

ISSN 0915-6410

国立天文台年次報告

第 12 冊

1999 年度

国立天文台年次報告

1999年度

目 次

はじめに

国立天文台 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	55
	1. 光学赤外線天文学・観測システム研究系	55
	2. ハワイ観測所	56
	3. 天文機器開発実験センター	58
	4. 岡山天体物理観測所	61
	5. 堂平観測所	62
	6. 太陽物理学研究系	63
	7. 位置天文・天体力学研究系	65
	8. 理論天文学研究系	66
	9. 天文学データ解析計算センター	68
	10. 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	70
	11. 地球回転研究系、水沢観測センター	75
	12. 天文情報公開センター	77
III	機構	81
	1. 国立天文台研究組織図	81
	2. 評議員・運営協議員	82
	3. 職員	82
	4. 委員会・専門委員会	91
	5. 特別共同利用研究員・特別研究員等	93
	6. 予算	94
	7. 共同開発研究、共同研究、研究会・ワークショップ	95
	8. 施設等の共同利用（平成11年度）	96
	9. 総合研究大学院大学、大学院教育等	104
	10. 非常勤講師、各種委員	110
	11. 受賞	116
	12. 海外渡航、年間記録、施設の公開	117
	13. 図書・出版・ビデオ製作	120
	14. 国立天文台談話会記録(1999-2000)	121
IV	文献	125

はじめに

国立天文台 台長 海部宣男

平成 11 年度は、すばる望遠鏡建設の最終年度であった。総合調整、観測装置の初期テスト、9 月の完成祝賀式を含め、9 年間の建設プロジェクトを 3 月までに終了した。平成 12 年度には一部共同利用を開始するべく、引き続き準備を進めている。研究成果はこれからが本番であるが、すでに優れた観測性能を証明する多数の論文が出版され、建設に関しては予想以上の成功をおさめることが出来た。関係各方面の御協力に、深く感謝申し上げる。

国立天文台発足以来、すばると並ぶ念願であった測地・位置天文用高精度 VLBI は、プロジェクト名 VERA として建設を開始した。平成 11 年度における、もう 1 つの大きな進展である。2 ビームアンテナなどこの間の技術的な開発を踏まえ、メーザ源の直接距離計測によって銀河系の立体的構造と重力分布を描くという大きな目標に挑戦する。月探査計画 SELENE において担う RISE プロジェクトと並び、水沢緯度観測所以来の地球回転分野の学問的伝統の上に立って、新しい分野の開拓を目指すものである。長期にわたった関係者の御努力に、敬意を表すとともに、その成果に期待するや大である。

電波天文学では、野辺山宇宙電波観測所の共同利用を継続して進める一方、45 m ミリ波望遠鏡に 25 ビーム同時観測受信機 BEARS を取り付けての共同利用を開始した。ミリ波干渉計では、45 m を加えた 7 素子の RAINBOW システムの試験観測を行った。また VLBI では、宇宙科学研究所と共同の VSOP（はるか）国際共同運用、および国内 VLBI ネットワーク共同利用運用等を進めた。以上の観測を通じ、極めて活発な観測的研究が展開され、多くの成果が出版された。

また、南米チリに建設する大型ミリ波サブミリ波干渉計 ALMA（旧プロジェクト名 LMSA）に向けた技術開発、サイト調査や国際共同の枠組みづくりを進めた。サブミリ波観測の先駆として 10 m アンテナを ALMA サイトへ移設する ASTE 計画を、大学との共同で進めている。

位置力学分野では新分野の開拓を目指し、重力波望遠鏡の開発と赤外線干渉計の開発を進めた。特に重力波では実証試験機 TAMA-300 による開発と試験が順調に進み、高感度化を次々と達成した。世界初の定常観測開始に向けて、準備中である。

太陽物理分野では、野辺山の電波ヘリオグラフおよび X 線観測衛星ようこうによる観測などを継続しつつ、新たな太陽観測衛星 SOLAR-B の開発製作を進めた。

理論分野では国際共同を含む多くの共同研究を実施し、活発な研究が展開された。

岡山天体物理観測所、天文機器開発実験センター、天文学データ解析計算センターではそれぞれの共同利用運用に加え、将来に向けた検討も進めた。前年度新設の天文情報公開センターは広報普及室の拡充を中心に、公共サービスの強化に大きな前進を遂げた。

これら新しい施設設備の展開の一方、老朽化し陳腐化した施設設備の転換や更新、廃棄などの整理を進めた。堂平観測所は、平成 11 年度をもって最終的に閉鎖した。乗鞍コロナ観測所は、冬期無人化の運用を前年度より開始継続した。

以上簡単な概要を述べたが、詳しくは本文を参照されたい。

1. すばる望遠鏡の完成	安藤裕康	1
2. すばる望遠鏡のためのステラーコロナグラフ (CIAO) の開発	伊藤洋一 他	3
3. すばる望遠鏡用 OH 夜光除去分光器の開発	本原顕太郎 他	4
4. すばる観測装置 IRCS のファーストライト	寺田 宏 他	5
5. すばる望遠鏡微光天体撮像分光装置 FOCAS ファーストライト	大山陽一 他	6
6. サブミリ波カメラ SCUBA 用偏光器による星形成領域の磁場の観測 2: T タウリ型星からのサブミリ波偏光の発見	田村元秀 他	7
7. Suprime-Cam: すばる望遠鏡カセグレン焦点での観測	小宮山 裕 他	8
8. 動き出した重力波望遠鏡 TAMA300	藤本真克 他	9
9. VERA 計画のための銀河面 VLBI 電波源探査	本間希樹	11
10. 科学衛星 Solar-B 搭載望遠鏡の開発	常田佐久	12
11. 炭素星における星周ガス起源の C ₂ Swan (0,0) バンドの検出	泉浦秀行 他	14
12. 野辺山ミリ波干渉計および RAINBOW 干渉計搭載 230 GHz 観測システムの開発	岩下浩幸 他	15
13. 月面天測望遠鏡の熱モデルの開発	高根澤 隆 他	17
14. 「国立天文台所蔵貴重資料展示図録」の発行	伊藤節子 他	19
15. 銀河団 Abell 851 の測光観測 (極赤銀河の発見など) ーハッブル宇宙望遠鏡との性能比較ー	家 正則 他	20
16. X 線衛星あすかによる広域深宇宙探査の光学同定観測	秋山正幸 他	22
17. 「すばるディープフィールド」における銀河計数の解析	戸谷友則 他	24
18. VSOP で発見した電波銀河 OQ208 を包むプラズマの「繭」	亀野誠二 他	25
19. ブラックホール周囲のメーザー円盤を用いた銀河距離の測定	J. R. HERRNSTEIN 他	26
20. 渦状銀河内部のガス輸送の統計的研究	坂本 和 他	27
21. すばる CISCO による NGC 6240 銀河の分光観測	大山陽一 他	28
22. 初期銀河系の非一様構造と軽元素の化学進化	鈴木 建 他	29
23. 銀河ハローの構造と進化	和南城伸也 他	30
24. s-過程元素過剰な超金属欠乏星における鉛の検出	青木和光 他	31
25. New Nuclear Reaction Flow towards r-Process Nucleosynthesis in Supernovae: A Critical Role of the Light Neutron-Rich Nuclei $1 \leq Z \leq 10$	寺澤真理子 他	32
26. ガンマ線バースト、マグネターと高エネルギーニュートリノ	徳久 章 他	33
27. 重力崩壊型超新星爆発でのニュートリノ過程と r 過程元素合成	大槻かおり 他	34
28. 超新星残骸 W28 と分子雲の相互作用	有川裕司 他	35
29. 2 mm 連続波による IRAS 点源が付随するブライトリム分子雲の観測	杉谷光司 他	36
30. カメレオン座分子雲における若い褐色矮星の光度関数	大朝由美子 他	37
31. 星形成過程の理論的研究	犬塚修一郎 他	38
32. 水メーザー相対固有運動計測で明らかになった大質量星集団形成領域 W3 IRS5 の分子ガス三次元運動	今井 裕 他	39
33. 高精度数値流体シミュレーションによる星間ガスの大局的構造	和田桂一	40
34. 星形成の数値シミュレーション: 回転する分子雲コアからの双極分子流の放出と星の角運動量問題	富阪幸治	42
35. 中間赤外分光器 COMICS による Red Rectangle のダストの観測	宮田隆志 他	43
36. 太陽からのねじれた擾乱の生成と伝播	堀 久仁子 他	45
37. 二重ループフレアにおける高エネルギー電子	花岡庸一郎	46
38. 電波観測による太陽大気磁場の測定	A. GREBINSKIJ 他	47

39.	秒以下の速い時間変化を示す太陽マイクロ波バースト	A. T. ALTYNTSEV 他	48
40.	ヘール・ボップ彗星核近傍の偏光撮像およびカラーの観測	古荘玲子 他	49
41.	1998年のしし座流星群のテレビ観測	渡部潤一 他	50
42.	流星群母天体のミリ波連続波観測	長谷川 均 他	51
43.	宇宙測地学で決定されたアムールプレートの運動	日置幸介 他	52
44.	久米通賢の天文・測量器具とバーニア副尺の発見	中村 士 他	53

すばる望遠鏡の完成

安藤 裕康

(国立天文台・ハワイ観測所)

平成3年度(1991年度)より建設がはじまった口径8.2 mの大型光学赤外線望遠鏡(愛称「すばる望遠鏡」)計画は、1999年1月にファーストライトを迎え9月の完成記念式典を経て平成12年(2000年)3月に完了した。

平成11年度は試験観測装置を用いた望遠鏡の調整、性能の追い込みが精力的に行われ仕様値を満たすことが確認され国立天文台に望遠鏡が引き渡された。この最終総合調整期間中に初期的な科学成果も上がり、これは11編の論文として日本天文学会の欧文報告に発表された(参考文献参照)。

来年度は、望遠鏡と観測装置の最終組み合わせ調整を経て日本の天文学界が待ち望んだ共同利用観測を開始していくことになる。

1. すばる望遠鏡の性能

1999年1月のファーストライト以降、望遠鏡の調整を続けていたが、以下の性能を確認したので報告する。なお、各焦点ごとに数値を示すべきだが、紙数の関係で代表的なカセグレン焦点での値を公表する。

	仕様値	実測値
望遠鏡の		
指向精度:	1.0 (秒角)	0.87 (秒角)
追尾精度: オープン		
(1分間)	0.1	0.083
(10分間)	0.2	0.197
(30分間)	0.6	0.425
星像(総合性能)	0.2 (FWHM)	0.13 (FWHM)

実測値は、すばるが世界一級の望遠鏡であることを証明した。しかしながら、制御系システム、主鏡固定点部に初期不良が残されていたため、固定点部の剥離のトラブルが発生した。現在はそれも改修してより高い安全システムを付加し主鏡の安全性について万全を期している。

いわゆるドーム内シーイングの抑制によるすばるの結像性能の向上については、主鏡の温度制御、ヴェンティレータ、ウィンドスクリーンなどによるドーム内気流の制御によって行う。現在、これらの結像性能への影響について実測データを集積している。それらの制御による結像性能の改善についても良好な傾向が見えてきた。

観測中の気温変化に伴うトラスの熱変形による焦点位置ずれが知られている。制御計算機にトラスの簡単なモデルを組み込み温度変化をモニターして焦点位置にフィードバ

ックしたところ有効に働くことがカセグレン焦点で確認できた。これを各焦点に組み込んでいく予定である。

ティップ・ティルト、チョッピングなどの目的で開発された赤外振動副鏡はいくつかの手直しを加えて試験を行ってきたが、観測装置と組み合わせた総合試験観測に入っている。来年度にはティップ・ティルトを用いて低次の大気ゆらぎを抑制して近赤外域で0.06秒角の高い解像度をめざす。

補償光学装置(AO)の調整も最終段階に入っているが、これを用いた試験観測はもう少し先になる。

2. 観測装置の状況

ファーストライト以降、試験観測装置を用いて望遠鏡を調整していたが、共同利用に供する7つの第一期観測装置が順次望遠鏡の焦点に装着されファーストライトを迎えた。装置の光学性能、機械性能の確認と手直し、検出器の感度測定と評価、制御システムの追い込みなどが進められている。

得られたデータの保存とアーカイブシステムの構築とそ



写真1. この画像は、星像サイズが0.5秒角の状態のとき、Suprime-Camにより撮影した渦巻銀河M63(NGC 5055)である。その形から「ひまわり銀河」という愛称で呼ばれているM63は地球から約2400万光年離れており、星の形成が盛んに行われている。Suprime-Camによる画像では、きつく巻いている渦の構造や、高温の星に照らされて電離した水素が赤く輝く領域(HII領域)がはっきりと写し出されている。

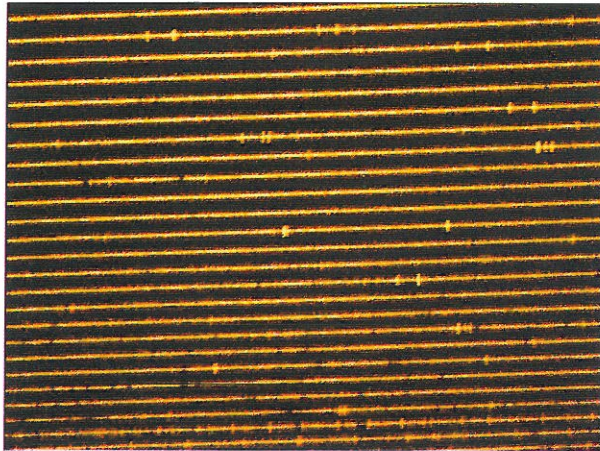


写真2. HDSによるリニア彗星のスペクトル(2000年7月4日). 露出時間は5分, 波長分解能は約3万(10 km/sec). 2つあるCCDの片側の画像. 波長域は5100-6500Åで, 左下が短波長, 右上が長波長にあたる. 連続光は主に彗星のコマの中心部による太陽光の反射であるが, 広がった領域からの分子などによる輝線がたくさん見える.

画像の下のほうに見える弱い輝線は, C2 Swanバンドによるもの. この部分のスペクトルを図1に示した. 細かいバンド構造がよく見えていることがわかる.

の機能確認も進められ, 観測データの解析システムであるDASHのフル稼働も間近である.

共同利用に供される7つの観測装置は以下のものである.

FOCAS (微小天体撮像分光装置): カセグレン焦点に装着される可視光用の装置である. 遠方の微弱な天体を撮像し, その天体の光を10~500色のスペクトルに分解, 天体の運動, 天体の物理状態, 化学組成などの情報を得る. 一度に100天体のスペクトルを得るなどの特徴をもっている.

Suprime-Cam (主焦点広視野カメラ): すばるの主焦点に装着される.

8 m 級望遠鏡のなかで唯一30分角の広視野をもつ主焦点を備えており, Suprime-Camは世界でもユニークな装置である. この30分角の視野を2k×4kの素子からなるCCDを2×5=10個モザイク状に並べてカバーする可視光カメラである. 広視野を活かしたサーベイ観測が中心となる.

CIAO (コロナグラフ撮像装置): カセグレン焦点に装着され補償光学装置と共用して高い解像度を達成し, この装置のコロナグラフを用いて明るい天体のすぐ近くの暗い天体を撮像, 分光する. 系外惑星の探査や明るいQSOの母銀河の観測が期待される.

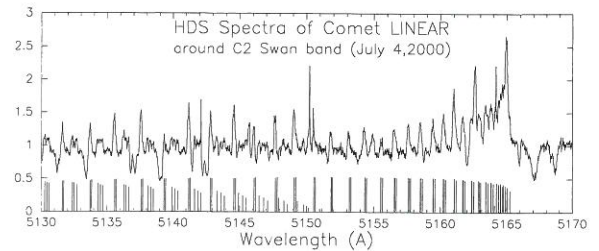


図1

IRCS (近赤外撮像分光装置): カセグレン焦点に装着され, 補償光学装置と組み合わせて高い解像力の撮像と分光を行う. これは星形成領域の高分解能観測に止まらず, 宇宙論的に遠い原始銀河の低分散分光から, 星間物質の高分散分光まで行える特色を有する.

COMICS (Cooled Mid Infrared Camera and Spectrometer): 中間赤外域(8-28 μm)の撮像と分光を受け持ちカセグレン焦点に装着される. この領域では8 m口径の回折限界能力をフルに活用できるため, 惑星系の形成過程, 星周塵の観測が期待されている.

OHS (夜光除去分光装置): すばるの赤外ナスマス焦点に装着される近赤外域用装置である.

OH夜光がノイズとして微小天体の検出の妨げになっている. OHSは一度高分散に分光して夜光成分を除いてから微弱光を検出するというアイデアに基づき製作された. OHSは宇宙初期に誕生したとされる原始天体の観測を行う.

HDS (高分散分光器): すばるの光学ナスマス焦点に装着される可視光用装置である. 天体の光を10万色に分解して天体の微小運動, 精密な天体の物理状態や化学組成を明らかにする. 分光素子として, エッセル回折格子を用い検出器として2k×4kのCCD素子を2個モザイクで構成する.

3. 定常運用に向けて

来年度(平成12年度)は天文学界待望のすばる望遠鏡の共同利用を開始する予定である. すばるプロジェクトは2000年3月で完了し, すばる望遠鏡の性能は仕様値を十分満たして優れていることを証明した. 来年度以降, さらなる性能の向上とその高いレベルの持続が課題である. 他の8 m級望遠鏡と競争していくためには, 不断の性能向上と機能更新を続けていく必要がある.

共同利用の観測に供する装置も7つ一度というのではなく, はじめは数を絞りながら徐々にその数を増やしていく予定である.

すばる望遠鏡のためのステラーコロナグラフ (CIAO) の開発

伊藤洋一、田村元秀、周藤浩士、海部宣男、林 左絵子

(国立天文台・ハワイ観測所)

村川幸史

(ハートフォードシャー大学)

海老塚 昇

(理化学研究所)

大朝由美子

(東京大学)

すばる望遠鏡のためのステラーコロナグラフ「CIAO (Coronagraphic Imager with Adaptive Optics)」を開発し、2000年2月にファーストライトを行った。

この装置はステラーコロナグラフとアダプティブオプティクス(AO)を組み合わせることにより、明るい天体のごく近傍にある微光天体を検出しようという目的をもつ観測装置である。まず、大気の影響を受けている星像を、AOにより回折限界程度に修正する。次に、明るい中心天体の大部分の光を、焦点面においたオカルティングマスクで遮ぎる。さらに、最適化されたリオストップを瞳面で用いることにより、中心天体のハローを減少させる。こうした手順によって中心天体の散乱光やハローを抑え、明るい天体のごく近傍にある天体を検出するのである。具体的には、伴星として存在する褐色矮星、系外惑星、原始惑星系円盤、原始星からのジェット、ベガ型星の円盤、AGNの中心核、QSOの母銀河、などが観測対象となる。

図1は、ファーストライトの前日に、すばる望遠鏡のカセグレン焦点に取り付けられようとしているCIAOの姿である。観測装置は2メートル立方で重量は1.6トンもある。光学系は赤外の輻射を抑えるため60K程度に冷却されている。検出器は1024×1024ピクセルのInSb検出器であり、波長1ミクロンから5ミクロンに感度がある検出器では最大素子数を誇る。



図1. すばるカセグレン焦点に取り付けられようとしているCIAO。観測装置自動交換器によって持ち上げられる。

ファーストライト観測の主な目的は、観測装置の効率の測定や、コロナグラフの有効性の検証などであったが、いくつかのサイエンティフィックな結果も得られたので、そのうちの一つを紹介しよう。

図2は、IRC10216という晩期型星のHバンド(波長1.6ミクロン)画像である。視野は9.2秒×11.0秒。直径2秒のオカルティングマスクで、中心星を隠してある。図は、参照星(伴星や星周構造をもたない星)を差し引いており、IRC10216の星周構造のみが表されている。IRC10216は赤外域で非常に明るい天体であり、従来の観測手法では、中心星の強烈な光による散乱などで、星周構造を捕らえることはできなかった。ところが、CIAOを用いた観測では、中心付近の非対称な構造が検出できた。この構造は、スペckル観測で検出されている、より中心部の構造と相似である。外側にはリング状の構造があることから、この天体は、質量放出が球対称から非対称構造へ変化している状態にあると考えられ、観測結果は、晩期型星から惑星状星雲への進化の手がかりを与えている。

このほかにも、コロナグラフとして、また普通の近赤外カメラとして、原始星から銀河までの多種多様な天体を観測した。今後はAOと組み合わせることによって、より小さなオカルティングマスクを使い、中心天体のごく近傍の構造を探っていきたい。

参考文献

- Tamura, M., et al.: 1998, *Proc. SPIE*, **3354**, 845
Itoh, Y., et al.: 1998, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **50**, 55

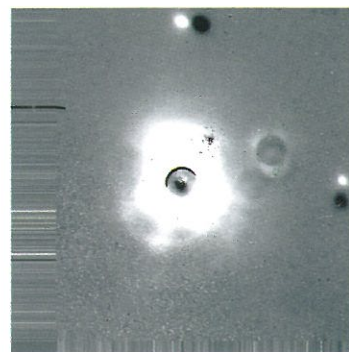


図2. 晩期型星IRC10216のHバンドコロナグラフ画像。直径2秒のマスクで中心星を覆った。視野は9.2秒×11.0秒。

すばる望遠鏡用 OH 夜光除去分光器の開発

本原 顕太郎
(国立天文台・ハワイ観測所)

舞原 俊憲、岩室 史英、原島 隆
(京都大学)

我々のグループは、すばる望遠鏡の第一期試験観測装置である OH 夜光除去分光器 (OHS) の開発を進めている。

OHS とは、近赤外、特に $1.25\ \mu\text{m}$ の J バンドと $1.65\ \mu\text{m}$ の H バンドで大気背景放射の大部分を占め、限界等級を決定してしまっている大気上層部の OH ラジカルによる輝線 (Maihara, *et al.*, 1993) を除去する一種の分光フィルターである。その夜光輝線除去のプロセスは以下のようになっている (図 2 参照)。

- (1) OHS のスリットに入射した光はまず波長分解能 5500 程度で高分散分光される。
- (2) 分散のかかった光の結像面には、OH 夜光に相当する部分に黒いマスク (夜光マスク) がかけられた鏡面がおかれており、この鏡により OH 輝線に相当する波長以外の光が反射される。
- (3) 反射光は分散光学系を逆に通過して白色光に戻され、バックエンドカメラである CISCO (Motohara, *et al.*, 1998) の焦点に結像する。

この際、夜光マスクによって失われる光は全体の 2 割程度で、なおかつ個々のマスクの幅は非常に狭いため天体のスペクトルの大局的の形状にはほとんど影響しない。それに対して、背景放射の量は $1/30$ 程度にまで抑えられると試算されている。

OHS の実物は図 1 のように全長 5 メートル、幅 3 メートル、高さ 1.5 メートルで、全重量は 2.5 トンにも達する巨大な装置である。平成 11 年 8 月に三鷹の国立天文台構内で仮組みが行われたあとハワイに向け発送され、12 月

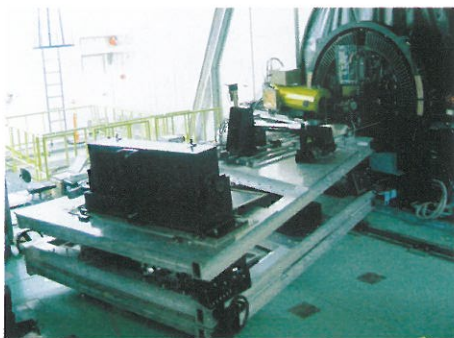


図 1. すばる望遠鏡のナスミス台上に設置された OHS.

にすばる望遠鏡の赤外ナスミス台上に設置された。

待望のファーストライト観測は平成 12 年 2 月に行われた。この時の観測結果から、OHS を用いることによって夜光の強度は $1/25$ 程度に低減されていることが確認された (図 2)。一方、OHS の光学系の透過率は 36% であり、OHS を用いなかった場合に比べて単純計算で $1/\sqrt{0.36 \times 25} = 0.33$ 倍 (等級にして 1.2 等) 暗い天体の観測が可能になる。

ただ、現時点ではまだ夜光マスクが完全でないこと、OHS が設置されている望遠鏡のナスミス焦点室がやや明るいため余分なバックグラウンドが乗っているという問題があり、上記のような限界等級性能は出ていない。今後はこれら問題点の修正を行い、更なる試験観測を行って OHS の性能の限界に挑戦する予定である。

8 メートル級の望遠鏡に OHS の組み合わせは J, H バンドでの世界で最も深い観測を可能にする。開発が順調に進めば平成 13 年度には十分に共同利用に供することができると思っている。

参考文献

- Maihara, T., *et al.*: 1993, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **105**, 940
Motohara, K., *et al.*: 1998, *Proc. SPIE*, **3354**, 659

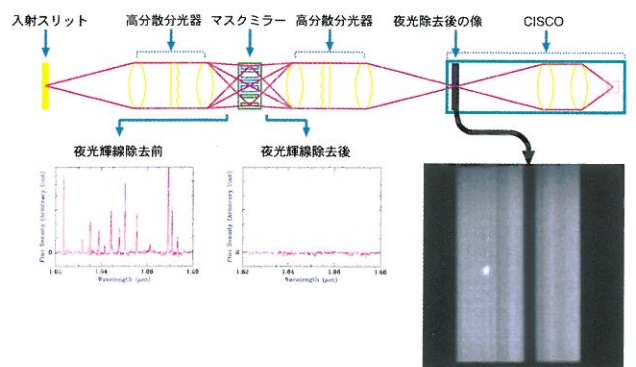


図 2. (上) OHS の概念図。 (右) OHS のファーストライト画像の一つ。 OHS のスリットを開いた状態の画像で、明るい四角が OHS の視野 ($30'' \times 20''$)、中央の黒い縞が OHS で夜光が除去された「ダークレーン」と呼ばれる領域である。ダークレーンの左側に見えるのが星。

すばる観測装置 IRCS のファーストライト

寺田 宏、小林尚人、後藤美和
(国立天文台・ハワイ観測所)

Alan T. TOKUNAGA
(Institute for Astronomy)

IRCS は、平成 11 年度初頭にハワイ島ヒロヘと搬送されて以来、すばる観測所・山麓施設にて組み上げ調整/冷却試験が行われ、同年度 2 月にファーストライトを迎えた。ここでは、IRCS の装置概要とファーストライトの観測結果を紹介する。

IRCS は、近赤外線 (1-5 μm) における分光・撮像機能を有した汎用性の高い観測装置であり、その光学系は、すばる望遠鏡の最大の特長の一つである AO (補償光学) を用いて得られる非常にシャープな星像サイズに最適化されている。分光機能には、グリズムを用いた『低・中分散 ($R=100-1000$) モード』と、グレーティングを用いた『中・高分散 ($R=5000-20000$) モード』が存在する。撮像機能には、シーイングサイズ (または Tip Tilt 動作時) での観測に適した『58 mas カメラ (1 画素 0.058 秒角、視野約 1 分角)』と、AO を使用することを想定した『23 mas カメラ (1 画素 0.023 秒角、視野約 30 秒角)』がある。また、中・高分散での分光観測時には、観測効率を高めるため、撮像側をスリットビューアとして使用する。

このように、IRCS は多くの機能をもった複雑な装置であるため、試験すべき項目は膨大な量にのぼる。ファーストライトでは、AO との連携は行わず IRCS 単体の機能試験に全ての時間を費やした。以下に、ファーストライトで得られた結果の中から一部を取り上げる。まず図 1 に、58 mas カメラで取得した「オリオン星雲中の BN 天体および IRc2」の JKL' バンド撮像観測の結果を示す。中心付

近の最も明るい天体が BN 天体、その左下にある非常に赤い天体が IRc2 と呼ばれ、ともに高質量の赤外線天体である。IRc2 の周りには、赤色 (L' バンド; 3.8 μm) でしかはっきりと見えない天体がいくつか検出されている。これは、3 μm 帯の赤外線の透過力の強さを活かして、分子雲に深く埋もれた天体を垣間見た結果である。IRCS は透過力の強い 3-5 μm の赤外線領域にも優れた分光・撮像能力を発揮できるため、これらの未開拓な波長域において多くの成果を上げることが期待される。

次に分光の結果を紹介する。図 1 に示された領域は、IRc2 付近から吹き出す鮮烈なアウトフローが見られることで有名である。このアウトフローに伴う水素分子輝線が強く放射されている領域を、K バンドにおいて高分散 ($R=20000$) で分光観測した結果が図 2 である。図中に示したように、輝線の大半はショックによって励起された水素分子からのものである。これらの輝線はいびつに歪んでおり、アウトフロー中の水素分子の運動が 15 km/s の精度で明瞭に検出されている。

IRCS は、2000 年末から始まる共同利用に供されることが決定しており、このための準備が現在も着々と進められている。我々は、IRCS を用いた観測によって優れた科学的成果が次々と出てくることを期待している。

参考文献

Kobayashi, N., *et al.*: 2000, *SPIE Proc.*

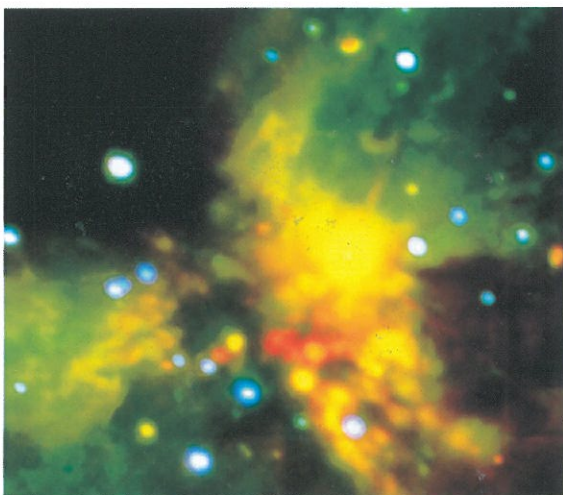


図 1. BN, IRc2 天体の J, K, L' 撮像結果 (視野 40 秒角 \times 46 秒角), 青; J バンド (1.25 μm), 緑; K バンド (2.2 μm), 赤; L' バンド (3.8 μm) の 3 色合成が施してある。

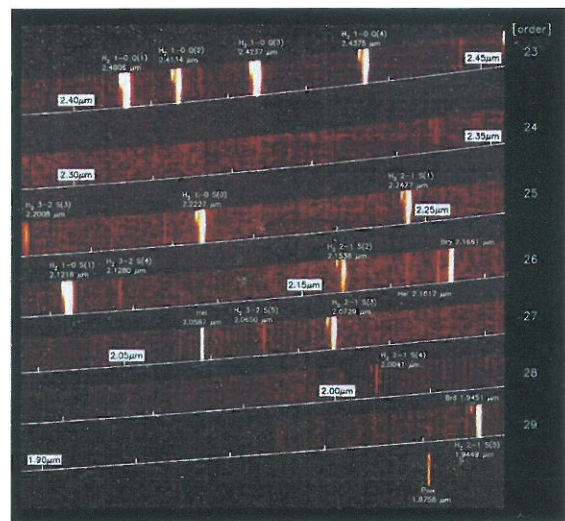


図 2. オリオン星雲の高分散 ($R=20000$) 分光結果 (K バンド)。

すばる望遠鏡微光天体撮像分光装置 FOCAS ファーストライト

大山陽一、関口和寛、佐々木敏由紀、高田唯史、小杉城治
(国立天文台・ハワイ観測所)

吉田道利、清水康広
(国立天文台・岡山天体物理観測所)

家正則、柏川伸成、沖田喜一、稲田素子、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)

青木賢太郎
(国立天文台・天文学データ
解析計算センター)

海老塚昇
(理化学研究所)

小澤友彦、矢動丸泰
(みさと天文台)

斉藤嘉彦、三澤透
(東京大学大学院)

田口弘子
(東京学芸大学)

我々は、すばる望遠鏡の第一期共同利用観測装置として、微光天体撮像分光装置 FOCAS (Faint Object Camera And Spectrograph) の開発を行ってきた。この装置はすばるのカセグレン焦点の主力光学観測装置であり、特にすばるで狙える最も暗い天体の可視域での特徴を詳細に捉えられるよう、撮像・(多天体) 分光・偏光の多彩な観測モードを備えている。FOCAS は 1980 年代後半から構想されてきたが、1999 年度は三鷹での本体の組み立て・調整から、マウナケア山頂にてすばる本体に取り付けてファーストライトを迎えるまで、開発の最終段階を一気に成し遂げた 1 年であった。

FOCAS 本体は、1999 年 4 月に三鷹に搬入された。その後、別に制作されていた多天体分光機能を備えた焦点ユニットや CCD カメラ部と組み合わせられ、制御ソフトウェアも含めて様々な調整が行われ、8 月頃までに 1 つの観測装置として組み上げられた。その後ただちに三鷹の光学シミュレーターに搭載され、光学系の試験や本体を傾けたときの動作試験・たわみ試験などの多くの試験を行った。これらを無事終了した FOCAS は、10 月から約 2 カ月かけてハワイに輸送された。ヒロ山麓施設では、輸送後の動作確認と光学シミュレーターにて光学試験を継続して行うとともに、山頂での望遠鏡との接続に向けてソフト・ハードの最終調整が行われた。これらの試験を全てクリアし、2000 年 1 月中旬に FOCAS はついに山頂に輸送され、1 月末に最終的にすばる望遠鏡に無事装着された。初の試験

観測は 2 月 1 日から実施され、ファーストライトに成功した。この時に撮られた近傍銀河 M82 の絵は三鷹での記者会見で発表され、3 月 24 日の新聞などで大きく取り上げられた。

このように無事にファーストライトを迎えた FOCAS であるが、これらは FOCAS の備える多彩な観測モードの一部である撮像観測モードでのファーストライトといふべきもので、その他の分光・偏光モードの十分な立ち上げには至っていない。また、試験観測の過程で幾つかの不具合や機能向上に向けての改良点も見つかったため、現在はこれらの改修・改良作業に取り組んでいる段階である。したがって、FOCAS がその全ての性能を存分に発揮し、すばる共同利用観測装置として活躍できるようになるまでには、なお多くのハードルが残っている。今後は試験観測などを通じてこれらのハードルを乗り越え、かつ少しずつ天文学的成果が上げられるよう、努力を続けていく所存である。

参考文献

- Kashikawa, N., *et al.*: 2000, *SPIE Symp.*, "Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000", 4008-11, in press
Yoshida, M., *et al.*: 2000, *SPIE Symp.*, "Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000", 4009-24, in press



図 1. すばる望遠鏡に取り付けた FOCAS.

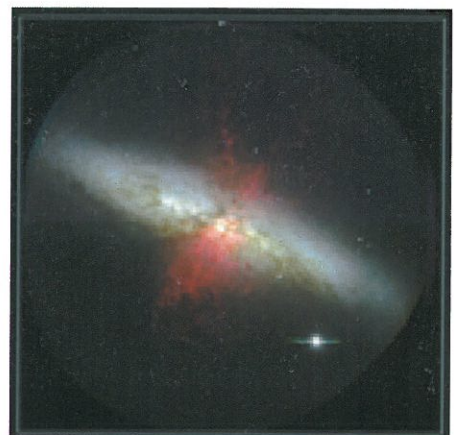


図 2. ファーストライト画像 (M82).

サブミリ波カメラ SCUBA 用偏光器による星形成領域の磁場の観測 2: T タウリ型星からのサブミリ波偏光の発見

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)

J. GREAVES, A. CHRYSOSTOMOU and W. HOLLAND

(Joint Astronomy Centre)

百瀬 宗武

(国立天文台・野辺山宇宙電波観測所)

J. H. HOUGH

(University of Hertfordshire)

森野 潤一

(東京大学)

我々のグループは、日英協力に基づき開発した、JCMT 望遠鏡用サブミリ波カメラ SCUBA のための偏光器を用いて、星形成領域のサブミリ波偏光観測を行い、その領域の磁場構造をマッピングする観測を進めている。

星形成領域における磁場の観測は、これまでもっぱら電波におけるゼーマン効果の観測や可視光・近赤外線波長における星間偏光観測が主流であった。しかし、分子雲の深淵部や若い星・原始星の星周領域における磁場の観測にとっては、高密度をトレースするゼーマン効果のための適当なプローブがないため、あるいは、吸収が大きくて可視光はおろか赤外線でも見通せないために、これらの方法は有効でない。このような問題点を克服し、高密度星形成領域の磁場を観測するためには、ダストからの熱放射のサブミリ波における偏光観測が有効である。とりわけ、高感度を必要とする低質量の若い星・原始星の観測はこれまで例も少なく、重要な課題であった。

これまでの観測で低質量原始星からのサブミリ波偏光は検出されていたが、今回、我々は世界で初めて T タウリ型星からの 850 μm 連続波の偏光を検出することに成功した。観測したのは、GM Aur と DG Tau で、いずれも

孤立した古典的 T タウリ型星 (以下、CTTS) である。これらの CTTS からのサブミリ波放射は半径 100 AU 未満のコンパクトな降着円盤 (ディスク) に起因する。観測された 3% 程度の偏光はディスク中で磁場により整列を受けたダストからの熱放射によるものと解釈される。したがって、このサブミリ波偏光はディスク中の磁場構造をトレースする。一方、これまでに検出されていた別の低質量原始星や原始星と CTTS との中間的な天体からのサブミリ波偏光は、いわゆるエンベロープ領域の磁場をトレースするものと考えられる。

興味深いことに、GM Aur も DG Tau も、サブミリ波偏光から予想される磁場の方向は、干渉計などで観測されているコンパクトなダストディスクの長軸とは平行になる。つまり、ディスク中の磁場はトロイダル成分が卓越することが示された。この結果は、若い星からのジェット・アウトフローの形成モデルに重要な観測的制限となるだろう。

参考文献

Tamura, M., *et al.*: 1999, *Astrophys. J.*, 525, 832-836

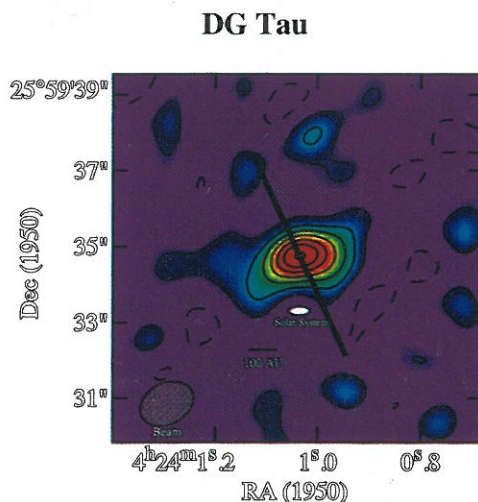
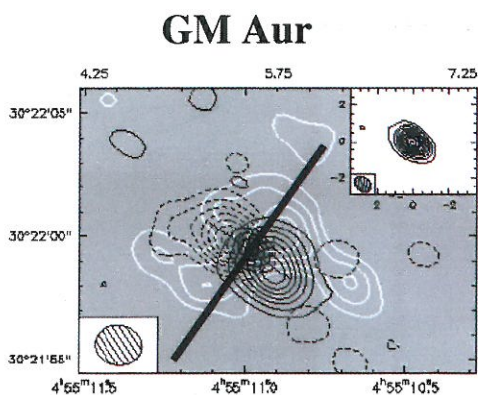


図 1. (左) GM Aur の 850 μm 偏光ベクトルを Dutrey らの CO 2-1 マップおよび 1.3 mm 連続波マップに重ねたもの。挿入図は高解像度連続波マップ。

(右) DG Tau の 850 μm 偏光ベクトルを北村らの 2 mm 連続波マップに重ねたもの。ダストの熱放射による偏光の場合、示唆される磁場の方向は変更ベクトルに垂直なことに注意。

Suprime-Cam: すばる望遠鏡カセグレン焦点での観測

小宮山 裕、宮崎 聡、八木雅文、安田直樹

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

土居 守、古沢久徳、浜部 勝、木村仁彦、仲田史明

岡村定矩、沢田保宏、関口真木、嶋作一大

(東京大学)

すばる望遠鏡ファーストライトから1999年7月までの約半年間、我々はカセグレン焦点にSuprime-Camを取り付けて観測を行ってきた。Suprime-Camは本来主焦点に取り付けられるカメラであるが、ファーストライト期はカセグレン焦点に取り付けられ、望遠鏡の試験調整のために使われてきた。主な観測結果としては、銀河団A851の観測とリング状星雲(M57)の観測が挙げられる。

赤方偏移0.4にある銀河団A851は、ハッブル宇宙望遠鏡(HST)で撮像されていることから、望遠鏡の撮像性能を確かめる上で格好の天体である。我々はこの銀河団を観測し¹⁾、すばるはHSTよりも解像度では劣るが深い画像を得ることができる、という設計性能を確認した(図1)。

また同時に、銀河の形態分類、重力レンズ解析などを行った結果、解像力(天体の形情報)という点でもHSTのデータに比べて遜色がないことを示すことができた。

H α バンドフィルターの試験のために行われたリング状星雲(M57)の観測では、今までになく詳細に内側、外側



図2. リング状星雲(M57)のH α 画像.

のハローの微細構造を映し出すことに成功した²⁾(図2)。その他の部位もHSTで撮られた画像に匹敵する解像度で見ることができ、リング状星雲の構造モデルに更なる修正を促すと考えられている。

以上の観測などを通してすばる望遠鏡の撮像性能の高さが示されることとなった。なお、1999年7月からは主焦点の立ち上げ、Suprime-Camの機能試験観測がはじまり、現在は2000年度後半期からの共同利用観測に向けた調整、試験が行われている。主焦点に取り付けられたSuprime-Camは他の8m級望遠鏡にはない30分角×24分角という非常に広い視野をもち、太陽系天体から宇宙論まで様々な分野で成果を上げることができると期待している。

参考文献

- 1) Iye, M., et al.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 52, 93
- 2) Komiyama, Y., et al.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 52, 93



図1. 銀河団A851のRバンド画像.

動き出した重力波望遠鏡 TAMA300

藤本 眞克、川村 静児、山崎 利孝、高橋 竜太郎

新井 宏二、福島美津広、寺田 聡一

(国立天文台・位置天文天体力学研究系)

安東 正樹、辰巳 大輔、長野 重夫

(東京大学)

神田 展行

(宮城教育大学)

田越 秀幸, TAMA グループ

(大阪大学)

TAMA300 は平成 7 年度から新プログラム方式による研究として国立天文台三鷹キャンパスに建設した基線長 300 m のレーザー干渉計型重力波検出器で、我々の銀河の内部または近傍でたまたま超新星爆発や連星系の合体が発生したら検出できることと同時に、将来の km クラスの干渉計を安定かつ高感度に運転するための技術を確認することを目的としている。これまでに、高感度干渉計に要求される、高出力で超安定なレーザー光源や超高性能ミラーなどを開発して、干渉計の組立を終了し、平成 11 年夏には世界の大規模干渉計である LIGO (4 km) や VIRGO (3 km), GEO (600 m) に先んじて、初めての運転に成功した。

干渉計の運転は極めて安定で、平成 11 年 9 月 17 日から 20 日にかけての 3 晩のデータ取得運転中に、運転時間

の 94% にあたる約 30 時間のあいだ、干渉計はロックされた状態に保たれた。図 1 は運転中の干渉計の光パワー変動を表したもので、干渉計が連続的にロックされた最長時間は 7 時間以上であった。

検出器からの出力は、較正信号により得られた伝達関数を用いて、重力波の歪みに対応する信号に 1% の精度で換算できることが示された。観測中の感度は、歪みにして、900 Hz 付近で $3 \times 10^{-20} / \sqrt{\text{Hz}}$ であった。この信号を最適フィルタの方法で解析して、連星系が螺旋状に落下しながら発生する重力波を探索した。質量が等しい連星の合計質量と連星までの距離の関数である S/N 比の等高線が図 2 である。1.4 太陽質量の連星中性子星の螺旋状落下による重力波を、6.2 kpc の距離で SNR 7.2 で検出可能であった。

干渉計の感度は、10 Hz から 700 Hz の周波数領域で、

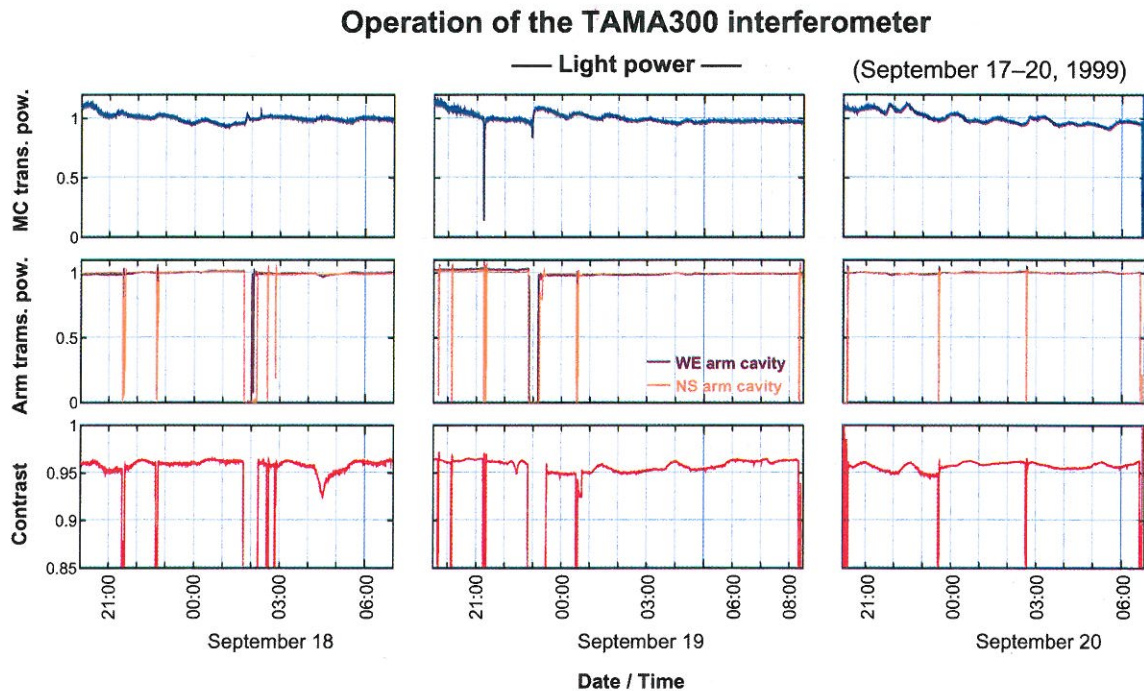


図 1. TAMA300 の観測運転中 (1999 年 9 月) のパワー変動. 全体の 94% にあたる約 30 時間、干渉計が安定に動作した。

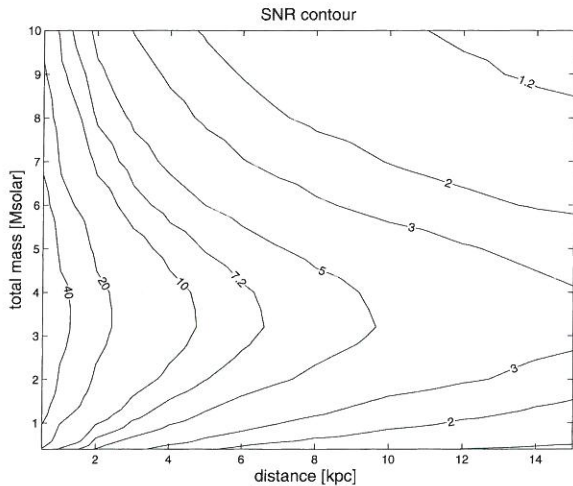


図 2. 等質量連星の合計質量と連星までの距離の関数である、観測時の SNR の等高線。

姿勢制御の雑音によって制限されていた。姿勢制御の誤差信号の雑音は、光線がミラーの中心から外れている影響とミラーの姿勢を制御するコイルと磁石からなるアクチュエータの効率が非対称成分をもつこととのカップリングにより、ミラーの変位雑音を引き起こしてしまうのである。姿勢誤差検出器の電気雑音を減らし、ミラー中央に光線がくるように微調整して、姿勢制御のフィードバック回路を改良することで、図 3 に示されたように、平成 12 年 3 月には感度が劇的に向上した。最も感度が良いフロアーレベル (800 Hz から 3 kHz あたり) の感度を制限している雑音源については、まだ同定しきれていないが、マイケルソン干渉部のある真空タンク内部の散乱光が候補とされている。

世界に先駆けて運転を開始した TAMA300 には、これまでに達成されたことがない感度で重力波探査を実行してみることが要請されると同時に、その時点で安定度や感度を支配している技術的問題を明らかにして将来の発展・改良の見通しをたてる役割も期待されている。

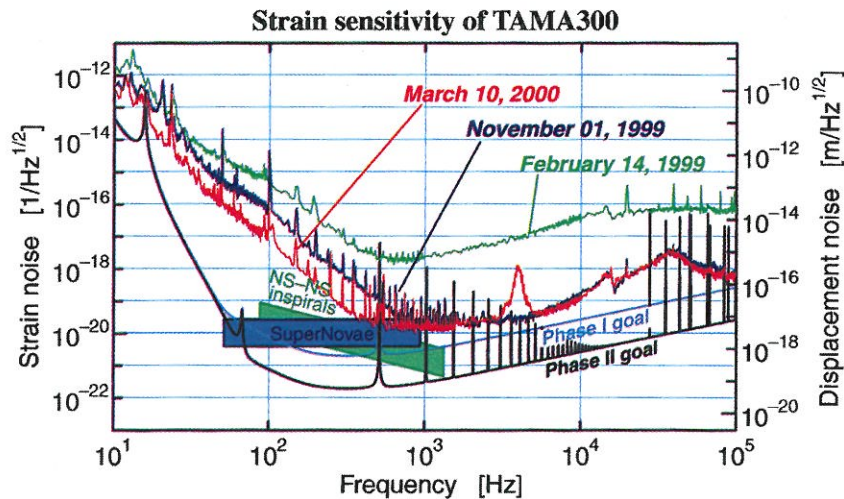


図 3. 向上する TAMA300 の感度。重力波の歪みのスペクトル密度で表したもの。フェーズ I および II の目標感度と、銀河系内での予想される重力波の大きさも示されている。

VERA 計画のための銀河面 VLBI 電波源探査

本間 希樹

(国立天文台・水沢観測センター) VERA 推進グループ

VERA 計画では位相補償 VLBI の手法により、銀河系内のメーザー源の位置を 10 マイクロ秒角の高精度で求めることを目標にしている。VERA 計画ではそのために、2 ビームアンテナを用いてメーザー源とその近傍の参照電波源（電波銀河、QSO など。以下 VLBI 電波源）を同時に観測し、共通な大気揺らぎの影響をキャンセルして高精度な位置計測を行う。VERA の目標精度を達成するためには、メーザー源と VLBI 電波源の距離が 2 度以内でなければならない、すべての天域のメーザー源を観測するためには、数千個を超える参照電波源を確保する必要がある。実際、現在までに 2000 個近くの VLBI 電波源がすでに知られており、大部分の天域において必要な参照電波源は相当数確保されているが、メーザー源が最も集中している銀河面では VLBI 電波源の探査が遅れており、その数が極めて少なくなっていた。このままでは、VERA 計画において重要な銀河面内のメーザー源の多くが観測できず、したがって、銀河面内の VLBI 電波源探査が VERA 計画実現に向けた急務であった。

そこで我々は、VERA で必要な銀河面内の VLBI 電波源を確保するために、国内 VLBI ネットワーク J-Net を用

いて銀河面内の VLBI 電波源探査観測を合計 100 時間にわたって行った。その結果我々は、銀緯±5 度以内の銀河面内に 51 個もの新しい VLBI 電波源を発見した（図 1）。この発見によって、VERA で観測可能な銀河面内の水メーザー源は一挙に 130 個も増加し、北天でカタログ化されている 700 個あまりの水メーザー源のうち、ほぼ半数の 360 個が VERA で観測可能になった（図 2）。一方で、ほぼ半数のメーザー源が依然として新たな参照電波源を必要としているが、我々は現在も銀河面内の電波源探査観測を継続中であり、今後も同様な観測を続けることで VERA で必要な参照電波源は確保できると考えている。さらに、このようなサーベイを続けることで、QSO や電波銀河、さらに銀河面背後の大規模構造の研究においても重要な基礎データが得られ、また、X 線連星などの活動的な銀河系内天体の発見にも役立つと期待される。

参考文献

Honma, M. *et al.*: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 52-4, No. 4, in press

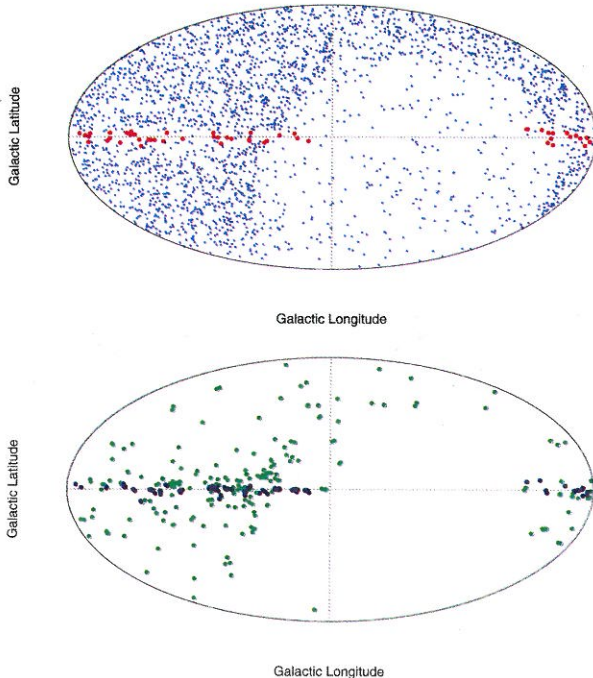


図 1. 新たに発見された VLBI 電波源の銀河座標分布 (赤). 水色はすでに知られている VLBI 電波源を表す。

図 2. 今回の観測により参照電波源が見つかった水メーザー源 (青) と、すでに参照電波源が見つかった水メーザー源 (緑) の銀河座標分布. 現段階で、360 個あまりの水メーザー源が VERA で観測可能である。

科学衛星 Solar-B 搭載望遠鏡の開発

常田 佐久

(国立天文台・太陽物理学研究系)

国立天文台では、宇宙科学研究所と協力して第 22 科学衛星 Solar-B を 2004 年夏に打ち上げるべく開発中である。SOLAR-B 衛星 (図 1) は、可視光望遠鏡、X 線望遠鏡、EUV 撮像分光装置の 3 つの観測機器を搭載し、コロナの加熱機構や太陽内部のダイナモ機構を解明することを主目的としている。可視光望遠鏡は、偏光観測により太陽表面のベクトル磁場マップを 0.2~0.3 秒角とこれまでの地上観測をはるかにしのぐ分解能で観測し、X 線望遠鏡は、「ようこう」に比べて分解能が約 3 倍向上し (1 秒角)、また観測できる温度範囲も格段に広がっている。EUV 撮像分光装置は、輝線の分光観測により磁気コネクションに伴うプラズマの流れなど、高温コロナのダイナミックスの情報を直接得ることができる。これにより、エネルギー源である磁場と磁場の散逸の結果である高温プラズマやその

流れの観測を同時に行うことができ、磁気リコネクション現象の全貌を解明することができる。さらに、太陽の奥深くで生成され浮上してくる磁場の観測により、太陽内部の磁場生成のエンジン (ダイナモ) のメカニズムにも迫れると期待されている。3 つの搭載望遠鏡はいずれも国際協力で設計・製作されるが、可視光望遠鏡、X 線 CCD カメラは、国立天文台が中心となって、設計製作試験が行われる。可視光望遠鏡の焦点面パッケージおよび X 線望遠鏡の鏡筒部は、NASA 側で製作される。

可視光望遠鏡 (図 2) には多くの新規開発要素がある。口径 50 cm の主鏡の研磨やマウント機構の設計・試験、干渉計による結像性能の検証には、「すばる」の経験が活かされている。平成 13 年には、望遠鏡の試作モデルを組上げ回折限界性能の評価検証を行うが、これに使用する口径 60cm 面精度 5.9 nm RMS ($\sim\lambda/100$) の高精度平面鏡 (図 3) がこのほど完成した。



図 1. Solar-B 外観図.

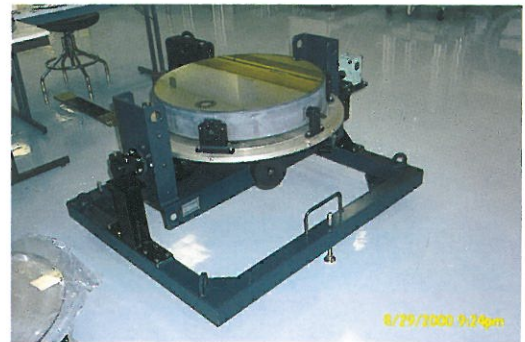


図 3. 高精度平面鏡.



図 2. 可視光望遠鏡.

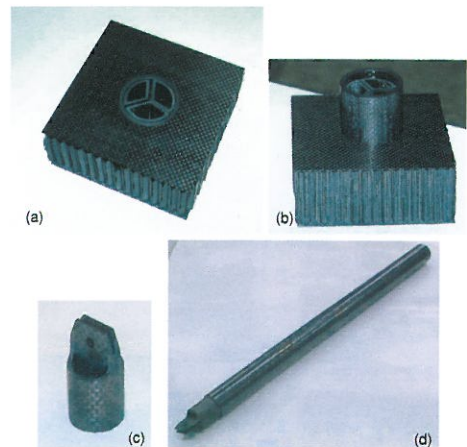


図 4. 可視光望遠鏡に使用される複合材料.

