyo, T.**, **田村元秀**：2016，JVLA 7 mm高分解能観測によるV1247 Oriの非対称な原始惑星系円盤，日本天文学会春季年会.

日下部展彦，**大宮正士**，**持永千鶴**：2016，国立天文台・星と宇宙の日でのアストロバイオロジー企画による宇宙生命に対する意識調査，日本天文学会春季年会.

日下部展彦：2016，ABCの紹介及び「低温度星周りの生命居住可能惑星における光合成」について，ABCミニワークショップ「極限環境の光合成」.

桑原拓郎，**小林かおり**：2015，ギ酸メチル同位体$HCOO^{13}CH_3$のねじれ振動第二励起状態におけるマイクロ波分光，第9回分子科学討論会.

桑原拓郎，**小林かおり**：2016，マイクロ波分光によるギ酸メチル同位体$HCOO^{13}CH_3$の ねじれ振動第二励起状態，日本天文学会春季年会.

桑原祐也，松本伸之，牛場崇文，小森健太郎，道村唯太，**安東正樹**：2015，カーボンナノチューブ線を用いた低損失振り子の開発，日本天文学会秋季年会.

桑原祐也，道村唯太，牛場崇文，**安東正樹**：2016，光輻射圧による鏡支持法の開発，日本物理学会 第71回年次大会.

葛原昌幸，**Helminiak, K.**, **神鳥 亮**，**日下部展彦**，Mede, K., **田村元秀**，Brandt, T., 末永拓也，**SEEDS/HiCIAO/AO188チーム**：2015，活動性や自転周期を指標として推定された年齢をもつ太陽近傍恒星に対するSEEDSによる直接撮像惑星探査，日本天文学会秋季年会.

劉 英涛，山中祐治，川村静児，**高橋竜太郎**：2016，Investigation of crackling noise in the vibration isolation system of KAGRA gravitational wave detector (1)，日本物理学会 第71回年次大会.

前原裕之，野津湧太，野津翔太，野上大作，柴田一成，本田敏志，柴山拓也：2015，活動的な太陽型星の測光モニター観測，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，石井貴子，野上大作，柴田一成，本田敏志：2016，太陽型星における巨大黒点の発生頻度とスーパーフレアとの関係，日本天文学会春季年会.

前澤裕之，原口大輝，森前和宣，齋藤滉介，西田侑治，種倉平晃，大西利和，水野 亮，**西村 淳**，**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，SPARTグループ：2016，太陽系地球型惑星大気環境監視プロジェクトSPARTの進捗報告，日本天文学会春季年会.

Marchio, M., **Tatsumi, D.**, **Flaminio, R.**: 2016，Development and test of an absorption bench to characterize the KAGRA mirrors，日本物理学会 第71回年次大会.

松田有一，長尾 透，**伊王野大介**，**廿日出文洋**，河野孝太郎，田村陽一，山口裕貴，清水一紘：2015，The ALMA Patchy Deep Survey: A blind search for [CII] emitters at z~4.5，日本天文学会秋季年会.

松田有一：2016，棒渦巻き銀河M100 のALMA データの解析I，日本天文学会春季年会.

松田有一：2016，棒渦巻き銀河M100 のALMA データの解析II，日本天文学会春季年会.

松本尚子：2015, Verification of a KaVA sub-array mode in KaVA SFRs sub-WG，第13回VERAユーザーズミーティング.

松本侑士，**押野翔一**，**長谷川靖紘**，**脇田 茂**：2015，微惑星衝突によるコンドリュール形成の力学的条件，日本惑星科学会秋季講演会.

松本侑士，**小久保英一郎**：2015，その場で巨大衝突集積した惑星系における初期ランダム速度の影響，日本天文学会秋季年会.

松本侑士，**小久保英一郎**：2015，原始惑星の巨大衝突に伴う軌道傾斜角の進化，日本地球惑星科学連合2015年大会.

Matsuo, H., **Ezawa, H.**, Shibasaki, K., Iwai, K., **Shimojo, M.**, **Shinohara, N.**, **Honma, M.**, Murata, Y.: 2015，Introduction to Terahertz Intensity Interferometry，第76回応用物理学会秋季学術講演会.

松尾 宏：2015，テラヘルツ干渉計 南極からスペースへ －超高角度分解能テラヘルツ天文学－，南極で切り開くテラヘルツ天文学.

松尾 宏：2016，スペーステラヘルツ干渉計の提案，2015年度宇宙電波懇談会シンポジウム.

松尾 宏：2016，テラヘルツ光子計数の技術と応用，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

松尾光洋，中西裕之，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**西村 淳**，濤崎智佳，久野成夫，藤田真司，津田裕也，銀画面サーベイチーム：2015，NRO銀画面サーベイプロジェクト：銀河系外縁部2，日本天文学会秋季年会.

松岡良樹，the Subaru/HSC high-z quasar collaboration: 2016，Subaru High-z Exploration of Low-Luminosity Quasars，日本天文学会秋季年会.

松岡良樹，土居 守，河野孝太郎，本原顕太郎，長尾 透：2016，宇宙最遠クエーサーの探索：Subaru/HSCからTAO/SWIMSへ，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，中野雅之，山元一広，**辰巳大輔**，**阿久津智忠**，**安東正樹**，齊藤高大，加川智大，我妻一博，和泉 究，新井宏二，山本博章，KAGRA Collaboration: 2015，重力波望遠鏡KAGRAの主干渉計制御設計II，日本物理学会秋季大会.

道村唯太，**麻生洋一**，宗宮健太郎，宮川 治，中野雅之，苔山圭以子，廣瀬榮一，山元一広，**辰巳大輔**，**阿久津智忠**，**安東正樹**，齊藤高大，加川智大，我妻一博，和泉 究，新井宏二，山本博章：2016，重力波望遠鏡KAGRAにおける主干渉計制御，日本物理学会 第71回年次大会.

道山知成，**伊王野大介**，斉藤俊貴，**中西康一郎**，**安藤未彩希**，**金子紘之**，山下拓時，植田準子：2016，ASTEを用いた衝突の初期段階の銀河ペアのサーベイ観測，日本天文学会春季年会.

南谷哲宏，ほか，**西村 淳**，**金子紘之**，**宮本祐介**，**岩下浩幸**，**宮澤千栄子**，**和田桂一**，**西谷洋之**，**諸隈佳菜**，**前川 淳**，**藤井泰範**，**高橋敏一**，**飯塚吉三**，**松本尚子**，**梅本智文**，**中村光志**，神澤富雄，**御子柴 廣**，**齋藤正雄**，**大橋聡史**，**原 千穂美**，**桑原 翔**：2015，野辺山45 m搭載新マルチビーム受信機「FOREST」の開発進捗10，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，下農敦司，松林和也，**服部 尭**，**鎌田有紀子**，**尾崎忍夫**，土居 守，酒向重行：2015，可視面分光装置Kyoto3DIIのCCDシステムアップグレード，日本物理学会秋季大会.

満田和真，橋場康人，**美濃和陽典**，**早野 裕**，菅井 肇，下農敦司，松林和也，**服部 尭**，**鎌田有紀子**，**尾崎忍夫**，土居 守，酒向重行：2016，可視面分光装置Kyoto3DIIにおける新CCDシステムの性能評価と試験観測，日本物理学会 第71回年次大会.

三浦則明，大石 明，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：2015，太陽補償光学系の開発と補償効果のシミュレーション（2），日本天文学会秋季年会.

三浦理絵，**秋山英治**，**Muller, E.**，**諸隈佳菜**，**杉本香菜子**，**中里 剛**，**小杉城治**，ALMA Pipeline Team: 2015，ALMAパイプラインの現状4 Cycle3からの運用へ向けて，日本天文学会秋季年会.

三浦理絵，**Espada, D.**，菅井 肇，**中西康一郎**，**廣田晶彦**：2016，最近傍スターバースト銀河NGC 5253における超星団の形成II：高速度幅コンパクト分子雲の発見，日本天文学会春季年会.

宮地竹史：2015，南の島の天文台 石垣島天文台の紹介，Stella Nova 2015：第1回新天体捜索者会議.

宮地竹史：2015，南の島で美ら星さがし，Stella Nova 2015：第1回新天体捜索者会議.

