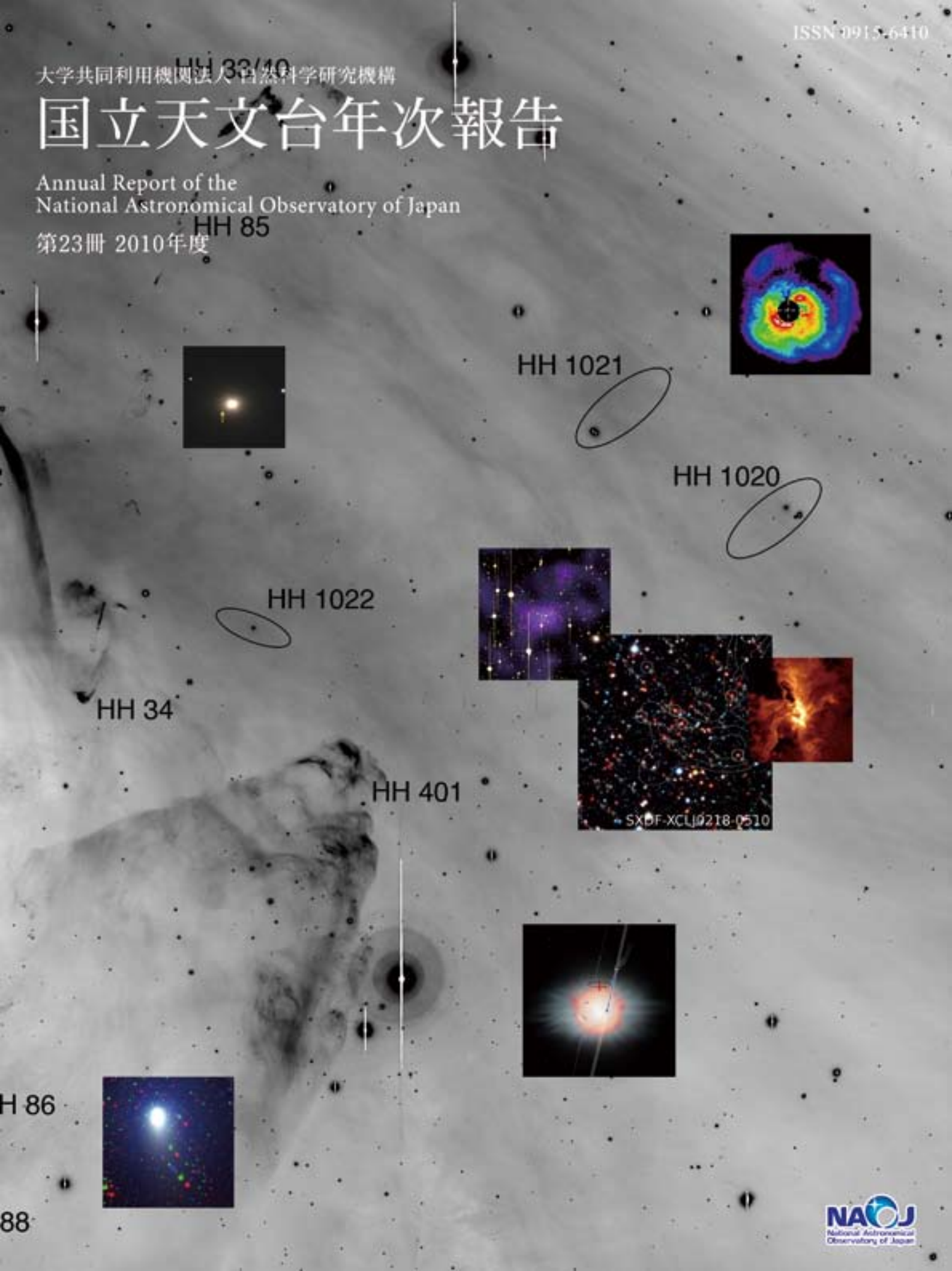
ISSN 0915-6410

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23冊 2010年度



NAOJ
National Astronomical Observatory of Japan

表紙説明

すばる望遠鏡主焦点カメラ（Suprime-Cam）によって撮影されたオリオン座の巨大分子雲Lynds 1641。生まれたばかりの星が作り出すハービッグ・ハロー天体に伴うジェットが多数新たに発見された（Reipurth et al. Astronomical Journal 140, 699, 2010）。

国立天文台年次報告
2010 年度
目次

はじめに …… 台長　観山　正見

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 水沢 VLBI 観測所 …… 068
2 野辺山宇宙電波観測所 …… 072
3 野辺山太陽電波観測所 …… 075
4 太陽観測所 …… 076
5 岡山天体物理観測所 …… 077
6 ハワイ観測所 …… 079
7 天文シミュレーションプロジェクト …… 082
8 ひので科学プロジェクト …… 084
9 RISE 月探査プロジェクト …… 086
10 ALMA 推進室 …… 088
11 重力波プロジェクト推進室 …… 090
12 JASMINE 検討室 …… 091
13 TMT プロジェクト室 …… 092
14 太陽系外惑星探査プロジェクト室 …… 093
15 天文データセンター …… 094
16 先端技術センター …… 096
17 天文情報センター …… 100
18 光赤外研究部 …… 105
19 電波研究部 …… 107
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 …… 111
23 世界天文年 2009 推進室 …… 112

Ⅲ 機構

1 国立天文台組織図 …… 113
2 運営会議 …… 114
3 職員 …… 114
4 委員会・専門委員会 …… 123
5 特別共同利用研究員・特別研究員等 …… 131
6 予算 …… 133
7 共同開発研究・共同研究・研究集会 …… 135
8 施設等の共同利用 …… 136
9 総合研究大学院大学・大学院教育等 …… 143
10 非常勤講師・委員会委員等 …… 147
11 受賞 …… 149
12 海外渡航・年間記録・施設の公開 …… 149
13 図書・出版 …… 153
14 談話会記録 …… 153

Ⅳ 文献

1 欧文報告（査読あり）…… 155
2 国立天文台欧文報告 …… 166
3 国立天文台報 …… 166
4 欧文報告（研究会集録，査読なし等）…… 166
5 欧文報告（著書・出版）…… 174
6 欧文報告（国際会議講演等）…… 174
7 和文報告（査読あり）…… 188
8 和文報告（研究会集録，査読なし等）…… 188
9 和文報告（著書・出版）…… 190
10 和文報告（学会発表等）…… 190

国立天文台 台長　観山正見

はじめに

2010年度の年次報告をお届けします。

2011年3月11日に発生した東日本大震災は未曾有の災害でした。地震や津波のために多くの家・建物が倒壊しましたし、亡くなった方や行方不明の方はあわせて2万人にも上りました。被災された方々や、家族を亡くされた遺族の方には、ご心痛とご苦労はいかばかりかとお察しします。

奥州市の水沢VLBI観測所のVERAのアンテナ、高萩市・日立市にある2基のVLBIアンテナ、野辺山45mアンテナなどが直接の被害を受けました。水沢・三鷹では、建物内の一部の部屋で、書架から書物や書類が床に落ちるなどしました。アンテナなどの復旧は、災害復旧費を得て完了予定です。直接の被害以外には、国立天文台水沢は数日間の停電に見舞われ、また、交通機関の遮断から、出張中の職員が数日間帰宅できなくなるなど難儀しました。国立天文台三鷹では、当日の交通の遮断から帰宅困難者が出て、コスモス会館や建物内で休むなどの臨時措置が執られました。大災害でしたが、幸いなことに、国立天文台の職員やその同居の家族、大学院生などは全員無事であり、安堵いたしました。

地震後の計画停電や、原子力発電の事故や休止による節電対策のため、対策委員会を立ち上げました。三鷹では、電力供給の優先順位を、(1) 国際的約束であるALMAの受信機開発とすばる望遠鏡搭載のHyper Suprime-Camの開発、(2) 共同利用装置の維持、(3) 研究の推進、(4) 空調機などの環境保持、の順として、節電計画を立てました。ただ、大きな電力を必要とするスーパーコンピューターについては、縮退運転をお願いしました。このため、計算機共同利用者にはご迷惑をおかけすることとなりました。

地震発生時の建物からの退避誘導、安否確認、対策本部の立ち上げなど様々に問題があることもわかり、今後は、安全マニュアルの完備や防災訓練の実施などが必要と思われます。また、私自身もその日は都内出張中で、交通の遮断のため、結局三鷹には帰ることができませんでした。このように、大災害が起こってしまうと予想のつかない事態となります。これを教訓に、以下の点を検討すべきと考えています。(1) 緊急時の連絡網の確保や対策本部の立ち上げも、様々なケースを想定して対応策をつくります。(2) 通常の通信手段が殆ど使えなかったことを教訓に、三鷹や

各ブランチ間に衛星電話などの緊急連絡手段の用意を考えます。(3) 災害時の帰宅困難者の為に、毛布や非常食料の用意や、停電にも対応できる館内放送システムを完備します。(4) 国立天文台の施設が国内に点在していることを利用して、貴重なデータのバックアップシステムの構築など、リスク分散の検討も必要と思われます。(5) 停電に対応するため、自家発電装置の完備もこれからの課題と考えられます。

福島第一原子力発電の事故に伴う放射能飛散も大きな社会問題となりました。三鷹本部は、当発電所から200 km以上の距離にあり、余り問題ないと思われますが、放射能汚染を心配する外国人研究者などの帰国等がありました。また、年度内に予定されていた国際会議も多くは延期することとなり、様々な影響が出ました。

震災のため、東北地方の大学に所属している大学院生などは、一時的に学内に入ることができなくなりました。このため、困っている学生に、国立天文台内に研究場所を提供するなどの便宜を図りました。今後とも、国立天文台としてできることがありましたら、努力したいと思います。

2010年度は、震災以外の悲しい知らせもありました。国立天文台名誉教授であった森本雅樹さんと鰀目信三さんがお亡くなりになりました。新年度4月に入って若生康二郎さんがお亡くなりになりました。それぞれ突然の訃報であり、驚きました。森本さん、鰀目さん、若生さんは、大先輩であり、私にいろいろなことを教えていただいた恩師でもありました。3人の名誉教授の方々には本当に感謝するとともに、残された家族の方には謹んでお悔やみを申し上げます。

各プロジェクトやセンター・研究部の活動は、後述の分野別の報告や研究ハイライトに譲りたいと思いますが、特記すべき事は、ALMAの初期観測の国際公募のアナウンスが年度末に出されたことです。2011年10月より、16台の12 mアンテナを使って最初の共同利用観測が始まる予定です。まだ最終的な12 mアンテナ54台、7 mアンテナ12台のフル仕様には遠く及びませんが、それでもミリ波サブミリ波の干渉計としては世界最高性能の望遠鏡です。いよいよALMA時代の到来です。最終的にはすばる望遠鏡やハッブル望遠鏡の10倍の角度分解能が達成される予定で、新たな天文学が開かれようとしています。この望遠鏡を使って、多くの成果を出すことを期待します。そして、若手の研究者が育って、大きく世界に羽ばたいてもらいたいと期待します。

もう一つ特記すべき事は、岡山天体物理観測所が設立50周年を迎えたことでした。この50年間、多くのOB/OGの方々、職員の皆さん、岡山県を始め近隣の市町村の協力の下で、多くの科学成果を達成したことは大きな喜びです。岡山天体物理観測所の科学成果、技術力、共同利用運営のノウハウが、すばる望遠鏡・ハワイ観測所の成功につながっていったと言っても過言ではないと思います。そして、今後は2012年度から始まる大学間連携プロジェクトの中で中核として活躍してもらいたいと期待します。また、3.8 m京都大学望遠鏡が完成した暁には、その設置形態変更も含めて岡山天体物理観測所の将来を検討したいと思います。TMT（30 m望遠鏡）の実現が光赤外線分野の大きな課題であり、その努力を続ける中で、岡山天体物理観測所の将来像をきっちり作り上げていきたいと思います。

台長　観山正見

I 研究ハイライト

（2010.04 ～ 2011.03）

01	近赤外10830 Åのヘリウム線が明らかにした古い金属欠乏星における彩層活動の存在	竹田洋一、比田井昌英	003
02	高光度活動銀河中心核における星生成活動と超巨大ブラックホール質量降着の関係	今西昌俊、他	004
03	あかり赤外線天文衛星が暴く、赤外線銀河中の塵の奥深くに潜む活動的な超巨大ブラックホール	今西昌俊、他	005
04	銀河団重力レンズSDSS J1004+4112の中心質量分布	大栗真宗	006
05	弱い重力レンズを用いた銀河団ダークマター分布歪みの直接検出	大栗真宗、他	007
06	亜臨界な分子雲の中で形成される原始星コア：両極性拡散を取り入れた3次元磁気流体力学数値シミュレーション	工藤哲洋、BASU, Shantanu	008
07	渦巻き銀河の原始磁場起源モデル	祖父江義明、他	009
08	SELENE複数衛星・複数追跡データタイプによる重力場モデリングと軌道決定の改良	GOOSSENS, S., 他	010
09	かみのけ座銀河団の広がった電離水素ガス雲の親銀河の性質	八木雅文、他	011
10	Moscoviense盆地の新しい形成モデルの提案：二重衝突形成仮説	石原吉明、他	012
11	IRSF望遠鏡SIRPOLを用いたオリオン大星雲の近赤外線円偏光撮像観測と生命のホモキラリティーの起源	福江 翼、他	013
12	星間塵熱輻射の偏光から探る双極分子流の起源	富阪幸治	014
13	宇宙論的2次ゲージ不変摂動論の構築	中村康二	015
14	銀河系ハロー惑星状星雲 BoBn1の起源と進化	大塚雅昭、他	016
15	z=6.43 QSO周辺環境におけるz>6銀河の個数超過：原始銀河団の証拠か？	内海洋輔、他	017
16	すばる望遠鏡による微小メインベルト小惑星のライトカーブ観測	DERMAWAN, Budi、他	018
17	Elliptically Weighted HOLICs for Weak-lensing Shear Measurement. I. Definitions and Isotropic Point-spread Function Correction	大倉悠貴、二間瀬敏文	019
18	UKIDSSによるT型星の探索	石井未来、他	020
19	SXDS/UDS領域における恒星質量に依存した銀河のクラスタリング進化	古澤順子、他	021
20	Suprime-Cam観測支援オンサイトデータ解析システムの開発	古澤久徳、他	022
21	原始星形成過程の輻射磁気流体シミュレーション	富田賢吾、他	023
22	銀河系中心方向の大局的磁場構造の変化：トロイダルからポロイダルへ	西山正吾、他	024
23	フォトニック結晶技術を利用したアクロマティック8分割位相マスクコロナグラフの開発	村上尚史、他	025
24	バーチャル天文台で「観測」された大質量ブラックホールの環境	白崎裕治、他	026
25	MOIRCS狭帯域撮像による遠方銀河団領域の星形成銀河探査	小山佑世、他	027
26	太陽フレア初期相における高温プラズマの生成	渡邊鉄哉、他	028
27	すばる望遠鏡主焦点カメラ赤感CCDを用いた赤方偏移7ライマンα輝線銀河の探査	太田一陽、他	029
28	太陽黒点半暗部の微細磁場構造とエバーシェッド流消失の時間関係	久保雅仁、他	030
29	z=2.49の原始銀河団の発見：見えてきた爆発的星形成の現場	田中 壱、他	031
30	超金属欠乏星と初期宇宙の化学進化	小宮 悠、他	032
31	Hα輝線銀河で探るz=2.2における宇宙の星形成活動	但木謙一、他	033
32	ニュートリノ駆動型ガンマ線バースト	固武 慶、他	034
33	小型JASMINEの検討状況	矢野太平、他	035
34	衝突する直前のバイナリーブラックホールを観測	井口 聖、他	036

35	マイクロフレアを引き起す光球面磁場活動についての観測的研究	鹿野良平、他	037
36	銀河系中心におけるガス円盤の進化と銀河系中心へのガス供給	行方大輔	038
37	すばる望遠鏡 謎のダークガンマ線バーストの正体に迫る	橋本哲也、他	039
38	赤方偏移2にある大質量星形成銀河の近赤外線分光観測	小野寺仁人、他	040
39	銀河系外縁部の星形成領域IRAS 05137+3919の距離計測	本間希樹、他	041
40	活動銀河中心での超巨大ブラックホールと銀河を繋ぐメカニズム	大井 渚、他	042
41	断熱崩壊モデルにおけるニュートリノ振動と超新星ニュートリノの観測予測	川越至桜、他	043
42	超新星ニュートリノ元素合成と希元素タンタル180の起源	早川岳人、他	044
43	黒点半暗部で発生する新しいタイプの下降流	勝川行雄、JURČÁK, Jan	045
44	長寿命重粒子が媒介するビッグバン元素合成の最新モデル計算	日下部元彦、他	046
45	SEEDSプロジェクトによる系外惑星の軌道進化メカニズムの研究	成田憲保、他	047
46	超小型位置天文衛星 Nano-JASMINE いざ打ち上げへ！	小林行泰、他	048
47	Nano-JASMINE望遠鏡フライトモデルの光学性能評価	丹羽佳人、他	049
48	公転軌道が傾いた系外惑星は意外に多い	成田憲保、他	050
49	低金属下における原始惑星系円盤の寿命	安井千香子、他	051
50	ぎょしゃ座AB星に付随する原始惑星系円盤における巨大ガス惑星形成領域の高解像度偏光観測	橋本 淳、他	052
51	散乱光による遷移円盤の直接撮像：リックカルシウム15星における惑星形成の示唆	THALMANN, C. 他	053
52	近傍高光度クエーサー AKARI J1757+5907からのガス噴出現象	青木賢太郎、他	054
53	中性子星アウタークラストにおける磁気エネルギー散逸	高橋博之	055
54	原初磁場とニュートリノ質量の制限	山崎 大、他	056
55	A Novel Jet Model: Magnetically Collimated, Radiation-Pressure Driven Jet	竹内 駿、他	057
56	現実的な合体条件下での原始惑星からの地球型惑星形成	小久保英一郎、玄田英典	058
57	層流ガス中のダスト層の重力不安定による微惑星形成の*N*体シミュレーション	道越秀吾、他	059
58	Ic型超新星爆発における軽元素生成	中村 航、他	060
59	天体光核分解反応における量子統計補正効果	MATHEWS, Grant J.、他	061
60	アミノ酸のキラリティーの起源	BOYD, Richard N.、他	062
61	再帰的惑星形成と原始星からの非定常アウトフロー	町田正博	063
62	射手座矮小銀河に属する惑星状星雲Hen2-436のダストと元素組成比	大塚雅昭、他	064
63	高コントラスト撮像のための偏光ナル干渉型コロナグラフ	村上尚史、他	065
64	高コントラスト撮像コロナグラフにおける非対称ナル干渉計によるスペックルレベルの低減	横地界斗、他	066
65	リニア彗星（217P/LINEAR）のアウトバースト	猿楽祐樹、他	067

近赤外10830Åのヘリウム線が明らかにした古い金属欠乏星における彩層活動の存在

竹田洋一（国立天文台）　比田井昌英（東海大学）

太陽のような星の大気中の温度は光球でのT~6000 Kから高度が上がるにつれ徐々に低下してT~4000–5000 K程度にまで下がるが、そこから逆転して温度が増加し、T~10^4 Kの薄い層（彩層）の存在に至る。この温度上昇（彩層加熱）は何らかのエネルギーが熱エネルギーに変換されることによってもたらされるはずであるが、最近ではこれは磁気活動領域の磁場エネルギーが散逸したものであろうというのが定説になっている。このことは、磁気活動発生は自転による磁力線の増幅に起因する（ダイナモ効果）と信じられているので、年齢のより高い（自転のより減速した）星ほど彩層活動が弱まる傾向がある（スクマニッチの法則）ことからも裏付けられる。

しかし、このことが確認されているのはせいぜい年齢が数億年から数十億年程度の範囲の星（ディスクの種族Iの星）だけである。我々はもっと古い種族の星（つまり年齢が百億年程度の非常に金属の欠乏した星）ではどうなっているのかに興味を持って調べることにした。現在の常識から考えるとこれらの非常に古い星は長い時間の経過のせいでほとんど自転しなくなっているはずであるからダイナモ機構も働かず磁場も発生せずに彩層活動も無いと予測される。

2009年7月にすばる望遠鏡の赤外撮像分光装置（IRCS）と補償光学装置（AO188）を用いて観測して得られた33個のディスクとハローの星（金属量[Fe/H]は~−3.7から~+0.3まで四桁の範囲にわたる）の近赤外スペクトルで10830 Åにある He I の線（1万度以上の温度にならないと形成されない高励起の線なので彩層の良い目安になる）を調べたところ、ほとんど全ての星でこのヘリウムの吸収線は検出されて、[Fe/H]<−0.5の金属欠乏領域ではほぼ一定の強度を示す、つまり金属量にかかわらず一定の彩層活動の徴候が見られる」という意外な結果が得られた（図1）。実際金属量が太陽の約五千分の一（[Fe/H]=−3.7）という非常に古い超金属欠乏星BD+44 493においてもはっきり見えている（図2）。これはこれらの古い金属欠乏星では自転によるダイナモ機構（巨視的磁場の発生）に依らずに彩層が維持され存在していることを示唆する。従って我々の結果から

――(1) 自転＋ダイナモによって生じる巨視的磁場によって維持される彩層活動（自転・年齢依存の彩層）、

――(2) 自転･磁場を介しない機構（たとえば音波の散逸など）で維持される彩層活動（基礎的・普遍的彩層）、

の二種類があることが推察される。

本研究の詳細については文献[1]を参照されたい。

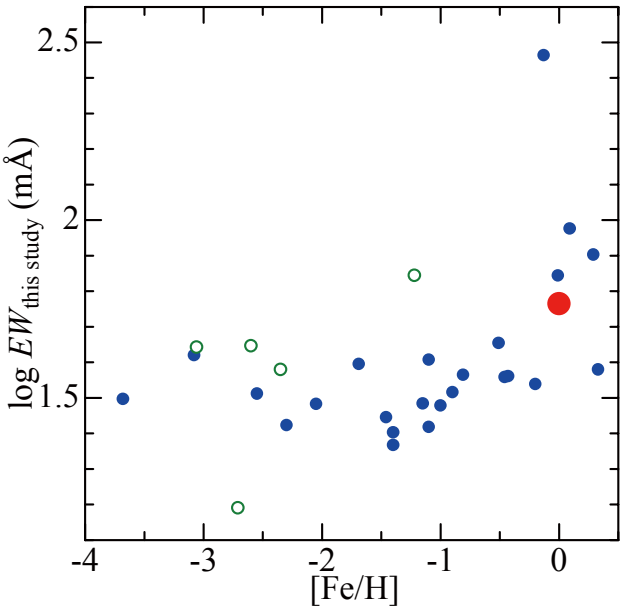


図1. 各星について測定した He I 10830Å 線の等価幅（mÅ 単位）を [Fe/H] 値（太陽を基準とした鉄対水素の対数組成比）に対してプロットした図．青丸（塗りつぶし）は表面重力の高い矮星で ($\log g > 3$)，緑丸（白抜き）は表面重力の低い巨星 ($\log g < 3$)．赤丸は太陽を表す．

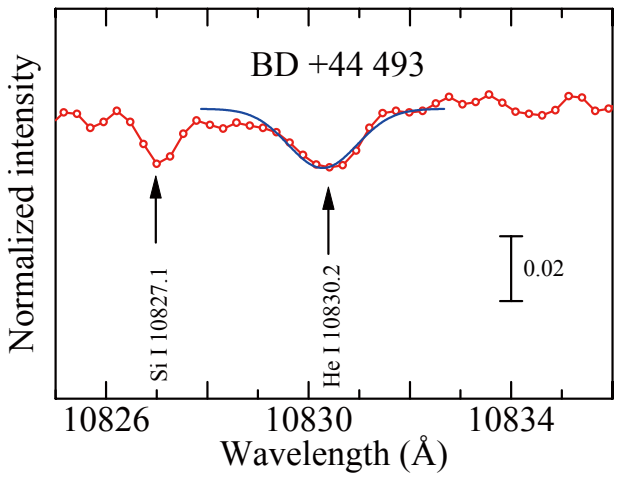


図2. 超金属欠乏星 BD+44 493（[Fe/H]=−3.7）のスペクトルで検出された He I 10830 線の様子．赤丸は観測されたスペクトルで，青線は等価幅測定を行った際のガウス関数フィッティングを示す．

参考文献

[1] Takeda, Y., Takada-Hidai, M.: 2011, *PASJ*, **63**, S547.

高光度活動銀河中心核における星生成活動と超巨大ブラックホール質量降着の関係

今西昌俊（国立天文台）　市川幸平、竹内智恵（京都大学）　川勝 望（筑波大学）　大井 渚、今瀬佳介（総合研究大学院大学／国立天文台）

昨今の観測から、銀河のスフェロイド成分（バルジと楕円銀河）の中心には、ほぼ普遍的に超巨大ブラックホールが存在していること、さらに、銀河スフェロイドの星と中心の超巨大ブラックホールの質量の間には強い相関があることが明らかになってきた。つまり、銀河と超巨大ブラックホールは互いに相互作用を及ぼし合いながら、共進化してきたことが示唆されている。

活動銀河中心核（Active Galactic Nuclei; AGN）は、中心の超巨大ブラックホールへの激しい質量降着の際に生成される重力エネルギーを解放し、放射エネルギーに変換して明るく輝いている天体である。つまり、超巨大ブラックホールがまさに成長しつつある段階であり、そのような天体における星生成の様子を調べることは、超巨大ブラックホールと星がどのように共進化してきたかを解明する上で極めて重要である。

この共進化を観測的に研究するためには、AGNと星生成を分離できる指標を用いることが必須である。赤外線の波長3–20 μmに存在する芳香族炭化水素（PolycyclicAromatic Hydrocarbons; PAH）の輝線は、星生成活動では放射されるけれども、AGNでは強いX線によってPAH分子自身が破壊されるため、輝線は観測されない。また、紫外線や可視光線に比べて、塵吸収の影響が小さいため、赤外線域のPAH輝線を用いることにより、星生成活動のみを取り出し、その規模を定量的に信頼性高く見積もることができる。

これまでの観測から、低－中光度のAGNでは、AGNと銀河中心核の星生成の光度の間には相関がある、つまり中心核星生成が激しいほど、超巨大ブラックホールへの質量降着率が大きいことが確認されてきたが、光度の大きなAGNでも同じ関係が成り立っているのか、観測的には不明であった。理論的には、

（1）中心核星生成によって作られる粘性によって、超巨大ブラックホールへ落ち込む質量降着率が支配されるので、中心核星生成の規模が大きいほどAGN光度も増加する。つまり、高光度AGNにおいてもAGNと星生成は同じような光度相関を持つはずという説や、

（2）中心核星生成活動が活発だと、分子ガスが星生成に多く使用され、超巨大ブラックホールへ落ち込める物質の残量が減少するため、高光度AGNでは星生成の規模が相対的に小さくなるはずである

という相反する説が提唱されており、観測的な区別が待望されていた。

今回、我々はすばる望遠鏡IRCS赤外線分光器を用いて、近傍の高光度AGNの代表的なサンプルであるPG QSO30天体の、赤外線の波長3–4 μm帯のスリット分光観測を行い、波長3.3 μmのPAH放射を用いて中心核星生成の規模を定量的に見積もった。それをAGN光度と比較した結果、高光度AGNでも中心核星生成光度は充分大きく、AGNと中心核星生成の光度の相関は広い光度範囲で成り立つこと（図1）、つまり、説（1）を支持する結果を得た[1]。

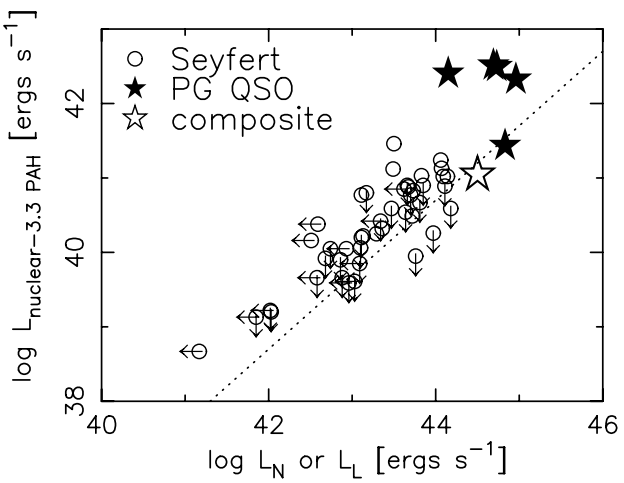


図 1. 横軸はAGNの光度, 縦軸は中心核星生成の光度を表す指標である. 星印が今回の結果. 黒い星が, 個々のスペクトル中でPAH放射が検出された天体. 個々のスペクトルでPAH放射が検出できなかった場合は, それらを足しあわせたスペクトル（composite spectrum）を作り, そこからAGNと中心核星生成の光度相関を導出した（白い星印）. 白丸が, これまでに観測されていたSeyfert銀河と呼ばれる低 - 中光度AGN. 広い光度範囲に渡って, AGNと中心核星生成の光度の間にはよい相関があることが観測的に確かめられた.

参考文献

[1] Imanishi, M., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, S447.

あかり赤外線天文衛星が暴く、赤外線銀河中の塵の奥深くに潜む活動的な超巨大ブラックホール

今西昌俊（国立天文台）　中川貴雄、白旗麻衣（宇宙航空研究開発機構）　大山陽一（台湾ASIAA）　尾中 敬（東京大学）

太陽の1000億（10^{11}）倍以上もの光度のほとんどを赤外線で放射している天体は、赤外線銀河と呼ばれ、強力なエネルギー源が塵の向こう側に隠されて存在することを意味する。赤外線銀河のほとんどはガスに富む銀河同士の合体で生成され、エネルギー源としては、銀河合体に伴って激しく生じる星生成活動（星内部の核融合反応によるエネルギー生成）、及び、活動銀河中心核（AGN）活動（超巨大ブラックホールに物質が落ち込む際の重力エネルギーを解放して放射エネルギーを作り出す過程）が考えられる。赤外線銀河は、赤方偏移が1を超える遠方宇宙では、宇宙全体の赤外線放射を支配する種族であるため、そのエネルギー源を明らかにすることは、宇宙初期の銀河形成と超巨大ブラックホールの成長史を解明する上で極めて重要である。遠方の赤外線銀河はしかしながら、一般に暗くて、現在の観測施設では詳細な研究が困難であるため、近傍宇宙に存在する赤外線銀河の正しい理解は、重要な第一ステップである。

塵吸収の影響を受けにくい波長2.5 μm超の赤外線による分光観測は、塵を大量に纏う赤外線銀河の研究に有効である。なぜなら、この波長帯に存在するPAH（芳香族炭化水素）放射は、星生成では観測されるけれども、AGNではPAH分子が破壊されて観測されないため、エネルギー源の区別に使えるからである。さらに、この波長帯に存在する塵による吸収フィーチャーの強さ（光学的厚み）からも、エネルギー源（星）と塵が空間的に混在している星生成か、エネルギー源（サイズ的にコンパクトな活動的な超巨大ブラックホール）が周囲の塵に比べて中心集中している埋もれたAGNかを識別できる。

赤外線光度が太陽の1兆（10^{12}）倍を超える超高光度赤外線銀河に関しては、中心核の、サイズにして数100 pc以下のコンパクトな領域が放射を支配しているため、地上大型望遠鏡やスピッツアー赤外線天文衛星の細いスリット式赤外線分光器を用いて、その正体を定量的に正しく理解することが可能であり、広く赤外線分光観測が行われてきた。しかし、赤外線光度が太陽の$10^{11\text{–}12}$倍の一般の近傍赤外線銀河の場合、広がった放射成分も重要であるため、エネルギー源を定量的に正しく理解するためには、広がった放射をカバーできる大きなアパーチャーでの分光観測を行わなければならない。

我々は、あかり赤外線天文衛星のIRC赤外線観測装置を用いた、100天体以上の赤外線銀河の波長2.5–5 μm分光観測を実施し、スペクトルの形状から、星生成が支配的な天体と、埋もれたAGNが重要な天体に分離した（図1）。そして、銀河の赤外線光度が大きくなるほど、塵に埋もれたAGNのエネルギー的役割が系統的に重要になる傾向を見出した（図2）[1,2]。

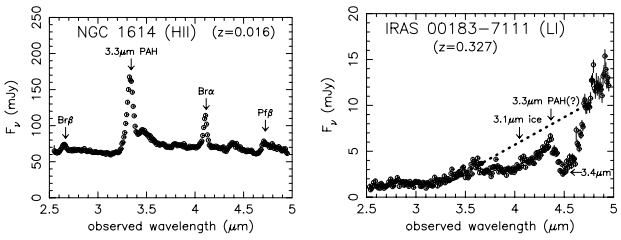


図 1.（左）星生成に支配された赤外線銀河のスペクトルの例．PAH 放射や水素の輝線（Brβ，Brα，Pfβ）が強く，連続線の傾きもフラットである．（右）塵に埋もれた AGN が支配的な赤外線銀河のスペクトル．PAH 放射が非常に弱く，塵による深い吸収フィーチャーが検出される．連続光も右上がりで赤い．

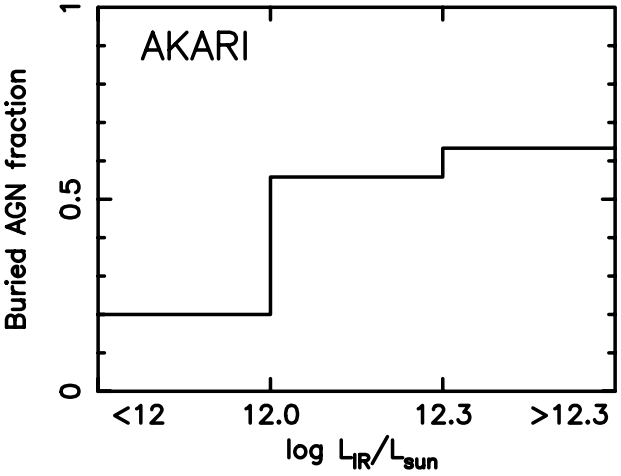


図 2. 横軸は銀河の赤外線光度．縦軸はエネルギー的に重要な塵に埋もれた AGN が見つかる割合．銀河の赤外線光度が大きくなるほど，AGN が重要になることがわかる．

参考文献

[1] Imanishi, M., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, S489.
[2] Imanishi, M., et al.: 2010, *ApJ*, **721**, 1233.

銀河団重力レンズSDSS J1004+4112の中心質量分布

大栗真宗
（国立天文台）

銀河団SDSS J1004+4112はクエーサーが手前の銀河団により複数個の重力レンズ像を形成している非常に稀な例であり、Sloan Digital Sky Surveyデータから2003年に発見された[1]。具体的には$z = 1.734$のクエーサーが$z = 0.68$の銀河団により5つの像に分裂して観測されており、その他にも$z = 2$–3の背景銀河の複数像も確認されている（図1）。

本研究ではこの重力レンズの像の配置、時間の遅れなどを綜合的に解析し銀河団の中心質量分布を詳細に調べた[2]。これに際して、重力レンズの解析ソフトウェアglaficを開発した。このソフトウェアでは重力レンズ方程式の高速な求解や効率的な質量モデルの最適化など強い重力レンズの解析に必要な機能を一通り揃えたものになっている。

再構築された質量分布を図1に示す。この解析により、すべての重力レンズ像及びクエーサー像間の時間の遅れを統一的に説明できる分布を構築できた。以前の解析ではダークマター分布と中心銀河の位置のずれが指摘されていたが、この結果ではそのようなずれはみられず、推定されたダークマター分布の中心は中心銀河と非常によく一致している。また動径質量分布は、チャンドラX線望遠鏡観測から静水圧平衡を仮定した質量分布[3]ともよく一致している（図2）。

以上の結果から、この銀河団は宇宙の早い段階で形成し非常に緩和した系であると結論づけられる。一方、現在の標準的な構造形成シナリオでは高赤方偏移になるほど緩和した銀河団の割合は急激に少なくなると考えられている。$z = 0.68$のような高赤方偏移でそのような緩和した銀河団の存在が自然かどうか、シミュレーション等を用いて詳しく検証していくことが重要になると思われる。

尚、この解析で使用された重力レンズソフトウェア*glafic*は一般に公開されており、以下から入手可能である。

http://www.slac.stanford.edu/.oguri/glafic/

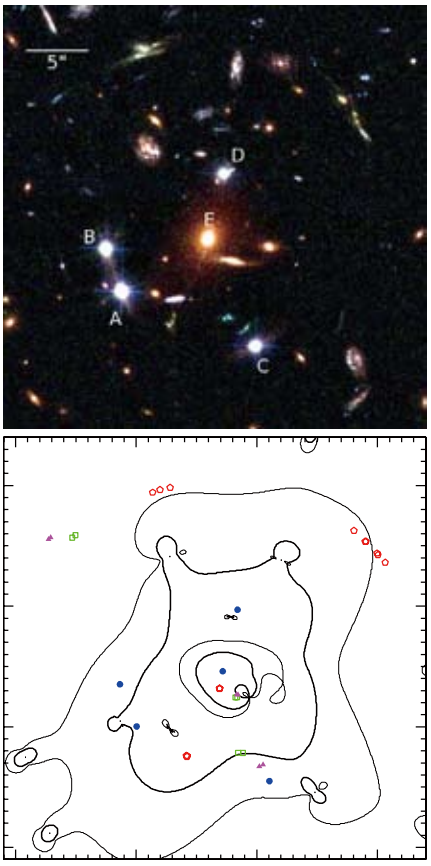


図1. ハッブル宇宙望遠鏡画像，クエーサー複数像をA-Eで示す．下：重力レンズ解析から再構築されたモデルの臨界曲線（太線が$z = 1.734$，細線が$z = 3.33$）．

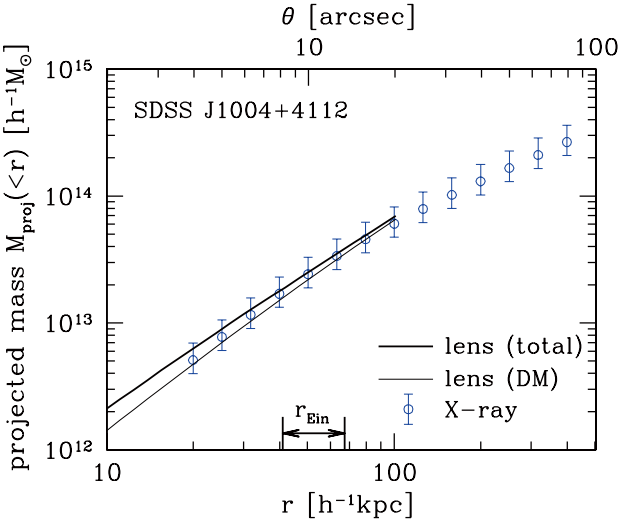


図2. 得られた動径質量分布と，チャンドラX線望遠鏡観測からの推定との比較．

参考文献

[1] Inada, N., et al.: 2003, *Nature*, **426**, 810.
[2] Oguri, M.: 2010, *PASJ*, **62**, 1017.
[3] Ota, N., et al.: 2006, *ApJ*, **647**, 215.

弱い重力レンズを用いた銀河団ダークマター分布歪みの直接検出

大栗真宗（国立天文台）　高田昌広（東京大学）　岡部信広（台湾中央研究院）　SMITH, Graham P.（バーミンガム大学）

銀河団はダークマターの自己重力により束縛されている系であり、その密度分布はダークマターの性質や密度ゆらぎの進化史と関係しているため、標準構造形成理論のよい実験場となることが期待される。銀河団内のダークマター密度分布は主にN体計算を用いて詳しい理論予言がなされているが、特筆すべきは銀河団の形状が球対称から大きくずれた非常に「歪んだ」分布をもつと考えられている点である[1]。これは密度ゆらぎの階層的構造形成や冷たい無衝突ダークマターといった標準理論の基本的な仮定と密接に関係しておりその観測的検証は非常に重要である。しかしながらダークマターの詳細な空間分布を調べることは非常に困難であった。

我々はすばる望遠鏡で得た25個のX線銀河団の撮像画像[2]を詳しく解析し、投影されたダークマター分布の楕円率を求めた[3]。特に重力レンズゆがみの二次元マップを直接解析し、銀河団の中心もフリーパラメータとしてフィッティングを行うことで仮定の少ない密度分布測定を行った（図1）。重力レンズを用いる利点はダークマター分布を直接測定できる点にあるが、シグナルがそれほど強くないことから楕円率を有意に検出することは容易ではない。本研究では広視野、高結像性能を誇るすばる望遠鏡主焦点カメラを利用しかつ25個もの銀河団の解析結果を組み合わせることで、銀河団内ダークマター分布の球対称からのずれを7σで検出することに成功した（図2）。

測定されたサンプル内の銀河団の平均の楕円率は$\langle e \rangle = 0.46 \pm 0.04$であり、これはおよそ等密度面の長軸と短軸の比がおよそ2:1と大きく歪んだダークマター密度分布であることを示している。一方N体計算から予言される、これら銀河団サンプルの投影された平均楕円率は0.42となり、両者はよく一致していることがわかった。この結果は標準構造形成理論の重要な理論予言を初めて直接的に確かめたのみならず、密度分布のゆがみからダークマターの性質を調べる可能性を拓いたという意味でも重要である。

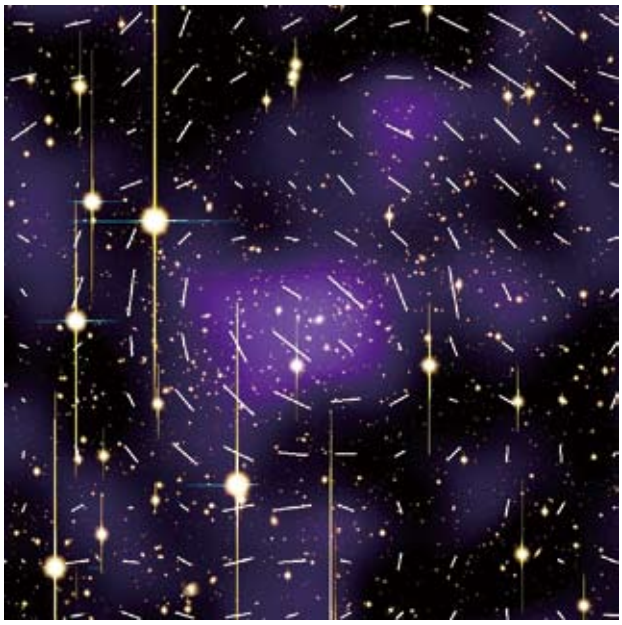


図 1. 銀河団アーベル 2390 のすばる望遠鏡撮像画像及び重力レンズにより推定されたダークマター密度分布．背景銀河の形状を平均して得られる弱い重力レンズゆがみの方向と強さを白棒で示してあり，その重力レンズ信号から推定されるダークマター密度が紫色の領域で表されている．

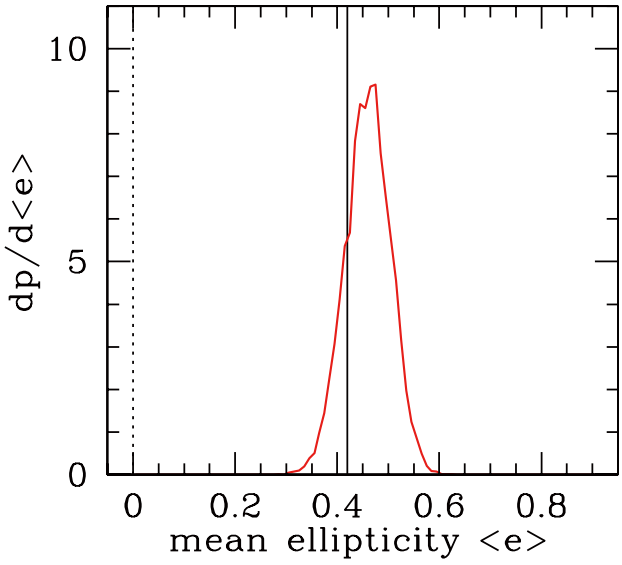


図 2. 解析した銀河団サンプルの平均楕円率の最尤値分布．縦実線は N 体計算から期待されるダークマター密度分布の平均楕円率．

参考文献

[1] Jing, Y. P., Suto, Y.: 2002, *ApJ*, **574**, 538.
[2] Okabe, N., Takada, M., Umetsu, K., Futamase, T., Smith, G. P.: 2009, *PASJ*, **62**, 811.
[3] Oguri, M., Takada, M., Okabe, N., Smith, G. P.: 2010, *MNRAS*, **405**, 2215.

亜臨界な分子雲の中で形成される原始星コア：両極性拡散を取り入れた3次元磁気流体力学数値シミュレーション

工藤哲洋
（国立天文台）
BASU, Shantanu
（University of Western Ontario）

自己重力不安定性が磁場の力によって抑制されている分子雲（亜臨界な分子雲）の中で、どのようにして自己重力で収縮する原始星コアが形成され始めるのかという問題を、両極性拡散（ambipolar diffusion）を取り入れた3次元磁気流体力学数値シミュレーションによって調べた[1]。主な結果を以下にまとめる。

●亜臨界な分子雲でのコア形成は一般的に自由落下時間（約10^6年）に比べて時間がかかる。コアの形成時間はおおよそ両極性拡散によって磁場が拡散する時間で決まる。初期の分子雲の「質量.. 磁束比（重力の磁気力に対する相対的な強さを表す指標）」が臨界値に対して0.5倍の場合、10^4 cm^{-3}の数密度を持つ分子雲でのコア形成時間は約3×10^7年である。

● しかし、コア形成時間は分子雲の中に大きな速度擾乱があると短くなる。分子雲での擾乱速度の平均値が音速の3倍程度である時、上記と同様な磁場と数密度を持つ分子雲でのコア形成時間は約5×10^6年となる。

● コア形成時間（t_{core}）には、$t_{core} \propto 1/\sqrt{\rho_{peak}}$の関係式が成り立つ。ここで、$\rho_{peak}$は速度擾乱によって分子雲が圧縮された時のガス密度の値を表す。

● 亜臨界な分子雲でのコア形成時間は初期の磁場の相対的な強さに大きくは依存しない。

● 自己重力で収縮するコアが一旦形成された後は、コア周辺の密度、速度、磁場の構造は初期の速度擾乱には大きく依存しない。コアが収縮する速度は亜音速となり、磁力線は緩やかな砂時計型の構造を示す。

図1に数値シミュレーションで得られたコア周辺の拡大図を示す。色は密度の等値面、線はコア中心付近の磁力線である。コアはフィラメント構造の中で形成されている（フィラメント構造は初期の大きな速度擾乱の結果生じている）。コアの中心に向かってガスが落下しているため、磁力線はコアの中心に対して緩やかな砂時計型の構造をしている。

図2はコア形成時間をρ_{peak}の関数としてプロットした図である。ここで、ρ_{peak}は速度擾乱によって分子雲が圧縮された時のガス密度の値で、その代表値として密度の時間変化における最初の極大値を取った。ρ_{peak}が大きいとコア形成時間が短くなる。図から、コア形成時間がおおよそ$1/\sqrt{\rho_{peak}}$に比例することが読み取れる。この関係式は、磁気力と重力がほぼ釣り合いながら準静的にコアが形成されるとして導かれた関係式と似ている。速度擾乱が大きい時は、ダイナミックな変化を伴いながらコアが形成されている点と、速度擾乱で圧縮された時のガス密度が重要なパラメータとなっている点が以前の研究結果とは異なる。

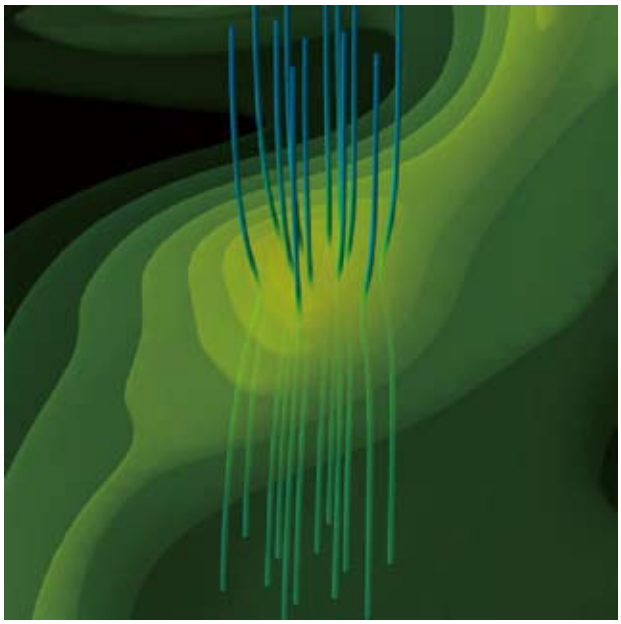


図1. コア周辺の密度の等値面（対数スケール）と磁力線. 図の空間スケールは約 0.5 pc.

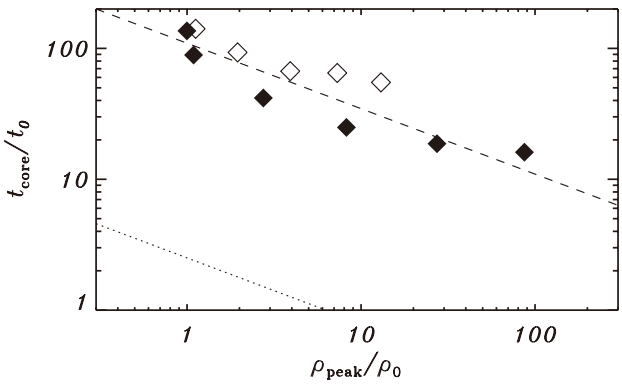


図2. コア形成時間を密度のピーク値（ρ_{peak}）の関数としてプロットした図（$t_0 \simeq 2.5\times10^5$ 年，$\rho_0 \simeq 4\times10^{20}$ g cm^{-3}）．黒い四角と白い四角は初期の擾乱のスペクトルがそれぞれk^{-4}とk^0の時の結果．破線はコア形成時間がおおよそ$1/\sqrt{\rho_{peak}}$に比例していることを示している．点線はρ_{peak}の密度を持つ分子雲の自由落下時間で、比較のため描いている．

参考文献

[1] Kudoh, T., Basu, S.: 2011, *ApJ*, **728**, 123.

渦巻き銀河の原始磁場起源モデル

祖父江義明（明星大学／東京大学）
町田真美（九州大学）
工藤哲洋（国立天文台）

私たちは渦巻き銀河に存在する大局的磁場の複合的な形状（図1）のモデルとして原始磁場起源モデルを提唱した[1]。

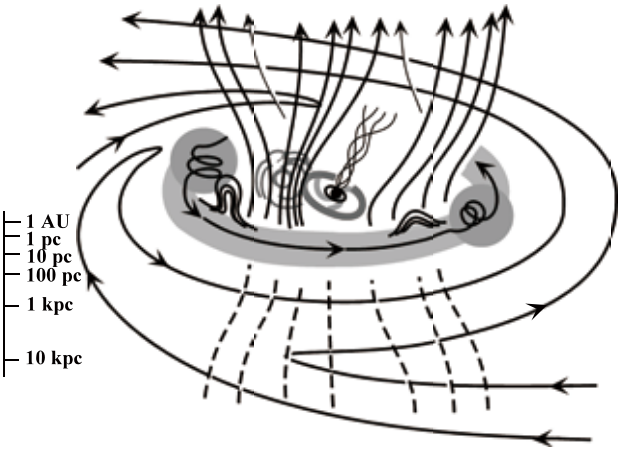


図 1. 銀河系を含む渦巻き銀河の磁場の模式図.

銀河面を斜めに貫く一様な磁場が回転してる円盤銀河に螺旋状に巻き付く過程で、双相称な渦巻き構造（S=BSS）、軸対象な渦巻き構造（A=ASS）、銀河面に対して向きが反転する渦巻き構造（PR）やリング構造（R）、そして銀河中心にある縦方向の構造（V）が生成される可能性を提唱した（図2）。さらに、磁気流体力学の数値シミュレーションによってその複合的な構造が初期の弱い一様磁場から実際に生成されることを示し、複数の磁場構造が一つの銀河で共存する可能性があることを示した（図3）。加えて、数値シミュレーションの結果から、渦巻き状の磁場が二本腕のガス腕の成長を誘発すること、中心に堆積した縦方向の磁場はねじられて銀河ハローの方向にジェットを形成すること、初期の傾いた一様磁場がより銀河面に対して垂直に近いほど最終的に生成される磁場もより強くなること、を確認した。

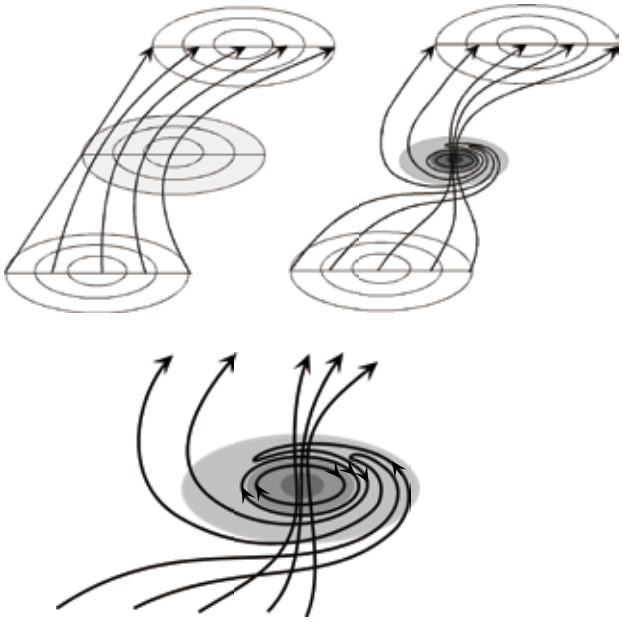


図 2. S，R，V 構造の磁場が，銀河面を斜めに貫く偏った磁場から銀河回転によって生じる概念図.

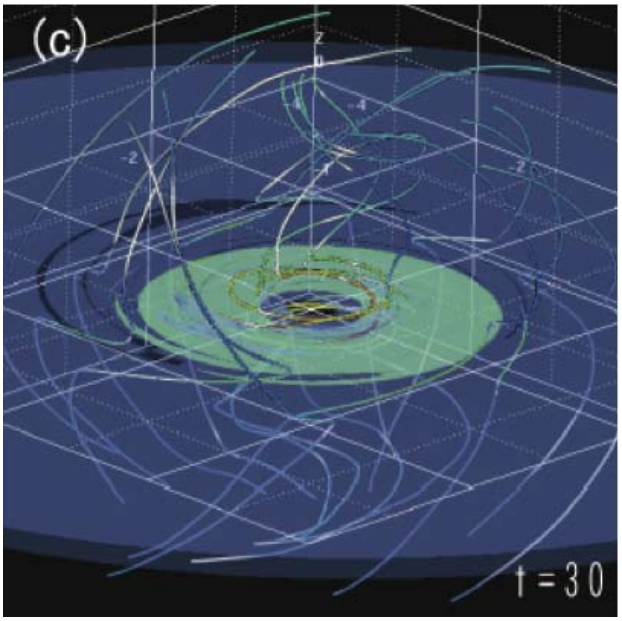


図 3. 渦巻き銀河における原始磁場起源モデルの数値シミュレーション．1.4 億年経過した時の図．線は磁力線，色は密度の等値面を示す．初期の磁場は一様で回転軸に対して 45 度傾いた状態を仮定した．円盤を斜めに貫いた磁場が円盤に巻き込まれる過程で，円盤面では S 構造の磁場を生成し，中心付近では V 構造の磁場を生成している．

参考文献

[1] Sofue, Y., Machida, M., Kudoh, T.: 2010, *PASJ*, **62**, 1191.

SELENE複数衛星・複数追跡データタイプによる重力場モデリングと軌道決定の改良

GOOSSENS, Sander、松本晃治、菊池冬彦、佐藤香織、花田英夫、石原吉明、野田寛大、荒木博志
（国立天文台）

LIU, Qinghui、CHEN, Ming、原田雄司、河野宣之
（上海天文台）

並木則行
（千葉工業大学）

岩田隆浩
（JAXA宇宙科学研究所）

LEMOINE, Frank、ROWLANDS, David
（NASAゴダード宇宙飛行センター）

SELENEミッションでは、リレー衛星を用いて主衛星「かぐや」を月裏側において直接追跡する4-wayドップラデータが初めて取得され、月の全球重力場の知識は劇的に向上した[1,2]。4-wayドップラデータに加え、2機の小衛星間の同一ビーム相対VLBIデータが、国内VERAネットワークを中心として、また2回行われた国際観測キャンペーン中は海外局も参加して取得された。相対VLBIでは差分を取ることによって共通の誤差要因が相殺され、精度の高い観測が実現している。SELENEの2-way、4-way追跡データ、および過去の月探査衛星の追跡データに、相対VLBIデータを加えた解析を行い、SGM100iと呼ばれる新しい月重力場モデルを開発した[3]（図1）。VLBIデータを用いることにより、小衛星のアーク長を伸ばすことができ、重力場の低次項への感度が増した。新しい重力場モデルを用いると、特にエッジオン（軌道面が視線方向に平行）となる時に、軌道決定パフォーマンスが大幅に向上した。また、裏側において以前のモデルより高い重力と地形の相関が見られ、VLBIによって裏側の重力場モデルがさらに改善したことが示された。

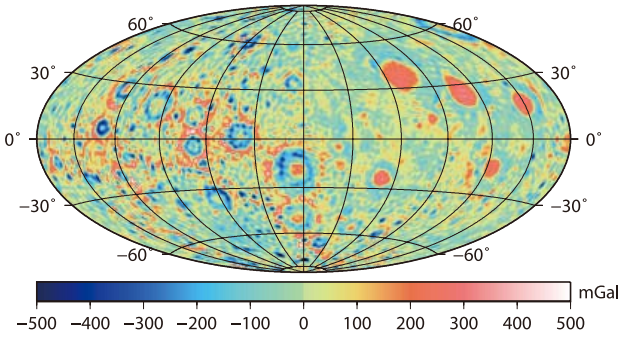


図1. SGM100iモデルから計算される月表面におけるフリーエア重力異常．図の右半分が月の表側に対応する．

SELENEのユニークな点は、月を同時に周回する3つの衛星で構成されていること、全ての衛星に対して種々の追跡（それぞれの衛星に対する2-way追跡、小衛星の一つであるリレー衛星を経由した主衛星の4-way追跡、2機の小衛星間の相対VLBI追跡）が地上から行われていることである。総合的な軌道精度の評価を行った結果、従来の2-wayデータのみを用いた場合に比べ、上記全てのタイプの追跡データを用いると軌道精度が向上することが示された。特にエッジオンの期間における改善が最も大きかった。異なる軌道の交差（クロスオーバー）点では同じ高さの地形が観測されるはずなので、レーザ高度計データも軌道改良に寄与する。高度計クロスオーバーデータも含めて軌道決定すると、軌道オーバーラップ法によって評価した主衛星の軌道誤差の履歴は滑らかになり、ミッション期間を通しておよそ18 mのレベルとなった[4]（図2）。

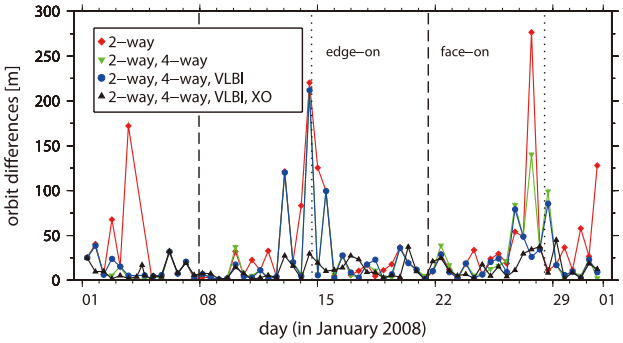


図2. 軌道オーバーラップ法によって見積もられたSELENE主衛星の軌道精度．様々な追跡データタイプを用いた結果を示した．「XO」は高度計クロスオーバーデータを指す．

参考文献

[1] Namiki, N., et al.: 2009, *Science*, **323**, 900.
[2] Matsumoto, K., et al.: 2010, *J. Geophys. Res.*, **115**, E06007.
[3] Goossens, S., et al.: 2011, *J. Geod.*, **85**, 205.
[4] Goossens, S., et al.: 2011, *J. Geod.*, in press.

かみのけ座銀河団の広がった電離水素ガス雲の親銀河の性質

八木雅文、小宮山 裕、柏川伸成、古澤久徳（国立天文台）
吉田道利（広島大学）
岡村定矩（東京大学）
GRAHAM, Alister W.（スウィンバーン工科大学）
MILLER, Neal A.（メリーランド大学）
CARTER, David（リバプール・ジョン・ムーア大学）
MOBASHER, Bahram（カリフォルニア大学リバーサイド校）
JOGEE, Shardha（テキサス大学オースティン校）

我々はかみのけ座銀河団の赤方偏移でのHα輝線を捉える狭帯域フィルターを作成し、すばる主焦点カメラを用いたかみのけ座銀河団のサーベイ観測を行った。この観測から銀河の外にまで広がった電離水素ガス雲を発見し、いくつかの報告を行ってきた[1,2]。今回はこのようなガス雲をすべて列挙し、その親銀河の性質を調べた[3]。親銀河の大部分は星生成銀河やポストスターバースト銀河であり、かみのけ座銀河団の重心に対し、毎秒1000キロメートル以上の速度差をもって運動していることがわかった。また、ガス剥がし現象の観測的兆候である紫外線での非対称性のサーベイ[4]と比較したところ、紫外線での非対称性が見られる銀河はすべて我々の検出した親銀河に含まれることもわかった。この結果から、銀河の外に広がった電離水素ガスは、銀河団の周辺にいた親銀河が銀河団の重力に引き寄せられて銀河団に取り込まれた際に銀河団の中の高温ガスや銀河団内の重力場による潮汐力で剥されたのではないかと考えられる。この引き剥しの際、もともとガスの少ない軽い銀河は全てのガスを失って星形成を止め、重い銀河は星形成を続けるだろうと予想されるが、このような親銀河の質量と星形成の相関が実際にあることも確認した。過去、このような広がった電離水素ガスはいくつかの銀河団で見つけられていた[5,6,7,8,9,10]。しかし、一つの銀河団から電離水素ガス雲を伴った銀河を多数（14銀河）見つけ、それら親銀河の性質や空間分布、速度分布を統計的に明らかにしたのは本研究が初めてである。

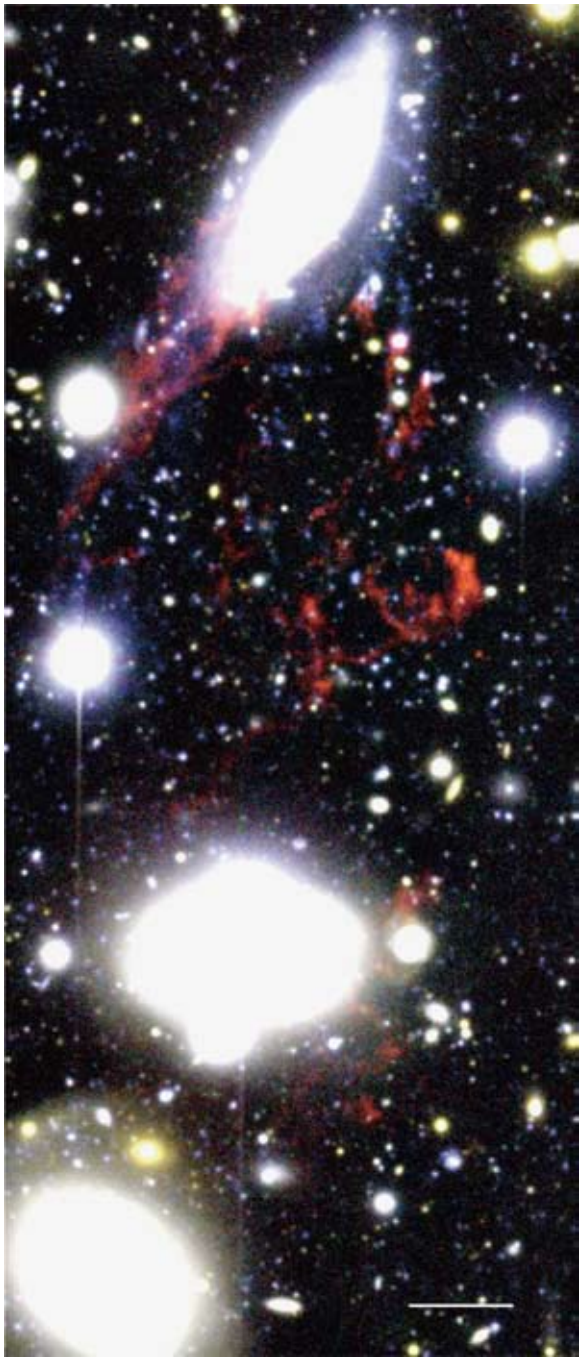


図1. かみのけ座銀河団の中の広がった電離ガス雲の例．B-band, R-band, かみのけ座 Halpha をそれぞれ，青，緑，赤に対応させている．図中の赤い部分が広がった電離水素ガス雲である．右下のバーが、10 kpc のスケールを示している．

参考文献

[1] Yagi, M., et al.: 2007, *AJ*, **660**, 1209.
[2] Yoshida, M., et al.: 2008, *ApJ*, **688**, 918.
[3] Yagi, M., et al.: 2010, *AJ*, **140**, 1814.
[4] Smith, R. J., et al.: 2010, *MNRAS*, **408**, 1417.
[5] Gavazzi, G., et al.: 2001, *ApJL*, **563**, L23.
[6] Yoshida, M., et al.: 2002, *ApJ*, **567**, 118.
[7] Cortese, L., et al.: 2007, *MNRAS*, **376**, 157.
[8] Sun, M., Donahue, M., Voit, M.: 2007, *ApJ*, **671**, 170.
[9] Kenney, J. D. P., et al.: 2008, *ApJL*, **687**, L69.
[10] Sun, M., et al.: 2010, *ApJ*, **708**, 964.

Moscoviense盆地の新しい形成モデルの提案：二重衝突形成仮説

石原吉明（国立天文台）　諸田智克（宇宙航空研究開発機構）　中村良介（産業技術総合研究所）　GOOSSENS, Sander、佐々木 晶（国立天文台）

2007年に打ち上げられた月惑星探査機「かぐや」の測月観測により、月裏側の重力場の誤差を大幅に改善した月重力場モデル[1]や、詳細な全球形状モデル[2]が構築された。また、これら「かぐや」による重力場モデル・地形モデルから、月の地殻厚モデルも大幅に改善され[3]、月に多数存在する衝突盆地の地下構造の研究が精力的に進められている。

Moscoviense盆地は、月裏側北西部に位置し、海玄武岩により盆地内部を埋められた多重リング衝突盆地である。また、その中心部は月全球で最も正のブーゲ重力異常が強く[1]、地殻厚が最も薄い領域である[3]。Moscoviense盆地のリング構造は同心円状ではなく、オフセットが見られ、また最も内側のリングの北東側が欠けている（図1）ことから斜め衝突によって形成されたのではないかと解釈されてきた。しかしながら、Moscoviense盆地の南東に位置する最大リング径がほぼ同サイズのFreundlich-Sharonov盆地（斜め衝突ではない）と比較してみると、盆地外での地殻厚はほぼ同様であるにもかかわらず、盆地中心部においてマントルプラグサイズの差によって地殻厚に大きな差が生まれている（図1）。斜め衝突では一般に掘削深度が浅くなり、マントルプラグサイズは掘削キャビティのサイズを反映することから、斜め衝突は現在の地殻厚分布を説明することができない。我々はオフセットしたリング構造・巨大なマントルプラグサイズの両者を統一的に説明できる形成モデルとして『二重衝突形成仮説』を提案した[4]。本形成仮説では、リング構造のオフセットは2回の衝突位置のズレによって、巨大なマントルプラグサイズについては、2回の衝突による2度のダイナミックアップリフトによって説明可能である。このような近接衝突が起こる可能性は月の衝突盆地の場合はランダム衝突を考えると約50%であり（図2）、十分起こりうることが分かる。

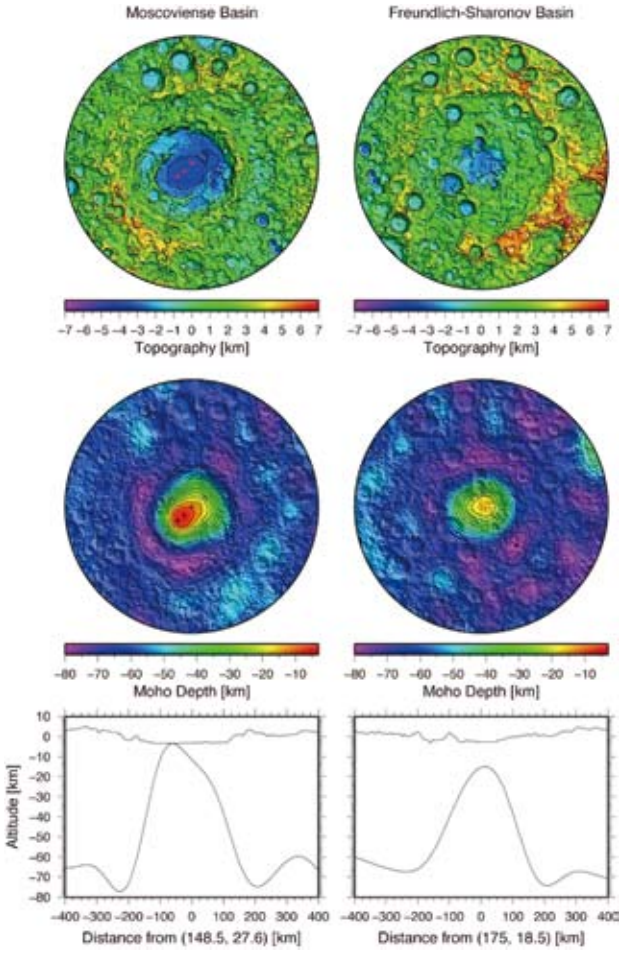


図1. Moscoviense盆地（左）とFreundlich-Sharonov盆地（右）の表面地形（上）・モホ面形状（中）・断面（下）図.

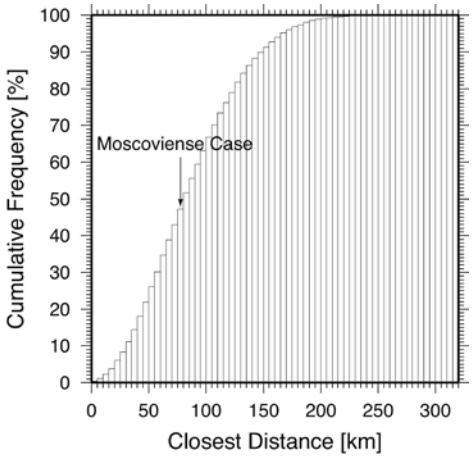


図2. 50回のランダム衝突を考えた場合の最近接衝突距離の累積頻度分布. Moscoviense盆地の第1，第3リングの中心距離（約80km）離れた盆地形成衝突が1組以上起きる可能性は約50%である.

参考文献

[1] Matsumoto, K., et al.: 2010, *JGR*, **115**, E06007.
[2] Araki, H., et al.: 2009, *Science*, **323**, 897.
[3] Ishihara, Y., et al.: 2009, *Geophys. Res. Lett.*, **36**, L19202.
[4] Ishihara, Y., et al.: 2011, *Geophys. Res. Lett.*, **38,** L03201.

IRSF望遠鏡SIRPOLを用いたオリオン大星雲の近赤外線円偏光撮像観測と生命のホモキラリティーの起源

福江 翼（国立天文台）　田村元秀（国立天文台／総合研究大学院大学）　神鳥 亮、日下部展彦（国立天文台）　HOUGH, James H.（University of Hertfordshire）
BAILEY, Jeremy（University of New South Wales）　WHITTET, Douglas C. B.（Rensselaer Polytechnic Institute）　LUCAS, Philip W.（University of Hertfordshire）
中島 康、橋本 淳（国立天文台）

地球の生命におけるタンパク質はアミノ酸から構成されている。アミノ酸には、左手と右手のように互いに鏡像関係にある「鏡像異性体」が存在しており、L型（左手型）とD型（右手型）に分類されている。地球上の生命におけるアミノ酸は、なぜかほとんどがL型になっている。この問題は「ホモキラリティー」と呼ばれ、その起源について長い間議論が続いてきている。特に、この特異性が生命の起源と関わりがあるのではないかという観点からも注目されている。近年、複数の隕石中にアミノ酸の鏡像異性体の偏りが相次いで報告され、地球外起源の可能性を高めている。宇宙空間においてアミノ酸の鏡像異性体の偏りをもたらす原因としては、円偏光に照らされた状況での化学反応が挙げられる。そこで宇宙空間における円偏光の探査が重要になっていた。

我々は南アフリカのサザーランド観測所に設置された、IRSF望遠鏡に搭載された赤外線偏光観測装置SIRPOLを用いて、オリオン大星雲中心部の広視野円偏光撮像観測を行った[1]。観測に用いた波長帯はK_s band（2.14 μm）である。

本研究の観測結果を図1に示す。この領域はBN/KL領域と呼ばれる大質量星形成領域である。色が明るいところほど円偏光度が強くなっている。円偏光度は、約17%（左回り）から−5%（右回り）まで分布している。星形成領域で見つかっている円偏光のなかでも特に大きいものである。図の上にあるバーは、太陽系の大きさを元にした比較用のバーである。観測された円偏光の広がりは、太陽系の大きさのおよそ400倍以上に相当している。一方、観測領域で他に卓越した円偏光領域が見られないことも初めて示された。また、観測画像中には多数の点源として若い小質量星が約350個とらえられており、それら個々の円偏光も調べた結果（aperture polarimetry）、概して円偏光は小さいということがわかった。

我々の観測結果からは、オリオン大星雲のような大質量星形成領域において太陽系が形成され、オリオンで観測されたような大規模な円偏光に原始太陽系が飲み込まれ、もっぱら片方向の円偏光に照射を受けた結果、アミノ酸（前駆体）に鏡像異性体異常が引き起こされたのではないかと考えられる。その後、地球上に隕石と共に持ち込まれ、ホモキラリティーにつながったのではないかということが示唆された。

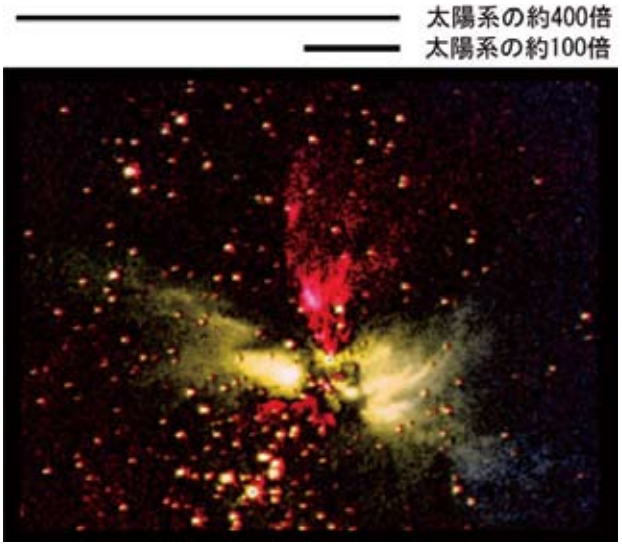


図1. 円偏光度（観測されたすべての光の中の円偏光成分の割合）をカラー表示．図の黄色部分が，我々観測者から見て，光（電磁波）の電場ベクトルが左回り（反時計回り）に回転している円偏光を表す．赤色部分が右回りの円偏光を表す．

参考文献

[1] Fukue, T., Tamura, M., Kandori, R., Kusakabe, N., Hough, J. H., Bailey, J., Whittet, D. C. B., Lucas, P. W., Nakajima, Y., Hashimoto, J.: 2010, *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, **40**, 335.

星間塵熱輻射の偏光から探る双極分子流の起源

富阪幸治
（国立天文台）

原始星周囲から放出されている双極分子流の起源については、(1) 磁場で直接駆動されているという考え（磁場駆動説）と、(2) より原始星近傍から放出されているジェットによって引きずられたとする考え（引きずり説）があり、決着がついていない。

この問題を観測的に決着をつけるためには、磁場構造を観測することが最も直接的である。本研究では磁場駆動双極分子流から予測される星間塵熱輻射の偏光パタンを研究した[1]。星間塵はその長軸が磁場に垂直に整列し、そのような星間塵からの熱輻射は長軸に垂直な磁場ベクトルを持つように偏光した電磁波として観測される。図1は、2次元軸対称磁気流体力学シミュレーションで得られた磁場駆動双極分子流の構造（実線は密度の等高線、破線は磁力線のポロイダル（子午面）成分）を示している[2]。回転軸（z軸）に垂直方向（左右）にガス円盤が形成され、それに垂直方向（上下）に双極分子流が噴出している。

z軸からの角度θの方向から見たとき、偏波を表すストークスパラメータqとuは、磁場と天球面とのなす角γと天球面に射影した磁場の位置角ψを用いて、視線に沿って密度ρを積分することにより $q = \int \rho \cos 2\psi \cos^2 \gamma ds$ $u = \int \rho \sin 2\psi \cos^2 \gamma ds$ のように計算される。

図2はストークスパラメータ分布から計算された熱輻射強度、偏光度、偏光（Bベクトル）の分布である。(1) 軸上（$\theta = 0°$：上）から観測すると双極分子流は、円周に沿った方向に、比較的偏光度の高い偏波として観測される。偏光パタンは軸対称である。(2) 円盤方向（$\theta = 90°$：下）から観測すると円盤の偏光度は高く、双極分子流は低く観測される。偏光パタンは上下左右鏡像対称である。(3) その中間（$\theta = 60°$：中）では円盤、双極分子流とも偏光度の低い部分として観測される。この場合は、偏光パタンは180度の回転対称性のみを持っていることがわかる。これらはいずれも磁場がポロイダルとトロイダル（円周方向）成分を持つ場合の特徴である。

磁場がトロイダル成分を持つことは磁場駆動の直接的証拠に当たり、このパタンが観測された場合、双極分子流は磁場駆動であると結論づけることができる。

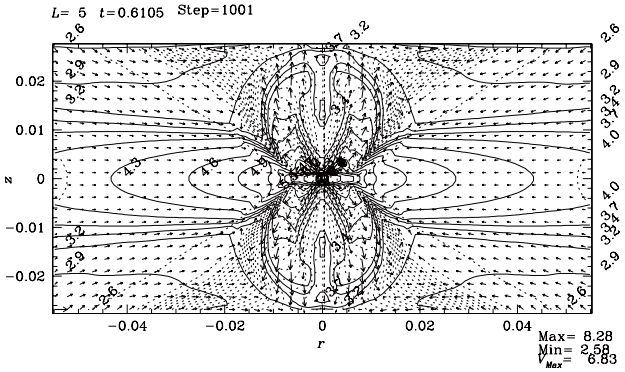


図 1. 双極分子流の MHD シミュレーション．計算範囲はおよそ 3000 AU ×6000AU.

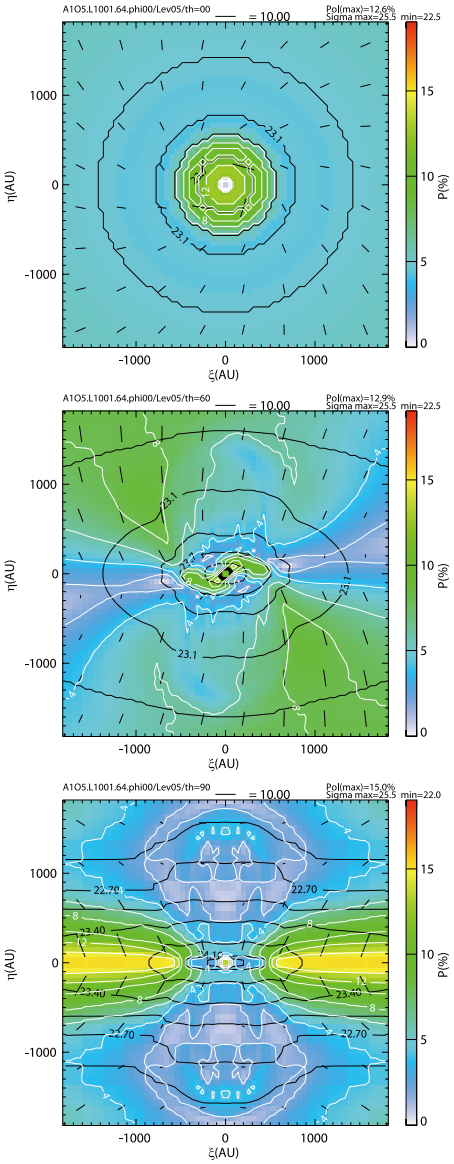


図 2. 計算された星間塵熱輻射強度（黒線），偏光度（白線とカラー），偏光ベクトル（黒棒）の分布．（上）z 軸上から，（中）z 軸から 60 度方向から，（下）赤道面上から見たときの分布．

参考文献

[1] Tomisaka, K.: 2002, *ApJ*, **575**, 306.
[2] Tomisaka, K.: 2011, *PASJ*, **63**, 147.

宇宙論的2次ゲージ不変摂動論の構築

中村康二
（国立天文台）

WMAPによる宇宙背景放射の正確な観測から、宇宙論は精密科学となりつつある。電磁波で我々が観測できる宇宙の最果は、宇宙が火の玉であったその昔から宇宙膨張により次第に温度が下がり、自由電子が陽子に捕獲されて水素原子が形成される頃に対応する「最終散乱面」である。この「最終散乱面」が現在2.7 Kの宇宙背景放射として観測される。この宇宙背景放射は第ゼロ近似で等方、その第一近似的な揺らぎは10^{-5}のオーダーのガウス的である。さらに今まさにPlanckがこの第一近似以上の精度をもって、ガウス的な揺らぎからのずれまでを観測している。

上記の観測の状況に応じて、理論も「第ゼロ近似」、「第一近似」、「第二近似」という差別化に対応した理論構成が必要となる。この「第二近似」に対応するものが、一般相対論的2次摂動論である。この一般相対論的2次摂動論の基本的な部分は、2003年にほぼ完成していたが[1]、その後かなりの進展が見られた。

一般相対論は重力を時空の曲がり方で表現するもので、重力ポテンシャルに代わるものとして時空の計量g_{ab}が重力を表現する。一般相対論のもとで摂動論を展開する際、これから摂動論で明らかにしたい自然そのものを“物理的時空”（$\mathcal{M}, \bar{g}_{ab}$）として、そして摂動計算をするための基準となる“背景時空”（$\mathcal{M}_0, g_{ab}$）を別々に導入する。摂動論では$\mathcal{M}$上の計量$\bar{g}_{ab}$と$\mathcal{M}_0$上の計量g_{ab}を

$$\bar{g}_{ab} = g_{ab} + \epsilon h_{ab} + \frac{1}{2}\epsilon^2 l_{ab} + O(\epsilon^3). \qquad (1)$$

という摂動展開の関係で結びつける。本来$\mathcal{M}$と$\mathcal{M}_0$は別々の時空多様体であるが、(1)を書いた時点で、この二つの多様体上の点の対応関係を暗黙のうちに仮定している。この点の対応関係のことを“ゲージ”という。ところが、一般相対論は一般共変性に基づいた理論であるため、この点の対応関係は一意ではなく、対応関係の採用の仕方に自由度がある。これは“ゲージの自由度”と呼ばれる。このゲージの自由度は、本来明らかにしたい自然そのものである物理的時空$\mathcal{M}$と、人間が計算のために勝手に用意した自然とは無関係な背景時空$\mathcal{M}_0$との対応関係に関する自由度である。それ故このゲージの自由度は、自然、つまり$\mathcal{M}$とはまったく無関係で非物理的な自由度である。一般相対論的摂動論では、この非物理的な自由度を如何に排除して物理的結論を導くかが重要な課題となる。その一つの方法で、“ゲージ不変量”と呼ばれるゲージの自由度に無関係な量に着目し、ゲージ不変量だけで摂動論を展開する“ゲージ不変摂動論”という論理体系がある。線形摂動論では、このゲージ不変摂動論はよく研究されているが、高次摂動を含めた状況では知られていなかった。

[1]では、上記の計量の一次摂動habに対して、

$$h_{ab} = \mathcal{H}_{ab} + \pounds_X g_{ab}, \qquad (2)$$

と分解できるという仮定をもとにした。ここで、$\mathcal{H}_{ab}$はh_{ab}のゲージ不変な成分であり、X_aはゲージ依存する成分である。この仮定をもとに、計量の2次摂動l_{ab}、さらに任意のテンソル場Qの一次摂動Q_1、2次摂動Q_2が、それぞれ

$$l_{ab} = \mathcal{L}_{ab} + 2\pounds_X h_{ab} + \left(\pounds_Y - \pounds_X^2\right) g_{ab}, \qquad (3)$$

$$^{(1)}Q = {}^{(1)}\mathcal{Q} + \pounds_X Q_0, \qquad (4)$$

$$^{(2)}Q = {}^{(2)}\mathcal{Q} + 2\pounds_X {}^{(1)}Q + \left\{\pounds_Y - \pounds_X^2\right\} Q_0. \qquad (5)$$

という形に分解できるということを示した。ここで、$\mathcal{L}_{ab}$、$^{(1)}\mathcal{Q}$、$^{(2)}\mathcal{Q}$はそれぞれl_{ab}、$^{(1)}Q$、$^{(2)}Q$のゲージ不変部分であり、それ以外はゲージ依存部分である。同じ仮定の基、重力の強さを表す時空の曲率[2]、いくつかの物質場のエネルギー運動量テンソル[3]の摂動量が、やはり(4)、(5)の形で分解されることを示した。それ故、これらの分解公式は普遍的である。

以上の定式化では、(2)だけが仮定であったが、一様等方宇宙を背景時空とする宇宙論的摂動論ではこの仮定が正しいことを確認し、すべての2次の摂動方程式がゲージ不変量だけで書け、さらに、導出した2次の摂動方程式の整合性を発見した[4,5,6]。これにより、2次宇宙論的ゲージ不変摂動論の定式化に成功し、これらを招待レビュー論文としてまとめる事ができた[7]。今後はこの論理体系をもとに、2次の宇宙論的摂動論が展開され、観測と比較されることが期待される。

参考文献

[1] Nakamura, K.: 2003, *Prog. Theor. Phys.*, **110**, 723.
[2] Nakamura, K.: 2005, *Prog. Theor. Phys.*, **113**, 481.
[3] Nakamura, K.: 2009, *Phys. Rev. D*, **80**, 124021.
[4] Nakamura, K.: 2006, *Phys. Rev. D*, **74**, 101301(R).
[5] Nakamura, K.: 2007, *Prog. Theor. Phys.*, **117**, 17.
[6] Nakamura, K.: 2009, *Prog. Theor. Phys.*, **121**, 1321.
[7] Nakamura, K.: 2010, *Advances in Astronomy*, **2010**, 576273.

銀河系ハロー惑星状星雲BoBn1の起源と進化

大塚雅昭（Space Telescope Science Institute）
田実晃人, 泉浦秀行（国立天文台）
HYUNG, Siek（Chngbuk National University）

銀河系ハローに分布する惑星状星雲は、年齢の古い低質量星の最終進化段階、そして銀河形成初期の化学組成を解明するうえで非常に重要な存在であるといえる。球状星団M15内で惑星状星雲K648が発見されて以来、その位置および銀河系内での運動学的な観点から、現時点では約14天体がそうしたハロー惑星状星雲のメンバーであると考えられている。しかしながら、いくつかのハロー惑星状星雲では超金属欠乏でありながら炭素および窒素の組成比が大きい（[C, N/O] > 0, [Ar/H] < −2）ものが存在し、その化学組成と進化過程をどのように説明するべきかという問題が生じている。BoBn1（PN G108.4-76.1）はそうした炭素・窒素過剰でありつつ金属欠乏なハロー惑星状星雲のひとつである（[C, N/O] > 1, [Ar/H] = −2.22 ± 0.09, [Fe/H] = −2.39 ± 0.14；今回の我々の結果より）。

我々はこのハロー惑星状星雲BoBn1について、すばる高分散分光装置（HDS）での観測、およびIUE、VLT/UVES、そしてSpitzer/IRSのそれぞれのアーカイブデータからのスペクトルを使用し、総合的な化学組成調査を行った[1]。スペクトル中では600本以上の輝線を検出し、再結合線（C、N、OおよびNe）と衝突励起輝線（Kr、XeおよびBa）それぞれの強度比から13種の元素についてその組成比を算出した。可視域の高分散スペクトルでは、フッ素の他にRb、Xe、KrやBaといった*s*-process元素が検出された。これらから算出される[F/H]、[Kr/H]および[Xe/H]から、BoBn1は現在までフッ素が検出された惑星状星雲のなかでも最もフッ素の組成比率の高い天体であることが判明した。このような炭素・窒素、そして*s*-process元素の過剰は[Fe/H] > −2.5程度の炭素および*s*-process元素過剰な金属欠亡星（CEMP-*s*）の特徴と類似するものがあるといえる[2]。

また、これらの観測結果とphoto-inoizationモデルを比較することにより、中心星質量、電離ガスおよびダスト量等の物理パラメータをBoBn1について求めた。HR図上でのpost-AGB星の進化トラック上に重ねると、BoBn1は1–1.5 $M_{\odot}$の親星から進化してきたと考えられ、現在の中心星の質量は約0.62 $M_{\odot}$、電離ガスの質量は約0.09 $M_{\odot}$となった。また、Spitzer/IRSの赤外域スペクトルからその存在が予測される電離ガスに含まれるダストの総量は、アモルファスカーボンやPAHなどから構成されているものと仮定すると5.8×10^{-6} $M_{\odot}$程度になる。炭素系ダストの存在は、BoBn1の親星がサードドレッジアップ（TDU）を経験するような重い単独星、または、~2 $M_{\odot}$の主星と~0.8 $M_{\odot}$からなる連星である可能性を示唆している[3]。実際、観測された窒素以外の元素組成比は$Z = 10^{-4}$、初期質量1.5 $M_{\odot}$の単独星、または、0.75 $M_{\odot}$ + 1.5 $M_{\odot}$の連星進化元素合成モデルで説明可能である。

一方、炭素とともに過剰となっている窒素の起源に関しては説明が難しい。これについては、非常に類似した組成を持つハロー惑星状星雲のK 648 [4]や、他のCEMP-*s*で議論されているように、親星が連星であったとするとうまく説明ができると思われる。ヘリウムフラッシュによるディープミキシングと連星間の質量移動により、窒素が過剰になったと考えられる。慎重な議論の結果、BoBn1は0.75 $M_{\odot}$ + 1.5 $M_{\odot}$の連星から進化したと結論づけた。

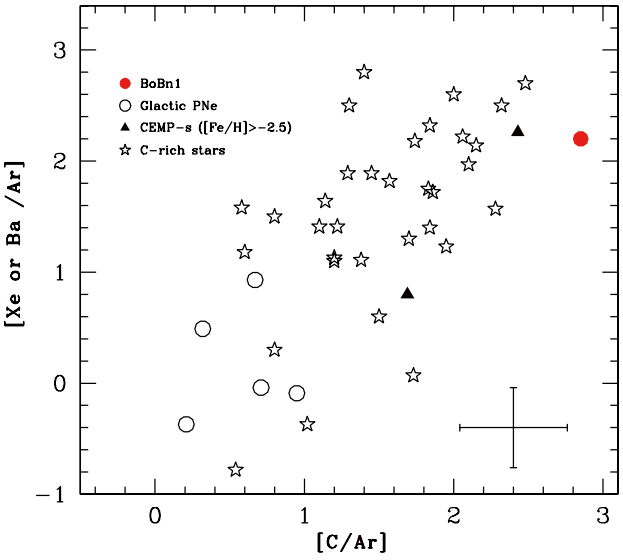


図1. 惑星状星雲、炭素星での[Xe/Ar]（または[Ba/Ar]）と[C/Ar]の比較. BoBn1の[Xe/Ar]は上限値である. 炭素と*s*-process元素の組成比には相関が見られる. これは恒星内部の似たような層で作られた双方の元素がTDUにより恒星表面に供給された結果であると考えられる.

参考文献

[1] Otsuka, M., et al.: 2010, *ApJ*, **723**, 658.
[2] Aoki, W., et al.: 2007, *ApJ*, **655**, 492.
[3] Otsuka, M., et al.: 2008, *ApJ*, **682**, L105.
[4] Alves,D. R., et al.: 2000, *AJ*, **120**, 2044.

$z = 6.43$ QSO周辺環境における$z > 6$銀河の個数超過：原始銀河団の証拠か？

内海洋輔
（総合研究大学院大学／国立天文台）

後藤友嗣
（Institute for Astronomy, University of Hawaii）

柏川伸成、宮崎 聡、小宮山 裕
（総合研究大学院大学／国立天文台）

古澤久徳
（国立天文台）

OVERZIER, Roderik
（Max-Planck Institut für Astrophysik）

宇宙初期のQSOは物質の高密度領域のトレーサーとして有用であると考えられている。QSOが存在するような高密度領域は、進化すると現在の重い銀河団となる領域であると考えられている。これまで$2 < z < 5$にあるQSO周辺環境には星形成銀河の密度超過が観測されてきた[1,2,3]。しかし、$z > 6$については観測も十分進んでおらず、はっきりとした結論は得られていない。最近のHST/ACSを用いた研究では、$z > 6$ QSOの周辺部に暗いドロップアウト銀河の個数超過が検出された領域と、逆にほとんど観測されない領域があり、結果は混沌としている[4]。この観測は視野が狭いせいでQSOの直近しか観測できていないが、我々はすばる主焦点カメラSuprime-Cam（$34' \times 27'$）を用い、現在知られている最遠方QSOの一つである$z = 6.43$のQSOを観測し、その周囲の構造を広視野にわたって明らかにする研究を行った。さらに私たちは新しく赤い波長に感度が改善した完全空乏型CCDをSuprime-Camに搭載したので、$z \sim 6.4$のLyman break galaxies（LBG）をより効率的に検出できるようになった。

解析の結果、当該QSO領域に7個の$z = 6.4$ LBG候補を発見した。ほかの視野[5]について同じように調べてみると、たった1個の銀河しか検出出来なかった。分光観測による赤方偏移の同定や、ほかの比較視野の観測なしに、この個数超過の程度を特徴付けるのは難しい。しかし、仮に二つの領域の平均値である4個を期待値に持つPoisson分布で、7個の銀河の観測を説明しようとすると約10％程度の可能性で、今回のQSO領域と比較視野で観測された個数を同時に説明できるような可能性は0.4％程度となり、このQSO領域は比較視野に比べて、極めて個数超過の高い領域であることが明らかになった。この結論は銀河形成やクラスタリングも考慮したSPHを使った宇宙論的シミュレーションの結果によっても支持される。さらに、LBGはQSOを中心として、半径およそ3 Mpc程度のリング上に分布している可能性も明らかにした。つまりQSO周囲は銀河の個数は多いが、QSO直近は避けるように分布しているということである。これらの結果はQSO周辺環境ではHST/ACSの観測よりも、より大きなスケールに銀河の密度超過領域があり、その背景には宇宙の物質密度超過の存在を示唆する。つまりQSOは重いハロー中にいたということを示唆する。そして、QSO直近の銀河が存在しないことは(1) QSOからの強いUV放射によってQSO周囲の銀河形成が抑止されているか、(2) QSOに近い星形成銀河はダストによって隠されていて、我々のUVに依存した選択手法では検出できない可能性を示している。

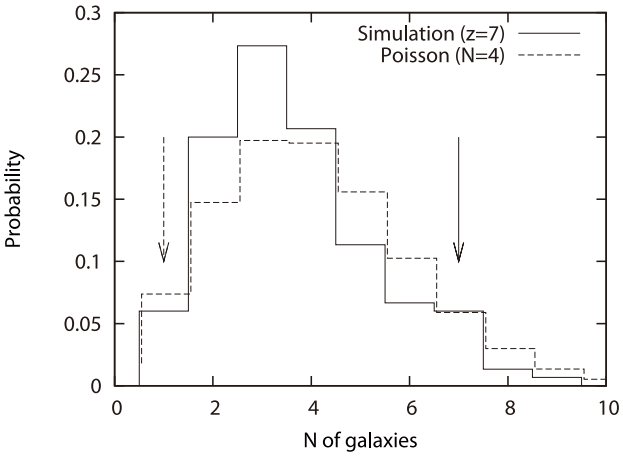


図 1. Suprime-Cam の視野で期待される銀河の検出個数の確率分布．実線のヒストグラムはz=7 銀河形成シミュレーションから調べた確率分布で，破線のヒストグラムは二つの視野で検出した銀河の平均値を期待値とした Poisson 分布仮定ある．実線の矢印は QSO 領域の検出個数を示し，破線の矢印は比較視野の検出個数を示す．

参考文献

[1] Djorgovski, S. G., et al.: 2003, *ApJ*, **596**, 67.
[2] Miley, G. K. et al.: 2004, *Nature*, **427**, 47.
[3] Kashikawa, N., et al.: 2007, *ApJ*, **663**, 765.
[4] Kim, S., et al.: 2009, *ApJ*, **695**, 809.
[5] Shimasaku, K., et al.: 2005, *PASJ*, **57**, 447.
[6] Utsumi, Y., et al.: 2010, *ApJ*, **721**, 1680.

すばる望遠鏡による微小メインベルト小惑星のライトカーブ観測

DERMAWAN, Budi（バンドン工科大学）　中村 士（帝京平成大学）　吉田二美（国立天文台）

小惑星のライトカーブ観測から、それが属する小惑星集団の自転周期や形状分布を調べることは、その集団の衝突進化を理解するために不可欠である。そこで我々は、すばる望遠鏡とSuprime-Camを使って、多数の微小小惑星（直径1km以下、sub-km）を一度に検出し、それらからメインベルトに属する小惑星を抽出して、自転周期分布と形状分布を調べた。現在小惑星のカタログには約4000個の小惑星の自転周期が登録されているが、そのカタログには微小小惑星はほとんど含まれていない。小さい天体は暗くて観測が難しいからである。これに対して、すばる望遠鏡で発見される小惑星の大部分は、sub-kmサイズの小惑星である。したがって我々の観測は、まとまった数の微小小惑星のライトカーブが得られた初のサーベイ観測と言って良い。

観測は2001年10月に行った。観測エリアはSuprime-Camの一視野に相当する34′×27′で、小惑星が集中してかつ軌道が推定しやすい衝付近の黄道面を選んだ。観測期間は、一晩、8.3時間である。我々は$R\approx24.6$等級より明るい127個の小惑星を検出し、それらのライトカーブを測定した。そして127個のうち68個の小惑星については、信頼できる自転周期を決定できた。このうち33個の自転周期は2.2時間より短い、いわゆる高速自転小惑星であった。高速自転小惑星はこれまで近地球小惑星の集団でしか発見されておらず、我々の観測によって、高速自転小惑星がメインベルト小惑星の間に数多く存在することが初めて確認された[1]。

さらに、48%という高い比率で高速自転小惑星が見つかったことは驚きであった。図1に我々が発見した小惑星を含む、小惑星の直径と自転周期分布を示した。以前は、自転周期2.2時間を境に、小惑星の自転周期分布は二つのグループ（単体小惑星と、破片集積体と呼ばれていた）に明確に分かれていたが、すばるで発見した小惑星は、二つのグループの境を埋め、小惑星の大きさが小さくなるにつれて、破片集積体から単体小惑星へと緩やかに移行していることを明らかにした。

また、我々は、個々の小惑星のライトカーブの振幅から、小惑星の形状を回転楕円体で近似したときの軸比を算出した。すると、高速自転小惑星は高速自転でない小惑星に比べて、球形に近いものが多いことがわかった（図2参照）[2]。おそらく、細長い形状の小惑星の自転を遅くする何らかのメカニズムが働いたのであろうと思われる。

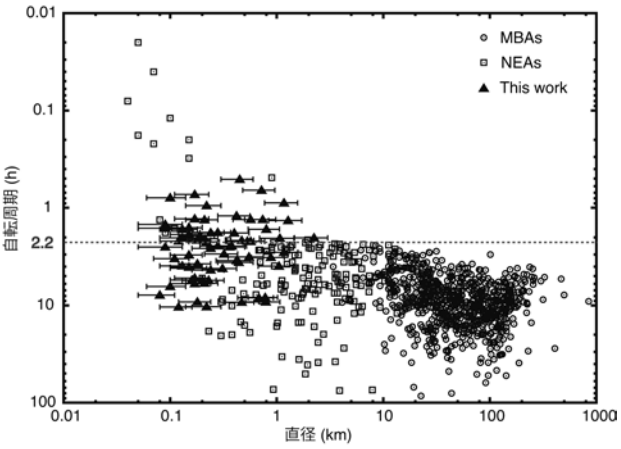


図1. 小惑星の直径と自転周期分布.

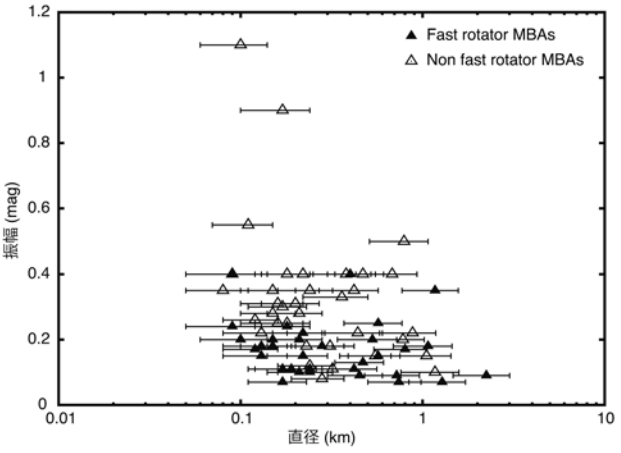


図2. 自転周期が定まった68個の微小メインベルト小惑星の直径とライトカーブ振幅の関係.

参考文献

[1] Dermawan, B., Nakamura, T., Yoshida, F.: 2011, *PASJ*, **63**, S555.
[2] Nakamura, T., Dermawan, B., Yoshida, F.: 2011, *PASJ*, **63**, S577.

Elliptically Weighted HOLICs for Weak-lensing Shear Measurement. I. Definitions and Isotropic Point-spread Function Correction

大倉悠貴（国立天文台）　二間瀬敏文（東北大学）

宇宙論における最大の研究目標として宇宙論パラメータの制限がある。宇宙論パラメータは宇宙全体の初期から未来までの振る舞いを表すパラメータであり、この宇宙論パラメータの中にはダークマターとダークエネルギーが含まれておりこれらの正体に迫る足掛かりにもなる。この宇宙論パラメータの制限方法の一つに宇宙大規模構造のパワースペクトルが宇宙論パラメータに依存していることを利用して、大規模構造のパワースペクトルの測定を行う方法がある。さらに重力レンズ効果は質量分布が作り出す現象なので、大規模構造が作る重力レンズ効果「Cosmic shear」分布の測定から大規模構造のパワースペクトルへの変換を通して宇宙論パラメータの制限が可能である。

Shearとはレンズ効果のうち楕円率を変化させる成分で、Weak Lensing解析によって解析される。最も用いられているWeak Lensing解析法はKSB法[1]と呼ばれる天体像のモーメントから楕円率を定義することでその変化からshearを測定する方法である。このKSB法は簡単にshearが得られる一方で、補正や近似などが荒く精度は高くはない。特にCosmic shearは非常に弱いレンズ効果なので、KSB法では精度が不十分であることが知られている。よってCosmic shearの解析のためにさまざまな研究者が新たな解析法の開発や改善に取り組んでいる。

本研究のHOLICs法[2]もWeak Lensing解析法の開発である。この研究はKSB法を基にして高次のモーメントの計算を行うことで解析の精度を向上させるものである。特に今回のE-HOLICs法ではKSB法で用いられている楕円形のweight functionを円形のweight functionで近似することによるsystematic errorを楕円形のweight functionをそのまま使うことで回避する解析法である。このsystematic errorは単純な場合で簡単に見積もれるもので、イメージが単純な楕円率$\delta_{\rm true}$の楕円ガウシアンの場合KSB法での解析で見積もれらる$\delta_{\rm estimate}$は

$$\delta_{estimate} = \delta_{true}\frac{1-\delta_{true}^2/4}{1-\delta_{true}^2} \qquad (1)$$

と与えられ、overestimateしてしまうことがわかる。この条件でE-HOLICs法を用いれば正しく$\delta_{\rm true}$を得ることができる。

Shear解析のテスト用のシミュレーションデータShearTEsting Programme 2（STEP2）[3]を用いての検証を行い、その結果はKSB法が持つoverestimateを改善するものであった。図1はその結果で横軸に答えのshear、縦軸に見積もった値と答えとの差をプロットしたもので、左にKSB法での結果、右にE-HOLICs法での結果を載せている。KSB法では答えに対して見積もった値が答えに相関して大きくなっているのが分かるが、E-HOLICs法ではこの相関は見えておらず、このsystematic errorが改善しているのが分かる。

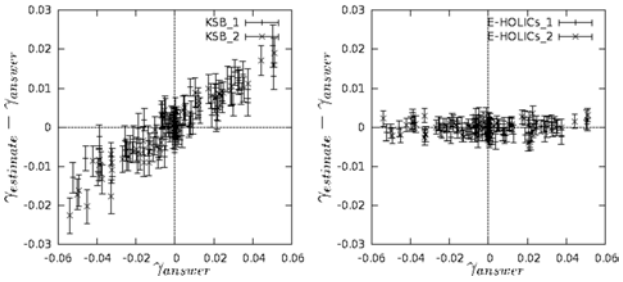


図 1. Plots of results of tests of STEP 2. The left side shows results of the KSB method and the right side shows results of the E-HOLICs method, with the selection rh > 3.3 (pixels), S/N > 20, and $|\delta$ intrinsic$| < 1.0$. The horizontal axis represents the value of inputted shear (answer), and the vertical axis represents the value of the difference between estimated shear and inputted shear. The subscripts 1 and 2 are components of directions.

今回の改善によってKSB法が持つweight functionが原因のsystematic errorの改善を行った。しかし、他にもSN依存性のsystematic errorなどの改善すべき点は残っており、今後もCosmic shearの解析のための改善を行っていかなければならない。

参考文献

[1] Kaiser, N., Squires, G., Broadhurst, T.: 1995, *ApJ*, **449**, 460.
[2] Okura, Y., Futamase, T.: 2011, *ApJ*, **730**, 9.
[3] Massey, R., et al.: 2007, *MNRAS*, **376**, 13.

UKIDSSによるT型星の探索

石井未来、田村元秀（国立天文台）
葛原昌幸（東京大学）
BURNINGHAM, Ben、PINFIELD, David（ハートフォードシャー大学）
and the UKIDSS Cool Dwarf Science Working Group

矮星の温度系列のうち、L型（有効温度T_{eff}＝2100–1300 K）の一部やT型（T_{eff} ≲1300 K）の星は、質量が太陽の0.075倍以下の「褐色矮星」に相当する。従来の広域サーベイ（2MASS、SDSSなど）によって、約600個のL型星と、約100個のT型星が発見されているが、褐色矮星～惑星質量天体の形成について統計的な議論を可能にするためには、より高感度の広域サーベイを行って多数の低温褐色矮星を見つける必要がある。現在進行中のUKIDSS/LASサーベイは、UKIRT 3.8 m望遠鏡と広視野赤外線カメラWFCAMを用いて、約4000平方度の領域を2MASSよりも数等深い限界等級で撮像するもので、これまで以上に低温のT型星や、T型よりもさらに低温系列の矮星（Y型星）が新たに発見される可能性がある。

日本や英国等からなる国際研究グループ（The CoolDwarf Science Working group）は、UKIDSSの*YJHK*のカラーとSDSSを組み合わせた*z-J*および*i-z*カラーを用いて、L/T型およびそれ以降の超低温矮星候補を絞り込み、すばるやジェミニ望遠鏡による分光フォローアップ観測から最終的なスペクトル型を決定している。2010年時点では、980平方度の領域から80個のT型星を発見した。サーベイが始まってから数年でT型星のサンプルを2倍近くに増やしたことになる[1]（図1）。現時点で最も低温のT型星もUKIDSSによって発見された[2]。また、T型星の特徴であるメタンや水蒸気の吸収比が通常のスペクトル型とは異なるものも発見されており、特異な大気組成や表面重力を示している可能性がある[1]（図2）。

得られたサンプルからT6-T9型星の空間密度を求めたところ、フィールドのT型星は質量が減ると数が減る傾向になった（質量関数の係数αが負の値であることを示唆）。これは、星形成領域で求められた傾向（$\alpha > 0$）とは異なる結果である。UKIDSS/LASサーベイはまだ継続しているところである。最終的には、数百個ものT型星やY型星を発見し、超低温褐色矮星の質量関数について統計的に意味のある議論が可能になると期待される。

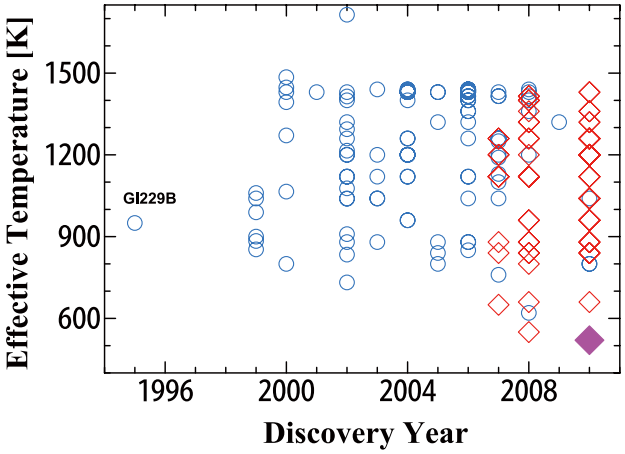


図1.「宇宙で最も冷たい星」の変遷：過去のT型星（○）とUKIDSSで発見されたT型星（◇）を年代別に示したもの．最低温のT型星の記録もUKIDSSによって更新されており，現時点で最低温のT型星（◆UGPS 0722-05）もUKIDSSで発見された．

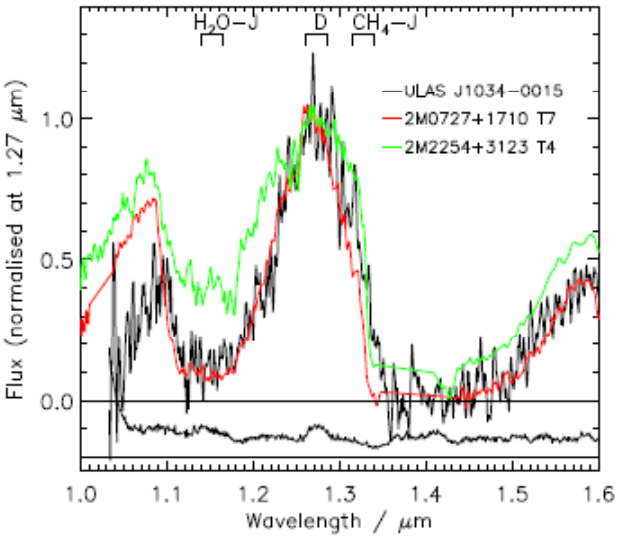


図2. 特異なスペクトルを示すT型星の例（ULAS J1034）．メタン（CH_4–J）と水蒸気（H_2O–J）の吸収比が通常のスペクトル型と異なる．比較のためT4型（黄緑）とT7型（赤）のスペクトルを重ねてプロットしている．

参考文献

[1] Burningham, B., et al.: 2010, *MNRAS*, **406**, 1885.
[2] Lucas, P. W., et al.: 2010, *MNRAS*, **408**, 56.

SXDS/UDS 領域における恒星質量に依存した銀河のクラスタリング進化

古澤順子、関口和寛、高田唯史、古澤久徳（国立天文台）
嶋作一大（東京大学）
SIMPSON, Chris（Liverpool John Moores University）
秋山正幸（東北大学）

これまで、赤方偏移zが2を超えるような遠方銀河の観測的研究は、主に銀河のスペクトルエネルギー分布の特徴（色）を用いて選択された種族ごとに、赤方偏移分布、星形成率、恒星質量、空間的密集度（クラスタリング）などを手がかりとして進められてきた。一方で、色による銀河種族分類にとらわれず、各時代ごとに存在する銀河サンプル全体に対する種族横断的な研究も徐々に進められつつある。

恒星質量は星形成史に密接に関連していることから、銀河の形成と進化を考察する重要なパラメータとして、複数の観測視野で研究が進められてきている。しかしながら、高赤方偏移では未だ視野の違いによる不定性が大きい。大質量銀河ほど星形成率が一定の値に落ち着く時期が早い傾向があることなどが分かってきているものの、その時期や値には議論の余地が多い。銀河の恒星質量関数を精度よく求めるためには、より広くかつ遠方の小質量銀河まで網羅できるような観測的研究が望まれてきた。

我々は、すばる望遠鏡の主焦点カメラ（Suprime-Cam）による Subaru/XMM-Newton Deep Survey（SXDS）とイギリス赤外線望遠鏡（UKIRT）の近赤外線広視野カメラ（WFCAM）による UKIDSS Ultra Deep Survey（UDS）を合わせた、SXDS/UDS 領域の撮像データからなる可視光－近赤外カタログを用いて、約5万個の銀河サンプルの測光赤方偏移および恒星質量を見積もることで、銀河の恒星質量に依存したクラスタリングの解析を行った。このカタログの限界等級はK_{AB} = 23.5に達し、観測領域の広さは、同分野の研究における過去の同程度の深さの観測と比較して10倍あり、高赤方偏移銀河のクラスタリングの研究にとって、世界的に見ても非常に強力でユニークなカタログである。

この撮像データに加え、すばる望遠鏡の多天体近赤外撮像分光装置（MOIRCS）による分光観測を行い、特に$z > 2$の星形成銀河候補を中心に、より精度の高い赤方偏移を得た。これにより、測光赤方偏移が十分な精度で推定されていることを検証した。

恒星質量ごとに銀河の空間的なクラスタリングの進化をここまで詳細に求めた研究は本研究が初めてであり、その結果、以下のようなことが分かった。

(1) 宇宙における恒星質量密度の成長は$z > 2$で急であるが、それ以降の時代では比較的穏やかに変化する。

(2) 銀河のクラスタリングの進化は銀河の恒星質量に依存しており、銀河の恒星質量が大きいほどクラスタリングは強い。また、この傾向はz = 4まで遡っても成立する（図1）。

(3) 星形成を行っている銀河種族（s*BzK*）と終息した銀河種族（p*BzK*）の赤方偏移とクラスタリングの強度について比較したところ、両者の赤方偏移分布には明瞭な相関がなく、星形成を既に終了した銀河のクラスタリングがより強い傾向が見られる。

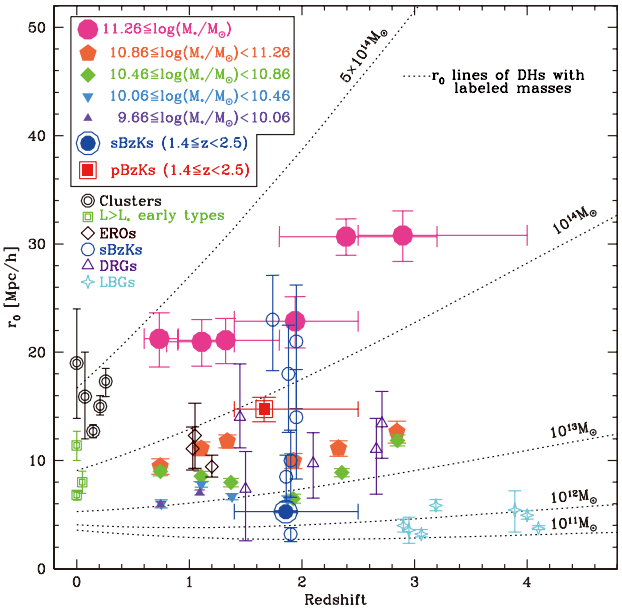


図 1. 恒星質量ごとに分別した銀河の赤方偏移進化．銀河種族（s*BzK*, p*BzK*）のクラスタリングの強さもプロット．塗り潰された印が本研究の結果．先行研究による様々な銀河種族ごとの結果は以下から引用．二重円：現在の銀河団 [1]，二重黄緑四角：現在の早期型銀河，茶菱形：ERO 銀河 [2]，紫三角：DRG 銀河，青円：K バンドの等級ごとに分けた s*BzK* 銀河，水色十字：LBG 銀河 [3]．点線は各時代における典型的な質量のダークハローの相関長．

参考文献

[1] Bahcall, N. A., et al.: 2003, *ApJ*, **599**, 814.
[2] Overzier, R.A., et al.: 2003, *A&A*, **405**, 53.
[3] Hayashi, M., et al.: 2007, *ApJ*, **660**, 72.

Suprime-Cam観測支援オンサイトデータ解析システムの開発

古澤久徳、大倉悠貴（国立天文台）　峯尾聡吾（東京大学）　高田唯史、仲田史明（国立天文台）
田中真伸、片山伸彦、伊藤領介（高エネルギー加速器研究機構）　安田直樹（東京大学）　宮崎 聡、小宮山 裕（国立天文台）
内海洋輔（総合研究大学院大学／国立天文台）　内田智久（高エネルギー加速器研究機構）　相原博昭（東京大学）

本研究では、すばる望遠鏡の主力装置であるSuprime-Cam[1]による観測を支援し、より効率的に観測を遂行し科学的な成果を促進するための観測所設置の簡易データ解析システムを開発した[2]。以下に特徴を述べる。

(1) データの自動評価：本研究で目指したのは観測支援機能であるが､我々がまず着眼したのは､観測データのチェック作業の自動化である。これまでの典型的な観測では、取得データを手短に目視して異常がないかを確認し、手作業でログを書き取る、いわゆるクイックルック作業で観測者はほぼ手一杯だった。総合的なデータ評価とその積分計画へのフィードバックは、観測所スタッフを含む観測者の経験に依るところが大きかった｡我々は､観測現場での定量的なデータ評価の支援が、観測の生産性向上の鍵であると考えた。そこで､本システムによって､毎ショットごとのデータに対して自動的にデータチェック解析処理を施し、定量的にデータ特性を評価することにした。データに簡易の1次解析を行った上で、シーイング・星状天体の平均的な楕円率、背景光レベル、オーバースキャン領域のノイズレベルなどを測定し、それらの時系列情報をデータ取得後2 分以内にはウェブブラウザを介して観測者に表示する。簡易の座標較正と、可能な天域では測光原点の測定も自動で行う。観測者はそれらの情報をもとに、観測の達成度を判断でき、次の積分計画に反映できる。本システムにより、観測中の定量的なデータ評価を促進する手立てを作ることが出来た。

(2) データベースを用いたデータ評価情報の整理と利用：さらに我々が着目したのは、取得した情報の効率的な整理とその利用である。本システムでは、自動データチェックの情報をすべてデータベースに登録し、それを元にデータ特性情報の値範囲に応じて各フレームをタグづけることにした。観測者は、シーイングや積分時間、背景光レベルなどを検索条件として、必要とする性質を満たすフレームだけを、ウェブブラウザを数回操作するだけで絞り込むことができる。それらからフラット作成やモザイクスタックを行って達成度を確認するためのパッケージも組み込んだ。データベースのデータ評価情報に基づき、観測後のデータの取捨選択と解析を効率的に進められる利点もある。特に大量のデータを整理しなければいけない大規模なサーベイでは有用と考えられる。将来的には、観測時にしか得られない天候、温度、装置の状態などの情報をデータベースに含めることで、アーカイブデータの信頼性や利便性を高められる可能性もある。

本システムでは、観測支援用途に耐える時間でデータ処理を施すために並列処理の仕組みをとりいれた。解析ソフトウェアは64ビットのLinux PCにオープンソースソフトウェア、内製のC/C++/Pythonプログラムを組み合わせて構築し、分散処理とタスク制御のために商用のミドルウェアを用いた。2010年度から連続運用を開始し、共同利用観測の支援に利用されている（図1）。今後、すばる望遠鏡の次期装置であるHSCが立ち上がり、長期に渡る大規模な広域サーベイが想定される中で、効率的にサーベイを進め、科学的に信頼のおけるデータセットを構築する上で、本システムで検討と開発を進めた支援機能が貢献すると考えている[3]。

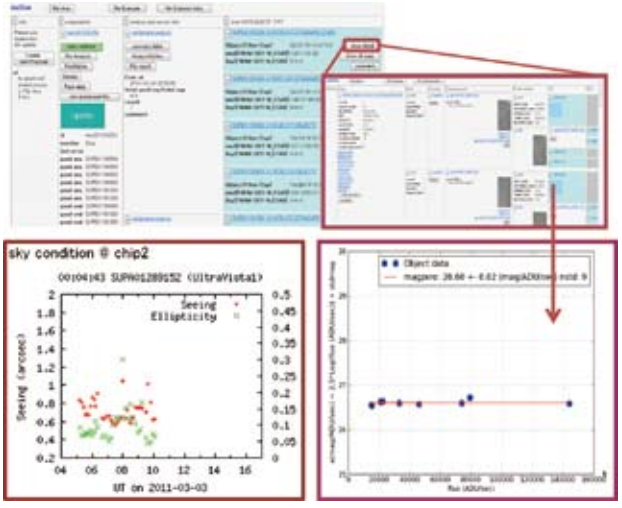


図1. オンサイトデータ解析システムから得られる結果の例（自動データチェック操作画面，データチェックの時系列表示，および測光原点解析）.

参考文献

[1] Miyazaki, S., et al.: 2002, *PASJ*, **54**, 833.
[2] Furusawa, H., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, S585.
[3] Furusawa, H., et al.: 2010, *Proc. SPIE*, **7740**, 83.

原始星形成過程の輻射磁気流体シミュレーション

富田賢吾、富阪幸治
（総合研究大学院大学／国立天文台）
町田正博、西合一矢
（国立天文台）
松本倫明
（法政大学）

ファーストコアは星形成過程の初期に形成される主に水素分子からなるガス圧と回転で支えられた準平衡天体である。この天体は周囲からのガス降着で成長し中心温度が約2000 Kに達すると水素分子の解離による吸熱で崩壊する（セカンドコラプス）。その寿命は3000年程度と短いが、星周円盤形成、連星形成、双極分子流の駆動など様々な現象の舞台であり、星形成を理解する上でキーとなる重要な天体である。ファーストコアは暗く短寿命なためLarson（1969）によって理論的に予言されて以来観測されていないが、最近になって候補天体が複数報告されており、ALMAで理論が直接検証できると期待されている。

我々は星形成過程の現実的な数値シミュレーションを行うため、多重格子輻射磁気流体計算コードを新たに開発した。このコードを用いて回転する磁場を持つ分子雲中の星形成のシミュレーションを行い、ファーストコアの形成と進化を調べた（Tomida et al. 2010a[1] 図1）。その結果、中心の高温部からの輻射や衝撃波による加熱等、これまでの輻射輸送を取り入れない計算では扱えない効果で温度が高くなり、ファーストコアの質量・半径・寿命が1.5–2倍程度大きくなることがわかった。一方回転と磁場により駆動されるアウトフローの速度や構造に大きな違いは見られなかった。この結果はファーストコアの安定性や観測的性質を議論する上で重要である。特に放射強度は温度依存性が強いため、観測と定量的に比較するには輻射流体力学計算による熱的進化を正しく取り入れた計算が不可欠である。

これまでの星形成の研究は太陽程度の質量を対象としたものが多かった。しかし星形成の初期条件である分子雲コアや、形成される原始星には太陽質量の1/10以下の低質量のものがむしろ多数を占めることが知られている。また幾つかのファーストコア候補天体も低質量であることが示唆されている。そこで低質量の分子雲コア中での星形成過程を輻射流体計算で調べた（Tomida et al. 2010b[2] 図2）。その結果、低質量分子雲コア中では母体分子雲コアのガスが全て降着してもファーストコアは崩壊せずに輻射冷却の影響を受けながらゆっくりと進化し、少なくとも14,000年以上の長寿命を持ち得ることがわかった。この進化はガス降着により短いタイムスケールで進化する従来のファーストコアとは定性的に異なる。この結果はファーストコアがこれまでの予想よりも高確率で存在し、観測可能であることを示唆する。更にこの天体の観測的性質を求め、暗いがALMAや遠赤外線観測衛星Herschel等の装置で十分観測可能であることを示し、星形成の他の段階と区別して同定する戦略を提案した。

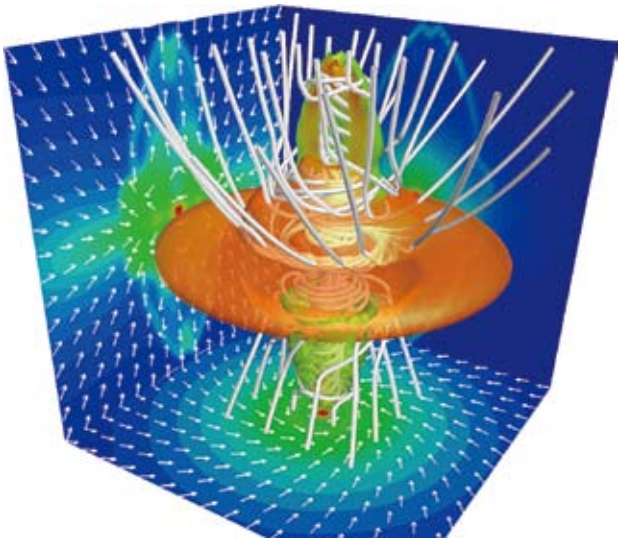


図1. ファーストコアから双極分子流が駆動される様子．白い線は磁力線を表す．

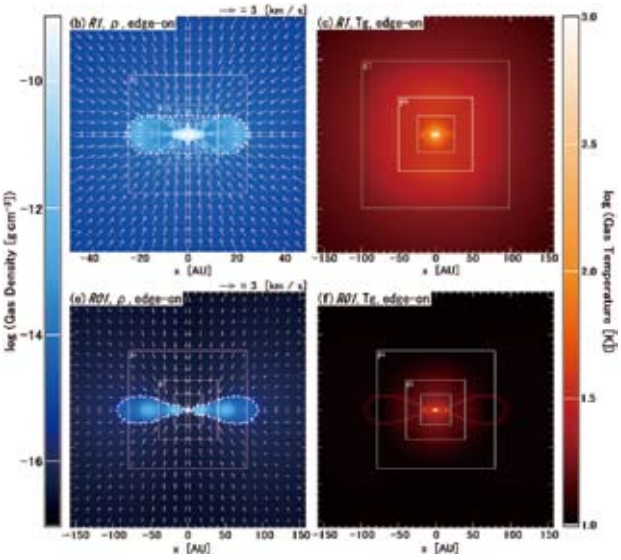


図2. 従来考えられてきた1太陽質量の分子雲コア中のファーストコア（上）と新しい低質量分子雲中のファーストコア（下）の断面図（左：密度，右：温度）．低質量モデルでは分子雲のガスが枯渇するため外層が低密度になり，降着が弱くまた輻射冷却が効率的に働くため温度も顕著に低くなる．

参考文献

[1] Tomida, K., et al.: 2010, *ApJ*, **714**, L58.
[2] Tomida, K., et al.: 2010, *ApJ*, **725**, L239.

銀河系中心方向の大局的磁場構造の変化：トロイダルからポロイダルへ

西山正吾、長田哲也、義川達人（京都大学）
田村元秀、末永拓也（国立天文台）
羽田野裕史、永山貴宏（名古屋大学）
松永典之、加藤大輔（東京大学）
HOUGH, James, H.（University of Hertfordshire）
杉谷光司（名古屋市立大学）

銀河系中心領域、数100 pcの範囲の大局的な磁場構造について、数十年前から議論が続いている。過去の研究は主に、分子雲のサブミリ波偏光観測と、非熱的フィラメントの電波観測にもとづいたものであった。サブミリ波の偏光観測によると、分子雲内の大局的な磁場は銀河面に平行であるらしい[1]。つまり、銀河系中心領域はトロイダルな磁場構造であることを示唆している。一方、非熱的電波フィラメントは、細長い構造を持ち、その長軸はほぼ銀河面に垂直である[2]。同様のフィラメントが多数存在し、フィラメント内部の磁場はその長軸に沿っていることから、銀河系中心領域大局的な磁場構造は銀河面に垂直なポロイダル構造であると考えられる。つまり、異なる観測手法で、矛盾する結果が得られている、という状況である。

このような状況を打開するため、私たちは近赤外線偏光観測による大局的磁場構造の測定を進めている。星間空間のダストは、その長軸が磁場に垂直になるように整列する。整列したダストによる減光を受けた光は、ダストの長軸と垂直、つまり磁場と平行な方向に偏光する。このような性質を利用して、銀河系中心部にある大量の星を観測し、その領域の磁場構造を測定しようとするのが私達の試みである。

観測結果を図1に示す。K_Sバンドで測定された磁場の方向が、図上水色のバーで示されている。これまでの観測は、分子雲の内部、もしくは電波フィラメントの部分に限られていた。このように大局的な磁場構造が、広い範囲で測定されたのはこれが初めてである。

得られた磁場構造を詳細に調べると、銀河面に近い領域と遠いところで方向が違うことが分かる。銀河面に近い場所、$|b| < 0.^{\circ}4$の領域では、磁場は銀河面に平行に走っている。これは、銀河中心を中心としたトロイダル磁場を反映していると考えられる。一方、銀河面から離れた領域、$|b| > 0.^{\circ}4$では、銀河面に垂直な成分が多い。これは大局的なポロイダル磁場構造が、この領域を占めていることを示している。つまりこの観測で、銀河系の中心領域では、トロイダルからポロイダルへと、大局的な磁場構造が変化していることが分かった[3,4]。

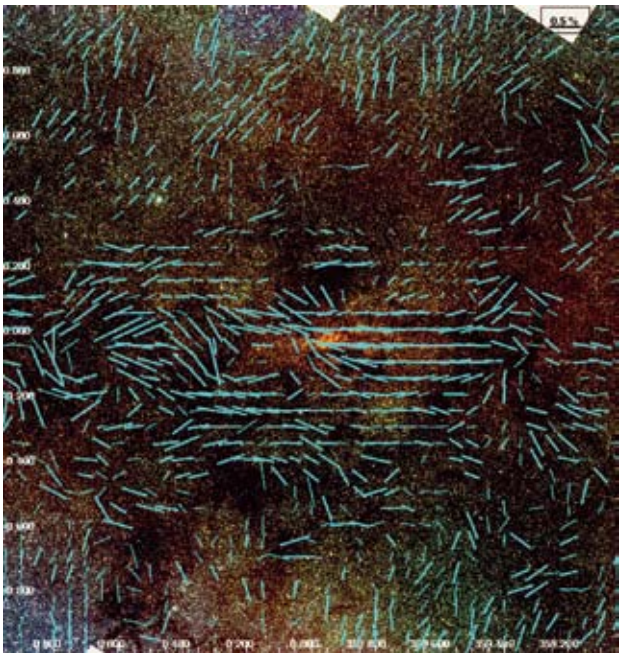


図1. 銀河系中心領域の近赤外線モザイク画像（$2.^{\circ}0 \times 2.^{\circ}0$，銀河座標）．南アフリカの赤外線望遠鏡 IRSF と，近赤外線偏光撮像カメラ SIRPOL により取得．画像は J バンド（青，1.25 μm），H バンド（緑，1.63 μm），K_S バンド（赤，2.14 μm）の重ね合わせ．中心 1 pc にある中心核星団が画像の中心にある．水色のバーでこの領域の磁場の方向を示している．各磁場の方向は，$3.'0$ グリッドの $2.'4$ 半径の円内の星の平均を示している．太いバーは 3σ 以上，細いバーは 2–3σ で偏光が検出された場所．

参考文献

[1] Novak, G., et al.: 2003, *ApJ*, **583**, L83.
[2] Yusef-Zadeh, F., et al.: 2004, *ApJS*, **155**, 421.
[3] Nishiyama, S., et al.: 2009, *ApJ*, **690**, 1648.
[4] Nishiyama, S., et al.: 2010, *ApJ*, **722**, L23.