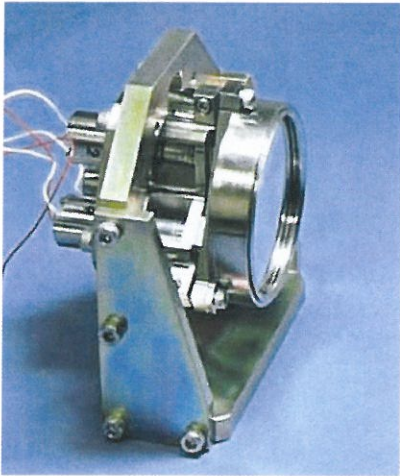


図 5. Solar-B 搭載チップチルト鏡試作モデル。

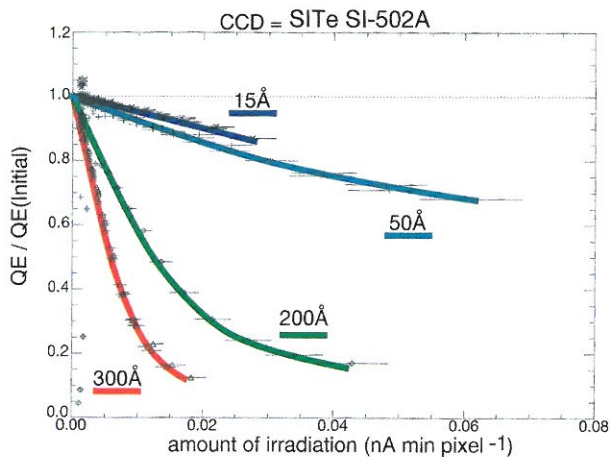


図 6. X 線照射による量子効率および暗電流の劣化。
 (a) マルコーニ社 CCD 量子効率, (b) マルコーニ社 CCD 暗電流, (c) サイト社 CCD 量子効率, (d) サイト社 CCD 暗電流

ミクロンレベルの主鏡・副鏡の保持精度を実現するため、望遠鏡構体は全面的にグラファイトシアネート複合材料でできており、金属フランジをもたず接合部はすべて接着される。科研費試験研究により基礎開発を行ったこの複合材料(図4)は、驚異的温度安定性(広い温度範囲にわたって熱膨張率 0.1 ppm/C 以下)をもつことが実証されており、望遠鏡の実現の見通しが得られた。

望遠鏡の結像性能は衛星の姿勢安定度より高く、チップチルト鏡により画像を安定化する。これには、国立天文台が開発した観測ロケット搭載のチップチルト鏡(1998年春に打上)の開発成果が活かされている。現在、 piezo素子を使用した高帯域(20 Hz)チップチルト鏡の開発(図5)を行っており、民生用 piezo素子を宇宙で使用するための評価試験が進行中である。また、制御用コンピューターとして NASDA が開発した宇宙用 64 ビット CPU が、科学衛星として初めて搭載される。

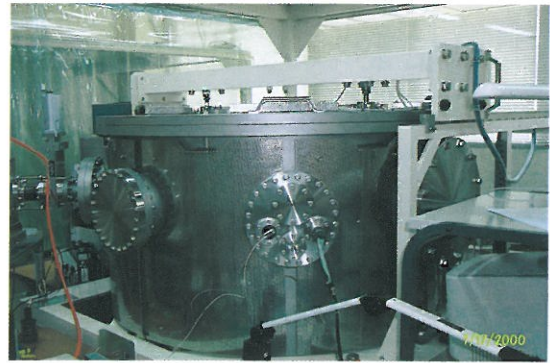


図 7. 大型真空槽。



図 8. X 線望遠鏡キャリブレーション用 X 線光源とモノクロメーター。

X 線望遠鏡に使用する CCD カメラの開発も順調に進行している。2000×2000 画素の裏面照射 CCD を宇宙空間に露出した放射冷却板により -50 度程度まで放射冷却する。また、望遠鏡の焦点深度が浅いため、CCD を焦点方向の位置を軌道上で移動して焦点合わせをする機能をもつため、通常の宇宙用 CCD カメラにな開発要素がある。この CCD カメラは、完成後米国輸送され NASA で製作される X 線望遠鏡構体に組み込まれたのち、Solar-B 衛星に搭載される。国立天文台の軟 X 線光源および KEK および分子科学研究所の放射光を駆使し、X 線波長での CCD の量子効率および X 線による素子の劣化が調べられている(図6)。

これらの試験のため、国立天文台開発センター内に完全オイルフリーの 1.2 mφ×0.7 m 真空チャンバー(図7)を新設した。-70 度~+70 度に温度制御可能なシュラウド、汚染モニター(TQCM)装置、残留ガス分析計、ベーキング機能、軟 X 線発生装置・モノクロメーター(図8)を装備しており、可視光望遠鏡および X 線望遠鏡の開発研究にほぼ常時使用されている。

参考文献

鹿野良平: 2001, 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

炭素星における星周ガス起源の C₂ Swan (0,0) バンドの検出

泉浦秀行、小矢野 久、柳澤顕史、岡田隆史、吉田道利
清水康広、渡辺悦二、乗本祐慈、浦口史寛、前原英夫
(国立天文台・岡山天体物理観測所)

増田盛治
(京都大学)

岡山天体物理観測所 188 cm 望遠鏡の新しい高分散エシエル分光器 HIDES は、1999 年春にファーストライトに成功した (1998 年度国立天文台年次報告参照)。現在 HIDES は一度に 1000Å 以上の広い波長範囲を最高 11 万の比波長分解能 ($\lambda/\Delta\lambda$) で観測することが可能である。

今回我々は赤色巨星の質量放出現象を調べるため、HIDES を用いて光学炭素星の青～緑領域を比波長分解能 9 万 5 千 (速度分解能 3.15 km/s) で観測した。その結果、質量放出によって形成された星周層中の C₂ 分子とその同位体置換種分子によって形成された Swan (0,0) バンドの吸収線構造を複数の星で検出することに成功した (図)。

星周層中の分子ガスが形成する光学スペクトル中の吸収線群はこれまで、赤色巨星段階を通過した post-AGB 星では系統的に調べられているが、今まさに質量放出を起こしている赤色巨星段階では酸素過多、炭素過多を併せて、

唯一 IRC+10216 において不完全な形の検出が報告されているに過ぎない。これは、赤色巨星の光学域スペクトルが種々の分子のバンド・スペクトルに支配され非常に複雑で、星周層起源の吸収線群の存在を見出すこと自体が極めて困難なためである。

今回の我々の成果は、恒星大気中の C₂ 分子により連続光が非常に強い吸収を受けている Swan (0,0) バンドのバンドヘッド ($\lambda 5165$) 付近を、HIDES により高い分解能と感度で観測したために得られた。その波長域では恒星大気中の C₂ 分子による吸収線が重なり合い、見かけ上疑似的な連続光成分が形成されていて、そこに線幅の狭い吸収線群が検出された。それら吸収線群は C₂ 分子と同位体置換種 ¹²C¹³C, ¹³C¹³C 分子の Swan (0,0) バンドに同定され、しかも低いエネルギー準位 (<1000 K) にある分子が主に寄与してこともわかった。詳しい波長データのある

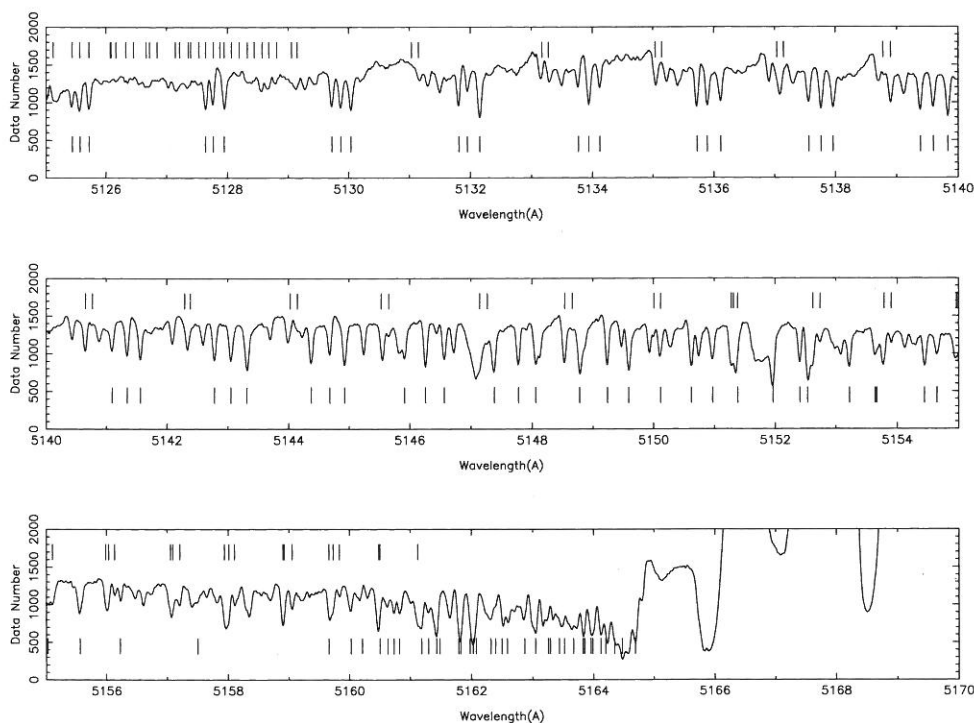


図 1. HIDES で観測された ¹³C 過剰の炭素星 RY Dra の C₂ Swan (0,0) バンドのバンドヘッド ($\lambda 5165$) 付近のスペクトル。横軸は波長で単位は Å, 縦軸は相対的な放射強度。5125–5170Å の波長域が示されている。図中の短い縦線は視線速度 (V_{lsr}) を -15 km/s としたときの ¹²C¹²C 線の位置を示す。下側の縦線は遷移にかかわる低い側の準位の励起エネルギーが 1000 K 未満の線, 上側は 1000K 以上の線である。野辺山のミリ波観測から得た星の重心系の視線速度と分子ガス層の流出速度は -5 km/s と 13 km/s である。¹²C¹²C に同定されない強い吸収線は、同位体置換種 (¹²C¹³C, ¹³C¹³C) の Swan (0,0) バンドに同定された。

$^{12}\text{C}^{12}\text{C}$ 吸収線群の視線速度を測定したところ、ミリ波 CO 輝線から決められた中心星の重心速度に対し全体が青方偏移しており、偏移の大きさは CO 輝線から求められた星周ガス層の流出速度にほぼ等しいことがわかった。さらに、測定された線幅はどれも 4 km/s 前後で、比較光源スペクトルから推定される機械線幅 3.2 km/s を考慮すると、実際のガスの運動による線幅は 3 km/s 以下と推定される。これらの解析結果から、今回検出された吸収線群を星周層中の C_2 分子ガスによるものと結論した。我々はこの

吸収線群を既に複数の星で検出しており、その一般性を確かめている。したがって、炭素星の星周層中の炭素同位体比、分子の励起温度、乱流速度幅などを系統的に測定する新しい手段が得られたことになる。

参考文献

Izumiura, H.: 1999, *Proc. Fourth East-Asian Meeting on Astronomy*, ed. P. S. Chen (Yunnan Observatory, China), 77-81

野辺山ミリ波干渉計および RAINBOW 干渉計搭載 230 GHz 観測システムの開発

岩下浩幸、高橋敏一、野口 卓
芝塚要公、河野孝太郎、川辺良平
(国立天文台・電波天文学研究系)

10 m 6 素子野辺山ミリ波干渉計、および、RAINBOW 干渉計（野辺山ミリ波干渉計と 45 m 鏡とを結合した、7 素子干渉計）に搭載する 230 GHz 帯超伝導 (SIS) 受信機システムの開発について報告する。

230 GHz 帯は、CO ($J=2-1$) 輝線やダストからの熱放射など、天文学的に重要な情報をもたらす観測バンドである。しかしながら、干渉計観測で一般に用いられる較正天体 (quasar) のフラックスは、高周波側で急速に落ちるため、感度の高い受信機および精度の高い観測システムの構築が不可欠である。

受信機は、野辺山宇宙電波観測所で開発された parallel-connected twin junction (PCTJ) 方式 (Shi, *et al.*, 1997) の SIS ミキサを使用し、クロスガイドカプラー (25 dB 結合) で LO 信号を入れている。LO 信号は、70 GHz 帯の Gunn 発振器と 3 通倍器を組み合わせることにより発生させている。デュワーの真空窓材には膜厚 50 μm の透

明なルミラー (ポリエチレン・フィルム) を使用することで、ミキサ入力 (ホーン) 開口部を外部より直接確認できるようにし、レーザー光を用いたビーム伝送系ミラーの光軸調整を容易かつ高精度なものとした。受信機は DSB 受信であり、LO 信号の 90 度位相スイッチングにより、side-band 分離を行う。IF 帯域は 4.5~7 GHz であり、IF の中心周波数はこの範囲で調節することができる。IF 周波数を 5.1 GHz 付近に設定することで、 ^{12}CO ($J=2-1$) 輝線 (230.538 GHz) および ^{13}CO ($J=2-1$) 輝線 (220.399 GHz) を同時に観測することができる (USB 側で ^{12}CO 、LSB 側で ^{13}CO を受信する)。これは、Plateau de Bure 干渉計や Caltech ミリ波干渉計など他では真似のできない、野辺山ミリ波干渉計/RAINBOW 230 GHz 帯観測システムの特徴となっている。受信機雑音温度は、45 m に搭載したものも含め、全 7 台とも、観測に使用する周波数帯域内で 60 K 以下 (DSB 換算) であり、多くは 30 K~50 K の範囲にある。これは、 $h\nu/k$ で決まる量子限界の 3 倍から 5 倍程度に相当し、ALMA/LMSA で用いる受信機的设计最終目標に迫るものとなっている。最も低い雑音温度はおおよそ 20 K (約 $2 h\nu/k$) である。

惑星の観測から開口能率を測定したところ、10 m 鏡で約 0.3、45 m は 0.1 程度となった。10 m 鏡は、ビーム伝送系ミラーの改修やホログラフィーによるパネル段差調整などを進めているが、なお不満の残る数値であり、2000 年秋に予定されているホログラフィーでさらに調整を進める。また、45 m 鏡については、同様にホログラフィーと段差調整を行う (2000 年秋) ほか、伝送系ミラーや副鏡などの交換・改修によって、少しでも高い開口能率を実現できるよう、方策を検討している。

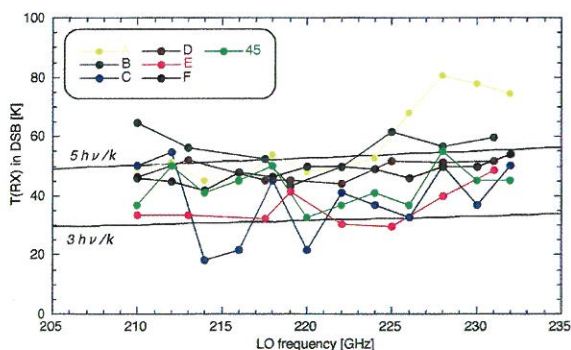


図 1. 野辺山宇宙電波観測所で開発した、230 GHz 帯 SIS 受信機の性能。横軸は LO 信号周波数、縦軸は受信機雑音温度 (DSB 換算) である。IF 周波数は 6 GHz。

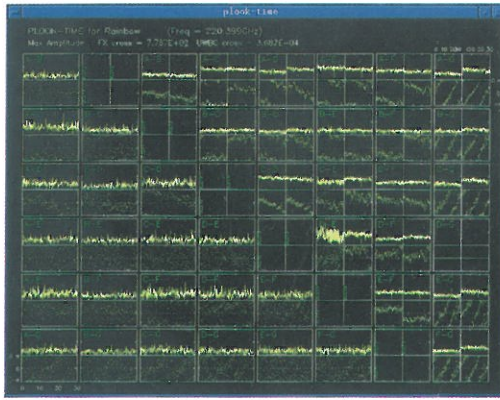


図 2. RAINBOW 干渉計で得た、230 GHz 帯における 7 素子 21 相関でのファースト・フリッジ。各ボックスの上が visibility の振幅，下が visibility の位相，横軸は周波数 (分光チャンネル) である。右上半分が UWBC，左下半分は FX 相関器からの出力。「*-G」とある列のデータが、10-45 m 基線の出力である。

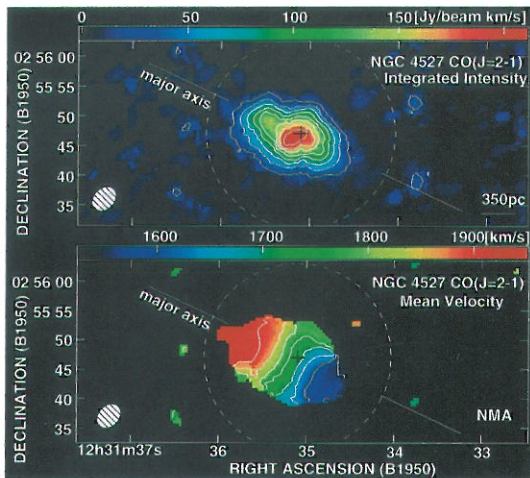


図 3. 野辺山ミリ波干渉計の 230 GHz 受信機を用いて観測された、スターバースト銀河 NGC 4527 の CO ($J=2-1$) 輝線画像 (上: 積分強度図, 下: 視線速度図)。破線円は視野 (30 秒角), また、左下の円は合成ビーム (4.7 秒 \times 3.6 秒角) を示す。+印は銀河中心の位置を表す。

これまで、所内時間を使って試験観測を進めてきた結果、野辺山ミリ波干渉計を使った近傍スターバースト銀河 3 天体 (NGC 3627, NGC 3628, NGC 4257) の観測に成功し、また、RAINBOW 干渉計 (7 素子 21 相関モード) においても、quasar 3C273 による 230 GHz 帯でのファースト・フリッジを得ている。2000 年度からは、まず NMA の 230 GHz バンドが共同利用にオープンされることとなった。

230 GHz 帯における運用をより効率的に行うためには、今後、更なる受信機の低雑音化のほか、アンテナ開口能率の改善、ポインティング性能の改善、位相補償法の実用化、などを急ぐ必要がある。

参考文献

Shi, S. C., Noguchi, T. and Inatani, J.: 1997, *IEEE Trans. Appl. Superconductivity*, 7, 2587

月面天測望遠鏡の熱モデルの開発

高根澤 隆、河野 裕介

(総合研究大学院大学)

花田 英夫、日置 幸介、大江 昌嗣、松本 晃治、河野 宣之

(国立天文台・地球回転研究系)

鶴田 誠逸、坪川 恒也、浅利 一善、荒木 博志

(国立天文台・水沢観測センター)

河内 正治、船崎 健一

(岩手大学)

唐 牛 宏

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

横山 隆明、岩田 隆浩

(宇宙開発事業団)

表 1 月面天測望遠鏡の仕様

口径	0.2 m
焦点距離	2 m
形式	PZT
分解能	$1''$ ($\lambda=500$ nm)
検出器	CCD
1 画素の大きさ	$9\ \mu\text{m} \times 9\ \mu\text{m}$ ($0.8'' \times 0.8''$)
画素数	$4,096 \times 4,096$
視野	$l_o \times l_o$
積分時間	< 100 s
観測星の等級	$M < 13$
目標精度	1 画素の $1/1,000$ (1 mas)

月面上で星の位置を 1 ミリ秒角の精度で観測し、月の物理ひょう動、自由ひょう動を画期的な精度で観測するための月面天測望遠鏡の実現性を検討し、水銀面を水平基準面として用い、鏡筒の傾き調整が不要な PZT (Photographic Zenith Tube) 方式が最適と判断し、その実現のための要素技術の開発を岩手大学工学部、宇宙開発事業団と共同で行っている。地球回転観測に使用された PZT と比べて、自転速度変化観測用に 45 度傾けた半透鏡を鏡筒上部に追加する、星像を CCD で受ける、銅アマルガムを

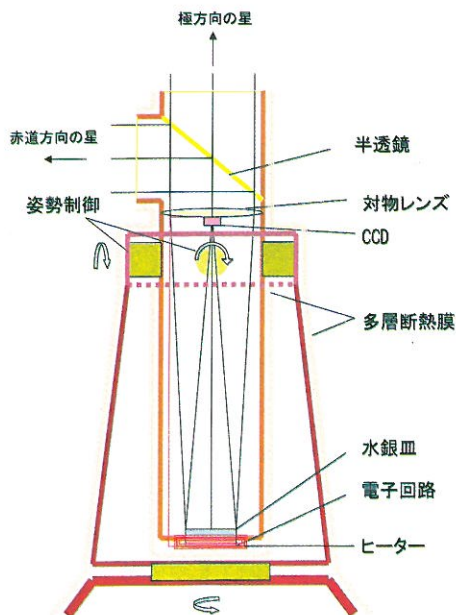


図 1. 月面天測望遠鏡の概観.



図 2. 望遠鏡の熱モデル.

用いない深い水銀皿を使用する、望遠鏡内部の温度勾配を最小にするために熱制御を行う、月面着陸後に鏡筒を鉛直方向に固定するための3軸の回転機構を追加するなどの特徴がある。

PZTは対物レンズの焦点距離の半分の位置に水銀面を置き、対物レンズの位置に焦点面を置くことによって、原理的に鏡筒が傾いても、焦点面上の星像の位置はずれない構造になっているが、月面で観測しようとする場合に、対物レンズ、鏡筒、水銀面の熱歪によって、初期の性能が得られないおそれがある。そこで、月面環境下での望遠鏡の温度分布、熱歪を予測し、1ミリ秒角の測定に耐えられることを示すことと、初期の精度が得られる条件を明らかにするために、熱真空試験用の鏡筒の熱モデルを開発した。それと平行して、水銀皿を含んだ鏡筒の熱解析を開始した。

熱モデルは、鏡筒（直径 200 mm, 長さ 1,100 mm, CFRP 製）、斜め鏡、開口部の平行平面ガラス（または対物レンズ）、底部の反射鏡（または水銀皿）、鏡筒支持台よりなり、鏡筒側面に張られた面ヒータが作る温度勾配によって生じる各部の伸び縮み、傾斜はレーザー干渉計、傾斜計で測定される。月面天測望遠鏡の仕様を表 1 に、概観を図 1 に、熱モデルを図 2 にそれぞれ示す。

参考文献

- Takanezawa, T., Hanada, H., Tsuruta, S., Tsubokawa, T., Kono, Y., and ILOM research group.: 1999, *22nd Int. Symp. "Space Technology and Science," J-12*, 1-6
- Kawachi, M., Funazaki, K., Takanezawa, T., Hanada, H. and ILOM group.: 1999, *22nd Int. Symp. "Space Technology and Science," J-26*, 1-6
- Yokoyama, T., Iwata, T., Hanada, H., Kawano, N. and Karoji, H.: 1999, *22nd Int. Symp. "Space Technology and Science," J-10*, 1-6
- Hanada, H., Heki, K., Ooe, M., Matsumoto, K., Araki, H., Iwata, T., and ILOM research group.: 1999, *22nd Int. Symp. "Space Technology and Science," J-11*, 1-6

「国立天文台所蔵貴重資料展示図録」の発行

伊藤 節子

(国立天文台・天文情報公開センター)

市村 櫻子

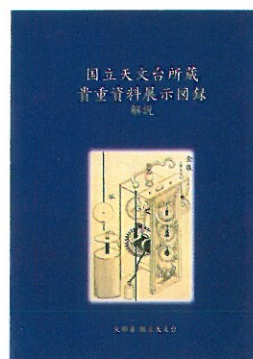
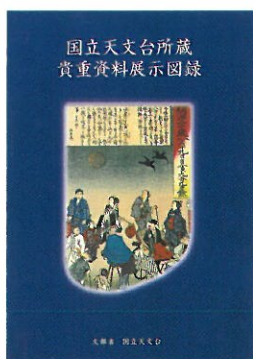
(国立天文台・図書室)

国立天文台は江戸幕府天文方の所蔵していた和漢書を中心に平山清次、早乙女清房らの寄贈を含めて和漢書、暦を3000冊ほど所蔵している。これらの貴重和漢書を広く知ってもらうために、1991年11月16日の一般公開日に、初めて貴重和漢書の展示を試みた。管理棟ロビーの展示ケース中に原本を置き、解説なしで1日のみ行った。当日の評判がよかったので、引き続き、解説をつけて展示を行うことになった。常時展示を行うにあたっては原本の傷みの助長や、紛失のリスクをさける工夫が必要である。展示初期の頃は白黒写真による展示であったが、カラーコピーの使用により、より原本に近い形ものを展示できるようになった。また、壁面には代表的で、大きな作品の写真撮影による原寸大のレプリカを展示している。公開日には人を付けて原本を展示し、今日まで22回を数える。

今回、この22回分を「国立天文台所蔵貴重資料展示図録」および「解説」としてまとめた。図録には展示された

貴重資料から61図を載せた。解説編をまとめるに当たり、展示の際に用いた説明文を基に、説明の重複、誤りを直し、書き改めた。また、図録と対応できるように、図版目次を付けた。巻末には天文台所蔵和漢書の「貴重書目録」を付けた。

この間、インターネットの発達により、天文台でもホームページが開かれた。より広く天文台貴重書を知ってもらい、理解してもらうために、インターネット図書室ホームページ上に「貴重書目録」を載せ、公開している。これらの蔵書は原本の保存と利用の観点からマイクロ・フィルム化されており、増加する研究者の利用に対応している。解説編巻末の目録はホームページ上の目録を転載した。おなじく、図書室ホームページに「貴重資料展示室」として、図録および解説と同じ資料がデジタル化し、提供している。
(<http://library.nao.ac.jp>)



銀河団 Abell 851 の測光観測（極赤銀河の発見など） —ハッブル宇宙望遠鏡との性能比較—

家 正 則

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

岩室史英、舞原俊憲

(京都大学)

宮崎 聡

(国立天文台・天文機器開発実験センター)

嶋作一大、岡村定矩

(東京大学)

Chris SIMPSON, 他 93 名

(国立天文台・ハワイ観測所)

すばるファーストライト観測の一環として、赤方偏移 0.4 の銀河団 Abell 851 (=CL0949+4713) の撮像観測を可視光カメラ Suprime-Cam (R バンド) と近赤外カメラ CISCO (J, K' バンド) で 1999 年 1 月に行った¹⁾。この銀河団はハッブル宇宙望遠鏡でもほぼ同じ赤色で観測されているため、両者の撮像性能を比べる絶好のターゲットである。

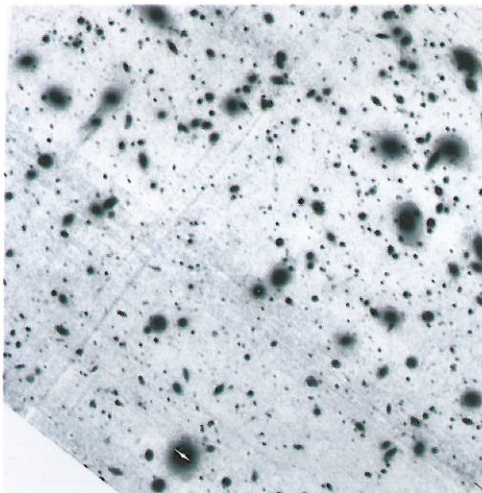
可視光では、ハッブル画像の分解能は 0.2 秒角、すばる画像の分解能は 0.45 秒角、意外と差はない。露出時間がほぼ等しい両画像を測定すると、すばる画像の限界等級もハッブル画像と同じ 28 等級に達していることが明らかと

なった (図 1)。すばるの集光力がハッブルを 12 倍も上回るためである。

とはいえ、解像力で若干劣るすばるは、形の情報が必要な銀河の形態分類や、重力レンズ効果の研究では不利だろうと思われた。だが、実際に土居らの自動形態分類法²⁾を用いて A851 の銀河を分類してみると、ハッブル画像から分類した結果と大変よく一致する。測光精度の高さが解像力のハンディをカバーしているためである。

銀河団の重力場で、その背後の銀河の像が歪められる重力レンズ現象についても、これまでは解像力の高いハッブル望遠鏡の独壇場であった。だが、すばる画像の解析から、

Subaru R
3600 s



HST F702W
4200 s

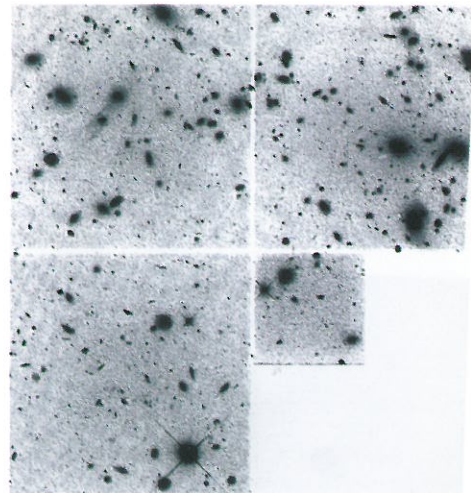


図 1. ハッブル宇宙望遠鏡とすばる望遠鏡の性能比較。

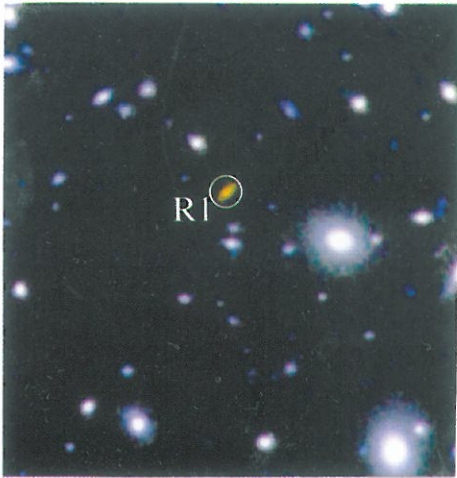


図2. 銀河団 A851 に新たに発見した極赤銀河 R1

A851 の重力場を求めると、X 線観測から求めた密度分布とよく一致することが確かめられた。

一連の観測で、すばるの撮像性能の高さを定量的に証明できただけでなく、新しい科学的成果もいくつか得られた。まず、近赤外線が極めて強い「極赤銀河」を我々はいくつか発見した (図2)。このような極赤銀河が最近いくつか発見され、銀河形成史の中での位置づけが注目されている。A851 領域の極赤銀河は、銀河団背後の楕円銀河が重力レンズ効果で増幅されて見えているものかもしれない。すばる望遠鏡による分光観測が待たれる。

また、ハッブル画像の観察から、赤方偏移 0.4 の銀河団 A851 の背後にある赤方偏移 2 のクェーサーに付随する別の銀河団があるという報告が以前なされたが、今回のすばるの精度のよい観測で、そのような銀河団は存在しないことを証明した。

これらの結果は、すばる望遠鏡の撮像性能が極めて高いことを、実証するものであり、今後の成果を期待させるものである。

参考文献

- 1) Iye, M., et al.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 9-23
- 2) Doi, M., Fukugita, M., and Okamura, S.: 1993, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **264**, 832

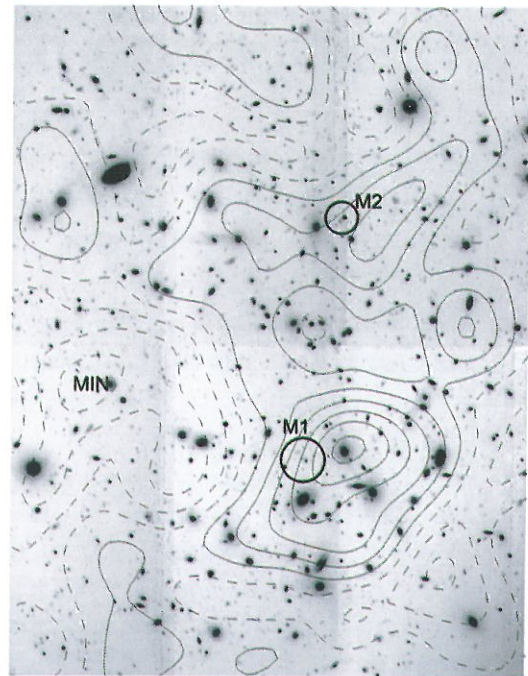


図3. すばる画像の重力レンズ効果解析から求めた銀河団A851の面密度分布. 図中のM1とM2はROSATが観測したX線強度のピーク位置である.

X線衛星あすかによる広域深宇宙探査の光学同定観測

秋山正幸

(国立天文台・ハワイ観測所)

太田耕司、鶴 剛

(京都大学)

山田 亨

(国立天文台・光学赤外線天文学)

上田佳宏、高橋忠幸

(宇宙科学研究所)

坂野正明

(宇宙開発事業団)

I. LEHMANN

(Penn State University)

G. HASINGER

(AIP)

W. VOGES

(MPE)

我々のグループでは高エネルギー X 線での X 線宇宙背景放射の起源を探るために、X 線衛星あすかを用いて高エネルギー X 線での広域深宇宙探査を行った。北銀極付近の 5 平方度のサーベイ観測によって 2~7 keV のエネルギーバンドにおいて 34 個の X 線源が検出された。これらの X 線源の検出限界は 2 keV 以上のエネルギーバンドでこれまでに行われたサーベイ観測の検出限界の 100 倍深いものであり、これまでほとんど分解されていなかった高エネルギー X 線での X 線宇宙背景放射の 20~30% が点源として分解された。

こうして検出された X 線源の正体、レッドシフトを明らかにするため、可視波長域での撮像、分光観測をマウナケア天文台ハワイ大学 2 m 望遠鏡、カラアルト天文台 3.5 m 望遠鏡、キットピーク天文台 4 m 望遠鏡において行った。結果、30 個は活動銀河中心核 (AGN)、2 個は銀河団、1 個は銀河系内の星であると同定された (図 1 はレッドシフト 0.834 の 1 型 AGN に同定された X 線源の観測例)。X 線源のうちでも特に「ハードな」X 線スペクトルを持つ X 線源はすべて細い輝線のみをしめす 2 型 AGN と同定された。X 線宇宙背景放射のスペクトルが、低エネルギー X 線領域で X 線宇宙背景放射を支配している吸収を受けていない 1 型 AGN のスペクトルの形よりも「ハードな」スペクトルを持つことは大きな問題とされて

きた。「ハードな」X 線源が 2 型 AGN と同定されたことは、X 線宇宙背景放射のスペクトルがハードなのは、2 型 AGN の吸収を受けた X 線スペクトルに起因していることを示唆している。

今回見つかった AGN のサンプルの X 線光度・レッドシフト分布を図 2 に示した。遠方において大光度を持つ天体に限った場合、吸収を受けていない 1 型 AGN は今回 15 個発見されたのに対し、吸収を受けた 2 型 AGN は 1 個も見つからなかった。吸収を受けた AGN と吸収を受けていない AGN の比率は中心核光度に依存せず一定であるとすると、吸収の効果を考慮しても、遠方において大光度を持つ吸収を受けた 2 型 AGN は 10 個程度検出されるはずである。よってこの結果は吸収を受けた AGN と受けていない AGN の比率が光度、レッドシフトに依存して変化していることを示唆している。過去の浅いサーベイから得られた HEAO1A2 の AGN のサンプルの X 線光度・レッドシフト分布 (図 2 の中の小さい記号) と比較すると、光度に依存して比率が変化していることが示唆される。この結果は大光度の AGN では中心核周りの吸収物質が輻射によって破壊されている、または輻射圧によって掃き飛ばされているといったシナリオで解釈できる。

我々はさらに継続してあすか衛星による浅いがより広い領域のサーベイを行っている。またニュートン、チャンド

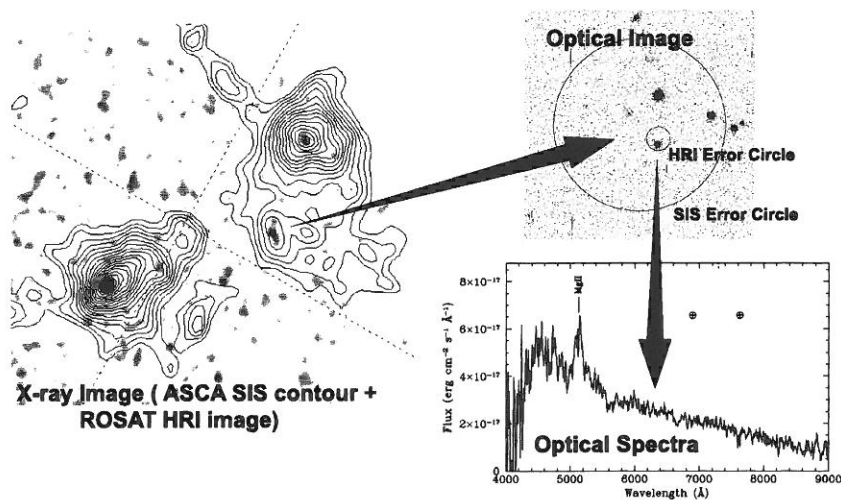


図 1. レッドシフト 0.834 の 1 型 AGN に同定された X 線源の観測例。

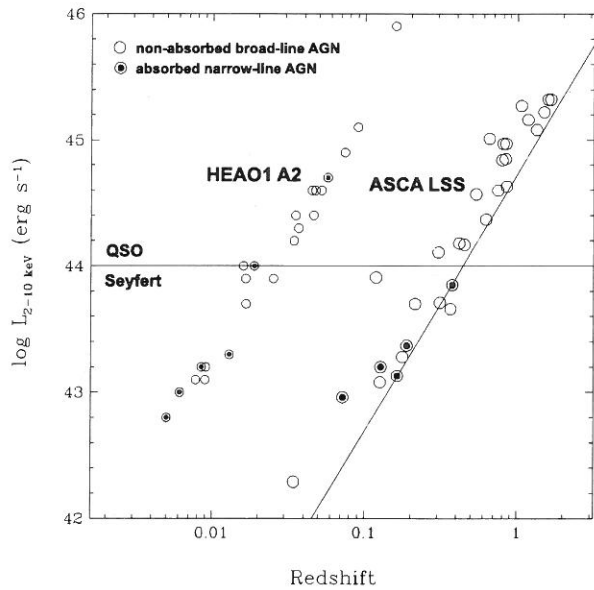


図 2. 今回見つかった AGN の X 線光度・レッドシフト分布 (大きい記号).
 黒丸がついているものは吸収を受けた 2 型 AGN を表す.
 実線はあすか広域深宇宙探査の 1 型 AGN に対する検出限界をあらわす.
 小さい記号は HEAO1A2 サーベイで見つかった AGN の分布を表している.

ラ衛星によるより深いサーベイを行い、すばる望遠鏡で光学同定を行うことも計画している。これらの結果から吸収を受けた AGN と吸収を受けていない AGN の進化を独立に明らかにし、AGN が宇宙に出現してから現在にいたるまでの AGN 内部構造の進化を明らかにしていきたい。

参考文献

Akiyama, M. et al.: 2000, *Astrophys. J.*, **532**, 700-727

「すばるディープフィールド」における銀河計数の解析

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

(京都大学)

近赤外波長域における、現在世界最高級の深宇宙のイメージである「すばるディープフィールド」(SDF; Maihara et al. 2000)で観測された銀河計数について、詳細な理論モデルとの比較検討を行った。光学領域で最高のイメージである「ハッブルディープフィールド」(HDF)における解析結果と合わせて、総合的な研究成果を報告する。

良く知られているように、銀河計数は宇宙最遠方の銀河の情報を反映し、宇宙の幾何学的構造や銀河の形成進化を探るうえで最も基本的なデータのの一つといえる。特に、SDFで撮影したKバンドは光学バンドに比べ銀河進化の不定性が少なく、有用なバンドとされている。一方で、様々な効果が複雑にからみあっており、また、高赤方変移の銀河ほど表面輝度が下がるための選択効果などもあり、理論と観測の比較には慎重かつ包括的な解析が求められる。今回我々はそうした点に特に留意し、これまでにない精度で総合的な解析を行った。

現在最も標準的な宇宙モデルは宇宙項入りの平坦なモデルである。実際、HDFでは銀河計数と赤方変移分布の解析からこの宇宙モデルが強く支持される (Totani & Yoshii 2000)。この宇宙モデルでは、SDFの銀河カウント、カラー分布、及びサイズ分布は、最もシンプルな数密度進化なしの純光度進化モデルでよく説明できることがわかった (Totani et al. 2000)。従って、HDFとSDFを合わせることで、SDFで数が多い楕円銀河の数密度進化史に厳しい制限をつけることができた。晩期型銀河が多い

HDFでは多少の数密度進化が示唆されているのと対照的である。

非常に興味深い結果として、宇宙背景放射への示唆がある。一般に銀河計数の総和は背景放射光への下限を与えるが、N-m関係のスロープが緩やかだとそのまま外挿しても背景放射は収束し、下限というよりは実測値に近くなる。これまでのKバンドの計数は観測者によってばらつきが大きく、これが明確でなかったが、今回のSDF計数は明確にその兆候を示している。さらに、宇宙論的な表面輝度の低下などの選択効果で数え落している銀河がどのくらいあるかを理論モデルを合わせた解析で詳しく検討し、この結論が変わることは非常に可能性が低いことも示した。普通の銀河による背景放射を、すばるはすでに分解してしまったといえる。一方で、同じKバンドの背景放射の最近の直接観測は、SDFによる評価より数倍大きな値を示唆しており、その起源は何なのか、興味深い謎が提起された。

今後、SDFでは様々なフォローアップ観測が行われるであろう。特に、赤方変移分布や、補償光学による銀河の形態などの情報が望まれる。それらに対する予言もいくつか行っており、将来観測との比較によりさらに強い結果を出していきたいと考えている。

参考文献

- Maihara et al.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, submitted.
Totani, T., and Yoshii, Y. 2000, *Astrophys. J.*, in press. (Sep. issue)

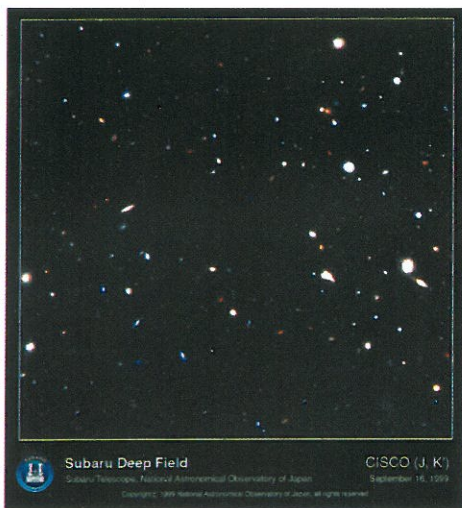


図1. すばるディープフィールドのイメージ。

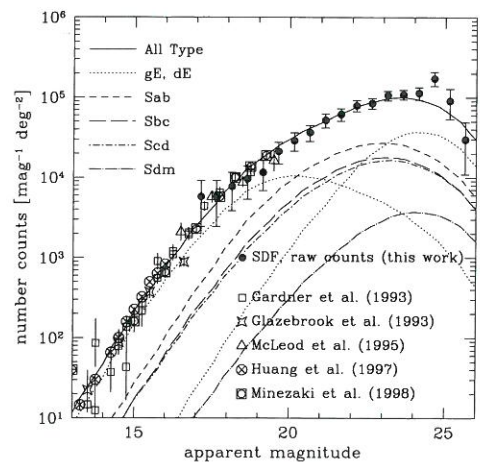


図2. すばるディープフィールドにおけるKバンド銀河計数と理論モデルによるフィット。

VSOP で発見した電波銀河 OQ 208 を包むプラズマの「繭」

亀野 誠二、堀内 真司*、沈 志強†、井上 允、小林 秀行

(国立天文台・電波天文学研究系)

平林 久、村田 泰宏

(宇宙科学研究所)

Mkn 668 は距離約 10 億光年にあるセイファート銀河で、中心に OQ 208 という名前の強い電波源があることから電波銀河とも分類されている。OQ 208 は双対電波ローブの差渡しが約 10 pc と小さいことから、生まれたばかり ($\sim 10^3$ 年) の電波銀河であると考えられていて、電波銀河の進化が初期段階にどのように発展するかを知るうえで重要な手がかりとなる。電波での連続スペクトルは 3 GHz 付近にピークを持つ凸型で、低周波側のカットオフはこれまでシンクロtron自己吸収によるものと考えられていた。

VSOP による 1.6 GHz の観測では、ピーク周波数以下でも双対電波ローブを空間的に分離することができ (図 1)、各電波ローブごとに独立して連続スペクトルを測定できた (図 2)。その結果、低周波になるほど二つの電波ローブの間でフラックス密度が非対称になること、南西側ローブでは低周波のカットオフが急峻でシンクロtron自己吸収では説明できないことが分かった。上記の結果を説明するには、電波ローブを取り巻く低温高密度 ($T_e \sim 10^5$ K, $N_e \sim 10^5 \text{ cm}^{-3}$) のプラズマ (これを「繭」と称している) で自由-自由吸収が起これ、低周波のカットオフの原因になっていると考えるのが自然である。ローブ間の非対称性は、ローブを結ぶジェット軸が視線に対して傾いているために「繭」内の光路長が異なり、手前側の北東ローブと奥の南西ローブの間で吸収量に差が生じるためと考えられる。

この結果から、OQ 208 の電波ローブは濃いプラズマに封鎖されて発達が阻止されていることも考えられる。この後に検証目的で若い電波源を 9 天体観測した結果も、同様の「繭」の存在を支持している。

参考文献

- Kameno, S., Horiuchi, S., Shen, Z.-Q., Inoue, M., Kobayashi, H., Hirabayashi, H., and Murata, Y.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 209–216
Kameno, S., Horiuchi, S., Inoue, M., and Hirabayashi, H.: 2000, *Adv. Space Res.*, **26**, 705–708

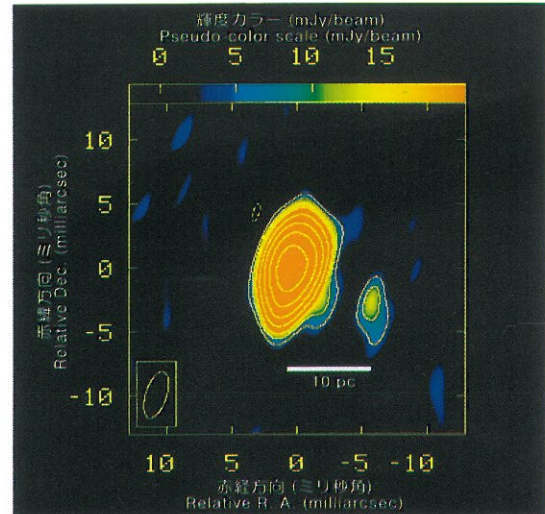


図 1. VSOP で観測された電波銀河 OQ 208 の電波写真。北東と南西に 10 pc 離れて二つの電波ローブが存在するが、南西ローブは北東ローブに比べて 1/60 の電波強度しかない。

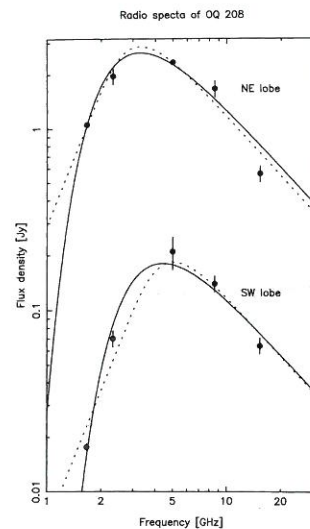


図 2. OQ 208 の連続スペクトル。実線の自由-自由吸収モデルは、破線のシンクロtron自己吸収モデルより観測結果をよく説明し、特に南西 (SW) ローブの低周波側でその差が大きい。

* 現在 科学技術振興事業団

† 現在 宇宙科学研究所

ブラックホール周囲のメーザー円盤を用いた銀河距離の測定

J. R. HERRNSTEIN

(National Astronomical Observatory)

J. M. MORAN, L. J. GREENHILL

(Harvard-Smithsonian Center

P. J. DIAMOND

(Merlin and VLBI National Facility)

for Astrophysics)

井上 允、中井直正

(国立天文台・電波天文学研究系)

三好 真

(国立天文台・地球回転研究系)

C. HENKEL

(Max Planck Institut fur Radioastronomie)

A. RIESS

(Astronomy, UC Berkeley)

系外銀河の距離の測定は銀河研究のみならず宇宙論パラメータの決定においても重要であるが、その距離を「宇宙の距離はしご」を用いずに直接測定する手法は未だ限られている。本研究では、銀河中心核にある大質量ブラックホールの周囲をケプラー回転しているメーザー円盤を観測することによって幾何学的に銀河距離を直接測定するという新しい手法を提案し、NGC4258 に適用してその距離を4%の精度で決定した。

Seyfert 2/LINER である渦巻銀河 NGC4258 の中心には 3.9×10^7 Mo のブラックホールがあり、その周囲を内半径 0.16 pc の水メーザー円盤が回転速度 1080 km/s で円運動をしている (三好等、1995)。このメーザー円盤を1994年～1997年に VLBA で観測し2種類の方法で距離を決定した。1) 測定された水メーザーの主成分の視線方向の速度変化 (加速度) の値 9.3 ± 0.3 km/s/yr と超空間分解能 (0.6×0.9 mas) 観測による円盤の見かけ上の半径を

求め、実際の半径との比から 7.2 ± 0.2 Mpc という距離が得られた (円盤の傾き角 82.3° も補正)。2) 主成分のメーザースポットの固有運動を 31.5 ± 1 μ as/yr と求め、回転速度と組み合わせて 7.1 ± 0.2 Mpc という値が得られた。2つの値はよく一致し、各種誤差をさらに考慮して NGC 4258 の距離を最終的に 7.2 ± 0.3 Mpc と決定した。この値はこれまでに他の手段で求められた値と誤差の範囲で一致するがその精度は格段に高く、セファイド距離の較正にも使用されつつある。この手法をもっと遠い銀河に適用できればハッブル定数等の宇宙論パラメータの決定に利用することができ、現在研究が進行中である。

参考文献

Herrnstein, J. R., Moran, J. M., Greenhill, L. J., Diamond, P. J., Inoue, M., Nakai, N., Miyoshi, M., Henkel, C., and Riess, A.: 1999, *Nature*, **400**, 539

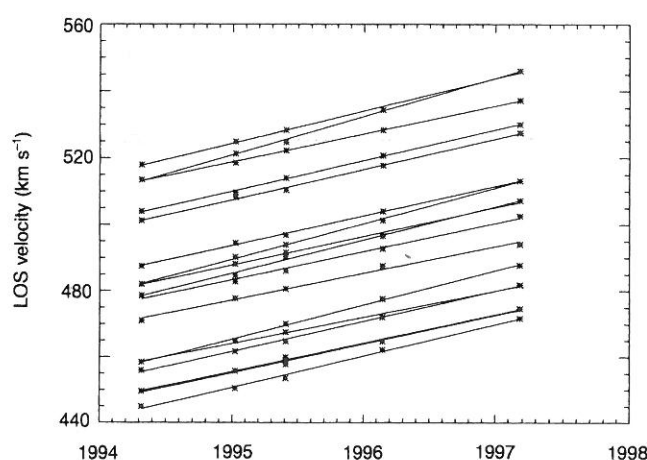


図1. 水メーザーの主成分の視線速度の時間変化。

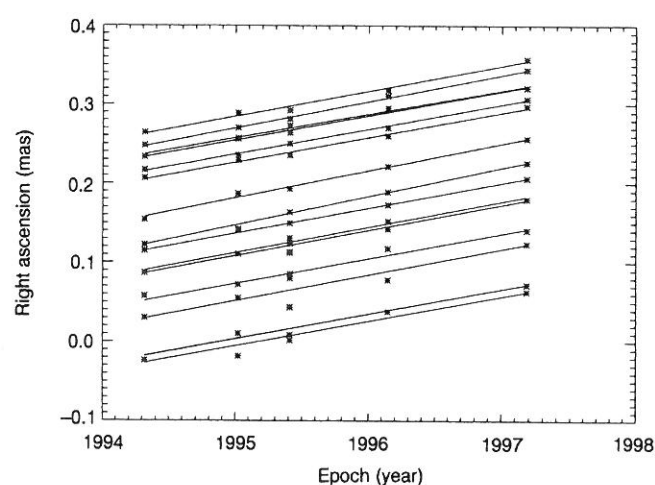


図2. 水メーザースポットの固有運動。

渦状銀河内部のガス輸送の統計的研究

坂本 和、奥村幸子、石附澄夫

(国立天文台・電波天文学研究系)

N. Z. SCOVILLE

(Caltech)

渦状銀河の内部で、星の分布の非軸対称性（バー構造）が星間ガスを銀河中心へと輸送することは、古くから理論的に予想されてきた [1]。このガス輸送は、銀河中心での爆発的星形成（スターバースト）等の活動現象の原因となるほか [2]、銀河内部の質量分布を変化させることにより、バーの破壊やバルジの成長を伴った銀河構造の永年進化を引き起こす可能性が近年指摘されている [3]。このような予想を検証するためには、銀河のバー構造と星間ガス分布の関係を統計的に調べなければならない。

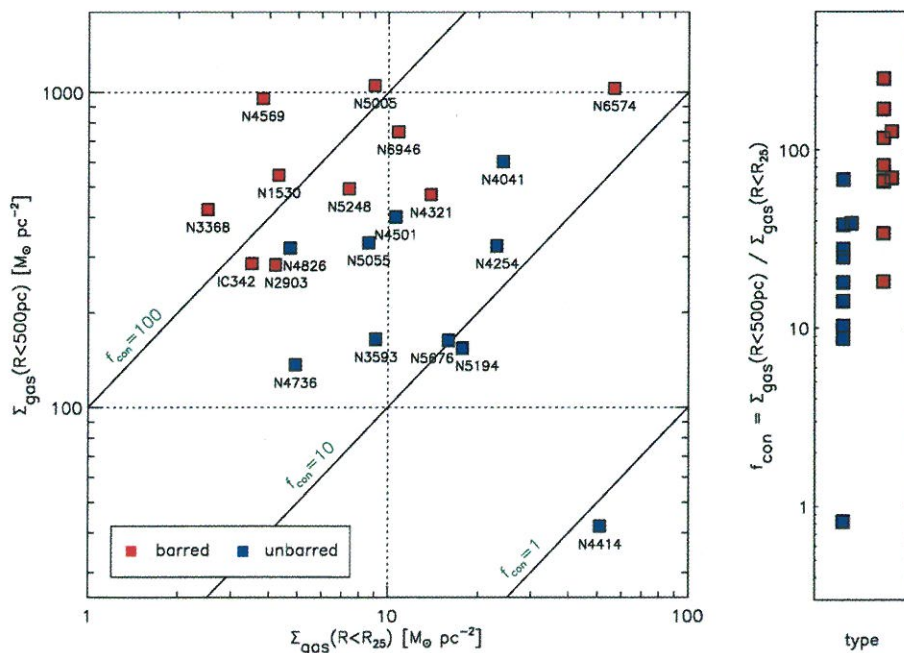
我々は、ミリ波干渉計を用いて 20 個の近傍渦状銀河中心部の分子ガスを高分解能観測し [4]、これを単一鏡のデータと比較することにより、銀河円盤内でのガスの中心集中度とバー構造の有無との関係を調べた [5]。その結果はじめて見いだされたことは、顕著なバー構造を持つ銀河では、バーを持たない銀河よりも、ガスの中心集中度が統計的に有意に高いことである（下図）。この結果の意味するところは、バー構造が実際にガス輸送の有力な機構であること、バーを持つ銀河の中心部に現存するガスの半分以上は外部から輸送されてきたものであること、また、ガス輸送によるバー構造の破壊が起こるとしても、そのタイム

スケールは一部の予想ほど極端に短いもの（1 億年程度）ではないこと、などである。

今回の研究は、光のハッブル分類でのバーの有無に対応した銀河内ガス分布の系統的な性質を、初めて捉えたものである。そこから、星間ガスを銀河円盤内で大量に輸送する銀河の動的な姿が明らかになりつつある。本研究では、20 個の銀河の分子ガス分布の高分解能データ取得に 10 年近くを要した。が、近年の電波望遠鏡の高感度化と LMSA/ALMA をはじめとする計画中の大型望遠鏡により、今後、大量のサンプルを用いた同種の統計的研究は急速に進展すると期待される。

参考文献

- [1] Matsuda, T. & Nelson, A. H. 1977, *Nature*, **266**, 608
- [2] Ishizuki, S. *et al.* 1990, *Nature*, **344**, 224
- [3] Norman, C., Hasan, H. & Sellwood, J. A. 1996, *Astrophys. J.*, **462**, 114
- [4] Sakamoto, K., Okumura, S. K., Ishizuki, S., and Scoville, N. Z. 1999, *Astrophys. J. Suppl.*, **124**, 403
- [5] Sakamoto, K., Okumura, S. K., Ishizuki, S., and Scoville, N. Z. 1999, *Astrophys. J.*, **525**, 691



バー構造を持つ銀河（赤）と持たない銀河（青）の、銀河円盤内部の分子ガスの中心集中度を調べた。左：横軸は銀河円盤全体で平均した分子ガスの面密度、縦軸は銀河中心 1 kpc で平均した分子ガス面密度。左上に行くほどガスの中心集中度が高い。右：面密度の比の分布。上に行くほど中心集中度が高い。顕著なバー構造を持つ銀河のほうが、持たない銀河よりもガスの中心集中度が高いことが分かる。Kolmogorov-Smirnov テストによると、両者の差は統計的に有意である。

すばる CISCO による NGC 6240 銀河の分光観測

大山陽一、高田唯史、臼田知史、本原顕太郎、佐々木敏由紀、

小杉城治、小笠原隆亮、能丸淳一

(国立天文台・ハワイ観測所)

吉田道利

(国立天文台・岡山天体物理観測所)

今西昌俊、家正則、水本好彦、八木雅文、近田義広

(国立天文台・光学赤外線天文学・観測システム研究系)

斉藤嘉彦、田口弘子 海老塚昇 岩室史英、田口智之 秦隆志、舞原俊憲

(東京大学)

(東京学芸大学)

(理化学研究所)

(京都大学)

NGC 6240 銀河は距離 98 Mpc にある高光度赤外線銀河 (LIG) であり、2つの銀河 (南核と北核) が衝突しつつある姿と考えられている。この銀河の最も特異な特徴は、近赤外領域 ($2.12\ \mu\text{m}$) の水素分子 (H_2) 輝線の光度が異常に高いということである。一般に LIG は比較的強い H_2 輝線を放射しており、その起源としては活動銀河核や爆発的星生成活動が考えられている。しかし、これらのメカニズムでは NGC 6240 の H_2 輝線強度を説明することができず、銀河衝突に起因する激しいショック励起が異常に強い H_2 輝線の原因であると考えられてきた。

我々は CISCO をすばるのカセグレン焦点に取付け、この銀河の K band 分光観測を行った。2つの銀河核の周辺約 3.3 kpc の領域から H_2 輝線が検出され、以下の特徴が明らかになった。(1) 強度分布は、2つの銀河の中央よりやや南核よりにピークがあり、電波観測で分子ガスが検出されている位置と南核の間に位置する。(2) 輝線の強度比から、ほとんど全ての領域で熱的な励起状態 ($T \sim 2000\ \text{K}$) にある。(3) 速度場は、銀河回転や2つの銀河の衝突では説明できない特異な構造を示す。まず、南核を中心とする領域は「C」字型の速度場を示し、最大約 $250\ \text{km s}^{-1}$ のブルーシフトを示す。次に、南核の周囲とその南側の領域では、約 $1000\ \text{km s}^{-1}$ の高速のブルーシフト成分が検出された。さらに、南核の南側の領域では、輝線プロファイルは $500\ \text{km s}^{-1}$ ずれた2つの成分の重ねあわせとして説明できることが分かった。以上の特徴は、南核を中心にシェル状構造が膨張しており、周囲のガスと激しいショックを起こして H_2 輝線が放射されるというモデルで説明できる。銀河核近傍では銀河の裏側から放射されるレッドシフトした輝線は強く吸収されるので、ブルーシフトした成分のみが「C」字型に観測される。一方、南側では吸収が弱いため、2つの速度成分とも見えていると考えられる。このようなショックを伴う膨張シェル構造は、南核の激しい星生成活動とその後の大量の超新星爆発による

エネルギーを受けて発生する銀河スケールの電離ガス的高速流「スーパーウィンド」として説明できる。約 $1000\ \text{km s}^{-1}$ の電離ガス的高速アウトフローも、スーパーウィンドによって十分説明可能である。NGC 6240 では銀河同士の重力相互作用によって銀河間に大量の分子ガスが存在しているため、これらと衝突することでスーパーウィンドは非対称に成長し、かつ通常より非常に高い効率で H_2 輝線を放出していると考えられる。

我々の提唱したモデルはこれまでの標準モデルである銀河衝突モデルとまったく異なる新しい概念のものであるが、すばると CISCO の非常に高い感度と角度分解能を活かすことで、スーパーウィンドの存在を明確に捕らえ、かつその重要性を明らかにできたと考えている。

参考文献

Ohyama, Y. et al.; 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, in press

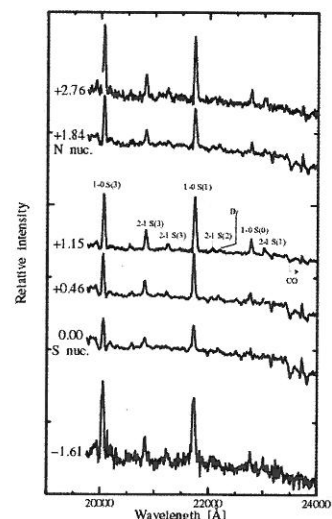


図1. 南北の各銀河核 (S nuc. and N nuc.) とその周囲のスペクトル。数字は南核からのスリットに沿った相対距離 (arcsec)。

初期銀河系の非一様構造と軽元素の化学進化

鈴木 建、吉井 譲
(東京大学)

梶野敏貴
(国立天文台理論天文学研究系)

我々の銀河における様々な元素の進化を解析する手法として、銀河化学進化モデルと言われる一種の理論モデルが使われている。これまでモデルでは、銀河系全体を一様な物質で満たされた空間（元素組成がどこも同じ）という仮定をしていたが、この仮定は初期銀河系における元素進化の解析においては成り立たないことが、近年の観測により指摘されている。すなわち超新星爆発等による重元素汚染の効果が、銀河全体に行き渡るには時間がかかるため、より小さいローカルなスケールにおいて重元素汚染の効果を考えなくてはならないのである。そのようなローカルな環境の効果を考慮し、重元素（炭素より重い元素）の進化を取り扱う非一様化学進化モデルが辻本らにより提唱されたが、主に宇宙線の原子核反応により生成される軽元素（ここではリチウム、ベリリウム、ボロン）の進化モデルは未だ存在しなかった。そこで我々は宇宙線の理論モデルを非一様化学進化モデルと整合性良く作ることで、非一様な初期銀河系での軽元素の進化のモデルを構築した。

このモデルは、古い星で観測されている軽元素生成量の重元素生成量に対する1次の依存性、並びに各星毎の元素量の分散を良く説明している。さらに、我々のモデルは、来るべき大型望遠鏡観測時代に向けての、非常に重要な理論的予言を行っている。それは、非常に古い星の軽元素の組成量は重元素に比べ時間との対応関係が良く、それ故、ある星の軽元素の組成量を観測的に決定できれば、その星の年齢を決定できると言うものである。

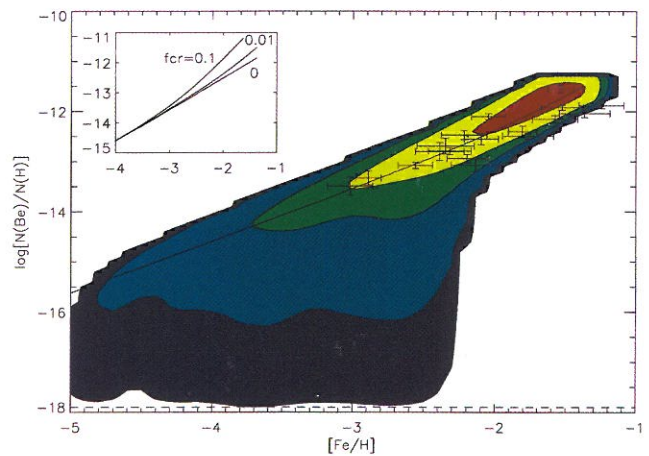


図 1 $\log(\text{Be}/\text{H})$ - $[\text{Fe}/\text{H}]$ 図上での古い星の頻度分布。(理論値は観測の誤差を考慮して、 $\sigma=0.15$ dex でスムージングしてある。) 破線はスタンダードビッグバン元素合成に基づく原始ベリリウム組成。等高線は星の存在確率密度を示しており、内側から 0.1 dex 平方当たり、0.01, 0.001, 0.0001, 0.000001, 0.00000001 当りの確率密度（全領域積分すると 1 になるように規格化されている）である。実線は宇宙線のパラメーターを我々のスタンダード値の 0.01 にしたときのガス相の進化。囲みはその宇宙線のパラメーターの変化に対する依存性を示している。観測誤差を含めた観測値は Boesgaard *et al.* (1999) による。

参考文献

Suzuki, T. K., Yoshii, Y., and Kajino, T.: 1999, *Astrophys. J. Lett.* 522, L125-128

銀河ハローの構造と進化

和南城伸也

(国立天文台、理論天文学研究系)

石丸友里

(東京大学)

銀河系ハローで観測される金属量が太陽の1/100以下の金属欠乏星は銀河系の誕生後間も無い頃に形成された星である。高分散分光観測によって、金属欠乏星の化学組成には低金属量の星ほど大きい分散があることが明らかになった。しかも、この分散の大きさは元素によって異なり、中でもr過程、s過程で合成される中性子捕獲元素（ユーロピウム、バリウム、ストロンチウム等）の分散は顕著である（図1）。これは、銀河系の進化初期では星間ガスがまだ十分に混合していなかったため、金属欠乏星の化学組成がわずかな個数の超新星生成物を反映していることを示唆する。

