

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24冊 2011年度



## 表紙説明

すばる望遠鏡によって遠方の銀河に発見された多数の超新星。白色矮星が関係する超新星で、かみのけ座の「すばるディープフィールド」において見つかったもの。100億年以上前に爆発したものも10個発見され、太古の宇宙の研究のための貴重なデータをもたらした (Graur et al. MNRAS, 417, 916, 2011)。



# 国立天文台年次報告

## 2011 年度

### 目次

はじめに .....	台長 林正彦
I 研究ハイライト .....	<b>001</b>
II 各研究分野の研究成果・活動状況	
1 水沢 VLBI 観測所 .....	<b>063</b>
2 野辺山宇宙電波観測所 .....	<b>068</b>
3 野辺山太陽電波観測所 .....	<b>071</b>
4 太陽観測所 .....	<b>072</b>
5 岡山天体物理観測所 .....	<b>073</b>
6 ハワイ観測所 .....	<b>075</b>
7 天文シミュレーションプロジェクト .....	<b>078</b>
8 ひので科学プロジェクト .....	<b>080</b>
9 RISE 月探査プロジェクト .....	<b>082</b>
10 ALMA 推進室 .....	<b>085</b>
11 重力波プロジェクト推進室 .....	<b>087</b>
12 JASMINE 検討室 .....	<b>089</b>
13 TMT プロジェクト室 .....	<b>090</b>
14 太陽系外惑星探査プロジェクト室 .....	<b>091</b>
15 天文データセンター .....	<b>093</b>
16 先端技術センター .....	<b>095</b>
17 天文情報センター .....	<b>099</b>
18 光赤外研究部 .....	<b>104</b>
19 電波研究部 .....	<b>106</b>
20 太陽天体プラズマ研究部 .....	<b>108</b>
21 理論研究部 .....	<b>108</b>
22 国際連携室 .....	<b>110</b>
III 機構	
1 国立天文台組織図 .....	<b>112</b>
2 運営会議 .....	<b>113</b>
3 職員 .....	<b>113</b>
4 委員会・専門委員会 .....	<b>123</b>
5 特別共同利用研究員・特別研究員等 .....	<b>131</b>
6 予算 .....	<b>133</b>
7 共同開発研究・共同研究・研究集会 .....	<b>136</b>
8 施設等の共同利用 .....	<b>137</b>
9 総合研究大学院大学・大学院教育等 .....	<b>145</b>
10 非常勤講師・委員会委員等 .....	<b>149</b>
11 受賞 .....	<b>151</b>
12 海外渡航・年間記録・施設の公開 .....	<b>151</b>
13 図書・出版 .....	<b>155</b>
14 談話会記録 .....	<b>155</b>

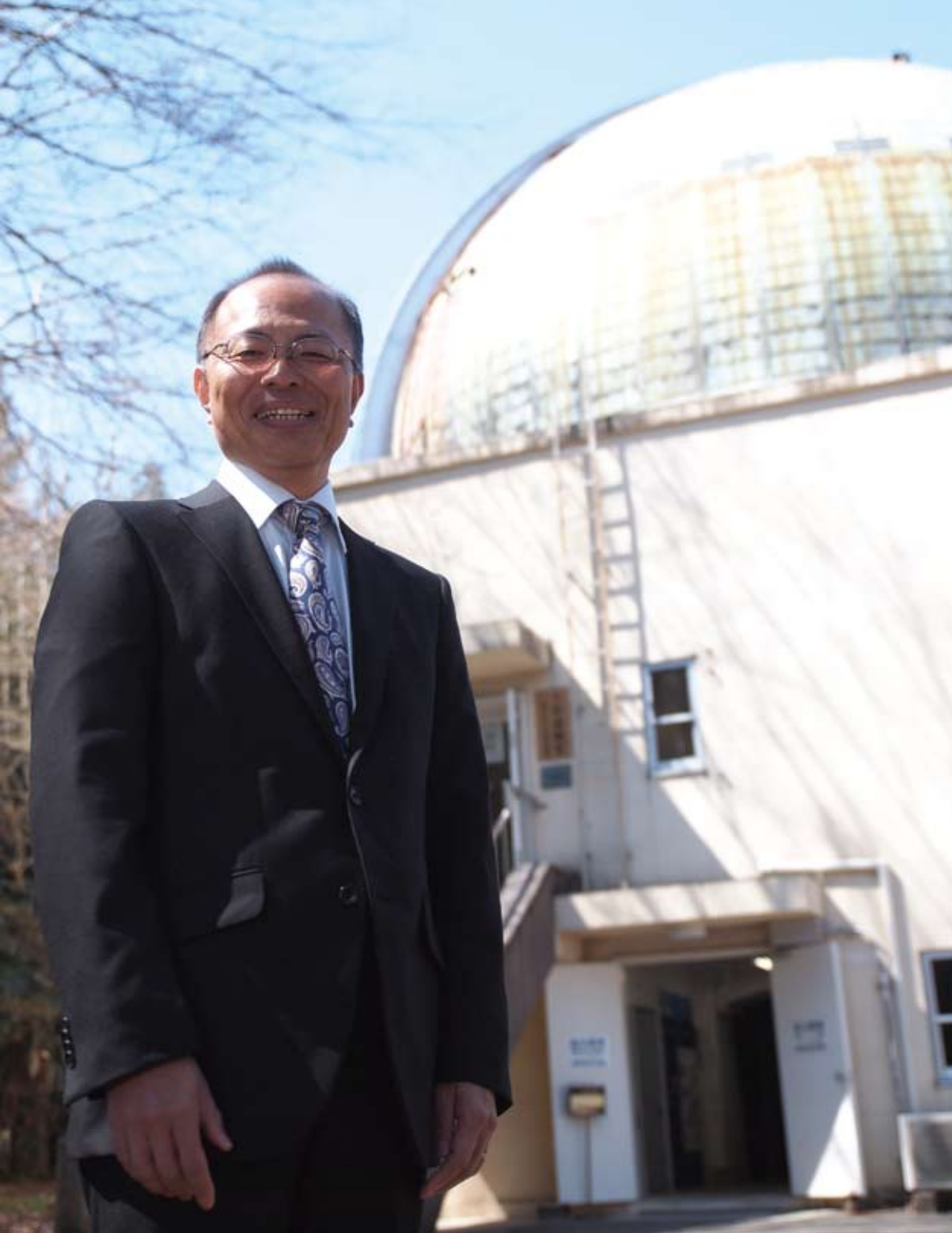
#### IV 文献

1	欧文報告（査読あり）	158
2	国立天文台欧文報告	168
3	国立天文台報	168
4	欧文報告（研究会集録，査読なし等）	168
5	欧文報告（著書・出版）	173
6	欧文報告（国際会議講演等）	173
7	和文報告（査読あり）	186
8	和文報告（研究会集録，査読なし等）	186
9	和文報告（著書・出版）	189
10	和文報告（学会発表等）	189



は  
じ  
め  
に

国立天文台 台長  
林 正彦



2011年度の国立天文台年次報告をお届けします。

2011年度は、東日本大震災からの復旧に始まった一年でした。なかでも、奥州市にある水沢VLBI観測所の20mアンテナ（VERA用）と10mアンテナの2台や、高萩市、日立市にある2台のVLBIアンテナが大きな被害を受けました。これらのアンテナの修復が完了し、再び観測に使用できるようになりました。また、逼迫した電力事情に対応するため、三鷹本部ではスーパーコンピュータの縮退運転を行うなど、節電に努めました。

2011年7月2日には、すばる望遠鏡の主焦点部から冷却液が漏れる事故が発生しました。主力装置である主焦点カメラ（Suprime-Cam）、主鏡、その他の観測装置や光学系が冷却液を浴びて使用不能となったため、共同利用を一時停止しました。ユーザを初め、関係される方々に、たいへん御迷惑をおかけしました。直ちに主鏡の洗浄や観測装置の修復を進めました。また同時に、事故調査委員会を設置して原因を究明し、再発防止のための改善策を整備して実施しています。

このような状況のなか、チリのアタカマ高地ではALMAの建設が着実に進みました。最終的に66台になるアンテナのうち、16台のアンテナが標高5000mの高地で稼働を始められる状態になったため、これを使った予備的な共同利用観測、第0（ゼロ）期の観測提案の公募が行われました。2011年6月に公募を締め切ったところ、全世界から900件を超える提案が寄せられました。世界の天文学者のALMAに対する期待の大きさがうかがえます。

第0期の公募に対して、日本からは150件近い観測提案が出されました。これは欧米を中心としたALMAの参加国中で、2番めに多い応募数です。日本の天文学のレベルが世界と肩を並べていることを、具体的な数字として実感しました。第0期の共同利用観測は2011年10月から始まりました。観測提案が採択された研究者のもとには、そろそろデータが届けられる時期です。まもなくALMAを使った最初の観測結果が、多くの人々の目に触れることになるでしょう。

すばる望遠鏡は、先述の事故による共同利用の一時停止はありましたが、観測成果を順調に挙げ続けています。1年間の査読論文出版数は120編を超えています。3日に1編は学術的な成果が発表されていることとなります。2011年度に発表された主な研究成果を見ると、遠方宇宙の銀河・銀河団やダークマターに関するものと、太陽系外惑星や若い星の星周円盤に関するものが目につきます。これらは、現在の天文学の主流であり、最先端のテーマです。同時に、すばる望遠鏡が最も性能を発揮できる分野でもあります。遠方宇宙の銀河・銀河団の進化の研究については、すばる望遠鏡によって切り開かれた分野だと言っても過言ではないでしょう。

すばる望遠鏡の最大の特徴である主焦点での広視野撮像性能に関しては、現在のSuprime-Camの数倍の視野を持つ超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Camの製作が、三鷹の先端技術センターではほぼ完了しました。このデジタルカメラの受光面は直径が50cmもあり、全部で9億画素のCCDが載っています。その全面にわたってピントが合ったゆがみのない像を結ばせるために、長さが1.8mもある補正光学系も新たに製作しています。

すばる望遠鏡では、太陽系外の巨大ガス惑星は直接撮影できますが、岩石でできた地球のような惑星を直接撮影

するには、さらに大きな集光力、解像力、コントラストが必要になってきます。これを実現するのが30m望遠鏡（TMT）です。TMTの建設予定地は、マウナケア山頂のすばる望遠鏡から少し西側に下った場所と決まっています。2014年の春から建設に着手すべく、予定されている各パートナー、すなわち日本、アメリカ合衆国（カリフォルニア大学連合と全米科学財団）、カナダ、インド、中国は、頻りに調整会議を開いています。日本は、望遠鏡の心臓部となる本体と主鏡を担当する予定です。すばる望遠鏡で発揮された日本の最先端技術が、次世代超大型望遠鏡にも使われることは、大きな喜びです。

また、「ひので」の次となる衛星Solar-Cについても、台内で準備が進んでいます。太陽の活動は、このところ長年にわたった11年周期から少しずつ始めているようで、今後どうなるのか大きな興味が持たれます。天文学が社会に「直接的」な影響を与えることは、日ごろあまり無いのですが、太陽の活動は地球環境問題とも関連がありますので、国立天文台の社会的責任を感じます。

2012年度にはALMA望遠鏡が完成する予定です。一方で、これまで多くの優れた成果を挙げてきた野辺山宇宙電波観測所が30周年を迎えます。激動の時代にあって、天文学の世界でも変化は速く、次々と新たな望遠鏡が提案されて実現されていきます。同時に、最先端であった望遠鏡も、時代に取り残されていきます。速い変化のなかで、世界の動向を見失わず、常に最先端の研究施設を国内外の研究者に提供し、また研究成果を社会に還元していくことは、大学共同利用機関としての国立天文台の責務です。



台長 林 正彦

# I 研究ハイライト

(2011.04 ~ 2012.03)

01	Complex Scattered Radiation Fields and Multiple Magnetic Fields in the Protostellar Cluster in NGC 2264	KWON, J., 他	003
02	太陽近傍 30 pc 以内の運動学的星団のメンバーの拾い出し	中島 紀、森野潤一	004
03	太陽類似星のベリリウム組成	竹田洋一、他	005
04	すばる / Gemini 南望遠鏡による高光度赤外線銀河の赤外線 18 $\mu\text{m}$ での高空間分解能撮像観測	今西昌俊、他	006
05	無衝突磁気リコネクションの内部構造 再考	銭谷誠司	007
06	磁気雲でおこる星団形成過程：原始星アウトフローによって誘発される乱流場内で形成される高密度コアの性質	中村文隆、LI, Z.-Y.	008
07	近傍の赤外線暗黒星雲 Serpens South からのアウトフロー	中村文隆、他	009
08	L1641-N 領域における cloud-cloud collision とパーセクスケールの stellar feedback の証拠	中村文隆、他	010
09	マゼラニックストリームからの H $\alpha$ 輝線	八木雅文、他	011
10	銀河系中心領域におけるセファイド型変光星の発見	松永典之、他	012
11	Serpens South 星団の近赤外線偏光観測：星団形成における磁場の重要性	杉谷光司、他	013
12	銀河中心ブラックホール SgrA* の降着円盤振動	三好 真、他	014
13	第 1 コアの観測的確認：非局所熱平衡輻射輸送	富阪幸治、富田賢吾	015
14	40 億年前の宇宙の銀河群に見つかった赤い星形成銀河	小山佑世、他	016
15	すばる望遠鏡による系外惑星の公転軌道傾斜角の測定	成田憲保、他	017
16	M83 超外縁部においても初期質量関数が標準的なものである証拠	幸田 仁、他	018
17	107P/ウィルソンハリントンの可視測光観測	浦川聖太郎、他	019
18	HR 4796 A に付随する残骸円盤における広がった外縁円盤の撮像	THALMANN, C., 他	020
19	重力波検出器のための超低散乱ミラー開発	辰巳大輔、上田暁俊	021
20	大学 VLBI 連携による W3(OH) に付随する 6.7 GHz 帯メタノールレーザー源のアストロメトリ	松本尚子、他	022
21	太陽における磁束管浮上現象の統計的研究	大辻賢一、他	023
22	赤方偏移 1.46 の銀河団とその周辺領域における星形成銀河	林 将央、他	024
23	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	花岡庸一郎、他	025
24	太陽近傍の若い星団における超低質量天体の統計 (SONYC) IV : NGC 1333 における浮遊惑星の直接撮像	SCHOLZ, A., 他	026
25	星形成領域 S255-S257 の多波長観測による星形成活動の解明	OJHA, D. K., 他	027
26	相対論的 Sweet-Parker 型磁気リコネクションによるエネルギー変換	高橋博之、他	028
27	高軌道傾斜角メインベルト小惑星のサイズ分布	寺居 剛、伊藤洋一	029
28	埋もれた原始星 [Source I] からの赤外線を散乱して光る Orion IRc2	奥村真一郎、他	030
29	厳密評価による弱測定 of 性質の解明	中村康二、他	031
30	ループ折り畳みによる N 体加速度の効率的並列計算	福島登志夫	032
31	楕円銀河 3C 66B におけるサブパーセクスケール・ジェット of 固有運動の検出	須藤広志、井口 聖	033
32	ミリ波大気透過率イメージャー (MiSTI)	田村陽一、他	034
33	SDSS J1334+3315: 分離角 0.8 秒角の重力レンズクエーサーの解像観測	RUSU, C. E., 他	035
34	宇宙再電離期におけるライマン $\alpha$ 輝線銀河の空間密度の決定	柏川伸成、他	036



35	オリオンKL領域における水メーザーバースト天体の同定	廣田朋也、他	037
36	わし座領域における化学進化初期段階の暗黒星雲コアの発見	廣田朋也、他	038
37	小型JASMINEの検討状況：迷光、熱環境	矢野太平、他	039
38	$z=6.844-7.213$ 銀河の分光同定： $z\sim 7$ 銀河のLy $\alpha$ 輝線統計	小野宜昭、他	040
39	渦状銀河M33における巨大分子雲の全面サーベイ (NRO MAGiC)：原子ガスから分子ガスへの相変化	濤崎智佳、他	041
40	惑星環におけるプロペラ構造の形成	道越秀吾、小久保英一郎	042
41	ダスト層の永年重力不安定	道越秀吾、他	043
42	非常に暗い矮小楕円体銀河の恒星種族と空間分布	岡本桜子、他	044
43	Tタウリ連星系における最も大きな軌道半径を持つ惑星候補天体の発見	葛原昌幸、他	045
44	VERAによる銀河系内星形成領域G48.61+0.02の位置天文観測	永山匠、他	046
45	衝突系用N体コードの開発	押野翔一、他	047
46	ASTE望遠鏡搭載AzTECカメラによるすばる/XMM-Newton 深宇宙探査領域における超高光度サブミリ波銀河の発見	五十嵐創、他	048
47	対数正規関数で分布を与えた原初磁場の宇宙背景放射に対する影響	山崎大、他	049
48	メインベルト小惑星 (596) SCHEILAにおける衝突現象に関する観測的な証拠	花山秀和、他	050
49	P/2010 A2ダストテイルの光学多波長観測	花山秀和、他	051
50	はやぶさ探査機の地球大気圏再突入の地上観測	渡部潤一、他	052
51	Global Structure of Three Distinct Accretion Flows and Outflows around Black Holes from Two-Dimensional Radiation-Magnetohydrodynamic Simulations	大須賀健、嶺重慎	053
52	超新星の磁気爆発と重力波	滝脇知也	054
53	クォーク質量の時間変化とビッグバン元素合成	CHEOUN, M.-K., 他	055
54	大質量星の重力崩壊におけるNi同位体のGT遷移強度と電子捕獲	鈴木俊夫、他	056
55	中性子魔法数N=126滞留核の $\beta$ 崩壊と超新星r-過程元素合成	鈴木俊夫、他	057
56	相対論的アプローチによる強磁性原始中性子星からの非対称ニュートリノ放出	丸山智幸、他	058
57	天体現象における非線形ニュートリノ振動	PEHLIVAN, Y., 他	059
58	原始中性子星の性質とニュートリノ・トラッピング	RYU, C.-Y., 他	060
59	$\nu-^{40}\text{Ar}$ 反応による太陽および超新星ニュートリノの検出可能性	CHEOUN, M.-K., 他	061
60	ブラックホール形成を伴う超新星爆発と金属欠乏星でのrプロセス	BOYD, R. N., 他	062

# Complex Scattered Radiation Fields and Multiple Magnetic Fields in the Protostellar Cluster in NGC 2264

KWON, Jungmi, 田村元秀  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

神鳥 亮、日下部展彦、橋本 淳、中島 康  
(国立天文台)

中村文隆  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

永山貴宏  
(名古屋大学)

長田哲也  
(京都大学)

HOUGH, James H.  
(University of Hertfordshire)

WERNER, Michael W.  
(Jet Propulsion Laboratory)

TEIXEIRA, Paula S.  
(European Southern Observatory)

近赤外波長における星間偏光観測は、原始星の星周構造と分子雲の磁場構造を解明するために重要である。とりわけ、星団形成における近接したYSO どちらの複雑な星周構造の解明や磁場の役割へのアプローチには有効である。そこで、Monoceros OB 1 cloudにあるNGC 2264 IRS2領域の近赤外偏光撮像観測を、南アフリカにあるIRSF 1.4 m望遠鏡に搭載された広視野赤外線偏光装置SIRPOLを用いて行った。その結果、この領域における原始星クラスター中の複雑な散乱放射場と磁場を決定することができた。さらに、Spitzerからの中間赤外データや電波データなども利用し、原始星クラスター中の数多くの散乱放射場の放射源を解明することができた (図1)。

磁場の向きは、銀河磁場と垂直になり、その領域のoutflowの方向とは一致していることが確認された。クラスターの中心部の偏光角の分散を用いて磁場の強さを $100\mu\text{G}$ と導いた。クラスター形成における磁場の役割に関する最近の理論モデルとも比較すると、観測領域の磁場は相対的に強いと考えられる。このように、この領域では磁場が重要な役割を果たしつつ星団が形成されていることが判明した[1]。

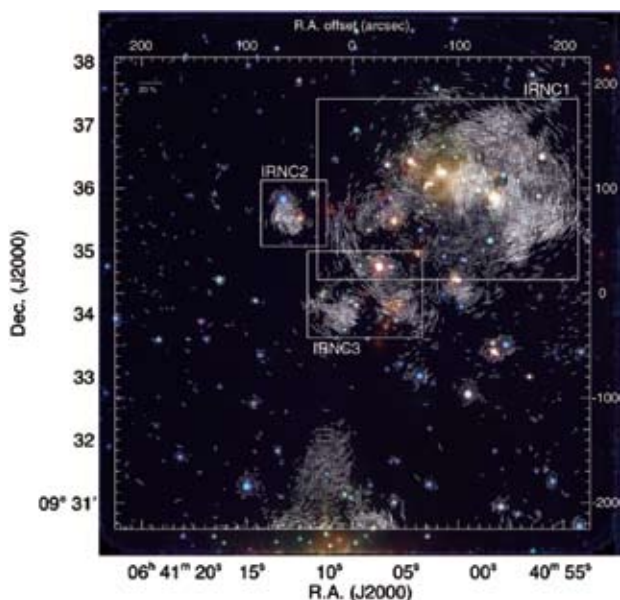


図1. NGC2264領域で検出されたIRNC1, IRNC2, IRNC3のHバンド偏光ベクトルマップと3色図. IRSF/SIRPOL  $JHK_s$  (blue), SPITZER/IRAC  $5.8\mu\text{m}$  (green), SPITZER/MIPS  $24\mu\text{m}$  (red) bands. 偏光情報がないと星周構造の理解が難しいことがわかる. ベクトルの長さは、偏光度に比例.

さらに、IRSF/SIRPOLの3つのバンドで、314個の点源天体を検出し、その偏光を測定した (図2)。観測された偏光角から磁場の向きを調べた結果、クラスターの中心部では $81\text{度} \pm 29\text{度}$ 、周近部では $58\text{度} \pm 24\text{度}$ で、観測領域の平均の

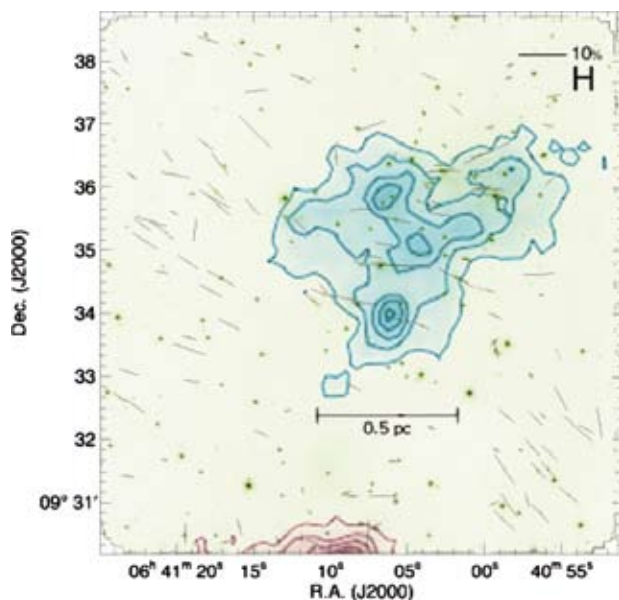


図2. Hバンド強度 (Stokes  $I$ ) 画像に重ねた星間偏光ベクトル. ベクトルの長さは、偏光度に比例し、ベクトルの向きは磁場の向きを示唆する. 比較的揃った外側の磁場に加え、クラスター近傍での磁場の小さなゆがみが見える. 乱流に比べ磁場の役割が比較的大きい領域と考えられる. コンタワー:  $870\mu\text{m}$  連続波放射 [2]. 赤いコンタワー: IRS 1領域の星団密度. 青いコンタワー: IRS 2領域の星団密度.

## 参考文献

- [1] Kwon, J., et al.: 2011, *ApJ*, **741**, 35.
- [2] Williams, J., Garland, C.: 2002, *ApJ*, **568**, 259.

# 太陽近傍 30 pc 以内の運動学的星団のメンバーの拾い出し

中島 紀、森野潤一  
(国立天文台)

一般に、個々の星の年齢を決めるのは、大変難しい。大抵は、星のグループか、星のクラスターが、年齢の制限のついた星のサンプルを与える。例えば、球状星団は、比較的一様な金属量をもったハローにおける同世代の古い星のサンプルの元となる。他方、散開星団は、銀河円盤において、同じような年齢をもった比較的若い星のサンプルを与える。

散開星団の中には、太陽から約 140 pc にあるタウルスやカメレオン暗黒星雲といった近傍の星生成領域よりも太陽の近くにあるものもある。その近傍性ゆえ、空間的局在性のみでは、これらの散開星団のメンバーとするには不十分である。少なくとも固有運動と視線速度の平均値が、運動学的集団を定義するのに用いられてきた。このようにして同定された近傍における星の流れは、Stellar Kinematic Groups (SKGs) と呼ばれる。今日までに、すくなくとも 11 個の SKG が同定されている [1]。ヒッパルコスが、太陽近傍星の、年周視差と固有運動を測ることに成功し、地上観測が、視線速度を求めた結果、約 40 pc 以内にあるヒッパルコスによって測定された  $V=11$  より明るい星に対して、3次元速度が得られた。

太陽の極く近傍の年齢の制限された若い星のサンプルは、広い応用がある。例えば、褐色矮星の伴星や惑星の直接撮像は、現在の技術では、これらの若い星の周りでしか可能ではない。例えば、Gl 229B の主星、Gl 229A が褐色矮星探査のターゲットに選ばれたのは、この星が若い円盤種族に属していたからである [2,3]。しかしながら Gl 229AB 系の年齢は、Gl 229B の質量を評価できるほどには、正確には知られていない。褐色矮星、或いは、惑星の光度は、質量と年齢に依存するので、年齢を知ることが、光度の知られた天体の質量を求めるのに、本質的なのである。それ以外にも、年齢制限のある星のサンプルは、彩層活動、コロナ活動、磁場の強度、星の自転、星周円盤といった星の性質の研究に有用である。

我々は、3次元空間座標と、3次元速度ベクトルの入手可能な、太陽から 30 pc 以内の星の運動学的歴史を解析した。このサンプルから、SKGs のメンバーを、以下の方法で抽出する。まず、Local Standard of Rest (LSR) を原点とした速度空間内で、特定の SKG の平均速度を中心とする半径  $8 \text{ km s}^{-1}$  の球を考える。各々の SKG の速度中心の周りに、背景数に較べて十分多数の星が検出された。球の中に検出されたメンバーの候補天体のそれぞれに対して、3次元座標空間内で、その軌道を epicyclic 近似と vertical harmonic motion によって、関連する SKG の年齢だけ廻り、同じ近似でもとめた SKG 中心と、問題の SKG が生まれたときの候補天体との

距離を求める。一つの星が複数の SKGs のメンバーの候補であることがままある。このときには、複数の候補を、生まれたときの距離の小ささに応じてランク付けする。このようにして、238 個の星が、運動学的に選択される。速度空間からの選択では、背景星の数から超過から見積もって、30~40% の背景星の混入が想定される。そこで、我々は、メンバーシップのために、以下の定性的基準のうち、最低一つを満たすことを要求する。それは、スペクトルタイプが A 或いは B、変光星、EUV 及び X-ray emission。この基準に基いて 966 個の全サンプルから、137 個の SKGs のメンバー候補が最終的に選択された [4]。

SKG	Age (Myr)	# of members
TW Hydra	8	13
$\eta$ Cha	8	6
Cha-Near	10	7
$\beta$ Pic	12	8
Tuc-Hor	30	7
IC 2391	45	17
AB Dor	50	18
Pleiades	120	0
Castor	200	19
Ursa Major	300	33
Hyades	600	9

## 参考文献

- [1] Zuckerman, B., Song, I.: 2004, *ARA&A*, **42**, 685.
- [2] Nakajima, T., Oppenheimer, B. R., Kulkarni, S. R., Golimowski, D. A., Durrance, S. T.: 1995, *Nature*, **378**, 463.
- [3] Leggett, S. K.: 1992, *ApJS*, **82**, 351.
- [4] Nakajima, T., Morino, J.-I.: 2012, *AJ*, **143**, 2.



# 太陽類似星のベリリウム組成

竹田洋一、田実晃人、川野元聡、安藤裕康、櫻井隆  
(国立天文台)

本田敏志  
(京都大学)

太陽に類似した早期G型主系列星同士を比較すると、恒星の基本物理量は互いに似通っているにもかかわらず、6708 Å の中性リチウムの共鳴線から導かれる表面層のLi組成は2桁以上ものきわめて大きな散らばりを示している。我々は2005年から2008年にかけて岡山観測所の188 cm鏡+HIDESで観測して得られた118個の太陽類似星の高分散分光データに基づき、この多様性が何に起因するのかという問題に取り組んだところ、Li線の強度と幅に密接な関連があることを見出し、これから「自転速度が鍵となる重要なパラメータであり自転の遅い星ほどLi欠乏が促進される」という結論に至った[1]。さらにCa II 8542 Å の中心強度から恒星活動（自転に密接に依存する）との関連をも調べたところ、Li組成と恒星活動の明らかな正の相関が示されたのでこのことが裏付けられた[2]。

しかしなぜ自転速度が遅いとLiの欠乏が促進されるのだろうか？ 理論的な立場からは、(自転が速いと剛体的に回るが)自転が遅いと対流層と輻射層の境界(タコクライン)で微分回転が生じてシア混合が生じ、従って低速自転になるほど外層混合でLi(250万度以上で燃える)が内部に運ばれて壊されやすく表面での欠乏につながるの興味深い説が提唱されている[3]。この描像が正しければ対流層と輻射層の境界部分での混合効率が鍵を握ることになるが、この境界層付近の混合の様子を探るにはLiのみならずBe(350万度以上で燃える)もうってつけのプローブである(図1に太陽外層の構造を示す:文献[4]より)。

そこでBeのふるまいを調べるために、2009年から2010年にかけて同じ太陽類似星サンプルをすばる望遠鏡+HDSで観測して得られた紫外域高分散スペクトルを基に、Be II 3131 Å 線を含む領域に対してスペクトル合成法からBe組成を決定したところ次のような結果が得られた(図2)。

— BeはLiの場合とは異なり、散らばりは少なく太陽は他の星と同程度のBe組成を示す。

— しかしLiと同様に自転/活動が低下するほどBe組成も緩く減少する傾向が見て取れる。

— ただし奇妙なのは4個の星のみは極めて顕著なBe欠乏(>~2 dex)を示し、しかもこれらは他のパラメータは太陽とほぼ同一で低活動低自転のsolar twinである。

— 従って、Beについては事情がより複雑で、(1)輻射層の底で少しずつ起こる(自転が遅いほど効率は良い)混合過程によりBeが少しずつ欠乏して行く「弱い過程」、(2)具体的な機構はよくわからないが自転の遅い星の中の一部においてきわめて大きなBeの枯渇を引き起こす「強い過程」、の二種類のBe欠乏過程があることが判明したのでこの観測事実を合理的に説明する理論の出現が待たれる。

本研究の詳細については文献[5]を参照されたい。

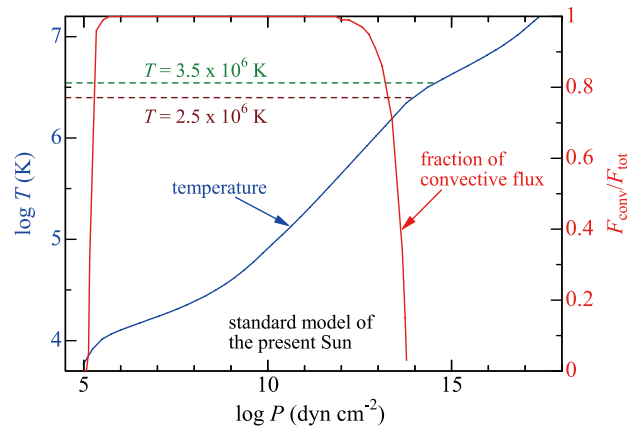


図1. 太陽外層の物理構造.

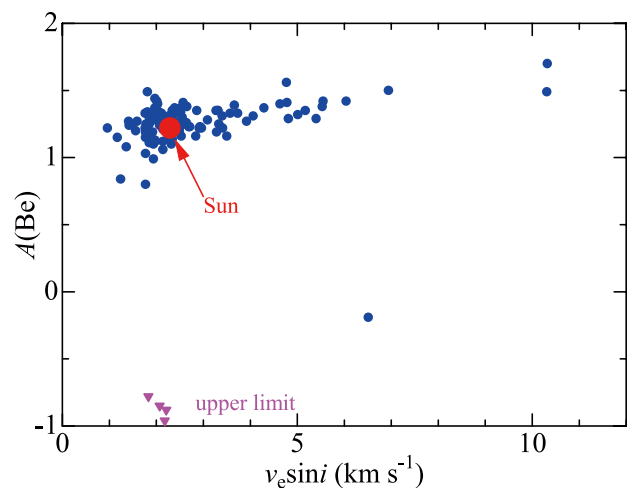


図2. Be組成と射影自転速度の関係.

## 参考文献

- [1] Takeda, Y., Kawanomoto, S., Honda, S., Ando, H., Sakurai, T.: 2007, *A&A*, **468**, 663.
- [2] Takeda, Y., Honda, S., Kawanomoto, S., Ando, H., Sakurai, T.: 2010, *A&A*, **515**, A93.
- [3] Boubier, J.: 2008, *A&A*, **489**, L53.
- [4] Stix, M.: 2002, *The Sun*, 2nd ed. (Berlin: Springer), ch.6.
- [5] Takeda, Y., Tajitsu, A., Honda, S., Kawanomoto, S., Ando, H., Sakurai, T.: 2011, *PASJ*, **63**, 697.

# すばる／Gemini南望遠鏡による高光度赤外線銀河の 赤外線18 $\mu\text{m}$ での高空間分解能撮像観測

今西昌俊  
(国立天文台)

今瀬佳介、大井 渚  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

市川幸平  
(京都大学)

太陽の $10^{11}$ 倍以上の光度のほとんどを赤外線で放射している赤外線銀河は、強力なエネルギー源が塵の向こう側に隠されて存在し、エネルギー放射のほとんどが周囲の塵に吸収され、暖められた塵が熱再放射することによって明るく輝いている天体である。エネルギー源としては、星生成(星内部の核融合反応)か、活動的な超巨大ブラックホール(AGN; 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の解放)が考えられる。我々は、赤外線の波長2.5–40 $\mu\text{m}$ 帯での低分散分光観測から、両者を区別する研究を系統的に行ってきた[1,2]。この波長帯に観測されるPAH(芳香族炭化水素)放射、塵吸収フィーチャーの強さから、AGNのように、放射場が硬くて、塵に比べてエネルギー源が中心集中しているのか、あるいは、普通の星生成のように、放射場が柔らかくて、エネルギー源が塵と空間的に混在して分布する構造なのかを区別できるからである。しかしながら、例外的に塵に比べて中心集中し、電離HII領域のみからなるような極端な星生成を持ち出すと、赤外線分光スペクトルだけではAGNと明確に区別できないという問題点が残っていた。

星内部の核融合反応では、放射エネルギーの生成効率は $\text{Mc}^2$ の0.7%程度であり、星生成活動の放射の表面輝度には約 $10^{13} L_{\odot} \text{kpc}^{-2}$ という上限があることが、観測的にも理論的にも示されている[3,4]。極端な星生成を考えても、星内部の核融合反応で輝いている限り、この表面輝度の上限を大きく超えることは難しい。それに対し、AGNでは、質量降着している超巨大ブラックホールから、 $\text{Mc}^2$ の6–42%という高い効率で放射エネルギーが生成されるため、非常に高い放射表面輝度を作り出せる。従って、放射の表面輝度が星生成の上限値よりも充分大きければ、極端な星生成ではなくAGNであると判断できる。

我々は、すばる8.2m、Gemini南8.1m望遠鏡を用いて、赤外線の波長18 $\mu\text{m}$ で赤外線銀河の高空間分解能の撮像観測を行なった(図1)。この波長は、赤外線銀河の光度を支配する暖められた塵からの熱放射を正しく調べることができるのに加え、地球大気の揺らぎの影響が小さく、Point Spread Function (PSF)が安定しているため、放射の真の空間的広がり議論を精度良く行うことができるという長所がある。地上8–10m級大型望遠鏡を用いれば、小口径の赤外線天文衛星に比べて、放射領域のサイズにより強い制限を付け、放射表面輝度のより厳しい下限を導出することができるため、本観測データは極めて重要である。我々は、赤外線分光観測から強力な埋もれたAGNが示唆された天体は、放射の表

面輝度が星生成活動の上限を有意に超える傾向があることを見出し、極端な星生成ではなく、埋もれたAGNが重要であるという描像を支持する結果を得た[5]。

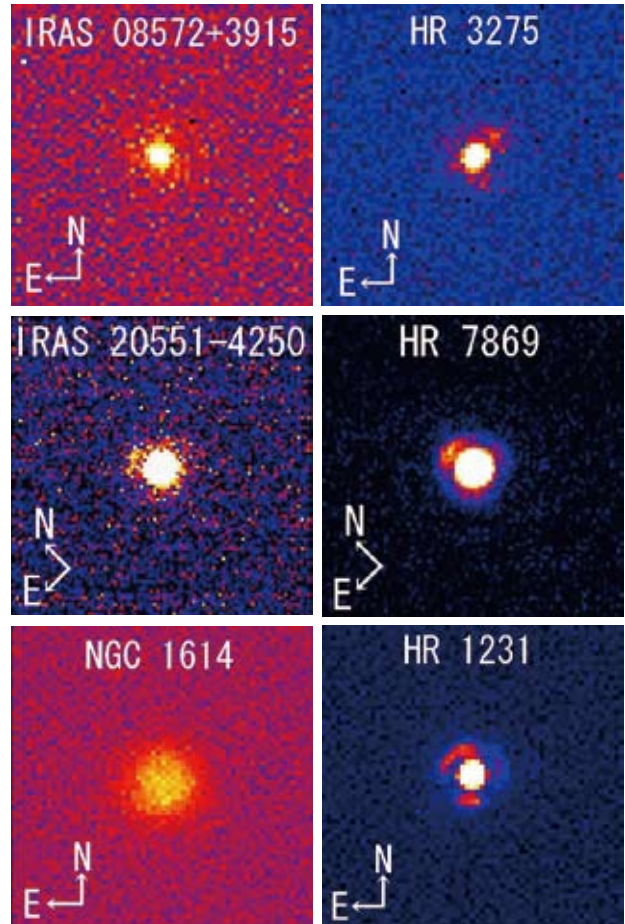


図1. すばる望遠鏡(上下:5秒角視野)、Gemini南望遠鏡(中:8秒角視野)によって取得された、赤外線18 $\mu\text{m}$ での高空間分解能画像の例。左が赤外線銀河で、右がそれぞれの銀河に対応するPSF参照星。N、Eはそれぞれ北、東方向を表す。(上、中):銀河の放射はコンパクトで、PSF参照星に比べて有意な広がり確認できない。放射の表面輝度は星生成で説明できる上限値よりもかなり大きく、AGNが重要であると考えられる。(下):銀河の放射は空間的に広がっていて、表面輝度も小さく、星生成活動で説明できる。

## 参考文献

- [1] Imanishi, M., et al.: 2007, *ApJS*, **171**, 72.
- [2] Imanishi, M., et al.: 2010, *ApJ*, **721**, 1233.
- [3] Thompson, T. A., et al.: 2005, *ApJ*, **630**, 167.
- [4] Soifer, B. T., et al.: 2000, *AJ*, **119**, 509.
- [5] Imanishi, M., et al.: 2011, *AJ*, **141**, 156.

# 無衝突磁気リコネクションの内部構造 再考

銭谷誠司  
(国立天文台)

磁気リコネクションは太陽や恒星、高エネルギー天体環境でのフレアを引き起こす重要な物理素過程である。無衝突プラズマのリコネクションは、磁力線が繋ぎ変わるリコネクション点 (X点) 付近の小さな「磁気拡散領域」によって駆動されている。この磁気拡散領域では、プラズマの理想凍結条件が破れており、理想磁気流体 (MHD) 近似では記述できないミクロスケールの物理によって実効的な磁気散逸が起きている。最近の運動論粒子シミュレーションでは、X点以外のさまざまな場所で電子の理想条件が破れていることが明らかになってきた。長年の予想と違って、プラズマの理想条件だけでは磁気拡散領域を特定できないことがわかってきたわけである。

我々は、こうした状況を踏まえ、磁気拡散領域やその周辺のリコネクション内部構造を考察し直した。まず、「電子系散逸量」という指標を導入して、磁気拡散領域を再定義した[1]。電子系散逸量  $D_e$  の表式は

$$D_e = \gamma_e [\vec{j} \cdot (\vec{E} + \vec{v}_e \times \vec{B}) - \rho_c (\vec{v}_e \cdot \vec{E})] \quad (1)$$

である。ここで  $\gamma_e = [1 - (v_e/c)^2]^{-1/2}$  は電子速度のローレンツ因子、 $\rho_c$  は電荷密度である。この量は、電子流体系での電磁場からプラズマへのエネルギー変換を意味すると同時に、磁気流体 (MHD) 近似での非理想的なエネルギー輸送にも相当する。図1は、反平行型リコネクションの2- $\frac{1}{2}$ 次元粒子シミュレーションの結果で、磁力線や散逸量、シミュレーション面に垂直の磁場を示している[2]。運動論リコネクションでは、Hall効果によって磁力線が捻られることが知られており、図1の後面にも、磁力線を投影した垂直磁場の4重極パターンが見える。このような複雑な磁場の中では、旧来的方法 (電子の凍結条件) では磁気散逸のない領域も誤検知してしまうことがある。一方、電子系散逸量  $D_e$  を用いると、X点周辺の小さな磁気拡散領域 (図1前面の真ん中の赤い領域) を綺麗に判別することができる。この拡散領域のサイズは、概ね電子の運動論物理によって決まっている。局所的な電子慣性長を  $d_e^{loc}$  とすると、磁気拡散領域の典型サイズは、厚みで  $\sim O(1)d_e^{loc}$  程度、長さも  $\sim O(10)d_e^{loc}$  程度であるが、こうした予測を現実世界へ適用するためには、さらなる理論・シミュレーション研究が必要である。また、磁気拡散領域そのものに加えて、細長く伸びる高速電子ジェットやジェット終端の衝撃波構造などの周辺構造も詳しく議論し、文献[2]にまとめている。

こうした理論・シミュレーション結果を現実世界で検証することも重要である。実験室プラズマや地球磁気圏の衛星観測で、磁気拡散領域を計測する試みが進められている。2014年には、NASAが Magnetospheric MultiScale (MMS)

ミッション[3]の衛星群を打ち上げる予定である。MMSはプラズマを電子スケールの時間・空間精度で計測する予定で、リコネクション領域内の磁気拡散領域を判別・観測し、その中の物理に迫ることが期待されている。

また、本研究で得られた「基準系に依存しない散逸」の概念と表式は、磁気リコネクションのみならず無衝突衝撃波などの様々なプラズマ素過程にも応用することができる。今後、運動論とMHD近似との関わりという根本レベルから、無衝突プラズマ中の磁気散逸を考え直す糸口になるだろう。

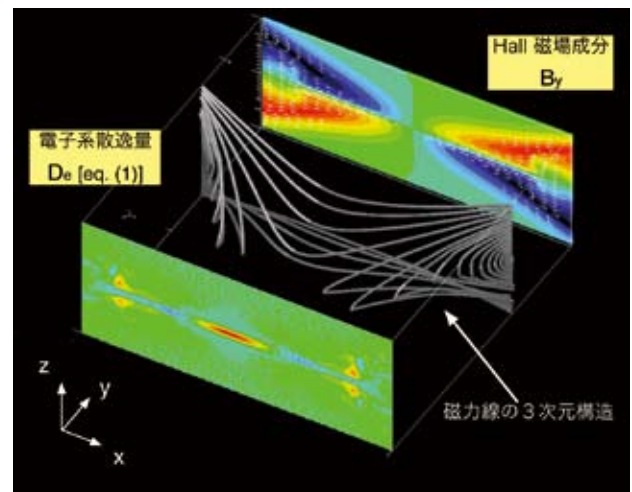


図1. 磁力線や電子系散逸量 (Eq. 1)、シミュレーション面に垂直方向の磁場  $B_y$  成分。文献[2]の run 1A の計算結果より。

## 参考文献

- [1] Zenitani, S., et al.: 2011, *Phys. Rev. Lett.*, **106**, 195003.
- [2] Zenitani, S., et al.: 2011, *Phys. Plasmas*, **18**, 122108.
- [3] <http://mms.gsfc.nasa.gov/>.



# 磁気雲でおこる星団形成過程： 原始星アウトフローによって誘発される 乱流場内で形成される高密度コアの性質

中村文隆  
(国立天文台)

LI, Zhi-Yun  
(University of Virginia)

最近の電波観測から、星団形成領域の高密度コアの質量関数は星の初期質量関数と同じ形状をしていることが分かってきた。この観測事実は、高密度コアが星形成の直接の母胎であり、星の質量関数は少なくとも部分的には星団形成領域の高密度クランプの分裂過程によって決まっていることを示している。したがって、星団形成クランプ内でのように高密度コアが形成されるかを理解するのは、星団形成過程における星形成を解明する上で重要である。

星団形成領域では複数の星がほぼ同時期に生まれるので先に生まれた星からのフィードバックが引き続き起こる星形成に多大な影響を及ぼす。我々は、3次元磁気乱流シミュレーションにより、星団形成領域では、原始星アウトフローによるフィードバックが星形成を制御していることを示してきた[1, 2]。本研究では、原始星アウトフローの効果を考慮して乱流状態にある磁化した高密度クランプ内で起こる星形成過程を3次元磁気流体き理学シミュレーションによって追跡し、高密度コアを同定し、その物理的性質を統計的に調べた。

図1は、磁場が無い場合、弱い磁場がある場合、比較的強い磁場がある場合の星団形成クランプの様子を表したものである。これらの図では星形成効率が16パーセントに達した段階の柱密度がカラーで表されている。強い磁場がある場合には、ガスは磁場に沿って収縮し、磁場に垂直なフィラメント状の構造を形成する。高密度コアの多くはフィラメントに沿って分布することがわかった。

次に、クランプファインドというコア同定法を用いて、シミュレーションデータから高密度コアを同定し、その性質を統計的に調べた。主な結果は以下のとおりである。

1. 高密度コアの線幅とサイズの関係は、磁場や原始星アウトフローの強さに依らず、分子雲スケールの構造で一般的に見られる線幅-サイズ関係には従わない。磁場が無い場合、コアの内部運動は超音速となるのに対し、磁場があると、亜音速となる。

2. 形成されるほとんどのコアはビリアル平衡にはない。また、コア表面に掛かる外圧がコアの自己重力よりも大きくなる。つまりコア形成は自己重力で誘発されるのではなく、原始星アウトフローによって生成された乱流がガスを圧縮して形成される。そのような状況は、星形成が分散的に起こる環境とは本質的に異なるようである。星形成が分散的に起こるような場合には、分子雲は強い磁場によって支えられており、乱流場による圧縮がコア形成を誘発する

という点は定性的に同じであるが、その後のコアの進化は自己重力によってコントロールされる。

3. 初期の磁場が弱い場合でも、星形成効率は非常に低く抑えられる。これは、初期磁場が弱くても、星団形成クランプ内の磁場は、原始星アウトフローによって生成された乱流場によって、エネルギー的には自己重力や乱流場と同程度にまで増幅されるからである。しかしながら、初期磁場が弱い場合には、磁場のランダム成分が卓越するため、磁場形状は非常に複雑で、大局的に揃った磁場は生成されない。一方、初期磁場が比較的強い場合には、原始星アウトフローによって生成された乱流場によって局所的には磁場の方向が乱されるが、大局的には揃った磁場構造が実現される。最近の星団形成クランプの偏光観測によると、星団形成クランプに付随する磁場は大局的に揃っている。つまり、クランプ形成時の磁場は比較的強いことが予想された。

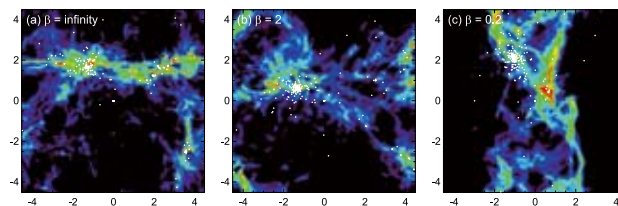


図1. 磁場強度の異なる3つの星団形成クランプモデルの柱密度分布。(a) 磁場が無い場合、(b) 初期磁場が弱い場合、(c) 初期磁場が比較的強い場合。星形成効率が16パーセントに達した時間のスナップショット。白い点は形成された星の位置。詳しくは[3]を参照。

## 参考文献

- [1] Nakamura, F., Li, Z.-Y.: 2007, *ApJ*, **662**, 395.
- [2] Wang, P., Li, Z.-Y., Abel, T., Nakamura, F.: 2010, *ApJ*, **709**, 27.
- [3] Nakamura, F., Li, Z.-Y.: 2011, *ApJ*, **740**, 36.

# 近傍の赤外線暗黒星雲 Serpens South からのアウトフロー

中村文隆<sup>1</sup>、杉谷光司<sup>2</sup>、鳥尻芳人<sup>1</sup>、塚越 崇<sup>3</sup>、樋口あや<sup>1</sup>、西山正吾<sup>4</sup>、川辺良平<sup>1</sup>、高見道弘<sup>5</sup>  
KARR, J. L.<sup>5</sup>、GUTERMUTH, R. A.<sup>6</sup>、WILSON, G.<sup>6</sup>

1: 国立天文台, 2: 名古屋市立大学, 3: 東京大学, 4: 京都大学, 5: ASIAA, 6: Univ. of Massachusetts

星の大半はクラスターとして形成される。したがって、一般的な星形成過程を解明するには、まず星団形成過程を理解することがカギとなる。最近の観測から、星団は分子雲内に存在するパーセクスケールの高密度クランプで形成されることがわかってきた。これらのクランプには $10^2$ – $10^3$ 太陽質量程度のガスが凝縮し、内部には、超音速乱流場によって分裂して形成された多数のコアが存在している。これらのコアから星団のメンバーとなる星が誕生する。星団形成領域では、複数の星がほぼ同時期に誕生するため、先に生まれた星からのフィードバック（たとえば、原始星アウトフローや星風、星からの放射）が周りに重要な影響を及ぼす。しかしながら、星からのフィードバックがどのように星形成過程に影響を及ぼすかは観測的には良く分かっていない。

本研究では、星団形成領域の原始星アウトフローが周りに及ぼす力学的影響を定量的に調べるために、ASTE望遠鏡を用いて若い星団形成領域である Serpens South のアウトフロー探査を行った。アウトフロー探査に用いた分子輝線はCO(3–2)である。この分子輝線は、アウトフロートレーサーとして最適な分子として知られている。

Serpens South は Spitzer によるサーベイで発見された近傍にある赤外線暗黒星雲で、細長いフィラメント状分子雲が付随している。SIRPOL による偏光観測から、フィラメントは大局的に揃った磁場に貫かれていることも分かっている [1]。Serpens South の特徴は、若い原始星の割合が非常に高いことである。Serpens South に付随する Class I 天体の割合は中心部では、80 パーセントを超える [Class I / (Class I + Class II)]。その割合は、400 pc 以内にある星団形成領域の中では最も高い。つまり、Serpens South は非常に若い進化段階にある星団形成領域である。

主な結果は以下の通りにまとめられる。

1. 形成途中にある星団があるクランプ内から複数のアウトフローが噴出していることが分かった (図1)。collimateしたアウトフロー成分も多数あることから星形成活動が始まったばかりの領域であることが示唆された。
2. CO(3–2) データを用いてこの領域のアウトフローの物理量を導出した。アウトフローの総質量、総運動量、総エネルギーは近傍の類似の星団形成領域である Serpens Cloud Core よりも小さい。しかしながら、アウトフローの平均速度は数倍以上大きいことがわかった。
3. アウトフローによるエネルギー注入率は超音速乱流場のエネルギー散逸率に比べて幾分大きいことがわかった。

つまり、アウトフローによるエネルギー注入がこの領域の超音速乱流の維持に寄与しているということが予想された。原始星の平均質量が0.5太陽質量程度とすると、アウトフローの平均運動量は1太陽質量当たり約4 km/s程度である。

4. 同定されたアウトフローの運動エネルギーはクランプの重力エネルギーよりも非常に小さい。つまり、現在のアウトフローは、クランプを破壊するほど大きなエネルギーは持っていないと言える。これは、星団形成領域の星形成のタイムスケールが非常に短い（星形成が自由落下時間程度で完了する）というモデルとは矛盾し、星団形成領域では星形成活動は少なくとも自由落下時間の数倍から10倍は継続するというを示唆する。

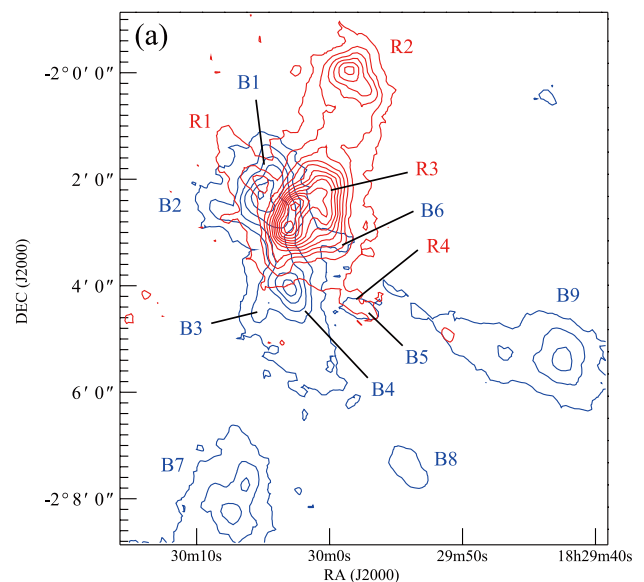


図1. CO(3–2)を用いて同定された Serpens South 領域のアウトフローローブ。中心に位置する星団形成領域から複数のアウトフローが噴き出しているのがわかる。詳しくは [2] を参照。

## 参考文献

- [1] Sugitani, K., Nakamura, F., Watanabe, M., et al.: 2010, *ApJ*, **734**, 63.
- [2] Nakamura, F., Sugitani, K., Shimajiri, Y., et al.: 2011, *ApJ*, **737**, 56.

# L1641-N 領域における cloud-cloud collision とパーセクスケールの stellar feedback の証拠

中村文隆<sup>1</sup>、三浦智也<sup>2</sup>、北村良実<sup>3</sup>、島尻芳人<sup>1</sup>、川辺良平<sup>1</sup>、明石俊哉<sup>4</sup>、池田紀夫<sup>3</sup>、塚越 崇<sup>5</sup>  
百瀬宗武<sup>6</sup>、西 亮一<sup>2</sup>、LI, Zhi-Yun<sup>7</sup>

1: 国立天文台, 2: 新潟大学, 3: JAXA, 4: 東京工業大学, 5: 東京大学, 6: 茨城大学, 7: University of Virginia

星の大半は巨大分子雲で形成される。巨大分子雲には、large-scale flow、超新星爆発、若い星からのフィードバック等の様々な環境効果が働き、複雑な内部構造、力学構造が生まれ、内部の星形成過程も支配している。これらの要因によってできたと思われる構造は、幾つかの星形成領域で発見されている。しかしながら、それらの環境効果が実際に巨大分子雲で起こる星形成にどんな影響を及ぼすかは観測的に分かっていない。

本研究では、環境効果が巨大分子雲中で起こる星形成過程にどのような影響を及ぼすかを明らかにするために、野辺山45m電波望遠鏡を用いて、最も近傍の巨大分子雲であるオリオンA分子雲のCO(1-0)輝線マッピング観測を行った。特に、大質量星形成が盛んなオリオンKLの南部に位置するL1641-N領域の観測を行った。この領域には、活発な星団形成領域であるL1641-N領域が含まれるが、強いUV放射を出す大質量星が形成されていないので、初期条件を凌駕するUV放射の影響とその他の影響を区別することが容易である。さらに、AzTEC/ASTE観測によって取得された1.1mmダスト連続波マップと比較し、ダスト連続波によって検出される高密度ガスの空間分布と<sup>12</sup>COで検出される低密度ガスの分布を比較し、この領域のガスの空間分布や速度構造を調べた。

主な結果は以下の通りにまとめられる。

<sup>12</sup>COのchannel mapから、この領域には視線速度が6 km/s以下の青方変移した成分と7 km/sよりも大きい視線速度を持つ成分の2成分が存在していることがわかった。2成分はしばしば視線方向にオーバーラップしており、オーバーラップしている部分にダスト連続波で検出されたダストフィラメントが存在する。これは、ダストフィラメントが異なる速度を持つ2つの雲の衝突によって形成された可能性があることが示唆される。

さらに、<sup>12</sup>COデータを詳細に解析したところ、パーセクスケールのシェル構造がいくつか見つかった。シェルの中心にはL1641-N星団形成領域やV 380 Ori星団形成領域が位置する。これらの事実より、検出されたシェル構造は星団形成領域の星形成活動によって誘発されたと予想された。

これらの観測事実から、この領域で過去に起こった力学過程として、以下のようなシナリオが推測された。この領域では、過去に少なくとも1-10 pcスケールの分子雲の衝突が起こり、そのような衝突からダストフィラメントが形成

されたことが予想された。さらにcloud-cloud collisionによってL1641-N星団形成領域の星形成が誘発され、クラスターメンバーからのアウトフローや星風がパーセクスケールの膨張シェルを形成した。我々は、このような星団形成領域全体からのフィードバックを「原始星団風」と名づけた

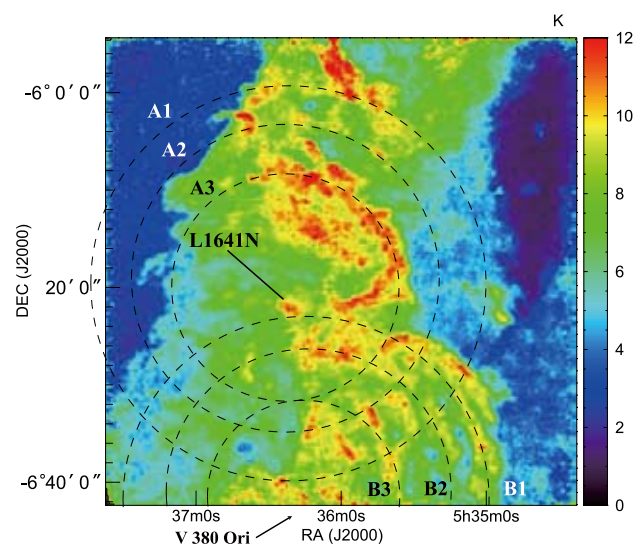


図 1. オリオンA分子雲南部にあるL1641-N領域のCO(1-0)ピーク強度図。観測は野辺山宇宙電波観測所の45m電波望遠鏡により行った。本観測から、複数のシェル状構造が存在することが明らかとなった。詳しくは[1]を参照。

## 参考文献

- [1] Nakamura, F., Miura, T., Shimajiri, Y., et al.: 2012, *ApJ*, **746**, 25.



# マゼラニックストリームからのH $\alpha$ 輝線

八木雅文、小宮山裕  
(国立天文台)

吉田道利  
(広島大学)

マゼラニックストリームとは、銀河系の周囲を天球上で半周以上に渡り横切っている細い水素ガスの帯であり、大小マゼラン雲から相互作用により剥がれたものだと考えられている。マゼラニックストリームは大部分が中性水素ガスとして観測されており[1]その中に星はいないと考えられている。しかし、マゼラニックストリームの一部領域からは、電離水素ガスからの輝線(H $\alpha$ )の検出報告もあり[2,3]、この電離源に関する議論は未だ決着していない。

電離源に関する理解を深めていくためには、中分散の広波長域の可視分光観測が有用である。例えば電離機構に関するモデルとして提唱されたショックカスケードモデルは、高いH $\beta$ /H $\alpha$ を予言しており[4]、これを観測的に検証すればモデルに制限を与えられる。しかし、従来のこのHの観測はFabry-Pérot分光器による観測を空間方向に平均して求めたものだけであり、空間分解能は最高でも7分角程度までしかなかった。このためスリット分光やMOS分光などの分光観測を行うことが難しいという問題があった。

この点を打破すべく、我々は東京大学木曾観測所の2kCCDカメラを用いて、過去H $\alpha$ 輝線の検出報告があった領域の1つを選び、その周囲50分視野を、H $\alpha$ の狭帯域フィルターと、Rバンドフィルターで2011年9月および11月に観測を行った[5]。総積分時間は晴天時の透過率に換算して5時間程度、限界表面輝度としてはおよそ1 $\sigma$ が24等/平方秒ほどに達した。解析の結果、過去H $\alpha$ の検出報告があった座標から少し離れた場所に、3本の並行したフィラメント状のH $\alpha$ の超過が検出された(図1)。フィラメントは幅2分角、長さ6–30分角で、間隔が12分角であった。位置は、マゼラニックストリームの中性水素ガスの構造と重なっているが、一方で、近傍の構造とも重なっている(図2)。

この輝線がマゼラニックストリームに付随するのであれば、ストリーム上流の雲の外層がハロとの相互作用で剥がされ、それが下流の雲と衝突して加熱されるというショックカスケードモデルと定性的には整合する。また、仮に近傍の天体だとすれば、このように細長くまっすぐな構造を形成するのはなかなか困難であるが、白色矮星がStrömgren球を残しながら空間を移動していくというFossil Strömgren Trail [6]が偶然複数同じ場所に生成されたと考えれば説明ができる可能性はある。今後輝線の後退速度を分光で求めることで、マゼラニックストリーム(v $\sim$ -200 km/s)と、近傍水素ガス(v $\sim$ -40 km/s)のどちらに付随するか判別することを目指す。

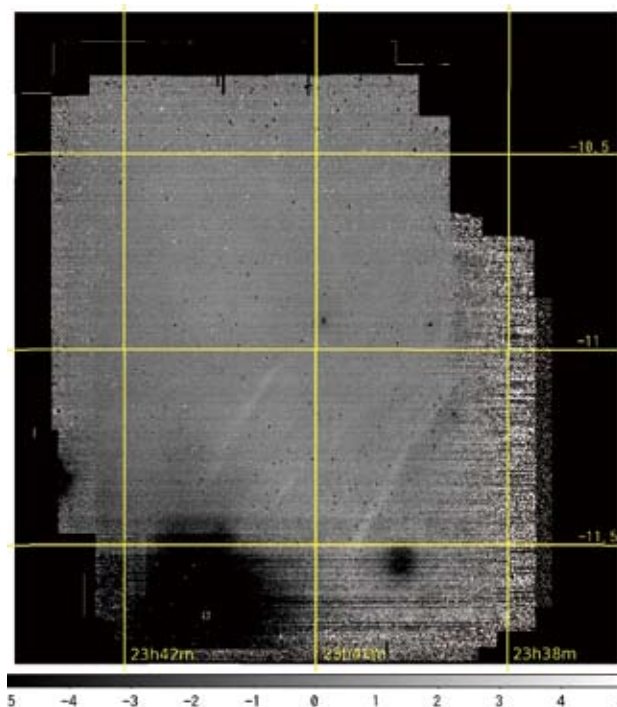


図1. N657 (H $\alpha$ ) からRを引き去った図。中央に右上から左下に向かう3つのほぼ平行なフィラメント構造が見える。

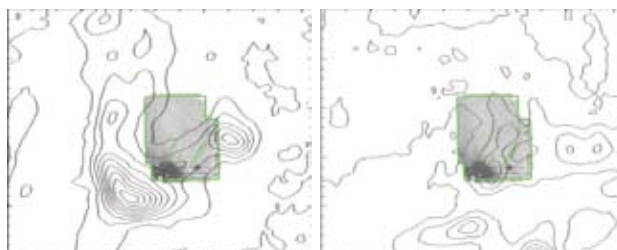


図2. H $\alpha$ 輝線構造を中性水素ガスの分布[7,8]に重ねたもの。左がマゼラニックストリーム、右側が手前の銀河系内の構造。

## 参考文献

- [1] Mathewson, D. S., et al.: 1974, *ApJ*, **190**, 291.
- [2] Weiner, B. J., Williams, T. B.: 1996, *AJ*, **111**, 1156.
- [3] Putman, M. E., et al.: 2003, *ApJ*, **586**, 170.
- [4] Bland-Hawthorn, J., et al.: 2007, *ApJ*, **670**, L109.
- [5] Yagi, M., Komiyama, Y., Yoshida, M.: 2012, *ApJ*, **749**, L2.
- [6] McCullough, P. R., Benjamin, R. A.: 2001, *AJ*, **122**, 1500.
- [7] McClure-Griffiths, N. M., et al.: 2009, *ApJS*, **181**, 398.
- [8] Kalberla, P. M. W., et al.: 2010, *A&A*, **512**, A14.

# 銀河系中心領域におけるセファイド型変光星の発見

松永典之、小林尚人  
(東京大学)

河津飛宏、長田哲也  
(京都大学)

西山正吾、田村元秀  
(国立天文台)

永山貴宏  
(名古屋大学)

BONO, Giuseppe  
(Universita di Roma Tor Vergata)

FEAST, Michael W.  
(University of Cape Town)

銀河系の中心には、半径約200pcの中心核バルジ (nuclear bulge) とよばれる領域がある。銀河中心という特殊な環境において、いつどのようにしてガスが集められ、どのような星がどれだけ作られたのか。多くの研究があるにも関わらず、未解明の課題が数多く残っている。特に詳細な星形成史は、星の年齢測定の不定性もあり、きちんと求められていない。そこで私たちは古典的セファイド型変光星(以下セファイド)に着目した。セファイドの変光周期を調べると、その星の年齢を良い精度で決定することができる。私たちは中心核バルジに、約20日の周期を持つ3つのセファイドを発見した。また、これより長い、もしくは短い周期を持つセファイドはみつからなかった。このような観測成果により、70 Myrにわたる中心核バルジの星形成史を求めることができた[1]。

私たちは2001年から2008年の8年間にわたって、中心核バルジ $0^{\circ}33 \times 0^{\circ}5$ の領域のモニター観測を行った[2]。観測には、南アフリカにあるIRSF望遠鏡とSIRIUS近赤外線カメラを使用した。観測データを解析した結果、画像に写っている10万個近くの星の中に3個のセファイド変光星を検出した(図1)。距離も銀河系中心までの値と一致しており、世界で初めて銀河系中心に存在するセファイド変光星を発見することができた。

今回我々の見つけたセファイド変光星の周期は、いずれも20日に近い値であった(図1)。セファイドの周期と年齢の関係を考えると、 $25 \pm 5$  Myrという年齢が求まる。一方、それより短周期のセファイド変光星が見つからなかったことにより、30–70 Myr前における星形成率の上限值 ( $1\sigma$ ) を $0.02 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ と求めることができた。

以前の研究でも、過去100 Myrにおける星形成率の上昇は示唆されていた[3]。しかしながら観測対象の年齢測定の不定性が大きいと、星形成率の上昇は数100 Myr前の現象なのか、数10 Myr前なのか、判断することができなかった。それに比べ、セファイドを用いた測定の時間精度は非常に良い。私たちはより詳細に、今から数10 Myr前に星形成率が上昇した、という結論を得ることができた。

私たちの観測結果は、数10 Myrのタイムスケールで、銀河スケールで生じる星形成イベントの存在を示唆している。星の材料となるガスは、銀河のディスク領域の外側から銀河の中心部へ運ばれる。しかし、円盤状に回転するディスクから中心へ落ちることはほとんどない。一方、棒状構造のように単純な円盤から外れた構造によって、ガスが中心

部へ運ばれやすくなると考えられる。このようなガスの運動に関する研究の結果、数10 Myrに一度の割合で偶発的にガスが運ばれるメカニズムの存在が示唆されている[4]。このタイムスケールは、今回私たちが明らかにした星形成の変化のタイムスケールと同程度であり両者が密接に関連していることを示唆している。

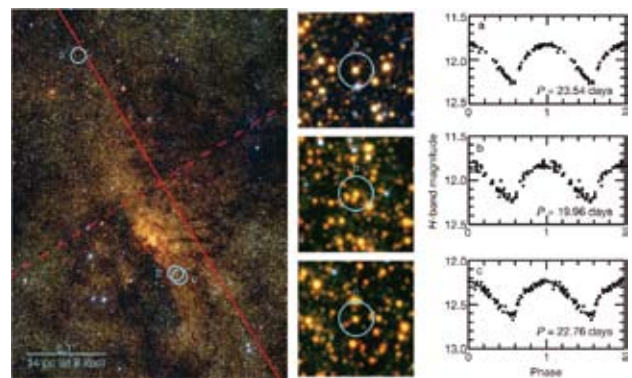


図1. 銀河系中心核バルジで発見されたセファイド型変光星。セファイドは左図の青いサークルにあり、それぞれの拡大図が中央の3つの図である。右はそれぞれのセファイドのHバンドのライトカーブ。

## 参考文献

- [1] Matsunaga, N., et al.: 2011, *Nature*, **477**, 188.
- [2] Matsunaga, N., et al.: 2009, *MNRAS*, **399**, 1709.
- [3] Yusef-Zadeh, F., et al.: 2009, *ApJ*, **702**, 178.
- [4] Stark, A. A., et al.: 2004, *ApJ*, **614**, L41.

# Serpens South 星団の近赤外線偏光観測： 星団形成における磁場の重要性

杉谷光司  
(名古屋市立大学)

中村文隆、田村元秀、西山正吾、神鳥 亮、川辺良平  
(国立天文台)

渡辺 誠  
(北海道大学)

永山貴宏、佐藤修二  
(名古屋大学)

長田哲也  
(京都大学)

GUTERMUTH, Robert A., WILSON, Grant W.  
(University of Massachusetts)

ほぼすべての星は分子雲内にある高密度クラump内で形成される、と考えられている。またそのクラumpの形成過程では、乱流や磁場が重要な役割をはたすと予想される。しかしながら、クラumpがどのように形成され、星や星団へと進化していくのか、磁場や乱流がどう影響するのか、解明されていない点が多い。最近のシミュレーションによると、強い磁場によって星形成をある程度抑制しなければ、観測結果を再現できないと言われている (例えば[1])。その一方で、磁場は弱く (数 $\mu\text{G}$ )、乱流が分子雲内の構造形成や星形成を支配している、という主張もある[2]。もし後者の主張が正しければ、超音速の乱流により、分子雲内の磁場は乱れた状態にあると予想される。

分子雲内のクラumpにおける磁場と乱流の役割を理解するためには、星団を形成すると考えられるクラump領域の、大局的な磁場構造の探査が必要である。私たちは星団形成の非常に早い段階にあると考えられる Serpens south 星団をターゲットとして、近赤外線偏光観測を行った[3]。観測により導かれた磁場構造は、細かな乱れがあるものの、大局的にそろっていることが分かった (図1)。またダスト連続波にみられる大きな (メイン) フィラメントとはほぼ垂直の関係にある。このように大局的にそろった磁場構造は、メインフィラメントの形成を磁場がコントロールしている、ということの意味している。

メインフィラメントから伸びる、より小規模なサブフィラメントと磁場の関係は、メインフィラメントとは対照的である。多くの場合磁場と平行しており、メインフィラメントにつながるアウトフロー、もしくはインフローのように見える。最近行われた観測によると、COで見られるアウトフローローブの分布はフィラメントとは一致せず、むしろ反相関しているように見える[4]。これらの結果を合わせて考えると、サブフィラメントはメインフィラメントへのインフローである可能性が高い。

大局的な磁場構造は、観測領域の南側で大きく曲がっている。これは、メインフィラメントの中心部 (観測領域中心から北へ伸びる部分) へ落ち込むガスによって (重力収縮で) 磁場が曲げられていると解釈できる。また Chandrasekhar-Fermi 法を用いると、メインフィラメントに沿ったふたつの領域において、数 $100\mu\text{G}$ の磁場強度が得ら

れた。

上記の観測結果から、Serpens South 星団付近において、磁場によるガスの運動への強い影響がみてとれる。つまり少なくともこの領域では、磁場が弱く乱流が支配的なモデルは有効ではない、と行うことができる。

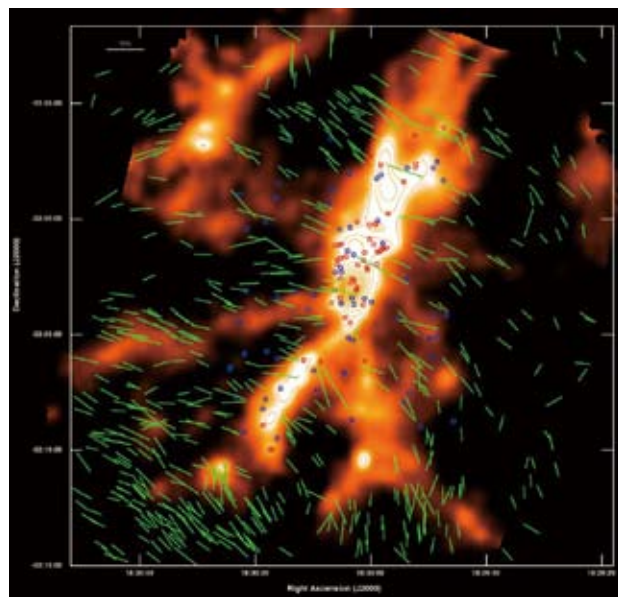


図1. Hバンドの偏光ベクトルマップ(緑)と1.1-mmダスト連続波の分布。クラス0IとクラスIIのYSOの位置は赤丸、青丸で示されている。

## 参考文献

- [1] Li, Z.-Y., Nakamura, F.: 2006, *ApJ*, **640**, L187.
- [2] Padoan, P., et al.: 2001, *ApJ*, **553**, 227.
- [3] Sugitani, K., et al.: 2011, *ApJ*, **734**, 63.
- [4] Nakamura, F., et al.: 2011, *ApJ*, **737**, 56.



# 銀河中心ブラックホールSgrA\*の降着円盤振動

三好 真、小山友明、加藤成晃  
(国立天文台)

高橋 芳太  
(苫小牧高専)

SHEN, Zhi-Qiang  
(上海天文台)

宇宙におけるブラックホールの存在は確かである。しかし、いまだにその近傍を観測するには至らず、今後その観測は期待されている。我々の銀河系中心にある電波源射手座A星(SgrA\*)はブラックホールであるともっとも確実視される天体である。これまでにX線や赤外線での短期フレアにおいて、準周期的振動(QPO)が観測されている。その周期は17、22、33分である。QPOの起源はブラックホール降着円盤で生じる円盤振動であると考えられる。

我々は観測周波数43 GHz帯のVLBAデータから、電波の周期的強度変動をとらえた[1]。周期は16.8、22.2、31.4、56.4分であり、これらはほぼ、3:4:6:10の尽数関係にある。SMI法[2]によって、これらには像として周期的な変動パターンがあることがわかった。前二者では互いに逆回転となる回転を、31.4分ではあたかも $m=3$ の腕構造をほぼ真横からみているかのような変動になる。56.4分周期においては中心部50マイクロ秒角の強度が周期的に明滅しているように見える。

SMI像をフーリエ変換して得た、それらの振幅は各々22、24、25、20 mJyであり、これはSgrA\*の強度(1 Jy@43 GHz)の2パーセントにあたる。X線で観測される一般的なQPOにおける振幅と同程度の強度比となる。

これらのQPOがブラックホールの近傍の強重力場において生じる振動に由来するとすれば、円盤振動モデルからブラックホールのスピンと質量が推定できる。SgrA\*はスピン0.44、質量420万太陽質量の大質量ブラックホールと推定される[3]。

これまで、VLBIによるSgrA\*観測はデータの較正が非常に困難であり、像合成結果は信頼できないと信じられてきた。そのためデータ解析では高SNRのデータのみを用いていたため、基線長2千km、空間分解能で1 mas相当の解像能力程度のデータ解析でしかなかった。我々はSgrA\*の平均像をセルフキャリブレーション・モデルとして利用し較正を行い、これまでの約3倍、基線長6千kmまでのデータを有効に利用し、空間分解能を高めることで今回の結果を得ることに成功した(VLBIデータは複数のビデオチャンネルとして記録される。較正後の異なるチャンネルのデータの同時刻位相差は、位相差平均0、熱雑音による散らばりに従う。ここから系統的な位相誤差の除去を確認した)。

これまでの定説、「SgrA\*の電波像は核周プラズマによって散乱され、ミリ波帯では、ぼやけている」は間違っていないが、43 GHzでは散乱でぼやけながらも本来の構造情報を残していると考えるのが妥当である。

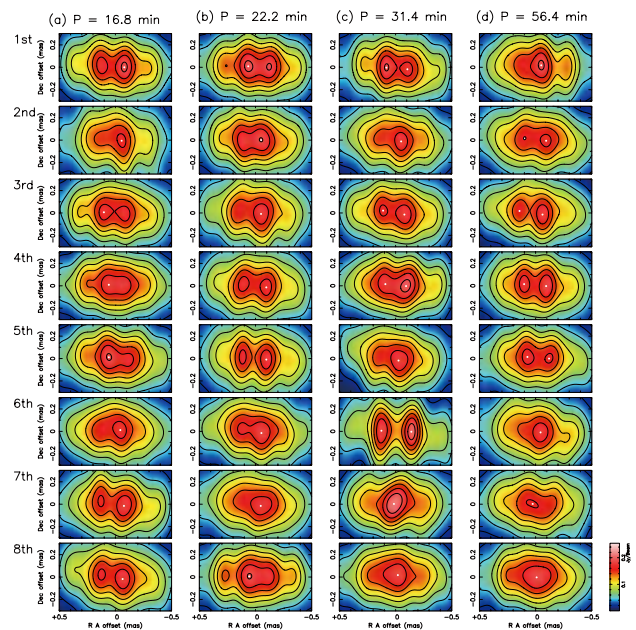


図1. The slit-modulation-imaging (SMI)による4周期 $P=16.8$  (a),  $22.2$  (b),  $31.4$  (c), and  $56.4$ 分 (d)の変動模様。縦に8枚のマップはそれぞれの周期における変化の様子を示す。各マップの中に打った白い点は強度の最高点を示す。ただし、 $P=31.4$  &  $56.4$ 分のマップでは2番目の強度を示す位置にも白点をつけてある。それぞれの周期の強度はこれら8枚列のマップ強度をフーリエ変化して、22 mJy ( $P=16.8$ 分)、24 mJy ( $P=22.2$ 分)、24 mJy ( $P=31.4$ 分)、and 20 mJy ( $P=56.4$ 分)を得た。

## 参考文献

- [1] Miyoshi, M., Shen, Z.-Q., Oyama, T., Takahashi, R., Kato, Y.: 2011, *PASJ*, **63**, 1093-1116.
- [2] Miyoshi, M.: 2008, *PASJ*, **60**, 1371-1386.
- [3] Kato, Y., Miyoshi, M., Takahashi, R., Negoro, H., Matsumoto, R.: 2010, *MNRAS*, **402**, L74-L78.

# 第1コアの観測的確認：非局所熱平衡輻射輸送

富阪幸治、富田賢吾  
(国立天文台)

第1コアは分子雲コアの動的な収縮過程で最初に出来る力学平衡にある天体である。収縮ガスの流れは第1コア形成前と後で大きく変化する。その意味で第1コアは星形成の前期と後期を分ける基準となる天体である。これはラーソンによって1969年に予言されたが[1]、未だに観測で確認されていない。本研究では、輻射磁気流体力学シミュレーションで得られた結果から[2]、CS（一硫化炭素）回転遷移遷移線による第1コアの観測予測を行った[3]。図1は回転している分子雲コアから形成された第1コアおよびそこから噴出するアウトフローの構造である（第1コア形成645年後）。

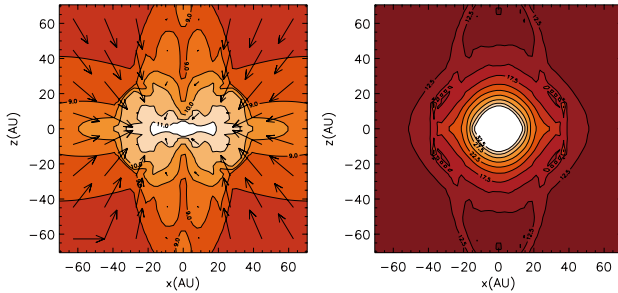


図1. 密度および速度（左）と温度（右）の構造。図は140AU四方、磁場と回転の相互作用により第1コア近傍から駆動されるアウトフローと第1コア中心からの輻射加熱による周辺の加熱が見える。落下するガスはほぼ10Kの等温であるが、第1コア内は断熱的に温度が上昇している。

モンテ・カルロ法を用いて、入れ子状格子の上で、非局所熱平衡輻射輸送問題を解いた。これは、励起順位間の輻射励起、誘導放出、自発放射、 $H_2$ 分子との衝突励起、および脱励起の釣り合いを、輻射輸送方程式と連立して解く問題に帰着する。回転量子数 $J$ の励起順位（エネルギーが $E(J)$ の数密度を $n_J$ とすると上記の釣り合いは $n_J \sum_{J' \neq J} R_{JJ'} = \sum_{J' \neq J} n_{J'} R_{JJ'} (J=0, 1, \dots, J_{\max})$ 、で表される。ここで、 $R_{JJ'}$ は $J$ から $J'$ への遷移確率で

$$R_{JJ'} \begin{cases} = A_{JJ'} + B_{JJ'} \mathcal{J}_{\nu JJ'} + n C_{JJ'} & \text{for } J > J', \\ = B_{JJ'} \mathcal{J}_{\nu JJ'} + n C_{JJ'} & \text{for } J < J', \end{cases}$$

と書き表される。ここで $A_{JJ'}$ と $B_{JJ'}$ はアインシュタインの係数で、前者は自発放射を後者は吸収（ $J < J'$ ）と誘導放出（ $J > J'$ ）を表している。 $C_{JJ'}$ は $H_2$ 分子（密度 $n$ ）との衝突による遷移率を表す。 $\mathcal{J}_{\nu JJ'}$ は、振動数 $\nu = [E(J') - E(J)]/h$ の輻射の平均強度を表す。

第1コア期に、アウトフローが第1コア周辺から、円盤の回転でひねられた磁場の効果によって放出される。

ディスク状の第1コアとアウトフローは以下の観測的特徴を持つ。

(i) 比較的光学的に厚い遷移で見ると、青い側が強くなった非対称な輝線プロファイルが観測される。(ii) 円盤側から見ると、ディスクは回転しながら落下する特徴的な形態を取る。すなわち、回転で近づいてくる方の円盤が反対側に比べて、明るくなり、第1モーメントで測定される速度勾配も大きくなる。(iii) アウトフローは回転を示す。アウトフローは、第1コア形成後に放出されるので、その長さは第1コア形成後の年齢を表している。

(ii)の回転しながら落下するディスクに見られる左右対称構造からのずれは、これは自己吸収によっており、以下のように理解される。温度は中心から単調に減少してしており、1つの視線を考えると、視線と回転ベクトルが接する部分（接点 tangential point）からの放射が手前の中心からの距離の遠い部分で吸収される。回転しながら落下するディスク形状では、接点の手前側の視線速度勾配（の絶対値）は、手前側に来る方向が遠ざかる方向よりも必ず大きくなる。これによって手前側に来る方向の方が輝線に対する光学的厚みが薄くなるのでこのような左右対称構造からのずれが生じる。

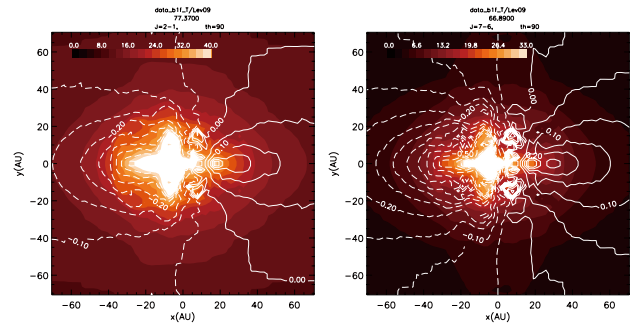


図2. CS  $J=2-1$ （左）と $J=7-6$ （右）の積分強度と強度で重み付けした視線方向速度（第1モーメント）がそれぞれ疑似カラーと等高線で示されている。これは第1コアを円盤方向（回転軸と垂直）から見た場合に相当する。

## 参考文献

- [1] Larson, R. B.: 1969, *MNRAS*, **145**, 271.
- [2] Tomida, K., Tomisaka, K., Matsumoto, T., Ohsuga, K., Machida, M. N., Saigo, K.: 2010, *ApJ*, **714**, L58.
- [3] Tomisaka, K., Tomida, K.: 2011, *PASJ*, **63**, 1151.

# 40億年前の宇宙の銀河群に見つかった赤い星形成銀河

小山佑世  
(国立天文台/東京大学)

児玉忠恭、仲田史明  
(国立天文台)

嶋作一大、岡村定矩  
(東京大学)

現在の宇宙において、銀河の性質はその銀河の住む「環境」と密接に関係しており、たとえば銀河団のような高密度環境にある銀河のほとんどは赤い楕円銀河やS0銀河であるが、一般のフィールドには青い渦巻銀河や不規則銀河が多い[1]。このような銀河の性質の環境依存性の起源を探るためには、過去の宇宙における銀河の集積現場である遠方銀河団を観測することがもっとも直接的かつ有効な手段である。特に、遠方銀河団を広く観測することで銀河団周辺に広がるフィラメント状の大規模構造も同時に調査することができる[2]。すばる望遠鏡を用いた過去の銀河団研究によると、銀河団の周辺環境で「赤い銀河」が増え始めるようすが示されており[3,4,5]、このような銀河団の周辺環境こそ、銀河の進化を理解するうえで（これまで見逃されていた）重要な環境であることが指摘されている。そこで我々は、この銀河進化の鍵を握る環境における銀河の活動性をより詳細に調べるため、優良な星形成活動の指標であるH $\alpha$ 輝線に基づいた赤方偏移0.4（40億年前）の銀河団CL0939+4713（エイベル851）の広視野星形成銀河探査を行った[6]。

このエイベル851銀河団は、過去にすばる望遠鏡の主焦点カメラSuprime-Camを用いた広い探査が行われ、その銀河団周辺には10メガパーセクを超える巨大な構造の存在が知られる領域である[3]。我々は、同じくSuprime-Camの狭帯域フィルターNB921（中心波長9180Å）によって、このエイベル851銀河団からやってくるH $\alpha$ 輝線（静止系波長6563Å）を捉えられることに注目し、同領域のBVRIZ'バンドの撮像データと組み合わせて広視野H $\alpha$ 輝線探査を行った。解析の結果、観測視野内の大規模構造に沿って400を超えるH $\alpha$ 輝線銀河（星形成率でおよそ0.3M $_{\odot}$ /yr以上をもつ）を発見した（図1）。ここで、これらのH $\alpha$ 輝線銀河の「色」に注目することで非常に興味深い事実が見えてきた。一般に星形成活動をさかに行う銀河は、若い星の影響で青色を示すのが通常であり、実際に我々のH $\alpha$ 輝線銀河も、その多くは青色を示していた。しかし我々は、H $\alpha$ 輝線銀河のなかに赤い色（B-I>2）を示すものが存在することに注目した。このような赤いH $\alpha$ 輝線銀河は、ダスト赤化を強く受けた星形成銀河（ダスティースターバースト）であると考えられ、青い銀河がその星形成活動を終えて赤い銀河へと進化する、まさに進化途上の銀河であると期待される。そして図1に示すとおり、このような赤い色を示すH $\alpha$ 輝線銀河は、銀河団に近い領域（1メガパーセク以内程度）にはほとんど存在していないが、銀河団から遠く離れた銀河群環境に集中して存在していることが明らかとなった（銀河群環境では星形成銀河の実に30%もの銀河が赤い

色を示していた）。本研究によって、銀河団から遠く離れた銀河群環境においてダスティースターバーストが数多く引き起こされているようすがはっきりと示され、これが本稿の冒頭に述べた銀河群環境における急速な銀河進化と関係しているのだと考えられる。本研究成果は、広い視野をもつすばる望遠鏡だからこそ成し得たものであり、銀河団銀河の進化を理解するうえで重要な研究成果である。

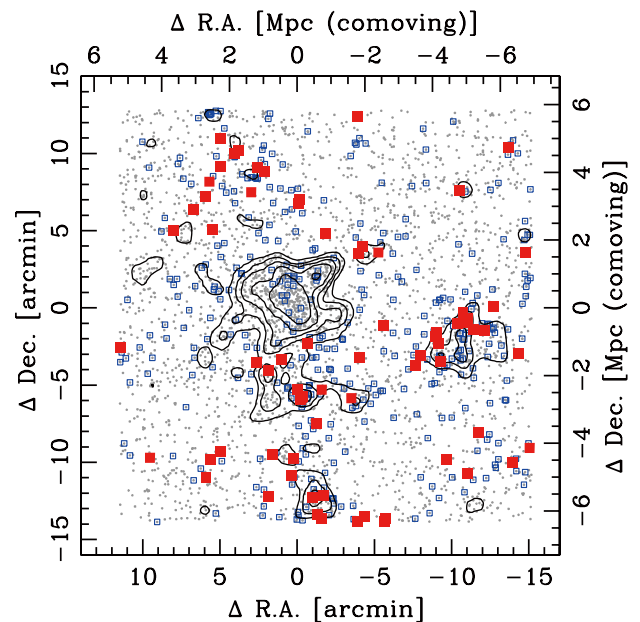


図1. すばる望遠鏡Suprime-Camの観測で明らかになったエイベル851銀河団周辺の大規模構造とH $\alpha$ エミッターの分布. グレーの点はphoto-zで選んだ銀河団メンバー、等高線はその数密度に基づいて描かれている. 赤と青の四角が赤いH $\alpha$ エミッターと青いH $\alpha$ エミッターをそれぞれ表している. 銀河団から遠く離れた銀河群領域で「赤いエミッター」が特に多く存在していることが初めてはっきりと示された.

## 参考文献

- [1] Dressler, A.: 1980, *ApJ*, **236**, 351.
- [2] Kodama, T., et al.: 2005, *PASJ*, **57**, 309.
- [3] Kodama, T., et al.: 2001, *ApJ*, **562**, 9.
- [4] Tanaka, M., et al.: 2005, *MNRAS*, **362**, 268.
- [5] Koyama, Y., et al.: 2008, *MNRAS*, **391**, 1758.
- [6] Koyama, Y., et al.: 2011, *ApJ*, **734**, 66.



# すばる望遠鏡による系外惑星の公転軌道傾斜角の測定

成田憲保  
(国立天文台)

平野照幸  
(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、これまでに700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ったが、太陽系とは異な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たり、細長い楕円の軌道を持つ場合もあることがわかってきた。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。一方、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。また、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。

このような理論的予言の帰結として、惑星の公転軌道傾斜角という量は惑星の軌道進化のメカニズムを知る上で重要な観測的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[1]。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。

我々のグループでは、すばる望遠鏡を用いて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。2011年度には、XO-2bという惑星が主星の自転とよく揃った公転軌道を持ち[2]、一方でXO-3b[3]という惑星は大きく傾いた軌道を持っていることを確認した。

我々の観測結果をこれまでに行われた他のグループの結果とも合わせると、ホットジュピターと呼ばれる主星近傍の巨大惑星のおよそ3分の1が大きく傾いた軌道を持って

ることがわかってきた。また、その傾きの分布は主星の温度や年齢と相関があることもわかってきている[4,5]。

今後我々のグループでは、より質量の小さな惑星に対しても公転軌道傾斜角の測定を行って、多様な惑星系を作り出す軌道進化機構の全容の解明を目指していく予定である。

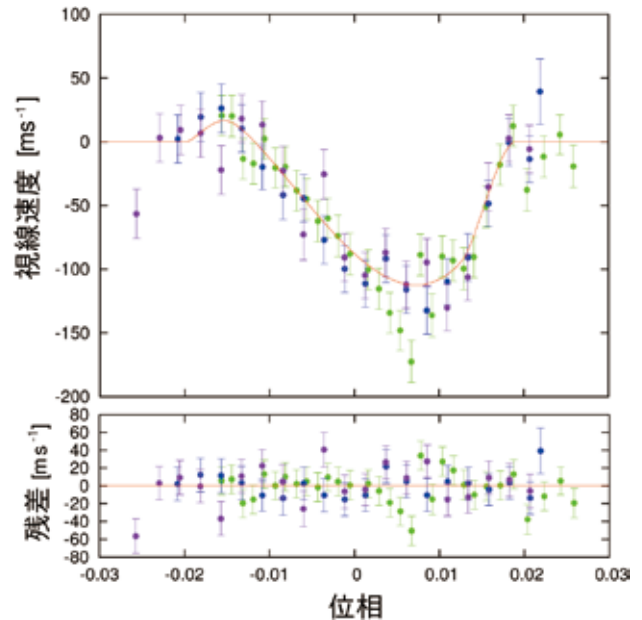


図1. すばる望遠鏡のHDSで測定した系外惑星XO-3bのロシター効果(青と紫のデータ点)。以前にケック望遠鏡HIRESで測定された部分的な結果(緑のデータ点)とも完全に一致し、この惑星の軌道が天球面上で37度程度傾いていることを証明した。

## 参考文献

- [1] Hirano, T., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, S531-S536.
- [2] Narita, N., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, L67-L71.
- [3] Hirano, T., et al.: 2011, *ApJ*, **742**, 69.
- [4] Winn, J. N., et al.: 2010, *ApJ*, **718**, L145-L149.
- [5] TriAUD, A. M. D., et al.: 2011, *A&A*, **534**, L6.

# M83超外縁部においても初期質量関数が標準的なものである証拠

幸田 仁  
(ニューヨーク州立大学ストーニブルック校)

八木雅文  
(国立天文台)

BOISSIER, Samuel  
(マルセイユ天体物理学研究所)

GIL DE PAZ, Armando  
(マドリード・コンプルテンセ大学)

今西昌俊  
(国立天文台)

DONOVAN MEYER, Jennifer  
(ニューヨーク州立大学ストーニブルック校)

MADORE, Barry F.  
(カーネギー研究所)

THILKER, David A.  
(ジョンズ・ホプキンス大学)

初期質量関数 (IMF) は星形成モデルや銀河進化モデルを構築する上で最も基本的なパラメータである。多くの観測で IMF の場所、時間によらない普遍性が確認されているが [1]、最近その普遍性に疑問を投げかける観測結果も提出されている [2]。特に、密度が極端に低い環境では IMF の大質量側にカットオフがあるとも言われ、矮小銀河や低面輝度銀河では大質量星がほとんど見つからないとも報告されている [3]。

最近、GALEX 紫外線衛星は銀河外縁部、特に光学観測で確認された銀河円盤の外縁よりもさらに数倍離れた外側にも、小規模の星形成領域が多数あることを発見した。これらは、広がった紫外線銀河円盤 (XUV 円盤) と呼ばれる。XUV 円盤は超低密度、超低星形成領域での IMF を調べるのに好都合であり、我々は Suprime-Cam の広視野と高感度を利用して、非常に大きな XUV 円盤 “全体” の HII 領域の探査を行った。

GALEX の紫外線データは O と B 型の星に感度があるが、2つを区別することができない。一方、中規模以上の HII 領域は O 型星の周りにもみ出れるため、Suprime-Cam の H $\alpha$  画像は O 型星を選択的に観測できる。つまり 2つの画像を組み合わせれば、OB 型星、O 型星を切り分け、IMF の大質量側の振る舞いを決定する事ができる。Suprime-Cam の高感度では、M83 の距離でも、1つだけの O 型星に付随した HII 領域まで検出することができる。

Suprime-Cam、GALEX、及び星団測光進化モデルを組み合わせ、我々は以下の結論を得た。(1) IMF カットオフが示唆されていた小質量の星団 ( $10^{2-3} M_{\odot}$ ) にも HII 領域、つまり O 型星が付随しており、標準的な IMF がカットオフのある IMF よりも適しているようである。(2) 検出漏れの無い中質量以上の星団 ( $>10^3 M_{\odot}$ ) については、遠紫外線で明るい星団と H $\alpha$  で明るい星団の個数比が、標準的 IMF と星団の加齢を考慮したモデルから予測される比とほぼ同じである (星団が時間によらず一定の割合で、かつ一瞬にして形成されると仮定した場合)。また、(3) XUV 円盤全体で積分した場合の H $\alpha$  と遠紫外線のフラックスの比も、標準的 IMF の予測と一致する。

これまで背景天体の汚染と、ダストによる吸収減光の補正は、系外銀河における IMF の観測研究の大きな障害となっていた。Suprime-Cam は XUV 円盤全体を難なくカバーし、尚かつその外の背景の空まで十分に観測するため、

統計的に背景天体による汚染を除くことができる。また、GALEX, Suprime-Cam と星団測光進化モデルの比較により、ダストによる吸収量 ( $A_V \sim 0.1 \text{ mag}$ ) と低い金属量 ( $\sim 0.2 Z_{\odot}$ ) であることまで確認することが出来た。これらの結果は [4] として出版されている。

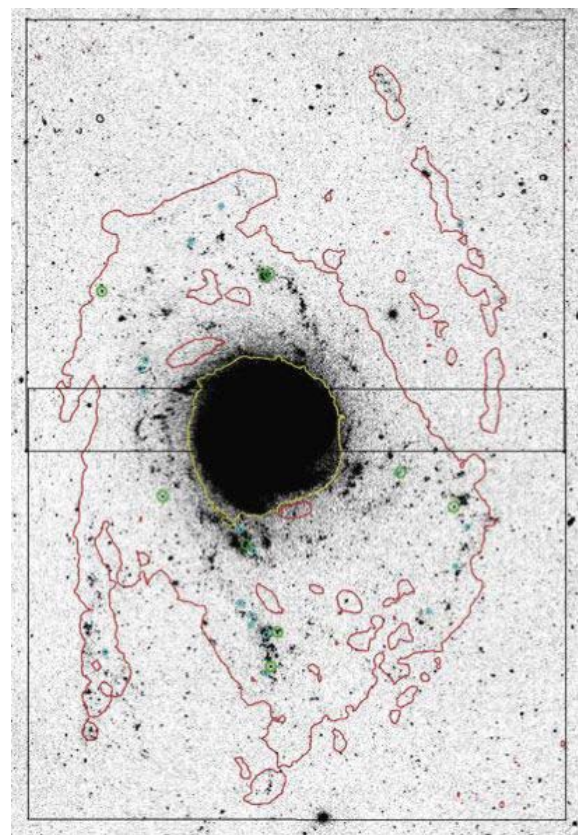


図 1. Suprime-Cam による M83 のカバレッジ (GALEX 画像)。四角は Suprime-Cam の 2 視野。黄コントアは光で見えた銀河円盤のサイズ。赤コントアは HI ガスのおおむね検出限界 [5]。検出された H $\alpha$  で明るい星団 ( $NA659-R_c < -1 \text{ mag}$ ) もプロットしてある (緑: $>10^3 M_{\odot}$  の星団; 青: $<10^3 M_{\odot}$  の星団)。

## 参考文献

- [1] Kroupa, P.: 2002, *Science*, **295**, 82.
- [2] Bastian, N., Covey, K. R., Meyer, M. R.: 2010, *ARA&A*, **48**, 339.
- [3] Meurer, G., Wong, O. I., Kim, J. H., et al.: 2009, *ApJ*, **695**, 765.
- [4] Koda, J., Yagi, M., Boissier, S., et al.: 2012, *ApJ*, **749**, 20.
- [5] Miller, E. D., Bregman, J. N., Wakker, B. P.: 2009, *ApJ*, **692**, 470.

# 107P/ウィルソン・ハリントンの可視測光観測

浦川聖太郎、奥村真一郎、西山広太、坂本 強、高橋典嗣  
(日本スペースガード協会)

阿部新助 石黒正晃 北里公平 太田耕司 河合誠之 吉田道利  
(台湾中央大学) (ソウル大学) (会津大学) (京都大学) (東京工業大学) (広島大学)

黒田大介、清水康広、長山省吾、柳澤顕史 長谷川直、吉川 真  
(国立天文台) (宇宙航空研究開発機構)

## 1 背景

メインベルトコメット (MBCs) とはメインベルト小惑星帯において、彗星のような尾が認められる天体である [1]。MBCs が彗星活動を起こす原因として、他天体の衝突や揮発性物質の昇華が考えられている。MBC の発見は、ニュースモデルが示す様にメインベルト小惑星帯の外側に揮発性物質を豊富に含んだ物質が存在する事を示唆している [2]。また、太陽系形成初期においては、MBCs のような天体が地球近傍軌道に移動し、地球へ衝突した可能性も考えられる。MBCs のように彗星活動を起こす天体を研究することは、地球の生命や海の起源を解き明かす手がかりとなる。

## 2 107P/Wilson-Harrington

彗星活動を示唆する天体は、地球近傍天体にも存在する。一例として、107P/Wilson-Harrington (以下、107P) がある。107P は 1949 年の発見時に彗星活動が見られたものの、その後、彗星活動は検出されていない [4,5]。また、軌道進化を遡ると、その起源は 65% の確率で小惑星帯の外側であると示唆されている [6]。従って、107P は揮発性物質を豊富に含んだ天体であると考えられる。もし、107P の彗星活動の原因が MBCs のいくつかで示唆されているように他天体衝突であれば、自転運動に非主軸回転 (タンブリング) が起こっている可能性がある。

## 3 結果

我々は、国内外の 5 つの中小口径望遠鏡を用いて 107P の可視測光観測を行い、ライトカーブから自転状態や形状の推定を行った。得られたライトカーブは 3:1 の尽数関係を持つ 0.2979 日と 0.0993 日の周期を示した (図 1)。ライトカーブから次のような運動状態が推定できる。1) 107P はタンブリング運動をしている。自転周期は 0.2979 日であり、歳差周期は 0.0993 日である。2-A) 107P はタンブリング運動をしていない。自転周期は 0.2979 日であり、0.0993 日の周期は六角形状の形を示唆している。2-B) 107P はタンブリング運動をしていない。自転周期は 0.2979 日である。0.0993 日の周期はバイナリー小惑星の存在を示唆したものである。2-C) 107P はタンブリング運動をしていない。自転周期は 0.1490 日である。凹凸地形による影の影響が 0.0993 日の周期を生み出した。これらの解釈のうち、タンブリング運動、バイナリー小惑星、凹凸地形の存在は他天体衝突を示唆するものである。

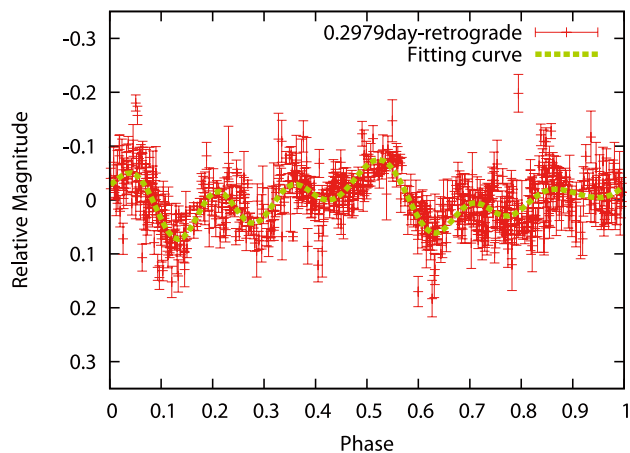


図 1. 0.2979 日の周期で折り返した 107P のライトカーブ。1 周期の間に 6 回の光度振幅が表れる。

## 参考文献

- [1] Hsieh, H. H., Jewitt, D.: 2006, *Science*, **312**, 561.
- [2] Levison, H., et al.: 2009, *Nature*, **460**, 364.
- [3] Fernandez, Y. R., et al.: 1997, *Icarus*, **128**, 114.
- [4] Ishiguro, M., et al.: 2011, *ApJ*, **726**, 101.
- [5] Bottke, W. F., et al.: 2002, *Icarus*, **156**, 399.
- [6] Urakawa, S., et al.: 2011, *Icarus*, **215**, 17.



# HR 4796 A に付随する残骸円盤における広がった外縁円盤の撮像\*

THALMANN, Christian<sup>1</sup>、DOMINIK, Carsten<sup>1</sup>、JANSON, Markus<sup>2</sup>、BUENZLI, Esther<sup>3</sup>  
WISNIEWSKI, John<sup>4</sup>、BRANDT, Timothy<sup>5</sup>、KNAPP, Gillian<sup>5</sup>、TURNER, Edwin<sup>5</sup>、MORO-MARTIN, Amaya<sup>6</sup>  
SCHNEIDER, Glenn<sup>7</sup>、EGNER, Sebastian<sup>8</sup>、工藤智幸<sup>8</sup>、GOLOTA, Taras<sup>8</sup>、GUYON, Olivier<sup>8</sup>、早野 裕<sup>8</sup>  
林 正彦<sup>8</sup>、林左絵子<sup>8</sup>、石井未来<sup>8</sup>、西村徹郎<sup>8</sup>、PYO, Tae-Soo<sup>8</sup>、高遠徳尚<sup>8</sup>、寺田 宏<sup>8</sup>、友野大悟<sup>8</sup>  
高見英樹<sup>8</sup>、臼田知史<sup>8</sup>、CARSON, Joseph<sup>9</sup>、MCELWAIN, Michael<sup>10</sup>、GRADY, Carol<sup>10</sup>、ABE, Lyu<sup>11</sup>  
葛原昌幸<sup>12</sup>、高橋安弘<sup>12</sup>、後藤美和<sup>13</sup>、HENNING, Thomas<sup>13</sup>、BRANDER, Wolfgang<sup>13</sup>、FELDT, Markus<sup>13</sup>  
HODDAP, Klaus<sup>14</sup>、SERABYN, Eugene<sup>15</sup>、TAKAMI, Michihiro<sup>16</sup>、渡邊 誠<sup>17</sup>、山田 亨<sup>18</sup>、福江 翼<sup>8</sup>  
橋本 淳<sup>8</sup>、家 正則<sup>8</sup>、神鳥 亮<sup>8</sup>、日下部展彦<sup>8</sup>、葛原昌幸<sup>8</sup>、松尾太郎<sup>8</sup>、観山正見<sup>8</sup>、森野潤一<sup>8</sup>  
鈴木竜二<sup>8</sup>、周藤浩士<sup>8</sup>、田村元秀<sup>8</sup>

1: アムステルダム大学, 2: トロント大学, 3: Institute for Astronomy, 4: ワシントン大学, 5: プリンストン大学, 6: CAB-CSIC/INTA, 7: アリゾナ大学, 8: 国立天文台, 9: カールストン大学, 10: ゴダード宇宙飛行センター, 11: ニース大学, 12: 東京大学, 13: マックスプランク天文学研究所, 14: ハワイ大学, 15: ジェット推進研究所, 16: 台湾中央研究院天文及天文物理研究所, 17: 北海道大学, 18: 東北大学

最初に発見されたベガ型星は近傍の主系列星に付随する赤外超過の発見によるものであった[1]。これら第2世代の円盤に含まれる固体微粒子は微惑星の衝突によって断続的に供給されたものだと考えられている[2]。がが座ベータ星が撮像されて以来、20前後の近傍の残骸円盤が空間的に分解されてきた。分解された残骸円盤の形態はいくつかのメカニズムによって予測されてきた、例えば円盤中の固体微粒子と近傍惑星の相互作用[3]など。

我々はすばる望遠鏡/HiCIAOによって得られたHR 4796AのHバンド高コントラスト撮像画像について述べる[4]。残骸円盤は散乱光によって分解されている。HR 4796Aは若く(年齢~8-10百万年; [5])、近傍にあり(72.8 ± 1.7 pc; [6])、IRASによって観測された赤外超過から残骸円盤だと発見されたA0V型星である[7]。特別な角度差分撮像方法(ADI)を適用することにより円盤の内縁を高精度でトレースすることが可能となり、円盤リングから半径方向に広がる“ストリーマー”を明らかにした。冪乗面輝度分布を伴うシンプルな円盤モデルを用いることによって、我々は観測されたストリーマーが残骸円盤の外縁部の境界が滑らかに漸減した一部として解釈ができることを実証した。この構造は円盤外縁部に顕著な構造である。我々の観測は微惑星の衝突によって次々に供給された細い微惑星のリングという期待されていた結果と矛盾しない。確かに固体微粒子は幅広い粒子サイズを持っている。輻射圧によって大きな微粒子はリングに留まり、小さな微粒子は楕円状もしくは双曲線状の軌道に押し出される。我々は円盤の表面輝度の測定と特性化を行い、その結果、以前から指摘されていた円盤の中心が星の位置から円盤の長軸方向にずれていることを裏付けた。さらに、円盤の短軸方向にも円盤の中心がずれていることを我々は初めて示した。このようなずれは一般的に惑星が円盤内の空洞に存在している証拠と考え

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

られてる。我々の観測はさらに、存在する伴星の質量について、惑星質量の範囲(0.5秒角において~9木星質量、1秒角において~3木星質量)にまで制限を付けることができた。

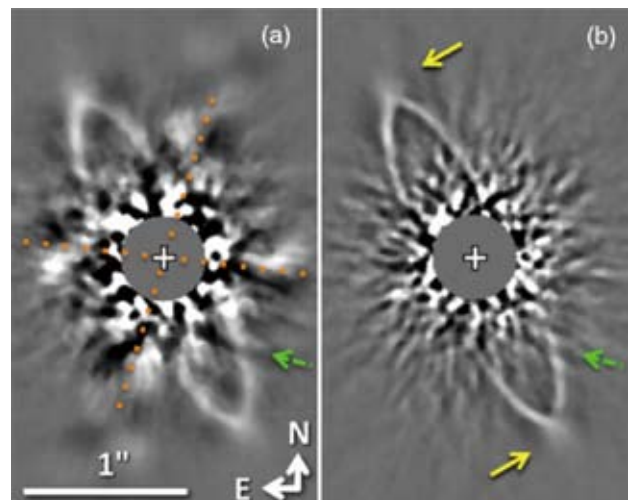


図1. 残骸円盤天体 HR 4796 A の高コントラスト撮像画像。白プラスは星の位置を示す。中心の飽和領域は灰色でマスクしている。(a) シンプル ADI (メディアン背景を差し引き) によってデータ処理したすばる望遠鏡/HiCIAO の画像。画像は5ピクセル(48ミリ秒角 $\approx 1\lambda/D$ )でスムージングされている。オレンジ点線はスパイダーの回折パターンを示している。画像は星のピークフラックスの $\pm 3 \times 10^{-5}$ の範囲を表示している。(b) LOCIを用いてADI処理した画像で、最適化領域はPSFの10,000倍を設定している。“ストリーマー”は黄矢印で示したリングから外側に広がっている構造である。画像は星のピークフラックスの $\pm 1.5 \times 10^{-5}$ の範囲を表示している。

## 参考文献

- [1] Aumann, H. H., et al.: 1984, *ApJ*, **278**, L23.
- [2] Wyatt, M. C., et al.: 2008, *ARA&A*, **46**, 339.
- [3] Smith, B. A., et al.: 1984, *Science*, **226**, 1421.
- [4] Thalmann, C., et al.: 2011, *ApJ*, **743**, L6.
- [5] Stauffer, J. R., et al.: 1995, *ApJ*, **454**, 910.
- [6] van Leeuwen, F.: 2007, *A&A*, **474**, 653.
- [7] Jura, M.: 1991, *ApJ*, **383**, L79.

# 重力波検出器のための超低散乱ミラー開発

辰巳大輔、上田暁俊  
(国立天文台)

年数回の重力波検出が期待される次世代干渉計型重力波検出器KAGRAの建設が漸く始まった。この重力波検出器は、100ワット級の高出力レーザーを光源とする複雑な光共振器から構成されており、高性能な光学ミラーが検出器の性能を左右する「キーアイテム」であり、必要不可欠である。重力波検出器の必要とする高性能は光学的特性のみならず機械的特性も優れている必要があり、開発項目が多岐に亘る非常に高度な開発である。

重力波プロジェクト推進室では、そのような光学ミラー開発の中で光学損失の小さな超高反射ミラー開発、高出力レーザーに対する破壊耐性の高いミラー開発を中心とした研究を、東京大学工学部、電気通信大学、国内の複数の光学メーカーと共同で進めている。重力波検出器のみでなく広くレーザー干渉計を用いた精密測定分野では、光共振器内に多くの光子を蓄積することで感度向上を図ることが出来る。これは光共振器のフィネス（共振器内の反射回数に対応するパラメータ）を高くすることに相当し、これを実現するためには反射率の高いミラーが必要となる。ただし、標準的な性能のミラーでは光学損失が100 ppm程度あるため、反射率が99.99%を超えると光が透過して来なくなる。これは光共振器に光を入射することが出来ないことが意味し、精密測定には利用できない。よって99.99%を超える超高反射率と10 ppmを下回る低損失を両立したミラーを製造することが当面の目標である。我々は、TAMA検出器建設時に損失1.5 ppmのミラー開発に成功しており[1]、現在でも世界最高記録である。しかし残念ながら、成膜を行っていたメーカーがこの分野から撤退したため、今度は複数の国内光学メーカーの技術レベル向上を図り、最終的に我々の持つ世界最高記録を更新することが最終目標である。

この目標達成のために、これまで重力波観測実験を行ってきたTAMA実験室に10 ppm以下の散乱まで測定可能な測定装置を構築することに成功した。図1は散乱測定装置のレイアウトを表している。この装置で高感度な散乱測定を達成するために1) レーザー光が理想的なガウス強度分布となるようにピンホール・フィルターを導入、2) レーザー光量に強度変調を掛けて、ロックイン検波を行うことで微小な散乱量を正確に測定できるようにする、3) 上記変調のための装置として音響光学変調器を採用することにより、機械的チョッパーで問題となる散乱問題を低減、4) 非測定物を透過したレーザーを低散乱で吸収するため、光学フィルターで構成する新型ダンパーを開発すると云った工夫を凝らした。

図2は表面粗さが0.75 Åを切る超平滑研磨が施された石英基板（反射膜なし）を2次元スキャンした結果をヒスト

グラムにしたものである。平均値として1.5 ppmを得ていることが分かる。表面粗さと散乱量の関係は、理論的に式(1)で表される。

$$\text{TIS} = \left( \frac{4\pi\delta}{\lambda} \right)^2 \quad (1)$$

$\lambda$ はレーザー波長、 $\delta$ は表面粗さを示している。1064 nm波長を用いる重力波検出器で、表面粗さが0.75 Åの場合、散乱量（TIS）は、1 ppmと予想される。我々の作った測定装置は、理論予想に近い測定結果が得られている[2]。

我々は現在、この装置を用いて国内光学メーカーが試作したミラーの性能評価を進めており、超高反射率で低損失ミラーの製造条件出しに取り組んでいる。

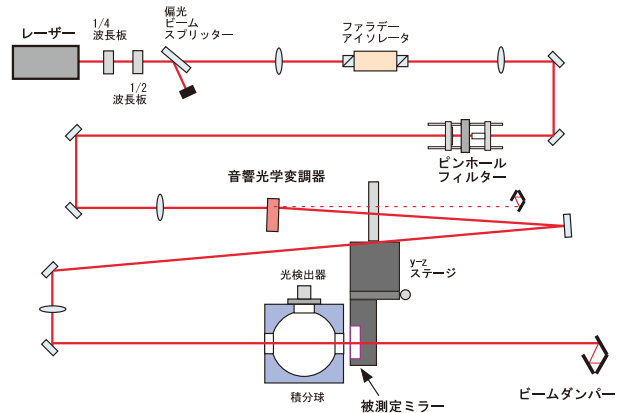


図1. 散乱測定装置レイアウト図。

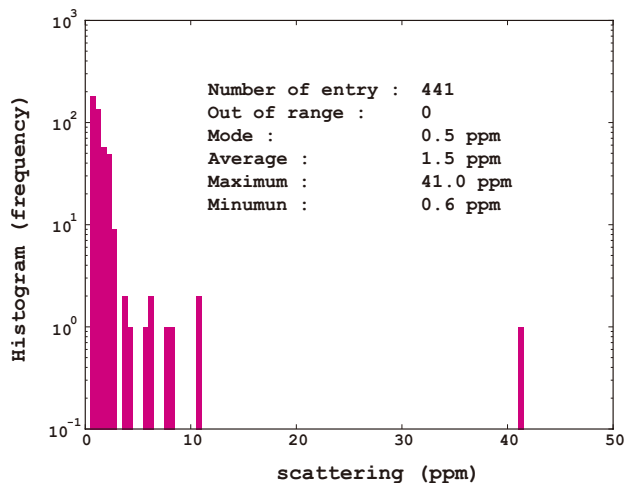


図2. 超平滑基板の測定結果：平均値 1.5 ppmの結果が得られた。

## 参考文献

- [1] Ueda, A., et al.: 1996, *Opt. Rev.*, **3**, 369.
- [2] 辰巳大輔：2012年春季，天文学会講演，V249a.

# 大学VLBI連携によるW3(OH)に付随する 6.7GHz帯メタノールメーザー源のアストロメトリ

松本尚子、本間希樹  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

磯野靖子  
(名古屋大学)

氏原秀樹  
(情報通信研究機構)

木村公洋、松本浩平  
(大阪府立大学)

澤田-佐藤聡子  
(国立天文台)

土居明広  
(宇宙科学研究所)

藤沢健太  
(山口大学)

上野祐治  
(国立天文台)

6.7GHz帯メタノールメーザー源は、明るく、長寿命で、内部固有運動も一般的に水メーザー源より小さいため、銀河系の3次元構造を解明しようとするVLBI位置天文にとって、有力なターゲットであり、近年注目を集めている。

今回我々は大学VLBI連携(JVN)を用いた観測により、W3(OH)に付随する6.7GHz帯メタノールメーザー源の年周視差 $0.598 \pm 0.067$  masを得た[1]。これは太陽系からの距離 $1.67^{+0.21}_{-0.17}$  kpcに相当する。この結果はヨーロッパのVLBIネットワーク(EVN)[2]に次ぐ、国内では初めての6.7GHz帯メタノールメーザー源の年周視差・絶対固有運動計測の成果であり、JVN/VERAの6.7GHz帯メタノールメーザー源による年周視差計測は太陽から数kpc離れた天体まで測定可能である事を示している。

また、複数エポックのイン・ビームマップからは、W3(OH)に付随する6.7GHz帯メタノールメーザー源の内部固有運動を初めて捉えた。その運動は全体的に南北方向に数 $\text{km s}^{-1}$ の膨張を示し、OHメーザー源と似た運動傾向を持つ事が明らかになった。これまでの研究により、連続波のデータで見られる東西にやや伸びたUC HII領域を、南北に渡ってトーラス状にガスが分布している事がアンモニアの吸収線の観測から示唆されてきた。そして、そのトーラス状構造を取り巻くようにOHメーザー源やメタノールメーザー源が付随しており、今回そのOHメーザー源とメタノールメーザー源が似たような運動傾向を持つ事から、両者はトーラス状構造の領域に付随し、UC HII領域の周りで回転/膨張するトーラス構造を示唆している事を本観測から確認することができた。

## 参考文献

- [1] Matsumoto, N., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 1345.
- [2] Rygl, K. L. J., et al.: 2010, *A&A*, **511**, A2.
- [3] Bloemhof, E. E., Reid, M. J., Moran, J. M.: 1992, *ApJ*, **397**, 500.

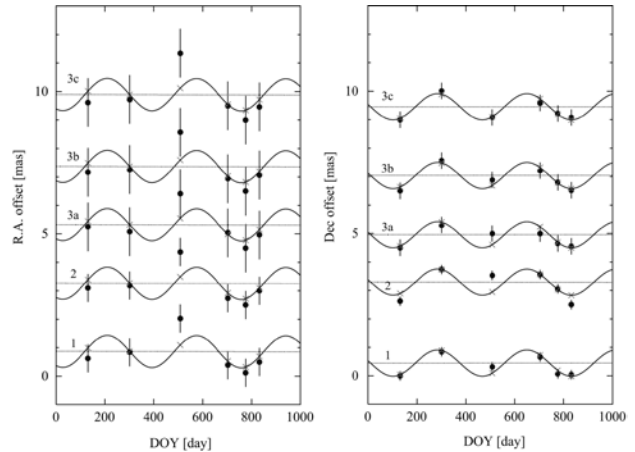


図1. 最小二乗法で求めた直線の固有運動を差し引いた後の各メーザースポットの相対位置の時間変化の様子. ラベル1, 2, 3a, 3b, 3cはそれぞれ視線速度 $v_{\text{LSR}} = -43.10, -43.80, -45.91, -45.20, -45.60 \text{ km s}^{-1}$ のメーザースポットに対応. DOY = 1は2008年1月1日.

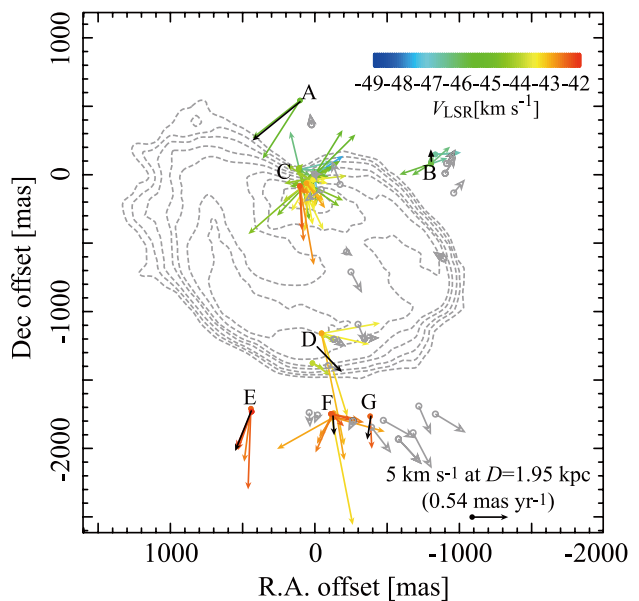


図2. W3(OH)に付随する6.7GHz帯メタノールメーザー源の内部固有運動(カラー). カラーは視線速度に対応している. 内部固有運動は領域Cにある $-45.4 \text{ km s}^{-1}$ のメーザースポットに対して求めた. 黒太ベクトルはこれらの運動をラベル付けた各領域で平均したもの. 灰色ベクトルはOHメーザーの内部固有運動で、破線は15GHz帯連続波源[3].



# 太陽における磁束管浮上現象の統計的研究

大辻賢一  
(国立天文台)

北井礼三郎、一本 潔、柴田一成  
(京都大学)

太陽観測衛星「ひので」は2006年に打ち上げられて以降、太陽分野における新しい成果を次々と生み出している。本研究では「ひので」の可視光望遠鏡によって観測された太陽表面の磁束管浮上現象の統計的解析を行い、磁束管浮上領域の全磁束量によって、領域のサイズや浮上のタイムスケールが支配されることを明らかにした[1]。太陽表面におけるフレアなどの活動現象は、太陽内部から運ばれてきた磁場のエネルギーが解放されることによって発生する。磁束管浮上領域はまさしく太陽内部からの磁束管が表面に出現してきている領域であり、フレアやCMEといった太陽活動現象、ひいてはそれらが地球に及ぼす影響（宇宙天気）の研究においても重要な役割を担っている。

本研究の結果からは、磁束管浮上領域の全磁束量と平均磁束増加率が冪乗則の関係にあることが明らかになった。このことにより、浮上初期の磁束増加率から最終的な浮上磁束量を推定することが可能となり、宇宙天気予報への活用につながるものと期待される。

観測データは2006年11月から2010年8月までに「ひので」の可視光望遠鏡によってとらえられた101例の磁束管浮上現象の磁場データを用いた。図1はその一例であり、2009年12月30日に発生した磁束管浮上領域を観測したものである。これらの磁場データから、領域のサイズ ( $d_{\max}$ ) と浮上した磁束量 ( $\Phi_{\max}$ ) 及びその平均増加率 ( $\langle d\Phi/dt \rangle$ ) をそれぞれ求めた。結果として、図2に示されるような冪乗則の関係が求められた。

$$d_{\max} \propto \Phi_{\max}^{0.27} \quad (1)$$

$$\left\langle \frac{d\Phi}{dt} \right\rangle \propto \Phi_{\max}^{0.57} \quad (2)$$

これらの結果は、太陽内部における磁束管の進化・浮上モデルに対して観測的な裏付けを与えるものであり、今後はシミュレーション等との比較によってより現実的な太陽内部の描像を解明することが求められる。

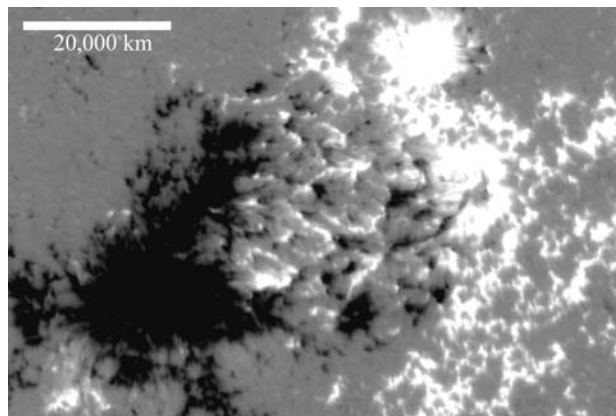


図1. 2009年12月30日に「ひので」可視光望遠鏡で観測された磁束管浮上領域の磁場配置。黒点に相当する左右の白黒領域の間で、磁束管の浮上が発生している。

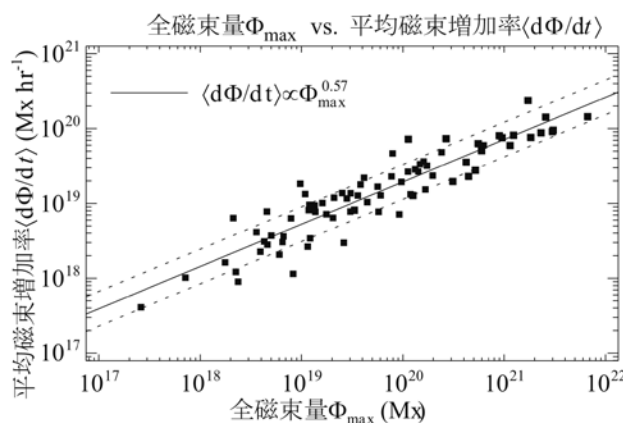
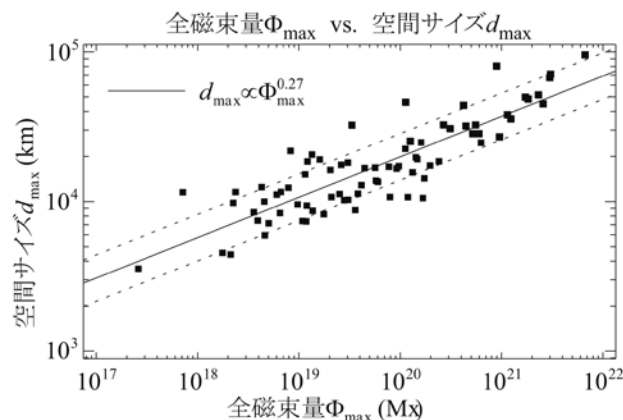


図2. 磁束管浮上領域の磁束量 ( $\Phi_{\max}$ ) と空間サイズ ( $d_{\max}$ ) 及び平均磁束増加率 ( $\langle d\Phi/dt \rangle$ ) の相関図。

## 参考文献

- [1] Otsuji, K., Kitai, R., Ichimoto, K., Shibata, K.: 2011, *PASJ*, **63**, 1047.