フォトニック結晶技術を利用したアクロマティック8分割位相マスクコロナグラフの開発

村上尚史（北海道大学）　西川 淳（国立天文台）　横地界斗（東京農工大学／国立天文台）
田村元秀（国立天文台）　馬場直志（北海道大学）　ABE, Lyu（ニース大学）

太陽系外惑星を直接検出するためには、明るい恒星からの光を強力に抑制するための高コントラスト撮像装置が必要不可欠である。特に、地球型惑星を狙うためには、10^{-10}のコントラストが必要と言われている。8分割位相マスク（Eight-Octant Phase Mask, EOPM）コロナグラフは、シンプルな光学系で高いコントラストと小さなInnerWorking Angleを実現できる装置として、極めて有望なコンセプトの一つである[1]。EOPMとは、恒星像を8つの領域に分割し、隣り合う領域を通る光波間にπの位相差を与える素子である。EOPM後に望遠鏡入射瞳を再結像すると、打ち消し合う光波干渉が瞳の内側で生じ、恒星光は全て瞳の外側に回折される。回折された恒星光をLyot stopと呼ばれる絞りで遮蔽することにより、恒星光を完全に除去することができる。一方、惑星はEOPMの中心からずれた位置に結像するため、Lyot stopで完全に遮蔽されることなく検出することができる。極めて暗い惑星光を検出するため、また分光観測による惑星のキャラクタリゼーションのためには、波長に依存しない（アクロマティックな）高コントラスト撮像装置による広帯域観測が必要となる。

我々は、完全にアクロマティックなEOPMを実現するため、フォトニック結晶技術を利用したコロナグラフマスクを製作した[2]。フォトニック結晶とは、屈折率に周期的なナノ構造をもたせた人工結晶であり、光学的非等方性を有する。製作したフォトニック結晶マスクは、光学軸が±45°の8分割半波長板で構成されている。図1に示すように、フォトニック結晶技術を利用することにより、サブミクロンスケールの極めて小さな中心欠陥を実現した。製作したフォトニック結晶マスクを2枚の直交した偏光子（透過軸0°と90°）で挟むことにより、完全にアクロマティックなEOPMとして動作させることができる。

我々は、製作したフォトニック結晶マスクを用いて、EOPMコロナグラフの実証実験を行った。恒星モデルとして、波長の異なる2種類のレーザー光源を使用した（波長$\lambda = 532$ nmの半導体励起固体レーザーおよび$\lambda = 633$ nmのヘリウムネオンレーザー）。図2に実験結果を示す。実証実験の結果、恒星モデル光が強力に除去され、ピーク強度比較で7×10^{-6}（$\lambda = 532$ nm）および3×10^{-6}（$\lambda = 633$ nm）のコントラストを達成した。恒星モデル像の中心から3および13 λ/Dにおいては、2波長ともにおおよそ10^{-6}、10^{-7}レベルの高いコントラストを実現した。恒星残余光はスペックル状となっており、用いた光学素子の面精度に起因していると予想される。したがって、極限補償光学装置を用いることで、より高いコントラストの実現が期待される。

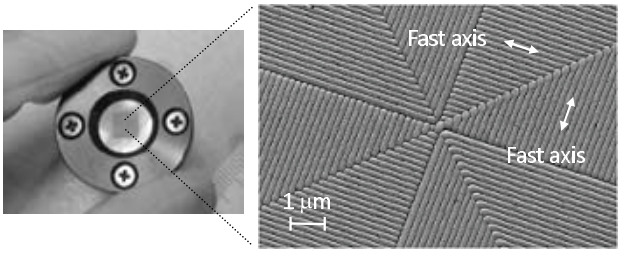


図1. 製作したフォトニック結晶コロナグラフマスクの写真と電子顕微鏡像（フォトニックラティス社製）.

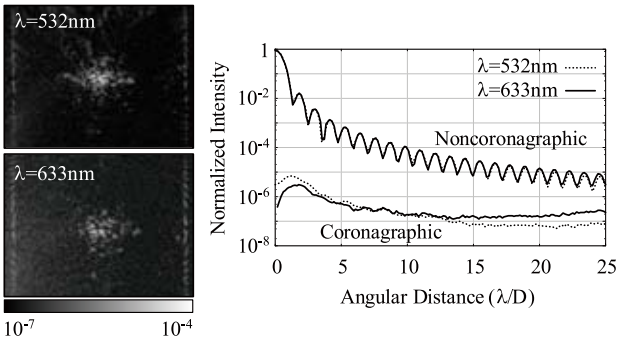


図2. EOPMコロナグラフの実証実験結果.（左）EOPMコロナグラフによる恒星モデル像と,（右）コロナグラフありとなしでの動径平均強度比較.

参考文献

[1] Murakami, N., et al.: 2008, *PASP*, **120**, 1112.
[2] Murakami, N., et al.: 2010, *ApJ*, **714**, 772.

バーチャル天文台で「観測」された大質量ブラックホールの環境

白崎裕治、大石雅寿、水本好彦、高田唯史（国立天文台）
田中昌宏（筑波大学）
安田直樹（数物連携宇宙研究機構）

大部分の銀河の中心には太陽の百万倍以上の質量を持つ超巨大ブラックホールが存在することが様々な観測により確認されている。そうした超大質量ブラックホールの形成シナリオが、多くの研究者によって提案されている。最も有力な理論モデルの一つによると、まず、銀河同士の衝突・合体により星形成が活発に行われることで大質量星が多数誕生し、それらの重力崩壊により中質量ブラックホールが多数形成される。それら中質量ブラックホールが銀河中心部に落ち込み合体することで、大質量ブラックホールが形成されると考えられている。したがって、銀河同士の衝突が起こりやすい銀河が密集した領域では、ブラックホールが活発に成長していると考えられる。銀河中心の大質量ブラックホールへ物質が落ち込む際には強力な放射をともない、活動銀河中心核（AGN）と呼ばれる天体として観測される。AGNは赤方偏移2付近（約100億年前の宇宙）で数密度が最大となることが分かっており、その時代に最も活発に大質量ブラックホールが形成されたこと考えられる。したがって、近傍のAGNに比べてこの時代のAGNは、周辺の銀河数密度がより高い環境に存在するであろうことが予想される。AGN周辺環境の研究はSDSS等の大規模サーベイデータに基づき行われているが、観測可能な銀河は赤方偏移0.6程度までに限られる。より遠方のAGNについて同様の研究を行うためには、大型望遠鏡を利用した観測が不可欠であるが、すばる望遠鏡等の大型望遠鏡では、観測時間の制限のため、統計的に意味のある多数のAGNを観測することは困難である。

そこで我々研究グループは、すばる望遠鏡搭載Suprime-Cam観測装置のアーカイブデータを利用することで、多数のAGNについてその周辺銀河の平均的な数密度の測定を行い、超巨大ブラックホールの形成メカニズムの解明を目指した。国立天文台、天文データセンターが開発を行っているJapanese Virtaul Observatory（JVO）[1]では、処理済みのSuprime-Camデータが公開されており、世界中のVOから配信されているデータとの連携検索が可能となっている。その連携検索機能を利用することにより、AGN周辺のSuprime-Cam画像の切り出しを行い、AGNからの距離に対する検出天体の数密度を調べ、AGNと銀河の相関関数を求めた[1]。Suprime-Camのデータの他、赤外望遠鏡サーベイによるUKIDSSカタログも利用した。本研究では赤方偏移0.3から3.0にわたる約2000個のAGNに対して解析が行われた（図1）。その結果、遠方のAGNほど周辺の銀河数密度が高くなっていることが確認され、銀河同士の衝突・合体が起こりやすい環境に存在することを示唆する結果をえることができた（図2）。VOは世界中の天文データアーカイブと接続し様々な望遠鏡により得られた観測データを簡単に取得することを可能し、大量のアーカイブデータの中から新たな天文学的知見を続々と生みだすと期待されている。

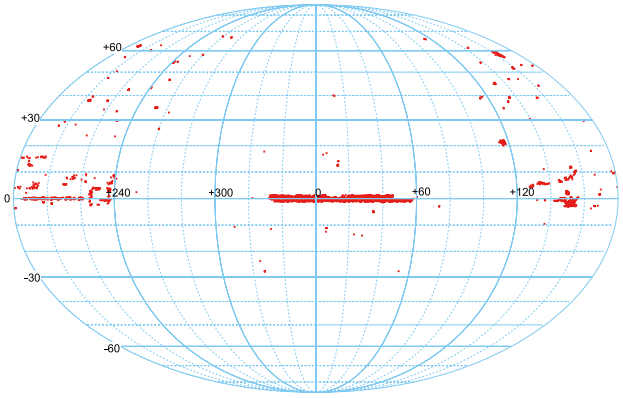


図1. 解析されたAGNの天球面分布．座標は赤道座標系．

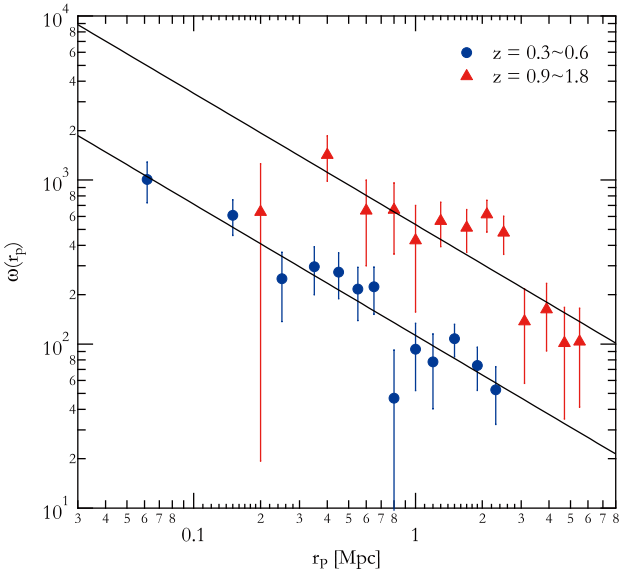


図1. AGNと銀河の射影相関関数．横軸はAGNからの見かけの距離．縦軸は相関関数で，値が大きいほど銀河数密度の平均値に対する超過が大きいこと示す．

[1] http://jvo.nao.ac.jp

参考文献

[1] Shirasaki, Y., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, S469.

MOIRCS狭帯域撮像による遠方銀河団領域の星形成銀河探査

小山佑世（東京大学）　児玉忠恭（国立天文台）　嶋作一大（東京大学）
林 将央（国立天文台）　岡村定矩（東京大学）　田中 壱（国立天文台）　東谷千比呂（東北大学）

宇宙にはさまざまな色や形をもつ銀河が無数に存在する。そして銀河の性質は銀河自身の住む「環境」と密接に関係している。たとえば現在の宇宙において、銀河団のような銀河の混み合った環境には、赤い色を示す楕円銀河やレンズ状（S0）銀河が多く、新たな星形成活動を行う銀河はきわめて少ない[1]。このような、銀河の性質と環境の関係が、宇宙の歴史のなかでいつ頃、どのように生まれてきたのかを解き明かすためには、過去の宇宙に遡って銀河集積の現場を観測し、銀河が群れ集まる過程で銀河に何が起こったのかを検証する必要がある。

我々は、すばる望遠鏡の近赤外線観測装置MOIRCSの狭帯域フィルターを用いて、およそ70億光年彼方（赤方偏移0.81）にあるRXJ1716+6708銀河団とその周辺に広がる大規模構造[2]について、広くて深いHα輝線サーベイを行った。Hα輝線（静止系6563 Å）は、水素の再結合線であり、銀河の星形成活動を知るための有力な指標であるが、赤方偏移0.5を超えると近赤外線域に赤方偏移してしまうため、Hα輝線を用いた大規模なサーベイを遠方宇宙で行うことはこれまで困難であった。しかし我々は、赤方偏移0.81のHα輝線がちょうどOH夜光の谷間（1.19 μm）に入ることに着目し、まさにこの波長帯に作られたMOIRCSの狭帯域フィルターNB119を用いることで、これほど遠方宇宙の銀河団領域において初めて、銀河団の中心部だけでなく銀河団周辺の大規模構造までをカバーした広大なHα輝線サーベイに成功した。

解析の結果、Hα輝線を強く放射している銀河は、銀河団周囲の大規模構造に沿うように分布していることが分かった（図1）。一方で、銀河団のごく中心部分にはHα輝線の強い銀河はほとんど存在していないこともはっきりと示された。つまり、赤方偏移0.8の時代において、銀河団コアはすでに完成しており、ほぼすべての銀河の星形成活動は止まっているのに対し、そのすぐ周囲には、銀河団へいままさに落ち込もうとする星形成銀河が、数多く存在していることが分かった。このようなHα輝線銀河の空間分布のようすは、我々があかり衛星を用いて行った15ミクロン帯での同領域の中間赤外線サーベイの結果[3]とも矛盾しないものである（図1の赤い丸印）。

ここで、個々の銀河について、Hα輝線とあかり衛星の中間赤外線データから独立に星形成率を求めてみると、多くの銀河についてはHα輝線のダスト吸収量は近傍銀河で知られる一般的な値を示した（およそ1等級）のに対し、なかにはHα輝線で求めた星形成率が赤外線で求めた星形成率の20分の1程度しかないものもあった。しかもそのような銀河の多くは可視光で見ると赤い色をしており、中間赤外線のデータがなければ星形成活動の弱い銀河であると誤認してしまう可能性のあるものである。我々はさらに、このような可視光や紫外線では「隠された」活動性を示す銀河が、銀河団の周縁部に特に多く集中して存在していることを発見した。本研究の結果は、銀河団銀河の形成・進化の過程と、スターバーストやAGNのような銀河の隠された活動性が密接に関連している可能性を強く示唆するものであり、またすばる望遠鏡の広い視野が存分に生かされたユニークな研究成果である。

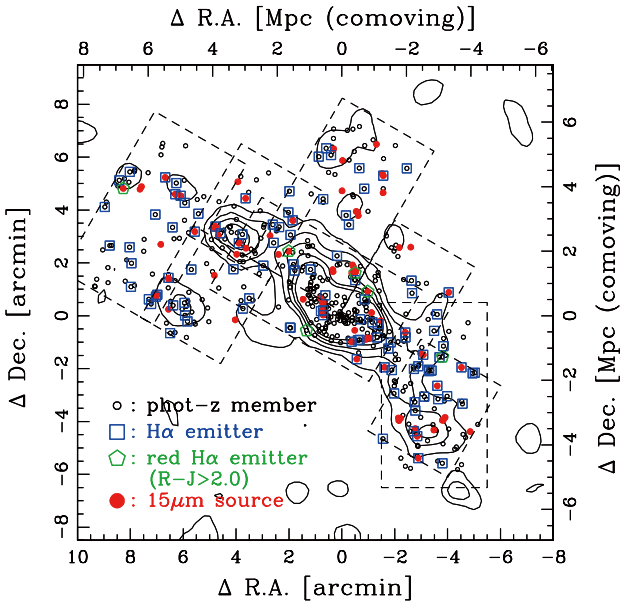


図1. RXJ1716銀河団とその周辺領域における銀河の空間分布．MOIRCSの視野（8視野）を破線の四角形で示し，その領域内の銀河で，かつ測光的赤方偏移の手法によって選ばれた銀河団メンバーの候補天体のみをプロットしている．青い四角が本研究で見つかったHα輝線天体（そのうち赤い色を示すものが緑の五角形），「あかり」の中間赤外線サーベイで赤外線放射の強い銀河を赤い丸印で表した．等高線は銀河の個数密度に基づいて描かれている．

参考文献

[1] Dressler, A.: 1980, *ApJ*, **236**, 351.
[2] Koyama, Y., et al.: 2007, *MNRAS*, **382**, 1719.
[3] Koyama, Y., et al.: 2008, *MNRAS*, **391**, 1758.

太陽フレア初期相における高温プラズマの生成

渡邊鉄哉、原 弘久
（国立天文台）
STERLING, A. C.
（米国宇宙局マーシャル宇宙センター）
HARRA, L. K.
（ロンドン大学マラード宇宙研）

2007年6月6日に発生したC9.7フレアの初期相を科学衛星「ひので」搭載の極端紫外線分光撮像装置（EIS）により観測した。EISの用いた観測スタディは、240秒角×240秒角の領域を1秒角のスリットを10秒角毎に飛ばして捜域するものである。1回の捜域をするのにかかる時間は160秒であった[1]。

17:20:09–17:20:29（UT）に撮影された捜域画像では、Fe XXIII/Fe XXIV輝線で、フレアを起こしたループの足元付近が明るくパッチ状に輝いていた。この場所における様々な輝線のスペクトルを調べてみると、まずFe XXIII/XXIV輝線は、−(300–400) km s^{-1}もの青方偏移成分が卓越した線輪郭を示すのに対し、Fe XV/XIV輝線ではほぼ停止、Fe XII輝線やそれより低温の輝線では、やや赤方に偏移する速度成分が見られた。またFe VIII、Si VII、He IIといった遷移層起源の輝線は、いずれも＋50 km s^{-1}程度の赤方偏移が観測された。150–200万度で形成されるFe XIII/XIV輝線を用いて電子密度診断をした結果、このフレアループの足元付近では、3×10^{10} cm^{-3}に達していることが分かった。

フレアの極大期に近い17:22:49–17:23:08（UT）に撮影されたFe XXIII/XXIVの高温輝線画像では、高速でコロナ中に上昇する成分は既に姿を消し、高温プラズマがフレアループに充満してきている様子を見てとることができる。Fe XVII輝線がFe XXIV輝線に比べて弱いことから、このフレアループが高温（$>10^7$ K）であることが推測される。

およそ400 km s^{-1}という高速の彩層蒸発速度を考えれば、1捜域時間（160秒）の間にフレアループが高温プラズマで満たされるようになったことは説明ができるが、このフレアプラズマは電離平衡状態には緩和していないと考えられる。爆発的な彩層蒸発の仮説[2]で考えられているように、電子密度をフレア以前のコロナ中の密度；$(3–4)\times10^9$ cm^{-3}と同程度と仮定すれば、この密度のプラズマが電離平衡に到達するには、およそ5分程度の緩和時間が必要であるからである。

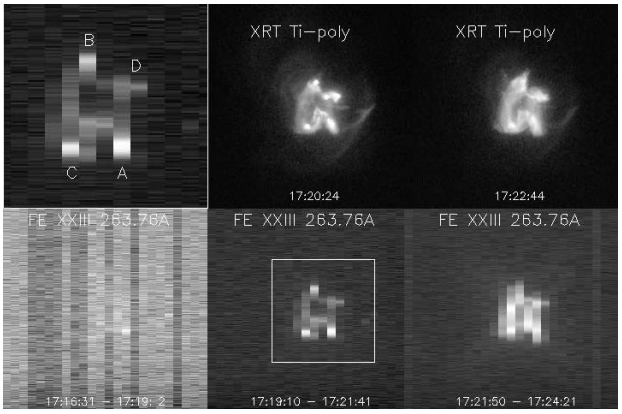


図1. Fe XXIII λ263.76 輝線による捜域画像（下3図）．EISは太陽面東西方向に10秒角ごとにスリット位置をスキップさせて捜域を行った．左上図は17:19:10–17:21:41（UT）撮影のFe XXIII 輝線（下中図）の白い正方形の領域を拡大したもの．際立つ輝点の場所をそれぞれA, B, C, Dと名付けた．X線望遠鏡（XRT）はTi-polyフィルターにより17:20:24と17:22:44（UT）に撮像を行っている．

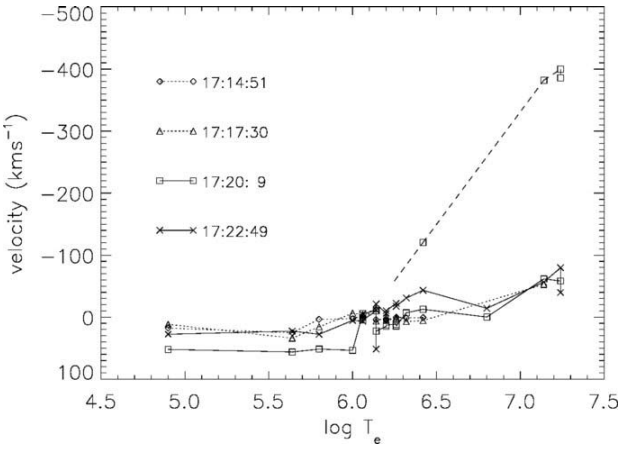


図2. 図1中A点におけるフレア初期相プラズマ運動の温度依存性：縦軸における負（正）の速度は，それぞれ青（赤）方偏移速度を表し，横軸の輝線形成温度に対してプロットしている．高速成分の波長中心速度を破線で結んである．

参考文献

[1] Watanabe, T., Hara, H., Sterling, A. C., Harra, L. K.: 2010, *ApJ*, **719**, 213.
[2] Fisher, G. H. Canfield, C. C., McClymont, A. N.: 1985, *ApJ*, **289**, 434.

すばる望遠鏡主焦点カメラ赤感CCDを用いた赤方偏移7ライマンα輝線銀河の探査

太田一陽（京都大学）　家 正則、柏川伸成（国立天文台）　嶋作一大、大内正己（東京大学）　戸谷友則（京都大学）
小林正和（国立天文台）　長島雅裕（長崎大学）　原山 淳、小高夏来（埼玉大学）　諸隈智貴（東京大学）
古澤久徳、田実晃人、服部 尭（国立天文台）

我々は、完全空乏型赤感CCDが搭載されたすばる望遠鏡主焦点カメラを用いて、すばるXMM-Newtonディープフィールドを狭帯域フィルターNB973（中心波長9755 Å、FWHM=200 Å）で撮像し、赤方偏移$z=7$のライマンα輝線銀河（LAE）の探査を行った。この赤感CCDは、波長1 μm付近に赤方偏移した$z=7$のライマンα輝線に対し、以前のCCDよりも約2倍の感度がある[1]（図1）。今回の探査では、我々が以前にz = 6.96 LAEを発見したすばるディープフィールドでの探査[2,3]よりも0.5等級も深い検出限界に達し、3個の有力なLAE候補天体を検出した（図2）。

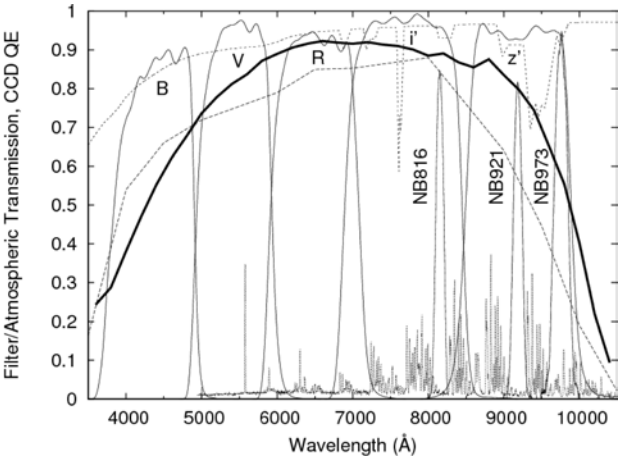


図1. すばる主焦点カメラのフィルターの透過率，夜光輝線，大気の透過率．前のCCDと今の完全空乏型赤感CCD（それぞれ、細線、細点線、短破線、長破線、太線）．現CCDは旧CCDに比べ，9730 Å付近の$z=7$ライマンα輝線に対し2倍感度がある．

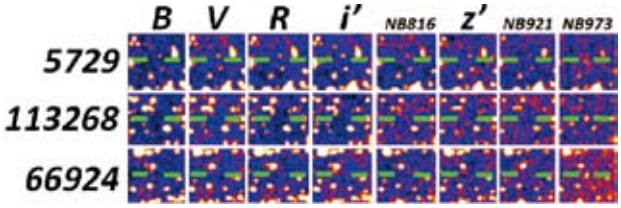


図2. $z=7$LAE候補の多波長画像．NB973のみで検出．

全てのLAE候補が本物だと仮定しても、ライマンα輝線光度$L(\mathrm{Ly}\alpha) > 9.2\times10^{42}\,\mathrm{erg\,s^{-1}}$（今回探査の検出限界）では、$z=7$でのLAE個数密度$n_{\mathrm{Ly}\alpha}$とライマンα輝線光度密度$\rho_{\mathrm{Ly}\alpha}$は、$z=5.7$のそれらの約7.7–54%と5.5–39%であり、明らかに少ない（図3）。1つの原因として、LAE自身の進化が考えられる。実際、最近の銀河進化モデルでは、LAEが$z=5.7$から$z=7$へかけて進化する（個数密度などが減少する）と予測されている[4]。しかし、この銀河進化の効果を補正しても尚、$z=5.7$から$z=7$で$n_{\mathrm{Ly}\alpha}$と$\rho_{\mathrm{Ly}\alpha}$が減少する。これは、宇宙再電離中に残っていた中性水素が、ライマンα輝線光子を吸収・散乱しているため、観測されるLAEの密度が減少したことを示しているのかもしれない。もしそうだとすれば、今回の結果は、$z\sim6$が宇宙再電離の完了時期であり、それより昔では、赤方偏移が高くなる程、残存する中性水素の量もより多くなる、というクエーサーやガンマ線バースト、以前の$z=5.7$–7 LAEの研究の結果を支持する。

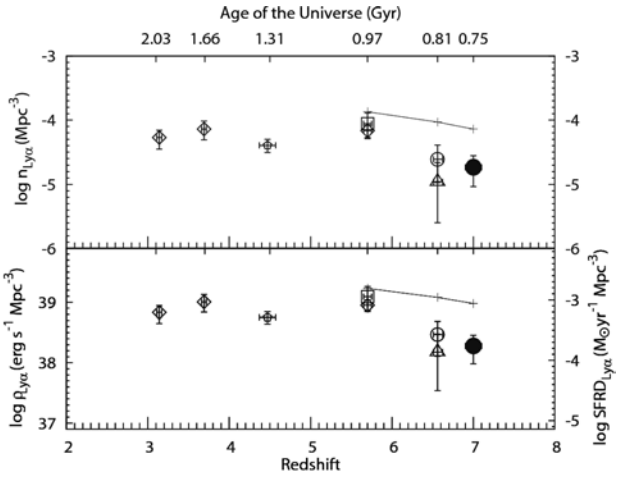


図3. ライマンα輝線光度（今回探査の検出限界）9.2×10^{42} erg s^{-1}より明るい，$z=3.1$, 3.7, 4.5, 5.7, 6.6, 7 LAEの個数密度$n_{\mathrm{Ly}\alpha}$，ライマンα輝線光度密度$\rho_{\mathrm{Ly}\alpha}$，星形成率密度$\mathrm{SFRD}_{\mathrm{Ly}\alpha}$（詳細は[1]を参照）．横の誤差は各LAE探査の対象赤方偏移範囲．縦の誤差はcosmic varianceとポアソン誤差である．十字と線は，宇宙が完全電離している場合の観測で得られるであろうLAEの密度を[4]のLAE進化モデルで計算予測したもの．

参考文献

[1] Ota, K., et al.: 2010, *ApJ*, **722**, 803.
[2] Iye, M. N., et al.: 2006, *Nature*, **443**, 186.
[3] Ota, K., et al.: 2008, *ApJ*, **677**, 12.
[4] Kobayashi, M. A. R., et al.: 2010, *ApJ*, **708**, 1119.

太陽黒点半暗部の微細磁場構造とエバーシェッド流消失の時間関係

久保雅仁（国立天文台）　一本 潔（京都大学）　LITES, Bruce W.（High Altitude Observatory）　SHINE, Richard A.（Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory）

黒点半暗部は無数の微細な明暗のフィラメントで構成されている。また、半暗部は、相対的に垂直･水平な磁場が交互に並ぶ複雑で微細な構造を持つことが知られており、その空間スケールは明暗のフィラメントと一致している。黒点半暗部では、エバーシェッド流と呼ばれる外向きの流れが至る所で観測され、半暗部の複雑な微細構造の形成と密接に関係していると考えられている。エバーシェッド流は、半暗部の水平磁場に沿って外向きに伝わり、エバーシェッド流の湧き出し口は半暗部輝点や明るいフィラメントと空間的に非常に良い対応関係がある。

本研究では、エバーシェッド流、半暗部輝点、半暗部の複雑な微細磁場構造､明るい半暗部フィラメントのダーク･コアの時間及び空間的な対応関係を調べた[1]。変化の激しい半暗部のフィラメントの時間変化を捉えるために、明るいフィラメントの中央で微細な黒い筋構造として観測されるダーク・コアを追跡のターゲットとした。ダーク・コアは、明るい半暗部フィラメントに沿った熱いプラズマの光球面下からの上昇に伴い、$\tau = 1$ 面が押し上げられ、より上層の低温領域を観測した結果という考えが有力である。

エバーシェッド流と半暗部輝点の形成・消失がほぼ同時に起こり､周囲と比べてより傾いた（太陽面に水平向き）磁場構造の出現・消失と密接に関係していることが本研究で確かめられた（図2）。これは、光球面下からの熱入力（半暗部輝点）と水平磁場の形成がエバーシェット流の形成に必要不可欠であることを示しており、エバーシェット流が半暗部内の傾いた磁場構造の影響を受けた対流運動であるという考えを支持する。

明るいフィラメントの中心に位置するダーク・コアもエバーシェッド流と同時に出現したが､ダーク･コアは顕著なエバーシェッド流が観測されなくなった後も 10–20 分程度観測され続けることを発見した。光球における冷却のタイムスケールは秒オーダーであり、$\tau = 1$ 面を押し上げるような熱入力源がエバーシェッド流のみならば、ダーク・コアはエバーシェッド流とほぼ同時に消失するはずである。しかし、我々の観測では明るい半暗部フィラメント中のダーク・コアはエバーシェッド流消失後も冷却のタイムスケール以上に存続しており、エバーシェッド流の様な半暗部フィラメント全体を伝わるグーローバルな流れに伴う熱輸送の他に熱入力源がある可能性が示唆される。一つの候補としては、明るいフィラメントに沿って形成される、よりローカルな対流運動に伴う熱入力の寄与が考えられる。

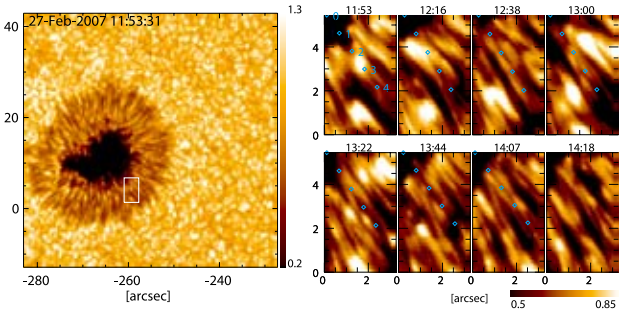


図 1.（左図）「ひので」可視光磁場望遠鏡で得られた太陽黒点の可視光（G-band）画像．カラースケールは静穏領域の明るさの平均で規格化した可視光強度を示す．図の縦軸及び横軸は太陽面中心からの距離（秒角）．（右図）左図の白い四角内の半暗部における可視光強度の変化．点線はターゲットとなる半暗部の明るいフィラメントのダークコアに沿って引かれており，点の間隔は 1 秒角．ダーク･コアは 14:18 UT に消失する．

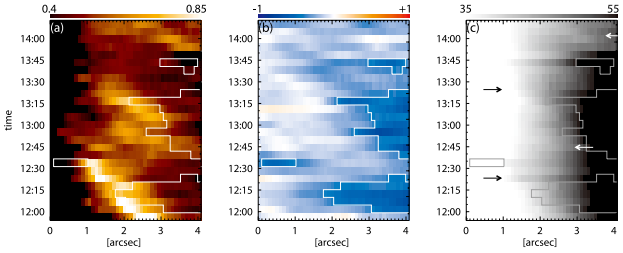


図 2.　図 1 の点線に沿った (a) G-band 強度，(b) Doppler 速度，(c) 磁場の傾きの時間変化のマップ．コントアは $-0.4\,\mathrm{km\,s^{-1}}$ のドップラー速度を示している．正負のドップラー速度（単位：$\mathrm{km\,s^{-1}}$）は，それぞれ赤方偏移，青方偏移を示している．磁場の傾きは 0 度が視線方向に対応している．

参考文献

[1] Kubo, M., et al.: 2011, *ApJ*, **731**, 84.

$z=2.49$の原始銀河団の発見：見えてきた爆発的星形成の現場

田中 壱、児玉忠恭（国立天文台）
DE BREUCK, Carlos, VENEMANS, Bram, VERNET, Joël（European Southern Observatory）
KURK, Jaron（Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik）
谷口義明（愛媛大学）
鍛冶澤 賢（東北大学／愛媛大学）
市川 隆（東北大学）
松田有一（Durham University）
PACKHAM, Chris（University of Florida）
ZIRM, Andrew（University of Copenhagen）
SEYMOUR, Nick（University College London）
STERN, Daniel（Jet Propulsion Laboratory）
STOCKTON, Alan（University of Hawaii）

1 背景と手法

銀河団銀河は一般に大質量の銀河が多く、無構造で非常に均一な赤い色をしている。そのStellar Populationの研究から、その多くが赤方偏移で2より以前の時代に、かなり短時間にその星のほとんどを形成した後いわゆる受身的進化をして現在に至る様な星形成史が示唆されている。逆に、銀河団銀河がまさに形成されている現場が観測できるとすれば、それは、銀河の激進化期と呼ばれる$z=2\sim4$の宇宙に存在する原始銀河団にあるはずである。

この時代の既知の原始銀河団はまだ少なく、特に地上からHα輝線が観測できる$2<z<2.5$の時代の銀河団はほんの数例しかない。Hα輝線は我々にとって最も馴染み深い輝線で、星形成活動との関係は非常に詳しく較正されている。より遠方の宇宙のプローブとして使われる紫外光（UV continuum breakやLyα）に比べてダスト吸収にきわめて強く、観測も容易であることから星形成活動のトレーサーとしては最も優れている。

我々は銀河団銀河の形成現場を捉えるべく、地上からHα輝線を用いた観測ができる限界に近い$z\sim2.5$付近（約110億光年彼方）にある電波銀河、4C+23.56の周囲に注目した。この電波銀河の周囲に原始銀河団があるのではないかという示唆があった[2,3]。それを捉えるため、電波銀河と同じzの天体からのHα輝線を捕らえることのできる狭帯域フィルタをすばる望遠鏡のMOIRCSにインストールし、観測を行った。また、この領域はNASAの赤外線宇宙望遠鏡Spitzerによる深い中間赤外線（MIPS）データがあり、それも利用した。中間赤外線は特に強くダストで吸収された星形成活動を探るのに適している。

2 結果

我々はこの電波銀河を中心とする$4'\times7'$の視野（841 Mpc^2）に、期待値の5倍以上の数に相当する、11個のHα輝線銀河（以降「HAE」）を見出した。K等級からは、それらが既に我々の銀河系並みかそれ以上の質量を持つのに、典型的に何百太陽質量/yrの活発な星形成を示している事が分かった。これらHAEのうち9つがSpitzer MIPSでも検出され、莫大な赤外放射をしていることがデータから示された。Spitzerデータの解析からも、HAEの分布とまったく同一な領域において、周囲の約2.5倍の超過（4.5シグマ）が見られたが、我々のHAE対応天体だけではこの超過は説明できず、我々の検出したHAE天体以外にもまだ赤外放射源がこの領域に隠れていることが示唆される[1]。

輝線銀河は、現在の銀河団のスケールと同等な、1.2 Mpc程度の領域にまとまって存在しており、電波銀河はこのHAE分布の西の端にある。電波銀河は非常に質量の大きな母銀河の中心核活動である事が分かっており、しばしば銀河団中心のcD銀河の先祖とされる。4C 23.56がHAE分布の端というのは、cDクラスの銀河が銀河団形成期から常に銀河分布の中心にいるとは限らない事を暗示する。

銀河の形成進化とその環境との関係を時間の関数として理解するためのロゼッタストーンとして、我々はこの様な原始銀河団サンプルを集め、今後もすばる望遠鏡や次世代巨大電波望遠鏡であるALMAなどのデータを駆使して、さらに包括的な研究を進める予定である。

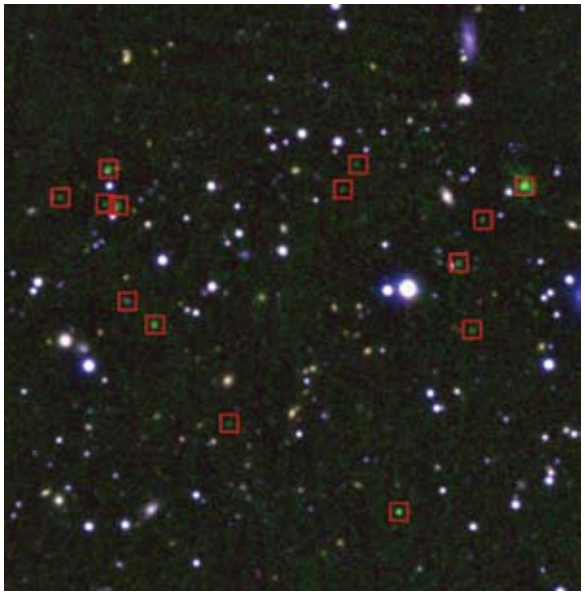


図1. MOIRCSで撮影された原始銀河団領域（部分）．赤い四角で示した緑色の天体がHα輝線天体．ハワイ観測所プレスリリース（2011年2月1日）より転載．

参考文献

[1] Tanaka, I., et al.: 2011, *PASJ*, **63S**, 415.
[2] Knopp, P., Chambers, C.: 1997, *ApJS*, **109**, 367.
[3] Kajisawa, M., et al.: 2006, *MNRAS*, **371**, 577.

超金属欠乏星と初期宇宙の化学進化

小宮 悠
（国立天文台）
須田拓馬、羽部朝男、藤本正行
（北海道大学）

銀河系のハローには、金属量が太陽の1/1000以下（[Fe/H]＜−3）という超金属欠乏星が存在することが知られている。超金属欠乏星は、金属量が極めて低かった宇宙初期に生まれた星であり、宇宙最初の星や銀河を知るための重要な手掛かりと考えられる。現在までに数百個の超金属欠乏星が同定され、すばるHDS等を用いた分光観測により、詳しい元素組成が測られている。特に、[Fe/H]< −4の天体がごく少数しかない一方で、[Fe/H]＜−5の天体が2個発見されていることは特筆に値する。

超金属欠乏星を考える上で重要なのは、初期質量関数の違いである。我々のこれまでの研究から、超金属欠乏星の初期質量関数は現在の星とは異なっており、大質量星が多かったことが示唆されている[1]。

我々は、超金属欠乏星の元素組成を理解するため、階層的構造形成を考慮した化学進化モデルを構築してきた[2]。超金属欠乏星が生まれたのは、合体成長をくりかえす形成途上の原始矮小銀河であったと考えられている。とすれば化学進化の過程も、それぞれの矮小銀河ごとに異なっていたはずである。また原始矮小銀河では、超新星の爆発エネルギーが銀河ガスの重力エネルギーに匹敵するため、超新星によるガスや金属の銀河外への放出が重要になる。そこで準解析的手法により銀河の合体史を再現し、その上での元素組成進化を計算した。

このモデルにより、超金属欠乏星の金属量分布を再現した結果、第2世代以降の星は[Fe/H] > −4に分布し超金属欠乏星となる一方、これより低金属量の天体の多くは各原始矮小銀河で最初に生まれた星であることがわかった。また初期質量関数が異なる場合の進化を計算し、大質量の初期質量関数から予測される超金属欠乏星の分布が、観測と一致することを示した。[Fe/H] ＜−4の星については、数が極めて少ないことから、原始矮小銀河の初代天体の初期質量関数は、超金属欠乏星よりさらに大質量星のもので、低質量星の割合が低かったと推定される。また、初期質量関数が異なる場合に、元素組成比の分布がどのように異なるかを推定した[3]。その結果、大質量の初期質量関数を仮定した場合の予測が観測と一致することが分かった。

最も元素組成の低い星においては、星が形成された後、より金属量が高くなった周囲のガスが、現在までの間に降り積もることにより、星表面の元素組成が形成当初から変化している可能性がある。我々は、はじめて超金属欠乏星への表面汚染の影響を銀河進化中で評価した。その結果、表面汚染によって、金属量ゼロで生まれた星でも、[Fe/H] = −5程度にまでなることが示された。この結果は、最低金属量天体が、金属を全く含まないガスから生まれた、種族III星である可能性を示している。

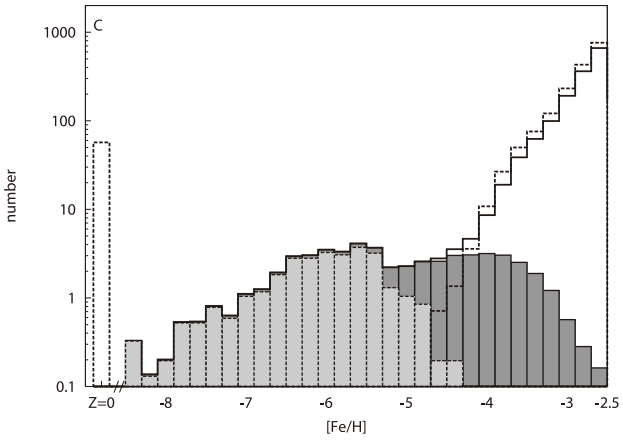


図1. 実線：モデルにより予測される金属量分布．破線：表面汚染を受ける前の分布．灰色：表面汚染を受けた種族III星の分布（濃：主系列星、淡：巨星）[2].

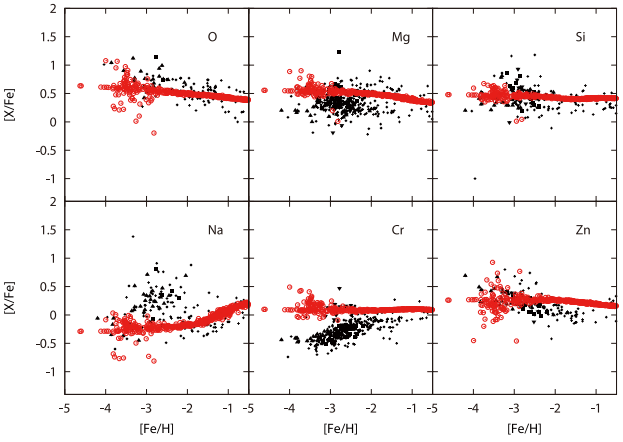


図2. 金属欠乏星の元素組成比の分布．赤：階層的化学進化モデルで，大質量初期質量関数を用いた場合の予測．黒：観測結果[3].

参考文献

[1] Komiya, Y., et al.: 2007, *ApJ*, **658**, 367.
[2] Komiya, Y., et al.: 2010, *ApJ*, **717**, 542.
[3] Komiya, Y.: 2011, *ApJ*, **736**, 73.

Hα輝線銀河で探る$z=2.2$における宇宙の星形成活動

但木謙一（東京大学）　児玉忠恭、林 将央（国立天文台）　小山佑世（東京大学）
田中 壱（国立天文台）　東谷千比呂（東京大学）

近年の近赤外観測によれば、宇宙の平均的な星形成率は$z=0$の時代から$z=1$の時代までは増加し、さらに遠方の$z\sim2$の時代ではその増加が止まっていることがわかっており[1]、現在の銀河を構成する星の大部分は$z>1$の時代に形成されたと考えられる。AGNの活動や爆発的星形成を行っているサブミリ波銀河の赤方偏移分布もこの時代にピークをもっていることから、$z=2$–3は銀河が最も激しく進化している時代と言える。宇宙の星形成史や銀河の初期進化を理解するためには、この$z=2$–3の時代の星形成銀河サンプルを構築することが必要不可欠である。

$z=2.19$ではHα輝線が強いOH夜光のない波長帯に赤方偏移してくることに着目して、我々はNB209フィルターという狭帯域フィルターを作成した。この狭帯域フィルターは$z=2.19\pm0.02$にある銀河からのHα輝線を捉えることができる。撮像観測はすばる望遠鏡の近赤外撮像分光装置MOIRCSを用いてGOODS-N領域で行われた。探査領域は56平方分、NB209での3σ限界等級は23.6等に達し、これは2.5×10^{-17} erg s^{-1} cm^{-2}のフラックス強度に相当する。GOODS-N領域ではMOIRCS Deep Survey（MODS）という非常に深い近赤外撮像探査が行われており、可視、近赤外、中間赤外、X線を含むMODSの測光カタログを用いた[2]。これらのデータを用いて、狭帯域超過と測光赤方偏移に基づいて12個のHα輝線銀河を同定した。そのうち1天体はX線が検出されていることからAGNだと考えられる。12天体のうちこのAGN候補天体を含む7天体については、MOIRCSの多天体分光モードの観測によって近赤外線のスペクトルを得た。全ての天体から3σ以上の輝線が検出されたことから、我々の選択基準は$z=2.2$にあるHα輝線銀河を選ぶのに効率的かつ確実であることが確かめられた。

大質量星の周囲にある電離ガスから放射される水素のバルマー系列のHα輝線は最も良い星形成率指標の一つとされている。Hα輝線はダストによる減光を受けにくく、星形成率の低い銀河にも感度があり、近傍宇宙で十分に較正が行われているなど多くの利点がある。我々は同定した個々の銀河サンプルにおいて、Hα輝線のフラックスとK_sバンド等級から星形成率と星質量を見積もった。今回の探査によって得られた我々のサンプルの平均的な星形成率は27.8 $M_\odot$ yr^{-1}、星質量は$4.0\times10^{10}M_\odot$であった。

銀河の進化は環境に強く依存していることが知られている。環境という観点では低密度環境にあるフィールド銀河は高密度環境にある銀河団銀河の対極にあるため、我々は異なる環境にある輝線銀河の性質を比較することによって星形成活動の環境依存性を直接調べることができる。今回の探査によって同定されたフィールド銀河に加えて、我々は様々な赤方偏移にあるフィールドや銀河団において星形成銀河の星形成率と星質量を見積もった。その結果、銀河団環境では$z=2.5$から$z=0.8$にかけて星形成活動が急速に低下しているのに対して、フィールド環境では穏やかにしか変化していない。この結果は銀河形成のタイムスケールが異なる環境によって違っており、高赤方偏移では“銀河形成バイアス”によって高密度領域での星形成活動が低密度領域に比べて激しく行われていることを示唆している。

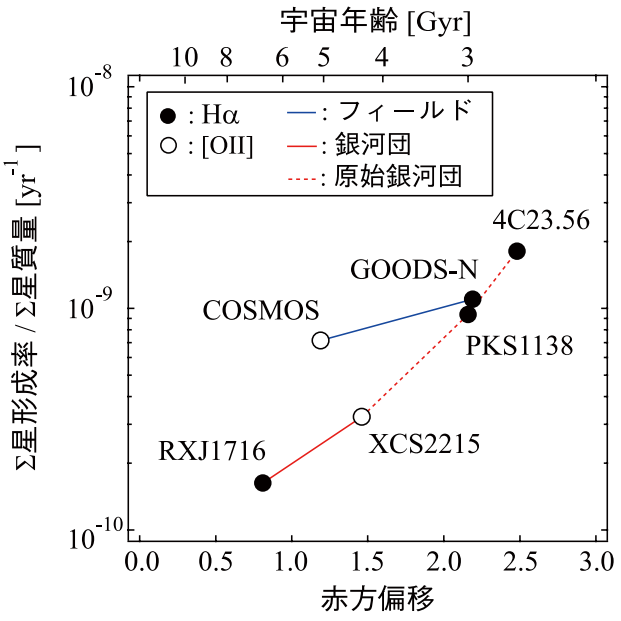


図 1. 輝線銀河における星形成活動の時間進化．黒丸と白丸はそれぞれHα輝線銀河と[OII]輝線銀河による結果を示している．

参考文献

[1] Hopkins, A. M., Beacom, J. F.: 2006, *ApJ*, **651**, 142.
[2] Kajisawa, M., et al.: 2011, *PASJ*, **63S**, 379.

ニュートリノ駆動型ガンマ線バースト

固武 慶、張替誠司、滝脇知也
（国立天文台）

ガンマ線バースト（GRB）の中心駆動源はなんであるか？　この問いは、1970年代のGRBの偶然発見以来、高エネルギー宇宙物理学における中心的課題であり続けている。バーストの継続時間が長いGRBに対しては、その中心エンジンが超新星爆発であることを示唆する観測が幾つか報告されている。超新星とガンマ線バーストの両者を説明するモデルとしてコラプサーモデルがここ20年の標準シナリオと考えられている。

コラプサーシナリオは以下のようなものである。高速回転している鉄コアが重力収縮の末、超新星爆発に失敗し、中心にブラックホールとを作る。形成された降着円盤から放射されるニュートリノによって、自転軸上の密度が薄い領域を高温に温め、GRBの元となるファイヤーボールが形成される。1990年にパチンスキーがニュートリノ・反ニュートリノの対消滅反応が加熱メカニズムとしては一番重要であることを示した。ただそれ以降、このニュートリノ対消滅によるアウトフロー生成の可能性について詳細に調べた計算は多くない。降着円盤からのニュートリノ放射は非常に非等方であるため、これは従来の球対称を課したニュートリノ輸送法で扱うことができない。いわゆるマルチアングルのボルツマン方程式を解く必要がある。さらに中心はブラックホールが鎮座ましましている。流体計算は一般相対論的にする必要があるし、輻射も同様である。
本論文では、コラプサーモデルにおけるニュートリノ対消滅によるエネルギー放射率を見積もる方法を提案する[1]。カー時空の中で、曲げられたニュートリノのトラジェクトリーはレイメソッドで解きながら、一般相対論的枠組みでエネルギー依存性をもつボルツマン方程式を解く。反応としては、簡単のためニュートリノの放射吸収に関するものとする。

流体データは、我々の特殊相対論的MHD計算で得られたものを使う。図1の左図は、重力収縮が始ってから9.1秒後のスナップショットを表す。中心の黒いブラックホール、それを取り囲む降着円盤の構造が見られる。ちなみに中心には$4M_{\odot}$のブラックホールを置いてあり、回転の効果をみるためにカーパラメータは$a^* = 0.999$、いわゆるextreme Kerrの場合を以下考える。

ニュートリノ駆動爆発を起こすためには、ニュートリノの加熱タイムスケールと流体の落下タイムスケールの比を注意深く見ることが重要である[2]。（ニュートリノの加熱タイムケールが落下のタイムスケールよりも短いときのみ、ニュートリノ加熱爆発成功の可能性がある）。

図1の右パネルは、タイムスケール比を表している。明るい色で塗られた箇所はタイムスケールが一より大きい領域で、これは自転軸上に対応している。自転軸付近は角運動量が小さいので、ブラックホールに吸い込まれやすい。密度が薄いためにダイナミカルタイムスケールが長い。それに加え、降着円盤からのニュートリノ対消滅の効率が一番高い。正面衝突の可能性が一番高いからである。今後、このニュートリノ加熱を流体計算にカップルさせて計算させ、その結果を見てゆきたい。我々の計算から、ニュートリノ加熱メカニズムも従来のMHD駆動爆発同様、ガンマ線バースト中心駆動プロセスとして重要であることを示唆している。今後、このニュートリノ加熱を流体計算にカップルさせて計算させ、その結果を見てゆきたい

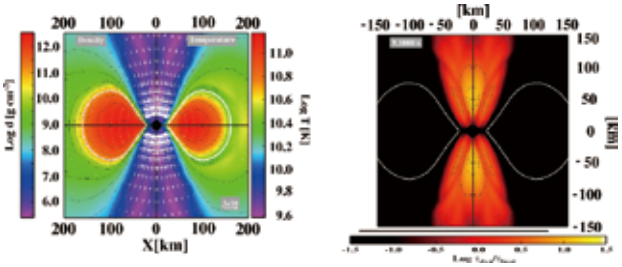


図 1. 左図はコラプサーモデルの計算例．中心の黒丸がブラックホールで，まわりに降着円盤が形成されている [3]．右図はカー時空下での（流体の落下スケール）／（ニュートリノ加熱タイムスケール）を表す．自転軸上で，ニュートリノ加熱アウトフローが形成降着されうることを示している．

参考文献

[1] Harikae, S., Kotake, K., Takiwaki, T., Sekiguchi, Y.-i.: 2010, *ApJ*, **720**, 614.
[2] Kotake, K., Sato, K., Takahashi, K.: 2006, *Reports of Progress in Physics*, **69**, 971.
[3] Harikae, S., Kotake, K., Takiwaki, T.: 2010, *ApJ*, **713**, 304.

小型JASMINEの検討状況

矢野太平、郷田直輝、小林行泰、辻本拓司、初鳥陽一、田村友範
（国立天文台）

山田良透（京都大学）　藤原 謙、小柳 潤（ISAS/JAXA）　安田 進、宇都宮 真（JAXA）

丹羽佳人（東京大学）　他JASMINE ワーキンググループ

これまで小型JASMINEの衛星システム全体の成立性を調べてきた。これまでのところ、致命的な問題はないとの見通しである。ただ、いくつか課題も挙げられている。冷凍機の価格が非常に高価なため、2010年に観測波長をKバンドから比較的高温で運用可能なHバンドへと変更した。以上の変更に伴い、現在では以下の検討を主に行っている。

○ ペルチェを用いた冷却システム
○ 衛星姿勢
○ 迷光防止のためのバッフルの検討

以上は現在も引き続き検討がなされているが、こうしたシステム検討に加え、我々はミッション達成にクリティカルな重要な検討課題を3つ挙げている[1]。（A）小型JASMINEは観測期間で生成される膨大なデータより高精度の位置決めが必要とされる。（B）望遠鏡部の熱環境の安定性が要求される。（C）サブピクセルレベルでの指向安定性が要求される。ここでは以上の3つの重要課題について述べる。

1 高精度星像中心位置決定

高精度で星の中心位置を決定する事は位置天文観測衛星である小型JASMINEにとって非常に重要な検討課題のひとつである。ここでは、実験室で高精度に星の位置決めを行う実験内容を示す。目標の精度を得るために次の2つの手順をとる。

（1）星像のフォトンの重心から中心位置を決めるアルゴリズムを用いて一回の撮像あたりおよそ0.01ピクセル精度での位置決めを行う。
（2）100000枚を超える膨大なデータを用いて目標精度である10マイクロ秒角に相当する0.0001から0.00001ピクセル精度の位置決めを行う。

我々はすでに手順（1）については実証している。手順（2）に関しては現在100000 枚のデータを使って期待される位置決定精度を出す事に成功している。今後必要枚数まで増やす予定としている。

2 熱環境の安定性

もし熱環境変化に応じて望遠鏡が膨張ないし収縮をしていると、検出器上での画像は歪む。高精度で星の位置を測定するためには、焦点面上の画像の歪みは0.1 nmの精度でモデル化される必要がある。我々はもしも温度変動が45分の間におよそ1度程度以下に抑えられるならば、以下に示すようなアルゴリズムがうまく機能すると考えているが、本当にうまく機能するのかをこれまで数値的に検討してきた。

○ 1次、2次の画像歪みは隣接する画像の情報を頼りに補正する
○ 3次より高次の歪みは無視できるほど小さい

我々は熱構造解析を行い、まず望遠鏡の歪みを見積もった。望遠鏡の歪みがわかると光路の解析を行うことで各次数の画像の歪みを見積もることができる。

以上の解析の結果、3次以上の変動は要求値である0.1 nmより小さいことが示され、上述アルゴリズムはうまく機能することが示された。今後以上をBBMモデルを用い実証していく予定である。

3 指向安定性

我々はサブピクセルレベルでの指向安定性が必要とされるが、これは小型科学衛星標準バスで達成は困難である。小型JASMINEで必要とさる190 mas/7sといった指向安定性を達成するためにティップティルトミラーサーボシステムの開発を行っている。ブレッドボードモデルの構築を進めており実験の準備が整いつつある。

参考文献

[1] Yano, T., et al.: 2011, *EAS Publications Series*, **45**, 449-452.

衝突する直前のバイナリーブラックホールを観測

井口 聖（国立天文台）　奥田武志（名古屋大学）　須藤広志（岐阜大学）

銀河形成において、銀河と銀河の衝突が幾度も繰り返し行われ、そしてその最終段階に巨大楕円銀河が誕生すると考えられている。そして、最近の観測結果から、巨大銀河中心にはバイナリーブラックホールが存在し、その進化の過程の中で超巨大ブラックホールへと成長するためのブラックホール衝突があるかもしれないことが示唆され始めた。銀河形成における銀河合体の研究においても、超巨大ブラックホールへと成長するブラックホール衝突の役割の解明や衝突段階における重力波放射の検出においても、バイナリーブラックホールの形成メカニズムを解明することは非常に大事である。

超巨大楕円銀河3C66Bのミリ波モニター観測から、我々は93 ± 1日の周期で非常に弱い強度変動が存在すること（図1）を初めて検出することに成功した[1]。3C66Bは、これまで我々が1.05 ± 0.03年周期で中心核の公転運動を観測することに成功した天体でもある[2]。公転周期よりも観測された強度変動周期の方が短いことは、バイナリーブラックホールの公転運動によるドップラーシフト変調効果を考慮すれば説明できる。このバイナリーブラックホールが円軌道をもち、ジェット軸とバイナリ軌道の角運動量の軸が平行だと仮定すると（図2）、本観測結果から、非常に隣接したバイナリーバックホールが存在することが明らかになった。導出されたパラメータは、公転周期が1.05 ± 0.03年、公転半径が $(3.9\pm1.0)\times10^{-3}$ パーセク、連星間距離が $(6.1^{+1.0}_{-0.9})\times10^{-3}$ パーセク、大きい方のブラックホールの質量が $(1.2^{+0.5}_{-0.2})\times10^{9}M_{\odot}$、そして小さい方のブラックホールの質量が $(7.0^{+4.7}_{-6.4})\times10^{8}M_{\odot}$ であった。ブラックホールの衝突合体の過程で重力波が放射されることが予見されていることから、重力波放射によるバイナリーブラックホールが衝突するまでの時間が $(5.1^{+60.5}_{-2.5})\times10^{2}$ 年であることが導かれた。この結果は、超巨大ブラックホールへの成長過程の中でブラックホール衝突が大きく関わっている可能性を示唆し、まさに宇宙空間において最も壮大な自然現象の内の1つを初めて観測で捉えることに成功したと考える。

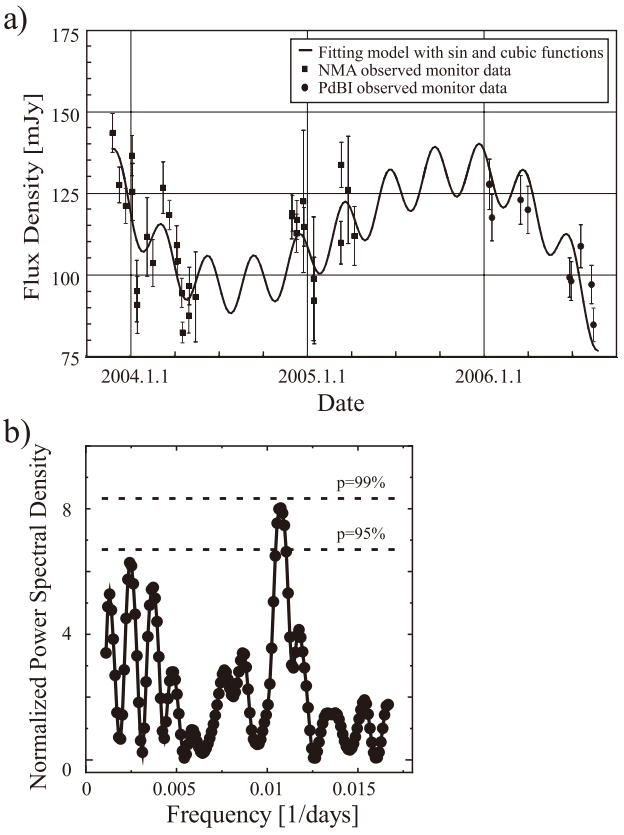


図1. (a) 野辺山ミリ波干渉計（filled squares; 93.716 GHz）とフランス・ドイツが共同で運用する IRAM 観測所 PdBI 干渉計（filled circles; 86.2 GHz）を使い，3C66B の中心領域のミリ波フラックスのモニター観測結果．(b) フラックスモニター観測データの Lomb-Scargle periodogram．98% の確率で、93 ± 1 日周期の非常に弱い強度変動が存在することがわかった．

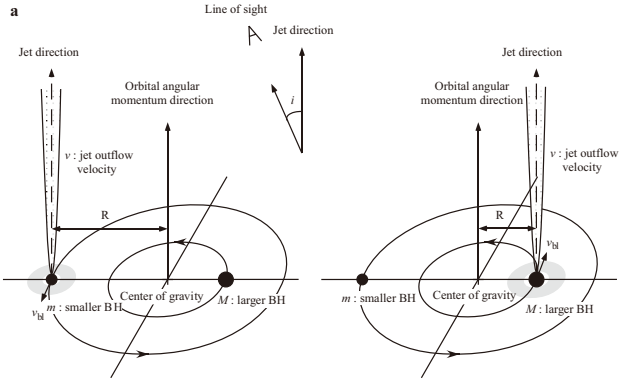


図2. バイナリーブラックホールの概形図．バイナリーブラックホールは円軌道をし，どちらか 1 つのブラックホールの降着円盤からジェットが出ており，ジェット軸とバイナリ軌道の角運動量の軸が平行だと仮定する．小さい方のブラックホールから出ているジェットを観測した場合が (a)，大きい方のブラックホールから出ているジェットを観測した場合を (b) とする．

参考文献

[1] Iguchi, S., Okuda, T., Sudou, H.: 2010, *ApJ*, **724**, 166.
[2] Sudou, H., Iguchi, S., Murata, Y., Taniguchi, Y.: 2003, *Science*, **300**, 1263.

マイクロフレアを引き起す光球面磁場活動についての観測的研究

鹿野良平（国立天文台）　清水敏文（JAXA/ISAS）　TARBELL, Theodore D.（LMSAL）

マイクロフレアは、太陽コロナにおける小規模な爆発現象であるが、小規模ゆえにコロナでのエネルギー解放の素過程を理解するのに適した観測対象であると、われわれは考えている。そこで、マイクロフレアが頻発する領域のなかでも黒点周辺のモート領域に今回着目し、「ひので」X線望遠鏡（XRT）が観測した55例のマイクロフレア（図1）について、その足元で起きている光球面磁場活動を「ひので」可視光磁場望遠鏡（SOT）の視線磁場マップを用いて解析した。結果、55例中28例のマイクロフレアの足元では、明らかに反対極性の磁気要素の衝突が起きていることが判った。またその28例の磁場衝突の多く（21例）は浮上磁場（EMF）によって引き起されているが、移動磁気要素（MMF）による磁場衝突もマイクロフレアを起こすことが数例であるが見つかった（図2）。図2で示す2つの典型的なマイクロフレアで、マイクロフレア発生に伴った磁気フラックスの減少が明らかに観測されたことから、反対極性の磁場衝突を伴うマイクロフレアについては、磁気衝突がコロナでの磁気再結合を引き起こし、マイクロフレアに発展したと結論することができる。

なお、マクロフレアが黒点回りに等方的には発生していないことも明らかとなった。モート領域外端に集まった磁気要素の極性によって、それが黒点と同極性の方角ではEMFによるマイクロフレアが多く、黒点と逆極性の方角ではMMFによるマイクロフレアが多い。つまり、EMFやMMFといった局所的な磁場活動だけではなく、大局的な磁場構造もマイクロフレアの発生機構を理解するのに重要であることを、このことは示唆している。

但し、今回解析した55例のマイクロフレアの中で、半数近い27例のマイクロフレアでは明らかな光球面磁場活動が見られなかった。また、それらの多くは、黒点半暗部から延びるループ状のマイクロフレアであった。半暗部では、水平に寝た磁場とやや起き上がった磁場とが互い違いに存在いることから、視線磁場マップで逆極性に見えなくとも磁場の不連続面が存在して、細かい磁場活動を行っている可能性がある。今後はベクトル磁場データも取り入れながらマイクロフレアの要因を探る必要がある[1]。

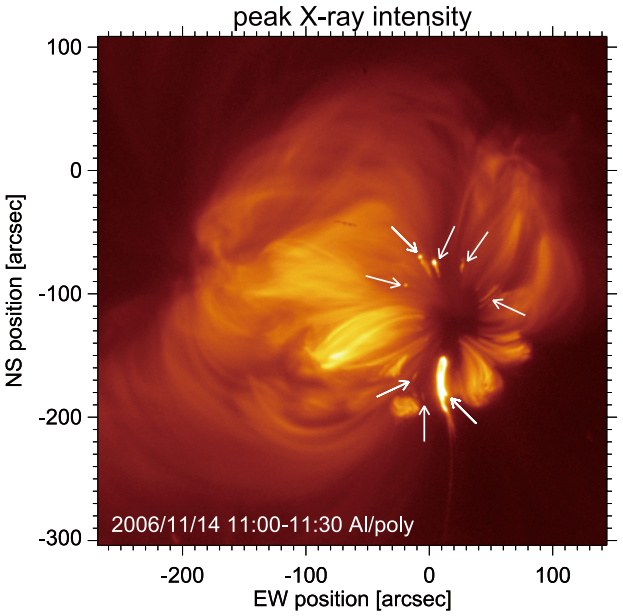


図1.「ひので」XRTによるX線画像．マイクロフレアの一部を矢印で示す．

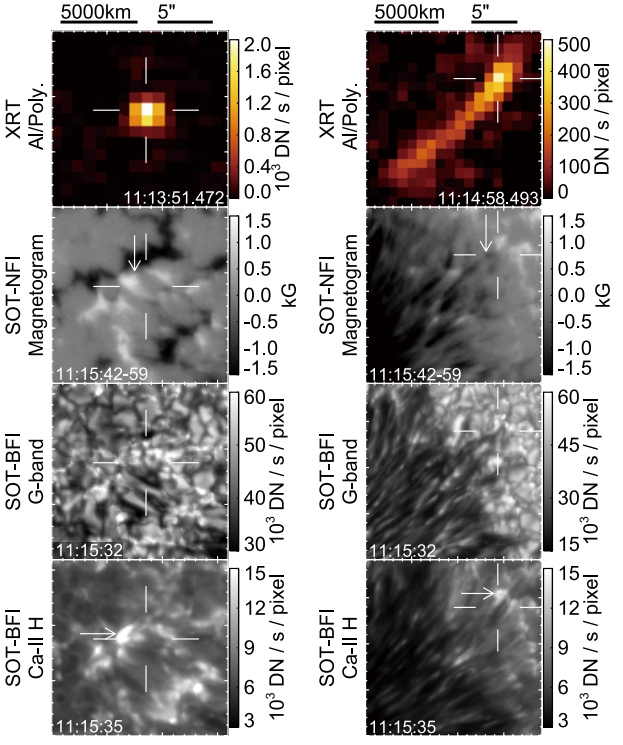


図2．浮上磁場EMF（左）や移動磁気要素MMF（右）によるマイクロフレア．それぞれの磁場活動はマグネトグラム中の矢印で示されている．Ca II H線，つまり彩層での増光も起きている．

参考文献

[1] Kano, R., Shimizu, T., Tarbell, T. D.: 2010, *ApJ*, **720**, 1136.

銀河系中心におけるガス円盤の進化と銀河系中心へのガス供給

行方大輔*
（筑波大学・計算科学研究センター）

銀河中心へのガス供給は銀河中心領域で起こる様々な活動性（爆発的星形成、銀河風、銀河核星団の形成、超巨大ブラックホール（SMBH）の成長等）にとって重要な役割を果たすと考えられる。銀河中心へのガス供給過程とこれらの活動性の関係を明らかにすることは、銀河の進化を理解する上でも非常に重要と考えている。我々は、これまで我々の銀河（銀河系）を研究対象として、銀河円盤部から銀河中心半径30 pc以内へのガス供給過程とそこでの星やガス分布の形成過程についての関係について研究を行ってきた。昨年度、国立天文台出版委員会の補助を受け、研究成果の1つ[1]を出版することができたので、ここに成果報告する。

銀河系中心には4.0–4.5 × $10^6 M_\odot$[2]のSMBHが存在し、SMBHを囲むように大質量星を100個程度含むCentral clusterが存在する。銀河中心から半径2–5 pcには、質量が≤ $10^6 M_\odot$のCircumnuclear disk（CND）と呼ばれるガスリング構造が存在する[3]。天球面上での距離にして30 pcのところには、Arches clusterとQuintuplet clusterと呼ばれる非常に若くコンパクトな$10^4 M_\odot$星団が存在している[4]。銀河系でも有数の質量を持つこれらの大質量星星団やガスリング構造がどのように形成されたのかは明らかではない。我々は、3つの星団の年齢はほぼ同じであることから、これらが銀河円盤部から銀河系中心（SMBH近傍）へのガス供給の過程で同時に形成されたと考えた。特に、銀河円盤部からのガス供給によって、これらの星団の分布スケールと同程度の大きさのガス円盤（以下、銀河中心ガス円盤）が形成され、銀河中心ガス円盤が自己重力不安定によって進化することによって形成された可能性を考えた。

この可能性を調べるため、論文[1]において、銀河円盤部からのガス供給を仮定して、銀河中心ガス円盤の2次元数値流体シミュレーションを行った。シミュレーションの実行は国立天文台天文シミュレーションプロジェクトが提供するスーパーコンピュータXT4を用いた。

銀河円盤部からのガス供給によって、銀河中心ガス円盤の外縁部が始めに自己重力不安定となる。これによって、外縁部に質量が数百から千太陽質量の、自己重力的なガスの塊（ガスクランプ）が形成される。これらのガスクランプは互いに合体し、より大きな質量のガスクランプに成長すると同時に、ガスクランプ同士は互いに重力散乱を起こしガス円盤内に角運動量輸送を起こす。これによって、より小さい半径にガスを供給する。ガス円盤全体がほぼ自己重力不安定となった頃には、ガスクランプの質量関数の形状はほぼ定常になり、最も重たいガスクランプの質量は、10^4~$10^5 M_\odot$程度であった。大質量ガスクランプは潮汐力によって破壊されることなく銀河中心（<1 pc）へに到達することもわかった。図1にその様子を示す。

近年、Central clusterの形成の有力なシナリオとして低角運動量ガスクラウド捕獲シナリオが議論されている[5]。観測を説明するためには、質量が10^4–$10^5 M_\odot$程度のガスクランプが必要とされる。この質量は我々のシミュレーションで見られた銀河中心に落下するガスクランプの質量に近い値であり、上記シナリオで必要とされるガスクランプの起源を説明できる可能性がある。

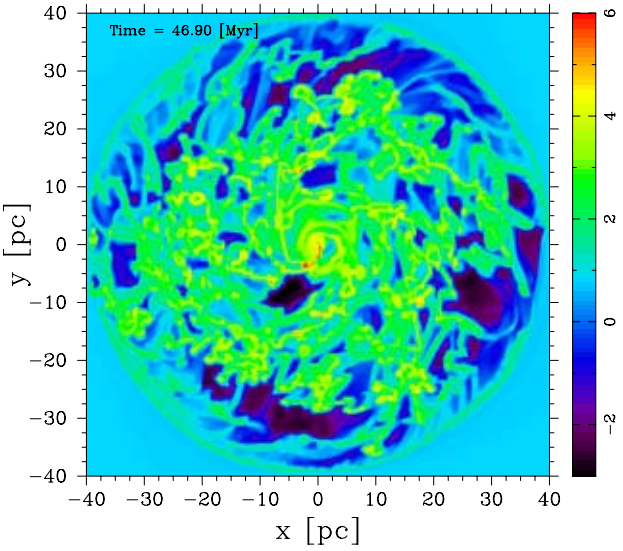


図1. 角運動量を失ったガスクランプが銀河中心（<1 pc）に落下する様子.

参考文献

[1] Namekata, D., Habe,A.: 2011, *ApJ*, **731**, 57.
[2] Gillessen, S., et al.: 2009, *ApJ*, **707**, L114.
[3] Montero-Castaño, M., Herrnstein, R. M., Ho, P. T.: 2009, *ApJ*, **695**, 1477.
[4] Figer, D., et al.: 1999, *ApJ*, **525**, 750.
[5] Bonnell, I., Rice, W.: 2008, *Science*, **321**, 1060.

*論文発表時、国立天文台所属

すばる望遠鏡謎のダークガンマ線バーストの正体に迫る

橋本哲也（国立天文台）
太田耕司（京都大学）
青木賢太郎、田中 壱（国立天文台）
矢部清人（京都大学）
河合誠之（東京工業大学）
すばるGRB チーム

ガンマ線バースト（Gamma-Ray Burst: GRB）は宇宙で最も激しい爆発現象で、数秒から数十秒の間に、突発的にガンマ線が激しく放出される謎の天体現象である。近年、GRBは重元素量の少ない単独星の超新星爆発に伴うものであるという考え方が理論的にも[1]観測的にも[2]裏付けられつつある。しかし依然としてGRBの起源が明らかになったとは言えない。その理由は「ダークGRB」の存在である。一般的にGRBが発生した場所では、数時間から数日にわたってX線や可視光、近赤外線で明るく輝く「残光」が観測される。ガンマ線観測によるGRBの位置決定精度はあまり良くないので、それがどこからやってきたのか、どんな環境で発生したのかを調べるためには、可視光等で残光を観測して、その母銀河を発見あるいは同定することが必要不可欠である。ところがGRBの中には可視光での残光が極端に暗かったり、全く検出できないようなGRBがあり、これを「ダークGRB」と呼んでいる。ダークGRBはGRBの約半数を占めるにもかかわらず、その残光検出が困難なために、これまでほとんど研究が進んでいない。その正体は謎に包まれていて、この起源を明らかにすることはGRB研究における最も重要な課題の一つとなっている。

2008年3月25日、可視光では残光が見られないダークGRBが出現した。そこで我々はこのダークGRBの正体を探るために、すばる望遠鏡の多天体近赤外撮像分光装置を用いて、発生領域の近赤外線撮像観測を行った。その結果、このGRBの近赤外線残光と母銀河を世界で唯一発見することに成功した（図1）。この観測はバースト発生から約9時間後に行われており、すばる望遠鏡の素早い観測体制とその集光力、そして近赤外線での観測が今回の発見に繋がった。実際に検出された近赤外線残光の明るさは、GRB残光のモデルが予想する明るさよりもはるかに暗く、このダークGRB周辺に多くの塵が存在していて、これによって残光が強い吸収を受けていることがわかった。このような多くの塵が存在する環境は重元素量の多い環境によって引き起こされると考えられている。

我々は母銀河の性質をさらに詳細に調べるために、バースト発生から約1年後にすばるの主焦点カメラを用いて観測し、可視光においても母銀河を検出することに成功した。観測した色々な波長での銀河の明るさと、銀河のスペクトルモデルとを比較することで、銀河の様々な性質を調べることができる。その結果、この母銀河は天の川銀河に匹敵する星質量を持っており、GRB母銀河としてはこれまでに発見された中で最も星質量が大きいことがわかった。銀河には、その星質量が大きいとその重元素量も多いという関係がある[3]。この関係と今回の星質量を使って予想される重元素量を計算すると、GRB母銀河のうち、これまでに確認されている重元素量の中でも飛び抜けて多いことがわかった[4]。これまで広く信じられてきた、重元素量の少ない単独星の超新星爆発という考え方ではこのような大きな重元素量を説明することは困難である。大きな重元素量の環境でもGRBが発生する理論モデルとして、連星シナリオ[5]が提案されており、このダークGRBは連星を起源とする爆発であったことを示唆する。このことは、これまで研究があまり進んでいなかったダークGRBとよばれるタイプのものが、別のメカニズムで爆発している可能性を示唆し、GRBの種類やその発生メカニズムを知る上で重要な手がかりになる。

また、今から約4億3500万年前（オルドビス紀）に起こった生物の大絶滅は、天の川銀河内で起こったGRBが原因であるとする説がある[6]。天の川銀河での重元素量は多いためGRB説に対して否定的な見方[7]が一般的と思われるが、今回の発見はこの議論に一石を投じることになるかもしれない。

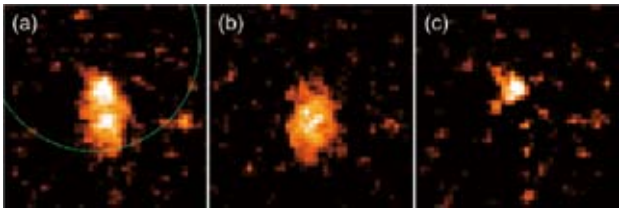


図 1. すばる望遠鏡の多天体近赤外撮像分光装置によって新しく検出されたダーク GRB の残光と母銀河（図 a：バースト発生約 9 時間後）．図 b はバースト発生約 34 時間後．図 c は (a) から (b) の画像を差し引いた結果で残光の姿がはっきりと見えている．(a) の緑色の円は X 線残光の位置決定精度を表している．

参考文献

[1] Woosley, S. E., Bloom, J. S.: 2006, *ARA&A*, **44**, 507.
[2] Modjaz, M., et al.: 2008, *AJ*, **135**, 1136.
[3] Erb, D. K., et al.: 2006, *ApJ*, **644**, 813.
[4] Hashimoto, T., et al.: 2010, *ApJ*, **719**, 378.
[5] Nomoto, K. I., et al.: 1995, *Phys. Rep.*, **256**, 173.
[6] Melott, A. L., et al.: 2004, *IJAsB*, **3**, 55.
[7] Stanek, K. Z., et al.: 2006, *AcA*, **56**, 333.

赤方偏移2にある大質量星形成銀河の近赤外線分光観測

小野寺仁人（チューリッヒ工科大学）
有本信雄（国立天文台／総合研究大学院大学）
DADDI, Emanuele（フランス原子力庁）
RENZINI, Alvio（パドヴァ天文台）
KONG, Xu（中国科学技術大学）
CIMATTI, Andrea（ボローニャ大学）
BROADHURST, Tom（バスク大学）
ALEXANDER, Dave M.（ダーラム大学）

本研究において我々は、赤方偏移 $1.5 < z < 2.3$ にある大質量星形成銀河の近赤外線スペクトルを、すばる望遠鏡のOHS/CISCOおよびVLTのSINFONIを用いて取得した[1]。観測サンプルは*BzK*の3つの広帯域フィルターの色を用いて選択された、*sBzK*銀河と呼ばれる天体である[2]。観測を行った28天体のうち14天体からHα輝線が検出され、11天体については[N II]輝線も検出された。また、多波長撮像データ[3]を用いて天体の星質量、減光量を推定し、検出された輝線を用いてHα輝線に基づいた星形成率（SFR）および金属量、星形成領域の電離機構、力学的質量を推定した。

Hαに基づいた星形成率と静止系紫外線および中間赤外線を用いて得られた星形成率を比較したところ、互いを一致させるためには、H II領域から放射される輝線に対して、星の紫外線連続光から推定されたものに比べ、より強い減光が要求されることが明らかになった。

さらに、我々は星質量.金属量関係（図1）および星質量.単位星質量あたりの星形成率（specific SFR、以下SSFR）の関係を調べ、これまでの研究で得られている近傍や高赤方偏移のものと比較を行った。その結果、同じ星質量を持つ銀河では、*sBzK*銀河は既に近傍銀河と同様の金属量にまで化学進化が進んでいることがわかった。また、同じ$z \simeq 2$の銀河種族では、静止系紫外線で選択された銀河種族に比べ、*sBzK*銀河は系統的に高い金属量を示すことから、近赤外線を用いて選択された銀河種族の方がより化学進化が進んでいることが示唆された。

SSFRを見ると、*sBzK*銀河は同じ星質量を持つ近傍の星形成銀河に比べて最大二桁程度大きなSSFRを示していることがわかった。また、Hα輝線が検出された*sBzK*銀河の星質量–SSFRはこれまでに調べられていた、多波長SEDを用いたもの[4]や電波でのスタッキング解析によるもの[5]と整合的であり、いわゆる星形成銀河の主系列と呼ばれる系列に従っていた。ただし、2天体程度例外的にSSFRが非常に高い*sBzK*銀河もあり、サブミリ波で選択された星形成銀河と似たようなSSFRを示していることから、これらについては、大規模な衝突などによって活発な星形成活動が誘発された状態にあると考えられる。

このようにして得られた*sBzK*銀河についての星質量と金属量、星質量とSSFRの関係を、closed-boxシナリオおよびinfallシナリオを仮定した銀河の恒星進化種族合成モデル[6]と比較したところ、両者の観測結果を同時に説明するためには、短期間（≃100 Myr）に大量のガスから銀河が形成されなければならないことがわかった。

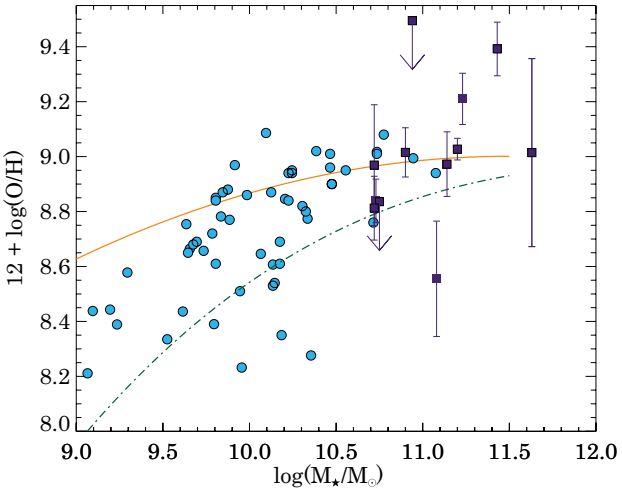


図1. 本研究で得られたHα輝線が検出された*sBzK*銀河についての星質量－金属量関係（四角），および静止系紫外線で選択された$z \simeq 2$の銀河についてのもの（緑の一点破線；[7]），$z \simeq 0.7$の星形成銀河についてのもの（水色の円;[8]），SDSS銀河についてのもの（オレンジの直線；[9]）.

参考文献

[1] Onodera, M., et al.: 2010, *ApJ*, **715**, 385.
[2] Daddi, E., et al.: 2004, *ApJ*, **617**, 746.
[3] Kong, X., et al.: 2006, *ApJ*, **638**, 72.
[4] Daddi, E., et al.: 2007, *ApJ*, **670**, 156.
[5] Pannella, M., et al.: 2009, *ApJ*, **698**, L116.
[6] Fioc, M., Rocca-Volmerange, B.: 1997, *A&A*, **326**, 950.
[7] Erb, D. K., et al.: 2006, *ApJ*, **644**, 813.
[8] Savaglio, S., et al.: 2005, *ApJ*, **635**, 260.
[9] Tremonti, C. A., et al.: 2004, *ApJ*, **613**, 898.

銀河系外縁部の星形成領域IRAS 05137+3919の距離計測

本間希樹、廣田朋也、官谷幸利、川口則幸、小林秀行、倉山智春、佐藤克久
（国立天文台）

銀河系中心から遠く離れた銀河系外縁部の星形成領域は、銀河系構造を調べる上で重要な研究対象である。例えば、このような天体は銀河系の円盤がどこまで広がっているのかを調べる手がかりを与える。また、銀河系外縁部のような太陽近傍と異なる環境（銀河系の渦状腕の効果が弱い、重元素量が小さいなど）で星形成がどのように進むかを調べる実験場ともなりうる。これまでにも銀河系中心距離にして15 kpcを超えるような銀河系外縁部にも星形成領域が存在していると指摘されており[1]、実際そのうちいくつかの天体については詳細な研究が進められてきている[2]。しかし、これらの天体の距離は視線速度や星の光度などに基づいて推定されたものであるため、実際にどれくらいの距離にこれらの天体が位置しているのかは明確でなかった。

今回、我々は、反銀河中心方向に位置し、太陽系からの推定距離が12 kpcとされる星形成領域IRAS 05137+3919に付随する水メーザーの位置天文観測をVERAを用いて行った。この天体の水メーザーは観測された1年間の間に比較的大きな強度変動を示したが、複数のスポットについて共通の年周視差を求める方法で、この天体の年周視差を求めることに成功した[3]。図1に示す測定結果から、この天体の視差は$\pi = 0.086 \pm 0.027$ミリ秒角と求まり、太陽からの距離として$D = 11.6^{+5.3}_{-2.8}$ kpcが得られた。この視差計測は3σレベルであるので、距離の値そのものは大きな不定性を持つが、一方で、この天体の距離は90%の信頼度で8.3 kpc以上と強く制限される。これは図1の下図において、0.1ミリ秒角を大幅に上回る視差が観測と矛盾することからも明らかである。今回得られたこの天体の距離の下限値は、これまで運動学的距離として得られた12 kpcとは矛盾せず、この天体に関する限り運動学的距離がリーズナブルなものであることを示唆している。また、銀河系中心距離$R_0 = 8.5$ kpcを用いると、この天体の銀河系中心距離は90%の信頼度で16.7 kpc以上と制限づけられる。今回の観測は、このような遠方の銀河系円盤でも星形成の活動が確かに起きていることを位置天文学的な計測により初めて確認したものである。

今回求められた距離の下限値は現在年周視差法で距離が測られている銀河系の渦状腕（Outer arm、この方向で13 kpc程度と推定される）よりも遠い。これは、銀河系外縁部での星形成のメカニズムについて、スパイラルショックとは別の要因が働いていることを示唆しており、星形成のトリガーは何かという観点でも興味深い結果である。

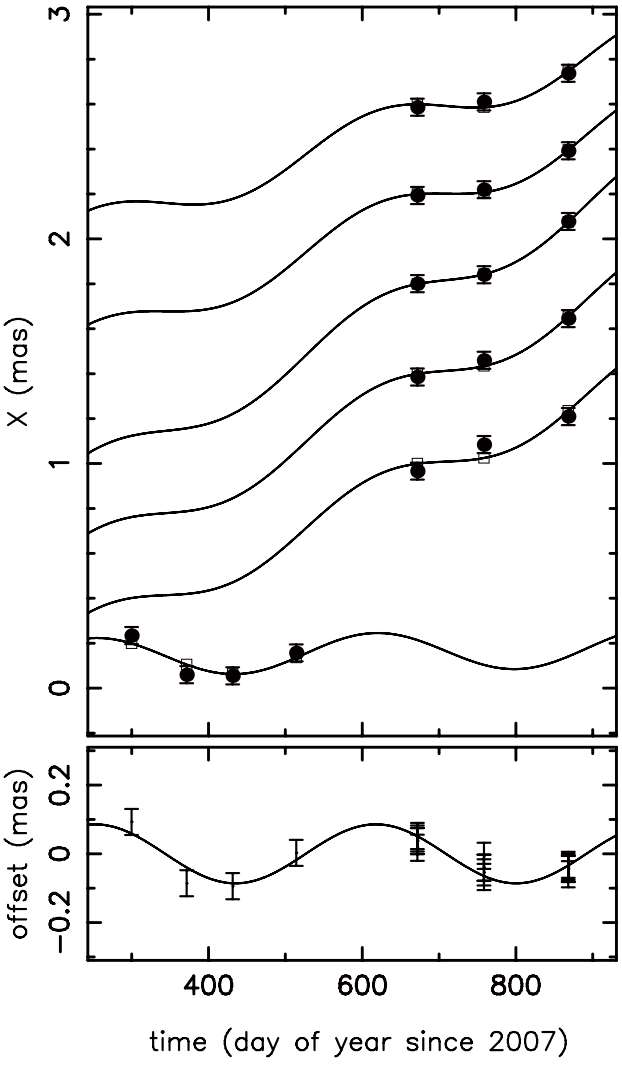


図1. VERAで測定したIRAS 05137+3919の水メーザースポットの東西方向の運動の様子．上が6個のスポットの見かけ運動（視差＋固有運動），下が固有運動成分を差し引いて年周視差のみを取り出したもの．曲線はいずれもモデルフィットの結果を表す．下の図から，この天体の年周視差が極めて小さいことが見て取れる．

参考文献

[1] Diegel, S., et al.: 1994, *ApJ*, **422**, 92.
[2] Kobayashi, N., et al.: 2008, *ApJ*, **683**, 178.
[3] Honma, M., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 17.

活動銀河中心での超巨大ブラックホールと銀河を繋ぐメカニズム

大井 渚、今西昌俊、今瀬佳介
（総合研究大学院大学／国立天文台）

太陽光度の100億（10^{10}）倍以上もの膨大なエネルギーを放射している銀河中心領域は活動銀河核（AGN）と呼ばれ、超巨大ブラックホールに物質が落ち込む際の重力エネルギーを解放することで強い放射を出していると考えられている。その超巨大ブラックホールの質量と母銀河のバルジ部分の星質量には強い正の相関関係があることから、AGNと母銀河は互いに影響を及ぼし合いながら進化（共進化）してきたと考えられているため、両者を結びつける物理的メカニズムを調べることは、超巨大ブラックホールと銀河の成長史を解明するには極めて重要である。しかしAGNと母銀河の物理的サイズは1000倍以上も異なっていることから、両者を直接繋ぐことは困難である。それよりも「AGNと母銀河の中心付近領域」、「母銀河の中心付近領域と外側の領域」といった局所で物質の運動やエネルギーが相互作用し合った結果、AGNと母銀河の関係ができると考えられる。そのため銀河中心部領域でのAGNと母銀河（星形成活動）の関係を調べることは、重要な第一ステップである。これまでに母銀河の中心領域で起きている物理について様々な理論が考えられており、それぞれが異なるAGN–星形成活動の関係を予言している。それらの理論を観測的に区別するには、暗い（活動性の低い）AGNを含む広い光度範囲のAGNに対し、母銀河の中心領域での両者の活動性の関係を調べる必要がある。しかしAGNの物理的サイズは一般的に数10 pc以下であると考えられており、現在の観測施設では母銀河の中心領域を空間的に分解することは困難である。

ダスト吸収の影響の弱い波長2–4 μmの近赤外線の分光観測は、銀河中心部で起きている星形成活動の研究に有効である。なぜなら、この波長帯に存在するPAH（芳香族炭化水素）放射は、星生成では観測されるけれども、AGNではPAH分子が破壊されて観測されないため、星形成活動からの放射をAGNからの放射から区別し、星形成活動の規模を定量的に見積もることが出来るからである。さらに、この波長帯に存在する星の光球内のCO分子による吸収フィーチャーの強さからも、全放射に対する星からの放射とAGNからの放射の割合を見積もることが出来る。このPAH放射とCO吸収の強度を用いることで、空間的には分離できない両者の放射を分光学的に分離し比較することが出来る。

地上の望遠鏡の幅の細いスリットを用いることで、広がった星形成からの放射の混入を防ぎ、中心核領域で起きている星形成活動を調べることが可能である。そこで我々はハワイ島マウナケア山頂にあるIRTF望遠鏡のSpeX赤外線観測装置を用いた近傍の低光度活動銀河22天体の2–4 μm分光観測を実施し、中心核付近の星形成活動の規模を定量的に見積った（図1）。そして過去に調べられた高光度活動銀河の結果[1]と合わせAGNの活動規模と比較し、両者には正の関係があることを見出した（図2）。これにより、中心核付近の星形成活動が物質の角運動量を奪い超巨大ブラックホールへの降着を促進させるという“星形成がAGN活動性をコントロールする”という理論を強くサポートする結果を示すことができた[2]。

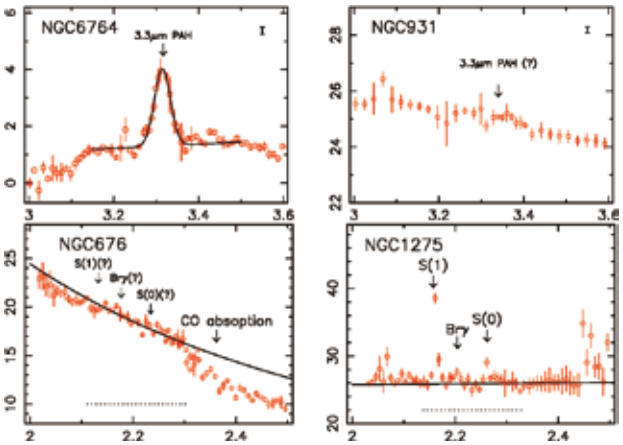


図1.（左）：星形成活動が活発な活動銀河のスペクトル例．PAH放射（上）やCO吸収（下）が受かっている．（右）：AGN放射が支配的な活動銀河のスペクトル例．PAH放射もCO吸収も弱い．

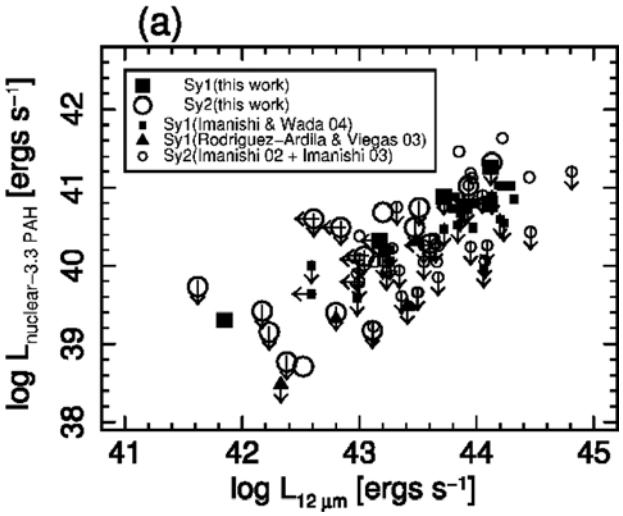


図2. 星形成活動（縦軸）とAGNの活動規模の比較．全AGN光度に渡って正相関が見られる．

参考文献

[1] Imanishi, M., Wada, K.: 2004, *ApJ*, **617**, 214.
[2] Oi, N., et al.: 2010, *PASJ*, **62**, 1509.

断熱崩壊モデルにおけるニュートリノ振動と超新星ニュートリノの観測予測

川越至桜、吉田 敬（東京大学）　梶野敏貴（国立天文台／東京大学）　鈴木英之（東京理科大学）　住吉光介（沼津高専）　山田章一（早稲田大学）

重い星のコアが重力崩壊して、中性子星が形成されると同時に外層が吹き飛ぶ重力崩壊型超新星爆発については、数値シミュレーションによる研究が世界中で行われている[1]。重力崩壊型超新星爆発では大量のエネルギーが解放され、その約99%が超新星ニュートリノとして放出される。ニュートリノは様々な実験からニュートリノ振動現象が発見されたが、観測結果を合わせても、質量差Δm_{13}、混合角θ_{13}、CP対称性の破れδという3つのニュートリノ振動パラメータを精度よく決定することは未だに困難である[2]。これら未知のパラメータが、ニュートリノの理解を複雑にし、超新星爆発のメカニズムの解明を困難にしている一因でもある。従って、これら3つのパラメータの値を決定することは、爆発メカニズムを解明する上でも重要である。

我々は、山田の作成した陰解法による一般相対論的hydrodynamicsのコードを用い[3]、鉄のコアから外層（1g/cm^3）までの一貫したシミュレーションを行うことに成功した[4]。ここでは、ニュートリノ輸送を考慮しない断熱崩壊モデルを用いている。高密度有限温度のコアを取り扱う際にはShenらによって作成された状態方程式を、低密度の外層はTimmesの状態方程式を用いている。そこで、このシミュレーション結果を用いて、3世代のニュートリノ振動の式を数値的に解き、超新星ニュートリノのsurvival probabilityを計算した。超新星ニュートリノのニュートリノ振動の共鳴領域は衝撃波の影響を受けることが知られており、normal hierarchyの場合はν_e、inverted hierarchyの場合は$\bar{\nu}_e$のsurvival probabilityが衝撃波の伝播に従ってそれぞれ変化する[5]。そして、得られたsurvival probabilityを用い、衝撃波の影響を考慮した超新星ニュートリノスペクトルを計算し、それらがSuper-Kamiokande（SK）とSNOで観測された場合の観測予測計算を行った[4]。

その結果、$\sin^2 2\theta_{13}$が大きい場合には、衝撃波の影響で観測される超新星ニュートリノが減少することが確認できた。また、観測される超新星ニュートリノにおいて、

$$R_x = \frac{\text{高エネルギーニュートリノの観測数}}{\text{低エネルギーニュートリノの観測数}} \qquad (1)$$

といった比をとったところ、θ_{13}の値によってR_xの値が異なることがわかった（図1）。ここで、xはSK、または、SNOである。このR_xの時間変化から、θ_{13}の値が大きい場合、星内部の衝撃波が共鳴領域を通過している間、R_xは減少するという形で超新星ニュートリノに衝撃波の影響がはっきりと現れることが確認できた（図1）。従って、超新星ニュートリノの観測により、ニュートリノ振動パラメータの制限が可能なだけでなく、星内部の衝撃波の伝播の様子を観測することができると言える。

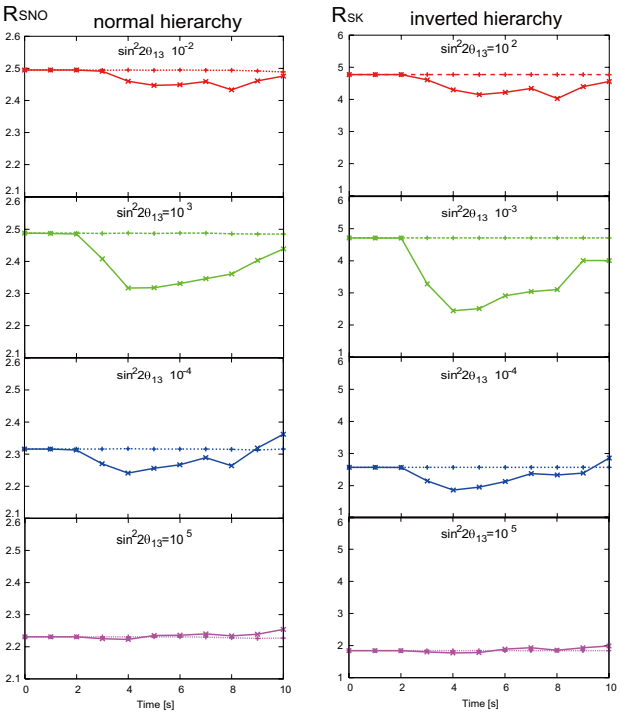


図1. 左側はnormal hierarchyの時のRSNO，右側はinverted hierarchyの時のR_{SK}の時間変化であり，上から$\sin^2 2\theta_{13}$が10^{-2}，10^{-3}，10^{-4}，10^{-5}となっている．実線は衝撃の影響を考慮したもの，点線は衝撃波の影響を考慮していないものである．

参考文献

[1] Woosley, S. E., et al.: 1986, *ApJ*, **24**, 205.
[2] Apollonio, M., et al.: 2003, *PRD*, **68**, 093003.
[3] Yamada, S.: 1997, *ApJ*, **475**, 720.
[4] Kawagoe S., et al.: 2010, *PRD*, **81**, 123014.
[5] Kawagoe S., et al.: 2009, *JCAP*, **9**, 033.

超新星ニュートリノ元素合成と希元素タンタル180の起源

早川岳人、千葉 敏
（原子力機構）

梶野敏貴
（国立天文台／東京大学）

MOHR, Peter
（Diakoniekrankenhaus Schwäbisch Hall）

MATHEWS, Grant J.
（University of Notre Dame）

太陽系に存在する核種の一つ^{180}Ta^{m}の宇宙起源は未解明の問題であった。この同位体は2つのユニークな特徴を有する。まず、太陽系に存在する核種の中で最も少ないという特徴を有する。次に、基底状態は8.15時間の半減期でベータ崩壊するが、10^{15}年より長い半減期のアイソマーが存在する点である。この原子核はs過程やr過程といった主な元素合成過程では生成できないため起源が謎であった。そのため、様々なエキゾチックな元素合成過程が提案されたが、それらの研究では太陽系で最も希少な同位体^{180}Taを過小評価することしかできなかった[1,2]。近年の研究において、最も有力視されているモデルが超新星爆発ニュートリノ元素合成過程における^{181}Ta($\nu, \nu'n$)^{180}Ta反応と^{180}Hf(ν_e, e)^{180}Ta反応による生成である[3,4]。しかし、これまでの研究では、従来とは逆に太陽組成を過剰評価してしまうという問題があり、この問題は^{180}Taの基底状態とアイソマーの生成比を求めることができなければ解決しないことが指摘されていた。

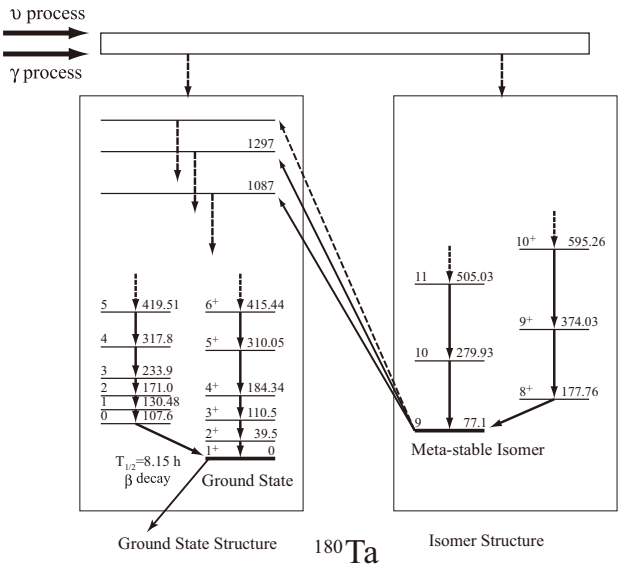


図 1. ^{180}Ta の生成.

ニュートリノ過程において、ガモフ＝テラー遷移によって^{180}Taの低スピン状態が強く生成され、続けて主に1^+の基底状態に遷移する。しかし、超新星爆発のような高温度下では基底状態とアイソマーは(γ,γ')反応によってリンクする。しかも、この反応率は温度に依存する上、超新星爆発では温度が急激に変化する。したがって、刻々と変化する温度環境下における基底状態とアイソマーの存在割合の時間変化を解かなければならないのである。

我々は^{180}Taが2つの構造体から構成されるというモデルを提案した。2つの構造体とは、基底状態と基底状態から強く励起される励起状態のブロック、アイソマーとアイソマーと強く接続した状態のブロックの2つである（図1参照）。T_9＝0.1–1.0の温度領域では、^{180}Taの数百keV以下の励起状態はほぼ全て励起している。一方、フリーズアウト後では、個々の励起状態は基底状態かアイソマーのどちらかに遷移する。温度変化における中間状態では、2つのブロックは独立に熱平衡に達しており、2つのブロックは弱いγ線遷移によって相互に変換される。我々は既に報告されている2つのブロック間の遷移を取りれて2構造モデルで時間依存計算を行った。

最終的にアイソマー生成比としてフリーズアウト時に0.39の値を得た。この値は超新星爆発におけるニュートリノ層のピーク温度、温度の変化計数、爆発エネルギー、ニュートリノのエネルギースペクトルに強く依存しないということが判った。つまり、アイソマー生成比はどのような環境でも0.39の値に近い値をとる。この値を用いると、平均温度が4 MeVの電子ニュートリノの場合のニュートリノ元素合成過程で、太陽系に存在する^{180}Taを再現できることがわかった[5,6]。

参考文献

[1] Beer, H., Ward, R. A.: 1981, *Nature*, **291**, 308.
[2] Yokoi, K., Takahashi, K.: 1983, *Nature*, **305**, 198.
[3] Woosley, S. E., et al.: 1990, *ApJ*, **356**, 272.
[4] Byelikov, A., et al.: 2007, *Phys. Rev. Lett.*, **98**, 082501.
[5] Hayakawa, T., et al.: 2010, *Phys. Rev. C*, **81**, 052801(R).
[6] Hayakawa, T., et al.: 2010, *Phys. Rev. C*, **82**, 058801.

黒点半暗部で発生する新しいタイプの下降流

勝川行雄
（国立天文台）
JURČÁK, Jan
（Academy of Sciences of the Czech Republic）

黒点半暗部内には、エバーシェッド流と呼ばれる磁力線に沿って外向きの高速流が存在する。「ひので」の高解像度高精度偏光分光観測によって、半暗部内のフィラメント状の磁場構造とエバーシェッド流の関係が詳しく調べられるようになった。これにより、黒点半暗部の強力で傾いた磁場と強い熱対流の相互作用によって、エバーシェッド流がどのように駆動されるかに関する理解は大きく進展した。一方、「ひので」の観測によって、これまでは見過ごされていたエバーシェッド流とは明らかに異なる流れが黒点の内外に存在することも明らかになってきている。

本研究で明らかになった半暗部内の流れもその1つである。「ひので」可視光望遠鏡の偏光分光観測装置（Spectro-Polarimeter, SP）によって、エバーシェッド流とは異なる下降流が存在することが発見されたのである [1]。黒点半暗部内の磁場は、光球面に対して比較的垂直な成分と水平な成分の2種類の磁場成分が交互に入り組んだくし状構造を形成している。複数の黒点を解析した結果、下降流を伴う構造の大きさは約300–400 kmと微小であり、常に半暗部の垂直な磁場成分に沿った流れであることが明らかになった。また、エバーシェッド流に伴う上昇流は、通常、数十分から1時間程度の寿命を持つのに対して、新しく見つかった下降流の継続時間は数分程度と短くトランジェントに発生するものである。このように、微小で短寿命な性質のため、これまでの観測では見つけることができなかったものと思われる。光球吸収線の線輪郭の解析によって下降流の速度を求めると、光球下部で1 km/sec程度の速度を持っており、光球上部では速度がほとんどゼロであることが分かった。

この半暗部下降流が重要であるのは、半暗部彩層で発生する増光現象と同時・同位置に下降流が発生する場合が観測されたことによる。半暗部の垂直な磁場と水平な磁場の間で発生する磁気リコネクションによる2方向流のうち、一方の下降流が光球で観測され、もう一方の上昇流は彩層の増光、あるいは、半暗部マイクロジェットとして観測されている可能性がある。この場合、下降流は光球で磁気リコネクションが発生していることを支持する重要な観測成果であると言うことができる。一方、光球半暗部の下降流と彩層での増光の対応関係が観測できない例もある。下降流や増光の継続時間が短く、観測の時間分解能が十分でないために、対応が検出できない可能性がある。また、エバーシェッド流による上昇流が消えた後、下降流の発生が確認される場合がある。光球下から来るエバーシェッド流による熱入力が止まった後、冷えた大気が磁場に沿って落下することで下降流として観測されている可能性があり、半暗部フィラメントの消滅に重要な役割を果たしている可能性がある [2]。いずれの場合も、今後、より時間分解能の高い光球・彩層の同時観測によって原因を明らかにすることが期待される。

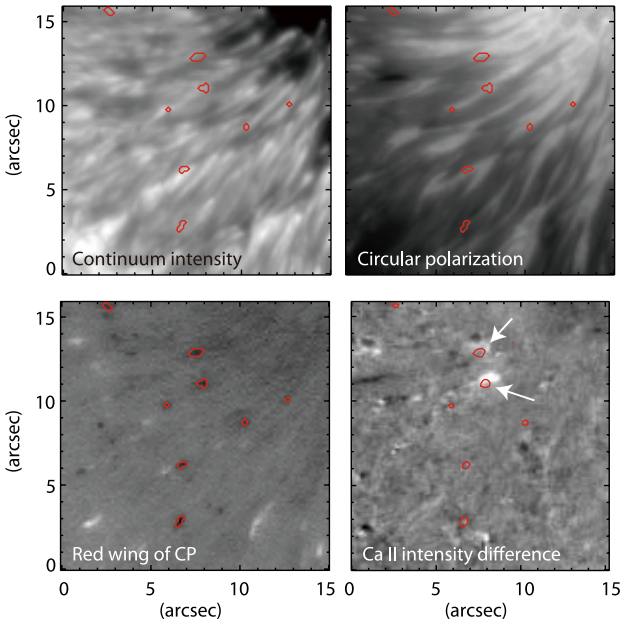


図 1.「ひので」可視光望遠鏡・偏光分光装置（SP）で観測された黒点半暗部．連続光強度（左上），円偏光強度（右上），円偏光の赤方偏位成分（左下），Ca II 線フィルターグラムで観測された彩層の増光（右下）．赤の等値線が下降流を表し，矢印は下降流と同時・同位置で観測された彩層の増光を表す．

参考文献

[1] Katsukawa, Y., Jurčák, J.: 2010, *A&A*, **524**, A20.
[2] Jurčák, J., Katsukawa, Y.: 2010, *A&A*, **524**, A21.

長寿命重粒子が媒介するビッグバン元素合成の最新モデル計算

日下部元彦（東京大学）　梶野敏貴（国立天文台／東京大学）　吉田 敬（東京大学）　MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame）

WMAPによる宇宙背景放射観測から推測されるバリオン対光子数比を用いたとき標準ビッグバン元素合成（BBN）モデルでは、^{7}Liは専ら元素合成時期に^{7}Beとして合成される（図1、破線）。その後、^{7}Beは軌道電子捕獲により^{7}Liに変換される。標準BBNモデルの問題点は、（^{6}Liと）^{7}Li組成の理論予言値と観測値が一致しないことである[1]。提案されている解決策の一つに、長寿命のエキゾチックな重い負電荷粒子X^-の存在によって可能になる新種の反応がある[2]。そのような化学、核反応を含む反応ネットワークの非平衡数値計算[2]を行った。新種の反応について、近年量子多体モデルに基づく厳密な計算[3]が行われており、その反応率を今回採用した。$^7\mathrm{Be}_X(p,\gamma)^8\mathrm{B}_X$反応については$X^-$の質量が無限大の極限での値を採っている。

図1はBBN計算の結果[4]を示している。宇宙の温度が$T_9 \sim 0.5$に下がるとX^-粒子は^{7}Beと再結合する。合成された$^7\mathrm{Be}_X$（図1b）は$^7\mathrm{Be}_X(p,\gamma)^8\mathrm{B}_X$反応により破壊を受ける。主に$^8\mathrm{B}_X$の原子励起状態を経由する共鳴過程[5]が効くが、$^8\mathrm{B}^*(1^+, 0.770\,\mathrm{MeV})$核励起状態と$X^-$粒子が束縛した$^8\mathrm{B}^*(1^+, 0.770\,\mathrm{MeV})_X$原子基底状態も共鳴として存在し、これを経由する過程も働いている[6]。$T_9 \sim 0.1$まで下がるとX^-は^{4}Heと再結合する。すると、$^4\mathrm{He}_X(d,X^-)^6$Li反応により^{6}Liや（X^-との再結合の後に）$^6\mathrm{Li}_X$が合成される。p_X、d_X、t_Xのような中性X核は^{4}Heと反応し、X^-を失うと同時に$^4\mathrm{He}_X$を形成する。このように^{4}Heによって中性X核形成が阻害されるため、中性X核の組成は低いままである。従って、中性X核が関連する核反応は大きな影響を与えない。

$^9\mathrm{B}_X^{*a}$原子励起状態を経由する$^8\mathrm{Be}_X(p,\gamma)^9\mathrm{B}_X$共鳴反応は弱い。共鳴のエネルギー準位が相対的に高いからである[3]。$^9\mathrm{Be}^*(1/2^+, 1.684\,\mathrm{MeV})_X$状態を経由する$^8\mathrm{Be}_X(n,X^-)^9\mathrm{Be}_X$共鳴反応は効かないと推測される。$^8\mathrm{Be}_X+n$のエネルギー閾値から測ったとき、この状態が共鳴ではなく束縛状態になると見積もられるからである[3]。

$X^\pm$粒子の崩壊により、現在の冷たい暗黒物質（DM）の一部が合成されると仮定する。すると、DMと$X^\pm$粒子の組成について$Y_{\mathrm{DM}} \geq Y_X$という式が成り立つ。WMAPから推測されるDM密度と、このモデルで^{6,7}Li問題を解決するために必要なX^-組成を用いると、質量m_{DM}への制限が得られる。これを、例えばCDMS実験から示唆された許容領域40 GeV $< m_{\mathrm{DM}} <$ 200 GeVと比較することで、X^-粒子が弱い相互作用により崩壊する特性を持つ場合に限り、^{7}Li問題の解が存在することが分かる。（この場合の結果は、[2]の図6を参照）。

改正された最新のモデルでは、Be以上に重い原子核の組成にX^-粒子の痕跡は存在しない。我々の予言では、観測と矛盾しない変数領域で、^{9}Beの始原組成は$^9\mathrm{Be/H} < O(10^{-25})$である。現在最も厳しい観測的制限$^9\mathrm{Be/H} < 10^{-14}$ [7]と比べて無視できるほど小さい。$^9\mathrm{Be}_X$は$^9\mathrm{Be}_X(p,{}^6\mathrm{Li})^4\mathrm{He}_X$反応[2]で破壊される。もう一つ同重核$^9\mathrm{B}_X$が存在し、自発粒子放出せず合成されるが、$X^-$粒子の崩壊に伴う[$^9\mathrm{B}_X \rightarrow p + 2\alpha +$ 崩壊生成物]反応で結局破壊される。^{9}Bが陽子崩壊に対して不安定であるためである。従って、$^9\mathrm{B}_X$経由の^{9}Be合成は不可能である。

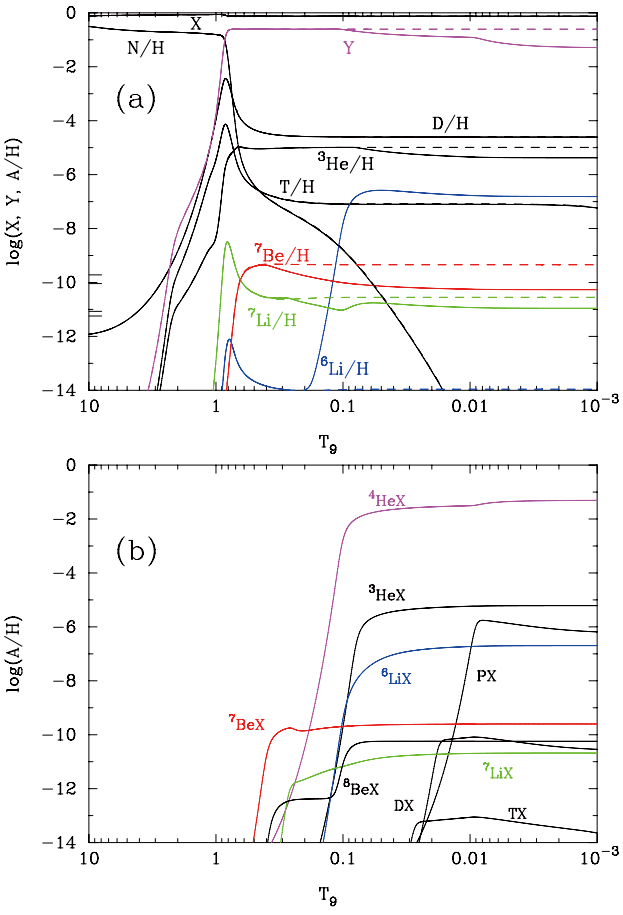


図1. 普通の原子核（a）とX核（b）の組成の進化を温度$T_9 \equiv T/(10^9\,\mathrm{K})$の関数として示す．$X$粒子対バリオン数比$Y_X \equiv n_X/n_b = 0.05$と長寿命$\tau_X = \infty$を仮定した．[1]から転載．

参考文献

[1] Aoki, W., et al.: 2009, *ApJ*, **698**, 1803.
[2] Kusakabe, M., et al.: 2008, *ApJ*, **680**, 846.
[3] Kamimura, M., et al.: 2009, *Prog. Theor. Phys.*, **121**, 1059.
[4] Kusakabe, M., et al.: 2010, *Phys. Rev. D*, **81**, 083521.
[5] Bird, C., et al.: 2008, *Phys. Rev. D*, **78**, 083010.
[6] Kusakabe, M., et al.: 2007, *Phys. Rev. D*, **76**, 121302.
[7] Ito, H., et al.: 2009, *ApJ*, **698**, L37.

SEEDSプロジェクトによる系外惑星の軌道進化メカニズムの研究

成田憲保[1]、工藤智幸[1]、BERGFORS, Carolina[2]、長沢真樹子[3]、THALMANN, Christian[2]、佐藤文衛[3]
鈴木竜二[1]、神鳥 亮[1]、JANSON, Markus[4]、後藤美和[2]、BRANDNER, Wolfgang[2]、井田 茂[3]
ABE, Lyu[5]、CARSON, Joseph[2/6]、EGNER, Sebastian, E.[1]、FELDT, Markus[2]、GOLOTA, Taras[1]
GUYON, Olivier[1/7]、橋本 淳[1]、早野 裕[1]、林 正彦[1]、林 佐絵子[1]、HENNING, Thomas[2]
HODAPP, Klaus, W.[8]、石井未来[1]、KNAPP, Gillian, R.[9]、日下部展彦[1]、葛原昌幸[1/10]、松尾太郎[11]
McELWAIN, Michael, W.[9]、観山正見[1]、森野潤一[1]、MORO-MARTIN, Amaya[12]、西村徹朗[1]
TAE-SOO, Pyo[1]、SERABYN, Eugene[11]、末永拓也[1/13]、周藤浩士[1]、高橋安大[1/13]、高見道弘[14]
高遠徳尚[1]、寺田 宏[1]、友野大悟[1]、TURNER, Edwin, L.[9/10]、渡辺 誠[15]、山田 亨[16]
高見英樹[1]、臼田知史[1]、田村元秀[1]

1: 国立天文台 , 2: Max Planck Institute for Astronomy, 3: 東京工業大学 , 4: University of Toronto, 5: Universite de Nice Sophia-Antipolis 6: College of Charleston, 7: University of Arizona, 8: University of Hawaii, 9: Princeton University, 10: 東京大学 , 11: Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 12: CAB - CSIC/INTA, 13: 総合研究大学院大学 , 14: Academia Sinica, 15: 北海道大学 , 16: 東北大学

太陽系外惑星の軌道はその惑星がどのようにして軌道進化してきたのかという情報を持っている。これまでに発見された系外惑星の軌道を調べると、惑星の軌道離心率や軌道傾斜角が非常に大きいものがあることがわかってきた。こうした惑星は、惑星同士の重力散乱や伴星による古在機構が起こって軌道進化してきたものと考えられる。しかし、これらの二つの軌道進化メカニズムはどちらも大きな軌道離心率や軌道傾斜角を予言するため、その惑星系がどちらのメカニズムで軌道進化したのかを判別することは難しい。この二つのメカニズムを判別するには、その軌道進化を引き起こした外側にある天体（惑星散乱であれば巨大惑星、古在機構では伴星など）が何かを調べる必要がある。そこで我々は、すばる望遠鏡の戦略枠プロジェクトSEEDS（Strategic Explorations of Exoplanets and Diskswith Subaru）によって、軌道離心率や軌道傾斜角の大きな惑星系で外側にある天体を直接撮像し、その惑星系の軌道進化を特定する研究を開始した。

我々は2009年にすばる望遠鏡で逆行軌道を持つことが確認された惑星系HAT-P-7[1]について、すばる望遠鏡に搭載されたHiCIAO（High Contrast Instrument for theSubaru Next Generation Adaptive Optics）で直接撮像観測を行い、この惑星系に二つの伴星候補が存在することを発見した（図1参照）[2]。これらの候補はまだ重力的にHAT-P-7と束縛しているかわからないものの、もしHAT-P-7の伴星であると考えた場合には、低質量のM型星であり、およそ1000AU以上離れていることがわかった。次に、この伴星候補が内側にある逆行軌道の惑星に対して古在機構を引き起こすことができるかどうかの計算を行い、この惑星系においては逆行軌道の惑星の外側にある惑星[3]の重力の影響が強く、これらの伴星候補では古在機構がおきないことを明らかにした。以上により、この惑星系は古在機構ではなく、惑星散乱で軌道進化したと考えるのがもっともらしいという結論に達した。SEEDSプロジェクトでは、今後同様の研究を数十個の惑星系に対して行い、惑星系がどのように軌道進化してきたのかを明らかにしていく予定である。

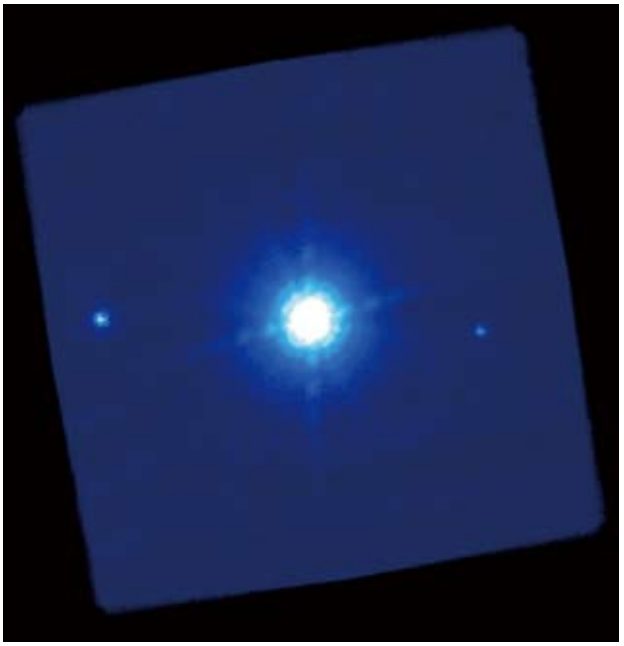


図1. すばる望遠鏡HiCIAOで撮像されたHAT-P-7の画像．2つの伴星候補が検出された．観測視野は12″×12″．画像は北が上で，東が左となる．

参考文献

[1] Narita, N., et al.: 2009, *PASJ*, **61**, L35-L40.
[2] Narita, N., et al.: 2010, *PASJ*, **62**, 779-786.
[3] Winn, J. N., et al.: 2009, *ApJ*, **703**, L99-L103.

超小型位置天文衛星Nano-JASMINEいざ打ち上げへ！

小林行泰、郷田直輝、矢野太平
（国立天文台／総合研究大学院大学）
初鳥陽一
（国立天文台）
山田良透
（京都大学）
丹羽佳人、室岡純平、酒匂信匡、中須賀真一
（東京大学）

2003年より検討・開発が続けられてきた超小型位置天文衛星Nano-JASMINEは2011年度内の打ち上げを予定して、フライトモデルが組みあがり（図1）、最終的な調整を残すのみとなった[1]。バス部を超小型衛星開発の経験を多く持つ、東京大学の中須賀研究室が担当、ミッション部を国立天文台と京都大学が担当して開発を進めて来たもので、ブラジルのアルカンタラ宇宙発射基地から、ウクライナで新規開発されたサイクロン－4ロケットによって打ち上げられる予定である[2]。

図1. ATCの大クリーンルームで光学調整試験を行った時に，Nano-JASMINEフライトモデルのささやかなお披露目を行った.

Nano-JASMINEはJASMINE検討室が進めるJASMINEシーリーズの位置天文衛星の最初の衛星であり、望遠鏡口径は5 cmの超小型ながら、2年間をかけて全天サーベイを行い全天をzw-band（0.6–1.0 μm）で7等以上の星、6000個以上の位置決定精度3 mas以上での位置天文観測を行う[3]。すでに、欧州宇宙機関が打ち上げたHIPPARCOS衛星による同様の観測が行われているが、HIPPARCOSの観測からはすでに20数年が経過しているため、Nano-JASMINEの観測を行うことにより、これら2つの観測間の長いタイムスパンを利用することが可能になり、固有運動決定精度は飛躍的に向上する。宇宙からのCCDを用いた位置天文観測は世界でも初めてことであり、Nano-JASMINEに関して検討されてきた、高精度な位置測定技術（熱変動、星像位置決定など）が実機により検証・評価できることは、今後に続くJASMINEシリーズでも同様の技術が必須であるので、極めて有益な経験となることは間違いない。

打ち上げ後のデータ受信は水沢10 mアンテナにより、コマンドの送信は東京大学の屋上に新たに設置された3 mアンテナ（図2）を用いることができる。双方ともデータ受信

図2. 東大工学部7号館の屋上に設置された3 mアンテナ.

のための送受信設備の整備が進められ、あわせて、データ受信ソフトウエアの開発が急ピッチで進められている。衛星は太陽同期軌道をとるため、極域では可視時間が豊富に得られる。そのため微妙な姿勢制御が必要な初期運用時にはスウェーデン北部にあるキルナ基地からの送受信を行う。データ解析もデータ量が膨大であること、すべてのデータを統合したまま解く必要があるなど複雑である。ESAの進めるGAIAと同じ観測手法を用いるNano-JASMINEではGAIAチームの開発したツールを利用することが可能である[4]。GAIA側でもNano-JASMIEの生データを用いてツールの有効性を、GAIA打ち上げ前に検証することに興味を示し、覚書を結んでNano-JASMINEのデータ解析を協力して行うことになっている。

参考文献

[1] Kobayashi, Y., et al.: 2010, *SPIE*, **7731**, 77313Z.
[2] Niwa, Y., et al.: 2010, *SPIE*, **7731**, 773141.
[3] Hatsutori, Y. et al.: 2011, *EAS Publ. Series*, **45**, 397.
[4] Yamada, Y. et al.: 2011, *EAS Publ. Series*, **45**, 135.

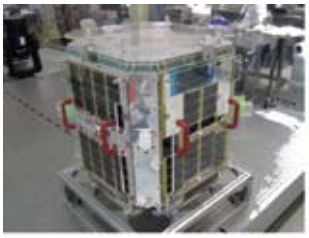
Nano-JASMINE望遠鏡フライトモデルの光学性能評価

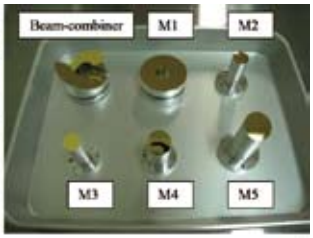
丹羽佳人（国立天文台）　初鳥陽一（日本IBM東京基礎研究所）　小林行泰、郷田直輝、矢野太平（国立天文台）　山田良透（京都大学）

Nano-JASMINEは35 kgの超小型衛星であり、zw-バンド（波長600~1000 nm、中心波長λ=800 nm）と呼ばれる波長域において数ミリ秒角の精度で星の位置を観測する、日本で初めての位置天文観測衛星である[1,2]。Nano-JASMINEの望遠鏡は主鏡口径5 cmで、受光面には完全空乏型CCDが搭載されている。観測精度としては、zw-バンドの7.5等級以下の2万個の星の位置を3ミリ秒角の精度で決定することを目標としている。現在、国立天文台、京都大学、東京大学が共同で開発を進めており、2011年にウクライナで開発されたCyclone-4ロケットの初号機を用いて、ブラジルのアルカンタラ発射場から打ち上げられる予定である。国立天文台のJASMINE検討室では、JASMINE（Japan Astrometry Satellite Mission for Infrared Exploration）計画という赤外線による位置天文観測衛星計画の検討が進められている[3]。この計画では、Nano-JASMINE（主鏡口径5 cm）、小型JASMINE（主鏡口径30 cm級）、JASMINE（主鏡口径80 cm級）の3つの衛星が検討されている。Nano-JASMINEは、当シリーズの初号機であり、短期間でスペース位置天文観測に関する技術実証を行う役割を担っている。このような超小型衛星による本格的な天文観測は世界中に例が無いだけでなく、マキシマムサクセスが達成された場合、1989年に欧州宇宙機関（ESA）によって打ち上げられた位置天文観測衛星HIPPARCOSと同レベルの精度での観測が期待できる。

開発状況としては、各コンポーネントのフライトモデルの電気統合試験、熱真空試験、放射線試験が終了した後、衛星として組み上げられ（図1左上）、2011年8月以降の打ち上げに向けて、軌道上での運用を想定した各種運用試験が行われている。ミッションシステム開発担当の国立天文台では望遠鏡の光学性能試験が行われ、目標の観測精度達成に必要な光学性能が満たされていることが確認された。本稿では、この光学性能試験について述べる。

望遠鏡の各鏡に波面誤差があるとその影響は収差となって現れる。その結果、ポイントスプレッドファンクション（PSF）の形状が歪み、星の中心位置の観測値がずれてしまう。本ミッションで許容される波面誤差はトータルのRMS値でλ/14（Nano-JASMINEの観測中心波長λ=800 nm）である。Nano-JASMINE望遠鏡フライトモデルの光学系（図1右上）の波面誤差をZygoレーザー干渉計を用いて測定し、性能評価を行った。以下、測定の方法と評価結果について記述する。まず、常温環境下にて各鏡に対して単体で鏡面の波面誤差測定を行い、その結果を足し合わせて要求される性能が達成されているか確認した。次に、望遠鏡を組立てた状態で、焦点面側から球面波を入射し、望遠鏡の入射口の位置に置いた平面鏡で反射させて折り返すことで、光学系トータルでの波面誤差を測定した。なお、望遠鏡は軌道上では−50℃で動作させるため、そのような低温環境下でも性能が保たれることを確認する必要がある。したがって、望遠鏡を冷却デュアー内に設置し−50℃まで冷やした状態で測定を行った。各鏡単体での測定の結果を図1下に示す。Nano-JASMINEの観測中心波長λ=800 nmに対して、上部及び下部光学系での波面誤差は共にλ/17という値が得られた。また、−50℃の環境下で望遠鏡を組立てた状態で測定した結果については、上部及び下部光学系での波面誤差はそれぞれλ/19、λ/21という値が得られた。以上の結果より、Nano-JASMINE望遠鏡の光学系トータルでの波面誤差は軌道上温度環境下においても、RMS値でλ/14（λ=800 nm）という要求性能が達成されることが確認された。





Mirror	RMS Wave front error (nm)	
	Upper	Lower
Beam combiner	16.6	14.2
1st	33.2	
2nd	20.6	
3rd	12.7	
4th	11.1	
5th	13.5	
Total	47.4	46.9

図 1. 左上：組み上げられたNano-JASMINE フライトモデル．右上：望遠鏡の各鏡のフライトモデル．M1 と M2 がそれぞれ主鏡と副鏡で曲率をもっている．M3~M5 は平面鏡．下：常温で測定した各鏡の波面誤差．

参考文献

[1] Kobayashi, Y., et al.: 2006, *SPIE*, **6265**, 626544 1-10.
[2] Hatsutori, Y., et al.: 2009, *Proc. of the 27th ISTS*, 2009-m-10.
[3] Gouda, N.: 2011, *EAS Publications Series*, **45**, 393-396.

公転軌道が傾いた系外惑星は意外に多い

成田憲保
（国立天文台）

平野照幸
（マサチューセッツ工科大学／東京大学）

佐藤文衛
（東京工業大学）

青木和光、田村元秀
（国立天文台）

1995年の最初の系外惑星の発見以来、500個以上もの系外惑星が発見されている。その多くの惑星は太陽系の木星のような巨大惑星であり、系外惑星系ではこのような巨大惑星が主星のごく近傍を公転している場合もあることもわかってきた。このような主星近傍の巨大惑星は、もともと主星から離れた固体物質の多い場所で形成し、何らかのメカニズムで主星近傍まで移動してきたものと考えられている。この移動メカニズムとしていくつかの過程が考えられてきた。

まず初めに、原始惑星系円盤と惑星の相互作用を考えるモデルでは、惑星が少しずつ中心星に向かって落ちていく。このモデルは惑星が原始惑星系円盤の中を移動するため、惑星の公転軌道は主星の自転に対して傾かないことを予言する。次に巨大惑星同士が重力相互作用で散乱するモデルでは、惑星の一つが内側に弾き飛ばされた後で主星近傍に捕らわれる可能性がある。この際には惑星が大きな軌道離心率を持ったり、大きく傾いた公転軌道を持つ可能性がある。最後に惑星が外側を公転する何らかの天体（伴星や褐色矮星など）から古在効果を受けて軌道進化するモデルでも、内側の惑星は古在振動の結果として大きな軌道離心率を持ったり、大きく傾いた公転軌道を持つ可能性がある。

結果として、惑星の公転軌道傾斜角は惑星の軌道進化のメカニズムを知る上で重要な指標と考えることができる。そこで我々は、トランジット惑星系で観測できるロシター効果という現象を用いて、すばる望遠鏡で系外惑星の公転軌道傾斜角の測定を行ってきた。

ロシター効果というのは、惑星がトランジットしている時に起きる、主星の見かけの視線速度のずれである。これは基本的に時間変化しない主星本来のスペクトルに対し、トランジットによって惑星が主星のスペクトルを部分的に隠し、その隠している場所の主星の自転速度成分が時々刻々変化するために起こる。この効果を測定することで、惑星が主星の前面をどのような傾きを持って通過しているのかがわかる。

すばる望遠鏡では、このロシター効果の測定を10個以上の惑星系に対して行ってきた。その中で2010年度には、TrES-4bという惑星が主星の自転とよく揃った公転軌道を持ち[1]、一方でXO-4b[2]とHAT-P-11b[3]という惑星は大きく傾いた軌道を持っていることを発見した。この結果を、他のグループによるロシター効果の測定結果とも合わせると、これまでにロシター効果が観測された惑星のおよそ3分の1が大きく傾いた軌道を持っていることがわかってきた。このような惑星を持つ系では、惑星同士の重力散乱や古在機構による惑星軌道進化が起こってきたものと考えられる。結論として、公転軌道が傾いた系外惑星は意外に多いということが明らかになってきたのである。

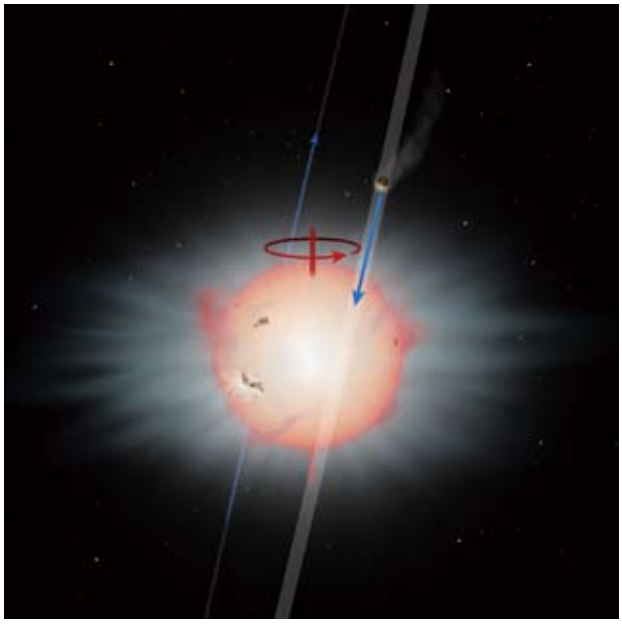


図1. すばる望遠鏡の観測結果に基づいたトランジット惑星HAT-P-11bの公転軌道.

参考文献

[1] Narita, N., et al.: 2010, *PASJ*, **62**, 653-660.
[2] Narita, N., et al.: 2010, *PASJ*, **62**, L61-L65.
[3] Hirano, T., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, S531-S536.