従来の銀河の化学進化モデルは一様に混合したガスを仮定し、ガスの化学組成の時間変化を計算することに留まっていた。しかしながら、星形成が超新星爆発の衝撃波によって引き起こされるならば、星は星間ガスとその超新星残骸の混合ガスから形成される。即ち、星の化学組成は星が形成されたときの星間ガスの組成と、超新星生成物の質量平均で与えられる。このように考え、銀河系の化学進化を星の化学組成の分布の時間変化として計算するモデルを構築した。r過程の起源として1) $8-10M_{\odot}$ 、2) $\geq 10M_{\odot}$ 、3) $\geq 30M_{\odot}$ の3種の場合について、ユーロピウムの化学進化を計算した。

図2に明らかである通り、r過程が $8-10M_{\odot}$ の中質量星で起こる場合、星の化学組成の分布は観測値を良く説明できる。ガスの平均の化学組成よりもユーロピウムの相対組成比が大きい星は $8-10M_{\odot}$ の星の超新星爆発によって形成されたものである。このような中質量星の超新星爆発は鉄をほとんど合成しないので、r過程元素が過剰になる。またユーロピウムが相対的に少ない星は、鉄を合成してr過程元素を作らない $10M_{\odot}$ 以上の超新星爆発残骸から形成された星である。一方、 $10M_{\odot}$ 以上の全ての超新星爆発がr過程元素を合成する場合は、星の化学組成の分散は非常に小さく、観測されているユーロピウムが過剰な星の化学組成は説明できない。しかし、大質量星の超新星爆発も $30M_{\odot}$ 以上の星のみがr過程元素を合成するならば、観測と同様の化学組成の分散が見られる。これは、全ての超新星爆発の中でr過程を起こす星の割合が少ないため、

* 現在 上智大学

これらの星の合成量が相対的に高くなるためである。以上より、観測されている化学組成を説明できる超新星爆発の条件は(1)鉄の合成量が相対的に少ない、或いは(2)r過程を合成できる星の割合が低いことになる。従来の平均したガスの化学進化のみを扱うモデルでは、大質量星でr過程元素を合成できる可能性は否定されていたが、本モデルの結果では、中質量星と大質量星の双方がr過程元素の起源となり得ることが示された。

参考文献

Ishimaru, Y., and Wanajo, S.: 1999, *Astrophys. J.*, **511**, L33

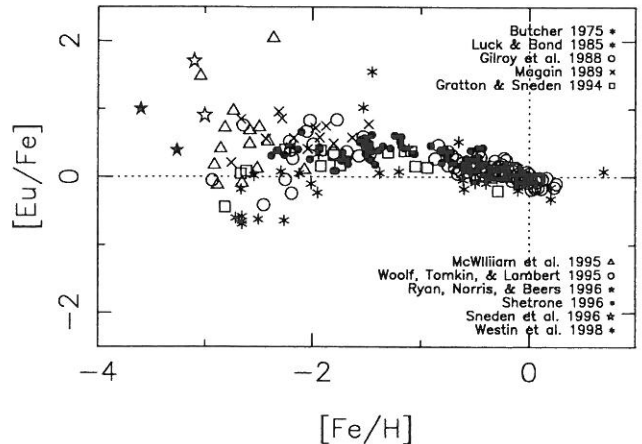


図1. 観測された [Eu/Fe] 対 [Fe/H] の関係。

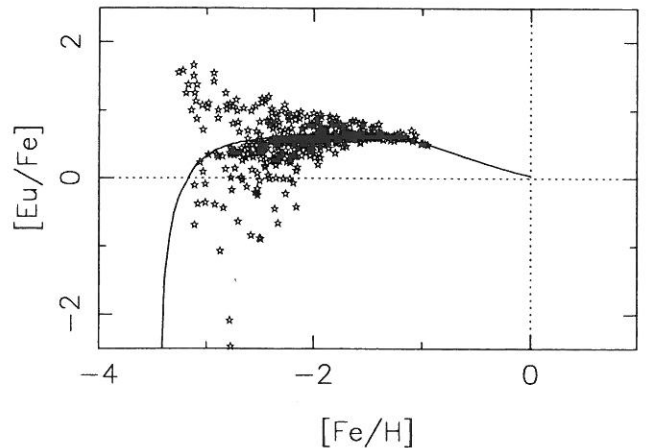


図2. 予測された [Eu/Fe] 対 [Fe/H] の関係。

s-過程元素過剰な超金属欠乏星における鉛の検出

青木和光、安藤祐康

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

J. E. NORRIS

(The Australian National University)

S. G. RYAN

(The Open University)

T. C. BEERS

(Michigan State University)

鉄よりも重い元素は、一般に中性子捕獲反応によって合成されるが、その合成過程を明らかにするうえで、最も重い安定核である鉛の起源を明らかにすることは非常に重要である。鉛は中性子捕獲過程のうちでも主に s-過程によって合成されると考えられており、s-過程の主要なサイトである AGB 星における鉛の組成を探ることは、s-過程および AGB 星の構造と進化の理解に強い制限を与えることになる。

本研究では、超金属欠乏星 LP625-44 の高分解能スペクトルの解析を行い、鉛の 4057Å 吸収線の検出に成功した (図 1)。この天体は連星系を成しており、主星 (現在は白色矮星に進化している) が AGB 星だった時期に放出した物質が表面に降着した痕跡があり、重元素については AGB 星の化学組成比をほぼそのまま大気に保存していると考えられている。実際、この天体は、金属量は非常に低い ($[Fe/H] = -2.71$) が、重元素の過剰は大きく ($[Ba/Fe] = +2.74$)、それらの組成比は太陽系の s-過程元素の組成比とよく一致している (図 2)。

恒星大気における鉛の検出の例は少なく、特に s-過程過剰な金属欠乏星における検出は今回が初めてである。組成

解析の結果、鉛についても、他の重元素と同様に大きな過剰 ($[Pb/Fe] = +2.65$) が確認された (図 2)。しかしながら、最近の AGB 星における元素合成のモデル (参考文献 2) では、金属量の小さな AGB 星では、鉛はバリウムなどに比べてさらに 1 桁から 2 桁多く合成されるという予測がなされ、これが銀河における鉛の主要な起源であるとされていたが、今回の結果は、金属量の小さい AGB 星でも鉛はバリウムと同程度合成されるにすぎないことを示している。

この結果、AGB 星の元素合成モデルには見直しが必要であるとともに、銀河における鉛の起源についてはさらに探求が必要であることが明らかになった。今回の結果は、類似の天体の分光観測および高い精度の組成解析が今後必要であることを示しており、すばる望遠鏡高分散分光器 (HDS) による観測的研究の重要なテーマとなる。一方で、重元素合成と AGB 星の内部構造の理論研究との協力も期待される。

参考文献

- 1) Aoki, W., Norris, J. E., Ryan, S. G., Beers, T. C., Ando, H.: 2000, *Astrophys. J.*, **536**, L97
- 2) Gallino R., Arlandini, C., Busso, M., Lugaro, M., Travaglio, C., Straniero, O., Chieffi, A., Limongi, M.: 1998, *Astrophys. J.*, **497**, 388

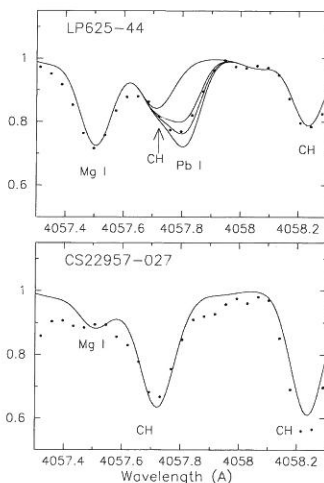


図 1. Pb I 4057Å 吸収線周辺の、観測されたスペクトル (点) とモデルによって計算されたスペクトル (線) の比較。計算に用いた鉛の組成は、上から $[Pb/Fe] = 0.0, 2.35, 2.65, 2.95$ である。重元素は少なく CH 分子吸収の強い金属欠乏星 CS22957-027 のスペクトルと比較すると、4057.8Å の吸収は CH 分子によるものではないと判断できる。

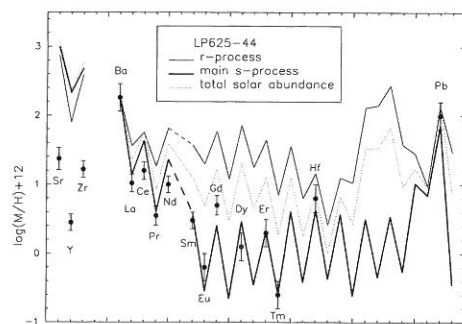


図 2. LP625-44 の重元素組成パターン。太陽系の組成パターン (点線)、その s-過程元素、r-過程元素の組成パターン (それぞれ太い実線、細い実線) と比較する (Ba 組成で規格化)。Ba より重い元素については、鉛も含めて、s-過程元素の組成パターンとよく一致していることがわかる。鉛については、金属量の少ない AGB 星の元素合成モデルでは、この結果より 1 桁以上大きい組成が予測されていた。

New Nuclear Reaction Flow towards r-Process Nucleosynthesis in Supernovae: A Critical Role of the Light Neutron-Rich Nuclei $1 \leq Z \leq 10$

寺澤真理子 住吉光介 梶野敏貴 谷畑勇夫 G. Mathews
(東京大学) (沼津工業高等専門学校) (国立天文台, 理論天文学研究系) (理化学研究所) (Notre Dame 大学)

r 過程元素合成は β 崩壊のタイムスケールより中性子捕獲のタイムスケールの方が速い過程であり、 β 安定線から離れた中性子過剰な領域を通して反応が進む。これまで、主に安定線付近の α 捕獲反応によって質量数 $A \sim 100$ くらいまでの鉄属元素 (seed 核とよぶ) をつくり、その seed 核から r 過程が始まり、中性子過剰領域を反応が進むようになると考えられていた。そのため、重い中性子過剰核のみ注目されており、軽い元素については安定線付近の限られた元素のみ扱い、それ以外の元素、反応は無視されていた。

しかし、BigBang 元素合成では重元素の合成に軽い中性子過剰核の反応が大きく寄与することが知られている。これまで、r 過程元素合成がおこると考えられている現象 (超新星爆発、中性子星の合体など) はいくつかあるが、BigBang 元素合成がおこる環境よりもずっと中性子過剰な環境に関わらず、軽い中性子過剰核の反応を無視して良いのだろうか？

そこで、 $Z \leq 10$ の軽い核の元素合成ネットワークを中性子ドリップラインまで拡大した。そして、拡大したネットワーク (full network) と安定線近傍の核のみ含んだネットワーク (small network) の2つのネットワークを用いて、軽い中性子過剰核が r 過程のパスや r 過程元素合成量にどのような影響を与えるかを調べた。

爆発のモデルは、重力崩壊型の超新星爆発、その中でも特に爆発のタイムスケールが $\tau \sim 0.005$ [sec] と非常に短いモデル (Sumiyoshi *et al.* 2000) を用いた。

その結果、r 過程は、これまで考えられていたように seed 核からはじまるのではなく、はるかに軽い領域からはじまっているということがわかった。最終的な abundance pattern は下図のようになる。full network の場合を実線で、small network の場合を点線で示した。データ点は太陽系近傍の元素の abundance pattern を 2-nd peak で規格化して表したものである。これからわかるように、full network を用いた場合には太陽系近傍の abundance pattern と非常によく一致している。さらに、full network を用いた方が small network を用いた場合に比べて 3-rd peak より重い元素がへっており、 $A \sim 50$ 付近

の比較的軽い核の abundance が増えていることがわかる。これは、これまで主に α 捕獲過程で seed 核をつくっていたのが、r 過程元素合成が非常に軽い領域からはじまったため、中性子が使い尽くされてしまったことと、十分温度が下がってから中性子捕獲によって seed 核をつくり続けているためと考えられる。

以上から、これまでほとんど扱われていなかった軽い中性子過剰核反応が、r 過程に非常に大きな影響を与えることがわかった。

References

- 1) Woosley, S. E., Wilson, J. R., Mathews, G. J., Hoffman, R. D., and Meyer, B. S.: 1994, *Astrophys. J.* **433**, 229
- 2) Qian, Y.-Z., Haxton, W. C., Langanke, K., and Vogel, P.: 1997, *Phys. Rev.* **C55**, 1533
- 3) Terasawa, M., Sumiyoshi, K., Kajino, T., Tanihata, I., and Mathews, G. J.: in preparation
- 4) Sumiyoshi, K., Suzuki, H., Otshuki, K., Terasawa, M., and Yamada, S.: 2000, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52-4**.
- 5) Käppeler, F., Beer, H., and Wisshak, K.: 1989, *Rep. Prog. Phys.*, **52**, 945

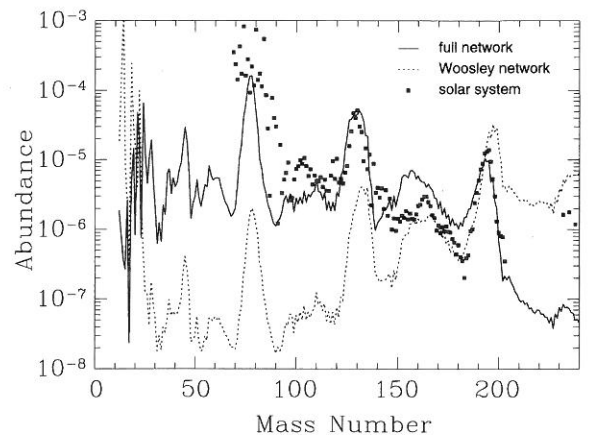


図 1. 2つのネットワーク (full network, small network) を用いて計算した abundance pattern に太陽系近傍の abundance pattern (Käppeler *et al.* (1989)) を重ねたもの。full network を用いた場合を実線で、small network を用いた場合を点線で表す。

ガンマ線バースト、マグネターと高エネルギーニュートリノ

徳久 章、梶野敏貴
(国立天文台・理論天文学研究系)

ガンマ線バーストが、 10^{15} G を超える強磁場を持つ原始中性子星などのコンパクト天体と相対論的なエネルギーで運動する荷電粒子との相互作用に伴った現象である可能性に注目し、高エネルギーに加速された原子核によって、強磁場中で中間子シンクロトロン放射が高い確率で起こりうることを見いだした。これは、中間子場と磁場との結合定数が、電弱場の結合定数より約3桁大きい強い相互作用によるためである。 10^{12} G から 10^{15} G に及ぶ強磁場中で、スカラー中間子およびベクター中間子の放出率およびスペクトルを、第一原理から導いた。中間子は量子場として、陽子の運動は半古典的に取り扱ったが、この取扱いによって生じる放出率の誤差が小さいことを確かめ、さらに、光子の放出率と比較することによって、中間子シンクロトロン放射過程の重要性を確立した。

導出した理論式は、クォーク・反クォークの束縛系と考えられる全ての中間子場に適用することができる。軽いクォーク・反クォークの束縛系と考えられる π 中間子や ρ 中間子だけでなく、重い b クォーク・反 b クォークの束縛系と考えられる T 中間子の生成過程にも適用し、崩壊モードの特徴を生かした実験観測の提案を試みた。幾つかの有力な観測量の中で、シグナルとして、系外に放出される μ ニュートリノおよび τ ニュートリノのエネルギースペクトルが、シンクロトロン放射とそれに続くレプトンの崩壊モードに非常に敏感なプローブになることを見いだした。具体的に、定常状態でのニュートリノ輸送方程式を解き、 T の崩壊で発生する τ および μ レプトンの寿命と崩壊モードの違いによって、最終的に発生する τ ニュートリノおよび μ ニュートリノのエネルギースペクトルには顕著な違いが現れること、即ち、 10^{10} eV を超える高エネルギーニュートリノが放出されること、および、磁場が 10^{12} G より小さい場合は、 τ ニュートリノが μ ニュートリノより3桁ほど高いエネルギーを持つハードなニュートリノ・ス

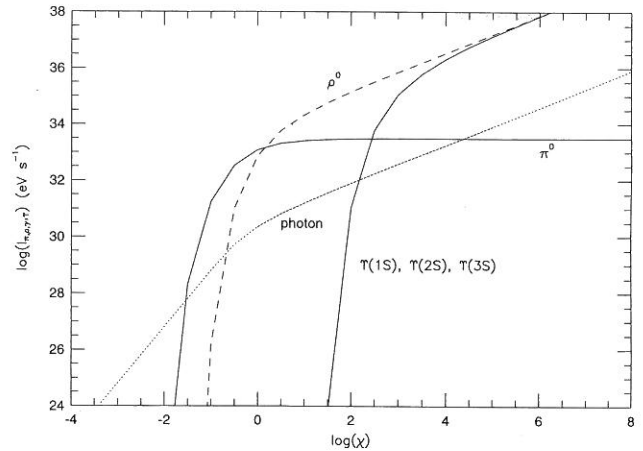


図 1. 光子 (photon, γ), パイ中間子 (π), ロー中間子 (ρ), 重中間子 (T) のシンクロトロン放射全強度関数 I . $X=H/H_0 E/M_p$ はシンクロトロン・パラメータで、 H は磁場の強さ、 $H_0=1.5 \times 10^{20}$ G, E は加速陽子のエネルギー、 $M_p c^2=938$ MeV は陽子の質量。

ベクトルになることを明らかにした。同時に、中間子が光子より高い確率で作られる条件下では、高エネルギー光子は系外には出ていけないことを示した。

観測可能性の検討のため、ガンマ線バーストの一種である soft-gamma repeater から来る地上でのニュートリノ強度を計算した。1 kpc の距離で、光子のエネルギーが 10^{45} erg 程度の大きなバーストが起きたとすると、1 立方キロメートルのニュートリノ検出装置では約百個弱の events が検出されるものと見積もることができる。この数値はほとんど陽子のエネルギーによらない。

参考文献

- Tokuhsa, A., and Kajino, T.: 1999, *Astrophys. J.*, **525**, L117–L120
Tokuhsa, A., and Kajino, T.: 2000, *Astrophys. J.*, submitted

重力崩壊型超新星爆発でのニュートリノ過程と r 過程元素合成

大槻かおり、田越秀行

(国立天文台・天文学データ解析計算センター)

梶野敏貴、和南城伸也

(国立天文台・理論天文学研究系)

r 過程とは、ベータ崩壊より早い時間スケールで起きる中性子捕獲反応であり、自然界に存在する鉄より重い元素の約 1/2 がこの過程によって生成されると考えられている。この過程の性質から、爆発的な天体現象において起こると考えられているが、r 過程元素の起源はまだ明らかになっていない。

重力崩壊型超新星爆発時に原始中性子星表面から吹くニュートリノ駆動風は、r 過程元素の起源の候補のひとつとして研究されてきた。1994 年の Woosley らのシミュレーションにより、ニュートリノ駆動風における r 過程元素合成が成功するためには 400 以上の高いエントロピーが必要と考えられていた。しかし、同時期に発表された Wittl らのシミュレーションをはじめとする他の理論計算では、ほとんどがニュートリノ駆動風中では 400 もの高いエントロピーは得られず、r 過程元素合成も起こらないという結果を示し、問題となっていた。

本研究では、超新星爆発時のニュートリノ駆動風が r 過程元素の起源となり得る可能性について、シュバルツシルド時空における球対称定常流を仮定した半解析モデルを用いて議論した。特にニュートリノルミノシティ、原始中性子星の質量がニュートリノ駆動風に及ぼす影響について詳しく調べた (図 1)。

その結果、ニュートリノ駆動風の時間スケールが非常に短い場合 (~7 ms) は比較的低いエントロピーのもとで r 過程元素がすべて生成されることがわかった (図 2)。これは、はやい駆動風中では r 過程元素合成の種となる鉄族元素をつくる反応があまり進まず、r 過程の始まる時点で十分な中性子が残っているためである。また、このような短い時間スケールの駆動風中では、Mayer らによって指摘され、困難とされていた、ニュートリノと核子の相互作用によるニュートリノ駆動風中の中性子の割合の低下も起きないことがわかった。本研究により、r 過程元素合成の舞台として一時は棄却されつつあった超新星爆発が再び浮上し、注目されることとなった。

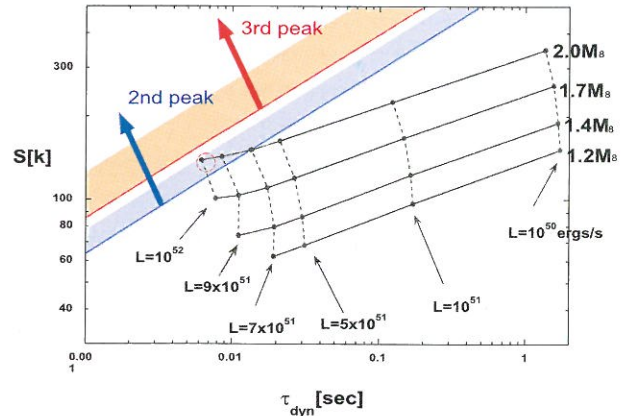


図 1. 原始中性子星の質量と、ニュートリノのルミノシティを適切な範囲で変えた時の時間スケール τ_{dyn} とエントロピー S の値。

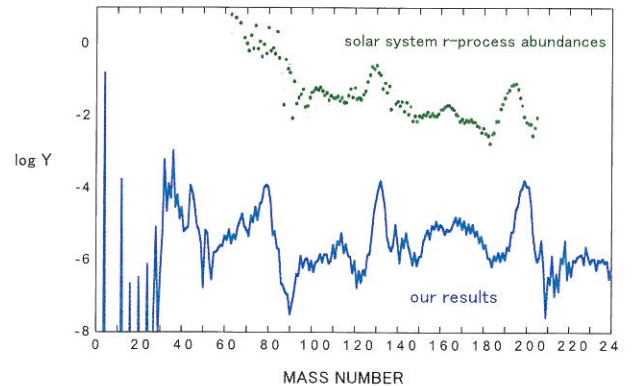


図 2. 図 1 のなかで、一番短い時間スケール $\tau_{\text{dyn}} \sim 7$ ms をもつ駆動風モデルにおける元素合成の計算結果 (青色) と、太陽系の r 過程元素組成比 (緑). 太陽系の r 過程元素組成比は単位を変えて示してある。

参考文献

Otsuki, K., Tagoshi, H., Kajino, T., Wanajo, S.; 2000, *Astrophys. J.*, **533**, 429

超新星残骸 W28 と分子雲の相互作用

有川 裕 司

(総合研究大学院大学)

立松 健一、関本裕太郎

(国立天文台・電波天文学研究系)

高橋 忠 幸

(宇宙科学研究所)

サブミリ波で超新星残骸 W28 を観測することにより、この超新星残骸とそれに付随する星間分子雲の間の相互作用領域の構造をはじめて観測的に明らかにした。観測データは、ハワイのマウナケア山頂 (標高 4200 m) にある英国・オランダ・カナダ共同運用のサブミリ波望遠鏡ジェームズ・クラーク・マクスウェル望遠鏡 (JCMT) で取得された。星間分子雲の圧縮は、重力不安定性を介して次世代の星の誕生に結びつく可能性が高く、「宇宙における輪廻」の解明への一端につながる重要な研究結果といえる。観測の結果、スペクトル線幅の狭い静かな分子ガス (unshocked gas) と線幅の広い激しい運動を示す分子ガス (shocked gas) が、空間的に約 1 パーセク (3 光年) もずれていることが発見された (図 1)。相互作用領域では、(A) 超新星残骸の電波連続波 (シンクロトロン放射) の強度が強くなっていること (相互作用による磁場の圧縮を示していると考えられる)、(B) OH 分子からの 1720 MHz のメーザー放射があること、(C) 高エネルギー γ 線 (>100 MeV) が出されていること、がこれまでにない確からしきで示され、超新星残骸-星間分子雲の相互作用がこれらの事象の原因となっていることがわかった。また、同じ領域に対して野辺山宇宙電波観測所の 45 m 電波望遠鏡を用いて、ミリ波の電波観測を行った。得られたミリ波データとサブミリ波のデータと併せて、加速・圧縮されたガスの物理量を決定した。超新星残骸の全エネルギーの約 0.3% が、線幅の広い激しい運動を示す分子ガスに与えられていることがわかった。また、当該研究により、サブミリ波の分子輝線が、分子雲内の衝撃波の探査に極めて有効であることが示された。

参考文献

Arikawa, Y., Tatematsu, K., Sekimoto, Y., and Takahashi, T.: 1999, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 51, L7-L10 and Plate 23

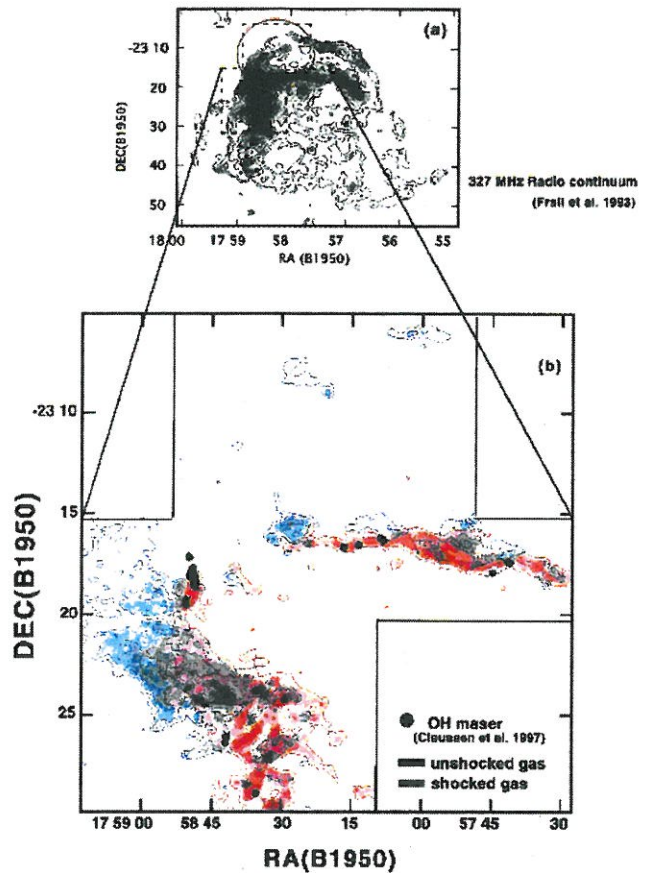


図 1. 超新星残骸 W28 の 345 GHz サブミリ波高励起分子輝線の観測。青の部分 (衝撃波を受ける直前の星間分子雲) と赤の部分 (衝撃波で加速・圧縮されたガス) が分離され、相互作用領域で超新星残骸からの電波連続波 (シンクロトロン放射, 上の図のグレースケール) の強い部分, OH 分子のメーザー (緑の点), 高エネルギー γ 線 (上図の赤の楕円が「誤差円」) が対応していることがわかる。米国ハワイにある JCMT 15 m サブミリ波望遠鏡で観測された。

2 mm 連続波による IRAS 点源が付随する ブライトリム分子雲の観測

杉谷 光司

(名古屋市立大学)

松尾 宏

(国立天文台、天文機器開発実験センター)

仲野 誠

(大分大学)

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)

小倉 勝男

(國學院大學)

私たちは野辺山 45 m 望遠鏡に NOBA (Nobeyama Bolometer Array) を装着して、IRAS 点源が付随する 15 個のブライトリム分子雲の観測を 1997 年の 1 月に行った。観測の中心周波数は 150 GHz (波長 2 mm)、バンド幅は 30 GHz、ビームサイズは 12 秒角であった。NOBA の詳細は Kuno *et al.* (1993) を参照されたい。2 mm 連続波は、5 個のブライトリム分子雲で検出した。検出した 5 個の source は、すべて連鎖的星形成が起きていると考えられるブライトリム分子雲に存在し (Sugitani, Tamura, & Ogura 1995 and 1999; Ogura & Sugitani 1999)、クラス 0/I 天体に対応すると考えられる。その質量は 5~90 太陽質量程度であり、近傍の星形成領域で報告されているクラス 0/I 天体の質量 (1 太陽質量以下) と比べるとかなり大きい。比較的大きな bolometric 光度も考慮すると、これら 5 天体では、連鎖的星形成によって星形成の効率が上がった結果、先駆けて形成された比較的低光度 (= 低質量) に比べて比較的质量の大きい星が最も最近形成されたことが強く示唆される。

上記科学的成果だけでなく、NOBA の広い領域のマッピング性能を S140 の観測によりテストした。その結果、JCMT で行われた観測 (Minchin, Ward-Thompson, & White 1995) に比べて全く遜色がなく、NOBA のすばらしいマッピング性能を示すことができた。

これらの成果は、Sugitani *et al.* (2000) として *Astrophysical Journal* に報告した。

References

- Kuno, N., Matsuo, H., Mizumoto, Y., Lange, A. E., Beeman, J. W., and Haller, E. E.: 1993, *Int. J. Infrared Millimeter Waves*, **14**, 749
Minchin, N. R., Ward-Thompson, D., and White, G. J.: 1995, *Astron. and Astrophys.*, **298**, 894
Ogura, K., and Sugitani, K.: 1999, *Proceedings of Star Forma-*

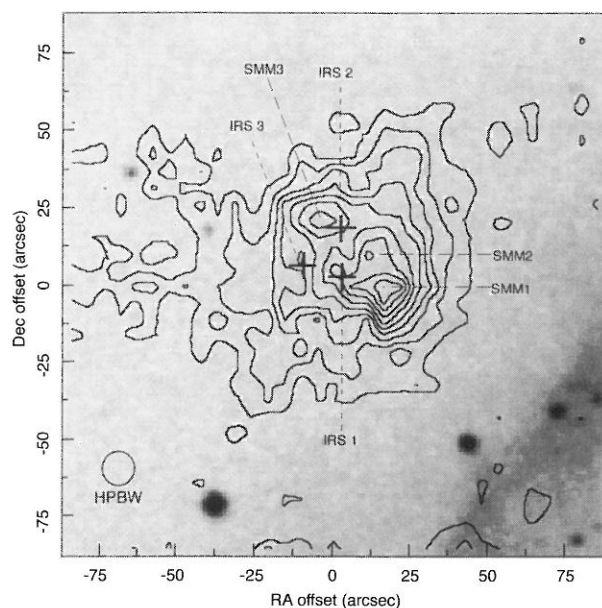


図 1. S140 の DSS-II イメージと 2 mm 連続波マップ. マップ・センターは RA (1950)=22 h 17 m 41 s. 3, Dec (1950)=63°40' .0. 等高線の最低とその間隔はピーク・ファックスの 10% に対応する.

tion 1999 Ed T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 381

Sugitani, K., Tamura, M., and Ogura, K.: 1995, *Astrophys. J.*, **455**, L39

Sugitani, K., Tamura, M., and Ogura, K.: 1999, *Proceedings of Star Formation 1999* Ed T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 358

Sugitani, K., Matsuo, H., Nakano, M., Tamura, M., and Ogura, K.: 2000, *Astron. J.*, **119**

カメレオン座分子雲における若い褐色矮星の光度関数

大朝由美子

(東京大学)

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)

杉谷光司

(名古屋市立大学)

星の初期質量関数の解明は星形成の研究における最重要課題の一つである。なかでもその超低質量側は、最近の褐色矮星の発見と系外惑星の間接検出をきっかけに、新たに見直すべき時期に来ていると考えられる。

一般に、超低質量天体は低光度のため観測は難しいが、生まれたばかりの超低質量天体は比較的明るく、近赤外線による観測が最適である。我々は、星の初期質量関数の超低質量側を観測的に解明するために、太陽近傍の分子雲に対して、高感度の赤外線カメラによるディープサーベイを行っている。

本研究では、南天にあるカメレオン座分子雲の最も高密度なコアを含む約 30 平方分角の領域を、近赤外線の 3 波長 (JHK バンド) でサーベイした (図 1 参照)。その感度は、分子雲中に埋もれた若い褐色矮星を検出するために十分高いものである。3 バンドで同定された 61 個の天体につき、2 色図に基づいて分類を行い、約 18 個の赤外線源を、赤外超過の存在から分子雲に付随した若い星 (いわゆる、Class II あるいは Class I に対応する近赤外カラーを持った天体) と同定した。図 2 は、これらの天体の J バンドにおける光度関数である。2 色図に基づいた吸収の補正と、距離の補正を行っている。右の破線は観測の限界等級に対応し、中央の鎖線は年齢百万年の 0.08 太陽質量の天体の光度に対応する (D'Anona & Mazzitelli の isochrone に基づく)。Jo=1-5 等に分布する赤外線源は可視光の T タウリ型星に対応する若い低質量天体であるが、Jo>7 等にはほぼ同じ数の超低光度天体が存在することがわかる。田村ほか (1998) は、同じような赤外超過を持つが、その光度が T タウリ型星の 0.001 倍程度しかない天体を「超低光度天体; Extremely Low-Luminosity (ELL)-YSOs」と呼び、若い褐色矮星であると示唆したが、カメレオン座にはこのような若い褐色矮星候補が多数孤立して存在することがわかった。また、そのうちの数天体は推定質量が巨大惑星の質量に迫るくらい小さく (<0.01Mo)、“free-floating planet candidates” と呼ぶべきものもある。

参考文献

Oasa, Y., Tamura, M., and Sugitani, K.: 1999, *Astrophys. J.*, **526**, 336-343

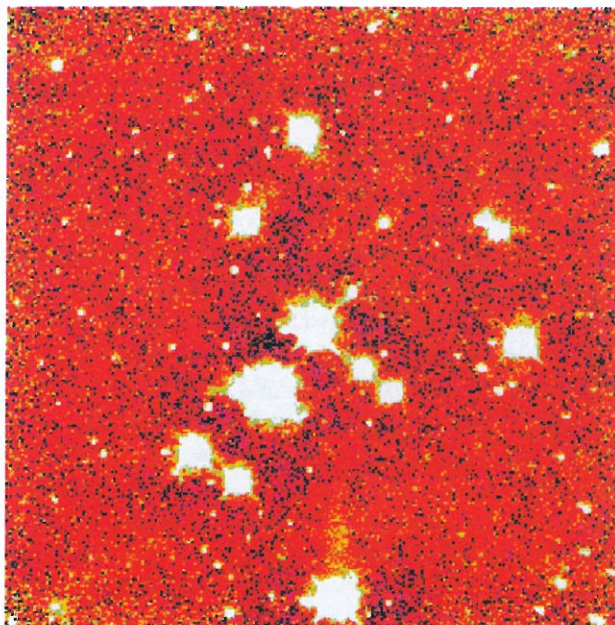


図 1. カメレオン座コア領域の K バンド擬似カラー画像。

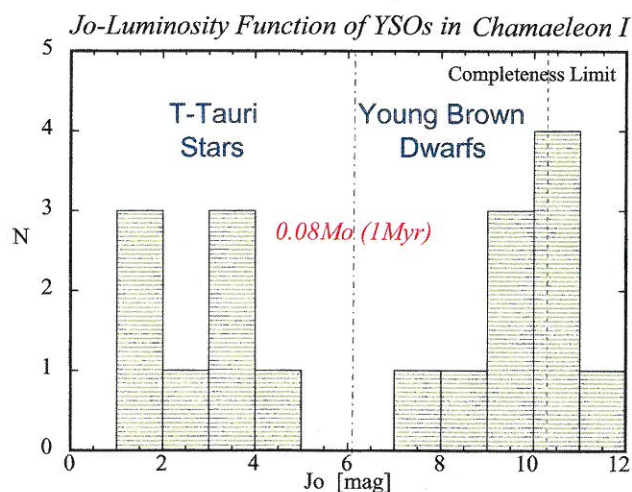


図 2. カメレオン座コア領域の Class II 天体に類似したカラーを持つ天体の J バンド光度関数。

星形成過程の理論的研究

犬塚修一郎、上原英也、小山 洋、増永浩彦

(国立天文台・理論天文学研究系)

釣 部 通

(京都大学)

回転する星間雲の重力不安定性による収縮過程を3次元の自己重力流体力学的計算によって調べた (Tsuribe & Inutsuka 1999a)。密度分布、回転の大きさ、温度、揺らぎの振幅など、さまざまな初期条件に対して、収縮の結果、分裂が起こるかどうかを系統的に計算して調べ、分裂が起こるための条件を求めた。また、半解析的なモデルも構築し、中心領域の等密度面の軸比の進化を考えることによって分裂の条件をうまく説明できることも示した (Tsuribe & Inutsuka 1999b)。重力不安定なガス雲の収縮とそれに伴う、分裂過程は、星形成における一つの重要な基礎過程である。その理解は初期質量関数や2重星の形成などを解明する上でも重要である。われわれは、まず、最も単純なモデルとして回転した等温球について、詳しく考察した。半解析的モデルと3次元の自己重力流体力学的計算を用いて収縮の結果分裂が起こる条件を初期に剛体回転した初期密度一様球に対して求めた。その結果、中心領域の等密度面の軸比が分裂が起こるかどうかを予言するための良い指標であることがわかった。3次元の流体計算によって導出された分裂条件と半解析的モデルによって予言できる分裂条件は、 α_0 , β_0 をそれぞれ、熱エネルギー、回転エネルギーの重力エネルギーに対する初期の比としたとき、 α_0 - β_0 ダイアグラムにおいて、良く一致した。適度に初期に冷たくない ($\alpha_0 > 0.5$) 分子雲コアは、収縮の結果、中心領域が暴走的に自己相似的に収縮し、等温段階での再分裂は期待できないことがわかった。また等温段階で分裂が起こるかどうかの初期の回転に対する依存性は小さいこともわかった。

分子雲中の高密度コア (分子雲コア) の重力収縮から First Core と呼ばれる断熱コアが中心に誕生した後、水素分子の解離が進んで、更なる収縮が始まり、最終的に中心部分に原始星の準静的コアが形成される過程を輻射流体力学数値計算により明らかにした (Masunaga & Inutsuka 2000a)。また、この計算から、原始星がどのようなスペクトルで観測されるかということも明らかにした。さらに、この動的に進化する原始星におけるガスの降着の様子が、電波領域で観測される分子輝線の形の詳細な計算を行った (Masunaga & Inutsuka 2000b)。

上記の研究の他、分子雲の形成過程を理論的に研究した (Koyama & Inutsuka 2000)。また、原始銀河雲の始原的ガス中での星形成過程も研究した (Uehara & Inutsuka 2000)。

発表論文

- Tsuribe, T., and Inutsuka, S.: 1999a, *Astrophys. J.*, **523**, L158
Tsuribe, T., and Inutsuka, S.: 1999b, *Astrophys. J.*, **526**, 307
Masunaga, H., and Inutsuka, S.: 2000a, *Astrophys. J.*, **531**, 350
Masunaga, H., and Inutsuka, S.: 2000b, *Astrophys. J.*, **536**, 406
Koyama, H., and Inutsuka, S.: 2000, *Astrophys. J.*, **532**, 980
Uehara, H., and Inutsuka, S.: 2000, *Astrophys. J.*, **531**, L91

水メーザー相対固有運動計測で明らかになった大質量星集団形成領域 W3 IRS5 の分子ガス三次元運動

今井 裕、笹尾哲夫、三好 真

(国立天文台・地球回転研究系)

出口修至

(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)

堀内真司

(科学技術振興事業団)

朝木義晴

(宇宙科学研究所)

非常に若い段階にある多くの星形成領域には、水メーザー源が付随する。水メーザー源は、多数のコンパクトなスポットから成り立っている。これらスポットの動き（視線速度）は、VLBI（超長基線電波干渉法）によるモニター観測を行うことで計測することができ、星形成領域分子ガスの三次元運動を把握することができる。さらに、これらの情報を使って、統計視差法やモデルフィット法などを用いて、水メーザー源までの距離を計測できる。星形成領域（分子雲）までの距離を直接推定する方法は、今のところこれらの方法しかない。

W3 IRS5 は、HII 領域が形成されたばかりの非常に若い大質量星形成領域である。しかも、そこには最低8つの若い大質量星が存在し、その分布はわずか0.05 pcの広がりしかなく、非常に若い星団であることが判明している。

この領域に付随する水メーザー源を、米国 VLBA (Very Long Baseline Array) を用いて実行した。メーザースポット間の相対位置決定精度は、10 マイクロ秒角を達成している。107 個にのぼるメーザースポットの相対固有運動の計測ができた。こうして得られたメーザースポット集団の三次元運動から、次の結果を得ている（図参照）。

(1) 離角1"程度しかない最低2つのポイントから2つのアウトフローがほぼ平行に流れていることを確認した。星形成が単独ではなく複数個の星を伴って形成され、同時に形成されるアウトフローが平行に流れることは、多くの中小星形成領域では確認されていた。この結果は、大質量星形成領域においても、中小質量星の形成シナリオと同じ物理過程を経て星形成がなされることを確かめたことになる。

(2) W3 IRS5 までの距離を、 1.83 ± 0.14 kpc と、直接推定できた。水メーザースポット三次元運動を、星の近くの球対称膨脹アウトフローを仮定して、距離をフリーパラメータとして含んだベストモデルを求める手法（モデルフィット法）によるものである。W3 IRS5 は、ペルセウス腕中にあり、分子雲の運動学的距離や測光学的距離から見積もられた従来値よりも、今回得られた値は、その8割程度である。これは、主に太陽系-銀河系中心間の距離を基準スケールとして求められてきた銀河系のサイズに、1つの制約を与えたことになる。

参考文献

Imai, H., Kameya, O., Sasao, T., Miyoshi, M., Deguchi, S., Horiuchi, S., and Asaki, Y.: 2000, *Astrophys. J.*, **538**, in press
今井 裕: 2000, 天文月報, **93**, 307

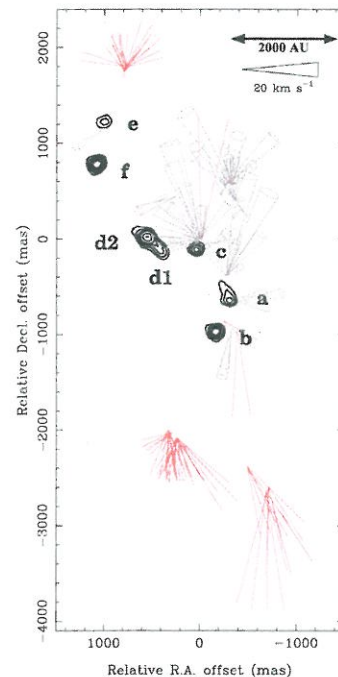


図1. 水メーザースポットの三次元運動と連続波(15 GHz)電波源との位置関係。コーンの根元にメーザースポットが存在し、コーンの伸びている方向にスポットが運動していることを示す。赤色、青色のコーンは、それぞれ我々から遠ざかる運動と近づく運動を示す。連続波電波源は、生まれた大質量星の所在を示す。分子流は、電波源“a”及び“d1”あるいは“d2”から吹き出していると想定される。

高精度数値流体シミュレーションによる 星間ガスの大局的構造

和田 桂一

(国立天文台・理論天文学研究系)

星間ガス (ISM) は、密度も温度も非一様非定常の非線形な系であり、圧縮性乱流としての性質も持っている。また、ガスの自己重力の影響を無視できない。我々は、このような複雑な系である ISM をモデル化するのではなく、ISM を支配する基礎方程式群を線形段階から非線形段階までできるだけ近似せずに解くことで、観測される複雑な ISM 構造が「自然に」生まれることを示した¹⁾。なお、その計算結果は、*Astrophysical Journal* のホームページでもとりあげられた。また、この手法を Seyfert 銀河 NGC 4303 の中心部分に適用し、HST による観測結果をよく説明できることがわかった²⁾。

ここでは、流体の基礎方程式群を Euler Mesh 法によって解き、同時にガスの自己重力を FFT を用いて求めた。空間分解能 (1-2 pc) を犠牲にせずに、銀河スケールの現象を調べるために、局所回転系+周期境界条件近似ではなく、銀河中心回りの半径 1-2 kpc 以内の領域全体の時間発展を $1024^2 \sim 4096^2$ の格子点を用いて解いた。星形成は、低温かつ高密度ガスで起こり、超新星爆発の結果、高温かつ低密度ガスを発生させるため、 $10 \sim 10^8$ K の広い温度範囲での冷却関数を用いた。従来のように SN 残骸 (SNR) の進化を仮定したり、SNR と ISM の相互作用に任意のパラメータを導入するのではなく、非一様、非定常な ISM 中を伝播する SNR の時間発展と ISM との相互作用を直接計算することに成功した^{3, 4)}。

図 1 は、計算の結果得られた、ISM の大局的構造である¹⁾。multi-phase 構造 (密度、温度コントラスト 7 けた) が、自己重力不安定、熱的不安定の非線形成長の自然な結果として、 $t \sim 1-2$ 回転周期で形成されることがわかった。

その構造は、高密度、低温 ($T_g < 1000$ K) の filament あるいは clump と低密度、高温 ($T_g > 10^5$ K) の hole から成る。超高温 ($T_g > 10^7$ K) ガスは、超新星の影響である。この multi-phase 構造は、大局的には安定だが、局所的には、乱流的な運動をしており、短いタイムスケールでその空間、熱的構造は変化する。

図 2 は、同じ数値手法を用いて得た、銀河の中心から半径 400 pc 以内のガス分布である²⁾。ここでは、Seyfert 銀河 NGC 4303 の中心核付近の観測結果と比較するために、観測から示唆される回転曲線、ガス質量、stellar bar による非軸対称ポテンシャルを用い、また銀河中心の supermassive black hole を仮定した。空間分解能は、1.6 pc。従来の単純な一様流体モデルの結果と異なり、渦状腕が clump/filament の複雑な内部構造から成ることがわかる。HST による可視、近赤外観測で、これと非常に良く似たフィラメント的ダストレーンが NGC 4303 中心付近に見つかっている。このモデルの場合、銀河中心から 8 pc 以内へのガス降着率は、平均約 $0.01 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ であることがわかった。

参考文献

- 1) Wada, K., and Norman C. A.: *Astrophys. J.*, **516**, L13 (1999)
- 2) Colina, L., and Wada, L.: *Astrophys. J.*, **529**, 845 (2000)
- 3) Wada, K.: *RIKEN Review*, **25**, 106 (1999)
- 4) Wada, K., Spaans, M., Kim, S., and Norman, C.: "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory, Nobeyama) p 36-37

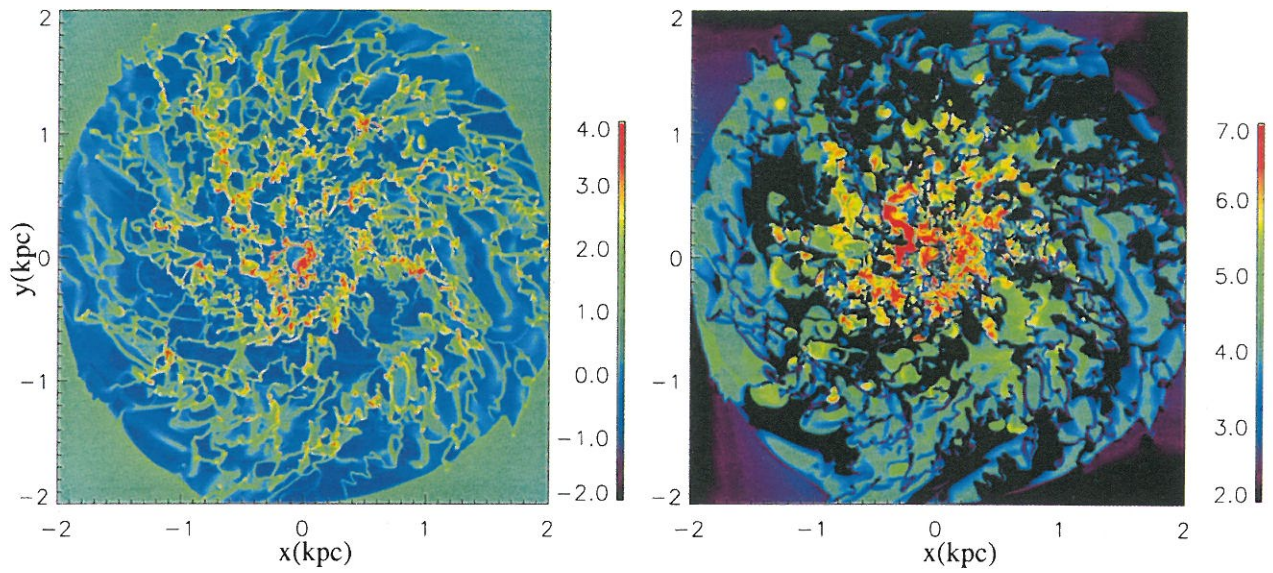


図1. ISMの大局構造 (ガス密度 ($M_{\odot}\text{pc}^{-2}$) (左), ガス温度 (K) (右), Log スケール)¹. 長さの単位は kpc.

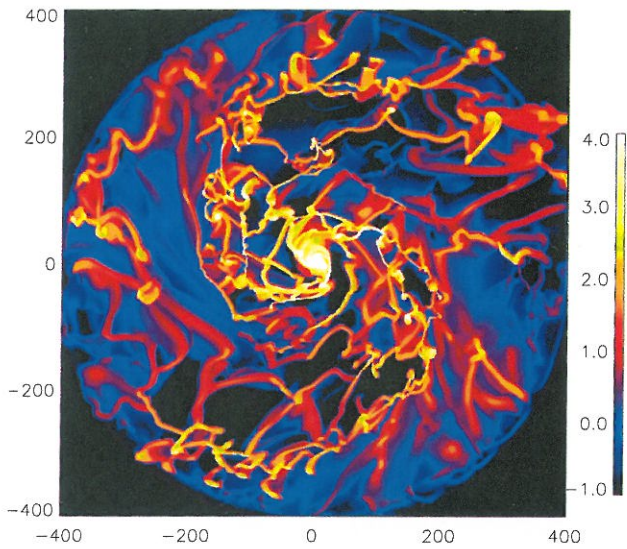


図2. 近傍の Seyfert 銀河 NGC 4303 中心付近の ISM 構造の数値モデル (密度分布 ($M_{\odot}\text{pc}^{-2}$)). 長さの単位は pc^2 .

星形成の数値シミュレーション：回転する分子雲コアからの双極分子流の放出と星の角運動量問題

富 阪 幸 治

(国立天文台・理論天文学研究系)

星形成過程は理論的にも観測的にも研究の重要な目標であり続けてきた。星の質量、角運動量、磁束といった固有の物理量や（2重星、3重星といった）星の多重度、初期質量関数（IMF）などがどのような物理過程によって決まっているのかは、星間雲から星への収縮過程を調べることによって、明らかにできると考えられている。

この中に「星の角運動量問題」と呼ばれる問題が存在する。これは、母体である分子雲コアの比角運動量（単位質量あたりの角運動量）に比べて、そこから生まれる前主系列星（例えば T Tau 型星）のそれは 10^{-5} 倍程度と極端に小さいという問題である。もし分子雲コアがその角運動量をそのまま保って収縮したとすれば、大きさが 1/10 になるまでに遠心力が効いて収縮が止まるほどである。

最近、この問題に双極分子流の放出が重要な役割を果たしていることを、ゆっくりと回転している磁気雲の重力収縮の 2 次元磁気流体力学シミュレーションによって明らかにすることができた。分子雲コアは、個数密度が 10^{10}

cm^{-3} に達するまでは等温の状態にあり、この間は円盤 (pseudo-disk) を形成しながら暴走的収縮をする (図 1 左)。しかし、さらに収縮が進むと、塵からの熱輻射に対して光学的に厚くなり、中心部に断熱のコアが形成される。ここへ等温のガスが回転しながら降着すると、強い回転方向の磁場 B_ϕ を生じる。その結果生じる回転方向のローレンツ力が、降着するガスから周囲のガスへ角運動量が効率的に輸送する。最終的にこの角運動量を担ったガスは円盤に垂直方向に収束し双極分子流として遠方に流れ出す (図 1 右)。この結果、断熱コア（これが最終的に星になる）の角運動量は前主系列星で観測されるもの程度まで減少する。

磁場と回転の相互作用が星の角運動量を決定している可能性は高い。

参考文献

Tomisaka, K.: 2000, *Astrophys. J.*, 528, L41

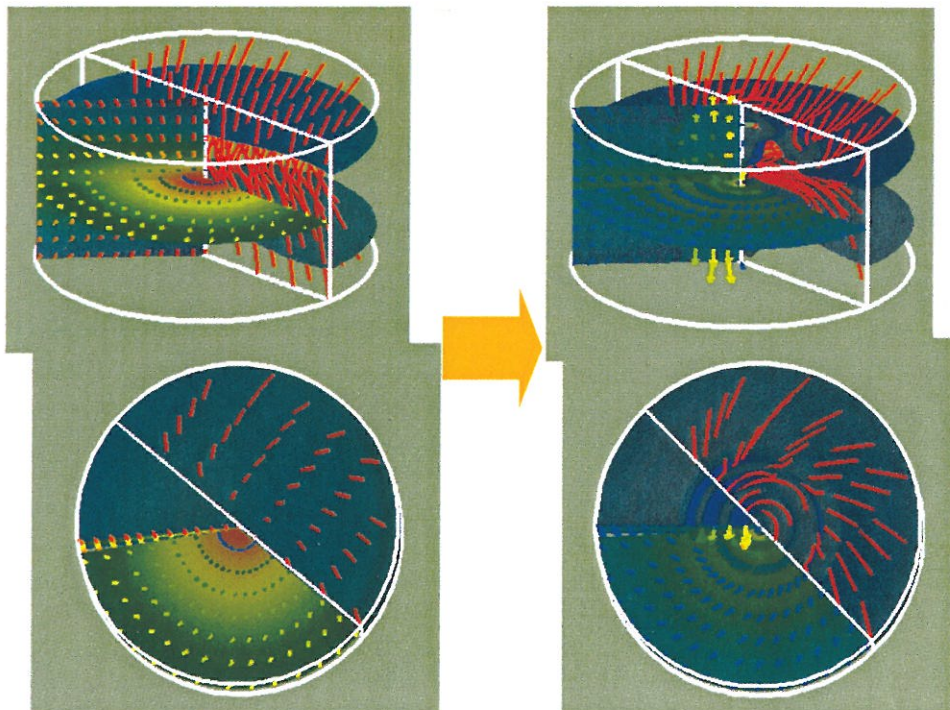


図 1. 等温の暴走的収縮（左）と断熱コア形成後のアウトフローを伴う降着の様子（右）。

上は横から、下は対称軸付近から見た図で、青色は等密度面、矢印は速度場、赤い線は磁力線を表す。さしわたしは約 300 AU、左と右の時間差は約 1000 年である。

中間赤外分光器 COMICS による Red Rectangle のダストの観測

宮田隆志、山下卓也、中村京子

(国立天文台・ハワイ観測所)

片ざ宏一

(宇宙科学研究所)

岡本美子、酒向重行、田窪信也、尾中 敬

(東京大学)

我々は中間赤外域（波長 8~26 ミクロン）での分光観測を目指し、すばる望遠鏡用の装置 COMICS を開発して来た。この装置は分光・撮像両方の観測が可能であり、空間分解能としてはすばる望遠鏡の回折限界を達成できる。これはこれまで用いられて来た中間赤外観測装置の3倍以上の解像度である。

COMICS は1999年10月にハワイ観測所での試験を行い、12月にすばる望遠鏡に搭載、無事ファーストライトを迎えた。この最初の試験観測ランではCOMICSの各種性能（空間分解能、波長分解能、感度など）の測定を行った。その試験観測の一環として、Proto Planetary Nebulae である Red Rectangle の N バンド撮像/ロングスリット分光観測を行ったので報告する。

Red Rectangle は炭素系 Proto-Planetary Nebula であり、炭素系のダストの主要生成源の1つと考えられている。



図1. すばる望遠鏡に取り付けられた COMICS.

特に3ミクロン帯から10ミクロン帯にかけてはUIR (Unidentified Infrared) フィーチャと呼ばれる放射構造が顕著である。UIR放射は数多くの天体で見られ、宇宙に普遍的な物質から放射されていると考えられている。中でも炭素系 Proto-Planetary Nebulae はUIR放射ダストの供給源として重要であり、特にこの天体はUIR放射ダストがみられる Planetary Nebula の中では比較的近くにあるため(330 pc)、高空間分解能観測によってダストの生成領域を直接分解して観測する事が可能である。

観測の結果、空間位置によってダスト放射のプロファイルが大きく異なることが明らかとなった。星から離れた Nebula 領域(0.8 arcsec=260 AU 以遠)ではNバンドで見られる放射のほとんどはUIR放射が占めており、その放射プロファイルは他の天体で見られるものと良く似通っている。一方で中心領域(0.8秒=260 AU 以内)ではNバンド放射のほとんどを低温の連続波放射が占めており、UIR放射は相対的に弱くなっている。連続波を単純な黒体放射で近似すると、温度は300 K前後となる。また、UIR放射はNebula領域とはプロファイルが異っており、8.6/11.27ミクロンの放射が弱く、代わりに11.0と11.9ミクロンに放射が見られるといった特徴を持つ。

これら11.0/11.9ミクロンの放射は通常のUIR放射天体では観測されてこなかったフィーチャである。近年、高い空間分解能での分光観測によって反射星雲NGC1333 (Sloan *et al.* 1999) や Herbig Ae/Be 型星 WL16 (DeVite *et al.* 1998) などの中心部分でこの11.0ミクロン放射に似通った位置に放射が見つかって来ている。その放射源としては、イオン化されたPAH分子が提案されている (Sloan *et al.* 1999)。今回の観測で11.0ミクロン放射が見られた領域も中心星近くなので、星近くのUV場が強い領域では、このようなイオン化されたPAH放射が普遍的に見られるのではないかと推定できる。一方、11.9ミクロン放射は、PAHモデルではduoのC-H bending modeと考えられる。この放射は同じC-H bending modeの中でも弱く、観測例がほとんど無い。今回Red Rectangleで11.9ミクロン放射が見られた理由としては、ダストのサイズが小さく、solo-などのモードに比してduo-のモードが多かったためと考えることができる。これらのプロファイル変化はUIR放射ダストの生成過程を示すものと

して非常に興味深い。

参考文献

Sloan *et al.*: 1999, *Astrophys. J.*, 513, L65
DeVite *et al.*: 1998, *Astrophys. J.*, 504, L43

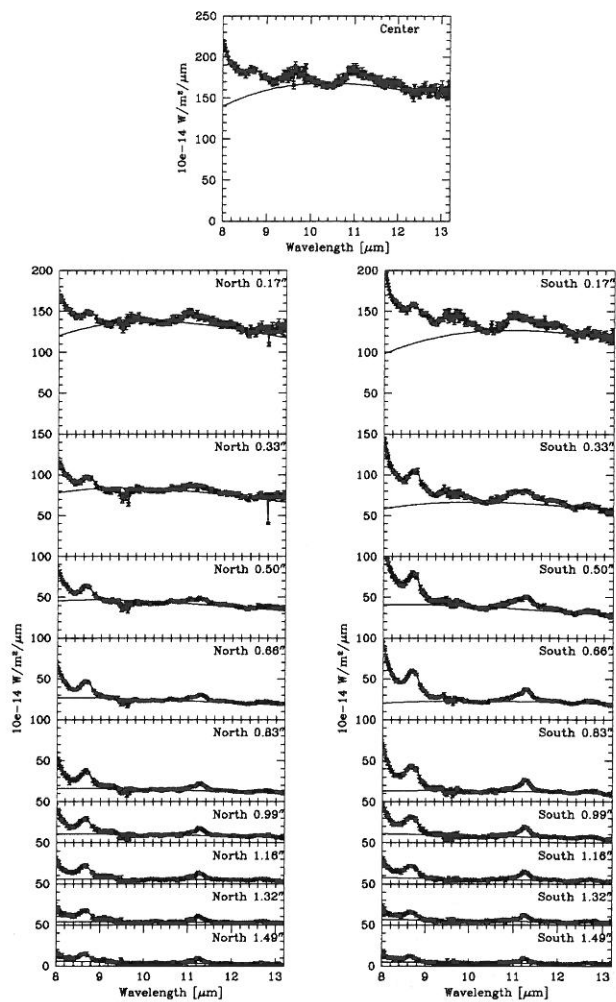


図 2. 観測された Red Rectangle の各点でのスペクトル。

太陽からのねじれた擾乱の生成と伝播

堀 久仁子*

(国立天文台・野辺山太陽電波観測所)

秋山 幸子

(総合研究大学院大学/宇宙科学研究所)

黒川宏企、森本太郎

(京都大学)

太陽大気のダイナミクスは、太陽の作り出す磁場により支配されている。そのため、太陽の磁力線をなぞっていると思われるねじれた構造が、太陽活動に伴う様々な現象において観測される。我々は野辺山電波ヘリオグラフと太陽観測衛星「SOHO」搭載のコロナグラフ LASCO の画像データを組み合わせて、コロナ下部で発生したねじれた擾乱が惑星間空間へと伝播していく様子をとらえたので報告する。この擾乱は、太陽面上ではらせん軌道を描いて上昇しつつ、水平方向に約 50 km/s の速度で移動していく竜巻状の“プロミネンス”として、マイクロ波 (17 GHz) で観測された。これがさらに、太陽の重力を振り切って飛んでいく質量放出物 (CME) や、太陽半径の 6 倍を超える高さまで成長するストリーマーとして、白色光で観測された。プロミネンスの活性化と CME を伴うこの一連の過程において、コロナにおける爆発的なエネルギー解放現象であるフレアや電波バーストは観測されなかった。CME はその先端を成す明るいループ状のエッジとこれに続く暗い領域 (キャビティ)、そして中心部の最も明るいコアの三部構造を示すことが多い。しかし、コロナ下部における CME の生成過程は、コロナグラフが太陽を隠して太陽周辺の密度擾乱を観測するため、いまだに明らかでない。我々はコアをもつ/もたない CME と、これに対応して太陽面上で見られるプロミネンスの活動を比較することで、CME を引き起こす擾乱 (放出物) の密度が CME のコアの有無を決めると考察した。

参考文献

Hori, K.: 2000, *Astrophys. J.*, (2000 年 11 月号)

* 現在 Mullard Space Science Laboratory

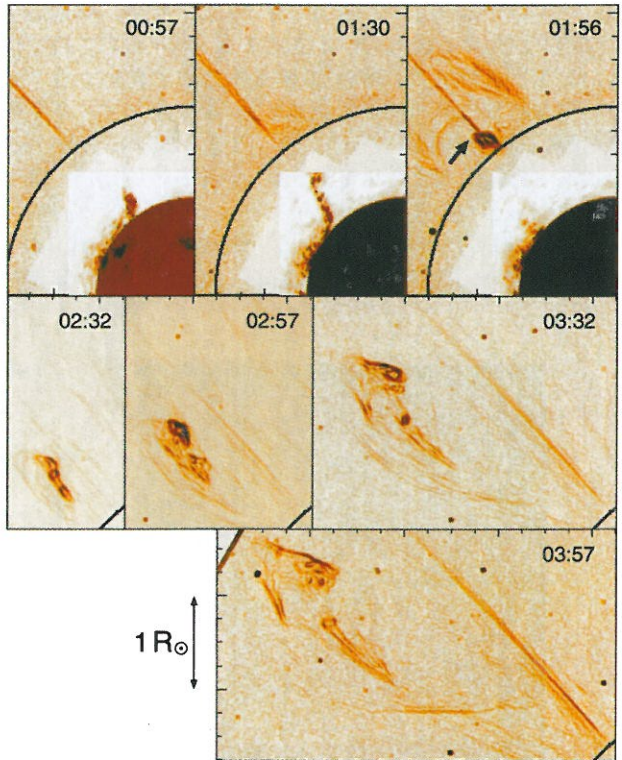


図 1. 1999 年 2 月 9 日に起きたプロミネンス放出と CME. 最上段パネル右下の 1/4 太陽像は野辺山電波ヘリオグラフ (17 GHz) 画像, その他は LASCO の C2 コロナグラフ像 (濃淡を強調してある). 各パネル右下隅の円周は LASCO の太陽射影盤の縁を示す (太陽中心から太陽半径の 2 倍の距離に相当). 各図ともスケールサイズは同じで, 上が太陽の北, 左が東に相当. 観測時刻は世界時 (UT) で右上隅に表示した.