# 赤方偏移1.46の銀河団とその周辺領域における星形成銀河

林 将央、児玉忠恭、小山佑世、田中 壱  
(国立天文台)

但木謙一  
(東京大学)

現在の宇宙では、銀河の性質は銀河が存在している環境に強く依存している [1]。よく知られた傾向として、銀河団のような高密度領域ほど、質量が大きく、星形成活動が弱く、楕円形の形態をした銀河が多く存在していることが挙げられる。そして、遠方の銀河団を探索することで、銀河の形成と進化の過程を解明するための重要な手がかりを得ることができる。これは、遠方宇宙ほど過去の姿を見せており、銀河の形成時期に近づくことができるためである。実際に、最近の研究から、赤方偏移  $z \geq 1.5$  の銀河団には活発に星形成を行っている銀河が多数存在しており、近傍の銀河団の色等級図で見られる特徴的な赤い銀河の系列は  $z \sim 1-3$  の時代に形成されてきたことが明らかになりつつある [2]。

XMMXCS J2215.9-1738 銀河団 ( $z=1.46$ ) は、最遠方の大質量銀河団の一つである [3]。我々はすばる望遠鏡の Suprime-Cam を用いて、この銀河団を中心に [OII] 輝線銀河の広域探索を行った。その結果、 $32 \times 23$  平方分の領域で 380 個の [OII] 輝線銀河を発見し、その内、銀河団中心部に存在する 16 個の [OII] 輝線銀河については、すばる望遠鏡の MOIRCS を用いて近赤外線スペクトルも取得した。Suprime-Cam の広視野のおかげで、銀河団の中心部だけでなく銀河団の周辺部にも [OII] 輝線銀河がフィラメント状に分布していることを初めて発見した (図 1)。これは、 $1.3 \leq z \leq 3.0$  の宇宙における星形成銀河の構造の中で最も大規模なものの一つである。そして、 $z=1.46$  の星形成銀河の性質の環境依存性を調べるべく、[OII] 輝線銀河の分布をもとに、銀河団中心部、その周辺領域、フィラメント領域、及びフィールド領域を定義した (図 1)。

まず [OII] 輝線銀河の色等級図 ( $z'-K$  と  $K$ ) を環境ごとに比較した結果、大部分の [OII] 輝線銀河は星形成銀河として予期される青い色をしていたが、一方で赤い色をした [OII] 輝線銀河も存在していることが分かった。そして、赤い [OII] 輝線銀河の割合が銀河団中心部で高くなっていることが明らかになった。近傍の銀河団研究の結果と比較すると、赤い色をした星形成銀河が多く見られる環境は、遠方になるにつれて、より高密度領域に移っているようである。また、多波長撮像データを用いて赤い [OII] 輝線銀河の正体を調べたところ、これらは銀河中心で AGN 活動を行っている受動的に進化している銀河である可能性が高い。次に、[OII] 輝線光度から星形成活動を調べた。その結果、 $z=1.46$  の銀河団では、その中心部から周辺領域にかけて、どの環境でも同等の星形成活動を示すことが明らかになった。これは、近傍の銀河団では高密度領域ほど星形成活動が弱まっていることと相反する興味深い結果である。そして、銀河団全体の星形成活動も遠方の銀河団ほど高まっていることが示

唆される。さらに、近赤外線スペクトルを用いて [NII]/H $\alpha$  と [OIII]/H $\beta$  の輝線強度比を調べたところ、 $z=1.46$  の銀河団であってもフィールド領域と同等の星質量-金属量関係が見られることが明らかになった。

要約すると、本研究は  $z=1.46$  の高赤方偏移に存在する XMMXCS J2215.9-1738 銀河団において [OII] 輝線を放射する星形成銀河を広範囲に渡って探索し、この時代の銀河の性質の環境依存性を議論した。その結果、 $z=1.46$  の宇宙では銀河の星形成活動には未だに強く環境依存性が現れていないことが明らかになった。そして、銀河団中心部であっても周辺部の低密度領域と同じように活発に星形成活動を行っていることが分かった [4]。

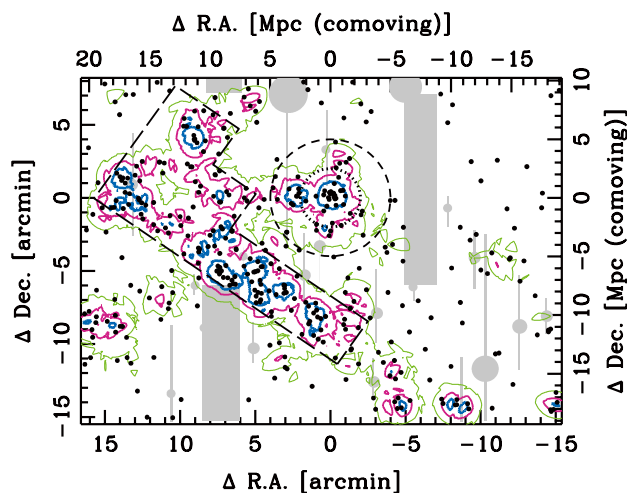


図 1. 銀河団とその周辺部における 380 個 [OII] 輝線銀河の分布。上が北、左が東である。横軸と縦軸の原点を銀河団の中心にとっている。黒点は [OII] 輝線銀河を表し、グレーの領域はマスクされた領域である。点線の円と破線の円はそれぞれ銀河団中心部とその周辺領域を表し、破線の直線で囲まれた領域はフィラメント領域である。その他の領域はフィールド領域である。また、コントアは [OII] 銀河の局所数密度を表している。

## 参考文献

- [1] Dressler, A., et al.: 1997, *ApJ*, **490**, 577.
- [2] Kodama, T., et al.: 2007, *MNRAS*, **377**, 1717.
- [3] Stanford, S. A., et al.: 2006, *ApJ*, **646**, L13.
- [4] Hayashi, M., et al.: 2011, *MNRAS*, **415**, 2670.

# 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

花岡庸一郎、鈴木 勲、桜井 隆  
(国立天文台)

天体観測に使われるカメラにおいては定量的測定のための性能を有することが重要であり、一般に入力光量に対して線形なA/D変換値が出力されることが期待される。しかし、一部のカメラは非線形な出力特性を持っており、測光のためにはその特性を知る必要がある。この測定のためには、ダイナミックレンジ全体に渡って入力光量 $I$ を高精度にかつ細かく変化させながら出力 $S$ を測定すればよいが、このようなことは現実には容易ではない。そこで我々は、実用的に容易に可能な方法でデータを取得し、そこから全ダイナミックレンジをカバーする非線形特性曲線を得る、という方法を開発した[1]。我々はこの方法を近赤外線用InGaAsカメラXEVA-CL-640(XENICS社製)に適用し、単純なべき関数などでは表せない複雑な特性を持つ非線形応答関数を求めることに成功した。

実際の測定・解析方法は以下のようなものである。現実可能な測定は、

- ・限られた光量範囲の中でよいので最終的にカメラに入る光量を正確にコントロールできる方法(露出時間や透過率の制御)により、A/D変換値を得る。
- ・得られるA/D変換値がダイナミックレンジ全体を細かくカバーできるよう、もともとの光源の光量を適当に(正確な光量は不明のまま)段階的に調整しながら上記測定を行う。

すなわち、例えば露出時間の制御により入力光量を正確に変えられるカメラであれば、カメラ以外には適当に光量調節できる光源さえ用意すれば特別な装置なしに非線形性の測定が可能である。具体的には以下の様な手順となる。

適当に明るさを制御できる光源(明るさ $B$ 、未知)と高精度に制御できる露出時間や透過率( $T$ 、既知)の組み合わせで、実際にカメラに入る光量 $I$ は $I=BT$ で表わされる。このような場合、 $B$ を様々に設定した上で $T$ を変えつつ測定したA/D値 $S$ は図1(a)のようになる。 $B$ が決まらなければ $I(=BT)$ と $S$ の一意的な関係は求まらないように見える。しかし、 $I=BT$ から $dI=BdT$ であるので、 $dS/dT=BdS/dI$ である。したがって $TdS/dT=TBdS/dI=IdS/dI$ が成り立ち、 $S$ と $IdS/dI$ の関係は $B$ を含んでいないので一意的である。図1(b)は図1(a)の測定値を共に既知の量である $S$ と $TdS/dT$ の関係に変換したものであり、 $IdS/dI$ が $TdS/dT$ と同じであるのでこの図は $I$ と $S$ の関係を示すものでもある。図1(b)の関係を数値積分すれば $I$ と $S$ の関係、すなわち非線形応答関数がわかる。このように直接 $B$ を知らなくても非線形応答関数を得ることができるのである。図1(c)はこれを示したものであり、特に小信号の部分を拡大したのが図1(d)で、応答関数が非線形であり、かつ複雑な形をしていることがわかる。

我々はXEVAカメラを特に定量的な精度を要求される観測である太陽の偏光測光に用いており、求められた関数による非線形性の補正を行うことで、良好な観測結果を得ている。

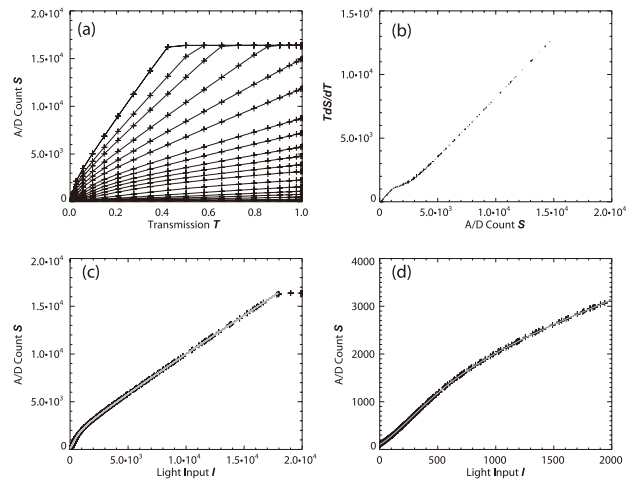


図1. (a) 様々な $B$ における、光量制御値 $T$ と測定A/D値 $S$ の関係。それぞれの線がひとつの $B$ に対応している。(b) (a)で示した測定結果を、A/D値 $S$ と $TdS/dT$ の関係に変換したもの。すべての測定結果が $B$ に関わらずひとつの線上に乗っている。(c) (b)の関係を数値積分して得た $I$ と $S$ の関係、すなわち非線形応答関数。(d) (c)の小信号部分の拡大。複雑な関数形になっていることがわかる。

## 参考文献

- [1] Hanaoka, Y., Suzuki, I., Sakurai, T.: 2011, *App. Opt.*, **50**, 2401-2407.



# 太陽近傍の若い星団における超低質量天体の統計 (SONYC) IV : NGC 1333 における浮遊惑星の直接撮像

SCHOLZ, Alexander  
(ダブリン高等研究所)

MUZIC, Koraljka  
(トロント大学)

GEERS, Vincent C.  
(チューリッヒ工科大学)

BONAVITA, Mariangela  
(ダブリン高等研究所)

JAYAWARDHANA, Ray  
(トロント大学/国立天文台)

田村元秀  
(国立天文台)

星の初期質量関数 (IMF: initial mass function) は、天体物理学における最も重要な課題のひとつである。とりわけ、IMFの最小質量側は、過去10年間に研究が進んだしかし、その統計的議論のためには、数多くの領域において、褐色矮星よりも軽い星まで含むIMFの観測を行うことが必要である [1]。

SONYC (Substellar Objects in Nearby Young Clusters) とは「近傍の星形成領域において、わずか木星質量の数倍の質量までの超低質量天体の頻度と性質を調べる」ためのサーベイプログラムであり、これまでに3編の論文を輩出した。

本報告では、ペルセウス座にある年齢約百万年の星形成領域NGC 1333における、新たな結果をSONYC論文シリーズの一環として報告する [2]。

新しい観測では、すばる望遠鏡のFMOSを用いて、これまでのすばる望遠鏡等での深い撮像観測から選び出した100個以上の低質量天体候補の分光観測を行った。その結果、スペクトルタイプがM6以降の褐色矮星を新たに10個発見した。そのうち、3個がM9以降のスペクトルタイプである。なかでも、一個はL型星で、その質量は6木星質量程度の浮遊惑星と考えられる。

このように、サーベイの深さ、広さ、フォローアップの多さの観点からNGC 1333領域は超低質量星の統計を議論する上で最適な領域のひとつとなった。この領域には、スペクトルタイプがM5以降、有効温度3200 K以下の天体が合計で51個存在する。そのうち30個から40個が恒星質量未満である。従って、NGC 1333領域では、褐色矮星の個数が恒星の半分程度も存在する。これは他の星形成領域における両者の比よりもはるかに多い (図1)。領域における褐色矮星と恒星の個数の違いは、褐色矮星形成における環境の効果があることが示唆される。いっぽう、NGC 1333領域における褐色矮星の空間分布は、中心の半径1 pc以内に集中しており (図2)、これは恒星の分布と類似している。赤外線超過から推定される褐色矮星の星周円盤保有率は66%未満であった。

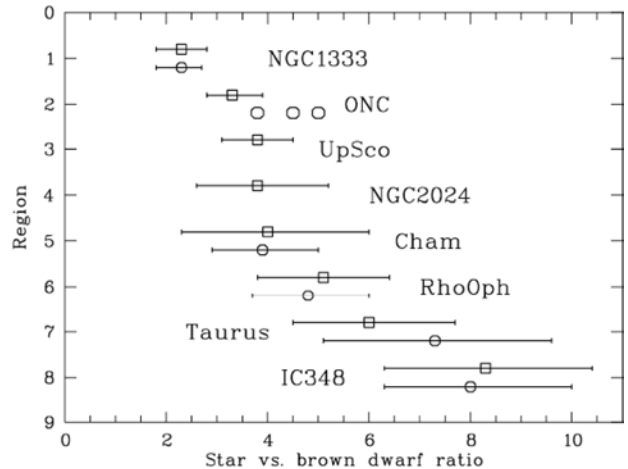


図1. 恒星と褐色矮星の数の比の、NGC 1333 と他の領域における値との比較。四角は、恒星を0.08から $1.0M_{\odot}$ 、褐色矮星を0.03から $0.08M_{\odot}$ とカウントして計算したもの。丸は、恒星を0.08から $10M_{\odot}$ 、褐色矮星を0.02から $0.08M_{\odot}$ とカウントしたもの。

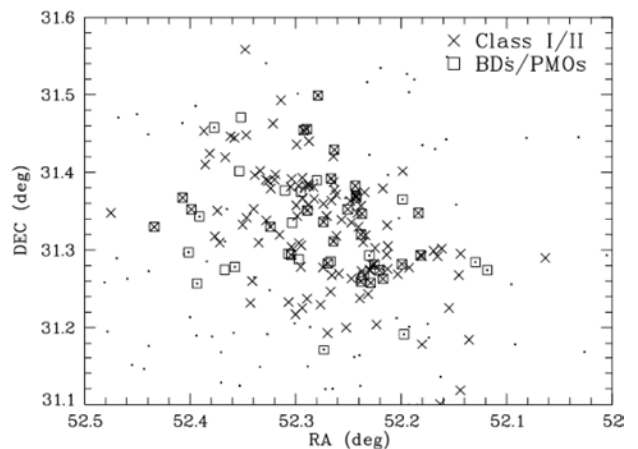


図2. NGC 1333 領域におけるYSOの分布. クロスはスピッツァー望遠鏡で超過のある137天体. 四角は確認された褐色矮星. 分光の結果褐色矮星でないと確認できたものは点で示してある.

## 参考文献

- [1] Tamura, M., et al.: 1998, *Science*, **282**, 1095.  
[2] Scholz, A., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, 6.

# 星形成領域 S255–S257 の多波長観測による星形成活動の解明

OJHA, D. K.  
(タタ研究所)

SAMAL, M. R., PANDEY, A. K.  
(アリヤバッタ研究所)

BHATT, B. C.  
(インド天体物理学研究所)

GHOSH, S. K.  
(タタ研究所)

SHARMA, S.  
(アリヤバッタ研究所)

田村元秀  
(国立天文台)

MOHAN, V.  
(インド天文天体物理学大学共同センター)

Zinchenko, I.  
(ロシア科学アカデミー)

分子雲に埋もれた星形成領域 S255-IR と HII 領域 S255 および S257 を含む複合領域は、さまざまな段階にある星形成を俯瞰するのに適している (図1)。この領域の、可視光の近赤外線撮像、可視光分光、15 GHz の電波マッピングを行い、さらに、スピッターの赤外線データも利用した。進化した HII 領域である S255 および S257、および、S255-IR に付随するコンパクト HII 領域の励起源は、O9.5 から B3 の主系列星であることを示した。近赤外線撮像から、S255-IR を中心とする約 5 分角平方以内に 109 個の YSO を同定した。そのうち 69 個が新しい YSO 候補である。可視光のデータも加味し、この領域の YSO の年齢を 0.1 から 4 Myr と見積もった。すなわち、この領域の星形成は同時には起こっていない。分子雲でトレースされるガスのリッジに対する 47 個の YSO の分布 (候補も含む) を調べたところガスリッジに付随する YSO は外側の YSO より若いことを示した (平均 1.2 Myr 対 25 Myr)。このガスリッジでは星形成が誘起されていると考えられる (図2) [1]。

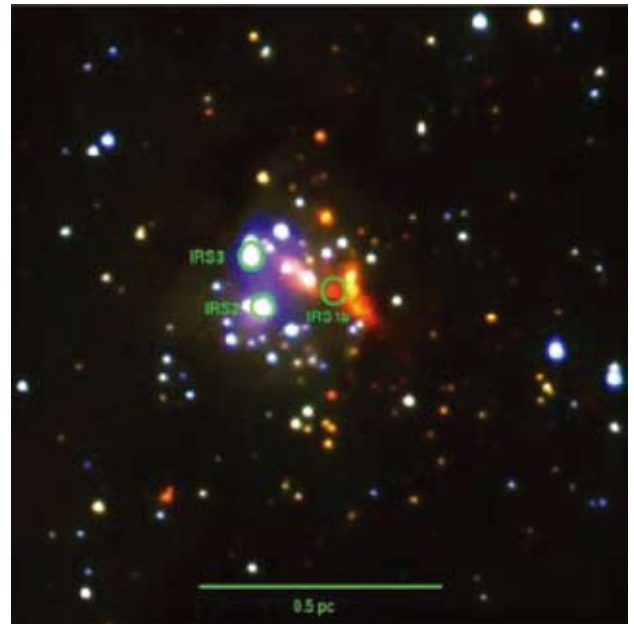


図1. S255-IR 星形成領域の JHKs 3 色合成図 (J, blue; H, green; and Ks, red). 中心の 1.5 分角平方のみを拡大したもの。

## 参考文献

[1] Ojha, D. K., et al.: 2011, *ApJ*, **738**, 156.

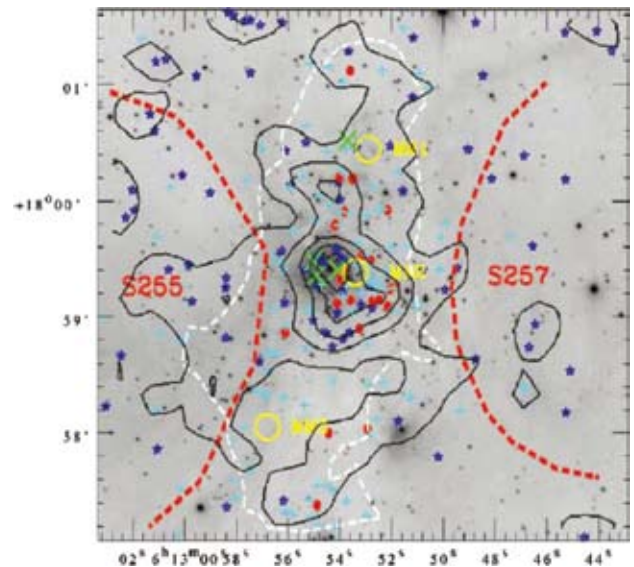


図2. 同定された YSO の分布。近赤外線の 2 色図で同定 (星印)。HKs バンドで赤い天体 (黒丸)。Ks バンドだけで同定された天体 (十字)。背景は Ks バンド画像。白点線は 870 マイクロメートルのダスト連続波。黄色の丸はガスリッジ中の 1.2mm 連続波源 (MM1, MM2, MM3)。赤色の破線は S255 と S257 の境界、黒線は YSO の空間密度 (20 stars pc<sup>-2</sup> から 30 stars pc<sup>-2</sup> ステップ)。

# 相対論的Sweet-Parker型磁気リコネクションによるエネルギー変換

高橋博之、工藤哲洋  
(国立天文台)

政田洋平  
(神戸大学)

松本仁  
(京都大学)

磁気リコネクションの重要性は地球磁気圏、太陽、実験室プラズマ等、様々な分野で指摘されているが、近年、ブラックホール連星や中性子星、マグネター、活動銀河中心核、ガンマ線バーストといった高エネルギー天体におけるエネルギー変換機構やフレアの起源としても注目を集めている。

しかし注目を集める一方で、相対論的磁気リコネクションの研究は少なく、その理解はほとんど進んでいない。Lyutikov & UzdenskyらはSweet-Parker型磁気リコネクションと呼ばれる磁気流体磁気リコネクションモデルを相対論的プラズマ(磁気エネルギー密度 $\gg$ 静止質量エネルギー密度)に拡張した。その結果、相対論的極限ではアルヴェーン速度が光速に近づくためにリコネクションに伴うアウトフローの速度も光速に近づく事、さらにローレンツ収縮の効果によってエネルギー変換効率が上がることを理論的に示した[1]。一方、Lyubarskyは磁気リコネクションによって磁気エネルギーの一部は運動エネルギーだけでなく熱エネルギーにも変換され、その結果光速に近いアウトフローは作られない、という前者とは全く逆の結論を出している[2]。

これらの理論的研究を受けて我々は相対論的抵抗性磁気流体(Relativistic Resistive Magnetohydrodynamics, R2MHD)数値計算コードを実装し、相対論的Sweet-Parker型磁気リコネクションにおけるエネルギー変換効率を調べた[3]。初期条件は相対論的Harrisシートを用い、初期磁場は反平行磁場を仮定した。初期に原点付近に小さな揺らぎを与えることで電流シートで不安定性が成長し、リコネクションが始まる。図1はリコネクションが十分成長した時の様子で、カラーは左から順にアウトフロー速度、ガス温度、紙面に垂直な電流密度を表し、線と矢印はそれぞれ磁力線と速度場を表す。

リコネクションが起こると磁気エネルギーは薄い電流シート内におけるオーム散逸によって解放される。そのため電流シート内のガス温度は非常に高くなる。相対論的リコネクションでは、この熱エネルギーが静止質量エネルギーを超えるため、プラズマの慣性は実効的に熱エネルギーが担うことになる。増大した慣性のためにプラズマは加速されにくくなり、その結果Sweet-Parker型磁気リコネクションによって形成されるアウトフローの速度はアルヴェーン速度に比べて小さくなることがわかった。

次に相対論的Sweet-Parker型リコネクションのエネルギー変換効率を調べた。その結果、エネルギー変換効率(リコネクションレート、 $\mathcal{R}$ )は磁気拡散係数(磁気レイノルズ数 $R_M$ )に強く依存することがわかった( $\mathcal{R} = R_M^{-0.5}$ )。また、

エネルギー変換効率は初期磁場の強さにはほとんどよらない事がわかった。これらの結果は非相対論的リコネクションと全く同じである。先に述べたように、磁気エネルギーが卓越した相対論的プラズマでもアウトフロー速度は準相対論的であり、ローレンツ因子はオーダー1程度である。そのためローレンツ収縮のような相対論的效果が働かないため、磁気リコネクションのエネルギー変換効率は非相対論的リコネクションと全く同じになる。従ってSweet-Parker型磁気リコネクションは相対論的かどうかに関らず、常に遅いエネルギー変換機構である事がわかった。

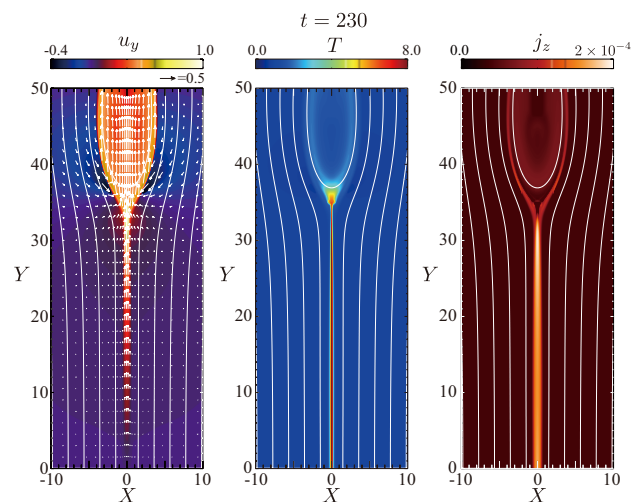


図1. Sweet-Parker型磁気リコネクションの相対論的磁気流体シミュレーション結果。カラーは左から順にY方向の4元速度、ガス温度、紙面に垂直な方向の電流密度を表す。線と矢印はそれぞれ磁力線と速度場を表す。

## 参考文献

- [1] Lyubarsky, Y. E.: 2005, *MNRAS*, **358**, 113.
- [2] Lyutikov, M., Uzdensky, D.: 2003, *ApJ*, **589**, 893.
- [3] Takahashi, H. R., Kudoh, T., Masada, Y., Matsumoto, J.: 2011, *ApJ*, **739**, L53.



# 高軌道傾斜角メインベルト小惑星のサイズ分布

寺居 剛  
(国立天文台)

伊藤洋一  
(兵庫県立大学)

火星軌道と木星軌道とのメインベルト領域に多数存在する小惑星は、惑星形成過程で生き残った微惑星の破片である。それらは絶え間なく互いに衝突と破壊を繰り返しており、大きさと個数の関係（サイズ分布）は主に小惑星の衝突強度（破壊されるために必要な衝突エネルギー）によって決まる[1]。観測される小惑星の大きさ（直径数百メートル以上）では衝突強度は大きさとともに増加し、この増加度合いがサイズ分布の傾斜に反映される。

メインベルト小惑星は太陽系初期には惑星などからの摂動によって軌道が力学的に励起されて軌道の離心率や傾斜角が増加し、現在よりも相対速度が大きかった[2]。直径と衝突強度の関係は衝突速度によって異なることが指摘されている[3]。すなわち、現在の平均衝突速度（ $\sim 4 \text{ km sec}^{-1}$ ）を大きく超えるような超高速度衝突の環境下では今とは異なる衝突進化を経験した可能性がある。

それを観測的に検証するため、我々は大きな軌道傾斜角を持つメインベルト小惑星のサイズ分布を調べた。それらは傾斜角の低い小惑星よりも平均衝突速度が大きい（ $\sim 10 \text{ km sec}^{-1}$ ）ためである。直径1 km 前後の微小小惑星は高軌道傾斜角天体のサイズ分布は観測例が無い。我々はすばる望遠鏡と主焦点カメラ Suprime-Cam を用いて、高軌道傾斜角小惑星を検出しやすい黄緯 $+25^\circ$ の領域における広域サーベイ観測を行った。これに Suprime-Cam のアーカイブデータも加え、計9.0平方度のデータを取得した。

移動天体解析の結果、600個以上のメインベルト小惑星候補天体を検出した。検出率が一律なサンプルを抽出し、軌道傾斜角 $15^\circ$ を境に2つの集団に分けてサイズ分布を求めたところ、高傾斜角天体の方が傾斜の浅いサイズ分布を持つことが分かった。さらに、小惑星軌道データベース（ASTORB）およびSDSS移動天体カタログ（SDSSMOC）を合わせて、直径0.7–50 kmの連続した累積サイズ分布（べき乗則  $N(> D) \propto D^{-b}$ （ $D$ は直径）で表わされる）を作成した結果（図1）、そのべき指数（ $b$ ）は傾斜角 $15^\circ$ 未満で  $b = 1.79 \pm 0.05$ 、傾斜角 $15^\circ$ 以上で  $b = 1.62 \pm 0.07$  という値が得られ、やはり高傾斜角の方がサイズ分布の傾きが緩やかであることが確認された[4]。

この結果から、超高速度衝突下では小惑星は大きな天体ほどより破壊されにくくなるということが示唆される。これは、太陽系初期の軌道励起段階にあったメインベルト領域では大きな小惑星がより支配的であったことを意味しており、小惑星の衝突進化過程を解明する上で重要な手掛かりとなる。

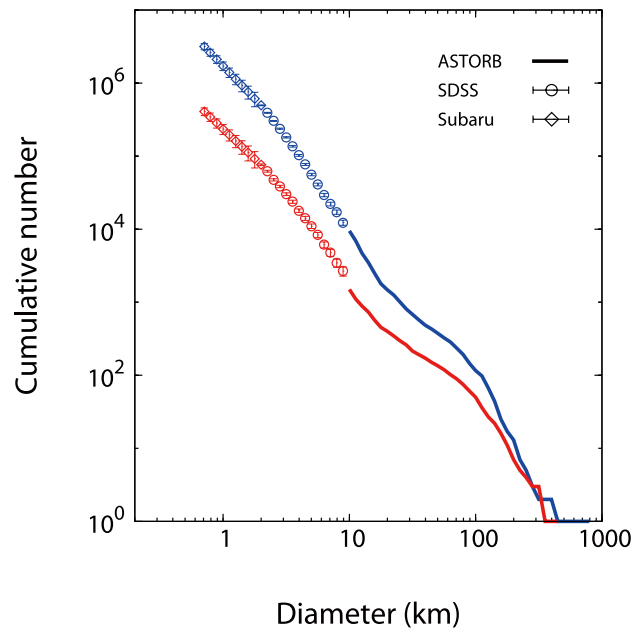


図1. メインベルト小惑星の累積サイズ分布. 青は軌道傾斜角 $15^\circ$ 未満、赤は軌道傾斜角 $15^\circ$ 以上の天体集団を表す. 直径2 km未満は本観測（ダイヤ型点）、直径2–10 kmは Sloan Digital Sky Survey Moving Object Catalog（丸点）、直径10 km以上では Asteroid Orbital Elements Database（実線）のデータが使用されている。

## 参考文献

- [1] O'Brien, D. P., Greenberg, R.: 2003, *Icarus*, **164**, 334.
- [2] Bottke, W. F., et al.: 2005, *Icarus*, **179**, 63.
- [3] Jutzi, M., Michel, P., Benz, W., Richardson, D. C.: 2010, *Icarus*, **207**, 54.
- [4] Terai, T., Itoh, Y.: 2011, *PASJ*, **63**, 335.

# 埋もれた原始星「Source I」からの赤外線を散乱して光る Orion IRc2

奥村真一郎  
(日本スペースガード協会)

山下卓也  
(国立天文台)

酒向重行、宮田隆志  
(東京大学)

本田充彦  
(神奈川大学)

片坐宏一  
(宇宙航空研究開発機構)

岡本美子  
(茨城大学)

BN、KL天体の発見以降、オリオンの中心領域は観測装置の進展や大型望遠鏡の完成のたびに試験観測対象として観測され、より細かい構造が調べられてきた。KL天体は多くの赤外線源の集まりであることがわかり、その中心に位置する赤外線源IRc2がこの領域におけるエネルギー源を担っている原始星であると考えられてきた。その後、IRc2から約1秒角南に電波源“I”が発見され[1,2]、ここに原始星が存在することを示す証拠が電波観測の結果からさらに次々と示される事になる。しかし、電波源Iの位置には赤外線に対応する天体は見つかっておらず、電波源IとIRc2との関係もよくわかってはいなかった。すばる/COMICSによる中間赤外線データを詳細に解析することにより、ようやく電波源IとIRc2との関係、IRc2の本質を明らかにする新しい知見が得られた[3]。

図1はCOMICSの観測によるBN/KL領域の中間赤外線画像、図2は7.8 $\mu\text{m}$ 、9.7 $\mu\text{m}$ 、12.4 $\mu\text{m}$ のデータから9.7 $\mu\text{m}$ での光学的深さを求め、その分布を図示したもの(左)と、7.8 $\mu\text{m}$ /12.4 $\mu\text{m}$ の色温度を求めた結果(右)である。IRc2に限り、光学的深さの分布は近赤外の波長3.8 $\mu\text{m}$ での強度分布[4]と相関があり、そのピーク位置は波長3.8 $\mu\text{m}$ の強度ピーク位置であるIRc2-Aと一致する。また色温度のピークは電波源Iの位置に一致し、IRc2には色温度のピークは見られない。

IRc2のSpectral Energy Distribution (SED)を調べてみると、400 Kの黒体放射成分(400 K成分)と150 Kの成分からの放射が重なったような形状をしている事がわかった。これは原始星であるBNのSEDの形状とよく似ている。しかし、色温度解析の結果から、IRc2付近には色温度のピークがないためIRc2内には熱源がないと考えるのが自然である。光学深さの分布と近赤外の強度分布の間に相関があり、減光を受けやすい短い波長のピークが最も減光量の大きい位置と一致していることは、IRc2内に埋もれた光源がある場合には矛盾を生じる。さらに、IRc2は近赤外で比較的大きな偏光を示している[4]ことから考えて、近赤外で見えているIRc2は電波源Iからの光の散乱を見ていると考えられる。一方、“400 K成分”の強度分布は近赤外の分布と似ており、しかも中間赤外の偏光についても散乱と矛盾しない結果が出ている[5]。以上より、中間赤外の“400 K成分”の光源は近赤外の光源と同一であることが示された。つまりIRc2はごく近傍にある非常に明るい光源(電波源I)からの光を近赤外線だけでなく中間赤外線の波長でも散乱して光っている。

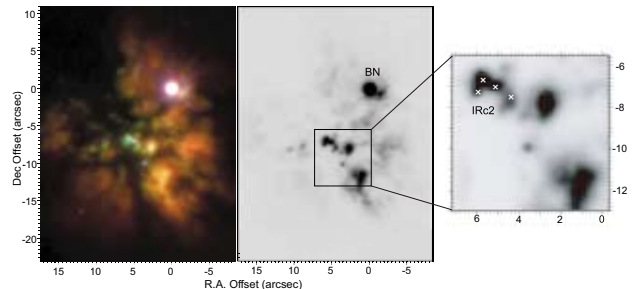


図1. オリオン BN/KL 領域の中間赤外線画像。8.7、12.4、18.5 $\mu\text{m}$ のデータをそれぞれ青、緑、赤で表した26"×34"の範囲の3色合成画像(左)、12.4 $\mu\text{m}$ 画像(中)、IRc2付近7.5"×7.5"の範囲の拡大(右)。座標値はBNからのオフセット、×印は3.8 $\mu\text{m}$ でのピーク[4]を示す。

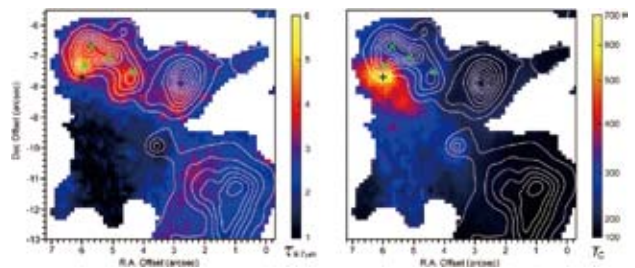


図2. 9.7 $\mu\text{m}$ における光学的深さ(左)と7.8 $\mu\text{m}$ /12.4 $\mu\text{m}$ の色温度(右)。IRc2付近の7.5"×7.5"の範囲で、座標はBNからのオフセット、白いコントアは12.4 $\mu\text{m}$ の強度分布を示す。×は3.8 $\mu\text{m}$ でのピーク[4]、+は電波源Iの位置を示す。

## 参考文献

- [1] Garay, G., Moran, J. M., Reid, M. J.: 1987, *ApJ*, **314**, 535.
- [2] Churchwell, E., et al.: 1987, *ApJ*, **321**, 516.
- [3] Okumura, S., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 823.
- [4] Dougados, C., et al.: 1993, *ApJ*, **406**, 112.
- [5] Smith, C. H., et al.: 2000, *MNRAS*, **312**, 327.

# 厳密評価による弱測定の本質の解明

中村康二  
(国立天文台)

西澤篤志  
(京都大学)

藤本真克  
(国立天文台)

従来の重力波観測装置には、「標準量子限界」と呼ばれる量子力学における不確定性に起因する限界が存在することが知られており、将来の重力波観測装置にはこの標準量子限界を超える技術が必要である。そのため、重力波の研究には、量子非破壊測定を研究する分野があり、これまで標準量子限界を超えるいくつかの手法が開発されてきた。その一方、量子計算機の実現などを動機とした量子情報と呼ばれる分野で、「量子測定理論」が近年確立されつつあり、その実験的検証も行われている。残念ながら、これらの発展は、重力波観測装置の研究とはほぼ無関係に進んできた。そこで我々は、量子情報理論で開発されつつある技術の重力波観測装置への応用の可能性を模索してきた。

我々が着目したのは、Aharonov等[1]が1988年に提唱した「弱測定」であり、近年多くの実験で検証されている。この弱測定の多くの特徴は、干渉型重力波測定装置と近い部分があり、重力波測定装置への応用が期待できる。

通常の量子力学の「測定」では、測りたい物理系(S)の測りたい物理量Aを測定するために、Sと測定器(D)を量子系として扱う。Dのモデルとして、正準変数 $(q, p)$  ( $[q, p] = i, \hbar = 1$ )をもつ一次元量子系を考え、測定前にDは $q = 0$ に中心値を持つGauss状態にあるとする。測定のためのSとDの相互作用を相互作用ハミルトニアン $H = g\delta(t - t_0)pA$ で表す。Sの測定前の状態がAの固有値 $\{a_k\}$ の固有状態 $\{|a_k\rangle\}$ で $|S_i\rangle = \sum_k \alpha_k |a_k\rangle$ と表されるとき、SとDの相互作用( $t = t_0$ )の後には、SとDは量子もつれの状態になる。この状態で、Dの変数 $q$ を測定すれば、測定値として $ga_k$ という値が、 $|\alpha_k|^2$ という確率で現れる。相互作用 $g$ がわかっていて、この測定を多数のアンサンブルで行えば、期待値 $\langle S_i | A | S_i \rangle$ が得られる。これが量子力学の通常の測定モデルである。

これに対し、Aharonovたちの提唱した「弱測定」では、初期状態 $|S_i\rangle$ のSをDと上記通りの相互作用をさせた後に、Sの終状態を $|S_f\rangle$ に限定したアンサンブルをとる。するとDの変数 $q$ の期待値は相互作用 $g$ の一次の精度で、 $g\text{Re}A_w$ になる。ここで、 $A_w$ は $A_w := \langle S_f | A | S_i \rangle / \langle S_f | S_i \rangle$ で定義される「弱値」という量である。この弱値の定義によると、 $|S_i\rangle$ と $|S_f\rangle$ が直行に近い状態であれば、 $A_w$ は原理的には無限に大きな値になる。 $g$ の一次の精度とは、相互作用の強さが弱いことに相当するが、この微弱な $g$ を測りたいとき、弱測定では $\text{Re}A_w$ という大きな値がかかることになり、微弱な $g$ を $g\text{Re}A_w$ という大きな値として測れることになる。これは「弱値増幅」と呼ばれる。Aharonov等はこの弱値増幅を連続したStern-Gerlachの実験に適用し、中性子のスピンの値が100として測れると題した論文を出した。

我々は、この弱測定のスナリオを $A^2 = 1$ をみたす物理量

Aに対する測定に限定した。重力波測定装置を含む多くの実験がこの条件を満たす。その結果、弱測定後の $q$ の期待値の相互作用 $g$ に関して厳密な表式

$$\frac{\langle q \rangle'}{g} = \frac{\text{Re}\langle A \rangle_w}{1 + \frac{1}{2}(1 - |\langle A \rangle_w|^2)(e^{-s} - 1)} \quad (1)$$

を得た[2]。ここで、 $s := 2g^2\langle p^2 \rangle$ は測定の本強さであり、 $\langle p^2 \rangle$ はDの変数 $p$ の初期分散である。この表式により、測定の本強さ $s$ を固定し、 $|S_i\rangle$ と $|S_f\rangle$ を直行させる方向(図1では $\alpha \rightarrow \pi$ で $\langle S_f | S_i \rangle \rightarrow 0$ )に近づけると、あるところで増幅率が頭打ちになり、測定の本強さ $s$ に対して、最大の本増幅度を与える $\langle S_f | S_i \rangle$ が存在することを示した。

(1)式の正確さを示唆する実験もすでに行われている[3]。現在は、これまでに得られた弱測定に関する理解をもとに、重力波観測装置への応用を考察中である。

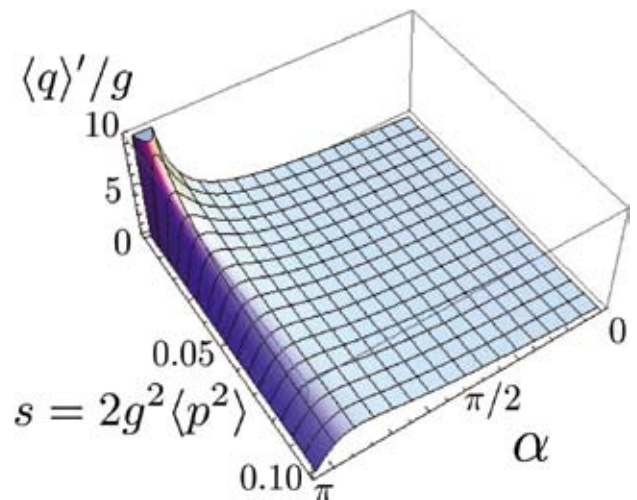


図1. (1)式をAharonov等の連続したStern-Gerlachの実験に適用した場合の図。

## 参考文献

- [1] Aharonov, Y., Albert, D. Z., Vaidman, L.: 1988, *Phys. Rev. Lett.*, **60**, 1351.
- [2] Nakamura, K., Nishizawa, A., Fujimoto, M.-K.: 2012, *Phys. Rev. A*, **85**, 012113.
- [3] Iinuma, M., et al.: 2011, *New J. Phys.*, **13**, 033041.



# ループ折り畳みによる $N$ 体加速度の効率的並列計算

福島登志夫  
(国立天文台)

ニュートン力学において  $N$  質点問題の加速度ベクトルを厳密に計算する場合は、 $\mathbf{a}_j = \sum_{k=1, k \neq j}^N \mathbf{a}_{jk}$  のように二重ループ計算が必要となる。単独プロセッサによる計算の場合は、加速度ベクトルの反対称性  $\mu_j \mathbf{a}_{jk} + \mu_k \mathbf{a}_{kj} = 0$ 、を用いて、計算量のオーダーを  $N(N-1)$  から  $N(N-1)/2$  に半減することが通常、行われる。

しかし、並列計算においては、さまざまな理由から、この反対称性による計算量削減は用いられてこなかった。事実、図1に見るとおり、単純並列化計算では使用する計算機 (PC) の種類によらず期待通りの加速性能を発揮できていない。

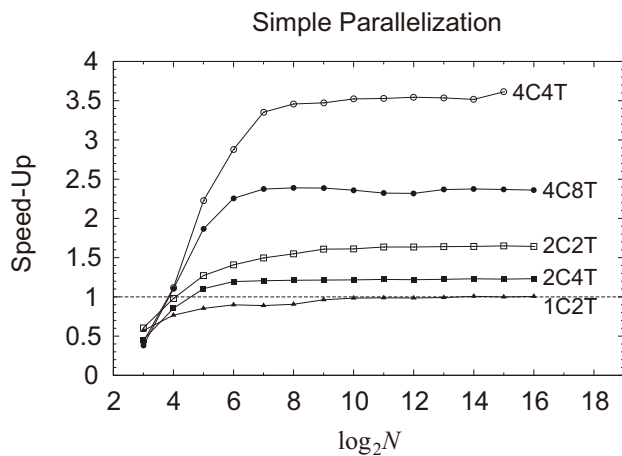


図1. 並列化による加速係数：単純並列化の場合。

実際、十分大きい  $N$  に対する加速係数 (= 単独計算時と並列計算時の実時間の比率) の漸近値は、シングルコア2スレッド (1C2T) プロセッサで1.0、デュアルコア2スレッド (2C2T) プロセッサで1.7、デュアルコア4スレッド (2C4T) プロセッサで1.2、クアッドコア4スレッド (4C4T) プロセッサで3.5、クアッドコア8スレッド (4C8T) プロセッサで2.4となっている。使用した計算機はいずれも Intel プロセッサであり、1C2TがAtom N270、2C2TがCore2 Duo E8500、2C4TがCore i7-620M、4C4TがCore2 Quad Q9500、4C8TがCore i7-930である。

一方、演算に加減乗算以外の複雑関数 (除算と平方根) が含まれるため、今の場合、加速係数の理論値はコア数と同じであって1C2Tで1.0、2C2Tと2C4Tで2.0、4C4Tと4C8Tで4.0でなければならない。

この状況を改善するために、ループ折り畳み [1] の技法を適用しよう [2]。以下のループ計算を考える。

```
do j=1,L {task(j)}
```

ただし、ループ内のタスクは別のループ計算になっていて、

以下のように、内側のループ長が外側のループ引数の線形関数となっているとする。

```
do k=j+1,L {subtask(j,k)}
```

ここに、内側ループ内のサブタスクはループ引数にかかわらず並列実行可能であり、なおかつ一定の計算量を費やすものとする。

この二重ループを次のように書き換えると外側ループ内の計算が並列実行可能であって、なおかつその計算量が一定になるようにすることができる。

```
do j=1,(L+1)/2 {task(j);
```

```
  if (L+1-j != j) {task(L+1-j)} }
```

結果として、図2にみるとおり、理論値とほぼ同じ加速性能が確認された。ただ、1C2Tの場合、なぜ加速係数が理論値の2倍になっているかについては、理由はよくわからない。

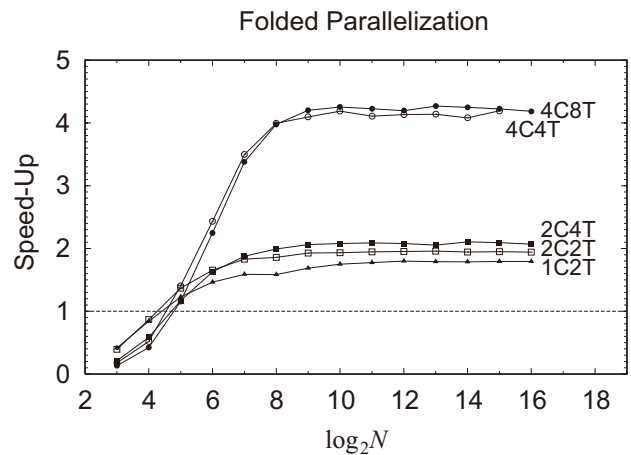


図2. 並列化による加速係数：ループ折り畳み後。

一方、計算精度への依存性であるが、Intel Core i7-930 (4C8T) プロセッサの場合、加速係数の漸近値は単精度計算で4.5、倍精度計算で4.2、四倍精度計算で4.9となった。理論値の4.0を上回る性能が出ていることは注目値する。いずれにしろ、ここで採用したループ折り畳みの技法は、同様の困難を抱えるさまざまな並列計算において威力を発揮すると思われる。

## 参考文献

- [1] Ito, T., Fukushima, T.: 1997, *AJ*, **114**, 1260.
- [2] Fukushima, T.: 2011, *AJ*, **142**, 18.

# 楕円銀河 3C 66B におけるサブパーセクスケール・ジェットの見込み角度が4.9度[3]で一定だと仮定した場合、ジェットの速さは0.78 cから0.91 cまで加速していることになり、これはローレンツファクター $\Gamma$ が1.60から2.46へ増加したことに相当する。一方、ジェットの速さが0.78 c[3]で一定だと仮定した場合、見込み角度の変化は4.9から16.2度という解釈も可能である。3C 66Bのジェットの運動をより明確にするためには、8.4 GHz帯より高周波数、また高ダイナミックレンジでのさらに長期のモニタ観測が必要である。

須藤広志  
(岐阜大学)

井口 聖  
(国立天文台)

楕円銀河 3C 66B ( $z = 0.0213$ ) はFR I型電波銀河として知られており、100 kpcにも及ぶコア・ジェット構造を持つ。5 GHz帯のVLBIを用いたコア領域の高分解能イメージングによって、コアから2 mas (0.8 pc) で微弱なカウンタージェット成分が検出され、ジェットとカウンタージェットの強度比は10程度と見積もられた[1]。この結果は、サブパーセクスケールにおけるジェットの加速の可能性を示唆する。3C 66Bにおけるジェット根元の運動を調べるため、我々は8.4 GHz帯のVLBAを用いた3C 66Bのマルチエポック観測を行った[2]。

3C 66Bの8.4 GHz帯のイメージから、コアからの距離0.7、1.5及び2.5 mas (0.3、0.7及び1.1 pc) に3つのノット成分を同定した(図1)。最小2乗フィットにより、1.3年間の観測における固有運動をそれぞれ $0.21 \pm 0.03$ 、 $0.36 \pm 0.04$ 及び $0.63 \pm 0.18 \text{ mas year}^{-1}$ と見積もった(図2)。これらはそれぞれ、 $\beta_{\text{app}} = 0.30 \pm 0.04$ 、 $0.49 \pm 0.06$ 及び $0.87 \pm 0.24$ に相当する。

この結果は、3C 66Bはコアから3 mas (1.3 pc) 以内で、見かけ上ジェットの速さが、コアから離れるに従って増加していることを示している。また、パーセクスケールのカウンタージェットがコアから2 masで見つかっていることと矛盾しない。

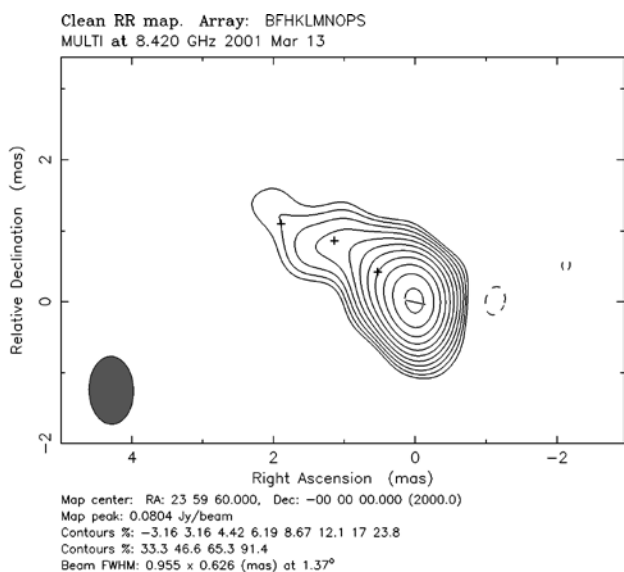


図1. 3C 66Bの8.4 GHz帯のイメージ(2001.20観測)。コントアレベルは $3\sigma \times (1, \sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2}, \dots)$ である。なお、 $3\sigma = 0.8 \text{ mJy beam}^{-1}$ である。合成ビームはイメージの左下に示されている。十字はデルタ関数でフィットされたノット位置である。またコア位置にフィットされたガウス成分も示す。

相対論ビーミングモデルに基づく、ジェットの見込み角度が4.9度[3]で一定だと仮定した場合、ジェットの速さは0.78 cから0.91 cまで加速していることになり、これはローレンツファクター $\Gamma$ が1.60から2.46へ増加したことに相当する。一方、ジェットの速さが0.78 c[3]で一定だと仮定した場合、見込み角度の変化は4.9から16.2度という解釈も可能である。3C 66Bのジェットの運動をより明確にするためには、8.4 GHz帯より高周波数、また高ダイナミックレンジでのさらに長期のモニタ観測が必要である。

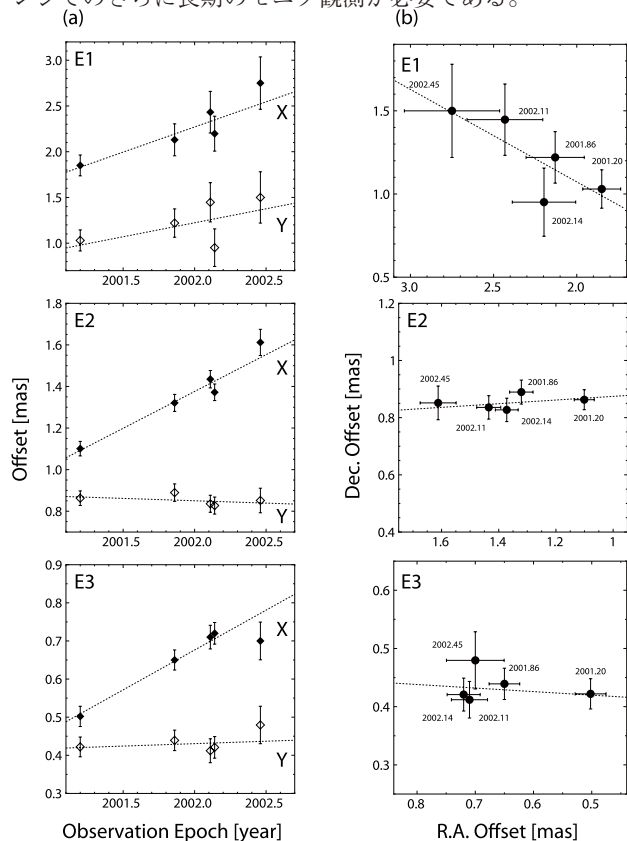


図2. 8.4 GHz帯における3つのノット成分(E1, E2, E3)の相対位置変化の直線フィット。(a)時間変化、(b)空間分布。黒いひし形は赤経(X)、白いひし形は赤緯(Y)を示す。点線はベストフィットを示す。

## 参考文献

- [1] Giovannini, G., et al.: 2001, *ApJ*, **552**, 508.
- [2] Sudou, H., Iguchi, S.: 2011, *AJ*, **142**, 49.
- [3] Iguchi, S., Okuda, T., Sudou, H.: 2010, *ApJ*, **724**, L166.

# ミリ波大気透過率イメージャー (MiSTI)

田村陽一\*、河野孝太郎、福原将之、久保井彬人  
(東京大学)

川邊良平、江澤元、鎌崎剛、岡田則夫  
(国立天文台)

百瀬宗武、中川裕貴  
(茨城大学)

関口朋彦  
(北海道教育大学)

VILA-VILARÓ, Baltasar  
(合同ALMA観測所)

ミリ波大気透過率イメージャー (Millimeter Sky Transparency Imager, MiSTI [1]) は、直径 25 cm の主鏡を持つ小型ミリ波 (183 GHz) 電波望遠鏡であり、チリ共和国・アタカマ地域に位置する ASTE 望遠鏡サイトに設置されている。MiSTI は、対流圏大気が放射する 183 GHz の H<sub>2</sub>O 輝線強度を測定することで、ミリ波サブミリ波観測条件を左右する大気中の水蒸気量を定量することが可能である。MiSTI は、全天の水蒸気分布を角度分解能 0.5° でマッピングし、また水蒸気をもたらす 0.05 mm 以上の光路超過経路長 (excess path) を 1s の積分時間で検出することが可能である。良く校正されている 220 GHz のティッピングラジオメータの大気透過率測定と MiSTI の測定を比較することにより、MiSTI の水蒸気測定精度を検証したところ、十分な精度が得られることを確認した。

2008 年より、我々は、全天大気透過率分布、および透過曲線 (ミリ波サブミリ波の各周波数ごとの大気透過率) の実時間 (1 時間更新) のモニタリングを開始した (図 2)。これらの情報はインターネットを介してウェブページ上で公開し、アタカマ地域の天文学コミュニティに公開している。

183 GHz 全天モニタは、以下の URL から閲覧できる。  
<http://www2.nao.ac.jp/~misti/opacity.html>

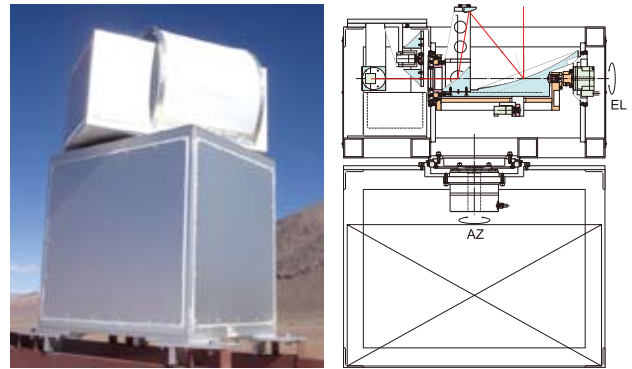


図 1. (左) ASTE サイトに設置されたミリ波大気透過率イメージャー (MiSTI). (右) MiSTI の図面. 方位角・仰角駆動軸の位置を、それぞれ “AZ” と “EL” とで示した. 赤線は光軸を示す.

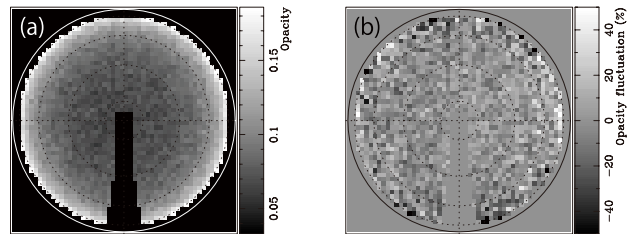


図 2. 2010 年 7 月 1 日に取得された全天大気透過率イメージの例. (a) 183 GHz で取得した全天大気透過率の全天分布 (半球) を紙面に正射影した画像. 図中上方、左方が、それぞれ北と東である. 実線、点線は、それぞれ地平線 ( $El=0^\circ$ ,  $El=20^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $60^\circ$ , and  $80^\circ$ ) を示す. (b) 全天大気透過率マップの揺らぎ成分 (大気透過率の平行平板成分を差し引いた残差),  $\delta\tau(Az, El)$ .

## 参考文献

[1] Tamura, Y., Kawabe, R., Kohno, K., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 347.

\*論文[1] 投稿当時、国立天文台に所属。



# SDSS J1334+3315：分離角0.8秒角の重力レンズクエーサーの解像観測

RUSU, Cristian E.  
(東京大学)

大栗真宗  
(IPMU / 国立天文台)

稲田直久  
(奈良工業高等専門学校)

加用一者  
(東邦大学)

家正則  
(国立天文台 / 東京大学 / 総合研究大学院大学)

早野裕、大屋真、服部雅之  
(国立天文台)

齊藤嘉彦  
(東京工業大学)

伊藤周  
(ビクトリア大学)

美濃和陽典、PYO, Tae-Soo、寺田宏、高見英樹  
(国立天文台)

渡邊誠  
(北海道大学)

SDSS Quasar Lens Search (SQLS) [1,2,3,4,5,6]により発見した分離角 $0''.833$ の二重クエーサー SDSS J1334+3315をすばる望遠鏡のレーザーガイド星補償光学系 (LGSAO188) [7,8]を用いて、 $J, H, K'$ バンドの高解像観測を行った。二つのクエーサー像を明確に分離し、その間に重力レンズ効果の原因となった銀河と見られる天体があることを確認することに成功した。図1はLGSAO188による回折限界に近い画像を示す。高解像撮像によりレンズ銀河と2つのクエーサー像の位置が決まり、クエーサーの赤方偏移は分光観測から $z=2.426$ と測定されているため、重力レンズのモデル計算を行い、観測された像配置が再現できるかを検証することができる。スペクトルに見られる吸収線の赤方偏移と銀河の色に基づいて、レンズ銀河の赤方偏移は $z=0.557$ と見なすのがもっとも妥当であるとの結論に達した。改善されたアストロメトリを用いた重力レンズのモデルの検討の結果、図1右上パネルの左下に位置し、クエーサーから $\sim 4''$ の距離にある明るい銀河G1もレンズポテンシャルに影響を与えている可能性が高いことが判明した。この銀河が渦巻銀河であることも、高解像画像では明瞭に読み取れる。本研究はすばる望遠鏡のレーザーガイド星補償光学を用いたSQLSの重力レンズクエーサーの観測という新しいキャンペーンの最初の成果であり、補償光学装置の威力を示すものである。

## 参考文献

- [1] Oguri, M., et al.: 2006, *AJ*, **132**, 999.
- [2] Oguri, M., et al.: 2008, *AJ*, **135**, 512.
- [3] Oguri, M., et al.: 2012, *AJ*, **143**, 120.
- [4] Inada, M., et al.: 2008, *AJ*, **135**, 496.
- [5] Inada, M., et al.: 2010, *AJ*, **140**, 403.
- [6] Inada, M., et al.: 2012, *AJ*, **143**, 119.
- [7] Hayano, Y., et al.: 2010, *SPIE*, **7736**, 21.
- [8] Minowa, Y., et al.: 2010, *SPIE*, **7736**, 122.

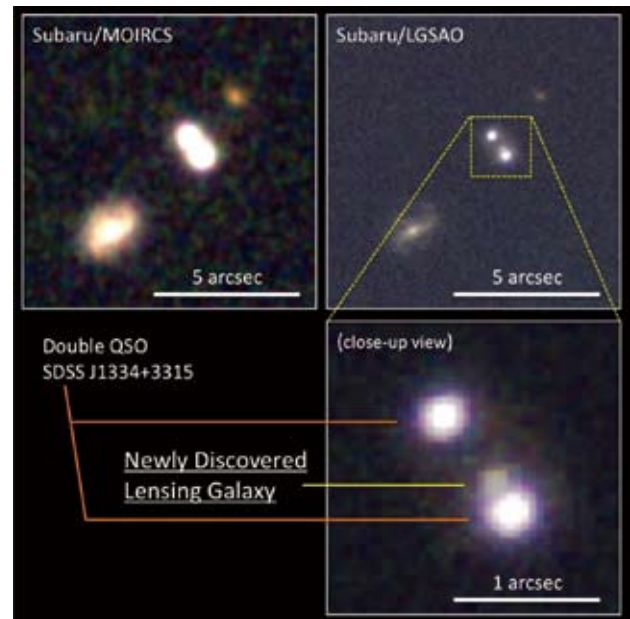


図1. 補償光学なし (左上), または補償光学あり (右上) による SDSS J1334+3315 の撮像 ( $J, H, K'$ バンドの合成)。5倍拡大した右下のパネルでは二重クエーサーがはっきりと分離され、さらにその間に重力レンズ効果を引き起こしている銀河が初めて直接検出された。

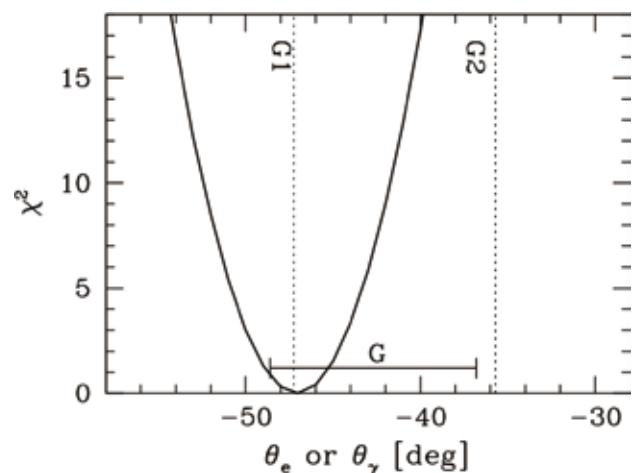


図2. 等温球場とシアを組み合わせたモデル (SIS+ $\gamma$ )、または等温楕円体モデルにおいて、重力レンズモデルと観測結果の一致度 $\chi^2$ を長軸の位置角の関数で表したグラフ。水平線はレンズ銀河Gの位置角度の $1\sigma$ を表している。垂直線は近傍の銀河の銀河G1とG2の位置角度を表しており、近傍銀河G1の影響が認められる。

# 宇宙再電離期におけるライマン $\alpha$ 輝線銀河の空間密度の決定

柏川伸成<sup>1,2</sup>、嶋作一大<sup>3</sup>、松田有一<sup>4</sup>、江上英一<sup>5</sup>、JIANG, Linhua<sup>5</sup>、長尾透<sup>6</sup>、大内正己<sup>7</sup>

MALKAN, Matthew A.<sup>8</sup>、服部 堯<sup>1</sup>、太田一陽<sup>7</sup>、谷口義明<sup>6</sup>、岡村定矩<sup>3</sup>、LY, Chun<sup>9</sup>、家 正則<sup>1</sup>、古澤久徳<sup>1</sup>  
塩谷康広<sup>6</sup>、澁谷隆俊<sup>2</sup>、石崎剛史<sup>2</sup>、利川 潤<sup>2</sup>

1: 国立天文台, 2: 総合研究大学院大学, 3: 東京大学, 4: デーラム大学, 5: アリゾナ大学, 6: 愛媛大学, 7: 宇宙線研究所, 8: カルフォルニア大学, 9: STScI

われわれはすばる深探査領域において赤方偏移( $z$ )6.5と5.7の時代におけるライマン $\alpha$ 輝線銀河(Lyman $\alpha$  emitters: LAE)の分光同定観測を行った。今や、分光同定されたLAEの総数は、 $z=6.5$ において45個、 $z=5.7$ において54個となり、 $z=6.5(5.7)$ の測光サンプルのうち少なくとも81%(70%)が本当にLAEであることが確認された。われわれはこれらのサンプルに基づいて、測光サンプル、分光サンプルからLy $\alpha$ 光度関数、静止系UV光度関数を注意深く測定した。これらは宇宙再電離プロセスを制限することができる観測量である。これだけ多くのLAEサンプルが分光同定されたので、 $z=6.5$ と5.7の両時代の光度関数をこれまでになく精度よく求めることができた。Ly $\alpha$ 光度関数を両時代で比較してみると、 $z=6.5$ の光度関数は $z=5.7$ に比べて少なくとも明るい光度で明らかな減少が認められた。またいくらかの不確定性は残るものの暗い光度においても減少の傾向が見られた。 $z=6.5$ の光度関数は $z=5.7$ に比べて光度にして24%の減光、あるいは銀河数にして34%の減少を示している。一方、 $z=6.5$ と5.7における静止系UV光度関数は、少なくとも明るい光度ではよく一致しており、これはLy $\alpha$ 光度関数とは明らかに異なる傾向であることがわかる。これらの結果は $z=5.7$ から6.5にかけて銀河間空間の中性度が増加したことを示唆しているのかもしれない。 $z=6.5$ における静止系の等価幅分布は $z=5.7$ に比べて系統的に小さい方にずれており、また等価幅が大きい方向に長いテイルを引いていることがわかった。観測されたLy $\alpha$ 光度関数に、ある等価幅-UV光度関係を仮定して組み合わせると、観測された静止系UV光度関数の明るい側が再現できることがわかった。この静止系UV光度関数を暗い側まで積分することで、再電離に必要な光子数(photon budget)に対するLAEの寄与を初めて評価することができた。ライマンブレイク銀河に対するLAEの必要光子数に対する割合は、UV光度が暗い方に行くに従って大きくなることがわかった。したがって、まだ未観測のLy $\alpha$ 光度関数のべきの大きさに強く依存するものの、低光度のLAEが再電離に大きな役割を果たしたことが推測できる[1]。

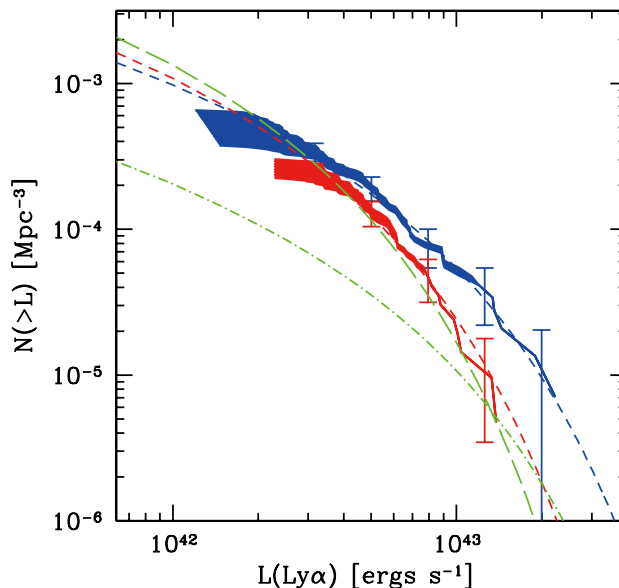


図1.  $z=6.5$ のLAEのLy $\alpha$ 光度関数(赤)と $z=5.7$ (青)の比較。Ly $\alpha$ 光度関数のとりうる範囲を上限値と下限値で規定した。上限値は未分光同定LAEがすべて真のLAEとした場合の評価で、下限値はそれらがすべてLAEでないとした既存の分光同定LAEのみで評価した光度関数である。上限値、下限値、いずれにおいてもサンプルの検出不完全性を補正した。誤差棒はポアソン誤差で評価し、上限値と下限値の中間に表示した。短いダッシュ線( $z=6.5$ が赤、 $z=5.7$ が青)は光度関数のべき $\alpha=-1.5$ を仮定した場合のフィッティングで決めたシェヒター関数である。比較のため、Ouchi et al. 2010におけるLy $\alpha$ 光度関数を長いダッシュ線で、Hu et al. 2010のそれをドットダッシュ線で示す。

## 参考文献

[1] Kashikawa, N., et al.: 2011, *ApJ*, **734**, 119.

# オリオンKL領域における水メーザーバースト天体の同定

廣田朋也<sup>1</sup>、坪井昌人<sup>2</sup>、藤沢健太<sup>3</sup>、本間希樹<sup>1</sup>、今井裕<sup>4</sup>、川口則幸<sup>1</sup>、金美京<sup>1</sup>  
小林秀行<sup>1</sup>、柴田克典<sup>1</sup>、面高俊宏<sup>4</sup>、下井倉ともみ<sup>5</sup>、米倉覚則<sup>6</sup>

1: 総合研究大学院大学／国立天文台, 2: 宇宙科学研究所, 3: 山口大学, 4: 鹿児島大学, 5: 東京学芸大学, 6: 茨城大学

2011年2月、大質量星形成領域として知られるオリオンKL領域で22GHz帯にある水メーザーの放射強度が急激に増光するバースト現象が始まったという報告がなされた。この現象は、過去には1979–1985年、1998–1999年に観測されており、今回が3回目の検出である。1998年のバースト時には、鹿児島の6m電波望遠鏡、米国のVLBAによるモニター観測が行われているが、依然としてこのバースト現象の起源は完全には理解されていない。今回のバーストが1998年と同じ現象であれば、1年程度でメーザー源が $10^6$  Jy以上に増光すると予想されるため、メーザーバースト現象の解明には絶好の機会となることが期待される。そこで、今回、我々はメーザーバースト現象の解明、オリオンKL領域での星形成活動との関連について調べるため、バースト発生直後からVERAによるモニター観測を開始している[1]。VERAの高い位置天文性能を活かしたメーザー励起源の同定、強度・空間構造・速度構造の時間変化モニター、固有運動計測が目的である。

水メーザー源の強度は、観測開始後から50000 Jy程度であり、これは静穏期（例えば2006年）の強度の1000倍以上となっていることが確認されている（図1）。ただし、過去のバーストのピーク時（ $>10^6$  Jy）に比べるとまだ強度は弱く、今後も増光する可能性がある。バースト開始直後の2ヶ月間で3回の観測（3月9日、5月1日、5月17日）を行い、ただちに位置天文解析を行った結果、メーザー源は視線速度（LSR速度）が $7.58 \text{ km s}^{-1}$ と $6.95 \text{ km s}^{-1}$ の2成分が空間的に約5 AU離れて存在していること、バーストしたメーザー源が、アウトフローと周囲の高密度ガスの相互作用領域である「コンパクトリッジ」付近に位置していること、などが確認されている（図2）。このことは、メーザーバースト現象がアウトフローによる衝撃波起源である可能性を強く示唆している。

現在もVERAによるモニター観測は継続中であり、メーザー源の時間変動の調査、より精密な固有運動計測を進めている。さらに、今後はALMAを用いたサブミリ波帯水メーザーの同時観測も計画中であり、複数メーザー輝線観測によるメーザー励起機構の解明を目指している。

## 参考文献

[1] Hirota, T., et al.: 2011, *ApJ*, **739**, L59.

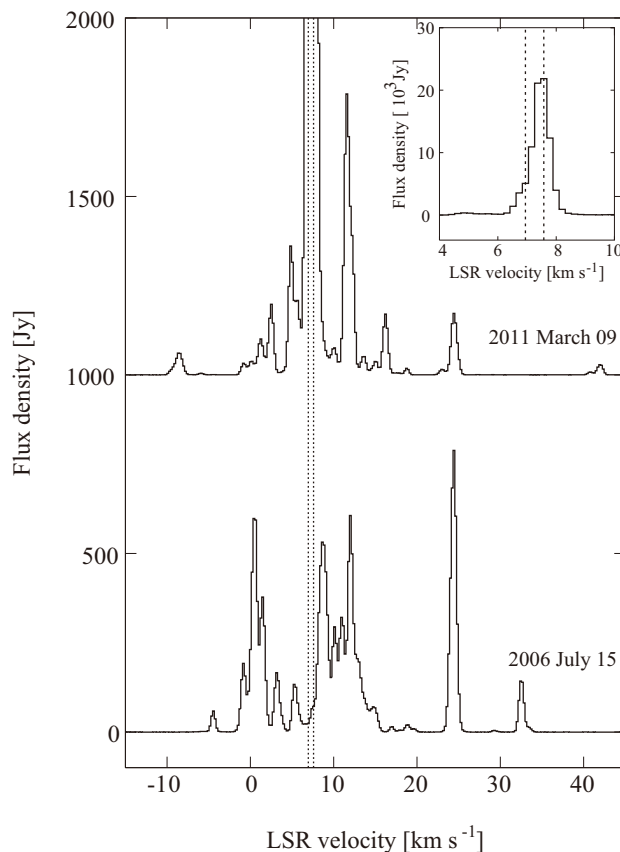


図1. オリオンKL領域における水メーザーのスペクトル。上がバースト開始直後（2011年3月9日、枠内はバースト成分のみの拡大図）、下が静穏期（2006年7月15日）のデータ。点線でバーストを起こした速度成分を示した。

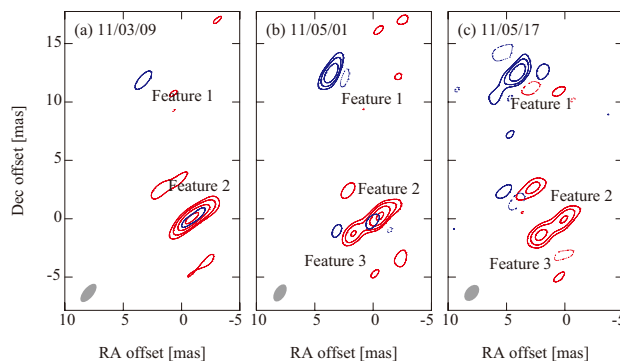


図2.  $\text{H}_2\text{O}$  メーザースポットの強度図。左下の楕円はVERAによる合成ビーム。(a), (b), (c)はそれぞれ2011年3月9日、5月1日、5月17日のデータ。赤い等高線は $v_{\text{LSR}} = 7.58 \text{ km s}^{-1}$ の成分、青い等高線は $v_{\text{LSR}} = 6.95 \text{ km s}^{-1}$ の成分。



# わし座領域における化学進化初期段階の暗黒星雲コアの発見

廣田朋也  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

酒井 剛、坂井南美、山本 智  
(東京大学)

我々は、2002年から現在まで、野辺山45m鏡共同利用観測の複数のプログラムで、中小質量星形成領域である暗黒星雲コアにおけるNH<sub>3</sub>分子、およびCCS、HC<sub>3</sub>Nをはじめとした直線状炭素鎖分子のスペクトル線サーベイ観測を行い、暗黒星雲コアの化学進化段階について研究を進めている。炭素鎖分子は暗黒星雲コアの化学進化初期に、NH<sub>3</sub>は化学進化後期に存在量が多くなるため、NH<sub>3</sub>/CCSの存在量比は暗黒星雲コアの化学進化に伴って増加する。そのため、NH<sub>3</sub>/CCS比は暗黒星雲コアの進化段階を調べるのに最適なプローブの1つとして認識されている。

最近、我々は過去にあまり星形成関連の研究が進められていないわし座領域 (Aquila Rift) におけるNH<sub>3</sub>、CCS分子輝線の集中的なサーベイ観測を行った。その結果、CCSが極めて豊富であるにもかかわらずNH<sub>3</sub>の存在量が少ない化学進化初期段階と考えられるコアが、新たに2天体 (CB130-3とL673-SMM4、図1) 発見された[1]。このような化学進化初期段階のコアは、おうし座分子雲以外ではわし座領域でしか見つかっておらず、おうし座とわし座2つの星形成領域における物理的環境・化学進化段階の類似性が示唆される。

さらに、我々はこれら2つの暗黒星雲コアについて、野辺山45m鏡やドイツ・マックスプランク研究所Effelsberg100m鏡を用いたCCSやNH<sub>3</sub>分子輝線によるマッピング観測、野辺山45m鏡を用いたDNC、HN<sup>13</sup>C、H<sup>13</sup>CO<sup>+</sup>、N<sub>2</sub>H<sup>+</sup>分子輝線のサーベイ観測を行い、すでに研究が行われているおうし座領域の同様のコアとの比較を行った[1]。その結果、NH<sub>3</sub>/CCS比、および重水素化物の存在量比DNC/HN<sup>13</sup>C比などから、わし座領域の3天体はおうし座領域の同様のコアよりもやや化学進化段階が進んでいることが明らかになった (図2)。これらの天体は、暗黒星雲コアにおける中小質量星形成の初期状態を探る上で重要な観測対象となりうるため、今後のALMAを用いた高感度・高空間分解能の観測が期待される。

## 参考文献

[1] Hirota, T., Sakai, T., Sakai, N., Yamamoto, S.: 2011, *ApJ*, **736**, 4.

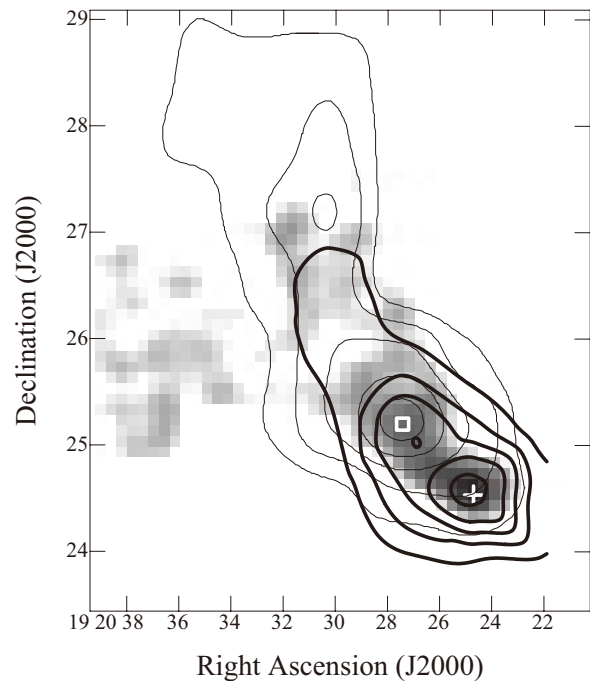


図1. 観測天体の1つL673-SMM4におけるCCS (細い等高線)、NH<sub>3</sub> (太い等高線)、サブミリ波連続波 (グレースケール) の分布。十字はNH<sub>3</sub>のピークでサブミリ波連続波のピークと一致する。一方、四角で示したCCSのピークはNH<sub>3</sub>のピークからずれており、コア内部での化学組成の空間的な微細構造が見られる。

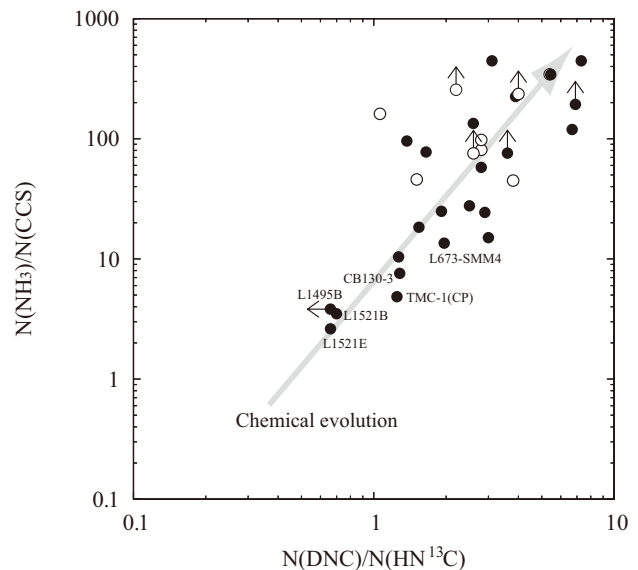


図2. 暗黒星雲コアにおける分子組成の比較。CB130-3とL673-SMM4、おうし座領域の既知の若いコア (L1495B, L1521B, L1521E, TMC-1) を示した。白丸はすでに原始星が誕生しているコア、黒丸はまだ中心星が生まれていないコア。重水素化物の濃縮度 (横軸) も暗黒星雲コアの進化に伴って増加するため、図の左下から右上に向かってコアが化学進化すると考えられる。

# 小型JASMINEの検討状況：迷光、熱環境

矢野太平、郷田直輝、小林行泰、辻本拓司、丹羽佳人  
(国立天文台)

山田良透  
(京都大学)

安田 進、宇都宮真  
(JAXA)

## JASMINE ワーキンググループ

小型JASMINE [1]は位置や年周視差、固有運動を $10\mu\text{as}$ レベルで測定を行う衛星である。これまでに残された課題で、特に重要項目である迷光の防止機能に関する検討と、望遠鏡部の熱環境についての検討結果についての報告を行う。

### 1 迷光の検討

目的の精度を達成するために、限られたミッション期間の多くの割合を観測時間に当てる必要がある。従って、地球アルベドが観測方向から $23^\circ$ に迫るまで観測を行う必要がある。そのため、迷光を防止することは重要項目となる。我々は図1に示すバッフルフードを用いて検討を行った。またインナーバッフルに対しては図2に示すもので検討した。内面処理に関してはJWSTで採用されているEnergy Science Laboratories社のVeL-BLACKを候補としている。要求されている $13\text{photon/pix/sec}$ の条件は考えられたバッフルフード、インナーバッフル、内面処理で、達成されることが確認された。

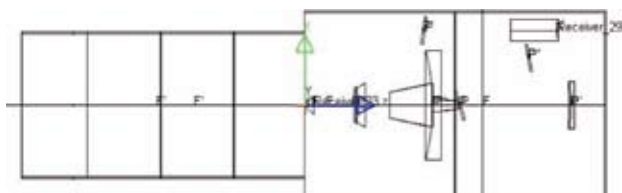


図1. バッフルフード. この他にいくつかの形状を検討している。

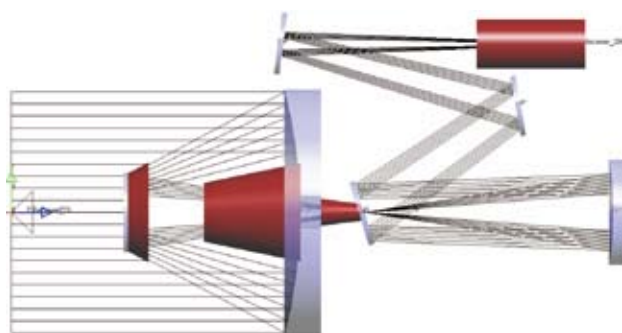


図2. インナーバッフル.

### 2 熱環境の検討

小型JASMINEはTeledyne社のHAWAII-4RG-10のHgCdTe検出器で $1.7\mu\text{m}$ カットオフを候補としている。ダークの影響を考慮して $180\text{K}$ 以下で運用することが要求されている。従って、望遠鏡部は $180\text{K}\sim 200\text{K}$ で運用する必要がある。望遠鏡部と検出器部の温度差はペルチェで冷却する予定であ

る。そこで図3に示す姿勢のもとで温度環境どうなるかを熱解析した。結果、図4のように望遠鏡部温度は最悪でも $190\text{K}$ 程度以下となることが確認できた。

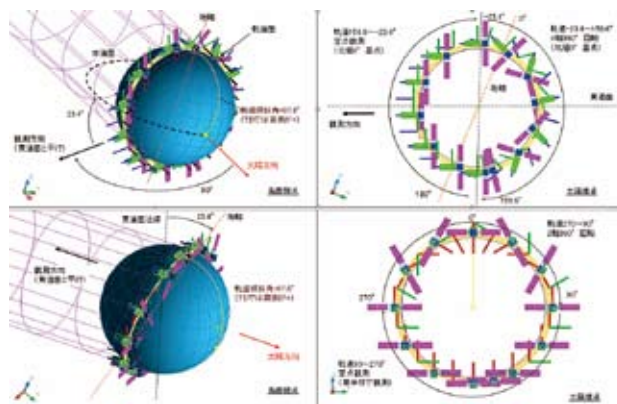


図3. (上)春における衛星の姿勢. (下)夏における衛星の姿勢. 非観測時はアルベド回避姿勢をとる。

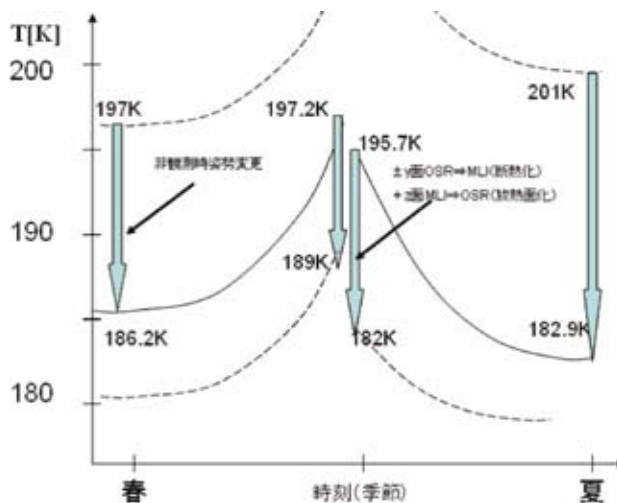


図4. 熱解析結果. 季節に応じた望遠鏡部(主鏡部)の温度。

### 参考文献

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

# $z = 6.844\text{--}7.213$ 銀河の分光同定： $z \sim 7$ 銀河の Ly $\alpha$ 輝線統計

小野宜昭、大内正己  
(東京大学)

MOBASHER, Bahram  
(カリフォルニア大学リバーサイド校)

DICKINSON, Mark  
(アメリカ国立光学天文台)

PENNER, Kyle  
(アリゾナ大学)

嶋作一大  
(東京大学)

WEINER, Benjamin J.  
(スチュワード天文台)

KARTALTEPE, Jeyhan S.  
(アメリカ国立光学天文台)

中島王彦  
(東京大学)

NAYYERI, Hooshang  
(カリフォルニア大学リバーサイド校)

STERN, Daniel  
(ジェット推進研究所)

柏川伸成  
(国立天文台)

SPINRAD, Hyron  
(カリフォルニア大学バークレー校)

宇宙再電離は、再結合時に中性となった宇宙が、再び電離された出来事のことである。宇宙再電離が起こるには大量の電離光子が必要となる。このため、宇宙再電離過程の理解は早期宇宙における天体形成史と密接に関わっており、天文学的に重要な課題とされている。

我々は、宇宙再電離過程を探るため、ライマン $\alpha$  (Ly $\alpha$ ) 放射の強い銀河の割合 (Ly $\alpha$  fraction) に着目した。この割合は、再電離の完了していない時期では小さくなると、理論的に予言されていた[1]。Ly $\alpha$  光子は中性水素によって共鳴散乱されてしまうからである。一方で観測から、Ly $\alpha$  fractionは $z \sim 4$ から6にさかのぼっても小さくなっていないことが示されていた[2]。そこで我々は、すばる望遠鏡のカメラ Suprime-Camで発見した $z = 7$ 銀河[3]のうち、11天体を Keck 望遠鏡の DEIMOSで分光した[4]。その結果、3天体のスペクトルで強い輝線を検出した。輝線が非対称で赤い側に尾を引いていることや、他の輝線が受かっていないことなどから、これらの輝線は赤方偏移した Ly $\alpha$  輝線だと結論づけた。Ly $\alpha$  輝線の波長から、3天体の赤方偏移はそれぞれ 7.213、6.965、6.844であることがわかった。特に $z = 7.213$  銀河は、2010年と2011年の二度の分光観測で、三つの異なる分光設定それぞれにおいて輝線が検出されていることを確認した。

我々はさらに、 $z \sim 7$ で Ly $\alpha$  fractionを調べた。統計誤差を小さくするため、また探査領域の違いによる影響を抑えるため、 $z \sim 7$ 銀河を分光した他のグループの結果を組み合わせた[5,6,7,8]。 $z \sim 4$ から6にかけての結果[2]との比較から、 $z \sim 7$ では紫外線で明るい銀河 ( $M_{UV} \simeq -21.0$ )でも暗い銀河 ( $M_{UV} \simeq -19.5$ )でも、Ly $\alpha$  fractionが小さくなっていることがわかった。このことは、 $z \sim 6$ から $z \sim 7$ にかけて銀河間物質の水素の中性度が大きくなっていることを示唆する。さらに、紫外線で暗い銀河の方が、Ly $\alpha$  fractionがより大きく変化していることもわかった。このことと、紫外線で暗い銀河ほど低密度領域に存在している観測結果[9]とを合わせると、宇宙再電離は高密度領域から低密度領域へと進んだと考えられる。これは理論的に予言されていた、再電離が密度の高い領域から低い領域へ進んだとする inside-out シナリオと矛盾しない。

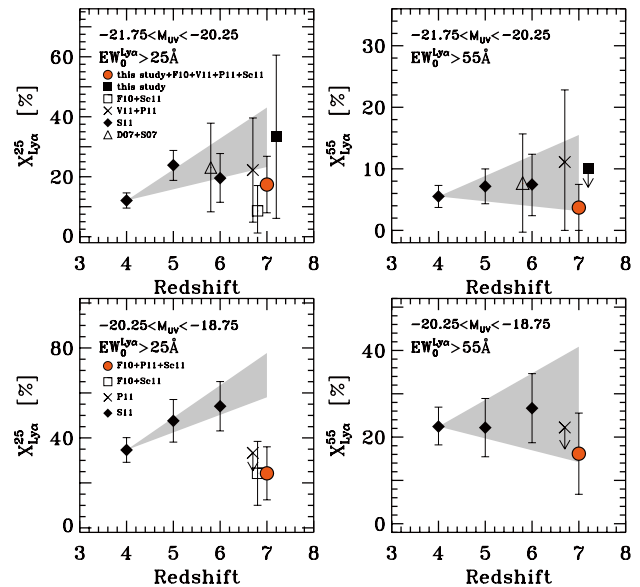


図 1. Ly $\alpha$  fraction の時間変化。上のパネルは静止系紫外光が  $M_{UV} \simeq -21.0$  の明るい銀河、下のパネルは  $M_{UV} \simeq -19.5$  の暗い銀河の結果を表す。また、左側のパネルは Ly $\alpha$  等価幅  $EW_0^{Ly\alpha} > 25\text{\AA}$ 、右側のパネルは  $EW_0^{Ly\alpha} > 55\text{\AA}$  の銀河の割合を示す。赤丸で示している今回の結果は、低赤方偏移側  $z \sim 4\text{--}6$  から  $z \sim 7$  へ外挿した値 (影で表している) より小さいことがわかる。また、静止系紫外光の暗い銀河で、その落ち方が大きいことがわかる。詳細は [4] を参照。

## 参考文献

- [1] Dijkstra, M., et al.: 2011, *MNRAS*, **414**, 2139.
- [2] Stark, D. P., et al.: 2011, *ApJ*, **728**, L2.
- [3] Ouchi, M., et al.: 2009, *ApJ*, **706**, 1136.
- [4] Ono, Y., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, 83.
- [5] Fontana, A., et al.: 2010, *ApJ*, **725**, L205.
- [6] Vanzella, E., et al.: 2011, *ApJ*, **730**, L35.
- [7] Schenker, M. A., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, 179.
- [8] Pentericci, L., et al.: 2011, *ApJ*, **743**, 132.
- [9] Ouchi, M., et al.: 2004, *ApJ*, **611**, 685.



# 渦状銀河M33における巨大分子雲の全面サーベイ (NRO MAGiC): 原子ガスから分子ガスへの相変化

濤崎智佳<sup>1</sup>、久野成夫<sup>2</sup>、小野寺幸子<sup>2</sup>、三浦理絵<sup>2,3</sup>、村岡和幸<sup>4</sup>、澤田剛士<sup>2</sup>、中西康一郎<sup>2</sup>  
小麦真也<sup>2</sup>、廣田晶彦<sup>2</sup>、川辺良平<sup>2</sup>、河野孝太郎<sup>3</sup>、金子紘之<sup>2,5</sup>、中西裕之<sup>6</sup>

1: 上越教育大学, 2: 国立天文台, 3: 東京大学, 4: 大阪府立大学, 5: 総合研究大学院大学, 6: 鹿児島大学

我々は野辺山45m望遠鏡とマルチビーム受信機BEARSを使用して、局所銀河群中の渦状銀河M33の円盤のほぼ全面(30分角=7.2kpc<sup>2</sup>)にわたるCO(1-0)マッピング観測を行った[1]。M33の距離は約840kpcと非常に近距離にあり、さらにはほぼ正面を向いているため、銀河全面にわたって個々の巨大分子雲(Giant Molecular Clouds - GMC)を分解して渦状腕など銀河構造との関係を詳しく調べるのに最適な銀河である。CO(1-0)は分子雲全体を反映しており、我々の観測は空間分解能19"3=81pcを達成し、M33銀河円盤中のGMCを一つ一つ分解しつつ銀河全域にわたる分子ガスの分布を明らかにした。

M33における分子ガスは大局的には原子ガスと似ているものの、特に銀河の内側(<2kpc)では必ずしもピークが一致していない。また、希薄で滑らかに分布する成分はほとんどなく、大部分がGMCスケールの塊で存在していた。さらに、それらの分子ガス雲の塊の中には、活発にたくさんの星が形成されているものもある一方で、ほとんど星を作っていないものもあり、星形成活動性という意味では、非常に大きな多様性を示している。

さらに、既存の原子ガスデータを使用し、M33における原子ガスと分子ガス両方を合わせた水素ガス全体の中で、分子ガスがどのくらいの割合を占めているかという「分子ガス比率( $f_{\text{mol}}$ )」の分布を得た。GMCのような小さなスケールでの分子ガス比率分布を得たのは、天の川銀河以外では本研究が初めてである。その結果、銀河の内側の領域では外側よりも分子ガスの比率が高くなっていること、さらに、全体の水素ガス量が同じでも銀河の中心に近い内側の領域の方が分子ガス比率が高く、外側では低いという2系列が存在することが明らかになった。これは、銀河の内側では、希薄な原子ガスから分子ガスが、銀河の外側でよりも効率よく形成されていることを示しており、この効率の良さには、銀河の内側では分子ガスの形成を促す作用をもつ金属量が多いこと、銀河の内側でのガス円盤の厚みが、外側と比較すると、より薄くなっていること、などが関係していると考えられる。

## 参考文献

[1] Tosaki, T., et al. : 2011, *PASJ*, **63**, 1171.

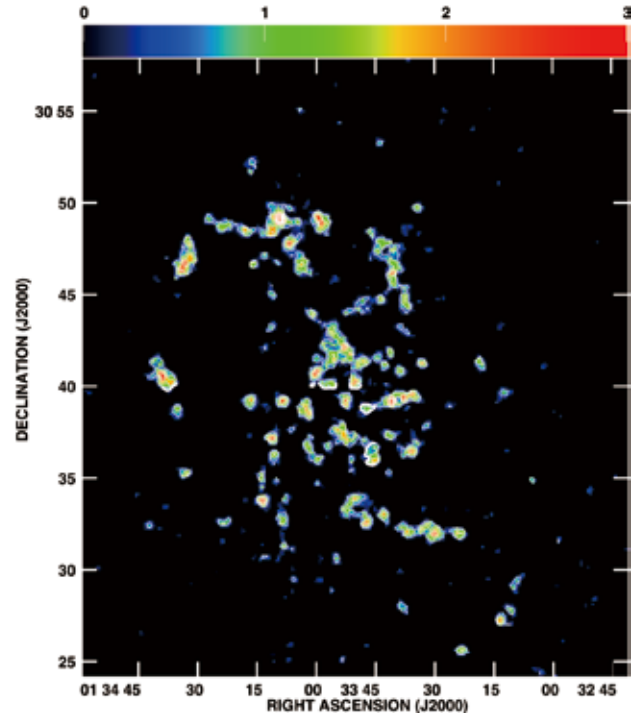


図1. M33のCO(1-0)積分強度図。

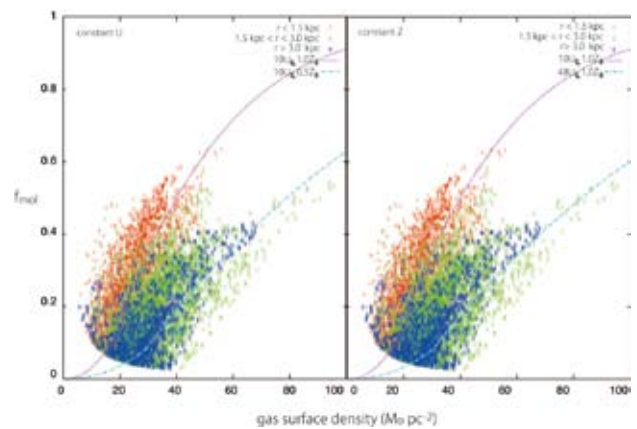


図2. M33における水素ガスと分子ガス比率の関係。赤、緑、青の点が半径 $\leq 1.5$  kpc,  $\geq 3.0$  kpc, 及びその中間での値。ピンクの点線、水色の破線は、放射場  $U = 10 U_0$  の時に金属量を  $Z = 1.0 Z_\odot$ ,  $Z = 0.5 Z_\odot$  とした場合の計算値(左図),  $Z = 1.0 Z_\odot$  の時に  $U = 10 U_0$ ,  $U = 48 U_0$  とした場合の計算値を示す(右図)。

# 惑星環におけるプロペラ構造の形成

道越秀吾\*  
(同志社大学)

小久保英一郎  
(国立天文台)

惑星環の中に埋まった小衛星は、重力によって周囲の環粒子を散乱し、キーラー空隙やエンケ空隙のような空隙を形成しようとする[1]。逆に、環の粒子には粘性拡散の効果があるため空隙を埋めようとする。衛星が十分に大きければ、粘性で空隙を埋める効果よりも散乱で空隙を開ける効果の方が効くため、一周にわたる完全な空隙を形成する。一方で、衛星が小さい場合は、部分空隙となる。この空隙は、回転方向に向きのそろった2つの対称なしづくのような模様からなり、その形からプロペラと呼ばれる。粘性流体モデルによって、このような構造の形成は予想されていたが、実際にカッシーニ探査機で発見された[2,3]。

A環の光学的厚さはおよそ0.3から0.5程度である。一方、B環では1より大きい。このような高密度な環では、重力不安定による自己重力ウェイク構造が形成されることが知られている[4]。自己重力ウェイク構造は、環に埋まった小衛星のまわりの構造を変える可能性がある。そこで、密度の高い環でのプロペラ構造形成の数値シミュレーションを行い、高密度の環におけるプロペラ形成条件を調べた。

図1は、高密度の場合と低密度の場合のシミュレーション結果のスナップショットである[5]。低密度モデルの場合、プロペラ構造がはっきりと確認できる。小衛星から見て下流領域の密度が著しく減少している。一方、高密度モデルにおいては、自己重力ウェイク構造がみられるが、プロペラ構造が見られない。

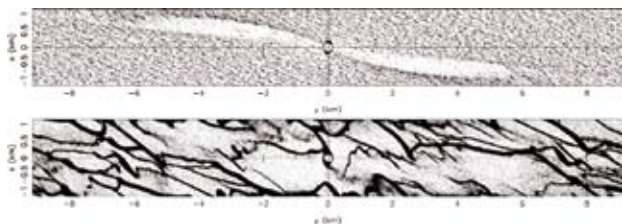


図1. 低面密度モデルの場合と高面密度モデルの場合の数値シミュレーションのスナップショット。

この数値計算の結果は、プロペラ形成は、環の面密度に依存していることを示唆している。自己重力によってできる塊の典型的な質量は、 $\Sigma\lambda^2$ 程度である。ここで、 $\Sigma$ は面密度、 $\lambda$ は重力不安定波長である。この塊の質量が衛星の質量よりも大きければ、自己重力ウェイク構造は、衛星からの重力の影響をほとんどうけないと言える。この条件より、プロペラが形成されるための臨界的な小衛星の大きさがあることが分かり、衛星の大きさがこれよりも大きいと

きに、プロペラが形成される。この臨界値は周囲の環の面密度に依存する。

この条件を確かめるために、衛星の大きさや周囲の面密度を変えながら様々なパラメータでシミュレーションを行った。図2に示すように、この条件を満たすときに確かなにはっきりとしたプロペラが形成される。もし条件を満たさない場合は、ある程度は周囲に影響を与える場合があるが、自己重力ウェイク構造によって、プロペラが壊されてしまう。

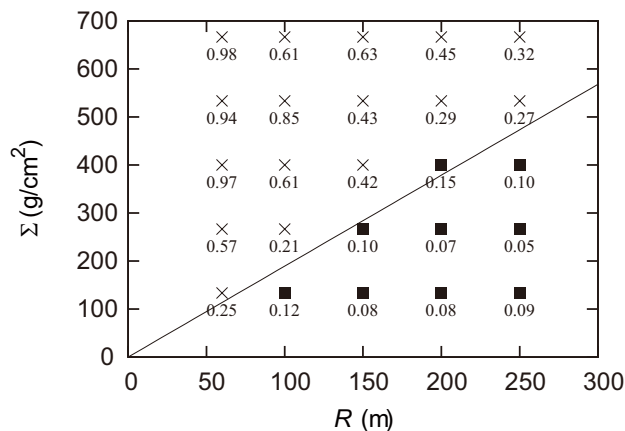


図2. プロペラ形成条件を小衛星の半径Rと周囲の面密度 $\Sigma$ で示した。四角で示した場合は、はっきりとしたプロペラが形成された場合で、バツ印は形成されなかった場合である。直線は、理論的にみつめた形成条件である。各記号は、プロペラが形成される領域の面密度の減衰率であり、数字が小さいほどはっきりとしたプロペラが見えることに対応する。

## 参考文献

- [1] Lissauer, J. J., Shu, F. H., Cuzzi, J. N.: 1981, *Nature*, **292**, 707.
- [2] Spahn, F., Sremčević, M.: 2000, *A&A*, **358**, 368.
- [3] Tiscareno, M. S., et al.: 2006, *Nature*, **440**, 648.
- [4] Salo, H.: 1995, *Icarus*, **117**, 287.
- [5] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2011, *ApJ*, **732**, L23.

\*論文発表時は国立天文台所属。

# ダスト層の永年重力不安定

道越秀吾\*  
(同志社大学)

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、キロメートルサイズの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。原始惑星系円盤において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、これまでのところセンチからキロメートルへ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。十分に薄くなったときダスト層が重力不安定となり、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。しかし、様々な流体不安定によって円盤ガスは乱流状態となる可能性が指摘されている。乱流によって、ダストは十分に薄くなることができなため、重力不安定が起きない可能性が指摘されている[1]。

ここでは、確率モデルを用いて、乱流中のダストの動きを調べて、ダスト面密度の進化を調べた[2]。強結合近似を用いて、移流拡散方程式を導いた。この方程式と重力のポアソン方程式を線形近似を用いて解いた。結果として、乱流の強度にかかわらずダスト層は常に不安定となっていることが分かった。不安定のタイムスケールは乱流が激しくなるほど遅くなる。この不安定の結果、ダストの面密度は単調に増加していく。

この永年重力不安定のメカニズムは以下のようにして理解される。まず、ダスト面密度に揺らぎがあったと仮定する。すると、この面密度揺らぎに対応する重力ポテンシャルが形成される。その結果、重力ポテンシャル勾配によって、物質は、密度の極大点に向かって終端速度で移動しようとする。従って、ダスト面密度は単調に増加する。

次に不安定を原始惑星系円盤に応用した。この不安定は常に発生するが、そのタイムスケールは典型的には非常に長い。もし、ガス摩擦によるダストの中心星への落下の方が永年重力不安定よりも早い場合、永年重力不安定は効かないと考えられる。その場合は、落下によるダストの集積の方が永年重力不安定よりも重要となる可能性がある[3]。よって、永年重力不安定と半径方向の落下のタイムスケールを比較する。まず、 $f_g$ を林モデルを基準としたガスの量とする。ダストの量は標準的なガスダスト比から決める。図1は、不安定がおこる臨界的な $f_g$ 値であり、太陽からの距離

の関数として示してある。また $J_c$ は臨界リチャードソン数である。ここで、乱流モデルは、準平衡シア乱流モデルを用いた[4]。もし、 $f_g$ が臨界値よりも大きければ、永年重力不安定は、半径方向の落下よりも早いことを意味する。この図より、 $f_g > 3$ かつ $J_c = 0.1$ のときは、永年重力不安定は円盤の全ての場所で半径方向の落下よりも早くなる。もしこの条件を満たすとき、軸対称の密度パターンが形成されると予想される。この密度が十分に大きくなったとき、古典的な重力不安定へと移行し、最終的に微惑星が形成される可能性がある。今後は、この不安定について数値シミュレーションによって調べていく予定である。

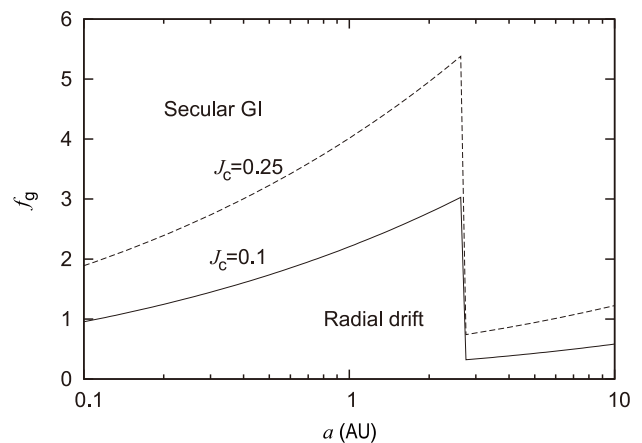


図1. 中心星からの距離  $a$  の関数であらわした臨界  $f_g$  値。

## 参考文献

- [1] Weidenschilling, S. J.: 1980, *Icarus*, **44**, 172.
- [2] Michikoshi, S., Kokubo, E., Inutsuka, S.-i.: 2012, *ApJ*, **746**, 35.
- [3] Youdin, A. N., Shu, F. H.: 2002, *ApJ*, **580**, 494.
- [4] Sekiya, M.: 1998, *Icarus*, **133**, 298.

\*論文発表時は国立天文台所属。



# 非常に暗い矮小楕円体銀河の恒星種族と空間分布

岡本桜子  
(Peking University)

有本信雄、山田善彦  
(国立天文台)

小野寺仁人  
(Institute for Astronomy, ETH Zürich)

2005年以降、極端に星密度の低い矮小銀河(UFD)と恒星ストリームが銀河系周辺に、スローンデジタルスカイサーベイの測光カタログから発見された[1,2]。これらの銀河の明るさは、既存の矮小楕円体銀河の1/10から1/100で非常に星が少なく、しかし大きさは同程度であること、また星の視線速度の分散から、暗黒物質が支配的な天体であることが示唆されている。これまでに発見された10以上のUFD銀河は、銀河系周辺の30 kpcから220 kpcに存在しており、地球から見るとそれぞれが天空上で大きく広がっている。さらに星密度が非常に低いため、銀河の性質を調べるには多くの暗い主系列星まで捉えて統計的に精度を高める必要があった。

そこで我々は銀河系の4つのUFD銀河、うしかい座I、りょうけん座I、II、しし座IVについて、すばる望遠鏡の主焦点カメラSuprime-Camを使って観測し、V、Icフィルターによる非常に深い色-等級図を得た[3]。そして明るい赤色巨星から暗い主系列星までの各進化段階の星の色-等級図上の分布(図1参照)を、恒星進化理論に基づく等時曲線や古い銀河系球状星団の分布と比較して、それぞれの銀河について、距離、恒星の平均年齢、空間分布(軸比/方位角/半光度半径/コア半径/潮汐半径)を明らかにした。観測した銀河のうち、 $M_V = -6$ 以下の暗い3つのUFD銀河の恒星は最も古い球状星団と同じほど古く、また古い星しか存在していなかった。一方、UFD銀河のなかでも比較的明るいりょうけん座I矮小銀河には、古い星に加えて年齢のわずかに若い星が存在し、さらにその若い星は中心部に集中しているという、恒星種族の動径方向の違いも見られた。また色-等級図から選び出した各銀河の星の空間分布は、軸比が大きく歪んで引き延ばされたような形状から、球に近いものまで様々で、潮汐半径も銀河系の衛星銀河としては最も小さい300 pcから、3.5 kpcまで広い範囲に及んでいた。

以上の結果は、宇宙初期に、暗いUFD銀河の祖先では星形成が起こってもすぐにガスが失われて星を作り続けられなかったこと、比較的明るい矮小銀河ではもう少しだけ長く星形成活動が、少なくともその中心部で続いていたことを示唆する。

## 参考文献

- [1] Willman, B., et al.: 2005, *ApJ*, **626**, 85.
- [2] Belokurov, V., et al.: 2007, *ApJ*, **654**, 897.
- [3] Okamoto, S., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, 96.

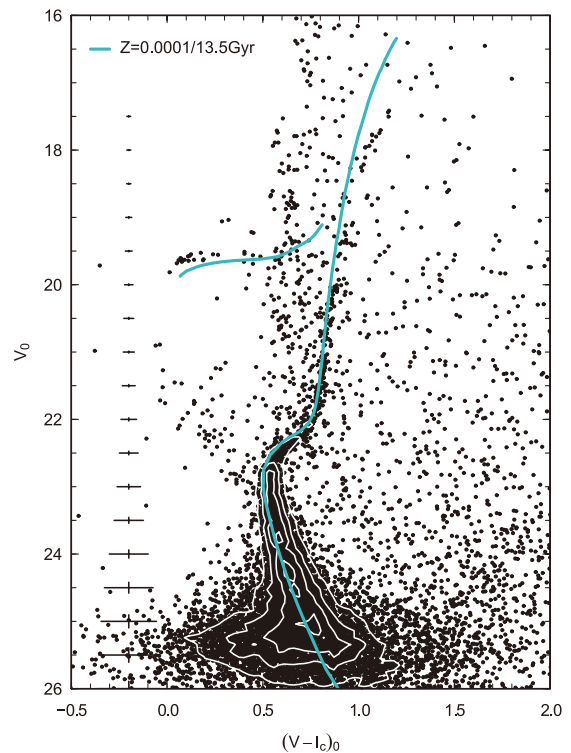


図1. うしかい座I矮小銀河の領域に含まれる点光源のV、Ic-フィルターによる色-等級図。直線は年齢137億年、金属量が $Z=0.0001$  ( $[Fe/H] = -2.3$ に相当)の等時曲線。

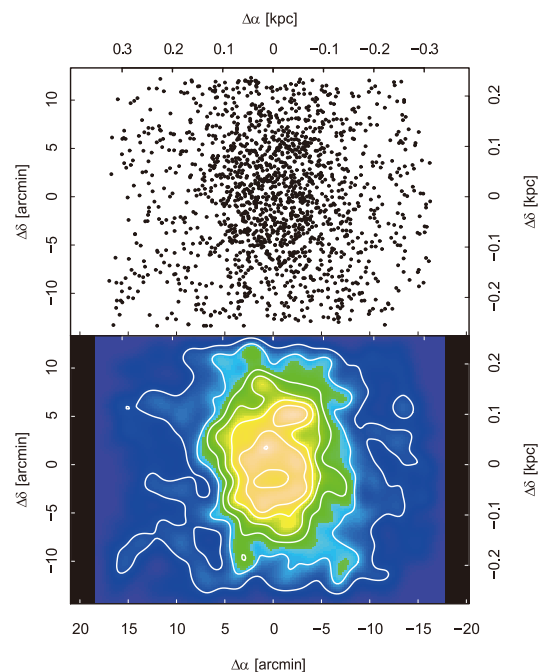


図2. 色-等級図から選んだうしかい座I矮小銀河の星の空間分布とコントアマップ。

# Tタウリ連星系における最も大きな軌道半径を持つ惑星候補天体の発見

葛原昌幸、田村元秀、石井未来、工藤智幸、西山正吾、神鳥亮  
(国立天文台)

若い主星を周回する木星質量の惑星は、直接撮像法を用いることで検出することができる。またこのような惑星は、主星から大きく離れた巨大惑星の形成メカニズムを探る上で重要な観測対象でもある。近年の直接撮像法によるサーベイの結果から、惑星質量の伴星 (planetary-mass companions; 以下PMC) の軌道半径は、予想よりも大きいことが分かってきた。私たちの太陽系や直接撮像法以外で見つかった惑星系における軌道半径、さらに標準 (コア集積) モデルで予想される値と比較しても大きい[1]。その割合はあまり大きくないかもしれないが、大きな軌道半径を持つ惑星系は、星・惑星形成の多様性を理解する上でも重要な天体と言える (e.g., [2])。

そこで私たちは、Tタウリ型星の連星系であるSR12を観測した[3]。主星であるSR12ABはスペクトルタイプがK4-M2.5、 $\rho$  Oph星形成領域に所属する星である。PMC候補天体であるSR12Cは2002年、南アフリカにある1.4m望遠鏡IRSFと近赤外線カメラSIRIUSによって発見された。SR12Cの主星からの離角は約 $8.7''$ であり、 $\rho$  Oph星形成領域までの距離を125 pcとすると約1100 AUに対応する (図1)。

本当にSR12Cが $\rho$  Oph星形成領域にあり、SR12ABの伴星であることを確認するためには、固有運動を測定すればよい。これにより背景星との区別が可能となる。この測定のために、Subaru望遠鏡による2回の観測データ (IRCS, CIAO) と3つのアーカイブデータ (HST/NICMOS、VLT/NACO、Gemini/QUIRC+Hokupa'a) を用いた。その結果1998年から2008年にかけて、SR12ABとSR12Cとの距離はほぼ不変であることが確認された。これは、このふたつの天体が物理的に関連していることを意味している。またSR12Cのスペクトルから、この天体は表面重力の弱い、若い晩期型 ( $M9.0 \pm 0.5$ ) の星であることがわかった。これはSR12Cが $\rho$  Oph星形成領域にあるという強い根拠となる。さらに $\rho$  Oph星形成領域内において、SR12ABからSR12Cまでの距離に天体が偶然存在する確率は $\sim 1\%$ と非常に低いことも確認した。これらの測定結果から、SR12Cは、SR12ABのPMCである可能性が非常に高いと言える。

年齢と明るさとの相関図から、SR12Cの質量が推定することができる。SR12CのJバンド等級は10.5等、有効温度約2400 K (スペクトル型は $M9.0 \pm 0.5$ ) を示す。放射光度は $\log(L=L_{\odot}) = -2.87 \pm 0.20$ である。SR12Cの年齢を $\rho$  OphにあるYSOと同じだと仮定すると、モデルとの比較から、SR12C

の質量は $0.013 \pm 0.007 M_{\odot}$  ( $14^{+7}_{-8} M_{\text{Jup}}$ ) と見積もられた。つまりSR12Cは、Tタウリ型の連星系で初めて直接検出されたPMC候補天体である。またSR12Cは、主星からもっとも遠く離れたPMC候補天体でもある<sup>1</sup>。この発見によってPMCの持ちうる軌道のサイズは、約50 AUから1100 AUへと大きく広がった。

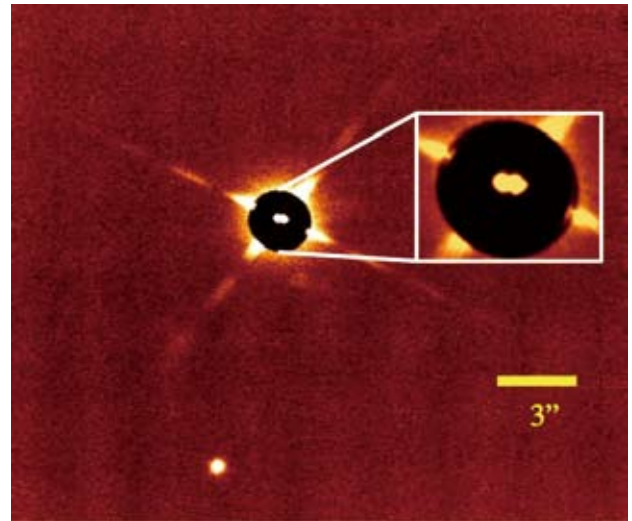


図1. Subaru/CIAOで得られた、Tタウリ型星連星系SR12のKバンド画像。主星のSR12ABはコロナグラフを使ってマスクされている。伴星候補天体SR12CはSR12ABの南に約 $8.7''$ 、約1100 AU離れたところにある (SR12までの距離を125 pcの距離を仮定)。

## 参考文献

- [1] Pollack, J. B., et al.: 1996, *Icarus*, **124**, 62.
- [2] Lafreniere, D., et al.: 2007, *ApJ*, **670**, 1367.
- [3] Kuzuhara, M., et al.: 2011, *AJ*, **141**, 119.
- [4] Burgasser, A., et al.: 2010, *ApJ*, **725**, 1405.

<sup>1</sup>ほぼ同時期にいくつか同様の separation の天体が発見されている [4]。

# VERAによる銀河系内星形成領域G48.61+0.02の位置天文観測

永山 匠、本間希樹、小林秀行、川口則幸、上野祐治  
(国立天文台)

面高俊宏、半田利弘  
(鹿児島大学)

VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry) を用いて銀河系内の星形成領域G48.61+0.02の水メーザーを観測した。年周視差  $199 \pm 7 \mu\text{as}$  (距離  $5.03 \pm 0.19 \text{ kpc}$ ) を測定することに成功した。この距離はこれまでG48.61+0.02の距離として用いられていた運動学的距離の約半分であった。距離測定の結果、G48.61+0.02はSagittarius-Carina armに付随し、離角約1度の近傍にある活発な星形成領域・超新星残骸W51と同じ距離にあることがわかった。G48.61+0.02の距離はVLBAで測定されたW51Main/Southの年周視差距離  $5.41^{+0.31}_{-0.28} \text{ kpc}$  [1]と一致した。

G48.61+0.02の3次元運動の解析から、この天体が銀河回転に対し  $40 \pm 5 \text{ km s}^{-1}$ の特異運動を持つことがわかった。この特異運動のエネルギーは  $(2 \pm 1) \times 10^{51} \text{ erg}$ に相当する。この特異運動の起源として、W51の超新星爆発かSagittarius-Carina armのstreaming motionが挙げられる。W51CはG48.61+0.02のもっとも近くにある超新星残骸である。図1(a)にFermi LAT counts map in 2–10 GeVで得られたW51 C [2]とG48.61+0.02の位置関係を示す。G48.61+0.02とW51 Cの中心との離角は0.70度 (62 pc)である。図2(b), (c)にはそれぞれ $^{13}\text{CO } J=1-0$ の積分強度図と位置速度図[3]を示す。W51 Cの超新星爆発のエネルギーは  $\sim 5 \times 10^{51} \text{ erg}$ と推定されている[2]。このエネルギーから、超新星爆発が特異運動の起源として考えられる。G48.61+0.02はSagittarius-Carina armに付随する。このarmのstreaming motionも起源の1つとして挙げられる。

この研究はNagayama et al. (2011), PASJ, 63, 719に掲載されている。

## 参考文献

- [1] Sato, M., Reid, M. J., Brunthaler, A., Menten, K. M.: 2010, *ApJ*, **720**, 1055.
- [2] Abdo, A. A., et al.: 2009, *ApJ*, **706**, L1.
- [3] Jackson, J. M., et al.: 2006, *ApJS*, **163**, 145.

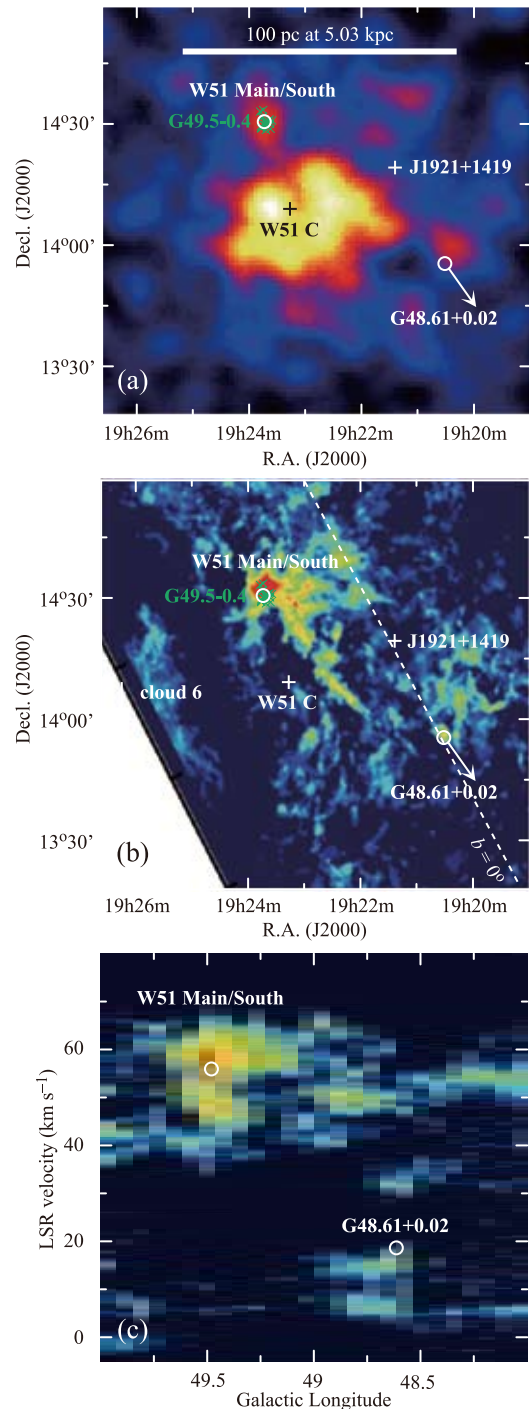


図1. (a): Fermi LAT counts map in 2.10 GeVのW51 Cのイメージ [2]と重ねたG48.61+0.02, W51 Main/South (白○), OBアソシエーションG49.5-0.4 (緑+)の位置関係。矢印はW51 Main/Southに対するG48.61+0.02の相対運動 (赤径方向  $-0.12 \pm 0.16 \text{ mas yr}^{-1}$  ( $-2.9 \pm 3.9 \text{ km s}^{-1}$ ), 赤緯方向  $-0.17 \pm 0.19 \text{ mas yr}^{-1}$  ( $-4.1 \pm 4.6 \text{ km s}^{-1}$ ))を示す。(b): (a)と同じ。背景は $^{13}\text{CO } J=1-0$ の積分強度図 [3]。(c):  $^{13}\text{CO } J=1-0$  line [3]の銀経-速度図。



# 衝突系用 $N$ 体コードの開発

押野翔一  
(国立天文台)

船渡陽子  
(東京大学)

牧野淳一郎  
(東京工業大学)

太陽系の惑星系は原始星周囲に存在していた惑星系円盤から形成されたと考えられている。惑星の成長過程はいくつかの段階に分かれている。最初の段階は、円盤中のダストから微惑星が形成される過程である。ダスト層が薄い場合、重力不安定が起きて一気にキロメートルサイズの微惑星が形成される。この不安定により形成される微惑星の大きさは太陽系の場合、1AU付近で1-10kmになる。この大きさの微惑星になると、微惑星間の重力相互作用が主な力となっている。そのため  $N$  体シミュレーションが有用な手法であるが、このサイズの微惑星を用いた計算を行うと計算量が大きくなりすぎて現実的な時間では終わらなくなってしまう。そこで本申研究では新たに  $N$  体シミュレーション用アルゴリズムの開発を行い、この大きさの微惑星を用いた数値計算を可能とすることを目的としている。

今回新たに開発した衝突系  $N$  体シミュレーションコードの精度および性能評価を行ったのでいかに示す。図1は惑星形成シミュレーションにおける系全体の相対エネルギー誤差の時間変化のグラフである。エネルギー誤差がランダムに変化しているのは主なエネルギー誤差がツリー法による重力計算からきているためである。この結果から、長時間のシミュレーションではエネルギー誤差が線形に増加する direct な重力計算法よりも有利であることが示された。図2は粒子数に対する計算時間のグラフである。これまでの direct 計算が  $O(N^2)$  で増加するのに対し、PPPT法は同粒子数で速くまた粒子数に対する増加も  $O(N \log N)$  であり、大粒子数の計算に向いていることが示された[1]。

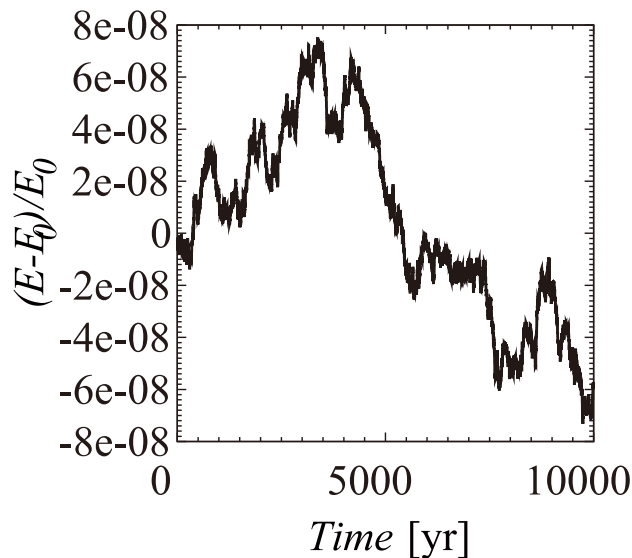


図1. 系全体の相対エネルギー誤差.