低金属下における原始惑星系円盤の寿命

安井千香子、齋藤正雄
（国立天文台）

小林尚人
（東京大学）

TOKUNAGA, Alan T.
（University of Hawaii）

東谷千比呂
（東北大学）

原始惑星系円盤ひいては惑星生成について、これまでに研究が進められてきた太陽近傍より広い環境について探るため、われわれは銀河系の最外縁部（$R_g \gtrsim 15$ kpc）における原始惑星系円盤の寿命について調べた。銀河系の外縁部は、太陽近傍と化学組成が大きく異なることが知られており、“金属量”が太陽近傍の1/10近くまで下がる。

そのような領域にある低金属量（[O/H] $\simeq -0.7$ dex）の若い星団について、「すばる」8.2 m光学赤外線遠鏡を用いた高感度な近赤外線撮像を行った[1]。そして星団毎に、赤外超過を示す星の割合、すなわち原始惑星系円盤を持っている星の割合（disk fraction）を導出し（図1）、星団の年齢との関係を見ることで、円盤散逸のタイムスケール、すなわち、円盤の寿命を見積もった（図2）。その結果、低金属量下においてはdisk fractionが太陽金属量下におけるタイムスケール（~5–7 Myr）に比べ、非常に早いタイムスケール（<1 Myr）で減少することが分かった。このことより、低金属量下においては原始惑星系円盤の寿命が~10^{Z}の依存性で短くなることを示唆される[2]。

円盤寿命が短くなると惑星が作りにくくなると考えられるため、この金属量依存性は、系外の木星型惑星について広く知られている「惑星－金属量関係」（金属量の高い星ほど惑星を持つ割合が高い）を説明する主要な原因の1つとなりえる。非常に速く円盤が消失したメカニズムとしては、質量降着率の増加、もしくは“遠紫外線FUV／X線”による光蒸発（photoevaporation）の効率の上昇が考えられるが、銀河系外縁部の環境特有の何らかのメカニズムが働いている可能性もある。今後さらに、定量的な観測的・理論的な見積もりが必要であるが、われわれの結果は、金属量が原始惑星系円盤の進化において重要なパラメータになっていることを強く示唆する。

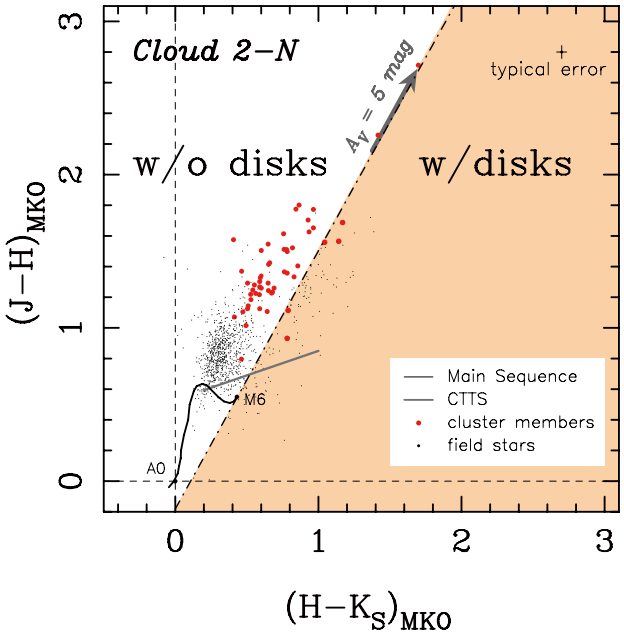


図1. Disk fractionの求め方（Cloud 2-N clusterの例）．Disk fractionは，1つの星生成クラスター中で近赤外線の超過を持つ星（この図のオレンジ色の領域に分布）の割合で定義される．

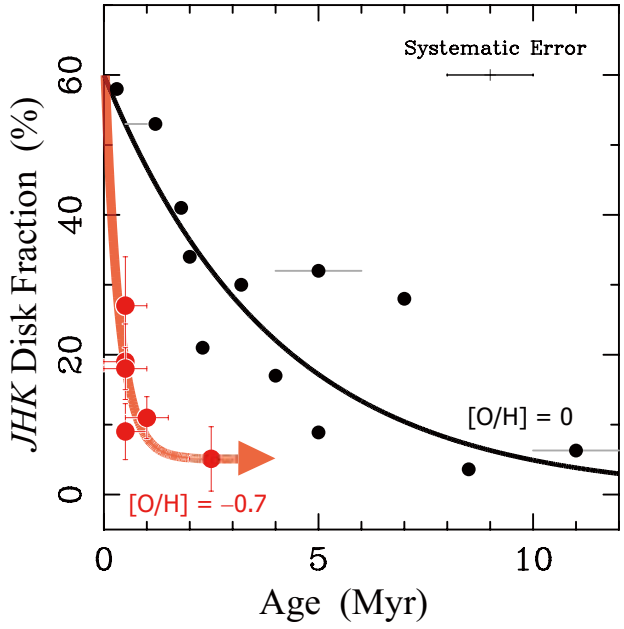


図2. 原始惑星系円盤消失のタイムスケール．星生成クラスターのJHKバンドでのdisk fractionと年齢の関係．低金属量下における星生成クラスターを赤色の丸で，太陽金属量下におけるクラスターを黒色の丸で示す．黒線は太陽金属量下でのdisk fractionの進化を、赤線は本研究による低金属量下でのdisk fractionの進化を示した．

参考文献

[1] Yasui, C., et al.: 2009, *ApJ*, **705**, 54.
[2] Yasui, C., et al.: 2010, *ApJ*, **723**, L113.

ぎょしゃ座AB星に付随する原始惑星系円盤における巨大ガス惑星形成領域の高解像度偏光観測*

橋本 淳[1]、田村元秀[1]、福江 翼[1]、小久保英一郎[1]、神鳥 亮[1]、日下部展彦[1]、松尾太郎[1]、観山正見[1]
森野潤一[1]、周藤浩士[1]、EGNER, Sebastian[1]、工藤智幸[1]、GOLOTA, Taras[1]、GUYON, Olivier[1]
早野 裕[1]、林 正彦[1]、林 左絵子[1]、石井未来[1]、西村徹郎[1]、PYO, Tae-Soo[1]、高遠徳尚[1]、寺田 宏[1]
友野大悟[1]、高見英樹[1]、臼田知史[1]、武藤恭之[2]、深川美里[3]、犬塚修一郎[4]、本田充彦[5]
百瀬宗武[6]、岡本美子[6]、後藤美和[7]、HENNING, Thomas[7]、CARSON, Joseph[7]、BRANDER, Wolfgang[7]
FELDT, Markus[7]、THALMANN, Christian[7]、KNAPP, Gillian[8]、MCELWAIN, Michael[8]、TURNER, Edwin[8]
MORO-MARTIN, Amaya[8]、大橋永芳[9]、高見道弘[9]、GRADY, Carol[10]、HODDAP, Klaus[11]
WISNIEWSKI, John[12]、JANSON, Markus[13]、ABE, Lyu[14]、眞山 聡[15]
鈴木竜二[16]、渡邊 誠[17]、山田 亨[18]

1: 国立天文台, 2: 東京工業大学, 3: 大阪大学, 4: 名古屋大学, 5: 神奈川大学, 6: 茨城大学, 7: マックスプランク天文学研究所, 8: プリンストン大学, 9: 台湾中央研究院天文及天文物理研究所, 10: ゴダード宇宙飛行センター, 11: ハワイ大学, 12: ワシントン大学, 13: トロント大学, 14: ニース大学, 15: 総合研究大学院大学, 16: TMT Observatory Corporation, 17: 北海道大学, 18: 東北大学

原始惑星系円盤は通常若い星の周囲で形成され、惑星形成と複雑に結び付いている（例えば[1]）。巨大ガス惑星はそのような円盤の中で岩石のコアへのガスの集積を通じて形成されると考えられてきた（例えば[2]）。その考えは我々の太陽系にあるような“普通の”巨大ガス惑星の形成メカニズムをうまく説明できると考えられる。しかし、近年の惑星の直接撮像は中心星から半径数十天文単位を周回する約10木星質量の惑星を捉えることに成功している（例えば[3]）。そのような軌道は惑星が形成されると考えられている軌道よりも遠方であり、現在の標準的な惑星形成シナリオであるコア集積シナリオに疑問を投げかけている。したがって、原始惑星系円盤における半径数十天文単位の領域を詳細に調べることが重要となる。

ぎょしゃ座AB星（ハービッグAe星）に付随する原始惑星系円盤の半径22AU（0.15秒角）から554AU（3.85秒角）における高解像度近赤外線（1.6μm）偏光強度図を報告する[4]。観測の結果、これまでに報告されていた外側（半径>200AU）のスパイラル構造を確認した一方、内側（半径<140AU）の円盤における複雑かつ非対称な構造を明らかにした。具体的には、半径~40から~100AUに二重リング構造とその間にリング状のギャップを捉えた（図1）。この二重リングはそれぞれの傾斜角度が有意に異なっていることから、AB星の円盤はねじれていると考えられる。さらに、二重リング上に7つのディップ（典型的な大きさ~45AU）と偏光強度が特に高い3つの領域を半径~40AUに発見した。これら二重リング構造とその間のギャップ、円盤のねじれ構造は近年発見され始めた遠方惑星（軌道半径>20AU）の形成メカニズムを検証する際の重要な手掛かりになると考えられる。

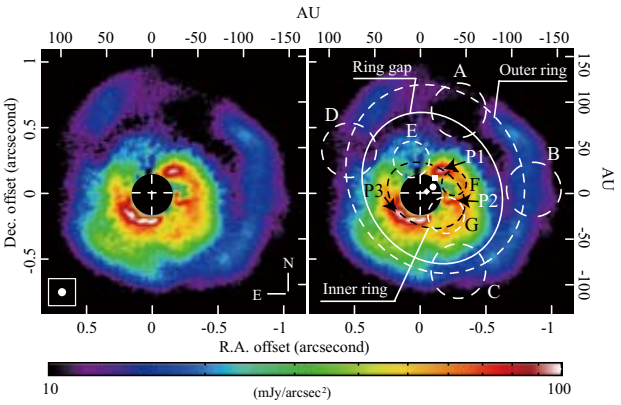


図1. 0.3秒角のコロナグラフマスクを用いた偏光強度図（左）とその特徴を示した図（右）．中心座標(0, 0)は天体の位置を表す．外側と内側のリングは点線の楕円で示されている．楕円の実線はリングギャップを示す．AからGの点線の円は7つのディップを示す．また，ダイヤ，丸，四角はそれぞれ内側のリング，外側のリング，リングギャップの幾何学的な中心を表す．図の視野は2秒角×2秒角である．図の左下の円は0.06秒角の解像度を示す．

* Based on data collected at the Subaru Telescope, which is operated by the National Astronomical Observatory of Japan.

参考文献

[1] Shu, F. H., Adams, F. C., Lizano, S.: 1987, *ARA&A*, **25**, 23.
[2] Pollack, J. B., el al.: 1996, *Icarus*, **124**, 62.
[3] Marois, C., et al.: 2008, *Science*, **322**, 1348.
[4] Hashimoto, J., et al.: 2011, *ApJ*, **729**, L17.

散乱光による遷移円盤の直接撮像：リックカルシウム15星における惑星形成の示唆*

THALMANN, Christian[1]、後藤美和[1]、HENNING, Thomas[1]、CARSON, Joseph[1]、BRANDER, Wolfgang[1]
FELDT, Markus[1]、GRADY, Carol[2]、WISNIEWSKI, John[3]、JANSON, Markus[4]、深川美里[5]、芝井 広[5]
本田充彦[6]、MULDERS, Gijs[7]、MIN, Michiel[8]、HODDAP, Klaus[9]、ABE, Lyu[10]、KNAPP, Gillian[11]
MCELWAIN, Michael[11]、TURNER, Edwin[11]、MORO-MARTIN, Amaya[11]、ERABYN, Eugene[12]
高見道弘[13]、EGNER, Sebastian[14]、工藤智幸[14]、GOLOTA, Taras[14]、GUYON, Olivier[14]、早野 裕[14]
林 正彦[14]、林 左絵子[14]、石井未来[14]、西村徹郎[14]、PYO, Tae-Soo[14]、高遠徳尚[14]、寺田 宏[14]
友野大悟[14]、高見英樹[14]、臼田知史[14]、福江 翼[14]、橋本 淳[14]、神鳥 亮[14]、日下部展彦[14]
葛原昌幸[14]、松尾太郎[14]、観山正見[14]、森野潤一[14]、周藤浩士[14]、田村元秀[14]
鈴木竜二[15]、渡邊 誠[16]、山田 亨[17]

1: マックスプランク天文学研究所 , 2: ゴダード宇宙飛行センター , 3: ワシントン大学 , 4: トロント大学 , 5: 大阪大学 , 6: 神奈川大学 , 7: アリゾナ大学 , 8: ユトレヒト大学 , 9: ハワイ大学 , 10: ニース大学 , 11: プリンストン大学 , 12: ジェット推進研究所 , 13: 台湾中央研究院天文及天文物理研究所 , 14: 国立天文台 , 15: TMT Observatory Corporation, 16: 北海道大学 , 17: 東北大学

新しく形成された星を取り巻くガスやダストを含む星周円盤は巨大惑星の誕生の現場だと信じられている。いくつかの原始惑星系円盤では、ギャップや内側に空隙が存在する証拠が次のような手法で明らかにされてきた：赤外スペクトルエネルギー分布（例えば[1]）、赤外干渉法（例えば[2]）、電波観測（例えば[3]）。これらの天体は、原始惑星系円盤と残骸円盤の遷移段階にあると考えられていることから、“遷移”円盤と呼ばれている。

リックカルシウム15星を取り巻く遷移円盤のギャップ構造を直接撮像した近赤外線画像（H、K_sバンド）を報告する[4]。我々が捉えた星雲状の構造は、内側と外側にシャープな境界があり、奥側の円盤の壁で中心星の光を後方散乱したときにできる形状、大きさ、楕円率、そして方向と矛盾しないことがわかった（図1）。一方で、手前側の円盤の壁における散乱光は光学的に厚い固体微粒子などに隠されていることを示す。これとは別に、手前側の円盤表面による前方散乱も観測された星雲の構造を説明する。どちらの解釈においても、我々の発見はスペクトルエネルギー分布から解釈されてきた、内縁の半径46 AUが剥ぎ取られた円盤の幾何学的構造を裏付けるものである。また、我々の観測データは星雲が主軸に沿ってオフセットしていることを示しており、ギャップの境界がオフセットを持つことと矛盾しないこともわかった。このことは、軌道運動している天体による動力学的な原因が空洞を引き起こしていることを示唆する。進化モデルに基づくと、伴星の上限質量は半径0″.1にある場合21 M_{Jup}、半径0″.2にある場合13 M_{Jup}であった。リックカルシウム15星には惑星系が存在すると考えられる。

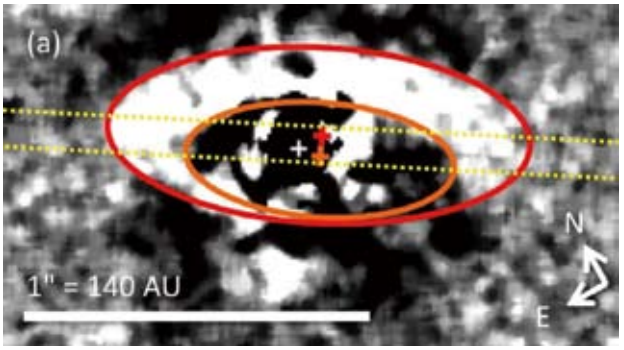


図 1. HiCIAO の LOCI 画像に見られる散乱星雲の内側と外側の境界に楕円フィットを行った．画像には解像度と同じ 5 ピクセルのメディアンフィルターを施した後，−29.3° の回転を施した（位置角 150.7° に基づく [5]）．内側（オレンジ）と外側（赤）の楕円は中心星から主軸に沿ってそれぞれ 51 mas と 57 mas オフセットしており，−4° と −3° 回転している．楕円の中心はそれぞれオレンジと赤のプラスで示す一方で，中心星の位置は白のプラスで示す．

参考文献

[1] Calvet, N., et al.: 2002, *ApJ*, **568**, 1008.
[2] Ratzka, T., et al.: 2007, *A&A*, **471**, 173.
[3] Brown, J. M., et al.: 2009, *ApJ*, **704**, 496.
[4] Thalmann, C., et al.: 2010, *ApJ*, **718**, L87.
[5] Pietu, V., et al.: 2007, *A&A*, **476**, 163.

* Based on data collected at the Subaru Telescope, which is operated by the National Astronomical Observatory of Japan, and on data obtained from the ESO Science Archive Facility under program ID 280.C-5033(A).

近傍高光度クエーサー AKARI J1757+5907からのガス噴出現象

青木賢太郎（国立天文台）　大藪進喜（名古屋大学）　DUNN, Jay P.（Augusta State University）
ARAV, Nahum, EDMONDS, Doug（Virginia Tech）　KORISTA, Kirk T.（Western Michigan University）　松原英雄, 鳥羽儀樹（宇宙科学研究所）

ここ10年ほどの間に銀河の質量、特にバルジ質量とその中心にあるブラックホールの質量の間には正の相関があることが判明してきた 。銀河はバルジ質量の0.1％ほどの大質量ブラックホールを持つというものである[1]。銀河とブラックホールをお互いに関係づけ、制御している仕組みの一つとして銀河からのガスの噴出現象が注目されている。活動中のブラックホールがブラックホール周辺からガスを吹き飛ばし、銀河内の星形成活動を低下させるのではないかという仮説である（例えば、[2]）。実際、活動的なブラックホールを持つ銀河ではガスの噴出現象がしばしば観測されており、青方偏移した吸収線として見えている。しかし、ガスの噴出現象の詳細は未だ解明途上である。どれだけのガスの量が、どのくらいの期間流れ出しているのか、ガスは銀河のどこにあるのかなど、基本的なことが未解明であり、銀河内の星形成活動にどの程度影響を与えているかははっきりしていない。

今回我々が観測対象に選んだ天体、AKARI J1757+5907は、日本の赤外線天文衛星「あかり」の中間赤外線全天サーベイ[3,4]によって新しく発見された非常に高光度のクエーサーである。このクエーサーには同定時の低分散スペクトルに青方偏移した吸収線が確認されていた。かつ、0.615という赤方偏移にも関わらず、可視等級が15等台とたいへん明るく、高分散分光観測によって吸収線の詳細観測をおこなうには絶好の対象であった。我々はすばる望遠鏡の高分散分光器HDSを用いて分光観測をおこない、波長分解能36,000で3時間以上積分した。

我々の高分散分光観測の結果、吸収線がおよそ9つの異なる速度成分から成り立っていることが判明した（図1）。$-1000\,\mathrm{km\,s^{-1}}$の速度を持つ、もっとも深い吸収線についてはHe I*, Fe II, Mg IIの各イオンの柱密度を正確に求めることができた。それら各種イオンの柱密度を再現する光電離モデルを考察し、電離パラメータ、水素柱密度、電子個数密度（上限値）を算出した。クエーサーの光度と電離パラメータ、電子個数密度を組み合わせると、吸収線を引き起こしているガスまでの中心核からの距離が計算できる。その結果、中心核から3.7 kpc以上の距離にガスが位置していることが分かった。ガス噴出現象はブラックホール近傍で起きているとされた今までの認識とは大きく異なる結果となった。一方で、我々の求めた吸収線の速度やガス流出量（$70\,M_{\odot}\,\mathrm{yr^{-1}}$）はポストスターバースト銀河で発見されているガス噴出現象[5]と似た値となった。

この研究の詳細は“*Outflow in Overlooked Luminous Quasar: Subaru Observations of AKARI J1757+5907*” *PASJ*, **63**, S457 (2011)として出版された。

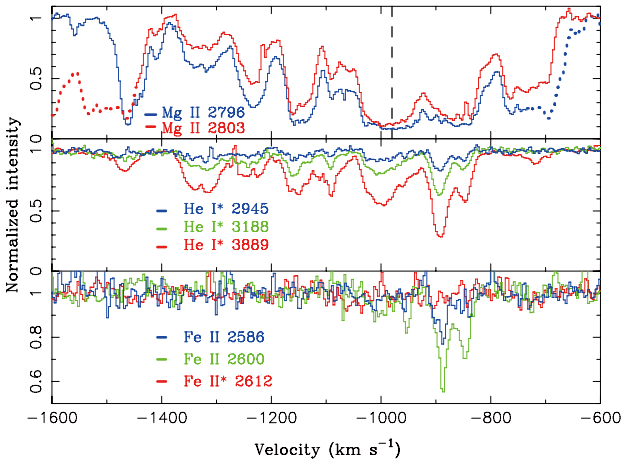


図1. 吸収線の速度構造をイオン毎に比較したもの．縦軸は規格化された明るさ．横軸はクエーサー基準系からの速度差．吸収を引き起こしているガスが，およそ9個の異なる成分に分かれているのが見て取れる．破線はこのクエーサーの[O III]輝線に存在する青側成分の速度を示す．輝線と同じ速度の吸収線が存在することも分かった．

参考文献

[1] Häring, N., Rix, H.-W.: 2004, *ApJ*, **604**, L89.
[2] Di Matteo, T., Springel, V., Hernquist, L.: 2005, *Nature*, **433**, 604.
[3] Ishihara, D., et al.: 2010, *A&A*, **514**, A1.
[4] Murakami, H., et al.: 2007, *PASJ*, **59**, 369.
[5] Tremonti, C. A., Moustakas, J., Diamond-Stanic, A. M.: 2007, *ApJ*, **663**, L77.

中性子星アウタークラストにおける磁気エネルギー散逸

高橋博之
（国立天文台）

近年のX線観測衛星の発達により、電波パルサーやX線パルサーのダイナミクスが明らかになってきた。電波パルサーは大きく分けて２つの種類に分けられ、その一つは若く、$10^{10\sim13}$ Gの磁場強度を持つ孤立した中性子星である。もう一つは$10^{8\sim9}$ Gの磁場強度を持つ、伴星を伴う中性子星である。後者は伴星からの降着によって磁場が散逸されたと考えられる。

では孤立した中性子星では磁場の散逸は起きるのか。これについては決定的な証拠はなく、過去の観測的研究においても磁気散逸のタイムスケールが数Myr程度であるというものから100 Myr以上であるという結果まで様々である。しかし、近年マグネター発見により磁気散逸の証拠が少しずつ挙ってきた。マグネターは若い超強磁場中性子星（~10^{15} G）であり、定常的なX線放射が観測されている（X線光度$10^{34\sim36}$ erg s^{-1}）。このエネルギーは重力エネルギーで説明できない事や伴星の存在が確認されないため、磁気エネルギーの散逸によってその活動性を維持していると考えられる[1]。また、磁気散逸のタイムスケールが10 Myr程度とするとマグネターは自然に通常のパルサーにつながり、マグネターとパルサーを統一的に理解出来ることがわかってきた[2]。

では中性子星内部でどのようにして磁気散逸が起きるのか。Goldreich & Reisenegger[3]は初めて中性子星内部における磁気散逸過程の理論モデルを構築し、その結果、中性子星外殻ではHall効果が重要であることを示した。中性子星内部では粒子間衝突による磁気散逸率は非常に小さいが、Hall効果が優位に働くとHall乱流によって大スケールの磁気エネルギーが小スケールへと運ばれ、その結果、磁気エネルギーは衝突スケールで散逸される。Hall乱流の物理は近年、電子磁気流体近似を用いた数値実験によって明らかになってきた[4]が、流体近似を用いているために散逸を自己無矛盾に扱う事は出来なかった。

そこで本研究ではこの磁気散逸過程を調べるため、磁気散逸過程を無矛盾に扱うことができる相対論的プラズマ粒子コード（Particle-In-Cell、PIC法）を用いて中性子星外殻における乱流の数値実験を行った[5]。図1にPICシミュレーション結果を示す。この図から明らかなように、時間が経つにつれて乱流エネルギーが減っており、また、乱流のスケールも小さくなっていることが見て取れる。これはHall乱流（ホイッスラー乱流）によって磁気エネルギーが大スケールから小スケールへと運ばれたためである。小スケールへと運ばれた乱流エネルギーは2つの散逸過程によってプラズマの加熱に使われる。1つはLandauダンピングであり、比較的低エネルギーの電子が磁力線方向に加熱される。もう1つはサイクロトロン共鳴で、比較的高エネルギーの電子が磁力線に垂直な方向に加熱される。面白い事にこれら2つの磁気散逸過程のために、電子は磁力線に対して非等方な温度を持つMaxwell分布を持つことがわかった。このような2温度プラズマはマグネターにおいても観測されており、これらの磁気散逸過程によって説明できる可能性がある。

本研究で提唱した磁気散逸は電子慣性長程度で起きるため、そのタイムスケールは観測される磁気散逸のタイムスケールに比べて非常に短い。従ってもしこれらの散逸過程が中性子星磁気散逸の起源であると考えると、そのタイムスケールは乱流によるカスケードのタイムスケールで決まっていると考えられる。しかしPIC法は計算コストのために大スケールから小スケールまでのカスケードを追う事が出来ないため、今後電子磁気流体とPICを合わせた相補的な研究の発展が望まれる。

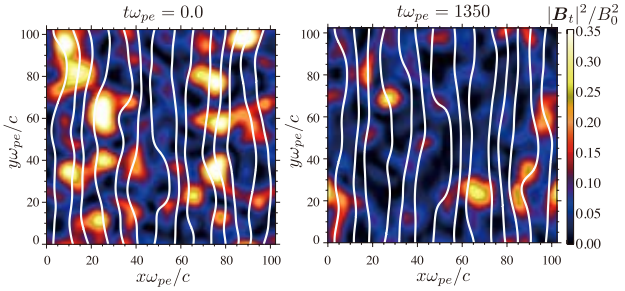


図 1. PIC を用いた数値実験の結果．カラーは乱流エネルギー密度，線は磁力線を表し，左と右は始状態とほぼ定常に落ち着いた終状態を示す．

参考文献

[1] Pons, J. A., Miralles, J. A., Geppert, U.: 2009, *A&A*, **496**, 207.
[2] Thompson, C., Duncan, R. C.: 1996, *ApJ*, **473**, 322.
[3] Goldreich, P., Reisenegger, A.: 1992, *ApJ*, **395**, 250.
[4] Cho, J., Lazarian, A.: 2004, *ApJ*, **615**, L41.
[5] Takahashi, H. R., Kotake K., Yasutake N.: 2011, *ApJ*, **728**, 151.

原初磁場とニュートリノ質量の制限

山崎 大（国立天文台）　市來淨與（名古屋大学）　梶野敏貴（国立天文台／東京大学）　MATHEWS, Grant J.（ノートルダム大学）

近年、地上実験や宇宙論的な観測から、ニュートリノの質量が0.1~1.0 eV以下程度であると制限されている。もし、このような有限の質量をもつニュートリノが十分大きな速度分散を持てば、ニュートリノのfree-streaming scale以下では、密度揺らぎが均されてしまう。このように、宇宙の構造形成進化に影響を及ぼすため、ニュートリノ質量の制限は、宇宙論においても重要な研究の一つとして盛んに行われている。一方、現在、銀河団スケールで1–10 μGの磁場が観測され、この程度の磁場が初期宇宙起源とすると、赤方偏移が$z\sim1000$において0.1–1 nG程度の原初磁場の存在が許される。原初磁場は、宇宙背景放射や大規模構造形成といった様々な初期宇宙の物理過程影響を及ぼすことが知られており[1,2]、原初磁場の制限は宇宙論を研究する上で重要な課題になっている。

大規模構造の度合いを示すパラメータとして、共動座標における球の$8h^{-1}$ Mpcの半径における物質密度揺らぎの二乗平均平方根であるσ_8がある。原初磁場やニュートリノを考慮した理論計算と観測から求められたσ_8を比較することにより、宇宙論的な物質密度や大規模構造形成の時間進化に原初磁場やニュートリノがどのように影響したかを見積もることができる。

この記事では、原初磁場とニュートリノを考慮した場合に理論から算出されるσ_8と観測から制限されているσ_8を比較することにより、原初磁場の振幅とスペクトル指数、及びニュートリノの質量が、パラメータとしてどのような縮退を持つか調べた結果を報告する[3]。

図1は、原初磁場のスペクトル指数を$n_B=-2.5, -1.5$に固定したときの、原初磁場B_λの振幅とニュートリノ質量$\sum_{N_\nu=3} m_\nu$が与えるσ_8の等高線である。図1では、現在、宇宙背景放射や大規模構造の観測結果から示されている原初磁場の上限は、1σで2 nG以下、2σで3 nG以下[1]であることと、$0.75<\sigma_8<0.85$であることを考慮して色分けしてある。原初磁場を考慮しない場合にσ_8のみでニュートリノ質量を制限すると、0.11 eV以下となるが、原初磁場を考慮した場合、図1から、観測から制限されるσ_8と原初磁場の振幅B_λから、ニュートリノ質量の上限は、$n_B=-1.5$のときは、$\sum_{N_\nu=3} m_\nu < 0.6$ eV, $n_B=-2.5$のときは、$\sum_{N_\nu=3} m_\nu < 0.2$ eVと、どちらも磁場を考慮した場合より大きくなった。前述したとおり、これは、原初磁場と質量をもつニュートリノの宇宙論的スケールの物質密度場にもたらす影響が、相反することが起因となっている。

我々の研究によって、原初磁場を考慮した場合、σ_8によるニュートリノ質量の制限は、考慮しない場合と比較して大きくなることが確かめられた。同時に、ニュートリノの質量と原初磁場のパラメータ範囲を、観測から求められるσ_8から絞り込めることを示した。将来公開すると期待されている宇宙背景放射や大規模構造等の宇宙論的な観測結果を使えば、原初磁場やニュートリノ質量の上限だけでなく下限さえも制限できるかもしれない。

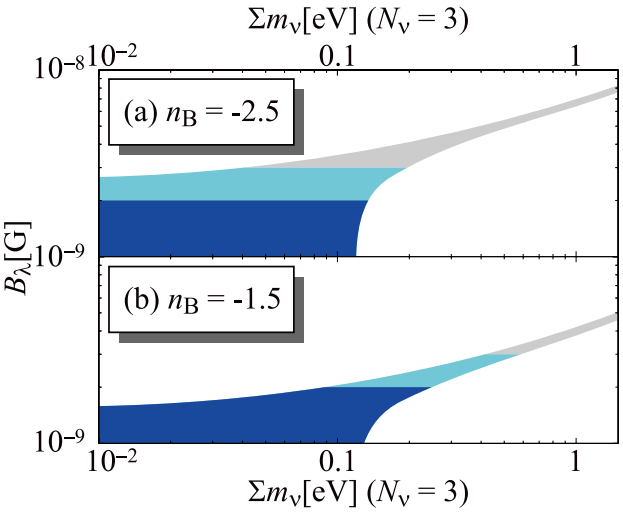


図1. PMFの振幅B_λとニュートリノ質量$\sum_{N_\nu=3} m_\nu$平面におけるσ_8の等高線．色がついた領域は，$0.75<\sigma_8<0.85$を示し，さらにその中で，灰色，水色および青と色分けされた領域は，それぞれ$B_\lambda > 3.0$ nG, 2.0 nG $< B_\lambda <$ 3.0 nG及び$B_\lambda < 2.0$ nGを示している．

参考文献

[1] Yamazaki, D. G., et al.: 2010, *Phys. Rev. D*, **81**, 023008.
[2] Yamazaki, D. G., et al.: 2008, *Phys. Rev. D*, **78**, 123001.
[3] Yamazaki, D. G., et al.: 2010, *Phys. Rev. D*, **81**, 103519.

A Novel Jet Model: Magnetically Collimated, Radiation-Pressure Driven Jet

竹内 駿　　大須賀 健　　嶺重 慎
（京都大学）　（総合研究大学院大学／国立天文台）　（京都大学）

コンパクトオブジェクトから噴出する相対論的ジェットは、この宇宙の至る所に偏在する現象である。しかしながら、その駆動メカニズムは数十年来の謎とされている。これまで、二つのジェットモデルが提唱されてきた。一つは磁場の効果で駆動する磁気ジェットであり[1]、もう一つは輻射力で加速する輻射ジェットである[2]。

磁気ジェットでは、磁場の効果がジェットの加速にも収束にも有効に働く。しかしながら、ほとんどの磁気ジェットの研究では、噴出元となる円盤として放射非効率円盤（いわゆるRIAF[3,4]）を想定している。しかし、これではマイクロクェーサー（パワフルな相対論的ジェットを示す天体）を説明できない。なぜなら、マイクロクェーサーの光度は非常に大きく、そこには光度の大きな降着円盤がブラックホールを取り巻いていると考えられるからである。光度の大きな円盤（特にSuper-Eddington円盤）は、輻射ジェットを噴出する。ところが、輻射ジェットには効果的な収束メカニズムが無いため、ジェットの開口角が比較的大きくなってしまうという問題がある。このままでは、マイクロクェーサーのジェットを説明できない。

我々は、大局的輻射磁気流体シミュレーションを行うことで[5]、新しいタイプのジェットを発見した。輻射と磁場の効果を巧妙に組み合わせた輻射磁気流体ジェットである。Figure 1の茶は、円盤の密度構造を表している。また、脱出速度を超える部分、つまりジェットを青で示している。濃い青の部分の速度は光速の60%から70%に達している。ジェットに巻きつく白線は磁力線である。左奥のパネルには、輻射ストレステンソルのzz-成分（カラー）と輻射力（ベクトル）を表示している。右奥のパネルは、$B_\varphi^2/8\pi$（カラー）とローレンツ力（ベクトル）である。

我々が新たに発見したこの輻射磁気ジェットは、円盤からの強い輻射力によって相対論的速度まで加速され、また、ローレンツ力によって細く絞られていることがわかった。このことは、左奥の輻射力ベクトルが上向き、そして、右奥のローレンツ力ベクトルが回転軸方向を向いていることからも理解できる。磁場のエネルギーよりも輻射のエネルギーが卓越しているにもかかわらず、主に鉛直向きである輻射力はジェットを効果的に絞らない。一方、磁力線がびっしりと巻きつくことで発生するローレンツ力が、磁場を絞る働きを持つ。我々が見出したこの新タイプのジェットは、相対論的速度で大量のガスを噴出するので、マイクロクェーサーのジェットを説明できる可能性がある。

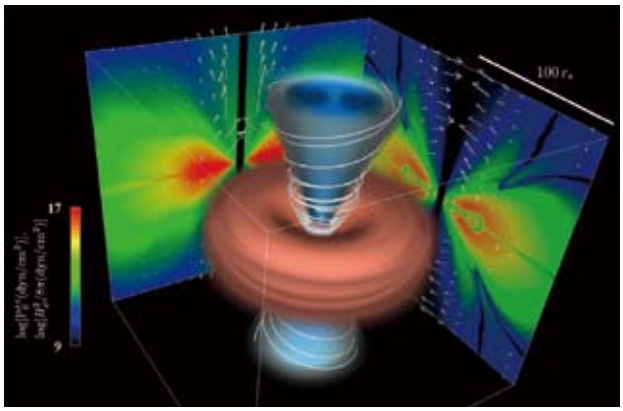


図 1. 新型モデルである輻射磁気流体ジェットの鳥観図．新型ジェット（青）はsuper-Eddington円盤（茶）からの強い輻射力で加速され，かつ磁気タワー（白線が磁力線）から受けるローレンツ力によって細く絞られている．

参考文献

[1] Lovelace, R. V. E.: 1976, *Nature*, **262**, 649.
[2] Bisnovatyi-Kogan, G. S., Blinnikov, S. I.: 1977, *A&A*, **59**, 111.
[3] Ichimaru, S.: 1977, *ApJ*, **214**, 840.
[4] Narayan, R., Yi, I.: 1994, *ApJ*, **428**, L13.
[5] Ohsuga, K., Mineshige, S., Mori, M., Kato, Y.: 2009, *PASJ*, **61**, L7.

現実的な合体条件下での原始惑星からの地球型惑星形成

小久保英一郎（国立天文台）　玄田英典（東京大学）

現在の標準的な太陽系形成シナリオでは、地球型惑星形成の最終段階は、寡占的成長によって形成された原始惑星どうしの巨大衝突だと考えられている[1,2]。この段階はこれまで主に多体シミュレーションによって調べられてきたが、全てのシミュレーションで完全合体が仮定されていた。完全合体では全ての衝突で合体が起きるとする。しかし、この仮定は衝突パラメータの大きなかすめるような衝突には不適切であることがわかっている。このような衝突では、実際は合体は起こらず、衝突後2天体は離れていく。

AgnorとAshaungは同じ大きさの原始惑星の巨大衝突のSPHシミュレーションを行い、巨大衝突段階では半分以上の衝突で合体は起きず、そのため惑星形成時間は完全合体の場合と比較して倍以上長くなると見積もっている[3]。さらに、この非合体の効果は惑星の自転にも影響する。小久保と井田は、完全合体の場合、惑星の典型的な自転角速度は回転不安定の臨界角速度程度になることを示している[4]。しかし、現実には、角運動量の大きなかすめるような衝突では合体せず、角運動量の小さな正面衝突に近い衝突で合体が起きることになる。つまり、惑星集積では小角運動量の合体が選択的に起きるはずである。このため、現実的な合体条件下では、惑星の自転角速度は、完全合体の場合と比較して小さくなると考えられる。

この論文の目的は、現実的な合体条件下での巨大衝突によって形成される地球型惑星の統計的性質を明らかにすることである[5]。まず、SPHシミュレーションによる衝突実験を多数行うことで、原始惑星の合体条件を原始惑星の質量と衝突パラメータの関数として定式化する。この現実的合体条件を多体シミュレーションに実装し、地球型惑星形成過程を調べ、その影響を明らかにする。また、結果を完全合体の場合の結果[4,6]と比較する。

標準的な原始惑星系では次の結果が得られた。現実的合体条件下では、衝突の約半数は合体にならない。しかし、このために惑星形成時間が長くなることはない。これは非合体の衝突が起きても、2天体は衝突軌道にあり、短い時間の間に次の衝突が起きるためである。惑星の個数と地球サイズ（地球質量の1/2以上）の惑星の個数はそれぞれ、$\langle n \rangle \simeq 3$–4、$\langle n_M \rangle \simeq 2$となり、惑星形成時間は6–7$\times 10^7$年となる。最大と第2位の惑星の質量は$\langle M_1 \rangle \simeq 1.2\,M_\oplus$と$\langle M_2 \rangle \simeq 0.7\,M_\oplus$となる。最大惑星は$\langle a_1 \rangle \simeq 0.8$AU付近に形成されるが、第2位惑星は位置は一定ではなく様々な場所に形成される。惑星の軌道離心率と軌道傾斜角は$\simeq 0.1$。これらの結果は、合体条件に依存しない。自転角速度は、現実的合体条件の場合、完全合体の場合より約30%遅くなる（図1）。また、自転角速度は正規分布、赤道傾斜角は等方分布に従うが、これは合体条件に依存しない。

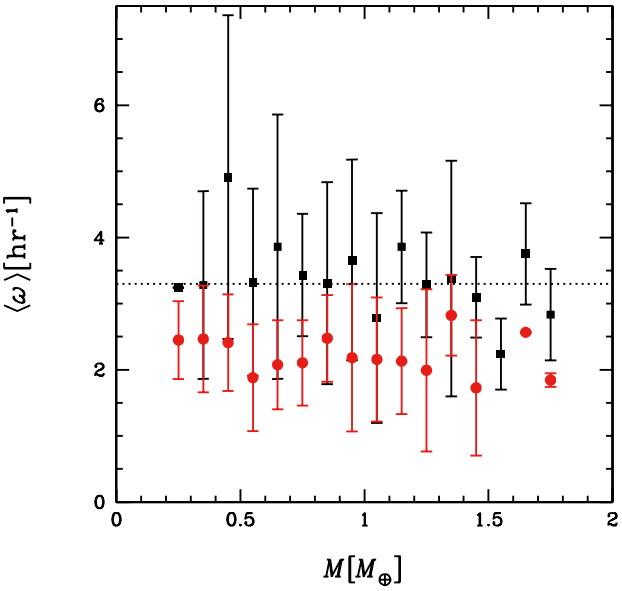


図1. 惑星の自転角速度と質量の関係．50ランでの平均．現実的合体条件は●，完全合体は■．エラーバーは1-σを表す．点線は回転不安定の臨界角速度[5].

参考文献

[1] Wetherill, G. W.: 1985, *Science*, **228**, 877.
[2] Kokubo, E., Ida, S.: 1998, *Icarus*, **131**, 171.
[3] Agnor, C., Asphaug, E.: 2004, *ApJ*, **613**, L157.
[4] Kokubo, E., Ida, S.: 2007, *ApJ*, **671**, 2082.
[5] Kokubo, E., Genda, H.: 2010, *ApJ*, **714**, L21.
[6] Kokubo, E., Kominami, J., Ida, S.: 2006, *ApJ*, **642**, 1131.

層流ガス中のダスト層の重力不安定による微惑星形成のN体シミュレーション

道越秀吾、小久保英一郎（国立天文台）
犬塚修一郎（名古屋大学）

惑星形成の標準理論では、微惑星が合体成長して、地球型惑星やガス惑星のコアになると考えられている。しかし、微惑星の形成過程は、惑星形成理論の未解決問題の1つである。ダストはミクロンサイズからセンチメートルサイズまで衝突によって成長したと考えられている。しかし、センチメートルからキロメートルまでの成長がまだよくわかっていない。

微惑星形成の1つの説は重力不安定モデルである。ダストが赤道面に沈殿すると、薄く高密度なダスト層ができる。充分に薄くなったときダスト層が重力不安定になる。そうすると、ダスト層は分裂し、キロメートルの微惑星が直接形成される。このモデルでは、微惑星形成のタイムスケールが非常に短く、およそケプラー時間程度である。

ダスト層の重力不安定の線形解析は、これまで行なわれてきた[1]。しかし、重力不安定の非線形段階は、まだよく理解されていない。我々は、局所N体シミュレーションによって、重力不安定による微惑星形成を調べてきた[2,3]。特にこの研究では、層流ガスからの摩擦力の効果について調べた[4]。

ガスの効果を考慮しない線形解析の結果によると、不安定性は、ToomreのQ値によって特徴付けられる。$Q<1$の場合は、ディスクは、自己重力的に不安定である。一方、ガス摩擦の効果を考慮した線形解析の結果によると、ダスト層は、Q値が1よりも大きい場合でも永年的に不安定である。

計算の初期段階では、自己重力的に不安定であるが、その成長時間が、ダストの沈殿や、速度分散の減少のタイムスケールよりも長い。したがって、重力不安定が発展するよりも先に速度分散が減少し、ディスクが薄くなる。速度分散が小さくなり、充分にダスト層が薄くなったとき、重力不安定が卓越しはじめる。

重力不安定が卓越しはじめたあとの時間進化は、3つの段階に分けられる。ウェイク構造の形成、微惑星の種の形成、そして微惑星の種の衝突成長である。

図1の右上の図は、微惑星形成の初期段階である。非軸対称な密度構造があらわれているのがわかる。この構造は、土星のリングで知られた構造であり、重力不安定によって誘起される。

次に左下の図にあるように、ウェイク構造の高密度部分が、小さなかたまりに分裂する。これが微惑星の種となる。その後、微惑星の種が衝突によってすばやく成長する。最終的には、大きな微惑星が形成され、ほとんどの小さな粒子は、大きな微惑星によって吸収される。

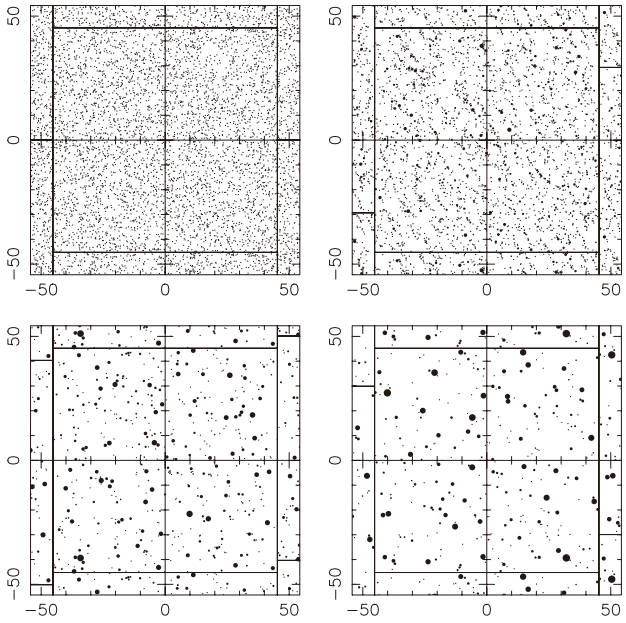


図 1. 微惑星形成のN体シミュレーションのスナップショット．時刻は，$t=0.0\,T_{\rm K}$（左上），$t=0.4\,T_{\rm K}$（右上），$t=0.8\,T_{\rm K}$（左下），$t=1.2\,T_{\rm K}$（右下），である．$T_{\rm K}$はケプラー周期である．

参考文献

[1] Sekiya, M.: 1983, *Prog. Theor. Phys.*, **69**, 1116.
[2] Michikoshi, S., et al.: 2007, *ApJ*, ***657***, 521.
[3] Michikoshi, S., Kokubo, E., Inutsuka, S.-i.: 2009, *ApJ*, **703**, 1363.
[4] Michikoshi, S., Kokubo, E., Inutsuka, S.-i.: 2010, *ApJ*, **719**, 1021.

Ic型超新星爆発における軽元素生成

中村 航（国立天文台）　吉田 敬、茂山俊和（東京大学）　梶野敏貴（国立天文台／総合研究大学院大学）

鉄より軽い元素の多くは星内部の熱核融合反応で生成されるが、リチウム（Li）、ベリリウム（Be）、ホウ素（B）といった軽い元素は通常の熱核反応では作られない。これは、質量数8の安定な元素が存在しないこと、またLiが周りの陽子によって簡単に破壊されてしまうことによる。このような元素の起源としては、ビッグバン直後の^{7}Li合成、漸近巨星分枝星や新星での^{7}Liおよび^{11}B合成、宇宙線の破砕反応によるLi、Be、B生成が知られている。別の生成源として、重力崩壊型超新星におけるニュートリノ元素合成が考えられる。崩壊するコアから照射される大量のニュートリノの一部が星内部の物質を励起し、炭素やヘリウムから^{7}Liや^{11}Bを作るという反応である（図1）。

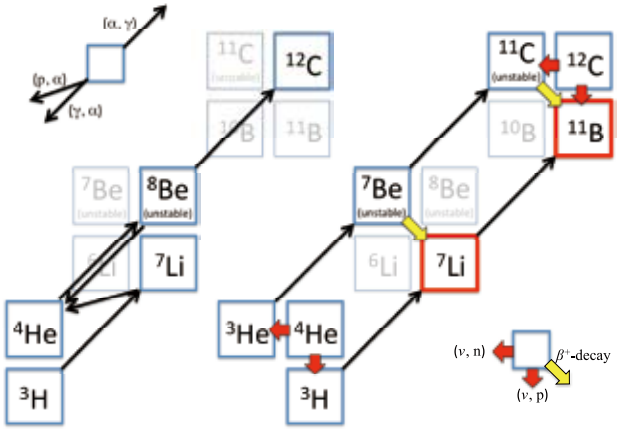


図1. 軽元素周辺の核反応図．左：水素燃焼およびヘリウム燃焼．軽元素が生成されないのがわかる．右：ニュートリノ元素合成．ニュートリノ反応によって新しい反応経路が開き，^{7}Liや^{11}Bが合成されている．

超新星ニュートリノによる軽元素合成は、太陽系組成で示されている高い^{11}B/^{10}B比を説明するうえで重要である。これまでの研究はII型超新星に限られていたが、今回初めてIc型超新星におけるニュートリノ元素合成を調べた。Ic型は水素とヘリウムの層を失った重い星の爆発で、数こそ多くないものの、ニュートリノ元素合成がどの程度銀河中の軽元素に寄与しているかを正確に見積もるには考慮する必要がある。

ここで我々が取り扱うのは、実在する超新星1998bwに対応する15太陽質量の炭素／酸素星である。爆発のエネルギーを3×10^{52}エルグとして、1次元の特殊相対論効果を取り入れた数値コードを用いて爆発の数値計算を行った。中心からでてくるニュートリノの光度は指数関数的に現象すると仮定し、そのタイムスケールは3秒とした。また、ニュートリノの温度は時間に依らず一定として、元素合成を計算した。

計算の結果、Ic型の超新星爆発では主に^{11}Bからなる軽元素が星の外層および中心近くで生成されることがわかった[1]。外層中の炭素をニュートリノが励起して^{11}Bと^{11}Cを作る一方で、中心近くでは、^{4}Heとの反応により生成された^{3}Hおよび^{3}Heが^{4}Heと融合して^{7}Liと^{7}Beを生成していた。中心付近に^{4}Heは元々存在しておらず、強い衝撃波加熱によって分解された鉄から生じたものである。また、Ic型超新星は破砕反応でも軽元素を作ることが知られている[2]。両方を考慮した我々の計算では、ニュートリノの全エネルギーを3×10^{53}エルグとしたところ、太陽質量の1.6×10^{-6}倍の^{11}Bが生成された。これは典型的なII型超新星で見積もられている値に匹敵する[3]。

しかしながら、このような高エネルギー爆発を起こすIc型超新星爆発の割合は少なく、太陽系組成におけるBの大部分はII型超新星や宇宙線由来と考えられる。Ic型超新星は自らが放出した物質に覆われているので、爆発で放出したガスと星周物質を材料に、局所的な元素合成を強く反映した次世代の星を残すと考えられる。金属量が少ない環境では個々の元素合成過程が際立つので、ここで考えたような反応が見える可能性がある。極端に高いBe量が観測されているHD106038[4]は有力な候補の一つである。

参考文献

[1] Nakamura, K., et al.: 2010, *ApJ*, **718**, L137.
[2] Nakamura, K., Shigeyama, T.: 2004, *ApJ*, **610**, 888.
[3] Rauscher, T., et al.: 2002, *ApJ*, **576**, 323.
[4] Smiljanic, R., et al.: 2008, *MNRAS*, **385**, L93.

天体光核分解反応における量子統計補正効果

MATHEWS, Grant J.（University of Notre Dame）
PEHLIVAN, Yamac（Mimar Sinan Fine Arts University）
BALANTEKIN, A. B.（University of Wisconsin）
梶野敏貴（国立天文台／東京大学）
日下部元彦（東京大学）

天体における元素合成計算で通常使われている光核分解反応率は、相互作用する原子核ばかりでなく光子に対してもマクスウェル・ボルツマン分布を仮定している。私たちは、光子のエネルギー分布に対しては、正確にプランク・スペクトルで表される量子統計分布を用いた場合の光核分解反応率の補正項を解析的に導いた[1]。

この量子補正項は、光子がプランク・スペクトルで表されるとするだけでなく、系が平衡状態にあることを仮定せずに量子力学の詳細釣り合いの条件から導くことができる。更に、この量子補正は光核分解反応率に影響するだけでなく、サハの関係式として知られる核統計平衡（*NSE*）条件をも変更することを明らかにした。私たちが解析的に導いた量子補正項を古典的なマクスウェル・ボルツマン統計に従うとして構築された順反応の核反応率ネットワークに適用することで、正確に逆反応に対応する光核分解反応率を導くことができる。

量子補正項の導出で鍵を握るのは、光核分解反応率を、

$$\lambda_{\gamma 3} = (1+R)[N_A\langle\sigma v(T_9)\rangle^*]_{12} \times 9.8685\times10^9(\hat{\mu}T_9)^{3/2}\frac{G_1G_2}{G_3(1+\delta_{12})}e^{-11.605Q/T_9}, \quad (1)$$

と表すことである。ここで、T_9は10^9 Kを単位として表した温度、N_Aはアボガドロ数、$[N_A\langle\sigma v(T_9)\rangle^*]$は古典的なマクスウェル・ボルツマン統計に従うとして構築された順反応の核反応率であり$\mathrm{cm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}}$という次元を持つ。$Q$はMeVの単位で表した反応の$Q$値であり、$\hat{\mu}$は原子質量単位で表した換算質量である。サハの関係式もまた次のように書き改められる。

$$\frac{X_1X_2}{X_3} = 9.8685\times10^9(1+R)\frac{T_9^{3/2}\hat{\mu}^{5/2}}{\rho} \times \frac{G_1G_2}{G_3(1+\delta_{12})}e^{-11.605Q/T_9}. \quad (2)$$

式（1）、（2）において、Rは光子をマクスウェル・ボルツマン統計ではなくプランク統計に従うとした場合の量子補正項である。私たちは、この補正項が、解析的に

$$R=\sum_{n=2}^{\infty}\frac{1}{n^{3/2}}\frac{[N_A\langle\sigma v(T_9/n)\rangle^*]}{[N_A\langle\sigma v(T_9)\rangle^*]}e^{-11.605(n-1)Q/T_9}, \quad (3)$$

と表されることを導いた[1]。このように解析的に表すことで、REACLIB[2]に代表されるような古典的なマクスウェル・ボルツマン統計に従うとして構築された巨大な順核反応率ネットワークから、プランク統計に従う正確な光核分解反応率を容易に求めることができる。

光核分解反応とNSEに予想される量子統計効果は、光核分解反応の閾値エネルギー（Q値）が小さい場合、すなわち原子核の存在限界に近い中性子や陽子ドリップライン近傍で進行する爆発的元素合成に影響するだろう。量子統計効果は、ベータ崩壊停滞領域の原子核の存在量が変化する時間スケールに、ある程度の大きな影響を及ぼすだろう。星雲中での小さなイオン化エネルギーを持つ原子分子過程による平衡状態の変化にも適用されるだろう。量子補正項の効果を、rプロセス、rpプロセス、爆発的シリコン燃焼、γプロセス、およびビッグバン元素合成に応用した。その結果、ほとんどの場合にこの効果は無視できるが、高い中性子密度条件下でのrプロセス、および高温状態でのrpプロセスでは無視できないほど大きくなることを見いだした[1]。

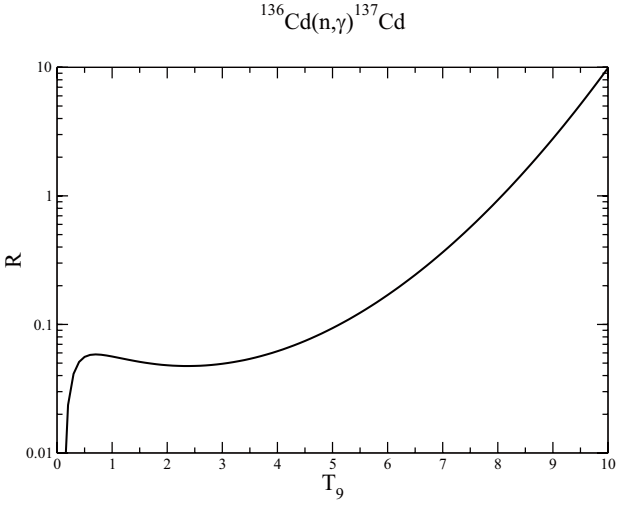


図 1. 質量数$A=130$のrプロセス元素量のピーク近傍の元素合成で重要な^{136}Cd$(n,\gamma)^{137}$Cd反応の逆反応に対応する光核分解反応率の量子補正項R. rプロセスの典型的な温度は$T_9\sim1$–2であり，量子補正項は$R\sim6\%$である.

参考文献

[1] Mathews, G., et al.: 2011, *ApJ*, **727**, 10.
[2] Cyburt, et al.: 2010, *ApJ*, **89**, 240; (REACLIB): http://groups.nscl.msu.edu/jina/reaclib/db/

アミノ酸のキラリティーの起源

BOYD, Richard N.
（Lawrence Livermore National Lab., University of California）
梶野敏貴
（国立天文台／東京大学）
尾中 敬
（東京大学）

約半世紀前、Miller[1]とUreyによって、生命の基となる20種類のアミノ酸のうちの少なくとも幾つかは、原始地球の大気を構成していたと考えられる化学組成のガスから放電現象によって作られうることが実験的に示された。それ以来、稲妻と嵐がアミノ酸を作り出す環境として考えられてきたが、MillerとUreyの実験では*L*型（左巻き）と*D*型（右巻き）の有機分子がほぼ同数作られたにも関わらず、地球上のアミノ酸は光学的にすべて*L*型キラリティー（左巻き）であることが判っている。更に、隕石中のアミノ酸[2]は、*D*型より*L*型アミノ酸が約10%のレベルで卓越していることも発見された。なぜ左巻きキラリティーのアミノ酸が支配的になったのかを説明するメカニズムが幾つか提唱された。その中で広く受入れられている説は、有機分子が地球上で作り出された円偏光または星間物質中で円偏光したエックス線にさらされて、L型アミノ酸が選択されてきたのではないかとする説である。

しかし、私たちはここ数年間の研究から、銀河形成以来絶えることなく爆発を繰り返してきた重力崩壊型超新星から放出されるニュートリノが、星間物質中で有機分子と相互作用することによって、*L*型キラリティーがユニバーサルに選択されてきたとする仮説を提唱した[3,4]。このモデルでは、超新星爆発で形成された原始中性子星が持つ強磁場の方向に、アミノ酸を構成する重要な元素の一つである窒素14のスピンが整列し、中性子星から飛び出してくる莫大な量のニュートリノと相互作用するというものである。ニュートリノ・ヘリシティー（進行方向へのスピンの射影成分）は運動の恒量であり、ニュートリノは全てのフレーバーで−1（左巻き）、反ニュートリノは+1（右巻き）である。すなわちキラリティーという対称性は、ニュートリノに関しては完全に一方向に偏っており、破れている。

全角運動量保存則によって、窒素14とニュートリノのスピンが平行に揃っている場合には、$\nu + {}^{14}\mathrm{N} \rightarrow {}^{14}\mathrm{C} + \mathrm{e}^{+}$反応の際に$1\hbar$の角運動量移行が必要である。スピンが反平行に揃っている場合は角運動量移行は零である。従って、スピンが平行に揃っている場合のニュートリノ反応断面積は、反平行の場合に比べて一桁ほど小さくなり、磁場中で縮退が解けたエネルギー配位を歪めることによって最も低い配位状態が占める確率が大きくなる。結果として、この配位状態に対するスピン配列が窒素14とニュートリノとの相互作用から好まれることになり、一方のキラリティー（*L*型）を持つ有機分子が選択されて破壊から免れることになる[5]。強磁場を伴う原始中性子星から放出されるニュートリノ光度は量子力学的に南北（SN極）方向で偏りが生じ、異方性は約3%にも達する[6]。これらの効果の組み合わせによって、キラリティーの選択性が生じる。私たちの見積もりによると最大1×10^{-6}程度である。

重力崩壊型超新星から放出されるニュートリノが銀河内の全ての有機物質と相互作用する訳ではなく、*L*型キラリティーの選択性のためには複数の増幅作用が銀河のあらゆる場所で必要となるだろう。これら未知の増幅機構によって、一旦ユニバーサルにわずかに偏って地球に持ち込まれた*L*型アミノ酸が地球上で支配的になったものと考えられる[3,4]。

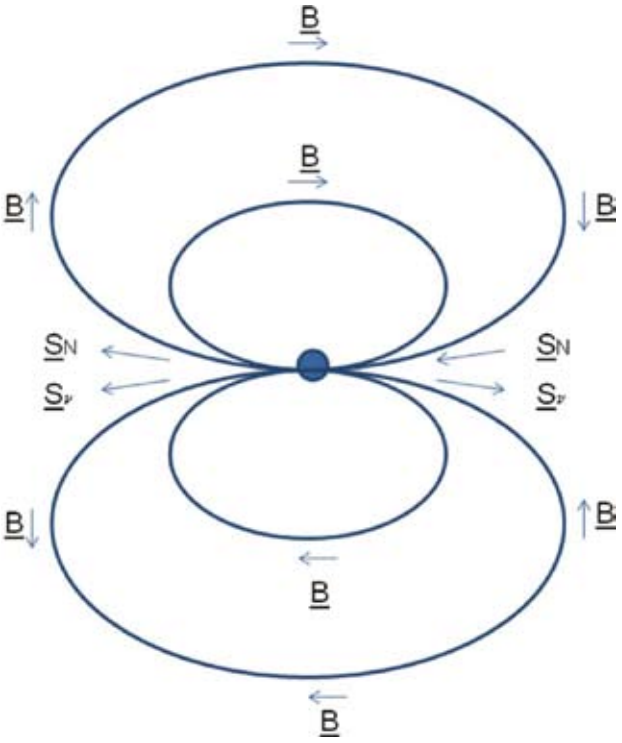


図1. 原始中性子星の磁場と窒素14のスピンS_N，ニュートリノのスピンS_νの配位を示す概念図.

参考文献

[1] Miller, S. L.: 1953, *Science*, **117**, 528.
[2] Cronin, J. R., Pizzarello, S.: 1997, *Science*, **275**, 951.
[3] Boyd, R. N., Kajino, T., Onaka, T.: 2010, *Astrobiology*, **10**, 561.
[4] Boyd, R. N., Kajino, T., Onaka, T.: 2011, *Int. J. Mol. Sci.*, **12**, 3432.
[5] Buckingham, A. D.: 2004, *Chem. Phys. Lett.*, **398**, 1.
[6] Maruyama, T., et al.: 2011, *Phys. Rev. D*, **83**, 081303(R).

再帰的惑星形成と原始星からの非定常アウトフロー

町田正博*
（九州大学）

現在までに550を超える系外惑星が発見されている。観測の制限もあるが、これら発見された惑星のほとんどは巨大ガス惑星だと考えられている。また、近年、すばる望遠鏡などによって、直接撮像で発見された惑星は中心星から~10AU以遠を周回する巨大ガス惑星であることが分かっている。しかし、従来の惑星形成理論では、このような中心星から十分距離が離れて軌道運動する惑星の形成を説明することは出来ない。

これらの惑星の形成は、惑星形成の母体となる星周円盤の形成と共に理解する必要がある。この研究では、星形成前の分子雲コアから星が誕生し、その後、円盤が十分成長するまでを3次元磁気流体シミュレーションを用いて計算した。初期条件として、ほぼ圧力と重力が釣り合っている状態のガス球に観測と同等の回転・磁気エネルギーを与えたものを採用した。また、星自体の大きさを空間的に解像すると長期間の時間推進が難しくなるため、1AU以内の領域をシンクセルとして中心星をモデル化することにより円盤形成後の長時間計算を実現した。

計算の結果、磁場の散逸がガス惑星の形成と密接に関係していることが分かった[1]。我々の以前の研究により、星形成前に出来るファーストコアという天体が星形成後に直接星周円盤になることが分かっている[2,3]。このような円盤は重力的に不安定であるが、磁場が非常に弱い場合には、円盤全体にスパイラル構造が現れ、角運動量を効率的に外側に輸送する。そのため、円盤内のガスは、短時間で中心星に落下し円盤の面密度が下がる。その結果、星周円盤は重力的に安定になり分裂（つまり惑星形成）は抑えられる。

他方、円盤内で磁場が散逸すると、分裂が起こりガス惑星形成を促進する。分子雲コア中で出来た円盤の外縁は密度が低く、ガスのイオン化度が比較的高いために磁場と中性ガスがよく結合している。そのため、磁気制動により円盤中の角運動量はガス雲の外層に輸送される。結果として、角運動量を失った外縁領域のガスは、効率的に中心領域に流入する。また、磁場の効果によって図1で見られるように原始星アウトフローも駆動する。他方、円盤の内側領域では面密度が高いためイオン化度も低く、中性ガスと磁場は結合していない。このような領域では、オーム散逸により磁場が散逸する。その結果、磁場による角運動量輸送が有効でなくなりガスは円盤のより内側の領域に流入出来なくなる。さらに、この領域には円盤の外縁からガスが流入し続けるために、面密度が上昇し続ける。その結果、重力的に不安定になり分裂により原始ガス惑星が誕生する。

しかし、分裂後も円盤は十分に重いために、原始惑星は円盤との重力相互作用によって中心星に落下する。その後、再び円盤外周から円盤の中心領域へのガス流入により面密度が上昇し分裂が起こり再び原始惑星が誕生する。この惑星の形成とその落下、その後の分裂による惑星形成は、降着しているガスが枯渇するまで繰り返される。これらの惑星の中で、中心星に落下せずに生き残った最後の世代の惑星が観測されているような巨大ガス惑星に進化すると考えられる。また、原始惑星の運動は、円盤の外縁から駆動する原始星アウトフローにも影響を与える。原始惑星の軌道周期と同期して、原始星アウトフローは間欠的に駆動する。観測からこの間欠的なアウトフローや中心星への非定常降着の周期を見積もることで原始惑星の存在や軌道周期を導出することが可能であると考えられる。

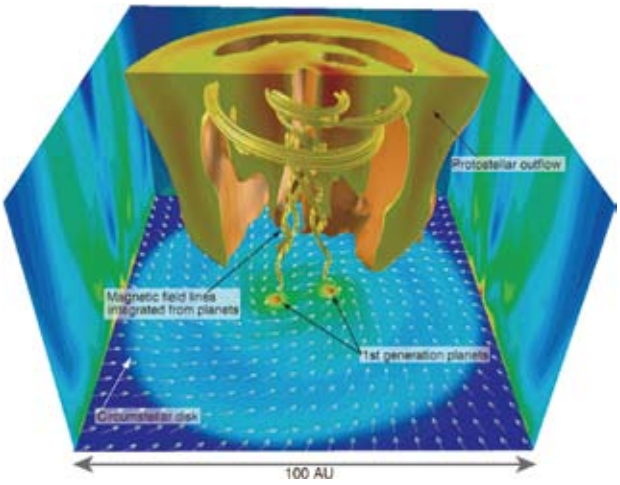


図1. 原始惑星系円盤中での重力分裂によるガス惑星形成と原始星アウトフロー．カラーは密度，線は磁力線．黄色の円盤上空の構造は原始星アウトフローを示している．

参考文献

[1] Machida, M. N., Inutsuka, S., Matsumoto, T.: 2011a, *ApJ*, **729**, 42.
[2] Machida, M. N., Matsumoto, T.: 2011b, *MNRAS*, **413**, 2767.
[3] Machida, M. N., Inutsuka, S., Matsumoto, T.: 2010, *ApJ*, **724**, 1006.

*論文発表時、国立天文台所属

射手座矮小銀河に属する惑星状星雲Hen2-436のダストと元素組成比

大塚雅昭、MEIXNER, Margaret
（STScI）

RIEBEL, David
（Johns Hopkins University）

HYUNG, Siek
（Chungbuk National University）

田実晃人、泉浦秀行
（国立天文台）

射手座矮小銀河に属する惑星状星雲（Planetary Nebula; PN）Hen2-436に対し、ESO/VLT FORS2、Magellan/MMIRSと*Spitzer*/IRSスペクトルに基づいた元素組成比とダストプロダクションを調査した。

FORS2スペクトルにおいて、フッ素[F II]λ4790 Å、クリプトン[Kr III]λ6826 Å、リン[P II]λ7875 Åを検出し、その数密度を初めてみつもった。理論モデルによると、これらの元素は熱パルス漸近赤色巨星期（Asymptotic GiantBranch; AGB）にHe-rich intershellにおいて中性子捕獲によって合成され、サードドレッジアップによって星表面に運ばれると考えられている。同じ層ではCも合成される。図1の[C/Ar]–[F,P,Kr/Ar]ダイアグラムはこの理論予想を支持している。

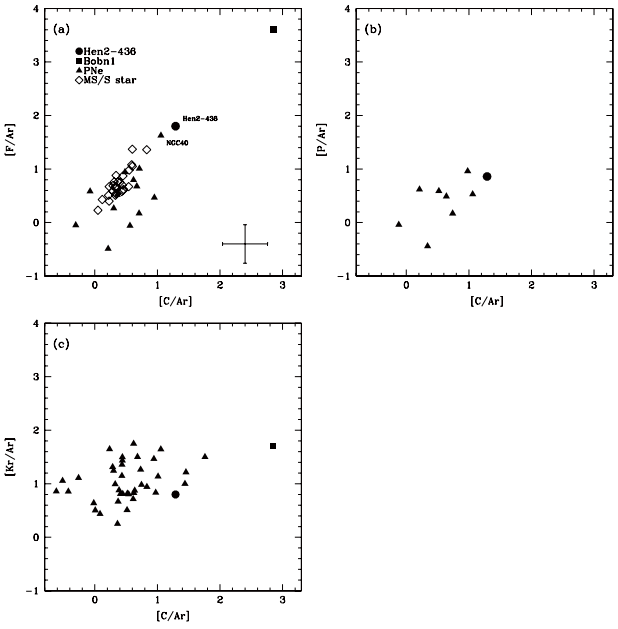


図1. (*a*)：[F/Ar]–[C/Ar]ダイアグラム．BoBn1も射手座矮小銀河に属するPNである．(*b*)：[P/Ar]–[C/Ar]ダイアグラム．(*c*)：[Kr/Ar]–[C/Ar]ダイアグラム．

Spitzer/IRSスペクトルにおいてはダストからの熱輻射を確認した。中心星の進化段階と初期質量、ダストアバンダンスを見積もるために、non-LTE理論恒星大気を光電離コードCLOUDYに組み込み、観測量と自己一致するモデルを構築した。計算によってえられた中心星光度と有効温度を$Z=0.008$の理論進化トラックにプロットしたところ、中心星質量は0.63–0.67 $M_{\odot}$の白色矮星で、初期質量は1.5–2.0 $M_{\odot}$、AGB期後およそ3000年経過していることがわかった。Hen2-436の観測された元素組成比は初期質量2.25 $M_{\odot}$、初期金属量$Z=0.008$、大マゼラン雲の典型的な元素組成比を採用した場合の元素合成モデルで説明可能である。Hen2-436の星雲殻中には$2.9\times10^{-4}\,M_{\odot}$（アモルファスカーボンのみ考慮、図2a）から$4.0\times10^{-4}\,M_{\odot}$（アモルファスカーボンと多環芳香族炭化水素（PAH）を考慮、図2b）の炭素系ダストが存在していることを初めて明らかにした。ガスに対するダストの質量比は5.58×10^{-3}であった。観測されたダストのほとんどは終盤2回の熱パルスAGBの間に形成されたものと仮定したとき、ダストマスロスレートは$<3.1\times10^{-8}$ $M_{\odot}\,\mathrm{yr}^{-1}$、マスロスレートは$<5.5\times10^{-6}\,M_{\odot}\,\mathrm{yr}^{-1}$と見積もられた。Hen2-436のダストマスロスレートは射手座矮小銀河にある、Hen2-436と同程度の光度と金属量をしめすC-rich AGB星と比較しうる[1]。

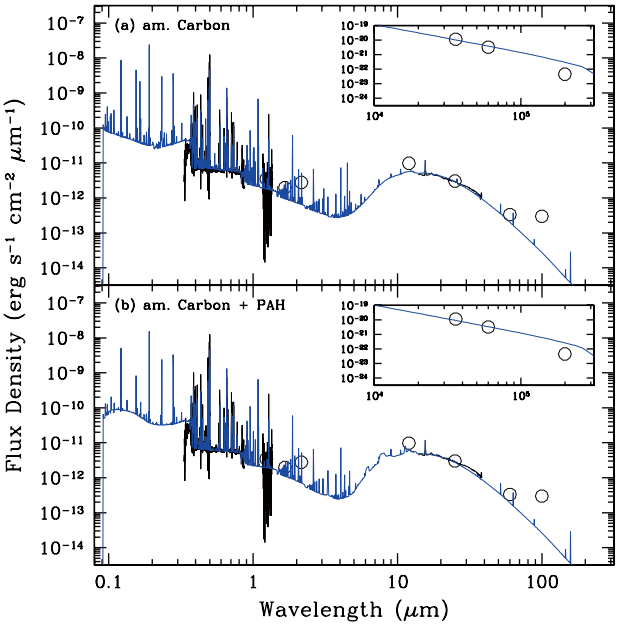


図2. CLOUDYモデリングによる予想スペクトルエネルギー分布（spectral energy distribution, SED, 青線）．観測量は黒線・黒丸で示されている．中のboxには電波域における予想SEDと観測量が示されている．(*a*) アモルファスカーボンのみ考慮した予想SED．(*b*) アモルファスカーボンとPAHを考慮した場合の予想SED．

参考文献

[1] Otsuka, M., et al.: 2011, *ApJ*, **729**, 39.

高コントラスト撮像のための偏光ナル干渉型コロナグラフ

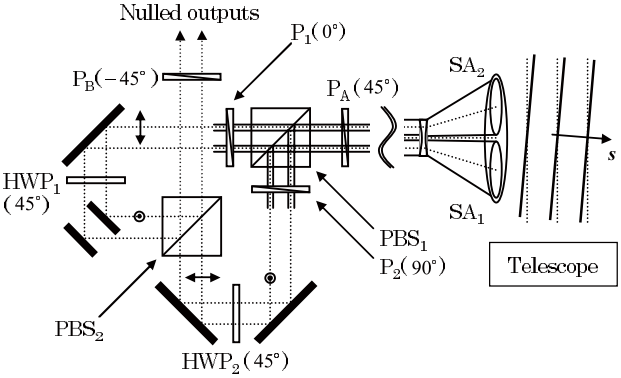
村上尚史（北海道大学）　横地界斗（東京農工大学／国立天文台）　西川 淳、田村元秀（国立天文台）
黒川隆志（東京農工大学）　武田光夫（電気通信大学）　馬場直志（北海道大学）

我々は、太陽系外惑星の直接撮像のための新たな高コントラスト装置として、偏光干渉の原理を利用したナル干渉計（Polarization interferometric nulling coronagraph, PINC）を提案した[1]。図1（上）に、PINCの原理を示す。PINCは、望遠鏡瞳から取り出した2つのサブ開口（SA_1, SA_2）の光波に対して、変形マイケルソン干渉計を基にした完全対称ビームコンバイナ（2光波の振幅・位相・偏光状態を完全に等しい状態で干渉させる）を用いる。光波の分離と再結合には偏光ビームスプリッタ（PBS）を用い、干渉計の前後に直交する偏光子（P, 方位角±45°）を置く。干渉計の各アームにアクロマティックな半波長板（HWP, 例えばフレネルロム）を挿入することにより、干渉計の2光波間にアクロマティックなπ位相差が与えられ、軸上の恒星光を強力に除去することができる。

我々は、PINCにより予想される性能を、Jones行列を用いた数値シミュレーションにより見積もった。その結果、BK7製フレネルロム半波長板を仮定することにより、1.6から2.2 μmという広い波長域にわたって、極めて高いコントラスト（恒星中心から5λ/Dの位置において10^{-10}）を達成可能であることが示唆された。

我々はさらに、異なる波長の2種類のレーザー光源（波長λ = 532 nmと671 nm）を用い、PINCの原理実証実験を行った。図1（下）に、構築したPINCの実験室シミュレータの写真を示す。半波長板として、市販のBK7製フレネルロムを使用した。図2*a*,*b*に、得られた実験結果を示す。検証実験の結果、2波長において、恒星中心から5λ/Dの位置でおよそ10^{-6}のコントラストを得た。

実験で得られたコントラスト曲線（図2*a*,*b*）は、3.7 nmの光路差エラーと3 nm rmsの光波面位相誤差を仮定した計算機シミュレーション（図2*a*’,*b*’）とよく一致した。したがって、高性能の光路長制御システムと極限補償光学を導入することにより、さらに高いコントラストの実現が期待できる。



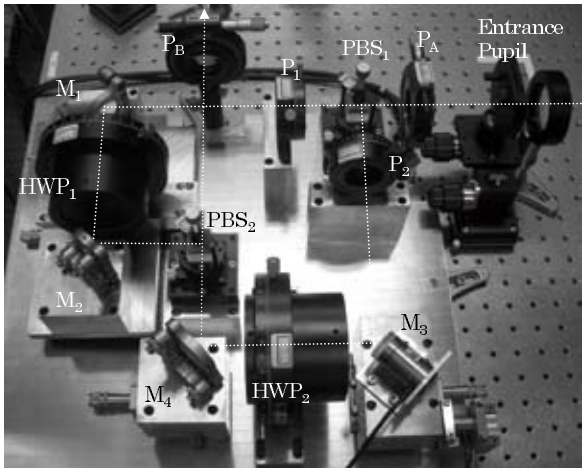


図 1.（上）Polarization interferometric nulling coronagraph（PINC）の原理と，（下）実験室シミュレータの写真.

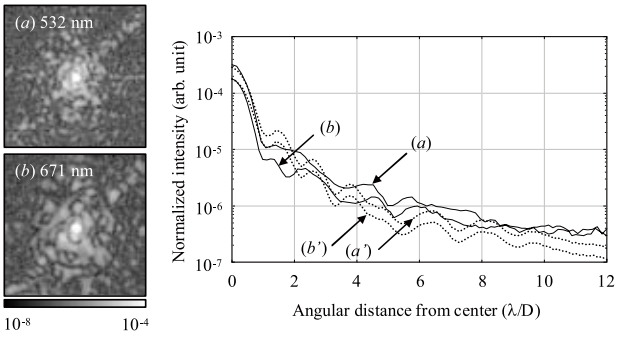


図 2. PINC の実証実験結果.（左）PINC による打ち消し合う干渉状態の恒星モデル画像と，（右）動径平均強度（*a*,*b* は実験結果，*a*’,*b*’ は計算機シミュレーション）.

参考文献

[1] Murakami, N., et al.: 2010, *Appl. Opt.*, **49**, D106.

高コントラスト撮像コロナグラフにおける非対称ナル干渉計によるスペックルレベルの低減

横地界斗（東京農工大学／国立天文台）　村上尚史（北海道大学）　西川 淳、田村元秀（国立天文台）
ABE, Lyu（ニース大学）　TAVROV, Alexander（ロシア宇宙研究所）　武田光夫（電気通信大学）　黒川隆志（東京農工大学）

系外惑星の直接分光観測を目指して、高コントラスト観測手法の研究が盛んである。特に地球型系外惑星は、恒星から離角が小さく、また恒星より可視光域では10桁も暗いため、強い回折光をナル干渉などで低減して埋もれた惑星光を検出する方法（コロナグラフ）と、波面誤差によって発生する焦点面のスペックルレベルを抑える波面補償光学が必要である。ここで、10桁のコントラストを達成するには、λ/10000 rmsの高い波面精度が必要となる。

本論文は、非対称ナル干渉計を導入して波面誤差を拡大することにより、全光学系がλ/1000 rms精度の波面精度でも10桁のコントラストが達成できる手法の原理を実験的に実証したもので、補償光学系の限界を超えたスペックルレベルの低減が得られている[1]。

本手法は、初段補償光学、非対称ナル干渉計（UNI：Unblanced Nulling Interferometer）、位相振幅補償光学（PAC：Phase Amplitude Corrector）、最終段コロナグラフ、の4ステージで構成される（図1）。今回の実験では、最終段には、波長無依存な立体サニャックナル干渉計型コロナグラフを使用し、初段補償光学の代わりに波面精度の良いコリメート光を用いた。UNI部では、変形マッハ－ツェンダー型に配置した偏光ナル干渉計（Polarization InterferometricNulling Colonagraph）[2]を用いて、振幅非対称なナル干渉を発生させた。PAC部には、位相と振幅の両方を制御するため、BMC社のMEMS可変形鏡を2台用いた。

UNI部では、振幅を非対称にすると波面誤差が原理どおり拡大されることを確認した。次に、UNIへの入射光の波面誤差が約λ/100 rmsのとき、UNIによって約6倍拡大されてλ/16 rmsの波面誤差で射出したものを、PAC部で位相振幅補正を行った（図2）。波面誤差はUNI-PACの前後で変わらず補償光学の限界レベルの約λ/100 rmsだが、絶対的な波面誤差の電場の大きさはUNIの後は平均の電場振幅がかかって0.18倍になり、UNI-PAC後の波面誤差は初期波面換算でλ/550 rms相当になる。それに対応して、スペックル強度は、初期状態の9.5×10^{-3}から、UNI-PAC後では7.0×10^{-4}に0.073倍低減された。

このように、UNI-PACによる波面誤差拡大現象を利用した波面再補正プロセスにより、補償光学の限界を超えた波面補正とスペックル低減が可能であることが実証され、UNI-PACが高コントラスト光学系における波面補償法として非常に有効であることが証明された。

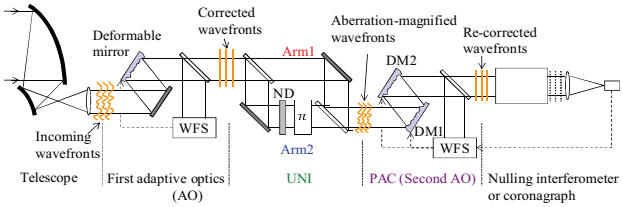


図1. 非対称ナル干渉（UNI）と位相振幅補償光学（PAC）を組み込んだコロナグラフ光学系.

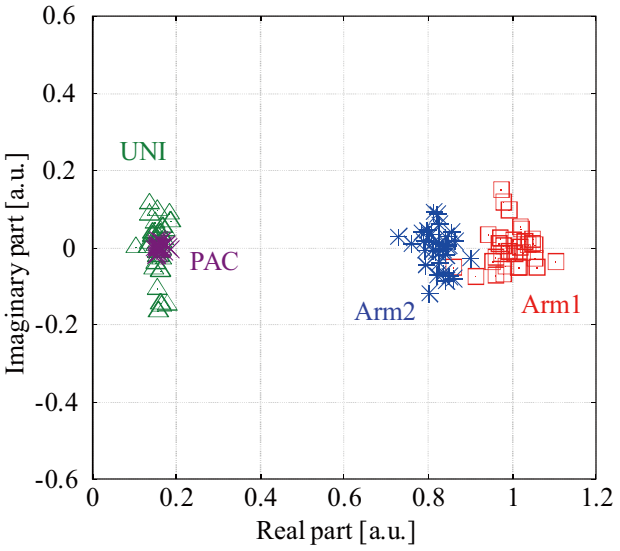


図2. UNI-PACプロセスによる電場の変遷.

参考文献

[1] Yokochi, K., et al.: 2011, *Opt. Express*, **19**, 4957.
[2] Murakami, N., et al.: 2010, *Appl. Opt.*, **49**, D106.

リニア彗星（217P/LINEAR）のアウトバースト

猿楽祐樹
（JAXA/ISAS）

石黒正晃
（ソウル大学）

上野宗孝、臼井文彦
（JAXA/ISAS）

渡部潤一
（国立天文台）

リニア彗星（217P/LINEAR）は、アメリカのリンカーン近地球小惑星サーベイプロジェクトによって、2001年7月11日に発見された周期が7.8年のいわゆる木星族短周期彗星である。われわれは木曽観測所の105 cmシュミット望遠鏡によって、この彗星のモニター観測を行っていたところ、アウトバーストを捉えることができた[1]。バースト前後のデータを比較することで、バーストに伴う塵雲成分を抽出した。その結果、彗星核からの塵の放出速度は毎秒120–140 m、また増光量は1.7–2.3等と推定した。18.5等よりも明るい破片（半径1.1 km以上）を捉えることはできなかった。アウトバーストの開始は、2009年10月13.4日と考えられる。今回のバーストによる塵の放出量は、10^6–10^9 kgであり、他の彗星のバーストと比較しても[2]、その規模は小さいものであることがわかった。

参考文献

[1] Sarugaku, Y., et al.: 2010, *ApJ*, **724**, L118-L121.
[2] Watanabe, J.-I., et al.: 2009, *PASJ*, **61**, 679-685.

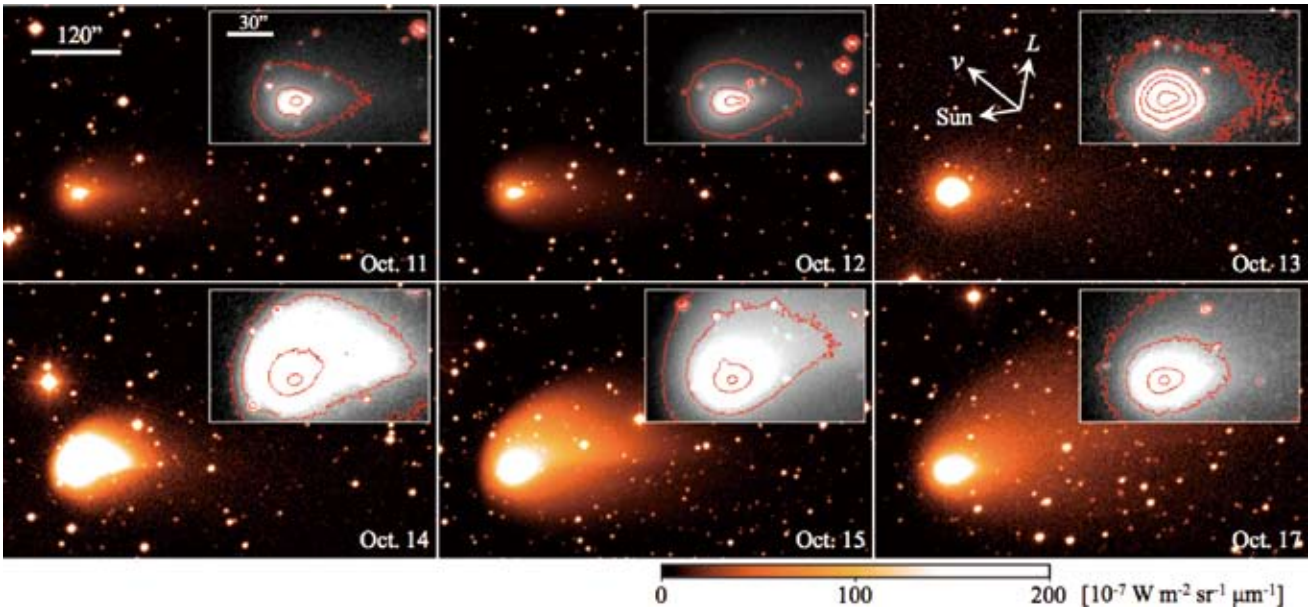


図 1. 木曽観測所 105 cm シュミット望遠鏡が捉えた 2009 年 10 月 11 日から 15 日, 17 日のリニア彗星（217P/LINEAR）の Rc バンドの画像．右上の画像は，核近傍の拡大で，等輝度曲線は外側から，$10^{-4.5}$，$10^{-4.0}$，$10^{-3.5}$，$10^{-3.0}$，and $10^{-2.5}$ W m^{-2} sr^{-1} μm^{-1}．13 日の画像上には，太陽方向（Sun），角運動量ベクトルの方向（L），および彗星の運動方向（v）の投影面での方向をプロットしている．13 日以降に，アウトバーストを起こし，増光しつつ，放出された塵が太陽光圧の影響を受けつつ，その分布形状が日々変化する様子がわかる．

Ⅱ 各研究分野の研究成果・活動報告

1. 水沢 VLBI 観測所

1. プロジェクト概要

2009年5月に水沢VERA観測所とVSOP-2推進室が統合され水沢VLBI観測所となり、2010年度はスペースVLBI観測計画のうち、地上観測網の整備は国立天文台が責任をもって推進する体制を整えた。水沢VLBI観測所プロジェクトでは、従来のVERA計画、光結合VLBI計画、大学連携・東アジアVLBI観測網の整備計画、重力観測研究計画、石垣島天文台のほかにスペースVLBI観測計画（VSOP-2計画）を推進することになった。以下、プロジェクトの項目別に活動概要を述べる。

(1) VERA

VERA計画の目標は、世界最高性能の位相補償VLBI観測を行うことにより、銀河系内天体のアストロメトリ観測を行い、銀河系全域の空間構造および速度構造を明らかにすることであり、これが本プロジェクトの科学目標である。これを達成するためには、銀河系内全域において20%以下の相対精度で距離を計測する必要があり、従来に比べて100倍精度の高い10マイクロ秒角台のアストロメトリ観測を行う。これによって我々の銀河系内の約1000個のメーザー天体について年周視差と固有運動の計測を行い、銀河系の3次元地図および3次元ダイナミックスを明らかにする。従来の対称性などを仮定した銀河系回転運動曲線を仮定のないものにし、銀河系内の運動学的質量分布を明らかにし、アーム構造や暗黒物質の分布を明らかにすることを研究目標とする。さらに観測局位置を高精度で計測することが必須であり、VLBI、GPS、重力計などを用いて総合的に精密計測を行うことによって測地・地球物理学における研究も展開されることが期待されている。

観測システムの構成としては、岩手県奥州市水沢VLBI観測所構内・鹿児島県薩摩川内市鹿児島大学入来牧場構内・東京都小笠原村父島・沖縄県石垣市名蔵の4ヵ所に口径20m電波望遠鏡を設置し、VLBI観測装置として一体で観測を行うものである。VERAの最も大きな特徴は、2ビーム観測システムを有し0.3度角から2.2度角離れた2つの天体を同時に観測し、精度の高い位相補償VLBI観測を実現することにある。また観測データの記録レートは1Gbpsの磁気テープレコーダによって運用するほか、記録速度の高速化を目指してディスク記録システムの導入を開始する。磁気テープの相関処理は三鷹VLBI相関局の従来型相関処理装置（FX相関処理装置）で行うがその老朽化対策として計算機によるソフトウェア相関処理システムへの移行を進める。日韓や東アジアVLBI観測で得られたデータは、日韓で共同開発したソウル相関局で行う。

(2) 光結合VLBI

光結合VLBI観測システムは、各局の電波望遠鏡で受信した信号を高速光ファイバー網によって結合し、リアルタイム・広帯域での観測システムを実現するものである。情報通信研究機構鹿嶋34mアンテナ・国土地理院筑波32m電波望遠鏡・岐阜大学11m電波望遠鏡・国立天文台山口32m電波望遠鏡、北海道大学苫小牧11m電波望遠鏡が光通信網で接続されている。

データ伝送速度は、苫小牧局より2.4Gbps 1回線のほか、他の局では2.4Gbps 2回線が用意され、2偏波観測などに利用されている。これにより磁気テープベースでの観測が1Gbpsに限定されていたのに対し、高感度のVLBI観測網を構築し、VLBIの観測対象を微弱な天体を含めた新たに観測対象を拡げるための基礎的な観測を行うことを目的としている。光通信ネットワークは情報学研究所の学術情報ネットワークを利用するが、2011年度から従来のSINET3からSINET4に移行することから、その移行に対応して専用線接続から10GbEによる汎用接続に切り替える。

(3) 大学連携・東アジアVLBI観測網

日本国内VLBI観測局として、国立天文台VERA 4局をはじめとした北海道大学11m電波望遠鏡・情報通信研究機構鹿嶋34mアンテナ・国土地理院筑波32m電波望遠鏡・宇宙航空研究開発機構臼田64mアンテナ・国立天文台野辺山45m電波望遠鏡・岐阜大学11m電波望遠鏡・国立天文台山口32m電波望遠鏡、国立天文台茨城観測局（日立32mアンテナと高萩32m）の12局のVLBI観測局を組織化し、観測周波数8GHz帯および22GHz帯において高いマップダイナミックレンジを持つ高精度高感度のマッピング観測を行うほか、6.7GHz帯におけるメタノールメーザーの観測や22GHz帯における水メーザーの観測を行っている。

(4) 日韓・東アジアVLBI観測

国際的な観測網の整備に関しては、中国（CVN）の上海・ウルムチ・北京・クンミンの4局および韓国において建設中のソウル・ウルサン・チェジュの3局を加えて18局、最大基線長6000km、最小基線長200kmの東アジアVLBI観測網による観測準備を進めている。そのために韓国天文研究院と協力し、大規模相関局の建設を進めている。この相関局はソウル延世大学の構内に設置され、日韓が共同して開発した機器の搬入などは終了し、現在、試験観測データの処理や処理結果の評価作業を進めている。

(5) 重力観測研究

VERAによるmm測地の実現に向け、VLBI・GPS・重力観測のコロケーションによる次世代精密測地観測の開発・研究を行う。また超伝導重力計（SG）による観測を国際観測プロジェクトGGPの枠組みで行い、得られたデータを国内・国外の研究者に提供するとともに、地球回転・潮汐の研究、地球の固体圏と流体圏のカップリングダイナミックス、また、重力場と変位場の変動の関係について研究を行う。さらに、これらと密接に関連する地球環境変動との関係についても研究し、社会に貢献することを目標にし、そのために必要な絶対重力計の開発とそれによるSGの較正などの開発もあわせて行う。

(6) 石垣島天文台

石垣島前勢岳山頂に設置された口径105 cmの光学赤外望遠鏡により、太陽系内天体および突発天体などの観測・研究を行う。さらに社会教育望遠鏡としても活用していく。また、2011年度から始まった光赤外天文学大学間連携観測網に加わり、教育研究用にも参画する。

2. プロジェクト進捗状況

(1) VERA

1) 研究全般

2010年度も2008年に作成したプロジェクト天体リストに基づいて位置天文観測を遂行した。2008年より年間40天体程度のペースでモニター観測が進められており、2010年度までに累積で100天体を超える天体についてモニター観測が行われている。これらのデータについて2010年度も解析を精力的に進め、PASJにおける2回目のVERA特集号を中心として、多数の論文として成果が出版された。PASJの特集号には年周視差計測結果を中心に10編の論文が掲載されており、さらに特集号以外にも4編の論文が掲載された。以下に主な結果について簡単に紹介する。近傍星形成領域L1448C（Hirota et al. 2011）では、ペルセウス座分子雲に属する星形成領域のメーザーの距離について、232 +/− 18 pcと得られている。この分子雲の別の領域にあるNGC 1333についてもVERAによって距離が測定されており（Hirota et al. 2007）、両者の距離は一致した。一方、分子雲は天球面上で東西方向に延びており、東側の領域にあるIC 348についてヒッパルコス衛星による視差測定結果があり、その値は318 +/− 27 pcと大きめになっている。VERAで観測したL1448CやNGC 1333などがこの分子雲の西端にあることを考えると、この距離の差はペルセウス分子雲の奥行が見えはじめてきた可能性を示唆しており、VLBIによる位置天文計測に基づいて近傍分子雲の立体的な構造を議論することが可能な時代がいよいよ到来したと考えられる。

L1448C以外にも、IRAS05137+3919については、その距離が11.6 kpc（+5.3–2.8 kpc）と求められ、誤差レベルは3σながらもこれまでで最も遠い天体の距離測定となっている。さらに特筆すべきことは、この天体が銀河系中心距離にして17 kpc以上あることが確実となったことであり、outer armの外側にも星形成領域が確かに分布することをアストロメトリによって直接確認した初めての例であるといえる。

また、G48.61+0.02（Nagayama et al. 2011）では、超新星残骸W51Cに付随する同天体の距離を5.03 +/− 0.19 kpcと求め、天球面上で隣接する領域にあるW51Mと同じ距離にあることが判明した。G48.61とW51Mは視線速度が大きく異なるために、これまで使用されてきた運動学的距離は大きく異なっていた。しかし、今回の位置天文観測により両者ともに同じ距離にあり、ともに超新星残骸W51Cに付随していることが示唆された。

このほかにも、ペルセウス腕に付随するWB755の距離と運動測定（Niinuma et al. 2011）や有名星形成領域であるON1, ON2（Nagayama et al.2011; Ando et al. 2011）、晩期型星SY Sclや前惑星状星雲であるK3-35などについても天体距離と固有運動の計測に成功し、その結果が報告された。

2) 地球物理・測地研究

測地VLBI観測としては、世界で最も高い周波数である22 GHzにおいて測地観測を定常化し、最も高い精度を達成している。この観測は2010年度も引き続き実施しており、特に国土地理院つくば局との22 GHz帯測地観測では、1 Gbpsでの記録機のないつくば局の観測データを、学術情報ネットワーク（SINET3）を利用して三鷹相関局に伝送し、三鷹局で1 Gbps記録を実施するなどまったく新しい観測手法を確立することに成功している。

水沢局の地震によるステップ状の位置変動を補正し移動速度を求めたところ、地震の発生前後で移動速度に変化らしきものを見出した。また、入来局、石垣局は速度一定の位置変動をしていることが明らかにされた。小笠原局においては、移動速度や移動の方向に大きな変化がみられることがわかったが、まだ原因は特定されていない。GPSにより茨城局（高萩および日立）の所期位置を決定した。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により、水沢局の位置は大きく変動した。これはVERAの観測開始以来の累積変位を大きく上回るものであり、その後も余効的な変動が続いている。茨城局も大きく移動し、入来局の座標も変動している。VERA局の座標はGPSによりほぼ連続して得られているが、VLBIを用いた安定した座標系の再構築にはしばらく時間がかかる。茨城局座標の再決定が必要となっている。

国際観測ではIVSの国際地上局位置監視プログラム（IVS-T2）に参加し、定期的に観測を継続した。

江刺地球潮汐観測施設から水沢VLBI観測所構内に移設した超伝導重力計による重力観測が2008年12月より継続的に実施され、安定した計測を継続している。東京大学地震研究所および京都大学理学部との共同研究で、重力変動と雨水や地下水の変動の関連が明らかになり、所期の精度で補正できる見込みがついた。

3）運用実績

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ており、2010年度は448回、3987時間のVLBI観測を行った。行われた観測は、VERA共同利用観測、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は天体のフリンジ検出試験観測、測地観測、大学連携VLBI観測、そして他のアレイとの試験観測などである。これらVLBI観測の観測数・時間は以下のとおりである。

VERA共同利用観測：44観測　394時間、
VERAプロジェクト・試験観測など：361観測　2827時間、
VERA測地観測：23観測　566時間、
大学連携VLBI観測：20観測　200時間。

これらのVLBI観測データは三鷹VLBI相関局で相関処理が行われ、共同利用観測や大学連携VLBI観測については各観測者へ、プロジェクト観測や測地観測については各解析担当者へ相関データが送られている。

4）保守

VERAの保守は、本年度再編した保守グループが主に各メーカーによる年1回の系統的な性能の確認・予防保守を担いつつ、各観測局が主体的に行う日常的な保守（アンテナのグリスアップ、塗装、故障対応）を支援する形で実行している。小笠原局や石垣島局では錆の進行が激しく、体制を整えて塗装やアンテナ機械系保守を実施している。また、アンテナフィドーム膜の張り合わせ部分の剥離進行へ対応すべく、水沢地元の企業と協力してインハウスで開発を進めていた1枚型フィドーム膜は、屋外暴露試験を経て実機搭載膜の製作を行った。アンテナレールの台車走行面凹み対策を目的として年次計画により各局順次行っているレール側面切削は、本年度小笠原局で実施した。

本年度はさらに、時を同じくして各局でアンテナ上部機器室の視野回転機構部内受信機冷却系ヘリウム管に、10年近い観測運用による屈曲でガス漏れが発生、緊急対応として水沢局、小笠原局、入来局でヘリウム管および損傷が見られた同軸ケーブル類の入れ替えを実施した。次年度石垣島局を施工予定である。

2011年3月11日発生の東北地方太平洋沖地震では、水沢局アンテナのカウンターウェイトが長周期地震動に共振して仰角駆動ギア周辺が激しくぶつかり合う影響があり、製作メーカーによる調査結果を反映した修復作業および完全整備を実施予定である。また、水素メーザ原子時計も長時間停電の影響があり、量子系オーバーホールを含めた復旧を施す予定である。

今後は、さらなる保守の効率化と保守部品購入の効率的な運用を目指すとともに、VERA10周年を迎え観測システム全体の大規模補修の実施が最重要課題である。

5）技術開発

ソフトウェア相関器の開発では、FX相関器互換モードにおいて性能評価を実施し、それにともなう関連ソフトウェアの修正もほぼ終了した。また拡張モードとして偏波処理対応、異帯域混合相関対応、ディスク対応、GUIの改修などを行い、動作を確認した。詳細な評価試験を今後実施予定である。

VERA全局の記録系の広帯域化においては、各局にOCTAVIA、ODTADISKを既存系と並行導入し、DF前の2 Gbps×2 chの広帯域記録も可能となった。また各局には10 GbEポートを持つPCも導入しており観測データの簡易な評価も行い、効率的な広帯域観測への準備も整えている。

一方相関局でも磁気テープDIR2000のトラブル対応、代替を目的とした再構築を実施した。この中でOCTADISK/OCTAVIAを用いたFX相関器での相関処理にも成功し、相関処理結果がテープによるものと完全に一致していることを確認した。現在長時間での性能試験を実施している。

また水沢局のフロントエンド部を両偏波観測へ改修した。両偏波受信試験の結果十分な性能を持つことがわかった。また本ダウンコンバータはインハウスによる製作であり比較的低コストで両偏波観測へ対応できることを示すことができた。

また後述する広帯域相関処理装置である東アジアVLBI相関局（KJJVC）の開発を韓国と共同で進めているが、今年度はKVNとの試験観測を実施し、KVNデータのFX相関器での相関処理の対応を行った。またKJJVCで用いられるデータバッファ装置はOCTAVIA / OCTADISKのベースとなっている機器であり、VERA局や相関局での開発において判明した知見をもとにファームウェア・ソフトウェアの修正やディスクの選定等を行っており開発部門で行った大部分の活動がKJJVCの開発にも大きく貢献できたと考えている。

(2) 光結合VLBI

情報通信研究機構鹿嶋34 mアンテナ・国土地理院筑波32 m電波望遠鏡・岐阜大学11 m電波望遠鏡・国立天文台山口32 m電波望遠鏡を中心として研究運用を進めている。また、北海道大学苫小牧11 m電波望遠鏡についても、低速ネットワークを複数結合して高速化する技術を実用化した。茨城局の観測データを三鷹に伝送する経路として、茨城局（日立市と高萩市）の観測データを国道6号線、51号線沿いの国土交通省ファイバを利用して鹿島局に伝送する計画であったが、2011年3月の震災によりデータ伝送試験は中断している。

観測面では、光結合VLBI観測の速報性・高感度特性を利用した変動天体の観測や電波源サーベイ観測などを行った。

学術情報ネットワークの新規格（SINET4）に対応する作業を、北海道苫小牧回線、岐阜大学回線、山口回線などで個別に実施したが、年度内に移行作業は終了できなかった。

(3) 大学連携VLBI観測

2010年度は大学連携VLBI観測事業を継続して実施した、各大学に予算を移算することにより、円滑に各大学の望遠鏡について保守や研究員の雇用が可能になっている。また、2007

年度からは受信機開発において、大阪府立大が参加している。さらに2008年度からは、茨城大学が参加し、KDDI茨城通信所の32 mアンテナ2基の国立天文台への移譲にともない、観測運用を茨城大学が行う体制を確立している。2009年度には6.7 GHz帯の受信機を搭載し、メタノールメーザー天体の観測に成功している。2010年度には日立32 mアンテナを用いたVLBI観測にも成功したが、2011年3月の東日本大震災後は運用を休止している。

メタノールメーザーの観測では、年周視差や固有運動の計測に成功し、我々の銀河のバー構造に関する知見を得た。この結果は博士論文としてまとめられている。

(4) 日韓・東アジアVLBI観測

韓国KVNの整備に協力する一方で、具体的には日韓で共同開発を進めている次世代の大型VLBI相関処理装置の開発を順調に進め、2010年5月にはソウル延世大学構内でその完成式を行った。韓国KVNと日本VERAとが連携した結合アレイによる試験観測が進められ、そのデータ処理にも成功している。結合アレイの運営に関して定期的な連絡会を開催(2週間に1回)するほか、ソウルの日韓共同開発相関局の運営に関し、日韓所長会議を3ヵ月に1回程度の頻度で開催している。

東アジアVLBI観測網については、東アジアVLBIコンソーシアムにおいて、今後の観測計画についての具体的な検討が進められており、2011年4月に中国雲南省にて日中韓および欧州や豪州の研究者も一部参加して東アジアVLBIワークショップを開催し、各種の観測提案ほか科学的な議論を重ねた。

(5) 石垣島天文台

共同研究(岡山観測所の柳沢氏他)で導入された3色同時撮像カメラ(MITSuME)により、10月にハートレー彗星[103P/Hartley]を、11月に新彗星「池谷・村上(Ikeya-Murakami)彗星」を、12月には小惑星シャイラ(小惑星番号:596、Scheila)のアウトバーストの撮影に成功するなど、突発天体の観測に活躍した。また、ガンマ線バーストの残光観測などで威力を発揮しているが、9月には宇宙ステーション搭載のX線望遠鏡MAXIが発見したGRB100925A = MAXI J1659-152を地上の可視光で約1ヵ月観測し、増光から減光までの貴重な光度曲線が得られた(日本天文学会2011年春季年会、J19a、ブラックホール候補天体MAXI J1659?152 の可視光観測:河合他)。

琉球大学との連携授業は2年目を迎え、大学での座学、石垣島での授業も競争率2倍以上と人気の授業になっている。地元高校生を対象にした研究体験「美ら星研究体験隊」には、今年も12名の参加があり、新しい電波星を発見する成果があった。また、小中学校の天体観測や高校生の職場実習なども行われた。

天体観望会は、10月の大雨で林道の通行が制約を受けているが、今年度も来訪者は7642名と引き続き大変好評である。

(6) かぐや(RISE)観測

衛星の正確な軌道決定から求めることができる,月重力場の低次項J2、C22と潮汐ラブ数k2から、月深部構造、特にコアのサイズ、密度、物理状態や組成に対する制約条件を得ることができる。かぐや(SELENE)では、2つの小衛星に対して従来のドップラ観測と測距を補完する目的で相対VLBI観測が行われ、軌道精度が大幅に向上した。リレー衛星の軌道精度が向上したことで、4-wayドップラ観測を通した月裏側の重力場モデルの精度の向上が実証された。今年度も引き続き重力場の解析は行っている。しかし、観測データ量の不足や非保存力モデルの不確定性が原因となり、月のコアパラメータの十分な制約条件は得られていない。

現在は、低次重力場係数とk2の精度改善を目的とした新たな月重力場計測を、次期月探査計画SELENE-2へ提案している。月周回衛星1機と月面に設置されるサバイバルモジュール1機にVLBI用電波源を搭載し、同一ビームVLBI観測を用いて重力場を計測する。かぐやでは2機の小型衛星の軌道を同時に解いていたのに対して、SELENE-2では、電波源の一方が月面に固定されており、これを基準としてもう一方の電波源を搭載した周回衛星の軌道を決定するという手法をとる。そして電波源間の離角が常時同一ビームまたは2ビームの条件を満たすように、周回衛星の軌道を選定することにより高精度で大量のVLBI観測データを取得し、低次重力場係数とk2の精度を効率的に向上させる。これに対応して、VERAの観測地上系を衛星観測のX帯においても2ビームを行うように改良する検討を開始している。

3. 共同利用・共同研究

(1) 共同利用

2010年度共同利用では22 GHz帯と43 GHz帯で公募を行い、10件447時間の観測提案がよせられた。海外からの提案は2観測134時間であった。これらの提案は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、8件348時間が採択された。2011年1月より観測が実施されている。

(2) 大学連携

大学連携観測にともない、北海道大学・筑波大学・岐阜大学・山口大学・鹿児島大学・茨城大学・大阪府立大学・国地理院・情報通信研究機構と共同研究協定を結んで、共同研究を進めている。さらに宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所とも密接な研究協力関係にある。

2009年度から茨城大学と共同で運用を開始した茨城局32 mアンテナ2基の電波望遠鏡も8月、11月にそれぞれ6.7 GHzメタノールメーザー、8 GHz連続波でのVLBI観測に成功する等順調に立ち上げが進められていたが、2011年3月の東日本大震災の被害を受けたため本格的運用に向けた立ち上げ作業が遅れてしまった。

(3) 日韓共同研究

国立天文台と韓国天文研究院による東アジアVLBI相関局の共同開発が進められており、局あたり8 Gbps、16局の相関器を開発している。2009年度にすべての装置の設置と最終調整を終了し、2010年度は運用フェースに移行するために実際の観測データを使用した相関処理試験が行われた。また相関器から出力される相関データを解析ソフトが使用できるフォーマットで計算機に格納するためのソフトウエアや相関データのクイックルックソフトウェアの開発が行われた。

4. 広報普及活動

(1) 施設公開

7月3日　鹿児島市錦港湾公園6m電波望遠鏡周辺で第18回七夕まつりが開催された。約50人の参加者があった。

8月21日　いわて銀河フェスタ2010（水沢地区特別公開）が開催され、約2300人の見学者が参加した。

8月7日　八重山高原星物語2010（VERA入来局特別公開）の開催が予定されていたが、口蹄疫のため中止となった。

8月14日～21日　南の島の星まつり2010が開催され、ライトダウン星空観望会に4000人が集まったのをはじめ、石垣島天文台の天体観望会は900人を超え、VERA観測局も450人と、開局式をのぞくと最高の人出になった。星まつり全体では6000人を超え大成功だった。

11月21日　VERA小笠原局特別公開～スターアイランド2010～が開催され、約320人の見学者が参加した。また、前日夜に開催された宇宙講演会は講演会場がほぼ満員となる45人の来場者があった。

(2) 高校生体験研究およびスーパーサイエンスハイスクール（SSH）

8月11日～13日沖縄県の高校生を対象にした美ら星研究探検隊をVERA石垣島局で開催した。参加した12名が電波望遠鏡による電波星観測を実施、新しく電波星（水メーザー源）を1つ発見した。2011年1月4日から6日まで、岩手県の高校生を対象にした第4回Z星研究調査隊を開催した。本年度は応募した高等学校ごとに班編成を行い、国立天文台のチューターが高校に数回出向いて事前講義を行う方式で実施、新しく電波星（水メーザー源）を1つ発見した。

(3) その他

奥州市内小学校校外学習や盛岡市内高校野外研修に協力した。

5. 保時室業務

政令による国立天文台の責務である「中央標準時の決定及び現示並びに時計の検定に関する事務」を遂行するために、中央標準時の維持を行うとともに、協定世界時維持に寄与している。2011年3月11日発生の東北地方太平洋沖地震では、32時間に及ぶ停電の間、小型発電機による給電で水素メーザ原子時計の時計面を維持し、長時間停電で停止したセシウム原子時計群を再同期することにより、中央標準時の連続性を確保した。

6. 教育実績

大学院教育については、東京大学4名、総研大42名の学生の教育を行っている。関連する大学としては、北海道大学、筑波大学、山口大学、鹿児島大学6研究・教育が関連するプロジェクトで行われている。

7. VLBI運用小委員会

電波専門委員会の下部委員会で、VERAを初めとした国内VLBI観測網の運用および方針を検討する委員会としてVLBI運用小委員会を組織している。年間3回開催し、VERAの基本方針および日本におけるVLBI研究全体の方針と次期スペースVLBI計画に関する評価の議論を行い、電波専門委員会に報告している。

2. 野辺山宇宙電波観測所

1. 45m電波望遠鏡

(1) 共同利用

第29期共同利用観測は、2010年1月6日から開始された。プロポーザルが英語化されたが、応募件数に影響はなく、採択件数は、一般前期は国外5件を含む19件（応募33件）、一般後期は国外3件を含む14件（応募30件）、ショートプログラムは国外1件を含む8件（応募11件）、教育支援枠は1件（応募3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3件（応募3件）が採択された。そのほかに、VERA共同利用が3件行われた。

今期から、新分光計SAM45を含む新観測システムを部分的に共同利用に公開した。SAM45は最大帯域幅2 GHz（4096チャンネル）で16台からなるが、今期はリスクシェアという形で8台だけ公開した。広帯域2SB受信機T100との組み合わせで大きな成果を挙げている。

(2) 装置改修・開発

主鏡面パネルの劣化が進んできたため、傷んだパネルの修理を行った。パネルの傷み具合によって2種類の修理方法を

用いた。傷みの範囲が広いパネル11枚については、アンテナから下ろし、全面のドータイトの塗り直し、再塗装を行った。傷みが周辺部分で比較的軽微なものについては、アンテナに乗せたまま、補修塗装を行った。

昨年度に引き続き、新観測システムの開発を進めた。今年度は以下のような進捗があった。

・新IF変換機2台を完成させ、合計4台（16IF）がそろった。
・4 GHzサンプリング3ビットの超高速AD変換器（PANDA）3台を完成させ、合計8台（16IF）がそろった。

これにより、SAM45の全台数（16台）を使用するために必要な新IF変換機とPANDAがそろい、試験観測を開始した。

(3) 研究成果

45m鏡レガシープロジェクトとして、(a)分子スペクトル線サーベイプロジェクト、(b)星形成プロジェクト、(c) 遠方銀河プロジェクトを推進した。

分子スペクトル線サーベイは、4年目の観測を行っている。興味深い天体を銀河系内（L1527, L1157, G28.34+0.06）、および銀河系外（NGC 1068, NGC 253, IC 342）から選んでいる。L1527は、おうし座にある星形成を伴う暗黒星雲であり、炭素鎖からなる分子が豊富である。周波数領域を広げる観測を継続している。L1157（B1）は、星形成にともなう分子流が周囲の分子雲に衝突し、衝撃波が生じている領域である。80–110 GHzの周波数領域のサーベイがほぼ終了する予定である。リンを含む分子としてPNを検出した。G28.34+0.06は赤外暗黒星雲であり、高密度かつ大質量の分子雲が存在する。そのうちの1つの領域にて、高感度のサーベイを開始した。系外銀河は、上記の3銀河で85–115 GHz領域のサーベイの完結を目標に、観測を継続している。

星形成レガシープロジェクトでは、近傍星形成領域に対して、以下4点の観測を行った。

1. 星無しコアの進化を解明することを目的に、AzTEC/ASTEで検出されたρOphの星無しコア40天体に対する輝線観測。
2. 無バイアスで円盤の典型的分子構成を明らかにし、また円盤のみを的確に拾える分子輝線を探すことを目的に、原始惑星系円盤に対するミリ波輝線探査。
3. 分子流と周辺ガスとの相互作用の物理的影響を調べるため、ρOphの相互作用候補領域に対して、マッピング観測。
4. 分子流と周辺ガスとの相互作用の化学的理解を目的に、OMC-2の相互作用領域に対するミリ波輝線探査。

また、2010年度までに、星形成レガシープロジェクトでは、Yoshida et al.（2010, ApJ）、Nakamura et al.（2010, ApJ）、Shimajiri et al.（2011, PASJ）の3本の投稿論文が受理された。

サブミリ波銀河は宇宙初期の銀河形成に関して重要な天体であるが、これらの天体は多量のダストを持つために、可視光や赤外線で観測すると非常に暗く、精確な赤方偏移の決定は非常に難しいものであった。遠方銀河プロジェクトでは、現在、45 m鏡に新たに搭載された、SAM45分光計と2ビーム受信機を用いて、サブミリ波銀河のCO輝線観測を進めており、これにより天体の赤方偏移を直接決定できるような観測が可能となった。今年度はCloverleafのCO(3–2)輝線を検出し、その他、SDSS 160705+533558のCO(4–3)輝線の検出にも世界で初めて成功した。今後、受信器の安定度を向上させ、大規模サーベイを実施する予定である。

2. ミリ波干渉計

毎年、全国から10名弱の学部生・大学院生の参加を得て実行して来たNMAの観測体験実習（+科学観測）も、2010年度がついに最後となった。この最後の年には、鹿児島大の学部生1名、愛媛大の修士学生1名、名古屋大の修士学生1名、東大の修士学生3名、学部生3名が体験実習に参加した（東大の学部生の実習は、東大の河野さん主導で5月の連休中に実施された）。これらの学生には、観測だけでなく、できるだけ受信機の立ち上げ、システムの試験、キャリブレーション観測なども分担してもらった。長い人では、延べ2 〜 3 ヵ月にわたって野辺山に滞在し、ミリ波干渉計による観測を体験した。鹿児島大学の学部生等と野辺山との共同で行った棒状銀河M83のCO(1–0)モザイク観測（46視野）では、45 m鏡で取られたCO(1–0)全面mappingのデータもあったことから、棒状部と渦状部を含む中心部領域のすばらしい結合マップを得ることに成功している。今後は、大阪府立大学、名古屋大学の惑星観測グループが、6台のうちの1台を単一鏡として用いて、ミリ波帯での惑星大気のモニター観測を行っていく予定である。

3. ASTE

(1) 科学運用、観測研究

1) 科学運用の推進

台長等の了承も得て、新345 GHzシステムでのASTE共同利用を再開した（今回は、英文で公募分を用意し、国外の研究機関からの応募も可とした）。前年は共同利用が実施できなかったこともあり、10件を採択し観測を実施した。発電機が停止するというトラブルもあったが、好天のもと、非常に質の良いデータの取得ができた。チリ時間の観測も再開した。昨年度には、諸処のトラブル等で科学運用ができなかったため、今年度の科学運用はチリの天文組織からも非常に大きな期待が寄せられる中で実施することとなった。昨年度の事情も考慮し特段の配慮から、科学運用時間のおよそ25%弱をチリ時間として運用した（全10件のプログラムを実施）。さらには、ASTEの運用グループを中心に観測提案を募り、審査を経て全6件のKey Science Programsを実施した。

一方、ALMA Band-8 QM（評価モデル）492 GHz受信機の提供を受け、その搭載試験・試験的科学運用も実施した。9月より受信機搭載を開始し、10月には評価試験を行った。また、ASTEの運用グループやALMA内で試験観測の提案を募

り、審査の結果9件の試験観測プログラムを11月中に実施した。CommissioningではOrion分子雲の広域に渡る15秒角分解能での[CI]imageを世界で初めて取得することに成功している。

2）観測的研究の推進

2007年度から2008年にかけて行われた1.1 mm AzTECカメラによる本格的連続波観測は大成功をおさめ、2010年現在までに、1400天体を超えるサブミリ波銀河（SMG）を見いだしている。昨年は、Natureにも成果を出版。「パリティ」の、昨年の物理科学の重要成果の1つにも選出された。また、AKARIとの共同観測領域では、およそ200個のSMGを発見、99%が赤方偏移$z>1$以上の遠方天体である等の重要な発見をし、記者会見等も行った（日経サイエンス11月号に紹介記事が掲載された）。また、深く塵に埋もれた形成・成長中の巨大ブラックホール（原始QSO）の存在が示された。また、星形成領域等の1.1 mmサーベイでも多くの成果が得られており、成果のwebリリース等も行った。これらの成果は世界的にも非常に注目されており、国際会議等で、日本のグループ、UMassの共同研究者等が、多数招待講演などを行っている。また、見いだしたサブミリ波銀河や特異な星形成領域の天体について、SMA/CARMA/VLA/SUBARUなどによるFollow-Up観測を進めているが、これらの成果はALMA初期運用（Cycle-0等）の観測計画立案においても非常に重要な役割を果たしている。

3）国際研究集会の開催

2011年1月21–23日において、昨年度に続き、米国、メキシコからまた日本の大学から共同研究者等を招き、NRO Workshop "AzTEC on ASTE Surveys toward star forming regions, LMC, and galaxies"を開催した。2年間のAzTECの科学運用で得られた成果のサマリー、今後の論文出版計画、さらに将来の協力について活発な議論を行った。

（2）装置、開発、試験関係

1）次世代の連続波観測にむけて

ASTEでの連続波による観測を大きく飛躍させるために、ASTE搭載用の独自の多色連続波カメラ（1.1/0.85 mm & 0.45 mm; 300 pix）を継続した。TESアレイについては、UC Berkeley（A. Leeグループ）との共同開発を進めるとともに、読み出し回路等の開発では、UCBやKEK、RIKEN、ISAS/JAXA、東大と、光学系冷却システムの設計・評価では、北大等と共同して推進を図っている。この間、新カメラの全体設計がほぼ終了し、冷却系の製作を行うとともに、NRO実験室において0.25 Kまでの冷却試験や、TESの読み出し試験等にも成功した。2011年の7–8月にチリにおいて搭載試験の予定となっている。

2）ASTE分光観測用受信機、分光計等の整備

今後の分光観測のより一層の効率化を図るために、345 GHz受信機の2偏波化と、そしてさらにBand-8受信機との「一体化」（同一Dewarへ2受信機を組み込む計画）を進めてきた。これにより、観測条件に合わせて、345 GHz帯と、より好条件を必要とする490 GHz帯の観測の切り替えが可能になる。今後も、日本が製作を行っているBand-8でのサイエンスを、ASTEで開拓していく予定である。また、広帯域分光計のA/D多ビット化も進めてきた。一方、東大・山本研では、ASTE用のTHz受信機の開発が進んでおり、2011年の9–10月に搭載試験を行う予定となっている。

4. その他

（1）野辺山地区の広報活動

当観測所では1983年以来キャンパスの常時公開を実施しているが、今年度はのべ55,657人の見学者があった。また、職員による施設見学案内は28件、講演依頼が6件、撮影・取材依頼が合計13件あった。さらに、今年度は職場体験学習として、8月17日に長坂中学校の生徒1名、10月19–20日に臼田中学校の生徒3名を受け入れ、職員の指導のもと観測所の業務を体験してもらった。今年度も45 m電波望遠鏡を用いた「電波天文観測実習」を8月2–6日に実施し、8名の学部学生が参加した。観測からまとめまで指導する負担は少なくないが、学部生が電波望遠鏡による観測を体験する貴重な機会となっている。

常時公開施設においては、展示室のポスターや照明器具の改修を行い、より見やすく、よりわかりやすい展示に更新された。その他、展示室では、観測所の施設や研究成果をまとめた紹介ビデオを常時放映している。また、本年度は野辺山ウェブサイトを大幅に改修し、観測所で運用中の観測機器の特徴や、天文学の面白さが子どもにも伝わるように画像中心のサイトを構築した。当観測所では、観測所施設を使った科学成果の発信を積極的に行っており、とくにウェブなどのメディアを通した広報活動に力を入れている。その効果もあり、本年度は多数の新聞や雑誌に野辺山の観測成果が掲載された。

（2）NRO研究会ワークショップ

・2010年7月21日–22日
　第28回NROユーザーズミーティング（代表：久野成夫）
・2010年8月2日–5日
　第40回天文・天体物理若手夏の学校（代表：石川遼子）
・2010年9月9日
ALMA初期科学運用に向けて（近傍銀河関係）（代表：久野成夫）
・2010年9月13日–15日
　星間物質ワークショップ2010（代表：相川祐理）
・2011年1月21日–23日
　野辺山45 m鏡z-machine・ASTE三色カメラによるサブミリ銀河の研究（代表：伊王野大介）

・2011年3月22日-23日
ALMA時代の星惑星系形成研究（代表：川辺良平）

田村陽一：東京大学理学部天文学教育センター助教
廿日出文洋：京都大学理学部宇宙物理学教室学振特別研究員

(3) 非常勤研究員の異動等

・研究員

(4) 科学研究費以外の外部資金獲得

組織的な若手研究者等海外派遣プログラム：6,343,220円

3. 野辺山太陽電波観測所

1. 電波ヘリオグラフ、強度偏波計による太陽観測

電波ヘリオグラフは、1992年6月末より19年近く運用しており、現在も安定して高画質の画像データを提供している。経年変化によると思われる新たな故障も、技術職員の努力で原因を特定し、製造中止となっている部品を調査して購入するなどして安定運用ができている。電気設備点検のための計画停電や雷などによる停電後の復電時に発生する異常も、今までの経験から回避するための方法がほぼ確立してきている。今年度の夏期間の雷活動はおだやかで、ほとんど被害は受けなかった。

強度偏波計群は最長のもので1951年11月から59年連続観測をしており、5太陽活動周期を超えている。黒点と同じように太陽活動指数として利用されたり、太陽フレアにおける粒子加速の研究に利用されたりしている。電波障害や機器の劣化などの問題をかかえてはいるが、毎日の電波強度の測定はほぼ安定して実施できている。しかし、80 GHzの受信機は年度途中より障害のために観測できない状況が続いている。

これらの観測装置群の運用は自動化されており、当番を割り当てて装置やデータをチェックして故障の早期発見や予兆の検出を行っている。しかし、5月から技術職員が1名という非常事態のためにさまざまなところに支障が出ている。観測当番は全員であたったり、チェック項目を制限したりするなどして仕事量を減らしたり分散させたりして対応しているが十分ではなく、たとえば80 GHz受信機の修理には対応できていない。

2. 太陽活動の長期変動観測

強度偏波計群は60年近く、電波ヘリオグラフは20年近く観測を継続している。しかも装置が安定に運用されており、天候にもあまり影響を受けないので欠測が少なく、高品質のデータを世界中のユーザーに提供できている。それぞれ確固とした較正方法が確立しているために、これだけ長期間のデータを比較することができる。太陽の活動現象のような（決定論的）カオス現象の観測的研究には不可欠の要件である。現在太陽活動は第24周期を迎えているが、第23と24の間の極小期は非常に長く、人類が太陽観測態勢を整えてからはじめての経験であった。2009年当初より黒点が出現するようになり、強度偏波計群による電波強度も上昇を始めて第24周期が始まった。しかし、今までの周期と較べて活動領域の規模が小さく、寿命も短い。さらに、20年分の電波ヘリオグラフデータを用いた電波蝶形図からみると、極小期の極域の活動（極域増光）が非常に弱く、さらに北極では2010年に既に太陽極大期にみられる極域増光の減少が進行しつつある。南極と北極の活動の非対称性、極域と低緯度（黒点等）の活動の同期の乱れなど、今サイクルの太陽活動は今までとはまったく異なった振る舞いを示している。これらが、惑星間空間および地球へどのような影響を与えるのかも注視する必要がある。これらの観測には、長期間安定に観測を継続している電波ヘリオグラフおよび強度偏波計群こそが必要とされている。

3. コンソーシアムを中心とした共同研究・利用

大学の研究者および所内の研究者を中心とした電波ヘリオグラフ科学運用コンソーシアム（以下コンソーシアム）が発足し、共同研究・利用を進めることになった。また、この組織は国立天文台の太陽天体プラズマ専門委員会に所属する小委員会として位置づけられ、その活動は専門委員会に報告されている。委員長は名古屋大学STE研の増田智さんである。さらに専用のホームページを開設（http://solar.nro.nao.ac.jp/HeliCon_wiki/）し、メンバーが各自活動を報告するようになっている。さらに毎月定例会を開催している。

共同利用の最も重要なものが毎年行っているデータ解析ワークショップ（CDAW）である。今年度は10月25日～29日に開催し18名が参加した。うち10名が学生で、初心者講習も行った。研究テーマ毎に4つのグループに分かれ、データ解析を行った。この成果は学会や他の研究会で発表されるとともに、論文としての出版の準備が行われている。

さらに今年度より、他の太陽地上観測所と合同のユーザーズミーティングを開催（「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011」1月11日～13日、京都大学）し、事業報告を行うとともにCDAW10の成果が発表された。

外国からは、中国紫金山天文台のHuang Guangli氏が7月22日から8月19日まで、米国カリフォルニア大バークレー校のBain Hazel氏が1月31日から2月12日まで、英国ウォーリック大学のNakariakov Valery氏が2月28日から3月11日まで滞在して、野辺山電波ヘリオグラフのデータを用いた共同研究を

行った。3月後半に予定していた2名はキャンセルとなった。

4. その他

今年も理系大学生のための「太陽研究最前線体験ツアー」が国内の太陽関係研究機関合同で企画・実施され、8月19–20日に、野辺山にて講演と施設見学を実施し、16名の参加者があった。また、今年度から始まった総研大物理科学研究科のサマースチューデントプログラムのひとつとして、8月25日から9月14日の間神戸大学3年生が1名野辺山に滞在し、電波ヘリオグラフ等のデータを解析して、研究体験を行った。

特定技術職員の関口英昭が5月23日に退職した。また、11月1日よりプロジェクト研究員としてKim Sujinが加わった。継続して宇宙航空研究開発機構の越石英樹および元国立天文台教授の中島弘が特別客員研究員として加わっている。今年度より野辺山宇宙電波観測所長の川辺良平が太陽電波観測所長を兼任することとなった。

4. 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と太陽活動世界資料室からなっており、太陽の外層大気（光球、彩層、コロナ、太陽風）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。三鷹の太陽フレア望遠鏡などの観測装置で定常的な観測を行うと同時に、新たな観測装置の開発、皆既日食遠征観測も行っている。黒点、フレア、コロナ等の定常観測を長期間にわたり継続しており、研究者へのデータの提供および諸外国の関係研究機関と協力してのデータの交換・出版を行っている。なお、長年にわたり運用を続けてきた乗鞍コロナ観測所はコロナ観測を停止し、施設自体も自然科学研究機構に移管した。

1. 三鷹地区の観測施設

(1) 磁場観測

主力観測装置の太陽フレア望遠鏡は完成以来活動領域光球ベクトル磁場、Hαフレアの観測を続けていたが、2010年度にはこれらにかわり、赤外ストークス・ポーラリメータ（科研費・基盤A［代表：桜井、2005 − 2008年度］により製作）による定常観測を開始した。太陽フレア望遠鏡での従来の磁場観測は太陽面の限られた領域を対象としていたが、この装置は太陽周期活動の起源解明に向けて太陽全面の高精度ベクトル磁場分布を得るため、太陽全面での偏光観測をおこなうものである。口径15 cmの赤外線用レンズを搭載し、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の装置である。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遂行している。

フレア望遠鏡取得のデータは太陽観測所ウェブページで公開している。

(2) 黒点・白斑・Hα フレアの定常観測

1929年以来継続している黒点の観測は、現在新黒点（太陽全面）望遠鏡にて口径10 cmの屈折望遠鏡と2K × 2K素子のCCDカメラにより、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。2010年1月 − 12月では245日の観測を行った。同じ架台に同架のHα全面モニターシステムでは、太陽面内の彩層構造と外のプロミネンスを1つの画像で同時に見えるよう処理した画像を1日あたり2 〜 3枚記録する他に1日の活動をムービーとしても記録・公開しており、最近の太陽活動の上昇とともにフレアやプロミネンス爆発といった現象をとらえることにも成功している。磁気光学フィルター（MOF）によるナトリウムD線での太陽全面画像の撮影も継続しており、またSTEP望遠鏡では太陽全面の視線方向磁場分布、速度場分布の観測を行っていて、一時故障のため観測を中断していたものの現在は再開している。これらの装置で得られた太陽全面像も観測所ウェブページで公開している。

2. 乗鞍コロナ観測所

1949年の開所以来、口径10 cmコロナグラフに加え、口径25cm分光コロナグラフ、口径10 cm新コロナグラフを用いて、太陽の外層大気であるコロナ、彩層やプロミネンスの観測・研究を行ってきた。しかしながら装置や施設の老朽化にともない、2009年度を以て太陽観測所としての共同利用を終了した。観測装置は引き続き使用するものもあるため、2010年度前半に移転の作業を行い、10 cmコロナグラフ本体と25 cmコロナグラフの分光器部品を太陽観測所が、25cmコロナグラフについて天文情報センターが、それぞれ三鷹キャンパスへの移転を行った。施設そのものは山岳における貴重な活動拠点となりうるため、これら装置移転の後2010年10月をもって自然科学研究機構に移管され、引き続き利用可能な状態での維持が予定されている。

3. 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

継続されてきた様々な太陽観測のデータのうち592GB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、我々はその基礎データのサプライヤーとして研究に貢献していく。特に我々にはフィルム、乾板、スケッチといった形態で記録されている古いデータの蓄積があり、これらについてデジタル化を進めている。既にスケッチ等一部のデータについては公開を開始しており、さらに現在、デジタル化が終了した大正時代からのCa II K線・白色光太陽像のデータの公開へ向けて準備しているところである。

また、太陽活動世界資料室においては世界各地の天文台が観測した、黒点・白斑、光球磁場、フレア、コロナ、太陽電波に関する資料を編集し、ユネスコ及び国際学術連合（ICSU）の援助を受けて、Quarterly Bulletin on Solar Activityとして印刷・出版している。本年度は2005年～ 2008年の黒点データ、2009年の光球磁場のシノプティックデータ、および2007年～2009年のコロナデータを出版した。

4. その他の活動、研究員の異動など

上記の乗鞍観測所の10 cmコロナグラフのうち、コロナの速度場測定など先進的な観測が行えるNOGIS装置については海外適地において引き続き観測を行うのが望ましく、このために中国雲南天文台と共同で移転の検討を開始した。本年度は3名が雲南省の移転候補地数か所を訪問し、そのうちもっとも適当と思われる高美古観測所への移転を想定して、今後の作業について雲南天文台と具体的打ち合わせを行った。

フレア望遠鏡が建設20周年を迎えるにあたり、海外からの参加者も含めた研究会「太陽観測装置の新展開」を、7月26日～ 27日に約30名の参加者を得て開催し、特に偏光観測と太陽表面磁場の研究を中心に成果のレビューを行い、さらに将来の観測について議論を行った。また、ユーザーズミーティングもかねる研究会「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011」を京都大学にて2011年1月11日～ 13日に京都大学理学研究科附属天文台、名古屋大学太陽地球環境研究所、野辺山太陽電波観測所と共催した。また、太陽地上観測の将来計画へ向けての議論を行っており、京都大学・北見工業大学と共同で3回の合宿を行い、具体的な計画立案と予算獲得へ向けての活動を始めている。

2010年7月11日には南太平洋で皆既日食があった。太陽活動が上昇しつつあるため、2008–2009年の100年ぶりの低い太陽活動極小における日食時とどのように異なるコロナが観測されるかが興味深いテーマであったので、観測可能な場所がインフラの乏しい小島に限られる条件の下1名がフランス領ポリネシアのハオ島に出張したが、残念ながら当日はうす曇りであった。

将来へ向けた装置開発や教育への展開を視野に入れた、大学との共同研究も行っている。今年度は明星大学と太陽観測に関する共同研究、茨城大学と偏光観測装置に関する共同研究を実施したほか、花岡は京都大学の連携併任教員として共同での装置開発を行っている。また、学部学生が太陽関連研究施設をまわる「太陽研究最前線体験ツアー」の受け入れも行った。

ペルーにおける太陽観測のための支援を2004 年度以来継続している。今年度は観測拠点である「太陽ステーション」を運用するイカ大学にて「FMTワークショップ」が開催され、2名が出張して学生向けの講義および観測・データ解析の実習を行い、また将来の協力事業へ向けての議論も行った。

人事については、乗鞍コロナ観測所における業務を終了したことから、運用に携わっていた技術系職員について他機関・他プロジェクトへの異動や併任を進め、三鷹観測装置の運用を行う組織としての人的体制を整えつつある。また2010年度末で研究員・徐海清が退職した。

5. 岡山天体物理観測所

岡山天体物理観測所は、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も貢献している。同時に、観測所の立地条件および観測環境を生かした独自の研究活動も展開している。なお、2010年には開所五十周年（10月19日）を迎えるにあたり、五十周年記念誌を制作し、10月8日に岡山市で開所五十周年記念式典を挙行した。