二重ループフレアにおける高エネルギー電子

花岡庸一郎

(国立天文台・電波天文学研究系)

フレアにおいて高エネルギー電子が示す速い時間変化は、加速に関する情報、つまり加速域の位置・大きさ、加速にかかる時間等を何らかの形で反映していると考えられる。加速電子を見ても加速域を直接観測していることにはならないものの、このような速い時間変化を十分に高い時間分解能と高い空間分解能で観測することは、加速域の構造を間接的ながら探る最もよい方法である。我々は浮上磁場によって2つのループの衝突が起こることによって発生するフレア、すなわち二重ループフレア、での高エネルギー電子の振る舞いを、硬 X 線（ようこう HXT、CGRO/BATSE）と電波（野辺山電波ヘリオグラフ）のデータを用いて調べた (Hanaoka 1999)。

図 1a に解析に用いたフレアの一例の画像を示す。この種のフレアは、硬 X 線では single source にしか見えな

いことが多いが、電波では、浮上磁場が上空の磁気ループとぶつかっているところにある main source と、上空の磁気ループのもう一方の足元にある remote source の2つが見えるので、それぞれのソースの明るさの時間変化やソース位置の変化を調べることができる。図 1c にこのフレアのそれぞれのソースの硬 X 線・電波強度の時間変化を示した。この時間変化の高周波成分だけを取り出したものの相互相関係数を時間をずらしながら計算したものが図 1b である。main source からの硬 X 線・電波相互の相関係数はずらし量 0 付近で極大になるのに対し（図 1d の細線）、main source/remote source 間の相関係数はずらし量 500 msec 付近で極大（図 1d の太線）になり、明らかに異なった傾向を示している。

このことは remote source の時間変化が約 500 msec

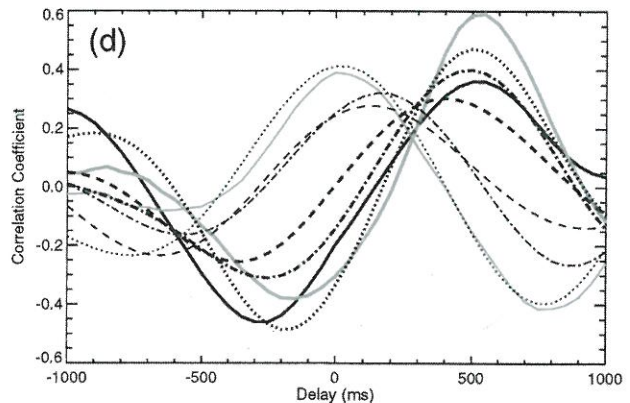
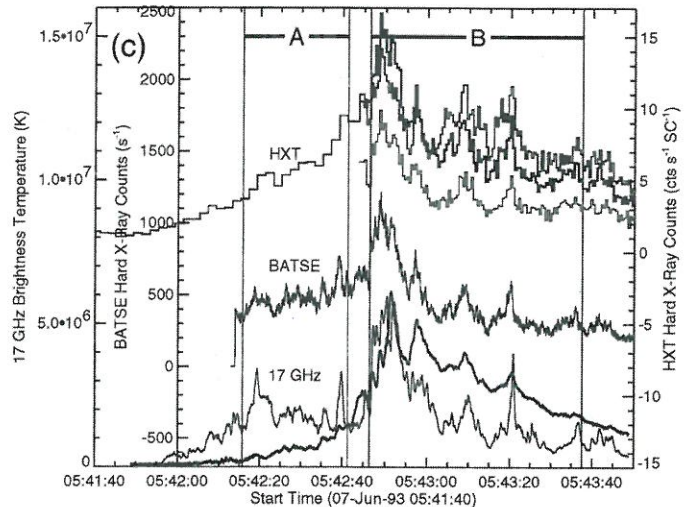
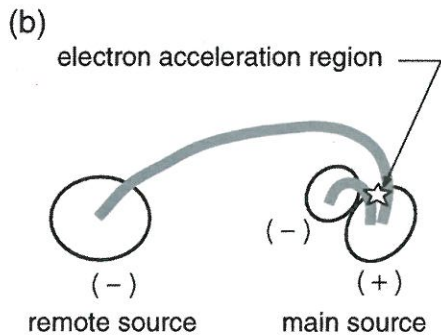
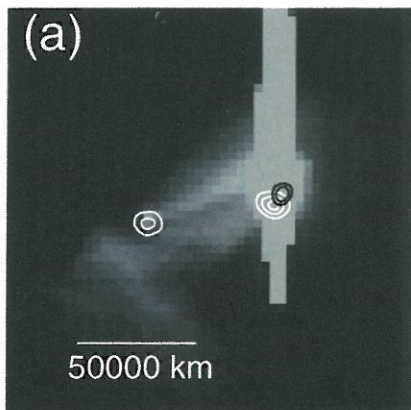


図 1. (a) 1993 年 6 月 7 日のフレアの画像。軟 X 線画像に硬 X 線像（黒コンタ）と電波像（白コンタ）を重ねてある。(b) フレアを起こした 2 つのループの磁場構造の模式図。(c) フレア中の main source, remote source の硬 X 線・電波の強度の時間変化。(d) 硬 X 線・電波強度の時間変化の相互相関値。

遅れている、ということの意味しており、硬 X 線・電波を放射する加速電子が main source 側から remote source 側へ移動している、つまり、加速域が main source 側、おそらくは2つのループの interaction region にあることの直接の証拠である(図1b参照)。このことは、ループの interaction によって加速が起きていることを強く示唆している。なお、main source/remote source 間の

距離(100,000 km 程度)と、加速電子の移動時間(500 msec 程度)をもとにピッチアングルによる補正係数を考慮して電子の速度とエネルギーを求めると、速度 28 万 km/s・エネルギー 1 MeV となる。

参考文献

Hanaoka, Y.: 1999, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 483

電波観測による太陽大気の磁場測定

A. GREBINSKIJ, G. B. GELFREIKH

(Pulkovo Astronomical Observatory/RAS)

柴崎清登

(国立天文台・電波天文学研究系)

高温の太陽大気はプラズマ状態になっており、熱運動する荷電粒子は活動領域の磁場によってローレンツ力を受けて螺旋運動をしている。螺旋運動する電子は電磁波を放射したり吸収したりする。一般に電磁波は右回りの円偏波成分と左回りの円偏波成分の合成として表すことができ、磁化したプラズマ中を電磁波が伝播すると、円偏波の回転方向と電子の回転方向(磁力線の方向)の関係により吸収係数に差が生ずる。この差によって生じた円偏波度を測定することによって太陽大気の磁場強度(視線成分)を求めることができる。磁場は太陽活動のエネルギー源であり、大気中での磁場の直接測定は太陽活動現象の研究に非常に重要である。

可視光や赤外線では、スペクトル線の周りの偏光を測定して磁場を求めるが、測定できるのは光球面と彩層である。上層大気中の磁場を求めるには、下層で測定された磁場から外挿する必要がある。マイクロ波帯では連続波観測で、彩層上部からコロナ中での直接観測が可能である。さらにマイクロ波電波はコロナ中のプラズマによる吸収が少ないので、放射領域の情報を正確に地上まで伝えてくれる。

野辺山電波ヘリオグラフは 17 GHz で右回りと左回りの円偏波観測を行っており、円偏波率の空間分布を精度良く求めることができる。さらに、34 GHz と 17 GHz の強度比の分布を組み合わせることによって、光学的に薄いという仮定をしないで大気における磁場測定が可能となり、太陽ディスク面内では彩層～遷移領域の、リムの外では密度の高いコロナプラズマの磁場強度を求めることができるようになった。RATAN600 のスペクトル観測とあわせると、磁場の高さ方向の変化を観測的に求めることができる。

図は 1995 年 6 月 9 日に太陽ディスク中心付近で観測された活動領域の 17 GHz での強度(擬似カラー表示)と円偏波成分(等高線表示)の分布である。強度のピークは黒点ではなく、磁気境界線付近に一致しており、磁気共鳴放射ではなく、高密度プラズマの熱制動放射であることがわかる。求められたコロナの磁場強度は、(a), (b), (c) それぞれ、150, 110, 60 ガウスであった。なお、北京天文台の観

測によると、対応する光球面磁場の強度はそれぞれ、320, 320, 160 ガウスであった。

参考文献

Grebinskij, A., Bogod, V., Gelfreikh, G., Urpo, S., Pohjolainen, S., and Shibasaki, K.: 2000, *Astron. and Astrophys. Suppl.*, **144**, 169-180.
Grebinskij, A., Shibasaki, K., and Zhang, H.: 1999, *Proceedings of the Nobeyama Symposium "Solar Physics with Radio Observations"*, (held in Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), Eds. T.S. Bastian, N. Goppalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 59-64.

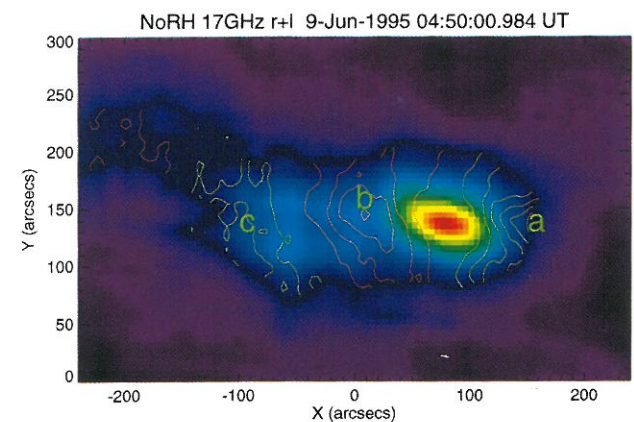


図1. 1995年6月9日に野辺山電波ヘリオグラフで観測された活動領域AR7877の17GHz電波強度分布(擬似カラー表示)と円偏波率分布(等高線表示). 電波強度は、活動領域のまわりの静かな太陽が1万度、一番明るいところが3万度である。円偏波率の等高線は2%毎に引いてあり、赤がN極、黄がS極である。視野は東西8分角、南北5分角。

秒以下の速い時間変化を示す太陽マイクロ波バースト

A. T. ALTYNTSEV
(国立天文台・客員研究員)

中島 弘
(国立天文台・電波天文学研究系)

鷹野 敏明
(千葉大学)

R. V. RUDENKO
(Institute of Solar-Terrestrial Physics, Russia)

太陽フレアは、コロナにおける爆発的なエネルギーの解放と散逸の過程であり、そこで解放されたエネルギーの一部は高エネルギー粒子の形で存在する。高エネルギー粒子の加速がどのように起こっているかは、まだ十分解明されていない。我々は、粒子加速のタイムスケールやその状況を調べる目的で、速い時間分解能をもつ野辺山電波ヘリオグラフで観測された秒以下の速い時間変動を示す 17 GHz マイクロ波バースト（仮に、サブ秒マイクロ波バーストと呼ぶ）を解析し、その特徴を調べた。

サブ秒マイクロ波バーストは、全マイクロ波バーストの 7% 程度に見られる。典型的な一例として、1992 年 9 月 7 日に発生したバーストのマイクロ波、硬 X 線の時間変化を図 1 に示す。17 GHz の時間変化は、5.7 GHz や硬 X 線の時間変化とよい相関を示し、サブ秒マイクロ波バーストの放射メカニズムは、通常フレアと同じジャイロシクロトロンであることが分かる。

サブ秒バーストは、比較的弱い（典型的には、10 sfu）バースト中に発見され、大バースト中にはほとんど発見されない。あるバーストを詳しく調べたところでは、強度の弱いバースト初期に秒以下の時間構造が見られ、以後バーストの強度が増すに従ってバーストの時間構造もゆっくりになることが観測されている。

サブ秒バーストの立ち上がり立ち下りの時間スケールは、100 ミリ秒以下のものもある。この結果は、電子がこの程度の時間スケールで加速されなくてはならないことを示唆している。

大きな振幅変化を伴うサブ秒バーストは、両足元の磁場強度が大幅に異なる非対称な磁気ループの、磁場の強い足元で起こる様である（図 2）。このような磁気ループの構造では、弱い磁場の足元に向った高エネルギー電子は彩層に突入して失われ、一方強い磁場の足元に向った高エネルギー電子は、そこでいったん反射され向きを変え、再び弱い磁場の足元の彩層に突入し失われる。即ち、高エネルギー電子は、磁気ループ中に長い時間補足されることなく、その結果、元の加速の情報を失わずにいることが示唆されている。

一つの電波バースト中で起こる秒以下の時間構造を示す個々のバーストの放射場所は、数秒角の精度で変化しない。この結果は、電子がほぼ同じ場所で次々と加速されていることを、示唆している様である。

参考文献

Altyntsev, A. T., Nakajima, H., Takano, T., and Rudenko, G.

V.: 2000, *Solar Physics*, **195**, in press.

Nakajima, H.: 2000, *Astronomical Society of the Pacific Conference Series*, **206**, 313–317.

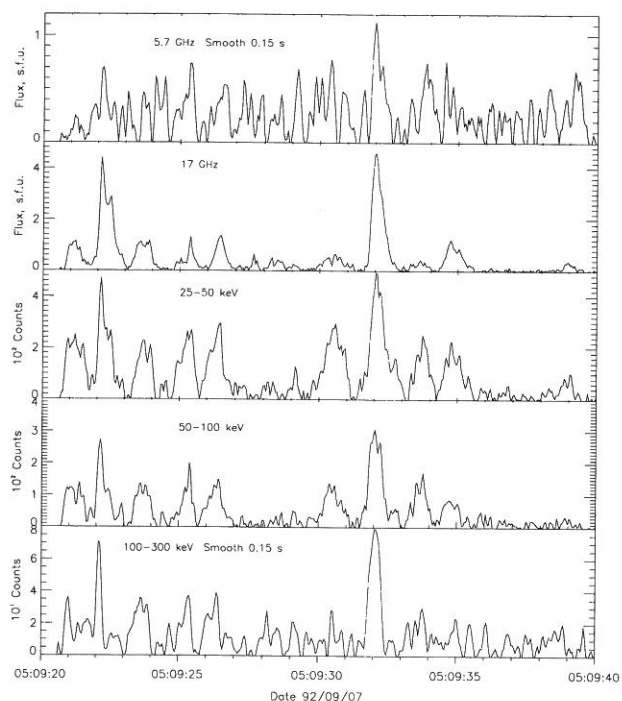


図 1. 秒以下の時間構造を示すバーストのマイクロ波と硬 X 線バーストの時間プロフィール（1992 年 9 月 7 日のイベント）。マイクロ波と硬 X 線の時間プロフィールは、非常によく似ている。

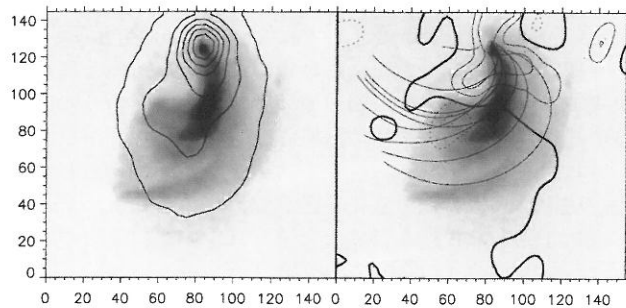


図 2. 左図は、軟 X 線のフレア像にマイクロ波のバースト像を重ね合わせたもの。秒以下のマイクロ波バーストは、軟 X 線の一方の足元に集中している。右図は、軟 X 線フレア像の上にコロナ中のポテンシャル磁場を計算し重ね合わせたもの。

ヘール・ボップ彗星核近傍の偏光撮像およびカラーの観測

古 荘 玲 子
(理化学研究所)

鈴 木 文 二
(埼玉県立三郷工業高校)

山 本 直 孝
(東京理科大学)

河 北 秀 世
(県立ぐんま天文台)

佐々木敏由紀、倉上 富夫
(国立天文台・ハワイ観測所)

清 水 康 弘
(国立天文台・岡山天体物理観測所)

岡山天体物理観測所の 91 cm 反射望遠鏡に取りつけた岡山可視偏光撮像分光装置 (OOPS) を用いて、Hale-Bopp 彗星の観測を行った。観測は 1997 年の 2 月から 5 月にかけて行われ、彗星ダストによる太陽散乱光の観測から、その直線偏光度およびカラーの空間分布を求めた。これまでも彗星の偏光度マップを求める観測は数例あるが、1 例を除くすべてが広帯域フィルターを用いた観測であったため、ダストによる散乱光以外に分子の輝線を含んでしまうという欠点があった。Hale-Bopp 彗星は非常に活動が活発で、近日点付近では過去 30 年間に現れたどの彗星よりも多くの塵やガスを撒き散らしていた。よって、ダストの散乱光のみを抽出するための狭帯域フィルターを使用しても十分な S/N を稼ぐことができた。今回の観測で用いたフィルターの中心波長は、それぞれ、526.1 (Green cont.)、714.5 nm (Red cont.) である。

図 1 (a) が輝度マップ (714.5 nm) である。もっとも明るい部分が核と考えられているが、それを中心として南西方向に伸びた非対称な構造が見られる。その構造を見易くするために核からの距離に応じて各点の輝度を、強調したのが図 1 (b) である。アーク (弧) 状のパターンに注目していただきたい。

これらのフィルターを用いて得られた画像の比から、図 1 (c) のカラーマップが得られる。この画像を作るにあたり、彗星ダストによる散乱光は太陽スペクトルのカラーを用いて補正をし、ダストの反射率の勾配 (カラー) になおしてある。なお、核近傍については画像間の PSF に若干の違いが見られるために、信頼できる演算がされていない。そのため、画像上では黒くマスクしてある。この画像で注意したいのは、輝度マップにみられたアーク状の 패턴にそって、ダストのカラーが青いということである。また、それぞれのフィルターを用いた場合の直線偏光度マップが、図 1 の (d) および (e) である。輝度マップに見られたアーク状の pattern に沿って、直線偏光度が高いことがわかる。また、直線偏光度は、長波長側の方が短波長側よりも高くなっている。

これらの結果は、アーク状の構造の部分では周囲よりも細かいダストが多いとすれば定性的には説明できると考えられるが、その解釈については、今後の詳細なモデル計算による検討が必要である。

参考文献

- 1) Furusho, R., *et al.*: 1999, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 367
- 2) Schleicher, D. *et al.*: 1997, *Science*, **275**, 1913
- 3) Sekanina, Z.: 1998, *Astrophys. J.*, **494**, L121
- 4) Licandro, J., *et al.*: 1998, *Astrophys. J.*, **501**, L221
- 5) Rodriguez, J. *et al.*: 1997, *Astron. and Astrophys.*, **324**, L61
- 6) 佐々木五郎 他: 1995, 国立天文台報, **2**, 545
- 7) 佐々木五郎 他: 1995, 国立天文台報, **2**, 567
- 8) 湯谷正美他: 1995, 国立天文台報, **2**, 583

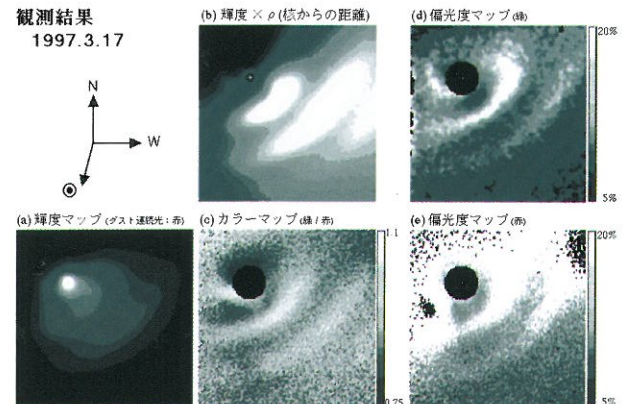


図 1. Hale-Bopp 彗星の輝度マップ、カラーマップ、直線偏光度マップ。

1998年のしし座流星群のテレビ観測

渡部潤一、福島英雄

(国立天文台・天文情報公開センター)

阿部新助

(総合研究大学院大学)

木下大輔

(東京理科大学)

しし座流星群は、母彗星であるテンペル・タットル彗星が33年ごとに回帰するのに伴って、活発な出現が予想される。1998年のしし座流星群の極大は、彗星軌道平面を地球が横切る11月17日20時頃(世界時)と予測された。この時間帯は、日本ではちょうど18日午前5時頃となり、日本を含めたアジア地域が観測適地とされた。このため、アメリカからはNASAの観測航空機が沖縄に飛来する事態となった。われわれは地上観測と航空機観測支援のため、移動観測班を3班編成した。そのうち2班は、天候の状況を見ながら野辺山観測所での観測を遂行することになった。われわれの第1班では、野辺山観測所構内において、しし座流星群の輻射点が昇ってくる15時20分(世界時)から20時24分(世界時)まで、イメージ増倍管を用いた高感度テレビカメラ観測を行った。

カメラは通常の工業用CCDカメラ(日立電子KP-M1)に、焦点距離50mm(F1.2)の明るいレンズとイメージ・インテンシファイアー(浜松フォトリクスV1366P)とを組み合わせたもので、 16.6×11.9 度という視野で、限界等級8等という深い検出感度を実現している。

1998年のしし座流星群の活動は、この観測のほぼ1日前の17日未明から顕著になっていた。17日昼には多数の明るい流星がヨーロッパで目撃されていた。これは予想よりも半日以上早い出現であった。われわれがねらった当初の予想極大時刻付近でも、なんとか活動は続いており、5時間弱の観測時間に58個のしし座流星群の流星を捕捉することができた。同時に捉えられた散在流星数は99個である。しし座流星群の活動は、明け方に向かってやや増加しつつあったものの、平均すると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 1.4×10^{-5} 個程度(8等よりも明るい流星)にとどまり、残念ながら期待された大出現は見られなかった。

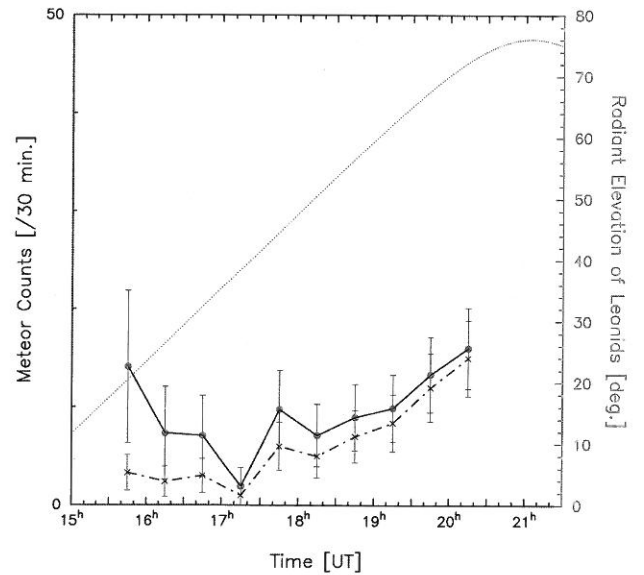


図1. 1998年11月17日(世界時)のしし座流星群の30分毎の出現数の推移。一点鎖線がカメラで捉えられた流星数、実線が輻射点の高度を補正した数、破線が輻射点高度の時間変化。

参考文献

Watanabe, J., Abe, S., Fukushima, H., and Kinoshita, D.: 1999, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 51, No. 4, L11-L14

流星群母天体のミリ波連続波観測

長谷川 均

((株)アステック)

浮田信治、久野成夫

(国立天文台・電波天文学研究系)

関口朋彦

(総合大学院研究大学)

松尾 宏

(国立天文台・天文機器開発実験センター)

斉藤智樹、横河創造

(東京大学)

布施哲治

(国立天文台・ハワイ観測所)

中村良介

(宇宙開発事業団)

流星はサブミリメートルからセンチメートルサイズの塵が地球大気と衝突して発光する現象である。これらのサイズの塵からの熱放射は、赤外よりもサブミリ波からミリ波で効率よく観測が可能となる。我々は彗星から放出されるこれらの塵の生成率を抑えるために、相次いで回帰した2つの流星群、しし座流星群、ジャコビニ流星群の母天体である、P/Tempel-Tuttle 彗星、P/Giacobini-Zinner 彗星をミリ波連続波で観測を行なった。

P/Tempel-Tuttle 彗星の観測は1998年1月16日に野辺山45m電波望遠鏡にボロメータアレイ(NOBA)を用いて150GHz($\lambda=2\text{mm}$)で行なわれた。同彗星は、1998-99年に大出現することが予想されていたしし座流星群の母天体であり、流星物質であるミリメートルサイズの塵を大量に放出していることが期待されていた。ミリメートルサイズの塵からの熱放射は、光、赤外と比較してミリ波電波領域での観測が最も適している。観測時に彗星は太陽から1.20AU、地球からは0.36AUの近い距離にあり核から放出されたばかりの塵からの熱放射が受かることが期待されたが、ビームサイズ(12arcsec)内で上限値 $3\sigma=12.3\text{mJy}$ 以上のシグナルは受からなかった。この上限値を塵の熱放射モデル(Jewitt and Mathews, 1997)を用いてビーム内の塵の質量の上限値に換算すると、 $7.5\text{E}9\text{kg}$ と

なる。同じモデルを使って、この質量の上限値を他の彗星の観測結果と比較してみると、Hale-Bopp 彗星より2桁少なく、Hyakutake 彗星と同程度であった。

ジャコビニ流星群の母天体であるP/Giacobini-Zinner 彗星の観測は、同じ装置を用いて1998年11月5, 8日に行なわれた。この時の彗星は、太陽から1.06AU、地球からは0.90AUであった。観測の結果、彗星からのシグナルは受からなかったが 3σ 上限値として17.4mJyが得られた。ビームサイズ内の塵の量の上限値に換算すると、 $6.2\text{E}10\text{kg}$ となる。

これらの塵の質量の上限値は、Hale-Bopp 彗星と比較して2桁少なく(Jewitt, 1999)、ペルセウス座流星群の母天体であるP/Swift-Tuttle 彗星より1桁少ない(Jewitt, 1996)。これらの塵の質量の上限値から生成率Qdに換算すると、P/Tempel-Tuttle 彗星は、 $2.4\text{E}4\text{kg/s}$ 、P/Giacobini-Zinner 彗星は $7.9\text{E}4\text{kg/s}$ となる。

参考文献

- Hasegawa, H., et al: 2000, *Astron. J.*, **119**, 417-418
Jewitt, D.: 1996, *Astrophys. J.*, **111**, 1713
Jewitt, D., and Mathews, H. E.: 1997, *Astrophys. J.*, **113**, 1145
Jewitt, D., and Mathews, H. E.: 1999, *Astrophys. J.*, **117**, 1056

宇宙測地学で決定されたアムールプレートの運動

日置 幸介

(国立天文台・地球回転研究系)

宮崎 真一

(国土地理院)

プレートテクトニクスの考え方によると、日本列島は典型的な島弧・海溝系であり、日本海溝で東から太平洋プレートが、南海トラフで南からフィリピン海プレートが沈み込むことによって多くの海溝型地震を発生させている。東日本の内陸に発生する逆断層型の地震も太平洋プレートの圧縮力によって同様の枠組みで理解できる。一方兵庫県南部地震に代表されるような近畿や中部の内陸で発生する地震の地学的な背景は従来謎であった。これらの地震は一樣に日本列島を東西に短縮かつ南北に伸長するような地殻ストレスを解放するメカニズムを示している。もしこれが南から沈み込むフィリピン海プレートの圧縮力によるものなら、これらの地震は東西圧縮ではなく北西-南東方向の圧縮のメカニズムを示さないとはいけない。また太平洋プレートの圧縮力がある西日本まで到達するというのも無理がある。

我々は東アジアに展開された汎地球測位システム (GPS) 連続観測点の過去数年のデータを解析し、従来ユーラシアプレートと考えられていた中国東北部やロシア沿海州、朝鮮半島等を含む広範な地域がアムールプレートとしてそれとは独立に東向きに動いていることをつきとめた (Heki *et al.*, 1999)。アムール・ユーラシア両プレートの相対速度はおよそ年間 1 cm であり、ロシアのバイカル湖はそれらの境界に出来た地溝帯である。アムールプレートの東には北米プレートがあり、それらは年間およそ 2 cm の速度で衝突している。それらの境界はサハリンから日本海東縁に沿って南下し、中部日本に至る。我々は日本国内の GPS データを解析し、中部日本での両プレートの衝突に伴う東西圧縮が、地殻の隆起ではなくむしろ地殻の海溝側 (南海トラフ側) への押し出しをもたらしていることを見いだした。これはインドの北上とユーラシア大陸への衝突に伴って、大陸が小さなブロックに分かれて東へ押し出されている (そもそもアムールプレートもその一つ) のと同様の現象が小規模ながら日本列島内でも起こっていることを示している (Miyazaki and Heki, in press)。また太平洋側に比べると活動度は低いが、日本海東縁部では 1983 年の日本海中部地震や 1993 年の北海道南西沖地震のように地震が繰り返し発生することが知られている。本研究によってアムール・北米プレートの境界として日本海東縁部でのプレート収束速度が定量化されたことは将来にわたるこの地域での地震発生の長期予測にも意義を持つ。

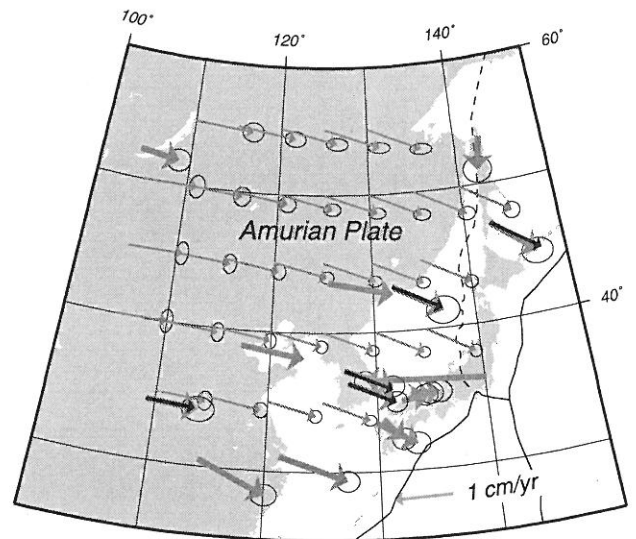


図 1. GPS 連続観測点の速度データから推定されたアムールプレートのユーラシアプレートに対する動き。太い矢印が GPS 点で黒いものがアムールプレートの安定内部の GPS 点として実際にプレート運動パラメータの推定に用いられた (誤差楕円は 1σ)。細い矢印は推定されたアムールプレート運動パラメータから計算された格子点の速度 (誤差楕円はパラメータの不確かさから伝搬させたもの)。

参考文献

- Heki, K., S. Miyazaki, H. Takahashi, M. Kasahara, F. Kimata, S. Miura, N. Vasilenco, A. Ivashchenko and An K.: 1999, *J. Geophys. Res.*, **104**, 29147-29155
Miyazaki, S. and Heki K.: 2000, *J. Geophys. Res.*, in press

久米通賢の天文・測量器具とバーニア副尺の発見

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)

澤田 平

(堺鉄砲研究会)

長谷川桂子

(鎌田共済会博物館)

久米栄左衛門通賢(1780-1841)は讃岐(香川県)高松藩の下級藩士で、火縄を用いない鋼輪仕掛短銃、気砲、雷汞研究を応用した撃発銃など種々の火器の発明と、坂出地方における近代的塩田の開発では戦前から良く知られた人物である。寛永10年(1798), 19歳の時に大阪の間重富のもとで約4年間天文暦学と測量術を修行した。そのため天文・測量関係の遺品と文書もかなりの点数が残っているが、その具体的内容は従来まったく未知であった。

我々は最近、坂出市の鎌田共済会博物館に所蔵されている天文・測量器具と文書のほぼ全部を調査する機会を得た。その結果、伊能忠敬の四国測量に2年先立つ文化3年(1806)に、通賢が高松藩の命を受けて行なった讃岐全土の測量では、江戸時代にわが国では使用された記録のないバーニア副尺を応用した地平儀(方位測定儀)を製作、それを駆使していたことが分った。バーニア副尺はノギスなどの身近な器具に今でも見られるが、最小目盛以下の端数を精密に読み取るための最も簡便な装置で、西欧では17世紀の発明以来300年の長きにわたり使用され続けたものである。通賢は間家で見た輸入航海用具オクタント(八分儀)を帰郷後自作し、その経験を通じてバーニア副尺の原理を理解したものと思われる。

しかも、通賢の測角精度は $2-3'$ であるのに対して、精密な測量とされる忠敬の測定誤差は $5'$ であるから、通賢は忠敬より2倍以上も高精度な測定をしていたのである。ちなみに忠敬や幕府天文方が当時使用していたのは、中国書を通じて知った前近代的な対角斜線副尺であった。

通賢の地平儀や象限儀(天体高度測定儀)にバーニア副尺が使用されている事実は、戦前から三上義夫(和算・測量研究家)、山本一清(天文学者)などの著名な研究者が調査に訪れているが、誰も気づかなかったものである。従って私たちのこの発見は、江戸時代天文観測史の書き換えを迫るに足る重要な発見とすることができる。

参考文献

中村 士: 1999, 『東洋研究』(大東文化大学), 第133号, 1-22.
中村 士, 澤田 平, 長谷川桂子: 2000, 国立天文台報(印刷中).



図1. 久米通賢製作のオクタント. 指度棒の上には、「オクタントフ」と書かれている。



図2. 通賢製作の地平儀(文化三年). 形は中国の『靈台儀象志』所載の地平儀に一見よく似ているが、視準方法、副尺ともに全く異なる。

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、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7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11年度は教授5名、助教授7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1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、頻り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てきた。これらの活動を強化するため、岡山天体物理観測所から助手1名を三鷹勤務に振替え、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。

一方、堂平観測所の共同利用を終焉させ、その観測機能の一部を岡山天体物理観測所に移管し、堂平観測所の定員は、国立天文台の新規事業に振替える方向で、検討を進め、平成12年度からの宇宙大構造部門の新設等を実現した。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の統合を視野にいれて、合同での各種会議を運営し、分野としての纏まりを諮る方向で運営を行った。

1. すばる望遠鏡の建設推進

すばる望遠鏡のカセグレン焦点、主焦点、ナスミス焦点の立ち上げ、共同利用観測装置の組立調整・機能試験観測、望遠鏡・ドームの保守・機能点検、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、すばる望遠鏡の建設全般について、ハワイ観測所への出張や頻りに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、9月の完成披露式典を遂行した。

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、試験観測の実施方針や、共同利用へ向けての体制整備を進め、三鷹でのデータ解析環境の構築を開始した。

2. すばる望遠鏡等の観測装置の製作・調整

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)、主焦点カメラ(Suprime-Cam)、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)の製作・試験調整および試験観測を行った。

堂平91cm望遠鏡用の偏光分光測光装置の開発を行った。加えて、グリズムの開発、多天体ファイバー分光装置(FMOS)の概念設計を進めた。

3. 銀河・銀河団の観測的研究

すばる望遠鏡のファーストライト観測の成果として、銀河団A851の測光観測からすばる望遠鏡の撮像性能の評価を行うことができた。この研究では、すばる望遠鏡がシーイングの良い時には同一露出時間でハッブル宇宙望遠鏡に匹敵する限界等級を達成できること、および形態分類や弱重力レンズ効果の解析などにも有力であることを示したほか、極赤銀河の発見などの成果があった。

さらに、すばる望遠鏡を用いた重力レンズクェーサーPG1115+080の近赤外撮像、赤方偏移2.43の電波銀河の赤外線撮像による電離水素コーンの発見、赤方偏移1.2の電波銀河とその周辺の銀河団の撮像観測、ハッブル深探査領域での輝線銀河の観測などの論文合計8編をとりまとめ、日本天文学会欧文報告にファーストライト論文特集として発表した。

ほかにも、クェーサーの輝線強度相関、セイファート銀河の電離領域の構造の研究、赤外超過銀河のX線観測、銀河風の分光学的研究、多色測光による早期型銀河の進化、とかげ座BL天体のガンマ線観測の研究などを行った。

4. 恒星・星間物質の観測的研究

同じく、すばる望遠鏡のファーストライト論文としてオリオン大星雲領域の近赤外線撮像にもとづく星光度関数の解析、星間雲L1551 IRS5からのジェット、褐色矮星の近赤外線分光、環状星雲の撮像などの論文をとりまとめた。

このほか、炭素星の中間赤外分光や元素組成分析、恒星赤外スペクトルの絶対校正、新星の偏光分光観測、暗黒星

雲中の小質量星の赤外観測、褐色矮星の赤外線分光、おうし座 T 型星のサブミリ波偏光の発見、星間雲の磁場構造の観測などの研究を進めた。

5. 太陽系天体の観測的研究

彗星の観測を中心に、観測的研究を行った。

6. 光干渉計の開発

三鷹構内に建設してきた光学干渉計 MIRA-I によるフ

リンジ検出の成功を踏まえて、30 m 基線の干渉計システム MIRA-I.2 の構築を進めた。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。

7. 広報普及・新天体発見業務

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

2. ハワイ観測所

ハワイ観測所は、口径 8 m の大型光学赤外線望遠鏡（愛称「すばる望遠鏡」）を用いた共同利用運用と観測的研究、観測装置やソフトウェアの改良・開発・研究を目的として平成 9 年 4 月に設置された。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 部門と事務部が設置され定員は 25 名である。定員は現地赴任の形態となり、26 名の現地雇用スタッフ（RCUH 職員）及び国立天文台三鷹からの出張者数名と協力して、望遠鏡の調整、観測装置の立ち上げ、それを用いた試験観測、運用の準備などを行なった。

今年度は、すばる望遠鏡計画（9 年）の最終年度にあたり、9 月 17 日に紀宮清子内親王殿下をお迎えして、すばる望遠鏡の完成記念式典が関係者約 130 名の列席の下、挙行された。

1. ハワイ観測所のスタッフ

すばる望遠鏡完成時の観測所職員の定員は、教授 3、助教授 4、助手 8、技官 4、事務官・一般職員 6 の 25 名となっている。RCUH（ハワイ大学研究支援公社）を通じた現地雇用のスタッフは、26 名である。RCUH 職員は、秘書、事務補佐、図書・翻訳、望遠鏡オペレータ、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 3~4 名の長期派遣者が支援に来島している。

2. 望遠鏡の調整

1999 年 1 月のファーストライトに続き、試験観測装置である CISCO や Suprime-Cam（カセグレン焦点）、CAC、MIRTOS を用いて、望遠鏡の指向、追尾について仕様値を目標に望遠鏡調整の契約者の三菱電機や富士通と協同で調整を続けた。指向は、機械軸設定の誤差、姿勢による撓みなど再現性のあるものをモデル化してその係数を求めた。誤差は基本的には再現性のないものに帰する。また、追尾

については、AZ レールの継ぎ目での補間が重要であることがわかり、そのデータ取りを行った。その結果の評価が研究ハイライトに報告されている。

主鏡形状制御は、各高度角における最良形状を求め、能動支持のルックアップ表を作成する。現在のところ、焦点交換に伴い、必ずこの表を求めて前回との比較を行っている。各焦点でのデータを蓄積して傾向を探り、形状の測定、支持機構へのフィードバックというサイクルの収束状況を見ながら、再現性の有無をつかまうとしている。シーイングの良いときに良好な結果が得られる傾向がある。

望遠鏡の制御システムの初期不良に伴い、追尾の飛び、ガイドのループの解除、星像の伸びなどが、分光観測試験のフェーズで目立ってきた。これに対して、絶対角度エンコーダーの補間、割り込みクロックのバグ修正など制御システムのソフトウェアの初期不良を一つ一つつぶしていくことで、これらの問題はほぼ解決されてきた。

七つの第一期観測装置もハワイ観測所に到着し、望遠鏡とのインターフェースの試験、調整など立ち上げが急ピッチで進められ、それぞれがファーストライトを迎えることができた（HDS は 2000 年 7 月）。周辺光学系と装置とのインターフェースの調整も進み、制御棟からの周辺光学系の制御も問題なく行えるところまで追い込んだ。

3. 第一期観測装置の立ち上げ

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）の七つと AO（報償光学装置）が第一期観測装置である。COMICS を皮切りに、順次望遠鏡の各焦点に装着されて、星の光を装置に通すファーストライトをそれぞれの装置が迎えた。真空ポンプの不調、デュアールの真空漏れ、電気ノイズなど初期不良になやまされたが、概ね成功であった。科学的価値の高いデータは論文に仕上げつつある。また、

一部検出器の感度が期待ほどでなく、今後の改良に課題を残したものもある。

2000年秋以降の共同利用観測に向け、まずIRCSとSuprime-Camの二つの装置が公開されることになった。これらの装置はもちろんのこと、これら以外の装置についても共同利用運用に耐えうる性能へと装置製作グループと観測所の協同作業で調整していく。

4. 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)の本格的な開発も進められた。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ものである。

共同利用を控えて、ハワイだけでなく国内(三鷹)にもデータの解析、アーカイブのできるシステムを構築する計画が進められている。2000年の共同利用に間に合うよう開発が進められている。

5. 望遠鏡の運用体制の整備

望遠鏡の運用のため、研究者を中心にメーカーから運用の技術移転を進めている。これらを受け継ぎ組織した夜間の望遠鏡オペレータに研究者が教育を施してきた。初期不良のためマニュアル通りとは行かなかったが、2000年3月頃には、一応オペレータだけで望遠鏡操作ができるレベルに持ってきている。

高いレベルの観測を継続して行うためには、望遠鏡の屋間の保守・改良、副鏡交換、装置交換などを毎日行なうデイクルーが必要である。2000年3月までにデイクルーの組織を立ち上げ、メーカーからの技術移転などを開始した。共同利用には万全の体制で臨むつもりである。

6. 観測所の運用体制

2000年3月までは、望遠鏡の建設期であるため、望遠鏡、装置、計算機など重要装置に対応するような体制で運営されてきた。来年度は、望遠鏡の共同利用運用が開始されるため、定常運用の体制に修正していく努力が開始された。

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く、ハワイ広報室を立ち上げ、ウェブサイトの設置、天文学成果の記者発表、すばる見学への対応なども

三鷹の天文情報公開センターと協力して行っている。

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。

7. 共同利用

2000年秋からの共同利用観測を開始するに当たり、三鷹のすばる室と協力して運用の体制を整備している。観測の公募、審査システム、採択、観測者の受け入れなどの共同利用観測のためのシステムづくりに着手した。

共同利用では半期ごとに公募し、最初の半期は36夜だが最終的には観測時間の65%程度を共同利用に配分する予定である。残りは、望遠鏡の保守(10%)、観測所時間(10%)、ハワイ大学時間(15%)である。国際社会にも開放することがすばる専門委員会で決められたが、どの程度割り当てられるかは今後の応募状況によるであろう。

8. 完成記念式典

すばる望遠鏡完成記念式典は、1999年(平成11年)9月17日(金)午前11時-午前11時45分、山頂すばるドーム観測階にて132名の来賓の出席を得て挙行された。主な来賓は、以下のとおりである。

- 紀宮清子内親王殿下
- 駐日米国大使 Thomas S. Foley
- 元内閣総理大臣 海部俊樹
- 元文部大臣 森山真弓
- 元文部政務次官 船田元
- 参議院議員 畑恵
- 文部事務次官 佐藤禎一
- 人事院人事官 市川惇信
- 日本学士院長 藤田良雄
- ハワイ州副知事 Mazie K. Hirono
- ハワイ郡長 Stephen K. Yamashiro
- ハワイ州前知事 George Ariyoshi
- ハワイ大学総長 Kenneth P. Mortimer
- ハワイ大学天文学研究所長(代行) Robert T. McLaren
- ハワイ大学ヒロ校学長 Rose Tseng
- 在ホノルル日本国総領事 小川郷太郎
- ハワイ島日系人協会会長 Yasuo Kuwaye
- 三菱電機代表取締役社長 谷口一郎
- 大成建設会長 山本兵蔵
- 富士通代表取締役社長 秋草直之
- コーニング・インターナショナル代表取締役社長 Clark N. Liscomb

引き続き、夕刻午後4時30分より、431名の関係者を招待してハワイ大学ヒロ校・キャンパスセンターにて大

型光学赤外線望遠鏡「すばる」完成記念祝賀会が開かれた。
関連行事として以下の行事が行われた。

○ 紀宮清子内親王殿下夜間観望

平成 11 年 9 月 16 日(木) 午後 8 時 00 分-午後 8 時

45 分 山頂ドームナスミス階赤外側

○ すばる望遠鏡見学会

平成 11 年 9 月 18 日(土) 午前 10 時 30 分-11 時 30 分
山頂ドーム 参加者 55 名

3. 天文機器開発実験センター

大型光学赤外線望遠鏡(すばる)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・製作が不可欠であった。当センターは、エレクトロニクス・オプティクス・メカニクスなどの基盤技術全般にわたって、最新機器を開発・実験し、すばるが必要とする観測装置の原型モデルを試作・供給するための組織として、平成 5 年度に新設された。センターの設備・技術は天文学の広い分野で共通で基盤的な部分を多くサポートしており、すばるの観測装置に限らず、国立天文台における観測装置開発の中核組織となるべく開発環境の整備を進めつつ、先端的技術開発を推進している。

・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・卵西儀・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。赤外線シミュレータ・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ない、赤外線シミュレータについては 3 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。

マシンショップでは、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も対応してきた。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。平成 11 年度は各研究系等から 79 件の製作・修理委託を受け、平成 10 年度の繰り越し 4 件を含め 80 件を消化し、平成 12 年度へ 3 件繰り越した。

マシンショップ製作・修理受託件数

平成 10 年度より繰り越し	4 件
位置天文・天体力学研究系	9 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	15 件
天文機器開発実験センター	24 件
電波天文学研究系	2 件
地球回転研究系	1 件
天文学データ解析計算センター	1 件
管理部	1 件
東京大学・天文学教育研究センター	8 件
京都大学物理	1 件
名古屋大学理学部物理 Z 研	1 件
平成 11 年度合計	79 件
平成 12 年度へ繰り越し	3 件

デザインショップでは、高機能の機械・電子・光学設計用の CAD を導入し、出力装置と共に共用した。エレキショップでは、電子回路製作の環境を整えると共に、電子部品を在庫し、必要な測定装置を充実させた。メカショップでは、三鷹地区の液体窒素を供給し、真空装置の共用、実験に必要な消耗品を充実させた。オプトショップは、約 140 m² の実験室(1.5×3 m 大型光学定番 4 台)があり、精密光学実験・装置開発を行なうためのスペースを提供するほか、以下のような各種光学測定器を所有し、共同利用に供している。1) 光学干渉計 Zygo Mark IV(ザイゴ製): 平面、球面、放物面、レンズなどの光学研磨面形状の精密測定(約 1/100 λrms, 繰り返し)ができる。平面、放物面の測定可能サイズは Φ150 mm 以下である。2) 表面粗さ計 MaximNT(ザイゴ製): 顕微鏡タイプの光学干渉計で、0.7 mm 以下の狭い範囲の表面粗さの測定(0.1 nm rms, 繰り返し)ができる。3) 分光光度計 UV-3100(島津製作所製): 紫外から近赤外域まで(190~3200 nm), 光学系の分光透過特性、反射特性が測定できる。25 cm 角程度の大型資料も測定可能。4) FTIR 分光光度計 FT/IR-410(日本分光製): 近赤外から中間赤外域まで(1.28~25 μm), 光学系の分光透過特性、反射特性が測定できる。5) 測定顕微鏡 MM-40(日本光学製): 0.5 μm 読みの xyz ステージが付いた双眼式顕微鏡 6) 三次元測定器 VF600A(東京精密製): 50 cm 程度までの機械部品の寸法が精密に(~4 μm 精度)測定できる。

・プロジェクト支援

開発実験センター共通実験室を利用して、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。下表に登録された開発プロジェクトを示す。

・開発研究

センターでは、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) すばる搭載用主焦点カメラ (Suprime-Cam) の開発
 東京大学と共同で開発した Suprime-Cam は平成 11 年 1 月のすばる望遠鏡ファーストライト時から試験観測を行ってきている。観測開始当初はスターリングサイクル型で冷却能力 1 W (80 K) の冷凍機 2 台を用いて CCD を冷却していたが、長期の観測に耐えられるだけの保冷能力がな

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
99-001	Optical design of instruments at Gunma Astronomical Observatory	長谷川 隆	群馬天文台
99-002	MAGNUM プロジェクト	小林 行 泰	開発センター
99-004	天体観測所のシーイング向上	高 遠 徳 尚	光赤外
99-005	電波望遠鏡の構造解析	佐 藤 直 久	野辺山
99-006	京都三次元分光器	大 谷 浩	京大
99-007	Solar-B 搭載光学望遠鏡の光学設計	末 松 芳 法	太陽物理
99-008	光干渉計の光学系の計算	鳥 居 泰 男	光学赤外
99-009	自動コネクタの着脱実験	鳥 居 泰 男	光学赤外
99-010	光学系のクリーニング	鳥 居 泰 男	光学赤外
99-011	すばる観測装置用グリズムの開発	海老塚 昇	通総研
99-012	ファイバ瞳分割リンクの開発	家 正 則	光赤外
99-013	KAGAMI	大 橋 正 健	宇宙線研
99-014	TAMA-MC	高 橋 竜太郎	位置力学
99-015	Suprime Cam	関 口 真 木	宇宙線研
99-016	COMICS	方 ざ 宏 一	東大理
99-017	HDS	野 口 邦 男	光赤外
99-018	CIAO	田 村 元 秀	光赤外
99-019	近赤外線分光器の開発	田 中 培 生	東大理
99-020	MUSE	高 見 道 弘	
99-021	FOCAS	柏 川 伸 成	光赤外
99-022	超広視野近赤外線カメラの開発	森 淳	光赤外
99-023	光赤外干渉計開発実験	佐 藤 弘 一	位置力学
99-024	SIRIUS	田 村 元 秀	光赤外
99-025	MAGNUM 望遠鏡用ドームフラットシステムの製作	土 居 守	東大理
99-026	SOLAR-B 衛星搭載 X 線望遠鏡の概念設計	永 田 伸 一	太陽物理学
99-027	線スペクトル偏光分光装置の開発	池 田 優 二	東北大理
99-028	可視光用, X 線用大型 CCD の開発	宮 崎 聡	開発センター
99-029	サブミリ波カメラの開発	松 尾 宏	開発センター
99-030	Astro-F/FIS 光学部品開発	松 尾 宏	開発センター
99-031	すばる観測装置・FMOS 開発	舞 原 俊 憲	京大理
99-032	γ線バーストフォローアップ分光器	海老塚 昇	通総研/理研

いことが明らかになった。平成 11 年 4 月にさらに大型の 5 W 冷凍機がダイキン工業で完成したため、我々はこれ入手、試験を行い 6 月に Suprime-Cam に取りつけた。6 月には主焦点が立ちあがり、Suprime-Cam は主焦点での本格的観測を開始した。観測後のデータ解析で星像が時間的に安定していないことが判明し、この原因を究明するために 9 月、平成 12 年 1 月の 2 度にわたり試験観測を試みたが、望遠鏡の不調、悪天候などが重なり、結果が出せなかった。しかしながら、この間データ解析の手法の確立と高速化の努力を行い、山頂でデータを取得しながら視野全面にわたり星像の評価を行うことができるようになった。これにより調整作業の効率が向上した。平成 12 年 3 月には、真空保持期間を延長するためにカメラデューワーにイオンポンプを取りつけ、この結果 2 週間以上メンテナンスフリーで運用を行うことが可能になった。

(2) 光検出用 CCD の開発

浜松ホトニクスと完全空乏型 CCD の検討に入った。通常の CCD は波長 1 ミクロンで 10% 程度の量子効率だが、我々は 50% 以上を目指している。世界に先駆けて実用化し広視野カメラに装着すれば、high redshift 天体のサーベイ観測に絶大な威力を発揮できると期待している。

(3) 超伝導トンネル接合を用いたサブミリ波検出素子 (SIS フォトン検出器) の開発

低リーク電流のトンネル接合と拡散接合との組み合わせにより、サブミリ波帯でボロメータの性能を超えられることがシュミレーションにより示された。南天で始めてのサブミリ波観測を行う ASTE (Atacama Submillimeter Telescope Experiment) 計画に向けて、SIS フォトン検出器を用いたサブミリ波カメラの概念設計を行った。

(4) 野辺山宇宙電波観測所との協力で、サブミリ波 10 m 鏡の連続波観測システムを整備した。16 ビット 8 ch A/D を用い、望遠鏡制御の COSMOS システムとのインターフェイスを備えている。10 m 鏡のファーストライト以降、アンテナ性能の測定等で活躍している。

(5) 野辺山宇宙電波観測所との協力で、SIS ミキサー素子の入力結合効率の測定を行った。拡散接合を用いることにより、広帯域で効率の高いミキサー素子を実現できる見通しが得られた。

(6) 東北大学天文教室との協力で、フーリエ干渉計を用いた開口合成法の検討を行った。将来、遠赤外線サブミリ波領域で超広帯域 (100 GHz 以上) の干渉計を実現するための開発である。

(7) 名古屋大学理学部物理学教室との協力で、ASTRO-F の遠赤外観測装置 FIS で用いる光学素子の測定を行った。長波長と短波長を分ける 2 色ビームスプリッター、フーリエ分光器で用いる偏波ビームスプリッターなど、すべての光学素子の特性が測定され、総合効率の高いことが確認された。

(8) 活動銀河核モニター観測プロジェクト (PICNIC, MAGNUM プロジェクト)

PICNIC を用いて行なった、MAGNUM プロジェクト予備観測としての AGN のモニター観測の解析を進め、ほぼすべての AGN が赤外域で変光することを明らかにし、同時に変光の一般的な性質を明らかにした。MAGNUM のための多色撮像測光器の最終的な整備調整を行ない、高い目標性能を達成した。同時に観測のための自動化ソフトウェアの開発や、自動観測のための環境モニター装置の開発を行なった。特に中間赤外波長を用いて全天の雲情報を取得する雲モニターは実用レベルにまで達した。

(9) 中型真空蒸着

蒸着実験としてはタングステンフィラメントのプリウエット時により多くのアルミニウムがウエットでき、よりボタ落ちの少ないフィラメントの選定実験を行い、良い結果を得たので今年度はこのフィラメントで、すばる望遠鏡主鏡の蒸着を行った。三鷹の蒸着グループとしては応援ということで、対応した。来年度はさらにウエットングしやすいフィラメントを追求する予定である。アルミニウムのウエットングは開発実験センターの小型真空蒸着装置を利用し、ハワイ観測所の職員の応援を得て行った。開発実験センターでの望遠鏡などの蒸着としては昨年度の終わりにハワイ観測所の赤外振動副鏡 (銀蒸着)、ハワイ・ナスミス副鏡、宇宙科学研究所 1.3 m、及び開発実験センター屋上の赤外シミュレータ鏡材の蒸着と再蒸着を岡山天体物理観測所の職員の応援を得て行った。

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188 cm および 91 cm 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。1999年度は6~9月に整備期間を設け、これ以外の期間(延べ247日)を共同利用に供した。共同利用は前期(1月~6月)および後期(7月~12月)の2期に分けて公募される。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(委員長: 定金晃三大阪教育大学教授)を中心として編成されるが、188 cm 望遠鏡はレフェリー評価を経てスクリーニングの上、編成される。

1999年度に実施された共同利用観測プログラムは188 cm 37 課題 40 件(公募観測: 30 件、観測所時間: 10 件)、91 cm 11 課題 16 件である。1 課題あたりの平均夜数は188 cm 望遠鏡は約6日、91 cm 望遠鏡は約7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300名により実施された。観測達成率の平均は43%で、平年並である。なお、主に太陽観測用の65 cm 望遠鏡は共同利用の公募を行っていないが、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、8.「施設等の共同利用」を参照されたい)。

188 cm 望遠鏡の観測で使用された装置は多目的近赤外カメラ(OASIS)、カセグレン分光器およびクーデ分光器であり、HIDESの立ち上げを兼ねた試験観測も行われた。ユーザーが開発し持ち込んだ装置としては; 3次元分光器(京大理)、多天体ファイバー分光器(東大理)および偏光分光測光器(HBS)である。また、188 cm 望遠鏡の観測所時間を用いて、ドームのオイル交換や観測所職員によるテスト観測等が行われた。91 cm 望遠鏡では偏光撮像装置(OOPS)とプリズム分光器が使用された。

1999年度の来訪研究者は約25機関から延べ約250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、現地で行われる開発や研究会・ワークショップへの参加者も若干名含まれている。共同利用受入れのための施設・構内整備は一部の業務委託も含めて現地で行っているが、特に、国立天文台外の研究者に支払われる研究員等旅費の支払い手続きは現地で行っている。

2. 望遠鏡・機器の整備・開発

6~9月の整備期間には、鏡の真空蒸着(メッキ)、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の他に、今回は特に夏の期間を用いて、188 cm 望

遠鏡制御系の改修、HIDESの立ち上げ、およびOASISの改修が行われた。今年度行われた主な整備を以下に列挙する。

(1) 望遠鏡・観測装置

- 188 cm 望遠鏡クーデシェル分光器(HIDES)の立ち上げ・テスト(泉浦、小矢野、清水、渡辺(悦)、吉田)。
- HIDES CCD カメラシステムの製作と調整(柳沢、岡田)。
- 188 cm 望遠鏡制御系改修(吉田、清水)。
- 多目的近赤外カメラの整備・改修(柳沢、奥村)。
- 多天体ファイバー分光器の開発・テスト(三戸(総研大)、乗本)。
- 観測環境モニタリングシステム(気象モニター、スカイモニター、シーイングモニター)の整備・テスト(岡田、清水、浦口、乗本、吉田)。
- 188 cm 望遠鏡ドームの給油、オイル交換(乗本)。

(2) 計算機・データ処理

- HIDES用CCDデータ処理システムの整備(泉浦、増田(京大理))。
- WWWサーバーの運用、観測所ホームページの整備(吉田、柳沢、浦口)。
- 観測データ自動バックアップシステムの整備(吉田、浦口)。
- ビジター用ワークステーションの整備(柳沢)。

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・銀河団やクェーサーまで、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分野をカバーしている。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的研究が進められており、それぞれの研究成果として、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、泉浦は野辺山の電波観測およびISO衛星のデータ処理を行い、晩期型恒星の中抜きシェルの成因を探り、構造について考察を行った。柳沢はCCDカメラ等の開発を行う傍ら、木曾観測所近赤外線カメラを用いて太陽近傍

に存在する IRAS 点源のカタログ作りを行っている。前原は木曾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。

4. その他

(1) OAO の長期計画について、岡山会議（7月29日）および光学赤外線天文学研究系での議論と併行して、光学赤外専門委員会（委員長：藤本眞克教授）（5月14日、2月29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4日、11月24日）では、それぞれ1999年後期と2000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参考にしながら、2000年後期からのプロジェクト制の導入について、実施方式の詳細を整えた。

(3) 10月26～28日 国立天文台（三鷹）にて、第9回光学赤外ユーザーズミーティングが開催された。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) 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。このところ見学者総数は年間約2万人程度である。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した。

(5) 鴨方町天文講座を後援した。また、広島大学理学部主催の宇宙体験学習（7月26日）を後援し、見学や65cm望遠鏡を用いた観測実習を行った。

5. 堂平観測所

1. 共同利用観測

堂平観測所は2000年4月1日をもって閉所され、主要観測機器の偏光分光測光器（HBS）は、4月から岡山36吋鏡をベースとしPI型装置として観測に供される。したがって今期は最後の共同利用期であった。

1999年11月から2000年3月を共同利用期間として研究課題の公募を行い、13課題（205.5夜）の観測申請があった。昨年度にくらべ共同利用期間が1カ月短くなり、申請課題は1課題減じた。観測はいずれも偏光分光測光器を利用したものである。年末年始を除く143夜の観測時間割り当ては、継続・新規のいずれの課題についても研究のまとめと論文化の見通しを重視し、また夜間の安全に配慮して、利用者が少なくとも2名滞在する体制となるよう配慮した。