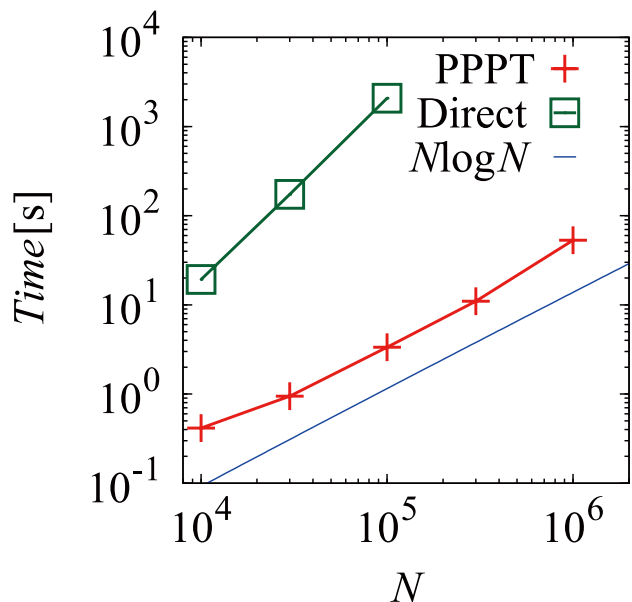


図2. 縦軸は1ステップ当たりの計算時間、横軸は粒子数。PPPT法と比較のため4次エルミート法での結果を併記している。

## 参考文献

[1] Oshino, S., Funato, Y., Makino, J.: 2011, *PASJ*, **63**, 881.

# ASTE望遠鏡搭載AzTECカメラによるすばる/XMM-Newton 深宇宙探査領域における超高光度サブミリ波銀河の発見

五十嵐創<sup>1</sup>、河野孝太郎<sup>1</sup>、本原顕太郎<sup>1</sup>、田村陽一<sup>1</sup>、中島王彦<sup>1</sup>、嶋作一大<sup>1</sup>、塚越 崇<sup>1</sup>、伊王野大介<sup>2</sup>、川辺良平<sup>2</sup>、江澤 元<sup>2</sup>、中西康一郎<sup>2</sup>、古澤久徳<sup>2</sup>、古澤順子<sup>2</sup>、高田唯史<sup>2</sup>、廿日出文洋<sup>3</sup>、松原英雄<sup>4</sup>、高木俊暢<sup>4</sup>、田中邦彦<sup>5</sup>、AGUIRRE, James E.<sup>6</sup>、LUPU, Roxana<sup>6</sup>、SCOTT, Kimberly S.<sup>6</sup>、ARETXAGA, Itziar<sup>7</sup>、HUGHES, David H.<sup>7</sup>、ARUMUGAM, Vinodiran<sup>8</sup>、CIRASUOLO, Michele<sup>8</sup>、IVISON, Rob J.<sup>8</sup>、AUSTERMAN, Jason<sup>9</sup>、EARLE, Lieko<sup>9</sup>、GLENN, Jason<sup>9</sup>、KAMENETZKY, Julia<sup>9</sup>、MALONEY, Philip<sup>9</sup>、BOCK, James J.<sup>10,11</sup>、BRADFORD, Charles M.<sup>10,11</sup>、ZMUIDZINAS, Jonas<sup>10,11</sup>、Murphy, Eric J.<sup>11</sup>、NAYLOR, Bret J.<sup>10</sup>、NGUYEN, Hien<sup>10</sup>、JOHNSON, Seth<sup>12</sup>、WILSON, Grant W.<sup>12</sup>、YUN, Min S.<sup>12</sup>、MAUSKOPF, Philip D.<sup>13</sup>、PERERA, Thushara A.<sup>14</sup>、WILNER, David J.<sup>15</sup>

1: 東京大学, 2: 国立天文台, 3: 京都大学, 4: 宇宙科学研究所, 5: 慶応義塾大学, 6: University of Pennsylvania, 7: INAOE, 8: University of Edinburgh, 9: University of Colorado, 10: Jet Propulsion Laboratory, 11: California Institute of Technology, 12: University of Massachusetts, 13: Cardiff University, 14: Illinois Wesleyan University, 15: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

本研究グループはASTE望遠鏡に搭載されたAzTECカメラによる波長1100 $\mu\text{m}$ の観測によりすばる/XMM-Newton深宇宙探査領域において超高光度サブミリ波銀河( $\sim 37\text{mJy}$  at 1100 $\mu\text{m}$  and  $\sim 91\text{mJy}$  at 880 $\mu\text{m}$ )を発見し、これをAzTEC-ASTE-SXDF1100.001(ニックネーム: オロチ)と名付けた[1]。米国ミリ波干渉計CARMAと米国サブミリ波干渉計SMAによりそれぞれ波長1300 $\mu\text{m}$ と880 $\mu\text{m}$ でオロチを観測しオロチの正確な位置を決めた(図1)。またこれらの観測によりオロチはミリ波、サブミリ波で広がった構造(FWHM of  $\sim 4''$ )とコンパクトな構造(分解されていない)の2つの構造を持つ事がわかった。我々はカリフォルニア工科大学サブミリ波望遠鏡に搭載された超広帯域ミリ波分光計Z-Specにより周波数190–308GHzにおいてオロチの分光観測を行ったが、輝線や吸収線は検出できなかった。得られた連続波-輝線強度比の上限値は0.1–0.3であった。

可視光から電波のスペクトルエネルギー分布の解析により、オロチは赤方偏移3.4付近に存在する可視で見えないサブミリ波銀河であり、それが赤方偏移1.4付近に存在す

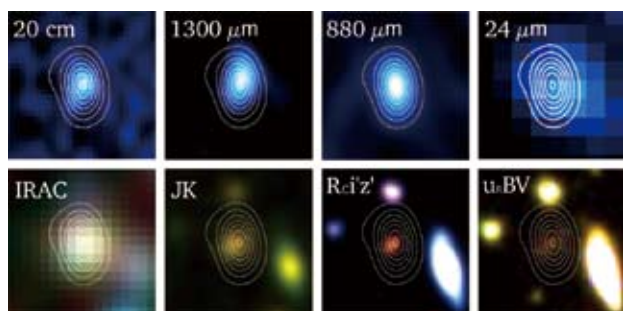


図1. オロチの多波長画像とSMAの波長880 $\mu\text{m}$ の等高線である(3, 6, 9, 12, 15, 18, and 21 $\sigma$ )。画像のサイズはそれぞれ $10'' \times 10''$ である; 画像上方向が北で左方向が東である。左から右, 上段から下段に順にVLA 20 cm: CARMA 1300 $\mu\text{m}$ : SMA 880 $\mu\text{m}$ : MIPS 24 $\mu\text{m}$ : IRAC/3.6 $\mu\text{m}$  (青), 4.5 $\mu\text{m}$  (緑), 5.8–8 $\mu\text{m}$  (赤)の3色図; WFCAM/J (緑) and K (赤)の2色図; SuprimeCam/R,  $i'$  and  $z'$ の3色図; SuprimeCam/ $u_r$ , B and Vの3色図。

る可視で見えている手前の銀河により重力レンズされている可能性が高い事がわかった(図2)。オロチの見かけの赤外光度( $L_{\text{IR}}$ )と赤外光度が星形成によるものと仮定したときの星形成率(SFR)はそれぞれ $6 \times 10^{13} L_{\odot}$ と $11000 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ であった。これらよりオロチは近傍の超赤外銀河の中心部分のような激しい星形成をしており、非常に短い時間( $3 \times 10^7 \text{yr}$ )でガスを星形成に使い切るであろうことがわかった。

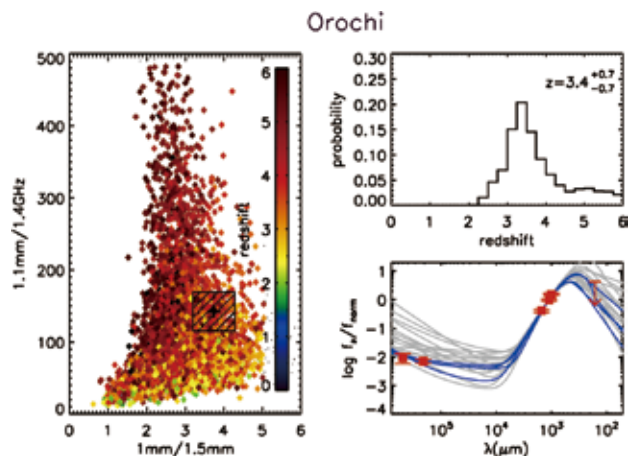


図2. 左図はオロチの色-色-赤方偏移図を表している。疑似銀河のフラックス比はダイヤモンドで表されており、それらの赤方偏移の色は右側に示されている。バツ印はオロチの色を表しており、破線の四角は $1\sigma$ の誤差を表している。右上図はオロチの赤方偏移の確率分布を表している。右下図は波長1000 $\mu\text{m}$ に合わせたオロチのスペクトルエネルギー分布である。矢印は $3\sigma$ 上限値であり、四角は $3\sigma$ 以上の検出であり誤差は $1\sigma$ である。スペクトルエネルギー分布テンプレートは赤方偏移3.4に合わせている。青線は $3\sigma$ の誤差ないで一致するテンプレートである。示されている検出された測光データは波長1000, 1100, 1500 $\mu\text{m}$ , 20 and 50 cmであり、上限値は波長160 $\mu\text{m}$ のものである。

## 参考文献

[1] Ikarashi, S., et al.: 2011, *MNRAS*, **415**, 3081.

# 対数正規関数で分布を与えた原初磁場の宇宙背景放射に対する影響

山崎 大  
(国立天文台)

市來 浄興  
(名古屋大学)

高橋 慶太郎  
(熊本大学)

原初磁場が生成した時点での特徴的スケールは、原初磁場の分布を決めるうえで重要なパラメータとなる。そこで我々は、原初磁場の分布を対数正規関数で与え、その特徴的スケールと分布の広がり方をパラメータ化し、宇宙背景放射に対する影響をパラメータごとに調査した[1]。

局所的に天体や構造を調べるとき、偶然的な影響が無視できない。こうした偶然性を取り除き、エネルギー密度揺らぎの宇宙に対する全体的・普遍的な影響を調べるために、宇宙論では相関関数やパワースペクトルを利用してきた。観測と理論計算の簡単な比較から、原初磁場のエネルギー密度が、従来から研究されているインフレーション起源のエネルギー密度揺らぎと同等、もしくは小さいことがわかっている。故に、原初磁場の宇宙全体に対する影響を調べる際も、インフレーション起源のエネルギー密度揺らぎの手法を応用し、原初磁場の相関関数とパワースペクトルを用いるのが一般的な研究手法であった。我々はその手法をさらに発展させ、数値的に原初磁場のパワーを導出するプログラムを開発し研究に利用してきた。原初磁場がインフレーション起源の場合は、そのパワースペクトルはpower law (冪乗則) で与えられると仮定できるが、インフレーション以外の磁場生成を研究する際は、他の空間分布を考慮することが必要となる。インフレーション以降の物理現象は、注目すべき物理現象が生じた時代のホライズンスケールや、光子・電子といった宇宙論的な流体を構成する粒子の平均自由行程等から算出される特徴的スケールを持つ。そこで我々は、インフレーション以外を起源に持つ原初磁場を研究するために、特徴的スケールと空間的な広がり方を同時に考慮できる下記のような対数正規分布を原初磁場の空間分布を与える関数として採用した。

$$f_{\text{LND}}(k; k_M, \sigma_M) = \frac{1}{k\sigma_M\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{[\ln(k) - \ln(k_M)]^2}{2\sigma_M^2}\right\} \quad (1)$$

ここで、 $k_M$  は、原初磁場の生成モデルに依存した特徴的スケール、 $\sigma_M$  は分散である。しかし、冪関数でスペクトルを与えた時と同様に対数正規分布でスペクトルを与えた場合も、解析的な方法では、近似の誤差が大きすぎて定量的な研究ができない。そこで先行研究と同様にして、数値計算によりスペクトルを算出するプログラムを開発し、宇宙背景放射や物質密度揺らぎを計算するためのプログラムに組み込み、磁場強度・分散・平均(分散は空間分布の広がり方を、平均は特徴的スケールを与える)をパラメータとした、対数正規分布でスペクトルを与えた原初磁場の影響を調べた。

当研究において、以下のことが分かった。(1)  $k_M$  と  $\sigma_M$  のいずれか一方もしくは両方が、十分大きいとき、原初磁場

を源とした宇宙背景放射の温度とBB偏光揺らぎ以外の偏光揺らぎは、そのベクトルモードによって支配され、逆の場合は、スカラーモードが支配的となる。(2) 宇宙背景放射のBB偏光揺らぎはすべてのスケールにおいてベクトルモードが支配的で、他の温度・偏光揺らぎでも十分小さいスケールにおいてベクトルモードが支配的となる。また、実際に、最新のCMBの観測結果から対数正規関数で分布を与えた原初磁場を制限したところ、CMBの  $1000 < \ell < 2000$  で最も効果的に制限できることが分かった。図1に示したように、 $\sigma_M = 1.0$  と固定した場合、 $10^{-3} \text{ Mpc}^{-1} \leq k/h \leq 10^{-2} \text{ Mpc}^{-1}$  の範囲で  $B_{\text{LND}}$  が最も強く制限されることが分かった。特徴的スケール、 $k_M$  がスペクトルのピークの位置を、分散、 $\sigma_M$  が広がり方を、そして磁場の強度が全体の振幅を決める。このように、対数正規関数で分布を与えた原初磁場を特徴づける3つのパラメータの役割が異なるため、それぞれのパラメータの縮退は小さくなると予想される。*Planck*、*QUIET*、および *PolarBear* のような将来計画により、 $1000 < \ell < 2000$  の範囲でより高精度の観測結果が得られれば、そこから原初磁場のパラメータを強く制限することが可能になるであろう。

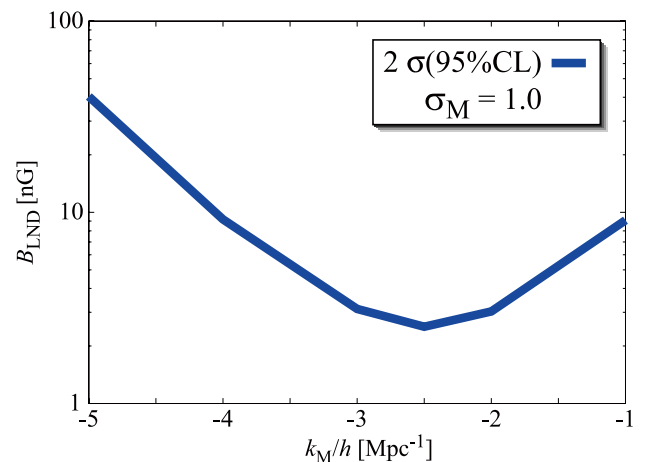


図1.  $10^{-5} < k_M < 10^{-1}$  における LND-PMF の制限。青い曲線は  $2\sigma$  (95% CL) での  $B_{\text{LND}}$  [nG] の上限を示す。ここでは標準宇宙論パラメータは、WMAP 7th + tensor mode [2] で与えられたものを使っている。

## 参考文献

- [1] Yamazaki, D. G., Ichiki K., Takahashi, K.: 2011, *Phys. Rev. D*, **84**, 123006.
- [2] Larson D., et al.: 2011, *ApJS*, **192**, 16.



# メインベルト小惑星 (596) SCHEILA における 衝突現象に関する観測的な証拠

花山秀和  
(国立天文台)

石黒正晃  
(ソウル大学)

長谷川直、猿楽裕樹  
(宇宙科学研究所)

渡部潤一、藤原英明、寺田 宏  
(国立天文台)

HSIEH, Henry H.  
(ハワイ大学)

VAUBAILLON, Jeremie J.  
(パリ天文台)

河合誠之  
(東京工業大学)

柳澤顕史、黒田大介、宮地竹史、福島英雄  
(国立天文台)

太田耕司  
(京都大学)

浜野和博巳  
(浜野和天文台)

KIM, Junhan

PYO, Jeonghyun  
(韓国天文学宇宙科学研究所)

中村昭子  
(神戸大学)

私たちは石垣島天文台の口径 105 cm むりかぶし望遠鏡およびハワイ観測所の口径 8.2 m すばる望遠鏡を用いて、バーストを起こし彗星状の尾が現れたメインベルト小惑星 (596) Scheila の可視撮像観測を行った。

ダストの構造解析から、放出されたダストのサイズ分布と総質量について定量的な制限を与え、尾の位置角とシンクロン曲線との比較から、バーストの発生時期を特定した [1]。

さらに、小天体の衝突過程に関する地上実験を考慮した理論数値モデルを構築し、小惑星 (596) Scheila で発生した彗星状の尾の構造が小天体衝突に起因するダスト放出によって説明されることを示した [2]。

## 参考文献

- [1] Ishiguro, M., et al.: 2011, *ApJ*, **740**, L11.
- [2] Ishiguro, M., et al.: 2011, *ApJ*, **741**, L24.

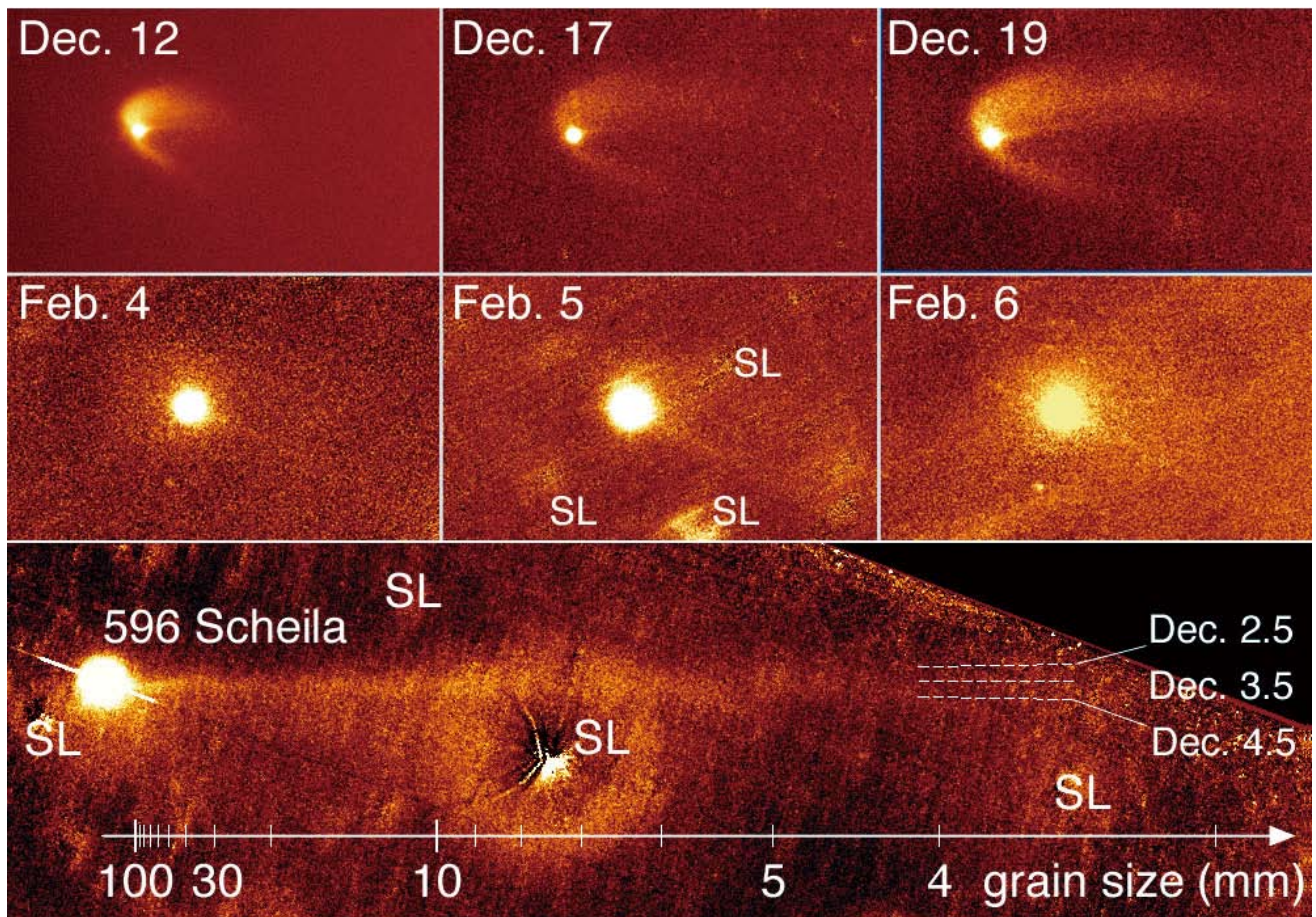


図 1. バーストを起こし彗星状の尾が現れた小惑星 (596) Scheila. 上段, 中段 (中央を除く) は石垣島天文台の口径 105cm むりかぶし望遠鏡, 下段はすばる望遠鏡を用いて観測したダストの尾。

# P/2010 A2 ダストテイルの光学多波長観測

花山秀和  
(国立天文台)

KIM, Junhan

石黒正晃  
(ソウル大学)

長谷川直、臼井文彦  
(宇宙科学研究所)

柳澤顕史  
(国立天文台)

猿楽裕樹  
(宇宙科学研究所)

渡部潤一  
(国立天文台)

吉田道利  
(広島大学)

福島英雄、宮地竹史  
(国立天文台)

私たちは石垣島天文台の口径105cm uringaぶし望遠鏡とMITSuME3色同時撮像カメラを用いて、メインベルト小惑星P/2010 A2のチリの尾の観測を行った。

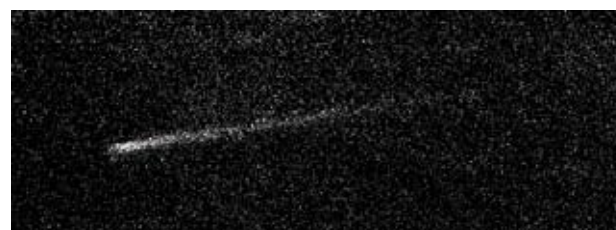
チリの尾の相対反射率を分析し、小惑星のタイプを分類・比較した結果、P/2010 A2のチリの尾はSqタイプまたはCタイプであり、スペクトルは普通コンドライトに近いことが明らかになった[1]。



(a)



(b)



(c)

図1. P/2010 A2のチリの尾。画像は恒星除去処理を行った各フレームを合成し、尾の成分のみを残したもの。(a)は $g'$ バンド、(b)は $R_c$ バンド、(c)は $I_c$ バンドの画像。

## 参考文献

[1] Kim, J., et al.: 2012, *ApJ*, **746**, L11.

# はやぶさ探査機の地球大気圏再突入の地上観測

渡部潤一、大川拓也、佐藤幹哉  
(国立天文台)

大西浩次  
(長野高専)

飯島裕  
(写真家)

加賀谷穰  
(KAGAYAスタジオ)

田鍋 努

2010年6月13日(UT)、JAXAの小惑星探査機「はやぶさ」が分離されたカプセルとともに、惑星間空間から地球大気圏に再突入した。惑星間空間から日本の探査機が再突入するのは初めてである。我々はオーストラリア南部において、この再突入に伴う流星発光現象を光学的に地上観測を行うことを目指して、遠征観測隊を編成した。科学的なデータを得るだけでなく、広報用の画像を得るため、撮影技術に熟練したプロの写真家を含む7名編成で、合計17台のカメラを駆使し、貴重なデータを得ることに成功した[1]。はやぶさ探査機の本体については、再突入時に分裂・四散していく様子を捉えることができた。分裂は13h 52m 52s UT、高さ83–84kmあたりから始まり、次第に破片が増加し、13h 52m 20s UTに最も破片数が多くなり、再突入経路に沿って幅1km、長さ14km以上にも広がった。その後、破片は減少し、13h 52m 31.3s UT高さ45km付近で終わった。ある種の仮定の下で破片のサイズ分布を求めると、そのべき指数は-1.2から-1.4と大変小さくなり、部品のサイズ分布指数である-1.5に近い。これは分裂破片のサイズ分布が母天体となる探査機の内部構造を反映していることを示唆する[2]。また、カプセルの低分散分光観測では、高さ56km(13h 52m 19.8s UT)で最も放射が強くなった。求められた黒体放射としての温度は、高度50kmで $3100\text{ K} \pm 300\text{ K}$ 、光度40kmでは $2400 \pm 300\text{ K}$ となった[3]。本体の明るさについては、カメラのほとんどが飽和してしまったため、ゴースト像を用いて推定した。分裂による一時的な断面積の増加に伴うと思われる、いくつかの爆発的増光が記録されているが、中でも13h 52m 19.8s UTが最も明るく、高度は57.4km、見かけの明るさは $-13.1 \pm 0.1$ 等である。これは絶対等級に換算すると、 $-13.7 \pm 0.1$ 等であった[4]。

## 参考文献

- [1] Watanabe, J.-I., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 941-946.
- [2] Watanabe, J.-I., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 955-960.
- [3] Ohnishi, K., et al.: 2011, *PASJ*, **63**, 987-993.
- [4] Ohkawa, T., et al.: 2012, *PASJ*, **64**, 11-14.



図1. はやぶさ探査機本体の分裂が最大時(13h 52m 19.8s)の画像。一眼レフカメラ OLYMPUS E-30 に ED 35-100mm(F 2.0)レンズ(焦点距離は100mm)で、ISO感度3200相当、毎秒5コマの連続モードで撮影したうちの一枚。露出時間は1/60秒。視野は12.3度。



# Global Structure of Three Distinct Accretion Flows and Outflows around Black Holes from Two-Dimensional Radiation-Magnetohydrodynamic Simulations

大須賀 健  
(総合研究大学院大学/国立天文台)

嶺重 慎  
(京都大学)

我々は、空間2次元の輻射磁気流体 (RMHD) シミュレーションを駆使し [1]、ブラックホール周囲の降着・噴出流の三種のモードを再現することに成功した。再現された三種のモードは、スリム円盤 (超臨界円盤) モデル、標準円盤モデル、RIAF (放射非効率降着流) に対応するが、アウトフローを伴っている点が従来のモデルと異なっている (図1参照) [2]。

超臨界円盤 (光度がエディントン光度を超えている) の内部では、鉛直方向の重力と輻射力が釣り合っているが、円盤上空では輻射力が重力を大幅に超える。この強い輻射力によってジェットとアウトフローが発生する。輻射圧で加速され、且つローレンツ力で細く絞られたこの新型ジェットは、狭輝線1型セイファート銀河やマイクロクェーサーのジェットを説明する有力な理論モデルである [3,4]。高温 ( $> 10^9$  K) なアウトフロー成分が、比較的低温 ( $10^{7-8}$  K) な円盤を包み込んでいるため、コンプトン散乱成分が観測されるであろう。一方、円盤の内縁付近は遮蔽されて直接観測されない可能性が高い。円盤からの放射は回転軸方向に集中するため、face-onで観測した場合の見かけの光度はエディントン光度の約22倍となる。ブラックホールの質量が  $50 M_{\odot}$  であれば、これは  $1.5 \times 10^{41} \text{ erg s}^{-1}$  にも達するため、我々のこのモデルはULXの大光度を説明することができる [5]。

放射冷却が極めて効率的な状況では、幾何学的に薄い低温 ( $\sim 10^6$  K) 円盤が形成される。この円盤の上空には高温

( $\sim 10^9$  K) で希薄なガスが存在し、低温円盤で発生した光子をコンプトン散乱しているであろう。したがって、観測されるスペクトルは低温で熱的な成分とハードで非熱的な成分の重ね合わせになると予想される。これは明るい活動銀河核やブラックホール連星の high-soft ステートで観測されるスペクトルの性質と合致する [6,7]。また、標準円盤モデルの予言とは異なり円盤風が発生している。これは近年発見された青方偏移した鉄の吸収線の起源かもしれない [8]。

降着率の小さな状況ではRIAFに対応する円盤が形成される。磁気圧とガス圧の合力が重力を凌駕し、アウトフローが発生する。また、上記の二つのモデルと異なり、このモデルでは放射によるエネルギー放出よりもジェットによるエネルギー放出の方が卓越する。降着円盤もアウトフローも高温で光学的に薄く、低光度活動銀河核やブラックホール連星の low-hard ステートのスペクトルと類似したスペクトルを生み出すと予想される [9]。

## 参考文献

- [1] Ohsuga, K., et al.: 2009, *PASJ*, **61**, L7.
- [2] Ohsuga, K., Mineshige, S.: 2011, *ApJ*, **736**, 2.
- [3] Fender, R. P., et al.: 2004, *MNRAS*, **355**, 1105.
- [4] Doi, A., et al.: 2006, *PASJ*, **58**, 829.
- [5] Makishima, K., et al.: 2000, *ApJ*, **535**, 632.
- [6] Brunner, H., et al.: 1997, *A&A*, **326**, 885.
- [7] Kubota, A., Makishima, K.: 2004, *ApJ*, **601**, 428.
- [8] Miller, J. M., et al.: 2006, *Nature*, **441**, 953.
- [9] Markowitz, A., Uttley, P.: 2005, *ApJ*, **625**, L39.

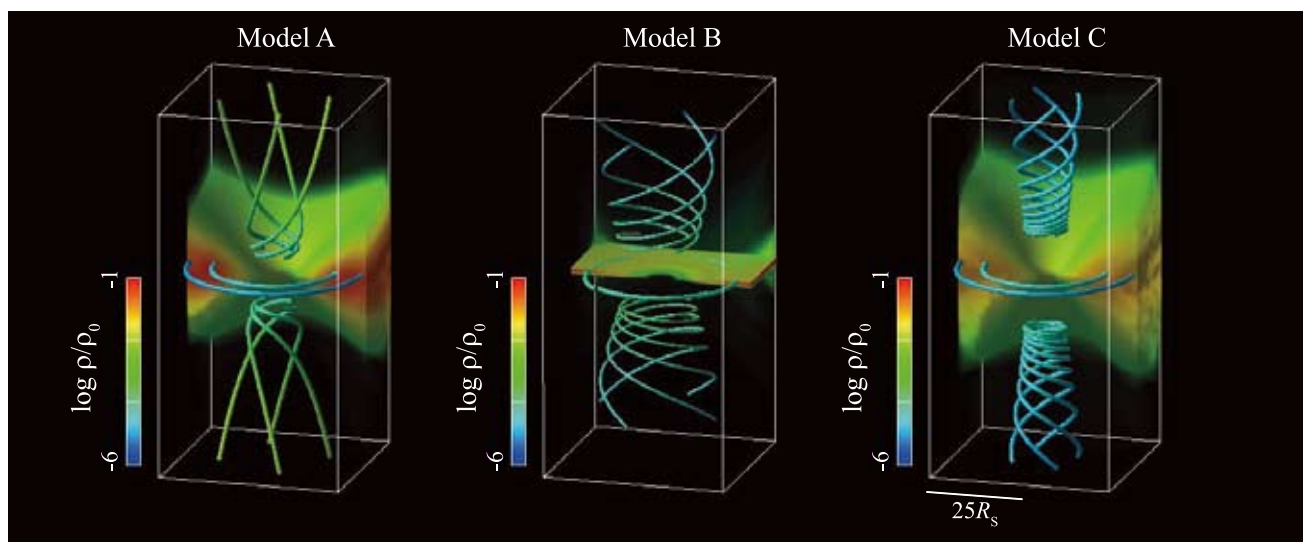


図1. Simulated normalized density distributions (color) and streamlines near the black hole for three models, which correspond to the two-dimensional RMHD version of the slim disk (supercritical flow; left), the standard disk (center), and the RIAF (right).

# 超新星の磁気爆発と重力波

滝脇知也  
(国立天文台)

今、アインシュタインの予言した重力波を直接検出してそこから天体の情報を探る新しい天文学、“重力波天文学”が生まれつつあり、超新星爆発はその有望なターゲットである。いくつかのレーザー干渉計LIGO、VIRGO、GEO600、TAMA300、AIGOとその国際ネットワークが稼働し始め、日本ではKAGRAに期待が集まっている。

超新星の爆発機構は完全には分かっていないが、通常のパルサーではなくマグネターを生成するような特殊な爆発な場合には磁気圧による爆発機構が有望視されている。

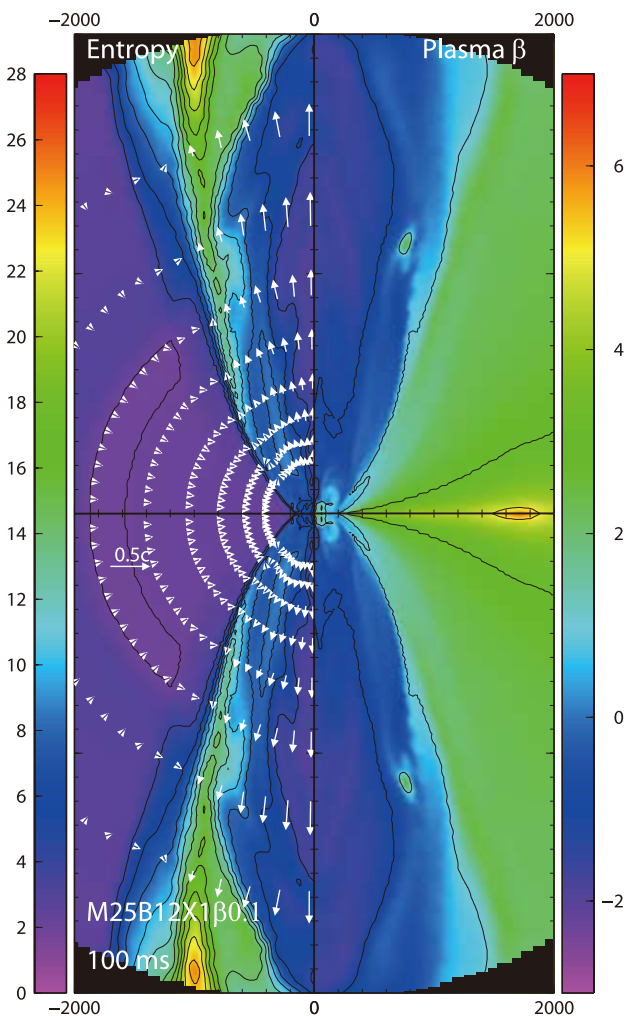


図1. MHD 爆発の様子。左はエントロピー [kB] で右はプラズマ  $\beta$  が表示されている。

我々は近年開発に成功した、特殊相対論的磁気流体コード[1]を用いてシミュレーションを行い、この爆発機構により生じる重力波を計算した。

初期条件はガンマ線バーストの親星として計算された

高速回転する星を元に磁場を  $10^{12}$  G 以下程度に与えている。このセットアップで計算を始めると中心付近で回転により磁気圧が増幅され、それが外から降り積もる物体の圧力を上回ると爆発を起こす。図1は我々のシミュレーションの結果で、極付近に局在したジェットのような爆発形状になることが見て取れる。

この爆発で生じる重力波を計算すると、 $10^{12}$  G など強磁場で速く回転しているモデルの場合、爆発から単調増加するような波形となることが分かった。図2にその波形を示す。極付近で外にむかって進んでいく力学的エネルギーとやはり極付近で幾重にもまかれた磁場がこの波形を作っている。このような波形は特に爆発のエネルギーが  $10^{51}$  erg を超えるとき顕著である。

この振幅の大きさと周波数からすると、もしこのような超新星が我々の銀河中心程度の近さで起こった場合、次世代観測機器を用いればこの特徴を捉えることができると考えられる。それは超新星爆発の機構解明の解明に向けた大きな一歩となるであろう。より詳しい情報に関しては投稿した論文を参照して欲しい[2]。

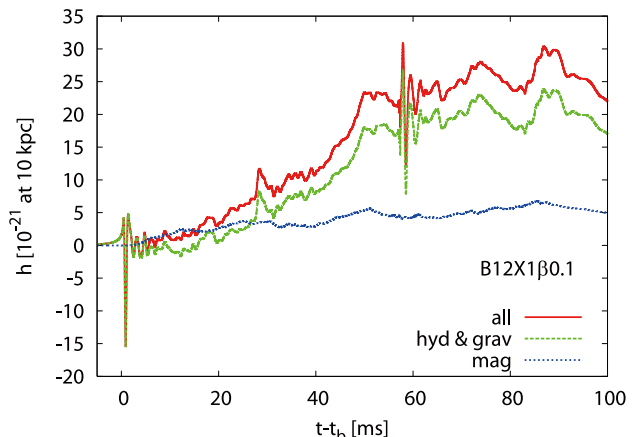


図2. 重力波の振幅の時間発展 (赤線)。横軸はバウンスからの時間。緑線と青線はその重力波への流体からと磁場からの寄与。

## 参考文献

- [1] Takiwaki, T., Kotake, K., Sato, K.: 2009, *ApJ*, **691**, 1360.
- [2] Takiwaki, T., Kotake, K.: 2011, *ApJ*, **743**, 30.

# クオーク質量の時間変化とビッグバン元素合成

CHEOUN, Myung-Ki.  
(Soongsil University)

梶野敏貴  
(国立天文台/東京大学)

日下部元彦  
(東京大学)

MATHEWS, Grant J.  
(University of Notre Dame)

ビッグバン元素合成 (BBN) の研究から初期宇宙での基礎物理定数の時間変化に制限を与えることは意義深い[1]。膨張宇宙での基礎物理定数の時間変化は、重力と他の相互作用を統一する理論の中で示唆される[2]。微細構造定数を含む複数の基礎物理定数の中でも、BBNが特に平均クオーク質量  $m_q \equiv (m_u + m_d)/2$  の変化からの影響を大きく受けることが議論されている[3]。従って、基礎物理定数の時間変化の証拠を探索するとき、 $m_q$  が最善の変数になる可能性がある。

今回我々はBBNの研究に基づく時間依存するクオーク質量への制限を研究した[4]。このようなクオーク質量変化への制限は、軽元素の始原組成に関して採用する観測的制限から特に大きな影響を受ける。そこで、観測から推測される最新の始原組成の中央値と誤差を用いた。

クオーク質量  $m_q$  の変化は、原子核の束縛エネルギーと反応  $Q$  値の反応率への依存を通して核反応率に影響を与える。特に、共鳴反応について従来の研究[1]と異なる扱いを試みた。BBNで作用する2つの重要な共鳴反応は  ${}^3\text{He}(d, p){}^4\text{He}$  と  ${}^3\text{H}(d, n){}^4\text{He}$  である。原子核の束縛エネルギーを変化させたときの反応率について解析式[5]を採用した。

${}^3\text{He}(d, p){}^4\text{He}$  反応では、共鳴は複合核  ${}^5\text{Li}^*$  の励起状態である。一方、 ${}^3\text{H}(d, n){}^4\text{He}$  反応では、共鳴は複合核  ${}^5\text{He}^*$  の励起状態である。共鳴エネルギーは複合核の励起エネルギーと反応核 (二体) の束縛エネルギーと関連する。我々は、順反応  ${}^3\text{He}(d, p){}^4\text{He}$  の初期状態を参照した場合の  $\delta m_q$  の影響を、逆反応  ${}^4\text{He}(p, d){}^3\text{He}$  の初期状態を参照した場合の影響との比較から一貫して検出出来ることを指摘した[4]。クオーク質量変化  $\delta m_q/m_q$  への制限の妥当性を確認するため、この逆反応を参照したときの変数に基づいた場合についても共鳴エネルギーの変化を求め、独立の解析を行った。

図1は原子核組成をクオーク質量の変化割合  $\delta m_q/m_q$  の関数として示したものである。宇宙のバリオン対光子数比は  $\Lambda\text{CDM}+\text{SZ}+\text{lens}$  モデルについて WMAP 7年データから推定された値  $\eta = 6.23 \times 10^{-10}$  に固定している。 ${}^7\text{Li}$  と  ${}^4\text{He}$  の始原組成について更新された観測的制限を用いたとき、従来の研究で示唆されていた有限の最良適合変数  $\delta m_q/m_q = 0.016 \pm 0.005$  [1] は支持されないことが分かった。非変化 ( $\delta m_q/m_q = 0$ ) と整合する、小さな変化が軽元素組成の観測と一致する。全ての原子核組成 ( ${}^3\text{He}$  を除く) からの制限を組み合わせ、保守的な許容領域  $-0.005 \leq \delta m_q/m_q \leq 0.007$  を導出した。

計算結果から、主に  ${}^4\text{He}$  と D の組成が許容領域を決定するため、 ${}^4\text{He}$  と D の組成のクオーク質量変化への依存を含む始原組成の解析公式を求め発表した[4]。また、標準 BBN モデルでは  ${}^6\text{Li}$  は  ${}^4\text{He}(d, \gamma){}^6\text{Li}$  反応経路で合成されるため、クオーク質量変化の  ${}^6\text{Li}$  組成への影響が考えられる。しかし、

本研究で我々は、クオーク質量の変化が  ${}^4\text{He}(d, \gamma){}^6\text{Li}$  反応の共鳴成分に与える影響が安全に無視出来るほど小さいことを示した[4]。

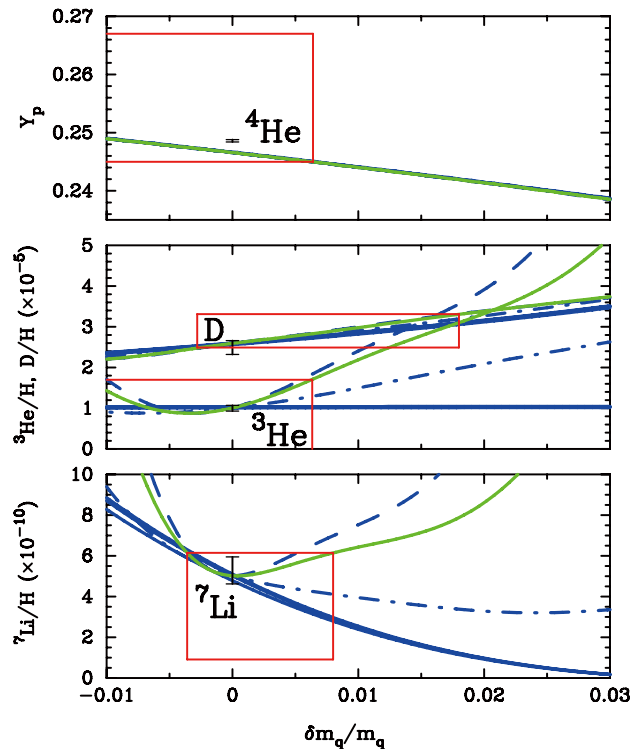


図1. 原子核組成をクオーク質量の変化割合  $\delta m_q/m_q$  の関数として示す。青色の実線は共鳴エネルギーが変化しない場合の計算値。破線は共鳴と基底状態のエネルギー準位の変化が等しい場合の計算値。一点鎖線は共鳴エネルギーの変化を核反応の初期状態を参照して見積もったときの平均値を用いた場合の計算値。緑色の実線は、共鳴エネルギーを終状態を参照して新しく見積もった場合の計算値。赤色の長方形は組成の観測的制限に基づき、終状態を参照した場合に与えた許容領域。  $\delta m_q/m_q = 0$  の位置にある誤差棒は標準 BBN モデルでの理論的不定性 [6]。 [4] から転載。

## 参考文献

- [1] Berengut, J. C., et al.: 2010, *Phys. Lett. B*, **683**, 114.
- [2] Flambaum, V. V.: 2008, *Eur. Phys. JST*, **163**, 159.
- [3] Flambaum, V. V., et al.: 2007, *Phys. Rev. C*, **76**, 054002.
- [4] Cheoun, M. K., et al.: 2011, *Phys. Rev. D*, **84**, 043001.
- [5] Cyburt, R. H.: 2004, *Phys. Rev. D*, **70**, 023505.
- [6] Cyburt, R. H., et al.: 2004, *Phys. Rev. C*, **78**, 064614.



# 大質量星の重力崩壊におけるNi同位体のGT遷移強度と電子捕獲

鈴木俊夫 (日本大学/国立天文台)      本間道雄 (会津大学)      梶野敏貴 (国立天文台/東京大学大学院)      大塚孝治 (東京大学理学部・原子核科学研究センター)

電子捕獲反応は星の終末期の鉄の芯の崩壊過程で最も重要な役割を担っている。高密度、高温での電子捕獲率の正確な評価は超新星爆発過程の元素合成の初期条件を決めるのに極めて重要である [1]。

新しいfp-殻のハミルトニアンGXPF1J [2]を用いた殻模型計算によってNi同位体のガモフ・テラー (GT) 遷移強度を調べた。そのGT強度を用いて、星の環境下での電子捕獲率を求めた [1]。 $^{58}\text{Ni}$ と $^{60}\text{Ni}$ のGT強度の計算値と実験値 [3,4]を図1に示す。GXPF1JによるGT強度の和の計算値は $^{58}\text{Ni}$ 、 $^{60}\text{Ni}$ 共に実験値と良く合っている。電子捕獲率の計算値を図2に示す。

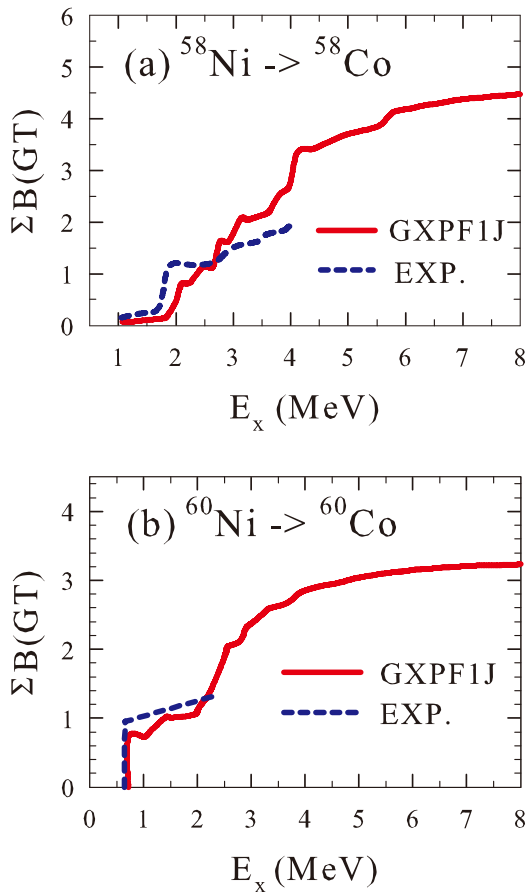


図1. (a)  $^{58}\text{Ni}$ と(b)  $^{60}\text{Ni}$ のGT強度の $^{58}\text{Co}$ と $^{60}\text{Co}$ の励起エネルギー $E_x$ までの和を示す。実験値は文献 [3,4] から取った。

$^{58}\text{Ni}$ と $^{60}\text{Ni}$ の捕獲率の計算値は実験値のGT強度 [3,4]を用いて得られた捕獲率を良く再現している。過去の計算 [3,4] やKB3G [5]を用いる計算値に比べて、より正確な捕獲率がGXPF1Jによって求められた。

$^{56}\text{Ni}$ 、中性子過剰 $^{62}\text{Ni}$ 、 $^{64}\text{Ni}$ 同位体、Co、Mn同位体の捕

獲率の研究も行っている [6]。GXPF1JによるGT強度分布はKB3Gによる分布に比べて一般により分散していることがわかった。最近、GXPF1Jによる $^{56}\text{Ni}$ のGT強度分布が $(\rho, n)$ 実験のデータ [7]を再現していることがわかり、新しいGXPF1ハミルトニアンの有効性が確認された。

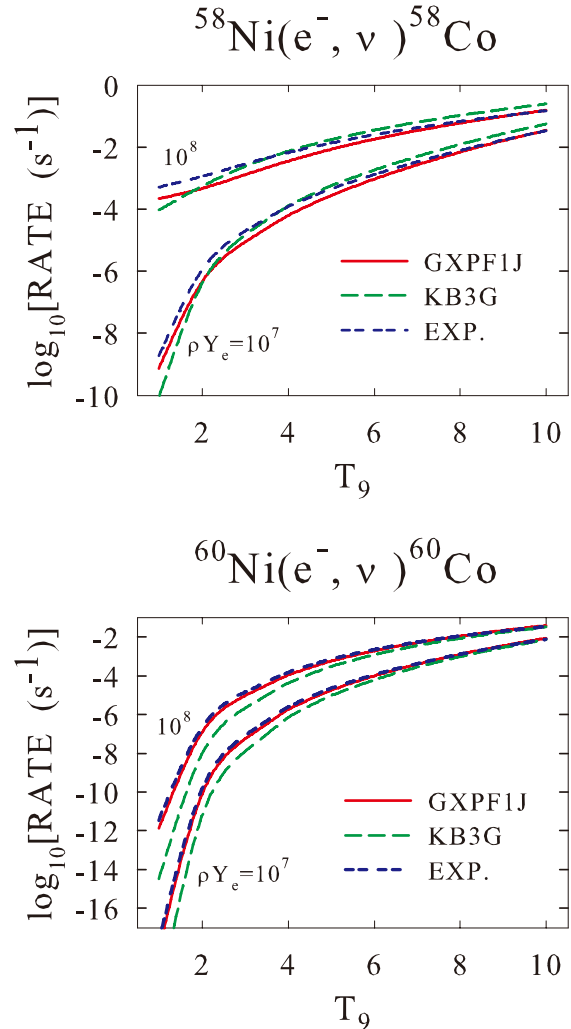


図2. GXPF1J, KB3G [5]ハミルトニアンによって得られた $^{58}\text{Ni}$ と $^{60}\text{Ni}$ の電子捕獲率。実験値のGT強度 [3,4]を用いて得られた捕獲率も示す。

## 参考文献

- [1] Suzuki, et al.: 2011, *Phys. Rev. C*, **83**, 044619.
- [2] Honma, et al.: 2005, *J. Phys. Conf. Ser.*, **20**, 7; 2002, *Phys. Rev. C*, **65**, 061301(R); 2004, **69**, 034335.
- [3] Hagemann, et al.: 2004, *Phys. Lett. B*, **579**, 251.
- [4] Anantaraman, et al.: 2008, *Phys. Rev. C*, **78**, 065803.
- [5] Caurier, et al.: 2005, *Rev. Mod. Phys.*, **77**, 427.
- [6] Suzuki, et al.: 2011, *Prog. Part. Nucl. Phys.*, **66**, 385.
- [7] Sasano, et al.: 2011, *Phys. Rev. Lett.*, **107**, 202501.

# 中性子魔法数N=126滞留核の $\beta$ 崩壊と超新星r-過程元素合成

鈴木俊夫

吉田 敬

梶野敏貴

大塚孝治

(日本大学/国立天文台) (東京大学大学院) (国立天文台/東京大学大学院) (東京大学理学部・原子核科学研究センター)

r-過程は鉄より重い元素の約半分の合成を説明できる最も有望な元素合成過程の一つである[1,2]。r-過程元素合成の研究は、超新星爆発時のニュートリノによる衝撃波、ONeMg-超新星爆発、中性子星の融合などの影響を考慮にいれて進展してきた[3,4,5]。

$\beta$ 崩壊率の評価、特に滞留核における正確な評価はr-過程元素合成の最も重要な課題の一つである。中性子魔法数N=82の滞留核の $\beta$ 崩壊の研究は、殻模型[6]、QRPA/FRDM[7]、CQRPA[8]等様々な方法によって行われ、互いに矛盾のない崩壊率が得られた。これに比べて、N=126の滞留核の $\beta$ 崩壊では種々の計算方法によって得られた半減期に大きな差が存在する[9]。

殻模型によってガモフ・テラー (GT) 遷移と第一禁止 (FF) 遷移の両方の寄与を考慮してN=126滞留核の半減期を求めた。この核領域ではFF遷移の寄与が重要で、GT遷移のみの場合の半減期を2倍から数倍短くする効果がある[1] (図1参照)。図1からわかるように、殻模型によって得られた半減期は標準的な値 (FRDM[7]) に比べて短いことが明らかになった。また、半減期の変化は単調で、FRDMに見られるような偶奇の変動は起らない。一方、CQRPA[8]の計算値ほどには半減期は短くはならなかった。

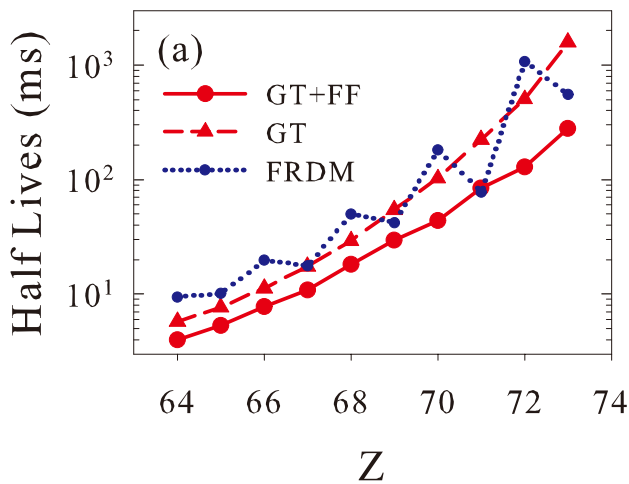


図1. 中性子魔法数N=126の滞留核の $\beta$ 崩壊の半減期の計算値の比較。GTのみ、GT+FF、FRDM[7]の結果を示す。殻模型の計算では、軸性ベクトル結合定数のクエンチング $g_A/g_A^{free}=0.7$ を考慮した。

滞留核の短い半減期が超新星爆発時のr-過程元素合成に及ぼす影響を論じる。温度の時間変化は、ニュートリノによる衝撃波の解析的なモデル[10]を用いた。図2からわかるように、r-過程による元素合成の第三ピークの位置が、質量数が大きい領域に少しずれることがわかった[1]。ずれの

程度は大きくはないが、爆発モデルの条件や $g_A$ 、 $g_V$  (弱ベクトル結合定数) のクエンチング率によらず必ず現れる効果であることが確かめられた。

最近、理化学研究所でA=100-120の領域の原子核の $\beta$ 崩壊の半減期が測定され、その多くの核でFRDMの標準的な半減期より短いことが見いだされた[11]。今後、より多くの原子核で半減期のより正確な評価を行うことが、r-過程による元素合成の研究にとって重要となる。

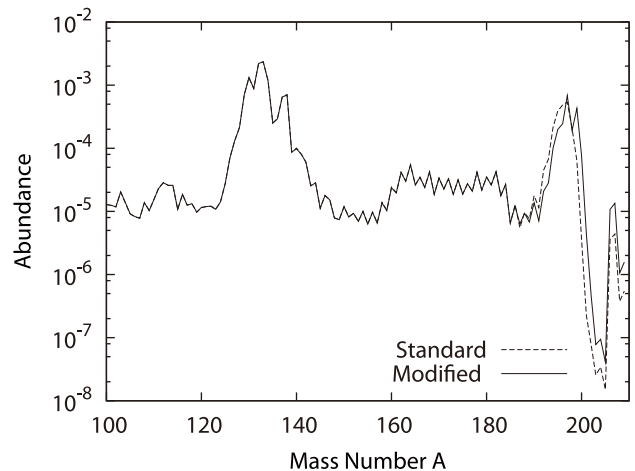


図2. r-過程元素合成による元素の合成量分布。今回の殻模型計算による半減期 (N=126) を使った場合 (modified) とFRDM[7]による標準的な結果 (standard) を示す。

## 参考文献

- [1] Suzuki, T., et al.: 2012, *Phys. Rev. C*, **85**, 015802.
- [2] Burbidge, et al.: 1957, *Rev. Mod. Phys.*, **29**, 547; Cowan, et al.: 1991, *Phys. Rep.*, **208**, 267; Kratz, et al.: 1993, *ApJ*, **216**.
- [3] Meyer, et al.: 1992, *ApJ*, **393**, 656; Woosley, et al.: 1994, *ApJ*, **433**, 229.
- [4] Wanajo, et al.: 2006, *Nucl. Phys. A*, **777**, 676.
- [5] Freiburghaus, et al.: 1999, *ApJ*, **525**, L121.
- [6] Martinez-Pinedo, et al.: 2003, *Phys. Rev. Lett.*, **75**, 818.
- [7] Moller, et al.: 1997, *At. Data Nucl. Data Tables*, **66**, 131; 2003, *Phys. Rev. C*, **67**, 055802.
- [8] Borzov, et al.: 2003, *Phys. Rev. C*, **67**, 025802.
- [9] Langanke, et al.: 2003, *Rev. Mod. Phys.*, **75**, 818; Grawe, et al.: 2007, *Rev. Part. Phys.*, **70**, 1525.
- [10] Takahashi, et al.: 1997, *Origin of Matter and Evolution of Galaxies*, eds. T. Kajino, S. Kubono, Y. Yoshii (Singapore: World Scientific), 213.
- [11] Nishimura, et al.: 2011, *Phys. Rev. Lett.*, **106**, 052501.

# 相対論的アプローチによる強磁性原始中性子星からの非対称ニュートリノ放出

丸山智幸  
(日本大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/東京大学)

日高潤  
(国立天文台)

安武伸俊  
(千葉工業大学)

CHEOUN, Myung-Ki, RYU, Chung-Yeol  
(Soongsil University)

MATHEWS, Grant J.  
(University of Notre Dame)

高温・高密度ハドロン物質の様々な相についての研究は、原子核、素粒子、天体物理学で広く興味を持たれている。中性子星の研究はこの分野を発展させる上で最も示唆に富む対象である。近年、非常に強い磁場を持つ中性子星、マグネターが発見され[1]、そのような強磁場を保つ仕組みがいかなるものであるのかは、この研究にさらなる疑問を与えるものとなっている。

ところで、中性子星内部のハドロン物質を知る観測量は限られており、ニュートリノ放出は、内部の相変化を知ることができるほとんど唯一の観測量である[2]。そこで我々はハイペロンを含む強磁場ハドロン物質におけるニュートリノ散乱および吸収の断面積の計算を行うこととした。

まず、計算を行う磁場を、 $z$ 方向を向いた一様磁場  $\vec{B} = B\hat{z}$ 、その強度  $B$  は天文学的には大きい、強い相互作用のオーダーでは弱いものであると仮定する。このとき、粒子  $a$  の化学ポテンシャル  $\mu_a$  に対して磁場の強度は、 $\sqrt{eB} \ll \mu_a$  の関係が成り立ち、磁場のバリオンに対する影響は摂動で扱うことが可能である。摂動の範囲では、荷電粒子の運動による電磁カレントは平均するとほとんどゼロとなるため無視でき、スピンの偏極からの寄与だけを考えればよいことになる。

詳しい計算は省略するが、ニュートリノの断面積は以下のように  $B$  の一次まで考慮して、

$$\sigma = \sigma^0 + \Delta\sigma \quad (1)$$

と書くことにする。ここで、 $\sigma^0$  は磁場  $B$  に依存せず、 $\Delta\sigma$  は磁場  $B$  に比例するものとする。

図1は、上段に散乱( $\nu_e \rightarrow \nu_e$ )断面積、下段に吸収( $\nu_e \rightarrow e^-$ )断面積の磁場依存部分  $\Delta\sigma$  を磁場に依存しない部分(通常部分)  $\sigma^0$  で割った量を示している。計算では、磁場の強さは  $B = 2 \times 10^{17} \text{G}$  とし、散乱については散乱角を  $\theta_f = 0^\circ$ 、吸収については入射角を  $\theta_i = 0^\circ$  と固定し、ニュートリノの入射エネルギーは各密度での化学ポテンシャルの値で計算を行った。

この図をみると、磁場方向(北極方向)で散乱は最も大きく、吸収は最も小さくなり、逆方向(南極方向)ではその反対となっている。このことは、ニュートリノが北極方向に多く放出され、南極方向に少なく放出されることを示しており、この事実が原始中性星のパルサーキック現象の原因となりえることを示唆している。

次の段階として我々はこの結果を実際のパルサーキック

現象に応用した。具体的には、ニュートリノの吸収の効果だけをボルツマン方程式に挿入し、ニュートリノが直線上に静的に流れるカレントとして近似して、その位相空間分布を解くことで計算を行った。原始中性子星は温度  $20 \text{MeV}$  で  $1.68$  太陽質量であり、そこに  $B = 2 \times 10^{17} \text{G}$  の一様磁場があるものとして、実際の計算を行ったところ、約  $600 \text{km/s}$  のキック速度を得ることができた。

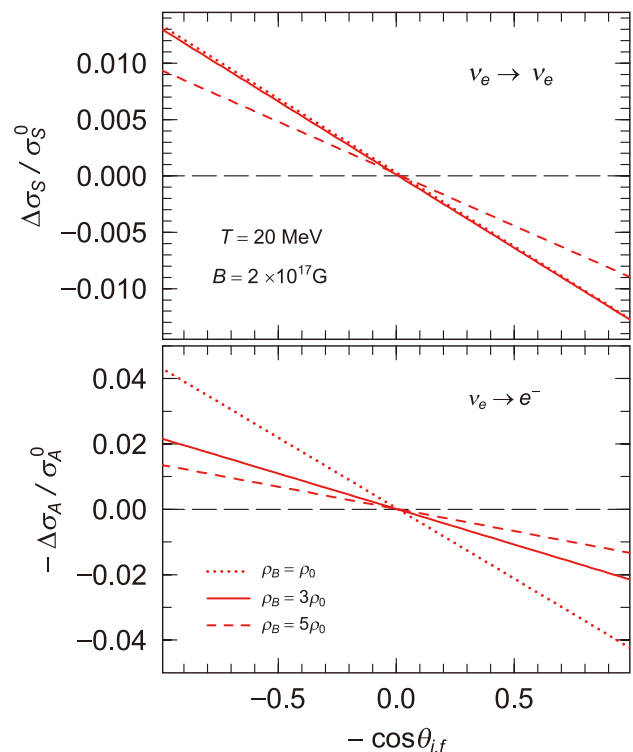


図1. (Color online) 温度  $T = 20 \text{MeV}$  で磁場が  $B = 2 \times 10^{17} \text{G}$  のバリオン物質でのニュートリノの散乱断面積(上段)と吸収断面積(下段)。破線、点線、実線はそれぞれ密度が  $\rho_B = \rho_0$ ,  $3\rho_0$  and  $5\rho_0$  であるときの結果を示している。

## 参考文献

- [1] Reddy, S., Prakash, M., Lattimer, J. M.: 1998, *Phys. Rev. D*, **58**, 013009.
- [2] Arras, P., Lai, D.: 1999, *Phys. Rev. D*, **60**, 043001.
- [3] Maruyama, T., et al.: 2011, *Phys. Rev. D*, **83**, 081303(R).



# 天体現象における非線形ニュートリノ振動

PEHLIVAN, Y.  
(ミマールサイナン大学)

BALANTEKIN, A. B.  
(ウイスコンシン大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/東京大学)

吉田 敬  
(東京大学)

非線形ニュートリノフレーバー変換は多量のバックグラウンド・ニュートリノが存在する環境でのニュートリノどうしの散乱によって引き起こされ、タイプII超新星、宇宙初期、ガンマ線バーストなどの宇宙・天体現象で重要な役割を果たすと考えられる[1]。特に、図1に示されているようなコヒーレントな前方散乱やフレーバー交換反応で主要な役割を果たす[2]。これらの相互作用項はまた、異なるエネルギーを持つニュートリノのフレーバー交換を引き起こすので、非線形な多体問題として取り扱う必要がある。

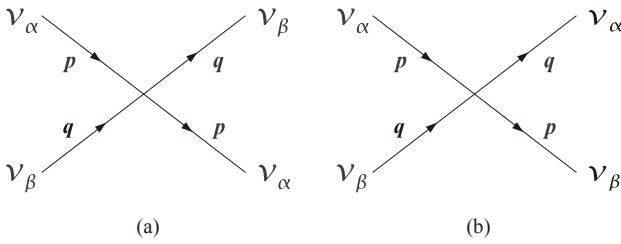


図1. ニュートリノ散乱のファインマン図: (a) 前方散乱, (b) フレーバー交換反応.

我々はバックグラウンドとして電子のようなレプトンが存在しない一様等方な真空での振動、およびニュートリノ自己相互作用を取り入れて、ニュートリノフレーバーの時間発展を考察した[3]。二種類のフレーバー混合過程を想定すると、起こりうるニュートリノフレーバーの時間発展は、i) スピン・スピン自己相互作用を持つ系と等価であり、また、ii) BCSペア相互作用する系と同じ力学と対称性に従うことが判る[3]。これらのニュートリノ相互作用系、スピン相互作用系、BCSペア相互作用系はすべて、以下のような有効ハミルトニアンで記述できる。

$$H = - \sum_{\omega} \omega \mathcal{J}_{\omega}^z + \mu \vec{\mathcal{J}} \cdot \vec{\mathcal{J}}. \quad (1)$$

ニュートリノ相互作用系では、基本的な自由度はニュートリノ状態の多重項を用いて表されるニュートリノ・アイソスピン  $\vec{\mathcal{J}}$  である[4]。その他の重要な物理量と対応する物理的自由度をテーブルに纏めて示した。

	Neutrino Flavor Evolution	Interacting Spin System	BCS Pairing
$\vec{\mathcal{J}}$	Neutrino isospin	Spin	Pair quasispin
$\omega$	Vacuum oscillation frequency	Gyromagnetic ratio	Single particle energy level
$\mu$	Neutrino density	Spin-spin coupling	Pairing strength

これらの考察から、ニュートリノフレーバーの時間発展は隠された力学的対称性を持っており、次式であらわされる保存量にその性質を反映していることが指摘できる[3,5]。

$$h_{\omega} = \vec{B} \cdot \vec{\mathcal{J}}_{\omega} + 2\mu \sum_{\omega'(\neq\omega)} \frac{\vec{\mathcal{J}}_{\omega} \cdot \vec{\mathcal{J}}_{\omega'}}{\omega - \omega'}. \quad (2)$$

これらの保存量が存在するためにニュートリノ相互作用系は可積分であり、固有状態と固有値の厳密解はベータ仮説の方法を用いて表現でき[3]、複雑な系の解析を容易にする。レプトンが存在しない一様等方な真空という仮定は、初期宇宙に適用できる。しかし、たとえ(一様等方な真空という仮定の破れとともに)力学量が保存するという仮定が破れても、対称性の破れの程度に応じて比較的理解が容易な振る舞いを示す便利な力学変数であることに変わりはない。

ハミルトニアンが持っている対称性のために、同期振動やエネルギースペクトルの分離などさまざまな集団的フレーバー振動モードが現れ[1,3,6]、これらは近い将来検出が期待されている超新星ニュートリノの振動現象のシグナルとして注目されている。また、ニュートリノ自己相互作用系とBCS相互作用系のアナロジーによって、保存量を用いてエネルギースペクトルの分離を直感的に判り易く表現することができる[3]。即ち、BCS理論におけるボゴリューボフ変換の方法によって、ニュートリノ相互作用系の量子状態は相互作用しない準粒子の自由度で記述される。準粒子数密度の高い状態から零の真空状態への断熱的な遷移は、超新星ニュートリノが星間空間に放出される過程に対応し、この過程でエネルギースペクトルの分離現象が現れる。ニュートリノ自己相互作用系が持つ対称性や保存量と集団的ニュートリノ振動モードの発現に関する詳細な研究は今後の課題である。

## 参考文献

- [1] Duan, H., et al.: 2010, *Annu. Rev. Nucl. Part. Sci.*, **60**, 569.
- [2] Pantaleone, J. T.: 1992, *Phys. Lett. B*, **287**, 128.
- [3] Pehlivan, Y., et al.: 2011, *Phys. Rev. D*, **84**, 065008.
- [4] Balantekin, A. B., Pehlivan, Y.: 2007, *J. Phys. G*, **34**, 47.
- [5] Gaudin, M.: 1976, *J. Physique*, **37**, 1087.
- [6] Raffelt, G. G., Smirnov, A. Y.: 2007, *Phys. Rev. D*, **76**, 125008.

# 原始中性子星の性質とニュートリノ・トラッピング

RYU, Chung-Yeol, CHEOUN, Myung-Ki  
(ソンスル大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/東京大学)

丸山智幸  
(日本大学)

我々は、ニュートリノ・トラッピングと原始中性子星 (PNS) の構造を、量子ハドロン力学を用いて調べた。トラップされたニュートリノとそれに対応するレプトンとバリオンとの比率は通常は一定と仮定される。しかし、弱い相互作用であるベータ平衡に関連する反応は系の与えられた密度と温度に敏感でありうる。我々は、中性子星表面付近で滑らかに分布する現象論的なレプトン数密度のモデルを用いて、等エントロピー ( $S=2$ ) の原始中性子星内部のバリオン数とレプトン数分布、状態方程式、質量-半径関係を理論的に計算した。中性子星の物理変数の計算は、通常、バリオン数保存則、電荷中性、弱い相互作用のベータ平衡の3つの拘束条件の下で解く。しかし、ニュートリノがトラップされた原始中性子星では、ベータ平衡条件はニュートリノの化学ポテンシャル  $\mu_\nu$  を含むように変更される。

$$\mu_n = \mu_p + \mu_e - \mu_\nu. \quad (1)$$

ベータ平衡状態では、もし  $\mu_e = \mu_\nu$  が成り立てばハドロン物質は荷電対称になる。ニュートリノの伝播とベータ平衡が密度と温度に依存することを考慮し、電子型ニュートリノの密度  $\rho_{\nu_e}$  は  $\rho_{\nu_e} = x(\rho)\rho_e$  と書けるとする。化学平衡  $\mu_e + \mu_{\nu_e} = \mu_\mu + \mu_{\nu_\mu}$  の条件から、ミュー型ニュートリノの密度もまた  $\rho_{\nu_\mu} = x(\rho)\rho_\mu$  と書けるとする。ここで、 $x(\rho)$  はバリオン密度と温度に依存するであろう。ここでは簡単化のために、 $x(\rho)$  はバリオン密度に依存する現象論的な公式

$$x(\rho) = x_0 [1 - \exp\{-\beta(\rho/\rho_0)^\gamma\}], \quad (2)$$

に従うとする。  $\beta = 0.05$  と  $\gamma = 2$  を用いる。電子の質量を無視すれば、ニュートリノ縮退因子が1なので  $\mu_e = \mu_\nu$  であり、近似的に  $x(\rho) \approx 0.5$  となる。  $x(\rho) > 0.5$  は陽子数が過剰であることを意味するので、原始中性子星の内部では  $x(\rho) < 0.5$  である。この研究では代表的な値  $x_0 = 0.3$  を用いる。これは、原始中性子星の表面付近ではレプトン数密度が滑らかであることを意味する。

これらの公式と条件の下で我々が解いたニュートリノ存在比率が図1に示されている。我々の結果をレプトン数を固定した簡単化されたモデル[1]と比較してみると、我々の結果の方がニュートリノ輸送方程式を解いた数値シミュレーションの結果[2,3]とよく一致することが判る。このように我々が採用した仮定から導かれた結果はシミュレーションをよく説明できるので、原始中性子星の構造の物理的な性質の理解に有効に役立つと考えられる。我々のモデルは時間変化を追跡していないが、ニュートリノをトラップした原始中性子星のより現実的な現象論的モデルの一つであるとみなすことができる。

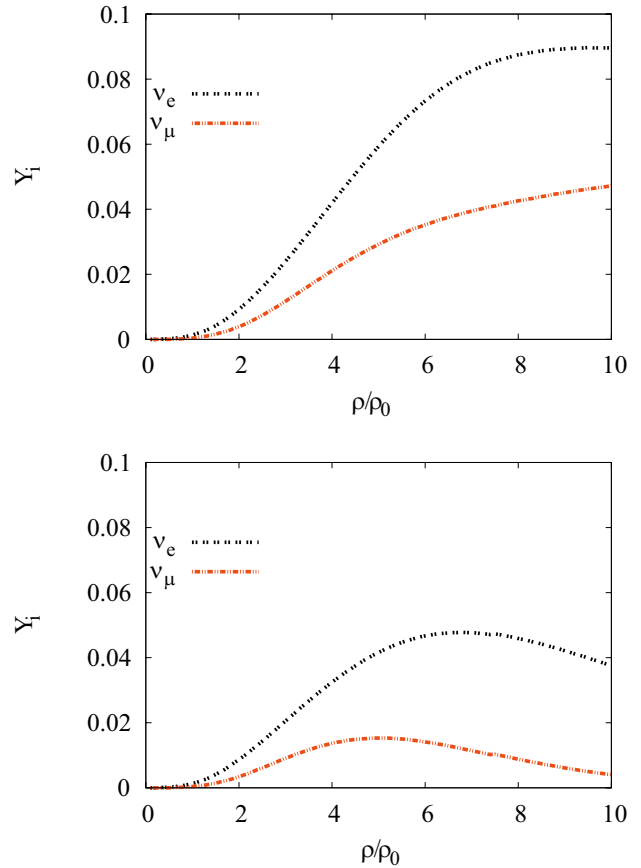


図1. 核子だけから成る原始中性子星 (上図) とハイペロンと核子から成る原始中性子星 (下図) での電子およびニュートリノ存在比率の比較. 密度依存型のレプトン比率を用いた等エントロピーモデルによる計算結果.

## 参考文献

- [1] Prakash, M., et al.: 1997, *Phys. Rep.*, **280**, 1.
- [2] Burrows, A., Lattimer, J. M.: 1986, *ApJ*, **307**, 178.
- [3] Ryu, C. Y., et al.: 2011, *Phys. Rev. C*, **83**, 018802.

# $\nu$ - $^{40}\text{Ar}$ 反応による太陽および超新星ニュートリノの検出可能性

CHEOUN, Myung-Ki, HA, Eunja  
(ソンスル大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/東京大学)

ニュートリノ- $^{40}\text{Ar}$  反応は、液体アルゴン時間追跡型ニュートリノ検出器 ICARUS (Imaging of Cosmic and Rare Underground Signals) を使って太陽ニュートリノを検出するために既に実用的に用いられており、宇宙物理学に重要な反応である。太陽内部の陽子-陽子連鎖反応による生成元素  $^8\text{B}$  等から放出されるニュートリノの検出に用いられる。標準太陽モデルによると太陽ニュートリノの最高エネルギーは約 17 MeV だと予想されるため、ニュートリノ反応は  $^{40}\text{Ar}$  の離散的な励起状態に敏感である。 $^{40}\text{Ar}(\nu_e, e^-)^{40}\text{K}^*$  反応の閾値エネルギーは 1.50 MeV であり、 $^{40}\text{Ar}(\bar{\nu}_e, e^+)^{40}\text{Cl}^*$  反応では 7.48 MeV と大きい。このため、後者は低エネルギー太陽ニュートリノの検出には運動学的に不利である。 $^{40}\text{Ar}$  は、太陽ニュートリノ  $\nu_e$  と  $\bar{\nu}_e$  を分離識別する為に有効に利用できることを期待されてきた。

最近、超新星ニュートリノ振動を解明することに新たな焦点があてられ始めている [1]。超新星コアから放出されたニュートリノは高密度物質領域を横断して出てくるので、物質振動効果の貴重な情報を担っているはずである。

超新星ニュートリノは太陽ニュートリノよりも高いエネルギーを持っていると考えられるので [2]、原子核との相互作用では高い多重極遷移の寄与を正しく評価する必要がある。重力崩壊型超新星ニュートリノのエネルギーは数 MeV から数 10 MeV にわたって分布していると考えられる [2]。従って、ニュートリノ- $^{40}\text{Ar}$  反応は、核子の崩壊閾値を越えた高励起エネルギー状態に敏感であり、最終的にはいくつかの粒子を放出して低エネルギー状態に崩壊してゆく。

ギ-は、それぞれ 30 MeV および 80 MeV まで取った。特に注目したのは、実験的に明らかにされていない 20 MeV 付近の高励起状態の役割を明らかにすることである。我々の計算結果は、従来の計算結果 [1] に比べて、 $^{40}\text{Ar}(\nu_e, e^-)^{40}\text{K}^*$  では約 3.5 倍低く、 $^{40}\text{Ar}(\bar{\nu}_e, e^+)^{40}\text{Cl}^*$  では約 2 倍大きい。結果として、 $E_\nu = 80$  MeV で二つの反応断面積の間に 12 倍の差が予測されていたが、我々の計算では図 1 に示されているように約 2 倍にまで縮まった [3]。

$^{40}\text{Ar}$  が関わる他の荷電カレントと中性カレント相互作用によるニュートリノ反応断面積は図 2 に示されている。

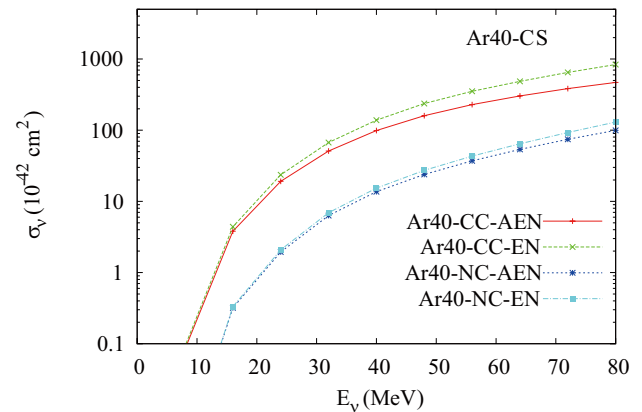


図 2. 超新星ニュートリノによって励起される弱い相互作用荷電カレント (CC) および中性カレント (NC) による  $^{40}\text{Ar}$  の全反応断面積の比較。

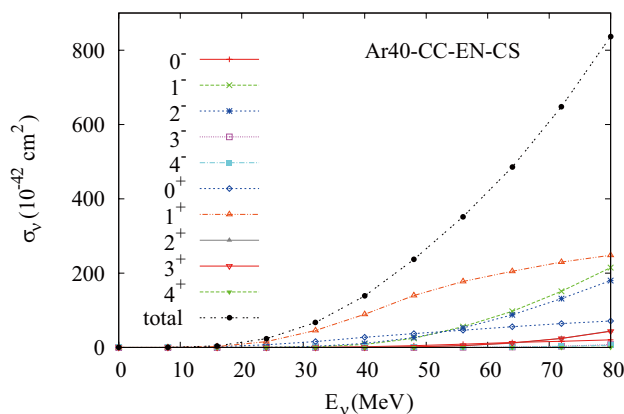


図 1. 太陽ニュートリノおよび超新星ニュートリノによって励起される弱い相互作用荷電カレント (CC) による  $^{40}\text{Ar}(\nu_e, e^-)^{40}\text{K}^*$  反応断面積。

ここでは、QRPA 理論モデルを用いて我々が行った太陽ニュートリノおよび超新星ニュートリノによる  $^{40}\text{Ar}$  反応断面積の最新の計算結果を報告する [3]。ニュートリノエネ

## 参考文献

- [1] Gil-Botella, I., Rubbia, A.: 2003, *J. Cosmol. Astropart. Phys.*, **10**, 009.
- [2] Yoshida, T., et al.: 2008, *ApJ*, **686**, 448.
- [3] Cheoun, M.-K., Ha, E., Kajino, T.: 2011, *Phys. Rev. C*, **83**, 028801.



# ブラックホール形成を伴う超新星爆発と金属欠乏星でのrプロセス

BOYD, R. N.

(カリフォルニア大学ローレンス・リバモア国立研究所) (ウェスタンミシガン大学)

FAMIANO, M.

MEYER, B. S.

(クレムソン大学)

望月優子

(理化学研究所)

梶野敏貴

(国立天文台/東京大学)

ROEDERER, I. U.

(カーネギー天文台)

歴史的にrプロセスの研究は、元素量の普遍性、すなわち、太陽系と超金属欠乏星 (EMP) におけるrプロセス元素量の類似性に焦点が当てられてきた。しかし、過去10年間、rプロセス元素量が卓越したいくつかのEMP星は、標準的なrプロセス組成とは大きく異なる存在度[1]を持っていることが観測されている。これらは、EMP星の元素量が、前世代の星における2種類のrプロセスによって生成されたことを示唆している。

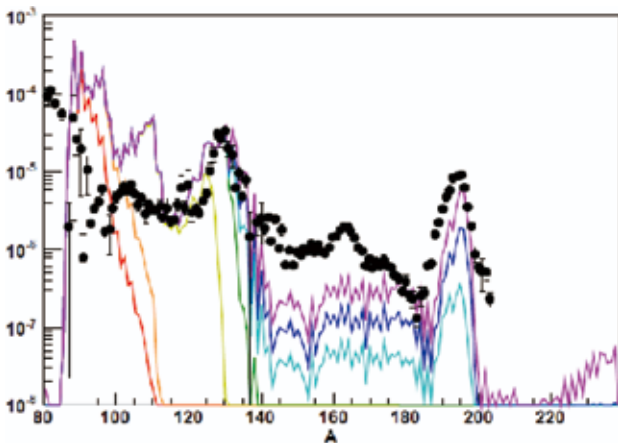


図1. 超金属欠乏星 (EMP) における r プロセス元素量の理論計算結果と観測値との比較。原始中性子星大気より深い場所からニュートリノによる加熱を受けて放出される質量シェル・フローでの r プロセスでは、より重い元素が合成される。最も内側から放出される中性子過剰な高エントロピーの質量シェル・フローでは、質量数 130 および 195 の r プロセス元素のピークを作り出す。観測値は太陽系 r プロセス元素量である。

我々は、重力崩壊型超新星におけるプライマリー r プロセスを提案した[2,3]。即ち、普遍性を破る r プロセス元素量の異常性は、太陽質量の25倍から40倍の質量を持つ大質量のプロジェクター星における元素合成に起因していると考えられる。これらの星は最初に重力崩壊型超新星爆発を起こし原始中性子星を形成する。その後、放出物質が中性子星表面にフォールバックして降着し、ブラックホールが形成される[4]と考える。太陽質量の40倍以上の質量を持つプロジェクター星からは、超新星爆発で直接ブラックホールが形成される。一方、太陽質量の25倍以下の質量を持つ星は、超新星爆発によって比較的大質量を放出する。25倍から40倍の質量を持つ星からは、r元素を含む物質の一部が、流体力学的なゆらぎによってブラックホールからの脱出速度より大きな速度を獲得し、星間空間に放出される。プロ

ジェクター星の質量が大きければ大きいほど、原始中性子星でいる時間は短くなるであろうから、最終的に放出される質量はプロジェクター星の質量とともに変動する。

我々は Woosley et al. [5] の超新星モデルを、放出物質のフォールバックによりブラックホールが形成される場合の r プロセス元素量の計算に応用した[2]。このモデルでは、重力崩壊型超新星の深部でニュートリノ加熱を受けて放出される薄い質量シェルからなる40個の軌道要素に沿って r プロセスが起きる。各軌道要素は、星の内部の異なる初期密度、温度、エントロピー、電子比率を持っている。各軌道要素の物理状態は時間とともに変化する。ある範囲内の軌道要素は星内部から外に向かって放出され始めるけれども、ブラックホールへの崩壊が起きた時点で放出は止まる。もともと、このモデルは太陽系 r プロセス元素量をよく再現できるモデルであった[5]。ブラックホール形成を伴う場合の我々の理論計算への適用の仕方の詳細は、論文[2]を参照されたい。

我々の理論モデル計算の結果を図1に示した。軌道要素番号が増えるにつれて、より重い r プロセス元素の合成が抑えられていることが判る。軌道要素番号が24から31の r プロセスは質量数195の存在量のピークにまで達しているけれども、その絶対量は観測された太陽系 r プロセス元素量に比べて2桁も少ない。このことは、ブラックホールが形成される場合の r プロセスでは、より重い元素が観測されにくいということを示している。このシナリオでは、観測的に質量数140付近で元素量が途絶えることになる。図に示した我々の計算結果は、普遍性を破る r プロセス元素量の異常性を検出した金属欠乏星の組成パターンを定性的に説明できる。従って、r プロセス元素量の異常性を示すこれらの星が単数回の r プロセスで合成され、ブラックホール形成が異常性の原因でありうることを示している。

## 参考文献

- [1] Roederer, I. U., et al.: 2010, *ApJ*, **724**, 975.
- [2] Boyd, R. N., et al.: 2012, *ApJ*, **744**, L14.
- [3] Boyd, R. N., et al.: 2011, *Proc. OMEG*, **11**, to be published.
- [4] Heger, A., et al.: 1992, *ApJ*, **591**, 288.
- [5] Woosley, et al.: 1994, *ApJ*, **433**, 229.
- [6] Käppeler, F., et al.: 1989, *Rep. Prog. Phys.*, **52**, 945.

# 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

2011年3月11日に発生した東日本大震災により水沢VLBI観測所の電波望遠鏡が大きな影響を受け、その復旧工事が平成11年度の大きな課題になった。地震の影響により大きな障害を受けたのは、水沢観測局のVERA 20 m望遠鏡および10 m望遠鏡と茨城観測局の日立32 m望遠鏡および高萩32 m電波望遠鏡である。水沢観測局の復旧作業は定期保守月間である6、7月を延長して対応し、8月中旬以降に定常観測が再開された。茨城観測局は、倒壊の恐れがある日立32 m望遠鏡のアジマスレール保持機構の緊急工事を年度当初に実施し、年度末に第一次復旧工事を年度末に実施し試験運用を可能としたが、本格的な復旧工事は第二次復旧工事ということで、23年度に持ち越されることになった。地震の影響により従来のVERA計画に若干の影響が発生したが、その他の光結合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、石垣島天文台の研究活動は従来通りに実施された。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。また、大マゼラン雲の晩期型星で成立している絶対光度一変更周期の関係が天の川銀河で成立していることを検証することも大きな科学目標の1つになっている。これらの位置天文観測を高精度に実施するためには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にも寄与す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カ所に口径20 m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1 Gbps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行い、試験運用を開始した。磁気テープや磁気ディスクの相関処理は三鷹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、新旧相関器による処理結果を比較するなどの検証を終え、定常運用に移行しつつある。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、北海道大学苫小牧11 m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2.4 Gbps 1回線のほか、他の局では2.4 Gbps 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1 Gbps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、23年度には従来の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10 GbEによる汎用接続に切り替える作業を進めた。すでに、山口32 m電波望遠鏡、国土地理院筑波32 m電波望遠鏡、岐阜大学11 m電波望遠鏡の移行作業は終了した。情報通信研究機構鹿嶋34 mアンテナは総務省が管轄するJGNで接続されているので、東京大手町にてJGNとSINETを相互接続することになった。

#### (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11 m電波望遠鏡・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・宇宙航空研究開発機構臼田64 mアンテナ・国立天文台野辺山45 m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目指している。特にメタノール天体のサーベイ観測ではVERA観測局も参加し、多くの天体の検出に成功した。東日本大震災の影響で情報通信研究機構鹿嶋34mアンテナ、国立天文台茨城観測局は試験的な観測を行うことにとどまった。山口32m望遠鏡や白田64mアンテナには、ギガビット記録が可能な広帯域データ収集系の導入と整備が行われた。

#### (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IAG下の国際プロジェクトGGPの枠組みで行い、得られたデータを国内・国外の研究者と相互交換するとともに、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、そのために必要な絶対重力計の開発やSGの観測精度に見合う重力変化の補正法開発もあわせて行う。

#### (6) 石垣島天文台

九州沖縄地区で最大（口径105cm）の光学赤外望遠鏡を備え、北緯24度東経124度の立地条件を活かして、三色同時撮像カメラ（MITSuME）と組み合わせ、ガンマー線バースト（GRB）の残光観測のほか、超新星観測、彗星や小惑星などで起きる突発現象などの観測的研究を行っている。2011年度から始まった光赤外天文学大学間連携観測網にも参加し、重要な役割を果たしている。

公開天文台としての役割も持ち、土日祝日には、一般向けの天体観望会を開催し、年間8000名前後の利用者がある。学校教育、生涯教育にも貢献している。琉球大学と連携授業の協定を結び、天文学の講義や観測実習を行っている。放送大学の面接授業にも協力している。

## 2. プロジェクト進捗状況

### (1) VERA

#### 1) 研究全般

2011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進めるとともに、3年を経過したプロジェクト天体リストの更新も行い、さらに新しい天体の観測も開始している。天体リスト更新に関しては、最近発見された新しい水メーザー源や、新しくVERAに受信機を搭載して観測可能となったメタノールメーザー源についても考慮し、これまでの約300天体のリストに約100天体を追加して、合計400天体のプロジェクト天体リストとした。今後3年程度の観測は今回更新した天体リストに準拠して進める予定であり、その後も3年ごとに修正を行いつつリストの拡充を図る予定である。

2011年度の観測については、これまでどおり年間40天体程度のペースでモニター観測が進められて、すでに2011年度までに累積で120を超える天体についてモニター観測が終了した。これらのデータについて2011年度も解析を精力的に進め、論文としての成果出版を進めた。2011年の初頭にはPASJでの2回目のVERA特集号が出版されたが、その後も以下にあげるように多くの成果が論文として出版された。

VERAの位置天文観測では、半不規則型変光星であるRX Boo（Kamezaki et al. 2012）やInfrared Dark Cloud G34.43+0.24（Kurayama et al. 2011）、さらには、分子雲G48.61+0.02（Nagayama et al. 2011）、G192.16-3.84（Shiozaki et al. 2011）、W3（Matsumoto et al. 2011）などに付随するメーザーの観測から、それぞれ正確な距離と固有運動が得られた。このうち、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 $5.03 \pm 0.19$  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。この結果は、超新星残骸W51Cとの相互作用による誘発的星形成の可能性を示すものとして興味深い。このほか、EVNとの協力で観測が行われているCyg X領域のメタノールメーザーの位置天文計測についても、初期成果として距離が求められ論文として出版された（Rygl et al. 2012）。

さらに、これまで多数の天体の位置天文計測が終わったことを受け（これまでに28天体の年周視差が学術雑誌に出版された）、これらの天体の距離と運動に基づく銀河系構造解析も進められた。VERAに加えて米国のVLBAや欧州のEVNの観測もあわせた計52天体のサンプルを用いて銀河系の基本構造を評価した結果、銀河系中心距離として $R_0 = 8.1 \pm 0.5$  kpc、LSRにおける銀河回転角速度として、 $\Omega_0 = 30.4 \pm 0.8$  km/s/kpcを得た。この結果はまだpreliminaryなものであり、今



後さらに詳細な解析を行うべきものであるが、LSRの回転速度 $\Theta_0 (= \Omega_0 \times R_0)$ についてはIAUの推奨値である220 km/sを上方修正すべきであることがすでに示されている。また、50個程度の天体ですでに数%の精度が出ていることから、今後はさらに天体数を増やすことで、最終的には1%程度ないしそれ以下の銀河定数の決定が期待される。

また、位置天文や銀河系構造に加えて、メーザー現象やメーザー天体に関する研究も進められ、G353.273+0.641の高速アウトフローに付随するメーザーの変動や分布が捉えられた(Motogi et al. 2011)ほか、13年ぶりに発生したオリオン水メーザーバーストのバースト発生位置特定にも初めて成功した(Hirota et al. 2011)。また、似たような現象として、G33.64-0.21のメタノールメーザーのバースト検出にも成功した(山口大学との共同観測、Fujisawa et al. 2012)。このほか、Kバンドでの参照電波源探査についてもこれまでの観測の解析が行われてその結果が出版されており(Petrov et al. 2012)、2011年にはVERAのデータを用いて合計20編以上の論文が出版されている。

## 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、最も高い測位精度を達成している。この観測は2011年度も継続して実施しており、プレート運動による経年的な変動が1次式では表現できないことが明らかになっている。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)により、日本列島の広範な地域でそれまでの変位速度場が一変した。VERA水沢局では地震時に東南東の方向に2.4mの変位が生じたが、その後も変位が継続し、地震発生から1年経過した時点で変位量が3.0mに達している。GPSの連続観測からは、その変動は $\exp(-t)$ 型の減衰曲線よりも $\log(t)$ 型の変動を示しており、今後も相当長期(10年以上)にわたり変動が継続することが示唆される。他のVERA観測点の座標変動については、小笠原局では2010年12月に発生した地震による変位、石垣島局ではスロースリップイベント(SSE)と呼ばれる現象による不規則な変動が見られる。VERA局の座標決定においてはこれらの変動を考慮し、2005年から2008年の入来局の変位速度が1次式で表せると仮定し、VERA4局の座標変動が求められている。VERA局の座標を国際座標系に結合するために、国土地理院つくば局との座標結合観測(JADE観測)をこれまで繰り返し実施してきたが、つくば局自身も昨年の地震で0.8mに及ぶ大きな変動を生じているため、VLBIを用いて安定した座標系を再構築するには今後しばらく時間がかかる見込みである。

東日本大震災で生じた上下変位については、水沢においては地震時に0.11mの沈降、その後隆起に転じて1/3~1/2程度回復したことがVLBIおよびGPSで見られる。重力変化については単純には重力の増加が期待されるが、実際には地殻の伸張にともなう質量欠損の影響が大きく、江刺地球潮汐観測施設

で実施された重力絶対測定では地震直後では重力減少、その後重力が回復する傾向が見られる。水沢で行っているSGの連続観測は、震源地に近く地震時の機械的な振動が大きかったため、地震にともなう重力変化は残念ながら検出できなかった。地震後の長期的な変動に注目して解析を進めている。

## 3) 運用実績

VERA4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、2011年度は477回、4336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波天体のフリンジ検出試験観測、測地観測、大学連携VLBI観測、そして韓国VLBI観測網(KVN)などのアレイとの試験観測である。これらVLBI観測の観測数・時間数は以下のとおりである。

VERA共同利用観測：59観測 456時間、  
VERAプロジェクト・試験観測など：361観測 3011時間、  
VERA測地観測：29観測 711時間、  
大学連携VLBI観測：18観測 158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の保守は昨年度再編した保守グループが担い、系統的な性能の確認・予防保守については各メーカーによる年1回の保守時に行い、主に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。

2011年3月11日発生した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、修復作業および完全整備を実施した。また、水沢局設置水素メーザ予備機がこの地震で発振不調に陥り、オーバーホール作業を実施した。

AZおよびEL減速機のオイル漏れ対策としての小笠原局および入来局のオイルシール交換を行った。入来局についてはカビなどでアンテナ全体の汚れが激しく、部分補修塗装を実施した。小笠原局では、開発を進めていたフィード膜の完成を受け交換を実施するとともに、塩害による錆の進行への対処として、アンテナ構造体の部分補修塗装および下部機器室空調機の更新を行った。石垣島局では上部機器室内2ビーム駆動ジャッキモータ電力ケーブル交換、上部機器室の視野回転機構部内ガス漏れヘリウム管および損傷同軸ケーブル類の入れ替え、上部機器室空調機ダクトのルート変更および固定方法の更新や上部機器室空調機の更新、錆の進行がアンテナ全体に及んでいるアンテナ塗装面の全面補修塗装、アンテナレールの台車走行面凹み対策を目的とした年次計画の最終

年となるAZレール切削を実施した。

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、VERA 10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

ソフトウェア関連器の開発では、FX関連器互換モードにおいて性能評価を実施し、それにもなう関連ソフトウェアの修正もほぼ終了し、定常運用に向けた試験を行っている。

VERA 全局の記録系の広帯域化においては、各局に既存系と並行導入したOCTAVIA、OCTADISKによる2Gbps×2chの広帯域記録系とDIR2000の代替としての1Gbpsの記録系の2つ観測モードを中心に立ち上げ、それぞれフリッジを得ることができ基本性能は確認することができた。また定常的・安定運用に向けて既存系の観測と並行して広帯域記録系による記録試験運用を実施した。これらの試験によりOCTAVIA・OCTADISKでパーティション情報を失いデータを喪失してしまう問題や、まれにHDDの記録・再生が間に合わなくなる問題等のあることがわかり、多数の記録試験によりこれらの原因を突き止め、安定運用へつなげることができた。まだ一部課題は残されているが発生条件について整理しながら原因究明を進めている。

また一方で10GbEで伝送されるVDIF形式のデータを直接PCに取り込むソフトウェアも開発に着手しており、1台で6Gbps超で記録できるPC構成について知見を得ることができた。

両偏波観測に関する開発では水沢局に引き続きの入来局フロントエンド部を改修した。来年度以降実際に搭載して単一鏡や水沢局とのVLBI試験観測を行い両偏波観測体制を立ち上げていく予定である。

また後述する広帯域関連処理装置である東アジアVLBI関連局(KJJVC)の開発を韓国と共同で進めている。日本が主担当となっているディスクバッハシステムでは、運用ソフトウェアのバージョンアップ等の対応とFX関連器での関連処理試験を行い実運用に耐えられるシステム構築を完了した。また昨年度より行われているKVNとの試験観測を実施し、KVNデータのFX関連器での関連処理の対応を行った。また韓国が主担当となっているVCSや後処理・アーカイブソフトウェアの開発についても担当日本メーカーも含めてデータ解析検討・評価に加わりKJJVC全体の進展に大きく貢献できたと考えている。

## (2) 光結合 VLBI

光結合VLBI計画では2011年4月に基幹回線である情報学研究所のネットワークSINET4がSINET4に、情報通信研究機構のネットワークJGN2+がJGN-Xにアップグレードとなりすべての観測局で対応が必要となった。特にSINET4では通信プロトコルがOC48から10GbEへと大幅な変更があり通信装置の変更が必要となった。そこで2011年度は、国土地理院32mアンテナ、山口大学32mアンテナ、岐阜大学11mアンテナの

データ伝送のため順次各局にOCTAVIAを設置し、SINET4との接続試験により実運用でのビットレートでのエラーフリーを確認した。また北海道大学苫小牧11mアンテナはOCTAVIAでなく、北海道大学所有のK5PCを一時的なバッファとして、後処理により低速でコピーすることでストレージをベースにした光結合局として運用が可能となった。

また鹿島局や今後接続予定の茨城局のデータはローカルアクセス回線とJGN回線により情報通信研究機構小金井局まで伝送しそこから三鷹までGEMNET2回線で接続していたが諸事情により回線の維持が難しいことがわかり、代替の回線を検討、各機関と調整を行った。その結果JGN-X回線とSINET4回線を各回線のアクセスポイントがある大手町で相互接続させることで同等の回線が維持できることがわかり各機関と手続を進めている。

今後は震災の影響が残っている茨城局、鹿島局の接続を進めて光結合ネットワークの拡充を進めるとともに、すでに接続されている局を用いて光結合が持つ高感度性、速報性、運用の高効率性等の他のVLBIアレイにはない特色を活かした観測を進め天文学的研究を進めていく予定である。

## (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32m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6.7GHz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32m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関連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関連局の運営に関し、日韓所長会議を3ヶ月に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



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ほか）で導入された3色同時撮像カメラ（MITSuME）を活用し、突発現象などに速やかに対応し、多くの成果を挙げている。2010年12月に観測した、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では、その後はハワイ観測所の観測データともあわせ、その成因を明らかにし、2本の査読論文となった。また、M51、M101に出現した超新星の観測でも、迅速に対応し、増光減光を捉え、光度曲線を描き出している。小惑星、彗星など太陽系天体の観測も行っている。

琉球大学との連携授業は3年目を迎え、大学での座学、石垣島での観測実習も競争率二倍以上と高人气が続いている。地元高校生を対象にした研究体験「美ら星研究体験隊」、高校生による「星の島、石垣島観光ツアー作り」なども開催された。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。地域などで行われる生涯教育などの天文講演依頼にも応じてきた。

天体観望会は、一昨年10月の大雨による林道の土砂崩れにより、参加制限をしておの開催となり、年間の見学者は、6200名と減少した。なお、林道は12月に復旧し、これまで以上に参加者が増加している。

### (6) 惑星VLBI探査

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観測を行った。VERA4局さらに、1年間あまりの標準観測期間のうちおよそ2ヵ月の間は国際局を含めた観測が行われた（平成19-21年）。観測データの相関処理の計画以上に時間がかかったが、最終的にVLBI観測データを加えることにより月の裏側と縁辺域の重力場が向上することが明らかにされた（Goossens, S. et al, 2011）。

次期月探査（SELENE-2）においては、着陸船と軌道船の両方に電波源を置いて相対VLBI観測を行い、軌道船の長波長の軌道変化から、月深部の状態を探る。月のコアが融けているか、下部マントルが融けているか、という情報は、コアのサイズとともに月進化研究では、未解決の重要な要素である。コアが融けていれば大量の硫黄が融点を下げていると考えられ、下部マントルが融けていれば、水が融点を下げていると考えられる。いずれも巨大衝突による月形成モデルでは説明は容易ではない。

SELENE-2では月周回衛星1機と月面に設置されるサブバイバルモジュールにVLBI用電波源を搭載し、VLBI観測を用いて重力場を計測する。そのための基礎開発、とくに月面電波源、アンテナの低温対策を行ってきた。SELENE-2システムのサブバイバルモジュールと同様に、消費電力を抑えれば越夜して長期間観測は可能と判断している。かぐやでは2機の子衛星の軌道を同時に解いていたのに対して、SELENE-2では、

見かけの秤動成分などを除けば、月面電波源を基準としても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。精度の良いX帯での相対VLBIを行うため、電波源間離角が大きい場合は、2ビーム手法により衛星を追跡する。平成24年度からはX帯2ビーム受信システムの開発を科研費ベースで行う予定である。

## 3. 共同利用・共同研究

### (1) 共同利用

2011年度共同利用では昨年度までの22GHz帯と43GHz帯に加え6.7GHzでも公募を行い、11件542時間の観測提案が寄せられた。海外からの提案は3件206時間であった。これらの提案は国内の関連分野研究者から選出されたレフェリーによる審査をもとにVLBIプログラム小委員会で審議され、7件402時間が採択された。2012年1月より観測が実施されている。

また、江刺地球潮汐観測施設の重力基準点において、東日本大震災にともなう重力変化を検出するために、東京大学地震研究所と国土地理院により、重力絶対観測が実施された。

### (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・国土地理院・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。2011年度には、大学連携各局とVERA観測局との間でメタノール分子の観測を行い、位置天文観測、サーベイ観測などで大きな成果が得られた。

### (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8Gbps、16局の相関器を開発している。2011年度は2010年度に引き続き運用フェーズ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ェアや相関データのクイックルックソフトウェアの開発も行われた。さらにVERAとKVNの結合アレイで行ったVLBI試験観測の相関処理を国立天文台三鷹VLBI相関局FX相関器でも行い、東アジアVLBI相関器および結合アレイの性能比較等を行った。

VERAとKVNの結合アレイの科学目標を検討する4つのワーキンググループを設置し検討を進めており、第一回の合同サイエンスワークショップが2012年2月に韓国延世大学で開催された。その中で、日本のVERA観測網と観測のKVN観測網を結合することでお互いの弱点を補い合ったVLBI観測網が形成可能であり、アストロメトリ観測やAGNなどのイメージング観測で飛躍的な観測能力の増加が期待できることが確認された。



#### (4) 共同研究

国土地理院との共同研究協定に基づき、国内の測地 VLBI 観測 (JADE 観測) に VERA 局が参加している。また、国際 VLBI 観測である IVS-T2 観測に参加し、VERA 局の座標維持に努めている。

ドイツ、ポツダム地球科学研究所との研究協定に基づき、GPS 衛星、Galileo 衛星の観測を行っている。GPS の観測データは IGS の観測点として公開されており、広く研究者に利用されている。Galileo 衛星の観測では、衛星軌道の決定のための観測点として位置づけられており、世界の測地研究者、ナビゲーションデータの利用者にも貢献している。

ノルウェー地図局との共同研究では、Ny-Alesund 基地における SG 観測のデータ交換を行っている。オーストラリア国立大学地球科学学部との共同研究では、Mt. Stromlo 観測所における SG 観測のデータ交換を行っている。これらのデータから地球力学研究を行っている。

## 4. 広報普及活動

### (1) 施設公開

4月15日 第3回「公開天文台」(茨城大学宇宙科学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1000名の参加者があった。

7月30日～8月5日 「南の島の星まつり2011」(VERA 石垣局・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は雨天のため室内での開催となり1000人が集まったのを始め、石垣島天文台の天体観望会も悪天候のなか500人が参加し、VERA の特別公開は400名の参加があり、星まつり全体では、4000名の参加者があった。

8月20日 いわて銀河フェスタ2011 (水沢地区特別公開) が開催され、約2300名の参加者があった。

8月20日 VERA 入来局特別公開が「八重山高原星物語」と共同で開催され、約1500名の見学者があった。

11月21日 VERA 小笠原局特別公開「スターアイランド2011」が開催され、約220名の参加者があった。「4D2U」を使用した4次元デジタルシアターを上映し、大好評だった。

また、前日に開催された宇宙講演会は満席で好評だった。

### (2) 高校生体験研究

8月9日～11日の間、岩手県の高校生を対象にした「第5回

Z星研究調査隊」と沖縄県の高校生を対象にした「美ら星研究探検隊」が開催された。

「第5回Z星研究調査隊」は水沢 VLBI 観測所を会場に開催し、被災地から高校生を1名招待し、合計4名が参加した。新しい電波星 (水メーザー源) を1つ発見した。

「美ら星研究探検隊」は VERA 石垣局および石垣島天文台で開催され、28名が参加した。むりかぶし望遠鏡で超新星を観測し画像処理の学習を行った。

### (3) その他

奥州市内小学校の校外学習や県内高校の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時間におよぶ停電の間、小型発電機による給電で水素メーザー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。また、2011年11月からは協定国際世界時への寄与が再開されている。

## 6. 教育実績

大学院教育については、東京大学2名、総研大3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、岐阜大学、茨城大学で研究・教育が関連する事業が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回程度開催し、VERA の基本方針および日本における VLBI 研究全体の方針や将来計画に関する議論を行い、電波専門委員会に報告している。23年度には、5月、7月、11月、1月の4回開催した。

## 2. 野辺山宇宙電波観測所

### 1. 45m 電波望遠鏡

#### (1) 共同利用

第30期共同利用観測は、2011年12月22日から開始された。

採択件数は、一般前期は国外3件を含む20件 (応募40件)、一般後期は国外5件を含む13件 (応募27件)、ショートプログラムは国外2件を含む12件 (応募15件)、教育支援枠は3件の応募があったが、採択されなかった。悪天候で本来の観測

ができない場合に実行されるバックアッププログラムは1件（応募1件）が採択された。そのほかに、VERA 共同利用が2件行われた。

新分光計SAM45を16台使用できる形での運用を目指したが、残念ながら新A/D変換機PANDAの不具合などのため、現在のところまだ16台すべてを使用した観測はできていない。

## (2) 装置改修・開発

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。

・2ビーム受信機TZの安定化を向上させ、実際に観測で使用できるレベルまでにすることができ、遠方銀河のレガシープロジェクトで威力を発揮し始めている。

・新マルチビーム受信機FORESTを45 m鏡に搭載して、試験観測を開始した。

## (3) 研究成果

45 m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。それぞれ、以下のような成果を挙げている。

(a) 分子スペクトル線サーベイは、5年目の観測を行っている。興味深い天体を銀河系内（L 1527, L 1157, G28.34+0.06）、および銀河系外（NGC 1068, NGC 253, IC 342）から選んでいる。L 1527は星形成をともなう暗黒星雲であり、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中である。L 1157 (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。78.1–115.5 GHzの周波数領域のサーベイが終了した。44分子種の130本のスペクトル線が観測され、分子組成の全貌が明らかとなった。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。80–110 GHzの領域での観測を継続中である。系外銀河は、85–116 GHzの領域でのサーベイが終了した。

(b) 今期の星形成プロジェクトは、(1) 星団形成領域と(2) 原始星コアの観測を行った。(1) では、Pipe星雲のB59とAquila RiftのSerpens Southの2つの星団形成領域をT100受信機を用いて高密度ガストレーサーで観測し、星団形成領域では原始星ジェットにより加速された大局的アウトフローと若い点源へのインフォールメントの2成分が混在する様子が検出された。(2) ではコアの回転構造の起源解明を目的に、近傍の低質量星形成領域の原始星コアを複数の輝線を用いて観測した。

(c) 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、多量のダストに包まれているため、可視光や赤外線では非常に暗く、精確な赤方偏移の決定は非常に難しいものであった。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TZを用いて、サブミリ波銀河のCO輝

線の観測を進めており、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。今年度は新たに3天体からの分子ガス輝線の検出に成功した。今後、受信機の安定度を向上させ、赤方偏移を決定するためのサーベイ観測を実施する予定である。

## 2. SPART

平成23年5月、ミリ波干渉計は教育支援等の部分運用を経て幕を閉じた。その後、大阪府立大学（科研費基盤研究B、代表：前澤）が中心となって、F号機を干渉計システムから切り離して単一鏡として利活用できるように改良を行い、我々の銀河系の典型的なG型星：太陽が、現在の太陽系惑星の中層大気環境のバランスにどのような影響を与えているのかを監視する世界初のプロジェクトを開始した。F号機以外のアンテナ制御系、受信機、LO系、IF系、各種計算機や、相關器類はすべてシャットダウンし、F号機には独自に開発したIF系やデジタルフーリエ分光計（帯域1 GHz、分解能16380 ch）を搭載した。これらの装置はLinux 計算機を用いたPython言語により制御し、アンテナの駆動系は従来のCOSMOS3を利用している。このほか、GM-JT冷凍機のメンテナンスや、CCDカメラや雨漏りなどの補修、1/4λ板による定在波除去装置の取り付けを行い、11月にはF号機を用いて火星やオリオン分子雲の一酸化炭素の100 GHz帯のスペクトル線（ $J=1-0$ ）のファーストライトに成功した。現在、火星・金星の中層大気を中心に監視を進めている。この研究では、東北大学、情報通信研究機構、名古屋大学、宇宙科学研究所、北海道大学、東京大学、パリ天文台などの研究グループとも連携研究を推進している。

## 3. ASTE

### (1) 科学運用、観測研究

#### 1) 科学運用の推進

前年度に続き345 GHz帯システムでの分光観測を推進した。

記録的な大雪によって6月下旬から8月末まで運用休止を余儀なくされたものの、衛星ネットワーク通信の更新を完了し、通信トラブルによるロスを最小限に抑えられたことから、多くの観測を実現することができた。さらに、老朽化により種々の問題を抱えていた発電機の更新も完了し、これまでよりも安定した観測の実現にむけて大きく前進した。その結果、共同利用は採択した10件の観測が実施された。また、例年と同じくチリ時間として科学運用時間のおよそ10%（全3件）の運用も行い、高い評価を得ることができている。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 Programと1件の試験観測、1件の所長裁量枠を実施した。

## 2) 観測的研究の推進

分光観測から、低質量原始星 R CrA IRS7B の無バイアスライナーサーベイによって16種の分子を同定し、これまで若い原始星周辺の化学組成として知られていた飽和有機分子が豊富な Hot Corino と炭素鎖分子が豊富な WCCC 天体の両者の特徴を併せた化学組成を持つ天体があることが明らかになった。実に小質量星形成領域の化学組成が予想外に多様であるかが示されている。AzTEC カメラによって発見された1000を越すサブミリ銀河の SMA/CARMA/CLA/SUBARU などによる Follow-Up 観測を引き続き進めている。また、データ処理手法の発展に伴って近傍銀河や遠方銀河団の観測成果が実を結んできている。これらの成果は ALMA 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) 研究集会の開催

2012年1月18日に昨年に引き続き、ASTE Science Workshop を開催し、345 GHz/492 GHz 帯観測の成果および今後の観測効率化についての議論が行われた。さらに、2011年3月13-14日に開催した ASTE/45m 将来計画 Workshop では将来の計画につながる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、独自の多色連続波カメラ (1.1/0.85/0.45 mm; 160/270/800 pix) の開発を継続した。TES ボロメータアレイについては、UC Berkeley 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、McGill や東大と、光学系の設計・製作では、北大等と協力して推進している。今年度は、NRO 実験室において0.25 K までの冷却系を確立し、TES ボロメータアレイの読み出し評価を進めた。さらに、3月末から ASTE に搭載し望遠鏡との噛み合わせ試験を開始するに至った。

#### 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いっそうの効率化のために、345 GHz 受信機の2偏波化および Band-8 QM 受信機を同一 Dewar へ組み込む「一体化」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 ALMA 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 多ビット化も継続している。さらに、オフ点の撲滅を標語に、連続波カメラの読み出しおよび観測手法を応用した周波数変調局部発振器による新しい分光法の開発を本格化した。これらの運用・試験は2012年6月から開始する予定となっている。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、9-10月に搭載試験を行い、ファーストライトに成功している。

## 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63,134人の見学者があった。また、職員による施設見学案内は14件、講演依頼が3件、撮影・取材依頼が合計22件あった。さらに、今年度は職場体験学習として、9月27-28日に白田中学校の生徒2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45m電波望遠鏡を用いた「電波天文観測実習」を8月1-5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、ポスターやパネル展示のほかに、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、ウェブを通じた広報として、観測所で運用中の観測機器の説明を中心としたウェブサイトを活用している。さらに、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じた広報活動に力を入れている。その効果もあり、多数の新聞や雑誌に野辺山の観測成果が掲載されている。

### (2) NRO 研究会ワークショップ

- ・2011年6月14日  
ALMA プロポーザル検討 (近傍銀河) のまとめ (代表: 久野成夫)
- ・2011年7月27日-28日  
第29回 NRO ユーザーズミーティング (代表: 高橋 茂)
- ・2011年9月12日-13日  
Large Aperture Millimeter/Submillimeter Telescopes in the ALMA Era (代表: 河野孝太郎)
- ・2011年12月7日-8日  
第1回 NAOJ 星形成ワークショップ「星形成と磁場」(代表: 中村文隆)

### (3) 非常勤研究員の異動等

- ・研究員  
中島 拓: 名古屋大学太陽地球環境研究所助教  
小野寺幸子: 明星大学理工学部総合理工学部助教



### 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20年、強度偏波計群のうち3.75 GHzは1951年11月から60年連続して太陽観測を行っている。定期保守を行うなど、非常に限られた職員によって、最大限の運用実績を示している。連続運転を行う装置にとって、年1回の電気設備点検のための停電や雷による停電が一番の障害の原因となっている。また、アンテナの近くへの対地雷に起因するサージ電流による障害を最小限におさえるため、サーミアブソーバーの交換を今年度実施した。しかし、偏波計群の維持には苦勞が多く、制御信号線の断線により3.75 GHzで初めて2日間の欠測が生じた。また、長い間故障したままであった80 GHzの受信機の原因が特定され、観測に復帰することができた。

東日本大震災およびその後の計画停電等の直接的影響を受けることはなかったが、原発事故にもなった時計信号の長期停波により、正確な時刻の取得が困難となった。対応のために、水沢VLBI観測所からGPS時計を借用して一時的に凌ぎ、その間に既存の装置をGPS対応とした。

現在アーカイブデータは野辺山のみにあるが、これを名古屋大学太陽地球環境研究所および三鷹の天文データセンターにも置き、野辺山とほぼ同様な環境で利用できるようにすべく作業中である。

#### 2. 太陽活動の長期変動観測

強度偏波計群は、旧名古屋大学空電研究所で行われていたものを含めて最長のもので60年、電波ヘリオグラフは20年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い。さらに長期間の運用に耐えうる確固とした校正方法が確立しているために、高品質で均質なデータを世界中のユーザーに提供できている。偏波計による電波フラックスは太陽活動指数として、電波ヘリオグラフの画像は電波蝶形図としてグローバルな太陽活動状況を把握するために利用されている。近年太陽活動の低下、南北半球の非対称などの異常性がみられるようになってきているが、このような時にこそ長期間の均質なデータが必要とされている。太陽活動は太陽風を通して太陽圏へ影響を与えるとともに地球にも影響を及ぼすため、世界中の太陽研究者のみならず太陽圏や地球物理学の研究者からもこれら装置の長期運用が切望されている。

世界中の研究者からの要望に基づき、国際科学会議 (ICSU) の常置委員会のひとつである太陽地球系物理学科学委員会 (SCOSTEP) の委員長から自然科学研究機構長宛てに、電波ヘリオグラフの運用延長の要望書が提出されている。同様な要望書が国際天文連合 (IAU) の第二分科会 (Div II) および

欧州物理学学会太陽物理分科会 (ESPD) においても準備されている。

#### 3. コンソーシアムを中心とした共同研究・利用

電波ヘリオグラフ科学運用コンソーシアムが発足して2年目になり、大学の研究者および所内の研究者を中心として共同研究・利用を進めている。その成果として国内の若手のユーザーが増え、メンバーの中から博士1名と修士1名が誕生した。月例でネット会合を持ち、専用のホームページ等により、情報交換や企画を行っている。(http://solar.nro.nao.ac.jp/HeliCon\_wiki/)

今年度のデータ解析ワークショップ (CDAW11) は、11月7日から11日まで開催され、参加者は18名で内10名が学生であった。新人のための初心者講習を1日かけて行った。その後3つの研究グループに分かれて解析を行い、最後にまとめの発表会を行った。終了後もグループ毎に再来所して解析を進め、太陽研究会や学会において発表した。グループのテーマは、それぞれ第24太陽周期の1. 全フレアの多波長解析、2. プロミネンス放出現象の多波長解析、3. 黒点における振動現象解析であった。

国内の太陽観測所と合同で、太陽研究会「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012」(1月11日～13日、名古屋大学)を開催し、事業報告を行うとともにCDAW11の成果を発表した。

外国からは、米国NRAOのBastian氏が10月24日から28日まで、英国Warwick大のNakariakov氏が2月27日から29日まで滞在し、共同利用・共同研究を行った。さらに、3月1日から8日まで米国AFRLのWhite氏が滞在し、野辺山にてAIPSによる画像合成ができるような環境を整えた。3月5日から9日まで、米国NASAのGopalswamy氏とカソリック大学の八代氏が滞在し、共同利用・共同研究を行った。

#### 4. その他

学部生の研究体験として、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に参加し、夏季に3週間1名の大学生を受け入れた。また、信州大学の研究インターンシッププログラムに参加して1名の大学生を1週間受け入れた。それぞれ電波ヘリオグラフのデータと衛星観測データを比較するなどして太陽研究の体験を行った。また、「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17～18日に野辺山に12名を受け入れ、講演と施設見学を実施した。さらに、高校生の研究体験学習への協力としてサイエンスパートナーシッププログラム (SPP) に参加し、横浜柏陽高校にて指導を行った。

特定技術職員として1年間原沢寿美子が加わった。名古屋大学太陽地球環境研究所の増田智が新たに客員教員となった。特別客員研究員と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継続している。助教の下条圭美がALMAによる太陽観測の立ち上げに協力するためにALMA推進室の併任となり、11月より三鷹勤務となった。

## 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の運用を主たる業務としており、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を行っている。

### 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、H $\alpha$ フレアの観測を続けていたが、現在は赤外ストークス・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）による定常観測を継続している。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行うものである。口径15cm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。また2011年度には高解像度H $\alpha$ 全面モニター観測も開始した。活動現象に追従する高い時間分解能、複数露出時間の組み合わせによる広いダイナミックレンジ、H $\alpha$ 周辺の複数波長での撮像によるドップラー速度情報が得られる、基礎的観測ながら先進的レベルを実現している。

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・H $\alpha$ フレアなどの定常観測

1929年以来継続している黒点の観測は、現在新黒点(太陽全面)望遠鏡にて口径10cm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。2011年1月 - 12月では243日の観測を行った。同じ架台に同架のH $\alpha$ 全面モニターシステムでは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。

これらシノプティック観測に用いている装置は一部老朽化も見られるが、太陽全面の撮像データは広く天文・地球物理コミュニティで必要とされるものなので、光球・彩層撮像の装置更新とデータのより一層充実を図っている。上述のフレア望遠鏡による高解像度H $\alpha$ 太陽全面像取得もそのひとつであり、全面像撮像観測はさらに充実を予定している。また、より定量的な速度場や磁場まで含めた広視野観測を長期にわたって行うため、科研費（代表：花岡、2011 - 2014年度）により分光測光装置の製作を始めている。その他の既存装置についても日常的な観測の他実験にも供することができるよう整備を行っている。

### 2. データアーカイブ公開事業

太陽観測所においては、現在観測を継続している白色光やH $\alpha$ 、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約2.6TB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きた。すでに公開していたスケッチ等一部のデータに加え、さらにデジタル化が終了した大正時代からのCaII K線の公開を開始した。同様に100年近い蓄積のある白色光太陽像のデータの公開へ向けて準備を行っているところである。また、すでにデジタルデータとして記録されているものでもCD-Rなど外部媒体の記録となっているものがあるため、これらをデータサーバーに移す全データオンライン化作業も進めている。

### 3. その他の活動、研究員の異動など

乗鞍コロナ観測所は2009年をもって運用を停止し、施設は自然科学研究機構へ移管したが、観測を行っていた装置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、このために中国への移転を予定している。本年度は老

朽化していたコロナグラフ鏡筒部分を新たに製作し、また中国雲南天文台と共同で移設の準備を行いつつある。

例年ユーザーズミーティングをかねた研究会を他機関と共同で開催しているが、本年度は「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012」を名古屋大学（2012年1月11日～13日）にて開催した。

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。茨城大学と偏光観測装置に関する共同研究、京都大学と歴史的Ca II K線データのデジタル化と活用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た。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。今年度は京都大学が中心となってペルーの若手数名を含む参加者として開催した「FMT Summer School and Data

Analysis Workshop 2011」の一部としてのワークショップを三鷹キャンパスにて行い、太陽観測やデータ解析の実習を行った。

太陽観測所では太陽の基本データを取得しているため以前から教科書等に画像が利用されることも多かったが、最近太陽活動の低下と再上昇や2012年の金環日食が話題になっていることから、2011年度は30件を超える画像利用や取材の申し込みがあり、積極的に対応してきている。

人事については、研究技師である宮下正邦・佐野一成が定年で退職した。乗鞍コロナ観測所業務を行う体制から三鷹での観測を中心とした体制への移行を進めてきたが、あわせてこれも完了となる。2011年度には新たに研究員・大辻賢一が着任するとともに、専門研究職員・萩野正興が任期終了により退職した。また、客員教授としてロシア科学アカデミーIZMIR研究所のKirill Kuzanyanが2011～2012年度にわたって滞在中である。

## 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活かして独自の研究活動も展開している。なお、2011年10月31日に岡山県の主導で、観測環境の保全を目的とした第16回国立天文台岡山天体物理観測所観測協力連絡会議が岡山市で開催され、観測環境の保全に関わる協力体制の継続が確認された。

188 cm望遠鏡の共同利用観測は、年間約210～230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。一方、2011年度から「大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築」事業が始まり、岡山天体物理観測所も188 cm望遠鏡と50 cm望遠鏡、さらには91 cm望遠鏡による貢献を進めている。また、系外惑星系探索を中心に中国、韓国、トルコ、ロシアの研究者と天文学共同研究を進めている。加えて、ウズベキスタンやエジプトの天文台に技術協力を行うなど、国際協力にも積極的に取り組んでいる。

