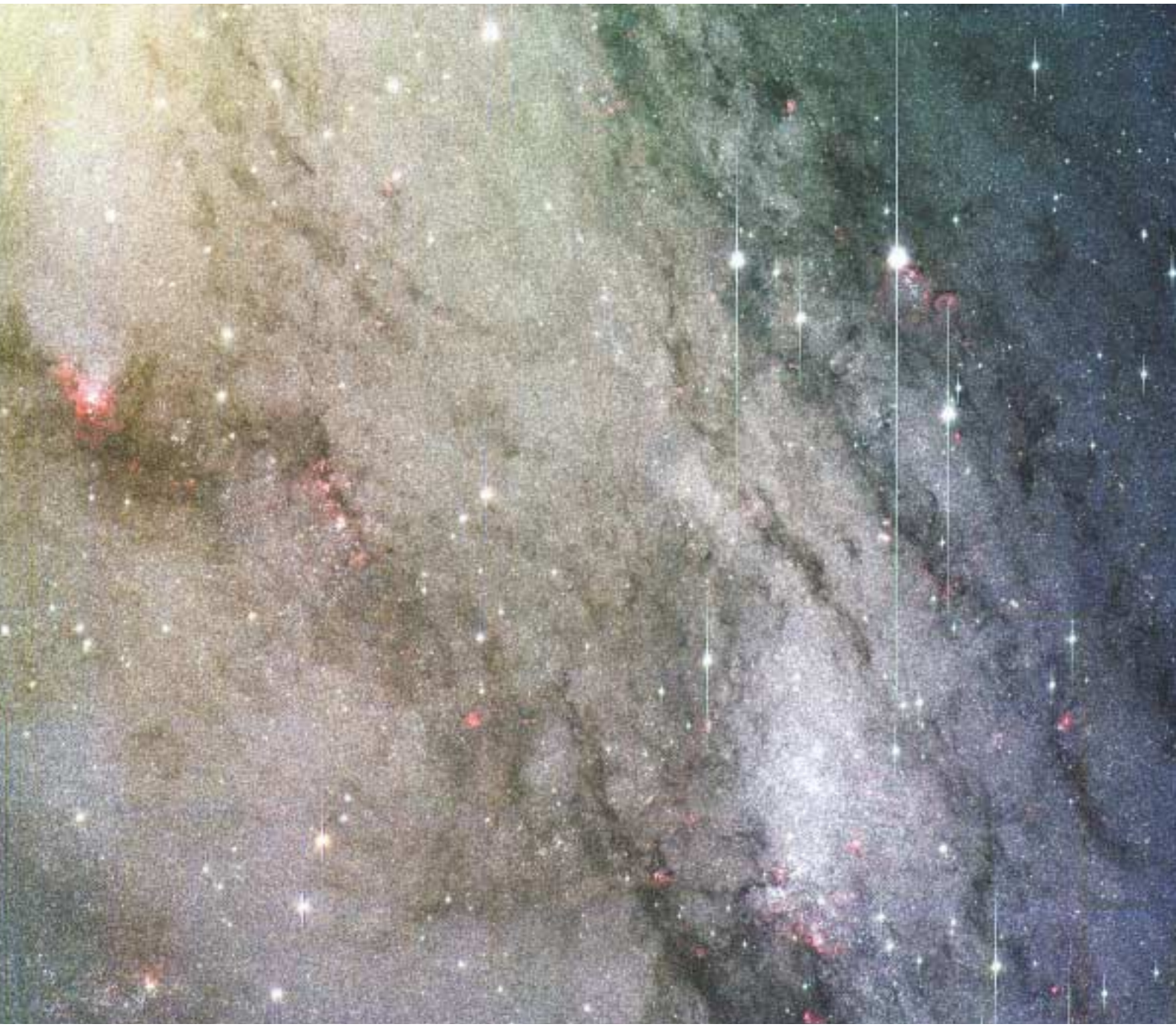
ISSN 0915-6410

国立天文台年次報告

第 13 冊



2000年度

表紙写真説明

―250万光年かなたの星の世界―

すばる望遠鏡の主焦点カメラSuprime-Camが捉えたアンドロメダ銀河の南西部分。星々は白く写っている。これまで分解できなかった数多くの暗い星や星団・星雲が写し出されている。

国立天文台年次報告

2000年度

目　　次

はじめに …… 台長　　海部　宣男

Ⅰ　研究ハイライト ……1

Ⅱ　各研究分野の研究成果・活動状況 ……57
1．光学赤外線天文学・観測システム研究系 ……57
2．ハワイ観測所 ……58
3．天文機器開発実験センター ……60
4．岡山天体物理観測所 ……63
5．太陽物理学研究系、乗鞍コロナ観測所、太陽活動世界資料解析センター ……65
6．位置天文・天体力学研究系 ……67
7．理論天文学研究系 ……69
8．天文学データ解析計算センター ……72
9．電波天文学研究系、野辺山宇宙電波観測所、野辺山太陽電波観測所 ……74
10．地球回転研究系、水沢観測センター ……80
11．天文情報公開センター ……84

Ⅲ　機構 ……89
1．国立天文台研究組織図 ……89
2．評議員・運営協議員 ……90
3．職員　　名簿、人事異動、客員教授・助教授（国内）、
外国人研究員、COE国内研究員 ……90
4．委員会・専門委員会 ……99
5．特別共同利用研究員・特別研究員等 ……101
6．予算 ……102
7．共同開発研究、共同研究、研究会・ワークショップ ……103
8．施設等の共同利用 ……104
9．総合研究大学院大学、大学院教育等 ……111
10．非常勤講師、各種委員 ……116
11．受賞 ……120
12．海外渡航、年間記録、施設の公開 ……120
13．図書・出版・ビデオ製作 ……122
14．国立天文台談話会記録 ……123

Ⅳ　文献 ……127

はじめに

年次報告をまとめるにあたり、2000（平成12）年度の概略を振り返ってみたい。

特筆すべきこととしては、優れた観測性能が実証されたすばる望遠鏡の本格運用の開始、重力波望遠鏡 TAMA-300 の最高感度長時間運転の達成、銀河全域の測量を目指す VERA の全局建設開始、そして大型電波望遠鏡計画ALMAの日米欧 3 極による共同建設体制の確立などがあった。大学共同利用機関としての国立天文台にとっては、我が国の天文学を支える主プロジェクトとしてのすばる望遠鏡の完成と、それを継ぐ ALMA計画への始動は、何と言っても大きな背骨である。それと共に、重力波・位置天文・太陽物理・理論など広い天文学の分野で新たなプロジェクトや研究が着実に進んでいることも重要な点であり、これらの中から次世代を担う研究者や新しい研究の芽が、さまざまに育ってきている。

科学的な成果では、初期段階ながらすばる望遠鏡からは既に20編以上の論文が生まれ、大量の微小質量星の検出や、宇宙の銀河の90%以上を見通した上でなお多量の赤外線背景放射が残る新事実を見出すなど、注目すべき成果も多い。野辺山の45m電波望遠鏡の観測から、銀河IC2560の中心に280万太陽質量の巨大ブラックホールの存在が確認された。これは数年前に野辺山で発見されたNGC4258に続く二つ目の巨大ブラックホールの確認で、その意義は大きい。スペース軌道上の「はるか（VSOP）」と地上を結んでのめざましい観測、岡山観測所の高分散分光器が完成し太陽系外惑星検出プログラムを始めるなど、多くの研究の成果が本報告のハイライトに盛られている。

国立天文台が重視してきた方針の一つに、技術開発力の強化がある。野辺山での電波観測技術の開発に続き、すばる望遠鏡建設に際しての開発実験センターの設置拡充、物理学分野と連携しての重力波検出技術、Solar-B や月探査などのスペースミッション、さらに ALMA に向けたサブミリ波技術、計算機関連など、国立天文台の技術的研究開発が広く深く定着してきたことは、本報告からも読み取っていただけよう。とはいえ、人材や組織はまだ、手薄である。宇宙の観測は常に、新たな技術的可能性の上に進むものであり、国際的に見たとき今後に期すべきところはまだ大きいと考えている。

もう一つの進展として、社会との連携を挙げておきたい。すばる望遠鏡の成功は、科学への関心を広く呼び起こした。また天文情報公開センターを中心にボランティアの力もお借りして、人気イベント「君が天文学者になる 4 日間」のような社会教育、各観測所の特別公開、2000年夏からスタートした三鷹本部の常時公開や観望会など、社会に研究成果を返し科学への関心を高める活動に、大きな進展が見られた。今後も、社会と手を携えて進む科学と研究所の在り方を考えてゆくことが重要である。

台長　海部宣男

I　研究ハイライト

（2000. 4～2001. 3）

1．VERA観測局（水沢、入来、小笠原局）完成 ……本間希樹 他　3
2．すばる望遠鏡高分散分光器（HDS）のファーストライト ……青木和光 他　5
3．SELENE搭載レーザ高度計（LALT）の開発 ……坪川恒也 他　6
4．３色同時赤外線カメラSIRIUSのファーストライト ……田村元秀 他　7
5．年周重力変化と海面水位変動の影響 ……佐藤忠弘 他　8
6．VLBI用衛星電波源（VRAD）ミッションによる月の重力ポテンシャルの観測と
　月のコア密度の推定 ……花田英夫 他　9
7．干渉計型重力波検出器TAMA300：世界最高感度と160時間観測の達成 ……藤本眞克 他　10
8．Heiles Cloud 2 領域における$H^{13}CO^+$, CH_3OH, $C^{34}S$輝線の分布と
　分子雲コアの物理的、化学的進化 ……高桑繁久 他　11
9．シンプレクティック数値解法による変形された第一積分の非存在 ……吉田春夫　12
10．自由度２の同次ハミルトン系の可積分性必要条件 ……中川克也 他　13
11．活動銀河中心核のダストトーラスの存在の分光学的検証 ……今西昌俊　14
12．おおかみ座星形成領域Lupus 3 の近赤外サーベイ ……中島　康 他　15
13．棒渦巻銀河における分子ガスの分布と運動 Ⅰ．NGC3504 ……久野成夫 他　16
14．棒渦巻銀河における分子ガスの分布と運動 Ⅱ．NGC253 ……徂徠和夫 他　17
15．岡山高分散分光器HIDES用ヨードセル装置の開発 ……佐藤文衛 他　18
16．太陽フレアの磁気リコネクション流入流の発見 ……横山央明 他　19
17．すばるディープフィールドにおける銀河計数と宇宙背景放射：宇宙に謎の光？ ……戸谷友則 他　20
18．IRAS 16293-2422 に付随するマルチローブ分子流からのSiO分子輝線 ……平野尚美 他　21
19．２型セイファート銀河IC2560の水メーザー：巨大質量ブラックホールの証拠 ……石原裕子 他　22
20．Nova Sgr 1999 の可視偏光分光観測 ……川端弘治 他　23
21．中間赤外微細構造輝線による超コンパクトＨⅡ領域W51IRS 2 の電離状態の観測 ……岡本美子 他　24
22．1999年のしし座流星群のテレビ観測：二次ピークを捉える ……渡部潤一 他　25
23．リニア彗星（C/1999S4）の高分散分光観測：NH_2分子の励起メカニズムについて ……河北秀世 他　26
24．すばるカセグレン焦点観測装置自動交換システムCIAXの開発 ……小俣孝司 他　27
25．光害とエネルギー損失 ……磯部琇三 他　28
26．高精度シアー流解析のための新しいSPH法の構築とその宇宙流体力学への応用 ……今枝佑輔 他　29
27．オリオン座OMC-2/3領域の分子雲コアと分子流 ……麻生義之 他　30
28．電波観測による太陽黒点の温度測定 ……柴崎清登　31
29．岡山188cm望遠鏡クーデ焦点用イメージローテータの開発 ……田実晃人 他　32
30．Long-term integration error of Kustaanheimo-Stiefel regularized orbital motion ……荒木田英禎 他　33
31．VERAを用いた位置天文重力レンズ検出の可能性検討 ……本間希樹 他　34
32．ミリ波干渉計によるへびつかい座A領域の観測Ⅰ．ダスト連続波源の微小構造 ……鎌崎　剛 他　35
33．オリオンKL水メーザーバーストの高い偏波度の検出 ……堀内真司 他　36
34．RAINBOW干渉計による電波ローブ銀河NGC3079のCO輝線観測 ……祖父江義明 他　37
35．野辺山ミリ波干渉計を用いた、サブミリ波（350GHz 帯）干渉実験の成功 ……河野孝太郎 他　38
36．火星探査機‘のぞみ’のスピンによるドップラ周波数短周期変動の解析 ……河野裕介 他　39
37．星間“乱流”の起源について ……小山　洋 他　40
38．M82の中質量ブラックホールを取り巻く分子ガススーパーバブル ……松下聡樹 他　41

39. 1.3－4.2μm帯おうし座分子雲中の塵の分光観測 ― 分子雲中におけるH_2Oアイスの分布― ……村川幸史 他 42
40. コロナループを加熱する磁気セパラトリックス ……櫻井　隆 他 43
41. 太陽フレアを引き起こす磁場の歪み ……櫻井　隆 他 44
42. 星食観測から求められた精密月縁データ ……相馬　充 45
43. 系外銀河におけるアンモニアの観測.Ⅱ. Maffei 2 ……高野秀路 他 46
44. フォトニックローカルの開発 ……上田暁俊 他 47
45. 原始星候補天体Haro6-5B星周ダスト円盤の高分解能ミリ波連続波観測 ……横川創造 他 48
46. 小惑星ミッションMUSES-C用マルチバンド撮像カメラの開発とサイエンス ……中村　士 他 49
47. Suprime-Cam によるSub-kmベルト小惑星の観測 ……吉田二美 他 50
48. VSOPで観測したクエーサー3C 380のジェット運動 ……亀野誠二 他 51
49. 赤方偏移1.1の大規模構造の検出：すばる望遠鏡への期待 ……田中　壱 他 52
50. レプトン数の元素合成、宇宙背景輻射の揺らぎの観測による制限 ……折戸　学 他 53
51. 超新星爆発における r 過程元素合成 ……和南城伸也 他 54
52. Abundances and Evolution of Lithium in the Galactic Halo and Disk ……Sean G. Ryan 他 55



VERA小笠原観測局　　©朝日新聞社

VERA観測局（水沢、入来、小笠原局）完成

本間希樹
（国立天文台・地球回転研究系）
小林秀行
（国立天文台・電波天文学研究系）
川口則幸、真鍋盛二、笹尾哲夫
（国立天文台・地球回転研究系）
その他（VERA推進グループ）

平成11年度補正予算で建設が認められたVERA（VLBI Exploration of Radio Astrometry）計画の３つの観測局が完成した。VERAは日本列島の４ヶ所（岩手県水沢市、鹿児島県入来町、東京都小笠原村父島、沖縄県石垣市）に口径20ｍの望遠鏡を配置し、従来の100倍の精度で位置天文観測を行う計画であり、石垣島局を除く３つの観測局の建設が2000年度末までに無事終了したのを受けて、現在各局で観測装置の立ち上げ作業が行われつつある。

VERAは位相補償VLBIという独自の観測手法を用いて大気の揺らぎを打ち消し、10μ秒角という位置決定精度により、銀河系の３次元的構造を世界で初めて描き出すことを目標としている。この目的のため、VERAのアンテナでは２ビームアンテナと呼ばれる極めて特殊な技術が採用されている。この２ビームアンテナは、大気の揺らぎをキャンセルするために近接する２天体を同時に観測できるよう、カセグレン焦点部に２台の受信機を設置したもので、様々な位置関係にある天体ペアを観測するために、２台の受信機は可動型プラットホームに搭載されている。VERAの２ビームアンテナは離角が0.5度から２度の任意の天体ペアを同時に観測できるよう設計されており、このような２ビーム駆動機構を搭載したアンテナによる位相補償VLBI観測は世界でも初めての試みである。

また、アンテナに加えて、受信機やデジタルバックエンドなどの各種観測装置もその多くが新たにVERA用に開発され、すでに観測局に納入されている。特に、観測データを記録するデータレコーダーは、１ギガビット毎秒という世界最高の記録速度を誇り、極めて高い感度の観測を可能にするものである。各装置個別の最終的な確認試験はこれまでにほぼ終了し、各装置を組み合わせた調整試験が現在進められている。

今後は、2001年度末までに干渉計として天体からの電波を受信する「ファーストフリンジ」を予定しており、その後２ビームアンテナを用いた位相補償VLBIによる位置天文観測を開始する。また、石垣島局についても2001年度中に建設が行われ、2002年度以降VERAは、当初の計画どおり４局からなるアレイとして試験的な運用を始める予定である。国際的には2006年～10年にかけて、SIMやGAIA等10μ秒角の位置精度を目標とする光学位置天文衛星の打上げが予定されていて、それに先駆けて10μ秒角の精度を達成することがVERAの当面の最大目標であり、現在それに向けた整備が急ピッチで進められている。

参考文献

1）Honma, M., Kawaguchi, N., Sasao, T.: 2000, *proc. of SPIE* **4015**, 624.
2）Honma, M.: 2001, *proceeding of IAU Symp.* **186**, in press



図１． VERA水沢局全景．左がVERA20ｍアンテナで，右はVLBI10mアンテナ．



図 2． 2 ビームプラットホーム．6 本の腕で支えられたプラットホーム上に受信機が搭載される．



図 3． プラットホーム上に搭載された 2 ビーム受信機．それぞれの受信機は22GHzの 2 つのホーンを持つ．



図 4． 観測棟のバックエンド室に搬入された，デジタルバックエンドと制御用PC．

すばる望遠鏡高分散分光器（HDS）のファーストライト

青木和光、野口邦男、川野元聡、本田敏志、沖田喜一
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
安藤裕康
（国立天文台・ハワイ観測所）
泉浦秀行、渡辺悦二
（国立天文台・岡山天体物理観測所）
梶野敏貴
（国立天文台・理論天文学研究系）
佐藤文衛
（東京大学）
定金晃三
（大阪教育大学）
比田井昌英
（東海大学）
神戸栄治
（防衛大学校）
竹田洋一
（駒澤大学）

すばる望遠鏡の第一期観測装置のひとつであるHDS（High Dispersion Spectrograph）は、望遠鏡光学ナスミス焦点に設置される可視・近赤外領域の分光観測装置である（図１）。2000年３月にマウナケア山頂で組み立てられ、その後の調整を経て、７月にファーストライトを迎えた（図２）。そして、その後の試験観測により、所期の性能がおおむね達成されていることが確認された。

HDSは、主分散素子として格子間隔が比較的粗い回折格子を高い次数で使う、エシェル分光器とよばれる方式の分光器で、広い波長域に対して高い波長分解能が実現できるのが特長である。標準的な設定として、スリット幅を0.4秒角（マウナケア山頂で期待されるシーイングサイズ）にすると、分解能９万（約3.3km/s）が実現され、さらにスリット幅を狭めることで、これを15万まで高めることが可能である。これは、8－10mクラスの望遠鏡に搭載された高分散分光器のなかでも群を抜くものである。また、4100×2048 ピクセルのCCDを二つ、モザイクにして使うことで、一回の露出でカバーできる波長域も1500－2000Åに達する。試験観測期に標準星を用いて測定された分光器（望遠鏡も含む）の効率（図３）は、5000－6000Åで約13%となっており、この点でもほぼ予定通りの性能になっている。特に、CCDの効率を反映して、比較的短い波長域で感度がよいのが特徴のひとつである。

ファーストライト後も、試験観測は順調に重ねられ、さまざま天体の観測に対応できるよう調整・試験をつんでいる。2001年４月からは共同利用に供され、いよいよ本格的な観測が進められようとしている。

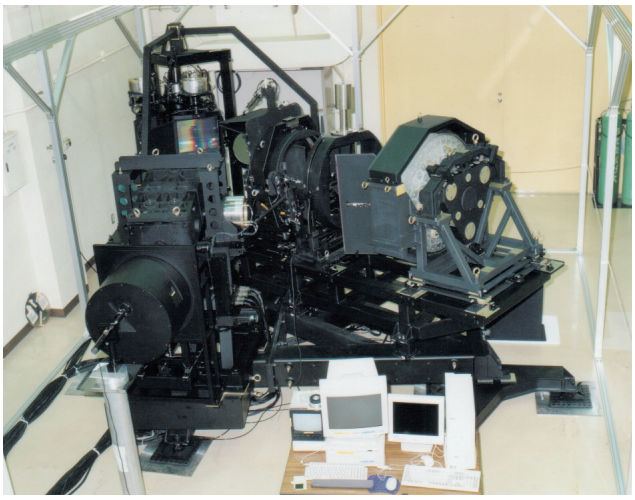


図１． 三鷹で組み立て・試験中のHDS



図２． 薄明光のスペクトル．図の上下が主分散方向で，右下が短波長，左上が長波長である．

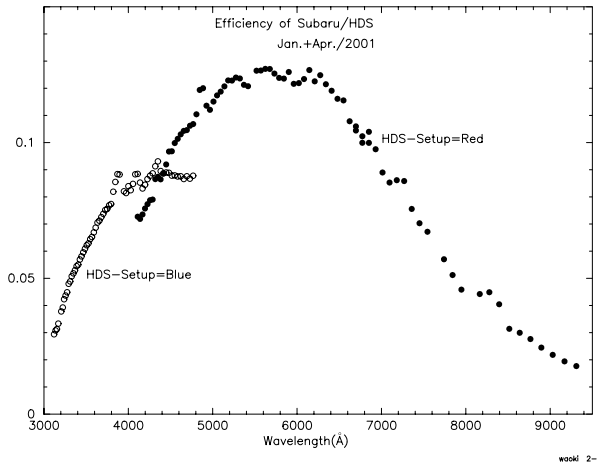


図３． HDSの感度（望遠鏡の透過効率を含む）．黒丸が青用の設定，白丸が赤用の設定の場合．

SELENE搭載レーザ高度計(LALT)の開発

坪川恒也、荒木博志、田澤誠一、浅利一善
（国立天文台・水沢観測センター）
河野宣之
（国立天文台・地球回転研究系）

国立天文台・RISEグループとNEC府中を中心とするLALT開発グループは、2004年度に打ち上げ予定の月周回衛星（SELENE）本体に搭載する観測機器の１つであるレーザ高度計（LALT）のプロトタイプモデル（PM）を開発した。

LALTはレーザパルスを衛星直下の月面に向けて発射し、その発射時刻とリターンパルス検出時刻との時間差を測定し、月面までの距離（高度）に変換する。距離測定精度は５m以内である。１年間のミッションで月面上の計測点間隔は、赤道付近で最大３km（平均700m）、極域では最大300m（平均100m）程度である。LALTによる高度データの量はクレメンタイン衛星のレーザ高度計測に比べ２桁以上上回ることが期待されている。

LALTの目標は、高精度の月形状決定、及び極域を含む月面全域にわたる地形図の作成である。これらは同じくRISEグループによるSELENE-VRAD/RSAT等による高精度重力場計測と合わせて月内部構造研究に重要な役割を果たす事が期待されているほか、現在検討が進められている月面天測望遠鏡の設置場所検討のためにも不可欠のデータとなる。

衛星搭載型のレーザ高度計の開発は日本としては最初であるため、衛星に実装されるフライトモデル（FM）製作の前に、FMと共通仕様である評価用PMの開発を行った。使用するパルスレーザはレーザダイオード励起のNd:YAGである。主な仕様は、発振波長1064nm、パルス幅15ns、パルスエネルギー100mJ、ビーム拡がり角３mradである。出力光は10倍の送信望遠鏡（口径75mm）と90度反射鏡を介し、0.3mradのビーム拡がり角を持って、100km直下の月面上に１秒周期で照射される。月面上でのフットプリントは約30mとなる。一方月面からのリターンパルス光は、90度反射鏡を介して口径110mm、F=３のカセグレン型反射望遠鏡で検出される。検出素子はシリコンAPDである。装置は衛星表面月面側に取り付けられるLALT-TR（パルスレーザ、望遠鏡、ミラー、高圧電源、制御計数部、光学定盤）と、衛星構体内に設置されるLALT-E（低圧電源部、計算機、インターフェース回路）の、２つの部分から構成される。配分された質量（17.1kg）に納めるため、望遠鏡や光学定盤、カバーは可能な限りCFRP（炭素繊維強化プラスチック）材を使用している。

LALT 開発グループでは、完成したPMに対し各種試験（振動、熱真空、EMC、衝撃、測距試験など）とその解析を行った。その結果は平成13年度のフライトモデル（FM）の詳細設計に反映される。

参考文献

Araki, H. et al.: 1999, *Adv. Space Res.*, **23**, 1813–1816.
田澤誠一　他: 2000, 第20回天文学に関する技術シンポジウム, 20–25

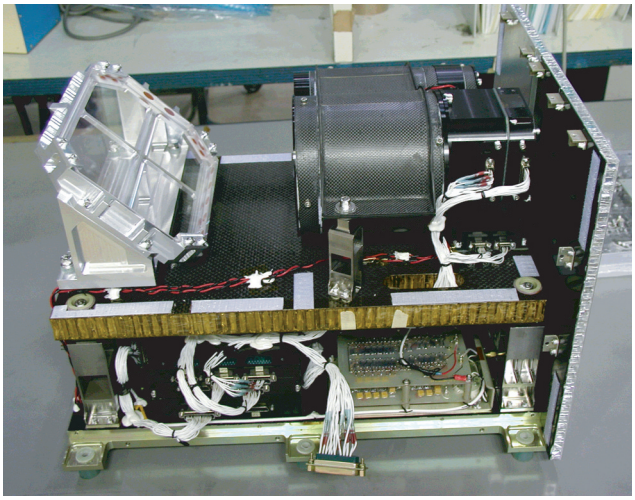


図１． LALT-TR内部の概観図

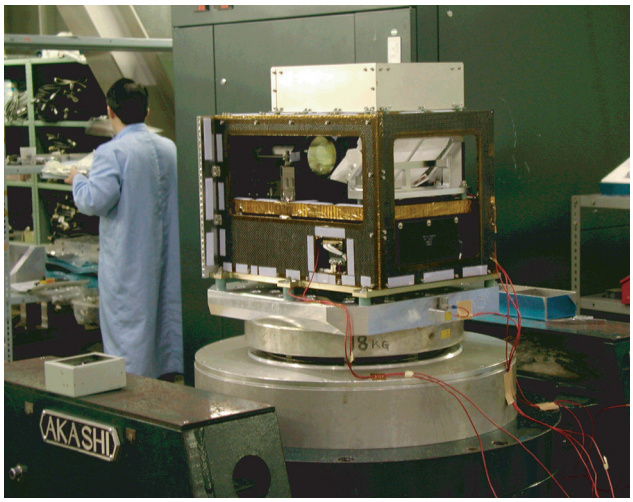


図２． LALT-TRの振動試験

3色同時赤外線カメラSIRIUSのファーストライト

田村元秀
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
長嶋千恵、永山貴宏、中島　康、長田哲也、佐藤修二、平尾孝憲
（名古屋大学）
中屋秀彦（国立天文台・ハワイ観測所）　杉谷光司（名古屋市立大学）　Andrew Pickles（University of Hawaii）　大朝由美子（東京大学）
柳澤顕史（国立天文台・岡山天体物理観測所）　山室智康（ジェネシア）

我々のグループは、平成10年度に発足した科学研究費補助金特定領域研究「マゼラン星雲大研究」（代表：長谷川哲夫）に基づき、近赤外波長における広域サーベイに最適な赤外線カメラSIRIUS（Simultaneous-color Infra-Red Imager for Unbiased Surveys）を開発した。

SIRIUSは、1024×1024素子のサイエンスグレードのHgCdTeアレイを3基装備し、ビームスプリッターを用いてJHKs3バンド（中心波長：1.25, 1.65, 2.1 μm）の同視野同時撮像を可能にする赤外線カメラである。同科研費に基づき名古屋大学が製作した南アフリカ1.4m望遠鏡（IRSF）およびマウナケアにあるハワイ大学2.2m望遠鏡（UH88）において適切な空間サンプリング（0.45および0.28″/pixel）を行い、それぞれ、約8分角および5分角という広い視野で深い赤外線画像を得ることができる。SIRIUSの特徴は、2MASS/DENISのような低解像度・中感度で全天・半天をカバーするサーベイと、すばるのような大望遠鏡による高解像度・超高感度赤外線撮像のギャップを埋めるのに最適である点である。別の特徴としては、検出器以外はほぼ手作りであることで、特に真空冷却系の設計・製作においては名古屋大学物理金工室にご協力いただいた。

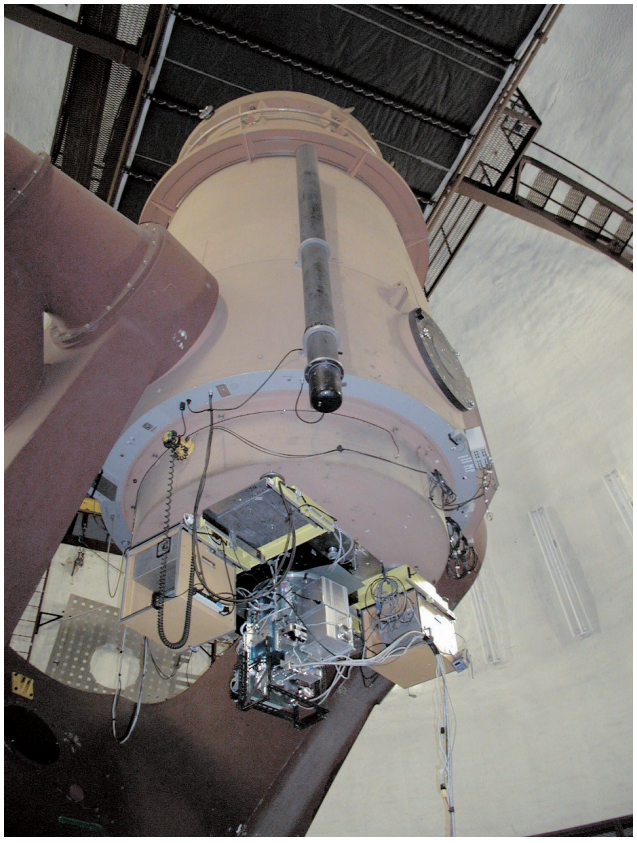


図1． ハワイ大学2.2m望遠鏡にとりつけられたSIRIUS

その開発は順調に進み、平成12年8月にはハワイ大学2.2m望遠鏡において無事ファーストライトを迎え、ほぼ仕様どおりの装置性能を確認した。オフナー反射系の利用により結像性能は良好で、典型的な星像は0.7″ FWHMであった。また、限界等級は、Hバンドで18.7等（9分、10 σ）であった。平成12年12月からは、開所したばかりの南アフリカ名大1.4m望遠鏡で観測を開始した。現在、マゼラン星雲全域のディープサーベイ・変光星探査や初期質量関数の解明を目指した星形成領域のサーベイ観測を進めている。

参考文献

Nagayama, T. et al.: 2000, in *The New Era of Wide Field Astronomy* (Preston, UK)
Nagashima, C. et al.: 1999, *Star Formation 1999*, 397.



図2． SIRIUSで得られた代表的な画像（J・H・Ksバンドをそれぞれ青・緑・赤に対応させた3色合成図）．
Cep A（左，SIRIUS＋UH88）およびNGC3603（右，SIRIUS＋IRSF）

年周重力変化と海面水位変動の影響

佐藤忠弘（国立天文台・地球回転研究系）
福田洋一（京都大学大学院）
青山雄一、ハーブマックイーン（オーストラリア国立大学）
渋谷和雄（国立極地研究所）
田村良明、浅利一善、大江昌嗣（国立天文台・地球回転研究系）

日本の超伝導重力計グループは、GGP-Japanネットワークと称する超伝導重力計（SG）による国際観測網を展開している。この観測網は国内、国外合わせて7ケ所で構成されており、北極（ニーオルセン、北緯79度）、赤道域（バンドン）、そして南極（昭和基地，南緯69度）の広い地域をカバーしている。

海流や海底圧力の変化を介して、海洋は地球上で起こる様々な地球物理学現象に大きな影響を与えている。その例として、地球回転や極運動の変化、重力場の変化、そして地球重心の変動等への影響が挙げられる。Sato et al.［1］は、GGP-Japanネットワークの観測点3ケ所（江刺，キャンベラ、昭和基地）のSGデータを使い、海面水位（SSH）による重力への影響を研究した。その結果、これら3点で観測された重力の年周変化は海洋大循環モデルPOCM［2］やTOPEX/Poseidon人工衛星高度計で得られたSSH変動を考慮することで良く説明できることを示している。観測値と計算結果との比較から、SSH変動を考慮することの重要性と、またSSH変動に含まれる熱ステリック変化（これは重力に影響が無い）の係数の見積精度が、比較結果に大きな差を生じさせることが示された。今回の結果は、超伝導重力計観測網で得られるデータが、昨年打ち上げられた重力衛星CHAMP、これから打ち上げが予定されているGRACE、GOCE 等で得られるデータと組み合わせて使うことのできる有用なデータであることを示唆している。

参考文献

［1］ T. Sato et al.: 2001, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, **123**, 45–63.
［2］ Semtner & Chervin: 1992, *J. Geophys. R.*, **97**, 5493–5550.

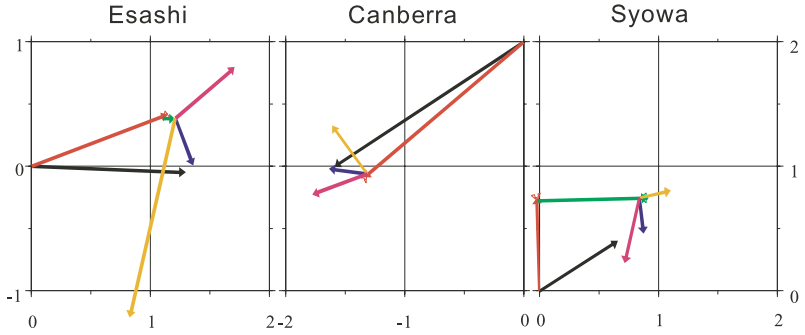


図1． ベクトルで表現された，観測された年周成分と予測値との比較．横軸は実数部，縦軸は虚数部を示している．単位はマイクロガル．観測値，極運動の影響，地球潮汐の影響が，それぞれ黒，赤，緑のベクトルで表されている．黄色，青，桃色のベクトルは，POCMデータを使って計算したSSH変動の影響．これら3つのベクトルは計算に使った熱ステリック係数の違いを示している．この順に，それぞれ 0.0×10^{-2} m/deg，0.60×10^{-2} m/deg，1.0×10^{-2}m/degの値が使われている．係数 0.60×10^{-2} m/degはSSHと海面温度データから決めた値である．

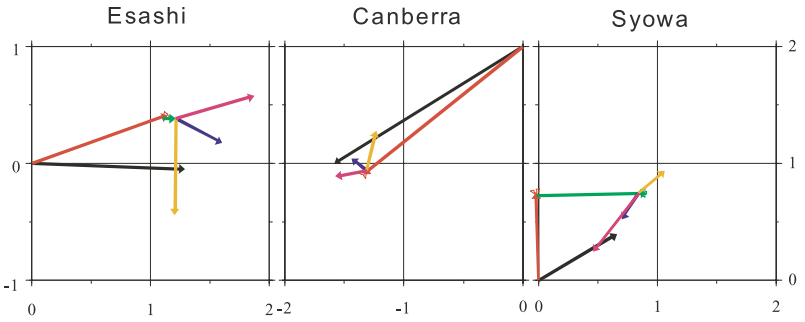


図2． TOPEX/Poseidonデータを使った比較結果．

VLBI用衛星電波源(VRAD)ミッションによる月の重力ポテンシャルの観測と月のコア密度の推定

花田英夫、日置幸介、松本晃治、荒木博志
（国立天文台・地球回転研究系）
岩田隆浩
（宇宙開発事業団）
VRADグループ

天体の近くを飛ぶ人工衛星の軌道の乱れを調べることによって、天体にコアがあるかどうか、さらに、そのコアは鉄などの金属でできているかどうかについて推定することができる。地球に最も近い月に金属コアがあるか無いか未だにわからない原因として、月の場合には、慣性モーメントが約0.39で、0.4に近いことから、コアがあったとしても月の半径に比べて小さいことや、月の慣性モーメントの値に、測定誤差を越える系統誤差が含まれている可能性があること等が考えられる。

月の慣性モーメントは、低次の重力場や秤動の観測から一見高精度に求められているが、約１％の系統誤差が指摘されている。重力場の２次のストークス係数C_{20}とC_{22}の値に系統誤差が含まれていれば、平均慣性モーメントの値の系統誤差の原因となり得る。

SELENE計画では、月を周回する二つの子衛星に搭載された電波源の角距離を相対VLBI観測することによって、重力場推定精度を向上させるばかりでなく、ドプラー観測と直交する２成分の観測量が加わり、３次元的に軌道が推定できる。さらに、２次のストークス係数C_{20}を推定する場合に、ドプラー観測では経度０度付近が最も感度が高く、経度±90度付近にはほとんど感度が無いが、相対VLBI観測では、ドプラー観測の感度の小さい領域を補う傾向を示すので、たとえ、重力異常を生じるマスコン等が月のある部分に集中していたとしても、両者の観測を組み合わせることによって、系統誤差の入りにくい重力場の低次のストークス係数が得られるものと期待できる。これによって、慣性モーメントの系統誤差も0.1%以下に小さくすることが期待できる。

慣性モーメントの精度が向上した場合のコアの制約条件について調べてみる。３層モデルの場合、クラストの密度に何の制約も与えなければ、コアの密度はあらゆる値を取り得て、結局、慣性モーメントの精度がいくら高くても、慣性モーメントと平均密度のみからはコアの密度に対して制約条件は何も出てこないが、クラストの密度が2.9g/cm^3～3.1g/cm^{3}の範囲しか取り得ないと仮定すると、コア密度についてある程度制約できるようになる。クラストの深さを55km（下限値に近い）とすると、コア・マントル境界の半径が月震観測等からわかり、クラストの密度が岩石等から±0.1g/cm^{3}の精度でわかれば、慣性モーメントの精度を現状の１％から0.1%に高めることによって、コアの密度を約15%の精度で求められるようになる。

参考文献

Hanada, H., Heki, K., Iwata, T., Ooe, M., Matsumoto, K., Araki, H. and ILOM research group, Scientific goal of In-situ Lunar Orientation Measurement (ILOM), *Proc. 22nd Int. Symp. Space Technology and Science*, 1609−1614, 2000.

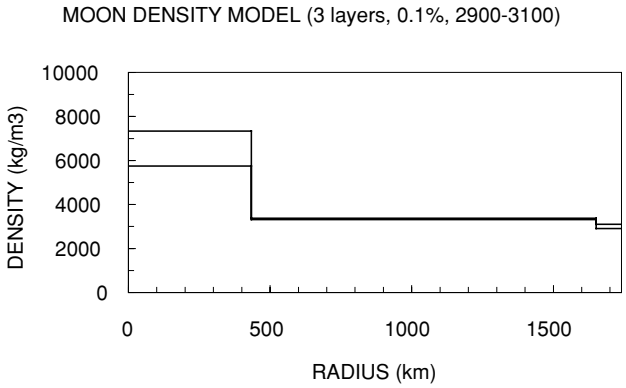


図１． ３層モデルでのコア密度の取り得る範囲．クラストの深さを55km，コアの半径を450km，慣性モーメントの値を0.391±0.1%，クラストの密度を2.9g/cm^3～3.1g/cm^{3}とする．

干渉計型重力波検出器 TAMA300：世界最高感度と160時間観測の達成

藤本眞克、川村静児、山崎利孝、高橋竜太郎、新井宏二
辰巳大輔、福嶋美津広、Gerhard Heinzel
（国立天文台・位置天文・天体力学研究系）
安東正樹（東京大学）、神田展行（宮城教育大学）、田越秀幸（大阪大学）
他TAMAグループ

干渉計型重力波検出器TAMA300は、1999年夏以降パワーリサイクリング技術を除く全ての技術を導入し稼動を始めた。そして稼動開始より、ノイズ源の調査と長期観測へ向けての準備を行ってきた。その結果、我々は2000年9月に時空の歪みにして$h \sim 5 \times 10^{-21}/\sqrt{\mathrm{Hz}}$の世界最高感度を達成したのである。図1の“2000.09.04”は、この時の感度曲線を示している。

この感度は図2に示したように、銀河中心で連星合体が起これば（検出器に対して最適な偏向と入射角であると仮定して）十分に検出可能な能力と言える。例えば、中性子星（1.4太陽質量）連星の合体が10kpcの距離で起こった場合、信号雑音比（SNR）は約30を得ることが出来る。

また2000年8月21日から9月3日には、計160時間の観測を行い、データ取得時間中の稼働率は94.8%を達成した。この観測では、質の高いデータを効率よく収拾するため、データ取得は主に夜間行われた。観測期間中の感度は、図1の“2000.09.04”にある感度より若干悪化している。これは観測のために多くの配線を行ったため電気雑音が増えたことによるものであった。また、干渉計が共振を失う主な原因として、地震をはじめとする大振幅の地面振動外乱によるものと、2つの腕共振器長の同相変化成分（δL_+）が制御可能範囲を超えてしまうことの2点が同定された。

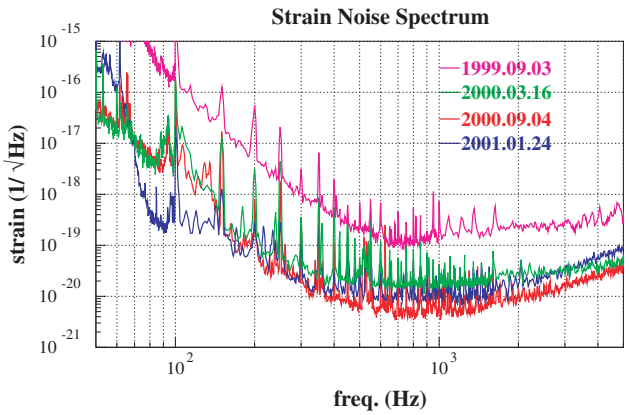


図1. 重力波検出器TAMA300の感度曲線：“2000.09.04”は世界最高感度達成時の感度曲線，“2001.01.24”は防振装置追加と鏡の懸架装置改良後の感度曲線，100Hzでの感度は1桁改善した．

さらに、検出器感度の安定度を評価したところ、全稼働時間の90%が3 dB以下の変化に収まっていること、さらにノイズのガウス性を30秒ごと評価したところ1時間に10回程度しか非ガウス性を示さないことが分かった。このような非ガウス性ノイズは、地面振動やレーザー強度、干渉縞の揺らぎ、δL_+などの信号を使った解析禁止処理を施すことで部分的に取り除くことも可能である。

上記の観測以降、防振装置の追加と鏡の懸架装置の改良を腕共振器のそれぞれの鏡に対して行い、図1の“2001.01.24”に示したように100 Hzでの感度を1桁改善した。その結果、重い連星系（≥20太陽質量）に対する感度が劇的に改善した（図2を参照）。これは重い連星系は回転軌道周波数が50Hzに到達する前に衝突してしまうため、低周波の雑音だけが重い連星系の感度に影響を与えるためである。

このような銀河中心まで観測可能な感度で、100時間以上の長期安定動作を達成したTAMA検出器は、重力波信号の初検出に向けて大きな前進を果たしたと言える。2001年にはさらに1000時間規模の観測を行うことを予定している。

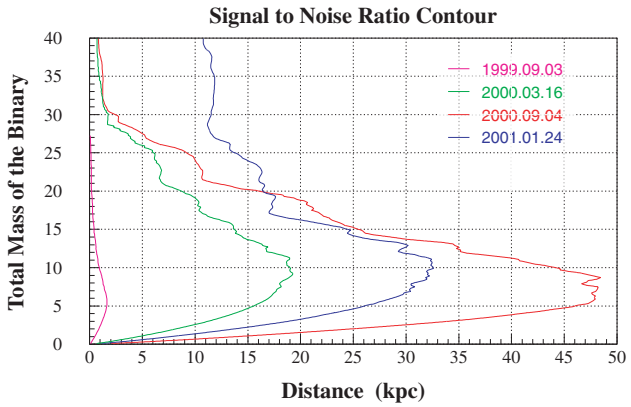


図2. 連星合体時に放出される重力波に対して信号雑音比＝10が期待される等高線図：連星のそれぞれの質量は等しく，検出器に対する偏向や入射角は最適な場合を仮定する．世界最高感度では，銀河中心で起きた1.4太陽質量の連星合体に対して信号雑音比＝30を持つことを示している．また，防振装置追加と鏡の懸架装置改良後には，重い連星系（≥20太陽質量）に対しても銀河中心まで観測可能となった．

Heiles Cloud 2 領域における $H^{13}CO^+$, CH_3OH, $C^{34}S$ 輝線の分布と分子雲コアの物理的、化学的進化

高桑繁久 (中華民国中央研究院)　斎藤正雄 (スミソニアン天文台)　平野尚美 (総合研究大学院大学／中華民国中央研究院)

野辺山宇宙電波観測所 45 m 望遠鏡により、おうし座分子雲中の Heiles Cloud 2領域において $H^{13}CO^+$、CH_3OH、$C^{34}S$ 輝線の広域マッピング観測を行い、すでに原始星形成をおこしている分子雲コア（以下、星ありコア）とまだ原始星形成をおこしていない分子雲コア（星なしコア）との間の化学組成の違いを見出した。星なしコアと星ありコアという異なった物理的進化段階にある分子雲コアにおける化学組成の違いの発見は、分子雲コアの物理的進化段階と化学的進化段階をむすびつける重要な結果である。

図 1 に本観測結果を示す。3 つの分子輝線は、45 m 望遠鏡の特性を活かしてすべて同時受信したものであり、3 分子輝線間の相対的なポインティング誤差はない。すなわち本観測は 3 分子輝線の分布を直接比較することが可能である。（図 1 左）$H^{13}CO^+$輝線は原始星方向（十印）で強度が強く、星ありコアの構造をよくトレースしていることがわかる。それに対して（図 1 中央）CH_3OH 輝線は原始星方向で強度が弱く、$H^{13}CO^+$ 輝線と違って星ありコアをトレースしていないことがわかる。興味深いことは、CH_3OH 輝線のみで観測される星なしコアが存在することである（例えば TMC－1 の北側の強い CH_3OH 輝線のかたまり）。このように Heiles Cloud 2 領域内で $H^{13}CO^+$ 輝線と CH_3OH 輝線の分布が異なっていることが明らかになった。$C^{34}S$ 輝線 （図 1 右）は他の 2 輝線に比べると強度が弱いが、詳しい比較の結果 $C^{34}S$ 輝線の分布も他の 2 輝線と異なっていることがわかった。分子輝線の励起モデルを用いた解析の結果、観測された分子輝線の分布の違いは分子ガスの密度の違いでは説明できず、相対的な分子存在量の違いに起因していることが明らかになった。すなわち、星ありコアと星なしコアとの間で、CH_3OH / $H^{13}CO^+$ の相対分子存在量比が 10倍以上も異なっているのである。

それではこのような星ありコアと星なしコアとの間での化学組成の違いはどうして生じるのだろうか。分子雲コアの化学進化モデルによると、$H^{13}CO^+$ 分子の存在量は分子雲コアの化学的進化段階の後期で増えるのに対して、CH_3OH 分子の存在量は分子雲コアの化学進化の前期段階で極大となり、後期段階では減少することが示されている。一方、分子雲コアはその物理的進化過程の中で原始星形成に至ると考えられているため、星ありコアは星なしコアに比べて物理的進化段階の進んだ分子雲コアであると考えられる。すなわち、星ありコアでは分子雲コアの物理的進化段階が進んでいるため分子雲コアの化学的進化段階も進んでおり、そのため $H^{13}CO^+$ の存在量が増大しているということである。それに対して、星なしコアでは分子雲コアの物理的進化、化学的進化ともに若く、そのため CH_3OH 分子の存在量が多いのである。このように分子雲コアの物理進化と化学進化を結びつけた観測結果はあまり例のないものであり、本観測結果は 45 m 望遠鏡の大きなポテンシャルの一端を示しているといえよう。本研究は、分子雲コアの進化過程を理解するためには、これまでの研究のような 1 分子輝線だけの観測だけでは不十分であること、さらには物理進化と化学進化の両面から研究を進めていかなければいけないことを明白に示している。

参考文献

Takakuwa, S., Mikami, H., Saito, M., & Hirano, N.: 2000, *Astrophys. J.* **542**, 367–379.

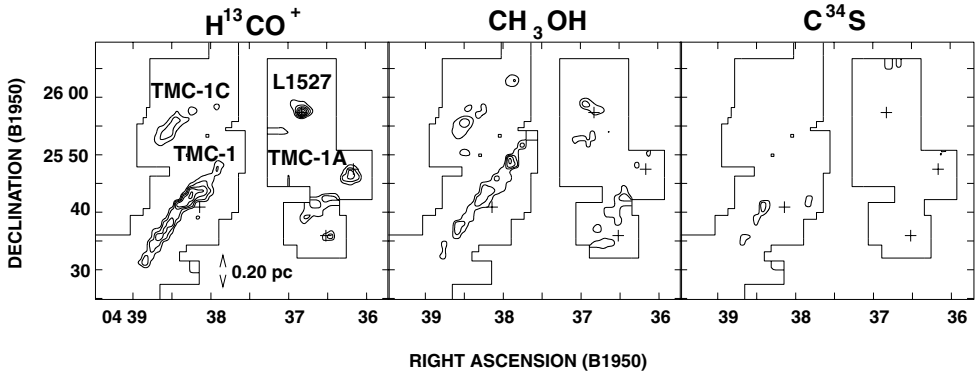


図 1． Heiles Cloud 2 領域における $H^{13}CO^+$（左），CH_3OH （中央），$C^{34}S$（右）輝線の分布．十印は原始星の位置．

シンプレクティック数値解法による変形された第一積分の非存在

吉田春夫
（国立天文台・位置天文・天体力学研究系）

太陽系天体の長時間数値積分などに必須であるシンプレクティック数値解法はエネルギーの保存に関して良い性質がある。時間刻みをτとするとき、一般にn次のシンプレクティック数値解法によってエネルギーの誤差は指数関数的に長い時間$O(\tau^n)$のオーダーに留まる。これは与えられたハミルトニアンHに対して、シンプレクティック解法の厳密な保存量となる**変形されたハミルトニアン**$\tilde{H}$の存在が保証する。$\tilde{H}$は１次の解法の場合

$$\tilde{H}=H_0+\tau H_1+\tau^2 H_2+\cdots\cdots$$

の形の級数で与えられる。一方で系がハミルトニアン以外の第一積分を持つとき、それもシンプレクティック解法によってよく保存されることが観測されているが、常にではない。超可積分系と呼ばれる、有界軌道は常に周期軌道となる可積分系においては、３番目の第一積分はシンプレクティック解法によっても良く保存されない。この第一積分に対して、変形されたハミルトニアンの保存量として定義される**変形された第一積分**

$$\tilde{\Phi}=\Phi_0+\tau\Phi_1+\tau^2\Phi_2+\cdots\cdots$$

は一般には存在しないことが示される。

最も簡単な例として、振動数の比が１：２の２次元調和振動子

$$H=H_0=\frac{1}{2}(p_1^2+p_2^2)+\frac{1}{2}(q_1^2+\frac{1}{4}q_2^2)$$

を考える。この系に１次のシンプレクティック解法を適用したとき、変形されたハミルトニアンは

$$H_1=\frac{1}{2}p_1q_1+\frac{1}{8}p_2q_2,$$

$$H_2=\frac{1}{12}(p_1^2+q_1^2)+\frac{1}{48}(p_2^2+\frac{1}{4}q_2^2)$$

等、で与えられる。一方この系の3番目の第一積分

$$\Phi=\Phi_0=p_1(4p_2^2-q_2^2)+4q_1p_2q_2$$

に対する変形された第一積分の１次の項は

$$\Phi_1=p_1p_2q_2+2p_2^2q_1$$

で与えられるが、２次の項Φ_2はもはやHとΦとの微分多項式では与えられないことが証明できる。つまり変形された第一積分は存在しない。この事実と対応して第一積分Φは１次のシンプレクティック解法で良く保存されず、系の超可積分性が失われる(図1)。一方、振動数比が１：１の調和振動子では対応する変形された第一積分が存在し、解の周期性は数値解法によってもよく保存される(図2)。

参考文献

Yoshida, H. : 2001, *Phys. Lett. A*, **282**, 276–283.

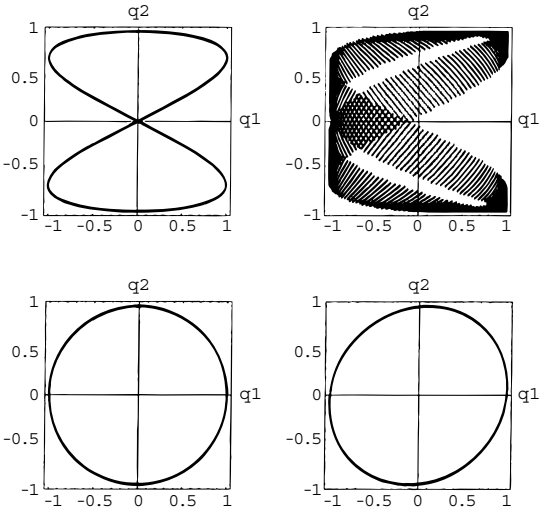


図１． 振動数比１：２の調和振動子の解（左）と数値解（右）

図２． 振動数比１：１の調和振動子の解（左）と数値解（右）

自由度２の同次ハミルトン系の可積分性必要条件

中川克也
（総合研究大学院大学）
吉田春夫
（国立天文台・位置天文・天体力学研究系）

与えられたハミルトン系が可積分か否かを判定することは力学の基本問題であるが、ハミルトン系の可積分性の必要十分条件は未だ知られていない。同次式ポテンシャルを持つ自由度２のハミルトン系

$$H=\frac{1}{2}(p_1^2+p_2^2)+V(q_1,q_2) \qquad (1)$$

に対する最強の可積分性必要条件は、MoralesとRamisによるものである。この必要条件は、以下の3点に基づいて得られた。

（Ⅰ）運動方程式の直線解周りの変分方程式がGaussの超幾何方程式に変換される。

（Ⅱ）系が可積分ならば、得られたGaussの超幾何方程式は微分Galois理論の意味で可解となる。つまり得られたGaussの超幾何方程式は、代数方程式を解く演算、不定積分演算、指数関数演算のみを用いて「初等的」に解くことができる。

（Ⅲ）Gaussの超幾何方程式が微分Galois理論の意味で可解となるための必要十分条件を示した木村の定理。

Yoshida［１］は（Ⅱ）の独立かつ初等的な証明を与えた。本研究［２］は、Yoshida［１］の証明が容易に拡張でき、より一般的な自由度２のハミルトン系

$$H=T(p_1,p_2)+V(q_1,q_2) \qquad (2)$$

にも適用できることを示すものである。ここで、$T(p_1,p_2)$、$V(q_1,q_2)$ は同次式である。

同次式 $T(p_1,p_2)$、$V(q_1,q_2)$ の次数をそれぞれ m、kとする。上の（Ⅰ）は、ハミルトン系（２）に対してもそのまま成り立ち、Gaussの超幾何方程式

$$z(1-z)\frac{d^2\xi}{dz^2}+[\gamma-(\alpha+\beta+1)z]\frac{d\xi}{dz}-\alpha\beta\xi=0$$

が得られる。ここで、

$$\alpha+\beta=\frac{1}{m}-\frac{1}{k},\quad \alpha\beta=-\frac{\mu\lambda}{mk},\quad \gamma=1-\frac{1}{k}$$

で、μ、λはそれぞれ T、Vによって決まるパラメーターである。もしハミルトン系（２）が可積分ならば、得られたGaussの超幾何方程式の解が、

$$\xi=\exp\left[\int\zeta(z)\,dz\right]$$

という形で与えられることが示せる。ここで、$\zeta(z)$ は代数関数である。つまり、もとの系が可積分ならば、得られたGaussの超幾何方程式は代数方程式を解く演算、不定積分演算、指数関数演算のみを用いて「初等的」に解くことができる。そして、Gaussの超幾何方程式が「初等的」に解けるための必要十分条件を与える木村の定理を用いて、ハミルトン系（２）が可積分となるための必要条件を、２つのパラ－メーターμ、λの積$\mu\lambda$に対する条件として求めることができる。例えば、一般の（m、k）の場合の条件は、

$$\mu\lambda\in\{(jm-1)(jk-1)\}\cup\{(jm+1)(jk-1)+1\}$$

である。ただし、jは任意の整数である。

参考文献

［1］Yoshida, H.: 1999, *Physica D***128**, 53–69.
［2］Nakagawa, K. and Yoshida, H.: 2001, *J. Phys. A,* **34**, 2137–2148.

活動銀河中心核のダストトーラスの存在の分光学的検証

今西昌俊
(国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系)

活動銀河核（AGN）には、可視光線で幅の広い輝線を示す1型AGNと、それを示さない2型AGNが存在する。現在のAGNの統一理論によれば、両者は本質的には同じもので、中心核からの放射が、中心核近傍に存在するダストトーラスによる吸収を受けているものが2型、受けていないものが1型であると解釈されている。2型AGNの中心核放射が、実際に、中心核近傍のダストトーラスによる吸収受けていれば、ダストトーラスからのダスト熱再放射が、熱的赤外線で観測されることが期待される。しかし、その直接検出には未だ成功していない[1]。現在、中心核近傍のダストトーラスではなく、中心核から100パーセク程度の地点に存在する母銀河中のダストが、1型2型AGNの違いに本質的な役割を果たしているという別の説も提唱されており[2]、ダストトーラスの存在を観測的に確認することは、AGNを理解する上で欠かすことはできない。

サイズが小さくて、直接撮像で未検出のダストトーラスであるが、その存在を、熱的赤外線データを用いて、分光学的に検証することは可能である。図1に示されているように、中心核近傍にダストトーラスが実際に存在する場合、ダストは激しい温度勾配を持ち、中心から外側に行くにつれて急激に温度が低下する。黒体放射の場合、波長3－4 μm（10 μm）の連続光は、約1000K（300K）の温度のダストの熱放射に支配される。1000Kダストの方がより内側に存在するため、波長3－4μmの光で見積もった、1000Kダストまでの吸収量は、波長10 μmの光で見積もった、手前の300Kダストまでの吸収量よりも大きくなるはずである。中心核から100パーセクも離れた母銀河中のダストでは、強い温度勾配は存在せず、このような関係は期待されない。

我々は、この論理に基付き、母銀河を真横から見ていない一般の2型AGNに関しては、吸収ダスト中に強い温度勾配の証拠を見い出し、中心核近傍のダストトーラスによる吸収が支配的であるという、従来のAGNの統一理論を支持する観測的証拠を得ることに成功した[3]。

参考文献

［1］Bock et al. : 2001, *Astron. J.,* **120**, 2904.
［2］Malkan et al. : 1998, *Astrophys. J. Suppl.,* **117**, 25.
［3］Imanishi : 2000, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.,* **319**, 331.

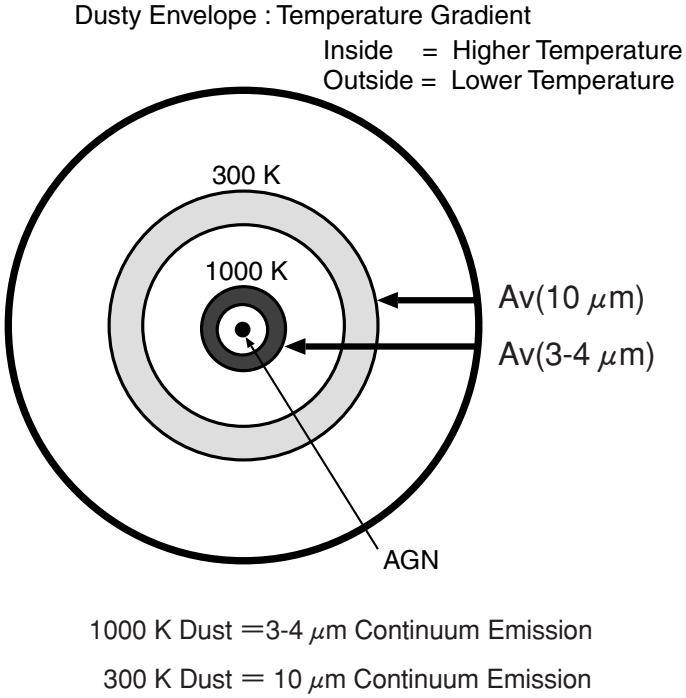


図1．ダストトーラスを上から見た図．我々は右側にいると想定．中心核より向こう側の300Kダストは，手前側のそれよりダスト吸収がはるかに大きいため，観測フラックスにほとんど寄与しない．

おおかみ座星形成領域Lupus 3 の近赤外サーベイ

中島　康（名古屋大学）
田村元秀（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
大朝由美子（東京大学）
中島　紀（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）

おおかみ座星形成領域Lupus 3 では可視の観測により、Hα 輝線星が中規模のクラスタを形成していることが知られていた。今回、初めての近赤外サーベイを行うことで、分子雲に埋もれたクラスタメンバーおよび低光度の星の検出を狙った。

本観測ではチリのラスカンパナス天文台のデュポン2.5 m望遠鏡を用い、Lupus 3 の分子雲コアを含む領域（7′×11′：150pcの距離で0.35pc×0.55pcに相当）を近赤外線（J、H、Ksバンド）で深く［限界等級（10σ）J＝17、H＝16.5、Ks＝15.5］サーベイした。J、H、Ks全てのバンドで検出され、かつKs＝15.8（90%completeness limit）よりも明るい点源は229個あった。そのうち10個がLadaの分類によるClassⅡ前主系列星候補であった。星間塵による赤化では説明のできない色超過を示していたからだ。またJバンドでは検出されていない点源の中に11個のClassⅠ前主系列星候補を確認した。

それらはH～Ksバンドでの色超過が大きく（H－Ks≧2）、この色超過はこれまでに電波観測から知られていたLupus 3 での吸収量からは説明できそうにないものである。これらの前主系列星候補は3つのサブクラスタに分けることができる。そのうちの2つは主にClassⅠ前主系列星候補からなる、分子雲に埋もれたサブクラスタである。ClassⅡ前主系列星候補の絶対等級を前主系列星の進化モデルと比較し、それらの質量を推算した。PMS候補天体の年齢を10^6年と仮定すると、10個全てが0.08太陽質量以下になる。これらは褐色矮星候補と考えられる。

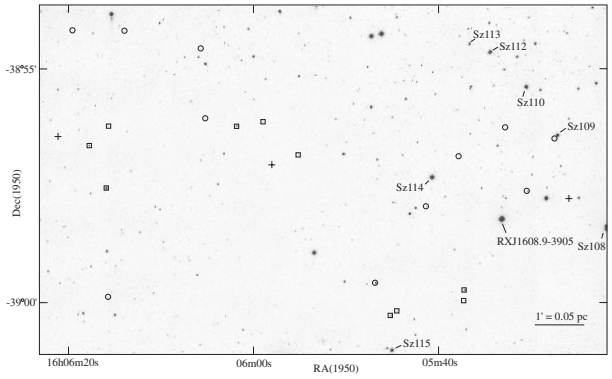


図1． Ksバンドのモザイク画像（白黒反転）．Class-ⅠとClass-Ⅱの主系列星候補天体をそれぞれ四角と丸で示した．他に，IRAS 16054-3857, IRAS 16059-3857、IRAS16063-3856を十字で示した．Schwartz輝線星とROSATによる弱輝線星も名前を添えて示した．

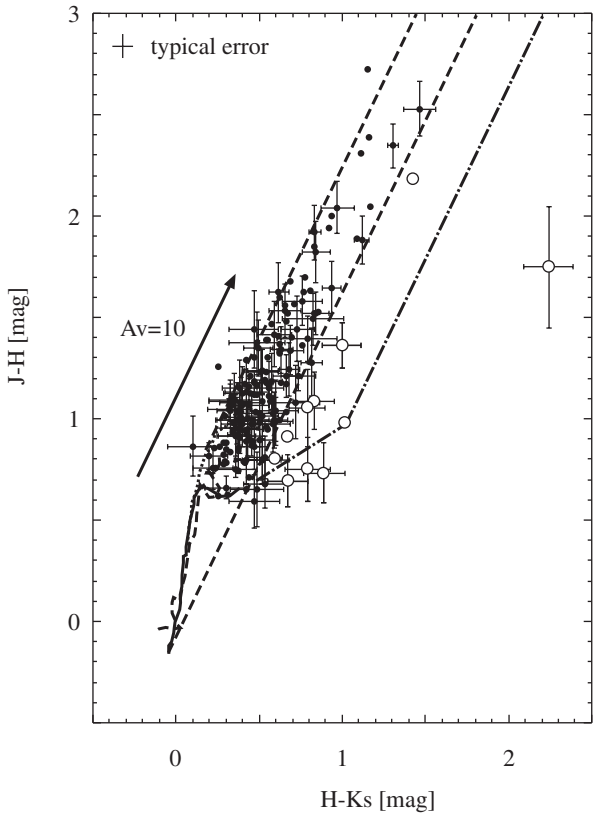


図2． JHK全てのバンドで検出された点源の2色図．背景星を黒丸，前主系列星候補を白丸で示した．

参考文献

Nakajima, Y., Tamura, M., Oasa, Y., and Nakajima, T.: 2000, *AJ*, **119**, 873–881.

棒渦巻銀河における分子ガスの分布と運動 I. NGC 3504

久野成夫、西山広太※、中井直正、徂徠和夫、Baltasar Vila-Vilaró†
（国立天文台・電波天文学研究系）
半田利弘
（東京大学・理学部天文学教育研究センター）

棒渦巻銀河における星間ガスの分布や運動、棒状構造の銀河の進化への影響といった問題は、数値シミュレーションによって盛んに研究されている。しかし、実際にそれらの結果と比較しうる観測的なデータは、まだ十分得られていない。マルチビーム受信機を搭載した野辺山宇宙電波観測所45m鏡は、高分解能での高いマッピング効率をもち、このような観測に適した装置である。我々はこの装置を用いて、近傍にある棒渦巻銀河のCOマッピング観測を行った。ここでは、サンプルの一つであるNGC3504の結果を示す。分子ガスは棒状構造に沿った細長い構造をしており、棒状構造に分布するHII領域の分布と一致している（図１）。棒状構造に垂直方向の速度成分は棒状構造を横切る際に急激に減少していることが示された。その速度変化は、分子ガスの運動が棒状構造を横切る際に棒状構造に平行な運動へ変化することを意味しており、多くの数値シミュレーションで示されている棒状構造でのショックに相当すると考えられる。

棒状構造のパターン速度は、棒渦巻銀河によく見られるリング構造やガスの中心集中とレゾナンスの関係などを調べる上で重要である。また、棒状構造のパターン速度は重いハローが存在した場合、力学的摩擦によってすぐに遅くなるはずであるが、これまでの観測結果からはパターン速度は予想されるより早く、ダークマターモデルを考える際の大きな問題となっている。我々は、NGC3504のように銀河の長軸と棒状構造の長軸がほとんど平行に近い場合、観測から直接パターン速度を求めることが出来ることを示し、その方法をNGC3504の観測結果に適用して棒状構造のパターン速度を導出した。棒状構造では分子ガスの運動が棒状構造に沿った運動になるため、パターン速度で回転する系にのってみた場合、このような銀河の棒状構造での分子ガスの視線速度は 0 km/sに近づく。しかし、これを静止系から見た場合はパターン自身が回っているため、そのパターン速度に相当するものが観測されるはずである。棒状構造に垂直方向の速度は完全には 0 km/sにはならないであろうが、少なくともパターン速度の上限値が得られるはずである。我々はNGC3504のCOデータから、棒状構造のパターン速度の上限値を求めてみた。その結果は41km/s/kpcという値となった。これは、従来考えられてきたように、corotation半径が棒状構造の長さ付近にあるとして求められた値（77km/s/kpc）よりかなり小さい値である。

参考文献

Kuno, N., Nishiyama, K., Nakai, N., Sorai, K., Vila-Vilaró B., Handa, T.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 775.

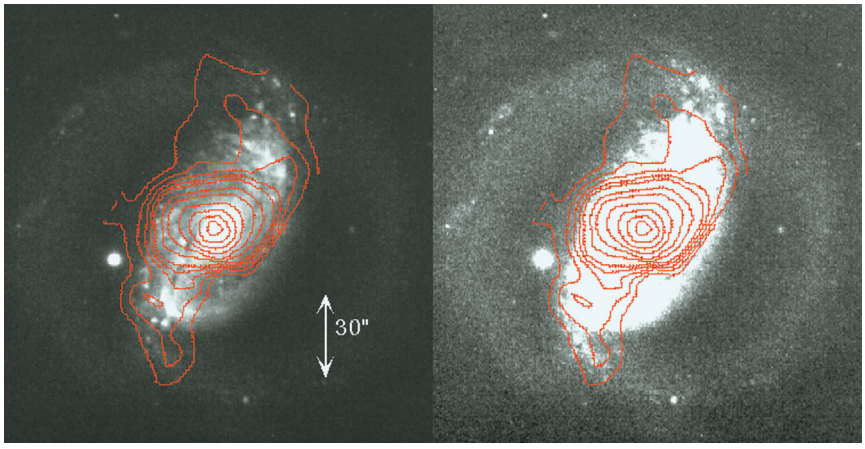


図１． NGC3504のCO積分強度図（コントア）を光学写真に重ねた．

※現所属　日本スペースガード協会
†現所属　Submillimeter Telescope Observatory

棒渦巻銀河における分子ガスの分布と運動 II. NGC 253

祖 徠 和 夫、中 井 直 正、久 野 成 夫、西 山 広 太*
（国立天文台・野辺山宇宙電波観測所）
長谷川哲夫†
（東京大学・理学部天文学教育研究センター）

国立天文台野辺山宇宙電波観測所45 m望遠鏡を用いて、近傍の棒渦巻銀河NGC 253のCO（$J=1-0$）輝線の広域マッピング観測を行った。図1にCO輝線の積分強度（$I_{CO} \equiv \int T_{MB}(CO)dV$）図を示す。空間分解能は16″である。分子ガスは中心核領域と近赤外線観測で見えている大きなバーに強く集中していることがわかる。

図2に水素分子ガスの面密度の動径分布図を示す。ここで、CO輝線の強度を水素分子ガスの柱密度に変換する係数として

$$X = 1 \times 10^{20}\ \mathrm{cm^{-2}(K\ km\ s^{-1})^{-1}}$$

を用いており、また、NGC 253のディスクの傾きは補正されている。分子ガスの動径分布は、中心部の強いピークに加えて、第2のピークを持っている。この第2のピークは$H\alpha$輝線で見えているリングやバーの半径に一致している。第2のピークより外側の領域で、動径分布は指数関数あるいはベキ関数でよくフィットできる。回転曲線は内側では立ち上がっているが、リングの半径付近で平坦に変わる。このことは、回転曲線が平坦な領域では、分子ガスが粘性によって角運動量を失って銀河ディスクの外側から内側に落ちてきて、リングに溜ることを示唆している。バーは共回転半径よりも内側に存在しており、この領域では分子ガスはバー・ポテンシャルによって角運動量を失って中心核領域へと落下していく。

CO輝線の等速度線はバーの先行する縁で非常に混み合っており、バーによる強い非円運動が存在することがうかがわれる。つまり、速度ベクトルがバーを通過した後で急激にその方向を変えていることが予想される。衝撃波を受けた後の分子ガスがバーの先行する縁ではバーの長軸に沿って運動すると仮定すると、パターン速度52km s^{-1} kpc^{-1}を使って求めた非円運動の最大値は、バーが静止する系で見て≈ 70－130 km s^{-1}である。

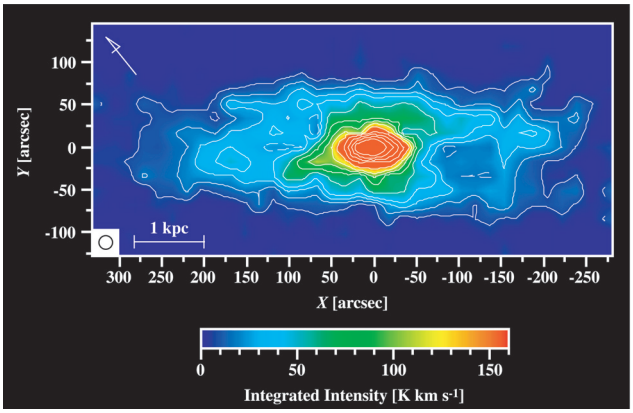


図1． CO輝線の積分強度図．カラー・バーはK km s^{-1}単位の積分強度を示す．左上の矢印は北を，左下の○印は16″の観測ビームを示している．

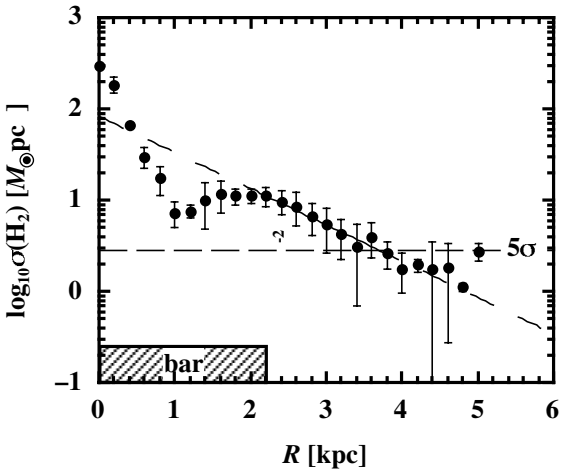


図2． 分子ガスの面密度の動径分布図．エラー・バーは各円環に寄与する密度の標準偏差である．傾いた破線は$2.2 \leq R \leq 3.6$kpcの領域でフィットした指数関数を示す．水平方向の破線は5σの雑音レベルで，これ以下の値を持つデータはフィットに使用していない．図の下部の斜線を付けた領域は，バーの長半径を示す．

* 現所属: 日本スペースガード協会
† 現所属: 国立天文台電波天文学研究系

岡山高分散分光器HIDES用ヨードセル装置の開発

佐藤文衛（東京大学）　神戸栄治（防衛大学校）　泉浦秀行、渡辺悦二、清水康広（国立天文台・岡山天体物理観測所）
岡田則夫（国立天文台・天文機器開発実験センター）
和田節子（電気通信大学）
竹田洋一（駒澤大学）　増田盛治（京都大学）

我々は、太陽系外惑星系や恒星微小振動等の検出を目的とし、岡山天体物理観測所188cm望遠鏡の高分散エシェル分光器HIDES用に、視線速度変化精密測定のためのヨードセル装置を開発した。ヨウ素ガスは可視域に安定した無数の吸収線を示すが、これを封入したセルを通して星を分光し、星のスペクトルにヨウ素分子のスペクトルを重ね合わせ、このヨウ素の吸収線を基準として様々な機器的影響を取り除くことによって、数m/sという極めて高い精度での視線速度測定が可能となる。

HIDES用ヨードセルの基本設計は、すばる高分散分光器HDS用に開発したものに基づいている（1999年度）。ヨウ素ガスが封入されたセル本体は、直径約55mm、厚さ約38mmの円柱形をしており、ヒーターが巻かれた銅枠に覆われた状態で真空容器の中に収められている。真空容器はHIDESのスリット部の前に設置されたスライドテーブルに取り付けられ、GUIからの操作で光軸への挿入・退避が可能となっている（図1）。観測時にはセルを約55度に温め、ヨウ素を完全に気化させて使用するが、このときの吸収線の深さが太陽型星の視線速度を決定するのに最適となるように封入するヨウ素の量を調節した。

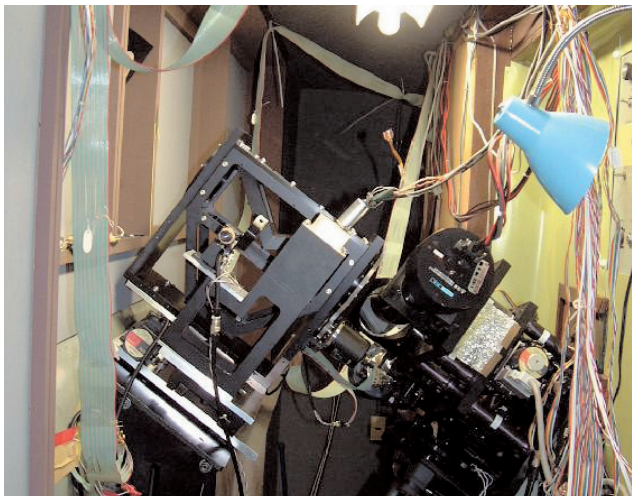


図1． 岡山天体物理観測所188cm望遠鏡のクーデ室外部屋に取り付けられたヨードセル　左側が望遠鏡，右側がHIDESのスリット部．中央手前の小さな黒い箱がセルを収めた真空容器．中央奥はイメージローテーター．この2つは同じスライドテーブルに乗っており，切り替えて使用することが可能である．

ヨードセルを通して観測した星のスペクトルは、ヨウ素と星のスペクトルテンプレートを掛け合わせ、さらに分光器のInstrumental Profile（IP）をコンボリューションしたものとしてモデル化される。このような方法で星の視線速度やIPを決定するソフトウェアも併せて開発した。

今回我々は、試験観測の一環として惑星をもつことが既に知られている太陽型星 υAnd（周期4.6日、振幅75m/s）を数日間に渡ってモニターした。その結果、得られた視線速度変化は予想されるものと良く一致し、2つのフレームの相対精度は最高で5 m/sであった（図2）。これは世界のトップレベルに匹敵するものである。

現在HIDESでは、巨星のまわりの惑星探査や太陽型振動の観測などが計画されている。今後はより長いタイムスケールでの精度を追求するとともに、1 m/s以下という超高精度の実現を目指していきたいと考えている。

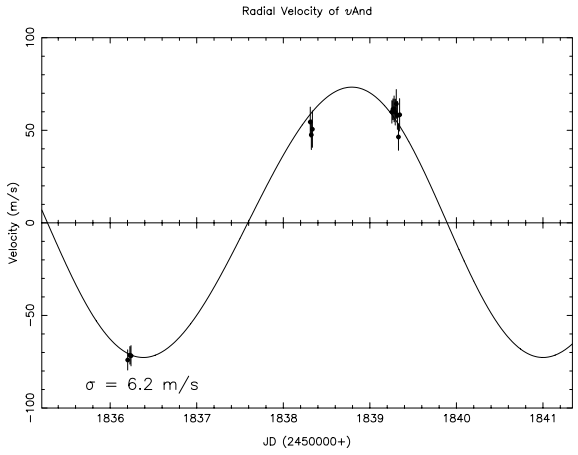


図2． HIDESとヨードセルを用いて観測したυAndの視線速度変化　実線は予想される軌道曲線．縦軸には平均が0になるようにオフセットが加えてある．

太陽フレアの磁気リコネクション流入流の発見

横山央明（国立天文台・電波天文学研究系）
秋田　亨（大阪学院大学）
森本太郎、井上勝博（京都大学）
J. Newmark
(Emergent Information Technologies-East)

太陽フレアの物理過程として磁気リコネクションモデルを支持する間接証拠が近年の衛星観測でいくつか得られてきた。しかしながら、まさにエネルギー解放している現場を観測した直接証拠はこれまでまだなかった。そのような直接証拠のひとつである磁気リコネクション流入流を発見した。観測対象のフレアは1999年３月18日に北東の太陽縁で起きた。自己相似状に成長するカスプ型ループと、そのとがった方向に飛び出すプラズマ放出物とが軟X線でみえる典型的な長寿命イベント（LDE）である。同時観測の極端紫外線でも、暗い空隙が太陽縁から外に向かって飛び出すのがみえて、中心核部分が軟X線プラズマ放出物の位置と一致する。ムービーとして変化をよく観察すると暗い空隙が飛び出すと同時にその根元がくびれていき、ついにはちぎれて飛んでいっているのがわかる。くびれた部分にはX型の構造ができ、そこに向かって磁力線らしき模様が流入していくようすが明らかにみえる。これはまさに磁気リコネクションがおこっている現場をとらえたものであり、その流入流を観測したものとおもわれる。速度は約５km/sであり磁気リコネクションレートを求めると$M_A = 0.001 - 0.03$となり、Petschek型の理論モデルを支持する結果となった。

参考文献

Yokoyama, T., Akita, K., Morimoto, T., Inoue, K., Newmark, J. : 2001, *ApJ*, **546**, L69.

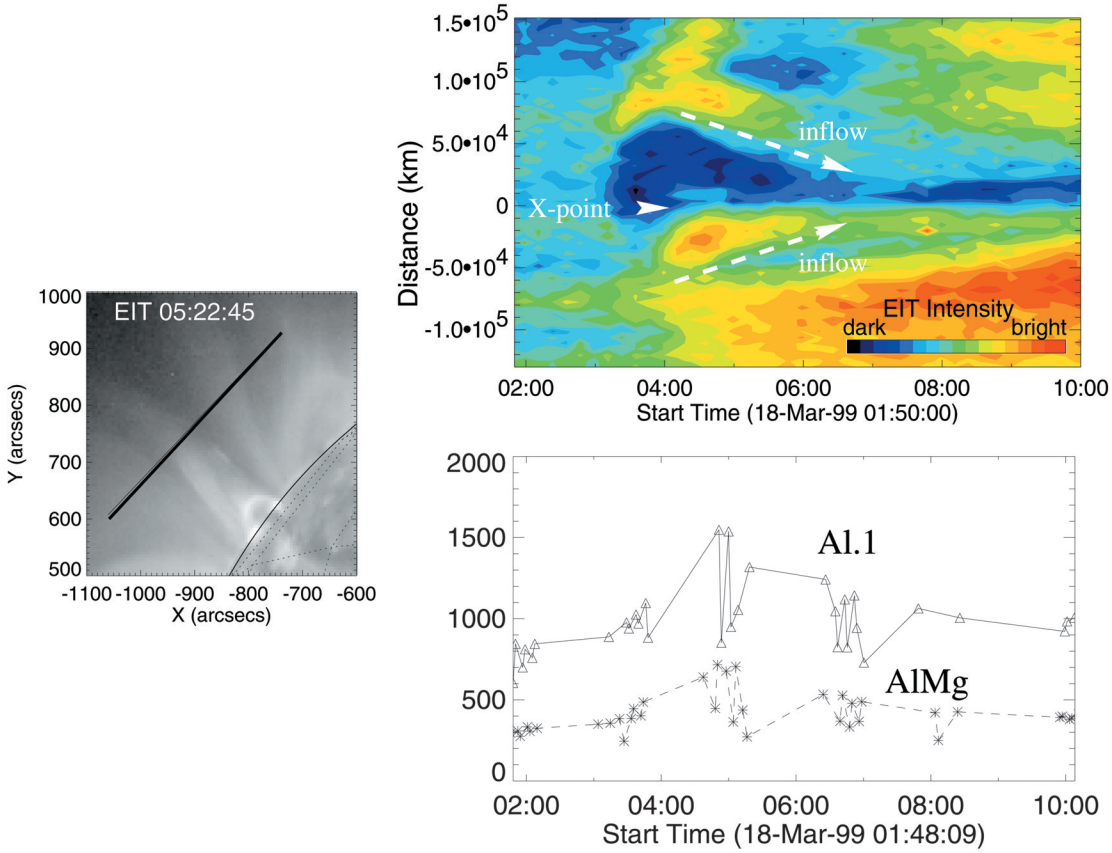


図.（左）SOHO/EITにより撮像された1999-3-18フレアの極端紫外線（Fe 195Å）画像．視野サイズは500 arcsec×500 arcsec（≈350,000km×350,000km）．（右上）左パネル中で示した線分位置での紫外線強度の１次元プロットの時間発展．（右下）ようこう軟X線望遠鏡で観測した，左図視野での軟X線強度変化．実線がAl 1265Å フィルター，破線がAl/Mg/Mn複合フィルターによるもの．

すばるディープフィールドにおける銀河計数と宇宙背景放射：宇宙に謎の光？

戸谷友則（国立天文台・理論天文学研究系）
吉井　譲（東京大学）
岩室史英、舞原俊憲、本原顕太郎（京都大学）

「宇宙の果てまで見てみたい」―すばるの撮影した近赤外線領域における最も深い宇宙のイメージである「すばるディープフィールド」の詳細な解析から、天文学における最も素朴な夢に対するひとつの答えが出ると共に、新たな謎が提起された。

我々が宇宙をどれだけ深く見通しているか、それを測る指標はいくつかある。そのうち、「宇宙背景放射の何割を個々の天体に分解しているか」という指標を考えてみよう。我々は、夜空というのは真っ暗なものだと考えがちであるが、決してそうではない。一つ一つの星に分解できないほど遠く、暗い星は、我々の眼には天の川としてボーっと光って見える。同様に、我々の天の川銀河の外からやってくる光も、暗くて分解できないような、宇宙の果てまで拡がっている銀河からの重ねあわせでやはり一様に光っているはずである。これを、宇宙背景放射という。

可視光や赤外線の領域では、この宇宙背景放射は、遠方の銀河からの光の総和であると永く信じられてきた。そして、個々の銀河の重ね合わせである以上、大きな望遠鏡を作ってより暗い銀河まで検出すれば、原理的にはすべての背景放射を個々の銀河に分解できるはずである。これは、「宇宙を見通す」という言葉を使ってもよいと思う。今回の結果は、宇宙の果てまでに拡がっている全ての銀河からの光の実に90%以上が、実際に「すばるディープフィールド」の中に銀河として写っていることが判明した、というものである。

図１に、横軸に銀河の等級、縦軸に、銀河の個数×明るさ、つまり背景放射への寄与をプロットしている。これをみると、Kバンド（2.2μm）で20等付近をピークに、これより暗い銀河からの背景放射への寄与は減少していく一方であることがわかる。単純にこの傾向をもっと暗い方へ延長しても、背景放射への寄与は微々たるものにしかならない。つまり、この波長における、全ての銀河から来る宇宙背景放射のほとんどが、すでに銀河に分解されていることを示している。これは、ハッブル望遠鏡の可視光領域のデータよりもさらに顕著な傾向である。ただ、いくらすばるの性能がいいとは言え、検出限界付近では銀河の数え落としがないかどうか、入念にチェックしなくてはならない。今回の解析では、すばるディープフィールドの観測条件と銀河の理論モデルを詳細に付き合わせることにより、数え落としによる影響は銀河からの全背景放射の10%以下、言い換えれば、宇宙の果てまでのすべての銀河の光の90%以上が銀河に分解されていることが示された。ハッブル望遠鏡は平均80%程度であり、「すばるディープフィールド」が最も奥深く宇宙を見通した画像であることを証明している。

銀河からの宇宙背景放射は、宇宙が生まれて以来、どのように銀河が形成され進化してきたかという情報の全てが凝縮されたものであり、その90%を銀河に分解したということは、「すばるディープフィールド」が観測天文学の一つの重要な到達点であるといって過言ではない。それ自体、素晴らしいことであり、今後のより詳細な研究から銀河の形成進化や宇宙の幾何学的構造などについて重要な情報が引き出されることだろう。しかしその一方で、今回の結果は新たに極めて難しい問題を我々につきつけることになったのである。

前述したように、可視光及び赤外領域は、銀河の光の総和が宇宙背景放射の最も強いソースだと信じられてきた。今回、通常の銀河からの光の90%以上を捕えたわけだから、その光の総和は、「宇宙の明るさ」として宇宙背景放射を測定した値と10%の精度で一致しなくてはならない。「宇宙の明るさ」として背景放射を測定することは、NASAや宇宙研の衛星で行われているが、それによって測定された同じKバンドの宇宙の明るさに対し、すばるによって分解された銀河からの光の総和は半分以下しかないのである。残りの半分以上の光の起源は何なのだろうか？銀河形成が始まる前に、現在の銀河に取り込まれていないような星形成が大量に起きた時代があったのか？あるいは、全く未知の光の源が宇宙に存在するのか？この興味深い謎に対する挑戦は、始まったばかりである。

参考文献

Totani, T.,Yoshii, Y., Iwamuro, F., Maihara, T. and Motohara, K. : 2001, *ApJ*, **550**, L137.

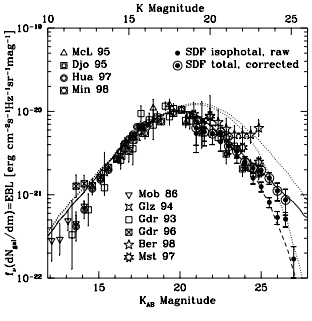


図１． Kバンドの銀河計数に明るさをかけ，単位等級当たりの背景放射への寄与をプロットしたもの．SDFと書いてるのがすばるのデータ．曲線は理論モデルによるフィッティング．20等より暗いところでは、背景放射への寄与はどんどん小さくなっていくことが明確になった．

IRAS 16293-2422 に付随するマルチローブ分子流からの SiO 分子輝線

平野尚美（総合研究大学院大学／台湾中央研究院）
三上人巳（国立天文台・野辺山電波観測所）
梅本智文（国立天文台・電波天文学研究系）
山本　智（東京大学）
谷口義明（東北大学）

SiO分子輝線は、分子雲の奥深くに埋もれた領域での衝撃波をトレースするよいプローブとして知られている。我々は、バイナリ原始星 IRAS 16293-2422 に伴う四重極分子流が周囲の分子ガスとどのように相互作用しながら形作られてきたのかを調べる目的で、野辺山 45m 電波望遠鏡を用いて SiO（$v=0$; J = 2 - 1）輝線の観測を行った。SiO 分子輝線の分布は図 1 に示すように、北東の赤方偏移ローブ（NERローブ）部分（E1）と IRAS 点源の～50″ 東の位置（E2）できわだって強くなっている。E1 の位置で観測された強い SiO 輝線は、東側の青方偏移ローブ（EB ローブ）の一部が高密度ガス塊（E1の東側にあり、NH_3 や $H^{13}CO^+$ 輝線で観測されている）と相互作用していることを示唆している。しかし、E1でのSiO 輝線は周囲の分子ガスに比べて赤方偏移した速度を示しており、「EBローブがE1で高密度ガス塊と相互作用して 2 方向の流れ、すなわちNERとEB、を形成した」可能性（Mizuno et al. 1990）は低い。一方、E2で観測されている SiO 輝線は、CO 輝線で観測されているNERローブにそっくりな空間分布および速度構造を示している。このことは、E2 の SiO 輝線は NER ローブそのものから放射されていることを示唆している。NERローブの長軸に沿った方向（図 1 の緑の線）でのSiO 輝線の速度構造は、非常にシンプルなバウショックモデル － ショックの速度 19－24 km s^{-1}、天球面からの軸の傾きが30－45° －でうまく再現することができる。NERローブにおけるこのような速度構造は、このローブが原始星からのジェットによってドライブされている「独立した」ローブであり、EB ローブから派生したものではないことを意味しているといえよう。

SiO 輝線は西側の赤方偏移ローブ（WR ローブ）方向でも検出されているが（W1）、そこでの輝線は強度が弱くかつ速度幅の広いラインプロファイルを示す。NER ローブとは異なり、WR ローブではSiO 輝線はローブの中心部分にしか見られない。この分子流中で観測されているSiO 輝線は、その空間分布およびラインプロファイルから、以下の 3 つのタイプに分類することができる。 1 つめは分子流ガスと周囲の高密度ガスとの境界領域から放射されているもの（E1, W2）、 2 つめはE2のように分子流ローブそのものから放射されているもの、 3 つめがW1 のような分子流ローブの中心域にのみ見られる幅が広く強度の弱いもの、である。

参考文献

Hirano, N., Mikami, H., Umemoto, T., Yamamoto, S., & Taniguchi, Y.: 2001, *ApJ*, **547**, 899–906.

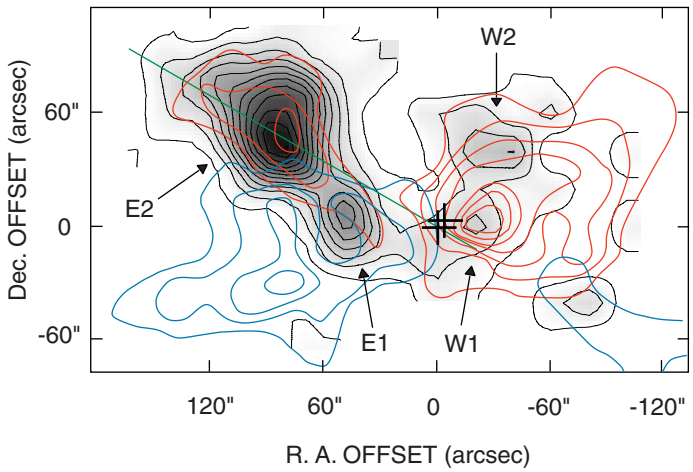


図 1． SiO $J=2-1$ 輝線の積分強度（$V_{LSR}=2-20$ km s^{-1}, グレースケール）を CO $J=1-0$ で観測された分子流マップ（$V_{LSR}=-10-2$ km s^{-1}, 青方偏移成分，$V_{LSR}=6-20$ km s^{-1}, 赤方偏移成分，Mizuno et al. 1990）に重ねて示したもの．SiO 輝線のコントアは，1.0 K km s^{-1}（3σ）から1.0 K km s^{-1}（3σ）ステップ．中心の 2 つのクロスはバイナリ原始星の位置を示す．

2型セイファート銀河IC2560の水メーザー：巨大質量ブラックホールの証拠

石原裕子、中井直正（国立天文台・野辺山宇宙電波観測所）
伊予本直子、牧島一夫（東京大学）
Philip Diamond (Jodrell Bank Observatory, UK)
Peter Hall (ATNF, Australia)

距離約26Mpcにある2型セイファート銀河 IC 2560 の水メーザーを野辺山45m電波望遠鏡および VLBA で観測した。その結果、従来知られていたシステム速度成分のほかに銀河中心速度から約 220－420 km/s だけ青方偏移した成分と約 210－350 km/s だけ赤方偏移した成分が新たに見つかった。また過去 4 年半のモニター観測から、システム速度成分は年間 2.62 ± 0.09 km/s の一定の割合で増加している（加速度運動）のに対し、高速度成分の速度は変化しないことを発見した。これは銀河中心核にコンパクト且つ高速度で回転しているメーザー円盤が存在することを示している。円軌道を仮定すると、円盤の内半径が 0.07 pc, 外半径が 0.26 pc である。内半径での回転速度を 418 km/s とすると中心核にある天体の質量は $2.8\times10^6\ M_\odot$ となり、密度は $2.1\times10^9 M_\odot/\mathrm{pc}^3$である。この天体が星（中性子星等を含む）の集団だとすると極めて短時間で崩壊してしまう。従って中心天体はブラックホールの可能性が極めて大きく、NGC 4258 に次ぐ巨大質量ブラックホールの確証である。

VLBA で測定した中心核の連続波電波の輝度温度は 2.7×10^{11} K であり、この銀河が AGN であることを確認した。またこの銀河を ASCA も観測し、2－10 keV の光度を 1.0×10^{41} erg/s と求めた。標準降着円盤モデルを仮定すると、このX線量を輻射するのに必要な降着率は $2\times10^{-5}\ M_\odot$/yr と見積もられる。

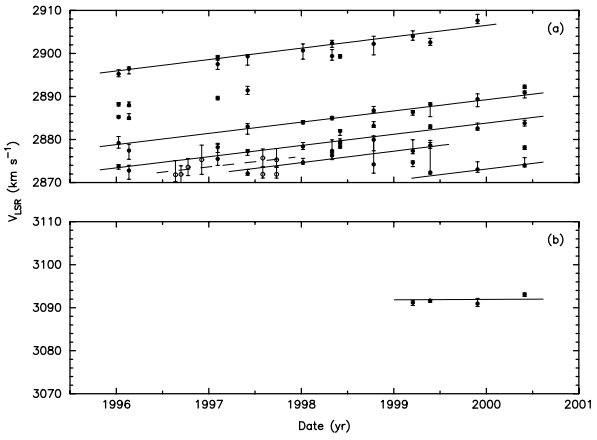


図1． IC 2560 の水メーザーの（a）システム速度成分と（b）高速度成分の速度変化.