宮本英昭，中村智樹，亀田真吾，**松本晃治**，菊地 紘，新原隆史，長 勇一郎，洪 鵬，火星衛星サンプルリターン科学検討チーム：2015，火星衛星の構成物に関する観測的制約と今後の課題，日本惑星科学会秋季講演会.

宮本祐介，徂徠和夫，幸田 仁，Dragan, S.，中井直正，久野成夫，村岡和幸，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松本尚子**，岸田望美，畠山拓也，武田美保，柳谷和希，COMINGメンバー：2015，NROレガシープロジェクトCOMING（5）：近傍銀河NGC 3079のCO観測，日本天文学会秋季年会.

三好 真：2015，きゃらばん・サブミリと日本・東アジア主体のmm/sub-mmVLBI，日本天文学会秋季年会.

三好 真：2016，きゃらばん・サブミリと一般論としてのVLBIデータ較正の確認法，日本天文学会春季年会.

百瀬宗武：2015，ALMA高解像度観測が明かしつつある惑星形成過程，第28回理論懇シンポジウム.

百瀬宗武：2016，原始惑星系円盤の観測研究の現状とALMA偏光観測への展望，茨城大学・重点領域研究会.

百瀬莉恵子，大内正己，中島王彦，小野宜昭，澁谷隆俊，嶋作一大，Suraphong, Y.，森 正雄，梅村雅之：2015，Diffuse Lyα Halos around High-z Star-Forming Galaxies，日本天文学会秋季年会.

森 貴宏，奥山康志，柏木 謙，田中洋介，**黒川隆志**，**小谷隆行**，**西川 淳**，**田村元秀**：2015，IRドップラー観測用光周波数コムの特性評価，日本天文学会秋季年会.

森 貴宏，小久保 宰，奥山康志，柏木 謙，田中洋介，**黒川隆志**，**小谷隆行**，**西川 淳**，**田村元秀**：2016，IRドップラー観測用光周波数コムの特性評価，日本天文学会春季年会.

森田 諭，**花岡庸一郎**，**桜井 隆**，荒井武彦：2015，国立天文台太陽観測所最新の観測システムと、太陽活動データベースメタデータ提供状況，国立極地研究所研究集会、及び、名古屋大学太陽地球環境研究所研究集会、及び、生存圏シンポジウム.

森田 諭，北川直優，**花岡庸一郎**，**桜井 隆**：2016，国立天文台太陽観測所赤外偏光分光観測装置キャリブレーション現状報告，太陽研連シンポジウム.

森谷友由希，矢部清人，田村直之，下農淳司，**高遠徳尚**，**田中陽子**，Gunn, J.，PFS collaboration: 2015，SuMIRe-PFS [5] －試験観測計画の概要と一部より：主焦点装置の位置決め手順について，日本天文学会秋季年会.

諸隈佳菜，馬場淳一：2015，Schmidt-Kennicutt則の傾きと高密度ガス質量の割合の関係，日本天文学会秋季年会.

諸隈佳菜，馬場淳一，諸隈智貴，Telford, G.: 2015，4000 Åブレイクの強さと星質量に対する分子ガスの割合との関係II，日本天文学会秋季年会.

元木業人：2015，星形成における降着構造観測の現状，降着円盤大研究会2015.

元木業人，**本間希樹**，**廣田朋也**，新沼浩太郎，蜂須賀一也，藤沢健太，徂徠和夫，杉山孝一郎，米倉覚則，Walsh, A. J.: 2015，VLAによるG353.273+0.641周囲の階層的降着構造の発見，日本天文学会秋季年会.

元木業人：2015，Time-resolved studies of high mass star-formation in ALMA/SKA era，第13回VERAユーザーズミーティング.

元木業人：2015，大質量原始星周囲の階層的降着構造～pcからAUまで～，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

元木業人：2015，ALMA/SKA/TMT時代の星形成研究とVLBI，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

元木業人，Walsh, A. J.，**本間希樹**，**廣田朋也**，新沼浩太郎，蜂須賀一也，徂徠和夫，杉山孝一郎，米倉覚則：2016，大質量原始星候補天体周囲の階層的降着構造に対するN_2H^+輝線観測，日本天文学会春季年会.

村上尚史，Traub, W. A.，Trauger, J. T.，Tang, H.，**田村元秀**，**WACOワーキンググループ**：2015，WFIRST-AFTAコロナグラフ用偏光補正デバイスの設計，日本天文学会秋季年会.

村上尚史，**西川 淳**，Galicher, R.，Baudoz, P.，小室佑介，赤岩夏海，

馬場直志，**田村元秀**：2016，広帯域極限高コントラスト観測を目指した3層8分割位相マスクの開発，日本天文学会春季年会.

村岡和幸，武田美保，柳谷和希，**金子紘之**，**中西康一郎**，久野成夫，徂徠和夫，濤崎智佳，河野孝太郎：2016，近傍銀河における、空間分解したCO(3–2)輝線光度－赤外線光度の関係，日本天文学会春季年会.

永渕雄希，野澤 恵，坂江隆志，仲谷善一，**花岡庸一郎**，**先端技術センター**，竹内彰継：2015，太陽観測専用の小型分光器の設計，および性能評価，第35回天文学に関する技術シンポジウム2015.

永井 誠，久松俊輔，新田冬夢，中井直正，久野成夫，今田大皓，山田淑乃，**関本裕太郎**，**木内 等**，**野口 卓**，**松尾 宏**，**Dominjon, A.**，関根正和，関口繁之，Shibo, S.，成瀬雅人，**前川 淳**，**南谷哲宏**，**齋藤正雄**：2016，野辺山45m電波望遠鏡搭載用MKIDカメラの観測システムの構築，日本天文学会春季年会.

永山 匠：2015，VERAによる遠方天体の位置天文観測の現状，第13回VERAユーザーズミーティング.

中川貴雄，磯部直樹，**白旗麻衣**，**臼田知史**，矢野健一，馬場俊介，公地千尋：2015，強い吸収を受けた活動的銀河核における高励起分子ガスの起源について，日本天文学会春季年会.

中島 拓，加藤智隼，伊藤万記生，秋山直輝，藤井由美，山本宏昭，水野 亮，**小嶋崇文**，**藤井泰範**，**野口 卓**，**浅山信一郎**，**上月雄人**，小川英夫，酒井 剛：2015，ミリ波大気微量分子観測装置のための超伝導デバイス開発1，日本地球惑星科学連合2015年大会.

中村文隆，**亀野誠二**，土橋一仁，下井倉ともみ，**谷口琴美**，Z45チーム：2016，磁場で支えられた分子雲コアの発見，日本天文学会春季年会.

中村文隆，下井倉ともみ，土橋一仁，**Luong, Q. N.**, **Sanhueza, P.**，原 千穂美，島尻芳人，星形成レガシーチーム：2016，星形成レガシープロジェクト：Aquila Rift, Orion A, M17領域のCO分子雲カタ ログの作成，日本天文学会春季年会.

中村文隆：2016，星間物質/星形成からTAOに期待す ること，日本天文学会春季年会.

中村康二：2015，Evaluation of weak measurements to all oders and its applications，統計数理研究所研究集会「科学における確率」.

中村康二：2015, Toward applications of weak measurements to gravitational detectors，総研大学融合共同研究「新たな量子物理量の基礎の探求と精密測定への応用」による小会合[重力波検出器への弱測定応用の検討」.

中西康一郎，Cortes P., Fomalont, E., Kneissl, R., **亀野誠二**，Remijan, A., **永井 洋**，ALMA polarization commissioning team: 2015，ALMA偏波観測機能の科学評価活動報告（7）polarization calibrator，日本天文学会秋季年会.

中野雅之，上泉眞裕，川村静児，苔山圭以子，宮川 治，寺田総一，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**，道村唯太，宗宮健太郎，矢野和城，佐藤 孝，大河正志，齊藤高大，志賀和成，上原知幸，松島房和，森脇喜紀，小林かおり，加川智大，大前宣昭，Tai, H. Y.: 2015，KAGRA用入射光学系の開発（3），日本物理学会秋季大会.

中野雅之，ほか，**阿久津智忠**，**麻生洋一**，**奥富弘基**，**上田暁俊**，**大石奈緒子**：2016，KAGRA用入射光学系の開発（4），日本物理学会 第71回年次大会.

中屋秀彦，**小宮山 裕**，**柏川伸成**，内田智久，吉田道利：2015，国産の市販InGaAs近赤外線イメージセンサー冷却評価試験，日本天文学会秋季年会.