観測機器、ドーム等に多少のトラブル発生をみたものの、天候は概ね順調に推移し一定の研究成果を生み出して共同利用を終了した。今期の観測では、二つの小惑星について偏光度と輝度の時間変化の相関から、小惑星表面の物理特性の分布に関する新たな知見を得られたこと、明るい新星V1494 Aqlの偏光分光観測を極大光度に達する約2日前から26日間実施し、新星固有の偏光は非等方的な放出物質中の自由電子によるトムソン散乱として解釈できることを示したことのほか、早期型星におけるBe現象、RV Tau型星やYSOにおける恒星活動と周辺物質の相互作用に関して装置の特長を生かした研究成果が得られた。

2. 機器整備および開発等

共同利用開始前に、ドームの定期点検と調整、望遠鏡の本体と主鏡のクリーニングを行った。

機器の整備や開発は昨年度に引き続き、利用者が主体的に進めた。HBSについては、UV域の感度向上を目指して昨年度導入したSITE CCDカメラとUVアクロマチックのカメラレンズ、偏光解析系レンズを組み込み、夏期に試験観測を行い、共同利用前までに所期の目的を達成していることを確認した。その結果、今期の共同利用における波長域は360～900nm、偏光精度は $\Delta P \sim \pm 0.1\%$ となっている。測光用同架望遠鏡は各種の評価テストを実施した後、36吋鏡に同架、希望者に利用してしてもらうこととした。共同利用期間中、一部の利用者によって使用され、偏光分光と測光の同時観測がなされた。

輝線/吸収線の偏光観測をねらった中分散偏光装置はエッセル型に決定し、すばるR&Dその他の経費で主要光学部品、CCD検出器まわりの部品を購入し、単体および組み合わせての性能実験を開始した。

3. 堂平観測所の運営等

今期も共同利用観測事業は利用者主体で運用した。利用者は共同利用観測事業、観測装置の保守・開発、コンピュータ関係の保守・整備を、観測所は望遠鏡、ドームの保守宿泊などの利用者の受け入れを担当した。運用に関わる事項は、堂平運営会議（天文台側と利用者側のメンバーから構成）で協議されており、今期は2回開催された。なお、

観測プログラムの原案作成は昨年までと同様、所長と利用者3名からなる委員会で行われた。

本年後半は、閉所、HBS岡山移転に備えて、職員、ユーザーが準備をおこなった。設備、備品(図書)の整理と資産の有効利用の観点からそれらの将来の管理先の調査が主である。堂平観測所の主設備である91cm望遠鏡は、天文学研究に有効活用される道を模索している。また、50cmシュミット望遠鏡は国産第一号機ということで国立科学博物館で科学史、啓蒙目的で利用されることとなった。

6. 太陽物理学研究系

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。研究対象は太陽光球・彩層・コロナ・太陽風など太陽外層大気を中心とし、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。理論研究の対象はまた太陽のみにとどまらず、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、飛行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。

I. 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8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既に500編を越え、博士、修士の学位論文数も各々40編に達している。

「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2004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、今年度から実質的な設計、製作を開始している。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、担当チームの決定が1998年12月になされた。全担当チームによる国際設計会議が1999年3月を皮切りに、本年度も宇宙科学研究所並びに国立天文台(三鷹)において頻度高く開催された。

4月1日の堂平観測所の閉所に伴い、ここで観測、観測支援をされてきた関係者に3月下旬施設の公開を行いその労をねぎらった。また、5月中旬には観測所の建設、運用等でお世話になった地元の関係者をお招きして38年の長期にわたる堂平観測所への貢献に対し感謝状を贈呈した。この後観測所の施設を見学して頂き解散した。

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、担当チームの決定が1998年12月になされた。全担当チームによる国際設計会議が1999年3月を皮切りに、本年度も宇宙科学研究所並びに国立天文台(三鷹)において頻度高く開催された。

衛星システム、観測装置の設計、製作は、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。可視光望遠鏡の光学素子に用いるガラス材の放射線耐性試験、X線望遠鏡用CCDの評価試験などを、高エネルギー研究機構、原子力研究所、分子科学研究所の施設を使って実施している。また、光学望遠鏡やX線望遠鏡の試験などを目的として、三鷹の開発実験棟内に真空実験装置を設置し、進めている。

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・ベクトルマグネッ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。観測データの保存媒体は当初4mm(DAT)テープであったが、現在ではCDRに変更し、過去のテープのCDRへのコピーも完了した。

(2) STEP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ットグラフを建設し、1994年より定常観測を行っている。

(3) 黒点・白斑・H α フレアの定常観測

本年(1999年1~12月)の黒点・白斑の観測は CCD カメラによる自動観測でおこなった。なお、この観測は 1998年6月にツァイス製 20 cm 屈折赤道儀から新黒点望遠鏡(高橋製 10 cm 屈折赤道儀)に移行されたものである。黒点・白斑の観測日数は、217日、H α フレアの観測は、225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。

表 1. H α フレア観測 (1999年)

観測日数	フレア重要度別検出個数			
	<1	1	2	3
225日	16	4	0	0

(4) 新黒点望遠鏡

1921年製のツァイス 20 cm 屈折赤道儀で長年行われてきた太陽黒点・白斑の眼視・写真観測を自動化して精度の向上・観測の効率化を計るため、1997年に新しい黒点観測望遠鏡を製作した(口径 10 cm で、2000×2000 画素の CCD カメラを搭載)。並行観測の後、ツァイス赤道儀による観測は 1999年3月をもって終了した。この間、新装置による黒点相対数を、従来観測、基準となる SIDC 報告の相対数と比較し、新装置の黒点相対数補正係数として 1.0 を得、黒点観測装置として問題のないことを確認した。新装置では、毎日の太陽全面像、全面コントラスト像が自動的に、スケッチ像、黒点位置の座標などが半自動的に貼り付けられ、世界に向けてのデータ公開に活躍している。

II. 乗鞍コロナ観測所

1. 観測所の概要

1949年の開所以来の 10 cm コロナグラフに加え、25 cm 分光コロナグラフ、10 cm 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。25 cm 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勢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。本年度の開所は 3月30日、閉所は 11月11日に実施した。

2. 10 cm 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。10 cm 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。

3. 25 cm コロナグラフ

25 cm クーデ式コロナグラフはリトタイプ分光器を備え、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ために使われている。ヘリウムの 10830Å 吸収線による太陽全面のマッピングのほか、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。また、1997年には、液晶遅延素子を用いた汎用ポラリメータを設置し、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。

昨年度に引き続き、インド天体物理研究所の J. Singh 氏が自身の CCD を持ち込み、精力的に 2波長同時観測によるコロナ診断を実施した。

4. 10 cm 新コロナグラフ

口径 10 cm 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, H α , 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。

1999年4~11月の観測は NOGIS とともに総計 76日であった。

5. 共同観測・共同研究

本年度は 6件の共同利用観測を実施した。25 cm コロナグラフを用いた分光観測・偏光観測のほか、観測所施設内で地震のモニター観測(名古屋大学)も行われた。

III. 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 として刊行した。

IV. その他の活動

以下の国際会議を共同主催した。

平成 11年 12月 6~8日 於相模原市立博物館

Yohkoh 8-th Anniversary Symposium: "Explosive

7. 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

昨年度に引き続き、光赤外干渉計の開発研究を行った。昨年度の MIRA-I.1 による恒星フリッジ観測実験の成功を受けて、本年度は最大基線長 30 m の実証機 MIRA-I.2 の建設に着手した。MIRA-I.2 は、光導入望遠鏡として、30 m 離れて設置される 2 台のサイデロスタット（平面鏡直径 30 cm）を持つ。サイデロスタットを出た光は細いビームに縮小され、真空パイプの中を通過して、光検出器などの光学素子が置かれる温度制御された干渉計室に伝送される。干渉計室の中には、星から各サイデロスタットに到達する光路の差（光遅延量）を補正するための精密真空遅延線、恒星フリッジ検出・追尾装置、光波面傾き検出センサーなどが設置される。

本年度は、サイデロスタットを設置するコンクリートピアならびにその観測室、真空パイプ設置用のピア、等が完成した。また、真空遅延線の基台の組み立て、真空試験、遅延線の制御試験、サイデロスタットの指向・駆動試験などが行われた。平成 12 年度に 30 m 基線での恒星フリッジの検出を予定している。MIRA-I.2 は、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、1 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おこな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フォームの役割も果たす。関連した研究として、光ファイバーによる長距離波面伝送実験 (100 m) を行った。その結果、光ファイバー伝送による偏光状態および偏光角の変化の制御方法を会得し、He-Ne レーザー光（波長 633 nm）ではほぼ完全な可干渉性を達成した（フリッジのビジビリティ 0.95）。

(2) 子午環観測

CCD 子午環による太陽系天体（惑星、小惑星、衛星）と 16 等までの微光星の位置観測を継続して行っている。この観測のすべての生データは、光磁気ディスクに保存されている。また、これまでの観測データを用いて、太陽系天体の運動の研究、および、微光星の精密位置の研究のための解析が進められた。

(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、ダークハローの力学構造の BBGKY 方程式による解析、1 次元重力多体系でのカオスの遍歴と緩和時間の解析、非一様の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、いずれの計画も可視光領域で測定するが、可視光ではダストによる吸収のため、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、検討を行っている。

2. 天体力学部門

(1) 太陽系内衛星で最大離心率を持った海王星の衛星ネレイドの運動理論を正準型摂動理論を用いて構築しつつある。主たる太陽摂動の計算は終了した。また、ウプシロン・アンドロメダ惑星系の安定性を調べ、主たる安定機構は近点の運動であることを数値的ならびに理論的に明らかにした。

(2) 微分ガロア理論によるハミルトン系の可積分性の必要条件をもとに経験的な特異点解析の有効性の裏付けを可能とした。無限自由度のハミルトン系と考えられる非線形シュレーディンガー方程式に対するシンプレクティック解法を開発し、その高速性と有用性を実証した。また、2 次元同次多項式ポテンシャル系の可積分な場合のなかで運動量について 4 次以下の多項式第一積分を持つ場合を全

て列挙した。

(3) 重力レンズ現象の解析に基づいて、銀河構造進化ならびに膨張宇宙の基本定数を決定する研究を行なった。また、近年のヒッパルコス星表を含む様々な精度の高い恒星運動カタログを用い、銀河系の動力学ならびに銀河系の形成と進化に関する研究を行なった。

3. 宇宙計量部門

(1) TAMA300 の運転開始

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てきた、重力波観測装置(TAMA300)が、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。TAMA300は基線長300mのファブリペロー光共振器を2本の腕と

するマイケルソン干渉計で、10mモードクリーナーを透過した10Wレーザーからの光が光源として用いられている。このシステムの長時間運転に成功し、重力波探査を試みるとともに、さらなる高感度化と安定運転を目指して改良実験を行っている（詳しくは「研究ハイライト」を参照）。

(2) TAMA の外部評価

当初5年計画として実施されてきたTAMAプロジェクトの研究の進捗状況の評価と、世界に先駆けて運転開始したTAMA300の今後の運用に関する提言を得る目的で、佐藤文隆(京大)主査、岡村定矩(東大)、高野 忠(宇宙研)、中村健蔵(KEK)、鶴田匡夫(ニコン)各氏を評価委員とする外部評価委員会を開催した。委員会報告書と評価のための資料を、「外部評価委員会報告書」および「TAMAプロジェクト現状報告書」に纏め、関係者等に配布した。

8. 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。本年度から既存の理論宇宙物理部門、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部門となった（他に国内客員、海外客員の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。なおこれに伴って2000年1月1日新潟大学教育人間科学部より富阪幸治が教授として着任した。

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。以下に代表的な物を掲げて研究系の報告とする。

1. 研究成果・活動状況（アルファベット順）

犬塚修一郎は小山(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。

また増永(宇宙開発事業団)と共に、輻射輸送問題を球対称の基に厳密に解いて、原始星の形成・進化の研究を行い、さまざまな進化段階を明らかにし、それがどのようなスペクトルで観測されるかを示した。さらに、原始星が生まれる前後の段階で分子輝線のプロファイルがどのように

変化するかを明らかにした。

梶野敏貴は、折戸、和南城(ともに学振研究員)、徳久(東大天文D3)、寺沢(東大天文D1)、鈴木(東大天文M2)、酒井(東大天文M1)とともに、それぞれ、宇宙背景輻射ゆらぎとビッグバン元素合成からのレプトン非対称宇宙論への制限、宇宙の化学進化と銀河ハロー構造、高エネルギー宇宙線による電弱・ハドロン過程とGRB, MAGNETAR, 超新星爆発によるr過程元素合成、銀河宇宙線と軽元素の化学進化、宇宙ニュートリノとビッグバン元素合成に関する理論研究を展開した。徳久の博士論文、および、鈴木(東大物理D3)の博士論文でも研究指導を分担した。

また、梶野は複数の国際共同研究を推進した。国立天文台客員教授としてノートルダム大学のマッシューズ教授を招聘し、ビッグバン宇宙論と宇宙背景輻射ゆらぎ、爆発的要素合成などについて研究し、スー博士とは超新星爆発の数値シミュレーション、および、初期宇宙におけるニュートリノ過程に関する共同研究を開始した。オハイオ州立大学のボイド教授とは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、オーストラリア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をした。梶野は理論天文学だけに閉じこもらない研究教育活動をも展開した。光学赤外線天文学・観測システム研究系と協力し、すばる望遠鏡HDSのメンバーとしてサイエンス・プロジェクトの立案と観測天文学を専攻する大学院生の研究指導に参加するとともに、日・米・豪・英 国際共同研究を強力に推進した。東京大学原子核科学研究センタ

一、および、理化学研究所の共同研究員として宇宙天体核物理学の発展に努力するとともに、「物質の起源と銀河の進化」に関する国際会議を主催し、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計画の研究バックアップ、光学宇宙大望遠鏡建設計画の実現に努力した。

大木健一郎は、図書委員会委員長を継続し、天文台図書室の運営に尽力した。本年度は図書室の天文総合情報棟への移転に伴う新規設備の検討等を図書委員会で行った。さらに（計算センターの）ADSや、その他の論文データベース、LANLの天文学プレプリント・データベース等を、全国の天文学者が効率的に利用できるよう「天文学ネットワーク図書館」をインターネット上に開設し、その運用を開始した。

谷川清隆は、宇宙に普遍的に存在するカオス現象を定量化、視覚化することを基本的動機として、各種天文現象の解明に取り組んだ。まず、客員のミッコラ教授（ツルク大学、フィンランド）および通信総合研究所の梅原広明らと共同して三体問題の研究を行った。平面三体問題において平行相似図形解の近傍の解構造を明らかにした。1次元三体問題の解構造解明のために記号力学を応用した。ミッコラ教授と共同で少数多体問題用の強力な可変ステップシンプレクティック数値積分法を開発した。

天文学データ解析計算センターの伊藤孝士と共同で惑星系の安定性の研究を展開し、惑星系形成後期の系の基本プロセスの解明に貢献した。帝京平成大学の山口喜博を客員助教授として招聘し、共同で標準写像における非単調周期点とカオスの関係の研究を行った。

次に、東京大学理学部天文学教育研究センターの半田利弘、国立天文台の伊藤孝士と共同で、写像を用いて激しい環境変化と生物の寿命との関係を調べた。また三上良孝とともに、宇宙空間での多重星サーベイ観測プロジェクトの可能性について考察した。東京大学教養学部での学生教育に参加した。

谷川は、研究交流委員会、出版委員会の委員を務めた。

戸谷友則は、観測的宇宙論、銀河の進化形成、およびガンマ線バーストの分野で研究を行い、成果を発表した。「ハッブルディープフィールド」における銀河計数を、これまでにない精度で徹底解析し、宇宙項入りの宇宙モデルが最もよくデータを説明することを示した。現在は「すばるディープフィールド」の解析を行っている。

超新星を用いた宇宙論パラメータ推定におけるダスト吸収による系統誤差の検討や、ガンマ線バーストの放出エネルギーのばらつきに対する統一モデルの提唱なども行った。

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され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氣的加速によってアウトフローが形成されること、星間分子雲コアの角運動量はそのほとんどがアウトフローによって持ち去られ、「恒星の角運動量過剰問題」が解決される可能性があることが示された。茨城大学理学部において流体力学の数値計算法に関して集中講義を担当した。

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、東京大学理学系研究科提携教官として大学院生の教育にも関わった。一方、共同利用研究所長懇談会に置かれた共同利用研のあり方を検討する会議の第三部長として研究所の目標・評価のあり方について他の共同利用研とともに検討を進め、同じく懇談会に置かれたタスクフォースメンバーの一員として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、大学評価機関の設立準備委員会専門委員として、大学評価のシステム作りにより大学共同利用機関を代表して参加し機構の設立に努力した。

和田桂一は、近傍のSeyfert銀河NGC 4303の中心部のガス構造、ダイナミクスについて、数値流体モデルを用いた研究を行い、STScIのL. Colinaとともに、HSTの観測結果との比較研究を行った。さらに、大マゼラン雲のガス構造についても、数値シミュレーションを用いた研究を行い、HIおよびCOのサーベイ観測との比較研究や超新星のエネルギーフィードバックの影響について調べた。また、東京大学天文学教育研究センターの祖父江、幸田とともに、Spiral銀河形成におけるスケールリング則の起源についての理論的な研究を行った。北海道大学理学部物理学科の羽部、福田とともに、銀河中心へのガス供給についてのSPH法を用いた数値計算による研究を行なった。

1999年5月30-6月3日にシカゴで開催された、194回アメリカ天文学会年会のtopical session 64で、“Bubbly Structure of the Multi-phase ISM without Star Formation”と題する招待講演を行った。また、天文学データ解析計算センターの併任教官として、次期スーパーコンピュータシステムの仕様策定や計算センターの運営に係わった。

今年度マッシュ教授（客員教授2000年1月～）、コルチャギン博士（客員研究員～1999年6月）、ブハート博士

(客員研究員 1999 年 7 月～)、ジン博士(客員研究員 1999 年 11 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、徳久が博士の学位(東大)を、鈴木が修士の学位(東大)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。日本学術振興会研究員 PD として、上原、折戸、和南城(2000 年 4 月より上智大学助手)が引き続き在籍し、あらたに杉之原が加わった。また科学技術振興事業団(JST) 研究員として永井が引き続き在籍した。1999 年 8 月より戸次(東北大 PD) が COE 研究員として加わった。

また天文台研究員として、大越が引き続き在籍した。泉塩子は非常勤職員として研究系の事務処理を担当した。

外国人研究者としては、ロシア共和国ロストフ大学の V. I. Korchagin 博士が平成 10 年度から 11 年度にかけて滞在し、主として銀河の構造について理論及び観測との比較研究を行った。また、ドイツのルズウィックマキシミリアン大学の T. Buchert が平成 11 年 7 月より 1 年間、国立天文台及び東北大学に滞在して宇宙論に関する研究を行った。

9. 天文学データ解析計算センター

1. 概要

平成 11 年度は、要求していたスーパーコンピュータシステムの増額が認められ、その調達手続きを開始した年度である。新スーパーコンピュータシステムは大規模シミュレーション計算の一層の発展を支えると同時に、すばるなどの望遠鏡データの蓄積・発信・解析を支えることができるよう、その能力を 10 倍以上にする予定である。また計算センターが入る予定となっている天文総合情報棟の建設も順調に進み、3 月末に竣工となった。

2. 人事

平成 11 年 8 月 1 日付けで市川伸一が助教授に昇任した。また平成 11 年 11 月 1 日付けで新任技官の井上剛毅が着任した。

また、天文台研究員として荒木光典、教務補佐員として高桑繁久、新永浩子が 4 月 1 日に着任した。また教務補佐員として大槻かおりが 7 月 1 日に、奥村真一郎が 9 月 1 日に着任した。研究員の佐野孝好は平成 11 年 12 月 31 日付けでメリーランド大学研究員へ、荒木光典は平成 12 年 2 月 28 日付けで福井大学研究機関研究員に転出した。教務補佐員の高桑繁久、新永浩子は 6 月 30 日付けで台湾中央科学院研究員に、大槻かおりは平成 12 年 3 月 31 日付けで東京大学研究員に転出した。

3. 共同利用

(1) スーパーコンピュータ共同利用

公募を行って実施している大規模数値シミュレーションプロジェクトに関する統計を以下に示す。

前期 22 件	申請時間 11100 時間	採択時間 7560 時間
後期 5 件	申請時間 2160 時間	採択時間 720 時間
総計 27 件	13260 時間	8280 時間
VPP300/16R CPU 稼働率 平均 88.9%		

システムの稼働状況を以下に示す。

	VPP300/16R	VX/1R	VX/4R(1)	VX/4R(2)	VX/4R(3)
システムダウン	0	0	0	0	0
マシンダウン	6	0	0	0	0

(2) 一般共同利用

ワークステーションの共同利用は 503 名のユーザーの利用があり、昨年度に比べて約 100 名の増加であった。利用目的は多岐に渡っており、観測データ処理から電子メールによる研究連絡まで様々な利用形態がみられた。

(3) 国立天文台情報ネットワーク(KTnet)

平成 11 年 9 月、SINET への台外接続をこれまでの 1.5 Mbps から 10 Mbps に増速した。これにより、日常的に混雑していた状況を大幅に改善できた。三鷹地区と各観測所との LAN 間接続は、野辺山観測所間とを 512 kbps から 1.5 Mbps (平成 11 年 7 月) に、ハワイ観測所間とを 128 kbps から 1.5 Mbps (平成 11 年 8 月) に、それぞれ増速した。昨年度導入した Fire Wall システムは、いくつかのトラブルを除き順調に運用しており、不正アクセスを防止する体制が確立した。また、台外からの不正アクセスを模擬した監査を行い、セキュリティに問題のある計算機の管理者には注意を促し、安全なシステムの構築に努めている。いわゆる「2000 年問題」については、使用しているネットワーク装置、各種ネットワークサーバ計算機の OS をバージョンアップしたほか、万一に備えて年末年始には常駐監視体制をとった。その後の「閏年問題」を含めてトラブルもなく稼働した。

(4) ユーザーズミーティング、講習会など

第 9 回 計算センターユーザーズミーティングは、平成 12 年 1 月 11 日から 12 日の 2 日間に渡り、全国から 61 名の参加者を迎えて開催された。今回のミーティングでは、調達が始まっているスーパーコンピュータシステムの仕様書策定を控え、ユーザーの声を仕様書に反映させるた

めの議論、及び、計算センターの将来構想について活発な議論が交わされた。

平成 11 年度の講習会は以下の通り。

- MPI/VPP Fortran 講習会
平成 10 年 8 月 25 日～26 日 参加者 14 名
- AVS 講習会
平成 10 年 8 月 23 日～25 日 参加者 14 名

4. 研究成果

平成 11 年度は以下に示す 2 つのセンタープロジェクトと科学技術振興事業団 (JST) の資金による研究を実施した。

(1) DA/DB プロジェクト (代表者: 市川伸一)

DB/DA プロジェクトは、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、および、データ解析の研究・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, PASJ, A&A, A&AS)、岡山天体物理観測所/木曾観測所データアーカイブ (MOKA)、天文画像サービス (全天乾板のデジタル版である 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。平成 11 年度から宇宙科学研究所と共同で多波長画像サービス (MAISON) の公開をはじめた。これらは、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) の開発を進めており、その一部分はハワイ観測所の山麓計算機システムで稼働を開始している。すばる望遠鏡の観測データと、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の構築 (代表者: 大石雅寿)

平成 8 年度から継続して行っているプロジェクトで、国立天文台が有する大型共同利用望遠鏡が生産するものを統一的に処理し、波長横断のデータベースとその解析ツールを構築することにより、単一装置だけではなしえない天文学的成果を生み出そうとするものである。

平成 10 年度は野辺山宇宙電波観測所の 45 m 電波望遠鏡と 6 素子ミリ波干渉計を対象とする本システム構築の最終工程に入り、観測データを自動的にデータベースに送り込む仕組みの製作などが完了した。同時に、野辺山宇宙電波観測所の観測システムをデータベースに対応させるための観測システムの改造を行い、平成 10 年度の望遠鏡共同利用開始時点からシステムの運用を開始した。

現在システムは極めて安定に動作しつづけており、平成

12 年 3 月現在約 2TB の観測生データが登録されている。これらのデータは、一部の例外を除き、来年の平成 13 年 7 月 1 日をもって順次公開されることとなる。また、自動的にアーカイブされる観測生データ以外に、処理済データ (スペクトルデータやマップデータ) の登録も可能であり、研究者にとって有用なこれらのデータも少しずつではあるが登録が始まっている。この野辺山観測データベースシステムは、Web 経由でどこからでもアクセス可能である。その URL は <http://nrodb.nro.nao.ac.jp/> である。なお、公開前のデータにアクセスできるのはデータを取得したグループの構成員のみである。

平成 11 年度には、本データベースシステムとデータ解析システムである NEWSTAR の融合をはかるための作業を行い、NEWSTAR から直接データベースシステムにアクセスできる仕組みを構築した。これにより、基本的には、ネットワークで結合された計算機に NEWSTAR をインストールすれば、世界中のどこでも国立天文台の電波データベースと直結してデータ解析を行なうことができる環境が整ったことになる。

(3) JST プロジェクト (代表者: 大石雅寿)

本プロジェクトは、国立天文台天文学データ解析計算センターと野辺山宇宙・太陽電波観測所、東京大学、お茶の水女子大学、鹿児島大学の研究者による共同プロジェクトであって、科学技術振興事業団から計算科学技術活用型特定研究開発推進事業のひとつとして「国立天文台電波天文データ公開利用システムの開発」という課題で開始したものである。本プロジェクトは最近進歩が著しいネットワークを活用する形で、野辺山宇宙・太陽電波観測所の装置が生み出す大量データのデータベース化によるデータの二次利用の促進、データ解析システムの整備、さらに、大量データのマイニング技術の開発などを目標としている。

今年度は、これまでも進めてきたデータベースシステムの機能強化をさらに進め、データ解析システムの NEWSTAR を Linux および HP-UX に移植する作業、科学データマイニング技術の開発に向けた基礎調査およびプロトタイプソフトウェアの開発、VSOP データの解析に必要な Wavelet-CLEAN ソフトウェアの開発、理論シミュレーションデータのデータベース化の研究などを開始した。なお、本プロジェクトでは 5 名のポスドクを JST 研究員として雇用している。

5. 広報活動

計算センターニュース No. 89 から No. 97 までの 9 号、センターからのお知らせは No. 55 から No. 71 までの 17 本であった。ADAC report は 25 編の論文を刊行した。以上の広報内容は全てセンターの Web ページから参照できるようになっている (<http://www.cc.nao.ac.jp/>)。

10. 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. 45 m 電波望遠鏡

(1) 活動報告

45 m 鏡 第 XVIII 期共同利用観測は、1999 年 11 月 29 日から開始され、2000 年 6 月 10 日まで実施された。この期間に、前期応募 52 件から 20 件 (国内 15/外国 5)、後期応募 31 件から 13 件 (国内 11/外国 2)、長期共同利用観測 1 件、昨年度のハードトラブルによるバックアップ 2 件、Short program の第 1 回分は、応募 4 件中 4 件 (内 4/外 0)、2 回分は応募 22 件中 12 件 (国内 11/外国 1) 件を実施した。

また、5 月には総時間枠 200 時間で BEARS (SIS25-BEam Array Receiver System) の初めての共同利用観測 5 件が実施された。

1999 年 8 月には、45 m 鏡を用いた電波観測実習が行われ、11 名の参加者が 3 つの班に分かれ、45 m 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。

これまで精力的に開発を進めてきた BEARS は、装置類の開発・装備計画は終了し、初の共同利用運用を開始することが出来た。今後は、現在残っている問題点の修正や改良といった細かい作業を残すのみとなっており、来季より通常の共同利用マシンとして運用される。

45 m 鏡の老朽化のための Az レールの傾きの拡大が顕著な影響を見せ始め、Az 浮上がり防止機構部への車輪の接触トラブルが頻発した。2000 年夏にレール全面の補修を行う計画にしている。

2000 年 11 月・12 月の BEARS のビーム能率・ビームパターンの測定中に、像の異常な湾曲が発生していることが判明した。その後、精力的に調査を進めた結果、第 2 鏡・第 3 鏡で問題が発生しているらしいことを突き止めた。2000 年夏期にさらに調査を行う予定であるが、この問題のために BEARS は内側 9 ビームのみでの運用を余儀なくされている。

観測では、渦巻銀河における分子ガスの分布・運動を明らかにするために、CO 分子輝線によるマッピング観測を行った。広帯域音響光学型分光計 (500 MHz 帯域 AOS)

を使った観測からは、NGC5005 の中心付近の広い輝線幅が棒状構造に付随したものであることが明らかになった。銀河面に近くこれまでその詳細が不明であった Maffei II については、棒状構造のリッジに沿った特異な速度成分が検出された。この銀河は予想以上に広がっており、観測は継続の予定である。

また、活動銀河核の構造と運動を明らかにするために、H₂O メーザーによる探査観測も勢力的に行った。その結果、IC2560 でのブラックホールの質量 $2.9 \times 10^6 M_{\odot}$ 及び質量降着率 $2 \times 10^{-5} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ を導出した。さらに、これまでの探査観測の結果を総合し、メーザーのシステム速度成分と高速度成分との輝線強度比及び X 線スペクトルの比較から、メガ・メーザーが 2 種類に分類できること、そしてその種別が活動銀河核の構造に関係しているらしいことを明らかにした。

2. ミリ波干渉計 (Rainbow を含む)

(1) 活動報告

ミリ波干渉計 第 XIII 期共同利用観測が、1999 年 11 月 25 日から 2000 年 5 月 13 日まで D 配列 (11/25~1/5)・AB 配列 (1/5~2/16)・C 配列 (2/16~4/11)・D 配列 (4/11~5/13) の順で実施された。この間、一般共同利用 17 件 (応募 35 件) と長期共同利用 3 件 (応募 3 件; 継続 1 件、新規 2 件) が行われた。今期は、これまでレインボープロジェクトの一環として行われ、既存のアンテナの高精度化・受信機の低雑音化の成果として、広帯域化した 1997 年当初に比べ、マップ内の雑音で評価した観測感度が 2 倍以上向上した。また、計算機リプレースが行われ、リプレースされた UWBC 制御用 WS にハード障害が発生したが、WS の交換と観測バッファ時間によるバックアップで共同利用観測を実行した。

45 m 鏡と NMA を結合させた 7 素子ミリ波干渉計 (レインボー) 観測システムに関しては、昨年度、装置の開発・整備がほぼ終了したのを受け、今年度は、ステータスレポートを整備し、所外の観測者と共同で、2000 年 1 月 18 日~2 月 6 日の間の 12 日間を使って試験観測を実行した。観測プログラムは、所外 4 件 (応募 7 件)、所内 3 件であった。その結果、オリオン KL 領域や W49, NGC3079 の銀河中心領域等で、1" 分解能の高感度マップを得ることに成

功した。但し、伝送系の信号損失のため、45 m 基線のフリッジ感度は 10 m 同士の 2 倍程度に留まっている。現在は、45 m 鏡のベースライン精度を上げるためにデータを解析中である。

230 GHz の試験観測に関しては、電波シーイングモニタと気象データを基に所内時間をダイナミックスケジューリングして、最初の D 配列において約 3 日間で、ポインティング及び 2 件の試験観測を実行した。ポインティングは、干渉計方式で、天候条件の良いときに電波強度の強い天体を用いて 5" 程度の精度を達成した。220-230 GHz の観測で、システム雑音温度 1300 K、空間分解能 2~3" (D 配列のみ) を達成し、系外銀河においては、 $^{12}\text{CO}(2-1)$ ・ $^{13}\text{CO}(2-1)$ の同時観測に成功した。C 配列においてもポインティング及び試験観測を試みたが、所内時間では天候条件が悪く、実行できなかった。

NRO プロジェクトとして行った、低質量星形成過程の研究及び系外銀河の中心領域の物理過程の研究については、いずれも観測を終了し、以下のような成果が得られた。星形成過程の研究に関しては、星形成前期から初期段階における進化過程を探る為、その段階にあると考えられる高密度コアの詳細観測を行った。ダストから熱輻射で出る連続波の観測を行い、その結果、高密度コアの中にさらに細かいクランプ構造が多数存在する事を突き止めた。また、これまで行ってきた分子ガスの観測と併せた結果、細かいクランプ構造は重力的に束縛されている事も発見し、観測領域における前期から初期段階における高密度コアの進化の様子が明らかになってきた。

系外銀河の中心領域の物理過程の研究としては、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を行った。これは広帯域相関器 (UWBC) の性能を最大限に生かすことで 1 度の観測で複数の分子輝線及び連続波のデータを得、分子ガスの物理状態や星形成の様子を探る研究である。これまでに得られたデータに加え、以前の NRO プロジェクトや他の波長のデータと比較することで、スターバーストの進化と共に分子ガスの物理状態も進化することが示唆された。これを利用すれば、銀河の多分子輝線を観測することでその銀河のスターバーストの進化の度合いを推定することができる。

(2) 機器整備・開発

レインボー観測システムの整備の一環として、NMA の既存の B, D, E 号機の第 2, 3 鏡と D 号機の第 4 鏡の交換、D 号機のパネル再成形及びホログラフィーによる鏡面調整を行った。これまでの高精度化の結果、150 GHz での開口能率が、すべてのアンテナで 45% 以上 (平均 50%)、230 GHz では、27% 以上 (平均 31%) に向上した。アンテナ関連では、フラックス測定を利用したポインティング観測法を開発した。これにより、短時間でのポインティング器

差の取得・入れ替えが可能となった。

受信機システムに関しては、100/150/230 GHz を各々 1 本の GUNN 発信器でカバーする新たな局部発信器システムを開発・導入し、付随するリモートチューニングシステムも整備して、今年度から共同利用に使用した。受信機雑音温度の高い 230 GHz の受信機 (Trx > 100 K) については、SIS 素子の入れ替えを行い、100・150 GHz 同様、DSB で 50 K 以下にすることができた。また、IF コンバータ部にアンプを追加し、伝送の最適レベルを自動調整できるシステムを整備し、共同利用に供した。

解析システムの見直しを行い、一次リダクションシステム (UVPROC2) でレインボー観測の 7 素子データの解析が行えるようにツールの整備を行った。また、AIPS 関連で一部 2000 年問題が発生し、ソフトの改修を行った。

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) の推進 (1997 年 2 月打上; 3 年次) と各種観測運用を、国際協力の基で宇宙科学研究所と協力して行った。相模原での衛星運用、三鷹での相関局および磁気テープ変換装置運用、臼田でのリンク局および観測局運用、通信総合研究所鹿島での観測局運用である。

第 3 期の観測公募が行われ、1999 年 10 月 1 日に締め切られた。第 3 期公募から、地上 VLBI 網の公募と同期して年 3 回の公募 (締切は 2 月 1 日、6 月 1 日、10 月 1 日) とすることとなり、今期の公募には 30 件の応募があった。2000 年 2 月予定の第 4 期公募は、「はるか」の姿勢系の不調に伴い観測スケジュールが繰り延べとなったので、延期された。

2000 年 1 月 19~21 日に宇宙科学研究所で国際 VSOP シンポジウムが開催された。国外からの 50 名を含め総勢 80 名余りの参加者があり、70 件ほどの論文が発表された。VSOP の長波長高分解能観測と、地上 VLBA 等の短波長で類似分解能観測との比較などから、ジェットの吸収や内部構造がいろいろと明らかにされ、熱心な議論が交わされた。シンポジウム後早い時期に集録が出版されるとともに、ホームページでも集録論文が利用可能となっている (<http://www.vsop.isas.ac.jp/vsopsymp/papers/index.html>)。シンポジウム終了後に引き続き、VSOP 国際科学審議会 (VISC) と VSOP2 号機の検討会が開催された。

(2) 国内 VLBI 網の共同利用観測等

22 GHz の国内 VLBI 網 (J-Net) の共同利用観測を、例年と同様に 45 m 鏡共同利用観測の一部として行った。前期応募 6 件中 3 件が採択され、後期応募は 2 件であったが採択はされなかった。通常モードの観測の他に、新たに開

発されたギガビットレコーダーによる広帯域・高感度観測や、相対 VLBI 観測などの新方式の観測が行われた。また VERA 観測に向けた銀河面 VLBI 天体サーベイが行われ、新たな VLBI 天体が数多く確認されている。

(3) 職員・研究員・院生等

小林秀行が宇宙科学研究所から助教授として赴任し、三鷹 VSOP 室長となった。COE 外国人研究員として勤務していた沈 志強 (Shen Zhi-qiang) の任期が 1 年延長され、7 月 1 日から 2 年目の勤務となり、引き続き VSOP 等による高分解能 AGN の観測や VSOP サーベイ観測の推進を行なった。COE 研究員 1 名、科学技術振興事業団研究員 1 名を受け入れ、総合研究大学院大学および東京大学博士課程学生各 1 名、東京理科大学からの特別共同利用研究員 1 名を指導した。

(4) その他

日本電信電話株式会社 (NTT) 通信網総合研究所との協同研究および郵政省通信総合研究所 (CRL) との共同研究 (通称 OLIVE) の実験、通信・放送機構からの受託研究「光結合型高感度電波干渉計の研究」を引き続いて行なった。これら高感度 VLBI システムを用いて、各種 X 線源やフレア星等の通常の VLBI 観測天体ではない天体を含めた試験観測が行われている。また、2.5 Gbps の超高速データ伝送実験を野辺山-NTT 武蔵野間で行い成功している。さらに CRL 鹿島 34 m 鏡と宇宙科学研究所臼田 64 m 鏡間で 2046 Mbps の実時間 VLBI 観測を 8 GHz 帯で行うことが計画されている。NTT との協同研究、CRL との共同研究はともに研究期間を延長し、次年度以降も継続して行うことになった。

地球回転研究系が主体となって推進している VERA 計画に協力し、アンテナや受信機、相関器その他システムの検討、および補正予算による部分建設に参加した。

4. 大型ミリ波サブミリ波干渉計 (LMSA) 計画

(1) LMSA 計画準備室の強化

昨年度当初に石黒 (室長)、川辺、阪本、菊池 (秘書) の 4 人で出発した準備室が、新しく近田、関本、江澤をメンバーに加え 7 人体制となった。準備室は主に予算要求準備、予備調査、開発・建設・運用体制の立案、国際協力・対外交渉、広報・総務などの仕事を担当し、LMSA 計画委員会やほとんど毎月のように開催される LMSA 推進小委員会の資料準備等も行っている。

(2) サイト関連

Pampa la Bola および Chajnantor 一帯で LMSA/ASTE (Atacama Submillimeter Telescope Experiment) 計画のための地盤調査が行われた。ASTE 計画は、国立天文台と日本の大学グループが協力して、新規開発 10 m アンテナを Pampa la Bola サイトに設置し、LMSA/ALMA 計画

に向けて望遠鏡システムの評価を行うとともに、日本のサブミリ波天文学を大きく発展させる計画である。2000 年 1 月サンチャゴにて、ASTE に関する国立天文台とチリ大学との間の協力について覚書を締結した。

(3) 設計開発研究

各ワーキンググループを中心として装置計画の検討を進めた。

アンテナ関連では、平成 10 年度 COE 先導的研究設備費および補正予算により建設を進めてきた超高精度 10 m アンテナが完成し、野辺山での評価試験が開始された。本アンテナは、主鏡面骨組には熱変形を抑えるために CFRP とインバーを用いた構造を採用しており、新規に開発したアルミノブロックパネルは平均鏡面精度 5 ミクロン rms という高い精度を達成した。また、角度検出器も 0.03 秒角 rms という高い精度を達成した。本アンテナは、ASTE 計画のために 2001 年度に Pampa la Bola サイトへ移設される予定である。一方、以下の国際協力で述べるように、LMSA アンテナを ALMA との互換性のために、口径を 10 m から 12 m に変更したため、新 10 m アンテナの設計を参考にして新たに 12 m アンテナの設計検討を開始した。

受信機フロントエンド関連では、ASTE 用 100 GHz/230 GHz/345 GHz 帯受信機を開発し、2000 年 3 月には 10 m アンテナのファーストライト実験に成功した。一方、国際的には ALMA チャンネル 8 (385-500 GHz) について、準光学型の側帯波分離方式を米欧グループに提案し、チャンネル 10 (787 GHz-950 GHz) を含め、その具体的なカートリッジの設計を進めた。また、富士山望遠鏡用に 810 GHz 帯用 SIS ミクサーを開発し、オリオン KL で CO (J=7-6) の検出に成功した。その他 ASTE 用アレイカメラや冷凍機についても詳しい検討を進めた。

ローカル発振器関連では、2 波長のレーザー光の混合からミリ波・サブミリ波を発生するフォトニック LO の開発検討を進め、NTT 研究所と共同開発研究協定を結ぶことで合意した。今年度は、市販の UTC フォトダイオードと 2 台の DFB レーザーにより、100 GHz までの出力特性の評価を行った。さらに高出力を得るため、導波管マウントのフォトダイオードの設計を NTT 研究所と協力して進めた。

相関器関連では、LMSA/ALMA 用プロトタイプとして、4 Gsps の高速 A/D 変換器と 2 GHz 帯域幅、128 K 点分光の広帯域 FX 相関器の試作研究に着手した。さらに、将来の 4 GHz 帯域 FX 相関器のために、8 Gsps A/D 変換器の開発を 1999 年度東レ財団の助成を得て進めた。また、米欧の相関器グループとも意見交換を行い、4 GHz 帯域 FX 相関器のコストパフォーマンスを向上させるための技術検討を進めた。

(4) 国際協力

1999年3月から5月にかけて、米欧フェーズ1（設計・開発段階）覚書に日本が署名者として参加できるように文部省と協議しながら米欧と調整に努めたが合意に達せず、結局同年6月10日には米欧のみが覚書に調印した。米欧計画の名称はALMA（アタカマ大型ミリ波アレイ）となり、12 m アンテナ 64 台からなる共同計画の構想が提出された。日本もこの覚書の署名者として参加できるよう努力し、9月にはそのための代表者会議を東京で開催したが、署名者の格、経費負担のインテント表明、フェーズ2（建設段階）合意文書の時期などの理由で折り合いがつかなかった。しかし、米欧から日本の参加を求める声は強く、新たに6月10日付決議書、および同年11月12日付決議書に日米欧3者が署名し、日本参加の枠組みを検討するタスクフォース（ALMA リエゾングループ：ALG）を設立することがうたわれた。

その後3回ALG会議を重ね、2000年3月には日本参加の具体的な方針が提案された。フェーズ2（建設フェーズ）のスタート（2002年頃を予定）に向けて、各ワーキンググループでも、装置やサイエンスについて、活発な意見交換が行われ、日本からも積極的な提案を行っている。現時点では、日本からは3者対等の共同計画の構築を前提として、12 m アンテナ 96 台からなる日米欧ALMA計画の約1/3を日本が貢献することを提案している。

1999年8月トロントで開催されたURSI総会時の「大型のミリ波サブミリ波干渉計についてのワークショップ」や、同年10月ワシントンDCで開催されたALMAサイエンスミーティング、同年11月に奈良で開催されたTHzシンポジウム、2000年2月三鷹で開催されたALMAテクニカルワークショップ、同年3月に開催されたSPIEシンポジウムなどの国際会議で、サイエンスや技術開発についての日本の計画を報告した。特に装置面では、アンテナ、超伝導ミクサー、フォトリックLO、相関器など日本が先進的に進めている研究分野の報告は参加者の注目を浴びた。

(5) その他の活動

2000年1月に、第2回天文学研究連絡委員会シンポジウム「LMSAと日本の自然科学」が開催され、他の分野の研究者やジャーナリストを交えて活発な議論が行われた。また、物理学研究連絡委員会でもLMSA/ALMA計画の説明を行った。

5. その他の活動

2年目の観測シーズンを迎えた「富士山頂サブミリ波望遠鏡」は、従来よりの2周波数帯(345, 500 GHz)に加え、新たに810 GHz帯受信機を搭載し、1999年11月に日本ではじめての810 GHz帯の天体観測に成功した（CO(7-

6)およびCI(2-1))。500 GHz帯では、昨年度に引き続き、主要な分子雲をCI(1-0)輝線(492 GHz)で観測した(L134, ρ Oph, Maddalena's Cloud, Orion B, NGC1333など)。このプロジェクトは、東京大学初期宇宙研究センター、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

(1) 太陽活動

第23太陽活動周期の極大期を迎え、多くの大規模フレアが発生している。電波ヘリオグラフ及び強度・偏波計により連日モニターするとともに、宇宙科学研究所の「ようこう」衛星、NASAのTRACE衛星、ESA/NASAのSoHO衛星という3つの太陽観測衛星による可視光～X線にわたる撮像及びスペクトル観測の共同観測を実施している。これらの観測装置がいっせいに、同一領域を、フレア発生前から、高時間分解能で連続観測を行う共同観測プログラムを数多く実施しており、いくつかの成功例が報告されている。これらの中からフレアの研究の新たな進展が期待される。

(2) 太陽フレアにおける粒子加速

1999年8月28日に発生したフレアは、サイズが大きく電波ヘリオグラフで十分空間的に分解して各部分を詳しく解析するのに最適のフレアであった。また、17 GHzと34 GHzの2周波による高速(100ミリ秒間隔)撮像の威力が示された。このフレアにおいては、非熱的ループと熱的ループが別々の場所に形成された。また、非熱的ループ内を一方の足元から他方に向かって光速の3分の1のスピードに加速された粒子がループ内を満たしていくようすが観測された。さらに、17 GHzと34 GHzの強度比の分布図から、ループ頂上付近が足元に較べて平らなスペクトルを示し、これはループ頂上付近に高エネルギー粒子が多く分布するためか、磁場強度が弱いために高エネルギー粒子の寄与が大きいためと解釈される。残念ながら「ようこう」衛星は夜のために、このフレアの主要な部分は観測できなかった。

太陽活動の活発化に伴い、早い時間変化を伴うイベントが数多く観測されるようになり、それらの統計的研究が可能となってきた。それによると、1) 立ち上がりの時間は観測の時間分解能(50ミリ秒、100ミリ秒)程度以下のものがある、2) スパイク成分は10フラックス以下である、3) 1秒以下の時間変化はバーストの立ち上がりか、それ以前である、4) スパイク成分は場所を移動しない。フレアにおける、これらの電波源の意味するところは今後の課題である。

(3) プラズマ放出現象

電波ヘリオグラフによりリムで観測された竜巻状のプロ

ミネンスの上昇と、SoHO 衛星に搭載されたコロナグラフにより観測された CME との比較を行った。2つの観測装置の視野間には少しギャップはあるが、プロミネンス物質が加速を受けながら、CME のコアとして惑星間空間に拡がっていくようすを、連続的にとらえることに成功した。

(4) ソフトウェア、観測装置

前年度から開発を行なっている、電波ヘリオグラフ及び偏波計データ解析のためのソフトウェア (SolarSoft の一部として) と画像データの一部を記録した CD-ROM を作成して、国内外の研究者に配布した。その後もソフトウェアの強化を継続しており、インターネット経由でそのアップデートを行なっている。

外部ユーザーが電波ヘリオグラフや偏波計で観測した現象をネットワーク経由で容易に見ることができるように、10分毎の全面像のムービーや、相関データの時間変化をプロットした画像をホームページに掲載している。また、大規模イベントでは、高時間分解能の部分像や 17 GHz と 34 GHz のスペクトル分布、円偏波率の分布等、直接解析に使用できるデータも公開している。

観測装置は、2000年問題を無事クリアし、比較的安定に観測を継続している。今後も、定期的な点検・保守、使用時間を超えた部品の早めの交換などによりなるべく欠測なく極大期を乗り切りたい。34 GHz の性能向上のために、改良型周波数選択型副鏡を製作した。

2. データ解析研究会の開催と野辺山シンポジウム集録の出版

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27日~30日、出席者20名)。新たに開発された電波ヘリオグラフ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なった。

前年度開催した国際シンポジウム「電波観測による太陽物理学研究」の集録として、“Solar Physics with Radio Observations” を出版した (NRO Report 479, 論文総数71編)。編集は T. S. Bastian, N. Gopalswamy 及び K. Shibasaki で行ない、SOC メンバー及び参加者の協力で審査し、出版することができた。

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。9 年目の運用で飛行継続 3000 日を記録し、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。硬 X 線望遠鏡のデータも引き続き画像化してホームページに掲載している。

西暦 2004 年の打ち上げを目指し、宇宙科学研究所にお

いて Solar-B 計画が正式にスタートした。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)、技術的検討を行なっている。野辺山からは、光学望遠鏡 (SOT) に花岡が、X 線望遠鏡 (XRT) には坂尾と柴崎が、EUV 望遠鏡 (EIS) には渡邊が参加している。坂尾は衛星システム全体にも係っており、宇宙科学研究所に移って Solar-B 計画に専念することとなった。

III その他

(1) 周波数保護活動

2000 年に開催される世界無線電気通信会議 (WRC-2000) に向けた会議準備会合 (CPM), 第 3 および 4 回アジア・太平洋電気通信共同体 (APT)-WRC 準備会合、作業部会 (WP) 7D 等の国際会議や国内の電気通信技術審議会の各種委員会等において、71 GHz 以上の周波数分配について、電波天文側からの再分配提案をまとめる作業を行ってきた。現行の 71 から 275 GHz までの周波数分配は 20 年前に決められたもので、この間の電波天文学におけるおびただしい分子スペクトル線の発見は考慮されていない。この状況を反映し、衛星との通信や受動・能動業務との切り分けを考慮した再分配の検討が国際的に電波天文関係者の間で行われてきた。これらをふまえて、2000 年 5 月に開催される WRC-2000 会合で再分配案が審議される見通しとなった。

郵政省通信政策局宇宙通信政策課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なった。また同省電気通信技術審議会の無線通信委員会や、その他関連委員会・分科会に委員を派遣し、審議に参加している。

さらに以下のような個別の問題に対応している。(1) イリジウム社の衛星を利用した移動体通信システムが L 帯の電波天文保護バンドに干渉を起している可能性があり、郵政省電気通信局衛星移動通信課への状況説明を行なった。(2) 飛行船を利用して地上との通信回線をカバーする高高度プラットフォーム局 (HAPS) 計画が 30-40 GHz 帯の利用を検討しており、電波天文保護バンドへの干渉問題について議論を行なっている。(3) インターネットなどの情報通信が 22 GHz 帯を利用するシステム WLL (Wireless Local Loop) の予備免許が事業者には与えられ、都市部などで運用が始まる状況となってきた。これについては観測地および観測予定地において水メーザーの観測に干渉が起らないように、郵政省電気通信局及び地方電気通信監理局などとの調整を開始した。

IV 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. 砂田和良 (NRO) | 約 125 名 | 第 17 回 NRO ユーザーミーティング
(平成 11 年 7 月 22 日～24 日 野辺山宇宙電波観測所) |
| 2. 横山央明 (NRO) | 約 20 名 | 太陽多波長データ解析研究会
(平成 11 年 7 月 27 日～30 日 野辺山太陽電波観測所) |
| 3. 百瀬宗武 (茨城大) | 約 50 名 | 星・惑星系形成過程研 |

研究会：最近の動向と将来の展望

(平成 12 年 3 月 2 日～3 日 国立天文台三鷹コスモス会館)

4. 廣谷幸一 (NAO) 約 80 名 活動銀河核からの電波輻射：降着流 vs ジェット
(平成 12 年 3 月 6 日～7 日 国立天文台三鷹コスモス会館)

11. 地球回転研究系 水沢観測センター

1. VERA 計画スタート

VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry: 天文広域精測望遠鏡) 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。わが国独自の最新構想電波望遠鏡を用いた VLBI (超長基線電波干渉計) により、銀河系の渦巻き構造や運動を明らかにして、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。計画では日本国内に 4 つの観測局を配置するが、そのうち 3 局分 (岩手県水沢市、鹿児島県入来町、東京都小笠原村父島) の建設が 1999 年度第二次補正予算により認められ、「銀河系の動く立体地図を作る」という前人未踏の研究へ、一歩を踏み出した。世界初の宇宙空間 VLBI 衛星「はるか」を成功させ、銀河の中心核に巨大ブラックホールを発見した日本の VLBI 研究者の総力を結集して、建設が進められている。残る 1 局 (沖縄県石垣市) についても早期実現をめざしている。

(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) という驚異的な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・惑星系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ことをめざしている。

(2) 独創的装置で大気揺らぎを克服し、超高精度を実現
VERA は、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画期的な「2 ビーム同時受信アンテナ」(口径 20 m) 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、精密計測を妨げる最大の要因であった大気揺らぎの影響を相殺・除去することができる。この能力を使うと、銀河系内のメーザー源の位置が、宇宙の果てにあるクェーサーなどの銀河系外電波源の位置を基準に、10 万分の 1 秒角の精度で測定可能になる。これによって、地球の公転に伴うメーザー源の見かけの位置の変化から、三角測量の原理で距離が測れるようになる。VERA 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。

この他にも、弱い銀河系外電波源を位置基準に使えるように、受信信号を毎秒 10 億ビットという世界最高の速度で記録する装置や、情報を正確に取り出す超高速デ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。受信機は、水分子及び一酸化珪素分子のメーザー放射の周波数を含む 22 GHz 帯及び 43 GHz 帯用のほか、月探査や地球科学で使う 2 GHz 帯及び 8 GHz 帯用を装備する。

(3) 建設・立ち上げ

2000 年度中に、アンテナ、受信機、記録系など全システムを完成させ、翌年度から立ち上げ、試験観測に入ることを予定している。そして、2004 年度までに目標性能を確立し、共同利用を含む定常運用に入りたいと考えている。

このハードスケジュールをこなすべく、地球回転研究系/水沢観測センター及び電波天文学研究系超長基線干渉計天体物理部門のスタッフ・研究員をコアに、30人近くが設計・開発・建設に取り組んでいる。また、鹿児島局が置かれる鹿児島大学の理学部物理学科宇宙情報講座のスタッフは、鹿児島大学—国立天文台間の建設協力覚え書きのもとで、建設グループのメンバーとして局建設と観測システムの開発に加わっている。さらに法政大学・茨城大学・岐阜大学・鹿児島経済大学などの多くの研究者と連携して、建設および観測にむけての準備を進めている。

(4) 準備研究の進展

国内 VLBI 観測網を用いた VLBI 観測で、銀河面付近の位置基準となる連続波電波源を新たに 60 個近く発見したことをはじめ (Honma *et al.*, 2000), 電波源構造が位置計測に及ぼす影響、小型干渉計による静止衛星電波の観測を利用した観測局予定地での大気揺らぎの把握など、さまざまな準備研究が進んでいる。

2. RISE 計画

RISE (Research In Selenodesy) 計画は国立天文台水沢で培われてきた地球のグローバルな動力学研究手法を月惑星へ応用する新しい研究の流れで、当面は月探査周回衛星 (SELENE) 計画に月の測地学 (測月学) に関する三つの科学ミッションに参加するとともに、次期月探査 (SELENE 2) 計画に月面天測望遠鏡計画を提案している。

(1) SELENE 計画

月の重力場の低次項を相対 VLBI を用いて精密に決定する VRAD (VLBI 用電波源)、月の裏側の重力場の直接計測に世界で初めて挑戦する RSAT (リレー衛星)、月の高精度地形データを取得する LALT (月レーザ高度計) の 3 ミッションに国立天文台水沢の研究者が参加し開発実験等に従事している。1999 年度は SELENE 計画に重要な変更がいくつかなされた。まず H2 ロケットの相次ぐ打ち上げ失敗を受けて多くの宇宙計画が変更を余儀なくされているが、その一環として SELENE 計画も打ち上げの日程が従来の 2003 年から 2004 年に一年延期されることとなった。さらに月面電波源 (VRAD2) の搭載が予定されていた着陸実験機の月面軟着陸が中止されることとなり、急速 VLBI 用電波源を搭載した小型孫衛星 (VSAT) を新たに長半径 2200 km の軌道に投入することとなった。当初月面電波源の科学目的の一つであった月の回転変動 (物理秤動) の計測はこの変更により不可能となったが、VSAT は軌道修正なしに一年以上にわたって月を周回し続けるため重力の推定には理想的である。比較的高高度 (軌道長半径 3000 km) のリレー衛星に搭載される電波源 (VRAD1) に加えて VSAT 衛星電波源が加わることにより、当初予定していた低次項から高次項まで均一に従来の値を一桁上回

る精度で重力場係数を決定するという目標は充分達成できる見込みである。また主衛星の軌道傾斜角が従来の 95 度から 90 度に変更されたため、従来予定されていたレーザ高度計の側方視が不要となり、精度の高い直下視で月のグローバルな高度データを得ることができるようになった。

(2) SELENE2 計画

2007 年以降の打ち上げを目指した次期月探査 (SELENE2) 計画は 1999 年度より Feasibility study が正式に始まり、国立天文台水沢の RISE グループは月の極に天頂に向けて固定した特殊な望遠鏡を設置して月の物理秤動を直接計測する月面天測望遠鏡 (ILOM: In-situ Lunar Orientation Measurement) 計画を提案している。望遠鏡の熱膨張やレゴリス上での力学的不安定によるわずかな傾きは、地球上の緯度観測で実績のある水銀皿を用いた写真天頂筒 (PZT) 方式によって補償することを考えている。月面での水銀面の形状、月の極の全日照条件での望遠鏡の熱的状态、CCD による星像位置の精度 1 ミリ秒角での決定等の多くの工学的課題を解決すべく、岩手大学工学部と国立天文台水沢との間で共同研究が 1999 年度よりスタートした。

3. 地球深部研究

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。この観測網で国立天文台は中心的な役割を担っている。1999 年度は北極・スバル諸島の一つスピッツベルゲン島のニーオルセン (北緯 79 度) での超伝導重力計の観測を立ち上げ、ただちに連続観測に入った。現地に駐在しているノールウェイ地図局の VLBI 観測員の協力を得て、観測は順調に続けられている。

国際観測網としてはまだまだスパースであるが、この観測点が立ち上がったことで、念願であった北極、南北中緯度帯、赤道域、南極を結んだ SG 国際観測網が完成した。諸外国の GGP 観測点が緯度 35 度~60 度の帯域に分布しているのに対し、GGP-Japan Network は南北に広く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、自由コア衝動、そして極運動と、本来地球の回転の影響を受けている現象の研究に貴重なデータをもたらすものとして、各国の研究者も関心を寄せており、今後のデータの蓄積が期待されている。

南北極域では後氷河期の地殻の上昇量が大いこと知られている。ニーオルセン、昭和基地の両方とも VLBI や GPS による局位置変化の観測が行われており、SG データとこれらのデータを組み合わせることで、地球の粘弾性についての研究が進展することが期待出来る。

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きた。この研究会の一つのまとめと

して、海洋出版・月刊「地球」の1999年8月号で総特集「超伝導重力計ネットワーク」を発売した。この特集号には、国立天文台の関係者が多数投稿した。

従来、地球回転の研究は、主として地球回転変動と気象・海洋変動による励起の面から行われてきた。しかし、地球回転の直接的な結果の一つに重力変化がある。地球回転変動を原因と結果の両面から調べる一貫として、先ず強制振動項である年周変動について2年ほど前から研究している。重力変化の原因の一つに、海面変動があるが、TOPEX/POSEIDON人工衛星高度計、また海洋大循環モデルによる全球格子データを使った海水面変動による重力変化について調べた。その結果、江刺、キャンベラ、昭和基地のデータ解析から得られた年周変化（振幅 $1\mu\text{Gal}$ の現象、 $1\mu\text{Gal}=1.0\times 10^{-8}\text{MKS}$ ）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（ $0.1\mu\text{Gal}$ の精度で再現できる）ことが分かった（佐藤 他、1999）。この結果は、今後、地球の回転自由振動であるチャンドラー運動について、重力データから研究するための基礎になると考えている。

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時サービスとして、セシウムNTPサーバー・三鷹GPSNTPサーバー・水沢に配置し、NTPアクセスに対応した。

東京大学宇宙線研究所にセシウム原子時計 (HP5071A) を貸し出し、離れた観測施設間の時刻同期に貢献した (10月19日～26日)。

アジア・太平洋地区のGPS時計比較用受信システム装置の遅延時間を明確化するためにAPMP (アジア・太平洋計量計画) によるポータブルGPS受信機による時計比較の一局 (国内関係機関; 水沢観測センター、郵政省通信総合研究所と通産省計量研究所) として、当センターのGPS受信機との比較観測を行った (11月30日～2000年

1月4日)。

装置関係では、8月8日からメインのGPS時計比較装置 (トリンプル社製5000A・GPS受信機) をGPS時刻の1024周並びに2000年対策として購入したアレンオズボーン社製TTR-6GPS受信機に変更した。

5. 水沢10m電波望遠鏡関係

共同利用としては、国内VLBI網 (J-Net) 関連で3件採択され、22GHz帯のイメージング観測・相対位置観測がなされた。また、それ以外にVERAの観測に向けた参照電波源VLBIサーベイ、S/X帯測地実験、高次モードサンプリングVLBI観測、Lunar Prospectorの相対VLBI観測等が行われた。さらに、単一鏡として、オリオン水メーザバーストの偏波観測、系外惑星探査に向けたビームスイッチング観測がなされた。また、VERA観測に向けた水蒸気ラジオメータ実験がなされた。

平成12年3月21日から22日にかけて水沢10m電波望遠鏡ユーザーズミーティング (第1回) を開催した。口頭・ポスター併せて27件の発表があり、国内VLBI網 (J-Net) の1局や単一鏡として、この望遠鏡への使用希望が多いことが明らかになった。また、J-Net関連の研究会としては、鹿島34mアンテナによる成果報告会を、平成12年3月10日に郵政省通信総合研究所 (小金井) で開催した。

6. 工 作 室

昨年度から引き続き、RISE計画における人工電波源搭載予定である、リチウム電池の性能試験を行った。2つのメーカーの計3種類の電池で比較試験を行い、あるメーカーの2種類の電池は、容量及びエネルギー密度とも、人工電波源の許容温度範囲 ($-20\sim+60^{\circ}\text{C}$) で、変動が少なく必要観測期間をほぼ満たすことを明らかにした。