参考文献

Ishihara,Y., Nakai,N., Iyomoto,N., Makishima,K., Diamond,P., Hall,P.: 2001, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, 215.

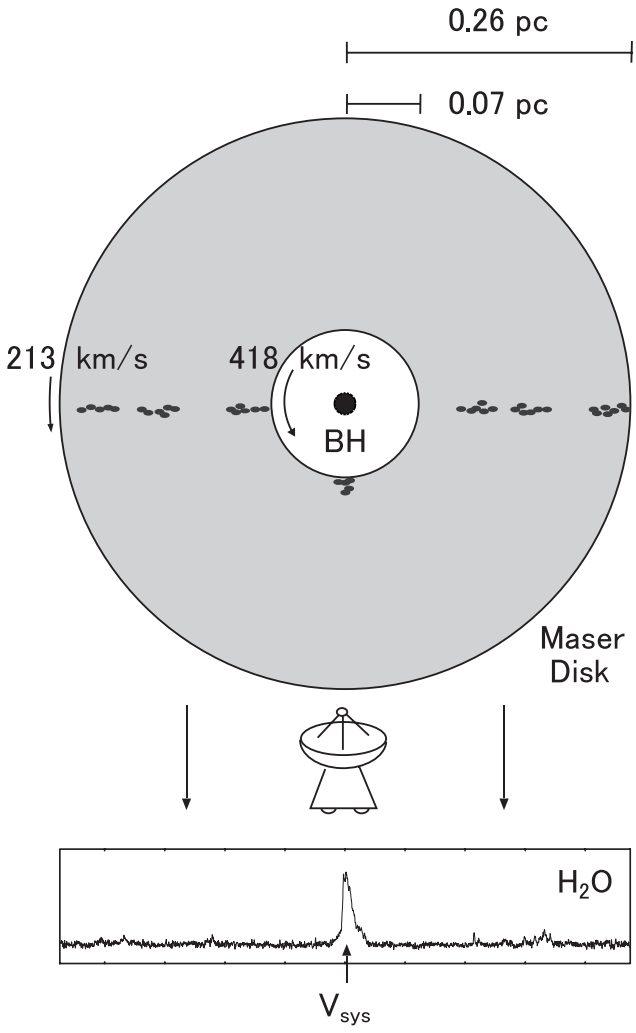


図2． IC 2560 中心核にあるメーザー円盤の模式図.

Nova Sgr 1999 の可視偏光分光観測

川端弘治
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
平田龍幸
（京都大学）
池田優二、秋田谷洋、関宗藏
（東北大学）
松村雅文
（香川大学）
岡崎彰
（群馬大学）

これまでに十数個の新星において、変動する新星固有の直線偏光が検出されている。その起源については、偏光の波長依存性から、放出物質中の自由電子による散乱か、又はダスト粒子による散乱であると解釈されている。しかし、過去の観測例の殆どは広帯域フィルターを用いた観測であるため、連続光成分と本来無偏光と考えられる輝線成分の分離が困難であり、波長依存性の完全な把握を妨げていた。

我々は、1999年４月29日から1999年５月７日にかけての四晩、偏光分光測光装置HBSを用いて、Nova Sgr 1999（＝V4444 Sgr）の可視全域にわたる偏光分光観測を行った。最初の三晩の観測は国立天文台堂平観測所0.91m反射鏡を、残りの一晩の観測は岡山天体物理観測所の1.88m反射鏡を、それぞれ用いて行われた。その結果について、我々は（1）短波長ほど大きな偏光を示し、（2）輝線と連続光との間に偏光特性に大きな違いは見られない、（3）偏光特性は観測期内でほぼ一定、などといった特徴を見出した。新星で観測される偏光の多くは、輝線部で消偏光の傾向を示し、その偏光特性は日ごとに変化するが、V4444 Sgrが示した偏光は、それとは大きく異なるものであった。

観測された偏光をストークスQU平面にプロットすると、波長に対してほぼ一直線上（PA=37°）に分布することから、我々は新星固有の偏光は波長のべき乗の関数であらわされる一成分のみと仮定した。その上で、周辺の星の過去の偏光観測例で使えるものをすべて用い、星間偏光成分と新星固有の偏光成分とを注意深く分離した。その分離された新星固有の偏光の波長依存性は、典型的な半径が0.08 μm以下の小さなダスト群による光散乱の結果であることを強く示唆する。さらに我々は単純化したモデル計算を行うことによって、このダスト雲は新星から数十AU以上離れた所に存在し、その質量は少なくとも一回の新星爆発で生成されるダスト総量に匹敵する可能性が高いことを示した。本研究は、新星周辺に爆発前から相当量のダストが存在する場合があることを、偏光分光学的に確認した研究例である。

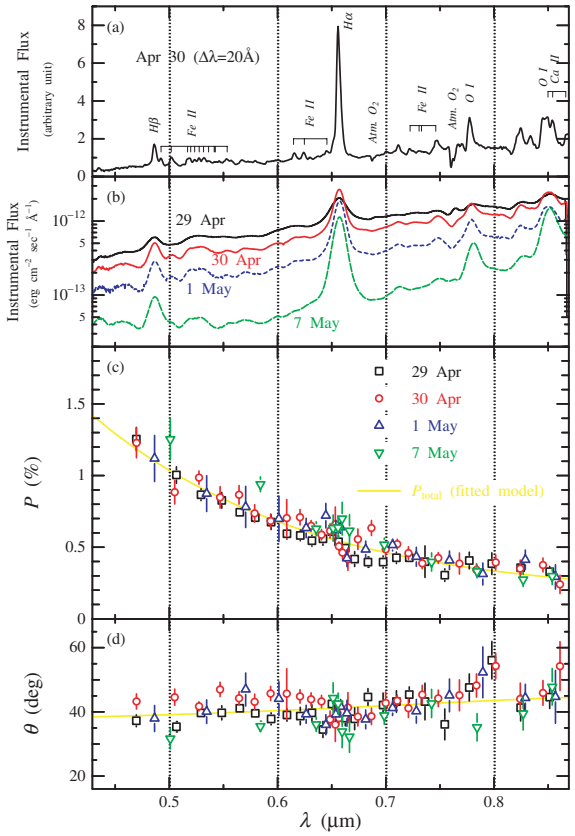


図１． V4444 Sgr のHBSによる偏光分光観測結果．
（a）（b）には，互いに波長分解能が異なるが，ともにエアマス効果が未補正の全フラックスを表示してある．（c）は偏光度，（d）は赤道座標での偏光方位角である．偏光データは光子統計誤差が0.02%になるようにビニングされており，各ビンの観測誤差（1 σ）が示してある．図中の黄色の曲線は，散乱モデルの計算結果例．

参考文献

Kawabata et al.: 2000, *Astrophys. J.*, **540**, 429–435.
Kawabata et al.: 2001, *Astrophys. J.*, **552**, 782–786.

中間赤外微細構造輝線による超コンパクトHII領域W51IRS2の電離状態の観測

岡本美子、片坐宏一（東京大学）　山下卓也、宮田隆志（国立天文台・ハワイ観測所）　尾中　敬（東京大学）

生まれたばかりの大質量星は高密度の分子雲残骸に覆われ、自身の紫外線でこれら高密度ガスを電離し、超コンパクトHII領域を形成する。その基本パラメータの一つは電離星質量だが、電離星は周囲の濃いダスト雲によって光球放射がほとんど吸収されてしまい直接観測が難しい。従来は、領域の電波総強度や遠赤外線光度から電離星が単一星または質量関数を仮定して質量推定がされてきた。これに対し異なる電離エネルギーを持つ重元素イオンの微細構造線を観測することで、電離領域の紫外線放射場の色の情報を得られ、電離星の質量を決めることができると期待される。中間赤外線域にはこの方法に好都合な微細構造線[NeII] 12.8 μm、[ArIII] 8.99 μm、[SIV] 10.5 μm が存在する。各イオンの形成に必要な電離エネルギーは21.56eV、27.63eV、34.83eVで、より早期型の電離星に感度が高い。

本研究では大質量星形成領域W51IRS2を例として、その電離状態を調べるためのNバンド撮像／長スリット低分散分光観測を中間赤外観測装置MICSを3.8m英国赤外線望遠鏡につけて行った。W51IRS2のNバンドスペクトルには、ダスト熱連続放射、シリケイト吸収、[NeII]、[ArIII]、[SIV] の３つの微細構造輝線が検出された。スペクトルから各空間位置での減光を求め、減光補正した３輝線のマップを再現、連続波撮像とあわせて、７つの中間赤外線源が存在することを明らかにした。

これらの赤外線源を電波連続波源や近赤外線源と比較し、７赤外線源のうち４つは独立した超コンパクトHII領域、１つはシリケイト吸収の非常に深い埋もれた天体と同定した。このうち超コンパクトHII領域については、電離星のスペクトル型を見積もるために、各領域で３輝線の積分強度を求め、横軸に[NeII]と[ArIII]の強度比、縦軸に[NeII]と[SIV]の強度比をとった図を作成しプロットした（図１）。これを、他の(超)コンパクトHII領域の強度比と比較すると、W51IRS2中の超コンパクトHII領域は中程度の電離状態にあることがわかった。また最近の電離領域モデルから予想される強度比とも比較を行った。このモデルは、最近提案された非局所熱平衡と星風の影響を考慮した恒星大気モデルを基に、一定密度のガス中で単一の大質量主系列星が形成するHII領域において、Ne、Ar、Sその他の元素が各々どのようなイオン状態にどのくらいの割合で存在するかを予想したものである。この比較の結果、W51IRS2中の超コンパクトHII領域の輝線強度比はおよそO9V相当で、これまでの電波による推定値（O5.5およびO7.5）に比べてかなり晩期である。また同図からは、(超)コンパクトHII領域の輝線強度比が図上で一つの直線にのることが明らかになった。これは、領域の密度、銀河中心からの距離、減光などとの相関はなく、電離星の温度に対応した系列であると考えられる。一方で、この観測系列がモデル予想の系列とかなり異なっており、この原因として恒星大気モデルによる大質量星の紫外線スペクトル予想が現実のものと異なっている可能性と、超コンパクトHII領域の電離星が単一ではなくクラスターをなしている可能性が考えられる。さらに、中間赤外線輝線強度比と電波連続波の両者で質量推定がなされているものについて、両者の結果を比較したところ、はっきりした相関は見られなかった。

参考文献

Okamoto, Y. K., Kataza, H., Yamashita, T., Miyata, T., Onaka, T.: 2001, *Astrophys. J.*, **553**, 254–266.

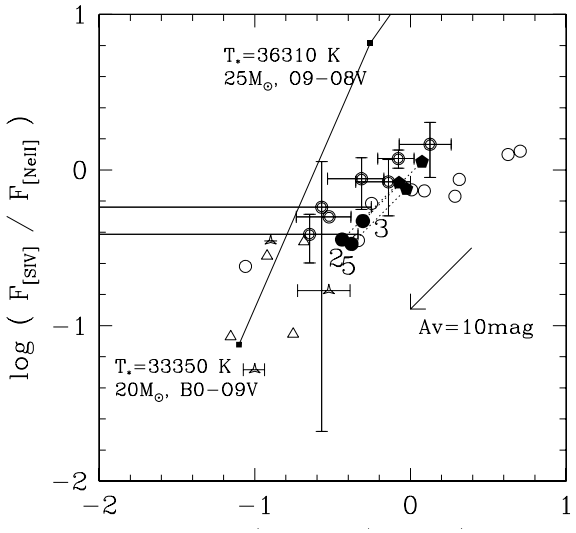


図１． 超コンパクトHII領域における輝線強度比図．
点線で結んだ黒丸と黒五角形がW51IRS2の今回分離された各ソースでの強度比を示す（丸と五角の違いは使用した減光モデルの違いによる）．その他は文献から得た他の（超）コンパクトHII領域の輝線強度比で，うち，星型△は横軸が上限値，△は横軸／縦軸とも上限値．実線で結んだ■は，単一主系列電離星の作る超コンパクトHII領域に対するモデル計算による輝線強度比予想．

1999年のしし座流星群のテレビ観測：二次ピークを捉える

渡部潤一
（国立天文台・天文情報公開センター）
高橋洋子、佐々木明之（東京理科大学）　阿部新助、木下大輔（総研大/国立天文台）　志岐成友（東京大学）

母彗星であるテンペル・タットル彗星が1998年に回帰したことに伴い、1998－2001年にかけてのしし座流星群は活発な出現が予想されていた。1999年の極大予想時刻は11月18日02時（世界時）で、欧州とアフリカ北部には、アメリカからのNASAの観測航空機を含めて、多くの遠征観測が遂行された。

われわれは1998年に日本上空での出現を監視するため、高感度テレビ観測を行った（渡部ほか、1999）。しかしながら、捕捉した流星数はたったの58個にとどまった。これは活動が低調だっただけでなく、カメラシステムの視野の狭さも一因であった。その反省から1999年には明るい流星の観測を重点に置くことにして、広視野のカメラシステムを構築した。このシステムは工業用のモノクロCCDカメラ（ワテック社WAT-902H）に、Cマウントレンズ（焦点距離12.5mm、F1.3 フィット社製 CCML-1253）を組み合わせたもので、37.0×50.6度という視野で限界等級５等という検出感度を実現している。1998年のカメラシステムを比較すると、約9.5倍の視野を得ることができる。

われわれは、このカメラシステムを用いて、野辺山観測所構内において、11月18日12時30分（世界時）から20時15分（世界時）にわたってテレビ観測を行った。

その結果、428個のしし座流星群の流星と55個の散在流星を捉えることができた。しし座流星群の活動は、17時（世界時）付近に緩やかなピークを持つ活動があったことが判明した。この二次的なピークにおける地球へのフラックスは１平方キロメートルあたり１秒あたり1.1×10^{-6}個程度（５等よりも明るい流星）であった。これは18日02時（世界時）に欧州上空で観測された流星雨の主極大に比較して、一桁以上小さなフラックスであった。

参考文献

Watanabe, J., Takahashi Y., Sasaki A., Abe, S., Kinoshita, D., Shiki, S.:2000, *Pub. Astron. Soc. Japan*, **52**, No.4, L21–L24
Watanabe, J., Abe, S., Fukushima, H., Kinoshita, D.:1999, *Pub. Astron. Soc. Japan,* **51**, No.4, L11–L14

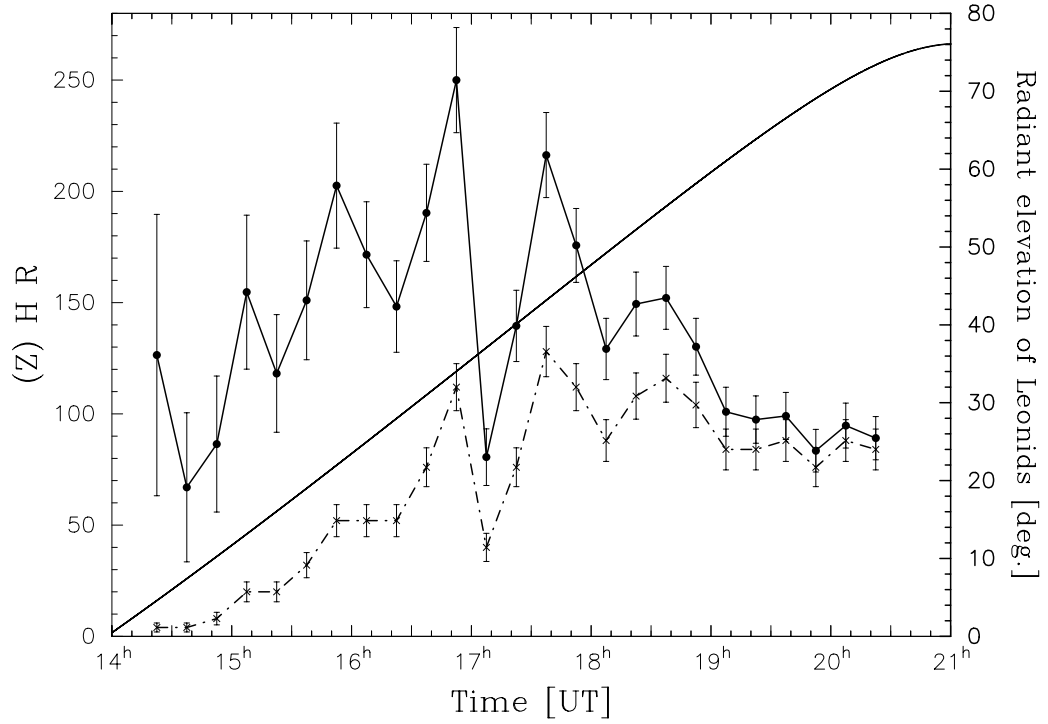


図１． 1999年11月18日（世界時）のしし座流星群の15分毎の出現数の推移．一点鎖線がカメラで捉えられた流星数（一時間あたりの数に換算），実線が輻射点の高度補正後の数，破線が輻射点高度の時間変化．

リニア彗星（C／1999S4）の高分散分光観測：NH_2分子の励起メカニズムについて

河北秀世（県立ぐんま天文台）
渡部潤一（国立天文台・天文情報公開センター）
木下大輔、阿部新助（総合研究大学院大学）
古荘玲子（理化学研究所）
泉浦秀行、柳澤顕史（国立天文台・岡山天体物理観測所）
増田盛治（京都大学理学部）

岡山天体物理観測所の188cm反射望遠鏡および高分散エシェル分光器（HIDES）を用いて、リニア彗星(C/1999S4)を観測した。観測は、2000年７月８日に行われ、波長分解能50000、波長範囲は5000Åから6000Åであった。この時、彗星は太陽から約0.8天文単位であり、得られたスペクトルには多数の分子による輝線が確認できた。本研究ではNH_2分子の輝線に注目し、NH_2分子の発光励起機構について調べた。ここでは、$\tilde{A}$ (0,9,0) および$\tilde{A}$ (0,10,0) という二つのバンドをスペクトルから抽出し、モデル計算結果と比較した。モデルはGlinski et al. (2001) と同様に、NH_2分子が太陽光によって励起される蛍光散乱を考えている。ただし、Glinski et al. (2001) と異なり、電子スピンによる準位の分裂（F1およびF2レベル）、彗星において輝線強度分布に重大な影響を与えるSwings効果を考慮した。計算の結果、NH_2分子の99%以上が電子的には基底状態にあり、停在数分布を決めるために、基底電子状態における放射を伴う回転準位間の緩和が重要であることが分かった。このモデル計算により、彗星コマ中でのNH_2分子の物理状態について知ることが可能となり、従来よりも正確に蛍光発光効率を計算することができるようになった。これにより、NH_2の親分子であるアンモニアの組成を正しく求めることができ、彗星に含まれるアンモニアの組成比について原始太陽系円盤の化学進化の立場からの議論が可能となる。

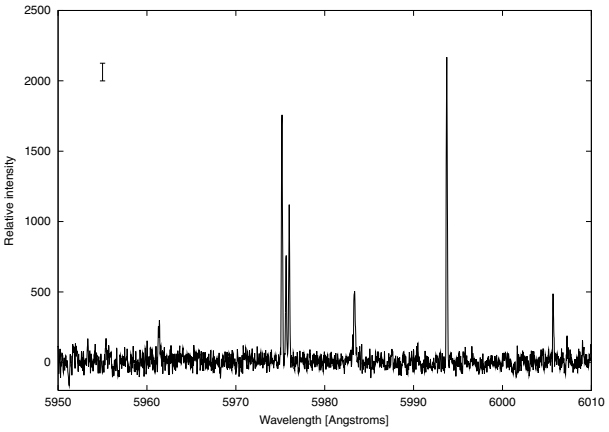


図１． リニア彗星（C/1999S4）における NH_2分子の$\tilde{A}$ (0,9,0) バンドスペクトル．岡山天体物理観測所の188cm反射望遠鏡と高分散エシェル分光器（HIDES）による，波長分解能50000の観測である．図中左上に示された誤差（3σ）よりも大きな輝線は，NH_2分子と同定される．

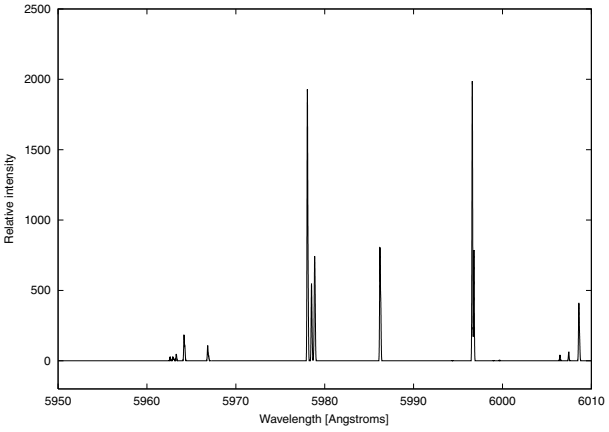


図２． $NH_2\tilde{A}$ (0,9,0) バンドの蛍光平衡モデルに基づく計算結果．ほとんどの輝線について，±3σ 誤差の範囲で観測を説明できていることが分かる．ただし、観測されたスペクトルは彗星の地球に対する運動のために，波長方向にシフトしていることに注意．

参考文献

1．Kawakita, H., Watanabe, J., Kinoshita, D., Abe, S., Furusho, R., Izumiura, H., Yanagisawa, K., Masuda, S. : 2001, *PASJ*, **53**, L5
2．Glinski, R. J., Post, E. A., & Anderson, C. M. : 2000, *ApJ*, **550**, 1131.
3．Izumiura, H. : 1999, in *Observational Astrophysics in Asia and its Future, 4th East Asian Meeting on Astronomy* (Kunming: Yunnan Observatory), p77
4．Kawakita, H., Ayani, K., & Kawabata, T. : 2000, *PASJ*, **52**, 925.

すばるカセグレン焦点観測装置自動交換システムCIAXの開発

小俣孝司、臼田知史、西村徹郎
（国立天文台・ハワイ観測所）
湯谷正美、鳥居泰男、三上良孝、西野徹雄、野口　猛
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）

CIAX（Cassegrain Instruments Auto eXchanger）は、すばる望遠鏡のカセグレン焦点の観測装置を自動的に交換するシステムである。

我々は平成９年度よりCIAXプロトタイプの開発、実機の製作・開発・調整を開始し、従来の望遠鏡では多くの人材と時間が費やされてきた装置交換をわずか１時間で殆ど自動的に交換することができるシステムの構築に成功した。

観測装置交換システム

すばる望遠鏡は、現在カセグレン焦点に４台の第１期共同利用装置と１台のCIAX-3(小型の観測装置を３台搭載可能なシステム)の合計５台の観測装置を持つ。カセグレン観測装置は重量約２トン、サイズ２m角立方でほぼ規格化されている。これらは通常カセグレン焦点と同じインターフェースを持つ観測装置待機フランジに搭載され、観測前の準備・調整をおこなう。待機フランジには電源・ネットワーク・光ファイバ・冷却水・He配管などが配備されているため、「いつでも観測できる状態」で待機することが可能である。狭いスペースに２台の観測装置を待機させるために、１つのフランジは移動式になっている。各室に２台、最大４台の観測装置を待機させることが可能である。

待機フランジおよびカセグレン焦点部への観測装置の搭載・脱着、輸送をおこなうのは、無線LANを用いて自動制御される自走台車と呼ばれる無人搬送車である。自走台車は床に埋め込まれた磁気テープに沿って走行・停止し、装置取付け時の位置決め精度は約0.5mmを達成している。また台車は待機室にある自動充電器により、充電状態で待機することができる。

自動コネクタ

観測装置を簡易にカセグレン焦点および待機フランジに搭載し、自動的に電源やネットワーク等を供給するために、我々は自動コネクタを開発した。自動コネクタは４つのユニットから成り、２つは光ファイバ、１つが電気線、１つが流体用になっている。山頂の制御用やデータ転送用のネットワークは主として光ファイバ線を使用している。流体コネクタにより、観測装置の廃熱用の冷却水、GM型の冷凍機に使用されるHeガスの供給、エア圧による機器の制御や光学系のクリーニング用の圧縮空気が供給されている。

制御ネットワーク構成

自走台車や待機システムは専用のPCを持ち、Windows NT上のプログラムが制御を行っている。また、現在どの装置が搭載されているのか、装置の電源は供給されているかなど、観測装置とのI/Fに関係するステータスの取得・制御も独自におこなわれている。これらドーム内にある各CIAX機器、及び望遠鏡の一部の機能（カセグレン焦点の電動ボルト、インストゥルメントローテータ等）は専用のネットワークを通して全て制御棟から操作可能である。制御棟に設置されたWSは一連の動作やインターロック等の一元管理を行っている。

また、遠隔操作をするにあたり、安全確認のために要所に監視カメラとマイクを設置し、制御棟のテレビおよびネットワークを通じて監視するシステムも構築している。

参考文献

Usuda, T., Omata, K., Yutani, M., Torii, Y., Mikami, Y., Nishino, T., Noguchi, T., Nishimura, T., Sawada, S & Subaru Project team.: 2000, *SPIE*, **4009**, 141.
Omata, K., Usuda, T., Yutani, M., Noguchi, T., Nishimura, T., Sawada, S. & Subaru Project team:2000, *SPIE*, **4009**, 374.



図１． 自走台車とカセグレン焦点のCIAX3

光害とエネルギー損失

磯 部 琇 三、浜村しおみ
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）

光学天体観測にとって光害は露出時間の増大ばかりでなく限界等級を制限し望遠鏡の能力を著しく阻害する。日本国内においては、都市の発達と照明方法の悪さから光害がひどくなっており、特にアマチュアの活動や天文教育にとって大きな痛手となっている。

一方は、光害は照明光が目標物を照らすのではなく、光エネルギーを夜空に無駄に放出していて、エネルギー損失になっている。光害によって人々の宇宙の理解を阻害するばかりでなく、有限なエネルギー資源を無駄使いしていることになる。

上方に放出される光エネルギーはアメリカ軍事気象衛星（DMSP）を使って1972年から継続的に観測されており、1993年からエネルギーの絶対値のデータがアメリカ地質データセンターを通して利用できるようになった。それ以後、世界の各都市から放出される光エネルギー量の時間変化を測定し、それらの量が年々増大している事を示した。

1998年に関しては、幸い、日本の各電力メーカーからDMSPの観測データのある時刻の総電力供給量のデータを利用させてもらうことができた。図１は２つの値の相関を示している。各電力メーカーの地域全体で晴れた日のデータだけを使っているので、残念ながらその点数はあまり多くはない。しかし、D電力会社とJ電力会社を除いて、かなり良い相関関係を示しており、総供給電力の0.1%から0.2%のエネルギーが夜空に無駄に放出されていると判る。

D電力会社の場合には、下方に放射された光が雪によって効率的に反射されているためで、J電力会社では米軍基地の電力供給分が加算されていないためである。

もう１つ興味深いことはA電力会社、B電力会社、C電力会社のそれぞれの相関直線が総電力供給量がゼロになっても夜空への放射光エネルギーがまだ残っていることである。まだデータ数が少なすぎるので決定的な事は言えないが、これらは自動車のヘッドライトなど、電力会社から供給されるエネルギー以外のものも評価できることを示している。

天体観測の環境を守るための指標作りのために始めた研究であるがエネルギー資源の保存やCO_2等の環境問題に対するデータを提供できる可能性が出てきた。

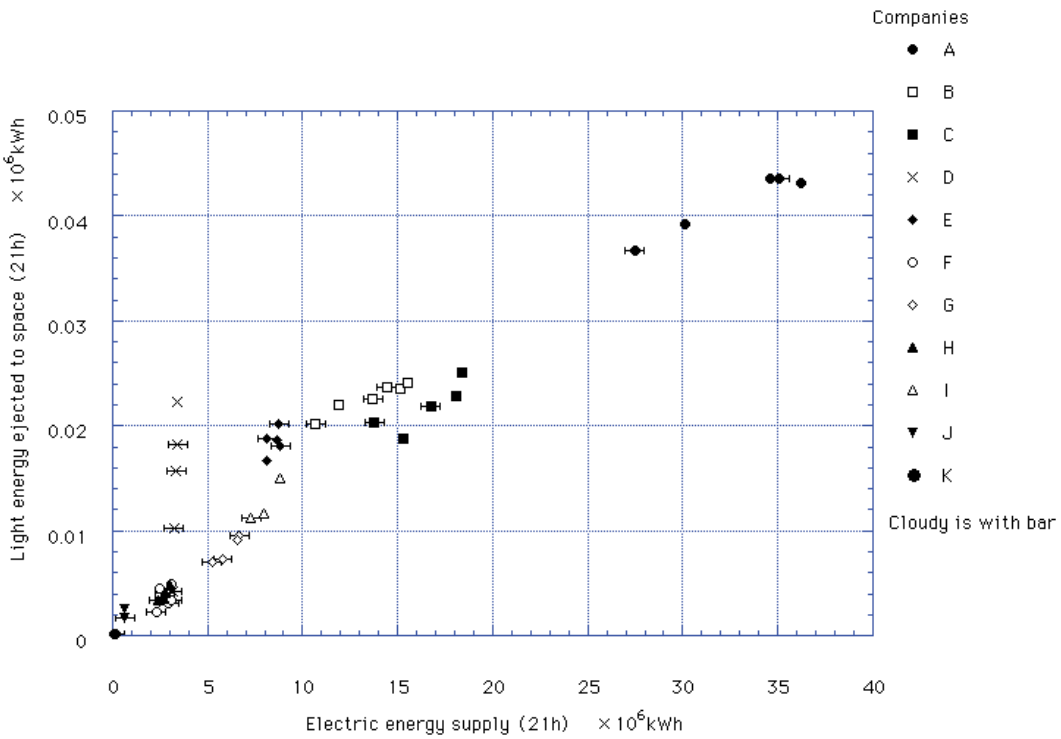


図１．Light Energy Loss.

高精度シアー流解析のための新しいSPH法の構築とその宇宙流体力学への応用

今 枝 佑 輔、犬塚修一郎
（国立天文台・理論天文学研究系）

Smoothed Particle Hydrodynamics 法（SPH法）は、流体力学計算を行うための計算手法のひとつであり、宇宙物理学の分野では比較的広く使われている。しかし我々は、この従来のSPH法が、シアー流の長時間積分を精度良く正しく計算することができないという困難を抱えていることを、本研究を通じて明快な形で明らかにした。具体的には、SPH法を使ってシアー流の長時間積分を行うと、1ダイナミカル時間のうちに$\Delta\rho \gtrsim \rho$もの密度誤差が生じてしまう(図1)。この大きな密度誤差がおよそ1ダイナミカル時間程度で現れることは、解析的に簡単に説明することができる。シアー流は多くの宇宙物理学的現象に広く一般的に見られる現象である。従ってこの密度誤差の問題は、実際に長時間積分を行う際には根本的に解決されなければならない。

我々はまず、SPH法の詳細な再定式化を行い、密度誤差が生じる原因を明らかにした。SPH法では局所的な質量保存則が成り立っていないため、連続の式が正しく解かれていないことがその原因である。そこで我々は逆に、局所的な質量保存則を満たすことをスキームに対して新たに要請し、シアー流の長時間積分に対しても精度良い計算が可能な新しいSPH法を構築した。その際、流体の速度場とは別に、新たに粒子の速度場を考える必要がある。粒子の速度場は、局所的な質量保存則を満たすように流体の速度場から決定される。粒子の時間発展は粒子の速度を使って計算しなければならない。この方法によって、シアー流の精度良い長時間積分が可能になる(図2)。

我々はこの新しい計算法を使って、連星—周連星系円盤の間の潮汐相互作用を調べた。特にこれまでは数値計算を行うことが困難だった、連星系の軌道離心率が大きな場合についての解析を行った。その結果、軌道離心率が大きな場合には、周連星系円盤中に$m=1$の密度波が励起されることを明らかにした(図3)。この密度波は定在波で、常に伴星の遠点から測っておよそ270度の方向に密度ピークが存在する。この密度構造はこれまで知られていなかった構造で、我々が構築した新しい計算法によって密度誤差が著しく低減されたことにより、初めて明らかになった。この$m=1$の密度構造は、流体要素の簡単な軌道運動を使って説明することができる。

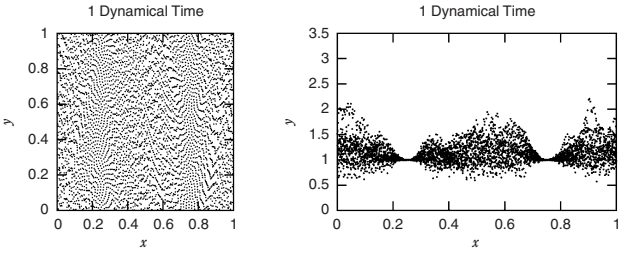


図1. 標準的なSPH法を使った，2次元シアー流テスト計算の結果．図は初期から1ダイナミカル時間経過した後のSPH粒子の配置と，個々の粒子位置での面密度を示している．初期には密度1で一様な状態を考え，シアー流として1×1の計算領域の中に$v_x=0$, $v_y=\sin(2\pi x)$ の流体速度場を考えた．境界は周期境界．解析的な結果からは密度一定の状態が持続することが求められるにもかかわらず，$\Delta\rho \gtrsim \rho$ の密度誤差が生じてしまっている．

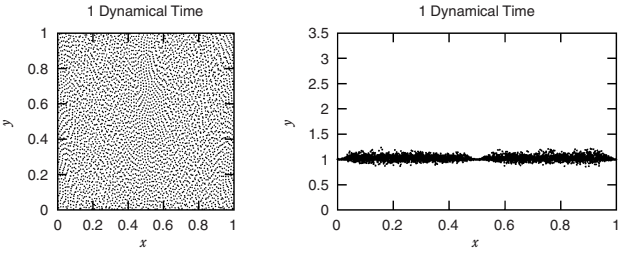


図2. 図1と同様，但し計算手法として，我々が新しく構築した，シアー流の長時間積分が可能な新SPH法を使った．密度誤差は大きく改善されており，精度の良いシアー流長時間積分が可能となった．

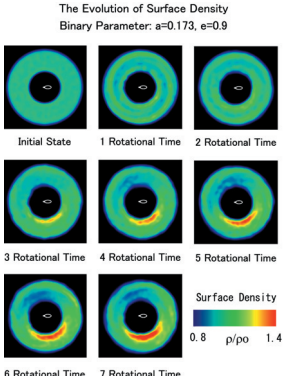


図3. 軌道離心率 $e=0.9$ の連星を伴った周連星系円盤の面密度進化．主星と伴星の質量比は4：1．時間は，$r=1$で測っている．白い曲線は連星の軌道を表している．軌道長半径は円盤の内径のほぼ1/3に相当している．時間が経過するにつれて，$m=1$の定在波が現れる様子がわかる．

オリオン座OMC-2/3領域の分子雲コアと分子流

麻生義之（東京大学大学院）
立松健一、関本裕太郎、梅本智文（国立天文台・電波天文学研究系）
中野武宣、小山勝二（京都大学）
山本　智（東京大学）

星形成を理解するためには、その初期条件となる分子雲コアの性質、原始星への質量降着すなわち原始星の成長に深く関係している分子流の性質を知ることが必須である。

オリオン座巨大分子雲にあるOMC-2/3領域は近年盛んに研究されており、さまざまな波長のデータがよくそろっている。そこで、我々は野辺山の45m電波望遠鏡を用いてこの領域の$H^{13}CO^+$(1－0)、HCO^+(1－0)、 CO(1－0)の3分子輝線の観測を行った。$H^{13}CO^+$(1－0)で18個の分子雲コア、COとHCO^+(1－0) で8個の分子流を同定した。分子流のうち4個は初検出である。$H^{13}CO^+$(1－0)分子雲コアのライン幅は暗黒星雲コアのそれの約2倍、分子流の運動量流束は暗黒星雲内の分子流のそれより概ね2桁大きいことがわかった。分子流の質量放出率が分子雲コアの速度分散の3乗に比例していることが明らかになり、分子流の質量放出率と原始星の質量降着率が比例関係にあることがはじめて明らかにされた。

原始星を付随する分子雲コアとそうでない分子雲コアの比較から乱流の散逸が星形成の起動条件になっているらしいことが明らかになった。

参考文献

Aso, Y., Tatematsu, K., Sekimoto, Y., Nakano, T., Umemoto, T., Koyama, K., Yamamoto, S.: 2000, *Astrophys. J. Suppl.* **131**, 465–482.

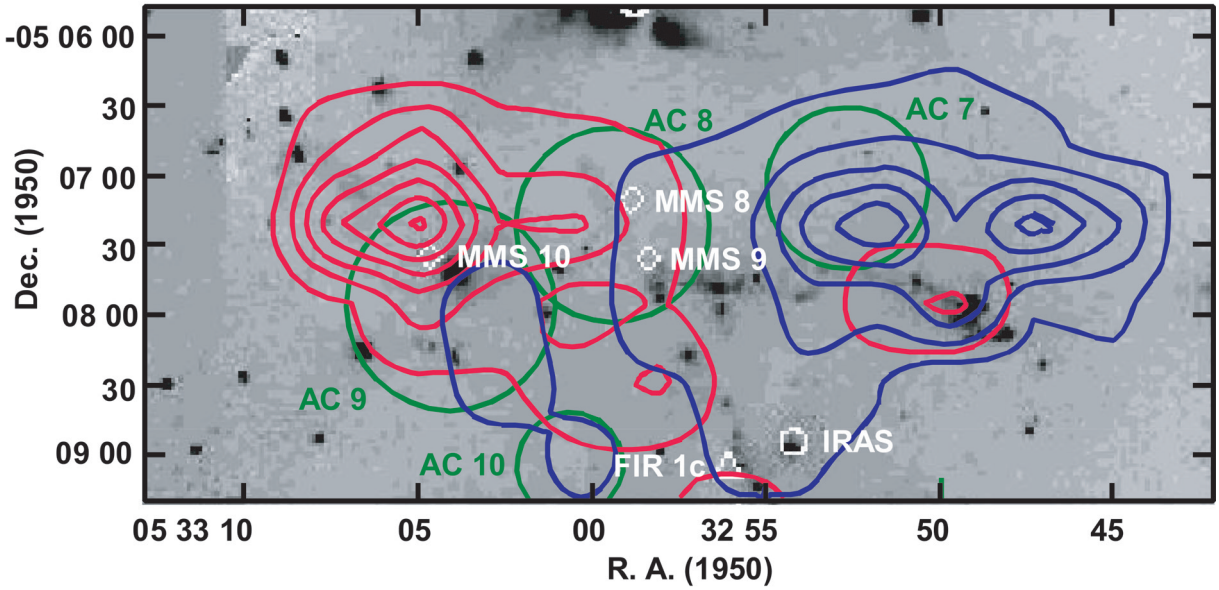


図1． CO（1－0）で見た原始星MMS9からの分子流の様子をH_2輝線写真（Yu et al. 1997）に重ねたもの．
青と赤の等高線は，青と赤に速度シフトした分子流のガスの分布をそれぞれ表し，緑の円は分子雲コアの位置と大きさを表す．

電波観測による太陽黒点の温度測定

柴崎清登
（国立天文台・電波天文学研究系）

野辺山電波ヘリオグラフにより、17GHzで黒点暗部振動（周期約3分）の検出に成功したことは以前にも報告した（参考文献1）。その後の研究により、黒点暗部を上方に伝播する音波が、磁場強度2000ガウスの磁気共鳴層（17GHzで第3高調波）を通過する際に温度と密度の変動によって電波輝度変動を引き起こすことを突き止めた。さらに、今回の研究で振動周波数が黒点暗部の温度によって決まるということがわかり、黒点暗部振動の解析が黒点の温度を測る温度計として使えることがわかった（参考文献2）。

一様温度の静水平衡大気があると、上方に伝播する音波に遮断周波数が生じ、それ以下の周波数の音波は上方に伝播しないことが知られている。さらに、上方では遮断周波数の音波が選択的に発生する。太陽黒点の暗部では、非常に強い磁場によって磁力線は硬い壁となり、大気は静水平衡となる。また、極小温度領域では温度は高さ方向に一様となり、その温度と重力加速度で決まる遮断周波数を持つ。遮断周波数をｆ(mHz)、温度をT(千度)であらわすと、ｆ～12.0／$\sqrt{\mathrm{T}}$ という単純な関係となる。6ミリヘルツ（周期約3分）は4千度に対応する。

今まで3分振動は温度極小域と遷移層で反射された波による共鳴振動であろうと解釈されていたが、観測されるのは定在波ではなく進行波であり、また、定在波から予想される高調波が検出されなかった。また、黒点暗部光球面で観測される5分振動が、彩層および上空では検出されない。今回提案した解釈では、今まで説明が難しかったこれらの現象が容易に理解できる。この解釈に立つと、黒点暗部振動の周期解析によって黒点の温度を測定することができ、黒点毎の温度の差、黒点進化と温度変化、太陽活動に伴う黒点の温度変化など、さまざまな研究が可能となる。さらに、温度測定によって、黒点の構造、黒点磁場発生領域の研究にも踏み込むことができるようになった。

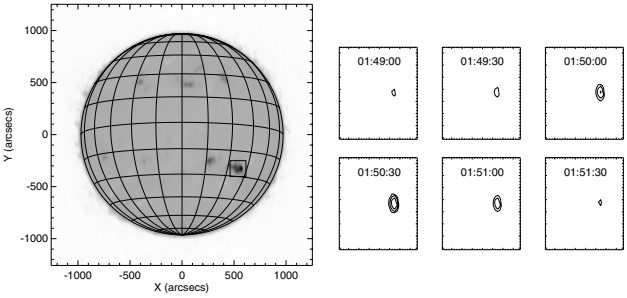


図1. 太陽全面像と電波源の明るさの3分振動
（32,000度から2,000K間隔の等強度線表示）

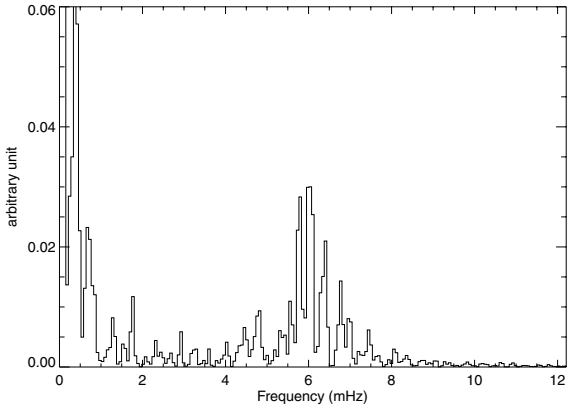


図2. 3分振動の周波数スペクトル

参考文献

1）Gelfreikh, G. B., Grechnev, V., Kosugi, T., and Shibasaki, K.: 1999, *Sol. Phys.*, **185**, 177.
2）Shibasaki, K.: 2001, *ApJ*, **550**, 1113.

岡山188cm望遠鏡クーデ焦点用イメージローテータの開発

田実晃人、渡辺悦二、清水康廣、泉浦秀行
（国立天文台・岡山天体物理観測所）
磯貝瑞希　　増田盛治
（東北大学）　　(京都大学）

赤道儀のクーデ焦点では、観測する天体の赤緯および時角にしたがって、結像される天体像の方向が決定される。こうした焦点の仕様から、岡山観測所188cm望遠鏡の高分散エシェル分光器HIDESにおいても、観測者は希望する方向に分光器のスリットを当てることができず、日周運動による天体像が回転することも加わって、空間的な拡がりを持つ天体のスリット方向に沿った空間情報を重要視する観測を困難なものにしていた。

この状況を克服するために、我々は188cm望遠鏡クーデ焦点用のイメージローテータを開発した。このイメージローテータは三枚の平面鏡による反射光学系をクーデ焦点前に設置し、その装置全体を光軸に沿って回転させることによって前述の像回転の影響を打ち消し、さらに、任意の位置角に分光器のスリットを当てた観測を可能とするものである。平面鏡は一枚10〜15cm四方(配置によりそれぞれ大きさが異なる)で、視野約4分角のビームを回転させることができる。この視野は、188cm望遠鏡クーデ焦点のスリットビュアーのみならず、広視野ガイドカメラのすべての視野をカバーしており、空間的拡がりを持つ天体を観測する際のオフセットガイドに配慮したものである。また、装置全体はクーデ焦点直前のスライドテーブル上に設置されており、観測者は計算機上のGUIから遠隔操作によって、光軸への装置の挿入・待避、および同じスライドテーブル上に設置された視線速度精密測定用のヨードセル装置への切替を行う。さらに、任意の位置角へ対応する装置の回転や天体の日周運動による像回転の追尾の切替も同様な操作が可能となっている。

HIDESでは、複数のオーダーがスリットの空間方向と同じ向きに並ぶというエシェル分光器の特徴のために、通常、空間方向のスリット長はHα付近で約15秒角程度しかとれない。しかし、今後は、狭帯域フィルターを用い、より広いスリット長で特定波長域の空間方向の情報を調査する種の観測も考えており、観測波長域にあわせてより高反射率を得られる平面鏡への交換も考慮していく予定である。また点光源の観測においても、スリットの位置角を自由に採れることから、常にスリット位置角を天頂方向に向ける操作によって、大気分光視差の影響を除去する目的で本装置を使用することが可能である。HIDESでは、今後CCDのモザイク化により、より広波長域を一度に観測することになるため、こうした用途での本装置の活用も重要視される。

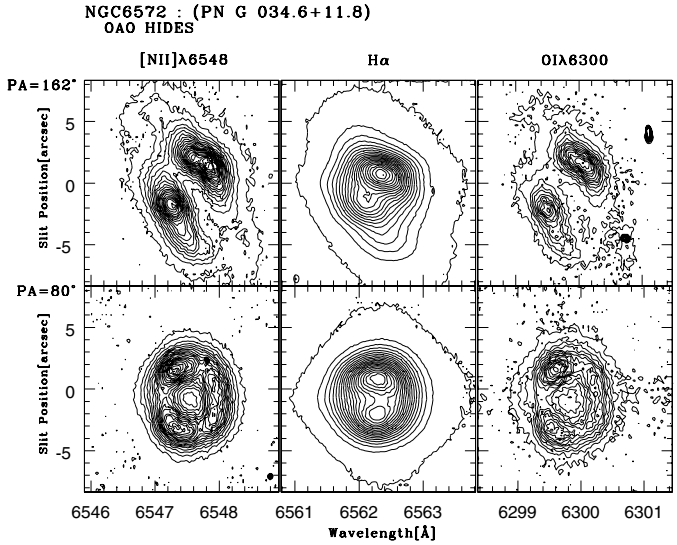


図1． HIDES+イメージローテータで観測された惑星状星雲NGC6572の輝線プロファイル．
上段が位置角162°で観測した[NII] λ 6548，Hα，OIλ 6300 (左→右)の輝線プロファイル（縦軸がスリットの空間方向，横軸は波長）．下段は同じ輝線を位置角80°で観測したもの．同じ天体でも位置角の違いにより，プロファイルが全く異なる．

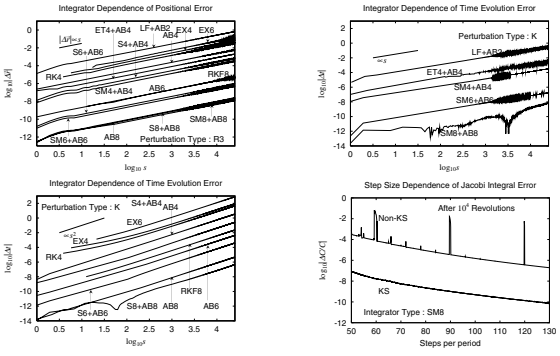
Long-term integration error of Kustaanheimo-Stiefel regularized orbital motion

荒木田英禎　　福島登志夫
（総研大/国立天文台）　（国立天文台・天文情報公開センター）

天体力学を研究する上で、数値積分は今日強力な道具となっており、惑星系の長期的安定性の研究や、高精度天体暦の作成等多くの場面で必要とされている。これまで、高精度の数値積分法を開発するという形で数値計算の精度の向上が図られて来た。例えば、シンプレクティック法、対称線形多段法等の開発がそうである。

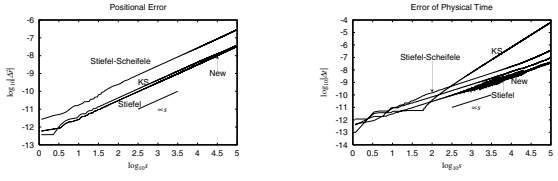
しかし、我々は、数値積分法を開発するのではなく、数値計算に用いる運動方程式を書き換える事、具体的には、KS（Kustaanheim-Stiefel）変換を用いて運動方程式を線形化・正則化する事で、計算誤差の累積を軽減出来る事を示した。KS変換はこれまで天体間の大接近による、計算誤差の累積を回避するために用いられる事が多かったが、長期間数値積分という立場から応用される事はあまりなかった。KS変換は3次元実空間（x, y, z）を4次元従属空間（時空ではない）（u_1, u_2, u_3, u_4）に変換すると同時に$ds = dt/r$という時間の変換を導入する事で、運動方程式を摂動調和振動子型の方程式に書き換える。時間の変換によって独立変数は仮想時間 s となる。この様な運動方程式を用いることで位置の誤差は独立変数 s に対してリニアにしか増大しない事が分かった。この性質は摂動の種類、用いる数値積分法、軌道の初期離心率によらない。KS変換では、実時間についても変換を行っているため、数値積分により実時間を求める必要がある。この時実時間の誤差は、運動方程式の調和振動子部分を時間対称型公式（leapfrogや対称線形多段法）で積分した場合、s に比例する誤差しか現れないが、同じ部分を伝統的な公式で積分すると、s^2に比例して誤差が増加する事が分かった。さらに、KS変換を用いた場合、Kepler問題を解いた時に現れる対称線形多段法の刻幅不安定が現れない事を確認し、この不安定が現れない条件は力が調和振動子ポテンシャルから導かれる場合のみであることを示した。よって、運動方程式をKS変換によって線形化して対称線形多段法を用いる事で、高速、高精度の軌道計算が可能になり、位置の誤差を$\Delta x \propto t$とする事ができる。しかし、対称線形多段法の特殊な2階の常微分方程式の解法は速度 v が加速度に現れる場合は用いる事が出来ないし、一般の1階の常微分方程式の解法は、しばしば不安定を起こす。そこで、我々は要素変化法を用いる事で任意の摂動が与えられた場合でも位置の誤差が時間の1次の成長とならないか考えた。KS変換された運動方程式は摂動調和振動子の形に書ける事から、振動子の振幅、位相をKS変換の軌道要素として定義する事が出来る。そして要素変化法を用いる事で運動の加速度が速度に依存する場合や散逸的な力が働く場合でも、位置の誤差成長を時間に対してリニアに留める事が出来ることを確認した。KS要素はStiefel et al.［3］とStiefel & Scheifele［4］によって導入されているが、前者では時間に対する要素が定義されておらず、後者は時間要素が導入されているが要素というよりはむしろ新しい変数として導入されている。我々は摂動が働かない場合には定数となる時間要素をStiefel et al.［3］に導入して、軌道要素としての完全な組を構築し、この要素を導入する事で時間の計算誤差が僅かに改善する事を示した。しかしながら、KS 変換および、KS 変換の要素変化法の一般の N 体問題への応用は困難である。なぜなら仮想時間の導入によって、N個の集団を考える場合 N 個の仮想時間が必要になるからである。

したがって、KS 変換、および KS 変換に対する要素変化法の適用は小惑星、彗星、人工衛星などの長期的振舞いを扱うような、制限摂動2体問題の研究には有効である。



参考文献

［1］ Arakida, H., & Fukushima, T.: 2000, *AJ*, **120**, 3333.
［2］ Arakida, H., & Fukushima, T., 2001, *AJ*, **121**, 1764.
［3］ Stiefel, E., Rössler, Waldvogel, J., & Burdet, C. A.: 1967, *Method of Regularization for computing Orbits in Celestial Mechanics, NASA Constractor Report NASA CR-769*
［4］ Stiefel, E. L., & Sheifele, G.: 1971, *Linear and RegularCelestial Mechanics, Springer*



VERAを用いた位置天文重力レンズ検出の可能性検討

本間希樹　　倉山智春
（国立天文台・地球回転研究系）　（東京大学）

位置天文重力レンズとは、レンズ天体の運動により像の位置が時間と共に変化する効果を用いて検出される重力レンズ現象であり、新しいタイプの重力レンズとして注目を集めつつある。今回我々は、国立天文台が中心となって現在建設中であるVERAを使ってこのような位置天文重力レンズが検出可能であるかを詳しく検討し、それが実際に可能であることを初めて示した。

まず、銀河系ハローにある暗黒物質候補天体「MACHO」によって、遠方のクェーサーや電波銀河の位置が変位する確率を計算したところ、銀河中心方向に存在する電波天体については、常時２～３％もの天体がVERAで検出可能な位置変位を示すことが明らかになった。また、重力レンズイベントが始まってから終了するまでの典型的な時間は15年程度であると見積もられた。これらの事実は、VERAでも年間100個程度の天体の位置を10μ秒角の精度でモニターすれば、VERAの運用期間である20年以内に、MACHOによる位置天文重力レンズ現象を捕えることが可能であることを意味する。また、VERAで遠方の電波源を観測する場合、電波源やレンズ天体の距離の不定性なしにレンズ天体の質量を推定できることが明らかになった。これは、MACHO天体の正体解明にもVERAが有効な手段となることをを示唆しており、今後MACHO天体の研究分野でも大きな役割を果たしていくと期待される。

一方、銀河系円盤部の星による重力レンズ現象についても詳しく解析したところ、銀河面背後に位置するクェーサーや電波銀河では、常時10%もの天体がVERAで観測可能な位置変化を示すことが明らかになった。これは、SIMやGAIAといった光学位置天文衛星で銀河系円盤内の星同士の重力レンズ現象（レンズ天体、被レンズ天体とも銀河系円盤の星）を探査した場合の、実に15倍以上もの高確率である。さらに、重力レンズ現象の経過時間は銀河中心方向で７年程度と見積もられ、一方、SIMやGAIAで観測される銀河系円盤内の星同士の重力レンズの場合、経過時間は15年程度になることがわかった。よって、VERAで遠方の電波源を観測する場合は、VERAの運用期間（20年程度）がイベントの経過時間に比べて十分長いのに対し、SIMやGAIAの運用期間（３年～５年）はイベントの経過時間に比べて短く、観測がより難しい。従って、VERAは、SIMやGAIA等欧米が計画中の光学位置天文衛星と比べても、位置天文重力レンズを調べる強力な手段になると期待される。

参考文献

1）Honma, M.: 2001, *PASJ,* **53**, 233–241.
2）Honma, M., & Kurayama, T.: 2001, *ApJ*, submitted

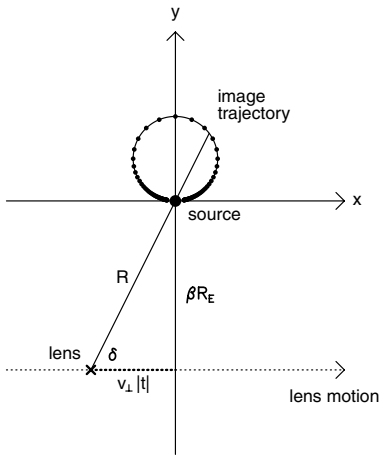


図１．位置天文重力レンズの模式図．レンズ天体の運動に伴い，像が円周上を時間とともに移動する様子を表している．

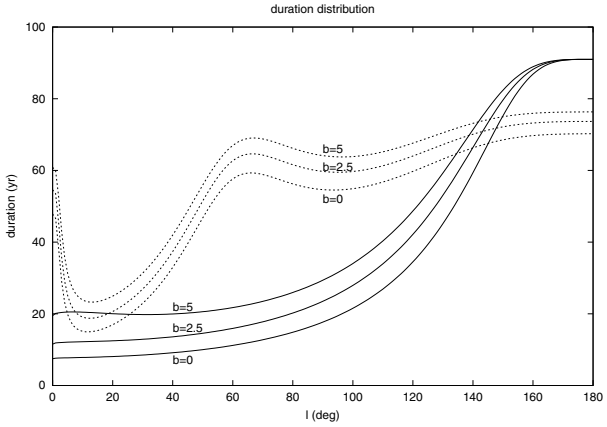


図２．銀河系円盤内の星をレンズとする，位置天文重力レンズ現象のイベント時間．様々な銀経（l），銀緯（b）についての値を示してある．遠方のQSOなどを観測するVERAの場合（実線），イベントは７年程度で終了するが，SIMやGAIAなどの光学位置天文衛星で観測する銀河系円盤内の星同士のレンズ現象の場合（破線），イベント時間は最短でも15年程度である．

ミリ波干渉計によるへびつかい座A領域の観測
I. ダスト連続波源の微小構造

鎌崎　剛
（東京大学）
斎藤正雄
（Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics）
平野尚美
（総合研究大学院大学）
川辺良平
（国立天文台・電波天文学研究系）

野辺山ミリ波干渉計を用いてへびつかい座A領域にあるサブミリ連続波源（SM1及びSM1N）の3 mm連続波及び^{12}CO（$J=1-0$）分子輝線の観測を行なった。これらのサブミリ波源は高密度（$\sim 10^7$cm^{-3}）であるものの双極分子流やセンチ波という原始星に付随する現象が報告されておらず、星形成前期段階にある高密度コア（pre-protostellar core）と考えられている。我々の観測の結果、これらのサブミリ波源に付随する3 mm連続波は600–1100 AU程度の大きさの6つの微小なコアに分解された。その内の2つはSM1の位置より南東及び北西に位置している。またSM1Nに対応すると考えられる微小なコアも検出された。これらの微小なコアの天球面上での間隔は典型的には～1200 AUであり、全体としてSM 1の北で交わる二つのフィラメント状の構造を形成している。微小なコアの水素分子ガスの質量は0.054–0.14 $M_\odot$、密度は（2.0–15）$\times 10^7$cm^{-3}である。さらに、この質量を微小なコアと同等のサイズを持つ一様密度の球において重力的に束縛される質量（ビリアル質量）と比較してみると同程度であり、これらの小さなコアが重力的に束縛されている事も分かった。

さらに、CO分子輝線の観測より、この領域においてこれまで未検出の新しい双極分子流を一つ発見した。しかし、その双極分子流は微小なコアとは関係無い近赤外線源に付随するものと考えられ、微小なコアに付随するものは検出されなかった。また、一つの微小なコアを除いてセンチ波も検出されていない。高密度であるにもかかわらず、双極分子流及びセンチ波という原始星の存在の兆候が検出されていない事はこれらの微小なコアの大半が双極分子流を伴う原始星が形成される前の進化段階にある事を示している。一方、一つの微小なコアにはセンチ波源が付随している可能性がある事が分かった。この事はこの微小なコアにおいては原始星の形成が起きている可能性が高い事を示唆している。星形成活動有り無しの微小なコアが多数存在しているという今回の結果は、少なくともこの領域においては、これらの微小なコアが単独で、もしくはそれらの集合・合体という過程で星形成が起きている事を強く示唆している。

参考文献

Kamazaki, T., Saito, M., Hirano, N., and Kawabe, R., 2001, *ApJ*, **548**, 278.

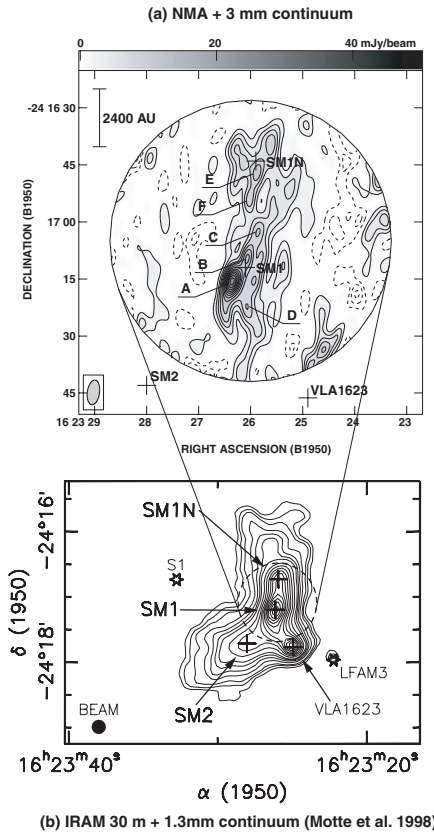


図1． NMAで観測されたへびつかい座A領域の3 mm連続波の結果（a）とMotte et al.（1998）によりIRAM 30 m鏡で観測された1.3 mm連続波の結果（b）．それぞれのマップでの＋印はMotte et al.（1998）により同定されたサブミリ連続波源（SM1，SM1N，SM2及びVLA1623）の位置である．“A”－“F”のラベルのついたコア構造が本観測により同定された微小なコアである．これまで単一のコアと考えられていたサブミリ連続波源（SM1及びSM1N）が複数の微小コアの集合体である事が分かる．

オリオンKL水メーザーバーストの高い偏波度の検出

堀内真司（国立天文台・電波天文学研究系）
亀谷　收（国立天文台・水沢観測センター）

星生成領域オリオンＫＬに付随する水メーザーのある速度成分は1980年代に巨大なバースト現象を起こした。そのバースト現象を起こすメーザースポットは、同じオリオンＫＬ水メーザー中の他のメーザースポットと異なり、70%程度まで著しく偏波していたことが分かっている。バーストの起源、著しい偏波の起源はよくわかっておらず、この領域での星生成メカニズムを反映しているものとして長らくその解明が望まれていた。

1997年12月に再びオリオンKL領域に水メーザーバーストが発生し、特に、Vlsrが7.9km/sの成分は、指数関数的な増光を示し、翌年９月には、最大の３百50万Jyにまで達したことが鹿児島大学６ｍ電波望遠鏡グループの観測によりわかった。このバーストの位置は、前回のバーストの位置と１秒角以内の誤差で一致している。この領域でのバーストが観測されるのは、今回がまだ２回目であるので、このバーストが周期性を持っているか否かも分かっていない。

我々は、この極大値を迎えたあと、急激にフラックス密度が減少している時期のバーストの強度変化と直線偏波成分の変化をモニター観測により測定した。水沢観測センターにある10m電波望遠鏡を単一鏡として用い、1999年12月から2000年６月まで７回の時期についてデータを得た。1999年12月の時点では、２百40万Jyのフラックス密度を持ち、46%もの高い直線偏波成分を持っていたが、６か月後にはフラックス密度が約百分の一に落ち、直線偏波成分は約30%まで減少した。

これらの結果を1980年代の現象と比較すると、全フラックス密度、偏波度、偏波角の変化のしかたに共通性がみられ、二つのスーパーメーザーバースト現象は同様の起源を持つことを示唆している。そして、この領域の高いフラックス密度を持つ現象は幾何学的な性質によって起こったことと、この発生領域が強い磁場と関連している事を示している。

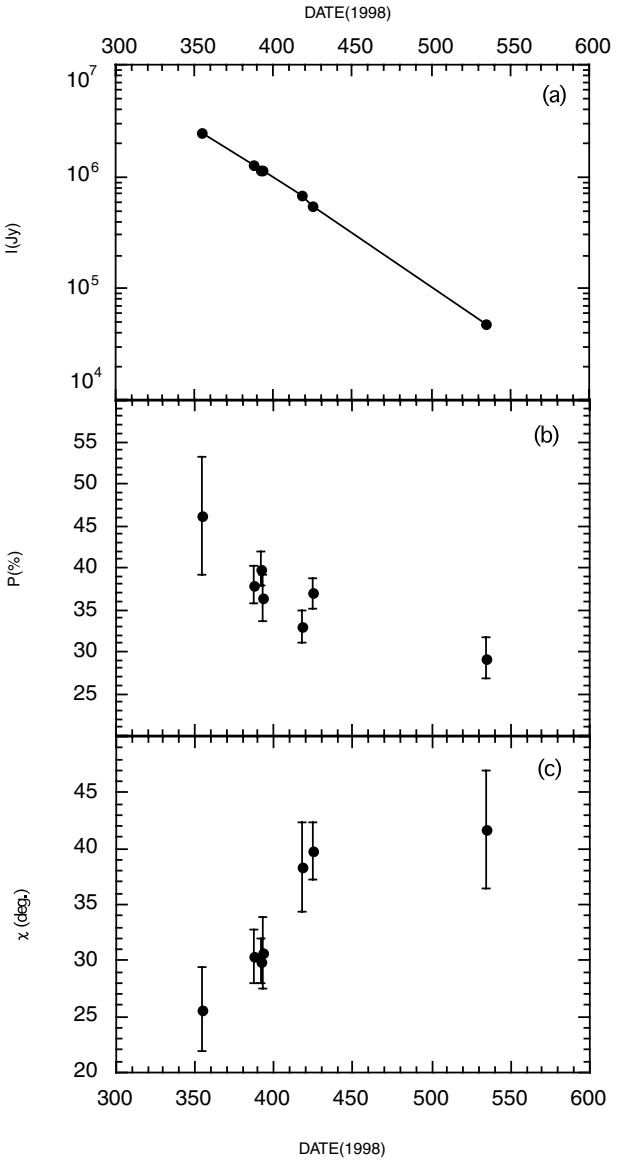


図１．我々の偏波観測結果から得られた値の時間変化．（a）ログスケールで表した全フラックス密度，（b）偏波度，（c）偏波角．

参考文献

Horiuchi, S. and Kameya, O.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 545–550.

RAINBOW干渉計による電波ローブ銀河NGC3079のCO輝線観測

祖父江義明、幸田　仁、河村晶子
（東京大学・天文学教育研究センター）
本間希樹
（国立天文台・VERA推進室）
河野孝太郎、奥村幸子
（国立天文台・野辺山宇宙電波観測所）
J. A. IRWIN
（Queen's University, Canada）

RAINBOW干渉計（野辺山ミリ波干渉計＋45m望遠鏡）を使い、電波ローブ銀河として知られるNGC3079において、CO分子（$J=1-0$）輝線の高空間分解能（～1″）観測を行った。NGC3079のCO分布は以下の3つのことを示す：[1]半径750pc中に質量約$3\times10^9\,M_\odot$の中心部CO分子ディスク（nuclear molecular disk; NMD）が存在する、[2]中心部CO分子ディスクの上にはきれいな渦巻き腕構造が存在する、[3]さらに内側の半径150pc内には質量約$3\times10^8 M_\odot$の高密度コア（ultra-high-density core; UHC）が存在する。この高密度コアの質量は、天の川銀河のおなじ領域よりも約10倍大きく、平均密度は$3\times10^3\,H_2\,cm^{-3}$にも達する（コンバージョンファクター$X=1\times10^{20}$K km s^{-1}cm^{-2}を仮定）。銀河長軸方向の位置-速度図では、極中心部（分解能～150pcの辺り）ですでに、回転速度が300km s^{-1}以上にもなっている。純粋な回転速度を仮定すると、これは半径150pc以内の力学質量$M_{dyn}=V_{rot}^2\,R/G$～$2\times10^9 M_\odot$にも達することを意味し、高密度コアが銀河中心部の深いポテンシャルに閉じこめられていることがわかる。

これほど高密度かつ大質量の分子コアが、活発な星形成により消費されずにまだ残っている理由について考察した。コアの内部で分子雲がつぶれる典型的な時間（ジーンズ時間）はt_J～10^6yrである。また分子ガス雲がコリオリ力と差動回転により引き千切られる典型的な時間は、$t_D\sim dV/dR-\omega\sim2.5\times10^5$yr（$V$、$R$、$\omega$はそれぞれ回転速度、半径、角速度）と見積もられる。これらの時間を比較すると$t_J>t_D$となり、これは分子雲がつぶれて星になる前に、深いポテンシャルが作る速い差動回転が、分子雲を引き延ばしてしまうことを意味する。

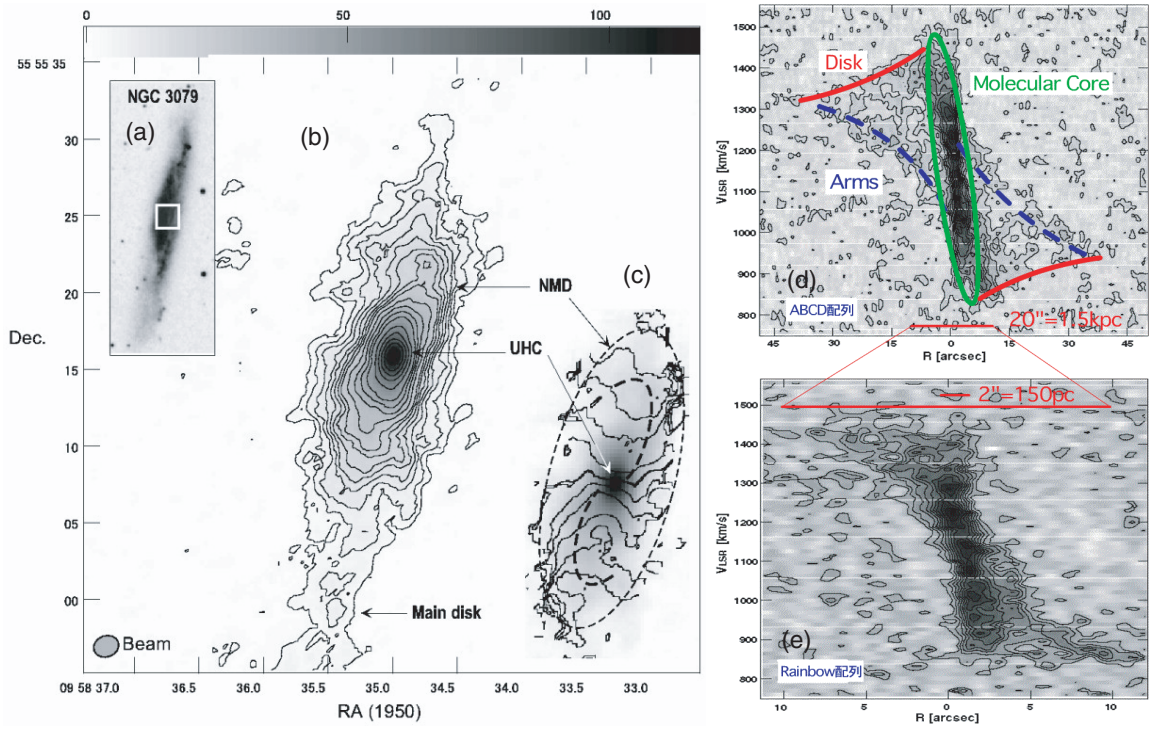


図1.（左図上）光のイメージ，（左図中）CO輝線強度マップ，（左図右）CO速度場．中心部CO分子ディスク（NMD），高密度コア（UHC）や，渦巻き腕の構造が見られる．（右図上）野辺山ミリ波干渉計による大きい構造に注目した位置—速度図．（右図下）レインボー干渉計による中心部に注目した位置—速度図．

野辺山ミリ波干渉計を用いた、サブミリ波（350 GHz帯）干渉実験の成功

河野孝太郎、岩下浩幸、高橋敏一、中島　潔、中西康一郎、関本裕太郎、芝塚要公、横川創造
（国立天文台・野辺山）
阪本成一、川辺良平
（国立天文台・ALMA準備室）

野辺山ミリ波干渉計グループでは、現在、10m鏡３素子に350GHz帯SIS受信機を搭載し、サブミリ波干渉計としての実験的運用を行う計画を進めている。昨年（2000年）の12月に、野辺山ミリ波干渉計の２素子（F号機およびD号機）に350 GHz受信機を搭載し、初フリンジ検出に成功したので報告する。

ミキサーはPCTJ（Parallel-connected twin junction; PCTJ）を用い、また、LO信号源は110 GHz帯Gunn発振器＋3逓倍器（RPG社）により生成された。生成されたLO信号は、直径20 μm/ピッチ80 μmのタングステン製ワイヤーグリッドを使用して、準光学的にRF（350 GHz帯）信号と結合された後、コルゲートホーンに導かれる。光学系付近にあると思われる問題により、LO信号を結合させるところで大きな損失が発生し、液体窒素を使ったhot-cold測定でY-factor 2 dB強程度の受信機雑音温度（DSB）に止まっているが、これはグリッド再製作等により大幅に改善できる見込みである。4.5 - 7 GHz帯に変換されたIF信号は、光信号に変換された後、光ファイバーで干渉計観測棟に伝送され、A/Dおよび相関器に至る。アンテナへの受信機搭載は、2000年12月26日から28日に行った。野辺山ミリ波干渉計の3つのRXポート（100/150/230 GHz）のうち、150GHz受信機を下ろし、かわりに345 GHz受信機を搭載した。150 GHz受信機のかわりとして、新たに開発した100-150 GHz広帯域受信機（岩下、高橋他）を100 GHzポートに搭載した。このようにして搭載した345 GHz受信機により、2000年12月29日、まず単一鏡モードで月、金星、木星のスキャンに成功し、副鏡位置およびポインティングを決定した。その後、干渉計モードで木星を観測し、1基線ながら、345 GHzフリンジ検出に成功した（基線長は47m）。観測時の345 GHz opacityは約0.7、また、木星の観測から得られた開口能率は、D号機、F号機ともおよそ10～15%程度であった。今後、性能向上（受信機の改良、鏡面調整）を進め、来シーズンには、３素子サブミリ波開口合成観測を行う予定である。

本計画は、特別推進研究「サブミリ波干渉計による原始惑星系円盤の研究」に基づき進められている。ミキサーブロック製作には富士山望遠鏡グループに、また、グリッド製作には名古屋大のグループにご協力頂いている。

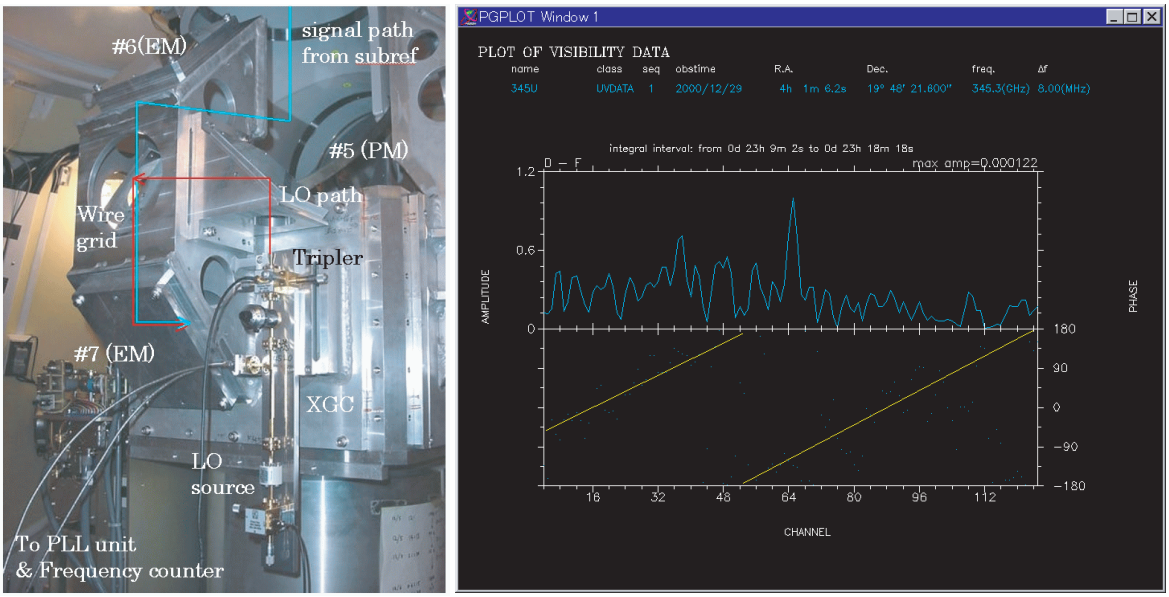


図１． 左：野辺山ミリ波干渉計F号機の受信機室内に搭載された，350 GHz受信機システム．右：木星の観測により得られた，野辺山ミリ波干渉計による345 GHz帯（サブミリ波）でのfirst fringe．上段が振幅，下段が位相（－180°から＋180°）で，横軸は周波数．周波数帯域内で，ある傾斜（遅延）を持って位相が検出されている．

火星探査機‘のぞみ’のスピンによるドップラ周波数短周期変動の解析

河野裕介、平　勁松　　加藤隆二、市川　勉
（総合研究大学院大学）　　（宇宙科学研究所）
河野宣之
（国立天文台・地球回転研究系）

月・惑星探査機の軌道・位置決定は月・惑星の重力場を推定する有力な手段である。現在月・惑星探査機の追跡にはインテグレーテッドドップラ計測方式が主に使用されており、この方式は探査機の視線方向の速度に相当する電波のドップラ周波数を計測する。2004年打ち上げ予定の我が国の月周回衛星（SELENE）計画では月重力場の精密推定のために，10秒積分で0.1mm/sec（Sバンドのドップラ周波数では0.73mHzに相当）という短時間で極めて高精度の視線方向速度の計測を目標としている。スピン安定型衛星に搭載された送受信アンテナの不均一な位相特性は、衛星が自転することによって送受信位相に変化をもたらし、この位相変化はドップラ周波数に影響を与え、真の距離変化率の測定に誤差を与える。またアンテナ位相中心の平均的な位置は必ずしも衛星のスピン軸に一致しておらず、位相中心の平均的な位置とスピン軸の不一致もドップラ計測に影響を与えることが知られている［1］。そこで鹿児島宇宙センタにおいてインテグレーテッドドップラ計測方式で得られたスピン安定型衛星‘のぞみ’のドップラ周波数データを解析し、スピンの影響と考えられるドップラ周波数の変動を検出した。観測データから軌道運動によるドップラ周波数長周期変動を除去した後のスペクトルを図１に示す。これらの４本のピークはスピン周波数とその４次までの高調波がサンプリングにより観測帯域内に入り込んでいると考えることによってのみ説明ができる。そして重力場の情報を含む最高周波数より高い周波数でサンプリングを行い、フィルタ処理を行い、その後平均化によりそれらの影響を除去する方法を提案し、実際に‘のぞみ’の観測データからそれらの影響をほとんど除去できることを示すことができた（図２）。またこのような条件を満たすためには、衛星軌道投入時のスピン周波数に制限があることも分かった［2］。

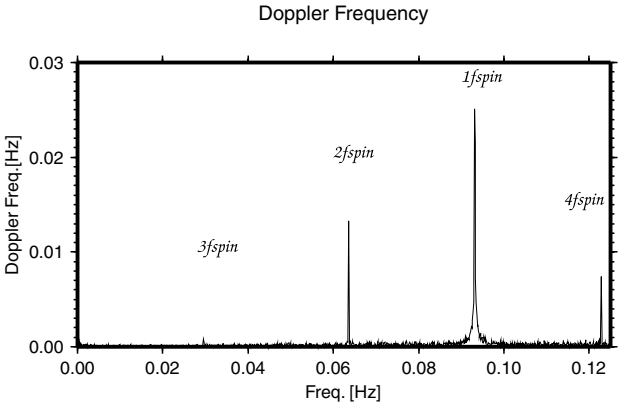


図１． ドップラ周波数計測値を５次関数で近似したときの残差のスペクトル．スピン周波数とその高調波によるドップラ周波数変動の4本のピークを帯域内に検出した．

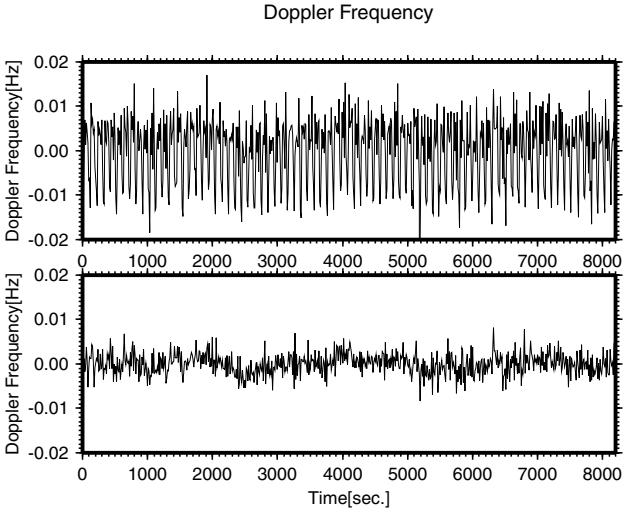


図２． 上：無処理で12秒データに変換したドップラ周波数．下：スピンとその高調波を除去するフィルター処理後に12秒データに変換したドップラ周波数．

参考文献

［1］ J. Ping, Y. Kono, A. Tsuchiya and N. Kawano: 2000, Effects on Doppler freuency measurement due to the spin and a phase pattern of an antenna onboad a spacecraft, *Jour. Geod. Soc. of Japan*, **46**, No.3, 187–202.

［2］ 河野裕介，平勁松，加藤隆二，市川勉，河野宣之，2001，「火星探査機‘のぞみ’のスピンによるドップラ周波数短周期変動の解析」，電子情報通信学会誌，**84**-B, No.6, 1071–1078.

星間“乱流”の起源について

小山　洋※、犬塚修一郎†
（国立天文台・理論天文学研究系）

冷却過程や熱伝導を考慮した二次元の数値流体計算によって星間ガス中の衝撃波の伝搬の様子を調べた。我々は熱的不安定性によって分裂する衝撃波圧縮層をこれまでにない高分解能の二次元計算によって示した。我々は熱的不安定性の臨界波長である“Field length”を分解する為に現実的な熱伝導係数を使った。

我々は衝撃波の後面に形成される薄い冷却層が分裂することを見つけた。冷たい分裂素片は速度分散を持っていた。典型的な速度分散は数km/sである。線形解析によると長波長の揺らぎもやがては指数関数的に増大する。しかし、速度揺らぎの非線形成長は周りの暖かいガスの音速程度（≈10km/s）が上限である。なぜなら、この不安定性を引き起こしているのは暖かいガスの圧力だからである。この揺らぎの非線形成長が冷たい微小雲の速度分散を作り上げている。この暖かいガスの音速というのは冷たい雲の音速に比べると超音速に相当する。従ってなぜ冷たい雲の超音速の速度分散が暖かいガスの音速と同程度なのか理解できた。

以上の結果から星間ガスの衝撃波圧縮層の進化について熱的不安定性が重要な役割を示すことが分かった。

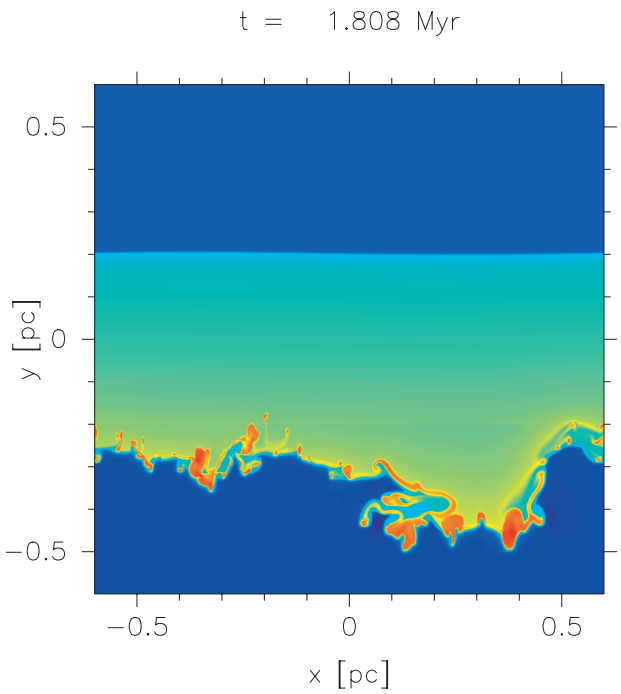


図1． 衝撃波圧縮層の密度分布（$t=1.808$ Myr).

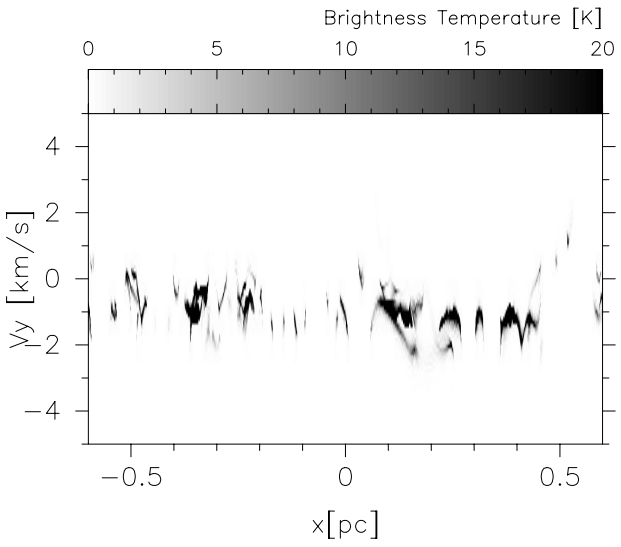


図2． ^{12}CO J＝1－0 輝線の P-V 図. 但し 5.8% の炭素が CO であると仮定.

参考文献

1）Koyama, H. & Inutsuka, S.: 2000, *Astrophys. J.*, **532**, 980.
2）Koyama, H. & Inutsuka, S.: 2001, submitted to *Astrophys. J.*

※現所属：国立天文台・天文学データ解析計算センター
†現所属：京都大学理学部物理

M82の中質量ブラックホールを取り巻く分子ガススーパーバブル

松下聡樹（Harvard-Smithsonian CfA）
川辺良平（国立天文台・電波天文学研究系）
松本浩典（MIT）
鶴剛（京都大学理学部）
河野孝太郎、森田耕一郎、奥村幸子（国立天文台・野辺山宇宙電波観測所）
Baltasar Vila-Vilaró（Steward Obs.）

M82は最も近傍に存在する爆発的星生成（スターバースト）銀河のひとつである。そのため様々な波長で明るく、これまでに多くの観測が行われており、ケーススタディに適している。最近の野辺山ミリ波干渉計の受信機・バックエンドの性能、アンテナ鏡面精度の向上に伴い、我々はこのM82を従来のミリ波干渉計観測の5倍もの高感度な観測を行った。得られた ^{12}CO（1－0）の図は、これまで知られていた3つのピークのほかに周囲に広がるフィラメント状の分子ガスの分布を描き出した（図1a）。この分布は可視光で見られるフィラメント状の吸収の分布と良く一致し、また様々な波長で見られる数kpcにも及ぶアウトフローにつながるような分布を示した。さらに我々は中心から約140 pcほど西側に外れた半径100 pc程度の膨張している分子ガススーパーバブルを空間的かつ力学的に見出した（図1b）。このスーパーバブルに付随する分子ガスの運動の様子は、他の近傍銀河で見つかっている水素原子スーパーバブルに酷似しているが、エネルギー的には、これまでに見つかっている水素原子スーパーバブルより一桁以上も大きなものであり、超新星爆発 10^3－10^4 個分に相当する。

一方、X線観測衛星Chandraを使った高空間分解能観測より、このスーパーバブルの内部に中～大質量（>700 $M_\odot$）ブラックホールが存在する事が分かった。さらにそこには2.2 μm 第2ピーク（中心核の次に強いピーク。超巨星が支配的な星団）も存在し、これらは密接に関係していると推測される（図1b）。そこで我々は初期質量関数及びスーパーバブルの年齢を考慮し、この2.2 μm第2ピークの星の構成を推定したところ、この星団ではスーパーバブルが形成できる数の超新星爆発をこれまでに起こしていることが分かった。また、この星団の密度分布が球状星団に類似していると仮定すると、星団の中心では星同士の合体もしくは恒星質量ブラックホール同士の合体で 10^2－$10^3 M_\odot$ 程度のブラックホールが形成できる事が示唆された。このブラックホールは恒星質量ブラックホールと超巨大ブラックホールの中間の質量を持つ中質量ブラックホールであることが分かる。

この中質量ブラックホールは力学中心から外れた位置に存在するため、いずれは力学的摩擦によって銀河中心に落ち込むと思われる。銀河中心は周囲に比べ物質が多くあるので中質量ブラックホールにさらに多くの物質を供給すると考えられ、その結果質量は増大し、いずれは多くの銀河に見られる超巨大ブラックホールになるものと思われる。これまで多くの論文でスターバーストと活動銀河核の関連が議論されてきた。また最近のハッブル望遠鏡によるクエーサーの観測から、クエーサーを持つ銀河には激しいスターバーストを伴っている相互作用・合体銀河が存在することが確認されている。我々の結果はスターバーストがこのような活動銀河核やクエーサーのエネルギー源である超巨大ブラックホールの形成に大きく関わっていることを強く示唆するものである。

参考文献

1）Matsushita, Kawabe, Matsumoto, Tsuru, Kohno, Morita, Okumura, & Vila-Vilaró : 2000, *ApJL*, **545**, L107
2）Matsumoto, Tsuru, Koyama, Awaki, Canizares, Kawai, Matsushita, & Kawabe 2001, *ApJL*, **547**, L25
3）松本浩典 2001, パリティ, **16**, 第5号, 34
4）松本浩典, 松下聡樹, 鶴剛, 川辺良平 2001, 日本物理学会誌, **56**, 第6号, 掲載予定

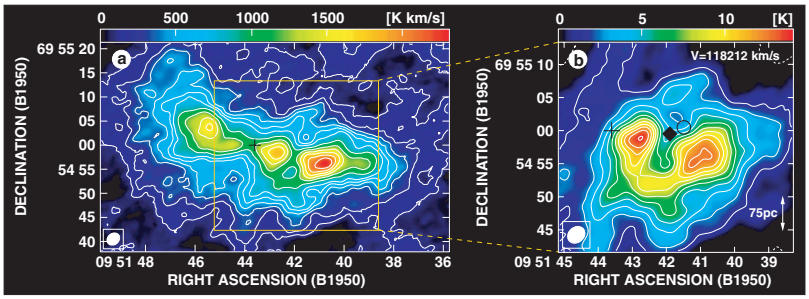


図1. (a) M82中心領域の ^{12}CO（J=1－0）積分強度図（等高線は5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, ・・・・90 σ 間隔）．＋は銀河中心，左下の白い楕円は合成ビームの大きさを示している．(b) スーパーバブルの様子．118–212 km s^{-1} の速度成分のみを切り出した．＋は銀河中心，◇は2.2 μm 第2ピーク，そして○は中質量ブラックホールの位置を示している．

1.3–4.2 μm 帯おうし座分子雲中の塵の分光観測 — 分子雲中におけるH_2Oアイスの分布 —

村川幸史（ハートフォードシャー大学）
田村元秀（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
長田哲也、佐藤修二（名古屋大学）

H_2Oアイスは、分子雲中において、ダストの化学や進化を研究する上で重要な物質である。これまでのアイスの研究において、アイスは分子雲の外側では星間UV場によって破壊され、内側のみで存在することができ、酸素原子の約10%がH_2Oアイスとして消費されることが示されてきた。前者は領域により違いが見られるのに対し、後者では領域に依存せずほぼ一定の値をとる。

我々は、一つの分子雲におけるアイスの分布を調べるために、おうし座分子雲のHeiles Cloud 2領域方向の背景星61個の近赤外線分光観測を行った。観測に用いた分光器（PASP2）は、波長分解能が40程度で、1.3〜4.2 μmの波長を同時にカバーできるという特徴を持つ。61個のうち56個の天体に対して、星間減光量（A_V）と3.1 μmに現れるアイスの吸収の深さ τ_{ICE}を求めた。これら56個のうち50個の天体に対しては、我々の観測データのみからこれらの量をシステマティックに見積もることができた。

A_Vと τ_{ICE}の相関にみられるA_V切片（A_{V0}）は、我々の観測においては、2-5 magの範囲で散らばっていることが分かった。これは、分子雲中でアイスが存在するローカルな幾何学的な構造に依存する可能性が示唆される。また、$\Delta\tau_{ICE}/\Delta A_V$は0.067という値をとり、この結果は、これまでの観測例と同等である。

我々の観測結果に併せ、Sunada & Kitamura（1998）が、野辺山電波観測所のサブミリ波観測によって得た$C^{18}O$（J＝1－0）輝線強度分布図も用いることで、「アイスマップ」を初めて作成した。$C^{18}O$輝線強度分布とアイスの分布はかなりよい相関がみられる。分子雲中のフィラメントやクランプなどの構造には、アイスの吸収の深い天体があり、輝線強度が弱い領域には、アイスの吸収の浅い天体が多いことが分かった。

参考文献

Murakawa, K., Tamura, M., & Nagata, T., 2000, *ApJSS*, **128**, 603.
Sunada, K., & Kitamura, Y., 1999, *Proceedings of the 2nd Guillermo Haro Conference*, 208.