中屋秀彦，**小宮山 裕**，**柏川伸成**，内田智久，永山貴宏，吉田道利：2016，天文観測用低ノイズ大面積InGaAs近赤外線センサー，第10回NIBBバイオイメージングフォーラム.

中屋秀彦：2016，光赤外線で宇宙を探る～天文観測用撮像素子と大型望遠鏡，第5回半導体デバイスの放射線照射効果研究会.

中里 剛，**杉本香菜子**，**川崎 渉**，**國吉雅也**，**Miel, R.**，**中村光志**，**小杉城治**，**前川 淳**，CASA開発チーム一同：2015，ALMAデータ解析ソフトウェアCASAの開発8，日本天文学会秋季年会.

竝木則行，塩谷圭吾，小林正規，木村 淳，**荒木博志**，**野田寛大**，**鹿島伸悟**，**宇都宮 真**，石橋 高，**押上祥子**，小林進悟，藤井雅之，Hussmann, H., Lingenauber, K., Oberst, J.: 2015，JUICE-GALAガニメデレーザ高度計の目指すサイエンス，地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会.

Namiki, N., Enya, K., Kobayashi, M., Kimura, J., **Araki, H.**, **Noda, H.**, **Kashima, S.**, **Utsunomiya, S.**, Ishibasi, K., **Oshigami, S.**, Kobayash., S., Fuji, M., Hussmann, H., Lingenauber, K., Oberst, J.: 2015，Development of JUICE/Ganymede Laser Altimeter (GALA)，第16回宇宙科学シンポジウム.

成田憲保，**福井暁彦**，**日下部展彦**，**工藤智幸**，**泉浦秀行**，**柳澤顕史**，平野照幸，鬼塚昌宏，**笠 嗣瑠**，**田村元秀**，**K2/ESPRINTチーム**：2015，岡山188 cm望遠鏡MuSCATの観測成果I：K2のトランジット惑星候補EPIC201505350bのトランジット時刻変動（TTV）の確認，日本天文学会秋季年会.

成田憲保：2015，系外惑星探査の将来計画の状況，系外惑星専用宇宙望遠鏡小研究会.

成田憲保：2015，系外惑星サーベイの副産物とPFSのシナジーの検討，すばるPFSによるサイエンス検討会.

成田憲保：2015，新観測装置MuSCATの性能と目指すサイエンス，2015年度岡山ユーザーズミーティング.

成田憲保：2015，IRDのトランジットフォローアップとTESSとのシナジー，近赤外高分散分光研究会：地球型惑星探索と広がるサイエンス.

成田憲保：2015，TESSの概要と新しいサイエンスの展望，TESSと地上望遠鏡等との連携で広がる多様なサイエンス.

成田憲保：2016，系外惑星研究のこれまでとこれから，ABCミニワークショップ「極限環境の光合成」.

成田憲保：2016，豊富な酸素は生命存在の証拠となるか？，ABCミニワークショップ「極限環境の光合成」.

成田憲保，**福井暁彦**，生駒大洋，川島由依：2016，K2/TESSによる全天トランジットサーベイとTAOとの連携，日本天文学会春季年会.

成田憲保：2016，全天トランジットサーベイと星震学・銀河考古学のシナジー，星震学と銀河考古学のワークショップ.

成影典之，ほか：2016，CLASPが捉えた太陽ライマンα線偏光スペクトルの時間変化，第16回宇宙科学シンポジウム.

成影典之：2016，観測ロケット実験Hi-Cの成果とSolar-C/HCIへの要望，太陽研連シンポジウム.

成影典之：2016，光子計測型（フォトンカウンティング）太陽X線撮像望遠鏡の概要と開発状況，太陽研連シンポジウム.

成影典之，ほか，**鹿野良平**，**石川遼子**，**久保雅仁**，**勝川行雄**，**Giono, G.**，**坂東貴政**，**原 弘久**，**末松芳法**：2016，CLASPが捉えた太陽ライマンα線偏光スペクトルの時間変化，日本天文学会春季年会.

成川達也，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，重力波を用いた重力理論の検証に向けたデータ解析パイプライン，日本物理学会秋季大会.

名和一成，今西祐一，伊藤 忍，田中愛幸，**田村良明**，宮川歩夢，

風間卓仁，宮地竹史，奥田 隆，山谷祐介，池田 博，杉原光彦：2015，石垣超伝導重力計でみられる陸水擾乱の影響とそのモニタリングのための新たな試み，日本地球惑星科学連合2015年大会.

西川 淳，**大矢正人**，村上尚史，田村元秀，黒川隆志，田中洋介，堀江正明，熊谷紫麻見，小谷隆行：2015，Low-contrast Pre-Coronagraph（LPC）とSpeckle Area Nulling（SAN），日本天文学会秋季年会.

野田寛大：2015，はやぶさ2とRISEの現状報告，水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング.

野田寛大：2016，地上SLR局と「はやぶさ2」間での光リンク実験，第4回ILRS技術連絡会.

野田寛大，水野貴秀，**並木則行**，千秋博紀，**山田竜平**，平田 成，**清水上 誠**：2015，はやぶさ2レーザー高度計LIDARの初期運用，日本地球惑星科学連合2015年大会.

野村真理子，**大須賀 健**，高橋博之：2016，Ultfa Fast Outflowのラインフォース駆動型モデル: 質量・エネルギー放出率とAGN光度依存性，日本天文学会春季年会.

野沢貴也：2015，Ia型超新星の特異な減光則から探る系外銀河のダスト特性，第2回銀河進化研究会.

野沢貴也：2015，Ia型超新星の特異な減光則を引き起こす母銀河ダストの性質，日本天文学会秋季年会.

野沢貴也，脇田 茂，長谷川靖弘，小笹隆司：2016，Physical Conditions of Supernova Ejecta Probed with the Sizes of Presolar Al_2O_3 Grains，第32回Grain Formation Workshop.

野沢貴也：2016，超新星ダストのサイズ分布，サイズ分布ビッグピクチャー研究会.

野沢貴也：2016，TAOで紐解くダスト形成過程，日本天文学会春季年会.

小倉和幸，長尾 透，**今西昌俊**，柏川伸成，谷口義明，鍛冶澤 賢，塩谷泰広，小林正和，鳥羽儀樹，延原広大：2016，DLA集中領域における輝線天体の探査，日本天文学会春季年会.

大原謙一，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，KAGALI（KAGRA Algorithmic Library）の開発I，日本物理学会秋季大会.

大石奈緒子，**KAGRA共同研究者**：2016，大型低温重力波望遠鏡KAGRA：全体報告，日本天文学会春季年会.

鈴木幸野，大西浩次，**衣笠健三**，**西岡真木子**，**井出秀美**，**内藤誠一郎**，**斎藤正雄**，**国立天文台野辺山スタッフ**：2015，美術館の「宇宙をみる眼―アートと天文学のコラボレーション」企画におけるアーティストインレジデンスin国立天文台野辺山，日本天文学会秋季年会.

大須賀 健：2015，ブラックホール降着円盤からのアウトフロー；最近の成果と今後の課題，降着円盤大研究会2015.

大田原一成：2016，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発2. キャリブレーション装置の開発，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

奥田武志，**長谷川哲夫**，**梅本智文**，**鎌崎 剛**，**木挽俊彦**，**伊藤哲也**，**山田真澄**，**斉藤 基**，**芦田川京子**，松居隆之，ASTE運用チーム：2016，ASTEの運用報告（2），日本天文学会春季年会.

奥村真一郎，浦川聖太郎，吉川 真，**渡部潤一**，APAONメンバー：2016，アジア太平洋地域小惑星観測ネットワークAPAONの構築，日本天文学会春季年会.

奥富弘基，**高橋竜太郎**，関口貴令，藤井善範，宮本昂拓，**正田亜八香**，**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，Heijningen, J. v., KAGRA collaboration: 2015，KAGRA用防振装置の開発XV（R＆D），日本物理学会秋季大会.

奥富弘基，**高橋竜太郎**，**正田亜八香**，藤井善範，**Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **平田直篤**，**石崎秀晴**，関口貴令，**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，Heijnigen, J. v., KAGRA collaboration: 2016，KAGRA用防振装置の開発XVIII（制御系），日本物理学会 第71回年次大会.