188 cm望遠鏡の共同利用観測は、年間約200 ～ 220夜を割り当て、機器の維持運用、観測者への各種サポート（観測サポート、旅費・宿泊・生活サポートなど）を行う一方、共同利用装置の性能向上のための改修、新しい共同利用装置の開発、他機関からの持ち込み装置のサポートなどの運用を行っている。大学等との共同研究に関しては、京都大学新技術望遠鏡計画、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共同で進めている。また、系外惑星系探索を中心に、中国、韓国、トルコなどとの天文学共同研究を行っている。さらに、独自の研究活動として、91 cm望遠鏡を改造した超広視野近赤外カメラ（OAO-WFC）の開発を進め、銀河面にある変光天体のサーベイを計画している。

2011年3月時点の人員構成は、常勤スタッフ6名（内訳、准教授1、助教1、主任研究技師1、研究技師2、事務職員1）、短時間雇用職員10名（内訳、研究員3、研究支援員2、事務支援員3、業務支援員2）である。

1. 共同利用

(1) 概要

2010年は、前期（1月から6月）に118夜、後期（7月から12月）に109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、前後期あわせ、のべ、プロジェクト観測2件、一般観測24件が採択された。共同利用観測は概ね円滑に実施された。また、188cm望遠鏡制御系、副鏡駆動系、主鏡カバー、ケーブル類等に散発的な不具合が発生したが、共同利用に軽微な影響を与えるに留まった。

(2) 施設維持管理

188 cm望遠鏡・施設の維持管理作業として、蒸着作業（6月）、光軸調整・機器調整（6 ～ 7月）、注油（9月）などの定常作業の他に、おおよそ1ヵ月半に1回の定期的な188 cm主鏡洗浄作業を行い、望遠鏡効率の維持に努めた。これらの維持管理作業および観測装置の交換作業等は安全に行われ、事故は皆無であった。なお、6月の蒸着作業時には他機関の鏡を少数に限り受け入れており、当該機関からの蒸着作業参加者には、必要に応じて国立天文台の内規に沿った安全衛生講習会を行った。ドームについては、スリット扉駆動ワイヤードラムの補修を実施した。また、今後10年程度の稼働を想定した総点検を行い、外装パネルの補修、2.5 tクレーンの更新、昇降床の調整を実施した。

(3) 会議

プログラム小委員会を5月21日と11月15日に行い、2010年後期と2011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にて、岡山ユーザーズミーティング（第21回 光赤外ユーザーズミーティング）を開催した。観測所の現状、研究成果と短期的な将来計画について報告したほか、京都大学の新技術望遠鏡計画、東広島天文台をはじめとするその他の光赤外観測施設等の運用、中小望遠鏡の連携などについて議論を行った。

(4) 観測・研究の成果

2010年の共同利用で観測された天体は、主に恒星であり、銀河系・系外銀河関係が前・後期とも数件あった。主な観測テーマは、視線速度精密測定による系外惑星探査、高分散分光観測による恒星の金属量解析、星振学、近傍AGNの近赤外分光観測などであった。ただし、近赤外撮像分光装置ISLEの観測精度の向上により、系外惑星トランジットへ対象が拡がりはじめている。従来通り共同利用の枠の中で、個々の研究者グループによって多数の観測研究が進められており、それぞれの研究成果は、研究会や学会で報告され、論文が出版されている（個々の成果はユーザーズミーティングや該当する研究会の集録および学会の報告などを参照されたい）。

2. 共同利用観測装置の開発

(1) HIDES（高分散分光装置）

HIDESは現在共同利用に供しているエシェル型高分散分光器である。以前ごく稀に発生していた検出器の読み出し不具合は2009年9月以降には解消している。開発を進めていたファイバーリンクは、2010年1月から試験観測に入り、従来に比べ1等級の効率向上と、遜色のない視線速度測定精度（短期約2 m/s）の達成を確認した。2011年1月からはシェアード・リスク条件のPI型装置として共同利用を開始し、順調に利用が伸びている。

(2) ISLE（近赤外撮像分光装置）

2010年度には、PI型装置扱いだった分光モードのユーザー検証が進み、初期成果論文も出版された。これを受け、同モードの一般共同利用装置への移行、プロジェクト観測への公開を決定し、3月に2011年後期の共同利用観測の公募を開始した。撮像モードでは、2009年度に系外惑星のトランジット観測において*J*-bandで0.9ミリ等級（継続測光は5時間）の相対測光精度を実現したが、今年度はK_s-bandで同様のサブミリ等級の測定精度を確認した。このほかに観測環境を整え、マニュアルなどの充実を図った。

(3) KOOLS（可視低分散分光撮像装置）

2008年度よりPI型装置として共同利用に公開し、以来安定した運用を行っている。2009年度には懸案であったCCDの線形応答性の改善が行われ、特に撮像観測や明るい天体の分光観測における制約が緩和された。また、ソフトウェアの改修により非恒星時運動天体の観測に対応し、太陽系天体の長時間積分観測が可能になった。今年度に査読論文1編が出版された。

3. 大学等との共同研究

(1) 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ガンマ線バーストの光学追跡観測を進めている。2010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、29個のガンマ線バーストを観測して、そのうち7個の光学残光の検出に成功した。観測結果は、32編のGCNサーキュラーとして公表した。また、激変星およびミラ型変光星候補のモニター観測を並行して実行した。

(2) 京都大学新技術望遠鏡計画

京都大学を中心に進めている3.8 m新技術望遠鏡計画を、岡山天体物理観測所の将来計画の一環と位置づけて協力推進体制を築いている。2010年度には、分割鏡の研削･研磨の完了見込みにあわせ、アルミ蒸着作業の準備を進めた。また、定期的に開かれる技術検討会を通じて望遠鏡の技術検討を行った。

(3) 東アジア惑星探査計画

中国の2.16 m望遠鏡、韓国の1.8 m望遠鏡、トルコの1.5 m望遠鏡、当観測所の1.88 m望遠鏡と互いに望遠鏡時間を獲得・提供しあいながら、G型巨星の周りの系外惑星系探索を進めている。特に2010年には、中国、韓国との共同研究により、惑星候補と褐色矮星候補を1つずつ発見し論文として出版した。

4. 独自の研究計画の推進

(1) 超広視野赤外線カメラによる遠方GRBおよび銀河面の変光星探査

91 cm望遠鏡の光学系を1度四方の超広視野をもつ光学系に改造し、駆動系をロボット制御とする改造を進めている。この自律観測装置により、遠方GRBやダストに隠れたGRBの探査をするとともに、銀河面の変光星を網羅的に探査し、銀河系恒星円盤の構造を明らかにする計画を進めている。本装置は、口径比F/2.5の世界で最も速い近赤外撮像光学系の1つである。2010年度は、光学系がほぼ設計通りの性能を持ち、視野全域にわたり約2.5画素の星像径を示し、空間分解能を犠牲にせず測光精度を確保できることを確認した。今後光軸をさらに調整することで、僅かな残存非点収差を緩和できる見通しである。一方、望遠鏡駆動モーター起源のストレイ・ノイズが無視できず、検出限界が当初予測より1等級余り浅い状態であることが判明した。これらの課題を早急に解決して本観測を開始するべく、対処を続けている。

5. 広報普及活動

年間を通じて188 cm望遠鏡およびドームの一般公開を行っている。2010年度は約13,000名の来訪者があった。8月28日（土）に岡山天文博物館および浅口市教育委員会との共催、矢掛町教育委員会の後援で、施設特別公開を行った。653名の来所があった。また、11月6日（土）と3月5日（土）に特別観望会を行った。合計877名の応募があり抽選で選ばれた215名の来所があった。11月6日に開催した特別観望会は「第25回 国民文化祭・おかやま2010」の行事として開催した。7月7日（水）に岡山市内において「全国同時七夕講演会」参加講演会を開催し約50名の参加があった。天文に関する質問が今年度は約60件ありそれに対応した。岡山天文博物館と共同で行っている4D2Uの上映には、4000名の来場者があった。この他、地元（浅口市、矢掛町）小学生などの観測所見学会14件に対応した。

6. ハワイ観測所

ハワイ観測所は、米国ハワイ州ハワイ島マウナケア山頂にある「すばる望遠鏡」（口径8.2 mの大型光学赤外線望遠鏡）を用いた共同利用観測・観測データアーカイブシステム運用事業と、観測的研究、および、望遠鏡システム・観測装置・データ処理ソフトウェアの開発研究を行っている。

平成22年度は、共同利用装置として、前年度に引き続く7つの共同利用装置に加え、ファイバー多天体分光器（FMOS）の公開を開始した。また、近赤外線コロナグラフ撮像分光装置(HiCIAO)を用いた戦略枠プロジェクトSEEDSを推進した。新規共同利用装置Hyper Suprime-Camの開発が進んでいる。

平成22年度に関わる共同利用は、平成22年2月1日開始となるS10A期のうち、4月1日からの4ヶ月分、8月1日から開始となるS10B期の6ヵ月、および平成23年2月1日開始となるS11A期の2ヵ月分となる。今回の報告では、共同利用関係の統計については、S10A期とS10B期に限って報告する。

1. ハワイ観測所スタッフ

平成22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、研究員6名（うち三鷹勤務5名)、研究支援員1名（三鷹勤務)、学振研究員2名、事務支援員5名（三鷹勤務)、専門研究職員3名（うち三鷹勤務2名)、特定技術職員1名（三鷹勤務）および、併任とする研究教育職員8名（三鷹勤務)、技術職員2名（三鷹勤務）が所属した。また、ハワイにはRCUH職員73名も勤務しており、内訳は、支援科学者、ソフトウェアや観測装置などのエンジニア、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、図書、事務職員、科学研究費による研究者、大学院生である。これら職員が力を合わせ、望遠鏡、観測装置、観測施設の運用、共同利用観測の遂行、開発・研究、広報普及、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22年度には以下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) 遠方宇宙の観測では、宇宙誕生8億年後の時代の、ライマンα輝線天体の光度関数を調べたところ、宇宙誕生10億年後の時代との変化は小さく、宇宙はまだ大きくは中性化しておらず、宇宙再電離が起こった時期はさらに昔の時代に遡ることが明らかになった。

(2) 銀河団の観測では、すばる望遠鏡によるHα輝線を出す星形成銀河探査と、あかり衛星によるダストに覆われた赤外線を出す星形成銀河探査との共同で、今から70億年前の銀河団とその周辺部を広く観測して、銀河団に今後落ち込んでくる

周辺部の銀河群環境で星形成の活動性が高まっていることを明らかにした。環境効果の現場を捉えたといえる。(3) 太陽系外惑星に関する観測では、新装置HiCIAOを用いて、原始惑星系円盤の最も中心星に近い領域を、最も高解像度で詳細に撮像した。その結果、太陽系の大きさの領域に、２重のリング構造やギャップ構造を発見し、惑星の誕生が円盤の形態に影響を与えていることを明らかにした。

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（S10A期）、下半期8月1日－1月31日（S10B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める。S10A期43課題（83夜）｛応募総数141課題（412.1夜)｝、S10B期30課題（51夜）｛応募総数137課題（380.5夜)｝が採択された。このほか、短時間課題であるサービス観測枠、天候の影響などに対して優先課題観測達成率を最大限に上げるため工夫されるバッファ枠などが実施された。S10A期およびS10B期において（UH時間をのぞく）共同利用に採択された上記課題のうち、13件（S10A期8件、S10B期5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のべ人数では、国内機関に所属するもの1644名に対して、海外723名、採択課題の研究者のべ人数では国内500名に対して海外238名である。

S10A期およびS10B期の共同利用観測には､のべ272名（うち外国人107名）がハワイ観測所を訪れた。国立天文台三鷹では、観測課題公募・審査、日本人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。S10A期およびS10B期の共同利用観測は、ハワイ大学時間を含めて、天候のファクタをのぞいて平均97.4％の観測可能時間割合を達成した。装置トラブルにより約0.6％、望遠鏡トラブルにより約1.9％のダウンタイムがあった。

平成12年度後半より開始したヒロ山麓施設からのリモート観測は、S10A期およびS10B期には71夜行われた。また、サービス観測は10.5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S10A期5夜、S10B期5夜、ケックとはS10A期3夜、S10B期4夜であった。

4. 望遠鏡のメンテナンスと性能向上

望遠鏡の主な性能は前年度に引き続き安定に維持されている。平成11年よりオートガイダー（AG）用のCCDカメラで測定され続けているシーイングは、中央値で0.65–0.75秒角という優れた星像性能が維持されている。

本年度は、国立天文台三鷹から作業者の支援を得て主鏡の蒸着を行った。この際に固定点周辺の鏡材に微細な傷が発見され、処置を行った。蒸着中には、主焦点超広視野カメラHyper Suprime-Cam（HSC）の受け入れのため筒頭内環の改造を始めとする、主鏡がある状態では困難な作業も行った。

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・改修や、HSCの受け入れ準備を進めた。近隣の望遠鏡も含めて補償光学系のためのレーザーガイド星を使用する例が増えているため、オートガイダのフィルターをノッチフィルターに交換し、オートガイドがレーザーガイド星からの散乱光の影響を受けないようにした。金属絞り技術によって赤外線の放射率を低減できることがわかった赤外副鏡のセンターコーンを交換した。ドームエンコーダの誤動作の原因が発見されたので対処した。望遠鏡制御計算機群の更新、CIAX（Cassegrain Instrument Automatic Exchanger）の待機システムの制御系の更新を行った。また、予備品の入手が困難になった周辺光学系の制御基板の修理を行った。さらに、方位角レールの平面度のモニターも続けている。一方、HSCの受け入れ準備としては、Top Unit Exchanger制御系の更新、フィルター交換機構を取り扱うホイストの追加の準備などを行った。

次年度に継続している作業もある。廃液ピットではピット内の内張りとピットの間に液体が入り込んでいるのが見つかった。原因の分析を終え、対処を進めている。液面が変化していないことから、ピットから地下への廃液の漏出は無いことが確認されている。先に問題のみつかったボギーゴムの試験やウインドスクリーンの改良、さらに、本数が多く複数年度の作業にならざるを得ない主鏡アクチュエータのメンテナンスを進めている。

5. 観測装置の運用と開発

平成22年度は、前年度から運用している7つの共同利用装置、すなわち、微光天体撮像分光装置（FOCAS）、高分散分光器（HDS）、近赤外線撮像分光装置（IRCS）、主焦点広視野カメラ（Suprime-Cam）、冷却中間赤外線撮像分光装置（COMICS）、多天体赤外撮像分光装置（MOIRCS）、および補償光学システム（AO188）に加え、ファイバー多天体分光器（FMOS）について、機能を限定して運用を開始した。補償光学システムは平成22年1月に破損した可変形鏡に代わる新たな可変形鏡を導入し､平成22年11月に共同利用運用を再開した。レーザーガイド星機能の調整が続けられており、平成23年度に共同利用を開始する。FOCASは検出器をSuprime-Camと同様の完全空乏層CCDに交換するアップグレードに成功した。また、戦略的観測枠として、PIタイプ装置である近赤外線コロナグラフ（HiCIAO）を補償光学システムと共に使用する"Subaru Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with HiCIAO/AO188（SEEDS）"が前年度に引き続き実施された。

次期共同利用装置として、主焦点超広視野カメラHyper Suprime-Cam（HSC）の開発が進んでいる。HSCは116枚のCCDによって現行のSuprime-Camの約10倍の面積（視野1.5°角）を持つ装置となる。その開発はハワイ観測所のサブプロジェクトとして、三鷹キャンパスの先端技術センターを中心として進められている。平成23年3月の東日本大震災により、カメラ組み立てを行っているクリーンルームおよび光学メーカーの工場に被害があり、工程に遅れが生じる懸念がある。また、従来の補償光学システムに付加することで、さらなる高空間分解能・高コントラストを実現するコロナグラフユニット（SCExAO）をハワイ観測所にて開発中であり、平成23年2月にはエンジニアリング観測を開始した。

より長期的なものとしては、東京大学数物連携宇宙研究機構（IPMU）を中心とした国際協力によって、すばる主焦点を用いた広視野多天体分光装置（PFS）を製作し、ダークエネルギーの性質に迫る観測を行う計画が検討されている。平成22年度には、装置開発推進にむけた体制作りが進められるとともに、日本の多数の研究者が参加してPFSを用いた科学の可能性を検討し、報告書がとりまとめられた。平成23年1月のすばるユーザーズミーティングにおいて、すばる望遠鏡を使用する研究者らからのPFS計画に対する強い支持が表明されたことを受けて、計画実現に向けた具体的検討を進める段階に入っている。

6. 計算機システム、ソフトウェア

平成20年2月より、第3期計算機システムの運用を開始し、平成20年6月からは、第3期計算機システム上で動作する統合観測制御システムを共同利用へ供用開始した。平成22年度は昨年度に引き続き安定した計算機の運用がおこなわれた。

データアーカイブに関しては、ハワイのデータベース担当者と、三鷹での運用支援契約により充実した運用が行われている。三鷹サブシステムでは、三鷹に置かれているアーカイブの運用ならびに遠隔観測モニターの支援など、すばる望遠鏡の利用者支援を継続的に進めている。また、プロポーザル投稿システムの改良を行い、平成23年度後期プロポーザルからの供用を目指している。

マウナケア山頂では、現在の統合観測制御システムに代わる新しいソフトウエアシステムの開発および試験が進められている。これは平成24年に現在の統合観測制御システムから全面的に置き換わる予定である。一方、現在稼働しているデータアーカイブシステムは運用開始からすでに10年を経過したため、これに代わる新システムの開発が進められており、平成23年度中に公開試験運用を開始する予定である。

開発中の新装置HSCは現在のSuprime-Camの約10倍のデータを生成する。このデータを効率的に処理する計算機システムを平成22年度末に導入した。今後HSCサブプロジェクトと共同で計算機システムの立ち上げを行っていく。

なお、平成23年3月に発生した大震災の影響により、三鷹を経由したネットワークの一部に支障が出たが、幸い観測所の運用に大きな影響はなかった。平成25年開始の次期の計算機システムの概念設計では、災害に強いネットワークの構築を念頭に置いている。

7. 大学院・大学教育

平成22年度においては、総研大に併任する研究教育職員2名が三鷹本部からハワイ観測所に異動し、教育体制が充実した。

ハワイ観測所において5名の大学院生（日本国内外からの受託院生を含む）の教育を行った。そのうち2名は総研大の院生である。また総研大のサマースチューデントプログラムで大学三年生1名を8月に四週間ハワイ観測所に受け入れた。このほか、三鷹においても光赤外研究部との協力のもとに大学院生教育が活発に行われている。

日本全国では、すばる望遠鏡を用いた研究によって学位を取得した大学院生は6名であった。

全国の大学院生・学生を対象とする教育活動として、三鷹において「すばる春の学校（5–6月）」、「秋の学校（12月）」を開催し、データ解析講習などを行ったほか、全国の学部学生を対象としたすばる体験企画実習（10月）、総合研究大学院大学のすばる観測実習（12月）を行った。

また、ハワイ観測所では月に1 〜 2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なっている。

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る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。

まず第1にすばる望遠鏡により得られた科学的な成果を広くお知らせするよう、ウェブページを作成し、記者発表などの情報公開を行っている。本年度は記者発表33件（和文・英文それぞれ16、17件）と、それに対応するウェブページ作成、装置開発や観測所の活動などを紹介するトピックス67件（和文33件、英文34件）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イリング・サービスを利用した世界的なネットワークへの連絡を行っている。取材や各種の質問への対応、英文での画像使用許可に関する作業も行っている。観測所紹介パンフレット、フライヤー新版、すばる望遠鏡10周年記念写真集の英語版を作成し、配布を進めている。

次に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を行っている。平成16年度より行っているすばる望遠鏡（山頂施設）見学プログラムは、専任の職員を主体に、見学者や見学希望者へのタイムリーな連絡を図っ

ている。山麓施設の場合は、施設見学ばかりでなく、職員による講演や職業指導、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。山頂には1532名、山麓には579名の熱心な訪問があった。

教育・普及活動としては、地元向けの講演会、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・遠隔授業も続けている。ハワイ観測所山麓施設および地元での講演・授業件数は112件、日本など島外での出張講演は6件、遠隔講演は16件であった。

施設の特別公開は行っていないが、年一度、地元では恒例となりつつあるマウナケア山頂の観測所群の合同イベントにおいて展示、デモ、説明を行った。

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群の共同利用の推進、新システムの導入、運用のための研究開発および、シミュレーションによる研究の推進を行ってきた。平成22年度には平成19年度末に更新したスーパーコンピュータシステムの運用を継続して行った。また、小規模計算用のPCクラスタ、重力多体問題専用計算機GRAPE-6とGRAPE-7の運用を継続したほか、準汎用計算機GRAPE-DRおよび中規模計算用PCクラスタ（192コア）の本運用を開始した。平成23年3月11日の東日本大震災の影響による電力供給制限に対応して一旦は共同利用を停止したが、地震の二週間後より運転率50%で運用開始した。今後は平成23年度夏に予想される電力不足への対応策を検討していく。

2. 共同利用

(1) 計算機システム

平成20年4月より運用開始された共同利用計算機システム「天文シミュレーションシステム」の運用を継続している。このシステムの中心は理論ピーク性能約27 Tflopsのスカラ並列計算機であるCray XT4および同約2 Tflopsのベクトル並列計算機NEC SX-9である。平成19年度まで運用されていた富士通VPP5000を中心とする従来の計算機システムに比べて約60倍の性能向上が実現されている。XT4とSX-9の他に、重力多体問題専用計算機GRAPE類や中小規模計算を実行するプラットフォームとしてのPCクラスタ群、それらに付帯する大規模なファイルサーバや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システムが運用されている。これらの機材は日本全国のみならず世界の数値天文学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おり、名実共に「理論の望遠鏡」としての役割を果たし続けている。XT4、SX-9、GRAPE、小規模PCクラスタについては審査制による計算機資源の割り当て方式を採用しており、平成22年度の利用状況および申請・採択状況は以下の通りであった。基本的には利用できる計算機資源の多寡によるカテゴリ分けを行っている。なお、平成22年度には本プロジェクトの共同利用計算機システムを用いた研究から平成21年度内に出版された査読付き欧文論文の状況調査を行い、その合計出版本数は66本であった。

□Cray XT4に関する利用者統計

稼働状況

・年間運用時間　8151.3時間
・年間CORE稼働率　91.8%

利用者総数　199名（前後期の総数）

・カテゴリA：前期15名、後期18名
・カテゴリB：前期36名、後期41名
・カテゴリC：前期9名、後期10名
・カテゴリMD：前期9名、後期8名

□日本電気SX-9に関する利用者統計

稼働状況

・年間運用時間　8170.7時間
・年間CPU稼働率　94.9%

利用者総数　104名（前後期の総数）

・カテゴリA：前期33名、後期35名
・カテゴリC：前期8名、後期10名
・カテゴリMD：前期7名、後期7名

□重力多体問題専用計算機GRAPEに関する利用者統計

利用者総数　55名（前後期の総数）

・カテゴリA：前期7名、後期7名
・カテゴリB：前期10名、後期11名
・カテゴリC：前期5名、後期5名

□汎用PCシステムに関する利用者統計

稼働状況

・年間運用時間　8263.5時間
・年間ジョブ稼働率　70.9%

利用者総数　30名（通年の総数）

□中規模サーバに関する利用者統計（平成22年11月運用開始）

稼働状況
・年間運用時間　3096.0時間
・年間ジョブ稼働率　76.1%
利用者総数　11名（通年の総数）

(2) 講習会・ユーザーズミーティングなど

共同利用計算機システムの利用者に対する教育・普及活動の一環、および次世代の若手研究者の育成を目的とし、以下に示すような各種の講習会や学校を開催した。

□ Cray XT4講習会
平成22年9月1日　参加者5名

□ 日本電気SX-9講習会
平成22年8月31日　参加者5名

□ IDL講習会
平成22年9月3日　参加者7名

□ AVS講習会
平成22年9月2日　参加者6名

□ Intelコンパイラ講習会
平成22年6月3日　参加者9名

□ *N*体シミュレーション大寒の学校
平成23年1月24–26日　参加者14名

□ *N*体計算可視化の学校
平成22年12月8–10日　参加者12名

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、多数の参加を得て活発な議論が行われた。

□ ユーザーズミーティング
平成23年1月11–12日　参加者56名

3. 研究成果

(1) 専用計算機プロジェクト

本プロジェクトの目的は重力多体問題専用計算機GRAPEシステム（MUVシステム）の有効利用と共同利用促進のためにハードウェアとソフトウェアの両面から開発･改良･保守を行うことである。平成21年度の主な活動は次の通りである。

・GRAPE-DRの試験運用
次世代GRAPEであるGRAPE-DRを用いた試験公開用システムを増強し、新ライブラリの試験を開始した。

・*N*体シミュレーション学校の開催
平成23年1月に*N*体シミュレーション大寒の学校を開催した。

(2) GRAPE-DRプロジェクト

大規模クラスタシステムの運用・増強を継続した。平成22年5月現在で192ノード、理論ピーク性能300 Tflopsのシステムが稼働している。同年6月のLittle Green 500リストで1位、11月にはGreen 500 listで2位となり、電力あたり性能で世界最高クラスであることを実証した。また、重力計算ライブラリの最適化を進めた。

(3) 天の川創成プロジェクト

我々が独自開発した銀河形成シミュレーションコードASURAの改良を進めた。重力ソフトニングを粒子毎に変化させつつ、計算量を増やすことなく力の対称性を回復する新しい計算法を定式化した。この新しい定式化については論文投稿済である。また、弱いバー不安定を持つ単独の円盤銀河の進化シミュレーションを行い、それを適切な位置から観測すると我々の銀河系の観測で得られているHIガスの位置－速度図を極めてよく再現できることを示した。この結果は、我々の銀河系の渦巻構造が、我々が提唱してきた非定常な実体波によるものであるという理解を補強するものと考えられる。この結果も論文として投稿している。

(4) 4D2Uプロジェクト

4D2Uコンテンツ開発を継続して行った。4次元デジタル宇宙ビューワ「MitakaVer. 1.2.0b」をリリースした。また、月探査衛星かぐやのデータを用いて「"KAGUYA's Moon" A Lunar Contour Map」、30 m望遠鏡の設計データを用いて「TMT（Thirty Meter Telescope）」のフルハイビジョンサイズの平面用立体映像を作成し、公開した。ドーム作品として「月～かぐやの観た月面～」を試作した。一般には未公開だが、共同研究の可視化を行った（「コンピューターの中のフレア」「空気シャワーシミュレーション」「ガンマ線バーストの中心エンジン」「超新星の爆発メカニズム」「中性子星磁気圏の大局的な粒子シミュレーション」等）。可視化ツールとして、流体系シミュレーションの大規模な時間進化データを立体ドームスクリーン投影用に可視化可能なソフトウェアOsawaの開発を行った。

4. 広報活動・出版補助など

共同利用計算機システムである天文シミュレーションシステム一式については利用者への情報提供のための広報用のメーリングリストcfca-announceを運用し、講読を希望する人に対して情報発信している。また利用者向けニュースとして定期的に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おり、平成22年度は約140万円（14件）の支出を行った。天文情報センターと協力して、毎月2日の一般公開や団体･視察向けの4D2Uコンテンツ紹介

を行った。APEC JAPAN 2010への出展、研究施設公開等で簡易型の4D2Uシステムを用いて4D2Uコンテンツの紹介を行った。

5. 短時間雇用職員異動等

平成22年度内に採用された非常勤職員は以下の通りである。
（研究支援員）石津尚喜、行方大輔、馬場淳一

平成22年度末までに転出した非常勤職員は以下の通りである。
（研究支援員）行方大輔
（事務支援員）坪内美幸

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ている。「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ということができる。「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の国際協力は更に広範で、構造・電気系がSTFC（前PPARC）、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 ScienceWorking 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4名（常田：議長、桜井：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（渡邊：座長・EIS、関井：SOT）の多くは、国立天文台の職員で構成されている。更に、SWGのサブワーキンググループとして「Mission Operation & Data Analysis（MO&DA）Working Group」が設置されており、運用・データ解析体制の技術的な検討と実践を行っている。このMO&DA WGには、ひので科学プロジェクトから更に4名（原、鹿野、下条、勝川）が参加している。

平成22年度は衛星飛翔後4 年次にあたるため、「ひので」衛星に参加している各宇宙機関におけるシニア・レビュー級の評価委員会が相次いで開催され、いずれにおいても、これまでの実績に基づき、大変に良好な評価を得ることができた。これにより、今後2–3年間における衛星運用も、現在の規模を維持して継続することが可能となった。次期太陽観測衛星計画「Solar-C」の検討を開始し、計画立案・詳細検討を行っている。

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、視野の健全性がほぼ回復、維持されている。

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

極紫外受像分光装置（EIS）は、極端紫外線の輝線の分光観測によって、彩層・遷移層・コロナ・プラズマの温度・密度および速度を得る装置である。スリットとスロットを動かすことで多波長での分光と撮像を実現する装置であり、光球とコロナの中間に位置する彩層、遷移層の観測により、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。昨年度のX帯送信機の不具合に鑑み、平成22年度もS帯によるデータ受信を行うこととした。S帯受信回数を増した運用を行うことにより、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22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227.5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、27.0%（対国内）、14.7%（対全体）である。平成19年5月27日に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 OperationProposal）」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。HOPの受付は、平成20年2 〜 6月期は中断をしたが、S帯受信体制が確立した後は、HOP提案の受付を再開している。平成23年3月までのHOP申請数は延べ186提案に登り、受付再開後だけでも110提案を超えており、現在も増加している。

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。E/PO関連の活動として、平成22年度もプレスリリース・Webリリース、またTV番組・雑誌への出演・取材・資料提供等により、科学成果の公開を図っている。平成22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18編であり、平成23年3月末の時点で、のべ数として181編を数える。ちなみに全査読付論文数は427編であり、飛翔後4年半の時点においても、1年あたり査読付論文約100編の生産ペースが維持されていることになる。

3. Solar-C計画の検討

Solar-C検討室はサブプロジェクト（長：原）として、その活動を継続している。ISAS/JAXA・理学委員会で、ワーキンググループ（代表：常田；副代表：坂尾（ISAS/JAXA）、清水（ISAS/JAXA）、渡邊）が設置されている。

次期太陽観測衛星計画「Solar-C」については、以下の2案を並行して検討を継続した：即ち、プランA；太陽極域観測ミッション－黄道面を離れ、未踏の太陽極域探査を行い、太陽内部診断と太陽周期活動を駆動するダイナモ機構の解明を目指す、プランB；高解像度太陽観測ミッション－太陽大気の高解像度観測を追及するとともに、分光能力を大幅に強化することで、光球・彩層・コロナの総合的物理過程の理解を目指す、の2案である。

また、平成21年度より、プランAにおける軌道・バス系の検討ため、JAXA月・惑星探査プログラムグループ（JSPEC）宇宙探査委員会における黄道面離脱型太陽観測探査機ワーキンググループ設置し、今年度もプランAにおける軌道について詳細な検討を行った。

SOLAR-C計画との間で高い科学的シナジーを有するESA・NASAの太陽観測ミッションの現状や世界の太陽および関連コミュニティに与える影響の重大性という点に鑑み、適切な国際検討体制の枠組みのもとで、両プランをさらに詰めていくべきであるとの見解に基づき、平成22年度も継続して国際サブワーキンググループを編成して、集中的な検討を行った。サブワーキンググループは、(a) 軌道・バス検討（プランA）、(b) ダイナモ・サイスモロジー観測の検討（プランA）、(c) 彩層磁場計測（プランB）、(d) UV/EUV高スループット分光観測（主としてプランB）、(e) 光子計数型X線望遠鏡、の5つで構成されている。

米国「Heliophysics」コミュニティーを取りまとめる「Decadal Survey」へ「Solar-C」計画A案・B案をそれぞれ独立に白書として、その科学的な意義づけを提案した。そのため、NASAとの間に、JSSAC（Joint Solar-C Science Assessment Committee）が形成され、日本から6名、うち台内3名（常田・関井・原）が委員として参加した。

平成22年10月開催の「第3回SOLAR-C ScienceDefinition Meeting」、平成23年1月の「同国内会議」の議論を経て、SOLAR-Cミッション提案中間報告書のとりまとめを行った。またこれと並行して、Solar-C WG（幹事）にて、A案・B案の実施優先順位付けに関する議論を展開した：検討項目として、科学的意義に加えて、技術的成熟度、国内の科学的技術的ヘリテージ、国際的役割分担とそれらを考慮した経費の推定などを挙げて行った。結論として、B案を優先して「Solar-C」衛星計画として位置付けることに決定した。

4. その他の活動

平成22年度はプロジェクトに所属する研究員として3名(一般枠1名、プロジェクト枠2名、学振1名:このうち一般枠とプロジェクト枠の各1名は年度途中で転出)が在籍した。

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22年度は10月11–15日にイタリア・パレルモ市において、第4回会議を主催している。

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、衛星計画、科学観測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の共同研究も推進している。平成22年度にプロジェクトに来訪した外国人研究者は13名、うち長期(1ヵ月以上)滞在者は5名であった。

氏名	所属(国)
Miesch, Mark	高高度天文台(米国)
Lee, Kyoung-Sun	慶熙大(韓国)
Rutten, Rob	ユトレヒト大(オランダ)
Lin, Haoscheng	ハワイ大(米国)
Song, Donguk	ソウル国立大(韓国)

表1. 長期滞在者

9. RISE月探査プロジェクト

1. 月探査機かぐや(SELENE)

月探査機「かぐや」は2009年6月に使命を終えて月面に制御衝突を行った。RISE月探査プロジェクトは継続して、重力データの解析を行っている。「かぐや」の成果に対して、RISE月探査プロジェクトは、日本測地学会賞坪井賞(日本測団体賞)を、受賞した。測地学会賞坪井賞は、測地学の発展に大きな寄与をされた坪井忠二博士(故人)の業績を記念し、測地学の分野で特に顕著な業績を揚げた研究者(個人・団体)を奨励・顕彰するために設けられた賞である。受賞対象となった業績は、「月探査周回衛星(SELENE)計画における月の測地学の推進」である。

(1) かぐやデータの一般公開

かぐやの取得したミッションデータは、生データ、地形、フリーエア重力異常データについてはJAXAから直接公開されている。RISE月探査プロジェクトでは、地形、フリーエア重力場に加えて、加工データである、ブーゲ重力異常、地殻厚さのデータを、国立天文台のホームページから、2010年7月に公開した。COSPAR会議に合わせた公開である。また、VLBIの成果を入れた重力場など、データの更新も行っている。

(日本語) http://www.miz.nao.ac.jp/rise-pub/
(英語) http://www.miz.nao.ac.jp/rise-pub/en

(2) かぐや観測データの相関処理

「かぐや」で取得したデータ量は膨大であり、2009年6月の運用終了後も引き続いて処理が行われている。遅延時間推定と相関処理に当初予定以上の時間がかかり、また、かぐや観測中は、衛星運用・観測を優先していた。2009年度に引き続き、2010年度も技術支援員を雇用して、遅延時間推定・相関処理をすすめて、子衛星観測分については、終了した。結果は、重力場の向上につながっている。

(3) 月重力場の高精度化と内部構造

VLBI観測結果を加えた、かぐや重力場データの更新を行った。新たなモデルSGM100iは論文として出版され(Goossens et al., 2011)、データもJAXA、国立天文台のサイトを通じて公開されている。さらに、重力場のローカル解析を行う手法を確立して、南極エイトケン盆地に適用した。地殻厚さデータを使い、衝突盆地や南極エイトケン盆地の内部構造の解析を行った。

2. 将来月惑星探査計画

国立天文台RISE月探査プロジェクトでは、「かぐや」に続く将来探査計画でも、測地学的なアプローチで天体の内部構造を明らかにすることを目指している。RISE月探査プロジェクトの下のサブプロジェクト月惑星探査検討室では、将来月惑星探査における測地観測の検討と機器開発を行っている。「かぐや」の成果を踏まえた上で、着陸機をふくむ次期月探査計画SELENE-2の検討が精力的に行われ、さらに将来計画として火星探査計画MELOSの検討も始まっている。

(1) VLBI観測による月重力高精度観測

月の起源と進化を探る上で月深部構造、特にコアのサイズ、密度、物理状態や組成は欠くことのできない重要なパラメータである。月重力場の低次項J2、C22と潮汐ラブ数k2からこれらに対する制約条件を得ることができる。かぐや(SELENE)では、2つの小衛星に対して従来のドップラ観測と測距(またはレンジング)に加えてVLBI観測が行われ、軌道精度が大幅に向上した。リレー衛星の軌道精度の向上は、4-wayドップラ観測を通した月裏側の重力場モデルの精度向上に繋がった。しかし、観測データ量の不足や非保存力モデルの不確定性が原因となり、月のコアパラメータに対して十分な制約を

与えるには至っていない。

そこで、特に、低次重力場係数とk2の精度改善を目的とした新たな月重力場計測ミッションをSELENE-2へ提案している。すなわち、月周回衛星1機と月面に設置されるサバイバルモジュール1機にVLBI用電波源を搭載し、同一ビームVLBI観測を用いて重力場を計測する。かぐやでは2機の小型衛星の軌道を同時に解いていたのに対して、SELENE-2では、電波源の一方が月面に固定されており、これを基準としてもう一方の電波源（周回衛星）の軌道を決定するという手法をとる。また、電波源間の離角が常時同一ビームの条件を満たすように周回衛星の軌道を選定することにより高精度で大量のVLBI観測データを取得し、低次重力場係数とk2の精度を効率的に向上させることを目指す。

本年度は下記の2項目について重点的に検討を実施した。

①同一ビームVLBI法と並行して検討している逆VLBI法について、搭載機器の省電力化、軽量化のため観測量の変更（遅延時間から遅延変化率）と機器構成の変更を行った。また、NASA/GSFCの研究者の協力を得て軌道･重力場解析プログラムGEODYN Ⅱへ逆VLBI観測モデルを組み込み、数値シミュレーションによりSELENE-2における低次重力場係数とk2の推定精度の見積もりを実施した。

②月面温度環境下（−200℃～+120℃）にて使用可能なアンテナの検討を進めた。サバイバルモジュール搭載用S/X帯アンテナについて、方式、素材についてのトレードオフを実施し、アルミナ基板を用いたパッチアンテナを選定した。基板については、熱衝撃試験により、物理強度、電気特性について問題がないことを確認した。また、アンテナの詳細設計と特性解析を実施し、X帯アンテナ単体については月面温度環境において所要の性能を満たすことを確認した。来年度前半にはS帯アンテナ単体の性能確認を実施し、BBMの製作、熱評価試験を実施する予定である。

(2) 月レーザ測距による月内部構造の研究

アメリカのアポロ計画、ソ連の月探査計画により月面に設置されたレーザ逆反射板に、地球上の望遠鏡からレーザを送信して反射された光子を受光することにより、月と地球の間の距離を正確に測定して､月の回転変動を調べることができる。

反射板が月面の南半球にないこと、秤動により反射板アレイの両端の間で時間差が生じるため、月内部のエネルギー消散過程に関係する微小変動を求めるには精度がこれまで不十分であった。SELENE-2では、既存の反射板から離れた南半球に新たな単一型の反射鏡を設定して、月回転変動を高精度に測定することを提案している。

2010年度は昨年に引き続き、月面に展開するためのホロー型反射板を質量、光学、製造可能性の見地から検討を行った。具体的には月の軌道運動と地球の自転運動に起因する速度光行差をキャンセルして光量を増やすための最適パラメターを計算で求めた。また、反射板の実現可能性を高める一環として、月面上での重力および太陽光によって生じる鏡面変形、および変形した鏡の光学性能のシミュレーションを実施した。地上局のパラメター最適化を検討するため、高繰返しレーザヘッドを導入し、NICTの衛星レーザ測距装置に取り付け、試験的に月へレーザを照射する試験のための準備を行った。データ解析では、メンバーの一人である野田が日本学術振興会の優秀若手研究者海外派遣事業によりアメリカのJPL（ジェット推進研究所）のWilliams博士の研究グループに半年間滞在し、世界で唯一、月内部構造推定が可能なLLR解析ソフトウェアを利用してデータ解析の経験を積んだ。将来のソフト開発へ道筋をつけ、同時に観測のシミュレーションを行った。

(3) 月面天測望遠鏡による月内部構造の研究

月面にPZT型の小型望遠鏡（ILOM: In situ Lunar Orientation Measurement）を設置して､月の回転運動変動を高精度に観測することにより、月の内部構造を制約する研究を進めている。月の軌道成分とは独立に測定できるため、この小型望遠鏡により消散過程に関係する月回転の微小変動を検出して、月中心核が融けているかどうかを解明することができる。2010年度はこれまでに引き続き、岩手大学と共同で、BBMモデルを使った駆動試験、光学試験を行った。さらに反射鏡である水銀皿の検討を進めている。温度条件が厳しいこと、サバイバルモジュールへの搭載が難しいこと、などにより、現在はSELENE-2のあとの着陸船の候補機器となっている。とくに、極域着陸の場合は、ILOMは優先度の高い候補機器と考えられている。

(4) 火星探査における内部構造研究

現在JAXAで検討を進めている火星探査計画MELOSにおいて、着陸船が検討されている。複数着陸船もしくは、着陸船と軌道船に電波源を搭載して、ドップラー観測およびVLBI観測（相対VLBIおよび逆VLBI）を組み合わせることにより、回転運動の高精度計測を提案している。これにより、火星の内部構造（コアの溶融状態）が制限できるほか、大気と極冠の間の二酸化炭素循環の総量変化も見積もることができる。

(5) その他の探査計画

2014年に打ち上げられる日欧水星探査計画BepiColombo、小惑星探査計画はやぶさ2のCo-Iとして活動している。また、日米欧の共同計画となる2020年代の木星探査計画の検討をJAXAとともに行っている。

3. 教育活動・広報

かぐや関係の広報活動は継続して行っている。RISE月探査プロジェクトのホームページの更新を続けている。アドレスはhttp://www.miz.nao.ac.jp/rise/。かぐや関係のほか、小惑星探査機「はやぶさ」帰還時の観測に参加した石原研究員が取得した､「はやぶさ」帰還時の衝撃波音を観測時の写真とともに

公開し、かなりのアクセスがあった。

4. 共同研究、国際協力

岩手大学とは、月着陸探査機器（LLRおよびILOM）の基礎開発で共同研究を行っており、月1回、岩手大学工学部と国立天文台水沢と交互に会合を開いている。2010年度はILOMのBBMを使った試験と、LLR設計案の作成を共同して行った。4月に、RISE月探査プロジェクトと岩手大学工学部との月面探査観測機器の開発研究に関する基本的事項についての覚書き」の調印式を執り行った。本覚書は、1999年に調印された覚書きの2回目の更新であり、今後6年間にわたって月面探査観測機器の開発研究を両者が協力して行うことになっている。

かぐや衛星の観測で協力関係にあった、中国の上海天文台のグループとは、データ解析と将来計画についての共同研究を継続している。2010年の途中まで、河野名誉教授が上海天文台に滞在、また、2010年に前研究員の原田氏が上海天文台に雇用されている。一方、上海天文台グループの一員である武漢大学のYan氏が2011年1月までの約1年間、水沢に滞在して、かぐやと中国の月探査衛星Chang'Eのデータを合わせた重力場解析を行った。

日ロ共同研究（学術振興会）（2012年度も更新）により、月内部理論研究で強い実績のあるロシア・カザン大学のグループと研究者の交流を行っている。2010年度は、Gusev氏が水沢に滞在して共同研究を行った。

このほか、アメリカ・ブラウン大学の廣井氏、NASAのNoble氏との共同研究を行っており、廣井氏は2010年度に2回、水沢にて宇宙風化作用の実験と隕石反射率の測定を行った。

5. 研究会開催

2010年度のRISE研究会は、2011年2月28日（月）に、国立天文台三鷹・講義室で開催した。すでに月探査衛星「かぐや」のデータが公開されてから一年余りが経過し、月の内部構造・起源・進化の解明を目指した研究は進行段階にある。そして、「かぐや」の成果を発展させる形で、着陸機をふくむ次期月探査計画SELENE-2の検討が精力的に進められている。さらに将来計画として火星探査計画MELOSの検討が進められている。2010年度のRISE研究会は、「かぐや」の成果をふまえた、SELENE-2およびMELOSにおける観測提案・科学目標・技術開発について議論を行う目的で開催し、口頭発表はすべて招待講演で行った。16件の講演を行い、海外参加者を含むのべ40名を越える参加があった。

6. 研究員の異動

松本晃司：准教授に昇任
浅利一善：水沢VLBI観測所を本務とする（2011年4月より）
菊池冬彦：研究員から専門研究職員へ（2011年4月より）
Goossens, Sander：研究員からNASA, Goddard研究所へ異動予定

10. ALMA推進室

1. プロジェクト進捗状況

(1) アタカマコンパクトアレイ（ACA、いざよい）の開発・製造

2010年度は、日本のALMA建設計画の7年目にあたる。

2010年度末において、標高5000mの山頂施設に日本の12mアンテナが2台設置されている。標高2900mの山麓施設には、日本の12mアンテナが2台、日本の7mアンテナが5台設置されている。日本が製造すべき16台のアンテナのうち9台がチリで組みあがっていることになる。

ACA相関器を用いて、天体からの信号で初めてのフリンジ（干渉）が得られた。

情報通信研究機構との共同研究により、世界最高性能の安定度と精度を持つ基準光源の開発に成功した。

(2) 受信機カートリッジの開発・製造

バンド4およびバンド8カートリッジについては、量産を継続している。2010年6月には、ALMA山麓施設に設置されている12mアンテナに搭載されたバンド4、バンド8受信機で、天体からの電波の受信に初めて成功した。

ALMA最高観測周波数であるバンド10カートリッジの開発を推進した。ミリ波サブミリ波帯での受信機では従来Nb（ニオブ）を用いた超電導SISミキサが使われてきた。しかしながら、NbはGap周波数が700GHz近辺であるので、バンド10用SIS Junctionの伝送線路の材料には使えない。そこで、新しい材料としてNbTiN（窒化ニオブチタン）を使う研究開発を行ってきた。2010年春には、超伝導科学技術賞を受賞するなどその世界一の性能が注目されている。

(3) 東アジア地域センター

ALMAの共同利用を含む運用を日米欧で支えるのが地域センターの役割である。3つの地域センターのマネージャーはチリ・ALMA観測所の科学運用部長と連携して、ALMA運用のための準備、ユーザーサポートの具体的な方法の議論、日米欧の連携の仕方、チリでの運用の出張ベースでのサポート、運用ソフトウエアの要求仕様の策定と試験の実施案、などを協議した。また、観測準備ソフトウエア、観測データ解

析ソフトウエアの準備が着々と行われた。

2009年度末に東アジア地域センターの為の建物が完成し、2010年5月24日に完成式典を行った。

2010年4月20–22日には、日米欧の地域センターマネージャーとチリ・ALMA観測所の科学運用部長が国立天文台三鷹に集まり、ALMA科学運用チーム会議が開かれ、初期科学運用に向けての準備などに関して打合せがなされた。

2011年1月13–14日にALMAユーザーズミーティング2011を開催し、初期科学運用期のALMAの性能や観測提案の提出方法についての説明を行った。

日本の天文学コミュニティにおけるALMAを用いた研究の進展を促すため、ALMAワークショップの公募を行った。2010年度は9件を採択し、その開催を支援した。

(4) チリ事務所

事務職員2名が赴任し、事務体制を開始した。また、国立天文台独自のオフィスを構えた。2010年度末で、12名がチリに赴任している。

(5) ALMA計画全体の進捗

2010年度末現在、10台（日本製2台、北米製8台）の12mアンテナが山頂施設に設置され試験観測が続けられている。2010年12月にはALMAによる試験観測画像が公開され、試験観測の進展とともにALMAの素晴らしい観測性能の一端を示すものとなった。また2011年3月30日にはALMAを用いた最初の科学観測の観測提案募集が告知された。

2. 広報普及、研究会主催

(1) 広報普及

教育広報主任の助教1名を採用し、広報体制を強化した。

2010年5月に、地球惑星科学連合大会にALMAの説明ブースを1週間出展した。また2010年10月に開催された東京国際科学フェスティバル・クロージングイベントおよび宙博2010にもそれぞれALMAブースを出展し、多くの来場者との対話を通してALMAの概要や期待される観測成果、その意義の周知を図った。

2010年4月1日にウェブサイトをリニューアルした。画像･動画コンテンツやニュース項目を充実させ、ALMA計画の意義がわかりやすく伝わるように工夫した。またメールマガジンも2010年度に6通発行し、ALMA建設の進捗をわかりやすく伝わるよう努めた。

「世界ふしぎ発見！」（5月1日）、「世界の果てまでイッテQ」（5月9日）などのテレビ番組、日経サイエンス7月号に取り上げられるなど、メディアからの着目度が上がってきた。

1年間に、8件の一般講演会を行い、広報普及活動にも力を注いでいる。

(2) 研究会の開催

・2010/5　幕張メッセ
　地球惑星科学連合大会　ブース展示
・2010/10/7　名古屋大学
　Study of the Magellanic System and M33 by ALMA
・2010/9/29–10/1　国立天文台・三鷹
　宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生
・2011/1/31-2/1　宇宙科学研究所
　ALMA初期運用期の恒星研究
・2010/11/14–16　名古屋大学
　ミリ波テラヘルツ波領域における低雑音受信機開発に関するワークショップ
・2011/2/10　国立天文台・三鷹
　ALMA 初期科学運用での近傍銀河観測：準備はできているか？
・2011/2/7–11　国立天文台・三鷹
　東アジア干渉計冬の学校
・2011/1/13–14　国立天文台・三鷹
　ALMAユーザーズミーティング2011

3. 国際協力（委員会等）

昨年度に引き続き、ALMA関係では下記の委員会が開催された。

・ALMA評議会
・ALMA外部評価委員会
・ALMA科学諮問委員会
・ALMA東アジア科学諮問委員会

4. 研究員の異動等

(1) 採用

安井千香子　研究員
樋口あや　　研究員

(2) 退職・異動

なし

11. 重力波プロジェクト推進室

1. プロジェクト概要と進捗状況

重力波プロジェクト推進室は、重力波による天文学の実現を目指して重力波検出技術の開発研究を進めている。特に、天文台内の300 mレーザー干渉計重力波検出器TAMA300や神岡坑内に設置された東大宇宙線研究所の100 m低温検出器CLIOを用いて、本格的な重力波観測装置である3km低温検出器LCGTのための開発研究を行い、東大宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構、東京大学などと共にLCGT計画を推進している。また、LCGTをさらに高感度化するための様々な先端的な技術開発も行っている。また長期的視点で重力波天文学の発展を目指して、京都大学、JAXA、法政大学などと共に、スペース重力波アンテナDECIGOおよびその前哨衛星であるDECIGOパスファインダーの開発も行っている。なお、先端的技術開発やDECIGO/DECIGOパスファインダーの開発は、先端技術センターの協力のもとで実施している。

(1) LCGT計画の推進

TAMA300やCLIOによる開発研究の成果に基づいて本格的な重力波観測装置として立案されてきたLCGT計画が開始されたことを受け、計画推進に全面的に協力するため、出向を含めた人的配置の変更が行われた。LCGT計画においては従来通り、推進組織の運営にかかわるとともに、真空系や防振系の設計や評価実験などで中心的な役割を分担し、干渉計制御や光学系、データ解析などでも作業部会のメンバーとして貢献した。

(2) LCGTの高感度化に向けた開発研究

LCGT完成後の高感度化など第三世代検出器のための先端的技術開発として、量子非破壊計測や変位雑音キャンセル法の実験的研究を行っている。量子非破壊計測では、反バネ効果を抑えるためのシステムの検討を行い、共振器内のビームの輻射圧自体により制御する方式を提案した。制御システムを設計・試作し、基礎的な力学的性質を評価した。その結果、実際の共振器に導入可能との知見を得た。変位雑音キャンセル法の実験では、実験装置の真空化をして、真空環境下での感度測定および雑音低減実験を行った。あわせて固定干渉計の設計制作を行い、余剰雑音の同定・低減実験に取り組んだ。

(3) 重力波を含むマルチメッセンジャー観測の研究

LCGT完成後は、LIGOやVIRGOなどとともに重力波観測の国際ネットワークによる重力波天文学の開始が期待される。それにより、天体現象およびその周辺のエネルギー情報を持つ電磁波、素過程の情報を持つニュートリノなどの素粒子の観測に加えて、天体現象の起こる起点の情報を持つ時空の変動を直接観測することが可能になる。これら複数の手段による観測から、天体現象を多角的に理解しようとするマルチメッセンジャー観測が期待されており、予備的な研究として、X線衛星RXTEとLIGO-VIRGOのコインシデンス解析や、早稲田大学大師堂研が所有する那須の電波望遠鏡により検出された電波トランジェントとLIGOの観測データ間のコインシデンス解析を共同研究として行った。

(4) スペース重力波アンテナDECIGOの検討

DECIGOは0.1 Hz~10 Hzの周波数帯を中心に重力波検出を狙うスペース重力波アンテナである。DECIGOの狙う周波数帯は白色矮星連星からの重力波雑音が小さいため、超高感度の実現が可能である。DECIGOの前哨衛星として, 技術実証および重力波／地球重力場観測を目指す小型衛星計画DECIGO pathfinder（DPF）の開発では、宇宙にて試験マスを保持するための機構について、これまでに得られた知見を設計に反映し、試作を行った。また、試験マスの保持に用いられる静電容量型センサー、静電アクチュエータについて、信号処理ボード（BBM）との組み合わせ試験を行い、これらが総合的に動作し、試験マスの保持を行えることを確認した。試験マスの変位情報を補足するための補助センサー（レーザーセンサー）の小型化を行い、動作することを確認した。

2. 研究会主催

第9回DECIGOワークショップ　2010/11/25　国立天文台

3. 国際協力（委員会等）

川村静児：The Gravitational Wave International Committee

4. 非常勤研究員の異動等

(1) 採用

我妻一博　研究員

12. 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の蓄積のために2つの計画（超小型、小型）を先行的に進めている。先ず、JASMINEの一部技術実証等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の精度向上が期待されている。2011年度（8月以降）に打ち上げられることが2010年2月に正式に決定した。さらに、2017 年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。銀河系中心付近の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2020年代前半を目標とする。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22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4名、併任9名（うち1名の技術職員は、JASMINEに40%の割合で併任）、研究員1名、研究支援員1名、大学院生2名であった。その他、国立天文台重力波プロジェクト推進室、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、太陽系近傍での銀河系構造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（ACS社）がオペレートするブラジルの発射上から2011年度（8月以降）に打ち上げられることが正式に決定している。なお、打ち上げ決定に関しては、2010年4月12日に国立天文台主催で記者会見を行った。その後、9紙に記事が掲載されるとともに、web上でのニュースにも多数掲載された。さらに、記者会見は、天文情報センターの協力を得て、U-Streamで生中継され、さらにその後も記者会見のビデオに1000件以上のアクセスがあった。以上のように、打ち上げに対する関心が高まってきている。

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）の組み立てを2010年10月にほぼ予定通り完成させた。あと少しソフト面での開発や諸試験を実行中である。

さらに、Gaiaのデータ解析チームとの協力が順調に進んでいる。Nano-JASMINEはGaiaと観測手法が同じであるため、先行するNano-JASMINEの観測データをGaiaチームの解析ソフトウエアのチェックのために使わせてほしいという申し出があり、協力することとなった。これにより、Gaiaチームも Nano-JASMINEのデータ解析を協力する。また、これにともない、日本でもデータ解析チームの体制を強化し、本格的な準備を開始した。さらに、Nano-JASMINEによる科学的成果を検討するワーキンググループ（代表:西 亮一（新潟大））の活動が開始された。

3）小型JASMINE計画の検討・開発全般

概要で記述したように、バルジの全領域方向を観測する従来の（中型衛星版の）JASMINEへの科学的および技術的なステップとして、中型版に先駆けて小型JASMINE計画を進めている。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10μ~50μ秒角、固有運動（天球上を横切る角速度）を9μ~47秒角／年の精度で測定し、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。これにより、

銀河系バルジの構造・形成史をはじめとし、銀河中心巨大ブラックホールと銀河バルジとの共進化、X線連星の軌道要素解明、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。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。バルジの限られた領域での観測データとはなるが、バルジの星々の年周視差、固有運動が多くの星に対してはじめて精度よくわかることにより、バルジの構造形成モデルの判別やバルジ星の形成史などがはじめて解き明かされる可能性があり、大きな科学的成果が期待できる。

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（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名程度にも協力していただき、2008年11月から集中検討を行っている。

こういう背景のもと、2012年度にJAXA宇宙研で予定されている小型科学衛星シリーズ3号機公募へのミッション提案を目指して、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を2010年度にも進めた。なお、サイエンスワーキンググループでは、2010年度末に小型JASMINEおよびNano-JASMINEで期待されるサイエンス、その意義などを記載したレポートをまとめた。

衛星システム全体の成立性の検討は、これまで行ってきた概念検討や基礎開発をもとに、2009年度に引き続き2010年度にも企業委託により行い、実現性のより詳細な確認と課題の整理を行った。さらに、望遠鏡部の熱安定性、指向安定性、高精度星像中心決定の実証といった個別の重要検討課題については、インハウスで検討を引き続き進めてきた。以上、現在までの結果だと技術的には設計上、実現性のおおよその見込みが確かめられたが、いくつかの課題も残っている。そこで、総合的なシステム成立性のさらなる詳細検討、およびクリティカルな重要検討項目3点の重点的な実証実験等を引き続き行い、ミッション提案までに課題をクリアしていく予定である。

また、銀河系バルジの解明を目指し、バルジの視線速度、元素組成の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る体制がスタートした。特に、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-III計画の共同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た。また、上海天文台の平教授より、小型JASMINEのサイエンスデータ受信を中国国内の複数の電波望遠鏡で受信するサポートを行いたいとの提案があり、協議を進めている。このように、小型JASMINEは国際的なサポートを得るとともに、サイエンスの成果へ向けての国際協力も進みつつある。

13. TMTプロジェクト室

TMTプロジェクト室は次世代超大型光学赤外線望遠鏡計画の推進を期して、平成17年4月に発足したELTプロジェクト室を、連携先がTMTに固まったことを受け、平成22年度から改名したものである。6年目にあたる平成22年度は、専任の教授2名、准教授1名、とプロジェクト研究員1名に、加えて併任の教授1名、准教授2名、助教4名、研究技師1名の12名体制で活動した。

1. TMT計画を巡る国際状況の進展

平成22年度からは、TMT計画にインドが参加意向を表明しており、カリフォルニア工科大学とカリフォルニア大学に加えて、カナダ、日本、中国、インド、米国の国際パートナーによる計画実現にむけて協議と予算確保に向けた運動を進めている。

平成22年8月に米国で公表された天文学10年計画白書Astro2010の中では、全米科学財団NSFが次世代超大型望遠鏡計画については、米国内の2つの計画TMTとGMTの比較評価を行い、支援する計画を早急に決めて支援開始するように勧告がなされた。

図1. TMTの完成予想図

マウナケア山頂でのTMT建設許認可の手続きは粛々と進み、マウナケア山頂地区総合管理計画がハワイ州土地天然資源局評議員委員会に承認され、環境評価書も提出され、平成23年度中には建設許可が得られる見通しである。

国立天文台TMTプロジェクト室は、四半期ごとにパサデナで開催されるTMTボード会議や科学諮問委員会、外部評価委員会に参加し、さらに適宜TV会議や電話会議を開催して各パートナーの状況把握と今後の活動について意見交換を頻繁に行った。

国立天文台は平成23年度に準備費要求、平成24年度から8年計画での建設本予算要求により、TMT建設に大きな貢献をすることを想定している。

2. 国内研究会や講演会活動

TMT計画の推進状況について、TMTプロジェクト室ホームページでの情報発信を充実し、TMTニュースレター17号から25号までを配信した。また日本語や英文パンフレットを製作し、講演会などで展示して広報普及に努めた。

今年度はTMT時代のサイエンスを展望する活動を広く行い、大学関係者を含む76名の分担執筆により、検討成果を「TMTで切り拓く新しい天文学（全392頁）」として平成23年2月に刊行した。観測装置の基本検討と試作開発も具体化し、TMT観測装置の具体設計や検討にTMT本部へ2名の若手研究者を派遣したほか、国内グループの検討を進め、日本から合計8名の参加により、その成果を平成23年3月にヴィクトリアで開催されたTMTサイエンスWSで発表した。

日本天文学会年会やすばる望遠鏡公開講演会でのTMT講演に加えて、日本光学会、高エネルギー物理学会、眼光学会、レーザー学会、東京大学講演会、「宙博2010」（12月）などでTMT計画に関する公開講演を行った。

また昨年度より開始したTMT募金は24件、190万8400円の募金をいただいた。

3. 日本のビジネスプラン具体化の活動

日本側の貢献内容の具体化に向けて、主鏡セグメント製作、第三鏡支持機構、観測装置、を軸に検討を進めた。

TMTセグメント鏡の製作では、さしわたし1.5 mのフルサイズ極低膨張ガラス材を非球面量の最も大きい最外周セグメントとして仕上げる試作加工を開始した。国内既存設備の有効利用による早期試作を目標として、六角形成形後、特殊曲げ研磨用ジグの試作採用を経て、鏡面形状の誤差低減の工程を進めている。平成23年3月11日の東日本大震災の影響で工程が数ヶ月遅延する見込みではあるが、この試作と大量生産に向けた高速研磨法の確立により、主鏡セグメント供給の技術確立を目指している。

TMTの第三鏡の支持機構については、前例のない大きさでもあり、新しい鏡面支持機構の検討を進めた。国際パートナー間の製作範囲の調整に向けて、各国との協議を行った。

14. 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、国立天文台において、系外惑星とその形成の観測のための総合的技術開発、および、関連する系外惑星観測を組織し、系外惑星科学に興味をもつ研究者が協力して、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3つを柱として研究開発を進めている。

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。
2. 地球型惑星直接観測のためのスペースミッションJTPF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。
3. 次期赤外線天文衛星SPICAのための観測装置とサイエンスの推進。

平成22年度の体制は、本務スタッフ2名、併任スタッフ5名、本務研究員3名、関連する日本学術振興会研究員2名であった。査読欧文論文は30編、欧文論文23編、国際会議等講演21回、学会発表は35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 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望遠鏡において「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の開発を完成させた。平成16年度より設計・製作を始め、平成21年度には性能試験観測を終え、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名とともに開始した。平成23年度中には1024素子超補償光学を併用した観測も計画している。

(2) IRD（Infrared Doppler Instrument）

低質量星のまわりのハビタブル地球型惑星検出を目指した赤外線ドップラー観測装置IRDの実現のために、約1 m/sの視線速度精度を持つコンパクトな高分散赤外線分光器の開発を推進した。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。光学設計、速度達成精度の検討、高分散光学素子の検討、4096×4096素子赤外線検出器の導入検討、実験室における要素光学系評価の準備、天体光・コム光導入のためのファイバー選択、同装置の技術検討チームと同装置を用いたサイエンスワーキンググループを結成し、これらの進捗状況を学会等で報告した。さらに、光周波数コム発生実験を進めその初期結果を公表した。系外惑星大研究会を主催し、100名以上の研究者が参加した。

2. 地球型惑星直接観測のためのスペースミッションJTPF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) JTPF（Japanese Terrestrial Planet Finder）

地球型惑星を直接に観測し、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。可視光波長用としては3mクラスの軸外し望遠鏡を想定しているが、汎用サイエンスにも使用可能である。高コントラスト化のためのノウハウは地上・スペースで共通する部分が多いため、総合的なR&Dを行うことができる。国内ミッション検討を進めるとともに、国際協力に基づくミッションの可能性も検討している。基礎実験については、共同研究者とともにJPLのテストベッドでの性能実証を進めた。コロナグラフと干渉計関連の論文が2編査読誌に出版されたほか、多数の技術論文を出版した。

(2) SEIT（Second Earth Imager for TMT）

口径30m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の検討を進めた。共同研究者とともに概念設計を進め、TMTに向けた白書を作成した。また技術論文を出版した。

3. 次期赤外線天文衛星SPICAのための観測装置とサイエンスの推進

SPICAの単一（非展開）3.2m口径と高感度を活かした高コントラスト観測装置とサイエンス検討にミッション計画当初より参加している。主星から比較的遠方にある惑星の撮像および分光を目指したものである。SPICAは次年度のプロジェクト化を目指しており、今年度は装置レビューが行われた。共同研究者とともにSPICAによる系外惑星関連キーサイエンスの論文を出版した。

4. 研究活動・教育活動・啓蒙活動

系外惑星およびその形成現場である円盤、さらに、関連する浮遊惑星、褐色矮星等の研究を推進し、合計27編の科学的査読論文を出版した。とりわけ、HiCIAOによるAB AurやLkCa15の星周円盤の詳細構造の観測に基づく惑星存在の示唆は、従来の研究とは一線を画する質を誇るものである。さらに、G型星の周りの系外惑星GJ758Bの分光、逆行する海王星型惑星HAT-P-11Bの発見、星形成領域における初期質量関数プロジェクトSONYCの推進、赤外線サーベイUKIDSSプロジェクトによる多数（47個）のT型褐色矮星の発見、SIRPOLによる星形成領域の磁場構造の解明、SIRPOLによる巨大円偏光領域の発見とホモキラリティなどが特筆に値する成果である。すばる戦略枠観測SEEDSも順調に進んでいる。理論的研究、トランジット法、ドップラー法による研究推進も行われている。

博士論文1名、修士論文相当（中間報告書）2名の指導を行ったほか、総研大院生3名と他大学院生4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・出版を多数行い、プレスリリースを3件行った。

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188cm望遠鏡、東大木曽観測所105cmシュミット望遠鏡、東工大ガンマ線バースト望遠鏡群（50cm 2台）、広島大東広島天文台かなた望遠鏡（150cm）のアーカイブデータを公開しているSMOKA（http://smoka.nao.ac.jp/）がその中核である。

2010年度は、前年度に引き続き、SMOKAの高度検索機能の開発や運用の効率化のためのシステム改良、新たなデータの組み込み、データの品質評価や較正に力を注いだ。その成

果として2010年6月に東広島天文台かなた望遠鏡のデータの公開を開始した。7月には木曽観測所2k-CCDデータの位置較正の結果を公開し、それをもとに、12月に前年度開発の重複領域検索に木曽2k-CCDデータを追加した。また、2011年1月には移動天体（小惑星、彗星）検索機能の試験版の公開を開始した。さらに、移動天体検索機能の改良と運用化、すばる望遠鏡のHiCIAO、FMOSのデータの組み込み作業を進めている。

SMOKAのデータを用いて生産された主要査読論文誌掲載論文は、2010年度は15篇あり、2011年5月現在で総計83篇に達した。

(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22年度は、主に、セキュリティシステムの更新および、仮想化システムの運用を行った。セキュリティシステムの更新では、ファイヤーウォールとして、統合型セキュリティ防御システムであるパロアルトネットワークス社製機器を導入した。本製品は、従来品の複数の機能を統合できる能力を有しており、運用費の圧縮も可能である。2011年度にかけて、本製品への段階的な移管を進めている。

仮想化システムは、複数のサーバを仮想化技術により統合化し、複雑化するシステムの一元化と省電力化、分散化による耐障害性を向上を目指し導入されている。システムは、ソフトウエアとして、ブイエムウェア社の製品を利用し、ハードウェアとしては、スーパーマイクロ社製のサーバを使用し、ストレージシステムや計算機システムの構成を行っている。これらのシステムは、1年間にわたり安定して稼働している。また、2011年3月に発生した東日本大震災による計画停電に対しても、各物理システムを仮想化し、また、仮想化システムを広域回線の中継地である東京都千代田区内のデータセンターに設置することにより、三鷹本部の停電によるICT環境への影響を最小限にすることに成功している。

(3) データベース天文学推進室（JVOプロジェクト）

データベース天文学推進室では、データベースを利用した天文学研究を推進するため、世界中の天文データへのポータルサイトであるJapanese Virtual Observatory（JVO; http://jvo.nao.ac.jp/）を開発・運用している。

1）JVO開発成果

大量のデータを利用した高度な利用を可能にすべく、JVOが提供するデータサービスをコマンドラインから利用可能にするAPIとして、JVO Command（jc）の開発を行った。スクリプトなどからこのjcコマンドを利用してJVOポータルへアクセスすることで、検索条件を変更しながらのデータ検索の自動化が可能となった。また、ユーザーデータの保存領域であるJVOSpaceへのアクセスも、jcコマンドにより可能であり、ユーザーの計算機とJVOポータルサーバー間でのデータ移動が容易に行えるようになった。

昨年度開発したGoogle Sky APIを利用した、GUIベースのデータ検索を可能とするJVOSkyのデータコンテンツの拡充を行った。本年度は宇宙科学研究所において配信されている、Suzaku衛星のデータを検索できるようにした。

従来の天文データサービスは、検索速度の制限等により、一度に検索できるデータは天球上のごく一部の領域に制限されている。この制限をなくし、全天にわたるの大量のデータから、利用者が希望する条件に適合するデータを一度に高速検索する仕組みの開発を開始した。検索を並列実行する仕組みを、フリーソフトウエアHadoopを利用することにより構築し、約200億件のデータから希望するデータを約30分で検索することに成功した。

VOサービスで配信されているデータをクローリングする機能の開発を行った。クローリング結果を利用することにより、より高速なデータ検索が可能となる予定である。

すばる望遠鏡MOIRCS観測装置によって得られた撮像データを自動処理するパイプライン処理システムを開発した。これまでのSuprime-Camの可視光画像データの配信に加え、近赤外データの配信準備を進めている。

2）学術的な成果

JVOより配信されているデータを利用することにより、2000個にものぼる赤方偏移0.3から3.0の活動銀河核（AGN）について、その周辺の銀河数密度の分布を求めることに成功した。その結果、遠方のAGNほど銀河が密集した領域に存在し、銀河同士の衝突・合体が起こりやすい環境に存在することが確認された。これにより、超巨大ブラックホールの生成メカニズムに対する重要な観測的示唆が得られた。本結果は日本天文学会、欧文研究報告（PASJ）に掲載された。

3）研究会等の開催

9月27–28日の2日間、京都大学宇宙物理学教室において、VO出前講習会を開催した。参加人数は6名で、JVOポータルの利用方法のほか、海外のVOグループが開発したVOに対応したソフトウエアの利用方法についての講習を行った。

地球物理、太陽物理、地球科学、高エネルギー物理、蛋白質科学、遺伝学など他の自然科学分野も天文のヴァーチャル天文台と同様に、国内外のデータ共有機構を構築しようとしている。これらの関係者間での情報共有や共同研究を進めるため、「データ科学ワークショップ」を11月25–26日の期間、筑波大学において開催した。様々な分野の研究者が集まり活発な議論が行われた。

12月7日－11日の期間、奈良県新公会堂において、国際バーチャル天文台会議を開催し、VO の基盤技術確立へむけ仕様策定を進めた。参加者は約80名であった。

4）国際協力

大石は2009年8月よりIAU第5委員会のpresidentを務めている。大石は2009年5月より、多様な科学分野における世界のデータ共有フレーム構築に向けた議論を進めるためのICSUの Ad HocStrategic Coordination Committee on Informationand Data（SCCID）の委員を務めている。大石は、欧州VAMDCプロジェクトの科学アドバイザリーボードの委員を務めている。大石は、2009年8月より、電波天文観測を干渉電波から保護するための国際グループであるIUCAFのchairmanを務めている。

5）科研費以外の外部資金

国立情報学研究所より委託研究費300万円。

6）主な訪問者リスト

George Djorgovsky, California Institute of Technology

(4) Hyper SuprimeCam用解析ソフトウェア開発プロジェクト

HSC解析ソフト開発プロジェクトは、すばる望遠鏡次世代超広視野可視光カメラ（Hyper SuprimeCam：HSC）のデータ解析ソフトウェアおよび解析結果等を管理、提供するためのデータベースの開発を行うプロジェクトである。

2009年1月より開始された本プロジェクトでは、現在、104枚のCCDを用いた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。

2010年度は、観測データをよく再現したシミュレーションデータを作成し、それを解析することで、現状の解析ソフトウェアの問題点などを洗い出した。また、解析処理後のデータを管理するためのデータベースの設計にも着手し、解析ソフトウェアとの結合作業のためのインターフェースの検討も開始した。

(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の共同利用の中核は、レンタル計算機群が担っている。平成20年3月4日から共同利用を開始した新計算機システムは、ハードウエア的性能向上の実現もさることながら、天文データの利用や解析に特化した構成とソフトウエアの充実、運用の効率化を図った。

ユーザ数は、2010年度実績で、135名となっている。

また、各種講習会を開催しており、会期と参加人数はそれぞれ、以下の通りである。

第1回IRAF講習会　2010年7月12日－14日　参加者7名
第2回IRAF講習会　2010年11月24日－26日　参加者6名
第3回IRAF講習会　2011年2月16日－18日　参加者5名
IDL講習会　初心者編　2010年7月1日－2日　参加者18名
IDL講習会　FITS データ解析編　2010年8月23日－24日　参加者9名
VO講習会2010 2010年9月27日－28日　参加者6名

3. その他

広報活動として、ADCからのお知らせをNo.105からNo.164までの60本発行した。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．組織と活動の概要

昨年度は、装置開発の支援体制（設計・製作・評価）の充実を図るため、マシンショップ、超精密加工ユニットおよびデザインショップを統合し、メカニカルエンジニアリングショップ（MEショップ）を立ち上げた。今年度は、さらに効率化を図るため、MEショップ居室を開発棟南101号室に移設するなど、業務環境の整備を行った。今後は、設計技術者等の採用、新規配属を実現し、MEショップを中心とした開発体制の強化を図ってゆく。

重点領域プログラムであるALMA受信機の製造・開発およびHSC開発を中心に人員を補強しながら進めている。ALMA受信機の製造は順調に進行しており、今年度はALMA Band8受信機4台を出荷した。ALMA Band10受信機開発では、量産カートリッジ1号機の製造準備を開始し、これをもとに2010年12月に出荷試験準備審査を開催した。

HSC開発では、光センサー（完全空乏型CCD）を冷却するためのデュワーを製作し、冷却性能及び真空保持性能が十分であることを確認した。また、シャッターおよび鏡面検査装置（SH）本機の製作が完了した。2011年秋の完成、観測開始に向けて、順調に進行中である。

また、今年度は、天文台外の委員を含む先端技術専門委員会が常設の諮問委員会として、正式に発足した。国立天文台内での先端技術センターの役割の見直し、次世代プロジェクトへの対応などについて議論しており、来年度中に報告書として諮問案を作成する予定になっている。

3月11日の震災では、幸い、人的な被害は皆無であり、大きな物損等も発生しなかった。しかし、その後電力不足と節電対応により、ALMA受信機の出荷およびHSC開発のスケジュールに若干の遅れが発生している。来年度夏、電力不足による停電が発生した場合、受信機出荷スケジュールに大幅な遅延が発生するものと懸念しており。現在、自家発電機の設置や不要不急の装置一部停止など、今夏の電力不足への対策を検討中である。

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

昨年度よりメカニカルエンジニアリングショップ（MEショップ）を発足させた。これまでのマシンショップ、デザインショップ、超精密加工ユニットを一元化し、加工依頼業務に加え、設計から製作・検査まで一貫して行うことにより顧客（共同利用）のニーズにより的確に対応する体制を目指している。ALMA受信機部品の量産などに不可欠な高精度加工実現に対応するため、最新型ワイヤー放電加工機を設置した。また、改善課題となっていたMEショップ居室は開発棟全体の整備を進めた結果、新たに設けることができた。おもな製作依頼品ではNano JASMINE衛星のミッション部構造体のフライト品などを担当した。

超精密加工関連では、外部機関との共同開発研究および、製作依頼への対応について取り組んだ。共同開発研究では分子科学研究所・名古屋大学と連携して脆性材料の超精密加工実験を行った。その中で高純度多結晶シリコンを材料とした電波カメラ用9素子レンズアレイの試作に成功し、天文学に関する技術シンポジウムでその結果について発表した。製作依頼への対応については光赤外研究部からの軸外し放物面鏡、ハイパーシュープライムカムのCCDピンベース加工などの製作を担当し完成させた。

MEショップでは、平成22年度は103件の製作・修理依頼を受け、前年度からの繰り越し11件を含む114件中99件を完了し、15件は平成23年度に繰り越した。外部機関の利用は5件である。平成22年度依頼件数を以下に示す（括弧内はH23年度への繰越数）。

前年からの繰越	11（2）
先端技術センター	18（2）
ハワイ観測所	3（1）
HSC	12
JASMIN	5（1）
光赤外研究部	2（1）
太陽観測所	5
ひので	1
SOLAR-C/CLASP	11（1）
ALMA	35（4）
ASTE	1
DPF	2
天文情報センター	2
天文シミュレーション	1
外部機関	5（3）
東大天文センター	2（1）
JAXA/ISAS	1（1）
北海道大学	1
法政大学	1（1）
合計	114（15）

(2) 特殊蒸着ユニット

東大宇宙線研究所と共同で、薄膜コーティング技術を利用した高精度光学素子の開発研究を行った。今年度は、膜厚制御の周辺回路とソフトウェアの修正・追加を行い、成膜精度の向上を図った。また、面精度の測定精度改善のため、干渉計を使った測定の基礎実験を行った。

(3) オプトショップ

測定器利用件数は、325件であった（ATC内部：109件、ALMA関係：36件、台内、東大天文センター：143件、台外：37件）。また、測定に関する相談に対応した（41件）。大型三次元測定器LEGEX910の利用は、34件あった。操作にあたっては一週間程度の講習を必要とするため、限られたメンバーのみで測定作業を行っているが、ALMA、HSCを中心に前年度より利用が増え、稼動日数は96日であった（ALMAとHSCで18件（各グループの測定者が利用）、オプトショップでの測定代行は16件）。

(4) 設備管理ユニット

空調設備でMEショップ（旧マシンショップ）の空調6台全部の更新を行った。建物関係でALMAが居室で使用した後の実験室化が実現した。年次点検は光学実験室、SIS実験室の局所排気装置（光学実験室1台、SIS実験室3台合計4台）、冷却水設備の点検を行った。SIS実験室の局所排気装置3台は届出漏れしていたため、排気口における濃度測定結果を沿えて労働基準監督署に申請した。

開発棟（北）大クリーンルームはJASMINE、WISH、太陽（Solar-C）、HSC、CLASPの6プロジェクトが利用し、Nano-JASMINE衛星は光学アライメント試験をクリアし出荷した。HSCはCCD冷却器試験が連続して行われるなどスケジュールに沿って進捗している。

2011年3月11日の大地震で開発棟（北）クリーンルームの天井パネルの繋ぎが全面にわたり剥がれる被害が出たため改修を申請した。この大地震で開発棟の建物各所にヒビが入ったが大きな割れ目が生じるまでに至らなかった。CE設備、窒素ガス配管路は亀裂被害などの発生はなく問題なく運用している。

(5) スペースチャンバーショップ

2010年度の共同利用実績は次ページ表1のとおりである。国立天文台内、台外のプロジェクトの試験に幅広く設備が利用された。今年度、新規設備として冷凍機を導入した。冷凍機を用いることによって、液体窒素温度以下（到達温度30K）の冷却実験が可能になり、また利用者の液体窒素経費の負担が減少する。

(6) スペースオプティックスショップ

ロケットや人工衛星など宇宙空間からの天体観測を推進するための活動が、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22年度は、WISH、SOLAR-Cという2つの衛星計画の実現に向けた基礎開発が行われた。それぞれ

機関	プロジェクト	内容	利用設備	利用期間
JAXA 宇宙科学研究本部	SOLAR-C	アウトガス測定	TQCM／サーキュレータ／質量分析計	2010年4月－

プロジェクト	内容	利用設備	利用期間
ひので科学プロジェクト	CLASP 太陽観測ロケット搭載望遠鏡の光学素子の特性測定	大クリーンルーム／中クリーンルーム／小型真空チャンバー／ TQCM	2010年4月－
	SOLAR-C シリコン接着剤の汚染評価	大クリーンルーム／小型真空チャンバー／サーキュレータ／ TQCM	2010年4月－
WISH	フィルタ交換機構の耐久試験	大クリーンルーム／小型真空チャンバー／液体窒素供給設備	2010年12月
Hyper-Suprime Cam	エレキ基板のアウトガス測定	大クリーンルーム／小型真空チャンバー／質量分析計	2010年4月－
ALMA Band8	受信機カートリッジ部分のアウトガス測定	大クリーンルーム／小型真空チャンバー／ TQCM	2010年9月－
	南極ドームふじ基地でのサイト調査用赤道儀と赤外線分光器の低温試験	恒温槽	2010年4月－

表 1. 2010 年度スペースチャンバーショップ共同利用実績

が、JAXA理学委員会のワーキンググループの共同研究と位置づけられている。WISHでは衛星システム検討のほか、望遠鏡の構造材の候補である炭素強化プラスチックの低温物性の試作評価、大型近赤外線フィルタ交換機構の試作・環境試験が行われた。このうち、ATCでは特に動作熱真空環境下での耐久動作試験が行われ、軌道上で想定される10万回の動作実証に成功した。SOLAR-Cでは、SOLAR-C検討室が進めている検討・基礎開発のうち、可視光領域で動作する100mA透過幅の宇宙用狭帯域フィルタと真空紫外線領域の高精度偏光ポラリメータに関する基礎開発がATC内で行われた。狭帯域フィルタ開発では、光学素材の選定を干渉計による波面測定や偏光特性測定により行い、来年度より実験機の性能評価を進める予定である。真空紫外線領域で動作する高精度ポラリメータでは、直線偏光成分取得に必須である半波長板の開発に成功し、偏光解析装置開発の目処をつけることができた。

3. プロジェクト支援

昨年度は年2回の共同利用公募を行い、共同開発研究（11件）および施設利用（31件）として先端技術センターの設備を用いた開発が行われた。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) SIS 素子開発（超微細化工ユニット）

昨年度に引き続き、ALMA仕様を満たすバンド4、8受信機用デバイスの継続的な供給を行っている。これまで課題であったデバイスの収率も大幅に改善され、受信機の本格的量産に対応できる見通しが得られた。

バンド10受信機用デバイスに関しては、課題であった高品質NbTiN薄膜の作成が可能となった。バンド10受信機用SISデバイスのATC内での完全内製化が可能となり、受信機製造時におけるデバイス供給とALMA完成後の受信機保守用デバイス供給に明るい見通しを得た。

なお、3月11日の地震により、SIS素子製造装置の1台が稼働不能となった。当該装置はバンド10受信機用SIS素子の製造に利用していたもので、現在は、バンド4、8受信機用素子を製造している装置を流用しており、デバイスの製作は継続している。ただし、この装置を利用する時間が過密化しており、バンド10デバイス製造スケジュールに若干の遅れの発生が不可避となっている。

(2) ALMA Band4

2号機出荷に向けての準備や、詳細設計審査（CDR）の要処置事項（A/I）の処置を行った。振動試験を行い、カートリッジ型受信機の機械設計の修正を行った。塩害に対する常温光学系のメッキ処理をMEショップとともに行った。米国インテグレーションセンターで取得されたデータと天文台で取得した総合試験データの比較を行い、測定精度について考察した。量産部品の購入を進めた。振幅0.3%程度の不定振動が見つかり、対応策を検討した。

2011年3月11日の大震災・その後の計画停電・節電により、1ヵ月程度出荷が遅れた。

(3) ALMA Band8

2号機から5号機までを出荷した。測定システムの高精度化・自動化に取り組み、量産体制を確立した。振動試験を行い、部品の補強を行った。部品の測定システムの改良を進めた。米国インテグレーションセンターで取得されたデータと

天文台で取得した総合試験データの比較を行い、測定精度について考察した。量産部品の購入を進めた。

2011年3月11日の大震災・その後の計画停電・節電により、1ヵ月程度出荷が遅れた。

(4) ALMA Band10

初期量産カートリッジ1号機の出荷を目指し、準備を進めた。出荷に必要な試験データを取得するための試験装置および試験方法を確立した。これに基づき、出荷試験準備審査（Test Readiness Review）を2010年12月に開催した。初期量産用部品を用いた受信機を組み立て、試験手順に従った電気的・機械的性能試験を行い、主要なALMA仕様を満たすことを確認することで、設計の妥当性を実証した。初期量産カートリッジ用部品の購入を進め、6号機までの部品を調達した。ミキサー素子開発に関しては、情報通信研究機構（NICT）と協力して信頼性の高い作製プロセスを開発中であり、これまで性能の高いミキサー素子も得られているが、量産には至っていない。今後のミキサー素子の量産や長期運用時の性能維持、アップグレードなどのための人的リソースの確保に課題がある。

(5) HSC

本研究はすばる望遠鏡の特長を十二分に活かし、他の既存の巨大望遠鏡では実現不可能な超広視野の主焦点カメラ（Hyper Suprime Camera = HSC）を開発・製作し、この新装置を用いて最低1000平方度超の広域撮像探査を行うものである。探査天域に含まれる銀河の数は2億個程度と推定され、これらの銀河の形状解析から（弱い）重力レンズ効果による系統的形状歪みを検出することにより、遠方銀河と我々の間に介在する（暗黒物質を含めた）全質量の分布を求めて「質量分布地図」を作成する。

平成22年度は以下のような進捗があった。

・116個の光センサー（完全空乏型CCD）を冷却するためのデュワーを製作し、冷却性能及び真空保持性能が十分であることを確認した。CCDの全インストールは2011年夏を予定している。

・シャッター及び鏡面検査装置（SH）は試作機の評価を踏まえ、本機の製作が完了した。CCDを読み出すエレクトロニクスについては、全システムを冷却デュワーに組み込み問題なく動作することを確認した。

・補正光学系を構成するレンズ部は発注先のキヤノン栃木工場で昨年度末に完成し、所期の性能が出ていることが確認された。

・望遠鏡との機械的インターフェースを担う部品（主焦点ユニット）は三菱電機において設計製作が完了し、性能評価を行っている段階である（2011年5月完了予定）。

・観測データを処理するためのデータ解析システムは、現行のすばる主焦点カメラをより効率よく解析するシステム構築を開発することを通じて、必要な技術課題の洗い出しを行ってきている。

HSCは2011年秋に完成させ、観測を開始する予定である。

5. 先端技術開発

(1) 電波カメラの開発

ミリ波からテラヘルツ帯の超伝導電波カメラの開発を進め、以下の成果を挙げた。

・超伝導共振器型電波カメラの開発を行い、electric NEP ~10^{-17} W/$Hz^{1/2}$を達成した。

・超伝導共振器型電波カメラの雑音を調べるために、高品質アルミニウム超伝導を製作し、結晶性・表面粗さ・残留比抵抗を調べた。

・MEショップが試作した9素子電波カメラ用シリコンレンズアレイを用いてビームパターンを計測した。

・電波カメラ100素子の光学設計を行い、試作の準備を行った。また、素子の歩留まりを高める方策を検討した。

・GaAs JFET集積回路の開発を行い、極低温で動作する32ch moduleの評価を行った。

・超伝導共振型電波カメラの1000素子読出し回路の設計を行った。

・特別公開に電波カメラのデモンストレーションを行った。

(2) 完全空乏型CCD（光検出器ユニット）

今年度は、Hyper Suprime-Cam用CCDの受け入れ検査が主な活動内容である。100個以上のCCDを静電気破壊等がないよう安全に取り扱うために、アース線の引き回し、服装の管理、湿度の管理など、考え得るものに力を注ぎ、検査に取り組んだ。その結果、良好なCCDがそろいつつある。

尚、静電気対策は、HSCに限らず検出器を扱う観測装置には、広く共通するものであるため、今回の対策を一般的な情報にまとめ、天文内外のグループへの情報公開を始めている。

(3) 重力波

第三世代地上重力波検出器のための先端的技術の開発、および宇宙大型重力波観測装置と、その前哨衛星に関する開発を行った。

・量子非破壊計測：反バネ効果を抑えるためのシステムの検討を行い、共振器内のビームの輻射圧自体により制御する方式を提案した。制御システムを設計・試作し、基礎的な力学的性質を評価した。その結果、実際の共振器に導入可能との知見を得た。

・変位雑音キャンセル法の開発:実験装置の真空化を行い、真空環境下での感度測定および雑音低減実験を行った。あわせて固定干渉計の設計制作を行い、余剰雑音の同定・低減実験に取り組んだ。

・重力波観測衛星の開発：宇宙にて試験マスを保持するための機構について、これまでに得られた知見を設計に反映し、試作を行った。また、試験マスの保持に用いられる静電容量

型センサー、静電アクチュエータについて、信号処理ボード（BBM）との組み合わせ試験を行い、これらが総合的に動作し、試験マスの保持を行えることを確認した。試験マスの変位情報を補足するための補助センサー（レーザーセンサー）の小型化を行い、動作することを確認した。

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22年度から出版係、総務班を室に改めて、広報室、普及室、暦計算室、アーカイブ室、図書係、出版室、総務室および平成19年度9月から発足した時限付きサブプロジェクト：科学文化形成ユニットを含めて、6室1係1ユニット体制で運営した。下記の活動報告は部署毎に記述する。

2. 人事

平成22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（渡部潤一教授が6月准教授より昇格）、准教授1名、助教2名（うち併任1）、研究技師4名（うち併任1）、技師1名、技術員1名、係長1名、再雇用職員1名、専門研究職員6名、広報普及員11名、研究支援員5名、事務支援員4名、技術支援員1名の体制であった。

4月1日付で普及室に大島紀夫研究技師と伊東昌市広報普及員、科学文化形成ユニットに藤田良治専門研究職員、三上真世専門研究職員、10月1日付で保谷彰彦研究支援員が着任した。なお、8月31日付で藤田良治専門研究職員、11月30日付で半田真弓事務支援員、12月31日付で鈴木恵理子事務支援員、平成23年3月31日付で室井恭子広報普及員、佐藤幹哉広報普及員、野沢由依技術支援員が退職し、同日付で山崎裕子図書係長が異動した。

3. 広報室の活動

今年度も従来と同様、すばる望遠鏡、ひので科学プロジェクト、系外惑星探査プロジェクト、野辺山宇宙電波観測所をはじめとする各プロジェクトの成果や、アルマ・プロジェクトの進捗状況などを中心に、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、流星群など社会的に話題となる天文現象を取り上げ、キャンペーンを行ったほか、インターネットの状況の変化に応じて、ニュースの発信形式を変更し、またツイッターなどの新しい情報発信手法の活用を開始した。特記事項として、東日本大震災に対応し、ウェブページなどで被害状況や計画停電情報を迅速に提供した。

(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6,877件（表1）、手紙は143件、うち公文書は79件であった。また、インターネットを通じた質問は349件（表2）であった。※3月14日（月）～3月21日（月・祝）は、東日本大震災の影響により電話、電子メールによる一般からの質問受付を休止した。

(2) 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/）を管理・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、全体で約3,963万件となり、月別には表3の通りとなっている。但し、サーバートラブルのため、2011年1月末6日分のデータは入っていない。また、3月については、東日本大震災の影響による計画停電のため、ウェブサーバ停止期間が含まれている。

最新の天文学の情報を電子メールで発信する「国立天文台アストロ・トピックス」は、2010年4月～6月の3ヵ月間で544号～556号を発行した。アストロ・トピックスは、単一のテーマを詳しく解説する形式であったが、インターネットで元情報にアクセスできるようになった状況を鑑み、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」として、7月にリニューアルし、1号～34号発行した。従来通り、天文現象の音声案内サービス「テレフォン天文情報」も月2回更新で計24号発行した。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、4件（2010年8月「夏の夜、流れ星を数えよう」1,589件、2010年10月「地球に近づくハートレイ彗星を捉えよう」617件、2010年12月「ふたご座流星群を眺めよう」3,417件、2010年12月「皆既月食を観察しよう」914件）を実施したが、いずれも当日の天候にあまり恵まれなかった。また、スター・ウィークにともないリンクバナーキャンペーン（バナー設置件数：100件）を実施した。

2010年10月より、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）の1つTwitterを活用した情報提供を開始した。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。2011年3月末現在でのフォロワー数は2,290件、総ツイート数は285件（半年間）であった。

(3) 成果公開

今年度は、記者会見8件とウェブリリース9件を合わせて、計17件の成果発表を行った。2010年4月『宇宙の特殊な光から地球上の生命の起源に新知見』、2010年4月『超小型位置天文観測衛星Nano-JASMINE（ナノジャスミン）の打ち上げ正式決定』、2010年4月『すばる望遠鏡が捉えた暗黒物質分布の"ゆがみ"』、2010年5月『太陽系に存在する最も希少な同位体タンタル180が超新星爆発のニュートリノで生成されたことを解明』、2010年5月『太陽観測衛星「ひので」による観測で白色光フレアの起源が明らかに！』、2010年7月『すばる望遠鏡　謎のダークガンマ線バーストの正体に迫る』、2010年9月『野辺山45m電波望遠鏡が捉えた、ガス同士の衝突による星団の形成』、2010年9月『初期宇宙に大量のモンスター銀河を発見』、2010年10月『ハイブリッド・ブラックホールジェット：スーパーコンピュータが解き明かした新タイプのジェット』、2010年11月『すばる望遠鏡、かみのけ座銀河団に広がった電離水素ガス雲を多数発見―銀河団に引きずり込まれガスを剥がされる銀河たち―』、2010年11月『世界最高性能基準光源を開発～安定・高精度・高速の三拍子そろった光信号の発生に成功～』、2010年11月『巨大ブラックホール誕生の解明に手がかり：暗黒モンスター銀河に原始クエーサー最有力候補天体を発見』、2010年12月『衝突する直前の双子のブラックホールを発見』、2010年12月『すばる望遠鏡、大きく傾いた軌道を持つ惑星系を次々に発見』、2011年2月『世界で最も鮮明な惑星誕生現場の画像～巨大惑星が描く円盤の模様を写す～』、2011年2月『誘発的星形成の手がかりを発見』、2011年3月『すばる望遠鏡、爆発的星生成銀河M82の銀河風の起源を解明』。

「科学記者のための天文学レクチャー」は、昨年度に引き続き今年度も2回開催した。通算第14回として、次世代超大型望遠鏡計画として注目を集めるTMT（Thirty Meter Telescope）についての話題提供『超大型望遠鏡の時代に向けて―30m望遠鏡（TMT）計画―』を2010年10月26日（火）に開催、20社38名の参加があった。講演は、①「TMTプロジェクト概要（家正則）」、②「望遠鏡計画の概要（山下卓也）」、③「TMTで期待される科学成果（柏川伸成）」という内容で行った。また、第16回は、ODA、有志団体、IAUの戦略等の様々な形で行われている海外への天文学支援について、特に日本の果たす役割に重点を置いた『海外への天文学支援：日本の役割』を2011年1月14日（金）に開催、14社27名の参加があった。講演は、①「日本の政府開発援助による国際天文学支援（関口和寛）」、②「有志による天文学支援～ペルーへの支援を例に～」、③「国際天文学連合（IAU）およびアジアを通しての天文支援（海部宣男）」という内容で行った。この第16回は、従来続けてきた天文学のレクチャーとは別の視点でのレクチャーとなった。

4. 普及室の活動

(1) 施設公開

平成22年度の4D2Uドームシアターの公開は、昨年度同様毎月2回（第2土曜日の前日と第4土曜日）の定例公開日を定め、事前申し込み制で実施した。東日本大震災の影響により公開を1回中止し、計22回実施したところ、年間1,850名の参加者があった。また、団体公開は56回で1,904名、視察他は53件で456名の見学者があり、合計131回、のべ4,210名が4D2U立体映像を鑑賞した。50cm公開望遠鏡を用いた定例観

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	295	155	52	14	297	104	129	648	1694
7～9月	235	233	95	10	489	125	112	648	1947
10～12月	318	319	82	8	464	108	108	580	1987
1～3月	258	144	67	6	160	105	74	435	1249
総　計	1106	851	296	38	1410	442	423	2311	6877

表1. 国立天文台天文情報センター広報室・電話応答数　（2010年4月－2011年3月）

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	4	9	1	1	24	7	36	27	109
7～9月	10	1	0	1	26	12	26	21	97
10～12月	5	2	4	2	20	6	34	21	94
1～3月	4	7	4	0	6	5	14	9	49
総　計	23	19	9	4	76	30	110	78	349

表2. 国立天文台天文情報センター広報室・インターネットによる質問応答数　（2010年4月－2011年3月）

月	件　数	月	件　数	月	件　数
2010／4	2,142,589	2010／8	3,933,405	2010／12	5,065,711
2010／5	2,571,786	2010／9	3,736,977	2011／1	3,963,433
2010／6	2,752,438	2010／10	3,442,524	2011／2	3,075,936
2010／7	2,801,171	2010／11	3,563,618	2011／3	2,584,943
		合　　計	39,634,531		

表3. 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　（2010年4月－2011年3月）

望会もドームシアター公開日と同じ日に、雨天曇天時にも中止することなく実施している。東日本大震災の影響により公開を2回中止し、計21回実施したところ、年間4,023名の参加者であった。

平成22年度の三鷹地区常時公開では、12,743名の見学者が訪れた（3月11日（金）地震発生時～27日（日）までは公開中止。28日（月）以降は建物内は公開せず、外観のみ見学を再開）。また、平成22年度の職場訪問等を含めた団体見学は130件、6,063名、取材の申込みは348件であった。なお、6月5日（土）にJR東日本に協力し「駅からハイキング」を三鷹本部で実施し2,300名の参加があった。

今年度から2日間の開催となった三鷹・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「遠くの太陽、近くの星」とし、10月22日（金）、23日（土）の2日間、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。2日間を通じて3,424名（22日190名、23日3,234名）の参加があり、盛況であった。

(2) 教育・アウトリーチ活動

国立天文台共同研究集会として「ユニバーサルデザイン天文教育」を、6月6（日）～7日（月）に、世話人会（代表：嶺重慎京都大学教授）と協力して三鷹本部にて実施し、130名の参加があった。日本科学技術ジャーナリスト会議と協力して、7月7日（水）～14日（水）にALMAサイトの見学会およびアルゼンチン・カラファテでの皆既日食ツアー（7月11日）を実施し、各紙論説委員等12名が参加した。

夏休み中の7月22日（木）、23日（金）の2日間「夏休みジュニア天文教室」を開催し、天文台の研究者による質問対応、ミニレクチャー、太陽観察や工作教室などを行い、548名の参加があり好評を得た。全国の天文関連施設と一緒になってすすめている「スター・ウィーク～星空に親しむ週間～」は例年通り8月の第1週に行われ、参加協力団体102、協力イベント190件であった。

12年目となる高校生対象の合宿型観測実習「君が天文学者になる4日間」は、「君が天文学者になる4日間in広島」と題して、8月9日（月）～12日（木）に広島大学宇宙科学センター附属東広島天文台を会場に実施した。応募者は17名あり16名が参加した。国立天文台三鷹以外でも、観測用の望遠鏡や宿泊施設、スタッフが揃えば、問題なく「君が天文学者になる4日間」スタイルの観測実習が可能であることを実証した。また、参加者への事後アンケート結果からも、これまでと同様の教育効果を得られることがわかった。

多摩六都科学館と毎年共催している「やさしい天文教室」を11月14日（日）に行い、講演と組立式天体望遠鏡工作および天体観望会を行い好評であった。

今年度の公開講演会は、「アルマ望遠鏡で探る宇宙の謎？わたしたちはどこからきたのか？？」と題して、11月21日（日）の午前、東京国際交流館の国際交流会議場を会場にして実施した。アルマによって新しく切り開かれていく今後の天文学についての3つの講演が行われた。この講演会はサイエンスアゴラの一環として開催され、151名の参加者があった。

11月22日（月）～24日（水）の3日間、今年で6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」が惑星探査をテーマにJAXA宇宙科学研究所にて開催され、研究者・教育普及関係者合計53名が参加した。

世界天文年2009の国際企画（Cornerstone Projects）の一企画"The Galileoscope"の派生企画として、世界天文年2009日本委員会が企画した「君もガリレオ！」プロジェクト（"You are Galileo!" project）を国際連携室と共同で継続している。平成22年度政府開発支援ユネスコ活動補助を文部科学省より受け、平成23年2月～3月にインドネシアにて、バンドン工科大学ボッシャ天文台の協力の下、ジャカルタ、ジョグジャカルタ、マタラム、トモホン、パレンバンの5会場にて「君もガリレオ！」ワークショップを実施し、281名の教師他が「君もガリレオ！」望遠鏡の工作を体験した。

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）のWebからの配布は、登録されたもののみでも英語版1,395本、日本語版5,133本、合計6,528本である（平成23年5月24日現在）。平成21年に作成した「一家に1枚天体望遠鏡の歴史400年」ポスターのアラビア語版がハワイ観測所中心に作成され、普及室も制作・配布に協力した。

(3) 地域活動

国立天文台と三鷹市の「相互協力に関する協定」（平成21年2月4日調印）に基づき、平成21年7月7日に開館した「三鷹市星と森と絵本の家」の年間入館者数は、27,418名である。普及室では、企画展示「大きなちきゅう小さなちきゅう」（平成22年7月7日～23年6月30日）の共同企画を始め、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。

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20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人養成講座「星のソムリエみたか」にも望遠鏡の操作講習等で協力した。

三鷹市福祉課からの要請により、三鷹市の障がい者施設「星と風のカフェ」（三鷹市下連雀）の支援を平成20年度から始め、NPO法人はなの会他と協力して、毎週木曜日の夕方、気軽な科学の語りの場（科学サロン）「星と風のサロン」を実施している。今年度は39回実施した。

5. 暦計算室の活動

暦計算室は国際的に採用されている基準暦にもとづき、太陽・月・惑星の視位置をはじめ、諸暦象事項を推算し、国立天文台の設置目的の1つである「暦書」の編製として「暦象年表」を発行している。

(1) 平成23年版暦象年表、平成23年版理科年表暦部、平成24年暦要項（平成23年2月1日官報掲載）を刊行した。特に、平成24年暦要項は、金環食帯に含まれるおもな都市の予報を掲載して過去最大の分量となったほか、金環日食・金星日面経過・秋分の日が22日となることなど話題が多く、多数のメディアにとりあげられた。

(2) ホームページ（http://www.nao.ac.jp/koyomi/）では、暦象年表WWW版の整備を進める一方、従来からのツールもアップデート、高速化・高精度化を図った。新規に惑星食各地予報も追加している。例年同様キャンペーンと連携し、ペルセウス座流星群放射点、ハートレイ彗星、池谷・村上彗星、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ほか、携帯向けの皆既月食情報も提供した。この結果、1月末のサーバーダウンや3月の地震・停電というハンデがありながらも、平成22年度のアクセス数は2,600万件を突破し、向上を続けている。

(3) 多くの関係機関の協力を得て、理科年表シリーズ（平成23・24年版環境年表、よくわかる宇宙と地球のすがた、よくわかる気象・環境と生物のしくみ、よくわかる身のまわりの現象・物質の不思議）を刊行した。また、震災においては、日の出入り情報の提供、理科年表の一部無償公開などを通じて社会に貢献することができた。さらに、一般社団法人 日本カレンダー暦文化振興協会の設立に協力している。

(4) 天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第42回 渋川晴海と「天地明察」、第43回 渋川晴海と「天地明察」－IIの常設展示を行った。これら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/index.html）。

(5) 平成22年度より広報室から新天体情報対応業務が移管され、国立天文台に寄せられる新天体通報等の対応を7名（常勤職員4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26件であった。その内訳は、新星・超新星：8件、彗星（または彗星状）：9件、惑星：2件、火球・流星：5件、移動天体：2件であった。通報件数は前年度に比べ減少傾向にある。

極大時の長周期変光星、既知の小惑星、明るい星のゴースト像などを誤認する例が多い中、11月にあった彗星の通報では、国立天文台への通報と同時に通報者が独自に確認観測を手配、IAUへ通報し、発見者として認定された。また、11月にあった超新星の通報では、国立天文台への通報と同時に通報者自らIAUへ通報し、発見者として認定された。さらに、IAUによる発表が遅れていた昨年度の超新星独立発見について再度要請し、独立発見者としてCBETに掲載された。

2009年に流星群の正式名称がIAU総会で承認されたことをうけ、その和名ならびに和名設定ルールを定め、発表した。

6. アーカイブ室の活動

今年度で3年目となる当室は、三鷹だけでなく、他の地区にも目を向けて活動を推進した。観測・測定装置に関しては、閉所する乗鞍コロナ観測所の25 cmコロナグラフを解体し、三鷹の天文機器資料館に収蔵した。三鷹地区では引き続き太陽塔望遠鏡の内部整備を行い、ドーム回転を復元させた。6月に台内向けお披露目を行い、10月の三鷹・星と宇宙の日で、案内つきで一般の見学者を受け入れた。昨年度から行っていた文化財申請については、レプソルド子午儀が国の重要文化財の指定を受けることに内定した。また、旧図書庫にある写真乾板類の分類・整理作業を昨年に引き続き行った。また将来の天文博物館構想の検討を進め、水沢、野辺山を含んで、2012年度からの概算要求を行う方針を固めた。三多摩公立博物館協議会に活動報告を行った。初めての試みとして、オーラル・ヒストリーに着手し、藤田良雄名誉教授に聞き取りを行った。情報発信の一環として「アーカイブ室新聞」を307号から453号まで発行し、WEB上で公開した。

7. 図書係の活動

定常業務として天文学を中心とした学術雑誌・図書およびデジタルコンテンツを収集・整理し台内外の学生・研究者に提供する中、平成22年度は、「三鷹・星と宇宙の日」において図書室所蔵の一般向け書籍を休憩室で閲覧利用に供する「出張図書室」を、平成21年度に引き続き行った。

貴重書関係では、21年度に完了した図書室が所蔵する貴重書マイクロフィルムの全点デジタル化したものをアーカイブに載せる準備をした。

なお、三鷹図書室・各観測所の蔵書冊数及び所蔵雑誌種数、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

制作業務の効率化を推進し、広報普及に役立てる独自印刷物の企画編集・刊行を今年度も実施し、制作物は大部分をウェブで紹介した。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（英文）
・国立天文台ニュース　No.201 ～ No.212（平成22年4月号～平成23年3月号）
・国立天文台年次報告　第22冊　2009年度
・ANNUAL REPORT OF THE NATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATORY OF JAPAN, Volume 12, Fiscal 2009
・Publication of the National Astronomical Observatory of Japan,

Volume.13, No.1–2
・国立天文台報　第13巻　第1・2号
・国立天文台報　第13巻　第3・4号

2010年度でとくに力を入れたのが、国立天文台ニュースの誌面リニューアルと商業誌レベルに向けた記事内容の充実、ならびに制作経費の大幅コストダウンである。以下にポイントを記す。

・記事内容を充実させるために、文字容量の増加、レイアウトの多様化と精緻化、脚注コーナーの常設による記事解説の2層化などを行った。

・デザインを洗練し、ビジュアルページを強化するなど、構成にメリハリをつけることで誌面完成度を高め、より読みやすいインターフェースとした。

・万人に親しみやすい誌面つくりのために、まんがイラストを使った記事の制作を試みた（12月号「理論研究部の歩き方」など）。

・定期的に増ページを行い、以下の特集シリーズを開始した。通常号のセンターページに独立の小冊子として折り込む造本形態とし、本体から分離しても活用できるハイブリッド方式を採用して、国天ニュース自体の発信機能性・活用拡張性を高めた。

A）国立天文台の各プロジェクトおよび研究部門の最新の研究成果などを集中的に紹介する特集シリーズ（8月号でVERA、12月号で理論研究部）。

B）国立天文台の研究・教育他の諸業務をテーマ別にまとめて、その全体像を紹介する特集シリーズ（4月号で国立天文台ニュースの歴史とともに振り返る国立天文台史、10月号で国立天文台の教育活動をまとめた特集記事）。

※上記の8月号「VERA計画10年の歩み」、10月号「国立天文台、教育活動の今」、12月号「理論研究部の歩き方」は好評で、各独立冊子として、水沢VLBI観測所で1000部、大学院教育委員会で1000部、理論研究部で500部が、各部署で増刷され、それぞれの広報活動に役立てられた。

・誌面デザインおよびレイアウト作業の完全インハウス化を達成し、外注経費を0とした。さらに印刷工程と発送業務を見直して年間一体契約とすることで、制作・印刷・発送の全プロセスにわたって大幅な経費節減を実現した。また、制作の完全インハウス化により、上記のリニューアルを機動的に推進し、各号の制作作業の効率化・高品質化もあわせて可能とし、トータルの生産性を大幅に向上させた。

ALMAの本格運用を控えて、とくに重点的な広報が必要とされる情勢を踏まえ、ALMA推進室の広報担当助教と協力して電波天文広報「アルマーの冒険」の連載をスタートさせた。一般には、比較的理解が難しいALMAおよび電波天文学の魅力をよりわかりやすく伝えるために、本格的なコマまんがを前面に押し出した誌面構成で、実験的な記事制作を試行中である。

定期刊行物以外としては、最新天文学シミュレーション画像をまとめて、2011年カレンダー「The Universe in a Computer」を制作した（2005年から通算6作目）。また、平成20年4月号より平成22年3月号まで、国立天文台ニュースに連載した「観測装置名鑑」を冊子化およびウエブコンテンツ化した。さらに、例年同様に「三鷹地区特別公開ポスター類」を制作した。

日本郵便が発行する特殊切手「星座シリーズ 第1集」の企画・制作アドバイスおよび監修を行った。

海外天文教育支援プログラム「君もガリレオプロジェクト」のインドネシア編の観察シートの制作等を行った。

8. 科学文化形成ユニット

国立天文台は、平成19年7月より文部科学省科学技術振興調整費＜地域再生人材創出拠点形成＞に採択され、「宇宙映像利用による科学文化形成ユニット」（代表:観山正見）を文部科学省受託研究として、三鷹市と共同で実施している。

本事業は、国立天文台が所有する4次元デジタル宇宙映像やすばる望遠鏡の画像等の研究資源を他研究分野や映像文化において、次世代映像として活用する人材の養成を目的とし、国立天文台の研究成果でもある技術が付加価値の高い映像制作と結びつき、三鷹市が国際的な3次元映像コンテンツ発信地域として活性化するとともに、天文学をはじめとする科学文化の形成が、市民生活の質の向上に貢献することをめざすものである。

さらに、科学文化形成ユニットでは、平成21年度の科学技術振興機構（JST）地域の科学舎推進事業「地域ネットワーク支援」（平成21-23年度事業）に応募し、「東京サイエンスネットワーク－地域の絆を世界の絆に－」（代表：観山正見）を受託した。この事業は、民公学協同体「東京サイエンスネットワーク」を設立し、「東京国際科学フェスティバル事業」、「ソーシャル・カルティベーション事業」の2つの事業を柱として、地域の科学普及活動拠点ネットワークを構築することを目的としている。

科学文化形成ユニットでは主に上記2つの競争的資金を用いて、具体的には次のような活動を平成22年度に実施した。

(1) 科学映像クリエータと科学プロデューサの養成

科学映像クリエータ養成は第3期を8月31日－3月11日の日程で実施し、2月22日に修了制作発表会、3月11日に修了式を行い8名に修了証を授与した。平成20年度実施の第1期以降合計26名の科学映像クリエータ修了生となる。

科学プロデューサ養成は、第6期養成を4月9日－9月3日の日程で実施し6名に、第7期は10月1日－3月11日に実施し5名に修了証を授与した。平成19年度実施の第1期以降合計56名の科学プロデューサ修了生となる。

(2) 国立天文台の知的財産管理・流通ルール策定と仕組の構築

国立天文台の研究成果である知的財産（画像、ソフト等：以下知財）の効果的利用のために、知財の販売・契約を効率的かつ低リスクに行うとともに、人的資産・ノウハウ等を継続的に活用するための仕組みとして、かつ、平成24年度以降に本地域再生人材創出拠点形成事業を継続・発展させる仕組

みとして、任意の有志が設立する合同会社（LLC）の設立準備を担当した（注：合同会社科学成果普及機構は別法人として、6月15日に設立）。

(3) 第2回東京国際科学フェスティバルの開催

「第2回東京国際科学フェスティバル（Tokyo International Science Festival：以下TISF）」を9月11日（土）～10月10日（日）に、東京都教育委員会や三鷹市などと連携して開催した。この間160団体・個人が主催する200を超えるイベントが実施され、全体で約3万人の参加者を集めることができた。この地域の科学祭は、科学を楽しみ技術に親しむ人々の「地域の絆」を育もうと、国立天文台が発案し、国立天文台のほか、（財）日本科学技術振興財団、三鷹市、国際基督教大学、NPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構等が中心となり、第2回TISF実行委員会を組織し実施された。国立天文台は共催者であり、科学文化形成ユニットが事務局となって第2回TISFは運営された。

(4) 第1回国際科学映像祭

第1回国際科学映像祭（International Festival of Scientific Visualization）を9月11日（土）～10月11日（月）に、およそ100を超える連携機関・団体と協力して開催した。この間、関東一円の科学館、プラネタリウム館など31施設で科学映像の上映やスタンプラリーなどが行われ、来場者数は193,228名であった。また、コアイベントとしてサイエンスフィルムカフェ2010（科学技術館）、ドームフェスタ（府中市郷土の森博物館）、3Dフェスタ（秋葉原UDXシアター）を開催した。本イベントは第1回国際科学映像祭実行委員会を組織し実施された。国立天文台は共催者であり、科学文化形成ユニットが事務局となって運営された。本イベントは経済産業省のJAPAN国際コンテンツフェスティバル2010（CoFesta2010）のパートナーイベントである。

(5) その他

月に2回の4次元デジタル宇宙ドームシアターの公開事業を普及室、天文シミュレーションプロジェクト等と協力し実施している。また、養成された科学映像クリエータと科学プロデューサの活躍の場を開拓し、修了生間の連携を深めるために修了生有志とともにOBOG組織「みたか科学文化の会」を設立した。宙映像コンテンツによる地域再生」をテーマに第2回シンポジウムを実施し60名ほどの参加があった。

養成された科学映像クリエータと科学プロデューサの活躍の場を開拓し、修了生間の連携を深めるためのOBOG組織の設立に向けて、修了生から選ばれた幹事との間で調整を進めている。

18. 光赤外研究部

1. 光赤外研究部

光赤外研究部の本務は、個人の着想に基づく萌芽的な観測研究、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にも積極的に参画している。研究部は国外施設であるハワイ観測所の円滑運用に資するため人事交流の母体としての役割も担っている。これはすばる望遠鏡建設の構想に従い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三鷹の研究部との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、研究を円滑かつ活発に推進するという基本的な考えに基づく。

光赤外分野として、岡山天体物理観測所、ハワイ観測所（以上Cプロジェクト）、重力波プロジェクト推進室（Bプロジェクト）、JASMINE検討室、TMTプロジェクト室、太陽系外惑星探査プロジェクト室（以上Aプロジェクト）の各々のプロジェクトがある。光赤外関連分野の構成員は殆どが光赤外研究部の戸籍をもつが、研究部とプロジェクトは組織上対等の関係である。構成員は研究部、A～Cプロジェクトのいずれかに所属し本務とする。また、本務以外に複数のプロジェクトの併任として活動している。平成22年度の光赤外研究部（本務）は教授2、准教授1、助教5、日本学術振興会特別研究員4の構成である。なお、大学院生はそれぞれのプロジェクト所属のスタッフに指導を受けているが、重力波プロジェクトとJASMINEプロジェクトを除いた研究部、プロジェクトでは、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。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WWWサーバ等の研究環境の整備、運用は研究部として統一して行っている。

ここでは光赤外研究部を本務とするものの活動を中心に報告する。当該研究部では、すばる望遠鏡、UH88、岡山188 cm望遠鏡、東大木曽観測所シュミット望遠鏡、ぐんま天文台1.5 m望遠鏡などの国内外の施設を用いた最先端の観測研究を進めているほか、共同利用を担うプロジェクトの支援を行っている。大学院教育の一環として大学院生30名を受け入れ、観測研究、開発研究をそれぞれ進めた。

2. 観測的研究

(1) 各種望遠鏡による観測的研究

すばる望遠鏡を用いた観測的研究は宇宙論、銀河の形成と進化、星や惑星の形成、銀河系の構造と進化、恒星分光、太陽系天体など多岐にわたっている。特に$z=6$程度の遠方銀河の統計的な研究が進み銀河の進化についての研究が進められ

ている。広島大学の研究者とともにガンマー線バーストのアウトバーストの観測も行われた。また、既存のすばる望遠鏡による観測データをもとに輝線で特異な形態を示す天体を発見する研究がさらに推進された。東大と共同でSuprime-Camグリズムの解析ソフトウェアの改良が行われ、銀河探索以外にも太陽系内の移動天体研究への応用が進められている。

太陽系以外の惑星の探索も活発に行われている。すばる望遠鏡を用いてトランジットをする太陽系外惑星の惑星大気の観測や、惑星の公転軸の主星の自転軸に対する傾きの測定が数多く行われている。また、国内外の望遠鏡を用いて、トランジット周期の変動を用いた新しい惑星探しも始まっている。直接撮像では、すばる望遠鏡でのHICIAOのハードウェア／ソフトウェアの改良と観測を進めるとともに、ハワイ側で行われている次世代の新コロナグラフの開発に参加した。これらの研究を通して開発した波面センサに関する特許を日本と米国で取得した。

太陽系外惑星の直接撮像にはコントラストと感度の観測限界があるので目標星として、近傍にあり、かつ、若くて年齢がわかっているものを選び出しておく必要がある。太陽から20パーセク以内にある若い運動学的星団のメンバーを拾い出す研究が進められた。

赤外超過を示すCepheid型変光星について、木曽シュミット望遠鏡やぐんま天文台の低分散分光器を用いて観測研究が行われた。

古暦、文献による天体現象の研究などもなされた。

銀河／銀河団については、すばる望遠鏡Suprime-Camを用いた近傍銀河団の銀河間空間の電離水素ガス雲の撮像観測が行われた。かみのけ座銀河団には広がった電離水素ガス雲を伴った銀河が14個も存在することを明らかにし、銀河の性質や空間分布、速度分布を明らかにした。さらに、これらガス雲に対しケック望遠鏡を用いた分光観測を進めている。観測的研究ではないが、天文データベースを用いて銀河の形態とSEDに関する統計的研究を統計数理研究所と協力して進めている。

天体現象ではないが、すばる望遠鏡を用いて小惑星探査機の「はやぶさ」の地球突入前の撮像を行った。ISAS宇宙科学研究所の研究者とともに、「はやぶさ」の軌道推定の研究で協力している。

(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。韓国の研究者とLINERに関する研究を進めている。

3. すばる望遠鏡に関連する観測装置開発

HiCIAO（赤外コロナグラフ）により直接撮像による惑星候補天体の探索や、原始惑星系円盤の観測を進めている。

開発中のHSCのデータ処理のためのソフトウェア開発を進めている。データアーカイブに関しては、サイエンティフィックシステム研究会の大規模ストレージWGに参加し、ストレージの大容量化にともなう困難克服のための研究を行っている。

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、すばるデータ解析システム（三鷹地区の解析研究棟1階にあり、天文データセンターと協力して運用している）の運用、すばるに関する広報普及、すばる春／秋の学校の共催（光赤外研究部、ハワイ観測所、天文データセンターの3者で共催）、すばる体験企画への協力、「すばる写真集」への協力などを行っている。このような支援事業は日常的に多くの仕事量に達し研究部のかなりの数のスタッフが併任として関わっている。

5. 次期大型計画の検討開始

すばる後の光学赤外分野の地上大型計画として口径30mクラスTMT（Extremely Large Telescope30m）の望遠鏡の建設を目指している。新鏡材や鏡面研磨、鏡面合成などの技術的な検討を行っている。

スペースでは、「あかり」（ASTRO-F）、SPICAの延長上にJPTFを据えてスペースコロナグラフの開発を進めるとともに、アストロメトリー衛星としてJASMINE計画シリーズを進めている。宇宙研と天文台の協力体制の確立も急務でありその方向で進んでいる。

天文データベースについても、すばる望遠鏡の次期観測装置やTMTを対象とした5年10年先のアーカイブを視野に、次世代の大規模ディスクや計算機システムに関する研究会を、大規模データを扱う高エネルギー加速器研究機構と協力して立ちあげ、10年先のアーカイブハードウェア、ソフトウェアの両面からの検討を始めている。

6. 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（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。

7. 教育活動、広報普及、国際協力（委員会等）、研究会主催

総合研究大学院大学、東京大学、その他からの院生30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となってきた。

三鷹での特別公開（三鷹・星と宇宙の日）に積極的に参加し、ミニ講演や展示以外にもマグネットパズル等、小中学校生にも親しみの持てる企画を行った。

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、そして現在建設中のALMA推進室が属し、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周波数保護に関する委員会が設置され、本委員会では電波観測で大きな障害となる電子電気機器等に起因する「人工電波」への対応を検討している。

1. 電波天文周波数小委員会

電波天文周波数小委員会の任務は電波天文観測の環境を守ることである。1932年偶然にも米国のK. ジャンスキーが初めて天体からくる電波を発見して以来、電波で天体を観測する手法が著しい進歩を遂げ、光による観測像とは違った、電波で見た新しい宇宙の姿を見せてくれている。光による観測の敵が「人工光による光害」であるように、電波の観測で大きな障害になるのが、我々の周りを埋め尽くしているいろいろな電気機器に起因する「人工電波による妨害」である。

近年、無線通信技術の進展はめざましく、生活の隅々まで携帯電話や無線LANが浸透している。また、日々の生活の中で地上TV放送は、アナログからデジタルに、またより高画質のHDTV放送に、そして衛星TV放送ではデジタルHDTV方式で番組チャネル数の増強も計画されている。このように、限られた資源である「電波」はその応用の利便性の故にますます需要が増大し、「電波天文観測のための"空"」を維持していくためには、一層の努力が必要になっている。

(1) 役割および構成

電波天文周波数小委員会の主な役割は、電波天文学観測に影響を与える各種の外来混信から電波天文観測施設を守り、かつ、電波天文観測保護の重要性を知らせることである。電波天文は受信専用の業務であるため、他の電波通信分野に電波干渉妨害を与えることがないという良い面がある一方で、影響という側面ではより積極的に総務省内の関連部署、また関連団体にその存在を認識していただく必要がある。従って、総務省の関連部署や地方の総合通信局の方々にも機会をとらえ電波天文の業務を説明しながら、意思疎通を図っていくことも大切な業務の一部になっている。

電波天文観測と諸々の電波応用分野（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電気通信連合（ITU-R）がその任にあたっている。2010年度は小委員会活動の一環として、こうした調整機関に積極的に協力を行いながら、国内の電波天文コミュニティー（全国の電波天文研究者の集まり）の意見を反映しつつその役割をはたしてきた。その活動は電波天文分野に止まらず、電波天文に直近のまた将来に対して影響を与える電波応用分野の委員会にも参加し、技術勧告の作成に関し早い段階から係わるよう努めながら、活発に活動してきた。

電波天文周波数小委員会は国立天文台の8名（内2名は専任）の台内委員と国内の大学や研究機関からの12名の台外委員で構成され、電波天文コミュニティーの声を集約して業務にあたっている。電子メールによる意見交換、Skypeを使った会議を基本にして日常業務を進めている。2010年度も数百通のメールが交換された。また、月に一度を目標に全国を結んだSkype会議で緊密な意見交換も行っている。なお、従来の電話会議に比べSkype会議を基本にしたことにより経費の節減にもつながった。

(2) 現在の課題

79 GHz帯高分解能車載レーダの共用検討、120 GHz帯次世代無線システム共用条件検討、電力線通信（PLC）による電波天文への影響の検討と問題点の指摘、国内の大学・研究機関の電波天文受信設備電波天文業務申請のサポート、総務省で現在進めつつある電波天文業務審査基準の検討等が現在の主な課題である。

(3) 国際活動

世界無線通信会議（WRC）会合が4年に1度ずつ開催（次回は2012年）され、電波に関連する事項が決められていく。36個の議題の内、9個が電波天文に関連している。それに向けてのITU-R（国際電気通信連合）準備会合が開催されている。関連して、年数回スイスのジュネーブ等で開催されるWP7D（電波天文）会合とWP1A（スペクトラム管理）会合に小委員会活動の一環として、日本の電波天文の立場を明確にすべく、日本国の代表団の一員として参加して、寄与している。また、WRC会合に向けて、世界で3つの地域ごとに議題が議論されている。この中のアジア・太平洋地域の会議（APT会合）が約年1回程度開催されている。これにも日本国の代表団の一員として参加して寄与している。2010年度は9月にジュネーブで開催されたITU-R会合、またタイと香港でそれぞれ3月と12月に行われたAPT会合に日本国の代表の一員として参加

し、積極的に係わってきた。

また、2010年6月に国立天文台三鷹キャンパスで行われたスペクトラムマネージメントについてのIUCAF夏の学校開催に委員3名が世話人として協力した。

さらに、9月に富山で行われた国際研究会AP-RASCにおいて、79GHz車載レーダーによる野辺山宇宙電波観測所の電波望遠鏡への影響をまとめた論文を発表した。

(4) 国際活動

電波利用効率の改善方法としては、電波にのせる信号を効率よく圧縮し占有帯域を減らすなど直接的な努力がされている。一方で、従来の電波利用の概念を超えた応用も提案され、さらに実施される状況になっている。電波の利用には総務省の事前の許可が必要なことは常識であるが、しかし近距離応用で電波のレベルが環境雑音に近い程度に十分に低い場合はその利用に制限が課せられない。電波の広い帯域を使い、信号を十分に低いレベルで交信する応用がいま、UWB（Ultra Wide Band）応用として広く規格化され実施される状況が起きている。追突防止用車載レーダ、近距離広帯域UWB無線システム、など一般の電波応用では十分に低い電波レベルでも、はるばる宇宙の果てから地球にやってくるごくごく微弱な電波にとっては大きな脅威になってしまう。

24 GHz UWB車載レーダは22 GHz帯の電波天文バンド（水蒸気）また23 GHz帯電波天文バンド（アンモニア）の観測に大きなダメージを与える。こうした応用に対しては、電波天文台の近傍では離隔距離をおき、さらに車載レーダの自動スイッチオフを義務づけてもらう方向で総務省、そして推進側と調整中し法制化を行った。一方、時限の24 GHz UWB車載レーダに対し、長期利用が想定されている79 GHz帯高分解能車載レーダの規格化が協議されている。暗黒星雲の重水素を含む分子輝線の新たな観測を目指して受信機を開発中の国立天文台野辺山45 m電波望遠鏡への影響が懸念されている。79 GHz帯についても、研究者と協力しながら、新たに総務省、そして推進側と調整を行っている。

また、広帯域通信システムとして、120 GHz帯の放送システムの共用検討を行い、電波天文運用局から半径50 km以内での使用については、電波天文運用局と事前協議することが必要であると見出し、最終答申に向けて調整を行った。

一方、電力線通信（PLC）は、特に低周波の電波天文観測への大きな影響が懸念されている。総務省、そして推進側へ適時意見を述べながら、今後の動向に注意を注いでいる。

現行の12 GHz帯衛星放送で、番組チャネル数増強によって、新19番チャネルが天文バンドに電波妨害を与える事態も起きつつある。これは各家庭で屋外パラボラアンテナと受信機をつなぐ中間周波数によって起る電波妨害である。またHDTV画質を超える衛星放送計画のために確保されている21 GHz帯（21.4 − 22.0 GHz）も22 GHz帯天文バンドに近接し、電波天文観測に与える今後の影響が憂慮されている。

こうした電波妨害の具体例に対処しながら、一方で従来から重要視されながら、懸案事項として手つかずであった妨害電波の「電波天文観測設備に対する保護基準」の現行国内基準の更新も"ITU-Rの国際規定に準拠する方向で"進展しつつある。混信に対する保護基準が緩ければ電波天文観測が妨げられ、逆に保護基準が厳しければ、電波天文観測設備新設の際に新設許可の取得が難しいという電波天文側の問題も発生する。

総務省の現行保護基準は与混信側に向けての電波望遠鏡の利得の規定に裁量の余地があり、これが保護申請の審査時間の延伸の原因ともなっていた。そこで総務省より2006年に、明確であり、裁量の余地がない審査基準を決定しようという提起がなされた。小委員会は国内の電波天文コミュニティーの意見を集約し、小委員会の上位組織である国立天文台電波専門委員会に対し、「ITU勧告　ITU-R RA769に規定されている電波天文バンドへの保護基準を、国内も準用してほしいと総務省に要望する」ことを提案し、専門委員会の決議としていただいた経緯がある。

また、電波天文コミュニティーの所有する電波望遠鏡の電波業務（保護）申請のサポートにも必要に応じコミュニティーに協力するよう対応している。この内、国立天文台水沢VLBI観測所の水沢観測局、入来観測局、小笠原観測局、石垣島観測局の電波天文業務の2010年12月10日から10年間の延長が認められた。この対応に当委員会のサポートによる寄与が大きい。現在、国内の電波天文受信施設に同様の申請を働きかけ、いくつかの大学の申請に向けた準備の協力を行っている。

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、野辺山太陽電波観測所（平成22年度より）のプロジェクトに所属する研究教育職員が在籍し、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。本年度についても、同研究部所属の職員は全員が併任であり、専任する者はいない。

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、磁気流体力学を共通の手段にして、太陽類似の恒星や宇宙ジェット現象にも及ぶ。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、太陽フレア望遠鏡に新たな技術も導入して研究を進めている。黒点・フレア・コロナなどの定常観測を長期間にわたって継続し、諸外国の関係機関と協力して、データの交換、出版を行っている。

1. 太陽物理学の総合的研究

太陽物理学の研究は既に、観測（飛翔体観測と地上観測）と理論研究とを総合して行う時代に入っている。科学衛星「ひので」の運用は平成22年度もS帯を使用しての安定した定常運用体制を実現している。世界の各宇宙機関で行われたレビューにおいて、この衛星の科学観測成果について高い評価を得ている。平成22年10月11－14日に、イタリア・パレルモ市において行われた第4回国際ひので科学会議を共催している。

2. 教育活動

平成22年度、当該研究部に所属する教官を指導教官とする学生は、東京大学2名であり、受託による東海大学1名とともに、これらの学生の教育指導を行っている。さらに、研究部所属の職員や学生のプロジェクトとは直接には関係しない研究活動（国際研究集会への出席、国内・国外における観測）への支援も行っている。

3. 国際協力

科学衛星「ひので」は、米国NASA、英国STFC、および欧州ESAおよびノルウェイNSCとの国際協力になるプロジェクトであるが、その科学成果を引き出すため、Hinode Science Working Group（HSWG）の会合が定期的に開催されており、科学運用における国際協力・共同利用体制について議論を行っている。平成19年5月27日より「ひので」の取得した全データの即時公開を継続して実施している。科学運用計画コーディネータ（SSC：台内－関井、渡邊）は、広く世界の太陽研究者から「ひので」の科学機器を用いる観測計画や、他の太陽観測衛星や地上観測装置との共同観測計画（HOP：Hinode Operation Proposal）を募集し、成果が最大となるような衛星観測を実行するための（電話）会議を月例で開いている。

また、米国Advanced Technology Solar Telescope（ATST）計画のScience Working Group会合に、同メンバーとして1名（末松）が参加している。

次期太陽観測衛星（Solar-C）計画を立ち上げ、ISAS & JSPEC/JAXA-WG、またSolar-C検討室にて、国際協力を前提にしたミッションの立案を検討している。

21. 理論研究部

1. 概要

理論研究部では惑星系形成論から宇宙論に至るまで宇宙のあらゆるスケールでの物質の存在形態・進化・形成過程を理論的に研究している。国立天文台天文シミュレーションプロジェクト（以下ではCfCAと略記）のスーパーコンピュータや専用計算機を用いたシミュレーション天文学、すばる望遠鏡、野辺山電波望遠鏡、X線観測衛星などによる観測天文学との共同研究、および隣接研究領域との学際的共同研究等により特色ある研究を推進している。

理論研究部は理論天文学分野の若手研究者の有力な研究場所の1つであり、国立天文台研究員、日本学術振興会特別研究員などの形で多く受け入れ、次の上位ポスト等への確実なステップとしての役割を果たしている。

2. 体制

過去2年間にわたり理論研究部所属の研究教育職員全員はCfCAを本務とするという体制をとったが、本年度からは教授1名、准教授1名、助教1名のみをCfCAを本務とし、残りの教授2名、准教授2名、助教4名が理論研究部を本務とする体制に移行した。

3. 研究成果

「IV文献」の項にリストアップされている研究論文・発表の中で理論研究部のメンバーが著者・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以下の項目は省略した。

欧文報告（査読あり）：74、欧文論文（研究会集録、査読なし等）：25、欧文報告（国際会議講演）：91、和文報告（学会発表等）：80

主な研究成果を具体的に記述する代わりに、ここでは関係する巻頭の研究ハイライトのタイトルと著者一名を以下にページ数順に列挙する。研究教育職員の人名は姓のみ、それ以外は姓名を記載することにより区別した。

・銀河団重力レンズSDSS J1004+4112 の中心質量分布（大栗真宗）

・弱い重力レンズを用いた銀河団ダークマター分布歪みの直接検出（大栗真宗）

・亜臨界な分子雲の中で形成される原始星コア：両極性拡散を取り入れた3次元磁気流体力学数値シミュレーション（工藤）

・渦巻き銀河の原始磁場起源モデル（工藤）
・星間塵熱輻射の偏光から探る双極分子流の起源（富阪）
・原始星形成過程の輻射磁気流体シミュレーション（富田賢吾）
・ニュートリノ駆動型ガンマ線バースト（固武）
・断熱崩壊モデルにおけるニュートリノ振動と超新星ニュートリノの観測予測（梶野）
・超新星ニュートリノ元素合成と希元素タンタル180の起源（梶野）
・長寿命重粒子が媒介するビッグバン元素合成の最新モデル計算（梶野）
・中性子星アウタークラストにおける磁気エネルギー散逸（高橋博之）
・原初磁場とニュートリノ質量の制限（梶野）
・A Novel Jet Model: Magnetically Collimated, Radiation-Pressure Driven Jet（大須賀）
・現実的合体条件下での原始惑星からの地球型惑星形成（小久保）
・層流ガス中のダスト層の重力不安定による微惑星形成の*N*体シミュレーション（道越秀吾）
・Ic型超新星爆発における軽元素生成（中村航）
・天体光核分解反応における量子統計補正効果（梶野）
・アミノ酸のキラリティーの起源（梶野）
・再帰的惑星形成と原始星からの非定常アウトフロー（町田）