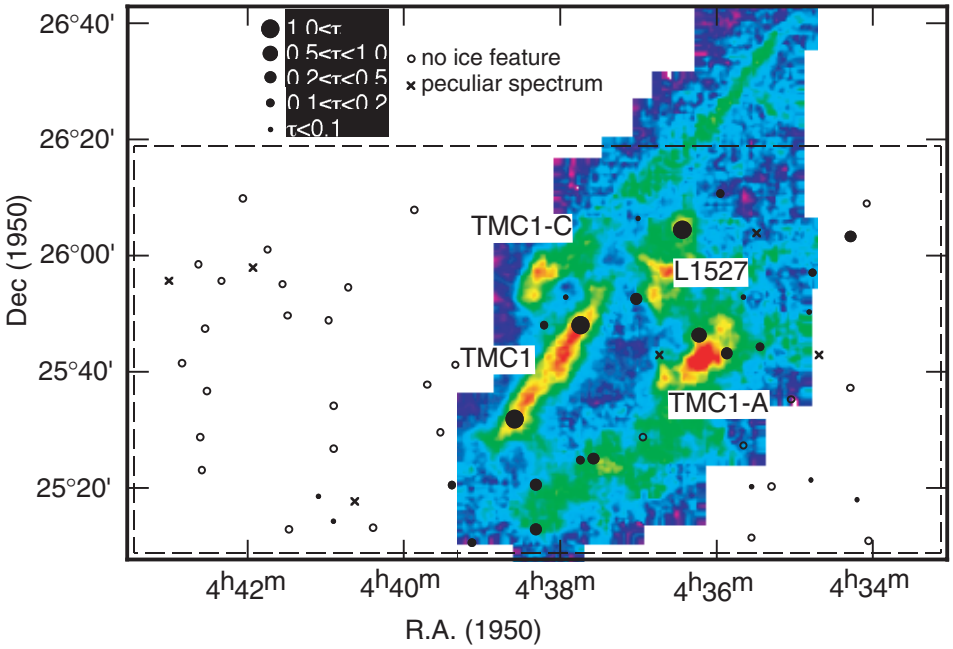


図1． $C^{18}O$輝線強度分布図と併せたアイスマップ．$C^{18}O$輝線強度分布図はSunada & Kitamura（1998）より提供された．●と○は、いずれも観測された背景星の位置を表しており，●の大きさはアイスの吸収の深さを表している．波線の矩形は、本観測でサーベイした領域を表す．

コロナループを加熱する磁気セパラトリックス

櫻井　隆（国立天文台・太陽物理学研究系）
王　華寧、顔　毅華（北京天文台）

太陽コロナはコロナループの集合である。コロナループは磁力線をかたどっており、また一般的に磁場の強い領域ほどコロナも高温・高密度であることから、コロナを２百万度に加熱するメカニズムには磁場が本質的な役割を果たしているのは明らかである。しかし、磁場の強い領域でも、ある磁力線はコロナループとして明るく輝き、別の磁力線は同程度の磁場を持つにもかかわらず、ループとして見えないという現象はどう説明したらよいのであろうか？　コロナループの加熱は、単純に磁場の強さだけで決まるのでなく、何か付加的条件があると考えなければならない。

我々は、ようこう衛星の軟Ｘ線画像と、国立天文台・三鷹の太陽フレア望遠鏡で観測された太陽表面の磁場ベクトルのデータを用いて、コロナの磁場構造とコロナループの加熱の度合いを比較した。我々が注目したのは、磁力線のつながり方を群分けしたとき、つながり方が変わる境目の層、セパラトリックスと呼ばれる面である。セパラトリックスを構成する磁力線は、明るいループを形作ることを我々は見いだした。

セパラトリックスの近傍の磁力線は、始め近接した２点から出発しても、終点は極めて隔たった２点になることから、太陽表面の隔たった２点の（全く異なる）運動を近接した２点にマッピングする役割を持ち、従って磁場の不連続を形成する役割があると考えられる。このような特別な磁力線が特に明るく輝くということは、コロナ中に形成された磁場の不連続（電流層）がコロナの加熱に重要な役割を果たしていることを示唆する。

参考文献

Wang, H. N., Yan, Y., Sakurai, T. and Zhang, M.: 2000, *Solar Phys.*, **197**, 263–273.

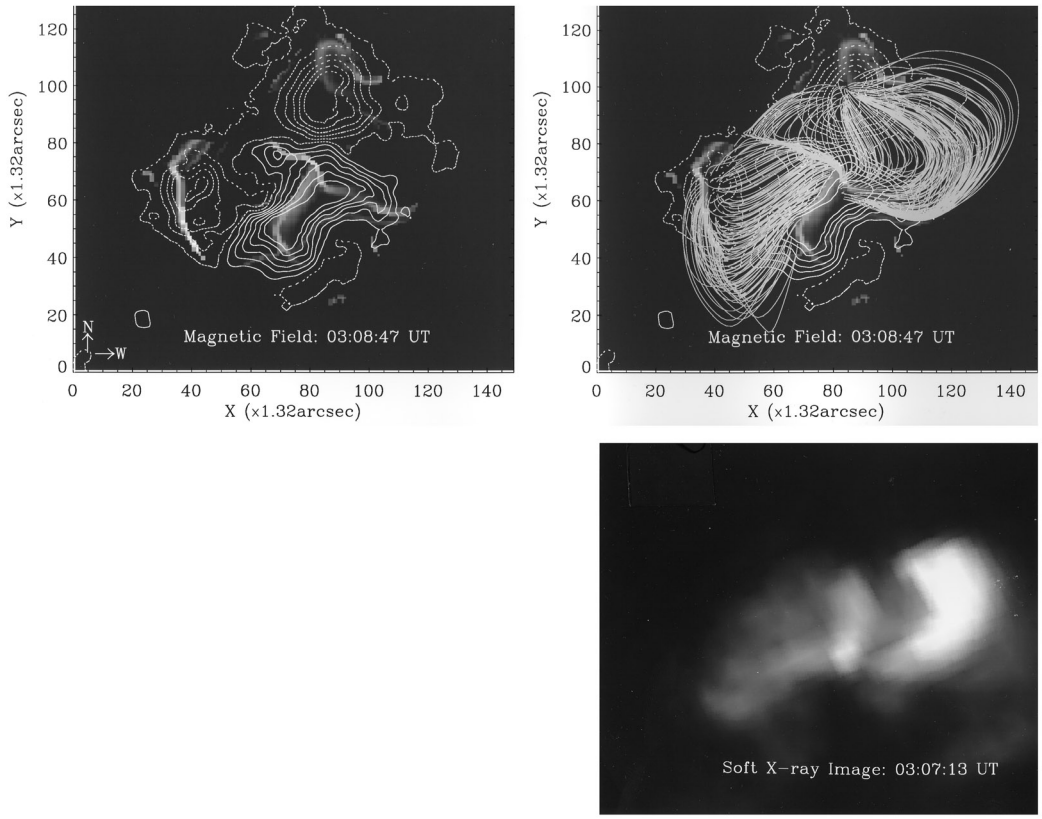


図１．（左上）セパラトリックスの太陽表面の切り口を濃度表示したもの．等高線は視線方向の磁場強度（実線がＮ極，点線がＳ極）を表す．（右上）セパラトリックスから発する磁力線．この総体的な形はようこう衛星が観測したコロナループの形（右下）とよく一致する．

太陽フレアを引き起こす磁場の歪み

櫻井　隆、一本　潔
（国立天文台・太陽物理学研究系）
黎　　輝　　上野　悟
（紫金山天文台）　（京都大学・飛騨天文台）

太陽フレアは、活動領域上空のコロナに蓄えられた磁場の歪みが突然解放される現象である。磁場が直接観測できるのは太陽表面だけであるが、コロナの磁場の歪みも太陽表面（光球）の磁場の歪みによると考えれば、太陽表面の磁場の歪みをモニターしていれば、フレアの前に歪みが増大して行き、フレアが起こると歪みが減少するということが期待される。しかし実際は、このような理想的なケースもあるものの、これに反するような事例も報告されていて、より詳しい解析が求められていた。

我々は、三鷹の太陽フレア望遠鏡で磁場観測が行われた８例のフレアを選んで、磁場の歪みとフレアの関係について解析した。その結果、５例については、観測精度内では磁場の歪みの減少は見られなかった。この５例では、歪みそのものが大きくなく、次々と浮上してくる新しい磁場がエネルギーと擾乱を持ち込み、大きな歪みが貯まる前にフレアを起こしてしまうと解釈できる。

一方、残りの３例では、フレア領域の磁場の歪みが明らかに減少することをとらえた。磁場の浮上があまり活発でなく（あるいは一段落した状態で）、磁場の歪みが極限にまで蓄積すると、その歪みを解放する形でフレアが起こるのである。このような、磁気歪みの中庸なフレアと大きなフレアの割合は、大体半々であるようだが、さらに解析例を増やして詰めて行く必要がある。

参考文献

Li, H., Sakurai, T., Ichimoto, K., and Ueno, S.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 465–481 (Part I), 483–497 (Part II).

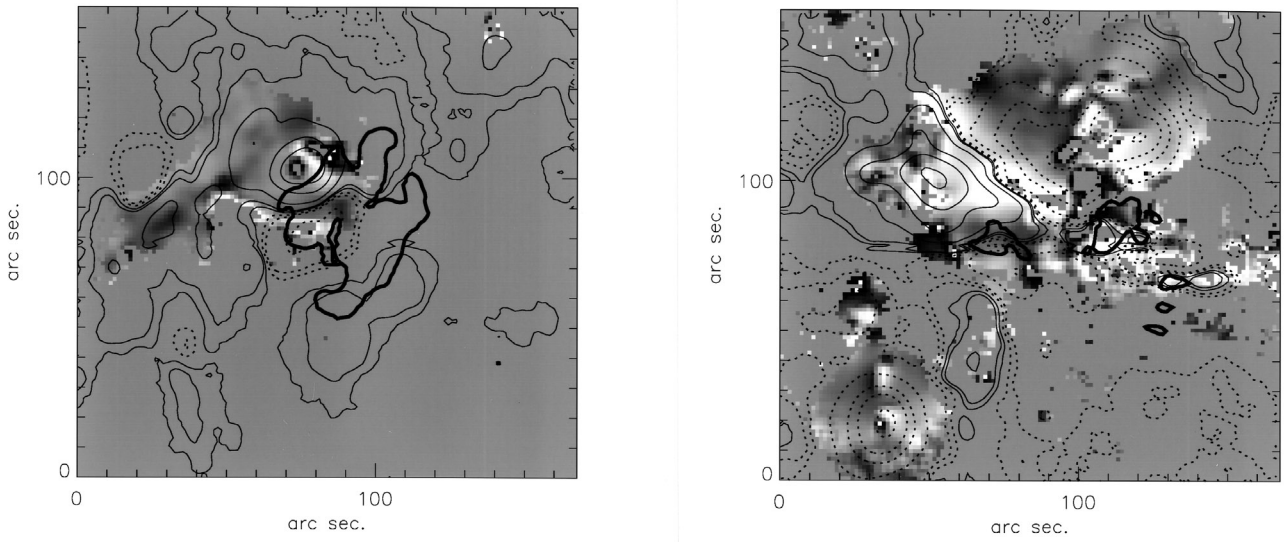


図１．磁場の歪みの変化を濃淡表示したもの．黒は減少，白は増加を表す．左は歪みが中庸のフレアの例で，有意な歪みの減少は見られない．右は歪みが大きいフレアの例で，フレア後に磁気歪みの有意な減少が見られる．等高線は磁場の視線方向成分（実線がＮ極，点線がＳ極），太線がフレア領域を表す．

星食観測から求められた精密月縁データ

相馬　充
（国立天文台・位置天文・天体力学研究系）

月が恒星を隠す星食は、かつては月の運動や地球の自転速度変動、離島の位置決定などの研究に用いられてきたが、現在ではそれらは、レーザー測距、VLBI、原子時計、GPSなどの技術によって、より精密に求めることができるようになった。代わって、現在における星食観測の意義としては、主として次の2点が上げられる。(1) 精密な月縁データを得る。月縁の補正には今でも1963年に発表されたワッツの月縁図が使用されている。この月縁データにはさまざまな誤差のあることが明らかになっているが、1994年に行われたアメリカのクレメンタイン月面探査でも月縁データを求めることはできず、現在のところワッツの月縁図に代わりうる観測はない。精密な月縁データは日食観測から太陽の大きさの変化を検出するためにも必要になるものである。(2) ヒッパルコス星表の固有運動システムの誤差を検出する。ヒッパルコス星表は現在の可視光域の基準座標系を与えており、遠方の電波源から定められる国際天球座標系 ICRS に対して0.25ミリ秒角／年以内の精度で結び付いているとされるが、これは従来の基本星表FK5との直接比較から得られる結果とは相容れず、もっと大きな回転が残っている可能性を否定できない。最新の月・惑星暦であるJPLの DE405 における月の位置は ICRS に対して1ミリ秒角以内の精度を有することがわかっているため、この暦を用いて星食結果を解析することでヒッパルコス星表の誤差が検出できることになる。

1998年から1999年にかけて1等星のアルデバランとレグルスの星食が起こった。1等星の食は一般家庭用のビデオカメラで容易に撮影できるため、そのビデオ観測を全国の一般の方に呼びかけた。時刻測定は、短波報時信号の同時録音の他に、現象前後に衛星テレビの画面を撮影することでも正確な時刻が求められるように工夫した。これにより、現象時刻が1/30秒以内の精度で測定できることになるが、これは月縁のデータが約 0″.015以内、月面上の実距離で約 30m 以内の精度で求められることを意味する。この精度はクレメンタイン探査機による月面地形の測定の精度が最良の場所でも 50mしかなかったことを考えると、単独の観測から得られる精度としては驚くべきものであることがわかる。

観測は1998年10月 9 日のアルデバラン食、1999年 1 月 5 日のレグルス食、同年 2 月23日のアルデバラン食について行われ、合わせて74の時刻観測が得られた。各々の観測がそれぞれ精密な月縁データを与えているが、特に 2 月23日のアルデバラン食からは図に示すように、ワッツ角115°付近にワッツの図にはない月縁の山と谷が新たに検出された。

参考文献

Sôma, M.: 1999, *Observational Astrophysics in Asia and its Future* (4th East-Asia Meeting on Astronomy), Ed. P-S. Chen, 254–258.
Sôma, M.: 2000, *Towards Models and Constants for Sub-Microarcsecond Astrometry* (IAU Colloq. 180), Ed. K.J. Johnston et al., 115–119.
相馬　充, 早水　勉: 2001, 国立天文台報, **5**, 29–41.

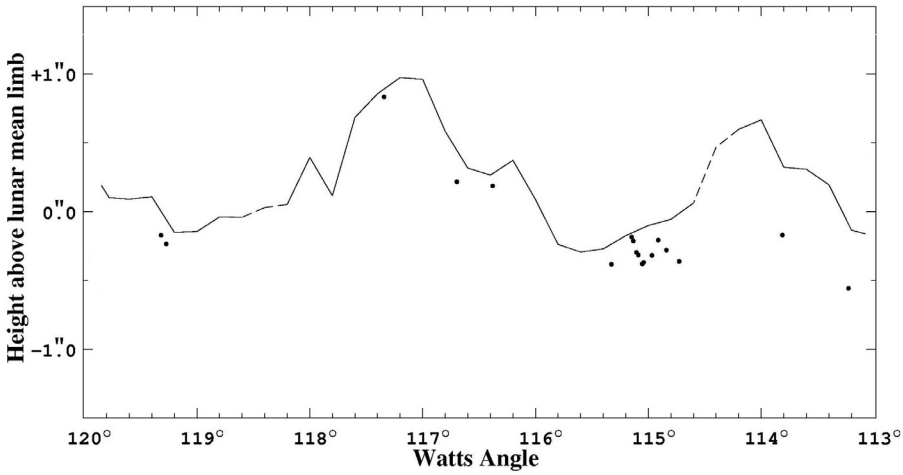


図1. アルデバラン食から得られた月縁データの一部．黒丸が今回得られたデータ，実線はワッツによる．観測時の月の秤動は $l = +1^{\circ}.51, b = +6^{\circ}.81$.

系外銀河におけるアンモニアの観測. II. Maffei 2

高野秀路、中井直正
（国立天文台・電波天文学研究系）
川口建太郎　（岡山大学）
鷹野敏明　（千葉大学）

我々は銀河の分子組成と物理的条件との関係を調べるために、近傍の銀河 Maffei 2 でアンモニア分子（NH_3）の検出を試みた。観測した遷移は（J, K）＝（1,1）、（2,2）、（3,3）、（4,4）の 4 本であり、23.7 - 24.1 GHzの周波数領域に存在する。観測には野辺山宇宙電波観測所の直径45mの電波望遠鏡を用いた。（1,1）、（2,2）、（3,3）遷移ははっきりと検出されたが、（4,4）遷移はほとんど検出されなかった。天体方向の正味の積分時間は約32時間であった。解析の結果、アンモニアの回転温度とオルソ／パラ比が、それぞれ約30 K、約2.6と求まった。

このオルソ／パラ比は統計的な値（高温極限）である 1 より有意に大きく、この比を説明するためには、全アンモニアがオルソとパラ状態に約13 Kに対応する温度で分配される必要がある。このような低い温度は、アンモニアが気相反応で生成したとすると実現できず、そのため塵表面反応が関与している可能性がある。Maffei 2 でのアンモニアの存在量（H_2に対して）は、1×10^{-7}と求まった。これは、これまでにアンモニアが検出されている銀河の中で最も大きいものである。また、近傍の爆発的星形成銀河 M82 で求められているアンモニアの存在量の上限値よりも、1 桁以上大きいことがわかった。

我々は M82 において（分子の生成メカニズムの観点から）分子組成の系統的な特異性を報告している（文献 2、3）。今回の結果により、Maffei 2 の分子組成に新たな知見をもたらしたのみならず、M82 の分子組成の特異性もさらに確認することができた。

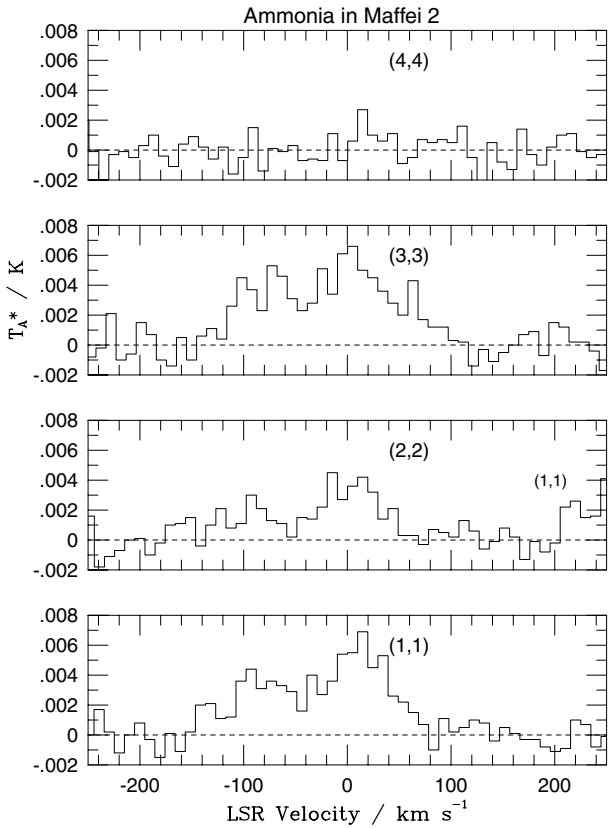


図 1． Maffei 2でのアンモニアのスペクトル（J, K）＝(1,1), (2,2), (3,3), (4,4) の 4 本の遷移の周波数領域を局所静止座標系から見た速度で示している．縦軸は電波の強度に対応する．(1,1), (2,2), (3,3) 遷移がはっきりと検出されている．スペクトル線は，ガスの運動により 0 km s^{-1} と −100 km s^{-1} 付近の 2 つのピークを示している．

参考文献

1）Takano, S., Nakai, N., Kawaguchi, K., and Takano, T.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, L67
2）Takano, S., Nakai, N., and Kawaguchi, K.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, submitted.
3）Takano, S., Nakai, N., Kawaguchi, K., and Takano, T.: 2001, in an abstract book of the conference, *Spectroscopy in the 21st Century*（Hayama, Japan）, p. 61

フォトニックローカルの開発

上田暁俊、野口　卓、岩下浩幸、関本裕太郎、石黒正人、高野秀路
（国立天文台・電波天文学研究系）
松尾　宏
（国立天文台・天文機器開発実験センター）
石橋忠夫、永妻忠夫、伊藤　弘
（NTT・フォトニクス研究所）

次期電波干渉計計画（ALMA）計画での観測周波数は30GHz～約１THzに及ぶ。また最大基線長は10km、アンテナ数は64台である。干渉計計測のためそれぞれのアンテナに局部発振信号を供給する必要がある。従って、局部発振器には、長距離伝送可能であること、比帯域が大きく取れること、高安定であることが求められる。そこで、我々のグループでは新しい局部発振器・フォトニックローカルの開発を行っている。フォトニックローカルでは、局部発振信号を二台の高安定レーザーの差周波に乗せて各アンテナへ伝送する事を行う。使用レーザーの波長は1.5μmである。アンテナ内部では２つの光を干渉させ、そのビート信号を局部発振信号として利用する。光のビート信号を電気信号へ変換するためには超高速フォトダイオードが必要となる。使用しているフォトダイオードはNTTにおいて開発されたUTC-PD（Uni Traveling Carrier-Photo diode）である。このフォトダイオードは超高速光応答を持ち、３dB帯域幅は310GHz、１THzにおいても-17dB落ちで電気信号を発生させる可能性がある[1]。フォトダイオード単体では100GHz近傍で１mW以上の出力を得る事に成功しており、1THzにおいてもμW程度の出力が期待される。このフォトダイオードを導波路へ装荷し、W-bandで導波管出力を得る実験を行った。その結果を図１に示す。出力は周波数100GHzにおいて-1.5 dBmとなった。このときダイオードを流れる電流は20mA、バイアス電圧は２Vであった。W-bandでの相対出力変化を図２に示す。W-band全域においてその出力の変化は３dB以内であり、超高帯域特性を得ることに成功している。

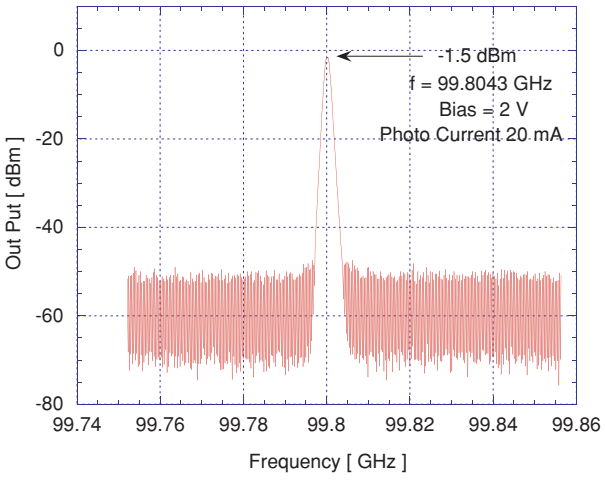


図１． フォトミキサーからの出力．出力は-1.5 dBmであった．このときの光電流は20mA，バイアス電圧は２Vである．

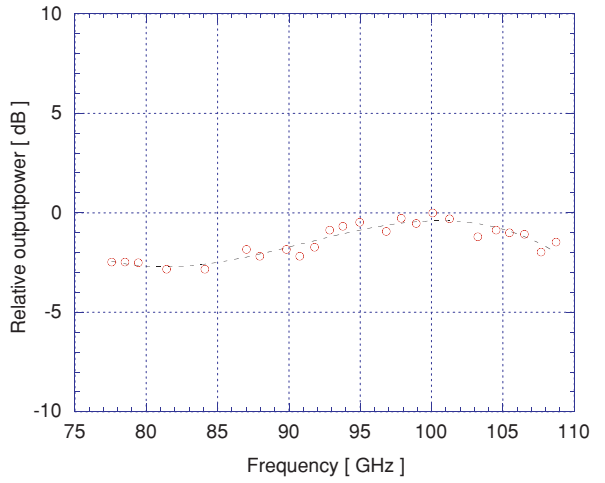


図２． フォトミキサーの出力―周波数依存．W-バンド（75-110GHz）においてその相対出力変化は３dB以内であった．

参考文献

[1] Ito, H., Furuta, T., Kodama, S. and Ishibashi, T.: 2000, *Electron. Lett.*, **21**, 1809–1810.

原始星候補天体Haro 6-5B 星周ダスト円盤の高分解能ミリ波連続波観測

横川創造（総合研究大学院大学／国立天文台）
北村良実（宇宙科学研究所）
百瀬宗武（茨城大学）
朝木義晴（宇宙科学研究所）
田村元秀（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
井田　茂（東京工業大学）
川辺良平（国立天文台・電波天文学研究系）

クラスⅠ天体であるHaro6-5Bに対して、野辺山ミリ波干渉計を用いて波長２㎜での連続波観測を行ったので、その結果について報告する。高い空間分解能（1″.33×1″.21の合成ビーム）による観測を実現することで、HSTによって発見されたダークレーンと一致する方向に伸びたダスト円盤からの熱放射を空間的に分解してイメージングする事に成功した。ビーム補正後の円盤サイズは2″.33×0″.97、位置角は138°であり、全フラックス強度は36.7±2.6mJyであった。イメージから導出された円盤の半径と傾きは309±18AU，67±５°であり、HSTから導出された円盤形状と良い一致を示している。これらイメージから導出された値を用いて、スペクトルエネルギー分布（SED）のモデルフィットを行った。中間赤外線・遠赤外線データはIRAS衛星の結果を採用したが、IRASは空間分解能が悪いため、Haro6-5B近傍にある他の若い星からの赤外線放射を含んでいる。しかし同領域で最も強いミリ波連続波源はHaro6-5Bであることから、赤外線波長域でもHaro6-5Bの寄与が支配的であることが考えられる。IRAS赤外線強度のほぼ100%がHaro6-5Bに起因すると仮定した場合、円盤の各物理量は以下のようになる。質量は0.021太陽質量、面密度分布の半径方向のベキ指数 p =1.4、中心星から１AUでの温度 T_0 =330K、温度分布のベキ指数 q=0.61、ダスト粒子オパシティのベキ指数 β =1.05である。また1000AUスケールの広がったダスト放射が検出されなかった事から、Haro6-5Bの星周エンベロープは既に散逸してしまっている可能性が高い。この事は、Haro6-5Bが原始星からTTauri型星への遷移途中にある天体なのではないか、という事を示唆している。

参考文献

Yokogawa, S., et al.: 2001, *Astrophys J.*, **552**, L59–62
Padgett, D., et al: 1999, *Astron J.*,**117**, 1490–1504.

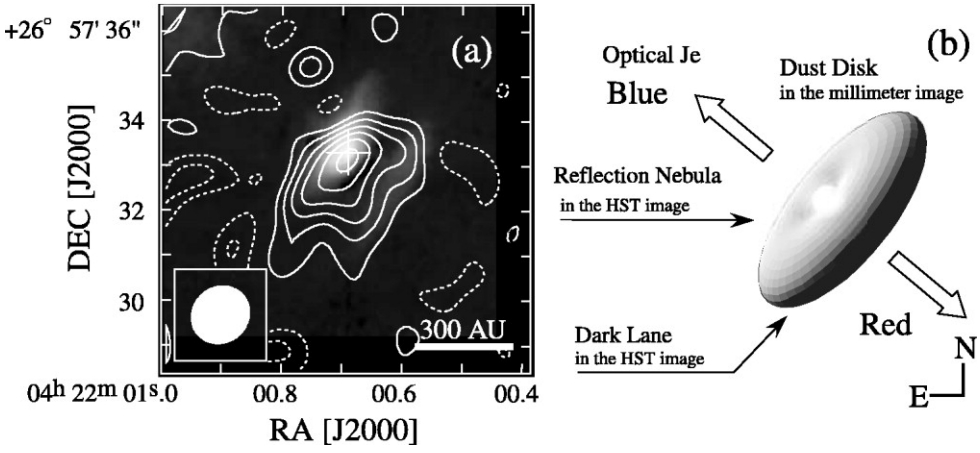


図１.（a）Haro6-5Bのミリ波連続波イメージ．グレースケールはHSTによる近赤外線イメージ．コントアは波長２㎜の連続波イメージ．全フラックス強度は36.7±2.6mJyで，コントア間隔は1σステップである．左下の白丸は合成ビームを示す．（b）Haro6-5Bの模式図.

小惑星ミッションMUSES-C用マルチバンド撮像カメラの開発とサイエンス

中村　士
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
中村昭子（神戸大学）　斎藤　潤（西松建設）　佐々木　晶（東京大学）　出村裕英（NASDA）
中村良介（NASDA）　秋山演亮（東京大学）　David Tholen（ハワイ大学）　AMICAチーム

宇宙科学研究所のMUSES-Cミッションは、2002年末に近地球小惑星1998SF36へ向けて打ち上げられ、小惑星表面からサンプルを採取し地球に持ち帰るという計画で、米国NASAとの共同プロジェクトでもある。私達はこのミッションの理学観測に使用される多バンド撮像カメラ(AMICA: Asteroid Multi-band Imaging CAmera)の開発を1995年頃から行ってきた。SF36は直径約500mであり、米国の探査機で調べられた直径数10kmの小惑星の表面とは質的にかなり違う表面状態がAMICAによって明らかにできると予想している。さらに、本計画によって世界で初の小惑星サンプルを実験室で分析することが可能になるので、そのミクロな結果が小惑星表面のマクロな特性といかに関連しているかを解明する上で、AMICAによるin situ（「その場観測」）分光測光観測は極めて重要な意味を持っている。

AMICAのCCDは暗電流が通常のCCDの数100分の1しかない耐放射線MPP型であり、本計画のために特別に開発された。また、小惑星のための分光測光に特化したECAS(Eight Color Asteroid Survey)と呼ばれるフィルターの組を世界で初めて搭載したのも大きな特徴で、そのためにECAS開発者の１人がNASAの公募で選ばれたco-Iとして参加している。ECAS標準星を機上からAMICAで較正観測することによって、探査小惑星の表面反射スペクトルを場所ごとに、700個以上の小惑星について蓄積されたECASデータベースと厳密な意味で初めて比較できる道が開かれる。探査機の厳しい重量制限をパスするために、フラットフィールドは裸の豆電球を使う簡単だが有効な方式が新たに考案された。

AMICAでは偏光測光観測も出来るが、これも小惑星探査機としては初の試みである。In situでは地上で不可能な大きな位相角での偏光曲線が得られるから、表面レゴリスの粒子の光学定数、サイズ分布や空隙度が決定できると期待している。また、AMICAによるステレオ画像をライダーの表面スキャン観測と組み合わせることで、探査小惑星の詳しい形状モデル（大きさ、形、クレーター、自転状態）と表面の地形マップが取得できるのは言うまでもない。そのほか、小惑星の周りの衛星探し、地上の一観測所では不可能な、非常に長期間にわたる連続変光観測も計画されている。最適な観測計画を立てるために、任意の形状・自転モデルと測光パラメータを指定して擬似観測画像を出力するシミュレータも製作された。現在、フライトモデルのAMICAが完成し、種々の特性試験が実施されている。

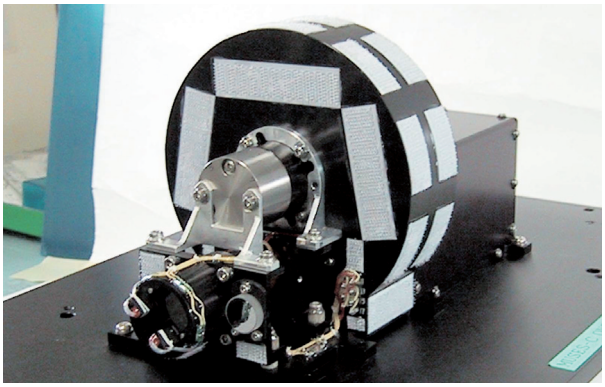


図１． AMICAの全形．後ろの大きな円筒はフィルターホイール，手前下側の細い黒い筒がカメラ鏡筒である．その前に２個突き出したものは，フラットフィールド用の豆電球．

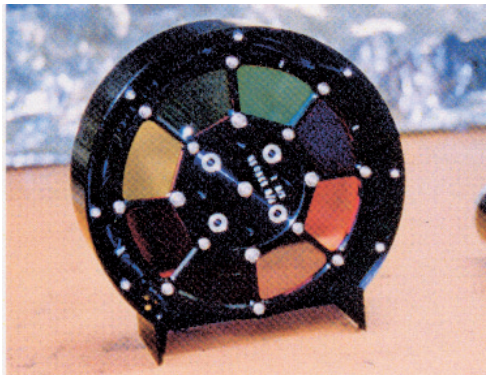


図２． フィルターホイールとECASフィルター．ホイールが事故で予期しない位置で停止しても視野をふさがないように，各フィルターは丸ではなく扇形に作られている．

参考文献

Nakamura, T., et al.: 2000, *31st Lunar and Planet. Sci. Conf.*, Paper#1310, Lunar and Planetary Institute (USA).
Nakamura, T., et al.: 2001, *Earth, Planets and Space* (in press).

Suprime-Cam による Sub-km ベルト小惑星の観測

吉田二美（国立天文台/神戸大・自然）
中村　士（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
布施哲治、小宮山　裕（国立天文台・ハワイ観測所）
八木雅文（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）
宮崎　聡（国立天文台・天文機器開発実験センター）
岡村定矩、大内正己、宮崎真行（東京大学・理学部天文学教室）
Suprime-Cam グループ

小惑星帯のsub-kmサイズの小惑星は暗いため、偶然見つかることを除いては今まで調査されたことのない天体である。それが今や、すばる望遠鏡と広視野のCCDカメラ（Suprime-Cam）を用いることにより系統的な観測が可能になった。sub-kmサイズの小惑星の研究の重要性は、1）地球接近小惑星の約70%が小惑星帯から供給されるという見積もりと、2）sub-kmというサイズ領域が小惑星同士の衝突を考えたとき二つのカタストロフィックな衝突メカニズム（すなわち、最も有効な力が重力である衝突の場合と物質強度である場合）を分ける境界を含むという点にある。

我々はSuprime-Camの試験観測期にすばる望遠鏡の主焦点にSuprime-Camを取り付けて連続撮像された２枚の画像からsub-kmサイズの小惑星帯小惑星を検出し、それらのサイズ分布を統計的に推定した。

画像の視野は27′×27′、撮像された２枚の画像を重ねて差し引きすることで（図１）、約19–24等（V-band、大きさに換算すると600m- 6 km）の小惑星27個を発見した。これらの小惑星はすべて新発見の小惑星であった。月と天の川を避けたため、衝の位置の撮像ができなかった。そのため小惑星帯小惑星の移動速度が遅く、発見した小惑星の軌道（a：軌道長半径）が決められなかったことと、各小惑星の位相角の増加による減光のため、各小惑星の絶対等級を求める際にはいくつかの仮定を要した。最終的に得られたsub-km小惑星帯小惑星の累積サイズ分布の傾きは、過去の小惑星帯小惑星のサーベイ観測から得られた数kmより大きな小惑星の累積サイズ分布（傾き1.75）と比べて緩やかになっているように思われる（図２）。

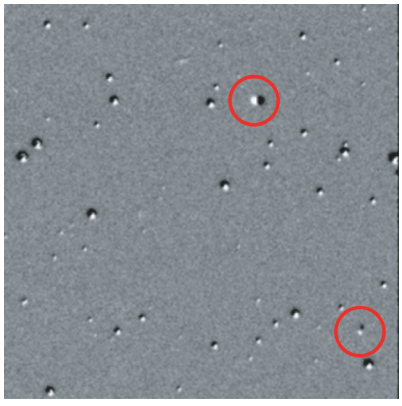


図１． 検出された２つの小惑星（○印の中）この画像の視野は2.5′×2.5′.

最近の衝突理論や実験は、半径数百m以上の小惑星の衝突では、衝突後に生じた天体の重力を振り切るほど脱出速度を持った破片（すなわち小さい小惑星）は少ないことを示し、数百m以上の小惑星は単体ではなく、衝突で生じた破片が重力的に緩く再集積した破片集積体（rubble pile）状になっていることを予言している。過去の小惑星帯でこのような衝突が優勢であれば、現在の小惑星帯の小さい小惑星は、普通衝突実験から知られている破片のサイズ分布のべき乗則で予言される数より少なくなると予想される。今回の結果はこの予想を支持する。ただし、サンプル数が少ないため、得られた結論は予備的なものであると言わざるを得ない。しかしながら、今年２月に行った3.4平方度の同様のサーベイ観測のデータからもまた、上記のことを支持する感触を得ている。

参考文献

Yoshida, F., Nakamura, T., Fuse, T., Komiyama, Y., Yagi, M., Miyazaki, S., Okamura, S., Ouchi, M., and Miyazaki, M.:2001, *Publ. Astron. Soc. Japan Letter*, **53**, in press.

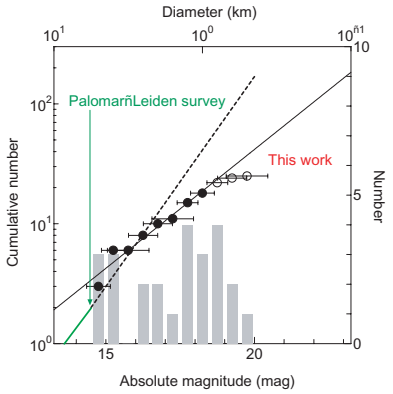


図２． 今回検出された小惑星のサイズ分布とPalomar-Leiden surveyとの比較．黒●と白○が検出された小惑星の累積サイズ分布．実線は暗い小惑星の数え落としを考慮して18.5等より明るい小惑星までで最小二乗法により引いた．傾きは約1.0．点線はPalomar-Leiden surveyの結果から外挿した傾き1.75の直線.

VSOPで観測したクェーサー3C 380のジェット運動

亀野誠二、井上　允、藤沢健太、沈　志強※
（国立天文台・電波天文学研究系）
輪島清昭
（宇宙科学研究所）

3C 380は赤方偏移 $z=0.692$（距離約60億光年）にあるクェーサーで、強い電波を放射するジェットを持っていることが知られている。このジェットは見かけ上の動きが光速を超える超光速現象を示すことが知られているので、VSOPによる分解能の高い観測を行えば、ジェットの運動を精度良く測定できる。折れ曲がったジェットの形状を持つことが特徴的で、周囲の物質との相互作用が原因か吹き出し方向の変化かは、ジェット上の成分の運動を追うことによって切り分けることができるであろう。このような観点で、VSOP（電波天文衛星「はるか」を使った宇宙空間電波干渉計）による観測を1998年７月に波長６cm（周波数4.8 GHz）で行った。

図１が得られた電波写真である。成分Cから北東（右上方向）に伸びるジェットに沿って成分 C1、C2、A、D、F を同定した。成分Cはこれまで点状と考えられていたが、VSOPによって初めて0.70×0.21ミリ秒角という広がりを測定できた。輝度温度が相対論的ビーミング効果無しでも説明できる4.1×10^{11}Kに収まることから、この成分が運動しない中心核であるとわかる。

成分 C2、A、F の位置を中心核Cに対して測定して過去の観測結果と比較すると、10年以上に渡ってほぼ一定の速度で運動していることがわかる（図2）。電波写真上での運動はどの成分も中心核Cから直線的に遠ざかる方向であるが、成分C2-Aと成分D-Fとの間には見かけ上26°.8の開きがある。この結果は、成分Fが放出された60年前から成分Aが放出された40年前の間にジェット吹き出し口の方向が変化したことを示している。

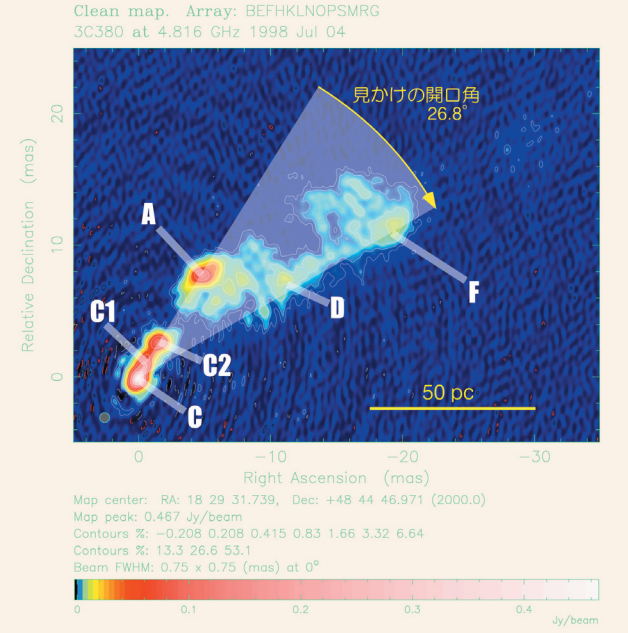


図１． VSOPによる波長６cm（周波数4816 MHz）での3C 380の電波写真．

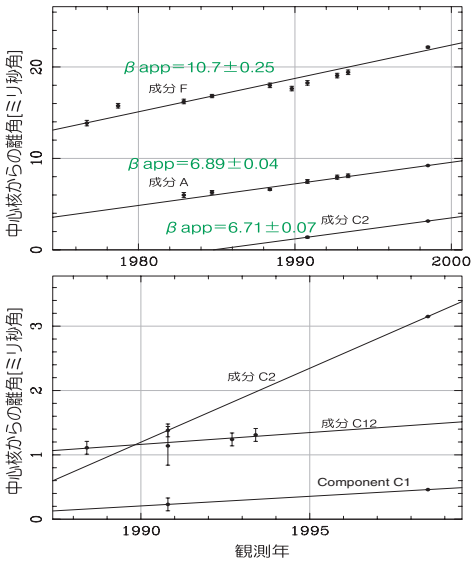


図２． 各成分の中心核からの離角を観測時期に対してプロットしたもの．直線の傾きが見かけの速度を示し，成分F，A，C2はそれぞれ光速の10.7倍，6.89倍，6.71倍という超光速現象を示している．

参考文献

Kameno, S., Inoue, M., Fujisawa, K., Shen, Z.-Q., Wajima K.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1045–1053.

※現在 宇宙科学研究所

赤方偏移1.1の大規模構造の検出：すばる望遠鏡への期待

田中　壱、山田　亨
（国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系）

Edwin L. Turner
（Princeton University Observatory）

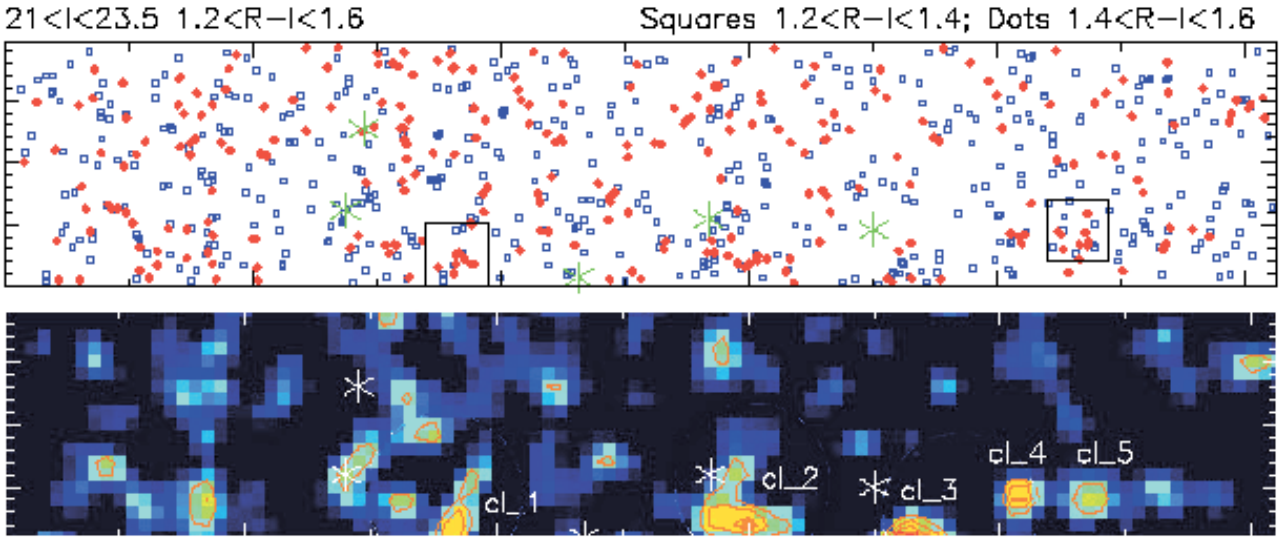
須藤　靖
（東京大学）

超銀河団とは一般に複数の銀河団あるいは銀河群による認識可能な大規模構造を指す。宇宙で観測される構造としては最もスケールの巨大なもので、小さいものでも典型的には数10Mpc、時には200Mpc近い構造を形成することもある。この様な巨大構造は宇宙モデルの観測的な制限となるばかりでなく、若い時代における銀河団の成長と銀河の進化のリンクを探る実験場として重要である。

The Astrophyscal Jounal誌2001年２月１日号で、我々は現在知られている中で最も遠方の超銀河団構造の検出を報告した。これは同じ距離に存在する５つのクェーサーの群れによってトレースされる構造で、満月の２倍弱の長さに渡るその領域を極めて均一に撮像したデータを色解析した結果として現れてきたものである。なおこれまで実際の銀河の群れとして捉えられた超銀河団はほとんど近傍の宇宙に限られ、z＞0.5で知られている超銀河団でさえまだ２、３例に過ぎない。

下に米Apache Point Observatoryで得られたデータから、観測領域（48分×9分）において我々が検出した超銀河団シグナルを示す。我々は1）銀河団に特徴的な赤い色、2）クェーサーの距離の銀河として無矛盾な明るさ、の２点を元に銀河を選びその密度マップを評価した。上の図はその様にして見出した銀河の分布で、赤い色がよりクェーサーの距離にいる確率の高い銀河である。下の図はその密度分布を示したもので、黄色は密度超過が大きな所である。図中の＊はクェーサーの位置を示し、５つのうち４つのクェーサーが存在する画面の下半分の領域に密度超過領域が強く集まっているのが明らかである。我々はこの事を銀河の角相関関数を用いた解析によっても確認し、それがこの48分の視野の下半分領域全面に渡って広がっている事を示した。これはクェーサーの距離では約20Mpcの大きさに相当する。

我々はこの３月末、すばる望遠鏡を用いてこの領域を追加観測した。今の視野の６倍に及ぶ新しいデータから、我々はこの距離では未だ誰も知らない＞60Mpcの超巨大構造と、それを構成する多くのz＞１銀河団を手にするであろう。解析の結果を期待されたい。



レプトン数の元素合成、宇宙背景輻射の揺らぎの観測による制限

折戸　学、梶野敏貴
（国立天文台・理論天文学研究系）
G. J. Mathews　（Nortre Dame Univ.）
R. N. Boyd　（Ohio State Univ.）

宇宙におけるレプトン数およびニュートリノの縮退に対する宇宙論的な制限についての研究を行った。ニュートリノは縮退している場合粒子数の凍結が通常よりも高い温度で起こるが、この温度を決定する精密な計算を行い、従来の結果よりも高い温度になることを明らかにした。この違いは、従来の計算では粒子の質量を無視し、また計算を適切な座標系で計算していなかったことに起因する。

充分縮退したニュートリノは様々な粒子の対消滅の起こる時期より早く凍結するが、凍結温度はQCD相転移差の温度より高くなり得る。早い時期に凍結したニュートリノは、凍結後の宇宙の自由度の変化による熱を受け取ることができない。この結果として、電子-陽電子対消滅後の光子の温度とニュートリノの温度の比が減少する。このことにより、宇宙に存在するニュートリノの密度が減少し、宇宙の膨張も遅くなる。これは、元素合成、物質の中性化の時期、構造形成に影響を及ぼす。我々は、$e-$、$\mu-$、$\tau-$ニュートリノが縮退している場合の元素合成、宇宙背景輻射の揺らぎに対する影響を明らかにする研究を行った。

元素合成による、$\mu-$、$\tau-$ニュートリノ縮退度は広い範囲（0 −40）で許されるが、それぞれの、縮退度に対して$e-$ニュートリノの縮退度および、宇宙に存在するバリオン密度Ω_bが強い制限を受ける [1]。また、レプトン数の対称性の破れの度合いは生成されるボロンの合成量と密接な関係があり、観測的にレプトン数の非対称性の破れについてボロンの存在量から制限が可能であることを明らかにした [1]。

元素合成計算と観測との比較で得られた、ニュートリノの縮退度とΩ_bの関係を用いて宇宙背景輻射の揺らぎの観測との比較を行った。この結果、レプトン数の存在は現在の観測と矛盾しないことを示した。また、レプトン数の存在によって、元素合成と宇宙背景輻射の揺らぎの観測から得られるΩ_bに対する矛盾が解決できることを示した [2]。図１は、レプトン数の存在しない場合、存在する場合での観測に最適化理論的な予測である。

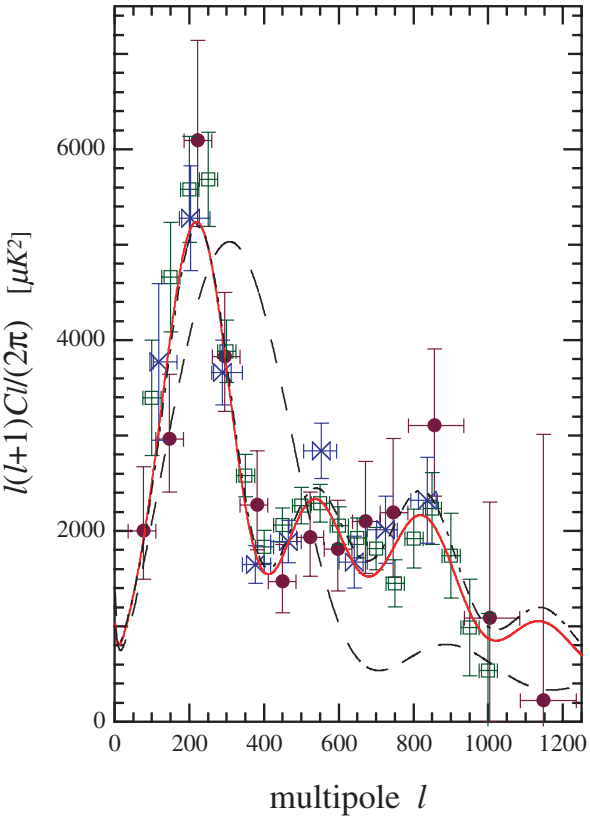


図１． レプトン数が存在する場合の宇宙背景輻射の揺らぎの観測との比較；実線（$\xi_{\mu,\tau}$, Ω_Λ）= (2, 0.7)，点破線（0, 0.7），点線（11, 0.4）

参考文献

[1] Orito, M., Kajino, T., Mathews, G. J., and Boyd, R. N.: 2001, *Nucl. Phys.* **A688**, 17c–20c.
[2] Mathews, G. J., Orito, M., Kajino T., and Wang, Y.: 2001, *Phys. Rev.* D, submitted.
[3] Orito, M., T. Kajino, R. N. Boyd & G. J. Mathews: 2000, *Astrophys. J.*, submitted.

超新星爆発における r 過程元素合成

和南城伸也
（上智大理工）
Grant J. MATHEWS
(Univ. of Notre Dame)
梶野敏貴
（国立天文台・理論天文学研究系）
大槻かおり
（国立天文台・理論天文学研究系）

重力崩壊型超新星の原始中性子星からのニュートリノ風における r 過程元素合成の計算を行った。元素合成の計算には、α 過程および r 過程を含む大規模な原子核反応ネットワークコードを用いた。温度や密度などの物理量の時間変化は、球対称定常流を仮定した、一般相対論的なニュートリノ風モデルにより計算した。

本研究では、原始中性子星の質量（M）と半径（R）について、3つのモデル：A）（M, R）＝（1.4 $M_\odot$, 10 km）; B）（M, R）＝（1.4 $M_\odot$, 7 km）; および C）（M, R）＝（2.0 $M_\odot$, 10 km）について計算を行った。モデルAとBは原始中性子星の質量は等しいが、コンパクト比GM/c^2Rが異なる。モデルBとCは原始中性子星のコンパクト比は等しいが、質量と半径が異なる。ただし、一般相対論効果はコンパクト比によってほぼ決まる。

我々の結果は、原始中性子星のコンパクト比が大きい場合（モデルBとC）に r 過程に最も適した条件が得られることを示している。このコンパクトな原始中性子星からのニュートリノ風では、エントロピーはそれほど高くない（～100－200 $N_A k$）にも関わらず、ニュートリノ光度が高い（～10^{52}erg s^{-1}）ときに、r 過程の第 3 ピークがよく再現されている。これは、このニュートリノ風の力学的時間尺度が非常に短いからである。その結果、$A \lesssim 120$の元素の過剰生成は減少したが、$A \approx 90$の過剰生成は際立っている。1 つの超新星による r 過程元素の量は、これまでの研究で得られたものよりかなり多い。元素合成の結果を質量積分した結果は、太陽系の r 過程元素パターンとよく合っている。我々の結果は、このニュートリノ風シナリオが、太陽系の r 過程元素の起源として最も有力な候補であることを示している。

しかし、我々の結果は、通常の重力崩壊型超新星モデルで考えられているより柔らかい中性子星の状態方程式と重い原始中性子星の存在を要求している。したがって、最も r 過程に適した条件は、大質量の超新星が大質量の原始中性子星を形成したときに起こると考えられる。

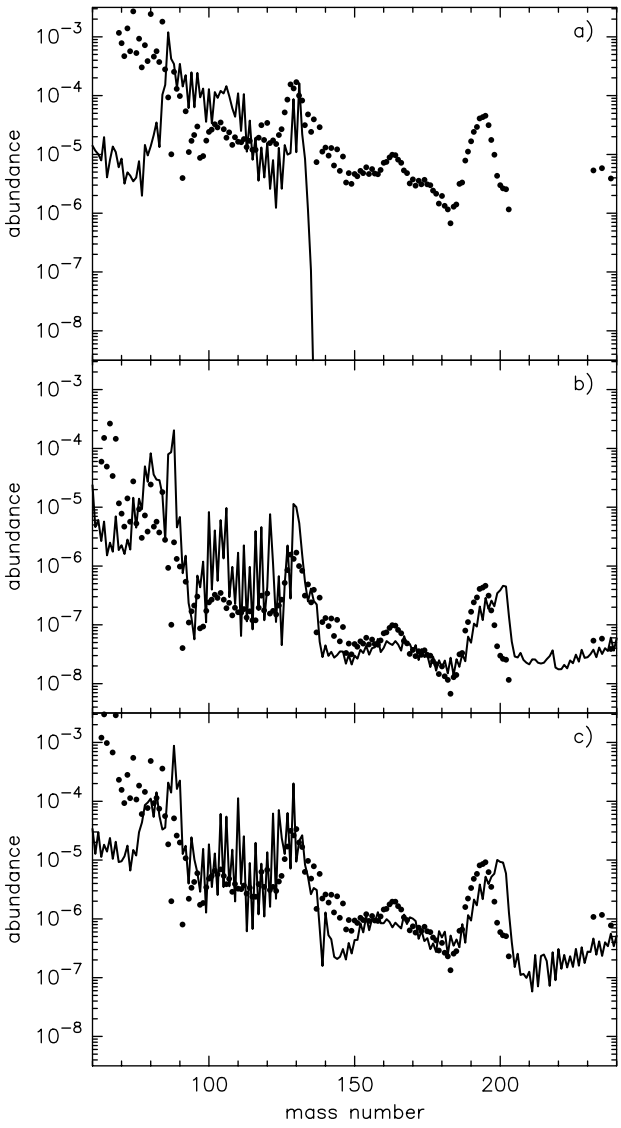


図 1． モデル A (a), B (b), C (c) について質量積分された r 過程元素組成．点は太陽系の r 過程元素組成比を表す．

参考文献

Wanajo, S., Kajino, T., Mathews, G. J., & Otsuki, K.: 2001, *ApJ*, **554**, 578.

Abundances and Evolution of Lithium in the Galactic Halo and Disk

Sean G. Ryan (Open University)
Toshitaka Kajino (Dvision of Theoritical Astrophysics, NAOJ)
Timothy C. Beers (Michigan State University)
Takeru Ken Suzuki (NAOJ/University of Tokyo)
Donatella Romano, Francesca Matteucci, Katarina Rosolankova (Open University)

リチウムは星および銀河の進化を研究する上で非常に重要な元素である。リチウムはビッグバンで合成される元素の中で唯一の「金属」であるため、宇宙のバリオン密度に制限を与えることが可能である。また、星内部程度の温度で核反応により破壊されてしまうため、星内部の対流による物質混合、物質拡散等の過程の解析に用いることができる。さらに、リチウムは宇宙線による破砕反応、星内部の核反応により生成されるため、銀河の化学進化の研究にも重要である。

原始リチウム組成の決定のため、化学進化の影響を受けていると推定される[Fe/H]が－1.5付近の星は、これまであまり観測されてこなかった。そこで、本研究では古い銀河系でのリチウムの化学進化を解析すべく、[Fe/H]が－2から－1程度という金属量が中程度の星の観測を行った。

この観測結果を、非常に単純な仮定に基づく1領域モデルを初め、我々のグループの一部により提唱された非一様領域モデル等の種々の化学進化モデルと比較した結果、銀河のリチウム量は、ビッグバン以後、銀河系ハロー期に至るまでに約2倍になっていることが判明した。

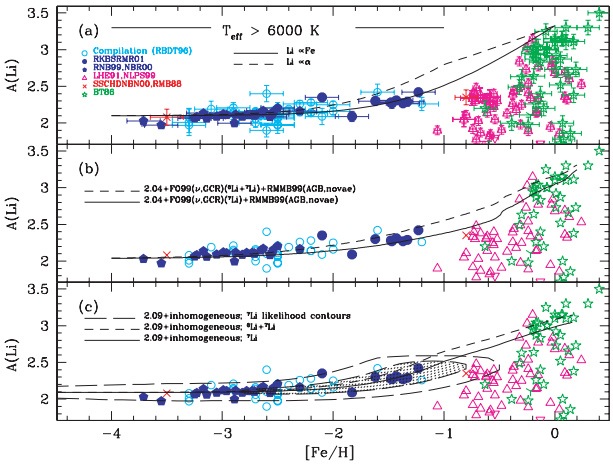
ハロー期から初期のディスク期にかけては、鉄に対するリチウムの増加はほぼ一定なのに対し、後期のディスク期ではリチウムの生成が非常に大きくなっている。この観測事実は、初期においてはリチウムは主に宇宙線破砕、融合反応により生成され、後期にはより効率の良いリチウム生成源が登場したと説明されると考えられる。この後期ディスク期のリチウム源として新星及び漸近巨星が考え付くが、理論的に予言される生成量とは一致していない。さらに具体的にいうと、観測的に示唆されている、[Fe/H]が－0.5以降という非常に後期における急激なリチウム生成源の存在が、現存するモデルによる説明を非常に困難にしている。低質量星におけるクールボトム過程によるリチウム生成が、この観測と理論モデルの不一致を説明するのではないかと推測される。

化学進化モデルに関して言うと、古典的な1領域モデル、非一様モデルはある程度観測を再現できている。しかしながら、これら2つのモデルではやはり少し異なった結果が得られており、特に最近開発されている非一様モデルでは、星々の元素組成に分散が予想されている。これら各モデルの良否を決定するには、さらなる観測をこれから行う必要があろう。

結論として、種々の化学進化モデルのうち、完璧に観測を説明するモデルは存在するとは言えないが、現存する理論モデルは実際的なリチウム進化の描像をある程度説明していると言って良いであろう。そして、そのような現状における主な問題点は、非常に後期の激しいリチウム生成源に関するものである。

参考文献

Ryan, S. G., T. Kajino, T. C. Beers, T.-K. Suzuki, D. Romano, F. Matteucci, and K. Rosolankova : 2001, *Astrophys. J.* **549**, 55–71.



II　各研究分野の研究成果・活動状況

1．光学赤外線天文学・観測システム研究系

光学赤外線天文学・観測システム研究系は、宇宙大構造、銀河物理、恒星物理、太陽系天体、天体分光測光、赤外天文、光波干渉、光学赤外画像の８部門と天文機器技術（国内客員）、光学赤外観測（外国人客員）からなり、平成９年度に発足したハワイ観測所、天文機器開発実験センターとともに８ｍすばる望遠鏡とその観測装置の建設を最重要課題として、取り組んできた。平成12年度は教授５名、助教授８名、助手12名、技官２名の職員構成であったが、そのうちの教授１名は岡山天体物理観測所勤務、助教授３名と助手２名は実質的にハワイへ長期出張し、その他の職員についても、頻繁にハワイ観測所に出張して、すばる望遠鏡の建設と総合試験、観測装置の立ち上げを担ってきた。毎月教授陣はハワイ観測所において連絡協議を行ったほか、ほぼ毎日のようにＴＶ会議でハワイ観測所と緊密な連絡・協議を行い、ハワイ観測所における活動を支援し、平成12年12月からの共同利用開始を実現した。これらの活動を強化するため、日本学術振興会海外特別研究員２名、COE研究員、国立天文台非常勤研究員４名、大学院生約12名を受入れ、開発・研究を多面的に展開した。

このような情勢の中、岡山天体物理観測所、および位置天文・天体力学研究系の基本位置、宇宙計量の両部門とは、将来の光赤外部としても統合を視野にいれて、合同で各種会議を開催し、分野としての纏まりを諮る方向で運営を行った。

１．すばる望遠鏡の運用推進

すばる望遠鏡の各焦点機能やドームの調整や保守、共同利用観測装置の調整と試験観測、望遠鏡・観測装置の制御系試験、データ取得・データアーカイブシステムの構築、データ解析ソフトウェアシステムの開発など、すばる望遠鏡の調整運用全般について、ハワイ観測所への出張や頻繁なTV会議を通じて、ハワイ観測所と一体となって推進した。また、関連する国内研究者や行政事務関係者のハワイ派遣を支援し、ハワイ観測所予算の国内での契約執行事務の支援を行い、12月から開始した共同利用を推進した。

大型光学赤外線望遠鏡専門委員会や光学天文連絡会などでの議論を踏まえて、すばる望遠鏡の共同利用の具体方針を定め、プログラム小委員会を支援して、共同利用提案を受理し、レフェリー審査に回して、採択課題を決定し、共同利用観測者を派遣する共同利用業務の事務体制を整備した。

また、三鷹地区の解析研究棟内にすばるデータ解析システムと、データアーカイブシステムの構築・整備を推進し、関連研究者が国内で解析することができるよう基本体制の整備を諮った。

２．すばる望遠鏡運用支援および観測装置の調整・観測

すばる共同利用観測装置のうち、微光天体分光撮像装置（FOCAS），高分散分光器（HDS)、コロナグラフ撮像装置（CIAO)、中間赤外線撮像分光装置(COMICS)、補償光学装置(AO)はその製作責任者が本研究系の教官であり、共同利用推進に向けての各種試験調整、試験観測を経て、研究員等を組み入れた共同利用支援グループの形成を諮った。

FOCASについては撮像機能と長スリット分光機能を立ち上げ共同利用を開始した。多スリット分光機能の開発等に努力した。HDSはその基本機能が順調に立ち上がり、共同利用を開始した。CIAOはAOとの機能組み合わせを前に細部の調整を進めた。COMICSはすばる望遠鏡の振動副鏡の整備が遅れたため、検出器の感度向上などを進めた。AOは制御系等を改修し、12月にファーストライトを成功させた。補償光学システムの性能向上計画の検討を進めた。すばる望遠鏡第２期観測装置多天体ファイバー分光装置（FMOS）の基本設計などを進めた。これらに関する多数の成果発表をSPIE2000で行った。

以上の装置開発研究、およびハワイ観測所運用支援のために平成12年度中に本研究系職員26名中18名がハワイ観測所へ出張したが、出張件数104件、延日数2304日、出張者平均で年間128日に達した。ハワイ観測所への出張日数200日を越えた長期出張職員が５名いる。

３．すばる望遠鏡以外の装置開発

岡山に移設した偏光分光測光装置の調整を進め、新星Nova Sgr1999などの偏光分光観測を行い、輝線と連続光での偏光度の違いを定量的に測定するシステムを立ち上げた。

三鷹構内に30ｍ基線の光干渉計システムMIRA-I.2の構築・整備を進めた。また、将来の多素子光干渉計システムの構築を目指して光ファイバー干渉計システムの基礎開発実験と遅延補償光学系の開発に取り組んだ。ハワイ山頂の光干渉計計画OHANAに関連して内外の検討を開始した。また宇宙空間での光干渉計の性能に関する検討を行った。

基礎開発実験として、さまざまな観測装置での利用を前提にしたVPH方式の高性能グリズムの試作や特殊コーティ

ング装置を用いた反射防止多層膜の開発を行った。

東京大学と共同でマウイ島の赤外線望遠鏡MAGNUMの立ち上げを行ったほか、名古屋大学と共同開発した近赤外３色同時カメラ（SIRIUS）をハワイ大学2.2m望遠鏡や南アフリカ1.4m望遠鏡に搭載して撮像観測を成功させ、MUSES-Cミッション用のCCDカメラを東京大学などと共同で開発した。ポストすばる計画の検討の一環として、次世代の超大型地上望遠鏡構想の国際検討に参加した。

４．すばる望遠鏡等による観測的研究

ハワイ観測所の報告にとりまとめられているすばる望遠鏡を用いた観測的研究の多くは本研究系の職員がハワイ観測所職員等と協力して行われたものであるが、中でも、赤外線超過銀河NGC6240の水素分子輝線観測による銀河風の解析、すばる深探査領域SDFの近赤外銀河計数による微光銀河数の測定、SDFにおける恒星計数、高赤方偏移クェーサーBR1202-0725の伴銀河からの酸素禁制線の確認、クェーサーAXJ131831+3341の観測、低質量星の偏光分光観測、星形成領域S106の近赤外線撮像による多数の褐色わい星の発見、太陽系微少小惑星の発見などの研究において、積極的に寄与し成果を挙げた。

また、すばる望遠鏡以外の観測による成果として、活動銀河中心核のダストトーラスの分光学的検証、Ophiuchus領域の銀河分布の大規模構造の研究などがある。

５．広報普及・新天体発見業務等

天文情報公開センターに協力して、広報普及活動を支援し、新天体発見業務を遂行した。

各種委員会委員、非常勤講師、受賞等の情報

家　正則
- 放送大学講師
- 台外委員等
  - 日本学術振興会科学研究費補助金等審査委員
  - 科学技術学術審議会科学研究費補助金審査部会理工系委員会委員
  - 日本学術会議天文学国際共同観測専門委員会委員
  - 日本学術会議天文学研究連絡委員会委員
  - 総合研究大学院大学評議委員
  - （社）日本天文学会評議員
  - （財）天文学振興財団研究助成選考委員
  - SPIE2000組織委員長全体会議委員
  - SPIE2000 Astronomy Symposium 06 組織委員長
- 台内委員等
  - 国立天文台大学院教育委員長
  - すばる専門委員会委員長
  - 光赤外専門委員会委員
  - 分野選定委員会委員
  - 技術系職員専門委員会委員
  - 建設委員会委員
  - ビデオ委員会委員
  - SCS委員会委員長

山下卓也
- すばる専門委員会装置開発小委員会委員
- 大学院教育委員会委員

田村元秀
- 東北大学非常勤講師
- 千葉大学非常勤講師
- 図書委員
- 天文月報編集委員
- 総合計画委員
- すばる専門委員

野口邦男
- 光赤外専門委員会委員

中村　士
- 大東文化大学、東洋研究所兼任研究員

西川　淳
- 先端技術委員会委員

中島　紀
- 名古屋大学大学院博士課程特別講義

２．ハワイ観測所

ハワイ観測所は、口径８mの大型光学赤外線望遠鏡（愛称「すばる望遠鏡」）を用いた共同利用観測事業と観測的研究、観測装置やソフトウェアの改良・開発・研究を行っている。

今年度は、天文学界待望のすばる望遠鏡の共同利用観測が12月４日より開始された。36夜の割り当てに対して約６倍の申請があり期待の高さを示している。共同利用観測に供された装置は可視域の広視野カメラ（Suprime-Cam）と近赤外撮像分光装置（IRCS）で、望遠鏡のトラブルは多少あったが、装置のトラブルはなくしかも天候にも恵まれ

順調な滑り出しができた。

望遠鏡に関しては、３月の主鏡固定点の剥離事故により５月上旬まで望遠鏡の運用中止を余儀なくされた。これに伴い10月に予定していた共同利用観測開始を12月開始に延期せざるを得なかった。しかしながら、その後急ピッチの回復をはかり、とくに指向と追尾の安定した制御が課題であったが、アルゴリズム、エンコーダー設定の改良、制御ソフトのバグだし等により格段の進展を見せた。現在ではマウナケア山頂の望遠鏡の中で最良像を提供する望遠鏡として認知されるようになった。

共同利用に供する２つの観測装置のほか、AOを含む残り６つの第一期観測装置のファーストライトが終了し、2001年４月からの共同利用を目指した装置の調整が進められている。

１．ハワイ観測所のスタッフ

観測所には、望遠鏡システム部門、観測装置システム部門、天体観測部門の３部門と事務部があり定員は25名である。内訳は、教授３、助教授４、助手８、技官４、事務官・一般職員６の25名である。RCUH（ハワイ大学研究支援公社）を通した現地雇用のスタッフは、2001年３月末で30名にのぼる。RCUH職員は、秘書、事務補佐、図書・翻訳、望遠鏡オペレータ、サポートアストロノマー、機械技術者、施設技術者、ソフトウェア技術者、研究者から構成されている。また、これに加えて国立天文台三鷹から望遠鏡の調整、保守、運用のため約５名の長期派遣者が支援に来島した。

２．共同利用

12月４日から共同利用観測を開始した。三鷹ではプログラム申請の受付、観測者の出張手続き、旅費支給等の事務を行なう組織を、ハワイでは、プログラム日程の作成、観測者の宿泊、交通、観測等の支援体制をそれぞれ立ち上げ観測者にサービスを提供している。すばる専門委員会の下に設置されたプログラム小委員会がレフェリー評価を参考にしつつ応募プログラムを審議し採否を決めている。

共同利用観測では半期ごとに公募する。最初の半期（S00b）については36夜が割り当てられ、114課題（223夜）の申し込みがあった。審査の結果、なるべく多数の研究者に使ってもらうことに重点を置くこととし26課題が採択された。国際社会にも開放することがすばる専門委員会で確認され、今回は約10%が外国人PIの課題であった。

公開された観測装置は、Suprime-Cam とIRCSの２つで特に装置のトラブルはなかった。望遠鏡のトラブルは８％程度であった。幸い天候にも恵まれ順調な観測ができた。

共同利用者から、観測のインターフェースの効率に関する改善点の指摘があり早急に改良していきたいと考えている。

３．望遠鏡の性能向上

2000年３月の望遠鏡調整中に制御ソフトのバグと操作ミスによって主鏡固定点に異常な力が加わり固定点剥離の事故がおきた。そのとき一部ガラス面が貝殻状に剥離した。ガラスの修理とソフトのバグ出しが行われ、安全確認の後５月上旬に復旧した。今回の修理は応急的なものなので、来年度の早い時期に恒久修理を行うことになっている。将来のことも考え固定点に機械ヒューズを設定することとした。

主鏡形状は焦点交換毎にそのチェックを行っているが、特に問題はなく確認の頻度を上げる必要がないことがわかった。当初計算で示された風による主鏡形状への影響は、２m／sの風に対し0.8秒角のアスが生じることがわかっていた。強風時に実測したところでは概ねこの結果を確認した。また、ウィンドスクリーンを望遠鏡の姿勢に連動させることにより風の影響をかなり低減できることも確認した。

望遠鏡の制御システムでは、ガイド星の引き込みの高速化、制御ソフトのバグだし等により、指向、追尾の安定性の向上、効率化が大いに進展した。

赤外振動副鏡については性能の追い込みが続いている。チップチルトについては実用の段階に入ってきたが、チョッピングについてはさらなる調整が必要である。

将来、遠隔からの望遠鏡操作、観測装置制御をめざした開発が行われている。まず山麓からの望遠鏡状況の確認や少ないながら命令が発行できるシステムを開発した。２年後に山麓からの観測を目指したシステムの構築に取り組んでいる。

４．第一期観測装置の調整と公開

第一期観測装置であるFOCAS（微光天体撮像分光装置）、Suprime-Cam（主焦点広視野カメラ）、IRCS（近赤外線撮像分光装置）、COMICS（中間赤外撮像分光装置）、CIAO（赤外線コロナグラフ）、OHS（夜光除去分光装置）、HDS（高分散分光器）の７つとAO（補償光学装置）のすべてがファーストライトを終了した。12月からの共同利用に供されるSuprime-CamとIRCSについては集中的に調整と性能向上を行なった。実際に12月から３月までのランではとくにトラブルもなく安定な運用ができた。

残りの装置についても2001年度の公開を目指して調整の試験観測を続けた。その結果、上記２つに加えOHS／CISCO、FOCAS、HDSが2001年から公開される目処がたった。

AOの試験観測も順調に進められ、近赤外域で0.1秒角以下の分解能が達成され将来の先進的な観測への応用が楽しみである。

5．次期観測装置の開発

次期の共同利用観測装置として、ファイバーによる近赤外多天体分光器（FMOS）と多スリットによる分光器（MOIRCS）がすばる専門委員会で認められた。

FMOSは英国、オーストラリアの研究者を巻き込んだ国際協力による開発である。MOIRCSは東北大学の研究グループとハワイ観測所のグループによる共同開発である。いずれも3年後の公開を目指して開発が進められている。

6．大型計算機とソフトウェア開発

ヒロのスーパーコンピュータシステム、ネットワークシステム、及び山頂の制御計算機システム（SOSS）の運用と整備が共同利用をめざし進められた。また、装置からの大量のデータ生産に備えた高速データ解析システム（DASH）やデータアーカイブシステム（STARS）の運用にむけた開発も続けられた。これらの開発は、ハワイ観測所、三鷹の光学赤外線天文学・観測システム研究系、天文学解析計算センター、岡山天体物理観測所のスタッフが協同で開発を行っている。

来年度はスーパーコンピュータの更新時期にあたるため、そのための仕様作りなど準備が進められた。

ファーストライト時に取得したデータを来年度早々に公開すべくデータアーカイブシステムの整備を進めている。データ公開の窓口は三鷹の天文学解析計算センターが行うこととなった。

7．望遠鏡の運用

共同利用での望遠鏡の運用のため、望遠鏡オペレータ、装置オペレータ、サポートアストロノマーの望遠鏡、装置の操作訓練を集中的に行った。12月からの共同利用観測では大きな問題はなかった。しかし、望遠鏡と装置を一元的に制御できるソフトウェアに使用上の煩雑さがあるため、操作性と効率に若干の問題があることが判明した。共同利用者からも問題点の指摘を受けているので早急に改良していきたい。

高いレベルの観測を継続して行うために、望遠鏡の昼間の保守・改良、副鏡交換、装置交換などをデイクルーが毎日行っている。

その他、望遠鏡や計算機制御などの保守の一部をメーカーと契約して実施している。また、すばる望遠鏡を第一線に保持するためハードウェアとソフトウェアの機能更新を続けている。

8．観測所の運用体制

ハワイ観測所では、共同利用観測事業のため望遠鏡や観測装置の保守・改良、それらの機能更新などを常時進めている。そのために望遠鏡グループ、観測装置グループ、オペレーショングループ、計算機グループなどを組織して対応している。とくに、共同利用者への事務的な対応はハワイと三鷹で共同で進める体制を整備した。

対外的な対応も多く、ハワイ大学、マウナケア国際天文台、地元のさまざまな団体などの交流も重要で所長室とハワイ広報室を中心に対応している。また、すばる望遠鏡に対する日本からの関心も高い。

ハワイ広報室では、ウェブサイトでの広報活動、天文学成果の記者発表、すばる見学への対応なども三鷹のすばる室、天文情報公開センターと協力して行っている。また、ハワイ島の地元への広報活動の一環として研究者による講演会も主催した。

国際天文台との研究協力も進み、UH88望遠鏡を用いた共同観測研究、UKIRTでの赤外探査計画への協力など具体的な計画も進めている。

3．天文機器開発実験センター

国立天文台の推進する大型観測装置の優れた性能を十分に引き出し、世界第一線級の研究成果をあげるためには、先端的研究課題に即応した新しい観測装置の開発・製作が不可欠である。当センターは、エレクトロニクス・オプティックス・メカニクス等の基盤技術全般にわたる、機器開発環境を整備し、内外の研究者・技術者と共同して最新機器の開発を行うことを目的としている。センターの設備・技術は天文学の広い分野での共通的基盤的な部分を多くサポートしており、国立天文台における観測装置開発の中核組織、さらには全国的な機器開発の基盤組織となるべく、開発環境の整備を進め、先端的技術開発を推進している。

1．ワークショップおよび開発支援設備

ワークショップおよび開発支援設備を運用整備し、共同利用に供した。

マシン・デザイン・メカ・エレキ・オプトの5つのワークショップと赤外線シミュレータ・卯酉儀・中型蒸着装置・クリーンルームの5つの支援設備の運用を行った。赤外シミュレータ・デザインショップ・オプトショップの各設備については全国共同利用の公募を行い、赤外シミュレーターについては2件の応募があり、実行に移さ

れた。その他、これらのショップは主に登録プロジェクトグループによって利用された。

(1) マシンショップ

マシニングセンター、ＮＣフライス盤、ＮＣ旋盤、ワイヤー放電加工機等の数値制御機ならびに各種汎用工作機を有し、高精度かつ複雑な製作依頼に対応した。さらにデザインショップの三次元ＣＡＤと数値制御機をリンクさせることにより、プログラム製作の円滑化をはかり幅広い機械工作を実現している。また、アルゴン・アーク溶接機を用いた、ステンレスやアルミ合金等の溶接が可能である。本年度には超精密旋盤が導入され、光学部品の機械加工を実現するための準備が行われている。

平成12年度は各研究系等から94件の製作・修理委託（うち１件中止）を受け、平成11年度の繰り越し３件を含め83件を消化し、平成13年度へ13件繰り越した。

マシンショップ製作・修理受託件数

平成11年度より繰り越し	3 件
位置天文・天体力学研究系	9 件
岡山天体物理観測所	5 件
ハワイ観測所	1 件
光学赤外線天文学・観測システム研究系	16件
太陽物理学研究系	26件
天文機器開発実験センター	10件
電波天文学研究系	3 件
地球回転研究系	1 件
東京大学・天文学教育研究センター	6 件
理化学研究所	2 件
東京大学	3 件
帝京大学	1 件
東北大学	1 件
京都大学	1 件
宇宙科学研究所	7 件
平成12年度合計	97件
平成13年度へ繰り越し	13件

(2) デザインショップ

高機能の機械・電子・光学設計用のＣＡＤを導入し共用するほか、講習会を開催して初歩的ユーザが短時間でＣＡＤを使いこなせるよう支援を行った。一方、最新の出力装置を新たに数台整備し、より大画面・高画質の出力を可能にするなどのさらなる環境の充実をはかり、併せて共用として提供した。

(3) オプトショップ

例年通り測定機器の運用とオプトショップの定盤を使用したプロジェクトのサポートを行った。また平成12年度は 以下の２点について重点的に活動、測定器の更なる充実とユーザーの利便性の改善を行った。１、実験室の配置変更。ユーザーの協力の下、機器の移動を行い、測定器のエリアとプロジェクトを分離、使用時の不都合を解消した。２、新しい測定機器として非接触３次元測定器を導入。これにより、従来不可能であったCCDなどの素子の測定や鏡のパラメータの検証を行えるようになった。

２．プロジェクト支援

開発実験センター共通実験室やワークショップを利用して、複数の開発プロジェクトが行われ、天文機器開発実験センターではこれを支援した。次ページの表に登録された開発プロジェクトを示す。

３．開発研究

天文機器開発センター職員が主体となる開発研究を推進し、同時に新技術の獲得、基盤設備の整備運用を行った。

(1) Suprime-CAMおよびCCD開発

望遠鏡が復旧したため、すばる主焦点の立ち上げが再開された。主焦点カメラ(Suprime-Cam)の全視野を用いると、星像の精度よい計測が可能で、効率よく調整作業すすめることができた。8月までに調整はほぼ完了し、最良値で30分角の全視野に渡って0.3秒角台を記録するに至った。11月より共同利用に供することができ、３月までSuprime-Camのトラブルによる時間のロスはゼロであった。装置開発者に与えられる保証時間を使った観測も共同利用と平行してはじめており、高銀緯領域を中心に撮像を行った。一方で、さらなる感度の向上と、読み出し時間の短縮を狙ってCCDの交換作業が計画され、平成13年度末までに素子評価等の交換の準備を行うことにした。

(2) 天文望遠鏡光学性能機能評価法の開発

平成12年度前半の４ヶ月は、すばるプロジェクトにおいてその性能、機能の評価、改善に寄与した。後半８ヶ月間はSolar-Bプロジェクトに参加、光学系を分担し、宇宙望遠鏡の光学性能の検証法を計画、平成13年度の試験に向けての準備を行うとともに、光学素子の調整手順の確立に寄与した。

(3) MAGNUMプロジェクト

活動銀河核の多波長モニター観測による距離決定プロジェクト(MAGNUM)を東京大学と共同して推進した。平成12年度には口径２mの専用望遠鏡をマウイ島山頂のハレアカラ観測所に設置、同時に多色撮像測光器等観測

登録プロジェクト一覧

登録番号	プロジェクト名	代表者名	代表者所属
2K-001	KAGAMI	大　橋　正　健	宇宙線研
2K-002	天体観測所のシーイング向上	高　遠　徳　尚	天文台光赤外
2K-003	京都三次元分光器	大　谷　　浩	京大理
2K-004	TAMA-VIST	高　橋　竜太郎	天文台宇宙計量
2K-005	グリズムおよびImmersion gratingの開発	海老塚　　昇	理化学研究所
2K-006	自動コネクタ着脱実験	湯　谷　正　美	天文台光赤外
2K-007	ＦＯＣＡＳ	柏　川　伸　成	天文台光赤外
2K-008	光赤外干渉計開発実験	佐　藤　弘　一	天文台位置力学
2K-009	COMICS	片　坐　宏　一	宇宙科学研究所
2K-010	Solar-B搭載可視光望遠鏡の光学設計II	末　松　芳　法	天文台太陽物理
2K-011	Suprime-Cam	宮　崎　　聡	天文台開発セ
2K-012	高分散偏光分光装置の開発	池　田　優　二	天文台光赤外
2K-013	超広視野近赤外線カメラの開発	森　　淳	天文台光赤外
2K-015	X線CCDカメラの開発	原　　弘　久	天文台太陽物理
2K-016	MAGNUM プロジェクト	小　林　行　泰	天文台開発セ
2K-017	MUSE	高　見　道　弘	Hertfordshire大
2K-018	MAGNUM用ドームフラットシステム	土　居　　守	東大理
2K-019	サブミリ波SISミキサー開発	武　田　正　典	天文台宇宙電波
2K-020	サブミリ波カメラの開発	松　尾　　宏	天文台開発セ
2K-021	Astro-F/FIS 光学部品開発	松　尾　　宏	天文台開発セ
2K-022	CIAO	田　村　元　秀	天文台光赤外
2K-023	SIRIUS	田　村　元　秀	天文台光赤外
2K-024	気球搭載用硬Ｘ線スペクトル計の開発	常　田　佐　久	天文台太陽物理
2K-025	CANGAROO	森　　正　樹	宇宙線研究所
2K-026	ASTRO-F/IRC光学及び構造系の開発	松　原　英　雄	宇宙科学研究所
2K-027	Solar-B SO/CTM	清　水　敏　文	天文台太陽物理
2K-028	BEARS	宮　澤　千栄子	天文台宇宙電波
2K-029	ミラーコロナグラフの開発	一　本　　潔	天文台太陽物理
2K-034	電波ヘリオグラフ不要反射波の除去	関　口　英　昭	天文台太陽電波
2K-035	HDS	野　口　邦　男	天文台光赤外
2K-036	レーザー高度計開発	田　澤　誠　一	天文台水沢
2K-037	月面天測望遠鏡の開発	花　田　英　夫	天文台地球回転
2K-038	軸外し放物面鏡ビームエキスパンダの評価	新　井　宏　二	天文台位置力学
2K-039	ホログラフィックグレーティング	海老塚　　昇	理化学研究所
2K-040	近赤外多目的多色カメラの設計	奥　村　真一郎	天文台天計算セ
2K-041	FMOS	舞　原　俊　憲	京大理
2K-042	Solar-B 可視光望遠鏡光学素子の開発・試験	一　本　　潔	天文台太陽物理
2K-045	Jnet用ＡＯＳ（電波分光計）組み立て	宮　地　竹　史	天文台宇宙電波
2K-046	mm 波フォトミキサーマウントの開発	上　田　暁　俊	天文台宇宙電波
2K-047	SDSSフィルターの測定	土　居　　守	東大理
2K-048	宇宙マイクロ波背景放射観測プロジェクト	服　部　　誠	東北大理
2K-049	ALMA受信機	関　本　裕太郎	天文台宇宙電波
2K-050	次期電波天文衛星主鏡面の太陽光反射・透過率測定	亀　野　誠　二	天文台宇宙電波

装置も望遠鏡に取り付け、試験観測を始めることに成功した。その後、試験的な可視赤外AGNモニター観測を継続しつつ、望遠鏡を含めた観測システムの立ち上げと観測自動化へ向けた開発を進めている。

(4) 光学蒸着法の開発

タングステンフィラメントの試験実験を行い、実用化した。タングステンフィラメントは、小型真空釜によりアルミニュウムがウエッティングしやすく、従来のものと比較して形状そのもはあまり変わらない。中型真空蒸着装置による蒸発テスト結果も良好だったため、このフィラメントを用いて中型蒸着装置を用いたアルミニュウム蒸着を、赤外シミュレータ及び宇宙科学研究所の鏡の2枚について行った。なお蒸着作業は岡山天体物理観測所の応援を得て行った。次期すばる望遠鏡での蒸着ではこのタングステンフィラメントにより蒸着を行う予定となっている。

(5) その他

サブミリ波検出器の開発等も行った。

4．岡山天体物理観測所

1．共同利用

岡山天体物理観測所（OAO）の188cmおよび91cm望遠鏡は引き続き全国の研究者によって共同利用されている。2000年度は6、7、9月に整備期間（延べ77日）を設け、これ以外の期間に延べ230日を共同利用に供した（188cm望遠鏡制御系改修のため例年に比べ整備期間が2週間長くなっている）。共同利用観測は前期（1月～6月）および後期（7月～12月）の2期に分けて公募した。観測プログラムは光赤外専門委員会の下に設置されているプログラム小委員会（2000年度委員長：定金晃三大阪教育大学教授）を中心として採択決定した。188cm望遠鏡についてはレフェリー評価に基づくスクリーニングを行った。2000年度に実施された共同利用観測プログラムは188cm望遠鏡33課題38件、91cm望遠鏡21課題25件であった。1課題あたりの平均夜数は188cm望遠鏡で約7日、91cm望遠鏡で約8日となっている。これらの共同利用観測は観測所内外の研究者延べ約180名により実施された。188cm望遠鏡で使用された観測所装置は多目的近赤外カメラ（OASIS）、カセグレン分光器、および高分散エシェル分光器（HIDES）であった。観測者が持ち込んで使用した装置としては京都大学3次元分光器と偏光分光測光器（HBS）があった。現在91cm望遠鏡に観測所装置は無く、偏光撮像装置（OOPS）と偏光分光測光器（HBS）が持ち込み装置として使用された。なお、主に太陽観測用の65cm望遠鏡は共同利用観測の公募を行っていないが、装置開発に関わる実験や高校生の体験学習等に利用されている。共同利用観測で本年度中に行われた個々の観測課題や観測者については、Ⅲ．機構8．「施設等の共同利用」（p.104）を参照されたい。

188cm望遠鏡の観測所時間については、2000年度は51日の割り当てで8課題18件を実施した。観測所時間では、施設特別公開（夜間観望会）とその準備、188cm望遠鏡の制御系改修に伴う望遠鏡の動作試験、新制御系による各焦点・装置についての指向誤差測定、視線速度精密測定を実現するHIDES用ヨードセルの試験観測、広がった天体の観測を可能にするHIDES用イメージローテータの試験観測、観測所員による天文学的研究データの取得などを進めた。一方、91cm望遠鏡では共同利用以外の期間は所長預かりの時間枠としており、2000年度にはその時間枠内で堂平観測所から岡山天体物理観測所に移転された低分散分光器（Nikon分光器）の調整と試験観測が進められた。

2000年度の来訪研究者は約25機関から延べ約200名を数える。共同利用観測のため来所し宿泊する研究者が大多数であるが、現地で行われる装置開発や天文学研究への協力者も若干名含まれている。出張事務支援のほか、施設・構内の整備の一環として安眠用防音対策、188cm望遠鏡ドームの2階ベランダの修理、91cm望遠鏡ドームの内壁の修理なども実施した。

2．望遠鏡・機器の整備・開発

6、7、9月の整備期間には、例年どおり各望遠鏡の鏡の真空アルミ蒸着作業、望遠鏡・装置の光軸調整、および注油・清拭等の定常的な整備や調整を進めた。また、188cm望遠鏡制御系の改修を進めた。一方、整備期間以外でも共同利用観測と並行して、各種開発ならびに改修を進めた。今年度行われた主な整備・開発を以下に列挙する。

(1) 望遠鏡・観測装置

＜188cm望遠鏡＞

- ドームの給油、オイル交換、高圧電源ケーブルの更新等の保守作業
- 望遠鏡制御系改修
- クーデ焦点エシェル分光器（HIDES）の開発：イメージローテータの開発、ヨードセルの開発、MessiaIV CCDコントローラの低ノイズ化、FITSヘッダー整備など
- クーデ室の改造および温度制御改善

・多目的近赤外カメラの整備・改修：近赤外カメラの低ノイズ化、モーター駆動系の更新、光軸変化の原因追及と対策、制御ソフトウエアの更新、較正データ取得システムの更新
・新カセグレン分光器ガイド系の修理
・気象モニターの新設、高精度化
・シーイングモニターの整備・テスト
・特別公開日の夜間観望会用器具整備

＜91cm望遠鏡＞

・HBSおよびOOPSを観測所常置のP.I.装置へ移行
・望遠鏡制御系ファイルサーバの更新
・Nikon製低分散分光器（堂平より移転）の整備、試験観測

(2) 計算機・データ処理
・サーバー型高機能ワークステーション２台を中心とする計算機体制に移行
・メールサーバーの更新（kibi->chikurin）
・所内LANの高速化（100Mbps）
・WWWサーバーの運用、観測所ホームページの整備
・ビジター用ワークステーションの整備

３．観測・研究の成果

共同利用で観測される天体は太陽・太陽系天体から、恒星・星団・星雲等の銀河系内天体、さらには銀河・銀河団やクエーサーまで、宇宙のあらゆる階層にわたっている。また、分光・測光・撮像といった光学観測のほとんどの手法を駆使している。これまでと同様に、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にされている（共同利用研究者によ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を参照されたい）。観測所現地のスタッフは、共同利用の望遠鏡・観測装置を用いて、多数の研究者と共同観測や共同研究を行っている。特に、泉浦は野辺山45m鏡による電波観測および岡山188cm望遠鏡HIDESによる分光観測を進め、銀河系円盤部の恒星運動の様子を探り、晩期型恒星の質量放出機構についての考察を行った。柳澤は多目的近赤外カメラの改良とCCDカメラの開発を行う傍ら、木曽観測所近赤外線カメラを用いて太陽近傍（１kpc以内）のAGBのカタログ作りを行っている。また、全天星表とPoint pattern matching softwareを組み合わせて、望遠鏡指向精度を改善する手法の開発を行い、木曽観測所シュミット望遠鏡にて実用化に成功した。前原は木曽シュミット望遠鏡によるサーベイおよび検出された天体の追究観測を続行している。また、田実はHIDESとイメージローテータを組み合わせ、惑星状星雲のガス運動に関する観測を進め、森はOASISの機能性向上の努力を続けている。

４．その他

(1) OAOの将来計画について光学赤外線天文学研究系での議論と併行して、光赤外専門委員会（委員長：藤本眞克教授）（５月17日、11月１日開催）において議論が行われた。特に、京都大学理学部から提案された「京大天文台」構想を受けて、大学の研究基盤を強化し、すばる望遠鏡の支援を行うために、OAOのサイトやインフラを活用する方策について、施設の移管も視野に入れた議論を行っている。

(2) プログラム小委員会（６月２日、11月８日）では、それぞれ2000年後期と2001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。また、ユーザーズミーティングでの議論をもとに、188cm望遠鏡については2000年後期からプロジェクト観測の募集が開始され、2000年後期に１件、2001年前期に１件が採択され、実施された。

(3) ８月28～29日に倉敷市玉島の国民宿舎良寛荘にて、岡山ユーザーズミーティング（第11回光赤外ユーザーズミーティング）を開催した。特に、観測所の長期的な将来計画について議論を行い、引き続きユーザーとの意見交換を行っていくこととした。

(4) 一般公開：年間を通じて188cm望遠鏡およびドームの一般公開を行っている。見学者総数は年間約１万５千人であった。また、併設の岡山天文博物館（鴨方町）の運営に協力し、展示や天文情報の取得について打ち合わせた。

(5) 特別公開：観測所時間枠内の11月３日に施設特別公開を行った。昼間は188cm望遠鏡と91cm望遠鏡を公開し、夜間には188cm望遠鏡、91cm望遠鏡、小望遠鏡４台による天体観望会を実施した。詳しくは「施設の公開」の岡山地区の項を参照されたい。

(6) 鴨方町天文講座を後援した。

(7) 188cm望遠鏡クーデ焦点HIDESの観測を通して、１秒角を切るシーイングの夜がかなり高い頻度で実現されていることが明らかになった。天候が安定している期間には１週間に一度くらいの頻度でサブアークセカンドのシーイングが見られる。短時間ではあるが最良値0.57秒角を記録した。

(8) 岡山天体物理観測所開所40周年を記念する記念誌を制作した。2000年３月発行。

施設の公開

岡山地区

「一般公開」

日　　時：６月の鏡類の真空アルミ蒸着期間を除く毎日

入場者数：15,412人

公開施設：188cm反射望遠鏡をガラス越しに見学

「特別公開」

テ ー マ：「観測所ってなにしよるん？」観測所の活動の紹介

日　　時：平成12年11月３日（祝）10：00～16：00、19：00～22：00

入場者数：450人

観測所の特別公開を10年ぶりに再開した。この特別公開は昼間の「施設公開」と、夜間の「天体観望会」の二部構成で行った。昼間の「施設公開」では、188cm反射望遠鏡ドームと、91cm反射望遠鏡ドームを公開し、観測所の観測装置の紹介や、研究についての解説を行った。見学者の質問は、観測所が日ごろどんな活動をしているのか、（岡山弁では“観測所ってなにしよるん？”となる）に集中するため、施設を利用する天文学者の紹介とある天文学者の一日（観測所における生活）の紹介の２つのポスターを用意した。いずれも豊富な写真を利用したドキュメンタリーに仕上がり、ポスターに見入る見学者が数多く見られた。見学者のなかには観測装置について専門的な興味を持つ方もいた。“分光”の学習をしているグループは、当観測所のクーデ高分散分光器（HIDES）やカセグレン分光器に強い興味を示し、装置の概要から観測でわかる天体物理学的情報について観測所のスタッフの説明に熱心に聞き入っていた。なお、この施設公開は、観測所構内にある岡山天文博物館との共催で実施した。夜間の「天体観望会」は、188cm反射望遠鏡、91cm反射望遠鏡、および小型（8cm）望遠鏡4台をもちいておこなった。188cm望遠鏡が一般の観望会に供されるのは、観測所40年間の歴史で初めてのことである。口径の異なる望遠鏡を複数利用したのは、様々な天体の観望を楽しんでもらう意図のほかに、口径による見え方の違いを発見してもらうよう教育的配慮に基づく。観望対象は月、木星、土星、アンドロメダ銀河などである。当日は晴天に恵まれ、見学者には大好評であった。なお、この観望会は観測所に協力して頂いている地元町民を対象とし、鴨方町、矢掛町との共催で実施した。