超伝導重力計の北極観測点への設置作業、及び観測のための技術支援を行った。絶対重力測定に使用する干渉・除振装置の開発を行った。

RISE計画におけるレーザ高度計のための、側方視機構部の開発を行った。CFRP製ミラーの回転駆動機構として、形状記憶合金バネを駆動源とする方式を考案した。ハーフフィールド型の水管傾斜計と水銀管傾斜計の開発を行った。

12. 天文情報公開センター

本センターは、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・啓蒙、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て、平成10年度に設置された組織であり、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。

1. 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、昨年度より、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、しし座流星群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下記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10729件(表1)、手紙は372件、公文書は94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1120万件となり、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(248号～336号)、音声によるテレホンニュースサービス(103号～127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5年目を迎え、9月28日の第5回ユーザーズミーティングでは、参加施設数が141となった。

(3) 成果公開

今年度は、1件の記者会見(9月16日「すばる望遠鏡による成果公開:環状星雲を包む微かなハロー」「赤外線で見えた深宇宙 すばるディープフィールド」「92億年離れた電波銀河の姿」の3件、完成記念式に伴う記者会見)、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4件の成果公開(6月11日「すばる望遠鏡、0.2秒角の星像を達成」「100億光年遠方の活動銀河と銀河団」の2件、7月16日「冥王星と衛星カロン(冥王星にエタンの氷を発見)」1件、8月24日(「原始星L1551 - IRS5からの2本のジェット」1件)を行った。また、7月12日には「科学論説委員との懇談会(第2回)」を野辺山で開催し、13社15名の参加があった。11月10日には「科学記者のための天文

学レクチャー(第2回)」を開催、「銀河系の精密地図作り -VERA計画-」「最新の「宇宙年齢」基礎知識」「今年のしし座流星群について」の3つのレクチャーを行い、19社23名の参加があった。

(4) 社会教育事業

定例見学(夏期毎月第2第4金曜日)以外に、26件、530名あまりの学会や学校からの職場訪問、親子学級への協力に対応した。また、三鷹キャンパス内の一般公開(12月1日)を東京大学理学部附属天文学教育研究センターと共催で企画・遂行し、2300名の参加があった。近隣住民や一般市民のための社会教育用公開望遠鏡による定例の観望会を毎月2回行っているが、本年度は実施11回、参加者937名を数えた。また、適宜、公開講座講演会、天文学講座等の企画・後援、実際の天体望遠鏡を使った観望会の企画や協力、社会教育用公開望遠鏡を用いた技術指導などを行っている。

今年度からは、8月4日から6日にかけて、初めての試みとして高校生向けの合宿制の天文学実習体験講座として「君が天文学者になる3日間-太陽系の果てに挑む-」を開催し、全国から73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「宇宙の謎とロマンを探る-第2の地球を探せ-」は、2月19日に行い、90名の参加があった。

多摩六都科学館との共催によるこども向けの公開講座「やさしい天文教室」は11月3日に実施し、50名の参加があった。

全国の天文関連施設と一緒にすすめている「スター・ウィーク～星空に親しむ週間～」は参加協賛団体数230,470件のイベントが実施され、過去最高の数となった。

(5) 広報配布物の普及活動

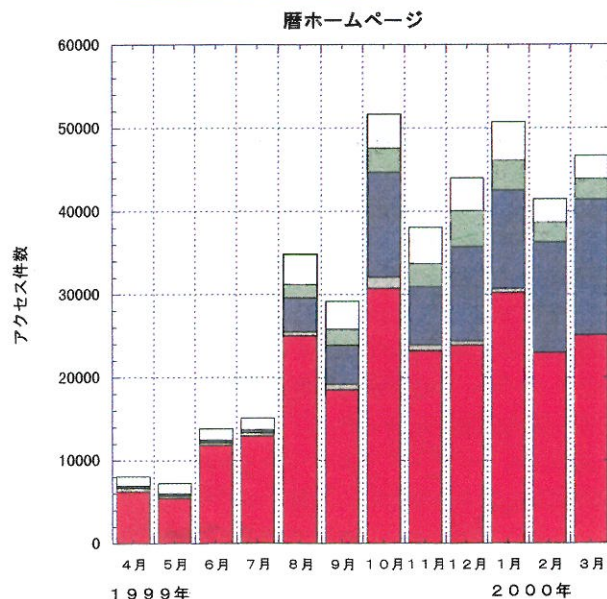
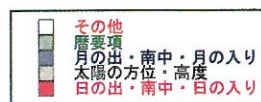
国立天文台ニュース(第73号から第82号)の発行、国立天文台要覧(和文、ハイライト部分の英文抄録)、国立天文台パンフレット(英文、和文)の改訂、三鷹地区見学パンフレット、一般公開パンフレット・ポスター作成を、庶務課および各編集委員会等とともに行った。国立天文台ビデオ編集委員会とともに第3作「宇宙の果てに挑む」の英語版を作成した。

表1

期間	太陽	月	暦	時刻	惑星	宇宙	天文	その他	合計
4～6月	643	249	271	41	271	85	242	261	2063
7～9月	775	439	391	26	536	144	390	291	2992
10～12月	886	322	485	60	1034	102	319	231	3439
1～3月	693	236	411	49	247	100	301	198	2235
合計	2997	1246	1558	176	2088	431	1252	981	10729

表 2. 国立天文台ホームページ月別アクセス件数

月度	件数
4	571250
5	594229
6	629572
7	696518
8	1781074
9	901976
10	1026630
11	1882466
12	745549
1	812294
2	703746
3	874391
	11189695



図

9月	38(5)
10月	42(10)
11月	83(13)
12月	54(15)
合計	549(87)

なお、括弧内の数字は、資料を調べたり他所への確認のため作業が翌日まで掛かった件数である。

2. 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、超新星など）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。

1999年の通報状況は、彗星・流星に関するもの：約70件、惑星・小惑星関係：17件、新星、超新星関係：8件、恒星・星座：約10件、未確認飛行物体：約20件、すばる関係：20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15件、その他：約30件であった。例年どおり、冬季に通報が集中している。

1999年の月別夜間通報の統計：

1月	49(5)
2月	94(4)
3月	24(3)
4月	25(5)
5月	20(6)
6月	28(3)
7月	48(11)
8月	44(6)

3. 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。

- 2000年“理科年表”暦部、2001年“暦要項”（2000年2月1日官報掲載）、2001年の“暦象年表”の計算・編成を完了した。
- インターネット (<http://www.nao.ac.jp/index-J.html>) 上に‘日の出・日の入・南中’、‘月の出入’等の計算及び‘暦要項’を載せ、利用に供している。
- 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。
- 天文台の貴重書である和漢書から、第21回展示「日食」、第22回展示「江戸時代の望遠鏡」をおこなった。

- 5) 図書室と共同で、「国立天文台所蔵貴重資料展示図録及び解説」を出版した。また、同様の形でインターネット上、図書室ホームページに順次掲載作業中である。

4. 研究

個人の研究概要

福島登志夫は、(1) 歳差・章動の数値理論の構築を目指した数値的畳み込み法の開発、及び同手法を用いた非剛体章動理論の計算、(2) 少数自由度力学系の並列数値積分法の研究、(3) 一般相対論に基づく時間変換計算に必要な「時間暦」の再計算、(4) 普遍ケプラー方程式の高速解法の開発、(5) 星や MACHO によるパルサー時刻観測値およびクェーサーの観測位置の揺らぎの研究、(6) 軌道計算の積分誤差の研究を行った。

渡部はエッジワース・カイパー・ベルト検索に関する基礎的研究を引き続き行い、木曾シュミット望遠鏡によるサーベイを行った。また、すばる望遠鏡におけるサーベイを中心に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、1998年に発見されたリニア彗星のモニター観測を行い、その特異な形状の尾について考察した。さらに、11月のしし座流星群について、1998年に引き続きNASAの航空機観測チームの一員として観測計画の立案・解析などを担当したほか、国内の地上観測を組織し、実際に高感度カメラによる流星群のデータ解析を行い、日本付近での流星粒子流入率の算出を行った。また、しし座流星群に関する研究会を国立天文台共同利用研究会として企画・遂行した。

縣は研究機関における施設公開の進め方について調査・研究を行い、三鷹キャンパスの公開事業に向けての取り組

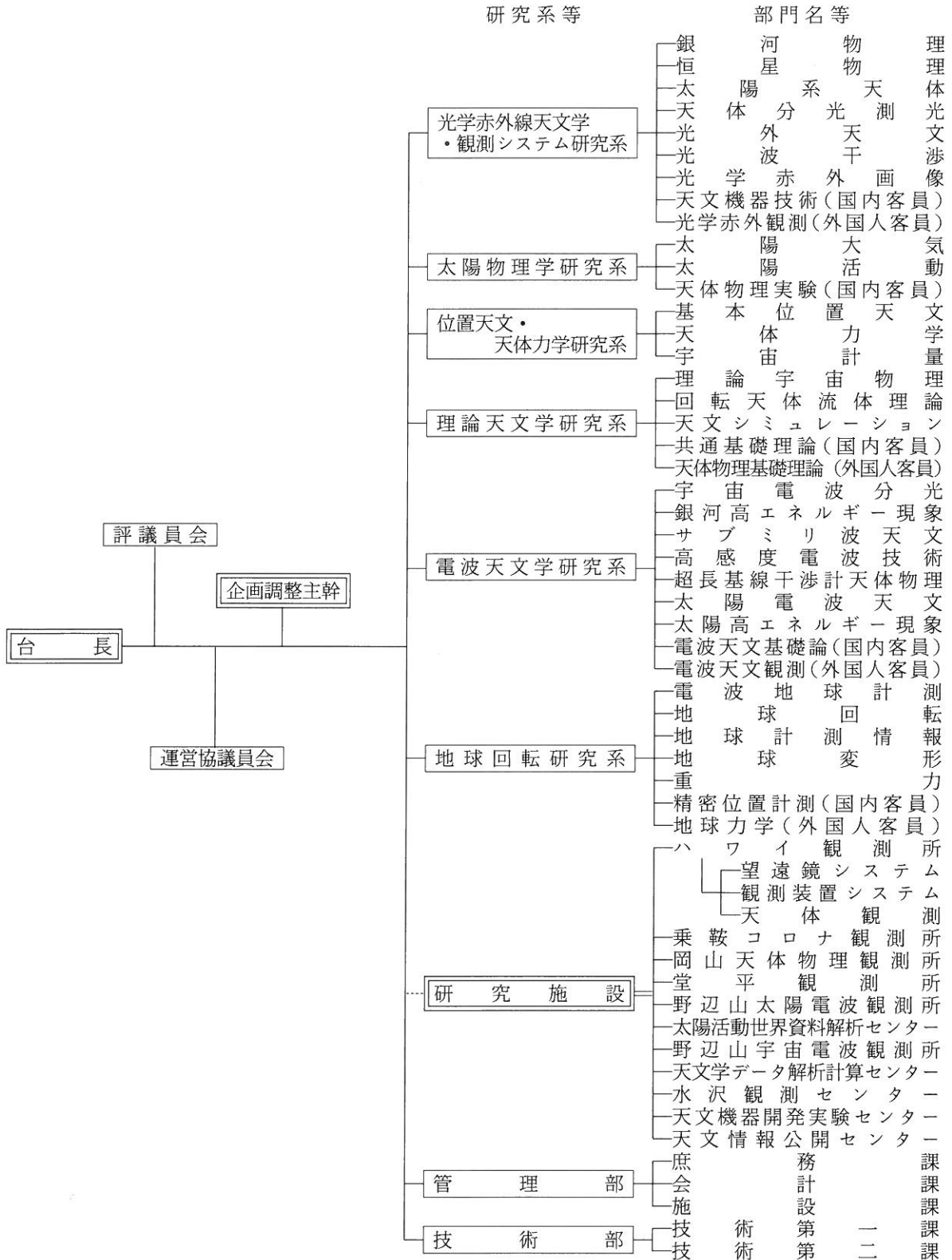
みを進めた。また、「君が天文学者になる3日間」を実施し、実施後も、高校生たちの変化を追跡調査することで、研究機関や社会教育施設が行う、子ども向けの宿泊体験学習会の教育的な成果について考察を行い発表した。また、インターネットを用いた教育活動の進め方について、学校教育関係者やネットワーク研究者と共に実践研究を進め、すばる画像の利用も含めて提言を行うなど積極的に活動した。

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、40日間の観測を行った。夏季の天候不順と8月下旬から10月下旬の間、社会教育用公開望遠鏡の移設のため、観測日数は少なめである。観測対象は、公開・教育用の画像を提供することを目的とし、すばる望遠鏡のファーストライト天体と比較した3個の銀河、惑星、彗星などである。彗星の物理的観測を25日間行い、6種類の彗星の形状と光度変化をモニター観測した。観測データの処理・測定を行い、全光度、コマの視直径、尾の長さや方向のデータをICQフォーマットにした49データをICQ(International Comet Quarterly)へ報告し、掲載されている。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、L1551-IRS5、M57、M82の3画像を制作した。その他、NHKが開発した超高感度ハイビジョンビデオカメラ(Ultra-high-sensitivity HDTV I.I. color camera)をすばる望遠鏡に取り付け撮影した動画映像から、さまざまな処理を施し、45天体の公開用静止画像を作成した。

中井は木下(位置天文・天体力学研究系)と共同でUpsilon Andromedae惑星系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、外側2惑星の近星点の連動が惑星系の安定に重要な働きをしている。

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

有山正孝	電気通信大学長
石井紫郎	国際日本文化研究センター教授
奥田治之	群馬県立ぐんま天文台副台長
金森順次郎	大阪大学名誉教授
菊池健	日本学術振興会理事長
木村孟	学位授与機構長
久城育夫	東京大学名誉教授
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
菅野卓雄	東洋大学学長
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	共同通信社論説委員
辻隆	東京大学名誉教授
中村桂子	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	明星大学学長
廣田榮治	総合研究大学院大学学長

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	宇宙科学研究所宇宙圏研究系教授
大谷浩	京都大学大学院理学研究科教授
尾崎洋二	長崎大学教育学部教授
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
土佐誠	東北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	光学赤外線天文学・観測システム研究系教授
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
海部宣男	ハワイ観測所教授
木下宙	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
櫻井隆	太陽物理学研究系教授
中井直正	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
観山正見	理論天文学研究系教授
横山紘一	地球回転研究系教授

3. 職員

平成12年3月31日(2000年)現在における職員定員は286名でその内訳は、台長1名、教授31名、助教授51名、助手96名、その他107名である。他に外国人客員教授4名、客員教授5名、客員助教授3名がある。

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 小平桂一
企画調整主幹(併)

観山正見
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
宮本昌典
成相恭二
岡本功
鵜目信三
中野武宣

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
細田謙之輔

管理部

管理部長 阿部彰

庶務課

課長 内山芳樹

課長補佐 井山正幸
 課長補佐 一杉和良
庶務係
 係長 山下芳子
 事務官 大西智之
 技官 小林亮巳
 技官 雨宮秀巳
 企画法規係
 係長 稲田高規
 主任 佐々木孝一
 人事係
 係長 高橋喜博
 事務官 山内美佳
 事務官 森谷勝宏
 研究協力係
 係長 久保木健
 事務官 (併)塩谷誠
 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 柳瀬寿
 課長補佐 多々井愛吉
 課長補佐 梅原英克
 課長補佐 門脇英雄
 総務係
 係長 渡邊一兄
 主任 原田佐恵子
 司計係
 係長 羽賀敬
 事務官 徳田浩慈
 管財係
 係長 上川正石
 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 河野矢英成
 契約係
 係長 菊地桂二
 事務官 三浦進
 事務官 植松晃
 用度係
 係長 北林俊和
 主任 小堀弘嗣

事務官 林博
 技官 湯浅役茂
施設課
 課長 川端重男
 企画係
 係長 加藤義孝
 事務官 古畑知行
 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
技術部
 技術部長 (併)石黒正人

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
 教授 安藤裕康
 助教授 野口猛男
 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 磯部秀三
 助教授 中村士美
 助手 湯谷正俊
 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
 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

助手 高遠 徳尚
助手 八木 雅文

天文機器技術部門 (国内客員)

教授 (併)比田井 昌英
助教授 (併)平田 龍幸

光学赤外観測部門 (外国人客員)

教授 (併)ムクルR・クンドゥ

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)中嶋 浩一

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 充策
助手 鈴木 駿策

助手 辻本 拓司
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 柁司
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
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)木下 宙
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 犬塚 修一郎

助手 戸谷 友則
回転天体流体理論部門

助教授 谷川 清隆
天文シミュレーション部門

教授 富阪 幸治
助手 和田 桂一

共通基礎理論部門 (国内客員)

教授 (併)藤本 正行
助教授 (併)山口 喜博

天体物理基礎理論部門 (外国人客員)

教授 (併)グラント マシューズ

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
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

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 手 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

電波天文基礎論部門 (国内客員)

教 授 (併)柴 田 一 成

電波天文観測部門 (外国人客員)

教 授 (併)ムダンバ パーササラー

地球回転研究系

研究主幹 (併)横 山 紘 一

電波地球計測部門

教 授 笹 尾 哲 夫
助 教 授 原 忠 徳
助 手 久 慈 清 助
助 手 柴 田 克 典

地球回転部門

教 授 河 野 宣 之 一
助 教 授 佐 藤 弘 一 夫
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 久
助 手 金 子 芳 久
助 手 酒 井 侑 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

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)面 高 俊 宏
助 教 授 (併)仙 石 新

地球力学部門 (外国人客員)

教 授 (併)ベクシュタイン グレゴリー

ハワイ観測所

所 長 (併)海 部 宣 男
望遠鏡システム部門

教 授 海 部 宣 男
助 教 授 小笠原 隆 亮
助 教 授 山 下 卓 也
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
技 官 井 美 克 巳

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

事務長心得 (命)有 井 博 文
専 門 員 有 井 博 文

庶務係

係 長 池 本 誠 也
事 務 官 石 野 正 人

会計係

主 任 西 山 弘 樹

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 入 江 誠 樹
助 教 授 今 井 英 樹
助 手 態 谷 收 可
助 手 西 野 洋 平
助 手 佐 野 一 成
助 手 野 口 本 和
技 官 齊 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 吉田道利
 助手 柳澤顕史
 助手 泉浦秀行
 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

堂平観測所

所長 (併)安藤裕康
 助教授 柴崎肇

事務室

事務係長 (併)金子伸一
 技官 新井健好

野辺山太陽電波観測所

所長 (併)柴崎清登
 助手 関口英昭
 助手 川島進
 助手 石崎秀晴
 技官 齊藤泰文
 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
 助教授 (併)入江誠
 助手 宮下正邦

野辺山宇宙電波観測所

所長 (併)井上允
 助教授 東條新史
 助手 宮地竹史
 助手 御子柴廣
 助手 飯塚吉三
 助手 武士俣健
 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 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 伊藤稔
 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)観山正見
 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 (併)和田桂一
 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)眞鍋盛二
 助教授 坪川恒也
 助教授 菊地直吉
 助手 岩館健三郎
 助手 佐藤克久
 助手 石川利昭
 助手 鶴田誠逸
 助手 浅利一喜
 助手 亀谷收志
 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 本館順一
 庶務係
 係長 木坂眞一
 会計係
 係長 太野昭彦
 經理主任 佐藤ミキ子
 用度主任 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 岡 田 則 夫
 助 手 宮 崎 聡
 助 手 大 坪 政 志
 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 佐 藤 英 男
 助 教 授 (併)中 村 士
 助 手 永 井 隆三郎
 助 手 中 井 宏
 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
 助 教 授 (併)佐 藤 英 男

暦計算室

室 長 (併)永 井 隆三郎
 助 手 (併)中 井 宏
 助 手 (併)伊 藤 節 子

天文保持室

室 長 (併)真 鍋 盛 二
 助 手 (併)佐 藤 克 久
 技 官 (併)堀 合 幸 次

VSOP 室

教 授 (併)井 上 允
 助 教 授 (併)小 林 秀 行
 助 手 (併)武 士 侯 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 收
 助 手 (併)宮 地 竹 史
 助 手 (併)三 好 真

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)安 藤 裕 康
 教 授 (併)家 正 則
 教 授 (併)近 田 義 広
 教 授 (併)小 林 行 泰
 教 授 (併)水 本 好 彦
 助 教 授 (併)野 口 猛
 助 教 授 (併)佐 藤 弘 一
 助 教 授 (併)野 口 邦 男
 助 教 授 (併)宮 下 暁 彦
 助 教 授 (併)山 下 卓 也
 助 教 授 (併)渡 部 潤 一
 助 教 授 (併)田 村 元 秀
 助 教 授 (併)高 見 英 樹
 助 手 (併)三 上 良 孝
 助 手 (併)沖 田 喜 一
 助 手 (併)鳥 居 泰 男
 助 手 (併)高 遠 徳 尚
 助 手 (併)西 川 淳
 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)和 瀬 田 幸 一
 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)花 岡 庸 一 郎
 助 手 (併)澤 正 樹
 助 手 (併)熊 谷 收 可
 助 手 (併)西 野 洋 平
 助 手 (併)野 口 本 和
 助 手 (併)原 弘 久

助 手 (併)清 水 敏 文
助 手 (併)鹿 野 良 平
技 官 (併)木 挽 俊 彦

技 官 (併)篠 田 一 也
技 官 (併)加 藤 禎 博
(以上平成12年3月31日現在)

客員教授・助教授

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	比田井 昌 英 (東海大学健康科学部教授) (平 10. 4. 1～平 12. 3. 31)
〃	客員助教授	平 田 龍 幸 (京都大学大学院理学研究科助教授) (平 10. 4. 1～平 12. 3. 31)
光学赤外観測研究部門	客員教授	Mukul R. Kundu (メリーランド大学・アメリカ合衆国) (平 11. 6. 14～平 12. 3. 31)

太陽物理学研究系

天体物理実験研究部門	客員教授	中 嶋 浩 一 (一橋大学社会学部教授) (平 10. 4. 1～平 12. 3. 31)
------------	------	--

理論天文学研究系

共通基礎理論研究部門	客員教授	藤 本 正 行 (北海道大学大学院理学研究科教授) (平 11. 4. 1～平 12. 3. 31)
〃	客員助教授	山 口 喜 博 (帝京平成大学情報学部助教授) (平 11. 4. 1～平 12. 3. 31)
天体物理基礎理論研究部門	客員教授	Grant J. Mathews (ノートルダム大学・アメリカ合衆国) (平 11. 12. 1～平 12. 3. 31)

電波天文学研究系

電波天文基礎論研究部門	客員教授	柴 田 一 成 (京都大学大学院理学研究科附属天文台教授) (平 11. 4. 1～平 12. 3. 31)
銀河高エネルギー現象部門	客員教授	川 口 建太郎 (岡山大学理学部教授) (平 11. 4. 1～平 11. 9. 30)
電波天文観測研究部門	客員教授	Vladas Vansevicius (リトアニア物理学研究所・リトアニア) (平 10. 5. 1～平 11. 4. 30)
〃	客員教授	Mudumba Parthasarathy (インド天文台・インド) (平 11. 6. 7～平 12. 3. 31)

地球回転研究系

精密位置計測研究部門	客員教授	面 高 俊 宏 (鹿児島大学理学部教授) (平 9. 4. 1～平 12. 3. 31)
〃	客員助教授	仙 石 新 (海上保安庁水路部航法測地課補佐官) (平 10. 4. 1～平 12. 3. 31)
地球力学研究部門	客員教授	Seppo Ilmari Mikkola (トゥルク大学天文台・フィンランド) (平 11. 1. 29～平 11. 4. 28)
〃	客員教授	Grigory Vekshteyn (マンチェスター大学・ロシア) (平 11. 9. 2～平 12. 1. 28)

外国人研究員（文部省）

Vladas Vansevicius	（リトアニア物理学研究所主任理学研究員・リトアニア） (10. 5. 1～11. 4.30)
Seppo Mikkola	（トゥルク大学天文台特別研究員・フィンランド） (11. 1.29～11. 4.28)
Grigory Vekstein	（マンチェスター大学上級講師・ロシア連邦） (11. 9. 2～12. 1.28)
Mukul Kundu	（メリーランド大学教授・アメリカ合衆国） (11. 6.14～12. 5.31)
Mudumba Parthasarathy	（インド天文台教授・インド） (11. 6. 7～12. 5.31)
Grant J. Mathews	（ノートルダム大学教授・アメリカ合衆国） (12. 1.18～12. 6.26)
Daniel C. Boice	（南西部研究所上級研究員・アメリカ合衆国） (10. 7. 2～11. 7. 1)
Vladimir Korchagin	（ロストフ大学物理学研究所主任研究員・ロシア連邦） (10. 7.10～11. 7. 9)
Shen Zhi-qiang	（上海天文台助教授・中華人民共和国） (11. 7. 1～12. 6.30)
Buchert Thomas	（ルードヴィヒマキシミアン大学助教授・ドイツ連邦共和国） (11. 7. 1～12. 6.30)
Yao Yongqiang	（上海天文台助教授・中華人民共和国） (11. 7. 1～12. 6.30)
Jing Yipeng	（上海天文台助教授・中華人民共和国） (11.11. 9～12. 5. 8)
Victor V. Gretchnev	（太陽地球物理学研究所・ロシア連邦） (11. 9.30～12. 4.25)
Svatopluk Cavis	（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） (12. 2. 1～12. 5.31)

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)

台外委員 (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系研究科	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究科	助教授
小川 英夫	大阪府立大学総合科学部	教授
黒河 宏企	京都大学大学院理学研究科附属天文台	教授
○佐藤 修二	名古屋大学大学院理学系研究科	教授
杉山 直	京都大学大学院理学研究科	助教授
田中 培生	東京大学大学院理学系	助教授

研究科

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)

出口 修至	電波天文学研究系	助教授
川村 静児	位置天文・天体力学研究系	助教授
◎小林 行泰	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授
笹尾 哲夫	地球回転研究系	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
中井 直正	電波天文学研究系	教授
水本 好彦	光学赤外線天文学・観測システム研究系	助教授
観山 正見	理論天文学研究系	企画調整主幹
◎委員長	○副委員長	

ex-officio

安藤 裕康	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教授
-------	--------------------	----

任期：平成11年3月1日～平成13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)

○大谷 浩	京都大学大学院理学研究科	教授
大橋 正健	東京大学宇宙線研究所	助教授
尾中 敬	東京大学大学院理学系研究科	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系研究科	助教授
山田 亨	東北大学大学院理学研究科	助手

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
浮田 信治	電波天文学研究系	助数教授
☆野口 邦男	光学赤外線天文学・観測システム研究系	助教授
◎藤本 眞克	位置天文・天体力学研究系	教授
吉澤 正則	位置天文・天体力学研究系	助教授
渡部 潤一	天文情報公開センター	助教授
◎委員長	○副委員長	☆幹事

ex-officio

安藤 裕 康 光学赤外線天文学・観測システム研究系 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
 前原 英 夫 光学赤外線天文学・観測システム研究系 教授

任期：平成11年3月1日～平成13年2月28日

**国立天文台
電波専門委員会名簿 (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
 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
 坪井 昌 人 茨城大学理学部 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

○若松 謙 一 岐阜大学工学部 教授

台内委員 (8名)

石黒 正 人 電波天文学研究系 教授
 浮田 信 治 電波天文学研究系 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

川邊 良 平 電波天文学研究系 教授
 笹尾 哲 夫 地球回転研究系 教授
 近田 義 広 光学赤外線天文学・観測システム研究系 教授

◎中井 直 正 電波天文学研究系 教授
 日置 幸 介 地球回転研究系 助教授

◎ 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
 横山 紘 一 地球回転研究系 教授

任期：平成11年3月1日～平成13年2月28日

**国立天文台
理論・計算機専門委員会名簿 (10名)**

台外委員 (6名)

平野(柴田)尚美 一橋大学商学部 助手
 ○須藤 靖 東京大学大学院理学系研究科 助教授

富阪 幸 治 新潟大学教育人間科学部 助教授

花輪 知 幸 名古屋大学大学院理学研究科 助教授

半田 利 弘 東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター 助手

吉田 重 臣 東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター 助手

台内委員 (4名)

☆大石 雅 壽 天文学データ解析計算センター 助教授

木下 宙 位置天文・天体力学研究系 教授

◎観山 正 見 理論天文学研究系 教授
 森田 耕一郎 電波天文学研究系 助教授

◎ 委員会 ○ 副委員長 ☆ 幹事

ex-officio

市川 伸 一 天文学データ解析計算センター 助手

近田 義 広 電波天文学研究系 教授
 真鍋 盛 二 地球回転研究系 助教授

任期：平成11年3月1日～13年2月28日

**国立天文台
太陽・天体プラズマ専門委員会名簿 (10名)**

台外委員 (6名)

黒河 宏 企 京都大学大学院理学研究科附属天文台 教授

小杉 健 郎 宇宙科学研究所共通基礎研究系 教授

小島 正 宜 名古屋大学太陽地球環境研究所 教授

☆柴田 一 成 京都大学大学院理学研究科附属天文台 教授

○柴橋 博 資 東京大学大学院理学系研究科 助教授

寺沢 敏 夫 東京大学大学院理学系研究科 教授

台内委員 (4名)

安藤 裕 康 光学赤外線天文学・観測システム研究系 教授

井上 允 電波天文学研究系 教授
 ◎櫻井 隆 太陽物理学研究系 教授

常田 佐 久 太陽物理学研究系 教授
 ◎ 委員長 ○ 副委員長 ☆ 幹事

ex-officio

柴崎清登 電波天文学研究系 助教授
任期：平成 11 年 3 月 1 日～平成 13 年 2 月 28 日

国立天文台
大型光学赤外線望遠鏡専門委員会名簿 (12名)

台外委員 (6名)

太田耕司 京都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
〇舞原俊憲 京都大学大学院理学研究科 教授
村上浩 宇宙科学研究所宇宙圏研究系 教授
山田亨 东北大学大学院理学研究科 助手

台内委員 (6名)

安藤裕康 光学赤外線天文学・観測システム研究系 教授
◎家正則 光学赤外線天文学・観測システム研究系 教授
郷田直輝 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
田村元秀 光学赤外線天文学・観測システム研究系 助教授
林正彦 ハワイ観測所 教授
◎委員長 ○副委員長
ex-officio
海部宣男 ハワイ観測所 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 11 年 3 月 1 日～平成 13 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)

今枝 佑輔 (東京大学大学院理学系研究科)
鎌崎 剛 (東京大学大学院理学系研究科)
志岐 成友 (東京大学大学院理学系研究科)
徳久 章 (東京大学大学院理学系研究科)
大朝由美子 (東京大学大学院理学系研究科)
小山 洋 (東京大学大学院理学系研究科)
斎藤 嘉彦 (東京大学大学院理学系研究科)
長野 重夫 (東京大学大学院理学系研究科)
宮川 治 (東京大学大学院理学系研究科)
谷口 信介 (東京大学大学院理学系研究科)
麻生 善之 (東京大学大学院理学系研究科)
菅沼 正洋 (東京大学大学院理学系研究科)
井口 聖 (電気通信大学大学院電気通信学研究科)
本間 幸洋 (法政大学大学院工学研究科)
秋山 正幸 (京都大学大学院理学研究科)
大槻かおり (大阪大学大学院理学研究科)
鈴木 健 (東京大学大学院理学系研究科)
富田 浩行 (東京大学大学院理学系研究科)
三澤 透 (東京大学大学院理学系研究科)
田口 弘子 (東京学芸大学大学院教育学研究科)
萩原 直樹 (電気通信大学大学院電気通信学研究科)
武川 丈人 (東京理科大学大学院理学研究科)
久保田裕司 (法政大学大学院工学研究科)

〈受入機関〉

H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～11.9.30
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31
H11.4.1～12.3.31

〈指導教官〉

観山 正見 教授
川邊 良平 教授
大木健一郎 助教授
梶野 敏貴 助教授
田村 元秀 助教授
観山 正見 教授
家 正則 教授
川村 静児 助教授
藤本 眞克 教授
藤本 眞克 教授
立松 健一 助教授
小林 行泰 教授
川口 則幸 教授
佐藤 弘一 助教授
関口 和寛 助教授
梶野 敏貴 助教授
梶野 敏貴 助教授
小林 行泰 教授
家 正則 教授
家 正則 教授
川口 則幸 教授
井上 允 教授
福島登志夫 教授

根本 喜一 (法政大学大学院工学研究科)
 嶋崎 功一 (法政大学大学院工学研究科)
 赤堀 洋道 (信州大学大学院工学系研究科)

H11. 4. 1.~12. 3. 31
 H11. 4. 1.~12. 3. 31
 H11. 4. 1.~12. 3. 31

佐藤 弘一 助教授
 吉澤 正則 助教授
 野口 卓 助教授

* 日本学術振興会・特別研究員

	〈受人期間〉	〈指導教官〉
工藤 哲洋	H 9. 4. 1~12. 3. 31	櫻井 隆 教授
和南城伸也	H 9. 4. 1~12. 3. 31	梶野 敏貴 助教授
松本 晃治	H10. 4. 1~13. 3. 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
鹿野 良平	H10. 4. 1~11. 7. 31	常田 佐久 教授
山本 哲生	H11. 4. 1~12. 3. 31	家 正則 教授
寺田 聡一	H10. 4. 1~12. 3. 31	藤本 眞克 教授
杉之原真紀	H11. 4. 1~14. 3. 31	観山 正見 教授
百瀬 宗武	H10. 11. 1~11. 12. 31	川邊 良平 教授
矢野 太平	H11. 4. 1~14. 3. 31	千葉 証司 助教授
岩淵 哲也	H11. 4. 1~14. 3. 31	内藤 勲夫 教授
今井 裕	H11. 4. 1~14. 3. 31	笹尾 哲夫 助教授

* 日本学術振興会・外国人特別研究員

	〈受人期間〉	〈指導教官〉
David, SAINT-JACQUES	H11. 1. 10~13. 1. 10	福島登志夫 教授
Gerhard Heinzl	H11. 4. 1~12. 3. 31	川村 静児 助教授
Arūnas Kučinskas	H10. 4. 30~12. 4. 29	出口 修至 助教授

6. 予算

平成 11 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	2,679,466,291 円
物件費	7,063,531,954 円
施設整備費	4,139,577,000 円
合計	13,882,575,245 円

平成 11 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	129,000
特別推進研究 (2)	0	0
特定領域研究 (A) (1)	1	21,800
特定領域研究 (A) (2)	4	30,700
基盤研究 (A) (1)	0	0
基盤研究 (A) (2)	5	41,100
基盤研究 (B) (1)	3	14,300
基盤研究 (B) (2)	11	45,200
基盤研究 (C) (1)	1	1,100
基盤研究 (C) (2)	13	15,300
萌芽の研究	1	700
奨励研究 (A)	9	8,500
創成的基礎研究費	1	142,000
特別研究員奨励費 (特別研究員)	14	16,800
特別研究員奨励費 (外国人特別研究員)	2	2,100
合計	66	468,600

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. 土橋 一 仁 (東京学芸大学)	Digitized Sky Survey を利用した暗黒星雲カタログの作成
2. 尾関 博 之 (宇宙開発事業団)	OTF (On The Fly) に対応可能なバックエンドシステムの開発
3. 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
4. 諸橋 信 一 (山口大学)	ジョセフソン接合による量子型検出器の高性能化と位置分解能化
5. 谷 森 達 (東京工業大学)	すばる望遠鏡による 10 GeV γ 線天体の観測
6. 長田 哲 也 (名古屋大学)	スキャン機能を持つ副鏡制御機構の開発
7. 春日 隆 (法政大学)	IC 化による電波受信機の均一性能高感度化
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. 石垣 剛 (北海道大学)	Charge Shuffling を用いた狭帯域撮像観測方法の開発
10. 西尾 正 則 (鹿児島大学)	LEO 衛星電波を使った電波計測の基礎実験

(2) 共同研究

代表者	研究課題
1. 岡崎 彰 (群馬大学)	変光星の分光乾板データのファイル化と視線速度曲線解析
2. 佐々 成正 (日本原子力研究所)	シンプレクティック解法の偏微分方程式への応用
3. 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
4. 土屋 俊 夫 (京都大学)	HIPPARCOS data を用いた銀河ディスクのダイナミクスの研究
5. 矢治 健太郎 (かわべ天文公園)	X線/マイクロ波/H α 多波長観測による太陽フレアの解析
6. 米倉 覚 則 (大阪府立大学)	ケフェウス座巨大分子雲中の高密度コアの観測的研究
7. 増田 智 (名古屋大学)	フレアループ上空の硬 X 線源のスペクトル
8. 藤木 謙 一 (名古屋大学)	野辺山電波ヘリオグラフを用いたプリフレア現象の研究
9. 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
10. 大西 浩 次 (長野工業高等専門学校)	銀河系中心天体 SgrA * による重力レンズ効果
11. 川上 新 吾 (大阪市立科学館)	乗鞍液晶ポラリメータで得られた太陽偏光データの解析
12. 柴田 一 成 (京都大学)	太陽コロナにおける磁気リコネクション
13. 中村 士 (国立天文台)	すばる望遠鏡による微小惑星のサーベイ観測のための基礎研究
14. 田村 真 一 (東北大学)	拡散電離ガス天体の非等方内部運動の解析

(3) 研究会・ワークショップ

代表者	参加者数	名 称
1. 渡部 潤 一 (国立天文台)	80 名	しし座流星群に関する研究会 (国立天文台 12.1.27)
2. 水谷 昌 彦 (東京大学)	308 名	第 29 回天文・天体物理若手の会夏の学校 (国立オリンピック記念青少年総合センター 11. 7. 25~29)
3. 上野 悟 (京都大学)	15 名	太陽表面磁場ベクトル導出法の確立 (上宝村公民館 11. 12. 18~19)
4. 茂山 俊 和 (東京大学)	150 名	すばる望遠鏡時代における理論天文学の展望 (国立天文台 11. 12. 20~22)

5. 太田 耕 司 (京都大学) 60名 すばる望遠鏡のデータ解析・データアーカイブ
(国立天文台 11.11.30~12.2)
5. 近田 義 広 (国立天文台) 18名 共同利用研究所でのコンピュータ・ネットワーク・セキュリティ
(国立天文台 11.10.20)

8. 施設等の共同利用 (平成 11 年度)

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 188 cm 鏡	26 件	173 名 (2)	22 機関 1 ヶ国	
	91 cm 鏡	9 件	75 名	11 機関	
	堂平観測所 91 cm 鏡	14 件	22 名	10 機関	
	乗鞍コロナ観測所	7 件	9 名	4 機関	
	野辺山宇宙電波観測所	45 m 鏡	33 件 (6)	157 名 (20)	34 機関 6 ヶ国
		45 m 鏡(ショートプログラム)	16 件 (1)	56 名 (7)	20 機関 5 ヶ国
		45 m 鏡 (長期)	1 件	9 名	2 機関
		Beares	5 件	20 名 (2)	10 機関 2 ヶ国
		ミリ波干渉計	17 件 (4)	78 名 (19)	27 機関 5 ヶ国
		ミリ波干渉計 (長期)	3 件	24 名 (3)	11 機関 1 ヶ国
	野辺山太陽電波観測所	21 件 (16)	71 名 (48)	14 機関 6 ヶ国	
	水沢観測センター	14 件	16 名	11 機関	
	天文学データ解析センター	506 件	23 名	61 機関 6 ヶ国	
計算機の共同利用	三鷹 前期	3 件		3 機関	
	後期	2 件		2 機関	
	水沢	6 件		6 機関	
共同研究		14 件		12 機関	
研究会・ワークショップ		6 件		3 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

188 cm 望遠鏡

代表者	課題
1. 林 忠史 (京都大学)	セイファート銀河の Radiation Cone 内の電離放射の非等方性の観測的研究
2. 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
3. 田実 晃人 (東北大学)	Planetary Nebula 内の水素分子輝線分光観測
4. 兼古 昇 (北海道大学)	セイファート銀河 NGC4051 の K バンド撮像観測
5. 川端 弘治 (国立天文台)	晩期型 WC 星における塵形成
6. 池田 優二 (東北大学)	Symbiotic nova の質量放出機構の決定
7. 増田 盛治 (京都大学)	B 型星 τ Her の線輪郭変動
8. 後藤 美和 (京都大学)	炭素型前期惑星状星雲の探査
9. 富田 晃彦 (和歌山大学)	銀河の積分 SED の測定
10. 大谷 浩 (京都大学)	NGC1068 の部分電離領域の観測
11. 笠羽 康正 (富山県立大学)	金星夜側大気分光撮像観測
12. 高宮 務 (東大理センター)	近傍渦巻銀河の表面輝度測光及び質量—光度比の研究
13. 藤井 高宏 (東大理センター)	Post-AGB 星の近赤外スペクトル
14. 西浦 慎悟 (東北大学)	近赤外撮像によるコンパクト銀河群の物理的描像の解明
15. 石井 未来 (名古屋大学)	近赤外分光による中質量 YSOs の進化系統の分類
16. 王 紅池 (中国紫金山天文台)	Near Infrared Observations of Newly Discovered Herbig-Haro Objects
17. 中島 淳一 (国立天文台)	Discrimination of Carbon Stars in the Sample of Color Selected IRAS Sources in the Outer Disk
18. 比田井 昌英 (東海大学)	金属欠乏 G-K 型巨星のアルファ過程元素の組成
19. 服部 堯 (京都大学)	大光度赤外線銀河： $H\alpha$ イメージングサーベイ
20. 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
21. 石垣 剛 (北海道大学)	系外銀河における衝撃波領域の研究 ～M82 の [SII]、[OI] 輝線撮像観測～
22. 大藪 進喜 (東大理センター)	ロックマンホールの遠赤外線ソースの光学同定
23. 本問 希樹 (国立天文台)	活動銀河中心核を持つ銀河の回転曲線
24. 平田 龍幸 (京都大学)	バルマープログレッション現象の解明
25. 統 唯美彦 (東大理センター)	Quasar の Fe II/Mag II Flux Ratio 測定による宇宙論の制限
26. 山田 享 (東北大学)	矮小楕円銀河の色勾配

91 cm 望遠鏡

代表者	課題
1. 乗本 祐慈 (国立天文台)	低温輝線星の分光観測
2. 吉田 重臣 (東大理センター)	銀河系内天体の二次元偏光観測
3. 土橋 一仁 (東京学芸大学)	Digitized Sky Survey に基づく暗黒星雲カタログの作成 ～キャリブレーションのための重要な観測～
4. 大杉 節 (広島大学)	ガンマ線源の偏光撮像観測
5. 秋田谷 洋 (東北大学)	Orion Bright Bar 周辺領域の偏光特性
6. 川端 潔 (東京理科大学)	木星極ヘイズの多波長偏光撮像観測による研究
7. 三澤 浩昭 (東北大学)	木星磁気圏電磁現象源としてのイオ衛星起源火山性ガスの観測的研究

- | | |
|------------------|------------------|
| 8. 松村雅文 (香川大学) | YSO の偏光・測光特性 |
| 9. 田辺健茲 (岡山理科大学) | 新星の静穏期における軌道周期検出 |

(2) 共同利用：堂平観測所

代表者	課題
1. 吉岡一男 (放送大学)	RV Tau 型変光星の偏光分光観測
2. 平田龍幸 (京都大学)	B 型輝線量の偏光変動
3. 向井正 (神戸大学)	216 Kleopatra と 532 Herculina の偏光度の波長依存性と時間変動の研究
4. 池田優二 (東北大学)	共生星の偏光分光観測
5. 西城恵一 (国立科学博物館)	VV Cep. および長周期脈動星の偏光測光観測
6. 関宗蔵 (東北大学)	星間偏光の分光偏光学的研究
7. 秋田谷洋 (東北大学)	T Tauri Stars の偏光分光測光観測
8. 近藤正宏 (福島大学)	活動的近接連星系の偏光分光測光観測
9. 松村雅文 (香川大学)	若い星状天体 R Mon の H α 輝線の偏光特性
10. 川端弘治 (国立天文台)	恒星活動に伴うダスト形成過程の偏光分光観測
11. 中山覚 (東北大学)	晩期型星における TiO 吸収帯の偏光特性
12. 櫻井高志 (東北大学)	偏光方位角の波長依存特性
13. 岡崎彰 (群馬大学)	Herbig Ae/Be 星とその関連星の偏光分光測光観測
14. 磯貝端希 (東北大学)	アウトバースト時における BX Mon の偏光分光測光観測

(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)	彩層の磁場に関する観測データ取得
3. 當村一朗 (大阪府立工業高等専門学校)	プロミネンスの直線偏光の観測
4. 川上新吾 (大阪市立科学館)	光球・彩層の偏光観測
5. 上野悟 (京都大学)	光球面同一黒点領域の飛弾・乗鞍同時偏光観測

(4) 共同利用：野辺山宇宙電波観測所

45 m 鏡一般 (一次)

代表者	課題
1. 小松英一郎 (東北大学)	The Large-scale 2-mm Mapping Observation of the SZ Effect towards the Luminous X-ray Cluster RXC J2228.6+2037
2. 坪井昌人 (茨城大学)	SZ Effect toward CL00 16+16 at 43 GHz
3. 宮崎敦史 (茨城大学)	SiO Maser Survey toward the Galactic Center
4. 濤崎智佳 (ぐんま天文台)	Dense Molecular Gas in Merging Galaxies; Merging の進行と共に高密度分子ガスは増加するか？
5. 池田正史 (東京大学)	Search for Spatial Distribution of Isotope Abundances in the Taurus Molecular Complex
6. 岡朋治 (東京大学)	Millimeter-wave Molecular Line Observations of a Mid-IR Dark Cloud G79.34+0.33

- | | |
|----------------------------|---|
| 7. 藤井高宏 (東京大学) | Search for SiO Masers Around the AGB Tip |
| 8. 前澤裕之 (東京大学) | Detailed Observations of CI Rich Cloud in HCL2 |
| 9. 高桑繁久 (国立天文台) | Physical Origin of the "Ring-Like" Molecular Line Distribution in Dense Cores |
| 10. 三好真 (国立天文台) | Survey of SiO Masers from Galactic Halo Objects |
| 11. 徂徠和夫 (NRO) | Dense Molecular Gas in H ₂ O Maser Emitted AGNs and Non-detected Ones |
| 12. 高野秀路 (NRO) | Study of Abundance Ratios between HC ¹³ CCN and HCC ¹³ CN in Dark Clouds: Implications to Cloud Age and Time Scale of Isotope Effect (II) |
| 13. 百瀬孝昌 (京都大学) | Search for Negative Ions in Molecular Clouds |
| 14. 齋藤正雄 (U.S.A.) | Ionization Fraction of Star Forming Cores in Taurus |
| 15. 齋藤正雄 (U.S.A.) | Rotation and Dispersion of Wide Proto-binary Cores in Taurus |
| 16. Lee, Chang Won (Korea) | High Resolution Mapping in CS(2-1) and N ₂ H ⁺ (1-0) for Infall Candidates, Two Starless Cores (L1498 & L1521F) |
| 17. 大橋永芳 (Taiwan) | Direct Measurements of the Radial Dependence of Infalling Motion in the L1544 Starless Core |
| 18. 今井裕 (水沢観測センター) | Differential VLBI Experiments for High Precision Astrometry and Stellar Astrophysics |
| 19. 木村守孝 (国立天文台) | High-Z QSO サーベイ |
| 20. Shen Zhi-Qiang (国立天文台) | J-net Monitoring of Sgr A* at 22 GHz |

45 m 鏡一般 (二次)

- | 代表者 | 課題 |
|-------------------------------|--|
| 1. 中島淳一 (総研大) | Velocity Field of AGB Stars in the Inner Galactic Disk |
| 2. 中島淳一 (総研大) | Origin of Very Red O-rich AGB Stars |
| 3. 池田美穂 (国立天文台) | Mapping Observation of NH ₂ CHO in Orion Molecular Cloud |
| 4. 大石雅寿 (国立天文台) | A Survey of NH ₂ D and CCS toward Dark Clouds: A Step to Determine the Evolutionary Stage of Molecular Clouds |
| 5. 土橋一仁 (東京学芸大学) | The Maximum Stellar Luminosity and Velocity Dispersion of Molecular Clouds |
| 6. 平野尚美 (一橋大学) | A Survey for H ¹³ CO ⁺ , N ₂ H ⁺ , and C ³⁴ S toward Class 0 Protostars and Pre-stellar Cores |
| 7. 平野恒夫 (お茶の水女子大学) | Search for a New Molecular Ion HC ₅ NH ⁺ in TMC-1 |
| 8. 坂本和 (NRO) | Imaging the Starburst in M82 |
| 9. 徂徠和夫 (NRO) | CO J=2-1/1-0 Observations toward the Nuclei of Active Star-forming Galaxies |
| 10. 高野秀路 (NRO) | Search for Ammonia in External Galaxies: Maffei 2 and NGC 6946 |
| 11. 出口修至 (NRO) | Deep Survey of SiO Maser Sources at the Galactic Center |
| 12. 小松英一郎 (U.S.A.) | The Large Scale and Very Deep 2-mm Mapping Observation of the Sunyaev-Zel'dovich Effect in the Most Luminous X-ray Cluster at z=0.45 |
| 11. Reich, Wolfgang (Germany) | Acceleration of Cosmic-ray Electrons and Age of the GC Radio Arc |

45 m 鏡 Short Program (一次)

代表者

1. 中島 淳一 (総研大)
2. 澤田 剛士 (東京大学)
3. 坂本 和 (NRO)
4. 高野 秀路 (NRO)

課題

- Can We See the Galactic Arm through AGB Stars?
A Search for Fine Structures in the HI-H₂ Transition Region in the Periphery of W3/W4 Giant Molecular Cloud
Molecular Gas Around the Nearest Broad-Line Nucleus in M81
Search for the CCS Molecule in External Galaxy NGC253

45 m 鏡 Short Program (二次)

代表者

1. 百瀬 宗武 (茨城大学)
2. 中島 淳一 (総研大)
3. 古屋 玲 (総研大)
4. 板 由 房 (東京大学)
4. 澤田 剛士 (東京大学)
6. 広田 朋也 (東京大学)
7. 前澤 裕之 (東京大学)
8. 土橋 一仁 (東京学芸大学)
9. 坂本 和 (NRO)
10. 原 淳 (名古屋大学)
11. 百瀬 孝昌 (京都大学)
12. Oka, Takeshi (U.S.A.)

課題

- Multi-line Mapping Observations of Protostellar Envelopes
Can We See the Galactic Arm through AGB Stars?
Observational Studies of Extremely Young Protostars
SiO Maser Survey for AGB Stars in the North Galactic Cap
A Study of Fine Structures in the HI-H₂ Transition Region in the Periphery of W3/W4 Giant Molecular Cloud
Deuterium Fractionation in a Carbon-chain-producing Region L1521E
The [CI]/[CO] Ratio and Its Origin toward Taurus Dark Cloud
C¹⁸O (J=1-0) Observations toward a Massive Protostar IRAS 22134+5834
Molecular Gas Around the Nearest Broad-Line Nucleus in M81
Detection of H¹³CO⁺ in Lupus
Search for Negative Ions in Molecular Clouds
Observation of the ¹²CO and ¹³CO toward Cygnus OB Association

45 m 鏡 (長期)

代表者

1. 立原 研悟 (名古屋大学)

課題

- Extensive Survey for the Dense Cores

45 m 鏡 Bears

代表者

1. 河村 晶子 (東京大学)
2. 佐藤 文男 (東京学芸大学)
3. 徂 徠和夫 (NRO)
4. 米倉 覚則 (大阪府立大学)
4. 宮脇 亮介 (福岡教育大学)

課題

- Dynamical Evolution of ¹³CO Clouds and Formation of Cloud Cores
HNCO and C¹⁸O Simultaneous Imaging of the Colliding Molecular Clouds around Sgr B2
Distribution of Dense Molecular Gas in the Disk of M83
The Line Width-size Relation of the H¹³CO⁺ Cores in Dark Clouds
Massive Star Formation of W49A: CO and ¹³CO Observations

干渉計一般

代表者	課題
1. 宮崎 敦史 (茨城大学)	Short-Term Flux and Spectral Index Variability of Sagittarius A*
2. 濤崎 智佳 (ぐんま天文台)	Molecular Clouds in Arm and Interarm Regions of Flocculent Galaxy NGC5055
3. 芝塚 要公 (東京大学)	^{13}CO Observations of a “Low-star Formation Efficiency” Galaxy NGC 4527
4. 半田 利弘 (東大理センター)	What is the Bar Shock?—Observations of M83 Northeastern Bar Region in ^{12}CO and ^{13}CO
5. 林 正彦 (国立天文台ハワイ)	Hierarchical Multiple System NGC1333 IRAS 4A & 4B —Distribution of Angular Momentum in Dynamical Collapse—
6. 河野 孝太郎 (NRO)	High Resolution HCN Imaging of NGC 1097: Dense Obscuring Torus around a Type-1 AGN
7. 坂本 和 (NRO)	Molecular Gas around the Nearest Broad-Line Nucleus in M18
8. 阪本 成一 (NRO)	CO and CI in “Subgalactic Clumps” Associated with the Radio Galaxy 53W002 at $z=2.394$
9. 立松 健一 (NRO)	Vibrationally-excited Emission from a Protostar Candidate
10. 百瀬 宗武 (NRO)	High-resolution Imaging of Dense Gas around the Massive Protostar Candidate Orion KL
11. 若松 謙一 (岐阜大学)	Formation Mechanism of a Circum Nuclear Ring in a Purely Non-Barred Galaxy NGC 7742
12. 太田 耕司 (京都大学)	CO(4-3) Observations of a Quasar at $z=4.1$
13. 仲野 誠 (大分大学)	NGC2264 IRS1—A Study in the Intermediate-mass Star Formation
14. 齋藤 正雄 (U.S.A.)	Search for an Infall Motion toward a Class 0 Type Intermediate Mass Star
15. 相川 裕理 (U.S.A.)	A New Probe of Rotating Gaseous Disks around Low-mass Young Stars
16. Lim Jeremy (Taiwan)	Search for ^{12}CO Emission from the Nearest Damped Ly α Absorption System
17. Menten Karl M. (Germany)	The H_2 Column Density of the $z=0.685$ Absorber in the Gravitational Lens System B0218+357

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. 祖父江 義明 (東大理センター)	Rotation Curves and Kinematics of the Centarl Retion of Galaxies: Dark-Matter in Bulges and Bars
3. 平野 尚美 (一橋大学)	An NMA Survey for Dynamical Infalling Envelopes in Nearby Star Forming Regions

統計

宇宙電波観測所

		採択件数	延人数	備考
45 m 鏡	一般	33 件 (6)	157 (20)	34 機関 6 ヶ国
	長期	1 件	9	2 機関
	Short Program	16 件 (1)	56 (7)	20 機関 5 ヶ国
	Bears	5 件	20 (2)	10 機関 2 ヶ国
ミリ波干渉計	一般	17 件 (4)	78 (19)	27 機関 5 ヶ国
	長期	3 件	24 (3)	11 機関 1 ヶ国

注 () 内は外国人で内数

備考欄の国数は日本を含まない

(5) 共同利用：野辺山太陽電波観測所

代 表 者	課 題
1. Aurass, H. (Germany)	Early Flare Wave Signatures and Electron Beam Injection in the Corona
2. Chertok, I. (Russia)	Solar Microwave Large-scale Bright Structures Observed with the Nobeyama Radioheliograph
3. Gelfreikh, G. B. (Russia)	Observations of Oscillations in Solar Active Regions using Radio Observations
4. Gelfreikh, G. B. (Russia)	Radio Magnetography of Solar Active Regions using Radio Observations
5. Gelfreikh, G. B. (Russia)	Polar Activity of the Sun from Optical Observations
6. Gopalswamy, N. (U.S.A.)	Microwave Enhancement and Variability in the Elephant's Trunk Coronal Hole
7. Gopalswamy, N. (U.S.A.)	Is the Chromosphere Hotter in Coronal Holes?
8. Grebinskij, A. S. (Russia)	Photospheric Origins of Sigmoid Coronal Structures
9. Grechnev, V. V. (Russia)	An Impulsive Flare Accompanied by a Cusp-like Structure in Soft X-rays
10. Grechnev, V. V. (Russia)	Spatial and Temporal Characteristics of Microwave Flares with Sub-second Structures
11. Kundu, M. R. (U.S.A.)	A Microwave Study of Coronal and Chromospheric Ejecta
12. Kundu, M. R. (U.S.A.)	Microwave/Millimeter Wavelength Bursts with Simple Spiky Time Profiles
13. Lara, A. (Mexico)	17 GHz Mode Coupling in the Solar Corona
14. Melnikov, V. F. (Russia)	Spectral Dynamics and Spatial Structure of Microwave Emission during the Flare of 28 August 1999
15. Nindos, A. (U.S.A.)	Microwave and Extreme Ultraviolet Observations of Solar Polar Regions
16. Raulin, J.-P. (Brazil)	Multiple Components in the Millimeter Emission of a Solar Flare
17. 秋 山 幸 子 (総研大)	南北の活動領域をつなぐ大規模磁力線構造と CME の関係
18. 下 条 圭 美 (宇宙研)	X 線ジェットの高波長観測
19. 殿 岡 英 顕 (千葉大)	極域プロミネンスの解析
20. 西 尾 正 則 (鹿児島大学)	電波バーストにおける振動成分の抽出
21. 森 本 太 郎 (京都大)	1999 年 3 月 18 日のリムフレアのループ構造とカサブ

(6) 共同利用：水沢観測センター

代表者	課題
1. 白鳥 裕 (九州東海大学)	太陽系外惑星系およびフレア星の電波観測
2. 安田 茂 (鹿児島大学)	相対 VLBI データの解析
3. 福田 洋一 (京都大学)	海洋変動の重力変化におよぼす影響
4. 今西 祐一 (東京大学)	地球潮汐解析ソフトウェア BAYTAP-G と ETERNA の比較研究
5. 佐藤 孝 (新潟大学)	小型レーザー干渉計を用いた重力放射力の測定
6. 山内 常生 (名古屋大学)	坑道内における気温と湧水の温度の精密測定と伸縮変化との比較観測
7. 青木 茂 (国立極地研究所)	超伝導重力計データの解析
8. 仮屋 新一 (名古屋大学)	GPS による可降水量推定の時間分解能の向上
9. 室山 俊 (金沢大学)	旧尾小屋銅鉱山湧水中の ^{222}Pn 濃度変動の潮汐解析
10. 植田 義夫 (海上保安庁)	BAYTAP-G による相模湾の海潮流の解析
11. 松本 則夫 (工業技術院)	地下水位の潮汐解析
12. 名和 一成 (工業技術院)	超伝導重力計データを用いたサブイスマックバンドの解析
13. 山本 圭吾 (京都大学)	桜島火山における絶対重力測定に関する海洋潮汐補正の高精度化
14. 田阪 茂樹 (岐阜大学)	岐阜県における地下水観測データの潮汐解析

(7) 計算機共同利用

三鷹 (前期)

代表者	課題
1. 福田 尚也 (名古屋大学)	誘発された連鎖的星形成
2. 竹内 彰継 (米子工業高等専門学校)	光球における磁気リコネクションの研究
3. 中島 健介 (九州大学)	木星の積雲対流の数値モデリング

三鷹 (後期)

代表者	課題
1. 釣部 通 (京都大学)	粒子法による天体形成にともなう分裂過程の研究
2. 竹内 彰継 (米子工業高等専門学校)	彩層における磁気リコネクションの研究

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一月系力学進化
2. 里 嘉千茂 (東京学芸大学)	収束型プレート境界域におけるテクトニクスの研究
3. 仙石 新 (海上保安庁)	RISE による月重力場決定シミュレーション
4. 大谷 竜 (工業技術院)	GPS を用いた地殻変動に関する研究
5. 宮崎 真一 (国土地理院)	GIPSY ソフトウェアを用いた勾配モデルを考慮した解析評価
6. 瀬川 知則 (高知大学)	1998 年高知豪雨で見られた GPS 大気遅延量の変動

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携・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。

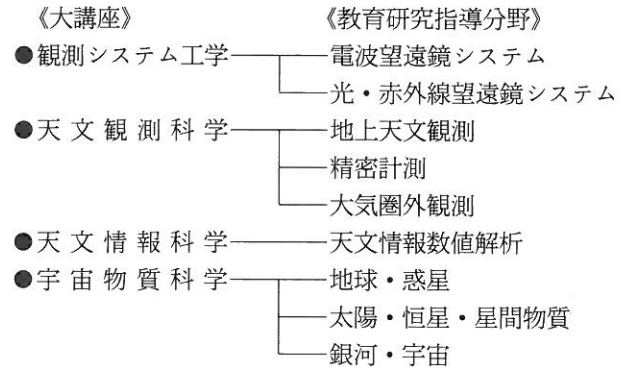
国立天文台は、数物科学研究科天文科学専攻として、平成4年度から博士後期課程の学生を受け入れている。

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



(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 11 年 10 月 1 日現在)

併任教官名簿 (計 74 名)

天文科学専攻長 小平 桂一			
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
唐牛 宏 教授	家 正則 教授	近田 義広 教授	木下 宙 教授
川口 則幸 教授	藤本 眞克 教授	大木健一郎 助教授	櫻井 隆 教授
小林 行泰 教授	福島登志夫 教授	真鍋 盛二 助教授	観山 正見 教授
河野 宣之 教授	渡邊 鉄哉 教授	森田耕一郎 助教授	大江 昌嗣 教授
石黒 正人 教授	笹尾 哲夫 教授	小笠原隆亮 助教授	中島 弘 教授
川邊 良平 教授	海部 宣男 教授	市川 伸一 助手	林 正彦 教授
大石 雅壽 助教授	吉澤 正則 助教授	西野 洋平 助手	梶野 敏貴 助教授
佐藤 弘一 助教授	渡部 潤一 助教授	金子 芳久 助手	末松 芳法 助教授
高見 英樹 助教授	柴崎 清登 助教授	花田 英夫 助手	谷川 清隆 助教授
原 忠徳 助教授	立松 健一 助教授	川邊(奥村)幸子 助手	田村 元秀 助教授
浮田 信治 助教授	磯部(宮内)良子 助手		吉田 春夫 助教授
野口 卓 助教授	柏川 伸成 助手		内藤 勲夫 助教授
関口 和寛 助教授	熊谷 收可 助手		出口 修至 助教授
中島 紀 助手	柴田 克典 助手		犬塚修一郎 助手
西川 淳 助手	高遠 徳尚 助手		梅本 智文 助手
宮崎 聡 助手	高橋竜太郎 助手		澤 正樹 助手
松尾 宏 助手	原 弘久 助手		相馬 充 助手
亀谷 收 助手	花岡庸一郎 助手		辻本 拓司 助手
田村 良明 助手			中井 宏 助手
砂田 和良 助手			永井隆三郎 助手
林 左絵子 助手			三上 良孝 助手
			山崎 利孝 助手
			三好 真 助手
			関口 英昭 助手