独自の研究活動として現在、91 cm望遠鏡を超広視野近赤外カメラ（OAO-WFC）へと改造し、銀河面にある変光天体を系統的にサーベイする計画を進めている。また、科学研究費

補助金（基盤研究（A）「太陽系外惑星系探索の自動化」、代表：泉浦秀行、平成23～27年度）により188 cm望遠鏡を改修し、惑星系探索能力を格段に向上させる計画を開始した。

2012年3月時点での人員構成は、常勤職員6名（内訳：准教授1、助教1、主任研究技師1、研究技師2、事務係長1）、契約職員12名（内訳：特定契約職員3、研究員2、研究支援員2、事務支援員3、業務支援員2）、派遣職員1名である。

### 1. 共同利用

#### (1) 概要

2011年は、前期（1月から6月）に117夜、後期（7月から12月）に115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、延べ、プロジェクト観測2件、一般観測20件、一般観測（昼）2件（34日）が採択された。共同利用観測は概ね円滑に遂行された。ただし、188 cm望遠鏡の駆動系に生じた非常に稀な障害により、11月から12月にかけて11夜相当の共同利用観測の損失が生じた。

#### (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）などの定常作業のほかに、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いる。当該機関から蒸着作業への参



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。11月に発生した駆動系の障害は、1960年の開所以降、1991年に一度だけ発生が記録されていた。それをもとに迅速に対応したが、主に部品調達のため、復旧までに18日間を要した。ドームについては、6月に摩耗したスリットレールの補修、7月から11月にかけて雨漏り補修と腐食鉄部補修、3月に電力容量の強化と待機室の窓補修を実施した。

### (3) 会議

プログラム小委員会を6月3日と11月15日に開催し、2011年後期と2012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9日、10日に広島大学東広島キャンパスにて、岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外線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、観測所の運用、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線観測施設等の運用、中小望遠鏡の連携などについて議論を行った。さらに、平成23年度開始の科学研究費補助金による188cm望遠鏡の改修計画を紹介し意見回収を行った。同じく平成23年度発足の「大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築」事業が、今後188cm望遠鏡の共同利用に及ぼす影響について意見交換した。

### (4) 観測・研究の成果

2011年の共同利用で観測された天体は主として恒星であった。ほかに太陽系内天体や系外銀河が前・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索と星震学、高分散分光観測による恒星元素組成解析、前年から急速に増加した近赤外線精密相対測光による系外惑星トランジット観測などであった。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は共同利用に供しているエシエル型高分散分光器である。現在、ファイバーリンクによる機能強化を進めている。波長分解能が約5万の高効率ファイバーリンクについては、2010年1月から試験観測に入り、従来に比べ1等級の効率向上とクーデ光路に比べて遜色ない視線速度の測定精度(短期約2m/s)の達成を確認した。2011年1月から1年間、シェアード・リスク条件下のPI型装置として共同利用に供し、2012年1月に通常の共同利用へと移行を完了した。一方、波長分解能が約10万の高分散分光ファイバーリンクの開発を進め、実験室での組み立て調整を終え、試験観測の準備に入った。

### (2) ISLE (近赤外線撮像分光装置)

ISLEは近赤外線の撮像と低・中分散分光の機能を供する共同利用装置である。オートガイダーの改良により撮像モードで世界最高レベルの相対測光精度を達成し、系外惑星のトランジット観測で需要が大幅に伸びた。また、東アジア地域において近赤外線分光機能を提供する唯一の装置であり、世界最高レベルの検出器読み出し性能を活かし、優れた分光性能を提供している。2011年後期の共同利用観測から、撮像モードと分光モードの両方を、通常の共同利用観測ならびにプロジェクト観測のいずれにも公開し、共同利用装置への移行を完了した。

### (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ている。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ている。

## 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。2011年度には、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、13個のガンマ線バーストを観測し、そのうち2個の光学残光の検出に成功した。観測結果を17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3.8m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。2011年度には、6月の整備期間に研削・研磨の完了した分割鏡一枚のアルミ蒸着作業を実施した。また、定期的に開かれる技術検討会を通じて望遠鏡、ドームの技術検討を行った。

### (3) 東アジア太陽系外惑星系探索網

中国の2.16m望遠鏡、韓国の1.8m望遠鏡、トルコの1.5m望遠鏡、当観測所の1.88m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2011年度には、中国との協力により褐色矮星候補の一つ発見し、論文として出版した。

### (4) 大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築事業

2011年度より、日本の7大学と国立天文台が国内外に持つ

中小の望遠鏡を有機的に結びつけ、世界に先駆けて突発天体の即時連続フォローアップ観測の地球規模ネットワークを構築する事業が発足した。岡山天体物理観測所では188 cm望遠鏡と50 cm望遠鏡に加え91 cm望遠鏡も動員して同事業へ貢献するとともに、国際連携室と協力して本事業の運用を中心となって牽引している。2011年度には本事業のウェブページ、メーリングリスト、データサーバーを構築し、連携観測の体制整備と具体的観測の開始において主導的立場を果たした。さらに、研究交流を促進する会議を主体的に開催した。

#### 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、遠方GRBや銀河面の変光星を網羅的に探査する計画を進めている。本年度は、クライオスタット内部への輻射熱流入を減らすことにより、安定的な温度制御を実現するとともに、ストレイノイズの低減に成功し、すべての波長域で当初の設計性能に近い検出限界を実現することができた。実際に試験観測も開始し、GRBについては6天体の観測結果をGCN Circularsに投稿した。そのほか、研究環境整備費によりドームのスリット部を補修した。

##### (2) 太陽系外惑星系探索の自動化

科学研究費補助金(基盤研究(A)、「太陽系外惑星系探索の自動化」、代表:泉浦秀行、平成23-27年度)により188 cm望遠鏡を改修し、望遠鏡の精度・安定性と観測の自動化率を高め、太陽系外惑星系探索をさらに発展させる計画を開始した。

#### 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。2011年度は13,412名の来訪者があった。8月27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い、798名の来所を得た。188 cm反射望遠鏡ドーム内を会場とした観山正見国立天文台長による特別講演会「天文学最前線」には、約150人の聴講者が詰めかけた。また、11月5日(土)に夜間の特別観望会を行った。合計331名の応募があり抽選で選ばれた94名の来所があった。当日は雨天となり、ドーム内で観測所紹介、4D2U投影、188 cm反射鏡見学を行った。7月7日(木)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20名の参加があった。天文に関する質問が今年度は約70件寄せられ、対応した。岡山天文博物館と共同で行っている4D2Uの上映に4490名の来場者があった。地元(浅口市、矢掛町)小学生などの観測所見学会14件に対応した。また、各教育委員会・公民館による講師派遣の要請5件に対応した。岡山県総合教育センター主催の教員対象の研修講座に講師提供等で協力した。

## 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23年度は、前年度に引き続き8つの共同利用装置による共同利用観測を実施した。また、平成21年度に開始した近赤外線コロナグラフ装置(HiCIAO)を用いた戦略枠プロジェクトSEEDSに加え、ファイバー多天体分光器(FMOS)による戦略枠プログラムFastSoundが開始された。新規共同利用装置 主焦点超広視野カメラ(Hyper Suprime-Cam, HSC)は試験観測開始に向けた準備が進んでいる。

平成23年7月2日、すばる望遠鏡筒頂部の可視光用主焦点ユニットから冷却液漏れが発生した。主焦点ユニット、主焦点カメラ(Suprime-Cam)、主鏡、第3鏡、カセグレン焦点周辺光学系、微光天体分光撮像装置(FOCAS)等が冷却液を被る事故となり、共同利用が停止した。主鏡・第3鏡の洗浄、望遠鏡機能確認を行った後、使用可能な観測装置での共同利

用を7月22日に再開した。損傷した装置の復旧作業を進めており、平成24年度内にはすべての機能が復旧する見込みである。今回の事故の重大性に鑑み「すばる望遠鏡事故調査委員会」が設置され、原因の調査が行われ、平成23年10月6日に調査報告書が提出された。ハワイ観測所では、報告書に示された再発防止のための改善策に沿った安全対策・運用体制強化を実施した。

平成23年度に関わる共同利用は、平成23年2月1日開始となるS11A期のうち、4月1日からの4ヵ月分、8月1日から開始となるS11B期の6ヵ月、および平成23年2月1日開始となるS12A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、S11A期とS11B期に限って報告する。

#### 1. ハワイ観測所スタッフ

平成23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21名(うち三鷹勤務7名)、技術職員6名、事務職員3名、専門研究職員2名(三鷹勤務)、研

究員6名（うち三鷹勤務5名）、研究支援員2名（三鷹勤務）、学振研究員2名（うち三鷹勤務1名）、事務支援員6名（三鷹勤務）、および、併任とする研究教育職員7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68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。これら職員が力をあわせ、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23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、宇宙誕生後7.5億年の時代これまででの記録を更新する最も遠方の銀河を発見した ( $z=7.213$ )。また、ライマン $\alpha$ 輝線銀河の数密度が $z=6$ の時代に比べて大きく減衰することから、宇宙がより中性であり、この時代に宇宙の再電離が顕著に進行したことが分かった。
- (2) 銀河団の強弱重力レンズの共同解析から、ダークマター分布を詳細に調べた。中心集中度について、CDM理論の予言との矛盾が指摘され長らく論争が続いていたが、その予言と整合的であることが初めてわかり、論争に決着をつけた。
- (3) 遠方超新星の観測からは、これまでで最も遠いIa型超新星を含む10個を新たに発見し、またその発生頻度の詳細な解析から、超新星起源について新たな知見を与えた。
- (4) 太陽以外の恒星のまわりのリング状の残骸円盤を高解像度で撮像し、リングの中心と恒星との2次元的位置の違いから、惑星の存在を示唆した。
- (5) 星形成領域にある若い天体の多天体分光観測を行い、6木星質量の浮遊惑星を含む多数の超低質量星を検出し、その恒星数に対する頻度が領域によって異なることを示した。

## 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（S11A期）、下半期8月1日－1月31日（S11B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。S11A期50課題（90夜）|応募総数150課題（441夜）|、S11B期39課題（58.5夜）|応募総数119課題（291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。7月2日に発生した冷却液漏れにともなう望遠鏡及び装置不具合に対しては、観測スケジュールの大幅な再配置を施して対応した。S11A期およびS11B期に

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、16件（S11A期9件、S11B期7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べ人数では、国内機関に所属するもの1520名に対して、海外658名、採択課題の研究者のべ人数では国内584名に対して海外214名である。

S11A期およびS11B期の共同利用観測には、のべ277名（うち外国人88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。S11A期およびS11B期の共同利用観測は、ハワイ大学時間を含めて、天候のファクタを除いて平均91.3%の観測可能時間割合を達成した。装置トラブルにより約1.1%、望遠鏡トラブルにより約7.4%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、S11A期およびS11B期には25夜行われた。また、サービス観測は12.75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S11A期3夜、S11B期6夜、ケックとはS11A期4夜、S11B期6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維持されているが、冷却液漏れ事故の影響で、オートガイダーカメラでのシーイングの測定は停止している。

本年度は、主焦点超広視野カメラ（HSC）の受け入れ作業を進めた。HSC用トップユニット、補正光学系、フィルター交換機構が山頂に輸送され、それぞれの担当者による最終的な調整が続けられている。観測所スタッフは、ドーム内クレーンの操作やインフラの準備などを行ってこれらの作業を補助している。また、到着した実機を用いてトップユニット交換装置の改修を行った。この他の新観測装置の開発のための作業にも適宜対応した。

上述の通り、平成23年7月2日に発生した主焦点トップユニットからの冷却液漏れ事故に対応し、鏡の洗浄・機器の修理復旧を行った。

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・改修を進めた。望遠鏡制御計算機MLP3とTCFRCUを更新した。山麓施設の光学シミュレータのモータードライバのオーバーホールを行った。ドームを制御するシーケンサの電源電圧変換器、較正光源とそのための高圧電源、ドーム内の通風口を駆動する機構などを、老朽化により故障したため交換した。

年度をまたいで継続している保守作業もある。高度方位軸の流体軸受の圧力や流量の確認、カセグレン装置交換台車の更新や保守、排熱装置の不具合への対応、トップユニット交



換装置の不具合への対応などである。

## 5. 観測装置の運用と開発

平成23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）、多天体赤外線撮像分光装置（MOIRCS）、および補償光学システム（AO188）に加え、レーザーガイド星（LGS）機能の共同利用運用を開始した。またファイバー多天体分光器（FMOS）もすべての機能を利用できるようになり、戦略枠プログラムFastSoundに使用されている。Suprime-CamおよびFOCASは7月2日に発生した冷却液漏れ事故のため故障したが、現在それぞれ修理を進めており、平成24年度中には再び共同利用に供することができる予定である。

PIタイプ装置では、昨年度に引き続き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）"が実施され、着実に成果を挙げている。

次期共同利用装置として、主焦点超広視野カメラ（HSC）の開発が進んでいる。主要コンポーネントはすべてハワイ観測所に輸送された。広視野補正光学系の鏡筒は脆性材料で出来ており、また装置は主焦点部に取り付けられるため、装置トラブルは大きな事故につながる可能性がある。このため慎重に作業・試験を続け、平成24年度中にファーストライトを迎えるべく取り組んでいる。

PI装置である可視光面分光装置（Kyoto3DII）はこれまでカセグレン焦点で使用されてきたが、これをAO188/LGSと組み合わせる試験が行われ、平成24年度には科学的観測が可能となる見込みである。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、これにより系外惑星研究がより一層進むものと期待される。さらに、PI装置として、AO188、SCEXAOと組み合わせる高空間分解能近赤外線面分光観測を行う装置（CHARIS）が提案され、その概念設計レビューを行った。また将来の大型望遠鏡観測装置のための開発の1つとして、多天体補償光学系の試験装置（RAVEN）をカナダの研究機関と共同開発しており、その設計レビューを行った。

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ており、平成23年3月には概念設計レビューを行い、次の設計段階に入ることが承認された。

## 6. 計算機システム、ソフトウェア

平成20年2月より運用を開始した第3期計算機システムにより、平成23年度は昨年度に引き続き安定した運用を行っている。

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、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が、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年以上を経過しているため、これにかわる新システムの開発が進められており、平成23年度より公開試験運用を開始した。

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、Webベースでの投稿システムの共用を平成23年度後期プロポーザルから開始した。

マウナケア山頂では、ファーストライトから使われてきた統合観測制御システムにかわり、観測所によって開発された新ソフトウェアが全面的に使用されるようになった。また、ドームのネットワークを更新し高速大容量のデータ転送に対応した。

平成24年度にファーストライトを目指すHSCのデータを効率的に処理する計算機システムの導入を平成22年度から開始したが、平成23年度にはデータストレージを中心に増強し、さらにプログラムのインストール及び設定を行った。

平成25年3月に運用開始予定の次期の計算機システムの調達に向けて概念設計を行い、導入説明書および意見招請のための資料を作成した。また三鷹では、これまでプロジェクト毎に調達されてきた計算機システムが1つの契約に統合され、その結果すばる望遠鏡のアーカイブ三鷹システムもその一部として調達されることとなった。このため三鷹地区における計算機システムの全体と調和したアーカイブ三鷹システムの設計および調達準備を行った。

## 7. 大学院・大学教育

ハワイ勤務の総研大に併任する研究教育職員は7名であった。平成23年度はハワイ観測所として7名の大学院生を受け入れ、そのうち2名は総研大の院生であった。そのうち1名は年度末の3月に学位を取得の上、博士後期課程を修了した（4月よりポスドクで宇宙研に異動した）。このほか、三鷹においても光赤外研究部との協力のもとに大学院生教育が活発に行われている。

日本全国では、すばる望遠鏡などを用いた研究によって学位を取得した大学院生は10名あり、そのうち国立天文台光赤外グループ所属は2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（11-12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（12月）、総合研究大学院大学のすばる観測実習（11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じて説明責任を果たすことも観測所の大事な社会的責務であり、プロジェクトの短期的・長期的成功に資するとの観点に立ち、広報室を設け、3つの基本的な活動を展開している。

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36件（和文19件、英文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やお知らせ73件（和文41件、英文32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ーリング・サービスを利用した世界的なネットワークへの配信を行っている。

従来からのウェブページによる情報発信のほかに、ツイート、フェースブックといった新しい情報発信やYouTubeを含む動画配信の取り組みを始めた。

取材対応や報道機関、教育機関、科学館などからの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。

第2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。山頂には約1400名、山麓には約540名の熱心な訪問があった。山頂施設見学については、約1ヵ月の中止期間があった。

第3に教育・普及活動としては、地元向けの講演会、出前授業とならび、テレビ会議システムによる日本向けの遠隔講演・遠隔授業も続けている。ハワイ観測所山麓施設および地元の近隣機関での講演・授業件数は70件以上、日本など島外での出張講演は6件、遠隔講演は12件であった。

施設の特別公開は行っていないが、地元では毎年恒例の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23年度は平成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、重力多体問題専用計算機GRAPE-6、GRAPE-7、GRAPE-DR、小規模計算用のPCクラスタの運用を継続し、中規模計算用PCクラスタの増強を行った。

平成23年3月11日の東日本大震災の影響による電力不足に対応して、地震直後はすべてのコンピュータの運用停止、二週間後からは約50%の縮退運用、夏期には約80%の縮退運用を行った。また、平成25年度より運用開始予定のスーパーコンピュータの調達作業も継続中である。

### 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27Tflopsのスカラ並列計算機であるCray XT4および同約2Tflops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のほかに、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、名実ともに「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23年度の利用状況および申請・採択状況は以下に示す通りである。また平成23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22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、それによると査読付き欧文論文の出版数は75本であった。平成23年夏には東日本大震災に起因する東京電力管区内での節電のために各機材の縮退状態を7月から9月にかけて実施し、利用者にとっては大変に不便な状況が続いた。が、それにもかかわらず各機材の稼働率は下記のように非常に高く、本プロジェクトが持つ計算機資源に対する高い需要が明確に見て取れる。なお平成20年4月より運用開始された天文シミュレーションシステム一式は平成25年3月末日にて運用停止されるので、平成23年度は次期スーパーコンピュータシステムの調達作業を本格化させた。それと同時に、スーパーコンピュータの周辺機材であるファイルサーバや解析サーバ・中規模サーバなどの増強も逐次進めており、調達後の運用体制に関する議論も進展しつつある。

#### Cray XT4 に関する統計

##### 稼働状況

- ・年間運用時間 8502.6時間
- ・年間CORE稼働率 89.4%

##### 利用者数

- ・カテゴリA：前期14名、後期16名
- ・カテゴリB：前期31名、後期36名
- ・カテゴリC：前期13名、後期12名
- ・カテゴリMD：前期7名、後期11名

#### 日本電気 SX-9 に関する統計

##### 稼働状況

- ・年間運用時間 8567.9時間
- ・年間CPU稼働率 95.7%

##### 利用者数

- ・カテゴリA：前期24名、後期25名
- ・カテゴリC：前期3名、後期3名
- ・カテゴリMD：前期4名、後期5名

#### 重力多体問題専用計算機GRAPEに関する統計

##### 利用者数

- ・カテゴリA：前期2名、後期5名
- ・カテゴリB：前期11名、後期10名
- ・カテゴリC：前期6名、後期5名

#### 汎用PCシステムに関する統計

##### 稼働状況

- ・年間運用時間 8457.0時間
- ・年間ジョブ稼働率 75.8%

利用者総数 37名（通年の総数）

#### 中規模サーバに関する運用統計

##### 稼働状況

- ・年間運用時間 6096時間
- ・年間ノード利用率 21.9%

利用者総数 9名（通年の総数）

注・平成23年10月よりシステムが強化されている

#### (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23年9月29日 参加者2名

##### 日本電気SX-9講習会

平成23年9月27日 参加者1名

##### IDL講習会

平成23年9月30日 参加者5名

##### AVS講習会

平成23年9月28日 参加者2名

##### N体シミュレーション小寒の学校

平成24年1月11-13日 参加者13名

##### N体計算可視化の学校

平成23年12月7-9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24年1月17-18日 参加者40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23年度の主な活動は次の通りである。

##### ・GRAPE-DR のホスト更新・本格運用

GRAPE-DRのホストコンピュータの更新を行った。また、torqueを用いたキューによる運用を開始した。

##### ・N体シミュレーション学校の開催

平成24年1月にN体シミュレーション小寒の学校を開催した。

#### (2) 4D2Uプロジェクト

4D2Uコンテンツ開発を継続して行った。シミュレーション可視化ムービー銀河衝突（II. 斜め衝突）と月探査衛星かぐやのデータを用いた"KAGUYA's Moon" Exploring the Lunar



Surfaceをウェブ公開した。

そのうち銀河衝突(II. 斜め衝突)はドーム映像として一般に公開された。ドーム映像版"KAGUYA's Moon" Exploring the Lunar Surfaceと渦巻銀河の腕の力学的進化を試作した。ボリュームデータ可視化ツール"Oosawa"(オオサワ)を開発し、公開した。多体シミュレーション可視化ツール"Zindaiji"(ジンダイジ)と4次元デジタル宇宙ビューワー Mitaka(ミタカ)の開発も継続して行った。

#### 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いる。このうち平成22年度中に採択されて平成23年度中に支払いを完了したものは4件(約47万円)、平成23年度中に採択されて平成23年度中に支払いを完了したものは

10件(約103万円)であった。

4D2Uプロジェクトとしては天文情報センターと協力し、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。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(立体版)。またふれあい天文塾に三回協力し、4D2Uコンテンツの紹介を行った(平面版)。

#### 5. 契約職員異動等

平成23年度内に採用された契約職員は以下の通りである。

(専門研究職員)	滝脇知也、高橋博之、武田隆顕、松本洋介
(研究員)	石津尚喜
(研究支援員)	浅野栄治、押野翔一、小田寛
(事務支援員)	川本いぶき

平成23年度内に転出した契約職員は以下の通りである。

(専門研究職員)	道越秀吾、斎藤貴之、馬場淳一、石山智明、松本洋介
(研究員)	松井秀徳
(研究支援員)	浅野栄治
(事務支援員)	馬場潤子

## 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取り交わして、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1つは、太陽大気中の電磁流体现象を、更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出来る。

「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、ロンドン大学が担当、光学系はNASA、NRLが受け持ち、地上試験装置、クイックルックシステムについては、オスロ大学(ノルウェイ)の協力を得ている。また国立

天文台はEISと衛星とのインターフェース、衛星試験、飛翔実験に参加、これらを推進し、飛翔後は衛星の取得データ取得、解析の中心として関わっている。

科学運用とデータ解析を支援するため、「ひので」国際チームの代表者からなる「Hinode Science Working Group (SWG)」が組織されている。欧州宇宙局(ESA)より2名の参加を得て、15名からなるメンバーのうち、ひので科学プロジェクトより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。平成23年度は衛星飛翔後5年次にあたる。主に平成22年度に各宇宙機関で行われたシニア・レビュー級の評価委員会において、大変に良好な評価を得ることができたことにより、今後2-3年間の衛星運用は、現在の規模を維持して継続することが可能となっている。

次期太陽観測衛星計画「Solar-C」の検討を継続し、計画提案書のとりまとめを行っている。

#### 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50cm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、視野の健全性が回復され、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・遷移層からコロナに到る観測により、光球で発生したエネルギーがコロナで散逸するまでに、いかに伝達されているかを探ることを目的としている。

3望遠鏡の観測運用とデータ取得のためにミッションデータプロセッサ（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。X帯送信機の不具合に鑑み、平成23年度もS帯によるデータ受信で科学運用を行っている。ESA・NASAの協力を得て、S帯受信回数の増加がはかられ、安定した定常科学観測を継続することができている。

得られたデータは、ISAS/JAXAに集結し、FITS化され、生データに近い形の「Level-0」データとして、世界の研究者に供されることになっている。平成23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262日（このうち業務委託によるものは54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、29.4%（対国内）、16.9%（対全体）である。平成19年5月27日よりスタートした「ひので」取得全データの即時公開は、その後もひので科学センター（HSC）を通じて、継続的かつ安定して実施されている。

他衛星や地上観測装置との共同観測提案を奨励する「Call for Proposal」は「HOP（Hinode Operation Proposal）」と名づけられ、世界の太陽観測研究者との共同観測を推進することに

貢献している。平成24年3月までのHOP申請数は延べ210提案にのぼり、現在も増加している。特に、各科学機器チームメンバーを発案者とするコアHOPは、複数回の実施により洗練され、系統的な観測を行うことにより、太陽活動周期に敷衍できる大きな成果を挙げつつある。

## 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23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23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13編であり、平成24年3月末の時点で、延べ数として194編となる。ちなみに全査読付論文数は542編であり、飛翔後5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、その活動を行っている。ISAS/JAXA・理学委員会において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、昨年度まで、以下の2案を並行して検討してきた：即ち、A案：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、B案：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案であった。

この検討結果については、平成23年1月の「SOLAR-C Science Definition Meeting・国内会議」の議論を経て、SOLAR-Cミッション提案中間報告書にとりまとめられている－この中間報告書は、平成23年5月に印刷物を制作配布するとともに、Web公開を行っている。

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が行われた：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が、結論としては、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。

また、平成21年度より、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、A案における軌道・バス系に関する詳細検討を行ってきたが、このJSPEC・WGは、平成23年4月をもって、当面の活動は収束し、今後の検討は、将来的な小型衛星計画や、(A案を基調とする)「Solar-D」計画に向けた議論の場に継続されていくこととした。

この決定を受け、平成23年度、検討室ならびにワーキンググループは、科学的なシナジーを有するNASA・ESAの太陽ミッションやSolar-Cにおける国際協力の作業役割分担や方向性を明確化する一方、国内においては、大型望遠鏡・衛星システム、光学望遠鏡の焦点調整機構や焦点面観測装置の検討・開発や、高頻度動作が可能で高信頼性の駆動機構の開発といった活動を行ってきている。また紫外線域での高精度偏光分光観測に向けた検討や実験も行いつつ、光子計測型X線望遠鏡の開発検討も開始をしている。

#### 4. その他の活動

平成23年度はプロジェクトに所属する研究員として3名(プロジェクト枠1名、学振3名：このうち学振(外国人)1名は平成23年12月で任期満了)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23年度は10月11-15日に米国・ボストン市において、第5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、科学観測の成果に関する講演を行っている。また外国人研究者を受け入れて共同研究も推進している。平成23年度にプロジェクトに来訪した長期(1ヵ月以上)滞在者を表に示す。

氏名	所属(国)
Lin, Haoscheng	ハワイ大(米国)
Carlsson, Mats	オスロ大学(ノルウェー)
Rempel, Matthias	高高度天文台(米国)
Berger, Thomas	LMSAL(米国)

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)

#### (1) かぐやデータの一般公開

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グ重力異常、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月から公開した。平成23年度は、重力場、地形データとも、更新も行っている。公開データを使った月測地データ実習を(諸田研究員の異動先である)名古屋大学で2012年2月に行った。

データ公開のホームページアドレスは  
(日本語) <http://www.miz.nao.ac.jp/rise-pub/>  
(英語) <http://www.miz.nao.ac.jp/rise-pub/en>

#### (2) かぐや重力場データの更新と月内部構造

VLBI観測データの相関処理の結果とLunar Prospectorの低高度軌道追跡データを、球面調和関数の150次まで展開した最新の重力場モデルへ組み込む作業を進め、重力場モデルSGM150jを作成して公開した。さらに、重力場解析に重みをつけて、特定の地域の重力場の精度を上げることに成功している(Goossens et al., 2011)。南極エイトケン盆地については、重力場の値で最大10%程度、地殻厚さで数kmとなる改訂ができた。

月のマグマ噴出過程や海の二分性の原因に関して、諸田、石原研究員を中心に、玄武岩マグマの噴出により形成された海の分布と地殻構造との相関関係の調査を行い、表裏ともに、地殻が薄くなると海領域が増加すること、表と裏ではマグマが噴出できる最大地殻厚が異なることが明らかになった。

### 2. 将来月惑星探査計画

#### (1) VLBI観測による月重力高精度観測

「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の搭載機器検討を行っている。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 $J_2$ 、 $C_{22}$ と潮汐ラブ数 $k_2$ 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つながった。しかし、観測データ量の不足や非保存力モデルの不確実性が原因となり、月のコアパラメータに対して誤差の少ない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 $k_2$ の精度改善を目的とし



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ブ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 $k_2$ 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 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 $k_2$ の推定精度の見積もりを実施した。その結果、軌道傾斜角90度で3ヵ月間の観測を行い、過去の衛星追跡データと統合すれば、1%より良い精度で $k_2$ を推定できることが示された。さらに平成23年度、慣性モーメントやラプ数が、コアの密度・半径など月深部構造にどのような感度を持つかを調べた。特に、ラプ数 $k_2$ を1%の精度で決定すれば、それは流体コア半径の数10kmの変化に感度を持つことが示された。一方、マントル下部の部分溶融層の存在も $k_2$ の値を変えるため、コアの情報を得るために、月震観測・電磁場観測のデータも取り入れた統合解析について検討を始めた。

②月面温度環境下(-200℃~+120℃)にて使用可能な電波源、アンテナの検討を進めた。相対VLBI電波源については、「かぐや」VRAD搭載機器を基に質量・消費電力の削減を検討し、月面設置モジュール内に搭載した場合の熱的成立性を見通しを得た。月面温度環境下にて使用可能なアンテナについて、方式、素材等のトレードオフを実施し、アルミナ基板のパッチアンテナを選定した。アルミナ基板については、液体窒素を用いた熱衝撃試験を実施し、基板のパターン強度（ダイシエア試験にて測定）、電気特性に有意な変化がなく、単体にて月面温度環境に耐えることを確認した。また、アンテナの概念設計、電気特性解析を実施し、X帯用アンテナについて、月面温度環境下にて要求性能を満足することを確認した。

## (2) 月レーザー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ー逆反射板に、地球上の望遠鏡からレーザー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。

逆反射板について、月面環境温度下での温度変化および重力による鏡の変形と、それによる光学性能の劣化について検討した。BBM製作の準備として、切削方法、面を精密に測定する方法、反射板を地球方向に指向させるためのジンバルの検討を岩手大学、NICT等と共同で継続している。

地上局では、月レーザー測距の実現を目標に、NICT小金井の衛星レーザー測距(SLR)システムの改良に着手した。以下の改良を今後2-3年程度の間の実施する。

1. 追尾系：現行追尾システムの能力の把握、ポインティング能力の改善、精度1秒角の制御系チューニング、シーイングモニター。

2. システム：10W級ナノ秒探知レーザーの導入、1.5m主鏡の高反射率化、フィルター性能向上。

3. 測距制御用ソフトウェア改修。

平成23年度はシーイングモニターを製作し、試験観測を水沢で数回行っている。

中長期的課題として、出射光レーザーの高性能化（数W級、ピコ秒パルス）、受光望遠鏡の指向精度の改良、（出射光に対する）アダプティブオプティクス(AO)の導入が挙げられる。また、地上局のシーイング良好サイトへの移設もしくは新設も検討課題である。

## (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。

平成23年度は、岩手大学と共同で、望遠鏡の駆動装置の月面環境での正常な動作を確認するために真空試験を継続して行い、平成22年度に不具合が生じたギア部について、真空グリリス等に対策を講じた結果、問題点は解決した。今後は、より高真空での試験と熱真空試験を行い、月面環境での正常動作を確認する予定である。望遠鏡の光学系の開発については、キヤノン、カビバラ光学と共同で行い、平成23年度は、温度変化の影響を受けにくい回折レンズについて、星像中心位置決定精度への固有の影響を調べ、問題ないことを確認した。また、考えられるその他の影響、ゴースト、焦点ずれ、迷光の影響についても調べ、光線追跡報によるシミュレーションは完了し、星像中心位置決定精度の評価を継続している。以上の検討の結果、回折レンズの使用の見通しを得た。

擬似星像を動かし、星像を視野のさまざまな場所で星像を撮像したデータから系統誤差を取り除きどこまでの精度が得られるかを見積もることを目標に新たなセントロイド実験を開始した。これまでよりも100倍以上の画像を連続取得するため、① CCDカメラ更新、② インチワームモータ取り付け位置をCCD側から擬似光源に移動、③ 撮像とインチワームの同期ソフトの構築の作業を行い終了した。連続画像取得に

一部不具合があり、原因究明と対策を検討中である。

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) はやぶさ2ライダー

2014年打上げ予定の小惑星探査機はやぶさ2に、「かぐや」での経験を基に、レーザ測距により小惑星の形状と重力場を推定するための装置LIDARの開発に、千葉工業大学、会津大学とともに参画している。サイエンスの推進、サイエンスを達成するためのハードウェア試験計画の検討を進めている。重力（天体質量）決定、測光のサイエンスへの貢献を行う予定である。

#### (5) 火星探査における内部構造研究

火星総合探査のワーキンググループでは、着陸機の検討を行っている。RISEグループでは、複数着陸船に電波源を搭載して、4-way ドップラ、逆VLBIなどの手法により、火星の回転変動を正確に測定することを目指している。これにより、火星の流体核の存否や、極冠の消長、大気運動の年変動などを議論できる。

#### (6) その他の探査計画

2015年に打ち上げられる日欧水星探査計画BepiColomboのCo-Iとして活動している。ESA（ヨーロッパ宇宙機構）の、木星系探査ミッションJUICEへの参加を検討中である。

### 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。ホームページの構成を更新して新規情報が定期的に掲載されるようにした。アドレスは<http://www.miz.nao.ac.jp/rise/>である。

### 4. 共同研究、国際協力

岩手大学工学部とは、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。この協力は、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に基づいて行っており、今後も5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、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、水沢に滞在した。2012年度は、学術振興会の日中二国間セミナーが認められ、6月に天文台三鷹でRISE研究会を兼ねたワークショップを開催する予定である。

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。2011年度は、Gusev氏が水沢に滞在して共同研究を行った。2012年度は、モスクワ州立大学のY. Barkin氏が客員教授として水沢に半年間滞在して、研究を行う予定である。

このほか、アメリカ・ブラウン大学の廣井氏、東北大学の中村氏との共同研究を行っており、廣井氏は2011年度に3回、中村氏は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。東北大学学生の三須、中藤が、数回水沢に滞在して、主に炭素質隕石反射率の測定を行っている。

### 5. プロジェクトの変更

これまでCプロジェクト「RISE月探査プロジェクト」（当初は水沢観測所のサブプロジェクト「RISE推進室」、その後、Bプロジェクト「RISE推進室」として、月探査機「かぐや」搭載機器の開発、運用、データ解析を中心に活動してきた。将来機器開発は、3年前に認められたサブプロジェクト月惑星探査検討室（花田英夫室長）として行ってきた。

現状、将来開発が主体になっていることから、平成23年度末に、Aプロジェクトとして再出発をする申請を行い、認められた。平成24年度からは、Aプロジェクト「RISE月惑星探査検討室」（佐々木晶室長）として活動することになった。目的としては、「次期月着陸探査（SELENE-2）、小惑星探査（はやぶさ2）、火星探査（MELOS）などにおいて、天体内部構造の解明を目指した測地・重力・回転運動計測などの、検討・機器開発を行う。月・火星の進化にとって重要な制約になる、深部の状態（溶融・固化）は、回転運動計測や高精度低次重力計測により求めることができる。観測提案について実現性を示すことにより正式な搭載を目指し、決定後は実現に向けて詳細設計、PM、FMの開発、データ解析のソフトウェアの開発を進める。」。

### 6. 構成メンバーの異動

田澤誠一	ハワイ観測所に出向（2011年6月より）
Goossens, Sander	研究支援員からNASA、Goddard研究所へ異動（2011年8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）
諸田智克	研究員に採用（2011年4月）、名古屋大学助教に転出（9月）
山田竜平	研究員に採用（2011年10月）
石原吉明	研究員から産業技術総合研究所へ（2012年4月）
押上祥子	研究員に採用（2012年4月）

## 10. ALMA 推進室

ALMA 望遠鏡計画は、南米チリ北部・標高5000mのアタカマ高地に高精度パラボラアンテナ66台を展開し、ミリ波・サブミリ波を受信する巨大な電波望遠鏡を建設する計画である。日本を中心とした東アジア、欧州、米国を中心とした北米の国際協力プロジェクトであり、すばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡と比較してアルマ望遠鏡の観測分解能は約10倍の向上が見込まれている。ALMAは2012年度中の完成を目指して建設が進められているが、2011年度から完成した一部の望遠鏡を使った科学観測が開始された。今回の報告では、日本および全体の建設プロジェクトの進捗、科学観測の概要、その他広報活動などについて述べる。

### 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

2011年度は、日本のALMA建設計画の8年目にあたる。アタカマコンパクトアレイ (ACA、いざよい) は、直径12mアンテナ4台と直径7mアンテナ12台で構成された高精度アンテナ群である。すでに12mアンテナの製造は完了し、山頂施設にて運用が行われている。2011年5月には日本が製造する7mアンテナ1号機が合同アルマ観測所に引き渡され、8月には標高5000mの山頂施設に設置された。その後のアンテナ製造と評価も順調に進み、2011年度末に日本が製造すべき16台のアンテナはすべてチリで組みあげることになった。

2011年5月には、日本の7mアンテナと12mアンテナを使った干渉計試験に成功した。また2011年10月には、山頂施設に設置された3台の7mアンテナとACA相関器を用いてキューサー 3C454.3を観測し、干渉計として動作することが確認された。

2012年3月には、アルマ望遠鏡における高精度ACAアンテナ群「いざよい」開発チームが日本機械学会宇宙工学部門賞一般表彰スペースフロンティアを受賞した。

#### (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。2011年6月にはバンド8カートリッジの量産審査会が行われ、その量産体制が高い評価を受けた。2012年3月には、ALMA山頂施設に設置されている2台の7mアンテナに搭載されたバンド8受信機を用いた干渉計試験に成功した。

ALMA最高観測周波数であるバンド10カートリッジについても、開発を推進している。2011年9月には最終設計審査会が行われ、初期量産に入った。2011年春にはバンド10受信機の開発に携わる国立天文台と情報通信研究機構の研究者に対して、平成23年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科

学技術賞(研究部門)が授与された。対象となった業績は『窒化ニオブ系超伝導体によるテラヘルツ検出技術の先駆的研究』である。また国立天文台バンド10カートリッジ開発チームに対しては、平成23年度国立天文台長賞が授与された。

#### (3) ALMA計画全体の進捗

2011年7月には初期科学運用に必要な16台の12mアンテナが山頂施設に揃い、8月にはその16台を使った干渉計試験に成功した。2011年度末現在、23台の12mアンテナ、7台の7m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。2011年7月と2012年1月には、科学評価観測で得られたTW Hyaの原始惑星系円盤、赤外線銀河NGC 3256、衝突銀河NGC 3048/3049(触角銀河)、渦巻銀河M100、銀河系中心のいて座A\*のデータが公開された。科学評価観測の目的は、過去の電波干渉計で取得されているデータとALMAで得られたデータを比較することであるが、ALMAの圧倒的な感度のおかげで論文になるような成果も出始めている。

2012年1月には、台湾に設置されたアルマ望遠鏡・東アジア受信機統合センターがすべてのACAアンテナ用受信機システムの製造と性能試験を完了し、これらをアルマ観測所に引き渡した。

2011年9月30日には、予定通り、最初の科学観測である初期科学運用(Cycle 0)を開始することに成功した。このニュースは世界中で少なくとも70件のニュース記事となり、英国BBCや米国ワシントンポスト紙などでも大々的に取り上げられた。日本国内でのメディア掲載については、4.1で述べる。Cycle 0の運用に関しては、次項にて詳しく述べる。

### 2. 共同利用

アルマ望遠鏡の最初の共同利用観測が、「初期科学運用 Cycle 0」として開始された。アルマ望遠鏡は、完成時にはパラボラアンテナ66台で構成されるが、その完成に先駆け、一部のアンテナを用いて行う共同利用が「初期科学運用」である。Cycle 0では16台のパラボラアンテナが共同利用に供された。

Cycle 0は、以下の装置スペックで公募された。12mパラボラアンテナを16台用いた干渉計観測が可能である。ベースライン長は最大125mまたは400mである。使用できる受信機周波数バンドは3、6、7、9の4種類である。50視野までのモザイク観測が可能である。

観測提案は4つの科学分野、すなわち、宇宙論と高赤方偏移天体、系外銀河と活動銀河中心核、星間物質と星形成と原始惑星系円盤とそれらの星間化学ならびに系外惑星、恒星進化と太陽と太陽系、のいずれかに分類され、審査されることになった。



観測プロポーザルは、日本時間2011年6月30日24:00に締め切られ、合計919件のプロポーザルが提出された。このうち東アジアからのものは182件であった。観測プロポーザルの科学審査は、2011年8月15-17日にチリ共和国サンティアゴ市の国際アルマ観測所で行われた。49名のパネルメンバーによって審査され、うち東アジアからのパネルメンバーは10名であった。919件の観測プロポーザルのうち、112件が採択プログラム(Highest Priority)と認定された。112件のうち東アジア分は27件であり全体の24%、予定観測時間の合計に占める東アジアの割合は22%であった。

「初期科学運用Cycle 0」の観測は、2011年9月30日より開始され、2011年度末においても継続されて実行中である。当初、2012年6月に完了の予定であったが、2011年2-3月の期間10年ぶりの悪天候に見舞われ、道の流失を含む被害が出たことにより、観測が不可能であったこと、などを考慮し、2011年12月まで継続されることとなった。

あわせて、共同利用観測が確実にできるかどうかを事前に評価するために行われた「科学評価観測」の観測データが公開された。これらのデータは共同利用に関心にあるユーザーが実際にアルマのデータにふれる機会を与え、また、研究のために自由に利用することが可能である。2011年度中に、このデータを使って2論文が出版され、1論文が印刷予定となった。

### 3. 教育活動・インターンシップ受け入れ

2011年5月14日に、ALMA推進室として大学院進学ガイダンスを開催した。7名の大学生が参加し、教員による講演の聴講、現役大学院生との懇談を行った。

### 4. 広報普及

2011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2011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にもALMAブースを出展した。また2011年12月の大学共同利用機関構シンポジウム、2012年3月の自然科学研究機構シンポジウム、2012年1月から3月に開催された『科学を支える日本の技術展』において、国立天文台ブースにALMAを紹介するポスター展示を掲示した。2011年度には27件の一般向け講演およびサイエンスカフェを行い、数多くの来場者と対話によりALMAの現状を周知し、ALMAとその成果に対する興味喚起を図った。

ウェブサイトには76件のニュース記事、2件のプレスリリースを掲載した。以前より発行してきたメールマガジン(購読者数約2400名)については2011年7月より月刊化した。またTwitterの利用(アカウント@ALMA\_Japan)を2011年4月に開始し、タイムリーかつきめ細かな情報発信を図っている。2011年度末現在での購読者(フォロワー)は約4300名である。

2011年9月末の初期科学運用の開始にあたっては、日本国内ではNHKニュース7、ニュースウォッチ9(10月3日放送)、クローズアップ現代(10月19日放送)、および新聞約40紙で取り上げられた。また2011年10月にはNHK BSプレミアムでアルマ望遠鏡をテーマにした1時間のドキュメンタリー番組が2本放映され、大きな反響があった。2011年度には、上記も含め19のテレビ番組でALMAが紹介された。また科学誌Newtonのほか、全日空英語機内誌Wingspan、日経ビジネス、COMMERCIAL PHOTOなどでもALMAが取り上げられ、科学誌にとどまらない関心の広がりを見せた。またNew York TimesのウェブサイトではALMAの写真特集が生まれ、国立天文台のACA関連器チームも取り上げられた。

2003年度より続けている建設記録映像の作成の一環として、2011年度にはアンテナ製造工場での作業過程や作業者のインタビューを紹介する映像を作成した。

国立天文台ニュースでは、昨年度に引き続きALMAのスタッフが各自の仕事内容を紹介する連載『Bienvenido a ALMA』を掲載している。また2012年3月号では、現地の写真や合同ALMA観測所スタッフを対象としたインタビュー記事からなるALMA特集を企画した。

### 5. 国際協力(委員会等)

ALMAは国際プロジェクトであるため、様々な委員会が頻繁に開催されている。2011年度中にALMA評議会は2回、ALMA科学諮問委員会は3回の会合を行い、さらに毎月電話会議を行った。ALMA外部評価委員会は2011年10月に1週間もかけ会合を行った。またALMA東アジア科学諮問委員会は毎月電話会議を行った。個別の担当ごとにさらに高い頻度で会合や電話会議を開催し、緊密な連携のもとで国際プロジェクトの推進にあたっている。

また、2012年3月には、韓国天文学宇宙科学研究所と国立天文台の間でアルマ望遠鏡に関する協力覚書に調印した。この覚書は韓国のALMAプロジェクトへの将来的な参加に向けた第一歩であり、研究者間でこれまで行われていた共同研究をさらに強化させるものである。

### 6. 広報普及

- ・2011/05/06、05/30、06/17 国立天文台・三鷹  
ALMA Cycle 0 OT Tutorial
- ・2011/06/06 東北大学  
ALMA Cycle 0 capability 講演会、OT Tutorial
- ・2011/06/09 名古屋大学  
ALMA Cycle 0 capability 講演会、OT Tutorial
- ・2011/09/08 国立天文台・三鷹  
ALMA EA Development Workshop 2011
- ・2011/12/26-28 国立天文台・三鷹  
ALMA ユーザーズミーティング2011

## 7. 科研費以外の外部資金獲得（産学連携経費等）

なし

## 8. 研究員の異動等

### (1) 採用

河村 晶子 研究員  
永井 洋 研究員

### (2) 退職・異動

樋口あや 研究員 専門研究職員として採用

## 9. 主な訪問者

2012年3月6日 山根一真氏（ノンフィクション作家）

2012年3月9日 Thierry Montmerle 氏（IAU Assistant General Secretary）

2012年3月26日 平野博文氏（文部科学大臣）

# 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。2011年度の最重要課題は、基線長3kmの大型レーザー干渉計「かぐら」（KAGRA）を岐阜県・神岡の地下に建設する計画を推進することであった。この計画は東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台を中心として、国内外の多くの研究機関と共同で推進している。KAGRAは、三鷹キャンパスにある基線長300mのレーザー干渉計TAMA300で得られた経験や成果などを元に設計されており、2011年度はTAMA300を用いた防振系・光学系の開発と評価を進めている。さらにKAGRAを高感度化するための様々な先端的な技術開発も行われた。

また長期的視点で重力波天文学の発展を目指して、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を、京都大学、JAXA、法政大学などともに行っている。なお、先端技術開発や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) KAGRA計画の推進

#### a) KAGRA 詳細仕様決定と試作機・実機の性能評価

KAGRAの建設において計画推進の核となるいくつものサブグループにリーダーや主要メンバーとして参加し、主要部分の設計や物品発注に向けての詳細仕様の検討・確定、試作機等の性能評価などで主要な役割を果たした。

・ **真空装置の設計と製造** KAGRAの真空系は日本最大の超高真空系である。必要とされる圧力は $2 \times 10^{-7}$  Paであり、これを実現するには適切なパイプ内面処理と加熱脱ガス処理が必要である。2011年度は500本のユニットダクトのうち370本の製造を完了した。

・ **防振装置の設計と試作機の製造** 防振装置全般の設計・試作・製造を担当。2011年度はプレ・アイソレーターの試作機を製造し、その特性の測定や制御の試験を開始した。またGAS

フィルターと呼ぶ垂直防振装置の実機19台の製造を完了した。

・ **補助光学系の設計開発** 補助光学系と総称される様々な光学システムの設計・製造を担当。2011年度の主な活動は以下の通り

- ・ 補助光学系として必要なコンポーネントをリストアップ。
- ・ 主干渉計光軸や防振系支持脚など他のコンポーネントと共存できるような補助光学系用の光軸の取り回しについて戦略を策定し、その最終的なレイアウト検討。
- ・ 信号取得用pick off telescope設置について戦略を策定し、その設計検討。
- ・ 散乱光対策の戦略を策定し、その設計検討。
- ・ KAGRA防振系のローカルセンサの1つである光テコについて設計検討。
- ・ 真空槽光学窓について戦略を策定し、具体的な仕様検討。
- ・ 大口径ビームのプロファイラについて設計検討。
- ・ 散乱光対策について米国LIGOでも必須の部品について共同開発計画を立ち上げ中。

・ **高反射・低損失ミラーの開発** 以下のような世界最高性能の光学ミラー開発を目指す。高反射率(>99.999%)で光学損失が1ppm以下の波長1064nm向け誘電体多層膜ミラーの製造が目標。電気通信大学ならびに東大・工学部と共同で開発を行っている。2011年度は全散乱損失計測装置を立ち上げ、散乱損失を1.5ppmまで計測可能なことを示した。現在、国内数社の光学メーカーと共同で数ppm以下の損失をもつコーティングの成膜条件を探っている。

・ **Folding Cavityの光学設計** 限られた神岡鉱山内の実験室スペースで安定な共振器を構成する1つの手段としてFolding cavityを提案し、下記の検討を行った結果、KAGRA干渉計の設計変更が認められた。

- ・ 折り返し反射による非点収差の影響
- ・ 熱レンズ効果の影響
- ・ レーザー光に含まれる高次空間モードの縮退
- ・ 複数のミラー・アライメント信号が分離して取得できることの確認
- ・ ミラー曲率半径およびミラーの設置精度の検討

## b) 重力波探査に向けたマルチメッセンジャー解析

KAGRA完成後の国際重力波観測網による重力波天文学展開を見越して、神岡で既に稼働しているCLIO検出器を用いて観測のためのソフトウェアの整備を行うとともに国際観測網への参加に向けた実施計画（データ・グリッドセンター構築）を検討した。また、下記のマルチメッセンジャー解析を進行中または提案中である。

### [解析システム稼働中]

- ・X線衛星RXTE / Sco X-1 crust breaking event
- ・那須電波パルサー観測所/電波トランジェント事象探査
- ・GRB観測/スカラートensor重力理論への制限

### [観測or解析提案中]

- ・Super Kamiokande (ニュートリノ)/超新星爆発探査
- ・GRB、電波トランジェント-TAMA / 中性子連星合体事象探査
- ・トランジェント天体データベースの構築

## (2) 次世代検出器用の先端技術開発

### c) 新方式の雑音低減化手法の開発（変位雑音フリー干渉計）

変位雑音キャンセル法の実験では、真空環境下での雑音低減実験を進めるとともに、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。前年度の干渉計真空化に引き続き、今年度は干渉計部の固定化したモノリシック光学系を採用することで大幅な雑音の低減、感度向上を実現した。DFI機構による変位雑音の相殺、および干渉計部の真空化などによる対処では改善しなかった主に1kHz以下の低周波領域での余剰雑音が一挙に低減した。これは一義的には変位雑音自身が抑圧された効果が見えていることに相当する。一方で、それ以外にも干渉計のある種の非対称性が抑えられる効果があり、これによって双方向の干渉計に関する感度の差が大幅に小さくなっている。これによって潜在的には変位雑音キャンセル機構の効率改善が期待される。

### d) 量子光学技術の応用による高感度化手法の開発（量子非破壊計測）

次世代重力波検出器は輻射圧雑音で感度が制限される。そのために輻射雑音を低減する技術は将来重要となる。我々は、量子非破壊計測と呼ばれる手段を確立するためのテーブルトップ実験に取り組んでおり、「輻射圧雑音の直接測定と低減」を目指している。輻射圧とは、ハイパワーのレーザーにより共振器を構成するミラーが受ける圧力を指す。(量子力学的な)レーザーパワーの揺らぎを介して、輻射圧の揺らぎが生じ、結果として重力波測定の邪魔となる。

2011年度は、このような非常に大きな輻射圧が生じる共振器の姿勢制御に成功した。この制御には、通常ミラー制御と異なる輻射圧を逆手に取ったユニークな手法を開発した。この手法に関して、第9回アマルディ国際会議においてポスター発表を行い、Amaldi conference best student poster awardを受賞した。

それと並行して、輻射圧雑音の低減時に必要とされる光検出器の量子効率の精密測定に関して、新たな手法を検証し、誤差1%以下の精密測定を実験で実証した。これは世界最高精度のパワーメーターを開発したことも意味する。

### e) スペース重力波望遠鏡DECIGOにむけた技術実証

スペース重力波アンテナDECIGOは0.1 Hzから10 Hzの周波数帯を中心に重力波検出を狙う将来計画である。この周波数帯の重力波の観測することで、インフレーション理論の検証や、ダークエネルギーの探査、重力理論の検証などの成果が期待されている。現在は、DECIGOの前哨衛星として、その技術実証を目的とした小型科学衛星DECIGO Pathfinder (DPF) 計画を推進している。なお、DPFにおいては、宇宙における重力波検出技術の技術実証のみにとどまらず、地球重力場の精密な測定が行えるため、その結果についての国際的な他機関とのコラボレーションも目指している。DPFの開発に関しては、前年度に引き続いて必要な様々な要素技術の開発および試験を行った。

重力波検出器に必要な試験質量の保持系（試験質量モジュール）の開発については、地上にて試験質量の防振系を開発し、複数の自由度が外乱から隔絶するような、自由落下模擬装置を開発した。また、この模擬装置を用いて、実際にDPFに使用されるものに近い形状の試験質量モジュールについて、実際に試験質量の位置および姿勢を同時に制御できることを確認した。

また、重力波検出器であるレーザー干渉計部の開発については、これまでに行ってきた要素技術を総合する形でブレッドボードモデルの設計、試作までを行った。

## 2. 教育活動・インターンシップ受入

藤本真克

・2011年4月-7月（夏学期） 東大院・理系 「天文学特別講義I」

・2011/07/08 東大・工学部4年生と大学院生向講義「量子論・生命論」の1コマ

・2012/01/19 ふれあい天文学の授業 練馬区立立谷原小 小学5年生向

・2012/03/06 ふれあい天文学の授業 新宿区立牛込一中 中学3年生向

我妻一博

・2012/03/19 JSPS主催サイエンスダイアログ@東京都立科学技術高校（参照<http://www.jps.go.jp/j-sdialogue/index.html>）

## 3. 広報普及

藤本真克

・2011/04/21 講演 ニュートレンド研究会@日本コン



ピュータ・ダイナミックス(株)

- ・2011/06/03 講演 人財三田会例会
- ・2011/07/05 講演 ぐんま天文台
- ・2011/10/27 講演 ゆらぎワークショップ@明治大学
- ・2011/11/18 講演 肴会@交流サロン SHU

阿久津智忠

- ・2012/2/28 まるのうち宇宙塾  
(参照 <http://www.tenpla.net/maru/>)

#### 4. 国際協力 (委員会等)

川村静児 The Gravitational Wave International Committee

#### 5. 研究会主催

中村康二

- ・2011/12/23 - 25 第13回特異点研究会「特異点と時空、およびその周辺の物理」  
参加者41名 講演数22件(招待講演1件)、TAMA 300の見学実施

## 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 $20^\circ \times 10^\circ$ )をサーベイし、その方向に対して我々から約10kpc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( $10\mu$ 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100万個にもものぼる。銀河系の“核心”をつくるバルジの位置天文サーベイ観測は、観測データを使つての重力を担う物質の位相空間分布構築による銀河系バルジの構造や構造の形成原因の解明、バルジ内での星形成史、およびそれらと密接に関わる巨大ブラックホールとバルジとの共進化の解明に対して、大きな科学的成果が期待できる。

上記の中型科学衛星に相当するJASMINE計画の実現前に、段階的な科学的成果の進展と技術的知識や経験の蓄積のために2つの計画(超小型、小型)を先行的に進めている。まず、JASMINEの一部技術実証等を目的とする超小型衛星を用いたNano-JASMINE(主鏡口径5cm級)計画を進行中である。小口径ながらヒッパルコス衛星と同等の精度の観測を行う計画であり、Nano-JASMINEの観測データとヒッパルコスカタログとの組み合わせにより、ヒッパルコスカタログより固有運動、年周視差の精度向上が期待されている。2013年度(11月以降)に打ち上げられる予定である。さらに、2017年頃の打ち上げを目指して、小型JASMINE(主鏡口径30cm級)を打ち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、80cm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 $10\mu$ 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23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がオペレートするブラジルの発射上から打ち上げられる予定である。当初は23年度中の打ち上げ予定であったが、ブラジルの射場であるアルカンタラスペースセンターの建設の遅れから延期されることとなった(打ち上げ日程は、25年度(11月以降))。ただ、打ち上げロケットはすでに準備されており、ロケット側と衛星側とのインターフェース調整は順調に進んでいる。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)の組み立ては完成している。打ち上げ延期による時間的余裕を活用してFMの追加試験を行い、より万全を

期した。また、衛星運用のための地上通信局の準備も進めた。

観測の生データから位置天文情報を必要な精度でもとめるために必要なアルゴリズム、ソフトの開発を進めた。従来通り、Nano-JASMINEとの観測手法や解析方法が同等なGaiaのデータ解析チームとの国際協力を順調に進めつつ、さらに、国内でのデータ解析チームの体制を強化し（他機関スタッフや院生も新たに参加）、日本側が独自に行う必要があるソフト開発を中心として準備を早急に進めた。打ち上げは延期されたが、Gaiaのデータ解析チームからは、遅れてもNano-JASMINEの打ち上げ意義、科学的意義（Gaiaが観測できない明るい星を観測で出来る等）は非常に高く、引き続き協力を続ける、とのGaiaデータ解析コンソーシアム等からの正式なサポートレターをいただいた。また、Nano-JASMINEによる科学的成果を検討する国内ワーキンググループ（代表：西亮一（新潟大））の活動が引き続き行われた。さらに、ヒッパルコス衛星のリーダーであり、Gaiaも途中までリーダーを務めたM. Perryman氏も科学的成果の検討に参加してもらうこととなった。そのため、Perryman氏を招聘し、Nano-JASMINEで期待できる科学的成果の講義と議論を行った。

### 3) 小型JASMINE計画の検討・開発全般

小型JASMINE計画は、主鏡口径30 cmクラスの3枚鏡光学系の望遠鏡を用いて赤外線（Hwバンド：1.1~1.7 $\mu\text{m}$ ）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10 $\mu$ ~70 $\mu$ 秒角、固有運動（天球上を横切る角速度）を10~70 $\mu$ 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、銀河中心の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あわせることで、より意義のあるカタログとすることが可能である。なお、小型JASMINEは、衛星システムに関する概念検討、概念設計や小型JASMINE衛星にとって重要な検討要素となる熱構造、姿勢制御、軌道などのサブシステムに関する詳細な検討をエンジニアの方達（JAXAシステムズエンジニアリング（SE）推進室、研究開発本部、宇宙科学研究所）10

名程度にもご協力して頂き、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、24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、多岐分野に渡る国内コミュニティ有志から構成されるサイエンスワーキンググループ（代表：梅村雅之（筑波大））によるサイエンス検討を23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、ワークショップも開催し、小型JASMINEで期待されるサイエンスの検討を行った。

衛星全体として目標の位置天文測定精度を達成できるかどうかの衛星システム設計検討を21年度以降インハウス検討およびメーカー委託により行っているが、23年度では、特に重点的に検討すべき課題として、望遠鏡熱環境を最適化する軌道・姿勢の検討、および迷光防止機能についての検討を行い、そのもとで通信、電力、質量、コスト等を含め全体成立性の検討を行った。また、望遠鏡部の熱安定性、指向安定性、高精度星像中心決定といった3つの重要課題の技術実証に対しては、検討と実証実験を重点的に行った。その結果、軌道・姿勢、電力、質量・重心、通信、ミッション部のコスト見積もりにおいて大きな問題がないことを確認した。また、観測装置の冷却機構、迷光対策に関しても見込みが立てられた。3つの重要課題についても技術実証実験が進められ、ある程度までの見込みが立ってきた。

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っている。特に、APOGEE計画のPIであるS.Majewski（バージニア大学）より、APOGEEの継続的發展として、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-S計画を共同でプロポーザルを出すことを提案され、その結果、共同プロポーザルの提出を行った。また、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の申し出もあり、さらに米国海軍天文台（USNO）の位置天文観測衛星計画であるJMAPSの研究者チームと観測手法、データ解析や衛星システム開発に関して密な協力体制を組むこととなった。このように、小型JASMINEは国際的なサポート、具体的な協力を得ると共に、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。7年目にあたる平成23年度は、専任の教授2名、准教授1名、助教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3名の11名体制で活動した。

### 1. TMT計画を巡る国内外状況の進展

平成23年10月には、カリフォルニア工科大学とカリフォルニア大学、カナダ天文学大学連合、国立天文台、中国国家天文台の五者の代表が、TMT計画推進に向けた意向表明書に署名し、TMT協力評議会が発足した。米議会からの要請を受けて、全米科学財団NSFが12月末に公表した、次世代超大型望遠鏡計画支援先の選定過程に関する手続きに則り、TMT計画書を平成24年4月に提出するべく準備を進めた。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、外部評価委員会に延べ30人回が出張参加した。またパサデナ側からの各種打合せ来訪も22人回に及び、さらに適宜TV会議や電話会議を開催して、全体計画の検討や日本のビジネスプランの具体化の検討を進めた。

平成23年10月には科学技術・学術審議会「学術研究の大型プロジェクト推進に関する作業部会」でTMT計画が審議され、同11月には計画推進を勧告する報告書がとりまとめられた。これを受け、平成24年度の国立天文台予算の中に、「超大型望遠鏡建設の核心技術の実証」2億円が措置された。実質的には「大型光学赤外線望遠鏡「すばる」共同利用研究予算の中での措置という形ではあったが、超大型望遠鏡建設に向けた大きな前進となった。

## 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26号から31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。

平成24年3月の日本天文学会春季年会ではTMT特別セッションを開催し、約350名の参加者を得てTMT計画の概要と科学目的の講演を行った。また、会場に日本で試作した1.44mのTMT主鏡セグメントの実物展示を行った。

7月にはNHK教育TVサイエンスゼロにてTMTの特別番組、8月にはNHKラジオ深夜便でのTMT計画紹介、また各種公開講演会でのTMT講演に加えて、科学雑誌での計画紹介を行った。

11月からウェブ受付開始したTMT応援メッセージは87件、

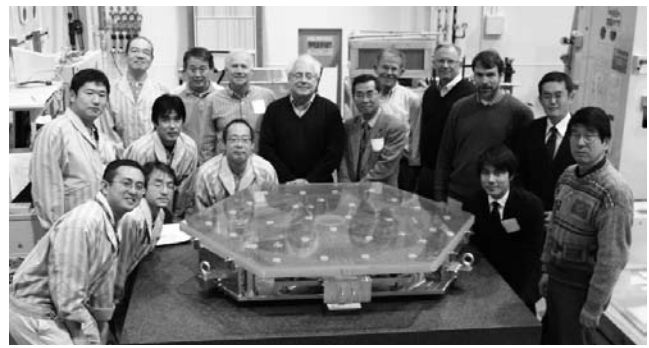


図1. 試作完了したフルサイズTMTセグメント主鏡。

また一昨年度より開始したTMT募金は51件、242万8500円の募金を頂いた。

## 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、望遠鏡本体、主鏡セグメント鏡材、主鏡研磨、観測装置を軸に検討を進めた。

望遠鏡本体構造については、前年度まではカナダの分担が想定されてきたが、諸般の状況からTMTプロジェクトとして日本の分担とする大きな方針変更をした。これにともない、すばる望遠鏡での設計・製作・据付の実績をもとに望遠鏡の概念設計の見直しを行い、より確実な性能を達成する方向での検討を進めた。ドーム、地盤、副鏡、第三鏡等、他国の分担となる部分との境界条件の明確化を進めると同時に、望遠鏡建設の鍵となる要素技術の開発/実証プランの検討などを行った。

TMT主鏡鏡材については試作材の光学特性の検証を日米共同研究として行った。

TMTセグメント鏡の製作では、国内既存設備の有効利用により、さしわたし1.44m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完了した。量産のためには工程の改良が必要であり、そのための要素技術の検討と開発を進めた。

TMT第一期観測装置のうち、IRIS撮像系を国立天文台で製作するプランの検討を進めている。これに加えて第二期観測装置の提案に向けた検討が複数のチームで進められた。

# 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5つを中心に研究・開発を

進めている。

- (1) 系外惑星直接観測のためのすばる望遠鏡用高コントラスト観測装置HiCIAOの開発・保守・運用とそれによる戦略的観測SEEDSの推進。
- (2) 地球型系外惑星検出のためのすばる望遠鏡用次期観測装置（赤外ドップラー装置IRD）の新規開発。
- (3) 地球型惑星直接観測のための観測装置TMT/SEITおよび



ミッションJTPFの技術検討とこれに関する国際協力の推進。

- (4) 次期赤外線天文衛星 SPICA の推進とそれによる系外惑星科学の検討。
- (5) 南アフリカに設置された IRSF 望遠鏡による広視野撮像偏光観測による星惑星形成・星間物質の研究。

平成23年度の体制は、本務スタッフ2名、兼任スタッフ5名、本務研究員6名、学振特別研究員1名（年度途中まで）であった。欧文論文（査読あり）は29編、国立天文台欧文報告1編、欧文論文（査読なし）10編、欧文報告（国際会議講演等）19回、査読和文論文1編、和文論文（査読なし）4編、和文報告（著書・出版）4編、和文報告（学会発表等）は63回であった。

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

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

系外惑星、および、その形成の場としての星周円盤をすばる8.2m望遠鏡を用いて「直接観測」するために、コロナグラフと同時差分撮像技術（偏光、多波長、角度の各々における差分）を併用したモジュール型高コントラスト観測装置HiCIAOの開発を完成させた。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、現在、順調に観測を進めている。

### (2) IRD (Infrared Doppler Instrument)

M型星などの低質量星のまわりのハビタブル地球型惑星検出を目指した赤外線ドップラー観測装置IRDの実現のために、約1m/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ている。予算は平成22-26年度科研費特別推進研究（代表：田村元秀）に基づく。光学系詳細設計、高分散光学素子の開発、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、天体光・コム光導入のためのファイバー選択実験、光周波数コム発生実験を進めた。さらに、サイエンスワーキンググループによるM型星のまわりの惑星についての検討をまとめた。

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

### (1) 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。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

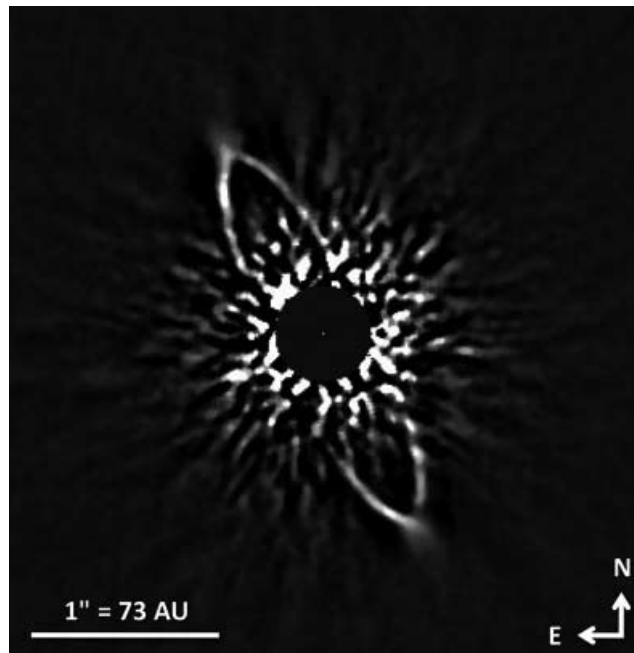


図2. 恒星 HR 4796 A のまわりのリング状残骸円盤の近赤外線画像（波長 1.6 マイクロメートル）。リングの内側の端がこれまでになく明瞭に撮影され、リングの中心と中心星の位置がずれている。さらに、塵がリングから外側に噴き出している様子がとらえられている。

ションの可能性も検討している。基礎実験については、共同研究者と共に 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査読誌に出版され、国際研究会での発表を活発に行った。国際協力の一環として NASA/Explorer mission 提案に参加した。

### (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の検討を技術面と科学面の両方で継続して進めた。SEITの観測方式の実証光学系を構築し、実証実験に成功した。また共同研究者と共に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

JAXA が主導する 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。今年度は装置検討・レビュー等に参加し、共同研究者と共に装置と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、星惑星形成・恒星の研究を推進し、合計27編の科学的査読論文を出版した。すばる望遠鏡による太陽系外惑星および円盤探査プロジェクトSEEDSの一環としてHiCIAOによるHR 4796 Aの残骸リングの詳細撮像を行い、リング中心と主星との初の2次元的位置ズレの発見に基づき、惑星の存在を示唆した(図2)。そのほか、直接撮像による主星から最も離れた系外惑星SR12Cの発見、ロスター効果を示す惑星観測の推進、SONYCプロジェクトによる孤立惑星質量天体の統計(NGC1333領域、Rho Oph領域)、SIRPOL

赤外偏光器による星団形成領域の星周構造と磁場構造の解明(NGC2264領域)、UKIDSS/VVVプロジェクトによる褐色矮星・星形成研究、銀河中心におけるケファイド変光星の発見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。

系外惑星研究や関連する研究・開発を進める院生12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4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、東大木曾観測所105cmシュミット望遠鏡、東工大ガンマ線バースト望遠鏡群(50cm2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/>)はその中核である。2011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校正に力を注いだ。その成果として2011年6月に木曾観測所1k-CCDデータの位置校正の結果を公開し、8月にはすばる望遠鏡のHiCIAO、FMOSのデータの公開を開始した。また、2011年11月に移動天体(小惑星、彗星)検索機能の本公開を開始した。さらに、2013年3月に予定されている計算機システムの更新(リプレース)に備え、システムの整理などの移行作業の準備を始めている。

SMOKAで公開している観測データ(環境データ、気象データなどを除く)は2012年5月の時点で、約520万フレー

ム、31TB強である。SMOKAのデータを用いて生み出された主要査読論文誌掲載論文は、2011年度は24篇出版され、2012年5月現在で総計101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23年度の運用ハイライトは以下の通りである。

- 1) 次期情報ネットワークシステムの調達。次期システム(平成25年3月運用開始)では、三鷹、水沢、野辺山、岡山に対して、情報ネットワーク、テレフォニーサービスの提供を行う予定である。特に、三鷹、水沢においては、他新システムから生じるトラフィックへ対応するため、10ギガビットイーサネットに加えて、40ギガビットイーサネットへの対応と、それに耐えうるバックボーンネットワークの構築を予定している。
- 2) 分散型スーパーコンピュータシステム向けシステムの研究開発。次期スーパーコンピュータシステムは、水沢・三鷹に分散構成される予定となっており、分散するシステム間を高効率に伝送するコスト対効果の高い40ギガビット級の高速ルータおよびストレージキャッシュ(アクセラレータ)開発を行っている。
- 3) 震災被災地における情報通信支援活動を行った。本センターでは、東日本大震災発災直後から、岩手・宮城の沿岸地域を中心に50箇所以上の避難所・学校・病院にインターネット接続環境の提供を行い、次の震災に備えて必要な情報通信技術についての検証を行った。これは、国内外の支援企業(シスコシステムズ、日立ハイテクノロジーズ、スカパーJSAT社、IPSTAR社、兼松コミュニケーションズ社等)と共同で実施した。

#### (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/portal>) を開発・運用している。

#### ・クローリングシステムの開発

バーチャル天文台 (VO) により配信されるデータサービス数が増えるに従い、自分の欲しいデータを見つけ出すのが困難になりつつある。そうした問題点を解決するために、世界中の VO データサービスにより配信されているデータを概観し、どういったデータがどれだけ VO により取得可能であるのかを簡便に知ることを可能とするシステムの構築を開始した。このシステムの中核をなすクローリングシステムはすでに稼働を始めており、世界中の VO サービスからカタログデータ本体の他、画像・スペクトルデータのメタデータといったものを収集している。データ数は 100 億件を超えることが見込まれており、これだけの規模のデータに対し高速に検索したり統計情報を作成するために分散データベースや分散処理技術の導入が行われている。

#### ・すばる・ALMA 望遠鏡データの配信

JVO ポータルより配信を行っている、すばる望遠鏡の処理済みデータの拡充・更新を行った。本年度より MOIRCS のデータが新たに追加され、HDS のデータについても 2005 年 11 月以降に取得されたデータのうちの一部分が追加された。HDS データの処理についてはハワイ観測所との協力により行われた。Suprime-Cam のデータについても、モザイク方法を見直し再解析を行った。ALMA のデータ配信について ALMA 推進室と共同で検討を開始し、データの中身を表示し、それを見ながら必要な部分データを選択し取得が可能な検索 GUI のプロトタイプの開発を行った。

#### ・講習会の開催

3 月 27 - 28 日の 2 日間、国立天文台三鷹キャンパスにおいて、VO 講習会を開催した。参加人数は 12 名、初日は JVO ポータルの利用方法の他、海外の VO グループが開発した VO に対応したソフトウェアの利用方法についての講習を行った。2 日目はあらかじめ用意された 3 種の研究テーマから 1 つを選んでもらい、JVO ポータルや各種 VO ソフトウェアを利用して研究の実施を行った。今回は以下の研究テーマが設定された：(1) 金属欠乏星の組成測定、(2) 超大質量ブラックホールのデータ収集とその可視化・分析、(3) AGN と銀河のクラスタリング測定。

#### ・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 Hoc Strategic Coordination Committee on Information and 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。

#### ・非常勤研究員の異動等

9 月より、江口智士がプロジェクト研究員として加わった。

#### (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 Suprime-Cam: 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、かつ精度良く解析するために、処理の並列化や分散化、カメラ独自の光学的歪みの補正方法や天体の位置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。

2011 年度は、観測直後にハワイ観測所山麓施設内で行う予定のオンサイト解析を行う上で必要なソフトウェアの開発を集中的に行った。現状では、データ取得から 5 分程度で 104 枚すべての CCD のデータについて解析を一通り終了することを目標に開発を進めており、その達成への目処はつきつつある。また、昨年度設計した解析処理後のデータを管理するためのデータベースについても試験開発を行い、解析ソフトウェアとの結合作業を行うことで、一通りのデータ処理手順について見通しがついてきた。特に、観測データの品質に関する情報の高速な検索や表示機能が充実しつつあり、オンサイト解析との結合により、観測後速やかにデータ品質情報がとれるようになる見込みである。

#### (5) 計算機共同利用業務

大学共同利用機関としての主要業務である各種計算機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、ハードウェ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ェアの充実、運用の効率化をはかった。

ユーザ数は、2011 年度実績で、128 名となっている。また、各種講習会を主催または共催しており、体験企画等の解析実習支援も行っている。それらの会期と参加人数はそれぞれ、以下の通りである。

・2011 年度第 1 回 IRAF 講習会 2011 年 05 月 17 日 (火) - 05 月 19 日 (木) 参加者 5 名

・すばる春の学校 2011 (共催) 2011 年 05 月 30 日 (月) - 06 月 01 日 (水) 参加者 11 名

・2011 年度第 1 回 SQL 講習会 2011 年 08 月 25 日 (木) - 08 月 26 日 (金) 参加者 9 名

・IDL 講習会：初心者編 2011 年 10 月 13 日 (木) - 10 月 14 日 (金) 参加者 16 名



- ・すばる秋の学校2011（共催） 2011年11月29日（火）－12月02日（金）参加者16名
- ・2011年度第2回SQL講習会：データベース構築編 2011年12月15日（木）－12月16日（金）参加者12名
- ・2011年度ALMA User's Meeting: CASAチュートリアル（共催） 2011年12月26日（月）－12月28日（水）参加者52名
- ・すばる観測研究体験企画（解析実習支援） 2011年12月参加者11名
- ・IDL講習会：FITSデータ解析編 2012年01月05日（月）－01月06日（火）参加者11名
- ・N体シミュレーション小寒の学校（共催） 2012年01月11

- 日（水）－01月13日（金）参加者13名
- ・アジア太陽物理冬の学校：データ解析実習（共催） 2012年01月24日（火）－01月26日（水）参加者24名
- ・VO講習会2012 2012年03月26日（月）－03月27日（火）参加者9名

### 3. その他

広報活動として、「ADCからのお知らせ」をNo.165からNo.164までの70本を発行した。これらは、電子メールおよびWEBによって広報されている。

## 16. 先端技術センター

### 1. 組織と活動の概要

装置開発の支援体制（設計・製作・評価）の充実をはかるため、機械設計のエンジニア1名を非常勤職員として雇用し、2012年1月よりメカニカルエンジニアリングショップ（MEショップ）に配属した。今後、MEショップの設計部門の充実により、開発体制の強化が期待できる。

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。特に、3月の大震災による原子力発電所の停止にともない電力供給が逼迫し、国立天文台にも15%の節電義務が課せられたが、ALMA受信機およびHSCの開発の重要性を鑑みた観山台長の特別の配慮により、ALMA受信機およびHSCの開発を行っている建屋（開発棟北）では節電を免除された。そのため、ALMA受信機とHSCの開発の進捗に大きな遅れを生じることはなかった。観山台長のご配慮に感謝する次第である。

ALMA Band 4受信機の開発では、初期量産（8号機までの組立、試験）を終了し、2012年6月初旬に開催予定の製造準備審査会（MRR）に向け、準備を開始している。

ALMA Band 8受信機の開発は順調に進行しており、測定システムの高精度化・自動化に取り組みや休日を使っでの製造などにより、月産2台の受信機の製造が可能となった。また、チリ現地では、Band 8受信機を用いた干渉実験が2012年3月に行われている。

ALMA Band 10受信機の開発では、2011年9月に詳細設計審査会（CDR）が開催され、審査に合格した。その2011年12月に1号機をNA-FEICへ出荷し、続いて、2-6号機までの組立、出荷試験を終了し、予定通り年度内に初期量産を終了した。昨年3月の地震により被災したSIS素子製造装置については、今年度、震災復旧費が手当てされ、2012年2月に新規SIS素子製造装置の入札を行い、2012年9月末の納入が決定した。これにより、バンド10受信機用SIS素子の製造スケジュールの大幅な遅延を回避できる見通しである。

HSCの開発では、デューワー、シャッター、大型フィルター等のカメラ構成要素の製作が順調に進行した。2012年初頭には、これらの構成要素を組み上げて、カメラとして完成させ、2012年3月には、このカメラをハワイ観測所に向けて出荷した。2012年夏からの観測開始を目指し、現在インストール作業が進行中である。また、HSCによる観測データの解析・管理システムについても検討・設計・試作を開始し、順調に進行中である。

今年度TMTプロジェクト室の鈴木竜二氏がATCの併任となり、ATC内でTMT第一期観測装置IRISの基礎開発を開始した。本年度はMEショップの技術系職員が中心となって超精密ピンホールグリッド測定用の真空容器の概念設計を行った。

また、昨年度発足した先端技術専門委員会では、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が議論された。この議論の結果を踏まえ、先端技術専門委員会から台長への提言書が来年度早々に提出されることになっている。

### 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

メカニカルエンジニアリングショップ（MEショップ）は、実験装置や観測装置などの「ものづくり」に、設計から製作、形状測定までを一貫して行うことを目指している。

今年度は台内異動にて常勤1名と新たに契約職員1名の増員を受け、設計部門に配置して設計力の増強をはかった。製作面ではALMA受信機の量産部品の製作をスケジュールに沿って進めるとともにHSC開発支援や天文台内外からの製作依頼に依っている。おもな製作依頼への対応については赤外光拡大ミラー（JAXA/ISAS）、ウィンストンコーン型集光ミラー（茨城大）、機械式デフォーダブルミラー（JAXA/ISAS）などを担当し完成させた。

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。その中で単結晶ダイヤモンドバイトを用い、フッ化マグネシウム (MgF<sub>2</sub>) を材料とした非球面レンズの切削加工に成功した。また、昨年から取り組んでいる電波カメラ用レンズアレイの試作では新たに102素子レンズアレイの製作に成功し、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。

外部研究機関との技術連携の一環として昨年度から高エネルギー加速器研究機 (KEK) 構機械工学センターとの技術交流を開始し今年度は超精密加工、設計、機械工作の技術分野での実務者による技術交流会を3回開催し情報交換と専門的技術の深化をはかっている。

ME ショップでは、昨年度は132件の製作・修理依頼を受け、前年度からの繰り越し15件を含む147件中143件を完了し、4件は平成24年度に繰り越した。外部機関の利用は10件である。平成23年度依頼件数を以下に示す(括弧内は平成24年度への繰越数)。

前年からの繰越	15
先端技術センター	15
HSC	13
JASMIN	4
光赤外研究部	1
系外惑星探査	26
太陽観測所	6 (1)
ひので	6
SOLAR-C/CLASP	7
ALMA	36 (2)
水沢 VLBI 観測所	1
RISE	1
電波研究部	1
重力波	5
外部機関	10 (1)
東京大学	3
JAXA/ISAS	2 (1)
京都大学	1
茨城大学	1
上越教育大学	1
ぐんま天文台	2
合計	147 (4)

## (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。特に、今年度は重力波干渉計用ミラー向けに、薄膜の機械的性質の改善のための基礎実験を行った。また、鏡面形状の測定精度改善のため、光ファイバーを使った球面計を試作し、その評価を行った。

## (3) オプトショップ

先端技術センターが所有する3次元座標測定器や分光光度計等の測定器を用いた共同利用を支援している。測定器の保守、運用では、今年度は、WYKO NT1100用除振台とLEGEX910用コンプレッサの更新を実施した。

主な共同利用実績は、測定器共同利用が大多数で、総数314件の共同利用 (内訳: ATC内部99件、ALMA関係14件、台内、東大天文センター123件、台外78件)があった。その中で、大型三次元測定器LEGEX910の利用が25件を占め、年間を通じて定常的に利用されており、合計稼働日数は92日に達している。大型三次元測定器の主な利用者は、ALMAとHSCで、24件を占めた。また、この他に、オプトショップへの三次元測定の依頼が6件あった。

その他、オプトショップの保有する装置を利用した測定に関する一般的な相談 (41件) にも対応した。

## (4) 設備管理ユニット

空調設備で開発棟(南)実験室9室の空調設備の改修を行った。新空調機は従来の機器に比べ空調能力が約2倍あり、熱源が多い実験室も余力を持って空調が行える。電力不足で発生する停電に対応するため非常用自家発電機を設置した。開発棟(北)ALMA実験設備に電力を供給するため、停電時の電力確保に目処が立ちALMA受信機開発を遅滞なく進めることが可能となった。2011年3月に発生した東日本大震災で開発棟(北)101クリーンルームの天井パネルが全面にわたり繋ぎが剥がれる被害が発生した。工期は2ヵ月を要し、2003年運用開始以来長期間利用停止が発生した。工事後徹底したクリーン清掃作業を行い従来と変わらぬ大変高い空気環境を実現し再び利用に供することができた。クリーンルームで試験を行ってきたHSCは別のクリーンルームへ移設して工事期間中も滞りなく試験が行われ、クリーンルームを複数運用する利点が活かされた。

共同利用の開発棟(北)101クリーンルームはHSC、JASMINE、ひので科学、Solar-C、CLASPの5プロジェクトが利用した。Nano-JASMINE衛星は光学アライメント試験をクリアし出荷した。東日本大震災で被災したJAXA筑波宇宙センタークリーンルームが使えなくなったため、急遽JAXAの依頼により小型惑星観測衛星SPRINT-Aの光学検証試験を行った。開発棟南プロジェクト室2クリーンルームはひので科学が2010年度に引き続き衛星搭載品基礎研究開発を行っている。109室クリーンルームは重力波、光検出器開発グループが利用している。

実験室は多数のプロジェクトが前年に続いて利用しており、HSC、重力波、光赤外、電波、ALMA受信機開発などである。実験室利用は年々増大して不足しており、今年度も限られた設備を配分して実験を行った。

年次点検は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)、循環冷却水設備、クリーンルーム加湿装置 (開発棟(北))、CE (コールドエバポレータ) 設備、ク

レーン、フォークリフトなどを行った。

通常業務のCE管理は、CEタンク液量・圧力監視システムが導入された結果、液量、圧力異常の遠方監視が可能になり、負担が大きく改善された。

#### (5) スペースチャンバーシヨップ

先端技術センターが所有する真空チャンバやクリーンルーム等の設備を用いた共同利用を支援している。主な共同利用実績は、観測ロケット実験CLASPではUVSOR シンクロトロン施設にATCの真空チャンバを持ち込んで実験が実施されたほか、中型真空チャンバを用いてグレーティングの評価試験等が実施された。X線天文衛星ASTRO-Hでは、ロケットフェアリング内で冷却用として使用するファンのアウトガス測定が実施された。その他、アウトガス測定等の実験で真空チャンバは、ほぼ常時共同利用者に使用されていて稼働状態にあった。また設備面では、機械式冷凍機の温度制御系を製作して、冷却試験における温度調節を可能にした。

#### (6) スペースオプティックスシヨップ

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23年度には、CLASPというロケット実験計画や、WISH, SOLAR-Cという2つの衛星計画の実現にむけた基礎開発を行った。近赤外線領域が観測波長帯であるWISH計画では、観測装置に対する熱検討や構造検討を中心にして進めながら、大型フィルター交換機構の試作品に対して耐久性試験を実施した。また、水素のLy $\alpha$ 線で太陽彩層の高精度偏光観測を行うCLASP計画では、詳細設計を進めながら、スリットジョー光学系で使用するLy $\alpha$ 線撮像用フィルターやその保持構造を試作したほか、偏光素子の高反射率コーティングや分光装置の凹面回折格子の試作等を進め、試作した素子とATC内で準備した測定系を分子科学研究所にもちこんでシンクロトロン光による光学素子の評価試験を実施した。次期太陽観測衛星計画SOLAR-C関連では、京都大学と共同開発している波長チューニング可能な宇宙用可視光狭帯域フィルターに関連して光学素材の測定をATC内で行ったほか、紫外線照射下の光学望遠鏡に対する汚染管理技術用の基礎データの取得を進めた。

### 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。

昨年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が、今年度、震災復旧費が手当てされ、新規装置の導入が決定した。2012年2月に新規SIS素子製造装置の入札を行い、2012年9月末の納入が決定した。当該装置は、今後、主にバンド10受信機用SIS素子の製造に利用する。

#### (2) ALMA Band 4

カートリッジ本体や試験評価装置を改良し、性能評価方法を再検討した。その結果、ほぼ設計通りの性能を持つカートリッジを製造できる見通しを得た。下半期に2号機から7号機までを出荷した。初期量産(8号機までの組立、試験)を終了し、2012年6月初旬に開催予定の製造準備審査会(MRR)に向け、準備を開始した。ミキサー素子に関しては、東日本大震災で稼働不能となったBand 4ミキサー素子製造用スパッタ装置に代わって、Band 8、10素子製造用装置で作製したミキサー素子の性能評価を進めている。未だカートリッジの量産に必要なミキサー素子が確保されておらず、課題となっている。SISグループとの緊密な連携が必須である。

#### (3) ALMA Band 8

2011年6月に欧米の審査員を迎えて、量産レビュー(Manufacturing Readiness Review)を行い通過した。Horn-OMT間のオーバーサイズモードにより交差偏波成分が大きくなる問題が見つかり、仕様の変更を申請し、2012年4月に承認された。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、休日を使つての製造などにより、月産2台が可能となった。チリ現地では、Band 8を用いた干渉実験が2012年3月に行われた。

#### (4) ALMA Band 10

2011年9月1日-2日に米欧、チリ、台湾からの審査委員出席を得てBand 10カートリッジ詳細設計審査会(CDR)を開催した。その結果、ALMAの厳しい仕様を満足することが確認され、26件の要処置事項(AI)とともに審査に無事合格した。その後、NRAOが開発を進めた局部発振用ユニットを用いてカートリッジ1号機の性能評価を行った結果、同ユニットに大きな問題がないことが確認されたため、2011年12月に1号機をNA-FEICへ出荷した。続いて、2-6号機までの組立、出荷試験を終了し、予定通り年度内に初期量産を終了した。4号機まではNA-FEICに出荷した。5号機以降はすべてチリOSFへの出荷することになっている。ミキサー素子開発に関しては、引き続き情報通信研究機構(NICT)と協力して優れた高周波特性を持つNbTiN薄膜の開発を進めているが、再現性に課題があるため量産には至っていない。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開発

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23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)がすべて冷却デューワーにインストールされ、正常に読み出されることを確認した。ハワイに向けて出荷し、現地での受け入れ試験も完了した。
- ・補正光学系を構成するレンズは完成し、マウナケア山頂に搬入された。現地において性能試験を行ったところ、送付前に行った試験結果が再現し、輸送に問題がなかったことが確認された。
- ・必要な広帯域フィルターすべて(grizY)が完成した。
- ・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)は完成し、山頂に送られた。
- ・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いる。

HSCは2012年8月に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

ミリ波超伝導電波カメラの開発を進め、以下の成果を挙げた。

- ・分子線エピタキシ装置(MBE)を立ち上げ、高品質アルミニウム超伝導薄膜をもちいて、低雑音electric NEP  $6 \times 10^{-18}$  W/ $\sqrt{\text{Hz}}$ を達成した。
- ・MEショップが開発した102画素シリコンレンズアレイを用いて、電波カメラのビームパターンを測定し、シミュレーションと一致することを確認した。
- ・電波カメラ102素子の歩留まり95%を達成した。
- ・超伝導共振器読出し回路を開発し、102素子の共振信号を同時に読み出すことに成功した。
- ・GaAs-JFET極低温集積回路の開発を行い、SISフォトン検出器の電荷積分読出しおよび32ch moduleの計算機制御に成功した。
- ・特別公開日に超伝導共振器電波カメラのデモンストレーションを行った。
- ・上記の成果を元に、東京大学成瀬雅人氏(現、埼玉大学助教)が学位論文を提出した。

### (2) 重力波

地上大型重力波検出器KAGRAの次世代での高感度化に向けた先端的要素技術開発として、変位雑音キャンセル法の開発、および量子非破壊測定実験を行った。

変位雑音キャンセル法に関しては、前年度での課題であった残留雑音の低減をはかるため、干渉計(2次元平面内でのマッハツェンダー型)を真空槽内に設置した。また、干渉計光学系をモノリシック化したものを新たに開発し、予備実験を行った。これらにより、大幅な変位雑音の低減を確認した。

超軽量ミラーを用いた量子非破壊測定実験に関しては、超軽量ミラーの残留振動による光軸アライメントの不安定性が課題となっていたが、輻射圧を用いた角度制御を実装することで、この揺らぎを低減させることに成功した。

これらのほか、スペース重力波アンテナDECIGO計画の前哨衛星である、DECIGOパスマイナ(DFP)の干渉計本体および信号取得系の開発を進めた。干渉計本体の開発の一環として、地上実験の段階で、外力からフリーな試験質量を模擬する必要があるため、この模擬装置の開発を行った。これは、ねじれ振り子を組み合わせたもので、比較的小さなセットアップにもかかわらず、試験質量2自由度分について共振周波数を0.03 Hz程度に抑えることができた。これを用いて、実際に使用するものに近い構成にした試験マス制御系(非接触センサ、非接触アクチュエータ)の動作確認および性能評価を行った。あわせて、これらミッション部のコア部分から信号を取得し、衛星のバス部へと引き渡すインターフェースである、信号取得系の実装および応答特性の評価を行った。

### (3) TMT基礎技術開発

2011年10月よりTMTプロジェクト室の鈴木竜二氏がATCの併任となり、ATC内でTMT第一期観測装置IRIS開発チームの立ち上げを開始した。

IRISは現在プロトタイプ製作の段階にあり、本年度はMEショップの技術系職員が中心となって超精密ピンホールグリッド測定用の真空容器の概念設計を行った。

また、TMT第一期観測装置のアップグレード候補として期待されている可視光面分光装置の開発を目標に基礎技術の開発を行っている。今年度は、すばる望遠鏡で稼働中の可視光撮像分光装置FOCASに組み込み可能な面分光ユニットの開発を行った。

## 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。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23年度における当センターは、福島登志夫センター長以下、教授2名、准教授1名、助教2名（うち併任1）、研究技師4名、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5名、広報普及員11名、研究支援員6名、事務支援員3名、技術支援員1名の体制であった。

4月1日付で堀真弓図書係長が、アーカイブ室に佐々木五郎研究技師（本年度より専任）、普及室に山田陽志郎広報普及員、科学文化形成ユニットに立石直子事務支援員、8月1日付で並川正人研究支援員、平成24年1月1日付で大川拓也研究支援員が着任した。なお、8月31日付で保谷彰彦研究支援員、9月30日付で永井智哉専門研究職員、平成23年3月31日付で山下芳子再雇用職員、林満研究支援員、立石直子事務支援員、済藤祐理子技術支援員が退職した。

### 3. 広報室の活動

今年度も従来と同様、アルマ推進室、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。SNS（TwitterとFacebook）などによる情報発信は、新たな広報手段として着実に成果を上げている。

#### (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。

#### (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/>）を運営し、インターネットによる情報公開を行っている。ホームペー

ジへのアクセス件数は表3の通りとなっている。2011年5月までと2011年6月以降でアクセス数が大きく変化しているのは、暦計算室のホームページが別のサーバーで運用することになった影響である。

いくつかのニュースをヘッドライン形式でまとめ、リンク先を紹介する「国立天文台 メールニュース」は、35号～73号までの計39号を発行した。また、2011年12月よりメールマガジン配信サービスを導入し、購読者の登録作業の省力化と迅速化を図った。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、2件（2011年8月「夏の夜、流れ星を数えよう」報告件数：1,402件、2011年12月「皆既月食を観察しよう」報告件数：919件）実施した。（「夏の夜、流れ星を数えよう」の報告件数が報告回数を示すのに対して、「皆既月食を観察しよう」ではひとり1回の報告となるように仕組みを変更したため、報告件数は報告人数を示している。そのため「皆既月食を観察しよう」の件数は、これまでのキャンペーンより少なめに集計されている。）

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。2012年3月末現在のフォロワー数は約9000件、総ツイート数は約600件であった。

#### (3) 成果公開

今年度は、昨年度末の東日本大震災の影響や7月初めに起こったすばる望遠鏡の冷却液漏れの影響で、年度前半の研究成果公表が低調だったが、後半では活発なリリースを行った。その結果、リリース件数は計17件と、例年とほぼ同件数の成果発表であった。

「科学記者のための天文学レクチャー」は、通算第16回として、「広視野観測装置で探る 遠くと近くの宇宙論」をテーマに、Hyper Suprime-Camで期待される科学的成果や装置開発の進捗状況などについての講演会を開いた。講演タイトルは「遠方銀河の重力レンズ効果で探る宇宙進化と加速膨張」、「近傍銀河の星の観測で探る宇宙の構造形成と暗黒物質」、および「すばるの次世代広視野カメラ Hyper Suprime-Cam」であった。

### 4. 普及室の活動

#### (1) 施設公開

平成23年度の4D2Uドームシアターの公開は、例年同様毎月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5月から再開し、計17回実施したところ、年間1221名の参加者があった。また、団体公開は31回で1206名、視察他は34件で348名の見学者があり、合計82回、のべ2775名が4D2U立体映像を鑑賞した。

50センチ公開望遠鏡を用いた定例観望会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。計23回実施したところ、年間4,597名の参加者であった。参加者が400名を超える回が年間4回もあり、従来の受付時間内に来た人はどなたでも自由に参加可能な方式を見直し、平成24年度からは事前申し込み制に移行することとし、その

準備を進めた。

平成23年度の三鷹地区常時公開では、12,694名の見学者が訪れた。また、平成23年度の職場訪問等を含めた団体見学は103件、4,090名、取材の申込みは367件であった。

平成23年6月より、アーカイブ室事業及び施設公開の一環として三鷹地区のガイドツアーを開始した。事前申し込み制、定員20名で実施しており、第1、3火曜日は「登録有形文化財コース」として第一赤道儀室（20センチ屈折望遠鏡）、太陽系ウォーキング、太陽塔望遠鏡、天文台歴史館（65センチ屈折望遠鏡）をガイド付きで案内し、第2、4火曜日は「レプソルド子午儀コース」として「日本の時刻決定の基準点」記念

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	221	188	63	10	139	74	102	644	1441
7～9月	212	184	63	12	261	153	152	767	1804
10～12月	308	275	58	2	323	111	137	696	1910
1～3月	429	113	91	10	410	134	119	627	1933

表1. 国立天文台天文情報センター広報室・電話応答数（2011年4月～2012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	10	4	8	1	12	17	18	12	82
7～9月	2	2	4	0	17	17	26	22	90
10～12月	8	10	3	0	34	13	28	19	115
1～3月	8	7	3	2	20	13	28	26	107
総計	48	39	33	4	143	106	171	126	394

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（2011年4月～2012年3月）

月	件数	月	件数	月	件数
2011 / 4	1,865,524	2011 / 8	526,818	2011 / 12	725,435
2011 / 5	2,128,655	2011 / 9	452,935	2012 / 1	459,068
2011 / 6	486,838	2011 / 10	518,716	2012 / 2	343,223
2011 / 7	376,210	2011 / 11	592,103	2012 / 3	495,526
合計		8,971,051			

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（2011年4月～2012年3月）

2011年4月	土星の環を飾る「プロペラ」模様
2011年8月	チリで建設のアルマ望遠鏡、16台のアンテナが揃い、初期科学運用へ
2011年10月	すばる望遠鏡、125億光年彼方の銀河に炭素を発見～宇宙における炭素誕生の謎に迫る～
2011年10月	小惑星同士の衝突で生じた奇妙なチリ雲～観測・実験・理論の協力タッグで解き明かしたチリ雲の成因～
2011年11月	初期宇宙のモンスター銀河の王「オロチ」!
2011年11月	大正時代の太陽の姿がよみがえる～約60年分のカルシウムK線太陽写真をデジタル化して公開～
2011年11月	銀河の衝突による星団の誕生、ブラックホールの成長!?
2011年12月	129.1億光年の彼方、宇宙の「夜明け」にきらめく銀河を発見
2012年1月	すばるがとらえた塵のリングと見えない惑星のきざし：HR 4769 Aの残骸円盤の超高コントラスト画像

表4. ウェブリリースまとめ

2011年6月	レプソルド子午儀の重要文化財指定について
2011年6月	大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点ネットワーク構築—最先端天文学課題の解決に向けた大学間連携共同研究—事業の実施について
2011年7月	レーザーガイド星補償光学での遠宇宙観測が本格始動～10倍になった視力で初めてみえた重力レンズ銀河～
2011年9月	超巨大ブラックホールは何処に? 噴出ガス源流の隠れ家突き止める
2011年10月	アルマ望遠鏡、ついに開眼!—初めての科学観測を開始—
2011年12月	「隣」の銀河の星の材料、全貌の把握に成功
2012年3月	日本最古の星野（せいや）写真の発見

表5. 記者会見まとめ



碑、子午儀資料館（レプソルド子午儀室）、ゴーチェ子午環、天文機器資料館（自動光電子午環）をガイド付きで案内した。3月末までで合計284名の参加があり好評であった。

昨年度から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「私たちはどこから来たのか～元素は宇宙をめぐる～」とし、10月21日（金）、22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及び、総合研究大学院大学数物科学研究科天文学専攻と共催で実施した。2日間とも雨天・曇天であったが、2日間を通じて2,514名（21日439人、22日2,075人）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日本天文協議会2012金環日食日本委員会との共同事業「金環日食シンポジウム」を共催し、第1回シンポジウムは平成23年5月21日に東京理科大学を会場に実施し、192名の参加者、第2回シンポジウムは10月29日に日本科学未来館にて実施し、199名の参加者であった。

今年度の公開講演会は、国立天文台三鷹にあるレプソルド子午儀が国の重要文化財に指定されたことを記念し、「国立天文台の文化財－日本の天文学の歴史を探る－」と題して、7月9日（土）に国立天文台三鷹を会場に講演と文化財見学会を実施し、82名の参加者があった。

全国の天文関連施設と一緒にすすめている「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103、協力イベント181件であった。

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12月4日（日）に行い、ALMA望遠鏡に関する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。

11月6日（日）～8日（火）の3日間、今年で7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」が電波天文学をテーマに国立天文台三鷹にて開催され、研究者・教育普及関係者合計52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平成22年度以降も継続している。平成23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6～7月にモンゴルにて、モンゴル国立大学の協力の下、ウランバートル市、ミャンガド村、ホブド市、マンダゴビ西方のゲル・キャンプ、マンダゴビ市、ダランザドガド市などで講演会、望遠鏡工作ワークショップ、観望会等を実施し、全体で望遠鏡制作のワークショップに289名、観望会に600名近い参加があった。三脚付きの組み立て式望遠鏡400台を現地に提供した。

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

ものみでも英語版1622本、日本語版5736本、合計7358本である（平成24年5月29日現在の累計）。

平成24年5月21日の金環日食の安全な観察の普及啓発作業として、出版室と共同でパンフレット「日食を安全に観察しよう」（A4、4ページカラー）を10万部制作した。全国の学校への情報提供、注意喚起として独立行政法人科学技術振興機構科学コミュニケーション推進本部と共同で「サイエンスウィンドウ」誌2012年春号（平成24年4月初旬発行）に上記パンフレット、科学文化形成ユニット製作のDVD、および組立式太陽観察安全グラスを全国のすべての小・中・高校に配布した。また、日本天文協議会2012金環日食日本委員会に参加し、学校向け資料「2012年5月21日（月）日食を安全に観察するために」等の制作協力などを行った。

## (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」の平成23年度の年間入館者数は、25,634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）および「おひさま いっぱい」（平成23年7月～平成24年6月）の共同企画のほかに、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、気軽な科学の語り場（科学サロン）「星と風のサロン」を実施してきた。今年度3月29日まで合計145回実施し本事業を終了した。

## 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基づき、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24年版暦象年表、平成24年版理科年表暦部、平成25年暦要項（平成24年2月1日官報掲載）を刊行した。特に平成24年暦象年表では、おもな都市の金環日食予報・金星日面経過予報、日本付近の等最大食分図を掲載したほか、トピックスとして「2012年のおもな天文現象」、「秋分の日が動き出

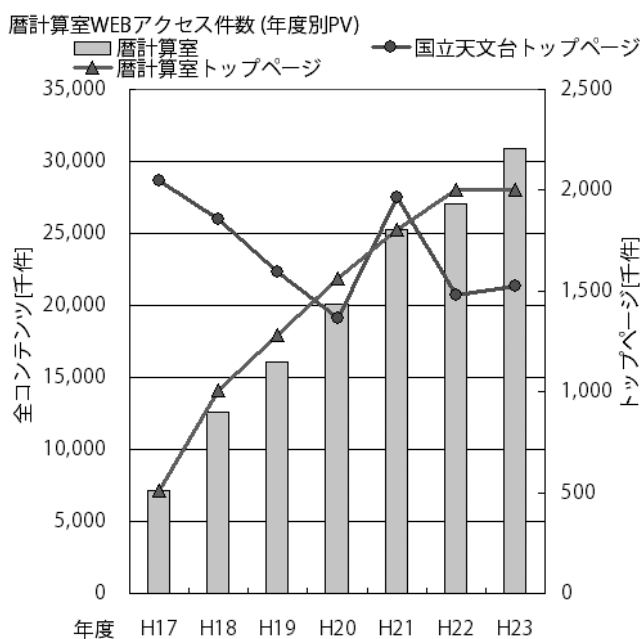
す」をとりあげた。

(2) ホームページ (<http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/>) については、6月に [www.nao.ac.jp](http://www.nao.ac.jp) から暦専用のサーバーに移行し、より多くのアクセスに対応できる状況が整った。ツールとしては、今日のほしぞらに赤経赤緯線・出入り情報・±30日ボタンを追加したほか、暦象年表Web版で日食・月食・日面経過・惑星食の各地予報、月の自転軸を追加した。例年同様キャンペーンと連携し、Vesta、ペルセウス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、携帯向け皆既月食情報も提供した。この結果、平成23年度のアクセス数は3,000万件を突破し、増加を続けている。

(3) 理科年表事業では、震災直後の一部無償公開に続き、本誌では40ページ以上にわたる震災特集記事を掲載、さらに被災各県の高校に平成24年版理科年表を寄贈した。

(4) 文部科学省で作成した大学共同利用機関法人の紹介資料「社会・国民生活に生きる学術研究」に、すばる、ALMAと並んで暦計算室が取り上げられた。暦計算室ホームページが、図書館システム系コミュニティ Code4Lib JAPANによる「日本の図書館におけるICT活用のグッドプラクティス」に選ばれた (<http://www.code4lib.jp/selection/>)。日本カレンダー暦文化振興協会では第1回総会&シンポジウムを開催した。

(5) 国立天文台に寄せられる新天体通報等の対応を5名(常勤職員3名、非常勤職員2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22件であった。その内訳は、新星・超新星:11件、彗星(または彗星状):7件、惑星:2件、正体不明の天体に関する通報2件であった。



既知の超新星・小惑星・彗星、明るい星のゴースト像などを誤認する例が多い中、11月にあった超新星の通報では、国立天文台を經由して国際天文学連合電報中央局へ通報、SN 2011irの発見者として認定された。

## 6. アーカイブ室の活動

今年度で4年目となる当室は、三鷹だけでなく、他の地区や国立天文台外の機関・施設も含め、歴史的に重要な観測、測定装置の散逸を防ぐため収集・整理を行い、その展示方法や環境の改善を進めている。

また、将来構想である国立天文台博物館(仮称)について、今後の展開をふまえた基本理念や組織などの準備を行っている。

### (1) 観測測定装置アーカイブの推進

天文機器資料館、太陽塔望遠鏡において収集整理された装置類について保護アクリルカバーを作成し展示するとともに、菱形基線をはじめとする測地学的記念物群の展示方法等を改善した。

特に天文機器資料館においては一戸直蔵コーナー等の新規展示物を制作し、歴史的に価値の高い装置群をウォールケースに整理、展示することで、20センチ光学屈折望遠鏡や、乗鞍コロナ観測所25センチコロナグラフなど大型機器をより安全に見学可能とした。

### (2) レプソルド子午儀等の重要文化財登録

レプソルド子午儀が国の重要文化財に指定されたのを受け、記者発表、公開講演会を実施、ガイドツアーでの説明や重文認定書を展示するなどの整備を進めた。

### (3) 登録有形文化財の管理

登録有形文化財となっている建物(大赤道儀室、太陽塔望遠鏡、第一赤道儀室)などについて、除湿機の整備などにより適切な管理を行った。

### (4) 国立天文台博物館構想の進展

将来構想としての「国立天文台博物館(仮称)」について検討し、概念設計や図面作成に基づき、新規建物の概算要求を行った(採択には至っていない)。

### (5) 国立天文台ガイドツアーの開始とコースの拡張

平成23年6月より、レプソルド子午儀が国の重要文化財に指定されたことを契機として、毎月4回(第1~4火曜日)、当自然科学アーカイブスの構築メンバーによるガイドツアーを開始した。

さらに、測地学的な記念碑群(可視化された菱形基線、一等三角点、国際報時所跡地等)を回るガイドツアーの公開準備として、これらに関する調査・研究、説明パネルの設置、道路の整備等を実施した。

## (6) アーカイブ室新聞の発行

アーカイブ室の活動を随時アーカイブ室新聞で報告しており、今年度は454号から574号を発行し、順次Web上で公開した。

## (7) 日本最古の星野写真乾板の発見

以前より続けてきた約2万枚と想定される古い写真乾板の整理中、日本最古の星野写真乾板を発見した。

これは平山信らが当時麻布にあった東京天文台のブラッシャー写真儀によって、1899年から1917年までに撮影された乾板432枚で、戦中戦後の混乱及び旧本館焼失によって失われたと思われていた。この中には日本で最初に発見、命名された小惑星TOKIOや、はくちょう座61番星の固有運動が分かる観測乾板も含まれており、その画像データをWeb等で公開する予定である。

## (8) 貴重書の展示

天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第44回 暦と陰陽師、第45回 明治時代の天文観測の常設展示をおこなった。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>

## 7. 図書系の活動

定常業務として天文学を中心とした学術雑誌・図書及びデジタルコンテンツを収集・整理し台内外の学生・研究者に提供中、平成23年度は、貴重書・開架図書の調査及び修理を行い、その保存を図った。また、蔵書点検を行い目録と資産情報を整備した。什器の入替を行い、閲覧環境の改善を図った。

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

広報普及に役立つ独自印刷物の企画編集・刊行を今年度も実施した。本年度刊行した定期出版物は以下のとおりである。

- ・国立天文台パンフレット（和文）
- ・国立天文台ニュース No. 213～No. 224（平成23年4月号～平成24年3月号）
- ・国立天文台年次報告 第23冊 2010年度
- ・ANNUAL REPORT OF THE NATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATORY OF JAPAN Volume 13 Fiscal 2010
- ・Publication of the National Astronomical Observatory of Japan Volume 13, No. 3-4
- ・国立天文台報 第14巻 第1・2号

2011年度は、2010年度に引き続き、国立天文台ニュースの誌面リニューアル後の商業誌レベルに向けた記事内容の充実を深化させ、かつ制作経費のコストダウンを継続した。内容面では、引き続き定期的に増ページを行い、とくに国立天文台の研究・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の制作に重点をおいた（6月号で「国立天文台の3.11」、7月号で「レブソルド子午儀が重要文化財指定に」、8月号で「国立天文台の途上国向け国際協力・支援活動」、9月号で「国立天文台・夏の特別公開「見て歩き」」、11月号で「対談特集「宙のまにまに」とシミュレーション天文学の随」、2012年3月号で「特集・アルマ望遠鏡のすべて・前編」+電波天文広報まんが小冊子「アルマーの冒険」など）。

定期刊行物以外としては、国立天文台の電波望遠鏡画像をまとめて、2011年カレンダー「NAOJ Radio Telescope」を制作した（2005年から通算7作目）。また、例年同様に「三鷹地区特別公開ポスター類」を制作した。

国立天文台オリジナルの（とくに国外向け）記念品として、「国立天文台手拭」を制作した。図案は、国立天文台所蔵の渋川昔尹（+渋川春海）『天文成象之図』から採った。

2010年度に引き続き、日本郵便が発行する「星座切手シリーズ 第2集・秋編（2012年7月7日・4000万枚／400万シート発行予定）」の企画・制作アドバイスおよび監修を行った。

2010年度に引き続き、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」のモンゴル編の観察シートの制作等を行った。

## 9. 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（現 科学技術振興推進費）＜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、三鷹市と共同で平成23年度まで天文情報センターサブプロジェクト「科学文化形成ユニット」を実施してきた。

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（現 科学コミュニケーション連携推進事業）「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ー地域の絆を世界の絆にー」（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、最終年度の平成23年度には次のような活動を実施した。

#### (1) 科学映像クリエイターと科学プロデューサの養成

国立天文台の「4次元デジタル宇宙プロジェクト(4D2Uプロジェクト)」が開発した立体映像技術等を用いて、付加価値の高い映像コンテンツを制作し、その結果として国際競争力のある映像コンテンツ発信地域の創成に繋がるような高度な人材育成を行った。養成人数としては2年目より実施し、5年間で36名程度を目標としたが、平成23年度は科学映像クリエイターを9名養成し、5年間で最終的には35名を養成した。一方、宇宙映像を利用した「科学プロデューサ」の養成では、国立天文台が保有する4D2Uや、すばる望遠鏡等の真正リソースを、新たに社会で広く活用できるように、起業、産業化、ビジネス化等への橋渡しができる人材を広く育成することを目的とし、養成人数としては、1年目後期より8名程度対象で実施し、5年間で72名程度の人材養成を目標としたが、平成23年度は科学プロデューサを前期8名、後期9名養成し、5年間で最終的には73名を養成した。

#### (2) 第3回東京国際科学フェスティバルの開催

「第3回東京国際科学フェスティバル(Tokyo International Science Festival:以下TISF)」を9月10日(土)～10月10日(月)に、東京都教育委員会や三鷹市などと連携し、文部科学省の後援を受けて開催した。この間120団体・個人が主催する140を超えるイベントが実施され、全体で約5万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3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3回TISFは運営された。

#### (3) 第2回国際科学映像祭

第2回国際科学映像祭(International Festival of Scientific Visualization)を8月10日(水)～10月2日(日)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、国内の科学館、プラネタリウム館、シアターなど39施設で科学映像の上映やスタンプリナーなどが行われ、来場者数は566,728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&ワークショップ(科学技術館)、ドームフェスタ(府中市郷土の森博物館)を開催した。本イベントは第2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、文部科学省の後援を受け、さらに、経済産業省のJAPAN国際コンテンツフェスティバル2011(CoFesta2011)のパートナーイベントである。

#### (4) その他

地域の関連企業や大学・研究機関と国立天文台が連携することで、デジタルコンテンツ産業の振興と雇用創出および地域再生のための人材創出拠点形成に向けて、合同会社の設立や、「みたか科学文化の会」という修了生の会(法人格無し)を設立し、映像インキュベーション事業など平成24年度以降の拠点づくりを開始した。修了生の活動の場を広げ、連帯感をもって共同で事業拡大にあたるよう、修了生ポータルサイト「科学文化を創造する仕事サイト」<http://sci4.net/>を創設した。

また、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。

金環日食への安全な観察方法の普及のため、観察注意を解説する映像作品「日食を楽しもう」(HD13分番組)を制作し4万1千枚をDVDで全国の小・中・高校のほか全国の科学館などへ配布するほか、国立天文台等のウェブページより広く配信した。

5年間の事業のまとめとして、「科学映像クリエイター教本(DVD)」と「科学プロデューサ入門講座」という2冊の教科書を編纂し国内の関係機関等500箇所へ配布した。また、平成23年7月6-7日にシンポジウムと第2回外部評価を実施し、平成24年3月23日には総括シンポジウム等を実施した。

## 18. 光赤外研究部

### 1. 概要

光赤外研究部には、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。研究部は人事交流を通じて個人の研究フェーズに合った研究場所の移動を行い、プロジェクトおよび個人の研究を円滑かつ活発に推進するという基本的な役割を持つ。研究部では、萌芽的な観測研究、開発研究を行うほか、必要に応じてそれらを発展させて新しいプロジェクトの立ち上げを行う。また、人材を育成するため大学院教育に

も積極的に参画している。これは共同利用事業を中心とするハワイ観測所と新装置の開発研究、観測研究を中心とする国内との間の人事交流の母体として研究部を位置づけるというすばる望遠鏡建設時の構想に基づいている。

光赤外関連分野の国立天文台構成員は殆どが光赤外研究部の本籍をもち、研究部、A～Cプロジェクトのいずれかを本務とする。また、本務以外に複数のプロジェクトに併任として所属し活動することもある。なお、研究部とプロジェクトは組織上対等の関係である。平成23年度の光赤外研究部(本務)は教授1、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。

重力波およびJASMINEプロジェクトを除く研究部、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、運用は光赤外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研究内容および共同利用を担うプロジェクトの支援活動を中心に報告する。

## 2. 観測的研究

### (1) 各種望遠鏡による観測的研究

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、晩期型星星周構造、太陽系外惑星の探索など多岐にわたっている。かみのけ座銀河団の矮小銀河の星生成活動の調査や、近傍銀河外縁部での星生成活動の研究が行われた。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。すばる主焦点カメラのクロストークの定量的解析も進めている。

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、若くて年齢が分かっているものを選び出しておく必要がある。太陽から30パーセクまで領域を広げ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。

Keck望遠鏡を用いた観測的研究では、かみのけ座銀河団内の淡く広がった天体や、LINER天体の空間分解観測が行われた。木曾シュミット望遠鏡では木曾2kCCDカメラデータの解析ソフトウェアの構築と改良を行い、マゼラニックストリームからのH $\alpha$ 輝線の撮像観測やコンパクト銀河団における星生成活動の調査が行われた。

古暦、文献による天体现象の研究や、天文アーカイブデータと天文データベースを用いた銀河の形態とSEDに関する統計的研究なども進めている。

### (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。中国国家天文台と共同で西チベットの望遠鏡建設のサイト調査を行っている。

## 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)による惑星候補天体の探索や、原始惑星系円盤の直接撮像観測のためハードウェア/ソフトウェアの改良を進めるとともに、次世代のExtremeAOおよび、新コロナグラフの開発に参加した。

開発中のHSC(Hyper Suprime-Cam)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(三鷹地区のすばる棟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などを行っている。

研究環境整備の一貫としてすばる棟のプリンタ、TV会議システム(2F、3F)、サブネットワークの管理運用、すばる事務室への無停電電源装置の導入、データバックアップサーバの構築も行った。

## 5. 次期大型計画の検討

すばる後の光赤外分野の大型計画として、TMT(Thirty Meter Telescope)、JASMINEシリーズやJPTFなどの検討に参加している。宇宙研と国立天文台の協体制の確立も必要である。

天文データベースについては、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進めている。

## 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。CCD撮像と画像解析に関する講演を行った。自然環境情報ひろば丸の内さえずり館や、朝日カルチャーセンターにて講演会も行われている。三鷹での特

別公開（三鷹・星と宇宙の日）には積極的に参加し、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。

## 7. 教育活動

総合研究大学院大学、東京大学、東京農工大学、日本大学、そ

の他からの院生38名を受け入れ、大学院の教育を行っている。セミナー、自主ゼミなどへのスタッフの関与が活発である。

小中学生に天文学に親しみや興味を持たせるための「ふれあい天文学」に参画し、全国18の小中学校に出向き授業を行った。

# 19. 電波研究部

電波研究部には、野辺山宇宙電波観測所、水沢VLBI観測所、RISE月探査プロジェクト、そして現在建設中の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、銀河のダイナミクス、星形成、惑星系形成、惑星および衛星、月、そして宇宙物質進化、さらには究極のテーマである宇宙物質進化の過程における生命の起源等がある。目では見ることができない電波により、このような宇宙の命題や謎に挑んだ研究を推進している。個々の研究成果は各プロジェクト報告もしくは研究ハイライトを参照してもらいたい。

また、電波研究部には電波天文周波数小委員会が設置され、電波天文観測で大きな障害となる電気電子機器等に起因する「人工妨害電波」への保護対応を検討している。

## 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像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電気電子機器に起因する「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、日々の生活の中で重要な情報源であるテレビ放送もデジタル化により大きく進展している。

このように、限られた資源である「電波」はその利用効率を上げながら、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、より一層の努力が必要になっている。

## (1) 役割および構成

こうした状況のもと、電波天文周波数小委員会の任務は、電波天文観測に影響を与える外来電波による混信妨害から観測を守りながらその活動の重要性も広く知っていただくことである。電波天文は受信専用の業務であり、他の無線通信業務に電波妨害を与えることがない反面で、広く理解と協力を得る努力が常に必要になる。従って、総務省の本省関連部署や地方の総合通信局にも機会をとらえ電波天文につき説明をしながら、意思の疎通を図っている。

電波天文にとって、その他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連合の専門機関である国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）がその任にあっている。2011年度も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を行いながら、国内の電波天文コミュニティ（日本の電波天文研究者の集まり）の意見を反映すべくその役割をはたしてきた。電波天文分野に止まらず、電波天文に対し干渉妨害の源である電波応用分野の委員会審議にも参加し、早い段階から未然に妨害に対応するように活動してきた。

電波天文コミュニティの声を集約するため、その構成は、国立天文台のみならず日本国内の大学や研究機関に属する台外委員が参加している。

## (2) 現在の課題

79 GHz帯高分解能車載レーダ（野辺山宇宙電波観測所79 GHz帯観測に妨害）は2年間にわたり慎重に継続検討された後に総務省報告書が作成された。電波天文観測への配慮事項が報告書内容に盛り込まれている。今後は、実証実験が計画されており、電波天文観測への干渉妨害がないよう注意を払っていく必要がある。2011年3月の東日本大震災の影響から、自然災害発生時に対応した新規無線業務が増える傾向にあり、新たな干渉妨害に対する検討が必要になっている。

主要な検討課題として、23 GHz帯CATV無線伝送システム（アンモニア観測等に与える影響）、21 GHz帯次期衛星放送（水メーザ観測に与える影響）、1.6 GHz帯衛星携帯電話（パルサー観測等への影響）、UWB（Ultra Wide Band）の新規アプリケーション対応、さらにPLC高速電力線搬送データ通信（デカメータ帯観測に与える影響）などがあり、増加の傾向にある。



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なども定常業務の一部となっている。

### (3) 国際活動

国際電気通信連合無線通信部門 (ITU-R) の世界無線通信会議 (WRC) 会合が約4年に1度ずつ開催され、無線通信規則の改正につき国際的な取り決めがWRC議題として検討される。直近では2012年2月に開催された。電波天文に関連する事項もこれらのWRC議題のなかに含まれる。また、WRCに向けて各種準備会合が毎年スイス国ジュネーブで開催されている。技術内容の改訂に係る審議に対しては、WP7D (電波天文) 会合とWP1A (スペクトラム管理) 会合に日本国代表団の一員として日本の電波天文の立場を代表し参加している。WRC会合に向け、世界で3つの地域ごとにWRC議題が独自に審議されている。アジア・太平洋地域の会合 (APT会合) は年約1回程度開催されている。ここでも日本国代表団の一員として会合に参加し、電波天文への影響を踏まえアジア地域の意見形成に寄与している。2011年度はジュネーブで開催された6、9月ITU-R会合、また韓国釜山で9月に行われたAPT会合に参加し、技術審議に携わってきた。

### (4) 国内活動

干渉源としての無線業務を見渡すと、電波にのせる信号を効率よく圧縮しその占有帯域を減らすなど、電波利用効率改善のための直接的な技術努力がされている。また、従来の電波利用の概念を超えた応用も提案されている。

電波の利用には総務省の事前の許可が必要であるが、近距離応用で電波レベルが環境雑音に近い低レベルではその利用制限が緩和される。広い電波帯域を使い低信号レベルの応用が、UWB (Ultra Wide Band) 応用として認められている。こうした議論には国立天文台も干渉を受ける側として参加してきた。24GHz帯UWB車載レーダは広く22GHz帯の電波天文バンド (水蒸気) また23GHz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。さらに近年、UWB無線システムの一つであるUWBセンサーネットワークの再検討の機運が国際的に再度浮上してきた。

24GHz UWB車載レーダに対しては、電波天文観測所の近傍では離隔距離を決め、離隔距離内の自動スイッチオフを義務付ける方向で総務省や推進側と折衝し法制化を行った。79GHz帯高分解能車載レーダは、時限措置である24GHz帯UWB車載レーダに対し、永続的利用が想定されている。法制化のための報告書が2011年に総務省作業班で作成された。暗黒星雲の重水素を含む分子輝線観測を目指す野辺山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡への影響が懸念されている。こうした観測目標とは相反するが、車載レーダ普及は人命安全に関係する。被干渉側として可能な限り国立天文台の意見を盛り込みながら、相互合意を得られるよう寄与してきた。最近、実用化に向けて79GHz帯レーダを搭載した実車による実証実験が計画されている。電波天文観測への影響を考え、電波を

放射する実証実験では総務省から“協力要請”があった。

自然災害によるCATVケーブル切断では、23GHz帯無線伝送で応急接続される。23GHz帯では、宇宙膨張にともなう赤方偏移によりアンモニア分子輝線 (電波天文保護バンド) が該当帯域に入り込む。干渉妨害に対する事前協議の場が提供されるよう話し合いがなされた。21GHz帯次期衛星放送計画 (現状HDTV画質を超える画質を模索) は、22GHz帯電波天文バンド (重要な水蒸気観測帯) に近接し、電波天文観測に与える将来の影響が憂慮されている。衛星設計仕様が固まる前に、すでに放送側と対策会議をスタートさせた。

家庭内の電力線を流用した電力線搬送データ通信 (PLC) は、30MHzまでの低周波帯の電波天文観測に与える影響が心配されている。総務省主導の実験が始まり、屋内対応PLCから屋外対応PLCへの応用拡張が検討されている。総務大臣へ「拙速にPLC導入を行わない」要望を日本天文学会と地球電磁気・地球惑星圏学会と協力し行った。同日に一般への周知を目的に記者会見も実施した。天文台の三鷹地区および水沢地区でPLCの影響調査も独自に行っている。

こうした電波妨害に対処しながら、一方で従来から懸案事項として総務省内で手付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」に関する現行国内基準の更新作業にも積極的に協力した。国内基準の更新は総務省内でまだ実現に至っていないが、実際の干渉検討の側面では“国際勧告 (ITU-R RA.769) に準拠する方向で”対応するように繰り返し主張し、その重要性が認知された結果、国際対応するようになってきた。

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的確にコミュニティーに協力している。水沢VLBI観測所が所有する鹿児島6m望遠鏡および水沢10m望遠鏡についてそれぞれ2012年2月および3月に10年間の延長が認められた。現在、大学等の国内電波天文受信施設に設備保護のための申請を働きかけ、いくつかの大学からの申請準備に協力を行っている。こうしたサポート対応では当小委員会の寄与が大きい。

## 20. 太陽天体プラズマ研究部

太陽天体プラズマ研究部は、太陽観測所、ひので科学プロジェクト、野辺山太陽電波観測所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、日震学的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すでに、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23年度もS帯を使用して、安定した定常運用体制を実現している。平成22年度を中心に、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ることができた。これにより各宇宙機関とも、平成25 / 26年度まで運用を継続することが約束されている。平成23年10月11 - 15日に、米合衆国・ボストン市において行われた第5回国際ひので科学会議を支援している。

### 2. 教育活動

平成23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・1名、総研大・2名であり、受託による明星大学1名（学部生）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）計画のミッション提案をまとめつつあり、ISAS/JAXA-WG、及びSolar-C検討室にて、国際協力を前提にした検討を進めている。

## 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（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一つであり、国立天文台研究員、日本学術振興会特別研究員（学振PDと略記）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. 現員と異動（氏名の直後の括弧内の情報は着任前の所属・職を表す）