大野良人，秋山正幸，**大屋 真**，Ladiere, O.: 2015，RAVEN：多天体補償光学を用いた場合の視野内でのPSFの一様性の評価，日本天文学会秋季年会.

小野間史樹，柴山万優子，原田泰典，大川拓也，佐藤幹哉，**小野智子**：2016，デジカメ星空診断「夜空の明るさをはかろうキャンペーンの展開」，日本天文学会春季年会.

大澤 亮，ほか，**田中雅臣**，**有松 亘**，**渡部潤一**，**前原裕之**：2015，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-eのバックエンドデータ転送システムの設計と評価，日本天文学会秋季年会.

大澤 亮，ほか，**酒向重行**，**田中雅臣**，**有松 亘**，**渡部潤一**，**前原裕之**：2016，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.

押上祥子，平田直之，木村 淳，**並木則行**：2015，JUICEレーザ高度計（GALA）による調査に向けたガニメデ表面の超高精細DEMの作成，日本惑星科学会秋季講演会.

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: 2015，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27年度 東京大学宇宙線研究所共同利用研究成果発表会.

大嶋晃敏，**小島浩司**，**柴田祥一**，Gupta, S. K., Mohanty, P. K., The GRAPES-3 collaboration: 2016，GRAPES-3ミューオン検出器の拡張計画の進捗状況，平成27年度STE研究集会・「宇宙プラズマのフロンティア 太陽圏を越えて」および「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」.

大嶋晃敏：2016，太陽観測システムの試作機開発と評価，平成27年度・中部大学総合工学研究所発表会.

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（17），日本物理学会 第71回年次大会.

押野翔一，**松本侑士**，**小久保英一郎**：2015，M型星における地球型惑星の形成過程，日本天文学会秋季年会.

押野翔一，**松本侑士**，**小久保英一郎**：2015，M型星における地球型惑星の形成過程，日本惑星科学会秋季講演会.

押野翔一，**藤井通子**，**堀 安範**，岩澤全規：2016，大規模N体計算が切り拓く惑星形成研究の新時代，日本天文学会春季年会.

大屋 真，大野良人，秋山正幸，**寺田 宏**，**早野 裕**，**高遠徳尚**，伊藤 周，鈴木元気，Lardi`ere, O., Bardley, C., Andersen, D., RAVENメンバー：2015，RAVENプロジェクト延長の結果，日本天文学会秋季年会.

小山友明：2015，水沢相関器の現状と開発状況，第13回VERAユーザーズミーティング.

小山友明：2015，Current status of Mizusawa Correlation center and OCTAVE-DAS system，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

小山友明，**河野祐介**，**鈴木駿策**，**金口政弘**，**西川 誉**：2016，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，**宮崎 聡**，**田中陽子**：2015，TMT第一期観測装置WFOS

開発へ向けた多結晶蛍石の研磨試験，日本天文学会秋季年会.

尾崎忍夫：2015，TMT第一期観測装置WFOSの近況報告，第5回可視赤外線装置技術ワークショップ.

Pena Arellano, F. E., **Takahashi, R.**, Sekiguchi, T., **Okutomi, K.**, **Shoda, A.**, Fujii, Y., **Barton, M. A.**, **Hirata, N.**, **Ishizaki, H.**, **Akutsu, T.**, **Ohishi, N.**, **Aso, Y.**, **Flaminio, R.**, Yamamoto, K., Uchiyama, T., Miyakawa, O., Kamiizumi, H., Majorana, E., Agatsuma, K., Heijnigen, J. v., DeSalvo R.: 2016，Development of the Vibration Isolation Systems for KAGRA，日本天文学会春季年会.

Pena Arellano, F. E., **Takahashi, R.**, **Barton, M.**, **Hirata, N.**, **Fujii, Y.**, **Shoda, A.**, **Ishizaki, H.**, **Ohishi, N.**, Yamamoto, K., Uchiyama, T., Sekiguchi, T., Miyakawa, O., Kamiizumi, M., Takamori, A., DeSalvoC, R., Majorana, E., Hennes, E., Brand, Jo van den, Bertolini, A., Agatsuma, K., Heijningen, J. van, KAGRA collaboration: 2015，Characterization of the payload of the Type B suspension system for KAGRA according to the prototype experiments at TAMA300，2015 Autumn JPS Meeting.

笠 嗣瑠，**田村元秀**，**高橋安大**，**成田憲保**，佐藤文衛，葛原昌幸，**岡山G型巨星惑星探索チーム**，**SEEDS/HiCIAO/AO188チーム**：2015，長周期視線速度変化を示す中質量巨星の伴星候補に対する追観測，日本天文学会秋季年会.

西合一矢，ほか，**河村晶子**，**水野範和**，**南谷哲宏**，**井上剛志**：2016，ALMAを用いた大マゼラン雲における分子雲高分解能観測1：N159Eにある3つのフィラメント分子雲の衝突が誘発した大質量星形成現場，日本天文学会春季年会.

齋藤正雄，**梅本智文**，**南谷哲宏**：2015，野辺山宇宙電波観測所の運用：2 科学運用，日本天文学会秋季年会.

齋藤正雄，**梅本智文**，**南谷哲宏**，**高橋 茂**：2016，野辺山宇宙電波観測所の運用：3 将来計画，日本天文学会春季年会.

齋藤正雄：2016，2020年代の米国の電波天文将来計画，2015年度宇宙電波懇談会シンポジウム.

齋藤正雄：2016，Recent Results with ALMA，高エネルギー宇宙物理連絡会研究会.

斎藤智樹：2015，多波長データ解析によるz~3–4 Lyα Blob周辺環境の解明，日本天文学会秋季年会.

濟藤祐理子，**美濃和陽典**，**今西昌俊**，川口俊宏，諸隈智貴，峰崎岳夫，長尾 透，大井 渚，川勝 望，松岡健太，鮫島寛明：2015，z~3のQSO9天体で探る超巨大ブラックホールと母銀河の共進化，日本天文学会秋季年会.

坂江隆志，**花岡庸一郎**，**大辻賢一**：2015，自作分光器による太陽観測（II），天体スペクトル研究会.

酒井大裕：2015，SgrB2Mを用いた銀河系中心方向の水メーザー源の絶対固有運動測定，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

坂井伸行：2015，VERAによるOuter Rotation Curveプロジェクトの成果報告，第13回VERAユーザーズミーティング.

坂井伸行：2015，VLBI位置天文観測に準拠した、密度波理論の検証，2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

坂井伸行：2016，VLBI位置天文観測に準拠した、密度波理論の検証，2015年度宇宙電波懇談会シンポジウム.

坂井伸行：2016，銀河系位置天文観測に準拠した密度波理論の検証，日本天文学会春季年会.

阪本成一：2015，地域連携を通じた教育普及・科学史調査-日本の宇宙開発発祥の地、国分寺市の場合，日本天文学会秋季年会.

阪本成一：2015，CANDY ROCKET PROJECTとその教育普及効果，日本天文学会秋季年会.

阪本成一：2016，地域連携を通じた教育普及・科学史調査-日本初のロケット発射場、秋田の場合，日本天文学会春季年会.

酒向重行，ほか，**田中雅臣**，**渡部潤一**，**前原裕之**，**有松 亘**：2015，木曽超広視野高速CMOSカメラTomo-eの開発－基本設計の完了，日本天文学会秋季年会.

桜井 隆：2015，太陽の周期活動およびその長期変動と地球環境，日本地球惑星科学連合2015年大会.

Salak, D., Nakai, N., **Miyamoto, Y.**: 2016，Feeding and feedback of star formation in NGC 1808 revealed with ALMA，日本天文学会春季年会.

佐藤修一，**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（71）：pre-DECIGOの設計，日本物理学会 第71回年次大会.

関口貴令，**高橋竜太郎**，藤井善範，**正田亜八香**，**奥富弘基**，宮本昂拓，石塚秀喜，内山 隆，Heijningen, J. v., **Pena Arellano, F. E.**, **Barton, M.**, **石崎秀晴**，Majorana, E., **阿久津智忠**, 宮川 治，上泉眞裕，**麻生洋一**，**Flaminio, R.**, 梶田隆章：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける懸架系の制御（II），日本物理学会秋季大会.

関本裕太郎，**野口 卓**，**Wenlei, S.**, **Dominjon, A.**, 関根正和，関口繁之，Shibo, S., 成瀬雅人，新田冬夢，川崎繁男，三田 信，宮地晃平，LiteBIRD WG: 2016，LiteBIRD MKID焦点面検出器の設計，日本天文学会春季年会.