大学院学生名簿 (計 23 名)

第1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	吉 澤 正 則
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 崎 良 光	木 下 宙	渡 部 潤 一
松 永 昭 彦	野 口 卓	石 黒 正 人

第2学年 (7名)

氏名	主任指導教官	指導教官
秋 山 幸 子	櫻 井 隆	末 松 芳 法
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	観 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	唐 牛 宏
関 口 朋 彦	渡 部 潤 一	林 正 彦

第3学年 (11名)

氏名	主任指導教官	指導教官
青 山 雄 一	大 江 昌 嗣	内 藤 勲 夫
有 川 裕 司	立 松 健 一	石 黒 正 人
今 井 昌 文	川 口 則 幸	河 野 宣 之
武 田 正 典	野 口 卓	石 黒 正 人
新永 (古屋) 玲	森 田 耕 一 郎	川 邊 良 平
松 下 聡 樹	川 邊 良 平	石 黒 正 人
望 月 奈 々 子	笹 尾 哲 夫	河 野 宣 之
Abdel-naby Saad	木 下 宙	谷 川 清 隆
寺 家 孝 明	真 鍋 盛 二	河 野 宣 之
布 施 哲 治	木 下 宙	谷 川 清 隆
塩 谷 圭 吾	小 林 行 泰	家 正 則

研究生 (計 5名)

氏名	主任指導教官
高根澤 隆	大 江 昌 嗣
内 田 俊 郎	観 山 正 見
山 内 洋 平	櫻 井 隆
千 田 克 志	内 藤 勲 夫
Ping Jin Song	河 野 宣 之

(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 (計 22名)

氏名	指導教官
森 淳	山 下 卓 也
川野元 聡	安 藤 裕 康
木 村 守 孝	井 上 允
田 沼 俊 一	常 田 佐 久
永 田 伸 一	常 田 佐 久
八 代 誠 司	常 田 佐 久
青 木 誠 一 郎	常 田 佐 久
加 藤 精 一	常 田 佐 久
小 倉 淳	常 田 佐 久
桑 田 太 郎	安 藤 裕 康
石 原 裕 子	中 井 直 正
小 林 研	常 田 佐 久
芥 藤 卓 也	常 田 佐 久
佐 藤 文 衛	安 藤 裕 康
高 橋 理 恵	山 下 卓 也
酒 向 重 行	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
塩谷圭吾	小林(行)	家:	AGN モニター観測による宇宙パラメーターの決定
布施哲治	木下	谷川:	太陽系外縁部天体の力学
青山雄一	大江	内藤:	超伝導重力計を使った地球ダイナミクスの研究
有川裕司	立松	石黒:	超新星残骸と分子雲との相互作用
今井昌文	川口(則)	河野:	活動銀河中心核の観測的研究
武田正典	野口(卓)	石黒:	サブミリ波における SIS ミクサ及び受信機の開発
新永(古屋)玲	森田	川邊:	電波干渉計による星形成過程の研究
松下聡樹	川邊	石黒:	星間ガスの物理状態から探る銀河の活動性の歴史と銀河の進化
望月奈々子	笹尾	河野:	アウトフローに付随する水メーザーの観測
Abdel-naby Saad	木下	谷川:	外惑星の衛星の力学
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	末松:	CME 発生物理の解明
阿部新助	渡部	櫻井:	太陽系外惑星探査
氏原秀樹	近田	野口(卓):	位相レンズによる次世代電波望遠鏡の開発
新田伸也	観山	櫻井:	相対論的プラズマ流に満たされた磁気圏構造の数値的研究
蜂須賀一也	笹尾	真鍋:	天体までの距離の直接観測
本田敏志	梶野	唐牛:	金属欠乏星の高分散分光観測による銀河初期の元素組成と化学進化
関口朋彦	渡部	林(正):	彗星・EKBO・太陽系小天体の観測的研究
荒木田英禎	福島(登)	吉澤:	相対論的天体力学
河野裕介	河野	真鍋:	宇宙飛翔体位置決定のための狭帯域 VLBI 装置の開発・研究
中川克也	吉田	木下:	Hamilton 力学系の積分可能性
中島淳一	出口	真鍋:	銀河系内の恒星運動の研究
眞崎良光	木下	渡部:	太陽系小天体の運動とその起源
松永昭彦	野口(卓)	石黒:	Nb 系化合物超伝導薄膜を用いたサブミリ波帯 SIS ミクサに関する研究

○研究生

	指導教官	研究課題
高根澤 隆	大江:	高度計データによる月面地形ソフト開発と測月 VLBI 電場源の熱解析
内田俊郎	観山:	相対論的天体の磁気圏
山内洋平	櫻井:	太陽大気におけるエネルギー伝播過程の研究
千田克志	内藤:	国土地理院全国 GPS 観測網で得られた測位解鉛直成分と大気遅延量の関係
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
今 枝 佑 輔（東大・博士課程）	観山：	原始惑星系円盤における巨大ガス惑星の進化過程
鎌 崎 剛（東大・博士課程）	川邊：	ミリ波干渉計による星形成前期段階の観測的研究
志 岐 成 友（東大・博士課程）	大木：	恒星フレアの電波観測，恒星の磁気圏と内部構造
徳 久 章（東大・博士課程）	梶野：	超高エネルギー宇宙線の起源及び伝播過程
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
小 山 洋（東大・博士課程）	観山：	星形成の理論
斎 藤 嘉 彦（東大・博士課程）	家：	近傍銀河における球状星団の観測的研究
長 野 重 夫（東大・博士課程）	川村：	300 m Fabry-Perot 型レーザー干渉計におけるレーザー周波数安定化システムの開発
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
谷 口 信 介（東大・博士課程）	藤本：	300 m レーザー干渉計型重力波検出器 (TAMA300) の開発
麻 生 善 之（東大・博士課程）	立松：	サブミリ波観測による星形成の研究
菅 沼 正 洋（東大・博士課程）	小林（行）：	AGN の時間変動の観測，自動雲監視装置の開発
井 口 聖（電通大・博士課程）	川口（則）：	光給合型 VLBI 観測による波面同期型干渉計観測法の研究
本 間 幸 洋（法政大・博士課程）	佐藤（弘）：	Development of the delay line system in Mitaka optical and Infrared Array (MIRA) project
秋 山 正 幸（京大・博士課程）	関口：	「あすか」による広域深宇宙探査の光学追求観測とその為の観測装置開発
大 槻 かおり（阪大・博士課程）	梶野：	超新星爆発時のニュートリノ駆動風における r 過程元素合成
鈴 木 建（東大・修士課程）	梶野：	星のモデル等をツールとした銀河の化学進化さらには宇宙論
富 田 浩 行（東大・修士課程）	小林（行）：	光赤外線天文学
三 澤 透（東大・修士課程）	家：	キューサー吸収線系及び銀河団銀河の統計的性質の解析
田 口 弘 子（学芸大・修士課程）	家：	微光天体分光撮像装置による銀河の観測的研究
萩 原 直 樹（電通大・修士課程）	川口（則）：	最高精度の空間分解能観測ができる VLBI (Very Long Base line Interferometry, 超長基線干渉計) のさらなる高精度化のため，精度低下の原因である水蒸気遅延の補正方法を確立する
武 川 丈 人（理科大・修士課程）	井上：	電波干渉計を用いた偏波観測による活動銀河核ジェットの磁場構造解析
久保田 裕 司（法政大・修士課程）	福島（登）：	光赤外干渉計におけるフリンジトラッキングシステムの開発
根 本 善 一（法政大・修士課程）	佐藤（弘）：	光赤外干渉計の諸研究
嶋 崎 功 一（法政大・修士課程）	吉澤：	光赤外干渉計に用いるサイドロスタットのミラー標的の位置測定
赤 堀 洋 道（信州大・修士課程）	野口（卓）：	SIS フォトン検出器の2次元アレイ化

○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
木 村 守 孝（東大・博士課程）	井上：	VLBI による観測的宇宙論
芝 塚 要 公（東大・修士課程）	川邊：	ミリ波干渉計による銀河の研究
石 原 裕 子（東大・修士課程）	中井：	銀河の分子ガスの観測的研究
横 川 創 造（東大・修士課程）	川邊：	惑星系形成の観測的研究
小 山 友 明（東大・修士課程）	中井：	銀河の観測的研究
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

○日本学術振興会・特別研究員

	指導教官	研究課題
百瀬 宗武	川邊：	低質量原始星に付随するガスの高感度高空間分解能観測
矢野 太平	千葉（柁）：	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
工藤 哲洋	柴田：	宇宙ジェットの磁気流体力学数値シミュレーション
和南城 伸也	梶野：	重元素にみる初期宇宙・銀河の進化
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	観山：	形成期の銀河における星形過程と化学進化
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
鹿野 良平	常田：	科学衛星「ようこう」による太陽電磁流体现象の研究および飛翔体搭載望遠鏡の開発
山本 哲生	家：	クエーサーの動力学的 Disk-wind モデル
杉之原 真紀	観山：	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
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
寺田 聡一	藤本：	TAMA300 における総括的制御法の研究

○日本学術振興会・外国人特別研究員

	指導教官	研究課題
St. Jacques, David	福島（登）：	光干渉計による高分解能天文学
Heinzel, Gerhard	川村：	TAMA300 重力波検出器におけるリサイクリング実験

○COE 研究員

	指導教官	研究課題
安田 直樹		データ解析開発研究
伊藤 洋一		すばる望遠鏡を用いた系外惑星の研究
廣谷 幸一		VSOP による観測研究および位相補償干渉技術の開発研究
高野 秀路		45 m 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
奥村 真一郎		大質量星形成課程の研究および近赤外観測装置の開発
青木 和光		高分散分光器の開発およびデータ解析
坂本 和		星間物質を通して見た銀河の構造と進化の研究
本間 希樹		VERA による銀河系動力学の研究

○COE 外国人研究員

	期間	指導教官	研究課題
Daniel C. Boice	10. 7. 2~11. 7. 1	渡部 潤一	国立天文台におけるヘール・ボップ彗星および百武彗星の観測結果の理論的解析
Vladimir Korchagin	10. 7. 10~11. 7. 9	観山 正見	銀河円盤内の非線型スパイラル密度波の力学と角運動量の再配分
Shen Zhi-qiang	11. 7. 1~12. 6. 30	井上 允	VSOP によるブレーザーの高分解能観測研究

Buchert Thomas	11. 7. 1~12. 6. 30	観山 正見	観測的宇宙論における諸問題
Yao Yongqiang	11. 7. 1~12. 6. 30	前原 英夫	近赤外観測による cluster-mode 星形成の研究
Jing Yipeng	11. 11. 9~12. 5. 8	観山 正見	高分解能シミュレーションを用いた銀河形成の研究
Victor V. Gretchnev	11. 9. 30~12. 4. 25	柴崎 清登	野辺山、シベリアの電波データとようこうの X 線データを使った太陽活動の研究
Svatopluk Civiš	12. 2. 1~12. 5. 31	出口 修至	星間物質として興味ある負イオンと金属化合物の分光的研究

○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

○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
布施 哲治 (総研大博士)	Dynamical Structure of Edgeworth-Kuiper Belt Objects in/around Mean Motion Resonances with Neptune
青山 雄一 (総研大博士)	A Study of Atmospheric Excitation and Gravity Response to Earth' Wobble
有川 裕司 (総研大博士)	Submillimeter-wave Observations of the Shocked Molecular Gas Associated with Supernova Remnants
新永 玲 (総研大博士)	An Observational Study of the Extremely Young Stage of Star Formation
松下 聡樹 (総研大博士)	Millimeter-wave Interferometric Study of Nearby Starburst Galaxies
塩谷 圭吾 (総研大博士)	Near Infrared Variability of Active Galactic Nuclei
三戸 洋之 (総研大博士)	The Fiber Multi-Object Spectrograph for the Okayama 188 cm Telescope~Instrument and Observation~
洞口 俊博 (総研大博士)	Development of an Astronomical Data Archive System

10. 非常勤講師、各種委員

(1) 非常勤講師

大学名	人数	氏名	学部
国立大学			
東北大学	3	笹尾 哲夫 (理学部)	
		河野 宣之 (理学部)	
		千葉 証司 (理学部)	
茨城大学	2	富阪 幸治 (理学部)	
		立松 健一 (理学部)	
宇都宮大学	1	井上 允	
東京大学	8	福島 登志夫 (教養学部)	
		谷川 清隆 (教養学部)	
		郷田 直輝 (大学院理学系研究科)	

		一本 潔 (大学院理学系研究科)
		福島 登志夫 (大学院理学系研究科)
		木下 宙 (理学部)
		常田 佐久 (理学部)
		吉田 春夫 (大学院数理科学研究科)
東京農工大学	1	唐牛 宏 (農学部)
東京工業大学	3	川邊 良平 (理学部)
		常田 佐久 (理学部)
		磯部 透三 (工学部)
お茶の水大学	3	郷田 直輝
		大石 雅壽
		郷田 直輝
富山大学	1	大石 雅壽 (理学部)
山梨大学	1	大石 雅壽 (工学部)
静岡大学	1	内藤 勲夫 (理学部)
名古屋大学	3	井上 允 (大学院理学研究科)
		川村 静児 (大学院理学研究科)
		太塚 修一郎 (大学院理学研究科)
京都大学	1	郷田 直輝 (大学院理学研究科)
京都教育大学	1	前原 英夫
神戸大学	1	川邊 良平 (理学部)
岡山大学	1	前原 英夫 (理学部)
広島大学	2	前原 英夫 (理学部)
		川邊 良平 (理学部)
山口大学	1	野口 卓 (工学部)
公立大学		
東京都立大学	1	家 正則 (大学院理学研究科)
私立大学		
甲南大学	1	梶野 敏貴
明星大学	1	櫻井 隆
早稲田大学	1	木下 宙 (教育学部)
その他		
岩手県立産業技術短期大学	1	金子 芳久
岩手県立高度技術専門学院	2	金子 芳久
		佐藤 克久
放送大学学園	1	佐藤 英男
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・委員会等名	氏名
文部省	
学術審議会専門委員	観山 正見
	中井 直正
	小平 桂一
測地学審議会委員	
学術国際局	
学術調査官	福島 登志夫

文部省 東京大学
大学院理学系研究科
博士学位論文審査委員

梶野敏貴
川村静児
藤本眞克
笹尾哲夫
小笠原隆亮
家正則
高見英樹
小林行泰
川邊良平
水本好彦
富阪幸治
櫻井隆
福島登志夫
安藤裕康
中井直正
井上允
常田佐久
山田卓也
家正則
石黒正人
川邊良平
笹尾哲夫
觀山眞克
藤本行泰
小福登志夫
櫻井隆
梶野敏貴

提携教官

文部省 電気通信大学
共同研究員
文部省 筑波大学
博士(理学)等学位論文審査専門委員会委員(副査)
文部省 総合研究大学院大学
数物科学研究科
博士論文審査委員

藤本眞克
郷田直輝

井上允
中井直正
水本好彦

文部省 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
文部省 京都大学
大学院理学研究科
助教授
文部省 統計数理研究所
評議員

櫻井隆

浮田信治

小平桂一

文部省 宇宙科学研究所	
評議員	小 平 桂 一
運営協議員	海 部 宣 男
大気球専門委員会委員	渡 邊 鉄 哉
宇宙理学委員会委員	常 田 佐 久
	觀 山 正 見
	小 林 行 泰
	渡 邊 鉄 哉
宇宙放射線専門委員会委員	近 田 義 広
宇宙科学企画情報解析センター	
運営委員会委員	
共通基礎研究系理論宇宙物理学部門（客員部門）	
教授	常 田 佐 久
文部省 岡崎国立共同研究機構	
基礎生物学研究所	
評議員	小 平 桂 一
文部省 国立極地研究所	
評議員	小 平 桂 一
地学専門委員会	佐 藤 忠 弘
文部省 学位授与機構	
大学評価機関（仮称）創設準備委員会専門委員	觀 山 正 見
文部省 核融合科学研究所	
評議員	小 平 桂 一
共同研究員	櫻 井 隆 哉
	渡 邊 鉄 哉
理論・シミュレーション研究センター（客員研究部門）	
文部教官教授	觀 山 正 見
郵政省	
電気通信技術審議会専門委員	福 島 登志夫
	大 石 雅 壽
	福 島 登志夫
客員研究官	
郵政省 通信総合研究所	
外部評価委員会委員	笹 尾 哲 夫
時空計測研究推進委員会 IVS 技術開発センター専門委員	川 口 則 幸
	日 置 幸 介
	高 見 英 樹
併任職員	
兵庫県	
西はりま天文台公園拡充整備計画技術検討会委員	前 原 英 夫
岩手県水沢市	
水沢市総合開発審議会委員	大 江 正 嗣
日本学術振興会	
特別研究員等審査会専門委員	笹 尾 哲 夫
	家 正 則
	家 正 則
科学研究費委員会専門委員	石 黒 正 人
	中 井 直 正
	小 平 桂 一
国際科学協力事業委員会委員	

日本原子力研究所

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

宇宙開発事業団

宇宙環境利用研究委員会委員

海部宣男

招聘研究員

野口卓

財団法人 宇宙科学振興会

評議員

小平桂一

財団法人 宇宙環境利用推進センター

研究推進委員会委員

梶野敏貴

財団法人 日本気象協会

分科会委員

内藤勲夫

日置幸介

田村良明

社団法人 資源協会 地球科学技術推進機構

「地球科学技術フォーラム」委員

磯部秀三

佐藤忠弘

日置幸介

日本学術会議

電波科学研究連絡委員会委員

井上允

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

家正則

海部宣男

観山正見

笹尾哲夫

櫻井隆

唐牛宏

井上允

福島登志夫

川邊良平

藤本真克

一本潔

磯部秀三

標準研究連絡委員会委員

日食専門委員会委員

日本天文学会

副理事長

家正則

評議員

海部宣男

小平桂一

観山正見

福島登志夫

櫻井隆

木下宙

欧文研究報告編集顧問

庶務理事

大石雅寿

柴田一成

天文月報編集理事

末松芳法

IAU 担当理事

福島登志夫

小杉健郎

会計担当理事

立松健一

監事

唐牛宏

測地学研究連絡委員会

地殻変動・海水準小委員会委員

宇宙技術測地利用小委員会委員

重力・ジオイド小委員会委員

田村良明
日置幸介
河野宣之
日置幸介
花田英夫
河野宣之
中井新二
佐藤忠弘
坪川恒也
花田英夫
田村良明

地球物理学研究連絡委員会

IUGG 準備委員会委員

日本測地学会

評議員

編集委員

建設省国土地理院

研究評価委員

(社)日本気象協会

GPS 気象学分科会委員

日置幸介
大江昌嗣
佐藤忠弘
内藤勲夫
中井新二
花田英夫
田村良明
花田英夫

河野宣之

内藤勲夫
日置幸介
田村良明

地震調査研究推進本部

専門委員

社団法人資源協会 地球科学技術推進機構 地球科学技術フォーラム

地球変動研究委員会委員

国際測地学協会

第 4.171 部会委員

分科会 5-2 Japanese National Representative

組織改革委員会拡大委員

通産省工業技術院計量研究所

「物理標準の高度化に関する研究」運営委員会委員

国際天文学連合

編集委員

第 8 委員会組織委員

第 46 委員会副委員長

第 4 委員会委員

WGAS 部会会長

第 31 委員会委員長

第 45 委員会組織委員会委員

第 10 回委員会委員

日置幸介

日置幸介

日置幸介

日置幸介

日置幸介

坪川恒也

田村良明
吉沢正則
磯部瑠三
木下宙
福島登志夫
福島登志夫
前原英夫
櫻井隆

第 46 回委員会組織委員
 第 50 委員会委員長
 総会組織委員

副会長
 IUCAF 委員会委員
 第 23 回総会組織委員会委員
 第 175 回シンポジウム, SOC
 第 25 委員会科学組織委員

Solar Physics 誌：編集委員
 Celestial Mechanics & Dynamical Astronomy：編集委員
 Experimental Astronomy：編集委員
 Earth, Planets and Space：編集委員
 CRL International Conference：組織委員

磯部 瑋三
 磯部 瑋三
 海部 宣男
 小笠原 隆亮
 海部 宣男
 石黒 正人
 石黒 正人
 井上 允寛
 関口 和隆
 櫻井 隆宙
 木下 宙人
 石黒 正人
 日置 幸介
 家 正則

11. 受 賞

- | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------|-----|
| •「すばる」プロジェクトチーム | 第 47 回菊池 寛賞 | H. 11. 12. 3 | 受 賞 |
| •「すばる」プロジェクトチーム | 第 13 回東京クリエイション大賞 | H. 11. 12. 10 | 受 賞 |
| •有川裕司 (総合研究大学院大学) | 第 4 回長倉研究奨励賞 | H. 11. 12. 14 | 受 賞 |
| •中島 紀 | 日本天文学会 林 忠四郎賞 | | 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	190	6	196
ドイツ	25	6	31
カナダ	16	2	18
フランス	11	5	16
連合王国	9	6	15
チリ	8	0	8
イタリア	5	2	7
オーストラリア	5	2	7
中国	3	2	5
オランダ	4	0	4
大韓民国	4	0	4
スペイン	4	0	4
スウェーデン	3	0	3
スイス	2	0	2
台湾	1	1	2
ノルウェー	2	0	2
インド	1	0	1
エジプト	1	0	1
ギリシャ	0	1	1
トルコ	1	0	1
ブラジル	1	0	1
ベルギー	0	1	1
ポルトガル	1	0	1
南アフリカ	1	0	1
ロシア	0	1	1
合計	298	35	333

(注) 1回の渡航で複数の国を訪問した場合は、それぞれ計上した。

* 外国出張届、研修承認願を基に作成

(2) 年間記録

(11.4.1～12.3.31)

- 6月12日 すばる望遠鏡企画展が国立科学博物館で開催
～7月11日 され、7月9日には清子内親王殿下がご見学
された。
- 6月14日 第14回国立天文台評議会が開催され、平成
12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1日 平成11年度永年勤続者表彰式が行われ、5
名(川口則幸、櫻井 隆、武士保 健、中島
潔、下村英登)が表彰された。
- 8月1日 前年に引き続き、天文学の普及活動の一環と
～7日 して、8月の第一週にスター・ウィークを設
け、全国の公開天文施設で、観望会、講演等
のイベントが開催された。
- 8月4日 全国より高校生を対象に、公開講座「君が天
～7日 文学者になる3日間」が開催され、計16名
が参加した。
- 9月17日 アメリカ合衆国ハワイ島マウナケア山頂に於
いて、大型光学赤外線望遠鏡「すばる」完成
記念式典、ハワイ大学ヒロ校に於いて、完成
記念祝賀会が清子内親王殿下ご臨席のもと、
それぞれ行われた。
- 9月23日 野辺山地区で特別公開が行われ、約1,500
名の見学者が訪れた。
- 10月16日 乗鞍コロナ観測所に於いて、50周年式典が
行われた。
- 10月23日 水沢観測センターに於いて、緯度観測100
年記念式典及び祝賀会が行われた。
- 10月24日 水沢地区で一般公開が行われた。今回は緯度
観測100年記念事業の一環で、特別に内部
施設が公開され、約1,200名の見学者が訪
れた。
- 11月3日 多摩六都科学館で小中学生を対象に公開講座
「やさしい天文教室」が開催され、計80名
が参加した。
- 11月6日 文化財講演会「国立天文台の近代洋風建築」
が開催され、太陽分光写真儀室(アインシュ
タイン塔)他施設見学及び古在由秀前会長と
初田 享工学院大学教授による講演が行われ、
約220名が参加した。
- 11月27日 三鷹地区で一般公開が行われ、約2,300名
の見学者が訪れた。

- 12月 3日 「すばる」プロジェクトチームに対して、東京・虎ノ門のホテルオークラにて第47回菊池 寛賞が与えられた。
- 12月 6日 第15回国立天文台評議員会が開催され、次期台長候補者の選考、国立天文台の将来像等について審議された。
- 12月 9日 すばる望遠鏡完成記念シンポジウム「すばるが明かす大宇宙の謎」が、また、同シンポジウム終了後、「すばる望遠鏡の完成を祝う集い」が東京ファッションタウンで開催された。
- 12月10日 「すばる」を造ったスタッフ達の、その情熱と弛まざる努力に対して、キャピトル東急ホテルにて第13回東京クリエイション大賞が与えられた。
- 2月19日 三鷹地区で高校生以上を対象に公開講座「宇宙の謎とロマンを探る～第2の地球をさがせ～」が開催され、計100名が参加した。
- 3月22日 堂平観測所に於いて、天文台OB・OGを招いての見学会が行われた。
- 3月31日 平成11年度退職者永年勤続表彰が行われ、7名（小平桂一、東條 新、入江 誠、佐藤英男、原 忠徳、柴崎 肇、井山正幸）が表彰された。
- 3月31日 堂平観測所が37年間の観測事業を終え閉鎖された。

(3) 施設の公開

1. 三鷹地区

[定例公開]

日 時：第2・4金曜日 13:30～(12月～3月休止)

入場者数：約60人

公開施設：65cm 赤道儀式屈折望遠鏡、太陽フレア望遠鏡

[定例天体観望会]

日 時：第2土曜日の前日の金曜日と第2土曜日

入場者数：約1,000人

公開施設：口径50cm 社会教育用公開望遠鏡

[一般公開]

テーマ：「動き始めたすばる望遠鏡」

日 時：平成11年11月27日(土) 13:00～19:00

入場者数：約2,300人

当日は、晴天に恵まれ、約2,300人の見学者があり、解析研究棟に展示された「すばる望遠鏡」の模型をはじめ、50センチ反射望遠鏡によるベガ、木星、土星観望その他多数の展示物の見学コースを設定した。また、恒例のスタンプリールが行われ、各施設を見学し、記念スタンプを集

めた見学者に対して記念品が手渡され、子供たちに大変な人気を博していた。

講演は、小平桂一台長の「宇宙を探る“人類の眼”」、野本憲一東京大学教授の「超新星が語る宇宙の運命～宇宙の膨張は加速しているか?!～」が解析研究棟大セミナー室で開催され、入場者が250名を超えて、立見ができるほど大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：1,122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11年10月24日(日) 10:00～16:00

入場者数：約1,200人

今年度の施設公開は、緯度観測百年記念事業の一環で、式典、特別講演会、松本零士原画展の記念事業とタイアップして実施された。

観測から今年で一世紀を迎える水沢観測センターは、観測開始から百年を記念して、24日(日)施設内部を公開した。統計処理に使っていた当時の計算機も初公開したほか、施設内の観測設備などを紹介。市民らが絶え間なく訪れ、観測や研究内容への関心を高めた。

このほか、会場では、ハワイのすばる望遠鏡模型や天体写真等、月面のパネル展や天体望遠鏡での観察コーナーも設け、訪れた市民は望遠鏡で金星を観測したり、パネルを見たりしながら宇宙へのロマンに思いをはせていた。

3. 堂平地区

[定例公開]

日 時：毎月第一金曜日 13:00～15:00

入場者数：110人

公開施設：91cm 反射望遠鏡

※本年度一般公開は行われなかった。

4. 野辺山地区

[定例公開]

日 時：毎日 8:30～17:00 (12月27日～1月4日休止)

入場者数：83,854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。今年の特別公開日は、大型台風の

接近中だったが1,000名を超える来場者で賑わった。恒例の特別講演会には、横山央明氏(NRO)、高野秀路氏(NRO)、そして松田卓也氏(神戸大)をお招きし、熱弁をふるって頂いた。このほか各パートにおいて趣向を凝らした企画が準備され、活況を呈していた。

5. 乗鞍地区

※原則として申し込みのあった場合のみ公開。

日 時：7月～9月頃

公開施設：25 cm クーデ型コロナグラフ

6. 岡山地区

[特別公開]

日 時：平成11年9月23日(祝) 10:00～16:00

入場者数：約1,521人

13. 図書・出版・ビデオ製作

(1) 図書

2000年3月31日現在における蔵書冊数（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	12,740	42,802	55,542
岡山	347	3,525	3,872
野辺山	907	5,494	6,401
水沢	4,676	16,232	20,908
ハワイ	85	574	659
総計	18,755	68,627	87,382

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合計
三鷹	59	996	1,055
岡山	4	16	20
野辺山	16	83	99
水沢	730	827	1,557
ハワイ	11	19	30
総計	820	1,941	2,761

(2) 出版

天文台の継続出版物で、1999年度中に出版したものは、次の通りである。ただし天文台図書室の納本状況に基づく。

(三鷹)

- 1) Publication of the National Astronomical Observatory of Japan, Vol. 5, No. 4 1冊
- 2) 国立天文台報、第4巻第3号 1冊
- 3) National Astronomical Observatory Reprint, Nos. 452-495 44冊
- 4) Astrophysics Preprint Series (Theoretical Astrophysics Division, NAO), Nos. 1999/1-1999/11 11冊
- 5) Solar and Plasma Astrophysics Preprint (Solar Physics Division/Solar Group of Nobeyama Radio Observatory, NAO), Nos. 1999/1-1999/17 17冊
- 6) 暦象年表12年 1冊
- 7) 国立天文台年次報告、第11冊1998 1冊
- 8) 国立天文台ニュース、Nos. 73-80 8冊
- 9) 国立天文台要覧、1999 1冊
- 10) 理科年表、平成12年 1冊
- 11) 国立天文台パンフレット（和文）平成11年度 1冊
- 12) 国立天文台パンフレット（欧文）平成11年度（岡山） 1冊
- 13) 光・赤外ユーザーズミーティング 第10回（野辺山） 1冊
- 14) NRO Report, Nos. 479, 487-513（水沢） 28冊
- 15) 気象観測年報、1999年（年成11年）（太陽活動世界資料解析センター） 1冊
- 16) Monthly Bulletin on Solar Phenomena, 1999/1-12 12冊
- 17) Solar Vector Magnetograms, 1999（天文学データ解析計算センター） 1冊
- 18) 天文学データ解析計算センター年報、第10号 1冊
- 19) ADAC Report. No. 39-53（ハワイ） 26冊
- 20) Subaru Telescope Preprint and Reprint series, No. 73-90, 92-94 11冊

(3) ビデオ制作

制作年度	題名	受賞	
平成 10 年度	・「宇宙の果てに挑む」	科学技術庁推薦作品特定	H 12. 3. 17

14. 国立天文台談話会記録 (1999-2000)

国立天文台三鷹談話会

4月 8日 (木)	相川 祐理	(オハイオ州立大学/日本 学術振興会海外特別研究 員)	原始惑星系円盤における分子進化一星間物質から惑星物 質へー
4月 9日 (金)	奥田 治之	(宇宙線研究所)	赤外線天文学：ゲリラ観測 30 年
4月 16日 (金)	A. Boksenberg	(University of Cambridge)	Recent Progress in Observational Cosmology
4月 16日 (金)	田中 濟	(国立天文台、光赤外線天 文学・観測システム研究 系)	気球・ロケット・望遠鏡
4月 23日 (金)	Vladas Vansėvicius	(リトアニア物理学研究 所/国立天文台)	M51 as a Laboratory for the Galaxy Evolution Studies
5月 7日 (金)	戸次 友則	(国立天文台)	ハッブル系列の起源は銀河磁場か？
5月 14日 (金)	小平 桂一	(国立天文台)	M31 渦状腕中の星の種族
5月 21日 (金)	Shen Zhi-qiang (沈 志強)	(国立天文台)	Probing the Black Heart of Our Own Milky Way Galaxy
5月 28日 (金)	Hagai Netzer	(Tel Aviv University)	Mass-Luminosity Relationship in Active Galaxies and Quasars
6月 1日 (火)	Peter Strittmatter	(Steward Observatory, Univ. Arizona)	Recent Developments at Steward Observatory
6月 4日 (金)	戸次 賢治	(東北大学)	すばると LMSA で探る遠方合体銀河の世界
6月 8日 (火)	Steve Holland	(Lawrence Berkeley Na- tional Laboratory, USA)	Development of large format, fully depleted charge- coupled devices fabricated on high resistivity sili- con
6月 11日 (金)	望月 優子	(理化学研究所、RIBF 研 究員)	中性子星グリッチの起源：あたらしい「核の棒」微視的 モデル
6月 18日 (金)	Gerhart Heinzel	(国立天文台・学振外国人 特別研究員)	Status of GEO600 Project
6月 25日 (金)	川良 公明	(東大理・天文学教育研究 センター)	ISO deep far-infrared survey in the Lockman hole
7月 2日 (金)	Thomas Buchert	(国立天文台・COE 外国人 特別研究員)	Morphometry of Large-scale Cosmic Structure: Minkowski Functionals of galaxy and cluster cata- logues
7月 9日 (金)	和田 桂一	(国立天文台)	星間ガスの大局的ダイナミクスと星形成現象の数値モデ ル
8月 30日 (月)	Paola Caselli	(Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italy)	Astrochemistry in Star Forming Regions

8月31日(火)	B. G. Anadarao	(Physical Research Laboratory, Ahmedabad, India)	Molecular Hydrogen Emission in Protostellar Envelopes
10月1日(金)	David Tholen	(Institute for Astronomy, University of Hawaii)	The Search for NEOs with Aphelia Near the Earth's Orbit
10月14日(木)	Paolo Mazzali	(東大ビッグバン宇宙国際研究センター、トリエステ天文台)	Hypernovae associated with Gamma-Ray Bursts
10月15日(金)	山崎 敏光	(東大名誉教授、日本学術振興会理事)	異常長寿命原子(反陽子ヘリウム原子、パイ中間子原子)の生成と天文観測可能性
10月22日(金)	櫻井 隆	(国立天文台)	コロナ観測の50年
10月29日(金)	Nigel O. Weiss	(Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, Cambridge University)	Differential Rotation and Dynamos in Accretion Discs and the Sun
11月4日(木)	John Danziger	(東京大学天文学教室、トリエステ天文台)	Abundances of Planetary Nebulae
11月5日(金)	渡部 潤一	(国立天文台)	幽霊彗星を追って-50 cm 望遠鏡の成果から
11月12日(金)	中井 直正	(国立天文台)	水メーザーの観測による銀河距離の測定
11月19日(金)	David Saint-Jacques	(国立天文台・学振外国人特別研究員)	The nature of astronomical seeing
11月26日(金)	舞原 俊憲	(京都大学)	すばるの近赤外ディープサーベイ
12月3日(金)	Kin-Wing Chan	(東京大学理学部天文学教室)	The Nature of the Mid-Infrared Background Radiation in the Galactic Center and Bulge Regions
12月10日(金)	新井 宏二	(国立天文台)	TAMA300 ファースト・ラン
12月17日(金)	出口 修至	(国立天文台)	銀河中心部での一酸化珪素メーザー源の運動学
1月14日(金)	山村 一誠	(宇宙科学研究所)	The extended atmosphere of AGB stars revealed by ISO/SWS
1月21日(金)	Grigory Vekstein	(国立天文台、UMIST Manchester, UK)	Solar Coronal Heating: a View of Plasma Physicist
1月28日(金)	土橋 一仁	(東京学芸大学)	分子雲中の最大光度原始星: 星のIMF 解明へのヒント
2月4日(金)	富阪 幸治	(国立天文台)	アウトフローは「星の角運動量過剰問題」を解決するか
2月9日(水)	Sang Joon Kim	(Dep. Astron. Space Science, Kyunghee University, KOREA)	Spectroscopic Studies on the Atmospheres of Giant Planets, Titan and Comets
2月18日(金)	青木 和光	(国立天文台)	炭素過剰超金属欠乏星の化学組成
2月25日(金)	Mukul R. Kundu	(国立天文台客員教授)	Millimeter-Interferometer Observations of Solar Flares
3月3日(金)	高橋 順子	(国立天文台)	塵の上での水素分子形成
3月9日(木)	Phillip C. Stancil	(Dep. Phys. & Astron., University of Georgia, USA)	Chemistry and Molecular Cooling at High Redshift
3月10日(金)	G. Mathews	(国立天文台)	Studies of Compact Objects
3月17日(金)	R. Szczerba	(N. Copernicus Astronomical Center, Poland)	Dust around post-AGB sources with 21 (and 30 micron) feature(s)
3月17日(金)	佐藤 英男	(国立天文台)	これまでの変光星/食連星の観測から

- 3月24日(金) Biman B. Nath (Raman Research Institute, India) End of the dark age of universe
- 3月31日(金) 小平 桂一 (国立天文台) 銀河観測の統計的研究を振り返って

国立天文台野辺山談話会

- 4月9日(金) 相川 祐理 (オハイオ州立大学/日本学術振興会海外特別研究員) 原始惑星系円盤における分子組成および同位体比の進化—星間物質から惑星系物質へ—
- 4月14日(水) C. C. Chin (ASIAA, Taiwan) THE PARTICIPATION OF ASIAA IN THE SMA PROJECT
- 4月21日(水) 大橋 永芳 (ASIAA, Taiwan) BIMAを用いた星なし分子雲コアの観測
- 4月30日(金) Timothy A. D. Paglione (FCRAO) Interpreting the Molecular Emission from Galaxies
- 5月12日(水) 江澤 元 (国立天文台) X線天文衛星「あすか」による近傍銀河団の観測
- 5月19日(水) Dr. S. Pohjolainen (Metsahovi Radio Observatory, Finland) Solar Physics at High Energies: Theory, Observations and Future Missions
- 5月26日(水) 中西康一郎 (国立天文台) X線探査で見つかった2型QSOの可視近赤外観測
- 6月2日(水) 今井 裕 (国立天文台水沢) 数10AUスケールで見られる原始星回転降着円盤に付随する水蒸気メーザー
- 6月3日(木) Lucy Ziurys (アリゾナ大学) In Search of Rest Frequencies: Spectroscopic Studies of Transient Metal-Containing Molecules
- 6月9日(水) 中島 淳一 (国立天文台) 一酸化珪素メーザー源の付随したIRAS点源の測光観測
- 6月16日(水) 村木 綏 (名古屋大学STE研) 重力レンズ法による、Machoと外惑星探査の現状と将来
- 6月30日(水) Gary Fuller (UMIST) Observations and Models of Jets and Outflows
- 7月6日(火) 立松 健一 (国立天文台) 富士山望遠鏡: 昨年度のまとめ
- 7月14日(水) Bill Dent (JCMT) Submm emission from dust around Vega-excess stars
- 7月21日(水) 松永 昭彦 (国立天文台) 超伝導弱接合デバイス(ScS接合)の諸特性
- 9月8日(水) 北山 哲 (都立大学) 銀河団のX線
- 9月17日(金) T. N. Rengarajan (Tata Institute, India) Balloon-Borne far-infrared studies of high mass star forming regions
- 9月29日(水) 坂本 和 (国立天文台) Gas Dynamics in the LINER Galaxy NGC5005: Episodic Fuelling of a Nuclear Disk
- 10月13日(水) V. Grechnev (Institute of Solar-Terrestrial Physics, Irkutsk) Radio Researches of the Sun in the Institute of Solar Terrestrial Physics
- 10月20日(水) R. Gredel (MPI, Heidelberg) Chemical Signatures of Interstellar Turbulence—The Formation of CH⁺
- 10月27日(水) 中村 正人 (東京大学理学部地球惑星物理学科) 極端紫外波長域での地球磁気圏撮像
- 11月10日(水) 松尾 宏 (国立天文台) 遠赤外線サブミリ波大サーベイ計画
- 11月17日(水) 大西 浩次 (長野高専) 系外銀河の基準座標系の精度限界
- 11月25日(木) 内田 豊 (東京理科大学) Magnetodynamic Mechanism for Astrophysical Jets
- 12月1日(水) 出口 修至 (国立天文台野辺山) 銀河系中心部での一酸化珪素メーザー星のダイナミクス
- 12月8日(水) 宮崎 敦史 (茨城大学) 銀河系中心領域の構造と活動性

12月15日(水)	森野 潤一	(国立天文台野辺山)	近傍分子雲の CO(J=2-1)/CO(J=1-0) の輝線強度比
12月22日(水)	本間 希樹	(国立天文台 VERA)	VERA の現状について
1月12日(水)	新永 玲	(総研大 D3)	非常に若い進化段階にある原始星の研究
1月14日(金)	松下 聡樹	(総研大 D3)	スターバースト銀河及びその分ガスの物理状態の進化
1月19日(水)	有川 裕司	(総研大 D3)	超新星残骸と相互作用する分子雲の観測的研究
1月26日(水)	横川 創造	(東大地物および野辺山)	野辺山ミリ波干渉計を用いた原始惑星系円盤の観測的研究
2月 2日(水)	石原 裕子	(東大天文および野辺山)	水メーザー観測による活動銀河中心核の構造と運動の研究
2月10日(木)	芝塚 要公	(東大天文および野辺山)	ミリ波干渉計を用いたスターバースト銀河における分子雲の観測的研究
2月16日(水)	小松英一郎	(東北大学・天文)	宇宙背景放射とスニャエフ-ゼルドヴィッチ効果
2月23日(水)	Wolfgang Reich	(MPIFR, Bonn)	High frequency observations of Sgr A and the Galactic Center Arc
3月 1日(水)	小澤 英樹	(東京大学 D3)	Research of X-ray Emission from Young Stellar Objects using ASCA
3月 8日(水)	R. Szczerba	(N.Copernicus Astronomical Center, Poland)	FITST-Far InfraRed and Submillimetre Telescope
3月15日(水)	田沼 俊一	(東京大学 D3)	超新星爆発にともなう星間磁場の磁気リコネクション
3月29日(水)	堀久 仁子	(野辺山・太陽電波)	電波ヘリオグラフで観測したフレア前の活動とプロミネンス放出

IV. 文 献

1. 欧文報告 (論文)

- Abe, M., Sato, I., and **Araki, H.**: 1999, Photometric Observation of near-Earth asteroid 1989ML, *Adv. Space Res.*, **25**, No. 2, 269–272.
- Aikawa, Y., Umebayashi, T., **Nakano, T.**, and **Miyama, S. M.**: 1999, Evolution of Molecular Abundances in Pro-Planetary Disks with Accretion Flow, *Astrophys. J.*, **519**, 705–725.
- Akiyama, M.**, Ohta, K., Yamada, T., **Kashikawa, N.**, **Yagi, M.**, Kawasaki, W., Sakano, M., Tsuru, T., Ueda, Y., Takahashi, T., Lehmann, I., Hasinger, G., and Voges, W.: 2000, Optical Identification of the ASCA Large Sky Survey, *Astrophys. J.*, **532**, 700–727.
- Akiyama, M.**, Ohta, K., Yamada, T., Ueda, Y., Takahashi, T., Sakano, M., Tsuru, T., Lehmann, I., and Hasinger, G.: 1999, Nature of Hard X-ray Sources from Optical Identifications of the ASCA Large Sky Survey, *Astron. Nachr.*, **320**, 255–256.
- Allen, B., Blackburn, J. K., Brady, P. R., Creighton, J. D. E., Creighton, T., Droz, S., Gillespie, A. D., Hughes, S. A., **Kawamura, S.**, Lyons, T. T., Mason, J. E., Owen, B. J., Raab, F. J., Regehr, M. W., Sathyapra-kash, B. S., Savage, R. L., Whitcomb, Jr., S., and Wiseman, A. G.: 1999, Observational Limit on Gravitational Waves from Binary Neutron Stars in the Galaxy, *Phys. Rev. Lett.*, **83**, 1498–1501.
- 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.
- Aoki, K.**, **Kosugi, G.**, Wilson, A. S., and **Yoshida, M.**: 1999, The Radio Emission of the Seyfert Galaxy NGC 7319, *Astrophys. J.*, **521**, 565–571.
- Aoki, W.**, Tsuji, T., and Ohnaka, K.: 1999, Infrared Spectra of Carbon Stars Observed by the ISO SWS. II. HCN and C₂H₂ Bands at 14 μ m, *Astron. Astrophys. J.*, **350**, 945.
- Aoyama, Y., and **Naito, I.**: 2000, Wind Contributions to the Earth's Angular Momentum Budgets in Seasonal Variation, *J. Geophys. Res.*, **105**, 12417–12431.
- Araki, H.**, **Ooe, M.**, **Tsubokawa, T.**, **Kawano, N.**, **Hanada, H.**, and **Heki, K.**: 1999, Lunar Laser Altimetry in the SELENE project, *Adv. Space Res.*, **23**, No. 11, 1813–1816.
- Araya, A., **Telada, S.**, Tochikubo, K., Taniguchi, S., **Takahashi, R.**, Kawabe, K., Tatsumi, D., **Yamazaki, T.**, **Kawamura, S.**, Miyoki, S., Moriwaki, S., Musha, M., Nagano, S., **Fujimoto, M.-K.**, Horikoshi, K., Mio, N., Naito, Y., Takamori, A., and Yamamoto, K.: 1999, Absolute length determination of a long-baseline Fabry-Perot cavity by means of resonating modulation sidebands, *Appl. Opt.*, **38**, 2848–2856.
- Arikawa, Y., **Tatematsu, K.**, **Sekimoto, Y.**, and Takahashi, T.: 1999, Shocked Molecular Gas Associated with the Supernova Remnant W28, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, L7–L10 and Plate 23, (NROR. 498).
- Aschwanden, M. J., Fletcher, L., **Sakao, T.**, Kosugi, T., and Hudson, H.: 1999, Deconvolution of Directly Precipitating and Trap-Precipitating Elections in Solar Hard X-Rays. III. YOHKOH Hard X-Ray Telescope Data Analysis, *Astrophys. J.*, **517**, 977–989.
- Aschwanden, M. J., Kosugi, T., **Hanaoka, Y.**, Nishio, M., and Melrose, D. B.: 1999, Quadrupolar Magnetic Reconnection in Solar Flares. I. Three-Dimensional Geometry infrared from Yohkoh Observations, *Astrophys. J.*, **526**, 1026–1045.
- Baba, N., Miura, N., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, Soltau, D., and Brandt, P.: 1999, Shift-And-Add Reconstruction of Solar Granulation Images, *Solar Phys.*, **188**, 41–46.
- Beisbart, C., Buchert, T., and Wagner, H.: 2000, Morphometry of spatial patterns, *Physica A*, in press.
- Bernard, J. P., Dobashi, K., and **Momose, M.**: 1999, Outflow and Disk Around the Very Young Massive Star GH₂O 092.67+03.07, *Astron. Astrophys.*, **350**, 197–203.
- Beskin, V. S.**, and **Okamoto, I.**: 2000, On the magneto-hydrodynamic decollimation in compact objects, *Mon. Not. R. Astron. Soc., NRAS*, **313**, 445–453.
- Beskin, V. S.**, and Rafikov, R. R.: 2000, On the particle acceleration near the light surface of radio pulsars, *Mon. Not. R. Astron. Soc., NRAS*, **313**, 433–444.
- Brumberg, V. A., Bretagnon, P., Capitaine, N., Damour, T., Eubanks, T. M., **Fukushima, T.**, Guinot, B., Klioner, S. A., Kopeikin, S. M., Krivov, A. V., Seidelmann, P. K., and Soffel, M. H.: 1998, General Relativity and the IAU Resolutions, *Highlights of Astronomy*, **11A**, 194.
- Buchert, T., Kerscher, M., and Sicka, C., 2000, Backreaction of inhomogeneities on the expansion: the evolution of cosmological parameters, *Phys. Rev. D*, **62**, 043525.
- Chiba, M.**, and Futamase, T.: 1999, Statistics of QSO Lensing and Cosmological Parameters, *Progr. Theor. Phys.*, **133**(Suppl.), 115–135.
- Chiba, M.**, and Yoshii, Y.: 1999, New Limits on a Cosmological Constant from Statistics of Gravitational Lensing, *Astrophys. J.*, **510**, 42–53.
- Cohen, M., Walker, R. G., Carter, B., Hammersley, P., Kidger, M., and **Noguchi, K.**: 1999 Spectral Irradiance Calibration in the Infrared. X. A Self-Consistent Radiometric All-Sky Network of Absolutely Calibrated Stellar Spectra, *Astron. J.*, **117**, 1864.
- Colina, L., and **Wada, K.**: 2000, Nuclear Bar, Star Formation and Gas Fueling in the Active Galaxy NGC 4303, *Astrophys. J.*, **529**, 845.
- Crossley, D., Hinderer, J., Casula, G., Francice, O., Hsu, H.-T., Imanishi, Y., Jenzsch, G., Kaariainen, J., Mer-

- riam, J., Meurers, B., Neumeyer, J., Richter, B., Shibuya, K., **Sato, T.**, and Van Dam, T.: 1999, Network of Superconducting Gravimeters Benefits a Number of Disciplines, EOS, *Transaction American Geophysical Union*, **80**(11), 125–126.
- 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.*, **128** (Supple. No. 2), June in press.
- Deguchi, S.**, Fujii, T., **Izumiura, H.**, Matsumoto, S., Nakada, Y., Wood, P. R., and Yamamura, I.: 1999, Apparent Double SiO Maser Sources, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 355–361. (NROR. 489).
- Dehant, V., Arias, F., Bizouard, Ch., Bretagnon, P., Brezinski, A., Buffett, B., Capitaine, N., Defraigne, P., Viron, O. De, Feissel, M., Fligel, H., Forte, A., Gambis, D., Getino, G., Gross, R., Herring, T., **Kinoshita, H.**, Klioner, S., Mathews, P. M., McCarthy, D., Moisson, X., Petrov, S., Ponte, R. M., Roosebeek, F., Salstein, D., Schuh, H., Seidelmann, K., Soffel, M., Souchay, J., Vondrak, J., Wahr, J. M., Wallace, P., Weber, R., Williams, J., Yatskiv, Zharov, V., and Zhu, S. Y.: 1999, Considerations Concerning the Non-Rigid Earth Nutation Theory, *Celest. Mech. Dyn. Astron.*, **72**, 245–310.
- Dehant, V., and **Fukushima, T.**: 1998, Precession, Nutation, and Astronomical Constants in the Dawn of the 21st Century, *Highlights of Astronomy*, **11A**, 149.
- Deo, M. N., and **Kawaguchi, K.**: 1999, Millimeter- and Submillimeter-Wave Spectrum of Methylene Fluoride- d_2 , *J. Mol. Spectrosc.*, **196**, 212–219.
- Ferruit, P., Wilson, A. S., Falcke, H., **Simpson, C.**, Pecontal, E., and Durret, F.: 1999, The Extended Emission-line Region of the Seyfert Galaxy Mrk 573, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **309**, 1.
- Ferruit, P., Wilson, A. S., Whittle, M., **Simpson, C.**, Mulchaey, J. S., and Ferland, G. J.: 1999, HST/FOS Spectroscopy of Spatially Resolved Narrow Line Regions in the Seyfert 2 Galaxies NGC 2110 and NGC 5929, *Astrophys. J.*, **523**, 147.
- Fragile, P. C., and **Mathews, G. J.**: 2000, Reconstruction of Stellar Orbits Close to Sagittarius A: Possibilities for Testing General Relativity, *Astrophys. J.*, in press.
- Fujimoto, M.-K.**, and TAMA collaboration: 2000, TAMA Ground-based Interferometer for the Detection of Gravitational Waves, *Adv. Space Res.*, **25**, 1161–1164.
- Fujimoto, M. Y.**, Aikawa, M., and Kato, K.: 1999, A Model of Deep Mixing in Globular Cluster Red Giants, *Astrophys. J.*, **519**, 519–744.
- Fujimoto, M. Y.**, Ikeda, Y., and Iben, Jr. I.: 2000, The Origin of Extremely Metal-Poor Carbon Stars and the Search for Population III, *Astrophys. J.*, **529**, L25–L28.
- Fujisawa, K.**, Kobayashi, H., Hirabayashi, H., **Kameno, S.**, and **Inoue, M.**: 1999, Discovery of Large Doppler Factors in Radio-Loud Active Galactic Nuclei, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 537–545.
- Fujita, Y., Nagashima, M., and **Gouda, N.**: 2000, The Detection Rate of Molecular Gas in Elliptical Galaxies: Constraints on Galaxy Formation Theories, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.
- 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.
- Fukushima, T.**: 1999a, Parallel/Vector Integration Methods for Dynamical Astronomy, *Cele. Mech. Dyn. Astr.*, **73**, 231–241.
- Fukushima, T.**: 1999b, Fast Transform from Geocentric to Geodetic Coordinates, *J. Geodesy*, **73**, 603–610.
- Fukushima, T.**: 1999c, Fast Procedure Solving Universal Kepler's Equation, *Cele. Mech. Dyn. Astr.*, **75**, 201–226.
- Fukushima, T.**: 1999d, Symmetric Multistep Methods Revisited: II. Numerical Experiments, *Proc. IAU Colloq. 173* (Svoren *et al.* (eds.)), 309–314.
- Furusho, R., Suzuki, B., Yamamoto, N., Kawakita, H., **Sasaki, T.**, **Shimizu, Y.**, and **Kurakami, T.**: 1999, Imaging Polarimetry and Color of the Inner Coma of Comet Hale-Bopp (C/1995 O1) *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 367–373 and Plate 13–179.
- Furuya, R. S., Kitamura, Y., Saito, M., **Kawabe, R.**, and Wootten, H. A.: 1999, VLA Observations of H₂O Masers in the Class 0 Protostar S106 FIR: Evidence for a 10 AU-Scale Accelerating Jet-like Flow, *Astrophys. J.*, **525**, 821–831. (NROR. 494).
- Gangadhara, R. T., **Deguchi, S.**, and Lesch, H.: 1999, Stimulated Raman Scattering of Water Maser Lines in Astrophysical Plasmas, *Phys. Plasmas*, **6**, 4088–4092.
- Ghosh, P. N., Deo, M. N., and **Kawaguchi, K.**: 1999, Vibrational Transition Moment of the CH Radical Determined from the Herman-Wallis Effect, *Astrophys. J.*, **525**, 539–542. (NROR. 492).
- Glass, I. S., Matsumoto, S., Carter, B. S., and **Sekiguchi, K.**: 1999, Luminous Variables in the Quintuplet Cluster. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **304**, L10–L14.
- Gopalswamy, N., **Shibasaki, K.**, Thompson, B. J., Gurman, J., and Deforest, C.: 1999, Microwave Enhancement and Variability in the Elephant's Trunk Coronal Hole: Comparison with SOHO Observations, *J. Geophys. Res.*, **104**, 9767.
- Gray, M. B., McClelland, D. E., Barton, M., and **Kawamura, S.**: 1999, A Simple High-sensitivity Interferometric Position Sensor for Test Mass Control on an Advanced LIGO Interferometer, *Optical and Quantum Electronics*, **31**, 571–582.
- Hanaoka, Y.**: 1999, High-Energy Electrons in Double-

- Loop Flares, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 483–496.
- Hara, H.**, and **Ichimoto, K.**: 1999, Microscopic Nonthermal Plasma Motions of Coronal Loops in a Solar Active Regions, *Astrophys. J.*, **513**, 969–982.
- Hara, H.**, Nagata, S., **Kano, R.**, **Kumagai, K.**, **Sakao, T.**, **Shimizu, T.**, Tsuneta, S., Yoshida, T., Ishiyama, W., Oshino, T., and Murakami, K.: 1999, Narrow-Bandpass Multilayer Mirrors for an Extreme-ultraviolet Doppler Telescope, *Appl. Optics*, **38**, 6617–6627.
- Harra-Murnion, L. K., Matthews, S. A., **Hara, H.**, and **Ichimoto, K.**: 1999, Dynamics of Solar Active Region Loops, *Astron. Astrophys.*, **345**, 1011–1018.
- Hasegawa, H., Ichikawa, T., Abe, S., Hamamura, S., Ohnishi, K., **Watanabe, J.**: 1997, Near-Infrared Photometric and Polarimetric Observations of Comet Hale-Bopp, *Earth, Moon, and Planets*, **78**, 353–358.
- 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.
- Heki, K.**, **Matsumoto, K.**, and Floberghagen, R.: 1999, Three-dimensional Tracking of a Lunar Satellite with Differential Very-long-baseline-interferometry, *Adv. Space Res.*, **23**, 1821–1824.
- Heki, K.**, Miyazaki, S., Takahashi, H., Kasahara, M., Kimata, F., Miura, S., Vasilenko, N., Ivashchenko A., and An, K.: 1999, The Amurian Plate Motion and Current Plate Kinematics in Eastern Asia, *J. Geophys. Res.*, **104**, 29147–29155.
- Herrnstein, J. R., Moran, J. M., Greenhill, L. J., Diamond, P. J., **Inoue, M.**, **Nakai, N.**, **Miyoshi, M.**, Henkel, C., and Riess, A.: 1999, A Geometric Distance to the Galaxy NGC4258 from Orbital Motions in a Nuclear Gas Disk, *Nature*, **400**, 539–541.
- Hirota, T., Yamamoto, S., **Kawaguchi, K.**, **Sakamoto, A.**, and **Ukita, N.**: 1999, Observations of HCN, HNC, and NH₃ in Comet Hale-Bopp, *Astrophys. J.*, **520**, 895–900.
- Hirovani, K.**, Iguchi, S., Kimura, M., and Wajima, K.: 1999, Pair Plasma Dominance in the 3C 279 Jet on Parsec Scales, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 263–267.
- Hirovani, K.**, and Shibata, S.: 1999, One-Dimensional Electric Field Structure of an Outer Gap Accelerator-I. Gamma-Ray Production Resulting from Curvature Radiation, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **308**, 54–66.
- Hirovani, K.**, and Shibata, S.: 1999, One-Dimensional Electric Field Structure of an Outer Gap Accelerator-II. Gamma-Ray Production Resulting from Inverse Compton Scattering, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **308**, 67–76.
- Hirovani, K.**, and Shibata, S.: 1999, Gamma-Ray Emission from Pulsar Outer Magnetosphere: Spectra of Curvature Radiation, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 683–691.
- Honma, M.**: 1999, The Caustic Crossing Microlensing Event by Binary MACHOS and the Timescale Bias, *Astrophys. J.*, **511**, L29–L32.
- Honma, M.**: 1999, The Mass-to-Light Ratio of Binary Galaxies, *Astrophys. J.*, **516**, 693–703.
- Honma, M.**: 1999, MACHO Mass Determination Based on Space Telescope Observation, *Astrophys. J. Lett.*, **517**, L35–L38.
- 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, H., Koyama, Y., Sekido, M., Suzuyama, T., Ichikawa, R., Kondo, T., Sakai, K., Wada, K., Harada, N., Tougou, N., Fujishita, M., Shimizu, R., Kawaguchi, S., Yoshimura, A., Nakamura, M., Hasegawa, W., Morisaki, S., Kamohara, R., Funaki, T., Yamashita, N., Watanabe, T., Shimoikura, T., Nishio, M., Omodaka, T., and Okudaira, A.: 2000, J-Net Galactic Plane Survey of VLBI Radio Sources for VLBI Exploration of Radio Astrometry (VERA), *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, in press.
- Horaguchi, T., Nishihara, E., **Yoshida, M.**, **Aoki, K.**, **Ito, T.**, Watanabe, M., **Ichikawa, S.**, **Takata, T.**, Yoshida, S., and Hamabe, M.: 1999, An Astronomical Data Archive System with a Java-based User Interface, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 693–701.
- 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.*, **533**, 557–567.
- Horiuchi, S., and **Kameya, O.**: 2000, Highly Polarized Emission from the Bursting Water Maser in Orion-KL, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, in press.
- Hosokawa, M., Ohnishi, K., and **Fukushima, T.**: 1999, Uncertainty of Pulsar Time Scale due to the Gravitational Time Delay of Intervening Stars and MACHOs, *Astron. Astrophys.*, **351**, 393–397.
- Ichimoto, K.**, **Noguchi, M.**, **Tanaka, N.**, **Kumagai, K.**, **Shinoda, K.**, **Nishino, T.**, **Fukuda, T.**, **Sakurai, T.**, and Takeyama, N.: 1999, A New Observing System of the Corona at Norikura, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 383–391.
- Ikeda, M., Maezawa, H., Ito, T., Saito, G., **Sekimoto, Y.**, Yamamoto, S., **Tatematsu, K.**, Arikawa, Y., Aso, Y., **Noguchi, T.**, Shi, S.-C., Miyazawa, K., Saito, S., Ozeki, H., Fujisawa, H., **Ohishi, M.**, and Inatani, J.: 1999, Large-Scale Mapping Observations of the CI (³P₁–³P₀) and CO (*J*=3–2) Lines toward the Orion A Molecular Cloud, *Astrophys. J.*, **527**, L59–L62. (NROR,508)
- Ikeda, Y., **Kawabata, K. S.**, and Akitaya, H.: 2000, The Spectropolarimetric Observations of Three Out-

- burst Objects, CI Camelopardalis, Nova Sagittarii 1998, and U Scorpii, *Astron. Astrophys.*, **355**, 256–260.
- Ikeda Y.**, and Tamura, S.: 2000, Spectroscopic Diagnostics of Symbiotic Stars. III.—Radial Velocity Analyses of HBV475, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.
- Imai, H., **Deguchi, S.**, and **Miyoshi, M.**: 1999, VLBA Observations of SiO Masers in the M Giant IRC-10414, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 587–593. (NROR. 502).
- Imanishi, M.**, and Ueno, S.: 1999, The Optical/near-infrared Broad-line Emission and Hard X-ray Continuum of Active Galactic Nuclei and Ultraluminous Infrared Galaxies, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **305**, 829–833.
- Imanishi, M.**, and Ueno, S.: 1999, Hard X-ray Luminosities of Multinuclei Infrared Luminous Galaxies Showing a Radio/far-infrared Excess, *Astrophys. J.*, **527**, 709–718.
- Irwin, A., and **Fukushima, T.**: 1999, A Numerical Time Ephemeris of the Earth, *Astron. Astrophys.*, **348**, 642–652.
- Ishimaru, Y., and **Wanajo, S.**: 1999, Enrichment of the *r*-Process Element Europium in the Galactic Halo, *Astrophys. J.*, **511**, L33–L36.
- Ito, T.**, and **Fukushima, T.**: 1997, Parallelized Extrapolation Method and its Application to the Orbital Dynamics, *Astron. J.*, **114**, 1260–1267.
- Ito, T.**, and **Tanikawa, K.**: 1999, Stability and Instability of the Terrestrial Protoplanet System and their Roles in the Final Stage of Planet Formation, *ICARUS*, **139**, 336–349.
- Itoh, Y.**, Chrysostomou, A., Burton, M., Hough, J. H., and **Tamura, M.**: 1999, The Magnetic Field Structure of the DR21 Region, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **304**, 406–414.
- 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 L 1551-IRS 5, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 81.
- Itoh, Y.**, **Tamura, M.**, and **Nakajima, T.**: 1999, A Near-Infrared Search for Companions around Very Low Luminosity Young Stellar Objects in Taurus, *Astron. J.*, **117**, 1471–1478.
- Iwabuchi, T.**, and **Naito, I.**: 1999, Ten-yearly Polar Motion Connected with Precipitation Changes over the North American and Eurasian Continents, *J. Meteor. Soc. Japan*, **77**, 1185–1197.
- 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**, 4573–4585.
- Iwamuro, F., Motohara, K., Maihara, T., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., Terada, H., Goto, M., Oya, S., Akiyama, M., **Ando, H.**, Aoki, T., Chikada, Y., Doi, M., Fukuda, T., Hamabe, M., **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, Horaguchi, T., Ichikawa, S., 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., Osubo, 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 A 851 Field, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 9.
- M., Hayashi, S. 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, T., 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., Osubo, 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.
- 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, I., **Okumura, S.**, and Saito, M.: 1999, Possible Young Stellar Objects without Detectable CO Emission, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 653–662.
- Iye, M.**, Iwamuro, F., Maihara, T., **Miyazaki, S.**, Okamura, S., Shimasaku, K., Simpson, C., Akiyama, M., Ando, H., Aoki, T., 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., Osubo, 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 A 851 Field, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 9.