５．太陽物理学研究系
乗鞍コロナ観測所
太陽活動世界資料解析センター

太陽物理学の研究は、太陽物理学研究系（太陽大気、太陽活動の２部門）、乗鞍コロナ観測所、太陽活動世界資料解析センターの３つの組織が協力し、野辺山太陽電波観測所とも密接に連携しながら推進している。研究対象は太陽の内部構造、および太陽光球・彩層・コロナ・太陽風など外層大気が中心であり、フレア、黒点、白斑、紅炎など磁気プラズマの示す様々な活動性について観測・理論の両面から研究を行っている。理論研究は、日震学の手法による太陽の内部診断のほか、磁気流体力学を共通の手段として太陽類似の恒星や宇宙ジェット現象などにも及んでいる。観測的研究では、飛翔体によるスペースからの観測に早くから取り組み、現在では科学衛星「ようこう」で大きな成果を収めている。乗鞍コロナ観測所、岡山天体物理観測所、三鷹地区の太陽フレア望遠鏡など地上の諸装置にも新たな技術を導入して研究を進めている。また黒点・フレア・コロナ等の定常観測を長期間にわたって継続しており、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．研究活動・装置開発

１．スペースからの観測

太陽観測衛星「ようこう」は1991年８月の打ち上げから丸９年を経過したが、順調に観測を続けている。衛星の運用には天文台の職員や大学院生が数多く参加している。「ようこう」の観測データは国内・国外で非常によく利用されており、地球物理学関連の利用も多い。学術誌に発表された研究論文の総出版数は1998年までで460編を越え、博士学位論文数も日本国内で20編以上に達している。

「ようこう」の成果を踏まえて提案した次期太陽観測衛星Solar-Bは、宇宙科学研究所が2005年度にM－Vロケットにより打ち上げる科学衛星として承認され、今年度はプロトモデル設計・製作の初年度である。この衛星計画は、X線望遠鏡、紫外線分光器と可視光・磁場望遠鏡の組み合わせにより、X線・紫外線でコロナの活動を、可視光でそのエネルギー源である太陽表面の磁場・速度場を観測しようとするものである。特に可視光望遠鏡は、地上からでは大気の乱れによって達成できない、0.2秒角の高分解能を目指している。観測機器の製作は日米英の国際協力によるものであり、数ヶ月毎に打ち合わせ会議を日本あるいは相手国において開催している。

衛星システム、観測装置の設計、製作は、電波天文学研究系・野辺山太陽電波観測所や宇宙科学研究所、通信総合研究所と共同で進めている。日本が担当する可視光望遠鏡本体関係では、主鏡の性能検査のための基準平面鏡や干渉計など実験設備の導入、像安定機構に用いるピエゾ素子の

試験などを実施した。三鷹の開発実験棟には真空実験装置を設置し、可視光、X線、紫外線すべての観測装置の試験に用いられている。日本担当のX線望遠鏡用CCD検出器の開発も順調に進んでいる。

2．地上からの太陽観測

（1）磁場観測

太陽フレア望遠鏡は1992年に4つの観測装置すべてが完成した。そのうちのビデオ・ベクトルマグネトグラフは世界で最も高速かつ自動化の進んだ磁場観測装置であり、3分に1枚のスピードで磁場マップを取得し、太陽大気内の磁場の歪みの蓄積の度合いを常に追跡している。取得したデータの一部はオンラインで公開している。磁場の歪みとフレアの関係を定量的に明らかにすることは、本装置の最重要の設置目的であった。中国・紫金山天文台の海外派遣研究員、Li Huiを中心に今年度データの徹底した解析を行い、所期の目的は達成したと考えている（研究ハイライト）。電波天文学研究系の花岡により、Hα線画像の高速デジタル取得装置の開発が進められている。

（2）STEP・S－RAMP計画

太陽地球間エネルギープログラム（STEP計画）は、太陽から惑星間空間を経て地球までのエネルギーの流れとその地球環境への影響をテーマとした国際共同研究で、5か年の計画が終了し、現在はS－RAMPと名付けられたデータ解析期間に入っている。国立天文台・太陽物理学研究系は太陽全面の大規模磁場構造を観測する広視野マグネトグラフを建設し、1994年より定常観測を行っている。またSTEP・S－RAMP期間に取得した様々なデータをホームページ上で公開している。

（3）マイクロレンズアレイによる3次元分光観測装置の開発

末松を代表者とする科学研究費補助金で、三鷹構内のシーロスタット装置・分光器にマイクロレンズアレイを導入し、空間2次元、波長1次元、計3次元の情報を得る実験が進められている。フレア時のHα線の赤方変移など、空間、時間、波長のすべての分解能を要求するような観測に威力を発揮すると期待されている。

（4）黒点・白斑・Hαフレアの定常観測

本年（2000年1～12月）の黒点・白斑・Hαフレアの観測は、太陽全面望遠鏡により行われた。この望遠鏡には、黒点・白斑観測のため口径10cmの屈折望遠鏡と2K×2K素子のCCDカメラが搭載されている。またHαフレア観測のために、口径4cmの屈折望遠鏡とリオフィルター、CCDテレビカメラが装備されている。黒点・白斑の観測日数は155日、Hαフレアの観測は、253日実施された（日数はUTによる）。フレアの検出数は表1の通りである。取得画像はホームページ上で公開している。

表1　Hαフレア観測（2000年）

観測日数	フレア重要度別検出個数			
	＜1	1	2	3
253日	41	11	2	0

2．乗鞍コロナ観測所

1．観測所の概要

1949年の開所以来の10cmコロナグラフに加え、25cm分光コロナグラフ、10cm新コロナグラフを有し、太陽の外層大気であるコロナ・彩層や、プロミネンス、スピキュール等の観測・研究を行っている。散乱光の少ない大気とシーイングの良さに恵まれた環境は、コロナのみならず太陽光球・彩層の高分解能撮像・分光観測にも適し、他研究機関からの来訪者による観測も行われている。25cmコロナグラフには世界最大級のグレーティングをもつ分光器が付属し、CCDカメラによる精密分光観測を行っている。

冬季は観測所は雪に閉ざされた環境となり、維持に著しい労力を要する一方晴天日数が少ない。観測環境の良い夏季に精力を集中し効率的に研究成果を出せるよう、発電機の交換、建物の補強、衛星電話回線による遠隔モニターなどを導入し、1998年より、冬季は観測所を無人・自動化している。本年度は4月17日にヘリコプターにより開所隊が観測所に入り、閉所は11月7日に完了した。

2．10cmコロナグラフ

コロナの緑色輝線（5303Å）の輝度は、黒点相対数などと並んで太陽活動の基本的な指標である。10cmコロナグラフと直視分光器による実視観測は、1997年1月でその50年近い歴史を閉じ、複屈折フィルターを使った新しいシステム（NOGIS : Norikura Green-Line Imaging System）に移行した。フィルターには液晶を利用した可変遅延素子が組み込まれており、輝線と散乱光（連続光）の弁別、輝線のドップラーシフトの測定が可能である。検出器はCCDで、コロナの2次元撮像・測光を高精度で行うことができる。今年度は79日間観測を実施した。フレアの原因である、磁気リコネクションに伴って起こると予想される、プラズマの流入・流出運動を検出することをめざし、観測を続けている。

3．25cmコロナグラフ

25cmクーデ式コロナグラフはリトロータイプの分光器を備え、スペクトル観測によって太陽の様々な現象の物理状態を調べることができる。最近では主に冷却CCDカメラを用いたコロナの高精度分光観測を実施しているほか、1997年に完成した液晶遅延素子組込みの汎用ポラリメータにより、偏光を用いた光球やプロミネンス、コロナの磁場診断もおこなっている。

4．10cm新コロナグラフ

口径10cm新コロナグラフは1991年より定常観測に入り、干渉フィルター（10640Å、6630Å、Hα、5303Å）とCCDカメラにより太陽のデジタル画像を記録している。2000年4～11月の観測は総計85日であった。

5．共同観測・共同研究

本年度は5件の共同利用観測を実施した。25cmコロナグラフを用いた分光観測・偏光観測のほか、気圧観測による地球大気の震動の観測（東京大学地震研究所）、雷雲の発光現象の観測（宇宙開発事業団）も行われた。

3．太陽活動世界資料解析センター

世界各地の天文台が観測した、黒点・光球磁場・フレア・コロナ・太陽電波に関する資料を編集し、ユネスコ及び国際学術連合（ICSU）の援助を得て、Quarterly Bulletin on Solar Activityとして印刷出版している。また、三鷹における太陽黒点・フレアの観測結果、及び乗鞍における5303Åコロナ輝線の強度測定の結果は、Monthly Bulletin on Solar Phenomenaとして刊行している。

4．その他の活動

以下の研究会を開催した。

平成12年12月4～6日
第2回Solar-B Science Meeting（宇宙科学研究所と共催）於　国立近代美術館フィルムセンター相模原分館

平成13年2月23～24日
国立天文台研究会ワークショップ「太陽コロナ研究の現状と展望」於　国立天文台

委員等

櫻井　隆	名古屋大学太陽地球環境研究所太陽圏専門委員会委員 名古屋大学太陽地球環境研究所附属共同観測情報センター運営委員会委員 日本天文学会欧文研究報告編集顧問 Solar Physics 誌（オランダ）編集委員
常田佐久	宇宙科学研究所理学委員会委員
一本　潔	日本学術会議天文学国際共同観測専門委員会委員

6．位置天文・天体力学研究系

1．基本位置天文部門

（1）光赤外干渉計実験

昨年度より引き続き行っている長基線の光赤外干渉計実験は、平成12年度においては、30mの基線長を持つ光赤外干渉計MIRA-I.2の建設・立ち上げとファーストフリンジへむけての総合調整を行った。MIRA-I.2は、2台のサイデロスタット（平面鏡直径30cm）、真空光伝送パイプ、精密真空遅延線、恒星フリンジ検出・追尾装置、光波面傾き検出センサー・波面傾き補償鏡（Tip-tilt鏡）などから構成されており、現在世界で運用されている同規模の光赤外干渉計に匹敵、あるいは凌駕する性能を目指している。MIRA-I.2はまた、ミリ秒角レベルの高精度位置天文観測および0.1ミリ秒角の高分解能撮像観測を行うことのできる将来の光学領域の大型干渉計の開発研究のプラットホームの役割も果たす。

年度前半は、6m試験基線での総合調整にむけて、各装置の立ち上げと観測誤差の評価を行った。サイデロスタットおよび後置光学系の設置、真空伝送パイプの試験基線への設置、真空精密遅延線の立ち上げ、干渉光学系の立ち上げをし、平行して、サイデロスタットの駆動性能評価（オープンループで±0.25″の滑らさ）・地面振動評価（変位量rmsで10―20nm以下）・大気揺らぎの影響評価（Tip-tilt鏡の制御残差のrms0.2×像サイズ程度、シーイング変化10%に対して干渉縞強度比誤差1%）・光ビーム伝送系の温度安定性の評価（5―10℃の温度変化に対して、全ミラー合計で10″以下のビームシフトを要請）などを行った。

年度後半において、サイデロスタットによる星の追尾制御、精密遅延線の制御、Tip-tilt鏡の制御の基本部分が完成し、観測室内折り返しによる白色光フリンジの確認なども行った。これを受けて試験基線での総合調整作業に入り、白色光干渉縞強度比の向上、光学系の安定性の強化、制御ソフトの整備、などを進めた。同時に30m基線観測室への光学定盤類の設置が済み、30m基線への移設にむけての準備が調った。ファーストフリンジ確認の後、サイデロスタットを30m基線に移設し、平成13年度後半より本格観測を

開始する予定である。

関連して進めている光ファイバーによる長距離波面伝送実験では、100m超ファイバ伝送の実用化に向けての実験を行った。±1 mmオーダーの精度でのファイバ光学長の測定方法を確立し、偏光特性のファイバ形状依存の理解と偏光状態の波長依存性の測定（波長帯600―760nm)、折り曲げ複屈折に起因する偏光の波長依存性を補正する光学系のシミュレーションなどを行った。実際の光学系を用いた偏光補償系・分散補償系の実験的な確認が次年度以降の課題として残されている。応用研究として、ハワイ島マウナ・ケア山頂の大望遠鏡群を光ファイバで結合して巨大干渉計とするOHANA計画に、すばる観測所と共同参画する方向で検討が進められている。

サイエンスワークショップ「光赤外干渉計によるサイエンスと将来計画」を開催した（平成13年２月22日、国立天文台にて、講演数14、参加者30数名)。

（２）子午環観測

基準座標系の観測的事業は、昨年度と同様に、CCD子午環による太陽系天体（惑星、小惑星、衛星）と16等までの微光星の精密位置観測を行った。この観測事業は平成12年度をもって一応の終結とした。次年度以降、太陽系天体に対しての補遺的な観測はしばらく行うが、主としてこれまでの観測データの解析とカタログの構築、太陽系天体の運動の研究、などを進める。

（３）宇宙と銀河の構造

宇宙大構造と銀河の形成、宇宙論、銀河（自己重力多体系）の力学構造と緩和過程、宇宙初期のハローの化学進化といった、宇宙全体および銀河に関わる形成、構造、進化の理論的研究を行った。具体的には、準解析的アプローチによる銀河形成モデルの検討、銀河系の力学構造の解析(恒星軌道を用いた密度波理論の検証方法の開発、渦巻き腕の形状とその安定性の解析等)、膨張宇宙における密度ゆらぎの非線形成長の特性の解析、１次元重力多体系でのカオス的遍歴と緩和時間の解析、非一様的化学進化モデルの構築等である。また、年周視差から距離を導出する際の、バイアスの問題とその統計的処理の解析を行い、さらに実際のヒッパルコスカタログを用いて、変光星をもとに大マゼラン星雲までの距離決定を求める研究も継続して行っている。

（４）高精度アストロメトリ赤外線観測衛星の計画

ヒッパルコス衛星によるアストロメトリ観測は、革命的であったが、1000分の１秒角の精度しかないため、銀河系の興味あるほとんどの星の距離や固有運動は正確には定まっていない。そこで、銀河系全体の星の位相空間の情報を精度良く知るために、海外では、10万分の１秒角程度の精度をもつ高精度アストロメトリ観測を目的とした衛星計画がいくつか進行している。しかし、いずれの計画もダストによる吸収を受ける可視光領域で測定するため、銀河系のディスクやバルジをすべて見渡すことが出来ない。したがって、銀河系ディスクやバルジに潜む多くの星の位相空間情報を知り、銀河系全体を構築し、宇宙物理学の様々な分野の基礎となる情報を得るために、ダストによる吸収の影響を受けない近赤外線による、スペースアストロメトリの観測が将来必要となると思われる。この計画に向けて、検討を継続的に行っている。

なお、高精度アストロメトリ観測計画に関連して、国立天文台研究会「高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学」を開催した（平成12年12月４、５日、国立天文台（三鷹）にて。講演数21、参加者約80名)。

２．天体力学部門

(1) 大きな離心率を持った衛星の運動理論を正準型摂動理論を用いて構築しつつある。太陽からの摂動計算は終了し、内側の衛星からの摂動を求めている。また、太陽系外惑星系の安定性に関する研究を行った。

(2) シンプレクティック数値解法によって良く保存されない第一積分について，変形された第一積分の非存在を証明した（「研究ハイライト」参照)。

(3) 微分ガロア理論による同次式ポテンシャル系の可積分性の必要条件を，運動エネルギーも一般の同次式であるハミルトン系に拡張した（「研究ハイライト」参照)。

(4) 銀河・銀河系の構造と進化、銀河形成論、重力レンズに基づく膨張宇宙の質量構造、観測的宇宙論等の研究に取り組んでいる。

３．宇宙計量部門

重力波観測装置TAMA300の感度と安定度の改良（「研究ハイライト」参照）と新プログラム方式による研究（高感度レーザー干渉計を用いた「重力波天文学」の研究、古在由秀名誉教授が研究リーダー）によって平成７年度から開発研究と建設を続け、平成11年度にこのクラスの装置としては世界ではじめて運転を開始した重力波観測装置(TAMA300）が、世界最高感度を更新することに成功した。夏に行った長時間の観測運転では、目標を超える160時間の観測データ取得にも成功して、高感度で安定な長期運転が要求される重力波観測装置への技術的展望を開くことができた。その後も各種の動作状態や動作環境がモニターできるデータ取得系の充実や干渉計運転の自動化や簡易化を行い、さらに防振系の増強や懸架系の改良によって、昼夜連続運転が可能になってきている。さらなる高感度化と安定運転を目指して改良実験を継続中である。

大学院教育
総研大
・真崎良光（DC2）　木下宙：ネレイド（海王星の衛星）の運動理論の構築
・中川克也（DC2）　吉田春夫：ハミルトン力学系の積分可能性
特別共同利用研究員
宮川　　治（東大・DC）　藤本眞克
宗宮健太郎（東大・MC）　川村静児
端山　和大（東大・MC）　藤本眞克
榎　　基宏（阪大・DC）　郷田直輝
学術振興会・特別研究員
矢野太平　千葉柾司：宇宙大構造の非線形解析の研究
浜名　崇　千葉柾司：重力レンズ、宇宙の質量構造の研究
学術振興会・外国人特別研究員
Bouquillon, S.　木下宙：月及び太陽系天体の回転運動の理論的研究
COE研究員
辰巳大輔（9月末まで）
外国人研究員（COE）
Heinzel, G.
非常勤講師・各種委員
非常勤講師
郷田直輝　名古屋大学大学院理学研究科
辻本拓司　青山学院大学
木下　宙　東京大学理学部、早稲田大学教育学部
海上保安庁水路部
千葉柾司　東北大学理学部
藤本眞克　北海道大学大学院理学研究科
川村静児　新潟大学理学部
各種委員
国際天文学連合　第4委員会（暦）組織委員　木下宙
Celestial Mechanics & Dynamical Astronomy
編集委員　木下宙
Regular and Chaotic Dynamics
Editorial Board　吉田春夫
国際掩蔽協会（International Occultation Timing Association）　接食部会委員長　相馬充

7．理論天文学研究系

理論天文学研究系は、惑星系から宇宙論にいたるまでのあらゆるスケールでの物質の存在形態、進化、形成などを理論的立場から研究している。すばる望遠鏡、野辺山宇宙電波望遠鏡などの成果を活かした国立天文台の観測天文学と共同した理論研究や、物理学、数学などの隣接研究領域と協力した学際的研究など特色ある研究を推進している。平成11年度から理論宇宙物理部門、回転天体流体理論部門に加え、天文シミュレーション研究部門が設置され、3部門となっている（他に国内客員、外国人客員の2部門）。天文シミュレーションは現代理論研究の最も強力な手法のひとつであり、天文学データ解析研究センターのスーパーコンピュータ、重力計算専用コンピュータなどを理論の望遠鏡（観測装置）として用いる実験科学的な理論天文研究を行っている。本年度は、4月1日より教授として杉山直が京都大学理学部より、また助手として小久保英一郎（日本学術振興会特別研究員、東京大学）と藤田裕（日本学術振興会特別研究員、大阪大学）が赴任した。また、犬塚修一郎助手が2001年2月1日より京都大学大学院理学研究科助教授として転出した。

理論天文学研究系では、スタッフ、大学院生、研究員が共同し、様々な分野で非常に多様な研究成果を上げている。以下に代表的なものを掲げて研究系の報告とする。

1．研究成果・活動状況（五十音順）

犬塚修一郎（現京都大学大学院理学研究科助教授）は、分子雲の(柱)密度構造の空間分布と分子雲コアの質量関数の関係をPress-Schechter理論を用いて記述し、観測結果の有効な解析手法を与えた。また相川（神戸大）らと共に、収縮する分子雲コアの内部での化学反応ネットワークを解いた結果とさまざまな分子種の電波輝線の観測結果を比較することで、分子雲コアの収縮する速度は非常に速く、磁場などで安定化されているわけではないことを示した。また、犬塚は小山（東大天文D3）と共に、星形成領域である分子雲の物理的条件を解明するため、分子雲の形成へと導かれる低密度ガスの熱的・動的素過程を理論的に研究した。その結果、分子雲形成期には熱的な不安定性が必然的に起こり、一般的に内部密度構造・速度構造が存在する分子雲が形成されることを明らかにした。また、犬塚は今枝（東大天文D3）と共に、差動回転流体を精度良く記述できるようにSPH法を改良した。またそれを連星系周りの星周円盤の進化の研究に応用し、特殊な$m=1$の密度波が励起されることを示し、それが連星系星周円盤の場合に起こる現象であることを示した。

大木健一郎は、図書委員会委員長として、国立天文台図

書室の運営に尽力した。本年度は、新たに施行された情報公開法に対応するため「国立天文台図書利用規則」改定案と「一般市民利用要項」案の作成をブランチ図書室を含めた拡大図書委員会で行った。また、本年度に本格運用の始まった「天文学ネットワーク図書館」の運用と、システムソフト開発の指導に当たり、書籍情報の他、ADSやLANL(Astro-ph)の新着文献を、登録ユーザーへのメールと個人専用webページに自動的に配信するプッシュ型システムの開発を行った。　　（総合研究大学院大学併任教官）

梶野敏貴は、宇宙論・天体核物理学を中心に、理論天文学に閉じない研究・教育活動を展開した。折戸（学振研究員）、大槻（天文台研究員）、岩本（総研大研究生、東大CNS-COE研究員）、徳久（ニコン）、有馬（富士総研）、寺沢（東大天文D2）、鈴木（東大天文D1）、酒井（東大天文M2）、市来（東大天文M１）とともに、それぞれ、レプトン非対称宇宙でのビッグバン元素合成理論の提案と宇宙背景輻射ゆらぎ、超新星ニュートリノ過程、金属欠乏AGB星での新しいS過程元素合成の提案、超強磁場と宇宙線との相互作用による重中間子シンクロトロン放射および超高エネルギーニュートリノ発生の提案、宇宙核年代計Os-Reによる銀河年齢の推定、超新星爆発R過程における新しい元素合成過程の提案、銀河宇宙線と軽元素の化学進化、ビッグバン元素合成と宇宙ニュートリノ、宇宙論パラメータの基礎付け、等に関する理論研究を展開した。オハイオ州立大学博士課程大学院生ファミアーノの博士論文の研究指導を行った。ノートルダム大学のマシューズ教授（平成11年度国立天文台客員教授）と相互訪問を行い、ビッグバン宇宙論と宇宙背景輻射ゆらぎ、爆発的元素合成について、また、オハイオ州立大学のボイド教授と初期銀河における活動銀河核ジェットによる軽元素合成について、オーフス大学のランガンケ教授とは超新星爆発でのニュートリノ過程について共同研究した。光学赤外線天文学・観測システム研究系と協力して、すばる望遠鏡HDSメンバーとしてサイエンス・プロジェクトを実行し、科研費・基盤研究(C)「第一世代天体でのR過程元素探査と銀河年齢の推定」の代表として日・米・豪・英国際共同研究を推進した。科研費・特定領域研究 A「ニュートリノ」計画研究「ニュートリノ反応と宇宙天体現象への応用」の代表として宇宙・超新星・太陽ニュートリノの諸研究を推進・統括するとともに、東大天文教室、上智大学物理教室と協力して「元素の起源と宇宙の進化」研究会を開催し、また、東大CNS、理研と協力して「Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000」国際シンポジウムを主催するなど、理論・観測天文学と素粒子・原子核・宇宙線物理学との研究交流を促進することにも努めた。宇宙開発委員会専門委員として国際宇宙ステーションの有効利用の審議、ESAによるEUSO計画への研究参画、光学宇宙大望遠鏡建設計画の推進に努力した。

（総合研究大学院大学併任教官、東京大学理学系研究科提携教官、東京大学・立教大学非常勤講師）

小久保英一郎は、惑星系形成過程を明らかにすることを目的に研究を行なった。井田（東京工業大学)とともに、惑星系の多様性の起源の解明のために、様々な条件の原始惑星系円盤からの惑星集積をN体シミュレーションを用いて調べた。その結果、微惑星集積により形成される固体惑星の質量、軌道間隔、成長時間などが原始惑星系円盤の物理量にどのように依存するのかが明らかになった。さらに稲葉、Wetherill（カーネギー研究所）らとともに、惑星の成長方程式の計算結果とN体シミュレーションの結果を比較し、より精密な惑星成長方程式を導出した。牧野（東京大学）とともに、惑星の軌道要素の誤差を小さくできる時間対称型数値積分法を開発した。また、天文学データ解析計算センターの併任教官として、共同利用用重力多体問題計算システムのシステム設計、運用に参加した。

杉山直は、劉國欽（京大物理D3、受託院生）とともに、宇宙の構造形成の研究を推進した。広島大学の山本一博助手らとともに、再結合期での密度揺らぎの非線形成長を詳細に解析し、10倍程度の揺らぎの成長が太陽質量程度で見込まれることを示した。また、国際共同研究として、A. Benson（ダラム大学大学院生)、A. Nusser（イスラエル工科大学講師)、C. G. Lacey（SISSA研究員）らとともに、銀河間物質の銀河形成に伴う再イオン化の過程が宇宙背景放射の偏光に及ぼす影響を調べ、偏光を観測することで再イオン化過程の情報が得られる可能性を示した。これらは、劉の博士論文の研究テーマでもある。劉はこれらの業績により、京都大学より学位を授与され、台湾中央研究所の研究員として採用された。杉山は、国内外の研究者とも積極的に共同研究を進めた。先にあげた研究者の他に、東京大学の川崎雅裕教授、柳田勉教授、金沢敏幸（D3）らとともに、素粒子論的宇宙論、とくにダブルインフレーションが宇宙の構造形成に及ぼす影響を調べた。大阪大学瀬戸直樹(学術振興会特別研究員)とともに、密度揺らぎ、とくに速度場の弱非線形領域での統計的性質を数値シミュレーションにより解析を行った。さらに、オックスフォード大学の J. Silk教授率いるグループとは、宇宙のフラクタル構造や、密度揺らぎの初期条件の問題、さらには、最近流行しているブレイン宇宙での密度揺らぎの発展などの研究を進めた。また、温度揺らぎの全天サーベイを目指しているヨーロッパの共同衛星プロジェクト、PLANCK についてもマックスプランク研究所を通じて参画し、その研究計画の提案を行った。さらに、共同研究を推進すべく、欧米の研

究者を招聘した。まず、D. N. Spergel教授（プリンストン大学）を学術振興会短期招聘事業により、11月９日から11月25日までの日程で、また、２月19日から３月４日までA. Nusser講師（イスラエル工科大学）を天文台旅費によって招聘した。Spergel教授とは、来るべきMAP衛星に関して有益な議論を行うことができ、またNusser講師とは、進行中の共同研究を進めることができた。

谷川清隆は､宇宙に遍在するカオス現象を共通項とする、三体問題、惑星系の起源および安定性、ハミルトン系から得られる面積保存可逆写像、などの力学系の問題に取り組んだ。力学系を専門とするVincent Naudot（フランス：外国人COE研究員）とともにねじれ写像のリュベーグエントロピー測度について考察した。Naudotは、加えて、 双曲不動点のまわりのベクトル場の線形化の問題に取り組んだ。谷川はKhalil Zare（米国：外国人COE研究員）と、三体問題の応用として、ハミルトン系の対称性から来る可逆な２次元写像への記号力学の導入を一般的に論じた。さらに自由落下三体問題の衝突軌道の探索を継続した。ミッコラ教授（ツルク大学、フィンランド）との共同研究を継続し、１次元四体問題の研究を行った。梅原広明（通信総合研究所）と共同で、三体問題研究における二体衝突・三体衝突の重要性を強調した。伊藤孝士（天文学データ解析計算センター）と共同で惑星系の安定性の研究を展開し、とくに、軌道要素の連動が安定性と深くかかわることを示した。山口喜博（帝京平成大学）と共同で標準写像およびそれを含む写像群における非単調周期点の存在を論じ、それらの間の強制関係を導き、また可積分系に近づくにつれての、セパラトリックスの横断的交差角の微小性を幾何学的な手法で示した。出版委員長として台報、英文報告の出版にたずさわり、研究交流委員会の委員を務めた。身分制度委員会の委員として定年延長問題の議論に貢献した。
（総合研究大学院大学併任教官、福岡教育大学非常勤講師）

戸谷友則は、観測的宇宙論、銀河の進化形成、未同定GeV ガンマ線源及びガンマ線バーストに関する研究を行い、成果を発表した。近赤外線における世界最高レベルの深宇宙のイメージである「すばるディープフィールド」の詳細な解析を行い、銀河からの宇宙背景放射の90%以上がすでに銀河に分解されていることを示した。同時に、衛星などで測定された全背景放射には足らないことが明らかになり、新たな謎が提起された。また、コンプトン衛星で発見された、未同定の GeV ガンマ線源について、形成途中のガンマ線銀河団という新仮説を発表し、現在、様々な観測グループと共同で、観測的検証を進めている。また、すばるによる、ガンマ線バースト追尾観測グループの一員として、戦略の策定に携わった。

富阪幸治は、星間分子雲コアから星への進化の研究を進めた。入れ子格子法（Nested Grid Scheme）を磁気流体力学に適用し、等温星間分子雲コアから断熱コアが形成し収縮するまでを磁気流体力学シミュレーションで明らかにした。その結果、断熱コアの周囲で磁気的加速によってアウトフローが形成され、「恒星の角運動量過剰問題」の解決に重要であること、アウトフローは子午面磁場の優勢な場合はU字型層流が、劣勢な場合はＩ字型の乱流が形成されることを明らかにした。また和田とともに、科学技術振興事業団研究開発推進事業宇宙シミュレーションネットラボラトリ（代表 千葉大学 松本亮治）の一員として、シミュレーション結果からの観測的可視化の研究開発を進めた。富阪は、花輪知幸（名大理）、大原謙一（新潟大理）、吉田龍生（茨城大理）らと、天文学データ解析計算センターの協力の下に、流体力学の数値計算法に関してサマースクールを開催した。２会場で約40名の大学院生が参加した。東京大学理学系研究科天文学専攻で宇宙流体力学の講義を担当した。 （東京大学理学系研究科提携教官、名古屋大学、新潟大学非常勤講師）

藤田裕は、山田雅子（天文台研究員）と共に宇宙の大規模スケールでの非重力的な加熱がいつどのようにして行われたかを調べた。宇宙背景放射の観測を利用するという新しい方法を用いて考察した結果、加熱は従来言われていたようなz＞５というような宇宙初期ではなく、z＜３というような比較的最近に起こったことが明らかになった。また藤田は、銀河団の環境効果が銀河に与える影響が時間や空間スケールによって大きく変わることを示した。さらに大阪大学の榎、高原と共に、銀河団の温度、光度関数が時間と共にどのように変化するかについて、今まで無視されてきた銀河団の形成時刻と観測時刻の違いを考慮しながら示した。加えて銀河風の中の熱的ゆらぎの進化についても研究した。

観山正見は、企画調整主幹として台長を補佐して国立天文台全体の運営、共同研究・共同利用の推進や研究環境の整備に当たるとともに、総合研究大学院大学併任教授として、また金沢大学における非常勤講師として大学院生の教育にも携わった。一方、共同利用研所長懇談会に置かれた「目標・計画・評価」部会副主査として検討を進め、独立法人化問題を検討した。さらに、文部省学術審議会の専門委員として大型科研費の審査委員を務め学術の振興に貢献した。そのほか、日本学術会議天文学研究連絡会委員、宇宙科学研究所理学委員会委員、宇宙開発委員会計画調整部会委員として貢献した。特に、大学評価・学位授与機構の運営委員会委員として、大学評価等の進め方の討議に参加した。 （総合研究大学院大学併任教官）

和田桂一は、銀河中心領域のガス構造、ダイナミクスについて、高精度の数値流体モデルを用いた研究を、Colin Norman（Johns Hopkins大学）とともに行った。また、超新星爆発からのエネルギーフィードバックによる星間ガスの力学的加熱についての定量的な研究を行った。幸田（東京大学天文学教育研究センター）とともに、銀河中心領域での回転曲線や、質量の推定に与える、非軸対称なガス速度場の影響を調べた。2000年７月10－28日にメキシコ、プエブラ市で開催された、国際会議“Starburst-AGN Connection”に招待され、講演を行った。また、天文学データ解析計算センターの併任教官および運用小委員として、１月に更新されたスーパーコンピュータシステムの運用案策定や計算センターの運営に係わった。

今年度マシューズ博士（客員教授～2000年６月）、ブハート博士（客員研究員～2000年６月）、ジン博士（客員研究員～2000年５月）、ザーレ博士（客員研究員2000年５月～７月）およびノド博士（客員研究員2000年４月～2001年３月）が天文台に長期に滞在した。大学院生の研究指導については、本年度、今枝、小山（東大）および劉（京大）がそれぞれ博士の学位を取得した。また、若手研究者の研究の場として多くの有望な研究者が様々な分野で研究に励んだ。日本学術振興会特別研究員PDとして、上原、折戸、杉之原が引き続き在籍し、あらたに大向が加わった。また、科学技術振興事業団（JST）研究員として、永井（2001年２月よりNASDA）が在籍した。国立天文台COE研究員は、井上（進）、戸次（～2000年８月）、長島（2000年９月～）および山田（2000年12月～）が、天文台研究員は大槻、長島（～2000年８月）、山田（～2000年11月）および福田（2000年９月～）が在籍した。また総合研究大学院大学研究生として岩本が在籍した。泉は非常勤職員として研究系の事務処理を担当した。

8．天文学データ解析計算センター

１．概要

平成12年度は、新スーパーコンピュータシステムへの更新が行われた。富士通 VPP5000 を中心とする新システムは、大幅な性能機能の増強が実現され、大規模シミュレーションをさらに発展させるとともに、すばる望遠鏡などのデータ解析や天文データの蓄積発信を強力に推進することが期待されている。また、国立天文台情報ネットワークなどを包含しており、研究活動や業務の基盤を支える役割も担っている。新システムは平成12年９月より設計導入構築が進められ、平成13年１月４日より運用を開始した。

また、平成11年度末に竣工となった天文総合情報棟への移転が行われた。新スーパーコンピュータシステムの中核部分は天文総合情報棟に設置されている。

２．人事

平成12年４月１日付で安田直樹と工藤哲洋が天文台研究員として着任した。安田直樹は10月１日付で助手に採用された。富田晃彦（和歌山大学教育学部）が平成12年度客員助教授を勤めた。

また、天文台研究員の林満は12月31日付で科学技術振興事業団計算科学技術研究員へ転出した。同じく多賀正敏は平成13年３月31日付で早稲田大学助手へ転出した。教務補佐員の奥村真一郎は３月15日付で宇宙開発事業団研究員へ、高橋順子は３月31日付で山梨大学研究機関研究員へ、それぞれ転出した。

平成13年３月31日付で近田義広がセンター長の併任を解除された。

３．共同利用

（１）スーパーコンピュータ共同利用

公募を経て実施している大規模シミュレーションプロジェクト（旧システム：４～12月）に関する利用統計を以下に示す。

前期	28件	申請時間	7560時間	採択時間	6930時間
後期	３件	申請時間	135時間	採択時間	135時間
計	31件		7695時間		7065時間

また、システム（旧システム：４～12月）の稼働状況は以下の通りである。

	VPP300/16R	VX/1R	VX/4R(1)	VX/4R(2)	VX/4R(3)
システムダウン	0	0	0	0	1
マシンダウン	7	0	1	0	0

新システムの大規模シミュレーションサブシステム（VPP5000 および GRAPE）では平成13年１～３月の間は試験運用とし、プロジェクトの公募は行わなかった。

（２）一般共同利用・データ解析

ワークステーション等の一般共同利用では、旧システム新システムを通じて536名の利用者が登録され、一般的な研究活動（データ解析や研究連絡などを含む）や業務などが行われた。

新システムの一部として、すばる望遠鏡をはじめとする光赤外のデータ解析のためのサブシステムが構築され、光学赤外線天文学・観測システム研究系やハワイ観測所との連携の下、平成13年１月より運用が開始された。

（３）国立天文台情報ネットワーク（KTnet）

新スーパーコンピュータシステムの一部として KTnetを更新し、平成13年１月より運用を開始した。更新の内容は、台外接続・観測所間接続ルータの更新、三鷹地区LANの全面更新というものである。三鷹地区LANはギガビットイーサーネットワークを基幹とし、すべての居室で 100Mbpsでの端末接続を可能とするものである。また、「バーチャルLAN」により、物理的な場所に依存することなく論理ネットワークを構築できる構成とした。これにより、台外からのアクセスを許すサーバを特定の論理ネットワークに集約することができ、一層のネットワークセキュリティ強化を図った。運用を継続しながらのネットワークの移行という困難な課題であったが、新旧ネットワークの並行運転期間を設ける、などして大きな混乱なく移行することができた。

また、国立情報学研究所が平成14年１月に運用開始予定の「スーパーSINET（仮称）」のノードの一つとして国立天文台が接続される予定である。スーパーSINET上で天文分野独自ネットワークを構築するため、スーパーSINETノード機関の天文学研究者、国立情報学研究所と連携をとりながら準備を進めている。

（４）ユーザーズミーティング、講習会など

第10回ユーザズミーティングを平成12年12月13日(水)～12月15日(金)の日程で開催した。参加者は52名であった。

４．研究成果

平成12年度はセンタープロジェクトとして（１）、（２）の２件を進めた。また、科学技術振興事業団（JST）の資金による研究（３）を実施した。

（１）DB／DAプロジェクト（代表者：市川伸一）

DB／DAプロジェクトでは、天文学データ解析計算センター外の方々の参加も得て、天文データベースやデータ解析に関する研究・開発・運用を進めている。

天文データセンターとして、天文カタログ（数値文字の表形式データ）、文献データベース（ADS; ApJ, AJ, PASP, A&A, A & AS)、岡山天体物理観測所／木曾観測所の観測データアーカイブ（MOKA)、天文画像サービス（全天乾板のデジタイズ版である DSS/DSS2 など)、IUE データアーカイブ、HST データアーカイブなどを運用公開し、国内外の研究者の利用に供している。宇宙科学研究所と共同で開発した多波長画像表示システム（MAISON）の公開も行っている。これらのサービスは、天文データセンターのWeb ページ（http://dbc.nao.ac.jp）からアクセスできる。

また、すばる望遠鏡の観測データアーカイブシステム（一般研究者向け：SMOKA）の開発を進めており、平成13年６月より運用が開始される予定である。

本プロジェクトでは､すばる望遠鏡などの観測データと、天文カタログや他の波長の観測データを総合して天体を多面的統計的にとらえ、新たな天文学的見地を拓いていくことを目指している。

（２）天文学統合データベース構築（代表者：大石雅寿）

本プロジェクトは、これまで国立天文台に存在しなかった電波天文用のデータベースを、将来的には多波長のデータベースと統合できる形態で、開発するものである。本プロジェクトは順調に進み、既にその本体は野辺山宇宙電波観測所で稼動を開始している。本システムは、天文学データ解析計算センターおよび野辺山宇宙電波観測所のホームページからアクセス可能である（http://nrodb.nro.nao.ac.jp/)。

また，本アーカイブは電波天文用のデータ解析システムであるNEWSTARから直接アクセスすることが可能である。しかも、利用者は本データベースにアクセスしていることを全く意識することがない。このような形態を持つデータアーカイブ–サイエンスアーカイブ–は世界的にも珍しいものであり、今後のデータアーカイブの標準的なものとしてさらに発展させて行きたい。

そして、稼動後のデータ公開が平成13年７月１日に予定されている。これにより，わが国の電波天文のコミュニティにおいても、自らの観測データだけでなくネットワークを経由した高品質な観測データを用いる新しいスタイルの天文学を進める素地が完成した。

（３）JSTプロジェクト（代表者：大石雅寿）

本プロジェクトは、天文学データ解析計算センター、電波天文学研究系､光学赤外線天文学・観測システム研究系、理論天文学研究系、および、東京大学、お茶の水女子大学との間の共同研究であり、科学技術振興事業団からの産学連携等研究費によって平成10年度から平成13年度までの予定で実施されている。５名の若手研究員を雇用してプロジェクトを実施している。

本プロジェクトでは、上記（2）によってまず構築された電波天文用データアーカイブ・データベースのデータを活用して天文学的知見を見出すために必要な観測データ解析システムの整備（NEWSTARの多プラットフォーム対応、干渉計によって得られるdirty mapから天体の輝度分布を再構築するための新しいCLEANアルゴリズム―Wavelet CLEAN―の開発)、アーカイブから安定的にデータ転送できる環境を構築するための高速転送アルゴリズムの開発、そして、理論シミュレーションデータベースの構築研究、高速ネットワークを利用した分散データ解析システムの試作、大量データから有用な知識を見出すデータマイニング技術を天文学に応用する研究、などを実施している。

平成12年度には上に述べた開発項目のうちNEWSTARの多プラットフォーム対応、Wavelet CLEANアルゴリズムの開発、高速データ転送アルゴリズムの開発などがほぼ終了した。特に、高速データ転送アルゴリズムについては東京大学の発明委員会より特許申請を行った。残っている研究項目に関しても、13年度の終了を目指して、鋭意研究を進めている。

（4）各個人の研究

市川伸一および安田直樹はスローンデジタルスカイサーベイ（SDSS）計画に参加し、システムの立ち上げと銀河の統計的研究を進めた。

伊藤孝士は惑星運動の数値的研究を継続し、太陽系および太陽系外惑星系に於ける安定軌道の存在に関して一定の定性的・定量的基準を見出しつつある。

工藤哲洋はスーパーコンピュータを使って、宇宙ジェットの磁気流体力学数値シミュレーションを行なった。その結果、降着円盤から発生したジェットは、磁場のピンチ力によって自律的にコリメーションされることがわかった。

5．広報活動

計算センターニュースを No.98からNo.113までの16号、計算センターからのお知らせをNo.72からNo.94までの23本発行した。これらは電子メールおよびＷＥＢによって広報されている。

また、ADAC report では 33編の論文を刊行した。

9．電波天文学研究系
野辺山宇宙電波観測所
野辺山太陽電波観測所

Ⅰ　宇宙電波関係の活動

1．45m電波望遠鏡

（1）活動報告

45m鏡第XIX期共同利用観測は、2000年11月26日から開始され2001年 6 月 1 日まで実施された。この期間に、前期応募40件から22件（国内15/外国 7 ）、後期応募26件から19件（内11/外 8 ）、長期共同利用観測 1 件、Short program は第1回分は、応募12件中 9 件（内 7 /外 2 ）、 2 回分は応募23件中12件（内 9 /外 3 ）を実施した。また、レインボー観測にキャリブレーション時間も含めて約260時間を行い、共同利用観測として全部で約2800時間行った。第XIX期からBEARS（SIS 25マルチビーム受信機観測システム）が正式に共同利用に定常運用され、全共同利用観測の50%強もの時間で用いられた。冷凍機トラブルが 2 度発生したが、それ以外は極めて順調に運用されたという実績を残すことが出来た。なお、像の異常な湾曲がある問題のためにBEARSは内側 9 ビームのみでの運用を余儀なくされた。

1991年に、45m鏡のAzレール基礎部が、上下／水平方向に変動していることが判明した。全体的には北西方向に傾き続け、1994年にはレール上面の高低差が 6 mmを超えた。1995年に相対的に高い南側の7枚のレールと天板を取り外して再設定する工事を行い高低差は 4 mmまで改善された。しかし、その後も基礎部は北西方向に傾き続け、1999年にはレール上面の高低差が7.5mmにも達した。しかも、レールが外側に広がったため、台車とレールの接触が頻発し、さらに台車と浮き上がり防止機構の接触も発生する事態となった。そこで、2000年夏季保守期間に、ほぼ全周（レールセグメント30枚中28枚）にわたって、レールの再設定を行った。工事には約 2 ヶ月を要したが、その結果レール上面の高低差は0.7mmまで改善され、台車との接触は無くなった。しかし、この基礎部の変動は僅かながらも続いており、引き続き注意深く監視する必要がある。

観測では、BEARSを用いた星形成領域のプロジェクト観測が精力的に行われた。今シーズンの観測で、若いと考えられる希薄な高銀緯分子雲の構造が明らかになりつつある。これまで、希薄な分子雲では高密度な領域が形成されていることはあまり知られていなかった。希薄な分子雲でも豊かな構造を持っていることが示され、高い密度を持つ領域さえ形成されていることが明らかになった。系外銀河の観測では、距離約26Mpcにある 2 型セイファート銀河IC2560の水メーザーの観測から、半径=0.07-0.26pc、内半径での回転速度＝420km/sのガス円盤が発見された。中心天体の質量は2.8×10^6太陽質量で、これが星の集団だとすると極めて短時間で崩壊してしまう。従って中心天体はブラックホールである可能性が極めて高く、これはNGC4258に次ぐ巨大ブラックホールの確証である。また、近傍の棒渦巻銀河のCOマッピング観測を行い、NGC253、NGC3504における分子ガスの分布と運動に関して、特に棒状構造における分子ガスの運動について調べ、棒状構造のパターン速度の新たな導出方法が提案された。さらに、近傍の銀河Maffei2から初めてアンモニア分子輝線を検出し、これまでにアンモニアが検出されている銀河の中でその存在量が最大であることを明らかにした。

また、2000年８月には、45m鏡を用いた電波観測実習が行われ、13名の参加者が３つの班に分かれ、45m電波望遠鏡を使って実際に自分たちの手で天体を観測、観測所の研究者の助言を得つつ結果のデータ処理・解析を行い、最終日には観測の成果を各班ごとに発表する形で行われた。

２．ミリ波干渉計（Rainbowを含む）

（１）活動報告

ミリ波干渉計第XIV期共同利用観測が、2000年11月21日から2001年４月29日までD配列（11/21-1/9）・AB 配列（1/9-2/19）・C配列（2/19-4/10）・D配列（4/10-29）の順で実施された。この間、一般共同利用16件（応募36件）と長期共同利用３件（応募３件；継続３件)、及び、新たに45m鏡とNMAを結合させた７素子ミリ波干渉計（レインボー干渉計）共同利用４件（応募８件）が行われた。観測周波数帯は、一般共同利用で100GHz帯は12件、150GHz帯が５件、230GHz帯が０件であった（１件は100・150GHzの２周波観測)。また、長期共同利用は、100GHz帯２件・150GHz帯１件、レインボー観測は、100GHz帯３件・150GHz帯１件であった。

レインボー観測システムは、昨年度の所外観測者との共同観測の成果を受け、今年度から、一般共同利用観測と同様にステータスレポートを整備して共同利用観測を開始した。2001年１月18日より２月２日までのうちの14日間をレインボー観測期間とし、キャリブレーション観測の後、上述の４件の共同利用観測と所内観測３件を実行した。昨年度のデータからレインボー受信機の前置光学系で感度損失が大きいことが明らかとなり、保守期間中にこれを改修した結果、今期のキャリブレーション観測で、45m-10m基線のフリンジ感度が10m-10m基線の約３倍に向上したことが確認された。これは、能率を考慮した100GHz帯での理論値（約3.8倍）に迫るものであり、レインボー干渉計観測の本領が発揮できる状態になった。懸案であった、45m鏡の基線（ベースライン）ベクトルも、今回初めてNMAのステーションに迫る精度（rms 0.3λ@86GHz）で測定・補正することに成功した。これにより、レインボー観測においても20°程度まで離れたキャリブレータの使用が可能となった。結果、L1551-IRS5などの星形成領域や、NGC3079・3628やNGC7469などの活動銀河中心領域で、１”分解能の高感度マップを得ることに成功した。

230GHzの観測に関しては、新たに共同利用観測の募集を開始したが、野辺山での観測条件の厳しさもあり、残念ながら今期は応募がなかった。所内では、最初のD配列及びC配列において、干渉計方式によるポインティングの後、電波シーイングモニタと気象データを基にダイナミック・スケジューリングで観測を行った。D配列では、これまでのホログラフィー及びパネル段差調整等の装置改良の効果もあって、３Jy以上の連続波源がキャリブレータとして使用可能になり、良い天気１日の観測でrms 20mJy/１GHz, rms 400mJy/37.5kHzと、当初予想以上の観測性能が達成されていることが確認された。所内観測プログラムとしては、年末年始期間のD配列において、L1551-IRS5での^{13}CO(2-1)観測や、ORI-KLのH_2CO輝線観測に成功している。一方、C配列は、観測条件がやや劣化する３月～４月に行われるため、C配列での観測成功率は極めて低いもの（10%以下）となった。

所内観測では、大きく分けて、星形成過程の研究と系外銀河中心領域の物理過程の研究が行われている。今期は、大規模なプロジェクト観測はないが、これまでのプロジェクト等で得られた成果を基に、以下のような内容で観測的研究が進められている。

星形成過程の研究に関しては、これまでにNMAで行われてきた、小質量星形成過程において、分子雲コアからガスエンベロープ・原始惑星系円盤と進化する過程の研究の中で、特に円盤の形成・進化に着目した観測を開始した。円盤のダスト（塵）成分の熱輻射で出る連続波の観測を150GHzで行いその物理量を測定する一方、100GHz帯の分子輝線を用いて、円盤やエンベロープのガスの運動を調べるものである。これらの観測は、特に高い感度と空間分解能が要求されるもので、広帯域化・高感度化を達成した現在のNMAでなければできない観測である。更に今期は、もう１つの方向として、中大質量星形成領域にも着目し、150GHz連続波を用いての高密度コアの詳細観測、及び、HII領域等が付随するいくつかの大質量星形成領域に関する分子輝線観測も開始した。個々の結果をまとめることもさることながら、これらの結果を低質量星形成領域と比較することで、大質量星形成領域に関しても、総括的な研究をスタートさせる鍵を得ることを目標としている。

系外銀河中心領域の研究としては、昨期までのスターバースト銀河における分子ガスの物理状態の研究における成果を受け、来期以降のプロジェクト化を目指して、セイファート銀河・相互作用銀河・クエーサーも含めた、様々な活動を持つ銀河中心領域の複数分子輝線及び連続波サーベイのためのパイロット観測を行った。これは、^{13}CO(1-0)・C^{18}O(1-0)・CS(2-1) 3輝線同時観測などが可能となるなど、他のミリ波干渉計に追随を許さないUWBCの優れた広帯域性能を生かし、複数の分子輝線データを様々な視点から比較・検討することにより、「銀河中心領域の分子ガスの物理状態と、そこでの活動現象との関係」を探ろうとする研究である。今期の観測では、スターバーストの進化の度合いとHCN/HCO^+輝線強度比との関係や、セイファート銀河とスターバースト銀河の物理状態の違い等を示唆する結果が得られつつある。

（2）機器整備・開発

アンテナ関連では、開発・製作後20年を経過し、故障等の場合に影響が極めて大きいことを勘案して、アンテナ制御系の開発・更新を行い、C号機に新たな制御系システムを搭載した。同様に、空調機や電源関係、および、部品入手に時間がかかりかつ全体への影響の大きい制御・通信関係の回路部分についても、順次、調査の上更新する作業を開始した。

受信機関連では、（1）に述べたように、レインボー受信機の前置光学系の改修を行った。レインボー観測システムとしては、2001年度は、NMAと同様に、レインボー受信機の自動チューニングシステムを整備する予定である。

既存の10mアンテナのうち、鏡面精度の良い2台（D号機およびF号機）に345GHzの受信機システムを搭載し、ホログラフィー及び鏡面調整の後、345GHz帯干渉計システムの立ち上げを行った。これは、NMAがALMAに向けて、サブミリ波アンテナ・受信機から位相補償等にいたるトータルのサブミリ波干渉計システムとしての実験環境を提供するものである。この実験は、サブミリ波干渉計開発のための科学的・技術的意義のみならず、早期からのALMAへの日本の実績・貢献を海外にアピールする観点からも大きな意義があるものと考える。実際に試験観測が実行できたのは、(共同利用時間との兼ね合いや、天候・シーイングの制約のため)残念ながら1日だけであったが、F号機およびD号機それぞれ単体での惑星（月・木星・金星）の試験観測（2次元スキャン）に成功した他、さらに、345GHz帯干渉計として、サブミリ波でのfirst fringeを得ることに成功した。345GHz帯での開口能率はいずれのアンテナも10%強、また、試験観測が成功した当日の天頂大気透過率は約0.7、システム雑音温度は1500K程度（DSB）であった。

なお、上記ホログラフィー観測の際に、F号機主鏡面パネルのうち3枚が著しく劣化し、特に150GHz帯以上での開口能率を損なっていることが判明した。このため、2001年度夏のメンテナンス期間中に補修を行うことになっている。

この他、天文台および大学連合で推進している超高精度10mアンテナ（ASTE）計画では、ミリ波サブミリ波受信機（100/150/230/345GHz受信機）の開発やホログラフィー・システムの構築などをはじめとする開発・立ち上げが行われ、ミリ波干渉計グループが全面的に協力した。

3．VLBI

（1）VSOP

スペースVLBI衛星「はるか」を中心にしたVSOP（VLBI Space Observatory Programme）観測の4年次の観測運用を、宇宙科学研究所と協力して行なった。三鷹の相関器および磁気テープ変換装置が天文総合情報棟の3階にデータ処理室等とともに移設されて、運用が行われることとなった。

第4期の観測公募は10月2日、第5期は2000年2月1日をそれぞれ締め切りとして募集が行われた。「はるか」の姿勢系の不調による制限が緩和され、太陽角90度方向の観測が可能になり、観測効率が改善された。

3月29－30日に宇宙電波懇談会シンポジウムとNRO研究会合同で、「ディスクとジェット」およびVSOP2号機の科学目標についての研究会が開催された。ジェットの磁場構造や加速機構について、また中心核やディスクの観測可能性などについての議論や、昨年の「ディスクとジェット」研究会の議論に引き続きAGNにおける磁場の役割についての議論が行われた。

マンチェスターでのIAU総会に合わせて開催されたIAUシンポジウム205 “Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions”ではVSOP観測の現状や結果等が紹介された。また日本天文学会欧文誌にVSOP特集号が組まれ、出版された。

2001年1月11－12日に宇宙科学研究所で宇宙科学シンポジウムが開催され、VSOP2号機の計画について、次期スペースVLBIワーキンググループの検討が報告された。衛星搭載アンテナ・観測システム・科学目標・国際協力等の検討が行われている。

（2）VERA建設協力

補正予算によるVERAの建設が行われている。地球回転研究系および水沢観測センターがVERA計画を推進しているが、VSOP室では共同して建設にあたっている。

（3）国内VLBI網の共同利用観測等

22GHzの国内VLBI網（J-Net）の共同利用観測を、45m鏡共同利用観測の一部として行った。前期は応募6件中の2件が採択された。後期の応募は1件で、不採択であった。

（4）職員・研究員・院生等

COE外国人研究員として2年目の勤務をしていた沈志強（Shen Zhi-qiang）氏が7月から宇宙科学研究所に異動した。東京大学博士・修士課程各1名、総合研究大学院大学1名、東京理科大学から2名の大学院学生の指導を行った。

（5）OLIVE／GALAXY共同研究

1995年から国立天文台・宇宙科学研究所・NTTの共同研究として進めている光結合VLBI実験（OLIVE）は、通信総合研究所のKSP観測網とも結合し、超高感度VLBI天文観測を目指すGALAXYとして実験が行われている。デジタル光回線を利用したVLBIは、世界では他に全く例がないユニークな観測システムである。

256Mbpsの伝送速度による高感度・実時間VLBIの試験

観測が行われている。球状星団中の電波源、電波が微弱なセイファート銀河中心核、木星電波、電波強度が急変する連星の観測などで成果をあげている。

同時に、さらに高速光伝送回線の伝送能力（2.5Gbps）を活かした高感度VLBI観測の技術開発も行っている。将来は超高速学術ネットワークを利用した観測網の発展も検討している。高速のデータ伝送による観測に成功すると、輝度温度の検出感度が高くなり、VLBIによる熱的天体の観測という新たな研究分野が開けるものと考えられる。

（6）その他

NTTDoCoMo との共同研究で、22GHz帯の不要放射測定システムを製作してVERA局での測定を行った。

3月5 － 9 日、ブラジルでIAUシンポジウム206 “Cosmic Masers: from Protostars to Black Holes” が開催され、国立天文台からVSOPおよびVERA関係の若手が多数講演発表し、最多参加者を持つ機関となった。

4．アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）計画

（1）国際協力

2000年10月にパリで行われたALMA調整委員会（ACC）で、国立天文台からはALMAへの対等なパートナーとしての参加意思があること、また文部省代表からは日本がALMAの第 3 の対等なパートナーとして参加できるよう建設着手に向けて最大限努力することが表明され、ACCはこれを強く歓迎した。これを契機として、これまで日本単独の計画として推進されてきた大型ミリ波サブミリ波干渉計（Large Millimeter and Submillimeter Array: LMSA）計画は、アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（Atacama Large Millimeter/submillimeter Array: ALMA）計画として、北米・欧州との国際協力によってその実現を目指すこととなった。

その他、ALMA科学諮問委員会（ASAC［2000年 9 月、2001年 2 月］およびALMAリエゾングループ（ALG）会議［2000年 4 月、 9 月、10月、2001年 1 月］）を中心として、 3 者ALMAの科学目標、装置内容、プロジェクトの進め方などが議論された。また、ALMAの共同建設に関する 3 者協定書草案について米欧との協議が進められた。

ホスト国のチリに対しては、設置場所の使用許可を得るべく米欧と合同で交渉にあたっている。

（2）設計開発研究

各ワーキンググループを中心として、米欧とも連携しながら設計開発研究を進めた。

アンテナ関連では、新たに導入された超高精度10mアンテナの野辺山での評価試験を行った。ホログラフィ法を用いた調整により、鏡面誤差は55 μ mまで抑えられている。また、毎秒0.5度という高速駆動時にも追尾誤差は0.27秒角であり、同架された光学望遠鏡を用いた測定から、夜間の指向誤差は1.4秒角に抑えられていることが分かった。加えて、12mアンテナの設計に向けた技術的検討も行った。

受信機関連では、クリーンルームでサブミリ波帯用の低雑音SISミキサなどの開発を行っているほか、超高精度10mアンテナの評価用受信機、ALMA仕様のプロトタイプ受信機、ASTE搭載用のサブミリ波カメラなどの開発・評価試験を行っている。また、フォトニック技術を応用したサブミリ波基準信号源の開発をＮＴＴと共同で進め、100GHz帯導波管型フォトミキサで0.7mWという世界最高レベルの高出力を得た。

その他、相関器関連では、増強型相関器を日欧の協力で進めるべく、日欧の関係者がASACなどの機会に検討を行った。また、計算機・ソフトウェア関連では、日本が担当すべき部分について、大学グループの協力も得て検討を進めた。LMSA共同開発研究として 7 課題を採択し、設計開発研究の一部を大学等の研究機関と共同で進めた。

（3）サイト調査

米欧との協力により、サイトの大気・地質・地形などの条件についての調査を進めた。特に、チリの科学保護指定地域内で最適な場所を同定するために、大気・地質・地形などの局所的な差異の比較調査を進めた。

（4）アタカマサブミリ波望遠鏡実験（ASTE）

新たに導入された超高精度10mアンテナをチリのALMA建設候補地に移設するアタカマサブミリ波望遠鏡実験（Atacama Submillimeter Telescope Experiment: ASTE）計画を進めている。この計画では、サブミリ波観測好適地で技術評価試験や観測法の開発を行うとともに、南半球で初、世界でも4台目となる大口径のサブミリ波望遠鏡を実現してサブミリ波天文学を行うことを目的としている。特に、装置開発や研究課題の検討を、東京大学・名古屋大学・大阪府立大学などを中心とする大学の研究者と共同で行っている。また、平成13年度のチリへの移設に向けて、免税などの便宜を得るために必要な手続きをチリ大学の協力の下で進めた。

（5）計画のサポート・広報普及活動など

7 月28日から始まった学術審議会特定研究領域推進分科会宇宙科学部会において、ALMA計画が継続して審議され、「早急に実現に向けて推進すべき計画」の筆頭として答申された。12月 6 日の同審議会総会で、「我が国における天文学研究の推進について」の中で報告された。

さらに、天文学コミュニティ全体としての理解と合意を得るために、日本天文学会の2000年10月の秋季年会と2001年 3 月の春季年会で特別セッションを開催し、それぞれ200名を超える参加を得て、ALMAで可能になるサイエンスへの期待やALMAの運用のイメージなどが議論された。

その他にも、LMSA公開講演会、国立天文台公開講座、日本天文学会の公開講演会でALMA計画に関する一般市

民向けの講演会を行ったほか、2000年7月に東京ビッグサイトで行われた「21世紀夢の技術展」に出展し、計画をサポートする声が多数寄せられた。

5．その他の活動

3年目のシーズンを迎えた「富士山頂サブミリ波望遠鏡」は、809GHzの観測に専念し、中性炭素原子CIの$^3P_2$-$^3P_1$輝線を観測した。オリオン座A分子雲、オリオン座B分子雲、DR21領域、NGC1333領域でマッピング観測に成功した。この輝線の観測はこれまでせいぜい1点観測がやっとであり、マッピング観測が本格的に行われたのは世界ではじめてである。オリオンA分子雲では20分角（3パーセク）程度の広がりを持つことが明らかになった。492GHz帯のCI輝線の分布との比較から分子雲リッジの東側で励起温度が高くなっていることが明らかになった。この結果はOB型星からの紫外線の影響としてうまく説明できる。中質量星形成領域のNGC1333でも809GHzのCI輝線が検出された。大質量星形成領域以外でのこの輝線の検出は世界ではじめてのものである。このプロジェクトは、東京大学初期宇宙観測センターなどとの共同で推進されている。

Ⅱ　太陽電波関係の活動

1．電波ヘリオグラフ、強度・偏波計による太陽観測等

（1）太陽活動

現在第23太陽活動周期の極大期にあたり、多くの大規模フレアが発生している。電波ヘリオグラフや強度・偏波計でもそれらを観測し、衛星によるX線や極端紫外線との同時観測されたイベントも多くある。衛星と地上観測による同時観測キャンペーンにも参加している。NASAによる高エネルギー観測衛星HESSIの打ち上げが待たれている。

（2）太陽フレアにおける粒子加速

活動期のフレアはサイズが大きく、電波ヘリオグラフで空間的に分解して各部分を詳しく解析するのに適している。これらのフレアを用い、電波ヘリオグラフの特徴である2周波（17／34GHz）、高速（100ミリ秒）撮像能力を生かした解析がすすんでいる。周波数スペクトルの場所および時間による変化の解析から、高エネルギー粒子が磁気ループに捕捉されていく様子が明らかにされた。また、高エネルギー電子が磁気ループを満たしていく過程も明らかになり、2種類の伝播過程が存在することがわかった。

高エネルギー電子の加速過程が振動現象と関連することが観測的に示された。また、フレア現象自体が振動現象と密接に関連している可能性が示唆された。

（3）太陽フレアの理論

太陽フレアは、太陽コロナ中に蓄積された磁気エネルギーが磁気再結合によって解放され、熱的・非熱的エネルギーに変換される過程と考えられ、この理論に基づいたコンピュータシミュレーションを行っている。また、この理論を支持するフレアの解析を行った。一方、これとはまったく異なるフレアの理論が提案された。この理論は、野辺山電波ヘリオグラフで観測されたフレアの解析結果から導かれたもので、フレアの原因はベータ値（プラズマの熱エネルギー／磁場エネルギー）の大きいプラズマによる不安定性（バルーン不安定、準交換型不安定性）であるとするものである。

（4）黒点暗部振動

マイクロ波帯では、黒点の強い磁場のために磁気共鳴放射により、明るくコンパクトで円偏波率の高い（ほぼ100%）電波源が観測される。この電波源は約3分の周期で振動をしていることが示され、彩層線や遷移層線で観測されている黒点暗部振動を電波で捉えることができた。SOHO衛星による観測との比較から、電波輝度の振動は、17GHzの磁気共鳴層（2000ガウスの等磁場強度層）を下層から上層に向かって伝播する音波の通過による揺らぎによって引き起こされていることを突き止めた。さらにこの3分周期の音波が黒点暗部内の極小温度領域で発生していることを明らかにし、その周期から発生域の温度を求めることができた。今後これを黒点の温度計として使用し、さまざまな研究の発展が期待できる。

（5）ソフトウェア、観測装置

野辺山電波ヘリオグラフ及び強度偏波計データ解析のためのソフトウェアが世界の太陽研究者が利用しているSSW（Solar Software）に正式に含まれることになった。電波ヘリオグラフ観測開始（1992年6月末）以降の毎日の生データが磁気ディスク上に保存され、オンライン化された。これを用いて、観測開始以降の毎日の10分毎のムービーが作成され、ホームページに掲載された。イベントリストや各イベントの標準的解析結果をホームページに掲載し、共同研究・共同利用が容易にできるようにした。

昨年度製作した改良型周波数選択型副鏡をアンテナに取り付け、34GHzでの性能が向上した。また、観測装置保守のためのマニュアルの整備を行った。さらに、電波ヘリオグラフ用コンピュータを更新して、像合成速度が格段に向上し、また、磁気記憶容量の大幅な増強により、過去のすべての観測データがオンライン化された。

2．データ解析研究会の開催

今年度も継続して、電波ヘリオグラフのデータの共同利用をすすめるために、データ解析研究会を開催した（7月25日～28日、出席者16名）。SSWに組み込まれた電波ヘリオグラフおよび強度偏波計データ解析ソフトウェアを用い、各種衛星データ及び地上データを含めてイベントを中心にデータ解析を行った。その成果は天文学会で発表されるとともに、論文として準備されている。

3.「ようこう」衛星の運用とSOLAR-B衛星計画

宇宙科学研究所の太陽X線観測衛星「ようこう」は1991年以降順調に観測を継続している。10年目の運用であるがすべての観測機器が正常に動作しており、渡邊はその運用責任者としての責を果たしている。

西暦2005年の打ち上げを目指し、宇宙科学研究所においてSolar-Bの開発が進んでいる。国立天文台内には太陽物理学研究系と電波天文学研究系の太陽関係部門が中心となってSolar-B室を発足させ（室長：常田)、装置開発を行っている。野辺山からは、1部門相当を三鷹に移し、光学望遠鏡（SOT）に花岡が、EUV望遠鏡（EIS）には渡邊が、X線望遠鏡（XRT）には柴崎が参加している。

Ⅲ　その他

1．周波数保護活動

全国的な観点から広く周波数関連問題を検討するために、野辺山観測所内に設置された周波数保護委員会は、電波専門委員会の小委員会とすることとなり、さらに同一メンバーで学術会議天文学研究連絡委員会の小委員会としても発足することとなった。

世界無線電気通信会議（WRC2000）が5月に開催され、71-275GHzの周波数分配について、電波天文側からの再分配提案が若干の修正後決議され2002年1月1日より適用されることとなった。さらに275GHz以上の分配案を検討すること（WRC-06議題）やその他、HAPS（成層圏無線プラットフォーム：31.0-31.15GHz uplink）他が議論された。

ITU-R（国際電気通信連合無線通信部門）SG1（周波数検討の Study Group）TG1/5（受動業務に対する不要放射保護）が開催され委員を派遣し審議に参加した。TG1/5は平成12年10月に終了し残務はTG1/7が継承することとなった。平成13年4月に開催されるTG1/7第1回会合へ向けて電波天文のフィルター特性に関する意見書を提出した。

平成13年1月の省庁再編により旧郵政省関連の各種委員会が刷新され総務省管轄となり旧郵政省電気通信技術審議会は情報通信審議会情報通信技術分科会・ITU-R部会となった。関連委員会としてスペクトラム管理委員会・科学業務委員会・WRC関係機関連絡会（基幹分科会、スプリアス分科会、宇宙分科会、衛星移動分科会、分配分科会）に委員を派遣し審議に参加している。

総務省総合通信基盤局電波部等の関連各部署を訪問し、電波天文業務としての周波数分配や干渉問題の概要説明を行った。さらに以下のような個別の問題に対応している。（1）OECDの科学技術政策委員会のGSF（Global Science Forum）に電波天文学タスクフォース（Task Force on Radio Astronomy and the Radio Spectrum）が設立され、委員を派遣することとなった。（2）ITU-R SG7（科学業務関連）Working Party 7D（電波天文）の議長に大石が就任した。（3）22GHz帯を利用する情報通信システムFWA（Fixed Wireless Access：加入者系無線アクセス、旧WLL：Wireless Local Loop）の予備免許が事業者に与えられ、都市部などでVERAの観測への混信が問題となる可能性が発生し、関係機関と協議を始めた。（4）衛星事業と電波天文観測システム間の干渉に関し、次の2件について協議の上合意文書を取り交わした。A．宇宙開発事業団とETS－8（測位実験システム)、協議した後確認書を取り交わした。B. KDDIとインマルサットミニMシステム（5）日本全国の電波天文基地局と連絡をとり電波天文施設として総務省へ提出した。（6）95GHz雲レーダー観測飛行が行われる時の調整を通信総合研究所鹿島宇宙通信センターと行った。

2．国立天文台野辺山研究会・ワークショップ

	代表者	参加人数	名　称
1.	関本裕太郎（NRO）	約110名	第18回NROユーザーズミーティング
	（平成12年7月18日～20日		野辺山宇宙電波観測所）
2.	横山央明（NRO）	約16名	太陽フレア多波長データ解析研究会
	（平成12年7月25日～28日		野辺山太陽電波観測所）
3.	浮田信治（NRO）	約60名	ASTE望遠鏡が開くサブミリ波観測天文学
（平成12年9月26日～27日			東大天文学教育研究センター会議室）
4.	小川英夫（大阪府立大学）	約70名	超伝導受信器ワークショップ
	（平成12年12月7日～8日		大阪府立大学）
5.	廣谷幸一（国立天文台）	約60名	活動銀河核からの電波輻射：降着流 vs. ジェット
	（平成13年3月29日～30日		宇宙科学研究所）

3．受賞

野口　卓、稲谷順司　日本天文学会　林忠四郎賞　2001年3月27日「高感度ミリ波サブミリ波検出器の開発」

10. 地球回転研究系
水沢観測センター

1．VERAの３観測局が完成

岩手県水沢市、鹿児島県入来町、東京都小笠原村父島に、口径20mの大型アンテナが姿を現した。VERA（VLBI Exploration of Radio Astrometry：天文広域精測望遠鏡）の 3つの観測局の誕生である。VERAは、銀河系の全域で天体の距離と運動を計測する人類史上初めての超精密宇宙測量装置である。ひとつのパラボラで最大２度まで離れたふたつの電波源を同時に観測する「２ビーム同時受信アンテナ」など、大気位相揺らぎを補償する相対VLBIに特化した新構想のVLBIにより、銀河系の構造と力学を明らかにして、暗黒重力物質の正体など、宇宙の基本的な問題の解明に挑む。日本国内に４観測局を配置する計画のうち、1999年度の補正予算で認められた３局分の建設工事がこのほど完了した。残る１局（沖縄県石垣市）の予算も2000年度の補正予算で認められ、2001年度はじめに着工する。こうして日本は、光干渉計衛星などで同様の研究を目指しているアメリカとヨーロッパに一歩先んじて、「銀河系の動く立体地図を作る」という前人未踏の研究へ一歩を踏み出すことになった。

(1) 科学目標

VERAは10万分の１秒角（月面上の１円玉を見込む角度）台の精度で銀河系内外の電波天体（メーザー源など）の位置を精密測定して、我が銀河系の立体地図を作製することにより、渦巻きや中心部の棒状構造など、三次元構造と運動を解明する、現代天文学と物理学の最大の謎のひとつである暗黒重力物質（ダークマター）の銀河系における量と分布を把握する、星・惑星形成領域の距離を測り、その物理過程を解明する、宇宙の基本尺度を改訂する、大型月探査計画SELENEにおける月の測地をめざすRISE計画の主要地上観測設備となる。また次期宇宙空間VLBI計画における地上観測局として活躍する、日本列島広域地殻変動、地球回転などの地球環境科学を推進する、等の科学目標を達成する。

(2) 装置の特徴

VERAは、２ビーム同時受信アンテナでVLBIを構成し、ふたつの電波源の同時観測結果の差を取って、最大の誤差要因であった大気揺らぎの影響を相殺・除去する。これにより、クェーサーなどの銀河系外電波源の位置を基準に、銀河系内のメーザー源の位置を10万分の１秒角台の精度で測定可能にする。地球の公転を利用した三角測量（年周視差法）で距離が測れる範囲は、従来の百倍以上に広がり、銀河系の全域を覆う。もちろん、銀河回転に伴う固有運動も銀河系全域で測れるようになる。

観測を効果的に進めるために、受信感度を高め、弱い銀河系外電波源を位置基準に使えるようにする毎秒10億ビットの世界最高速磁気記録装置や、情報を正確に取り出す超高速ディジタルフィルターなど、日本の情報通信技術の粋を集めた装置群の開発を進めている。また、水分子及び一酸化珪素分子のメーザー源の周波数を含む22GHz帯及び43GHz帯用、並びに月探査及び地球科学観測で使う２GHz帯及び８GHz帯用の受信機群を装備する。

(3) 建設状況

2000年度の１年間で３局分のアンテナ、受信機、時刻系、記録系などの全システムを建設するのは容易な仕事ではなかったが、メーカー各社の協力と、国立天文台内外関係者の強力な支援のもとで完遂できた。VERA建設グループは、船で片道25時間かかる父島に交代制ではりついて建設の全工程に立ち会ったのをはじめ、メーカー打合せに、検査試験にと、全国を飛び回って建設を進めた。また、入来局については、鹿児島大学のメンバーが、鹿児島大学―国立天文台間の建設協力覚え書きのもとで、主力となって活躍した。こうして出来上がったシステムは、単体性能としては要求仕様を上回る満足すべきものとなっている。

建設状況の把握、検討、メーカーとの対応などは、建設グループ内に設けた、アンテナ、受信機、ディジタル系、較正系、単一鏡、運用、解析、測地の各ワーキンググループで定期的に会合を重ねながら進めてきた。このうち、単一鏡ワーキンググループや観測天体データベースの作成では、鹿児島大学のメンバーが中心となっている。

2001年度からは、電波望遠鏡アンテナとしての総合性能試験を進め、年度内に３局干渉計としての初フリンジを得るつもりである。この時期には、２ビーム同時受信アンテナの装置システム内で生じる位相変動の較正・除去法を試験し確立すること、及び解析ソフトウェアシステムの本格的な稼働が重要な課題となる。同時に石垣島局の建設を進め、2002年度からは４局観測網を立ち上げて、本格観測を行いながら天体位置計測の性能を確認する段階に入る。共同利用公募を全面的に始める時期は、2005年度を想定している。

(4) 準備研究

システム内位相変動をはじめ様々な系統誤差の較正法に

ついて、較正法ワーキンググループを中心に検討を進め、較正用雑音電波源を用いた副鏡変位などの機械構造変形効果の推定と除去の道筋がほぼ固まった。また、成層大気による屈折の仰角依存性の効果について、観測方程式自体に組み込んで除去する方法が有効であることが具体的に示され、見通しがついてきた。解析ワーキンググループでは、解析ソフトウェアシステムの基本設計を進めるとともに、大気位相揺らぎ効果を考慮した疑似データを作り、電波源構造効果の分離も含めて解析シミュレーションを進めようとしている。また、アーカイブデータベースの設計も進めている。

建設グループ内のサイエンス会合では、試験観測期間における初期観測課題の議論を進め、「分子雲複合体の力学構造の解明」、「共通位置基準による異種メーザーマップの重ね合わせと励起機構の解明」、「近傍ミラ型星における周期―光度関係」、「木星重力場による遠方電波源光路の折れ曲がり」等の興味深い提案を得て、検討している。

VERAグループメンバーが1998年と1999年にVLBAを用いて行ったふたつの水メーザー源と近接する参照用系外連続波電波源の40秒サイクルによる高速スイッチング相対VLBI観測結果の解析から、相対VLBIによる大気位相揺らぎの補償が有効であることが実証された。実際、約２度離れたメーザー源と参照源の干渉縞位相差から日周運動による正弦的時間変化を推定したときの残差の標準偏差は、大部分の基線で22GHz帯位相の40秒値で10度程度に納まり、大気の統計的モデルから予想していた結果とほぼ一致した。また、このデータから、ほぼ２kpcと７kpcの彼方にあると考えられている水メーザー源のわずか１ヵ月間における数百マイクロ秒角台の変位が明瞭にとらえられ、その方向と大きさは、銀河回転、年周視差、太陽運動の複合から予想されるものとおおむね一致することがわかった。この結果は、相対VLBIによる高精度天体位置計測の有効性を現実のデータで示したものである（蜂須賀 学位論文, 2001）。

２．RISE関係

(1) 月面レーザ高度計の開発

月周回衛星（SELENE）に搭載予定であるレーザ高度計(LALT)のプロトタイプモデル（PM）を開発した。LALTの目標は、高精度の月形状決定、及び極域を含む月面全域にわたる地形図の作成にある。本格的な衛星搭載型のレーザ高度計の開発は、日本としては最初であるため、衛星に実装されるフライトモデル（FM）製作の前に、評価を行うためのPMを製作した。完成したPMに対し、各種試験（振動、熱真空、EMC、衝撃、測距試験など）とその解析を行った。その結果は、2001年度のフライトモデル（FM）の詳細設計に反映される。

使用したパルスレーザは、レーザダイオード励起のNd：YAGである。パルスレーザ発射時刻とリターンパルス検出時刻との時間差を測定し、月面までの距離（高度）に変換する。距離測定精度は５m以内である。１年間のミッションで月面上の計測点間は、赤道付近で最大３km（平均700m）、極域では最大300m（平均100m）程度である。これはクレメンタイン衛星でのデータ量に対し、２桁以上上回ることになる。

(2) 衛星／月面電波源の開発

月重力場の低次項と物理秤動の振幅を今までより一桁以上高い精度で求めることによって、月の中心核の密度を知り、月の成因を明らかにすることができる。そのために、月面や周回衛星に設置される電波源から、S帯３波とX帯１波の搬送波を放射し、地上の複数箇所のVLBIアンテナで受け、位相を比較することによって、両電波源の角距離が高精度に求められ、月重力場の低次項と物理秤動の振幅の高精度決定を可能にする。

セレーネ計画の見直しの中で、着陸に不可欠な電波高度計／速度計に問題があることが明らかになり、着陸実験を行うことができなくなった。その場合には、衛星・月面VLBI用電波源ミッション（VRAD）の二つの目標である月の物理秤動と月の低次の重力場の観測のうち、前者が不可能になるばかりでなく、後者についても新たな基準電波源を設けなければ困難になることも考えられたが、リレー衛星と同程度の衛星（Vstar）に電波源を搭載し、より軌道長半径が短い軌道に投入し、リレー衛星のVRAD-1やクェーサーとの間で相対VLBI観測を行うことによって、少なくとも重力場については、所期の目標以上の精度を達成できることが明らかになった。また今年度から、これまでのVLBI用発振器の開発に加えて、Vstarの通信機器の開発を新たに行った。フライトモデルの詳細設計がほぼ完了し、設計審査会を経て、フライトモデルの製作に取りかかるところである。

その他、データ処理を簡易にするための地上VLBI局に設置する狭帯域受信システムの開発、VLBI観測網の構築、観測運用ソフトウェアの開発、データ処理・解析ソフトウェアの開発などを行う。

(3) ソフトウェアの開発

国立天文台水沢の計算機が更新され、軌道決定・重力場推定に用いられるソフトウェアGEODYNIIはHP製のRISEプロジェクト専用計算機で稼働することとなった。従来重力場の推定に関しては推定値の誤差を見積もる共分散解析を主に行ってきたが、本年度はある重力場モデルに基づき、観測ノイズを加えた疑似データを計算機内部で発生させ、異なる重力場モデルをアプリオリモデルとして重力場係数を推定するより実際に近い解析を行った。また相対VLBI実験における電波源の一つが月着陸船から専用小型衛星

（VLBI衛星）に移ったことによる重力場推定への影響を評価し、月の物理秤動の計測性能は劣るものの、重力場の計測については従来より高い精度で行うことができることを明らかにした。

（4）月面天測望遠鏡の開発

SELENEに続く次期月探査計画に向けた基礎研究開発を進めている。月面天測望遠鏡（ILOM）計画では、1）月の自由秤動の観測から月の流体核の存否を明らかにする、2）自由秤動の減衰と月の潮汐変形の観測から月マントルの弾性的性質を明らかにする、3）これらを地球や他の惑星と比較することにより、月の起源と進化を明らかにすることを目的に、月面での望遠鏡による位置天文観測を1ミリ秒角の精度で行うことを目指している。また、ある程度方向の制限はあるが、広範囲にわたる他の天文観測も行うことも可能である。

月面天測望遠鏡の概要は、1）鏡筒が傾いても星の位置観測に影響を与えにくい写真天頂筒（PZT）型望遠鏡を月面に設置し、星の位置を1ミリ秒角（1 mas）の精度で観測することによって、月の自転軸の方向をその精度で求める。このPZT型望遠鏡は、焦点距離約2 mの対物レンズとその半分の位置に置かれた水銀皿とからなる。2）自転速度変化観測用に、極方向と同時に赤道方向の星も観測できるように、鏡筒上部に45度傾けた半透鏡を設ける。3）月面着陸後に鏡筒を鉛直方向に固定するための3軸の回転機構を設ける。4）位置天文観測以外の目的にも使用できるように、上部の半透鏡を重心の周りで回転し、高度角を0度～約40度の範囲で変え、方位角については、月の自転運動によって0度～360度変化させる。5）半透鏡とCCDの波長特性をそれぞれの観測に最適になるように選定する。

これまで、1）測定方式、望遠鏡仕様、設置場所等の全体的な検討、2）鏡筒のCFRP製熱モデルの開発と試験、3）レイトレーシングによる対物レンズの解析、4）水銀の接触角や面精度の測定と、接触角補償リングの開発、5）水銀皿を含めた鏡筒の熱解析、6）CCDによる星像の重心位置決定精度のシミュレーション、7）姿勢制御のための月面レゴリスの特性の検討（浮遊、耐荷重、経年変化等）、8）通信回線やデータ量の見積り等を行ってきた。

3．地球深部研究

国際共同重力観測プロジェクトGGP (Global Geodynamics Project)の一環として、日本の超伝導重力計（SG）グループはGGP-Japan Networkを展開している。この観測網は北から，北極・スピッツベルゲン島ニーオルセン、江刺、松代、京都、インドネシア・バンドン、オーストラリア・キャンベラ、南極・昭和基地の7箇所から構成され、北緯79度から南緯69度の範囲で、南北に地球をカバーする観測網になっているのが特徴である。この配置は、地球自由振動、自由コア章動、そして極運動と、本来地球の回転に影響を受けている現象の研究に貴重なデータをもたらしており、データの蓄積に各国の研究者も関心を寄せている。

国立天文台は、GGP-Japanにおいてニーオルセン、江刺、キャンベラの観測に責任を持っており、また昭和基地での観測には全面的な協力をする等、この観測網で中心的な役割を果している。日本の超伝導重力計（SG）グループは1995年来SGワークショップを開いており、国立天文台の関係者もこの研究会に積極的に参加し研究発表をおこなって来たが、今年度は水沢地区が主催した第14回地球潮汐国際シンポジウム（国際測地学協会、日本測地学会、国立天文台共催）において講演を行った。このシンポジウムに発表した論文は測地学会誌第47巻1号（2001年3月発行）の地球潮汐特集号として出版された。

地球回転変動を原因と結果の両面から調べる一環として、極運動による重力変化を研究している．先ず強制振動項である年周変動について、GGPデータを用いて解析した結果が論文として公表された（Sato et al., 2001)。この研究では、従来あまり研究が進んでいなかった、海面変動による重力変化について、TOPEX/POSEIDON人工衛星高度計データや海洋大循環モデルによる全球データを使って詳細に調べた。その結果、江刺、キャンベラ、昭和基地のデータを使って解析された年周変化（振幅1 μGalの現象、1 μGal＝1×10^{-8} MKS）が、潮汐、極運動、そして新たに得られた海水面変動を考慮した物理モデルで良く説明できる（0.1 μGalの精度で再現できる）ことが分かった。また、SSH（海面高）変動における熱ステリック変動も重力が検出していることが明らかになった。

上記の結果は、現在、海外で計画されている衛星重力観測のデータの解釈に影響を与えるものとして注目されている。国立天文台では銀河の精密地図作りを目指すVERAプロジェクトが鋭意進められている。年周視差を使うこの観測では、アンテナが置かれている地球のさまざまな年周変化が影響を与えると考えられ、今後はこの方面についても研究を進める。

4．天文保時室

原子時計群（セシウム4台と水素メーザ1台）の協定世界時との比較業務並びに運行保守を行い、内部時計比較値・GPS時計面との時計比較値を週報又は月報として国際度量衡局（BIPM：フランス）に報告し、協定世界時並びに国際原子時の構築に貢献した。また、中国のCSAO（Shanxi Astronomical Laboratory, Lintong, P. R. China）や通信総合研究所（CRL）にGPS時計比較値を報告した。

ネットワークにおける時刻現示サービスとして、セシウムNTPサーバー・三鷹とGPSNTPサーバー・水沢に配置し、NTPアクセスに対応した。

装置関係では2001年２月にVERAシステムの周波数標準器としてアンリツ電気の水素メーザ（RH401A）がVERA水沢局に配置されて、保時室の時計群との時刻並びに周波数比較を開始した。

それに伴って、従来のロシア・クバルツ社製水素メーザ（CH1-75）を鹿児島市の６ｍアンテナ施設に移設し、国内VLBIネットワーク観測等の共同利用施設の周波数標準器として再運用することになった。

５．国内VLBI網（J-Net）および水沢10m高精度アンテナ

国立天文台では1994年より、野辺山45m鏡、水沢10m鏡、鹿児島6m鏡を用い、通総研鹿島34m鏡の協力を得て、国内VLBIネットワーク（J-Net）を運用、共同利用観測を行ってきた。2000年度は、連続波源サーベイ提案を２件採択し、観測をおこなった。これらは通総研が開発した東芝ギガビットレコーダ（GBR）を用い、これまでの４倍の広帯域でVLBI観測を可能とするものである。

J-Netは野辺山45m、鹿島34m鏡の大口径局を含むとはいえ、口径10m鏡、６m鏡という小望遠鏡をも動員してきた。一般にこのような不揃いな局で組むネットワークは観測効率は悪いが、J-NetではオリオンKLの水メーザをその1997年のバースト以前からモニターするなどの他には見られない観測研究も頑張って行ってきた。

VERAの直径20mアンテナを水沢、父島、鹿児島、石垣島に４局建設しつつある。これらが運用を開始すれば、国内VLBIネットワークは、これまでのアンテナも含めて、文字通りアレイへと変貌する。VLBAが必要に応じて位相合成したVLA（口径130m相当）を参加させ観測を行うように、VERA20mアンテナ４局に鹿島34m鏡、野辺山45m鏡の大集光力を加え、効率的で質の高い観測データをえることが可能となるだろう。今年度は、どの様なネットワークの形態が可能か検討を開始した。

一方、この状況の中で、水沢10m鏡に隣接してVERA水沢局アンテナの建設が2000年度後半に行われたため、観測時間が大幅に制限された。またVERAアンテナと同時に観測できるように、観測室の位置、10m鏡との間のケーブル接続を大幅に変更した。今年度は、観測旅費を支給する共同利用は行わず、工事の影響を受けない年度前半と後半にその他の共同利用枠で観測を行った。J-Net観測が２件、静止衛星による大気変動計測VLBI観測や測地観測といったその他のVLBI観測が２件、オリオンKL水メーザーの偏波モニター観測の単一鏡観測１件が採択され、実行された。

６．OLIVE計画

OLIVE（Optically LInked Vlbi Experiment）計画は、通信・放送機構の創造的情報通信技術研究開発制度による依託研究「光結合型宇宙空間干渉計の研究」を基礎に、将来の超広帯域実時間VLBI網を実現するための基本技術を修得するための実験研究で、1996年度から実施されてきた研究計画である。この研究は、超高速光データ通信技術により互いに遠く離れた電波望遠鏡を結合し、これまでにない高い観測感度とVLBI（超長基線電波干渉計）では不可能であった実時間でのデータ処理を可能にしようとするものである。VLBIでは各観測局のデータをいったん磁気テープに記録し相関処理局に集めて合成処理を行う。このため、観測時にはデータの合成に成功するかどうか不明であるだけでなく、磁気記録速度が制限されているために観測データ量が限られ観測感度を高めることが困難であった。

そこで、VLBI観測におけるこれらの困難を克服するために、近年急速な発達を遂げつつある超高速光データ通信技術をVLBI観測に導入することにした。NTT研究所との協同研究により提供された2.5GbpsのATM回線を利用して野辺山宇宙電波観測の45m電波望遠鏡の観測データを三鷹の相関処理局に伝送すると共に、宇宙科学研究所と共同で臼田宇宙空間観測所64mアンテナの受信データを三鷹相関局に伝送し、両者の観測データを実時間で相関処理することに成功した。このデータ処理のために実時間相関処理装置が開発された。この相関処理装置は最高で8192の相関ラグ数を持ち、XF型の相関処理装置としては世界最高の性能を持っている。この時のデータ速度は観測装置の制限により256Mbpsであったが、光データ回線の伝送能力を最大限利用して２Gbpsという超高速のデータ伝送実験も行い成功している。２Gbpsは磁気記録が不可能なデータ速度であるが、現在の光データ通信の世界で主流となりつつある波長多重の基本伝送単位にすぎない。２.5GbpsのATM回線の利用技術が確立されたことにより、将来は数10Gbpsの観測も可能であることが示された。

これらの技術開発研究の成功により、本研究は文部科学省が現在進めているスーパーサイネット計画においてその超高速データ回線利用研究の重要な研究課題の一つに取り上げられ、現在観測網の整備が進められつつある。このスーパーサイネットを利用し光結合される電波望遠鏡としては、OLIVE計画で活躍している野辺山45m鏡、臼田64m鏡のほか、VERA計画で建設された水沢20m鏡、入来20m鏡や国土地理院が測地VLBI観測を進めている筑波32m鏡の参加が想定されている。

また、KDDI山口衛星通信所の32mアンテナを国立天文台が譲り受けて電波望遠鏡化してネットワーク化する研究も進めている。

11. 天文情報公開センター

1．概要

平成10年４月に、国立天文台の新しい組織（省令組織）として、天文情報公開センターが発足した。同センターは、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普及・教育、新発見天体に関する国内調整・国際的情報交換、および日の出・日の入りなど市民生活に直結した天文情報の提供を目的とした組織であり、センター長のほか、広報普及室、新天体情報室、暦計算室から構成される。

2．人事

平成12年度における当センターは福島登志夫教授・センター長、渡部潤一助教授・広報普及室長、中村士助教授・新天体情報室長、永井隆三郎助手・暦計算室長、また広報普及室に福島英雄助手、縣秀彦助手、暦計算室に中井宏助手、伊藤節子助手が配置された体制が続いた。このうち、暦計算室の中井宏助手は、平成12年４月１日付で、助教授へ昇任、また平成12年10月１日付で、暦計算室の永井隆三郎助手が助教授に昇任した。

４月１日付で、長沢工教務補佐員、岡本富三技能補佐員、並木光男技能補佐員、小野（根本）智子教務補佐員、石崎昌春教務補佐員、小池明夫技術補佐員、大川拓也技能補佐員を採用した。また５月１日付で石川直美教務補佐員と由井恵理子教務補佐員を採用した。大川拓也技能補佐員が９月30日付で退職したことに伴い、11月１日付で石川直美教務補佐員を後任の技能補佐員とした。平成13年３月31日付けで、暦計算室の永井隆三郎助教授が定年退官となった。

3．広報普及室の活動

1994年４月より内部措置として発足した広報普及室は、平成10年度より、正式に天文情報公開センターの内部組織として活動してきた。今年度も、従来と同様、すばる望遠鏡の研究活動と成果を中心に、他の業務や将来計画などについて積極的に広報し、皆既月食などの話題の現象について、天文学研究者だけでなく、ひろく一般の方々の理解を得られるよう以下のような活動を行った。

（１）一般質問受付

マスコミや官庁、一般からの質問に対応した件数は、電話は9456件（表１）、手紙は283件、公文書は99件であった。

（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/）を管理・運営し、インターネットによる情報公開を行っているが、このホームページへのアクセス件数は、全体で約1184万件となり、月別には表２の通りとなっている。

この他に、最新の天文学の情報を電子メールで発信する天文ニュース（337号～427号）、音声によるテレフォンニュースサービス（128号～152号）を発行した。各地の天文教育施設・公開天文台へ最新の天体画像・情報を発信する公開天文台ネットワーク（PAONET）は６年目を迎え、９月26日の第６回ユーザーズミーティングでは、参加施設数が142となった。

（３）成果公開

今年度は、３件の記者会見（７月19日国立天文台三鷹キャンパス常時公開オープニングセレモニー・記者発表、11月14日すばる望遠鏡に関する記者会見「すばる望遠鏡の共同利用開始について」「すばる望遠鏡の最新の状況について」「すばる望遠鏡とSuprime-Camによる最新天体画像」の３件について、２月14日すばる望遠鏡による画像公開についての記者会見「すばるが描く鮮明な星誕生の現場S106：木星の質量に迫る微少天体を多数捉える」について）、およびインターネットなどを利用した主として画像を伴う３件の成果公開（６月23日「すばる望遠鏡新画像の公開；すばる主焦点カメラによる渦巻銀河M63（NGC5055）の画像公開」、７月31日「リニア彗星、消失へ～４年前のタイバー彗星と酷似、寿命は一ヶ月程度か？～」、10月25日「３色同時赤外線カメラSIRIUSのファーストライトについて」）を行った。また、12月14日には「科学論説委員との懇談会（第３回）」を三鷹で開催し、12社14名の参加があった。3月22日には「科学記者のための天文学レクチャー（第３回）」を開催、「太陽系外惑星系の現状と展望」「系外惑星：観測的見地から」「系外惑星：理論的見地から」の３つのレクチャーを行い、11社18名の参加があった。

（４）社会教育事業

三鷹キャンパスの定例見学（夏期毎月第２第４金曜日）を６月で発展的に廃止し、７月20日より、常時一般公開を開始した。見学は事前申し込みの必要なく、年末年始を除く毎日10時～16時までで、公開地域内の主な施設は、第一赤道儀室、大赤道儀室、アインシュタイン塔、展示室等である。３月末までで5,270名の見学者が訪れた。また、職場訪問等の団体見学は31件、728名であった。

例年行われている三鷹キャンパス内の一般公開は、本年度より特別公開と名前を改め、11月11日に、東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センターと共同で企画・遂行し1,500名の参加があった。

社会教育用公開望遠鏡を用いた定例観望会は、本年度より雨天曇天時にも中止することなく行うようにし、実施24

回、参加者2,037名を数えた。また、３月９日と24日の親子星空学級（大学等地域開放特別事業）をはじめ、適宜、地域住民対象の天体観望会を行っている。

昨年に引き続き開催された、高校生対象の宿泊体験学習会「君が天文学者になる４日間」には、全国から39名の応募があり、最終的に選考された16名の参加があった。

三鷹市との共催による公開講座「宇宙を解き明かす21世紀の天文学」は、２月３日に実施された。参加申し込みが280名を超えたため、入場数を制限し、インターネットによる同時中継が初めて実施された。会場参加者は207名、インターネット中継への接続数は189台であった。