2011年度に理論研究部を本務とする研究教育職員は教授2名、准教授2名、助教4名（うち田中雅臣助教は12月1日に着

任) および CfCA を本務とし、理論研究部を併任する准教授1名、助教1名で構成されている。そして研究教育職員に加え、専門研究職員(特任助教)1名、研究員5名、研究支援員1名、学振PD1名、ならびに以上の研究スタッフを支える事務支援員1名の体制をとっている。

銭谷誠司(NASAゴダードスペースフライトセンター、学振海外PD)は9月12日に専門研究職員(特任助教)に着任した。台坂淳子、祖谷元、中村航は前年度からの研究員を継続している。山崎大(台湾中央研究院天文及天文物理研究所研究員)と黒田仰生(東大博士課程)は新規に研究員に採用された。山田雅子(台湾中央研究院天文及天文物理研究所研究員)は10月1日からの研究員着任である。日高潤は新規に研究支援員となった。堀安範(東工大博士課程)は新規に学振PDに採用された。

### 3. 研究成果

本年度中に成果が論文等の形で発表されたものは「IV文獻」の項にリストアップされているが、そ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未満の項目は省略した。

- ・欧文報告(査読あり): 58
- ・欧文論文(研究会集録、査読なし等): 10
- ・欧文報告(国際会議講演): 44
- ・和文報告(学会発表等): 78

以上の研究成果は巻頭の研究ハイライトの項に多く散見している。ここでは理論研究部の構成員が主体的に行った研究について、研究ハイライトの番号とタイトルをその番号順にリストアップする。

- 05 無衝突磁気リコネクションの内部構造再考(銭谷誠司)
- 06 磁気雲でおこる星団形成過程: 原始星アウトフローによって誘発される乱流場内で形成される高密度コアの性質(中村文隆, LI, Zhi-Yun)
- 07 近傍の赤外線暗黒星雲 Serpens South からのアウトフロー(中村文隆、他)
- 08 L1641-N 領域における cloud-cloud collision とパーセクスケールの stellar feedback の証拠(中村文隆、他)
- 11 Serpens South 星団の近赤外線偏光観測: 星団形成における磁場の重要性(杉谷光司、他)
- 13 第1コアの観測的確認: 非局所熱平衡輻射輸送(富阪幸治、富田賢吾)
- 40 惑星環におけるプロペラ構造の形成(道越秀吾、久保英一郎)
- 41 ダスト層の永年重力不安定(道越秀吾、小久保英一郎、犬塚修一郎)
- 47 対数正規関数で分布を与えた原初磁場の宇宙背景放射に対する影響(山崎大、他)
- 51 Global Structure of Three Distinct Accretion Flows and

Outflows around Black Holes from Two-dimensional Radiation-magnetohydrodynamic Simulations(大須賀 健、嶺重 慎)

### 4. 教育活動

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

梶野: 総合研究大学院大学(理論天文学基礎)、東京大学大学院(理論天文学特別講義)、学習院大学(時間・空間・物質の科学、および物理学基礎)、日本女子大学(現代物理学)、実践女子大学(宇宙物理学)

工藤: 電気通信大学(宇宙地球科学)

小久保: 政策研究大学院大学(宇宙の中の地球)、鹿児島大学大学院(惑星系形成論)、東京大学(惑星科学)、琉球大学(惑星系の構造と起源)

浜名: 東京農工大学(地学)

また工藤は総研大サマースクールの機会を利用して、学部レベルの学生に研究の現場を体験させた。一方、小学生・中学生・高校生を対象とした教育活動の一覧(行事名と開催場所を記載)は以下の通りである。

大須賀: スーパーサイエンスハイスクール(SSH)レクチャー(秋田県立横手清陵学院)、ふれあい天文学(中野区立中西野小学校、獨協中学・高等学校)

工藤: ふれあい天文学(足立区立寺地小学校、北区立清水小学校)

小久保: スーパーサイエンスハイスクール(SSH)レクチャー(金沢泉丘高等学校、日比谷高等学校)、ふれあい天文学(八丈町立大賀郷中学校)

固武: ふれあい天文学(葛飾区立住吉小学校)

中村: ふれあい天文学(十日町市立中里中学校、八王子市立愛宕小学校)

### 5. 広報普及活動

理論研究部のスタッフは一般向けの講演会を通して広く広報普及活動に寄与している。以下がその概要である。

梶野は朝日カルチャーセンター(横浜)において「基礎からわかる宇宙物理学 - 最新宇宙論」をテーマに6回にわたる連続講演(隔週)を行った。また鎌倉淡青会講演会での講演を行った。

小久保は朝日カルチャーセンター(京都、立川、横浜、新宿)において太陽系に関する種々のテーマについて講演を行った。他に池袋コミュニティ・カレッジ、日本天文学会公開講演会、名古屋大学公開セミナー「天文学の最前線」、大阪大学どきどき斎塾、共愛学園前橋国際大学公開講座、ユートリア・スターガーデン、六本木アートカレッジ、日本学術会議サイエンスカフェ、浅草寺仏教文化講座において講演を



行った。

固武と中村は朝日カルチャーセンター（新宿）で講演を行った。

浜名は国立天文台「科学記者のための天文学レクチャー」において講演を行った。

## 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. 国外からの主な訪問者リスト

理論研究部は理論天文学研究における国内でのCOEとしての役割を果たすべく、科研費、運営費交付金、天文台客員経費等の経費により多くの国外からの訪問者を受け入れ、共同研究を行っている。以下が主な訪問者（滞在期間が1週間以

上に限定）のリストである。

BALANTEKIN, Akif B. (ウイスコンシン大学、米)

BOYD, Richard N. (カリフォルニア大学ローレンスリバモア研究所、米)

CHEOUN, Myung-Ki (ソンスル大学、韓国)

DELIDUMAN, Cemsinan (ミマールサイナン工芸大学、トルコ)

DELIDUMAN, Yamac (ミマールサイナン工芸大学、トルコ)

FAMIANO, Michael (ウエストミシガン大学、米)

MACIEJEWSKI, Andrzej (ジェロナグラ大学、ポーランド)

MATHEWS, Grant J. (ノートルダム大学、米)

MAZZALI, Paolo (マックスプランク研究所、独)

MURPHY, Jeremiah (プリンストン大学、米)

PIAN, Elena (ピサ高等師範学校、イタリア)

REIN, Hanno (プリンストン高等研究所、米)

RYU, Chung-Yeol (ハンヤン大学、韓国)

別所直樹 (ニューハンプシャー大学、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。

### 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する上で、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。

2011年度は、天文情報センター普及室と協力して、政府開発援助ユネスコ活動補助金を得て実施された、「君もガリレオ！」プロジェクト("You are Galileo!" Project)のモンゴルでの活動を支援した。

また、国際協力協定、覚書の新規締結を6件（更新は0件）取り扱った。また、共同研究に関わる191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）、韓国天文学宇宙科学研究所（韓国）、台湾中央研究院天文及天文学物理研究所（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）により毎年1回開催される、4機関の台長・所長会議を2011年11月7日－8日に京都大学で開催した。また、東アジア中核天文台連合による博士号取得後のフェロウシップ事業を企画し、2012年度分の公募を行った。さらに、東アジア中核天文台連合による東アジア地域での天文学観測のためのサイトサーベイワークショップ（2012年4月3日－4日、北京、中国科学院国家天文台）の開催を企画した。

2011年7月26日－29日に、タイ国チェンマイにて開催された第11回国際天文学連合アジア・太平洋地域会議（11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting）において、国立天文台の研究活動と成果を紹介する展示を企画、実施した。また、2011年10月10日－14日に中国、北京で開催された、国際天文学連合主催の第4回天文学普及シンポジウム（Communicating Astronomy with the Public 2011）の企画に協力し、国立天文台での国際的な天文学普及活動について紹介した。

国際天文学連合との間に、「国際天文学連合天文学広報普及室」（The IAU Office for Public Outreach）を国立天文台内に

設置する協定に合意した。また、東アジア中核天文台連合の加盟機関と協力し、国際天文学連合の天文学発展のためのオフィス (the IAU Office for Astronomy Development: OAD) の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、2011年10月31日－11月4日に修善寺で開催された「第3回すばる望遠鏡国際会議 (The 3rd Subaru International Conference: Galactic Archaeology)」の開催をサポートした。

### 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: 0名)、日本学術振興会外国人特別研究員 (1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11名、身元保証等90名 (84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

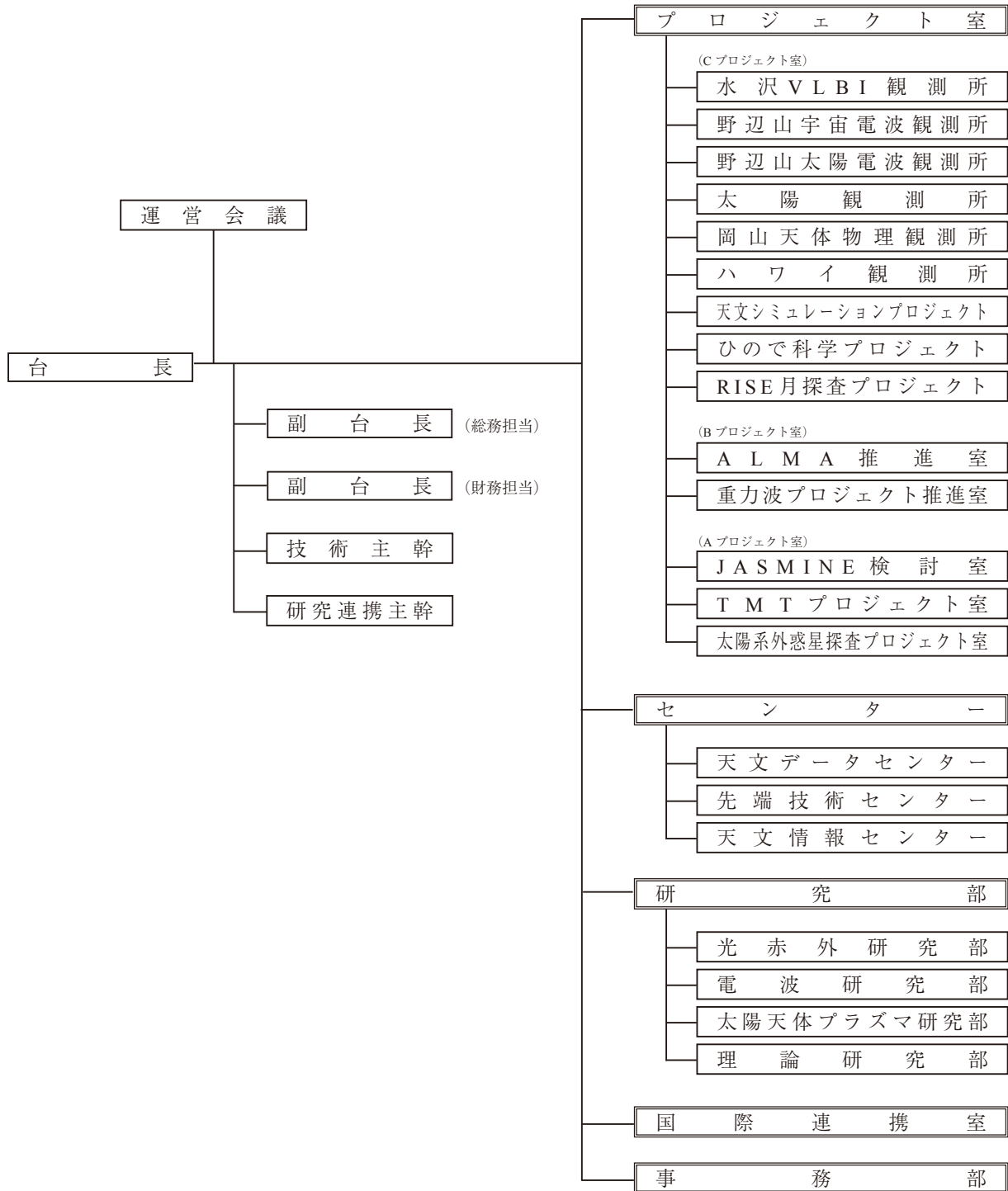
国内の大学等の教育・研究機関との国際交流に関する連携を進めるとともに、自然科学研究機構の国際戦略本部および国際連携室との国際協力に関する連絡調整を行う。

岡山天体物理観測所、および石垣島天文台と国内7大学の連携により、本年度から新しく始まった「大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築－最先端天文学課題の解決に向けた大学間連携共同研究－」事業を取りまとめた。

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、2名の自然科学研究機構事務職員を海外研修目的でハワイ観測所へ派遣するサポートを行った。

# 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  
 高見 英樹 ハワイ観測所教授  
 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

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24年3月31日現在の職員数(契約職員を除く)は、253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10名・助教62名・研究技師24名、その他89名である。

台長

観山 正見

河野 宣之

副台長(総務担当)

櫻井 隆

安藤 裕康

副台長(財務担当)

小林 秀行

唐牛 宏

技術主幹

郷田 直輝

近田 義広

研究連携主幹

家 正則

名誉教授(旧東京大学東京天文台)

名誉教授(国立天文台)

角田 忠一

高瀬 文志郎

日江井 榮二郎

西 惠三

山下 泰正

北村 正利

西村 史朗

赤羽 賢司

古在 由秀

守山 史生

平山 淳

古在 由秀

宮本 昌典

名誉所員(旧緯度観測所)

細山 謙之輔

成相 恭二

事務部

岡本 功

部長

穴沢 一夫

中野 武宣

総務課

小平 桂一

課長

後藤 勉

横山 紘一

課長補佐(併)

内藤 明彦

大江 昌嗣

専門職員(情報担当)(併)

大西 智之

木下 宙

総務係

西村 徹郎

係長

大西 智之

海部 宣男

主任

佐藤 隆史

石黒 正人

係員

後藤 美千瑠

井上 允

係員

杉本 尚美

自動車運転員  
人事係  
係 長(兼)  
主任  
係 員  
係 員  
職員係  
係 長(兼)  
係 員  
係 員  
係 員  
研究支援係  
係 長(兼)  
主任  
係 員  
係 員  
**財務課**  
課 長  
課長補佐  
専門職員(監査担当)(併)  
専門職員(競争の資金等担当)(兼)  
総務係  
係 長  
係 員  
司計係  
係 長  
係 員  
資産管理係  
係 長  
検収センター  
係 長(併)  
育児休業中  
係 員  
**経理課**  
課 長  
経理係  
係 長  
係 員  
係 員  
調達係  
係 長  
主任  
係 員  
係 員  
**施設課**  
課 長  
総務係  
係 長  
係 員  
計画整備係

雨宮秀巳  
後藤勉  
千葉陽子  
飯田直人  
千葉聡子  
後藤勉  
佐久間香織  
佐藤佳奈子  
中川由恵  
内藤明彦  
山浦真理  
川島良太  
吉村哲也  
山口豊彦  
雨宮岳彦  
山内美佳  
雨宮岳彦  
山内美佳  
加藤昌洋  
藤原健一  
古川慎一郎  
山田智宏  
山田智宏  
溝川佑子  
日向忠幸  
亀澤孝之  
平松直也  
水島暁  
塚野智美  
菅原諭人  
山藤康人  
浅田常明  
三浦進彦  
大久保和彦

係 長  
保全管理係  
係 長  
係 員  
**国際連携室**  
室 長(併)  
事務室  
事務室長  
国際学術係  
係 長  
**水沢 VLBI 観測所**  
観測所長(併)  
教授  
教授  
教授  
教授(併)  
准教授  
准教授(併)  
准教授  
主任研究技師  
主任研究技師  
主任研究技師  
助教  
助教  
助教  
助教  
助教  
助教  
助教  
助教  
助教  
研究技師(併)  
研究技師(併)  
研究技師(併)  
研究技師  
研究技師(併)  
技術員  
**事務室**  
庶務係  
係 長  
会計係  
係 長  
係 員  
**石垣島天文台**  
所 長(併)  
副所長(併)  
教授(併)  
研究技師(併)  
研究技師(併)

村上和弘  
安田真徳  
柴田淳平  
関口和寛  
内藤明彦  
吉川裕子  
川口則幸  
川口則幸  
小林秀行  
小真鍋盛二  
渡部潤一  
柴田克典  
花田英夫  
本間希樹  
佐藤克久  
武士侯健  
宫地竹史  
梅本智文  
亀谷收介  
河野裕介  
寺家孝明  
砂田和良  
田村良明  
萩原喜昭  
廣田朋也  
浅利一善  
石川利昭  
大島紀夫  
鈴木駿策  
福島英雄  
上野祐治  
白椋幹雄  
内村勝人  
増田明朗  
観山正見  
宫地竹史  
渡部潤一  
大島紀夫  
福島英雄





主任技術員(併) 浦口史寛  
主任技術員(併) 鎌田有紀子

### 天文シミュレーションプロジェクト

プロジェクト長事務取扱(併) 小久保英一郎  
教授(併) 富阪幸治  
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) 田中雅臣  
助教(併) 浜名崇

### 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 原弘久  
助教 勝川行雄  
助教 鹿野良平  
助教(併) 久保雅仁  
研究技師 下条圭美  
主任技術員(併) 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) 柴崎清登  
教授(併) 常田佐久  
教授(併) 渡邊鉄哉  
准教授(併) 末松芳法  
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  
研究技師(併) 板東貴政  
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(併) 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) 花田英夫  
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  
准教授 井口聖寿子  
准教授(併) 大石雅子  
准教授 奥村幸等  
准教授 木内治  
准教授 小杉城和  
主任研究技師 水野範進  
主任研究技師 川島庫三  
主任研究技師 千葉学  
助教 江澤元  
助教(併) 齋藤正雄  
助教 下条圭美  
助教 平松正顕  
研究技師 山崎利孝  
主任技術員 加藤禎博  
主任技術員 中村京子

### ALMA 推進室チリ事務所

事務所長(併) 立松健一  
教授 小笠原隆亮  
教授 立松健一  
教授 長谷川哲夫

教授 森田 耕一郎  
 助教 浅山 信一郎  
 助教 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  
 助教 中西 康一郎  
 研究技師 芦田川 京子  
 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)  
 助教 高橋 竜太郎  
 助教 大石 奈緒子

**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) 高遠 徳尚  
 准教授(併) 花田 英夫  
 助教(併) 荒木 博志  
 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  
 准教授(併) 高遠 徳尚  
 助教(併) 青木 和光

助教(併) 今西 昌俊  
 助教 鈴木 竜二  
 助教(併) 西川 淳

**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 淳一  
 助教(併) 森野 潤一

**天文データセンター**

センター長(併) 大石 雅寿  
 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  
 助教 古澤 久徳  
 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 卓徳  
 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  
 助教(併) 阿久津 智忠  
 助教(併) 岩田 生平  
 助教(併) 鹿野 良平  
 助教 鈴木 竜二  
 研究技師 中屋 秀彦  
 研究技師 飯塚 吉三







准 教 授	花 岡 庸一郎	理論研究部	
准 教 授	原 弘 久	研究部主任(併)	富 阪 幸 治
助 教	勝 川 行 雄	教 授	富 阪 幸 治
助 教	鹿 野 良 平	教 授	吉 田 春 夫
助 教	久 保 雅 仁	准 教 授	梶 野 敏 貴
助 教	下 条 圭 美	准 教 授(併)	小久保 英一郎
研 究 技 師	佐 野 一 成	准 教 授	中 村 文 隆
研 究 技 師	板 東 貴 政	助 教(併)	大須賀 健
研 究 技 師	宮 下 正 邦	助 教	工 藤 哲 洋
主 任 技 術 員	木 挽 俊 彦	助 教	固 武 慶
主 任 技 術 員	篠 田 一 也	助 教	田 中 雅 臣
主 任 技 術 員	篠 原 徳 之	助 教	浜 名 崇

### 平成 23 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
H23.4.1	友 野 大 悟	光赤外研究部ハワイ観測所助教 (RCUH)
H23.6.1	渡 辺 学	電波研究部 ALMA 推進室主任研究技師 (国立天文台専門研究職員 (ALMA 推進室))
H23.6.1	鈴 木 竜 二	光赤外研究部 TMT プロジェクト室助教 (カリフォルニア工科大)
H23.9.12	大 橋 永 芳	光赤外研究部ハワイ観測所 (三鷹) 教授 (台湾中央研究院天文及天文物理研究所)
H23.12.1	田 中 雅 臣	理論研究部助教 (東京大学数物連携宇宙研究機構)
H24.3.1	古 澤 久 徳	天文データセンター助教 (国立天文台専門研究職員 (特任助教/ハワイ観測所))

##### 昇任

発令年月日	氏 名	異 動 内 容
H24.2.1	高 遠 徳 尚	光赤外研究部ハワイ観測所准教授 (光赤外研究部ハワイ観測所助教)

##### 辞職

発令年月日	氏 名	異 動 内 容
H23.6.30	川 村 静 児	東京大学宇宙線研究所宇宙基礎物理学研究部門教授 (光赤外研究部准教授)
H24.3.31	奥 村 幸 子	日本女子大学理学部数物科学科教授 (電波研究部准教授)

##### 任期満了退職

発令年月日	氏 名	異 動 内 容
H24.3.31	観 山 正 見	(国立天文台長)
H24.3.31	千 葉 庫 三	(電波研究部主任研究技師)
H24.3.31	佐 野 一 成	(太陽天体プラズマ研究部研究技師)

##### 定年退職

発令年月日	氏 名	異 動 内 容
H24.3.31	真 鍋 盛 二	(電波研究部教授)
H24.3.31	藤 本 眞 克	(光赤外研究部教授)
H24.3.31	野 口 邦 男	(光赤外研究部教授)
H24.3.31	出 口 修 至	(電波研究部准教授)
H24.3.31	武士俣 健	(電波研究部主任研究技師)

H24.3.31	小林 信夫	(天文データセンター研究技師)
H24.3.31	宮下 正邦	(太陽天体プラズマ研究部研究技師)
H24.3.31	三上 良孝	(先端技術センター研究技師)
H24.3.31	山崎 利孝	(電波研究部研究技師)

#### 配置換

発令年月日	氏名	異動内容
H23.8.1	福島 美津広	先端技術センター研究技師 (先端技術センター技師)

#### ○技術職員

##### 採用

発令年月日	氏名	異動内容
H23.12.1	和田 拓也	電波研究部野辺山宇宙電波観測所技術員

##### 昇任

発令年月日	氏名	異動内容
H23.6.1	並川 和人	光赤外研究部主任技術員 (光赤外研究部技術員)
H23.6.1	加藤 禎博	電波研究部主任技術員 (電波研究部技術員)
H23.6.1	倉上 富夫	光赤外研究部主任技術員 (光赤外研究部技術員)
H23.6.1	福田 武夫	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	小俣 孝司	光赤外研究部主任技術員 (光赤外研究部技術員)
H23.6.1	宮澤 千栄子	電波研究部主任技術員 (電波研究部技術員)
H23.6.1	佐藤 直久	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	岩下 光	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	鎌田 有紀子	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	田村 友範	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	稲田 素子	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.6.1	浦口 史寛	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.7.1	池之上 文吾	電波研究部主任技術員 (電波研究部技術員)
H23.7.1	大淵 喜之	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.10.1	伊藤 哲也	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)
H23.10.1	藤井 泰範	先端技術センター主任技術員 (先端技術センター技術員)

##### 辞職

発令年月日	氏名	異動内容
H24.3.31	内田 賢志	富士通株式会社 (ハワイ観測所技術員)

#### ○事務職員

##### 採用

発令年月日	氏名	異動内容
H23.4.1	後藤 勉	事務部総務課長 (一橋大学人事労務課長)
H23.4.1	山口 豊	事務部財務課長 (宮崎大学財務課長)
H23.4.1	亀澤 孝之	事務部経理課経理係長 (東京学芸大学財務施設部財務課決算係主任)
H23.4.1	堀 真弓	天文情報センター図書係長 (東京大学工学系・情報理工学系等事務部情報図書課情報資料チーム主任)
H23.6.1	小林 秀樹	事務部総務課専門員 (高知大学研究協力部研究協力課研究推進特別支援室長)
H23.7.1	藤原 健一	事務部財務課司計係長 (東京大学経済学研究科等財務係主任)
H23.8.1	高橋 優	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係 (信州大学農学部総務グループ・附属施設)
H23.8.1	杉本 尚美	事務部総務課総務係



H23.8.1	吉村哲也	事務部総務課研究支援係
H23.8.1	加藤昌洋	事務部財務課総務係

### 辞職

発令年月日	氏名	異動内容
H23.6.30	中野洋介	東京大学先端科学技術研究センター財務企画チーム係長（事務部財務課司計係長）
H23.6.30	池田勉	東京工業大学総務部総務課総務秘書グループ長（ハワイ観測所事務部専門職員（総括担当））
H23.7.31	高橋亮吉	信州大学財務部経理調達課調達管理グループ（野辺山宇宙電波観測所事務室会計係）
H24.3.31	穴沢一夫	岡崎統合事務センター長（事務部長）
H24.3.31	難波義人	岡山大学自然系研究科等事務部会計課主査／施設・環境マネジメントグループ（岡山天体物理観測所事務係長）
H24.3.31	内村勝人	岩手大学総務企画部総務広報課総務・秘書グループ主査（水沢VLBI観測所会計係長）
H24.3.31	雨宮岳彦	東京大学医学部・医学研究科副事務長／経理担当（事務部財務課課長補佐）

### 昇任

発令年月日	氏名	異動内容
H23.4.1	日向忠幸	事務部経理課長（自然科学研究機構事務局財務課課長補佐）
H23.4.1	浅田常明	事務部施設課長（事務部施設課課長補佐）
H23.4.1	佐藤隆史	事務部総務課総務係主任（事務部総務課総務係）
H23.4.1	千葉陽子	事務部総務課人事係主任（事務部総務課人事係）
H23.4.1	塚野智美	事務部経理課調達係主任（事務部財務課調達係）
H23.7.1	小林秀樹	ハワイ観測所事務部事務長（事務部総務課専門員）

### 配置換

発令年月日	氏名	異動内容
H23.4.1	佐々木雄希	自然科学研究機構事務局総務課／文部科学省研修生（事務部総務課総務係）

配置換は、研究教育職員は技術職員からの異動を、技術職員・事務職員は天文台以外の機構内異動のみを掲載しています。

### 客員教授・准教授・研究員（国内）

期間：平成23年4月1日～平成24年3月31日

所属機関	身分	氏名	受入研究部等
日本原子力研究開発機構	研究主幹	早川岳人	理論研究部
山口大学時間学研究所	教授	藤沢健太	水沢VLBI観測所
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
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
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
茨城大学理学部	教授	百瀬宗武	ALMA推進室
東京工業大学大学院理工学研究科理学流動研究機構	教授	牧野淳一郎	理論研究部／天文シミュレーションプロジェクト
筑波技術大学	准教授	新田伸也	ひので科学プロジェクト
神戸大学理学部	准教授	相川祐理	理論研究部／天文シミュレーションプロジェクト
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授	岩田隆浩	RISE月探査プロジェクト
鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授	今井裕	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
信州大学全学教育機構	講師	三澤透	光赤外研究部／TMTプロジェクト室
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

外国人研究員（客員分）

氏名	招聘期間	所属機関	国籍
Kuzanyan, Kirill	H23.9.28 ~ H23.12.13 及び H24.3.22 ~ H24.6.6	ロシア科学アカデミー IZMIR 研究所	ロシア
Mudumba, Parthasarathy	H23.8.1 ~ H24.3.31	アリヤバッタ観測科学研究所	インド
Rempel, Matthias	H23.10.31 ~ H23.11.30	アメリカ大気研究センター高高度天文台	ドイツ
Balantekin, Akif Baha	H24.1.15 ~ H24.4.30	ウィスコンシン大学物理学教室	アメリカ
Berger, Thomas	H23.9.5 ~ H23.10.6	ロッキードマーチン太陽物理学研究所	アメリカ
Carlsson, Mats	H23.5.30 ~ H23.6.30	オスロ大学	スウェーデン

## 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	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）

生田 ちさと	天文情報センター	助教
△柏川 伸成	TMTプロジェクト室	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
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
長田 哲也	京都大学大学院理学研究科	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
白田 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 理工学研究所	准教授
○大西 利和	大阪府立大学学術研究院 第2学群物理系	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 鹿児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5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	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 電磁波計測研究所	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

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
富阪 幸治	理論研究部	教授

任期：平成22年6月1日～平成24年5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
市川 伸一	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

大石 雅寿	天文データセンター	准教授
-------	-----------	-----

任期：平成22年6月1日～平成24年5月31日

### 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	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
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 教 授  
数理解析学研究所

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 ひので科学プロジェクト 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)

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 教授  
宇宙科学研究所  
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  
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 (14名)

台外委員 (8名)

秋山正幸 東北大学大学院理学研究科 准教授  
太田耕司 京都大学大学院理学研究科 教授  
岡本美子 茨城大学理学部 准教授  
菅井肇 東京大学国際高等研究所 特任准教授  
数物連携宇宙研究機構  
高田昌広 東京大学国際高等研究所 特任准教授  
数物連携宇宙研究機構  
松原英雄 宇宙航空研究開発機構 教授  
宇宙科学研究所

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  
白田知史 ハワイ観測所 准教授  
高遠徳尚 ハワイ観測所 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  
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 (10名)

台外委員 (8名)

石黒正晃 ソウル大学物理天文学科 特任助教  
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  
○佐藤文衛 東京工業大学大学院 准教授  
理工学研究科  
須藤靖 東京大学大学院理学系研究科 教授  
長尾透 京都大学次世代研究者 特定准教授  
育成センター  
長瀧重博 京都大学基礎物理学研究所 准教授  
吉田直紀 東京大学国際高等研究所 特任准教授  
数物連携宇宙研究機構

台内委員 (2名)

泉浦秀行 岡山天体物理観測所 准教授  
◎柏川伸成 TMTプロジェクト室 准教授

任期：平成23年8月1日～平成25年7月31日

岡山観測所プログラム小委員会 (8名)

台外委員 (7名)

伊藤信成 三重大学教育学部 准教授  
川端弘治 広島大学宇宙科学センター 准教授  
杉谷光司 名古屋市立大学大学院 教授  
システム自然科学研究科  
関口朋彦 北海道教育大学旭川校 准教授  
野上大作 京都大学大学院理学研究科 助教  
◎橋本修 群馬県立ぐんま天文台 主幹  
深川美里 大阪大学大学院理学研究科 助教

台内委員 (1名)

△柳澤顕史 岡山天体物理観測所 助教

Ex-officio

泉浦秀行 岡山天体物理観測所 准教授  
神戸栄治 岡山天体物理観測所 専門研究職員  
(特任助教)  
岩田生 ハワイ観測所 助教

任期：平成23年6月1日～平成25年3月31日

### TMT 推進小委員会 (13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
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	京都大学次世代研究者育成センター	特定准教授

◎山田亨	東北大学大学院理学研究科	教授
岩室史英	京都大学大学院理学研究科	准教授

#### 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

#### Ex-officio

川邊良平	野辺山宇宙電波観測所	教授
------	------------	----

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	大阪府立大学学術研究院第2学群物理系	教授
岡朋治	慶應義塾大学理工学部	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	大阪府立大学学術研究院第2学群物理系	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	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
藤澤健太	山口大学時間学研究所	教授
嶺重慎	京都大学大学院理学研究科	教授
村田泰宏	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授
米倉覚則	茨城大学宇宙科学教育研究センター	准教授

#### 台内委員 (8名)

○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	副室長
今井裕	鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授
◎藤澤健太	山口大学時間学研究所	教授

#### 台内委員 (3名)

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 (22名)

台外委員 (13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  
小川英夫 大阪府立大学学術研究院 教授  
第2学群物理系  
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 助教  
藤澤健太 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  
水野亮 名古屋大学太陽地球環境研究所 教授  
村田泰宏 宇宙航空研究開発機構 准教授  
宇宙科学研究所

台内委員 (9名)

岩下浩幸 野辺山宇宙電波観測所 研究技師  
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 再雇用職員  
立澤加一 電波研究部 専門研究職員  
森田耕一郎 ALMA推進室 教授

Ex-officio

井口聖 ALMA推進室 准教授  
川邊良平 野辺山宇宙電波観測所 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 特定助教  
研究ユニット  
一本潔 京都大学大学院理学研究科 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 助教  
ルギー学研究センター  
須佐元 甲南大学大学院 准教授  
自然科学研究科  
鈴木英之 東京理科大学大学院 教授  
理工学研究科  
中本泰史 東京工業大学大学院 准教授  
理工学研究科

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 (19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  
高見英樹 ハワイ観測所長  
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  
泉浦秀行 岡山天体物理観測所長

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  
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（23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／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  
小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト長事務取扱  
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月探査プロジェクト長  
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  
大 石 雅 寿 天文データセンター長  
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 ALMA推進室  
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 ひので科学プロジェクト  
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  
井 上 剛 毅 天文データセンター  
大 石 雅 寿 天文データセンター長  
大 江 将 史 天文データセンター  
大 矢 正 明 野辺山宇宙電波観測所  
鹿 野 良 平 ひので科学プロジェクト  
工 藤 哲 洋 理論研究部  
小 杉 城 治 ALMA推進室  
後 藤 勉 事務部総務課長  
◎小林 秀行 副台長（財務担当）  
柴 田 克 典 水沢VLBI観測所  
白 崎 祐 治 天文データセンター  
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  
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 三鷹地区総括安全衛生管理者  
 川口則幸 水沢地区総括安全衛生管理者  
 川邊良平 野辺山地区総括安全衛生管理者  
 泉浦秀行 岡山地区総括安全衛生管理者  
 高見英樹 ハワイ地区総括安全衛生管理者  
 立松健一 チリ地区総括安全衛生管理者  
 関井隆 副委員長  
 中川由恵 三鷹地区衛生管理者  
 柏木裕二 三鷹地区衛生管理者  
 半田一幸 野辺山地区衛生管理者（兼職員代表）  
 浅利一善 水沢安全衛生推進者  
 沖田喜一 岡山安全衛生推進者  
 佐藤陽子 ハワイ衛生推進者  
 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  
 白栴幹雄 水沢地区職員代表  
 宮澤千栄子 野辺山地区職員代表  
 御子柴廣 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  
 杉本正宏 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

後藤 勉 総務課長  
 浅田 常明 施設課長

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  
 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 大学院教育委員長  
 奥村幸子 ALMA推進室  
 吉川裕子 国際連携室事務室国際学術係

後藤 勉 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  
 久野成夫 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）

チリ  
 山本真一 ALMA推進室チリ事務所  
 任期：平成22年4月1日～平成24年3月31日

**レクリエーション委員会（6名）**

廣田朋也 水沢VLBI観測所  
 長山省吾 天文情報センター  
 固武慶 理論研究部  
 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  
 ◎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（21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 理論研究部  
 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 理論研究部  
 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

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・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

**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)**

井上 剛 毅 天文データセンター  
片山 真人 天文情報センター  
木内 等 ALMA推進室  
野口 邦 男 ハワイ観測所  
宮地 晃 平 先端技術センター  
山崎 利 孝 ALMA推進室  
山下 卓 也 TMTプロジェクト室  
◎渡邊 鉄 哉 ひので科学プロジェクト  
浅田 常 明 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

**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

**三鷹・岡山地区合同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  
後藤 勉 事務部総務課長  
泉 浦 秀 行 岡山天体物理観測所長  
齋藤 正 雄 ALMA推進室  
片山 真 人 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23年4月1日～平成24年3月31日

**水沢地区労働時間検討委員会 (6名)**

川口 則 幸 水沢VLBI観測所長  
佐々木 晶 RISE月探査プロジェクト長  
白 椋 幹 雄 水沢VLBI観測所庶務係長  
鶴田 誠 逸 RISE月探査プロジェクト  
浅利 一 善 水沢VLBI観測所  
砂田 和 良 水沢VLBI観測所  
任期：平成23年4月1日～平成24年3月31日

**野辺山地区労働時間検討委員会 (5名)**

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  
大塚 朝 喜 野辺山宇宙電波観測所事務室庶務係長  
高橋 茂 野辺山宇宙電波観測所  
米津 朋 尚 野辺山宇宙電波観測所  
佐藤 立 博 野辺山宇宙電波観測所  
任期：平成24年2月1日～平成25年1月31日

**ハワイ地区労働時間検討委員会 (6名)**

高見 英 樹 ハワイ観測所長  
白田 知 史 ハワイ観測所  
小林 秀 樹 ハワイ観測所事務部事務長  
林 左 絵 子 ハワイ観測所



寺田 宏 ハワイ観測所  
古畑 知行 ハワイ観測所  
任期：平成23年4月1日～平成24年3月31日

**チリ地区労働時間検討委員会 (4名)**

立松 健一 ALMA推進室長  
川合 登巳雄 ALMA推進室チリ事務所事務長  
森田 耕一郎 ALMA推進室  
浅山 信一郎 ALMA推進室  
任期：平成23年4月1日～平成24年3月31日

**三鷹キャンパス委員会 (8名)**

縣 秀彦 天文情報センター  
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  
福嶋 美津広 先端技術センター  
八木 雅文 光赤外研究部  
吉田 春夫 理論研究部  
渡邊 鉄哉 ひので科学プロジェクト  
浅田 常明 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  
大測 喜之 先端技術センター  
川口 則幸 水沢VLBI観測所  
福島 英雄 天文情報センター  
柏木 裕二 衛生管理者  
中川 由恵 衛生管理者  
オブザーバー  
浅田 常明 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

**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  
平松 正顕 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

**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	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
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	H23.4.1～H24.3.31	川邊 良平	低密度クランプ観測による星の初期質量関数起源の解明
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	H23.4.1～H24.3.31	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
堀江 正明	日本大学大学院理工学研究科物理学専攻	H23.4.1～H24.3.31	田村 元秀	系外惑星直接観測のための高コントラスト光学系の開発
塚本 裕介	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻	H23.4.1～H24.3.31	小久保英一郎	星周円盤の進化と分裂過程の研究
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	H23.4.1～H24.3.31	鶴澤 佳徳	超伝導低雑音ミリ波・サブミリ波受信機の研究開発
竹腰 達哉	北海道大学大学院理学院宇宙物理学専攻	H23.4.1～H24.3.31	川邊 良平	ASTE望遠鏡搭載用多色連続波カメラの開発
葛原 昌幸	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻	H23.4.1～H24.3.31	田村 元秀	太陽系外惑星・星周円盤の進化の観測的研究
福士比奈子	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻	H23.4.1～H24.3.31	有本 信雄	近傍矮小銀河における質量放出星探査
森 匠	東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻	H23.4.1～H24.3.31	藤本 眞克	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

修士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
角谷 昌憲	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻	H23.4.1 ~ H24.3.31	藤本 眞克	変位雑音フリー干渉計を用いた超精密計測の基礎研究
大矢 正人	日本大学大学院理工学研究科物理学専攻	H23.4.1 ~ H24.3.31	田村 元秀	系外惑星直接観測のための干渉計の研究
志野 渚	山口大学大学院理工学研究科物理・情報科学専攻	H23.4.1 ~ H24.3.31	出口 修至	メタノールメーザを用いた大質量星形成領域の進化段階の研究
田嶋 茂樹	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻	H23.4.1 ~ H24.3.31	藤本 眞克	変位雑音フリー干渉計を用いた超精密計測の基礎研究
大井 瑛仁	茨城大学大学院理工学研究科理学専攻	H23.10.1 ~ H24.3.31	末松 芳法	太陽偏光分光観測による光球—彩層—コロナ間磁場解析

#### 日本学術振興会・外国人特別研究員

	受入期間	指導教員
Orozco Suarez, D.	H21.11.1 ~ H23.12.20	末松 芳法

#### 日本学術振興会・特別研究員

	指導教員	研究課題
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
石川 遼子	原	高精度磁場測定で探る太陽光球～遷移層の磁気プラズマ活動
岡本 文典	常田	太陽プロミネンス観測で探るコロナ磁場構造
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
小山 佑世	有本	宇宙大規模構造の形成現場における銀河の星形成活動の探査
新納 悠	柏川	ガンマ線バーストとその母銀河から探る遠方宇宙の星・銀河形成
堀 安範	小久保	系外ガス惑星から探るガス惑星の形成史と内部構造の複合的研究
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
松本 尚子	本間	VERAを用いた銀河系棒状構造の力学的検証

## 6. 予算

### 平成 23 年度支出決算額

平成 23 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	3,117,277 千円
物件費	8,047,344 千円
補助金等	173,332 千円
産学連携等研究費	296,729 千円
施設整備費	1,951,523 千円
合計	13,586,205 千円

### 平成 23 年度科学研究費助成事業

#### (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	2	5,700	0	5,700
新学術領域研究(研究領域提案型)	1	1,000	300	1,300
基盤研究(S)	3	63,900	19,170	83,070
基盤研究(A)	8	45,700	13,710	59,410
基盤研究(B)	10	32,100	9,630	41,730
基盤研究(C)	8	6,600	1,980	8,580
挑戦的萌芽研究	0	0	0	0
特別推進研究	1	106,000	31,800	137,800
若手研究(A)	0	0	0	0
若手研究(B)	5	3,300	990	4,290
特別研究員奨励費(国内)	9	7,400	0	7,400
特別研究員奨励費(外国人)	1	800	0	800
研究活動スタート支援	7	7,590	2,277	9,867
合計	55	280,090	79,857	359,947

#### (学術研究助成基金助成金)

研究種目	課題数	交付額 (単位：千円)		
		直接経費	間接経費	合計
基盤研究(C)	8	11,400	3,420	14,820
挑戦的萌芽研究	2	3,500	1,050	4,550
若手研究(B)	2	2,400	720	3,120
合計	12	17,300	5,190	22,490

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成 23 年度の 交付決定額 (千円)
------	-------	-------	----------------------------

#### 特定領域研究

#### 科学研究費補助金

平 22 ～ 平 23	すばるの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	1,900
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な管理と情報取得方法の確立	高田 唯史	3,800

#### 新学術領域 (研究領域提案型)

#### 科学研究費補助金

平 23 ～ 平 24	重力波観測を用いた中性子星内部における物質構造への制限の可能性	祖谷 元	1,300
-------------	---------------------------------	------	-------

#### 基盤研究 (S)

#### 科学研究費補助金

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	10,790
平 23 ～ 平 27	宇宙初代星誕生から銀河系形成期における恒星進化と物質循環	青木 和光	11,570
平 23 ～ 平 26	広視野多天体分光・面分光で探る銀河形態の起源	有本 信雄	60,710

#### 基盤研究 (A)

#### 科学研究費補助金

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	9,490
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	6,630
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	3,900



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	8,450
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	9,490
平23～平26	太陽活動の全球多角的モニタリング観測によるダイナモ変動の追跡	花岡庸一郎	10,660
平23～平27	太陽系外惑星系探索の自動化	泉浦 秀行	6,240
平23～平27	高精度位置天文観測時代をむかえての銀河系研究	郷田 直輝	4,550

### 基盤研究 (B)

科学研究費補助金

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	4,160
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	1,040
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	2,860
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	1,300
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	8,580
平23～平26	初代キューサー探査による超巨大ブラックホールの形成と宇宙再電離の研究	柏川 伸成	3,640
平23～平25	高コントラスト撮像装置による恒星極近傍の系外惑星の直接探査	Guyon Olivier	4,680
平23～平25	重力波検出器LIGOのための量子雑音低減法の開発	川村 静児	7,800
平23～平25	電波・赤外線観測による最も進化段階の早い星形成過程の観測的研究	河村 晶子	5,720
平23～平25	水素ライマンα線による太陽彩層磁場観測のための分光装置用回折格子の開発	原 弘久	1,950

### 基盤研究 (C)

科学研究費補助金

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	1,170
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	1,170
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	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	1,040
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	910
平22～平24	大マゼラン雲の多波長広域観測による星間物質の網羅的研究と星の形成条件の理解	河村 晶子	1,300
平22～平24	逆VLBIを用いた月・惑星内部構造の研究	松本 晃治	1,040

### 基盤研究 (C)

学術研究助成基金助成金

平23～平26	塵に埋もれた活動的な超巨大ブラックホールと銀河のダウンサイジングの起源	今西 昌俊	1,170
平23～平26	銀河のダイナモ機構：宇宙線と磁場が駆動する非線形ダイナミクスの検証	工藤 哲洋	1,430
平23～平26	アジアにおける天体観測拠点の光赤外線観測条件評価	佐々木敏由紀	3,250
平23～平25	東アジアとインドの天文学 (紀元1000年まで)	相馬 充	1,040
平23～平25	星間乱流の起源の観測的研究	立原 研悟	1,820
平23～平25	次世代計算機・観測から迫る高エネルギー爆発天体現象の理論的解明	固武 慶	1,690
平23～平25	次世代大規模宇宙探査に向けた広域重力レンズ光伝搬数値実験技法の開発	浜名 崇	2,340
平23～平25	木星衝突発光現象の監視観測	渡部 潤一	2,080

### 挑戦的萌芽研究

学術研究助成基金助成金

平23～平24	短ミリ波帯アンテナ鏡面パネルのコストダウン研究－事象の地平線観測に向けて	三好 真	2,470
平23～平24	周期的微少重力干渉計を用いた低周波重力波検出器の開発	川村 静児	2,080

### 特別推進研究

科学研究費補助金

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	137,800
---------	----------------------	-------	---------

### 若手研究 (B)

科学研究費補助金

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	650
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装置の開発	中島 拓	260
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	1,170

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メッセンジャー観測	端山 和夫	1,040
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	1,170

### 若手研究 (B)

学術研究助成基金助成金

平23～平24	深宇宙撮像データを用いた宇宙初期の銀河形成進化の研究	古澤 久徳	1,820
平23～平24	球状星団の化学元素組成に基づく宇宙初期の銀河系形成過程の解明	石垣 美歩	1,300

### 特別研究員奨励費 (国内)

科学研究費補助金

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	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	900
平22～平23	ガンマ線バーストとその母銀河から探る遠方宇宙の星・銀河形成	新納 悠	700
平22～平23	VERAを用いた銀河系棒状構造の力学的検証	松本 尚子	700
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	900
平23～平25	宇宙大規模構造の形成現場における銀河の星形成活動の探査	小山 佑世	800
平23～平25	系外ガス惑星から探るガス惑星の形成史と内部構造の複合的研究	堀 安範	800
平23～平25	高精度磁場測定で探る太陽光球～遷移層の磁気プラズマ活動	石川 遼子	800

### 特別研究員奨励費 (外国人)

科学研究費補助金

平21～平23	「ひので」衛星を用いた太陽電磁流体现象の研究	末松 芳法 (Orozco Suarez, D.)	800
---------	------------------------	------------------------------	-----

### 研究活動スタート支援

科学研究費補助金

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	1,469
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	598
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開発	阿久津智忠	1,495
平23～平24	銀河系中心核星団の赤外線観測による、超大質量ブラックホール近傍の星形成過程の解明	西山 正吾	1,560
平23～平24	高エネルギー天体現象における磁気エネルギー解放とフレア機構の解明	高橋 博之	1,690
平23～平24	太陽系近傍のM型星を公転するトランジット地球型惑星の探索と特徴付け	成田 憲保	1,560
平22～平23	大質量星進化と超新星爆発メカニズムの統一的解明	田中 雅臣	1,495

## 7. 共同開発研究・共同研究・研究集会

研究交流委員会採択分

### (1) 共同開発研究

代表者	所属機関	研究課題
1. 宮田 隆志	東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター	モosaicを利用した高効率・無反射グリズムの開発
2. 酒向 重行	東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター	中小プロジェクト向け完全空乏型 CCD 読出しシステムの開発
3. 左近 樹	東京大学	TMTに向けた中間赤外線イメージサイサ光学系の大フォーマット化のための試作・評価
4. 前澤 裕之	名古屋大学太陽地球環境研究所	100/200 GHz帯直列接合型 SIS超伝導ミキサ素子の開発
5. 鈴井 光一	分子科学研究所技術課	超精密非球面加工機を用いた光学結晶材料 (MgF <sub>2</sub> 、CaF <sub>2</sub> 、BaF <sub>2</sub> ) の非球面レンズ加工技術開発
6. 村上 尚史	北海道大学大学院工学研究院応用物理学部門フォトリクス研究室	ハビタブル系外地球型惑星の直接撮像に向けた新コロナグラフシステムの開発
7. 一本 潔	京都大学理学研究科附属天文台	撮像分光のための狭帯域チューナブルフィルターの開発
8. 秋山 正幸	東北大学理学研究科天文学専攻	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	名古屋大学大学院理学研究科素粒子宇宙物理学専攻	IRSF用可視・近赤外線同時分光器の開発
10. 佐藤 修一	法政大学工学部	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
11. 中川 亜紀治	鹿児島大学大学院理工学研究科	1 G-10 GHz帯広帯域受信機システムの開発
12. 酒井 剛	東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター	野辺山 45 m 望遠鏡用 140 GHz帯受信機の開発

### (2) 共同研究

代表者	所属機関	研究課題
1. 矢治 健太郎	立教大学理学部	太陽観測衛星「ひので」観測データを活用して太陽活動を伝える
2. Patryk Sofia Lykawka	近畿大学総合社会学部総合社会学科	地球型惑星形成と小天体軌道進化による地球と月の起源の解明
3. 野澤 恵	茨城大学理学部	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
4. 北井 礼三郎	京都大学理学研究科	スペクトロヘリオグラム乾板データによる太陽周期活動の研究

### (3) 研究集会

代表者	所属機関	研究課題
1. 竹田 洋一	国立天文台ハワイ観測所	太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望
2. 秋山 正幸	東北大学理学研究科天文学専攻	すばる次世代 AO ワークショップ
3. 古澤 圭	名古屋大学大学院理学研究科	第41回天文天体物理若手夏の学校
4. 山田 亨	東北大学大学院理学研究科	光学赤外線天文連絡会シンポジウム「大型プロジェクト時代の光赤外線天文学」
5. 田中 雅臣	東京大学数物連携宇宙研究機構	次世代の多波長偏光サイエンスの開拓
6. 早川 尚男	京都大学基礎物理学研究所	宇宙と物質の非平衡ダイナミクス
7. 大藪 進喜	名古屋大学大学院理学研究科	次世代赤外線天文衛星 SPICA が目指す宇宙星形成史とブラックホール進化の解明
8. 菅井 肇	京都大学大学院理学研究科	第1回可視赤外線観測技術ワークショップ
9. 大西 浩次	長野工業高等専門学校一般科	第1回金環日食シンポジウム
10. 横井 喜充	東京大学生産技術研究所	第2回天文学を中心とした理工学における乱流研究



11. 長尾 透 京都大学次世代研究者育成センター HSC活動銀河核探査によるサイエンス
12. 梶野 敏貴 国立天文台理論研究部 第11回国際シンポジウム「物質の起源と銀河の進化」11th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG11)
13. 松永 典之 東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター木曾観測所 日本の新たな広視野カメラを用いた変光天体探査の展望
14. 井岡 邦仁 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所理論センター 理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」
15. 増田 智 名古屋大学太陽地球環境研究所 野辺山太陽電波データ解析ワークショップ2011

#### (4) NAOJ シンポジウム採択一覧

代表者 所属機関 研究課題

1. 青木 和光 国立天文台ハワイ観測所 第3回すばる国際研究集会・宇宙における物質の循環と銀河系形成

## 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	38名 (0)	3機関	
	岡山天体物理観測所 188cm 鏡 (一般)	22件	153名 (2)	17機関・2カ国	
	岡山天体物理観測所 188cm 鏡 (学位支援プログラム)	0件	0名	0機関	
	ハワイ観測所	89件	311名 (31)	45機関・12カ国	
	太陽観測所	(注)	(注)	(注)	
	野辺山宇宙電波観測所	45m 鏡	33件	199名 (54)	50機関・14カ国
		45m 鏡 (教育支援)	0件	0名	0機関
		45m 鏡 (Short Program)	12件	63名 (11)	19機関・6カ国
		45m 鏡 (Buck up)	1件	4名	2機関
	野辺山太陽電波観測所	ASTE	10件	64名 (8)	20機関・5カ国
	野辺山太陽電波観測所		31件	144名 (76)	38機関・8カ国
	水沢 VLBI 観測所	VERA	7件	42名 (9)	13機関・6カ国
	天文データセンター		132件	132名	25機関
	天文シミュレーションプロジェクト		149件	149名 (7)	44機関・6カ国
	ひので科学プロジェクト		135件	135名 (56)	75機関・17カ国
先端技術センター	施設利用	27件	126名	51機関	
	共同開発研究	6件	42名	20機関	
共同開発研究		12件		8機関	
共同研究		4件		4機関	
研究集会		15件		7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・採択の手続きはなし。

#### (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. 竹田 洋一	国立天文台	スペクトル線輪郭解析に基づくF型星差動自転の研究
2. Paul Beck	Dep. for Astronomy, University Leuven	Probing the internal angular momentum distribution in red giants from solar-like oscillations
3. 亀田 真吾	千葉工業大学	水星外圏大気と磁気圏活動
4. 高橋 隼	神戸大学	地球照の偏光分光観測
5. 成田 憲保	国立天文台	Measurements of Transit Timing Variations of HAT-P-13b Caused by HAT-P-13c
6. 橋本 哲也	京都大学	Revealing the AGN Feedback in Nearby Seyfert Galaxies
7. 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
8. 大宮 正士	Korea Astronomy and Space Science Institute	重い中質量巨星における惑星欠乏領域の惑星探索
9. 佐藤 文衛	東京工業大学	ヒアデス星団の早期型星における視線速度精密測定
10. 奥村 真一郎	日本スペースガード協会	分子雲に埋もれた核崩壊型超新星母天体候補のフォローアップ分光観測
11. Poshak Gandhi	ISAS/JAXA	Identifying active galactic nuclei in the Kepler field
12. 竹田 洋一	国立天文台	K型矮星の高分散分光: 解析手法の検討と銀河化学進化研究への応用
13. 瀧田 怜	ISAS/JAXA	「あかり」で発見新しいTタウリ型星のスペクトル型の決定
14. 成田 憲保	国立天文台	高精度測光によるM型星を公転するトランジット惑星候補の発見確認観測
15. Thomas Dall	European Southern Observatory	The Rosetta Stone of the Stars: The Interplay of Stellar Oscillations and Magnetic Fields
16. 亀田 真吾	立教大学	磁気圏活動による水星大気生成
17. 福井 暁彦	国立天文台	Confirmation of Transit Timing Variations (TTVs) in WASP-10b
18. 加藤 則行	神戸大学	分光連星系の限られた星周領域に存在できる巨大惑星の探査
19. 佐藤 文衛	東京工業大学	ヒアデス星団の早期型星における系外惑星探索
20. 大貫 裕史	東京工業大学	Detection of secondary eclipse with Ks-band
21. 大宮 正士	東京工業大学	惑星欠乏の中質量巨星における惑星探索
22. 原川 紘季	東京工業大学	N2K 有力候補天体の軌道決定のための追観測

## (2) 共同利用: ハワイ観測所

### すばる望遠鏡

#### S11A期

代表者	所属機関	研究課題
1. Kurtz, Donald	セントラル・ラン カシャー大学	Resolving stellar pulsational shock waves in the extreme helium star V652Her
2. Onaka, Takashi	東京大学	Towards the firm detection of buckminsterfullerene in NGC 7023
3. Tanaka, Masayuki	東京大学	Stellar Populations of Massive Galaxies in a $z = 2.15$ Proto-cluster
4. Ueda, Yoshihiro	京都大学	Deep spectroscopy of stellar counterparts of ultraluminous X-ray sources
5. Kashikawa, Nobunari	国立天文台	The First Direct Detection of the First Stars
6. Narita, Norio	国立天文台	Transmission Spectroscopy of Super-Earths and Hot-Jupiters with FMOS
7. Iwata, Ikuru	国立天文台	Ionizing Radiation from High- $z$ Galaxies in the GOODS-N
8. Bean, Jacob	ハーバードスミソ ニアン研究所	Searching for a thermal inversion in the NIR spectrum of the planet XO-2b
9. Aoki, Wako	国立天文台	U/Th chronometry for a red giant in the dwarf spheroidal galaxy Ursa Minor
10. Sobral, David	エジンバラ大学	Subar-HiZELS: a matched H $\alpha$ & [OII] emission-line survey at $z = 1.5$
11. Matsuoka, Yoshiki	名古屋大学	The First Systematic Survey of Extended Emission-Line Regions around Quasars
12. Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
13. Mori, Tamami	東京大学	Revealing the AGN, starburst, and shock components in NGC 6240
14. Oguri, Masamune	国立天文台	Characterizing the strongest lenses in the universe III
15. Oka, Takeshi	シカゴ大学	Studies of Gas near the Galactic Center using Infrared Spectrum of H $_3^+$

16.	Ishiguro, Masateru	ソウル大学	Composition of Flora Asteroidal Family Comet – P/2010 A2
17.	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
18.	Ouchi, Masami	東京大学	First Probe of the Physical Processes of Cosmic Reionization
19.	Hashimoto, Tetsuya	京都大学	Metallicity of massive dark GRB host galaxies
20.	Maeda, Keiichi	東京大学	A NIR View on Thermonuclear Ignition Process in Type Ia Supernovae
21.	Akiyama, Masayuki	東北大学	A Search for Heavily-obscured AGNs among Galaxies at $z \sim 1.5$
22.	Hibon, Pascale	アリゾナ州立大学	Spectroscopic confirmation of $z \sim 7$ galaxies.
23.	Yamanaka, Masayuki	広島大学	Exploring the Origin of Extremely Luminous Type Ia SN 2009dc
24.	Futamase, Toshifumi	東北大学	Weak Lensing Study of Statistical Property of DM Subhalos in Coma Cluster
25.	Sato, Bun'ei	東京工業大学	Precise Radial Velocity Measurements of Hyades A-type Stars
26.	OKABE, Nobuhiro	ASIAA	Testing Hydrostatic Equilibrium of the Intracluster Medium from the Core to the Virial Radi
27.	Nakajima, Kimihiko	東京大学	First Determination of Metal Abundance for Ly $\alpha$ Emitters with NIRSPEC
28.	Onodera, Masato	CEA/Saclay	Mapping the Highest Concentrations of Passive Galaxies at $z > 1.4$
29.	Arnaboldi, Magda	ESO	Tracing kinematic sub-structures in the halo of the giant elliptical galaxy M87
30.	Lin, Yen-Ting	東京大学	A Supreme View of Clusters in Bootes
31.	Honda, Mitsuhiko	神奈川大学	25 $\mu$ m imaging of southern Herbig Ae/Be stars
32.	Bakos, Gaspar	ハーバードスミソニアン研究所	Confirmation of HATNet Transiting Planets Using Subaru/HDS
33.	Aoki, Kentaro	国立天文台	AGN Feedback Contribution of BAL Outflows
34.	Yagi, Masafumi	国立天文台	Spectroscopy of peculiar extended emission-line regions in the Coma cluster
35.	Matsushita, Satoki	ASIAA	Revealing Central 10 pc of Nearby Seyfert 2 Nucleus in M51 with COMICS
36.	Furusawa, Hisanori	国立天文台	Exploring the High- $z$ Universe in the SXDS-UDS & COSMOS-UltraVista Fields III
37.	Yasui, Chikako	国立天文台	First Census of Protoplanetary Disks under High-metallicity Condition
38.	Yagi, Masafumi	国立天文台	Slitless spectroscopy of small bodies on a dark cloud curtain
39.	Tanaka, Ichi	国立天文台	NIR Spectroscopy of Massive Forming Galaxies in the Core of Proto-cluster at $z = 2.5$
40.	Sugai, Hajime	京都大学	Testing the high end of the starburst X-ray luminosity function
41.	Ishigaki, Miho	国立天文台	Tracking the Orbit of a Tidally Disrupting Globular Cluster Palomar 5
42.	Morihana, Kumiko	東京大学	K-band Spectroscopy of Dim X-ray Sources in the Galactic Plane
43.	Ito, Hiroko	総合研究大学院大学	Lithium abundances of the most metal-poor turnoff stars
44.	Hirano, Teruyuki	東京大学	Uncovering the Migration History of Giant Exoplanets
45.	Sakon, Itsuki	東京大学	Dust Formation in Massive Wolf-Rayet Binary Systems (III)
46.	McElwain, Michael	プリンストン大学	Characterizing Exoplanet Atmospheres with Occultation Differential Imaging
47.	Hota, Ananda	ASIAA	Nature of the star forming clumps in a new 'Fireball galaxy' IC 3418
48.	Shirahata, Mai	ISAS	Probing Molecular Tori in Seyfert-2 Galaxies through CO Absorption
48.	Inada, Naohisa	東京大学	The Direct Size Measurement of Damped Ly $\alpha$ Systems through Lensed Quasars
50.	Shinnaka, Yoshiharu	京都産業大学	Simultaneous Measurement of OPRs of NH <sub>3</sub> and H <sub>2</sub> O in C/2009 P1 (Garradd)

### S11B期

	代表者	所属機関	研究課題
1.	Imanishi, Masatoshi	国立天文台	Multiple active supermassive blackholes in galaxy mergers
2.	Ouchi, Masami	東京大学	Keck Deep Spectroscopy for the Most Distant Subaru LAE Candidates
3.	Onaka, Takashi	東京大学	Buckminsterfullerene in reflection nebulae
4.	Neuhaeuser, Ralph	イエナ大学	Solving SB orbits of new young eclipsing spectroscopic binaries in Tr-37
5.	Currie, Thayne	NASA	Atmospheric Properties of the Young Gas Giant, beta Pic b
6.	Ohsawa, Ryou	東京大学	Quest for Evidence of Hydrogenation of PAHs in Evolved PNe
7.	Kodama, Tadayuki	国立天文台	Completion of MAHALO-Subaru: Mapping Star Formation at $1.5 < z < 2.5$
8.	Kashikawa, Nobunari	国立天文台	The first QSOs at $z \sim 6$ and 7: Spectroscopy



9.	Orton, Glenn	JPL	Identifying the Source of Large-Scale Atmospheric Variability in Jupiter
10.	Kawai, Nobuyuki	東京工業大学	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
11.	Takada-Hidai, Masahide	東海大学	[S/Fe] Behavior of Very Metal-Poor Stars with the S I 1.046 $\mu\text{m}$ Lines
12.	Kawakita, Hideyo	京都産業大学	Inner Coma Chemistry and the Accurate Mixing Ratios of Cometary Ice
13.	Aoki, Wako	国立天文台	Ba isotope ratios in most metal-poor stars
14.	Yoshida, Michitoshi	広島大学	Spectro-polarimetry of starburst superwinds: kinematics of dust outflow
15.	Matsubayashi, Kazuya	京都大学	Detailed Structures of Galactic Winds in Nearby Edge-on Starburst Galaxies
16.	Maeda, Keiichi	東京大学	Type Ia Supernova Explosion Mechanism Through NIR Spectroscopy
17.	Yabe, Kiyoto	京都大学	Mass-metallicity relation of star-forming galaxies at $z \sim 1.4$
18.	Tanaka, Masaomi	東京大学	Revealing 3D Structure of Core-Collapse Supernovae
19.	Radovich, Mario	パドヴァ天文台	A weak-lensing analysis of two new clusters discovered by the Planck survey
20.	Scholz, Alexander	ダブリン研究所	SONYC: Spectroscopy of planetary-mass objects in NGC 1333
21.	Narita, Norio	国立天文台	Extremely High SNR and High Dispersion Transit Spectroscopy of WASP-33b
22.	Kawabata, Koji	広島大学	Late-time spectroscopy of envelope-stripped SNe: Figuring the central engine
23.	Okoshi, Katsuya	東京理科大学	Faint emissions from heavy absorbers II: NIR imaging spectroscopy
24.	Okabe Nobuhiro	ASIAA	Testing Hydrostatic Equilibrium of the Intracluster Medium from the Core to the Virial Radius Ib
25.	Kotani Takayuki	ISAS/JAXA	Solving the Cepheid Mass Discrepancy: Dynamical Mass Determination
26.	Uno, Takeru	東北大学	Jovian $\text{H}_3^+$ and $\text{H}_2$ auroras: Energy transfers between neutral and plasma (retry)
27.	Takada, Masahiro	東京大学	Subaru weak lensing observations of ACT SZ-selected galaxy clusters
28.	Bakos, Gaspar	ハーバードスミソニアン研究所	Confirmation of HATNet Transiting Planets Using Subaru/HDS
29.	Toshikawa, Jun	総合研究大学院大学	Searching for a Protocluster at $z \sim 6$
30.	Kuncarayakti, Hanindy	東京大学	GMOS integral field spectroscopy of nearby Ib/c supernova sites
31.	Narita, Norio	国立天文台	Refined Measurement of Earth's Transmission Spectrum through a Lunar Eclipse
32.	Sheppard, Scott	カーネギー研究所	Beyond the Kuiper Belt Edge
33.	Silverman, John	東京大学	A Subaru/FMOS survey of supermassive black holes in deep fields
34.	Shibuya, Takatoshi	総合研究大学院大学	Evolution of Galactic-scale Outflows in High- $z$ Galaxies
35.	Futamase, Toshifumi	東北大学	Exploring Masses, Profiles and Shapes of Dark Matter Halos with Cluster Weak Lensing III
36.	Minezaki, Takeo	東京大学	Mid-infrared imaging of lensed QSOs to decipher subhalos – the final target
37.	Ukita, Nobuharu	国立天文台	Imaging of a spiral dust shell around a mass-losing symbiotic binary, R Aquarii
38.	Koyama, Yusei	東京大学	Physical Origin of Dusty Starbursts in the Cluster Outskirts at $z=0.4$
39.	Sakon, Itsuki	東京大学	Mid-Infrared Late Epoch Observation of Dust Forming Novae

### (3) 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.	IONO, Daisuke	国立天文台	Charting the Evolution of Merger Remnants Through Sensitive CO Observations
2.	ARAKI, Mitsunori	東京理科大学	Confirmation of Identification of $\text{H}_2\text{CCC}$ as a Diffuse Interstellar Band Carrier
3.	HAYASHI, Masahiko	東京大学	A Continued $\text{HCO}^+$ Survey for New Gas Disk Targets
4.	YAMASHITA, Takuji	東京工業大学 / ISAS	A Complete $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ Survey of the GOALS LIRG Sample with the SAM45 spectrometer
5.	CASASOLA, Viviana	INAF-IRA Bologna	A 3mm spectral scan of the LIRG NGC 4418
6.	BAES Maarten	Universiteit Gent	The missing molecular gas in the Local Group dwarf elliptical NGC 205
7.	DAVIS, Timothy	Oxford University/ESO	The physical conditions of molecular gas in extreme starforming environments
8.	IKEDA, Norio	ISAS/JAXA	Dense Core Survey in the California Molecular Cloud
9.	TAKITA, Satoshi	ISAS/JAXA	A search for the molecular gas toward the circumstellar disks around the new isolated T Tauri stars discovered by AKARI
10.	NAKAMURA, Fumitaka	国立天文台	Revealing the Internal Structure in the Cluster-Forming Dense Clump of Serpens South

11.	YAMAGUCHI, Takahiro	東京大学	The Shock Chemistry of the EHV outflow from L1448 C(N)
12.	WATANABE, Yoshimasa	東京大学	Exploring Averaged Chemical Composition of GMCs in the Spiral Arm M51
13.	SHIMOIKURA, Tomomi	東京学芸大学	Cluster Formation in S247 and S252
14.	TSUBOI, Yohko	中央大学	Nobeyama 45 m – Multi-wavelength observations of a giant flare on V773 Tau at periastron passage
15.	TOSAKI, Tomoka	上越教育大学	Spectral scans toward two extragalactic dense molecular clouds with the different evolutionary stage along the propagation of star formation in the supergiant HII region NGC 604
16.	IINO, Takahiro	名古屋大学	Follow up observation of Jupiter's atmosphere 18 years after the cometary impact
17.	FUKUDA, Arisa	茨城大学	Millimeter continuous wave observation of a possible candidate for ultra high energy cosmic ray source CRATES J0939-1731
18.	HIROTA, Akihiko	国立天文台	Simultaneous $^{13}\text{CO}(1-0)$ and $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ mapping observation toward the southern spiral galaxy M83
19.	SAKAI, Nami	東京大学	Deuterium Fractionation of WCCC Sources: A Key to Explore the History of Prestellar Cores
20.	NISHIKAWA, Ayano	慶應義塾大学	Search for Birthplace of Massive Stellar Cluster in the Central Molecular Zone
21.	DAVIS, Timothy A.	ESO	Understanding AGN feedback with gas chemistry in NGC1266
22.	ALLAERT, Flor	Universiteit Gent	The gas-to-dust ratio in edge-on spiral galaxies
23.	HIROTA, Tomoya	国立天文台	Mapping observations of chemically youngest less dense cores
24.	SOMA, Tatsuya	東京大学	Origin of Abundant $\text{CH}_3\text{OH}$ in Starless Cores
25.	SALAK, Dragan	筑波大学	Dense Molecular Gas in the Nuclear Regions of Nearby Seyfert Galaxies: A Line Survey
26.	HSIEH, Pei-Ying	ASIAA	Dense/Shocked Nuclear Spirals in the Galactic Central Molecular Zone
27.	CHONG, Sze-Ning	鹿児島大学	New Simultaneous Observations of HCN and SiO Emissions Including Masers in Both Carbon- and Oxygen-rich Evolved Stars
28.	KOYAMATSU, Shin	東京大学	Mapping of the Dispersing Envelope around the Late-Stage Class I Protostar L43
29.	TOKUDOME, Tomoya	東京大学	Exploring the Gas-phase Production of $\text{CO}_2$ in Dark Cloud Cores
30.	YEN, Hsi-Wei	ASIAA	Unveiling the Connection between the Rotation of Natal Dense Cores and the Disk Formation around Class 0 and I Protostars
31.	NAKAI, Naomasa	筑波大学	Monitoring Velocities of a Water Megamaser in an AGN NGC 5495 to Determine its Geometric Distance
32.	KOHNO, Kotaro	東京大学	Multi-line and Multi-transition analysis of dense molecular gas in the central kpc region of NGC 1097
33.	CHUNG, Aeree	Yonsei University	Molecular Gas Content of Galaxies in Abell 963, a Cluster with the Highest Fraction of Blue Galaxies at $z=0.2$

#### 45 m Short Program

	代表者	所属機関	研究課題
1.	NAKASHIMA, Jun-ichi	University of Hong Kong	Systematic Methanol Observation of the Enigmatic IRAS Source 19312+1950
2.	FONTANI, Francesco	INAF-OAA	The relation between deuterated fraction and evolution in massive star forming cores
3.	PAN, Hsi-An	総合研究大学院大学／国立天文台	Radial Variation of $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ and $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ Emissions in Galactic Disk of NGC 628
4.	HIROTA, Tomoya	国立天文台	Follow-up Observations of the $\text{C}_4\text{H}$ lines in Dense Molecular Cloud Cores
5.	HIGUCHI, Aya	JAO / 国立天文台	A Mapping Observation of Dense Clumps Associated with the Youngest Cluster Forming Region, Serpens South
6.	HAGIWARA, Yoshiaki	国立天文台	Confirming marginally-detected $\text{H}_2\text{O}$ masers towards Narrow-line Seyfert 1 galaxies
7.	YAMAGUCHI, Takahiro	東京大学	Detection of Phosphorus Nitride in NGC 1333 IRAS 4
8.	FURUYA, Ryuta	東京大学	An Origin of Widespread SiO Emission in the Massive Clump of NGC2264C
9.	ONISHI, Toshikazu	大阪府立大学	Observational Detection of Turbulent Ambipolar Diffusion in A Cluster-Forming Clump, L1641-N
10.	MOTOGI, Kazuhito	北海道大学	Molecular Environment around High Mass Protostellar Object G353.273+0.641

- |                      |             |   |
|----------------------|-------------|---|
| 11. KOBAYASHI, Naoto | 東京大学        | Search for CO Emission and Star-forming Signatures in High-Velocity-Cloud |
| 12. TACHIYAMA, Kengo | JAO / 国立天文台 | The turbulent fine structures in the inter-stellar medium                 |

#### 45m Buck up

- | 代表者                | 所属機関 | 研究課題   |
|--------------------|------|--|
| 1. Fujisawa, Kenta | 山口大学 | Time Variation of CH <sub>3</sub> OH Masers and its Relation to the Stages of Massive Star Formation |

#### ASTE

- | 代表者                    | 所属機関  | 研究課題   |
|------------------------|---|--|
| 1. IMAI, Hiroshi       | 鹿児島大学                                       | Anomaly of the <sup>12</sup> CO and <sup>13</sup> CO <i>J</i> = 3–2 line intensity ratio towards the “water fountain” source IRAS 16342-3814 |
| 2. LEE, Chang Won      | Korea Astronomy and Space Science Institute | Conrming Outflow activity of a VeLLO, L328-IRS - A Proto-brown Dwarf Candidate   |
| 3. SAITO, Masao        | 国立天文台                                       | Molecular cloud properties and cluster formation in Supernovae-Supernovae interacting regions  |
| 4. SAKAI, Nami         | 東京大学  | Observation of H <sub>2</sub> D <sup>+</sup> in Lupus-1A: Tracing the Evolutionary Stage   |
| 5. SASHIDA, Tomoro     | 慶應義塾大学                                      | Submillimeter CO Mapping of Spatially-Extended Wing Emission in the W44 Molecular Cloud  |
| 6. SHIBATA, Daiki      | 東京大学  | Change in Deuterium Fractionation in the Vicinity of Low-Mass Protostars   |
| 7. TOSAKI, Tomoka      | 上越教育大学                                      | Highly excited dense molecular lines toward starburst/star-forming regions   |
| 8. TACHIYAMA, Kengo    | JAO / 国立天文台                                 | Shock heated regions around young protostars   |
| 9. MOMOSE, Munetake    | 茨城大学  | Multi-line study at $\lambda = 0.85$ mm of two Herbig Be stars in Chamaeleon   |
| 10. KIYOKANE, Kazuhiro | 東京大学  | Search for gaseous disk around 10 Myr-old stars in $\beta$ Pic Association at 31 pc  |

#### (4) 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. Vats, H. O.             | Phys. Res. Lab. (India) | North-south asymmetry in the solar coronal rotation  |
| 2. Abramov-Maximov, V. E.  | Pulkovo Obs. (Russia)   | Multilevel Analysis of Oscillation Motions in Active Regions of the Sun  |
| 3. Prosovetsky, D. V.      | ISTP (Russia)           | The Connection of Solar Wind Parameters with Radio and UV Emission from Coronal Holes  |
| 4. Sych, R.                | NAOC (China)            | Frequency drifts of 3-min oscillations in microwave and EUV emission above sunspots  |
| 5. Chorley, N.             | U. Warwick (UK)         | Period persistence of long period oscillations in sunspots   |
| 6. Reznikova, V. E.        | 国立天文台                   | Three-minute Oscillations above Sunspot Umbra Observed with the Solar Dynamics Observatory/Atmospheric Imaging Assembly and Nobeyama Radioheliograph |
| 7. Chernov, G. P.          | NAOC (China)            | Spectral and spatial observations of microwave spikes and zebra structure in the short radio burst of May 29, 2003                                   |
| 8. Kallunki, J.            | Aalto U. (Finland)      | The statistical study of quasi-periodic oscillations of the radio emission in solar quiet regions  |
| 9. Kawate, T.              | 京都大学                    | Center-to-Limb Variation of Radio Emissions from Thermal-Rich and Thermal-Poor Solar Flares  |
| 10. Rosa, R. R.            | INPE (Brazil)           | Gradient spectral analysis of solar radio flare superevents  |
| 11. Ichimoto, K.           | 京都大学                    | High speed imaging system in continuum and H $\alpha$ at the Hida observatory for the study of high energy particles in solar flares                 |
| 12. Masuda, S.             | 名古屋大学                   | An extremely microwave-rich flare observed with Nobeyama Radio Heliograph  |
| 13. Goto, T.               | 名古屋大学                   | New loss-process for accelerated electrons around the flare loop-top?  |
| 14. Abramov-Maximov, V. E. | Pulkovo Obs. (Russia)   | Quasi-periodic Oscillations of Solar Active Regions in Connection with Their Flare Activity - NoRH Observations                                      |
| 15. Huang, G.              | PMO (China)             | Co-analysis of Solar Microwave and Hard X-Ray Spectral Evolutions. II. In Three Sources of a Flaring Loop  |
| 16. Smirnova, V.           | U. Turku (Finland)      | Long-period oscillations of millimeter emission above sunspots   |
| 17. Yuan, D.               | U. Warwick (UK)         | Leakage of long-period oscillations from the chromosphere to the corona  |



18.	Kundu, M. R.	U. Maryland (USA)	Sunspots at centimeter wavelengths
19.	Nita, G. M.	NJIT (USA)	Three-dimensional Structure of Microwave Sources from Solar Rotation Stereoscropy Versus Magnetic Extrapolations
20.	Grechnev, V. V.	ISTP (Russia)	Solar flare-related eruptions followed by long-lasting occultation of the emission in the He II 304 Å line and in microwaves
21.	Selhorst, C. L.	U. do Vale do Paraiba (Brazil)	The Behavior of the 17 GHz Solar Radius and Limb Brightening in the Spotless Minimum XXIII/XXIV
22.	Chen, Q.	Stanford U. (USA)	RHESSI and SDO Observation Of HXR and UV/EUV Emissions in the 2011 March 7 Solar Flare
23.	Shibasaki, K.	国立天文台	Imaging Observations of Coronal Magnetic Field by Nobeyama Radioheliograph
24.	Yashiro, S.	Catholic U. (USA)	Investigation of solar flares without Coronal Mass Ejections observed by Nobeyama Radio Heliograph
25.	Gopalswamy, N.	NASA (USA)	Behavior of Solar Cycles 23 and 24 Revealed by Microwave Observations
26.	Song, Q.	PMO (China)	Co-analysis of Solar Microwave and Hard X-Ray Spectral Evolutions. I. In Two Frequency and Energy Ranges
27.	Kawate, T.	京都大学	Hard X-ray and Microwave Emissions from Solar Flares with Hard Spectral Indices
28.	大川 明 宏	茨城大学	NOAA11305で観測された黒点振動の多波長解析
29.	大山 真 満	滋賀大学	2010年6月20日のフィラメント噴出の多点観測
30.	川手 朋 子	京都大学	硬い硬X線スペクトルを持つフレアイベントの電波スペクトル
31.	増田 智	名古屋大学	野辺山電波ヘリオグラフが観測した第24太陽活動周期の全太陽フレアの多波長解析1

#### (5) 共同利用：水沢 VLBI 観測所 (VERA)

	代 表 者	所属機関	研 究 課 題
1.	今 井 裕	鹿児島大学	VLBI sampling of SiO $\nu = 3$ ( $J=1 \rightarrow 0$ ) maser sources
2.	林 隆 之	国立天文台	Probing the core activity of broad absorption line quasars
3.	Sang-Sung Lee	Korea Astronomy and Space Science Institute	Q-band imaging survey
4.	志 野 渚	山口大学	Mapping observations of the 6.7 GHz methanol maser sources showing both characteristics of class I and class II
5.	杉 山 孝一朗	山口大学	Astrometry of the H <sub>2</sub> O Masers in the Periodic Flux Variation Source G12.681-0.182
6.	Soon-Wook Kim	Korea Astronomy and Space Science Institute	Two Topics with Dual Beam: Masers and Evolution of Outflows in Star-forming Region W75N and Flares and Jets in Black Hole Microquasar Cyg X-3 with KVN
7.	秦 和 弘	総合研究大学院大学	Measurements of the velocity field of the M87 jet at 10-1000 Schwarzschild radii from the black hole

#### (6) 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.	秋田谷 洋	広島大学宇宙科学センター	TMT用セグメント鏡の開発
2.	本 原 顕太郎	天文学教育研究センター	TAO用近赤外線カメラSWIMSの開発
3.	佐々木 敏由紀	ハワイ観測所	中国西部意域天文サイト調査用機器の開発・整備
4.	大 橋 正 健	宇宙線研究所	特殊コーティング装置による超高性能光学素子の開発
5.	高 橋 竜太郎	重力波プロジェクト室	LCGT用ペイロードの開発
6.	海老塚 昇	名古屋大学	新しい回路格子の開発
7.	森 野 潤 一	光赤外研究部	HICIAO 光学素子の検査
8.	西 川 淳	光赤外研究部	干渉型波面センサーの開発および実験
9.	大 朝 由美子	埼玉大学	堂平 91 cm 望遠鏡を用いた研究観測システムの整備・開発
10.	北 本 俊 二	立教大学	Astro-H 搭載機器 のアウトガス測定
11.	北 本 俊 二	立教大学	X線干渉計のための多層膜ミラーおよびビームスプリッターの平面度の測定

12.	郷田直輝	JASMINE 検討室	JASMINE 計画のための基礎技術開発および技術実証
13.	橋本修	ぐんま天文台	ぐんま天文台 150 cm 望遠鏡搭載観測装置の製作および特性評価試験
14.	末松芳法	ひので科学プロジェクト	太陽用 2 次元同時分光装置の開発及び太陽観測
15.	花岡庸一郎	太陽観測所	地上太陽光学観測データの実時間処理システムの開発
16.	大嶋晃敏	天文シミュレーションプロジェクト	天文台三鷹キャンパスの環境放射線の測定と放射線核種の調査
17.	安島泰雄	高エネルギー加速器研究機構機械工学センター	超伝導加速空洞製造技術の開発 (ILC 計画) における金型の形状測定
18.	本原顕太郎	天文学教育研究センター	アタカマ 1 m 望遠鏡計画
19.	秋田谷洋	広島大学宇宙科学センター	可視赤外線同時撮像装置 HONIR の開発
20.	松尾太郎	太陽系外惑星探査プロジェクト	TMT における地球型系外惑星探査装置 (SEIT) の観測方式の実証実験
21.	入交芳久	情報通信研究機構	THz 帯超伝導高感度受信機性能評価
22.	黒田和典	茨城大学	CTA 大口径望遠鏡に用いる光学素子の開発
23.	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
24.	花田英夫	RISE 月探査プロジェクト	SELENE-2 のための月面天測望遠鏡および反射鏡の開発
25.	羽澄昌史	高エネルギー加速器研究機構	宇宙背景放射観測用超伝導検出器の開発
26.	斎藤泉	栃木県子ども総合科学館	金環日食に向けた太陽観察用フィルタの透過率測定
27.	下地伸明	琉球大学	雷撮影のための光学システムの構築

#### 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.	石野宏和	岡山大学	ミリ波検出用超伝導検出器の開発
3.	片坐宏一	JAXA/ISAS	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.	鳥居龍晴	名古屋大学	超精密非球面加工機を用いた光学結晶材料 (MgF <sub>2</sub> 、CaF <sub>2</sub> 、BaF <sub>2</sub> ) の非球面レンズ加工技術開発
5.	佐藤修一	法政大学	変位雑音フリー重力波検出器および DPF 主干渉計の開発
6.	塩谷圭吾	JAXA/ISAS	スペースオペティクスの開発

## 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・先端科学の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23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4名、先端研究指向コース3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）」をEラーニング科目として開講し、昨年度に引き続き「科学英語演習」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「サマースチューデント2011」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」を浜松市で開催し、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運用している。



## (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 24 年 3 月 31 日現在)

併任教員 (計 97 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
大橋 永芳	教授	小林 秀行	教授	常田 佐久	教授
郷田 直輝	教授	佐々木 晶	教授	富阪 幸治	教授
小林 行泰	教授	立松 健一	教授	福島 登志夫	教授
関口 和寛	教授	野口 卓	教授	藤本 眞克	教授
高見 英樹	教授	真鍋 盛二	教授	水本 好彦	教授
野口 邦男	教授	森田 耕一郎	教授	吉田 春夫	教授
渡部 潤一	教授	井口 聖	准教授	渡邊 鉄哉	教授
泉浦 秀行	准教授	鶴澤 佳徳	准教授	縣 秀彦	准教授
浮田 信治	准教授	奥村 幸子	准教授	市川 伸一	准教授
白田 知史	准教授	久野 成夫	准教授	大石 雅寿	准教授
柏川 伸成	准教授	柴田 克典	准教授	梶野 敏貴	准教授
兒玉 忠恭	准教授	出口 修至	准教授	小久保 英一郎	准教授
佐々木 敏由紀	准教授	花田 英夫	准教授	末松 芳法	准教授
高遠 徳尚	准教授	本間 希樹	准教授	関井 隆	准教授
竹田 洋一	准教授	松尾 宏	准教授	関本 裕太郎	准教授
田村 元秀	准教授	松本 晃治	准教授	高田 唯史	准教授
林 左絵子	准教授	浅山 信一郎	助教	中村 文隆	准教授
宮崎 聡	准教授	荒木 博志	助教	花岡 庸一郎	准教授
青木 和光	助教	伊王野 大介	助教	原 弘久	准教授
今西 昌俊	助教	上田 暁俊	助教	阿久津 智忠	助教
小宮山 裕	助教	梅本 智文	助教	生田 ちさと	助教
相馬 充	助教	江澤 元	助教	伊藤 孝士	助教
辻本 拓司	助教	亀谷 收	助教	大須賀 健	助教
矢野 太平	助教	河野 裕介	助教	勝川 行雄	助教
眞山 聡 (※)	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	久保 雅仁	助教
		高野 秀路	助教	固武 慶	助教
		田村 良明	助教	下条 圭美	助教
		中西 康一郎	助教	辰巳 大輔	助教
		萩原 喜昭	助教	田中 雅臣	助教
		廣田 朋也	助教	浜名 崇	助教
		三好 真	助教		

※眞山助教は総合研究大学院大学 学融合推進センター所属

大学院学生（計 30 名）

第 1 学年（5 名）

氏 名	主任指導教員	指導教員
舘 洞 すみれ	有 本 信 雄	兒 玉 忠 恭
濟 藤 祐理子	林 左 絵子	柏 川 伸 成
橋 詰 克 也	藤 本 眞 克	
松 澤 歩	井 口 聖	川 口 則 幸
Oh Dachyeon	田 村 元 秀	高 見 英 樹

第 2 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 3 学年（8 名）

氏 名	主任指導教員	指導教員
石 崎 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
坂 井 伸 行	本 間 希 樹	柴 田 克 典
佐 古 伸 治	渡 邊 鉄 哉	関 井 隆
Sukom Amnart	田 村 元 秀	泉 浦 秀 行
Anjali John K	末 松 芳 法	常 田 佐 久
Pan Hsi-An	久 野 成 夫	川 邊 良 平

第 4 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 5 学年（10 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
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
Zhao Zhengshi	有 本 信 雄	兒 玉 忠 恭
金 子 紘 之	久 野 成 夫	川 邊 良 平
鈴 木 重太郎	梶 野 敏 貴	小久保 英一郎

研究生（2 名）

氏 名	主任指導教員
江 口 智 士	藤 本 眞 克
鈴 木 重太郎	梶 野 敏 貴

(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）

小 林 秀 行 教授	家 正 則 教授	奥 村 幸 子 准教授	原 弘 久 准教授
常 田 佐 久 教授	川 邊 良 平 教授	梶 野 敏 貴 准教授	小久保 英一郎 准教授
藤 本 眞 克 教授	小 林 行 泰 教授	関 本 裕 太 郎 准教授	
郷 田 直 輝 教授	山 下 卓 也 教授	水 野 範 和 准教授	

大学院学生（計 26 名）

氏 名	指導教員	氏 名	指導教員	氏 名	指導教員
青 木 邦 哉	原 弘 久	清 兼 和 紘	奥 村 幸 子	Rusu Cristian Eduard	家 正 則
泉 田 史 杏	梶 野 敏 貴	志 村 勇 樹	小 林 行 泰	小 山 翔 子	小 林 秀 行
佐 藤 仙 一	家 正 則	釋 宏 介	梶 野 敏 貴	但 木 謙 一	家 正 則
関 根 正 和	関 本 裕 太 郎	陳 聃	藤 本 眞 克	中 島 亜 紗 美	山 下 卓 也
原 拓 自	郷 田 直 輝	藤 井 顕 彦	小久保 英一郎	和 泉 究	藤 本 眞 克
原 千穂美	川 邊 良 平	植 田 準 子	川 邊 良 平	成 瀬 雅 人	関 本 裕 太 郎
藤 井 浩 介	水 野 範 和	高 橋 安 大	田 村 元 秀	三 浦 理 絵	奥 村 幸 子
秋 山 和 徳	小 林 秀 行	林 隆 之	小 林 秀 行	百 瀬 莉 恵 子	奥 村 幸 子
大 友 雄 造	川 邊 良 平	樋 口 祐 一	家 正 則		

(4) その他大学院との教育研究の連携・協力（該当なし）

(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併任
小久保 英一郎	鹿児島大学大学院理工学研究科准教授併任
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
柳澤 顕史	広島大学大学院理学研究科客員准教授
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
舘 洞 すみれ	有本	兒玉	楕円銀河の形態の起源の研究
濟 藤 祐理子	林 (左)	柏川	超巨大ブラックホールと銀河の宇宙論的共進化
橋 詰 克也	藤本		大型レーザー干渉計を用いた重力波検出器の開発及び重力波現象の探査
松 澤 歩	井口	川口	ALMA アンテナの科学的性能評価
Oh Daehyeon	田村	高見	系外惑星・褐色矮星とその形成現場の観測的研究
Min CheulHong	本間	柴田	VERAを用いたSymbiotic starの研究
利 川 潤	柏川	兒玉	$z\sim 6$ における原始銀河団
石 崎 剛史	柏川	家	すばる望遠鏡を用いた赤方偏移 $z\sim 6/7$ クェーサー探査
今 瀬 佳介	兒玉	有本	高赤方偏移QSOのブラックホール質量の進化、およびAGNの環境依存性
末 永 拓也	田村	白田	赤外線による系外惑星・褐色矮星とその大気の研究
坂 井 伸行	本間	柴田	VERAを用いた銀河系回転曲線の研究
佐 古 伸治	渡邊	関井	極域X線ジェットと光球磁場の関係を探るための統計的研究
Sukom Amnart	田村	泉浦	赤外線観測による系外惑星と星惑星形成の研究
Anjali John K	末松	常田	Study of Solar Spectro-polarimetry and Magnetic Reversal of the Sun's Poles
Pan Hsi-an	久野	川邊	Molecular Gas and Star Formation Properties in Spiral Galaxy
伊 藤 紘子	竹田	野口 (邦)	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	最遠方銀河の形成過程の解明
Kwon Jungmi	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	兒玉	(超) 高光度赤外線銀河とQSOの進化関係を探る
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を用いた活動銀河ジェットの観測的研究
Zhao ZhengShi	有本	兒玉	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	低温矮星における電波放射機構に関する研究
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
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 重太郎	梶野	小久保	重力崩壊型超新星にみる宇宙進化の解明と残存超新星起源ニュートリノの観測予測
研究生		指導教員	研究課題
江 口 智士		藤本	スペース重力波アンテナDECIGOのシミュレータ開発
鈴 木 重太郎		梶野	大質量星の形成史と残存超新星起源ニュートリノ



○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

内海 洋輔 (総研大博士) Testing A Cold Dark Matter Paradigm with Weak Lensing  
 大井 渚 (総研大博士) Evolution of Luminous Infrared Galaxies Revealed by Near-Infrared Imaging of Host Galaxies  
 富田 賢吾 (総研大博士) Radiation Magnetohydrodynamic Simulations of Star Formation Processes  
 秦 和弘 (総研大博士) Toward the Origin of AGN Jet: VLBI Study of Messier 87  
 金子 紘之 (総研大博士) Molecular Gas Properties and Star Formation in Interacting Galaxies  
 鈴木重太郎 (総研大博士) Cosmic History of Core-Collapse Supernovae and Supernova Relic Neutrinos  
 伊藤 紘子 (総研大修士) A Chemical Abundance Study of the Extremely Metal-Poor Star BD+44°493

## 10. 非常勤講師・委員会委員等

### 非常勤講師

青山学院大学	縣 秀 彦
放送大学学園	縣 秀 彦
山梨大学大学院教育研究開発センター	伊王野 大 介
岡山大学大学院	泉 浦 秀 行
東京学芸大学	梅 本 智 文
大阪大学	大 橋 永 芳
学習院大学	梶 野 敏 貴
実践女子大学	梶 野 敏 貴
日本女子大学	梶 野 敏 貴
山梨大学教育研究開発センター	川 邊 良 平
青山学院大学	木 内 等
電気通信大学	工 藤 哲 洋
東京大学教養学部	小久保 英一郎
首都大学東京	固 武 慶
山梨大学大学院教育研究開発センター	齋 藤 正 雄
東北大学大学院理論研究科	柴 田 克 典
東北大学大学院理学研究科	柴 田 克 典
東京大学理学部	竹 田 洋 一
青山学院大学	辻 本 拓 司
千葉大学理学部	中 村 文 隆
東京農工大学農学府・農学部	濱 名 崇
東京大学理学部	福 島 登志夫
東京大学理学部	藤 本 眞 克
東京大学教養学部	本 間 希 樹
北海道大学理学部	本 間 希 樹
放送大学学園	宮 地 竹 史
明治大学理工学部	三 好 眞
早稲田大学	三 好 眞
電気通信大学	矢 野 太 平
千葉大学理学部	山 下 卓 也

### 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
--------------------	---------

(社) 日本地球惑星科学連合教育問題検討委員	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
名古屋大学産学連携推進本部外部評価委員	縣 秀 彦
筑波大学理工学郡理数学生支援プロジェクト評価委員	縣 秀 彦
電気通信大学建設に係る総合評価審査委員会委員	浅 田 常 明
(財) 天文学振興財団選考委員会委員【第9期】	有 本 信 雄
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	有 本 信 雄
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
岡山県教育委員会岡山県生涯学習センター機能強化基本計画等検討委員会委員	泉 浦 秀 行
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	稲 谷 順 司
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
総合研究大学院大学情報セキュリティ・計算機システム委員会委員	大 江 将 史
情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術情報ネットワーク運営・連携本部ネットワーク作業部会委員	大 江 将 史
自然科学研究機構分子科学研究所 分子科学研究所装置開発室運営委員会委員	沖 田 喜 一
(社) 日本原子力学会シグマ特別専門委員会委員	梶 野 敏 貴
岩手県立水沢高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	亀 谷 收

アメリカ国立電波天文台 (NRAO) AVI評価委員会委員	川 邊 良 平
(独) 宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会委員	川 村 静 児
(社) 日本天文学会欧文研究報告編集委員	久 野 成 夫
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	久 野 成 夫
茨城大学宇宙科学教育センター外部評価委員	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
東京大学大学院工学系研究科博士学位請求論文の審査委員会委員	小 林 行 泰
東京大学数物連携宇宙研究機構技術審査委員	小宮山 裕
日本学術会議事務局地球惑星科学委員会国際対応分科会STPP小委員会委員	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) 宇宙航空研究開発機構宇宙探査委員会委員	佐々木 晶
東京大学大学院工学系研究科原子力専攻共同利用研究計画委員会委員	佐々木 晶
(独) 宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会	佐々木 晶
(独) 宇宙航空研究開発機構「はやぶさ」サンプル分析国際A/O実施委員会委員	佐々木 晶
(財) 天文学振興財団選考委員会委員【第9期】	柴 田 克 典
(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
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	田 村 元 秀
東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻外部評価委員	田 村 元 秀
ANNUAL REVIEWS社編集委員	常 田 佐 久
(独) 宇宙航空研究開発機構宇宙理学委員会	常 田 佐 久
(独) 宇宙航空研究開発機構宇宙工学委員会委員	常 田 佐 久
(独) 宇宙航空研究開発機構観測ロケット専門委員会委員	常 田 佐 久
(独) 宇宙航空研究開発機構宇宙探査委員会委員	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
高エネルギー加速器研究機構大型シミュレーション研究審査委員会委員	富 阪 幸 治

(独) 日本学術振興会光エレクトロニクス第130委員会委員	西 川 淳
(社) 日本電線工業会 IEC/TC90超伝導委員会超伝導エレクトロニクス技術調査委員会委員	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宇宙理学委員会	原 弘 久
(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) 宇宙航空研究開発機構戦略的開発研究費選定委員会委員	福 島 登 志 夫
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	松 尾 宏
日本学術会議地球惑星科学委員会IUGG分科会IAG小委員会委員	松 本 晃 治
(独) 宇宙航空研究開発機構科学衛星運用・データ利用センター委員会委員	水 本 好 彦
情報・システム研究機構国立情報学研究所学術情報ネットワーク運営・連携本部委員	水 本 好 彦
東京大学宇宙線研究所東京大学宇宙線研究所将来計画検討委員会委員	水 本 好 彦
東京大学大学院理学系研究科博士学位論文審査委員会委員	水 本 好 彦
文部科学省日本ユネスコ国内委員会委員	観 山 正 見
日本学術会議事務局日本学術会議連携会員	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
南の島の星まつり2011実行委員会委員長	観 山 正 見
日本学術会議委員	観 山 正 見
総合研究大学院大学 博士論文審査委員	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
(独) 科学技術振興機構平成23年度「世界の宇宙技術比較調査委員会」委員	渡 部 潤 一
環境省水・大気生活環境局 全国星空継続観察研究会委員	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委員	渡 部 潤 一
京都産業大学大学院博士学位論文審査委員	渡 部 潤 一
(独) 科学技術振興機構日本科学未来館運営評価委員	渡 部 潤 一
川口市教育委員会川口市立科学館運営審議会委員	渡 邊 鉄 哉
核融合科学研究所運営会議外部評価委員	渡 邊 鉄 哉

## 11. 受賞

鶴澤佳徳、藤井泰範（技術職員）、王鎮（外部）	平成23年度文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）	平成23年4月20日	受賞
家 正則	紫綬褒章	平成23年11月3日	受賞
田中雅臣	第28回井上研究奨励賞	平成24年2月3日	受賞
久野成夫 他	日本天文学会欧文研究報告論文賞	平成24年3月	受賞
ALMA推進室・先端技術センター バンド10開発チーム	台長賞 研究・開発部門	平成24年3月13日	受賞
天文情報センター 中桐正夫、アーカイブ室	台長賞 広報普及部門	平成24年3月13日	受賞
水沢VLBI観測所 佐藤克久、浅利一善、天文保持室	台長賞（特別賞）	平成24年3月13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

国・地域名	区分		
	海外出張	海外研修	合計
韓国	43		43
中国	14		14
香港	2		2
台湾	15		15
マレーシア	0		0
シンガポール	0		0
タイ	7		7
フィリピン	0		0
インドネシア	0		0
その他アジア地域	44		44
イギリス	10		10
イタリア	6		6
ドイツ	22		22

フランス	15		15
ロシア	7		7
その他ヨーロッパ地域	18		18
アメリカ合衆国	77		77
カナダ	1		1
ハワイ	46		46
グアム・サイパン	0		0
オーストラリア	5		5
その他オセアニア地域	0		0
メキシコ	0		0
ブラジル	0		0
その他中南米地域	73		73
中近東地域	3		3
アフリカ地域	8		8
その他	2		2
合計	418	0	418

### (2) 年間記録（23.4.1～24.3.31）

#### 平成23年

- 4月15日 第3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1,000名の参加者があった。
- 5月7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。
- 6月27日 レプソルド子午儀が国の重要文化財に指定された。
- 7月9日 国立天文台公開講演会「国立天文台の文化財－日本の天文学の歴史を探る－」が開催され、82名の来場者があった。

- 7月30日～「南の島の星まつり2011」（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は雨天のため室内での開催となり1,000人が集まったのを始め、石垣島天文台の天体観望会も悪天候のなか500人が参加し、VERAの特別公開は400名の参加があり、星まつり全体では、4,000名の参加者があった。
- 8月1日～大学の学部学生を対象とした野辺山宇宙電波観測所電波天文観測実習が行われ、8名の参加者があった。
- 8月1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、全国各地で観望会等のイベントが開催された。



- 8月9日～ 沖縄県の高校生を対象にした「美ら星研究探検  
11日 隊」がVERA石垣島天文台で開催され、28名  
が参加した。むりかぶし望遠鏡で超新星を観測  
し画像処理の学習を行った。
- 8月9日～ 岩手県の高校生を対象にした「第5回Z星研究  
11日 調査隊」を開催した。本年度は被災地から高校  
生を招待し、合計4名が参加した。新しい電波  
星（水メーザー源）を一つ発見した。
- 8月10日～ 「第2回国際科学映像祭～ Science&Art ～」が開  
10月2日 催され、期間中の来場者数は566,728人であ  
った。
- 8月20日 水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2011」  
が開催され、約2,200名の見学者が参加した。
- 8月20日 VERA入来局特別公開が「八重山高原星物語」  
と共同で開催され、約1,500名の見学者が参加  
した。
- 8月20日 野辺山地区特別公開が開催され、2,506名の見  
学者が訪れた。
- 8月27日 岡山天体物理観測所特別公開が開催され、798  
名の見学者が訪れた。
- 9月10日～ 「第3回東京国際科学フェスティバル」が開催  
10月10日 され、期間中に延べ約5万人の参加があった。
- 11月5日 岡山天体物理観測所特別観望会2011秋が開催  
され、94名の参加があった。（応募者331名）
- 11月19日 VERA小笠原局特別公開「スターアイランド  
2011」が開催され、約220名の参加者があった。  
「4D2U」を使用した四次元デジタルシアターを  
上映し、大好評だった。また、前日に開催され  
た宇宙講演会は満席となった。
- 11月21日 平成23年度永年勤続者表彰式が行われ、5名（野  
口卓、鶴澤佳徳、花岡庸一郎、倉上富夫、古畑  
知行の各氏）が表彰された。

## 平成24年

- 1月16日 ハワイにて職場・職業説明会が開催され、高校  
生向けに紹介を行った。
- 1月28日 ハワイ大学ヒロ校にて「オニヅカ・サイエンス・  
デイ」が開催され、小学4年生から高校3年生  
を対象とした展示・ワークショップを行った。
- 3月1日～ ハワイにて「ジャーニー・スルー・ザ・ユニバー  
9日 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) 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 12,696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、旧図書館

[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 4,011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23年10月21日（金）14:00～19:00

平成23年10月22日（土）10:00～19:00

テーマ 私たちはどこから来たのか～元素は宇宙をめ  
ぐる～

入場者数 2,514人

国立天文台、東京大学天文学教育研究センター、総合研究  
大学院大学天文学専攻の三者の共催事業。昨年から2日間  
の開催としているが、今年は1日目の開催時間を早め、常時  
公開や、展示の一部等を公開とした（昨年は16:00～）。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「太陽が燃え尽きる日!?（宮田隆志 東京大学 准  
教授）」、国立天文台が「宇宙のはじまりと元素、生命の誕生  
— 私たちはどこへ行くのか? —（梶野敏貴 国立天文台・総  
合研究大学院大学 准教授）」、「物質の旅— 星間物質から星・  
惑星、そして生命? —（大石雅寿 国立天文台・総合研究大  
学院大学 准教授）」とそれぞれ行われた。

両日ともに生憎の雨天・曇天で観望はできなかったが、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。

### 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 13,002人

公開施設 木村榮記念館、VERA20mアンテナ、VLBI用  
10mアンテナ等

キャンパス内に平成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2011」（10:00～21:00開  
催）とあわせて開催

日 時 平成23年8月20日（土）10:00～16:00

入場者数 2,205人（銀河フェスタ全体の数、うち特別公  
開は800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。地元の小学校の金管クラブによる演奏により開会し、保育園児によるマーチング等、地元に着したイベントとなった。VERA や RISE 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。「大震災を超えて 夢を未来へ、星へ」のテーマのもと、日置幸介氏による「宇宙技術でとらえた東日本大震災に伴う変動」と題した講演および公開討論会を開催し、好評を得ることができた。入場者数は、他行事と重なったこともあり残念ながら約 800 人と昨年度を下回った。夕方からは、「いわて銀河フェスタ 2011」のイベントとして、保育園児による創作太鼓演奏、地元吹奏楽団によるミニコンサート等を行い、大盛況のまま閉会を迎えることとなった。

最後に銀河フェスタの開催にあたり、ご協力をいただいた地元の自治振興会、天文同好会、観光協会など関係者の皆さまに深く感謝したい。

### 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 1,199人

[特別公開]

日 時 平成23年8月20日(土) 12:00 - 21:00

入場者数 1,500人

今年も薩摩川内市、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」とあわせて開催した。昨年度は口蹄疫拡大防止のため中止となったため、2年ぶりの開催となった。今年には VERA 入来局完成 10 周年を記念して式典を開催し、多くの来賓の方々からのお祝いの言葉を頂いた。VERA 20m 電波望遠鏡と 1m 光赤外望遠鏡施設では、恒例のアンテナツアーや観測等機器説明、ミニ講演会、観望開会を開催し、多くの見学者に一日中楽しんでもらい大盛況であった。また、総勢 250 人の学生達による 14 の理科実験は大好評で、実験の醍醐味を満喫してもらった。JAXA の宇宙コーナーなどにも多くの家族連れが訪れ、10 周年記念特別教室「きみも『さつまの星の博士』になろう」では、講義と望遠鏡観測の体験をした子供達に修了書が授与された。

### 小笠原地区 VERA 小笠原観測局

[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 2,928人

[特別公開]

日 時 平成23年11月19日(日) 10:00 - 17:00

入場者数 217人

本年度も「スターアイランド 2011」と名づけて特別公開を実施した。例年、地元の方々参加を容易にするため、開催を

この時期に選んでいるが、2011 年に小笠原が世界遺産に登録されたためか、地元住民のみならず多数の旅行者の参加者があった。また昨年と同様に無料送迎バスを運行し、好評を得ている。VERA や RISE の成果紹介、20m 電波望遠鏡操作体験、ふしぎ実験コーナーやクイズラリーのほかに今年も「4D2U」を使った四次元デジタル宇宙シアター上映会を行い、大変な人気で見学者の注目の的であった。また 18 日には佐々木晶教授による一般向け講演会を小笠原ビジターセンターで行い、ほぼ満員の聴衆であった。19 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月間の(年末年始を除く)毎日、構内は 24 時間見学自由。10:00 - 16:30 は、観測室内も見学できる。

入場者数 2,584人

[特別公開]

日 時 平成23年8月7日(日) 10:00 - 17:00

入場者数 450人

「2011 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 6,189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)

なお、22 年 10 月に天文台への往路・帰路となっている前勢岳林道が大雨で、数カ所崩壊し、以後一般車両の通行止めとなった。昼間の施設見学は中止、天体観望会は一夜 2 回と制限し、開催してきた。

「2011 南の島の星まつり」

日 時 2011年7月30日(土) - 8月7日(日)

ライトダウン星空観望会は、雨天で市民会館に会場を変更。約 1,000 人が集まった。6 日の記念講演は、約 100 名の参加者があった。天体観望会は、雨で 5 日間の開催となったが約 500 名の参加があった。VERA 観測局も特別公開日の 400 名を加え 700 名近い参加者があった。今年、「全国伝統的七夕キャンペーン」も開催され、南の島の星まつり実行委員会として、協賛し推進委員などを務めた。南の島の星まつり全体

では、約 4,000 名の参加があった。

## VERA 4 局全体

見学者用の野外説明用の展示パネルの内容が更新された。

### 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 60,628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23年8月20日(土) 9:30 - 16:00  
入場者数 2,506人

恒例の野辺山特別公開は8月20日(土)に開催された。来場者数は2,506名で、当日は朝からあいにくの雨であったが、開場前から200名を超える来場者が長蛇の列をなしており、人気の高さが伺えた。45m 電波望遠鏡、ヘリオグラフ、ASTE、ALMA、VLBI、大阪府立大学1.85m 電波望遠鏡の各コーナーでの展示、二つの講演会、星空ライブが行われ、来場者には興味を持っていただけたようで、野辺山特別公開は好評を博した。

### 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 13,412人

公開施設 188cm 反射望遠鏡を窓ガラス越しに見学

[特別公開]

日 時 平成23年8月27日(土) 9:30 - 16:30  
入場者数 798人

平成23年度の岡山地区特別公開は8月27日(土)に岡山天文博物館と共催で行った。

188cm 反射望遠鏡ドーム内を会場とする特別講演会の講師に観山正見 国立天文台長 を迎え「天文学最前線」と題する1時間の講演は約150人の聴講者が集まり大盛況であった。また、長田哲也 教授(京都大学大学院理学研究科)によるミニ講演「3.8m 望遠鏡が挑むブラックホールのナゾ!」にも多くの聴講者が集まった。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。50cm 反射望遠鏡ドームの公開は応援の東京工業大学学生2名が行った。岡山天文博物館ではプラネタリウム投映、15cm 望遠鏡による太陽観測、簡易顕微鏡工作、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まには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。ご協力いただいたみなさまに深く感謝したい。

[特別観望会]

日 時 平成23年11月5日(土) 17:00 - 21:15  
入場者数 94人

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。平成23年度内に行った特別観望会は秋開催の特別観望会のみである。特別観望会の定員は100人としている。毎回定員を上回る応募があるので抽選を行い、当選者数はキャンセルを見越して120人としている。

岡山天文博物館見学、プラネタリウム観覧、188cm 反射望遠鏡による天体観望、星空案内が主な内容である。

平成23年度の特別観望会には112件331人の応募があった。月と木星を観望する予定であったが、雨のため188cm 反射望遠鏡での天体観望は中止となり、ドーム内で観測所の紹介・4D2Uの投影・反射鏡見学を行った。

### 5) ハワイ地区

[山頂施設]

一般見学可能日数 110日(見学可能日はハワイ観測所ホームページに掲載)

一般見学者数 768人

特別見学者数 150件744人

[山麓施設]

特別見学者数 536人



## 13. 図書・出版

### (1) 図書

2012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	16,227	44,670	60,897
岡山	200	3,232	3,432
野辺山	1,224	6,195	7,419
水沢	4,927	17,984	22,911
ハワイ	1,434	3,859	5,293
総計	24,012	75,940	99,952

#### 所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合計
三鷹	115	1,002	1,117
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	817	1,970	2,787

### (2) 出版

天文台の継続出版物で2011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. 3-4 1冊
- 02) 国立天文台報, 第14巻第1-2号 1冊
- 03) 国立天文台年次報告, 第23冊 2010 1冊
- 04) Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan, Vol. 13, Fiscal 2010 1冊
- 05) National Astronomical Observatory Reprint, Nos. 2294-2381 88冊
- 06) 暦象年表, 平成24年 1冊
- 07) 国立天文台ニュース, No. 213-224 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24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2011年度(光赤外ユーザーズミーティング第22回) 1冊

## 14. 談話会記録

### 三鷹地区

- |       |          |               |                                     |  |
|-------|----------|---------------|-------------------------------------|--|
| 第750回 | 4月15日(金) | 高遠徳尚          | ハワイ観測所                              | 天文サイトとしての南極  |
| 第751回 | 4月22日(金) | 牧野淳一郎         | 東京工業大学                              | GRAPE、国策スパコン、国立天文台                                     |
| 第752回 | 5月13日(金) | 大栗博司          | カリフォルニア工科大学／東京大学数物連携宇宙研究機構          | 重力のホログラフィー   |
| 第753回 | 5月20日(金) | 谷口義明          | 愛媛大学宇宙進化研究センター                      | 宇宙の一番星を探して   |
| 第754回 | 5月27日(金) | 井口聖           | ALMA推進室                             | ミリ波サブミリ波観測から迫る 巨大バイナリー・ブラックホール                         |
| 第755回 | 6月15日(水) | David Spergel | Princeton University／東京大学数物連携宇宙研究機構 | Cosmology Results from the Atacama Cosmology Telescope |
| 第756回 | 6月17日(金) | Mats Carlsson | オスロ大学                               | 太陽彩層はなぜ面白いのか   |
| 第757回 | 6月24日(金) | 梶田隆章          | 東京大学宇宙線研究所                          | 大型低温重力波望遠鏡(LCGT)プロジェクト                                 |
| 第758回 | 7月8日(金)  | 田村元秀          | 太陽系外惑星探査プロジェクト室                     | 写せ、巨大系外惑星。探せ、第二の地球。                                    |
| 第759回 | 7月15日(金) | 杉本大一郎         | 東京大学名誉教授                            | 赤色巨星はなぜ膨れるか-構造と非線形の科学                                  |
| 第760回 | 7月29日(金) | 山本雅之          | 東北大学                                | 酸素と医学、人類社会   |
| 第761回 | 9月2日(金)  | 日置幸介          | 北海道大学                               | GPSで空を見ていたら...   |
| 第762回 | 9月9日(金)  | Jason Rhodes  | NASA / JPL                          | WFIRSTとEuclidプロジェクト                                    |

第763回	9月12日(月)	早野 裕	ハワイ観測所	補償光学の現状と将来
第764回	9月16日(金)	近藤 二郎	早稲田大学	星座の起源：古代オリエント・イスラームの星座
第765回	10月7日(金)	河村 雄行	岡山大学	惑星物質の構造と物性の分子シミュレーション計画
第766回	10月14日(金)	泉浦 秀行	岡山天体物理観測所	赤色巨星の衣を照らし出す「あかり」
第767回	10月17日(月)	Gabriele Giovannini	INAF-IRA, Italy	Parsec scale properties of extragalactic radio sources
第768回	10月18日(火)	Kevin Govender	IAU Office of Astronomy for Development South African Astronomical Observatory	International Astronomical Union Global Office of Astronomy for Development
第769回	10月28日(金)	大橋 永芳	ハワイ観測所	原始星周囲のケプラー円盤：その形成と進化
第770回	10月28日(金)	藤本 正行	北海道大学	「宇宙黎明期の恒星の研究」-中・低質量星による宇宙開闢史の解明の可能性-
第771回	11月2日(水)	Jonas Zmuidzinas	California Institute of Technology	CCAT: Science and Instrumentation
第772回	11月4日(金)	長沼 毅	広島大学	生命の起源は彗星か？
第773回	11月7日(月)	Steven Majewski	University of Virginia	The Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment (APOGEE) and Its Southern Hemisphere Extension (APOGEE-South)
第774回	11月7日(月)	Sheperd Doeleman	MIT Haystack Observatory	The Event Horizon Telescope: Observing Black Holes with Schwarzschild Radius Resolution
第775回	11月11日(金)	住 貴宏	大阪大学	Unbound or distant planetary mass population detected by gravitational microlensing -Free-floating planets may be common-
第776回	11月18日(金)	Adam Burrows	Princeton University	Core-Collapse Supernova Explosion Theory
第777回	12月2日(金)	奥村 公宏	東京大学宇宙線研究所	T2K ニュートリノ振動実験の最新結果と将来のニュートリノ物理への展望
第778回	12月8日(木)	Wayne Orchiston	Centre for Astronomy, James Cook University	Opening the Electromagnetic Window and Expanding our View of Japanese Astronomy: Early Exploits in Radio Astronomy
第779回	12月9日(金)	Oleg Gusev	National Institute of Agrobiological Sciences	水と酸素が無くても平気な生物の存在：宇宙生物学におけるネムリユスリカ研究の重要性
第780回	12月16日(金)	森 正夫	筑波大学	アンドロメダの涙
第781回	1月13日(金)	立松 健一	ALMA推進室	アルマ・プロジェクトの進捗と初期科学運用について
第782回	1月20日(金)	Shri Kulkarni	California Institute of Technology	The Restless Universe (Palomar Transient Factory)
第783回	1月27日(金)	安藤 繁	東京大学	時間相関イメージング：デバイス、解析アルゴリズム、各種応用
第784回	2月3日(金)	Gu Liyi	東京大学	Interactions Between the Hot Plasmas and Galaxies in Clusters
第785回	2月10日(金)	野口 邦男	光赤外研究部	すばる計画黎明期を築いた人々
第786回	2月17日(金)	出口 修至	野辺山宇宙電波観測所	近傍ミラの一酸化珪素レーザーサーベイと銀河系内の星の運動学
第787回	2月24日(金)	真鍋 盛二	水沢VLBI観測所	水沢の位置
第788回	3月2日(金)	藤本 眞克	重力波プロジェクト推進室	重力波探究の40年
第789回	3月9日(金)	Thierry Montmerle	Institut d'Astrophysique de Paris	Feedback phenomena in massive star-forming regions
第790回	3月9日(金)	Mudumba Parthasarathy	国立天文台	Post-AGB supergiants : Chemical composition, evolution and circumstellar envelopes
第791回	3月16日(金)	小林 富雄	東京大学素粒子物理国際研究センター	ATLAS実験と国際協力
第792回	3月27日(火)	観山 正見	国立天文台	国立天文台の将来のために
第793回	3月30日(金)	福来 正孝	東京大学宇宙線研究所	The cosmic energy inventory: a new look at the evolution of the Universe

## 野辺山地区

第591回	4月7日(木)	松村真司	慶應義塾大学理工学部	銀河系中心領域に発見された特異分子雲の観測的研究
第592回	4月27日(水)	明石俊哉	東京工業大学/野辺山宇宙電波観測所	おうし座分子雲L1551における低密度クランプサーベイ
第593回	5月20日(金)	金子紘之	総合研究大学院大学/野辺山宇宙電波観測所	Molecular Gas Properties and Star Formation in Interacting Galaxies
第594回	6月1日(水)	森部那由多	名古屋大学理学部物理学教室 Ae 研	ミリ波による惑星大気観測
第595回	7月20日(水)	柴崎清登	野辺山太陽電波観測所	最近の太陽活動
第596回	8月24日(水)	岩井一正	東北大学	33m級太陽電波望遠鏡の開発とメートル波帯域の太陽電波バースト
第597回	9月16日(金)	Ben Westbrook	U.C.Berkeley, Dept. of physics	The fabrication of the TESCAM arrays, bolometer characterization, and array deployment at ASTE (in Atacama)
第598回	11月24日(金)	祖父江義明	明星大学	Grand Rotation Curve, Dark Halo, and Galaxy-M31 Roche Lobe-
第599回	1月18日(水)	Leif Svalgaard	Stanford University	The Polar Fields Seen in 17 GHz Microwave Flux and with Magnetographs
第600回	1月23日(月)	金子紘之	総合研究大学院大学/野辺山宇宙電波観測所	Molecular Gas Properties and Star Formation in Interacting Galaxies
第601回	2月22日(水)	高野秀路	野辺山宇宙電波観測所	ライデンというところ、食事、文化など
第602回	2月29日(水)	高野秀路	野辺山宇宙電波観測所	Welkom! Our research in Leiden, The Netherlands
第603回	3月1日(木)	Timothy Davis	ESO	Red but not dead! Molecular gas in early-type galaxies
第604回	3月16日(金)	島尻芳人	野辺山宇宙電波観測所	Extensive [CI] Mapping toward the Orion-A Giant Molecular Cloud
第605回	3月28日(水)	出口修至	野辺山宇宙電波観測所	私の大発見: an astronomers apology



# IV 文献

## 1. 欧文報告 (査読あり)

- Abadie, J., et al. including **Hayama, K., Izumi, K., Mori, T.**: 2011, A gravitational wave observatory operating beyond the quantum shot-noise limit, *Nature Phys.*, **7**, 962-965.
- Abadie, J., et al. including **Hayama, K., Izumi, K., Mori, T.**: 2012, All-sky search for periodic gravitational waves in the full S5 LIGO data, *Phys. Rev. D*, **85**, 022001.
- Abadie, J., et al. including **Hayama, K., Kawamura, S.**: 2011, Search for Gravitational Wave Bursts from Six Magnetars, *ApJ*, **734**, L35.
- Abadie, J., et al. including **Hayama, K., Kawamura, S.**: 2011, Search for gravitational waves from binary black hole inspiral, merger, and ringdown, *Phys. Rev. D*, **83**, 122005.
- Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**: 2011, Directional Limits on Persistent Gravitational Waves Using LIGO S5 Science Data, *Phys. Rev. Lett.*, **107**, 271102.
- Abadie, J., et al. including **Hayama, K.**: 2011, Beating the Spin-down Limit on Gravitational Wave Emission from the Vela Pulsar, *ApJ*, **737**, 93.
- Abramov-Maximov, V. E., Gelfreikh, G. B., Kobanov, N. I., **Shibasaki, K.**, Chupin, S. A.: 2011, Multilevel Analysis of Oscillation Motions in Active Regions of the Sun, *Sol. Phys.*, **270**, 175-189.
- Abramov-Maximov, V. E., Gelfreikh, G. B., **Shibasaki, K.**: 2011, Quasi-periodic Oscillations of Solar Active Regions in Connection with Their Flare Activity - NoRH Observations, *Sol. Phys.*, **273**, 403-412.
- Abramowski, A., et al. including **Hada, K., Kino, M., Nagai, H.**: 2012, The 2010 Very High Energy  $\gamma$ -Ray Flare and 10 Years of Multi-wavelength Observations of M 87, *ApJ*, **746**, 151.
- Aikawa, Y., Kamuro, D., Sakon, I., Itoh, Y., **Terada, H.**, Noble, J. A., Pontoppidan, K. M., Fraser, H. J., **Tamura, M., Kandori, R., Kawamura, A.**, Ueno, M.: 2012, AKARI observations of ice absorption bands towards edge-on young stellar objects, *A&A*, **538**, 57-68.
- Albrecht, S., Winn, J. N., Johnson, J. A., Butler, R. P., Crane, J. D., Shectman, S. A., Thompson, I. B., **Narita, N.**, Sato, B., Hirano, T., Enya, K., Fischer, D.: 2011, Two Upper Limits on the Rossiter-McLaughlin Effect, with Differing Implications: WASP-1 has a High Obliquity and WASP-2 is Indeterminate, *ApJ*, **738**, 50.
- Araki, M., **Takano, S.**, Yamabe, N., Koshikawa, H., Tsukiyama, K., Nakane, A., Okabayashi, T., Kunimatsu, A., Kuze, N.: 2012, A Search for Interstellar Carbon-Chain Alcohol HC<sub>4</sub>OH in Star-Forming Region L1527 and Dark Cloud TMC-1, *ApJ*, **744**, 163.
- Archinal, B. A., et al. including **Fukushima, T.**: 2011, Report of the IAU Working Group on Cartographic Coordinates and Rotational Elements: 2009, *Celest. Mech. Dyn. Astron.*, **109**, 101-135.
- Aretxaga, I., Wilson, G. W., Aguilar, E., Alberts, S., Scott, K. S., Scoville, N., Yun, M. S., Austermann, J., Downes, T. P., **Ezawa, H.**, Hatsukade, B., Hughes, D. H., **Kawabe, R.**, Kohno, K., **Oshima, T.**, Perera, T. A., Tamura, Y., Zaballos, M.: 2011, AzTEC Millimeter Survey of the COSMOS Field – III. Source Catalog Over 0.72 sq. deg. and Plausible Boosting by Large-Scale Structure, *MNRAS*, **415**, 3831-3850.
- Aspin, C., Beck, T. L., Davis, C. J., Froebrich, D., Khanzadyan, T., Magakian, T. Yu., Moriarty-Schieven, G. H., Movsessian, T. A., Mitchison, S., Nikogossian, E. G., **Pyo, T.-S.**, Smith, M. D.: 2011, CSO Bolocam 1.1 mm Continuum Mapping of the Braid Nebula Star Formation Region in Cygnus OB7, *AJ*, **141**, 139.
- Barbary, K., et al. including **Hattori, T., Kashikawa, N.**: 2011, The Hubble Space Telescope Cluster Supernova Survey. VI. The Volumetric Type Ia Supernova Rate, *ApJ*, **745**, 31.
- Barbary, K., et al. including **Hattori, T., Kashikawa, N.**: 2011, The Hubble Space Telescope Cluster Supernova Survey. II. The Type Ia Supernova Rate in High-redshift Galaxy Clusters, *ApJ*, **745**, 32.
- Barker, M. K., Ferguson, A. M. N., Irwin, M. J., **Arimoto, N.**, Jablonka, P.: 2012, Quantifying the faint structure of galaxies: the late-type spiral NGC 2403, *MNRAS*, **419**, 1489-1506.
- Barro, G., Perez-Gonzalez, P. G., Gallego, J., Ashby, M. L. N., Kajisawa, M., **Miyazaki, S.**, Yamada, T., Zamorono, J.: 2011, UV-to-FIR Analysis of Spitzer/IRAC Sources in the Extended Groth Strip. II. Photometric Redshifts, Stellar Masses, and Star Formation Rates, *ApJS*, **193**, 30-64.
- Batista, V., et al. including **Fukui, A.**: 2011, MOA-2009-BLG-387Lb: a massive planet orbiting an M dwarf, *A&A*, **529**, A102.
- Bayo, A., Barrado, D., Stauffer, J., Morales-Calderón, M., Melo, C., Huélamo, N., Bouy, H., Stelzer, B., **Tamura, M.**, Jayawardhana, R.: 2011, Spectroscopy of very low mass stars and brown dwarfs in the Lambda Orionis star forming region. I. Enlarging the census down to the planetary mass domain in Collinder 69, *A&A*, **536**, A63.
- Bekki, K., **Tsujimoto, T.**: 2011, Formation of the Galactic bulge from a two-component stellar disc: explaining cylindrical rotation and a vertical metallicity gradient, *MNRAS*, **416**, L60-L64.
- Bekki, K., **Tsujimoto, T.**: 2011, Origin of Chemical and Dynamical Properties of the Galactic Thick Disk, *ApJ*, **738**, 4.
- Bellagamba, F., Maturi, M., **Hamana, T.**, Meneghetti, M., **Miyazaki, S.**, Moscardini, L.: 2011, Optimal filtering of optical and weak lensing data to search for galaxy clusters: application to the COSMOS field, *MNRAS*, **413**, 1145-1157.
- Birn, J., Hesse, M., **Zenitani, S.**: 2011, Reconnection in compressible plasmas: Extended conversion region, *Physics of Plasmas*, **18**, 111202.
- Borissova, J., et al. including **Tamura, M.**: 2011, New Galactic star clusters discovered in the VVV survey, *A&A*, **532**, A131.
- Boyd, R. N., Famiano, M., Meyer, B. S., Motizuki, Y., **Kajino, T.**, Roederer, I. U.: 2011, The r-process in Metal Poor Stars, and Black Hole Formation, *ApJ*, **744**, L14.
- Boyd, R. N., **Kajino, T.**, Onaka, T.: 2011, Supernovae, Neutrinos, and the Chirality of the Amino Acids, *Int. J. Mol. Sci.*, **12**, 3432-3444.
- Burningham, B., Leggett, S. K., Homeier, D., Saumon, D., Lucas, P. W., Pinfield, D. J., Tinney, C. G., Allard, F., Marley, M.