4. 教育活動

研究教育職員の非常勤講師の情報は「III 機構」にまとめられているが、講義科目等の内容に関する記載がまったくないため、ここでもふれることにする。

通常の半年講義形式のものでは、東京農工大学農学部（富阪：地学－天文学入門－）、東京大学理学部（吉田：天体力学）、東京大学教養学部（小久保：惑星地球科学II－惑星科学－）、学習院大学理学部（梶野：物理学基礎、梶野：時間・空間・物質の科学）、日本女子大学理学部（梶野：現代物理学）、東京大学大学院理学系研究科（吉田：天体力学特論II－可積分性とカオス－）、総合研究大学院大学（梶野：理論天文学概論）、がある。

また集中講義形式のものでは北里大学理学部（梶野：宇宙・素粒子と生命の左右非対称性の起源）、琉球大学理学部（小久保：太陽系の構造と起源）、茨城大学大学院理工学研究科（富阪：物理学特講IV－星形成の物理学－、小久保：惑星系形成論入門）、広島大学大学院理学研究科（牧野：理学融合基礎概論－計算機シミュレーション、銀河形成－）、筑波大学大学院物理学系（梶野：宇宙の進化と元素）、京都大学大学院理学系研究科（梶野：宇宙ハドロン物理学）、名古屋大学大学院理学研究科（小久保：惑星系の構造と起源）、がある。

富阪、中村、固武は総研大サマースチューデントの機会を利用して、学部レベルの学生に研究の現場を体験させた。

一方で近年ますます重要度が増してきている、大学入学以前の高校生等に対する教育活動として、東京都立小石川中等教育学校、石川県立金沢泉丘高等学校、東京都立日比谷高等学校におけるスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に小久保は協力し、三鷹市立第一小学校における「ふれあい天文学みたか」には町田が協力した。

5. 広報普及活動

一般向けの講演会での講演等を以下に記録する。

サイエンスカフェ船橋（固武：壮絶なる星の最後、超新星爆発）、朝日カルチャーセンター（大須賀：ブラックホールと時空の歪み、小久保：オールトの雲、台坂淳子：宇宙の全体像に迫る）、宗像ユリックスプラネタリウム（小久保：月誕生の謎を探る）、町田市立国際版画美術館（小久保：コズミック・ビュー）、どきどき斎塾@大阪大学（小久保：美しい太陽系の私）、国際会議Evolving Theory for Planet Formation一般講演会（小久保：水金地火木土天海？太陽系の秘密）、池袋コミュニティ・カレッジ（小久保：惑星系をねらえ）、東海大学主催アインシュタインシンポジウム（梶野：宇宙のはじまりと進化 - アインシュタイン理論から最新宇宙論まで）、東京工業大学第１回市民フォーラム（梶野：放射性同位元素がひらく宇宙物理）、日本技術士会研修会講演会（梶野：宇宙のはじまり）

6. 国際協力

梶野は前年度に引き続き英国物理学会Journal of Physics評議委員、欧州科学財団ユーロ起源（EuroGENESIS）評議委員、カナダ科学技術評議会 国際審査委員、そして日本学術振興会、先端研究拠点事業（国際戦略型）エキゾチック・フェムトシステム研究国際ネットワーク（EFES）メンバーを務めた。小久保は国際天文学連合（IAU）系外惑星委員会を引き続き務めた。

7. 科研費以外の外部資金獲得状況

梶野は平和中島財団から課題「宇宙・銀河の化学進化と観測的宇宙論」に対して国際学術研究助成、外国人研究者等招致助成を受けた。小久保は英国王立学会、国際共同研究プロジェクトによる助成を受けた。

8. 異動

CfCAプロジェクト長を併任する牧野は年度末に東京工業大学に転出した。前年度に専門研究職員、今年度に研究員の町田正博は年度途中に助教に採用され、年度末には九州大学大学院理学研究院に准教授として転出した。前年度に研究員

の井上剛志は今年度は日本学術振興会特別研究員（以下では学振PDと略記）に採用され、さらに青山学院大学理工学部に助教として転出した。前年度からの研究員である大栗真宗は東京大学数物連携宇宙研究機構に特任助教として、関口雄一郎は京都大学基礎物理学研究所に特定研究員として、そして安武伸俊は東京大学ビッグバン宇宙国際研究センターに研究員として転出した。中村航は研究員を継続している。前年度に学振PDの台坂淳子は今年度は研究員に採用され、祖谷元も新規に研究員に採用された。前年度に学振PDの西村信哉は研究支援員となり、さらにスイス・バーゼル大学に研究員として転出した。前年度からの学振PDである斎藤貴之はCfCA所属の専門研究職員となり、また今年度に学振PDとなった石山智明は筑波大学大学院数理物質科学研究科に研究員として転出した。

9. 主な訪問者リスト

以下が国外からの主な訪問者のリストである。
CERDA-DURAN, Pablo（マックスプランク研究所、独）
HUT, Piet（プリンストン高等研究所、米）
KLEIN, Richard（カリフォルニア大学バークレイ校、米）
KLESSEN, Ralf（ハイデルベルグ大学、独）
BASU, Shantanu（西オンタリオ大学、カナダ）
OGILVIE, Gordon（ケンブリッジ大学、英）
LEINHARDT, Zoe（ブリストル大学、英）
MEYER, Bradley S.（クレムソン大学、米）
CHEOUN, Myung-Gi（ソンシル大学、韓国）
RYU, Chung Yeol（ソンシル大学、韓国）
MATHEWS, Grant J.（ノートルダム大学、米）
DELIDUMAN, Yamac（ミマールサイナン工芸大学、トルコ）
BALANTEKIN, Akif B.（ウィスコンシン大学、米）

22. 国際連携室

「国際連携室」は、国立天文台全体として特色ある国際研究協力のための、戦略の策定・推進及び国際化の基盤強化を図る取り組みを支援し、研究者の自主的な研究活動を促すことを目的としている。「国際連携室」では、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う。さらに2010年度は、引き続き「世界天文年2009推進室」の業務を分担し、世界天文年2009関連の諸活動のまとめを行った（次ページ「世界天文年2009推進室」の報告参照）。

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・支援及びノウハウの蓄積を行う。海外の大学・研究機関等と協定・契約等を通じて連携をしていくうえで、どのような点を考慮しなければならないか、どのような解決方法があるか、個別案件に関する相談・調査等の活動を通じて、情報を収集・蓄積し、提供する。また、個別案件について、取組への助言、相談や質問に応える。

2010年度は、国際協力協定、覚書の新規締結を3件、さらに更新1件を取り扱った。また、共同研究に関わる107件の安全保障輸出案件を取り扱った。

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（EACOA）の事務局として、毎年1回開催される、4機関の台長・所長会議を企画し、また実務担当者による事務局会議を主催した。さらに、東南アジア天文学ネットワーク（SEAAN: South-East Asia Astronomy Network）との連携窓口としての機能を担当した。

国際天文学連合（IAU）が、2009年8月のリオ・デ・ジャネイロでの第28回総会において採択した、発展途上国向けの天文学戦略プラン2010-2020（Astronomy for the Developing World）に基づき設置された、国際天文学連合天文学発展のためのオフィス（the IAU Office for Astronomy Development: OAD）に協力し、東アジア地域での活動を支援した。

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。

本年度は、東アジア中核天文台連合と協力し、10月10－15日に上海で開催された「第8回東アジア天文学会議」（East Asian Meeting on Astronomy）の開催を支援した。

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する。外国人研究者・留学生等の日本での快適な生活を支援するため、ビザをはじめとする各種手続きや生活相談に応じるほか、日常的な生活情報の提供も行う。

本年度は、外国人客員（新規受入：6名、継続：1名）、日本学術振興会外国人特別研究員（2名）の受け入れ業務を行った。また、来日ビザ等の取扱として、在留資格13名（客員の9名含む）、身元保証等23名（16件）について処理した。

5. 国内研究機関との国際交流に関する連携

国内の大学等の教育・研究機関との国際交流に関する連携を進めるとともに、自然科学研究機構の国際戦略本部および国際連携室との国際協力に関する連絡調整を行う。

大学国際戦略本部強化事業の一環として自然科学研究機構国際連携室と協力し、「国際共同研究支援職員研修」を企画、外国人研究者向けの受入れマニュアルの作成、自然科学研究機構各機関での英語マスターセミナー、等の実施を支援した。さらに、自然科学研究機構事務局と協力し、サバティカル制度の調査を目的としてハワイ大学へ職員を派遣した。

23. 世界天文年2009推進室

「世界天文年2009推進室」は、2008年10月1日に国際連携室の下に設置され、国際天文学連合（IAU）が提案し国際連合（UN:United Nations）とユネスコ（UNESCO:The United Natins Educational, Scientific and Cultural Organization）によって実施された「世界天文年2009（International Year of Astronomy 2009）」における日本の代表組織「世界天文年2009日本委員会」（委員長:海部宣男 前国立天文台長）と協力しながら、国立天文台が国内外で展開した世界天文年2009事業を支援した。

1. 機能

昨年度に引き続き、国立天文台における世界天文年2009関連事業の実施にあたり中心的な役割を担った。

また、世界天文年2009の活動終了にあたり、日本における活動報告として「世界天文年2009報告書」の編纂・発行を行った。

2. 体制

室長（国際連携室長併任）の下、専任職員として、昨年度に引き続き広報普及員2名（うち1名は9月末まで）を雇用、国際連携室ならびに天文情報センターの協力を得ながら事業を推進した。

3. 活動

(1) ウェブサイトの運用

昨年度に引き続き、世界天文年の日本のウェブサイト（http://www.astronomy2009.jp/）の運用を行った。

(2) 天文同好会サミット2010ー世界天文年、その先へ

2010年4月17日～18日に開催（参加者数173名）、世界天文年2009をきっかけに繋がりが深まった、全国の天文愛好者・同好会同士、また研究者・教育普及関係者との繋がりを今後どのように生かし広げていくかを議論するシンポジウムを開催した。

(3) 日本天文学会創立100周年記念・世界天文年2009巡回企画展「ガリレオの天体観測から400年 宇宙の謎を解き明かす」

昨年度の5会場（東京、仙台、新潟、名古屋、大阪）に引き続き、6会場目として4月～6月には防府市青少年科学館で企画展を開催。6会場での開催日数は224日、入場者総数は226,261名にのぼった。

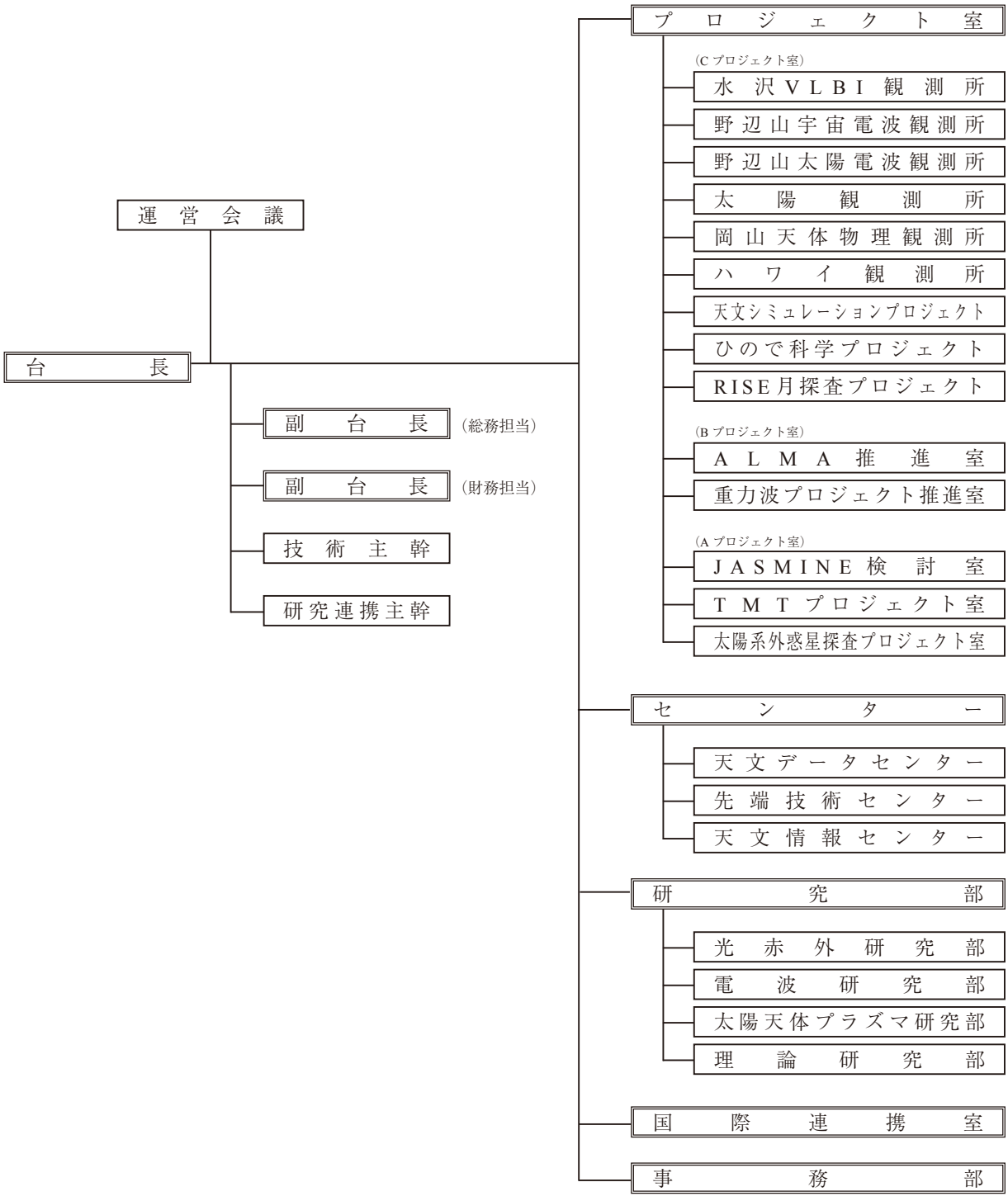
その後も、日本天文学会創立100周年記念事業としてこの企画展は続けられ、金沢市、浅口市、新居浜市、熊本市の4会場、2009年～2011年で計6会場を巡回した。

(4)「世界天文年2009報告書」の制作

世界天文年2009の日本での活動報告をまとめた冊子を編纂・発行した。世界天文年2009の概要、日本での取り組み、全国各地で実施された関連事業についてまとめた。また、世界天文年2009が取り上げられた報道や関連する執筆・講演についてもまとめた。この報告書は、世界天文年2009の日本のウェブサイト（http://www.astronomy2009.jp/）でも閲覧できる。

Ⅲ 機構

1. 国立天文台組織図



2. 運営会議

◎議長　○副議長

（台外委員）

	市川　隆	東北大学大学院理学研究科教授
	大西利和	大阪府立大学大学院理学系研究科教授
	大橋隆哉	首都大学東京都市教養学部教授
	河合誠之	東京工業大学大学院理工学研究科教授
	草野完也	名古屋大学太陽地球環境研究所教授
○	芝井　広	大阪大学大学院理学研究科教授
	杉山　直	名古屋大学大学院理学研究科教授
	永原裕子	東京大学大学院理学系研究科教授
	嶺重　慎	京都大学大学院理学研究科教授
	山本　智	東京大学大学院理学系研究科教授

（台内委員）

	有本信雄	ハワイ観測所教授
	家　正則	TMTプロジェクト室教授
	川口則幸	水沢VLBI観測所教授
	川邊良平	野辺山宇宙電波観測所教授
	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
	立松健一	ALMA推進室教授
	常田佐久	ひので科学プロジェクト教授
	富阪幸治	理論研究部教授

（オブザーバー）

高見英樹	ハワイ観測所教授

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

3. 職員

職員数

平成23年3月31日現在の職員数（契約職員を除く）は、249名で、その内訳は、台長1名、教授30名、准教授37名、主任研究技師9名・助教60名・研究技師23名、その他89名である。

台　長	観山正見
副台長（総務担当）	櫻井　隆
副台長（財務担当）	小林秀行
技術主幹	郷田直輝
研究連携主幹	家　正則
名誉教授（国立天文台）	
	若生康二郎
	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
名誉教授（旧東京大学東京天文台）	
	高瀬文志郎
	西　恵三
	北村正利
	赤羽賢司
	守山史生
	青木信仰
	古在由秀
名誉所員（旧緯度観測所）	
	細山謙之輔
事務部	
部　長	穴沢一夫
総務課	
課　長	伊藤義雄
課長補佐（併）	内藤明彦
専門職員（情報担当）（併）	村上陽子
総務係	

係　　長　村上陽子
係　　員　佐々木雄希
係　　員　佐藤隆史
係　　員　山藤康人
自動車運転員　雨宮秀巳
人事係
係　　長（兼）　伊藤義雄
係　　員　飯田直人
係　　員　千葉聡子
係　　員　千葉陽子
職員係
係　　長（兼）　伊藤義雄
係　　員　佐藤佳奈子
係　　員　中川由恵
研究支援係
係　　長　吉川裕子
主　　任　山浦真理
係　　員　川島良太

財務課

課　　長　吉田隆
課長補佐　雨宮岳彦
専門職員（監査担当）　山内美佳
専門職員（競争的資金等担当）　水島暁
総務係
係　　長（兼）　雨宮岳彦
係　　員　溝川佑子
司計係
係　　長　中野洋介
係　　員　古川慎一郎
経理係
係　　長　後藤智和
係　　員　平松直也
調達係
係　　長　大西智之
係　　員　佐久間香織
係　　員　菅原諭
係　　員　塚野智美
資産管理係
係　　長　山田智宏
検収センター
係　　長（併）　山田智宏

施設課

課　　長　太田正孝
課長補佐　浅田常明
総務係
係　　長　三浦進
係　　員　大久保和彦
計画整備係
係　　長　村上和弘
保全管理係
係　　長　安田真徳
係　　員　柴田淳平

国際連携室

室　　長（併）　関口和寛
事務室長　内藤明彦
国際学術係
係　　員　後藤美千瑠

水沢 VLBI 観測所

観測所長（併）　川口則幸
教　　授　川口則幸
教　　授　小林秀行
教　　授　真鍋盛二
教　　授（併）　渡部潤一
准教授　柴田克典
准教授　花田英夫
准教授　本間希樹
主任研究技師　佐藤克久
主任研究技師　武士俣健
主任研究技師　宮地竹史
助　　教　梅本智文
助　　教　亀谷収
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　萩原喜昭
助　　教　廣田朋也
研究技師（併）　浅利一善
研究技師（併）　石川利昭
研究技師（併）　大島紀夫
研究技師　鈴木駿策
研究技師（併）　福島英雄
技　術　員　上野祐治

事務室

庶務係
係　　長　白椛幹雄
会計係
係　　長　内村勝人
係　　員　増田明朗

光結合 VLBI 推進室

室　　長（併）　川口則幸
助　　教（併）　河野裕介
研究技師（併）　鈴木駿策

石垣島天文台

所　　長（併）　観山正見
副所長（併）　宮地竹史
教　　授（併）　渡部潤一
研究技師（併）　大島紀夫

研究技師（併）　福島英雄

天文保時室

室長（併）　真鍋盛二
主任研究技師（併）　佐藤克久
研究技師（併）　浅利一善

野辺山宇宙電波観測所

観測所長（併）　川邊良平
教授　川邊良平
准教授　久野成夫
准教授　出口修至
助教　伊王野大介
助教　石附澄夫
助教　大島泰
助教　髙野秀路
研究技師　岩下浩幸
研究技師　御子柴廣
技師　石川晋一
技師　齋藤泰文
技師　宮澤和彦
主任技術員　半田一幸
技術員　宮澤千栄子

事務室

庶務係

係長　大塚朝喜

会計係

係長　小林考行
係員　高橋亮吉

野辺山太陽電波観測所

観測所長（併）　川邊良平
教授　柴崎清登
主任研究技師（併）　川島進
助教　下条圭美
主任技術員　篠原徳之

太陽観測所

観測所長（併）　花岡庸一郎
教授　櫻井隆
教授（併）　柴崎清登
准教授（併）　末松芳法
准教授　花岡庸一郎
研究技師　佐野一成
研究技師　宮下正邦
主任技術員　木挽俊彦
主任技術員　篠田一也
主任技術員（併）　田中伸幸

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
主任研究技師　沖田喜一
助教　柳澤顕史
研究技師　小矢野久
研究技師　坂本彰弘

事務室

事務係

係長　難波義人

ハワイ観測所

観測所長事務取扱（併）　高見英樹
教授　有本信雄
教授（併）　家正則
教授　高見英樹
教授　野口邦男
教授（併）　水本好彦
准教授（併）　市川伸一
准教授　臼田知史
准教授（併）　柏川伸成
准教授　兒玉忠恭
准教授　佐々木敏由紀
准教授（併）　高田唯史
准教授　竹田洋一
准教授　能丸淳一
准教授　林左絵子
主任研究技師　神澤富雄
主任研究技師　湯谷正美
助教　青木和光
助教　今西昌俊
助教　岩田生
助教　小宮山裕
助教（併）　白崎裕治
助教　高遠徳尚
助教　寺田宏
助教　早野裕
主任技術員　根岸智
技術員　内田賢志
技術員　小俣孝司
技術員　倉上富夫
技術員　並川和人

事務部

専門職員（総括担当）　池田勉

庶務係

係長（併）　池田勉
主任　佐藤陽子

会計係

係長　古畑知行

Hyper Suprime-Cam

室長（併）　宮崎聡
助教（併）　小宮山裕
助教（併）　中屋秀彦
技術員（併）　浦口史寛
技術員（併）　鎌田有紀子

天文シミュレーションプロジェクト

プロジェクト長（併）	牧野 淳一郎
教授（併）	富阪 幸治
教授	牧野 淳一郎
教授（併）	吉田 春夫
准教授（併）	梶野 敏貴
准教授	小久保 英一郎
准教授（併）	中村 文隆
助教	伊藤 孝士
助教	大須賀 健
助教（併）	工藤 哲洋
助教（併）	固武 慶
助教（併）	浜名 崇
助教（併）	町田 正博

ひので科学プロジェクト

プロジェクト長（併）	常田 佐久
教授（併）	櫻井 隆
教授（併）	柴﨑 清登
教授	常田 佐久
教授	渡邊 鉄哉
准教授	末松 芳法
准教授	関井 隆
准教授	原 弘久
助教	勝川 行雄
助教	鹿野 良平
助教	久保 雅仁
助教（併）	下条 圭美
研究技師	板東 貴政
主任技術員（併）	木挽 俊彦

SOLAR-C 検討室

室長（併）	原 弘久
教授（併）	櫻井 隆
教授（併）	柴﨑 清登
教授（併）	常田 佐久
教授（併）	渡邊 鉄哉
准教授（併）	末松 芳法
准教授（併）	関井 隆
助教（併）	勝川 行雄
助教（併）	鹿野 良平
助教（併）	久保 雅仁
助教（併）	下条 圭美
主任技術員（併）	木挽 俊彦
主任技術員（併）	篠田 一也

RISE 月探査プロジェクト

プロジェクト長（併）	佐々木 晶
教授（併）	郷田 直輝
教授（併）	小林 行泰
教授	佐々木 晶
准教授	花田 英夫
准教授	松本 晃治
助教	荒木 博志
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	石川 利昭
研究技師	鶴田 誠逸
主任技術員	田澤 誠一

月惑星探査検討室

室長（併）	花田 英夫
教授（併）	郷田 直輝
教授（併）	小林 行泰
教授（併）	佐々木 晶
准教授（併）	松本 晃治
助教（併）	荒木 博志
助教（併）	辻本 拓司
助教（併）	野田 寛大
助教（併）	矢野 太平
研究技師（併）	浅利 一善
研究技師（併）	石川 利昭
研究技師（併）	鶴田 誠逸
主任技術員（併）	田澤 誠一

ALMA 推進室

室長（併）	立松 健一
教授	稲谷 順司
教授	立松 健一
准教授	井口 聖
准教授（併）	大石 雅寿
准教授	奥村 幸子
准教授	木内 等
准教授	小杉 城治
准教授	水野 範和
主任研究技師	千葉 庫三
助教	江澤 元
助教	齋藤 正雄
助教	中西 康一郎
助教	平松 正顕
研究技師	山崎 利孝
主任技術員（併）	木挽 俊彦
主任技術員	中村 京子
技術員	加藤 禎博

ALMA 推進室チリ事務所

事務所長（併）	小笠原 隆亮
教授	小笠原 隆亮
教授	長谷川 哲夫
教授	森田 耕一郎
助教	浅山 信一郎
助教（併）	大島 泰

助　教　鎌崎　剛
助　教　小麥真也
助　教　澤田剛士
助　教　杉本正宏
助　教　立原研悟
研究技師　芦田川京子
技術員　池之上文吾
事務長　川合登巳雄
係員　山本真一

重力波プロジェクト推進室

室長（併）　藤本眞克
教授　藤本眞克
助　教　阿久津智忠
助　教　上田暁俊
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
在籍出向（東京大学）
准教授　川村静児
助　教　大石奈緒子
助　教　高橋竜太郎

JASMINE 検討室

室長（併）　郷田直輝
教授　郷田直輝
教授　小林行泰
准教授（併）　花田英夫
助　教（併）　荒木博志
助　教（併）　高遠徳尚
助　教　辻本拓司
助　教（併）　中島　紀
助　教（併）　野田寛大
助　教　矢野太平
研究技師（併）　浅利一善
研究技師（併）　鶴田誠逸
主任技術員（併）　田澤誠一
技術員（併）　田村友範

TMT プロジェクト室

室長（併）　家　正則
教授　家　正則
教授（併）　高見英樹
教授　山下卓也
准教授（併）　臼田知史
准教授　柏川伸成
准教授（併）　児玉忠恭
助　教（併）　青木和光
助　教（併）　今西昌俊
助　教（併）　高遠徳尚

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）　佐々木　晶
准教授　田村元秀
准教授（併）　泉浦秀行
准教授（併）　小久保英一郎
助　教　周藤浩士
助　教（併）　西川　淳
助　教（併）　森野潤一

天文データセンター

センター長事務取扱（併）　櫻井　隆
教授（併）　牧野淳一郎
教授（併）　水本好彦
准教授　市川伸一
准教授　大石雅寿
准教授（併）　柏川伸成
准教授（併）　小杉城治
准教授（併）　柴田克典
准教授　高田唯史
助　教（併）　伊王野大介
助　教（併）　伊藤孝士
助　教　大江将史
助　教（併）　鹿野良平
助　教（併）　下条圭美
助　教　白崎裕治
研究技師　小林信夫
主任技術員　井上剛毅

データベース天文学推進室

室長（併）　水本好彦
准教授（併）　大石雅寿
助　教（併）　白崎裕治

先端技術センター

センター長（併）　常田佐久
教授　野口　卓
准教授　鵜澤佳徳
准教授　関本裕太郎
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　川島　進
助　教（併）　阿久津智忠
助　教（併）　岩田　生
助　教（併）　鹿野良平
助　教　中屋秀彦
研究技師　飯塚吉三
研究技師　佐々木五郎
研究技師　野口本和
研究技師　三上良孝
技師　福嶋美津広

主任技術員	久保浩一
主任技術員	高橋敏一
主任技術員	和瀬田幸一
技術員	伊藤哲也
技術員	稲田素子
技術員	岩下光
技術員	浦口史寛
技術員	大渕喜之
技術員	金子慶子
技術員	鎌田有紀子
技術員	佐藤直久
技術員	田村友範
技術員	福田武夫
技術員	藤井泰範
技術員	三ツ井健司

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
助教（併）	相馬充
研究技師	大島紀夫
研究技師	片山真人
研究技師（併）	佐々木五郎
研究技師	福島英雄
技師	松田浩
技術員	長山省吾
図書係長	山崎裕子

広報室

室長（併）	渡部潤一
技術員（併）	長山省吾

普及室

室長（併）	縣秀彦
研究技師（併）	大島紀夫
研究技師（併）	福島英雄

暦計算室

室長（併）	片山真人
技師（併）	松田浩

アーカイブ室

室長（併）	渡部潤一
研究技師（併）	大島紀夫
研究技師（併）	佐々木五郎
技師（併）	松田浩

科学文化形成ユニット

ユニット長（併）	縣秀彦

図書係

係長	山崎裕子

出版室

室長（併）	福島登志夫

総務室

室長（併）	松田浩
育児休業中	
助教	生田ちさと

光赤外研究部

研究部主任（併）	水本好彦
教授	有本信雄
教授	家正則
教授	郷田直輝
教授	小林行泰
教授	関口和寛
教授	高見英樹
教授	野口邦男
教授	藤本眞克
教授	水本好彦
教授	山下卓也
准教授	泉浦秀行
准教授	浮田信治
准教授	臼田知史
准教授	柏川伸成
准教授	兒玉忠恭
准教授	佐々木敏由紀
准教授	竹田洋一
准教授	田村元秀
准教授	能丸淳一
准教授	林左絵子
主任研究技師	沖田喜一
主任研究技師	神澤富雄
主任研究技師	湯谷正美
助教	青木和光
助教	阿久津智忠
助教	今西昌俊
助教	岩田生
助教	上田暁俊
助教	小宮山裕
助教	周藤浩士
助教	相馬充
助教	高遠徳尚
助教	辰巳大輔
助教	辻本拓司
助教	寺田宏
助教	中島紀
助教	西川淳
助教	早野裕
助教	森野潤一
助教	八木雅文
助教	柳澤顕史
助教	矢野太平
研究技師	石崎秀晴

研究技師　小矢野　久
研究技師　坂本彰弘
研究技師　鳥居泰男
主任技術員　田中伸幸
主任技術員　根岸智
技術員　内田賢志
技術員　小俣孝司
技術員　倉上富夫
技術員　並川和人
在籍出向（東京大学）
准教授　川村静児
助教　大石奈緒子
助教　髙橋竜太郎

電波研究部

研究部主任（併）　井口聖
教授　稲谷順司
教授　小笠原隆亮
教授　川口則幸
教授　川邊良平
教授　小林秀行
教授　佐々木晶
教授　立松健一
教授　長谷川哲夫
教授　真鍋盛二
教授　森田耕一郎
准教授　井口聖
准教授　奥村幸子
准教授　木内等
准教授　久野成夫
准教授　小杉城治
准教授　柴田克典
准教授　出口修至
准教授　花田英夫
准教授　本間希樹
准教授　松本晃治
准教授　水野範和
主任研究技師　佐藤克久
主任研究技師　千葉庫三
主任研究技師　武士俣健
主任研究技師　宮地竹史
助教　浅山信一郎
助教　荒木博志
助教　伊王野大介
助教　石附澄夫
助教　梅本智文
助教　江澤元
助教　大島泰
助教　鎌崎剛
助教　亀谷収
助教　河野裕介
助教　小麥真也
助教　齋藤正雄
助教　澤田剛士
助教　立原研悟
助教　寺家孝明
助教　杉本正宏
助教　砂田和良
助教　髙野秀路
助教　田村良明
助教　中西康一郎
助教　野田寛大
助教　萩原喜昭
助教　平松正顕
助教　廣田朋也
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　岩下浩幸
研究技師　鈴木駿策
研究技師　鶴田誠逸
研究技師　御子柴廣
研究技師　山崎利孝
技師　石川晋一
技師　齋藤泰文
技師　宮澤和彦
主任技術員　田澤誠一
主任技術員　中村京子
主任技術員　半田一幸
技術員　池之上文吾
技術員　上野祐治
技術員　加藤禎博
技術員　宮澤千栄子

太陽天体プラズマ研究部

研究部主任（併）　渡邊鉄哉
教授　櫻井隆
教授　柴崎清登
教授　常田佐久
教授　渡邊鉄哉
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　勝川行雄
助教　鹿野良平
助教　久保雅仁
助教　下条圭美
研究技師　佐野一成

研究技師	板東貴政	教授	吉田春夫
研究技師	宮下正邦	准教授	梶野敏貴
主任技術員	木挽俊彦	准教授（併）	小久保英一郎
主任技術員	篠田一也	准教授	中村文隆
主任技術員	篠原徳之	助教（併）	大須賀健
理論研究部		助教	工藤哲洋
研究部主任（併）	富阪幸治	助教	固武慶
教授	富阪幸治	助教	浜名崇
教授（併）	牧野淳一郎	助教	町田正博

平成 22 年度中の主な人事異動

※（ ）内は旧所属・職名

○研究教育職員

採用

発令年月日	氏名	異動内容
H22.4.1	中村文隆	理論研究部准教授（新潟大学人文社会・教育科学系准教授）
H22.4.1	阿久津智忠	光赤外研究部重力波プロジェクト助教 （日本電気株式会社（事業遂行職A職群2級））
H22.8.1	立原研悟	電波研究部ALMA推進室助教（同専門研究職員）
H22.9.1	町田正博	理論研究部助教（同研究員）
H22.10.1	小麥真也	電波研究部ALMA推進室助教（JAXA宇宙航空プロジェクト研究員）
H23.1.1	芦田川京子	電波研究部ALMA推進室チリ事務所研究技師（同専門研究職員）
H23.3.1	平松正顕	電波研究部ALMA推進室助教（台湾中央研究院天文及天文物理研究所）
H23.3.1	坂東貴政	太陽天体プラズマ研究部ひので科学プロジェクト研究技師（同専門研究職員）

昇任

発令年月日	氏名	異動内容
H22.8.1	森田耕一郎	電波研究部ALMA推進室教授（同准教授）
H22.8.1	渡部潤一	天文情報センター教授（同准教授）
H22.10.1	泉浦秀行	光赤外研究部岡山天体物理観測所准教授（同助教）
H22.10.1	松本晃治	電波研究部RISE月探査プロジェクト准教授（同助教）
H22.10.1	神澤富雄	光赤外研究部ハワイ観測所主任研究技師（同研究技師）
H22.10.1	佐藤克久	電波研究部水沢VLBI観測所主任研究技師（同研究技師）
H22.10.1	武士俣健	電波研究部水沢VLBI観測所主任研究技師（同研究技師）
H22.12.1	野口卓	先端技術センター教授（同准教授）

辞職

発令年月日	氏名	異動内容
H22.5.31	林正彦	東京大学大学院理学系研究科教授（光赤外研究部ハワイ観測所教授）
H23.3.31	牧野淳一郎	東京工業大学大学院理工学研究科教授（理論研究部教授）
H23.3.31	町田正博	九州大学大学院理学研究院准教授（理論研究部助教）

○技術職員

定年退職

発令年月日	氏名	異動内容
H23.3.31	齋藤泰文	（野辺山宇宙電波観測所技師）

○事務職員

採用

発令年月日	氏名	異動内容
H22.4.1	増田明朗	水沢VLBI観測所会計係
H22.4.1	白椛幹雄	水沢VLBI観測所庶務係長（一関工業高等専門学校総務課企画係長）
H22.4.1	難波義人	岡山天体物理観測所事務係長（岡山大学自然系研究科等会計課主任）
H22.4.1	山浦真理	事務部総務課研究支援係主任（東京農工大学学生サポートセンター入学試験係）
H22.4.1	柴田淳平	事務部施設課保全管理係（東京大学医学部附属病院病院管理課施設工事担当）
H22.7.1	小林一隆	事務部総務課人事係長（東京大学医学部附属病院総務課人事労務チーム係長）
H22.8.1	小林考行	野辺山宇宙電波観測所会計係長（信州大学医学部附属病院医事課主査）
H22.8.1	三浦進	事務部施設課総務係長（日本学術振興会研究事業部基金第二課助成第二係長）
H22.8.1	大久保和彦	事務部施設課総務係
H22.11.1	山藤康人	事務部総務課総務係

辞職

発令年月日	氏名	異動内容
H22.6.30	東郷太郎	東京大学国際部国際企画課係長（事務部総務課専門職員）
H22.6.30	野口知行	東京大学医学部附属病院総務課人事労務チーム係長（事務部総務課人事係長）
H22.7.31	小林一隆	東京大学医学部附属病院総務課医療安全管理チーム係長（事務部総務課人事係長）
H22.7.31	宮原康秀	長野工業高等専門学校総務課出納係長（野辺山宇宙電波観測所会計係長）
H23.3.31	伊藤義雄	松江工業高等専門学校事務部長（事務部総務課長）
H23.3.31	吉田隆	筑波大学附属学校教育局学校経理課長（事務部財務課長）
H23.3.31	太田正孝	東京海洋大学財務部施設課長（事務部施設課長）
H23.3.31	村上陽子	電気通信大学学生課専門職員就職支援担当（事務部総務課総務係長）
H23.3.31	後藤智和	東京学芸大学総務部評価推進室調査係長（事務部財務課経理係長）
H23.3.31	山崎裕子	東京大学付属図書館情報管理課専門職員（天文情報センター図書係長）

昇任

発令年月日	氏名	異動内容
H22.4.1	浅田常明	事務部施設課課長補佐（事務部施設課計画整備係長）
H22.4.1	安田真徳	事務部施設課保全管理係長（事務部施設課保全管理係主任）
H22.7.1	山内美佳	事務部財務課専門職員監査担当（事務部施設課総務係主任）
H22.9.1	川合登巳雄	ALMA推進室チリ事務所事務部事務長（事務部総務課課長補佐）

配置換

発令年月日	氏名	異動内容
H22.7.1	林博	自然科学研究機構事務局財務課経理係長（事務部総務課専門職員情報担当）

客員教授・准教授・研究員（国内）

期間：平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日

東京大学数物連携宇宙研究機構教授	安田直樹	天文データセンター
鹿児島大学大学院理工学研究科教授	和田桂一	天文シミュレーションプロジェクト
大阪府立大学大学院理学系研究科教授	大西利和	ALMA 推進室
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所教授	阪本成一	ALMA 推進室
大阪府立大学大学院理学系研究科教授	小川英夫	ALMA 推進室
神戸大学大学院理学研究科教授	林　祥介	天文シミュレーションプロジェクト
山口大学時間学研究所教授	藤沢健太	水沢 VLBI 観測所
茨城大学宇宙科学教育研究センター准教授	米倉覚則	水沢 VLBI 観測所
鹿児島大学理学部准教授	今井　裕	水沢 VLBI 観測所
神戸大学大学院理学研究科准教授	相川祐理	天文シミュレーションプロジェクト
茨城大学理学部准教授	百瀬宗武	ALMA 推進室
日本大学生物資源科学部准教授	丸山智幸	理論研究部／天文シミュレーションプロジェクト
北海道大学大学院理学研究院助教	徂徠和夫	水沢 VLBI 観測所
愛媛大学大学院理工学研究科助教	長尾　透	光赤外研究部

外国人研究員（客員分）

Meyer Bradley S.	H22.5.31 ～ H22.7.23	クレムソン大学物理天文学教室	アメリカ
Rutten Robert	H22.10.27 ～ H22.11.27	ユトレヒト大学理学部物理天文学科天文学研究所	オランダ
Lin Haosheng	H22.11.9 ～ H22.11.27 及び H23.1.11 ～ H22.1.28	ハワイ大学天文学研究所	台湾
Miesch Mark	H22.7.14 ～ H22.8.13	国立大気科学研究所高高度観測所	アメリカ
Freise Andreas	H23.2.1 ～ H23.3.24	バーミンガム大学物理・天文学科	ドイツ
河田　大介	H22.7.26 ～ H22.9.26	University College London マラード宇宙科学研究所	日本
Ballmer, Stefan	H21.11.25 ～ H22.8.24	カリフォルニア工科大学	スイス

4. 委員会・専門委員会

◎ 委員長　○ 副委員長　△ 幹事

研究計画委員会（11 名）

台外委員（5 名）

秋岡眞樹	情報通信研究機構新世代ワイヤレス研究センター推進室	主任研究員
井岡邦仁	高エネルギー加速器研究機構	准教授
中川貴雄	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	教授
藤沢健太	山口大学時間学研究所	教授
○山田　亨	東北大学大学院理学研究科	教授

台内委員（5 名＋研究連携主幹）

小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト	准教授
末松芳法	ひので科学プロジェクト	准教授
高田唯史	天文データセンター	准教授
本間希樹	水沢 VLBI 観測所	准教授
水野範和	ALMA 推進室	准教授
◎家　正則	研究連携主幹	教授

任期：平成 22 年 6 月 11 日～平成 24 年 3 月 31 日

研究交流委員会（15 名）

台外委員（7 名）

岩田隆浩	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授
上野　悟	京都大学大学院理学研究科附属天文台	助教
大向一行	京都大学大学院理学研究科	准教授
川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	助教
○長田哲也	京都大学大学院理学研究科	教授
百瀬宗武	茨城大学理学部	教授

台内委員（8 名）

△柏川伸成	ハワイ観測所	准教授
川村静児	重力波プロジェクト推進室	准教授
久野成夫	野辺山宇宙電波観測所	准教授
関本裕太郎	先端技術センター	准教授
◎富阪幸治	理論研究部	教授
中村文隆	理論研究部	准教授

花田英夫	RISE月探査プロジェクト	准教授	
原　弘久	ひので科学プロジェクト	准教授	

任期： 平成22年6月1日～平成24年5月31日

光赤外専門委員会（15名）

台外委員（8名）

伊藤洋一	神戸大学大学院理学研究科	准教授	
長田哲也	京都大学大学院理学研究科	教授	
神田展行	大阪市立大学大学院理学研究科	教授	
佐藤文衛	東京工業大学大学院理工学研究科	准教授	
嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准教授	
松原英雄	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	教授	
○山田　亨	東北大学大学院理学研究科	教授	
吉田道利	広島大学宇宙科学センター	教授	

台内委員（7名）

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	
市川伸一	天文データセンター	准教授	
臼田知史	ハワイ観測所	准教授	
△竹田洋一	ハワイ観測所	准教授	
小宮山　裕	ハワイ観測所	助教	
◎山下卓也	TMTプロジェクト室	教授	

ex-officio

水本好彦	光赤外研究部	教授	
家　正則	TMTプロジェクト室	教授	
郷田直輝	JASMINE検討室	教授	
高見英樹	ハワイ観測所	教授	
田村元秀	太陽系外惑星探査プロジェクト室	准教授	
藤本眞克	重力波プロジェクト推進室	教授	

任期： 平成22年6月1日～平成24年5月31日

電波専門委員会（15名）

台外委員（8名）

今井　裕	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授	
○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	
近藤哲朗	情報通信研究機構鹿島宇宙技術センター	センター長	
澁谷和雄	情報・システム研究機構国立極地研究所	教授	
徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	助教	
中井直正	筑波大学大学院数理物質科学研究科	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	

台内委員（7名）

◎井口　聖	ALMA推進室	准教授	
稲谷順司	ALMA推進室	教授	
△久野成夫	野辺山宇宙電波観測所	准教授	
田村元秀	太陽系外惑星探査プロジェクト室	准教授	
富阪幸治	理論研究部	教授	
花田英夫	RISE月探査プロジェクト	准教授	
本間希樹	水沢VLBI観測所	准教授	

ex-officio

川口則幸	水沢VLBI観測所	教授	
川邊良平	野辺山宇宙電波観測所	教授	
佐々木　晶	RISE月探査プロジェクト	教授	
立松健一	ALMA推進室	教授	

任期： 平成22年6月1日～平成24年3月31日

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	
清水敏文	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授	
長妻　努	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	研究マネージャー	
○増田　智	名古屋大学太陽地球環境研究所	准教授	
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）

勝川行雄	ひので科学プロジェクト	助教	
柴崎清登	野辺山太陽電波観測所	教授	
◎末松芳法	ひので科学プロジェクト	准教授	
△関井　隆	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	

ex-officio

川邊良平	野辺山宇宙電波観測所	教授	
常田佐久	ひので科学プロジェクト	教授	
花岡庸一郎	太陽観測所	准教授	
原　弘久	Solar-C検討室	准教授	

任期： 平成22年6月1日～平成24年5月31日

理論専門委員会（8名）

台外委員（4名）

犬塚修一郎	名古屋大学大学院理学研究科	教授	
○梅村雅之	筑波大学計算科学研究センター	教授	
柴田　大	京都大学基礎物理学研究所	教授	
松元亮治	千葉大学大学院理学研究科	教授	

台内委員（4名）

△伊藤孝士	天文シミュレーションプロジェクト	助教	

梶野敏貴	理論研究部	准教授
兒玉忠恭	ハワイ観測所	准教授
◎吉田春夫	理論研究部	教授

ex-officio

富阪幸治	理論研究部	教授
牧野淳一郎	理論研究部	教授

任期： 平成 22 年 6 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

天文データ専門委員会（7 名）

台外委員（4 名）

○海老沢研	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
土橋一仁	東京学芸大学自然科学系	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
安田直樹	東京大学国際高等研究所 数物連携宇宙研究機構	教授

台内委員（3 名）

△青木和光	ハワイ観測所	助教
◎大石雅寿	天文データセンター	准教授
小杉城治	ALMA 推進室	准教授

ex-officio

櫻井隆	天文データセンター長事務取扱	教授

任期： 平成 22 年 6 月 1 日～平成 24 年 5 月 31 日

先端技術専門委員会（10 名）

台外委員（6 名）

大橋正健	東京大学宇宙線研究所	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
菅井肇	京都大学大学院理学研究科	助教
田中真伸	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	准教授
堂谷忠靖	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
○中井直正	筑波大学大学院 数理物質科学研究科	教授

台内委員（4 名）

△関本裕太郎	先端技術センター	准教授
◎高見英樹	ハワイ観測所	教授
野田寛大	RISE 月探査プロジェクト	助教
原弘久	ひので科学プロジェクト	准教授

ex-officio

常田佐久	先端技術センター	教授
野口卓	先端技術センター	教授
宮崎聡	先端技術センター	准教授

任期： 平成 22 年 6 月 1 日～平成 24 年 5 月 31 日

天文情報専門委員会（11 名）

注：広報普及委員会は平成 22 年 6 月 1 日より天文情報専門委員会と名称が変更された。

台外委員（5 名）

小石川正弘	仙台市教育委員会生涯学習課	天文台係長
◎阪本成一	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
高橋真理子	山梨県立科学館	主任学芸主事
松村雅文	香川大学教育学部	教授
室山哲也	NHK 解説委員室	解説委員

台内委員（6 名）

○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	准教授
佐々木晶	RISE 月探査プロジェクト	教授
末松芳法	ひので科学プロジェクト	准教授
立松健一	ALMA 推進室	教授
林左絵子	ハワイ観測所	准教授

ex-officio

縣秀彦	天文情報センター	准教授
生田ちさと	天文情報センター	助教
片山真人	天文情報センター	研究技師
櫻井隆	副台長	教授
福島登志夫	天文情報センター	教授
福島英雄	天文情報センター	研究技師
松田浩	天文情報センター	技師
△渡部潤一	天文情報センター	教授

任期： 平成 22 年 6 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

すばる小委員会（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
太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教授
岡本美子	茨城大学理学部理学科	准教授
川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
菅井肇	京都大学大学院理学研究科	助教
高田昌広	東京大学国際高等研究所 数物連携宇宙研究機構	特任准教授
松原英雄	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
本原顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	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（6 名）

青木和光	ハワイ観測所	助教
◎有本信雄	ハワイ観測所	教授
臼田知史	ハワイ観測所	准教授
高遠徳尚	ハワイ観測所	助教
田村元秀	太陽系外惑星探査プロジェクト室	准教授
中村文隆	理論研究部	准教授

任期：平成 22 年 8 月 9 日～平成 24 年 5 月 31 日

すばる望遠鏡プログラム小委員会（9 名）

台外委員（8 名）

伊藤洋一	神戸大学大学院理学研究科	准教授
尾中敬	東京大学大学院理学系研究科	教授
河北秀世	京都産業大学理学部	准教授
嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准教授
土居守	東京大学大学院理学系研究科	教授
戸谷友則	京都大学大学院理学研究科	准教授
長滝重博	京都大学基礎物理学研究所	准教授
◎村山卓	東北大学大学院理学研究科	助教

台内委員（1 名）

柏川伸成	TMT プロジェクト室	准教授

任期：平成 21 年 8 月 1 日～平成 23 年 7 月 31 日

岡山観測所プログラム小委員会（7 名）

台外委員（5 名）

◎川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
木下大輔	台湾中央大学天文学研究所	助理教授
杉谷光司	名古屋市立大学大学院システム科学研究科	助教
西浦慎吾	東京学芸大学自然科学系	助教
橋本脩	県立ぐんま天文台	主幹

台内委員（2 名）

青木和光	ハワイ観測所	助教
柳澤顕史	岡山天体物理観測所	助教

ex-officio

岩田生	岡山天体物理観測所	助教
山下卓也	TMT プロジェクト室	教授

任期：平成 21 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日

TMT 推進小委員会（12 名）

台外委員（8 名）

秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	准教授
伊藤洋一	神戸大学大学院理学研究科	准教授
大内正己	東京大学宇宙線研究所	准教授
岡本美子	茨城大学理学部	准教授
川端弘治	広島大学宇宙科学センター	准教授
土居守	東京大学大学院理学系研究科	教授
長尾透	愛媛大学大学院理工学研究科	助教
◎山田亨	東北大学大学院理学研究科	教授

台内委員（4 名）

井口聖	ALMA 推進室	准教授
△柏川伸成	TMT プロジェクト室	准教授
小杉城治	ALMA 推進室	准教授
宮崎聡	先端技術センター	准教授

任期：平成 22 年 11 月 2 日～平成 24 年 5 月 31 日

野辺山宇宙電波観測所プログラム小委員会（9 名）

台外委員（6 名）

河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
平原靖大	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授
松下聡樹	Academia Sinica, Institute of Astronomy and Astrophysics	Associate Research Fellow
◎百瀬宗武	茨城大学理学部	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
和田桂一	鹿児島大学大学院理工学研究科	教授

台内委員（3 名）

久野成夫	野辺山宇宙電波観測所	准教授
大島泰	野辺山宇宙電波観測所	助教
齋藤正雄	ALMA 推進室	助教

任期：平成 22 年 7 月 14 日～平成 24 年 5 月 31 日

ALMA 小委員会（14 名）

台外委員（10 名）

相川祐理	神戸大学大学院理学研究科	准教授
大西利和	大阪府立大学理学部物理科学科	教授
岡朋治	慶應義塾大学理工学部物理学科	准教授
亀野誠二	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授
◎河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
中井直正	筑波大学大学院数理物質科学研究科	教授
福井康雄	名古屋大学大学院理学研究科	教授
百瀬宗武	茨城大学理学部	教授
山田亨	東北大学大学院理学研究科	教授
山本智	東京大学大学院理学系研究科	教授

台内委員（4 名）

井口聖	ALMA 推進室	准教授
久野成夫	野辺山宇宙電波観測所	准教授
○齋藤正雄	ALMA 推進室	助教
立松健一	ALMA 推進室	教授

任期：平成 22 年 7 月 14 日～平成 24 年 5 月 31 日

VLBI 運営小委員会（20 名）

台外委員（12 名）

石原操	国土地理院測地部宇宙測地課	課長
小川英夫	大阪府立大学大学院理学系研究科	特命教授
◎面高俊宏	鹿児島大学大学院理工学研究科	教授
亀野誠二	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授
小山泰弘	情報通信研究機構新世代ネットワーク研究センター光・時空標準グループ	グループリーダー
徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	助教
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
藤沢健太	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）

○川口則幸	水沢VLBI観測所	教授
川邊良平	野辺山宇宙電波観測所	教授
小林秀行	水沢VLBI観測所	教授
郷田直輝	JASMINE検討室	教授
佐々木晶	RISE月探査プロジェクト	教授
立松健一	ALMA推進室	教授
本間希樹	水沢VLBI観測所	准教授
真鍋盛二	水沢VLBI観測所	教授

任期：平成22年7月14日～平成24年5月31日

VLBIプログラム小委員会（6名）

台外委員（3名）

市川隆一	情報通信研究機構 鹿島宇宙技術センター	グループサブリーダー
今井裕	鹿児島大学理学部	准教授
◎藤沢健太	山口大学時間学研究	教授

台内委員（3名）

久野成夫	野辺山宇宙電波観測所	准教授
郷田直輝	JASMINE検討室	教授
○本間希樹	水沢VLBI観測所	准教授

ex-officio

川口則幸	水沢VLBI観測所	教授
柴田克典	水沢VLBI観測所	准教授

任期：平成22年7月14日～平成24年5月31日

電波天文周波数小委員会（20名）

台外委員（12名）

今井裕	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授
岡朋治	慶應義塾大学理工学部	准教授
河野孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	教授
小門研亮	国土地理院宇宙測地課	係長
徂徠和夫	北海道大学大学院理学研究院	助教
大師堂経明	早稲田大学教育総合科学学術院	教授
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	准教授
藤沢健太	山口大学時間学研究所	教授
藤下光身	東海大学産業工学部	教授
前澤裕之	名古屋大学太陽地球環境研究所	助教
村田泰宏	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授

台内委員（8名）

梅本智文	水沢VLBI観測所	助教
岡保利佳子	電波研究部	研究支援員
○亀谷收	水沢VLBI観測所	助教
◎川口則幸	水沢VLBI観測所	教授
川邊良平	野辺山宇宙電波観測所	教授
齋藤泰文	野辺山宇宙電波観測所	技師
立澤加一	電波研究部	専門研究職員
森田耕一郎	ALMA推進室	准教授

ex-officio

井口聖	ALMA推進室	准教授

任期：平成22年7月14日～平成24年5月31日

電波ヘリオグラフ科学運用小委員会（6名）

台外委員（4名）

浅井歩	京都大学宇宙総合学 研究ユニット	特定助教
一本潔	京都大学大学院 理学研究科附属天文台	教授
◎増田智	名古屋大学太陽地球環境研究所	准教授
横山央明	東京大学大学院理学系研究科	准教授

台内委員（2名）

柴崎清登	野辺山太陽電波観測所	教授
下条圭美	野辺山太陽電波観測所	助教

任期：平成22年7月8日～平成24年5月31日

天文シミュレーションシステム運用小委員会（8名）

台外委員（4名）

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
須佐元	甲南大学大学院 自然科学研究科	准教授
鈴木英之	東京理科大学大学院 理工学研究科	教授
中本泰史	東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授

台内委員（4名）

伊藤孝士	天文シミュレーションプロジェクト	助教
工藤哲洋	理論研究部	助教
◎小久保英一郎	天文シミュレーションプロジェクト	准教授
中村文隆	理論研究部	准教授

任期：平成22年8月3日～平成24年5月31日

台内委員会

幹事会議（18名）

◎観山正見	台長
櫻井隆	副台長（総務担当）
小林秀行	副台長（財務担当）
郷田直輝	技術主幹

家　　正　則　研究連携主幹
有　本　信　雄　大学院教育委員長
川　口　則　幸　水沢VLBI観測所長
川　邊　良　平　野辺山宇宙電波観測所長
常　田　佐　久　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
渡　邊　鉄　哉　太陽天体プラズマ研究部主任
富　阪　幸　治　理論研究部主任
立　松　健　一　ALMA推進室長
沖　田　喜　一　教授会議選出
奥　村　幸　子　教授会議選出
穴　沢　一　夫　事務部長

オブザーバー

関　口　和　寛　国際連携室長
高　見　英　樹　ハワイ観測所教授
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所所長

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

企画委員会（8名）

観　山　正　見　台長
◎櫻　井　　隆　副台長（総務担当）
小　林　秀　行　副台長（財務担当）
郷　田　直　輝　技術主幹
家　　正　則　研究連携主幹
富　阪　幸　治　理論研究部
渡　部　潤　一　天文情報センター
穴　沢　一　夫　事務部長

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

財務委員会（6名）

観　山　正　見　台長
櫻　井　　隆　副台長（総務担当）
◎小　林　秀　行　副台長（財務担当）
福　島　登志夫　天文情報センター長
渡　邊　鉄　哉　ひので科学プロジェクト
穴　沢　一　夫　事務部長

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

プロジェクト会議（22名）

◎観　山　正　見　台長
櫻　井　　隆　副台長（総務担当）／天文データセンター長事務取扱
小　林　秀　行　副台長（財務担当）
郷　田　直　輝　技術主幹／JASMINE検討室長
家　　正　則　研究連携主幹／TMTプロジェクト室長
川　口　則　幸　水沢VLBI観測所長
川　邊　良　平　野辺山宇宙電波観測所長／野辺山太陽電波観測所長
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所長
花　岡　庸一郎　太陽観測所長
高　見　英　樹　ハワイ観測所長事務取扱
牧　野　淳一郎　天文シミュレーションプロジェクト長
常　田　佐　久　ひので科学プロジェクト長／先端技術センター長
佐々木　　晶　RISE推進室長
立　松　健　一　ALMA推進室長
藤　本　眞　克　重力波プロジェクト推進室長
田　村　元　秀　太陽系外惑星探査プロジェクト室長
福　島　登志夫　天文情報センター長
関　口　和　寛　国際連携室長
富　阪　幸　治　企画委員会委員／理論研究部主任
渡　部　潤　一　企画委員会委員
渡　邊　鉄　哉　財務委員会委員
穴　沢　一　夫　事務部長

オブザーバー

宮　地　竹　史　石垣島天文台
宮　崎　　聡　Hyper Suprime-Cam
原　　弘　久　Solar-C検討室
花　田　英　夫　月惑星探査検討室
縣　　秀　彦　科学文化形成ユニット

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

技術検討委員会（9名）

◎郷　田　直　輝　技術主幹
川　島　　進　野辺山太陽電波観測所／先端技術センター
沖　田　喜　一　岡山天体物理観測所
神　澤　富　雄　ハワイ観測所
久　野　成　夫　野辺山宇宙電波観測所
末　松　芳　法　太陽観測所
花　田　英　夫　水沢VLBI観測所
中　村　京　子　ALMA推進室
山　下　卓　也　TMTプロジェクト室

任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

技術系職員会議運営委員会（10名）

浅　利　一　善　RISE月探査プロジェクト
伊　藤　哲　也　先端技術センター
岩　下　浩　幸　野辺山宇宙電波観測所
岡　田　則　夫　先端技術センター
沖　田　喜　一　岡山天体物理観測所
坂　本　彰　弘　岡山天体物理観測所
篠　田　一　也　太陽観測所
◎千　葉　庫　三　ALMA推進室
中　村　京　子　ALMA推進室
湯　谷　正　美　ハワイ観測所

任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

ネットワーク委員会（18 名）

石　川　利　昭　RISE月探査プロジェクト
市　川　伸　一　天文データセンター
伊　藤　義　雄　事務部総務課長
井　上　剛　毅　天文データセンター
大　江　将　史　天文データセンター
鹿　野　良　平　ひので科学プロジェクト
小　杉　城　治　ALMA推進室
◎小　林　秀　行　副台長（財務担当）
櫻　井　　隆　天文データセンター長事務取扱
柴　田　克　典　水沢VLBI観測所
高　野　秀　路　野辺山宇宙電波観測所
辰　巳　大　輔　重力波プロジェクト推進室
長　山　省　吾　天文情報センター
能　丸　淳　一　ハワイ観測所
牧　野　淳一郎　天文シミュレーションプロジェクト
八　木　雅　文　光赤外研究部
柳　澤　顕　史　岡山天体物理観測所
和瀬田　幸　一　先端技術センター
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 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

安全衛生委員会（全体会）（26 名）

◎郷　田　直　輝　総括安全衛生管理者
○関　井　　隆　副委員長
川　口　則　幸　水沢総括安全衛生管理者
川　邊　良　平　野辺山総括安全衛生管理者
泉　浦　秀　行　岡山地区総括衛生管理者
高　見　英　樹　ハワイ総括安全衛生管理者
小笠原　隆　亮　チリ地区総括安全衛生管理者
伊　藤　義　雄　三鷹地区衛生管理者
新　井　征　男　三鷹地区衛生管理者
浅　利　一　善　水沢安全衛生推進者
半　田　一　幸　野辺山地区衛生管理者（兼職員代表）
御子柴　　廣　野辺山地区安全管理者（兼職員代表）
沖　田　喜　一　岡山安全衛生推進者
佐　藤　陽　子　ハワイ安全衛生推進者
川　合　登巳雄　チリ地区安全衛生推進者
野　口　本　和　三鷹地区職員代表
久　保　浩　一　三鷹地区職員代表
辰　巳　大　輔　三鷹地区職員代表
木　挽　俊　彦　三鷹地区職員代表
白　椛　幹　雄　水沢地区職員代表
宮　澤　千栄子　野辺山地区職員代表
難　波　義　人　岡山地区職員代表
能　丸　淳　一　ハワイ地区職員代表
池之上　文　吾　チリ地区職員代表
中　原　國　廣　三鷹地区産業医
西　垣　良　夫　野辺山地区産業医
オブザーバー
浅　田　常　明　施設課長補佐
大　島　　泰　チリ地区
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

ハラスメント防止委員会（11 名）

◎櫻　井　　隆　副台長（総務担当）
郷　田　直　輝　技術主幹
高　見　英　樹　ハワイ観測所　事務取扱
水　本　好　彦　光赤外研究部主任
井　口　　聖　電波研究部主任
渡　邊　鉄　哉　太陽天体プラズマ研究部主任
富　阪　幸　治　理論研究部主任
有　本　信　雄　大学院教育委員長
奥　村　幸　子　ALMA推進室
中　村　京　子　ALMA推進室
穴　沢　一　夫　事務部長
［相談員］
三鷹
有　本　信　雄　ハワイ観測所
奥　村　幸　子　ALMA推進室
吉　川　裕　子　事務部総務課
伊　藤　義　雄　総務課長（事務部担当）
水沢
鶴　田　誠　逸　RISE月探査プロジェクト
菊　池　幸　子　水沢VLBI観測所
野辺山
高　野　秀　路　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
泉　浦　秀　行　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
早　野　　裕　ハワイ観測所
倉　上　富　夫　ハワイ観測所
土　井　由　行　ハワイ観測所（RCUH）
Guthier, Debbie　ハワイ観測所（RCUH）
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

レクリェーション委員会（6 名）

石　崎　秀　晴　重力波プロジェクト推進室
久　保　雅　仁　ひので科学プロジェクト
固　武　　慶　理論研究部
長　山　省　吾　天文情報センター
廣　田　朋　也　水沢VLBI観測所

◎村　上　和　弘　事務部施設課
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

大学院教育委員会／天文科学専攻委員会（22 名）

観　山　正　見　台長
◎有　本　信　雄　ハワイ観測所
大　石　雅　寿　天文データセンター
梶　野　敏　貴　天文シミュレーションプロジェクト
川　口　則　幸　水沢VLBI観測所
川　邊　良　平　野辺山宇宙電波観測所
小久保　英一郎　天文シミュレーションプロジェクト
兒　玉　忠　恭　ハワイ観測所
小　林　秀　行　水沢VLBI観測所
小　林　行　泰　JASMINE検討室
櫻　井　　隆　太陽観測所
佐々木　　晶　RISE月探査プロジェクト
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　ALMA推進室
田　村　元　秀　太陽系外惑星探査プロジェクト室
富　阪　幸　治　天文シミュレーションプロジェクト
花　田　英　夫　RISE月探査プロジェクト
福　島　登志夫　天文情報センター
牧　野　淳一郎　天文シミュレーションプロジェクト
渡　部　潤　一　天文情報センター
渡　邊　鉄　哉　ひので科学プロジェクト
オブザーバー
河　野　孝太郎　東大理センター
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

知的財産委員会／利益相反委員会（5 名）

小宮山　　裕　ハワイ観測所
久　野　成　夫　野辺山宇宙電波観測所
田　澤　誠　一　RISE月探査プロジェクト
◎野　口　　卓　先端技術センター
原　　弘　久　ひので科学プロジェクト
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

防災委員会（9 名）

太　田　正　孝　事務部施設課長
片　山　真　人　天文情報センター
木　内　　等　ALMA推進室
白　崎　裕　治　天文データセンター
野　口　邦　男　ハワイ観測所
◎牧　野　淳一郎　天文シミュレーションプロジェクト
宮　地　晃　平　先端技術センター
山　崎　利　孝　ALMA推進室
渡　邊　鉄　哉　ひので科学プロジェクト
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

図書委員会（12 名）

伊王野　大　介　野辺山宇宙電波観測所
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所
伊　藤　孝　士　天文シミュレーションプロジェクト
梅　本　智　文　水沢VLBI観測所
勝　川　行　雄　ひので科学プロジェクト
小　林　行　泰　JASMINE検討室
田　村　良　明　水沢VLBI観測所
中　屋　秀　彦　先端技術センター
西　川　　淳　光赤外研究部
林　　左絵子　ハワイ観測所
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
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 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

理科年表編集委員会（5 名）

◎観　山　正　見　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
穴　沢　一　夫　事務部長
台外委員　15 名
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

出版委員会（7 名）

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
三　好　　真　電波研究部
吉　田　春　夫　理論研究部
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

国立天文台ニュース編集委員会（8 名）

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
佐　藤　友　美　ALMA推進室
寺　家　孝　明　水沢VLBI観測所
高　田　裕　行　天文情報センター
山　下　芳　子　天文情報センター
◎渡　部　潤　一　天文情報センター
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

労働時間検討委員会（8 名）

櫻　井　　隆　副台長（総務担当）
郷　田　直　輝　技術主幹
伊　藤　義　雄　事務部総務課長
泉　浦　秀　行　岡山天体物理観測所長
青　木　和　光　ハワイ観測所
縣　　秀　彦　天文情報センター
金　子　慶　子　先端技術センター
小矢野　　久　岡山天体物理観測所
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

三鷹キャンパス委員会（7 名）

縣　　秀　彦　天文情報センター
佐々木　五　郎　先端技術センター
中　桐　正　夫　天文情報センター
◎福　島　登志夫　天文情報センター
吉　田　春　夫　理論研究部
渡　邊　鉄　哉　ひので科学プロジェクト
太　田　正　孝　事務部施設課長
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

分煙委員会（7 名）

◎櫻　井　　隆　副台長（総務担当）
郷　田　直　輝　総括安全衛生責任者
川　口　則　幸　水沢VLBI観測所
福　島　英　雄　天文情報センター
大　渕　喜　之　先端技術センター
中　川　由　恵　衛生管理者
新　井　征　男　衛生管理者
オブザーバー
太　田　正　孝　事務部施設課長（防火管理者）
任期：平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

5.　特別共同利用研究員・特別研究員等

特別共同利用研究員（受託学生）

博士課程

		受入期間	指導教員	研　究　課　題
葛原　昌幸	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学	H22.4.1 ～ H23.3.31	田村　元秀	太陽系外惑星・星周円盤の進化の観測的研究
森　匠	東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	川村　静児	超高感度レーザー干渉計による巨視的力学系の標準量子限界の研究
井上　茂樹	東北大学大学院理学研究科天文学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	牧野淳一郎	矮小銀河における nucleus cluster 形成シミュレーション
黒岩　宏一	大阪府立大学大学院理学系研究科物理科学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	鵜澤　佳徳	超伝導低雑音ミリ波・サブミリ波受信機の研究開発
西田　恵理奈	お茶の水女大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	川村　静児	e2e を用いたロックアクイジションのシミュレーション
横地　界斗	東京農工大学大学院工学府電子情報工学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	田村　元秀	系外惑星直接観測のための高コントラスト撮像装置の開発
竹腰　達哉	北海道大学大学院理学院宇宙理学専攻	H22.10.1 ～ H23.3.31	川邊　良平	ASTE 望遠鏡搭載用多色連続波カメラの開発
福士　比奈子	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻	H22.10.1 ～ H23.3.31	有本　信雄	近傍矮小銀河における質量放出星探査

修士課程

		受入期間	指導教員	研　究　課　題
藤井　顕彦	東京大学大学院理学系研究科物理学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	小久保英一郎	惑星の高密度リングにおける空間的構造の形成と進化に関する物理過程の理論的研究
鈴木　理恵子	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	川村　静児	スペース重力波アンテナ DECIGO の前哨衛星 DECIGO Pathfinder の開発
江尻　悠美子	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	川村　静児	スペース重力波アンテナDECIGOの為のDECIGO Pathfinder用試験マスモジュールの開発・微小重力実験
川尻　友香	日本女子大学大学院理学研究科数理・物性構造科学専攻	H22.4.1 ～ H23.3.31	有本　信雄	すばる望遠鏡による矮小銀河の星生成史の解明

野澤　由依	日本女子大学大学院理学研究科数理・物性構造科学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	渡部　潤一	小惑星の宇宙風化作用によるカラー変化の解析	
新田　冬夢	筑波大学大学院数理物質科学研究科物理学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	関本裕太郎	超伝導共振器を用いたサブミリ波カメラの開発	
佐古　伸治	東海大学大学院理学研究科物理学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	渡邊　鉄哉	太陽観測衛星ひのでの観測データを用いた極域X線ジェットの統計的研究	
堀江　正明	日本大学大学院理工学研究科物理学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	田村　元秀	UNI（非対称ナル干渉計）部における鏡面誤差補正の研究	
西村　透	東京農工大学大学院工学府電気電子工学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	田村　元秀	3次元サニャック・ナル干渉計を用いた白色光干渉実験	
小川　貴士	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	藤本　眞克	光赤外干渉計のための光ファイバー入射光学系の開発	
大谷　毅志	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻	H22.4.1 〜 H23.3.31	藤本　眞克	MUレーダーとの同時観測による高層大気風速とシーイングとの関係の研究	
明石　俊哉	東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻	H22.4.1 〜 H22.9.30	川邊　良平	電波観測による星形成初期の研究	

日本学術振興会・外国人特別研究員

	受入期間	指導教員
Hwang, Narae	H20.10.6 〜 H22.9.26	有本信雄
Orozco Suarez, D.	H21.11.1 〜 H24.2.28	末松芳法

日本学術振興会・特別研究員

	指導教員	研究課題
松尾　太郎	田村	太陽系外惑星撮像のための新しい干渉方式の提案
井上　剛志	富阪	超新星残骸に於ける磁場増幅機構の解明とそのガンマ線バースト放射機構への応用
島尻　芳人	川邊	ミリ波サブミリ波観測による誘発的星団形成の研究
石山　智明	牧野	超大規模シミュレーションで探る銀河の形成・進化
岡本　桜子	家	局部銀河群における矮小銀河の恒星種族および星形成史の包括的解明
石岡　涼子	関口	大規模サーベイデータを用いた近接連星系進化モデルの検証－白色矮星連星系の観測的研究
小林　正和	家	ライマンアルファ輝線で探る宇宙の銀河・構造形成史の理論・観測的研究
岡本　丈典	常田	太陽プロミネンス観測で探るコロナ磁場構造
斎藤　貴之	牧野	第一原理シミュレーションによる銀河形成過程の解明
諸隈　智貴	宮崎	すばる望遠鏡次世代装置超広視野カメラHyper Suprime-Camの開発
後藤　友嗣	児玉	赤方偏移6–8における宇宙最遠方ブラックホールの探査
成田　憲保	田村	理論予想と分光・測光観測に基づいたトランジットを起こす太陽系外惑星系の研究

6. 予算

平成 22 年度支出決算額

平成 22 年度国立天文台の支出決算額は、次のとおりである。

人件費	2,961,586 千円
物件費	8,223,686 千円
補助金等	83,620 千円
産学連携等研究費	374,833 千円
施設整備費	1,542,027 千円
合計	13,185,752 千円

平成 22 年度科学研究費補助金

研究種目	課題数	交付額（単位：千円）		
		直接経費	間接経費	合計
特定領域研究	4	10,300	0	10,300
新学術領域研究(研究領域提案型)	2	3,000	900	3,900
基盤研究（S）	1	11,600	3,480	15,080
基盤研究（A）	8	80,600	24,180	104,780
基盤研究（B）	5	17,900	5,370	23,270
基盤研究（C）	11	10,900	3,270	14,170
挑戦的萌芽研究	2	1,800	0	1,800
特別推進研究	1	51,600	15,480	67,080
若手研究（A）	0	0	0	0
若手研究（B）	12	14,600	4,380	18,980
特別研究員奨励費(国内)	12	12,600	0	12,600
特別研究員奨励費(外国人)	2	1,500	0	1,500
研究活動スタート支援	3	3,370	1,011	4,381
合計	63	219,770	58,071	277,841

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成 22 年度の補助金決定額（千円）
特定領域研究			
平21 ～平22	最新情報技術を活用した超大規模天文データ検索解析機構の研究開発	大石　雅寿	3,700
平21 ～平22	大質量の重力崩壊に伴うブラックホール－ディスク系の形成とガンマ線バースト	関口雄一郎	1,200
平22 ～平23	すばる広視野サーベイ時代に向けての、宇宙最遠方クエーサーの選別法の確立	今西　昌俊	1,500
平22 ～平23	大規模銀河サンプルの巨大データベースによる効率的管理と情報取得方法の確立	高田　唯史	3,900
新学術領域（研究領域提案型）			
平21 ～平22	数値相対論で探る連星中性子星の合体とショートガンマ線バースト	関口雄一郎	1,950
平21 ～平22	超新星爆発後期の原子中性子星進化における QCD 相転移の役割	安武　伸俊	1,950
基盤研究（S）			
平19 ～平23	レーザーガイド補償光学系による銀河形成史の解明	家　正則	15,380
基盤研究（A）			
平20 ～平22	次世代干渉計技術による TAMA300 重力波検出器の高感度化	藤本　眞克	11,570
平20 ～平23	超新星元素合成による生成核種のアイソトープ分離とニュートリノ振動の解明	梶野　敏貴	13,260
平20 ～平23	探査機「かぐや」による月重力・測地マッピングと月二分性の起源	佐々木　晶	10,010
平21 ～平23	サブミリ波 VLBI 観測による銀河系中心巨大ブラックホールの事象の地平線の観測	本間　希樹	9,360
平21 ～平23	専用計算機による惑星系・星団・銀河の進化の研究	牧野淳一郎	20,020
平21 ～平24	輻射輸送シミュレーションが解き明かす ALMA 時代の天文学	富阪　幸治	9,100
平21 ～平24	赤外線高分散分光による地球型惑星のドップラー探査	林　正彦	16,900
平21 ～平24	サブミリ波 SIS 256 画素イメージングアレイ検出器の試作	関本裕太郎	14,560
基盤研究（B）			
平21 ～平23	ミリ波サブミリ波による巨大バイナリーブラックホールの観測的研究	井口　聖	7,020

平21 ～平23	すばる望遠鏡が俯瞰する銀河団における星形成活動の空間分布と時間発展	児玉　忠恭	1,300
平21 ～平23	南極における長周期系外惑星のトランジット検出	高遠　徳尚	2,470
平21 ～平23	系外惑星直接観測のための超高ダイナミックレンジ光学系の研究	西川　　淳	7,410
平22 ～平24	月の自転軸のゆらぎを通して中心核の物性をしらべるための月面望遠鏡の開発	花田　英夫	5,070

基盤研究（C）

平20 ～平22	「君天型体験学習」の全国展開実施方法の開発と教育効果の分析	室井　恭子	910
平20 ～平23	原始星アウトフローにより生成される超音速乱流とその星団形成への効果に関する研究	中村　文隆	780
平20 ～平22	光ファイバー導入方式望遠鏡高分散分光器システムの実験室系での評価	神戸　栄治	390
平20 ～平22	日本書紀・続日本紀と日本天文学の発達	相馬　　充	1,170
平21 ～平23	バルジ、ディスク、ブラックホールの共進化と銀河形成論の新展開	辻本　拓司	1,040
平21 ～平23	ポストスターバースト銀河（E+A銀河）の物理的起源の解明	八木　雅文	1,300
平21 ～平23	惑星系の構造の起源	小久保英一郎	1,170
平21 ～平23	太陽コロナ観測用X線フォトン・カウンティング望遠鏡に向けたCMOSディテクタ開発	成影　典之	260
平21 ～平23	小惑星のサイズ分布観測と衝突進化計算による後期重爆撃期仮説の検証	伊藤　孝士	2,210
平22 ～平24	新学習指導要領に基づく観察とVRを取り入れた小・中学校天文教材の開発と評価	縣　　秀彦	2,600
平22 ～平24	逆VLBIを用いた月・惑星内部構造の研究	松本　晃治	2,340

挑戦的萌芽研究

平20 ～平22	大質量ブラックホールいて座Aスターの降着円盤震動	三好　　真	600
平21 ～平22	低周波で明るく輝く電波源の性質と起源の研究	出口　修至	1,200

特別推進研究

平22 ～平26	赤外線新技術による太陽系外惑星研究の展開	田村　元秀	67,080

若手研究（B）

平20 ～平22	電波干渉計による近傍銀河中心部の動力学の研究	澤田　聡子	650
平20 ～平22	多次元輻射磁気流体シミュレーションによる超巨大ブラックホールの形成過程の研究	大須賀　健	1,170
平20 ～平22	非対称超新星の爆発機構の解明と重力波、ニュートリノ放射の定量的評価	固武　　慶	910
平21 ～平23	原始星アウトフローの長時間進化と星周円盤の形成過程	町田　正博	1,300
平21 ～平23	すばる望遠鏡データアーカイブと連携した大規模データ解析システムの開発	白崎　裕治	1,170
平21 ～平22	星形成の初期物理状態の解明：磁場構造の詳細観測	神鳥　　亮	910
平21 ～平22	精密宇宙論時代に向けた高精度画像解析技術の開発	浜名　　崇	1,300
平22 ～平23	ミリ波・サブミリ波帯2SB受信機用サイドバンド分離比較正装置の開発	中島　　拓	4,160
平22 ～平24	ALMAを見据えた近傍銀河のサブミリ波観測	水野　範和	2,080
平22 ～平24	SCO X-1からの重力波の重力波－X線望遠鏡を用いたマルチーメッセンジャー観測	端山　和大	2,080
平22 ～平24	高精度電波観測による突発的電波新星の起源解明	新沼浩太郎	1,820
平22 ～平24	赤外線天文衛星「あかり」中間赤外線サーベイによる隠された活動銀河核探査	大藪　進喜	1,430

特別研究員奨励費（国内）

平20 ～平22	赤方偏移6-8における宇宙最遠方ブラックホールの探査	後藤　友嗣	3,000
平20 ～平22	理論予想と分光・測光観測に基づいたトランジットを起こす太陽系外惑星系の研究	成田　憲保	800
平21 ～平22	ミリ波サブミリ波観測による誘発的星団形成の研究	島尻　芳人	800
平21 ～平23	ライマンアルファ輝線で探る宇宙の銀河・構造形成史の理論・観測的研究	小林　正和	900
平21 ～平23	すばる望遠鏡次世代装置超広視野カメラHyper Suprime-Camの開発	諸隈　智貴	900
平21 ～平23	太陽プロミネンス観測で探るコロナ磁場構造	岡本　丈典	900
平21 ～平23	第一原理シミュレーションによる銀河形成過程の解明	斎藤　貴之	900
平21 ～平22	局部銀河群における矮小銀河の恒星種族および星形成史の包括的解明	岡本　桜子	700
平21 ～平22	超大規模シミュレーションで探る銀河の形成・進化	石山　智明	700

平22～平24	太陽系外惑星撮像のための新しい干渉方式の提案	松尾　太郎	1,000
平22～平24	超新星残骸に於ける磁場増幅機構の解明とそのガンマ線バースト放射機構への応用	井上　剛志	1,000
平22～平23	大規模サーベイデータを用いた近接連星進化モデルの検証－白色矮星連星系の観測的研究	石岡　涼子	1,000

特別研究員奨励費（外国人）

平20～平22	星団の起源と銀河進化の研究	有本　信雄（Hwang, N.）	600
平21～平23	「ひので」衛星を用いた太陽電磁流体現象の研究	末松　芳法（Orozco Suarez, D.）	900

研究活動スタート支援

平22～平23	「金属量」依存性による、原始惑星系円盤の散逸メカニズムの観測的解明	安井千香子	1,612
平22～平23	太陽黒点ら静隠領域・極域への磁束供給過程の解明	久保　雅仁	1,144
平22～平23	微少重力環境における試験質量の全自由度非接触制御法の解明	阿久津智忠	1,625

7.　共同開発研究・共同研究・研究集会

(1) 共同開発研究

	代表者	所属機関	研究課題
1.	三浦　則明	北見工業大学	新しい上空波面推定法の開発と太陽観測による検証
2.	台坂　博	一橋大学	並列計算機上の天文学シミュレーションを加速させる高速ネットワークボードの実証実験
3.	前澤　裕之	名古屋大学	汎用デジタルFFT分光計の搭載による、NMA-F号機を利活用したミリ波惑星大気観測の開発研究
4.	和田　桂一	鹿児島大学	「デジタル天の川」の構築と、疑似観測ツール開発
5.	鈴井　光一	分子科学研究所	超精密非球面加工機を用いた脆性材料の高速ミーリング3次元創成加工による光学素子および微量分析デバイスの製作
6.	大西　利和	大阪府立大学	電波望遠鏡に搭載する超広帯域スタンディング波低減システムの開発
7.	宮田　隆志	東京大学	熱赤外線用in-Siliconメッシュフィルターの開発
8.	秋山　正幸	東北大学	TMT多天体補償光学系の実現に向けた実証試験
9.	永山　貴宏	名古屋大学	IRSF用可視・近赤外線同時分光器の開発
10.	中川　亜紀治	鹿児島大学	1G-10GHz帯広帯域受信機システムの開発
11.	佐藤　修一	法政大学	変位雑音フリー干渉計（DFI）を用いた標準量子限界観測の基礎研究

(2) 共同研究

	代表者	所属機関	研究課題
1.	野沢　恵	茨城大学	太陽活動領域における彩層磁場の測定と光球から彩層そしてコロナまで広がる磁場構造の研究
2.	矢治　健太郎	立教大学	太陽観測衛星「ひので」高分解能データをリソースとした教育・アウトリーチ手法の研究
3.	渡辺　瑞穂子	國學院大學	七世紀の天文学と『日本書紀』
4.	山本　真行	高知工科大学	「見えない流星痕」の統計的理解のための観測的研究

(3) 研究集会

	代表者	所属機関	
1.	三浦　均	東北大学	The 4th Japan-Korea Young Astronomers Meeting 2010（JKYAM2010）
2.	秋山　正幸	東北大学	超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略
3.	石川　遼子	東京大学	第40回天文天体物理若手夏の学校
4.	中村　文隆	国立天文台	Galactic Star Formation:From Clouds to Cores
5.	嶺重　慎	京都大学	ユニバーサルデザイン天文教育研究会
6.	本原　顕太郎	東京大学	TMTによる光赤外天文学　サイエンス検討会中間報告会

7. 長田哲也	京都大学	IRSF赤外線サーベイ研究会
8. 中西裕之	鹿児島大学	SKA Workshop 2010
9. 中村　士	帝京平成大学	第7回東洋天文学史国際会議 The Seventh International Conference on Oriental Astronomy（ICOA-7）
10. 井田　茂	東京工業大学	From planetesimlas to planets
11. 山田　亨	東北大学	光学赤外線天文連絡会シンポジウム「データ解析の新展開:最先端とアーカイヴ活用」
12. 横山央明	東京大学	太陽地球天体ダイナモ研究会
13. 横井喜充	東京大学	天文学を中心とした理工学における乱流研究
14. 増田　智	名古屋大学	野辺山太陽電波データ解析ワークショップ2010
15. 江里口良治	東京大学	銀河中心SgrA*の観測的ブラックホール時空研究会
16. 太田耕司	京都大学	すばる広視野多天体近赤外線分光で探る宇宙の激動進化期
17. 小林憲正	横浜国立大学	アストロバイオロジーワークショップ2010
18. 川村静児	国立天文台	第9回スペース重力波アンテナDECIGOワークショップ
19. 和田桂一	鹿児島大学	第23回理論天文学宇宙物理学懇談会シンポジウム：林忠四郎と日本の理論天文学

8. 施設等の共同利用

区　分	観測装置の別等		採択数	延人数	備考
観測所等の共同利用	岡山天体物理観測所	188cm 鏡（プロジェクト観測）	1件	30名（0）	3機関
		188cm 鏡（一般）	24件	108名（10）	20機関・5カ国
		188cm 鏡（学位支援プログラム）	0件	0名	0機関
	ハワイ観測所		73件	263名（49）	51機関・11カ国
	太陽観測所（乗鞍コロナ観測所）		（注）	（注）	（注）
	野辺山宇宙電波観測所	45m 鏡	33件	209名（50）	44機関・12カ国
		45m 鏡（教育支援）	1件	3名	1機関
		45m 鏡（Short Program）	8件	45名（4）	12機関・3カ国
		45m 鏡（Buck up）	3件	16名（1）	8機関・1カ国
		ASTE	10件	72名（7）	18機関・4カ国
	野辺山太陽電波観測所		35件	132名（82）	29機関・5カ国
	水沢 VLBI 観測所	VERA	8件	46名（14）	19機関・5カ国
	天文データセンター		135件	135名	28機関
	天文シミュレーションプロジェクト		193件	193名（8）	33機関・3カ国
	ひので科学プロジェクト		201件	201名（73）	90機関・18カ国
	先端技術センター	施設利用	31件	145名（3）	65機関・3カ国
		共同開発研究	10件	71名	28機関
共同開発研究			11件		10機関
共同研究			4件		4機関
研究集会			19件		12機関

※（　　）内は外国人で内数。備考欄の国数は日本を含まない。

（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) 共同利用：岡山天体物理観測所

188cm 望遠鏡プロジェクト観測

代表者	所属機関	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Ⅲ

188cm 望遠鏡（一般）

	代表者	所属機関	研究課題
1.	山田　亨	東北大学	Double-Sided Optical Jet天体の同定
2.	安藤裕康	国立天文台	G型巨星の星震学
3.	竹田洋一	国立天文台	高分散分光観測によるξBoo Aの活動領域の研究
4.	三澤　透	理化学研究所	Environmental Dependence of NIR DIB Carriers in the Orion
5.	加藤則行	神戸大学	ドップラーシフト法による連星系の星周に付随する系外惑星の探査
6.	成田憲保	国立天文台	Measurements of Transit Timing Variations of HAT-P-13b Caused by HAT-P-13c
7.	Ohyama, Youichi	Academia Sinica, Inst. of Astron. & Astrophys	Spectroscopy of Luminous Hα Nebula of Brightest Cluster Galaxy in Massive Cooling-Flow Cluster Zwicky 3146
8.	原川紘季	東京工業大学	N2Kコンソーシアムによる系外惑星系候補天体のフォローアップ観測
9.	大宮正士	東海大学	重い中質量巨星における惑星欠乏領域の惑星探索
10.	蔵本哲也	京都大学	フレア星AD Leoの高時間分解能低分散分光観測による恒星フレア発生機構についての研究II
11.	鳥羽儀樹	総合研究大学院大学／JAXA	赤外線天文衛星「あかり」が発見した活動銀河中心核の可視光母銀河形態
12.	鈴木　豊	鹿児島大学	Spectroscopic observations for OB star candidates in the outer Galactic Disk
13.	Chien-De, Lee	Graduate Institute of Astronomy, NCU	Simultaneous Observations of Classical Be Stars with Strong Near Infrared Excess
14.	大塚雅昭	Space Telescope Science Institute	Dust and Elemental Abundances in Planetary Nebulae
15.	竹田洋一	国立天文台	近赤外分光観測によるヒアデス星団G-K型星の恒星活動に関する研究
16.	松岡良樹	名古屋大学	Near-IR exploration of hidden AGNs in bright IR galaxies
17.	Beck, Paul	Dep. for Astronomy, University Leuven	Probing the internal angular momentum distribution in red giants from solar-like oscillations
18.	Chien-De, Lee	Graduate Institute of Astronomy, NCU	Simultaneous Observations of Classical Be Stars with Strong Near Infrared Excess
19.	加藤則行	神戸大学	ドップラーシフト法による連星系の星周に付随する系外惑星の探査
20.	末永拓也	総合研究大学院大学／国立天文台	HAT-P-13bのトランジット周期変動観測
21.	橋本哲也	京都大学	Revealing the AGN Feedback in Nearby Seyfert Galaxies
22.	森谷友由希	京都大学	Be/X線連星A0535+262のgiant outburst後の高分散分光観測
23.	原川紘季	東京工業大学	N2Kコンソーシアムによる系外惑星系候補天体のフォローアップ観測
24.	大宮正士	韓国天文宇宙科学研究院	重い中質量巨星における惑星欠乏領域の惑星探索

(2) 共同利用：ハワイ観測所

すばる望遠鏡

S10A期

	代表者	所属機関	研究課題
1.	Tanaka, Masayuki	ESO	Deep NIR spectroscopy of record-breaking cluster candidates at z~1.8
2.	Kodama, Tadayuki	国立天文台	Panoramic Infrared Spectroscopy of Cluster Evolution with Subaru-FMOS: A Pilot Survey
3.	Misawa, Toru	理化学研究所	Multi-Sightline Spectroscopy of Outflowing Winds in Quasar SDSS J1029+2623
4.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	Distinguishing the compact energy sources of nearby ULIRGs
5.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	Star-formation and growth of supermassive blackholes in nearby QSOs
6.	Trump, Jonathan	アリゾナ大学	Optically Dull AGN: Obscured, Diluted, or Radiatively Inefficient?
7.	Ho, Paul	ASIAA	Structure of Dark Matter and Baryons in AMIBA SZE Galaxy Clusters (II)
8.	Takeda, Yoichi	国立天文台	Be Abundances of Solar Analogs: Toward Clarifying the Mechanism of Mixing
9.	Ouchi, Masami	カーネギー天文台	DEIMOS Spectroscopy for z=7 Galaxies Found by the Suprime-Cam Survey
10.	Tadaki, Ken-ichi	東京大学	Spectroscopic follow-up on the narrow-band Halpha emitter candidates at z=2.2
11.	Kassin, Susan	オックスフォード大学	MOIRCS Multi-PA Kinematics of Galaxies at z~2+: A Search for Disks

12.	Yagi, Masafumi	国立天文台	Slitless spectroscopy of small bodies on a dark cloud curtain
13.	Arnaboldi, Magda	ESO	The Suprime-Cam M87 PN survey: testing galaxy formation in clusters
14.	Honda, Satoshi	ぐんま天文台	Enrichment of heavy elements in the Sextans dwarf Spheroidal Galaxy
15.	Oguri, Masamune	国立天文台	Understanding the Largest Quasar Lens SDSS J1029+2623
16.	Ishigaki, Miho	東北大学	Deciphering the formation history of the metal-weak thick disk and halos
17.	Tanaka, Masaomi	東京大学	Spectropolarimetry of Stripped-Envelope Supernovae and GRB-Supernovae
18.	Takada, Masahiro	東京大学	Exploring Masses, Profiles and Shapes of Dark Matter Halos with Cluster Weak Lensing
19.	Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
20.	Arimoto, Nobuo	国立天文台	Mapping the Highest Concentrations of Passive Galaxies at z~2
21.	Okamoto, Sakurako	東京大学	Chemical Signatures of Genuine Building Blocks of the Milky Way II
22.	Iye, Masanori	国立天文台	Follow-up Spectroscopy of LAE candidates at z~7.3 in SDF
23.	Nomura, Hideko	京都大学	Spatially Resolved [OI] 6300Å Line Emission from Young Circumstellar Disks
24.	Maeda, Keiichi	東京大学	Properties of Type Ia Supernovae from Late-Time Spectroscopy
25.	Lucas, Philip	ハートフォードシャー大学	Discovering the coolest brown dwarfs and measuring the substellar mass function.
26.	Woo, Jong-hak	ソウル大学	Calibrating Black Hole Mass Estimators for High-z Quasars
27.	Bakos, Gáspár	ハーバードスミソニアン研究所	Confirmation of HATNet Transiting Hot Jupiter Candidates Using Subaru/HDS
28.	Matsuda, Yuichi	ダーラム大学	How Did Galaxies Form in the Large-scale HI Gas Reservoir at z=5?
29.	Del, Moro, Agnese	レスター大学	IR properties of Extreme f_x/f_{opt} objects (EXOs)
30.	Sakon, Itsuki	東京大学	Dust Formation in Massive Wolf-Rayet Binary Systems (II)
31.	Gandhi, Poshak	理化学研究所	Mid-infrared properties of low-luminosity AGN
32.	Furusawa, Hisanori	国立天文台	Exploring the High-z Universe in the SXDS-UDS & COSMOS-UltraVista Fields II
33.	Narita, Norio	国立天文台	Search for Dynamic Weather Variations in the Eccentric Exoplanet HAT-P-2b
34.	Oguri, Masamune	国立天文台	Characterizing the strongest lenses in the universe II
35.	Oka, Takeshi	シカゴ大学	H_3^+ studies of sightlines toward new YSOs near the Galactic center
36.	Goto, Miwa	MPIA	Comprehensive Study of Water Vapor in Protoplanetary Disks
37.	Sugai, Hajime	京都大学	Testing the high end of the starburst X-ray luminosity function
38.	Matsunaga, Noriyuki	東京大学	Chemical tagging by newly discovered tracers in the innermost Galaxy
39.	Hioki, Tomonori	神戸大学	Evolution of Circumbinary Disks around T Tauri Binary Systems
40.	Hirano, Teruyuki	東京大学	A Search for Secondary Planets in Transiting Exoplanetary Systems
41.	Hirano, Teruyuki	東京大学	Measuring the Rossiter Effect of Newly Discovered Eccentric Exoplanets
42.	Fukagawa, Misato	大阪大学	Variability in Protoplanetary Disks III
43.	Shinnaka, Yoshiharu	京都産業大学	Ortho-to-Para Ratio of Cometary NH_3 in Comet 81P/Wild 2

S10B期

	代　表　者	所属機関	研　究　課　題
1.	Imainshi, Masatoshi	国立天文台	Distinguishing the compact energy sources of nearby ULIRGs
2.	Ouchi, Masami	カーネギー天文台	Highest-z LAEs down to the Deepest Flux Limit Achieved with Suprime-Cam
3.	Maeda, Keiichi	東京大学	Explosion Mechanism of SNe Ia Tackled by Late-Time Spectroscopy
4.	Scholz, Alexander	ダブリン研究所	The brown dwarf population in NGC1333: the SONYC census
5.	Kashikawa, Nobunari	国立天文台	The first QSOs at z~7: Spectroscopy
6.	Kobayashi, Hitomi	京都産業大学	L-band line survey of the EPOXI mission target, comet 103P/Hartley 2
7.	Kodama, Tadayuki	国立天文台	Narrow-band mapping of star formation at the peak epoch of galaxy evolution
8.	Hashimoto, Tetsuya	京都大学	Revealing the AGN Feedback in a Nearby Radio Galaxy NGC 1275
9.	Shinnaka, Yoshiharu	京都産業大学	Two Groups of Comets Classified by Ortho-to-Para Ratio and 14N/15N Ratio?
10.	Ishiguro, Masateru	ソウル大学	Search for Signatures of the Spectacular 17P/Holmes Megaburst in 2007
11.	Iwata, Ikuru	国立天文台	Revealing the nature of galaxies emitting strong Lyman continuum
12.	Takada, Masahiro	東京大学	Subaru weak lensing observations of ACT SZ-selected galaxy clusters
13.	Lucas, Philip	ハートフォードシャー大学	Discovering the coolest brown dwarfs and measuring the substellar mass function.
14.	Palle, Enric	カナリア天文研究所	Lunar Eclipse observations with COMICS

15.	Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
16.	Umetsu, Keiichi	ASIAA	A Unique Cluster Mass Profile Dataset from an HST-Subaru Survey Program
17.	Ota, Kazuaki	理化学研究所	Completing Spectroscopy of z=7 Lyalpha Emitters in SXDS to Probe Reionization
18.	Futamase, Toshifumi	東北大学	Exploring Masses, Profiles and Shapes of Dark Matter Halos with Cluster Weak Lensing II
19.	Zhao, Zhengshi	総合研究大学院大学	Abundance analysis of blue stragglers in a galactic globular cluster M30
20.	Uno, Takeru	東北大学	Jovian H_3^+ and H_2 auroras: Energy transfers between neutral and plasma
21.	Kohno, Kotaro	東京大学	Rest-Frame Optical Spectroscopy of AzTEC-ASTE SMGs in SXDF
22.	Glazebrook, Karl	スウィンバーン大学	Is Dark Energy an Illusion? Measuring the growth of structure to z=1.5
23.	Yoshida, Michitoshi	広島大学	Spectro-polarimetry of starburst superwinds: kinematics of dust outflow
24.	Silverman, John	東京大学	The mass assembly of supermassive black holes at z~2 with Subaru/FMOS
25.	Watanabe, Junichi	国立天文台	Search for Evolution of Dust Particles in Periodic Comets
26.	Shimonishi, Takashi	東京大学	Dust and Ices around Extragalactic Young Stellar Objects
27.	Seifahrt, Andreas	カリフォルニア大学デービス校	A near Infrared Radial Velocity survey around low mass stars
28.	Sakon, Itsuki	東京大学	Chemical Evolution of Carbonaceous Dust Formed around Novae
29.	Kotani, Takayuki	ISAS	Solving the Cepheid Mass Discrepancy: Dynamical Mass Determination
30.	Yasuda, Naoki	東京大学	Supernova Cosmology from HST Legacy Programs

(3) 共同利用：太陽観測所（乗鞍コロナ観測所）

（共同利用停止）

(4) 共同利用：野辺山宇宙電波観測所

45m 鏡一般

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	Yun, Min Su	Univ. of Massachusetts	Reformation of Cold Molecular Disks in Merger Remnants
2.	Momose, Munetake	茨城大学	Detailed Study of the Interface between the OMC 2/3 Molecular Clouds and Tenuous Ambient Gas
3.	Deguchi, Shuji	国立天文台	Observations of the Symbiotic Star V407 Cyg after the 2010 March Nova Explosion with concurrent γ-ray emission
4.	Kotani, Taro	青山学院大学	TOO Observation of the Microquasar Cyg X-3 in the High State
5.	Costagliola, Francesco	Onsala Space Obs.	A 3mm spectral scan of the LIRG NGC 4418
6.	Espada, Daniel	IAA-CSIC	Dense Gas Studies of B0DEGA Galaxies
7.	Ohishi, Yukie	北海道大学	$H^{13}CO^+$ Observation toward the Star-Forming Regions Near the End of the Galactic Bar
8.	Matsui, Kana	北海道大学	Search for Molecular Gas in Barred Spiral Galaxies at z~0.2.
9.	Shimajiri, Yoshito	国立天文台	Search for Chemical Evidence of Interaction between Molecular Outflows and Dense Cores in the Orion A Molecular Cloud - 2/3 Region
10.	Nakai, Naomasa	筑波大学	Monitoring Velocities of a Water Megamaser in an AGN NGC 5495 to Determine its Geometric Distance
11.	Meyer, Jennifer Donovan	Stony Brook Univ.	Star Formation and Molecular Gas in the Outskirts of Early-Type Galaxies
12.	Yamaguchi, Takahiro	東京大学	Phosphorous Chemistry in the Shocked Region, L1157 B1
13.	Tsuboi, Yohko	中央大学	Nobeyama 45m - Suzaku Joint Observations of a Giant are on V773 Tau at Periastron Passage
14.	Hirota, Tomoya	国立天文台	Statistical Studies on C_4H in Dense Molecular Cloud Cores
15.	Tafoya, Daniel	鹿児島大学	Survey of Water Masers toward Very Young Planetary Nebulae
16.	Shibata, Daiki	東京大学	Deuterium Fractionation in Star Forming Regions
17.	Akiyama, Eiji	茨城大学	Millimeter Observations of Herbig Ae Stars by High Density and Ionization Tracers
18.	Yamashita, Takuji	ISAS, JAXA	A Comlpete HCN(J=1–0) and HCO^+(J=1–0) Survey of the GOALS LIRG Sample
19.	Miyamoto, Yusuke	筑波大学	The Whole Disk Mapping of a Spiral Galaxy M81 in CO
20.	Casasila, Viviana	INAF-IRA Bologna	Searching for Cold Molecular Gas in Radio MOHEGs
21.	Sakai, Nami	東京大学	Evolutionary Stage of the New Bright Source of Carbon-Chain Molecules, Lupus-1A
22.	Baes, Maarten	Universiteit Gent	The missing molecular gas in the Local Group dwarf elliptical NGC205
23.	Chitsazzadeh, Shadi	Uni. of Victoria	N_2H^+ Observations of Starless Cores on the Brink

24.	Higuchi, Aya	国立天文台	Mapping Observations of Dense Clumps Associated with the Youngest Cluster Forming Region, Serpens South
25.	Saito, Masao	国立天文台	Search for gaseous disk around 10 Myr-old stars in ♀Pic Association at 31 pc
26.	Hayashi, Masahiko	東京大学	A Survey for Selecting ALMA Gas Disk Observing Targets
27.	Yamamoto, Satoshi	東京大学	Identification of a New Molecule in L1527
28.	Takakuwa, Shigehisa	ASIAA	Chemical Evolutionary Status of the Dense Cores associated with the First Core Candidates
29.	Ikeda, Norio	ISAS/JAXA	Dense Gas Survey in the Nearest Quiescent GMC/California Molecular Cloud
30.	Furuya, Ryuta	東京大学	An Origin of Widespread SiO Emissions in the Massive Clump of NGC 2264C
31.	Nakamura, Fumitaka	国立天文台	Wide Field ^{12}CO(1–0) and ^{13}CO(1–0) Mapping Observations Toward the Extremely-Young Protocluster, Serpens South
32.	Salak, Dragan	筑波大学	CO Observation of "the Cap" of the Starburst Galaxy M82
33.	Oka, Tomoharu	慶應義塾大学	Search for Birthplace of Massive Stellar Clusters in the Central Molecular Zone

45m 鏡 Short Program

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	Araki, Mitsunori	東京理科大学	Strict Upper-Limit Determination of a Column Density of Linear Carbon-Chain Alcohol HC_4OH in L1527
2.	Matsui, Kana	北海道大学	Verification of CO Detection from Barred Spiral Galaxies at z~0.1
3.	Watanabe, Yoshimasa	東京大学	Exploring Chemical Compositions of GMC in Nearby Spiral Galaxy M51
4.	Higuchi, Aya	国立天文台	A Study of Physical and Chemical Conditions within the Cluster-Forming Clumps
5.	Hiramatsu, Masaaki	ASIAA	Chemical Evolution of the Low Luminosity Protostellar Cores
6.	Saigo, Kazuya	国立天文台	New 3 mm Molecular Line Probes in ALMA Era: C_3H_2 with a Critical Density ≥ 106 cm^{-3} and Vibrational Excited HC_3N with Ek = 300–700 K
7.	Moribe, Nayuta	名古屋大学	Study of Influence of Solar Activities on Planetary Atmosphere
8.	Leeuw, Lerothodi	Univ. of Johannesburg	Molecular Gas in Sub-mm Selected Herschel-ATLAS Galaxies5

45m 鏡教育支援枠

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	Matsumura, Shinji	慶應義塾大学	Complete CO Imaging of the Central Molecular Zone

45m Buck up

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	Fujisawa, Kenta	山口大学	Time Variation of CH3OH Masers and its Relation to the Stages of Massive Star Formation
2.	Takahashi, Shigeru	国立天文台	Water Maser Survey in the Solar System
3.	Sorai, Kazuo	北海道大学	Surveys of Molecular Absorption Lines toward Bright Radio Sources in Lower Frequency Bands. II.

ASTE

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	今 井 裕	鹿児島大学	^{12}CO and ^{13}CO J = 3–2 Emission Survey towards New "water fountain" Sources
2.	杉 谷 光 司	名古屋市立大学	The Molecular Outflow Survey Toward A Nearby Infrared Dark Cloud, Serpens South
3.	田 村 陽 一	国立天文台	The ASTE Redshifted [C II] Survey (ARCS): I. A Search for [C II] in a z = 4.8 Submillimeter Galaxy
4.	Okamoto, Ryuji	名古屋大学	Detailed Study of Molecular Clouds Possibly Associated with the Jet from a Compact Star
5.	Muller, Erik	名古屋大学	ASTE ^{12}CO(3–2) Observations of the Magellanic Bridge
6.	Tsukagoshi, Takashi	東京大学	Molecular Line Search toward Protoplanetary Disks in the Late Evolutional Phase
7.	Iino, Takahiro	名古屋大学	First Observation of CS Line toward Neptune's Atmosphere
8.	田 中 邦 彦	慶應義塾大学	HCN Mapping of Proto-Superbubble Candidates in the Sagittarius C Complex
9.	Tachihara, Kengo	国立天文台	Small Scale Structures on the Cloud Surface and Origin of the Interstellar Turbulence
10.	中 西 裕 之	鹿児島大学	Physical Properties of Molecular Clouds in the Outermost Galactic Disk

(5) 共同利用：野辺山太陽電波観測所

	代表者	所属機関	研究課題
1.	Krucker, S.	U. C. Berkeley (USA)	Measurements of the Coronal Acceleration Region of a Solar Flare
2.	Del Zanna, G.	DAMTP (UK)	The 22 May 2007 B-class flare: new insights from Hinode observations
3.	Chorley, N.	U. Warwick (UK)	Long period oscillations in sunspots
4.	Dzhimbeeva, L.N.	Kalmyk State U. (Russia)	Quasiperiodic oscillations in the active solar regionsfrom the data of nobeyama radioheliograph
5.	Abramov-Maximov, V.E.	Pulkovo Obs. (Russia)	Multilevel Analysis of Oscillation Motions in Active Regions of the Sun
6.	Kupriyanova, E.G.,	Pulkovo Obs. (Russia)	Types of Microwave Quasi-Periodic Pulsations in Single Flaring Loops
7.	Prosovetsky, D.	ISTP (Russia)	The connection of solar wind parameters with microwave and UV emission of coronal hole atmosphere
8.	Masuda, S.	STEL (Japan)	Hard X-ray and microwave sources located around the apex of a solar flare loop
9.	Huang, G.	PMO (China)	Statistics of Flaring Loops Observed by the Nobeyama Radioheliograph. III. Asymmetry of Two Footpoint Emissions
10.	Sych, R.A.	ISTP (Russia)	Web-Based Data Processing System for Automated Detection of Oscillations with Applications to the Solar Atmosphere
11.	Nakariakov, V.M.	U. Warwick (UK)	Quasi-Periodic Pulsations in the Gamma-Ray Emission of a Solar Flare
12.	Gopalswamy, N.	NASA (USA)	Polar Chromospheric Signatures of the Subdued Cycle 23/24 Solar Minimum
13.	Bain, H.	U. C. Berkeley (USA)	Radio Observations And Modeling Of A Post-flare Arcade
14.	Reznikova, V.	国立天文台	Topology Dynamics of the Flaring Loop System on 2005 August 22 Observed in Microwaves and Hard X-Rays
15.	Kawate, T.	京都大学	Diagnosis of accelerated electrons in solar flare with radio observation
16.	Melnikov, V.	Pulkovo Obs. (Russia)	Constraints for electron acceleration models in solar flares from microwave observations with high spatial resolution
17.	Krucker, S.	U. C. Berkeley (USA)	Hard X-ray Observations of the Coronal Acceleration Region of a Solar Flare
18.	Prosovetsky, D.	ISTP(Russia)	The atmosphere structure of coronal hole and solar wind parameters connection
19.	He, H.	NAOC (China)	Quantitative analyses of the 3D coronal magnetic field associated with the X3.4 solar flare event of NOAA 10930
20.	Selhorst, C.	U. do Vale do Paraiba (Brazil)	The behaviour of the 17 GHz solar radius and limb brightening in the spotless cycle XXIV
21.	Grechnev, V. V.	ISTP (Russia)	Solar flare-related eruptions followed by long-lasting occultation of the emission in the He II 304 A line and in microwaves
22.	Reznikova, V.E.	国立天文台	Dynamics of the Flaring Loop System of 2005 August 22 Observed in Microwaves and Hard X-rays
23.	Shibasaki, K.	国立天文台	Imaging Observations of Coronal Magnetic Field by Nobeyama Radioheliograph
24.	Reznikova, V. E.	国立天文台	Diagnostics of an acceleration site location and pitch-angle anisotropy of energetic electrons in the flare observed in microwaves
25.	Reznikova, V. E.	国立天文台	Dynamics of the flaring loop system
26.	Reznikova, V. E.	国立天文台	Dynamics of the system of microwave flaring loops in the two-ribbon flare
27.	Kim, S.	国立天文台	Supra arcade hot plasma observed by NoRH, RHESSI and AIA/SDO
28.	Nakariakov, V.M.	U. Warwick (UK)	Oscillations found in the sunspot 11131
29.	Nakariakov, V.M.	U. Warwick (UK)	Density oscillations in a solar flare arcade
30.	Nakajima, H.	国立天文台	Solar Radio Bursts with Flat Spctra at Micro and Millimeter Waves
31.	Asai, A.	京都大学	Temporal and Spatial analyses on Spectral Indices of Nonthermal emissions Derived from Hard X-Rays and Microwaves
32.	Song, Q.	PMO (China)	Co-analysis of Solar Microwave and Hard X-ray Spectral Evolution
33.	植松奈都美	茨城大学	フレアピーク時のループトップ電波源の高さと時間変化の統計解析について
34.	川手朋子	京都大学	百keV以上のフレア・イベントの硬X線・電波観測によるべき指数と空間分布の特徴解析
35.	増田智	名古屋大学	太陽フレアにおけるループトップ電波源の高度に関する統計的研究

(6) 共同利用：水沢 VLBI 観測所（VERA）

	代表者	所属機関	研究課題

1.	Soon-Wook Kim	Korea Astronomy and Space Science Institute	Simultaneous Observations of Microquasar Cyg X-3 and Star-Forming Region W75N with Dual Beam: Flares and Jets, Masers and Proper Motion
2.	永井　洋	ISAS/JAXA	Phase-Referencing Measurement of the Jet Speed Originated in the Recent Activity of 3C 84
3.	Sofia Ramstedt	Argelander Institut für Astronomie (AIfA)	The distance to the binary AGB star W Aql
4.	Chibueze, James Okwe	鹿児島大学	Relative Proper Motions and Astrometry of H_2O Maser Spots in NGC 6334I(N)
5.	輪島清昭	山口大学	GPS電波源2134+004の非対称構造を決めているものは何か？
6.	朝木義晴	ISAS/JAXA	赤色超巨星で探る銀河回転：渦巻銀河における密度波理論は正しいか？
7.	小山翔子	東京大学	γ線ブレーザー Mrk 501 のコアピーク絶対位置ふらつき探索
8.	梅本智文	国立天文台	VERA - Suzaku joint observations of a giant are on V773 Tau at periastron passage

(7) 共同利用　：　先端技術センター

施設利用

	代表者	所属機関	研究課題
1.	佐々木敏由紀	国立天文台	中国西部域天文サイト調査用機器の開発・整備
2.	嶋作一大	東京大学	Suprime-Cam用狭帯域フィルターの性能評価
3.	塩谷圭吾	JAXA/ISAS	スペースオプティクスの開発
4.	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
5.	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
6.	幸村孝由	工学院大学	宇宙X線CCD用赤外線遮断方法の確立
7.	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
8.	高橋竜太郎	国立天文台	低周波防振装置（SAS）用高感度加速度計の開発
9.	郷田直輝	国立天文台	JASMINE計画のための基礎技術開発および技術実証
10.	近藤荘平	東京大学	近中間赤外線イマージョングレーティングおよびそれを用いた高分散分光器の開発
11.	大石奈緒子	国立天文台	光ファイバ入射光学系の開発
12.	森野潤一	国立天文台	HICIAO Wollaston prismの収差の測定
13.	森野潤一	国立天文台	（旧）東大-NRO60 cm望遠鏡の副鏡／第三鏡の交換と光学系の再検討
14.	末松芳法	国立天文台	太陽用2次元同時分光装置の開発
15.	海老塚　昇	名古屋大学	新しい回路格子と高分散小型分光器の開発
16.	土居　守	東京大学	15色同時撮像カメラの開発
17.	安藤浩哉	豊田工業高等専門学校	ブランチライン型OMTを備えたミリ波サブミリ波受信機の開発
18.	早野　裕	国立天文台	すばる望遠鏡のための188素子レーザーガイド星補償光学系の開発
19.	本原顕太郎	東京大学	アタカマ1 m望遠鏡計画
20.	入交芳久	情報通信研究機構	THz帯超伝導高感度受信機作成及び性能評価
21.	大西浩次	長野工業高等専門学校	太陽観察用フィルタとその代用品の透過率測定
22.	春日　隆	法政大学	サブミリ波VLBI用アンテナのコストダウン研究2
23.	青木　勉	東京大学	KWFCの開発
24.	大石理子	東京大学	大気チェレンコフ望遠鏡 光検出器・反射鏡性能評価システムの開発
25.	濤崎智佳	上越教育大学	天体の動きを観察できる全天モニターカメラの開発
26.	北里宏平	会津大学	はやぶさ2近赤外分光計の性能評価
27.	大田　泉	近畿大学	宇宙マイクロ波背景放射高精度広視野偏光観測の為の光学系開発
28.	渡辺　誠	北海道大学	北海道大1.6 m光学赤外線望遠鏡用マルチスペクトラルイメージャーの開発
29.	徂徠和夫	北海道大学	北海道大学1.6 m光学赤外線望遠鏡搭載用可視域分光撮像装置の製作と性能評価
30.	高遠徳尚	国立天文台	南極ドームふじ基地で使用する天文観測機器の開発・調整
31.	花田英夫	国立天文台	SELENE-2のための月面天測望遠鏡および反射鏡の開発

共同開発研究

	代表者	所属機関	研究課題
1.	前澤裕之	名古屋大学	ミリ～サブミリ波帯SIS超電導素子の製作

2.	大　橋　正　健	東京大学	特殊コーティング装置による超高性能光学素子の開発
3.	岡　本　美　子	茨城大学	中間赤外線イメージスライサMIRSISの開発とイメージスライサ大型化の検討
4.	増　田　忠　志	名古屋大学	超精密非球面加工機を用いた脆性材料の高速ミーリング3次元創成加工による光学素子および微量分析デバイスの製作
5.	佐　藤　修　一	法政大学	変位雑音フリー重力波検出器、DPFのﾃｽﾄﾏｽﾓｼﾞｭｰﾙの開発
6.	成　影　典　之	国立天文台	Lyα輝線の偏光分光望遠鏡の開発
7.	永　田　洋　久	JAXA/ISAS	サブミリ波・遠赤外線温検出器用極低温電子回路の開発
8.	南　谷　哲　宏	北海道大学	ASTE搭載多色連続波カメラ光学系の性能評価
9.	石　崎　欣　尚	首都大学東京	1K–4K級ヒートスイッチの制作と性能評価
10.	井　上　裕　文	東京大学	超伝導トンネル接合を用いた雑音源の開発

9.　総合研究大学院大学・大学院教育等

(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、大学院教育を進めるために設立され、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. 天文科学専攻の概要

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. 天文科学専攻の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. 専攻の内容

《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. 研究力と適性を磨くコース別教育プログラム

物理科学研究科では、平成21年度より文部科学省「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」を開始し、平成22年度には、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を開講した。天文科学専攻では、基本コース1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（太陽系の科学）」のE-ラーニング化をすすめるとともに、新たに「科学英語演習」と「英語によるプレゼンテーション」を開講した。

学生の国際的通用性を高めるために、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2010」を三鷹、野辺山、水沢、ハワイの各キャンパスで開催した。このほか、物理科学研究科の5専攻の合同で「学生セミナー」を熱海市で開催し、研究科の一体感の向上と相互理解を深めた。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発足し、平成22年度10月より運用を開始した。

(2) 総合研究大学院大学物理科学研究科天文科学専攻関係者名簿

（平成 23 年 3 月 31 日現在）

併任教員（計 91 名）

天文科学専攻長　　観山　正見		
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	川口則幸　教授	櫻井　隆　教授
家　正則　教授	川邊良平　教授	柴崎清登　教授
郷田直輝　教授	小林秀行　教授	常田佐久　教授
小林行泰　教授	佐々木　晶　教授	富阪幸治　教授
関口和寛　教授	立松健一　教授	福島登志夫　教授
高見英樹　教授	真鍋盛二　教授	藤本眞克　教授
野口邦男　教授	森田耕一郎　教授	牧野淳一郎　教授
渡部潤一　教授	野口　卓　教授	水本好彦　教授
泉浦秀行　准教授	井口　聖　准教授	吉田春夫　教授
臼田知史　准教授	浮田信治　准教授	渡邊鉄哉　教授
柏川伸成　准教授	鵜澤佳徳　准教授	縣　秀彦　准教授
兒玉忠恭　准教授	奥村幸子　准教授	市川伸一　准教授
佐々木敏由紀　准教授	久野成夫　准教授	大石雅寿　准教授
竹田洋一　准教授	柴田克典　准教授	梶野敏貴　准教授
田村元秀　准教授	出口修至　准教授	小久保英一郎　准教授
林　左絵子　准教授	花田英夫　准教授	末松芳法　准教授
宮崎　聡　准教授	本間希樹　准教授	関井　隆　准教授
青木和光　助教	松尾　宏　准教授	関本裕太郎　准教授
今西昌俊　助教	松本晃治　准教授	高田唯史　准教授
小宮山　裕　助教	浅山信一郎　助教	中村文隆　准教授
相馬　充　助教	荒木博志　助教	花岡庸一郎　准教授
髙遠徳尚　助教	上田暁俊　助教	原　弘久　准教授
辻本拓司　助教	梅本智文　助教	生田ちさと　助教
矢野太平　助教	江澤　元　助教	伊藤孝士　助教
	亀谷　収　助教	大須賀　健　助教
	河野裕介　助教	勝川行雄　助教
	齋藤正雄　助教	鹿野良平　助教
	寺家孝明　助教	工藤哲洋　助教
	砂田和良　助教	固武　慶　助教
	高野秀路　助教	下条圭美　助教
	田村良明　助教	辰巳大輔　助教
	中西康一郎　助教	浜名　崇　助教
	萩原喜昭　助教	
	廣田朋也　助教	
	三好　真　助教	

大学院学生（計 25 名）

第 1 学年（2 名）

氏　　名	主任指導教員	指導教員
Min Cheul Hong	本間希樹	柴田克典
利川　潤	柏川伸成	兒玉忠恭

第 2 学年（4 名）

氏　　名	主任指導教員	指導教員
石﨑剛史	柏川伸成	家　正則
今瀬佳介	兒玉忠恭	有本信雄
末永拓也	田村元秀	臼田知史
髙橋安大	田村元秀	高見英樹

第 3 学年（3 名）

氏　　名	主任指導教員	指導教員
伊藤紘子	竹田洋一	野口邦男
澁谷隆俊	家　正則	柏川伸成
Kwon Jungmi	田村元秀	林　左絵子

第 4 学年（5 名）

氏　　名	主任指導教員	指導教員
内海洋輔	宮崎　聡	小林行泰
大井　渚	有本信雄	兒玉忠恭
富田賢吾	富阪幸治	中村文隆
秦　和弘	川口則幸	小林秀行
Zhao Zhengshi	有本信雄	兒玉忠恭

第 5 学年（9 名）

氏　　名	主任指導教員	指導教員
小池一隆	出口修至	川口則幸
佐藤八重子	田村元秀	林　左絵子
堀井　俊	渡部潤一	縣　秀彦
押野翔一	牧野淳一郎	小久保英一郎
金子紘之	久野成夫	川邊良平
鈴木重太朗	梶野敏貴	小久保英一郎
松本尚子	本間希樹	柴田克典
貴島政親	川口則幸	小林秀行
山下一芳	柴田克典	小林秀行

研究生（2 名）

氏　　名	主任指導教員
梅谷真史	福島登志夫
Sukom Amnart	田村元秀

(3) 東京大学大学院理学系研究科との教育研究の連携・協力

教員（計 14 名）

郷田直輝　教授	家　正則　教授	牧野淳一郎　准教授	原　弘久　准教授
小林秀行　教授	川邊良平　教授	奥村幸子　准教授	水野範和　准教授
常田佐久　教授	小林行泰　教授	梶野敏貴　准教授	
藤本眞克　教授	山下卓也　准教授	関本裕太郎　准教授	

大学院学生（計 29 名）

氏　　名	指導教員
秋山和徳	小林秀行
大友雄造	川邊良平
清兼和紘	奥村幸子
志村勇樹	小林行泰
釋　宏介	梶野敏貴
陳　聃	藤本眞克
上田航平	常田佐久
植田準子	川邊良平
佐々木　明	牧野淳一郎
佐藤　奨	梶野敏貴

氏　　名	指導教員
林　隆之	小林秀行
樋口祐一	家　正則
福江　慧	川邊良平
室岡純平	小林行泰
Rusu Cristian Eduard	家　正則
小山翔子	小林秀行
但木謙一	家　正則
中島亜紗美	山下卓也
和泉　究	藤本眞克
塚本裕介	牧野淳一郎

氏　　名	指導教員
成瀬雅人	関本裕太郎
三浦理絵	奥村幸子
百瀬莉恵子	奥村幸子
石川遼子	常田佐久
加瀬啓之	牧野淳一郎
金　美京	小林秀行
佐藤眞弓	小林秀行
福原将之	川邊良平
依田崇弘	奥村幸子

(4) その他大学院との教育研究の連携・協力

氏　　名	所属大学	指導教員
大川　泰史	東邦大学	松尾　宏

(5) 連携大学院併任教員

花岡　庸一郎	京都大学大学院理学研究科准教授
郷田　直輝	鹿児島大学大学院理工学研究科教授
松尾　宏	東邦大学大学院理学研究科客員教授
山下　卓也	広島大学大学院理学研究科客員教授
佐々木　晶	東北大学大学院理学研究科客員教授

(6) 大学院教育

○総合研究大学院大学物理科学研究科天文科学専攻

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
Min Cheul Hong	本間	柴田	VERAを用いたSymbiotic starの研究
利川　潤	柏川	児玉	z~6における原始銀河団
石﨑　剛史	柏川	家	すばる望遠鏡を用いた赤方偏移z＞6.5クェーサー探査
今瀬　佳介	児玉	有本	超巨大ブラックホールと銀河の共進化
末永　拓也	田村	臼田	赤外線による系外惑星・褐色矮星とその大気の研究
髙橋　安大	田村	高見	赤外線による系外惑星と円盤の研究
伊藤　紘子	竹田	野口	スペクトル解析にもとづく宇宙初期世代星の研究
澁谷　隆俊	家	柏川	レーザーガイド補償光学系を用いた高解像観測による最遠方銀河の形成過程の解明
權　靜美	田村	林（左）	赤外線による星周構造の研究
内海　洋輔	宮崎	小林（行）	弱重力レンズ効果を利用した宇宙構造形成の研究
大井　渚	有本	児玉	近傍ULIRGとQSOの進化関係
富田　賢吾	富阪	中村	3次元多重格子輻射磁気流体力学シミュレーションを用いた星形成現象の系統的研究
秦　和弘	川口	小林（秀）	VLBIを用いた低光度AGNの電波放射の研究
Zhao Zhengshi	有本	児玉	すばる望遠鏡による青い彷徨い星の起源の解明
小池　一隆	出口	川口	低温矮星からの低周波電波の観測
佐藤　八重子	田村	林（左）	赤外線による原始星の研究
堀井　俊	渡部	縣	流星群の出現予測に関する理論および観測的研究
押野　翔一	牧野	小久保	惑星形成過程の研究
金子　紘之	久野	川邊	相互作用初期段階にある銀河ペアの分子ガスと星形成の研究
鈴木　重太朗	梶野	小久保	超新星背景ニュートリノにみる宇宙・銀河進化
松本　尚子	本間	柴田	VERAを用いた銀河系棒状構造の力学的検証
貴島　政親	川口	小林（秀）	単一鏡およびVLBIによるAGNの電波変光現象の研究
山下　一芳	柴田	小林（秀）	高空間分解能を用いた大量原始星を含む原始星団形成領域の観測

研究生	指導教員	研究課題
梅谷　真史	福島	天体軌道運動の数値積分法
Sukom Amnart	田村	Extrasolar Planet

○国立天文台の研究施設等を使用して取得された学位

	学位論文題目
松本　尚子（総研大博士）	Astrometry of 6.7 GHz Methanol Maser Sources and the Bar Structure of the Milky Way Galaxy
押野　翔一（総研大博士）	Particle-Particle Particle-Tree : A Direct-Tree Hybrid Scheme for Collisional N-Body Simulations
髙橋　安大（総研大修士）	視線速度法で発見された系外惑星を持つ恒星に対する直接撮像

10. 非常勤講師・委員会委員等

非常勤講師

放送大学学園	縣　秀彦
東京大学大学院理学系研究科	有本信雄
山梨大学教育研究開発センター	伊王野大介
岡山大学	泉浦秀行
東京学芸大学	梅本智文
お茶の水女子大学	大石雅寿
学習院大学	梶野敏貴
京都大学大学院理学研究科	梶野敏貴
筑波大学大学院数理物質科学研究科	梶野敏貴
日本女子大学	梶野敏貴
明治学院大学	固武　慶
岩手大学工学部	亀谷　収
山梨大学教育研究開発センター	川邊良平
東京大学教養学部	小久保英一郎
茨城大学	小久保英一郎
名古屋大学理学部	小久保英一郎
山梨大学教育研究開発センター	斎藤正雄
東京大学大学院理学系研究科	櫻井　隆
東京大学大学院理学系研究科	竹田洋一
神戸大学	田村元秀
首都大学東京	田村元秀
新潟大学	田村元秀
青山学院大学	辻本拓司
東京農工大学	富阪幸治
茨城大学	富阪幸治
甲南大学	中村文隆
東京大学大学院理学系研究科	福島登志夫
東京大学大学院理学系研究科	藤本眞克
東京大学教養学部	本間希樹
東北大学大学院理学研究科	本間希樹
広島大学宇宙科学センター	柳澤顕史
電気通信大学	矢野太平
東京大学大学院理学系研究科	吉田春夫

委員会委員等

（社）日本天文学会早川基金選考委員	青木和光
一般社団法人日本地球惑星科学連合教育問題検討委員	縣　秀彦
国立科学博物館サイエンスコミュニケーションに関する有識者会議委員	縣　秀彦
筑波大学理数学生応援プロジェクト評価委員	縣　秀彦
多摩六都科学館プラネタリウム整備検討委員会委員	縣　秀彦
公立はこだて未来大学委員会委員	縣　秀彦
（独）日本学術会議　科学と社会委員会科学力増進分科会科学技術リテラシー小委員会委員	縣　秀彦
三鷹市ユビキタス・コミュニティ推進協議会委員	縣　秀彦
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	有本信雄
（財）天文学振興財団選考委員会委員【第9期】	有本信雄
東京大学宇宙線研究所准教授選考委員会委員	家　正則
情報・システム研究機構統計数理研究所運営会議委員	家　正則
内閣府日本学術会議事務局電気電子工学委員URSI分科会電波天文学小委員会委員	大石雅寿
サイエンティフィック・システム研究会企画委員	大石雅寿
総務省情報通信国際戦略局情報通信審議会委員	大石雅寿
情報・システム研究機構学術情報ネットワーク運営・連携本部委員	大江将史
自然科学研究機構分子科学研究所装置開発室運営委員会委員	沖田喜一
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	奥村幸子
岩手県教育委員会　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　収
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	川村静児
内閣府日本学術会議事務局電気電子工学委員URSI分科会電波天文学小委員会委員	久野成夫
文部科学省研究振興局新学術領域研究専門委員会	固武　慶
韓国天文宇宙科学研究員諮問委員会委員	小林秀行
内閣府日本学術会議事務局電気電子工学委員URSI分科会電波天文学小委員会委員	小林秀行
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙科学プログラム委員会委員	小林秀行
日本学術会議連携会員	小林秀行
岩手県奥州市副県都構築推進懇話会委員	小林秀行
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙放射線専門委員会委員	小林行泰
東京大学数物連携宇宙研究機構仕様策定委員	小宮山　裕
東京大学数物連携宇宙研究機構技術審査委員	小宮山　裕
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	櫻井　隆
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

（独）日本学術会議連携会員	櫻　井　　隆
（独）日本学術会議地球惑星科学委員会国際対応分科会STTP小委員会委員	櫻　井　　隆
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	佐々木　　晶
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙探査委員会委員	佐々木　　晶
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会委員	佐々木　　晶
（独）日本学術会議地球惑星科学委員会国際対応分科会WDC小委員会委員	柴　崎　清　登
（財）天文学振興財団選考委員会委員【第9期】	柴　田　克　典
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
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙放射線専門委員会委員	末　松　芳　法
東京大学宇宙線研究所仕様策定委員	高　橋　竜太郎
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	田　村　元　秀
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会委員	田　村　元　秀
（独）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	田　村　良　明
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会委員	常　田　佐　久
（独）宇宙航空研究開発機構観測ロケット評価委員会委員	常　田　佐　久
（財）天文学振興財団選考委員会委員【第9期】	富　阪　幸　治
（独）大学入試センター教科科目第一委員会委員	中　村　文　隆
（独）日本学術振興会光エレクトロニクス第130委員会	西　川　　淳
（社）日本電線工業会IEC/TC90超伝導委員会委員	野　口　　卓
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
（独）宇宙航空研究開発機構大気球研究委員会委員	原　　弘　久
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
（独）日本学術振興会グローバルCOEプログラム委員会専門委員	福　島　登志夫
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会委員	福　島　登志夫
内閣府日本学術会議事務局電気電子工学委員URSI分科会電波天文学小委員会委員	本　間　希　樹

九州大学情報基盤研究センター公募型プロジェクト審査委員会委員	牧　野　淳一郎
サイエンティフィック・システム研究会企画委員	牧　野　淳一郎
文部科学省研究開発局気候変動予測に関する計算機検討会委員	牧　野　淳一郎
文部科学省研究振興局新学術領域研究専門委員会	牧　野　淳一郎
情報・システム研究機構学術情報ネットワーク運営・連携本部委員	水　本　好　彦
サイエンティフィック・システム研究会推進委員	水　本　好　彦
（独）日本学術振興会科学研究費委員会専門委員	水　本　好　彦
南の島の星まつり実行委員会2010名誉実行委員	観　山　正　見
文部科学省日本ユネスコ国内委員会委員	観　山　正　見
広島大学宇宙科学センター外部評価委員	観　山　正　見
（独）日本学術振興会特別研究員等企画委員会委員	観　山　正　見
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	観　山　正　見
サイエンティフィック・システム研究会推進委員	八　木　雅　文
広島大学宇宙科学センター運営委員会委員	山　下　卓　也
（独）宇宙航空研究開発機構宇宙探査委員会委員	渡　部　潤　一
茨城県教育委員会スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会（水戸第二高等学校）	渡　部　潤　一
東京都北区教育委員会委員	渡　邊　鉄　哉

11. 受賞

すばる望遠鏡補償光学装置開発・制作チーム	平成22年度文部科学大臣表彰科学技術部門（研究部門）	平成22年4月13日　受賞
RISE月探査プロジェクト	日本測地学会賞坪井賞（団体賞）	平成22年5月26日　受賞
家　正則	第51回東レ科学技術賞	平成23年3月16日　受賞
太陽系外惑星探査プロジェクト室	国立天文台長賞　研究開発部門	平成23年3月25日　受賞
乗鞍コロナ観測所観測職員	国立天文台長賞　運営部門	平成23年3月25日　受賞
世界天文年2009	国立天文台長賞　広報普及部門	平成23年3月25日　受賞

12. 海外渡航・年間記録・施設の公開

(1) 研究教育職員の海外渡航

区分 / 国・地域名	海外出張	海外研修	合計
韓国	20		20
中国	25		25
香港	2		2
台湾	27		27
マレーシア	0		0
シンガポール	0		0
タイ	0		0
フィリピン	0		0
インドネシア	4		4
その他アジア地域	5		5
イギリス	13		13
イタリア	12		12
ドイツ	27		27
フランス	17		17
ロシア	3		3
その他ヨーロッパ地域	25		25
アメリカ合衆国	73		73
カナダ	8		8
ハワイ	47		47
グアム・サイパン	0		0
オーストラリア	9		9
その他オセアニア地域	1		1
メキシコ	1		1
ブラジル	2		2
その他中南米地域	97		97
中近東地域	4		4
アフリカ地域	3		3
その他	1		1
合計	426	0	426

(2) 年間記録（22.4.1 ～ 23.3.31）

平成 22 年

4月10日～11日　第1回「公開天文台」（茨城大学宇宙科学教育研究センターおよび国立天文台水沢VLBI観測所茨城局の特別公開）が開催され、約2000名の参加者があった。

4月17日～18日　「天文同好会サミット2010」が開催され、アマチュア天文家176名が参加した。

5月1日　ハワイにて「アストロデイ」が開催され、ハワイ観測所を含むマウナケア山頂の観測所群などが合同で、地元のショッピングセンターを会場に、特別展示・ワークショップを行った。

5月24日　「ALMA棟完成披露式典」が開催された。

6月6日～7日　「ユニバーサルデザイン天文教育研究会」が開催され、130名の参加があった。

7月3日　鹿児島市錦港湾公園6m電波望遠鏡周辺で「第18回七夕まつり」が開催され、約50名の参加者があった。

7月22日～23日　小・中・高校生を対象にした「夏休みジュニア天文教室」が三鷹キャンパスで開催され、548名が参加した。

8月1日～7日　例年どおり8月の第1週に「スターウィーク～星空に親しむ週間～」が開催され、全国各地の公開天文施設等で、観望会等のイベントが開催された。

8月9日～12日　高校生を対象にした宿泊体験学習会「君が天文学者になる4日間in広島」が広島大学宇宙科学センター東広島天文台で開催され、応募者の中から選出された16名が参加した。