全国の天文関連施設と一緒になってすすめている「スター・ウィーク～星空に親しむ週間～」は参加協力団体230、協力イベント520件と過去最高であった。

（５）広報配布物の普及活動

国立天文台ニュース（第83号から第92号）の発行、国立天文台要覧（和文、ハイライト部分の英文抄録）、国立天文台パンフレット（和文）の改訂、三鷹地区見学パンフレット、常時公開パンフレット・ポスター作成、特別公開パンフレット・ポスター作成を、庶務課および各編集委員会等とともに行った。国立天文台ビデオ編集委員会とともに第４作「生きている太陽～コロナの輝きを追って」の作成を開始した。

４．新天体情報室の活動

本年度も国立天文台に寄せられる新天体（彗星、小惑星、新星、超新星等）の発見通報とそれらの確認依頼に対応した。具体的には、三鷹の望遠鏡および国内の協力観測所に観測依頼をし、また情報の確度に応じて、国際天文学連合天文電報中央局へ発見報告を行った。

また、新天体情報室のホームページを運用し、新天体に関する最新情報を広く一般社会と研究者に提供する活動も行った。

発見、確認依頼の通報は主に留守番電話、FAXで行われ、休祭日の昼夜を問わず対応する体制が出来ている。この業務のスタッフは、常勤併任職員１名、非常勤職員２名、協力職員５名であった。2000年の通報状況は、彗星・流星に関するもの：約26件、惑星・小惑星関係：11件、新星、超新星関係：22件、恒星・星座：約18件、未確認飛行物体：約32件、すばる関係：３件、新聞社等に通報された新天体のマスコミからの確認：約11件、その他：約63件であった。例年どおり、冬季、夏休みに通報が集中している。

2000年の月別夜間通報の統計：

月	件数	月	件数	月	件数
１月	24	５月	14	９月	31
２月	36	６月	14	10月	36
３月	17	７月	52	11月	40
４月	22	８月	44	12月	36

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・惑星の視位置を始め、諸暦象事項を計算し、国立学校設置法でいう“暦書”として“暦象年表”を発行している。

１）2001年“理科年表”暦部、2002年“暦要項”（2001年２月１日官報掲載）、2002年の“暦象年表”の計算・編成を完了した。

２）インターネット（http://www.nao.ac.jp/reki）上に‘日の出・日の入・南中’、‘月の出入’等の計算を前年から３年間、‘暦要項’は当年、翌年の２年を載せ、利用に供している。

３）江戸時代の天文方などの資料・文書を引継いでおり、天文学史、暦学史についての研究の伝統もあり、これら貴重書の保管・管理・研究にもたずさわっている。

４）天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第23回「宣明暦」、第24回「江戸時代の漂流記」の常設展示を行った。これらの展示は図書室ホームページ「貴重書展示室」に書き加えられ、インターネット上でも見られる。

５）常時公開のための作業で、「展示室」部分を担当した。

６）「天文歴史館」公開作業の中で「天文台の歴史」のパネルを担当した。

６．研究

個人の研究概要

福島登志夫は、（１）KS変換を利用した軌道運動の数値積分の高速化・高精度化の研究、（２）自由コア章動の励起と巨大地震との同時性の発見、（３）（２）を取り入れた非剛体地球の章動理論の構築、（４）非回転経度原点の永年回転の研究、（５）シンプレクティック数値積分法における丸め誤差の軽減手法の研究、（６）地心座標と測地座標の高速変換法の研究を行ったほか、国際天文学連合天文標準作業部会長として、（７）天文定数の改定を行った。

渡部はエッジワース・カイパー・ベルト捜索に関する基礎研究を引き続き行い、独自のサーベイ装置計画の検討を開始するとともに、木曽シュミット望遠鏡およびすばる望遠鏡によるサーベイを行った。すばる望遠鏡によるサーベイでは、９個の新天体を発見し、そのうち２個について仮符号が与えられた。太陽系外縁部小天体が発見されたのは、日本チームとしては初めてである。また、太陽系外縁部に関する小研究会を名古屋大学太陽地球環境研究所と一緒に企画遂行した。彗星では、2000年に発見されたリニア彗星のモニター観測によって、その末期的崩壊現象について考

察した。

福島英雄は、口径50cm社会教育用公開望遠鏡で液体窒素式冷却CCDカメラを使用して、68日間の観測を行った。彗星、星雲、星団などを観測対象として、広報・教育用の41画像を作成し、インターネット国立天文台ホームページの天体画像集とPAONET（公開天文台ネットワーク）で公開している。彗星の物理的観測を38日間行い、11種類の彗星の形状と光度変化をモニタ観測した。観測データの処理・測定を行い、全光度，コマの視直径、尾の長さと方向のデータをICQフォーマットにした95データをICQ（International Comet Quarterly）へ報告し、掲載されている。宇宙科学研究所で打ち上げ予定の小惑星探査機の探査候補小惑星（1998SF36）を18日間観測し、自転周期と表面の色指数を求めた。また、すばる望遠鏡で観測された公開用画像作成のための処理を行い、渦巻銀河M63、リニア彗星（C/1999 S4)、Suprime-Camによる広視野カラーイメージ（新発見された銀河団)、星形成領域 S106 IRS4の４画像を制作した。

縣は研究機関における施設公開のあり方、一般への情報提供のあり方を調査・研究し、７月の三鷹キャンパス常時公開実現後も、「天文台歴史館」構想、「天文台公園」構想を発表し、実現に向けての調査・研究を進めている。インターネットを用いた教育・普及活動についても研究を進め、公開講座のインターネット中継を行うなど評価実験を進めた。東大学校臨床総合教育研究センター協力研究員として「学力低下」問題に取り組み、本物体験が学習意欲を高めることを発表し注目された。

中井は木下（位置天文・天体力学研究系）と共同で系外惑星系（GJ876）の軌道の安定性と共鳴の関係について調べている。この惑星系では2惑星が２：１平均運動共鳴の関係にあり、軌道は安定に保たれている。また、離心率の大きな惑星系では惑星の近星点の連動が軌道の安定性に重要な働きをしている。

７．併任等

福島登志夫

・併任等

文部省学術国際局学術調査官（平成13年１月５日まで）文部科学省研究開発局学術調査官（平成13年１月６日より）総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻教授

東京大学理学系研究科天文学専攻提携教官

・台外委員等

総合研究大学院大学教育研究委員

日本学術会議天文学研究連絡委員会幹事

日本天文学会評議員

日本測地学会評議員

国際天文学連合財務委員長

国際天文学連合第31委員会委員長

国際天文学連合第4委員会運営委員

国際天文学連合第7委員会運営委員

国際天文学連合第19委員会運営委員

国際学術誌Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy編集委員

渡部潤一

・併任等

総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻助教授

・台外委員等

日本天文学会評議員

日本天文学会天体発見賞委員会委員長

日本惑星科学会運営委員

国際天文学連合第15委員会運営委員

中村　士

・併任等

大東文化大学東洋研究所兼任研究員

・台外委員等

国際天文学連合第41委員会運営委員

国際学術誌Journal of Astronomical History and Heritage編集員

縣　秀彦

・台外委員

日本天文学会教育委員

日本教育研究連合会教科教育開発委員

東京大学大学院教育研究科学校臨床総合教育センター協力研究員

表１　国立天文台天文情報公開センター広報普及室・電話応答数　　2000年４月～2001年３月

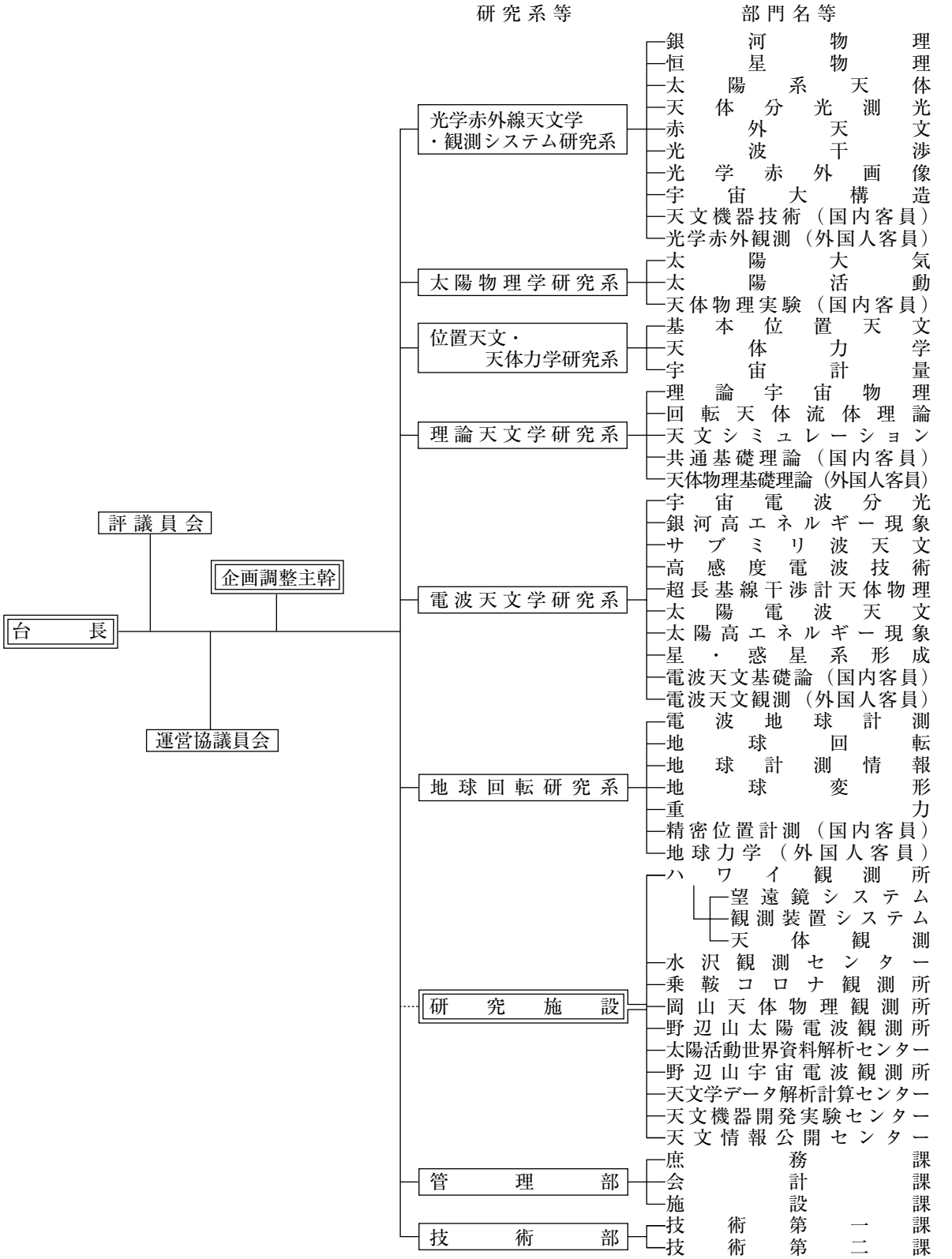
	太陽	月	暦	時刻	惑星	宇宙	天文	其他	合計
４～６月	601	222	200	43	177	143	209	218	1,813
７～９月	739	568	265	46	235	102	314	445	2,714
10～12月	848	331	285	49	355	100	361	390	2,719
１～３月	596	267	237	38	206	145	372	349	2,210
総　計	2,784	1,388	987	176	973	490	1,256	1,402	9,456

表２　国立天文台ホームページ月別アクセス件数

月	件　数	月	件　数	月	件　数
2000／４	739,594	2000／８	1,116,781	2000／12	823,935
／５	777,861	／９	780,749	2001／１	707,797
／６	826,742	／10	727,575	／２	966,775
／７	2,204,131	／11	1,440,564	／３	726,807
合　　計			11,839,311		

III 機　　構

1．国立天文台研究組織図



2．評議員・運営協議員

評議員

石井紫郎	総合科学技術会議議員
荻上紘一	東京都立大学長
奥田治之	群馬県立ぐんま天文台副台長
梶谷誠	電気通信大学長
茅幸二	岡崎国立共同研究機構　分子科学研究所長
木村孟	大学評価・学位授与機構長
久城育夫	東京大学名誉教授
小平桂一	国立天文台名誉教授
小林俊一	理化学研究所理事長
佐藤文隆	京都大学大学院理学研究科教授
菅原寛孝	高エネルギー加速器研究機構長
杉本大一郎	放送大学学園千葉学習センター所長
田中靖郎	宇宙科学研究所名誉教授
田村和子	共同通信社客員論説委員
辻隆	東京大学名誉教授
中村桂子	ＪＴ生命誌研究館副館長
西田篤弘	日本学術振興会監事
原田朋子	国立遺伝学研究所名誉教授
日江井榮二郎	明星大学長
吉田庄一郎	㈱ニコン　取締役社長

運営協議員

（台外委員）

池内了	名古屋大学大学院理学研究科教授
井上一	宇宙科学研究所教授
大谷浩	京都大学大学院理学研究科教授
岡村定矩	東京大学大学院理学系研究科教授
面高俊宏	鹿児島大学理学部教授
春日隆	法政大学工学部教授
高原文郎	大阪大学大学院理学研究科教授
竹本修三	京都大学大学院理学研究科教授
福井康雄	名古屋大学大学院理学研究科教授
若松謙一	岐阜大学工学部教授

（台内委員）

安藤裕康	ハワイ観測所教授
家正則	光学赤外線天文学・観測システム研究系教授
石黒正人	電波天文学研究系教授
唐牛宏	光学赤外線天文学・観測システム研究系教授
河野宣之	地球回転研究系教授
櫻井隆	太陽物理学研究系教授
富阪幸治	理論天文学研究系教授
中井直正	電波天文学研究系教授
福島登志夫	天文情報公開センター教授
藤本眞克	位置天文・天体力学研究系教授
觀山正見	理論天文学研究系教授

3．職　　員

平成13年３月31日（2001年）現在における職員定員は280名でその内訳は、台長１名、教授31名、助教授51名、助手94名、その他103名である。他に外国人客員教授２名、客員教授４名、客員助教授４名をおく。

技術部に属する技術職員は、実際に業務を担当している各研究系・施設に記載してある。

台　長　海部宣男

企画調整主幹（併）　觀山正見

名誉教授（国立天文台）

若生康二郎
角田忠一
日江井榮二郎
山下泰正
森本雅樹
西村史朗
古在由秀
平山淳
宮元昌典
成相恭二
岡本功
鰍目信三
中野武宣
小平桂一

名誉教授（旧東京大学東京天文台）

大澤清輝
安田春雄
高瀬文志郎

西　　恵　三
北　村　正　利
赤　羽　賢　司
守　山　史　生
青　木　信　仰
古　在　由　秀

名誉所員（旧緯度観測所）

高　木　重　次
弓　　滋
須　川　　力
細　山　謙之輔

管理部

管理部長　阿　部　　彰

庶務課

課　　長　内　山　芳　樹
課長補佐　一　杉　和　良
課長補佐　山　岸　　正
庶務係
係　　長　山　下　芳　子
事 務 官　大　西　智　之
技　　官　新　井　健　好
技　　官　小　林　　亮
技　　官　雨　宮　秀　巳
広報係
係　　長（兼）一　杉　和　良
企画法規係
係　　長　菊　池　信　治
事 務 官　植　松　　晃
人事係
係　　長　高　橋　喜　博
事 務 官　山　内　美　佳
事 務 官　築　地　洋　子
研究協力係
係　　長　久保木　　健
事 務 官（併）松　浦　　孝
共同利用係
係　　長　金　子　伸　一
図書係
係　　長　市　村　櫻　子

会計課

課　　長　佐々木　　強
課長補佐　多々井　愛　吉
課長補佐　梅　原　英　克
総務係
係　　長　渡　邉　一　兄
主　　任　原　田　佐恵子
司計係
係　　長　羽　賀　　敬
事 務 官　保　坂　敦　司
管財係
係　　長　伊　藤　雅　明
出納・情報処理係
係　　長　下　村　英　登
事 務 官　森　永　恵理子
給与係
係　　長　日　向　忠　幸
事 務 官　森　谷　勝　宏
契約係
係　　長　上　川　正　石
政府調達主任　三　浦　　進
物品供給主任　井　上　知　巳
用度係
係　　長　北　林　俊　和
事 務 官　林　　博
事 務 官　古　畑　知　行
技　　官　湯　浅　役　茂

施設課

課　　長　諸　星　広　一
企画係
係　　長　加　藤　義　孝
事 務 官　豊　永　貴　子
建築係
係　　長　浅　田　常　明
技　　官　田　代　正　浩
技　　官　酒　井　勝　之
設備係
係　　長　有　村　義　幸
技　　官　上　田　敏　史

技術部

技術部長（併）唐　牛　　宏

光学赤外線天文学・観測システム研究系

研究主幹（併）家　　正　則
銀河物理部門
教　　授　前　原　英　夫
助 教 授　高　見　英　樹
助 教 授　中　桐　正　夫
助　　手　宮内（磯部）良子
助　　手　柏　川　伸　成
技　　官　稲　田　素　子
恒星物理部門
助 教 授　野　口　　猛
助　　手　鳥　居　泰　男
助　　手　青　木　和　光

太陽系天体部門
教　授　小林行泰
助教授　磯部琇三
助教授　中村士
助　手　湯谷正美
助　手　今西昌俊
天体分光測光部門
教　授　家正則
助教授　田村元秀
助　手　三上良孝
技　官　井美克己
赤外天文部門
教　授　水本好彦
助教授　野口邦男
助　手　中島紀
光波干渉部門
教　授　唐牛宏
助　手　沖田喜一
助　手　西川淳
技　官　和瀬田幸一
光学赤外画像部門
教　授　山下卓也
助　手　高遠徳尚
助　手　八木雅文
宇宙大構造部門
助教授　山田亨
天文機器技術部門（国内客員）
教　授（併）定金晃三
助教授（併）神田展行

太陽物理学研究系

研究主幹（併）櫻井隆
太陽大気部門
教　授　櫻井隆
助教授　末松芳法
助教授　一本潔
助　手　清水敏文
技　官　井山敏子
太陽活動部門
教　授　常田佐久
助教授　関井隆
助　手　原弘久
助　手　鹿野良平
技　官　田村友範
天体物理実験部門（国内客員）
教　授（併）面高俊宏

位置天文・天体力学研究系

研究主幹（併）藤本眞克
基本位置天文部門
教　授　郷田直輝
助教授　吉澤正則
助　手　相馬充
助　手　鈴木駿策
助　手　辻本拓司
助　手　大石奈緒子
技　官　岩下光
天体力学部門
教　授　木下宙
助教授　吉田春夫
助教授　千葉柾司
技　官　八百洋子
宇宙計量部門
教　授　藤本眞克
助教授　川村静児
助　手　山崎利孝
助　手　高橋竜太郎
助　手　新井宏二
助　手　辰巳大輔
技　官　松田浩
技　官　福嶋美津広
技　官　久保浩一

理論天文学研究系

研究主幹（併）富阪幸治
理論宇宙物理部門
教　授　観山正見
助教授　大木健一郎
助教授　梶野敏貴
助　手　戸谷友則
回転天体流体理論部門
教　授　杉山直
助教授　谷川清隆
助　手　藤田裕
天文シミュレーション部門
教　授　富阪幸治
助　手　和田桂一
助　手　小久保英一郎
共通基礎理論部門（国内客員）
助教授（併）羽部朝男
助教授（併）富田晃彦

電波天文学研究系

研究主幹（併）中井直正
宇宙電波分光部門
教　授　川邊良平
助教授　浮田信治
助教授　出口修至

助教授　立松健一
助手　阪本成一
助手　河野孝太郎
技官　井上志津代

銀河高エネルギー現象部門
教授　近田義広
助教授　奥村(川邊)幸子
助手　石附澄夫
助手　久野成夫

サブミリ波天文部門
教授　中井直正
助教授　關本裕太郎
助手　江澤元
助手　井口聖

高感度電波技術部門
教授　石黒正人
助教授　野口卓
助教授　森田耕一郎
助手　砂田和良
助手　上田暁俊

超長基線干渉計天体物理部門
教授　井上允
助教授　小林秀行
助手　亀野誠二
助手　梅本智文
助手　藤澤健太

太陽電波天文部門
教授　中島弘
助教授　花岡庸一郎
助教授　澤正樹
助手　横山央明

太陽高エネルギー現象部門
教授　渡邊鉄哉
助教授　柴崎清登

惑星系形成部門
教授　長谷川哲夫
助手　高野秀路

電波天文基礎論部門（国内客員）
教授（併）若松謙一

電波天文観測部門（外国人客員）
教授（併）アルトゥーロロドリゲス―フランコ

地球回転研究系

研究主幹（併）河野宣之

電波地球計測部門
教授　笹尾哲夫
助手　久慈清助
助手　柴田克典
助手　本間希樹

地球回転部門
教授　河野宣之
助教授　佐藤弘一
助教授　内藤勲夫
助手　田村良明

地球計測情報部門
教授　横山紘一
助教授　真鍋盛二
助手　金子芳久
助手　酒井俐

地球変形部門
教授　大江昌嗣
助教授　佐藤忠弘
助手　三好真
助手　松本晃治

重力部門
教授　川口則幸
助教授　中井新二
助教授　日置幸介
助手　花田英夫

精密位置計測部門（国内客員）
教授（併）船崎健一
助教授（併）西尾正則

地球力学部門（外国人客員）
教授（併）ファング　グアングリ

ハワイ観測所

所長（併）安藤裕康

望遠鏡システム部門
教授　安藤裕康
助教授　小笠原隆亮
助教授　宮下暁彦
助手　周藤浩士
助手　臼田知史
助手　神澤富雄
技官　倉上富夫
技官　小俣孝司

観測装置システム部門
教授　西村徹郎
助教授　関口和寛
助手　林左絵子
助手　能丸淳一
助手　高田唯史

天体観測部門
教授　林正彦
助教授　佐々木敏由紀
助手　小杉城治

助　手　小林尚人
事務部
事務長　有井博文
庶務係
係長　池本誠也
事務官　濱村伸治
会計係
係長　西山弘樹
事務官　河野矢英成
施設係
技官　並川和人

乗鞍コロナ観測所

所長（併）櫻井　隆
助教授　今井英樹
助手　熊谷收可
助手　西野洋平
助手　佐野一成
助手　野口本和
技官　斉藤守也
技官　木挽俊彦
技官　田中伸幸
技官　篠田一也
技官　加藤禎博

岡山天体物理観測所

所長（併）前原英夫
助教授　渡邊悦二
助教授　乗本祐慈
助手　岡田隆史
助手　清水康廣
助手　小矢野　久
助手　泉浦秀行
助手　吉田道利
助手　柳澤顕史
技官　浦口史寛
事務室
事務係長　米澤誠介
共同利用主任　渡邊峯子
庶務主任　國光昌子
技官　二宮孝子

野辺山太陽電波観測所

所長（併）柴崎清登
助教授　関口英昭
助手　川島　進
助手　石崎秀晴
助手　下条圭美
技官　齋藤泰文
技官　篠原徳之

太陽活動世界資料解析センター

センター長（併）柴崎清登
教授（併）櫻井　隆
助手　宮下正邦

野辺山宇宙電波観測所

所長（併）井上　允
助手　武士俣　健
助手　宮地竹史
助手　飯塚吉三
助手　御子柴　廣
技官　石川晋一
技官　宮澤和彦
技官　中島　潔
技官　坂本彰弘
技官　岩下浩幸
技官　半田一幸
技官　高橋敏一
技官　宮澤(山口)千栄子
技官　佐藤直久
庶務係
係長　眞田　宏
主任　大塚朝喜
会計係
係長　保坂道徳
主任　澤田健司
事務官　小林寛和
技官　横森重壽

天文学データ解析計算センター

センター長（併）近田義広
教授（併）水本好彦
教授（併）觀山正見
教授（併）富阪幸治
助教授（併）小笠原隆亮
助教授　大石雅壽
助教授　市川伸一
助手　小林信夫
助手　伊藤孝士
助手　安田直樹
助手（併）和田桂一
助手（併）小久保英一郎
技官　千葉庫三
技官　井上剛毅

水沢観測センター

センター長（併）真鍋盛二
助教授　坪川恒也
助教授　菊地直吉
助手　岩舘健三郎

助　手　佐藤克久
助　手　鶴田誠逸
助　手　石川利昭
助　手　浅利一善
助　手　亀谷　収
助　手　荒木博志

工作室
室　長（併）坪川恒也
技　官　堀合幸次
技　官　田澤誠一

事務室
専門職員　本舘順一

庶務係
係　長（併）本舘順一

会計係
係　長　木坂眞一
用度主任　佐藤ミキ子
経理主任　小原茂男

天文機器開発実験センター
センター長（併）小林行泰
助教授　松尾　宏
助　手　山口達二郎
助　手　佐々木五郎
助　手　大島紀夫
助　手　宮崎　聡
助　手　岡田則夫
助　手　大坪政司
技　官　西野徹雄
技　官　中村京子
技　官　福田武夫
技　官　鎌田有紀子
技　官　金子慶子

天文情報公開センター
センター長（併）福島登志夫
教　授　福島登志夫
助教授　渡部潤一
助教授　中井　宏
助教授　永井隆三郎
助教授（併）中村　士
助　手　伊藤節子
助　手　福島英雄
助　手　縣　秀彦

広報普及室
室　長（併）渡部潤一
助　手（併）福島英雄
助　手（併）縣　秀彦

新天体情報室
室　長（併）中村　士

暦計算室
室　長（併）永井隆三郎
助教授（併）中井　宏
助　手（併）伊藤節子

天文保時室
室　長（併）真鍋盛二
助　手（併）佐藤克久
技　官（併）堀合幸次

ＶＳＯＰ室
室　長（併）小林秀行
教　授（併）井上　允
助　手（併）宮地竹史
助　手（併）武士俣　健
助　手（併）柴田克典
助　手（併）梅本智文
助　手（併）亀野誠二
助　手（併）藤澤健太

ＶＥＲＡ推進室
教　授（併）笹尾哲夫
教　授（併）川口則幸
助教授（併）真鍋盛二
助　手（併）亀谷　収
助　手（併）宮地竹史
助　手（併）三好　真
助　手（併）本間希樹

大型望遠鏡建設推進室（すばるプロジェクト室）
室　長（併）唐牛　宏
教　授（併）家　正則
教　授（併）水本好彦
助教授（併）野口　猛
助教授（併）野口邦男
助教授（併）中桐正夫
助教授（併）田村元秀
助教授（併）高見英樹
助教授（併）山田　亨
助　手（併）三上良孝
助　手（併）湯谷正美
助　手（併）吉田道利
助　手（併）大島紀夫
助　手（併）青木和光
助　手（併）沖田喜一
助　手（併）高遠徳尚
助　手（併）柏川伸成
助　手（併）宮崎　聡
助　手（併）八木雅文

助　　手（併）今　西　昌　俊
技　　官（併）稲　田　素　子

Ｓｏｌａｒ－Ｂ推進室

室　　長（併）常　田　佐　久
教　　授（併）櫻　井　　隆
教　　授（併）渡　邊　鉄　哉
助 教 授（併）柴　崎　清　登
助 教 授（併）末　松　芳　法
助 教 授（併）一　本　　潔
助 教 授（併）関　井　　隆
助 教 授（併）花　岡　庸一郎
助 教 授（併）澤　　正　樹
助　　手（併）原　　弘　久
助　　手（併）清　水　敏　文
助　　手（併）鹿　野　良　平
助　　手（併）熊　谷　收　可
助　　手（併）西　野　洋　平
助　　手（併）野　口　本　和
技　　官（併）木　挽　俊　彦
技　　官（併）篠　田　一　也
技　　官（併）加　藤　禎　博
技　　官（併）田　村　友　範

（以上平成13年３月31日現在）

平成12年度中の主な人事異動

※（　）内は旧官職

○研究系

採用

発令年月日	氏　名	異　動　内　容
12.4.1	大　石　奈緒子	位置天文・天体力学研究系助手
12.4.1	小久保　英一郎	理論天文学研究系助手
12.4.1	藤　田　　裕	理論天文学研究系助手
12.4.1	上　田　暁　俊	電波天文学研究系助手
12.4.1	下　条　圭　美	野辺山太陽電波観測所助手
12.9.1	松　本　晃　治	地球回転研究系助手
12.9.1	本　間　希　樹	地球回転研究系助手
12.10.1	辰　巳　大　輔	位置天文・天体力学研究系助手
12.10.1	安　田　直　樹	天文学データ解析計算センター助手
13.1.1	井　口　　聖	電波天文学研究系助手
13.1.1	高　野　秀　路	電波天文学研究系助手

転出

発令年月日	氏　名	異　動　内　容
13.2.1	犬　塚　修一郎	京都大学助教授大学院理学研究科（理論天文学研究系助手）

転入

発令年月日	氏　名	異　動　内　容
12.4.1	杉　山　　直	理論天文学研究系教授（京都大学助教授大学院理学研究科）
12.4.1	山　田　　亨	光学赤外線天文学・観測システム研究系助教授（東北大学助手大学院理学研究科）
12.12.1	長谷川　哲　夫	電波天文学研究系教授（東京大学助教授大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター）

○管理部

退職

発令年月日	氏　名	異　動　内　容
13.3.31	多々井　愛　吉	定年退職（会計課課長補佐）
13.3.31	米　澤　誠　介	定年退職（庶務課岡山地区事務係長）
13.3.31	新　井　健　好	定年退職（庶務課文部科学技官）

転出

発令年月日	氏名	異動内容
12.4.1	門脇英雄	琉球大学庶務部国際交流課長（会計課課長補佐）
12.4.1	稲田高規	東京大学総務部学務課専門職員（庶務課企画法規係長）
12.4.1	菊地桂二	電気通信大学教務課専門職員学部教務担当（会計課契約係長）
12.4.1	太野昭彦	岩手大学経理部契約室契約第一係長（会計課水沢地区会計係長）
12.4.1	佐々木孝一	東京学芸大学学務部入試課入学試験第一係主任（庶務課企画法規係主任）
12.4.1	小堀弘嗣	大学入試センター事業部情報処理課業務調整係主任（会計課用度係主任）
12.4.1	伊藤稔	信州大学経理部経理課共済係主任（会計課野辺山地区会計係主任）
12.4.1	徳田浩慈	東京大学先端科学技術研究センター庶務係（会計課司計係）
12.4.1	石野正人	東京学芸大学総務部人事課給与第一係（ハワイ観測所庶務係）
12.10.1	柳瀬寿	国立科学博物館総務部会計課長（会計課長）
12.11.1	川端重男	東京水産大学施設課長（施設課長）

転入

発令年月日	氏名	異動内容
12.4.1	山岸正	庶務課課長補佐（大学入試センター事業部事業第二課試験調査専門官）
12.4.1	菊池信治	庶務課企画法規係長（東京大学経理部経理課出納第一掛主任）
12.4.1	伊藤雅明	会計課管財係長（電気通信大学施設課企画係企画主任）
12.4.1	井上知巳	会計課契約係物品供給主任（東京学芸大学経理部主計課）
12.4.1	澤田健司	会計課野辺山地区会計係主任（信州大学経理部経理課旅費経理係主任）
12.4.1	濱村伸治	庶務課庶務係（国立科学博物館庶務部庶務課）
※12.4.15付ハワイ観測所に配置換		
12.4.1	築地洋子	庶務課人事係（東京大学医学部附属病院総務課）
12.4.1	保坂敦司	会計課司計係（東京大学経理部契約課）
12.4.1	豊永貴子	施設課企画係（東京学芸大学教育学部附属学校部）
12.4.1	上田敏史	施設課設備係（国立遺伝学研究所管理部会計課）
12.10.1	佐々木強	会計課長（文部省大臣官房会計課管財班管財第一係長）
12.11.1	諸星広一	施設課長（東京医科歯科大学施設部設備課長）

○技術部

退職

発令年月日	氏名	異動内容
13.3.31	井山敏子	定年退職（技術第二課課長補佐）
13.3.31	井美克己	辞職（技術第一課文部科学技官）

客員教授・助教授（国内）

光学赤外線天文学・観測システム研究系

天文機器技術研究部門	客員教授	（平12.4.1～平13.3.31）	定金晃三（大阪教育大学教育学部教授）
	客員助教授	（平12.4.1～平13.3.31）	神田展行（宮城教育大学教育学部助教授）

太陽物理学研究系

天体物理実験研究部門	客員教授	（平9.4.1～平13.3.31）	面髙俊宏（鹿児島大学理学部教授）

理論天文学研究系

共通基礎理論研究部門	客員助教授	（平12.4.1～平13.3.31）	羽部朝男（北海道大学大学院理学研究科助教授）
	客員助教授	（平12.4.1～平13.3.31）	富田晃彦（和歌山大学教育学部助教授）

電波天文学研究系

電波天文基礎論研究部門	客員教授	（平12.4.1～平13.3.31）	若松謙一（岐阜大学工学部教授）

地球回転研究系

精密位置計測研究部門	客員教授	（平12.4.1～平13.3.31）	船　崎　健　一（岩手大学工学部教授）
	客員助教授	（平12.4.1～平13.3.31）	西　尾　正　則（鹿児島大学理学部助教授）

外国人研究員（客員）

Arturo Rodoriguez-Franco	（12.7.18～13.5.31）	（マドリード大学教授・スペイン）
Timothy C. Beers	（12.12.16～13.3.15）	（ミシガン州立大学教授・アメリカ合衆国）
Huang Guangli	（12.6.1～12.12.5）	（紫金山天文台教授・中華人民共和国）
Mukul R. Kundu	（11.6.14～12.5.31）	（メリーランド大学教授・アメリカ合衆国）
Mudumba Parthasarathy	（11.6.7～12.5.31）	（インド天文台教授・インド）
Grant J. Mathews	（12.1.18～12.6.26）	（ノートルダム大学教授・アメリカ合衆国）
Alexandre Stepanov	（12.12.16～13.3.15）	（プルコボ天文台台長・ロシア連邦）

外国人研究員（COE）

Thomas Buchert	（11.7.1～12.6.30）	（ルードヴィヒマキシミリアン大学助教授・ドイツ連邦共和国）
Shen Zhi-qiang	（11.7.1～12.6.30）	（上海天文台助教授・中華人民共和国）
Yao Yongqiang	（11.7.1～12.6.30）	（上海天文台助教授・中華人民共和国）
Victor V. Gretchnev	（11.9.30～12.4.25）	（太陽地球物理学研究所・ロシア連邦）
Jin Yi-Peng	（11.11.9～12.5.8）	（上海天文台助教授・中華人民共和国）
Svatopluk Civis	（12.2.1～12.5.31）	（ヘイロフスキー物理化学研究所上級研究員・チェッコ共和国）
Gerhard Heinzel	（12.4.1～13.3.31）	（日本学術振興会外国人特別研究員・日本）
Vincent Naudot	（12.4.3～13.3.30）	（リンブルグ中央大学ＰＤ研究員・ベルギー）
Khalil Zare	（12.5.1～12.7.31）	（軌道研究所リサーチコンサルタント・アメリカ合衆国）
Debiprasad Choudhary	（13.1.6～13.4.5）	（マーシャル宇宙航空センター上級副研究員・アメリカ合衆国）

COE研究員

高野秀路	平成12年4月1日～平成12年7月31日	45m電波望遠鏡および関連装置の開発と星間分子の観測的研究
坂本　和	平成12年4月1日～平成12年8月31日	星間物質を通してみた銀河の構造と進化の研究
本間希樹	平成12年4月1日～平成12年8月31日	ＶＥＲＡによる銀河系動力学の研究
戸次賢治	平成12年4月1日～平成12年8月14日	数値実験による銀河形成の研究
辰巳大輔	平成12年4月1日～平成12年9月30日	干渉系型重力波検出器によるデータ取得とデータ解析
井上　進	平成12年4月1日～平成13年3月31日	宇宙論に関する理論的解析的研究
井口　聖	平成12年4月1日～平成12年12月31日	超長基線電波干渉計(VLBI) による天文学研究
大山陽一	平成12年4月1日～平成13年3月31日	微光天体分光撮像装置の開発と活動銀河中心核の観測的研究
秋山正幸	平成12年4月1日～平成13年3月31日	ファイバー駆動型の多天体分光器の開発と活動銀河中心核の観測的研究
大西晶子	平成12年8月1日～平成12年3月31日	電波観測技術の開発と星形成過程の観測的研究
高根沢　隆	平成12年9月1日～平成13年3月31日	ＶＥＲＡ（天文広域精測望遠鏡）計画の推進
田中　壱	平成12年12月1日～平成13年3月31日	銀河進化の研究
山田雅子	平成12年12月1日～平成13年3月31日	星形成過程の理論的解析
徂徠和夫	平成12年12月1日～平成13年3月31日	系外銀河の観測的研究及び分光計の開発
川端弘治	平成13年1月1日～平成13年3月31日	偏光観測装置の開発及び保守

4．委員会・専門委員会

国立天文台
総合計画委員会名簿（15名）

台内委員（8名）

井　上　　一	宇宙科学研究所宇宙圏研究系	教　　授
岡　村　定　矩	東京大学大学院理学系研究科	教　　授
高　原　文　郎	大阪大学大学院理学研究科	教　　授
○坪　井　昌　人	茨城大学理学部	助　教　授
寺　沢　敏　夫	東京大学大学院理学系研究科	教　　授
中　村　卓　史	京都大学基礎物理学研究所	教　　授
野　本　憲　一	東京大学大学院理学系研究科	教　　授
福　井　康　雄	名古屋大学大学院理学研究科	教　　授

台内委員（7名）

梶　野　敏　貴	理論天文学研究系	助　教　授
河　野　宣　之	地球回転研究系	教　　授
☆川　村　静　児	位置天文・天体力学研究系	助　教　授
田　村　元　秀	光学赤外線天文学・観測システム研究系	助　教　授
福　島　登志夫	天文情報公開センター	教　　授
◎観　山　正　見	理論天文学研究系	企画調整主幹
森　田　耕一郎	電波天文学研究系	助　教　授

◎ 委員長　　○ 副委員長　　☆ 幹事

任期： 平成11年３月１日 ～ 平成13年２月28日

国立天文台
研究交流委員会名簿（15名）

台外委員（7名）

市　川　　隆	東北大学大学院理学研系研究科	助　教　授
尾　中　　敬	東京大学大学院理学系研究科	助　教　授
小　杉　健　郎	宇宙科学研究所	教　　授
面　高　俊　宏	鹿児島大学理学部	教　　授
○田　中　培　生	東京大学大学院理学系研究科	助　教　授
水　野　　亮	名古屋大学大学院理学研究科	助　教　授
嶺　重　　慎	京都大学基礎物理学研究所	助　教　授

台内委員（8名）

井　上　　允	電波天文学研究系	教　　授
◎藤　本　眞　克	位置天文・天体力学研究系	教　　授
小　林　行　泰	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教　　授
真　鍋　盛　二	地球回転研究系	助　教　授
杉　山　　直	理論天文学研究系	教　　授
谷　川　清　隆	理論天文学研究系	助　教　授
常　田　佐　久	太陽物理学研究系	教　　授
長谷川　哲　夫	電波天文学研究系	教　　授
觀　山　正　見	理論天文学研究系	企画調整主幹

◎ 委員長　　○ 副委員長

任期： 平成13年３月１日 ～ 平成15年２月28日

国立天文台
光赤外専門委員会名簿（12名）

台外委員（6名）

大　杉　　節	広島大学大学院理学研究科	教　　授
○太　田　耕　司	京都大学大学院理学研究科	助　教　授
大　橋　正　健	東京大学宇宙線研究所	助　教　授
定　金　晃　三	大阪教育大学教育学部	教　　授
長　田　哲　也	名古屋大学大学院理学研究科	助　教　授
松　原　英　雄	宇宙科学研究所	助　教　授

台内委員（6名）

家　　正　則	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教　　授
◎唐　牛　　宏	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教　　授
川　村　静　児	位置天文・天体力学研究系	助　教　授

野口邦男	光学赤外線天文学・観測システム研究系	助教授	
☆松尾宏	天文機器開発実験センター	助教授	
吉澤正則	位置天文・天体力学研究系	助教授	

◎ 委員長　○ 副委員長　☆ 幹事

ex－officio

安藤裕康	ハワイ観測所	教授
小林行泰	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授

任期： 平成13年３月１日 ～ 平成15年２月28日

国立天文台
電波専門委員会（16名）

台外委員（8名）

○岩田隆浩	宇宙開発事業団	副主任開発部員
太田耕司	京都大学大学院理学研究科	助教授
大久保修平	東京大学地震研究所	教授
面高俊宏	鹿児島大学理学部	教授
春日隆	法政大学工学部	教授
土居守	東京大学大学院理学系研究科	助教授
福井康雄	名古屋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	助教授

台内委員（8名）

奥村幸子	電波天文学研究系	助教授
川邊良平	電波天文学研究系	教授
郷田直輝	位置天文・天体力学研究系	教授
小林秀行	電波天文学研究系	助教授
笹尾哲夫	地球回転研究系	教授
佐藤忠弘	地球回転研究系	助教授
◎中井直正	電波天文学研究系	教授
長谷川哲夫	電波天文学研究系	教授

◎ 委員長　○ 副委員長

ex－officio

井上允	電波天文学研究系	教授
柴崎清登	電波天文学研究系	助教授
真鍋盛二	地球回転研究系	助教授
河野宣之	地球回転研究系	教授

任期： 平成13年３月１日 ～ 平成15年２月28日

国立天文台
理論・計算機専門委員会（10名）

台外委員（5名）

大原謙一	新潟大学理学部	助教授
須藤靖	東京大学大学院理学系研究科	助教授
土橋一仁	東京学芸大学教育学部	助手
○中川貴雄	宇宙科学研究所	教授
濱部勝	東京大学大学院理学系研究科	助手

台内委員（５名）

市川伸一	天文学データ解析計算センター	助教授
☆小久保英一郎	理論天文学研究系	助手
近田義広	電波天文学研究系	教授
千葉柾司	位置天文・天体力学研究系	助教授
◎富阪幸治	理論天文学研究系	教授

◎ 委員長　○ 副委員長　☆ 幹事

ex－officio

大石雅寿	天文学データ解析計算センター	助教授
水本好彦	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授

任期： 平成13年３月１日 ～ 平成15年２月28日

国立天文台
太陽・天体プラズマ専門委員会（10名）

台外委員（5名）

秋岡眞樹	通信総合研究所	主任研究員
上野悟	京都大学大学院理学研究科	助手
草野完也	広島大学大学院先端物質科学研究科	助教授
○小島正宜	名古屋大学太陽地球環境研究所	教授
坂尾太郎	宇宙科学研究所	助教授

台内委員（5名）

小林行泰	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授
◎櫻井隆	太陽物理学研究系	教授
☆関井隆	太陽物理学研究系	助教授
富阪幸治	理論天文学研究系	教授

渡邊鉄哉	電波天文学研究系	教授	
仲野誠	大分大学教育福祉科学部	助教授	

◎ 委員長　○ 副委員長　☆ 幹事

ex－officio

一本潔	太陽物理学研究系	助教授
柴崎清登	電波天文学研究系	助教授
常田佐久	太陽物理学研究系	教授

任期： 平成13年３月１日 ～ 平成15年２月28日

国立天文台
すばる望遠鏡専門委員会（12名）

台外委員（6名）

市川隆	東北大学大学院理学研究科	助教授
岡村定矩	東京大学大学院理学系研究科	教授
佐藤修二	名古屋大学大学院理学研究科	教授
○舞原俊憲	京都大学大学院理学研究科	教授
片坐宏一	宇宙科学研究所	助教授

台内委員（６名）

◎家正則	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授
☆田村元秀	光学赤外線天文学・観測システム研究系	助教授
山下卓也	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授
林正彦	ハワイ観測所	教授
福島登志夫	天文情報公開センター	教授
杉山直	理論天文学研究系	教授

◎ 委員長　○ 副委員長　☆ 幹事

ex－officio

安藤裕康	ハワイ観測所	教授
市川伸一	天文学データ解析計算センター	助教授
唐牛宏	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授

任期：平成13年３月１日～平成15年２月28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）

	〈受入期間〉	〈指導教官〉
博士課程		
池田　優二（東北大学大学院理学研究科）	H12.4.1～13.3.31	小林　行泰　教授
有吉誠一郎（東北大学大学院理学研究科）	H12.4.1～13.3.31	松尾　宏　助教授
鍛冶澤　賢（東北大学大学院理学研究科）	H12.4.1～13.3.31	山田　亨　助教授
宮川　治（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	藤本　眞克　教授
大朝由美子（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	田村　元秀　助教授
斎藤　嘉彦（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	家　正則　教授
斉藤　卓弥（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	末松　芳法　助教授
芝塚　要公（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	川邊　良平　教授
鈴木　建（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	梶野　敏貴　助教授
富田　浩行（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	小林　行泰　教授
三澤　透（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	家　正則　教授
劉　國欽（京都大学大学院理学研究科）	H12.4.1～13.3.31	杉山　直　教授
吉田　二美（神戸大学大学院自然科学研究科）	H12.4.1～13.3.31	中村　士　助教授
榎　基宏（大阪大学大学院理学研究科）	H12.10.1～13.3.31	郷田　直輝　教授
修士課程		
白井　俊道（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	福島登志夫　教授
酒井　啓介（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	梶野　敏貴　助教授
端山　和大（東京大学大学院理学系研究科）	H12.4.1～13.3.31	藤本　眞克　教授
宗宮健太郎（東京大学大学院新領域創成科学研究科）	H12.4.1～13.3.31	川村　静児　助教授

田辺　玲奈（東京学芸大学教育学研究科）	H12.4.1～13.3.31	渡部　潤一　助教授
室井　恭子（東京学芸大学教育学研究科）	H12.4.1～13.3.31	渡部　潤一　助教授
浅田　圭一（東京理科大学大学院理学研究科）	H12.4.1～13.3.31	井上　　允　教　授

＊日本学術振興会・特別研究員

	〈受入期間〉	〈指導教官〉
松本　晃治	H10.4.1～12.8.31	大江　昌嗣　教　授
傳田紀代美	H10.4.1～13.3.31	安藤　裕康　教　授
上原　英也	H10.4.1～13.3.31	観山　正見　教　授
折戸　　学	H10.4.1～13.3.31	梶野　敏貴　助教授
杉之原真紀	H11.4.1～14.3.31	観山　正見　教　授
矢野　太平	H11.4.1～14.3.31	千葉　柾司　助教授
岩淵　哲也	H11.4.1～14.3.31	内藤　勲夫　助教授
今井　　裕	H11.4.1～14.3.31	笹尾　哲夫　教　授
後藤　美和	H12.4.1～13.3.31	林　　正彦　教　授
大向　一行	H12.4.1～13.3.31	観山　正見　教　授
伊藤　洋一	H12.4.1～12.11.15	林　　正彦　教　授
中西康一郎	H12.4.1～15.3.31	川邊　良平　教　授

＊日本学術振興会・外国人特別研究員

	〈受入期間〉	〈指導教官〉
David Saint-Jacques	H11.1.10～13.1.10	福島登志夫　教　授
Sebastien Bouquillon	H12.3.28～14.3.27	木下　　宙　教　授
朱　宗宏	H12.10.21～14.3.31	藤本　眞克　教　授
Pohjolainen, Silja Helena	H12.11.1～13.5.6	柴崎　清登　助教授
Peter Beyersdorf	H13.1.9～14.3.31	川村　静児　助教授

6．予　　算

平成12年度国立天文台の歳出決算額は次のとおりである。

人　件　費	2,878,676 千円
物　件　費	8,311,968 千円
施設整備費	4,903,478 千円
合　計	16,094,122 千円

平成12年度科学研究費補助金

研究種目	課題数	交付額（単位：千円）
特別推進研究(1)	1	119,700
特別推進研究(2)	0	0
特定領域研究A(1)	2	41,900
特定領域研究A(2)	5	36,483
基盤研究A(1)	0	0
基盤研究A(2)	7	79,500
基盤研究B(1)	2	2,900
基盤研究B(2)	7	12,400
基盤研究C(1)	1	800
基盤研究C(2)	19	20,800
萌芽的研究	2	3,200
奨励研究(A)	7	8,600
創成的基礎研究費	1	130,000
特別研究員奨励費（特別研究員）	11	12,900
特別研究員奨励費（外国人特別研究員）	3	2,500
合　　計	68	471,683

7．共同開発研究、共同研究、研究会・ワークショップ

（1）共同開発研究

	代表者	研究課題
1.	大橋正健（東京大学）	神岡鉱山でのレーザー干渉計による重力波観測
2.	馬場直志（北海道大学）	偏光干渉法に基づくナル干渉計の開発
3.	坪野公夫（東京大学）	低周波防振装置（SAS）の開発
4.	服部誠（東北大学）	CMB温度異方性及び偏光の観測を目指した新しいミリ波サブミリ波観測装置の開発
5.	大西利和（名古屋大学）	「なんてん」におけるOTF（On The Fly）mappingシステムの開発
6.	高羽浩（岐阜大学）	岐阜大３ｍ電波望遠鏡とリアルタイムVLBI
7.	三浦則明（北見工業大学）	汎用太陽画像改良システムの開発
8.	坪井昌人（茨城大学）	超伝導ミリ波受信機の小型化超広帯域化
9.	春日隆（法政大学）	平面型２周波共軸VLBI給電受信部の設計と試作
10.	小川英夫（大阪府立大学）	ミリ波サブミリ波領域における局部発信器系の開発

（2）共同研究

	代表者	研究課題
1.	藤本正行（北海道大学）	超金属欠乏星における炭素星の起源とＳ－過程元素合成
2.	佐藤史生（東北大学）	光反射鏡用各種蒸着膜の作成と評価
3.	秋田谷洋（東北大学）	岡山91cm望遠鏡における前主系列星の偏光分光測光観測とその環境構築
4.	関口昌由（木更津工業高等専門学校）	低自由度多体系の研究
5.	面髙俊宏（鹿児島大学）	鹿島34m鏡への43GHz受信器搭載とVERAの電源波カタログ作り
6.	田中穣（鹿児島大学）	地球潮汐変動による測地高の時間変動に関する研究
7.	司馬康生（白鷺工業高等専門学校）	木曽観測所全天カメラ写真による火球研究
8.	松原英雄（宇宙科学研究所）	スペースからの超高角分解赤外線観測についての基礎的研究
9.	竹内彰継（米子工業高等専門学校）	アルヴェーン波による太陽スピキュールの形成について（その２）
10.	大西浩次（長野工業高等専門学校）	重力レンズ現象による銀河系ハロー構造の研究
11.	川上新吾（大阪市立科学館）	太陽偏光観測データを磁場に変換する手法の研究
12.	米倉覚則（大阪府立大学）	高密度コアにおけるサイズ線幅関係の観測的研究
13.	高田昌之（電気通信大学）	問題解決能力を有する自律型天体観測システムの開発

（3）研究会・ワークショップ

	代表者	参加者数	名称
1.	定金晃三（大阪教育大学）	72名	大学の基盤強化と岡山の将来 （良寛荘　12.8.30～31）
2.	郷田直輝（国立天文台）	80名	高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学 （国立天文台　12.12.4 ～ 5）
3.	田村元秀（国立天文台）	33名	すばる－UKIRT／WFCAMサーベイによるサイエンス （京大会館　12.12.4 ～ 5）
4.	櫻井隆（国立天文台）	67名	太陽コロナ研究の現状と展望 （国立天文台　13.2.23～24）

5. 富　田　晃　彦（和歌山大学）	40名	広域サーベイ観測による天文学（第10回観測天文学ソフトウェア開発シンポジウム） （国立天文台　13.1.15～16）
6. 青　木　成一郎（東京大学）	352名	第30回天文・天体物理若手の会夏の学校 （湘南国際村　12.8.17～21）
7. 面　髙　俊　宏（鹿児島大学）	44名	VERA観測計画ワークショップ （国立天文台　13.2.27～28）

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	26件（ 1）	109名（ 5）	19機関・ 3カ国
		91cm鏡	16件	67名	12機関
	ハワイ観測所	すばる望遠鏡	26件（ 8）	56名（ 9）	21機関・ 6カ国
	乗鞍コロナ観測所		5件	14名	7機関
	野辺山宇宙電波観測所	45m鏡	41件（15）	185名（63）	48機関・10カ国
		45m鏡（ショートプログラム）	21件（ 5）	89名（22）	24機関・ 5カ国
		45m鏡（長期）	1件	10名（ 1）	6機関・ 1カ国
		Rainbow	4件	17名（ 8）	10機関・ 4カ国
		ミリ波干渉計	16件（ 4）	76名（22）	27機関・ 5カ国
		ミリ波干渉計（長期）	3件	23名（ 2）	11機関・ 1カ国
	野辺山太陽電波観測所		18件（15）	70名（32）	18機関・ 9カ国
	水沢観測センター		5件	14名	4機関
	天文学データ解析センター		536件	536名	64機関・ 4カ国
計算機の共同利用	三鷹		6件		5機関
	水沢		7件		7機関
共同研究			13件		11機関
研究会・ワークショップ			7件		5機関

※（　）内は外国人で内数
　備考欄の国数は日本を含まない

（1）共同利用：岡山天体物理観測所

188cm望遠鏡

代　表　者		課　　題
1. 尾　崎　忍　夫	（京都大学）	ファブリペロー干渉計によるLINER中心核近傍の狭帯域撮像観測
2. 池　田　優　二	（東北大学）	S-type共生星のダストエンベロープの検出
3. 竹　田　洋　一	（駒沢大学）	ヨードセル法を用いた恒星視線速度変化精密測定
4. 竹　田　洋　一	（駒沢大学）	惑星系をもつ恒星の分光学的手法に基づく総合研究 視線速度微細変化検出、線輪郭精密解析、表面組成解析からの多面的アプローチ
5. 植　村　　誠	（京都大学）	X線新星GM Sgrにおけるブラックホールの存在確認
6. 中　村　　理	（東京大学）	銀河系球状星団の観測による、吸収線より年齢を算出するモデルの較正
7. 岩　田　　生	（京都大学）	An Observational Study of the Local Void Expansion
8. 中　島　淳　一	（総研大）	Discrimination of Carbon Stars in the Sample of Color Selected IRAS

			Sources in the Inner Disk
9.	田　実　晃　人	（東京大学）	Planetary Nebula内の水素分子輝線分光観測
10.	田　実　晃　人	（東京大学）	水素分子輝線をもつBipolar PNの高分散分光観測
11.	河　北　秀　世	（ぐんま天文台）	HIDESを用いたC/199S4(LINEAR)彗星における炭素同位体比の決定
12.	泉　浦　秀　行	（国立天文台）	高分解能光学スペクトルを用いた赤色巨星の質量放出の研究
13.	板　　由　房	（東京大学）	北銀極方向IRAS天体のスペクトル型、光度クラス決定
14.	増　田　盛　治	（京都大学）	HIPPARCOS SPBsの分光観測
15.	岡　本　美　子	（東京大学）	Ultracompact HII領域の励起状態と周辺の大質量星分布
16.	平　田　龍　幸	（京都大学）	B型輝線星 υ Cygの線輪郭変動
17.	長　尾　　透	（東北大学）	Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies 許容線プロファイルの可視分光観測
18.	比田井　昌　英	（東海大学）	金属欠乏F-K型矮星と巨星の元素組成
19.	服　部　　堯	（京都大学）	大光度赤外線銀河Hα イメージングサーベイ
20.	石　井　未　来	（名古屋大学）	近赤外分光による中質量YSOの進化系統の分類
21.	姚　　永　強	（紫金山天文台）	Near Infrared Imaging and Spectroscopy toward Young Stellar Clusters
22.	富　田　晃　彦	（和歌山大学）	星生成矮小銀河の積分SEDの設定
23.	富　田　晃　彦	（和歌山大学）	矮小不規則銀河の星生成率の高精度測定
24.	S. Civis	（岡山大学）	Search for C^{2-} in diffuse interstellar clouds
25.	松　村　雅　文	（香川大学）	若い星状天体R MonのHα 輝線の偏光特性
26.	岡　崎　　彰	（群馬大学）	Herbig Ae/Be星の偏光分光観測

91cm望遠鏡

	代　表　者		課　　題
1.	大　杉　　節	（広島大学）	ガンマ線源の偏光撮像観測
2.	吉　田　重　臣	（東京大学）	暗黒星雲の二次元偏光観測
3.	川　端　弘　治	（国立天文台）	塵粒子形成領域の偏光観測
4.	川　端　弘　治	（国立天文台）	91cm鏡におけるHBSの機能試験観測
5.	中　村　　士	（国立天文台）	ベルト小惑星のC型S型比の観測
6.	平　田　龍　幸	（京都大学）	B型輝線星の長期偏光変動
7.	近　藤　正　宏	（福島大学）	近接連星系XZ Cepの偏光観測
8.	吉　田　勝　一	（広島大学）	BL Lac天体の強度と偏光度の連続観測
9.	秋田谷　　洋	（東北大学）	T Tau starの偏光分光測光観測
10.	松　村　雅　文	（香川大学）	YSOの偏光・測光特性
11.	松　村　雅　文	（香川大学）	若い星状天体R MonのHα 輝線の偏光特性
12.	中　山　　覚	（東北大学）	晩期型星におけるTiO吸収帯の偏光特性
13.	関　　宗　蔵	（東北大学）	星間偏光方位角の波長依存特性の研究
14.	岡　崎　　彰	（群馬大学）	短周期連星の偏光分光測光
15.	磯　貝　瑞　希	（東北大学）	Post-outburst時におけるBX Monの偏光分光測光観測
16.	篠　川　弘　司	（神戸大学）	小惑星表面微細構造の研究

（2）共同利用：ハワイ観測所

すばる望遠鏡

	代　表　者		課　　題
1.	伊　藤　洋　一	（神戸大学）	Infrared Spectroscopy of Young Brown Dwarf Candidates
2.	田　村　元　秀	（国立天文台）	Circumstellar Environments and Central Sources of Protostars in Taurus
3.	関　口　朋　彦	（ヨーロッパ南天文台）	Physical Nature of Edgeworth Kuiper Belt Objects through their near-IR taxonomy

4.	村川幸史	(ハートフォードシャー大学)	Do Jets Remove Angular Momentum from Circumstellar Disks?
5.	高見道弘	(ハートフォードシャー大学)	Infrared spectro-astrometry of pre-main-sequence stars
6.	林　正彦	(国立天文台・ハワイ)	Ionized and Neutral Gases in Young Stellar Jets
7.	関口和寛	(国立天文台・ハワイ)	Optical Identification of Chandra/XMM-Newton Wide Area Deep Survey Sources
8.	山田　亨	(国立天文台)	Deep NIR Imaging of Rich Clusters at z～1.26
9.	Simpson Chris	(国立天文台・ハワイ)	Understanding the Starbursts Associated with High-Redshift Radio Galaxies
10.	Malkan Matthew	(カリフォルニア大学)	Direct Comparison of Optical and Infrared Searches for High-Redshift Galaxies
11.	Shibanov Yurii	(ロッフェ理工科大学)	Optical Photometry of Middle-aged Old Pulsars
12.	児玉忠恭	(ダーラム大学)	History of Mass Assembly and Star Formation in Galaxy Clusters
13.	家　正則	(国立天文台)	IRCS Study of Extremely Red Object R1 Found by Subaru in A851 Field
14.	青木賢太郎	(国立天文台)	Near-Infrared Spectroscopy of the Highest-z QSO(z=5.8), SDSS 1044-0125
15.	植田稔也	(イリノイ大学)	High-Resolution Near-Infrared Imaging of Proto-Planetary Nebula Dust Shells
16.	渡部潤一	(国立天文台)	Survey of Edgeworth-Kuiper Belt Objects
17.	太田耕司	(京都大学)	Lyman Break Galaxies at z=4.5-6 SUPC
18.	酒井彰子	(カリフォルニア大学)	Dynamics of the Local Universe
19.	中島　紀	(国立天文台)	Infrared Photometry and Spectroscopy of Cool Low-mass Objects
20.	野本憲一	(東京大学)	IRCS Spectra of Supernovae with Extraordinary Late-Time IR Excesses
21.	秋山正幸	(国立天文台・ハワイ)	NIR Spectroscopy and Imaging of Extremely Red ROSAT/XMM X-ray Sources
22.	長尾　透	(東北大学)	What are Broad-Line Regions of Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies?
23.	大藪進喜	(東京大学)	Optical Morphology of ISO Far-Infrared Sources in the Lockman Hole Seen through 0.5" Resolution imaging
24.	有本信雄	(東京大学)	Suprime-Cam Observation of Dwarf Galaxies, NGC 3109, Leo I, and Draco
25.	田中　壱	(国立天文台)	Deep Multi-Color Imaging of the Most Distant Superclustering of Galaxies and QSOs at z=1.1
26.	梅津敬一	(東北大学)	Weak Lensing Survey in a High Redshift Supercluster Field

(3) 共同利用：乗鞍コロナ観測所

	代表者		課題
1.	芳原容英	(宇宙開発事業団)	夏季雷に伴う中間圏発光現象の観測
2.	平山　淳	(明星大学)	ポラリメータによる彩層磁場の観測
3.	綿田辰吾	(東京大学地震研究所)	微気圧連続観測
4.	當村一朗	(大阪府立工業高等専門学校)	プロミネンス周縁部の偏光観測
5.	上野　悟	(京都大学飛騨天文台)	光球面同一黒点領域の飛騨・乗鞍同時偏光観測

(4) 共同利用：野辺山宇宙電波観測所

45m鏡一般（一次）

	代表者		課題
1.	坪井昌人	(茨城大学)	Sunyaev-Zel'dovich Effect of Medium Distant Clusters

2. 中　島　淳　一	(総研大)	Multi−Line Search toward the Newly Detected Bipolar Nebula with Masers
3. 横　川　創　造	(総研大)	Investigation of the Dust Properties of Protostars & T Tauri Stars in Taurus-Auriga Region with NOBA
4. 生　田　ちさと	(東京大学)	A Large Scale CO Mapping toward Dwarf Irregular Galaxy IC 10 by BEARS
5. 大　薮　進　喜	(東京大学)	CO Observation of New Luminous Infrared Galaxies in the Lockman Hole
6. 小　山　友　明	(東京大学)	Global Survey of Water Masers in NGC6822
7. 澤　田　剛　士	(東京大学)	Formation and Evolution of Fine Structures of Molecular Gas − A Case for W4
8. 山　本　文　雄	(東京大学)	High-Resolution CO J=1-0 Imaging of Molecular Clouds Facing Three Galactic SNRs
9. 久　野　成　夫	(NRO)	^{12}CO J=1-0 Emission in Two Extreme IRAS Galaxies
10. 久　野　成　夫	(NRO)	HCN Mapping of Star Forming Regions in M31
11. 徂　徠　和　夫	(NRO)	Distribution of Dense Molecular Gas in the Disk of M83 II.
12. 百　瀬　孝　昌	(京都大学)	Observation of Ortho-Para Ratio of Interstellar Molecules in Molecular Clouds
13. 仲　野　　誠	(大分大学)	CS Survey of the Bright-rimmed Clouds
14. 斎　藤　正　雄	(U.S.A.)	Giant Molecular Clouds in the Extreme Outer Galaxy
15. 斎　藤　正　雄	(U.S.A.)	Deuterium Fractionation of Dense Cores in Taurus
16. Lee, Chang Won	(Korea)	High Spatial Resolution Mapping in CS(2-1) and N_2H^+(1-0) for An Infall Candidate of Starless Core - L1197
17. Paola Caselli	(Italy)	The Degree of Ionization in Starless Cores: DCO^+ and N_2D^+ Observations
18.Testi, Leonardo	(Italy)	The Density Distribution in Molecular Clumps Hosting Ultracompact HII Regions
19. Moore, Toby	(U.K.)	Newly Discovered Outflows in the W3 Star-Forming Region
20. Richer, John	(U.K.)	Structure and Kinematics of Starless Dust Cores
21. 木　村　守　孝	(東京大学)	High-Z QSO Survey
22. 本　間　希　樹	(国立天文台)	Search for Compact Radio Sources in Globular Clusters

45m鏡一般（二次）

代　表　者		課　　題
1. 佐　藤　奈穂子	(北海道大学)	Search for H_2O Maser Emission in Elliptical Galaxies
2. Pointecouteau, E.	(東北大学)	The Large-Scale 2mm and 15mm Mapping of the SZ Effect towards Very Distant Compact Luminous X-ray Cluster WARPS J1226.9+3332
3. 宮　原　祐　子	(茨城大学)	Polarimetry of Sagittarius A* at Short mm Wave
4. 中　島　淳　一	(総研大)	Maser Survey toward the Very Red IRAS Sources
5. 芝　塚　要　公	(東京大学)	HCO^+/HCN and HCN/CO Ratios in the Central Region of the Edge-on Starburst Galaxy NGC 3628
6. 杉　本　正　宏	(東京大学)	Unbiased Survey of Massive Molecular Cloud Core in W43
7. 藤　田　　裕	(国立天文台)	Detection of the Sunyaev-Zel'dovich Effect by Cocoons of Radio Galaxies
8. 土　橋　一　仁	(東京学芸大学)	^{12}CO Observations toward a Massive Protostar IRAS 22134+5834: Can We Detect Outflow Rotation?
9. 河　村　晶　子	(NRO)	CO Observation toward Cluster-Poor Dwarf Irregular Galaxy IC1613 by BEARS
10. 阪　本　成　一	(NRO)	Detailed Structure and Kinematics of Diffuse Molecular Gas in

		Forming Molecular Clouds
11. 徂 徠 和 夫	(NRO)	Search for Molecular Gas Outflow in NGC 3079
12. Seaquist, Ernest	(Canada)	A CO J=1-0 Survey of Sources in the SCUBA Local Universe Galaxy Survey (SLUGS)
13. Wiedner, Martina	(U.S.A.)	Evolution of Physical Conditions in Starburst Galaxies from CH_3CN and CS Observations
14. Butner, Harold	(U.S.A.)	Diagnosing Grain Surface Chemistry by Posterior Isotopic Labeling Observations
15. Byun, Do-Young	(Korea)	Molecular Line Observations of the Shocked Clumps in the SNRs HB 21 and W51C
16. Bernard J.-Ph.	(France)	Small Scale Structure of the Coldest Molecular Cloud
17. Braine, J.	(France)	Tidal Stripping in a Cluster Center: The Case of NGC 4438
18. Lubowich, Donald	(U.S.A.)	The Galactic Center Deuterium Abundance
19. Lubowich, Donald	(U.S.A.)	The Deuterium Abundance at the Edge of the Galaxy: A Test of Cosmological and Chemical Models

45m鏡 Short Program（一次）

代 表 者		課 題
1. 中 島 淳 一	(総研大)	Millimeter-wave Continuum Observation of the Bipolar Nebula with SiO Masers
2. Yuan Weimin	(宇宙開発事業団)	Identifying the Blazar Property of the z=4.3 Quasar with Strong X-ray Absorption
3. 佐 藤 文 男	(東京学芸大学)	A Search for Molecular Outflows in the Dark Cloud L1358
4. 河 村 晶 子	(NRO)	A Survey of $C^{18}O$ Cloud Cores toward HII Region S242 by BEARS
5. 山 本 宏 昭	(名古屋大学)	Detailed Observation of Dense Cores in Ophiuchus North Region
6. 中 島 康	(名古屋市立大学)	Confirmation of a Preprotostellar Core Candidate Discovered by a Near-Infrared Survey in Lupus 3 Dark Cloud
7. 仲 野 誠	(大分大学)	NGC2264 IRS1 − Followup Study of the NMA Observations
8. 新 永 浩 子	(Taiwan)	Evolution of Kinematics of Starless Cores
9. 高 桑 繁 久	(Taiwan)	Physical Evolution of Dense Cores Probed by its Chemical Status

45m鏡 Short Program（二次）

代 表 者		課 題
1. 瀬 田 益 道	(通信総合研究所)	Confirming the Discovery of New Type of Shocked Gas Detected in a SNR-GMC Interacting System W44
2. Yuan Weimin	(宇宙開発事業団)	Identifying the Blazar Property of the z=4.3 Quasar with Strong X-Ray Absorption (2nd observation run)
3. 芝 塚 要 公	(東京大学)	Multi-line Observation in Starburst Galaxy NGC3627
4. 田 村 元 秀	(国立天文台)	Young Stellar Cluster S255-2 Possibly Interacting with the Surrounding Gas
5. 土 橋 一 仁	(東京学芸大学)	^{12}CO Observations toward a Massive Protostar IRAS 22134+5834: Can We Detect Outflow Rotation?
6. 河 村 晶 子	(NRO)	A Survey of $C^{18}O$ Cloud Cores toward HII Region S242 by BEARS. 2.
7. 高 羽 浩	(岐阜大学)	Proto-planetary Evolution: When do the AGB Stars Stop Its Mass-Loss?
8. 斉 藤 弘 雄	(名古屋大学)	High Resolution Observation of the Massive Star-Formation Region GL437
9. 広 田 朋 也	(鹿児島大学)	Observations of HDCS toward IRAS 16293-2422
10. 新 永 浩 子	(Taiwan)	Evolution of Kinematics of Starless Cores

11. Testi, Leonardo	(Italy)	The Density Distribution in Molecular Clumps Hosting Ultracompact HII Regions
12. Moore, Toby	(U.K.)	Newly Discovered Outflows in the W3 Star-Forming Region

45m鏡 (長期)

代表者		課題
1. 今井 裕	(水沢観測センター)	SiO Maser Survey of the Galactic Center Stellar Cluster

干渉計一般

代表者		課題
1. 百瀬宗武	(茨城大学)	Multi-line Mapping Observations of the NGC 7538 Region − Connection between the Magnetic Field and Physical Structure of Massive Cores −
2. 土橋一仁	(東京学芸大学)	$C^{18}O$ Observations toward a Massive Protostar IRAS 22134+5834
3. 川辺良平	(NRO)	Is BR1202-0725 (z=4.7) Really a Forming Galaxy?
4. 久野成夫	(NRO)	Dense Molecular Gas in Early Type Galaxies
5. 河野孝太郎	(NRO)	High Resolution HCN Imaging of NGC 1097: Dense Obscuring Torus around a Type-1 AGN
6. 坂本和	(NRO)	Imaging the Starburst in M82
7. 中西康一郎	(NRO)	CO (J=4-3) Observations of HM 0000-263
8. 宮崎敦史	(NRO)	Flux Variability of Sagittarius A* at Millimeter Wavelength
9. 福田尚也	(名古屋大学)	Cloud Cores Interacted with OB Associations in the M16 HII Region
10. 岩田生	(京都大学)	CO (6-5) Observations of the Highest Redshift Quasar at z=5.8
11. 相川祐理	(神戸大学)	Orgainc Molecules in Circumstellar Disks
12. 長谷川均	(アステック)	Mapping of Jovian Ammonia Distribution
13. 松下聡樹	(U.S.A.)	Deep ^{12}CO Imaging of the Edge-On Starburst Galaxy NGC 3628
14. 大橋永芳	(Taiwan)	SiO Emission from the Protoplanetary Disk Forming Region around the Low-Mass Protostar IRAS 16293-2422
15. 高桑繁久	(Taiwan)	Velocity Structure in the Envelope around the Young Protostar, IRAM 04191+1522, Probed by the N_2H^+ Emission
16. Cesaroni, Riccardo	(Italy)	Looking for Different Evolutionary Stages of Very Young Massive Stars: the Molecular Cores in G24.78+0.08

干渉計 (長期)

代表者		課題
1. 北村良実	(宇宙科学研究所)	Investigation of the Physical Properties of Protoplanetary Disks by One-arcsecond Imaging Survey
2. 平野尚美	(総研大)	An NMA Survey for Dynamical Infalling Envelopes in Nearby Star Forming Regions
3. 祖父江義明	(東大理センター)	Central Rotation Curves, Dynamics, and Mass in Spiral Galaxies:Dark-Matter in Bulges and Bars

干渉計 (Rainbow)

代表者		課題
1. 芝塚要公	(東京大学)	High Resolution Synthesis of HCN & HCO^+ in the Central Regions of Edge-on Starburst Galaxies NGC 3628 and NGC 3079
2. Lim, Jeremy	(Taiwan)	Mapping the ^{12}CO in the nearest Damped Lyα Absorption System
3. 大橋永芳	(Taiwan)	SiO Emission from the Protoplanetary Disk Forming Region around

		the Low-Mass Protostar IRAS 16293-2422
4. 古　屋　　玲	(Italy)	Study of 1000 AU Scale Gas Motions around the Youngest Protostar S106 FIR

（5）共同利用：野辺山太陽電波観測所

代　表　者		課　　題
1. Aurass, H.	(Germany)	On Microwave Imaging of Flare Wave and Shock Associated Electron Beam formation
2. Grechnev, V. V.	(Russia)	An Impulsive Flare Accompanied by a Cusp-like Structure in Soft X-rays
3. Huang, G.	(China)	Source Structures of the 1998 November 28 X-class Flare and Electron Acceleration
4. Huang, G.	(China)	Radio Signature of Solar Flares and CME's at Microwave Bands
5. Kundu, M. R.	(U.S.A.)	Spatial Structure of Simple Spiky Bursts at Microwave / MillimeterWavelengths
6. Kundu, M. R.	(U.S.A)	Nonthermal Flare Emission from MeV Energy Electrons at 17, 34 and 86 GHz.
7. Kundu, M. R.	(U.S.A)	A Radio Study of the Evolution of Spatial Structure of an Active Region and Flare Productivity
8. Kundu, M. R.	(U.S.A.)	A Multiwavelength Study of Three Solar Flares
9. Melnikov, V. F.	(Russia)	Spectral Dynamics of Microwave Emission in different parts of an Extended Flaring Loop
10. Melnikov, V. F.	(Russia)	Loop-top nonthermal microwave source in extended flaring loops：evidence from 17 GHz and 34 GHz NoRH observations
11. Nindos, A.	(Greek)	Soft X-ray and Gyroresonance Emission Above Sunspots
12. Pohjolainen, S.	(Finland)	Particle Acceleration during Solar Flares: Analysis of Observations at High Radio Frequencies and in Hard X-rays and Gamma-rays
13. Ryabov, B.	(Latvia)	Solar Coronal Magnetography
14. Stepanov, A.	(Russia)	Modulation of Microwave Emission by the Ballooning Mode Oscillations
15. 堀　久　仁　子	(U.K.)	太陽からの質量放出とストリーマーの関係
16. 浅　井　　歩	(京都大学)	電波及び硬X線でとらえるフレアの非熱的粒子加速：98年11月10日のフレアの多波長解析
17. 秋　田　　亨	(大阪学院大学)	フレアの多波長解析：1999年８月20日のイベント
18. 中　島　　弘	(NRO)	1998年11月28日のフレア

（6）共同利用：水沢観測センター

代　表　者		課　　題
1. 仙　石　　新	(海上保安庁)	大気荷重変形とＧＰＳの比較
2. 田　中　　穣	(鹿児島大学)	地球潮汐変動による測地高の時間変動に関する研究
3. 呉　　新　華	(鹿児島大学)	地球潮汐変動による測地高の時間変動に関する研究
4. 佐　藤　　孝	(新潟大学)	小型レーザー干渉計を用いた微少変位の精密測定
5. 福　田　洋　一	(京都大学)	衛星重力を用いた重力補正方法に関する研究

（7）計算機共同利用

三鷹

代表者		課題
1. 小出眞路	（富山大学）	カーブラックホール磁気圏におけるジェット形成の一般相対論的電磁流体力学数値シミュレーション
2. 柴田一成	（京都大学）	太陽活動現象の磁気流体シミュレーション
3. 竹内彰継	（米子工業高等専門学校）	太陽彩層における磁気リコネクションの研究
4. 中村文隆	（新潟大学）	第一世代星の形成過程におけるＨＤ冷却の影響について
5. 田沼俊一	（名古屋大学）	星間磁場の磁気リコネクションに関する磁気流体数値シミュレーション
6. 福田尚也	（名古屋大学）	星形成を誘発する機構の研究

水沢

代表者		課題
1. 阿部正真	（宇宙科学研究所）	潮汐作用による地球ー月系力学進化
2. 青山雄一	（京都大学）	地球回転変動と重力を通してみる地球システム力学の研究
3. 仙石新	（海上保安庁水路部）	大気荷重変形モデルとＧＰＳの比較
4. 福田洋一	（京都大学）	重力の時間変化に関する研究
5. 大谷竜	（工業技術院地質調査所）	ＧＰＳを用いた地殻変動に関する研究
6. 宮崎真一	（建設省国土地理院）	ＧＰＳ気象学
7. 瀬川知則	（高知大学）	ＧＰＳデータを用いた1998年高知豪雨の解析

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数物科学研究科天文科学専攻

総合研究大学院大学は、大学共同利用機関と連係・協力して、大学院教育を進めるために設立され、文化科学・数物科学・生命科学・先導科学の４研究科からなる独立大学院であり、博士後期課程の教育研究を行っている。

国立天文台は、数物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。

１．天文科学専攻の概要

天文科学専攻では、先端的宇宙観測装置の開発及びそれらを用いた諸種の天文観測と取得データの解釈・研究を目的として、大型電波望遠鏡・光学赤外線望遠鏡などを活用し、先端的天文学研究の枢要を担う高度な教育研究活動を行っている。とりわけ、天文観測の基礎となる先端的新技術の学理と応用、新装置の設計・製作・実験、データ取得・情報処理法の開発等、観測天文学の基礎・応用にわたる技術開発と関連研究を行うことに重点をおいている。

入学定員：６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．専攻の内容

≪大講座≫	≪教育研究指導分野≫
●観測システム工学	電波望遠鏡システム
	光・赤外望遠鏡システム
●天文観測科学	地上天文観測
	精密計測
	大気圏外観測
●天文情報科学	天文情報数値解析
●宇宙物質科学	地球・惑星
	太陽・恒星・星間物質
	銀河・宇宙

（２）総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻関係者名簿

（平成12年10月１日現在）

併任教官名簿（計77名）

天文科学専攻長　　海部　宣男

観測システム講座	天文観測科学講座	天文情報科学講座	宇宙物質科学講座
石黒正人　教授	家　正則　教授	近田義広　教授	大江正嗣　教授
唐牛　宏　教授	笹尾哲夫　教授	水本好彦　教授	木下　宙　教授
川口則幸　教授	福島登志夫　教授	市川伸一　助教授	郷田直輝　教授
河野宣之　教授	藤本眞克　教授	大木健一郎　助教授	櫻井　隆　教授
川邊良平　教授	前原英夫　教授	真鍋盛二　助教授	中島　宏　教授
小林行泰　教授	横山紘一　教授	森田耕一郎　助教授	林　正彦　教授
浮田信治　助教授	渡邊鉄哉　教授	奥村幸子　助手	觀山正見　教授
大石雅寿　助教授	立松健一　助教授	久野成夫　助手	梶野敏貴　助教授
佐藤弘一　助教授	野口邦男　助教授	清水敏文　助手	谷川清隆　助教授
関口和寛　助教授	日置幸介　助教授	花田英夫　助手	田村元秀　助教授
野口　卓　助教授	渡部潤一　助教授	八木雅文　助手	千葉柾司　助教授
荒木博志　助手	青木和光　助手		出口修至　助教授
亀谷　收　助手	柏川伸成　助手		内藤勲夫　助教授
河野孝太郎　助手	柴田克典　助手		吉田春夫　助教授
阪本成一　助手	高遠徳尚　助手		犬塚修一郎　助手
砂田和良　助手	高橋竜太郎　助手		梅本智文　助手
中島　紀　助手	花岡庸一郎　助手		相馬　充　助手
西川　淳　助手	原　弘久　助手		辻本拓司　助手
林　左絵子　助手	吉田道利　助手		戸谷友則　助手
藤澤健太　助手			中井　宏　助手
松尾　宏　助手			永井隆三郎　助手
宮崎　聡　助手			三好　真　助手
			横山央明　助手
			和田桂一　助手

大学院学生名簿（計22名）

第１学年（４名）

氏　名	主任指導教官	指導教官
木下大輔	渡部潤一	近田義広
菅野貴之	日置幸介	河野宣之
宮腰剛広	渡邊鉄哉	櫻井　隆
横川創造	川邊良平	浮田信治

第２学年（６名）

氏　名	主任指導教官	指導教官
荒木田英禎	福島登志夫	木下　宙
河野裕介	河野宣之	真鍋盛二
中川克也	吉田春夫	木下　宙
中島淳一	出口修至	真鍋盛二
眞髙良光	木下　宙	渡部潤一
松永昭彦	野口　卓	石黒正人

第３学年（12名）

氏　名	主任指導教官	指導教官
秋山幸子	櫻井　隆	渡邊鉄哉
阿部新助	渡部潤一	櫻井　隆
氏原秀樹	近田義広	野口　卓
新田伸也	觀山正見	櫻井　隆
蜂須賀一也	笹尾哲夫	真鍋盛二
本田敏志	梶野敏貴	野口邦男
関口朋彦	渡部潤一	林　正彦
SAAD ABDEL NABY SAAD	木下　宙	谷川清隆
今井昌文	川口則幸	河野宣之
武田正典	野口　卓	石黒正人
望月奈々子	笹尾哲夫	河野宣之
寺家孝明	真鍋盛二	河野宣之

研究生名簿（６名）

氏　　名	指導教官
高根澤　　隆	大　江　正　嗣
Ping　Jin　Song	河　野　宣　之
廣　谷　幸　一	川　口　則　幸
柴　田　尚　美	石　黒　正　人
大　越　克　也	郷　田　直　輝
岩　本　信　之	梶　野　敏　志

（３）東京大学大学院理学系研究科広域理学流動講座関係名簿

教員名簿（計５名）

安　藤　裕　康	教　授
常　田　佐　久	教　授
中　井　直　正	教　授
井　上　　允	教　授
山　下　卓　也	助教授

大学院学生名簿（13名）

氏　　名	指導教官
青　木　成一郎	常　田　佐　久
石　原　裕　子	中　井　直　正
勝　川　行　雄	常　田　佐　久
加　藤　精　一	常　田　佐　久
川野元　　聡	安　藤　裕　康
木　村　守　孝	井　上　　允
久　保　雅　仁	常　田　佐　久
小　林　　研	常　田　佐　久
酒　向　重　行	山　下　卓　也
佐　藤　文　衛	安　藤　裕　康
土　居　明　広	井　上　　允
深　川　美　里	安　藤　裕　康
本　田　充　彦	山　下　卓　也

（４）大学院教育

○総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻

大学院学生	主任指導教官	指導教官	研　究　課　題
今　井　昌　文	川口（則）	河野：	ＶＬＢＩを用いた系外銀河の観測的研究
武　田　正　典	野口（卓）	石黒：	サブミリ波帯における広帯域ＳＩＳ受信機の研究
望　月　奈々子	笹尾	河野：	水メーザー源をプローブとする大質量星生成過程の研究
寺　家　孝　明	真鍋	河野：	宇宙測地技術による東アジアのプレート運動の検出
秋　山　幸　子	櫻井	渡邊：	太陽コロナの質量放出現象
阿　部　新　助	渡部	櫻井：	流星痕の分光学的研究
氏　原　秀　樹	近田	野口（卓）：	レンズアンテナとその電波望遠鏡への応用
新　田　伸　也	觀山	櫻井：	プラズマ流に満たされた天体磁気圏構造の研究
蜂須賀　一　也	笹尾	真鍋：	相対ＶＬＢＩによる高精度位置決定
本　田　敏　志	梶野	野口（邦）：	超金属欠乏星の観測とすばるＨＤＳの開発
関　口　朋　彦	渡部	林（正）：	太陽系外縁部小天体の物理学的研究
SAAD ABDEL NABY SAAD	木下	谷川：	ネレイドの運動理論
荒木田　英　禎	福島（登）	木下：	相対論的天体力学
河　野　裕　介	河野	真鍋：	相対ＶＬＢＩを用いた宇宙飛翔体の位置決定に関する研究
中　川　克　也	吉田	木下：	ハミルトン系の可積分性

中　島　淳　一	出口	真鍋：	銀河系一酸化珪素メーザー源の運動
眞　崎　良　光	木下	渡部：	太陽系小天体の力学
松　永　昭　彦	野口（卓）	石黒：	Nb系化合物超伝導薄膜を用いたＳＩＳミクサ作製に関する研究
木　下　大　輔	渡部	近田：	太陽系外縁部小天体の探査
菅　野　貴　之	日置	河野：	月の内部構造と起源に関する研究
宮　腰　剛　広	渡邊	櫻井：	太陽におけるエネルギー解放・磁気的活動現象のメカニズムの数値計算による解明
横　川　創　造	川邊	浮田：	サブミリ波単一鏡、干渉計による原始惑星系の観測的研究

研究生	指導教官	研　究　課　題
岩　本　信　之	梶野：	大小質量星の進化と宇宙・銀河年代学
大　越　克　也	郷田：	クェーサー吸収線系の起源と進化
柴田(平野)尚美	石黒：	原始星の構造と進化に関する観測的研究
高根澤　　隆	大江：	月面天測望遠鏡の研究開発
廣　谷　幸　一	川口（則）：	スペースＶＬＢＩによる活動銀河核ジェットの研究
Ping Jin song	河野：	Study on precise positioning of a radio source by differential VLBI and other techniques

○特別共同利用研究員（受託学生）

	指導教官	研　究　課　題
池　田　優　二（東北大・博士課程）	小林（行）：	線スペクトル偏光分光装置の開発
有　吉　誠一郎（東北大・博士課程）	松尾：	サブミリ波帯SISフォトン検出器の開発と天文観測への応用
鍛冶澤　　賢（東北大・博士課程）	山田：	高赤方偏移宇宙における銀河形成・進化
宮　川　　治（東大・博士課程）	藤本：	狭帯域レーザー干渉計重力波検出器の開発
大　朝　由美子（東大・博士課程）	田村：	超低質量星形成と星の初期質量関数
斎　藤　嘉　彦（東大・博士課程）	家：	近傍銀河における球状星団系の動力学的性質
斉　藤　卓　弥（東大・博士課程）	末松：	太陽における磁気流体現象
芝　塚　要　公（東大・博士課程）	川邊：	Rainbow干渉計用受信機の開発及びそれによる銀河の観測的研究
鈴　木　　建（東大・博士課程）	梶野：	初期銀河系における軽元素合成
富　田　浩　行（東大・博士課程）	小林（行）：	マグナムプロジェクト
三　澤　　透（東大・博士課程）	家：	クェーサー吸収線系の解析
劉　　國　欽（京都大・博士課程）	杉山：	宇宙背景放射と揺らぎの成長
吉　田　二　美（神戸大・博士課程）	中村：	小惑星帯における微小小惑星のサイズ分布及び空間分布の推定と物質組成の解明
榎　　基　宏（大阪大・博士課程）	郷田：	準解析的手法による銀河形成の研究
白　井　俊　道（東大・修士課程）	福島（登）：	非剛体地球の数値的章動理論の作成
酒　井　啓　介（東大・修士課程）	梶野：	理論宇宙物理学
端　山　和　大（東大・修士課程）	藤本：	重力波のSearch
宗　宮　健太郎（東大・修士課程）	川村：	狭帯域レーザー干渉計重力波検出器の開発
田　辺　玲　奈（東京学芸大・修士課程）	渡部：	太陽系内天体の観測と解析
室　井　恭　子（東京学芸大・修士課程）	渡部：	C/1999 S4（LINEAR彗星）の観測及び解析
浅　田　圭　一（東京理科大・修士課程）	井上：	超長基線電波干渉計を用いた活動銀河中心核及び活動銀河中心核ジェットの偏波観測

○国立天文台に長期滞在して研究活動を行った大学院生

	指導教官	研　究　課　題
鎌　崎　　剛（東大・博士課程）	井上：	ミリ波干渉計による星形成前期段階の観測的研究
木　村　守　孝（東大・博士課程）	井上：	VLBIによる観測的宇宙論
石　原　裕　子（東大・博士課程）	中井：	活動的銀河中心核の観測的研究
斎　藤　智　樹（東大・修士課程）	川邊：	惑星系・星形成領域の観測的研究
小　山　友　明（東大・修士課程）	中井：	VLBIによる精密位置測定の研究
沖　浦　真保子（東大・修士課程）	奥村：	ミリ波干渉計を用いた銀河の研究
土　居　明　広（東大・修士課程）	井上：	VLBIによる活動的銀河中心核の観測的研究
佐　藤　奈穂子（北大・修士課程）	中井：	系外天体の観測的研究
武　藤　睦　美（東京理科大・修士課程）	井上：	VLBIを用いたAGNの偏波観測

○日本学術振興会・特別研究員

	指導教官	研　究　課　題
松　本　晃　治	大江：	海洋および固体地球における潮汐エネルギー消散の研究
傳　田　紀代美	安藤：	銀河の星間ガスの進化とＱＳＯ吸収線系の研究
上　原　英　也	觀山：	形成期の銀河における星形成過程と化学進化
折　戸　　学	梶野：	初期宇宙の相転移と原始的元素合成の研究および実験観測による検証
杉之原　真　紀	觀山：	宇宙における構造形成のマイクロ波背景放射スペクトル上での形跡
矢　野　太　平	千葉：	自己重力系での非線形解析に基づく宇宙の大構造及び銀河構造の研究
岩　淵　哲　也	内藤：	ＧＰＳ鉛直測位の高精度に関する基礎研究
今　井　　裕	笹尾：	高精度アストロメトリ及び恒星物理学への応用のための天体メーザー源微細構造の研究
後　藤　美　和	林：	前期惑星状星雲周辺における炭素質ダストの進化の観測的・実験的研究
大　向　一　行	觀山：	銀河形成期の星形成の理論
伊　藤　洋　一	林：	褐色矮星・系外惑星形成の観測的研究
中　西　康一郎	川邊：	Rainbowシステムを用いた原始銀河の分子ガス探査と銀河形成過程の解明

○日本学術振興会・外国人特別研究員

	指導教官	研　究　課　題
David Saint-Jacques	福島：	光干渉計による高分解能天文学
Sebastien Bouquillon	木下：	月及び太陽系天体の回転運動の理論的研究
朱　　宗　宏	藤本：	ＴＡＭＡ300からの重力波信号抽出のための解析
Pohjolainen,Silja Helena	柴崎：	太陽フレアにおける粒子加速
Peter Beyersdorf	川村：	ＴＡＭＡ重力波検出のための干渉計の開発

○受託研究員

	受入教官	研　究　課　題
青　木　賢太郎	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発
村　田　美　穂	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発
永　井　智　哉	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発

西　山　広　太	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発
堀　内　真　司	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発
林　　満	大石：	電波データの蓄積・公開・解析システムの研究開発

○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
SAAD ABDEL NABY SAAD（総研大博士）	The Theory of Motion and Ephemerides of the Second Neptunian Satellite Nereid
武　士　邦　雄（総研大博士）	Primary Corrector with Atmospheric Dispersion Corrector For Subaru Telescope
秋　山　幸　子（総研大博士）	Soft X-ray High-Temperature Regions above Solar Flare Loops
阿　部　新　助（総研大博士）	Spectroscopic Study of Meteors and Persistent Trains
氏　原　秀　樹（総研大博士）	Development of Film Lens Antennas for Large Aperture Radio Telescopes
蜂須賀　一　也（総研大博士）	High precision astrometry through phase-referencing VLBI at 22 GHz
佐　藤　克　久（総研大博士）	Development of an Ultra Stable Fiber Optic Frequency Distribution System Using an Optical Delay Control Module
和瀬田　幸　一（総研大博士）	Production of broad band AR coatings with total reoptimization of layer thicknesses
鎌　崎　　剛（東大博士）	MM-Wave Interferometric Study of the ρ Ophiuchus Star Forming Region Detail Structures and Evolution of Pre-Protostellar Cores
小　山　友　明（東大修士）	Survey of VLBI Radio Sources for Project VERA
浅　田　圭　一（東京理科大修士）	活動銀河中心核ジェットのVLBI偏波観測を用いた観測的研究

10.　非常勤講師、各種委員

（1）非常勤講師

大学名等　（人数）	氏　名
国立大学	
北海道大学（1）	
大学院理学研究科	藤　本　眞　克
東北大学（5）	
大学院理学研究科	田　村　元　秀
大学院理学研究科	笹　尾　哲　夫
大学院理学研究科	河　野　宣　之
大学院理学研究科	千　葉　征　司
大学院理学研究科	杉　山　　直
茨城大学（2）	
理学部	出　口　修　至
理学部	大　石　雅　寿
筑波大学（1）	
大学院数理物質科学研究科	山　田　　亨
千葉大学（1）	
理学部	田　村　元　秀
東京大学（9）	
大学院理学系研究科	富　阪　幸　治
大学院理学系研究科	中　島　　弘
大学院理学系研究科	福　島　登志夫
大学院理学系研究科	渡　邊　鉄　哉
大学院理学系研究科	梶　野　敏　貴
大学院理学系研究科	田　村　元　秀
理学部	木　下　　宙
理学部	常　田　佐　久
教育学部	福　島　登志夫
東京工業大学（1）	
	磯　部　琇　三
東京農工大学（2）	
農学部	唐　牛　　宏
工学部	石　附　澄　夫
お茶の水女子大学（2）	
	大　石　雅　寿
	海　部　宣　男
新潟大学（2）	
理　学　部	川　村　静　児
教育人間科学部	富　阪　幸　治
富山大学（1）	
理学部	大　石　雅　寿
金沢大学（1）	
理学部	觀　山　正　見
山梨大学（1）	
教育人間科学部	松　尾　　宏

信州大学（1）
　教育学部　中島　弘
静岡大学（1）
　教育学部　浮田信治
名古屋大学（3）
　大学院理学研究科　郷田直輝
　大学院理学研究科　富阪幸治
　大学院理学研究科　中島　紀
京都大学（2）
　大学院理学研究科・理学部　常田佐久
　大学院理学研究科・理学部　山田　亨
広島大学（1）
　理学部　日置幸介
福岡教育大学（2）
　谷川清隆
　唐牛　宏

私立大学
青山学院大学（1）
　辻本拓司
立教大学（1）
　理学研究科　梶野敏貴
早稲田大学（1）
　教育学部　木下　宙

その他
岩手県立産業技術短期大学校（2）
　金子芳久
　花田英夫
岩手県立高度技術専門学院（2）
　金子芳久
　佐藤克久
水沢学苑看護専門学校（1）
　金子芳久

（2）委員会委員等

依頼先及び委員会等名	氏名
日本学術会議	
測地学研究連絡委員会委員	日置幸介
天文学研究連絡委員会委員	海部宣男
	福島登志夫
	井上　允
	觀山正見
	家　正則
	磯部琇三
	川邊幸子
	一本　潔
	川邊良平
電波科学研究連絡委員会委員	井上　允
国際協力常置委員会委員	海部宣男
宇宙空間研究連絡委員会委員	井上　允
情報学研究連絡委員会委員	近田義広
宇宙開発委員会	
専門委員	海部宣男
文部省	
学術審議会専門委員	海部宣男
高等教育局	
国立大学等の独立行政法人化に関する調査検討会議協力者	海部宣男
大学院教育研究拠点形成支援経費選定委員会委員	福島登志夫
文部科学省	
科学技術・学術審議会専門委員	中井直正
	長谷川哲夫
	觀山正見
	家　正則
文部科学省　筑波大学	
計算物理学研究センター	
共同研究員	觀山正見
文部省　東京大学	
大学院理学系研究科	
教授	井上　允
	常田佐久
	中井直正
	山下卓也
	安藤裕康
提携教官	家　正則
	富阪幸治
	川邊良平
	笹尾哲夫
	小林行泰
	藤本眞克
	福島登志夫
	櫻井　隆
	關本裕太郎