- S., Jones, H. R. A., Murray, D. N., **Ishii, M.**, Day-Jones, A., Gomes, J., Zhang, Z. H.: 2011, The properties of the T8.5p dwarf Ross 458C, *MNRAS*, **414**, 3590.
- Carollo, D., Beers, T. C., Bovy, J., Sivarani, T., Norris, J. E., Freeman, K. C., **Aoki, W.**, Lee, Y. S., Kennedy, C. R.: 2012, Carbon-enhanced Metal-poor Stars in the Inner and Outer Halo Components of the Milky Way, *ApJ*, **744**, 195.
- Cheoun, M. K., Ha, E., **Kajino, T.**: 2011, Neutrino reactions on  $^{40}\text{Ar}$  for solar and core-collapsing supernova neutrinos, *Phys. Rev. C*, **83**, 028801.
- Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Kusakabe, M., Mathews, G. M.: 2011, Time Dependent Quark Masses and Big Bang Nucleosynthesis Revisited, *Phys. Rev. D*, **84**, 043001.
- Choi, M., Kang, M., **Tatematsu, K.**, Lee, J.-E., Park, G.: 2011, Radio Imaging of the NGC 1333 IRAS 4A Region: Envelope, Disks, and Outflows of a Protostellar Binary System, *PASJ*, **63**, 1281-1291.
- Chorley, N., Foullon, C., Hnat, B., Nakariakov, V. M., **Shibasaki, K.**: 2011, Period persistence of long period oscillations in sunspots, *A&A*, **529**, A123.
- Christopherson, A. J., Malik, K. A., Matravers, D. R., **Nakamura, K.**: 2011, Comparing two different formulations of metric cosmological perturbation theory, *Class. Quantum Grav.*, **28**, 225024.
- Collins, M. L. M., et al. including **Arimoto, N.**: 2011, The scatter about the 'Universal' dwarf spheroidal mass profile: a kinematic study of the M31 satellites And V and And VI, *MNRAS*, **417**, 1170-1182.
- Curran, S. J., Whiting, M. T., Combes, F., **Kuno, N.**, Francis, P., Nakai, N., Webb, J. K., Murphy, M. T., Wiklind, T.: 2011, On the Absence of Molecular Absorption in High Redshift Millimetre-Band Searches, *MNRAS*, **416**, 2143-2153.
- Davis, C. J., Cervantes, B., Nisini, B., Giannini, T., Takami, M., Whelan, E., Smith, M. D., Ray, T. P., Chrysostomou, A., **Pyo, T.-S.**: 2011, VLT integral field spectroscopy of embedded protostars: using near-infrared emission lines as tracers of accretion and outflow, *A&A*, **528**, A3.
- Deguchi, S.**, Sakamoto, T., Hasegawa, T.: 2012, Kinematics of Red Variables in the Solar Neighborhood I. Basic Data Obtained by an SiO Maser Survey, *PASJ*, **64**, 4.
- Doi, A., **Nakanishi, K.**, **Nagai, H.**, Kohno, K., Kamenno, S.: 2011, Millimeter Radio Continuum Emissions as the Activity of Supermassive Black Holes in Nearby Early-type Galaxies and Low-luminosity Active Galactic Nuclei, *AJ*, **142**, 167.
- Donovan Meyer, J., Koda, J., **Momose, R.**, Fukuhara, M., Mooney, T., Towers, S., Egusa, F., Kennicutt, R., **Kuno, N.**, Carty, M., **Sawada, T.**, Scoville, N.: 2012, Resolved Measurements of Xco in NGC 6946, *ApJ*, **744**, 42.
- Dowson, W. A., Wittman, D., Jee, M. J., Gee, P., Hughes, J. P., Tyson, J. A., Schmidt, S., Thrman, P., Bradac, M., **Miyazaki, S.**, Lemaux, B., **Utsumi, Y.**, Margoniner, V. E.: 2012, Discovery of a Dissociative Galaxy Cluster Merger with Large Physical Separation, *ApJ*, **747**, L42.
- Ebizuka, N., Ichiyama, K., Yamada, T., Tokoku, C., Onodera, M., Hanesaka, M., Kodate, K., Katsuno, U. 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**, 605-612.
- Edmonds, D., Borguet, B., Arav, N., Dunn, J. P., Penton, S., Kriss, G. A., Korista, K., Costantini, E., Steenbrugge, K., Gonzalez-Serrano, J. I., **Aoki, K.**, Bautista, M., Behar, E., Benn, C., Crenshaw, D. M., Everett, J., Gabel, J., Kaastra, J., Moe, M., Scott, J.: 2011, Galactic-scale Absorption Outflow in the Low-luminosity Quasar IRAS F04250-5718: Hubble Space Telescope/Cosmic Origins Spectrograph Observations, *ApJ*, **739**, 7.
- Elmasli, A., Fossati, L., Folsom, C. P., Albayrak, B., **Izumiura, H.**: 2012, A spectroscopic study of DD Uma: Ursa Major group member and candidate for BRITe, *New Astron.*, **17**, 221-226.
- Enya, K., et al. including **Yamashita, T.**, **Narita, N.**, **Matsuo, T.**, **Tamura, M.**, **Nishikawa, J.**, **Kokubo, E.**, **Hayano, Y.**, **Oya, S.**, **Guyon, O.**: 2011, The SPICA coronagraphic instrument (SCI) for the study of exoplanets, *Adv. Space Res.*, **48**, 323-333.
- Espada, D.**, Muñoz-Mateos, J. C., Gil de Paz, A., Sabater, J., Boissier, S., Verley, S., Athanassoula, E., Bosma, A., Leon, S., Verdes-Montenegro, L., Yun, M., Sulentic, J.: 2011, Star Formation in the Extended Gaseous Disk of the Isolated Galaxy CIG 96, *ApJ*, **736**, 20.
- Espada, D.**, Verdes-Montenegro, L., Huchtmeier, W. K., Sulentic, J., Verley, S., Leon, S., Sabater, J.: 2011, The AMIGA sample of isolated galaxies. VIII. The rate of asymmetric H I profiles in spiral galaxies, *A&A*, **532**, A117.
- Folatelli, G., et al. including **Tanaka, M.**: 2012, Unburned Material in the Ejecta of Type Ia Supernovae, *ApJ*, **745**, 74.
- Froebrich, D., et al. including **Pyo, T. S.**: 2011, UWISH2 - the UKIRT Widefield Infrared Survey for H<sub>2</sub>, *MNRAS*, **413**, 480-492.
- Fujii, M. S., Baba, J., Saitoh, T. R., Makino, J., **Kokubo, E.**, Wada, K.: 2011, The Dynamics of Spiral Arms in Pure Stellar Disks, *ApJ*, **730**, 109.
- Fujii, Y.**, **Kroug, M.**, **Kaneko, K.**, **Gonzalez, A.**, **Uzawa, Y.**, **Kojima, T.**, **Kuroiwa, K.**, **Miyachi, A.**, Makise, K., Wang, Z., Shan, W.: 2011, Performance of the ALMA Band 10 SIS Receiver Prototype Model, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **21**, 606-611.
- Fujimoto, S.-I., **Kotake, K.**, Hashimoto, M.-A., Ono, M., Ohnishi, N.: 2011, Explosive Nucleosynthesis in the Neutrino-driven Aspherical Supernova Explosion of a Non-rotating 15  $M_{\text{sun}}$  Star with Solar Metallicity, *ApJ*, **738**, 61.
- Fujisawa, K., Sugiyama, K., Aoki, N., **Hirota, T.**, Mochizuki, N., Doi, A., **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, **Kawaguchi, N.**, Ogawa, H., Omodaka, T., Yonekura, Y.: 2012, Bursting Activity in a High-Mass Star-Forming Region G33.64-0.21 Observed with the 6.7 GHz Methanol Maser, *PASJ*, **64**, 17.
- Fujita, K., Yamamoto, M.-Y., Abe, S., **Ishihara, Y.**, Iiyama, O., Kakinami, Y., Hiramatsu, Y., Furumoto, M., Takayanagi, H., Suzuki, T., Yanagisawa, T., Shoemaker, M., Ueda, M., Shiba, Y., Suzuki, M.: 2011, An Overview of JAXA's Ground Observation Activities for HAYABUSA Reentry, *PASJ*, **63**, 961-969.
- Fukui, A.**, et al. including **Narita, N.**, **Tamura, M.**: 2011, Erratum: Measurements of Transit Timing Variations for WASP-5b, *PASJ*, **63**, 473-473.
- Fukui, Y., et al. including **Kawamura, A.**, **Mizuno, N.**: 2012, A Detailed Study of the Molecular and Atomic Gas toward the

- $\gamma$ -Ray Supernova Remnant RX J1713.7-3946: Spatial TeV  $\gamma$ -Ray and Interstellar Medium Gas Correspondence, *ApJ*, **746**, 82.
- Fukushima, T.**: 2011, Precise and Fast Computation of General Complete Elliptic Integral of Second Kind, *Math. Comp.*, **80**, 1725-1743.
- Fukushima, T.**: 2011, Precise and Fast Computation of General Incomplete Elliptic Integral of Second Kind by Half and Double Argument Transformations, *J. Comp. Appl. Math.*, **235**, 4140-4148.
- Fukushima, T.**: 2011, Efficient Parallel Computation of All-Pairs N-body Acceleration by Do Loop Folding, *AJ*, **142**, 18-22.
- Fukushima, T.**: 2011, Precise and Fast Computation of a General Incomplete Elliptic Integral of Third Kind by Half and Double Argument Transformations, *J. Comp. Appl. Math.*, **236**, 1961-1975.
- Fukushima, T.**: 2012, Series Expansion of Symmetric Elliptic Integrals, *Math. Comp.*, **81**, 957-990.
- Fukushima, T.**: 2012, Numerical Computation of Spherical Harmonics of Arbitrary Degree and Order by Extending Exponent of Floating Point Numbers, *J. Geod.*, **86**, 271-285.
- Furuya, K., **Aikawa, Y.**, Sakai, N., Yamamoto, S.: 2011, Carbon Isotope and Isotopomer Fractionation in Cold Dense Cloud Cores, *ApJ*, **731**, 38.
- Gallagher, A. J., Ryan, S. G., Hosford, A., García Pérez, A. E., **Aoki, W.**, Honda, S.: 2012, The barium isotopic fractions in five metal-poor stars, *A&A*, **538**, A118.
- García-Marín, M., et al. including **Nishiyama, S.**: 2011, Extended Submillimeter Emission of the Galactic Center and Near-infrared/submillimeter Variability of Its Supermassive Black Hole, *ApJ*, **738**, 158.
- Genda, E., **Kokubo, E.**, Ida, S.: 2012, Merging Criteria for Giant Impacts of Protoplanets, *ApJ*, **744**, 137.
- Giroletti, M., et al. including **Nagai, H.**: 2012, The kinematic of HST-1 in the jet of M 87, *A&A*, **538**, 538-541.
- Giroletti, M., **Hada, K.**, Giovannini, G., Casadio, C., Beilicke, M., Cesarini, A., Cheung, C. C., Doi, A., Krawczynski, H., **Kino, M.**, Lee, N. P., **Nagai, H.**: 2012, The kinematic of HST-1 in the jet of M 87, *A&A*, **538**, L10.
- Giroletti, M., Paragi, Z., Bignall, H., Doi, A., Foschini, L., Gabanyi, K. E., Reynolds, C., Blanchard, J., Campbell, R. M., Colomer, F., Hong, X., Kadler, M., **Kino, M.**, van Langevelde, H. J., **Nagai, H.**, Phillips, C., Sekido, M., Szomoru, A., Tzioumis, A. K.: 2011, Global e-VLBI observations of the gamma-ray narrow line Seyfert 1 PMN J0948+0022, *A&A*, **528**, L11.
- Gonzalez, A.**, **Uzawa, Y.**, **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kuroiwa, K.**: 2011, A Horn-to-Horn Power Transmission System at Terahertz Frequencies, *IEEE Trans. THz Sci. and Technol.*, **1**, 416-424.
- Gonzalez, A.**, **Uzawa, Y.**, **Fujii, Y.**, **Kaneko, K.**, **Kuroiwa, K.**: 2011, ALMA Band 10 tertiary optics, *Infrared Phys. And Technol.*, **54**, 488-496.
- Goossens, S.**, **Ishihara, Y.**, **Matsumoto, K.**, **Sasaki, S.**: 2011, Local lunar gravity field analysis over the South Pole-Aitken basin from SELENE farside tracking data, *J. Geophys. Res.*, **117**, E02005.
- 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**, 205-228.
- Goossens, S.**, **Matsumoto, K.**, Rowlands, D. D., Lemoine, F. G., **Noda, H.**, **Araki, H.**: 2011, Orbit determination of the SELENE satellites using multi-satellite data types and evaluation of SELENE gravity field models, *J. Geod.*, **85**, 487-504.
- Gordon, K. D., et al. including **Kawamura, A.**, **Mizuno, N.**, **Muller, E.**: 2011, Surveying the Agents of Galaxy Evolution in the Tidally Stripped, Low Metallicity Small Magellanic Cloud (SAGE-SMC). I. Overview, *AJ*, **142**, 102.
- Goto, M., Carmona, A., Linz, H., Stecklum, B., Henning, Th., Meeus, G., **Usuda, T.**: 2012, Kinematics of Ionized gas at 0.01 AU of TW Hya, *ApJ*, **748**, 6.
- Goto, M., **Usuda, T.**, Geballe, T. R., Indriolo, N., McCall, B. J., Henning, Th., Oka, T.: 2011, Absorption-Line Survey of H $\beta$  toward the Galactic Center Sources. III. Extent of Warm and Diffuse Clouds, *PASJ*, **63**, L13-L17.
- Goto, T., Arnouts, S., Malkan, M., Takagi, T., Inami, H., Pearson, C., Wada, T., Matsuhara, H., **Yamauchi, C.**, Takeuchi, T. T., Nakagawa, T., Oyabu, S., Ishihara, D., Sanders, D. B., Le Floch, E., Lee, H. M., Jeong, W., Serjeant, S., Sedgwick, C.: 2011, Infrared luminosity functions of AKARI Sloan Digital Sky Survey galaxies, *MNRAS*, **414**, 1903-1913.
- Goto, T., **Utsumi, Y.**, **Hattori, T.**, **Miyazaki, S.**, **Yamauchi, C.**: 2011, A Gunn-Peterson test with a QSO at  $z=6.4$ , *MNRAS*, **415**, L1-L5.
- Goto, T., **Utsumi, Y.**, Walsh, J. R., **Hattori, T.**, **Miyazaki, S.**, **Yamauchi, C.**: 2012, Spectroscopy of the spatially extended Ly $\alpha$  emission around a quasar at  $z=6.4$ , *MNRAS*, **421**, L77-L81.
- Grossi, M., **Hwang, N.**, Corbelli, E., Giovanardi, C., Okamoto, S., **Arimoto, N.**: 2011, Stellar structures in the outer regions of M 33, *A&A*, **533**, A91.
- Hada, K.**, Doi, A., **Kino, M.**, **Nagai, H.**, **Hagiwara, Y.**, **Kawaguchi, N.**: 2011, An origin of the radio jet in M87 at the location of the central black hole, *Nature*, **477**, 185-187.
- Hagiwara, Y.**, Baan, W. A., Kloeckner, H. R.: 2011, Very Long Baseline Interferometry Observations of NGC 6240: Resolving the Double Nuclei and Radio Supernovae, *AJ*, **142**, 17.
- Han, S. C., Mazarico, E., Rowlands, D., Lemoine, F., **Goossens, S.**: 2011, New analysis of Lunar Prospector radio tracking data brings the nearside gravity field of the Moon with an unprecedented resolution, *Icarus*, **215**, 455-459.
- Hanada, H.**, **Araki, H.**, **Tazawa, S.**, **Tsuruta, S.**, **Noda, H.**, **Asari, K.**, **Sasaki, S.**, Funazaki, K., Sato, A., Taniguchi, H., Kikuchi, M., Takahashi, T., Yamazaki, A., Ping, J., Kawano, N., Petrova, N., **Gouda, N.**, **Yano, T.**, Yamada, Y., **Niwa, Y.**, **Kono, T.**, Iwata, T.: 2012, Development of a digital zenith telescope for advanced astrometry, *Science China (Physics, Mechanics & Astronomy)*, **55**, 723-732.
- Hanaoka, Y.**, **Suzuki, I.**, **Sakurai, T.**: 2011, Practical method to derive nonlinear response functions of cameras for scientific imaging, *Appl. Opt.*, **50**, 2401-2407.
- Hanuš, J., et al. including **Yoshida, F.**, **Ito, T.**: 2011, A study of asteroid pole-latitude distribution based on an extended set of shape models derived by the lightcurve inversion method, *A&A*,



- Hara, H., Watanabe, T.**, Harra, L. K., Culhane, J., Leonard, Y., Peter, R.: 2011, Plasma Motions and Heating by Magnetic Reconnection in a 2007 May 19 Flare, *ApJ*, **741**, 107.
- Hatsukade, B., Kohno, K., Endo, A., **Nakanishi, K.**, Ohta, K.: 2011, CO Observations of the Host Galaxy of GRB 000418 at  $z=1.1$ , *ApJ*, **738**, 33.
- Hayashi, M., Kodama, T., Koyama, Y., Tadaki, K., Tanaka, I.**: 2011, Properties of star-forming galaxies in a cluster and its surrounding structure at  $z=1.46$ , *MNRAS*, **415**, 2670-2687.
- Hesse, M., Neukirch, T., Schindler, K., Kuznetsova, M., **Zenitani, S.**: 2011, The Diffusion Region in Collisionless Magnetic Reconnection, *Space Sci. Rev.*, **160**, 3-23.
- Hibon, P., **Kashikawa, N.**, Willott, C., **Iye, M., Shibuya, T.**: 2011, Search for  $z\sim 7$  Ly $\alpha$  Emitters with the Suprime-Cam at the Subaru Telescope, *ApJ*, **744**, 89.
- Hirano, T., **Narita, N.**, Sato, B., Winn, J. N., **Aoki, W., Tamura, M.**, Taruya, A., Sato, Y.: 2011, Further Observations of the Tilted Planet XO-3: A New Determination of Spin-Orbit Misalignment, and Limits on Differential Rotation, *PASJ*, **63**, L57-L61.
- Hirano, T., Suto, Y., Winn, J. N., Taruya, A., **Narita, N.**, Albrecht, S., Sato, B.: 2011, Improved Modeling of the Rossiter-McLaughlin Effect for Transiting Exoplanets, *ApJ*, **742**, 69.
- Hiroi, T., Kaiden, H., Misawa, K., Niihara, T., Kojima, H., **Sasaki, S.**: 2011, Visible and near-infrared spectral survey of Martian meteorites stored at the National Institute of Polar Research, *Polar Sci.*, **5**, 337-344.
- Hirota, A., Kuno, N.**, Sato, N., Nakanishi, H., Tosaki, T., Sorai, K.: 2011, Giant Molecular Clouds in the Arm of IC 342, *ApJ*, **737**, 40.
- Hirota, T.**, Sakai, T., Sakai, N., Yamamoto, S.: 2011, Detection of Two Carbon-chain-rich Cores: CB130-3 and L673-SMM4, *ApJ*, **736**, 4.
- Hirota, T.**, Tsuboi, M., Fujisawa, K., **Honma, M., Kawaguchi, N., Kim, M. K., Kobayashi, H.**, Imai, H., Omodaka, T., **Shibata, K. M.**, Shimoikura, T., Yonekura, Y.: 2011, Identification of Bursting Water Maser Features in Orion KL, *ApJ*, **739**, L59.
- 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**, 523-529.
- Honda, S., **Aoki, W.**, Beers, T. C., Takada-Hidai, M.: 2011, Spectroscopic Studies of Extremely Metal-poor Stars with the Subaru High Dispersion Spectrograph. V. The Zn-enhanced Metal-poor Star BS 16920-017, *ApJ*, **730**, 77.
- Hong, P. K., Sugita, S., Okamura, N., Sekine, Y., **Terada, H., Takatoh, N., Hayano, Y.**, Fuse, T., **Pyo, T.-S.**, Kawakita, H., Wooden, D. H., Young, E. F., Lucey, P. G., Kurosawa, K., Genda, H., Haruyama, J., Furusho, R., Kadono, T., Nakamura, R., Kamata, S., Hamura, T., Sekiguchi, T., **Sōma, M.**, Noda, H., **Watanabe, J.**: 2011, A ground-based observation of the LCROSS impact events using the Subaru Telescope, *Icarus*, **214**, 21-29.
- Hori, Y.**, Ikoma, M.: 2011, Gas Giant Formation with Small Cores Triggered by Envelope Pollution by Icy Planetesimals, *MNRAS*, **416**, 1419-1429.
- Huang, K. Y., et al. including **Kuroda, D., Yanagisawa, K.**: 2012, GRB 071112C: A Case Study of Different Mechanisms in X-Ray and Optical Temporal Evolution, *ApJ*, **748**, 44.
- Humphrey, A., Zeballos, M., Aretxaga, I., Hughes, D. H., Yun, M. S., Cybulski, R., Wilson, G. W., Austermann, J., **Ezawa, H., Kawabe, R.**, Kohno, K., Perera, T., Scott, K., Sánchez-Arguelles, D., Gutermuth, R.: 2011, AzTEC 1.1 mm Images of 16 Radio Galaxies at  $0.5 < z < 5.2$  and a Quasar at  $z=6.3$ , *MNRAS*, **418**, 74-89.
- Huynh, A. N. L., Kang, W., Pak, S., Im, M., Lee, J.-E., Ho, L. C., **Pyo, T.-S.**, Daniel, T. J.: 2011, Medium Resolution Spectral Library of Late-Type Stellar Templates in Near-Infrared Band, *J. Korean Astron. Soc.*, **44**, 125-134.
- Hwang, K.-H., et al. including **Fukui, A.**: 2011, OGLE-2009-BLG-023/MOA-2009-BLG-028: characterization of a binary microlensing event based on survey data, *MNRAS*, **413**, 1244-1250.
- Hwang, N.**, Lee, M. G., Lee, J. C., Park, W.-K., Park, H. S., Kim, S. C., Park, J.-H.: 2011, Extended Star Clusters in the Remote Halo of the Intriguing Dwarf Galaxy NGC 6822, *ApJ*, **738**, 58.
- Ikarashi, S., et al. including **Ezawa, H., Furusawa, H., Furusawa, J., Iono, D., Kawabe, R., Nakanishi, K., Takata, T.**: 2011, Detection of an ultrabright submillimetre galaxy in the Subaru/XMM-Newton Deep Field using AzTEC/ASTE, *MNRAS*, **415**, 3081-3096.
- Ikedo, N., Kitamura, Y., Takita, S., Ueno, M., Suzuki, T., **Kawamura, A.**, Kaneda, H.: 2012, Far-infrared Imaging Observations of the Chamaeleon Region, *ApJ*, **745**, 48.
- Imada, S., **Hara, H., Watanabe, T.**, Murakami, I., Harra, L. K., Shimizu, T., Zweibel, E. G.: 2011, One-dimensional Modeling for Temperature-dependent Upflow in the Dimming Region Observed by Hinode/EUV Imaging Spectrometer, *ApJ*, **743**, 57.
- Imai, H., Omi, R., Kurayama, T., **Nagayama, T., Hirota, T., Miyaji, T.**, Omodaka, T.: 2011, Multiple Outflows Traced by H<sub>2</sub>O Masers around the Ultra-Compact H II Region G 34.26+0.15, *PASJ*, **63**, 1293-1311.
- Imamura, T., Toda, T., Tomiki, A., Hirahara, D., Hayashiyama, T., Mochizuki, N., Yamamoto, Z. I., Abe, T., Iwata, T., **Noda, H.**, Futaana, Y., Ando, H., Häusler, B., Pätzold, M., Nabatov, A.: 2011, Radio occultation experiment of the Venus atmosphere and ionosphere with the Venus orbiter Akatsuki, *Earth, Planets and Space*, **63**, 493-501.
- Imanishi, M., Imase, K., Oi, N.**, Ichikawa, K.: 2011, Subaru and Gemini High Spatial Resolution Infrared 18 micron Imaging Observations of Nearby Luminous Infrared Galaxies, *AJ*, **141**, 156.
- Ishiguro, M., et al. including **Hanayama, H., Watanabe, J., Fujiwara, H., Terada, H., Yanagisawa, K., Kuroda, D., Miyaji, T., Fukushima, H.**: 2011, Interpretation of (596) Scheila's Triple Dust Tails, *ApJ*, **741**, L24.
- Ishiguro, M., et al. including **Hanayama, H., Watanabe, J., Fujiwara, H., Terada, H., Yanagisawa, K., Kuroda, D., Miyaji, T., Fukushima, H.**: 2011, Observational Evidence for an Impact on the Main-belt Asteroid (596) Scheila, *ApJ*, **740**, L11.
- Ito, H., **Kino, M.**, Kawakatu, N., Yamada, S.: 2011, Evolution of Non-thermal Shell Emission Associated with Active Galactic Nucleus Jets, *ApJ*, **730**, 120.
- Iwai, K., Miyoshi, Y., Masuda, S., **Shimojo, M.**, Shiota, D., Inoue, S., Tsuchiya, F., Morioka, A., Misawa, H.: 2012, Solar Radio Type-I Noise Storm Modulated by Coronal Mass Ejections, *ApJ*, **744**, 167.



- Iwata, I.**, Chamaraux, P.: 2011, Is the far border of the Local Void expanding?, *A&A*, **531**, A87.
- Iye, M.**: 2011, Subaru studies of the cosmic dawn, *Proc. Jpn. Acad. Ser. B*, **87**, 575-586.
- Izumiura, H.**, Ueta, T., Yamamura, I., Matsunaga, N., Ita, Y., Matsuura, M., Nakada, Y., Fukushi, H., Mito, H., Tanabe, T., Hashimoto, O.: 2012, Extended dust shell of the carbon star U Hydrae observed with AKARI, *A&A*, **528**, A29.
- Jain, R., Awasthi, A. K., Chandel, B., Bharti, L., **Hanaoka, Y.**, Kiplinger, A. L.: 2011, Probing the Role of Magnetic-Field Variations in NOAA AR 8038 in Producing a Solar Flare and CME on 12 May 1997, *Sol. Phys.*, **271**, 57-74.
- Jiang, L., Egami, E., **Kashikawa, N.**, Walth, G., Matsuda, Y., Shimasaku, K., Nagao, T., Ota, K., Ouchi, M.: 2011, Keck Spectroscopy of Lyman-break Galaxies and Its Implications for the UV-continuum and Ly $\alpha$  Luminosity Functions at  $z > 6$ , *ApJ*, **743**, 65.
- Jung, T. H., Sohn, B. W., **Kobayashi, H.**, Sasao, T., **Hirota, T.**, **Kameya, O.**, Choi, Y. K., Chung, H. S.: 2011, First Simultaneous Dual-Frequency Phase Referencing VLBI Observation with VERA, *PASJ*, **63**, 375-385.
- Junhan, K., et al. including **Hanayama, H.**, **Yanagisawa, K.**, **Watanabe, J.**: 2012, Multiband Optical Observation of the P/2010 A2 Dust Tail, *ApJ*, **746**, L11.
- Kamezaki, T., Nakagawa, A., Omodaka, T., Kurayama, T., Imai, H., Taffoy, D., Matsui, M., Nishida, Y., **Nagayama, T.**, **Honma, M.**, **Kobayashi, H.**, **Miyaji, T.**, Mine, T.: 2012, VLBI Astrometry of the Semiregular Variable RX Bootis, *PASJ*, **64**, 7.
- Kamiński, T., Tyłenda, R., **Deguchi, S.**: 2011, A Molecular Cloud Within the Light Echo of V838 Monocerotis, *A&A*, **529**, A48.
- Käppeler, F., Gallino, R., Bisterzo, S., **Aoki, W.**: 2011, The s process: Nuclear physics, stellar models, and observations, *Rev. Mod. Phys.*, **83**, 157-194.
- Kashikawa, N.**, et al. including **Hattori, T.**, **Iye, M.**, **Furusawa, H.**, **Shibuya, T.**, **Ishizaki, Y.**, **Toshikawa, J.**: 2011, Completing the Census of Ly $\alpha$  Emitters at the Reionization Epoch, *ApJ*, **734**, 119.
- Kato, Y., Steiner, O., Steffen, M., **Suematsu, Y.**: 2011, Excitation of Slow Modes in Network Magnetic Elements Through Magnetic Pumping, *ApJ*, **730**, L24.
- Kawakatu, K., **Ohsuga, K.**: 2011, New Method for Exploring Super-Eddington AGNs by Near-infrared Observations, *MNRAS*, **417**, 2562-2570.
- Kawamura, S.**, et al. including **Agatsuma, K.**, **Akutsu, T.**, **Chen, D.**, **Fujimoto, M.-K.**, **Hayama, K.**, **Ishizaki, H.**, **Izumi, K.**, **Kotake, K.**, **Nakamura, K.**, **Ohishi, N.**, **Sotani, H.**, **Takahashi, R.**, **Torii, Y.**, **Ueda, A.**: 2011, The Japanese space gravitational wave antenna: DECIGO, *Class. Quantum Grav.*, **28**, 094011.
- Kawamura, T., **Morota, T.**, Kobayashi, N., Tanaka, S.: 2011, Cratering asymmetry on the Moon: New insight from the Apollo Passive Seismic Experiment, *Geophys. Res. Lett.*, **38**, L15201.
- Kawate, T., **Hanaoka, Y.**, Ichimoto, K., Miura, N.: 2011, Seeing measurements using the solar limb - I. Comparison of evaluation methods for the Differential Image Motion Monitor, *MNRAS*, **416**, 2154-2162.
- Kawate, T., Nishizuka, N., Oi, A., Ohyama, M., **Nakajima, H.**: 2012, Hard X-ray and Microwave emissions from Solar Flares with Hard Spectral Indices, *ApJ*, **747**, 131.
- Kim, E., Kim, M., **Hwang, N.**, Lee, M. G., Chun, M.-Y., Ann, H. B.: 2011, A wide-field survey of satellite galaxies around the spiral galaxy M106, *MNRAS*, **412**, 1881-1894.
- Kim, J., Pak, S., Choi, M., Kang, W., **Kandori, R.**, **Tamura, M.**, Nagata, T., **Kwon, J.**, Kato, D., Jaffe, D. T.: 2011, Near-IR Polarimetry Around 30 Doradus: I. Separation of the Galactic Sources, *J. Korean Astron. Soc.*, **44**, 135-142.
- Kim, J., Ishiguro, M., **Hanayama, H.**, Hasegawa, S., Usui, F., **Yanagisawa, K.**, Sarugaku, Y., **Watanabe, J.**, Yoshida, M.: 2012, Multiband Optical Observation of the P/2010 A2 Dust Tail, *ApJ*, **746**, L11.
- Kimura, J., Kawamura, T., Morito, H., **Morota, T.**, Honda, C., Kuramoto, K., Okada, T.: 2011, Sublimation's impact on temporal change of albedo dichotomy on Iapetus, *Icarus*, **214**, 596-605.
- Kominami, J. D.**, Makino, J., Daisaka, H.: 2011, Binary Formation in Planetesimal Disks I. Equal Mass Planetesimals, *PASJ*, **63**, 1331-1344.
- Komiya, Y.**: 2011, Extremely Metal-poor Stars and a Hierarchical Chemical Evolution Model, *ApJ*, **736**, 73.
- Komugi, S.**, Tosaki, T., Kohno, K., Tsukagoshi, T., **Nakanishi, K.**, **Sawada, T.**, **Kawabe, R.**, **Ezawa, H.**, **Kuno, N.**, **Onodera, S.**, Tamura, Y., Wilson, G. M., Yun, M. S., Scott, K., Perera, T. A., Austermann, J. E., Hughes, D. H., Aretxaga, I., Tanaka, K., Muraoka, K., **Miura, R.**, Egusa, F.: 2011, Temperature Variations of the Cold Dust in the Triangulum Galaxy M33, *PASJ*, **63**, 1139-1150.
- Koo, B.-C., et al. including **Tatematsu, K.-I.**, **Kawabe, R.**, **Ezawa, H.**: 2011, IRAS 15099-5856: Remarkable Mid-Infrared Source with Prominent Crystalline Silicate Emission Embedded in the Supernova Remnant MSH15-52, *ApJ*, **732**, 6.
- Kotake, K.**, Iwakami-Nakano, W., Ohnishi, N.: 2011, Effects of Rotation on Stochasticity of Gravitational Waves in the Nonlinear Phase of Core-collapse Supernovae, *ApJ*, **736**, 124.
- Koyama, Y.**, **Kodama, T.**, **Nakata, F.**, Shimasaku, K., Okamura, S.: 2011, Red Star-forming Galaxies and Their Environment at  $z = 0.3$  Revealed by Panoramic Ha Imaging, *ApJ*, **734**, 66.
- Kubo, M.**, Ichimoto, K., Lites, B. W., Shine, R. A.: 2011, Temporal Relation Between the Disappearance of Penumbral Fine-scale Structure and Evershed Flow, *ApJ*, **731**, 84.
- Kurayama, T.**, Nakagawa, A., **Sawada-Satoh, S.**, **Sato, K.**, **Honma, M.**, **Sunada, K.**, **Hirota, T.**, Imai, H.: 2011, Annual Parallax Measurements of an Infrared Dark Cloud, MSXDC G034.43+00.24 with VERA, *PASJ*, **63**, 513-525.
- Kuzuhara, M.**, **Tamura, M.**, **Ishii, M.**, **Kudo, T.**, **Nishiyama, S.**, **Kandori, R.**: 2011, The Widest-separation Substellar Companion Candidate to a Binary T Tauri Star, *AJ*, **141**, 119.
- Kwon, J.**, **Tamura, M.**, **Kandori, R.**, **Kusakabe, N.**, **Hashimoto, J.**, **Nakajima, Y.**, **Nakamura, F.**, Nagayama, T., Nagata, T., Hough, J. H., Werner, M. W., Teixeira, P. S.: 2011, Complex Scattered Radiation Fields and Multiple Magnetic Fields in the Protostellar Cluster in NGC 2264, *ApJ*, **741**, 35.
- Labrosse, N., Schmieder, B., Heinzel, P., **Watanabe, T.**: 2011, EUV lines observed with EIS/Hinode in a solar prominence, *A&A*, **531**, A69.
- Langford, S. V., Wyithe, J. S. B., Turner, E. L., Jenkins, E. B.,

- Narita, N.**, Liu, X., Suto, Y., Yamada, T.: 2011, A comparison of spectroscopic methods for detecting starlight scattered by transiting hot Jupiters, with application to Subaru data for HD 209458b and HD 189733b, *MNRAS*, **415**, 673-686.
- Lara, M., **Fukushima, T.**, Ferrer, S.: 2011, Ceres' Rotation Solution under the Gravitational Torque of the Sun, *MNRAS*, **415**, 461-469.
- Lee, J. H., **Hwang, N.**, Lee, M. G.: 2011, H II Region Luminosity Function of the Interacting Galaxy M51, *ApJ*, **735**, 75.
- Leroy, A. K., Bolatto, A., Gordon, K., Sandstrom, K., Gratier, P., Rosolowsky, E., Engelbracht, C. W., **Mizuno, N.**, Corbelli, E., Fukui, Y., **Kawamura, A.**: 2011, The CO-to-H<sub>2</sub> Conversion Factor from Infrared Dust Emission across the Local Group, *ApJ*, **737**, 12.
- Lisenfeld, U., **Espada, D.**, Verdes-Montenegro, L., **Kuno, N.**, Leon, S., Sabater, J., Sato, N., Sulentic, J., Verley, S., Yun, M. S.: 2011, The AMIGA sample of isolated galaxies. IX. Molecular gas properties, *A&A*, **534**, A102.
- Ly, C., Malkan, M. A., **Kashikawa, N.**, Ota, K., Shimasaku, K., **Iye, M.**, Currie, T.: 2012, Dust Attenuation and H $\alpha$  Star Formation Rates of  $z\sim 0.5$  Galaxies, *ApJ*, **747**, L16.
- Ly, C., Malkan, M. A., **Hayashi, M.**, Motohara, K., **Kashikawa, N.**, Shimasaku, K., Nagao, T., Grady, C.: 2011, A Census of Star-forming Galaxies at  $z=1-3$  in the Subaru Deep Field, *ApJ*, **735**, 91.
- Lyo, A.-R., **Ohashi, N.**, Qi, C., Wilner, D. J., Su, Y.-N.: 2011, Millimeter Observations of the Transition Disk around HD 135344B (SAO 206462), *AJ*, **142**, 151.
- Maciejewski, G., Dimitrov, D., Neuhauser, 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.
- Maciejewski, A., Przybylska, M., **Yoshida, H.**: 2012, Necessary conditions for the existence of additional first integrals for Hamiltonian systems with homogeneous potential, *Nonlinearity*, **25**, 255-277.
- Makise, K., Terai, H., Takeda, M., **Uzawa, Y.**, Wang, Z.: 2011, Characterization of NbTiN Thin Films Deposited on Various Substrates, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **21**, 139-142.
- Maruyama, T., **Kajino, T.**, Yasutake, N., Cheoun, M. K., Ryu, C.: 2011, Asymmetric Neutrino Emission from Magnetized Proto-Neutron Stars in fully Relativistic Framework including Hyperons, *Phys. Rev. D*, **83**, 081303.
- Matsuda, Y., Smail, I., Geach, J. E., Best, P. N., Sobral, D., **Tanaka, I.**, **Nakata, F.**, Ohta, K., Kurk, J., **Iwata, I.**, Bielby, R., Wardlow, J. L., Bower, R. G., Ivison, R. J., **Kodama, T.**, Yamada, T., Mawatari, K., Casali, M.: 2011, An H $\alpha$  search for overdense regions at  $z=2.23$ , *MNRAS*, **416**, 2041-2059.
- Matsui, H.**, Saitoh, T. R., Makino, J., Wada, K., **Tomisaka, K.**, **Kokubo, E.**, Daisaka, H., Okamoto, T., Yoshida, N.: 2012, Origin of Multiple Nuclei in Ultraluminous Infrared Galaxies, *ApJ*, **746**, 26.
- Matsumoto, N.**, **Honma, M.**, Isono, Y., Ujihara, H., Kimura, K., Matsumoto, K., **Sawada-Satoh, S.**, Doi, A., Fujisawa, K., **Ueno, Y.**: 2011, Astrometry of 6.7 GHz Methanol Maser toward W 3(OH) with Japanese VLBI Network, *PASJ*, **63**, 1345-1356.
- Matsunaga, N., Kawadu, T., **Nishiyama, S.**, Nagayama, T., Kobayashi, N., **Tamura, M.**, Bono, G., Feast, M. W., Nagata, T.: 2011, Three classical Cepheid variable stars in the nuclear bulge of the Milky Way, *Nature*, **188**, 188-190.
- Matsuo, T.**, Fukagawa, M., Kotani, T., Itoh, Y., **Tamura, M.**, Nakagawa, T., Enya, K., SCI Team: 2011, Direct detection and spectral characterization of outer exoplanets with the SPICA coronagraph instrument (SCI), *Adv. Space Res.*, **47**, 1455-1462.
- Maury, A., **Ohashi, N.**, André, P.: 2012, Subarcsecond SMA observations of the prototype Class 0 object VLA1623 at 1.3 mm: a single protostar with a structured outflow cavity?, *A&A*, **539**, A130.
- Meech, K. J., et al. including **Fujiyoshi, T.**, **Furusho, R.**, **Sato, M.**, **Takato, N.**, **Watanabe, J.**, **Yamashita, T.**: 2011, EPOXI: Comet 103P/Hartley 2 Observations from a Worldwide Campaign, *ApJ*, **734**, L1.
- Michikoshi, S.**, **Kokubo, E.**, Inutsuka, S.: 2012, Secular Gravitational Instability of a Dust Layer in Shear Turbulence, *ApJ*, **746**, 35.
- Michikoshi, S.**, **Kokubo, E.**: 2011, Formation of a Propeller Structure by a Moonlet in a Dense Planetary Ring, *ApJ*, **732**, L23.
- Mineshige, S., **Ohsuga, K.**: 2011, Supercritical accretion and ULXs - what can we achieve?, *Astron. Nachr.*, **332**, 402.
- Miyoshi, M.**, **Asaki, Y.**, **Wada, K.**, **Imai, H.**: 2012, Analysis of H<sub>2</sub>O masers in Sharpless 269 using VERA archival data? Effect of maser structures on astrometric accuracy, *New Astron.*, **17**, 553-564.
- Miyoshi, M.**, Shen, Z. Q., **Oyama, T.**, Takahashi, R., **Kato, Y.**: 2011, Oscillation Phenomena in the Disk around the Massive Black Hole Sagittarius A\*, *PASJ*, **63**, 1093-1116.
- Mizukami, T., et al. including **Mizumoto, Y.**: 2011, CANGAROO-III Observation of TeV Gamma Rays from the Unidentified Gamma-Ray Source HESS J1614-518, *ApJ*, **740**, 78.
- Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A. T., **Imada, A.**, **Kambe, E.**, Honda, S., Hashimoto, O., Ichikawa, K.: 2011, Drastic Spectroscopic Variability of the Be/X-Ray Binary Ariel 0535+262/V725 Tau during and after the 2009 Giant Outburst, *PASJ*, **63**, 25-29.
- Motogi, K., Sorai, K., **Honma, M.**, Minamidani, T., Takekoshi, T., **Akiyama, K.**, Tateuchi, K., Hosaka, K., Ohishi, Y., Watanabe, Y., Habe, A., **Kobayashi, H.**: 2011, Intermittent maser flare around the high-mass young stellar object G353.273+0.641 - I. Data and overview, *MNRAS*, **417**, 238-249.
- Muraki, Y., et al. including **Fukui, A.**: 2011, Discovery and Mass Measurements of a Cold, 10 Earth Mass Planet and Its Host Star, *ApJ*, **741**, 22.
- Muraoka, K., Tosaki, T., **Miura, R.**, **Onodera, S.**, **Kuno, N.**, **Nakanishi, K.**, **Kaneko, H.**, **Komugi, S.**: 2012, <sup>13</sup>CO( $J=1-0$ ) On-the-fly Mapping of the Giant H II Region NGC 640: Variation in Molecular Gas Density and Temperature due to Sequential Star Formation, *PASJ*, **64**, 3.
- Murray, D. N., et al. including **Tamura, M.**: 2011, Blue not brown: UKIRT Infrared Deep Sky Survey T dwarfs with suppressed K-band flux, *MNRAS*, **414**, 575-586.
- Muto, T., et al. including **Hashimoto, J.**, **Ohashi, N.**, **Fukue, T.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**,

- Kandori, R., Kudo, T., Kusakabe, N., Kuzuhara, M., Miyama, S., Morino, J.-I., Nishimura, T., Pyo, T.-S., Suto, H., Suzuki, R., Takato, N., Terada, H., Tomono, D., Takami, H., Usuda, T., Tamura, M.:** 2012, Discovery of Small-scale Spiral Structures in the Disk of SAO 206462 (HD 135344B): Implications for the Physical State of the Disk from Spiral Density Wave Theory, *ApJ*, **748**, 22.
- Mužić, K., Scholz, A., Geers, V., Jayawardhana, R., **Tamura, M.:** 2012, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC). V. New Brown Dwarfs in  $\rho$  Ophiuchi, *ApJ*, **744**, 134.
- Nagayama, T., Omodaka, T., Handa, T., Honma, M., Kobayashi, H., Kawaguchi, N., Ueno, Y.:** 2011, Astrometry of Galactic Star-Forming Region G48.61+0.02 with VERA, *PASJ*, **63**, 719-725.
- Nakajima, T., Morino, J.-I.:** 2012, Potential Members of Stellar Kinematic Groups within 30 pc of the Sun, *AJ*, **143**, 2-17.
- Nakamura, F., Li, Z.-Y.:** 2011, Clustered Star Formation in Magnetic Clouds: Properties of Dense Cores Formed in Outflow-driven Turbulence, *ApJ*, **740**, 36.
- Nakamura, F., Miura, T., Kitamura, Y., Shimajiri, Y., Kawabe, R., Ikeda, N., Tsukagoshi, T., Momose, M., Nishi, R., Li, Z.-Y.:** 2012, Evidence for Cloud-Cloud Collision and Parsec-Scale Stellar Feedback within the L1641-N Region, *ApJ*, **746**, 25.
- Nakamura, F., Sugitani, K., Shimajiri, Y., Tsukagoshi, T., Higuchi, A., Nishiyama, S., Kawabe, R., Takami, M., Karr, J. L., Gutermuth, R. A., Wilson, G.:** 2011, Molecular Outflows from the Protocluster Serpens South, *ApJ*, **737**, 56.
- Nakamura, K., Nishizawa, A., Fujimoto, M.-K.:** 2012, Evaluation of weak measurements to all orders, *Phys. Rev. A*, **85**, 012113.
- Nakamura, K.:** 2011, General formulation of general-relativistic higher-order gauge-invariant perturbation theory, *Class. Quantum Grav.*, **28**, 12200.
- Narita, N., Hirano, T., Sato, B., Harakawa, H., Fukui, A., Aoki, W., Tamura, M.:** 2011, XO-2b: a Prograde Planet with Negligible Eccentricity and an Additional Radial Velocity Variation, *PASJ*, **63**, L67-L71.
- 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, *Sol. Phys.*, **269**, 169-236.
- Naruse, M., Sekimoto, Y., Miyachi, A., Uzawa, Y., Nitta, T., Noguchi, T.:** 2012, Development of Crystal Al MKIDs by Molecular Beam Epitaxy, *J. of Low Temp. Phys.*, **167**, 373-378.
- Neuhäuser, R., et al. including **Tachihara, K.:** 2011, The Young Exoplanet Transit Initiative (YETI), *Astron. Nachr.*, **332**, 547-561.
- Nicholas, B. P., Rowell, G., Burton, M. G., Walsh, A. J., Fukui, Y., **Kawamura, A., Maxted, N. I.:** 2012, A 7 mm line survey of the shocked and disrupted molecular gas towards the W28 field TeV gamma-ray sources, *MNRAS*, **419**, 251-266.
- Niino, Y.:** 2011, Revisiting the metallicity of long-duration gamma-ray burst host galaxies: the role of chemical inhomogeneity within galaxies, *MNRAS*, **417**, 567-572.
- Nishizuka, N., **Hara, H.:** 2011, Spectroscopic Observations of Continuous Outflows and Propagating Waves from NOAA 10942 with Extreme Ultraviolet Imaging Spectrometer/Hinode, *ApJ*, **737**, L43.
- Noguchi, T., Suzuki, T., Tamura, T.:** 2011, Subgap tunneling current at low temperature in Nb/Al-AlN/Nb SIS junctions, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **21**, 320-328.
- Noguchi, T., Suzuki, T., Tamura, T.:** 2012, SIS Junctions for Millimeter and Submillimeter Wave Mixers, *IEICE Trans. Electron.*, **95-C(3)**, 320-328.
- Oda, H., Machida, M., Nakamura, K. E., Matsumoto, R., Narayan, R.:** 2012, Global Structure of Optically Thin, Magnetically Supported, Two-Temperature, Black Hole Accretion Disks, *PASJ*, **64**, 15.
- Ogawa, Y., et al. including **Sasaki, S., Morota, T.:** 2011, The widespread occurrence of high-calcium pyroxene in bright-ray craters on the Moon and implications for lunar-crust composition, *Geophys. Res. Lett.*, **38**, L17202.
- Oguri M., **Hamana T.:** 2011, Detailed cluster lensing profiles at large radii and the impact on cluster weak lensing studies, *MNRAS*, **414**, 1851-1861.
- Oh, S. J., Roh, D. G., Wajima, K., **Kawaguchi, N.,** Byun, D. Y., Yeom, J. H., Je, D. H., Han, S. T., **Iguchi, S.,** Kawakami, K., Ozeki, K., **Kobayashi, H.,** Sasao, T., Sohn, B. W., Kim, J. H., Miyazaki, A., **Oyama, T.,** Kurayama, T.: 2011, Design and Development of a High-Speed Data-Acquisition System for the Korean VLBI Network, *PASJ*, **63**, 1229-1242.
- Ohsuga, K.,** Mineshige, S.: 2011, Global Structure of Three Distinct Accretion Flows and Outflows around Black Holes through Two-Dimensional Radiation-Magnetohydrodynamic Simulations, *ApJ*, **736**, 2.
- Ohtsuka, K., Abe, S., **Ito, T.,** Nakamura, T., Abe, M., Yano, H., **Watanabe, J.:** 2011, Do Meteoroids Originating from Near-Earth Asteroid (25143) Itokawa Exist?, *PASJ*, **63**, L73-L77.
- Ojha, D. K., Samal, M. R., Pandey, A. K., Bhatt, B. C., Ghosh, S. K., Sharma, S., **Tamura, M.,** Mohan, V., Zinchenko, I.: 2011, Star Formation Activity in the Galactic H II Complex S255-S257, *ApJ*, **738**, 156.
- Okamoto, S., **Arimoto, N., Yamada, Y.,** Onodera, M.: 2012, Stellar Populations and Structural Properties of Ultra Faint Dwarf Galaxies, Canes Venatici I, Boötes I, Canes Venatici II, and Leo IV, *ApJ*, **744**, 96.
- Okamoto, T. J.,** De Pontieu, B.: 2011, Propagating Waves Along Spicules, *ApJ*, **736**, L24.
- Okumura, S., **Yamashita, T.,** Sako, S., Miyata, T., Honda, M., Kataza, H., Okamoto, Y. K.: 2011, Physical Relation of Source I to IRc2 in the Orion KL Region, *PASJ*, **63**, 823-834.
- Ono, Y., Ouchi, M., Mobasher, B., Dickinson, M., Penner, K., Shimasaku, K., Weiner, B. J., Kartaltepe, J. S., Nakajima, K., Nayyeri, H., Stern, D., **Kashikawa, N.,** Spinrad, H.: 2012, Spectroscopic Confirmation of Three z-dropout Galaxies at  $z = 6.844-7.213$ : Demographics of Ly $\alpha$  Emission in  $z \sim 7$  Galaxies, *ApJ*, **744**, 83.
- Orozco Suárez, D., **Katsukawa, Y.:** 2012, The Distribution of Quiet-Sun Magnetic Fields at Different Heliocentric Angles, *ApJ*, **746**, 182.
- Oshino, S.,** Funato, Y., Makino, J.: 2011, Particle-Particle Particle-Tree: A Direct-Tree Hybrid Scheme for Collisional  $N$ -Body Simulations, *PASJ*, **63**, 881-892.



- Otsubo, T., Kunimori, H., **Noda, H., Hanada, H., Araki, H., Kayatama, M.**: 2011, Asymmetric dihedral angle offsets for large-size lunar laser ranging retroreflectors, *Earth, Planets and Space*, **63**, e13-e16.
- Otsuji, K.**, Kitai, R., Ichimoto, K., Shibata, K.: 2011, Statistical Study on the Nature of Solar-Flux Emergence, *PASJ*, **63**, 1047-1057.
- Palacios, A., **Parthasarathy, M.**, Bharat Kumar, Y., Jasniewicz, G.: 2012, Weak G-band stars on the H-R diagram: clues to the origin of the Li anomaly, *A&A*, **538**, A68.
- Paradis, D., Paladini, R., Noriega-Crespo, A., Lagache, G., **Kawamura, A.**, Onishi, T., Fukui, Y.: 2011, Spitzer Characterization of Dust in the Ionized Medium of the Large Magellanic Cloud, *ApJ*, **735**, 6.
- Pavlenko, E. P., Kato, T., Antonyuk, O. I., **Imada, A., Ishioka, R.**, Maehara, H.: 2011, Features of the orbital variability in the brightness of the WZ Sge type dwarf nova V1108 Her, *Astrophysics*, **54**, 483-495.
- Pehlivan, Y., Balantekin, A. B., **Kajino, T.**, Yoshida, T.: 2011, Invariants of Collective Neutrino Oscillations, *Phys. Rev. D*, **84**, 065008.
- Petrov, L., **Honma, M., Shibata, S. M.**: 2012, The KCAL VERA 22 GHz Calibrator Survey, *AJ*, **143**, 35.
- Portas, A., Scott, T. C., Brinks, E., Bosma, A., Verdes-Montenegro, L., Heesen, V., **Espada, D.**, Verley, S., Sulentic, J., Sengupta, C., Athanassoula, E., Yun, M.: 2011, HI Asymmetries in the Isolated Galaxy CIG 292, *ApJ*, **739**, L27.
- Reeves, K. K., Gibson, S. E., Kucera, T. A., Hudson, H. S., **Kano, R.**: 2012, Thermal Properties of a Solar Coronal Cavity Observed with the X-Ray Telescope on Hinode, *ApJ*, **746**, 146.
- Reiter, M., Shirley, Y. L., Wu, J., Brogan, C., Wootten, A., **Tatematsu, K.-I.**: 2011, Evidence for Inflow in High-Mass Star-Forming Clumps, *ApJ*, **740**, 40.
- Reiter, M., Shirley, Y. L., Wu, J., Brogan, C., Wootten, A., **Tatematsu, K.-I.**: 2011, The Physical Properties of High-Mass Star-forming Clumps: A Systematic Comparison of Molecular Tracers, *ApJS*, **195**, 1.
- Reznikova, V. E., Shibasaki, K.**, Sych, R. A., Nakariakov, V. M.: 2012, Three-minute Oscillations above Sunspot Umbra Observed with the Solar Dynamics Observatory/Atmospheric Imaging Assembly and Nobeyama Radioheliograph, *ApJ*, **746**, 119.
- Rusu, C. E., Oguri, M.**, Inada, N., Kayo, I., **Iye, M., Hayano, Y., Oya, S., Hattori, M., Saito, Y., Ito, M., Minowa, Y., Pyo, T.-S., Terada, H., Takami, H., Watanabe, M.**: 2011, SDSS J133401.39+331534.3: A New Subarcsecond Gravitationally Lensed Quasar, *ApJ*, **738**, 30.
- Rygl, K. L. J., Brunthaler, A., Sanna, A., Menten, K. M., Reid, M. J., van Langevelde, H. J., **Honma, M.**, Torstensson, K. J. E., Fujisawa, K.: 2012, Parallaxes and proper motions of interstellar masers toward the Cygnus X star-forming complex. I. Membership of the Cygnus X region, *A&A*, **539**, A79.
- Ryu, C. Y., Maruyama, T., **Kajino, T.**, Cheoun, M. K.: 2011, Properties of the proto-neutron star with smeared trapped neutrinos, *Phys. Rev. C*, **83**, 018802.
- Saito, R. K., et al. including **Tamura, M.**: 2012, VVV DR1: The first data release of the Milky Way bulge and southern plane from the near-infrared ESO public survey VISTA variables in the Vía Láctea, *A&A*, **537**, A107.
- Sakai, T., Sakai, N., Furuya, K., **Aikawa, Y., Hirota, T.**, Yamamoto, S.: 2012, DNC/HNC Ratio of Massive Clumps in Early Evolutionary Stages of High-mass Star Formation, *ApJ*, **747**, 140.
- Sakamoto, K., Mao, R.-Q., Matsushita, S., Peck, A. B., **Sawada, T.**, Wiedner, M. C.: 2011, Star-forming Cloud Complexes in the Central Molecular Zone of NGC 253, *ApJ*, **735**, 19.
- Sakari, C. M., Venn, K. A., Irwin, M., **Aoki, W., Arimoto, N.**, Dotter, A.: 2011, Detailed Chemical Abundances of Four Stars in the Unusual Globular Cluster Palomar 1, *ApJ*, **740**, 106.
- Sakata, Y., Morokuma, T., Minezaki, T., Yoshii, Y., **Kobayashi, Y.**, Koshida, S., Sameshima, H.: 2011, Ultraviolet Continuum Color Variability of Luminous Sloan Digital Sky Survey QSOs, *ApJ*, **731**, 50.
- Sarkar, G., García-Hernández, D. A., **Parthasarathy, M.**, Manchado, A., García-Lario, P., **Takeda, Y.**: 2012, High-resolution spectroscopy of the high-velocity hot post-AGB star LS III +52°24 (IRAS 22023+5249), *MNRAS*, **421**, 679-699.
- Sato, M., Takada, M., **Hamana, T.**, Matsubara, T.: 2011, Simulations of Wide-field Weak-lensing Surveys. II. Covariance Matrix of Real-space Correlation Functions, *ApJ*, **731**, 76.
- Scholz, A., Muzic, K., Geers, V., Bonavita, M., Jayawardhana, R., **Tamura, M.**: 2012, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC). IV. A Census of Very Low Mass Objects in NGC 1333, *ApJ*, **744**, 6.
- Selhorst, C. L., Giménez de Castro, C. G., Válio, A., Costa, J. E. R., **Shibasaki, K.**: 2011, The Behavior of the 17 GHz Solar Radius and Limb Brightening in the Spotless Minimum XXIII/XXIV, *ApJ*, **734**, 64.
- Shen, Z., Li, J., Miyazaki, A., Huang, L., Sault, R. J., **Miyoshi, M.**, Tsuboi, M., Tsutsumi, T.: 2011, Intra-Day Variability of Sagittarius A\* at Multi-Wavelengths, *J. Astrophys. Astron.*, **32**, 13-18.
- Shibasaki, K.**, Alissandrakis, C. E., Pohjolainen, S.: 2011, Radio Emission of the Quiet Sun and Active Regions (Invited Review), *Sol. Phys.*, **273**, 309-337.
- Shimizu, T., Ichimoto, K., **Suematsu, Y.**: 2012, Precursor of Sunspot Penumbra Formation Discovered with Hinode Solar Optical Telescope Observations, *ApJ*, **747**, L18.
- Shimoikura, T., Dobashi, K., Sakurai, T., **Takano, S.**, Nishiura, S., **Hirota, T.**: 2012, Molecular Line Observations of MCLD 123.5+24.9 in the Polaris Cirrus, *ApJ*, **745**, 195.
- Shin, I.-G., et al. including **Fukui, A.**: 2012, Microlensing Binaries Discovered through High-magnification Channel, *ApJ*, **746**, 127.
- Shiozaki, S., Imai, H., Tafuya, D., Omodaka, T., **Hirota, T., Honma, M.**, Matsui, M., **Ueno, Y.**: 2011, H<sub>2</sub>O Maser Motions and the Distance of the Star-Forming Region G192.16-3.84, *PASJ*, **63**, 1219-1228.
- Sitko, M. L., et al. including **Tamura, M.**: 2012, Variability of Disk Emission in Pre-main Sequence and Related Stars. II. Variability in the Gas and Dust Emission of the Herbig Fe Star SAO 206462, *ApJ*, **745**, 29.
- Skowron, J., et al. including **Fukui, A.**: 2011, Binary Microlensing Event OGLE-2009-BLG-020 Gives Verifiable Mass, Distance, and Orbit Predictions, *ApJ*, **738**, 87.
- Sofue, Y., **Nagayama, T.**, Matsui, M., Nakagawa, A.: 2011, Near-Solar-Circle Method for Determining the Galactic Constants,



- PASJ*, **63**, 867-831.
- Song, Q., Huang, G., **Nakajima, H.**: 2011, Co-Analysis of Solar Microwave and Hard X-Ray Spectral Evolution I. In Two Frequency and Energy Ranges, *ApJ*, **734**, 113.
- Sotani, H.**: 2011, Torsional oscillations in tensor-vector-scalar theory, *Phys. Rev. D*, **83**, 124030.
- Sotani, H.**: 2011, Constraints on Pasta Structure of Neutron Stars from Oscillations in Giant Flares, *MNRAS*, **417**, L70-L73.
- Strader, J., Romanowsky, A. J., Brodie, J. P., Spitler, L. R., Beasley, M. A., Arnold, J. A., **Tamura, N.**, Sharples, R., **Arimoto, N.**: 2011, Wide-field Precision Kinematics of the M87 Globular Cluster System, *ApJS*, **197**, A33.
- Suda, T.**, Hirschi, R., Fujimoto, M. Y.: 2011, Stellar Evolution Constraints on the Triple- $\alpha$  Reaction Rate, *ApJ*, **741**, 61.
- Suda, T.**, Yamada, S., Katsuta, Y., **Komiya, Y.**, Ishizuka, C., **Aoki, W.**, Fujimoto, M. Y.: 2011, The Stellar Abundances for Galactic Archaeology (SAGA) data base - II. Implications for mixing and nucleosynthesis in extremely metal-poor stars and chemical enrichment of the Galaxy, *MNRAS*, **412**, 843-874.
- Sudou, H., **Iguchi, S.**: 2011, Proper Motion of the Sub-Parsec Scale Jet in the Radio Galaxy 3C 66B, *AJ*, **142**, 49.
- Sugimura, M., Yamaguchi, T., Sakai, T., **Umemoto, T.**, Sakai, N., **Takano, S.**, **Aikawa, Y.**, Hirano, N., Liu, S. Y., Millar, T. J., Nomura, H., Su, Y. N., Takakuwa, S., Yamamoto, S.: 2011, Early Results of the 3 mm Spectral Line Survey toward the Lynds 1157 B1 Shocked Region, *PASJ*, **63**, 459-472.
- Sugitani, K., **Nakamura, F.**, Watanabe, M., **Tamura, M.**, **Nishiyama, S.**, Nagayama, T., **Kandori, R.**, Nagata, T., Sato, S., Gutermuth, R. A., Wilson, G. W., **Kawabe, R.**: 2011, Near-infrared-imaging Polarimetry Toward Serpens South: Revealing the Importance of the Magnetic Field, *ApJ*, **734**, 63.
- Sumi, T., et al. including **Fukui, A.**: 2011, Unbound or distant planetary mass population detected by gravitational microlensing, *Nature*, **473**, 349-352.
- Suwa, Y.**, **Kotake, K.**, **Takiwaki, T.**, Liebendörfer, M., Sato, K.: 2011, Impacts of Collective Neutrino Oscillations on Core-collapse Supernova Explosions, *ApJ*, **738**, 165.
- Suzuki, K., **Nagai, H.**, **Kino, M.**, Kataoka, J., Asada, K., Doi, A., Inoue, M., Orienti, M., Giovannini, G., Giroletti, M., Lahteenmaki, A., Tornikoski, M., Leon-Tavares, J., Bach, U., Kamenno, S., **Kobayashi, H.**: 2012, Exploring the Central Sub-parsec Region of the  $\gamma$ -Ray Bright Radio Galaxy 3C 84 with VLBA at 43 GHz in the Period of 2002-2008, *ApJ*, **746**, 140.
- Suzuki, N., et al. including **Hattori, T.**, **Kashikawa, N.**: 2011, The Hubble Space Telescope Cluster Supernova Survey. V. Improving the Dark-energy Constraints above  $z > 1$  and Building an Early-type-hosted Supernova Sample, *ApJ*, **746**, 85.
- Suzuki, T., **Honma, M.**, Mao, H., Otsuka, T., **Kajino, T.**: 2011, Evaluation of Electron Capture Reaction Rates in Ni Isotopes in Stellar Environments, *Phys. Rev. C*, **83**, 044619.
- Suzuki, T., **Honma, M.**, Yoshida, T., Mao, H., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2011, Spin-dependent nuclear weak processes and nucleosynthesis in stars, *Prog. Part. Nucl. Phys.*, **66**, 385-389.
- Suzuki, T., Yoshida, T., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2012, Beta Decays of Isotones with Neutron Magic Number of  $N=126$  and R-process Nucleosynthesis, *Phys. Rev. C*, **85**, 015802.
- Sych, R., Zaqarashvili, T. V., Nakariakov, V. M., Anfinogentov, S. A., **Shibasaki, K.**, Yan, Y.: 2012, Frequency drifts of 3-min oscillations in microwave and EUV emission above sunspots, *A&A*, **539**, A23.
- Takahashi, R., Oguri, M., Sato, M., **Hamana, T.**: 2011, Probability Distribution Functions of Cosmological Lensing: Convergence, Shear, and Magnification, *ApJ*, **742**, 15.
- Takahashi, H. R.**, **Kudoh, T.**, Masada, Y., Matsumoto, J.: 2011, Scaling Law of Relativistic Sweet-Parker Type Magnetic Reconnection, *ApJ*, **739**, L53.
- Takahashi, J., Itoh, Y., **Takahashi, S.**: 2011, Mid-Infrared Spectroscopy of 11 Main-Belt Asteroids, *PASJ*, **63**, 499-511.
- Takeda, Y.**, **Tajitsu, A.**, Honda, S., **Kawanomoto, S.**, **Ando, A.**, **Sakurai, T.**: 2011, Beryllium Abundances of Solar-Analog Stars, *PASJ*, **63**, 697-713.
- Takeda, Y.**, Ueno, S.: 2011, Iodine-Cell Spectroscopy Applied to Investigating the Solar Differential Rotation, *Sol. Phys.*, **270**, 447-461.
- Takeuchi, T., Muto, T., Okuzumi, S., **Ishitsu, N.**, Ida, S.: 2011, Induced Turbulence and the Density Structure of the Dust Layer in a Protoplanetary Disk, *ApJ*, **744**, 990.
- Takiwaki, T.**, **Kotake, K.**: 2011, Gravitational Wave Signatures of Magnetohydrodynamically Driven Core-collapse Supernova Explosions, *ApJ*, **743**, 30.
- Tamura, Y.**, **Kawabe, R.**, Kohno, K., Fukuhara, M., Momose, M., **Ezawa, H.**, Kuboi, A., **Sekiguchi, T.**, **Kamazaki, T.**, Vila-Vilaró, B., Nakagawa, Y., **Okada, N.**: 2011, The Millimeter Sky Transparency Imager (MiSTI), *PASJ*, **63**, 347-356.
- Terai, T.**, Itoh, Y.: 2011, Size Distribution of Main-Belt Asteroids with High Inclination, *PASJ*, **63**, 335-346.
- Terzo, S., Reale, F., Miceli, M., Klimchuk, J. A., **Kano, R.**, **Tsuneta, S.**: 2011, Widespread Nanoflare Variability Detected with Hinode/X-Ray Telescope in a Solar Active Region, *ApJ*, **736**, 111.
- Thalmann, C., et al. including **Usuda, T.**, **Egner, S.**, **Fukue, T.**, **Golota, T.**, **Guyon, O.**, **Hashimoto, J.**, **Hayano, Y.**, **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.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Takami, H.**, **Tamura, M.**: 2011, Images of the Extended Outer Regions of the Debris Ring around HR 4796 A, *ApJ*, **743**, L6.
- Thalmann, C., **Usuda, T.**, Kenworthy, M., Janson, M., Mamajek, E. E., Brandner, W., Dominik, C., Goto, M., **Hayano, Y.**, Henning, T., Hinz, P. M., **Minowa, Y.**, **Tamura, M.**: 2011, Piercing the Glare: A Direct Imaging Search for Planets in the Sirius System, *ApJ*, **732**, L34.
- Tomida, K.**, **Machida, M. N.**, **Saigo, K.**, **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T.: 2011, Erratum: Exposed Long-lifetime First Core: A New Model of First Cores Based on Radiation Hydrodynamics, *ApJ*, **732**, 18.
- Tomisaka, K.**, **Tomida, K.**: 2011, Observational Identification of First Cores: Non-LTE Radiative Transfer Simulation, *PASJ*, **63**, 1151-1164.
- Torii, K., et al. including **Kawamura, A.**, **Mizuno, N.**: 2011, Molecular Clouds in the Trifid Nebula M20: Possible Evidence for a Cloud-Cloud Collision in Triggering the Formation of the

- First Generation Stars, *ApJ*, **738**, 46.
- Tosaki, T., **Kuno, N.**, **Onodera, S.**, **Miura, R.**, **Sawada, T.**, Muraoka, K., **Nakanishi, K.**, **Komugi, S.**, Nakanishi, H., **Kaneko, H.**, **Hirota, A.**, Kohno, K., **Kawabe, R.**: 2011, NRO M33 All-Disk Survey of Giant Molecular Clouds (NRO MAGIC). I. H1 to H2 Transition, *PASJ*, **63**, 1171-1179.
- Totani, T., Takeuchi, T. T., Nagashima, M., **Kobayashi, M. A. R.**, Makiya, R.: 2011, Infrared Spectral Energy Distribution in the AKARI All Sky Survey: Correlations with Galaxy Properties, and Their Physical Origin, *PASJ*, **63**, 1181-1206.
- Toujima, H., **Nagayama, T.**, Omodaka, T., Handa, T., Koyama, Y., **Kobayashi, H.**: 2011, Propagation of Highly Efficient Star Formation in NGC 7000, *PASJ*, **63**, 1259-1272.
- Tsai, M., Hwang, C.-Y., Matsushita, S., Baker, A. J., **Espada, D.**: 2012, Interferometric CO(3-2) Observations toward the Central Region of NGC 1068, *ApJ*, **746**, 129.
- Tsuiji, M., Kamegai, K., Miyazaki, A., **Nakanishi, K.**, Kotani, T.: 2012, Isolated Millimeter Flares of Cyg X-3, *PASJ*, **64**, 9.
- Tsuji, T.**, Bekki, K.: 2011, Implications of a non-universal IMF from C, N, and O abundances in very metal-poor Galactic stars and damped Ly $\alpha$  absorbers, *A&A*, **530**, A78.
- Tsuji, T.**, Bekki, K.: 2012, Two-component Galactic Bulge Probed with Renewed Galactic Chemical Evolution Model, *ApJ*, **747**, 125.
- Tsuji, T.**: 2011, Chemical Signature Indicating a Lack of Massive Stars in Dwarf Galaxies, *ApJ*, **736**, 113.
- Tsukamoto, Y., **Machida, N. M.**: 2011, Classification of the circumstellar disc evolution during the main accretion phase, *MNRAS*, **416**, 591-600.
- Ueda, J.**, **Iono, D.**, Petitpas, G., Yun, M. S., Ho, P. T. P., **Kawabe, R.**, Mao, R.-Q., Martin, S., Matsushita, S., Peck, A. B., Tamura, Y., Wang, J., Wang, Z., Wilson, C. D., Zhang, Q.: 2012, Unveiling the Physical Properties and Kinematics of Molecular Gas in the Antennae Galaxies (NGC 4038/9) Through High Resolution CO ( $J=3-2$ ) Observations, *ApJ*, **745**, 65.
- Urakawa, S., et al. including **Kuroda, D.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**: 2011, Photometric observations of 107P/Wilson-Harrington, *Icarus*, **215**, 17-26.
- Usui, F., **Kuroda, D.**, Müller, T. G., Hasagawa, S., Ishiguro, M., Ootsubo, T., Ishihara, D., Kataza, H., Takita, S., Oyabu, S., Ueno, M., Matsuhara, H., Onaka, T.: 2011, Asteroid Catalog Using Akari: AKARI/IRC Mid-Infrared Asteroid Survey, *PASJ*, **63**, 1117-1138.
- van Dishoeck, E. F., et al. including **Aikawa, Y.**: 2011, Water in Star-forming Regions with the Herschel Space Observatory (WISH). I. Overview of Key Program and First Results, *PASP*, **123**, 138-170.
- van Putten, M., Kanda, N., Tagoshi, H., **Tatsumi, D.**, **Fujimoto, M.**, Della, M.: 2011, Prospects for true calorimetry on Kerr black holes in core-collapse supernovae and mergers, *Phys. Rev. D*, **83**, 044046.
- Wada, T.**, **Shibata, S.**: 2011, A particle simulation for the global pulsar magnetosphere - II. The case of dipole field, *MNRAS*, **418**, 612-624.
- Walsh, C., Nomura, H., Millar, T. J., **Aikawa, Y.**: 2012, Chemical Processes in Protoplanetary Disks. II. On the Importance of Photochemistry and X-Ray Ionization, *ApJ*, **747**, 114.
- Wang, L., Sato, B., Zhao, G., Liu, Y.-J., **Noguchi, K.**, **Ando, H.**, **Izumiura, H.**, **Kambe, E.**, Omiya, M., Harakawa, H., Liu, F., Wu, X.-S., **Takeda, Y.**, Yoshida, M., **Kokubo, E.**: 2012, A possible substellar companion to the intermediate-mass giant HD 175679, *Res. Astron. Astrophys.*, **12**, 84-92.
- Williams, C. C., Giavalisco, M., Porciani, C., Yun, M. S., Pope, A., Scott, K. S., Austermann, J. E., Aretxaga, I., Hatsukade, B., Lee, K.-S., Wilson, G. W., Cybulski, J. R., Hughes, D. H., **Kawabe, R.**, Kohno, K., Perera, T., Schloerb, F. R.: 2011, On the Clustering of Sub-Millimeter Galaxies, *ApJ*, **733**, 92.
- Wong, T., et al. including **Kawamura, A.**: 2011, The Magellanic Mopra Assessment (MAGMA). I. The Molecular Cloud Population of the Large Magellanic Cloud, *ApJS*, **197**, 16.
- Woo, J. H., Kim, J. H., **Imanishi, M.**, Park, D.: 2012, The Connection between 3.3 micron Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Emission and Active Galactic Nucleus Activity, *AJ*, **143**, 49.
- Yamaguchi, T., **Takano, S.**, Sakai, N., Sakai, T., Liu, S.-Y., Su, Y.-N., Hirano, N., Takakuwa, S., **Aikawa, Y.**, Nomura, H., Yamamoto, S.: 2011, Detection of Phosphorus Nitride in the Lynds 1157 B1 Shocked Region, *PASJ*, **63**, L37-L41.
- Yamaguchi, T., Yoshikawa, M., **Yagi, M.**, Tholen, D. J.: 2011, Entry Dispersion Analysis for the HAYABUSA Spacecraft using Ground-Based Optical Observation, *PASJ*, **63**, 979-985.
- Yamamoto, M. Y., **Ishihara, Y.**, Hiramatsu, Y., Kitamura, K., Ueda, M., Shiba, Y., Furumoto, M., Fujita, K.: 2011, Detection of Acoustic/Infrasonic/Seismic Waves Generated by Hypersonic Reentry of HAYABUSA Capsule and Fragmented Parts of Spacecraft, *PASJ*, **63**, 971-978.
- Yamamoto, S., Matsunaga, T., Ogawa, Y., Nakamura, R., Yokota, Y., Ohtake, M., Haruyama, J., **Morota, T.**, Honda, C., Hiroi, T., Kodama, S.: 2011, Preflight and in-flight calibration of the Spectral Profiler onboard SELENE (Kaguya), *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, **49**, 4660-4676.
- Yamamoto, S., Nakamura, R., Matsunaga, T., Ogawa, Y., **Ishihara, Y.**, **Morota, T.**, Hirata, N., Ohtake, M., Hiroi, T., Yokota, Y., Haruyama, J.: 2011, Olivine-rich exposures in the South Pole-Aitken Basin, *Icarus*, **218**, 331-344.
- Yamauchi, C.**, Fujishima, S., Ikeda, N., Inada, K., Katano, M., Kataza, H., Makiuti, S., Matsuzaki, K., Takita, S., Yamamoto, Y., Yamamura, I., Ishihara, D., Oyabu, S.: 2011, AKARI-CAS—Online Service for AKARI All-Sky Catalogues, *PASP*, **123**, 852-864.
- Yamauchi, C.**: 2011, Development of 2MASS Catalog Server Kit, *PASP*, **123**, 1324-1333.
- Yamazaki, D.**, Ichiki, K., Takahashi, K.: 2011, Effects of a primordial magnetic field with log-normal distribution on the cosmic microwave background, *Phys. Rev. D*, **84**, 123006.
- Yan, J., **Goossens, S.**, **Matsumoto, K.**, Ping, J., Harada, Y., Iwata, T., Namiki, N., Li, F., Tang, G., Cao, J., **Hanada, H.**, Kawano, N.: 2011, CEGM02: An improved lunar gravity model using Chang'E-1 orbital tracking data, *Planet. Space Sci.*, **62**, 1-9.
- Yen, H.-W., Takakuwa, S., **Ohashi, N.**: 2011, Kinematics and Physical Conditions of the Innermost Envelope in B335, *ApJ*, **742**, 57.
- Yokota, Y., et al. including **Morota, T.**, **Sasaki, S.**: 2011, Lunar photometric properties at wavelengths 0.5–1.6  $\mu\text{m}$  acquired by

- SELENE Spectral Profiler and their dependency on local albedo and latitudinal zones, *Icarus*, **215**, 639-660.
- Yoshida, T., Takamura, A., Kimura, K., Kawagoe, T., **Kajino, T.**, Yokomakura, H.: 2011, Supernova neutrino signals in liquid Argon detector and neutrino magnetic moment, *Phys. Lett. B*, **704**, 108-112.
- Yun, M. S., et al. including **Ezawa, H., Iono, D., Kawabe, R.**: 2012, Deep 1.1 mm-Wavelength Imaging of the GOODS-South Field by AzTEC/ASTE-II. Redshift Distribution and Nature of the Submillimetre Galaxy Population, *MNRAS*, **420**, 957-985.
- Yung, B. H. K., Nakashima, J., Imai, H., **Deguchi, S.**, Diamond, P. J., Kwok, S.: 2011, High Velocity Precessing Jets from the Water Fountain IRAS 18286-0959 Revealed by Very Long Baseline Array Observations, *ApJ*, **741**, 94.
- Zenitani, S.**, Hesse, M., Klimas, A., Black, C., Kuznetsov, M.: 2011, The inner structure of collisionless magnetic reconnection: The electron-frame dissipation measure and Hall fields, *Physics of Plasmas*, **18**, 122108.
- Zhao, B., Li, Z.-Y., **Nakamura, F.**, Krasnopolsky, R., Shang, H.: 2011, Magnetic Flux Expulsion in Star Formation, *ApJ*, **742**, 10.
- ## 2. 国立天文台欧文報告
- Honma, M., Hirota, T., Jike, T., Kameya, O., Kawaguchi, N., Kobayashi, H., Kurayama, T., Manabe, S., Miyaji, T., Nagayama, T., Niinuma, K., Omodaka, T., Oyama, T., Sato, K., Shibata, K.-M., Tamura, Y.**: 2011, Performance of VERA in the Phase-Referencing Astrometry, *Publ. of the National Astron. Obs. of Japan*, **13**, 57-69.
- Noda, S., Furusawa, J., Furusho, R., Yamada, Y., Furusawa, H., Ozawa, T., Takata, T., Ichikawa, Y.**: 2011, PSF Analysis of 7 Years' Subaru/Suprime-Cam Data, *Publ. of the National Astron. Obs. of Japan*, **13**, 71-81.
- ## 3. 国立天文台報
- 石崎秀晴, 我妻一博, Majorana, E., 高橋竜太郎: 2011, 重力波干渉計の低周波防振装置 (SAS) に組込まれた倒立振り子 (IP) の係数励振, *国立天文台報*, **14**, 1-14.
- ## 4. 欧文報告 (研究会集録, 査読なし等)
- Aikawa, Y., Furuya, K., Wakelam, V., Hersant, F., Matsumoto, T., Saigo, K., **Tomida, K., Tomisaka, K.**, Garrod, R. T., Herbst, E.: 2011, Hydrodynamical-Chemical Models from Prestellar Cores to Protostellar Cores, Proc. IAU Symp. 280, Eds. J. Cernicharo, R. Bachiller, 33-42.
- Aikawa, Y., Kamuro, D., Sakon, I., Itoh, Y., Noble, J. A., Pontoppidan, K. M., Fraser, H. J., Terada, H., **Tamura, M., Kandori, R., Kawamura, A.**, Ueno, M.: 2011, AKARI observations of ice absorption bands towards edge-on YSOs, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan.
- Aikawa, Y., Kamuro, D., Sakon, I., Itoh, Y., Noble, J. A., Pontoppidan, K. M., Fraser, H. J., Terada, H., **Tamura, M., Kandori, R., Kawamura, A.**, Ueno, M.: 2011, AKARI observations of ice absorption bands towards edge-on YSOs, Proc. IAU Symp. 280, Eds. J. Cernicharo, R. Bachiller, 78.
- Anan, T., Ichimoto, K., Ueno, S., Kimura, G., Nakatani, Y., Kaneda, N., **Hagino, M., Suzuki, I.**: 2011, Developments of the Multi-wavelength Polarimeter of the Domeless Solar Telescope at the Hida Observatory, ASP Conf. Ser. 437, Eds. J. R. Kuhn, S. V. Berdyugina, D. M. Harrington, S. Keil, H. Lin, T. Rimmele, J. Trujillo Bueno, 365-369.
- Araki, M., **Takano, S.**, Koshikawa, H., Yamabe, N., Tsukiyama, K., Nakane, A., Okabayashi, T., Kunimatsu, A., Kuze, N.: 2011, A Search for Interstellar Carbon-Chain Alcohol HC<sub>4</sub>OH in the Star Forming Region L1527, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 66th meeting, abstract #EWF06.
- Aretxaga, I., Wilson, G. W., Aguilar, E., Alberts, S., Scott, K. S., Scoville, N., Yun, M. S., Austermann, J., Downes, T. D., **Ezawa, H.**, Hatsukade, B., Hughes, D. H., **Kawabe, R.**, Kohno, K., **Oshima, T.**, Perera, T. A., Tamura, Y., Zeballos, M.: 2011, Plausible Boosting of Millimeter-Galaxies in the COSMOS Field by Intervening Large-Scale Structure, ASP Conf. Ser. 446, Eds. W. Wang, J. Lu, Z. Luo, Z. Yang, H. Hua, Z. Chen, 89-94.
- Argudo, M., et al. including **Espada, D.**: 2011, A search for neighbours around isolated galaxies using the SDSS, Highlights of Spanish Astrophysics VI, 374.
- Bae, H., **Yagi, M.**, Woo, J., Yoshida, M., Yoon, S.: 2011, On the Nature of LINERs A Clue from Keck/LRIS Observations, *Bulletin of the Korean Astronomical Society*, **36**(2), 61-2.
- Cheoun, M. K., Ha, E., **Kajino, T.**: 2011, Neutrino-Nucleus Reactions for Nucleosynthesis, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **312**, 42023.
- Deguchi, S., Koike, K., Kuno, N., Takahashi, S.**, Matsunaga, N., Nakashima, J.: 2011, Interaction between AGB Wind and Nova Outburst: The Case of V407 Cyg, a Symbiotic Star, ASP Conf. Ser. 445, Eds. F. Kerschbaum, T. Lebzelter, R. F. Wing, 319-320.
- Fukagawa, M., Wisniewski, J. P., Hashimoto, J., Okamoto, Y., Grady, C. A., Muto, T., Inutsuka, S.-I., Hodapp, K. W., **Kudo, T.**, Momose, M., Shibai, H., **Tamura, M.**: 2011, High-contrast polarimetric imaging of the protoplanetary disk around AB Aurigae, Proc. IAU Symp. 276, Ed. A. Sozzetti.
- Fukui, Y., Torii, K., Kudo, N., Yamamoto, H., **Kawamura, A.**, Machida, M., Takahashi, K., Nozawa, S., Matsumoto, R.: 2011, Molecular Loops in the Galactic Center, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 61.
- Gonzalez, A., Fujii, Y., Kaneko, K., Uzawa, Y.**: 2011, Quasi-optical attenuators for ALMA band 10 receiver, Asia-Pacific Microwave Conference Proceedings (APMC), 2011, IEEE, 1997-1980.
- Goto, M., **Usuda, T.**, Geballe, T. R., Indriolo, N., McCall, B. J., Oka, T.: 2011, Scrutiny of the Core of the Galactic Center by H<sub>3</sub><sup>+</sup> and Co: Gcirs 3 and Gcirs 1W, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 66th meeting.
- Gouda, N.**: 2011, JASMINE, Scholarpedia, Ed. N. Zacharias, 6(10), 12021.
- 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, J.



- Trujillo Bueno, 359-363.
- Hanada, H.**, Ping, J., Funazaki, K., Kawano, N., Petrova, N., **Araki, H.**, **Tazawa, S.**, **Tsuruta, S.**, **Noda, H.**, **Asari, K.**, **Sasaki, S.**, Su, X., Satoh, A., Taniguchi, H., Kikuchi, M., Takahashi, H., Yamazaki, A., Murata, K., Iwata, T.: 2011, Development of a photographic zenith tube for observation of the lunar rotation and the deflection of the vertical, Proc. of IAG symp. on terrestrial gravimetry, Ed. V. G. Peshekhonov, 140-144.
- 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, J. Trujillo Bueno, 371-378.
- Hanayama, H.**, Nakano, S., Asami, A., Hashimoto, N.: 2011, Comet 213P/Van Ness, Central Bureau Electronic Telegrams, Ed. D. W. E. Green, 2798,1.
- Haruyama, J., Hara, S., Hioki, K., Iwasaki, A., **Morota, T.**, Ohtake, M., Matsunaga, T., **Araki, H.**, **Matsumoto, K.**, **Ishihara, Y.**, **Noda, H.**, **Sasaki, S.**, **Goossens, S.**, Iwata, T.: 2012, Lunar Global Digital Terrain Model Dataset Produced from SELENE (Kaguya) Terrain Camera Stereo Observations, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #1200.
- Hatano, H., Kurita, M., Sato, S., **Nishiyama, S.**, IRSF/SIRIUS Group: 2011, Interstellar Polarization Efficiency toward the Galactic Center, Proc. IAU Symp. 280, Eds. J. Cernicharo, R. Bachiller.
- Hibi, Y.**, **Matsuo, H.**, Ookawa, T., Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2011, "32-channel Multi-Chip-Module" The Cryogenic Readout System for Submillimeter/Terahertz Cameras, NRAO ISSTT Proceedings, Eds. C. Walker, C. Groppi, 95-99.
- Hwang, N.**: 2011, Origin of Extended Star Clusters, SCA Con. Ser., Eds. E. J. Alfaro Navarro, A. T. Gallego Calvente, M. R. Zapatero, 357-359.
- Ishihara, Y.**, **Morota, T.**, Saruwatari, Y., Sawada, A., Hiramatsu, Y.: 2012, A Determination of Characteristics of Impact Basins from "Kaguya" Geodetic Data, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #1723.
- Jike, T.**, **Manabe, S.**, **Tamura, Y.**, **Shizugami, M.**: 2011, VERA Geodetic Activities, IVS Annual Report 2010, Eds. D. Beherend, K. D. Baver, 60-63.
- Kajino, T.**: 2011, Nucleosynthesis and Neutrinos, AIP Conf. Proc. 1355, 257-262.
- Kanao, M., Maggi, A., **Ishihara, Y.**, Yamamoto, M. Y., Nawa, K., Yamada, A., Wilson, T., Himeno, T., Toyokuni, G., Tsuboi, S., Toho, Y., Anderson, K.: 2012, Interaction on Seismic Waves between Atmosphere - Ocean - Cryosphere and Geosphere in Polar Region, Seismic Waves -Research and Analysis-, Ed. M. Kanao, 1-20.
- Kato, Y.**, Steiner, O., Steffen, M., **Suematsu, Y.**: 2011, Excitation of magneto-acoustic waves in network magnetic elements, Proc. IAU Symp. 273, Eds. D. P. Choudhary, K. G. Strassmeier, 442-445.
- Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, Shimizu, T., Ichimoto, K., Takeyama, N.: 2011, Focal plane instrument for the Solar UV-Vis-IR Telescope aboard SOLAR-C, Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480E.
- Kawabata, K. S., Nagae, O., Chiyonobu, S., Tanaka, H., Miyamoto, H., **Nakaya, H.**, Suzuki, M., **Kamata, Y.**, **Miyazaki, S.**, Hiragi, K., Yamanaka, M., Arai, A., **Yamashita, T.**, Uemura, M., Ohsugi, T., Isogai, M., Ishitobi, Y., Sato, S.: 2011, Wide-Field One-Shot Optical Polarimeter: HOWPol, ASP Conf. Ser. 449, 83.
- Kiuchi, H.**, Kawanishi, T.: 2011, Photonic millimeter-wave/microwave signal generation and transmission techniques for a high-frequency Radio Interferometer and a very large antenna array, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, 978-1-4244-6051-9/11/\$26.00 © 2011 IEEE.
- Komugi, S.**, Tosaki, T., Kohno, K., Tsukagoshi, T., Tamura, Y., **Miura, R.**, **Onodera, S.**, **Kuno, N.**, **Kawabe, R.**, **Nakanishi, K.**, **Sawada, T.**, **Ezawa, H.**, Wilson, G. W., Yun, M. S., Scott, K. S., Hughes, D. H., Aretxaga, I., Perera, T. A., Austermann, J. E., Tanaka, K., Muraoka, K., Egusa, F.: 2011, Cold Dust and its Heating Sources in M 33, Proc. IAU Symp. 277, Eds. C. Carignan, F. Combes, K. C. Freeman, 26-29.
- Kudo, N., Torii, K., Machida, M., Takahashi, K., Nozawa, S., Yamamoto, H., Okuda, T., **Kawamura, A.**, **Mizuno, N.**, Onishi, T., Matsumoto, R., Fukui, Y.: 2011, Molecular Loops in the Galactic Center; The Physical Condition in the Whole Loops, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 69.
- Kuno, N.**, Tosaki, T., **Onodera, S.**, **Miura, R.**, Muraoka, K., **Komugi, S.**, **Sawada, T.**, **Nakanishi, K.**, Kohno, K., **Kaneko, H.**, **Hirota, A.**, **Arimoto, N.**, Nakanishi, H., **Kawabe, R.**: 2011, NRO Legacy Project: M33 all Disk Survey of Giant Molecular Clouds with NRO 45-m and ASTE 10-m telescopes, Proc. IAU Symp. 277, Eds. C. Carignan, F. Combes, K. C. Freeman, 67-70.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110402A: MITSuME okayama and ishigakijima optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 11873, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110414A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 11940, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110422A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 11972, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110709A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12139, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110726A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12204, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa, K.**, **Nagayama, S.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110731A: MITSuME Ishigakijima Optical Upper Limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12226, 1.
- Kuroda, D.**, **Hanayama, H.**, **Miyaji, T.**, **Watanabe, J.**, **Yanagisawa,**



- K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110801A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12233, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110801A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation at 1 day after the burst, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12240, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110820A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12293, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 111029A: MITSuME Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12511, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120212A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12947, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120308A: MITSuME Ishigakijima Optical Upper Limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13026, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120326A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation at 2 days after the burst, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13170, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120326A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation at 3 days after the burst, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13177, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120327A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13156, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120327A: MITSuME Ishigakijima Optical Upper Limits at 1 day after the burst, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13169, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120328A: MITSuME Ishigakijima Optical Upper Limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13171, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Yanagisawa, K., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120326A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13155, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110407A: MITSuME okayama and ishigakijima optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 11905, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110915A: MITSuME Okayama and Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12344, 1.
- Kuroda, D., Hanayama, H., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Miyaji, T., Watanabe, J., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120211A: MITSuME Okayama and Ishigakijima Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12929, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110414A: MITSuME Okayama Optical Upper Limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 11938, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 110530A: MITSuME Okayama Optical Observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12053, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 111123A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12591, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2011, GRB 111210A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12659, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120106A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12814, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120215A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12960, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120219A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12969, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120311B: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13046, 1.
- Kuroda, D., Yanagisawa, K., Shimizu, Y., Toda, H., Nagayama, S., Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.:** 2012, GRB 120320A: MITSuME Okayama Optical upper limits, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 13082, 1.
- 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, *Proc. of Telescopes from Afar Conf.*
- Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Mathews, G. M.: 2011, SUSY-catalyzed big bang nucleosynthesis as a solution of lithium problems, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **312**, 42012.
- Kusakabe, N., Tamura, M., Kandori, R., Kudo, T., Hashimoto, J.:** 2011, Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru: SEEDS, *Proc. IAU Symp. 276*, Ed. A. Sozzetti.

- Lee, M. G., Lim, S., Park, H. S., Hwang, H. S., **Hwang, N.**: 2011, Wandering Globular Clusters: the First Dwarf Galaxies in the Universe?, EAS Publ. Ser., 48, Eds. M. Koleva, Ph. Prugniel, I. Vauglin, 243-248.
- Li, J., Shen, Z.-Q., Miyazaki, A., Huang, L., Sault, R. J., **Miyoshi, M.**, Tsuboi, M., Tsutsumi, T.: 2011, Flaring Emission from Sagittarius A\* at Millimeter Wavelengths, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 319.
- Maruyama, T., Yasutake, N., **Kajino, T.**, Cheoun, M. K., Ryu, C. Y.: 2011, Asymmetric Neutrino Reactions from Magnetized Proto-Neutron Stars in fully Relativistic Framework including Hyperons, AIP Conf. Proc. 1377, 389-391.
- Matsuo, H., Matsuo, T.**, Ohta, I. S.: 2011, A Study on Photon Counting Interferometry in Terahertz Frequencies, NRAO ISSTT Proceedings, Eds. C. Walker, C. Groppi, 62.
- Mawet, D., et al. including **Nishikawa, J., Tamura, M.**: 2011, Taking the vector vortex coronagraph to the next level for ground- and space-based exoplanet imaging instruments: review of technology developments in the USA, Japan, and Europe, Proc. of the SPIE, 8151, Ed. S. Stuart.
- 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.: 2011, Direct imaging of bridged twin protoplanetary disks in a young multiple star, Proc. IAU Symp. 276, Ed. A. Sozzetti.
- Miyoshi, M.**, et al. including **Furuya, R.-S., Kawaguchi, N., Nakajima, J., Irimajiri, Y., Koyama, Y.**: 2011, A First Black Hole Imager, Caravan-sub at Andes, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 279-280.
- Miyoshi, M., Oyama, T.**, Shen, Z., **Takahashi, R., Kato, Y.**: 2011, Oscillation Phenomena in Sagittarius A\*, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 336-339.
- Miyoshi, M., Oyama, T.**, Shen, Z.: 2011, VLBA Synthesis Imagings of SgrA\* at 43 GHz, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 386-388.
- Miyoshi, M.**: 2011, Slit-Modulation Imaging Method for Detecting Periodic Structural Change in SgrA\*, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 384.
- Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A. T., **Imada, A., Kambe, E.**, Honda, S., Hashimoto, O., Ichikawa, K.: 2011, Optical spectroscopic observations of the Be/X-Ray binary A0535+262/V725 Tau during the giant outburst in 2009, Proc. IAU Symp. 272, Eds. C. Neiner, G. Wade, G. Meynet, G. Peters, 18-19.
- Morota, T., Ishihara, Y., Sasaki, S., Goossens, S., Matsumoto, K., Noda, H., Araki, H., Hanada, H., Tazawa, S., Kikuchi, F., Ishikawa, T., Tsuruta, S.**, Haruyama, J., Ohtake, M.: 2011, Lunar mare volcanism: lateral heterogeneity in eruptional activity and relationship with crustal structure, Proc. 44th ISAS Lunar. Planet. Symp., Abstract #44-07.
- Nakajima, T., Iwashita, H., Miyazawa, C., Yonezu, T., Kuno, N., Kawabe, R.**, Inoue, H., Sakai, T., Kohno, K., Koyano, M., Katase, T., Nishimura, A., Kimura, K., Ogawa, H., **Asayama, S., Noguchi, T.**: 2011, Development of the Sideband-Separating (2SB) Receiver Systems for the NRO 45-m Millimeter Wave Telescope, Proc. of the 12th Workshop on Submillimeter-wave Receiver Technologies in Eastern Asia, 14.
- Nakamura, K.**: 2012, Construction of gauge-invariant variables for linear-order metric perturbations on general background spacetime, 21st Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, Eds. Y. Ito, T. Futamase, et al.
- Narukage, N., et al. including **Tsuneta, S., Bando, T., Kano, R., Kubo, M., Ishikawa, R., Hara, H., Suematsu, Y., Katsukawa, Y.**: 2011, Overview of Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter (CLASP), Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480T.
- Niino, Y.**: 2011, High-Metallicity Host Galaxies and The Metallicity Dependence of Long Gamma-Ray Bursts, AIP Conf. Proc. 1358, Eds. J. E. McEnery, J. L. Racusin, N. Gehrels, 275-278.
- Nishiyama, S.**, Hatano, H., **Tamura, M.**, Nagata, T.: 2011, Near-Infrared Polarimetry toward the Galactic Center - Magnetic Field Configuration in the Central One Degree Region, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan.
- Noda, H.**, Kunimori, H., **Araki, H.**, Fuse, T., **Hanada, H., Katayama, M.**, Otsubo, T., **Sasaki, S., Tazawa, S., Tsuruta, S.**, Funazaki, K., Taniguchi, H., Murata, K.: 2012, Lunar Laser Ranging Experiment for SELENE-2, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #1855.
- Oe, M.**, Onodera, Y., Murai, J.: 2011, Early survey report on ICT disaster recovery activities in the Great East Japan Earthquake, Int. Symp. on Disaster Simulation & Structural Safety in the Next Generation, 2011, 443-447.
- Ohishi, M.**, Hanisch, R. J., Norris, R. P., Andernach, H., Bishop, M., Griffin, E., Kembhavi, A., Murphy, T., Pasian, F.: 2011, Commission 5: Documentation and Astronomical Data, Proc. IAU Symp., Ed. I. Corbet, 327-334.
- Ohishi, M.**: 2011, Impact to the radio astronomy by the interference caused by the solar power satellite systems, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, 10.1109/URSIGASS.2011.6050557.
- Ohishi, M.**: 2011, IUCAF activity in 2008–2011, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, 10.1109/URSIGASS.2011.6051246.
- Oka, T., Geballe, T. R., Goto, M., **Usuda, T.**, Indriolo, N., McCall, B. J.: 2011, H<sub>3</sub><sup>+</sup> in Warm, Diffuse Gas of the Central Molecular Zone, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 18.
- Oka, T., Morong, C. P., Geballe, T. R., Indriolo, N., McCall, B. J., Goto, M., **Usuda, T.**: 2011, Warm and Diffuse Gas and High Ionization Rate Near the Galactic Center, Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, 66th meeting.
- Oka, T., Tanaka, K., Matsumura, S., Nagai, M., Kamegai, K., **Hasegawa, T.**: 2011, The ASTE Galactic Center CO  $J=3-2$  Survey: Probing Shocked Molecular Gas in the CMZ, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 3-12.
- Oshima, A.**, et al.: 2011, Cosmic ray anisotropy observed by GRAPES-3 air shower array, 32nd Int. Cosmic Ray Conf., Eds. A. Oshima, et al., Vol. 1, 109-112.
- Pinfield, D. J., et al. including **Tamura, M.**: 2011, Understanding sub-stellar populations using wide-field infrared surveys, EPJ Web of Conf., 16, Eds. E. L. Martin, J. Ge, W. Lin.
- Saiki, K., Arai, T., **Araki, H., Ishihara, Y.**, Ohtake, M., Karouji, Y., Kobayashi, N., Sugihara, T., Haruyama, J., Honda, C., Sato,

- H., Takeda, H.: 2011, SELENE-2 landing site research board activity report, Proc. 44th ISAS Lunar. Planet. Symp., Abstract #44-10.
- Saito, M.**, Kitamura, Y., Momose, M., Tsukagoshi, T., **Kawabe, R.**: 2012, Aperture Synthesis Observations Toward The Protostellar Systems L1551 IRS 5 And HI Tau: Rotation In The Infalling Envelope, AAS Meeting #219, #437.02.
- Sakai, N., Sakai, T., **Hirota, T.**, Yamamoto, S.: 2011, Peculiar Carbon-Chain Chemistry in Low-Mass Star Forming Regions, EAS Publ. Ser., 52, Eds. M. Roellig, R. Simon, V. Ossenkopf, J. Stutzki, 235-238.
- Sakao, T., Narukage, N., **Shimojo, M.**, **Tsuneta, S.**, **Suematsu, Y.**, **Miyazaki, S.**, Imada, S., Nishizuka, N., Watanabe, K., Dotani, T., DeLuca, E. E., Ishikawa, S.: 2011, Photon-counting soft x-ray telescope for the Solar-C mission, Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480C.
- Sasaki, S.**, **Goossens, S.**, **Ishihara, Y.**, **Araki, H.**, **Hanada, H.**, **Matsumoto, K.**, **Noda, H.**, **Kikuchi, F.**, Iwata, T.: 2012, Kaguya Selenodesy and the South Pole Aitken Basin, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #1838.
- Sasaki, S.**, **Ishihara, Y.**, **Goossens, S.**, **Matsumoto, K.**, **Hanada, H.**, **Araki, H.**, **Noda, H.**, Iwata, T., Namiki, N.: 2011, The Shape and Interior Structure of the South Pole-Aitken Basin from KAGUYA Selenodesy Data, Proc. 44th ISAS Lunar. Planet. Symp., #10.
- Sekiguchi, K.**: 2012, WWDA Visit to Kazakhstan, IAU Information Bulletin, 109, 62-70.
- Shibasaki, K.**, Narukage, N., Yoshimura, K.: 2011, Imaging Observations of Coronal Magnetic Field by Nobeyama Radioheliograph, Solar Polarization 6, Proc. of a conf. held in Maui, Hawaii, USA, Eds. J. R. Kuhn, D. M. Harrington, H. Lin, S. V. Berdyugina, J. Trujillo-Bueno, S. L. Keil, T. Rimmele, 433.
- 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.**, Acott, K. S., Wilson, G., Yoshida, A., Yun, M. S.: 2011, Star Formation in the Orion A Molecular Cloud, EAS Publ. Ser., 52, Eds. M. Roellig, R. Simon, V. Ossenkopf, J. Stutzki, 307-308.
- Shimizu, T., **Tsuneta, S.**, **Hara, H.**, Ichimoto, K., Kusano, K., Sakao, T., **Sekii, T.**, **Suematsu, Y.**, **Watanabe, T.**: 2011, The SOLAR-C mission: current status, Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480B.
- Shimonishi, T., Onaka, T., Kato, D., Ita, Y., Sakon, I., **Kawamura, A.**, Kaneda, H.: 2011, Effect of Metallicity on the Chemical Properties of Ices around embedded Young Stellar Objects, Proc. IAU Symp. 280, Eds. J. Cernicharo, R. Bachiller, 339.
- Shirasaki, Y.**, **Komiya, Y.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, Ishihara, Y., Yanaka, H., Tsutsumi, J., Hiyama, T., Nakamoto, H., Sakamoto, M.: 2011, Current Status of the Japanese Virtual Observatory Portal, ASP Conf. Proc. 442, Eds. I. N. Evans, A. Accomazzi, D. J. Mink, A. H. Rots, 591-594.
- Sôma, M.**, Tanikawa, K.: 2011, Investigation of the Earth's Rotation using Ancient Chinese Occultation Records, Mapping the Oriental Sky, Proc. of the Seventh Int. Conf. on Oriental Astronomy (ICOA-7), Eds. T. Nakamura, W. Orchiston, M. Sôma, R. Strom, 64-66.
- Sôma, M.**, Tanikawa, K.: 2011, Japanese astronomy in the 7th century, Highlighting the History of Astronomy in the Asia-Pacific Region, Proc. of the ICOA-6 Conf., Eds. W. Orchiston, T. Nakamura, R. Strom, 139-151.
- Sotani, H.**, Kokkotas, K. D.: 2011, Non-axisymmetric Torsional Oscillations of Relativistic Stars, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **314**, 12081.
- Sotani, H.**: 2011, Slowly Rotating Relativistic Stars in TeVeS, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **314**, 12126.
- Suematsu, Y.**, **Katsukawa, Y.**, Shimizu, T., Ichimoto, K., Horiuchi, T., Matsumoto, Y., Takeyama, N.: 2011, Short telescope design of 1.5-m aperture solar UV visible and IR telescope aboard Solar-C, Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480D.
- Suzuki, T., Mao, H., Honma, M., Yoshida, T., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2011, Electron capture reactions and beta decays in stellar environments, AIP Conf. Proc. 1377, 28-32.
- Suzuki, T., Yoshida, T., Honma, M., Mao, H., Otsuka, T., **Kajino, T.**: 2011, Gamow-Teller and First-Forbidden Transition Strengths in Astrophysical Processes, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **312**, 72008.
- Takanashi, N., **Hiramatsu, M.**: 2011, The TENPLA project: Communicating Astronomy with the Public in Japan, Proc. IAU Symp. 260, Eds. D. Valls-Gabaud, A. Boksenberg, 44-47.
- Tanikawa, K., **Sôma, M.**: 2011, How were solar eclipses remembered when there were no astronomers?, Mapping the Oriental Sky, Proc. of the Seventh Int. Conf. on Oriental Astronomy (ICOA-7), Eds. T. Nakamura, W. Orchiston, M. Sôma, R. Strom, 67-69.
- Tanikawa, K., Yamamoto, T., **Sôma, M.**: 2011, Solar Eclipses at Sunrise and Sunset in the Chunqiu Period, Highlighting the History of Astronomy in the Asia-Pacific Region, Proc. of the ICOA-6 Conf., Eds. W. Orchiston, T. Nakamura, R. Strom, 21-43.
- Tholen, D. J., et al. including **Yagi, M.**, **Yoshida, F.**: 2011, Minor Planet Observations [568 Mauna Kea], *Minor Planet Circulars*, 7540.
- Torii, K., Fukui, Y., Kudo, N., Yamamoto, H., **Kawamura, A.**, Machida, M., Takahashi, K., Nozawa, S., Matsumoto, R.: 2011, Molecular Loops in the Galactic Center: Detailed Observations of the Footpoint of the Loops, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan, 71.
- Tosaki, T., **Kuno, N.**, **Onodera, S.**, Miura, R., Muraoka, K., **Sawada, T.**, **Komugi, S.**, **Nakanishi, K.**, Kohno, K., **Kawabe, R.**, Nakanishi, H., Arimoto, N.: 2011, NRO Legacy Project: M 33 All Disk Survey of Giant Molecular Clouds (GMCs) with NRO-45m and ASTE-10m Telescope, EAS Publ. Ser., 52, Eds. M. Roellig, R. Simon, V. Ossenkopf, J. Stutzki, 125-128.
- Tsujimoto, T.**, Bekki, K.: 2011, Diagnosis of the IMF in the Universe using C, N Abundances, ASP Conf. Ser. 445, Eds. F. Kerschbaum, T. Lebzelter, R. F. Wing, 549-550.
- Uemoto, K., Ohtake, M., Haruyama, J., Matsunaga, T., Yokota, Y., Yamamoto, S., Nakamura, R., **Morota, T.**, Kobayashi, S., Iwata, T.: 2011, Geological structure of the lunar South Pole-Aitken basin based on data derived from SELENE, Proc. 44th ISAS Lunar. Planet. Symp., Abstract #44-12.
- Ueta, T., **Izumiura, H.**, Yamamura, I., Matsunaga, N., Ita, Y., Matsuura, M., Nakada, Y., Fukushi, H., Mito, H., Tanabe, T., Hashimoto, O.: 2011, Extended Dust Shell of the Carbon



- Star U Hya Revealed by AKARI, ASP Conf. Ser. 445, Eds. F. Kerschbaum, T. Lebzelter, R. F. Wing, 627.
- Vivian, U., Wang, Z., Sanders, D., Fazio, G., Chung, A., Petitpas, G., **Iono, D.**, Gao, Y., Kewley, L., Huang, J.-S., GOALS: 2011, High-Resolution Mapping of CO(3-2) in NGC 6240, ASP Conf. Ser. 446, Eds. W. Wang, J. Lu, Z. Luo, Z. Yang, H. Hua, Z. Chen, 97-102.
- Watanabe, H., Narukage, N., **Kubo, M.**, **Ishikawa, R.**, **Bando, T.**, **Kano, R.**, **Tsuneta, S.**, Kobayashi, K., Ichimoto, K., Trujillo-Bueno, J.: 2011, Ly-alpha polarimeter design for CLASP rocket experiment, Proc. of the SPIE, 8148, Eds. S. Fineschi, J. Fennelly, 81480E.
- Yamada, Y., Lammers, U., **Gouda, N.**: 2011, Application of Gaia Analysis Software AGIS to Nano-JASMINE, ASP Conf. Proc. 442, Eds. I. N. Evans, A. Accomazzi, D. J. Mink, A. H. Rots, 367-370.
- Yamaguchi, T., Sugimura, M., Sakai, T., Sakai, N., **Takano, S.**, Hirano, N., Liu, S.-L., Nomura, H., Su, Y.-N., Takakuwa, S., Yamamoto, S.: 2011, Line Survey of L1157 B1 Shocked Region, EAS Publ. Ser., 52, Eds. M. Roellig, R. Simon, V. Ossenkopf, J. Stutzki, 311-312.
- Yamamoto, S., Nakamura, R., Matsunaga, T., Ogawa, Y., **Ishihara, Y.**, **Morota, T.**, Hirata, N., Ohtake, M., Hiroi, T., Yokota, Y., Haruyama, J.: 2012, Global Distribution Trend of Purest Anorthosite on the Moon Revealed by SELENE Spectral Profiler, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #1356.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 110915A MITSuME Okayama j-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12345, 1.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2011, GRB 111210A: MITSuME Okayama J-band upper-limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12655, 1.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2012, GRB 120106A: Mitsume okayama ks-band upper limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12819, 1.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2012, GRB 120211A: Mitsume okayama ks-band observation, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12936, 1.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2012, GRB 120211A: Mitsume okayama ks-band upper limit, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12923, 1.
- Yanagisawa, K.**, **Kuroda, D.**, **Shimizu, Y.**, **Okita, K.**, Yoshida, M., Ohta, K., Kawai, N.: 2012, GRB 120212A: errata of subject in GCNC 12936, *GRB Coordinates Network, Circular Service*, 12938, 1.
- Yasuda, N., **Okura, Y.**, **Takata, T.**, **Furusawa, H.**: 2011, A Method for Measuring Distortion in Wide-Field Imaging with High Order Polynomials, ASP Conf. Proc. 442, Eds. I. N. Evans, A. Accomazzi, D. J. Mink, A. H. Rots, 537-540.
- Yokota, Y., Gwinner, K., Oberst, J., Haruyama, J., Matsunaga, T., **Morota, T.**, **Noda, H.**, **Araki, H.**, Ohtake, M., Yamamoto, S.: 2012, Lunar Surface Roughness at Baseline 0.15-100 km and the Impact History of the Highlands, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, #2843.
- Yoshida, F.**, **Yagi, M.**, Tomatic, A. U.: 2011, 2010 LQ68, *Minor Planet Electronic Circulars*.
- Yung, B., Nakashima, J., Imai, H., **Deguchi, S.**, Diamond, P. J., Kwok, S.: 2011, High Velocity Precessing Jet from the Water Fountain IRAS 18286-0959 Revealed by VLBA Observations, AAS Meeting #218, #127.12.
- Zamaninasab, M., Witzel, G., Eckart, A., Sabha, N., Dovciak, M., Karas, V., Schödel, R., García-Marín, M., Kunneriath, D., **Nishiyama, S.**, Straubmeier, C., Valencia-Schneider, M., Zensus, A.: 2011, Near Infrared Polarimetry as a Tool for Testing the Properties of Radiation from Sagittarius A\*, ASP Conf. Ser. 439, Eds. M. R. Morris, Q. D. Wang, F. Yuan.
- Zenitani, S.**, Hesse, M., Klimas, A.: 2011, Fluid and Magnetofluid Modeling of Relativistic Magnetic Reconnection, AIP Conf. Proc. 1366, Eds. V. Florinski, J. Heerikhuisen, G. P. Zank, D. L. Gallagher, 138-144.
- Zhu, M., Papadopoulos, P. P., Xilouris, M., **Kuno, N.**, Lisenfeld, U.: 2011, Excess Submillimeter Emission in the Starburst Galaxy NGC 3310?, ASP Conf. Ser. 446, Eds. W. Wang, J. Lu, Z. Luo, Z. Yang, H. Hua, Z. Chen, 119-124.

## 5. 欧文報告 (著書・出版)

- Finoguenov, A., et al. including **Sekiguchi, K.**: 2012, SXDF X-ray groups and galaxy clusters, *VizieR Online Data Catalog Vol. 740*.
- Nakamura, T., Orchiston, W., **Sôma, M.**, Strom, R.: 2011, Mapping the Oriental Sky, Proceedings of the Seventh International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-7), NAOJ, Tokyo.

## 6. 欧文報告 (国際会議講演等)

- Agata, H.**: 2011, "You are Galileo!" telescope workshop in Indonesia, APRIM2011, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 25-29, 2011).
- Agata, H.**: 2011, Report of "You are Galileo!" telescope workshop, CAP2011, (Beijing, China, Oct. 10-14, 2011).
- Agatsuma, K.**, **Chen, D.**: 2011, Folding PRC for bLCGT, 4th LCGT face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Aug. 3-5, 2011).
- Agatsuma, K.**, **Mori, T.**, Ballmer, S., Sakata, S., Nishida, E., **Kawamura, S.**: 2011, High accuracy measurement of the quantum efficiency using radiation pressure, 9th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Cardiff, UK, Jul. 10-15, 2011).
- Agatsuma, K.**, **Mori, T.**, Friedrich, D., Sakata, S., Ballmer, S., Miyakawa, O., Numata, K., **Kawamura, S.**: 2012, Radiation pressure noise measurement, 5th KAGRA face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Feb. 2-4, 2012).
- Akiyama, K.**: 2011, Results of multi-epoch VERA observations of Sgr A\* and future prospects for VERA+KVN, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Akiyama, K.**: 2011, The results of multi-epoch VERA observations toward the galactic center, Sgr A\*, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).
- Akutsu, T.**, **Chen, D.**, Ejiri, Y., Suzuki, R., Sato, S., Araya, A.,

- Ando, M., **Tanaka, N., Torii, Y., Kawamura, S.**: 2011, Ground testing of inertial sensors for DECIGO Pathfinder, 9th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Cardiff, UK, Jul. 10-15, 2011).
- Akutsu, T.**, DECIGO Working Group: 2011, DECIGO and DECIGO Pathfinder, Gravitational Wave Advanced Detector Workshop 2011, (Isola d'Elba, Italy, May 22-28, 2011).
- Akutsu, T.**: 2011, Status Report of Auxiliary Optics Subsystem, 4th LCGT face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Aug. 3-5, 2011).
- Akutsu, T.**: 2012, Status Report of Auxiliary Optics, 5th KAGRA face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Feb. 2-4, 2012).
- Aoki, K., Hara, H.**: 2011, A High-Velocity Motion of Active Region Loops Triggered by a 2011 Feb 18 Flare, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Aoki, K., Iwata, I., Hattoti, T.**: 2011, Mid-Infrared selected quasars in WISE Preliminary Data Release, Through the Infrared Looking Glass: A Dusty View of Galaxy and AGN Evolution, (Pasadena, CA, USA, Oct. 2-5, 2011).
- Aoki, K.**: 2011, Rest optical spectroscopy of FeLoBALs and LoBALs at intermediate redshift, Narrow-line Seyfert1 galaxies and their place in the universe, (Milano, Italy, Apr. 4-6, 2011).
- Aoki, W.**: 2011, Extremely Metal-Poor Stars in the Milky Way Halo, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Aoki, W.**: 2011, Neutron-Capture Elements in Extremely Metal-Poor Stars, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Aoki, W.**: 2011, The metallicity distribution of Sr-enhanced metal-poor stars, The Light Element Primary Process & the Origin of Lighter Heavy Elements, (GSI, Darmstadt, Germany, Oct. 10-12, 2011).
- Aoki, W.**: 2012, Li abundances in very metal-poor, main-sequence turn-off stars, Int. Workshop on Lithium in the Cosmos, (Paris, France, Feb. 27-29, 2012).
- Araki, H., Noda, H., Hanada, H., Katayama, M., Sasaki, S., Tazawa, S., Tsuruta, S.,** Kunimori, H., Fuse, T., Otsubo, T., Funazaki, K., Sato, A., Taniguchi, H., Murata, K.: 2012, Research Activities in Japan for the Precise Measurement of the Lunar Rotation and Tide -LLR and ILOM-, Theory and Model For the New Generation of the Lunar Laser RANGING DATA; 3rd Work Shop, (ISSI, Bern, Switzerland, Mar. 23-25, 2012).
- Araki, H., Tazawa, S., Noda, H., Ishihara, Y., Goossens, S., Sasaki, S.**: 2012, The Status of Data Archive and Calibration/Validation of LALT, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Ariyoshi, S., Takahashi, K., **Noguchi, T.**, Koga, K., Furukawa, N., Otani, C.: 2011, Terahertz detector with transmission-line type superconducting tunnel junctions, Superconductivity Centennial Conf. (EUCAS-ISEC-ICMC 2011), (Hague, Netherlands, Sep. 18-23, 2011).
- Black, C., Antiochos, S. K., Hesse, M., Karpen, J. T., DeVore, C. R., Kuznetsova, M. M., **Zenitani, S.**: 2011, Kinetic Simulations of Current-Sheet Formation and Reconnection at a Magnetic X Line, 53rd Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, (Salt Lake City, UT, USA, Nov. 14-18, 2011).
- Black, C., Antiochos, S. K., Hesse, M., Karpen, J. T., DeVore, C. R., **Zenitani, S.**, Kuznetsova, M. M.: 2011, Current-Sheet Formation and Reconnection at a Magnetic X Line in Particle-in-Cell Simulations, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Bowler, B. P., Liu, M. C., Shkolnik, E. L., **Tamura, M.**: 2012, A High-Contrast Adaptive Optics Imaging Search for Giant Planets Around Young M Dwarfs, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Carson, J., Thalmann, C., Janson, M., Kozakis, T., Wong, P., Goto, M., Henning, T., Brandner, W., Biller, B., Bonnefoy, M., Feldt, M., McElwain, M., **Kandori, R., Tamura, M.**, SEEDS Team: 2012, A Subaru SEEDS Imaging Search for Extrasolar Planets Around Early-Type Stars, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Chen, D., Akutsu, T., Ejiri, Y., Suzuki, R., Ueda, A., Torii, Y., Tanaka, N., Araya, A., Sato, S., Ando, M., Gondo R., Obuchi, Y., Okada, N., Kawamura, S., Fujimoto, M.-K.**: 2011, Development of the inertial sensor for DECIGO Pathfinder, 9th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Cardiff, UK, Jul. 10-15, 2011).
- Eguchi, S., Shirasaki, Y., Komiya, Y., Ohishi, M., Mizumoto, Y.,** Ishihara, Y., Yanaka, H., Tsutsumi, J., Hiyama, T., Nakamoto, H., Sakamoto, M.: 2011, Improvement of Service Searching Algorithm in the JVO Portal Site, Astronomical Data Analysis Software and Systems XX, (Paris, France, Nov. 6-10, 2011).
- Fukui, A., Homlan, M. J., Narita, N., Sumi, T.**: 2011, Frequency of Second Planet Occurrence in Mean Motion Resonances with Hot Jupiters, Exsteme Solar Systems II, (Jackson, WY, USA, Sep. 11-17, 2011).
- Gonzalez, A., Fujii, Y., Kaneko, K., Uzawa, Y.**: 2011, Quasi-optical attenuators for ALMA band 10 receiver, Asia-Pacific Microwave Conf. 2011 (APMC 2011), (Melbourne, Australia, Dec. 5-8, 2011).
- Goossens, S., Matsumoto, K., Kikuchi, F., Liu, Q., Hanada, H.,** Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., Mazarico, E., **Ishihara, Y., Noda, H., Araki, H.,** Namiki, N., Iwata, T., **Sasaki, S.**: 2012, Improved high-resolution lunar gravity field model from SELENE and historical tracking data, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Goossens, S., Matsumoto, K., Kikuchi, F., Liu, Q., Hanada, H.,** Lemoine, F. G., Rowlands, D. D., **Ishihara, Y., Noda, H.,** Namiki, N., Iwata, T., **Sasaki, S.**: 2011, Improved High-Resolution Lunar Gravity Field Model From SELENE and Historical Tracking Data, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Gouda, N.**, JASMINE working group: 2011, Infrared Space Astrometry Missions ~JASMINE missions~, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Hada, K.**: 2011, Measurement of the velocity field of the M87 jet with VERA/GENJI, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).

- Hada, K.:** 2012, M87 observations, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Hanada, H., Araki, H., Tazawa, S., Tsuruta, S., Noda, H., Asari, K., Ishihara, Y., Matsumoto, K., Sasaki, S.,** Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Murata, K., Itou, Y., Chiba, K., Wakamatsu, H., Petrova, N., Gusev, A., **Gouda, N., Yano, T.,** Yamada, Y., **Niwa, Y.,** Ping, J., Kawano, N., Iwata, T., Heki, K.: 2011, Development of a Small Telescope for Observations of Lunar Rotation, ASTROKAZAN 2011, (Kazan, Russia, Aug. 22-30, 2011).
- Hanada, H., Tsuruta, S., Araki, H., Tazawa, S., Asari, K., Noda, H., Ishihara, Y., Matsumoto, K., Sasaki, S.,** Funazaki, K., Satoh, A., Taniguchi, H., Kato, H., Kikuchi, M., Murata, K., Itou, Y., Chiba, K., Wakamatsu, H., **Gouda, N., Yano, T.,** Yamada, Y., **Niwa, Y.,** Petrova, N., Gusev, A., Ping, J., Kawano, N., Iwata, T., Heki, K.: 2012, Development of a Small Digital Telescope for Observations of Lunar Rotation, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Hanaoka, Y.:** 2012, Long-Term Synoptic Observation of the Sun by the Solar Observatory of the NAOJ, The 2nd Nagoya Workshop on the Relationship between Solar Activity and Climate Changes, (Nagoya, Japan, Jan. 16-17, 2012).
- Hara, C., **Kawabe, R., Shimajiri, Y., Saito, M., Nakamura, F.,** Tsukagoshi, T., Wilner, D.: 2012, ASTE and SMA observations of B59 in the Pipe nebula; Evidence for disk-driven rotating molecular outflow from a protost, ALMA/NAASC 2012 Workshop: Outflows, Winds and Jets, (Charlottesville, Virginia, USA, Mar. 3-6, 2012).
- Hara, H., Watanabe, T.,** Harra, L. K., Culhane, J. L., Young, P. R.: 2011, Observed Features of Magnetic Reconnection in 2007 May 19 Flare, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Hara, H.:** 2012, Photosphere -Corona Connection in Active-Region Plage, SDO-4/ IRIS/ Hinode Workshop, (Monterey, USA, Mar. 12-16, 2012).
- Harada, Y., **Goossens, S., Matsumoto, K.,** Yan, J., Ping, J.: 2012, The Tidal Response of the Moon, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Hashimoto, J., Tamura, M.,** Muto, T., SEEDS Project Team: 2011, Implications of Giant Planet Formation in the Protoplanetary Disk around AB Aurigae, Signposts of Planets Conf., (Goddard Space Flight Center, USA, Oct. 18-20, 2011).
- Hashimoto, J., Tamura, M.,** Muto, T., SEEDS Project Team: 2011, Initial Result of the Subaru SEEDS Project: Fine Structures of the Circumstellar Disk around AB Aur, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Hayama, K.,** Niinuma, K., Oyama, T.: 2011, Proposal for multi-messenger observations of radio transients by Nasu and LIGO-Virgo, New Horizons in Time Domain Astronomy, (Oxford, UK, Sep. 19-23, 2011).
- Hayama, K.:** 2011, Multi-messenger observation using LCGT, 4th LCGT face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Aug. 3-5, 2011).
- Hayama, K.:** 2012, Current status of Detector Characterization for KAGRA, 5th KAGRA face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Feb. 2-4, 2012).
- Hayano, Y.,** Akiyama, M., **Hattori, T., Iwata, I., Kodama, T., Minowa, Y.,** Motohara, K., **Nishimura, T., Ohashi, N.,** Ohno, Y., **Oya, S., Shirahata, M., Takami, H., Takato, N., Tamura, N., Tanaka, I., Terada, H., Tomono, D., Usuda, T.:** 2011, Next generation AO system of Subaru Telescope, 2nd Int. Conf. on Adaptive Optics for Extremely Large Telescopes, (Victoria, Canada, Sep. 25-30, 2011).
- Hayano, Y., Oya, S., Hattori, M., Minowa, Y., Shirahata, M., Terada, H., Pyo, T.-S., Takami, H., Iye, M.:** 2011, AO188/LGS at Subaru Telescope, Mauna Kea AO meeting, (Ifa Hilo, HI, USA, Sep. 14, 2011).
- Hayashi, M.:** 2011, Star formation activities in a cluster and its surrounding structure at  $z=1.46$ , Galaxy Formation 2011, (Durham, UK, Jul. 18-22, 2011).
- Hayashi, T.:** 2011, Rejuvenated young radio source J1159+011 as BAL quasar, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Hayashi, T.:** 2011, Young radio sources and BAL quasars, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).
- Hayashi, T.:** 2011, Young Radio Sources Associated with Broad Absorption Line Quasars, Workshop on East-Asian collaboration for SKA, (Daejeon, Korea, Nov. 30-Dec. 2, 2011).
- Hibi, Y., Matsuo, H.,** Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2011, 32-ch multi-chip module with GaAs-JFET cryo-ASICs, 12th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Seoul, Korea, Dec. 5-6, 2011).
- Hibi, Y., Matsuo, H.,** Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2011, The Cryogenic Multi-Channel Readout System for Submillimeter/Terahertz Cameras, 14th Int. Workshop on Low Temperature Detectors, (Heidelberg, Germany, Aug. 1-5, 2011).
- Hibi, Y., Matsuo, H.,** Ookawa, T., Nagata, H., Ikeda, H., Fujiwara, M.: 2011, "32-channel Multi-Chip-Module" The Cryogenic Readout System for Submillimeter/Terahertz Cameras, 22nd Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Tucson, AZ, USA, Apr. 26-28, 2011).
- Higuchi, A., Kokubo, E., **Ito, T.:** 2012, Radial transport of small solar system bodies - from  $10^0$  AU to  $10^5$  AU -, MISASA IV Solar System Exploration and New Geosciences -Perspective for the Next Decade-, (Tottori, Japan, Feb. 24-26, 2012).
- Hirota, T.:** 2011, Observational Studies on Star-formation with VERA, Ishigaki International Workshop "Formation of Stars & Planets 2011(FSP2011)", (Ishigaki, Okinawa, Japan, Oct. 3-7, 2011).
- Hirota, T.:** 2011, Review of "VERA nearby SFRs project", 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Hirota, T.:** 2012, Proposal of SFRs studies with VERA+KVN, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Hirota, T.:** 2012, Status report of SFRs sub-WG, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Hirota, T.:** 2012, VERA observations of the H<sub>2</sub>O maser burst in Orion KL, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).