千秋博紀，**押上祥子**，小林正規，**山田竜平**，**並木則行**，水野貴秀，はやさぶ2LIDARサイエンスチーム：2015，はやぶさ2レーザー距離計を利用したダスト観測, 日本地球惑星科学連合2015年大会.

瀬戸直樹，**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（69）：DECIGOのサイエンス，日本物理学会 第71回年次大会.

柴垣翔太，**梶野敏貴**，千葉 敏，Mathews, G. J.: 2016，rプロセスの核分裂サイクルと太陽系rプロセス，宇宙核物理連絡協議会主催研究会.

柴田克典：2015，VERA観測実績，第13回VERAユーザーズミーティング.

柴田克典：2015，VERA/KaVA共同利用報告，第13回VERAユーザーズミーティング.

Shimajiri, Y., Sakai, T., Kitamura, Y, **Saito, M.**, **Nakamura, F.**, **Kawabe, R.**, Tsukagoshi, T., Momose, M., Takakuwa, S., Yamaguchi, T., Sakai, N., Yamamoto, S.: 2016，Spectral-Line Survey toward an Outflow-Schocked Region, OMC2-FIR 4，日本天文学会春季年会.

清水敏文，ほか：2016，太陽観測衛星「ひので」の最新成果，第16回宇宙科学シンポジウム.

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の開発（1），日本物理学会 第71回年次大会.

下井倉ともみ，土橋一仁，松本倫明，**中村文隆**：2016，星団を形成するクランプの力学的進化，日本天文学会春季年会.

下条圭美，**南谷哲宏**，**斎藤正雄**，岩井一正，浅井 歩，野澤 恵：2015，過去半世紀にわたる太陽マイクロ波スペクトルの変動，日本天文学会秋季年会.

下条圭美：2016，ALMAによる太陽観測始まる！-Cycle 4における太陽観測，太陽研連シンポジウム.

下条圭美：2016，ALMA Solar Campaign 2015報告，太陽研連シンポジウム.

下条圭美：2016，コロナジェット内での粒子加速をALMAで見る，太陽研連シンポジウム.

下農淳司，田村直之，村山 斉，高田昌広，森谷友由希，矢部清人，

高遠徳尚，**美濃和陽典**，PFS collaboration: 2015，SuMIRe-PFS [3] 観測制御システム進捗－ソフトウェア開発と観測の流れ，日本天文学会秋季年会.

白旗麻衣，**小林行泰**，**上田暁俊**，**矢野太平**，**鹿島伸悟**，**郷田直輝**，山田良透，**宇都宮 真**，安田 進，間瀬一郎：2015，小型JASMINE衛星の検出器ボックスの熱環境実証試験，日本天文学会秋季年会.

白旗麻衣，新井俊明，津村耕司，松浦周二，佐野 圭，大西陽介，松本敏雄，James, B.: 2016，宇宙赤外線背景放射の観測のためのロケット実験CIBER-2，第16回宇宙科学シンポジウム.

白旗麻衣，**上田暁俊**，**小林行泰**，**矢野太平**，**鹿島伸悟**，**郷田直輝**，山田良透，**宇都宮 真**，安田 進，間瀬一郎：2016，小型JASMINE衛星の熱環境実証試験の現状，第16回宇宙科学シンポジウム.

白旗麻衣，新井俊明，津村耕司，松浦周二，松本敏雄，Wang, S.-Y., 武山芸英，江野口章人，金井美一，佐野 圭，大西陽介，James, B.: 2016，宇宙赤外線背景放射の観測用ロケット実験CIBER-2：広視野撮像装置，日本天文学会春季年会.

白崎正人：2015，弱重力レンズピーク統計による宇宙モデルの検証-全天シミュレーションと理論モデルの比較，日本天文学会秋季年会.

白 崎 正 人：2015, Cross-Correlation of the Extragalactic Gamma-ray Background and Luminous Red Galaxies, Workshop on Astrophysics of Dark Matter.

白 崎 正 人：2015，Cross-Correlation of the Extragalactic Gamma-ray Background with Luminous Red Galaxies，観測的宇宙論ワークショップ2015.

白崎裕治，**大石雅寿**，**水本好彦**，**Zapart, C.**, 川口俊宏，石原康秀，山田久仁，檜山貴博：2015，JVO ポータル開発の進捗：第一版の現状と第二版の試用版の公開，日本天文学会秋季年会.

白崎裕治，**Zapart, C.**, **大石雅寿**，**水本好彦**，**川崎 渉**，**小林剛志**，**小杉城治**，江口智士：2016，New ALMA WebQL: a modern interactive client-server architecture for fast previewing of large ALMA datasets，日本天文学会春季年会.

正田亜八香，ほか，**大石奈緒子**，**Flaminio, R.**: 2015，重力波望遠鏡KAGRAにおけるmulti-messenger観測への対応，日本天文学会秋季年会.

正田亜八香，**高橋竜太郎**，**奥富弘基**，藤井善範，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，Heijnigen, J. v.: 2016，KAGRA用防振装置の開発XVI（全体），日本物理学会 第71回年次大会.

相馬 充：2015，国立天文台における新天体関連の情報発信と発見報告対応，Stella Nova 2015：第1回新天体捜索者会議.

相馬 充：2015，掩蔽観測の現代的意義，天体力学N体力学研究会2015.

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.

相馬達也，渡邉祥正，吉田健人，海老澤勇治，酒井 剛，**小嶋崇文**，**Gonzalez, A.**, 山本 智：2015，ASTE 10m望遠鏡THz受信機の開発，日本天文学会秋季年会.

相馬達也，渡邉祥正，吉田健人，海老澤勇治，西村優里，Lopez-Sepulcre, A., 大口 脩，酒井 剛，**小嶋崇文**，**Gonzalez, A.**, 坂井南美，山本 智：2016，ASTE 10m電波望遠鏡THz受信機の開発と搭載，日本天文学会春季年会.

徂徠和夫，久野成夫，村岡和幸，中井直正，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，松本尚子，武田美保，柳谷和希，畠山拓也，岸田望美，Dragan, S., COMINGメンバー：2015，NROレガシープロジェクトCOMING（1）：プロジェクトの概要，日本天文学会秋季年会.

祖谷 元，飯田 圭，親松和浩：2015，中性子星クラスト振動と電子遮蔽効果，日本物理学会秋季大会.

祖谷 元，巽 敏隆：2016，高密度星の系列における第三の分枝の可能性，日本物理学会 第71回年次大会.

末正 有，下奥あゆ美，中川賢一，武者 満，**DECIGOワーキンググループ**：2016，SPACE重力波アンテナDECIGO計画（70）：安定化光源，日本物理学会 第71回年次大会.

末松芳法：2015，太陽極域の磁気パッチ形成と光球収束流について，日本天文学会秋季年会.

末松芳法：2016，SUVIT：新提案に向けた検討と課題，太陽研連シンポジウム.

末松芳法：2016，太陽面分光装置による観測：開発と進捗状況，太陽研連シンポジウム.

末松芳法，斎藤洸輔，小山祐嗣，榎田弓貴也，大倉幸伸，中保友直，助川 隆：2016，SOLAR-C用軽量化可視光イメージスライサーの開発，日本天文学会春季年会.

杉本香菜子：2015，ALMAサイクル3に向けたALMAデータ解析パイプラインの開発，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**：2015，グリシン前駆体、CH_2NHが豊富な天体の物理的特徴，日本天文学会秋季年会.

鈴木幸野，大西浩次，**衣笠健三**，**西岡真木子**，**井出秀美**，**内藤誠一郎**，**齋藤正雄**，国立天文台野辺山スタッフ：2015，美術館の「宇宙をみる眼－アートと天文学のコラボレーション」企画に於けるアーティストインレジデンスin国立天文台野辺山，日本天文学会秋季年会.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**，**矢野太平**：2015，宇宙初期における多重ブラックホールの合体過程の研究，日本天文学会秋季年会.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**：2015，宇宙初期巨大ブラックホールの成長は降着か、合体か，初代星・初代銀河研究会2015.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**：2015，宇宙初期巨大ブラックホールの成長は降着か、合体か，超巨大ブラックホール研究推進連絡会・第3ワークショップ.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**：2015，宇宙初期巨大ブラックホールの成長は降着か、合体か，第28回理論懇シンポジウム.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**：2016，z>10の初代天体における中性子星連星の合体，日本天文学会春季年会.