8月11日～13日　沖縄県の高校生を対象にした「美ら星研究探検隊」がVERA石垣島局で開催され、12名が参加した。電波望遠鏡による電波星観測を実施し、新しく電波星（水メーザー源）を一つ発見した。

8月14日～21日　「南の島の星まつり2010」（VERA石垣島局・石垣島天文台特別公開同時開催）が開催され、ライトダウン星空観望会に4,000人が集まったのをはじめ、石垣島天文台の天体観望会は900人を超え、VERA観測局も450名と、開局式を除く最高の参加者数となった。星まつり全体では6000名の参加者があった。

8月21日　野辺山地区特別公開が開催され、3,278名の見学者が訪れた。

8月21日　水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2010」が開催され、約13,463名の見学者が参加した。

8月28日　岡山天体物理観測所特別公開が開催され、653名の見学者が訪れた。

9月11日～10月10日　東京都教育委員会、三鷹市と連携して、「第2回東京国際科学フェスティバル」が開催され、期間中に延べ約3万人の参加があった。

9月11日～10月11日　「第1回国際科学映像祭」が開催され、期間中に延べ約19万人の参加があった。

10月8日　「岡山天体物理観測所開所50周年記念式典」が開催された。

10月22日～23日　「三鷹・星と宇宙の日」（旧称：三鷹地区特別公開）が開催され、約3400名の見学者が訪れた。

11月6日　岡山天体物理観測所特別観望会が国民文化祭の行事「岡山天体物理観測所　岡山天文博物館　特別観望会2010秋」として開催され、113名の参加があった（応募者572名）。

11月21日　VERA小笠原局特別公開「スターアイランド2010」が開催され、約320名の参加者があった。前日の夜に開催された宇宙講演会は満席となった。

11月21日　国立天文台公開講演会「アルマ望遠鏡で探る宇宙のなぞ～わたしたちはどこからきたのか？～」が開催され，151名の来場者があった。

11月21日　すばる望遠鏡公開講演会「太陽系外の惑星を探る」が開催され、約220名の来場者があった。

11月25日　平成22年度永年勤続者表彰式が行われ、11名（佐々木晶、牧野淳一郎、奥村幸子、林左絵子、泉浦秀行、西川淳、亀谷収、並川和人、篠田一也、岩下光、吉田隆の各氏）が表彰された。

平成23年

1月4日～6日　岩手県の高校生を対象にした「第4回Z星研究調査隊」を開催した。本年度は応募した高等学校ごとに班編成を行い、国立天文台のチューターが高校に出向き、事前に講義を行う方式で実施。新しい電波星（水メーザー源）を一つ発見した。

1月23日　ハワイにて「オニヅカ・サイエンス・デイ」が開催され、ハワイ大学ヒロ校において、小学4年生から高校3年生を対象した展示・ワークショップを行った。

2月14日～18日　ハワイにて「ジャーニー・スルー・ザ・ユニバース」が開催され、地元の小中高校への集中出前授業を行った。

3月5日　岡山天体物理観測所特別観望会2011春が開催され、102名の参加があった（応募者309名）。

3月30日　平成22年度退職者永年勤続表彰式が行われ、1名（齋藤泰文氏）が表彰された。

(3) 施設の公開

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　12,743 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　4,023 人（21 回）
公開施設　50センチ公開望遠鏡

［特別公開］「三鷹・星と宇宙の日」

日　　時　平成22年10月22日（金）16：00－19：00
　　平成22年10月23日（土）10：00－19：00
テーマ　遠くの太陽、近くの星
入場者数　3,424 人

「三鷹・星と宇宙の日」と名称を新たにして2年目、初の試みとして、2日間の開催とした（1日目は観望会を主とした内容）。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の三者の共催と、「三鷹市 星と森と絵本の家」の協力も得て実施された。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「赤外線で探る大質量星の姿（田中培生　東大天文センター准教授）」、国立天文台が「太陽が犯人？（常田佐久　国立天文台・総合研究大学院大学教授）」、「探査機が明らかにする「月」世界：「かぐや」から将来へ（佐々木　晶　国立天文台・総合研究大学院大学教授）」とそれぞれ行われた。

22日の観望会は曇天のため実施出来なかったが、23日には7年ぶりになんとか雲間ごしに月と木星を楽しんでもらえた。各プロジェクトの企画は年ごとに力が入り、参加型の展示やミニ講演のほか、ゲームや紙芝居は子どもたちを魅了していた。日頃は外観のみ見学できる太陽塔望遠鏡も整備された内

部（半地下部分）が初公開された。

2）水沢地区

［常時公開］
日　　時　4月－3月（年末年始を除く）9:00 － 17:00
入場者数　13,463人
公開施設　木村記念館、VERA20mアンテナ、VLBI用10mアンテナ等

キャンパス内に平成20年4月からオープンした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2010」（10:00 － 21:00開催）とあわせて開催
日　　時　平成22年8月21日（土）10:00－16:00
入場者数　約2,400人

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との共催で行った。地元の小学校の鼓笛隊によるマーチにより開会し、保育園児によるマーチング、創作太鼓演奏等、地元に密着したイベントとなった。「VERA10年のあゆみ～新銀河の探検」をテーマにVERAや月探査衛星「かぐや」の成果紹介、20mアンテナツアー、ペットボトルロケット発射、クイズラリー等を行った。また、奥州宇宙遊学館を会場に本観測所職員によるおもしろ講演会（2件）を開催し、大好評を得ることができた。入場者数は、昨年の1,800人を大幅に上回る約2,400人であった。

夕方からは、「いわて銀河フェスタ2010」のイベントとして、ミニライブやコンサート、星空観望会等を行い、大盛況のまま閉会を迎えることとなった。

入来地区　VERA入来観測局

［常時公開］
日　　時　4月－3月間の（年末年始を除く）毎日
入場者数　1,164人
［特別公開］
例年は薩摩川内市、鹿児島大学等が中心の実行委員会が主催している「八重山高原星物語」とあわせて開催しているが、22年度は口蹄疫拡大防止のため、中止となった。

小笠原地区　VERA小笠原観測局

［常時公開］
日　　時　4月－3月の（祝日、年末年始を除く）毎日
入場者数　1,416人
［特別公開］
日　　時　平成22年11月21日（日）10:00－17:00
330人

昨年度に引き続き、「スターアイランド2010」と名付けて特別公開を実施した。地元の方々参加を容易にするため、地元行事を考慮して開催時期を選んだ。地元住民を中心に多数の参加者があった。昨年と同様に無料送迎バスを運行し、好評を得ている。20m電波望遠鏡運転、VERAやRISEの成果紹介、ふしぎ実験コーナークイズラリーのほかに今回から「4D2U」を使った四次元デジタル宇宙シアター上映会を行い、特に人気を得ることができた。また、20日には一般向け講演会を小笠原ビジターセンターで2件行い、満員の聴衆であった。21日には、地元の小笠原天文倶楽部主催の星空観望会に協力し、天候に恵まれない状況のなかでも30名程度の参加があった。

石垣島地区　VERA石垣島観測局

［常時公開］
日　　時　4月－3月の（祝日、年末年始を除く）毎日
10:00 － 16:30は観測室内も見学できる
入場者数　3,121人
［特別公開］
日　　時　平成22年8月15日（日）10:00－17:00
入場者数　450人

「2010南の島の星まつり」とあわせて開催。例年と同様にアンテナツアー、プリクラ、グッズ販売、ミニ講演会（4題目）、展示説明等を行った。

石垣島地区　石垣島天文台

［常時公開］
日　　時　4月－3月の水－日（年末年始を除く）10:00
－ 17:00
入場者数　7,642人
公開施設　105cm光学赤外線望遠鏡「むりかぶし」望遠鏡、観測ドーム内（天体画像展示など）
［天体観望会］
日　　時　土、日、祝日、星まつりウィークの夜（19:00
－ 22:00）一夜に3回（8月は4回）、一回30分

なお、22年10月に天文台への往路岐路となっている前勢岳林道が大雨で一部崩壊し、以後通行止めとなっており、昼間の施設見学は中止、天体観望会は一夜2回と制限をしている。

「2010南の島の星まつり」
日　　時　平成22年8月14日（水）－ 21日（土）
入場者数　6,322人

参加者総計は、ライトダウン星空観望会に4000名が集まったのをはじめ、石垣島天文台では初めて一週間連続の天体観望会を開催し、昼間の見学者とあわせ1,222名となり、8月全体の来訪者は1946名とこれまでの最高となった。VERA観測局も450名と、開局式を除くと最高の人出になった。この

ほか、記念講演会には 150 名、星空ステージショーには 3,000 名の参加があった。

3）野辺山地区

［常時公開］

日　　時　毎日　8:30 − 17:00
（12 月 29 日 − 1 月 3 日を除く）
入 場 者 数　55,657 人
公 開 施 設　45m 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 22 年 8 月 21 日（土）9:30 − 16:00
入 場 者 数　3,278 人

今年度の特別公開は好天に恵まれ、これまで 28 回開催した中で第 4 位の記録である 3,278 名という沢山の来場者で賑わった。

目玉の企画は、観山正見国立天文台長の特別講演と北杜市出身のシンガーソングライター清田愛未氏と韮崎在住の自然写真家牛山俊男氏の共演で行われた特別ライブ。どちらも用意した整理券がすぐになくなってしまい、急遽準備した中継会場も満席になるほどの大盛況であった。台長の講演は一見難しいテーマにもかかわらずユーモアを交えてとてもわかりやすかったと大変好評。講演後は質問コーナーも大賑わい。清田氏らのライブでは小説家で絵本作家の寮美千子氏が野辺山の電波望遠鏡を題材に作詞・清田氏が作曲したという「わたしの耳は貝の殻」が初披露されるなど大いに盛り上がった。

太陽電波エリアでは検波器工作、クイズ、ミニ講演会、45 m 電波望遠鏡エリアでは、毎年人気の 45 m 鏡面に「さわってみよう」のほか、下部機器室公開や実際に天体を観測する観測デモが好評。親子で楽しめる催しとして、折り紙教室、スタンプラリー、オリジナルカレンダー作りなども大人気であった。ALMA・ASTE コーナーでは「異国の地でがんばっているプロジェクトに感激した」、東大あまのがわ望遠鏡、府大 1.85 m コーナーでは「小さいけれど手作りでがんばっている姿に感心した」などの声も聞かれた。

来場者アンケートでは 94％の方が「来年以降も特別公開に来てみたい」と答えてくださり、「良かった」「楽しかった」「ありがとう」「感動した」などの感想が多数よせられた。「見て・聞いて・触って・体験する」各企画を通して多くのお客様に喜んでいただけたことを大変嬉しく思うと同時にご協力くださった関係各位に深く感謝したい。

4）岡山地区

［常時公開］

日　　時　6 月の鏡類メッキ期間を除く毎日 9:00 − 16:30
入 場 者 数　13,164 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 22 年 8 月 28 日（土）　9:30 − 16:30
入 場 者 数　653 人

平成 22 年度の岡山地区特別公開は 8 月 28 日（土）に岡山天文博物館と共催で行った。

188 cm 望遠鏡ドーム内を会場とする特別講演会の講師に長田哲也 教授（京都大学大学院理学研究科）をお迎えした。「3.8 m ハイテク望遠鏡をつくる」と題する約 1 時間の講演は、100 人以上の聴講者が集まり、大盛況だった。毎年好評の 188cm 反射望遠鏡主鏡見学は、午前と午後それぞれ 120 人の定員で実施した。そのほか、観測所内では天文なんでも相談、応援の東京工業大学学生 2 名による 50 cm 望遠鏡ドーム公開などを行った。岡山天文博物館ではプラネタリウム投映、15 cm 望遠鏡による太陽観測、簡易分光器工作、星座・天文ビンゴゲーム、天文クイズラリーが行われ、年齢を問わず多くの方々に楽しんでいただけたものと思う。

なお、特別公開開催にあたり、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。特に浅口市教育委員会のみなさんには 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。

［特別観望会］

岡山天文博物館との共催事業である特別観望会は春と秋の年 2 回実施している。11 月 6 日に実施した特別観望会は「第 25 回 国民文化祭・おかやま 2010」の行事として開催した。各回の特別観望会の定員は 100 名としている。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 名としている。

岡山天文博物館見学、プラネタリウム観覧、188 cm 反射望遠鏡による天体観望、星空案内が主な内容である。

日　　時　平成 22 年 11 月 6 日 (土)　17:00 − 21:15
入 場 者 数　113 人
174 件 568 人の応募があった。木星と球状星団 M15 の観望を行った。

日　　時　平成 23 年 3 月 5 日 (土)　18:00 − 22:15
入 場 者 数　102 人
112 件 309 人の応募があった。シリウスとオリオン座の大星雲 M42 の観望を行った。

6）ハワイ地区

［山頂施設］

施設見学
見学可能日　年間 106 日（見学可能日はハワイ観測所ホームページに掲載）
見 学 者 数　824 人

特別見学
見 学 者 数　135 件 805 人
合計人数 1,532 人（一般見学ツアー時間に手配された特別見学もあるため、人数に一部重複あり）

［山麓施設］
見学ツアー　579 人

13. 図書・出版

(1) 図書

2011 年 3 月 31 日現在、各図書室における蔵書冊数および所蔵雑誌種数は次に示す通りである。

蔵書冊数

	和 書	洋 書	合 計
三　鷹	15,976	44,560	60,536
岡　山	193	3,199	3,392
野辺山	1,325	6,187	7,512
水　沢	4,911	17,810	22,721
ハワイ	1,413	3,764	5,177
総　計	23,818	75,520	99,338

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合 計
三　鷹	114	1,002	1,116
岡　山	4	18	22
野辺山	16	82	98
水　沢	659	828	1,487
ハワイ	23	40	63
総　計	816	1,970	2,786

(2) 出版

天文台の継続出版物で 2010 年度中に出版したものは次の通りである。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）Publications of the National Astronomical Observatory of Japan, Vol.13 No.1-2　1 冊
02）国立天文台報，第 13 巻 第 1-2, 3-4 号　2 冊
03）国立天文台年次報告，第 22 冊　2009　1 冊
04）Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan, vol. 12, Fiscal 2009　1 冊
05）National Astronomical Observatory Reprint, Nos.2180-2293　114 冊
06）暦象年表，平成 23 年　1 冊
07）国立天文台ニュース，No.201–212　12 冊
08）国立天文台パンフレット（和文）　1 冊
09）国立天文台パンフレット（欧文）　1 冊
10）理科年表，平成 23 年　2 冊

（岡山天体物理観測所）

11）岡山ユーザーズミーティング 2010 年度（光赤外ユーザーズミーティング 第 21 回）　1 冊

14. 談話会記録

三鷹地区

第 722 回	4 月 14 日（水）	Nicolas Grevesse	University of Liege, Belgium	The New Solar Composition（新しい太陽組成）
第 723 回	5 月 7 日（金）	Sean Andrews	Harvard-Smithsonian Centre for Astrophysics, USA	Planet-forming Disks Around Young Stars（若い星の周りの惑星形成円盤）
第 724 回	6 月 21 日（月）	Tim de Zeeuw	European Southern Observatory, Germany	ESO and the E-ELT
第 725 回	7 月 2 日（火）	Bradley S.Meyer	Clemson University, USA	Presolar Grains and Galactic Mergers
第 726 回	7 月 9 日（金）	Jean Souchay	Paris Observatory, France	Personal activities at Paris Observatory in Astrometry, Celestial Mechanics and D'Alembert astronomical works
第 727 回	7 月 13 日（火）	Jim Ulvestad	National Science Foundation, USA	The Next Decade of Ground-Based Astronomy in the US（米国の地上天文学・次の 10 年）
第 728 回	7 月 23 日（金）	加藤　成晃	宇宙科学研究所	円盤振動と放射から探る銀河系中心ブラックホールの自転速度
第 729 回	8 月 27 日（金）	松井　孝典	千葉工業大学	惑星タイタン大気の起源と進化

第730回	9月3日（金）	川口淳一郎	宇宙科学研究所	はやぶさ探査機の帰還と試料カプセルの再突入、回収について
第731回	9月10日（金）	佐々木　晶	国立天文台	「かぐや」が明らかにした月の世界
第732回	9月17日（金）	永山　國昭	岡崎統合バイオサイエンスセンター	位相差電子顕微鏡用無帯電位相板開発史
第733回	10月1日（金）	戸谷　友則	京都大学	すばるFMOSで探るダークエネルギー
第734回	10月8日（金）	宗宮健太郎	早稲田大学	マクロな物体の量子的ふるまいを見る
第735回	10月18日（金）	Rick Perley	アメリカ国立電波天文台	EVLAプロジェクト
第736回	10月29日（金）	常田　佐久	国立天文台	ひのでの成果 「ひので」による太陽物理の急進展―今、太陽がおもしろい！―
第737回	11月5日（金）	飯吉　厚夫	中央大学	核融合開発とビッグプロジェクト
第738回	11月12日（金）	佐藤　賢一	電気通信大学	江戸時代の数学者と天文暦学を巡る話題
第739回	11月19日（金）	井上　　一	文部科学省	宇宙開発と宇宙科学と宇宙研究と
第740回	11月26日（金）	河合　誠之	東京工業大学	ガンマー線バースト観測の現状と今後
第741回	11月30日（火）	Wayne Orchiston	Centre for Astoronomy, James Cook University, Australia	The Early Development of Australian radio astronomy
第742回	12月3日（金）	國枝　秀世	名古屋大学	「すざく」から「ASTRO-Hへ」
第743回	12月10日（金）	大内　正己	東京大学	すばるで探る再電離期の宇宙
第744回	12月17日（金）	中川　貴雄	宇宙科学研究所	次世代赤外線天文衛星SPiCA　計画概要・サイエンスと進捗状況
第745回	1月7日（金）	村山　　斉	数物連携宇宙研究機構	素粒子物理の今
第746回	1月14日（金）	宮崎　　聡	国立天文台	Hyper Suprime-Cam
第747回	1月21日（金）	相原　博昭	東京大学	KEK Bファクトリー加速器の目指す物理
第748回	1月28日（金）	峰崎　岳夫	東京大学	変光から探る活動銀河核中心部の構造と放射機構
第749回	2月18日（金）	本間　希樹	国立天文台	VERAで見た最新の銀河系像

野辺山地区

第576回	4月19日（水）	米津　朋尚	国立天文台	Laboratory FIR Spectroscopy of OH^-, OD^-, & H_2D^+, N_2H^+
第577回	4月28日（水）	佐藤　立博	国立天文台	超小型衛星「HIT-SAT」の開発と運用成果報告
第578回	5月26日（水）	廿日出文洋	国立天文台	AzTEC/ASTEで探る宇宙初期の大質量星形成銀河
第579回	7月28日（水）	Leonid Gurvits	Joint Institute for VLBI in Europe	News from the Joint Institute for VLBI in Europe: from z = 0 to z > 5
第580回	9月29日（水）	柴崎　清登	国立天文台	今太陽がおかしい
第581回	11月10日（水）	竹腰　達哉	北海道大学／国立天文台	AzTEC/ASTEによる小マゼラン雲中の分子雲に対する1.1mm連続波観測
第582回	11月24日（水）	Kim Sujin	国立天文台	Observational Studies of Magnetic Reconnections in Solar Preflare Activities
第583回	12月8日（水）	Reznikova Veronika	国立天文台	Flare quasi-periodic pulsations with growing periodicity
第584回	12月15日（水）	前澤　裕之	名古屋大学	NMA F号機の単一鏡化による、ミリ波惑星大気環境計測
第585回	1月12日（水）	宮本　祐介	筑波大学	渦巻銀河M51における分子ガスの運動と巨大分子雲複合体の動的進化
第586回	1月19日（水）	松本　尚子	総合研究大学院大学／国立天文台	Astrometry of 6.7 GHz Methanol Maser Sources and the Bar Structure of the Milky Way Galaxy
第587回	2月1日（火）	植田　準子	東京大学	Unveiling the properties of molecular complexes in the Antennae galaxies (NGC 4038/39) through CO (J=3-2) observations
第588回	2月15日（火）	松井　佳菜	北海道大学	Molecular Gas in Barred Galaxies at z > 0.1
第589回	2月17日（木）	Francesco Costagliola	Chalmers Univ. of Technology	Moleculs as tracers of galactic evolution: an EMIR survey
第590回	3月24日（木）	齋藤　泰文	国立天文台	夢を追いかけ40余年－私の歩いてきたみち
	3月24日（木）	森　　明	国立天文台	望遠鏡と共に歩んだ50年

Ⅳ 文献

1. 欧文報告（査読あり）

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, Search for Gravitational-wave Inspiral Signals Associated with Short Gamma-ray Bursts During LIGO's Fifth and Virgo's First Science Run, *ApJ*, **715**, 1453-1461.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, All-sky search for gravitational-wave bursts in the first joint LIGO-GEO-Virgo run, *Phys. Rev. D*, **81**, 102001.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, Search for gravitational waves from compact binary coalescence in LIGO and Virgo data from S5 and VSR1, *Phys. Rev. D*, **82**, 102001.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, TOPICAL REVIEW: Predictions for the rates of compact binary coalescences observable by ground-based gravitational-wave detectors, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 173001.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, First Search for Gravitational Waves from the Youngest Known Neutron Star, *ApJ*, **722**, 1504-1513.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, Calibration of the LIGO gravitational wave detectors in the fifth science run, *Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A*, **624**, 223-240.

Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2011, Search for gravitational waves associated with the August 2006 timing glitch of the Vela pulsar, *Phys. Rev. D*, **83**, 042001.

Abbott, B. P., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, Searches for Gravitational Waves from Known Pulsars with Science Run 5 LIGO Data, *ApJ*, **713**, 671-685.

Abbott, B. P., et al. including **Hayama, K.**, **Kawamura, S.**: 2010, Search For Gravitational-wave Bursts Associated with Gamma-ray Bursts using Data from LIGO Science Run 5 and Virgo Science Run 1, *ApJ*, **715**, 1438-1452.

Agatsuma, K., Arai, K., **Fujimoto, M.-K.**, **Kawamura, S.**, Kuroda, K., Miyakawa, O., Miyoki, S., Ohashi, M., Suzuki, T., **Takahashi, R.**, **Tatsumi, D.**, Telada, S., Uchiyama, T., Yamamoto, K., CLIO collaborators: 2010, Thermal-noise-limited underground interferometer CLIO, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 084022.

Amanullah, R., et al. including **Furusawa, H.**, **Kashikawa, N.**, The Supernova Cosmology Project: 2010, Spectra and Hubble Space Telescope Light Curves of Six Type Ia Supernovae at $0.511 < z < 1.12$ and the Union2 Compilation, *ApJ*, **716**, 712-738.

Ando, H., Tsuboi, Y., **Kambe, E.**, Sato, B.: 2010, Oscillations in the G-type Giants, *PASJ*, **62**, 1117-1126.

Ando, K., **Nagayama, T.**, Omodaka, T., Handa, T., **Imai, H.**, Nakagawa, A., Nakanishi, H., **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, **Miyaji, T.**: 2011, Astrometry of Galactic Star-Forming Region ON2N with VERA: Estimation of the Galactic Constants, *PASJ*, **63**, 45-51.

Ando, M., et al. including **Kawamura, S.**, **Agatsuma, K.**, **Ejiri, Y.**, **Fujimoto, M.**, **Fukushima, M.**, **Hayama, K.**, **Ishizaki, H.**, **Izumi, K.**, **Kotake, K.**, **Nakamura, K.**, **Nishida, E.**, **Obuchi, Y.**, **Ohishi, N.**, **Okada, N.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, R.**, **Torii, Y.**, **Ueda, A.**, **Yamazaki, T.**: 2010, DECIGO and DECIGO pathfinder, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 084010.

Aoki, K.: 2010, Broad Balmer-Line Absorption in SDSS J172341.10+555340.5, *PASJ*, **62**, 1333.

Aoki, K., Oyabu, S., Dunn, J. P., Arav, N., Edmonds, D., Korista K. T., Matsuhara, H., Toba, Y.: 2011, Outflow in Overlooked Luminous Quasar: Subaru Observations of AKARI J1757+5907, *PASJ*, **63**, S457.

Aoki, W., Beers, T. C., Honda, S., Carollo, D.: 2010, Extreme Enhancements of *r*-process Elements in the Cool Metal-poor Main-sequence Star SDSS J2357-0052, *ApJ*, **723**, L201-L206.

Arai, A., et al. including **Yamashita, T.**, **Okita, K.**, **Yanagisawa, K.**: 2010, Optical and Near-Infrared Photometry of Nova V2362 Cyg: Rebrightening Event and Dust Formation, *PASJ*, **62**, 1103-1108.

Arimatsu, K., **Izumiura, H.**, Ueta, T., Yamamura, I., Onaka, T.: 2011, Detection of the Detached Dust Shell of U Antliae at Mid-infrared Wavelengths with AKARI/IRC, *ApJ*, **729**, L19.

Arimoto, M., et al. including **Shirasaki, Y.**: 2010, Spectral-Lag Relations in GRB Pulses Detected with HETE-2, *PASJ*, **62**, 487.

Asaki, Y., **Deguchi, S.**, Imai, H., Hachisuka, K., **Miyoshi, M.**, **Honma, M.**: 2010, Distance and Proper Motion Measurement of the Red Supergiant, S Persei, with VLBI H_2O Maser Astrometry, *ApJ*, **721**, 267-277.

Baba, J., **Saitoh, T. R.**, **Wada, K.**: 2010, On the Interpretation of the l-v Features in the Milky Way Galaxy, *PASJ*, **62**, 1413-1422.

Barro, G, Perez-Gonalez, P. G., Ashby, M. L. N, Kajisawa, M., **Miyazaki, S.**, Villar, V., Yamada, T.: 2011, UV-to-FIR Analysis of Spitzer/IRAC Sources in the Extended Groth Strip. I. Multi-wavelength Photometry and Spectral Energy Distributions, *ApJS*, **193**, 13.

Bayliss, M. B., Gladders, M. D., **Oguri, M.**, Hennawi, J. F., Sharon, K., Koester, B. P., Dahle, H.: 2011, The Redshift Distribution of Giant Arcs in the Sloan Giant Arcs Survey, *ApJ*, **727**, L26.

Bayliss, M. B., Hennawi, J. F., Gladders, M. D., Koester, B. P., Sharon, K., Dahle, H., **Oguri, M.**: 2011, Gemini/GMOS Spectroscopy of 26 Strong-lensing-selected Galaxy Cluster Cores, *ApJS*, **193**, 8.

Bedding, T. R., et al. including **Kambe, E.**, **Izumiura, H.**: 2010, Multi-Site Campaign to Measure Solar-Like Oscillations in Procyon. II. Mode Frequencies, *ApJ*, **713**, 935-949.

Bekki, K., **Tsujimoto, T.**: 2010, Origin of the Unusually Low Nitrogen Abundances in Young populations of the Large Magellanic Cloud, *ApJ*, **721**, 1515-1522.

Berger, T. E., Slater, G., Hurlburt, N., Shine, R., Tarbell, T., Title, A., Lites, B. W., **Okamoto, T. J.**, Ichimoto, K., **Katsukawa, Y.**, Magara, T., **Suematsu, Y.**, Shimizu, T.: 2010, Quiescent Prominence Dynamics Observed with the Hinode Solar Optical Telescope. I. Turbulent Upflow Plumes, *ApJ*, **716**, 1288-1307.

Bernat, D., et al. including **Martinache, F.**: 2010, A Close

Companion Search Around L Dwarfs Using Aperture Masking Interferometry and Palomar Laser Guide Star Adaptive Optics, *ApJ*, **715**, 724-735.

Boyd, R. N., **Kajino, T.**, Onaka, T.: 2010, Supernovae and the Chirality of the Amino Acids, *Astrobiology*, **10**, 561-568.

Burningham, B., Leggett, S. K., Lucas, P. W., Pinfield, D. J., Smart, R. L., Day-Jones, A. C., Jones, H. R. A., Murray, D., Nickson, E., **Tamura, M.**, Zhang, Z., Lodieu, N., Tinney, C. G., Zapatero Osorio, M. R.: 2010, The discovery of a very cool binary system, *MNRAS*, **404**, 1952-1961.

Burningham, B., et al. including **Tamura, M.**, **Ishii, M.**, **Kuzuhara, M.**: 2010, 47 new T dwarfs from the UKIDSS Large Area Survey, *MNRAS*, **406**, 1885-1906.

Bussey, D. B., McGovern, J. A., Spudis, P. D., Neish, C. D., **Noda, H.**, **Ishihara, Y.**, Sorensen, S.-A.: 2010, Illumination conditions of the south pole of the Moon derived using Kaguya topography, *Icarus*, **208**, 558-564.

Caselli, P., Keto, E., Pagani, L., **Aikawa, Y.**: 2010, Water vapor toward starless cores: The Herschel view, *A&A*, **521**, 29-33.

Cheoun, M. K., Ha, E., **Kajino, T.**: 2011, Neutrino reactions on Ar^{40} for solar and core-collapsing supernova neutrinos, *Phys. Rev. C*, **83**, 28801.

Cheoun, M. K., Ha, E., Kim, K. S., **Kajino, T.**: 2010, Neutrino reactions via neutral and charged current by quasi-particle random phase approximation (QRPA), *J. Phys. G*, **37**, 55101.

Cheoun, M. K., Ha, E., Lee, S. Y., Kim, K. S., So, W. Y., **Kajino, T.**: 2010, Neutrino reactions on ^{12}C by the quasiparticle random-phase approximation, *Phys. Rev. C*, **81**, 28501.

Cheoun, M. K., Hayakawa, T., **Kajino, T.**, Chiba, S.: 2010, Neutrino reactions on La^{138} and Ta^{180} via charged and neutral currents by the quasiparticle random phase approximation, *Phys. Rev. C*, **82**, 35504.

Currie, T., et al. including **Pyo, T.-S.**: 2011, A Combined Subaru/VLT/MMT 1–5 μm Study of Planets Orbiting HR 8799: Implications for Atmospheric Properties, Masses, and Formation, *ApJ*, **729**, 128-147.

Dawson, J. R., McClure-Griffiths, N. M., Kawamura, A., **Mizuno, N.**, Onishi, T., Mizuno, A., Fukui, Y.: 2011, Supershells as Molecular Cloud Factories: Parsec Resolution Observations of H I and $^{12}CO(J = 1–0)$ in GSH 287+04-17 and GSH 277+00+36, *ApJ*, **728**, 127.

Deguchi, S., **Koike, K.**, **Kuno, N.**, Matsunaga, N., Nakashima, J., **Takahashi, S.**: 2011, SiO Maser Spectra of V407 Cyg after the 2010 March Nova Outburst, *PASJ*, **63**, 309-315.

Deguchi, S., Nakashima, J., Zhang, Y., Chong, S. S. N., **Koike, K.**, Kwok, S.: 2010, SiO and H_2O Maser Observations of Red Supergiants in Star Clusters Embedded in the Galactic Disk, *PASJ*, **62**, 391-407.

Deguchi, S., Shimoikura, T., **Koike, K.**: 2010, SiO Maser Survey off the Galactic Plane: A Signature of Streaming Motion, *PASJ*, **62**, 525-546.

Derwaman. B., Nakamura, T., **Yoshida, F.**: 2011, Subaru lightcurve observations of sub-km-sized main-belt asteroids, *PASJ*, **63**, S555.

Ebizuka, N., Ichiyama, K., Yamada, T., Tokoku, C., Onodera, M., Hanesaka, M., Kodate, K., Katsuno Uchimoto, Y., Maruyama, M., Shimasaku, K., Tanaka, I., Yoshikawa, T., **Kashikawa, N.**, **Iye, M.**, Ichikawa, T.: 2011, Cryogenic Volume-Phase Holographic Grisms for MOIRCS, *PASJ*, **63**, S605-S612.

Escapa, A., **Fukushima, T.**: 2011, Free Translational Oscillations of Icy Bodies with a Subsurface Ocean using a Variational Approach, *AJ*, **141**, 77-101.

Espada, D., Peck, A. B., Matsushita, S., Sakamoto, K., Henkel, C., **Iono, D.**, Israel, F. P., Muller, S., Petitpas, G., Pihlstrom, Y., Taylor, G. B., Trung, D. V.: 2010, Disentangling the Circumnuclear Environs of Centaurus A: II. On the Nature of the Broad Absorption Line, *ApJ*, **720**, 666-678.

Finoguenov, A., et al. including **Sekiguchi, K.**: 2010, X-ray groups and clusters of galaxies in the Subaru-XMM Deep Field, *MNRAS*, **403**, 2063-2076.

Fish, V. L., et al. including **Honma, M.**, **Oyama, T.**: 2011, 1.3 mm Wavelength VLBI of Sagittarius A*: Detection of Time-variable Emission on Event Horizon Scales, *ApJ*, **727**, L36.

Fok, H. S., Shum, C. K., Yi, Y., **Araki, H.**, Ping, J., Williams, J. G., Fotopoulos, G., **Noda, H.**, **Goossens, S.**, Huang, Q., **Ishihara, Y.**, **Matsumoto, K.**, Oberst, J., **Sasaki, S.**: 2011, Accuracy assessment of lunar topography models, *Earth, Planets and Space*, **63**, 15-23.

Fomalont, E., Johnston, K., Fey, A., Boboltz, D., **Oyama, T.**, **Honma, M.**: 2011, The Position/Structure Stability of Four ICRF2 Sources, *AJ*, **141**, 91.

Fontani, F., Cesaroni, R., **Furuya, R. S.**: 2010, Class I and Class II methanol masers in high-mass star-forming regions, *A&A*, **517**, A56.

Fujii, M., Iwasawa, M., Funato, Y., **Makino, J.**: 2010, The Origin of S-stars and a Young Stellar Disk: Distribution of Debris Stars of a Sinking Star Cluster, *ApJ*, **716**, L80-L84.

Fujiwara, H., Onaka, T., Ishihara, D., **Yamashita, T.**, Fukagawa, M., Nakagawa, T., Kataza, H., Ootsubo, T., Murakami, H.: 2010, Enstatite-rich Warm Debris Dust Around HD165014, *ApJ*, **714**, L152-L156.

Fukagawa, M., **Tamura, M.**, Itoh, Y., Oasa, Y., **Kudo, T.**, **Hayashi, S. S.**, Kato, E., Ootsubo, T., Itoh, Y., Shibai, H., **Hayashi, M.**: 2010, Subaru Near-Infrared Imaging of Herbig Ae Stars, *PASJ*, **62**, 347-370.

Fukue, T., **Tamura, M.**, **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, Hough, J. H., Bailey, J., Whittet, D. C. B., Lucas, P. W., **Nakajima, Y.**, **Hashimoto, J.**: 2010, Extended High Circular Polarization in the Orion Massive Star Forming Region: Implications for the Origin of Homochirality in the Solar System, *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, **40**, 335.

Fukui, A., et al. including **Narita, N.**, **Tamura, M.**: 2011, Measurements of Transit Timing Variations for WASP-5b, *PASP*, **63**, 287-300.

Fukushima, T.: 2010, Fast Computation of Incomplete Elliptic Integral of First Kind by Half Argument Transformation, *Numer. Math.*, **116**, 687-719.

Fukushima, T.: 2010, Precise Computation of Acceleration due to Uniform Ring or Disk, *Celest. Mech. Dyn. Astron.*, **108**, 339-356.

Furusawa, H., **Okura, Y.**, Mineo, S., **Takata, T.**, **Nakata, F.**, Tanaka, M., Katayama, N., Itoh, R., **Yasuda, N.**, **Miyazaki, S.**, **Komiyama, Y.**, **Utsumi, Y.**, Uchida, T., Aihara, T.: 2011, First On-Site Data Analysis System for Subaru/Suprime-Cam, *PASJ*,

63, S585-S603.

Furusawa, J., **Sekiguchi, K.**, **Takata, T.**, **Furusawa, H.**, Shimasaku, K., Simpson, C., Akiyama, M.: 2011, The Mass-dependent Clustering History of K-selected Galaxies at $z < 4$ in the SXDS/UDS Field, *ApJ*, **727**, 111-123.

Furuya, R. S., **Cesaroni, R.**, Shinnaga, H.: 2011, Infall, outflow, and rotation in the G19.61-0.23 hot molecular core, *A&A*, **525**, A72.

Gallagher, A. J., Ryan, S. G., García Pérez, A. E., **Aoki, W.**: 2010, The barium isotopic mixture for the metal-poor subgiant star HD 140283, *A&A*, **523**, A24.

Geers, V., Scholz, A., Jayawardhana, R., Lee, E., Lafrenière, D., **Tamura, M.**: 2011, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC). II. The Brown Dwarf Population of ρ Ophiuchi, *ApJ*, **726**, 23.

Gobat, R., Daddi, E., Onodera, M., Finoguenov, A., Renzini, A., **Arimoto, N.**, Bouwens, R., Brusa, M., Chary, R.R., Cimatti, A., Dickinson, M., Kong, X., Mignoli, M.: 2010, A mature cluster with X-ray emission at $z = 2.07$, *A&A*, **526**, A133.

Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Liu, Q., **Kikuchi, F.**, Sato, K., **Hanada, H.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, Kawano, N., Namiki, N., Iwata, T., Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., Harada, Y., Chen, M.: 2011, Lunar gravity field determination using SELENE same-beam differential VLBI tracking data, *J. Geod.*, **85(4)**, 205-228.

Goossens, S.: 2010, Applying spectral leakage corrections to gravity field determination from satellite tracking data, *Geophys. J. Int.*, **181**, 1459-1472.

Goswami, A., **Aoki, W.**: 2010, HD209621: abundances of neutron-capture elements, *MNRAS*, **404**, 253-264.

Goto, M., et al. including **Terada, H.**, **Usuda, T.**: 2010, Fundamental Vibrational Transition of CO During the Outburst of EX Lupi in 2008, *ApJ*, **728**, 5.

Goto, T., et al. including **Kodama, T.**, **Hwang, N.**: 2010, Environmental dependence of 8 μm luminosity functions of galaxies at $z \sim 0.8$. Comparison between RXJ1716.4+6708 and the AKARI NEP-deep field, *A&A*, **514**, A7-11.

Goto, T., et al. including **Hwang, N.**: 2010, Evolution of infrared luminosity functions of galaxies in the AKARI NEP-deep field. Revealing the cosmic star formation history hidden by dust, *A&A*, **514**, A6-17.

Gouda, N., JASMINE working group: 2010, JASMINE: Infrared Space Astrometry Mission, *Transcations of the Japan Society for Aeronautical and Space Science, Aerospace Technology Japan*, **8**(No.ists27), To.4.7-To.4.12.

Groen, D., Portegies Zwart, S., **Ishiyama, T.**, **Makino, J.**: 2011, High-performance gravitational *N*-body simulations on a planet-wide-distributed supercomputer, *Computational Science and Discovery*, **4**, 015001.

Guyon, O., **Martinache, F.**, Belikov. R., Soummer, R.: 2010, High Performance PIAA Coronagraphy with Complex Amplitude Focal Plane Masks, *ApJS*, **190**, 220-232.

Hagiwara, Y.: 2010, Two Epochs of Very Large Array Observations of Water Maser Emission in the Active Galaxy NGC 6240, *AJ*, **140**, 1905-1910.

Hanada, H., Iwata, T., Liu, Q., **Kikuchi, F.**, **Matsumoto, K.**, **Goossens, S.**, **Harada, Y.**, **Asari, K.**, **Ishikawa, T.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, **Tsuruta, S.**, Petrova, N., Kawano, N., **Sasaki, S.**, Sato, K., Namiki, N., **Kono, Y.**, **Iwadate, K.**, **Kameya, O.**, **Shibata, K.**, **Tamura, Y.**, Kamata, S., Yahagi, Y., Masui, W., Tanaka, K., Maejima, H., Hong, X., Ping, J., Shi, X., Huang, Q., Aili, Y., Ellingsen, S., Schlüter, W.: 2010, Overview of differential VLBI observations of lunar orbiters in SELENE (Kaguya) for precise orbit determination and lunar gravity field study, *Space Sci. Rev.*, **154**, 123-144.

Harikae, S., **Kotake, K.**, **Takiwaki, T.**: 2010, Neutrino Pair Annihilation in Collapsars: A Ray-tracing Method in Special Relativity, *ApJ*, **713**, 304-317.

Harikae, S., **Kotake, K.**, **Takiwaki, T.**, **Sekiguchi Y.**: 2010, A General Relativistic Ray-tracing Method for Estimating the Energy and Momentum Deposition by Neutrino Pair Annihilation in Collapsars, *ApJ*, **720**, 614-625.

Harra, L. K., Magara, T., **Hara, H.**, **Tsuneta, S.**, **Okamoto, T. J.**, Wallace, A. J.: 2010, Response of the Solar Atmosphere to the Emergence of 'Serpentine' Magnetic Field, *Solar Phys.*, **263**, 105-119.

Hashimoto, J., et al. including **Tamura, M.**, **Kudo, T.**, **Fukue, T.**, **Kokubo, E.**, **Egner, S.**, **Golota, T.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, **Ishii, M.**, **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, **Matsuo, T.**, **Miyama, S.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suto, H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**: 2011, Direct Imaging of Fine Structures in Giant Planet-forming Regions of the Protoplanetary Disk Around AB Aurigae, *ApJ*, **729**, L17-L21.

Hashimoto, T., Nagao, T., **Yanagisawa, K.**, Matsuoka, K., Araki, N.: 2011, Spatially Extended [P II] 1.188 μm and [Fe II] 1.257 μm Emission Lines in a Nearby Seyfert Galaxy NGC 1068 Observed with OAO/ISLE, *PASJ*, **63**, L7-L11.

Hashimoto, T., Ohta, K., **Aoki, K.**, **Tanaka, I.**, Yabe, K., Kawai, N., **Aoki, W.**, **Furusawa, H.**, **Hattori, T.**, **Iye, M.**, Kawabata, K. S., Kobayashi, N., **Komiyama, Y.**, **Kosugi, G.**, **Minowa, Y.**, **Mizumoto, Y.**, Niino, Y., Nomoto, K., **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Pyo, T.-S.**, Sakamoto, T., **Sekiguchi, K.**, **Shirasaki, Y.**, Suzuki, M., **Tajitsu, A.**, **Takata, T.**, Tamagawa, T., **Terada, H.**, Totani, T., **Watanabe, J.**, Yamada, T., Yoshida, A.: 2010, "Dark" GRB 080325 in a Dusty Massive Galaxy at $z \sim 2$, *ApJ*, **719**, 378-384.

Hatsukade, B., Kohno, K., Aretxaga, I., Austermann, J. E., **Ezawa, H.**, Hughes, D. H., Ikarashi, S., **Iono, D.**, **Kawabe, R.**, Khan, S., **Matsuo, H.**, Matsuura, S., **Nakanishi, K.**, **Oshima, T.**, Perera, T., Scott, K. S., Shirahata, M., Takeuchi, T. T., T**amura, Y.**, Tanaka, K., Tosaki, T., Wilson, G. W., Yun, M. S.: 2011, AzTEC/ASTE 1.1-mm Survey of the AKARI Deep Field South: Source Catalogue and Number Counts, *MNRAS*, **411**, 102-116.

Hayakawa, T., **Kajno, T.**, Chiba, S., Mathews, G. J.: 2010, New Estimate for the Time-Dependent Thermal Nucleosynthesis of 180Tam in Supernova Nucleosynthesis, *Phys. Rev. C*, **81**, 52801.

Hayakawa, T., Mohr, P., **Kajno, T.**, Chiba, S., Mathews, G. J.: 2010, Reanalysis of the ($J = 5$) state at 592 keV ^{180}Ta and its role in the ν-process nucleosynthesis of ^{180}Ta in supernova, *Phys. Rev. C*, **82**, 58801.

Higuchi, A. E., **Kurono, Y.**, **Saito, M.**, **Kawabe, R.**: 2010, A Mapping Survey of Dense Associated with Embedded Clusters II: Can Clump-Climp Collisions Induce Stellar Clusters?, *ApJ*,

719, 1813-1827.

Hikage, C., Takada, M., **Hamana, T.**, Spergel, D.: 2011, Shear power spectrum reconstruction using the pseudo-spectrum method, *MNRAS*, **412**, 65-74.

Hinkley, S., et al. including **Martinache, F.**: 2011, Establishing alpha Oph as a Prototype Rotator: Improved Astrometric Orbit, *ApJ*, **726**, 104-110.

Hirano, T., **Narita, N.**, Shporer, A., Sato, B., **Aoki, W.**, **Tamura, M.**: 2011, A Possible Tilted Orbit of the Super-Neptune HAT-P-11b, *PASJ*, **63**, S531-S536.

Hirota, A., **Kuno, N.**, Sato, N., Nakanishi, H., Tosaki, T., Sorai, K.: 2010, Variation of Molecular Gas Properties Across the Spiral Arms in IC 342: Large-Scale ^{13}CO(1–0) Emission, *PASJ*, **62**, 1261-1275.

Hirota, T., **Honma, M.**, Imai, H., **Sunada, K.**, **Ueno, Y.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**: 2011, Astrometry of H_2O Masers in Nearby Star-Forming Regions with VERA. IV. L 1448 C, *PASJ*, **63**, 1-8.

Hirota, T., Sakai, N., Yamamoto, S.: 2010, Depletion of CCS in a Candidate Warm-carbon-chain-chemistry Source L483, *ApJ*, **720**, 1370-1373.

Honda, M., Inoue, A. K., Okamoto, Y. K., Kataza, H., Fukagawa, M., **Yamashita, T.**, **Fujiyoshi, T.**, **Tamura, M.**, **Hashimoto, J.**, Miyata, T., Sako, S., Sakon, I., Fujiwara, H., Kamizuka,T. Onaka, T.: 2010, Pre-transitional Disk Nature of the AB Aur Disk, *ApJ*, **718**, L199-L233.

Honda, S., **Aoki, W.**, Arimoto, N., Sadakane, K.: 2011, Enrichment of Heavy Elements in the Red Giant S 15-19 in the Sextans Dwarf Spheroidal Galaxy, *PASJ*, **63**, S523-S529.

Honma, M., **Hirota, T.**, **Kan-Ya, Y.**, **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, Kurayama, T., **Sato, K.**: 2011, Astrometry of the Star-Forming Region IRAS 05137+3919 in the Far Outer Galaxy, *PASJ*, **63**, 17-22.

Hughes, A., Wong, T., Ott, J., Muller, E., Pineda, J. L., Mizuno, Y., Bernard, J.-P., Paradis, D., Maddison, S., Reach, W. T., Staveley-Smith, L., Kawamura, A., Meixner, M., Kim, S., Onishi, T., **Mizuno, N.**, Fukui, Y.: 2010, Physical properties of giant molecular clouds in the Large Magellanic Cloud, *MNRAS*, **406**, 2065-2086.

Iguchi, S., Okuda, T., Sudou, H.: 2010, A Very Close Binary Black Hole in a Giant Elliptical Galaxy 3C 66B and its Black Hole Merger, *ApJ*, **724**, L166-L170.

Imai, H., Nakashima, J., **Deguchi, S.**, **Yamauchi, A.**, Nakagawa, A., **Nagayama, T.**: 2010, Japanese VLBI Network Mapping of SiO $v=3$ $J=1$–0 Maser Emission in W Hydrae, *PASJ*, **62**, 431-439.

Imai, H., Tafoya, D., **Honma, M.**, **Hirota, T.**, **Miyaji, T.**: 2011, Annual Parallax Distance and Kinematical Property of H_2O Masers in IRAS 19312+1950, *PASJ*, **63**, 81-87.

Imamura, T., Iwata, T., Yamamoto, Z., Mochizuki, N., **Kono, Y.**, **Matsumoto, K.**, Liu, Q., **Noda, H.**, **Hanada, H.**, Oyama, K., Nabatov, A., Futaana, Y., Saito, A., Ando, H.: 2010, Studying the Lunar Ionosphere with SELENE Radio Science Experiment, *Space Sci. Rev.*, **154**, 305-316.

Imanishi, M., Ichikawa, K., Takeuchi, T., Kawakatu, N., **Oi, N.**, **Imase, K.**: 2011, Infrared 3-4 micron spectroscopy of nearby PG QSOs and AGN-nuclear starburst connections in high-luminosity AGN populations, *PASJ*, **63**, S447-456.

Imanishi, M., Nakagawa, T., Shirahata, M., Ohyama, Y., Onaka, T.: 2010, AKARI IRC infrared 2.5–5 micron spectroscopy of a large sample of luminous infrared galaxies, *ApJ*, **721**, 1233-1261.

Inada, N., et al. including **Oguri, M.**, **Morokuma, T.**: 2010, The Sloan Digital Sky Survey Quasar Lens Search. IV. Statistical Lens Sample from the Fifth Data Release, *AJ*, **140**, 403-415.

Indriolo, N., Blake, G. A., Goto, M., **Usuda, T.**, Oka, T., Geballe, T. R., Fields, B. D., McCall, B. J.: 2010, Investigating the Cosmic-ray Ionization Rate Near the Supernova Remnant IC 443 through H_3^+ Observations, *ApJ*, **724**, 1357.

Inoue, A. K., Kousai, K., **Iwata, I.**, Matsuda, Y., Nakamura, E., Horie, M., Hayashino, T., Tapken, C., Akiyama, M., Noll, S., Yamada, T., Burgarella, D., Nakamura, Y.: 2011, Lyman 'bump' galaxies - II. A possible signature of massive extremely metal-poor or metal-free stars in $z=3.1$ Lyα emitters, *MNRAS*, **411**, 2336.

Inoue, H., **Noguchi, T.**, Kohno, K.: 2010, SIS junction as a microwave noise source, *J. Phys. C*, **234**, 042014.

Inoue, T., Yamazaki, R., Inutsuka, S.: 2010, Two-Step Acceleration Model of Cosmic Rays at Middle-Aged Supernova Remnants: Universality in Secondary Shocks, *ApJ*, **723**, L108-L112.

Inoue, Y., Inoue, S., **Kobayashi, M. A. R.**, Totani, T., Kataoka, J., Sato, R.: 2011, Searching for the most distant blazars with the Fermi Gamma-ray Space Telescope, *MNRAS*, **411**, 464-468.

Inutsuka, S., **Machida, M. N.**, Matsumoto, T.: 2010, Emergence of Protoplanetary Disks and Successive Formation of Gaseous Planets by Gravitational Instability, *ApJ*, **718**, 58-62.

Ireland, M., Kraus, A., **Martinache, F.**, Law, N., Hillenbrand, L. A.: 2011, Two Wide Planetary-mass Companions to Solar-type Stars in Upper Scorpius, *ApJ*, **726**, 113.

Ishiguro, M., Ham, J.-B., Tholen, D. J., Elliott, G. T., Micheli, M., Niwa, T., Sakamoto, M., Matsuda, K., Urakawa, S., Yoshimoto, K., Sarugaku, Y., Usui, F., Hasegawa, S., **Iwata, I.**, **Ozaki, S.**, **Kuroda, D.**, Ootsubo, T.: 2011, Search for the Comet Activity of 107P/(4015) Wilson-Harrington during 2009/2010 Apparition, *ApJ*, **726**, 101.

Ishiguro, M., **Watanabe, J.**, Sarugaku, Y., Ootsubo, T., **Kuroda, D.**, Honda, M., Miyata, T., **Yanagisawa, K.**, Mito, H., **Fukushima, H.**, Niwa, T., Sakamoto, M., Narusawa, S., Akisawa, H.: 2010, 2007 Outburst of 17P/Holmes: The Albedo and the Temperature of the Dust Grains, *ApJ*, **714**, 1324-1333.

Ishihara, Y., Morota, T., Nakamura, R., **Goossens, S.**, **Sasaki, S.**: 2011, Anomalous Moscoviense basin: Single oblique impact or double impact origin?, *Geophys. Res. Lett.*, **38**, L03201.

Ishikawa, R., **Tsuneta, S.**, Jurčák, J.: 2010, Three-Dimensional View of Transient Horizontal Magnetic Fields in the Photosphere, *ApJ*, **713**, 1310-1321.

Ishikawa, R., **Tsuneta, S.**, Jurčák, J.: 2010, Spatial and Temporal Distributions of Transient Horizontal Magnetic Fields with Deep Exposure, *ApJ*, **718**, L171-L175.

Ishiyama, F., **Takahashi, R.**: 2010, The bounce hardness index of gravitational waves, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 245021.

Ishiyama, T., **Makino, J.**, Ebisuzaki, T.: 2010, Gamma-ray Signal from Earth-mass Dark Matter Microhalos, *ApJ*, **723**, L195-L200.

Isogai, M., Seki, M., Ikeda, Y., **Akitaya, H.**, Kawabata, K. S.:

2010, Orbital Elements of the Symbiotic Star Z Andromedae from Optical Linear Polarization During the Quiescent Phase, *AJ*, **140**, 235-241.

Ita, Y., Onaka, T., Tanabé, T., Matsunaga, N., Matsuura, M., Yamamura, I., Nakada, Y., **Izumiura, H.**, Ueta, T., Mito, H., Fukushi, H., Kato, D.: 2010, AKARI Near- to Mid-Infrared Imaging and Spectroscopic Observations of the Small Magellanic Cloud. I Bright Point Source List, *PASJ*, **62**, 273-286.

Ito, H., **Tsuneta, S.**, Shiota, D., Tokumaru, M., Fujiki, K.: 2010, Is the Polar Region Different from the Quiet Region of the Sun?, *ApJ*, **719**, 131-142.

Ito, T.: 2010, Asymmetric cratering on the Moon: Case of the raw near-Earth asteroid population, *Adv. Geosci.*, **25**, 109-119.

Ito, T., Malhotra, R.: 2010, Asymmetric impacts of near-Earth asteroids on the Moon, *A&A*, **519**, A63.

Ito, T., **Yoshida, F.**: 2010, Near-Infrared Lightcurves of a Very Young Asteroid, Karin, *Adv. Geosci.*, **19**, 285.

Ito, T., **Yoshida, F.**: 2010, Young asteroid families and their lightcurve observation at Maidanak Observatory, Uzbekistan, *Adv. Geosci.*, **25**, 161-172.

Janson, M., et al. including **Egner, S.**, **Golota, T.**, **Guyon, O.**, **Hashimoto, J.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Matsuo, T.**, **Miyama, S.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2011, Near-infrared Multi-band Photometry of the Substellar Companion GJ 758 B, *ApJ*, **728**, 85-90.

Jurčák, J., **Katsukawa, Y.**: 2010, Temporal downflows in a penumbra, *A&A*, **524**, A21.

Kajisawa, M., Ichikawa, T., **Tanaka, I.**, Yamada, T., Akiyama, M., Suzuki, R., Tokoku, C., Katsuno, U. Y., Konishi, M., Yoshikawa, T., Nishimura, T., Omata, K., Ouchi, M., **Iwata, I.**, **Hamana, T.**, Onodera, M.: 2011, MOIRCS Deep Survey. IX. Deep Near-Infrared Imaging Data and Source Catalog, *PASJ*, **63**, S403.

Kamikura, M., **Naruse, M.**, **Asayama, S.**, **Satou, N.**, Shan, W., **Sekimoto, Y.**: 2010, Development of a 385–500 GHz Orthomode Transducer (OMT), *J. Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, **31**, 697-707.

Kamio, S., **Hara, H.**, **Watanabe, T.**, Fredvik, T., Hansteen, V. H.: 2010, Modeling of EIS Spectrum Drift from Instrumental Temperatures, *Solar Phys.*, **266**, 209-223.

Kano, R., Shimizu, T., Tarbell, T. D.: 2010, Hinode Observation of Photospheric Magnetic Activities Triggering X-ray Microflares Around a Well-developed Sunspot, *ApJ*, **720**, 1136-1145.

Käppeler, F., Gallino, R., Bisterzo, S., **Aoki, W.**: 2011, The s process: Nuclear physics, stellar models, and observations, *Rev. of Modern Phys.*, **83**, 157-194.

Kato, T., et al. including **Imada, A.**: 2010, Survey of Period Variations of Superhumps in SU UMa-Type Dwarf Novae. II The Second Year (2009-2010), *PASJ*, **62**, 1525-1584.

Katsukawa, Y., Jurčák, J.: 2010, A new type of small-scale downflow patches in sunspot penumbrae, *A&A*, **524**, A20.

Kawagoe, S., Yoshida, T., **Kajino, T.**, Suzuki, H., Sumiyoshi, K., Yamada, S.: 2010, Neutrino oscillation and expected event rate of supernova neutrinos in adiabatic explosion model, *Phys. Rev. D*, **81**, 123014.

Kawaharada, M., Okabe, N., Umetsu, K, Takizawa, M., Matsushita, K., Fukazawa, Y., **Hamana, T.**, **Miyazaki, S.**, Nakazawa, K., Ohashi, T.: 2010, Suzaku Observation of A1689: Anisotropic Temperature and Entropy Distributions Associated with the Large-scale Structure, *ApJ*, **714**, 423-441.

Kawamura, S., et al. including **Akutsu, T.**, **Ishizaki, H.**, **Obuchi, Y.**, **Okada, N.**, **Takahashi, R.**, **Torii, Y.**, **Ueda, A.**, **Yamazaki, T.**: 2011, The Japanese space gravitational wave antenna: DECIGO, *Class. Quantum Grav.*, **28**, 094011.

Kawamura, S.: 2010, Ground-based interferometers and their science reach, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 084001.

Kayo, I., Inada, N., **Oguri, M.**, **Morokuma, T.**, Hall, P. B., Kochanek, C. S., Schneider, D. P.: 2010, Eight New Quasar Lenses from the Sloan Digital Sky Survey Quasar Lens Search, *AJ*, **139**, 1614-1621.

Kida, S., et al. including **Niinuma, K.**: 2010, Radio Variability of a Fermi Large Area Telescope Bright Source 0FGL J1847.8+3223, *ApJ*, **714**, L36-L40.

Kikuchi, K., **Fujii, Y.**: 2010, Flight Model Performance of 640-GHz Superconductor–Insulator–Superconductor Mixers for JEM/SMILES Mission, *J. Infrared Millimeter, and Terahertz Waves*, **31**, 1205-1211.

Kimura, M., et al. including **Tamura, N.**, **Takato, N.**, **Tait, P.**, **Elms, B.**, **Kurakami, T.**, **Noumaru, J.**, **Ohshima, N.**: 2010, Fibre Multi-Object Spectrograph (FMOS) for the Subaru Telescope, *PASJ*, **62**, 1135-1147.

Kino, M., Asano, K.: 2011, Mini-radio lobes in AGN core illumination and their hadronic gamma-ray afterlight, *MNRAS*, **412**, L20-L24.

Kitagawa, N., Yokoyama, T., Imada, S., **Hara, H.**: 2010, Mode Identification of MHD Waves in an Active Region Observed with Hinode/EIS, *ApJ*, **721**, 744-749.

Kiuchi, K., **Sekiguchi, Y.**, Shibata, M., Taniguchi, K.: 2010, Exploring Binary-Neutron-Star-Merger Scenario of Short-Gamma-Ray Burst by Gravitational-Wave Observation, *Phys. Rev. Lett.*, **104**, 141101.

Koda, J., **Sawada, T.**, Wright, M. C. H., Teuben, P., Corder, S. A., Patience, J., Scoville, N., Donovan, J. M., Egusa, F.: 2011, CO ($J = 1–0$) Imaging of M51 with CARMA and the Nobeyama 45 m Telescope, *ApJS*, **193**, 19.

Kohyama, T., Shibai, H., Fukagawa, M., **Hibi, Y.**: 2010, A New Galactic Extinction Map in the Cygnus Region, *ApJ*, **719**, 873-880.

Kojima, K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2010, Growth of Cosmological Perturbation by Extra Anisotropic Stress, *J. Cosmol. Astropart. Phys.*, **2**, 18.

Kojima, T., **Kuroiwa, K.**, **Uzawa, Y.**, **Kroug, M.**, Takeda, M., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Miyachi, A.**, Wang, Z., Ogawa, H.: 2010, A Low-Noise Terahertz SIS Mixer Incorporating a Waveguide Directional Coupler for LO Injection, *J. Infrared Millimeter, and Terahertz Waves*, **31**, 1321-1330.

Kokubo, E., Genda, H.: 2010, Formation of Terrestrial Planets from Protoplanets under a Realistic Accretion Condition, *ApJ*, **714**, L21-L25.

Komiya, Y., Habe, A., Suda, Y., Fujimoto, M. Y.: 2010, Formation History of Metal-poor Halo Stars with the Hierarchical Model and the Effect of Inter Stellar Matter Accretion on the Most

Metal-poor Stars, *ApJ*, **717**, 542-561.

Komugi, S., **Yasui, C.**, Kobayashi, N., **Hatsukade, B.**, Kohno, K., Sofue, Y., Kyu, S.: 2011, Deep CO Observations and the CO-to-H_2 Conversion Factor in DDO 154, a Low Metallicity Dwarf Irregular Galaxy, *PASJ*, **63**, L1-L15.

Konishi, M., Akiyama, M., Kajisawa, M., Ichikawa, T., Suzuki, R., Tokoku, C., Katsuno Uchimoto, Y., Yoshikawa, T., **Tanaka, I.**, Onodera, M., Ouchi, M., **Omata, K.**, **Nishimura, T.**, Yamada, T.: 2010, MOIRCS Deep Survey. VII: NIR Morphologies of Star-forming Galaxies at Redshift $z \sim 1$, *PASJ*, **63**, S363-S377.

Koyama, Y., **Kodama, T.**, Shimasaku, K., **Hayashi, M.**, Okamura, S., **Tanaka, I.**, Tokoku, C.: 2010, Panoramic Hα and mid-infrared mapping of star formation in a $z = 0.8$ cluster, *MNRAS*, **403**, 1611-1624.

Kratzer, R. M., Richards, G. T., Goldberg, D. M., **Oguri, M.**, Kochanek, C. S., Hodge, J. A., Becker, R. H., Inada, N.: 2011, Analyzing the Flux Anomalies of the Large-separation Lensed Quasar SDSS J1029+2623, *ApJ*, **728**, L18.

Kubo, M., Low, B. C., Lites, B. W.: 2010, Granular-scale Magnetic Flux Cancellations in the Photosphere, *ApJ*, **712**, 1321-1330.

Kudo, N., Torii, K., Machida, M., Davis, T. A., Tsutsumi, K., Fujishita, M., Moribe, N., Yamamoto, H., Okuda, T., Kawamura, A., **Mizuno, N.**, Onishi, T., Maezawa, H., Mizuno, A., Tanaka, K., Yamaguchi, N., **Ezawa, H.**, Takahashi, K., Nozawa, S., Matsumoto, R., Fukui, Y.: 2011, High Excitation Molecular Gas in the Galactic Center Loops; ^{12}CO ($J = 2$–1 and $J = 3$–2) Observations, *PASJ*, **63**, 171-197.

Kudoh, T., Basu, S.: 2011, Formation of Collapsing Cores in Subcritical Magnetic Clouds: Three-dimensional Magneto-hydrodynamic Simulations with Ambipolar Diffusion, *ApJ*, **728**, 123.

Kuiper, E.., Hatch, N. A., Rottgering, H. J. A., Miley, G. K., Overzier, R. A., Venemans, B. P., De Breuck, C., Croft, S., Kajisawa, M., **Kodama, T.**, Kurk, J. D., Pentericci, L., Stanford, S. A., **Tanaka, I.**, Zirm, A. W.: 2010, A galaxy populations study of a radio-selected protocluster at $z \sim 3.1$, *MNRAS*, **405**, 969.

Kupriyanova, E. G., Melnikov, V. F., Nakariakov, V. M., **Shibasaki, K.**: 2010, Types of Microwave Quasi-Periodic Pulsations in Single Flaring Loops, *Solar Phys.*, **267**, 329-342.

Kuroda K., **the LCGT Collaboration**: 2010, Status of LCGT, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 084004.

Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Yoshida, T., Mathews, G. J.: 2010, New results on catalyzed BBN with a long-lived negatively-charged massive particle, *Phys. Rev. D*, **81**, 83521.

Lara, M., **Fukushima, T.**, Ferrer, S.: 2010, First-Order Rotation Solution of an Oblate Rigid Body under the Torque of a Perturber in Circular Orbit, *A&A*, **519**, A1.

Letarte, B., Hill, V., Tolstoy, E., Jablonka, P., Shetrone, M., Venn, K. A., Spite, M., Irwin, M. J., Battaglia, G., Helmi, A., Primas, F., Francois, P., Kaufer, A., Szeifert, T., **Arimoto, N.**, Sadakane, K.: 2010, A high-resolution VLT/FLAMES study of infividual stars in the centre of the Fornax dwarf spheroidal galaxy, *A&A*, **523**, A17.

Li, Z.-Y., Wang, P., Abel, T., **Nakamura, F.**: 2010, Lowering the Characteristic Mass of Cluster Stars by Magnetic Fields and Outflow Feedback, *ApJ*, **720**, L26-L30.

Li, J., An, T., Shen, Z.-Q., **Miyazaki, A.**: 2010, ATCA Observations of SiO Masers in the Galactic Center, *ApJ*, **720**, L56-L61.

Lites, B. W., Casini, R., Manso Sainz, R., Jurčák, J., Ichimoto, K., **Ishikawa, R.**, **Okamoto, T. J.**, **Tsuneta, S.**, Bellot Rubio, L.: 2010, Scattering Polarization in the Fe I 630 nm Emission Lines at the Extreme Limb of the Sun, *ApJ*, **713**, 450-457.

Lites, B. W., **Kubo, M.**, Berger, T., Frank, Z., Shine, R., Tarbell, T., Title, A., **Okamoto, T. J.**, Otsuji, K.: 2010, Emergence of Helical Flux and the Formation of an Active Region Filament Channel, *ApJ*, **718**, 474-487.

Liu, Q., et al. including **Kikuchi, F.**, **Matsumoto, K.**, **Goossens, S.**, **Hanada, H.**, **Ishikawa, T.**, **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, **Sasaki, S.**, **Sato, K.**, **Shibata, K.**, **Tamura, Y.**, **Jike, T.**, **Kameya, O.**: 2010, Same-beam VLBI Observations of SELENE for Improving Lunar Gravity Field Model, *Radio Sci.*, **45**, RS2004.

Liu, Q., **Matsumoto, K.**, Iwata, T., Namiki, N., **Noda, H.**, **Hanada, H.**, **Ishihara, Y.**, **Goossens, S.**, **Kikuchi, F.**, **Asari, K.**, **Tsuruta, S.**, **Ishikawa, T.**, **Sasaki, S.**, Takano, T.: 2011, Effect of Phase Pattern of Antennas Onboard Flying Spin Satellites on Doppler Measurements for Lunar Gravity Field, *IEEE Trans., Aerospace Electron. Syst.*, **47**, 405-419.

Liu, Y., Sato, B., **Takeda, Y.**, Ando, H., Zhao, G.: 2010, Stellar Parameters and Abundance Analysis of 58 Late G Giants, *PASJ*, **62**, 1071.

Lucas, P. W., Tinney, C. G., Burningham, B., Leggett, S. K., Pinfield, D. J., Smart, R., Jones, H. R. A., Marocco, F., Barber, R. J., Yurchenko, S. N., Tennyson, J., **Ishii, M.**, **Tamura, M.**, Day-Jones, A. C., Adamson, A., Allard, F., Homeier, D.: 2010, The discovery of a very cool, very nearby brown dwarf in the Galactic plane, *MNRAS*, **408**, L56-L60.

Machida, M. N., Inutsuka, S., Matsumoto, T.: 2010, Formation Process of the Circumstellar Disk: Long-term Simulations in the Main Accretion Phase of Star Formation, *ApJ*, **724**, 1006-1020.

Machida, M. N., Inutsuka, S., Matsumoto, T.: 2011, Recurrent Planet Formation and Intermittent Protostellar Outflows Induced by Episodic Mass Accretion, *ApJ*, **729**, 42-59.

Machida, M. N., **Kokubo, E.**, Inutsuka, S., Matsumoto, T.: 2010, Gas Accretion onto a Protoplanet and Formation of a Gas Giant Planet, *MNRAS*, **405**, 1227-1243.

Maciejewski, A. J., Przybylska, M., **Yoshida, H.**: 2010, Necessary conditions for classical super-integrability of a certain family of potentials in constant curvature spaces, *J. Phys. A: Math. Theor.*, **43**, 382001.

Maciejewski, G., Dimitrov, D., Neuhäuser, R., Tetzlaff, N., Niedzielski, A., Raetz, St., Chen, W. P., Walter, F., Marka, C., Baar, S., Krejcová, T., Budaj, J., Krushevska, V., **Tachihara, K.**, Takahashi, H., Mugrauer, M.: 2011, Transit timing variation and activity in the WASP-10 planetary system, *MNRAS*, **411**, 1204-1212.

Makiya, R., Totani, T., **Kobayashi, M. A. R.**: 2011, Contribution from Star-forming Galaxies to the Cosmic Gamma-ray Background Radiation, *ApJ*, **728**, 158-166.

Marocco, F., Smart, R. L., Jones, H. R. A., Burningham, B., Lattanzi, M. G., Leggett, S. K., Lucas, P. W., Tinney, C. G., Adamson, A., Evans, D. W., Lodieu, N., Murray, D. N., Pinfield, D. J., **Tamura, M.**: 2010, Parallaxes and physical properties of

11 mid-to-late T dwarfs, *A&A*, **524**, A38.

Martinache, F.: 2010, Kernel Phase in Fizeau Interferometry, *ApJ*, **724**, 464-469.

Maruta, H., **Nakamura, F.**, Nishi, R., Ikeda, N., Kitamura, Y.: 2010, Physical Properties of Dense Cores in the ρ Ophiuchi Main Cloud and a Significant Role of External Pressures in Clustered Star Formation, *ApJ*, **714**, 680-698.

Maruyama, T., **Yasutake, N.**, Tatsumi, T.: 2010, Equation of State of Structured Matter at Finite Temperature, *Prog. Theor. Phys. Supp.*, **186**, 69-74.

Maruyama, T., **Kajino, T.**, **Yasutake, N.**, Cheoun, M-K., Ryu, C-Y.: 2011, Asymmetric neutrino emission from magnetized proto-neutron star matter including hyperons in relativistic mean field theory, *Phys. Rev. D*, **83**, 081303.

Mathews, G. J., Pehlivan, Y., **Kajino, T.**, Balantekin, A. B., Kusakabe, M.: 2011, Quantum Statistical Corrections to Astrophysical Photodisintegration Rates at High Temperature, *ApJ*, **727**, 10.

Matsubayashi, K., **Yagi, M.**, **Goto, T.**, Akita, A., Sugai, H., Kawai, A., Shimono, A., **Hattori, T.**: 2011, Spatially Resolved Spectroscopic Observations of a Possible E+A Progenitor: SDSS J160241.00+521426.9, *ApJ*, **729**, 29-40.

Matsuda, Y., Richard, J., Smail, I., **Kashikawa, N.**, Shimasaku, K., Frye, B. L., Yamada, T., Nakamura, Y., Hayashino, T., Fujii, T.: 2010, A search for galaxies in and around an HI overdense region at z = 5, *MNRAS*, **403**, L54-L58.

Matsumoto, K., **Goossens, S.**, **Ishihara, Y.**, Liu, Q., **Kikuchi, F.**, Iwata, T., Namiki, N., **Noda, H.**, **Hanada, H.**, Kawano, N., Lemoine, F. G., Rowlands, D. D.: 2010, An improved lunar gravity field model from SELENE and historical tracking data: revealing the farside gravity features, *J. Geophys. Res.*, **115**, E06007.

Matsuo, T., Traub, W. A., Hattori, M., **Tamura, M.**: 2011, A New Concept for Direct Imaging and Spectral Characterization of Exoplanets in Multi-planet Systems, *ApJ*, **729**, 50.

Matsushita, S., **Kawabe, R.**, Kohno, K., Tosaki, T., Vila-Vilaro, B.: 2010, Dense and Warm Molecular Gas and Warm Dust in Nearby Galaxies, *PASJ*, **62**, 409-421.

Mayama, S., **Tamura, M.**, Hanawa, T., Matsumoto, T., **Ishii, M.**, **Pyo, T.-S.**, **Suto, H.**, Naoi, T., Kudo, T., **Hashimoto, J.**, Nishiyama, S., **Kuzuhara, M.**, **Hayashi, M.**: 2010, Direct Imaging of Bridged Twin Protoplanetary Disks in a Young Multiple Star, *Science*, **327**, 306-308.

McGreer, I., Hall, P. B., Fan, X., Bian, F., Inada, N., **Oguri, M.**, Strauss, M. A., Schneider, D. P., Farnsworth, K.: 2010, SDSS J094604.90+183541.8: A Gravitationally Lensed Quasar at z = 4.8, *AJ*, **140**, 370-378.

Medhi, B. J., Maheswar G., Pandey, J. C., **Tamura, M.**, Sagar, R.: 2010, Polarization towards the young open cluster NGC 6823, *MNRAS*, **403**, 1577-1591.

Michikoshi, S., **Kokubo, E.**, Inutsuka, S.: 2010, *N*-Body Simulation of Planetesimal Formation through Gravitational Instability and Coagulation. II. Accretion Model, *ApJ*, **719**, 1021-1031.

Minamidani, T., Tanaka, T., Mizuno, Y., **Mizuno, N.**, Kawamura, A., **Onishi, T.**, **Hasegawa, T.**, **Tatematsu, K.**, Takekoshi, T., **Sorai, K.**, Moribe, N., Torii, K., Sakai, T., Muraoka, K., Tanaka, K., **Ezawa, H.**, Kohno, K., Kim, S., Rubio, M., Fukui, Y.: 2011, Dense Clumps in Giant Molecular Clouds in the Large Magellanic Cloud: Density and Temperature Derived from ^{13}CO(J = 3–2) Observations, *AJ*, **141**, 73.

Minniti, D., et al. including **Tamura, M.**: 2010, VISTA Variables in the Via Lactea (VVV): The public ESO near-IR variability survey of the Milky Way, *New Astron.*, **15**, 433-443.

Misawa, T., Kawabata, K. S., Eracleous, M., Charlton, J. C., **Kashikawa, N.**: 2010, A Spectropolarimetric Test of the Structure of the Intrinsic Absorbers in the Quasar HS 1603+3820, *ApJ*, **719**, 1890-1895.

Miura, R., **Okumura, S. K.**, Tosaki, T., **Tamura, Y.**, **Kurono, Y.**, **Kuno, N.**, **Nakanishi, K.**, Sakamoto, S., **Hasegawa, T.**, **Kawabe, R.**: 2010, Aperture Synthesis Observations of CO, HCN, and 89 GHz Continuum Emission toward NGC 604 in M 33: Sequential Star Formation Induced by Supergiant H II Region, *ApJ*, **724**, 1120-1132.

Momose, R., **Okumura, S. K.**, Koda, J., **Sawada, T.**: 2010, Star Formation Efficiency in the Barred Spiral Galaxy NGC 4303, *ApJ*, **721**, 383-394.

Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A. T., **Imada, A.**, **Kambe, E.**, Honda, S., Hashimoto, O., Ishino, Y., Suzuki, Y., Tanaka, J.: 2010, High-dispersion spectroscopic monitoring of the Be/X-ray binary A0535+26/V725 Tau I: The long-term profile variability, *MNRAS*, **405**, 467-476.

Motogi, K., **Sorai, K.**, Habe, A., **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, **Sato, K.**: 2011, New Distance and Revised Natures of High-Mass Star Formation in G5.89-0.39, *PASJ*, **63**, 31-44.

Muller, E., Ott, J., Hughes, A., Pineda, J. L., Wong, T., **Mizuno, N.**, Kawamura, A., Mizuno, Y., Fukui, Y., Onishi, T., Rubio, M.: 2010, Characterizing the Low-Mass Molecular Component in the Northern Small Magellanic Cloud, *ApJ*, **712**, 1248-1258.

Müller, T. G., et al. including **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**: 2011, Thermo-physical properties of 162173 (1999 JU3), a potential flyby and rendezvous target for interplanetary missions, *A&A*, **525**, A145.

Murakami, N., et al. including **Matsuo, H.**: 2010, Calibration of the AKARI Far-Infrared Imaging Fourier-Transform Spectrometer, *PASJ*, **62**, 1155-1166.

Murakami, N., **Nishikawa, J.**, **Yokochi, K.**, **Tamura, M.**, Baba, N., Abe, L.: 2010, Achromatic eight-octant phase-mask coronagraph using photonic crystal, *ApJ*, **714**, 772-777.

Murakami, N., **Yokochi, K.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Takeda, M., Baba, N.: 2010, Polarization interferometric nulling coronagraph for high-contrast imaging, *Appl. Opt.*, **49**, D106-D114.

Nagai, H., Suzuki, K., Asada, K., **Kino, M.**, Kameno, S., Doi, A., Inoue, M., Kataoka, J., Bach, U., **Hirota, T.**, **Matsumoto, N.**, **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, Fujisawa, K.: 2010, VLBI Monitoring of 3C 84 (NGC 1275) in Early Phase of the 2005 Outburst, *PASJ*, **62**, L11-L15.

Nagashima, K., Zhao, J.-W., Kosovichev, A. G., **Sekii, T.**: 2011, Detection of Supergranulation Alignment in Polar Regions of the Sun by Helioseismology, *ApJ*, **726**, L17.

Nagayama, T., Omodaka, T., Nakagawa, A., Handa, T., **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, **Miyaji, T.**: 2011, Astrometry of Galactic Star-Forming Region Onsala 1 with VERA: Estimation of Angular Velocity of Galactic Rotation at the Sun,

PASJ, **63**, 23-30.

Nakajima, T., **Morino, J.-I.**, Fukagawa, M.: 2010, Potential Members of Stellar Kinematical Groups within 20 pc of the Sun, *AJ*, **140**, 713-722.

Nakajima, T., **Takano, S.**, Kohno, K., Inoue, H.: 2011, Detections of C_2H, Cyclic-C_3H_2 and $H^{13}CN$ in NGC 1068, *ApJ*, **728**, L38-L47.

Nakamura, F., et al. including **Kamazaki, T.**, **Kawabe, R.**, **Shimajiri, Y.**, **Tachihara, K.**, **Kurono, Y.**, **Umemoto, T.**: 2011, The Molecular Outflows in the ρ Ophiuchi Main Cloud: Implications for Turbulence Generation, *ApJ*, **726**, 46-60.

Nakamura, K., Yoshida, T., Shigeyama, T., **Kajino, T.**: 2010, Boron Synthesis in Type Ic Supernovae, *ApJ*, **718**, L137-L140.

Nakamura, T., Dermawan, B., **Yoshida, F.**: 2011, Sphericity preference in shapes of sub-km-sized fast-rotating main-belt asteroids, *PASJ*, **63**, S577.

Nakashima, J., **Deguchi, S.**, **Imai, H.**, Kemball, A., Lewis, B. M.: 2011, Maser Properties of the Enigmatic IRAS Sources 19312+1950, *ApJ*, **728**, 76.

Nakayama, H., Takada, N., Ichihashi, Y., Awazu, S., Shimobaba, T., Masuda, N., Ito, T.: 2010, Real-time color electroholography using multiple graphics processing units and multiple high-definition liquid-crystal display panels, *Appl. Opt.*, **49**, 5993-5996.

Namiki, N., Iwata, T., Kawano, N., Fuke, F., Tateno, N., **Asari, K.**, **Noda, H.**, **Kono, Y.**, **Hanada, H.**, Yahagi, Y., Yamamoto, Z., Tanaka, K., Yamada, M., **Matsumoto, K.**, **Goossens, S.**: 2010, Ground compatibility tests for gravity measurement of SELENE: Accuracies of two- and four-way Doppler and range measurements, *Space Sci. Rev.*, **154**, 103-121.

Narita, N., Hirano, T., Sanchis-Ojeda, R., Winn, J. N., Holman, M. J., Sato, B., **Aoki, W.**, **Tamura, M.**: 2010, The Rossiter-McLaughlin Effect of the Transiting Exoplanet XO-4b, *PASJ*, **62**, L61-L65.

Narita, N., et al. including **Kudo, T.**, **Kandori, R.**, **Egner, S. E.**, **Golota, T.**, **Guyon, O.**, **Hashimoto, J.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Matsuo, T.**, **Miyama, S. M.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2010, Search for Outer Massive Bodies around Transiting Planetary Systems: Candidates of Faint Stellar Companions around HAT-P-7, *PASJ*, **62**, 779-786.

Narita, N., Sato, B., Hirano, T., Winn, J. N., **Aoki, W.**, **Tamura, M.**: 2010, Spin-Orbit Alignment of the TrES-4 Transiting Planetary System and Possible Additional Radial-Velocity Variation, *PASJ*, **62**, 653-660.

Narukage, N., Sakao, T., **Kano, R.**, **Hara, H.**, **Shimojo, M.**, **Bando, T.**, Urayama, F., Deluca, E., Golub, L., Weber, M., Grigis, P., Cirtain, J., **Tsuneta, S.**: 2011, Coronal-Temperature-Diagnostic Capability of the Hinode/X-Ray Telescope Based on Self-Consistent Calibration, *Solar Phys.*, **269**, 169-236.

Niino, Y., Choi, J.-H, **Kobayashi, M. A. R.**, Nagamine, K., Totani, T., Zhang, B.: 2011, Luminosity Distribution of Gamma-ray Burst Host Galaxies at Redshift $z = 1$ in Cosmological Smoothed Particle Hydrodynamic Simulations: Implications for the Metallicity Dependence of GRBs, *ApJ*, **726**, 88-99.

Niinuma, K., Nagayama, T., **Hirota, T.**, **Honma, M.**, Motogi, K., Nakagawa, A., Kurayama, T., **Kan-Ya, Y.**, **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, **Ueno, Y.**: 2011, Astrometry of H_2O Masers in the Massive Star-Forming Region IRAS 06061+2151 with VERA, *PASJ*, **63**, 9-16.

Nishiyama, S., Hatano, H., **Tamura, M.**, Matsunaga, N., Yoshikawa, T., Suenaga, T., Hough, J. H., Sugitani, K., Nagayama, T., Kato, D., Nagata, T.: 2010, Magnetic Field Configuration at the Galactic Center Investigated by Wide-field Near-infrared Polarimetry: Transition from a Toroidal to a Poloidal Magnetic Field, *ApJ*, **722**, L23-L27.

Nishizawa, A., Taruya, A., **Kawamura, S.**: 2010, Cosmological test of gravity with polarizations of stochastic gravitational waves around 0.1–1 Hz, *Phys. Rev. D*, **81**, 104043.

Nishizawa, A. J., Takada, M., Hamana, T., **Furusawa, H.**: 2010, A Clipping Method to Mitigate the Impact of Catastrophic Photometric Redshift Errors on Weak Lensing Tomography, *ApJ*, **718**, 1252-1265.

Nyu, D., Nakagawa, A., Matsui, M., **Imai, H.**, Sofue, Y., Omodaka, T., Kurayama, T., Kamohara, R., **Hirota, T.**, **Honma, M.**, **Shibata, K. M.**, **Kobayashi, H.**, Iwadate, K., **Miyaji, T.**: 2011, Astrometry of AGB Variables with VERA: Annual Parallax and the Orbit of SY Sculptoris in the Galaxy, *PASJ*, **63**, 63-70.

Oguri, M.: 2010, The Mass Distribution of SDSS J1004+4112 Revisited, *PASJ*, **62**, 1017-1024.

Oguri, M., Marshall, P. J.: 2010, Gravitationally Lensed Quasars and Supernovae in Future Wide-Field Optical Imaging Surveys, *MNRAS*, **405**, 2579-2593.

Oguri, M., Takada, M.: 2011, Combining cluster observables and stacked weak lensing to probe dark energy: Self-calibration of systematic uncertainties, *Phys. Rev. D*, **83**, 023008.

Oguri, M., Takada, M., Okabe, N., Smith, G. P.: 2010, Direct measurement of dark matter halo ellipticity from two-dimensional lensing shear maps of 25 massive clusters, *MNRAS*, **405**, 2215-2230.

Oi, N., **Imase, K.**, **Imanishi, M.**: 2010, Comparison of AGN and nuclear starburst activity in Seyfert 1 and 2 galaxies over a wide luminosity range based on near-infrared 2–4 micron spectroscopy, *PASJ*, **62**, 1509-1524.

Okamoto, T. J., **Tsuneta, S.**, Berger, T. E.: 2010, A Rising Cool Column as a Signature of Helical Flux Emergence and Formation of Prominence and Coronal Cavity, *ApJ*, **719**, 583-590.

Onodera, M., **Arimoto, N.**, Daddi, E., Renzini, A., Kong, X., Cimatti, A. Broadhurst, T., Alexander, D. M.: 2010, A Wide Area Survey for High-Redshift Massive Galaxies. II. Near-Infrared Spectroscopy of BzK-Selected Massive Star-Forming Galaxies, *ApJ*, **715**, 385-405.

Onodera, M., et al. including **Arimoto, N.**, **Tamura, N.**: 2010, A $z = 1.82$ Analog of Local Ultla-massive Ellipticall Galaxies, *ApJ*, **715**, L6-L11.

Onodera, S., **Kuno, N.**, Tosaki, T., Kohno, K., **Nakanishi, K.**, **Sawada, T.**, Muraoka, K., **Komugi, S.**, **Miura, R.**, **Kaneko, H.**, **Hirota, A.**, **Kawabe, R.**: 2010, Breakdown of Kennicutt-Schmidt Lawa at GMC Scales in M33, *ApJ*, **722**, L127-L131.

Ootsubo, T., Usui, F., Kawakita, H., Ishiguro, M., **Furusho, R.**, Hasegawa, S., Ueno, M., **Watanabe, J.**, Sekiguchi, T., Wada, T., Ohyama, Y., Oyabu, S., Matsuhara, H., Onaka, T., Nakagawa, T.,

Murakami, H.: 2010, Detection of Parent H_2O and CO_2 Molecules in the 2.5–5 μm Spectrum of Comet C/2007 N3 (Lulin) Observed with AKARI, *ApJ*, **717**, L66-L70.

Ota, K., **Iye, M.**, **Kashikawa, N.**, Shimasaku, K., Ouchi, M., Totani, T., **Kobayashi, M. A. R.**, Nagashima, M., Harayama, A., **Kodaka, N.**, **Morokuma, T.**, **Furusawa, H.**, **Tajitsu, A.**, **Hattori, T.**: 2010, Lyα Emitters at $z = 7$ in the Subaru/XMM-Newton Deep Survey Field: Photometric Candidates and Luminosity Functions, *ApJ*, **722**, 803-811.

Ota, K. Ly, C., Malkan, M. A., Motohara, K., Hayashi, M., Shimasaku, K., Morokuma, T., **Iye, M.**, **Kashikawa, N.**, **Hattori, T.**: 2010, Spitzer Space Telescope Constraint on the Stellar Mass of a $z = 6.96$ Lyα Emitter, *PASJ*, **62**, 1167-1175.

Otsuka, M., Meixner, M., Riebel, D., Hyung, S., **Tajitsu, A.**, **Izumiura, H.**: 2011, Dust and Chemical Abundances of the Sagittarius Dwarf Galaxy Planetary Nebula Hen2-436, *ApJ*, **729**, 39.

Otsuka, M., **Tajitsu, A.**, Hyung, S., Izumiura, H.: 2010, The Origin and Evolution of the Halo PN BoBn 1: From a Viewpoint of Chemical Abundances Based on Multiwavelength Spectra, *ApJ*, **723**, 658-683.

Ouchi, M., Shimasaku, K., **Furusawa, H.**, Saito, T., Yoshida, M., Akiyama, M., Ono, Y., Yamada, T., Ota, K. **Kashikawa, N.**, **Iye, M.**, **Kodama, T.**, Okamura, S., Simpson, C., Yoshida, M.: 2010, Statistics of 207 Lyα Emitters at a Redshift Near 7: Constraints on Reionization and Galaxy Formation Models, *ApJ*, **723**, 869-894.

Park, S. Q., Barmby, P., Wilner, S. P., Ashby, M. L. N., Fazio, G. G., Georgakakis, A., Ivison, R. J., Konidaris, N. P., **Miyazaki, S.**, Nandra, K., Rosario, D. J.: 2010, AEGIS: A Multiwavelength Study of Spitzer Power-law Galaxies, *ApJ*, **717**, 1181-1201.

Portegies Zwart, S., **Ishiyama, T.**, Groen, D., Nitadori, K., **Makino, J.**, de Laat, C., McMillan, S., Hiraki, K., Harfst, S., Grosso, P.: 2010, Simulating the Universe on an Intercontinental Grid of Supercomputers, *IEEE Computer*, **43**, 63-70.

Reed, M. D., et al. including **Sekiguchi, K.**: 2011, Whole Earth Telescope observations of the subdwarf B star KPD 1930+2752: a rich, short-period pulsator in a close binary, *MNRAS*, **412**, 371-390.

Rex, M., et al. including **Ezawa, H.**, **Kawabe, R.**: 2010, The Far-Infrared/Submillimeter Properties of Galaxies Located Behind the Bullet Cluster, *A&A*, **518**, L13.

Reznikova, V. E., Melnikov, V. F., Ji, H., **Shibasaki, K.**: 2010, Dynamics of the flaring loop system 2005 August 22 observed in microwaves and Hard X-Rays, *ApJ*, **724**, 171-181.

Reznikova, V. E., **Shibasaki, K.**: 2011, Flare quasi-periodic pulsations with growing periodicity, *A&A*, **525**, 112.

Röllig, M., et al. including **Mizuno, N.**: 2011, Photon dominated regions in NGC 3603. [CI] and mid-J CO line emission, *A&A*, **525**, A8.

Ryu, C. Y., **Kajino, T.**, **Maruyama, T.**, Cheoun, M. K.: 2011, Properties of the proto-neutron star with smeared trapped neutrinos, *Phys. Rev. C*, **83**, 018802.

Sadakane, K., **Kambe, E.**, Sato, B., Honda, S., Hashimoto, O.: 2010, An Abundance Analysis of the Primary Star of the Peculiar Eclipsing Binary ε Aurigae out of the Eclipsing Phase, *PASJ*, **62**, 1381-1390.

Saigo, K., **Tomisaka, K.**: 2010, Spectrum Energy Distribution and Submillimeter Image of a Rotating First Core, *ApJ*, **728**, 78-87.

Saitoh, T. R., **Makino, J.**: 2010, FAST: A Fully Asynchronous Split Time-Integrator for a Self-Gravitating Fluid, *PASJ*, **62**, 301-314.

Sakai, N., Sakai, T., **Hirota, T.**, Yamamoto, S.: 2010, Distributions of Carbon-chain Molecules in L1527, *ApJ*, **722**, 1633-1643.

Sakai, N., Shiino, T., **Hirota, T.**, Sakai, T., Yamamoto, S.: 2010, Long Carbon-chain Molecules and Their Anions in the Starless Core, Lupus-1A, *ApJ*, **718**, L49-L52.

Sakai, T., Sakai, N., **Hirota, T.**, Yamamoto, S.: 2010, A Survey of Molecular Lines Toward Massive Clumps in Early Evolutionary Stages of High-mass Star Formation, *ApJ*, **714**, 1658-1671.

Samal, M. R., Pandey, A. K., Ojha, D. K., Ghosh, S. K., Kulkarni, V. K., **Kusakabe, N.**, **Tamura, M.**, Bhatt, B. C., Thompson, M. A., Sagar, R.: 2010, A Multiwavelength Study of Star Formation in the Vicinity of Galactic H II Region Sh 2-100, *ApJ*, **714**, 1015-1036.

Sanna, A., Moscadelli, L., Cesaroni, R., Tarchi, A., **Furuya, R. S.**: 2010, VLBI study of maser kinematics in high-mass star-forming regions. I. G16.59-0.05, *A&A*, **517**, A71.

Sanna, A., Moscadelli, L., Cesaroni, R., Tarchi, A., **Furuya, R. S.**: 2010, VLBI study of maser kinematics in high-mass star-forming regions. II. G23.01-0.41, *A&A*, **517**, A78.

Sano, H., et al. including **Mizuno, N.**: 2010, Star-forming Dense Cloud Cores in the TeV Gamma-ray SNR RX J1713.7-3946, *ApJ*, **724**, 59-68.

Sarugaku, Y., Ishiguro, M., Ueno, M., Usui, F., **Watanabe, J.**: 2010, Outburst of Comet 217P/LINEAR, *ApJ*, **724**, L118-L121.

Sasada, M., Uemura, M., Arai, A., Fukazawa, Y., Kawabata, K. S., Ohsugi, T., **Yamashita, T.**, Isogai, M., Nagae, O., Uehara, T., Mizuno, T., Katagiri, H., Takahashi, H., Sato, S., **Kino, M.**: 2010, Multiband Photopolarimetric Monitoring of an Outburst of the Blazar 3C 454.3 in 2007, *PASJ*, **62**, 645-652.

Sato, B., Omiya, M., Liu, Y., Harakawa, H., **Izumiura, H.**, **Kambe, E.**, Toyota, E., Murata, D., Lee, B.-C., Masuda, S., **Takeda, Y.**, Yoshida, M., Itoh, Y., Ando, H., **Kokubo, E.**, Ida, S., Zhao, G., Han, I.: 2010, Substellar Companions to Evolved Intermediate-Mass Stars: HD 145457 and HD 180314, *PASJ*, **62**, 1063-1069.

Sato, M., Reid, M. J., Brunthaler, A., Menten, K. M.: 2010, Trigonometric Parallax of W51 Main/South, *ApJ*, **720**, 1055-1065.

Sato, M., **Watanabe, J.**: 2010, Forecast for Phoenicids in 2008, 2014, and 2019, *PASJ*, **62**, 509-513.

Sato, M., **Hirota, T.**, Reid, M. J., **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, Iwadate, K., **Miyaji, T.**, **Shibata, K. M.**: 2010, Distance to G14.33-0.64 in the Sagittarius Spiral Arm: H_2O Maser Trigonometric Parallax with VERA, *PASJ*, **62**, 287-299.

Scott, K. S., Yun, M. S., Wilson, G. W., Austermann, J. E., Aretxaga, I., **Ezawa, H.**, Ferrusca, D., **Hatsukade, B.**, Hughes, D. H., **Iono, D.**, Giavalisco, M., **Kawabe, R.**, Kohno, K., Mauskopf, P. D., **Oshima, T.**, Perera, T. A., Rand, J., **Tamura, Y.**, Tosaki, T., Velazquez, M., Williams, C. C.: 2010, Deep 1.1 mm-Wavelength Imaging of the GOODS-S Field by AzTEC/ASTE - I. Source Catalogue and Number Counts, *MNRAS*, **405**, 2260-2278.

Sekiguchi, Y.: 2010, An Implementation of the microphysics in full general relativity: a general relativistic leakage scheme, *Class. Quantum Grav.*, **27**, 114107.

Sekiguchi, Y.: 2010, Stellar core collapse in full general relativity with micophysics –Formulation and Spherical collapse test–,

Prog. Theor. Phys., **124**, 331-379.

Shi, S. C., **Sekimoto, Y.**: 2010, Development of Submillimeter-Wave SIS Mixers and ALMA Receivers, *Japan Society of Infrared Science and Technology*, **19**, 33-36.

Shim, H., Im, M., Lee, H. M., Lee, M. G., Kim, S. J., Hwang, H. S., **Hwang, N.**, Ko, J., Lee, J. C., Lim, S., Matsuhara, H., Seo, H., Wada, T., **Goto, T.**: 2011, Merging Galaxy Cluster A2255 in Mid-infrared, *ApJ*, **727**, 14-35.

Shimajiri, Y., **Kawabe, R.**, Takakuwa, S., **Saito, M.**, Tsukagoshi, T., Momose, M., Ikeda, N., Akiyama, E., Austermann, J. E., **Ezawa, H.**, **Fukue, K.**, **Hiramatsu, M.**, Hughes, D., Kitamura, Y., Kohno, K., **Kurono, Y.**, Scott, K. S., Wilson, G., Yoshida, A., Yun, M. S.: 2011, New Panoramic View of ^{12}CO and 1.1 mm Continuum Emission in the Orion A Molecular Cloud. I. Survey Overview and Possible External Triggers of Star Formation, *PASJ*, **63**, 105-123.

Shimobaba, T., **Nakayama, H.**, Masuda, N., Ito, T.: 2010, Rapid calculation of Fresnel computer-generated-hologram using look-up table and wavefront-recording plane methods for three-dimensional display, *Opt. Express*, **18**, 19504-19509.

Shimono, A., Sugai, H., Kawai, A., Matsubayashi, K., Ohtani, H., Ozaki, S., Hattori, T., **Kosugi, G.**: 2010, A Study of Three-Dimensional Kinematics of the Narrow-Line Region of the Seyfert Galaxy NGC 4151 Based on Integral Field Spectroscopy, *PASJ*, **62**, 225-238.

Shirasaki, Y., Tanaka, M., **Ohishi M.**, **Mizumoto Y.**, **Yasuda N.**, **Takata T.**: 2011, Early Science Result from the Japanese Virtual Observatory: AGN and Galaxy Clustering at $z = 0.3$ to 3.0, *PASJ*, **63**, S469-S491.

Sofue, Y., Machida, M., **Kudoh, T.**: 2010, The Primordial Origin Model of Magnetic Fields in Spiral Galaxies, *PASJ*, **62**, 1191-1201.

Sotani, H.: 2010, Toroidal oscillations of slowly rotating relativistic star in tensor-vector-scalar theory, *Phys. Rev. D*, **82**, 124061.

Sotani, H., **Yasutake, N.**, Maruyama, T., Tatsumi, T.: 2011, Signatures of hadron-quark mixed phase in gravitational waves, *Phys. Rev. D*, **83**, 024014.

Suematsu, Y.: 2010, Review of Hinode results, *Astron. Nachr.*, **331**, 605-608.

Sugitani, K., **Nakamura, F.**, **Tamura, M.**, Watanabe, M., **Kandori, R.**, Nishiyama, S., **Kusakabe, N.**, **Hashimoto, J.**, Nagata, T., Sato, S.: 2010, Near-infrared Imaging Polarimetry of the Serpens Cloud Core: Magnetic Field Structure, Outflows, and Inflows in a Cluster Forming Clump, *ApJ*, **716**, 299-314.

Sugiyama, K., **Fujisawa, K.**, Doi, A., **Honma, M.**, Isono, Y., **Kobayashi, H.**, Mochizuki, N., Murata, Y., **Sawada-Satoh, S.**, Wajima, K.: 2011, Internal Proper Motions of Methanol Masers at 6.7 GHz in Massive Star-Forming Region Onsala 1, *PASJ*, **63**, 53-61.

Suwa, Y., **Kotake, K.**, **Takiwaki, T.**, Whitehouse, S., Liebendörfer, M., Sato, K.: 2010, Explosion Geometry of a Rotating 13Ms Star Driven by the SASI-Aided Neutrino-Heating Supernova Mechanism, *PASJ*, **62**, L49-L53.

Suwa, T., Hirashita, H., **Tamura, Y.**: 2010, A Simple Approach to the High-Redshift Sub-Millimeter Galaxies, *Astrophys. Space. Sci.*, **330**, 219-226.

Tadaki, K., **Kodama, T.**, Koyama, Y., **Hayashi, M.**, **Tanaka, I.**, Tokoku, C.: 2011, Cosmic Star Formation Activity at $z = 2.2$ Probed by Hα Emission Line Galaxie, *PASJ*, **63**, S437-S446.

Tafoya, D., Imai, H., Gomez, Y., Torrelles, J. M., Patel, N. A., Anglada, G., Miranda, L. F., **Honma, M.**, **Hirota, T.**, **Miyaji, T.**: 2011, Measurement of the Distance and Proper Motions of the H_2O Masers in the Young Planetary Nebula K 3-35, *PASJ*, **63**, 71-80.

Takahashi, H. R., **Kotake, K.**, **Yasutake, N.**: 2011, Magnetic Field Decay due To the Wave-Particle Resonances in the Outer Crust of the Neutron Stars, *ApJ*, **728**, 151-157.

Takahashi, H. R., **Masada, Y.**: 2011, Stability MRI-Turbulent Accretion Disks, *ApJ*, **727**, 106-114.

Takahashi, S., **Deguchi, S.**, **Kuno, N.**, Shimoikura, T., **Yoshida, F.**: 2010, A Search for Water Masers in the Saturnian System, *PASJ*, **62**, L17-L21.

Takakuwa, S., Ohashi, N., **Aikawa, Y.**: 2011, Carbon-chain and Organic Molecules Around Very Low Luminosity Protostellar Objects of L1521F-IRS and IRAM 04191+1522, *ApJ*, **728**, 101-110.

Takami, M., **Tamura, M.**, Enya, K., Ootsubo, T., Fukagawa, M., Honda, M., Okamoto, Y., Sako, S., **Yamashita, T.**, Hasegawa, S., Kataza, H., Matsuhara, H., Nakagawa, T., Goicoechea, J., R., Isaak, K., Swinyard, B.: 2010, Studies of expolanets and solar systems with SPICA, *Adv. Space Res.*, **45**, 1000-1006.

Takeda, Y., Honda, S., **Kawanomoto, S.**, Ando, H., **Sakurai, T.**: 2010, Behavior of Li abundances in solar-analog stars. II. Evidence of the connection with rotation and stellar activity, *A&A*, **515**, A93.

Takeda, Y., **Kambe, E.**, Sadakane, K., Masada, S.: 2010, Oxygen and Neon Abundances of B-Type Stars in Comparison with the Sun, *PASJ*, **62**, 1239-1248.

Takeda, Y., Takada-Hidai, M.: 2011, Exploring the [S/Fe] Behavior of Metal-Poor Stars with the S I 1.046 micron Lines, *PASJ*, **63**, S537.

Takeda, Y., Takada-Hidai, M.: 2011, Chromospheres in Metal-Poor Stars Evidenced from the He I 10830Å Line, *PASJ*, **63**, S547.

Takeuchi, S., **Ohsuga, K.**, Mineshige, S.: 2010, A Novel Jet Model: Magnetically Collimated, Radiation-Pressure Driven Jet, *PASJ*, **62**, L43-L47.

Takeuchi, T., Yamamoto, H., Torii, K., Kudo, N., Hayakawa, T., Kawamura, A., **Mizuno, N.**, **Onishi, T.**, Mizuno, A., **Ogawa, H.**, Fukui, Y.: 2010, NANTEN Survey of Molecular Clouds toward the Galactic Center; Association of Compact Astronomical Objects, *PASJ*, **62**, 557-612.

Tamura, Y., et al. including **Iono, D.**, **Ezawa, H.**, **Hatsukade, B.**, **Kawabe, R.**, **Nakanishi, K.**: 2010, Submillimeter Array Identification of the Millimeter-Selected Galaxy SSA22-AzTEC1: A Protoquasar in a Protocluster?, *ApJ*, **724**, 1270-1282.

Tanaka, I., De Breuck, C., Kurk, J. D., Taniguchi, Y., **Kodama, T.**, Matsuda, Y., Packham, C., Zirm, A., Kajisawa, M., Ichikawa, T., Seymour, N., Stern, D., Stockton, A., Venemans, B. P., Vernet, J.: 2011, Discovery of an Excess of Halpha Emitters around 4C 23.56 at $z = 2.48$, *PASJ*, **63**, S415-S435.

Tanaka, M., Kawabata, K. S., Yamanaka, M., Maeda, K., **Hattori, T.**, **Aoki, K.**, Nomoto, K., **Iye, M.**, **Sasaki, T.**, Mazzali, P. A., Pian, E.: 2010, Spectropolarimetry of Extremely Luminous Type Ia Supernova 2009dc: Nearly Spherical Explosion of Super-Chandrasekhar Mass White Dwarf, *ApJ*, **714**, 1209-1216.

Tanaka, N., Furuzawa, A., Miyoshi, S. J., Tamura, T., **Takata, T.**: 2010, Suzaku Observations of the Merging Cluster Abell 85: Temperature map and Impact Direction, *PASJ*, **62**, 743-754.

Tanikawa, K., Yamamoto, T., **Sôma, M.**: 2010, Solar Eclipses in the First Half of the Chunqiu Period, *PASJ*, **62**, 797-809.

Tatematsu, K., **Hirota, T.**, **Kandori, R.**, **Umemoto, T.**: 2010, Chemical Variation in Molecular Cloud Cores in the Orion A Cloud, *PASJ*, **62**, 1473-1482.

Thalmann, C., et al. including **Egner, S.**, **Fukue, T.**, **Guyon, O.**, **Hashimoto, J.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, **Ishii, M.**, **Kandori, R.**, **Kudo, T.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Matsuo, T.**, **Miyama, S.**, **Morino, J.-I.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.-S.**, **Suto, H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2010, Imaging of a Transitional Disk Gap in Reflected Light: Indications of Planet Formation Around the Young Solar Analog LkCa 15, *ApJ*, **718**, L87-L91.

Tomida, K., **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**, **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T.: 2010, Exposed Long-lifetime First Core: A New Model of First Cores Based on Radiation Hydrodynamics, *ApJ*, **725**, L239-L244.

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Ohsuga, K.**, **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**: 2010, Radiation Magnetohydrodynamics Simulation of Proto-stellar Collapse: Two-component Molecular Outflow, *ApJ*, **714**, L58-L63.

Tomisaka, K.: 2011, Origin of Molecular Outflow Determined from Thermal Dust Polarization, *PASJ*, **63**, 147-158.

Torii, K., et al. including **Mizuno, N.**, **Onishi, T.**, **Ezawa, H.**, **Ogawa, H.**: 2010, Temperature and Density in the Foot Points of the Molecular Loops in the Galactic Center; Analysis of Multi-J Transitions of ^{12}CO (J = 1–0, 3–2, 4–3, 7–6), ^{13}CO (J = 1–0), and C^{18}O (J = 1–0), *PASJ*, **62**, 675-695.

Torii, K., Kudo, N., Fujishita, M., Kawase,T., Yamamoto, H., Kawamura, A., **Mizuno, N.**, Onishi, T., Mizuno, A., Machida, M., Takahashi, K., Nozawa, S., Matsumoto, R., Fukui, Y.: 2010, A Detailed Observational Study of Molecular Loops 1 and 2 in the Galactic Center, *PASJ*, **62**, 1307-1332.

Tsuboi, M., **Miyazaki, A.**, **Nakanishi, K.**, Kotani, T.: 2010, Millimeter Light Curve with Abrupt Jump in Cyg X-3 2008 April-May Outburst, *PASJ*, **62**, 1391-1398.

Tsujimoto, T.: 2011, Turn-off of deuterium astration in the recent star formation of the Galaxy disc, *MMRAS*, **410**, 2540-2548.

Tsukagoshi, T., **Saito, M.**, Kitamura, Y., **Momose, M.**, **Shimajiri, Y.**, **Hiramatsu, M.**, Ikeda, N., Kamegai, K., Wilson, G., Yun, M. S., Scott, K., Austermann, J., Perera, T., Hughes, D., Aretxaga, I., Mauskopf, P., **Ezawa, H.**, Kohno, K., **Kawabe, R.**: 2011, Detection of Strong Millimeter Emission from the Circumstellar Dust Disk Around V1094 Sco: Cold and Massive Disk around a T Tauri Star in a Quiescent Accretion Phase?, *ApJ*, **726**, 45.

Tsukamoto, Y.: 2011, The self gravity effect on the orbital stability of Twotinos, *Icarus*, **212**, 911-921.

Uehara, T., Uemura, M., Kawabata, K. S., Fukazawa, Y., Yamazaki, R., Arai, A., Sasada, M., Ohsugi, T., Mizuno, T., Takahashi, H., Katagiri, H., **Yamashita, T.**, Ohno, M., Sato, G., Sato, S., **Kino, M.**: 2010, Infrared/optical - X-ray simultaneous observations of X-ray flares in GRB 071112C and GRB 080506, *A&A*, **519**, A56-A74.

Ueta, T., Stencel, R. E., Yamamura, I., Geise, K. M., Karska, A., **Izumiura, H.**, Nakada, Y., Matsuura, M., Ita, Y., Tanabé, T., Fukushi, H., Matsunaga, N., Mito, H., Speck, A. K.: 2010, The interface between the stellar wind and interstellar medium around R Cassiopeiae revealed by far-infrared imaging, *A&A*, **514**, A16.

Utsumi, Y., **Goto, T.**, **Kashikawa, N.**, **Miyazaki, S.**, **Komiyama, Y.**, **Furusawa, H.**, Overzier, R.: 2010, A Large Number of $z > 6$ Galaxies Around a QSO at $z = 6.43$: Evidence for a Protocluster?, *ApJ*, **721**, 1680-1688.

Van Putten, M. H. P. M., Kanda, N., Tagoshi, H., **Tatsumi, D.**, **Fujimoto, M.-K.**, Della Valle, M.: 2011, Prospects for true calorimetry on Kerr black holes in core-collapse supernovae and mergers, *Phys. Rev. D*, **83**, 44046.

Wang, Y., Beuther, H., Bik, A., Vasyunina, T., Jiang, Z., Puga, E., Linz, H., Rodón, J. A., Henning, Th., **Tamura, M.**: 2011, Different evolutionary stages in the massive star-forming region S255 complex, *A&A*, **527**, A32.

Watanabe, T., **Hara, H.**, Sterling, A. C., Harra, L. K.: 2010, Production of High-temperature Plasmas During the Early Phases of a C9.7 Flare, *ApJ*, **719**, 213-219.

Watanabe, Y., **Sorai, K.**, **Kuno, N.**, Habe, A.: 2011, Refined Molecular Gas Mass and Star-Formation Efficiency in NGC 3627, *MNRAS*, **411**, 1409-1417.

White, G. J., et al. including **Hwang, N.**, **Goto, T.**: 2010, A deep survey of the AKARI north ecliptic pole field . I. WSRT 20 cm radio survey description, observations and data reduction, *A&A*, **517**, A54-76.

Winn, J. N., Johnson, J. A., Howard, A. W., Marcy, G. W., Bakos, G. Á., Hartman, J., Torres, G., Albrecht, S., **Narita, N.**: 2010, The HAT-P-13 Exoplanetary System: Evidence for Spin-Orbit Alignment and a Third Companion, *ApJ*, **718**, 575-582.

Yagi, M., Yoshida, M., **Komiyama, Y.**, **Kashikawa, N.**, **Furusawa, H.**, Okamura, S., Graham, A. W., Miller, N. A., Carter, D., Mobasher, B., Jogee, S.: 2010, A Dozen New Galaxies Caught in the Act: Gas Stripping and Extended Emission Line Regions in the Coma Cluster, *AJ*, **140**, 1814-1829.

Yaji, Y., Tashiro, M. S., Isobe, N., **Kino, M.**, Asada, K., Nagai, H., **Koyama, S.**, Kusunose, M.: 2010, Evidence of Non-thermal X-ray Emission from Radio Lobes of Cygnus A, *ApJ*, **714**, 37-44.

Yamada, M., Fujita, Y., **Matsuo, H.**, Sugiyama, N.: 2010, Search for the Sunyaev-Zel'dovich Effect in a Giant Radio Galaxy B1358+305, *AJ*, **139**, 2494-2503.

Yamagishi, M., Kaneda, H., Ishihara, D., **Komugi, S.**, **Suzuki, T.**, Onaka, T.: 2010, AKARI Infrared Observations of the Edge-On Spiral Galaxy NGC3079, *PASJ*, **62**, 1085.

Yamamoto, T., **Sakurai, T.**: 2010, Thermal and Magnetic Parameters in Solar Flares Derived from GOES X-Ray Light Curves, *PASJ*, **62**, 755-767.

Yamazaki, D., Ichiki, K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2010, Constraint on the Neutrino Mass and Primordial Magnetic Field from sigma_8, *Phys. Rev. D*, **81**, 103519.

Yasui, C., Kobayashi, N., Tokunaga, A. T., **Saito, M.**, Tokoku, C.: 2010, Short Lifetime of Protoplanetary Disks in Low-metallicity Environments, *ApJ*, **723**, L113-L116.

Yoda, T., Handa, T., Kohno, K., **Nakajima, T.**, Kaiden, M., Yonekura, Y., Ogawa, H., **Morino, J.-I.**, Dobashi, K.: 2010, The AMANOGAWA-2SB Galactic Plane SurveyI. Data on the Galactic Equator, *PASJ*, **62**, 1277-1289.

Yokochi, K., Murakami, N., **Nishikawa, J.**, Abe, L., **Tamura, M.**,

Tavrov, A. V., Takeda, M., Kurokawa, T.: 2011, Speckle level suppression using an unbalanced nulling interferometer in a high-contrast imaging system, *Opt. Express*, **19**, 4957-4967.

Yoshida, A., Kitamura, Y., **Shimajiri, Y.**, **Kawabe, R.**: 2010, Dependence of the Turbulent Velocity Field on Gas Density in L1551, *ApJ*, **718**, 1019-1035.

Yoshikawa, T., Akiyama, M., Kajisawa, M., Alexander, D. M., Ohta, K., Suzuki, R., Tokoku, C., Uchimoto, Y. K., Konishi, M., Yamada, T., **Tanaka, I.**, **Omata, K.**, **Nishimura, T.**, Koekemoer, A. M., Brandt, N., Ichikawa, T.: 2010, MOIRCS Deep Survey. VI. Near-infrared Spectroscopy of K-Selected Star-forming Galaxies at $z \sim 2$, *ApJ*, **718**, 112.

Younger, J. D., Fazio, G. G., Ashby, M. L. N., Civano, F., Elvis, M., Gurwell, M. A., Huang, J.-S., **Iono, D.**, Peck, A. B., Petitpas, G. R., Scott, K. S., Wilner, D. J., Wilson, G. W., Yun, M. S.: 2010, The Physical Scale of the Far-Infrared Emission in the Most Luminous Submillimeter Galaxies II: Evidence for Merger-Driven Star Formation, *MNRAS*, **407**, 1268-1276.

Yuma, S., Ohta, K., Yabe, K., Shimasaku, K., Yoshida, M., Ouchi, M., **Iwata, I.**, Sawicki, M.: 2010, Stellar Populations of Lyα Emitters at $z = 4.86$: A Comparison to $z \sim 5$ Lyman Break Galaxies, *ApJ*, **720**, 1016.

2. 国立天文台欧文報告

Tajitsu, A., **Aoki, W.**, **Kawanomoto, S.**, **Narita, N.**: 2010, Nonlinearity in the Detector used in the Subaru Telescope High Dispersion Spectrograph, *Publ. of the National Astron. Obs. of Japan*, **13**, 1-8.

Miyauchi-Isobe, N., Maehara, H., Nakajima, K.: 2010, Comprehensive Catalogue of Kiso Ultraviolet-Excess Galaxies, *Publ. of the National Astron. Obs. of Japan*, **13**, 9-56.

3. 国立天文台報

石崎秀晴, **我妻一博**, **辰巳大輔**, 新井宏二, **和泉 究**, **高橋竜太郎**: 2010, TAMA300の低周波防振装置（SAS）に組込まれた倒立振り子（IP）の力学特性, *国立天文台報*, **13**, 1-13.

宮下和久, **相馬 充**: 2010, ビデオ観測された水星食の現象時刻の解析, *国立天文台報*, **13**, 15-22.

北條雅典, **篠原徳之**, **関口英昭**: 2010, 野辺山太陽電波観測所における電波環境調査と混信軽減対策, *国立天文台報*, **13**, 23-44.

山口喜博, 谷川清隆: 2010, 標準写像におけるファーレイ型非バーコフ周期軌道と不安定ゾーン, *国立天文台報*, **13**, 45-84.

谷川清隆, **相馬 充**: 2010,『天の岩戸』日食候補について, *国立天文台報*, **13**, 85-99.

谷川清隆, 渡辺瑞穂子: 2010, 七世紀の日本書紀の巻分類の事例I., *国立天文台報*, **13**, 101-117.

4. 欧文報告（研究会集録，査読なし等）

Akitaya, H., **Yamashita, T.**, **Ohshima, N.**, **Iye, M.**, Maihara, T., Tokoro, H., Takahashi, K.: 2010, Studies on evaluating and removing subsurface damage on the ground surface of CLEARCERAM-Z HS, Proc. SPIE 7739, Eds. E. Atad-Ettedgui, D. Lemke, 2E.

Aoki, K., Misawa, T.: 2010, Dramatic Change in the Spectrum of FeLoBAL SDSS J163255.46+420407.7, Proc. IAU Symp. 267, Eds. B. M. Peterson, R. S. Somerville, T. Storchi-Bergmann, 104.

Aoki, W.: 2010, Extremely Metal-Poor Stars in Dwarf Galaxies around the Milky Way, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 35-41.

Aoki, W., Beers, T. C., Honda, S., Carollo, S., **Ito, H.**, Lee, Y. S.: 2010, A systematic study of extremely metal-poor stars with SDSS/Subaru, PoS(NIC-XI)006, 006.

Aoki, W., Honda, S.: 2010, Enrichment of heavy elements in the Sextans dwarf Spheroidal Galaxy, PoS(NIC-XI)006, 078.

Bowell, E. L. G., et al. including **Watanabe, J.**: 2010, Division III: Planetary Systems Science, Transactions of the IAU, XXVII A, Ed. K. A. van der Hucht.

Boyd, R., **Kajino, T.**, Onaka, T.: 2010, The Stardust and the Molecules of Life - Why are the Amino Acids Left-Handed?, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 323-330.

Cheoun, M. K., Ha, E., **Kajino, T.**: 2010, Neutrino-Induced Reactions for Nucleosynthesis by the Quasi-particle RPA, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 303-308.

Conan, R., Bradley, C., Lardiere, O., Blain, C., Venn, K., Andersen, D., Simard, L., Veran, J.-P., Herriot, G., Loop, D., **Usuda, T.**, **Oya, S.**, **Hayano, Y.**, **Terada, H.**, Akiyama, M.: 2010, Raven: a harbinger of multi-object adaptive optics-based instruments at the Subaru Telescope, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 77360T.

Egner, S., Ikeda, Y., **Watanabe, M.**, **Hayano, Y.**, **Golota, T.**, **Hattori, M.**, **Ito, M.**, **Minowa, Y.**, **Oya, S.**, **Saito, Y.**, **Takami, H.**, **Iye, M.**: 2010, Atmospheric dispersion correction for the Subaru AO system, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 164.

Enya, K., et al. including **Yamashita, T.**, **Narita, N.**, **Tamura, M.**, **Nishikawa, J.**, **Hayano, H.**, **Oya, S.**, **Kokubo, E.**, **Matsuo, T.**, **Guyon, O.**: 2010, SPICA Coronagraph, ASP Conf. Ser. 430, Eds. V. Coudé du Foresto, M. G. Dawn, R. Ignasi, 284-290.

Enya, K., et al. including **Matsuo, T.**, **Yamashita, T.**, **Narita, N.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, **Hayano, Y.**, **Oya, S.**, **Kokubo, E.**: 2010, Coronagraph with SPICA, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 76.

Feldt, M., Carson, J., Thalmann, C., Goto, M., Janson, M., McElwain, M., Henning, T., **Tamura, M.**, **SEEDS Team**: 2010, The coolest Companion to a Sun-like Star: News on Follow-up Observations of GJ758B, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 19.

Fujii, Y., **Kroug, M.**, **Kaneko, K.**, **Gonzalez, A.**, **Uzawa, Y.**, **Kojima, T.**, **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**, **Makise, K.**, **Wang, Z.**, **Shan, W.**: 2010, Performance of the ALMA Band 10 SIS Receiver Prototype Model, *European Society for Applied Superconductivity*, **14**, ST202.

Fujimori, H., Aihara, H., Mineo, S., Miyatake, H., **Miyazaki, S.**, **Nakaya, H.**, Uchida, T.: 2010, Back-end Readout Electronics for Hyper Suprime-Cam, NSS N14-9, Eds. M. Pivovaroff.

Fukushima, T.: 2010, Time ephemeris and general relativistic scale factor, Highlights of Astronomy, 19, 219.

Fukushima, T.: 2010, Time ephemeris and general relativistic scale factor, Proc. IAU Symp. 261, 89-94.

Furusawa, H., Yasuda, N., **Okura, Y.**, **Nakata, F.**, Mineo, S., **Takata, T.**, Tanaka, M., Itoh, R., Katayama, N., **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Utsumi, Y.**, Aihara, H., Uchida, T., Lupton, R. H.: 2010, A prototype of Hyper Suprime-Cam data analysis system, Proc. SPIE 7740, Eds. N. M. Radziwill, A. Bridger, 2I.

Garrel, V., **Guyon, O.**, Baudoz, P., **Martinache, F.**, Vogt, F., Yoshikawa, T., Yokochi, K., Cantalloube, F.: 2010, The Subaru Coronagraphic Extreme AO (SCExAO) system: visible imaging mode, Proc. SPIE 7736, Eds. E. Hart, H. Wizinowich, 65V.

Glendenning, B. E., Ibsen, J., **Kosugi, G.**, Raffi, G.: 2010, ALMA software management and deployment, Proc. SPIE 7740, Eds. N. M. Radziwill, A. Bridger, 1-6.

Golota, T., **Oya, S.**, **Egner, S.**, **Eldred, M.**, **Minowa, Y.**, **Takami, H.**, **Cook, D.**, **Hayano, Y.**, **Saito, Y.**, **Hattori, M.**, **Garrel, V.**, **Watanabe, M.**, **Ito, M.**: 2010, Software control and characterization aspects for image derotator of the AO188 system at Subaru, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 33W.

Gouda, N., JASMINE working group: 2011, Series of JASMINE Missions, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 393-396.

Guyon, O., **Martinache, F.**, **Garrel, V.**, Vogt, F., **Yokochi, K.**, Yoshikawa, T.: 2010, The Subaru Coronagraphic Extreme AO (SCExAO) system: wavefront control and detection of exoplanets with coherent light modulation in the focal plane, Proc. SPIE 7736, Eds. E. Hart, H. Wizinowich, 24.

Hagino, M., **Hanaoka, Y.**, **Sakurai, T.**, Ichimoto, K.: 2011, Quantitative Comparison between the Polarization Data Taken with the Solar Flare Telescope and with the Hinode SOT Spectro-Polarimeter, ASP Conf. Ser. 437, Eds. J. R. Kuhn, S. V. Berdyugina, D. M. Harrington, S. Keil, H. Lin, T. Rimmele, B. J. Trujillo, 359-363.

Hanaoka, Y.: 2010, Synoptic Solar Observations Conducted by the Solar Observatory of the National Astronomical Observatory of Japan, Proc. Cawses II Kickoff Symp. in Japan, Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics in Japan, 95.

Hanaoka, Y., **Sakurai, T.**, **Shinoda, K.**, **Noguchi, M.**, **Miyashita, M.**, **Fukuda, T.**, **Suzuki, I.**, **Hagino, M.**, **Arai, T.**, Yamasaki, T., Takeyama, N.: 2011, Infrared Stokes Spectro-Polarimeter at the National Astronomical Observatory of Japan, ASP Conf. Ser. 437, Eds. J. R. Kuhn, S. V. Berdyugina, D. M. Harrington, S. Keil, H. Lin, T. Rimmele, B. J. Trujillo, 371-378.

Hashimoto, J., **Tamura, M.**, Muto, T., **Kudo, T.**, Fukagawa, M., **Fukue, T.**, Grady, C., Henning, T., Hodapp, K., Honda, M., Inutsuka, S., **Kokubo, E.**, Knapp, G., McElwain, M. W., Momose, M., Ohashi, N., Okamoto, Y. K., Takami, M., Turner, E. L., Wisniewski, J., Janson, M., **HiCIAO/AO188/SEEDS Members**: 2010, Fine Structures of Giant Planet Forming Regions around a Young Star of AB Aur, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 32.

Hatsukade, B., Kohno, K., Aretxaga, I., Austermann, J. E., **Ezawa, H.**, Hughes, D. H., Ikarashi, S., **Iono, D.**, **Kawabe, R.**, **Matsuo, H.**, **Nakanishi, K.**, **Oshima, T.**, Perera, T., Scott, K. S., Shirahata, M., Takeuchi, T. T., **Tamura, Y.**, Tanaka, K., Tosaki, T., Wilson, G. W., Yun, M. S.: 2010, AzTEC/ASTE 1.1 mm Deep Survey: Number Counts and Clustering of Millimeter-Bright Galaxies, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 324-326.

Hatsukade, B., Kohno, K., **Tamura, Y.**, **Nakanishi, K.**, **Iono, D.**, Wilson, G. W., Yun, M. S., Hughes, D. H., Matsuura, S., Shirahata, M., Takeuchi, T. T., Scott, K. S., Austermann, J. E., Perera, T., Aretxaga, I., Tanaka, K., Tosaki, T., **Matsuo, H.**, **Ezawa, H.**, **Kawabe, R.**, ADF-S team: 2010, AzTEC/ASTE 1.1-mm Survey of the AKARI Deep Field-South, ASP Conf. Ser. 418, Eds. T. Onaka, G. J. White, T. Nakagawa, I. Yamamura, 307-312.

Hatsutori, Y., **Kobayashi, Y.**, **Gouda, N.**, **Yano, T.**, **Murooka, J.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2011, Performance Evaluation of Nano-JASMINE, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 397-400.

Hattori, T., **Aoki, K.**: 2010, GRB 100418A: Subaru late-time optical imaging and spectroscopy, GRB Coordinates Network, Circular Service 10794, Ed. B. I. Scott.

Hattori, M., **Colley, S.**, **Garrel, V.**, **Egner, S.**, **Golota, T.**, **Guyon, O.**, **Ito, M.**, **Minowa, Y.**, **Oya, S.**, **Saito, Y.**, **Watanabe, M.**, **Hayano, Y.**, **Takami, H.**, **Iye, M.**: 2010, Recent development in real-time control system of Subaru adaptive optics including laser guide star mode, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 156.

Hayakawa, T., Chiba, S., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2010, Production ratio of meta-stable isomer in ^{180}Ta by neutrino-induced reactions, AIP Conf. Proc. 1235, 341-348.

Hayakawa, T., Chiba, S., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2010, Isomer residual ratio of odd-odd isotope ^{180}Ta in supernova nucleo-synthsis, AIP Conf. Ser. 1238, Eds. H. Susa, M. Arnould, S. Gales, T. Motobayashi, C. Scheidenberger, H. Utsunomiya, 225-227.

Hayakawa, T., Shizuma, T., Chiba, S., **Kajino, T.**, Hatsukawa, Y., Iwamoto, N., Shinohara, N., Harada, H.: 2010, Thermal neutron capture cross-section to ^{113}Cd isomer for the study of s-process origin of ^{115}Sn, AIP Conf. Ser. 1238, Eds. H. Susa, M. Arnould, S. Gales, T. Motobayashi, C. Scheidenberger, H. Utsunomiya, 225-227.

Hayano, Y., **Takami, H.**, **Oya, S.**, **Hattori, M.**, **Saito, Y.**, **Watanabe, M.**, **Guyon, O.**, **Minowa, Y.**, **Egner, S. E.**, **Ito, M.**, **Garrel, V.**, **Colley, S.**, **Golota, T.**, **Iye, M.**: 2010, Commissioning status of Subaru laser guide star adaptive optics system, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 21.

Hibi, Y., **Matsuo, H.**, Nagata. H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, The Cryogenic Readout System with GaAs JFETs for Multi-pixel Cameras, Proc. SPIE 7854, Eds. C. Zhang, X.-C. Zhang, P. H. Siegel, L. He, S.-C. Shi, 1Z.

Honda, M., Inoue, A. K., Okamoto, Y. K., Kataza, H., Fukagawa, M., **Yamashita, T.**, **Fujiyoshi, T.**, **Tamura, M.**, **Hashimoto, J.**, Miyata, T., Sako, S., Sakon, I., Fujiwara, H., Kamizuka, T., Onaka, T.: 2010, Pre-transitional disk nature of the AB Aur disk, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 36.

Honda, S., **Aoki, W.**, Beers, T. C., Takada-Hidai, M.: 2010, Abundance analysis of the Zinc enhanced metal-poor star BS 16920-017, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A.

Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 366-368.
Ikeda, N., Kitamura, Y., Yoshida, A., Tatei, H., **Onodera, S.**, **Momose, R.**: 2010, FAZZ, a FITS Cube/Image Browsing and Analyzing Too in IDL, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 297-300.
Ikeda, Y., Kobayashi, N., Kuzmenko, P. J., Little, S. L.,**Yasui, C.**, Kondo, S., Mito, H., **Nakanishi, K.**, Sarugaku, Y.: 2010, Fabrication and current optical performance of a large diamond-machined ZnSe immersion grating, Proc. SPIE 7739, Eds. E. Atad-Ettedgui, D. Lemke, 4G.
Imanishi, M.: 2010, Luminous Buried AGNs in Ultraluminous Infrared Galaxies, AIP Conf. Proc. 1240, Eds. V. P. Debattista, C, C. Popescu, 72-75.
Ito, H., **Aoki, W.**, Satoshi, H., Beers, T. C., Tominaga, N.: 2010, A very low upper limit for a Be abundance of a carbon-enhanced metal-poor star, Proc. IAU Symp. 268, Eds. C. Charbonnel, M. Tosi, F. Primas, C. Chiappini, 337-338.
Ito, H., **Kino, M.**, Kawakatu, K., Yamada, S.: 2010, Non-thermal emission shocked shell driven by powerful AGN jets, *Int. J. of Modern Phys. D*, **19**, 893-899.
Ito, M., **Hayano, Y.**, **Saito, Y.**, **Takami, H.**, **Iye, M.**, **Hattori, M.**, **Oya, S.**, **Watanabe, M.**, Akagawa, K., **Colley, S. A.**, **Golota, T. I.**, **Guyon, O.**: 2010, The characteristics of laser-transmission and guide star's brightness for Subaru LGS/AO188 system, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 169.
Itoh, S., **Agata, H.**, **Nagai, T.**, **Nakayama, H.**, **Naito, S.**, **Hirai, A.**: 2010, What is our "Science Culture Promotion Unit Through Astronomical Images"?, Immersive Scientific Visualization, Eds. M. Okyudo, T. Ebisuzaki, 15-17.
Jenniskens, P., **Sato, M.**, **Watanabe, J.**, Trigo-Rodriguez, J. M., Madiedo, J. M., Pujols, P., de, J. A., Alonso-Azcarate, J., Zamorano, J.: 2010, Orionid Meteors 2010, Central Bureau Electronic Telegrams.
Jeschke, E., **Inagaki, T.**: 2010, Lessons Learned Deploying a Second Generation Observation Control System for Subaru Telescope, Proc. SPIE 7740, Eds. N. M. Radziwill, A. Bridger.
Jeschke, E., **Inagaki, T.**: 2010, Designing a High-Availability Cluster for the Subaru Telescope Second Generation Observation Control System, Proc. SPIE 7740, Eds. N. M. Radziwill, A. Bridger.
Kajino, T., Harikae, S., Yoshida, T., **Nakamura, K.**, **Aoki, W.**: 2010, R-process in Supernovae and Gamma-Ray Bursts, AIP Conf. Proc. 1235, 242-246.
Kamata, Y., et al. including **Nakaya, H.**, **Miyazaki, S.**, **Uraguchi, F.**: 2010, Characterization and performance of hyper Suprime-Cam CCD, Proc. SPIE 7742, Eds. A. Holland, D. Dorn, 62.
Kaneko, H., **Kuno, N.**, **Iono, D.**, Tosaki, T., **Sawada, T.**, Nakanishi, H., **Hirota, A.**: 2010, Molecular Gas in the Early Stage of Interacting Galaxies: The NGC 4567/8 Pair, ASP Conf. Ser. 423, Eds. B. J. Smith, N. Bastian, S. J. U. Higdon, J. L. Higdon, 26-31.
Katsukawa, Y., Masada, Y., Shimizu, T., Sakai, S., Ichimoto, K.: 2010, Pointing stability of Hinode and requirements for the next solar mission Solar-C, Proc. of Int. Conf. on Space Optics 2010, http://congrex.nl/ICSO/Papers/Session%2011b/FCXNL-10A02-1987998-1-icso_paper_katsukawa.pdf.
Katsukawa, Y., SOLAR-C Working Group: 2011, Chromospheric Diagnostics in the Next Japanese Solar Mission SOLAR-C, ASP Conf. Ser. 437, Eds. J. R. Kuhn, S. V. Berdyugina, D. M. Harrington, S. Keil, H. Lin, T. Rimmele, B. J. Trujillo, 281-286.
Kobayashi, Y., **Yano, T.**, **Gouda, N.**, Niwa, Y., Murooka, J., Yamada, Y., Sako, N., Nakasuka, S.: 2010, Nano-JASMINE: current status and data output, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 3Z.
Kobayashi, Y., **Yano, T.**, **Hatsutori, Y.**, **Gouda, N.**, Murooka, J., Niwa, Y., Yamada, Y.: 2011, Nano-JASMINE: Simulation of Data Outputs, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 401-404.
Komiya, Y., Suda, T., Fujimoto, M. Y.: 2010, Near field cosmology with binary, high mass IMF, and hierarchical galaxy formation, AIP Conf. Ser. 1238, Eds. H. Susa, M. Arnould, S. Gales, T. Motobayashi, C. Scheidenberger, H. Utsunomiya, 126-129.
Komiya, Y., Suda, T., Fujimoto, M. Y.: 2010, EMP Stars and Hierarchical Model of the Galactic Chemical Evolution, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 360-362.
Komiyama, Y., Aihara, H., Fujimori, H., **Furusawa, H.**, **Kamata, Y.**, Karoji, H., **Kawanomoto, S.**, Mineo, S., Miyatake, H., **Miyazaki, S.**, **Morokuma, T.**, **Nakaya, H.**, Nariai, K., **Obuchi, Y.**, **Okura, Y.**, **Tanaka, Y.**, Uchida, T., **Uraguchi, F.**, **Utsumi, Y.**, Endo, M., Ezaki, Y., Matsuda, T., Miwa, Y., Yokota, H., Wang, S.-Y., Liaw, E. J., Chen, H.-Y., Chiu, C.-F., Jeng, D.-Z.: 2010, Hyper Suprime-Cam: camera design, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami.
Kotani, T., **Miyazaki, A.**, Tsuboi, M., Endo, W., **Fujisawa, K.**, Kawai, N., **Kuno, N.**, **Nakanishi, K.**, Yamaoka, K., Yonekura, Y.: 2011, Cyg X-3 is Flaring in Radio, The Astronomer's Telegram, #32130.
Kuno, N., Tosaki, T., **Onodera, S.**, Muraoka, K., **Kaneko, H.**, **Sawada, T.**, **Nakanishi, K.**, **Komugi, S.**, **Tamura, Y.**, Kohno, K., **Kawabe, R.**, Arimoto, N., Okamoto, S.: 2010, NRO Legacy Project: Survey of Giant Molecular Clouds in M33, Highlights of Astronomy, 15, Ed. I. Corbett, 416-416.
Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100504A: optical upper limits at IAO, GRB Coordinates Network, Circular Service 10740.
Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100901A: optical observations at IAO, GRB Coordinates Network, Circular Service 11205.
Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB10901A: murikabushi telescope observation at 3 days after the burst, GRB Coordinates Network, Circular Service 11212.
Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100901A: IAO optical upper limits at 4 days after the burst, GRB Coordinates Network, Circular Service 11258.
Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100902A:

optical upper limits at IAO, GRB Coordinates Network, Circular Service 11206.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100905A: optical upper limits at IAO, GRB Coordinates Network, Circular Service 11225.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100906A: optical observations at IAO, GRB Coordinates Network, Circular Service 11249.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100909A: Mitsume ishigakijima optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11273.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100915A: Mitsume ishigakijima optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11287.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB101219A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11479.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110205A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11652.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110305A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11780.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Yanaisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, **Watanabe, J.**, Ali, G. B., Haroon, A., Essam, A., Ismal, M., Kawabata, K. S., Yoshida, M., Ohta, K., Yatsu, Y., Nakajima, H., Enomoto, T., Kawakami, K., Tokoyoda, K., Kawai, N.: 2010, Multi-band optical monitoring of GRB100925A/MAXI J1659-152, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, Eds. K. Ebisawa, N. Kawai.