- Honma, M.:** 2011, Maser astrometry and East-Asian VLBI, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Honma, M.:** 2011, mm/sub-mm VLBI, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).
- Honma, M.:** 2011, VLBI astrometry with VERA+KVN, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Honma, M.:** 2012, EHT and Chandra Sgr A\* campaign, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Honma, M.:** 2012, Maser astrometry with VERA and Galactic structure, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H0", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Hori, Y., Ikoma, M.:** 2011, Gas Giant Formation with Small Cores Triggered by Envelope Pollution by Icy Planetesimals, Extreme Solar Systems II, (Moran, WY, USA, Sep. 11-17, 2011).
- Hori, Y., Kokubo, E., Oshino, S., Ida, S.:** 2011, Formation and Diversity of Planetary Systems around M-dwarfs: Toward the Next-Generation Observations, The 1st Kepler Science Conf., (NASA Ames Research Park, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Hwang, N.:** 2011, Origin of Extended Star Clusters: New Archaeological Tracers of Galaxy Evolution?, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Hwang, N.:** 2011, The Nature of Extended Star Clusters in the Dwarf Galaxy NGC 6822, Stellar Clusters & Associations: A RIA Workshop on Gaia, (Granada, Spain, May 23-27, 2011).
- Ichimoto, K., **Suematsu, Y., Katsukawa, Y., Shimizu, T., SUVIT Team:** 2011, Science objective and design concept of the Large Aperture Solar UV Visible and IR Observing Telescope for Solar-C Mission, 2nd ATST-EAST Workshop in Solar Physics, (Washington, DC, USA, Oct. 9-11, 2011).
- Iguchi, S.:** 2011, ALMA and Key Technologies for Future Large Single Dishes, Large Aperture Millimeter/Submillimeter Telescopes in the ALMA Era, (Osaka, Japan, Sep. 12-13, 2011).
- Iguchi, S.:** 2011, ALMA Status and Development Policy, ALMA EA Development Workshop 2011, (Mitaka, Japan, Sep. 8, 2011).
- Iguchi, S.:** 2011, ALMA Status, Science Operation, and EA Science activities, The 5th East Asian Core Observatories Association Meeting, (Kyoto, Japan, Nov. 7-8, 2011).
- Iguchi, S.:** 2011, Very Close Binary Black Hole in a Giant Elliptical Galaxy 3C 66B and its Black Hole Merger, Gravitational Wave Astrophysics, Binary Supermassive Black Holes, and Galaxy Mergers, (Lijiang, Yunnan, China, Aug. 1-5, 2011).
- Iguchi, S.:** 2012, A Very Close Binary Black Hole in a Giant Elliptical Galaxy 3C 66B and its Black Hole Merger, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Ikoma, M., **Hori, Y.:** 2011, Accumulation of Hydrogen-rich Atmospheres of Nebular Orgins on Short-Period Super-Earths: Implications for Kepler-11 Systems, The 1st Kepler Science Conf., (NASA Ames Research Park, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Imada, S., **Hara, H., Watanabe, T., Shimizu, T., Harra, L. K.:** 2011, Imaging Spectroscopic Observation of Filament Eruptions by Hinode/EIS Flare Hunting Study, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Imamura, T., Iwata, T., Yamamoto, Z., Mochizuki, N., **Kono, Y., Matsumoto, K., Liu, Q., Noda, H., Hanada, H., Oyama, K., Futaana, Y., Nabatov, A., Saitou, A., Ando, H.:** 2012, The status of data archive and calibration/validation of RS, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Imanishi, M., Nakagawa, T., Ohyama, Y., Shirahata, M., Onaka, T.:** 2012, AKARI IRC systematic infrared spectroscopy of luminous infrared galaxies, The 2nd AKARI Conf., Legacy of AKARI: A Panoramic View of the Dusty Universe, (Jeju, Korea, Feb. 27-29, 2012).
- Ishigaki, M., Chiba, M., Aoki, W.:** 2011, Chemical abundance analyses of the kinematically selected thick disk/halo stars, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Ishihara, Y., Hiramatsu, Y., Yamamoto, M., Furumoto, M., Fujita, K.:** 2011, Infrasonic and Seismic Observation of Hayabusa Reentry as An Artificial Meteorite Fall, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Ishihara, Y., Hiramatsu, Y., Yamamoto, M., Furumoto, M., Fujita, K.:** 2012, Infrasonic and Seismic Observation of Hayabusa Reentry as An Artificial Meteorite Fall, MISASA IV Solar System Exploration and New Geosciences -Perspective for the Next Decade-, (Tottori, Japan, Feb. 24-26, 2012).
- Ishikawa, R.:** 2011, Properties of transient horizontal magnetic fields; their implication to the origin of quiet-Sun magnetism, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Ishikawa, R.:** 2011, Properties of Transient Horizontal Magnetic Fields and Their Implication to the Origin of the Quiet-Sun Magnetism, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Ishisaki, Y., Henmi, K., Akamatsu, H., Enoki, T., Ohashi, T., Hoshino, A., Shinozaki, K., **Matsuo, H., Okada, N., Oshima, T.:** 2011, Development of active gas-gap heat switch for double-stage adiabatic demagnetization refrigerator, 14th Int. Workshop on Low Temperature Detectors, (Heidelberg, Germany, Aug. 1-5, 2011).
- Ishitsu, N.:** 2011, Dust Settling in Turbulent Protoplanetary Disks, Ishigaki International Workshop "Formation of Stars & Planets 2011 (FSP2011)", (Ishigaki, Okinawa, Japan, Oct. 3-7, 2011).
- Ito, T., Higuchi, A.:** 2011, Dynamical evolution of the Oort cloud new comets, Asia-Oceania Geoscience Society 8th Annual Meeting, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Ito, T.:** 2012, Asymmetric cratering on the Moon and its implication to a hidden NEA population, 3rd Maidanak Observatory Users Meeting, (Mitaka, Japan, Jan. 30-Feb. 1, 2012).
- Iwata, I., Yamada, T., WISH Working Group:** 2011, Our WISH: Feeding  $z > 10$  Targets to ELTs, Feeding the Giants: ELTs in the era of Surveys, (Ischia, Italy, Aug. 29-Sep. 2, 2011).
- Iwata, T., **Matsumoto, K., Ishihara, Y., Kikuchi, F., Harada, Y., Sasaki, S.:** 2011, Measurements of Martian rotational variations by space geodetic techniques, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).

- Iwata, T., **Matsumoto, K.**, **Ishihara, Y.**, **Kikuchi, F.**, **Harada, Y.**, **Sasaki, S.**: 2011, A study of Mars' rotation measurements using four-way Doppler and inverse VLBI methods, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Iwata, T., **Matsumoto, K.**, **Ishihara, Y.**, **Kikuchi, F.**, **Harada, Y.**, **Sasaki, S.**: 2011, A study on the four-way Doppler measurements and inverse VLBI observations for Mars rotation, European Geosciences Union General Assembly 2011, (Vienna, Austria, Apr. 3-8, 2011).
- Iwata, T., **Matsumoto, K.**, **Ishihara, Y.**, **Kikuchi, F.**, **Harada, Y.**, **Sasaki, S.**: 2011, A study on the Four-way Doppler Measurements and Inverse VLBI Observations for Mars' Rotation, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Iye, M.**: 2011, From the early universe to the formation of galaxies, German-Japan Round Table: From the Early Universe to the Evolution of Life, (Heidelberg, Germany, Dec. 1-3, 2011).
- Izumiura, H.**, Kambe, E., Kuroda, D., Yanagisawa, K., Fukui, A., Shimizu, Y., Okita, K., Koyano, H., Sakamoto, A.: 2011, Refurbishing the 188cm reflector for exoplanet studies, Workshop on Astronomy with Precise Radial Velocity - Exoplanet Search and Asteroseismology, (Seoul, Korea, Sep. 26-28, 2011).
- Izumiura, H.**, Ueta, T., Yamamura, I., Nakada, Y., Matsunaga, N., Ita, Y., Matsuura, M., Fukushi, H., Mito, H., Tanabe, T., Sorahana, T., Hashimoto, O., Arimatsu, K., Onaka, T.: 2012, AKARI observations of cool evolved stars, The 2nd AKARI Conf., Legacy of AKARI: A Panoramic View of the Dusty Universe, (Jeju, Korea, Feb. 27-29, 2012).
- Jayawardhana, R., Muzic, K., Scholz, A., Geers, V., **Tamura, M.**: 2011, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC): Latest Results, AAS Meeting #218, (Boston, USA, May 22-26, 2011).
- Jike, T.**, **Manabe, S.**, **Tamura, Y.**, **Shizugaki, M.**: 2012, Movement of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake detected by VERA geophysical observations, 6th IVS General Meeting, (Spain, Madrid, Mar. 4-9, 2012).
- Kajino, T.**: 2011, Big-Bang Models, 6th European Physical Society Summer School of on Experimental Nuclear Astrophysics, (Catania, Italy, Sep. 18-27, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, Cosmology and the Formation of Elements in the Early Universe, 2nd Multidisciplinary Science Forum, (Kalamazoo, MI, USA, Oct. 27-28, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, Neutrinos in Cosmology, Astronomy and Astrophysics, Korean Physical Society, Annual meeting, (Daejeon, Korea, Apr. 13-15, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, Nuclear Weak Interactions, Supernova Nucleosynthesis and Neutrino Oscillation, Rutherford Centennial Conf. on Nuclear Physics, (Manchester, UK, Aug. 24-29, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, R-Process in Gamma-Ray Bursts, Int. Workshop on Physics of Rare-Ring, (Wako, Japan, Nov. 10-12, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, Supernova Neutrino-process Nucleosynthesis and Implications in Neutrino Oscillation, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Kajino, T.**: 2011, Supernova Nucleosynthesis and Neutrino Oscillation, 19th Particles and Nuclei International Conference (PANIC), (MIT, Boston, USA, Jul. 25-30, 2011).
- Kajino, T.**: 2012, Quest for Particle Astrophysics Solution to Lithium Problems, Int. Workshop on Lithium in the Cosmos, (Paris, France, Feb. 27-29, 2012).
- Kameya, O.**: 2011, Pulsar Study using SKA, Workshop on East-Asian collaboration for SKA, (Daejeon, Korea, Nov. 30-Dec. 2, 2011).
- Kameya, O.**: 2012, Short commet on pulsar observations, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Kaneko, H.**, **Kuno, N.**, **Iono, D.**, Tamura, Y., Tosaki, T., **Nakanishi, K.**, **Sawada, T.**: 2011, Molecular Gas Properties and Star Formation in Interacting Galaxies, Galaxy Mergers In An Evolving Universe, (Hualien, Taiwan, Oct. 23-28, 2011).
- Kano, R.**, Narukage, N., **Ishikawa, R.**, **Kubo, M.**, **Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Hara, H.**, **Bando, T.**, **Tsuneta, S.**, Watanabe, H., Ichimoto, K., **Kubo, M.**, Song, D., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J.: 2011, Instrument for the Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter (CLASP) program, The 5th Hinode Science Meeeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Kano, R.**, **Tsuneta, S.**, Ueda, K.: 2011, What determines coronal-loop temperature?, The 5th Hinode Science Meeeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Kato, Y.**, Carlsson, M., Hansteen, V., Steiner, O.: 2011, Propagation of Slow-Modes through the Transition Region in Network Magnetic Elements, The 5th Hinode Science Meeeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Kato, Y.**: 2012, Generation of shock waves traveling from the photosphere to the transition region within network magnetic elements, SDO-4/ IRIS/ Hinode Workshop, (Monterey, USA, Mar. 12-16, 2012).
- Katsukawa, Y.**, Hinode SOT Team: 2011, Magnetic Field Diagnostics with the HINODE Spectro-Polarimeter, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Katsukawa, Y.**, **Orozco Suarez, D.**: 2011, Power spectra of the solar surface convection and implication to local dynamo, The 5th Hinode Science Meeeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, Shimizu, T., Ichimoto, K., Takeyama, N.: 2011, Focal Plane Instrument for the Solar UV-Vis-IR Telescope aboard SOLAR-C, SPIE Optics + Photonics, (San Diego, CA, USA, Aug. 21-25, 2011).
- Katsukawa, Y.**, **Suematsu, Y.**, **Tsuneta, S.**, Ichimoto, K., Shimizu, T.: 2011, Modeling and verification of the diffraction-limited visible light telescope aboard the solar observing satellite HINODE, Symp. on Integrated Modeling of Complex Optomechanical Systems, (Kiruna, Sweden, Aug. 15-17, 2011).
- Katsukawa, Y.**: 2011, Spacecraft overview, Solar-C Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 16, 2011).
- Kawaguchi, N.**: 2011, Earthquake damage on Mizusawa VLBI Observatory and Operation Plan in 2011, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Kikuchi, F.**, **Matsumoto, K.**, **Hanada, H.**, **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Kono, Y.**, **Yamada, R.**, **Ishihara, Y.**, **Sasaki, S.**, Iwata, T., Iijima, Y., Ogawa, K., Kamata, S., **Goossens, S.**: 2012, Recent status of SELENE-2/VLBI instrument, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).

- Kim, M. K.:** 2011, Dimensional Kinematics of H<sub>2</sub>O and SiO Masers in OrionKL, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Kim, M. K.:** 2011, The origin of outflows in Orion-KL, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Kim, M. K.:** 2012, 3-Dimensional Kinematics of water/SiO Masers in Orion-KL, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Kim, M. K.:** 2012, Water/SiO masers in Orion-KL, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Kim, S., Bain, H. M., Shibasaki, K.:** 2011, Hot Flare Plasma Observed by Nobeyama Radioheliograph, RHESSI, and AIA/SDO, LWS/SDO Workshop "Many Spectra of Solar Activity", (Tahoe, CA, USA, May 1-5, 2011).
- Kim, S., Bain, H. M., Shibasaki, K.:** 2011, Microwave Emission of Supra-Arcade Structure Associated with M1.6 Limb Flare, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Kim, S., Bain, H. M., Shibasaki, K.:** 2011, Multi-wavelength Observations of Supra-Arcade Structure associated with M1.6 Limb Flare, Japan-Korea Space Weather Workshop 2011: Current Status and Prospect of Space Weather Modeling and Observation, (Daejeon, Korea, Sep. 29- Oct. 1, 2011).
- Kim, S., Bain, H. M., Shibasaki, K.:** 2011, Multi-wavelength Observations of Supra-Arcade Structure associated with M1.6 Limb Flare, 12th RHESSI Workshop and High Energy Solar Physics Symp., (Nanjing, China, Oct. 17-21, 2011).
- Kim, S., Bain, H. M., Shibasaki, K.:** 2011, Multi-wavelength Observations of Supra-Arcade Structure associated with M1.6 Limb Flare, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 4-9, 2011).
- Kino, M.:** 2011, AGN jet Science with KVN+VERA, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).
- Kino, M.:** 2011, Where is the gamma-ray emission region in AGNs? Monthly monitoring of M87, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Kino, M.:** 2012, Initial report on AGN observations with VERA+KVN: Overview, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Kiuchi, H., Kawanishi, T.:** 2011, Photonic millimeter-wave/microwave signal generation and transmission techniques for a high-frequency Radio Interferometer and a very large antenna array, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, (Istanbul, Turkey, Aug. 13-20, 2011).
- Kiuchi, H.:** 2011, Artificial calibration source on the ALMA high-site, ALMA EA Development Workshop 2011, (Mitaka, Japan, Sep. 8, 2011).
- Kiuchi, H.:** 2011, Photonic LO signal generation and transmission techniques, ALMA EA Development Workshop 2011, (Mitaka, Japan, Sep. 8, 2011).
- Kobayashi, H.:** 2011, Japanese VLBI activities and East Asian VLBI Network, Advances in Asia and Oceania Toward Very Long Baseline Interferometry in the Age of the Square Kilometre Array, (Perth, Australia, May 4-6, 2011).
- Kobayashi, H.:** 2011, Japanese VLBI activities and East Asian VLBI Network, Postgraduate Bursary Conf. Project 2011 Postgraduate Bursary Conf., (Stellenbosch, South Africa, Nov. 21-25, 2011).
- Kobayashi, H.:** 2011, Status and future of EAVN, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Kobayashi, K., et al. including Tsuneta, S., Hara, H., Ishikawa, R., Kano, R., Katsukawa, Y., Kubo, M., Suematsu, Y.:** 2011, The Chromospheric Lyman-Alpha Spectro Polarimeter (CLASP), The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Kobayashi, M. A. R.:** 2011, A Model Prediction to the Nature of High-z Lyman-Alpha Emitters, Galaxy Formation 2011, (Durham, UK, Jul. 18-22, 2011).
- Kodama, T.:** 2011, Mahalo-Subaru: Mapping Star Formation at the Peak Epoch of Galaxy Formation, Galaxy Formation 2011, (Durham, UK, Jul. 18-22, 2011).
- Kokubo, E.:** 2011, The Final Stage of Terrestrial Planet Formation, The 1st Kepler Science Conf., (NASA Ames Research Park, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Kokubo, E.:** 2012, Formation of Terrestrial Planets: The Basic Dynamical Model, MISASA IV Solar System Exploration and New Geosciences -Perspective for the Next Decade-, (Tottori, Japan, Feb. 24-26, 2012).
- Komiya, Y., Eguchi, S., Shirasaki, Y., Ohishi, M., Mizumoto, Y., Ishihara, Y., Yanaka, H., Tsutsumi, J., Hiyama, T., Nakamoto, H., Sakamoto, M.:** 2011, VO Crawler: a crawling system for Virtual Observatory services, Astronomical Data Analysis Software and Systems XX, (Paris, France, Nov. 6-10, 2011).
- Komiya, Y., Suda, T., Yamada, S., Fujimoto, M. Y.:** 2011, Hierarchical Chemical Evolution and R-process Elements of EMP Stars, 3rd Subaru Int. Conf., Galactic Archaeology, (Shuzenji, Kyoto, Japan, Nov. 6-10, 2011).
- Kotake, K.:** 2011, 3D simulations of core-collapse supernovae with spectral neutrino transport, Coconuts meeting 2011, (Meudon observatory, Paris, Nov. 17, 2011).
- Kotake, K.:** 2011, Multidimensional supernova simulations with a concentration of equation of state, Int. symp. of symmetry energy, (Massachusetts, USA, Jun. 17-19, 2011).
- Kotake, K.:** 2011, Multimessenger from core-collapse supernovae: multidimensionality as a key to bridge theory and observation, Multi-messenger probe into nuclear physics, (Washington, USA, Jul. 16, 2011).
- Kotake, K.:** 2011, Numerical recipes in microphysics to energize core-collapse supernovae, Microphysics in Computational Relativistic Astrophysics, (Perimeter institute, Ontario, Canada, Jun. 20, 2011).
- Kotake, K.:** 2012, 3D vs. GR: which one will help the onset of neutrino-driven explosions, 16th Workshop on "Nuclear Astrophysics", (Ringberg, Germany, Mar. 30, 2012).
- Kotake, K.:** 2012, Cutting-edge issues in core-collapse supernova modeling, Formations of compact objects: from the cradle to the grave, (Tokyo, Japan, Mar. 8, 2012).
- Kotake, K.:** 2012, Cutting-edge issues in the theory of core-collapse supernovae, IAU Symp. 279, "Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts", (Nikko, Japan, Mar. 12-16, 2012).
- Koyama, Y., Kodama, T., Hayashi, M., Tadaki, K., Nakata, F.,**



- Tanaka, I., Shimasaku K., Okamura, S.:** 2011, Red Star Forming Galaxies in Distant Cluster Outskirts A key population for understanding environmental effects at  $z < 1$ , Galaxy Formation 2011, (Durham, UK, Jul. 18-22, 2011).
- Krog, M., Gonzales, A., Kuroiwa, K., Miyachi, A., Uzawa, Y., Makise, K., Wang, Z.:** 2011, Resonances in Superconducting Circuits at THz Frequencies, Superconductivity Centennial Conf. (EUCAS-ISEC-ICMC 2011), (Hague, Netherlands, Sept. 18-23, 2011).
- Krog, M., Uzawa, Y.:** 2011, Plans for an SIS Based Heterodyne Receiver above 1 THz, 12th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Seoul, Korea, Dec. 5-6, 2011).
- Kubo, M., Sekii, T., Gizon, L.:** 2011, Comparing Photospheric Magnetic Fields and Subsurface Flows in the Quiet Sun, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Kurosaki, K., Ikoma, M., Hori, Y.:** 2011, Thermal Evolution and Mass Loss of Water-rich Super-Earths, The 1st Kepler Science Conf., (NASA Ames Research Park, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Leisawitz, D., et al. including Matsuo, H.:** 2011, Is Space-based Interferometry Dead?, AAS Meeting #218, (Boston, USA, May 22-26, 2011).
- Masuda, S., Goto, T., Shimojo, M., Kawate, T.:** 2011, An extremely microwave-rich flare observed with Nobeyama Radio Heliograph, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 4-9, 2011).
- Matsumoto, K., Kikuchi, F., Iwata, T., Kono, Y., Tsuruta, S., Hanada, H., Goossens, S., Ishihara, Y., Kamata, S., Sasaki, S.:** 2011, VLBI mission proposed for SELENE-2 and its contribution to constrain the lunar internal structure, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Matsumoto, K., Kikuchi, F., Iwata, T., Kono, Y., Tsuruta, S., Hanada, H., Goossens, S., Ishihara, Y., Kamata, S., Sasaki, S.:** 2011, VLBI radio sources on a lander and an orbiter for study of lunar internal structure proposed for SELENE-2 mission, ASTROKAZAN 2011, (Kazan, Russia, Aug. 22-30, 2011).
- Matsumoto, K., Kikuchi, F., Iwata, T., Kono, Y., Tsuruta, S., Hanada, H., Goossens, S., Ishihara, Y., Kamata, S., Sasaki, S.:** 2011, VLBI radio sources on a lander and an orbiter for study of lunar internal structure proposed for SELENE-2 mission, European Geosciences Union General Assembly 2011, (Vienna, Austria, Apr. 3-8, 2011).
- Matsumoto, K., Kikuchi, F., Iwata, T., Kono, Y., Tsuruta, S., Hanada, H., Goossens, S., Ishihara, Y., Kamata, S., Sasaki, S.:** 2012, VLBI mission proposed for SELENE-2 and its contribution to constrain the lunar internal structure, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Matsumoto, N., Honma, M., Isono, Y., Fujisawa, K.:** 2011, Astrometry observations of 6.7 GHz methanol maser sources with VERA/JVN, Star Formation through Spectroimaging at High Angular Resolution, (Taipei, Taiwan, Jun. 20-24, 2011).
- Matsumoto, N.:** 2011, Astrometry Observation of 6.7 GHz Methanol Maser Sources with JVN/VERA, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Matsumoto, N.:** 2011, Investigation of 3D Galactic Gas Dynamics with 6.7 GHz Methanol Masers Sources, Workshop on East-Asian collaboration for SKA, (Daejeon, Korea, Nov. 30-Dec. 2, 2011).
- Matsumoto, N.:** 2011, Proper motion measurements of sources around the galactic bar structure, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Matsumoto, N.:** 2012, Investigation of 3-D galactic dynamics with masers, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Matsumoto, N.:** 2012, The bar effect in the galactic gas motions traced by 6.7 GHz methanol maser sources with VERA, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Matsuo, H., Hibi, Y., Matsuo, T., Ohta, I. S., Kawada, M.:** 2011, Technical Challenges in Photon Counting Terahertz Interferometry (PCTI), 12th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Seoul, Korea, Dec. 5-6, 2011).
- Matsuo, H., Kosaka, A., Arai, T., Tanaka, M.:** 2012, Far-Infrared Spectroscopic Study of Interstellar Material around Eta Carinae, The 2nd AKARI Conf., Legacy of AKARI: A Panoramic View of the Dusty Universe, (Jeju, Korea, Feb. 27-29, 2012).
- Matsuo, H., Matsuo, T., Ohta, I. S.:** 2011, A Study on Photon Counting Interferometry in Terahertz Frequencies, 22nd Int. Symp. on Space Terahertz Technology, (Tucson, AZ, USA, Apr. 26-28, 2011).
- Matsuo, H., Shi, S.-C.:** 2011, High-Angular Resolution Terahertz Astronomy from Dome A, SCAR Astronomy and Astrophysics from Antarctica 2011, (Sydney, Australia, Jun. 29-Jul. 1, 2011).
- Matsuo, H.:** 2011, Requirements on photon counting detectors in terahertz frequencies, 14th Int. Workshop on Low Temperature Detectors, (Heidelberg, Germany, Aug. 1-5, 2011).
- Mauersberger, R., et al. including Asayama, S., Kamazaki, T., Komugi, S., Sawada, T., Tachihara, K.:** 2011, Commissioning and Science Verification of ALMA, IAU symp. 280, "The Molecular Universe", (Toledo, Spain, May 30-Jun. 3, 2011).
- Min, C. H.:** 2011, Orbital determination for R Aquarii, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Miyazaki, S.:** 2011, Hyper Suprime-Cam, First eROSITA Int. Conf., (Garmisch-Partenkirchen, Germany, Oct. 17-20, 2011).
- Miyazaki, S.:** 2011, Hyper Suprime-Cam, Very Wide Field Surveys in Light of the Astro2010, (STScI, MD, USA, Jun. 13-16, 2011).
- Miyoshi, M., Shen, Z.-Q., Oyama, T., Takahashi, R., Kato, Y.:** 2011, Oscillation Phenomena in the Disk around the Massive Black Hole Sagittarius A\*, 21st Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG21), (Sendai, Japan, Sep. 26-29, 2011).
- Miyoshi, M.:** 2011, ALMA EA Development WorkShop 2011, ALMA EA Development Workshop 2011, (Mitaka, Japan, Sep. 8, 2011).
- Mizuno, N.:** 2011, The CO View of the Milky Way by NANTEN, IAU Symp. 284 "The Spectral Energy Distribution of the Galaxies", (Preston, UK, Sep. 5-9, 2011).
- Mori, T., Agatsuma, K., Ballmer, S., Sakata, S., Miyakawa, O., Numata, K., Kawamura, S., Mio, N.:** 2011, Control of motions of a suspended mirror through radiation pressure in a high-power optical cavity, 9th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, (Cardiff, UK, Jul. 10-15, 2011).
- Mori, T., Agatsuma, K., Ballmer, S., Sakata, S., Miyakawa, O., Numata, K., Kawamura, S., Mio, N.:** 2011, Ponderomotive

- squeezing experiment for gravitational wave detectors, Gravity and quantum information workshop, (Seoul, Korea, Aug. 29-30, 2011).
- Nagai, H.**, et al.: 2012, Status report of GENJI, KVN-VERA Science Workshop 2012, (Yonsei University, Korea, Feb. 14-16, 2012).
- Nagai, H.**: 2011, Current status of GENJI projects and future prospects for VERA+KVN, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Nagai, H.**: 2011, Preliminary Cycle 1 Capability of ALMA & Short Comments for Jet Science, AGN jet 2011, (Mitaka, Japan, Nov. 25, 2011).
- Nagai, H.**: 2012, GENJI status report, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Nagashima, K., Zhao, J., Duvall, Jr. T., Kosovichev, A. G., Parchevsky, K., **Sekii, T.**: 2011, Time-distance helioseismology analyses of multi-wavelength datasets obtained with Hinode/SOT and SDO/HMI, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Nagayama, T.**: 2011, Astrometry of Galactic Star-Forming Regions ON1 and ON2N with VERA: Estimation of Angular Velocity of Galactic Rotation at the Sun, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Nagayama, T.**: 2012, Astrometry of Galactic star-forming regions ON1 and ON2N with VERA, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Nagayama, T.**: 2012, Reports from Astrometry sub WG, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Nakajima, T., Iwashita, H., Miyazawa, C., Yonezu, T., Kuno, N., Kawabe, R.**, Inoue, H., Sakai, T., Kohno, K., Koyano, M., Katase, T., Nishimura, A., Kimura, K., Ogawa, H., **Asayama, S., Noguchi, T.**: 2011, Development of the Sideband-Separating (2SB) Receiver Systems for the NRO 45-m Millimeter Wave Telescope, 12th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Seoul, Korea, Dec. 5-6, 2011).
- Nakajima, T., Sakai, T., Kimura, K., Iwashita, H., Miyazawa, C., Katase, T., Koyano, M., Inoue, H., Kuno, N., Kawabe, R., Ogawa, H., Asayama, S., Noguchi, T.**: 2011, Development of a New Multi-Beam Array 2SB Receiver and the Measurement System of Image Rejection Ratio for 2SB Mixer, ALMA EA Development Workshop 2011, (Mitaka, Japan, Sep. 8, 2011).
- Nakajima, T., Sakai, T., Kimura, K., Nishimura, A., Katase, T., Koyano, M., Inoue, H., Iwashita, H., Miyazawa, C., Kuno, N., Kawabe, R., Ogawa, H., Kohno, K., Asayama, S., Tamura, T., Noguchi, T.**: 2011, 100-GHz Band Sideband-Separating (2SB) Receivers for the NRO 45-m Telescope, Large Aperture Millimeter/Submillimeter Telescopes in the ALMA Era, (Osaka, Japan, Sep. 12-13, 2011).
- Nakajima, T., Takano, S., Kohno, K., Inoue, H.**, the line survey team: 2011, Line Survey Project of External Galaxies with NRO 45-m Telescope, IAU symp. 280, "The Molecular Universe", (Toledo, Spain, May 30-Jun. 3, 2011).
- Nakajima, T.**: 2011, Imaging of Molecular Abundances toward Active Galactic Nucleus, IAU symp. 280, "The Molecular Universe", (Toledo, Spain, May 30-Jun. 3, 2011).
- Nakamura, F.**: 2012, A Burst of Molecular Outflows From the Serpens South Protocluster, ALMA/NAASC 2012 Workshop: Outflows, Winds and Jets, (Charlottesville, Virginia, USA, Mar. 3-6, 2012).
- Nakamura, K., Harikae, S., Kajino, T., Mathews, G. J.**: 2011, Long Gamma-ray Burst as a Production Site of R-process Elements, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Nakamura, K., Hayakawa, T., Kajino, T., Chiba, S., Iwamoto, N., Cheoun, M.-K., Mathews, G. J.**: 2011, Radioactivities from Supernovae and Its Application to Cosmochronology, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Nakamura, K., Kajino, T., Hayakawa, T., Chiba, S., Iwamoto, N., Cheoun, M.-K., Mathews, G. J.**: 2011, Radioactive Niobium-92 Production via Neutrino-induced Nucleosynthesis, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Nakamura, K., Takiwaki, T., Kotake, K., Nishimura, N.**: 2011, Supernova Shock Revival by Nuclear Reactions, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Nakamura, K.**: 2011, Construction of gauge-invariant variables for linear-order metric perturbations on general background spacetime, 21st Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG21), (Sendai, Japan, Sep. 26-29, 2011).
- Narita, N.**: 2011, Subaru Observations of Spin-Orbit Angles and Outer Massive Bodies, Exploring Strange New Worlds: From Giant Planets to Super Earths, (High Country Conference Center, AZ, USA, May 2-6, 2011).
- Narita, N., SEEDS/RV team.**: 2011, Companion Candidates around Transiting Planetary Systems: SEEDS First/Second Year Results, Extreme Solar Systems II, (Wyoming, USA, Sep. 11-17, 2011).
- Narita, N.**: 2011, Status of RV Sub-Category, SEEDS 2nd General Workshop, (Heidelberg, Germany, Oct. 10-12, 2011).
- Narita, N.**: 2012, High Frequency of Candidate Companions around Planetary Systems with High Obliquity, Subaru Users Meeting 2011, (Mitaka, Japan, Feb. 28-Mar. 1, 2012).
- Narita, N.**: 2012, JHKs Simultaneous Transit Photometry of GJ1214b, Exoclimates 2012 The Diversity of Planetary Atmospheres, (Aspen Center for Physics, USA, Jan. 15-20, 2012).
- Narukage, N., Sakao, T., **Kano, R., Shimojo, M.**: 2011, Diagnostics of coronal temperature based on the calibration result of X-Ray Telescope and further calibration, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Naruse, M., Sekimoto, Y., Miyachi, A., Uzawa, Y., Nitta, T., Karatsu, K., Sekine, M., Noguchi, T.**: 2011, The properties of MKID made of crystal Al films and amorphous-Al films, 4th Microresonator Workshop, (Grnoble, France, Jul. 26-27, 2011).
- Naruse, M., Sekimoto, Y., Miyachi, A., Uzawa, Y., Nitta, T., Noguchi, T.**: 2011, Development of Crystal Al MKIDs by Molecular Beam Epitaxy, 14th Int. Workshop on Low Temperature Detectors, (Heidelberg, Germany, Aug. 1-5, 2011)
- Niino, Y.**: 2011, Revisiting Metallicity of Long GRB Host Galaxies: the Chemical Inhomogeneities in Galaxies, "Chemical Evolution of GRB Host Galaxies", (Sexten, Italy, Jul. 18-22, 2011).
- Niino, Y.**: 2012, Revisiting Metallicity of Long GRB Host Galaxies: the Chemical Inhomogeneities in Galaxies, IAU

- Symp. 279, "Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts", (Nikko, Japan, Mar. 12-16, 2012).
- Nishizawa, A., **Nakamura, K., Fujimoto, M.-K.**: 2012, Weak measurement for gravitational wave detectors, 5th KAGRA face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Feb. 2-4, 2012).
- Nitta, T., Naruse, M., Sekimoto, Y., Matsuo, H., Noguchi, T., Uzawa, Y., Mitsui, K., Okada, N., Karatsu, K., Sekine, M., Seta, M., Nakai, N.**: 2011, Development of silicon lens array for MKID camera, 4th Workshop on the Physics and Applications of Superconducting Microresonators, (Grenoble, France, Jul. 28-29, 2011).
- Niwa, Y., Kobayashi, Y., Gouda, N., Yano, T., Yamada, Y., Hatsutori, Y.**: 2011, Performance Evaluation of Nano-JASMINE Telescope Flight Model, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Funazaki, K., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Murata, K., Morota, T., Otsubo, T., Sasaki, S., Taniguchi, H., Tazawa, S., Tsuruta, S.**: 2011, Lunar Laser Ranging Experiment in Japanese Lunar Lander SELENE-2, ASTROKAZAN 2011, (Kazan, Russia, Aug. 22-30, 2011).
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Funazaki, K., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Murata, K., Otsubo, T., Sasaki, S., Taniguchi, H., Tazawa, S., Tsuruta, S.**: 2012, Development status of the Lunar Laser Ranging Experiment for SELENE-2, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Funazaki, K., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Otsubo, T., Sasaki, S., Taniguchi, H., Tazawa, S., Tsuruta, S.**: 2011, Lunar Laser Ranging experiment in Japanese lunar lander SELENE-2, 4th annual NASA Lunar Science Forum, (Ames/NASA, USA, Jul. 19-21, 2011).
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Otsubo, T., Sasaki, S., Tazawa, S., Tsuruta, S., Funazaki, K., Taniguchi, H., Murata, K.**: 2011, Lunar Laser Ranging Experiment for SELENE-2, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, (Woodlands, TX, USA, Mar. 19-23, 2012).
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Otsubo, T., Sasaki, S., Tazawa, S., Tsuruta, S.**: 2011, Lunar Laser Ranging Experiment in SELENE-2, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Noguchi, T., Naruse, M., Sekimoto, Y.**: 2011, RF conductivity and surface impedance of a superconductor taking into account the complex superconducting gap energy, Superconductivity Centennial Conf. (EUCAS-ISEC-ICMC 2011), (Hague, Netherlands, Sep. 18-23, 2011)
- Noguchi, T., Naruse, M., Sekimoto, Y.**: 2011, Surface Resistance of a Superconductor Taking into Account the Quasiparticle States Inside the Energy Gap, 12th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, (Seoul, Korea, Dec. 5-6, 2011).
- Noguchi, T.**: 2011, Rf conductivity of a superconductor taking into account the complex Superconducting gap energy, East Asia Symp. on Superconductor Electronics (EASSE 2011), (Yamagata, Japan, Oct. 27-29, 2011).
- Noguchi, T.**: 2012, Surface resistance of a NbN film accounting for the broadening of the qp DOS, 2nd Superconducting Nitride Detector Workshop, (Pasadena, CA, USA, Feb. 21-22, 2012).
- Oe, M., Onodera, Y., Murai, J.**: 2011, Early survey report on ICT disaster recovery activities in the Great East Japan Earthquake, Int. Symp. Disaster Simulation & Structural Safety in the Next Generation, 2011, (Kobe, Japan, Sep. 17-18, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, Case Study – PLT Impacts on Radio Astronomy, ITU Forum on compatibility between Power Line Telecommunication systems and Radiocommunication Services, (Geneva, Switzerland, May 27, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, Data Discovery in and Science Results by means of Vos, JSPS-DST Asia Academic Seminar, CPS 8th Int. School of Planetary Sciences, Challenges in Astronomy: Observational Advances, (Minamiawaji, Hyogo, Japan, Sep. 26-Oct. 1, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, Impact to the Astronomy by Interference caused by the Solar Power Satellite Systems, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, (Istanbul, Turkey, Aug. 13-20, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, IUCAF Activity Report between 2008 and 2011, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, (Istanbul, Turkey, Aug. 13-20, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, IUCAF and its activities within ITU-R, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, (Istanbul, Turkey, Aug. 13-20, 2011).
- Ohishi, M.**: 2011, Search for Large Molecules and Spectral Line Surveys, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Ohishi, M.**: 2012, Towards Life in the Universe, Sokendai Asian Winter School "Basics and Frontiers in Molecular Science", (Okazaki, Aichi, Japan, Jan. 10-13, 2012).
- Ohsuga, K.**: 2011, Radiation-HD/MHD simulations, Black Hole Slim Disk Workshop, (Warsaw, Poland, Jul. 1-8, 2011).
- Ohsuga, K.**: 2011, Radiation-MHD simulations of black hole accretion flows and outflows, AGN Winds in Charleston, (Charleston, SC, USA, Oct. 15-18, 2011).
- Ohtake, M., Mastunaga, T., Takeda, H., Yokota, Y., Yamamoto, S., Morota, T., **Ishihara, Y.**, Ogawa, Y., Hirori, T., Nakamura, R., Haruyama, J.: 2011, Compositional trend within the lunar highland crust, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Okada, T., et al. including **Arai, T.**: 2012, Thermal Infrared Imager TIR on Hayabusa 2 to Investigate Physical Properties of C-Class Near-Earth Asteroid 1999JU3, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, (Woodlands, TX, USA, Mar. 19-23, 2012).
- Okamoto, T. J., De Pontieu, B.**: 2011, Propagating waves along spicules, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Okamoto, T. J., De Pontieu, B.**: 2012, Propagating waves along spicules, SDO-4/ IRIS/ Hinode Workshop, (Monterey, USA, Mar. 12-16, 2012).
- Okita, K., Ohtani, H., Yoshida, F., Ito, T.**: 2012, Assemble and Test of New CCD Camera System for Kiev 60 cm Telescope, 3rd Maidanak Observatory Users Meeting, (Mitaka, Japan, Jan. 31-Feb. 1, 2012).
- Oshima, A.**: 2011, Cosmic ray anisotropy observed by GRAPES-3 air shower array, 32nd Int. Cosmic Ray Conf., (Beijing, China, Aug. 11-18, 2011).



- Oshima, A.:** 2011, Estimation of 3D structures of cosmic-ray low density region behind shock waves associated with solar flares, 32nd Int. Cosmic Ray Conf., (Beijing, China, Aug. 11-18, 2011).
- Oshima, A.:** 2011, Rigidity dependence of the solar-wind-effect on cosmic-ray intensities associated with Solar activity, 32nd Int. Cosmic Ray Conf., (Beijing, China, Aug. 11-18, 2011).
- Oshima, A.:** 2012, Contamination of radioactive caesium in soil in the campus of NAOJ Mitaka, 3rd Maidanak Observatory Users Meeting, (Mitaka, Japan, Jan. 30-Feb. 1, 2012).
- Otsubo, T., Kunimori, H., **Noda, H., Hanada, H., Araki, H., Katayama, M.:** 2011, Optical design for next-generation single-reflector LLR targets, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Otsubo, T., **Noda, H., Araki, H.,** Kunimori, H., **Hanada, H.:** 2011, Simulation of optical response for next-generation single-reflector LLR targets: Asymmetric dihedral angle offsets, 17th Int. Workshop on Laser Ranging, (Bad Kötzing, Germany, May 16-20, 2011).
- Otsuji, K.,** Kitai, R., Ichimoto, K., Shibata, K.: 2011, Statistical Study on the Nature of Solar Flux Emergence, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Oyama, T.:** 2011, Astrometric observations toward the galactic center region, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Oyama, T.:** 2012, Astrometric observations of maser sources in the galactic center region with VERA and VLBA, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Parthasarathy, M.:** 2011, Chemical Composition of UV-Bright Stars in Globular Clusters, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Reznikova, V., Shibasaki, K.,** Nakariakov, V., Sych, R.: 2011, Three-minutes oscillations over sunspot umbra observed with SDO and NoRH, 13th European solar Physics Meeting, (Rhodes, Greece, Sep. 12-16, 2011).
- Reznikova, V., Shibasaki, K.,** Nakariakov, V., Sych, R.: 2011, Three-minutes oscillations over sunspot: SDO and NoRH data analysis, LWS/SDO Workshop "Many Spectra of Solar Activity", (Tahoe, CA, USA, May 1-5, 2011).
- Reznikova, V., Shibasaki, K.,** Nakariakov, V., Sych, R.: 2011, Three-minutes oscillations over sunspot: SDO/AIA and NoRH data analysis, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Reznikova, V., Shibasaki, K.:** 2011, The slow magnetoacoustic mode in the flaring loop, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Saiki, K., Arai, T., **Araki, H., Ishihara, Y.,** Ohtake, M., Karouji, Y., Kobayashi, N., Sugihara, T., Haruyama, J., Honda, C., Sato, H., Takeda, H.: 2011, Landing Site Evaluation for the Next Lunar Exploration Project: SELENE-2, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Saiki, K., Arai, T., **Araki, H., Ishihara, Y.,** Ohtake, M., Karouji, Y., Kobayashi, N., Sugihara, T., Haruyama, J., Honda, C., Sato, H., Takeda, H.: 2012, Report on Landing Site Evaluation for the Next Lunar Exploration Project: SELENE-2, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Saito, M.,** Kitamura, Y., Momose, M., Tsukagoshi, T., **Kawabe, R.:** 2012, Aperture Synthesis Observations Toward The Protostellar Systems L1551 Irs 5 And HI Tau: Rotation In The Infalling Envelope, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Saito, M.:** 2011, ALMA Antenna, XXX URSI General Assembly and Scientific Symp. of Int. Union of Radio Science, (Istanbul, Turkey, Aug. 13-20, 2011).
- Sakai, N.:** 2012, Galactic Outer Rotation Curve with VERA+KVN, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Sakai, N.:** 2012, Mass distribution of the Galaxy using H<sub>2</sub>O maser with VERA, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H<sub>0</sub>", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Sakurai, T.:** 2012, Magnetic Helicity as a Probe of Magnetic Flux-Tube Dynamics in the Solar Interior, Plasma Astrophysics: Acquired Knowledge and Future Perspectives, (Leuven, Belgium, Feb. 22-24, 2012).
- Sasaki, S., Araki, H., Hanada, H.,** Iwata, T., Namiki, N., **Matsumoto, K., Noda, H., Ishihara, Y., Goossens, S., Kikuchi, F.,** Kawano, N., **Tazawa, S., Tsuruta, S., Asari, K., Ishikawa, T., Morota, T.,** Liu, Q., Harada, Y.: 2011, The First Precise Gravity and Topography of the Global Moon by KAGUYA (SELENE), Astro Kazan 2011, (Kazan, Russia, Aug. 22-30, 2011).
- Sasaki, S., Araki, H., Goossens, S., Hanada, H., Ishihara, Y., Kikuchi, F., Matsumoto, K., Noda, H., Kawano, N., Kono, Y., Yamada, R.,** Iwata, T., Namiki, N., Kunimori, H., Funazaki, K.: 2012, Selenodesy from KAGUYA to SELENE-2, MISASA IV Solar System Exploration and New Geosciences -Perspective for the Next Decade-, (Tottori, Japan, Feb. 24-26, 2012).
- Sasaki, S.,** Fujimoto, M., Takashima, T., Yano, H., Kasaba, Y., Kimura, J., Takahashi, Y., Tsuda, Y., Funase, R., Mori, O.: 2011, The Jupiter Magnetospheric Orbiter and the Trojan Asteroid Explorer in EJSM (Europa Jupiter System Mission), 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Sasaki, S.,** Fujimoto, M., Yano, H., Takashima, T., Kasaba, Y., Takahashi, Y., Kimura, J., Funase, R., Mori, O., Tsuda, Y., Campagnola, S., Kawakatsu, Y.: 2011, Japanese mission plan for Jupiter system: The Jupiter magnetospheric orbiter and the Trojan asteroid explorer, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Sasaki, S., Goossens, S., Ishihara, Y., Araki, H., Hanada, H., Matsumoto, K., Noda, H., Kikuchi, F.,** Iwata, T.: 2012, KAGUYA Selenodesy and the South Pole Aitken basin, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, (Woodlands, TX, USA, Mar. 19-23, 2012).
- Sasaki, S., Hanada, H., Noda, H., Kikuchi, F., Araki, H., Matsumoto, K.,** Iwata, T., **Goossens, S.,** Kunimori, H., Otsubo, T.: 2011, Lunar gravity and rotation measurements by Japanese lunar landing missions, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Sasaki, S.,** Hiroi, T., Yokota, Y., Matsunaga, T.: 2011, Possible Variation of Space Weathering Degree on Mercury: Lessons from the Moon, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei,

- Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Sasaki, S., Hiroi, T.:** 2011, Difference of Space Weathering Degree of Asteroids: Lessons from Itokawa, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Sasaki, S., Hiroi, T.:** 2011, Space weathering of Itokawa, a small rubble pile asteroid, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Sasaki, S., Ishihara, Y., Araki, H., Matsumoto, K., Goossens, S., Hanada, H., Ohtake, M., Iwata, T.:** 2011, Structure of the South Pole Aitken basin from KAGUYA selenodesy data, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Sasaki, S., Ishihara, Y., Araki, H., Noda, H., Goossens, S., Namiki, N., Iwata, T., Hanada, H., Matsumoto, K., SELENE Topography/Gravity Team Group.:** 2011, The first precise global gravity and topography of the Moon by KAGUYA (SELENE), 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Sasaki, S., Ishihara, Y., Araki, H., Noda, H., Hanada, H., Matsumoto, K., Goossens, S., Kikuchi, F., Iwata, T., Namiki, N.:** 2011, The First Accurate Global Gravity and Topography of the MOON by KAGUYA (SELENE) and Implication for Lunar Basin Evolution, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Sasaki, S., Ishihara, Y., Goossens, S., Matsumoto, K., Araki, H., Hanada, H., Kikuchi, F., Noda, H., Iwata, T., Ohtake, M.:** 2011, Structure of lunar crust from KAGUYA selenodesy data, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Sasaki, S., Noda, H., Kikuchi, F., Kumimori, H., Araki, H., Matsumoto, K., Goossens, S., Ishihara, Y., Hanada, H., Ohtake, H., Iwata, T.:** 2011, Lunar rotation and gravity measurements by SELENE-2 and future landers, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Sasaki, S.:** 2011, Science of Mercury Dust Monitor, BepiColombo Science Working Group Meeting, (Ishikawa, Japan, Sep. 8-10, 2012).
- Sasaki, S.:** 2012, KAGUYA and Beyond: Summary of Selenodesy Results and Future Plans, Int. Symp. on Lunar and Planetary Science 2012, (Macau, China, Mar. 26-27, 2012).
- Sasaki, S.:** 2012, State of the core and lower mantle should constrain the lunar origin, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Sasaki, T., Yao, Y., Yoshida, M., Ohshima, N., Mikami, Y., Okada, N., Koyanao, H., Sekiguchi, K., Liu, L., Li, L.:** 2011, A China-Japan Collaborative Site Survey in west Tibet Sky clearness at Oma, Tibet, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Sawada-Satoh, S.:** 2011, Amplitude Calibration of the KVN+VERA Array, 4th East Asia VLBI Workshop — Sciences and Technology by now and future, (Lijiang, China, Apr. 18-20, 2011).
- Sawada-Satoh, S.:** 2011, Early Phase Observations of the KVN+VERA Joint Array, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Sawada-Satoh, S.:** 2011, Molecular absorption lines as new tracers in circumnuclear region, 1st VERA-KVN science working group, (Mitaka, Japan, Jun. 13-14, 2011).
- Sawada-Satoh, S.:** 2011, Recent results of VERA, KVN/TRAO Users Meeting, (Busan, Korea, Aug. 25-26, 2011).
- Sawada-Satoh, S.:** 2012, Internal Proper Motion of 6.7 GHz Methanol Masers in Ultra Compact HII Region S269, IAU Symp. 287, "Cosmic Masers - from OH to H0", (Stellenbosch, South Africa, Jan. 30-Feb. 3, 2012).
- Sawada-Satoh, S.:** 2012, Search for Molecular Absorptions on Active Galactic Nuclei, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Sekiguchi, K.:** 2011, Astronomy: "Then", "Now" and "Future", The 5th Annual Int. Workshop on Applications of Remote Sensing and Space Science in Mongolia, (Ulaanbaatar, Mongolia, Jun. 6-7, 2011).
- Sekiguchi, K.:** 2011, Collaboration in Astronomy between Egypt and Japan, 2nd Middle-East and Africa Regional IAU Meeting, (Cape Town, South Africa, Apr. 10-15, 2011).
- Shibasaki, K.:** 2011, Diamagnetic and Non-linear Nature of Plasma as a Cause of Solar Activities, PROM2011 Workshop "Prominence Research: Observations and Models", (Pasadena, CA, USA, Dec. 13-15, 2011).
- Shibasaki, K.:** 2011, Measurements of Total Radio Flux from the Sun for Sixty Years, The first ICSU World Data system Conference "Global Data for Global Science", (Kyoto, Japan, Sep. 3-6, 2011).
- Shibasaki, K.:** 2011, Radio Imaging Observations of Solar Activity Cycle and Its Anomaly, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 4-9, 2011).
- Shibasaki, K.:** 2011, Radio Imaging Observations of Solar Activity Cycle and Its Anomaly, The 2nd Nagoya Workshop on the Relationship between Solar Activity and Climate Changes, (Nagoya, Japan, Jan. 16-17, 2012).
- Shibata, K. M.:** 2012, VERA status, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Shimizu, T., Ichimoto, K., Suematsu, Y.:** 2011, Precursor of sunspot penumbral formation discovered with Hinode SOT observations, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Shimojo, M., ALMA project:** 2012, Millimeter/sub-millimeter wave observations for chromospheric science, SDO-4/ IRIS/ Hinode Workshop, (Monterey, USA, Mar. 12-16, 2012).
- Shimojo, M., Tsuneta, S., Shiota, D., Itoh, H.:** 2011, The Solar Polar Region Observed with Hinode, Sun-360: Stereo-4, SDO-2, SOHO-25 Workshop, (Kiel, Germany, Jul. 25-29, 2011).
- Shimojo, M.:** 2011, Acceleration & Heating in Prominence Eruption Observed in Radio & EUV, Japan-Korea Space Weather Workshop 2011: Current Status and Prospect of Space Weather Modeling and Observation, (Daejeon, Korea, Sep. 29-Oct. 1, 2011).
- Shimojo, M.:** 2011, The Solar polar field from Hinode, Sun-360: Stereo-4, SDO-2, SOHO-25 Workshop, (Kiel, Germany, Jul. 25-29, 2011).
- Shiota, D., Tsuneta, S., Orozco Suarez, D., Shimojo, M., Sako, N.:** 2011, Yearly Variation of Magnetic Field in the Polar Regions Observed with Hinode, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Shirasaki, Y., Komiya, Y., Ohishi, M., Mizumoto, Y., Ishihara, Y.,**

- Tsutsumi, J., Hiyama, T., Nakamoto, H., Sakamoto, M.: 2011, Current status of VO compliant data service in Japanese Virtual Observatory, ADASS XXI Conference, (Paris, France, Nov. 6-10, 2011).
- Shirasaki, Y., Tanaka, M., Ohishi, M., Mizumoto, Y., Yasuda, N., Takata, T.:** 2011, AGN and Galaxy Clustering at  $z = 0.3$  to  $3.0$  measured by using the Japanese Virtual Observatory, Galaxy Formation 2011, (Durham, UK, Jul. 18-22, 2011).
- Shum, C. K., Fok, H. S., Yi, Y., Dai, C., **Araki, H., Matsumoto, K., Sasaki, S., Bâki Iz, H., Ding, X., Ping, J.:** 2012, Improved Lunar Topography Model Using Laser Altimetry from Multiple Orbiters!, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting (SWTM6), (Nagoya, Japan, Jan. 10-12, 2012).
- Sôma, M., Tanikawa, K.:** 2011, Determination of  $\Delta T$  and Lunar Tidal Acceleration from Ancient Eclipses and Occultations, StephensonFest, (Durham, UK, Apr. 13-16, 2011).
- Sotani, H., Yasutake, N., Maruyama, T., Tatsumi, T.:** 2011, Signatures of hadron-quark mixed phase in gravitational waves, 20th Stellar Pulsation Conf. Series, (Granada, Spain, Sep. 5-9, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Constraints on Pasta Structure of Neutron Stars, 20th Stellar Pulsation Conf. Series, (Granada, Spain, Sep. 5-9, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Effect of Pasta Phase on Oscillations in Neutron Stars, 21st Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG21), (Sendai, Japan, Sep. 26-29, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Imprint of Alternative Theories, Numerical Relativity and High Energy Physics, (Madeira, Portugal, Aug. 31-Sep. 3, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Probing the Pasta Structure of Neutron Stars, Frontier Issues in Physics of Exotic Nuclei (YKIS2011), (Kyoto, Japan, Oct. 11-15, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Nonuniform nuclear structures and QPOs in giant flares, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Sotani, H.:** 2011, Probing nuclear properties via asteroseismology in neutron stars, YITP-KORIA Workshop on Nuclear Symmetry Energy, (Kyoto, Japan, Nov. 10-12, 2011).
- Suda, T., Hirschi, R., Fujimoto, M. Y.:** 2010, Triple-alpha Reaction Rates Constrained by Stellar Evolution Models, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Suda, T., Yamada, S., Katsuta, Y., Komiya, Y., Fujimoto, M. Y.:** 2010, Star Formation History of Our Galaxy Explored with AGB Star Evolution Models, 3rd Subaru Int. Conf., 1st NAOJ Symp., Galactic Archaeology: Near-Field Cosmology and the Formation of the Milky Way, (Shuzenji, Japan, Nov. 1-4, 2011).
- Suematsu, Y., Sano, I., Ueno, S.:** Integral Field Spectroscopy of the Sun with Microlens Array and Liquid Crystal Retarders, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-9, 2011).
- Suematsu, Y., Yatini, C. Y.:** 2011, Study of Short-Term Sunspot Motion toward Flare Onset Prediction, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 5-7, 2011).
- Suematsu, Y., Yatini, C. Y.:** 2011, Study of Sunspot Proper Motion toward Flare Onset Prediction, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Suematsu, Y.:** 2011, Study of Small-Scale Chromospheric Plasmoid Ejections with Improved Hinode Ca II H Filtergrams, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Suematsu, Y.:** Instrument Design of Large Aperture Solar UV Visible and IR Observing Telescope for SOLAR-C Mission, 2nd ATST-EAST Workshop in Solar Physics, (Washington, DC, USA, Oct. 9-11, 2011).
- Tachihara, K., Saigo, K., Higuchi, A., Inoue, T., Inutsuka, S.:** 2012, Small Scale Structures as Units of Dynamical Multi-Phase Interstellar Medium, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Takahashi, H. R., Ohsuga, K.:** 2011, Magnetic Energy Release in Relativistic Plasma, IAU Symp. 279, "Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts", (Nikko, Japan, Mar. 12-16, 2012).
- Takahashi, H. R.:** 2012, Numerical Study of Relativistic Magnetic Reconnection with R3MHD Codes, Int. Workshop on Particles and Radiation from Cosmic Accelerators (CA2012), (Chiba, Japan, Feb. 20-22, 2012).
- Takahashi, R.:** 2011, Vibration Isolation, 4th LCGT face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Aug. 3-5, 2011).
- Takahashi, R.:** 2012, Seismic Attenuation System (SAS) for LCGT, 1st Korea-Japan Workshop on LCGT, (Souel, Korea, Jan. 12-13, 2012).
- Takahashi, R.:** 2012, Vibration Isolation, 5th KAGRA face to face meeting, (Kashiwa, Japan, Feb. 2-4, 2012).
- Takano, S., et al. including Hirota, T., Nakajima, T., Ohishi, M., Umemoto, T.:** 2011, Nobeyama 45m telescope legacy project: Line survey, IAU symp. 280, "The Molecular Universe", (Toledo, Spain, May 30-Jun. 3, 2011).
- Takeda, Y.:** 2011, Application of Iodine-Cell Technique to High-Precision Radia-Velocity Studies of the Solar Disk, Workshop on Astronomy with Precise Radial Velocity - Exoplanet Search and Asteroseismology, (Seoul, Korea, Sep. 25-28, 2011).
- Takiwaki, T.:** 2012, Three-dimensional Hydrodynamic Core-Collapse Supernova Simulations for an  $11.2 M_{\odot}$  Star with Spectral Neutrino Transport, 11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies, (Wako, Japan, Nov. 14-17, 2011).
- Takiwaki, T.:** 2012, Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae, Nuclear, Particle and Astrophysics Seminar, (Basel, Switzerland, Mar. 22, 2012).
- Takiwaki, T.:** 2012, Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae, Formations of compact objects: from the cradle to the grave, (Tokyo, Japan, Mar. 8, 2012).
- Takiwaki, T.:** 2012, Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae, 16th Workshop on "Nuclear Astrophysics", (Ringberg, Germany, Mar. 30, 2012).
- Tamura, M., SEEDS team:** 2011, Direct imaging of exoplanets and their formation sites with Subaru, "Germany-Japan Round Table", (Heidelberg, Germany, Dec. 1-3, 2011).
- Tamura, M., SEEDS team:** 2011, Early Result from SEEDS and The Subaru's Next Step, Exploring Strange New Worlds: From Giant Planets to Super Earths, (High Country Conference Center, AZ, USA, May 2-6, 2011).
- Tamura, M., SEEDS team:** 2011, SEEDS Overview, SEEDS 2nd General Workshop, (Heidelberg, Germany, Oct. 10-12, 2011).
- Tamura, M., SEEDS team:** 2011, Strategic Explorations of



- Exoplanets and Disks with Subaru and its next step, Ishigaki International Workshop "Formation of Stars & Planets 2011 (FSP2011)", (Ishigaki, Okinawa, Japan, Oct. 3-7, 2011).
- Tamura, M.**, SEEDS team: 2012, SEEDS Status, Subaru Users Meeting 2011, (Mitaka, Japan, Feb. 28-Mar. 1, 2012).
- Tamura, Y.**: 2012, Monitoring of coordinates and estimation of wet zenith delay at VERA stations by GPS, 2nd VERA-KVN science working group, (Seoul, Korea, Feb. 15-16, 2012).
- Tanaka, M.**: 2012, Spectropolarimetry of Type Ibc Supernovae, IAU Symp. 279, "Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts", (Nikko, Japan, Mar. 12-16, 2012).
- Tazawa, S., Noda, H., Araki, H., Ishihara, Y., Kawano, N., Sasaki, S.**: 2011, Behavior of return pulse intensity data obtained by the laser altimeter onboard KAGUYA, 28th Int. Symp. on Space Technology and Science (28th ISTS), (Okinawa, Japan, Jun. 5-12, 2011).
- Terai, T., Itoh, Y., Jewitt, D.**: 2011, Photometric Observations for the Brightness Variations on the Irregular Satellites of Uranus and Neptune, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Tomida, K., Machida, M. N., Saigo, K., Tomisaka, K., Matsumoto, T.**: 2011, Exposed Long-lifetime First core: Star formation in very low-mass molecular cloud cores, Formation and Early Evolution of Very Low Mass Stars and Brown Dwarfs, (ESO Garching, Germany, Oct. 11-14, 2011)
- Tomida, K., Tomisaka, K., Kawabe, R., Saigo, K., Machida, M. N., Matsumoto, T., Hori, Y.**: 2011, RMHD simulations of protostellar collapse, Ishigaki International Workshop "Formation of Stars & Planets 2011 (FSP2011)", (Ishigaki, Okinawa, Japan, Oct. 3-7, 2011).
- Toyokuni, G., **Ishihara, Y.**, Takenaka, H.: 2011, Global seismic waveform modeling in the whole Mars -a preliminary study-, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Tsujiimoto, T.**: 2011, Galactic Chemical Evolution in the context of the recently revealed SN Ia delay time distribution, IAU Symp. 281, "Binary Paths to the Explosions of Type Ia Supernovae", (Padova, Italy, Jul. 4-8, 2011).
- Tsujiimoto, T.**: 2012, The IMF variation and short-delayed SNe Ia in the context of Galactic chemical evolution, The Chemical Evolution of the Milky Way, (Sesto, Italy, Jan. 23-27, 2012).
- Tsukamoto, Y.**, Machida, N. M.: 2011, The formation and evolution processes of circum stellar disk, Ishigaki International Workshop "Formation of Stars & Planets 2011 (FSP2011)", (Ishigaki, Okinawa, Japan, Oct. 3-7, 2011).
- Tsuneta, S., Solar-C Working Group**: 2011, Solar-C mission with Solar-D on the horizon, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Tsuneta, S., Ueda, K., Reardon, K., Cauzzi, G., Ishikawa, R.**: 2011, Evidence of magnetic heating of chromosphere, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Tsuneta, S.**: 2011, Solar-C status and Science Goals overview, Solar-C Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 16, 2011).
- Umemoto, T., Saito, M., Nakanishi, K., Kuno, N., Tsuboi, M.**: 2011, Radio Flare at Millimeter-wavelengths from Young Stellar Objects, Star Formation through Spectroimaging at High Angular Resolution, (Taipei, Taiwan, Jun. 20-24, 2011).
- Urakawa, S., Okumura, S., Nishiyama, K., Sakamoto, T., Takahashi, N., Abe, S., Ishiguro, M., Kitazato, K., **Kuroda, D.**, Hasegawa, S., Ohta, K., Kawai, N., **Shimizu, Y., Nagayama, S., Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Yoshikawa, M.: 2011, Photometric Observations of 107P/4015Wilson-Harrington, Asia Oceania Geosciences Society 2011, (Taipei, Taiwan, Aug. 8-12, 2011).
- Urakawa, S., Okumura, S., Nishiyama, K., Sakamoto, T., Takahashi, N., Abe, S., Ishiguro, M., Kitazato, K., **Kuroda, D.**, Hasegawa, S., Ohta, K., Kawai, N., **Shimizu, Y., Nagayama, S., Yanagisawa, K.**, Yoshida, M., Yoshikawa, M.: 2011, Photometric Observations of 107P/Wilson-Harrington, EPSC-DPS Joint Meeting 2011, (Nantes, France, Oct. 2-7, 2011).
- Usuda, T., Arimoto, N.**: 2011, Status and Future view of Subaru Telescope, Keck Science Meeting, (Pasadena, CA, USA, Sep. 23-24, 2011).
- Uzawa, Y., Saito, S., Kuroiwa, K., Kroug, M., Fujii, Y., Takeda, M., Makise, K., Wang, Z., Hosako, I.**: 2011, Direct Observation of Superconducting Gap Broadening in a Niobium Nitride film by Terahertz Time Domain Spectroscopy, Superconductivity Centennial Conf. (EUCAS-ISEC-ICMC 2011), (Hague, Netherlands, Sep. 18-23, 2011)
- Uzawa, Y.**: 2011, Current status and future development of Band 10 cartridge, EA ALMA development workshop, (Mitaka, Tokyo, Japan, Sep. 8, 2011).
- Uzawa, Y.**: 2011, Heterodyne receivers for submm and THz bands, Large Aperture Millimeter/Submillimeter Telescopes in the ALMA Era, (Osaka, Japan, Sep. 12-13, 2011).
- Wada, T., Takata, J., Shibata, S.**: 2011, Particle Simulation for the Axisymmetric Pulsar Magnetosphere, 2nd Fermi Asian Network (FAN) Workshop, (Hsinchu, Taiwan, Aug. 1-5, 2011).
- Wada, T.**: 2012, A Particle Simulation for the Axisymmetric Pulsar Magnetosphere, Int. Workshop on Particles and Radiation from Cosmic Accelerators (CA2012), (Chiba, Japan, Feb. 20-22, 2012).
- Watanabe, T., Hara, H., Imada, S., Watanabe, K., Shimizu, T.**: 2011, High-Temperature & High-Speed Downflows in an Impulsive Flare of 2011 March 12, The 5th Hinode Science Meeting, (Boston, MA, USA, Oct. 11-15, 2011).
- Watanabe, T., Sterling, A. C., Harra, L. K., Hara, H.**: 2011, Small Loop-loop Interaction in the Initial Phases of A C9.7 Flare, Sun-360: Stereo-4, SDO-2, SOHO-25 Workshop, (Kiel, Germany, Jul. 25-29, 2011).
- Wisniewski, J. P., Fukagawa, M., Goto, M., Grady, C., **Hashimoto, J.**, Henning, T., Hodapp, K., Honda, M., Janson, M., **Kudo, T.**, Thalmann, C., Whitney, B., **Tamura, M.**, SEEDS Team: 2012, SEEDS Polarimetric Differential Imaging of LkCa 15, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Yagi, M.**: 2012, Crosstalk in Suprime-Cam, Subaru Users Meeting 2011, (Mitaka, Japan, Feb. 28-Mar. 1, 2012).
- Yamada, R., Shiraishi, H., Kobayashi, N., Takeuchi, N., Murakami, H., Tanaka, S., Okamoto, T., Ishihara, Y., Hayakawa, M., Hayakawa, H., Garcia, R., Lognonne, P.**: 2012, Exploration of the Materials in Lunar Deep Region using the Seismological Method, MISASA IV Solar System Exploration and New Geosciences -Perspective for the Next Decade-, (Tottori, Japan, Feb. 24-26, 2012).
- Yamada, R., Yamamoto, Y., Nakamura, Y., Kuwamura, J.**: 2012,

- A New Retrieval System of Apollo Lunar Seismic Data with Data Correction, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, (Woodlands, TX, USA, Mar. 19-23, 2012).
- Yamada, Y., Hara, T., Yoshioka, S., Kobayashi, Y., Gouda, N., Miyashita, H., Hatsutori, Y., Lammers, U., Michalik, D.: 2011, Nano-JASMINE data analysis and publication, Astronomical Data Analysis Software and Systems XX, (Paris, France, Nov. 6-10, 2011).
- Yao, Y., Wang, Y., Liu, L., Zhou, Y., Li, L., Sasaki, T., Yoshida, M., Ohshima, N., Mikami, Y., Sekiguchi, K.: 2011, The NAOC Ali Observatory, Tibet, 11th Asian-Pacific Regional IAU Meeting, (Chiang Mai, Thailand, Jul. 26-29, 2011).
- Yasui, C., Kobayashi, N., Tokunaga, A. T., Saito, M.: 2011, The Lifetime of Protoplanetary Disks Surrounding Intermediate-mass stars, AAS Meeting #219, (Austin, TX, USA, Jan. 8-12, 2012).
- Zenitani, S., Hesse, M., Klimas, A., Black, C., Kuznetsov, M.: 2011, The electron-frame dissipation measure in collisionless magnetic reconnection, AGU Fall Meeting 2011, (San Francisco, CA, USA, Dec. 3-7, 2011).
- ## 7. 和文論文 (査読あり)
- 郷田直輝: 2011, 重力多体系での自己組織化, プラズマ・核融合学会誌, **87(7)**, 441-448.
- 家 正則: 2011, 観測天文学を支える高感度・高精度化技術, 精密工学会誌, **4**, 354-357.
- 河野宣之, 荒木博志, 石原吉明, 今村 剛, 岩田隆浩, 菊池冬彦, 佐々木晶, Goossens, S., 野田寛大, 花田英夫, 松本晃治: 2011, かぐや (SELENE) の測月ミッションと得られた成果, 測地学会誌, **57(1)**, 15-33.
- 小久保英一郎: 2011, 重力多体シミュレーションで探る宇宙の構造形成, シミュレーション, **30**, 149-155.
- 大江将史, 植原啓介: 2012, 東日本大震災被災地における情報格差解消への取り組み, 電子情報通信学会学会誌, **95(3)**, 213-218.
- 大石雅寿, 北川勝浩: 2012, 最新知見に基づく、無線に干渉を与えない高速電力線搬送通信規制, 信学技報, **111(492)**, 13-18.
- 大森隆夫, 高田 聡, 佐藤吉博, 齊藤芳男, 高橋竜太郎: 2011, 大型低温重力波望遠鏡 (LCGT) における真空技術と断熱技術, 低温工学, **46**, 408-414.
- 齊藤芳男, 高橋竜太郎: 2011, 大型低温重力波望遠鏡用 3 km 大口径真空ダクトの製作, 真空, **54**, 35-40.
- 高橋竜太郎: 2011, 反射鏡の防振システム, 真空, **54**, 24-27.
- ## 8. 和文論文 (研究会集録、査読なし等)
- 荒木光典, 高野秀路, 工藤沙紀, 茅根彩華, 梅木博也, 山辺裕倫, 越川直洋, 築山光一, 中根 綾, 岡林利明, 國松亜利沙, 久世信彦: 2011, 直線炭素鎖アルコール HC<sub>4</sub>OH: 星形成領域 L1527 と暗黒星雲 TMC-1 での探査, 第29回 NRO ユーザーズミーティング.
- 千葉庫三: 2011, 技術系職員制度の変遷, 第31回天文学に関する技術シンポジウム 2011 集録, 47-50.
- 塩谷圭吾, 成田憲保, 山下卓也: 2012, SPICA-SCI によるトランジット系外惑星の観測, 天文月報, **105**, 257-261.
- 福井暁彦: 2011, OAO/WFC による低温度星まわりのトランジット惑星の探索 II: 新たな候補天体の探索, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望・集録, 113-116.
- 福井暁彦: 2012, TTV 法による新たな系外惑星研究の展開, 天文月報, **105**, 138-147.
- 福井暁彦: 2012, トランジット系外惑星に対する高精度測光観測の実現, 天文月報, **105**, 22-27.
- 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: 2011, かぐや/SELENE2 の VLBI 観測の成果と今後の計画, 2010 年度 VLBI 懇談会シンポジウム, 38-41.
- 橋本 修, 柳澤顕史: 2012, 岡山プログラム小委員会報告, 2011 年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 28-29.
- 橋本哲也, 長尾 透, 柳澤顕史, 松岡健太, 荒木宣雄: 2012, OAO/ISLE を用いた近傍 AGN の J band 分光観測, 2011 年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 37-39.
- 廣田晶彦: 2011, Gas Kinematics in the Barred Galaxy M83: CO ( $J=1-0$ ) Mapping with NMA and the 45m Telescope, 第29回 NRO ユーザーズミーティング.
- 堀 安範: 2011, 太陽系のガス惑星形成とコア集積モデル, 天文月報, **104**, 705-712.
- 伊王野大介: 2011, 2011 年度 NRO ユーザーズミーティング事業報告: 野辺山の広報活動, 第29回 NRO ユーザーズミーティング.
- Iono, D., Kawabe, R., Nakanishi, K., Kodama, T., Tadaki, K., Nakajima, T., Kohno, K., Tamura, Y., Motohara, K., Ikarashi, S., Suzuki, K., Umehata, H., Ueda, J., Hatsukade, B., Ohta, K.: 2011, 45m High-z Legacy -Status Report-, 第29回 NRO ユーザーズミーティング.
- 石川遼子: 2012, 太陽表面静穏領域磁場とその起源について, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 59.
- 石崎秀晴: 2011, 座屈後現象と限界荷重, 第31回天文学に関する技術シンポジウム 2011 集録, 25-28.
- 岩下浩幸: 2011, ワンチップマイコンを用いた観測装置制御, 第31回天文学に関する技術シンポジウム 2011 集録, 36-39.
- 泉浦秀行: 2012, 188 cm 望遠鏡改修計画と共同利用, 2011 年度岡山ユーザーズミーティング (第22回光赤外ユーザーズミーティング), 32-33.
- 泉浦秀行: 2012, He のコアとシェルのフラッシュは検出できるだろうか。日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望・集録, 61-64.
- 泉浦秀行: 2012, UH88 日本時間共同利用報告, 2011 年度岡山ユーザーズミーティング (第22回光赤外ユーザーズミーティング), 65-66.
- 泉浦秀行: 2012, あかり衛星による低温 (超) 巨星の星周ダストシェル観測, 2011 年度連星・変光星・低温度星研究会, 78-80.
- 泉浦秀行: 2012, 国立天文台岡山天体物理観測所の現状と将来, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 163-169.
- 泉浦秀行: 2012, 光・赤外線天文学研究教育大学間連携事業と共同利用, 2011 年度岡山ユーザーズミーティング (第22回光赤外ユーザーズミーティング), 115-116.
- 泉浦秀行, 今田 明, 沖田喜一, 神戸栄治, 黒田大介, 小谷野久, 坂本彰弘, 清水康広, 戸田博之, 柳澤顕史: 2012, 岡山天体物理観測所の現況, 2011 年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 1-10.
- 家 正則: 2011, 私と科研費「装置開発を支えた科研費」, 科研費ニュース, **2011(5)**, 266.
- 梶野敏貴: 2012, 元素は宇宙をめぐる, 月刊うちゅう, **28(10)**.
- 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, HIDES-F 運用状況: 装置の概要など, 2011 年度岡山ユーザーズミーティング集録, 113-116.

- ズミーティング (第22回光赤外ユーザーズミーティング), 154-156.
- 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, HIDES-F 運用状況: 高効率モードの現時点での性能と今後の予定, 2011年度岡山ユーザーズミーティング (第22回光赤外ユーザーズミーティング), 11-12.
- 片瀬徹也, 古家野誠, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 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電波望遠鏡に搭載する新マルチビーム受信機DEWERの設計開発, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 加藤成晃: 2012, 動的な太陽大気モデリングの系譜, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 73.
- 勝川行雄: 2012, 太陽の彩層, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 62.
- 川辺良平: 2011, 今後10年の日本の電波天文学, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 菊池冬彦, 松本晃治, 岩田隆浩, 鶴田誠逸, 浅利一善, 花田英夫, 河野裕介, 鎌田俊一, 石原吉明, Goossens, S., 佐々木晶, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2011, 月着陸探査計画SELENE-2/VLBI電波源の検討状況報告, 2011年度VLBI懇談会シンポジウム.
- 菊池冬彦, 松本晃治, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2012, SELENE-2/VLBIミッションによる月内部構造制約, 第12回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
- 菊池冬彦, 松本晃治, 岩田隆浩, 鶴田誠逸, 花田英夫, 河野裕介, 鎌田俊一, 石原吉明, Goossens, S., 佐々木晶, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2012, 月着陸探査計画SELENE-2におけるVLBI技術を用いた月重力場計測, 第9回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング.
- 清兼和紘, 齋藤正雄, 川辺良平, 西合一矢, 安井千香子, 林正彦, 塚越崇, 百瀬宗武, 相川祐理, 武藤恭之: 2011, NRO 45m, ASTEによる原始惑星系後期円盤のガス観測, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 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観測用受信機の開発, 第29回NROユーザーズミーティング.
- Kleinman, S. J., Jorgensen, I. (著), 今西昌俊 (和訳): 2011, Gemini天文台の科学運用と装置開発計画の紹介, 天文月報, 104, 292-302.
- 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188cm望遠鏡の光学系改修 (II), 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 6-8.
- 久野成夫: 2011, 45m新観測装置の現状と今後, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 久野成夫: 2011, NROと大学との関係, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 久野成夫: 2011, 野辺山45m鏡2010年度事業報告及び2011年度事業計画, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 黒田大介: 2011, 大学間連携キャンヘーン観測について, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 117-118.
- 黒田大介, 大学間連携観測チーム: 2011, 大学間連携ネットワークによる突発天体の観測, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望・集録.
- 黒田大介, 柳澤顕史, 清水康広, 長山省吾, 戸田博之, 花山秀和, 宮地竹史, 吉田道利, 太田耕司, 河合誠之: 2012, MITSuME望遠鏡によるガンマ線バーストの残光観測昨年度の実績, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 144.
- 松本尚子: 2011, メタノールで探る動力学的な銀河系構造研究を目指して, 天文月報, 104, 718-724.
- 松尾宏: 2011, 天文観測に用いる高感度テラヘルツセンシング技術, MICROOPTICS NEWS, 29(3), 19-24.
- 道越秀吾, 小久保英一郎: 2012, 惑星の環におけるプロペラ構造の形成, 天文月報, 105, 94-101.
- 御子柴廣, 久野成夫: 2011, 野辺山45m電波望遠鏡の日除けパネル改修, NRO技術報告, 74.
- 三ツ井健司, 岡田則夫, 関本裕太郎, 新田冬夢, 成瀬雅人: 2011, 電波カメラSiレンズアレイの試作2 (102素子版の試作), 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 40-43.
- Miura, R., Kuno, N., Onodera, S., Hirota, T., Tosaki, T., Muraoka, K., Minamidani, T., Okumura, S. K., Komugi, S., Narae, H., Nakanishi, K., Sawada, T., Kohno, K.: 2011, New Results from NRO MaGIC Project: GMC Evolution in M33, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 宮地竹史: 2012, 南十字星も見える星の島, 石垣島の天文台, 天文月報, 105, 179-182.
- 宮澤千栄子: 2011, NRO特別公開: アンケート調査報告, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 宮澤千栄子, 岩下浩幸, 中島拓: 2012, 野辺山45m電波望遠鏡のSIS受信機, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 32-35.
- 森部那由多, 前澤裕之, 西村淳, 高橋茂, 前川淳, 岩下浩幸, 半田一幸, 飯野孝浩, 水野亮, 福井康雄, 徳丸宗利, 大西利和, 小川英夫, 川辺良平: 2011, 45m鏡/SPARTによる金星大気COスペクトルの観測, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 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, 三浦理絵, 小麦真也: 2011, M33の巨大HII領域NGC 604における, GMCごとの物理状態の違い, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 中島拓: 2011, 45m鏡用4ビーム2SB受信機FORESTの開発, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 中島拓: 2011, 日本天文学会早川幸男基金による渡航報告書: IAU Symposium 280 "The Molecular Universe", 天文月報, 104, 660-661.
- 中島拓, 高野秀路, 河野孝太郎, 井上裕文, ラインサーベイチーム: 2011, 野辺山45m鏡レガシープロジェクト: ラインサーベイ (系外銀河), 第29回NROユーザーズミーティング.
- 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, 古家野誠, 片瀬徹也, 西村淳, 木村公洋, 小川英夫, 井上裕文, 酒井剛, 河野孝太郎, 浅山信一郎, 野口卓: 2011, 野辺山45m鏡用2SB受信機システムの開発状況, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 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, 古家野誠, 片瀬徹也, 西村淳, 木村公洋, 小川英夫, 井上裕文, 酒井剛, 河野孝太郎, 浅山信一郎, 野口卓: 2011, 野辺山45m鏡用2SB受信機システムの開発状況, 第12回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
- 成田憲保: 2012, トランジット惑星探しの歴史, 天文月報, 105, 7-15.
- 成田憲保: 2012, 太陽系近傍の低温度星を公転する新しいトランジット惑星の探索, 天文月報, 105, 238-247.
- 新納悠: 2011, 宇宙論的シミュレーションと母銀河観測で探る継続時間の長いガンマ線バーストの起源, 天文月報, 104, 485-491.



- 野口本和: 2011, CEタンク液面・圧力監視システム, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 58-61.
- 岡本文典: 2012, 太陽プロミネンス, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 76.
- 岡保利佳子, 立澤加一, 亀谷 収, 川口則幸, 山本 智, 高野秀路: 2011, 79 GHz帯高分解能搭載レーダと電波天文業務との共用検討: 検討経過と結果, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 沖田喜一: 2011, エジプト、ウズベキスタンとの共同研究(技術面)について, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 9-12.
- 沖田喜一: 2011, 国立天文台の研修について, 第6回自然科学研究機構技術研究会集録, 1-4.
- 奥村真一郎, 柳澤顕史: 2012, ISLE分光データ考察, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 138-141.
- 大宮正士, 泉浦秀行, 神戸栄治, 佐藤文衛, 吉田道利, 豊田英里, 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, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 137.
- 大嶋晃敏: 2011, 国立天文台三鷹キャンパスにおける土壌放射能調査と環境放射線モニタリング, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 94-97.
- 大嶋晃敏: 2011, 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31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 17-20.
- 大島紀夫, 佐々木敏由紀, 吉田道利, 三上良孝, 岡田則夫, 長山省吾, 高遠徳尚: 2011, 中国西部地域での天文観測適地の調査, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 62-65.
- 大島 泰: 2011, 2011年度NROユーザーズミーティング事業報告: ASTE, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 大島 泰: 2011, ASTE新カメラ, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 大辻賢一: 2012, 「ひので」がとらえた太陽表面における磁束管の浮上現象, 天文月報, 105, 87-93.
- 定金見三, 神戸栄治, 佐藤文衛, 本田敏志, 橋本 修: 2011, ぎょしゃ座 $\epsilon$ の長期連続分光観測: 岡山とぐんまでの4年間の成果, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 80-82.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 譲, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2012, 次期月着陸計画SELENE-2の着陸地点検討, 遊星人, 21, 45-56.
- 齋藤正雄, 奥村幸子, 平松正顕: 2011, いよいよ始まるアルマ望遠鏡の初期科学運用, 天文月報, 104, 416-422.
- 坂本彰弘: 2011, 岡山天体物理観測所における技術移転業務, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 23-24.
- 坂本彰弘, 清水康廣: 2011, 岡山天体物理観測所における技術継承I, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 13-16.
- 坂本彰弘, 清水康廣: 2011, 岡山天体物理観測所における技術継承II, 第18回分子科学研究所技術研究会報告書, 4-20.
- 桜井 隆: 2012, 知ってもらいたい太陽物理と知りたい恒星物理, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 7.
- 佐藤文衛, 大貫裕史, 原川紘季, 生駒大洋, 井田 茂, 神戸栄治: 2011, ヒアデス星団の早期型星における系外惑星探索, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 134-136.
- 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 2010年後期~2011前期の報告, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 69-71.
- 関井 隆: 2012, 日震学, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 83.
- 柴崎清登: 2012, 太陽からの電波, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 79.
- 島尻芳人: 2011, 45 m Legacy: 星・惑星系形成プロジェクト, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 志野 渚, 藤沢健太, 杉山孝一郎, 出口修至: 2011, 44 GHzメタノールレーザー輝線による大質量星形成領域の探査, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 末松芳法: 2012, 次期地上太陽望遠鏡計画, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 183.
- 鈴木俊夫, 吉田 敬, 千葉 敏, 梶野敏貴: 2012, 超新星での元素合成とニュートリノ振動, 日本物理学会誌, 67, 49-54.
- 高橋英則, 田中培生, 奥村真一郎, 館内 謙, 柳澤顕史, 松永典之: 2012, 広視野撮像観測によるWolf-Rayet星探索サーベイ, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望・集録, 53-59.
- 高橋 茂: 2011, 2011年度NROユーザーズミーティング事業報告: 野辺山計算機, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 田村陽一, 河野孝太郎, 廿日出文洋, 五十嵐創, 鈴木賢太, 梅畑豪紀, 伊王野大介, 川辺良平, 大島 泰, 中西康一郎, 江澤 元, Yun, M., Williams, C., Scott, K., Austerman, J., Perera, T., Hughes, D., Aretxaga, I., AzTEC/ASTE team, many, many collaborators: 2011, ASTE/AzTECサブミリ波銀河探査プロジェクト, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 田村陽一, 河野孝太郎, 大島 泰, 川辺良平, 廿日出文洋, 松原英雄, TESカメラ開発チーム: 2011, ASTE多色連続波カメラによる遠方宇宙の観測的研究, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 谷川清隆, 相馬 充: 2011, 歴史天文学, ときどき歴史, 天文月報, 104, 343-353.
- 館内 謙, 本原顕太郎, 小西真広, 高橋英則, 加藤夏子, 大澤 亮, 小妻真也, 伊王野大介, 金子紘之, 植田準子, 田村陽一, 高木俊暢, 斎藤貴之, 吉井 譲, 土井 守, 河野孝太郎, 川良公明, 田中培生, 宮田隆志, 田辺俊彦, 峰崎岳夫, 酒向重行, 諸隈智貴, 青木 勉, 征矢野隆夫, 越田進太郎, 中村友彦, 浅野健太郎, 内山瑞穂, 半田利弘, 板 由房, 加藤大輔: 2011, miniTAO/ANIR・NRO/45mで明かす初期衝突銀河 - TaffyI Galaxy -, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 戸田博之: 2011, 188 cm反射望遠鏡による観望会, 日本公開天文台協会・兵庫大会, 29-31.
- 戸田博之: 2011, 岡山観測所の広報・普及活動, 2011年度岡山ユーザーズミーティング(第22回光赤外ユーザーズミーティング), 25-27.
- 戸田博之, 小矢野久: 2011, 岡山天体物理観測所での鏡面洗浄, 日本公開天文台協会・兵庫大会, 27-28.
- 常田佐久: 2012, 磁氣的宇宙, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 16.
- 鶴田誠造, 花田英夫, 田澤誠一, 浅利一善: 2012, 月面環境模擬試験(3) - 検証実験 -, 第31回天文学に関する技術シンポジウム2011集録, 21-24.
- 梅畑豪紀, 田村陽一, 河野孝太郎, 五十嵐創, 鈴木賢太, 中西康一郎, 高田唯史, 川辺良平, 伊王野大介, 廿日出文洋: 2011, 原始銀河団領域SSA22のサブミリ波銀河の多波長同定, 第29回NROユーザーズミーティング.

- 浦川聖太郎, 奥村真一郎, 西山広太, 坂本 強, 高橋典嗣, 阿部新助, 石黒正晃, 北里宏平, 黒田大介, 長谷川直, 太田耕司, 河合誠之, 清水康広, 長山省吾, 柳澤顕史, 吉田道利, 吉川 真: 2012, 107P Wilson-Harringtonの可視測光観測, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 145.
- 臼田知史: 2012, TMT用観測装置の開発状況と技術課題, 可視赤外線観測装置技術ワークショップ.
- 鶴澤佳徳, 山本 智: 2011, テラヘルツ天文学を切り拓く受信機技術, 日本物理学会誌, 66, 375-379.
- 鶴澤佳徳: 2012, アタカマ大型ミリ波・サブミリ波干渉計 (ALMA) 計画用Band 10受信機の量産化, 超電導Web21, 2012(2), 17-18.
- 渡邊鉄哉: 2012, 晩期型恒星とその活動: 晩期型恒星の彩層とコロナ, 「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」研究会集録, 65.
- Yamaguchi, T., Sugimura, M., Sakai, N., Sakai, T., Watanabe, Y., Takano, S., Yamamoto, S., Nomura, H., Aikawa, Y., Hirano, N., Liu, S.-Y., Su, Y.-N., Takakuwa, S., Line Survey Group Members: 2011, Line Survey of L1157 B1 Shocked Region, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 山中雅之, 秋田谷洋, 川端弘治, 植村 誠, 吉田道利, 伊藤亮介, 宇井崇紘, 渡辺 誠, 河合誠之, 谷津陽一, 関口和寛, 土居 守, 三戸洋之, 松永典之, 家中信幸, 青木 勉, 新井 彰, 磯貝瑞希, 梶川智代, 長島雅佳, 今田 明, 黒田大介, 柳澤顕史, 泉浦秀行, 面高俊宏, 宮ノ下亮, 花山秀和, 宮地竹史, 田中雅臣, 前田啓一, 野本憲一, 大学間連携観測グループ: 2012, 大学間連携キャンペーンにおける超新星の観測, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 147.
- 山下卓也: 2012, 次世代超大型光赤外線望遠鏡TMT, 光技術コンタクト, 579, 4-9.
- 山下卓也, 成田憲保: 2012, 次世代超大型望遠鏡TMTで狙うトランジット系外惑星観測, 天文月報, 105, 248-256.
- 柳澤顕史, 清水康広, 沖田喜一, 黒田大介, 小矢野久, 坂本彰弘, 泉浦秀行, 吉田道利, 太田耕司, 河合誠之, 山室智康: 2012, OAOWFC, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探索の展望・集録, 7-13.
- 柳澤顕史: 2012, OAOWFCによるK-band銀河面モニタ計画, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探索の展望・集録, 117-122.
- 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: 2012, OAOWFC進捗状況, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 19-22.
- 柳澤顕史, 黒田大介, 清水康広, 沖田喜一, 小矢野久, 坂本彰弘, 中屋秀彦: 2012, 岡山近赤外撮像・分光装置ISLEの現状報告, 2011年岡山光赤外ユーザーズミーティング集録, 13-17.
- 吉田春夫: 2011, ベクトルと四元数, 数理学, 576, 8-12.
- 9. 和文報告 (著書・出版)**
- 縣 秀彦, 鈴木 勲, 萩野正興, 天文年鑑編集委員会: 2011, 天文年鑑2012年版, 誠文堂新光社, 東京.
- 縣 秀彦: 2011, 宇宙の不思議がわかる事典, PHP研究所, 東京.
- 縣 秀彦, 中西昭雄, えびなみつる: 2011, しぜん ほし, フレーベル館, 東京.
- 縣 秀彦: 2011, ビジュアル雑学図鑑①宇宙のはかり方, グラフィック社, 東京.
- 縣 秀彦: 2011, 両さんの宇宙大達人, 集英社, 東京.
- 縣 秀彦, ほか, 三上真世, 中山弘敬, 武田隆顕, 伊東昌市: 2012, 科学映像クリエイター教本, 国立天文台, 東京.
- 縣 秀彦, ほか, 中山弘敬, 武田隆顕, 伊東昌市: 2012, 科学プロデューサー入門講座, 国立天文台, 東京.
- 縣 秀彦, アンドリユー・デュアー: 2012, 日食が観測できる本, 二見書房, 東京.
- 縣 秀彦: 2012, ビジュアル雑学図鑑③地球のトリセツ, グラフィック社, 東京.
- 縣 秀彦: 2012, 星と宇宙がわかる本①太陽を探る, 学研, 東京.
- 縣 秀彦: 2012, 星と宇宙がわかる本②月を探る, 学研, 東京.
- 縣 秀彦: 2012, 星と宇宙がわかる本③星を探る, 学研, 東京.
- 縣 秀彦: 2012, 星と宇宙がわかる本④宇宙を探る, 学研, 東京.
- 福井康雄, 戸田山和久, 斎藤芳子, 河村晶子, ほか (福井康雄監修): 2011, 宇宙100の謎2, 東京新聞, 東京.
- 家 正則: 2011, 宇宙の果てを見つめて, 天文学の謎に挑むすばる望遠鏡, MUFJ, 東京.
- 香川元太郎, 縣 秀彦: 2011, 宇宙の迷路, PHP研究所, 東京.
- 木村龍治, 島崎邦彦, 吉岡一男, 縣 秀彦, 半田利弘, 吉川 真, ほか: 2011, 地学基礎, 東京書籍, 東京.
- 小久保英一郎: 2011, 私と世界, 世界の私13歳からの大学授業「宇宙の中の地球」, 水曜社, 東京.
- 小久保英一郎: 2011, 知っておきたい物理の疑問55 (分担), 講談社, 東京.
- 観山正見, 小久保英一郎: 2011, 宇宙の地図, 朝日新聞出版, 東京.
- 大須賀健: 2011, ゼロからわかるブラックホール, 講談社, 東京.
- 暦計算室: 2011, 暦象年表, 国立天文台, 東京.
- 暦計算室: 2012, 暦要項, 官報, 東京.
- 理科年表編集委員会: 2011, 理科年表, 丸善, 東京.
- 相馬 充 (監修), えびなみつる, 中西昭雄: 2011, 2012年5月21日金環日食観測ノート, 旬報社, 東京.
- 田村元秀: 2012, 宇宙画像2012, ニュートンプレス, 東京.
- 10. 和文報告 (学会発表等)**
- 縣 秀彦, 高田裕行, 永井智哉, 伊東昌市, 西野洋平, 川村 晶: 2011, 2012年金環日食におけるブルーライト障害への対応についての検討, 日本天文学会秋季年会.
- 縣 秀彦, 高田裕行, 永井智哉, 岩城邦典, 海部宣男, 「集まれ! 星たち」キャンペーン実行委員会: 2011, 東日本大震災復興支援「集まれ! 星たち」キャンペーンの実施とその評価, 日本天文学会秋季年会.
- 縣 秀彦, ほか, 関口和寛, 石川直美, 石崎昌春, 小宮山浩子, 高田裕行, 平井 明, 吉田二美, 室井恭子: 2011, インドネシアとモンゴルにおける「君もガリレオ!」実施とその評価, 日本天文学会秋季年会.
- 縣 秀彦, ほか, 内藤誠一郎, 三上真世, 並河正人, 林 満, 平井 明, 立石直子: 2012, 国立天文台「科学文化形成ユニット」の総括, 日本天文学会春季年会.
- 縣 秀彦, ほか, 内藤誠一郎, 三上真世, 並河正人, 林 満, 平井 明, 立石直子: 2012, 国立天文台「科学映像クリエイター養成コース」の取り組み, 日本天文学会春季年会.
- 縣 秀彦: 2012, 天文分野における「サイエンスコミュニケーション」の現状と課題, 日本天文学会春季年会天文教育フォーラム.
- 縣 秀彦, 内藤誠一郎, 三上真世, 並河正人, 林 満, 平井 明, 立石直子, 永井智哉: 2012, 東京国際科学フェスティバル3年間の事績と



- ネットワークへの展望, 日本天文学会春季年会。
- 我妻一博, 辰巳大輔, Chen, D., 山本博章, 麻生洋一, LCGT Collaboration: 2011, LCGT用Power Recycling Cavityの設計に関する考察, 日本物理学会2011年秋季大会。
- 我妻一博, 森匠, Ballmer, S., DeSalvo, G., 阪田紫帆里, 西田恵里奈, 川村静児, LCGT Collaboration: 2012, 輻射圧を利用した量子効率の精密測定 (2), 日本物理学会第67回年次大会。
- 秋山和徳: 2011, GENJI プログラム: VERAを用いた高頻度活動銀河核ジェットモニター観測, 野辺山ユーザーズミーティング。
- 秋山和徳: 2011, GENJI プログラム: NRAO 530および3C 454.3のGeVフレア後のモニター観測, VERAユーザーズミーティング。
- 秋山和徳, 永井洋, 紀基樹, 新沼浩太郎, 秦和弘, 小山翔子, GENJI プログラムメンバー: 2011, GENJI プログラム: NRAO 530と3C 454.3のモニター結果, 日本天文学会秋季年会。
- 秋山和徳: 2011, GENJI プログラム: NRAO530および3C454.3のモニター結果, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット。
- 秋山和徳: 2011, Multi-Epoch VERA Observations of Sagittarius A, 野辺山ユーザーズミーティング。
- 秋山和徳, 高橋芳太, 本間希樹, 小山友明, 小林秀行: 2011, VERA 43 GHzで探る銀河系中心Sgr A\*の構造変動II, 日本天文学会秋季年会。
- 秋山和徳: 2011, VERA 43 GHzによる銀河系中心Sgr A\*のモニター観測, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット。
- 秋山和徳: 2011, VERA 43 GHzによるSgr A\*のモニター観測結果, VERAユーザーズミーティング。
- 阿久津智忠, 陳聯, 安東正樹, 佐藤修一, 新谷昌人, 上田暁俊, 田中伸幸, 鳥居泰男, 穀山渉, 道村唯太, 権藤理奈, 川村静児: 2011, DECIGO pathfinderの試験質量の全自由度制御実験II, 日本物理学会2011年秋季大会。
- 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, 江口智士, 大石奈緒子, 大淵喜之, 岡田則夫, 固武慶, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 陳聯, 鳥居泰男, 中村康二, 丹羽佳人, 端山和大, 福嶋美津広, 藤本真克, 山崎利孝: 2011, スペース重力波アンテナDECIGO計画 (20), 日本天文学会秋季年会。
- 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, 江口智士, 大石奈緒子, 大淵喜之, 岡田則夫, 固武慶, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 陳聯, 鳥居泰男, 中村康二, 丹羽佳人, 端山和大, 福嶋美津広, 藤本真克, 山崎利孝: 2012, スペース重力波アンテナDECIGO計画 (21), 日本天文学会春季年会。
- 安東正樹, 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, 江口智士, 大石奈緒子, 大淵喜之, 岡田則夫, 固武慶, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 陳聯, 鳥居泰男, 中村康二, 丹羽佳人, 端山和大, 福嶋美津広, 藤本真克, 山崎利孝: 2011, スペース重力波アンテナDECIGO計画 (33): DECIGO/DPF, 日本物理学会2011年秋季大会。
- 安東正樹, 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, 江口智士, 大石奈緒子, 大淵喜之, 岡田則夫, 固武慶, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 陳聯, 鳥居泰男, 丹羽佳人, 端山和大, 福嶋美津広, 藤本真克, 山崎利孝: 2012, スペース重力波アンテナDECIGO計画 (36): DECIGO/DPF, 日本物理学会第67回年次大会。
- 青木邦哉: 2011, フレアループ上部に発生する高速のプラズマ運動について, 日本天文学会秋季年会。
- 青木賢太郎, 岩田生, 服部亮: 2012, WISE衛星初期公開データを用いた中間赤外線選択クエーサー探査, 日本天文学会春季年会。
- 青木勉, 酒向重行, 征矢野隆夫, 樽沢賢一, 三戸洋之, 松永典之, 猿楽祐樹, 諸隈智貴, 土居守, 小林尚人, 宮田隆志, 加藤拓也, 仲田史明, 岡田則夫, 宮崎聡: 2011, 木曾観測所次世代広視野カメラ (KWFC) の開発 (II), 日本天文学会秋季年会。
- 青木和光, Beers, T. C., Lee, Y. S., 本田敏志: 2011, SDSS/SEGUEで検出された超金属欠乏星の化学組成, 日本天文学会秋季年会。
- 青木和光, 川端弘治, 小宮山裕, 千葉証司, 富永望, 野上大作, 前田啓一, 松浦美香子, 吉田直紀: 2011, TMTによって切り拓かれる銀河系・局所銀河群の恒星観測, 日本天文学会秋季年会。
- 青木和光: 2011, 銀河化学進化と太陽組成, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望。
- 青木和光: 2011, すばる望遠鏡の装置計画とTMT計画, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望。
- 青木和光, 西山正吾, 森野潤一, 大宮正士, 比田井昌英, 末永拓也, IRDチーム: 2011, すばるIRDによるサイエンス: M型矮星の観測, 日本天文学会秋季年会。
- 青木和光: 2012, 元素合成と化学進化-可視分光観測とX線観測, 日本天文学会春季年会。
- 青木和光, 伊藤紘子: 2012, 低金属星のリチウム組成: 二重線分光連星の観測による質量依存性の検証, 日本天文学会春季年会。
- 新井彰, 磯貝瑞希, 山中雅之, 秋田谷洋, 伊藤亮介, 宇井崇紘, 植村誠, 河合誠之, 谷津陽一, 原川紘季, 関口和寛, 永山貴宏, 加藤太一, 今田明, 神戸栄治, 黒田大介, 泉浦秀行, 今村和義, 花山秀和, 宮地竹史, 大学間連携観測グループ: 2011, 再帰新星T Pyxの2011年の爆発における増光期の観測, 日本天文学会秋季年会。
- 荒井武彦, 入江誠, 櫻井隆, 佐野一成, 杉山秀夫, 鈴木勲, 花岡庸一郎, 宮下正邦: 2011, 国立天文台太陽観測所による20世紀初頭から現在までの観測データのアーカイブ&メタ情報データベースへの登録状況, STE研研究集会「地球科学メタ情報データベースの現状とその活用」。
- 荒木博志, 佐伯和人, 荒井朋子, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛譲, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2011, 次期月探査「SELENE-2」の着陸地点検討, 日本測地学会第116回講演会。
- 新谷昌人, 田村良明, 坪川恒也: 2011, 小型絶対重力計によるコサイスミック重力変化の観測, 日本測地学会第116回講演会。
- 新谷昌人, 田村良明, 坪川恒也: 2011, 小型絶対重力計の開発6, 日本地球惑星科学連合2011年大会。
- 朝木義晴, 今井裕, 和田桂一, 牧野淳一郎, 三好真: 2012, VERAアーカイブデータの解析: S269, 日本天文学会春季年会。
- 浅野栄治, 高橋博之, 松元亮治: 2012, マグネター磁気アーケードの相対論的Force-Free数値実験, 日本天文学会春季年会。
- 麻生洋一, 宗宮健太郎, 宮川治, 山元一広, 道村唯太, 辰巳大輔, 阿久津智忠, 我妻一博, 西田恵里奈, 陳聯, 安東正樹, 新井宏二, 山本博章, LCGT Collaboration: 2011, LCGTの主干渉計設計, 日本物理学会2011年秋季大会。
- 麻生有佑, 林正彦, 塚越崇, 小屋松進, 川辺良平, 齋藤正雄, 北村良実: 2012, CW Tauのガス円盤の観測, 日本天文学会春季年会。
- 麻生洋一, 宗宮健太郎, 宮川治, 道村唯太, 柴田和憲, 辰巳大輔, 阿久津智忠, 山元一広, 我妻一博, 西田恵里奈, 陳聯, 安東正樹, 新井宏二, 和泉究, 山本博章, LCGT Collaboration: 2012, LCGTの主干渉計設計II, 日本物理学会第67回年次大会。
- 粟津友哉, 大西利和, 中村文隆, 鳥尻芳人, 川辺良平, 樋口あや, 西山正吾, 杉谷光司, 塚越崇, 永山貴宏: 2011, 星団形成初期段階にあるSerpens South領域のCO観測I. アウトフロー探査, 日本天文学会秋季年会。
- 坂東貴政: 2011, 紫外線照射下での光学面へのアウトガス付着実



- 験, 第55回宇宙科学技術連合講演会.
- 坂東貴政**: 2011, 太陽Ly $\alpha$ 線偏光分光観測ロケット実験CLASPの観測機器と開発計画, 日本天文学会秋季年会.
- 武士保健**: 2011, 相関局システムの現状について, VERA ユーザーズミーティング.
- 陳聯, 川村静児, 阿久津智忠, 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, 大淵喜之, 岡田則夫, 藤本眞克: 2011, DECIGO pathfinderの試験マス制御系の開発 (2), 日本物理学会2011年秋季大会.
- 陳聯, 阿久津智忠, 安東正樹, 佐藤修一, 川村静児, 上田暁俊, 鳥居泰男, 田中伸幸**, 新谷昌人, 権藤理奈, 橋詰克也, 藤本眞克: 2012, DECIGO pathfinderの試験マス制御系の開発 (3), 日本物理学会第67回年次大会.
- 出口修至, Tafoya, D., 志野 渚**: 2011, 銀河中心近傍の赤外暗黒星雲G359.94+0.17からの強いレーザー放射, 日本天文学会秋季年会.
- 出口修至, 志野 渚, Sobolev, A.**: 2012, メタノールレーザー源に付随するHNCO分子輝線, 日本天文学会春季年会.
- 江口智士, 白崎裕治, 小宮 悠, 大石雅寿, 水本好彦**, 石原康秀, 大西隆史, 堤 純平, 檜山貴博, 中本啓之, 坂本道人: 2012, Japanese Virtual Observatory (JVO)の研究開発-VOデータ自動分類機能の開発, 日本天文学会春季年会.
- 江口智士, 白崎裕治, 小宮 悠, 大石雅寿, 水本好彦, 川崎 渉, 小杉城治**: 2012, JVOポータルサイトによるALMAデータ配信サービスの開発, 日本天文学会春季年会.
- 塩谷圭吾, ほか, **松尾太郎, 成田憲保, 山下卓也, 田村元秀, 西川淳, 早野 裕, 大屋 真, 小久保英一郎, Guyon, O.**: 2011, SPICA Coronagraph Instrument (SCI): 特に最近1年間の進捗について, 日本天文学会秋季年会.
- Espada, D., EA ARC Team, EA Calibration/Imaging Team**: 2011, ALMA Science Verification Data, 日本天文学会秋季年会.
- Espada, D.**: 2011, ALMA科学検証データによる最新成果, 日本天文学会秋季年会.
- Espada, D.**: 2012, ALMA天体画像からわかるALMAの性能, 日本天文学会春季年会.
- Espada, D., EA ARC Team, EA Calibration/Imaging Team**: 2012, From ALMA Observation Preparation to Data Quality Assurance, 日本天文学会春季年会.
- Espada, D., EA ARC Team, EA Calibration/Imaging Team**: 2012, Updates on ALMA Science Verification Data, 日本天文学会春季年会.
- 藤井浩介, 南谷哲宏, 河村晶子, 水野範和, 木澤淳基, 大西利和, 福井康雄**: 2012, ASTEによるLMCのSupergiant Shellに付随する星形成領域N48の観測, 日本天文学会春季年会.
- 藤井泰範, 鶴澤佳徳, 金子慶子, 横島高雄, 宮地晃平, 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 (IX), 日本天文学会秋季年会.
- 古屋 玲, 臼田知史, 山田 亨**: 2012, すばる望遠鏡共同利用観測装置の英文版データ解析手順書の整備: 5年間のまとめ, 日本天文学会春季年会.
- 権藤里奈, **阿久津智忠, 陳聯, 江口智士, 安東正樹, 佐藤修一, 上田暁俊, 鳥居泰男, 田中伸幸, 川村静児, 菅本晶夫**: 2012, DECIGO Pathfinderにおける試験マスの帯電制御法の開発, 日本物理学会第67回年次大会.
- 郷田直輝, 小林行泰, 辻本拓司, 矢野太平, 田村友範, 丹羽佳人, 増本博光, 中島 紀, 山田良透, 志村勇樹, 原 拓自, 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, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ一同: 2011, Nano-JASMINEと小型JASMINEの全般的進捗状況, 日本天文学会秋季年会.
- 郷田直輝, 小林行泰, 辻本拓司, 矢野太平, 田村友範, 丹羽佳人, 増本博光, 中島 紀, 山田良透, 志村勇樹, 原 拓自, 吉岡 諭, 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, 小柳 潤, 中須賀真一, 酒匂信匡, JASMINEワーキンググループ: 2012, Nano-JASMINEと小型JASMINEの概要と状況, 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, 田村友範, 丹羽佳人, 増本博光, 上田暁俊, 中島 紀, 宮崎 聡, 高藤徳尚, 山田良透, 志村勇樹, 原 拓自, 小柳 潤, 藤原 謙, 小松敬治, 川勝康弘, 對木淳夫, 野田篤司, 歌島昌由, 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一同: 2012, 小型JASMINE (赤外線位置天文観測衛星) 計画, 第12回宇宙科学シンポジウム.**
- 郷田直輝, JASMINEワーキンググループ**: 2012, 小型JASMINE計画の全体的概況, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 郷田直輝**: 2012, 自己重力多体系での非線形現象と自己組織化, 第61回理論応用力学講演会.
- 秦 和弘**: 2011, An origin of the radio jet at the location of the central black hole, VERA ユーザーズミーティング.
- 秦 和弘**: 2011, An origin of the radio jet in M87 at the location of the central black hole, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 秦 和弘**: 2011, 活動銀河ジェットM87の観測: ALMAで狙うサイエンス, ALMAワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 秦 和弘**: 2011, 最新のVLBI観測から明らかになったM87ジェットの描像~中心エンジンからHST-1まで~, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 秦 和弘, 紀 基樹, 永井 洋, 土居明広, 萩原喜昭**: 2011, 電波銀河M87における超高エネルギーガンマ線フレア領域のVLBI観測, 日本天文学会秋季年会.
- 萩原喜昭**: 2011, VERA及びJVNの左右両偏波化整備: 現状と今後の方針, VERA ユーザーズミーティング.
- 萩原喜昭**: 2011, VLBI将来計画 レビュー, VLBI懇談会シンポジウム.
- 萩原喜昭, 土居明広, 蜂須賀一也**: 2011, 狭輝線1型セイファート銀河の22 GHz H<sub>2</sub>Oレーザー探査, 日本天文学会秋季年会.
- 萩原喜昭, 研究グループ一同**: 2012, VLAおよびEVNによる, 活動銀河NGC 6240中心領域の高空間分解能イメージング観測, 日本天文学会春季年会.
- 萩原喜昭**: 2012, 活動銀河中の水レーザー観測, ALMAワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第2回.
- 浜名 崇**: 2011, Suprime-Camデータによるcosmic shear解析, 日本天文学会春季年会.
- 浜名 崇**: 2011, 大気乱流によるPSF歪みか重力レンズ解析に及ぼす影響, 日本天文学会秋季年会.
- 花田英夫, 荒木博志, 田澤誠一, 鶴田誠逸, 野田寛大, 浅利一善, 松本晃治, 佐々木晶, 船崎健一, 佐藤 淳, 谷口英夫, 加藤大雅, 菊池護, 村田孝平, 伊藤陽介, 千葉暁太, 若松宏史, 岩田隆浩**: 2011, 月面天測望遠鏡 (ILOM) の光学性能と駆動性能の評価, 日本測地学会第116回講演会.
- 花田英夫, 田澤誠一, 荒木博志, 鶴田誠逸, 野田寛大, 浅利一善, 佐々**

- 木晶, 松本晃治, 船崎健一, 佐藤 淳, 谷口英夫, 加藤大雅, 菊池 護, 高橋友恵, 山崎厚武, 村田孝平, 岩田隆浩, 日置幸介: 2011, 次期月探査計画における月面天測望遠鏡 (ILOM) の開発 - 光学系と駆動系の評価, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 花岡庸一郎, 佐野一成, 篠田一也, 宮下正邦, 荒井武彦, 鈴木 勲, 萩野正興, 大辻賢一: 2011, フレア望遠鏡による太陽H $\alpha$ 全面モニター観測, 日本天文学会秋季年会.
- 花岡庸一郎: 2011, 国立天文台太陽観測所の現状と今後の展望～長期継続の観測～, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来の展望.
- 花岡庸一郎: 2012, これからの日本の地上太陽望遠鏡へ向けて, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 花岡庸一郎: 2012, 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2012.
- 花岡庸一郎, 桜井 隆, 入江 誠, 宮下正邦, 佐野一成, 鈴木 勲, 荒井武彦, 杉山秀夫: 2012, 国立天文台における1917-1974年の太陽全面Ca Kスペクトロヘリオグラム公開, 日本天文学会春季年会.
- 花岡庸一郎: 2012, 国立天文台太陽観測所の活動報告, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 花岡庸一郎: 2012, 国立天文台太陽観測所の太陽観測～長期継続という視点の観測～, 太陽望遠鏡ワークショップ.
- 花岡庸一郎: 2012, 太陽観測データの長期蓄積による太陽活動変動研究への貢献, 太陽地球環境と宇宙線モジュレーション.
- 花山秀和, 石黒正晃, 猿楽祐樹, 渡部潤一: 2011, 213P/Van Nessの観測とダスト構造, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 花山秀和, 石黒正晃, 猿楽祐樹, 渡部潤一: 2011, 22P/Kopffのダスト構造と非対称ジェット, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 花山秀和: 2011, 石垣島天文台の観測報告, 第1回大学間連携ワークショップ.
- 花山秀和: 2012, 石垣島天文台の観測報告2, 第2回大学間連携ワークショップ.
- 原千穂美, 川辺良平, 島尻芳人, 斉藤正雄, 中村文隆, 塚越 崇, 福江 慧: 2011, パイプ星雲Barnard 59領域における星形成について, 日本天文学会秋季年会.
- 原 弘久: 2011, プラージュ光球磁場の運動とその上空で観測されるコロナの構造, 日本天文学会秋季年会.
- 原 弘久: 2012, Hinode/EISによる太陽フレアの磁気リコネクション領域の分光観測, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 原 弘久: 2012, ひのでEISによる太陽フレアの分光観測, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 原 弘久: 2012, フレア・リコネクション領域とコロナ加熱, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 原川紘季, 井田 茂, 大宮正士, 佐藤文衛, 堀 安範: 2011, N2Kコンソーシアムによる系外惑星候補天体のフォローアップ観測, 日本天文学会秋季年会.
- 春山純一, 白尾元理, 小林憲正, 横堀伸一, 岩田隆浩, 諸田智克, 小林進悟, 齋藤義文, 西野真木, 橋本博文, 山下雅道, 川勝康弘: 2011, 月の縦孔構造～将来月着陸探査候補地点として～, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 長谷川直, 宮坂正大, 時政典孝, 十亀昭人, Ibrahimov, M., 吉田二美, 石黒正晃, 安部正真, 黒田大介: 2011, 小惑星4ヘスタのBRz'ハントの位相関数, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 長谷川哲夫: 2012, ALMA 特別セッション: ALMA 進捗状況, 日本天文学会春季年会.
- 橋本 淳, 田村元秀, 日下部展彦, 伊藤洋一, 岡本美子, 百瀬宗武, 葛原昌幸, 深川美里, 眞山 聡, SEEDS/HiCIAO/AO188チーム: 2012, SEEDSによる星形成領域における原始惑星系円盤探査の現状, 日本天文学会春季年会.
- 橋詰克也, 端山和太, 阿久津智忠, Mohanty, S. D., 藤本眞克: 2011, 重力波望遠鏡における狭帯域雑音の高効率除去法の提案, 日本天文学会秋季年会.
- 廿日出文洋, 河野孝太郎, 田村陽一, 五十嵐創, 伊王野大介, 中西康一郎, 川辺良平, 大島 泰, 江澤 元, 竹内 努, Pollo, A., Wilson, G. W., Yun, M. S., Williams, C. C., Perera, T., Scott, K. S., Aretxaga, I., Hughes, D. H., Austermann, J. E.: 2011, Clustering of 1.1 mm-selected dusty starburst population, 日本天文学会秋季年会.
- 服部雅之, 大屋 真, 白旗麻衣, 美濃和陽典, 早野 裕, 高見英樹, 斉藤嘉彦, 渡辺 誠, 伊藤 周, 家 正則, すばるレーザーガイド星補償光学開発グループ: 2011, すばるレーザーガイド星補償光学系プロジェクト: 波面制御ソフトウェアの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 服部雅之, 大屋 真, 白旗麻衣, 美濃和陽典, 早野 裕, 高見英樹, 斉藤嘉彦, 渡辺 誠, 伊藤 周, 家 正則, すばるレーザーガイド星補償光学系開発グループ: 2012, すばる188素子レーザーガイド星補償光学系プロジェクト: 最適制御アルゴリズムの実装, 日本天文学会春季年会.
- 早野 裕, 高見英樹, 家 正則, 大屋 真, 服部雅之, 美濃和陽典, 白旗麻衣, 寺田 宏, Pyo, T.-S., 斉藤嘉彦, 渡辺 誠, 伊藤 周, すばるレーザーガイド星補償光学系グループ: 2011, すばるレーザーガイド星補償光学系プロジェクト: コミッショニング進捗報告, 日本天文学会秋季年会.
- 林 将央, 児玉忠恭, 小山佑世, 田中 壱, 但木謙一: 2011, MAHALO-Subaru USS1558 原始銀河団 ( $z=2.53$ ) における爆発的星形成活動, 日本天文学会秋季年会.
- 林 将央, 児玉忠恭, 小山佑世, 田中 壱, 但木謙一: 2012, 近接した二つの密度超過領域から成る形成途上の $z=2.53$ の原始銀河団, 日本天文学会春季年会.
- 林 隆之: 2011, BALキューサーに付随する電波源は若いのか?, VLBI懇談会シンポジウム.
- 林 隆之: 2011, Radio-loud BALキューサーは星形成銀河から電波銀河への移行段階か?, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 林 隆之: 2011, 再帰的な活動を行う若い活動電波源J1159+0112のメートル波～ミリ波観測, VERAユーザーズミーティング.
- 林 隆之: 2011, 再帰的な活動を行う若い活動電波源J1159+0112のメートル波～ミリ波観測, 野辺山ユーザーズミーティング.
- 林 隆之: 2011, 再帰的な活動を行う若い活動電波源J1159+0112のメートル波～ミリ波観測, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 林 隆之, 土居明広, 永井 洋: 2012, 降着円盤風を持つキューサーに付随する非熱的ジェットの再帰的活動性, 日本天文学会春季年会.
- 日比康詞, 松尾 宏, 大川泰史, 関口繁之, 鳥居大亮, 渡辺動太, 池田博一, 藤原幹生: 2012, 極低温高感度多ピクセルカメラのための多チャンネル読み出しシステム, 2012年春季応用物理学学会.
- 樋口あや, 森田耕一郎: 2011, ALMA コミッショニング: Bandpass Stability, 日本天文学会秋季年会.
- 樋口あや, 黒野泰隆, 中村文隆, 斉藤正雄, 杉谷光司, 川辺良平: 2011, Serpens South Clusterに付随する高密度クランプの観測, 日本天文学会秋季年会.