梶野敏貴
博士論文審査委員会委員　家正則
木下宙
郷田直輝
小林行泰
笹尾哲夫
富阪幸治
長谷川哲夫
藤本眞克
觀山正見
川邊幸子
川村静児
關本裕太郎
立松健一
出口修二
川邊良平
関口和寛
山田亨

大学院教育学研究科
附属学校臨床総合教育研究センター
協力研究員　縣秀彦

宇宙線研究所
協議会委員　海部宣男

文部科学省　東京工業大学
大学院理工学研究科
博士論文審査員　木下宙

文部省　お茶の水女子大学
大学院人間文化研究科
学位論文審査委員会委員　郷田直輝

文部省　電気通信大学
レーザー新世代研究センター
共同研究員　藤本眞克

文部科学省　電気通信大学
レーザー新世代研究センター
共同研究員　藤本眞克

文部省　名古屋大学
太陽地球環境研究所
共同利用委員会専門委員会委員　櫻井隆

文部省　京都大学
基礎物理学研究所
研究部員　杉山直

文部科学省　京都大学
基礎物理学研究所
研究部員　郷田直輝
大学院理学研究科
助教授　一本潔

文部科学省　鹿児島大学
大学院理工学研究科
教授　笹尾哲夫

文部省　大学評価・学位授与機構
運営委員　觀山正見

文部科学省　宇宙科学研究所
共通基礎研究系
教授　常田佐久

文部省　核融合科学研究所
共同研究員　櫻井隆
觀山正見
渡邊鉄哉

文部科学省　科学技術政策研究所
科学技術動向研究センター
専門調査員　觀山正見
磯部琇三

科学技術庁
研究開発局
研究推進委員会委員　内藤勲夫

運輸省　海上保安庁
水路部
非常勤研究官　木下宙

国土交通省　海上保安庁
水路部
非常勤研究官　木下宙

建設省　国土地理院
研究評価委員会委員　河野宣之
機関評価実施委員会委員　河野宣之

郵政省
電気通信技術審議会専門委員　真鍋盛二
通信総合研究所
併任職員　髙見英樹

事前評価委員　福島登志夫

総務省
情報通信審議会専門委員　大石雅寿
真鍋盛二

兵庫県
県立西はりま天文台公園大型望遠鏡システム技術審査会委員　市川伸一
前原英夫

岩手県水沢市
高等教育機関等検討懇話会委員　日置幸介

大東文化大学
東洋研究所
兼任研究員　中村士

日本学術振興会
特別研究員等審査会専門委員　小林行泰
日置幸介

宇宙開発事業団
招聘研究員（非常勤）　野口卓
スペースデブリ委員会専門委員　磯部琇三
宇宙環境利用研究委員会委員　海部宣男

理化学研究所
科学と技術のための核データ国際会議組織委員会部会員　梶野敏貴

日本原子力研究所
核融合研究委員会委員　観山正見
常田佐久

団法人日本宇宙フォーラム
客員研究員　磯部琇三
ＮＥＯ教育普及委員会委員　磯部琇三

財団法人電気・電子情報学術振興財団
財団科学研究費分析調査委員会
ワーキング・グループ委員　観山正見

財団法人天文学振興財団
理事　海部宣男
福島登志夫
評議員　観山正見

選考委員会委員　家正則
木下宙
横山紘一
中井直正

社団法人日本物理学会
新著紹介小委員会委員　水本好彦

社団法人日本天文学会
理事　大石雅寿
唐牛宏
郷田直輝
立松健一
評議員　福島登志夫
観山正見
家正則
石黒正人
林正彦
渡部潤一
海部宣男
欧文報告編集顧問　木下宙
中井直正
花岡庸一郎
山田亨
櫻井隆
天文月報編集委員会委員　伊藤孝士
上田暁俊
永田奈緒子
藤田裕
伊藤孝士
和田桂一
年会実行委員会委員　犬塚修一郎
戸谷友則
選挙管理委員会委員　関井隆
柏川伸成
辻本拓司
藤田裕
林忠四郎賞選考委員会委員　海部宣男
研究奨励賞選考委員会委員　田村元秀
天体発見選考委員会委員　渡部潤一
相馬充
ネットワーク委員会委員　大石雅寿
天文教材小委員会委員　一本潔

第23回宇宙技術および科学の国際シンポジウム組織委員会
小プログラム委員会委員　磯部琇三
河野宣之

11. 受　　賞

・中　島　　紀　　日本天文学会　林　忠四郎賞
H12. 4. 4　　受　賞

・高　橋　順　子　　日本天文学会　研究奨励賞
H12.10.6　　受　賞

・稲　谷　順　司（元国立天文台教授）及び
野　口　　卓　　日本天文学会　林忠四郎賞
H13. 3.27　　受　賞

・江　澤　　元　　日本天文学会　欧文報告論文賞
H13. 3.27　　受　賞

12. 海外渡航、年間記録、施設の公開

（1）教官の海外渡航

区分 / 国・地域名	海外出張	研修旅行	合　計
アメリカ合衆国	230	9	239
連　合　王　国	36	10	46
フ　ラ　ン　ス	27	1	28
イ　タ　リ　ア	15	1	16
中　　国	10	4	14
チ　　リ	13	0	13
ド　イ　ツ	7	0	7
オーストラリア	6	0	6
ス　ペ　イ　ン	4	2	6
台　　湾	5	1	6
オ　ラ　ン　ダ	3	1	4
大　韓　民　国	2	2	4
ブ　ラ　ジ　ル	4	0	4
モ　ロ　ッ　コ	3	0	3
ス　ロ　バ　キ　ア	3	0	3
カ　　ナ　　ダ	1	1	2
ス　　イ　　ス	2	0	2
ト　　ル　　コ	2	0	2
ポ　ー　ラ　ン　ド	2	0	2
南　ア　フ　リ　カ	1	0	1
オーストリア	1	0	1
チ　　ェ　　コ	1	0	1
デ　ン　マ　ー　ク	1	0	1
マ　レ　ー　シ　ア	0	1	1
メ　キ　シ　コ	0	1	1
合　　計	379	34	413

（2）年間記録

(12. 4 . 1 ～13. 3 .31)

4 月 1日　海部宣男教授が新台長に就任した。

5 月12日　堂平観測所の閉所に伴う懇談会・見学会が、せせらぎホール都幾川(埼玉県都幾川村)及び堂平観測所にて行われた。

6 月10日　水沢観測センターの施設公開が催され、600人の見学者が訪れた。

6 月12日　第16回国立天文台評議員会が開催され、平成13年度概算要求、名誉教授の選考等について審議された。

7 月 3日　平成12年度永年勤続者表彰式が行われ、7名(近田義広、吉澤正則、花田英夫、神澤富雄、松田 浩、坂本彰弘、渡邊鉄哉)が表彰された。

7 月10日　VERA水沢局の起工式が行われた。

7 月13日　VERA入来局の起工式が行われた。

7 月20日　三鷹キャンパスの常時公開事業が開始された。

7 月21日
～ 8 月 6日　東京国際展示場(東京ビックサイト)で開かれた「21世紀夢の技術展」(日本経済新聞主催、文部省等12省庁が後援)に国立天文台も、すばる望遠鏡の模型等を出展し、「150億光年の夢へのチャレンジ―光で見る宇宙、電波で見る宇宙、重力波で見る宇宙―」をテーマに最新の天文学情報を紹介した。主催者発表、110万人の入場者があった。

8 月 1日
～ 8 月 7日　前年に引き続き、8 月の第 1 週に「スターウィーク・星空に親しむ週間」が設けられ、今年は「明かりを消して星を見ようよ」を統一テーマに全国各地の公開天文施設で、観望会等のイベントが催された。

8 月 1日
～ 8 月 4日　高校生を対象にした宿泊体験学習会「君が天文学者になる 4 日間～宇宙からの虹を

つかまえよう～」が三鷹キャンパスで開催された。39名の応募者の中から、選出された16名が参加した。

9月23日　野辺山地区の施設特別公開が催され、1,500人強の見学者が訪れた。

10月13日　「すばるドーム」が日本デザイン振興会の「産業デザイン賞金賞」を受賞した。

11月 3日　岡山地区において、岡山天体物理観測所40周年記念特別公開が催された。

11月11日　三鷹地区の特別公開が「スーパーコンピュータで探る宇宙」をメインテーマに催され約1,500人の見学者が訪れた。

12月 4日～3月31日　114件の応募中、採択された26件(36夜)の、すばる望遠鏡を用いた共同利用観測が始まった。

1月11日　笹川科学技術政策担当大臣がハワイ観測所を視察した。

1月15日　町村文部科学大臣、池坊大臣政務官が三鷹地区を視察した。

2月 5日　ジョン・テイラー英国科学技術庁研究会議統括次官が来台し、台長、企画調整主幹らと科学予算の配分の現状や評価のあり方等、貴重な意見交換がなされた。

2月14日　すばる望遠鏡の赤外線カメラによるS106周辺に多数の浮遊微小天体を発見したニュースが、メディアに大きく取り上げられた。

3月30日　平成12年度退職者永年勤続表彰式が行われ、13名(多々井愛吉、永井隆三郎、前原英夫、米澤誠介、野口 猛、菊地直吉、今井英樹、横山紘一、井山敏子、新井健好、中島弘、中井新二、大江昌嗣)が表彰された。

(3) 施設の公開

1) 三鷹地区

〔常時公開〕

日　　時：年末年始を除く毎日 10：00～16：00
入場者数：約5,300人
公開施設：65cm 赤道儀式屈折望遠鏡、20cm 望遠鏡、太陽分光写真儀室

〔定例天体観望会〕

日　　時：第2土曜日の前日の金曜日と第4土曜日の夜
入場者数：約2,000人
公開施設：口径50cm 社会教育用公開望遠鏡

〔特別公開〕

テ ー マ：「スーパーコンピュータで探る宇宙」
日　　時：平成12年11月11日(土) 13：00～19：00
入場者数：約1,500人

当日は「スーパーコンピュータで探る宇宙」をメインテーマに約1,500人が訪れた。ハワイ島マウナケア山頂にある「すばる望遠鏡」の模型などの展示物や、月を観望するための50cm望遠鏡などの見学コースに設定したスタンプラリーは、子供たちにも大人気で、記念スタンプを集めた見学者には記念品が渡された。小久保英一郎国立天文台助手の「地球と月の起源～スーパーコンピュータが解き明かす誕生の秘密～」、観山正見国立天文台教授による「スーパーコンピュータで宇宙を創る」と題し催された講演は、いずれも解析研究棟大セミナー室を埋める200人を超える入場者があった。また質問コーナーでは、熱心な天文ファンの日頃抱いていた数多くの疑問等に係の者が対応していた。公開は夜まで多数の見学者でにぎわい、盛況のうちに終了した。

2) 水沢地区

〔定例公開〕

日　　時：毎週火曜日 9：00～16：00
入場者数：約430人
公開施設：木村記念館、VLBI用10mアンテナ等

〔施設公開〕

日　　時：平成12年6月10日(土)10：00～16：00
入場者数：約600人

12年度の施設公開は晴天に恵まれ、小中高の生徒や多数の市民等の入場者でにぎわった。前年の緯度観測百年記念をふまえ、木村記念館をはじめ好評だったビデオ上映・展示やクイズコーナーを行った。VLBI用10mアンテナ関連の施設紹介、本館ロビーでは各部門のポスターによる研究紹介、けやき会館では月探査計画(SELENE)の紹介とビデオ上映会が行われた。旧本館では、統計処理に使用した当時の計算機、観測設備を紹介し時代とともに変わり行く技術の進歩に往時を忍ぶ人々の姿もみられた。

本館2階で行われた講演会では、ミレニアムにふさわしく「21世紀に向けて」と題して横山紘一国立天文台教授が科学技術の進展が宇宙をより身近にし人々に大きな夢を与えるだろう！と日頃余り聴くことがない話題で聴衆に感動を与えた。

このほか、会場では、太陽黒点を望遠鏡で実際観察したりクイズにチャレンジしたり有意義な施設公開日となった。

3) 野辺山地区

〔定例公開〕

日　　時：年末年始を除く毎日　8：30～17：00
入場者数：73,871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(外観のみ)

国立天文台野辺山は、年末年始を除く毎日、構内を一般公開し、各地から多数の見学者を迎えている。これに加え、毎年９月23日(秋分の日)は、特別公開日として様々な催しものを行っている。

今年度も例年通り９月23日(秋分の日)に特別公開が開催された。当日の天候は雨天でしたが約1500人の方が来場し盛況であった。

恒例の特別講演会では川辺良平国立天文台教授による「宇宙誕生の謎に迫る、南米アンデス巨大電波望遠鏡(LMSA)計画」、戸谷友則国立天文台助手による「宇宙最大の爆発、ガンマ線バーストの謎に迫る」、森本雅樹国立天文台名誉教授による「人類はいつまで人間していられるか」と題した講演が行われ各会とも盛況であった。

また各パートでは最新の観測成果、電波を捕らえる観測装置の仕組に関するユニークな展示が行われ、好評であった。

しかし雨天のため中止となった企画もあり、非常に残念と言った声がたくさん聞かれた。全体的に好評を博し無事に特別公開を終えることができた。

４）乗鞍地区

※ 原則として申込のあった場合のみ公開。

５）岡山地区

〔一般公開〕

日　　時：６月の鏡類の真空アルミ蒸着期間を除く毎日

入場者数：15,412人

公開施設：188cm反射望遠鏡をガラス越しに見学

〔特別公開〕

テ ー マ：「観測所ってなにしよるん?」観測所の活動の紹介

日　　時：平成12年11月3日(祝)10：00 ～ 16：00,
19：00 ～ 22：00

入場者数：450人

観測所の特別公開を10年ぶりに再開した。この特別公開は昼間の「施設公開」と、夜間の「天体観望会」の二部構成で行った。昼間の「施設公開」では、188cm反射望遠鏡ドームと、91cm反射望遠鏡ドームを公開し、観測所の観測装置の紹介や、研究についての解説を行った。見学者の質問は、観測所が日ごろどんな活動をしているのか、(岡山弁では“観測所ってなにしよるん？”となる)に集中するため、施設を利用する天文学者の紹介とある天文学者の一日(観測所における生活)の紹介の２つのポスターを用意した。いずれも豊富な写真を利用したドキュメンタリーに仕上がり、ポスターに見入る見学者が数多く見られた。見学者のなかには観測装置について専門的な興味を持つ方もいた。“分光”の学習をしているグループは、当観測所のクーデ高分散分光器(HIDES)やカセグレン分光器に強い興味を示し、装置の概要から観測でわかる天体物理学的情報について観測所のスタッフの説明に熱心に聞き入っていた。なお、この施設公開は、観測所構内にある岡山天文博物館との共催で実施した。夜間の「天体観望会」は、188cm反射望遠鏡、91cm反射望遠鏡、および小型(8cm)望遠鏡４台を用いて行った。188cm望遠鏡が一般の観望会に供されるのは、観測所40年間の歴史で初めてのことである。口径の異なる望遠鏡を複数利用したのは、様々な天体の観望を楽しんでもらう意図のほかに、口径による見え方の違いを発見してもらうような教育的配慮に基づく。観望対象は月、木星、土星、アンドロメダ銀河などである。当日は晴天に恵まれ、見学者には大好評であった。なお、この観望会は観測所に協力して頂いている地元町民を対象とし、鴨方町、矢掛町との共催で実施した。

13.　図書・出版・ビデオ製作

（１）概要

平成12年度は、天文学データ解析計算センターの新スーパーコンピュータシステムの更新に伴い、図書館情報システムを更新し富士通iliswaveを導入した。三鷹、水沢、野辺山、岡山、ハワイ各図書室の蔵書データを取り込み、国立天文台蔵書データベースを構築し、国立天文台ＯＰＡＣにて蔵書目録の提供を開始した。

（２）図書

2001年３月31日現在、各図書室における蔵書冊数（備品扱いのもの）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	13,083	43,427	56,510
岡　山	354	3,665	4,019
野辺山	925	5,599	6,524
水　沢	4,790	16,518	21,308
ハワイ	212	950	1,162
総　計	19,364	70,159	89,523

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合　計
三　鷹	113	996	1,109
岡　山	4	16	20
野辺山	16	83	99
水　沢	730	827	1,557
ハワイ	19	22	41
総　計	882	1,944	2,826

（3）出版

天文台の継続出版物で、2000年度中に出版したものは、次の通りである。ただし、図書室の納本状況に基づく。

（三鷹地区）

1) Publicaitons of the National Astronomical Observatory of Japan, vol. 6, No.1, No.2　2冊
2) 国立天文台報，第4巻第4号, 第5巻第1号, 第2号　3冊
3) 国立天文台年次報告，第12冊　1999　1冊
4) Annual report of the National Astronomical Observatory of Japan, vol. 2, Fiscal 1999　1冊
5) 国立天文台要覧，2000　1冊
6) National Astronomical Observatory Reprint, Nos.496-575　80冊
7) 暦象年表，平成13年　1冊
8) 国立天文台ニュース，Nos.83-92　10冊
9) 国立天文台パンフレット(和文)平成12年度　1冊
10) 理科年表，平成13年　1冊

（太陽物理学研究系）

11) Solar and Plasma Astrophysics Preprint (Solar Physics Division / Solar Group of Nobeyama Radio Observatory, NAO), Nos.2000/1-2000/4　4冊

（理論天文学研究系）

12) Astrophysics Preprint Series (Theoretical Astrophysics Division, NAO), Nos.2000/1-2000/38　38冊

（太陽活動世界資料解析センター）

13) Monthly Bulletin on solar Phenomena, 2000/2-12　11冊

（天文学データ解析計算センター）

14) 天文学データ解析計算センター年報，第11号　1冊
15) ADAC Report. No.54-96　43冊

（岡山天体物理観測所）

16) 光・赤外ユーザーズミーティング　第11回　1冊
17) 岡山天体物理観測所40周年記念誌　1冊

（野辺山太陽電波観測所／野辺山宇宙電波観測所）

18) NRO Report, Nos. 514-535　22冊
19) NRO技術報告，Nos. 62-64　3冊
20) NROユーザーズミーティング集録　第18回　1冊

（水沢観測センター）

21) 気象観測年報，2000年（平成12年）　1冊

（ハワイ観測所）

22) Subaru Telescope Preprint and Reprint series, no. 95-116, 118,　23冊

（4）ビデオ制作

制作年度	題　名
平成12年度	「生きている太陽　コロナの輝きを追って」 H13. 3 .23

14. 国立天文台談話会記録

国立天文台三鷹談話会

4月 7日(金)	Arunas Kucinskas	(国立天文台、学振研究員)	AGB populations as tracers of formation histories in the Local Group Galaxies：the Magellanic Clouds
4月14日(金)	Martin Kessler	(ISO Project Scientist)	ISO (Infrared Space Observatory) : Explorer of the Hidden Universe
4月21日(金)	小　林　秀　行	(電波天文学研究系)	光ネットワークを用いた実時間VLBI：OLIVE/GALAXYのシステムと成果
5月12日(金)	L. van Waerbeke	(CITA, Canada)	The Cosmic Shear
5月19日(金)	笹　尾　哲　夫	(地球回転研究系)	VERA観測能力の評価
5月26日(金)	中　島　　紀	(光学赤外線天文学・観測シ	Faint Stellar/Substellar Objects

		ステム研究系)	
6月 2日(金)	山　田　　亨	(光学赤外線天文学・観測システム研究系)	赤方偏移1を越える遠方銀河団・超銀河団の観測
6月 9日(金)	Alan Title	(Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory)	Observing Cool Dark Material in the Sun's Outer Atmosphere
6月16日(金)	小久保　英一郎	(理論天文学研究系)	月の起源－巨大衝突により形成された円盤からの誕生－
6月23日(金)	石　橋　延　夫	(神奈川大学)	精度補償付き高精度数値計算(重力多体系)
6月30日(金)	関　井　　隆	(太陽物理学研究系)	日震学の展望
7月 7日(金)	家　　正　則	(光学赤外線天文学・観測システム研究系)	すばるの撮像性能、銀河団A851、ポストすばる
7月14日(金)	藤　田　　裕	(理論天文学研究系)	X-ray Fundamental Plane
9月 1日(金)	米　原　厚　憲	(京都大学宇宙物理学教室)	Quasar Microlensing
9月 8日(金)	上　田　暁　俊	(電波天文学研究系)	高安定レーザーを用いた、超高性能光学素子計測技術
9月11日(月)	Danielle Alloin	(ESO, Chile)	CO lines in high redshift quasars: the use of differential gravitational lensing effects to unveil the molecular torus in the CloverLeaf at z=2.56
9月22日(金)	小　笹　隆　司	(北海道大学地球惑星科学)	星の進化の終末期でのダスト形成とpresolar grains
9月29日(金)	Andrea Ferrara	(Observatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italy)	The Feedback of Early Galaxy Formation on the Intergalactic Medium
10月12日(木)	高　桑　繁　久	(中華民国中央研究院)	CH_3OH, $C^{34}S$輝線による、若い原始星IRAM04191+1522におけるアウトフローと分子雲コアの相互作用領域の発見
10月13日(金)	竹　内　　拓	(ストックホルム天文台)	ヴェガ型星のダスト円盤：リング状構造は惑星形成の証拠となりうるか？
10月18日(水)	K. Y. Lo	(Academia Sinica Institute of Astronomy & Astrophysics)	Current Status of Astronomy in Taiwan：SMA,TAOS and AMiBA
10月20日(金)	Peter Williams	(東北大天文・学振研究員)	Proto-galaxies and the Hubble sequence：how are they related?
10月27日(金)	児　玉　忠　恭	(東大天文・ダーラム大)	銀河の大局的進化を探る－準経験的アプローチ－
11月17日(金)	A. Dalgarno	(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)	X-ray Induced Chemistry
11月24日(金)	David N. Spergel	(Princeton University, Astronomy Department & Institute for Advanced Study)	CMB：status of current experiments, update on MAP
12月 1日(金)	A. V. Ivanov	(Theory & Computer Simulation Center, National Institute for Fusion Science)	Weak Nonlinear Phenomena in a Neighborhood of the Critical Point of Jeans' Instability in a Collisionless System and Possible Consequences for the Practice of Numerical Simulations of Galactic Disks
12月15日(金)	Günter Houdek	(Institute of Astronomy, University of Cambridge)	The effect of convection on solar-type oscillations
12月21日(木)	松　本　浩　典	(Massachusetts Institute of Technology)	中質量ブラックホール候補天体の発見：怪物の赤ん坊？
1月12日(金)	本　間　希　樹	(VERAプロジェクト室)	ＶＥＲＡから21世紀の位置天文学へ
1月19日(金)	安　田　直　樹	(天文学データ解析センター)	スローン・デジタル・スカイ・サーベイの現状と成果
1月26日(金)	常　田　佐　久	(太陽物理学研究系)	ようこうからSolar-Bへ　＝サイエンスと技術＝
2月 2日(金)	M. Paparo	(Konkoly Observatory, Hungary)	Asteroseismology of Delta Scuti Stars

2月 9日(金)	A. Stepanov	(Pulkovo Observatory, Russia)	Microwave plasma emission of a flare on AD Leo
2月23日(金)	Wei Zheng	(Johns Hopkins University)	Beyond redshift 6：A search with optical and near-infrared surveys
2月23日(金)	牧島一夫	(東京大学理学部物理学教室)	銀河・銀河団におけるプラズマ加熱と粒子加速
3月 2日(金)	菊地直吉	(水沢観測センター)	木村栄から贈られた気象観測
3月 9日(金)	中島弘	(電波天文学研究系)	野辺山の電波干渉計による太陽フレアの構造と粒子加速の観測
3月23日(金)	前原英夫	(岡山天体物理観測所)	Resident Astronomy-観測所とともに
3月29日(木)	岡武史	(The Enrico Fermi Institute, The University of Chicago)	H_3^+, the Third Hydrogenic Probe and the Initiator of Interstellar Chemistry：Observations and Enigma
3月30日(金)	野口猛	(光学赤外線天文学・観測システム研究系)	「すばる」望遠鏡(概念設計から完成までを振り返る)

国立天文台野辺山談話会

4月12日(水)	吉井譲 田中培生 川良公明	(東京大学理学部天文教育研究センター)	東京大学アタカマ天文台計画
4月19日(水)	Victor Grechnev	(Terrestrial Physics)	Some Conclusions about Flaring Magnetic Configurations Institute for Solar- Made on the Basis of Microwave and X-Ray Data
5月10日(水)	山口伸行	(野辺山宇宙電波観測所)	スーパーシェル候補天体「ガム星雲」に付随する分子雲の運動学的研究
5月17日(水)	下条圭美	(野辺山太陽電波観測所)	太陽でのジェット現象－最近の観測から－
5月24日(水)	上田暁俊	(電波天文学研究系)	超高安定化レーザーによる超低損失光学薄膜の評価
6月 7日(水)	三好真	(地球回転研究系)	ＶＥＲＡ計画はじまる
6月14日(水)	氏原秀樹	(総合研究大学院大学)	電波望遠鏡のためのレンズアンテナ
7月21日(金)	史生才	(紫金山天文台)	SIS Receiver Development and Other Activities at mm & Submm Lab of PMO
8月 4日(金)	稲谷順司	(宇宙開発事業団)	超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(SMILES)の開発状況
10月 2日(月)	Danielle Alloin	(ESO, Chile Deputy of ESO)	CO Lines in High Redshift Lensed Quasars: the Use of Differential Gravitational Lensing Effects to Unveil the Molecular Torus in the CloverLeaf at z=2.56
10月11日(水)	横井喜充	(東京大学生産技術研究所)	平均場ダイナモ理論から見た太陽磁場の反転機構
10月18日(水)	河村晶子	(野辺山宇宙電波観測所)	^{13}COおよび^{12}CO分子スペクトル観測による分子雲の進化と星形成
10月25日(水)	Shan Wenlei	(紫金山天文台)	Simulation of Sub-Harmonic SIS Mixer
11月 1日(水)	坂野正明	(宇宙開発事業団)	X線で探る我々の銀河中心領域の星生成活動史と星間物質分布
11月 8日(水)	Hyung Mok Lee	(ソウル国立大学)	Supermassive Black Holes in Galactic Nuclei: Evidence, Formation and Growth
11月22日(水)	Huang Guangli	(中国紫金山天文台)	Microwave, X-Ray, and EUV Signature for Solar Flare-CME Events
11月28日(火)	Arturo Rodriguez-Franco	(マドリッド大学)	High Density H_2–HII Interfaces in Orion
11月29日(水)	小出真路	(富山大学工学部)	ブラックホール磁気圏におけるジェット形成機構

12月 6日(水)	松　尾　　宏	(天文機器開発実験センター)	サブミリ波衛星ふたたび
12月19日(火)	Chang Won Lee	(Korea Astronomy Obs.)	A Survey of Inward Motions in Starless Cores
12月26日(火)	松　本　浩　典	(Massachusetts Institute of Technology)	中質量ブラックホール候補天体の発見: 怪物の赤ん坊？
1月23日(火)	鎌　崎　　剛	(東京大学)	MM-Wave Interferometric Study of the ρ Ophiuchus Star Forming Region:Detail Structures and Evolution of Pre-Protostellar Cores
1月24日(水)	荒　木　博　志	(水沢観測センター)	RISE計画の現状と将来
2月 7日(水)	戸　谷　友　則	(理論天文学研究系)	すばるディープフィールドの初期成果：銀河カウント、宇宙背景放射、及び 超EROs
2月14日(水)	中　本　泰　史	(筑波大学)	褐色矮星の最小質量：１次元輻射流体力学シミュレーション
2月16日(金)	生　田　ちさと	(東京大学)	局所銀河群矮小銀河の星形成史
2月21日(水)	A. V. Stepanov	(Pulkovo天文台)	Microwave Plasma Emission of a Flare on AD Leo
2月28日(水)	千　葉　柾　司	(位置天文・天体力学研究系)	銀河系の形成と初期進化について
3月14日(水)	工　藤　哲　洋	(天文学データ解析計算センター)	宇宙ジェットの磁気流体モデル
3月15日(木)	Martina C. Wiedner	(Harvard-Smithsonian CfA)	Phase Correction using 183 GHz Water Vapor Monitors
3月21日(水)	中　島　　弘	(電波天文学研究系)	野辺山における太陽電波観測の30年

Ⅳ 文 献

1．欧文報告（論文）

Akiyama, M., Ohta, K., Tamura, N., Doi, M., Kimura, M., **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, Nakata, F., Okamura, S., Sekiguchi, M., Simasaku, K., **Yagi, M.**, Hamabe, M., **Yoshida, M.** and **Takata, T.**: 2000, Deep-imaging Observations of a Candidate of an Absorbed QSO at z=0.653, AXJ131831+3341, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 577–584.

Akiyama, M., Ohta, K., **Yamada, T., Kashikawa, N., Yagi, M.,** Kawasaki, W., Sakano, M., Tsuru, T., Ueda, Y., Takahashi, T., Lehmann, I., Hasinger, G., Voges, W.: 2000, Optical Identification of the ASCA Large Sky Survey, *Astrophys. J.*, **532**, 700–727.

Altyntsev, A. T., **Nakajima, H.**, Takano, T., and Rudenko, G. V.: 2000, On the Origin of Subsecond Pulses at 17 GHz, *Solar Physics*, **195**, 401–420.

Ando, M., **Arai, K.**, Kawabe, K., and Tsubono, K.: 2000, Signal-separation experiments for a power-recycled Fabry_Perot_Michelson interferometer by sideband elimination, *Phys. Lett. A*, **268**, 268–273.

Ando, M., **Arai, K.**, **Takahashi, R.**, **Heinzel, G.**, **Kawamura, S.**, **Tatsumi, D.**, Kanda, N., Tagoshi, H., **Araya, A., Asada, H., Aso, Y., Barton, M. A., Fujimoto, M. K.**, **Fukushima, M.**, Futamase, T. G., **Hayama, K.**, Horikoshi, G., Ishizuka, H., Kamikubota, N., Kawabe, K., Kawashima, N., Kobayashi, Y., Kojima, Y., Kondo, K., Kozai, Y., Kuroda, K., Matsuda, N., Mio, N., Miura, K., **Miyakawa**, **O.**, **Miyama, S. M.**, Miyoki, S., Moriwaki, S., Musha, M., Nagano, S., Nakagawa, K., Nakamura, T., Nakao, K., Numata, K., Ogawa, Y., Ohashi, M., **Ohishi, N.**, Okutomi, S., Oohara, K., Otsuka, S., Saito, Y., Sasaki, M., Sato, S., Sekiya, A., Shibata, M., **Somiya, K.**, Suzuki, T., Takamori, A., Tanaka, T., Taniguchi, S., Telada, S., Tochikubo, K., Tomaru, T., Tsubono, K., Tsuda, N., Uchiyama, T., **Ueda, A.**, Ueda, K., **Waseda, K.**, Watanabe, Y., Yakura, H., Yamamoto, K., and **Yamazaki, T.**: 2001, Stable operation of a 300-m laser interferometer with sufficient sensitivity to detect gravitational-wave events within our galaxy, *Phys. Rev. Lett.*, in press.

Aoki, W., Norris, J. E., Ryan, S. G., Beers, T. C., **Ando, H.**: 2000, Detection of lead in the carbon-rich, very metal-poor star LP~625-44: A strong constraint on s-process nucleosynthesis at low metallicity, *Astrophys. J. (Letters)*, **536**, L97–100.

Aoyama, Y. and **Naito, I.**: 2000, Wind Contributions to the Earth's Angular Momentum Budgets in Seasonal Variation, *J. Geophys. Res*, **105**, 12417–12431.

Appourchaux, T., Chang, H.-Y., Gough, D. O., and **Sekii, T.**: 2000, On measuring low-degree p-mode frequency splitting with full-disc integrated data, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **319**, 365–376.

Appourchaux, T., Frohlich, C., Andersen, B. N., Berthomieu, G., Chaplin, W. J., Elsworth, Y., Finsterle, W., Gough, D. O., Hoeksema, J. T., Isaak, G. R., Kosovichev, A. G., Provost, J., Scherrer, P. H., **Sekii, T.** and Toutain, T.: 2000, Observational upper limits for low-degree solar g modes, *Astrophys. J.*, **538**, 401–414.

Arai, K., Ando, M., Moriwaki, S., Kawabe, K., and Tsubono, K.: 2000, New signal extraction scheme with harmonic demodulation for power-recycled Fabry-Perot-Michelson interferometers, *Phys. Lett. A*, **273**, 15–24.

Araki, H.: 2001, Focal Processes of Deep Moonquakes, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**.

Arakida, H., and **Fukushima, T.**: 2000, Long-Term Integration Error of Kustaanheimo-Stiefel Regularized Orbital Motion, *Astron. J.*, **120**, 3333.

Arakida, H., and **Fukushima, T.**: 2001, Long-Term Integration Error of Kustaanheimo-Stiefel Regularized Orbital Motion II: Method of Variation of Parameters, *Astron. J.*, **121**,1764.

Aso, Y., **Tatematsu, K.**, **Sekimoto, Y.**, **Nakano, T.**, **Umemoto, T.**, Koyama, K., and Yamamoto, S.: 2000, Dense Cores and Molecular Outflows in the OMC-2/3 Region, *Astrophys. J. Suppl.*, **131**, 465–482.

Beers, T. C., **Chiba, M.**, et al.: 2000, Kinematics of metal-poor stars in the Galaxy. II. Proper motions …, *Astron. J.*, **119**, 2866–2881.

Beisbart, C., **Buchert, T.**, and Wagner, H.: 2000, Morphometry of spatial patterns, *Physica A*, in press.

Bekki, K. and **Chiba, M.**: 2000, Formation of the Galactic stellar halo: Origin of the metallicity-eccentricity relation, *Astrophys. J.*, **534**, L89–L92.

Benson, A. J., Nusser, A., **Sugiyama, N.**, Lacey, C. G.: 2001, Non-uniform reionization by galaxies and its effect on the cosmic microwave background, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **320**, 153–176.

Beskin, V. S. and **Okamoto, I.**: 2000, On the magneto-hydrodynamic decollimation in compact objects, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **313**, 445–453.

Beskin, V. S., and Rafikov, R. R.: 2000, On the particle acceleration near the light surface of radio pulsars, *Monthly Notices* Roy. *Astron. Soc.*, **313**, 433–444.

Buchert, T., Kerscher, M., and Sicka, C.: 2000, Backreaction of inhomogeneities on the expansion : the evolution of cosmologivcal parameters, *Phys. Rev. D,* **62**, 43525.

Chernov, G. P., Fu, Q. J., Lao, D. B., and **Hanaoka, Y.**: 2001, Ion-Sound Model of Microwave Spikes with Fast Shocks in the Reconnection Region, *Solar Physics*, in press.

Chiba, M. and Beers, T. C.: 2000, Kinematics of metal-poor stars in the Galaxy. III. Formation of the stellar halo and thiek disk as revealed from a large sample of nonkinematically selected stars, *Astron. J.*, **119**, 2843–

2865.
Chiba, M. and Beers, T. C.: 2001, Structure of the Galactic stellar halo prior to disk formation, *Astrophys. J.*, **549**, 325–336.
Chrysostomou, A., Gledhill, T., Menard, F., Hough, J. H., **Tamura, M.**, and Bailey, J. A.: 2000, Polarimetry of young stellar objects III. Circular polarimetry of OMC-1, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **312**, 103–115.
Colina, L., and **Wada, K.**: 2000, Nuclear Bar, Star Formation and Gas Fueling in the Active Galacy NGC 4303, *Astrophys. J.*, **529**, 845–852.
Cushing, M., Tokunaga, A. T., and **Kobayashi, N.**: 2000, H- and K-Band Spectra of Brown Dwarf Candidates in the Core of the ρ Ophiuchi Molecular Cloud Complex, *Astron. J.*, **119**, 3019.
Deguchi, S., Fujii, T., **Izumiura, H.**, **Kameya, O.**, Nakada, Y., **Nakashima, J.**: 2000, SiO Maser Survey of the Galactic Disk IRAS Sources. III. $-10^\circ<l<15^\circ$ and $|b|<3^\circ$, a Central Part of the Galaxy, *Astrophys. J. Suppl.*, **130**, 351–379.
Deguchi, S., Fujii, T., **Izumiura, H.**, **Kameya, O.**, Nakada, Y., **Nakashima, J.**, **Ootsubo, T.**, and **Ukita, N.**: 2000, SiO Maser Survey of the Galactic Disk IRAS Sources. II. $|l| < 3^\circ$ and $|b|<3^\circ$, the Galactic Center Area, *Astrophys. J. Suppl.*, **128**, 571–595.
Edwards, P. G., Giovannini, G., Cotton, W. D., Feretti, L., **Fujisawa, K.**, Hirabayashi, H., Lara, L., and Venturi, T.: 2000, A Spectral Index Map from VSOP Observations of Markarian 501, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1015-1019.
Famiano, M. J. Vandegriff, J., Boyd, R. N., **Kajino, T.,** and Osmer, P.: 2001, Production of 2H and 3He from Interactions between Jets and Clouds, *Astrophys. J. (Letters)*, **547**, L21–L24.
Fomalont, E., **Inoue, M.**, Hirabayashi, H., **Horiuchi, S.**, Lovell, J., and Moellenbrock, G.: 2000, Preliminary Results from the VSOP Survey Program, *Adv. Space Res.*, **26**, 653–660.
Fragile, P. C., and **Mathews, G. J.**: 2000, Reconstruction of Stellar Orbits Close to Sagittarius A & ast: Possibilities for Testing General Relativity, *Astrophys. J.*, **542**, 328–333.
Fujiki, K., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Preflare Enhancement and Depletion in Long Duration Events, *Adv. Space Res.*, **26**, 477–480.
Fujimoto, M.-K., and TAMA collaboration: 2000, TAMA Ground-based Interferometer for the Detection of Gravitational Waves, *Adv. Space Res.*, **25**, 1161–1164.
Fujisawa, K., **Inoue, M.**, **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Wajima, K., **Kameno, S.**, **Iguchi, S.**, **Horiuchi, S.**, **Sawada-Satoh, S.**, **Kawaguchi, N.**, Edwards, P. G., Hirabayashi, H., and Morimoto, M.: 2000, Large Angle Bending of the Light-Month Jet in Centaurus A, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1021–1026.
Fujita, Y.: 2001, Heating of X-Ray Hot Gas in Groups by Blast Waves, *Astrophys. J. (Letters)*, **550**, L7-L10 .
Fujita, Y.: 2001, Ram-Pressure Stripping of Galaxies in High-Redshift Clusters and Influence of ICM Heating, *Astrophys. J.*, **550**, 612–621.
Fujita, Y.: 2001, The Maximum Effect of Thermal Instability on Galactic Outflows, *Astrophys. J.*, **547**, 162–171.
Fujita, Y., **Nagashima, M.**, and **Gouda, N.**: 2000, Detection rate of molecular gas in elliptical galaxies: constraints on galaxy-formation theories, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 743–748.
Fujita, Y., and Takahara, F.: 2000, Global Relationships among the Physical Properties of Galaxy Cluster Cores, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 317–327.
Fujita, Y., and Takahara, F.: 2000, The Variation of Gas Mass Distribution in Galaxy Clusters: Effects of Preheating and Shocks, *Astrophys. J.*, **536**, 523–530.
Fujita, Y., Tosaki, T., Nakamichi, A., and **Kuno, N.**: 2000, CO (J = 1-0) Observation of the cD Galaxy of AWM 7: Constraints on the Evaporation of Molecular Gas, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 235–239.
Fukuda, H., Habe, A., and **Wada, K.**: 2000, The Effect of Self-Gravity of Gas Fueling in Barred Galaxies with a Supermassive Black Hole, *Astrophys. J.*, **529**, 109–118.
Fukugita, M., **Liu, G. C.**, **Sugiyama, N.**, : 2000, Limits on Neutrino Mass from Cosmic Structure Formation , *Physical Review Letter* , **84**, 1082–1085.
Fukushima, H., Nakajima, T., **Watanabe, J.**: 2000, Comet C/1999 Y1 (LINEAR), *IAUC*, 7499.
Fukushima, T.: 2001, Grobal Rotation of Non-Rotating Origin, *Astron. J.*, **122**.
Fukushima, T.: 2001, Longitude Origins on Moving Equator, *Publ. Geod. Soc. Japan*, **43**.
Fukushima, T.: 2001, Reduction of Round-off Errors in Symplectic Integrators, *Astron. J.*, **121**.
Glass, I. S., Matsumoto, S., Carter, B. S., **Sekiguchi, K.**: 2001, Large-amplitude variables near the Galactic Centre, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **321**, 77–95.
Gopalswamy, M., **Shibasaki, K.**, and Salem, M.: 2000, Microwave Enhancement in Coronal Holes: Statistical Properties, *J. Astrophys. Astron.*, **21**, 413-417.
Gough, D. O., **Sekii, T.**, and Toomre, J.: 2000, Phase Inversion of One-Dimensional Artificial Seismic Data, *Solar Phys.*, **195**, 1–12.
Grebinskij, A., Bogod, V., Gelfreikh, G., Urpo, S., Pohiolainen, S., and **Shibasaki, K.**: 2000, Microwave Tomography of Solar Magnetic Fields, *Astron. Astrophys. Suppl.*, **144**, 169–180.
Gurvits, L. I., Frey, S., Schilizzi, R. T., Kellermann, K. I., Lobanov, A. P., **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Hirabayashi, H., and Pauliny-Toth, I. I. K.: 2000, Dual-Frequency VSOP Observations of Extremely High Redshift Quasars, *Adv. Space Res.*, **26**, 719–722.
Hagiwara, Y., Diamond, P. J., **Nakai, N.**, and **Kawabe, R.**: 2000, Probing Circumnuclear Molecular Gas in NGC 5793 with OH Absorption, *Astron. Astrophys.*, **360**, 49-56.
Hanada, H., **Kawano, N.**, Hosokawa, M. and Imae, M.,: 2000, Lunar Laser Altimetry in the SELENE Project, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, in press.
Hanada, H., **Kawano, N.**, Hosokawa, M. and Imae, M.,:

2001, Possibility of observations of rotational fluctuations and tidal deformations of planets by the inverse VLBI method, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, in press.

Hanada, H., **Heki, K.**, **Kawano, N.**, **Ooe, M.**, **Tsubokawa, T.**, **Tsuruta, S.**, **Ishikawa, T.**, **Araki, H.**, **Matsumoto, K.**, **Takanezawa, T.**, **Kono, Y.**, **Karoji, H.**, Iwata, T., Kaneko, Y., and Yokoyama, T.: 2000, Advanced Observations of Lunar Physical Librations and Gravitational Fields in Japanese Lunar Missions in the Near Future, *ASP Conference Series*, **208**, 623–630.

Hasegawa, H., **Ukita, N.**, **Matsuo, H.**, **Kuno, N.**, Saitoh, T., Sekiguchi, T., Fuse, T., Kawamura, R., and **Yokogawa, S.**: 2000, Millimeter Continuum Observations of Parent Comets of Meteor Storms, *Astron. J.*, **119**, 417–418.

Hasegawa, T., Wakamatsu, K., Malkan, M., **Sekiguchi, K.**, Menzies, J. W., Parker, Q. A., Jugaku, J., **Karoji, H.**, and Okamura, S.: 2000, Large-scale structure of galaxies in the Ophiuchus region, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **316**, 326–344.

Hirabayashi, H., Edwards, P. G., Wehrle, A. E., Unwin, S. C., Piner, B. G., Lovell, J. E. J., **Kobayashi, H.**, Okayasu, R., Makino, F., Kii, T., and Valtaoja, E.: 2000, The First Space VLBI Image of 3C279, *Adv. Space Re*s., **26**, 689–692.

Hirabayashi, H., Hirosawa, H., **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Asaki, Y., Avruch, I. M., Edwards, P. G., Fomalont, E. B., Ichikawa, T., Kii, T., Okayasu, R., Wajima, K., **Inoue, M.**, **Kawaguchi, N.**, **Chikada, Y.**, **Bushimata, T.**, **Fujisawa, K.**, **Horiuchi, S.**, **Kameno, S.**, **Miyaji, T.**, **Shibata, K.** M., Shen, Z-Q., **Umemoto, T.**, Kasuga, T., Nakajima, J., Takahashi, Y., Enome, S., Morimoto, M., Ellis, J., Meier, D. L., Murphy, D. W., Preston, R. A., Smith, J. G., Wietfeldt, R. D., Benson, J. M., Claussen, M. J., Flatters, C., Moellenbrock, G. A., Romney, J. D., Ulvestad, J. S., Langston, G. I., Minter, A. H., D' Addario, L. R., Dewdney, P. E., Dougherty, S. M., Jauncey, D. L., Lovell, E. J., Tingay, S. J., Tzioumis, A. K., Russell Taylor, A., Cannon, W. H., Gurvits, L. I., Schilizzi, R. T., Booth, R. S., and Popov, M. V.: 2000, The VLBI Space Observatory Programme and the Radio-Astronomical Satellite HALCA, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 955–965.

Hirano, N. : 2001, SiO Emission in the Multilobe Outflow Associated with IRAS 16293-2422, *Astrophys. J.*, **547**, 899–906.

Honma, M.: 2001, Detecting Galactic MACHOs with VERA through Astrometric Microlensing of Distant Radio Sources, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, 233–241.

Honma, M., **Oyama, T.**, Hachisuka, K., Sawada-Satoh, S., Sebata, K., **Miyoshi**, **M.**, **Kameya**, **O.**, **Manabe**, **S.**, **Kawaguchi**, **N.**, **Sasao**, **T.**, **Kameno**, **S.**, **Fujisawa**, **K.**, **Shibata**, **K. M.**, **Bushimata**, **T.**, **Miyaji**, **T.**, **Kobayashi**, **H.**, **Inoue**, **M.**, **Imai**, **H.**, **Araki**, **H.**, **Hanada**, **H.**, **Iwadate**, **K.**, **Kaneko**, **Y.**, **Kuji**, **S.**, **Sato**, **K.**, **Tsuruta**, **S.**, **Sakai**, **S.**, **Tamura**, **Y.**, **Horiai**, **K.**, **Hara,**, **T.**, **Yokoyama**, **K.**, Nakajima, J., Kawai, E., Okubo, H., Osaki, S., Koyama, Y., Sekido, M., Suzuyama, T., Ichikawa, R., Kondo, T., Sakai, K., Wada, K., Harada, N., Tougou, N., Fujishita, M., Shimizu, R., Kawaguchi, S., Yoshimaru, A., Nakamura, M., Hasegawa, W., Morisaki, S., Kamohara, R., Funaki, T., Yamashita, N.,Watanabe, T., Shimoikura, T., Nishio, M., Omodaka, T., Okudaira, A.: 2000, J-Net Galactic-Plane Survey of VLBI Radio Sources for VLBI Exploration of Radio Astrometry (VERA), *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 631–643.

Hori, K., Kosugi, T., Fujiki, K., Koshiishi, H., and **Shibasaki, K.**: 2000, Microwave Observation of Eruptive Solar Events With and Without Flare Activity, *Astrophys. J.*, **538**, 557–567.

Horiuchi, S. and **Kameya, O.**: 2000, Highly polarized emission from the bursting water maser in Orion-KL, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 545–550.

Horiuchi, S., **Kameno, S.**, Nan, R., Shibata, K., **Inoue, M.**, **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Fomalont, E., and Carlson, B.: 2000, Imaging Capability of the Mitaka VSOP Correlator, *Adv. Space Res.*, **26**, 625–628.

Ida, S., **Kokubo, E.**, and Takeda, T.: 2000, N-Body Simulations of Moon Accretion, *Planetary and Space Science*, in press.

Iguchi, S., **Kawaguchi, N.**, Murata, Y., **Kobayashi, H.**, **Fujisawa, K.**, Miki, T.: 2000, Development and Performance of the Real-time VLBI Correlator, *IEICE Trans. Commun.*, **E83-B**, 102–112.

Iguchi, S., **Fujisawa, K.**, **Kameno, S.**, **Inoue, M.**, **Shen, Z. Q.**, **Hirotani, K.**, and **Miyoshi, M.**: 2000, Multi-frequency VLBI observations of OT 081, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1037 – 1044.

Iguchi, S., **Kawaguchi, N.**, **Kameno, S.**, **Kobayashi, H.**, Kiuchi, H.: 2000, Development and Perfomance of the Terminal System for VLBI Space Observatory Programme (VSOP), *IEICE Trans. Commun.*, **E83-B**, 406–413.

Ikeda, Y., and Tamura, S.: 2000, Spectroscopic Diagnostics of Symbiotic Stars III. Radial Velocity Analyses of HBV 475, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 589–599.

Ikeda, Y., **Kawabata, K. S.**, and Akitaya, H.: 2000, The Spectropolarimetric Observations of Three Outburst Objects, CI Camelopardalis, Nova Sagittarii 1998, and U Scorpii, *Astron. Astrophys.*, **355**, 256–260.

Imai, H., **Kameya, O.**, **Sasao, T.**, **Miyoshi, M.**, **Deguchi, S.**, **Horiuchi, S.**, and Asaki, Y.: 2000, Kinematics and Distance of Water Masers in W3 IRS 5, *Astrophys. J.*, **538**, 751–765.

Imanishi, M.: 2000, The 3.4-micron absorption feature towards three obscured active galactic nuclei , *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **319**, 331–336.

Imanishi, M.: 2000, The 3.4-micron absorption feature towards the nucleus of NGC 5506 , *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **313**, 165–169.

Imanishi, M. and Dudley, C. C.: 2000, Energy diagnoses of nine infrared luminous galaxies based on 3-4 micron spectra , *Astrophys. J.*, **545**, 701–711.

Imanishi, M. and Ueno, S.: 2000, The 9.7 micron silicate

dust absorption toward the Cygnus A nucleus and the inferred location of the obscuring dust, *Astrophys. J.*, **535**, 626–631.

Inaba, S., Tanaka, H., Nakazawa, K., Wetherill, G. W., and **Kokubo, E.**: 2001, High-Accuracy Statistical Simulation of Planetary Accretion:II. Comparison with N-Body Simulation, *Icarus*, **149**, 235–250.

Inoue, T., Tomita, K., **Sugiyama, N.**: 2000, Temperature Correlations in a Compact Hyperbolic Universe, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc. (Letters)*, **314**, L21–L25.

Irimajiri, Y., **Noguchi, T.**, Shi, S. -C., Manabe, T., Ochiai, S., and Masuko, H.: 2000, A 650-Ghz Band SIS Receiver for Balloon-Born Limb-Emission Sounder, *Intl. J. of Infrared and Millimeter Waves*, **21**, 519–526.

Ishigaki, T., **Yoshida, M.**, **Aoki, K.**, Ohtani, H., Sugai, H., Hayashi, T., Ozaki, S., Hattori, T., and Ishii, M.: 2000, Tridimensional Spectrophotometric Study of the Extended Emission-Line Regions of the Infrared-Luminous Merger Markarian 266, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 185–207.

Isobe, S.: 2000, Japanese 0.5 m and 1.0 m telescopes for near-Earth asteroid observations, *Astrophys. Space Sci.*, **273**, 121–126.

Isobe, S.: 2000, The position of the Japan Spaceguard Association with regard to NEO problems, *Plan. Space Sci.*, **48**, 793–795.

Ito, T. and **Miyama, S. M.**: 2001, An estimation of upper limit masses of υ Andromedae planets, *Astrophys. J.*, **552**, 372–379.

Ito, T. and **Tanikawa, K.**: 2001, Synchronization of orbital elements and stability of protoplanet systems, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, 143–151.

Itoh, Y., **Kaifu, N.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Yamashita, T.**, **Usuda, T.**, **Noumaru, J.**, Maihara, T., Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Taguchi, T., and Hata, R.: 2000, A pair of twisted jets of ionized iron from L1551 IRS5, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 81-86, PL 18–19.

Itoh, Y., **Tamura, M.**, **Suto, H.**, **Hayashi, S. S.**, Murakawa, K., Oasa, Y., Nakajima, Y., **Kaifu, N.**, **Kosugi, G.**, and **Usuda, T.**: 2001, Near-Infrared Observations of S 255-2: A Cluster of Massive YSOs, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.

Iwabuchi, T., **Naito, I.**, and Mannoji, N. : 2000, A Comparison of Global Positioning System Retrieved Precipitable Water Vapor with the Numerical Weather Prediction Analysis Data over the Japanese Islands, *J. Geophys. Res*, **105**, 4573–4583.

Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Maihara, T., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Terada, H.**, Goto, M., Oya, **Akiyama, M.**, **Ando, H.**, Aoki, T., **Chikada, Y.**, Doi, M., **Fukuda, T.**, Hamabe, M., **Hayashi, M.**, **Hayashi, S.**, Horaguchi, T., **Ichikawa, S.**, Ichikawa, T., **Imanishi, M.**, **Imi, K.**, **Inata, M.**, **Isobe, S.**, **Itoh, Y.**, **Iye, M.**, **Kaifu, N.**, **Kamata, Y.**, **Kanzawa, T.**, **Karoji, H.**, **Kashikawa, N.**, Kato, Y., **Kobayashi, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Kodaira, K.**, **Kosugi, G.**, **Kurakami, T.**, **Mikami, Y.**, **Miyashita, A.**, **Miyata, T.**, **Miyazaki, S.**, **Mizumoto, Y.**, **Nakagiri, M.**, Nakajima, K., **Nakamura, K.**, Nariai, K., **Nishihara, E.**, **Nishikawa, J.**, Nishimura, S., **Nishimura, T.**, **Nishino, T.**, **Noguchi, K.**, **Noguchi, T.**, **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Okada, N.**, **Okita, K.**, **Omata, K.**, **Oshima, N.**, **Otsubo, M.**, **Sasaki, G.**, **Sasaki, T.**, Sekiguchi, M., **Sekiguchi, K.**, **Shelton, I.**, **Simpson, C.**, **Suto, H.**, **Takami, H.**, **Takata, T.**, **Takato, N.**, **Tamura, M.**, **Tanaka, K.**, Tanaka, W., **Tomono, D.**, **Torii, Y.**, **Usuda, T.**, **Waseda, K.**, **Watanabe, J.**, **Watanabe, M.**, **Yagi, M.**, **Yamashita, T.**, **Yamashita, Y.**, **Yasuda, N.**, **Yoshida, M.**, Yoshida, S., and **Yutani, M.** : 2000, Infrared Imaging of the Gravitational Lens PG 1115+080 with the Subaru Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 25–32, PL 11.

Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Maihara, T., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Terada, H.**, Goto, M., Oya, S., **Iye, M.**, **Yoshida, M.**, **Karoji, H.**, **Ogasawara, R.**, and **Sekiguchi, K.**: 2000, Near-infrared Emission-line Galaxies in the Hubble Deep Field North, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 73–79.

Iwata, T., Takahashi, M., Namiki, N., **Hanada, H.**, **Kawano, N.**, **Heki, K.**, **Matsumoto, K.** and Takano, T.: 2001, Mission instruments for lunar gravity measurements using SELENE sub-satellites, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, in press.

Iye, M., Iwamuro, F., Maihara, T., **Miyazaki, S.**, Okamura, S., Shimasaku, K. **Simpson, C.**, **Akiyama, M.**, **Ando, H.**, Aoki, T., **Chikada, Y.**, Doi, M., **Ebizuka, N.**, **Fukuda, T.**, Furusawa, H., Goto, M., Hamabe, M., Hata, R., **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, Horaguchi, T., **Ichikawa, S.**, Ichikawa, T., **Imanishi, M.**, **Imi, K.**, **Inata, M.**, **Isobe, S.**, **Itoh, Y.**, Iwai, J., **Kaifu, N.**, **Kamata, Y.**, **Kanzawa, T.**, **Karoji, H.**, **Kashikawa, N.**, Kato, T., Kawasaki, W., Kimura, M., **Kobayashi, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Kodaira, K.**, Komiyama, Y., **Kosugi, G.**, **Kurakami, T.**, **Mikami, Y.**, **Miyashita, A.**, **Miyata, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Motohara, K.**, **Nakagiri, M.**, Nakajima, K., **Nakamura, K.**, Nakata, F., Nariai, K., **Nishihara, E.**, **Nishikawa, J.**, Nishimura, S., **Nishimura, T.**, **Nishino, T.**, **Noguchi, K.**, **Noguchi, T.**, **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Okada, N.**, **Okita, K.**, **Omata, K.**, **Oshima, N.**, **Otsubo, M.**, Oya, S., **Sasaki, G.**, **Sasaki, T.**, Sawada, Y., **Sekiguchi, K.**, Sekiguchi, M., **Shelton, I.**, **Suto, H.**, Suzuki, K., Taguchi, T., **Takami, H.**, **Takata, T.**, **Takato, N.**, **Tamura, M.**, Tanabe, H., **Tanaka, K.**, **Tanaka, W.**, **Terada, H.**, **Tomono, D.**, **Torii, Y.**, Tsukamoto, H., **Usuda, T.**, **Watanabe, J.**, **Watanabe, M.**, **Yagi, M.**, **Yamashita, T.**, Yamashita, Y., **Yasuda, N.**, **Yoshida, M.**, Yoshida, S., and **Yutani, M.**: 2000, Subaru first-light deep photometry of galaxies in A851 field, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 25-32, PL 11.

Jiang, B. W., Szczerba, R., and **Deguchi, S.**: 2000, IRAS 03201+5459: a C-Rich AGB Star with Silicate Absorption, *Astron. Astrophys*, **362**, 273–280.

Kagi, E., and **Kawaguchi, K.**: 2000, Rotational Spectrum of the MgN13C Radical, *J. Molec. Spectrosc.*, **199**, 309-310.

Kaifu, N., **Usuda, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Itoh, Y.**, **Akiyama, M.**, **Yamashita, T.**, Nakajima, Y., **Tamura, M.**, **Inutsuka, S.**, **Hayashi, M.**, Maihara, T., Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Terada, H.**, Goto, M., **Ando, H.**, Aoki, T., **Chikada, Y.**, Doi, M., **Ebizuka, N.**, **Fukuda, T.**, Hamabe, M., **Hasegawa, T.**, Horaguchi, T., **Ichikawa, S.**, Ichikawa, T., **Imanishi, M.**, **Imi, K.**, **Inata, M.**, **Isobe, S.**, **Iye, M.**, **Kamata, Y.**, **Kanzawa, T.**, **Karoji, H.**, **Kashikawa, N.**, Kataza, H., Kato, T., **Kobayashi, N.**, **Kobayashi, Y.**, **Kodaira, K.**, **Kosugi, G.**, **Kurakami, T.**, **Mikami, Y.**, **Miyama, S. M.**, **Miyashita, A.**, **Miyata, T.**, **Miyazaki, S.**, **Mizumoto, Y.**, **Nakagiri, M.**, Nakajima, K., **Nakamura, K.**, Nariai, K., **Nishihara, E.**, **Nishikawa, J.**, Nishimura, S., **Nishimura, T.**, **Nishino, T.**, **Noguchi, K.**, **Noguchi, T.**, **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Okada, N.**, **Okita, K.**, **Omata, K.**, **Oshima, N.**, **Otsubo, M.**, **Sasaki, G.**, **Sasaki, T.**, Sekiguchi, M., **Sekiguchi, K.**, **Shelton, I.**, **Simpson, C.**, **Suto, H.**, **Takami, H.**, **Takata, T.**, **Takato, N.**, **Tanaka, K.**, **Tanaka, W.**, **Tomono, D.**, **Torii, Y.**, **Waseda, K.**, **Watanabe, J.**, **Watanabe, M.**, **Yagi, M.**, Yamashita, Y., **Yasuda, N.**, **Yoshida, M.**, Yoshida, S., and **Yutani, M.** : 2000, The First Light of the Subaru Telescope: A New Infrared Image of the Orion Nebula, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1–8, PL 1–5.

Kajino, T., **Otsuki, K.**, Wanajo, S., **Orito, M.**, and **Mathews, G. J.** : 2000, Impact of Few Body Reactions on Explosive Nucleosynthesis: The Big-Bang and Supernovae, *Few-Body Systems Suppl.*, **12**, 80–85.

Kajino, T., **Terasawa, M.**, Sumiyoshi, K., **Otsuki, K.**, Tagoshi, H., and Wanajo, S.: 2000, r-Process Nucleo-Synthesis in Relativistic Neutrino-driven Winds and the Role of Light Nuclear Reactions, *Nucl. Phys. A*, in press.

Kajino, T., Wanajo, S., and **Mathews, G. J.**: 2001, R-process nucleosynthesis in core-collapse supernova explosion, *Nucl. Phys. A*, in press.

Kajisawa, M., **Yamada, T.**, **Tanaka, I.**, Maihara, T., Iwamuro, F., **Terada, H.**, Goto, M., **Motohara, K.**, Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Iye, M.**, **Imanishi, M.**, **Chikada, Y.**, **Simpson, C.**, **Sasaki, T.**, **Kosugi, G.**, **Usuda, T.**, **Kanzawa, T.**, **Kurakami, T.**: 2000, Subaru Observations for the K-Band Luminosity Distribution of Galaxies in Clusters near to 3C 324 at $z\tilde{}$ 1.2, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 53–60.

Kajisawa, M., **Yamada, T.**, **Tanaka, I.**, Maihara,T., Iwamuro, F., **Terada, H.**, Goto, M., **Motohara, K.**, Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Iye, M.**, **Imanishi, M.**, **Chikada, Y.**, **Yoshida, M.**, **Simpson, C.**, **Sasaki, T.**, **Kosugi, G.**, **Usuda, T.**, **Sekiguchi, K.**: 2000, Color-Magnitude Sequence in the Clusters at $z\tilde{}$ 1.2 near the Radio Galaxy 3C 324, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 61–72.

Kakuta, C., **Tsubokawa, T.**, and **Iwadate, K.**: 2000, Coupling of Long Oceanic Waves in the Pacific Ocean and the Rotating Elastic Earth During the 1986-1987 El Nino, *J. Geophys. Res.*, **105,** B2, 3089–3094.

Kameno, S., **Horiuchi, S.**, **Inoue, M.**, and Hirabayashi, H.: 2000, VSOP Observations of A GHz-Peaked Spectrum Source OQ 208, *Adv. Space Res.*, **26**, 705–708.

Kameno, S., **Horiuchi, S.**, Shen, Z.-Q., **Inoue, M.**, **Kobayashi, H.**, Hirabayashi, H., and Murata, Y.: 2000, Asymmetric Free-Free Absorption towards a Double Lobe of OQ 208, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 209–216.

Kameno, S., **Inoue, M.**, **Fujisawa, K.**, Shen, Z-Q., Wajima, K.: 2000, First-Epoch VSOP Observation of 3C 380: Kinematics of the Parsec-Scale Jet, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1045–1053.

Kanazawa, T., Kawasaki, M., **Sugiyama, N.**, Yanagida, T.: 2000, Double Inflation in Supergravity and the Large Scale Structure , *Physical Review* , **D61**, 023517.

Kano, R., **Hara, H.**, Kobayashi, K., Nagata, S., Sakao, T., Shimizu, T., **Tsuneta, S.**, and Yoshida, T.: 2000, Initial Results from the XUV Doppler Telescope, *Adv. Space Res.*, **25**, 1739–1742.

Katsukawa, Y., **Tsuneta, S.**: 2001, Small Fluctuation of Coronal X-ray Intensity and a Signature of Nanoflares, *Astrophys. J. (Letters)*, in press.

Kawabata, K. S., Hirata, R., **Ikeda, Y.**, Akitaya, H., Seki, M., Matsumura, M., and Okazaki, A.: 2000, Nova V4444 Sagittarii 1999: Spectropolarimetric Evidence for a Preexisting Circumstellar Dust Cloud, *Astrophys. J.*, **540**, 429–435.

Kawaguchi, N., Ono, M., Hirosawa, H., Yamamoto, Z.: 2000, HALCA Phase Transfer and Statistical Property of Atmospheric Phase Fluctuations, *Adv. Space Re*s., **26**, 617–623.

Kawakita, H., **Watanabe, J.**, **Kinoshita, D.**, **Abe, S.**, **Furusho, R.**, **Izumiura, H.**, **Yanagisawa, K.**, and Masuda, S.: 2001, High-Dispersion Spectra of NH_2 in the Comet C/1999 S4(LINEAR):Excitation Mechanism of the NH_2 Molecule, *Pub. Astron. Soc. Japan*, **53**, L5–L8.

Kawasaki, I., Asai, Y., and **Tamura, Y.**: 2001, Space-time distribution of interplate moment release including slow earthquakes and the seismo-geodetic coupling in the Sanriku-Oki region along the Japan trench, *Tectono-physics*, **330**, 267–283.

Kemball, A., Flatter, C., Gabuzda, D., Moellenbrock, G., Edwards, P., Fomalont, E., Hirabayashi, H., **Horiuchi, S.**, **Inoue, M.**, **Kobayashi, H.**, and Murata, Y.: 2000, VSOP Polarization Observing at 1.6 GHz and 5 GHz, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1055–1066.

Kiuchi, H., Takahashi, Y., Kaneko, A., Uose, H., Iwamura, S., Hoshino, T., **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, **Fujisawa, K.**, Amagai, J., Nakajima, J., Kondo, T., **Iguchi, S.**, **Miyaji, T.**, Sorai, K., Sebata, K., Yoshino, T., and Kurihara, N.: 2000, Very Long Baseline Connected Interferometry via the STM-16 ATM Network, *IEICE Trans. Commun*, **E83-B**, 238–245.

Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.**, and Nomoto, K.: 2000, The History of the Cosmic Supernova Rate Derived from the Evolution of the Host Galaxies, *Astrophys. J.* **539**, 26–L38.

Kobayashi, H., Wajima, K., Hirabayashi, H., Murata, Y., **Kawaguchi, N.**, **Kameno, S.**, **Fujisawa, K.**, **Inoue, M.**, and Hirosawa, H.: 2000, HALCA's Onboard VLBI

Observing System, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 967-973.
Kobayashi, H., Wajima, K., Hirabayashi, H., Murata, Y., **Kawaguchi, N.**, **Kameno, S.**, **Shibata, K. M.**, **Fujisawa, K.**, **Inoue, M.**, and Hirosawa, H.: 2000, HALCA Onboard VLBI Observing System Performance, *Adv. Space Res.*, **26**, 597–602.
Kobayashi, K., **Hara, H.**, **Kano, R.**, Nagata, S., Sakao, T., **Shimizu, T.**, **Tsuneta, S.**, Yoshida, T., and Harrison, R. : 2000, On the Detection of Solar Coronal High-Velocity Fields Using the XUV Doppler Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 1165–1174.
Kobayashi, N., and Tokunaga, A. T.: 2000, Discovery of Young Stellar Objects at the Edge of the Optical Disk of Our Galaxy, *Astrophys. J.*, **532**, 423.
Koda, J., Sofue, Y., and **Wada, K.**: 2000, Unified Scaling Law in Spiral Galaxies, *Astrophys. J.*, **531**, L17–L20.
Koda, J., Sofue, Y., and **Wada, K.**: 2000, On the Origin of the Tully-Fisher Relation, *Astrophys. J.*, **532**, 214–220.
Kodaira, K., **Kashikawa, N.**, Misawa, T.: 2000, Luminosity Versus Phase-Space-Density Relation of Galaxies Revisited, *Astrophys. J.*, **531**, 665.
Kokubo, E., and Ida, S.: 2000, Formation of Protoplanets from Planetesimals in the Solar Nebula , *Icarus*, **143**, 15–27.
Kokubo, E., and Ida, S.: 2000, Evolution of a Circumterrestrial Disk and Formation of a Single Moon, *Icarus* , **148**, 419–436 .
Kokubo, E., Canup, R. M., and Ida, S.: 2000, Lunar Accretion from an Impact-Generated Disk , *Origin of the Earth and Moon*, 145–163 .
Komatsu, E., **Matsuo, H.**, Kitayama, T., Hattori, M., **Kawabe, R.**, **Kohno, K.**, **Kuno, N.**, Schindler, S., Suto, Y., and Yoshikawa, K: 2001, Substructures Revealed by the Sunyaev-Zel'dovich Effect at 150 GHz in a High-Resolution Map of RX J1347-1145, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, 57–62.
Komiyama, Y., **Yagi, M.**, **Miyazaki, S.**, Okamura, S., Tamura, S., **Fukushima, H.**, Doi, M., Furusawa, H., **Fuse, T.**, Hamabe, M., **Hayashi, M.**, Hayashino, T., **Imi, K.**, **Iye, M.**, **Kaifu, N.**, **Karoji, H.**, Kawasaki, W., Kimura, M., **Kosugi, G.**, Nakata, F., **Noumaru, J.**, **Okada, N.**, **Sasaki, T.**,Sawada, Y., Sekiguchi, M., **Shelton, I.**, Shimasaku, K., Suzuki, K., **Takata, T.**, Taniguchi, Y., **Usuda, T.**, **Yamashita, T.**, **Yasuda, N.**: 2000, High-Resolution Images of the Ring Nebula Taken with the Subaru Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 93-98, PL 20–22.
Korchagin, V., **Kikuchi, N.**, and **Miyama, S. M.**: 2000, Global Instabilities in Disks of Spiral Galaxies Comparison of Theory and Observations for Galaxies NGC 488,NGC 1566,and NGC 6503, *Astron. Astrophys. Transactions*, **20**, 1.
Korchagin, V., **Kikuchi, N.**, **Miyama, S. M.** Orlova, N., and Peterson, B. A.: 2000, Global Spiral Modes in NGC 1566, *Astrophys. J.*, **541**, 565.
Korchagin, V., Tsuchiya, T., and **Miyama, S. M.**: 2000, On the Origin of Faint Intracluster Starlight in Coma, *Astrophys. J.*, **549**, 244–247.
Kortenkamp, S. J., **Kokubo, E.**, and Weidenschilling, S. J.: 2000, Formation of Planetary Embryos, *Origin of the Earth and Moon*, 85–100.
Koyama, H., and **Inutsuka, S.**: 2000, Molecular Cloud Formation in Shock-Compressed Layers, *Astrophys. J.*, **532**, 980–993.
Kundu, M. R., White, S. M., **Shibasaki, K.**, and **Sakurai, T.**: 2000, Nonthermal Flare Emission from MeV-Energy Electrons at 17, 34, and 86 GHz, *Astrophys. J.*, **545**, 1084–1088.
Kuno, N., Nishiyama, K., **Nakai, N.**, **Sorai, K.**, Vila-Vilaro, B., and Handa, T.: 2000, Distribution and Kinematics of Molecular Gas in Barred Spiral Galaxies. I. NGC 3504, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 775–783.
Lee, J., Gary, D. E., and **Shibasaki, K.**: 2000, Magnetic Trapping and Electron Injection in Two Contrasting Solar Microwave Bursts, *Astrophys. J.*, **531**, 1109-1120.
Li, H., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, and Ueno, S.: 2000, Magnetic Field Evolution Leading to Solar Flares I. Cases with Low Magnetic Shear and Flux Emergence, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 465–481.
Li, H., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, and Ueno, S.: 2000, Magnetic Field Evolution Leading to Solar Flares II. Cases with High Magnetic Shear and Flare-Related Shear Change, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 483 - 497.
Liu, G. C., Yamamoto, K., **Sugiyama, N.**, Nishioka, H.: 2001, Nonlinear Evolution of Very Small Scale Cosmological Baryon Perturbations at Recombination , *Astrophys. J.*, **547**, 1–11.
Magara, T., Chen, P., Shibata, K., and **Yokoyama, T.**: 2000, A Unified Model of Coronal Mass Ejection-Related Type II Radio Bursts, *Astrophys. J. (Letters)*, **538**, L175–L178.
Maihara, T., Iwamuro, F., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., Oya, S., **Kashikawa, N.**, **Iye, M.**, **Miyazaki, S.**, **Karoji, H.**, **Yoshida, M.**, **Totani, T.**, **Yoshii, Y.**, Okamura, S., Shimasaku, K., Saito, Y., **Ando, H.**, Goto, M., **Hayashi, M.**, **Kaifu, N.**, **Kobayashi, N.**, **Kosugi, G.**, **Motohara, K.**, **Nishimura, T.**, **Noumaru, J.**,**Ogasawara, R.**, **Sasaki, T.**, **Sekiguchi, K.**, **Takata, T.**, **Terada, H.**, **Yamashita, T.**, **Usuda, T.**, and Tokunaga, A.T.: 2001, Subaru Deep Survey I Near-Infrared Observation , *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, 25–36.
Majumdar, S., Nath, B.B., **Chiba, M.**: 2001, Sunyaev-Zel' dovich distortion from early galactic winds, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **324**, 537–546.
Masunaga, H., and **Inutsuka, S.**: 2000, A Radiation Hydrodynamic Model for Protostellar Collapse II. The Second Collapse and the Birth of a Protostar, *Astrophys. J.*, **531**, 350–365.
Masunaga, H., and **Inutsuka, S.**: 2000, Infall Signatures in Line Spectral Profiles of Protostellar Envelopes, *Astrophys. J.*, **536**, 406–415.
Mathews, G. J., and Wilson, J. R.: 2000, Revised Relativistic Hydrodynamical Model for Neutron-Star Binaries, *Phys. Rev. D*, **61**, 127–304.

Matsumoto, K., **Takanezawa, T.**, and **Ooe, M.** : 2000, Ocean tide models developed by assimilating TOPEX/POSEIDON altimeter data into hydrodynamical model: a global model and a regional model around Japan, *J. of Oceanography*, **56**, 567–581.

Matsumoto, K., **Sato, T.**, **Takanezawa, T.**, and **Ooe, M.**: 2001, GOTIC2: A Program for Computation of Oceanic Tidal Loading Effect, *J. Geod. Soc. Japan*, in press.

Matsuo, H., Ariyoshi, S., Akahori, H., Takeda, M., **Noguchi, T.**: 2001, Development of Submillimeter-wave Camera for Atacama Submillimeter Telescope Experiment, *IEEE Trans. Applied Supercond.*, **4015**, 228–236.

Matsushita, S., **Kawabe, R.**, Matsumoto, H., Tsuru, T., **Kohno, K.**, **Morita, K-I.**, **Okumura, K. S.**, and Vila-Vilaro, B.: 2000, Formation of a Massive Black Hole at the Center of the Supperbubble in M82, *Astrophys. J. (Letters)*, **545**, 107–111.

Miyata, T., Kataza, H., Okamoto, Y., Onaka, T., and **Yamashita, T.**: 2000, A Spectroscopic study of dust around 18 Oxygen-rich Mira Variables in the N-band I. Dust profiles, *Astrophys. J.*, **531**, 917–927.

Miyazaki, S. and **Heki, K.**: 2001, Crustal velocity field of southwest Japan: Subduction and arc-arc collision, *J. Geophys. Res.*, **106**, 4305–4326.

Miyoki, S., Uchiyama, T., Tomaru, T., **Tatsumi, D.,** Ishizuka, H., Ohashi, M., **Ueda**, **A.,** Suzuki, T., Sato, N., Haruyama, T., Yamamoto, A., Shintomi, T., Kuroda K.,: 2000, Cryogenic contamination of an ultra-lowloss mirror for cryogenic laser interferometric gravitational wave detector, *Cryogenics*, **40**, 61–66.

Miyoshi, M.: 2001, Evidence of Black Holes in Galactic Centers, *The Indian Journal of Physics*, in press.

Moellenbrock, G. A., **Kobayashi, H.**, and Murphy, D. W.: 2000, HALCA VLBI Amplitude Calibration Performance, *Adv. Space Res.*, **26**, 613–616.

Momose, M., **Tamura, M.**, **Kameya, O.**, Greaves, J. S., Chrysostomou, A., Hough, J. H., and **Morino, J. I.**: 2001, Submillimeter Imaging Polarimetry of the NGC 7538 Region, *Astrophys. J.*, **555**, 855–862.

Motohara, K., Iwamuro, F., **Terada, H.**, Goto, M., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., Maihara, T., Oya, S., **Iye, M.**, **Kosugi, G.**, **Noumaru, J.**, **Ogasawara, R.**, **Sasaki, T.**, and **Takata, T.**: 2000, Infrared Imaging of z = 2.43 Radio Galaxy B3 0731+438 with Subaru Telescope – Detection of H alpha Ionization Cones of a Powerful Radio Galaxy, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 33–42.

Motohara, K., **Yamada, T.**, Iwamuro, F., Hata, R., Taguchi, T., Harashima, T., Maihara, T., **Iye, M.**, **Simpson, C.**, **Yoshida, M.**: 2000, JHK Spectra of a z=2.39 Radio Galaxy 53W002, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **53**, in press.

Muraishi, H., Tanimori, T., Yanagita, S., Yoshida, T., Moriya, M., Kifune, T., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, S., Hara, T., Kawachi, A., Kubo, H., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.,** Mori, M., Muraki, Y., Naito, T., Nishijima, K., Patterson, J. R., Rowell, G. P., Sako, T., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Yoshikoshi, T.: 2000, Evidence for TeV gamma-ray emission from the shell type SNR RX J1713.7-3946, *Astron. Astrophys.*, **354**, L57–L61.

Murakawa, K., **Tamura, M.**, and Nagata, T. : 2000, 1-4 Micron Spectrophotometry of Dust in the Taurus Dark Cloud: Water Ice Distribution in Heiles Cloud 2, *Astrophys. J. Suppl.*, **128**, 603–613.

Murphy, D. W., Tingay, S. J., Preston, R. A., Meier, D. L., Guirado, J. C., Polatidis, A., Conway, J. E., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, and Murata, Y.: 2000, VSOP Monitoring of the Quasar 1928+738, *Adv. Space Res.*, **26**, 665–668.

Naito, I., **Zhou, Y.-H.**, Sugi, M., Kawamura, R., and Sato, N.: 2000, Three-Dimensional Atmospheric Angular Momentum simulated by the Japan Meteorological Agency Model for the Period of 1955-1994, *J. Meteorol. Soc. Japan*, **78**, 111–122.

Nakagawa, K., and **Yoshida, H.**: 2001, A necessary condition for the integrability of homogeneous Hamiltonian systems with two degrees of freedom, *J. Phys. A*, **34**, 2137–2148.

Nakajima, T., and Matsuhara, H.: 2001, Sensitivity of an Imaging Space Interferometer, *Appl. Opt.*, **40**, 514.

Nakajima, T.: 2000, Future Studies of Brown Dwarfs from Space, *Adv. Space Res.*, **25**, 2225–2232.

Nakajima, T., Tsuji, T., Maihara., T., Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Taguchi, T., Hara, R., **Tamura, M.**, and **Yamashita, T.**: 2000, Near-infrared Spectroscopy of the cool brown dwarf, SDSS 1624+00, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 87–92.

Nakajima, T., Iwamuro, F., Maihara, T., **Motohara, K.**, **Terada, H.**, Goto, M., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Yanagisawa, K.**, **Iye, M.**, **Kashikawa, N.**, and **Tamura, M.**: 2000, Infrared star-count models and their application to the Subaru Deep Field, *Astron. J.*, **120**, 2488–2495.

Nakajima, Y., **Tamura, M.,** Oasa, Y., and **Nakajima, T.**: 2000, A Near-Infrared Imaging Survey of the Lupus Dark Could: Modest Cluster of Low-Mass Pre-Main-Sequence Stars, *Astron. J*, **119**, 873–881.

Nakamura, R., Sumikawa, S., Ishiguro, M., Mukai, T., Iwamuro, F., **Terada, H.**, **Motohara, K.**, Goto, M., Hata, R., Taguchi, T., Harashima, T., **Kaifu, N.**, **Hayashi, M.**, and Maihara, T.: 2000, Subaru Infrared Spectroscopy of the Pluto-Charon System, *Publ. Astron. Soc. Japan* , **52**, 551–556.

Nakamura, T., Nakamura, A. M., Saito, J., Sasaki, S., Nakamura, R., Demura, H., Akiyama, H., Tholen, D. J. : 2001, Multiband imaging camera and its sciences for the Japanese near-Earth asteroid mission MUSES-C, *Earth, Planets and Space*, in press.

Nakamura, T., Tholen, D. J., Nakamura, A. M., Saito, J., Sasaki, S., Nakamura, R., Demura, H., Akiyama, H. : 2000, Development of the asteroid multiband imaging camera (AMICA) for the Japanese sample return mission

MUSES-C, *31st Lunar and Planet. Sci. Conference (Lunar and Planetary Institute)*, **31**, paper#1310(1-4).

Nakanishi, K., Akiyama, M., Ohta, K., **Yamada, T.**: 2000, Near-Infrared Observations of Type 2 QSO at z=0.9, *Astrophys. J.*, **534**, 587–593.

Nakano, T., **Hasegawa, T.**, **Morino, J. -I.**, and **Yamashita, T.**: 2000, Evolution of Protostars Accreting Mass at Very High Rates: Is Orion IRc2 a Huge Protostar ?, *Astrophys. J.*, **534**, 976–983.

Nakashima, J. -I., Jiang, B. W., **Deguchi, S.**, Sadakane, K., and Nakada, Y.: 2000, Period Measurement of AGB Stars in the Outer Galactic Disk, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 275–294.

Nakashima, J., and **Deguchi, S.**: 2000, Detections of SiO and H2O Masers in the Bipolar Nebula IRAS 19312+1950, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, L43–L46.

Nakayama, H., Fujii, Y., **Ishiguro, M.**, Nakamura, R., **Yokogawa, S.**, Yoshida, F., and Mukai, T.: 2000, Observations of Polarization and Brightness Variations with the Rotation for Asteroids 9 Metis, 52 Europa, and 1036 Ganymed, *Icarus*, **146**, 220–231.

Nan, R. D., Zhang, H. Y., Gabuzda, D. C., Ping, J. S., Schilizzi, R. T., Tian, W. W., and **Inoue, M.**: 2000, High Rotation Measure in the Steep Spectrum Quasar 3C 147, *Astron. Astrophys.*, **357**, 891–897.

Nawa, K., Suda, N., Fukao, Y., **Sato, T.**, **Tamura, Y.**, Shibuya, K., McQueen, H., Virtanen, H., Kaariainen, J.: 2000, Incessant excitation of the Earth's free oscillations: global comparison of superconducting gravimeter records, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, **120**, 289–297.

Nindos, A., **Kundu, M. R.**, White, S. M., **Shibasaki, K.**, and Gopalswamy, N.: 2000, Soft X-Ray and Gyroresonance Emission Above Sunspots, *Astrophys. J. Suppl.*, **130**, 485–499.

Nishida, S., Tanabe, T., Nakada, Y., Matsumoto, S., **Sekiguchi, K.**, and Glass, I. S.: 2000, The variability of Magellanic cluster infrared stars, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **313**, 136–140.

Nitta, S., Tanuma, S., Shibata, K., and Maezawa, K.: 2001, Fast Magnetic Reconnection in Free Space: Self-similar Evolution Process, *Astrophys. J.*, **550**, 1119–1130.

Numata, K., Bianc, G. B., **Ohishi, N.**, Sekiya, A., Otsuka, S., Kawabe, K., Ando, M., and Tsubono, K. : 2000, Measurement of the intrinsic mechanical loss of low-loss samples using a nodal support , *Phys. Lett. A*, **276**, 37–46.

Nummelin, A., Bergman, P., Hjalmarson, Å., Friberg, P., Irvine, W. M., Millar, T. J., **Ohishi, M.** and Saito, S.: 2000, A Three-Position Spectral Line Survey of Sagittarius B2 between 218 and 263 GHZ. II. Data Analysis, *Astrophys. J. Suppl.*, **128**, 213–243.

Ohishi, M.: 2000, Discussion on the Relationship Between Interstellar Matter and Molecules for Origin of Life, *Viva Origino*, **28**, 175–190.

Ohishi, N., Otsuka, S., Kawabe, K., and Tsubono, K.: 2000, Estimation of thermal noise by a direct measurement of the mechanical conductance, *Phys. Lett. A*, **266**, 228–233.

Ohnaka K., Tsuji T., **Aoki, W.**: 2000, Elemental abundances of carbon, nitrogen, and oxygen in carbon stars, *Astron. Astrophys.*, **353**, 528–542.

Ohneda, Y., Baba, N., Miura, N., and **Sakurai, T.**: 2001, Multiresolution Approach to Image Reconstruction of Solar Granulation with Phase-Diversity Technique, *Optical Review*, **8**, 32–36.

Ohta, K., Matsumoto, T., Maihara, T., Iwamuro, F., **Terada, H.**, Goto, M., **Motohara, K.**, Taguchi, T., Hata, R., **Yoshida, M.**, **Iye, M.**, **Simpson, C.,** and **Takata, T.**: 2000, [O II] lambda 3727 Emission from the Companion to the Quasar BR1202-0725 at z=4.7, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 557–562.

Ohtani, R., and **Naito, I.**: 2000, Comparisons of GPS derived precipitable water vapors with radiosonde observations in Japan, *J. Geophys. Res.*, **105**, 26917–26929.

Ohyama, Y., **Yoshida, M.**, **Takata, T.**, **Imanishi, M.**, **Usuda, T.**, Saito, Y., Taguchi, H., **Ebizuka, N.**, Iwamuro, F., **Motohara, K.**, Taguchi, T., Hata, R., Maihara, T., **Iye, M.**, **Sasaki, T.**, **Kosugi,G.**, **Ogasawara, R.**, **Noumaru, J.**, **Mizumoto, Y.**, **Yagi, M.**, and **Chikada, Y.**: 2000, Superwind-Driven Intense H_2 Emission in NGC 6240, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 563–576 and Plate 43–44.

Okamoto, Y., Kataza, H., **Yamashita, T.**, **Miyata, T.**, and Onaka, T.: 2001, High-Resolution Mid-Infrared Imaging and Spectroscopic Observations of a Massive Star Forming Region W51 IRS2, *Astrophys. J.*, **552**, in press.

Okayasu, R., Moellenbrock, G., **Ishizuki, S.**, **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Edwards, P., Hirabayashi, H., **Miyaji, T.**, Horiuchi, S., **Inoue, M.**, Makino, F., Kawai, N., and Wajima, K.: 2000, VSOP Observations of BL Lacertae at 5 GHz, *Adv. Space Res.*, **26**, 681–684.

Okumura, S., **Mori, A.**, **Nishihara, E.**, **Watanabe, E.**, and **Yamashita, T.**: 2000, The Initial Mass Function of a Massive Star Forming Region W51, *Astrophys. J.*, **543**, 799–821.

Okumura, S., **Mori, A.**, **Watanabe, E.**, **Nishihara, E.**, and **Yamashita, T.**: 2001, Near-Infrared Spectroscopy of the Compact HII region W51 IRS2, *Astron. J.*, in press.

Okumura, S., **Nishihara, E.**, **Watanabe, E.**, **Yamashita, T.**, and **Mori, A.**: 2000, OASIS: A Multi-Purpose Near-Infrared Camera and Spectrograph, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **52**, 931–942.

Okumura, S. K., Momose, M., **Kawaguchi, N.**, **Kanzawa, T.**, Tsutsumi, T., Tanaka, A., Ichikawa, T., Suzuki, T., Ozeki, K., Natori, K., and Hashimoto, T.: 2000, 1-GHz Bandwidth Digital Spectro-correlator System for Nobeyama Millimeter Array, *Publ. Astr. Soc. Japan*, **52**, 393–400.

Oppenheimer, B. R., Golimowski, D. A., Kulkarni, S. R., Matthews, K. **Nakajima, T.,** Creech-Eakman M., and Durrance, S. T.: 2001, Coronagraphic Survey for Companions of Stars within 8pc, To appear in *Astron. J*,

Orito, M., **Kajino, T., Mathews, G. J.**, and Boyd, R. N.: 2001, Primordial Nucleosynthesis and Neutrinos with

Mass and Degeneracy, *Nucl. Phys. A*, in press.

Otsuki, K., Tagoshi, H., **Kajino, T.**, and Wanajo, S.: 2000, The General Relativistic Effects on Neutrino-driven Winds from Young, Hot Neutron stars and the r-Process Nucleosynthesis, *Astrophys. J.*, **533**, 424–439.

Pandey, A. K., Ogura, K., and **Sekiguchi, K.**: 2000, Stellar Contents of the Galactic Giant H { II} Region NGC 3603, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 847–865.

Pierce-Price, D., Richer, J. S., Greaves, J. S., Holland, W. S., Jenness, T., Lasenby, A. N., White, G. J., Matthews, H. E., Ward-Thompson, D., Dent, W. R. F., Zylka, R., Mezger, P., **Hasegawa, T.**, Oka, T., Omont, A., and Gilmore, G.: 2000, A Deep Submillimeter Survey of the Galactic Center, *Astrophys. J. (Letters)*, **545**, L121–L125.

Ping, J., **Kono, Y.**, Tsuchiya, A., and **Kawano, N.**: 2000, Effects on Doppler frequency Measurement due to the spin and a phase delay pattern of an antenna onboard a spacecraft, *J. Geod. Soc. Japan*, **46**, 187–202.

Ping, J., **Kono, Y.**, **Kawano, N.,** and **Matsumoto, K.**: 2001, How S/C tip-off and free nutation affect Doppler tracking in SELENE, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, in Press.

Ping, J., Weischede, F., **Kono, Y.**, **Hanada, H.,** and **Kawano, N.**: 2001, High Frequency Components in LP Doppler data, *Artificial Satellites*, **36**, in Press.

Preston, R. A., Tingay, S. J., Murphy, D. W., Meier, D. L., Pearson, T. J., Readhead, A. C. S., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, **Inoue, M.**, and Piner, B. G.: 2000, The Pearson-Readhead Survey from Space, *Adv. Space Res.*, **26**, 661–664.

Raju, K. P., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, and Singh, J.: 2000, The Physical Conditions in a Polar Coronal Hole and Neaby Regions from Norikura and SOHO Observations, *Astrophys. J.*, **543**, 1044–1050.

Reeves, J. N., O'Brien, P. T., Vaughan, S., Law-Green, D., Ward, M., **Simpson, C.**, Pounds, K., Edelson, R.: 2000, PDS 456: An extreme accretion rate quasar? , *Monthly Notices Roy. Astron. soc.*, **312**. L17-L21.

Reich, W., Sofue, Y., and **Matsuo, H.**: 2000, 150 GHz NOBA Observations of the Galactic Center Arc, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 355–361.

Rhie, S. H., Bennett, D. P., Becker, A. C., Peterson, B. A., Fragile, P. C., Johnson, B. R., Quinn, J. L., Crouch, A., Gray, J., King, L., Messenger, B., Thomson, S., Bond, I. A., Abe, F., Carter, B. S., Dodd, R. J., Hearnshaw, J. B., Honda, M., Jugaku, J., Kabe, S., Kilmartin, P. M., Koribalski, B. S., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Nakamura, T., Nankivell, G. R., Noda, S., Rattenbury, N. J., Reid, M., Rumsey, N. J., Saito, T., Sato, H., Sato, S., Sekiguchi, M., Sullivan, D. J., Sumi, T., Watase, Y., Yanagisawa, T., Yock, P. C. M., and **Yoshizawa, M.**: 2000, On planetary companions to the MACHO 98-BLG-35 microlens star, *Astrophys. J.*, **533**, 378–391.

Rowell, G. P., Naito, T., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, T., Holder, J., Kawachi, A., Kifune, T., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.,** Mori, M., Muraishi, H., Muraki, Y., Nishijima, K., Ogio, S., Patterson, J. R., Roberts, M. D., Sako, T., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Thornton, G. J., Yanagita, S., Yoshida, T., Yoshikoshi, T.: 2000, Observations of the supernova remnant W28 at TeV energies, *Astron. Astrophys.*, **359**, 337–346.

Ryan, S. G., **Kajino, T.,** Beers, T. C., **Suzuki, T.-K.**, Romano, D., Matteucci, F., and Rosolankova, K.: 2001, Abundances and Evolution of Lithium in the Galactic Halo and Disk, *Astrophys. J.*, **549**, 55–71.

Ryan, S. G., Beers, T. C., **Kajino, T.,** and Rosolankova, K.,: 2001, Ultra-Lithium-Deficient Halo Stars and Blue Stragglers: A Unifying View, *Astrophys. J.*, **547**, 231–239.

Sadakane, K., Ohkubo, M., Sato, S., Osada, K., Hidai, M. T., Masuda, S., **Izumiura, H.**, **Koyano, H.**, **Okada, T.**, **Shimizu, Y.**, **Uraguchi, F.**, **Yanagisawa, K.**, **Yoshida, M.**, **Watanabe, E.**: 2001, Metallic Abundances in the Planet-Harboring G-Type Star HD 38529 , *Publ. Astron. Soc. Japan,* **53,** 315-320.

Saito, S., Ozeki, H., **Ohishi, M.,** and Yamamoto, S.: 2000, Observations of NH_2D toward Dark Molecular Clouds, *Astrophys. J.*, **535**, 227–230.

Saito, Y., Horikoshi, G., **Takahashi, R.**, **Fukushima, M.**: 2000, Operational status of the vacuum system of the 300m gravitational wave laser interferometer, TAMA300, *Vacuum*, **60**, 3–8.

Saito, Y. and **Iye, M.** : 2000, Discovery of a Subsystem of Globular Clusters in M31 - A Possible Evidence for a Past Merging Event, *Astrophys. J.*, **535**, 95.

Sakamoto, S.: 2000, Small-Scale Structure of Low-Density Molecular Gas Revealed by Extensive High-Resolution Imaging in ^{12}CO, Imaging at Radio Through Submillimeter Wavelengths, *ASPC,* **217**, 92–93.

Sako, T., Matsubara, Y., Muraki, Y., Ramanamurthy, P. V., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, T., Hara, S., Holder, J., Kamei, S., Kawachi, A., Kifune, T., Kita, R., Masaike, A., **Mizumoto, Y.**, Mori, M., Moriya, M., Muraishi, H., Naito, T., Nishijima, K., Ogio, S., Patterson, J. R., Rowell, G. P., Sakurazawa, K., Sato, Y., Susukita, R., Suzuki, R., Tamura, T., Tanimori, T., Thornton, G. J. Yanagita, S., Yoshida, T., Yoshikoshi, T.: 2000, Very High Energy Gamma-Ray Observations of PSR B1509-58 with the CANGAROO 3.8 Meter Telescope, *Astrophys. J.*, **537**, 422–428.