Kuroda, D., **Hanayama, H.**, **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100925A/MAXI J1659-152 Mitsume ishigakijima and okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11306.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Nagayama, S.**, **Toda, H.**, Yoshida, M., Kawai, N.: 2010, GRB100420A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 10642.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB101224A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11487.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB101017A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11351.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100906A: errata of Mitsume okayama about observation time, GRB Coordinates Network, Circular Service 11241.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100906A: Mitsume okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11240.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100905A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11224.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100901A: Mitsume okayama optical observation at 1 day after the burst, GRB Coordinates Network, Circular Service 11189.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100901A: errata of Mitsume okayama about reference catalog, GRB Coordinates Network, Circular Service 11186.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100901A: Mitsume okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11172.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100816A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11126.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100807A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11075.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100802A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11041.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100725B: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 10997.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100424A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 10679.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2010, GRB100423A: Mitsume optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 10678.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110312A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11789.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110213A: Mitsume okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11719.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110212A:

Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11711.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110205A: Mitsume okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11651.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110201A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11626.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110128A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11618.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110119A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11585.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110106A: Mitsume okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11535.

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB110102A: Mitsume okayama optical observation, GRB Coordinates Network, Circular Service 11513.

Kuroda, K., **LCGT Collaboration**: 2010, Cryogenic Advanced Gravitational Wave Detector (LCGT), Proc. of the 9th Asia-Pacific Int. Conf., Eds. J. Luo, Z.-B. Zhou, H.-C. Yeh, J.-P. Hsu, 48-67.

Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Yoshida, T., Mathews, G. J.: 2010, Signature of Long-lived Relic Particles on Primordial Light Element Abundances in Big Bang Nucleosynthesis, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 63-68.

Landi, E., J. C. Raymond, J. C., Miralles, M. P., **Hara, H.**: 2010, Physical Conditions in a CME from Hinode, STEREO, and SOHO Observations, ASP Conf. Ser. 428, Eds. S. R. Cranmer, T. Hoeksema, J. L. Kohl, 201-205.

Larkin, J. E., Moore, A. M., Barton, E. J., Bauman, B., Bui, K., Canfield, J., Cramton, D., Delacroix, A., Fletcher, M., Hale, D., Loop, D., Niehaus, C., Phillips, A. C., Reshetov, V., Simard, L., Smith, R., Suzuki, R., **Usuda, T.**, Wright, S. A.: 2010, The infrared imaging and spectrograph (IRIS) for TMT: instrument overview, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 29.

Lee, S., et al. including **Pyo, T.-S.**: 2010, GMTNIRS (Giant Magellan Telescope near-infrared spectrograph): design concept, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 87-95.

Lee, S., Itoh, R., Katayama, N., **Furusawa, H.**, Aihara, H., Mineo, S.: 2010, A common real time framework for SuperKEKB and Hyper Suprime-Cam at Subaru telescope, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **219**, 22012-22020.

Lisenfeld, U., Espada, D., Leon, S., Lerdes-Montenegro, L., **Kuno, N.**, Sato, N.: 2010, Molecular Gas Properties in the Most Isolated Galaxies, ASP Conf. Ser. 421, Eds. L. Verdes-Montenegro, A. del Olmo, J. W. Sulentic, 262.

Machida, M. N., Omukai, K., Matsumoto, T.: 2010, Magneto-hydrodynamics of Population III Star Formation, AIP Conf. Proc. 1294, Eds. D. Whalen., V. Bromm., N. Yoshida, 56-61.

Martinache, F., **Guyon, O.**: 2010, The Subaru Coronagraphic Extreme AO Project, Pathways Towards Habitable Planets, Eds. V. Coude du Foresto, D. Gelino, I. Ribas, 497-498.

Maruyama, T., Yasutake, N., **Kajino, T.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2010, Asymmetric Neutrino Reaction from Magnetized Proto-Neutron Stars in fully Relativistic Framework including Hyperons, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 406-408.

Matsuo, H., **Hibi, Y.**, Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, SISCAM 32-ch Cryogenic Readout Module with GaAs-JFET ASICs, Proc. SPIE 7741, Eds. W. S. Holland, J. Zmuidzinas, 2V.

Matsuo, H., Shi, S.-C., Yao, Q.-J., Luo, Y., **Matsuo, T.**, Ohta, I. S.: 2010, A design study on terahertz interferometry in Antarctica, Proc. SPIE 7854, Eds. C. Zhang, X.-C. Zhang, P. H. Siegel, L. He, S.-C. Shi, 10.

Matsuo, T., **Tamura, M.**: 2010, Second-earth imager for TMT (SEIT): a proposal and concept Description, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 84.

Matsuo, T., Traub, W. A., Hattori, M., **Tamura, M.**, Shao, M.: 2010, New concept for direct detection and spectra of exoplanets, Proc. SPIE 7734, Eds. W. C. Danchi, F. Delplancke, J. K. Rajagopal, 2K.

Matsuo, T., Traub, W. A., Hattori, M., **Tamura, M.**, Shao, M.: 2010, New Concept for Direct Detection and Spectra of Exoplanets, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 78.

Matsuo, T., Traub, W. A., **Tamura, M.**, Hattori, M.: 2010, Spectral Imaging with Nulling Interferometer, ASP Conf. Ser. 430, Eds. V. Coudé du Foresto, M. G. Dawn, R. Ignasi, 499.

Matsuo, T., Traub, W. A., **Tamura, M.**, Hattori, M.: 2010, Multiple Aperture Imaging and its Application to Exo-Earth Imager, ASP Conf. Ser. 430, Eds. V. Coudé du Foresto, M. G. Dawn, R. Ignasi, 501.

Mineo, S., Aihara, H., Itoh, R., Katayama, N., **Yasuda, N.**, **Furusawa, H.**, **Okura, Y.**, **Miyazaki, S.**, Loomis, C., Lupton, R. H.: 2010, Development of an analysis framework for HSC and Belle II, Proc. SPIE 7740, Eds. N. M. Radziwill, A. Bridger., 1P.

Minowa, Y., **Hayano, Y.**, **Oya, S.**, **Watanabe, M.**, **Hattori, M.**, **Guyon, O.**, **Egner, S.**, **Saito, Y.**, **Ito, M.**, **Takami, H.**, **Garrel, V.**, **Colley, S.**, **Golota, T.**, **Iye, M.**: 2010, Performance of Subaru adaptive optics system AO188, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 122.

Miura, N., Yokoyama, F., Nefu, M., Kuwamura, S., Baba, N., **Hanaoka, Y.**, Ueno, S., Nakatani, Y., Nagata, S., Kitai, R., Ichimoto, K., **Takami, H.**: 2010, Optical setup and wavefront sensor for solar adaptive optics at the Domeless Solar Telescope, Hida Observatory, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 54.

Morita, K.-I., **Kurono, Y.**, **Kamazaki, T.**: 2010, Optimizing Spatial Frequency Data Weights for High Precision Imaging with ALMA, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 337-340.

Murakami, N., **Guyon, O.**, **Martinache, F.**, **Matsuo., T.**, **Yokochi, K.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Baba, N., Vogt,

F., **Garrel, V.**, Yoshikawa, T.: 2010, An eight-octant phase-mask coronagraph for the Subaru coronagraphic extreme AO (SCExAO) system: system design and expected performance, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 33.

Murakami, N., Inabe, T., Komatsu, T., **Nishikawa, J.**, Hashimoto, N., Kurihara, M., Baba, N., **Tamura, M.**: 2010, Polarization-interferometric eight-octant phase-mask coronagraph using ferroelectric liquid crystal for exoplanet detection, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 4E.

Murakami, N., **Nishikawa, J.**, **Yokochi, K.**, **Tamura, M.**, Baba, N., Hashimoto, N., Abe, L.: 2010, An eight-octant phase-mask coronagraph for the Subaru coronagraphic extreme AO (SCExAO) system: system design and expected performance, ASP Conf. Ser. 430, Eds. V. Coudé du Foresto, M. G. Dawn, R. Ignasi, 510-512.

Nakajima, H., **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Yatsu, Y., Enomoto, T., Kawakami K., Tokoyoda, K., Ohkawa, T., Kawai, N.: 2011, GRB 110112A: Mitsume akeno and okayama optical upper limits, GRB Coordinates Network, Circular Service 11566.

Nakamura, K., Yoshida, T., Shigeyama, T., **Kajino, T.**: 2010, Lithium, beryllium, and boron production in core-collapse supernovae, Proc. IAU Symp. 268, Eds. C. Charbonnel, M. Tosi, F. Primas, C. Chiappini, 463-468.

Nakamura, K., Yoshida, T., Shigeyama, T., **Kajino, T.**: 2010, Light elements from core-collapse supernovae: the neutrino-process and spallation reactions, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 309-314.

Nakamura, R., Hashimoto, M., Fujimoto, S., **Nishimura, N.**, Sato, K.: 2010, Constraints on the heavy elements production in inhomogeneous Big-Bang nucleosynthesis from light-element observations, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 378-380.

Nakaya, H., Uchida, T., Miyatake, H., Fujimori, H., Mineo, S., Aihara, H., **Furusawa, H.**, **Kamata, Y.**, Karoji, H., **Kawanomoto, S.**, **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Morokuma, T.**, **Obuchi, Y.**, **Okura, Y.**, Tanaka, M., Tanaka, Y., **Uraguchi, F.**, **Utsumi, Y.**: 2010, Hyper Suprime-Cam: development of the CCD readout electronics, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 52.

Nakazato, T., **Sugimoto, K.**, **Kawasaki, W.**, **Kosugi, G.**, Tsutsumi, T.: 2010, Current Status of Single-Dish Data Analysis Software for ALMA, ASP Conf. Ser., 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 83.

Narita. N.: 2011, Good Combination of the Rossiter-McLaughlin Measurements and Direct Imaging Observations, EPJ Web of Conf. Col. 11, Eds. F. Bouchy, R. Diaz, C. Moutou, id.05004.

Niino, Y., Choi, J.-H., **Kobayashi, M. A. R.**, Nagamine, K., Totani, T., Zhang, B.: 2010, Metallicity of Gamma-Ray Burst Progenitors: Connection between Star Formation and Gamma-Ray Burst Production, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 345-347.

Niino, Y., Choi, J.-H., **Kobayashi, M. A.R.**, Nagamine, K., Totani, T., Zhang B.: 2010, Luminosity Distribution of Gamma-ray Burst Host Galaxies at Redshift $z = 1$ in Cosmological Simulation, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 231-233.

Nishikawa, J., **Yokochi, K.**, Murakami, N., Abe, L., Kotani, T., **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Tavrov, A. V., Takeda, M.: 2010, A coronagraph system with unbalanced nulling interferometer: progress of wavefront correction, ASP Conf. Ser. 430, Eds. V. Coudé du Foresto, M. G. Dawn, R. Ignasi, 513-514.

Nishikawa, J., **Yokochi, K.**, Murakami, N., Abe, L., Kotani, T., **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Tavrov, A. V., Takeda, M., Murakami, H.: 2010, A coronagraph system with unbalanced nulling interferometer: progress of wavefront correction, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 4O.

Nishimura, N., **Takiwaki, T.**, Hashimoto, M., Sato, K.: 2010, *R*-process Nucleosynthesis in Magnetically Dominated Core-Collapse Supernovae, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 131-136.

Niwa, Y., **Yano, T.**, **Araki, H.**, **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Tazawa, S.**, **Hanada H.**, Yamada, Y.: 2010, CCD centroiding analysis for Nano-JASMINE observation data, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 41.

Noda, T., Hashimoto, M. **Yasutake, N.**, **Maruyama, T.**, Tatsumi, T., Fujimoto, M.: 2010, Cooling of Compact Stars with Quark-Hadron Mixed Phase in the Colour Superconductive State, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 384-386.

Ohishi, M., **Shirasaki, Y.**, **Komiya, Y.**, **Mizumoto, Y.**, **Yasuda, N.**, **Tanaka, M.**: 2010, Lessons Learned during the Development and Operation of Virtual Observatory, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 73-80.

Okamoto, Y. K., et al. including **Fujiyoshi, T.**, **Imanishi, M.**, **Yamashita, T.**: 2010, The science driver for a mid-infrared instrument for the TMT, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 5O.

Okoshi, K., Nagashima, M., **Gouda, N.**, **Minowa, Y.**: 2010, HI-selected Galaxies As a Probe of Quasar Absorption Systems, Proc. IAU Symp. 262, Eds. G. R. Bruzual, S. Charlot, 402-403.

Omiya, M., Han, I., **Izumiura, H.**, Lee, B.-C., Sato, B., Kim, K.-M., Yoon., T. S., **Kambe, E.**, Yoshida, M., Masuda, S., Toyota, E., Urakawa, S., Takada-Hidai, M.: 2011, Korean-Japanese Planet Search Program: Substellar Companions around Intermediate-Mass Giants, AIP Conf. Proc. 1331, Eds. S. Schuh, H., Drechsel, U. Heber, 122-129.

Oya, S., **Hattori, M.**, **Minowa, Y.**, **Negishi, S.**, **Tomono, D.**, **Terada, H.**, **Pyo, T.-S.**, **Watanabe, M.**, **Ito, M.**, **Saito, Y.**, **Egner, S.**, **Hayano, Y.**, **Takami, H.**, **Iye, M.**, **Guyon, O.**, **Garrel, V.**, **Colley, S.**, **Golota, T.**: 2010, Tip/tilt offload of Subaru AO188 by telescope secondary mirror, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 128-136.

Ozaki, S., **Iwata, I.**, **Kambe, E.**, Yoshida, M., **Okita, K.**, Iwamuro, F., Sugai, H. Ohta, K.: 2010, Development of the prototype integral field unit for prompt follow-up spectroscopy of gamma-ray bursts, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 50.

Packham, C. C., et al. including **Imanishi, M.**, **Izumiura, H.**, **Yamashita, T.**: 2011, Michi: A MIR Instrument Concept for the TMT, Bulletin of AAS, 43, #217, #157.03.

Pehlivan, Y., **Kajino, T.**, Balantekin, A. B., Yoshida, T., **Maruyama, T.**: 2010, On the Neutrino Self Refraction Problem from a Many-Body Perspective, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 189-194.

Pehlivan, Y., **Kajino, T.**, Balantekin, A. B., Mathews, G. J., Kusakabe, M.: 2010, Photodisintegration at High Temperature, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 397-399.

Robson, I. E., et al. including **Sekiguchi, K.**: 2010, Commission 55: Communicating Astronomy with the Public, Transactions of the IAU, XXVII B, 274-277.

Saito, R., et al. including **Tamura, M.**: 2010, VISTA Variables in the Vía Láctea (VVV): Current Status and First Results, *The Messenger*, **141**, 24-28.

Saito, Y., **Hayano, Y.**, **Ito, M.**, **Minowa, Y.**, **Egner, S.**, **Oya, S.**, **Watanabe, M.**, **Hattori, M.**, **Garrel, V.**, Akagawa, K., **Guyon, O.**, **Colley, S.**, **Golota, T.**, Saito, N., Takazawa, A., **Ito, M.**, **Takami, H.**, Wada, S., **Iye, M.**: 2010, The performance of the laser guide star system for the Subaru Telescope, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 171.

Sato, S., **Kawamura, S.**, Nishizawa, A., Chen, Y.: 2010, Noise cancellation properties of displacement noise free interferometer, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **228**, 012026.

Sato, S., **Torii, Y.**, Wakabayashi, Y., **Ejiri, Y.**, **Suzuki, R.**, **Ueda, A.**, **Kawamura, S.**, Araya, A., Ando, M., **Obuchi, Y.**, **Okada, N.**: 2010, Test-mass module for DECIGO Pathfinder, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **228**, 012046.

Sekiguchi, Y.: 2010, Formation of Black hole-Disk System via PopIII stellar core collapse in full general relativity, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 93-96.

Sekiguchi, Y.: 2010, Fully General Relativistic Simulations of Formation of Black Hole-Accretion Disk System in Collapsar, Proc. of the workshop on Physics of Compact Objects, Eds. K. Uryu, S. Yoshida, S. Yoshida, N. Masuda, K. Taniguchi, S. Karino, 140-149.

Sekiguchi, Y.: 2011, Black hole and accretion disk formation in the collapsar model, Proc. of the 20th workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, Eds. M. Shibata, M., Sasaki, T. Tanaka, J. Soda, T. Shiromizu, N. Seto, 63.

Selam, S. O., Yilmaz, M., **Izumiura, H.**, Bikmaev, I., Sato, B., **Kambe, E.**, Keskin, V.: 2010, Precise Radial Velocity Measurements: Key to Discover Low-mass Companions and Exoplanets Around Stars, ASP Conf. Ser. 435, Eds. A., Prša, M. Zejda, 413.

Shibasaki, K., **Narukage, N.**, Yoshimura, K.: 2011, Imaging Observations of Coronal Magnetic Field by Nobeyama Radioheliograph, ASP Conf. Ser. 437, Eds. J. R. Kuhn, S. V. Berdyugina, D. M. Harrington, S. Keil, H. Lin, T. Rimmele, B. J. Trujillo, 433-435.

Shigeyama, T., Nakamura, K., **Tsujimoto, T.**, Moriya, T.: 2010, GRB Nucleosynthesis in Dwarf Galaxies, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 415-417.

Shirasaki, Y., Tanaka, M., **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, **Takata, T.**, **Yasuda, N.**: 2010, AGN and Galaxy Clustering at $z = 0.3$–3.0 Using the Japanese Virtual Observatory, Proc. IAU Symp. 267, Eds. B. M. Peterson, R. S. Somerville, T. Storchi-Bergmann, 267.

Shirasaki, Y., **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, **Takata, T.**, Tanaka, M., **Yasuda, N.**: 2010, Environment Study of AGNs at $z = 0.3$ to 3.0 Using the Japanese Virtual Observatory, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 402-405.

Sivaramakrishnan, A., et al. including **Martinache, F.**: 2010, Planetary system and star formation science with non-redundant masking on JWST, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 3W.

Sôma, M., Tanikawa, K.: 2011, ΔT around AD 520 from Chinese Records of Eclipses and Occultations, Proc. of the 4th Symp. on "History of Astronomy", Eds. M. Sôma, K. Tanikawa, 1-4.

Sotani, H.: 2010, Stellar oscillations in TeVeS, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **229**, Eds. R. Lazkoz, R. Vera, 012069.

Sotani, H., Kokkotas, K. D.: 2010, Polar oscillations in magnetars, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **229**, Eds. R. Lazkoz, R. Vera, 012079.

Suda, T., **Komiya, Y.**, Habe, A., Yamada, S., Katsuta, Y., Nishimura, T., Ishizuka, C., Fujimoto, M. Y.: 2010, Pan Binary Scenario for the Origin of Extremely Metal-Poor Stars in the Galactic Halo, ASP Conf. Ser. 435, Eds. A. Prša, M. Zejda, 360-362.

Suematsu, Y., **Katsukawa, Y.**, Shimizu, T., Ichimoto, K., Horiuchi, T., Matsumoto, Y., Takeyama, N.: 2010, Optical and Thermal Design of 1.5-m Aperture Solar UV Visible and IR Observing Telescope for Solar-C Mission, Proc. of Int. Conf. of Space Optics 2010, Eds. N. Karafolas, C. Kalamida, Session 4b, pp. 1-4.

Suzuki, R., **Kudo, T.**, **Hashimoto, J.**, Carson, J., **Egner, S.**, Goto, M., **Hattori, M.**, **Hayano, Y.**, Hodapp, K., **Ito, M.**, **Iye, M.**, Jacobson, S., **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Matsuo, T.**, McElwain, M., **Morino, J.-I.**, **Oya, S.**, **Saito, Y.**, Shelton, R., Stahlberger, V., **Suto, H.**, **Takami, H.**, Thalmann, C., Watanabe, M., Yamada, H., **Tamura, M.**: 2010, Performance characterization of the HiCIAO instrument for the Subaru Telescope, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 30.

Suzuki, R., **Usuda, T.**, Crampton, D., Larkin, J., Moore, A., Phillips, A., Simard, L.: 2010, The infrared imaging spectrograph (IRIS) for TMT: imager design, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 5S.

Takahashi H. R., **Kotake K.**, **Yasutake N.**: 2011, Stability MRI-Turbulent Accretion Disks, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, Eds. K. Ebisawa, N. Kawai, online available at http://maxi.riken.jp/FirstYear, id.9.

Takahashi, H. R., Matsumoto, J., **Masada, Y.**, **Kudoh, T.**: 2010, Numerical Study of Relativistic Magnetic Reconnections, AIP Conf. Proc. 1279, 427-429.

Takahashi, H., **Matsuo, H.**, **Nakanishi, K.**: 2010, Spectroscopic Imaging Study of Nearby Spiral Galaxies: Introduction of Observations with AKARI, NRO and ASTE, ASP Conf. Ser., 418, Eds. T. Onaka, G. J. White, T. Nakagawa, I. Yamamura, 491-494.

Takahashi, S., **Takano, S.**, **Iono, D.**, **Kuno, N.**: 2010, Doppler shift Correction for 2SB Receiver of the 45m Telescope at the Nobeyama Radio Observatory, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 425-428.

Takato, N., **Usuda, T.**: 2010, Instrumentation at the Subaru Telescope,

Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 4.

Takiwaki, T., Harikae, S., **Kotake K.**: 2010, Neutrino Pair Annihilation in Collapsars, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 430-432.

Tamura, M., **SEEDS Team**: 2010, First results from SEEDS, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 15.

Tanaka, M., Kawabata, K. S., **Hattori, T.**, **Aoki, K.**, **Iye, M.**, Maeda, K., Mazzali, P. A., Nomoto, K., Pian, E., Sasaki, T., Yamanaka, M.: 2010, Multi-Dimensional Explosion Geometry of Supernovae: Spectropolarimetric Study with Subaru, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 433-435.

Tavrov, A., Korablev, O., Ksanfomaliti, L., Gnedykh, V., Rodin, A., **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, Takeda, M., Kurokawa, T.: 2010, A 400-3500 nm spectroscopy through a common-path interfero coronagraph instrument on 600 mm telescope on RS ISS, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 82.

Thalmann, C., Grady, C. A., Goto, M., Wisniewski, J. P., Janson, M., Henning, T., Fukagawa, M., Honda, M., Mulders, G. D., Min, M., Moro-Martin, A., McElwain, M. W., Hodapp, K. W., Carson, J., **Tamura, M.**, **SEEDS Team**: 2010, Ongoing planet formation around LkCa 15?, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 33.

Tokunaga, A. T., Packham, C., Okamoto, Y. K., Kataza, H., Richter, M., Carr, J., Chun, M., Telesco, C., Honda, M., Najita, J., Onaka, T., Sakon, I., **Yamashita, T.**: 2010, Design concepts for a mid-infrared instrument for the Thirty-Meter Telescope, Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 2C.

Tsujimoto, T.: 2010, Galaxy Formation through Winds, Infall, and Merger: Learning from Galactic Archaeology, AIP Conf. Proc. 1240, Eds. V. P. Debattista, C, C. Popescu, 175-176.

Tsujimoto, T.: 2011, Science brought by JASMINE data, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 445-448

Tsujimoto, T., Bland-Hawthorn, J.: 2010, Chemical Evolution of D in the Local Disk, Proc. IAU Symp. 268, Eds. C. Charbonnel, M. Tosi, F. Primas, C. Chiappini, 499-500.

Ueda, H., **Gouda, N.**, **Yano, T.**, Koyama, H., Sakagami, M.: 2010, A New Approach to the Construction of Dynamical Structure of our Galaxy, Highlights of Astronomy, 15, Ed. I. Corbett, 202.

Ukita, N., **Ezawa, H.**, **Onodera, S.**, **Saito, M.**: 2010, Wind-induced pointing errors and surface deformation of a 10-m submillimeter antenna, Proc. SPIE 7733, Eds. L. M. Stepp, R. Gilmozzi, H. J. Hall, 1D.

Vogt, F., **Martinache, F.**, **Guyon, O.**, Yoshikawa, T., **Yokochi, K.**, **Garrel, V.**, **Matsuo, T.**: 2010, The Subaru Coronagraphic Extreme AO (SCExAO) system: implementation and performance of the Coronagraphic Low Order Wavefront Sensor, Proc. SPIE 7736, Eds. E. Hart, H. Wizinowich, 12.

Wakabayashi, Y., **Obuchi, Y.**, **Okada, N.**, **Torii, Y.**, **Ejiri, Y.**, **Suzuki, R.**, **Ueda, A.**, **Kawamura, S.**, Araya, A., Ando, M., Sato, S., Sugamoto, A.: 2010, Structural design and analysis of test mass module for DECIGO Pathfinder, J. Phys.: Conf. Ser., 228, 012047.

Watanabe, J., Jenniskens, P., Spurny, P., Borovi'ka, J., Campbell-Brown, M., Consolmagno, G., Jopek, T., Vaubaillon, J., Williams, I P., Zhu, J.: 2010, Commission 22: Meters, Meteorites and Interplanetary Dust, Transactions of the IAU, XXVII A, Ed. K. A. van der Hucht.

Watanabe, M., **Ito, M.**, **Oya, S.**, **Hayano, Y.**, **Minowa, Y.**, **Hattori, M.**, **Saito, Y.**, **Egner, S.**, **Takami, H.**, **Iye, M.**, **Guyon, O.**, **Garrel, V.**, **Colley, S.**, **Golota, T.**: 2010, Visible low-order wavefront sensor for the Subaru LGSAO system, Proc. SPIE 7736, Eds. B. L. Ellerbroek, M. Hart, N. Hubin, P. L. Wizinowich, 183.

Wisniewski, J., Fukagawa, M., Grady, C., **Hashimoto, J.**, **Kudo, T.**, Munetake, M., Okamoto, Y., **Tamura, M.**, Hodapp, K., **SEEDS Team**: 2010, SEEDS J-band Polarimetric Imagery of the AB Aur Protoplanetary Disk, Proc. Conf. in the Spirit of Lyot 2010, Ed. A. Boccaletti, 36.

Yamada, T., et al. including **Imanishi, M.**, **Iwata, I.**, **Kobayashi, M. A. R.**, **Kodama, T.**, **Komiyama, Y.**, **Tsuneta, S.**: 2010, WISH: wide-field imaging surveyor at high redshift, Proc. SPIE 7731, Eds. J. M. Oschmann Jr., M. C. Clampin, H. A. MacEwen, 1Q.

Yamada, Y., **Gouda, N.**, Lammers, U.: 2011, Nano-JASMINE: use of AGIS for the next astrometric satellite, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 135-140.

Yamazaki, D., Ichiki, K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2011, Primordial Magnetic Field Effects on the CMB and Large Scale Structure, Advances in Astronomy, 586590.

Yanagisawa, K., **Kuroda, D.**, Yoshida, M., **Shimizu, Y.**, **Nagayama, S.**, **Toda, H.**, Ohta, K., Kawai, N.: 2010, Six years of GRB follow up with MITSuME Okayama Telescope, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 466-468.

Yano, T., **Araki, H.**, **Hanada, H.**, **Tazawa, S.**, **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, Yamada, Y., Niwa, Y.: 2010, Centroiding Experiment for Determining the Positions of Stars with High Precision, ASP Conf. Ser. 434, Eds. Y. Mizumoto, K.-I. Morita, M. Ohishi, 151.

Yano, T., **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Tsujimoto, T.**, **Hatsutori, Y.**, **Murooka, J.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2011, Current Status of Astrometry Satellite missions in Japan: JASMINE project series, EAS Publications Series, 45, Eds. C. Turon, F. Meynadier, F. Arenou, 449-452.

Yasutake, N., Maruyama, T., Tatsumi, T.: 2010, Finite-size effects on hot hadron-quark mixed phase including hyperons, AIP Conf. Proc. 1269, Eds. I. Tanihata, T. Shima, H. J. Ong, A. Tamii, T. Kishimoto, H. Toki, T. Kajino, S. Kubono, 381-383.

Yatsu, Y., Nakajima, H., Enomoo, T., Tokoyoda, K., Kawakami, K., Kawai, N., Asano, K., Shimokawabe, T., Mori, Y. A., Endo, H., **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, **Shimizu, Y.**, **Toda, H.**, **Hanayama, H.**, Yoshida, M., Ohta, K.: 2010, Optical observations of the very early phase GRB afterglows with MITSuME, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, Eds. K. Ebisawa, N. Kawai.

Yoshida, F.: 2011, The project "Stars of Asia": Asian Myths and Legends of Stars and the Universe, Proc. of the 8th East Asian Meeting on Astron. Symp., 86.

Yoshida, M., **Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, Ohta, K., Kawai, N.: 2010, Near-Infrared Photometry of the afterglow of GRB 090423, AIP Conf. Proc. 1279, Eds. N. Kawai, S. Nagataki, 469-471.

Yuk, I.-S., et al. including **Pyo, T.-S.**: 2010, Preliminary design of IGRINS (Immersion GRating INfrared Spectrograph), Proc. SPIE 7735, Eds. I. S. McLean, S. K. Ramsay, H. Takami, 54-43.

5. 欧文報告（著書・出版）

Nakagawa, A., Takahashi, K., **Hagiwara, Y.**, Nakanishi, H.: 2011, Proceedings book "SKA-JAPAN 2010 WORKSHOP", SKA-Japan Workshop Organizing Members, Kagoshima, Japan.

Nakata, F., **Yagi, M.**, **Komiyama, Y.**, Shinogi, S., **Yoshida, F.**, Marsden, B. G.: 2010, 2009 KO30, 2009 KN30, 2009 KL30, 2009 KK30, Minor Planet Electronic Circ.

Tanihata, I., et al. including **Kajino, T.**: 2010, Origin of Matter and Evolution of Galaxies, AIP , New York.

6. 欧文報告（国際会議講演等）

Agata, H.: 2010, Report of IYA2009 in Japan, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Agata, H.: 2011, Introduction to Astronomy on NAOJ, You are Galileo!' workshop, (Mataram, Indonesia, Feb. 27, 2011).

Agata, H.: 2011, Introduction to Astronomy & Astronomical Education on NAOJ, You are Galileo!' workshop, (Tomohon, Indonesia, Mar. 2, 2011).

Agatsuma, K., **Mori, T.**, **Ballmer, S.**, Sakata, S., Reid, S., Miyakawa, O., Numata, K., Furusawa, A., **Kawamura, S.**: 2010, Status of QND experiment in NAOJ, LSC (LIGO Scientific Collaboration)-Virgo Meeting, (Cracow, Poland, Sep. 20-24, 2010).

Aikawa, Y.: 2010, Hydrocarbon chemistry in star-forming regions and protoplanetary disks, The Methane Balance - Formation and Destruction Processes on Planets, their Satellites and in the Interstellar Medium, (Bern, Switzerland, Nov. 16-18, 2010).

Akiyama, K.: 2010, Multi-Epoch VERA observations of Sagittarius A*, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Akutsu, T., DECIGO Working Group: 2010, DECIGO and DECIGO Pathfinder, 19th Int. Conf. on General Relativity and Gravitation (GR19), (Mexico City, Mexico, Jul. 5-9, 2010).

Anan, T., Ichimoto, K., Ueno, S., Kimura, G., Nakatani, Y., Kaneda, N., **Hagino, M.**, **Suzuki, I.**: 2010, Developments of the Multi-Wavelength Polarimeter of the Domeless Solar Telescope at the Hida Observatory, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Aoki, W.: 2010, Galactic Archaeology with SuMIRe PFS, The observational pursuit of dark energy after Astro2010, (Pasadena, CA, USA, Oct. 7-8, 2010).

Aoki, W., Beers, T.C., Honda, S., Carollo, S., Ito, H., Lee, Y. S.: 2010, A systematic study of extremely metal-poor stars with SDSS/Subaru, Nuclei in the Cosmos XI, (Heidlberg, Germany, Jul. 19-23, 2010).

Aoki, W., Honda, S.: 2010, Enrichment of heavy elements in the Sextans dwarf Spheroidal Galaxy, Nuclei in the Cosmos XI, (Heidlberg, Germany, Jul. 19-23, 2010).

Araki, H., **Sasaki, S.**, **Hanada, H.**, **Noda, H.**, Kunimori, H., **Kikuchi, F.**, **Matsumoto, K.**, Iwata, T., Kawano, N., Funazaki, K., RISE Group.: 2010, Investigations of In Situ Lunar Geodetic Experiments in Japan for the Study of the Interior of the Moon, EPSC (European Planetary Sciences Conf.), (Roma, Italy, Sep. 20-24, 2010).

Araki, H., **Sasaki, S.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, **Hanada, H.**, **Matsumoto, K.**, **Kikuchi, F.**, **Goossens, S.**, Namiki, N., Iwata, T.: 2010, The First Global Topography and Gravimetry of the Moon by KAGUYA, EPSC (European Planetary Sciences Conf.), (Roma, Italy, Sep. 20-24, 2010).

Araki, H., **Tazawa, S.**, **Noda, H.**, **Ishihara, Y.**, **Goossens, S.**, **Sasaki, S.**: 2011, The second version of the Lunar topographic data sets by KAGUYA-LALT, The 5th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting, (Tokyo, Japan, Jan. 17-19, 2011).

Araki, M., Koshikawa, N., Yamabe, H., Umeki, H., Tsukiyama, K., **Takano, S.**, Kuze, N.: 2010, Spectral Lines of Carbon Chain Molecule in a Star Forming Region L1527 between 29 and 90 GHz, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Ballmer, S.: 2010, Thoughts on optimizing coating thermal noise, Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop 2010(GWADW2010), (Kyoto, Japan, May 16-21, 2010).

Berger, T., **Okamoto, J.**, Labrosse, N.: 2010, Diagnostics of prominence structure, dynamics, and radiation with Hinode SOT & EIS, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Deguchi, S.: 2010, $HOCO^+$ toward Sgr B2 Complex, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Enya, K., et al. including **Yamashita, T.**, **Narita, N.**, **Tamura, M.**, **Nishikawa, J.**, **Hayano, Y.**, **Oya, S.**, **Kokubo, E.**, **Guyon, O.**: 2010, SPICA Capability for Studying Transiting Exoplanets, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Fujii, Y., **Uzawa, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**, **Ogawa, H.**, **Makise, K.**, **Wang, Z.**, **Wang, M.**, **Shan, W.**: 2010, Development of the 787–950 GHz ALMA Band 10 Cartridge, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Fujiwara, K., Tsuiki, A., Kamiyoshi, S., Utsunomiya, S., Yasuda, S., Sato, Y., **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Yano, T.**, **Hatsutori, Y.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2010, Preliminary Design of High Precision Tip-Tilt Mirror Control System for the small JASMINE satellite, 11th Annual Summer School on Adaptive Optics, (CA, USA, Aug. 8-13, 2010).

Fukue, T., **Tamura, M.**, **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, Hough, J. H., Lucas, P. W., Bailey, J., Whittet, D. C. B., **Nakajima, Y.**, **Hashimoto, J.**, Nagata, T.: 2010, Near-Infrared Image of Circular Polarization in the Orion Nebula, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Fukue, T., **Tamura, M.**, **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, Hough, J. H., Lucas, P. W., Bailey, J., Whittet, D. C. B., **Nakajima, Y.**, **Hashimoto, J.**, Nagata, T.: 2010, Circular Polarimetry of the Orion Nebula by SIRPOL, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010）.

Furuya, K., **Aikawa, Y.**, Sakai, N., Yamamoto, S.: 2010, Carbon Isotope and Isotopomer Fractionation in Cold Dense Cloud Cores, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Gao, Yu., Zhang, H., Kuzanyan, K., **Xu, H.**, Sokoloff, D.: 2010, Polarity Rule for Vector Magnetic Fields in the Solar

Photosphere, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Giroletti, M., Paragi, Z., Bignall, H., Foschini, L., Blanchard, J., Colomer, F., Doi, A., Hong, X., Kadler, M., **Kino, M.**, van Langevelde, H. J., Nagai, H., Phillips, C., Sekido, M., Szomoru, A., Tzioumis, A. K.: 2010, The rst scienti c experiment using Global eVLBI observations: a multiwavelength campaign on the gamma-ray Narrow-Line Seyfert 1 PMN J0948+0022, The 10th European VLBI Network Symposium: VLBI and the New Generation of Radio Arrays, (Manchester, UK, Sep. 20-24, 2010).

Gonzalez, A., **Uzawa, Y.**, **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**: 2010, Beam Performance Characterization of ALMA Band 10 Cartridge, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Goossens, S., **Matsumoto, K.**, **Ishihara, Y.**, Liu, Q., **Kikuchi, F.**, **Hanada, H.**, **Noda, H.,** Namiki, N., Iwata, T.: 2010, SELENE Orbit Determination And Gravity Field Model Evaluation, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Goossens, S., **Matsumoto, K.**, **Kikuchi, F.**, Liu, Q., **Hanada, H.**, Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., **Ishihara, Y.**, Yan, J., **Araki, H.**, **Noda, H.**, Namiki, N., Iwata, T.: 2010, Analysis of Multi-Satellite Tracking Data of the Kaguya Satellites for Orbit and Gravity Field Determination, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Liu, Q., **Kikuchi, F.**, **Hanada, H.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, Kawano, N., Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., Namiki, N., Iwata, T., **Sasaki, S.**, Yan, J.: 2011, Overview of Kaguya lunar gravity field determination results, The 5th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting, (Tokyo, Japan, Jan. 17-19, 2011).

Gouda, N., JASMINE working group: 2010, Series of JASMINE Missions, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Hada, K.: 2010, Nailing down the black hole location in M87, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Hagino, M., **Hanaoka, Y.**, **Sakurai, T.**, Ichimoto, K.: 2010, Quantitative Comparison between the Polarization Data Taken with the Solar Flare Telescope and with the Hinode SOT Spectro-Polarimeter, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Hagiwara, Y.: 2010, Ground radio telescope support for VSOP-2: An overview, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Hagiwara, Y.: 2010, EVN Observations of active galaxy NGC 6240, The 10th European VLBI Network Symposium: VLBI and the New Generation of Radio Arrays, (Manchester, UK, Sep. 20-24, 2010).

Hagiwara, Y.: 2010, VLBI observations of double nuclei of an active galaxy NGC 6240, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Hagiwara, Y.: 2011, Science: VLBI (Extragalactic), East-Asia Interferometry Winter School, (Mitaka, Japan, Feb. 7-11, 2011).

Hamana, T.: 2010, Searching for clusters with weak lensing and HSC survey, CL J2010: from Massive Galaxy Formation to Dark Energy, (Kashiwa, Japan, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Hanada, H., **Noda, H.**, **Kikuchi, F.**, **Sasaki, S.**, Iwata, T., Kunimori, H., Funazaki, K., **Araki, H.**, **Matsumoto, K.**, **Tazawa, S.**, **Tsuruta, S.**: 2010, Development of selenodetic instruments for Japanese lunar explorer SELENE-2, The first Moscow Solar System Symp. (1MS3), (Moscow, Russia, Oct. 11-15, 2010).

Hanada, H., Ping, J., Funazaki, K., Kawano, N., Petrova, N., **Araki, H.**, **Tazawa, S.**, **Tsuruta, S.**, **Noda, H.**, **Asari, K.**, **Sasaki, S.**, Li, Z., Su, X., Satoh, A., Taniguchi, H., Kikuchi, M., Takahashi, T., Yamazaki, A., Murata, K., Iwata, T.: 2010, Development of a photographic zenith tube for observation of the lunar rotation and the deflection of the vertical, IAG symp. on terrestrial gravimetry, (Saint Petersburg, Russia, Jun. 22-25, 2010).

Hanaoka, Y.: 2010, Scientific and Educational Applications of a Small Coelostat/Spectrograph System, 1st Latin American FMT Workshop, (Ica, Peru, Nov. 22-26, 2010).

Hanaoka, Y., Kikuta, Y., Nakazawa, J., Ohnishi, K., Shiota, K.: 2010, Brightness of the white light corona measured at the total solar eclipses in 2008 and 2009, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Hanayama, H.: 2010, Generation Process of Seed Magnetic Fields with Biermann Mechanism in Primordial Supernova Remnants, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Hanayama, H., **Miyaji, T.**: 2010, Ishigakijima Astronomical Observatory and Murikabushi 105cm Telescope, An Ishigaki Int. Conf. on Evolving Theory for Planet Formation, (Ishigaki, Japan, Jun. 20-26, 2010).

Hara, H.: 2010, Coronal Plasma Motions at the Site of Coronal Heating in Active Region Loops, AGU, 2010 Meeting of the Americas, (Iguassu, Brazil, Aug. 9-12, 2010).

Hara, H.: 2010, Spectroscopic Observations of Magnetic Reconnection in the Solar Corona, Mgnetic Reconnection 2010, (Nara, Japan, Dec. 6-9, 2010).

Hara, H.: 2010, Flows in active regions revealed from Hinode EIS Observations, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Hara, H.: 2010, Plasma Heating and Velocity Fields nearby Magnetic Reconnection Site Revealed from an EUV Emission-line Spectroscopy, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Hara, H.: 2010, Magnetic Structures Associated with Unresolved Fast Coronal Upflows in Plage Regions, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Hashimoto, K., **Watanabe, J.**, **Sato, M.**: 2010, Identification of optical component of North Toroidal Source of sporadic meteors and its origin, Meteoroids 2010, An Int. Conf. on Minor Bodies in the Solar System, (Breckenridge, CO, USA, May 24-28, 2010).

Hashimoto, T., Ohta, K., **Aoki, K.**, **Tanaka, I.**, Yabe, K., Kawai, N., **Aoki, W.**, **Furusawa, H.**, **Hattori, T.**, **Iye, M.**, Kawabata, K. S., Kobayashi, N., **Komiyama, Y.**, **Kosugi, G.**, **Minowa, Y.**, **Mizumoto, Y.**, Niino, Y., Nomoto, K., **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Pyo, T.-S.**, Sakamoto, T., **Sekiguchi, K.**, **Shirasaki, Y.**, Suzuki, M., **Tajitsu, A.**, **Takata, T.**, Tamagawa, T., **Terada,**

H., Totani, T., **Watanabe, J.**, Yamada, T., Yoshida, A.: 2010, "Dark" GRB 080325 in a dusty massive galaxy at z~2, 26th IAP Annual Colloquium "Progenitors and environments of stellar explosions", (Paris, France, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Hashimoto, T., Ohta, K., **Aoki, K.**, **Tanaka, I.**, Yabe, K., Kawai, N., **Aoki, W.**, **Furusawa, H.**, **Hattori, T.**, **Iye, M.**, Kawabata, K. S., Kobayashi, N., **Komiyama, Y.**, **Kosugi, G.**, **Minowa, Y.**, **Mizumoto, Y.**, Niino, Y., Nomoto, K., **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Pyo, T.-S.**, Sakamoto, T., **Sekiguchi, K.**, **Shirasaki, Y.**, Suzuki, M., **Tajitsu, A.**, **Takata, T.**, Tamagawa, T., **Terada, H.**, Totani, T., **Watanabe, J.**, Yamada, T., Yoshida, A.: 2010, "Dark" GRB 080325 in a Dusty Massive Galaxy at $z \sim 2$, Deciphering the Ancient Universe with Gamma-Ray Bursts, (Kyoto, Japan, Apr. 19-23, 2010).

Hatsutori, Y., **Kobayashi, Y.**, **Gouda, N.**, **Yano, T.**, **Murooka, J.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2010, Performance Evaluation of Nano-JASMINE, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Hayashi, M., **Kodama, T.**, Koyama, Y., **Tadaki, K.**: 2010, A wide-field survey for [OII] emission in and around a cluster at $z = 1.46$, CL J2010: from Massive Galaxy Formation to Dark Energy, (Kashiwa, Japan, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Hayashi, T.: 2010, Multi-frequency polarimetry of radio-loud broad absorption quasars, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Hayashi, T.: 2010, Multi-wavelength polarimetry of radio-loud broad absorption quasars, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Hibi, Y., **Matsuo, H.**, Nagata. H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, The Cryogenic Readout System with GaAs JFETs for Multi-pixel Cameras, SPIE Conf., Infrared, Millimeter Wave, and Terahertz Technologies, (Beijing, China, Oct. 18-20, 2010).

Hibi, Y.: 2010, The Cryogenic Readout System and the Cryogenic OP-Amp With GaAs-JFETs, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Hirota, T.: 2010, Development of astrometry analysis software; VEDA, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Hirota, T.: 2010, Astrometry of H_2O maser sources in nearby star-forming regions with VERA, The 10th European VLBI Network Symposium: VLBI and the New Generation of Radio Arrays, (Manchester, UK, Sep. 20-24, 2010).

Hirota, T.: 2010, VLBI Observations of Galactic radio sources, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Hirota, T.: 2011, Proposal preparation, East-Asia Interferometry Winter School, (Mitaka, Japan, Feb. 7-11, 2011).

Hong, P. K., Sugita, S., Okamura, N., Sekine, Y., **Terada, H.**, **Takatoh, N.**, **Hayano, Y.**, Fuse, T., Kawakita, H., Wooden, D. H., Young, E. F., Lucey, P. G., **Furusho, R.**, **Watanabe, J.**, Haruyama, J., Nakamura, R., Kurosawa, K., Hamura, T., Kadono, T.: 2010, Hot Bands Observation of Water in Ejecta Plume of LCROSS Impact Using the Subaru Telescope, 41st Lunar and Planetary Science Conf., (Woodlands, TX, USA, Mar. 1-5, 2010).

Honma, M.: 2010, The structure of the Milky Way Galaxy traced with VERA, Spiral Structure in the Milky Way: Confronting Observations and Theory, (Bahia Inglesa, Chile, Nov. 7-10, 2010).

Honma, M.: 2010, sub-mm VLBI observations of super massive black holes and East Asian VLBI Network, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Honma, M.: 2010, mm/sub-mm VLBI toward the BH event horizon, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Honma, M.: 2010, VERA Key Science Projects (original title in Korea), 2010 KVN and TRAO Radio Workshop, (Seoul, Korea, Aug. 16-18, 2010).

Honma, M.: 2011, VERA and the Japan – Korea collaboration, Future of the VLBA, (Charlottesville, USA, Jan. 27-28, 2011).

Honma, M.: 2011, Interferometry, East-Asia Interferometry Winter School, (Mitaka, Japan, Feb. 7-11, 2011).

Ichihashi, Y., **Nakayama, H.**, Awazu, S., Shimobaba, T., Masuda, N., Ito, T.: 2010, Real-Time Reconstruction System Using Multi Graphics Processing Units for 3D holographic display, SISA2010, (Manila, Philipine, Sep. 8, 2010).

Ichihashi, Y., **Nakayama, H.**, Awazu, S., Shimobaba, T., Masuda, N., Ito, T.: 2010, Real-Time Reconstruction System Using High-Performance Computer for Electroholography, ICIS2010, (Yamagata, Japan, Aug. 20, 2010).

Iguchi, S., **Saito, M.**: 2010, Next Generation Millimeter/Sub-millimeter Array to Search for 2nd Earh, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Ikeda, Y., Kobayashi, N., Kuzmenko, P. J., Little, S. L.,**Yasui, C.**, Kondo, S., Mito, H., **Nakanishi, K.**, Sarugaku, Y.: 2010, Fabrication and current optical performance of a large diamond-machined ZnSe immersion grating, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Imanishi, M.: 2010, The AGN-starburst connections in nearby luminous infrared galaxies, Extrene starbursts in the local universe, (Granada, Spain, Jun. 21-25, 2010).

Imanishi, M.: 2011, High-redshift QSO study with HSC/PFS, DENET 2011 Subaru HSC workshop, (Taipei, Taiwan, Mar. 7-8, 2011).

Inoue, H., **Noguchi, T.**, Kohno, K.: 2010, SIS junction using as a microwave noise source, Applied Superconductivity Conf., (Washington DC, USA, Aug. 1-6, 2010).

Ishihara, Y., et al.: 2011, Did the Moscoviense Basin Has Been Formed by Souble-Impact?, The 5th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting, (Tokyo, Japan, Jan. 17-19, 2011).

Ishihara, Y., Morota, T., Nakamura, R., **Goossens, S.**, **Sasaki, S.**: 2011, Was the Moscoviense Basin Formed by Double-Impact?, 42nd Lunar and Planetary Science Conf., (Woodsland, TX, USA, Mar. 7-11, 2011).

Ishikawa, R.: 2010, Ultra deep exposure observations of quiet Sun magnetic fields, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11 - 15, 2010).

Ishikawa, R., et al.: 2010, A Sounding rocket experiment for spectropolrimetric observation with Ly-alpha line at 121.6 nm (CLASP), 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Ishikawa, R.: 2010, The properties and origin of transient horizontal magnetic fields, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Ishitsu, N., Inutsuka, S., Sekiya, M.: 2010, Dust diffusion by the streaming instability in a protoplanetary disk, An Ishigaki Int. Conf. on Evolving Theory for Planet Formation, (Ishigaki, Japan, Jun. 20-26, 2010).

Ishiyama, T.: 2010, Variation of the Subhalo Abundance in Dark Matter Halos, CL J2010: from Massive Galaxy Formation to Dark Energy, (Kashiwa, Japan, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Ishiyama, T.: 2010, Bias-free survey of subhalos in dark matter halos, Evolution of galaxies, their central black holes and their large-scale environment, (Potsdam, Germany, Sep. 20-24, 2010).

Ishiyama, T.: 2010, High Resolution Simulations of Small Scale Structures of Dark Matter Halos, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Ito, T.: 2010, Comparison of seeing between Maidanak and Nyukasa, Maidanak Users Meeting 2010, (Tashkent, Uzbekistan, June 21-25, 2010).

Ito, T., Higuchi, A.: 2010, Impact probability of the Oort cloud comets on planets, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010).

Ito, T., Malhotra, R.: 2010, Asymmetric cratering due to a steady-state NEA flux on the Moon, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010）.

Iwai, K., Masuda, S., Miyoshi, Y., **Shimojo, M.**, Misawa, H., Tsuchiya, F., Morioka, A.: 2010, Relationship between solar radio type-I noise storm and Coronal Mass Ejection, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Iwata, T., **Hanada, H.**, **Noda, H.**, **Kikuchi, F.**, Harada, Y.: 2010, Lunar, Martian, and Jovian geodesy, and science observation using VLBI and astrometrical technology, The first Moscow Solar System Symp. (1MS3), (Moscow, Russia, Oct. 11-15, 2010).

Izumiura, H., Ueta, T., Yamamura, I., Nakada, Y., Matsunagata, N., Ita, Y., Matsuura, M., Fukushi, H., Mito, H., Tanabe, T., Sorahana, T., Hashimoto, O.: 2010, Symmetric and asymmetric circumstellar dust shells in evolved stars revealed by AKARI, Asymmetric Planetary Nebulae 5, (Bowness-on-Windermere, England, Jun. 20-25, 2010).

Kajino, T.: 2010, Nuclear Weak Interactions and Supernova Neutrino- and R-Processes, 3rd Int. Conf. on Frontiers In Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions, (Rhodos, Greece, Aug. 23-27, 2010).

Kajino, T.: 2010, Supernova neutrinos, nucleosynthesis, and neutrino oscillation, Symp. at Joint Institute for Nuclear Astrophysics, (East Lansing, USA, Apr. 18-20, 2010).

Kajino, T.: 2010, Supernova neutrino process and nuclear structure, Workshop on Nuclear Astrophysics, (Tokyo, Japan, Jun. 26, 2010).

Kajino, T.: 2010, Nuclear astrophysics - theory, Workshop on the Nuclear Physics and Nuclear Astrophysics, (Seoul, Korea, Oct. 26-27, 2010).

Kajino, T.: 2010, Nucleosynthesis and neutrinos, Int. Symp. on New Faces of Atomic Nuclei, (Okinawa, Japan, Nov. 15-17, 2010).

Kajino, T.: 2010, Similarity between $3a \rightarrow C^{12}+g$ and $2a+n \rightarrow Be^{9}+g$ rates and their implication in SN *r*-process, RNC Workshop on Impact of Triple-Alpha Reaction Rate on Stellar Evolution and Nucleosynthesis, (Nishina, Japan, Dec. 17-18, 2010).

Kajino, T.: 2010, $C^{12}(a,g)O^{16}$ reaction in massive stars - Implication in gamma-ray line astronomy of A^{l26} and Fe^{60}, 3rd Institute of Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Tokyo, Japan, Nov. 1, 2010).

Kajino, T.: 2010, Nucleosynthesis in Gamma-Ray Bursts and Extremely Metal-Deficient Halo Stars, 24th Int. Nuclear Physics Conf., (Vancouver, Canada, Jul. 7 - 9, 2010).

Kajino, T.: 2011, Supernova Nucleosynthesis, Neutrino Oscillation, and Nuclear Weak Interactions, French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems, (Wako, Japan, Jan. 5-8, 2011).

Kajino, T.: 2011, Origin and Evolution of the Universe; from the Big-Bang to the Element Genesis, Sokendai Asian Winter School on Science of Structure Formation - Light, Energy, Material, and Space, (Toki, Japan, Feb. 15-18, 2011).

Kambe, E.: 2010, Status Report on Commissioning Observations with the Fiber-link of 188-cm Telescope and HIDES, China-Japan collaboration project meeting, (Xinglong, China, Nov. 25, 2010).

Kameya, O.: 2010, Pulsar study using the SKA, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Kameya, O., **Tatsuzawa, K.**, **Okayasu, R.**, Chikada, Y., **Kawabe, R.**, Yamamoto, S., **Kawaguchi, N.**: 2010, Interference Caused by 79GHz High Resolution Radars for Automotive Applications –an estimation of co-existence between Radio Astronomy and 79GHz SRRs– NOBEYAMA 45m Radio Telescope, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Kano, R.: 2010, Multi-thermal Structures Above a Polar Region Observed with XRT and EIS, 2010 XRT Team Meeting, (Bozeman, MT, USA, Jun. 16-18, 2010).

Kano, R.: 2010, Super-hot component in non-flaring active regions, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Kashikawa, N.: 2010, Probing EoRwith LAE surveys, The first galaxies, QSOs & GRBs, (Penn State University, PA, USA, Jun. 7-11, 2010).

Kashikawa, N.: 2011, Concluding the census of LAEs at the reionization epoch w/Subaru+Keck, Subaru Users Meeting, (Mitaka, Japan, Jan. 19-20, 2011).

Kashikawa, N.: 2011, Current status and activities in Japan: Future Instrument Plan, TMT Science and Instrument WS, (Victoria, Canada, Mar. 28-30).

Katase, T., Kimura, K., Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, **Nakajima, T.**, **Kuno, N.**, **Kawabe, R.**: 2010, Development of a New 2×2 Multi Beams Receiver for Nobeyama 45m Radio Telescope, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Kato, Y., Steiner, O., Steffen, M., **Suematsu, Y.**: 2010, Excitation of acoustic waves in network magnetic elements, IAU Symp. 273, (Ventura, CA, USA, Aug. 2226, 2010).

Kato, Y., Steiner, O., Steffen, M., **Suematsu, Y.**: 2010, Excitation of Slow-Mode Waves in Network Magnetic Element, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Katsukawa, Y., Asensio Ramos, A., Trujillo Bueno J.: 2010, Hanle-Zeeman Diagnostics of Active Region Filaments in He I 10830A, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Katsukawa, Y., Masada, Y., Shimizu, T., Sakai, S., Ichimoto, K.:

2010, Pointing stability of Hinode and requirements for the next solar mission Solar-C, Int. Conf. on Space Optics, (Rhodes, Greece, Oct. 4-8, 2010).

Katsukawa, Y., Orozco Suarez, D.: 2010, Power spectral analysis of magnetized turbulence on the solar surface, Mgnetic Reconnection 2010, (Nara, Japan, Dec. 6-9, 2010).

Katsukawa, Y., SOLAR-C WG: 2010, Chromospheric Diagnostics in the Next Japanese Solar Mission SOLAR-C, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Katsukawa, Y.: 2010, Prospects for High-Resolution Solar Observations, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Kawaguchi, N.: 2010, Raw Vlbi Data Buffer in use for efficient correlation processing by KJJVC, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kawaguchi, N.: 2010, Ultra wideband VLBI technologies for precise astrometry and geodesy, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kawaguchi, N.: 2010, Technical Interests on the SKA, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Kawaguchi, N.: 2010, Report from Mizusawa VLBI Observatory, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Kawaguchi, N., **Kono, Y.**, **Oyama, T.**: 2010, High Speed A/D Converter for Homodyne Detection of a Wideband Signal, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Kawamura, S., et al. including **Agatsuma, K.**, **Akutsu, T.**, **Chen, D.**, **Ejiri, Y.**, **Fujimoto, M.**, **Fukushima, M.**, **Hayama, K.**, **Ishizaki, H.**, **Izumi, K.**, **Kotake, K.**, **Nakamura, K.**, **Nishida, E.**, **Obuchi, Y.**, **Ohishi, N.**, **Okada, N.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, R.**, **Torii, Y.**, **Ueda, A.**, **Yamazaki, T.**: 2010, The Japanese Space Gravitational Wave Antenna DECIGO, 8th int. LISA Symp., (Stanford, CA, USA, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Kawamura, S.: 2011, Design of LCGT, Workshop between KGWG and LCGT, (Seoul, Korea, Jan. 22, 2011).

Kawata, D., et al.: 2010, Transient spiral arms and chemodynamics of the Galactic disk, GCDS survey science, (Nice, France, Nov. 2-4, 2010).

Kida, S., Daishido, T., Tanaka, T., Aoki, T., Asuma, K., **Niinuma, K.**, Akamatsu, H., Imai, A., Miyata, H.: 2010, Radio Variability of Fermi Large Area Telescope Bright Source 0FGL J1847.8+3223, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Kijima, M.: 2010, Application of geodetic-VLBI data to obtain longterm light-curves, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kijima, M.: 2010, The application of the VLBI archive data to drawing light curves for AGN sciences, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Kikuchi, F., **Hanada, H.**, **Noda, H.**, **Sasaki, S.**, Iwata, T.: 2010, The study of lunar rotation by Japanese lunar landing missions, European Geosciences Union General Assembly, (Vienna, Austria, May 2-7, 2010).

Kikuchi, F., **Matsumoto, K.**, Iwata, T., **Hanada, H.**, **Asari, K.**, Liu, Q., **Goossens, S.**, **Kono, Y.**, Takeuchi, H., Kawano, N., **Sasaki, S.**: 2010, Application of VLBI Technique for Lunar and Planetary Mission, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Kim, M. K.: 2010, Water masers associated with outflows in Orion-KL, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kimura, K., Katase, T. Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, **Nakajima, T.**, **Kuno, N.**, **Kawabe, R.**: 2010, Optical Design of a New 4 Multi-Beam 100-GHz Band Receiver for The NRO 45-m Radio Telescope, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Kino, M.: 2010, Hadronic emission from mini radio lobes, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Kino, M.: 2010, AGN science with SKA, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Kino, M., Asano, K.: 2010, Hadronic gamma-ray emission from extragalactic mini radio lobes, Fermi meets Jansky-AGN at Radio and Gamma-rays, (Bonn, Germany, Jun. 21-23, 2010).

Kobayashi, H.: 2010, Recent results of VERA, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kobayashi, H.: 2010, Operation plan of EAVN, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Kobayashi, H.: 2011, Japanese VLBI Programs, the East Asia VLBI Network and Space VLBI:VSOP-2, Future of the VLBA, (Charlottesville, USA, Jan. 27-28, 2011).

Kobayashi, H., Kim, B.-G., Shen, Z.-G.: 2010, EAST-ASIAN VLBI NETWORK, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Kobayashi, H., **Miyazaki, A.**, **Kawaguchi, N.**, **Sawada-Satoh, S.**, **East Asia VLBI consortium**: 2010, Activities of East Asian VLBI network, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Kobayashi, K., **Tsuneta, S.**, Trujillo Bueno, J., Cirtain, J. W., **Bando, T.**, **Kano, R.**, **Hara, H.**, Fujimura, D., **Ueda, K.**, **Ishikawa, R.**, Watanabe, H., Ichimoto, K., Sakao, T., de Pontieu, B., Carlsson, M., Casini, R.: 2010, The Chromospheric Lyman Alpha SpectroPolarimeter (CLASP), AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Kobayashi, M. A. R.: 2010, A model prediction to the physical quantities of high-z Lyman-alpha emitters, Evolution of galaxies, their central black holes and their large-scale environment, (Potsdam, Germany, Sep. 20-24, 2010).

Kobayashi, Y., **Yano, T.**, **Gouda, N.**, Niwa, Y., **Murooka, J.**, Yamada, Y., Sako, N., Nakasuka, S.: 2010, Nano-JASMINE: current status and data output, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Kobayashi, Y., **Yano, T.**, **Hatsutori, Y.**, **Gouda, N.**, **Murooka, J.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2011, Nano-JASMINE: Simulation of Data Outputs, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Kodama, T.: 2010, Panoramic Views of Cluster Evolution with Subaru, CL J2010: from Massive Galaxy Formation to Dark Energy, (Kashiwa, Japan, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Kodama, T.: 2010, Star Formation History and its Environmental Dependence, FMOS science meeting, (Oxford, UK, Jul. 30, 2010).

Kodama, T.: 2010, Panoramic Views of Galaxy Cluster Evolution, Galaxy Formation Forum , (Seoul, Korea, Jun. 2, 2010).

Kokubo, E.: 2010, Planetesimal Dynamics and Accretion, An Ishigaki Int. Conf. on Evolving Theory for Planet Formation, (Ishigaki, Japan, Jun. 20-26, 2010).

Komiya, Y., Suda, T., Fujimoto, M. Y.: 2011, IMF of Extremely Metal-Poor Starsand Formation of the Milky Way, CPS 7th Int. School of Planetary Sciences: Theory of Stellar Evolution and Its Applications, (Kobe, Japan, Jan. 10-15, 2010).

Komugi, S.: 2010, The AKARI Far-Infrared Surveyor (FIS): All-Sky Diffuse Map, Tracing the Ancestry of Galaxies on the Land of our Ancestors, (Ouagadougou, Burkina Faso, Dec. 13-17, 2010).

Komugi, S.: 2010, Cold Dust and its Heating Sources in M33, Tracing the Ancestry of Galaxies on the Land of our Ancestors, (Ouagadougou, Burkina Faso, Dec. 13-17, 2010).

Kotake, K.: 2010, Gravitational waves from successful vs. failed supernova explosions, Korean Physical Society Meeting (special session on compact objects), (Pyonchong, Korea, Oct. 20-22, 2010).

Kotake, K.: 2010, Multidimensional modeliing of core-collapse supernovae, 35th Workshop on Gravitation and Numerical Relativity, (Seoul, Korea, Oct. 22, 2010).

Kotake, K.: 2010, Topics in Failed Supernovae, Spanish relativity meeting, (Granada, Spain, Sep. 6-10, 2010).

Kotake, K.: 2010, Gravitational waves from core-collapse supernovae, Lecture at summer school on numerical relativity and gravitation, (Pohang, Korea, Sep. 26-30, 2010).

Kouzuma, S., Nakagawa, A., Nakanishi, H., **Kawaguchi, N.**, Ujihara, H., Ohta, I.: 2010, Experimental Text on a Tapered Slot Antenna Used in an Ultra Wideband Receiver, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Koyama, S.: 2010, Discovery of Parsec Scale Structure in Kilo-parsec Size Knot of 3C 380, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Kroug, M., **Kuroiwa, K.**, **Fujii, Y.**, **Miyachi, A.**, **Gonzalez, A.**, **Noguchi, T.**, **Uzawa, Y.**, Makise, K., Wang, Z., Shan, W., Shi, S.: 2010, SIS Mixers for the 790–950 GHz Band, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Kubo, M.: 2010, Diffusion and decay of sunspots, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Kubo, M., Low, B. C., Lites, B. W.: 2010, Unresolved Magnetic Flux Removal Process in the Photosphere, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Kudoh, T., Basu, S.: 2010, Formation of collapsing cores in magnetically subcritical clouds : three-dimensional simulations, Magnetic Fields: Core Collapse to Young Stellar Objects, (London, ON, Canada, May 17-19, 2010).

Kudoh, T., Basu, S.: 2011, Formation of Collapsing Cores in Subcritical Magnetic Clouds: Three-dimensional MHD Simulations with Ambipolar Diffusion, Winter School and Workshop on Star Formation, (Mitaka, Japan, Feb. 21-25, 2011).

Kuroda, D., et al. including **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Yanagisawa, K.**: 2010, Multi-band optical monitoring of GRB100925A/ MAXI J1659-152, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, (Tokyo, Japan, Nov. 30-Dec. 2).

Kuroda, D., **Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., **Shimizu, Y.**, **Nagayama, S.**, **Toda, H.**, Ohta, K., Yatsu, Y., Kawai, N.: 2011, The development of an automatic reduction system for Gamma-Ray Burst afterglow, An int. conf. on remotely operated, automated, or robotic ground based telescopes, (Waikoloa, HI, USA, Feb. 28-Mar. 3, 2011).

Kuroiwa, K., Makise, K., Kojima, T., **Fujii, Y.**, **Kroug, M.**, **Miyachi, A.**, **Uzawa, Y.**, Wang, Z., **Ogawa, H.**: 2010, Development of Superconducting NbTiN Waveguides for the Terahertz SIS Mixers, Applied Superconductivity Conf., (Washington DC, USA, Aug. 1-6, 2010).

Kuroiwa, K., Makise, K., Kojima, T., **Fujii, Y.**, **Kroug, M.**, **Miyachi, A.**, **Uzawa, Y.**, Wang, Z., **Ogawa, H.**: 2010, Performance of Superconducting NbTiN Waveguide for Terahertz SIS Mixer, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Yoshida, T., Mathews, G. J.: 2010, SUSY-Catalyzed Big-Bang Nucleosynthesis as a Solution of Lithium Problems, 24th Int. Nuclear Physics Conf., (Vancouver, Canada, Jul. 7-9, 2010).

Kuzuhara, M.: 2011, The Widest-Separation Substellar Companion Candidate to a Binary T Tauri Star, Star Formation Across Space and Time Frontier Science with the LBT and Other Large Telescopes, (Tucson, AZ, USA, Mar 31-Apr 2, 2011).

Lee, M. G., Lim, S., Park, H. S., Hwang, H. S., **Hwang, N.**: 2010, Wandering Globular Clusters: the First Dwarf Galaxies in the Universe?, A Universe of Dwarf Galaxies, (Lyon, France, Jun. 14-18, 2010).

Lim, S., **Hwang, N.**, Lee, M. G.: 2010, Old Halo Star Clusters in Nearby Starburst Galaxy M82, A Universe of Dwarf Galaxies, (Lyon, France, Jun. 14-18, 2010).

Ly, C., Malkan, M. A., Ross, N., Ota, K., **Kashikawa, N.**, **Iye, M.**: 2011, The Stellar Population Completeness of Narrow-band Emission-line Surveys, 217th AAS Meeting, (Seattle, WA, USA, Jan. 9-13, 2011).

Machida, M. N.: 2010, Recent Developments in Simulations of Low-mass Star Formation, IAU Symp. 270: Computational star formation, (Barcelona, Spain, May 31-Jun. 4, 2010).

Machida, M. N.: 2010, The Origin of the Circumstellar Disk and Formation of Gaseous Disk by Gravitational Instability, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Makino, J.: 2010, GRAPE and GRAPE-DR, MODEST-10, (Beijing, China, Aug. 30-Sep. 3, 2010).

Makino, J.: 2010, GRAPE and GRAPE-DR, GPU Solutions to Multiscale Problems in Science and Engineering Workshop, (Harbin, China, Jul. 27-29, 2010).

Makino, J.: 2010, GRAPE-accelerators, IAU Symp. 270: Computational star formation, (Barcelona, Spain, May 31-Jun. 4, 2010).

Makise, K., Takeda, M., Terai, H., **Uzawa, Y.**, Wang, Z.: 2010, Characterization of NbTiN thin films deposited on various substrates, Applied Superconductivity Conf., (Washington DC, USA, Aug. 1-6, 2010).

Manabe, S.: 2010, Requirement on antenna positions accuracy for annual parallax determination with VERA and KVN, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Martinache, F.: 2010, Behind the coronagraphic mask, Lyot Conf. 2010, (Paris, France, Oct. 25-29, 2010).

Maruyama, T., **Kajino, T.**, **Yasutake, N.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2010, Asymmetric Neutrino Reaction from Magnetized Proto-Neutron Stars in Fully Relativisitc Framework Including Hyperons, Int. Nuclear Physics Conf. (INPC10), (University of British Columbia, USA, Jul. 4-9, 2010).

Maruyama, T., **Kajino, T.**, **Yasutake, N.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2010, Asymmetric Neutrino Reaction from Magnetized Proto-Neutron Stars in fully Relativisitc Framework including Hyperons, The 11th Asia Pacific Physics Conf. (APPC11) , (Shanghai, China, Nov. 16, 2010).

Maruyama, T., **Kajino, T.**, **Yasutake, N.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2010, Asymmetric Neutrino Reaction from Magnetized Proto-Neutron Stars in fully Relativisitc Framework including Hyperons, 3rd Int. Conf. on Frontiers In Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions, (Rhodos, Greece, Aug. 23-27, 2010).

Maruyama, T., **Kajino, T.**, **Yasutake, N.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2011, Asymmetric Neutrino Reaction in Magnetized Proto-Neutron Stars in Fully Relativistic Approach, Workshop on Hadron Nuclear Physics 2011, (Pohang, Korea, Feb. 21-24, 2011).

Masuda, S., **Shimojo, M.**, Watanabe, K., Minoshima, T., Yaji, K.: 2010, Hard X-ray and microwave sources located around the apex of a solar flare loop, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Matsui, H., **Saitoh, T. R.**, **Makino, J.**, **Wada, K.**, **Tomisaka, K.**, **Kokubo, E.**, Daisaka, H., Okamoto, T., Yoshida, N.: 2010, Formation of Hypermassive Star Clusters and Mass Supply to Galactic Center in Merging Galaxies, Central Massive Objects: The Stellar Nuclei - Black Hole Connection, (Garching, Germany, Jun. 22-25, 2010).

Matsumoto, K., **Goossens, S.**, **Kikuchi, F.**, Liu, Q., **Ishihara, Y.**, **Hanada, H.**: 2010, An Improved Lunar Gravity Field Model Using Same-Beam VLBI Data, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Matsumoto, K., **Noda, H.**, **Kikuchi, F.**, **Kono, Y.**, **Tsuruta, S.**, **Hanada, H.**, **Goossens, S.**, **Ishihara, Y.**, **Sasaki, S.**, Iwata, T., **Araki, H.**, Katayama, M., **Tazawa, S.**, Kunimori, H., Otsubo, T., Funazaki, K., Sato, A., Taniguchi, H., Yamazaki A.: 2011, Selenodetic mission instruments proposed for SELENE-2: VLBI and LLR, The 5th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting, (Tokyo, Japan, Jan. 17-19, 2011).

Matsumoto, N.: 2010, Astrometric observations of 6.7GHz methanol masers toward W3(OH) with JVN, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Matsuo, H., **Hibi, Y.**, Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, Development of Cryogenics Integrated Circuits for Super-conducting Terahertz Camera, The 10th Taiwan-Japan Microelectronics Int. Symp., (Hsinchu, Taiwan, Oct. 27-28, 2010).

Matsuo, H., **Hibi, Y.**, Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, SISCAM 32-ch cryogenic readout module with GaAs-JFET ASICs, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Matsuo, H., **Hibi, Y.**, Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2010, GaAs-JFET cryogenic readout module for superconducting THz imaging arrays, Ninth International Workshop in Low Temperature Electronics, (Guaruja, Brazil, Jun. 21-23, 2010).

Matsuo, H., Shi, S.-C., Yao, Q.-J., Luo, Y., **Matsuo, T.**, Ohta, I. S.: 2010, A design study on terahertz interferometry in Antarctica, SPIE Conf., Infrared, Millimeter Wave, and Terahertz Technologies, (Beijing, China, Oct. 18-20, 2010).

Matsuo, H.: 2010, A Study on Antarctica Terahertz Interferometer, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Matsuo, H.: 2010, Technical Challenges in Terahertz Astronomy, 4th Korean Workshop on Astronomical Instrumentations, (Daejeon, Korea, Sep. 8, 2010).

Matsuo, H.: 2010, Measurements of atmospheric transmission using Fourier transform spectrometers in far-infrared and submillimeter waves, Comprehensive characterization of astronomical sites, (Kislovodsk, Russia, Oct. 4-9, 2010).

Matsuo, H.: 2010, Far-infrared Interferometry for Atomic Fine-Structure Line Observations, Astronomy & Astrophysics in Antarctica, (Xi'an, China, Aug. 18-21, 2010).

Matsuo, T., Kotani, T., Murakami, N., **Tamura, M.**: 2010, Second-Earth Imager for TMT (SEIT), TMT Science and Instrument WS, (Victoria, Canada, Mar. 28-30).

Matsuo, T., Fukagawa, M., Kotani, T., Itoh, Y., **Tamura, M.**, Nakagawa, T., Enya, K.: 2010, Direct Detection and Spectral Characterization of Outer Planets with SPICA Coronagraph Instrument, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Matsuo, T., **Tamura, M.**: 2010, Second-Earth Imager for TMT (SEIT), SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Matsuo, T., Traub, W. A., Hattori, M. **Tamura, M.**: 2010, New Concept for Direct Detection and Spectra of Exoplanets, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Matsuo, T., Traub, W. A., Hattori, M. **Tamura, M.**: 2010, New Concept for Direct Detection and Spectra of Exoplanets, Lyot Conf. 2010, (Paris, France, Oct. 25-29, 2010).

Meyer, B. S.: 2010, Presolar Grains and Galactic Mergers, Workshop on Nuclear Astrophysics at the University of Tokyo, (Tokyo, Japan, Jun. 15, 2010).

Meyer, B. S.: 2010, Nuclear Physics in Type Ia Supernovae and FUN Calcium-Aluminum-rich Inclusions in Meteorites, Workshop on Nuclear Astrophysics, (Tokyo, Japan, Jun. 26, 2010).

Meyer, B. S.: 2010, Presolar Grains and Galactic Mergers, Workshop on Presolar Grains and Supernovae, (Sapporo, Japan, Jul. 6, 2010).

Meyer, B. S.: 2010, Dense Type Ia Supernovae and Isotopic Anomalies in FUN Inclusions and Hibonite Grains in Meteorites, Workshop on Presolar Grains and Supernovae, (Sapporo, Japan, Jul. 6, 2011).

Meyer, B. S.: 2010, Nuclear Dynamics of the r-Process of Nucleosythesis: From the Ground Up, OMEG Institute, (Saitama, Japan, Jul. 15, 2010).

Meyer, B. S.: 2010, Nuclear Dynamics of the r-Process of Nucleosynthesis and Production of the Third Abundance Peak , Symp. on Nuclear Astrophysics, (Ibaraki, Japan, Jul. 20, 2010).

Minezaki, T., Sakata, Y., Yoshii, Y., **Morokuma, T.**, Koshida, S., Sameshima, H., Aoki, T., **Kobayashi, Y.**: 2010, The spectral variability of UV-optical continuum emission of Active Galactic Nuclei, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, (Tokyo, Japan, Nov. 30-Dec. 2).

Miura, R., **Okumura, S. K.**, Tosaki, T., **Tamura, Y.**, **Kurono, Y.**, **Kuno, N.**, **Nakanishi, K.**, **Sakamoto, S.**, Hasegawa, T., **Kawabe, R.**: 2010, Sequential Star Formation in the Giant H II Region NGC 604, Molecules in Galaxies, (Oxford, UK, Jul. 26-30, 2010).

Miyazaki, A.: 2010, Ammonia multi-transition survey in the Galactic center region with the Nobeyama, Star formation under extreme conditions: the Galactic center, (Besancon, France, Dec. 6-9, 2010).

Miyazaki, A.: 2010, First phase of the East Asia VLBI Network, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Miyazaki, A., **Sawada-Satoh, S.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, Lee, S.-S., Sohn, B. W., KVN group, Shen, Z.-Q., Ling, Q.-B., SHAO VLBI group: 2010, Present Status of First Phase East Asia VLBI Network, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Miyazaki, S.: 2010, Subaru Wide Field Survey to Probe Dark Matter Distribution and Nature of Dark Energy, COSMO/CosPA, (Tokyo, Japan, Sep. 27-Oct. 1, 2010).

Miyazaki, S.: 2010, Hyper Suprime-Cam, COSMOS Meeting, (Honolulu, HI, USA, Jun. 7-10, 2010).

Miyoshi, M., et al. including **Furuya, R. S.**, **Niinuma, K.**, **Hagiwara, Y.**, **Kawaguchi, N.**: 2010, A First Black Hole Imager at Andes, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Miyoshi, M., et al. including **Furuya, R. S.**, **Kawaguchi, N.**, **Niinuma, K.**: 2010, A first black hole imager at Andes, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Mizuno, N.: 2010, New Views of the Molecular Clouds and Star Formation in the Magellanic System, "Magellanic Clouds" splinter meeting of the Annual Meeting of Astronomische Gesellschaft, (Bonn, Germany, Sep. 14-15, 2010).

Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A. T., **Imada, A.**, **Kambe, E.**, Honda, S., Hashimoto, O., Ichikawa, K.: 2010, Optical Spectroscopic observations of the Be/X-Ray binary A0535+262/V725 Tau during the giant outburst in 2009, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, (Tokyo, Japan, Nov. 30-Dec. 2).

Murakami, N., **Guyon, O.**, **Martinache, F.**, **Matsuo, T.**, **Yokochi, K.**, **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Baba, N., Vogt, F., **Garrel, V.**, Yoshikawa, T.: 2010, An eight-octant phase-mask coronagraph for the Subaru coronagraphic extreme AO (SCExAO) system: system design and expected performance, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Murakami, N., Inabe, T., Komatsu, T., **Nishikawa, J.**, Hashimoto, N., Kurihara, M., Baba, N., **Tamura, M.**: 2010, Polarization-interferometric eight-octant phase-mask coronagraph using ferroelectric liquid crystal for exoplanet detection, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Nagai, H., Suzuki, K., Asada, K., **Kino, M.**, Kameno, S., Doi, A., Inoue, M., Bach, U.: 2010, VLBI Monitoring of 3C 84 in Gamma-ray Active Phase, Fermi meets Jansky-AGN at Radio and Gamma-rays, (Bonn, Germany, Jun. 21-23, 2010).

Nagashima, K., Zhao, J., Kosovichev, A. G., **Sekii, T.**: 2010, Helioseismology Study of Subsurface Dynamics in the Polar Regions of the Sun, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Naito, S.: 2011, Tokyo International Science Festival, The Int. Public Science Events Conf., (Washington DC, USA, Feb. 16-17, 2011).

Nakajima, T., **Iwashita, H.**, **Miyazawa, C.**, **Kuno, N.**, **Kawabe, R.**, Katase, T., Nishimura, A., Kimura, K., **Ogawa, H.**, Sakai, T., **Asayama. S.**, **Noguchi, T.**, 45-m members: 2010, The New Observation System for the NRO 45-m Millimeter Wave Telescope, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Nakajima, T., **Iwashita, H.**, **Miyazawa, C.**, **Kuno, N.**, **Kawabe, R.**, Sakai, T., Kohno, K., Katase, T., Nishimura, A., Kimura, K., **Ogawa, H.**, **Asayma, S.**, **Tamura, T.**, **Noguchi, T.**: 2010, 100-GHz Band Sideband-Separating Receivers for NRO 45-m Telescope, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Nakajima, T., **Takano, S.**, Kohno, K., Inoue, H., the line survey team: 2010, Line Survey Project of External Galaxies with NRO 45-m Telescope, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Nakamura, F.: 2010, Theory of Cluster Formation: Effects of Magnetic Fields, IAU Symp. 270: Computational star formation, (Barcelona, Spain, May 31-Jun. 4, 2010).

Nakamura, F.: 2010, A Significant Role of Magnetic Field and Protostellar Turbulence on the Formation and Evolution of Dense Cores in Clustered vs. Distributed Star Formation, MPIA Conference Series at Ringberg, The Early Phase of Star Formation III, (Tegernge, Germany, Jun. 14-18, 2010).

Nakamura, F.: 2010, Effects of Magnetic Fields and Protostellar Outflow Feedback on the Characteristic Mass of the IMF, The Origin of Stellar Masses, (Tenerife, Spain, Oct. 18-22, 2010).

Nakamura, F.: 2010, Outflow Feedback Regulated Massive Star Formation in Parsec-Scale Cluster Forming Clumps, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Nakamura, F., Li, Z.-Y.: 2011, Clustered Star Formation in Magnetic Clouds, Winter School and Workshop on Star Formation, (Mitaka, Japan, Feb. 21-25, 2011).

Nakamura, F., Li, Z.-Y., Wang, P., Abel, T.: 2010, Outflow-regulated Massive Star Formation in PC-Scale Cluster Forming Clumps, Great Barriers in High Mass Star Formation, (Townsville, Australia, Sep. 13-17, 2010).

Nakamura, K., Hayakawa, T., Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2011, The neutrino process in core-collapse supernovae, From quarks to supernovae, (Izuatagawa, Japan, Nov. 28-30, 2010).

Nakamura, K., Hayakawa, T., Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Mathews, G. J.: 2011, Radioactive Nuclei in Core-collapse Supernovae,

Astronomy with Radioactivities, (Victoria, Australia, Mar. 1-3, 2011).

Nakamura, K., Yoshida, T., Shigeyama, T., **Kajino, T.**: 2010, The neutrino-process and light element production, Nuclei in the Csomos -11, (Heidelberg, Germany, Jul. 19-23, 2010).

Nakanishi, H., **Hagiwara, Y.**, Takahashi, K.: 2010, Summary of Discussion, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Nakanishi, H., Takahashi, K., Yamamoto, S., Kawakatsu, N., **Kameya, O.**, Hirashita, H., **Imai, H.**: 2010, Observation of the Universe with Ultra Wideband Receiver and SKA, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Namekata, D., Habe. A.: 2010, Evolution of a Circumnuclear Disk and Gas Supply to the Galactic Center, The Fourth East Asia Numerical Astrophysical Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Narita, N.: 2010, SPICA for Transiting Exoplanets: Which SPICA instruments are useful?, SPICA Science Workshop, (Mitaka, Tokyo, Dec. 16-17, 2010).

Narita, N.: 2010, Good Combination of Rossiter-McLaughlin Measurements and Direct Imaging Observations, Detection and dynamics of transiting exoplanets, (Observatoire de Haute-Provence, France, Aug. 23-27, 2010).

Narita, N.: 2010, Subaru Measurements of Spin-Orbit Alignment Angles of Transiting Exoplanets, End-of-Term Hawaii Open Meeting on Exoplanets, (Honolulu, HI, USA, May 27-28, 2010).

Narita, N.: 2010, Subaru Measurements of the Rossiter-McLaughlin Effect and Direct Imaging Observations for Transiting Planetary Systems, IAU Symp. 276: The Astrophysics of Planetary Systems: Formation, Structure, and Dynamical Evolution, (Torino, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Narita, N.: 2011, Japanese Research Plan for Exploring New Worlds with TMT, TMT Science and Instrument WS, (Victoria, Canada, Mar. 28-30).

Narita, N., et al. including **Yamashita, T.**, **Tamura, M.**, **Nishikawa, J.**, **Hayano, Y.**, **Oya, S.**, **Kokubo, E.**, **Guyon, O.**: 2010, SPICA coronagraph for the detection and characterization of exo-planets, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Narukage, N., **Kano, R.**, Sakao, T.: 2010, Temperature and Emission Measure Properties of Coronal Structures across the Whole Sun Observed with Hinode/X-Ray Telescope, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Narukage, N.: 2010, Property of solar coronal structures based on temperature and emission measure derived with Hinode/X-Ray Telescope, 2010 XRT Team Meeting, (Bozeman, MT, USA, Jun. 16-18, 2010).

Naruse, M., **Sekimoto, Y.**, **Noguchi, T.**, **Uzawa, Y.**, **Nitta, T.**: 2010, Development of a sub-millimeter camera with superconducting resonators, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Niinuma, K.: 2010, The Quick Follow-up Observation of the Largest X-ray Flare from the TeV blazar Mrk 421, Towards a root of AGN jets: Recent progress, (Mitaka, Japan, Dec. 14-15, 2010).

Niinuma, K., **Kino, M.**, **Hada, K.**, Asada, K., **Koyama, S.**, **Oyama, T.**, **Kawaguchi, N.**, Nagai, H., Isobe, N., Hara, T.: 2010, Quick Follow-up Observation of the Largest X-ray Flare from the TeV blazar Mrk 421, The First Year of MAXI: Monitoring Variable X-ray Sources, (Tokyo, Japan, Nov. 30-Dec. 2).

Nishikawa, J., **Yokochi, K.**, Murakami, N., Abe, L., Kotani, T., **Tamura, M.**, Kurokawa, T., Tavrov, A. V., Takeda, M., Murakami, H.: 2010, A coronagraph system with unbalanced nulling interferometer: progress of wavefront correction, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Nishimura, A., Sakaguchi, T., Tsuji, H., Kunizane, M., Minowa, M., Katase, T., Kizawa, J., Matsumoto, K., Abe, Y., Kimura, K., Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, Dobashi, K., Handa, T., **Nakajima, T.**, **Kuno, N.**: 2010, The 1.85 m Mm-Submm Telescope for Large Scale Molecular Cloud Survey, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Nishimura, A., Tsuji, H., Sakaguchi, T., Yashima, S., Kunizane, M., Minowa, M., Kimura, K., Abe, Y., Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, Dobashi, K., Handa, T., **Nakajima, T.**: 2010, The 1.85 m mm-submm Telescope for Large Molecular Cloud Survey, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Nishimura, N.: 2010, R-process Nucleosynthesis in the Long-Term Simulation of Magnetically Dominated Core-Collapse Supernovae, EMMI workshop: Neutron Matter in Astrophysics: From Neutron Stars to the *r*-Process, (Darmstadt, Germany, Jul. 15-18, 2010).

Nishimura, N., **Sekiguchi, Y.**: 2010, NSE Weak Interaction Rates for Core-Collapse Simulations, From Quarks to Supernovae, (Shizuoka, Japan, Nov. 28-30, 2010).

Nishimura, N., **Takiwaki, T.**, Hashimoto, M., Sato, K.: 2010, R-process Nucleosynthesis in Magnetically Dominated Core-Collapse Supernovae, Nuclei in the Csomos -11, (Heidelberg, Germany, Jul. 19-23, 2010).

Niwa, Y., **Yano, T.**, **Araki, H.**, **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Tazawa, S.**, **Hanada H.**, Yamada, Y.: 2010, CCD centroiding analysis for Nano-JASMINE observation data, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Noguchi, T., Suzuki, T., **Tamura, T.**: 2010, Subgap tunneling current at low temperature in Nb/Al-AlN/Nb SIS junctions, Applied Superconductivity Conf., (Washington DC, USA, Aug. 1-6, 2010).

Noguchi, T.: 2010, Imaginary Part of the Superconducting Gap Energy and Its Influence on Low-Temperature Devices, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Oe, M.: 2010, RXFR: enhancement architecture for astronomical observation systems, 2010 Northeastern Asian Symp. on ICT, (Xian, China, Sep. 15-17, 2010).

Oe, M.: 2010, IOT activities in Japan, ETSI INT10, (Sophia Antipolis, France, Sep. 7-9, 2010).

Oguri, M.: 2010, The shape of massive dark matter halos from gravitational lensing, CL J2010+0628: from Massive Galaxy Formation to Dark Energy, (Chiba, Japan, Jun. 28-Jul. 2, 2010).

Oguri, M.: 2010, Quasar lensing as a cosmological probe, String Theory and Cosmology, (Daejeon, Korea, Sep. 30-Oct. 2, 2010).

Oguri, M.: 2010, Stacked weak lensing as a dark energy probe, The observational pursuit of dark energy after Astro2010, (Pasadena, CA, USA, Oct. 7-8, 2010).

Oguri, M.: 2011, Weak lensing cosmology, DENET 2011 Subaru HSC workshop, (Taipei, Taiwan, Mar. 7-8, 2011).

Oh, S.-J., Roh, D.-G., Yeom, J.-H., Chung, H.-S., Park, S.-Y., **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, **Oyama, T.**, Kawakami, K.: 2010, FX-Based VLBI Correlator Development by KOREA-JAPAN Joint Collaboration for East-Asian VLBI Network, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Ohishi, M.: 2010, Impact to the Radio Astronomy by the Interference Caused by the Solar Power Satellite Systems, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Ohishi, M.: 2010, Data Intensive Astronomy by means of Virtual Observatories, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Ohishi, M.: 2010, Evolution of Life-Related Matter in the Universe, Japan Geoscience Union 2010, (Chiba, Japan, May 23-28, 2010).

Ohishi, M., Kitagawa M., Misawa H., Tsuchiya F.: 2010, Impact of the PLT Disturbance against Radio Astronomy in the HF Band, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Ohsuga, K.: 2010, Radiation-magnetohydrodynamic simulations of black hole accretion flow and outflow, Accretion and Outflow in Black Hole Systems, (Kathmandu, Nepal, Oct. 11-15, 2010).

Ohsuga, K.: 2010, Radiation MHD Simulations of Black Hole Accretion Flow and Outflow, Relativistic Whirlwind, (Trieste, Italy, May 31-Jun. 4, 2010).

Ohsuga, K.: 2010, Two-dimensional Global Radiation-Magnetohydrodynamic Simulations of Black Hole Accretion Flow and Outflow, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Okamoto, T. J.: 2010, Emergence of twisted flux in prominence observations, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11 - 15, 2010).

Okamoto, T. J., **Tsuneta, S.**, Berger, T. E.: 2010, A rising cool column associated with formation of prominence and coronal cavity, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Okumura, S. K.: 2010, Radio Science & Technology— II, Backends, 3rd Summer School in Spectrum Management for Radio Astronomy, (Mitaka, Japan, May 31-Jun. 4, 2010).

Okumura, S. K.: 2011, Correlator, backend, digital process, East-Asia Interefometry Winter School 2011, (Mitaka, Japan, Feb. 7-11, 2011).

Okumura, S. K., Chikada, Y., **Kamazaki, K.**, Okuda, T., **Kurono, Y.**, **Iguchi, S.**: 2010, Atacama Compact Array Correlator for Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Oshima, A., **GRAPES-3 collaboration**: 2010, Angular resolution of GRAPES-3 experiment, Workshop on cosmic ray physics 2010, (Tamil Nadu, India, Dec. 14-16, 2010).

Oshima, A.: 2010, Visualization of CORSIKA EAS (Development of EAS in the atmosphere), CORSIKA school 2010, (Tamil Nadu, India, Dec. 17-20, 2010).

Oshino, S., **Makino, J.**: 2010, The effect of initial mass of planetesimals to the planet formation process, 2010 Western Pacific Geophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Jun. 22-25, 2010).

Oshino, S., **Makino, J.**: 2010, The effect of initial mass of planetesimals to the planet formation process, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010).

Oyama, T.: 2010, Development of software correlator, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Petrova, N., **Hanada, H.**, Abdulmyanov, T., Petrova, A.: 2010, Determination of Lunar physical libration from polar observations in the project ILOM (Japan), EPSC (European Planetary Sciences Conf.), (Roma, Italy, Sep. 20-24, 2010).

Reznikova, V. E.: 2010, Observation of the slow magnetoacoustic mode in the flaring loop, CESRA2010, (La Roche en Ardenne, Belgium, Jun. 15-19, 2010).

Reznikova, V. E.: 2010, Observation and interpretation of QPP with a drift of period, All-Russian Conf. "Solar and Solar-Terrestrial Physics – 2010", (Saint-Petersburg, GAO RAS, Russia, Oct. 3-9, 2010).

Reznikova, V. E., Melnikov, V. F.: 2010, Dynamics of the system of microwave flaring loops in the two-ribbon flare, All-Russian Conf. "Solar and Solar-Terrestrial Physics – 2010", (Saint-Petersburg, GAO RAS, Russia, Oct. 3-9, 2010).

Reznikova, V. E., Melnikov, V. F., Pyatakov, N. P., **Shibasaki, K.**: 2010, Diagnostics of an acceleration site location and pitch-angle anisotropy of energetic electrons in the flare observed in microwaves, CESRA2010, (La Roche en Ardenne, Belgium, Jun. 15-19, 2010).

Reznikova, V. E., Melnikov, V. F., **Shibasaki, K.**, Ji, H.: 2010, Topology dynamics of the flaring loop system on 2005 August 22 observed in microwaves and hard X-rays, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Reznikova, V. E., Melnikov, V. F., **Shibasaki, K.**, Ji, H.: 2010, Dynamics of the flaring loop system, CESRA2010, (La Roche en Ardenne, Belgium, Jun. 15-19, 2010).

Saito, M., **Inatani, J.**, **Nakanishi, K.**, **Naoi, T.**, **Yamada, M.**, **Saito, H.**, **Ikenoue, B.**, **Kato, Y.**, **Morita, K.-I.**, **Mizuno, N.**, **Iguchi, S.**: 2010, Atacama Compact Array Antenna, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Saito, M.: 2010, ALMA for Interstellar Matter, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Saitoh, T. R., Daisaka, H., **Kokubo, E.**, **Makino, J.**, Okamoto, T., **Tomisaka, K.**, **Wada, K.**, Yoshida, N.: 2010, Shock-induced star cluster formation in colliding galaxies, IAU Symp. 270: Computational star formation, (Barcelona, Spain, May 31-Jun. 4, 2010).

Sakaguchi, T., Nishimura, A., Katase, T., Tsuji, H., Kunizane, K., Minowa, M., Kizawa, J., Matsumoto, K., Abe, Y., Kimura, K., Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, Dobashi, K., Handa, T., **Nakajima, T.**, **Kuno, N.**: 2010, Performance of 1.85m Radio Telescope, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Sakao, T., **Kano, R.**, **Narukage, N.**, **Shimojo, M.**, Sako, N.: 2010, Eruptive events observed with Hinode XRT, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Sako, N., **Shimojo, M.**, Kitabayashi, T.: 2010, Statistical study

of the polar X-ray jets, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sakurai, T., **Hanaoka, Y.**, **Shinoda, K.**, **Noguchi, M.**, **Miyashita, M.**, **Fukuda, T.**, **Suzuki, I.**, **Hagino, M.**, **Arai, T.**, Yamasaki, T., Takeyama, N.: 2010, Infrared Stokes Spectro-Polarimeter at the National Astronomical Observatory of Japan, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Sakurai, T.: 2010, Studies of the Solar Corona by Relocating the Coronagraph of Norkura Observatory to a High Mountain Site in East Asia, The 4th EACOA Meeting, (Jeju, Korea, May 10-12, 2010).

Sakurai, T.: 2010, Twenty Years of Solar Flare Telescope, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Sakurai, T.: 2011, Helioseismology, Solar Dynamo, and Magnetic Helicity, Progress in Solar/Stellar Physics with Helio- and Astero-Seismology, (Hakone, Japan, Mar. 14-17, 2011).

Sakurai, T.: 2011, The First Four Years of Hinode, The First Asia-Pacific Solar Physics Meeting, (Bangalore, India, Mar. 21-24, 2011).

Sasada, M., et al., including **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Imada, A.**: 2010, Multi-wavelength photometric and polarimetric observations of the outburst of 3C 454.3 in Dec. 2009, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sasaki, S., KAGUYA Gravity/Topography Team.: 2010, The first precise global gravity and topography of the Moon by KAGUYA (SELENE) mission, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, Topography and Crustal Thickness of the Moon by KAGUYA (SELENE) Selenodesy Observation, European Geosciences Union General Assembly, (Vienna, Austria, May. 2-7, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, Jupiter Magnetospheric Orbiter and Trojan Asteroid Explorer in EJSM (Europa Jupiter System Mission), European Geosciences Union General Assembly, (Vienna, Austria, May. 2-7, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, Summary of KAGUYA laser altimeter LALT, BepiColombo Geodesy/Geophysics WG Workshop, (DLR Berlin, Germany, Jul. 1-2, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, The First Accurate Global Gravity and Topography of the MOON by KAGUYA (SELENE) and Implication for Lunar Basin Evolution, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010）.

Sasaki, S., et al.: 2010, In situ measurements of lunar rotation and gravity for the study of the interior of the Moon, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, Jupiter Magnetospheric Orbiter and Trojan Asteroid Explorer in EJSM, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, Space weathering on Mercury: Simulation of plagioclase weathering, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2010, The First Precise Global Gravity, Topography and Crustal Thickness of the Moon by Kaguya (SELENE), Int. Symp. of the Science and Utilization of the Moon, (Tokyo, Japan, Sep. 7-9, 2010).

Sasaki, S., et al.: 2011, Structure of South-Pole Aitken Basin of the Moon from KAGUYA (SELENE) Gravity/Topography, The 5th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting, (Tokyo, Japan, Jan. 17-19, 2011).

Sasaki, S., Hiroi, T., Helbert, J.: 2010, Space Weathering on Mercury: Laboratory Simulation of Plagioclase Weathering, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010).

Sasaki, S., **Ishihara, Y.**, **Goossens, S.**, **Matsumoto, K.**, **Araki, H.**, **Hanada, H.**, **Kikuchi, F.**, **Noda, H.**, Iwata, T., Ohtake, M.: 2011, Lunar South Pole-Aitken Basin from Kaguya (SELENE) Gravity/Topography, 42nd Lunar and Planetary Science Conf., (Woodsland, TX, USA, Mar. 7-11, 2011).

Sasaki, S., MDM Team.: 2010, Measurement of Dust Environment around Mercury by MDM (Mercury Dust Monitor) on Board MMO Bepi Colombo Exploring Magnetosphere-Exospshere Coupling at Mercury, A Joint MESSENGER-BepiColombo Workshop, (Boulder, USA, Nov. 3, 2010).

Sasaki, S., Namiki, N., **Hanada, H.**, **Araki, H.**, Imamura, T., Iwata, T., RSAT/VRAD/RS Group.: 2010, Multi-satellite mission KAGUYA (SELENE), EPSC (European Planetary Sciences Conf.), (Roma, Italy, Sep. 20-24, 2010).

Sato, M.: 2010, Distance and location of the Sagittarius arm traced by trigonometric parallaxes of massive star-forming regions, Spiral Structure in the Milky Way: Confronting Observations and Theory, (Bahia Inglesa, Chile, Nov. 7-10, 2010).

Sato, M., **Watanabe, J.**: 2010, Orionids in recent years:Simulations and observed activities, Meteoroids 2010, An Int. Conf. on Minor Bodies in the Solar System, (Breckenridge, CO, USA, May 24-28, 2010).

Sato, M., **Watanabe, J.**, **NAOJ Campagin Team**: 2010, Meteor shower activity derived from "Meteor Watching Public-Campagin" in Japan, Meteoroids 2010, An Int. Conf. on Minor Bodies in the Solar System, (Breckenridge, CO, USA, May 24-28, 2010).

Sawada-Satoh, S.: 2010, JVN Analysis and Display for Effects of Source Structure (JADESS), East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Sawada-Satoh, S.: 2010, Progress Reports of KVN+VERA Test Observations, 2010 KVN and TRAO Radio Workshop, (Seoul, Korea, Aug. 16-18, 2010).

Sawada-Satoh, S.: 2010, Preliminary Imaging of KVN+VERA test observations, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Sawada-Satoh, S.: 2010, Methanol Maser Outflows of UCHII Region S269, Great Barriers in High Mass Star Formation, (Townsville, Australia, Sep. 13-17, 2010).

Sekiguchi, K., Kaifu, N.: 2010, Strategy of Future Regional Cooperation in Astronomy, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Sekiguchi, K.: 2010, Report from EACOA, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Formation of Black hole-Disk System via PopIII stellar core collapse in full general relativity, Deciphering the Ancient Universe with Gamma-Ray Bursts, (Kyoto, Japan, Apr. 19-23, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Collapse of rotating very massive stellar core to a black hole and a disk, Spanish relativity meeting, (Granada, Spain, Sep. 6-10, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Black hole and accretion disk formation in the collapsar model, The 20th workshop on General relativity and Gravitation, (Kyoto, Japan, Sep. 21-25, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Formation and evolution of black hole and accretion disk in collapsar, Accretion and Outflow in Black Hole Systems, (Kathmandu, Nepal, Oct. 11-15, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Formation and evolution of black hole and disk in collapsar, The Fourth East Asia Numerical Astrophysical Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2010, Formation and evolution of black hole and accretion disk in collapsar, From Quarks to Supernovae, (Shizuoka, Japan, Nov. 28-30, 2010).

Sekiguchi, Y.: 2011, Formation and evolution of a black hole and an accretion disk in Type III collapsars, The Prompt Activity of Gamma-Ray Bursts: their Progenitors, Engines, and Radiation Mechanisms, (Nothr Carolina, USA, Mar. 5-7, 2011).

Sekii, T.: 2010, High-latitude solar dynamics/Helioseismology in high latitude regions, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Sekii, T., Hartlep, T., Zhao, J., Nagashima, K., Kosovichev, A. G.: 2010, Initial study of stereo-helioseismology, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Shibasaki, K.: 2010, The quiet sun at radio wavelengths, CESRA2010, (La Roche en Ardenne, Belgium, Jun. 15-19, 2010).

Shibasaki, K., **Narukage, N.**, Yoshimura, K.: 2010, Imaging observations of coronal magnetic field by the Nobeyama Radioheliograph, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Shibasaki, K.: 2010, Imaging observations of coronal magnetic field by Nobeyama Radioheliograph, 6th Solar Polarization Workshop, (Maui, HI, USA, May 31-June 4, 2010).

Shibasaki, K.: 2010, Long-Term Radio Imaging Observations of the Sun by Nobeyama Radioheliograph, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Shimobaba, T., **Nakayama, H.**, Masuda, N., Takada, N., **Ito, T.**: 2010, 24 mega pixels phase electroholography, IDW'10, (Fukuoka, Japan, Dec. 1-3, 2010).

Shimojo, M.: 2010, The variations of prominence activities during solar cycle, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Shimojo, M.: 2010, The Evolution of the Magnetic Field Distribution Investigated Based on the Prominence Activities, XRT Team Meeting, (Montana, USA, Jun. 17-18, 2010).

Shimojo, M.: 2010, Prospects for Solar Data Analysis -The Sun Seen by Computer Vision-, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Shirasaki, Y.: 2010, Study of QSO environment using the Japanese Virtual Observatory of Japan (JVO), 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Shirasaki, Y., **Komiya, Y.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, Ishihara, Y., Yanaka, Y., Tsutsumi, J., Hiyama, T., Nakamoto, H., Sakamoto, M.: 2010, Current Status of the Japanese Virtual Observatory Portal, Astronomical Data Analysis Software and Systems XX, (Boston, MA, USA, Nov. 7-11, 2010).

Sofue, Y., Machida, M., **Kudoh, T.**: 2010, Primordial Origin of Composite Magnetic Configurations in Spiral Galaxies, Japan SKA Int. Workshop 2010, (Mitaka, Japan, Nov. 4-5, 2010).

Sôma, M., Tanikawa, K.: 2010, Investigation of the Earth's Rotation using Ancient Chinese Occultation Records, 7th Int. Conf. on Oriental Astronomy (ICOA-7), (Tokyo, Japan, Sep. 6-10, 2010).

Sotani, H.: 2010, Slowly Rotating Relativistic Stars in TeVeS, Spanish relativity meeting, (Granada, Spain, Sep. 6-10, 2010).

Sotani, H., Kokkotas, K. D.: 2010, Non-axisymmetric Torsional Oscillations of Relativistic Stars, Spanish relativity meeting, (Granada, Spain, Sep. 6-10, 2010).

Suematsu, Y.: 2010, On the Relation of Bright Point Appearance with Small-Scale Jets Formation in the Chromosphere, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Suematsu, Y.: 2010, Data Analysis of H-alpha Full Disk and Hinode Observations, 1st Latin American FMT Workshop, (Ica, Peru, Nov. 22-26, 2010).

Suematsu, Y.: 2010, Recent Progresses in Two-Dimensional Spectroscopy, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Suematsu, Y., Yatini, C. Y.: 2010, Sunspot Motions and Flare Activity, 太陽フレア望遠鏡20周年記念研究会「太陽観測装置の新展開」, (Mitaka, Japan, Jul. 26-27, 2010).

Suematsu, Y., Yatini, C. Y.: 2010, Sunspot Proper Motion and Flare Onset Prediction, AGU Fall Meeting, (San Francisco, CA, USA, Dec. 13-17, 2010).

Suematsu, Y., **Katsukawa, Y.**, Shimizu, T., Ichimoto, K., Horiuchi, T., Matsumoto, Y., Takeyama, N.: 2010, Optical and Thermal Design of 1.5-m Aperture Solar UV Visible and IR Observing Telescope for Solar-C Mission, Int. Conf. on Space Optics, (Rhodes, Greece, Oct. 4-8, 2010).

Sugiyama, K., **Fujisawa, K.**, Wajima, K., **Honma, M.**, **Sawada-Satoh, S.**, Murata, Y., Mochizuki, N., Doi, A.: 2010, Infall Motions of the 6.7 GHz Methanol Masers in the High-Mass Star-forming Region Cepheus A, Great Barriers in High Mass Star Formation, (Townsville, Australia, Sep. 13-17, 2010).

Tachihara, K.: 2010, Origin of the Interstellar Turbulence and Its Role in Star Formation, The impact of Herschel Surveys on ALMA Early Science, (Garching, Germany, Nov. 16-19, 2010).

Tachihara, K., **Takahashi, H.**: 2010, Introduction of instruments in Gunma Astronomical Observatory and transit observation at GAO, YETI/TTV/Mammut f2f workshop on "Young Planetary Systems", (Jena, Germany, Nov. 15-17, 2010).

Takada, N., **Nakayama, H.**, Awazu, S., Ichihashi, Y., Shimobaba, T., Masuda, N., Ito, T.: 2010, A real-time color electrohorographic reconstruction system using multi graphics processing unit, IDW'10, (Fukuoka, Japan, Dec. 1-3, 2010).

Takahashi H. R.: 2011, Relativistic Magnetohydrodynamic Simulation of Magnetic Reconnection, Mgnetic Reconnection 2010, (Nara, Japan, Dec. 6-9, 2010).

Takahashi H. R., **Masada Y.**: 2011, Stability MRI-Turbulent Accretion Disks, The First Year of MAXI: Monitoring Variable

X-ray Sources, (Tokyo, Japan, Nov. 30-Dec. 2).

Takahashi H. R., Matsumoto J., **Masada Y.**, **Kudoh T.**: 2010, Numerical Study of Relativistic Magnetic Reconnection, Deciphering the Ancient Universe with Gamma-Ray Bursts, (Kyoto, Japan, Apr. 19-23, 2010).

Takahashi H. R., Matsumoto J., **Masada Y.**, **Kudoh T.**: 2010, Relativistic Magnetohydrodynamic Simulation of Sweet-Parker type Magnetic Reconnection, The Fourth East Asia Numerical Astrophysical Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Takahashi, R.: 2010, Behavior of an inverted pendulum in the Kamioka mine, Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop 2010 (GWADW2010), (Kyoto, Japan, May 16-21, 2010).

Takahashi. R., Saito, Y., Suzuki, T.: 2010, Vacuum System for the Large-Scale Cryogenic Gravitational Wave Telescope (LCGT), AVS 57th Int. Symp. & Exhibition, (Albuquerque, NM, USA, Oct. 17-22, 2010).

Takano, S., et al. including **Hirota, T.**, **Nakajima, T.**, **Ohishi, M.**, **Umemoto, T.**: 2010, Nobeyama 45 m Telescope Legacy Project: Line Survey (II), Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Takiwaki T.: 2010, Special Relativistic Simulrations of Magnetically-dominatyed Jets in Collapsing Massive Star, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Takiwaki T.: 2010, Neutrino Pair Annihilation in Collapsars, Deciphering the Ancient Universe with Gamma-Ray Bursts, (Kyoto, Japan, Apr. 19-23, 2010).

Tamura, M.: 2010, Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru (SEEDS), An Ishigaki Int. Conf. on Evolving Theory for Planet Formation, (Ishigaki, Japan, Jun. 20-26, 2010).

Tamura, M.: 2010, Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru (SEEDS), Princeton SEEDS Workshop, (Princeton, USA, Jul. 5-9, 2010).

Tamura, M.: 2010, First Results from SEEDS, Lyot Conf. 2010, (Paris, France, Oct. 25-29, 2010).

Tamura, M.: 2010, SIRPOL: Wide-Field NIR Polarimetry of Star Forming Regions, IRSF Workshop, (Nagoya, Japan, Nov. 16-18, 2010).

Tamura, Y., Kazama, T., **Jike, T.**, **Manabe, S.**, **Asari, K.**: 2010, Collocated Geodetic Observations with a Superconducting Gravimeter, VLBI and GPS in NAOJ Mizusawa, Second Asian SG Workshop, (Taipei, Taiwan, Jun. 21-22, 2010).

Tanikawa, K., **Sôma, M.**: 2010, How were eclipses memorized when there were no astronomers?, 7th Int. Conf. on Oriental Astronomy (ICOA-7), (Tokyo, Japan, Sep. 6-10, 2010).

Tatsumi, D.: 2010, TAMA300, Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop 2010(GWADW2010), (Kyoto, Japan, May 16-21, 2010).

Tomida, K., **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**, **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T.: 2011, First Cores in Very Low-Mass Molecular Cloud Cores, Winter School and Workshop on Star Formation, (Mitaka, Japan, Feb. 21-25, 2011).

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Kawabe, R.**, **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**: 2010, Numerical Models of the First Cores: Comparison with Observed Candidates, The Origin of Stellar Masses, (Tenerife, Spain, Oct. 18-22, 2010).

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**: 2010, Formation, Evolution and Observability of low-mass First cores, Frontiers in Computational Astrophysics: Particle and Flames in Radiative and Magnetic Flows, (Lyon, France, Oct. 11-15, 2010).

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**, **Ohsuga, K.**: 2010, RMHD simulations of low-mass star formation, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Ohsuga, K.**, **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**: 2010, RMHD simulation of Proto-stellar Collapse, IAU Symp. 270: Computational star formation, (Barcelona, Spain, May 31-Jun. 4, 2010).

Tomida, K., **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., **Ohsuga, K.**, **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**: 2010, Nested-Grid RMHD Simulation of Proto-stellar Collapse, The Early Phase of Star Formation 2010 (EPoS 2010), (Schloss Ringberg, Germany, Jun. 14-18, 2010).

Tomisaka, K.: 2011, Origin of Molecular Outflow Determined from Thermal Dust Polarization, Winter School and Workshop on Star Formation, (Mitaka, Japan, Feb. 21-25, 2011).

Tsuji, H., Nishimura, A., Sakaguchi, T., Katase, T., Kizawa, J., Kunizane, M., Matsumoto, K., Minowa, M., Kimura, K., Abe, Y., Muraoka, K., **Onishi, T.**, **Ogawa, H.**, Dobashi, K., Handa, T., **Nakajima, T.**, **Kuno, N.**: 2010, Status of 1.85m Radio Telescope, The 11th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Nagoya, Japan, Nov. 14-16, 2010).

Tsujimoto, T.: 2010, Science brought by JASMINE data, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Tsujimoto, T., Bekki, K.: 2010, Diagnosis of the IMF in the Universe Using the C, N Abundances, Why Galaxies Care About AGB Stars II, (Wien, Austria, Aug. 16-20, 2010).

Tsukamoto, Y.: 2010, The self gravity effect on the orbital stability of Twotinos, WPGM2010, (Taipei, Taiwan, Jun. 21-25, 2010).

Tsukamoto, Y.: 2010, The self gravity effect on the orbital stability of Twotinos, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010）.

Tsuneta, S.: 2010, Polar fields: are they today well determined?, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Tsuneta, S.: 2010, Solar Magnetism as revealed by Hinode satellite, IAU Symp. 271: Astrophysical Dynamics: From Stars to Galaxies, (Nice, France Jun. 21-25, 2010).

Ujihara, H., Kimura, K., **Ogawa, H.**, Matsumoto, K., Kuroiwa, K., Tsuboi, M., Kamegai, K., Kawahara, K., Murata, Y., Kasuga, T., **Homma, M.**: 2010, Development of Multimode Horns for Radio Telescopes, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Ujihara, H., Kouzuma, S., Nakagawa, A., Nakanishi, H., **Kawaguchi, N.**, Ohta, I.: 2010, Numerical Simulations of Tapterd Slot Anttenas for SKA, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Usuda, T.: 2010, Future Instrument Plan of JAPAN, SPIE Astronomical Instrumentation, (San Diego, CA, USA, Jun. 27-Jul. 2, 2010).

Usuda, T.: 2011, Near-Infrared High Resolution Spectrograph, TMT Science and Instrument WS, (Victoria, Canada, Mar. 28-30).

Usuda, T., **Terada, H.**: 2010, Subaru Telescope: The view 2010-2020,

W.M. Keck Observatory in the post Astro2010 Era, (Oxnard, USA, Sep. 2010).

Uzawa, Y., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, Kojima, T., **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**, Makise, K., Wang, Z., Shan, W.: 2010, Development of the 787-950 GHz ALMA Band 10 Cartridge, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Uzawa, Y., **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kroug, M.**, Kojima, T., **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**, Makise, K., Wang, Z., Shan, W.: 2010, Performance of the ALMA Band 10 SIS Receiver Prototype Model, Applied Superconductivity Conf., (Washington DC, USA, Aug. 1-6, 2010).

Vaubaillon, J., **Watanabe, J.**, **Sato, M.**: 2010, 2011 Draconids: Meteor Storm Or Just An Outburst?, DPS 42nd Annual Meeting Pasadena, (Pasadena, CA, USA, Oct. 3-8, 2010).

Wada, T., Takata, J., Shibata, S.: 2010, A three dimensional particle simulation for axisymmetric pulsar magnetosphere with GRAPE-DR, The 4th East Asian Numerical Astrophysics Meeting, (Taipei, Taiwan, Nov. 2-5, 2010).

Watanabe, T., **Hara, H.**, Sterling, A. C., Harra, L. K.: 2010, Production of high-temperature plasmas during the early phases of C9.7 flare II, Hinode-IV: unsolved problems and recent insights, (Mondello, Palermo, Italy, Oct. 11-15, 2010).

Watanabe, T., Yamamoto, N., Kato, D., Sakaue, H. A., Murakami, I.: 2010, Fe XVII Emission Lines Seen in A Solar Active Region and the Large Helical Device, 38th COSPAR Scientific Assembly, (Bremen, Germany, Jul. 18-25, 2010).

Watnabe, T.: 2010, Iron Line Diagnostics of Non-Equilibrium Plasma in Solar and Laboratory Plasmas, Solar Plasma Spectroscopy: Achievements And Future Challenges, Celebrating the Career of Dr Helen Mason, Cambridge, UK, Sep. 13-15, 2010).

Yamada, Y., **Gouda, N.**, Lammers, U.: 2010, Nano-JASMINE: use of AGIS for the next astrometric satellite, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Yamada, Y., **Gouda, N.**, Lammers, U.: 2010, Application of Gaia analysis software AGIS to Nano-JASMINE, Astronomical Data Analysis Software and Systems XX, (Boston, MA, USA, Nov. 7-11, 2010).

Yamaguchi, M., Ootsubo, T., **Watanabe, J.**, Honda, M., Sakon, I., Ishiguro, M., Sarugaku, Y., Shinnaka, Y., Kobayashi, H., Kawakita, H.: 2010, Crystalline Silicate Grains Of Comet 17P/Holmes Ejected At Its Outburst Observed With Subaru/COMICS, DPS 42nd Annual Meeting Pasadena, (Pasadena, CA, USA, Oct. 3-8, 2010).

Yamashita, K.: 2010, The young star cluster on the accretion flow in G10.6-0.4, East Asia VLBI Workshop 2010, (Kagoshima, Japan, Apr. 22-24, 2010).

Yano, T., **Gouda, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Tsujimoto, T.**, **Hatsutori, Y.**, **Murooka, J.**, Niwa, Y., Yamada, Y.: 2010, Current Status of Astrometry Satellite missions in Japan: JASMINE project series, ELSA conference 2010 GAIA: At the Frontiers of Astrometry, (Sèvres, France, Jun. 7-11, 2010).

Yasutake. N., Maruyama, T., Tatsumi, T.: 2010, Finite size effects of quark-hadron phase transition in supernovae, From quark to supernovae, (Shizuoka, Japan, Nov. 28, 2010).

Yasutake. N., Maruyama, T., Tatsumi, T.: 2010, Quark-hadron mixed phase with hyperons in proto-neutron stars, Nuclei in the Cosmos XI, (Heidlberg, Germany, Jul. 19-23, 2010).

Yasutake. N., Maruyama, T., Tatsumi, T.: 2011, Pasta Structures of Quark-Hadron Phase Transition in Proto-Neutron Stars, 24th Int. Nuclear Physics Conf., (Vancouver, Canada, Jul. 7-9, 2010).

Yonekura, Y., **Momose, M.**, Yokosawa, M., **Ogawa, H.**, **Fujisawa, K.**, Takaba, H., Sorai, K., Nakai, N., Kameno, S., **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**: 2010, Present Status and the Future Prospect of the Takahagi and Hitachi 32-M Radio Telescopes, Asia-Pacific Radio Science Conf., (Toyama, Japan, Sep. 22-26, 2010).

Yonezu, T.: 2010, THz High-Resolution TuFIR Spectroscopy of Pure Rotational Transitions of Molecular Ions H_2D^+, Workshop on Interstellar Matter 2010, (Sapporo, Japan, Sept. 13-15, 2010).

Yonezu, T.: 2010, THz high-resolution high-precision spectroscopy of pure rotational transitions of gas phase OH– and OD – molecular anions and analysis, Int.l Symp. on Frontier of Terahertz Spectroscopy IV: Innovation in THz Spectroscopy and THz – Wave Wireless Communications, (Matsumoto, Japan, Oct. 20-22, 2010).

Yoshida, F., **Ito, T.**, **Takahashi, S.**, **Okita, K.**, Karoji, H., **Ozaki, S.**, Yanagisawa, T., Kurosaki, H., Yoshikawa, M., Yamaguchi, T., Takahashi, N., Urakawa, S., Ohtani, H., Nozawa, Y.: 2010, Japanese activities concerning Maidanak, Maidanak Users Meeting 2010, (Tashkent, Uzbekistan, June 21-25, 2010).

Yoshida, F., **Yagi, M.**, **Komiyama, Y.**, **Nakata, F.**, **Furusawa, H.**, Ohno, T., Okamura, S., Nakamura, T.: 2010, Slitless Spectroscopy of Small Solar System Bodies on a Dark Cloud Curtain, AOGS 2010, (Hyderabad, India, Jul. 5-9, 2010).

Yoshida, F.: 2010, Stars of Asia, 8th EAMA (East Asian Meeting on Astronomy) Symp., (Shanghai, China, Oct. 10-15, 2010).

Yoshida, F.: 2010, Stars of Asia, 11thPCST, (New Delhi, India, Dec. 6-10, 2010).

Yoshida, F.: 2011, History of the solar system derived from the record on the Moon surface What happened on the Moon 3.8 billion years ago?, You are Galileo! Workshop in Indonesia, (Jakarta, Indonesia, Feb. 22, 2011)

Yoshida, F.: 2011, History of the solar system derived from the record on the Moon surface What happened on the Moon 3.8 billion years ago?, You are Galileo! Workshop in Indonesia, (Yogyakarta, Indonesia, Feb. 24, 2011).

Yoshida, H.: 2010, Super-integrable 2D homogeneous potentials of degree -2, The 13th Slovenia-Japan seminar on nonlinear science, (Tokyo, Japan, Nov. 4-6, 2010).

Yoshida, H.: 2010, Necessary conditions for integrability and super-integrability of Hamiltonian systems with homogeneous potential, 7th Int. Conf. on Differential Equations and Dynamical Systems, (Tampa, FL, USA, Dec. 15-18, 2010).

Yoshida, H.: 2010, A family of super-integrable homogeneous potentials of degree -2, UPC Int. Integrability Seminar 2010, (Barcelona, Spain, Jun. 7-8, 2010).

7. 和文論文（査読あり）

秋田谷洋, **国立天文台TMTプロジェクト室メンバー**: 2010, TMT主鏡製作に向けた開発, *日本赤外線学会誌*, **19**, 41-44.

保坂直紀, **渡部潤一**: 2011, 科学記事の「正確さ」評価の際にみられる専門家のバイアス, *科学技術社会論研究*, **8**, 171-179.

中山弘敬, 境野雅規, 白木厚司, 下馬場朋禄, 増田信之, 伊藤智義: 2010, 多光源を利用した能動的なホログラムプレートの提案, *映像情報メディア学会誌*, **64**, 1956-1959.

下井倉ともみ, **伊王野大介**, **篠原徳之**, **御子柴廣**, **川辺良平**, **土橋一仁**: 2010, 大型研究機関におけるパブリックアウトリーチについての考察, *地学教育*, **63**, 109-123.

上原寛樹, 平井大智, 加賀城宏毅, 市橋保之, **中山弘敬**, 下馬場朋禄, 増田信之, 伊藤智義: 2011, 位相変調型液晶ディスプレイを用いた電子ホログラフィ, *映像情報メディア学会誌*, **65**, 403-406.

8. 和文論文（研究会集録、査読なし等）

縣 秀彦: 2010, 地域とともにあゆむ国立天文台―科学文化のまちづくりを目指して―, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, **24**, 37-40.

縣 秀彦: 2010, ポストIYA 天文学コミュニティが地域で主導する「科学祭」, 日本公開天文台協会第5回全国大会集録, **5**, 59-60.

縣 秀彦: 2010, 卓越性の科学教育とインフォーマル教育, 日本科学教育学会年会論文集, **34**, 205-206.

縣 秀彦: 2010, 改築記念公園記録 星と仲良くナルプラネタリウムと天文台, 川崎市青少年科学館紀要, **21**, 15-22.

荒木博志: 2010, 月着陸探査SELENE-2の月レーザ測距（LLR）計画［検討状況報告］, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 161-171.

馬場淳一: 2010, 棒状銀河の中心領域へのガス供給と星形成,「超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略」研究会集録.

馬場淳一: 2010, 円盤銀河ダイナミクス理論の進展, 近傍銀河ワークショップ集録.

馬場淳一: 2010, 円盤銀河ダイナミクス理論の進展, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）集録.

T. テン・ブルメラー, M. クリーチ＝アークマン, J. モニヤー, **大石奈緒子**訳: 2010, 光・近赤外干渉計で見る星の素顔, *パリティ*, **25(6)**, 20-28.

Chene, A.-N., **Kambe, E.**, Wright, D., De Cat, P., Marios, C., MOST team: 2011, In-depth asteroseismic analysis of HR8799, the host of the first direct-imaged exoplanetary system, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 228.

千葉庫三: 2010, プロジェクト「総務」って何？（アルマの進捗状況（その9）を兼ねて）, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 39-42.

福江 翼, **田村元秀**, **神鳥 亮**: 2010, 星形成領域の円偏光と地球上の生命の起源, *天文月報*, **103**, 680-687.

福江 翼: 2011, 宇宙の特殊な光と生命を構成するアミノ酸, *パリティ*, **26(2)**, 37-40.

福嶋美津広: 2010, MEショップの紹介, 第5回自然科学研究機構技術研究会集録, 48-51.

福嶋美津広: 2010, MEショップについて, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 86-89.

長谷川直, **岩田 生**, **尾崎忍夫**, **黒田大介**: 2011, KOOLSを用いた小惑星の可視低分散分光観測, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 231-236.

橋本哲也, **長尾 透**, **柳澤顕史**, 松岡健太, 荒木宣雄: 2011, OAO/ISLEによるNGC1068の近赤外分光観測, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 142-148.

初鳥陽一, **小林行泰**, **郷田直輝**, **矢野太平**, 山田良透, 丹羽佳人: 2010, 超小型赤外線位置天文衛星Nano-JASMINE の望遠鏡性能評価, 第54回宇宙科学技術連合講演会講演集.

林 将央: 2010, すばる望遠鏡で探る遠方銀河団における星形成活動, *天文月報*, **103**, 608-615.

日比康詞, **松尾 宏**, **大川泰史**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2010, 極低温多チャンネル読み出しシステムと極低温オペアンプ, 日本赤外線学会研究発表会集録, 2010-IR-07, 24-25.

平井 明, **永井智哉**, **内藤誠一郎**, **三上真世**, **縣 秀彦**, 北原和夫, 竹内冨士夫, 山口亮三, 佐々義子, 滝川洋二, ほか第1回等国際科学フェスティバル実行委員会: 2010, 第2回東京国際科学フェスティバル開催に向けて, *天文教育*, **22(3)**, 16.

石崎秀晴: 2010, 低周波防振装置（SAS）構造に現れる不安定現象, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 35-38.

伊藤孝士: 2011, 氷期・間氷期サイクルと地球の軌道要素変動, *環境年表*, **2**, 6-7.

伊藤哲也, **band4受信機グループ**: 2010, ALMA Band 4 受信機 進捗状況, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 43-45.

Iwasaki, A., **Wung, M.**: 2010, Subaru Telescope Modifications for Hyper Suprime-Camera, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録.

岩下 光: 2010, MEショップに異動してみて, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 90-92.

岩田 生, **尾崎忍夫**: 2011, KOOLS運用状況, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 62-65.

泉浦秀行, **神戸栄治**, **沖田喜一**, **小矢野久**, **清水康広**, **中屋秀彦**: 2011, HIDES: 運用状況, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 38-41.

泉浦秀行: 2011, UH88/UKIRT日本時間共同利用報告, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 172-176.

梶野敏貴: 2010, 特集「アインシュタインのことば」アインシュタインは正しかったのか？, *望星*, **41(9)**.

神戸栄治, 吉田道利, **泉浦秀行**, **長山省吾**, **小矢野久**, **清水康広**, **沖田喜一**, **坂本彰弘**, **岡田則夫**, 佐藤文衛, 山室智康: 2011, 188cm望遠鏡・HIDESの光ファイバーリンク化計画, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 81-87.

勝川行雄, 政田洋平, 清水敏文, 坂井真一郎, 一本 潔: 2010, ひので衛星の軌道上指向安定度評価とSOLAR-Cへ向けた課題, 第54回宇宙科学技術連合講演会講演集, 2I12.

小矢野久: 2011, 岡山観測所の188cm望遠鏡ドーム この1年間の報告, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 22-30

小矢野久, **佐々木敏由紀**, 野口 猛, **関口和寛**: 2010, エジプトコッタミア天文台188cm望遠鏡の光学系改修, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 117-120.

小矢野久, **佐々木敏由紀**, 野口 猛, **関口和寛**: 2011, エジプトコッタミア天文台支援, 平成22年度熊本大学総合技術研究会報告集, 133.

久保浩一, **ALMA band4チーム**: 2010, ALMA Band4 受信機の冷却ビーム測定（新旧窓材の違い）, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 121-124.

蔵本哲也, 野上大作, 前原裕之, **岩田 生**: 2011, フレア星AD Leoの高時間分解能低分散分光観測による恒星フレア発生機構の研究, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 299.

黒田大介, **柳澤顕史**, **清水康広**, **長山省吾**, **戸田博之**, 吉田道利, 太田耕司, 下川辺隆史, 森 由希, 河合誠之: 2011, MITSuME-Okayama: ガンマ線バーストの残光自動解析システムD50の構築, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 248.

三ツ井健司, **岡田則夫**, **関本裕太郎**, **新田冬夢**, **成瀬雅人**: 2010, 電波カメラSiレンズアレイの試作, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 101-104.

三好 真: 2011, ブラックホールを見る望遠鏡, *科学*, **81**, 335-337.

永井智哉: 2010, 科学文化人材養成と科学フェスティバル開催による地域活性化, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, 84.

内藤誠一郎: 2010, 東京サイエンスネットワークの構築　国立天文台による地域ネットワークの取り組み, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, 76.

内藤誠一郎: 2010, 東京国際科学フェスティバル開催による「科学」を通じた地域コミュニティ形成の試み, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, 97.

中村 士, **相馬 充**: 2011, 第7回東洋天文学史国際会議(ICOA-7)を終えて, *天文月報*, **104**, 137-140.

中山弘敬, 伊藤智義: 2010, 複数の投影パターンの記録を可能にする3Dクリスタルアート手法の提案, *映像情報メディア学会技術報告*, **34(43)**, 53-56.

丹羽佳人, **田村友範**, **増本博光**, **郷田直輝**, **小林行泰**, **矢野太平**, 山田良透: 2011, 小型JASMINE望遠鏡素材の低温熱物性パラメータ測定, 第11回宇宙科学シンポジウム, 3-186.

野口本和: 2010, 開発棟（北）クリーンルーム管理運用, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 78-81.

大栗真宗: 2010, 超巨大重力レンズ銀河団から探る宇宙の暗黒物質, *日本物理学会誌*, **65**, 425-428.

大栗真宗: 2011, 銀河団内ダークマター分布の検証, *天文月報*, **104**, 30-37.

大西浩次, 安藤享平, 高橋 淳, 篠原秀雄, 松尾 厚, 齋藤 泉, **大川拓也**, **小野智子**, 尾花 明: 2010, 2012年5月21日全国横断金環日食の取り組みと問題, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, 200-203.

岡田則夫, **三ツ井健司**, **伊藤哲也**, **藤井源四郎**, **関本裕太郎**: 2010, アルミ合金の金メッキについて, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 93-96.

沖田喜一: 2010, 岡山天体物理観測所の国際技術協力について, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 113-116.

大宮正士, **泉浦秀行**, 吉田道利, **神戸栄治**, 佐藤文衛, 豊田英理, 浦川聖太郎, 増田盛治, 比田井昌英, Han, I., Kim, K.-M., Lee, B.-C., Yoon, T.-S.: 2011, G型巨星における惑星系の日韓共同探査, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 110-115.

小野綾子, 伊藤洋一, **岩田 生**: 2011,「あかり」による主系列星の伴星探査とKOOLS等による分光観測, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 230.

小野智子: 2010, 数字で見る世界天文年, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会集録, 186-188.

小野智子: 2011, 世界天文年2009 日本で展開された活動, 日本公開天文台協会第5回全国大会集録, 46-48.

長田佳子, 尾崎洋二, **花岡庸一郎**, **萩野正興**, **鈴木 勲**, 石井貴子, 仲谷善一, 日比野由美, 日江井栄二郎: 2010, 明星大学リオ・フィルターの性能評価, 明星大学理工学部研究紀要, 46, 15-21.

大嶋晃敏: 2010, 天文シミュレーションプロジェクトにおけるファイルサーバおよび計算機クラスタへの取り組み, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 15-18.

大嶋晃敏: 2010, Pcクラスタによるシミュレーションデータの可視化, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 129-130.

Pyo, T.-S.: 2011, TMTによる若い星からのジェット・アウトプロー現象の観測的研究, TMTで切り拓く新しい天文学（TMTサイエンス検討会）, 296-302.

坂本彰弘, **岩田 生**, **黒田大介**, **小矢野久**, **沖田喜一**: 2010, 国立天文台岡山天体物理観測所環境モニター（II）, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 74-77.

坂本彰弘, **岩田 生**, **黒田大介**, **小矢野久**, **沖田喜一**: 2011, DIMM（Differential Image Motion Monitor）ドームの改修（II）, 平成22年度熊本大学総合技術研究会報告集, 31.

坂本彰弘, **岩田 生**, **黒田大介**, **小矢野久**, **沖田喜一**: 2011, 環境モニター, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 31-37.

桜井 隆: 2010, リオ・フィルターによる太陽の狭波長帯域撮像, *光学*, **39**, 578-582.

佐藤文衛, 原川紘季, 大宮正士, Liu, Y., **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: 2011, 視線速度精密測定によるG型巨星の惑星サーベイIII, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 96-105.