田川寛通，梅村雅之，**郷田直輝**：2016，宇宙初期巨大ブラックホールの成長は降着か、合体か，CfCAユーザーズミーティング.

田越秀行，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，iKAGRAへ向けた解析パイプライン開発状況，日本物理学会秋季大会.

田実晃人：2015，古典新星における爆発的リチウム合成の発見，日本天文学会秋季年会.

高木光司郎，常川省三，**小林かおり**，**廣田朋也**，松島房和：2015，メタノール分子のマイクロ波ゼーマン効果，日本物理学会秋季大会.

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，セミナー型ALMAワークショップ「磁場は星形成過程のどの進化段階を律速しているのか？」.

高橋宏明，**小嶋崇文**，酒井 剛：2015，TRL校正法によるマイクロ波帯デバイス特性評価方法の構築，日本天文学会秋季年会.

高橋宏明，**小嶋崇文**，酒井 剛：2016，冷却TRL校正による電波天文用マイクロ波帯低雑音アンプの特性評価手法の確立，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

高橋博之，**大須賀 健**，**川島朋尚**，関口雄一郎：2015，ブラックホール周りにおける高温ガス雲形成の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション，第28回理論懇シンポジウム.

高橋博之，**大須賀 健**，**川島朋尚**，関口雄一郎：2015，超臨界降着円盤の円盤構造，日本流体力学会年会.

高橋博之，**大須賀 健**，**川島朋尚**，関口雄一郎：2015，一般相対論的輻射磁気流体計算による円盤コロナの形成について，日本天文学会秋季年会.

高橋博之：2015，恒星質量ブラックホール降着円盤シミュレーション研究の現状，超巨大ブラックホール降着円盤スペクトルの解釈を巡って.

高橋博之：2015，高エネルギー天文学，特に降着円盤における輻射過程とシミュレーション研究の現状，STE研究集会「Solar-C時代（10-20年後）の太陽研究検討会」.

高橋博之：2016，相対論的輻射磁気流体シミュレーションで探る超臨界降着円盤構造，第9回現象解析特別セミナー.

高橋博之，**大須賀 健**，**川島朋尚**，関口雄一郎：2016，一般相対論的輻射流体による超臨界降着円盤シミュレーション，日本天文学会春季年会.

高橋博之，**大須賀 健**：2016，中性子星周囲の超臨界降着円盤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.

高橋博之：2016，Numerical Study of Super Critical Accretion Disks，CfCAユーザーズミーティング.

高橋竜太郎，**大石奈緒子**，**石崎秀晴**，**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.**, 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, J. v., KAGRA collaboration: 2015，KAGRA用防振装置の開発 XIV（全体），日本天文学会秋季年会.

高橋竜太郎：2015，大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける防振技術，第16回高エネ研メカ・ワークショップ.

高橋竜太郎，**KAGRA Collaboration**: 2016，大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）プロジェクトの現状，日本物理学会 第71回年次大会.

高橋 諒，長谷川 豊，木村公洋，**大西利和**，小川英夫，**浅山信一郎**：2015，300–500 GHz広帯域直交偏波分離器（OMT）の開発，日本天文学会秋季年会.

高橋 諒，長谷川 豊，木村公洋，**大西利和**，小川英夫，**浅山信一郎**：2016，300–500 GHz広帯域直交偏波分離器（OMT）の開発（2），日本天文学会春季年会.

武田美保，柳谷和希，村岡和幸，岸田望美，徂徠和夫，畠山拓也，久野成夫，中井直正，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，松本尚子，Dragan, S., COMINGメンバー：2015，NROレガシープロジェクトCOMING（3）：棒渦巻銀河NGC 2903における分子ガスの物理状態診断，日本天文学会秋季年会.

竹田洋一：2015，近赤外域スペクトルに基づく高分散恒星分光：可視域との比較におけるその特徴，近赤外高分散分光研究会：地球型惑星探索と広がるサイエンス.

竹田洋一：2015，星震学と高分散分光のコラボレーションによる赤色巨星の基本物理量決定，TESSと地上望遠鏡等との連携で広がる多様なサイエンス.

竹田洋一，本田敏志：2016，高速自転B型星の酸素組成決定，日本天文学会春季年会.

竹田洋一：2016，太陽大気速度場の異方性並びに深さ依存性の分光学的研究，太陽研連シンポジウム.

竹田洋一：2016，太陽型恒星の活動について，太陽研連シンポジウム.

竹腰達哉：2016，ASTE搭載用多色連続波カメラの開発1. 進捗報告，第16回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.

玉田洋介，服部雅之，**早野 裕**，村田 隆，**大屋 真**，野中茂紀，亀井保博，長谷部光泰：2015，植物内部で起きる受精の可視化への挑戦：補償光学顕微鏡による高解像観察，日本光学会年次学術講演会.

Tamura, M.: 2015，SEEDS and Current/Future Exoplanet Instruments at Subaru，Subaru-Keck Sendai Meeting.

田村元秀：2015，SEEDSによる系外惑星と円盤観測のまとめ，星形成の諸階層 - 銀河から惑星まで -.

Tamura, M.: 2015，Observations of Exoplanets and Disks with Subaru Telescope，Kyoto Prize Workshop.

田村元秀：2015，太陽系外の惑星探査：巨大惑星からハビタブル惑星へ，最新の天文学普及を目指すWS：アストロバイオロジー.

田村元秀：2015，Workshop Summary，近赤外高分散分光研究会：地球型惑星探索と広がるサイエンス.

田村元秀：2015，これからの系外惑星観測，TESS workshop.

田村元秀：2015，ハビタブル系外惑星の観測：過去と将来，第38回分子生物学会年会・第88回生化学会大会合同大会.

田村元秀，村上尚史，**西川 淳**，**小谷隆行**，松尾太郎，河原 創，**成田憲保**，**Guyon, O.**, 權 静美，**日下部展彦**，塩谷圭吾，櫨香奈恵，馬場直志，住 貴宏，山田 亨，WACO/WFIRSTワーキンググループ：2016，WFIRST/AFTAコロナグラフによる系外惑星直接観測2，第16回宇宙科学シンポジウム.

田村元秀，Bouy, H.: 2016，近赤外線で見たへびつかい座X線フレアー原始星，研究会「ASTRO-H、ALMA cyc-4で探るX線フレアー原始星」.

田村元秀：2016，HiCIAO, SCExAO, CHARISなどの展望，2016年春の系外惑星観測検討会.

田村元秀：2016，系外惑星探査，高宇連 第15回研究会.

田村直之，村山 斉，高田昌広，下農淳司，森谷友由希，矢部清人，石塚由紀，**高遠徳尚**，**上田暁俊**，**坂本 健**，PFS collaboration: 2015，SuMIRe-PFS [2] プロジェクトの概要と進捗状況2015，日本天文学会秋季年会.

田村良明，今西祐一，大久保修平，張 新林：2015，水沢VLBI観測所における絶対重力測定，日本測地学会第124回講演会.

田中 壱，**児玉忠恭**，**林 将央**，**小山佑世**，但木謙一，**鈴木智子**，**嶋川里澄**：2015，MOIRCSによるz=2.3原始銀河団HS1700領域の[OIII]輝線天体探査，日本天文学会秋季年会.

Tanaka, I., **Walawender, J.**, **Fabricius, M.**, **Iwata, I.**, **Nishimura, T.**, Omata, K., Hashiba, Y., Hu, Y.-S., Wang, S.-Y., **Takato, N.**, **Arimoto, N.**, cooperated by Subaru Instrument Division: 2016，nuMOIRCS Project: Detector Upgrade and the First On-sky Test，日本天文学会春季年会.

田中雅臣：2015, Hunting for the First Moment of Supernovae, Symposium on Supernovae and Supernova Remnants (SNSNR2015).

田中雅臣：2015, NIR observations of gravitational wave sources, TAO/SWIMS Sceince Workshop 2015.

田中雅臣：2015，2020年代の恒星物理，2015年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム.

田中雅臣：2015，重力波源からの可視光・赤外線放射，新学術3領域（重力波天体・地下素核研究・中性子星核物質）合同シンポジウム「多面的アプローチで解きあかす宇宙と天体」.