Sato, F., **Hasegawa, T.**, Whiteoak, J. B., and Miyawaki, R.: 2000, Cloud Collision-induced Star Formation in Sagittarius B2. I. Large-Scale Kinematics, *Astrophys. J.*, **535**, 857–868.

Sato, K. H., **Hara, T.**, **Kuji, S.**, **Asari, K.**, Nishio, M., **Kawano, N.**: 2000, Development of an Ultra Stable Fiber Optic Frequency Distribution System using an Optical Delay Control Module, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, **49**, 19–24.

Sato, S., Ohashi, M., **Fujimoto, M.-K.**, **Fukushima, M.**, **Waseda, K.**, Shinji, S., Mavalvala, N., and Yamamoto, H. : 2000, High gain power-recycling of a Fabry-Perot Michelson interferometer for a gravitational wave antenna, *Appl. Opt.*, **39**, 4616–4620.

Sato, T., Fukuda, Y., **Aoyama, Y.**, McQueen, H., Shibuya,

K., **Tamura, Y.**, **Asari, K.**, and **Ooe. M.**: 2001, On the observed annual gravity variation and the effect of sea surface height variations, *Phys. Earth Planet. Inter*, **123**, 45–63.

Sato, I., Sarounov, L., **Fukushima, H.**: 2000, Size and Shape of Trojan Asteroid Diomedes from Its Occultation and Photometry, *Icarus*, **145**, 25–32.

Sato, H., Saijo, K., and Yoshioka, K.: 2000, Multi-channel polarimetry of VV Cephei during the 1997-1999 Eclipse, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **220**, 387–389.

Sato, H., Saijo, K.,and Yoshioka, K.: 2000, Wavelength dependence and long-term time variation of the, *Jour.of AAVSO*, **29**, 59–60.

Sato, T., **Asari, K.**, **Tamura Y.**, Plag, H-P., Gigre, H., Fukuda, Y., Hinderer, J., Kaminuma, K., and Hamano Y.: 2001, Continuous gravity observation at Ny-Alesund, Svalbard, Norway with a superconducting gravimeter CT#039, *J. Geodetic Soc. Japan, Special issu for the 14th Int. Symp. Earth Tides*, **47**, in press.

Sawada-Satoh, S., **Inoue, M.**, **Shibata, K. M.**, **Kameno, S.**, Migenes, V., **Nakai, N.**, and Diamond, P. J.: 2000, The Nuclear Region of the Seyfert 2 Galaxy NGC 3079, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 421–428.

Sekimoto, Y., Matsuzaki, K., Kamae, T., **Tatematsu, K.,** Yamamoto, S., **Umemoto, T.**: 2000, Hard X-Ray Emission from Massive Star Clusters in a Giant Molecular Cloud NGC 6334, *Publ. Astron. Soc. Japan* , **52**, L31–L35.

Sekimoto, Y., Yamamoto, Y., Ikeda, M., Maezawa, H., Ito, T., Saito, G., **Tatematsu, K.**, **Arikawa, Y.**, **Aso, Y.**, **Noguchi, T.**, **Miyazawa, K.**, **Shi, S.-C.**, Saito, S., Ozeki, H., Fujiwara, H., Inatani, J., **Ohishi, M.**, Noda, K., & Togashi, Y.: 2000, The Mt. Fuji Submillimeter-Wave Telescope, *Review of Scientific Instruments*, **71**, 2895–2907.

Seta, M., Masuko, H., Manabe, T., Ochiai, S., Irimajiri, Y., Inatani, J., Harada, H., **Noguchi, T.**, Shi, S.-C., Narasaki, K., and Abe, Y.: 2000, Submillimeter-Wave SIS Receiver System for JEM/SMILES, *Adv. Space Res.*, **26**, 1021–1024.

Shen, Z-Q., Edwards, P. G., Lovell, J. E. J., **Fujisawa, K.**, and **Kameno, S.**: 2000, High Resolution VSOP Image of the Southern Blazar Pks 1921-293 at 18 Cm, *Adv. Space Res.*, **26**, 685–687.

Shimojo, M., Shibata, K., **Yokoyama, T.**, Hori, K.: 2001, One-Dimensional and Pseudo Two-Dimensional Hydrodynamic Simulations of Solar X-ray Jets, *Astrophys. J.*, **549**, in press.

Shimojo, M., Shibata, K.: 2000, Observational Evidence of Magnetic Reconnection in Solar X-Ray Jets, *Adv. Space Res.*, **26**, 449–45

Shimojo, M., Shibata, K.: 2000, Physical Parameters of Solar X-Ray Jets, *Astrophys. J.*, **542**, 1100–1108.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2001, Construction of New Forced Nutation Theory of Non-Rigid Earth, *Astron. J.*, **121**.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2001, Did Huge Earthquakes excite Free-Core Nutation of the Eartth?, *Publ. Geod. Soc. Japan*, **43**.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2000, Numerical Convolution in the Time Domain and its Application to the Non-Rigid Earth Nutation Theory, *Astron. J.*, **119**, 2475–2480.

Singh, J., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, and Hiei, E.: 2000, On the Formation of a Helmet Streamer on January 24, 1992 at the South-West Limb, *Bull. Astron. Soc. India*, **28**, 33.

Slysh, V. I., Voronkov, M. A., Migenes, V., **Shibata, K. M.**, **Umemoto, T.,** Altuin, V. I., Val'Tts, I. E., Kanevsky, B. Z., Popov, M. V., Kovalenko, A. V., Fomalont, E., Poperechenko, B. A., Gorshenkov, Yu. N., Carlson, B. R., Dougherty, S. M., Reynolds, J. E., Jiang, D. R., Smirnov, A. I., Grachev, V. G.: 2001, Space-VLBI observations of the OH maser OH34.26+0.15: low interstellar scatterig, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **320**, 217–233.

Sofue, Y., Koda, J., **Kohno, K.**, **Okumura, S. K.**, **Honma, M.**, **Kawamura, A.**, Irwin, J. A.: 2001, Ultra-High-Deep Molecular Core and Warped Nuclear Disk in the Deep Potential of Radio-Lobe Galaxy NGC 3079, *Astrophys. J. (Letters)*, **547**, 115–118.

Sorai, K., **Nakai, N.**, **Kuno, N.**, **Nishiyama, K.**, and **Hasegawa, T.**: 2000, Distribution and Kinematics of Molecular Gas in Barred Spiral Galaxies. II. NGC 253, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 785–802.

Soucail, G., Kneib, J.-P., Jaunsen, A. O., Hjorth, J., Hattori, M., **Yamada, T.**: 2001, Spectroscopic confirmation of a cluster of galaxies at z=1 in the field of the gravitational lens MG 2016+112, *Astrophys. J.*, **367**, 741–747 .

Srivastava, N., Schwenn, R., Inhester, B., Martin, S.F., and **Hanaoka, Y.**: 2000, Factors Related to the Origin of a Gradual Coronal Mass Ejection Associated with an Eruptive Prominence on 1998 June 21–22, *Astrophys. J.*, **534**, 468–481.

Sudou, H., Taniguchi, Y., **Ohyama, Y.**, **Kameno, S.**, **Sawada-Satoh, S.**, **Inoue, M.**, Kaburaki, O., and **Sasao, T.**: 2000, Sub-Parsec-Scale Acceleration of the Radio Jet in the Powerful Radio Galaxy NGC 6251, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 989–995.

Sugitani, K., **Matsuo, H.**, Nakano, M., **Tamura M.**, and Ogura, K.: 2000, Two-Millimeter Observations of Bright-Rimmed Clouds with IRAS Point Sources, *Astron. J.*, **119**, 323–334.

Suh, I., and **Mathews, G. J.**: 2000, Mass-Radius Relation for Magnetic White Dwarfs, *Astrophys. J.*, **530**, 949–954.

Sumi, T., and **Honma, M.**: 2000, Constraining the Location of Microlensing Objects by Using the Finite Source Effect in EAGLE Events, *Astrophys. J.*, **538**, 657–664.

Sumiyoshi, K., Suzuki, H., **Otsuki, K.**, **Terasawa, M.,** and Yamada, S. : 2000, Hydrodynamic study of neutrino-driven wind as an r-process site, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 52.

Suto, Y., Kitayama, T., Komatsu, E., Hattori, M., **Kawabe, R.**, **Matsuo, H.**, Schindler, S., and Yoshikawa, K.: 2000, Cosmological Implications of Galaxy Clusters in X-Ray,

Millimeter, and Submillimeter Bands, *Adv. Space Res.*, **25**, 771–780.

Suzuki, T. K., Yoshii, Y., **Kajino, T.**, and Beers, T. C.: 2001, A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Galactic Halo, *Astrophysical Journal*, **549**, 303–319.

Taga, M., Hamabe, M., **Yasuda, N.**, Horaguchi, T., **Takata, T.**, **Aoki, W.**, Ozawa, T., Watanabe, M., Baba, H., and **Ichikawa, S.**: 2000, An image evaluation system for Subaru Telescope data archive, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.

Tagoshi, H., Kanda, N., Tanaka, T., **Tatsumi, D.**, Telada, S., Ando, M., **Arai, K.**, Araya, A., Asada, H., Barton, M., **Fujimoto, M.-K.**, **Fukushima, M.**, Futamase, T., **Heinzel, G.**, Horikoshi, G., Ishizuka, H., Kamikubota, N., Kawabe, K., **Kawamura, S.**, Kawashima, N., Kojima, Y., Kozai, Y., Kuroda, K., Matsuda, N., Matsumura, S., Miki, S., Mio, N., Miyakawa, O., **Miyama, S.**, Miyoki, S., Mizuno, E., Moriwaki, S., Musha, M., Nagano, S., Nakagawa, K., Nakamura, T., Nakao, K., Numata, K., Ogawa, Y., Ohashi, M., Ohishi, N., Okutomi, A., Oohara, K., Otsuka, S., Saito, Y., Sasaki, M., Sato, S., Sekiya, A., Shibata, M., Shirakata, K., Somiya, K., Suzuki, T., **Takahashi, R.**, Takamori, A., Taniguchi, S., Tochikubo, K., Tomaru, T., Tsubono, K., Tsuda, N., Uchiyama, T., Ueda, A., Ueda, K., Ueda, K., **Waseda, K.**, Watanabe, Y., Yakura, H., Yamamoto, K., **Yamazaki, T.**: 2001, First search for gravitational waves from inspiraling compact binaries using TAMA300 data, *Phys. Rev.*, **D63**, 062001-1 - 062001-5.

Takami, M., **Usuda, T.**, Sugai, H., Kawabata, H., **Suto, H.**, Tanaka, M.: 2000, H_2 Line Ratios to Discriminate Dense Photodissociation Regions from Shocks: Application to NGC 2023 and NGC 7023, *Astrophys. J.*, **529**, 268–278.

Takanezawa, T., **Hanada, H.**, **Kono, Y.**, **Tsuruta, S.**, **Tsubokawa, T.**, Kawachi, M., Funazaki, K., and ILOM research group: 2001, Feasibility studies for ILOM (In-situ Lunar Orientation Measurement) Telescope, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, in press.

Takano, S., **Nakai, N.**, Kawaguchi, K., and Takano, T.: 2000, Observations of Ammonia in External Galaxies II. Maffei 2, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, L67–L71.

Takeda, M., and **Noguchi, T.**: 2000, Performance of Inhomogeneous Distributed Junction Arrays, *Inst. Phys. Conf. Ser.*, **167**, 639–642.

Takeda, M., **Noguchi, T.**, and Shi, S-C.: 2000, Predicted Performance of Superconductor-Insulator-Superconductor Mixers with Inhomogeneous Distributed Junction Arrays, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **39**, 5095–5098.

Takeuchi, T., **Kawabe, R.**, **Kohno, K.**, **Nakanishi, K.**, Ishii, T., Hirashita, H., and Yoshikawa, K.: 2001, Impact of Future Submillimeter and Millimeter Large Facilities on the Studies of Galaxy Formation and Evolution, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **113**, 586–606.

Tanaka, I., **Yamada, T.**, Aragōn-Salamanca, A., Kodama, T., Miyaji, T., Ohta, K., Arimoto, N.: 2000, A Rich Cluster of Galaxies near the Quasar B2 1335+28 at z=1.1: Color Distribution and Star Formation Properties, *Astrophys. J.*, **528**, 123–138.

Tanaka, I., **Yamada, T.**, Aragōn-Salamanca, A., Kodama, T., Miyaji, T., Ohta, K., Arimoto, N.: 2001, Erratum: A Rich Cluster of Galaxies near the Quasar B2 1335+28 at z=1.1: Color Distribution and Star Formation Properties, *Astron. Astrophs.*, **546**, 604–604.

Tanaka, I., **Yamada, T.**, Turner, E. L., Suto, Y.: 2001, Superclustering of Faint Galaxies in the Field of a QSO Concentration at z~1.1, *Astron. Astrophs.*, **547**, 521–530.

Tang, Y. H., Li, Y. N., Fang, C., Aulanier, G., Schmieder, B., Demoulin, P., and **Sakurai, T.**: 2000, H-alpha and Soft X-ray Brightening Events Caused by Emerging Flux, *Astrophys. J.*, **534**, 482–489.

Tanikawa, K.: 2000, A Search for Collision Orbits in the Free-Fall Three-Body Problem, *Cel. Mech. Dynam. Astron.*, **76**, 157–185.

Tanikawa, K., and **Mikkola, S.**: 2000, The One-Dimensional Three-Body Problem via Symbolic Dynamics, *Chaos*, **10**, 649–657.

Tanikawa, K., and Yamaguchi, Y.: 2001, Running Homoclinic and Periodic Points in Standard-like Mappings, *Prog. Theor. Phys.*, **105**, 399–407.

Tanuma, S., **Yokoyama, T.**, **Kudoh, T.**, and Shibata, K.: 2000, 2D Numerical MHD Simulation of Magnetic Reconnection As the Origin of Interstellar Hot Plasma, *Adv. Space Res.*, **25**, 509–512.

Terasawa, M., Sumiyoshi, K., **Kajino, T.**, Tanihata, I., Mathews, G. J., and Langanke, K.: 2001, New Nuclear Reaction Flow during r-Process Nucleosynthesis in Supernovae: The Critical Role of Light Neutron-Rich Nuclei., *Nucl. Phys. A*, in press.

Tingay, S. J., Jauncey, D. L., Reynolds, J. E., Tzioumis, A. K., King, E. A., Preston, R. A., Murphy, D. W., Meier, D. L., Edwards, P. G., Lovell, J. E. J., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, **Shibata, K. M.**, McCulloch, P. M., Costa, M. E., Dewdney, P., Cannon, W., Nicolson, G., Valtaoja, E., Tornikoski, M., and Venturi, T.: 2000, Space VLBI Observations of Southern Hemisphere Gamma-Ray and Non-Gamma-Ray AGN: First Results for Pks 0637-752, *Adv. Space Res.*, **26**, 677–680.

Tomisaka, K.: 2000, The Evolution of the Angular Momentum Distribution during Star Formation, *Astrophys. J. Letters*, **528**, L41–L44.

Tomita, A., **Aoki, K.**, **Watanabe, M.**, **Takata, T.**, and **Ichikawa, S.**: 2000, The Central Gas Systems of Early-Type Galaxies Traced by Dust Features, Based on the Hubble Space Telescope WFPC2 Archival Images, *Astron. J.*, **120**, 123–130.

Totani, T.: 2000, An Interpretation of the Evidence for TeV Emission from Gamma-Ray Burst 970417a , *Astrophys. J. (Letters)*, **536**, L23–L26.

Totani, T., and Kitayama, T.: 2000, Forming Clusters of Galaxies as the Origin of Unidentified GeV Gamma-ray Sources , *Astrophys. J.*, **545**, 572–577.

Totani, T., and Yoshii, Y.: 2000, Unavoidable Selection Effects in the Analysis of Faint Galaxies in the Hubble

Deep Field: Probing the Cosmology and Merger History of Galaxies , *Astrophys. J.*, **540**, 81–98.

Totani, T., Yoshii, Y., Iwamuro, F., Maihara, T., and **Motohara, K.**: 2001, Diffuse Extragalactic Background Light versus Deep Galaxy Counts in the Subaru Deep Field: Missing Light in the Universe?, *Astrophys. J. (Letters)*, **550**, L134–L141.

Tsuchiya, T., and **Gouda, N.**: 2000, Relaxation and Lyapunov time scales in a one-dimensional gravitating sheet system, *Phys. Rev. E*, **61**, 948–951.

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., and Yoshii, Y.: 2000, Probing the Site for r-Process Nucleosynthesis with Abundances of Barium and Magnesium in Extremely Metal-Poor Stars, *Astrophys. J. Lett.*, **531**, L33–L36.

Tutui, Y., Sofue, Y., **Honma, M.**, Ichikawa, T., Wakamatsu, K.: 2000, CO Observations of Luminous IR Galaxies at Intermediate Redshift, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 803–820.

Uchiyama, T., Tomaru, T., **Tatsumi, D.**, Miyoki, S., Ohashi, M., Kuroda, K., Suzuki, T., Yamamoto, A., Shintomi, T. : 2000, Mechanical quality factor of a sapphire fiber in cryogenic temperature, *Phys. Lett. A*, **273**, 310–315.

Uehara, H., and **Inutsuka, S.**: 2000, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs? , *Astrophys. J. Lett.*, **531**, L91–L94.

Umehara, H., and **Tanikawa, K.**: 2000, Binary and Triple Collisions causing instability in the Free-Fall Three-Body Problem, *Cel. Mech. Dynam. Astron.*, **76**, 187–214.

Uralov, A. M., **Nakajima, H.**, Zandanov, V. G., and Grechnev, V. V.: 2000, Current-Sheet-Associated Radio Sources and Development of the Magnetosphere of an Active Region Revealed from 17 GHz and Yohkoh Data, *Solar Physics*, **197**, 275-–312.

Wada, K., and Norman, C.: 2001, Numerical Models of the Multi-phase ISM with Stellar Energy Feedback on a Galactic Scale, *Astrophys. J.*, **546**, 172–186.

Wada, K., Spaans, M., and Kim, S.: 2000, Formation of Cavities, Filaments, and Clumps by the Non-linear Development of Thermal and Gravitational Instabilities in the Interstellar Medium under Stellar Energy Feedback, *Astrophys. J.*, **540**, 797–807.

Wajima, K., Lovell, J. E. J., **Kobayashi, H.**, Hirabayashi, H., **Fujisawa, K.**, and Tsuboi, M.: 2000, Two-Epoch Space VLBI Observations of the Gamma-Ray Loud Quasar PKS 1741-038, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 329–336.

Wanajo, S., **Kajino, T.**, **Mathews, G. J.**, and **Otsuki, K.** : 2001, The r-process in netrino-driven winds from nascent, "compact" neutron stars of core-collapse supernovae. , *Astrophys. J.*, **554**, in press.

Wang, H. N., Yan, Y., **Sakurai, T.**, and Zhang, M.: 2000, Topology of Magnetic Field and Coronal Heating in Solar Active Regions, *Solar Phys.*, **197**, 263–373.

Watanabe, J., Takahashi, Y., Sasaki, A., **Abe, S.**, **Kinoshita, D.**, and **Shiki, S.**: 2000, TV Observation of the Leonid Meteor Shower in 1999: Secondary Peak over Japan, *Pub. Astron. Soc. Japan*, **52**, L21–L24.

Watanabe, T., Sterling, A. C., Hudson, H. S., and Harra, L. K.: 2001, Energetics of an Active Region Observed from Helium-Like Sulphur Lines, *Solar Phys.*, in press.

Watanabe, M., **Yasuda, N.**, Itoh, N., Ichikawa, T., **Yanagisawa, K.**: 2001, Surface Photomeric Calibration of the Infrared Tully-Fisher Relation Using Cepheid-based Distances of Galaxies, *Astrophys. J.*, **555**, 215–231.

Watson, M. G., Auguéres, J.-L., Ballet, J., Barcons, X., Barret, D., Boer, M., Boller, Th., Bromage, G. E., Brunner, H., Carrera, F. J., Cropper, M. S., Denby, M., Ehle, M., Elvis, M., Fabian, A. C., Freyberg, M. J., Guillout, P., Hameury, J.-M., Hasinger, G., Hinshaw, D. A., Maccacaro, T., Mason, K. O., McMahon, R. G., Michel, L., Mirioni, L., Mittaz, J. P., Motch, C., Olive, J.-F., Osborne, J. P., Page, C. G., Pakull, M., Perry, B. H., Pierre, M., Pietsch, W., Pye, J. P., Read, A. M., Roberts, T. P., Rosen, S. R., Sauvageot, J.-L., Schwope, A. D., **Sekiguchi, K.,** Stewart, G. C., Stewart, I., Valtchanov, I., Ward, M. J., Warwick, R. S., West, R. G., White, N. E., Worrall, D. M.: 2001, The XMM-Newton Serendipitous Survey. I. The role of XMM-Newton Survey Science Centre, *Astron. Astrophys.*, **365**, L51–59.

Yamada, T., Yamazaki, S., Hattori, M., Soucail, G., Kneib, J.-P.: 2001, Emission-line properties of MG 2016+112: luminous obscured quasar at high redshift, *Astron. Astrophs.*, **367**, 51–58.

Yamada, T., Kajisawa, M., **Tanaka, I.**, Maihara, T., Iwamuro, F., **Terada, H.**, Goto, M., **Motohara, K.**, Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., **Iye, M., Imanishi, M., Chikada, Y., Yoshida, M., Simpson, C., Sakaki, T., Kosugi, G., Usuda, T., Omata, K., Imi, K.**: 2000, High-Resolution Near-Infrared Imaging of the Powerful Radio Galaxy 3C 324 at z = 1.21 with the Subaru Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 43–52.

Yamaguchi, Y., and **Tanikawa, K.**: 2000, Homoclinic Intersection in C^2 standard-like mappings, *Prog. Theor. Phys.*, **103**, 1127–1136.

Yamaguchi, Y., and **Tanikawa, K.**: 2000, Symmetrical non-Birkhoff Period-3 Orbits in the Standard-like mappings, *Prog. Theor. Phys.*, **104**, 943–954.

Yamaguchi, Y. and **Tanikawa, K.**: 2001, Geometrical Approach to the Splitting of Separatrix for Standard-like Mappings, *Phys. Lett. A*, **280**, 33–36.

Yamamoto, S., Maezawa, H., Ikeda, M., Ito, T., Oka, T., Saito, G., Iwata, M., Kamegai, K., Sakai, T., **Sekimoto, Y.**, **Tatematsu, K.**, **Noguchi, T.**, Shi, S. -C., Arikawa, Y., Aso, Y., Miyazawa, K., Saito, S., Fujiwara, H., Ohishi, M., and Inatani, J.: 2001, Observation of the CI $^3P_2$-$^3P_1$ Line toward the Orion Kleinmann-Low Region, *Astrophys., J., (Letters)*, **547**, L165–L169.

Yan, Y., and **Sakurai, T.**: 2000, New Boundary Integral Equation Representation for Finite Energy Force-Free Magnetic Fields in Open Space above the Sun, *Solar Phys.*, **195**, 89–109.

Yanagisawa, T., Muraki, Y., Matsubara, Y., Abe, F., Masuda, K., Noda, S., Sumi, T., Kato, Y., Fujimoto, M.,

Sato, S., Bond, I., Rattenbury, N., Yock, P., Kilmartin, P., Hearnshaw, J., Reid, M., Sullivan, D., Carter, B., Dodd, R., Nankivell, G., Rumsey, N., Honda, M., Sekiguchi, M., **Yoshizawa, M.**, Nakamura, T., Sato, F., Kabe, S., Kobayashi, M., Watase, Y., Jugaku, J., Saito, T., and Koribalsky, B.: 2000, Wide-field camera for gravitational microlensing survey: MOA-CAM2, *Experim. Astron.*, **10**, 519–535.

Yano, T., and **Gouda, N.**: 2000, A universal profile of the dark matter halo and the two-point correlation function, *Astrophys. J.*, **539**, 493–496.

Yashiro, S., Shibata, K., **Shimojo, M.**: 2000, Thermal Evolution of Coronal Active Regions Observed with the Yohkoh Soft X-Ray Telescope, *Adv. Space Res.*, **25**, 1773–1776.

Yokoyama, T., Akita, K., Morimoto, T., Inoue, K., and Newmark, L.: 2001, Clear Evidence of Reconnection Inflow of a Solar Flare, *Astrophys. J. (Letters)*, **546**, L69–L72.

Yokoyama, T., Tanuma, S., **Kudoh, T.**, and Shibata, K.: 2000, Magnetic Reconnection Model of X-Ray Plasmas in the Galactic Center, *Adv. Space Res.*, **25**, 505–508.

Yokoyama, T.: 2000, MHD Simulations of Magnetic Reconnection in Solar Flares and Jets, *Adv. Space Res.*, **26**, 511–520.

York, D. G., Adelman, J., Anderson, J. E. Jr., Anderson, S. F., Annis, J., Bahcall, N. A., Bakken, J. A., Barkhouser, R., Bastian, S., Berman, E., Boroski, W. N., Bracker, S., Briegel, C., Briggs, J. W., Brinkmann, J., Brunner, R., Burles, S., Carey, L., Carr, M. A., Castander, F. J., Chen, B., Colestock, P. L., Connolly, A. J., Crocker, J. H., Csabai, I., Czarapata, P. C., Davis, J. E., Doi, M., Dombeck, T., Eisenstein, D., Ellman, N., Elms, B. R., Evans, M. L., Fan, X., Federwitz, G. R., Fiscelli, L., Friedman, S., Frieman, J. A., Fukugita, M., Gillespie, B., Gunn, J. E., Gurbani, V. K., de Haas, E., Haldeman, M., Harris, F. H., Hayes, J., Heckman, T. M., Hennessy, G. S., Hindsley, R. B., Holm, S., Holmgren, D. J., Huang, C., Hull, C., Husby, D., **Ichikawa, S.,** Ichikawa, T., Ivezic, Z., Kent, S., Kim, R. S. J., Kinney, E., Klaene, M., Kleinman, A. N., Kleinman, S., Knapp, G. R., Korienek, J., Kron, R. G., Kunszt, P. Z., Lamb, D. Q., Lee, B., Leger, R. F., Limmongkol, S., Lindenmeyer, C., Long, D. C., Loomis, C., Loveday, J., Lucinio, R., Lupton, R. H., MacKinnon, B., Mannery, E. J., Mantsch, P. M., Margon, B., McGehee, P., McKay, T. A., Meiksin, A., Merelli, A., Monet, D. G., Munn, J. A., Narayanan, V. K., Nash, T., Neilsen, E., Neswold, R., Newberg, H. J., Nichol, R. C., Nicinski, T., Nonino, M., **Okada, N.,** Okamura, S., Ostriker, J. P., Owen, R., Pauls, A. G., Peoples, J., Peterson, R. L., Petravick, D., Pier, J. R., Pope, A., Pordes, R., Prosapio, A., Rechenmacher, R., Quinn, T. R., Richards, G. T., Richmond, M. W., Rivetta, C. H., Rockosi, C. M., Ruthmansdorfer, K., Sandford, D., Schlegel, D. J., Schneider, D. P., Sekiguchi, M., Sergey, G., Shimasaku, K., Siegmund, W. A., Smee, S., Smith, J. A., Snedden, S., Stone, R., Stoughton, C., Strauss, M. A., Stubbs, C., SubbaRao, M., Szalay, A. S., Szapudi, I., Szokoly, G. P., Thakar, A. R., Tremonti, C., Tucker, D. L., Uomoto, A., Vanden Berk, D., Vogeley, M. S., Waddell, P., Wang, S., Watanabe, M., Weinberg, D. H., Yanny, B., and **Yasuda, N.**: 2000, The Sloan Digital Sky Survey: Technical Summary, *Astron. J.*, **120**, 1579–1587.

Yoshida, H.: 2000, Justification of Painleve analysis for Hamiltonian systems by differential Galois theory, *Physica A,* **288**, 424–430.

Yoshida, H.: 2001, Non-existence of the modified first integral by symplectic integration methods, *Phys. Lett. A*, **282**, 276–283.

Yoshiike, H., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Enhancement in Low-Latitude Coronal Holes, *Adv. Space Res.*, **25**, 1757–1760.

Yun, M. S., Carilli, C. L., **Kawabe, R.**, Tutui, Y., **Kohno, K.**, and Ohta, K: 2000, Sensitive Radio Observations of High-Redshift Dusty QSOs, *Astrophys. J. (Letters)*, **528**, 171–178.

Zhang, H. Q., **Sakurai, T.**, Shibata, K., **Shimojo, M.**, and Kurokawa, H.: 2000, Soft X-ray Flares and Magnetic Configuration in a Solar Active Region in February 1992, *Astron. Astrophys.*, **357**, 725–734.

佐々成正，**吉田春夫**: 2000, 非線形Schrödinger方程式に対するsymplectic数値解法, 日本応用数理学会論文誌, **10,** 119–131.

2．国立天文台欧文報告

Miyauchi-Isobe, N., & **Maehara, H.**: 2000, The Second Kiso Survey for Ultraviolet-Excess Galaxies. II, *Publications of the National Astronomical Observatory of Japan,* **6**, 1–39.

Itoh, N., Soyano, T., Tarusawa, K., Aoki, T., Yoshida, S., Hasegawa, T., Yadomaru, Y., Nakada, Y., & **Miyazaki, S.**: 2000, A Very Wide-Field CCD Camera for Kiso Schmidt Telescope, *Publications of the National Astronomical Observatory of Japan*, **6**, 41–48.

Taga, **M.,** Hamabe, M., **Yasuda**, **N.,** Horaguchi, T., **Takata**, **T., Aoki**, **W.,** Ozawa, T., Watanabe, M., Baba, H., & **Ichikawa, S.**: 2000, An Image Evaluation System for Subaru Telescope Data Archive, *Publications of the National Astronomical Observatory of Japan*, **6**, 49-57.

Ukita, **N., Ezawa**, **H.,** Mimura, H., Suganuma, A., Kitazawa, K., Masuda, T., Kawaguchi, N., Sugiyama, R., & Miyawaki, K.: 2000, A High-Precision Angle Encoder for a 10-m Submillimeter Antenna, *Publications of the National Astronomical Observatory of Japan*, **6**, 59–64.

3．国立天文台報

川端拡信，**表　泰秀**，武山芸英，田中培生，申　在元，金　祥二郎：2000，赤外シミュレータ制御系の改良，国立天文台報，**4**，163–a170.

鶴田誠逸，宮崎智行，**花田英夫**，堀江雄二，奥　高洋，**河野宣之**：2000, SELENE 計画における VLBI 用月面電波源の熱制御と低熱伝導同軸ケーブルの開発，国立天文台報，**4**，171–180.

浦口史寛，**吉田道利**，**清水康広**，**岡田隆史**：2000，岡山天体物理観測所スカイモニターの開発，国立天文台報，**4**，181-189.

後藤真理子，**阿部新助**，大塚勝仁，関口孝志，**渡部潤一**：2000，1998年ジャコビニ流星群の堂平観測所におけるビデオカメラ観測，国立天文台報，**4**，191–194.

安田直樹，渡邊　大，**高田唯史**，**小杉城治**，**市川伸一**: 2000，すばる望遠鏡ガイド星カタログの作成，国立天文台報，**4**，195–201.

馬場　肇，**安田直樹**，洞口俊博，**多賀正敏**，**青木和光**，**市川伸一**，浜部　勝：2000，すばる望遠鏡高分散分光器用簡易画像評価システムの開発，国立天文台報，**4**，203–208.

安田直樹，**青木賢太郎**，渡邊　大，**多賀正敏**，西原英治，**大槻かおり**，**市川伸一**：2000，日本版 HST データアーカイブシステムの開発，国立天文台報，**4**，209–220.

野口本和，**一本　潔**，**田中伸幸**，**熊谷收可**，**篠田一也**，**西野洋平**，**加藤禎博**，**桜井　隆**，**西野徹雄**，**福田武夫**，武山芸英：2000，乗鞍コロナ観測所における緑色コロナ輝線撮像装置の開発，国立天文台報，**4**，221–229.

中村　士，澤田　平，長谷川桂子：2000，久米通賢製作の天文・測量器具，国立天文台報，**5**，1–18.

鹿野良平，**熊谷收可**，**常田佐久**，**原　弘久**，**篠田一也**，坂尾太郎，永田伸一，小林　研：2000, Solar-B X 線望遠鏡搭載の裏面照射型 CCD の評価，国立天文台報，**5**，19–28.

相馬　充，早水　勉：2001，1 等星食のビデオ観測キャンペーンから求めた精密月縁，データ国立天文台報，**5**，29–41.

中村京子，宮田隆志，片坐宏一：2001，すばる望遠鏡中間赤外撮像分光装置用画像表示簡易解析システムの開発，国立天文台報，**5**，43–49.

多賀正敏，**青木賢太郎**，渡邊　大，**安田直樹**，**市川伸一**：2001，Digitized Sky Survey 広域画像作成システムおよびウェブインターフェースの開発，国立天文台報，**5**，51–58.

渡辺　大，**青木賢太郎**，三浦　昭，宇野伸一郎：2001，多波長天文画像データ検索・閲覧サービス「MAISON」の開発，国立天文台報，**5**，59–72

4．欧文報告（出版，研究会集録）

Akiyama, S., and **Hara, H.**: 2000, X-ray Eruptive Structures Associated with Small Flares, *Adv. Space Res.*, **26**, 465–468.

Aoki, W., Tsuji, T.: 2000, Carbon Isotope Ratios in Carbon Stars of the Galactic Halo, *IAU symposium 177, The Carbon Star Phenomenon*, **177**, 518.

Aoki, W., Tsuji, T., and Ohnaka, K.: 2000, Molecular absorption in carbon stars detected by the ISO SWS, *Advances in space research*, **25**, 2189–2192.

Arai, K., Ando, M., Kawabe, K., Tsubono, K., and Moriwaki, S.: 2000, New signal extraction scheme with harmonic demodulation for power-recycled Fabry-Perot-Michelson interferometers, *Gravitational Wave Detection II, Proc. of the 2nd TAMA International Workshop on Gravitational Wave Detection*, 157–164.

Arakida, H., and **Fukushima, T.**: 2000, Long Term Integration Error of KS Regularized Orbital Motion, *Proc. Celest. Mech. Symp.*, **32**, 394.

Arakida, H., and **Fukushima, T.**: 2001, Error Growth of the KS Regularized Orbital Motion, *Highlights of Astronomy*, **12**.

Asada, K., **Kameno, S.**, **Inoue, M.**, **Shen, Z.-Q.**, **Horiuchi, S.**, and Gabuzda, D. C.: 2000, A VSOP Observation of 3C 84, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 51–54.

Asaki, Y., **Kobayashi, H.**, Hagiwara, N., and **Ishiguro, M.**: 2000, A 22 GHz Line Radiometer for the Usuda Tracking Station, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 281–284.

Baba, H., **Yasuda, N., Ichikawa, S., Aoki, W., Taga, M.**, Horaguchi, T., and Hamabe, M.: 2000, Development of a Java-based Quicklook Image Browser for Echelle Spectrograph, in *Proceedings of Astronomical Data Analysis Software and System IX, Astron. Soc. of Pacific Conference Series*, **216**, 486.

Bekki, K. and **Chiba, M.**: 2000, Numerical Simulations of the Galaxy Formation, *The First Stars*, 206-207.

Chiba, M.: 2000, Kinematical Properties of Very Metal-Deficient Stars Based on a Large Unbiased Sample, *The First Stars*, 77–81.

Deguchi, S., and The SiO Maser Survey Team: 2000, Stellar Velocity Field in the Galactic Bar, *Astrophys. Sp. Sci.*, **269-270**, 597–603.

Deguchi, S., Fujii, T., **Izumiura, H.**, **Kameya, O.**, Nakada, Y., Nakashima, J., Ootsubo, T., and **Ukita, N.**: 2000, SiO Maser Survey of the Galactic Disk IRAS Sources. II. $|l| < 3^\circ$ and $|b| < 3^\circ$, *NROR*, **513**.

Deguchi, S.: 2000, IRAS Sources in the Direction of the Galactic Bar, *Astrophys. Sp. Sci.*, **269-270**, 641-644.

Deguchi, S.: 2000, Stellar Velocity Field in the Bar of the Galaxy Revealed from SiO Maser Observations, *Astronomische Gesellschaft Meeting Abstracts, Abstracts of Talks and Posters*, poster #32.

Dermawan, B., **Nakamura, T.**: 2000, Search for the near-Sun objects in the SOHO coronagraphic images:

Primordial Vulcanoids, *Proc. of 33rd ISAS Lunar and Planet. Symp.*, **33**, 17–20.

Dunham, D. W., **Sôma, M.**, Povenmire, H., Stephans, C.: 2000, Beware - Watts Profile Too Low for Northern-Limit Waning Phase Grazing Occultations, *Occultation Newsletter*, **8**, 6–7.

Edwards, P. G., Piner, B. G., Unwin, S. C., Wehrle, A. E., Murphy, D. W., Hirabayashi, H., and **Fujisawa, K.**: 2000, VSOP Observations of TeV Gamma-Ray Sources,, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 235–238.

Ezawa, H., **Ishiguro, M.**, **Matsuo, H.**, Miyawaki, K., **Satou, N.**, **Ukita, N.**: 2000, Development of the reflector panel for the new 10-m mm/submm telescope, *Proc. SPIE, Radio Telescopes*, **4015**, 515–522.

Fomalont, E., Hirabayashi, H., Murata, Y., **Kobayashi, H.**, **Inoue, M.**, Burke, B., Dewdney, P., Gurvits, L., Jauncey, D., McCulloch, P., Preston, R., **Horiuchi, S.**, Lovell, J., Moellenbrock, G., Edwards, P., Asaki, Y., Avruch, I., Nicolson, G., Quick, J., Costa, M., Dodson, R., Reynolds, J., Tzioumis, A., Tingay, S., Hong, X., Liang, S., Trigilio, C., Tuccari, G., Nakajima, J., Kawai, E., **Fujisawa, K.**, **Kawaguchi, N.**, **Miyaji, T.**, Kus, A., Ghigo, F., Salter, C., Slysh, V., Cannon, W., Carloson, B., Dougherty, S., Del Rizzo, D., Scott, W., Taylor, R., **Kameno, S.**, **Shibata, K.**, **Umemoto, T.**, Benson, J., Flatters, C., Hale, A., Lewis, C., Romney, J., Miller, K., Smith, J., Wietfeldt, R., Meier, D., Murrhy, D., Langston, G., Minter, A., Popov, M., Schilizzi, R., and Shen, Z.-Q.: 2000, The VSOP Survey I: Description and Participation,, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 167–176.

Fujii, Y., Kikuchi, K., Inatani, J., Irimajiri, Y., Seta, M., Ochiai, S., Manabe, T., Masuko, H., **Noguchi, T.**, Narasaki, K., Tsunematsu, T., and Shirota, T.: 2000, Spaceborne 640-GHz SIS Receiver Baased on a 4-K Mechanical Cooler, *UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instruments*, *SPIE,* **4013**, 990–99.

Fujiki, K., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Preflare Enhancement and Depletion in Long Duration Events, *Advances in Space Research*, **26**, 477–480.

Fujimoto, M.-K., and TAMA collaboration: 2000, Overview of the TAMA Project, *Gravitational Wave Detection II*, 41–43.

Fujisawa, K.: 2000, VSOP Observations of Cen A,, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 67–70.

Fujita, Y.: 2000, The X-ray Fundamental Plane of Clusters of Galaxies, *New Cosmological Data and the Values of the Fundamental Parameters, International Astronomical Union. Symposium no. 201*, **201**, 57.

Fukushima, T.: 2000, Report on Astronomical Constants, *Proc. IAU Coll.*, **180**, 417.

Fukushima, T.: 2000, Reduction of Round-off Errors in Symplectic Integrators, *Proc. Celest. Mech. Symp.*, **32**, 374.

Fukushima, T.: 2001, Report on Astronomical Constants, *Highlights of Astronomy*, **12**.

Fukushima, T.: 2001, Report on Astronomical Constants, *Proc. Journees 2000*.

Fukushima, T., and **Shirai, T.**: 2000, Numerical Convolution Method in the Time Domain and Its Application to Nonrigid Earth Nutation Theory, *Proc. IAU Coll.*, **178**, 595.

Fukushima, T., and **Shirai, T.**: 2001, Numerical Convolution Method in the Time Domain and its Application to Nonrigid Earth. *Proc. Journees 2000*.

Fukushima, T., Hosokawa, M., Ohnishi, K., Jauncey, D., Reynolds, J., and Tzioumis.: 2001, Possible Fluctuation of the Position of Sgr A* relative to extragalactic, *Highlights of Astronomy*, **12**.

Gono, Y., Saito, K., Odawara, A., Isozumi, Y., Katano, R., Kikegawa, T., and **Kajino, T.**: 2000, Study of Nuclear Decay Constant under Ultra-high Pressure. *Kyushu University Tandem Accelerator Laboratory Repor*t, KUTL Report-7, in press.

Gopalswamy, N., **Hanaoka, Y.**, and Hudson, H. S.: 2000, Structure and Dynamics of the Corona Surrounding an Eruptive Prominence, *Advances in Space Research*, **25**, 1851–1854.

Gough, D. O., **Sekii, T.**, and Toomre, J.: 2001, Comparison of phase inversion and time-distance analysis of one-dimensional artificial seismic data, *SOHO10/GONG 2000 Workshop: Helio- and Asteroseismology at the Dawn of the Millennium*, 207–208.

Gwinn, C. R., Carlson, B., Dougherty, S., del Rizzo, D., Reynolds, J. E., Jauncey, D. L., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Quick, J. F. H., and McCulloch, P. M.: 2000, Noise Reduction in the Presence of Strong Spectrally-Isolated Signals, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 289–292.

Gwinn, C. R., Reynolds, J. E., Jauncey, D. L., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Edwards, P. G., Carlson, B., Dougherty, S., del Rizzo, D., Britton, M. C., McCulloch, P. M., and Lovell, J. E. J.: 2000, Measuring the Size of the Vela Pulsar's Radio Emission Region, *Pulsar Astronomy - 2000 and Beyond*, *IAUC,* **177**, 211.

Gwinn, C. R., Reynolds, J. E., Jauncey, D. L., Tzioumis, A. K., Carlson, B., Dougherty, S., del Rizzo, D., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, Murata, Y., Edwards, P. G., Quick, J. F. H., Flanagan, C. S., and McCulloch, P. M.: 2000, Observations of the Vela Pulsar Using VSOP, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 117–120.

Hagiwara, Y., Diamond, P. J., and **Nakai, N.**: 2000, VLBA imaging of the H_2O megamaser in NGC 5793, *To appear in the Proceedings of the 5th EVN Symposium. Eds. J. Conway, A. Polatidis, R. Booth., Onsala Space Observatory, Chalmers Technical University, Gothenburg, Sweden (2000)*.

Hamabe, M., **Taga M.**, **Aoki, W., Yasuda, N., Takata, T., Ichikawa, S.,** Baba, H., **Watanabe, M.**, and Horaguchi, T.: 2000, New Image Quick-Look System for Subaru Telescope Data Archive, *in Proceedings of Astronomical Data Analysis Software and System IX, Astron. Soc. of Pacific Conference Series*, **216**, 482.

Hanada, H., **Heki, K.**, **Kawano, N.**, **Ooe, M.**, **Tsubokawa, T.**, **Tsuruta, T.**, **Ishikawa, T.**, **Araki, H.**, **Matsumoto, K.**, **Takanezawa, T.**, Kono, Y., **Karoji, H.**, Iwata, T., Kaneko, Y., Yokoyama, T.: 2000, Advanced Observations of Lunar Physical Librations and Gravitational Fields in Japanese Lunar Missions in the Near Future, *ASP Conference Series, Polar Motion: Historical and Scientific Problems, S. Dick, D. McCarthy, B. Luzum Eds.*, **208**, 627–630.

Hanada, H., **Heki, K.**, Iwata, T., **Ooe, M.**, **Matsumoto, K.**, **Araki, H.**, and ILOM research group: 2000, Scientific goal of In-situ Lunar Orientation Measurement (ILOM), *Proc.1615-1620 22nd Int. Symp. Space Science and Technology*, 1609–1614.

Hanaoka, Y.: 2000, Radio and X-Ray Observations of Double Loop Flares, *Advances in Space Research*, **26**, 453–456.

Hanaoka, Y.: 2000, Radio and X-Ray Observations of the Flares Caused By Emerging Flux Activity, *High Energy Solar Physics Workshop - Anticipating HESSI, ASP Conference Series*, **206**, 329.

Hanaoka, Y.: 2001, Magnetic Field Structure of the CME Source Region, *Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere - Highlights from SOHO and Other Space Missions -, Proc. of IAU Symp. 203*, in press.

Hanaoka, Y., and **Sakurai, T.**: 2001, Determination of the Magnetic Loop Configuration of a Solar Flare, *Earth, Planets and Space,* in press.

Hasegawa, T.: 2000, The Milky Way as Viewed in CO J = 2-1 Line, *Proc. of a meeting,"Imaging at Radio Through Submillimeter Wavelengths", edited by J. G. Mangum, and S. J. E. Radford, ASP Conf. Ser.,* **217**, 2000.

Hashimoto, O., and **Izumiura, H.**: 2000, Compact Circumstellar Dust Envelopes of Evolved AGB Stars with Heavy Mass Loss", *Advances in Space Research*, **25**, 2197–2200.

Hashimoto, T., Tamai, N., **Kawaguchi, N.**: 2000, Experimental plan of telescope-correlator communication on STM-16 fiber optical link at 2.5 Gbps, *Proceedings of SPIE Preprint* , **4015**.

Hayano, Y., **Takami, H.**, **Takato, N.**, **Kanzawa, T.**, **Kamata, Y.**, Nakashima, K., **Iye, M.**, Oya, S.: 2000, Preliminary experiments of prototype laser guide star system for the Subaru telescope, *SPIE Proc*, **4007**, 149.

Hayashi, M. Sekiguchi, K.: 2000, Scientific results and prospects from the 8.2-m Subaru Telescope: star forming regions, *SPIE*, **4005**, 224–231.

Hayashino, T., Taniguchi, Y., **Yamada, T.,** Shioya, Y., Nagao, T., Yoshida, T., Doi, M., Shimasaku, K., **Komiyama, Y.,** Nakata, F., Furusawa, H., Kimura, H., Ouchi, M., Aoki, T., Hamabe, M., **Kodaira, K., Miyazaki, S., Takato, N., Yagi, M., Yasuda, N.,** Sekiguchi, M., Okamura, S.: 2000, Narrowband filter system at the Subaru prime focus, *Proc. SPIE Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors*, **4008**, 397–404.

Hirabayashi, H., Murphy, D. W., Murata, Y., Edwards, P. G., Avruch, I. M., **Kobayashi, H.**, and **Inoue, M.**: 2000, The VSOP-2 Mission, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 277–280.

Honma, M.: 2001, Studying the Milky Way Galaxy with VERA, *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way Galaxies*, in press.

Honma, M., **Kawaguchi, N.**, **Sasao, T.**: 2000, Science with VERA: VLBI Exploration of radio astrometry, *Proceedings of SPIE Preprint*, **4015**, 624.

Hori, K.: 2000, Study of Microwave Blobs Above the Tops of Arcade Loops in the Solar Corona, *Advances in Space Research*, **26**, 481–484.

Horiuchi, S., Migenes, V., and **Deguchi, S.**: 2000, Polarization Structure of the Orion-KL Water Masers, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 105–108.

Ichimoto, K., and Singh, J.: 2000, Observation of Coronal Oscillation and Waves, *ASP Conference Series*, **205**, 11–16.

Imai, H., **Kameya, O.**, **Sasao, T.**, **Miyoshi, M.**, **Deguchi, S.**, **Horiuchi, S.**, and Asaki, Y.: 2000, Kinematics and Distance of Water Masers in W3 IRS5, *F. Favata, A. A. Kaas and A. Wilson (eds.) Proceedings of 33rd ESLAB Symposium, Star Formation from the Small to Large Scale*, 409–411.

Isobe, S.: 2000, Education and research opportunities for mining the data of the Bisei Spaceguard Center, *Proceeding of SPIE - Observatory Operations to Optimize Scientific Return II*, 168–171.

Isobe, S.: 2000, On-going Japanese programs to detect near-Earth asteroids and space debris, and those future prospect, *3rd Workshop on Space Environment Applications*, 33–37.

Isobe, S., and Hamamura, S.: 2000, Light energy loss and its application to estimate a global energy loss, *Proceeding of SPIE - Hyper spectral Remote Sensing of the Land and Atmosphere*, 237–245.

Isobe, S.: 2000, Cost effective telescopes, *3rd Workshop on Space Environment Applications*, 27–32.

Ito, T., and **Miyama, S. M.**: 2000, Stable mass ranges of the υ Andromedae planetary system, *Proc. 202 IAU Symp.*, in press.

Ito, T., and **Miyama, S. M.**: 2000, An estimation of upper limit masses of υ Andromedae planets, *Proc. Symp. Celes. Mech*, **32**, 194–205.

Ito, T., and **Tanikawa, K.**: 2000, Long-term Stability of Our Solar System, *Proceedings of the 32nd Symposium on Celestial Mechanics*, 47–96.

Ito, T., and **Tanikawa, K.**: 2000, Long-term integrations and stability of planetary orbits in our solar system, *Proc. Symp. Celes. Mech*, **32**, 47–96.

Itoh, Y., Tamura, M., and **Nakajima, T.**: 2000, Companions around Faint YSOs in Taurus, *IAU Symposium No. 200, Eds. Reipurth and Zinnecker, Potsdam, Germany*, **200**, 36.

Iwata, T., Nagae, Y., Takahashi, M., Namiki, N. and **Hanada, H.**: 2000, System design of SELENE relay

satellite for selenodesy mission, *Proc. 22nd Int. Symp. Space Science and Technology*, 1582–1587.

Iye, M. : 2000, Scientific results and prospects from the 8.2-m Subaru Telescope: extra galactic astronomy, *SPIE Proc*, **4005**, 8.

Iye, M., and Moorwood, A.: 2000, Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors, *SPIE Proc*, **4008**.

Iye, M., and **Yamashita, T.**: 2000, Overview of Subaru Instrumentation, *SPIE Proc*, **4008**, 18–27.

Izumiura, H., and Hashimoto, O.: 2000, Circumstellar Dust Shells of Carbon Stars Resolved with ISO, *Advances in Space Research*, **25**, 2205–2208.

Kajino, T.: 2001, Cosmic Age in Lepton-Asymmetric Universe: New Constraints from Primordial Nucleosynthesis and Cosmic Microwave Background., *Int. Symp. on "Astrophysical Ages and Time Scales" (Hawaii)*, in press.

Kajino, T.: 2001, Neutrinos from the Big-Bang, Supernovae and the Sun., *2nd Int. Workshop on "Neutrino Oscillations and their Origin" (Tokyo)*, in press.

Kajino, T.: 2001, Neutrinos in Explosive Nucleosynthesis: Big-Bang and Supernovae. *Int. Symp. on "Nuclear Electro-Weak Processes 99" (Osaka), eds. H. Toki and H. Ejiri (World Scientific Publishing Company)*, in press.

Kajino, T.: 2001, Prospects for Nuclear Cosmology: from the Big-Bang to Supernovae., *Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (Tokyo), eds. T. Kajino, S. Kubono, K.-I. Nomoto and I. Tanihata (World Scientific Publishing Company)*, in press.

Kajino, T., **Orito, M.**, **Mathews, G. J.**, and Boyd, R. N. : 2001, Lepton Asymmetric Universe: New Limits from Big-Bang Nucleosynthesis and Cosmic Microwave Background., *Int. Symp. on "Cosmic Evolution" (Paris)*, in press.

Kameno, S., **Sawada-Satoh, S.**, **Shibata, K. M.**, **Inoue, M.**, and Wajima, K.: 2000, Pentachromatic VSOP and VLBA Survey of GPS Sources,, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 87–90.

Kameno, S., **Shen, Z.-Q.**, **Inoue, M.**, **Fujisawa, K.**, and Wajima, K.: 2000, Multi-Frequency VSOP Observations of 3C 380, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 63–66.

Kano, R., **Hara, H.**, Kobayashi, K., **Kumagai, K.**, Nagata, S., Sakao, T., **Shimizu, T.**, **Tsuneta, S.**, and Yoshida, T.: 2000, Initial Results From the XUV Doppler Telescope, *Adv. Space Res.*, **25**, 1739–1742.

Kashikawa, N., Asai, R., **Aoki, K.**, **Inata, M.**, **Iye, M.**, **Kosugi, G.**, **Okita, K.**, **Ohyama, Y.**, Saito, Y., **Sasaki, T.**, **Sekiguchi, K.**, **Shimizu, Y.**, Taguchi, H., **Takata, T.**, **Yoshida, M.**, Ebizuka, N., Ozawa, T., and Yadoumaru, Y.: 2000, Test Results of the Subaru Faint Object Camera and Spectrograph FOCAS, *Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors, Proc SPIE, eds. M. Hangyo and K. Sakai*, **4008**, 104–113.

Kataza, H., Okamoto, Y., Takubo, S., Onaka, T., Sako, S., **Nakamura, K.**, **Miyata, T.**, and **Yamashita, T.**: 2000, COMICS: the cooled mid-infrared camera and spectrometer for the Subaru telescope, *SPIE*, **4008**, 1144.

Kawachi, M., Funazaki, K., **Takanezawa, T.**, **Hanada, H.,** and ILOM research group: 2000, Technical aspect of ILOM (In-situ Lunar orientation Measurement) Project - Research and development in a mercury pool-, *Proc.1615-1620 22nd Int. Symp. Space Science and Technology*, 1692–1697.

Kawaguchi, N., **Sasao, T.**, **Manabe, S.**: 2000, Dual beam VLBI observations for precision astrometry of VERA project, *Proceedings of SPIE Preprint* , **4015**.

Kawakami, K., Ozeki, K., **Kawaguchi, N.**, **Iguchi, S.**, Hashimoto, T.: 2000, Gigabit Digital Filter for Radio Astronomy Observations, *Proceedings of SPIE Preprint* , **4015**.

Kawamura, S., and the TAMA collaboration: 2000, First Data from the TAMA300 Gravitational Wave Detector, *Proc. of 9th Workshop on on General Relativity and Gravitation*, 148.

Kawamura, S., and the TAMA collaboration: 2000, Laser Interferometer Gravitational Wave Detector - The Current Status of the TAMA Project, *Proc. of 9th Yukawa International seminar on Black Holes and Gravitational Waves*, 72.

Kawano, N., **Hanada, H.**, Iwata, T., and Koyama, Y.: 2000, Differential VLBI observations among a lunar orbiter, the Moon and a QSO, *Proc. 1st IVS General Meeting.*

Kinoshita, H., and **Nakai, H.**: 2001, Stability Mechanism of Planetary System of υ Andromedae, *202 IAU Symposium*, **202**.

Kiuchi, H., Kaneko, A., Takahashi, Y., **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, **Fujisawa, K.**, Nakajima, J., Kondo, T., Uose, H., Iwamura, S., Hoshino, T., Iguchi, S., Amagai, J., and Yoshino, T.: 2000, Very Long Baseline Connected Interferometry via the 2.4-Gpbs ATM Network, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 293–296.

Kiuchi, H., Takahashi, Y., Kaneko, A., Amagai, J., Yoshino, T., **Kawaguchi, N.**, **Kobayashi, H.**, **Fujisawa, K.**, Uose, H., Iwamura, S., Hoshino, T., Nakajima, J., and Kondo, T.: 2000, Very long baseline connected interferometry via the ATM network, *Advanced Global Communications Technologies for Astronomy*, *SPIE,* **4011**, 180–185.

Knabb, R., McLare, R., Tonry, J., Wainscoat, R., Businger, S., **Ogasawara, R.**, Simons, D., Mountain, M.: 2000, Real-time Mesoscale Numerical Simulations in Support of Astronomical Operations at Mauna Kea Observatories, *24th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology*, **12**, C.7.

Kobayashi, C., Nomoto, K., **Tsujimoto, T.**: 2000, Cosmic Supernova Rate History and Type Ia Supernova Progenitors , *Cosmic Evolution*, in press.

Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.**, Nomoto, K.: 2000, Metallicity Effects on Type Ia Supernovae and Galactic and Cosmic Chemical Evolution, *Stars versus Cluster*, 573–578.

Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.**, Nomoto, K., Hachisu, I., and Kato, M.: 2000, Metallicity Effects on Type Ia Supernovae and Cosmic Supernova Rates in Cluster vs. Field Galaxies, *Memorie della Societa Astronmica Italiana*, in press.

Kobayashi, H., **Kawaguchi, N.**, **Iguchi, S**., Uose, H., Iwamura, S., Hoshino, T., Murata, M., Hirabayashi, H. : 2000, Experiment of real-time space VLBI by VSOP, *Proceedings of SPIE Preprint* , **4015**.

Kobayashi, H., Shimomura, T., Omodaka, T., and Diamond, P. J.: 2000, Monitoring of the Orion-KL Water Maser Outburst, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 109–112.

Kobayashi, N., Tokunaga, A. T., **Terada, H.**, Goto, M., Weber, M., Potter, R., Onaka, P. M., Ching, G. K., Young, T., Fletcher, K., Neil, D., Robertson, L., Cook, D., **Imanishi, M.**, and Warren, D. W.: 2000, The Infrared Camera and Spectrograph for the Subaru Telescope, *SPIE proceedings*, **4008**, 1056.

Kohno, K., **Kawabe, R.**, **Shibatsuka, T**., and Matsushita, S.: 2000, Aperture Synthesis Images of Dense Molecular Gas in Nearby Galaxies with the Nobeyama Millimeter Array, *Imaging through Radio to Sub-millimeter Wavelengths*, 364–365.

Kokubo, E.: 2001, Planetary Accretion: From Planetesimals to Protoplanets , *Reviews in Modern Astronomy*, in press.

Kokubo, E., and Ida, S.: 2000, Formation of Protoplanets from Planetesimals , *A New Era in Bioastronomy*, 51-56 .

Kokubo, E., and Ida, S.: 2001, Formation of Protoplanet Systems, *Observation, Formation and Evolution*, in press.

Kono, Y., **Hanada, H.**, **Iwadate, K.**, **Araki, H.**, **Kawano, N.**, Koyama, Y., Fukuzaki, Y.: 2000, Differential VLBI observations of the Lunar Prospector, *Proc. 1st IVS General Meeting*.

Kosugi, G., **Sasaki, T.**, **Mizumoto, Y.**, **Ogasawara, R.**, **Takata, T.**, **Yagi, M.**, Kawai, J. A., Kusumoto, T., Koura, N., and Iwai, S.: 2000, Data quality control of Subaru Telescope, *Proc. SPIE*, **4010**, 174–180.

Kubo, H., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, S., Hara, T., Jinbo, J., Kawachi, A., Kifune, T., Kushida, J., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.,** Mori, M., Moriya, M., Muraishi, H., Muraki, Y., Naito, T., Nishijima, K., Patterson, J. R., Roberts, M. D., Rowell, G. P., Sako, T., Sakurazawa, K., Sato, Y., Tamura, R., Susukita. T., Tanimori, T., Yanagita, S., Yoshikosh, T., Yoshida. T., Yuki, A.: 2000, Initial Performance of CANGAROO-II 7 m Telescope, *AIP Conference Proceedings*, **515**, 313.

Kundu, M. R., White, S. M., **Shibasaki, K.**, and **Sakurai, T.**: 2000, Nonthermal Flare Emission from MeV-Energy Electrons at 17, 34 and 86 GHz, *High Energy Solar Physics - Anticipating HESSI, ASPC,* **206**, 307–312.

Kuno, N., **Matsuo, H.**, and **Sakamoto, A.**: 2000, NOBA (NObeyama Bolometer Array), *Imaging at Radio Through Submillimeter Wavelengths*, ASPC, **217**, 124–125.

Lovell, J. E. J., **Horiuchi, S.**, Moellenbrock, G., Hirabayashi, H., Fomalont, E., Dodson, R., Dougherty, S., Edwards, P., Frey, S., Gurvits, L., Lister, M., Murphy, D., Paragi, Z., Piner, B., Scott, W., Shen, Z.-Q., Tingay, S., **Inoue, M.**, Murata, Y., Wajima, K., Carlson, B., **Shibata, K. M.**, Quick, J., Costa, M., Tzioums, A., Trigilio, C., Nakajima, J., Xinyong, H., and Wei, W.: 2000, The VSOP Survey III: Statistical Results, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 183–188.

Maihara, T., Ohta, K., Tamura, N., Ohtani, H., **Akiyama, M.**, **Noumaru, J.**, **Kaifu, N.**, **Karoji, H.**, **Iye, M.**, Dalton, G. B., Parry, I. R., Robertson, D. J., Sharples, R. M., Ren, D., Allington-Smith, J. R., Taylor, K., Gillingham, P. R.: 2000, Fiber multi-object spectrograph (FMOS) for the Subaru Telescope, *Proc. SPIE, Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors, Masanori Iye Alan F. Moorwood Eds*., **4008**, 1111–1118.

Malhotra, R., Holman, M., and **Ito, T.**: 2001, Chaos and Stability of the Solar System, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, in press.

Masuda, S., Sato, J., Kosugi, T., and **Sakao, T.**: 2000, Spectral Characteristics of Above-the-Looptop Hard X-ray Source, *Advances in Space Research*, **26**, 493-496.

Mathews, G. J., Iwamoto, N. **Aoki**, **W. Kajino**, **T.** and Fujimoto, M. Y.: 2001, New Insights into Neutron Capture Nucleosynthesis, *Int. Symp. on "Cosmic Evolution" (Paris)*, in press.

Matsuhara, H., Matsumoto, T., Murakami, H., Nakagawa, T., Kii, T., Shibai, H., Kawada, M., Onaka, T., Ueno, M., Matsuo, H., **Tamura, M.**, and **Hayashi, M.**: 2000, Japanese Infrared Astronomical Missions in space: infrared imaging surveyor (IRIS) and the HII/L2 mission, *ESA SP*, **451**, 195–198.

Matsuo, H., Takeda, M., **Noguchi, T.**, Ariyoshi, S., Akahori, H.: 2000, Development of submillimeter-wave camera for Atacama submillimeter telescope experiment, *Proc. SPIE, Radio Telescopes*, **4015**, 228–236.

Matsushita, S., **Matsuo, H.**, **Sakamoto, A.**, Pardo, J. R.: 2000, FTS measurements of submillimeter opacity and other site testing at Pampa la Bola, *Proc. SPIE, Radio Telescopes*, **4015**, 378–389.

Migenes, V., Sawada-Sato, S., and **Inoue, M.**: 2000, MASERs: Probing the Physical Conditions in Galaxies,, *Mapping the Hidden Universe: The Universe Behind the Milky Way - The Universe in HI*, ASPC, **218**, 333–339.

Miyata, T., Kataza, H., Okamoto, Y., Onaka, T., **Yamashita, T.**, and **Nakamura, K.**: 2000, Mid-infrared camera and spectrometer (MICS) and sky noise measurement in the N-band, *SPIE*, **4008**, 842.

Miyazaki, S.: 2000, CCD plans for the Subaru Telescope, Optical Detectors for Astronomy II: *Proceedings of an ESO CCD workshop held in Garching, Germany, September 13-16 1999*, *Astrophysics and space science library*, **252**, 63.

Mizumoto, Y., Yagi, M., Chikada, Y., Ogasawara, R., Kosugi, G., Takata, T., Yoshida, M., Ishihara, Y., Yanaka, H., Yamamoto, T., Morita, Y., Nakamoto, H.: 2000, Data analysis environment (DASH2000) for the

Subaru telescope, *Proc. SPIE, Advanced Telescope and Instrumentation Control Software, Hilton Lewis Ed.* , **4009**, 429–439.

Mori, M., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, S., Hara, T., Jinbo, J., Kawachi, A., Kifune, T., Kubo, H., Kushida, J., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.,** Moriya, M., Muraishi, H., Muraki, Y., Naito, T., Patterson, K., Nishijima J. R., Roberts, M. D., Rowell, G. P., Sako, T., Sakurazawa, K., Sato, Y., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Yanagita, S., Yoshida, T., Yoshikoshi, T., Yuki, A.: 2000, The CANGAROO-III Project, *AIP Conference Proceedings*, **515**, 485.

Morita, K. -I., **Handa, K.**, Asaki, Y., Kitamura, Y., **Yokogawa, S.**, Saito, M., Wilner, D. W., Ho, P. T. P., and Ohashi, N.: 2000, Fast Switching Experiments with the Nobeyama Millimeter Array, *Imaging at Radio Through Submillimeter Wavelengths*, *ASPC,* **217**, 340–343.

Murakawa, K., **Tamura, M.**, Nagata, T., and Sato, S.: 2000, Water Ice Distribution in the Taurus Molecular Cloud, *Proceedings of Star Formation 1999*, 94–95.

Murphy, D. W., Preston, R. A., Polatidis, A., Conway, J. E., Hirabayashi, H., Murata, Y., and **Kobayashi, H.**: 2000, VSOP Monitoring of 1928+738, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 47–50.

Nagai, T., Takahashi, N., Okyudo, M., Suginaka, M., Matsumoto, N., and Team of Live Eclipse: 2000, Internet Relaying of Total Solar Eclipse on 11 August 1999, *ASP Conference Series*, **205**, 196–201.

Nakagawa, T., **Hayashi, M.**, Kawada, M., Matsuhara, H., Murakami, H., Okuda, H., Onaka, T., Shibai, H., **Tamura, M.**, and Ueno, M.: 2000, Mid- and Far-Infrared Optimized Mission: HII/L2, *Advances in Space Research*, **25**, 2277–2280.

Nakajima, H.: 2000, Microwave and Hard X-Ray Observations of Flares with Sub-Second Time Structures, *High Energy Solar Physics - Anticipating HESSI*, *ASPC,* **206**, 313–317.

Nakajima T.: 2000, Future Studies of Brown Dwarfs from Space, *Advances in Space Research*, **25**, 2225.

Nakajima, T., and Matsuhara, H.: 2000, Sensitivity of a Space Infrared Interferometer, *Darwin and Astronomy, ed. B. Schurmann, (ESTEC, Netherlands)*, 199.

Nakajima, Y., **Tamura, M.**, Oasa, Y., and **Nakajima, T.** : 2000, A Deep Near Infrared Imaging Survey of the Lupus 3 Dark Cloud, *Proceedings of Star Formation 1999*, 375–376.

Nakakubo, K., and **Hara, H.**: 2000, Variation of X-ray Bright Point Number over the Solar Activity Cycle, *Adv. Space Res.*, **25**, 1905–1908.

Nakamura, T.: 2000, Telescope making and its western influence in the modern history of Japan , *Proc. of the 3rd International Conference on Oriental Astronomy(Fukuoka Univ. of Education)*, **3**, 135–142.

Nakano, T., **Hasegawa, T.**, Morino, J.-I., and **Yamashita, T.**: 2000, Evolution of Protostars Accreting Mass at Very High Rates, *NROR*, **512**.

Nakata, F., **Miyazaki, S., Okada, N.,** Kimura, M., Sekiguchi, M.: 2000, CCD Mosaicing technique for Suprime-Cam(SUbaru PRIME focus CAMera), *Optical Detectors for Astronomy II: Proceedings of an ESO CCD workshop held in Garching, Germany, September 13-16 1999, Astrophysics and space science library v.* **252**, 133.

Nishikawa, J., **Sato, K.**, **Yoshizawa, M.**, **Fukushima, T.**, **Machida, Y.**, **Honma, Y.**, **Torii, Y., Matsuda, K.**, **Kubo, K.**, **Iwashita, H.**, **Suzuki, S.**, **Kubota, Y.**, **Shimazaki, K.**, and **Nemoto, Y.**: 2000, Mitaka optical and InfraRed Array first stage (MIRA-I.1) instruments, *Proc. SPIE*, **4006**, 681–687.

Nishio, M., **Kosugi, T.**, Yaji, K., **Nakajima, H.**, and **Sakurai, T.**: 2000, Magnetic Field Configuration in Impulsive Solar Flares Revealed with Yohkoh and Nobeyama Radioheliograph, *Adv. Sp. Res.* **25**, 1791–1800.

Nishio, M., Liu, Q., Miyazaki, T., Morimoto, M., **Kawaguchi, N.**, **Sasao, T.** : 2000, Real-time VLBI system using telephone network for on-line system diagnostics, *Proceedings of SPIE Preprint* , **4015**.

Noguchi, K., Qian, Z., Sun, J., Wang, G., Wang, J., Rao, Y.: 2000, Space distribution of carbon stars in our galaxy, *IAU Symposium*, **177**, 21–26.

Noguchi, K., **Kanzawa, T.**, **Kurakami, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Yutani, M.**, **Ohshima, N.**, **Sasaki, G.** and **Kamata, Y.**: 2000, Silver Coating of Subaru Telescope IR-Secondary Mirror, *SPIE 4231, "Advanced Optical Manufacturing and Testing Technology 2000"*, **4231**, 32–35.

Noguchi, K., **Kanzawa, T.**, **Kurakami, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Yutani, M.**, **Ohshima, N.**, **Nakagiri, M.**, **Okita, K.**, **Imi, K.**, **Potter, R.**, **Sasaki, G.**, **Kamata, Y.**, Ishikawa, T.: 2000, Optical Desing, Materials, Fabrication, and Maintenance, *Proceedings of SPIE reprint*, **4003**, 391–395.

Noguchi, K., **Hayashi, S. S.**, **Kanzawa, T.**, **Yutani, M.**, **Oshisima, N.**, **Sasaki, G.**, **Kamata, Y.**: 2000, Advanced Optical Manufacturing and Testing Technology 2000, *Proceedings of SPIE reprint*, **4231**, 32–35.

Nomoto, K., Kobayashi, C., Umeda, H., **Tsujimoto, T.** : 2000, Type Ia Supernovae and Chemical Evolution of Galaxies , *IAU Symposium* **187**, in press.

Nomoto, K., Umeda, H., Hachisu, K., Kato, M., Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.** : 2000, Type Ia Supernova Progenitors, Environmental Effects, and Cosmic Supernova Rates , *Type Ia Supernovae: Theory and Cosmology, ed. J. Truran and J. Niemeyer (Cambridge University Press)*, in press.

Nomoto, K., Umeda, H., Kobayashi, C., Hachisu, I., Kato, M., **Tsujimoto, T.** : 2000, Type Ia Supernovae: Progenitors and Evolution with Redshift, *Cosmic Explosions*, 35–52.

Noumaru, J.: 2000, Observation and observatory operation systems for Subaru Telescope, *Proceedings of SPIE*, **4010**, 10–15.

Numata, K., Bianc, G. B., Sekiya, A., **Ohishi, N.**, Otsuka, S., Kawabe, K., Tsubono, K.: 2000, Measurement of

Intrinsic Quality Factors of Low-Loss Materials, *Proc. The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection*, 195–202.

Oasa, Y., **Tamura, M.**, **Itoh, Y.**, and **Nakajima, T.**: 2000, Deep Near Infrared Survey of Nearby Star-Forming Regions – Luminosity Function of Very Low-Mass YSOs -, *Proceedings of Star Formation 1999*, 343–344.

Ogasawara, R., **Noumaru, J.**, **Kosugi, G.**, **Hayashi, M.**, and Kawarai, K.: 2000, Proposal management system of the Subaru Telescope, *Proc. SPIE*, **4010**, 159–167.

Ohashi, M., Tomaru, T., Uchiyama, T., Sato, S., Tatsumi, D., Miyoki, S., Kuroda, K., Totsuka, Y., **Telada, S.**, **Ueda, A.**, **Fukushima, M.**, **Fujimoto, M.-K.**, and Araya, A.: 2000, 20m Interferometer in Kamioka Mine, *Gravitational Wave Detection II*, 369–370.

Ohishi, M.: 2000, Observational Astrochemistry, *1st Cairo Symposium*, in press.

Ohnishi, K., Hosokawa, M., and **Fukushima, T.**: 2000, MACHO Detection from Measurements of Gravitational Deflection, *Proc. IAU Symp.*, **183**, 261.

Ohishi, N., Nishikawa, J., **Yoshizawa, M.**, **Sato, K.**, **Fukushima, T.**, **Matsuda, K.**, **Torii, Y.**, **Kubo, K.**, **Iwashita, H.**, and **Suzuki, S.** : 2001, The Mitaka Optical/Infrared Array, MIRA-I.2, *Proc. School on Space and Ground Based Optical/Infrared Interferometry*, 318–322.

Ohishi, N., Otsuka, S., Kawabe, K., Tsubono, K. : 2000, Estimation of the thermal noise by direct measurement of the mechanical conductance at an anti-resonant frequency, *Proc. The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection*, 187–193.

Ohtani, H., Hattori, T., **Miyazaki, S., Iye, M., Komiyama, Y., Sasaki, T., Kosugi, G.**: 2000, Hyper-fine feature of dust distribution in the central region of the Seyfert galaxy NGC4151, *IAUS*, **205**, 19.

Okumura, S. K., **Chikada, Y.**, and Momose, M. : 2000, *Proceedings of SPIE, Radio Telescopes, Very Large FX Correlator System for enhanced ALMA*, 64–72.

Omata, K., **Usuda, T.**, **Yutani, M.**, **Noguchi, T.**, **Nishimura, T.**, Sawada, S., and the Subaru Project team: 2000, Control of Subaru Telescope Instrument Exchanger System, *Proc. SPIE*, **4009**, 374–385.

Ozaki, T., Naito, T., Mikami, I., Yamauchi, H., **Tsuneta, S.** : 2000, High precision composite pipes for SOLAR-B optical structures, *51th International Astronautical Congress*, **I. 5. 4**.

Ping J., **Kono Y.,** and **Kawano N.**: 2000, How spin of a stabilized S/C affects 2-Way Dopller tracking, *Journal of Beijing Normal University*, **36**, 545–554.

Ping, J., **Kono Y.**, Weischede, F., **Hanada, H.**, **Kawano, N.,** and Koyama, Y.: 2000, A method of getting velocity information from S/C VLBI observation, *Journal of Beijing Normal University*, **36**, 769–774.

Preston, R. A., Lister, M. L., Tingay, S. J., Piner, B. G., Murphy, D. W., Meier, D. L., Pearson, T. J., Readhead, A. C. S., Hirabayashi, H., **Kobayashi, H.**, and **Inoue, M.**: 2000, The Pearson-Readhead Survey From Space, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 199–202.

Rowell, G. P., Naito, T., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, T., Holder, J., Kawachi, A., Kifune, T., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.,** Muraishi, M., Mori. H., Muraki, Y., Nishijimi, K., Ogio, S., Patterson, J. R., Roberts, M., D. Sako, T., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Thornton, G. J., Yanagita, S., Yoshida, T., Yoshikoshi, T.: 2000, The SNR W28 at TeV Energies, *GeV-TeV Gamma Ray Astrophysics Workshop : towards a major atmospheric Cherenkov detector VI,* Snowbird, Utah, 13-16 August 1999. Edited by editors, Brenda L. Dingus, Michael H. Salamon, and David B. Kieda. Melville, N.Y.: *2000. AIP Conference Proceedings*, **515**, 187.

Saad, A. S., and **Kinoshita, H.**: 2000, The Theory of Motion of Nereid II. Non-Planar Case, *32th Symposium on Celestial Mechanics*, **32**, 117–141.

Sakamoto, K.: 2000, Bar-Driven Transport of Molecular Gas in Spiral Galaxies, eds. Francoise Combes, Gary A. Mamon and Vassilis Charmandaris, *ASP Conference Series*, **197**.

Sakamoto, S., **Handa, K.**, **Kohno, K.**, **Nakai, N.**, Otarola, A., Radford, S. E. J., Butler, B., and Bronfman, L.: 2000, Comparison of Meteorological Data at the Pampa La Bola and Llano de Chajnantor Sites, *ALMA Memo* , 1.

Sakano, M., Koyama, K., Tsuru, T., Awaki, H., Ueda, Y., Takahashi, T., **Akiyama, M.**, Ohta, K., **Yamada, T.**: 2000, The Hardest X-Ray Source Discovered in the ASCA Large Sky Survey: Implications to the Cosmic X-Ray Background, *Advances in Space Research*, **25**, 849–852.

Sakao, T., Kosugi, T., Masuda, S., and Sato, J.: 2000, Evolution of Magnetic Field Structure and Particle Acceleration in Solar Flares, *Advances in Space Research*, **26**, 497–500.

Sakurai, T.: 2000, Comments on Axisymmetric Steady MHD Winds, *Outflows from Astrophysical Objects: Present Status and Future Prospect,* eds. K.Tanikawa, S.Nitta, T.Kudoh, and O.Kaburaki, National Astronomical Observatory Japan, 77–80.

Sakurai, T., and **Shin, J.**: 2000, Determination of the Point Spread Function of Yohkoh Soft X-ray Telescope, *Adv. Sp. Res.*, **25**, 1761–1764.

Sasaki, T., **Kosugi, G.**, Kawai, J., Kusumoto, T., Koura, N., Hawkins, R., Kramer, L., Krueger, A., and Miller, G.: 2000, Observation scheduling scheme for Subaru telescope, *SPIE proc.*, **4009,** 350–354.

Sato, K., **Nishikawa, J.**, **Yoshizawa, M.**, **Fukushima, T.**, **Torii, Y.**, **Matsuda, K.**, **Kubo, K.**, **Iwashita, H.**, **Saint-Jacques, D.**: 2000, Experiments of the fiber-connected interferometer for MIRA project, *Proc. SPIE*, **4006**, 1102–1106.

Sawada, T., **Hasegawa, T.**, Handa, T., and Cohen, R. J.: 2000, A Molecular Face-On View of the Galactic Center – Method and Its Reliability, Astronomische Gesellschaft Meeting Abstracts, Abstracts of Talks and Posters

presented at the International Conference of the *Astronomische Gesellschaft at Heidelberg, March 20-24, 2000*, poster #82.

Sekiguchi, K., Cropper, M. S., Bingham, R. G., Guttridge, P. R., Oliver, W. T., Hepburn, I. D.: 2000, High-speed spectro-photo-polarimeter for the Subaru Telescope, *SPIE*, **4008**, 405–416.

Sekii, T., Shibahashi, H., Kosovichev, A. G., Duvall, T. L. Jr., Berger, T. E., Bush, R., and Scherrer, P. H.: 2001, Local-area helioseismology by SOT on-board Solar-B, *SOHO10/GONG 2000 Workshop: Helio- and Astroseismology at the Dawn of the Millennium*, 327–330.

Sekimoto, Y., Arikawa, Y., Aso, Y., Fujiwara, H., Ikeda, M., Inatani, J., Ito, T., Mituhiro. H., Maezawa,, H., Noguchi, T., Saito, M., Saito, S., Sakai, T., *Sheng-Cai Shi*, **Tatematsu, K.** and Yamamoto S.: 2000, The Mt. Fuji submillimeter-wave telescope, *Proceedings of SPIE* , **4015**, 185–196.

Sekimoto, Y., Inatani, J., **Noguchi, T.**, **Kohno, K.**, **Iwashita, H.**, **Kawabe, R.**, **Yokogawa, S.**, and Sakai, T.: 2000, A Japanese Plan of Receiver Developments for LMSA/ALMA, *ALMA Memo* , 1.

Sekimoto, Y., Sakai, T., Saito, G., **Kohno, K., Iwashita, H., Takahashi, T., Satou, N., Noguchi, T., Kawabe, R.,** Ito, T., Maezawa, H., Yamamoto, S.: 2000, A Plan of Receiver development for ASTE/LMSA, *Proceedings of SPIE* , **4015**, 605–613.

Sekimoto, Y., Sakai, T., Saito, G., **Kohno, K., Iwashita, H., Takahashi, T., Satou, N., Noguchi, T., Kawabe, R.,** Ito, T., Maezawa, H., Yamamoto S.: 2000, A Plan of Receiver developments for ASTE/LMSA, *ALMA memo*, 1 –17.

Shen, Z.-Q., Edwards, P. G., Lovell. J. E. J., and **Kameno, S.**: 2000, VSOP Studies of the Bright Radio Source PKS 1921-293, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 155–158.

Shibata, K., and **Yokoyama, T.**: 2000, Origin of Universal Correlation between Temperature and Emission Measure for Solar/Stellar Flares, *Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and other Space Missions*, *IAUS.,* **203**.

Shigeyama, T., **Tsujimoto, T.** : 2000, A New Model for Chemical Evolution of the Galactic Halo: First Stars with Heavy Elements, *The First Stars, eds. A. Weiss, and, T.Abel, V. Hill (Heidelberg, Springer)*, 183–184.

Shigeyama, T., **Tsujimoto, T.** : 2000, What Extremely Metal-Poor Stars Tell about Nucleosynthesis in Supernovae , *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars*, 43–49.

Shigeyama, T., and **Tsujimoto, T.**: 2000, Inhomogeneous Chemical Evolution in the Galactic Halo: Supernova-Induced Formation of Field Stars and Globular Clusters , *Origin of Matter and Evolution of Galaxies "eds. T. Kajino and N. Kubono, (Singapore, World Scientific)*, in press.

Shigeyama, T., and **Tsujimoto, T.**: 2000, Type Ia Supernovae, *Proc. of Maryland Conference.*

Shin, J. and **Sakurai, T.**: 2000, Restoration and Interpretation of the Images of Yohkoh Soft X-ray Telescope, *Adv. Sp. Res.*, **25**, 1765–1768.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2000, Improvement of Nonrigid-Earth Nutation Series by Adding a Model Free Core Nutation Term, *Proc. Celest. Mech. Symp.*, **32**, 97.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2000, Improvement of Nonrigid-Earth Nutation Series by Adding a Model Free Core Nutation Term, *Proc. IAU Coll.*, **180**, 223.

Shirai, T., and **Fukushima, T.**: 2001, Numerical Theory of Nonrigid Earth, *Highlights of Astronomy*, **12**.

Smith, D. R., Paglione, T. A., Lovell, A. J., **Ukita, N.**, **Matsuo, H.**: 2000, Measurements of dynamic pointing variations of a large radio telescope, *Proc. SPIE*, **4015**, 467–475.

Sôma, M.: 2000, Examination of the Hipparcos Reference System Detected from Lunar Occultation Analysis, *Towards Models and Constants for Sub-Microarcsecond Astrometry*, **180**, 115–119.

Sôma, M., Dunham, D. W.: 2000, The Current Value of Lunar Occultation Observations, *Occultation Newsletter*, **8**, 7–8.

Sôma, M., Zhu, Z.: 2001, A Method to Get Precise Time Signals After the Shutdown of Shortwave Time Signals, *Proceedings for ATF 2000*, 302–304.

Sudou, K., Taniguchi, Y., **Ohyama, Y.**, **Kameno, S.**, **Sawada-Satoh, S.**, **Inoue, M.**, Kaburaki, O., and **Sasao, T.**: 2000, Detection of the VLBI-Scale Counter Jet in NGC 6251, *Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI*, 75–78.

Sugitani, K., **Tamura, M.,** and Ogura, K.: 2000, Small-Scale Sequential Star Formation in Bright-Rimmed Clouds, *Proceedings of Star Formation 1999*, 358–364.

Sugiyama, N.: 2000, Study on the Number and Mass of Neutrinos in Cosmology , *Neutrino Oscillations and their Origin*, 87–92.

Sugiyama, N.: 2000, Theoretical View of Anisotropies of Cosmic Microwave Background, *Evolution of Large-Scale Structure: from Recombination to Garching*, 3–12.

Sunada, K., Yamaguchi, **C., Nakai**, **N., Sorai**, **K., Okumura, K.** and **Ukita, N.**: 2000, BEARS: SIS 25-beam array receiver system for the NRO 45-m telescope, *Proceedings of SPIE, Radio Telescopes. eds*, **4015**, 237–246.

Sunada, K., **Yamaguchi, C.**, **Kuno, N.**, **Okumura, S.**, **Nakai, N.**, and **Ukita, N.**: 2000, Development and First Result of NRO SIS 25-BEam Array Receiver System (BEARS), *Proceedings of IMAGING AT RADIO THROUGH SUBMILLIMETER WAVELENGTHS, eds. ASP Conference Series*, **217**, 19–22.

Suto, Y., Kitayama, T., Komatsu, E., Hattori, M., **Kawabe, R.**, **Matsuo, H.**, Schindler, S., and Yoshikawa, K.: 2000, COSMOLOGICAL EVOLUTION OF COSMIC X-RAY SOURCES Cosmological Implications of Galaxy Clusters in X-Ray, Millimeter, and Submillimeter Bands, *Broad Band X-ray Spectra of Cosmic Sources*, 771.

Suzuki, T. K., Yoshii, Y., **Kajino, T.**, and Beers, T. C.:

2001, A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Galactic Halo. *Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (Tokyo)*, in press.

Takahashi, H., Shibai, H., Kawada, M., Hirao, T., Watabe, T., Tsuduku, Y., Nagata, H., Utsuno, H., Hibi, Y., Hirooka, S., Nakagawa, T., Kaneda, H., Matsuura, S., Kii, T., Makiuti, S., Okamura, Y., Doi, Y., **Matsuo, H.**, Hiromoto, N., Fujiwara, M., and Noda, M.: 2000, FIS: Far-Infrared Surveyor on Board ASTRO-F (IRIS), *UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instrument*s, *SPIE,* **4013**, 47–58.

Takahashi, J.: 2000, Theoretical Simulations of Grain-Surface Processes, *Astrochemistry: From Molecular Clouds to Planetary Systems, Proceedings of IAU Symposium 197, eds. Y. C. Minh and E. F. van Dishoeck*, 293–302.

Takahashi, M., **Watanabe, T.**: 2000, Filling Factor of Flare Loop in Decay Phase, *Adv. Space Res.*, **25**, 1833.

Takami, H., **Takato, N.**, **Kanzawa, T.**, **Kamata, Y.**, Nakashima, K., and **Iye, M**.: 2000, Recent status of Subaru adaptive optics system, *SPIE 4007, Adaptive Optical Systems Technology* , **4007**.

Takanezawa, T., **Hanada, H.**, **Tsuruta, S.**, **Kono. Y.**, **Tsubokawa, T.,** and ILOM research group: 2000, Design of ILOM telescope operating on he Moon, *Proc.1615-1620 22nd Int. Symp. Space Science and Technology*, 1615–1620.

Takata, T.: 2000, STARS: Current Status and Future Plan, *Proc. of ADASS-IX*.

Takata, T., Ogasawara, R., Ichikawa, S., Hamabe, M., Horaguchi, T., **Yasuda, N.,** Baba, H., **Watanabe, M.**, **Taga, M.**, Ozawa, T., **Kosugi, G.**, **Mizumoto, Y.**, **Yagi, M.,** Yamamoto, T., and Kawarai, K.: 2000, STARS (Subaru Telescope archive system) for the effective return from Subaru Telescope, *in Proceedings of SPIE*, **4010**, 181–189.

Takata, T., **Ogasawara, R.**, Kawarai, K., and Yamamoto, T.: 2000, Subaru Telescope ARchive System(STARS), Current status and Future Work, *Proc. ADASS*, **9**, 157.

Tamura, M.: 2000, Exoplanet Photometry and Spectroscopy with HII/L2, *The ISAS Report SP*, **14**, 3–9.

Tamura, M.: 2000, Submillimeter Polarimetry of Star Forming Regions: From Cloud Cores to Circumstellar Disks, *Proceedings of Star Formation 1999*, 212–216 .

Tamura, M., **Suto, H.**, **Itoh, Y.**, Ebizuka, N., **Doi, Y.**, Murakawa, K., **Hayashi, S. S.**, Oasa, Y., **Takami, H.**, and **Kaifu, N.**: 2000, Coronagraph imager with adaptive optics (CIAO): description and first results, *Proc. SPIE*, **4008**, 1153–1161.

Tamura, M., **Suto, H.**, **Itoh, Y.**, Ebizuka, N., **Doi, Y.**, Murakawa, K., **Hayashi, S. S.**, Oasa, Y., **Takami, H.**, and **Kaifu, N.**: 2000, Coronagraph imager with adaptive optics (CIAO): description and first results, *SPIE 4008, Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors*, **4008**, 32–35.

Tang, Y. H., Li, Y. N., Schmieder, B., Aulanier, G., DeMoulin, P., Fang, C., and **Sakurai, T.**: 2000, Brightening Event in H-alpha and Soft X-ray on May 18, 1994, *Adv. Sp. Res.*, **25**, 1829–1832.

Tanikawa, K.: 2000, *The Proceedings of the Symposium on Outflows from Astrophysical Objects – Present Status and Future Prospect, eds. K. Tanikawa et al.*

Tanikawa, K., and Mikami, Y.: 2000, Space Occultation, *Proceedings of the 32nd Symposium on Celestial Mechanics*, 228–233.

Tanikawa, K., and Mikkola, S.: 2000, Multiple Collisions in the One-Dimensional Free-Fall Four-Body problem, *Proceedings of the 32nd Symposium on Celestial Mechanics*, 297–310.

Tanikawa. K., Handa, T., and **Ito, T.**: 2000, Lifespan of Organisms and the Secular Change of the Environment, *Proc. Symp. Celes. Mech*, **32**, 179–193.

Terasawa, M., Sumiyoshi, K., **Kajino, T.**, Tanihata, I., and Mathews, G.: 2000, New Nuclear Reaction Flow towards r-Process Nucleosynthesis in Supernovae, A Critical Role of the Light Neutron-Rich Nuclei $1 \leqq Z \leqq 10$, *International Symposium, "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (CNS, University of Tokyo, January 21, 2000)*, in press.

Tomisaka, K.: 2000, Collapse-Driven Outflow in Star-Forming Molecular Cores, *Star Formation 1999*, 197–198.

Tomisaka, K.: 2000, Outflows from YSOs and the Angular Momentum of New-Born Stars, *Star Formation from the Small to the Large Scale*, 141–148.

Tomisaka, K.: 2001, Outflow from YSO and Angular Momentum Transfer, *IAU Simposium on The Formation of Binary Stars*, in press.

Totani, T.: 2000, Dust versus Supernova Cosmology, *the proceedings of 'Dark Matter 2000', February 2000, Los Angeles, CA, USA*.

Totani, T.: 2000, Forming Clusters of Galaxies as the Origin of Unidentified GeV Gamma-ray Sources, *International Symposium on High Energy Gamma-Ray Astronomy, June 26-30, 2000, Heidelberg, Germany.*

Totani, T.: 2000, Very High Energy Phenomena in GRBs, *the proceedings of the 1st KIAS astrophysical workshop: 'Explosive Phenomena in Astrophysical Compact Objects', May 2000, Seoul, Korea*.

Totani, T. et al.: 2000, K-band Extragalactic Background Light from Deep Galaxy Counts in the Subaru Deep Field, *the IAU symposium 204: The Extragalactic Infrared Background and Its Cosmological Implications, August 15-18, Manchester, UK.*

Tsuchiya, T., and **Gouda, N.**: 2000, Relaxation of One-Body Distribution Function and KS Time in Gravitating Sheet Systems, *The Chaotic Universe:Proceedings of the Second ICRA Network Workshop, eds. V. G. Gurzadyan and R. Ruffini(World Scientific)*, 259–267.

Tsuji, T., **Aoki, W.,** and Ohnaka, K.: 2000, Red Supergiant Stars, *Proc. 2nd ISO workshop on "Analytical Spectroscopy ISO Beyond the Peaks"*, **82**.

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., Yoshii, Y.: 2000,

Theoretical interpretation of abundance trends seen in extremely metal-poor stars , *Cosmic Evolution*, in press.

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., Yoshii, Y.: 2000, A New Model for Chemical Evolution of the Galactic Halo: Formulation and Applications, *The First Stars, eds. A. Weiss, and, T. Abel, V. Hill (Heidelberg, Springer)*, 181–182.

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., Yoshii, Y.: 2000, Chemical Evolution of the Galactic Halo through Supernova-induced Star Formation, *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars*, 51–57.

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., Yoshii, Y. : 2000, Inhomogenous Chemical Evolution of the Galactic Halo , *The Evolution of the Milky Way: Stars versus Cluster*, 531–539.

Tsutsumi, T., Gono, Y., Odawara, A., Isozumi,Y., Katano, R., Kikegawa, T., Suda, T., and **Kajino, T.**: 2000, Study of Nuclear Decay Constant under Ultra-high Pressure, *Tohoku University Report, Laboratory of Nuclear Science*, LNS 1022-00, in press.

Ueda, Y., **Akiyama, M.,** Hangere, G., Inoue, H., Ishisaki, Y., Makishima, K., Ogasaka, Y., Ohta, K., Sakano, M., Takahashi, T., Tsuru, T., Voges, W., **Yamada, T.**: 2000, Results from the ASCA Large Sky Survey - Nature of Faint X-Ray Sources and the Implications for the Origin of the CXB, *Advances in Space Research*, **25**, 839–844.

Ueda, Y., Yamaoka, K., Grove, J. E., McCollough, M., Durouchoux, P., Rodriguez, J., Mirabel, F., Swank, J., Feroci, M., Casella, P., Castro-Tirado, A. J., Sanchez-Fernandez, C., Chaty, S., Castaneda, H., **Kohno, K.**, Dhawan, V., Trushkin, S. A., Ebisawa, K., Kotani, T., Inoue, H.: 2001, The 2000 April Multiwavelength Campaign of GRS 1915+105, *the 3rd Micro Quasar Work Shop*, in press.

Ukita, N., **Kawabe, R.**, **Ishiguro, M.**, **Ezawa, H.**, **Sekimoto, Y.**, Yamamoto, S., **Hasegawa, T.**, Miyawaki, M., Matsumoto, S.: 2000, NRO 10-m submillimeter telescope, *Proc. SPIE*, **4015**, 177–184.

Umehara, H., and **Tanikawa, K.**: 2000, Slingshot-Escape Condition in the Planar Three-Body Problem, *The Chaotic Universe, Proceedings of the Second ICRA Network Workshop, Advanced Series in Astrophysics and Cosmology, vol.10, Edited by V. G. Gurzadyan and R. Ruffini (World Scientific)*, 568–578.

Umemoto, T., Saito, M., Yang, J.: 2000, A Rotatingand Infalling Molecular Envelope around the H_2O Maser in L1287, *Star Formation from the Small to the Large Scale, ESA-SP*, **447**, 531–533.

Usuda, T., **Omata, K.**, **Yutani, M.**, **Torii, Y.**, **Mikami, Y.**, **Nishino, T.**, **Noguchi, T.**, **Nishimura, T.**, and Sawada, S.: 2000, CIAX: Cassegrain Instrument Auto exchanger for the Subaru Telescope, *Proc. SPIE* , **4009**, 141–150.

Usuda, T., Sugai, H., Takami, M., Kawabata, H., Inoue, M. Y., Suto, H., Kataza, H., Geballe, T. R., and Tanaka, M.: 2000, The Excitation Mechanism of NIR H2 Emission Lines in PDRs, *H2 in Space*, in press.

Vorobyov, E. I., **Korchagin, V. I.**, and Mayya, Y. D.: 2000, Optical Color Gradients in the Starburst Ring Galaxies, eds. F. Favata, A. A. Kaas, and A. Wilson, *ESA SP*, **45**.