佐藤克久、浅利一善: 2010, 国立天文台・水沢VLBI観測所の保時運用システムについて, 平成22年度熊本大学総合技術研究会報告集, 03AVI, 4.

佐藤直久: 2010, ALMA BAND8 カートリッジ振動試験, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 46-49.

篠原徳之, **北條雅典**: 2010, 電波天文学における電波望遠鏡からの不要波と対策, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 66-69.

篠原徳之: 2011, 野辺山電波ヘリオグラフの稼働率－技術職員1人運用－, 平成22年度熊本大学総合技術研究会報告集, CD-ROM02P-36.

相馬 充（訳）: 2010, 木星と衛星イオの潮汐（ジョアンナ・ミラー著）, *パリティ*, **25(4)**, 33-36.

相馬 充, 谷川清隆: 2010, 奈良時代の天文記録, 第3回天文学史研究会集録, 36-43.

相馬 充: 2010, 7月11日の皆既日食のフライトプラン, 日食情報, 2010(3), 1-5.

祖谷 元: 2010, 強磁場中性子星における巨大フレア現象－準周期的振動の新解釈－, *日本物理学会誌*, **65**, 973-977.

鈴木 勲, **赤外マグネトグラフ開発グループ**: 2010, 太陽フレア望遠鏡搭載赤外マグネトグラフの概要, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 58-61.

鈴木 豊, 中西裕之, **岩田 生**, 三戸洋之, KOGSプロジェクトチーム: 2011, 銀河系外縁部OB型星候補星の分光追観測, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 149-160

高橋竜太郎: 2010, 重力波検出器における防振装置, *精密工学会誌*, **76**, 1225-1228.

高橋敏一: 2010, ALMA-BAND4測定系ソフトウエアの管理, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 31-34.

谷川清隆, **相馬 充**: 2010,『天の岩戸』日食候補について, 第3回天文学史研究会集録, 79-106.

鳥居泰男: 2010, 試験衛星DECIGO Pathfinder (DPF)の紹介と、クラ

ンプ・リリース機構の開発, 第5回自然科学研究機構技術研究会集録, 52-55.
鶴田誠逸, **花田英夫**, **浅利一善**, **田澤誠一**: 2011, 月面環境模擬試験（2）, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 105-108.
上田暁俊, 谷川清隆, **相馬 充**: 2011, 玉葉が書かれた年代の日蝕予報について, 第4回天文学史研究会集録, 89-96.
浮田信治: 2010, Wind and Telescope - Gone with the Wind / Shall We Dance with the Wind? -, 第30回天文学に関する技術シンポジウム2010集録, 70-73.
鵜澤佳徳: 2010, テラヘルツ天文学を開く超伝導技術, FSST NEWS, 126, 17-19.
鵜澤佳徳: 2010, ALMA巨大望遠鏡バンド10用超伝導SIS受信機技術の開発, 超伝導科学技術研究会第36回シンポジウム, 23-29.
鵜澤佳徳: 2010, 天文観測用高感度テラヘルツ帯超伝導受信機の開発, 応用物理学会超伝導ニュース, 77, 18-21.
鵜澤佳徳: 2010, ALMAバンド10受信機初期量産モデル, 日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第146委員会第88回研究会, 14-19.
臼田知史, 田中雅臣: 2010, 数百年前の超新星の分光観測に成功, *日本物理学会誌*, **65**, 226.
和田桂一, **馬場淳一**, 藤井通子, **斎藤貴之**: 2011, 銀河渦巻と大局的星形成メカニズム,「恒星進化・星形成から探る銀河の形成・進化の研究」研究会集録.
渡部潤一, **佐藤幹哉**, 中村卓司, 堤 雅基, 阿部新助: 2010, MUレーダーによるしし座流星群の観測, 第5回MUレーダーシンポジウム（京大生存研究所）集録, 131-133.
柳澤顕史, **岩田 生**, **黒田大介**, **沖田喜一**, **清水康広**, **小矢野久**, **中屋秀彦**: 2011, 岡山近赤外撮像・分光装置 ISLE の現況報告, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 42-61.
柳澤顕史, **黒田大介**, **沖田喜一**, **清水康広**, **坂本彰弘**, **小矢野久**, **西野徹雄**, 中田好一, 吉田道利, 太田耕司, 河合誠之: 2011, OAOWFC進捗状況, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 88-94.
柳澤顕史, **黒田大介**, 吉田道利, **戸田博之**, **長山省吾**, **清水康広**, **沖田喜一**, 太田耕司, 河合誠之: 2011, MITSuME岡山望遠鏡による6年間のGRBフォローアップ観測, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング, 247.
吉田春夫: 2010, コワレフスカヤが生きた世界, *数学セミナー*, **49(12)**, 94.
吉田春夫: 2011,「数理科学」は語る、30年前から現代へのメッセージ, *数理科学*, **571**, 62.
吉田春夫: 2011, 超可積分なマイナス2次の同次式ポテンシャル系, 九州大学応用力学研究所研究集会報告, 22AO-S8, 82-86.
吉田直紀, 飯島和樹, 菅野康太, 住田朋久, 星野 太, 野田裕美子, 坪井貴司, **八木雅文**, 大庭大介, 真鍋大度, 小山泰介, 筒井賢治, 丸井 浩: 2011,『SYNAPSE vol.02 -LIGHT-』, http://synapse-ag.tumblr.com/.

9. 和文報告（著書・出版）

縣 秀彦, **片山真人**, **川崎 渉**, **鈴木 勲**, **相馬 充**, **萩野正興**, ほか: 2010, 天文年鑑2011年版, 誠分堂新光社, 東京.
縣 秀彦, 浅賀宏昭, **片山真人**, 杵島正洋, 左巻健男, **相馬 充**, 滝川洋二, 田代大輔, 半田利弘, 兵頭俊夫, 保坂直紀, 松本直記, 渡辺政隆（国立天文台編）: 2010, 理科年表シリーズ マイ ファースト サイエンス よくわかる宇宙と地球のすがた, 丸善株式会社, 東京.
縣 秀彦, 浅賀宏昭, **片山真人**, 杵島正洋, 左巻健男, **相馬 充**, 滝川洋二, 田代大輔, 半田利弘, 兵頭俊夫, 保坂直紀, 松本直記, 渡辺政隆（国立天文台編）: 2010, 理科年表シリーズ マイ ファースト サイエンス よくわかる気象・環境と生物のしくみ, 丸善株式会社, 東京.
縣 秀彦, 浅賀宏昭, **片山真人**, 杵島正洋, 左巻健男, **相馬 充**, 滝川洋二, 田代大輔, 半田利弘, 兵頭俊夫, 保坂直紀, 松本直記, 渡辺政隆（国立天文台編）: 2011, 理科年表シリーズ マイ ファースト サイエンス よくわかる身のまわりの現象物質の不思議, 丸善株式会社, 東京.
縣 秀彦: 2010, HUBBLE ハッブル宇宙望遠鏡 時空の旅, インフォレスト, 東京.
藤みき生, 蛭海隆志, **縣 秀彦**: 2010, 伊能忠敬（学習漫画 世界の伝記NEXT）, 集英社, 東京.
縣 秀彦: 2010, 意外と知らない すごい宇宙！, 徳間書店, 東京.
縣 秀彦: 2010, 秘密指令月をめざせ！～天体の話～, 数研出版, 東京.
縣 秀彦: 2011, 生命のみなもと 太陽の大研究, PHP研究所, 東京.
青木和光: 2010, 星から宇宙へ, 新日本出版社, 東京.
有本信雄: 2010, 最新天文百科 宇宙・惑星・生命をつなぐサイエンス（監訳）, 丸善株式会社, 東京.
暦計算室: 2010, 暦象年表, 国立天文台, 東京.
暦計算室: 2011, 暦要項, 官報, 東京.
福江 翼: 2011, 生命は、宇宙のどこで生まれたのか, 祥伝社, 東京.
理科年表編集委員会: 2010, 理科年表, 丸善, 東京.
理科年表編集委員会: 2010, 理科年表シリーズ 環境年表 平成23・24年版, 丸善, 東京.
相馬 充, 谷川清隆（編）: 2010, 第3回天文学史研究会集録, 国立天文台, 東京.
相馬 充, 谷川清隆（編）: 2011, 第4回天文学史研究会集録, 国立天文台, 東京.
NHK, **田村元秀**: 2010, 地球外生命体を探せ, NHK出版, 東京.
田村元秀: 2011, 新展開をみせる系外惑星科学, 丸善出版, 東京.
田村元秀: 2011, 宇宙画像2011, ニュートン出版, 東京.

10. 和文報告（学会発表等）

縣 秀彦: 2010, 地域とともにあゆむ国立天文台－科学文化のまちづくりを目指して－, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会.
縣 秀彦: 2010, 地域の真正資源を活用した「新科学教育ネットワーク構想」に関する考察, 日本天文学会秋季年会.
縣 秀彦: 2010, 卓越性の科学教育とインフォーマル教育, 日本科学教育学会年会.
縣 秀彦, **室井恭子**, **石川直美**, **平井 明**, **高田裕行**, **関口和寛**, **伊東昌市**, **永井智哉**, **林 満**, **三上真世**, **浮田信治**, 佐藤亜紀子, Malsan, H.: 2011, 観察とVRを取り入れた小・中学校用標準天文教材・教具の開発とその評価 I, 日本天文学会春季年会.
我妻一博, **Ballmer, S.**, **森 匠**, 阪田紫帆里, Reid, S., 宮川 治, 沼田健司, 古澤 明, **川村静児**: 2010, レーザー干渉計重力波検出器における量子非破壊計測の研究（12）, 日本物理学会秋季大会.
我妻一博, **森 匠**, **Ballmer, S.**, 阪田紫帆里, 宮川 治, 沼田健司, 古澤 明, **川村静児**: 2011, 輻射圧を利用した量子効率の精密測定, 日本物理学会年次大会.
明石俊哉, 畔上健太, 北村良実, 池田紀夫, **川辺良平**, **島尻芳人**, ほか45m星形成チーム: 2011, 野辺山45m鏡星形成レガシープロ

ジェクトI:おうし座分子雲L1551における低密度クランプサーベイ, 日本天文学会春季年会.
相川祐理: 2010, 星・惑星系形成過程におけるガス・氷組成, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）.
秋田谷洋: 2010, 超大型光赤外線天体望遠Thirty Meter Telescope計画, 日本学術会議主催公開シンポジウム「先端フォトニクスの展望」.
秋田谷洋, **山下卓也**, **大島紀夫**, **家 正則**, **高見英樹**, **臼田知史**, **柏川伸成**, **青木和光**, ほか**国立天文台ELTプロジェクト室**: 2010, Thirty Meter Telescopeの分割鏡方式直径30m主鏡の製作検討, 第35回光学シンポジウム.
秋山和徳: 2010, VERA 43GHzによる銀河系中心Sgr A*の観測結果, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
秋山和徳, **本間希樹**, **小林秀行**: 2011, VERA 43 GHzで探る銀河系中心Sagittarius A*の構造変動, 日本天文学会春季年会.
阿久津智忠, 安東正樹, **川村静児**, 佐藤修一, 麻生洋一, **上田暁俊**, 新谷昌人, 道村唯太, 穀山 渉, **江尻悠美子**, 鈴**木理恵子**, **鳥居泰男**: 2010, DECIGO pathfinderの信号処理系の開発, 日本物理学会秋季大会.
阿久津智忠, ほか, **川村静児**, **我妻一博**, **石崎秀晴**, **和泉 究**, **上田暁俊**, **江尻悠美子**, **大石奈緒子**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, **固武 慶**, **鈴木理恵子**, **祖谷 元**, **高橋竜太郎**, **田中伸幸**, **陳聰**, **鳥居泰男**, **中村康二**, **西田恵里奈**, **端山和大**, **福嶋美津広**, **藤本眞克**, **山崎利孝**: 2011, スペース重力波アンテナDECIGO 計画（18）: 設計・計画・サイエンス, 日本天文学会春季年会.
阿久津智忠, **川村静児**, **江尻悠美子**, **鈴木理恵子**, **陳聰**, 安東正樹, 佐藤修一, 新谷昌人, **上田暁俊**, **田中伸幸**, **鳥居泰男**, 権藤理奈, 穀山 渉, 道村唯太, 大渕喜之, 岡田則夫: 2011, DECIGO pathfinderの試験質量の全自由度制御実験, 日本物理学会年次大会.
青木賢太郎: 2010, GRB 100418Aに付随した超新星成分の探査, 日本天文学会秋季年会.
青木賢太郎: 2011, 近傍高光度クエーサー AKARI J1757+5907からのアウトフロー , 日本天文学会春季年会.
青木和光, Beers, T. C., 本田敏志: 2010, r-プロセス元素の過剰を示す超低金属の主系列星SDSS 2357-0052, 日本天文学会秋季年会.
青木和光, **田実晃人**, 山室智康: 2010, すばる望遠鏡高分散分光器（HDS）のイメージスライサ, 日本天文学会秋季年会.
青木和光, Beers, T. C., 本田敏志, Carollo, D., **伊藤紘子**, Lee, Y. S.: 2011, 超金属欠乏星の金属量分布, 日本天文学会春季年会.
青田拓大, **相川祐理**, **井上剛志**: 2011, 星間衝撃波モデルの構築と分子雲形成過程への応用, 日本天文学会春季年会.
荒木博志, **田澤誠一**, **野田寛大**, **石原吉明**, **Goossens, S.**, **佐々木晶**, Oberst, J., Shum, C. K.: 2010,「かぐや」レーザ高度計（LALT）による月地形探査：運用結果とデータ処理の見通し, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
荒木博志: 2010, LALTデータについて, 探査データの可視化, GISとアーカイブに関する研究会（VGA研究会）.
荒木博志: 2010, 次期月探査SELENE-2の月レーザ測距計画（LLR）, 第3回先進ものづくり技術によるアナライザー キーコンポーネント開発基盤による構築状況.
荒木博志: 2010, 月着陸探査SELENE-2の月レーザ測距（LLR）計画［検討状況報告］, 第21回岡山（光赤外）ユーザーズミーティング.
荒木博志: 2011, LLRのサイエンス, 2010年度RISE研究会.
新谷昌人, 田**村良明**, 坪川恒也: 2010, 小型絶対重力計の開発5, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
有松 亘, 尾中 敬, 左近 樹, **泉浦秀行**, あかりIRCチーム: 2010, あかり衛星近・中間赤外カメラのゴーストの評価, 日本天文学会秋季年会.
浅井 歩, 磯部洋明, 石井貴子, 羽田裕子, 玉澤春史, 柴田一成, **下条圭美**, 塩田大幸: 2010, 多波長観測によるモートン波とEIT波の同時観測－2010年2月7日のフレア, 日本天文学会秋季年会.
浅見奈緒子, 川越至桜, **石川遼子**, 高梨直紘, **日下部展彦**, **内藤誠一郎**, **花山秀和**, **岡本丈典**, **佐藤八重子**, **平松正顕**, 佐藤祐介, 水谷有宏: 2010, 天塾6年間全59回の軌跡, 第54回宇宙科学技術連合講演会.
麻生洋一, 宗宮健太郎, 宮川 治, **辰巳大輔**, 山本博章, 安東正樹, 山元一広, 新井宏二, **我妻一博**, **西田恵里奈**, LCGT Collaboration: 2011, LCGTの干渉計制御, 日本物理学会年次大会.
畔上健太, 明石俊哉, 北村良実, 池田紀夫, **川辺良平**, **島尻芳人**, 塚越 崇, **百瀬宗武**, 星形成レガシーメンバー: 2011, 野辺山45m鏡星形成レガシープロジェクトII：おおかみ座星形成領域で発見された重力収縮する分子雲コアについての研究, 日本天文学会春季年会.
馬場淳一, **斎藤貴之**, **和田桂一**: 2010, 天の川銀河のl-v図の解釈と渦状腕構造, 日本天文学会秋季年会.
馬場淳一, **和田桂一**, 藤井通子, **斎藤貴之**: 2011, 棒状銀河中心領域におけるガスダイナミクスと星形成, 日本天文学会春季年会.
陳聰, **川村静児**, **阿久津智忠**, **江尻悠美子**, **鈴木理恵子**, **上田暁俊**, **鳥居泰男**, **田中伸幸**, 新谷昌人, 佐藤修一, 安東正樹, 権藤理奈, **大渕喜之**, **岡田則夫**, **藤本眞克**: 2011, DECIGO pathfinderの試験マス制御系の開発, 日本物理学会年次大会.
台坂淳子, **小久保英一郎**: 2010, 乱流円盤中での微惑星集積, 日本惑星科学会秋季講演会.
出口修至, **高橋 茂**, **久野成夫**, 松永典之, 中島淳一, **小池一隆**: 2010, 共生星V407 Cygの新星爆発後の一酸化珪素メーザー輝線の変化, 日本天文学会秋季年会.
出口修至, 坂本 強, 長谷川隆: 2011, 太陽近傍の「青い」赤色変光星の特異運動, 日本天文学会春季年会.
江尻悠美子, **鈴木理恵子**, 権藤理奈, **川村静児**, **阿久津智忠**, **鳥居泰男**, **上田暁俊**, **田中伸幸**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, 新谷昌人, 安東正樹, 佐藤修一, 菅本晶夫: 2010, DECIGO pathfinderの試験マスモジュール制御実験, 日本物理学会秋季大会.
藤井泰範, **鵜澤佳徳**, **金子慶子**, **横島高雄**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **黒岩宏一**, **田村友範**, **野口 卓**, 王鎮, **小川英夫**, Shan, W.-L., Shi, S.-C., Wang, M.-J.: 2010, ALMA Band10受信機開発進捗状況（VI）, 日本天文学会秋季年会.
藤沢健太, 杉山孝一郎, 蜂須賀一也, **米倉覚則**, 土居明広, 望月奈々子, **澤田-佐藤聡子**, 元木業人, **小川英夫**: 2011, 茨城・上海を含む東アジアVLBI観測網によるメタノール・メーザ観測, 日本天文学会春季年会.
藤代尚文, 吉川智裕, 花見仁史, **廿日出文洋**, Diaz, J.: 2011, z=2以来の銀河の星質量－カラー分布の変遷, 日本天文学会春季年会.
藤原 謙, 安田 進, 宇都宮真, 對木淳夫, 丹羽佳人, **初鳥陽一**, **矢野太平**, 山田良透, **郷田直輝**: 2011, 小型JASMINEにおける高指向安定度実現のためのチップチルト鏡制御システムの検討, 第11回宇宙科学シンポジウム.
藤原 謙, 安田 進, 宇都宮真, 對木淳夫, 丹羽佳人, **矢野太平**, **郷田直輝**, 山田良透: 2011, 小型JASMINEにおけるチップチルト鏡指向制御システムの検討, 第1回小型科学衛星シンポジウム.

福江 翼: 2010, 星・惑星形成領域の偏光観測とアストロバイオロジー, TMTで切り拓く2020年代の新しい天文学.
福江 翼: 2010, アストロバイオロジー的視点からのオリオン大星雲の円偏光撮像観測, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）.
福江 翼: 2010, IRSF 1.4m望遠鏡を用いた広視野円偏光観測とホモキラリティーに関して, 2010年光赤天連シンポジウム.
福士比奈子, 中田好一, 松永典之, 田辺俊彦, 三戸洋之, 板 由房, 松浦美香子, **泉浦秀行**, 山村一誠, 植田稔也: 2010, ろ座矮小銀河の質量放出星の検出とその放出量（II）, 日本天文学会秋季年会.
古澤久徳, **安田直樹**, **大倉悠貴**, **仲田史明**, **高田唯史**, **市川伸一**, **山野井瞳**, **宮崎 聡**, **小宮山裕**, **内海洋輔**, 峯尾聡吾, 相原博昭, 斎藤智樹, **田中真伸**, 片山伸彦, 伊藤領介, 内田智久, Lupton, R. H., HSC開発チーム: 2010, Hyper Suprime-Cam: Data Analysis and Management, 日本天文学会秋季年会.
古荘玲子, 篠田知則, 川端弘治, 新井 彰, 佐藤修二, **渡部潤一**: 2010, ホームズ彗星（17P/Holmes）のアウトバースト後の偏光撮像観測, 日本天文学会秋季年会.
古荘玲子, 篠田知則, **渡部潤一**: 2011, 103P/Hartley の偏光撮像観測, 日本天文学会春季年会.
古家健次, **相川祐理**, 松本倫明, **西合一矢**, **富阪幸治**: 2011, ファーストコアの分子組成進化, 日本天文学会春季年会.
古家健次, **相川祐理**, 松本倫明, **西合一矢**, **富阪幸治**: 2011, ファーストコアの分子組成進化, NROワークショップ「星団、低質量星、褐色矮星の形成・進化」.
古屋隆太, 椎野竜哉, 山口貴弘, 芝 祥一, 大口 脩, 山倉鉄矢, 前澤裕之, **鵜澤佳徳**, 坂井南美, 山本 智: 2011, 加熱成膜を取り入れたHEBミクサの製作, 応用物理学会春季講演会.
古屋隆太, 椎野竜哉, 山口貴弘, 芝 祥一, 大口 脩, 山倉鉄矢, 前澤裕之, **鵜澤佳徳**, 坂井南美, 山本 智: 2011, 加熱成膜を用いたHEBミクサーの製作, 日本天文学会春季年会.
Goossens, S., **Matsumoto, K.**: 2010, High resolution lunar gravity field models and their regularisation using Kaguya and historical tracking data, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
Goossens, S., **Matsumoto, K.**, Liu, Q., **Kikuchi, F.**, **Hanada, H.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, Kawano, N., Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., Namiki, N., Iwata, T., **Sasaki, S.**, Yan, J.: 2011, Overview of Kaguya lunar gravity field determination results, 2010年度RISE研究会.
郷田直輝, **小林行泰**, **辻本拓司**, **矢野太平**, **初鳥陽一**, **増本博光**, **上田暁俊**, **中島 紀**, **宮崎 聡**, **高遠徳尚**, 山田良透, **室岡純平**, 對木淳夫, 野田篤司, 歌島昌由, 樫原彩子, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 藤原 謙, 小柳 潤, 中須賀真一, 丹羽佳人, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ: 2010, JASMINE（赤外線位置天文観測衛星）計画シリーズの全般的進捗状況, 日本天文学会秋季年会.
郷田直輝, JASMINEワーキンググループ: 2010, 小型JASMINEの全体的概要, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
郷田直輝: 2010, 重力多体系の自己組織化と天の川銀河探査, ビーム物理研究会.
郷田直輝, **小林行泰**, **辻本拓司**, **矢野太平**, **田村友範**, **初鳥陽一**, **増本博光**, **上田暁俊**, **中島 紀**, **宮崎 聡**, **高遠徳尚**, 山田良透, **室岡純平**, **志村勇樹**, 梅村雅之, 西 亮一, 浅田秀樹, 長島雅裕, 對木淳夫, 野田篤司, 歌島昌由, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 藤原 謙, 小柳 潤, 中須賀真一, 丹羽佳人, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ: 2011, JASMINE（赤外線位置天文観測衛星）計画シリーズの全体的状況, 日本天文学会春季年会.
郷田直輝, **小林行泰**, **辻本拓司**, **矢野太平**, **初鳥陽一**, **上田暁俊**, **中島 紀**, **宮崎 聡**, **高遠徳尚**, 山田良透, 丹羽佳人, **室岡純平**, **志村勇樹**, 小柳 潤, 藤原謙, 小松敬治, 川勝康弘, 對木淳夫, 歌島昌由, 野田篤司, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 中須賀真一, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ: 2011, JASMINE（赤外線位置天文観測衛星）計画シリーズ, 第11回宇宙科学シンポジウム.
秦 和弘, **紀 基樹**, 土居明広, 永井 洋, **萩原喜昭**: 2010, VLBI多周波アストロメトリ観測による相対論的ジェットM 87の43GHz電波コア－中心エンジン間距離の推定, 日本天文学会秋季年会.
Hagino, M.: 2010, Current Helicity of Solar Active Regions, Recent Advances in Solar Observation and Instrumentation.
萩野正興, **花岡庸一郎**, **桜井 隆**, 一本 潔: 2010, 太陽フレア望遠鏡とひのでSOT/SPで得られた偏光データ定量的比較（I）, 日本天文学会秋季年会.
萩野正興: 2011, ATSTなど海外太陽望遠鏡の現状, 補償光学による地上太陽研究の新展開.
萩野正興, **花岡庸一郎**, **桜井 隆**, 一本 潔: 2011, 太陽フレア望遠鏡とひのでSOT/SPで得られた偏光データ定量的比較（II）, 日本天文学会春季年会.
萩原喜昭: 2010, VERAの2偏波化とVSOP-2, VERAユーザーズミーティング.
萩原喜昭: 2010, 国内VLBIネットワークの22GHz帯両偏波化, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
萩原喜昭, Baan, W. A., Kloeckner, H.-R.: 2011, VLBIによる活動銀河NGC6240中心核領域の電波イメージング観測, 日本天文学会春季年会.
濱野哲史, 小林尚人, 近藤荘平, 大越克也, **辻本拓司**: 2010, 重力レンズQSO吸収線系で探る高赤方偏移におけるガス雲の構造, 日本天文学会秋季年会.
濱野哲史, 小林尚人, 近藤荘平, 大越克也, **辻本拓司**: 2011, 重力レンズクェーサーで探るz~1 DLA銀河のkinematics, 日本天文学会春季年会.
花田英夫, **荒木博志**, **田澤誠一**, **鶴田誠逸**, **野田寛大**, **浅利一善**, **佐々木晶**, 船崎健一, 佐藤 淳, 谷口英夫, 加藤大雅, 菊池 護, 山崎厚武, 高橋友恵, 村田孝平, 岩田隆浩: 2010, 月面天測望遠鏡（ILOM）のBBMの光学特性と地上試験観測, 日本測地学会第114回講演会.
花田英夫, **松本晃治**, **Goossens, S.**, **菊池冬彦**, 劉 慶会, **岩田隆浩**, **浅利一善**, **石原吉明**, **鶴田誠逸**, **野田寛大**, **河野裕介**, **佐々木晶**: 2010, かぐや／ SELENE2のVLBI観測の成果と今後の計画, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
花田英夫: 2011, 月面望遠鏡による月回転観測の意義, 2010年度RISE研究会.
花岡庸一郎: 2010, 国立天文台太陽観測所におけるシノプティック太陽観測, CAWSES-IIキックオフシンポジウム.
Hanaoka, Y.: 2010, High-Accuracy Polarization Measurements with the Solar Flare Telescope, Recent Advances in Solar Observation and Instrumentation.
花岡庸一郎, **鈴木 勲**, **桜井 隆**: 2010, カメラにおける入力光量に対する出力の非線形性の実用的測定方法, 日本天文学会秋季年会.
花岡庸一郎: 2011, 太陽観測所の運用と装置開発, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
花岡庸一郎: 2011, 高速回転波長板を用いたポラリメーターの評価, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
花岡庸一郎: 2011, ドームレス+AOで目指すサイエンス：同時多波

長イメージングは可能か？，補償光学による地上太陽研究の新展開.

花岡庸一郎, **鈴木 勲**, **萩野正興**, 本間達哉, 廣瀬魅カ, 香嶋浩之, 日比野由美, 佐藤勝彦: 2011, 太陽白色光観測の天文教育への応用, 日本天文学会春季年会.

花岡庸一郎: 2011, 太陽の高度偏光測光のための高速回転波長板ポラリメーターの評価, 日本天文学会春季年会.

花山秀和, 石黒正晃, **渡部潤一**, 猿楽祐樹, **福島英雄**: 2010, 22P/Kopffの観測とダスト空間分布構造, 日本惑星科学会秋季講演会.

花山秀和: 2011, 恒星風モデルを考慮した超新星残骸G296.5+10.0のMHD数値シミュレーション, 若手・中堅研究者が見据える次世代の宇宙物理.

花山秀和: 2011, 恒星風モデルを考慮した超新星残骸G296.5+10.0の2次元MHD数値シミュレーション, 日本天文学会春季年会.

原 弘久, **渡邊鉄哉**, Culhane, J. L.: 2010, EUV輝線分光による磁気リコネクション領域近傍の速度場観測, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.

原 弘久, **渡邊鉄哉**, 今田晋亮, Culhane, J. L.: 2010, ひのでEISによる磁気リコネクション領域近傍の分光観測, 日本天文学会秋季年会.

原 弘久, **関井 隆**, 横山央明, 磯部洋明, Appourchaux, T., Kosovichev, A. G., Rempel, M., Miesch, M., Brun, A. S., SOLAR-C WG: 2011, SOLAR-C A案で目指すサイエンス, 第11回宇宙科学シンポジウム.

原 弘久, **渡邊鉄哉**, Culhane, J. L., Harra, L. K., Young, P. R.: 2011, ひのでEISによる磁気リコネクション領域近傍の分光観測, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.

原 弘久, **関井 隆**: 2011, Plan-A提案概要、サイエンスと装置案, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.

橋本 淳, **周藤浩士**, **田村元秀**, 鈴木竜二, **工藤智幸**, **Guyon, O.**, **森野潤一**, **神鳥 亮**, **早野 裕**, **Egner, S.**, **高見英樹**, **西村徹郎**, **林 正彦**, **日下部展彦**, **松尾太郎**, **家 正則**, **大屋 真**, **服部雅之**, **斉藤嘉彦**, **渡辺 誠**, **伊藤 周**, **美濃和陽典**, **友野大悟**, **臼田知史**, Abe, L., Tavrov, A., Hodapp, K., Jacobson, S., Yamada, H., Stahlberger, V., 後藤美和, Thalmann, C., Carson, J., McElwain, M.: 2010, すばる望遠鏡用偏光差分撮像装置HiCIAO偏光器WPUの性能評価（I），日本天文学会秋季年会.

橋本 淳, **田村元秀**, 武藤恭之, **工藤智幸**, 深川美里, **福江 翼**, **小久保英一郎**, Grady, C. A., Goto, M., Henning, T., Hoddap, K., 本田充彦, 犬塚修一郎, Knapp, G., McElwain, M. W., Turner, E. L., **百瀬宗武**, 岡本美子, 大橋永芳, 高見道弘, Wisniewski, J., Janson, M., **SEEDS/AO188チーム**: 2011, ぎょしゃ座AB星に付随する原始惑星系円盤の高解像度赤外線偏光観測, 日本天文学会春季年会.

初鳥陽一, **小林行泰**, **郷田直輝**, **矢野太平**, **辻本拓司**, 山田良透, 丹羽佳人, **室岡純平**, **志村勇樹**, 中須賀真一, 酒匂信匡, ほかJASMINEワーキンググループ: 2010, Nano-JASMINEの観測性能評価（II），日本天文学会秋季年会.

林 将央, **児玉忠恭**, 小山佑世, **但木謙一**: 2010, XCS2215銀河団における[OII]輝線銀河の広域探査と近赤外線分光観測, 日本天文学会秋季年会.

林 将央, **児玉忠恭**, **田中 壱**, 小山佑世, **但木謙一**, Kurk, J.: 2011, MAHALO-Subaru 2： XCS2215銀河団（z=1.46）とCL0332銀河団（z=1.61）における[OII]輝線銀河探査, 日本天文学会春季年会.

林 隆之: 2010, VLBAによるBALQSOの多周波偏波観測, VERAユーザーズミーティング.

林 隆之: 2010, Multi frequency polarimetry of radio-loud broad absorption quasar, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～VLBIの現在、過去、未来～.

林 隆之, 土居明広, 永井 洋: 2011, 電波で明るいBALクェーサーのVLBAによる多周波偏波観測, 日本天文学会春季年会.

辺見香理, 赤松弘規, 榎 崇利, 石崎欣尚, 大橋隆哉, 星野晶夫, 篠崎慶亮, 満田和久, **松尾 宏**, **岡田則夫**, **大島 泰**: 2010, 極低温冷凍機用ガスギャップ式ヒートスイッチの開発（3），日本天文学会秋季年会.

幸山常仁, 芝井 広, 深川美里, **日比康詞**: 2010, M81方向の高解像減光マップの作成, 日本天文学会秋季年会.

日比康詞, **松尾 宏**, **大川泰史**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2010, GaAs JFET ICを用いた極低温多チャンネル読み出しシステム, 秋季応用物理学会学術講演会.

日比康詞, **松尾 宏**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2010, GaAs-JFETを用いた極低温集積回路技術2－多画素の信号を効率よく読み出すためのマルチチップモジュール－, VDECデザイナーズフォーラム.

日比康詞, **松尾 宏**, **大川泰史**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2011, サブミリ波カメラ実現のための極低温多チャンネル読み出しシステム, 日本天文学会春季年会.

日比康詞, **松尾 宏**, **大川泰史**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2011, 宇宙観測用高感度・高ダイナミックレンジ遠赤外線カメラの検討, 第11回宇宙科学シンポジウム.

樋口あや, **黒野泰隆**, **中村文隆**, **齋藤正雄**, 杉谷光司, **川辺良平**: 2011, Serpens south clusterにおける$CO(J=3-2)$, $HCO^+(J=4-3)$観測, 日本天文学会春季年会.

平井 明: 2010, 国立天文台 クリエータ養成コース修了生の作品発表, 日本プラネタリウム協議会全国プラネタリウム大会2010仙台.

平松正顕, 大橋永芳, Chen, V., **島尻芳人**, **川辺良平**, **百瀬宗武**: 2010, SMA Survey of the (Very) Low Luminosity Objects in Perseus, 日本天文学会秋季年会.

廣田朋也: 2010, VLBIからALMAへの提案, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）.

廣田朋也: 2010, VERAデータ解析ソフト『VEDA』を用いた解析の現状, VERAユーザーズミーティング.

廣田朋也: 2010, 広帯域VLBI観測による銀河系内微弱連続波源の観測, 大学VLBI連携･東アジアVLBI観測網ワークショップ「大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網の22GHz観測」.

廣田朋也: 2011, ALMA/VLBIによる大質量星形成領域の観測提案, ALMA-J User's Meeting 2010.

高橋博之, 松本 仁, **政田洋平**, **工藤哲洋**: 2010, 相対論的Sweet-Parker型磁気リコネクションの数値的研究, 日本天文学会秋季年会.

高橋博之: 2011, 磁気リコネクションにおける相対論と非相対論的プラズマでの違い, 第4回ブラックホール磁気圏勉強会.

本田充彦, 井上昭雄, 岡本美子, 片坐宏一, 藤原英明, 深川美里, **山下卓也**, **藤吉拓哉**, **田村元秀**, **橋本 淳**, 宮田隆志, 酒向重行, 左近 樹, 上塚貴史, 尾中 敬: 2010, AB Aur原始惑星系円盤のpre-transitional disk的性質, 日本天文学会秋季年会.

本間 彰, 佐久美太雅, **川村静児**, 佐藤修一: 2010, DECIGO pathfinderのためのドラッグフリー制御の基礎研究（1），日本物理学会秋季大会.

本間希樹: 2010, プロジェクト観測の方針と実績, VERAユーザーズミーティング.

本間希樹: 2010, VERA、そしてKVNとの連携, VLBI懇談会設立

20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
本間希樹: 2010, 地上サブミリ波VLBIの今後, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
本間希樹: 2011, ALMA phase-upへ向けた進捗状況, ALMA-J User's Meeting 2010.
堀江正明, 藤井紫麻見, **西川 淳**: 2011, 系外惑星直接観測のための干渉光学システム, 日本天文学会春季年会.
堀井 俊, **渡部潤一**, **佐藤幹哉**, Vaubaillon, J.: 2011, ハートレー第2彗星からもたらされる流星雨の可能性, 日本天文学会春季年会.
今田晋亮, 清水敏文, 渡邉恭子, 西塚直人, 梶田直希, 田島崇男, 佐藤典夫, 中山 聡, **坂東貴政**, **原 弘久**, **常田佐久**: 2011, 高頻度動作が可能な高信頼性回転駆動機構の国内開発（II）, 第11回宇宙科学シンポジウム .
今井 裕, 中島淳一, **出口修至**, **本間希樹**, **廣田朋也**, **宮地竹史**, Diamond, P., Kemball, A., Lewis, M.: 2011, Annual Parallax Distance and Kinematics Property of the Maser Source in IRAS 19312+1950, 日本天文学会春季年会.
今西昌俊: 2010, 高赤方偏移$z>6$クエーサー探査の戦略と予想される成果, 超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略.
今西昌俊: 2010, PFSへの期待と要望－ AGN研究者の立場から－, すばる望遠鏡将来装置計画WS.
今西昌俊: 2010, QSO/AGN stydy with PFS, PFSサイエンスワークショップ.
今西昌俊: 2010, SPICA spectroscopic study of AGN-starburst connections in distant ULIRGs, SPICAサイエンスワークショップ.
今西昌俊: 2011, Subaru and Gemini high-spatial-resolution 20um imaging of nearby ULIRGs, すばるユーザーズミーティング.
今西祐一, 名和一成, **田村良明**, 田中俊行: 2010, 松代における地下水の重力への影響, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
今瀬佳介, **今西昌俊**: 2011, 近赤外Pa α輝線を用いて探る近傍AGNの広輝線領域, 日本天文学会春季年会.
井上裕文, **野口 卓**, 河野孝太郎: 2010, 超伝導トンネル接合を用いたマイクロ波帯雑音源の開発, 秋季応用物理学会学術講演会.
井上茂樹, **斎藤貴之**: 2011, Clump cluster/chain galaxyからの円盤とバルジの形成, 日本天文学会春季年会.
石垣美歩, **青木和光**, 千葉柾司: 2010, 銀河系外部ハロー星の化学組成から探る銀河系形成史, 日本における高分散分光の到達点と将来.
石黒正晃, **花山秀和**, **渡部潤一**, **福島英雄**, 猿楽祐樹, 臼井文彦, 鳴沢真也, 坂元 誠, 松田健太郎, 丹羽隆裕, 秋澤宏樹, 大坪貴文, **黒田大介**, **柳澤顕史**: 2010, インベルト彗星P/2010 A2（LINEAR）のダスト雲の形状観測, 日本惑星科学会秋季講演会.
石原吉明: 2011, 衝突盆地の諸元決定の球関数を用いた新手法の開発と月衝突盆地への適用, 2010年度RISE研究会.
石川遼子: 2010,「ひので」によって発見された短寿命水平磁場とその起源について, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
石川遼子: 2010, 太陽観測衛星「ひので」によって明らかになった短寿命水平磁場とその起源について, プラズマ科学のフロンティア2010研究会.
石川遼子: 2011, 水平磁場の観測による太陽静穏磁場の新しい描像, 日本天文学会春季年会.
石津尚喜, 犬塚修一郎, 関谷 実: 2010, 原始惑星系円盤ダスト層におけるストリーミング不安定性, 日本流体力学会年会.
石津尚喜, **道越秀吾**, 犬塚修一郎, 関谷 実: 2010, ガスからの反作用を考慮したダスト層の重力不安定性, 日本天文学会秋季年会.
石津尚喜, 犬塚修一郎, 関谷 実: 2010, 原始惑星系円盤におけるダスト層重力不安定性の3次元数値シミュレーション, 日本惑星科学会秋季講演会.
石津尚喜, 犬塚修一郎, 関谷 実: 2010, 原始惑星系円盤内ダスト層の重力不安定性, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
石山智明: 2010, 銀河、矮小銀河スケールダークマターハローの統計的性質, 超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略.
石山智明: 2010, 超大規模シミュレーションで探る、ダークマターハローの統計的性質, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
石山智明: 2011, Cosmogrid Project, 国立天文台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.
石山智明: 2011, グリッド環境を利用した、超大規模宇宙の構造形成シミュレーション, 次世代スーパーコンピューティングシンポジウム.
石山智明: 2011, 初代ダークマターマイクロハロー , 初代星・初代銀河研究会.
石山智明: 2011, The Cosmogrid Simulation：矮小銀河スケールダークマターハローの統計的性質, 日本天文学会春季年会.
板 由房, **浮田信治**: 2011, 系内ミラ型星の光度曲線について, 日本天文学会春季年会.
伊藤哲也, **川島 進**, **高橋敏一**, **久保浩一**, **稲田素子**, **鈴木孝清**, **和田達**, **曽我登美雄**, **横田 睦**, **古谷明夫**, **藤井源四郎**, **関本裕太郎**: 2011, ALMA Band4受信機性能の改善, 日本天文学会春季年会.
伊藤孝士, 樋口有理可: 2010, オールト雲起源新彗星の力学進化の予備的計算, 日本惑星科学会秋季講演会.
岩井一正, 増田 智, **下条圭美**, 三澤浩昭, 土屋史紀, 森岡 昭, 三好由純: 2010, 太陽電波Type-Iバーストの消失現象とCMEとの関連, 日本天文学会秋季年会.
岩田隆浩, **松本晃治**, **石原吉明**, **菊池冬彦**, 原田雄司, **佐々木晶**: 2011, 宇宙測地技術を用いた火星回転観測計画, 2010年度RISE研究会.
泉浦秀行, 植田稔也, 山村一誠, 中田好一, 松永典之, 板 由房, 松浦美香子, 三戸洋之, 福士比奈子, 田辺俊彦: 2010, 晩期型星周の低温ダスト分布と質量放出, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
寺家孝明: 2010, VERA測地観測の現状, VERAユーザーズミーティング.
寺家孝明: 2010, 相関局システム現状について, VERAユーザーズミーティング.
寺家孝明: 2010, 今後の地球惑星科学と測地学の役割, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
寺家孝明, **真鍋盛二**, **田村良明**, **清水上誠**, 中井直正, 瀬田益道, 宮本祐介, 高羽浩, 栗原 忍: 2010, 光結合ネットワークを用いたK帯VERA測地観測の網拡張, 日本測地学会第114回講演会.
寺家孝明: 2010, 光結合ネットワークを用いた22GHz帯VERA内部測地観測網の拡張, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
門田晶子, **藤沢健太**, 輪島清昭, **澤田-佐藤聡子**: 2010, 1510-089における電波フレアのモニター観測, 日本天文学会秋季年会.
門田晶子, **藤沢健太**, 輪島清昭, **澤田-佐藤聡子**: 2011, 1510-089における電波フレアのモニター観測, 日本天文学会春季年会.
梶野敏貴: 2010, 核種合成と銀河進化学,「恒星進化の理論とその応用の現状と展望」に関するCPSサマースクール 天文台ワーク

ショップ.
梶野敏貴: 2010, 長寿命アイソマーと核構造、超新星ニュートリノ過程, 第2回新学術領域「素・核・宇宙の融合：クォーク力学・原子核構造に基づく爆発的天体現象と元素合成」.
梶野敏貴: 2010, 宇宙核物理における中性子捕獲反応, 第3回宇核連－JAEA研究戦略ワークショップ「J-PARC中性子ビームラインでの宇宙核物理研究」.
梶野敏貴: 2011, 天文学から素粒子ニュートリノの謎に迫る, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.
梶田隆章, 黒田和明, 中谷一郎, 大橋正健, **藤本眞克**, **川村静児**, 齋藤芳男, 鈴木敏一, 坪野公夫, 三尾典克, 神田展行, 中村卓史, 安東正樹, LCGT Collaboration Members: 2010, 大型低温重力波望遠鏡（LCGT）計画 XIII, 日本物理学会秋季大会.
鎌田有紀子, **中屋秀彦**, **宮崎 聡**, ほかHSC開発グループ: 2010, Hyper Surpime-Cam: CCD, 日本天文学会秋季年会.
神戸栄治, 吉田道利, **泉浦秀行**, **長山省吾**, **小矢野久**, **清水康広**, **沖田喜一**, **坂本彰弘**, **岡田則夫**, 佐藤文衛, 山室智康: 2010, HIDESの光ファイバーリンク化計画の現状, 日本における高分散分光の到達点と将来.
神戸栄治, 吉田道利, **泉浦秀行**, **長山省吾**, **小矢野久**, **清水康広**, **沖田喜一**, **坂本彰弘**, **岡田則夫**, 佐藤文衛, 山室智康: 2011, 岡山188cm鏡と高分散分光器HIDESの光ファイバーリンク化計画III：試験観測の状況, 日本天文学会春季年会.
亀谷 收: 2010, 水沢10m電波望遠鏡の観測システム, VERAユーザーズミーティング.
亀谷 收: 2010, 電波天文周波数小委員会の活動, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
亀谷 收: 2010, 国立天文台水沢10m電波望遠鏡の状況, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
亀谷 收, **田村良明**, **浅利一善**, **佐藤克久**, **郷田直輝**, **JASMINEグループ**: 2011, 水沢10m電波望遠鏡システムの衛星データ取得に向けた改良, 日本天文学会春季年会.
神田展行, ほか, **川村静児**, **我妻一博**, **阿久津智忠**, **石崎秀晴**, **和泉 究**, **上田暁俊**, **江尻悠美子**, **大石奈緒子**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, **固武 慶**, **鈴木理恵子**, **祖谷 元**, **高橋竜太郎**, **田中伸幸**, **鳥居泰男**, **中村康二**, **西田恵里奈**, **端山和大**, **福嶋美津広**, **藤本眞克**, **山崎利孝**: 2010, スペース重力波アンテナDECIGO計画（17）, 日本天文学会秋季年会.
神田展行, 都丸隆行, 鈴木敏一, **辰巳大輔**: 2011, レーザー誘導型アクシオン探索の予備実験, 日本物理学会年次大会.
神鳥 亮, **田村元秀**, **SEEDS/HiCIAO/AO188 team**: 2011, SEEDSプロジェクトでの系外惑星・円盤探査の現状, 日本天文学会春季年会.
金子慶子, **鵜澤佳徳**, **藤井泰範**, **Gonzalez, A.**, **Kroug, M.**, **宮地晃平**, **横島高雄**, **黒岩宏一**, **小川英夫**: 2010, ALMA Band10受信機開発進捗状況（VII）－冷却光学系の開発（III）－, 日本天文学会秋季年会.
金子慶子, **鵜澤佳徳**, **藤井泰範**, **横島高雄**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **黒岩宏一**, **田村友範**, **野口 卓**, 王鎮, **小川英夫**, Shan, W.-L., Shi, S.-C., Wang, M.-J.: 2011, ALMA Band10受信機開発進捗状況（VIII）, 日本天文学会春季年会.
鹿野良平: 2010, 活動領域中の高温プラズマ（~10MK）について, 日本天文学会秋季年会.
柏川伸成: 2010, 高赤方偏移銀河探査の戦略と予想される成果, 超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略.
柏川伸成: 2010, TMTの観測装置, TMTで切り拓く2020年代の新しい天文学.
柏川伸成: 2011, TMTの観測装置開発, すばる望遠鏡将来装置計画WS.
春日 隆, **三好 真**, **新沼浩太郎**, **三ツ井健司**, **岡田則夫**, **大淵喜之**, イシツカ・ホセ: 2010, ミリ波望遠鏡の安価な製作法についての考察2, 日本天文学会秋季年会.
片瀬徹也, 木村公洋, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, **中島 拓**, **久野成夫**, **川辺良平**: 2010, 45m電波望遠鏡に搭載する新2×2マルチビーム受信機Dewarの開発, 日本天文学会秋季年会.
片瀬徹也, 古家野誠, 木村公洋, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, **中島 拓**, **岩下浩幸**, **宮澤千栄子**, **小野寺幸子**, **米津朋尚**, **久野成夫**, **川辺良平**: 2011, 野辺山45m鏡用100GHz帯新マルチビーム受信機Dewar開発の進捗, 日本天文学会春季年会.
勝川行雄, Asensio Ramos, A., Trujillo Bueno, J.: 2010, 太陽活動領域フィラメントの磁場・速度構造の直接診断, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
勝川行雄: 2010, 半暗部で発生するトランジェント下降流, 日本天文学会秋季年会.
勝川行雄, 政田洋平, 清水敏文, 坂井真一郎, 一本 潔: 2010, ひので衛星の軌道上指向安定度評価とSOLAR-Cへ向けた課題, 第54回宇宙科学技術連合講演会.
勝川行雄: 2011,「ひので」で探る太陽表面における磁気対流の性質, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
勝川行雄: 2011, 1.5m望遠鏡のサイエンス（彩層磁場）と装置概要, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
勝川行雄: 2011, IRIS, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
勝川行雄, Orozco Suarez, D.: 2011, 太陽表面における磁気対流のパワースペクトル, 日本天文学会春季年会.
川口則幸: 2010, 全体的な進捗と今後の方針, VERAユーザーズミーティング.
川口則幸: 2010, 2010年度の共同利用の方針, VERAユーザーズミーティング.
川口則幸: 2010, 水沢VLBI観測所としてのVSOP-2開発体制の提案, VERAユーザーズミーティング.
川口則幸: 2010, 森本さん有難う, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
川口則幸: 2010, 光結合VLBIプロジェクトの現状と将来, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
河合誠之, 谷津陽一, 中嶋英也, 榎本雄太, 川上孝介, 常世田和樹, **黒田大介**, **花山秀和**, **宮地竹史**, **柳澤顕史**, **清水康広**, **長山省吾**, **戸田博之**, **渡部潤一**, Ali, G. B., Haroon, A., Essam, A., Ismail, M., Ismail, H., Selim, I., 吉田道利, 川端弘治, 太田耕司: 2011, ブラックホール候補天体MAXI J1659-152の可視光観測, 日本天文学会春季年会.
川勝康弘, 松崎恵一, 坂尾太郎, 川口淳一郎, **原 弘久**, **関井 隆**, **常田佐久**, ほかSOLAR-C A案検討WG: 2011, SOLAR-C太陽極域観測案のシステム検討状況, 第11回宇宙科学シンポジウム.
川村静児, ほか, **我妻一博**, **阿久津智忠**, **石崎秀晴**, **和泉 究**, **上田暁俊**, **江尻悠美子**, **大石奈緒子**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, **固武 慶**, **鈴木理恵子**, **祖谷 元**, **高橋竜太郎**, **田中伸幸**, **鳥居泰男**, **中村康二**, **西田恵里奈**, **端山和大**, **福嶋美津広**, **藤本眞克**, **山崎利孝**: 2010, スペース重力波アンテナDECIGO計画（27）：設計・計画, 日

本物理学会秋季大会.
川村静児, ほか, **我妻一博**, **阿久津智忠**, **石崎秀晴**, **和泉 究**, **上田暁俊**, **江尻悠美子**, **大石奈緒子**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, **固武 慶**, **鈴木理恵子**, **祖谷 元**, **高橋竜太郎**, **田中伸幸**, **陳聰**, **鳥居泰男**, **中村康二**, **西田恵里奈**, **端山和大**, **福嶋美津広**, **藤本眞克**, **山崎利孝**: 2011, スペース重力波アンテナDECIGO計画（30）：設計・計画, 日本物理学会年次大会.
川島朋尚, **大須賀健**, 嶺重慎, 吉田鉄生, Heinzeller, D., 松元亮治: 2010, ブラックホール超臨界降着流の輻射特性, 日本天文学会秋季年会.
川島朋尚, **大須賀健**, 嶺重 慎, 吉田鉄生, Dominikus Heinzeller, 松元亮治, 2011, バルクコンプトン効果によるブラックホール超臨界降着流の輻射スペクトル硬化, 日本天文学会春季年会.
風間卓仁, **田村良明**, 大久保修平, **浅利一善**, **真鍋盛二**: 2010, 地下水流動に伴う重力変化の水分学的目でリング：胆沢扇状地への適用例, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
風間卓仁, **田村良明**, 大久保修平: 2010, 地下水流動計算プログラムGwater（β版）について, 日本測地学会第114回講演会.
風間卓仁, 福田洋一, 長﨑鋭二, 大倉敬宏, 山本圭吾, 井口正人, 菅野貴之, 大久保修平, 今西祐一, 名和一成, **田村良明**: 2010, 桜島ハルタ山における絶対および相対重力の同時連続観測, 日本測地学会第114回講演会.
貴島政親: 2010, Application of geodetic VLBI-data for AGN science, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
菊池冬彦: 2011, SELENE-2/VLBIミッション機器開発状況, 2010年度RISE研究会.
金美京: 2010, 水メーザーで探るOrion-KL領域のアウトフロー, VERAユーザーズミーティング.
金美京, **廣田朋也**, **小林秀行**, **VERAプロジェクトチーム**: 2010, 水メーザーで探るOrion-KL領域のアウトフロー, 日本天文学会秋季年会.
Kim, S.: 2011, Observational Studies of Magnetic Reconnections in Solar Preflare Activities, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
木村公洋, 片瀬徹也, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, **中島 拓**, **久野成夫**, **川辺良平**: 2010, 野辺山45m電波望遠鏡用新2×2マルチビーム受信機ビーム伝送系の開発, 日本天文学会秋季年会.
清兼和紘, **奥村幸子**, **森田耕一郎**: 2011, ALMA のimaging性能の定量的評価, 日本天文学会春季年会.
木澤淳基, 木村公洋, 松本浩平, **大西利和**, **小川英夫**, **岩下浩幸**, **本間希樹**, **川辺良平**, **河野孝太郎**: 2010, セプタム型導波管円偏波分離器を用いたASTE搭載サブミリ波VLBI観測用受信機の改良, 日本天文学会秋季年会.
木澤淳基, 木村公洋, 松本浩平, **大西利和**, **小川英夫**, **岩下浩幸**, **本間希樹**, **川辺良平**, **河野孝太郎**: 2011, セプタム型円偏波分離器を用いたASTE搭載サブミリ波VLBI観測用230GHz帯受信機開発の進捗状況, 日本天文学会春季年会.
小林秀行: 2010, 東アジアVLBIネットワークの方針, VERAユーザーズミーティング.
小林秀行: 2010, 東アジアVLBI観測網の構築, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
小林正和: 2010, A Model Prediction to the Physical Quantities of High-z Lyman-Alpha Emitters, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
小林正和: 2010, A Model Prediction to the Physical Properties of high-z Lyman-Alpha Emitters, 超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略.
小林正和: 2010, cosmic SFRにおけるダスト補正の不定性, Galaxy Workshop Subaru 2010「銀河の激進化期（$1<z<3$）を探る」.
小林行泰, **矢野太平**, **初鳥陽一**, **郷田直輝**, 丹羽佳人, **室岡純平**, **志村勇樹**, 山田良透: 2010, nano-JASMINE：放射線によるCCD性能の劣化と星像位置の決定, 日本天文学会秋季年会.
小林行泰, **初鳥陽一**, **矢野太平**, **郷田直輝**, **室岡純平**, **志村勇樹**, 丹羽佳人, 稲守孝哉, 酒匂信匡, 中須賀真一, 山田良透: 2011, 超小型位置天文衛星nano-JASMINEの開発：いざ打ち上げへ！, 日本天文学会春季年会.
児玉忠恭: 2011, MAHALO-Subaru 1：プロジェクトの概要と現状, 日本天文学会春季年会.
河野祐介: 2010, VERA観測システムの現状と今後, VERAユーザーズミーティング.
河野裕介, **Astro-G観測信号系WG**: 2011, Astro-G観測信号系の開発, 日本天文学会春季年会.
小久保英一郎: 2010, 衝突破片による地球型惑星の共面円軌道化, 日本天文学会秋季年会.
小久保英一郎: 2011, 地球型惑星形成の最終段階, 日本天文学会春季年会.
小宮 悠: 2010, 金属欠乏星と黎明期銀河の化学進化, 日本天文学会秋季年会.
小宮 悠: 2011, 超金属欠乏星のIMFと 銀河形成, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.
小宮 悠, **白崎裕治**, **水本好彦**, **高田唯史**, **大江将史**, **安田直樹**, 田中昌宏, 増永良文, 石原康秀, 堤 純平, 檜山貴博, 中本啓之, 坂本道人: 2011, Japanese Virtual Observatoryの新機能, 日本天文学会春季年会.
小宮 悠, 須田拓馬, 藤本正行: 2011, 超金属欠乏星の元素組成の多様性と階層的銀河形成モデル, 日本天文学会春季年会.
小麥真也: 2010, ALMAコミッショニング：観測モード, 日本天文学会秋季年会.
小坂 文, 田中培生, **松尾 宏**: 2010,「あかり」遠赤外フーリエ分光器を用いて探るKeyhole NebulaおよびEta Carinae星周の物理状態, 日本天文学会秋季年会.
小坂 文, **松尾 宏**, 田中培生, 土井靖生, 濱口健二, 高橋英則: 2011,「あかり」遠赤外線で探る大質量星クラスター内の物理環境, 日本天文学会春季年会.
越田進太郎, 吉井 譲, 峰崎岳夫, 青木 勉, **小林行泰**, 塩谷圭吾, 菅沼正洋, 坂田 悠, 富田浩行: 2011, MAGNUM プロジェクト：Hot Dust Poor AGN検出に対する変光の影響, 日本天文学会春季年会.
固武 慶: 2010, 超新星と重力波：マルチメッセンジャー天文学に向けて, 基盤S超新星研究会.
固武 慶: 2010, Recipes for energizing supernova explosions, 若手・中堅研究者が見据える次世代の宇宙物理.
小谷隆行, **松尾太郎**, 村上尚史, **田村元秀**: 2011, Second-Earth Imager for TMT（SEIT）：装置概要とキーテクノロジーについて, 日本天文学会春季年会.
小山翔子, **紀 基樹**, 永井 洋, **秦 和弘**, 亀野誠二: 2010, VLBIで探るキロパーセクサイズノットの内部構造：クエーサー 3C 380の場合, 日本天文学会秋季年会.
久保雅仁, Low, B. C., Lites, B. W, 一本 潔: 2010,「ひので」可視光磁場望遠鏡でも分解できない微細な磁束消失現象, 日本天文学会秋季年会.

工藤智幸, **田村元秀**, **日下部展彦**, **百瀬宗武**, 岡本美子, 伊藤洋一, 眞山 聡, **葛原昌幸**, **SEEDS YSO team**: 2010, すばる望遠鏡戦略枠観測「SEEDS」による星形成領域の円盤・惑星探査 II, 日本天文学会秋季年会.

工藤哲洋: 2010, 磁場が支配的な分子雲：コア形成のタイムスケールを決める物理, 日本天文学会秋季年会.

工藤哲洋: 2011, 磁場が支配的な分子雲：コア形成時間と磁場の強さ, 日本天文学会春季年会.

國森裕生, **荒木 博**, **片山真人**, 石津美津雄: 2010, SLR局における遠距離測距のための技術アップグレード, 日本測地学会第114回講演会.

久野成夫, **高野秀路**, **伊王野大介**, **中島 拓**, **岩下浩幸**, **半田一幸**, **川辺良平**ほか45m鏡運用グループ, 河野孝太郎, **小川英夫**ほか大阪府立大グループ, **川口則幸**ほかVERAグループ: 2010, 野辺山45m鏡用新観測システムの開発 III, 日本天文学会秋季年会.

黒田大介, **柳澤顕史**, **清水康広**, **長山省吾**, 戸田博之, 吉田道利, 太田耕司, 下川辺隆史, 森 由希, 河合誠之: 2010, MITSuME-Okayama：ガンマ線バーストの残光自動解析システムD50の構築, 日本天文学会秋季年会.

黒田大介, 太田耕司, 谷津陽一, 浅野勝晃, **花山秀和**, **柳澤顕史**, **清水康広**, **長山省吾**, **戸田博之**, **宮地竹史**, 吉田道利, 河合誠之: 2011, GRB 100901Aにみられた X線と同期した可視残光, 日本天文学会春季年会.

黒岩宏一, 牧瀬圭正, **藤井泰範**, **Kroug, M.**, **Alvaro, G.**, **宮地晃平**, **鵜澤佳徳**, 王鎮, **小川英夫**: 2011, テラヘルツ帯SISミキサー用超伝導窒化ニオブチタン導波管の試作, 応用物理学会春季講演会.

黒野泰隆, **奥村幸子**, 近田義広, **鎌崎 剛**, 三石俊二, 村上祐司, 2011, ALMA-ACA用FX相関器の開発 VII, 日本天文学会春季年会.

黒野泰隆, **齋藤正雄**, **川辺良平**, **森田耕一郎**, **鎌崎 剛**: 2011, 単一鏡と干渉計のデータ結合手法によるB335分子雲コアの電波観測, 日本天文学会春季年会.

日下部展彦, **田村元秀**, **神鳥 亮**, **橋本 淳**, **IRSF/SIRPOL チーム**: 2010, Monoceros R2領域における複合磁場の偏光ベクトル, 日本天文学会秋季年会.

葛原昌幸, **田村元秀**, **松尾太郎**, McElwain, M., Knapp, G., **SEEDS/HiCIAO/AO188 team**: 2011, SEEDSによる Moving Group での直接撮像惑星探査, 日本天文学会春季年会.

葛原昌幸: 2011, Direct Imaging Survey of Extrasolar Giant Planet around Nearby Young Stars in Moving Groups, 第7回太陽系外惑星大研究会.

町田真美, 中村賢仁, **大須賀健**, 小田 寛, 松元亮治: 2010, 磁気圧優勢円盤に関する3次元磁気流体数値実験, 日本天文学会秋季年会.

町田正博, 松本倫明: 2010, 星周円盤の起源とその形成過程, 日本天文学会秋季年会.

町田正博, 松本倫明: 2011, 低金属量下での星周円盤の形成, 日本天文学会春季年会.

前澤裕之, 水野 亮, 長濱智生, 森部那由多, 飯野孝浩, 徳丸宗利, **川辺良平**, **高橋 茂**, **半田一幸**, **岩下浩幸**, **前川 淳**, **大西利和**, **小川英夫**, 笠井康子, 杉田精司, 羽村太雅, 笠羽康正, 中川広務: 2011, NMA F号機の単一鏡化によるミリ波惑星大気観測プロジェクト, 日本天文学会春季年会.

牧瀬圭正, 武田正典, 寺井弘高, **鵜澤佳徳**, 王 鎮: 2010, NbTiN薄膜の組成と超伝導特性の評価 II, 秋季応用物理学会学術講演会.

丸山智幸, **梶野敏貴**, **安武伸俊**, Cheoun, M.-K., Ryu, C.-Y.: 2010, 原始中性子星内部でのニュートリノ吸収、放出に伴うおよび運動量移行と磁場効果, 日本物理学会秋季大会.

丸山智幸, **梶野敏貴**, **安武伸俊**, Cheoun, M.-K., Ryu, C.-Y.: 2010, ストレンジネスを含む強磁場原始中性子星内部でのニュートリノ散乱、吸収および運動量移行, KEK理論センター研究会「ストレンジネス核物理2010」.

Maruyama, T., **Yasutake, N.**, **Kajino T.**, Cheoun, M.-K., Ryu, C-Y.: 2010, Neutrino Scattering in magnetised protoneutron stard, Strangeness nuclear physics.

Maruyama, T., **Yasutake, N.**, **Kajino T.**, Cheoun, M.-K., Ryu, C-Y.: 2010, Momentum conservation via the processes of neutrino emission and absorption in protoneutron stars and effects of magnetic field, 日本物理学会秋季大会.

増田 智, 渡邉恭子, **下条圭美**, 簑島 敬: 2010, 太陽フレアにおけるループトップ電波源の高度に関する統計的研究, 日本天文学会秋季年会.

増田 智, **柴崎清登**, **下条圭美**, 一本 潔, 浅井 歩, 横山央明, 野辺山電波ヘリオグラフ科学運用コンソーシアム: 2011, 野辺山電波ヘリオグラフ科学運用延長期間における研究と施策（1）, 日本天文学会春季年会.

松井秀徳, **斎藤貴之**, **牧野淳一郎**, **富阪幸治**, **小久保英一郎**, 台坂 博, 岡本 崇, 吉田直紀: 2010, 銀河衝突合体における超大質量星団形成と大質量ブラックホール形成／成長, 超広域サーベイで明かす巨大ブラックホールと銀河の共進化：理論モデルと観測戦略.

松井秀徳, **斎藤貴之**, **牧野淳一郎**, **富阪幸治**, **小久保英一郎**, 台坂 博, 岡本 崇, 吉田直紀: 2011, 円盤銀河衝突合体における超大質量星団形成, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.

松井佳菜, **徂徠和夫**, 渡邉祥正, **久野成夫**: 2010, z~0.1の棒渦巻銀河からのCO検出, 日本天文学会秋季年会.

松本浩平, 木村公洋, **小川英夫**, **大西利和**, 氏原秀樹, **浅利一善**, **本間希樹**, **小林秀行**, 三谷友彦, **米倉覚則**: 2010, 6.7GHzメタノールメーザー、8GHz帯同時受信ポーラライザーの開発（II）, 日本天文学会秋季年会.

松本晃治, **Goossens, S.**, **菊池冬彦**, 劉慶会, **石原吉明**, 佐藤香織, **花田英夫**: 2010, かぐや（SELENE）同一ビームVLBIデータを用いた 月重力場モデルの改良, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.

松本晃治, **菊池冬彦**, **Goossens, S.**, 鎌田俊一, 岩田隆浩, **花田英夫**, **石原吉明**, **佐々木晶**: 2010, SELENE-2/VLBIミッションで期待される月のk2の推定精度, 日本測地学会第114回講演会.

松本晃治, **菊池冬彦**, **Goossens, S.**, 鎌田俊一, 岩田隆浩, **花田英夫**, **石原吉明**, **佐々木晶**: 2011, SELENE-2/VLBIミッションで探る月深部構造, 2010年度RISE研究会.

松本尚子: 2010, JVN/VERAによる6.7GHzメタノールメーザー源のアストロメトリ観測初期成果, VERAユーザーズミーティング.

松本尚子, 礒野靖子, **本間希樹**, **澤田-佐藤聡子**, 土居明広, **藤沢健太**: 2010, 大学連携VLBI/VERAによる大質量星形成領域W3(OH)に付随する6.7GHzメタノールメーザー源の年周視差計測, 日本天文学会秋季年会.

松本尚子, **本間希樹**, ほか**VERAプロジェクトチーム**: 2011, VERAによる6.7GHzメタノールメーザー源の絶対固有運動計測, 日本天文学会春季年会.

松尾 宏, Shi, S., Yao, Q., Luo, Y., 大田 泉: 2010, 南極遠赤外線干渉計の提案, 日本天文学会秋季年会.

松尾 宏, **松尾太郎**, 大田 泉: 2011, 光子計数型遠赤外線干渉計についての検討, 日本天文学会春季年会.

松尾 宏, **日比康詞**, 永田洋久, 池田博一, 藤原幹生: 2011, 超伝導テラヘルツカメラ極低温集積回路の性能, 応用物理学会春季講演会.
松尾 宏, 大田 泉, 服部 誠, **松尾太郎**, Luo, Y., Yao, Q.-J., Shi, S.-C.: , 2011, 南極高地における遠赤外線干渉計について, 第11回宇宙科学シンポジウム.
松尾太郎, Traub, W. A., 服部 誠, **田村元秀**: 2010, New Concept for Direct Detection and Spectra of Exoplanets, 日本天文学会秋季年会.
松尾太郎, 小谷隆行, 村上尚史, **田村元秀**: 2011, Second-Earth Imager for TMT（SEIT）の提案: 科学的意義と計画概要, 日本天文学会春季年会.
道村唯太, 麻生洋一, 石徹白晃治, 佐藤修一, 安東正樹, **上田暁俊**, **川村静児**, 坪野公夫: 2010, DECIGO Pathfinder向けプロトタイプ干渉計実験 II, 日本物理学会秋季大会.
道村唯太, 麻生洋一, 石徹白晃治, 佐藤修一, 安東正樹, **阿久津智忠**, **上田暁俊**, **川村静児**, 坪野公夫: 2011, DECIGO Pathfinder向けプロトタイプ干渉計実験 III, 日本物理学会年次大会.
三上真世, **平井 明**: 2010, 国立天文台 クリエータ養成コース修了生の作品発表, 日本プラネタリウム協議会関東プラネタリウムWG.
三澤 透, 稲田直久, **大須賀健**, Gandhi, P., 小波さおり, 高橋労太, 川原田円: 2011, 多視線分光観測によるクェーサーアウトフローガス内部構造の解明, 日本天文学会春季年会.
三浦理絵, **奥村幸子**, **久野成夫**, **小野寺幸子**, 濤崎智佳, 村岡和幸, **小麦真也**: 2010, 近傍銀河M33における巨大分子雲の進化, 日本天文学会秋季年会.
三浦理絵, **奥村幸子**, **久野成夫**, **小野寺幸子**, 濤崎智佳, 村岡和幸, **小麦真也**, **中西康一郎**, **澤田剛士**, 河野孝太郎: 2011, NRO MAGiC Project: CO(3–2) Deep Survey towards GMCs in M33, 日本天文学会春季年会.
三浦智也, **中村文隆**, **島尻芳人**, 塚越 崇, 北村良実, 池田紀夫, 明石俊哉, **百瀬宗武**, ほか45m星形成チーム: 2011, 野辺山45m鏡星形成レガシープロジェクトIV：オリオン座L1641-N領域における誘発的星形成, 日本天文学会春季年会.
宮川 治, 麻生洋一, **Ballmer, S.**, **辰巳大輔**, 斎藤陽紀, **大石奈緒子**, 三代木伸二, CLIO Collaboration: 2010, 低温レーザー干渉計CLIO（30）デジタル制御（IV）, 日本物理学会秋季大会.
宮本祐介, 中井直正, **久野成夫**: 2010, 渦巻銀河M51の分子ガスの運動と分布, 日本天文学会秋季年会.
宮崎敦史: 2010, 東アジアVLBIネットワーク現状と観測に向けて, VERAユーザーズミーティング.
宮崎敦史: 2010, 東アジアVLBI初期観測網による試験観測進捗状況, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
宮崎敦史: 2010, 東アジアVLBI観測網の現状, 大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網ワークショップ「大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網の22GHz観測」.
宮崎 聡, ほかHSC開発グループ: 2010, Hyper Suprime-Cam: Project, 日本天文学会秋季年会.
宮澤千栄子, **宮澤和彦**, **伊王野大介**, **西岡真木子**, **川辺良平**, ほか国立天文台スタッフ: 2011, 国立天文台野辺山特別公開－アンケート調査報告, 日本天文学会春季年会.
三好 真, **牧野淳一郎**, **和田桂一**, **今井 裕**, 朝木義晴: 2010, H2O maser distribution in Sharpless 269, 日本天文学会秋季年会.
三好 真, **新沼浩太郎**, **高遠徳尚**, **岡田則夫**, **三ツ井健司**, **大淵喜之**, **萩原喜昭**, 中島潤一, 関戸 衛, 小山泰弘, 氏原秀樹, 入交芳久, イシツカ・ホセ, ビダル・エリック, 朝木義晴, 加藤成晃, 坪井昌人, 竹内 央, 春日 隆, 冨松 彰, 高橋真聡, 江里口良治, 吉田慎一郎, 小出眞路, 高橋労太, 岡 朋治, **川口則幸**: 2010, 最早ブラックホール結像装置：キャラバン -sub 3, 日本天文学会秋季年会.
三好 真, **新沼浩太郎**, **高遠徳尚**, **岡田則夫**, **三ツ井健司**, **大淵喜之**, **萩原喜昭**, **川口則幸**, 関戸 衛, 小山泰弘, 氏原秀樹, 入交芳久, イシツカ・ホセ, ビダル・エリック, 朝木義晴, 加藤成晃, 坪井昌人, 竹内 央, 春日 隆, 冨松 彰, 高橋真聡, 江里口良治, 吉田慎一郎, 谷口啓介, 小出眞路, 高橋労太, 岡 朋治, 西尾正則, 須藤広志: 2011, サブミリ波VLBIによる、強重力場での相対論検証計画, 日本天文学会春季年会.
三好 真: 2011, ブラックホール解像一番乗り計画, 第10回IVS/TDCシンポジウム.
三好 真: 2011, ほらいずん望遠鏡, 第4回ブラックホール磁気圏勉強会.
三好 真: 2011, 電波天文学者は円盤震動学を理解できるか, 国立天文台研究集会「銀河中心Sgr A*の観測的ブラックホール時空研究」.
三好 真: 2011, 移動式VLBIアンテナについて／電波観測計画の全体像, 国立天文台研究集会「銀河中心Sgr A*の観測的ブラックホール時空研究」.
三好 真: 2011, VLBI失敗学のすすめ～科学と技術軽視のプロジェクト推進～, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
百瀬宗武, 秋山永治, **島尻芳人**, **川辺良平**, **齋藤正雄**, 塚越 崇, 池田紀夫, 北村良実, **平松正顕**: 2011, OMC2/3分子雲と周辺希薄ガスとの境界領域に対する ^{13}CO(1–0)観測, 日本天文学会春季年会.
森 匠, **我妻一博**, **Ballmer, S.**, 阪田紫帆里, Reid, S., 宮川 治, 沼田健司, 古澤 明, **川村静児**, 三尾典克: 2010, レーザー干渉計重力波検出器における量子非破壊計測の研究（11）（cavityの高パワー化）, 日本物理学会秋季大会.
森 匠, **我妻一博**, **Ballmer, S.**, 阪田紫帆里, 宮川 治, 沼田健司, 古澤明, **川村静児**, 三尾典克: 2011, レーザー干渉計重力波検出器における量子非破壊計測の研究（13）, 日本物理学会年次大会.
森 珠実, **今西昌俊**, **小宮山裕**, 青木すみれ, 今田大皓, 済藤祐里子, 竹内智恵, 檜木梨花子, 森 大輔: 2010, すばる/IRCSのAOを用いた合体赤外線銀河NGC6240の高解像撮像観測, 日本天文学会秋季年会.
森谷友由希, 野上大作, 岡崎敦男, **今田 明**, **神戸栄治**, 本田敏志, 橋本 修, 市川幸平: 2010, Be/X線連星A0535+26のgiant outburst時の可視光高分散分光観測, 日本天文学会秋季年会.
諸隈智貴, 峰崎岳夫, 小坂 文, 川勝 望, 川口俊宏, **長尾 透**, 松岡健太, **今西昌俊**, **美濃和陽典**, **大井 渚**, **今瀬佳介**: 2010, 赤方偏移3のSDSSクエーサーで探る超巨大ブラックホール・バルジ関係の宇宙論的進化, 日本天文学会春季年会.
元木業人, **徂徠和夫**, **本間希樹**, **小林秀行**, VERAプロジェクトチーム: 2010, 若い大質量原始星に付随する高速H_2Oメーザー源G353.2+0.6の間欠的強度変動について, 日本天文学会秋季年会.
元木業人, **徂徠和夫**, **本間希樹**, **小林秀行**, VERAプロジェクトチーム: 2011, 若い大質量原始星に付随するH_2Oメーザー源G353.2+0.6の間欠的強度変動について, 日本天文学会春季年会.
村岡和幸, **久野成夫**, **小野寺幸子**, **中西康一郎**, **金子紘之**, 濤崎智佳, **三浦理恵**, **小麦真也**: 2010, M33の巨大HII領域NGC604に対する ^{13}CO(1–0)輝線のOTFマッピング, 日本天文学会秋季年会.
室岡純平, **小林行泰**, **郷田直輝**, **矢野太平**, **辻本拓司**, **初鳥陽一**, 山田良透, 中須賀真一, 丹羽佳人, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ: 2010, 超小型赤外線位置天文衛星Nano-JASMINE搭載CCDの放射線による性能劣化の評価, 日本天文学会秋季年会.

室岡純平, **小林行泰**, **郷田直輝**, **矢野太平**, **辻本拓司**, 山田良透, 中須賀真一, 丹羽佳人, 酒匂信匡, JASMINE ワーキンググループ: 2011, 超小型赤外線位置天文衛星 Nano-JASMINE 搭載 CCD の放射線による性能劣化の評価2, 日本天文学会春季年会.

永井智哉: 2010, 科学文化人材養成と科学フェスティバル開催による地域活性化, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会.

永井智哉: 2010, 第2回東京国際科学フェスティバル開催報告, サイエンスアゴラ2010.

永井智哉: 2010, 科学文化によるまちづくり～国立天文台科学文化形成ユニットが目指すもの～, ワークショップ「21世紀型科学教育の創造2010」.

永井智哉, 大朝摂子: 2010, 科学文化人材養成と科学フェスティバル開催による地域活性化, 地域活性学会第2回研究大会.

長尾 透, **諸隈智貴**, **和田桂一**, Strauss, M., 秋山正幸, **今西昌俊**, **柏川伸成**, 川口俊宏, 寺島雄一, 稲田直久, Silverman, J., Tha SWANS Collaboration: 2011, SWANS (Subaru Wide-Field AGN Survey): Recent Activities, 日本天文学会春季年会.

長島 薫: 2010, Subsurface supergranular dynamics of the Sun's polar regions, 日本天文学会秋季年会.

永山 匠: 2010, VERA による星形成領域 G48.61+0.02 の年周視差計測, VERA ユーザーズミーティング.

永山 匠: 2010, VERA による星形成領域 G48.61+0.02 の年周視差計測, VLBI 懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBI の現在、過去、未来～.

永山 匠, **本間希樹**, **川口則幸**, **小林秀行**, 面高俊宏, 半田利弘, VERA プロジェクトチーム: 2010, VERA による星形成領域 G48.61+0.02 の年周視差計測, 日本天文学会秋季年会.

永山 匠, **大学VLBI連携チーム**: 2011, 大学VLBI連携による大質量星形成領域W43 Main 3の水メーザー観測, 日本天文学会春季年会.

内藤誠一郎: 2010, 東京サイエンスネットワークの構築：国立天文台による地域ネットワークの取り組み, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会.

内藤誠一郎: 2010, 東京国際科学フェスティバル開催による「科学」を通じた地域コミュニティ形成の試み, 第24回天文教育研究会・2010年天文教育普及研究会年会.

内藤誠一郎: 2010,「東京サイエンスネットワークの構築」国立天文台による地域ネットワークの取り組み, 日本第四紀学会2010年大会.

吉田一樹, 中井直正, 石原裕子, **山内 彩**, 吉田正樹, 北本俊二, 前田良和, 深沢泰司: 2011, 水メーザーと X 線でさぐる活動的銀河中心核のガス円盤構造, 日本天文学会春季年会.

中井直正, 間明田好一, **山内 彩**: 2011, 水メーザー観測によるブラックホール質量とバルジ関係, 日本天文学会春季年会.

中嶋英也, 森 由希, 遠藤瑛紀, 下川辺隆史, 谷津陽一, 河合誠之, 吉田道利, **黒田大介**, **柳澤顕史**, **清水康廣**, **長山省吾**, **戸田博之**, **渡部潤一**, **福島英雄**, 森 正樹: 2010, MITSuME 望遠鏡によるガンマ線バーストの観測, 日本天文学会秋季年会.

中島 拓, **高野秀路**, 井上裕文, 河野孝太郎, ラインサーベイチーム: 2010, 野辺山45m鏡レガシープロジェクト：銀河のラインサーベイ観測 II, 日本天文学会秋季年会.

中島 拓, **岩下浩幸**, **宮澤千栄子**, **久野成夫**, **川辺良平**, 酒井 剛, 河野孝太郎, 片瀬徹也, 西村 淳, 木村公洋, **小川英夫**, **浅山信一郎**, **田村友範**, **野口 卓**: 2010, 野辺山45 m 鏡用100GHz帯2SB受信機開発の進捗 III, 日本天文学会秋季年会.

中島 拓, **高野秀路**, 井上裕文, 河野孝太郎, ラインサーベイチーム: 2011, 銀河のラインサーベイ観測 III：AGN周辺の炭素を含む分子の存在比, 日本天文学会春季年会.

中島 拓, **岩下浩幸**, **宮澤千栄子**, **小野寺幸子**, **米津朋尚**, **久野成夫**, **川辺良平**, 酒井 剛, 河野孝太郎, 片瀬徹也, 西村 淳, 木村公洋, **小川英夫**, 井上裕文, **浅山信一郎**, **田村友範**, **野口 卓**: 2011, 野辺山45m鏡用100GHz帯2SB受信機開発の進捗 IV, 日本天文学会春季年会.

中村文隆: 2010, A Burst of Molecular Outflows From the Protocluster, Serpens South, ASTE Star Formation Meeting.

中村文隆: 2010, 45m の新装置（40GHz）計画と磁場測定の重要性, 第28回野辺山宇宙電波観測所ユーザーズミーティング.

中村文隆, 鎌田悠平, **鎌崎 剛**, 北村良実, 島尻芳人, 45m星形成チーム: 2011, 野辺山45m鏡星形成レガシープロジェクトIII：蛇使い座 ρ 分子雲のアウトフロー探査, 日本天文学会春季年会.

中村文隆: 2011, 原始星アウトフローと星団形成, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.

中村康二, **藤本眞克**: 2010, Second-order gauge-invariant cosmological perturbation theory 5. － On the decomposition hypothesis of linear order perturbations －, 日本物理学会秋季大会.

中村 航, 吉田 敬, 茂山俊和, **梶野敏貴**: 2010, 超新星爆発とニュートリノ元素合成, 第2回「クォーク力学・原子核構造に基づく爆発的天体現象と元素合成」研究会.

中屋秀彦, HSC 開発グループ: 2010, Hyer Suprime-Cam: CCD Electronics, 日本天文学会秋季年会.

中山弘敬, **小久保英一郎**, **荒木博志**: 2010, 月周回衛星かぐやの月面高度データを用いた映像制作, 可視化情報シンポジウム.

中山弘敬, **小久保英一郎**, **荒木博志**: 2010, 月周回衛星「かぐや（SELENE）」の月面高度データを基にした映像制作, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.

行方大輔, 羽部朝男: 2010, 銀河系中心へのカス供給と銀河系中心での星形成について, 日本天文学会秋季年会.

行方大輔: 2011, 銀河中心カス円盤の3次元磁気流体シミュレーション：計算コートの開発状況の報告, 国立天文台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.

成田憲保: 2010, 星形成・惑星・太陽系班報告, TMT で切り拓く2020年代の新しい天文学.

成田憲保: 2010, ALMA 時代の系外惑星観測, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）.

成田憲保: 2010, 高分散分光による系外惑星大気観測の将来, 日本における高分散分光の到達点と将来.

成田憲保: 2010, 岡山188cm望遠鏡ISLEによる系外惑星トランジット観測の性能評価, 第21回光赤外ユーザーズミーティング.

成田憲保: 2010, ANIR による M 型星まわりのトランジット地球型惑星の観測, ANIR サイエンスワークショップ.

成田憲保: 2011, Discriminating Migration Mechanisms of Tilted or Eccentric Planetary Systems, 第７回太陽系外惑星大研究会.

成田憲保: 2011, M 型星まわりのトランジット地球型惑星探し, FMOS サイエンスワークショップ.

成影典之, **鹿野良平**, 坂尾太郎: 2010, Temperature and Emission Measure Properties of Coronal Structures across the Whole Sun Observed with Hinode/X-Ray Telescope, 日本天文学会秋季年会.

成影典之, **常田佐久**, **坂東貴政**, **末松芳法**, **鹿野良平**, **勝川行雄**, **久保雅人**, **木挽俊彦**, **石川遼子**, **上田航平**, 渡邉皓子, 坂尾太郎, Kobayashi, K.: 2010, 太陽 Ly α 線偏光分光観測ロケット実験 CLASP の cold mirror coating 開発, 日本天文学会秋季年会.

成影典之, 坂尾太郎, **鹿野良平**, **原 弘久**, **下条圭美**, **坂東貴政**, 浦山文隆, DeLuca, E., Golub, L., Weber, M., Grigis, P., Cirtain, J., **常田佐久**: 2011, Coronal Temperature Diagnostic Capability of the extit {Hinode}/X-Ray Telescope Based on Self-Consistent Calibration, 日本天文学会春季年会.

成瀬雅人, **関本裕太郎**, **新田冬夢**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**: 2010, 超伝導共振器を用いたサブミリ波帯検出器アレイの開発, 日本天文学会秋季年会.

成瀬雅人, **関本裕太郎**, **新田冬夢**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**: 2010, マイクロ波超伝導共振器を用いた天文観測用サブミリ波帯検出器アレイの開発, 東北大電気通信研究所共同プロジェクト研究会.

成瀬雅人, **関本裕太郎**, **新田冬夢**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**: 2010, 超伝導共振器を用いたミリ波サブミリ波カメラの開発, 第11回宇宙科学シンポジウム.

成瀬雅人, **関本裕太郎**, **新田冬夢**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**: 2011, Al膜超伝導共振器を用いたミリ波サブミリ波カメラの開発, 日本天文学会春季年会.

新沼浩太郎: 2010, Japanese VLBI Network（JVN）によるTeV γ線ブレーザー Mrk421の大規模X線フレアの追観測, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .

新沼浩太郎, VERAプロジェクトチーム: 2010, 大質量星形成領域IRAS 06061+2151の年周視差計測, 日本天文学会秋季年会.

西川 淳, **田村元秀**, **横地界斗**, 黒川隆志, 村上尚史, ABE Lyu, 小谷隆行, 村上 浩, Tavrov, A., 武田光夫: 2011, 非対称ナル干渉法と高コントラスト撮像法, 第11回宇宙科学シンポジウム.

西村 淳, 片瀬徹也, 阪口 翼, 辻 英俊, 國實真人, 箕輪昌裕, 木澤淳基, 松本浩平, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, 土橋一仁, 半田利弘, **中島 拓**, **久野成夫**: 2010, 1.85m電波望遠鏡: 進捗状況と今後の計画, 日本天文学会秋季年会.

西村 淳, 國實真人, 箕輪昌裕, 阪口 翼, 辻 英俊, 片瀬徹也, 木澤淳基, 松本浩平, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, 土橋一仁, 半田利弘, **中島 拓**, **久野成夫**: 2011, 1.85m電波望遠鏡の開発進捗, 日本天文学会春季年会.

西村信哉: 2011, クォーク・ハドロン相転移を伴う超新星による重元素合成, 超新星からのマルチメッセンジャー .

西村信哉: 2011, 超新星爆発における重元素生成, 若手・中堅研究者が見据える次世代の宇宙物理.

西村信哉, **関口雄一郎**: 2011, 重力崩壊シミュレーションのためのNSE弱過程反応率テーブルの作成, 日本物理学会年次大会.

西村 透, **横地界斗**, 黒川隆志, **西川 淳**, **田村元秀**, Tavrov, A., 武田光夫, 村上 浩: 2011, 立体サニャック干渉計による白色光ナリング, 日本天文学会春季年会.

新田冬夢, 中井直正, **成瀬雅人**, **関本裕太郎**, **松尾 宏**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**, **岡田則夫**, **三ツ井健司**: 2010, サブミリ波帯シリコンレンズアレイの反射防止構造の設計, 日本天文学会秋季年会.

新田冬夢, **成瀬雅人**, **関本裕太郎**, **松尾 宏**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**, **岡田則夫**, **三ツ井健司**, 瀬田益道, 中井直正: 2011, 超伝導共振器を用いたサブミリ波カメラ用シリコンレンズアレイの開発, 日本天文学会春季年会.

新田冬夢, **成瀬雅人**, **関本裕太郎**, **松尾 宏**, **野口 卓**, **鵜澤佳徳**, **三ツ井健司**, **岡田則夫**, 瀬田益道, 中井直正: 2011, サブミリ波カメラ搭載用シリコンレンズアレイの開発と広帯域反射防止構造の設計, 第11回宇宙科学シンポジウム.

丹羽佳人, 新井宏二, **上田暁俊**, 阪上雅昭, **郷田直輝**, **小林行泰**, **矢野太平**, 山田良透: 2010, レーザー干渉計型高精度変位センサーを用いたJASMINE望遠鏡素材の熱変形測定 III, 日本天文学会秋季年会.

丹羽佳人, **田村友範**, **矢野太平**, **増本博光**, 小柳 潤, 宇都宮 真, 安田進, 佐藤洋一: 2011, 小型JASMINE望遠鏡素材の低温熱物性値測定, 第1回小型科学衛星シンポジウム.

丹羽佳人, 新井宏二, **上田暁俊**, 阪上雅昭, **郷田直輝**, **小林行泰**, **矢野太平**, 山田良透: 2011, レーザー干渉計型高精度変位センサーを用いたJASMINE望遠鏡素材の熱変形測定 IV, 日本天文学会春季年会.

Noda, T., Hashimotom, M, **Yasutake, N.**, **Maruyama, T.**, Tatsumi, T., Fujimoto, M.: 2010, Thermal evolutions of compact stars with color super conductivity, 日本物理学会秋季大会.

Noda, H., Williams, J. G., Boggs, D. H.: 2010, Simulation Study of Lunar Laser Ranging Observation by JPL Software, 日本測地学会第114回講演会.

野田寛大: 2011, SELENE2 LLRの開発状況, 2010年度RISE研究会.

野口 卓: 2010, 超伝導ギャップエネルギの虚数部のデバイスに及ぼす影響, 秋季応用物理学会学術講演会.

野村真理子, **大須賀健**, **和田桂一**, 須佐 元, 三澤 透: 2011, ラインフォース駆動型円盤風の構造と青方偏移したクェーサー吸収線の起源, 日本天文学会春季年会.

尾花 明, 高橋 淳, 大西浩次, 篠原秀雄, 松尾 厚, 齋藤 泉, **大川拓也**, **小野智子**: 2010, 2009年日食による眼障害発生状況, 第114回日本眼科学会総会.

大栗真宗: 2010, 重力レンズ汎用計算ソフトウェアの開発, 日本天文学会秋季年会.

大栗真宗: 2011, 超巨大銀河団はΛ CDMと無矛盾か？, 若手・中堅研究者が見据える次世代の宇宙物理.

大栗真宗: 2011, 宇宙の暗黒成分, INSAMシンポジウム.

大橋正健, 黒田和明, 三代木伸二, 内山 隆, 宮川 治, **藤本眞克**, **川村静児**, **高橋竜太郎**, **辰巳大輔**, **大石奈緒子**, LCGTグループ: 2010, 地上重力波検出器の現状, 日本天文学会秋季年会.

大井瑛仁, 野澤 恵, 植松奈都美, 一本 潔, 阿南 徹, 上野 悟, **萩野正興**, **鈴木 勲**: 2011, 2010年10月ひので共同利用観測HOP171の概要と飛騨DST偏光解析装置による彩層観測結果, 太陽の多角的研究と宇宙天気研究の新展開.

大井瑛仁, 野澤 恵, 一本 潔, 阿南 徹, 上野 悟, **萩野正興**, **勝川行雄**, **鈴木 勲**: 2011, 乗鞍コロナ観測所He I 10830 Å偏光観測による磁場診断, 日本天文学会春季年会.

大石雅寿: 2010, Data Intensive Scienceのススメ, データ科学ワークショップ.

大川拓也, **渡部潤一**, **佐藤幹哉**, 飯島 裕, 大西浩次, 加賀谷穣, 田鍋努: 2010, はやぶさの大気圏再突入の地上観測（1）: レビュー , 日本天文学会秋季年会.

大西浩次, **渡部潤一**, **佐藤幹哉**, **大川拓也**: 2010,「はやぶさ」の大気圏再突入の地上観測（3）: カプセルと本体の分光観測, 日本天文学会秋季年会.

大西浩次, 高橋 淳, 篠原秀雄, 松尾 厚, 齋藤 泉, **大川拓也**, **小野智子**, 尾花 明: 2011, 2012年5月21日全国横断金環日食の取り組みへの課題, 日本天文学会春季年会.

大須賀健: 2010, 放射磁気流体シミュレーションの拓く世界, 松山ブラックホールワークショップ.

大須賀健: 2010, AGNの新理論,「ALMA －近傍AGN観測」検討会.

大須賀健, 嶺重 慎: 2011, Sub-Eddington円盤の大局的輻射磁気流体シミュレーション；光度と内縁半径の時間変動, 日本天文学会春季年会.

大井 渚, **今西昌俊**, **今瀬佳介**: 2010, 広い光度範囲のセイファート

銀河のAGNと星生成活動の関係, 日本天文学会秋季年会.
大石奈緒子, 宮川 治, 麻生洋一, **和泉 究**, 三代木伸二, 斎藤陽紀, 道村唯太, LCGT Collaboration: 2011, LCGTデジタルシステムの構築（I）, 日本物理学会年次大会.
奥村幸子, **齋藤正雄**, **西合一矢**, **樋口あや**, **谷田貝宇**, **小杉城治**: 2011, ALMA最初の初期運用と東アジア地域センターのユーザー支援, 日本天文学会春季年会.
大宮正士, **泉浦秀行**, **神戸栄治**, 佐藤文衛, 吉田道利, 豊田英理, 浦川聖太郎, 増田盛治, 比田井昌英, Han, I., Kim, K.-M., Lee, B.-C., Yoon, T.-S.: 2011, G型巨星における惑星系の日韓共同探査 VII, 日本天文学会春季年会.
小野智子, **大川拓也**, **小宮山浩子**, 海部宣男: 2010, 世界天文年2009における日本国内の活動報告, 日本天文学会秋季年会.
小野寺幸子, **久野成夫**, 濤崎智佳, **三浦理絵**, 河野孝太郎, 村岡和幸, **中西康一郎**, **澤田剛士**, **小麦真也**: 2011, NRO M33 All Disk Survey of Giant Molecular Clouds（NRO MAGiC）: 巨大分子雲における高温高密度ガス, 日本天文学会春季年会.
大友雄造, 河野孝太郎, **田村陽一**, **廣田晶彦**, **大島 泰**, **川辺良平**: 2011, ASTE望遠鏡搭載多色連続波カメラの観測におけるスキャンパターンの考察, 日本天文学会春季年会.
大坪貴文, 濱田沙希, 山口 充, 小林仁美, 河北秀世, 臼井文彦, 石黒正晃, **あかり太陽系チーム**: 2011,「あかり」衛星による彗星の近赤外線分光観測：彗星氷中の H_2O, CO_2, CO 存在比, 日本天文学会春季年会.
大嶋晃敏: 2010, 空気シャワーシミュレーションの可視化とシャワー構造の解析, 日本物理学会秋季大会.
押野翔一: 2010, O（N log N）でスケールする衝突系N体コードの開発, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
太田直美, Pratt, G. W., 北山 哲, **大島 泰**, **松尾 宏**, 坪井昌人, Reiprich, T. H.: 2010, すざく衛星による高温銀河団A2163からの硬X線放射の検出, 日本天文学会秋季年会.
小山友明: 2010, ソフト相関器・新広帯域システム開発状況及び光結合VLBI観測網の現状, VERAユーザーズミーティング.
小山友明: 2010, VERA広帯域化（8Gbps）の現状, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
Reznikova, V. E.: 2011, Flare quasi-periodic pulsations with growing periodicity, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
定金晃三, **神戸栄治**, 佐藤文衛, 本田敏志, 橋本 修: 2010, 特異な食連星ぎょしゃ座イプシロンの食外期における化学組成解析, 日本天文学会秋季年会.
齋藤正雄, **西合一矢**, **奥村幸子**: 2010, ALMA（Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array）初期運用へ向けて, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
齋藤正雄, **中西康一郎**, **直井隆浩**, **齋藤弘雄**, **山田真澄**, **池之上文吾**, **江澤 元**, **稲谷順司**, **アンテナ評価チーム**: 2010, ACA 7mアンテナ性能評価試験 1：性能評価活動, 日本天文学会秋季年会.
斎藤貴之, **牧野淳一郎**: 2010, 強いショックをSPHで扱うための独立時間刻み法の改良, 日本天文学会秋季年会.
斎藤貴之: 2010, 対称化プラマーポテンシャルとツリー法への応用, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
斎藤貴之: 2011, 衝突銀河中での階層的星団形成, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.
斎藤貴之: 2011, ASURAによるBH近傍計算の現状報告, SWANS理論会議.
阪口 翼, 西村 淳, 片瀬徹也, 辻 英俊, 國實真人, 箕輪昌裕, 木澤淳基, 松本浩平, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, 土橋一仁, 半田利弘, **中島 拓**, **久野成夫**: 2010, 1.85m電波望遠鏡：天文観測に向けた性能評価, 日本天文学会秋季年会.
坂井南美, 酒井 剛, **高野秀路**, 山本 智, ラインサーベイチーム: 2010, 野辺山45m鏡レガシープロジェクト：L1527のラインサーベイ観測, 日本天文学会秋季年会.
坂井南美, 椎野竜哉, 酒井 剛, **高野秀路**, **廣田朋也**, 山本 智, ラインサーベイチーム: 2011, 低質量星形成領域L1527におけるラインサーベイ観測, 日本天文学会春季年会.
酒井 剛, **藤井由美**, **野口 卓**, 井上裕文, 河野孝太郎, ASTEチーム: 2011, ASTE 350 GHz帯受信機の性能向上, 日本天文学会春季年会.
酒井 剛, 塚越 崇, 井上裕文, 河野孝太郎, 山本 智, **岩下浩幸**, **田村陽一**, **廿日出文洋**, **島尻芳人**, **大島 泰**, **川辺良平**, **佐藤直久**, **飯塚吉三**, **関本裕太郎**, **田村友範**, **野口 卓**, **小笠原隆亮**, ASTEチーム: 2011, Band 8 QM受信機のASTE望遠鏡への搭載, 日本天文学会春季年会.
酒井 剛, **岩下浩幸**, **中島 拓**, **伊王野大介**, **高野秀路**, **久野成夫**, **川辺良平**, 河野孝太郎, 山本 智: 2011, 野辺山45m望遠鏡100GHz帯受信機のIF広帯域化, 日本天文学会春季年会.
酒井祐輔, 柿本 優, 佐々木睦, 小林かおり, **高野秀路**: 2011, Orion KLにおけるねじれ振動第2励起状態のギ酸メチルの同定, 日本天文学会春季年会.
榊原裕介, 黒田和明, 大橋正健, **高橋竜太郎**, 三代木伸二, 内山 隆, 齋藤芳男, 鈴木敏一, 山本 明, 春山富義, 木村誠宏, 三尾典克, 森脇成典, 大前宣昭, 武者 満, LCGT Collaboration: 2011, LCGT熱シールド用金属の低温における波長10 μmでの反射率測定, 日本物理学会年次大会.
坂尾太郎, **鹿野良平**, **成影典之**, **下条圭美**, 佐古伸治: 2011,「ひので」X線望遠鏡で観測するEruptiveイベント, 日本天文学会春季年会.
坂田 悠, 峰崎岳夫, 吉井 譲, 越田進太郎, **諸隈智貴**, 青木 勉, **小林行泰**, 塩谷圭吾: 2011, MAGNUM プロジェクト 近傍1型Seyfert銀河の長期紫外スペクトル変動と光度変動機構への示唆, 日本天文学会春季年会.
佐古伸治, **下条圭美**, 北林照幸: 2010, 太陽極域X線ジェットの統計的研究, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
佐古伸治, **下条圭美**, 北林照幸: 2011, 極域X線ジェットとコロナ磁場構造の関係性, 日本天文学会春季年会.
桜井 隆: 2010, Infrared Stokes Spectro-Polarimeter at the National Astronomical Observatory of Japan, 地球惑星連合合同大会春季年会.
Sakurai, T.: 2010, Twenty Years of Solar Flare Telescope, Recent Advances in Solar Observation and Instrumentation.
桜井 隆: 2011, コロナグラフ移設について, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
桜井 隆: 2011, 太陽研究の課題と地上観測の役割, 補償光学による地上太陽研究の新展開.
佐々木晶, **石原吉明**, **荒木博志**, **野田寛大**, **花田英夫**, **松本晃治**, **Goossens, S.**, 並木則行, 岩田隆浩, 杉田精司: 2010, かぐや測月データによる南極エイトケン盆地の形状と内部構造, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
佐々木晶, 藤本正樹, 高島 健, 矢野 創, 笠羽康正, 木村 淳, 高橋幸弘: 2010, 2020年代の木星系探査計画, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
佐々木晶, **石原吉明**, **花田英夫**, **荒木博志**, **松本晃治**, **野田寛大**, **菊池冬彦**, **Goossens, S.**, 並木則行, 岩田隆浩: 2010, かぐや測月探査

による南極エイトケン盆地の構造, 日本惑星科学会秋季講演会.
佐藤文衛, 大宮正士, Liu Y., 原川紘季, **泉浦秀行**, **神戸栄治**, **竹田洋一**, 安藤裕康, **小久保英一郎**, 豊田英里, 村多大輔, 伊藤洋一, Lee, B.-C., 増田盛治, 吉田道利, 井田 茂, Han, I., Zhao, G.: 2010, すばる/HDS, 岡山/HIDESを用いたドップラー法による中質量K型巨星を周回するの惑星及び系外惑星の発見, 日本天文学会秋季年会.
佐藤文衛, 原川紘季, 大宮正士, **松尾太郎**, **成田憲保**, **工藤智幸**, **日下部展彦**, **橋本 淳**, **田村元秀**, **周藤浩士**, **西川 淳**, **青木和光**, **臼田知史**, **Guyon, O.**, **早野 裕**, **高見英樹**, **泉浦秀行**, **神戸栄治**, **森野潤一**, **寺田 宏**, **小久保英一郎**, **高遠徳尚**, **權 靜美**, **高橋安大**, **末永拓也**, 黒川隆志, 柏木 謙, 池田優二, **葛原昌幸**, 平野照幸, **林正彦**, 鈴木竜二, 長田哲也, 西山省吾, **IRD team**: 2011, 新赤外線ドップラー分光器によるサイエンス, 日本天文学会春季年会.
佐藤眞弓: 2010, VERAとVLBAによる銀河系いて座腕計測, VERAユーザーズミーティング.
佐藤眞弓, Reid, M. J., Brunthaler, A., Menten, K. M.: 2010, 大質量星形成領域W51~Main/Southの年周視差と銀河系中心までの距離, 日本天文学会秋季年会.
佐藤幹哉, **大川拓也**, **渡部潤一**, 田鍋 努, 藤原康徳, 岡本貞夫, 植原敏, 大西浩次, 飯島 裕, 加賀谷穣: 2010, はやぶさの大気圏再突入の地上観測（2）：カプセルの再突入時に観測された火球の光度解析, 日本天文学会秋季年会.
佐藤幹哉, **渡部潤一**, Vaubaillon, J.: 2011, 10月りゅう座流星群（ジャコビニ群）の2011年の極大予報研究, 日本天文学会春季年会.
佐藤修一, **阿久津智忠**, **上田暁俊**, 新谷昌人, 麻生洋一, **鳥居泰男**, **田中伸幸**, **江尻悠美子**, **鈴木理恵子**, 権藤里奈, **大渕喜之**, **岡田則夫**, 正田亜八香, 道村唯太, 坪野公夫, 穀山 渉, 安東正樹, **川村静児**: 2010, DECIGO pathfinderのための干渉計モジュールの開発（1）, 日本物理学会秋季大会.
佐藤修一, **阿久津智忠**, **上田暁俊**, 新谷昌人, 麻生洋一, **鳥居泰男**, **田中伸幸**, **江尻悠美子**, **鈴木理恵子**, 権藤里奈, **大渕喜之**, **岡田則夫**, 正田亜八香, 道村唯太, 坪野公夫, 穀山 渉, 安東正樹, **川村静児**: 2011, DECIGO pathfinderのための干渉計モジュールの開発（2）, 日本物理学会年次大会.
澤田剛士: 2011, ALMAコミッショニング：全体の進捗状況, 日本天文学会春季年会.
澤田-佐藤聡子: 2010, Preliminary Imaging of KVN+VERA test observations, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～.
澤田-佐藤聡子, **宮崎敦史**, **小林秀行**, **川口則幸**, Lee, S.-S., Sohn, B.-W., KVNグループ, 沈志強, 凌権宝, 上海天文台VLBIグループ: 2010, 東アジアVLBI観測網（2）：初期観測網整備と進捗状況, 日本天文学会秋季年会.
澤田-佐藤聡子: 2010, AGNにおける22GHzアンモニア吸収線VLBI観測, 大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網ワークショップ「大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網の22GHz観測」.
澤田-佐藤聡子, 藤沢健太, 輪島清昭, 杉山孝一郎, 鍋谷絹世, 門田晶子, 青木 望, 笠井伸太郎, 岸川泰之, 志野 渚, 菅由利恵, 杉原恭平, 田中真人, 宮村太基: 2011, 山口32m望遠鏡による局部銀河群内の6.7GHzメタノールメーザー源探査 II, 日本天文学会春季年会.
関口貴令, **高橋竜太郎**, 内山 隆, **石崎秀晴**, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., 大橋正健, 黒田和明, LCGT Collaboration: 2011, LCGT用防振装置の剛体モデルによるシミュレーション評価, 日本物理学会年次大会.
関口雄一郎: 2010, 微視的物理過程を組み込んだ連星中性子星の合体, 第2回「クォーク力学・原子核構造に基づく爆発的天体現象と元素合成」研究会.
関口雄一郎: 2010, 大質量回転星コアの重力崩壊によるブラックホール降着円盤形成, 日本天文学会秋季年会.
関口雄一郎: 2010, コラプサーモデルにおけるブラックホールディスク系の形成, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
関口雄一郎: 2011, コラプサーモデルにおけるブラックホール・ディスク系の形成と進化, CfCA Users' Meeting 2010.
関口雄一郎: 2011, 微視的物理過程を考慮に入れた連星中性子星合体, 次世代スーパーコンピュータによる爆発的天体現象の研究.
関口雄一郎: 2011, コラプサーモデルにおけるブラックホール・ディスク系の形成と進化, 科研費特定領域研究「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」第4回領域シンポジウム.
関口雄一郎: 2011, コラプサーシナリオにおけるブラックホールディスク系の形成と進化, 超新星からのマルチメッセンジャー.
関井 隆: 2010, SOLAR-C A案のサイエンス, 日本天文学会秋季年会.
関井 隆: 2011, SDO/HMI, Solar Orbitor, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
柴崎清登: 2010, 電波で見た太陽活動周期とその異常性, 日本天文学会秋季年会.
柴崎清登: 2011, 電波で見た太陽活動周期とその異常性, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
柴崎清登: 2011, 暗部振動で探る第24サイクルの黒点, 日本天文学会春季年会.
柴田克典: 2010, VERAの運用実績, VERAユーザーズミーティング.
柴田克典: 2010, 2009年度及びそれ以前の共同利用観測結果報告, VERAユーザーズミーティング.
島尻芳人, 酒井 剛, 塚越 崇, **川辺良平**, **百瀬宗武**, 北村良実, 池田紀夫, **平松正顕**: 2011, [CI]輝線によるオリオン座A分子雲におけるPDR候補領域の観測, 日本天文学会春季年会.
下馬場朋禄, **中山弘敬**, 増田信之, 伊藤智義: 2011, ルックアップテーブルとGPUを用いた波面記録法によるホログラフィックディスプレイ, 立体映像技術研究会.
下条圭美: 2010, プロミネンス活動による光球磁場分布の長期変動の研究, 日本天文学会秋季年会.
下条圭美: 2010, 太陽周期におけるプロミネンス活動の変動, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
下条圭美: 2011, SOLAR-C A/B案における極域観測とは, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
下条圭美: 2011, ALMA, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
下条圭美: 2011, 太陽周期におけるプロミネンス活動の変動, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
下条圭美, **常田佐久**, **齋藤正雄**, **井口 聖**, 簑島 敬: 2011, ALMAによるミリ波・サブミリ波帯での太陽観測, 日本天文学会春季年会.
白旗麻衣, 中川貴雄, 大藪進喜, 大山陽一, **今西昌俊**: 2011,「あかり」によるULIRGs/AGNsの近中間赤外分光観測, 日本天文学会春季年会.
白木厚司, **中山弘敬**, 境野雅規, 下馬場朋禄, 増田信之, 伊藤智義: 2011, 電子ホログラフィ技術とその応用, 高専技科大連携シンポジウム.
白崎裕治: 2010, バーチャル天文台を利用した天文学研究事例の紹介, 光赤天連シンポジウム.
白崎裕治: 2011, JVO開発における大規模天文データ処理, 宇宙科

学情報解析シンポジウム「宇宙科学と大規模データ」.
白崎裕治, **大石雅寿**, **水本好彦**, **高田唯史**, 田中昌宏, **安田直樹**: 2011, JVOを利用したAGNと銀河のクラスタリング解析, 日本天文学会春季年会.
白崎裕治: 2011, 大規模データ天文学の進展, データ工学研究会「e-Scienceと Data Intensive Scienceおよび一般」.
道越秀吾, **小久保英一郎**: 2010, 土星の環におけるプロペラ構造の形, 日本天文学会秋季年会.
道越秀吾, **小久保英一郎**: 2010, プロペラ構造を持たない小衛星, 日本惑星科学会秋季講演会.
道越秀吾, **小久保英一郎**: 2010, 土星の環のプロペラ構造, 惑星科学と粉体物理の接点を探る.
祖谷 元, **安武伸俊**, 丸山敏毅, 巽 敏隆: 2011, 高密度天体内部のパスタ構造と重力波, 日本物理学会年次大会.
末松芳法, **佐野一成**, **木挽俊彦**, **篠田一也**: 2010, 太陽用2次元同時分光偏光装置の開発, 日本天文学会秋季年会.
末松芳法: 2011, Solar-C計画の方針決定に向けて, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
末松芳法: 2011, 次期地上太陽望遠鏡計画進捗, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
末松芳法: 2011, 地上大型太陽望遠鏡観測とSolar-C, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
Suematsu, Y., Yatini, C. Y.: 2011, Sunspot Proper Motion and Flare Onset Prediction, 日本天文学会春季年会.
末永拓也, **田村元秀**, **葛原昌幸**, Lucas, P. W.: 2010, オリオン大星雲における浮遊惑星質量天体の近赤外分光観測, 日本天文学会秋季年会.
菅原 賢, 秋澤宏樹, **渡部潤一**: 2010, P/2010 A1（LINEAR）の奇妙な形状について, 日本惑星科学会秋季講演会.
菅原 賢, 秋澤宏樹, **渡部潤一**: 2010, P/2010 A2（LINEAR）の奇妙な形状について, 日本天文学会秋季年会.
杉谷光司, **中村文隆**, 西山正吾, 永山貴宏, 渡辺 誠: 2010, 星団形成領域 Serpens Southのフィラメント分子雲と磁場構造, 日本天文学会秋季年会.
鈴木 勲, **赤外マグネトグラフ開発グループ**: 2010, 太陽フレア望遠鏡搭載赤外マグネトグラフの概要, 第30回天文学に関する技術シンポジウム.
鈴木 勲: 2011, 太陽観測所のデータアーカイブの現状, 太陽の多角的研究と宇宙天気研究の新展開.
鈴木賢太, 河野孝太郎, 井上裕文, 五十嵐創, 梅畑豪紀, **中西康一郎**, **田村陽一**, **廿日出文洋**, **児玉忠恭**, **田中 壱**, 鍛冶澤賢, Ivison, R., Wilson, G., Yun, M., Hughes, D., Aretxaga, I., Zevallos, M.: 2010, AzTEC/ASTEによる電波銀河4C23.56周囲の星形成銀河サーベイ, 日本天文学会秋季年会.
鈴木理恵子, **江尻悠美子**, 権藤理奈, **川村静児**, **阿久津智忠**, **鳥居泰男**, **上田暁俊**, **田中伸幸**, **大渕喜之**, **岡田則夫**, 新谷昌人, 安東正樹, 佐藤修一, 菅本晶夫: 2010, DECIGO pathfinderの試験マスモジュールの構造解析, 日本物理学会秋季大会.
鈴木 豊, 中西裕之, 三戸洋之, 中田好一, **小麦真也**, Joss Bland-Hawthorn, 江草芙実, 長谷川隆, **小野寺幸子**, 青木 勉, 祖父江義明, **神鳥 亮**, 小林尚人, 宮田隆志: 2010, 銀河系外縁部木曽Uバンドサーベイ, 日本天文学会秋季年会.
立原研悟, **奥村幸子**, **齋藤正雄**, **西合一矢**, **樋口あや**, EA-ARC一同: 2010, プロポーザル準備ツール ALMA Observation Tool（OT）: Early Scienceに向けて, 日本天文学会秋季年会.
立原研悟, **小麦真也**, JAO CSVチーム, ARC CSVサポートチーム: 2011, ALMAコミッショニング・アンテナグループの進捗, 日本天文学会春季年会.
但木謙一: 2010, GOODS-N領域における$z=2.2$のHα輝線銀河の分光追観測, 日本天文学会秋季年会.
但木謙一: 2011, MAHALO-Subaru 3：CIGJ0218銀河団（$z=1.62$）における[OII]輝線銀河探査, 日本天文学会春季年会.
田嶋茂樹, 角谷昌憲, 佐藤修一, **川村静児**, Chen, Y., **高橋竜太郎**: 2010, 変位雑音フリー干渉計を用いた超高感度レーザー計測の基礎研究, 日本物理学会秋季大会.
高橋浩晃, **田村良明**, 三浦 哲, 加藤照之, 原田昌武, 本多 亮, 浅井康広, 大久保慎人, 伊藤武男, 鷺谷 威, 加納靖之, 松島 健, 中尾 茂: 2010, 全国のひずみ・傾斜計で記録されたチリ地震の地震波と津波, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
高橋竜太郎, LCGT Collaboration: 2010, LCGT用防振装置の開発(3), 日本物理学会秋季大会.
高橋竜太郎, 内山 隆, 関口貴令, **石崎秀晴**, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., LCGT Collaboration: 2011, LCGT用防振装置の開発（4）, 日本物理学会年次大会.
高橋 茂, **出口修至**, **久野成夫**, 下井倉ともみ, **吉田二美**: 2010, 土星の衛星からの水メーザー輝線検出の試み II, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
高橋安大, **成田憲保**, 佐藤文衛, 鈴木竜二, 平野照幸, **神鳥 亮**, **田村元 秀**, **SEEDS/HiCIAO/AO188 teams**: 2011, SEEDS/NS/RVサブカテゴリの現状報告, 日本天文学会春季年会.
高野秀路, **中島 拓**, 山口貴弘, 坂井南美, 山本 智, 河野孝太郎, 呂 聖元, ラインサーベイチーム: 2010, 野辺山45m望遠鏡レガシープロジェクト：ラインサーベイ観測（III）, 日本天文学会秋季年会.
高田唯史: 2011, すばるHyper Supreme-Camの大規模データ処理, 宇宙科学情報解析シンポジウム「宇宙科学と大規模データ」.
竹田洋一: 2010, ヨードセル法を用いた太陽面視線速度観測に基づく差動回転則の決定, 日本天文学会秋季年会.
滝脇知也: 2010, ニュートリノ加熱爆発における非軸対称性の効果, 日本天文学会秋季年会.
滝脇知也: 2011, 超新星爆発のフル3Dシミュレーション, 超新星からのマルチメッセンジャー.
滝脇知也: 2011, Current status of three dimensional simulation of gravitational collapse with multi-group neutrino transfer, 次世代コンピューターによる爆発的天体現象の研究.
滝脇知也: 2011, 超新星爆発の3Dシミュレーション, 若手・中堅研究者が見据える次世代の宇宙物理.
田村元秀, **臼田知史**, **高見英樹**, 山田 亨, 鈴木竜二, **周藤浩士**, **森野潤一**, **早野 裕**, **神鳥 亮**, **工藤智幸**, **日下部展彦**, **橋本 淳**, **松尾太郎**, **葛原昌幸**, 後藤美和, **SEEDS/HiCIAO/AO teams**: 2010, Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru（SEEDS）: Observations Started, 日本天文学会秋季年会.
田村元秀, **周藤浩士**, **西川 淳**, **青木和光**, **臼田知史**, **Guyon, O.**, **早野裕**, **高見英樹**, **泉浦秀行**, **神戸栄治**, **森野潤一**, **寺田 宏**, **小久保英一郎**, **高遠徳尚**, **松尾太郎**, **成田憲保**, **工藤智幸**, **日下部展彦**, **橋本 淳**, **權 靜美**, **高橋安大**, **末永拓也**, 黒川隆志, 柏木 謙, 池田優二, 佐藤文衛, 原川紘季, **林 正彦**, **葛原昌幸**, 平野照幸, 鈴木竜二, 長田哲也, 西山正吾, IRD team: 2011, 地球型惑星検出のための赤外線ドップラー分光器の開発, 日本天文学会春季年会.
田村元秀: 2011, IR Doppler Instrument for Habitable Planet Detection（IRD）, 第7回太陽系外惑星大研究会.
田村友範, 丹羽佳人, **矢野太平**, **増本博光**, **郷田直輝**: 2011, 小型

JASMINE望遠鏡素材の低温熱物性値の測定, 日本天文学会春季年会.
田村良明: 2010, 神岡に置ける重力観測－自由振動から年周変動まで－, 重力と水ワークショップ.
田村良明: 2010, 茨城局のアンテナ座標決定, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
田中 壱: 2011, 4C23.56原始銀河団のHα輝線及び中間赤外線による星形成活動：MAHALO- Subaruへ, 日本天文学会春季年会.
谷井良子, 伊藤洋一, **工藤智幸**, **SEEDS-YSO team**: 2011, Tタウリ型連星UX Tauに付随する原始惑星系円盤の検出, 日本天文学会春季年会.
立松健一, **廣田朋也**, **梅本智文**, **神鳥 亮**: 2010, オリオン座A巨大分子雲のコアの化学的性質：その2, 日本天文学会秋季年会.
辰巳大輔, **高橋竜太郎**, TAMA Collaboration: 2010, 干渉計型重力波検出器TAMA300開発の現状 XXIV（干渉計開発）, 日本物理学会秋季大会.
辰巳大輔, 都丸隆行, 神田展行, 高橋 徹, 本間謙輔, 大森恒彦, 鈴木敏一, 浦川順治, 近藤公伯: 2011, 高強度パルスレーザーを用いた真空分極の測定実験－実験提案, 日本物理学会年次大会.
都丸隆行, **辰巳大輔**, 神田展行, 鈴木敏一: 2011, KEKでのアクシオン探査実験の検討, 日本物理学会年次大会.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2010, 輻射磁気流体シミュレーションに基づくファーストコアの観測的性質, 日本天文学会秋季年会.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2010, 輻射流体計算による原始星形成過程初期の観測的性質, ALMA-Subaru Workshop 2010（宇宙・銀河・星・惑星・生命の誕生）.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2010, 低質量分子雲コア中のファーストコア, 第6回星形成ワークショップ「Galactic Star Formation: From Clouds to Cores」.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2010, 低質量分子雲コア中のファーストコアの進化と観測可能性, 第23回理論懇シンポジウム「林忠四郎先生と天文学・宇宙物理学」.
富田賢吾: 2011, 低質量分子雲コア中のファーストコア, 恒星進化・星形成から探る銀河の形成点進化の研究－宇宙最初の星から太陽系形成まで.
富阪幸治: 2011, ダスト熱輻射の偏波から探る双極分子流とジェットの関係について, 日本天文学会春季年会.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2011, 低質量分子雲コア中のファーストコア, 国立天文台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.
富田賢吾, **富阪幸治**, 松本倫明, **町田正博**, **西合一矢**: 2011, 低質量分子雲コア中のファーストコア, 日本天文学会春季年会.
鳥居泰男, **阿久津智忠**, 佐藤修一, **川村静児**, **江尻悠美子**, **鈴木理恵子**, **福嶋美津広**, **岡田則夫**, **西野徹雄**, **上田暁俊**: 2010, DECIGO pathfinderのクランプ・リリース機構の開発（2）, 日本物理学会秋季大会.
濤崎智佳, **久野成夫**, **小野寺幸子**, **澤田剛士**, **中西康一郎**, **小麦真也**, **川辺良平**, 村岡和幸, **三浦理絵**, 河野孝太郎, **金子紘之**, 中西裕之: 2011, NRO M33 All Disk Survey of Giant Molecular Clouds（NRO MAGiC）：HI to H2 Transition, 日本天文学会春季年会.
坪川恒也, 新谷昌人, **田村良明**: 2010, 絶対重力計用落下装置（silent drop）の開発, 日本測地学会第114回講演会.
辻 英俊, 西村 淳, 阪口 翼, 片瀬徹也, 木澤淳基, 國實真人, 松本浩平, 箕輪昌裕, 木村公洋, 阿部安宏, 村岡和幸, **大西利和**, **小川英夫**, 土橋一仁, 半田利弘, **中島 拓**, **久野成夫**: 2010, 1.85m電波望遠鏡：望遠鏡・観測システムの現状, 日本天文学会秋季年会.
辻本拓司, JAMSINEワーキンググループ: 2011, 小型JASMINEで拓くサイエンス, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
塚田 健, 大西浩次, 岡村典夫, 小田桐茂良, 小菅 京, 篠原秀雄, 相馬 充, 高村裕三郎, 時政典孝, 船越浩海, 嶺重 慎, **渡部潤一**, Astro-HS運営委員: 2011, 高校生天体観測ネットワークの2010年度活動報告と今後の取り組み, 日本天文学会春季年会.
塚本裕介, **町田正博**: 2010, parallel godunov SPHコードの開発とその星周構造、ガス惑星形成過程への応用, 日本天文学会秋季年会.
塚本裕介, **町田正博**: 2011, 主降着期における星周円盤の進化過程, 日本天文学会春季年会.
常田佐久: 2011, Solar-Cを取り巻く現状､12月のJSSAC議論の概要、会議の目的など, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
常田佐久: 2011, 最後に, ISAS宇宙放射線シンポジウム「太陽研究の新展開とSOLAR-Cへの期待」.
常田佐久: 2011, 太陽観測衛星SOLAR-C計画V：ワーキンググループの活動進捗報告, 日本天文学会春季年会.
鶴田誠逸, **花田英夫**, **浅利一善**, **田澤誠一**: 2010, 月面環境模擬試験（2）, 第30回天文学に関する技術シンポジウム.
上田航平, **石川遼子**, **成影典之**, **勝川行雄**, **末松芳法**, **坂東貴政**, **久保雅仁**, **鹿野良平**, **常田佐久**, 渡邉皓子, 坂尾太郎, 小林 研: 2010, 太陽Lyα線偏光分光計CLASPの望遠鏡部開発, 日本天文学会秋季年会.
上田航平: 2011, 活動領域のX線ループとEUVループの違い, 日本天文学会春季年会.
植松奈都美, 大西弥生, 野澤 恵, 岩井一正, **下条圭美**, 増田 智: 2011, フレアピーク時のループトップ電波源の高さと時間変化の統計解析について, 日本天文学会春季年会.
梅畑豪紀, 五十嵐創, 鈴木健太, 河野孝太郎, **中西康一郎**, **高田唯史**, **川辺良平**, **廿日出文洋**, **伊王野大介**, **田村陽一**: 2011, 多波長同定で探るSSA22領域におけるサブミリ波銀河の性質：I.多波長同定, 日本天文学会春季年会.
梅本智文: 2010, Radio flare from young stellar objects, VLBI懇談会設立20周年シンポジウム～ VLBIの現在、過去、未来～ .
梅本智文, **VSOP-2サイエンスワーキンググループ**: 2010, VSOP-2によるYSOs周辺磁場構造（磁気圏）の観測可能性の検討, 日本天文学会秋季年会.
浦口史寛, HSC開発グループ: 2010, Hyper Suprime-Cam: Shutter and Filter Exchanger, 日本天文学会秋季年会.
浦川聖太郎, 奥村真一郎, 西山広太, 坂本 強, 石黒正晃, 北里宏平, **黒田大介**, 長谷川直, 吉川 真: 2010, 107P/4015 Wilson-Harringtonの可視測光観測, 第7回小惑星ライトカーブ研究会合同研究会.
臼井文彦, 長谷川直, **黒田大介**, 石黒正晃, 大坪貴文, Mueller, T. G., 石原大助, 瀧田 怜, 大藪進喜, 片坐宏一: 2010,「あかり」搭載近・中間赤外線カメラによる小惑星データベースの構築, 日本天文学会秋季年会.
臼井文彦, 長谷川 直, 上野宗孝, 大坪貴文, **黒田大介**, Mueller, T. G., 岡村奈津子, 杉田精司, 廣井孝弘, 濱田沙希, 山口 充, 小林仁美, 河北秀世, 石黒正晃, Ham, J.-B., Hong, S. S., Pyo, J., Kwon, S. M., 向井 正: 2011,「あかり」による太陽系小天体の赤外線観測, 第11回宇宙科学シンポジウム.
内海洋輔, HSC開発グループ: 2010, Hyper Suprime-Cam: Control System, 日本天文学会秋季年会.
鵜澤佳徳, 齊藤伸吾, 武田正典, **黒岩宏一**, **Kroug, M.**, 牧瀬圭正, 王 鎮, 寶迫巌: 2010, テラヘルツ時間領域分光法により窒化ニオブ

薄膜の特性評価, 秋季応用物理学会学術講演会.
鵜澤佳徳, 齊藤伸吾, 武田正典, **黒岩宏一**, **Kroug, M.**, 牧瀬圭正, 王鎮, 寶迫巌: 2011, テラヘルツ時間領域分光法により窒化ニオブ薄膜の特性評価 II, 応用物理学会春季講演会.
渡部潤一, **大川拓也**, **佐藤幹哉**, 大西浩次, 飯島 裕, 加賀谷穣, 田鍋努: 2010, はやぶさ探査機の大気圏再突入の地上観測, 日本惑星科学会秋季講演会.
渡部潤一, **大川拓也**, **佐藤幹哉**, 大西浩次: 2010, はやぶさの大気圏再突入の地上観測(4):本体の分裂現象, 日本天文学会秋季年会.
渡部潤一: 2010, 国立天文台における広報:歴史と現状, 農業・食品産業技術総合研究機構セミナー「研究とメディアのより良い関係を考える」.
渡部潤一, 奥村泰司: 2010, 重度身障者用天体観望延長接眼部の開発, ユニバーサルデザイン天文教育研究会.
渡部潤一, **花山秀和**, **福島英雄**, 関口朋彦, 南雲 優, 猿楽祐樹: 2011, 池谷・村上彗星:メガアウトバーストか?, 日本天文学会春季年会.
渡邊鉄哉, **原 弘久**, Harra, K., Sterling, A. C.: 2010, 2007年6月6日フレア(C9.7)における高温プラズマ生成過程 II. small loop-loop interaction の可能性, 日本天文学会秋季年会.
渡邊鉄哉, **原 弘久**, Harra, K., Sterling, A. C.: 2011, 2007年6月6日フレア(C9.7)における高温プラズマ生成過程 III. small loop-loop interaction の可能性, 日本天文学会春季年会.
Xu, H.: , 2010, Magnetic Helicity of Solar Active Regions as Revealed by Vector Magnetograms and Coronal X-Ray Images, Recent Advances in Solar Observation and Instrumentation.
Xu, H., **桜 井 隆**, Zhang, H., Sokoloff, D., Pevtsov, A.: 2010, Magnetic Helicity of Solar Active Regions as Revealed by Vector Magnetograms and Coronal X-Ray Images, 日本天文学会秋季年会.
Xu, H.: 2011, Helicity comparison between two vector magnetographs, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2011.
八木雅文, **小宮山裕**, **古澤久徳**, **柏川伸成**, 吉田道利, 岡村定矩, Graham, A. W., Miller, N. A., Carter, D., Mobasher, B., Jogee, S.: 2010, かみのけ座銀河団の中の広がったHα輝線天体, 日本天文学会秋季年会.
山口貴弘, 酒井 剛, **梅本智文**, **高野秀路**, 杉村美佳, 坂井南美, 山本 智, ほかNROラインサーベイプロジェクトメンバー: 2010, L1157の衝撃波領域におけるラインサーベイ(II), 日本天文学会秋季年会.
山口貴弘, 酒井 剛, **高野秀路**, 坂井南美, 山本 智, ほかNROラインサーベイプロジェクトメンバー: 2011, Phosphor Chemistry in the L1157 Shocked Region, 日本天文学会春季年会.
山本広大, **松尾太郎**, 芝井 広, 深川美里, 叶 哲生, 伊藤優佑, 下浦美那, 桑田嘉大, 伊藤洋一, 谷井良子, **田村元秀**, **中島亜紗美**, **HiCIAO/AO188/Subaru teams**: 2010, SEEDSによる散開星団での系外惑星探査, 日本天文学会秋季年会.
山本哲也, **桜井 隆**: 2010, 太陽フレアのX線光度曲線(GOES衛星)の再現, 日本天文学会秋季年会.
山野井瞳, **古澤久徳**, **大倉悠貴**, **高田唯史**, **小宮山裕**, **川野元聡**, **内海洋輔**, **宮崎 聡**, **安田直樹**, HSCデータ解析ソフトウェア開発チーム: 2011, 観測シミュレーションデータを用いたHyper Suprime-Camデータ解析ソフトウェアの開発, 日本天文学会春季年会.
山下卓也: 2010, TMT超大型光赤外望遠鏡計画の進捗, 日本天文学会秋季年会.
山下卓也, **家 正則**, **秋田谷洋**, **高見英樹**, **臼田知史**, **柏川伸成**, **青木和光**, **児玉忠恭**, **今西昌俊**, **高遠徳尚**: 2011, TMT超大型望遠鏡主鏡のフルサイズセグメント鏡の試作, 日本天文学会春季年会.
矢野太平, **郷田直輝**, **小林行泰**, **初鳥陽一**, **増本博光**, 山田良透, 丹羽佳人, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 小柳 潤, 藤原謙, ほかJASMINE-WG: 2010, 小型JASMINE検討状況, 日本天文学会秋季年会.
矢野太平: 2010, 小型 JASMINEの現状, 第9回スペース重力波アンテナDECIGOワークショップ.
矢野太平, **郷田直輝**, **小林行泰**, **田村友範**, **初鳥陽一**, **増本博光**, 山田良透, 丹羽佳人, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 小柳 潤, 藤原 謙, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINEの現状, 日本天文学会春季年会.
矢野太平, **郷田直輝**, **辻本拓司**, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINEによる銀河系バルジ観測, 日本天文学会春季年会.
矢野太平, **郷田直輝**, **小林行泰**, **初鳥陽一**, **増本博光**, 山田良透, 丹羽佳人, 小柳 潤, 藤原 謙, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINEの検討状況, 第11回宇宙科学シンポジウム.
矢野太平, **郷田直輝**, **小林行泰**, **初鳥陽一**, **増本博光**, 山田良透, 丹羽佳人, 小柳 潤, 藤原 謙, 對木淳夫, 宇都宮 真, 安田 進, 佐藤洋一, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINE観測装置、観測手法、誤差配分, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
矢野太平, **郷田直輝**, **小林行泰**, **初鳥陽一**, **増本博光**, 山田良透, 丹羽佳人, 小柳 潤, 藤原 謙, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINEの重要技術課題概要, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
矢野太平, **荒木博志**, **花田英夫**, **田澤誠一**, **郷田直輝**, **小林行泰**, 山田良透, 丹羽佳人, ほかJASMINE-WG: 2011, 小型JASMINEの星像中心決定の実証実験, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
安田 進, 宇都宮 真, 佐藤洋一, 小柳 潤, 丹羽佳人, **矢野太平**: 2011, 小型JASMINEの望遠鏡構造の検討, 第1回小型科学衛星シンポジウム.
Yasutake, N., Maruyama, T., Tatsumi, T., Burgio, G-F., Schulze, H-J.: 2011, Baryon-baryon interaction and quark-hadron phase transition, Multi messenger from supernovae.
Yasutake, N., Maruyama, T., Tatsumi, T., Burgio, G-F., Schulze, H-J.: 2011, Equation of state from baryon-baryon interaction and quark-hadron phase transition, Astrophysics and super computing in next era.
Yasutake, N.: 2011, Matter and two-dimensional thermal evolution of neutron stars, Neutron stars and matter.
谷津陽一, 中嶋英也, 森 由希, 榎本雄太, 川上孝介, 常世田和樹, 河合誠之, **柳澤顕史**, 太田耕司, **清水康広**, 吉田道利, **長山省吾**, **黒田大介**, **戸田博之**: 2010, MITSuME50cm可視光望遠鏡によるGRBの早期残光観測, 日本物理学会秋季大会.
依田崇弘, 半田利弘, **和田桂一**, **久野成夫**: 2010, 渦巻銀河におけるガス密度の確率密度分布, 日本天文学会秋季年会.
横地界斗, 黒川隆志, **西川 淳**: 2010, 太陽系外惑星直接観測のための干渉光学システム, 第7回東京農工大学・電気通信大学合同シンポジウム.
横地界斗, 黒川隆志, **西川 淳**: 2011, 系外惑星直接観測のための干渉光学システム, レーザ学会学術講演会第31回年次大会.
吉田二美: 2010, ウズベキスタン/マイダナク天文台での日本人研究者グループの活動について, デブリ・スペースガード研究会.
吉田二美, **八木雅文**, **小宮山裕**, **仲田史明**, **古澤久徳**, 大野貴博, 岡村定矩, 篠木新吾, 中村 士: 2010, Suprime-Camによる太陽系小

天体のグリズム分光観測, 日本惑星科学会秋季講演会.
Yoshida, F., **Yagi, M.**, **Komiyama, Y.**, **Nakata, F.**, **Furusawa, H.**, Ohno, T., Okamura, S., Nakamura, T.: 2011, Slitless Spectroscopy of Small Solar System Bodies on a Dark Cloud Curtain, すばるユーザーズミーティング.
吉田春夫: 2010, 超可積分な-2次の同次式ポテンシャル系, 九州大学応用力学研究所共同利用研究集会「非線形波動研究の新たな展開-現象とモデル化」.
由井智志, 福田洋一, 池田 博, 東 敏博, 早河秀章, **田村良明**, 川崎一朗: 2010, インドネシア・チビノンの超伝導重力計で観測された重力潮汐, 日本地球惑星科学連合2010年度連合大会.
義川達人, 西山正吾, **田村元秀**, **石井未来**, 長田哲也: 2011, 偏光観測を用いた銀河系中心におけるYSO探査, 日本天文学会春季年会.

編 集 後 記

皆様のおかげで年次報告の編集は順調に進み、今年度は 10 月という早い時期に編集後記を書く段階まで来ました。来年はこの記録を破れるでしょうか？

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
三　好　　真
吉　田　春　夫

協　力

山　下　芳　子
久　保　麻　紀

国立天文台年次報告　第 23 冊　2010 年度

平成 23 年 11 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　株式会社 共進
〒 168–0081 東京都杉並区宮前 1–20–19
TEL 03–3331–0950

Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan

Volume 23 Fiscal 2010