田中雅臣：2016，短時間突発天体の探査，HSC時間領域天文学ブレインストーミング研究会.

田中雅臣：2016, Kiso Supernova Survey: Optical Followup Observations of GW Sources, 4th Annual Symposium of the Innovative Area on Multi-messenger Study of Gravitational Wave Sources.

Taniguchi, K., **Saito, M.**, Ozeki, H.: 2016，13C Isotopic Fractionation of HC_3N toward L1527，日本天文学会春季年会.

立松健一，大橋聡史，**Sanhueza, P.**, **Luong, Q. N.**, **梅本智文**，**水野範和**：2016，オリオン座A巨大分子雲中のコアの角運動量，日本天文学会春季年会.

Tatsumi, D., **Aso, Y.**, Somiya, K., Schnabel, R., **Flaminio, R.**: 2015，R&D to improve the KAGRA sensitivity，2015 Autumn JPS Meeting.

寺居 剛，伊藤洋一，大朝由美子，**古荘玲子**，**渡部潤一**：2016，外縁天体表面の水氷結晶度測定，日本天文学会春季年会.

徳田一起，原田遼平，切通僚介，松本貴雄，森岡祐貴，長谷川 豊，木村公洋，前澤裕之，大西利和，小川英夫，秦野義子，下井倉ともみ，土橋一仁，**西村 淳**，立原研悟，福井康雄，1.85m鏡グループ：2015，大阪府立大学1.85m電波望遠鏡による銀河系内分子雲の広域観測：2014年度進捗，日本天文学会秋季年会.

徳田一起，ほか，**西村 淳**，**河村晶子**：2016，ALMAを用いた大マゼラン雲における分子雲高分解能観測2：銀河系内天体との比較，日本天文学会春季年会.

冨安悠人，Salak, D., 中井直正，**宮本祐介**，久野成夫，**金子紘之**，畠山拓也：2016，近傍銀河NGC 1808のALMAによる^{12}CO(3–2)、連続波観測，日本天文学会春季年会.

梅本智文，ほか，**南谷哲宏**，**西村 淳**，**水野範和**，**本間希樹**，**井上剛志**，**廣田明彦**，**諸隈佳菜**，**Chibueze, J.**: 2015，NRO銀河面サーベイプロジェクト：2014年度進捗，日本天文学会秋季年会.

鳥海 森：2015，シミュレーションと観測から探る太陽活動領域・フレア現象，天文・天体物理若手 夏の学校.

鳥海 森：2015，太陽活動領域に見られる磁気リコネクション現象：ジェット噴出からフレアまで，理論天文学研究会.

鳥海 森，塩田大幸，政田洋平：2015，数値シミュレーションの観点から考えたSolar-C時代の太陽物理学，STE研究集会「Solar-C時代（10-20年後）の太陽研究検討会」.

鳥海 森，Schrijver, C. J., Harra, L. K., Hudson, H., Nagashima, K.: 2016, Statistical Analysis on Flaring Active Regions of the Sun，日本天文学会春季年会.

鳥海 森，**勝川行雄**，Cheung, M. C. M.: 2016，ひので・IRIS共同観測による太陽黒点ライトブリッジの磁気対流・磁気リコネクションの研究，第16回宇宙科学シンポジウム.

鳥海 森：2016，ひので-IRISを用いた活動領域研究，太陽研究者連絡会シンポジウム「ひので10年目の成果とSOLAR-Cを柱とする太陽研究の新展開」.

鳥海 森，**勝川行雄**，Cheung, M. C. M.: 2016，対流に駆動された周期的な磁気リコネクション現象：太陽黒点ライトブリッジの観測・シミュレーション研究，日本天文学会春季年会.

利川 潤，**田中賢幸**，**新納 悠**，**古澤久徳**，Overzier, R., Malkan, M. A.，**石川将吾**，**内山久和**，**尾上匡房**，太田一陽：2015，赤方偏移3から6にわたる無バイアスな原始銀河団探査，日本天文学会秋季年会.

土屋光揮，木村亮祐，伊藤孝優，田中洋介，**黒川隆志**：2016，高周波光位相変調を用いた高速振動変位の精密測定，第63回応用物理学会春季学術講演会.

上田暁俊，**白旗麻衣**，**小林行泰**，**矢野太平**，**鹿島伸悟**，**郷田直輝**，山田良透，宇都宮 真，安田 進，間瀬一郎，小型JASMINEワーキンググループ：2016，小型JASMINE衛星の検出器ボックスの検討状況について，日本天文学会春季年会.

植木聡史，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，KAGALIを用いたHilbert-Huang変換解析コードの開発，日本物理学会秋季大会.

上野 昂，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2015，iKAGRAへ向けたコンパクト連星合体low latency探査パイプライン開発状況，日本物理学会秋季大会.

梅本智文，ほか，**南谷哲宏**，**西村 淳**，**水野範和**，**本間希樹**，**井上剛志**，**廣田晶彦**，**諸隈佳菜**，**Chibueze, J.**: 2015，NRO銀河面サーベイプロジェクト：2014年度進捗，日本天文学会秋季年会.

浦川聖太郎，奥村真一郎，吉川 真，**渡部潤一**，APAONメンバー：2015，アジア太平洋地域小惑星観測網（Asia-Pacific Asteroid Observation Network -APAON-）の構築，日本惑星科学会秋季講演会.

臼田知史，ほか，**稲谷順司**，**寺田 宏**，**杉本正宏**，**家 正則**，**山下卓也**，**小杉城治**，**神津昭仁**，**Kinoshita, K.**, **Stepp, L.**, **Sirota, M.**, **Sadjadpour, A.**, **Roberts, S.**, **Thompson, H.**, **Rogers, J.**, **Bhatia, R.**: 2015，TMT計画―超大型望遠鏡本体の詳細設計，日本天文学会春季年会.

臼田知史，**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**，**高見英樹**，Yang, H., Stone, E., Sanders, G., Xue, S., Reddy, E., Seaquist, E.: 2015，TMT計画―進捗報告，日本天文学会秋季年会.

臼田知史：2015，ハワイ観測所における 地元での活動と、TMT望遠鏡建設の現状，第12回科学コミュニケーション研究会.

臼田知史：2015，宇宙からの光，サイエンスアゴラ国際光年特別セッション.

臼田知史：2015，TMT：現状報告，2015年度光赤天連シンポジウム.

臼田-佐藤功美子，飯塚礼子，山岡 均，半田利弘，天文教育普及研究会・系外惑星命名支援ワーキンググループ：2016，IAU太陽系外惑星命名キャンペーンへにおける国内での取り組み，日本天文学会春季年会.

鵜山太智，**田村元秀**，**橋本 淳**，葛原昌幸，工藤智幸，**SEEDS/YSO team**, **SCExAO team**: 2015，すばる戦略枠プロジェクトSEEDSによるYoung Stellar Object における惑星探査2，日本天文学会秋季年会.

渡辺響平，内田佳名子，**小林かおり**，松島房和，森脇喜紀：2015，CaH分子の紫外領域での分光II，日本物理学会秋季大会.

渡邉恭子，増田 智：2015，白色光増光現象を引き起こす太陽フレアの特徴，日本天文学会秋季年会.

渡邉恭子，**原 弘久**，**坂東貴政**，**勝川行雄**，清水敏文，浦山文隆，木本雄吾，宮崎英治，美浦由佳：2015，太陽観測衛星「ひので」搭載装置の飛翔中における感度変化と次期太陽観測衛星Solar-C のアウトガス対策，第59回宇宙科学技術連合講演会.

渡邊鉄哉，Solar-C WG, **Solar-C準備室**：2015，次期太陽観測衛星計画「Solar-C Mission」経過報告，日本天文学会秋季年会.

渡邊鉄哉：2016，SOLAR-C の課題と戦略；WG報告，太陽研連シンポジウム.

渡邊鉄哉，Solar-C WG, **Solar-C準備室**：2016，次期太陽観測衛星計画「Solar-C Mission」今後の進め方，日本天文学会春季年会.

矢治健太郎：2015，Comminicating Astronomu with Public 2016に参

加しよう，天文教育普及研究会関東支部集会.

矢治健太郎：2015，Comminicating Astronomu with Public 2016に参加しよう，第29回天文教育研究会.

矢治健太郎：2015，IAU総会@ホノルル参加報告，天文教育普及研究会関東支部集会.