- 平石 平, 嶺重 慎, 大須賀健, 竹内 駿: 2012, 高光度降着流からのアウトフロー: 放射流体および放射磁気流体シミュレーション結果の比較, 日本天文学会春季年会.
- 平野照幸, 成田憲保, 佐藤文衛, 須藤 靖, Joshua, N., Winn, S.-A., 青木和光, 田村元秀: 2011, トランジット惑星系のロスター効果の観測: 最新データと精密モデル化, 日本天文学会秋季年会.
- 廣田晶彦, 久野成夫, 田中亜矢子, 中西裕之, 川辺良平: 2011, 野辺山ミリ波干渉計による近傍銀河M83の広視野モザイク観測, 日本天文学会秋季年会.
- 廣田朋也: 2011, ALMA workshop のお知らせ-ALMAとVLBIの連携に向けて, VERAユーザーズミーティング.
- 廣田朋也: 2011, ALMAに期待すること, ALMAユーザーズミーティング.
- 廣田朋也: 2011, KVN+VERA-Star formation-, VERAユーザーズミーティング.
- 廣田朋也: 2011, VERAとALMAによる共同研究, VLBI懇談会シンポジウム.
- 廣田朋也, 坪井昌人, 本間希樹, 川口則幸, 金美京, 小林秀行, 柴田克典, 藤沢健太, 今井 裕, 面高俊宏, 下井倉ともみ, 米倉覚則: 2011, VERAによるオリオンKL水メーザーバースト天体の観測, 日本天文学会秋季年会.
- 廣田朋也: 2011, VERAによるオリオンKL水メーザーバースト天体の観測, VERAユーザーズミーティング.
- 廣田朋也: 2011, VLBIによる星形成領域の磁場観測, NROワークショップ: 第1回NAOJ星形成ワークショップ「星形成と磁場」.
- 廣田朋也: 2011, 趣旨説明など, ALMAワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 廣田朋也: 2012, ALMA cycle 0でのOrion KL compact ridgeの観測, ALMAワークショップ「宇宙と生命」.
- 廣田朋也: 2012, cycle 0でのOri-KL水メーザーバースト観測とcycle 1への発展, ALMAワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第3回.
- 本間希樹: 2011, ALMA phase-up system for sub-mm VLBI: current status, ALMAユーザーズミーティング.
- 本間希樹: 2011, sub-mm VLBI for resolving event-horizon-scale structure around super massive black holes, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 本間希樹: 2011, sub-mm VLBIによるAGNサイエンス, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 本間希樹: 2011, プロジェクト観測の実績と今後の方針, VERAユーザーズミーティング.
- 本間希樹, VERAプロジェクトメンバー: 2011, 高精度VLBI位置天文計測に基づく銀河定数の決定, 日本天文学会秋季年会.
- 堀 安範, 小久保英一郎, 押野翔一: 2011, M型星周りの惑星形成と多様性: 観測との比較, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 堀 安範, 小久保英一郎, 押野翔一: 2011, M型星周りの惑星形成と多様性II: 観測との比較, 日本天文学会秋季年会.
- 堀 安範: 2011, スーパーアース/ホットネプチューン, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 堀江正明, 大矢正人, 西川 淳, 田村元秀, 藤井紫麻見, 村上尚史, Abe, L., 黒川隆志, 村上 浩: 2012, 系外惑星直接撮像のための高コントラスト光学系の研究・初段補償光学による干渉計内部の波面補正, 日本天文学会春季年会.
- 井口 聖, 立松健一, 小笠原隆亮, 奥村幸子, 齋藤正雄, 千葉庫三, 川島 進, 平松正顕, ALMAプロジェクトチーム: 2012, ALMAの建設 (16), 日本天文学会春季年会.
- 井口 聖, 立松健一, 小笠原隆亮, 奥村幸子, 齋藤正雄, 千葉庫三, 川島 進, 平松正顕, ALMAプロジェクトチーム: 2012, ALMAの建設 (16), 日本天文学会春季年会.
- 五十嵐創, 河野孝太郎, 田村陽一, 本原顕太郎, 鈴木賢太, 梅畑豪紀, 太田耕司, 廿日出文洋, 矢部清人, 伊王野大介, 川辺良平, 中西康一郎, Ivison, R., Dunlop, J., Arumugam, V., AzTECチーム: 2011, SXDFにおけるサブミリ波銀河探索とその対応天体の同定, 日本天文学会秋季年会.
- 池田紀夫, 北村良実, 明石俊哉: 2011, 大質量星無し巨大分子雲California Molecular Cloudの高密度ガス探索, 日本天文学会秋季年会.
- 今井 裕, 莊 思寧, 中島淳一, Hsia, C.-H., 出口修至, 酒井 剛, He, J.-H., Koning, N.: 2011, 「宇宙の噴水」天体IRAS 16342-3814で見つかった極端に低い $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$  ( $J=3-2$ )輝線強度比, 日本天文学会秋季年会.
- 今西昌俊: 2011, TMTの中間赤外線観測で探るAGN, TMTサイエンス検討報告会: 日本独自のサイエンス提案とその実現のために.
- 今西昌俊: 2011, HSCによる明るい $z \sim 7$  QSO探索, HSC活動銀河核探索によるサイエンス.
- 今西昌俊: 2011, SPICA低分散分光で探る遠方宇宙のAGN-starburst connection, 次世代赤外線天文衛星SPICAが目指す宇宙星形成史とブラックホール進化の解明.
- 今西昌俊: 2011, 熱的赤外線で高感度のGLAOを用いた合体銀河中のmultiple AGNの探索, すばる望遠鏡次世代AOワークショップ.
- 今西昌俊: 2012, すばるHyper Suprime Camによる $z > 6$  QSO探索の戦略と展望, 科研費特定領域研究第五回領域シンポジウム「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」.
- 今瀬佳介, 今西昌俊: 2012, 近赤外Paa輝線によるBH質量の測定, 日本天文学会春季年会.
- 井上 毅, 福原直人, 鶴浜義治, 石坂千春, 時政典孝, 畠 浩二, 半田利弘, 安藤享平, 近藤正宏, 水谷有宏, 早水 勉, 相馬 充, 大西浩次: 2012, 金環日食北限界線の共同観測プロジェクト, 日本天文学会春季年会.
- 石垣美歩: 2011, 銀河系円盤の化学・力学進化と太陽, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望.
- 石垣美歩, 千葉柁司, 青木和光: 2011, すばる望遠鏡HDSを用いた銀河系金属欠乏星の化学組成解析, 日本天文学会秋季年会.
- 石垣美歩, 千葉柁司, 青木和光: 2012, Chemical abundances of the Milky Way thick disk and stellar halo with Subaru/HDS, 2011年度すばるユーザーズミーティング.
- 石垣美歩, 青木和光, 白崎裕治, 大石雅寿, 田実晃人: 2012, JVOにおける一次処理済みデータの公開, 日本天文学会春季年会.
- 石黒正晃, 花山秀和, 長谷川直, 猿楽裕樹, 渡部潤一, 藤原英明, 寺田 宏, 河合誠之, 柳澤顕史, 黒田大介, 宮地竹史, 福島英雄, 太田耕司, 浜野和博巳, 中村昭子, Hsieh, H. H., Vaubaillon, J., Kim, J., Pyo, J.: 2011, メインベルト小惑星(596) Scheila表面での衝突に関する観測的証拠, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 石原吉明: 2011, 「かぐや」の測月データで推定した月衝突盆地の構造と月進化, 天体の衝突物理の解明VII.
- 石原吉明, 平松良浩, 山本真行, 古本宗充, 藤田和央: 2011, 「はやぶさ」リントリーに伴う衝撃波観測と初期解析結果, 第44回月惑星シンポジウム.
- 石原吉明, 小林直樹, 新谷昌人, 岩田隆浩, 松本晃治, はしもとじょーじ, 橋 幸弘, 栗田 敬: 2011, MELOS-1固定ランダーでの



- 内部構造探査・気象観測提案, 第33回太陽系科学シンポジウム。
- 石原吉明, 諸田智克, 猿渡有希, 澤田明宏, 平松良浩:** 2011, 新たな衝突盆地特微量決定法の開発とつき衝突盆地への適用: 衝突盆地形成過程への制約, 日本惑星科学会秋季講演会。
- 石原吉明, 平松良浩, 山本真行, 古本宗充, 藤田和央:** 2011, 人工隕石落下としての「はやぶさ」リエントリー: リエントリーに伴う衝撃波のインフラサウンド・地震波観測と解析結果, 日本惑星科学会秋季講演会。
- 石原吉明, 千秋博紀, 小林直樹, 新谷昌人, 岩田隆浩, 松本晃治,** はしもと じょーじ, 高橋幸弘, 岡田達明, 宮本英昭, 藤田和央, 久保田孝, 佐藤毅彦, MELOS 内部構造探査 SWG: 2012, MELOS-1 内部構造探査を主軸とした EDL 構成案, 第12回宇宙科学シンポジウム。
- 石井未来, 神鳥 亮, 田村元秀, SEEDS/HiCIAO/AO188 team:** 2012, SEEDS プロジェクトによる M 型星周りの系外惑星探査, 日本天文学会春季年会。
- 石川遼子:** 2011, 水平磁場も観測できる Solar-D 搭載のベクトルマグネトグラムの提案, 日本天文学会秋季年会。
- 石川遼子:** 2011, 静穏領域磁場の起源についての新しい描像, 日本天文学会秋季年会。
- 石川遼子:** 2012, 静穏領域の磁場と対流構造 (II), 「ひので」5 年間の成果と今後の展望。
- 石津尚喜, 道越秀吾:** 2011, 原始惑星系円盤におけるダストとガスの抵抗による乱流の減衰, 日本惑星科学会秋季講演会。
- 石津尚喜, 道越秀吾:** 2011, 乱流円盤中でのダストの沈殿, 日本天文学会秋季年会。
- 伊藤清貴, 大竹真紀子, 春山純一, 諸田智克, 岩田隆浩:** 2011, 月面における Th・K 高濃度地点 Aristillus の地質解析, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会。
- 伊藤孝士, 樋口有可:** 2011, オールト雲起源新彗星の力学進化, 日本惑星科学会秋季講演会。
- Ito, T.:** 2012, Asymmetric cratering on the Moon from the revised NEA model and its implication, 2011 年度すばるユーザーズミーティング。
- 岩井 彩, 伊藤洋一, 寺居 剛:** 2011, 高軌道傾斜角を持つメインベルト小惑星の可視分光観測, 2011 年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム。
- 岩井 彩, 伊藤洋一, 寺居 剛:** 2011, 高軌道傾斜角を持つメインベルト小惑星の可視分光観測, 日本天文学会秋季年会。
- 岩田隆浩, 石原吉明, 松本晃治, 菊池冬彦, 佐々木晶, 原田雄司:** 2011, MELOS を用いた宇宙測地学的手法による火星回轉變動計測, 日本測地学会第116回講演会。
- 岩田隆浩, 石原吉明, 松本晃治, 菊池冬彦, 原田雄司, 佐々木晶:** 2011, MELOS を用いた宇宙測地学的手法による火星回轉變動計測, 日本惑星科学会秋季講演会。
- 岩田隆浩, 石原吉明, 松本晃治, 菊池冬彦, 原田雄司, 佐々木晶:** 2011, MELOS を用いた宇宙測地学的手法による火星回轉變動計測, 第55回宇宙科学技術連合講演会。
- 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, 宇宙測地学的手法による火星回轉變動計測, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会。
- 岩田隆浩, 前島弘則, 米倉克英, 並木則行, 花田英夫, 今村 剛, 野田寛大, 浅利一善, 山本善一, 田中孝治, 飯島祐一:** 2011, 月周回衛星「かぐや」「おきな」「おうな」における臼田局運用, 宇宙航行エレクトロニクス研究会 (SANE 研)。
- 家 正則, 山下卓也, 高見英樹, 臼田知史, 柏川伸成, 青木和光, 児玉忠恭, 鈴木竜二, 橋本哲也, 山田 亨, 秋田谷洋:** 2011, TMT プロジェクト概況, 日本天文学会秋季年会。
- 泉 拓磨:** 2012, 太陽活動領域周辺の温度 vs 速度で調べるコロナのループ構造, 日本天文学会秋季年会。
- 泉浦秀行, 野沢貴也:** 2011, ALMA Cycle 1 以降へ向けた Science, ALMA ユーザーズミーティング。
- 泉浦秀行:** 2011, UH88 (+UKIRT) 日本時間の割り当て状況, 2011 年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム。
- 泉浦秀行:** 2011, 岡山 188 cm 望遠鏡時間の割り当て状況, 2011 年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム。
- 寺家孝明, 田村良明, 真鍋盛二, 清水上誠:** 2011, VERA 観測ネットワークの基準局の変動, 日本測地学会第116回講演会。
- 寺家孝明:** 2011, VERA 測地解析の現状, VERA ユーザーズミーティング。
- 寺家孝明:** 2011, VERA 地球物理観測機器がとらえた東北太平洋沖地震の変動, VLBI 懇談会シンポジウム。
- Kwon, J., Tamura, M., Kandori, R., Kusakabe, N., Hashimoto, J., Nakajima, Y., Nakamura, F., Nagayama, T., Nagata, T., Hough, J. H., Werner, M. W., Teixeira, P. S.:** 2011, Complex Scattered Radiation Fields and Multiple Magnetic Fields in the Protostellar Cluster in NGC 2264, 日本天文学会秋季年会。
- 鎌田俊一, 杉田精司, 阿部 豊, 石原吉明, 原田雄司, 並木則行, 岩田隆浩, 花田英夫, 荒木博志:** 2011, 月衝突盆地の長期粘弾性変形, 日本惑星科学会秋季講演会。
- 鎌田俊一, 杉田精司, 阿部 豊, 石原吉明, 原田雄司, 並木則行, 岩田隆浩, 花田英夫, 荒木博志:** 2011, 衝突盆地の緩和から制約された月裏側地殻中の放射性元素濃度, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会。
- 鎌崎 剛:** 2011, ALMA コミッショニング: 相関器, 日本天文学会秋季年会。
- 鎌崎 剛:** 2012, ALMA コミッショニング: ACA 相関器, 日本天文学会春季年会。
- 神戸栄治, 泉浦秀行, 長山省吾, 小矢野久, 清水康広, 沖田喜一, 坂本彰弘, 吉田道利, 佐藤文衛, 山室智康:** 2011, 岡山 188 cm 鏡高分散分光器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。
- 神戸栄治, 定金晃三, 橋本 修, 本田敏志, 佐藤文衛:** 2012,  $\epsilon$ Aur の光球レベルの時間変動現象について, 第17回天体スペクトル研究会。
- 亀谷 収:** 2011, 水沢 10 m アンテナの現状, VERA ユーザーズミーティング。
- 亀谷 収:** 2011, SKA コンソーシアムの活動報告, VERA ユーザーズミーティング。
- 亀谷 収:** 2011, VERA の周波数保護の現状と電波天文周波数小委員会の活動, VERA ユーザーズミーティング。
- 亀谷 収:** 2011, 周波数小委員会, 野辺山ユーザーズミーティング。
- 亀谷 収, 田村良明, 浅利一善, 佐藤克久, 郷田直輝, JASMINE グループ, 酒匂信匡, 末廣知也, 細沼貴之, 佐々木要:** 2011, 水沢 10 m 電波望遠鏡システムの衛星データ取得に向けた改良 II, 日本天文学会秋季年会。
- 亀谷 収:** 2011, 電波天文周波数小委員会の活動, VLBI 懇談会シンポジウム。
- 亀谷 収:** 2012, パルサーの距離情報を用いた銀河系内電離ガス密度分布推定, 日本天文学会春季年会。
- 金子紘之, 久野成夫, 伊王野大介, 田村陽一, 壽崎智佳, 中西康一郎, 澤田剛士:** 2011, 初期~中期段階の相互作用銀河における分子

- ガスの性質, 日本天文学会秋季年会.
- 金子紘之, 久野成夫, 伊王野大介, 田村陽一, 壽崎智佳, 中西康一郎, 澤田剛士: 2012, 初期~中期段階の相互作用銀河における星形成活動, 日本天文学会春季年会.
- 金子慶子, 鶴澤佳徳, 藤井泰範, Gonzalez, A., Kroug, M., 宮地晃平, 横島高雄, 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, 第12回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
- 金子慶子, 鶴澤佳徳, 藤井泰範, Gonzalez, A., Kroug, M., 宮地晃平, 横島高雄, 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 (X), 日本天文学会秋季年会.
- 鹿野良平: 2011, Ly $\alpha$ 線偏光分光観測ロケットCLASPが切り拓く太陽彩層磁場測定, 日本天文学会秋季年会.
- 鹿野良平: 2012, 活動領域におけるコロナの加熱, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 唐津謙一, 成瀬雅人, 新田冬夢, 関根正和, 関本裕太郎, 野口卓, 鶴澤佳徳, 松尾宏, 木内等: 2012, 宇宙背景放射偏光観測のための多素子超伝導体共振器カメラの開発と実験室での実証試験, 日本天文学会春季年会.
- 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: 2011, ミリ波望遠鏡の安価な製作法についての考察3, 日本天文学会秋季年会.
- 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: 2012, ミリ波望遠鏡の安価な製作法についての考察4, 日本天文学会春季年会.
- 片瀬徹也, 古家野誠, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 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電波望遠鏡に搭載する新マルチ受信機「FOREST」デュワーの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 片山真人, 松田浩, 遠藤勇夫, 福島登志夫: 2012, 暦象年表Web版について, 日本天文学会春季年会.
- 加藤成晃: 2011, Propagation of Slow-Modes through the Transition Region in Network Magnetic Elements, 日本天文学会秋季年会.
- 加藤成晃, 三好真, 高橋芳太, 根来均, 松元亮治: 2011, 銀河系中心ブラックホールSgrA\*の円盤振動から探るスピンの進化, 日本天文学会秋季年会.
- 加藤成晃: 2012, Search for missing links between photospheric downdrafts and chromospheric brightening in the network magnetic elements, 日本天文学会春季年会.
- 勝川行雄: 2011, 太陽表面磁気対流のパワースペクトルとローカルダイナモ, 日本天文学会秋季年会.
- 勝川行雄: 2012, 「ひので」で探る太陽表面における磁気対流の性質, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 勝川行雄: 2012, GEMSIS project: ひので衛星の磁場データを用いた3次元コロナ磁場データベースの作成, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 勝川行雄: 2012, SOLAR-Cによる高精度彩層偏光観測, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 勝川行雄: 2012, 活動領域の彩層活動, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 勝川行雄: 2012, 最新の太陽観測で探る太陽大気の加熱機構・24分, 日本天文学会春季年会.
- 勝川行雄: 2012, 太陽表面磁気対流のパワースペクトルとローカルダイナモ, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 川口則幸: 2011, 2011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: 2011, 国立天文台機関報告, VLBI懇談会シンポジウム.
- 川口則幸: 2011, 水沢VLBI観測の現状と将来計画, 野辺山ユーザーズミーティング.
- 川口則幸: 2011, 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: 2012, VLBI技術の展望, 第11回IVS/TDCシンポジウム.
- 河原創, 松尾太郎, 藤井友香, 村上尚史, 小谷隆行, 田村元秀: 2012, 地上望遠鏡で探るバイオマーカーとハビタット: SEITによる宇宙生命探査, 日本天文学会春季年会.
- 河村晶子, 西合一矢, Panta, B., 谷田貝宇, 奥村幸子, 齋藤正雄, 永井洋, 黒野泰隆, 下条圭美, Espada, D., Muller, E.: 2012, ALMA: HelpdeskとObserving Tool, 日本天文学会春季年会.
- 川崎渉, 杉本香菜子, 中里剛, 川上申之介, 中村光志, 小杉城治, 堤貴弘: 2011, ALMAデータ解析ソフトウェアCASAの開発6, 日本天文学会秋季年会.
- 川崎渉, 小杉城治, 江口智士, 白崎裕治, 小宮悠, 大石雅寿, 水本好彦: 2012, JVOと連携したALMAデータ閲覧ソフトウェアの開発, 日本天文学会春季年会.
- 川島朋尚, 大須賀健, 嶺重慎, Blaes, O., 吉田鉄生, 松元亮治: 2012, ULXの超臨界降着流モデル: アウトフロー低温電子のコンプトン散乱によるスペクトル再現, 日本天文学会春季年会.
- 川手朋子, 花岡庸一郎: 2011, 2005年12月2日の太陽フレアで観測された直線偏光, 日本天文学会秋季年会.
- 川手朋子, 大井瑛仁, 西塚直人, 大山真満, 中島弘: 2011, 硬い硬X線スペクトルを持つフレアイベントの電波スペクトル, 日本天文学会秋季年会.
- 風間卓仁, 田村良明, 浅利一善, 真鍋盛二, 大久保修平: 2011, ローカルな陸水変動に伴う重力変化: 胆沢扇状地における観測およびモデリングを例に, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 菊池冬彦, 松本晃治, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2011, SELENE-2/VLBIミッションによる月内部構造制約, 第12回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ.
- 菊池冬彦, 松本晃治, 岩田隆浩, 河野裕介, 鶴田誠逸, 花田英夫, 浅利一善, 石原吉明, 佐々木晶: 2011, SELENE-2搭載提案VLBI電波源の検討状況について, 第33回太陽系科学シンポジウム.
- 菊池冬彦, 松本晃治, 岩田隆浩, 鶴田誠逸, 浅利一善, 花田英夫, 河野裕介, 鎌田俊一, 石原吉明, Goossens, S., 佐々木晶, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2011, 月着陸探査計画SELENE-2/VLBI電波源の検討状況報告, VLBI懇談会シンポジウム.
- 菊池冬彦: 2011, 月着陸探査計画SELENE-2におけるVLBI技術を用いた月重力場, VERAユーザーズミーティング.
- 菊池冬彦, 松本晃治, SELENE-2/VLBI検討チーム: 2012, SELENE-2/VLBI電波源による月内部構造推定, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 金美京, VERAプロジェクトチーム: 2011, SiOレーザー観測によるSource I周辺ガスの3次元運動構造解明, 日本天文学会秋季年会.
- 金美京: 2011, VERA+KVNによるOrion-KL試験観測結果報告, VERAユーザーズミーティング.
- 金美京: 2011, VERA+KVNによる水/SiOレーザーの試験観測結果報告, VLBI懇談会シンポジウム.
- 紀基樹: 2011, AGN jet science with KVN/VERA, VERAユーザーズミーティング.
- 紀基樹: 2011, AGN jet Science with KVN+VERA, VLBI懇談会シ



- ンポジウム.
- 紀基樹: 2011, Plasma composition in Cygnus A jet. 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 紀基樹, 伊藤裕貴, 川勝望, Orienti, M.: 2011, 電波ダークなミニAGNシェル: 新しいTeVガンマ線源の可能性, 日本天文学会秋季年会.
- 紀基樹: 2012, ALMA observation of kpc scale jets: PKS 0637-752 and 3C 273, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第2回.
- 木内等, 山田真澄, 斎藤正雄, 井口聖, Hills, R.: 2012, ALMA 観測サイトにおけるキャリブレーション用信号源 その1, 日本天文学会春季年会.
- 清兼和紘, 森田耕一郎, 奥村幸子: 2011, ALMA の Imaging 性能の定量的評価~ Single Field ~, 日本天文学会秋季年会.
- 清兼和紘, 森田耕一郎, 黒野泰隆, 奥村幸子: 2012, ALMA の Imaging 性能の定量的評価 III: Single Field with Single Dish, 日本天文学会春季年会.
- 木澤淳基, 木村公洋, 前澤裕之, 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, 武井健寿: 2011, セプタム型両円偏波分離器を用いた230 GHz帯VLBI用受信機の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 小林秀行: 2011, Astro-G, KVN/VERA (EAVN), VLBA, ALMA の現状と今後, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 小林秀行: 2011, East Asia VLBI Network, VERA ユーザーズミーティング.
- 小林正和: 2011, SPICA で探る high-z Universe: H $\alpha$  emitters の検出期待数評価, SPICA 系外銀河研究会.
- 小林正和, 井上昭雄, 井上芳幸: 2011, 宇宙の星形成史におけるダスト減光量補正の妥当性検証, 日本天文学会秋季年会.
- 小林正和, 井上昭雄, 井上芳幸: 2011, 宇宙の星形成史におけるダスト減光量補正の妥当性検証, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 小林正和: 2011, 吸収線系母銀河とライマンアルファエミッター, 第4回キューサー吸収線系研究会.
- 小林正和: 2012, LAE と銀河形成, ALMA 時代の銀河形成理論.
- 小林正和: 2012, 理論モデルから探る高赤方偏移LAEの物理的性質とLBGとの関連, 日本天文学会春季年会.
- 小林直樹, 石原吉明, 荒井朋子, 荒木博志, 大竹真紀子, 唐牛讓, 佐伯和人, 佐藤広幸, 杉原孝充, 春山純一, 本田親寿: 2011, 次期月探査計画SELENE-2の着陸地点検討, 日本天文学会秋季年会.
- 小林直樹, 石原吉明, 荒井朋子, 荒木博志, 大竹真紀子, 唐牛讓, 佐伯和人, 佐藤広幸, 杉原孝充, 春山純一, 本田親寿: 2011, 次期月探査計画SELENE-2の着陸地点検討, 日本地震学会秋季大会.
- 小林進悟, 唐牛讓, 諸田智克, 武田弘, 長谷部信行, 晴山慎, 小林正規, 柴村英道, 石原吉明: 2011, 月裏側のトリウム分布に関する考察, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 小林拓自, 西川淳, 田中洋介, 黒川隆志, 柏木兼, 村上尚史, 馬場直志, 橋本信幸: 2012, 4分割位相マスクによる非対称ナル干渉計, 第59回応用物理学関係連合講演会.
- 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 丹羽佳人, 山田良透, 志村勇樹, 中須賀真一, 稲守孝哉, 酒匂信匡: 2011, Nano-JASMINE 衛星の現状について, 日本天文学会秋季年会.
- 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 丹羽佳人, 山田良透: 2011, 超小型位置天文衛星 nano-JASMINE ミッション部, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 丹羽佳人, 山田良透, 志村勇樹, 中須賀真一, 稲守孝哉, 酒匂信匡: 2012, Nano-JASMINE 衛星の現状について, 日本天文学会春季年会.
- 児玉忠恭, 林将央, 小山佑世, 但木謙一: 2011, MAHALO-Subaru プロジェクト: 銀河進化激動期の星形成史を探る, 日本天文学会秋季年会.
- 小池一隆, 出口修至, 高橋茂, Balasubramanyam, R.: 2011, M型矮星に対する低周波電波観測, 日本天文学会秋季年会.
- 小島義晴, 西村淳, 片瀬徹也, 太田裕也, 南陽二, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫, 土橋一仁, 水野亮, 中島拓, 久野成夫, 1.85 m 鏡グループ: 2011, 1.85 m 電波望遠鏡における定在波除去装置の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 小久保英一郎, 押野翔一, 堀安範, 生駒大洋, 立浪千尋, 玄田英典, 藤井友香, 荻原正博, すばるIRD チーム: 2011, すばるIRDによるサイエンス:M型星での惑星系形成, 日本天文学会秋季年会.
- 小南淳子, 小久保英一郎: 2012, 微惑星円盤内での微惑星連星形成, 日本天文学会春季年会.
- 小宮悠, 須田拓馬, 山田志真子, 藤本正行: 2011, 窒素過剰金属欠乏星で探るAGB星進化と銀河系の星形成史, 日本天文学会秋季年会.
- 小宮悠, 須田拓馬, 山田志真子, 藤本正行: 2012, 階層的銀河形成と超金属欠乏星におけるr-過程元素組成, 日本天文学会春季年会.
- 小宮悠, 山田志真子, 須田拓馬, 藤本正行: 2011, 金属欠乏星の元素組成と準解析的モデルによる化学進化, 初代星形成・初代銀河研究会.
- 小宮悠, 白崎裕治, 江口智士, 大石雅寿, 水本好彦, 石原康秀, 大西隆史, 堤純平, 檜山貴博, 中本啓之, 坂本道人: 2012, Japanese Virtual Observatory (JVO) の研究開発-VO クローラ, 日本天文学会春季年会.
- 小麥真也: 2011, ALMA コミッショニング: Single Dish Observation, 日本天文学会秋季年会.
- 小麥真也: 2012, ALMA コミッショニング: Single Dish 観測の進捗状況, 日本天文学会春季年会.
- 小麥真也, 館内謙, 本原顕太郎, 小西真広, 高橋英則, 加藤夏子, 大澤亮, 植田準子, 田村陽一, 伊王野大介, 金子紘之, 高木俊暢, 斎藤貴之: 2012, 衝突銀河Taffy 1における分子ガスと星形成, 日本天文学会春季年会.
- 小西美穂子, 松尾太郎, 芝井広, 深川美里, 山本広大, 伊藤洋一, 谷井良子, HiCIAO/AO188/Subaru teams: 2011, SEEDSにおける系外惑星探査のための画像評価方法の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 河野裕介: 2011, 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: 2011, 光結合VLBI, VLBI懇談会シンポジウム.
- 河野裕介: 2011, 光結合VLBI観測網の現状, VERA ユーザーズミーティング.
- 越田進太郎, 吉井讓, 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: 近傍セイファート銀河NGC 7469におけるダストトーラスの時間変化, 日本天文学会秋季年会.
- 越田進太郎, 吉井讓, 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: 2012, MAGNUM プロジェクト: 近傍セイファート銀河NGC 7469におけるダストトーラスの時間変化, 日本天文学会春季年会.
- 固武慶: 2011, 超新星の物理, 『アインシュタインの物理』でリンクする研究・教育拠点.
- 固武慶: 2011, 超新星爆発からのニュートリノと重力波, GCOE



- 研究会「Multi-messenger Astronomyで迫るコンパクト天体」.
- 小谷隆行, 松尾太郎, 村上尚史, 馬場直志, 田村元秀: 2011, Second-Earth Imager for TMT (SEIT): 装置概要と鍵となるテクノロジーについて, 日本天文学会秋季年会.
- 小谷太郎, 秋山和徳, 遠藤 渉, 河合誠之, 久野成夫, 坪井昌人, 土居明広, 中西康一郎, 中平聡志, 廣田晶彦, 藤沢健太, 宮崎敦史, 山岡和貴, 米倉覚則: 2011, マイクロクエイザー Cyg X-3 からの電波- $\gamma$ 線フレア (2011年), 日本天文学会秋季年会.
- 小山翔子: 2011, VERAによる $\gamma$ 線ブレーザー Mrk501の中心核絶対位置のふらつき探索, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 小山翔子: 2011,  $\gamma$ 線ブレーザー Mrk501の中心核絶対位置ふらつき探索, VERAユーザーズミーティング.
- 小山翔子, 紀 基樹, 永井 洋, 新沼浩太郎, 本間希樹, 秦 和弘, 浅田圭一, 片岡 淳, 磯部直樹, Giroletti, M., Giovannini, G., Orienti, M., Paneque, D.: 2011, ガンマ線ブレーザー Mrk501のコアピーク絶対位置ふらつき探索, 日本天文学会秋季年会.
- 小山翔子: 2012,  $\gamma$ 線ブレーザー PKS1510-089のキロパーセクスケールノットの性質, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第2回.
- 小山佑世, 児玉忠恭, 林 将央, 田中 壘, 但木謙一: 2011, MAHALO-Subaru PKS1138-262原始銀河団 ( $z=2.16$ )の広視野Ha輝線マッピング, 日本天文学会秋季年会.
- 小山佑世: 2011, SPICAで探る, 銀河団形成現場における隠された活動性, 次世代赤外線天文衛星SPICAが目指す宇宙星形成史とブラックホール進化の解明.
- 小山佑世: 2011, すばる次世代AOによる, 銀河の環境効果解説, すばる望遠鏡次世代AOワークショップ.
- 小屋松進, 秋山永治, 百瀬宗武, 林 正彦, 塚越 崇, 西合一矢, 齋藤正雄, 川辺良平: 2011, 原始惑星系ガス円盤の観測, 日本天文学会秋季年会.
- 小屋松進, 林 正彦, 高桑繁久, 大橋永芳, 眞山 聡: 2012, SMAによる原始星L43の原始惑星系円盤の検出, 日本天文学会秋季年会.
- 古家野誠, 片瀬徹也, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 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, 井上裕文, 野口 卓: 2011, 野辺山45m鏡新マルチ受信機「FOREST」用新2SB受信機の評価, 日本天文学会秋季年会.
- 古家野誠, 片瀬徹也, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 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, 井上裕文, 酒井 剛, 野口 卓: 2012, 野辺山45m鏡に搭載する新マルチ受信機「FOREST」開発の進捗, 日本天文学会春季年会.
- Kroug, M., 宮地晃平, 鶴澤佳徳: 2012, Analysis of Ultra-Thin Films using SIMS, イノベーションつくば2012ワークショップ.
- 久保雅仁: 2011, 太陽Ly $\alpha$ 線偏光分光観測ロケット実験CLASPの偏光解析装置の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 久保雅仁: 2011, 太陽静穏領域における光球磁場と対流層の超粒状斑流との関係, 日本天文学会秋季年会.
- 久保雅仁: 2012, 「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, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 久保雅仁: 2012, ひのでによる黒点磁気活動の研究, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 久保雅仁: 2012, 活動領域の磁場構造-黒点磁場構造, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 久保雅仁: 2012, 黒点半暗部内の磁気対流と微細磁場・速度場構造の形成, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 久保雅仁: 2012, 太陽彩層Ly $\alpha$ 線偏光分光観測装置CLASPで用いる凹面回折格子の波長分解能評価法の構築, 日本天文学会春季年会.
- 工藤智幸, 田村元秀, 神鳥 亮, 橋本 淳, 松尾太郎, 臼田知史, 葛原昌幸, SEEDS/HiCIAO/AO188 team: 2011, すばる望遠鏡戦略枠観測「SEEDS」による原始惑星系円盤および系外惑星探査, 日本天文学会秋季年会.
- 工藤智幸, 田村元秀, 神鳥 亮, 橋本 淳, 松尾太郎, 臼田知史, 葛原昌幸: 2012, すばる望遠鏡戦略枠観測「SEEDS」による原始惑星系円盤および系外惑星探査II, 日本天文学会春季年会.
- 工藤哲洋, 横山央明, 松元亮治: 2011, 宇宙線の影響を受けたパーカー不安定性の非線形発展, 日本天文学会秋季年会.
- 工藤哲洋, 横山央明, 松元亮治: 2012, 宇宙線の影響を受けたパーカー不安定性の数値シミュレーション, 日本天文学会春季年会.
- 國森裕生, 荒木博志, 田澤誠一, 野田寛大: 2011, 月レーザ測距地球局の条件と衛星レーザ測距からのアップグレード, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 黒田大介, 関口和寛, 秋田谷洋, 面高俊宏, 齊藤嘉彦, 永山貴宏, 野上大作, 諸隈智貴, 渡辺 誠, 大学間連携観測チーム: 2012, 光・赤外線天文学大学間連携 この1年, 日本天文学会春季年会.
- 黒田和明, ほか, 川村静児, 高橋竜太郎, 藤本眞克, 上田暁俊, 大石奈緒子, 阿久津智忠, 辰巳大輔, 固武 慶, 端山和大, 石崎秀晴, 鳥居泰男, 福嶋美津広, 田中伸幸, 中村康二, 我妻一博, 江口智士, 森 匠, 和泉 究, 陳聯, 田嶋茂樹, 角谷昌憲, 橋詰克也: 2012, 大型低温重力波望遠鏡(LCGT)プロジェクトの現状, 日本物理学会第67回年次大会.
- 黒田和明, ほか, 川村静児, 高橋竜太郎, 藤本眞克, 上田暁俊, 大石奈緒子, 阿久津智忠, 辰巳大輔, 固武 慶, 端山和大, 石崎秀晴, 鳥居泰男, 福嶋美津広, 田中伸幸, 中村康二, 我妻一博, 江口智士, 森 匠, 和泉 究, 陳聯, 田嶋茂樹, 角谷昌憲, 橋詰克也: 2012, 大型低温重力波望遠鏡LCGT計画, 日本天文学会春季年会.
- 黒岩宏一, Gonzalez, A., Kroug, M., 藤井泰範, 金子慶子, 横島高雄, 宮地晃平, 鶴澤佳徳, 古家野誠, 小川英夫: 2012, 100 GHz帯ショートスロットハイブリッドカプラーの研究開発, 日本天文学会春季年会.
- 黒野泰隆: 2011, モザイクング, 単一鏡データ結合による電波干渉計画像の高画質化, 第39回可視化情報シンポジウム.
- 黒野泰隆, 森田耕一郎: 2012, ALMAにおけるACAとの結合データ処理とそのイメージング精度, 日本天文学会春季年会.
- 黒崎健二, 生駒大洋, 堀 安範: 2011, ホットネプチューンの質量と平均密度関係に対する系統的理解, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 黒崎健二, 生駒大洋, 堀 安範: 2011, 水に富むスーパーアースの内部構造と質量散逸, 日本天文学会秋季年会.
- 黒崎健二, 生駒大洋, 堀 安範: 2011, 水に富むスーパーアースの内部構造と質量散逸, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 日下部展彦, Grady, C., 田村元秀, 工藤智幸, 橋本 淳, SEEDS-YSO: 2011, Herbig Ae型星MWC480における偏光コロナグラフ観測, 日本天文学会秋季年会.
- 日下部展彦, Grady, C., 田村元秀, 工藤智幸, 橋本 淳, SEEDS/HiCIAO/AO188 teams: 2012, Herbig Ae型星MWC480における偏光コロナグラフ観測: 2, 日本天文学会春季年会.
- Kwon, J., Tamura, M., Kandori, R., Kusakabe, N., Hashimoto, J., Nakajima, Y., Nakamura, F., Nagayama, T., Nagata, T., Hough, J. H., Werner, M. W., Paula, S. T.: 2011, Complex Scattered Radiation Fields and Multiple Magnetic Fields in the Protostellar Cluster in

- NGC 2264, 日本天文学会秋季年会.
- Kwon, J., Tamura, M., Kandori, R., Kusakabe, N., Hashimoto, J., SIRPOL team:** 2012, Infrared Linear and Circular Polarimetry of NGC 6334, 日本天文学会春季年会.
- 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫, 西村 淳, 近廣祐一, 森部那由多, 飯野孝浩, 水野 亮, 徳丸宗利, 福井康雄, **前川 淳, 高橋 茂, 岩下浩幸, 半田一幸, 川辺良平,** SPART ブループ: 2011, NMA F号機の単一鏡化による惑星大気観測プロジェクト SPART の進捗, 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: 2011, 野辺山電波ヘリオグラフ科学運用延長期間における太陽研究, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会.
- 増田 智, 後藤智子, 高橋佑介, 西村由紀夫, **中島 弘, Kim, S.:** 2012, 野辺山 CDAW2011#1 第 24 太陽周期の全フレアの多波長解析, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開 2012.
- 増田 智, 後藤智子, 高橋佑介, 西村由紀夫, **Kim, S., 中島 弘:** 2012, 野辺山電波ヘリオグラフが観測した第 24 太陽周期の全太陽フレアの多波長解析 1, 日本天文学会春季年会.
- 松林和也, 菅井 肇, 秋田 晃, 中島 淳, 下農 淳司, **服部 亮,** 京都三次元分光器グループ, **早野 裕, 美濃和陽典,** 武山芸英: 2011, 京都三次元分光器第 2 号器とすばる望遠鏡 188 素子補償光学系の接続-光学調整-, 日本天文学会秋季年会.
- 松井秀徳:** 2012, 複数個銀河コアをもつ超高光度赤外線銀河の起源, 日本天文学会春季年会.
- 松井佳菜, 徂徠和夫, 渡邊祥正, **久野成夫:** 2011, 棒渦巻銀河におけるバーと中心領域での星形成の関係, 日本天文学会秋季年会.
- 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, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会.
- 松本晃治, 菊池冬彦, 岩田隆浩, 河野裕介, Goossens, S.,** 鎌田俊一, **鶴田誠逸, 花田英夫, 石原吉明, 佐々木晶:** 2011, SELENE-2/VLBI ミッションによる月内部構造制約, 日本測地学会第 116 回講演会.
- 松本尚子:** 2011, 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, VERA ユーザーズミーティング.
- 松本尚子:** 2011, 6.7GHz メタノールメーザー源のアストロメトリ観測で探る銀河系バー構造, VLBI 懇談会シンポジウム.
- 松本尚子:** 2011, VERA C-band の現状, VERA ユーザーズミーティング.
- 松本尚子, 本間希樹,** 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 II, 日本天文学会秋季年会.
- 松本尚子:** 2011, 星周メーザーと ALMA がつなぐサイエンス, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第 1 回.
- 松尾 宏, 日比康詞, 松尾太郎,** 大田 泉, 川田光伸: 2011, 光子計数型遠赤外線干渉計の開発について, 日本天文学会秋季年会.
- 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のための多チャンネル極低温読み出しシステム, 2011 年秋季応用物理学学会学術講演会.
- 松尾 宏, 日比康詞,** 大川泰史, 関口繁之, 鳥居大亮, 渡邊動太, 永田洋久, 池田博一, 有吉誠一郎, 藤原幹生: 2012, 極低温集積回路を用いた超伝導サブミリ波検出器の読出試験, 日本天文学会春季年会.
- 松尾太郎, 田村元秀, 成田憲保,** 小谷隆行, 村上尚史, 馬場直志, 滝澤謙二, 皆川 純, 生駒大洋: 2011, Second-Earth Imager for TMT (SEIT) が目指すサイエンス, 日本天文学会秋季年会.
- 松尾太郎,** 小谷隆行, 村上尚史, 河原 創, 藤井友香, **田村元秀:** 2012, Second-Earth Imager for TMT (SEIT) 2: バイオマーカーと装置進捗, 日本天文学会春季年会.
- 松澤 歩, 齋藤正雄, 井口 聖:** 2012, サーボエラー測定による ALMA 7m アンテナのポインティングエラーの精度の向上, 日本天文学会春季年会.
- Mede, K., **Takahashi, Y.,** Hayashi, M., **Narita, N., Tamura, M., SEEDS/HiCIAO/AO188 team:** 2012, Solving For The Orbital Elements Of Binary Systems Using Markov Chain Monte Carlo Simulations, 日本天文学会春季年会.
- 道越秀吾, 小久保英一郎, 犬塚修一郎:** 2011, 乱流ダスト層の永年重力不安定と微惑星形成, 日本天文学会秋季年会.
- 道越秀吾, 小久保英一郎, 犬塚修一郎:** 2012, 永年重力不安定による微惑星形成の数値シミュレーション, 日本物理学会第 67 回年次大会.
- 三上真世:** 2011, 科学映像クリエイター養成の取り組み, サイエンス映像学会 第 4 回大会.
- 三上真世:** 2011, 科学映像クリエイター養成コースの紹介と、修了制作作品 (ダイジェスト) の上映, 日本プラネタリウム協議会全国プラネタリウム大会.
- 御子柴廣, 久野成夫, 半田一幸:** 2011, 野辺山 45 m 電波望遠鏡における日除けパネルの改修, 日本天文学会秋季年会.
- 三澤 透, 稲田直久, **大須賀健, Gandhi, P.,** 小波さおり, 高橋 芳太, 川原田 円: 2011, 最大離角レンズキューサーによる放出ガスフィラメント構造の検証, 日本天文学会秋季年会.
- 三浦則明, 宮崎順一, 桑村 進, 馬場直志, **花岡庸一郎, 高見英樹,** 上野 悟, 仲谷善一, 永田伸一, 北井礼三郎, 一本 潔: 2011, 太陽補償光学系 KIT-AO の開発: 装置開発状況 (4), 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, 廣田晶彦, 壽崎智佳,** 村岡和幸, 南谷哲宏, **Narae, H., 小麦真也, 中西康一郎, 澤田剛士:** 2011, 近傍銀河 M33 における巨大分子雲の進化 II, 日本天文学会秋季年会.
- 宮川 治, **大石奈緒子,** 三代木伸二, **和泉 究,** 麻生洋一, 斎藤陽紀, 道村唯太, **端山和大, LCGT Collaboration:** 2011, 計算機を利用した LCGT の制御, 日本物理学会 2011 年秋季大会.
- 宮川 治, **大石奈緒子,** 上泉真裕, 斎藤陽紀, 三代木伸二, **和泉 究,** 麻生洋一, 道村唯太, **端山和大, LCGT Collaboration:** 2012, 計算機を利用した LCGT の制御 (II), 日本物理学会第 67 回年次大会.
- 三好 真, ほか, 加藤成晃, 高遠徳尚, 岡田則夫, 三ツ井健司, 大淵喜之, 萩原喜昭, 宮地竹史, 川口則幸:** 2012, キャラバン・サブ、ブラックホール解像装置, 第 11 回 IVS/TDC シンポジウム.
- 三好 真, ほか, 加藤成晃, 高遠徳尚, 岡田則夫, 三ツ井健司, 大淵喜之, 萩原喜昭, 宮地竹史, 川口則幸:** 2011, キャラバン・サブ、ブラックホール解像装置, 宇宙電波懇談会シンポジウム.
- 三好 真, ほか, 加藤成晃, 高遠徳尚, 岡田則夫, 三ツ井健司, 大淵喜之, 萩原喜昭, 宮地竹史, 川口則幸:** 2011, キャラバン・サブ、ブラックホール解像装置, VLBI 懇談会シンポジウム.
- 三好 真:** 2011, スペース電波天文学の希望, VLBI 懇談会シンポジウム.
- 三好 真, 小山友明, 加藤成晃,** 高橋 芳太, **Shen, Z.-Q.:** 2011, 銀河中心ブラックホール SgrA\* の円盤振動, 日本天文学会秋季年会.
- 三好 真, ほか, 加藤成晃, 高遠徳尚, 岡田則夫, 三ツ井健司, 大淵喜之, 萩原喜昭, 宮地竹史, 川口則幸:** 2012, キャラバン・サブ、ブラックホール解像装置, 日本天文学会春季年会.



- 三好 真, ほか, 加藤成晃, 高遠徳尚, 岡田則夫, 三ツ井健司, 大淵喜之, 萩原喜昭, 宮地竹史, 川口則幸: 2012, キャラバン・サブ、ブラックホール解像装置, 第5回ブラックホール磁気圏研究会.
- 水野翔太: 2011, OCTAVE+ 整備状況報告, VLBI懇談会シンポジウム.
- 百瀬莉恵子, 奥村幸子, 幸田 仁, Kennicutt, R. C. Jr, Meyer, J. D., Calzetti, D., Liu, G., 江草実実: 2012, Superlinear slope of the resolved Kennicutt-Schmidt law, 日本天文学会春季年会.
- 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, 極小鏡を用いた輻射圧による鏡の多自由度振動制御, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 森 珠実, 今西昌俊, 清藤祐理子: 2012, Infrared K, L, M imaging and photometry of two buried AGNs of the nearby merging galaxy NGC 6240 with Subaru/IRCS+AO, 日本天文学会春季年会.
- 森部那由多, 近藤秀作, 飯野孝浩, 水野 亮, 徳丸宗利, 福井康雄, 前澤裕之, 西村 淳, 大西利和, 小川英夫, 近廣祐一, 田中邦彦, 前川 淳, 高橋 茂, 岩下浩幸, 半田一幸, 川辺良平, SPARTグループ: 2012, 10 m 地上望遠鏡によるミリ波惑星大気環境計測 SPART 計画の進捗, 日本天文学会春季年会.
- 森田彩佳, 百瀬宗武, 岡本美子, 深川美里, 本田彦彦, 橋本 淳, 田村元秀, SEEDS/HICIAO/AO188 teams: 2012, HD 169142 に付随する星周円盤の Subaru/HICIAO 近赤外撮像観測, 日本天文学会春季年会.
- 森田耕一郎, 樋口あや: 2011, ALMA コミッショニング: Calibration その2, 日本天文学会秋季年会.
- 森田耕一郎: 2011, 最前線 電波干渉計からの画像解析技術, 第39回可視化情報シンポジウム.
- 森谷友由希, 野上大作, 岡崎敦男, 神戸栄治, 今田 明, 本田敏志, 橋本 修, 市川幸平: 2012, Be/X 線連星 A0535+26 の giant outburst 時の星周円盤の様子, 日本天文学会春季年会.
- 諸田智克, 石原吉明, 佐々木晶, Goossens, S., 松本晃治, 野田寛大, 荒木博志, 花田英夫, 田澤誠一, 菊池冬彦, 石川利昭, 鶴田誠逸, 春山純一, 大竹真紀子: 2011, 月の海の火成活動と地殻構造との関係, 第44回月・惑星シンポジウム.
- 諸田智克, 春山純一, 大竹真紀子, 松永恒雄, 山本 聡, 石原吉明, 本田親寿, 小林進悟, 横田康弘, 古本宗充, 武田 弘: 2011, 月の衝突盆地の層序と月初期の衝突史, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 諸田智克, 石原吉明: 2011, 若手の目から見た惑星探査の将来像, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 村上尚史, 西川 淳, Traub, W. A., Mawet, D., Moody, D. C., Kern, B. D., Trauger, J. T., Serabyn, E., 田村元秀, 馬場直志, 村上 浩: 2011, High Contrast Imaging Testbed (HCIT) を用いた8分割フォトリック結晶マスクコロナグラフの実証実験, 日本天文学会秋季年会.
- 村上尚史, 濱口翔喜, 馬場直志, 田村元秀: 2011, Speckle decorrelation を利用した高コントラスト偏光観測法の提案, 日本天文学会秋季年会.
- 村岡和幸, 久野成夫, 小野寺幸子, 中西康一郎, 金子紘之, 小麦真也, 濤崎智佳, 三浦理絵: 2011, 最近傍の渦巻銀河 M33 の巨大 HII 領域 NGC 604 における, 誘発的星形成に伴う分子雲の密度・温度変化, 日本天文学会秋季年会.
- 武藤恭之, Grady, C., 橋本 淳, 深川美里, 田村元秀, SEEDS/HICIAO/AO188 チーム: 2012, SAO 206462 に付随する遷移円盤の高解像度赤外線偏光観測による小さな渦巻き構造の発見とその理論的示唆, 日本天文学会春季年会.
- 永井 洋: 2011,  $\gamma$ 線電波銀河 NGC1275 の VLBI 観測, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 永井 洋: 2011, GENJI プログラム進捗報告と来期に向けた提案, VERA ユーザーズミーティング.
- 永井 洋: 2011, Multifrequency Observation of Gamma-ray-loud Radio Galaxies with ALMA: Are radio galaxies really misaligned blazars?, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 永井 洋: 2011, Science Capability や最新の評価状況, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 永井 洋: 2012, ALMA ステータスレポート, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第2回.
- 永井 洋: 2012, ALMA による AGN ジェットの観測, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第2回.
- 永井 洋, ほか: 2012, ALMA 偏波観測の科学評価活動, 日本天文学会春季年会.
- 永井 洋, ほか: 2012, GENJI プログラム: VERA を用いた高頻度活動銀河核ジェットモニター観測, 日本天文学会春季年会.
- 永井 洋: 2012, 多波長で探る活動銀河核の高エネルギー現象, 高宇連シンポジウム2012.
- 永山 匠: 2011, KVN+VERA -Astrometry-, VERA ユーザーズミーティング.
- 永山 匠: 2011, VERA による太陽円上天体の年周視差観測, VLBI 懇談会シンポジウム.
- 永山 匠: 2011, 高空間分解能観測による星形成領域の研究, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 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, 日本天文学会秋季年会.
- 永山 匠, VERA プロジェクトメンバー: 2012, VERA による LSR の銀河回転角速度の測定, 日本天文学会春季年会.
- 中桐正夫, 渡部潤一, 大島紀夫, 佐々木五郎, 縣 秀彦: 2012, 国立天文台アーカイブ室の活動 (2): 国の重要文化財に指定されたレプソルド子午儀, 日本天文学会春季年会.
- 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 IV: AGN 周囲の分子存在比の検討, 日本天文学会秋季年会.
- 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, 45m 鏡運用グループ, 酒井 剛, 井上裕文, 河野孝太郎, 古家野誠, 片瀬徹也, 西村 淳, 木村公洋, 大西利和, 小川英夫, 浅山信一郎, 田村友範, 野口 卓: 2011, 野辺山 45m 鏡新観測システムと新マルチ受信機 FOREST の現状, 日本天文学会秋季年会.
- 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, 45m 鏡運用グループ, 酒井 剛, 井上裕文, 河野孝太郎, 古家野誠, 片瀬徹也, 西村 淳, 木村公洋, 大西利和, 小川英夫, 浅山信一郎, 田村友範, 野口 卓: 2012, 野辺山 45m 鏡新観測システムと 2SB 受信機システムの現状, 日本天文学会春季年会.
- 中村文隆, 三浦智也, 北村良実, 島尻芳人, 川辺良平, 塚越 崇, 百瀬宗武: 2011,  $^{12}\text{CO}$  (1-0) Mapping Observations Toward the L1642-N Region, 日本天文学会秋季年会.
- 中村文隆, 杉谷光司, 高桑繁久, 島尻芳人, 川辺良平, 吉田宏茂, 栗津友哉, 塚越 崇, 福田尚也: 2011, Serpens South における原始星アウトフローの役割, 日本天文学会秋季年会.



- 中村文隆: 2011, 星形成における磁場の役割 - 分子雲コアの Zeeman 観測の重要性 -, NRO ワークショップ: 第1回NAOJ 星形成ワークショップ「星形成と磁場」.
- 中村航, 滝脇知也, 固武慶, 西村信哉: 2011, ニュートリノ爆発モデルにおける $\alpha$ 核燃焼熱の寄与, 日本天文学会秋季年会.
- 中村航, 滝脇知也, 固武慶, 西村信哉: 2011, 核反応フィードバックを考慮した超新星爆発モデル, HPCI研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展」.
- 中村航, 滝脇知也, 固武慶, 西村信哉: 2011, 核反応を組み込んだ超新星の多次元ニュートリノ爆発計算, 基研研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」.
- 中村航, 滝脇知也, 固武慶, 西村信哉: 2011, 核反応熱による超新星衝撃波の再加速, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 中村航, 滝脇知也, 固武慶, 西村信哉: 2011, 重力崩壊型超新星爆発と元素合成, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 中村康二: 2011, Construction of gauge-invariant variables for linear-order metric perturbation on general background spacetime, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 中村康二, 西澤篤史, 藤本真克: 2011, All-order evaluation of weak measurements: - The cases of an operator  $A$  which satisfies the property  $A^2=1$  -, 第25回量子情報技術研究会 (QIT25) 電子情報通信学会・量子情報技術時限研究専門委員会 (共催: 応用物理学会・量子エレクトロニクス研究会).
- 中村康二: 2011, Construction of gauge-invariant variables for linear-order metric perturbations on an arbitrary background spacetime, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 中村康二, 西澤篤史, 藤本真克: 2012, Evaluation of weak measurements to all orders and its applications, 第4回KEK研究会「量子論の諸問題と今後の発展」.
- 中西康一郎, 齋藤正雄, 池之上文吾, 加藤禎博, 西合一矢, 齋藤弘雄, 津野晃臣, 直井隆浩, 永井洋, 松居隆之, 水野範和, 山田真澄, 江澤元, 小杉城治, 稲谷順司, 三浦理絵, 百瀬莉恵子, 清兼和紘: 2011, ACA 7m アンテナ性能評価試験8: 1-3号機指向精度, 日本天文学会秋季年会.
- 中島亜紗美, 山下卓也, 小西真広, 上塚貴史, 館内謙, 田辺俊彦, 本原顕太郎, 真鍋翔, 小麥真也, ほかTAOプロジェクトチーム, 永山貴宏, Sukom, A., 田村元秀, 吉田道利, 川端弘治, 秋田谷洋, 先本清志, 原尾達也: 2012, 近赤外線測光モニター観測によるYSO変光天体の探査, 日本天文学会秋季年会.
- 並木則行, 水野貴秀, 平田成, 阿部新助, 池田人, 佐々木晶, 荒木博志, 松本晃治, 野田寛大, 石原吉明, 田澤誠一, 山田竜平, 岩田隆浩, 宮本英昭, 小林正規, 千秋博紀, 和田浩二, 押上祥子, 出村裕英: 2012, はやぶさ2 LIDARの科学利用, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 直井隆浩, 齋藤正雄, 木内等, 山田真澄, 中西康一郎, 齋藤弘雄, 池之上文吾, 江澤元, 稲谷順司: 2011, ACA 7m アンテナ性能評価試験10: 1-3号機経路長安定性, 日本天文学会秋季年会.
- 成田憲保, IRDトランジット班: 2011, OAOWFCによる低温度星まわりのトランジット惑星の探索I. 候補天体からの発見確認観測, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望.
- 成田憲保, 高橋安大, 佐藤文衛, 鈴木竜二, 神鳥亮, 田村元秀, ほかSEEDS/HICIAO/AO188チーム: 2011, SEEDSプロジェクトによるトランジット惑星系の直接撮像観測, 日本天文学会秋季年会.
- 成田憲保: 2011, TMTによる太陽系外惑星の研究, TMTサイエンス検討報告会: 日本独自のサイエンス提案とその実現のために.
- 成田憲保: 2011, ケプラー衛星の成果と今後のトランジット観測, 第5回「宇宙における生命の総合的考察とその研究戦略」.
- 成田憲保, 福井暁彦, 平野照幸, 末永拓也, 高橋安大, 大貫裕史, IRDチーム: 2011, すばるIRDによるサイエンス: トランジット観測からのアプローチ, 日本天文学会秋季年会.
- 成田憲保: 2011, トランジット法による低温度星まわりの地球型惑星探索と大気調査, 若手研究者による分野間連携研究プロジェクト・ミニワークショップ.
- 成田憲保: 2011, トランジット法による低温度星を公転する地球型惑星の探索, 第4回アストロバイオロジーワークショップ.
- 成田憲保: 2011, 観測による惑星軌道進化モデルの検証, 理論天文学研究会2011.
- 成田憲保, IRDトランジット班: 2011, 近赤外高精度測光観測の実現, 2011年秋季miniTAO/ANIRユーザーズミーティング.
- 成田憲保: 2011, 系外惑星の公転軌道傾斜角の系統的測定: 軌道が傾いた惑星は意外に多い, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 成田憲保: 2012, IRSF/SIRIUSによる3色同時高精度測光観測と系外惑星研究への応用, IRSF勉強会.
- 成田憲保: 2012, TMTで見る太陽系外惑星, 日本天文学会春季年会.
- 成田憲保: 2012, 系外惑星探査の歴史: これまでとこれから, 第5回宇宙総合学ユニットシンポジウム「人類はなぜ宇宙へ行くのか3」.
- 成影典之, 坂尾太郎, 鹿野良平, 下条圭美: 2012, 「ひので」X線望遠鏡による高温(フレア)プラズマ温度診断, 日本天文学会春季年会.
- 成影典之, 坂尾太郎, 鹿野良平, 下条圭美: 2012, Hinode/XRTによる高温プラズマ(フレア)の温度解析, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 成瀬雅人, 関本裕太郎, 宮地晃平, 鶴澤佳徳, 新田冬夢, 野口卓: 2011, エピタキシャルAl膜を用いたKinetic Inductance Detectorsの作成と雑音特性評価, 2011年秋季応用物理学会学術講演会.
- 成瀬雅人, 関本裕太郎, 宮地晃平, 鶴澤佳徳, 新田冬夢, 唐津謙一, 関根正和, 野口卓: 2012, 高品質Al膜を用いたミリ波超伝導共振器カメラの開発, 第59回応用物理学関係連合講演会.
- 新納悠: 2011, 低赤方偏移星生成銀河の性質から期待されるGRB母銀河の種族, 日本天文学会秋季年会.
- 新納悠: 2011, 低赤方偏移星生成銀河の性質から期待されるGRB母銀河の種族, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 新納悠: 2012, 銀河の金属量-星生成率関係とGRB母銀河, 科研費特定領域研究第五回領域シンポジウム「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」.
- 新沼浩太郎, 永井洋, 紀基樹, GENJIプログラムメンバー: 2011, GENJIプログラム: Fermi  $\gamma$ 線プレーザー DA55及びDA406のモニター観測結果, 日本天文学会秋季年会.
- 新沼浩太郎, 紀基樹, 永井洋, 磯部直樹, 秦和弘, 小山翔子, 小山友明, 大学連携VLBIメンバー: 2011, 近傍TeVプレーザー Mrk 421大規模X線フレアに伴う超光速ジェット成分の検出, 日本天文学会秋季年会.
- 新沼浩太郎: 2011, 近傍TeVプレーザー Mrk421大規模X線フレアに伴う超光速ジェット成分の検出, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 西田恵里奈, 川村静児, 山本博章, 菅本晶夫: 2011, 重力波検出器のためのインテレクチュアルロックアキュイジション, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 西田恵里奈, 川村静児, 山本博章, 菅本晶夫, LCGT Collaboration:

- 2012, 重力波検出器のためのインテリジェントロックアキュイジション, 日本物理学会第67回年次大会.
- 西川 淳, 田村元秀, 周藤浩士, 西山正吾, 森野潤一, 神戸栄治, 泉浦秀行, 水野陽介, 井上真嘉, 柏木 謙, 黒川隆志, 権静美, 末永拓也, IRDチーム: 2011, 赤外線ドップラー分光器の光ファイバーリンクと光周波数コム較正光源, 日本天文学会秋季年会.
- 西川 淳, 田村元秀, 周藤浩士, 西山正吾, 森野潤一, 神戸栄治, 泉浦秀行, 水野陽介, 井上真嘉, 柏木 謙, 黒川隆志, 権静美, 末永拓也, IRDチーム: 2012, 赤外線ドップラー分光器の光ファイバーリンクと光周波数コム較正光源 (2), 日本天文学会春季年会.
- 西村 淳, 阪口翼, 辻 英俊, 太田裕也, 橋詰章雄, 小島義晴, 南陽二, 近廣祐一, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫, 土橋一仁, 半田利弘, 中島 拓, 久野成夫, 1.85 m 鏡グループ: 2011, 1.85 m 電波望遠鏡プロジェクトの開発進捗 (II), 日本天文学会秋季年会.
- 西村 淳, 阪口翼, 辻 英俊, 太田裕也, 橋詰章雄, 小島義晴, 南陽二, 近廣祐一, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫, 土橋一仁, 半田利弘, 中島 拓, 久野成夫, 1.85 m 鏡グループ: 2012, 1.85 m 電波望遠鏡プロジェクトの開発進捗 (III), 日本天文学会春季年会.
- 西山正吾: 2011, 狭帯域フィルターを用いた銀河系中心領域の早期型星の探査, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 西山正吾: 2011, 銀河中心の観点から: Subaruでも Astrometry, すばる望遠鏡次世代AOワークショップ.
- 西山正吾: 2012, Science cases with the next generation AO (2), 2011年度すばるユーザーズミーティング.
- 西山正吾, Schödel, R.: 2012, 狭帯域フィルターを用いた銀河系中心領域の早期型星の探査2, 日本天文学会春季年会.
- 西山正吾: 2012, 銀河系中心と近赤外線偏光観測, 次世代の多波長偏光サイエンスの開拓.
- 西澤篤志, 中村康二, 藤本真克: 2011, 弱値の増幅と量子雑音, 第25回量子情報技術研究会 (QIT25) 電子情報通信学会・量子情報技術時限研究専門委員会 (共催: 応用物理学会・量子エレクトロニクス研究会).
- 西澤篤志, 中村康二, 藤本真克: 2012, 弱値の増幅の精密位相測定への応用, 日本物理学会第67回年次大会.
- 新田冬夢, 成瀬雅人, 関本裕太郎, 岡田則夫, 三ツ井健司, 唐津謙一, 松尾 宏, 野口 卓, 鶴澤佳徳, 関根正和, 瀬田益道, 中井直正: 2011, 超伝導共振器を用いたミリ波帯アレイ型検出器の評価, 日本天文学会秋季年会.
- 丹羽佳人, 矢野太平, 田村友範, 上田暁俊, 郷田直輝, 小林行泰, 山田良透, JASMINE ワーキンググループ: 2011, 小型 JASMINE 実現のためのクリティカルな検討課題の技術実証I, 日本天文学会秋季年会.
- 丹羽佳人, 田村友範, 矢野太平, 上田暁俊, 郷田直輝, 小林行泰, 山田良透, 宇都宮真, 安田 進, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE 観測装置の熱変動特性実証, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 丹羽佳人, 田村友範, 矢野太平, 上田暁俊, 郷田直輝, 小林行泰, 山田良透, 宇都宮真, 安田 進, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE 観測装置の熱変動特性実証, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 丹羽佳人, 矢野太平, 田村友範, 上田暁俊, 郷田直輝, 小林行泰, 山田良透, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE 実現のためのクリティカルな検討課題の技術実証II, 日本天文学会春季年会.
- Noda, H., Kunimori, H., Araki, H., Funazaki, K., Fuse, T., Hanada, H., Katayama, M., Murata, K., Otsubo, T., Sasaki, S., Taniguchi, H., Tazawa, S., Tsuruta, S.: 2011, Development status of the Lunar Laser Ranging Experiment for SELENE-2, The 6th KAGUYA (SELENE) Science Working Team Meeting.
- 野田寛大, 國森裕生, 荒木博志, 大坪俊通, 片山真人, 佐々木晶, 田澤誠一, 鶴田誠逸, 花田英夫: 2011, SELENE-2での月レーザ測距, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 野田寛大, 國森裕生, 荒木博志, 大坪俊通, 片山真人, 佐々木晶, 田澤誠一, 鶴田誠逸, 花田英夫, 諸田智克, 布施哲治, 谷口英夫, 船崎健一, 村田孝平: 2011, SELENE-2での月レーザ測距, 日本天文学会秋季年会.
- 野田寛大, 荒木博志, 國森裕生, 大坪俊通, 片山真人, 佐々木晶, 田澤誠一, 谷口英夫, 鶴田誠逸, 花田英夫, 布施哲治, 船崎健一, 村田孝平: 2011, SELENE-2月レーザ測距 (LLR) 検討状況, 第33回太陽系科学シンポジウム.
- 野田寛大, 荒木博志: 2011, 深発月震の周期性について, 日本測地学会第116回講演会.
- 野田寛大, 荒木博志, 片山真人, 佐々木晶, 田澤誠一, 鶴田誠逸, 花田英夫, 國森裕生, 布施哲治, 大坪俊通, 船崎健一, 谷口英夫, 村田孝平: 2012, SELENE-2月レーザ測距実験, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 野上大作, ほか, 関口和寛, 今田 明, 黒田大介, 柳澤顕史, 泉浦秀行, 花山秀和, 宮地竹史, 大学間連携観測グループ: 2011, 光学赤外線大学間連携ネットワークによる $\delta$ Sct型脈動星IP Virの観測, 日本天文学会秋季年会.
- 野口 卓, 成瀬雅人: 2011, 複素数のギャップエネルギーを考慮した超伝導薄膜の表面インピーダンス, 2011年秋季応用物理学会学術講演会.
- 野口 卓: 2012, SIS接合におけるサブギャップ電流の起源, 超伝導分科第44回研究会 ジョセフソン効果50周年記念「超伝導エレクトロニクスにおける新しい胎動」.
- 野村真理子, 大須賀健, 和田桂一, 須佐 元, 三澤 透: 2011, Broad Absorption Line クェーサーのラインフォース駆動型円盤風モデル, 日本天文学会秋季年会.
- 野村真理子, 大須賀健, 和田桂一, 須佐 元, 三澤 透: 2012, ラインフォース駆動型円盤風によるAGN吸収線の解明, 日本天文学会春季年会.
- 落合敦子, 相馬 充, 谷川清隆, 上田暁俊: 2012, 元嘉暦による皇極2年の月食の観測可能性, 第3回「歴史的記録と現代科学」研究会.
- 落合敦子, 渡辺瑞穂子, 相馬 充, 上田暁俊, 谷川清隆: 2012, 日本書紀皇極紀の月食記録, 日本天文学会春季年会.
- 小田 寛, 川口俊宏: 2012, 光学的に薄い磁気圧優勢二温度降着円盤モデルの明るいHard-to-Soft遷移への適用, 日本天文学会春季年会.
- 大江将史, 村井 純: 2011, 東日本大震災での復旧支援活動からみるICT環境の課題, 第55回宇宙科学技術連合講演会.
- 大江将史: 2011, ITができること-非常時に何をすべきか. ITはどうあるべきか-震災復興 インターネットプロジェクトのご紹介, JANOG28.
- 大江将史: 2011, 高遅延・広帯域ネット環境下におけるVLBI高速データ伝送方式について, Data Intensive Computing研究会.
- 大江将史: 2011, 災害における情報通信インフラのあり方~2ヶ月間の支援活動からの知見~, WIDE5月研究会.
- 大江将史: 2011, 復興支援活動を通して考えるBCP~被災地での



- ICT支援活動からの知見～, InternetWeek 2011.
- 小川佳子, 春山純一, 松永恒雄, 中村良介, 諸田智克, 廣井孝弘, 横田康弘, 山本聡, 佐々木晶, 大竹真紀子, 本田親寿, 出村裕英, 寺藺淳也: 2011, 太陽風の影響が支配的な月面の風化, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 大石雅寿: 2011, Data Intensive Astronomyに向けた取り組み, サイエンス・システム研究会.
- 大石雅寿: 2011, 宇宙アミノ酸検出可能性の検討, 第4回アストロバイオロジーワークショップ.
- 大石雅寿: 2011, 宇宙と生命, 第544回駿台天文講座.
- 大石雅寿: 2011, 宇宙生命前駆物質の観測・実験的研究のレビュー, 国際高等研究所「宇宙と生命」研究会第6回会合.
- 大石雅寿: 2011, 物質の旅—星間物質から星・惑星、そして生命?—, 国立天文台三鷹・星と宇宙の日講演会.
- 大石雅寿: 2012, Data Intensive Astronomyに向けた取り組み, 科学情報学研究会2012.
- 大石雅寿: 2012, ネットワークで観測・解析する天体スペクトル, 第17回天体スペクトル研究会.
- 大須賀健: 2011, RHD/RMHD-Simulations of Super-Eddington Accretion Flows & Outflows: 超光度X線源はsuper-Eddington天体か?, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 大須賀健: 2011, ブラックホール降着・噴出流およびガス雲の形成について, HSC活動銀河核探査によるサイエンス.
- 大須賀健: 2011, ブラックホール降着円盤およびジェットの放射磁気流体シミュレーション, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 大須賀健: 2011, 放射磁気流体シミュレーションによるclumpyなAGN outflow, 日本天文学会秋季年会.
- 大須賀健: 2012, AGN Outflow: ASTRO-Hで解明する活動銀河核の新描像, 日本天文学会春季年会.
- 大田雄策, 日野亮太, 稲津大祐, 三品正明, 中島淳一, 伊藤喜宏, 飯沼卓史, 佐藤忠弘, 藤本博巳, 立花憲司, 出町知嗣, 長田幸仁, 大園真子, 田村良明, 篠原雅尚, 三浦哲: 2011, 測地データにもとづく3月9日(M7.3)地震時すべり分布および地震後余効変動, 日本測地学会第116回講演会.
- 太田雄策, 稲津大祐, 大園真子, 日野亮太, 三品正明, 中島淳一, 伊藤喜宏, 飯沼卓史, 佐藤忠弘, 田村良明, 藤本博巳, 立花憲司, 出町知嗣, 長田幸仁, 篠原雅尚, 三浦哲: 2011, 複合測地観測によるM7.3(3月9日)地震時・地震後地殻変動, 日本地震学会秋季大会.
- 大竹真紀子, 本田親寿, 佐伯和人, 杉原孝充, 諸田智克, 大嶽久志: 2011, SELENE-2ミッションに提案中のマクロ分光カメラで目指す月高地地殻探査の目的と観測機器仕様, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 大竹真紀子, 佐伯和人, 杉原孝充, 諸田智克, 本田親寿, 大嶽久志, 古谷克司, 大槻真嗣, 久保田孝: 2011, SELENE-2搭載を目指したALIS/LMUCS/LUMIの科学目標と開発検討状況, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 大竹真紀子, 松永恒雄, 武田弘, 横田康弘, 山本聡, 諸田智克, 小川佳子, 廣井孝弘: 2011, かぐや(SELENE)分光データを用いた月高地地殻の水平・垂直組成の推定, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 大山真満, 尾岸真彩美, 丸山ひかり, 澤田真平, 下条圭美: 2012, 2010年6月20日のフィラメント噴出の多点観測, 日本天文学会春季年会.
- 大井 渚, 今西昌俊: 2011, 母銀河の有効半径から見積もる超高光度赤外線銀河のブラックホール質量, 日本天文学会秋季年会.
- 大井 渚, 今西昌俊: 2012, 母銀河の性質から調べるULIRG・LIRG・QSOの進化関係, 日本天文学会春季年会.
- 大石理子, 吉越貴紀, 森 正樹, 奥田剛史, 上地優人, 吉川真史, 吉田憲悟, 沖田喜一, 小矢野久, 坂本彰弘, 柳澤顕史, 泉浦秀行: 2012, 明野大気チェレンコフ望遠鏡光学系の再構築, 日本物理学会第67回年次大会.
- 岡田達明, 久保田孝, 藤田和央, 尾川順子, 並木則行, 石原吉明, 佐藤毅彦, MELOS WG: 2011, MELOS火星着陸探査システムの検討, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 岡本文典: 2012, 太陽彩層とは—次々と明らかになる活動的な姿—, 第26回大気圏シンポジウム.
- 岡本文典: 2012, プロミネンスの構造と起源, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 岡本文典: 2012, 高解像度観測で迫る彩層の物理, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開2012.
- 岡本文典: 2011, スピキュールを伝わる進行波, 日本天文学会秋季年会.
- 岡保利佳子: 2011, 79 GHz帯高分解能車載レーダと電波天文業務との共用検討—検討経過と結果—, 第29回NROユーザーズミーティング.
- 奥村幸子: 2011, Cycle0の現状紹介と今後の予定, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 奥村幸子: 2012, ALMA ステータスレポート, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第3回.
- 奥村幸子: 2011, ALMA で観測するための地域センターの利用法, 日本天文学会秋季年会.
- 奥村幸子, 齋藤正雄, 西合一矢, 樋口あや, Espada, D., Muller, E., 河村晶子, 黒野泰隆, 永井 洋, 谷田貝宇, Panta, B., 小杉城治: 2011, ALMA 初期運用Cycle0の現状報告と今後, 日本天文学会秋季年会.
- 奥村幸子, 齋藤正雄, 西合一矢, Espada, D., Muller, E., 河村晶子, 黒野泰隆, 永井 洋, Panta, B., 小杉城治: 2012, ALMA 初期運用Cycle0の観測状況とCycle1の予定, 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, 豊田英里, 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.: 2012, G型巨星における惑星系の日韓共同探査.VIII: 中質量巨星HD100655を周回する惑星の発見, 日本天文学会春季年会.
- 大川明宏, 阿南 徹, 一本 潔, 柴崎清登, 野澤 恵, 尾岸真彩美, 清水由希乃, 丸山ひかり: 2012, NOAA11305で観測された黒点振動の多波長解析, 日本天文学会春季年会.
- Orozco-Suarez, D.: 2011, Spatial and temporal properties of internetwork magnetic elements from long time-lapse magnetograms at 0.2", 日本天文学会秋季年会.
- 大島紀夫, 佐々木五郎, 中桐正夫, 渡部潤一, 縣 秀彦: 2012, 国立天文台アーカイブ室の活動(4): 堂平観測所写真乾板の整理, 日本天文学会春季年会.
- 押野翔一, 小久保英一郎, 堀 安範: 2011, M型星における惑星形成, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 押野翔一, 小久保英一郎, 堀 安範: 2011, M型星周りの惑星形成と多様性: 寡占的成長段階, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 押野翔一, 小久保英一郎, 堀 安範: 2011, M型星周りの惑星形成と多様性I: 寡占的成長段階, 日本天文学会秋季年会.
- Ota, K., Richard, J., Iye, M., Shibuya, T., Egami, E., Kashikawa, N.:



- 2012, A Search for  $z=7.3$  Ly $\alpha$  Emitters behind Lensing Clusters, 日本天文学会春季年会.
- 太田裕也, 小島義晴, 近廣祐一, 橋詰章雄, 南陽二, 木澤淳基, 西村淳, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫, 中島拓, 野口卓: 2011, 1.85 m 電波望遠鏡搭載230 GHz帯両偏波2SB受信機の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 大友雄造, 川辺良平, 島尻芳人, 西合一矢, 齋藤正雄, 富田賢吾, 塚越崇, 星形成レガシーメンバー: 2011, へびつかい座 $\rho$ 分子雲における星無し分子雲コアの観測, 日本天文学会秋季年会.
- 大坪俊通, 國森裕生, 野田寛大, 花田英夫, 荒木博志, 片山真人: 2011, 光行差の偏りを考慮した次世代月レーザー測距用逆反射鏡の光学設計, 第55回宇宙科学技術連合講演会.
- 大辻賢一, 萩野正興, 鈴木勲, 荒井武彦, 篠田一也, 佐野一成, 宮下正邦, 櫻井隆, 花岡庸一郎: 2011, SDO/HMIを用いた国立天文台三鷹フレア望遠鏡赤外マグネトグラフ偏光データの評価, 日本天文学会秋季年会.
- 大辻賢一, 萩野正興, 鈴木勲, 荒井武彦, 篠田一也, 宮下正邦, 花岡庸一郎: 2011, ロバストな太陽黒点自動検出プログラム開発, 日本天文学会秋季年会.
- 大辻賢一, 萩野正興, 櫻井隆, Kuzanyan, K.: 2012, ひのでSOT/SP level-2データを用いた太陽電流ヘリシティ測定, 日本天文学会春季年会.
- 大矢正人, 堀江正明, 西川淳, 田村元秀, 藤井紫麻見, Abe, L., 村上尚史, 黒川隆志, 小谷隆行, 村上浩: 2012, 系外惑星直接観測のためのコロナグラフにおけるダークゾーン法を併用した補償光学制御法, 日本天文学会春季年会.
- 大屋真, 早野裕, Colley, S., 美濃和陽典, 服部雅之, 白旗麻衣, 渡辺誠, 齊藤嘉彦, 伊藤周, 高見英樹, 家正則, Guyon, O., Garrel, V., Golota, T.: 2011, LGSAO188: 可変形鏡BIM188の状況, 日本天文学会秋季年会.
- 大屋真, 早野裕, 美濃和陽典, 服部雅之, 白旗麻衣, 渡辺誠, 齊藤嘉彦, 伊藤周, 高見英樹, 家正則, Colley, S., Guyon, O., Garrel, V., Golota, T.: 2012, LGSAO188: 可変形鏡BIM188の状況II, 日本天文学会春季年会.
- 小山友明: 2011, KVN+VERA -Galactic center-, VERAユーザーズミーティング.
- 小山友明: 2011, VERA広帯域化の現状, VLBI懇談会シンポジウム.
- 小山友明: 2011, ソフト相関器・新広帯域システム開発状況, VERAユーザーズミーティング.
- 小山友明, 河野裕介, 鈴木駿策, 金口政弘, 武士保健, 水野翔太, 川口則幸, 小林秀行, VERAプロジェクトチーム: 2012, VERA超広帯域観測システムの開発II, 日本天文学会春季年会.
- 尾崎忍夫, 田中陽子, 服部 堯, 宮崎 聡, 山下卓也, 岡田則夫, 福嶋美津広, 三ツ井健司: 2011, イメージスライサー型可視光面分光ユニットの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 尾崎忍夫: 2011, 面分光器の観点から, すばる望遠鏡次世代AOワークショップ.
- Ozaki, S., Miyazaki, S., Yamashita, T., Tanaka, Y., Hattori, T., Okada, N., Mitsui, K., Fukushima, M., Kawaguchi, T., Matsuda, Y., Saito, T.: 2012, Development of FOCAS IFU, 2011年度すばるユーザーズミーティング.
- 尾崎忍夫, 田中陽子, 服部 堯, 宮崎 聡, 山下卓也, 岡田則夫, 福嶋美津広, 三ツ井健司: 2012, FOCAS用スライサー型面分光ユニットの開発, 日本天文学会春季年会.
- 尾崎忍夫: 2012, スライサー型面分光素子の開発, 可視赤外線観測装置技術ワークショップ.
- 尾崎忍夫, 本原顕太郎, 小西真広, 高橋英則, 館内 謙, 吉川智裕: 2012, 近赤外線多天体分光撮像装置SWIMS用面分光ユニットの開発, 日本天文学会春季年会.
- 丘偉, 寺井弘高, 中村泰信, 猪俣邦宏, 山本 剛, 鶴澤佳徳, 王鎮: 2012, エピタキシャルNbN/AlN/NbN量子ピットをコプレーナ共振器導波路に結合の測定, 2012年春季応用物理学会.
- 定金晃三, 神戸栄治, 佐藤文衛, 本田敏志, 橋本 修: 2011, 特異食連星ぎょしゃ座 $\epsilon$ : 食期間中のスペクトル変化, 日本天文学会秋季年会.
- 斉田浩見, 朝木義晴, 高橋真聡, 南部保真, 三好 真, 若松謙一: 2012, Sgr.A\*直接観測のための理論: 一般相対論的に正確な理論へ向けて, 日本天文学会春季年会.
- 西合一矢, 齋藤正雄, 大石雅寿: 2011, ALMAによるアストロバイオロジーの研究, 第25回日本宇宙生物科学会.
- 西合一矢, 奥村幸子, 齋藤正雄, Espada, D., Muller, E., 河村晶子, 永井 洋, 黒野泰隆, 下条圭美, ALMA推進室/JAO メンバー: 2012, ALMA初期科学運用“Cycle1”Capability, 日本天文学会春季年会.
- 西合一矢: 2012, 星形成における最初のシグナルを狙う, ALMAワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第3回.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 讓, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2011, SELENE-2の着陸地点推薦, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 讓, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2011, SELENE-2の着陸場所推薦, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 讓, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2011, SELENE-2の着陸場所推薦, 日本鉱物学会秋季大会.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 讓, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2011, 次期月探査計画SELENE-2着陸地点検討会検討内容報告, 第44回月惑星シンポジウム.
- 佐伯和人, 荒井朋子, 荒木博志, 石原吉明, 大竹真紀子, 唐牛 讓, 小林直樹, 春山純一, 杉原孝充, 本田親寿, 佐藤広幸: 2012, 次期月探査計画SELENE-2の着陸地点検討, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 齋藤弘雄, 齋藤正雄, 中西康一郎, 直井隆浩, 山田真澄, 池之上文吾, 木内 等, 稲谷順司: 2011, ACA 7mアンテナ性能評価試験9: 鏡面精度 (3), 日本天文学会秋季年会.
- 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, 稲谷順司, アンテナ評価チーム: 2011, ACA 7mアンテナ性能評価試験7: 1-3号機性能評価結果, 日本天文学会秋季年会.
- 齋藤正雄, 奥村幸子, 西合一也, 樋口あや, 東アジア地域センター: 2011, ALMA初期運用観測仕様とプロポーザル準備ツール (OT) について: Early Scienceに向けて, 日本天文学会秋季年会.
- 齋藤正雄: 2011, ALMA望遠鏡で探る生命関連物質, 第25回日本宇宙生物科学会.
- 齋藤正雄, 奥村幸子: 2011, アルマ初期運用サイクル0での太陽系内天体観測, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 齋藤正雄, 安井千香子, 小林尚人, 徂徠和夫: 2011, 銀河系外縁部分子雲のCO観測, 日本天文学会秋季年会.
- 齋藤正雄: 2011, 初期運用のできる観測, できない観測, 日本天文学会秋季年会.
- 齋藤正雄: 2011, 目で見えない電波で見る天文観測とは Observations

- of Invisible Universe in Radio Wave. 第39回可視化情報シンポジウム.
- 齊藤嘉彦, 早野 裕, 伊藤 周, 美濃和陽典, 大屋 真, 服部雅之, 高見英樹, 家 正則, Enger, S., Colley, S., Golota, T., Guyon, O., Garrel, V., Clergeon, C., 渡辺 誠, 齊藤徳人, 赤川和幸, 高沢 章, 伊藤真弓, 和田智之: 2011, すばるレーザーガイド星補償光学系プロジェクト: LGSシステムの共同利用提供と現状, 日本天文学会秋季年会.
- 齊藤嘉彦, 青木 優, 宋成登, 林真由美, 川上孝介, 常世田和樹, 榎本雄太, 薄井竜一, 谷津陽一, 河合誠之, 黒田大介, 花山秀和, 柳澤 顕史: 2012, 明野50cm可視光望遠鏡の観測実績と機能更新, 日本天文学会春季年会.
- 濟藤祐理子, 諸隈智貴, 峰崎岳夫, 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: 2012, Cosmological Evolution of SMBH mass-Bulge mass Relation investigated by SDSS QSO at  $z=3$ , 日本天文学会春季年会.
- 坂江隆志, 大朝由美子, 花岡庸一郎: 2012, 太陽観測用小型分光器の製作と応用, 日本天文学会春季年会.
- 坂井伸行: 2011, VERAを用いた銀河系外縁部回転曲線プロジェクト, VLBI懇談会シンポジウム.
- 坂井伸行: 2011, VERAを用いた銀河系外縁部回転曲線プロジェクト: パルセウスアーム非円運動とこれまでの観測成果報告, VERAユーザーズミーティング.
- 酒井 剛, 柴田大輝, 渡邊祥正, 坂井南美, 山本 智, 河野孝太郎, 藤井由美, 野口 卓, 浅山信一郎, 中島 拓, 廣田朋也, 高野秀路, 木村公洋, 前澤裕之: 2011, 野辺山45m望遠鏡用70GHz帯受信機の開発, 日本天文学会秋季年会.
- 坂本 強, 柳澤顕史, 黒田大介, 清水康広, 長山省吾, 吉田道利, 太田耕司, 河合誠之: 2012, 高銀緯方向のミラ型変光星探査, 日本天文学会春季年会.
- 坂尾太郎, 成影典之, 今田晋亮, 西塚直人, 末松芳法, 下条圭美, 常田佐久, Solar-C WG: 2011, Solar-C搭載X線望遠鏡の検討状況, 日本天文学会秋季年会.
- 坂尾太郎, 成影典之, 今田晋亮, 末松芳法, 下条圭美, 常田佐久, DeLuca, E. E., Solar-C WG: 2012, Solar-C搭載X線望遠鏡の検討状況 (II), 日本天文学会春季年会.
- 佐古伸治: 2011, 太陽極域で発生するトランジェントブライティングの統計的研究, 日本天文学会秋季年会.
- 佐古伸治: 2012, 「ひので」/XRTの観測データを用いた極域X線ジェット, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 佐古伸治: 2012, 「ひので」可視光磁場望遠鏡が捉えた極磁場反転, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 佐古伸治, 下条圭美: 2011, 太陽極域で発生するトランジェントブライティングの統計的研究, 日本天文学会秋季年会.
- 桜井 隆: 2011, 知ってもらいたい太陽物理と知りたい恒星物理, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望.
- 猿楽祐樹, 石黒正見, 花山秀和, 白井文彦, 上野宗孝: 2011, テンペル第2彗星のダスト雲形成, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 猿渡有希, 石原吉明, 諸田智克, 澤田明宏, 平松良浩: 2011, 月周回衛星「かぐや」のデータを用いた衝突盆地特徴量の決定, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 佐々木五郎, 中桐正夫, 大島紀夫, 渡部潤一, 縣 秀彦: 2012, 国立天文台アーカイブ室の活動 (3): 日本最古の星野写真乾板の発見, 日本天文学会春季年会.
- 佐々木晶, Goossens, S., 石原吉明, 菊池冬彦, 松本晃治, 野田寛大, 花田英夫, 荒木博志, 並木則行, 岩田隆浩, 田澤誠一, 鶴田誠逸, 浅利一善, 石川利昭, 河野宣之, 原田雄司, 劉慶会: 2011, 「かぐや」重力・地形観測による月の内部構造, 日本天文学会秋季年会.
- 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: 2011, 2020年代の木星系探査計画 (EJSM), 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 佐々木晶, 石原吉明, Goossens, S., 諸田智克, 松本晃治, 花田英夫, 岩田隆浩, 大竹真紀子: 2011, かぐや (SELENE) 重力・地形データによる月の南極エイトケン盆地の構造と年代, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 佐々木晶, 石原吉明, Goossens, S., 松本晃治, 荒木博志, 花田英夫, 菊池冬彦, 野田寛大, 並木則行, 岩田隆浩, 大竹真紀子: 2011, かぐや (SELENE) 測月データによる南極エイトケン盆地の構造, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 佐々木晶, 石原吉明, Goossens, S., 松本晃治, 荒木博志, 花田英夫, 野田寛大, 岩田隆浩, 並木則行: 2011, かぐや重力・地形データによる南極エイトケン盆地の形状と内部構造, 第44回月・惑星シンポジウム.
- 佐々木晶: 2011, 宇宙風化作用, ライトカーブ研究会.
- 佐々木晶: 2012, 「はやぶさ」のリモセン観測によるサイエンス, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 佐藤文衛, 大宮正士, 原川紘季, 葛原昌幸, 平野照幸, 成田憲保, IRD チーム: 2011, すばるIRDによるサイエンス: ドップラー法によるM型矮星周りの地球型惑星探索, 日本天文学会秋季年会.
- 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, 陳聯, 権藤里奈, 大淵喜之, 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 (3), 日本物理学会2011年秋季大会.
- 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, 陳聯, 権藤里奈, 大淵喜之, 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: 2012, DECIGO pathfinderのための干渉計モジュールの開発 (4), 日本物理学会第67回年次大会.
- 佐藤毅彦, 今村 剛, 松岡彩子, 岡田達明, 宮本英昭, 並木則行, 石原吉明, 橋 省吾, 山岸明彦, 久保田孝: 2011, MELOS火星探査ミッションの概要, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 澤田剛士: 2011, On-The-Flyマッピング法による広視野画像化, 第39回可視化情報シンポジウム.
- 澤田剛士: 2012, ALMAコミッション: 全体の進捗とNew Capabilitiesグループ活動報告, 日本天文学会春季年会.
- 澤田-佐藤聡子: 2011, KVN+VERA Test Observations and Evaluation Studies, VERAユーザーズミーティング.
- 澤田-佐藤聡子: 2011, KVN+VERA Test Observations and Evaluation Studies, VLBI懇談会シンポジウム.
- 澤田-佐藤聡子, 金美京, 廣田朋也, VERAグループ, Sohn, B. W., Lee, S. S., Jung, T. H., Oh, J. H., 宮崎敦史, KVNグループ: 2011, KVN+VERA Test Observations and Evaluation Studies, 日本天文学会秋季年会.
- 関口貴令, 高橋竜太郎, 山元一広, 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3次元剛体モデルの構築, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 関口貴令, 高橋竜太郎, 山元一広, 内山 隆, 石崎秀晴, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., Hennes, E., van den Brand, J., Bertolini, A., 大橋正健, 黒田和明, LCGT Collaboration: 2012, LCGT用防



- 振装置のプレアイソレータの性能測定, 日本物理学会第67回  
年次大会.
- 関本裕太郎**: 2011, MKID - ミリ波サブミリ波検出器で拓く宇宙  
観測, 2011年秋学術物理学学会学術講演会.
- 柴崎清登**: 2011, 高ベータプラズマ崩壊としての太陽フレア:  
SDO衛星観測より, 画像計測研究会2011.
- 柴崎清登**: 2011, 太陽からの電波, 太陽物理学と恒星物理学の相  
互交流と将来的展望.
- 柴崎清登**: 2011, 電波で見た太陽活動周期とその異常性, 日本地  
球惑星科学連合2011年大会.
- 柴崎清登**: 2011, プラズマの非線形・反磁性と太陽活動現象, 名  
古屋大学太陽地球環境研究所公開討論会「太陽地球系科学の未  
解決問題」.
- 柴崎清登**: 2011, 太陽周期活動における低緯度と高緯度の活動の  
相関, 日本天文学会秋季年会.
- 柴崎清登**: 2012, 太陽電波のシノプティック観測, STE研研究集  
会「地球科学メタ情報データベースの現状とその活用」.
- 柴崎清登**: 2012, 電波で見た太陽活動周期とその異常性, 太陽地  
球環境と宇宙線モジュレーション.
- 柴崎清登**: 2012, 連続60年の電波強度観測, 日本天文学会春季年会.
- 柴崎清登**: 2012, 連続60年の電波強度観測, 情報科学研究会・  
WDS国内シンポジウム(第2回)合同シンポジウム.
- 柴田克典**: 2011, 2010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.
- 柴田克典**: 2011, VERAの運用実績, VERAユーザーズミーティング.
- 渋谷隆俊, 柏川伸成, 太田一陽, 家正則, 大内正己, 古澤久徳, 嶋作  
一大, 服部 亮**: 2012, The First Systematic Survey for Ly $\alpha$  Emitters  
at  $z=7.3$  with Suprime-Cam, 日本天文学会春季年会.
- 下条圭美, 常田佐久, 塩田大幸, 伊藤大晃, 佐古伸治**: 2011, ひので衛  
星による太陽極域の長期モニター観測, 日本天文学会秋季年会.
- 下条圭美, 常田佐久, 齋藤正雄, 井口 聖, ALMA太陽観測チーム**:  
2012, ALMAによるミリ波・サブミリ波帯での太陽観測: 2,  
日本天文学会春季年会.
- 志村勇樹, 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 辻本拓司, 丹羽佳人, 原  
拓自, 山田良透, 中須賀真一, 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の放射線劣化に対する検討, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 志村勇樹, 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 辻本拓司, 丹羽佳人, 山  
田良透, 中須賀真一, 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  
放射線劣化に対する検討, 日本天文学会秋季年会.
- 志村勇樹, 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 辻本拓司, 丹羽佳人, 山  
田良透, 中須賀真一, 酒匂信匡, JASMINE ワーキンググループ**:  
2012, 超小型赤外線位置天文衛星 Nano-JASMINE 搭載 CCDの  
放射線劣化に対する検討, 日本天文学会春季年会.
- 志野 渚, 藤沢健太, 杉山孝一郎, 出口修至**: 2011, 44 GHz メタノ  
ールレーザー輝線による大質量星形成領域の探査, 日本天文学会  
秋季年会.
- 塩田大幸, 伊藤大晃, 常田佐久, 下条圭美, 佐古伸治**: 2011, ひので  
衛星で捉えた太陽極域磁場中長期変動, 日本天文学会秋季年会.
- 塩田大幸**: 2012, 「ひので」光学磁場望遠鏡で観測した太陽極域磁  
場の年変化, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 白旗麻衣, 臼田知史, 大藪進喜, 中川貴雄, 山村一誠**: 2012, ダスト  
に覆われた AGN IRAS 01250+2832 の近赤外分光観測, 日本天  
文学会春季年会.
- 白崎裕治, 小宮 悠, 大石雅寿, 水本好彦, 安田直樹, 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 (JVO) の研究開発—新規機能の紹介, 日本  
天文学会秋季年会.
- 白崎裕治**: 2012, HSCデータによる AGN と周辺銀河の相関解析,  
HSC活動銀河核探査によるサイエンス.
- 白崎裕治, 小宮 悠, 江口智士, 大石雅寿, 水本好彦, 安田直樹, 増永  
良文, 石原康秀, 大西隆史, 堤 純平, 檜山貴博, 中本啓之, 坂本  
道人**: 2012, Japanese Virtual Observatory (JVO) の研究開発—  
2011年度全体進捗, 日本天文学会春季年会.
- 相馬 充**: 2011, 932年ぶり? の金環日食の概要, 第1回金環日食シ  
ンポジウム.
- 相馬 充**: 2011, 2012年金環日食の概要と金環食限界線観測から分  
かること, 第2回金環日食シンポジウム.
- 相馬 充, 早水 勉**: 2011, 意外と知られていない金環日食と皆既日  
食の食分, 第2回金環日食シンポジウム.
- 相馬 充, 早水 勉**: 2011, 意外に知られていない皆既日食と金環日  
食の食分, 日本天文学会秋季年会.
- 相馬 充, 荒木博志, 野田寛大, 田澤誠一, Goossens, S., 早水 勉**, 2012  
年金環日食日本委員会: 2012, 2012年5月21日の金環日食北限  
界線, 日本天文学会春季年会.
- Sôma, M.**: 2012, Transits of Venus - Halley's recommendation and this  
year's phenomenon, 第3回「歴史的記録と現代科学」研究会.
- 祖谷 元**: 2011, 中性子星における非一様核物質構造と巨大フレア  
現象, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 祖谷 元, 中里健一郎, 飯田 圭, 親松和浩**: 2012, 星震学を用いた核  
物質状態方程式への制限の可能性, 日本物理学会第67回年次  
大会.
- 祖谷 元, 中里健一郎, 飯田 圭, 親松和浩**: 2012, 軟 $\gamma$ 線リピータの  
巨大フレア現象と核物質状態方程式, 日本天文学会春季年会.
- 須田拓馬, 藤本正行**: 2011, 太陽型恒星の内部構造・進化入門, 太  
陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望.
- 須田拓馬, 小宮 悠, 山田志真子, 藤本正行**: 2011, 窒素過剰金属欠  
乏星で探る AGB 星進化と銀河系の星形成史, 日本天文学会春  
季年会.
- 須田拓馬, 小宮 悠, 山田志真子, 藤本正行**: 2011, 階層的銀河形成  
と超金属欠乏星の r-process 元素組成分布, 日本天文学会春季年会.
- 須田拓馬, 小宮 悠, 青木和光, 山田志真子, 勝田 豊, 藤本正行**:  
2011, 低・中質量恒星進化モデルから探る低金属量下での星形  
成, 初代星形成・初代銀河研究会.
- 末松芳法**: 2012, ATST・ESTの現状, 太陽の多角的観測と宇宙天  
気研究の新展開2012.
- 末松芳法**: 2012, スピキュールと彩層加熱, 「ひので」5年間の成  
果と今後の展望.
- 末松芳法**: 2012, 観測から見た太陽彩層とは, 太陽彩層と地球電  
離圏の接点研究会.
- 末松芳法**: 2012, 太陽2次元面分光観測装置の開発とそれによる  
フレアカーネルの観測, 太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新  
展開2012.
- 末松芳法**: 2012, 太陽面分光観測装置によるフレアカーネルの観  
測, 日本天文学会春季年会.
- 末永拓也, 田村元秀, 葛原昌幸**: 2012, すばる/Suprime-Camを用いた  
おうし座における惑星質量天体の探査, 日本天文学会春季年会.
- 杉原孝充, 大竹真紀子, 春山純一, 松永恒雄, 横田康弘, 諸田智克,  
本田親寿, 小川佳子**: 2011, Procerallum KREEP Terrain の構成物  
質, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 杉原孝充, 大嶽久志, 佐伯和人, 諸田智克, 大竹真紀子, 本田親寿**:



- 2011, SELENE-2 搭載 Lunar Multiband Camera System (LMUCS) の開発と科学目標, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 杉本正宏: 2011, ALMA システム性能解析ツールの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 砂田和良: 2011, ショートコメント, ALMA ワークショップ「ミリ秒角の高空間分解能観測による新たなサイエンスの開拓」第1回.
- 鈴木竜二, 臼田知史, Larkin, J., Moore, A. M., Loop, D., Simard, L., Crampton, D., Barton, E., Wright, S.: 2011, The Infrared Imaging Spectrograph for the Thirty Meter Telescope, 日本天文学会秋季年会.
- 鈴木静香, 本田親寿, 平田 成, 諸田智克, 出村裕英, 大竹真紀子, 春山純一, 松永恒雄, 浅田智朗: 2011, 月に形成したクレーターの光条消失時間について, 日本物理学会第67回年次大会.
- 立原研悟, JAO CSV チーム, ARC CSV サポートチーム: 2011, ALMA コミッシヨニク: CSV 活動全体の報告, 日本天文学会秋季年会.
- 立原研悟, JAO CSV チーム, ARC CSV サポートチーム: 2011, ALMA コミッシヨニク: アンテナクルーフ活動の報告, 日本天文学会秋季年会.
- 但木謙一, 児玉忠恭, 林 将央, 小山佑世, 田中 巻, 太田一陽, 田中賢幸, Popovich, C., Brodwin, M., 家 正則: 2011, MAHALO-Subaru: CIGJ0218 銀河団 ( $z=1.62$ ) における星形成活動, 日本天文学会秋季年会.
- 但来謙一, 児玉忠恭, 林 将央, 小山佑世, Smail, I., Swinbank, M., 渋谷隆俊, 家 正則: 2012,  $z=1.7$  [OII] 輝線銀河におけるダストに隠された星形成活動, 日本天文学会春季年会.
- 高橋博之, 大須賀健: 2011, 陰的解法に基づく安定な相対論的輻射磁気流体コードの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 高橋博之: 2011, 磁気リコネクションでフレアを説明できるか, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.
- 高橋博之: 2011, R3MHD (相対論+電気抵抗+輻射+磁気流体) 方程式の数値解法, SGEPSS 波動分科会「一般相対論とMHDプラズマ」.
- 高橋博之: 2011, 陰的解法に基づく安定な相対論的輻射磁気流体コードの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 高橋博之: 2011, 磁気リコネクションでフレアを説明できるか?, AGN-JET WORKSHOP 2011「他波長放射で探る活動銀河核ジェット」.
- 高橋博之: 2011, 陽・陰解法を用いた相対論的輻射磁気流体コードの開発, 流体力学会.
- 高橋博之, 大須賀健: 2012, 相対論的抵抗性輻射磁気流体コードの開発とその応用, 日本天文学会春季年会.
- 高橋博之: 2012, モーメント法を用いた輻射場と相対論的磁気流体の数値解法, 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ2012.
- 高橋博之: 2012, 相対論的リコネクションと輻射場による影響, NINS/UT Workshop on Magnetic Reconnection 2012.
- 高橋博之: 2012, 相対論的磁気リコネクションによるエネルギー解放と輻射による影響, HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム.
- 高橋博之: 2012, 相対論的抵抗性輻射磁気流体方程式の数値解法と相対論的磁気リコネクション問題への応用, 第5回ブラックホール磁気圏勉強会.
- 高橋竜太郎, 山元一広, 関口貴令, 内山 隆, 石崎秀晴, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., LCGT collaboration: 2011, LCGT 用防振装置の開発 (5), 日本物理学会2011年秋季大会.
- 高橋竜太郎: 2011, 重力波検出器と気体分子運動, 第52回真空に関する連合講演会.
- 高橋竜太郎: 2012, 微小変位を観測する反射鏡の防振システム, 第59回応用物理学関係連合講演会.
- 高橋竜太郎, 山元一広, 関口貴令, 内山 隆, 石崎秀晴, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., van den Brand, J., Hennes, E., Bertolini, A., LCGT 共同研究者: 2012, LCGT 用防振装置の開発, 日本天文学会春季年会.
- 高橋安大, 成田憲保, 佐藤文衛, 鈴木竜二, 神鳥 亮, 田村元秀, SEEDS/HICIAO/AO188 チーム: 2011, SEEDS プロジェクトによる有名惑星系の直接撮像, 日本天文学会秋季年会.
- 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: 2012, 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 (IV), 日本天文学会春季年会.
- 武田 弘, 小林進悟, 春山純一, 唐牛 譲, 山口 亮, 大竹真紀子, 廣井孝弘, 諸田智克, 長岡 央: 2011, 月高地斜長岩の多様性と月裏側高地の表側延長地域の探査, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 武田隆顕: 2011, Visualizing biological 3D/4D volume data using (free) ray-tracer, 第17回ビジュアルイゼーションカンファレンス.
- 武田隆顕: 2011, 時系列ボリュームデータ用可視化ツールの開発, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 武田隆顕: 2012, 3D/4D データ可視化ツール Oosawa の開発, 自然科学研究機構第2回画像科学シンポジウム.
- 竹田洋一: 2011, 恒星分光学の基礎, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望.
- 竹田洋一: 2011, 太陽類似の恒星, 太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望.
- 竹内 駿, 大須賀健, 嶺重 慎: 2012, 高光度ブラックホール降着流から吹く clumpy アウトフローの形成機構, 日本天文学会春季年会.
- 滝脇知也: 2009, 超新星の3Dシミュレーション, 基研研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」.
- 滝脇知也: 2011, 超新星爆発の3Dシミュレーション, 滞在型研究会「全天体形成」.
- 田村元秀: 2011, SIRPOL による近赤外偏光観測とクラスター形成領域の磁場構造, NRO ワークショップ: 第1回NAOJ星形成ワークショップ「星形成と磁場」.
- 田村元秀: 2011, 系外惑星と褐色矮星の観測最前線, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 田村元秀: 2011, 系外惑星の直接観測と分光, 系外惑星大気班ミーティング.
- 田村元秀: 2011, 系外惑星探査と発見へのロードマップ (スーパーアース級以下): 系外惑星探査の現状, 第5回「宇宙における生命の総合的考察とその研究戦略」.
- 田村元秀: 2011, 赤外・サブミリ波カメラの偏光器開発とそれによるサイエンス, 次世代の多波長偏光サイエンスの開拓.
- 田村元秀, ほか, 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, 鈴木竜二, 松尾太郎, 成田憲保, 工藤智幸, 日下部展彦, 橋本 淳, 西山正吾, 堀 安範, 権静美, 高橋安大, 末永拓也: 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: 2, 日本天文学会秋季年会.
- 田村元秀, 芝井 広, JTPF Working Group: 2012, JTPF Mission: 地球型系外惑星探査ミッション, 第12回宇宙科学シンポジウム.

- 田村元秀, ほか, 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, 鈴木竜二, 松尾太郎, 成田憲保, 工藤智幸, 日下部展彦, 橋本 淳, 西山正吾, 堀 安範, 福井暁彦, 權靜美, 末永拓也: 2012, 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: 3, 日本天文学会春季年会.
- 田村友範, 丹羽佳人, 矢野太平, 上田暁俊, 郷田直輝, 小林行泰, 山田良透, 宇都宮真, 安田 進, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE における高指向安定度実現のためのティップテイルト鏡制御実験, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 田村友範, 丹羽佳人, 矢野太平, 郷田直輝, 藤原 謙, 安田 進, 宇都宮真, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE における高指向安定度実現のためのティップテイルト鏡制御実験, 日本天文学会春季年会.
- 田村友範, 丹羽佳人, 矢野太平, 郷田直輝, 藤原 謙, 安田 進, 宇都宮真, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE における高指向安定度実現のためのティップテイルト鏡制御実験, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 田村友範, 丹羽佳人, 矢野太平, 郷田直輝, 藤原 謙, 安田 進, 宇都宮真, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE 望遠鏡素材の低温熱物性値の測定, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 田村良明: 2011, VERA 水沢局の変位と重力変化, 重力と水ワークショップ.
- 田村陽一, 五十嵐創, 梅畑豪紀, 河野孝太郎, 齋藤智樹, 廿日出文洋, 松田有一, 中西康一郎, 川辺良平, 伊王野大介, 江澤 元, 山田 亨, 林野友紀, Wilson, G., Yun, M., Scott, K., Hughes, D.: 2012, The AzTEC/ASTE 1.1-mm Survey of Ly $\alpha$  Blobs at  $z = 3.1$ , 日本天文学会春季年会.
- 田中雅臣: 2012, A Search for IR Emission from Supernovae in Nearby Galaxies, あかりによる我々の銀河系及び系外銀河の星間物質の研究會.
- 田中雅臣: 2012, Observational Studies of Supernovae with Subaru, 2011年度すばるユーザーズミーティング.
- 田中雅臣: 2012, 広視野カメラによる超新星残骸エコーの探査, 日本の新たな広視野カメラを用いた銀河系探査の展望.
- 田中伸広, 田村隆幸, 古澤彰浩, 三好 蕃, 八木雅文, 高田唯史: 2011, XMM-Newton と Suzaku 衛星による Abell 3395 銀河団の観測結果, 日本天文学会秋季年会.
- 谷井良子, 伊藤洋一, 工藤智幸, Gupta, R., Sen, A., SEEDS-YSO グループ: 2011, Tタウ型星 UX Tau A に付随する原始惑星系円盤の検出, 日本天文学会秋季年会.
- 谷井良子, 伊藤洋一, 工藤智幸, Gupta, R., Sen, A. K., SEEDS-YSO グループ: 2012, 近赤外偏光観測による Tタウ型連星系に対する原始惑星系円盤の探査, 日本天文学会春季年会.
- 谷川清隆, 相馬 充: 2012, 地球慣性モーメントの変化と  $\Delta T$  の変動, 第3回「歴史的記録と現代科学」研究會.
- 立松健一: 2012, ALMA 第2回プロポーザル募集の仕様とユーザー支援, 日本天文学会春季年会.
- 館内 謙, ほか, 小麦真也, 伊王野大介, 金子紘之, 植田準子: 2011, miniTAO/ANIR Pa $\alpha$  輝線で探る初期衝突銀河-TaffyI-の星形成活動, 日本天文学会秋季年会.
- 辰巳大輔, 上田暁俊: 2012, 重力波検出器 LCGT のための低損失ミラー開発, 日本天文学会春季年会.
- 田澤誠一, 野田寛大, 荒木博志, 國森裕生: 2011, 月レーザー測距地上局用シーイング測定装置 (DIMM) の開発, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 寺居 剛, 石黒正晃: 2011, すばる望遠鏡による太陽系小天体観測, 2011年度光学赤外線天文連絡會シンポジウム.
- 寺居 剛, 笠羽康正, 関口朋彦, 鍵谷将人, 坂野井健, 中川広務, 宇野健: 2011, 太陽系-「惑星系」の一典型を直接探る-, TMTサイエンス検討報告會: 日本独自のサイエンス提案とその実現のために.
- 寺居 剛, 伊藤洋一, Jewitt, D.: 2011, 天王星および海王星の不規則衛星に対する光度変化観測, 日本天文学会秋季年会.
- 寺居 剛, 伊藤洋一, Jewitt, D.: 2011, 天王星型惑星不規則衛星の光度変化観測, 日本惑星科学會秋季講演會.
- 寺居 剛, 伊藤洋一, Jewitt, D.: 2012, High-Precision Measurements for Brightness Variation of NI, 2011年度すばるユーザーズミーティング.
- 寺居 剛, 吉田二美, HSCサーベイ太陽系グループ: 2012, 超広視野サーベイ観測による太陽系小天体研究, 日本天文学会春季年会.
- 徳留智矢, 坂井南美, 酒井 剛, 高野秀路, 山本 智, NRO ラインサーベイプロジェクトメンバー: 2011, L1527におけるスペクトル線サーベイ (2), 日本天文学会秋季年会.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 西合一矢, 川辺良平, 町田正博, 松本倫明, 堀安範: 2011, ALMA で探るファーストコア, 滞在型研究會「全天体形成」.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 松本倫明, 堀安範, 奥住 聡, 町田正博, 西合一矢: 2011, 原始星形成過程の輻射磁気流体シミュレーション, 第24回理論懇話会シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 川辺良平, 西合一矢, 町田正博, 松本倫明: 2011, ファーストコアの輻射流体モデルと ALMA による観測戦略, 日本天文学会秋季年会.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 西合一矢, 川辺良平, 町田正博, 松本倫明, 堀安範: 2011, 星形成過程の輻射流体シミュレーション~現状と課題~, 滞在型研究會「全天体形成」.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 西合一矢, 町田正博, 松本倫明, 川辺良平: 2011, 輻射磁気流体シミュレーションによる星形成過程の研究, 輻射輸送・輻射流体サマースクール2011.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 松本倫明, 堀安範, 奥住 聡, 町田正博, 西合一矢: 2012, 原始星コア形成過程の抵抗性輻射磁気流体シミュレーション, 日本天文学会春季年会.
- 富田賢吾, 富阪幸治, 松本倫明, 堀安範, 奥住 聡, 町田正博, 西合一矢: 2012, 原始星形成過程の抵抗性輻射磁気流体計算, CfCAユーザーズミーティング2011.
- 豊国源知, 竹中博士, 石原吉明: 2011, 全火星地震波伝播モデリング予備的研究一, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 辻本拓司, 郷田直輝, 小林行泰, 矢野太平, 田村友範, 丹羽佳人, 増本博光, 中島 紀, 山田良透, 志村勇樹, 原 拓自, 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, 酒匂信匡, JASMINE ワーキンググループ一同: 2011, 小型 JASMINE で拓くサイエンス, 日本天文学会秋季年会.
- 辻本拓司, 郷田直輝, 小林行泰, 矢野太平, 田村友範, 丹羽佳人, 増本博光, 中島 紀, 山田良透, 志村勇樹, 原 拓自, 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, 小柳 潤, 中須賀真一, 酒匂信匡, JASMINE ワーキンググループ一同: 2012, JASMINE で解明を目指すバルジ構造, 日本天文学会春季年会.
- 辻本拓司, JASMINE ワーキンググループ: 2012, 小型 JASMINE の目指すサイエンス, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 塚田 健, 大西浩次, 小田桐茂良, 小田 玄, 小菅 京, 篠原秀雄, 相馬 充,



- 高村裕三郎, 時政典孝, 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2011年度の活動と2012年に向けての取り組み, 日本天文学会秋季年会.
- 塚田 健, 大西浩次, 小田桐茂良, 小菅 京, 篠原秀雄, 佐藤 章, 相馬 充, 高村裕三郎, 時政典孝, 馬場はるか, 増戸あずみ, 嶺重 慎, 渡部潤一, Astro-HS 運営委員: 2012, 高校生天体観測ネットワークの2011年度活動報告と2012年度の取り組み, 日本天文学会春季年会.
- 塚越 崇, 齋藤正雄, 川辺良平, 百瀬宗武, 北村良実: 2011, Tタウリ型星に付随する原始惑星系円盤のサブミリ波多分子輝線観測, 日本天文学会秋季年会.
- 塚本裕介, 町田正博: 2011, 星周円盤の形成, 進化過程, 第24回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」.
- 塚本裕介, 町田正博: 2011, 星周円盤形成, 惑星形成過程への応用のためのFLD-SPHコードの開発, 輻射輸送・輻射流体サマースクール2011.
- 塚本裕介, 町田正博: 2011, 大規模シミュレーションによる円盤形成進化過程の研究, CfCA ユーザーズミーティング2011.
- 塚本裕介, 町田正博: 2011, 乱流コアでの星周円盤形成過程, 日本天文学会秋季年会.
- 塚本裕介, 町田正博: 2011, 輻射過程を考慮した星周円盤の形成進化過程と円盤分裂による惑星形成の可能性について, 日本天文学会春季年会.
- 常田佐久: 2011, Solar-C衛星計画とSolar-D, 日本天文学会秋季年会.
- 常田佐久: 2012, SOLAR-C衛星計画の進展, 日本天文学会春季年会.
- 常田佐久: 2012, 太陽周期活動に対する示唆, 「ひので」5年間の成果と今後の展望.
- 鶴田誠逸, 花田英夫, 浅利一善, 田澤誠一: 2012, ILOM望遠鏡の模擬月レゴリス上での沈み込み実験, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 上田暁俊, 谷川清隆, 相馬 充: 2012, 1183年11月17日の水島日食に関する $\Delta T$ の考察, 日本天文学会春季年会.
- 上田暁俊, 谷川清隆, 相馬 充: 2012, 源平合戦時の金環日食, 第3回「歴史的記録と現代科学」研究会.
- 上本季更, 大竹真紀子, 春山純一, 諸田智克, 山本 聡, 松永恒雄, 中村良介, 横田康弘, 岩田隆浩: 2011, 月裏側South Pole-Aitken盆地の鉱物分布からみる地質構造, 第44回月・惑星シンポジウム.
- 上本季更, 大竹真紀子, 春山純一, 山本 聡, 松永恒雄, 中村良介, 横田康弘, 小林進悟, 諸田智克, 岩田隆浩: 2011, 鉱物分布からみる月SPA盆地の地質構造, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 上野祐治: 2012, VERA 20mアンテナ補修塗装業務の紹介, 第18回分子科学研究所技術研究会.
- 梅畑豪紀, 田村陽一, 五十嵐創, 鈴木賢太, 河野孝太郎, 中西康一郎, 高田唯史, 川辺良平, 伊王野大介, 廿日出文洋, 山田 亨, 林野友紀, 市川 隆, 内一由夏, 久保真理子, 松田有一: 2011, SSA22領域におけるサブミリ波銀河の性質: II. 赤方偏移の推定, 日本天文学会秋季年会.
- 梅畑豪紀, 田村陽一, 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, 伊王野大介, 廿日出文洋, 山田 亨, 林野友紀, 市川 隆, 内一由夏, 久保真理子, 松田有一: 2012, SSA22領域におけるサブミリ波銀河の性質: III. 大規模構造との関係性, 日本天文学会春季年会.
- 浦川聖太郎, 阿部新助, 石黒正晃, 北里宏平, 黒田大介, 長谷川直, 太田耕司, 河合誠之, 清水康広, 長山省吾, 柳澤顕史, 吉田道利, 吉川 真, JSGA107P観測チーム: 2011, 107P/Wilson-Harringtonの可視測光観測: タンプリング運動あるいは衛星を伴う可能性, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 浦川聖太郎, 奥村真一郎, 西山広太, 坂本 強, 高橋典嗣, 阿部新助, 石黒正晃, 北里宏平, 黒田大介, 柳澤顕史, 清水康広, 長山省吾, 太田耕司, 河合誠之, 吉田道利, 長谷川直, 吉川 真: 2011, 107P/Wilson-Harringtonの可視測光観測: タンプリング・衛星の可能性, 日本天文学会秋季年会.
- 白田知史, 寺田 宏, 早野 裕, 佐藤文衛, Seifahrt, A., Bean, J., 神戸栄治, 泉浦秀行, 後藤美和, Hartmann, H., 青木和光, 田村元秀: 2011, すばる望遠鏡IRCSを用いた低質量星周りの系外惑星探査: 1概要, 日本天文学会秋季年会.
- 白田知史, 寺田 宏, 早野 裕, 佐藤文衛, Seifahrt, A., Bean, J., 神戸栄治, 泉浦秀行, 後藤美和, Hartmann, H., 青木和光, 田村元秀: 2011, すばる望遠鏡IRCSを用いた低質量星周りの系外惑星探査: 2初期成果, 日本天文学会秋季年会.
- 白田知史: 2011, すばる望遠鏡における赤外線観測の成果, 日本赤外線学会.
- 白井文彦, 長谷川直, 黒田大介, 石黒正晃, 大坪貴文, Mueller, T. G.: 2011, 「あかり」小惑星カタログAcuAを用いた小惑星の統計的サイズ分布の推定, 日本天文学会秋季年会.
- 白井文彦, 長谷川直, 黒田大介, 石黒正晃, 大坪貴文, Mueller, T. G.: 2011, 赤外線天文衛星「あかり」による小惑星カタログAcuA, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 白井文彦, 長谷川直, 黒田大介, 石黒正晃, 大坪貴文, Mueller, T. G.: 2012, 「あかり」小惑星カタログAcuAを用いたメインベルト小惑星のアルベド分布, 日本天文学会春季年会.
- 鶴澤佳徳, 齋藤伸吾, 牧瀬圭正, 武田正典, 黒岩宏一, Kroug, M., 藤井泰範, 王鎮, 寶迫巖: 2012, テラヘルツ時間領域分光法による窒化ニオブチタン薄膜の特性評価, 2012年春季応用物理学学会.
- 和田智秀: 2011, 中性子星磁気圏のダイオコトロン不安定性, 日本天文学会秋季年会.
- 和田智秀: 2012, 多重極磁場を考慮した中性子星磁気圏の構造(2), 日本天文学会春季年会.
- 渡辺広翔, 塩谷泰広, 谷口義明, 久野成夫: 2011, Nobeyama CO Atlas of Nearby Spiral Galaxiesを用いた銀河の分子ガス運動と分布, 日本天文学会秋季年会.
- 渡部潤一, 伊藤孝士, 寺居 剛, 田部一志, 柳澤正久, 杉田精司: 2011, 木星の天体衝突発光現象の観測と、その小天体研究上の意義について, 日本天文学会秋季年会.
- 渡部潤一, 春日敏測, 寺居 剛, 宮崎 聡, 堀井 俊, 太田径介, 青木 正, 井上俊輔, 三戸洋之, 青木 勉, 征矢野隆夫, 樽沢賢一, 松永典之, 酒向重行, 小林尚人: 2011, 木曾観測所シュミット望遠鏡に高感度CMOSセンサーを組み合わせた流星観測の可能性について, 日本天文学会秋季年会.
- 渡部潤一, 中桐正夫, 大島紀夫, 佐々木五郎, 縣 秀彦: 2012, 国立天文台アーカイブ室の活動(1): レビュー, 日本天文学会春季年会.
- 渡辺瑞穂子, 相馬 充, 谷川清隆, 上田暁俊: 2012, 和銅年間の日本と唐の暦日の相違, 第3回「歴史的記録と現代科学」研究会.
- 渡邊鉄哉: 2011, High-Temperature & High-Speed Downflows in an Impulsive Flare, 日本天文学会秋季年会.
- 渡邊鉄哉: 2012, High-Temperature & High-Speed Downflows in an Impulsive Flare II, 日本天文学会春季年会.
- 八木雅文: 2011, すばる望遠鏡を用いたCCD撮像, CANP'11.
- 八木雅文: 2012, マゼラニクストリームのH $\alpha$ 輝線領域の形状, 日本天文学会春季年会.
- 矢治健太郎, 下条圭美, 坂尾太郎, 大山真満: 2011, フィラメント



- 噴出を起因とする静穏領域の磁場構造再構築現象の観測, 日本天文学会秋季年会.
- 山田真澄, 木内 等, 齋藤弘雄, 松居隆之, 小杉城治, 齋藤正雄, 稲谷順司: 2012, ACA アンテナ鏡面精度測定用ホログラフィ受信機(2号機)の製作と性能評価実験, 日本天文学会春季年会.
- 山田竜平, 白石浩章, 竹内 希, 小林直樹, 田中 智, 村上英記, 石原 靖, 岡元太郎, 早川雅彦, 早川 基, Garcia, R., Lognonne, P.: 2011, ペネトレータ地震計ネットワークによる月震観測, 日本惑星科学会秋季講演会.
- 山田竜平, 山本幸生, 桑村 潤, 中村吉雄: 2011, 月地震データベースと公開システムの開発, 日本地震学会秋季大会.
- 山田竜平, 白石浩章, 小林直樹, 竹内 希, 村上英記, 田中 智, 岡元太郎, 石原 靖, 早川雅彦, 早川 基, Garcia, R., Lognonne, P.: 2012, ペネトレータ地震計ネットワークによる月内部構造探査, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 山田志真子, 小宮 悠, 須田拓馬, 藤本正行: 2011, 超金属欠乏星中のr-過程元素のばらつき起源, 日本天文学会秋季年会.
- 山田良透, Lammers, U., Michelik, D., 初鳥陽一, 小林行泰, 郷田直輝, 矢野太平, 酒匂信匡, 中須賀真一, 稲守孝哉: 2012, Nano-JASMINE データ解析と公開, 日本天文学会春季年会.
- 山田良透, 郷田直輝, 小林行泰, 矢野太平, 丹羽佳人, 志村勇樹, 原拓自, 宮下 尚, 初鳥陽一, 清水淳也: 2012, 小型JASMINEのデータ解析, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 山田良透, 郷田直輝, 小林行泰, 矢野太平, 丹羽佳人, 志村勇樹, 原拓自: 2012, 小型JASMINEの電力・通信, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 山田良透, 郷田直輝, 酒匂信匡, Lammers, U., Michalik, D.: 2012, 超小型位置天文衛星Nano-JASMINEのデータ解析とデータ公開, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 山口貴弘, 高野秀路, 酒井 剛, 坂井南美, 渡邊祥正, 山本 智, NRO ラインサーベイプロジェクトメンバー: 2011, Line Survey of L1157 B1 Shocked Region, 日本天文学会秋季年会.
- 山口貴弘, 高野秀路, 酒井 剛, 坂井南美, 渡邊祥正, 山本 智, NRO ラインサーベイプロジェクトメンバー: 2012, Line Survey of L1157 B1 Shocked Region II, 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, 小西美穂子, 伊藤洋一, 谷井良子, 田村元秀, HiCIAO/AO188/Subaru teams: 2011, SEEDS による散開星団での系外惑星探査2, 日本天文学会秋季年会.
- 山元一広, 高橋竜太郎, 関口貴令, 内山 隆, 石崎秀晴, 高森昭光, DeSalvo, R., Majorana, E., LCGT collaboration: 2011, LCGT 用防振装置の開発 VI, 日本物理学会2011年秋季大会.
- 山元一広, ほか, 高橋竜太郎, 阿久津智忠, 石崎秀晴, LCGT collaboration: 2012, LCGT 用防振装置の開発 VII, 日本物理学会第67回年次大会.
- 山中雅之, ほか, 関口和寛, 今田 明, 黒田大介, 柳澤顕史, 泉浦秀行, 花山秀和, 宮地竹史, 田中雅臣, 大学間連携観測グループ: 2011, Ia型超新星SN 2011byの大学間連携キャンペーン可視近赤外観測, 日本天文学会秋季年会.
- 山中雅之, ほか, 黒田大介, 柳沢顕史, 花山秀和, 田中雅臣, 光・赤外線大学間連携観測チーム: 2012, 光赤外線大学間連携による特異なIa型超新星SN 2012Zの初期観測, 日本天文学会春季年会.
- 山中雅之, ほか, 黒田大介, 泉浦秀行, 柳沢顕史, 今田 明, 花山秀和, 宮地竹史, 田中雅臣, 大学連携観測グループ: 2012, 大学間連携観測ネットワークによる近傍銀河M101に出現したIa型超新星SN 2011fe/PTF11klyの爆発直後からの連続可視近赤外線観測, 日本天文学会春季年会.
- 山野井瞳, 高田唯史, 古澤久徳, 大倉悠貴, 安田直樹, 西澤 淳, HSC データ解析ソフトウェア開発チーム: 2012, Hyper Suprime-Cam 観測支援システムとしてのサーベイ達成度マップ表示ツールの開発, 日本天文学会春季年会.
- 山下卓也, 家 正則, 高見英樹, 臼田知史, 柏川伸成, 青木和光, 鈴木竜二, 橋本哲也, 児玉忠恭, 今西昌俊, 高遠徳尚, 秋田谷洋: 2011, TMT 超大型望遠鏡の主鏡フルサイズセグメント鏡の試作II, 日本天文学会秋季年会.
- 山内 彩: 2011, JVNによるIC 2560 8 GHz連続波観測, VERA ユーザーズミーティング.
- 山内千里, 吉野 彰: 2011, AKARI Catalogue Archive Server (AKARI-CAS) の開発—続報, 日本天文学会秋季年会.
- 山内千里: 2012, 2MASS Catalog Server Kit version 2.0の開発・公開, 日本天文学会春季年会.
- 山崎 大, 市来浄興, 高橋慶太郎: 2011, 原初磁場の起源と宇宙背景放射からの制限, 日本天文学会秋季年会.
- 山崎 大, 日下部元彦: 2012, ビッグバン元素合成と原初磁場, 日本天文学会春季年会.
- 柳澤顕史, 黒田大介, 清水康広, 沖田喜一, 坂本彰弘, 小矢野久, 泉浦秀行, 吉田道利, 太田耕司, 河合誠之, 山室智康: 2011, 岡山天体物理観測所・近赤外広視野カメラの試験観測, 日本天文学会秋季年会.
- 矢野太平, 郷田直輝, 小林行泰, 丹羽佳人, 田村友範, 増本博光, 山田良透, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 小柳 潤, 藤原 謙, JASMINEワーキンググループ: 2011, 小型JASMINEの検討状況, 日本天文学会秋季年会.
- 矢野太平, 郷田直輝, 小林行泰, 丹羽佳人, 田村友範, 増本博光, 山田良透, 宇都宮真, 安田 進, 小柳 潤, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEの技術課題, 日本天文学会春季年会.
- 矢野太平, 山田良透, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEのシステム(軌道、熱環境、質量を中心に), 第2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, 丹羽佳人, 田村友範, 増本博光, 山田良透, 對木淳夫, 宇都宮真, 安田 進, 佐藤洋一, 小柳 潤, 藤原 謙, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEの技術的課題, 第12回宇宙科学シンポジウム.
- 矢野太平, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEの星像中心決定実験, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 矢野太平, 小林行泰, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEの望遠鏡と焦点面開発の全体的状況, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 矢野太平, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINE望遠鏡の迷光の検討, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 安田 進, 宇都宮真, 矢野太平, 丹羽佳人, JASMINEワーキンググループ: 2012, 小型JASMINEの望遠鏡の熱・構造, 第2回小型科学衛星シンポジウム.
- 安井千香子, 小林尚人, Tokunaga, A. T., 齋藤正雄: 2011, AOで探る、系外銀河における星生成, すばる望遠鏡次世代AOワークショップ.
- 安井千香子, 小林尚人, 齋藤正雄, Tokunaga, A. T., 東谷千比呂: 2011, 低金属下における原始惑星系円盤の寿命, 日本地球惑星科学連合2011年大会.
- 安井千香子, 小林尚人, Tokunaga, A. T., 齋藤正雄: 2012, 中質量星における原始惑星系円盤の寿命, 日本天文学会春季年会.
- 谷津陽一, ほか, 黒田大介, 柳澤顕史, 奥村真一郎, 花山秀和, 大学間連携観測チーム: 2012, “Radio-quiet” ミリ秒パルサー候補1FGL J2339.7-0531の多波長観測 (II): 可視・赤外連携観測,

日本天文学会春季年会.

銭谷誠司: 2011, 相対論磁気リコネクションの運動論研究, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A., 三好隆博: 2011, 相対論磁気リコネクションの流体論研究, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.

銭谷誠司: 2011, 相対論プラズマシミュレーション入門, SGEPPS 波動分科会「一般相対論とMHDプラズマ」.

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A.: 2011, 相対論ジェット境界層の異常加速のスケーリング, 多波長放射で探る活動銀河中心核ジェット.

銭谷誠司: 2011, 相対論磁気リコネクションの流体・磁気流体シミュレーション研究, 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会 (SGEPSS 2011 年秋学会).

銭谷誠司: 2011, 無衝突磁気リコネクションの磁気拡散領域の新定義, 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会 (SGEPSS 2011 年秋学会).

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A., Kuznetsova, M.: 2011, 無衝突磁気リコネクションの磁気拡散領域の新定義, Plasma Conference 2011.

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A., Kuznetsova, M., Black, C., 篠原 育: 2011, 無衝突磁気リコネクションの内部構造 再考, CfCA ユーザーズミーティング 2011.

銭谷誠司: 2012, 磁気リコネクションのシミュレーション研究, 日本天文学会春季年会.

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A., Kuznetsova, M., Black, C., 長井嗣信, 篠原 育: 2012, 無衝突磁気リコネクションの拡散領域問題 再考, 「自然科学における階層と全体」シンポジウム.

銭谷誠司, Hesse, M., Klimas, A., Kuznetsova, M., Black, C., 長井嗣信, 篠原 育: 2012, 無衝突磁気リコネクションの拡散領域問題 再考, NINS/UT Workshop on Magnetic Reconnection 2012.

銭谷誠司: 2012, 無衝突磁気リコネクションの電子拡散領域問題 再考, 日本天文学会春季年会.

## 編集後記

おかげさまで年次報告の編集は順調に進み、今年も10月に編集後記を書いています。来年もこの調子でいけるでしょうか？

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

福島英雄  
久保麻紀

### 国立天文台年次報告 第24冊 2011年度

平成24年12月 発行

編集者 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

発行者 **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 **三鈴印刷株式会社**

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 2-32-1

TEL 03-5276-0811



# Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan

Volume 24 Fiscal 2011