Vorobyov, E. I., **Korchagin, V. I.**, and Mayya, Y. D.: 2000, The Radial Abundance Gradients [Fe/O] in the Star Burst Ring Galaxies as a Tool to Constrain the Nature of SNIa Progenitors, *Proc. of 33rd ESLAB Symp. "Star Formation from the Small to the Large Scale", eds. F. Favata, A. A. Kaas, and A. Wilson, ESA SP-455.*

Wanajo, S., **Otsuki, K.**, and **Kajino, T.**: 2001, The r-Process in Neutrino Winds of Core-collapse Supernovae, Effects of General Relativity and Neutrino Capture, *eds. K. Sato, T. Yanagida, and T. Shiromizu (Universal Academy Press)*, in press.

Wanajo, S., **Otsuki, K.**, **Kajino, T.**, **Terasawa, M.,** and **Mathews, G. J.**: 2001, The r-Process in Neutrino Winds of Core-collapse Supernovae, *Proc. Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies" (Tokyo), eds. T.Kajino, S. Kubono, K.-I. Nomoto and I. Tanihata (World Scientific)*, in press.

Wang, H., **Sakurai, T.,** and Yan, Y.: 2000, Enhanced Coronal Heating and 3D Solar Magnetic Fields in AR 7321, *Adv. Sp. Res.*, **25**, 1769–1772.

Watanabe, J.: 2000, Cometary Science from JEM/ISS - Survey for Small Comets near the Sun-, *Space Factory on International Space Station, Proc. International Workshop on Space Factory on International Space Station held on June 7-9, 1999, edt. by T. Ebisuzaki, Y. Takahashi, and T. Handa, Universal Academy Press, Inc. (Tokyo)*, 179-184.

Watanabe, T., and Schwenn, R.: 2000, Coronal Structure ad Dynamics Near Solar Activity Minimum, *Ad. Space Res.*, **25**.

Winegar, T., **Noumaru, J.**: 2000, Subaru FATS (fault tracking system), *Proceedings of SPIE*, **4010**, 136-142.

Yagi, M., Mizumoto, Y., Yoshida, M., Chikada, Y., Kosugi, G., Takata, T., Ogasawara, R., Ishihara, Y., Yanaka, H., Morita, Y., Nakamoto, H., Watanabe, N.: 2000, DASH -- Distributed Analysis System Hierarchy, *Astronomical Data Analysis Software and Systems IX, ASP Conference Proceedings, edited by Nadine Manset, Christian Veillet,and Dennis Crabtree. Astronomical Society of the Pacific*, **216**, 510.

Yamada, T., Tanaka, I., Suto, Y., Turner, E.: 2000, Superclustering of Galaxies and Quasars at z = 1. 1, *Clustering at High Redshift, ASP Conference Series*, **200**, 236.

Yamaguchi, C., **Sunada**, **K., Iizuka**, **Y., Iwashita**, **H.,** and **Noguchi, T.**: 2000, Digital Spectrometers for the Nobeyama 45-m Telescope, *Proceedings of SPIE,* **4015**, 86–95.

Yamaguchi, Y., and **Tanikawa, K.**: 2000, A Condition for the Existence of Homoclinic Intersection in the C2 Standard-like Mappings, *Proceedings of the 32nd Symposium on Celestial Mechanics*, 261–271.

Yamaguchi, Y., and **Tanikawa, K.**: 2000, Symmetrical Non-Birkhoff Period-3 Orbits in the Standard-like Mappings, *Proceedings of the 32nd Symposium on Celestial Mechanics*, 272–282.

Yasuno, S., Hiei, E., **Hara, H.,** and **Watanabe, T.**: 2000, Temperatures of Pre-flare and Flaring Loops Observed with the Yohkoh Soft X-ray Telescope, *Adv. Space Res.*, **25**, 1805–1808.

Yokoyama, K., **Manabe, S.** and **Sakai, S**: 2000, History of the International Polar Motion Service/International Latitude Service, Polar Motion, *Historical and Scientific Problems, IAU Col.*, **178**, 147.

Yokoyama, T.: 2000, MHD Simulations of Magnetic Reconnection in Solar Flares and Jets, *Advances in Space Research*, **26**, 511–520.

Yokoyama, T., Akita, K., Morimoto, T., Inoue, K. and Newmark, J.: 2000, Observation of Reconnection Inflow of a Solar Flare, Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and other Space Missions, *IAUS.,* **203**.

Yokoyama, T. and Shibata, K.: 2000, Numerical Simulations of Solar Flares, Highly Energetic Physical Process and Mechanisms for Emission from Astrophysical Plasmas, *IAUS.,* **195**, 445–446.

Yokoyama, T., Tanuma, S., Kudoh, T., and Shibata, K.: 2000, Magnetic Reconnection Model of X-Ray Plasmas in the Galactic Center, *Advances in Space Research*, **25**, 505–508.

Yokoyama, T., Iwata, T., **Hanada, H.**, **Kawano, N.,** and **Karoji, H.**: 2000, Conceptual study for the system of ILOM: In-situ Lunar Orientation Measurement, *Proc. 22nd Int. Symp. Space Science and Technology*, 1603-1608.

Yoshida, F., **Nakamura, T.**: 2000, SUBARU sub-km main belt asteroid survey plan, *Proc. of 33rd ISAS Lunar and Planet. Sympo.*, **33**, 21–24.

Yoshida, H.: 2000, Painleve analysis for Hamiltonian systems and its justification by differential Galois theory, *Nonlinearity, Integrability and all that Twenty years after NEEDS'79, (ed. M.Boiti et al., World Scientific)*, 343–349.

Yoshida, M., **Shimizu, Y.**, **Sasaki, T.**, **Kosugi, G.**, **Takata, T.**, **Sekiguchi, K.**, **Kashikawa, N.**, **Aoki, K.**, Asai, R., **Ohyama, Y.**, **Kawabata, K.**, **Inata, M.**, Saito, Y., Taguchi, H., Yadoumaru, Y., Ozawa, T. and **Iye, M.**: 2000, Software structure and its performance on FOCAS instrument control, a MOS design, and an analyzing package, *Advanced Telescope and Instrumentation Control Software, Proc. SPIE*, **4009**, 240–249.

Yoshiike, H., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Enhancement in Low-latitude Coronal Holes, *Ad. Space Res.*, **25**, 119–122.

Yoshiike, H., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Enhancement in Low-Latitude Coronal Holes, *Advances in Space Research*, **25**, 1757–1760.

Yoshioka, K., Saijo, K., and **Satoh, H.**: 2000, Polarization Observations of RV Tauri Stars at the Dodaira Station of the National Astronomical Observatory in Japan, *ASP Conference Series*, **203**, 112–113.

5．報告（国際会議講演等）

Agata, H.: 2000, International Collaboration of the Hands-On Everything, First US-Japan Specialist Meeting on Public Understanding of Science and Technology (Tokyo, Nov. 10).

Arai, K., and the TAMA Collaboration: 2000, Status of TAMA300, 9th Marcel Grossmann Meeting (Rome, Jul. 2–8).

Araki, H.: 2000, Focal Processes of Deep Moonquakes, The 14th Int. Symp. on Earth Tide (ETS2000) (Mizusawa, Iwate, Aug. 28–Sept. 1).

Araki, H., **Tsubokawa, T.**, **Kawano, N.**, **Ooe, M.**, **Takanezawa, T.**, **Asari, K.**, **Tazawa, S.**, Kunimori, H., and Aoki, T.: 2000, Development of Lunar Laser Altimeter (LALT) on Board SELENE, Western Pacific Geophysics Meeting (Tokyo, Jun. 27–30).

Araki, M., **Ohishi, M.**, White, G. J., Higginbottom, N. S. and Greaves, J. S.: 2000, Spectral Survey of the Orion Molecular Cloud Core in the Region of 455-505 GHz, IAU Joint Discussion 1 (Manchester, Aug. 7–11).

Boehnhardt, H., **Sekiguchi, T.**, Vair, M., Hainaut, O., Delahodde, C., West, R. M., Tozzi, G. P., Barrera, L.,Birkle, K., **Watanabe, J.**, Meech, K.: 2000, TNO Photometry and Spectroscopy at ESO and Calar Alto, The Transneptunian Population, 24th meeting of the IAU (Manchester, Aug. 7–18).

Boice, D. C., Wegmann, R., **Watanabe, J.**: 2000, A Comet Model for the Deep Space 1 Encounter with Comet 19P/Borrelly", American Astronomical Society, DPS meeting #32 (Pasadena, CA, October 23–27).

Chiba, M., Bekki, K., and Beers, T. C.: 2000, Formation of the Galactic Stellar Halo as Revealed from a Large Sample of Metal-Poor Stars and Numerical Simulation, Victoria Computational Cosmology Conference (Victoria, Aug. 21–25).

Dermawan, B., **Nakamura, T.** : 2000, Search for the near-Sun objects in the SOHO coronagraphic images, Western Pacific Geophysical Meeting (Tokyo, July 10–12).

Fujita, Y.: 2000, The X-ray Fundamental Plane of Clusters of Galaxies, International Astronomical Union. Symposium no. 201 (Manchester, Aug. 7-11).

Fujita, Y.: 2001, Heating of X-Ray Hot Gas in Groups by Blast Waves, New Century of X-ray Astronomy (Yokohama, Mar. 6–8).

Gouda, N.: 2000, Relaxation processes and mixing in one-dimensional self-gravitating many-body systems, Third Annual Symposium of Japanese-American Frontiers of Science (Irvine, California, U.S.A., Sep. 22–24).

Hanada, H., **Heki, K.**, Iwata, T., **Ooe, M.**, **Matsumoto, K.**, **Araki, H.** and ILOM research group: 2000, Scientific goal of In-situ Lunar OrientationMeasurement (ILOM), 22nd Int. Symp. Space Science and Technology (Morioka, May 28–Jun. 4).

Hanada, H., **Kawano, N.**, Hosokawa, M. and Imae, M.: 2000, Possibility of observations of rotational fluctuations

and tidal deformations of planets by the inverse VLBI method, 14th Int. Symp. Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28 −Sep. 1).

Hanaoka, Y.: 2000, Magnetic Field Structure of the CME Source Region, Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and other Space Missions, IAU Symp. 203 (Manchester, Aug. 7−11).

Hasegawa, H., Boice, D. C., **Muroi, K.**, **Tanabe, R.**, **Watanabe, J.**: 2000, A Physical Model for Small Bodies in the Solar System, American Astronomical Society, DPS meeting #32 (Pasadena, CA, October 23−27).

Heki, K.: 2000, Understanding crustal deformation in convergent plate boundaries: current and future paradigms, Seminar of Vening Meinesz Research School of Geodynamics (Delft, The Netherlands, 37020).

Heki, K. and **Miyazaki**, S. : 2000, Crustal deformation in the Amurian-North American collision zone in Japan, Western Pacific Geophysical Meeting (Tokyo, 27−30, June).

Heki, K.: 2000, Understanding crustal deformation in convergent plate boundaries: a case study in Japan, The 2nd International Seismic-Volcanic Workshop on North-Japanese, Kurile-Kamchatkan, and Aleutian-Alaskan Subduction Processes (Onuma, Hokkaido, 1−7, July).

Heki, K.: 2000, On the seasonal variation of the strain build-up in Northeast Japan, Earth Tide Symposium (ETS2000) (Mizusawa, Iwate, 28 Aug−1 Sep).

Heki, K.: 2000, On the seasonal change in the interseismic strain build-up in Northeast Japan, AGU Fall Meeting (San Francisco, USA,).

Heki, K., **Hanada, H.**, Iwata, T., **Ooe, M.**, **Matsumoto, K.**, **Araki, H.,** and ILOM Research Group: 2000, In-situ measurement of the physical libration and tidal deformation of the Moon, Earth Tide Symposium (ETS2000) (Mizusawa, Iwate, 28 Aug−1 Sep).

Honma, M.: 2001, VERA Project, IAU Symposium 206 (Brazil, Mar. 5−10).

Horiuchi, S., **Kameno, S.**, and **Ohishi, M.**: 2000, A New Imaging algorism, the Wavelet CLEAN, Astronomical Data Analysis Software and System X (Boston, November).

Ichimoto, K.: 2000, Accuracy on Magnetic Field Measurement and Target Phenomena of SOT , Solar-B Science Meeting (Toyko, Dec.4−6).

Ichimoto, K. and Yamasaki,T.: 2000, Observation of Coronal Velocity Field associated with a Limb Flare, Solar-B Science Meeting (Toyko, Dec.4−6).

Ikeda, M., **Nishiyama, K.**, and **Ohishi, M.**: 2000, Development of Radio Astronomical Data Reduction Software, NEWSTAR, Astronomical Data Analysis Software and System X (Boston, November).

Ikeda, M., and **Ohishi, M.**: 2000, Mapping observations of large organic molecules in massive star-forming regions, IAU Joint Discussion 1 (Manchester, Aug. 7−11).

Ito, T.: 2000, Stability of our solar system planetary motion, Japan-America Frontiers of Science Symposium (Irvine, CA, USA, Sept 22−24).

Ito, T., and **Miyama, S. M.**: 2000, An estimation of upper limit masses of υ Andromedae planets, IAU Symposium ``Planetary Systems in the Universe' (Manchester, UK, Aug 6 −18).

Iwabuchi, T., Miyazaki, S., **Heki, K.,** and **Naito, I.**: 2000, Estimating tropospheric delays in Global Positioning System array over the Japanese Islands in summer - behavior of atmospheric delays -, AGU Fall Meeting (San Francisco, USA).

Iwata, T., Nagae, Y., Takahashi, M., Namiki, N., and **Hanada, H.**: 2000, System design of SELENE relay satellite for selenodesy mission, 22nd Int. Symp. Space Science and Technology (Morioka, May 28−Jun. 4).

Iwata, T., Takahashi, M., Namiki, N., **Hanada, H.**, **Kawano, N.**, **Heki, K.**, **Matsumoto, K.** and Takano, T.: 2000, Mission instruments for lunar gravity measurements using SELENE sub-satellites, 14th Int. Symp. Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28−Sep. 1).

Kajino, T.: 2001, Cosmic Age in Lepton-Asymmetric Universe: New Constraints from Primordial Nucleosynthesis and Cosmic Microwave Background. , Int. Symp. on "Astrophysical Ages and Time Scales" (Hawaii) (in press).

Kajino, T.: 2001, Neutrinos from the Big-Bang, Supernovae and the Sun., 2nd Int. Workshop on "Neutrino Oscillations and their Origin (Tokyo) (in press).

Kajino, T.: 2001, Neutrinos in Explosive Nucleosynthesis: Big-Bang and Supernovae., Int. Symp. on "Nuclear Electro-Weak Processes 99" (Osaka), eds. H. Toki and H. Ejiri (World Scientific Publishing Company) (in press).

Kajino, T.: 2001, Prospects for Nuclear Cosmology: from the Big-Bang to Supernovae., Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (Tokyo), eds. T. Kajino, S. Kubono, K.-I. Nomoto and I. Tanihata (World Scientific Publishing Company) (in press).

Kajino, T., **Orito, M., Mathews, G. J.,** and Boyd R. N.: 2001, Lepton Asymmetric Universe: New Limits from Big-Bang Nucleosynthesis and Cosmic Microwave Background., Int. Symp. on "Cosmic Evolution" (Paris) (in press).

Kawachi, M., Funazaki, K., **Takanezawa, T.**, **Hanada, H.,** and ILOM research group: Technical aspect of ILOM (In-situ Lunar Orientation Measurement) Project - Research and development in a mercury pool -, 22nd Int. Symp. Space Science and Technology

Kawakita, H., **Watanabe, J.**, **Kinoshita, D.**, Furusho, R., **Abe, S.**, **Izumiura, H.**, **Yanagisawa, K.**, Masuda, S.: 2000, Fine structure of NH_2 emission bands in Comet LINEAR(C/1999S4), American Astronomical Society, DPS meeting #32 (Pasadena, CA, October 23−27).

Kawano, N., **Hanada, H.**, Iwata, T., and Koyama, Y.: 2000, Differential VLBI observations among a lunar orbiter, the moon, and QSOs, First IVS General Meeting (Kotzting, Feb. 21−24).

Kinoshita, H., and **Nakai, H.**: 2000, Stability Mechanism

of Planetary System of υ Andromedae, IAU Symposium (Manchester, UK., August 7–10).

Kohno, K.: 2000, ASTE Project & Japanese Involvement in ALMA, 2nd Workshop on Submm-Wave Receiver Technologies (Nanjin, China, March 11–14).

Kokubo, E.: 2000, Planetary Accretion: From Planetesimals to Protoplanets, Annual International Scientific Meeting 2000 of the Astronomische Gesellschaft (Bremen, Sep. 18–23).

Kokubo, E., and Ida, S.: 2001, Lunar Formation from a Circumterrestrial Disk, Astrophysical Ages and Time Scales (Hilo, Feb. 5–9).

Kokubo, E., and Ida, S.: 2000, Formation of Protoplanet Systems, IAU Symposium 202 Planetary Systems in the Universe (Manchester, Aug. 7–10).

Kono, Y., **Hanada, H.**, **Iwadate, K.**, **Araki, H.**, **Kawano, N.**, Koyama, Y., and Fukuzaki, Y.: 2000, Differential VLBI observations of the Lunar Prospector, First IVS General Meeting (Kotzting, Feb. 21–24).

Kono, Y., **Hanada, H.**, **Ping, J.**, and **Kawano, N.**: 2000, Error estimation of phase measurements in multi-frequency differential VLBI in SELENE project, AGU Fall Meeting (San Francisco, Dec. 15–19).

Kuno, N., : 2000, Galaxy disks and disk galaxies (Rome, Jun. 12–16).

Manabe, S.: 2000, Possibility of Astrometric Detection of Stellar Motions due to the Tidal Effects of the Nearby Galaxies, The 14th International Symposium of Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28–Sep. 1).

Mathews, G. J., **Iwamoto, N.**, **Aoki, W., Kajino, T.,** and Fujimoto, M. Y.: 2001, New Insights into Neutron Capture Nucleosynthesis. Int. Symp. on "Cosmic Evolution" (Paris) (in press).

Matsumoto, K., **Heki, K.,** and Rowlands, D.D.: 2000, Lunar gravity recovery with 4-way Doppler and ΔVLBI in the SELENE project, Western Pacific Geophysics Meeting (Tokyo, June 27-30).

Matsumoto, K., **Heki, K.,** and Rowlands, D. D.: 2000, Lunar gravity recovery with 4-way Doppler and ΔVLBI in the SELENE project, 33rd Scientific Assembly of COSPAR (Warsaw, Jul. 16–23).

Matsumoto, K., **Ooe, M.**: 2000, Internal Tides in the North Pacific: A Comparison between Altimetric and Numerical Results, AGU Fall Meeting (San Francisco, Dec. 15–19).

Matsumoto, K., **Sato, T.**, **Takanezawa, T.**, and **Ooe, M.**: 2000, GOTIC2: A Software for Computation of Oceanic Tidal Loading Effect, 14th International Symposium on Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28–Sep. 1).

Matsuo, H., Akahori, H., Takeda, M., **Noguchi, T.**: 2000, Development of Submillimeter-wave Camera for Attacama Submillimeter-wave Telescope Experiment"" (oral), Astronomical Telescopes and Instrumentation (Munich, Germany, March).

McQueen, H., **Sato, T.**, **Tamura, Y., Asari, K.**, Lambeck, K.: 2000, Instrumental drift and site stability at Canberra Gravity Station., The 14th Earth Tide Symposium (Mizusawa, Aug.28–Sep.1).

Miyoshi, M.: 2000, A black hole in the galaxy NGC4258, The 9th Marcel Grossmann Meeting (Rome, Jul. 2–8).

Miyazaki, S., Iwabuchi, T., **Heki, K.,** and **Naito, I.**: 2000, An impact of estimating tropospheric gradient on precise positioning in summer using the Japanese nationwide GPS array, AGU Fall Meeting (San Francisco, USA,).

Nagashima, M., **Totani, T.**, **Gouda, N.**, and Yoshii, Y.: 2000, Galaxy number counts in a hierarchical merger model, International Workshop on "The Physics of Galaxy Formation" (University of Tsukuba, Jul. 3–7).

Nakagawa, K., and **Yoshida, H.**: 2000, A list of all integrable 2D homogeneous polynomial potentials with a polynomial integral of order at most 4 in the momenta, 4th International Conference on Symmetries and Integrability of Difference Equations (Tokyo, Nov.27–Dec.1).

Nakamura, T., Nakamura, A. M., Saito, J., Sasaki, S., Nakamura, R., Demura, H., Akiyama, H., Tholen, D. J. : 2000, Multiband imaging camera and its sciences for the Japanese near-Earth asteroid mission MUSES-C, Western Pacific Geophysical Meeting (Tokyo, July 10–12).

Ohishi, N., Nishikawa, J., **Yoshizawa, M.**, **Sato, K.**, **Fukushima, T.**, **Matsuda, K.**, **Torii, Y.**, **Kubo, K.**, **Iwashita, H.,** and **Suzuki, S.** : 2000, The Mitaka Optical/Infrared Array, MIRA-I.2, School on Space and Ground Based Optical/Infrared Interferometry (Leiden, Neitherland, Sep. 18–22).

Okumura, S. K., **Chikada, Y.,** and Momose, M.: 2000, Very Large FX Correlator System for enhanced ALMA, The International Sociaty for Optical Engineering(SPIE) (Munich, Germany, March 27–30).

Ping, J.-S., **Kono, Y.**, **Hanada, H.**, **Kawano, N.,** and **Matsumoto, K.**: 2000, Mathematical model of satellite-to-satellite 4-Way Doppler tracking configuration in SELENE, AGU Fall Meeting (San Francisco, Dec. 15–19).

Ping, J.-S., **Kono, Y.**, **Kawano, N.,** and **Hanada, H.**: 2000, How S/C tip-off and free nutation effect doppler tracking in SELELE, 14th Int. Symp. Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28–Sep. 1).

Saad, A. N., and **Kinoshita, H.**: 2000, An Analytical Theory of Nereid, US-European Celestial Mechanics (Poznan, Poland, July 3–7).

Sato, H.: 2000, Polarimetric observation of some RV Tau stars, High-Energy Astrophysics Workshop (NASA, Apr.9–13).

Sato, T., **Asari, K.**, **Tamura, Y.**, Plag, H. -P., Digre, H., Fukuda, Y., Kaminuma, K., and Hamano,Y.: 2000, Continuous gravity observation at Ny-Alesund, Svalbard, Norway with a superconducting gravimeter CT#039, The 14th Earth Tide Symposium (Mizusawa, Aug.28–Sep.1).

Sato. T., Takemoto, S., Imanishi, Y., Shibuya, K., Fukao, Y.: 2000, A superconducting gravimeter network GGP-Japan Network, Western Pacific Geophysics Meeting of AGU (Tokyo, June 27–30).

Sekii, T.: 2000, Local-area helioseismology with SOT, Solar-B Science Meeting (Sagamihara, Dec. 4–6).

Sekii, T., Shibahashi, H., Kosovichev, A. G., Duvall, T. L. Jr., Berger, T. E., Bush, R., and Scherrer, P. H.: 2000, Local-area helioseismology by SOT on-board Solar-B, SOHO10/GONG 2000 Workshop: Helio- and Asteroseismology at the Dawn of the Millennium (Tenerife, Spain, Oct. 2–6).

Sekimoto, Y.: 2001, Design and Developments for ALMA Band 8, ALMA Joint Receiver Design Group (USA, *2*/19 –*2*/20).

Shimizu, T., and the Solar-B Team: 2000, Solar-B, 33rd COSPAR sicientific Assembly (Warsaw, Jul. 13–23).

Shimojo, M.: 2000, Observation and Theory of X-ray Jets, IAU 23rd General Assembly / Joint Discussion 7: THE SUN AND SPACE WEATHER (Manchester, Aug. 11).

Shimojo, M.: 2000, Jet Phenomena in Solar Corona , Solar-B Science Meeting (Sagamihara, Dec. 5).

Sôma, M.: 2000, Examination of the Hipparcos Reference System Detected from Lunar Occultation Analysis, IAU Colloquium 180 (Washington, D. C., U.S.A., Mar. 27–30).

Sôma, M., Zhu, Z.: 2000, A Method to Get Precise Time Signals After the Shutdown of Shortwave Time Signals, ATF 2000 (Tokyo, Japan, Oct.30–Nov.2).

Sugiyama, N.: 2000, CMB Anisotropies -Gold Mine of Cosmology, 4th Joint workshop on Cosmolgy in the New Millennium (Shanghai, China, Oct. 17–22).

Sugiyama, N.: 2000, CMB to prove Cosmology and Dark Ages, 9th Marchel Grossmann Meeting (Rome, Jul 2–8).

Sugiyama, N.: 2000, Patchy Reionization, CMBNET Organisational Workshop (Oxford, UK, Dec. 6–8).

Sugiyama, N.: 2000, Shine the Dark Ages by CMB, The Physics of Galaxy Formation (Tsukuba, Jul 3–7).

Sugiyama, N.: 2001, CMB Anisotropies -Gold Mine of Cosmology, Astrophysical Ages and Time Scales (Hilo, Hawaii, Feb. 5–9).

Suzuki, T. K., Yoshii, Y., **Kajino T.,** and Beers, T. C.: 2001, A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Galactic Halo., Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (Tokyo), eds. T. Kajino, S. Kubono, K.-I. Nomoto and I. Tanihata (World Scientific Publishing Company) (in press).

Suzuki, T. K., & Yoshii, Y.: 2001, A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Galactic Halo., Int. Symp. on "Cosmic Evolution" (Paris) (in press).

Takanezawa, T., **Hanada, H.**, **Tsuruta, S.**, **Kono. Y.**, **Tsubokawa, T.,** and ILOM research group: 2000, Design of ILOM telescope operating on the Moon, 22nd Int. Symp. Space Science and Technology (Morioka, May 28–Jun. 4).

Takanezawa, T., **Hanada, H.**, **Kono, Y.**, **Tsuruta, S.**, **Tsubokawa, T.**, Kawachi, M., Funazaki, K., and ILOM research group: 2000, Possibility of detecting the lunar tidal signal by ILOM In-situ Lunar Orientation Measurements) telescope, 14th Int. Symp. Earth Tides (Mizusawa, Aug. 28–Sep. 1).

Tamura, Y., **Sato, T.**, **Aoyama, Y.**, **Matsumoto, K.,** and **Asari, K.**: 2000, Free core resonance parameters obtained from gravity tide observations at Esash Earth Tides Station., 12th International Symposium on Earth Tides (Mizusawa, Aug.28–Sep.1).

Tamura, Y., **Sato, T.**, **Matsumoto, K.**: 2001, Free core resonance parameters determind by using GGP data, OHP/ION Joint Symposium, Long-Term Observations in the Oceans (Jan. 21–27).

Tanabe, R., **Watanabe, J.**, Boehnhardt, H., Delahodde, C. E., Hainaut, O. R., Rauer, H., Marchis, F.: 2000, Bits and pieces around Comet Hale-Bopp, American Astronomical Society, DPS meeting #32 (Pasadena, CA, October 23–27).

Tatematsu, K., **Arikawa, Y.**, **Sekimoto, Y.**, & Mt. Fuji Submillimeter-wave Telescope Team: 2000, Submillimeter-wave and Millimeter-wave observations of the Interaction of Supernova Remnants with Molecular Clouds, The First KIAS Astrophysics Workshop (Seoul, May 24–27).

Tatsumi, D., and the TAMA Collaboration: 2000, Analysis of gravitational wave on LISM interferometer, The 9th Marcel Grossmann Meeting (Rome, Jul. 2–8).

Tomisaka, K.: 2000, Outflow from YSO and Angular Momentum Transfer, IAU Simposium on `The Formation of Binary Stars' (Potsdam, Apr. 10–15).

Totani, T.: 2000, Forming Clusters of Galaxies as the Origin of Unidentified GeV Gamma-ray Sources , International Symposium on High Energy Gamma-Ray Astronomy (Heidelberg, Germany, Jun. 26–30).

Totani, T.: 2000, Very High Energy Phenomena in GRBs, the 1st KIAS astrophysical workshop:`Explosive Phenomena in Astrophysical Compact Objects' (Seoul, Korea, May).

Totani, T. et al.: 2000, K-band Extragalactic Background Light from Deep Galaxy Counts in the Subaru Deep Field, the IAU symposium 204: The Extragalactic Infrared Background and Its Cosmological Implications (Manchester, UK., Aug. 15–18).

Tsubokawa, T., **Tazawa, S.,** and **Tsuruta, S.**: 2000, New Type of a Half-filled Water-tube Tiltmeter, The 14th International Symposium on Earth Tides(ETS2000) (Mizusawa, Japan, Aug. 28-Sep. 1).

Tsujimoto, T., Shigeyama, T., and Yoshii Y.: 2000, Theoretical interpretation of abundance trends seen in extremely metal-poor stars, Cosmic Evolution (Paris , Nov. 13–17).

Tsuno, K., Itoh, Y., Kosugi, T., Matsuzaki, K., Ninomiya, K., and **Shimizu, T.**: 2000, Ultra Fine Sun Sensor With Sub-arcsecond Resolution for SOLAR-B, 4th Internatinal Conference on Spacecraft Guidace, Navigation and Control Systems (ESTEC, Oct. 18–21).

Umemoto, T. : 2001, VLBI Observations of H_2O Masers in the LkHa 234 Star Forming Region, Imai H. Furuya R. Kawabe R. Kitamura Y. (IAU Symposium 206, Mar. 5–10).

Wada, K.: 2000, Gas Dynamics and Fueling in the 0.1-1

kpc region of galaxies , Physics of Galaxy Formation (Tsukuba, Jul.3–7).

Wada, K.: 2000, Global Structure and Evolution of the Multi-phase ISM, 4th Tetons Conference (Teton, May 27 –Jun.12).

Wada, K.: 2000, Towards Realistic Simulations of the ISM and Star Formation, Starbursts-AGN Connection (Puebla, Jul. 10–28).

Wanajo, S., **Otsuki, K.**, **Kajino, T.**, **Terasawa, M.**, and **Mathews, G. J.**: 2001, The r-process in neutrino winds of core-collapse supernovae., Int. Symp. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (Tokyo), eds. T. Kajino, S. Kubono, K.-I. Nomoto and I. Tanihata (World Scientific Publishing Company) (in press).

Watanabe, J., and **Fukushima, H**.: 2001, Revealing Variety of Comets by Long-Term Monitoring Observation of a 50-cm Telescope, IAU Colloqium 183, Small-Telescope Astronomy on Global Scales (Kenting National Park, Taiwan, Jan. 4–8).

Watanabe, J., **Kinoshita, D**., Yamamoto, N., **Fuse, T**.: 2000, Kiso Outer Solar System Survey, The Transneptunian Population, 24th meeting of the IAU, (Manchester, Aug. 7–18).

Watanabe, J., Suzuki, B., Miyashita, A., Okyudo, M., **Agata, H**., Mizuno, T., Hamane, T., Pennypaker, C., Gould, A., McCarron, K., Reagan, G., Meredith, K.: 2000, The Leonids Observation Project by High-School Students all over the World, Astronomy for Developing Countries, 24th meeting of the IAU (Manchester, Aug. 7 –18).

Watanabe, T.: 2000, Energetics and Velocity Fields in the Low Corona, The secnd Solar-B Science Meeting (Sagamihara, Dec. 4–6).

Yano, T., **Chiba, M.**, and **Gouda, N.**: 2000, Kinematics of the spiral structure of our galaxy, International Workshop on "The Physics of Galaxy Formation" (University of Tsukuba, Jul. 3–7).

Yokoyama, T., Iwata, T., **Hanada, H.**, **Kawano, N.,** and **Karoji, H.**: 2000, Conceptual study for the system of ILOM: In-situ Lunar Orientation Measurement, 22nd Int. Symp. Space Science and Technology (Morioka, May 28 –Jun. 4).

Yoshida, H.: 2000, First integrals which are not well conserved by symplectic integration methods, National Research Symposium on Geometric Integration (Melbourne, Dec. 10–16).

Yoshida, H.: 2001, Non-existence of the modified first integral by symplectic integration methods, International Workshop on Structure-Preserving Algorithms (Beijing, Mar. 25–31).

6．和文報告（出版，著者，論文）

縣　秀彦：2000,「宇宙を知りたい」,『お茶の水博士の夢講座』, **3**, 1–210.

縣　秀彦：2000,「総合学習」と国立天文台，第14回天文教育研究会集録，**14**.

縣　秀彦：2000，三鷹の杜に集う　君が天文学者になる 4 日間，天文教育，**12**，18–22.

縣　秀彦：2000，若者たちは知に飢えている　君が天文学者になる 4 日間，科学，**70**，769–772.

縣　秀彦：2000，太陽系の学びから地球環境を知ろう，理科教室，**43**，20-24.

縣　秀彦：2000，DVDソフト「宇宙大百科コンプリートコスモス」，**2**.

青木和光，**梶野敏貴**，**安藤裕康**：2001，金属欠乏星にみる元素合成と宇宙，銀河の進化～最新の話題とすばる/HDSへの期待，天文月報，**94**，55–62.

浅利一善，**河野裕介**，岩田隆浩，高野　忠，**河野宣之**：2001，月探査機SELENEの 4 wayロック検出法，電子情報通信学会技術研究報告，**100**，25–32.

千葉柾司：2000，銀河系ハローの構造,「高精度アストロメトリーで拓く宇宙物理学」研究会集録，86–91.

藤本眞克：2000，重力波検出用レーザー干渉計，レーザー研究，**28**，809–813.

藤田　裕：2001，銀河団でのRam-Pressure Stripping の履歴，理論懇シンポジウム集録，印刷中.

福島英雄：2001,"COMET"によるcometの観測!! ～核が崩壊したリニア彗星（C/1999 S4）～，天文月報，**94**，113–124.

船崎健一，田口長英，河内正治，**花田英夫**，**高根澤隆**，**鶴田誠逸**，**坪川恒也**，**河野宣之**：2000，月面天測望遠鏡の開発（月面シミュレータによる模擬実験と熱解析），宇宙科学技術連合講演会集録，**j00-1D13**，1–6.

神田　泰：2000，大東文化大学研究報告・「高麗史」暦志の研究，**1**，1 –67.

郷田直輝：2000，ミラ型変光星で探る宇宙論，銀河形成I Thick diskの力学構造と銀河系形成,「VERAで切り開く21世紀の天文学」研究会集録，**84**.

郷田直輝：2000，自己重力多体系の緩和,「古典多体系の物理」研究会集録，**1**.

郷田直輝：2001，高精度アストロメトリ観測の将来計画とサイエンスに関するoverview，高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学」研究会集録，**6**.

郷田直輝，**辻本拓司**，**中島　紀**，**小林行泰**，松原英雄：2001，赤外線スペースアストロメトリ計画について，高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学」研究会集録，165.

花田英夫，ILOM検討グループ：2000，月の潮汐・物理ひょう動観測のための月面天測望遠鏡の技術的課題，国内地球潮汐シンポジウム集録，105–112.

半田利弘，**縣　秀彦**，**福島英雄**：2000，飛び出す月 Coming Moon計画　- 地平視差を用いた月の立体視観測，天文月報，**93**，432–438.

長谷川直，**木下大輔**，山本直孝，**渡部潤一**，長谷川均，**関口朋彦**，石橋之宏，中村良介，村上　浩，他ASTRO－F太陽系内小天体観測チーム：2000，ASTRO－Fによる太陽系内小天体の観測，第 8 回科学衛星・宇宙観測シンポ

ジウム集録，230–237.
林左絵子：2000，2 m級+ 8 m級のアイアップによる宇宙探求のイメージ，ぐんま天文台における天体物理学 Astrophysics at Gunma Astronomical Observatory，29–34.
日置幸介，ILOM検討グループ：2000，月の潮汐・物理ひょう動観測のための月面天測望遠鏡計画の基本概念，国内地球潮汐シンポジウム集録，99–104.
日置幸介：2000，日本列島のプレートテクトニクスと地震の発生，国立天文台ニュース，**85**，3–4.
伊藤孝士：2001，太陽系外惑星の観測と研究の現状，惑星地質ニュース，**23**，50–65.
伊藤孝士：2000，太陽系外惑星系の安定性と起源，理科年表，**2000年版**，180–190.
伊藤孝士，**谷川清隆**：2001，21世紀の天体力学，第 3 回天体力学研究会集録.
岩田隆浩，並木則行，青島千晶，**花田英夫**，**河野宣之**，**河野裕介**：2000，SELENEリレー衛星による測月観測システムの開発，1999年度VLBIシンポジウム集録，71–74.
亀野誠二：2001，影絵の電波天文学　自由ー自由吸収でさぐる電波銀河の中心部，天文月報，**94**，20–27.
川村静児：2000，動き始めた重力波アンテナTAMA300，応用物理，**69**，659.
河野宣之，**大江昌嗣**，**日置幸介**，**坪川恒也**，**花田英夫**，RISEグループ：2000，RISE計画，1999年度宇宙電波懇談会シンポジウム「VERAで切り開く21世紀の天文学」集録，28–31.
川島　進：2000，通信ラインの被雷対策の評価，技術研究会報告，**16**，109–112.
川島　進，**齋藤泰文**：2001，電波ヘリオグラフ受信機温度制御のトラブル，第20回天文学に関する技術シンポジウム2000，105–118.
河野孝太郎：2000，RAINBOW干渉計：今期のstatusと注意点，NRO User's Meeting集録，**18**，63–66.
河野孝太郎，**川辺良平**，芝塚要公，濤崎智佳，松下聡樹，Baltasar Vila-Vilaro：2000，Aperture Synthesis CO(1-0) Observations of the Post-Starburst Galaxy NGC 5195，NRO User's Meeting集録，**18**，114–114.
河野孝太郎，**石附澄夫**，**川辺良平**，芝塚要公，松下聡樹，Baltasar Vila-Vilaro：2000，CO(1-0) and HCN(1-0) Observations of the Type-1 Seyfert Galaxy NGC 1097，NRO User's Meeting集録，**18**，113–113.
小久保英一郎，井田　茂：2000，月の起源–巨大衝突により形成された円盤からの集積–，日本物理学会誌，**55**，349–356.
河野裕介，岩田隆浩，**花田英夫**，**河野宣之**：2000，軸対称アンテナによるドップラ周波数のスピンの影響の除去，宇宙科学技術連合講演会集録，**00-3C8**，1–4.
河野裕介，**花田英夫**，**荒木博志**，**岩舘健三郎**，**河野宣之**，小山泰弘，福崎順洋：2000，Lunar Prospectorの相対VLBI観測，10m電波望遠鏡ユーザーズミーティング集録，66–68.
小谷隆行，**大石奈緒子**：2001，系外地球型惑星探査の衛星計画，国立天文台将来計画シンポジウム集録，印刷中.
松井孝典，相原延光，**縣　秀彦**：2000，地球誕生，ビジュアル科学講座「生命の地球」，**1**，分担執筆149–195.
松本晃治，木村　勲，町田守人，**佐藤忠弘**：2000，高精度海洋潮汐荷重補正で見えた岩手山火山性地震に関連した絶対重力変化，地球惑星科学関連学会，Da-015.
松尾　宏，砂田和良：2000，アレイカメラによる電波計測技術，計測と制御，**39**，389–394.
牧島一夫，寺田幸功，須藤　靖，坪野公夫，**小谷隆行**，**山田　亨**，**大石奈緒子**，Turner, E.，L.，Spergel, D. N.,：2001，中型衛星による太陽系外惑星の探査計画，第1回宇宙科学シンポジウム集録，印刷中.
三好　真：2000，VERA計画はじまる，天文月報，**3**，480.
Nakai, H. and **Kinoshita, H.**：2000, ν Andromedae 惑星系の安定性，32nd Symposium on Celestial Mechanics，**32**，206–215.
中川克也，**吉田春夫**：2000，運動量について 4 次の多項式第一積分を持つ 2 次元同次多項式ポテンシャル系，京都大学数理解析研究所講究録，**1180**，81–104.
中村　士：2001，我が国天文・測量史上におけるオクタント・セキスタント，東アジアの天文・暦学に関する多角的研究，大東文化大学東洋研究所，71–120.
名和一成，**佐藤忠弘**，福田洋一：2000，北極・ニーオルセンの超伝導重力計による重力連続観測，月刊地球，**29**，133–39.
大石雅寿：2000，これまでに観測された星間分子，理科年表，**2000年版**，167–167.
大石奈緒子，**西川　淳**，**吉澤正則**，**佐藤弘一**，他**MIRAグループ**：2001，submasの分解能を持つ大規模光赤外干渉計計画，国立天文台将来計画シンポジウム集録，印刷中.
Ping, J.，**河野裕介**，Weischede，F.，**花田英夫**，**河野宣之**，小山泰弘：2000, Getting 3-way Doppler data from differential VLBI observation for Lunar Prospector，10m電波望遠鏡ユーザーズミーティング集録，91–95.
桜井　隆：2000，ストークス・プロフィルの解析に関する一考察，研究会「太陽表面磁場ベクトル導出法の確立」集録，64–66.
笹尾哲夫：2001，VERA計画について，高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学，61–70.
佐藤克久，**堀合幸次**，**浅利一善**，**酒井　俐**，**石川利昭**，**金子芳久**，**松田　浩**：2001，GPS時刻同期方NTPサーバーの時刻精度について，平成12年度東北大学技術研究会報告，192–194.
佐藤克久，VERA作業班：2000，VERA水沢局建設状況，2000年度VLBIシンポジウム集録.
関井　隆：2000，局所的日震学で探る太陽極域のダイナミクス，第1回黄道面脱出ミッション勉強会，39–44.
関井　隆：2001，宇宙天気予報と局所的日震学，太陽活動現象と地球 - 21世紀のSpace Weather研究を探る，印刷中.
関井　隆：2001，恒星の基礎物理量の決定，光赤外干渉計サイエンスワークショップ，印刷中.
関本裕太郎，山本　智，岡　朋治，**立松健一**：2000，富士山頂サブミリ波望遠鏡とその初期成果，天文月報，**5**，257.
関本裕太郎：2000，富士山頂サブミリ波望遠鏡の超伝導受信機システム，信学技報，**29**，47.
杉山　直：2000：現代ビッグバン宇宙論：20世紀宇宙論の到達点，数理科学，**38**，21–28.
杉山　直：2000，宇宙は平坦だった，パリティ，**14**，49–55.

谷川清隆，相馬　充：2001，推古36年の皆既日食記事の信憑性.，第33回天体力学研究会集録.

田澤誠一，坪川恒也，荒木博志，浅利一善：2000，SELENE衛星搭載用レーザ高度計(LALT)の測距試験，天文学に関する技術シンポジウム集録，**20**，20–25.

坪川恒也：2000，絶対重力加速度測定装置の開発に関する研究，物理標準の高度化に関する研究成果報告書，247–25

坪川恒也，田澤誠一：2000，水銀管傾斜計の試作，第20回天文学に関する技術シンポジウム集録，20–25.

辻本拓司：2001，距離指標と宇宙論，高精度アストロメトリ観測で拓く宇宙物理学研究会集録，75–80.

鶴田誠逸，花田英夫，浅利一善，河野宣之：2000，塩化チオニルリチウム電池放電試験，天文学に関する技術シンポジウム集録，**20**，9–19.

和田桂一：2001，汎用データ解析，可視化ソフトIDL入門，名古屋大学大型計算機センターニュース，**32**，13–26.

渡部潤一，長谷川一郎，高見澤今朝夫：2000，たかが名前，されど名前：彗星命名法についての日本のアピール，天文月報，**93**，496–500.

矢作日出樹，吉井　譲，**郷田直輝**：2000，Large scale structure and galaxy formation，すばる望遠鏡主焦点ファイバー多天体分光器FMOSサイエンスワークショップ集録，**41**.

吉田春夫：2000，微分ガロア理論にもとづくHamilton系の可積分性の必要条件，天体力学N体力学研究会集録，338–345.

吉田春夫：2000，可積分な2次元の同次多項式ポテンシャル，数理物理の諸問題と力学系・報告集，105–112.

吉岡一男，**佐藤英男**，西城恵一：2000，RV Tau 型星のMPCに基づく固有偏光成分の導出とその特徴，Spectropolarimetry 小研究会集録，121–123.

吉岡一男，**佐藤英男**，西城恵一：2000，RV Tau 型星の固有偏光成分の導出とその特徴，連星･変光星ワークショップ2000.

7．報告（学会等）

阿部新助，矢野　創，**渡部潤一**：2000，流星スペクトルから探る太陽系の化学進化，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会.

阿部新助，矢野　創，海老塚昇，**高橋順子**，平原靖大，**渡部潤一**：2001，Spectroscopic Study of Meteors，日本天文学会.

縣　秀彦，山本泰士，**永井智哉**，渡辺　裕：2001，講演活動が若者に与える影響の調査　-講演は若者の知離れを阻止できない-，天文学会春.

縣　秀彦：2000，研究機関が行う体験学習の教育的効果の検証，天文学会秋.

赤羽賢司，杉谷光司，**松尾　宏，久野成夫**:：2000，NGC7538（N）-IRS1，2，and IRS3周辺の巨大ダストクラウド（第2報），天文学会春，天文学会春.

秋山幸子，原　弘久：2000，フレアループ上空に存在する高温領域の時間及び空間変化について，天文学会秋.

安東正樹，**新井宏二，高橋竜太郎，Gerhard Heinzel，川村静児，辰巳大輔**，神田展行，森脇成典，三代木伸二，**宮川　治**，沼田健司，**宗宮健太郎，端山和大**，矢倉宏美，渡邊優子，近藤寿浩，三浦一介，麻生洋一，小林義徳，**福嶋美津広，山崎利孝**，坪野公夫，**藤本眞克**，黒田和明：2001，レーザー干渉計型重力波検出器TAMA300 XI（検出器分析），物理学会春，日本物理学会.

安野就子，**渡邊鉄哉**：2001，活動領域における温度と発生するフレアの関係，平成12年度宇宙放射線シンポジウム，宇宙研.

青木賢太郎，大石雅寿，古畑玲奈，増永良文：2001，大量観測データの自動処理：データマイニングによる未同定線の同定，天文学会春，天文学会.

青木和光，安藤裕康，Norris J. E.，Ryan S. G.，Beers T. C.：2000，すばる/HDSによるs-過程元素過剰超金属欠乏星の化学組成解析，天文学会秋季年会，天文学会.

青木和光，安藤裕康，川野元聡，**野口邦男**，本田敏志：2001，すばる/HDSによるs-過程元素過剰超金属欠乏星の化学組成解析，天文学会春季年会，天文学会.

新井宏二，安東正樹，**高橋竜太郎，Gerhard Heinzel，辰巳大輔，川村静児**，沼田健司，依田達夫，高森昭光，三尾典克，神田展行，森脇成典，武者　満，三代木伸二，長野重夫，谷口信介，杤久保邦治，寺田聡一，関谷　淳，河邊径太，新谷昌人，奥富　聡，山元一広，大橋正健，**山崎利孝，福嶋美津広**，大塚茂巳，植田憲一，**藤本眞克**，坪野公夫，黒田和明，他TAMA Collaboration：2000，レーザー干渉計型重力波検出器TAMA300の開発X，物理学会2000年秋，日本物理学会.

新井宏二，高橋竜太郎，Gerhard Heinzel，川村静児，安東正樹，**辰巳大輔**，依田達夫，沼田健司，高森昭光，三尾典克，麻生洋一，小林義徳，近藤寿浩，森脇成典，三代木伸二，武者　満，**福嶋美津広，山崎利孝，藤本眞克**，坪野公夫，黒田和明，他TAMA Collaboration：2001，レーザー干渉計型重力波検出器TAMA300 XII （検出器改良），物理学会2001年春，日本物理学会.

新井宏二，他TAMAグループ：2000，TAMA300の現状 (6)，天文学会春，日本天文学会.

荒木博志，花田英夫，日置幸介，坪川恒也，鶴田誠逸，松本晃治，高根澤隆，河野宣之，大江昌嗣，田澤誠一，船

崎健一，河内正治，田口長英，松田　融，ILOM検討グループ：2000，月面天測望遠鏡の開発研究，第22回太陽系科学シンポジウム．

荒木博志，河野宣之，高根澤隆，坪川恒也，大江昌継：2000，SELENE搭載レーザ高度計（LALT）による月面測距点のクロスオーバー解析，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会．

荒木博志，坪川恒也，河野宣之，大江昌嗣，浅利一善，田澤誠一，国森裕生，青木哲郎：2000，SELENE搭載レーザ高度計（LALT）の開発，日本惑星科学会秋，日本惑星科学会秋．

荒木博志，花田英夫，日置幸介，坪川恒也，鶴田誠逸，松本晃治，高根澤隆，河野宣之，大江昌嗣，田澤誠一，船崎健一，河内正治，田口長英，松田　融，ILOM検討グループ：2000，月面天測望遠鏡の開発研究，第22回太陽系科学シンポジウム．

荒木光典，**大石雅寿**，White，G.J.，Hiffinbottom，N.S.，Greaves，J. S.：2000，Orion分子雲コアの500GHz帯ラインサーベーの解析，天文学会春，天文学会．

有吉誠一郎，松尾　宏，武田正典，**野口　卓**:：2000，ASTE搭載サブミリ波カメラの開発Ⅱ，天文学会秋，天文学会．

浅田圭一，**亀野誠二，井上　允，藤沢健太**，沈　志強，輪島清昭：2000，3C 380のVSOPによる偏波観測の結果，天文学会秋，天文学会．

浅井　歩，磯部洋明，森本太郎，**下条圭美，横山央明，中島　弘，柴崎清登**：2001，電波および硬X線でとらえるフレアの非熱的粒子加速―98年11月10日のフレアの多波長解析，天文学会春，天文学会．

浅利一善，河野裕介，岩田隆浩，高野　忠，**河野宣之**：2001，月探査機SELENEの 4 wayロック検出法，電子情報通信学会．

千葉柾司：2000，Global structure of the stellar halo prior to disk formation，天文学会秋，天文学会．

土居明広，**亀野誠二，河野孝太郎**：2001，セイファート銀河NGC5033のミリ波電波コア，天文学会春，天文学会

江澤　元，浮田信治，河野孝太郎，佐藤直久，高橋敏一，中西康一郎，山口伸行，岡　朋治，岩田充弘，米倉覚則：2000，新10mサブミリ波望遠鏡 - アンテナの初期性能，天文学会秋，天文学会．

藤本眞克，他 TAMA グループ：2000，TAMA300 の現状 (7)，天文学会2000年秋，日本天文学会．

藤田　裕：2000，熱不安定性が銀河風の構造に与える影響の上限，天文学会秋，天文学会．

藤田　裕：2001，宇宙論的に見た銀河団銀河のRam-Pressure Stripping，天文学会春，天文学会．

藤谷容生，**清水敏文**，小杉健郎，二宮敬虎，橋本樹明：2000，高精度太陽センサ Satellite-borne CCD Fine Sun Sensors，航空宇宙学会年会，航空宇宙学会．

深川美里，大朝由美子，**田村元秀，周藤浩士，林左絵子，村川幸史**，伊藤洋一：2001，CIAOによるLkH?alpha198のコロナグラフ撮像観測，日本天文学会春季年会，日本天文学会．

福来正孝，**劉　国欽，杉山　直**：2000，Limits on Neutrino Mass from Cosmic Structure Formation，天文学会秋，天文学会．

舟崎健一，田口長英，河内正治，**花田英夫，高根沢隆，鶴田誠逸，坪川恒也，河野宣之**，ILOM計画グループ：2000，月面天測望遠鏡の開発（月面シミュレータによる模擬実験と熱解析），第44回宇宙科学技術連合講演会．

船崎健一，田口長英，**高根澤隆，花田英夫，河野宣之**：2000，月面天測望遠鏡に関する研究（鏡筒内水銀皿の熱解析），日本機械学会東北支部講演会．

船崎健一，河内正治，田口長英，**河野宣之，花田英夫，高根澤隆，鶴田誠逸**：2000，月面天測望遠鏡の開発（月面シミュレータによる模擬実験と熱解析），宇宙科学技術連合講演会．

萩野正興，**桜井　隆**：2000，太陽活動領域のhelicityの緯度分布，天文学会秋，日本天文学会．

花田英夫：2000，VRADミッションの目指すサイエンス，セレーネ計画サイエンス会議．

花田英夫：2000，日本の月探査計画，中国地球物理学会第16回年会．

花田英夫，日置幸介，松本晃治，岩田隆浩，**大江昌嗣，河野宣之**：2000，セレーネ計画の中の相対VLBI用電波源ミッションによる月の力学的パラメータの観測と月のコア密度の推定，地球惑星科学関連学会2000年合同大会．

花田英夫，ILOM検討グループ：2000，月面天測望遠鏡の技術的問題点，SELENE-2／SELENE-2検討会．

花岡庸一郎：2000，CMEソースリージョンの構造・2000年2月26–27日のCME，天文学会秋，天文学会．

花岡庸一郎，一本　潔，野口本和，桜井　隆，北井礼三郎，高津裕通：2001，高速Haカメラの開発・実時間太陽観測画像処理システム，天文学会春，天文学会．

花岡庸一郎，桜井　隆，一本　潔，北井礼三郎，高津裕通：2000，太陽フレアの高速Ha撮像とそのサイエンス，天文学会春，天文学会．

花岡庸一郎，末松芳法，一本　潔，清水敏文，常田佐久，松崎恵一，小杉健郎，秋岡眞樹，Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory，三菱重工業(株)，SOT開発グループ：2000，Solar-B可視光望遠鏡の焦点面観測装置とデータ処理，天文学会春，天文学会．

服部　誠，大田　泉，浜地芳浩，荒井正範，**松尾　宏**，柴田行男：2001，三Kプロジェクト：現状と今後，天文学会春，天文学会．

端山和大，他TAMAグループ ：2001，信号情景解析 ，天文学会2001年秋，日本天文学会．

早水　勉，下代博之，**相馬　充**：2000，GPS利用の汎用超高精度時刻保持LSIの開発，天文学会春，天文学会．

林　悟，柳澤正久，長谷川均，佐藤　勲，**福島英雄**：2000，小惑星（201）Penelopeの形状，天文学会秋，天文学会．

日置幸介：2000，東北日本における歪蓄積速度の季節変動について，測地学会秋，静岡．

日置幸介：2000，東北日本における歪蓄積速度の季節変動について，地震学会秋，つくば．

日置幸介：2000，GPSと伸縮計に共通して見られる年周変化成分について，精密地球計測技術に基づく長周期地球ダイナミクスの解明に関する研究集会，京大防災研究所．

日置幸介：2001，宇宙に出る測地学，国立天文台将来計画シンポジウム，国立天文台．

日置幸介：2001，雪はぁ降るぅ，アンテナァ沈むぅ…－VERAにも影響する年周地殻変動のお話，VERA研究会，国立天文台．

日置幸介，宮崎真一：2000，中部日本の速度場を読み解く，測地学会秋，静岡.
日置幸介，宮崎真一：2000，中部日本の速度場を読み解く，地震学会秋，つくば.
北　洋，馬場直志，三浦則明，北井礼三郎，上野　悟，**末松芳法**：2001，飛騨天文台DSTでの波面センシング実験と解析，天文学会春，日本天文学会.
本間希樹，電波源サーベイチーム：2000，J-NetによるVERA用参照電波源探査，天文学会春，天文学会.
本間希樹：2000，VERA における2ビーム位相較正法の検討，天文学会秋，天文学会.
堀内真司，**亀野誠二**，**大石雅寿**：2000，電波干渉計データの“Wavelet CLEAN”アルゴリズムの開発，天文学会春，天文学会.
一本　潔，**末松芳法**，**清水敏文**，**花岡庸一郎**，**大坪政司**，永田伸一，**田村友範**，**常田佐久**，松崎恵一，小杉健郎，秋岡眞樹，三神　泉，斉藤秀朗，井上登志夫，島田貞憲，海道宣昭，武山芸英，山室智康：2000，Solar-B可視光望遠鏡（SOT）の開発進捗状況，天文学会秋，日本天文学会.
池田美穂，**西山広太**，**大石雅寿**，**立松健一**：2000，多プラットフォーム対応の電波データ解析ソフトウエアNEWSTAR（HP-UX版）の開発，天文学会春，天文学会.
池田美穂，**大石雅寿**：2000，SgrB2分子雲におけるH_2CO輝線の観測，天文学会秋，天文学会.
今西昌俊，Dudley, C. C.：2000，3-4micronスペクトルに基付く超高光度赤外線銀河のエネルギー源の診断，天文学会秋，天文学会.
今西昌俊：2001，活動銀河核の3–5 Ämumの色 – 凝集によるダストサイズの増加?，天文学会春，天文学会.
今西昌俊：2001，熱的赤外線を用いた，2型AGNの吸収ダストの存在位置の識別：ダストトーラス v.s. 母銀河中のダスト，天文学会春，天文学会.
石黒正人，**野口　卓**，**高野秀路**，**上田暁俊**，**関本裕太郎**，**松尾　宏**，松浦周二，石橋忠夫，盛岡敏夫，川西悟基：2000，フォトニクス技術による超広帯域サブミリ波ヘテロダイン観測法の開発，天文学会秋，天文学会.
石崎秀晴：2000，電波ヘリオグラフアンテナのセラミック副鏡支持における設計上の諸問題　－ものづくりの方法論としての事例研究－，第20回天文学に関する技術シンポジウム集録.
磯部洋明，森本太郎，高津裕通，衛藤　茂，成影典之，柴田一成，**横山央明**，**下条圭美**：2000，カスプ型フレアの多波長観測 II. Decay Phase におけるリコネクションレートの導出，天文学会秋，天文学会.
伊藤孝士，**工藤哲洋**，**林　満**，**小久保英一郎**，**和田桂一**，**富阪幸治**：2001，国立天文台の大規模シミュレーションシステム，天文学会春，天文学会.
伊藤洋一，**田村元秀**，**周藤浩士**，**林左絵子**，大朝由美子，村川幸史，中島　康：2000，S255領域にみる大質量星の形成と進化，日本天文学会秋季年会，日本天文学会.
岩本信之，**梶野敏貴**：2000，Metal poor AGB starにおけるs-process元素の合成，天文学会秋.
岩田隆浩，並木則行，**花田英夫**：2000，SELENEリレー衛星バス及びミッション機器の開発研究，地球惑星科学関連学会2000年合同大会.
岩田隆浩，佐々木健，高橋道夫，並木則行，**花田英夫**：2000，SELENEによる測月のためのリレー衛星及びVRAD衛星の開発研究，日本惑星科学会秋期講演会.
寺家孝明，**真鍋盛二**，**田村良明**，渋谷和雄：2000，FX相関器のための測地解析ソフトウェアの開発と，南極VLBIへの応用，日本測地学会第94回講演会，測地学会.
角田忠一，**坪川恒也**，**岩舘健三郎**：2000，傾斜，歪および鉛直線の変化におよぼす海流の影響，地球惑星科学関連学会2000年合同大会，2000年 6 月25日−28日東京.
亀野誠二，**井上　允**，**沈　志強**，**澤田-佐藤聡子**，輪島清昭：2001，GPS電波源0248+430の中心核同定と自由-自由吸収，天文学会春，天文学会.
亀野誠二，**澤田-佐藤聡子**，**柴田克典**，**井上　允**，輪島清昭:：2000，セイファート銀河NGC1052の中心に半径0.6pcのプラズマ円盤，天文学会秋，天文学会.
亀野誠二，**沈　志強**，**井上　允**，**藤沢健太**，輪島清昭：2000，VSOPによるCSS電波源3C 380の観測,，天文学会春，天文学会.
亀谷　収，**川口則幸**，**三好　真**，**本間希樹**，**武士俣健**，**宮地竹史**，瀬端好一，雨谷　純，坪井昌人，春日　隆：2000，VERA 2 ビーム受信機の位相安定度測定，天文学会春，天文学会.
神澤富雄，**大島紀夫**，**中桐正夫**，**野口　猛**，**林左絵子**，**倉上富夫**：2000，すばる主鏡固定点の外れと再接着，天文学に関する技術シンポジューム.
鹿野良平，**熊谷收可**，**田村友範**，**原　弘久**，**常田佐久**，坂尾太郎，**勝川行雄**，常深　博：2000，Solar-B XRTカメラ開発：裏面照射型CCD内での電荷分散の測定，天文学会秋，天文学会.
勝川行雄，**常田佐久**：2000，コロナX線強度の微少変動から得られるナノフレアのエネルギー分布，天文学会秋，日本天文学会.
勝川行雄，**常田佐久**，**Grigory Vekstein**：2000，コロナX線強度の時間変動から得られるナノフレアの情報，天文学会春，日本天文学会.
川上新吾，**一本　潔**，當村一朗，**篠田一也**：2000，乗鞍液晶ポラリメータによる太陽活動領域の偏光観測，天文学会春，日本天文学会.
川村静児，他TAMAグループ：2001, TAMA300の現状（8），天文学会2001年秋，日本天文学会.
木下大輔，山本直孝，**渡部潤一**：2000，Kiso EKBO Survey，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会.
北井礼三郎，上野　悟，吉村圭司，高津裕通，**末松芳法**，馬場直志，北　洋，三浦則明：2000，飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡での波面乱れ測定実験，天文学会秋，日本天文学会.
小林　研，**常田佐久**，**熊谷收可**，**柴崎清登**，小杉健郎，坂尾太郎，斎藤芳隆：2000，気球搭載用 CdTe 硬Ｘ線検出器の開発，天文学会春，日本天文学会.
小林　研，**常田佐久**，**田村友範**，勝川行雄，久保雅仁，斎藤芳隆，太田茂雄，山上隆正，森　国城 ：2000，CdTeを使った太陽フレアの硬Ｘ線高精度スペクトル観測，天文学会秋，日本天文学会.
小林　研，**常田佐久**，**田村友範**，勝川行雄，久保雅仁，斎藤芳隆，太田茂雄，山上隆正，森　国城，山口正樹：2001，気球搭載用 CdTe 硬X線検出器の開発，天文学会春，日本天文学会.

河野孝太郎，岩下浩幸，高橋敏一，中島　潔，中西康一郎，関本裕太郎，芝塚要公，横川創造，阪本成一，川辺良平：2001，野辺山ミリ波干渉計による350GHz帯干渉実験の成功，天文学会春，天文学会.

河野孝太郎，川辺良平，石附澄夫：2000，野辺山ミリ波干渉計と 45m 鏡による 1 型 Seyfert 銀河 NGC1097 の HCN/CO 輝線観測，天文学会秋，天文学会.

小久保英一郎，井田　茂：2000，原始惑星の寡占的成長と原始惑星系の多様性，天文学会秋.

小久保英一郎，井田　茂：2001，惑星集積のN体シミュレーション：原始惑星の寡占的成長と原始惑星系の多様性 II，天文学会春.

河野裕介，岩田隆浩，**花田英夫**，**河野宣之**：2000，軸対称アンテナによるドップラ周波数のスピンの影響の除去，宇宙科学技術連合講演会.

河野裕介，**花田英夫**，岩田隆浩，**鶴田誠逸**，**平　勁松**，**河野宣之**：2000，SELENE/VRADミッションにおける多周波VLBI法，日本惑星科学会秋期講演会.

久保雅仁，**清水敏文**，**常田佐久**，B.W.Lites：2000，磁場浮上に伴い進化する活動領域コロナ，天文学会秋，日本天文学会.

久保雅仁，**清水敏文**，**常田佐久**，*B. W. Lites*，*T. Tarbell*：2001，浮上磁場により進化する活動領域コロナ，天文学会秋，日本天文学会.

久慈清助，**川口則幸**，**宮地竹史**：2001，VERAギガビットレコーダー，天文学会春，天文学会.

久野成夫，Vila-Vilaro,B.，**西山広太**，**徂徠和夫**，**中井直正**：2001，早期型銀河の高密度分子ガス，天文学会春，天文学会.

黒田和明，大橋正健，三代木伸二，佐藤修一，石塚秀喜，*C. T. Taylor*，**藤本眞克**，**川村静児**，**高橋竜太郎**，**山崎利孝**，**新井宏二**，**辰巳大輔**，新富孝和，山本　明，鈴木敏一，斉藤芳男，春山富義，佐藤伸明，内山　隆，坪野公夫，安東正樹，植田憲一，米田仁紀，武者　満，三尾克典，森脇成典，新谷昌人，神田展行：2000，大型低温重力波望遠鏡（LCGT）計画の現状，物理学会秋，日本物理学会.

黒田和明，大橋正健，三代木伸二，石塚秀喜，佐藤修一，Taylor, C. T.，**藤本眞克**，**川村静児**，**高橋竜太郎**，**山崎利孝**，**新井宏二**，**辰巳大輔**，**福嶋美津広**，新富孝和，山本　明，鈴木敏一，斉藤芳男，春山富義，佐藤伸明，内山　隆，坪野公夫，安東正樹，植田憲一，米田仁紀，武者　満，三尾克典，森脇成典，新谷昌人，神田展行：2001，大型低温重力波望遠鏡（LCGT）計画，物理学会春，日本物理学会.

前原進也，大澤康暁，佐藤　孝，丸山武男，大河正志，水島正喬，**坪川恒也**：半導体レーザを用いた振り子の微小変位の測定システムに関する研究，日本物理学会新潟支部　第29回例会，2000年12月 9 日，長岡技術科学大学.

真栄城朝弘，草野完也，**横山央明**，**桜井　隆**，陰山　聡：2000，マグネトグラム観測に基づく活動領域磁場のエネルギーとヘリシティ，天文学会秋，日本天文学会.

松原英雄，松浦周二，度會英教，**松尾　宏**，Bock, J. J.，Nguyen, H.，Zmuidzinas, J.，Gromke, J.，Glenn, J.：2001，BASS計画：ミリ波広帯域分光観測によるサブミリ波天体の赤方偏移，天文学会春，天文学会.

松尾　宏，有吉誠一郎，武田正典，**野口　卓**，赤堀洋道：2000，ASTE搭載サブミリ波カメラの開発，天文学会春，天文学会.

宮腰剛広，**横山央明**，**下条圭美**，柴田一成：2001，光球下からの孤立捻れ磁束管浮上― 3 次元MHD数値シミュレーションによるアプローチ：コロナ中での進化―，天文学会春，天文学会.

宮腰剛広，**横山央明**，**下条圭美**：2000，フレアに伴うコロナ中ループ振動の 3 次元MHDシミュレーション，天文学会秋，天文学会.

宮崎　聡，土居　守，**高遠徳尚**，**高田唯史**，SuprimeCamグループ，すばる望遠鏡グループ：2001，Suprime-Camの像質，天文学会春，天文学会.

三好　真，VERA team：2000，VERA 2 ビームアンテナの位相校正法，天文学会春，天文学会.

三好　真：2000，相対Fringe　Rateによる初期VERA観測，天文学会春，天文学会.

百瀬宗武，**田村元秀**，**亀谷　收**，**森野潤一**，Greaves, J.，Chrysostomou, A.，Hough, J. H.：2000，NGC7538領域のサブミリ波ダスト連続波のイメージング偏波観測，天文学会秋，天文学会.

森本太郎，磯部洋明，高津裕通，衛藤　茂，成影典之，柴田一成，**横山央明**，**下条圭美**：2000，カスプ型フレアの多波長観測 I.フィラメント噴出と EIT wave, 天文学会秋，天文学会.

森本太郎，柴田一成，**下条圭美**，**横山央明**，**工藤哲洋**：2001，太陽X線ジェットの指数関数的密度分布の起源，天文学会春，天文学会.

森野潤一，**長谷川哲夫**：2001，Taurus-Auriga-Perseus領域のHI，COガスの比較，天文学会春，天文学会.

室井恭子，中島　崇，**福島英雄**，**渡部潤一**：2000，リニア彗星 （C/1999 S4）のモニター観測，天文学会秋，日本天文学会.

武藤睦美，浅田圭一，**井上　允**，**亀野誠二**，**藤沢健太**：2000，GPS天体におけるスペクトルピークの前後での偏波角の変化について，天文学会秋，天文学会.

武藤睦美，浅田圭一，**井上　允**，**亀野誠二**：2001，GPS天体におけるFRMに非対称分布について，天文学会春，天文学会.

永江一博，山内秀孝，仲尾次利崇，斉藤秀朗，**常田佐久**，**末松芳法**，**一本　潔**，**清水敏文**，**花岡庸一郎**，秋岡眞樹：2000，Solar-B可視光望遠鏡ー望遠鏡部（OTA）構造ー，天文学会春，日本天文学会.

永井智哉，**大石雅寿**：2001，大規模シミュレーション結果のデータベース化，天文学会春，天文学会.

長島雅裕，**郷田直輝**：2001，楕円銀河の色-等級関係へのUV背景輻射の影響，天文学会春，天文学会.

長島雅裕，**戸谷友則**，**郷田直輝**，吉井　譲：2000，階層的銀河形成モデルを用いた銀河計数の解析，天文学会秋，天文学会.

永田　竜，千葉　剛，**杉山　直**：2001，CMB Anisotropy in Scalar-Tensor Cosmological Model，天文学会春，天文学会.

永田伸一，**清水敏文**，**一本　潔**，**末松芳法**，**常田佐久**，伊藤　修，柏木康弘，三木史朗，吉田憲正，田畑真毅，小出来一秀，遠藤　真 ：2000，Solar-B可視光磁場望遠鏡（SOT）搭載用ピエゾ素子評価試験，天文学会秋，日本天文学会.

永田伸一，**清水敏文**，**一本　潔**，**末松芳法**，**常田佐久**，松崎恵一，伊藤　修，柏木康弘，三木史朗，田畑真毅，小出来一秀，遠藤　真：2001，Solar-B可視光磁場望遠鏡（SOT）搭載用ピエゾ素子評価試験II，天文学会春，日本天文学会.

永田伸一，**常田佐久**：2000，高温ループと低温ループの時間発展，定常コロナの加熱機構，天文学会春，日本天文学会.

中井新二，**田村良明**，杉原光彦：2000，CG-3M型シントレックス重量計による重力潮汐および非潮汐変化の評価，第94回測地学会，測地学会.

中島　弘，**川島　進**，**齋藤泰文**，**関口英昭**，**篠原徳之**，鷹野敏明：2001，電波ヘリオグラフ 2 周波光学系改修-。（概要），天文学会春，天文学会.

中島　弘，**横山央明**，**柴崎清登**，**下条圭美**：2000，硬いスペクトルをもつimpulsiveフレアにおける加速電子の振る舞い，天文学会秋，天文学会.

中島淳一，**出口修至**，藤井高広，**泉浦秀行**，**亀谷　收**，中田好一：2000，銀河系内部ディスク領域に対するSiOメーザー探査観測，天文学会秋，天文学会.

中島　紀，**柳澤顕史**：2001，2MASS データベースから検索した特異スペクトラム天体，天文学会春，天文学会.

中島　崇，**福島英雄**，**渡部潤一**，菅原　賢：2001，リニア彗星（C/1999 Y1）の太陽遠方での奇妙な尾について，天文学会，日本天文学会.

中川克也，吉田春夫：2000，運動量について 4 次の多項式第一積分を持つ 2 次元同次多項式ポテンシャル系，物理学会秋，物理学会.

中川克也，吉田春夫：2001，自由度2の同次Hamilton系の可積分性の必要条件，物理学会春，物理学会.

中久保佳代子，**原　弘久**：2000，X-ray Bright Pointの強度分布について，天文学会春，日本天文学会.

中村　士，澤田　平，長谷川桂子：2000，久米通賢の製作した天文・測量器具：高精度測定の系譜，科学史学会年会，科学史学会.

中村　士，Tholen，D.，中村昭子，斎藤　潤，佐々木晶，中村良介，出村裕英，秋山演亮：2000，小惑星ミッション：MUSES-C搭載用可視多バンドカメラ（AMICA）の開発とサイエンス，天文学会秋，天文学会.

中村　士，**ブディ・デルマワン**：2000，Search for the near-Sun objects in the SOHO coronagraphic images：Limiting detectable size，天文学会秋，天文学会.

中野武宣，**長谷川哲夫**：2001，等温分子雲コアにおける星形成効率，天文学会春，天文学会.

西川　淳，**吉澤正則**，**佐藤弘一**，**大石奈緒子**，**福島登志夫**，**鈴木駿策**，**鳥居泰男**，**松田　浩**，**久保浩一**，**岩下　光**，**根本善一**，**小谷隆行**：2001，三鷹光赤外干渉計（MIRA-I.2）の試験基線：初フリンジへ向けて，天文学会春，天文学会.

西山広太，**大石雅寿**：2000，多プラットフォーム対応の電波データ解析ソフトウエアNEWSTAR（LINUX版）の開発，天文学会春，天文学会.

大橋正健，戸塚洋二，黒田和明，三代木伸二，新谷昌人，**辰巳大輔**，**上田暁俊**，寺田聡一：2001，神岡20mレーザー干渉計による重力波観測，物理学会2001年春，日本物理学会.

大石雅寿，山本　智，斎藤修二，**海部宣男**，鈴木博子，川口建太郎：2000，野辺山45m電波望遠鏡によって星間化学はどこまで解明されたか，日本化学会，分子構造総合討論会.

大石奈緒子，**西川　淳**，**吉澤正則**，**佐藤弘一**，**松田　浩**，**久保浩一**，**鳥居泰男**，**鈴木駿策**，**岩下　光**，**小谷隆行**：2001，光赤外干渉計MIRA-I.2の波面傾斜補正系の開発，天文学会春，天文学会.

大西浩次，粟野諭美，**阿部新助**，海老塚昇，**渡部潤一**：2000，グリズム分光器による広角星野分光写真，天文学会秋，日本天文学会.

大田　泉，服部　誠，**松尾　宏**，柴田行男，浜地芳宏，荒井正範，奥田武志，須田浩志：2001，Martine & Puplett型Fourier分光器の開口合成への応用・偏光観測の可能性，天文学会春，天文学会.

奥村幸子，百瀬宗武，松本欣也，**川口則幸**，**井口　聖**，**近田義広**：2000，大型ミリ波サブミリ波干渉計のための分光相関器システムの開発 II. 超高速 A／D　変換の実験，天文学会秋，天文学会.

大越克也，**長島雅裕**，**郷田直輝**，吉岡　諭：2000，Dark Halo の merging process による DLA の起源と進化，天文学会秋，天文学会.

小野正雄，**渡部潤一**：2001，統計的手法を用いた彗星光度の確率予測の試み，天文学会，日本天文学会.

折戸　学，**梶野敏貴**：2000，ビッグバン元素合成，宇宙背景輻射の観測によりレプトン数の制限，天文学会秋.

大島丈治，高田和幸，斉藤秀朗，**末松芳法**，**一本　潔**，**清水敏文**，**花岡庸一郎**，**常田佐久**，秋岡眞樹：2000，Solar-B可視光望遠鏡ー主鏡の熱変形解析ー，天文学会春，日本天文学会.

大槻かおり，和南城伸也，**梶野敏貴**：2000，超新星爆発時のr過程元素合成におけるニュートリノの働き，天文学会春.

小澤友彦，尾久土正己，矢動丸泰，豊増伸治，**田口弘子**，**田辺玲奈**，**市川伸一**，**渡部潤一**：2001，電子冷却カラーCCDによる日周運動の動画製作，天文学会，日本天文学会.

Saad, A. S. and **Kinoshita. H.**：2000，An Analytical Theory of Nereid，天文学会春季年会，天文学会.

斎藤修二，相川祐理，Herbst，E.，**大石雅寿**，広田朋也，山本　智，**海部宣男**：2000，重水素化合物の星間化学：重水素濃縮と暗黒星雲コアの進化年齢，天文学会春，天文学会.

斎藤修二，荒木光典，尾関博之，**大石雅寿**，山本　智：2001，暗黒星雲L134N：２つのNH_3コアの進化，天文学会春，天文学会.

榊原佳子，**一本　潔**，**花岡庸一郎**，**鹿野良平**，**末松芳法**，**常田佐久**，松崎恵一，小杉健郎：2000，Solar-B 可視光望遠鏡に生じ得る光集中の解析，天文学会春，日本天文学会.

桜井　隆：2001，ゼーマン効果の偏光線輪郭の逆問題的解析法，天文学会春，日本天文学会.

桜井　隆，**木挽俊彦**，**柳沢顕史**，笠原将一，中久保佳代子：2000，赤外1.6 μmでの太陽磁場の観測，天文学会春，日本天文学会.

佐々成正，**吉田春夫**：2000，シンプレクティック解法の非線形偏微分方程式への応用，応用数学合同研究集会.

佐藤弘一，**西川　淳**，**吉澤正則**，**福島登志夫**，**大石奈緒子**，

鳥居泰男，松田　浩，久保浩一，岩下　光，鈴木駿策，小谷隆行，根本善一，加倉井明宏：2000，光ファイバー結合光赤外干渉計の基礎実験　III，天文学会秋，天文学会.

佐藤忠弘，田村良明，神沼克伊，Hans-Peter Plag：2000，超伝導重力計CT#039による北極・Ny-Alesundにおける重力連続観測，地球惑星科学関連学会合同大会，合同大会.

佐藤忠弘，田村良明，神沼克伊，Plag,Hans-Peter：超伝導重力計CT#039による北極・Ny-Alesundにおける重力連続観測，2000年合同大会，地球惑星科学関連学会.

澤田剛士，半田利弘，**長谷川哲夫**，山本文雄，**森野潤一，阪本成一**，Dame，T.：2000，13CO J=1-2輝線による銀河面サーベイ，天文学会秋，天文学会.

澤田剛士，**長谷川哲夫，森野潤一**：2000，HI-H2トランジション領域における分子雲の微細構造,天文学会秋，天文学会.

瀬端好一，雨谷　純，**川口則幸，亀谷　収，三好　真，本間希樹**：2000，VERA 2 ビーム受信機位相較正法実験，天文学会春，天文学会.

関口英昭，川島　進，齋藤泰文，篠原徳之，中島　弘，鷹野敏明：2001，電波ヘリオグラフ 2 周波光学系改修：全面FSS型副鏡の詳細，天文学会春，天文学会.

関本裕太郎：2000，富士山頂サブミリ波望遠鏡の超伝導受信機システム，電子情報通信学会，電子情報通信学会.

千頭一郎，**縣　秀彦**，五島正光：2000，みんなで探そう小惑星-エッジワース・カイパーベルト天体探し-，平成12年度全国地学教育研究集会，地学教育学会.

Shen，Z-Q., Jiang，D. R.，**Kameno, S.**，Chen, Y. J.：2001，Superluminal Motion in a Compact Steep Spectrum Radio Source 3C 138，天文学会春，天文学会.

Shen, Z.-Q.，**Kameno, S.**，**Inoue, M.**，Edwards, P. G.，et al： 2000， VSOP Imaging of a High Brightness Temperature Quasar PKS 1921−293,，天文学会春，天文学会.

志岐成友，大木健一郎：2000，A型星のX線放射，天文学会春.

清水敏文，一本　潔，末松芳法，花岡庸一郎，常田佐久，高岡呂尚，松崎恵一，伊藤　修，柏木康弘，三木史郎，吉田憲正，田畑真毅，小出来一秀：2000，Solar-B可視光望遠鏡の焦点面像安定化装置の開発，天文学会春，日本天文学会.

白鳥　裕，**岩舘健三郎，亀谷　収，浅利一善**：2000，水沢10m電波望遠鏡のビームスイッチの立ち上げと性能評価，天文学会春，天文学会.

下条圭美：2001, プロミネンス上昇速度と磁場構造の変化，天文学会春，天文学会.

下条圭美：2001，黒点の衝突によるフレアの発生，天文学会春，天文学会.

下条圭美，黒河宏企，吉村圭司：2000，Post-Flare Loops of Transient Brightenings，天文学会秋，天文学会.

相馬　充：2000，星食解析から求めたヒッパルコス星表の固有運動システムの誤差，天文学会秋，天文学会.

徂徠和夫，浮田信治，江澤　元，河野孝太郎，砂田和良，関本裕太郎，中西康一郎，岩下浩幸，高橋敏一，長谷川哲夫，澤田剛士，酒井　剛：2000，新10mサブミリ波望遠鏡による試験観測，天文学会秋，天文学会.

末松芳法，一本　潔，清水敏文，花岡庸一郎，鹿野良平，常田佐久，松崎恵一，小杉健郎，秋岡眞樹，三神　泉，斉藤秀朗，武山芸英，山室智康：2000，Solar-B可視光望遠鏡（SOT）の設計進捗状況，天文学会春，日本天文学会.

杉山　直：2000，CMBと大規模構造：最近の観測とその解釈，物理学会第55回年次大会（秋），シンポジウム，観測的宇宙論の進展と大型観測装置の役割.

住吉光介，**寺澤真理子，梶野敏貴**：2000，r-process in prompt explosion of supernova，天文学会秋.

住吉光介，**寺沢真理子**，山田章一，鈴木英之， **Mathews, G.，梶野敏貴**：2000，r-process in prompt explosion of supernova，物理学会秋，.

鈴木大輔，**末松芳法**：2001，マクロレンズアレイを用いた太陽彩層 3 次元同時分光装置，天文学会春，日本天文学会.

鈴木　建：2000，ビックバン元素合成時のリチウム組成の精密決定と宇宙のバリオン密度，天文学会春.

田越秀行，田中貴浩，神田展行，**辰巳大輔**，The TAMA Collaboration：2001，TAMA300データを用いたMatched filterによる重力波イベントサーチ，物理学会2001年春，日本物理学会.

高橋竜太郎，安東正樹，**新井宏二，福嶋美津広**：2000，TAMA300用アクティブ防振装置の評価，物理学会秋，物理学会.

高橋竜太郎，新井宏二，ゲアハルト・ハインチェル，川村静児，安東正樹，**辰巳大輔**，神田展行，三尾典克，森脇成典，大橋正健，三代木伸二，**福嶋美津広，山崎利孝，藤本眞克**，坪野公夫，黒田和明：2001，レーザー干渉計型重力波検出器TAMA300 X（現状），物理学会春，物理学会.

高津裕通，柴田一成，森本太郎，磯部洋明，衛藤　茂，北井礼三郎，**横山央明，下条圭美**：2000，1999年 2 月16日に飛騨FMTで観測されたMoreton波，天文学会秋，天文学会.

田村元秀，周藤浩士，村川幸史，林左絵子，高見英樹，土井由行，伊藤洋一，深川美里，大朝由美子，直井隆浩，海老塚昇：2001，すばる望遠鏡用赤外線コロナグラフCIAOの開発と機能試験観測，日本天文学会春季年会，日本天文学会春季年会.

田村友範，原　弘久，一本　潔，常田佐久，内藤公喜，尾崎毅志：2000，Solar-Bに使用する新複合材料のコンタミネーション評価，天文学会春，日本天文学会.

田辺玲奈，室井恭子，Heike Rauer，Catherine Delahodde，Hermann Boenhardt，**福島英雄，渡部潤一**：2000，Hale-Bopp 彗星 （C/1995 O1）の核から離れたダストジェット状構造，天文学会秋，日本天文学会.

辰巳大輔，安東正樹，**新井宏二，高橋竜太郎，Gerhard Heinzel，川村静児**，神田展行，森脇成典，三代木伸二，宮川　治，沼田健司，宗宮健太郎，**端山和大**，矢倉宏美，渡邉優子，近藤寿浩，三浦一介，麻生洋一，小林義徳，**福嶋美津広，山崎利孝**，大橋正健，坪野公夫，**藤本眞克**，坪野公夫，黒田和明，他 TAMA Collaboration：2001，レーザー干渉計型重力波検出器TAMA300 XIII（データ解析），物理学会2001年春，日本物理学会.

辰巳大輔，神田展行，他 TheTAMA collaboration：2000，TAMA300 データ取得および解析の現状について，天文

学会2000年秋，日本天文学会.

辰巳大輔，神田展行，他 TheTAMA collaboration：2000，TAMA300のデータ取得・解析の現状について，物理学会2000年秋，日本物理学会.

辰巳大輔，他 TAMA collaboration：2001，TAMA300観測の現状，天文学会2001年秋，日本天文学会.

田澤誠一，**坪川恒也**，**荒木博志**，**浅利一善**：2000，SELENE衛星搭載用レーザ高度計（LALT）の測距試験，天文学に関する技術シンポジウム.

富阪幸治：2000，Nested Gridを使った磁気流体力学的シミュレーションとその観測的可視化，「宇宙シミュレーション・ネットラボラトリーシステムの開発」.

富阪幸治：2000，星の角運動量と磁束問題，「マゼラン星雲と星形成」.

濤崎智佳，塩谷泰広，**久野成夫**，**中西康一郎**，長谷川隆，中道晶香，河北秀世：2000，Molecular clouds in arm and interarm regions of flocculent galaxy NGC5055，天文学会秋，天文学会.

濤崎智佳，長谷川隆，塩谷泰広，**久野成夫**，松下聡樹：2001，M51渦状腕における高密度ガスおよび星形成，天文学会春，天文学会.

戸谷友則，北山　哲：2000，EGRET 未同定 GeV ガンマ線源は形成途中の「ガンマ線銀河団」か？，天文学会秋，天文学会.

戸谷友則，吉井　譲，岩室史英，舞原俊憲，本原顕太郎：2001，Hyper-Extremely Red Objects（HEROs）in the Subaru Deep Field：Evidence for Primordial Elliptical Galaxies in Dusty Starburst Phase，天文学会秋，天文学会.

坪井昌人，田邊弥一郎，春日　隆，**松尾　宏**，**坂本彰弘**，**久野成夫**，**宮崎敦史**：2000，ミリ波電波カメラによるSZ効果観測計画IX,，天文学会秋，天文学会.

坪川恒也：2000，ハーフフィルド型水管傾斜計の試作，地球惑星科学関連学会2000年合同大会，200年 6 月25日−28日東京.

坪川恒也：2000，絶対重力加速度測定装置の開発，物理標準の高度化への基盤技術，研究成果発表会.

鶴田誠逸，**花田英夫**，**浅利一善**，**河野宣之**：2001，塩化チオニルリチウム電池放電試験，第20回天文学に関する技術シンポジウム2000.

鶴田誠逸，**花田英夫**，**日置幸介**，**浅利一善**，**河野宣之**：2000，塩化チオニルリチウム電池試験，第20回天文学に関する技術シンポジウム.

上田暁俊，**野口　卓**，**石黒正人**，**関本裕太郎**，**高野秀路**，石橋忠夫：2001，3mm波帯導波管マウント型フォトニックミキサーの開発，天文学会春.

上田暁俊，**関本裕太郎**，**石黒正人**：2000，光技術を応用したサブミリ波位相・周波数制御技術の開発，天文学会秋.

上野　悟，北井礼三郎，吉村圭司，**篠田一也**，**一本　潔**，山崎高幸：2000，光球面同一領域の飛騨・乗鞍偏光同時観測によるデータの比較検討，天文学会春，日本天文学会.

上野　悟，北井礼三郎，吉村圭司，**篠田一也**，**一本　潔**，山崎高幸：2000，光球面同一領域の飛騨・乗鞍偏光同時観測によるデータの比較検討II，天文学会秋，日本天文学会.

梅本智文，今井　裕，斉藤正雄，北村良実，**川辺良平**：2000，LkHa 234星形成領域における水メーザー源VLBI観測，天文学会秋，天文学会.

梅本智文，**鎌崎　剛**，**砂田和良**，北村良実，長谷川哲夫：2000，Fragmentation in the r Ophiuchi Cluster Forming Region：$H_{13}CO+$ Observations，天文学会春，天文学会.

和田桂一：2000，大マゼラン雲の星間ガスの大局的構造，マゼラン雲と星形成研究会.

和南城伸也，**梶野敏貴**，**Mathews**，**Grant J.**，**大槻かおり**：2000，新星爆発におけるr過程元素合成:「コンパクト」な原始中性子星からのニュートリノ風，物理学会秋.

和南城伸也，**梶野敏貴**，**大槻かおり**，石丸友里：2000，超新星爆発に置けるr過程元素合成：「コンパクト」な原子中性子星から，天文学会秋.

渡部潤一：2000，世界最大の望遠鏡すばる　ー宇宙の謎に挑む，日本化学会.

渡部潤一：2000，太陽系外縁部サーベイ，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会.

渡部潤一：2000，すばる望遠鏡が切り拓く宇宙 ― 新しい太陽系・惑星像をもとめて―，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会.

渡部潤一，**福島英雄**，他COMETチーム：2001，タイバー彗星（C/1996 Q1）とリニア彗星（C/1999 S4）の類似性，天文学会春，日本天文学会.

渡辺　大，**青木賢太郎**，三浦　昭，**安田直樹**：2001，天文画像データ検索・閲覧システムMAISONの開発 2，天文学会春，天文学会.

山田良透，**郷田直輝**，**辻本拓司**：2000，年周視差による Cepheid の P-L 関係のゼロ点決定とバイアス，天文学会秋，天文学会.

山口伸行，大西利和，早川貴敬，**徂徠和夫**，**浮田信治**，**立松健一**，**江澤　元**，**砂田和良**：2000，新10mサブミリ波望遠鏡用On-The-Flyマッピングシステムの開発，天文学会秋，天文学会.

山口伸行，**浮田信治**，**江澤　元**，**河野孝太郎**，ASTEチーム：2001，新10mサブミリ波望遠鏡 - ホログラフィ法による鏡面の高精度化，天文学会春，天文学会.

山本直孝，川端　潔，**木下大輔**，**渡部潤一**：2000，太陽系天体サーベイ データベース時代を迎えて，天文学会秋，日本天文学会.

山本直孝，**木下大輔**，**渡部潤一**：2000，移動天体検出プログラム，地球惑星科学関連学会合同大会，日本惑星科学会.

山本　智，前澤裕之，池田正史，伊藤哲也，岡　朋治，斎藤　岳，岩田充弘，亀谷和久，酒井　剛，**関本裕太郎**，**立松健一**，**有川裕司**，**麻生善之**，**野口　卓**，**史　生才**，斎藤修二，藤原英夫，**大石雅寿**，尾関博之，稲谷順司：2000，富士山頂サブミリ波望遠鏡によるOrionKL領域のCI（$^3P_2-^3P_1$ 809GHz）輝線の観測，天文学会春，天文学会.

山室智康，武山芸英，**一本　潔**，**末松芳法**，**花岡庸一郎**，**常田佐久**，秋岡眞樹，斉藤秀朗：2000，温度収差を考慮した Solar-B 可視光望遠鏡のコリメータ光学系，天文学会春，日本天文学会.

山崎高幸，**一本　潔**，青木恭一郎，乗鞍コロナ観測所チーム：2001，太陽コロナ速度場観測でえられたフレア，天

文学会春，日本天文学会.
吉田二美，中村　士，布施哲治，小宮山裕，八木雅文，宮崎　聡，岡村定矩，大内正巳，宮崎真行，Suprime-Camグループ：2001，Suprime-CamによるSub-kmベルト小惑星の観測，天文学会春，天文学会.
吉田二美，中村　士：2000，微小ベルト小惑星のすばる望遠鏡サーベイによるサイズ分布の見積もり（2），天文学会秋，天文学会.
吉田春夫：2001，シンプレクティック数値解法による可積分性の保存，非保存，Workshop on Quantum Integrable Models.
吉田春夫：2001，Symplectic IntegrationからGeometric Integrationへ，天体力学N体力学研究会.
吉村圭司，黒河宏企，**下条圭美**，Shine, R. A.：2001，磁束管浮上領域に伴うサージ現象をいろんな波長で観てみると…，天文学会春，天文学会.
吉村圭司，**末松芳法**，Balasbramaniam, K. S.，Smaldone, L. A.，Hegwar, S.，大谷　浩：2001，Microlens Arrayによる観測のデータ解析について，天文学会春，日本天文学会.
吉野泰造，国森祐生，勝尾双葉，雨谷　純，細川瑞彦，近藤哲朗，小山康弘，岩田隆浩，**河野宣之**，Schreiber U.：2000，光トランスポンダーと電波源による月の運動の高精度観測，日本天文学会春期年会.
吉岡一男，**佐藤英男**，西城恵一：2000，RV Tau型変光星の固有偏光成分の特徴，天文学会秋，天文学会.
吉澤正則，佐藤弘一，西川　淳，福島登志夫，鳥居泰男，鈴木駿策，大石奈緒子，松田　浩，久保浩一，岩下　光，David Saint-Jacques，小谷隆行，根本善一，加倉井明宏：2001，30m基線光赤外干渉計MIRA-I.2の建設（3），天文学会春，天文学会.
吉澤正則，佐藤弘一，西川　淳，福島登志夫，鳥居泰男，鈴木駿策，大石奈緒子，松田　浩，久保浩一，岩下　光，David Saint-Jacques，小谷隆行，根本善一，加倉井明宏：2000，30m基線光赤外干渉計MIRA-I.2の建設（2），天文学会秋，天文学会.

編集後記

平成11年度年次報告までは、実質的に永井隆三郎氏が毎年ほぼひとりで編集作業を行ってきた。いま平成12年度分の編集を終えてみて、永井氏がたいへんな労力を費やしていたことが身に浸みてわかる。

永井氏の停年退官後に向けて出版委員会が企画調整主幹より打診を受けたのは、12年度中であり、出版委員会が受け皿の中心となるのは当然のことであると考え、委員の了解も得て仕事を引き受けた。これほど大変な作業になるとは予想だにしなかった。

平成12年度の年次報告は、できるだけ早い時期に、遅くとも夏には報告できるよう、12年度の終りから、台長、企画調整主幹、庶務課長と出版委員会で日程調整を進めてきた。

紙による作業を少なくする。これが今回の編集方針である。原稿は、著者から電子媒体による提出を受け、印刷業者への原稿渡しも電子媒体で行なった。実際の編集作業は、編集委員全員で各々分野を分担して行った。初めてのこの方法の採用にあたり、細部をつめきれていなかった部分もあり、校了までに予想外に時間がかかった。しかし今回の問題点は、次回以降の編集作業に役立つはずで、来年度は校了がはるかに早くなると思うと期待に胸が高鳴る。

平成12年度版から年次報告ＰＤＦ版を国立天文台ホームページに掲載してはどうかとの発案が市村委員からあった。編集委員会はただちにこの案を採用した。これにより、国立天文台の研究活動が広く外部の方の眼に触れることを期待する。

最後に厳しい日程の中、忙しい研究の時間を割き、編集作業にあたった委員諸氏、細かい注文に丁寧に対応してくれた明誠企画株式会社に謝意を表する。

年次報告編集委員会委員長

出版委員会委員長　　谷　川　清　隆

国立天文台年次報告編集委員

谷　川　清　隆
今　西　昌　俊
亀　谷　　収
久　野　成　夫
関　井　　隆
相　馬　　充
市　村　櫻　子

国立天文台年次報告 第13冊 2000年度

平成13年９月25日　印刷
平成13年９月28日　発行

編集兼
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　明誠企画株式会社
〒208-0022　東京都武蔵村山市榎2-25-5
TEL 042-567-6233

2001・９・800


National
Astronomical
Observatory
of Japan
国立天文台