矢治健太郎：2015，黒点減ってきたぞ、さあ何をしよう。，天文教育普及研究会関東支部集会.

山田竜平，白石浩章，**浅利一善**，Nébut, T., Lognonné, P., 田中 智：2015，惑星探査用広帯域地震計による地動観測試験，日本惑星科学会秋季講演会.

山田竜平，石原吉明，小林直樹，村上英記，後藤 健，白石浩章，田中 智，早川雅彦：2015，小型ペネトレータによる月内部構造探査と将来への展望，日本地球惑星科学連合2015年大会.

山田竜平，千秋博紀，**並木則行**，吉田二美，阿部新助，**野田寛大**，平田 成，平田直之，石原吉明，**押上祥子**：2015，はやぶさ2搭載レーザー高度計による1999JU$_3$のアルベド観測精度と科学成果，日本地球惑星科学連合2015年大会.

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：2015，Nano-JASMINEデータ解析のend to end試験，日本天文学会秋季年会.

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：2016，Nano-JASMINE データ解析の準備状況，日本天文学会春季年会.

山田祥規，根本昌弥，田中洋介，**黒川隆志**：2016，Si-APD二光子吸収応答による距離計測－変調信号の位相掃引による短時間高精度計測，第63回応用物理学会春季学術講演会.

山田淑乃，新田冬夢，中井直正，久野成夫，永井 誠，今田大皓，久松俊輔，**関本裕太郎**，**三ツ井健司**，**岡田則夫**，**福嶋美津広**，**都築俊宏**，**野口 卓**，**松尾 宏**，**Dominjon, A.**, 関根正和，関口繁之，Shibo, S., 成瀬雅人：2016，野辺山45m電波望遠鏡搭載に向けた広帯域超伝導カメラ冷却光学系の開発，日本天文学会春季年会.

山口正輝，**郷田直輝**，**矢野太平**：2015，位置天文観測による長周期の高密度星連星の軌道決定，第28回理論懇シンポジウム.

山口正輝，**郷田直輝**，**矢野太平**：2015，将来の位置天文観測による高密度星同定と中性子星物質のEoS制限，中性子星の観測と理論：研究活性化ワークショップ.

山口正輝，**郷田直輝**，**矢野太平**：2015，位置天文観測による高密度星連星の軌道決定，高エネルギー宇宙物理学研究会.

山口正輝：2015，位置天文観測による大質量X線連星の高密度星質量決定，日本天文学会秋季年会.

山口正輝：2016，位置天文観測による長周期ブラックホール連星の探査，日本天文学会春季年会.

山口正輝，広瀬亜紗，河内明子，赤堀卓也，藤田 裕：2016，ガンマ線連星PSR B1259-63/LS 2883に対する初めてのミリ波観測，日本天文学会春季年会.

山口正輝，**郷田直輝**，**矢野太平**：2016，小型JASMINEによる連星・系外惑星サイエンス，JASMINEサイエンスワークショップ.

山元一広，ほか，**Zeidler, S.**, KAGRA collaboration: 2015，KAGRA用低温懸架装置の開発VII，日本物理学会秋季大会.

山中雅之，ほか，**田中雅臣**，**磯貝瑞希**，**花山秀和**，**黒田大介**，**浮田信治**，**前原裕之**，**関口和寛**：2015，光赤外線大学間連携によるスーパーチャンドラセカール超新星候補SN2012dnのToO観測：赤外超過とダスト放射，日本天文学会秋季年会.

山下卓也，ほか，**家 正則**，**臼田知史**，**高見英樹**，**青木和光**，**柏川伸成**，**寺田 宏**，**宮下隆明**，**鈴木竜二**，**稲谷順司**，**橋本哲也**，**尾崎忍夫**，**神津昭仁**：2015，TMT計画-主鏡フルサイズセグメントの量産工程開発，日本天文学会春季年会.

山内 彩：2015, Far Distance to G7.47+0.06 from Proper Motion Measurement of H_2O Masers, 第13回VERAユーザーズミーティング.

山内 彩：2015, Far Distance to G7.47+0.06 from Proper Motion Measurement of H_2O Masers, 2015年度VLBI懇談会シンポジウム.

柳谷和希，武田美保，村岡和幸，岸田望美，徂徠和夫，畠山拓也，久野成夫，中井直正，**宮本祐介**，**金子紘之**，**諸隈佳菜**，**松本尚子**，Dragan, S., COMINGメンバー：2015，NROレガシープロジェクトCOMING（2）：棒渦巻銀河NGC 2903のCO(J=1–0)多輝線撮像観測，日本天文学会秋季年会.

Yano, H., Kobayashi, K., **Tamura, M.**: 2015，Japan Astro-Biology Consortium (JABC) and its activities，EANA meeting.

矢野太平，**郷田直輝**，**辻本拓司**，山田良透：2015，小型JASMINEによる巨大ブラックホール進化の解明のための解析手法，日本天文学会秋季年会.

矢野太平，**郷田直輝**，**辻本拓司**，山田良透：2016，巨大ブラックホール進化解明のための小型JASMINE の解析手法，日本天文学会春季年会.

矢野太平，**郷田直輝**，**辻本拓司**，**山口正輝**，山田良透：2016，小型JASMINEのサイエンス，第16回宇宙科学シンポジウム.

矢野太平：2016，小型JASMINEによる銀河系での巨大ブラックホールの合体形成の観測的検証，JASMINEサイエンスワークショップ.

安井千香子，小林尚人，泉 奈都子，**齋藤正雄**，Tokunaga, A. T.: 2015，銀河系外縁部における低金属量星生成領域Sh 2-207の近赤外深撮像，日本天文学会秋季年会.

吉田二美：2015，すばる望遠鏡のHSC戦略枠サーベイが目指す太陽系小天体研究，日本地球惑星科学連合2015年大会.

吉田二美，Chen, Y.-T., 寺居 剛，HSC太陽系天体WG: 2015，HSC戦略枠プログラムで検出された太陽系小天体について，日本天文学会春季年会.

吉田正樹：2016，2014年12月20日X1.8フレアの解析結果について，太陽研連シンポジウム.

吉田正樹，**末松芳法**，**原 弘久**：2016，2014年12月20日X1.8フレアの解析結果について，日本天文学会春季年会.

譲原浩貴，ほか，**大石奈緒子**，**正田亜八香**：2016，KAGRAデータ解析：重力波探索パイプラインの開発状況，日本物理学会第71回年次大会.

Zeidler, S., **Akutsu, T.**, **Torii, Y.**, **Aso, Y.**, **Flaminio, R.**, **Yamamoto, K.**: 2015，Measurements on the Scattering of Materials used in the Gravitational Wave Interferometer Detector KAGRA，2015 Autumn JPS Meeting.

銭谷誠司：2015，粒子シミュレーションのための相対論分布関数の初期化アルゴリズム，日本地球惑星科学連合2015年大会.

銭谷誠司：2015，低βプラズマ中のMHDリコネクションにおける高速流体効果，天体MHD研究会.

銭谷誠司：2015，相対論粒子シミュレーションのための分布関数生成アルゴリズム，日本天文学会秋季年会.

銭谷誠司：2015, Kinetic Ohm's law in relativistic magnetic reconnection, 第138回地球電磁気・地球惑星圏学会 総会.

銭谷誠司，篠原 育，長井嗣信，和田智秀：2016，尾部リコネクションにおける粒子軌道ダイナミクスと非ジャイロ的分布関数，サブストーム研究会.

銭谷誠司，篠原 育，長井嗣信：2016，磁気リコネクションにおける粒子軌道ダイナミクスと非ジャイロ的分布関数，宇宙プラズ

マのフロンティア～太陽圏を越えて.
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，日本天文学会春季年会.
銭谷誠司：2016，プラズモイド型リコネクションにおける圧縮性効果（2），日本天文学会春季年会.
銭谷誠司：2016, Particle dynamics in the electron current layer in collisionless magnetic reconnection，磁気リコネクション研究の最前線と今後の展望.

編　集　後　記

編集作業量が増えるに従って毎年発行が遅くなっている年次報告ですが、とうとう新年を迎えてから編集後記を書くようになりました。編集の対象が一昨年のできごとになってしまい、混乱しそうです。

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 28 冊　2015 年度

平成 29 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 28 Fiscal 2015

NAOJ
National Astronomical Observatory of Japan