- Izumiura, H., Deguchi, S., Fujii, T., Kameya, O.,** Matsumoto, S., Nakada, Y., Ootsubo, T., and **Ukita, N.:** 1999, SiO Maser Survey of the Galactic Disk IRAS Sources. I. $15^\circ < l < 25^\circ$, Near End of the Galactic Bar, *Astrophys. J., Suppl.*, **125**, 257–276.
- Jiang, B. W., Szczerba, R., and **Deguchi, S.:** 1999, IRAS 03313+6058: an AGB Star with 30 Micron Emission, *Astron. Astrophys.*, **344**, 918–922.
- 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, T., Noguchi, K., Noumaru, J., Ogasawara, R., Okada, N., Okita, K., Omata, K., Oshima, N., Ootsubo, 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.
- Kajino, T., Otsuki, K.,** Wanajo, S., Orito, M., and **Mathews, G. M.:** 2000, Impact of a Few Body Reactions on Explosive Nucleosynthesis: Supernovae and Big-Bang, *Few-Body Systems, Suppl.*, **12**, in press.
- Kajino, T.,** Terasawa, M., Sumiyoshi, K., **Otsuki, K.,** Tagoshi, H., and Wanajo, S.: 2000, *r*-Process Nucleosynthesis in Relativistic Neutrino-driven Winds and the Role of Light Nuclear Reactions, *Nucl. Phys. A*, in press.
- Kajino, T.,** and Wanajo, S.: 2000, *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., and Kurakami, T.:** 2000, Subaru Observations for the K-band Luminosity Distribution of the Galaxies in the Clusters at $z=1.2$, *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 $z=1.2$ 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 Niño, *J. Geophys. Res.*, **105**, B2, 3089–3094.
- 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.
- 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.
- Kawabata, K. S., Hirata, R.,** Ikeda, Y., Akitaya, H., Seki, M., Matsumura, M., and Okazaki, A.: 2000, Nova V4444 Sagittarii 1999: A Spectropolarimetric Evidence for a Pre-existing Circumstellar Dust Cloud, *Astrophys. J.*, in press.
- Kawabata, K. S.,** Okazaki, A., Akitaya, H., Hirakata, N., **Hirata, R.,** Ikeda, Y., Kondoh, M., Masuda, S., and Seki, M.: 1999, A New Spectropolarimeter at the Dodaira Observatory, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **111**, 898–908.
- Kawano, N.,** Hosokawa, M., **Hanada, H.,** and Imae, M.: 1999, Feasibility Study of Planetodesy by Use of Inverse VLBI Method, *J. Geod. Soc. Japan*, **45**, 181–204.
- Kikuchi, K., Furusho, T., **Ezawa, H.,** Yamasaki, N. Y., Ohashi, T., Fukazawa, Y., and Ikebe, Y.: 1999, ASCA Measurements of Metallicity and Temperature Distributions in Three Clusters: A4059, MKW 3s, and 2A 0335+096, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 301–315.
- Kinoshita, D., **Watanabe, J.,** Fukushima, H., Sekiguchi, T., Yamamoto, N., and Abe, S.: 1997, Wide Field Imaging of Ion Tail of Comet C/Hale-Bopp, *Earth, Moon, and Planets*, **78**, 265–269.
- Kinoshita, H., and Nakai, H.:** 1999, Analytical Solution of Kozai Mechanism and its Application to Dynamical Astronomy, *Celest. Mech. Dyn. Astron.*, **75**, 125–147.
- 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**, in press.
- Kobayashi, N.,** Nagata, T., **Tamura, M.,** Takeuchi, T., **Takami, H., Kobayashi, Y.,** and Sato, S.: 1999, Near-Infrared Spectropolarimetry of Three Prototype Low-Mass Young Stellar Objects in the Taurus Dark Cloud, *Astrophys. J.*, **517**, 256–263.

- Kodaira, K., Kashikawa, N., and Misawa, T.:** 2000, Luminosity Versus Phase-Space-Density Relation of Galaxies Revisited, *Astrophys. J.*, **531**, 665.
- Kodaira, K., Vansevicius, V., Tamura, M., and Miyazaki, S.:** 1999, The Stellar Population of the M31 Spiral Arm around OB Association A2, *Astrophys. J.*, **515**, 153–164.
- Kodaira, K., Vansevicius, V., Tamura, M., and Miyazaki, S.:** 1999, The Stellar Population of the M31 Spiral Arm around OB Association A24 *Astrophys. J.*, **519**, 153.
- Kohno, K., Kawabe, R., Ishizuki, S., and Vila-Vilaro, B.:** 1999, NMA Survey of CO and HCN Emission from Nearby Active Galaxies, *Adv. Space Res.*, **23**, 1011–1014.
- Koike, O., Hashimoto, M., Arai, K., and **Wanajo, S.:** 1999, Rapid Proton Capture on Accreting Neutron Stars—Effects of Uncertainty in the Nuclear Process, *Astron. Astrophys.*, **342**, 464.
- Komatsu, E., Kitayama, T., Suto, Y., Hattori, M., **Kawabe, R., Matsuo, H.,** Schindler, S., and Yoshikawa, K.: 1999, Submillimeter Detection of the Sunyaev-Zeldovich Effect toward the Most Luminous X-Ray Cluster at $z=0.45$, *Astrophys. J.*, **516**, L1–L4.
- 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.,** and **Yasuda, N.:** 2000, High-Resolution Images of the Ring Nebula Taken with the Subaru Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, L93–L98.
- Kondoh, M., and Nakamura, Y.: 2000, A Probable Variation in the Polarization of the Early-Type Eclipsing Binary System XZ Cep, *Inf. Bull. Var. Stars*. submitted
- 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: Observations and Theory, *Astrophys. J.*, **541**, 565.
- Korchagin, V., Mayya, Y. D., and Vorobyov, E.: 2000, Optical Color Gradients in Star-Forming Ring Galaxies, *Astrophys. J.*, submitted.
- Korchagin, V., and Theis, C.: 1999, Global Spiral Modes in the Star-Forming Gravitating Disks, *Astron. Astrophys.*, **347**, 442
- Korchagin, V., Tsuchiya, T., and **Miyama, S. M.:** 2000, On the Origin of Faint Intracluster Starlight in Coma, *Astrophys. J.*, accepted.
- Korchagin, V., Vorobyov, E. I., and Mayya, Y. D.: 1999, Chemical Abundance Gradients in the Star Forming Ring Galaxies, *Astrophys. J.*, **522**, 767.
- Koyama, H., and Inutsuka, S.:** 2000, Molecular Cloud Formation in Shock-Compressed Layers, *Astrophys. J.*, **532**, 980–993.
- Kundu, M. R., Nindos, A., Raulin, J.-P., **Shibasaki, K.,** White, S. M., Nitta, N., Shibata, K., and Shimojo, M.: 1999, A Microwave Study of Coronal Ejecta, *Astrophys. J.*, **520**, 391–398.
- Kuroda, K., Ohashi, M., Miyoki, S., Tatsumi, D., Sato, S., Ishizuka, H., **Fujimoto, M.-K., Kawamura, S., Takahashi, R., Yamazaki, T., Arai, K., Fukushima, M., Waseda, K., Telada, S., Ueda, A.,** Shintomi, A., Yamamoto, A., Suzuki, T., Saito, Y., Haruyama, T., Sato, N., Tsubono, K., Kawabe, K., Ando, M., Ueda, K., Yoneda, H., Musha, M., Mio, N., Moriwaki, S., Araya, A., and Kanda, N.: 1999, Large-scale Cryogenic Gravitational Wave Telescope, *Int. J. of Mod. Phys. D*, **8**, 557–579.
- Laughlin, G., Korchagin, V., and Adams, F. C.: 1999, The Fate of an Unstable Mode, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, **Vol. 160**, 132.
- 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.
- Maezawa, H., Ikeda, M., Ito, T., Saito, G., **Sekimoto, Y.,** Yamamoto, S., **Tatematsu, K., Arikawa, Y., Aso, Y., Noguchi, T.,** Shi, S. C., Miyazawa, K., Saito, S., Ozeki, H., Fujisawa, H., **Ohishi, M.,** and Inatani, J.: 1999, Large-Scale Mapping Observations of the $\text{CI } ^3\text{P}_1\text{-}^3\text{P}_0$ Line toward Heiles Cloud 2 in the Taurus Dark Cloud, *Astrophys. J.*, **524**, L129–L132.
- Masunaga, H., and Inutsuka, S.:** 1999, Does $\tau \approx 1$ Terminate the Isothermal Evolution of Collapsing Clouds? *Astrophys. J.*, **510**, 822–827.
- 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., Heki, K.,** and Rowlands, D. D.: 1999, Impact of Far-side Satellite Tracking on Gravity Estimation in the SELENE Project, *Adv. Space Res.*, **23**, 1809–1812.
- Matsuo, H., Kuno, N.,** Kashihara, H., and Tsarevsky, G. S.: 1999, Millimeter-Wave Continuum Observations of High-Z Radio Quasars, *Adv. Space Res.*, **23**, 1147–1150.
- Matsushita, S., **Kohno, K., Vila-Vilaro, B.,** Tosaki, T., and **Kawabe, R.:** 1999, High-Density and High-

- Temperature Molecular Gas around the AGN in M 51, *Adv. Space Res.*, **23**, 1015–1018.
- Matsushita, S., **Matsuo, H.**, Pardo, J. R., and Radford, S. J. E.: 1999, FTS Measurements of Submillimeter-Wave Atmospheric Opacity at Pampa la Bola II: Supra-Terahertz Windows and Model Fitting, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 603–610 and Plate 24. (NROR. 491).
- Migenes, V., Horiuchi, S., Slysh, V. I., Val'tts, I. E., Golubev, V. V., Edwards, P. G., Fomalont, E. B., Okayasu, R., Diamond, P. J., **Umemoto, T.**, **Shibata, K. M.**, and **Inoue, M.**: 1999, The VSOP Prelaunch H₂O Maser Survey. I. VLBA Observations, *Astrophys. J., Suppl.*, **123**, 487–513. (NROR. 495).
- Mikkola, S.**: 1999, Efficient Symplectic Integration of Satellite Orbits, *Cele. Mech. Dyn. Astron.*, **74**, 275–285.
- Mikkola, S.**, and **Tanikawa, K.**: 1999, Explicit Symplectic Algorithm for Time-Transformed Hamiltonians, *Cele. Mech. Dyn. Astron.*, **74**, 287–295.
- Mikkola, S.**, and **Tanikawa, K.**: 1999, Algorithmic Regularization of the Few-Body Problem, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **310**, 745–749.
- Miura, N., Baba, N., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, Soltau, D., and Brandt, P.: 1999, Resolution Improvement of Solar Images, *Solar Phys.*, **187**, 347–356.
- Miyazaki, S., and **Heki, K.**: 2000, Crustal Velocity Field of Southwest Japan: Subduction and Arc-arc Collision, *J. Geophys. Res.*, in press.
- 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.**, **Takata, T.**: 2000, Infrared Imaging of $z=2.43$ Radio Galaxy B3 0731+438 with the Subaru Telescope—Detection of H alpha Ionization Cones of a Powerful Radio Galaxy, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 33–42.
- Muraishi, H., Tanimori, T., Yanagita, S., Yoshida, T., Kifune, T., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, S., Hara, T., Jinbo, J., Kawachi, A., Kubo, H., Kushida, J., Matsubara, Y., **Mizumoto, Y.**, Mori, M., Moriya, M., Muraki, Y., Naito, T., Nishijima, K., Patterson, J. R., Roberts, M. D., Rowell, G. P., Sako, T., Sakurazawa, K., Sato, Y., Susukita, R., Tamura, T., Yoshikoshi, T., and Yuki, A.: 1999, Observation of RX J1713.7–3946 by CANGAROO Telescope, *Astron. Nachr.*, **320**, 324.
- Nagao, T., Murayama, T., Taniguchi, Y., and **Yoshida, M.**: 1999, Extended High-Ionization Nuclear Emission-Line Region in the Seyfert Galaxy NGC 4051, *Astron. J.*, **119**, 620–630.
- Nagao, T., Murayama, T., Taniguchi, Y., and **Yoshida, M.**: 1999, Extended High-Ionization Nuclear Emission-Line Region in the Seyfert Galaxy NGC 4051, *Astron. J.*, **119**, 620–630.
- Nagashima, M., **Gouda, N.**, and Sugiura, N.: 1999, Effects of the UV Background Radiation on Galaxy Formation, *Mon. Not. R. Astro. Soc.*, **305**, 449–456.
- Naito, I.**, Zhou, Y.-H., Sugi, M., Kawamura, R., and Nobuo, 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, T., Kii, T., Fujimoto, R., Miyazaki, T., Inoue, H., Ogasaka, Y., Ikebe, Y., and **Kawabe, R.**: 1999, SCA Observations of Ultra Luminous Infrared Galaxies—Evolution from Starburst to AGN? *Astron. Nachr.*, **320**, no. 4, 246.
- Nakajima, T.**: 2000, Future Studies of Brown Dwarfs from Space, *Adv. Space Res.*, **25**, 2225.
- Nakajima, T.**, Tsuji, T., Maihara, T., Iwamuro, F., Motohara, K., Taguchi, T., Hata, R., **Tamura, M.**, and **Yamashita, T.**: 2000, Near-Infrared Spectroscopy of the Cool Brown Dwarf, SDSS 1624+00, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 87.
- Nakajima, Y., **Tamura, M.**, Oasa, Y., and **Nakajima, T.**: 2000, A Near-Infrared Imaging Survey of the Lupus 3 Dark Cloud: A Modest Cluster of Low-Mass, Pre-Main-Sequence Stars, *Astron. J.*, **119**, 873.
- Nakamura, T. T., and **Deguchi, S.**: 1999, Wave Optics in Gravitational Lensing, *Prog. Theor. Phys. Suppl.*, **133**, 137–153.
- Nakata, F., Shimasaku, K., Doi, M., **Kashikawa, N.**, Kawasaki, W., Komiyama, Y., Okamura, S., Sekiguchi, M., **Yagi, M.**, and **Yasuda, N.**: 1999, Probing the Evolution of Early-type Galaxies Using Multicolour Number Counts and Redshift Distributions, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **309**, L25–L29.
- 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*, in press.
- Namiki, N., **Hanada, H.**, **Tsubokawa, T.**, **Kawano, N.**, **Ooe, M.**, **Heki, K.**, Iwata, T., Ogawa, M., Takano, T., and RSAT/VRAD/LALT mission groups: 1999, Selenological Experiments of SELENE: Relay Satellite, Differential VLBI and Laser Altimeter, *Adv. Space Res.*, **23**, 1817–1820.
- Nan, R. D., Zhang, H. Y., Gabuzda, D. C., and **Inoue, M.**: 1999, VLBA Polarimetry Observation of the BL Lacertae Object 0300+470, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 955–959.
- Nan, R. D., Gabuzda, D. C., **Kameno, S.**, Schilizzi, R. T., and **Inoue, M.**: 1999, VLBI Polarimetry of the High Rotation Measure Source 3C 119 at 8.4 GHz, *Astron. Astrophys.*, **344**, 402–408.
- Nindos, A., Kundu, M. R., White, S. M., Gary, D. E., **Shibasaki, K.**, and Dere, K. P.: 1999, Microwave and Extreme Ultraviolet Observations of Solar Polar Regions, *Astrophys. J.*, **527**, 415–425.
- Nishida, S., Tanabe, T., Nakada, Y., Matsumoto, S., **Sekiguchi, K.**, and Glass, I. S.: 2000, The Variability of Magellanic Cluster Infrared Mtars, *Mon. Not. R.*

- Astron. Soc.*, **313**, 136–140.
- Nitta, S.**: 1999, An Application of the Kerr Black Hole Fly-wheel Model to Statistical Properties of QSOs/AGNs, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **308**, 995–1005.
- Nitta, S., Tanuma, S., Shibata, K., and Maezawa, K.**: 2000, Fast Magnetic Reconnection in Free Space: Self-similar Evolution Process, *Astrophys. J.*, (Mar. 2000) submitted.
- Oasa, Y., **Tamura, M.**, and Sugitani, K.: 1999, A Deep Near-Infrared Survey of the Chamaeleon I Dark Cloud Core, *Astrophys. J.*, **526**, 336–343.
- Ohnaka, K., Tsuji, T., and **Aoki, W.**: 2000, Elemental Abundances of Carbon, Nitrogen and Oxygen in Carbon Stars, *Astron. Astrophys.*, **353**, 528.
- Ohnishi, K., Hosokawa, M., and **Fukushima, T.**: 1999, MACHO Detections from Measurements of Gravitational Deflection, *Proc. IAU Symp.* 183 (ed. K. Sato), 261.
- Ohta, K., Matsumoto, T., Maihara, T., Iwamuro, F., Terada, H., Goto, M., Motohara, K., Taguchi, T., Hata, R., **Yoshida, M., Iye, M., Simpson, C., Takata, T.**: 2000, [OII] 3727 Emission from the Companion to the Quasar BR 1202–0725 at $z=4.7$, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.
- Ohtsuka, K., Shimoda, C., Yoshikawa, M., **Watanabe, J.**: 1997, Activity Profile of the Sextantid Meteor Shower, *Earth, Moon, and Planets*, **77**, 83–91.
- Ohyama, Y., Yoshida, M., Takata, T., Imanishi, M., Usuda, T., Saito, Y., Taguchi, H., Ebizuka, N., Iwamuro, F., Motohara, K., Taguchi, T., Hata, T., Maihara, T., Iye, M., Sasaki, T., Kosugi, G., Ogasawara, R., Noumaru, J., Mizumoto, Y., Yagi, M., and Chikada, Y.**: 2000, Superwind-Driven Intense H₂ Emission in NGC 6240, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.
- Okamoto, I.**: 1999, Do Magnetized Winds Self-colimate? *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **307**, 253–278.
- Okoshi, K.**, and Ikeuchi, S.: 1999, Evolution of Lyman alpha Clouds at Low Redshifts, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 63–70.
- Omodaka, T., Maeda, T., **Miyoshi, M.**, Okudaira, A., Nishio, M., **Miyaji, T.**, Motiduki, N., Morimoto, M., Kobayashi, H., and **Sasao, T.**: 1999, The Enormous Outburst of the 7.9 km s⁻¹ Water-Maser Feature in Orion KL, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 333–336. (NROR. 504).
- Orito, M., Kajino, T., Mathews, G. J.**, and Boyd, R. N.: 2000, Neutrino Degeneracy and Decoupling: New Limits from Primordial Nucleosynthesis and the Cosmic Microwave Background, *Astrophys. J.*, submitted.
- 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.
- Raulin, J.-P., White, S. M., Kundu, M. R., Silva, A. V., and **Shibasaki, K.**: 1999, Multiple Components in the Millimeter Emission of a Solar Flare, *Astrophys. J.*, **522**, 547–558.
- 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?, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **312**, L17.
- Reich, W., Sofue, Y., and **Matsuo, H.**: 2000, 150 GHz NOBA Observations of the Galactic Center Arc, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **52**, 355–361.
- Roberts, M., McGee, P., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Hara, T., Holder, J., Kawachi, A., Kifune, T., Matsu- bara, Y., **Mizumoto, Y.**, Mori, M., Muraishi, H., Muraki, Y., Naito, T., Nishijima, K., Ogio, S., Osaki, T., Patterson, J. R., Rowell, G. P., Sako, T., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Thornton, G. J., Yanagita, S., Yoshida, T., and Yoshikoshi, T.: 1999, TeV Gamma-ray Observations of Three X-ray Selected BL Lacs, *Astron. Astrophys.*, **343**, 691–696.
- Rowell, G. P., Dazeley, S. A., Edwards, P. G., Gunji, S., Hara, T., Holder, J., Kawachi, A., Kifune, T., Matsu- bara, Y., **Mizumoto, Y.**, Mori, M., Muraishi, H., Muraki, Y., Naito, T., Nishijima, K., Ogio, S., Pat- terson, J. R., Roberts, M. D., Sako, T., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Thornton, G. J., Yanagita, S., Yoshida, T., and Yoshikoshi, T.: 1999, TeV Observations of Centaurus A, *Astropar- ticle Phys.*, **11**, 217–219.
- Ryan, S. G., Beers, T. C., **Kajino, T.**, and Rosolankova, K.: 2000, Ultra-Lithium-Deficient Halo Stars and Blue Stragglers: A Unifying View, *Astrophys. J.*, submitted.
- Ryan, S. G., **Kajino, T.**, Beers, T. C., **Suzuki, T.-K.**, Romano, D., Matteucci, F., and Rosolankova, K.: 2000, Abundances and Evolution of Lithium in the Galactic Halo and Disk, *Astrophys. J.*, submitted.
- Saito, M., Iwata, I., **Okumura, S.**, Mori, A., and Yama- shita, T.: 1999, Near-Infrared Photometry of Evo- lved Planetary Nebulae, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 673–676.
- Saito, M., **Sunada, K., Kawabe, R.**, Kitamura, Y., and Hirano, N.: 1999, The Initial Conditions for Forma- tion of Low-Mass Stars: Kinematics and Density Structure of the Protostellar Envelope in B335, *Astro- phys. J.*, **518**, 334–345.
- Saito, Y., Ogawa, Y., Horikoshi, G., Matuda, N., **Taka- hashi, R.**, and **Fukushima, M.**: 1999, Vacuum Sys- tem of the 300 m Gravitational Wave Laser Interfer- ometer in Japan (TAMA300), *Vacuum*, **53**, 353–356.
- Sakamoto, K., Okumura, S. K., Ishizuki, S.**, and Sco- ville, N. Z.: 1999, Bar-Driven Transport of Molecular Gas to Galactic Centers and its Consequences, *Astro- phys. J.*, **525**, 691–701. (NROR. 500).
- Sakamoto, K., Okumura, S. K., Ishizuki, S.**, and Sco- ville, N. Z.: 1999, CO Images of the Central Regions of 20 Nearby Spiral Galaxies, *Astrophys. J., Suppl.*, **124**, 403–437. (NROR. 499).

- Sakamoto, S.:** 1999, Mass and Physical Conditions of Molecular Gas at Cosmological Distances Probed with CO Lines, *Astrophys. J.*, **523**, 701–708. (NROR. 488).
- Sakao, T., Tsuneta, S., Hara, H., Shimizu, T., Kano, R., Kumagai, S., Yoshida, T., Nagata, S., and Kobayashi, K.:** 1999, The XUV Doppler Telescope (XDT), *Solar Phys.*, **187**, 303–333.
- Salmonson, J. D., Wilson, J. R., and **Mathews, G. J.:** 2000, Gamma-Ray Bursts via the Neutrino Emission from Heated Neutron Stars, *Astrophys. J.*, submitted.
- Sano, T., and Miyama, S. M.:** 1999, Magnetorotational Instability in Protoplanetary Disks. I. On the Global Stability of Weakly Ionized Disk with Ohmic Dissipation, *Astrophys. J.*, **515**, 776–786.
- 佐々成正, 吉田春夫: 2000, 非線形 Schrodinger 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.
- Sato, I., Sarounova, L., **Fukushima, H.:** 1999, Size and Shape of Trojan Asteroid Diomedes from its Occultation and Photometry, *ICARUS*, **145**, 25–32.
- Sato, J., Kosugi, T., and Makishima, K.:** 1999, Improvement of YOYKOH Hard X-ray Imaging, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 127–150.
- Sato, K.-H., Hara, T., Kuji, S., Asari, K., Nishio, M., and Kawano, N.:** 1999, Development of an Ultra Stable Fiber Optic Frequency Distribution System Using an Optical Delay Control Module, *IEEE Trans. Instrumentation and Measurement*, **49**, 19–24.
- Sato, S., Miyoki, S., Ohashi, M., **Fujimoto, M.-K., Yamazaki, T., Fukushima, M., Ueda, A., Ueda, K., Watanabe, K., Nakamura, K., Etoh, K., Kitajima, N., Ito, K., and Kataoka I.:** 1999, Loss Factors of Mirrors for a Gravitational-wave Antenna, *Appl. Opt.*, **38**, 2880–2885.
- Seely, J. F., **Watanabe, T., Harada, T., Rife, J. C., and Hunter, W. R.:** 1999, Normal-Incidence Efficiencies of 4,800 g/mm Ruled Replica Gratings with Multilayer and Gold Coatings in the 125 to 325 Angstrom Wavelength Region, *Appl. Opt.*, **38**, 1920.
- Sekiguchi, T., **Watanabe, J., Fukushima, H., Yamamoto, T., Yamamoto, N.:** 1997, Observations of C₂ Molecules in the Coma of Comets at Mitaka, *Earth, Moon, and Planets*, **78**, 143–148.
- Shen, Z.-Q., Edwards, P. G., Lovell, J. E. J., **Fujisawa, K., Kamenno, S., and Inoue, M.:** 1999, High-Resolution VSOP Imaging of the Southern Blazar PKS 1921–293 at 1.6 GHz, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 513–518. (NROR. 503).
- Shibata, K., and **Yokoyama, T.:** 1999, Origin of the Universal Correlation Between the Temperature and the Emission Measure for Solar and Stellar Flares, *Astrophys. J. Lett.*, **526**, L49–L52.
- 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.
- Simpson, C., and Eisenhardt, P.:** 1999, The Detection and Photometric Redshift Determination of Distant Galaxies Using SIRTf's Infrared Array Camera, *Publ. Astron. Soc. Paci.*, **111**, 691.
- Simpson, C., Eisenhardt, P., Armus, L., Chokshi, A., Dickinson, M., Djorgovski, S. G., Elston, R., Jannuzi, B. T., McCarthy, P. J., Pahre, M. A., and Soifer B. T.:** 1999, Young Stars and Non-stellar Emission in the Aligned Radio Galaxy 3C 256, *Astrophys. J.*, **525**, 659.
- Simpson, C., Rawlings, S., and Lacy, M.:** 1999, Thermal-infrared Imaging of 3C Radio Galaxies at $z=1$, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **306**, 828.
- Singh, J., **Ichimoto, K., Imai, H., Sakurai, T., and Takeda, A.:** 1999, Spectroscopic Studies of the Solar Corona I. Spatial Variations in Line Parameters of Green and Red Coronal Lines, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 269–276.
- Slysh, V. I., Val'tts, I. E., Migenes, V., Fomalont E., Hirabayashi, H., **Inoue, M., and Umemoto, T.:** 1999, Protoplanetary Disk and/or Bipolar Outflow Traced by H₂O Masers in IC 1396N, *Astrophys. J.*, **526**, 236–241.
- Sofue, Y., Tomita, A., **Honma, M., and Tutui, Y.:** 1999, Central Kinematics and Rotation Curve of the Sb Spiral Galaxy NGC 4527 in CO, H α , and [NII] Lines, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 737–743.
- Sofue, Y., Tutui, Y., **Honma, M., Tomita, A., Takamiya, T., Koda, J., and Takeda, Y.:** 1999, Central Rotation Curves of Spiral Galaxies, *Astrophys. J.*, **523**, 136–146.
- Sterling, A. C., Pike, C. D., Mason, H. E., **Watanabe, T., and Antiochos, S. K.:** 1999, Variation of Thermal Structure with Height of a Solar Active Region Derived from SOHO CDS and YOYKOH BCS Observations, *Astrophys. J.*, **524**, 1096–1104.
- Sugai, H., Davies, R. I., Malkan, M. A., McLean, I. S., **Usuda, T., and Ward, M. J.:** 1999, Near-Infrared Line Observations of Arp 299 as a Tracer of Activity in the Nuclei, *Astrophys. J.*, **527**, 778.
- Sugitani, K., **Matsuo, H., Nakano, M., Tamura, M., and Ogura, K.:** 2000, 2 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.
- Suh, I., and **Mathews, G. J.:** 2000, Ground Quotation of State for Strongly Magnetized npe Gas: Effects of Muon Production and Pion Condensation, *Astrophys. J.*, submitted.
- Sumi, T., and **Honma, M.:** 2000, Constraining the Location of Microlensing Objects by Finite Source Effect in EAGLE Events, *Astrophys. J.*, in press.
- Sumiyoshi, K., Suzuki, H., **Otsuki, K., Terasawa, M., and Yamada, S.:** 2000, Hydrodynamic Study of Neu-

- trino-driven Wind as an *r*-Process Site, *Publ. Astron. Soc. Japan*, in press.
- 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**(3-4), 771-780.
- Suzuki, T. K.**, Yoshii, Y., and **Kajino, T.**: 1999, Evolution of Beryllium and Boron in the Inhomogeneous Early Galaxy, *Astrophys. J.*, **522**, L125-L128.
- Takahashi, H., Kasahara, M., Kimata, F., Miura, S., **Heki, K.**, Seno, T., Kato, T., Vasilenko, N., Ivashchenko, A., Bahtiarov, V., Levin, V., Gordeev, E., Korchagin, F., and Gerasimenko, M.: 1999, Velocity Field of around the Sea of Okhotsk and Sea of Japan Regions Determined from a New Continuous GPS Network Data, *Geophys. Res. Lett.*, **26**, 2533-2536.
- Takahashi, J.**: 1999, MD Simulation for H₂ Formation on Amorphous Ice, *Earth Planets Space*, **51**, 1215-1222.
- Takahashi, J.**, Masuda, K., and Nagaoka, M.: 1999, The Formation Mechanism of Molecular Hydrogen on Icy Mantles of Interstellar Dust, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **306**, 22-30.
- Takahashi, J.**, Masuda, K., and Nagaoka, M.: 1999, Product Energy Distribution of Molecular Hydrogen Formed on Icy Mantles of Interstellar Dust, *Astrophys. J.*, **520**, 724-731.
- Takami, M., **Usuda, T.**, Sugai, H., Kawabata, H., **Suto, H.**, and Tanaka, M.: 2000, H₂ Line Ratios to Discriminate Dense Photodissociation Regions from Shocks: Application to NGC 2023 and NGC 7023, *Astrophys. J.*, **529**, 268.
- Tamura, M.**, Hough, J. H., Greaves, J. S., Morino, J., Chrysostomou, A., Holland, W. S., and **Momose, M.**: 1999, First Detection of Submillimeter Polarization from T Tauri Stars, *Astrophys. J.*, **525**, 832-836.
- Tanikawa, K.**, and Mikkola, S.: 2000, Triple Collisions in the One-Dimensional Three-Body Problem, *Cele. Mech. Dyn. Astron.*, **76**, 23-34.
- Tatematsu, K.**, Jaffe, D. T., Plume, R., and Evans, II, N. J.: 1999, Atomic Carbon Is a Temperature Probe in Dark Clouds, *Astrophys. J.*, **526**, 295-306. (*NROR* **497**).
- Tokuhisa, A., and **Kajino, T.**: 1999, Meson Synchrotron Emission from Central Engines of Gamma-Ray Bursts with Strong Magnetic Fields, *Astrophys. J.*, **525**, L117-L120.
- Tomisaka, K.**: 2000, Evolution of Angular Momentum Distribution during Star Formation, *Astrophys. J.*, **528**, L41-L44.
- Tomita, A., **Maehara, H.**, Takeuchi, T., **Nakanishi, K.**, **Honma, M.**, Tutui, Y., and Sofue, Y.: 1999, Optical and CO Radio Observation of Poor Cluster Zwicky 1615.8+3505, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 285-300.
- Totani, T.**: 1999, Galaxy Formation by Galactic Magnetic Fields, *Astrophys. J.*, **517**, L69-L72.
- Totani, T.**: 1999, Pair-Creation by Very High Energy Photons in Gamma-Ray Bursts: A Unified Picture for Energetics of GRBs, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **307**, L41-L45.
- Totani, T.**: 2000, An Interpretation of the Evidence for TeV Emission from Gamma-Ray Burst 970417a, *Astrophys. J. Lett.*, in press.
- Totani, T.**, and Kobayashi, C.: 1999, Evolution of Dust Extinction and Supernova Cosmology, *Astrophys. J.*, **526**, L65-L68.
- 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.*, in press.
- Truong-Bach, Sylvester, R. J., Barlow, M. J., Nguyen-Q-Rieu, Lim, T., Liu, X. W., Baluteau, J. P., **Deguchi, S.**, Justtanont, K., and Tielens, A. G. G. M.: 1999, H₂O from R Cas: ISO LWS-SWS Observations and Detailed Modelling, *Astron. Astrophys.*, **345**, 925-935.
- Tsuboi, M., Miyazaki, A., Imaizumi, S., and **Nakai, N.**: 1999, A Search for the CO (J-1-0) Emission Line toward the Quasar H1413+117, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 479-482. (*NROR* **496**).
- Tsuchiya, T., and **Gouda, N.**: 2000, Relaxation and Lyapunov Time Scale in a One-Dimensional Gravitating Sheet System, *Phys. Review E*, **61**, 948-951.
- Tsuji, T., Ohnaka, K., and **Aoki, W.**: 1999, Warm Dust in the Cool Brown Dwarf Gliese 229B and Spectroscopic Diagnosis of Dusty Photospheres, *Astrophys. J. Lett.*, **520**, L119.
- Tsujimoto, T.**, and Shigeyama, T.: 1999, New Insights into the Early Stage of the Galactic Chemical Evolution, *Astrophys. Space Sci.*, **265**, 49-50.
- Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., and Yoshii, Y.: 1999, Chemical Evolution of the Galactic Halo through Supernova-Induced Star Formation and Its Implication for Population III Stars, *Astrophys. J. Lett.*, **519**, L63-L67.
- 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.
- Tsuribe, T., and **Inutsuka, S.**: 1999, Criteria for Fragmentation of Rotating Isothermal Clouds Revisited, *Astrophys. J.*, **523**, L155-L158.
- Tsuribe, T., and **Inutsuka, S.**: 1999, Criteria for Fragmentation of Rotating Isothermal Clouds I: Semianalytic Approach, *Astrophys. J.*, **526**, 307-313.
- Ueda, Y., Takahashi, T., Inoue, H., Tsuru, T., Sakano, M., Ishisaki, Y., Ogasaka, Y., Makishima, K., Yamada, T., **Akiyama, M.**, and Ohta, K.: 1999, Log *N*-log *S* Relations and Spectral Properties of Sources from the ASCA Large Sky Survey: Their Implications for the Origin of the Cosmic X-ray Background (CXB),

- Astrophys. J.*, **518**, 656–671.
- Uehara, H.**, and **Inutsuka, S.**: 2000, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs? *The Astrophys. J. Lett.*, **531**, L91–L94.
- Umeda, H., Nomoto, K., Yamaoka, H., and **Wanajo, S.**: 1999, Evolution of 3–9 M_{\odot} Stars for $Z=0.001$ –0.03 and Metallicity Effects on Type Ia Supernovae, *Astrophys. J.*, **513**, 861.
- Umehara, H., and **Tanikawa, K.**: 1999, Orbital Distribution Arbitrarily Close to the Homothetic Equilateral Triple Collision in the Free-Fall Three-Body Problem with Equal Masses, *Cele. Mech. Dyn. Astron.*, **74**, 69–94.
- Umemoto, T.**, Mikami, H., Yamamoto, S., and Hirano, N.: 1999, The Ortho-to-Para Ratio of Ammonia in the L1157 Outflow, *Astrophys. J. Lett.*, **525**, L105–L108. (NROR. 505).
- Wada, K.**, and Norman, C.: 1999, The Global Structure and Evolution of a Self-Gravitating Multi-Phase Interstellar Medium in a Galactic Disk, *Astrophys. J. Lett.*, **516**, L13–L16.
- Wanajo, S.**, Hashimoto, M., and Nomoto, K.: 1999, Nucleosynthesis in ONeMg Novae: Models versus Observations to Constrain the Masses of ONeMg White Dwarfs and Their Envelopes, *Astrophys. J.*, **523**, 409.
- Watanabe, J.**, Abe, S., **Fukushima, H.**, and Kinoshita, D.: 1999, TV Observation of the Leonid Meteor Shower in 1998: No Strong Activity over Japan, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, L11–L14.
- Weber, M. A., Acton, L. W., Alexander, D., Kubo, S., and **Hara, H.**: 1999, A Method for Characterizing Rotation Rates in the Soft X-Ray Corona, *Solar Phys.*, **189**, 271–288.
- 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.**, **Sasaki, T.**, **Kosugi, G.**, **Usuda, T.**, **Omata, K.**, and **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**, 43–51.
- Yamamoto, N., **Watanabe, J.**: 1997, Observations of the Dust Cloud in Comet Hale-Bopp on 9–11 May 1997, *Earth, Moon, and Planets*, **78**, 229–233.
- Yano, T.**, and **Gouda, N.**: 2000, Universal Profile of the Dark Matter Halo and the Two Point Correlation Function, *Astrophys. J.*, in press.
- Yoshida, H.**: 1999, A New Necessary Condition for the Integrability of Hamiltonian Systems with a Two Dimensional Homogeneous Potential, *Physica D*, **128**, 53–69.
- Yoshida, M.**, Taniguchi, Y., and Murayama, T.: 1999, Three Dimensional Optical Spectroscopy of the Supergiant Galaxy NGC 2782, *Astron. J.*, **117**, 1158–1167.
- Yoshikoshi, T., Dazeley, S. A., Gunji, S., Hara, S., Hara, T., Holder, J., Jimbo, J., Kawachi, A., Kifune, T., Kubo, H., Kushida, J., Le Bohec, S., 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., Sakurazawa, K., Susukita, R., Tamura, T., Tanimori, T., Yanagita, S., Yoshida, T., and Yuki, A.: 1999, Present Status of the 7–10 M Telescope of CANGAROO II, *Astroparticle Phys.*, **11**, 267–269.
- 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.*, **528**, 171–178.

2. 欧文報告 (出版, 研究会集録)

- Aikawa, Y., Umebayashi, T., Nakano, T., and **Miyama, S. M.**: 1999, Molecular Evolution in Planet-Forming Circumstellar Disks, *Proc. Numerical Astrophysics 1998 (NAP98)*, eds. by S. M. Miyama, K. Tomisaka and T. Hanawa, (Kluwer Academic), p. 179.
- Altyntsev, A., Grechnev, V., **Nakajima, H.**, **Hanaoka, Y.**, Konovalov, S., and Takano, T.: 1999, The Study of Solar Flares with Microwave Sub-second Pulses at 5.7 and 17 GHz. "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report*, **479**, 283–286.
- Altyntsev, A., **Nakajima, H.**, Takano, T., Grechnev, V., and Konovalov, S.: 1999, Microwave Observations of Sub-second Pulses with Spatial Resolution. "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 279–282.
- Aoki, K.**, and **Yoshida, M.**: 1999, "Correlation between Si [III] 1892/C [III] 1909 and Fe II 4500/H-beta in low Redshift QSOs", Quasars as Standard Candles for Cosmology, *ASP Conference Series*, **162**, 385–390.
- Aoki, W.**, Tsuji, T., and Ohnaka, K.: 2000, Molecular Absorption Detected by the ISO SWS, *Adv. Space Res.*, **25**, 2189.
- Arai, K.**, and the TAMA Collaboration: 1999, Current Status of The TAMA Project, *Proc. the 9th International School "Particles and Cosmology"*, 160–171.
- Araki, H.**, Mukai, T., and Mizuno, T.: 1999, Mass Estimation of MUSES-C Target Asteroid from MUSES-C-LIDAR Data, *Proc. 9th Workshop on Astrodynamics and Flight Mechanics*, 101–106.
- Arikawa, Y.**, **Tatematsu, K.**, **Sekimoto, Y.**, **Aso, Y.**, **Noguchi, T.**, Shi, S.-C., Miyazawa, K., Yamamoto, S., Ikeda, M., Maezawa, T., Ito, T., Saito, G., Saito, S., Ozeki, H., Fujiwara, H., Inatani, J., and **Ohishi, M.**: 1999, Large-Scale CI (3P_1 – 3P_0) and CO ($J=3-2$) Observations of the W51 Complex Region with the Mt. Fuji Submillimeter-Wave Telescope, Star Formation 1999, *Proc. "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 88–89.
- Aso, Y., **Tatematsu, K.**, **Sekimoto, Y.**, Nakano, T., Umemoto, T., Koyama, K., and Yamamoto, S.: 1999, Dense Cores and Molecular Outflows in the OMC-2/3 Region, *Proc. "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 189–190.
- Bastian, T. S., Gopalswamy, N., and **Shibasaki, K.**: 1999, Solar Physics with Radio Observations, *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), *NRO Report*, **479**.
- Beers, T. C., Yoshii, Y., and **Suzuki, T. K.**: 1999, The Light Elements Be and B as Stellar Chronometers in the Early Galaxy, *Proc. IAU Symposium 198* (Light Elements and their Evolution).
- Callebaut, D. K., Gelfreikh, G. B., Makarov, V. I., **Shibasaki, K.**, and Tlatov, A. G.: 1999, Differential Rotation, Torsional Oscillations and Polarward Migration of the Solar Magnetic Fields. Period: 1975–1999 yrs, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). Florence, Italy, 12–18 September 1999. *Proc. in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 13.
- Chertok I. M., and **Shibasaki, K.**: 1999, Large-Scale Shining Chains on the Solar Disk: Nobeyama Radiograph Data, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), Eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 175–179.
- Chertok, I. M., Fomichev, V. V., Gorgutsa, R. V., Hildebrandt, J., Krueger, A., and **Shibasaki, K.**: 1999, Nobeyama Radiograph Data on Dynamics of Microwave Counterparts of Giant Post-Eruptive Soft X-ray Arches, "Solar Physics with Radio Observations". *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), Eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 203–206.
- Chiba, M.**: 1998, Kinematics of Metal-Poor stars and the Formation of the Galaxy, In Subaru Workshop on "Stars and Galaxies: Decipherment of Cosmic History with Spectroscopy", (Hilo, Hawaii), in press.
- Chiba, M.**, and Yoshii, Y.: 1998, Early Evolution of the Galaxy Revealed from Hipparcos Observations, "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 97", eds. S. Kubono, T. Kajino, K. I. Nomoto and I. Tanihata, (World Scientific) 101–110.
- Chiba, M.**, Yoshii, Y., and Beers, T. C.: 1999, Three-Dimensional Kinematics of Metal-Poor Stars Revealed from HIPPARCOS Observations, The Third Stromlo Symposium: "The Galactic Halo", eds. B. K. Gibson, T. S. Axelrod and M. E. Putman, *ASP Conference Series*, **165**, 269–273.
- Deguchi S.**, and the SiO Maser Survey Team: 1999, Stellar Velocity Field in the Galactic Bar, *Conference Proc.* (Johannesburg Sep. 13–18, 1999) in "Towards a New Millennium in Galaxy Morphology" eds. by D. L. Block, I. Puerari, A. Stockton and D. Ferreira (Kluwer, Dordrecht). *NROR*. **506**.
- 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. *NROR*. **513**.
- Ebizuka, N., Kobayashi, H., Hirahara, Y., Wakaki, M., Kawaguchi, K., **Sasaki, T.**, and **Iye, M.**: 1999 Develop-

- ment of Grisms and Immersion Gratings for the Spectrographs of the Subaru Telescope. *3D Spectroscopy Conf.*
- Eisenhardt, P., and **Simpson, C.**: 1999, Photometric Redshifts for Distant Galaxies using SIRTf's Infrared Array Camera, Workshop on "Photometric Redshifts and High Redshift Galaxies", eds R. Weymann, L. Storrie-Lombardi, M. Sawicki and R. Brunner (ASP: San Francisco).
- Fang, C., Tang, Y. H., Ding, M. D., Zhao, J., **Sakurai, T.**, and Hiei, E.: 1999, Coronal Loops above a Sunspot Region, "The Sun and Human Environment", eds. H. Q. Zhang, K. Y. Tang, *et al.*, (Science Press, Beijing), 37-43.
- Fu, Q., Huang, G., **Shibasaki, K.**, **Nakajima, H.**, and Liu, Y.: 1999, Temporal and Spatial Evolution of Microwave Spikes Observed by Beijing and Nobeyama Observatories, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report*, **479**, 273-277.
- Fujiki, K., and **Nakajima, H.**: 2000, Microwave Preflare Enhancement and Depletion in Long Duration Events, *Adv. Space Res.*, **26-3**, 477-480.
- Fujimoto, M.-K.**, and TAMA collaboration: 1999, Japanese Gravitational Wave Detector—TAMA300, CRL International Sympo. on "Optical Communications and Sensing toward the Next Century, Technical Digest", 46-50.
- Fujimoto, M. Y.**: 2000, Internal and External Process of Chemical-Pollution in Extremely Metal-Poor Stars, *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.
- Fujimoto, M. Y.**, Ikeda, Y., Kanya, Y., and Jugaku, J.: 1999, Current Status of Population III. Stars, *Proc. Subaru HDS Workshop* on "Stars and Galaxies" (Tokyo), in press.
- Fujita, Y., Tosaki, T., Nakamichi, A., and Kuno, N.: 1999, CO ($J=1-0$) Observations of the cD Galaxy of AWM7: Constraints on the Evaporation of Molecular Gas. *NROR*. **510**
- Fukuda, H., **Wada, K.**, and Habe, A.: 1999, Effects of a Supermassive Black Hole on Nuclear Gas Dynamics, "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory, Nobeyama), 42-43.
- Fukushima, T.**: 1999e, Super Implicit Multistep Methods, *Proc. 31st Symp on Cele. Mech.* ed. Umehara, 343-366.
- Furuya, R. S., Kitamura, Y., Claussen, M. J., Wootten, H. A., Saito, M., Marvel, K. B., and **Kawabe, R.**: 1999, A Micro Jet in the Extremely Young Protostar S106 FIR, Star Formation 1999, *Proc. Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21-25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 297.
- Furuya, R., Kitamura, Y., Claussen, M., Wootten, A., Saito, M., Marvel, K. B., and **Kawabe, R.**: 1999, A Micro Jet in the Extremely Young Protostar S106 FIR, American Astronomical Society Meeting 194, 50.13.
- Gelfreikh, G. B., Makarov, V. I., Makarova, V. V., **Shibasaki, K.**, and Tlatov, A. G.: 1999, Polar Activity of the Sun from Optical and Radio Observations, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). (Florence, Italy, 12-18 September, 1999). *Proc. published in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 21.
- Gelfreikh, G. B., and **Shibasaki, K.**: 1999, Radio Magnetography of Solar Active Regions Using Radio Observations, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). (Florence, Italy, 12-18 September 1999). *Proc. published in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 263.
- Gelfreikh, G. B., and **Shibasaki, K.**: 1999, Observations of Oscillations in Solar Active Regions using Radio Observations, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). (Florence, Italy, 12-18 September 1999). *Proc. published in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 36.
- Gopalswamy, N., **Hanaoka, Y.**, and Hudson, H. S.: 2000, Structure and Dynamics of the Corona Surrounding an Eruptive Prominence, *Adv. Space Res.*, **25-9**, 1851-1854.
- Gopalswamy, N., **Shibasaki, K.**, Thompson, B. J., Gurman, J. B., and Deforest, C. E.: 1999, Is the Chromosphere Hotter in Coronal Holes?, *Proc. the Ninth International Solar Wind Conference*, (Nantucket, MA., October 1998). eds. S. R. Habbal, R. Esser, J. V. Hollweg and P. A. Isenberg, *AIP Conference Proceedings*, **471**, 277.
- Grebinskij, A., **Shibasaki, K.**, and Zhang, H.: 1999, Microwave Measurements of the Solar Magnetic Fields at Chromosphere-Corona, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 59-64.
- Habe, A., Tokumaru, T., Fukuda, H., and **Wada, K.**: 1999, Evolution of a Cloud System in a Gas Rich Dwarf Galaxy "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory, Nobeyama), 38-39.

- Hanaoka, Y.:** 1999, Radio and X-ray Observations of the Flares Caused by Interacting Loops, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 229-234.
- Hanaoka, Y.:** 1999, Long Duration Events Observed with the Nobeyama Radioheliograph, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. of the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 153-158.
- Hanaoka, Y.:** 2000, Radio and X-Ray Observations of Double Loop Flares, *Adv. Space Res.*, **26-3**, 453-456.
- Hanaoka, Y., Sakurai, T., Sato, J., and Gopalswamy, N.:** 1999, CMEs Caused by Emerging Flux Activity, *Proc. of the Yohkoh 8th Anniversary Symposium* "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas", eds. T. Kosugi, T. Watanabe, and M. Shimojo, 99-100.
- Handa, T., Hasegawa, T., Morino, J. I., Usuda, K. S., Sawada, T., Bronfman, L., Castellanos, A. L., **Sakamoto, S.**, Booth, R., **Hayashi, M.**, Nyman, L. Å., and Shaver, P.: 1999, A CO(2-1) Survey of the Galactic Plane with the 60 cm Telescope to Explore the Density and Temperature of Molecular Gas, *ASP Conf. Ser.* **168**, "New Perspectives on the Interstellar Medium", eds. A. R. Taylor, T. L. Landecker and G. Joncas, 399-403.
- Hasegawa, T., **Ukita, N.**, **Matsuo, H.**, **Kuno, N.**, Saitoh, T., Sekiguchi, T., Fuse, T., Nakamura, R., and Yokogawa, S.: 1999, Millimeter Continuum Observations of Parent Comets of Meteor Storms. *NROR*. **507**
- Hashimoto, M., Koike, O., Arai, K., and **Wanajo, S.:** 1999, Rapid Proton Capture Process in X-ray Bursts, *Proc. Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos V* (Greece), ed. N. Prantzos, (Editions Frontieres), 451-454.
- Hashimoto, O., and **Izumiura, H.:** 2000, "Compact Circumstellar Dust Envelopes of Evolved AGB Stars with Heavy Mass Loss", *Adv. Space Res.*, **25**, Issue 11, (Elsevier.) 2197-2200.
- Hattori, T. G., **Yoshida, M.**, Ohtani, H., Ishigaki, T., Sugai, H., Hayashi, T., Ozaki, S., and Ishii, M.: 1999, Tridimensional Spectroscopy of the Interacting System NGC 7592, Imaging the Universe in Three Dimensions: Astrophysics with Advanced Multi-Wavelength Imaging Devices, *ASP Conference Series*.
- Hayano, Y., **Takami, H.**, **Takato, N.**, **Kanzawa, T.**, **Kamata, Y.**, **Nakashima, K.**, and **Iye, M.:** 1999, Prototype of a Sodium Laser Guide Star System for the SUBARU Telescope in "Astronomy with Adaptive Optics Present Results and Future Programs", ed. D. Bonaccini, 211-215.
- Hirano, N., Kamazaki, T., Mikami, H., Ohashi, N., and **Umamoto, T.:** 1999, Discovery of Two Extreme Young Protostars in Barnard 1, Star Formation 1999, *Proc. Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21-25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 181-182.
- Hirata, R.**, Shimada, M. R., Masuda, S., and Katahira, J.: 1999, Be Phenomenon in Pleione, in The Be Phenomenon in Early-Type Stars, *IAU colloq. 175, ASP Conf. ser.* eds. M. Smith, F. H. Henrichs, J. Fabregat.
- Honma, M.:** 2000, Studying the Milky Way Galaxy with VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry), *International Conference of the Astronomische Gesellschaft* "Dynamics of Star Clusters and the Milky Way", in press.
- Honma, M., Kawaguchi N., and Sasao, T.:** 2000, Science with VERA, *SPIE Proc.*, 4015, in press.
- Hori, K.:** 1999, Study of Solar Decimetric Bursts with a Pair of Cutoff Frequencies, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27-30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 267-272.
- Hori, K.:** 2000, Study of Microwave Blobs Above the Tops of Arcade Loops in the Solar Corona, *Adv. Space Res.*, **26**, 481-484.
- Hosokawa, M., Ohnishi, K., and **Fukushima, T.:** 1998, Variation of Gravitational Delay in Pulsar Timing Observation and Distribution of Stars and MACHOs, *Proc. Int'l Conf. "Neutron Stars and Pulsars"* eds. Shibasaki *et al.*, 243.
- Ikedo, M., **Ohishi, M.**, Nummelin, A., Dickens, J. E., Bergman, P., Hjalmarsen, A., and Irvine, W. M.: 1999, Chemical Composition of Massive Star-Forming Regions, *Proc. "Star Formation 1999"*, (Nagoya University, June 1999), ed. T. Nakamoto, 98-99.
- Imaeda, Y., and Inutsuka, S.:** 1999, The Improvement of SPH Method for the Long Term Evolution of Circumstellar Disk. "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory, Nobeyama), 239-240.
- Imaeda, Y., and Miyama, S. M.:** 1999, Gas Accretion to the Jovian Planet in the Protoplanetary Disk, *Proc. "Numerical Astrophysics 1998 (NAP98)"*, eds. S. M. Miyama, K. Tomisaka and T. Hanawa, (Kluwer Academic), 185.
- Imai, H., **Kameya, O.**, **Sasao, T.**, **Miyoshi, M.**, **Deguchi, S.**, Horiuchi, S., and Asaki, Y.: 1999, Kinematics and Distance of Water Masers in W3 IRS5, *Proc. "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21-25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 298-299.
- Inoue, M.:** 1999, Water Maser in Active Galactic Nuclei, *Proc. "the Eighth Marcel Grossmann Meeting on General Relativity"*, eds. T. Piran and R. Ruffini, 197-203.
- Inoue, M.:** 1999, Some Results with VSOP, *Proc. "the 2nd Millimeter-VLBI Science Workshop"*, (IRAM Granada, Spain, May 27-29, 1999), eds. A. Greve

- and T. P. Krichbaum, 81–84.
- Inutsuka, S.:** 1999, Advanced Methods in Particle Hydrodynamics Numerical Astrophysics, eds. S. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa (Tokyo: Kluwer), 367–374.
- Inutsuka, S., and Koyama, H.:** 1999, The Formation of Molecular Clouds I: A Scenario “Star Formation 1999”, ed. T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 112–113.
- Irimajiri, Y., Manabe, T., Ochiai, S., Masuko, H., **Noguchi, T.**, and Shi, S.-C.: 1999, A 650 GHz Band SIS Receiver for Balloon-Borne Limb-Emission Sounder, *Proc. IEEE Seventh International Conference on “Terahertz Electronics”*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 222.
- Ishimaru, Y., and **Wanajo, S.:** 1999, Inhomogeneous Enrichment of Our Galaxy at the Early Epoch, *Proc. Int. Symp. on “Nuclei in the Cosmos V”* (Greece), ed. N. Prantzos (Editions Frontieres), 527–539.
- Ishizuki, S.:** 1999, Cold Gas Contents of Galaxies and Its Relation to Fueling: Gas Dynamics and Related Phenomena in Bar-Driven Evolution of Disk Galaxies, *Adv. Space Res.*, **23**, 991–1000.
- Ishizuki, S.:** 1999, Cold Gas Contents of Galaxies and Its Relation to Fueling: Individual Galaxies, *Adv. Space Res.*, **23**, 1001–1005.
- Isobe, S.:** 1999, Proposed Lunar-Based Telescopes for NEO Observations, “The Moon and Mars”, *Adv. Space Res.*, **23**, 1865–1863.
- Isobe, S., and Hamamura, S.:** 1999, Monitoring Light Energy Loss Estimated by the DMSP Satellites, *J. Italian Astron. Soc.*, **70** (No. 3), 131–138.
- Ito, T., and Tanikawa, K.:** 1999, Effect of Jovian Planets on the Stability of Terrestrial Protoplanet Systems, in “Star formation 1999”, (Nagoya University, June 1999), ed. T. Nakamoto, 409–410.
- Ito, T., and Tanikawa, K.:** 2000, Long-term Stability of Our Solar System, *Proc. 32nd Symposium on ‘Celestial Mechanics’*, 47–96.
- Ito, T., and Tanikawa, K.:** 1999, Synchronization of orbital elements and stability of protoplanet systems, *Proc. the Symposium on “Celestial Mechanics”*, **31**, 158–180.
- Itoh, M., Fukunaga, H., **Sekimoto, Y., Tatematsu, K., and Koyama, K.:** 1999, Contribution of X-Rays to the Ionization of the Molecular Cloud in NGC1333, *Proc. “Star Formation 1999”*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 100–101.
- Itoh, M., Fukunaga, H., **Sekimoto, Y., Tatematsu, K., Koyama, K., Tsuboi, Y., Yamauchi, S., Kobayashi, N., Hayashi, M., and Ueno, S.:** 1999, X-Ray and Radio Observations of NGC1333 Star Forming Region, *Proc. the symposium, “Japanese-German Workshop on High Energy Astrophysics”*, (Kyoto, Japan, Oct. 19–21, 1998), eds. W. Becker and M. Itoh, *MPE Report* **270**, 49–51.
- Itoh, Y., Kaifu, N., Hayashi, M., Usuda, T., Subaru Team, Maihara, T., Iwamuro, F., Motohara, K., and CISCO Team:** 1999, Subaru Observations of the L 1551 IRS 5 Jets, *Proc. “Star Formation 99”* 304.
- Itoh, Y., Tamura, M., and Nakajima, T.:** 2000, Companions around Faint YSOs in Taurus, *IAUS* **200**, 36.
- Iwamatsu, H., **Hirata, R.**, and Masuda, S.: 1999, Origin of the Circumstellar Matter in a Spectroscopic Binary CX Dra, in The Be Phenomenon in Early-Type Stars *IAU colloq. 175, ASP Conf. ser.* eds. M. Smith, F. H. Henrichs, J. Fabregat.
- Iye, M.:** 2000, Scientific Results and Prospects with 8.2 m Subaru Telescope: Extragalactic Astronomy, *SPIE Proc.*, 4005–08.
- Iye, M., and Ozawa, T.:** 1999, Distinguishing the Near Side of Disks of Nearby Spirals, in “Galaxy Dynamics”, eds. D. Merritt and J. A. Sellwood, *ASP Conf. Ser.*, **182**, 255–256.
- Iye, M., and Yamashita, T.:** 2000, Overview of Subaru Instrumentation, *SPIE Proc.* 4008–03 .
- Izumiura, H.:** 1999, “HIDES: a High Dispersion Echelle Spectrograph, Observational Astrophysics in Asia and its Future”, *Proc. Fourth East-Asian Meeting on Astronomy*, (Yunnan Observatory, China), ed. P. S. Chen, 77–81.
- Izumiura, H., and Hashimoto, O.:** 2000, Circumstellar Dust Shells of Carbon Stars Resolved with ISO, *Adv. Space Res.*, **25**(11), (Elsevier.), 2205–2208.
- Kajino, T.:** 1999, Big-Bang Nucleosynthesis, *Proc. 11 Int. Summer School in Physics from Quarks to Supernovae* (Australia), ed. S. Kurchak (World Scientific), 351–401.
- Kajino, T.:** 1999, Theoretical Astrophysics, *Proc. Int. Summer School ‘99 on Subatomic Physics: Nuclear and Astro-physics with RI Beams* (China), ed. J. Meng, 59–94.
- Kajino, T.:** 2000, Prospects for Nuclear Cosmology; from Big-Bang to 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.
- Kajino, T., and Orito, M.:** 1999, Degenerate Neutrino and Big-Bang Nucleosynthesis, *Proc. Int. Symp. on “Nuclei in the Cosmos V”* (Greece), ed. N. Prantzos (Editions Frontieres), 17–20.
- Kajino, T., and Orito, M.:** 1999, Nucleosynthesis in Big-Bang and Galactic Chemical Evolution, *Proc. 3rd China-Japan Joint Symposium on “Recent Topics in Physics”* (Sendai, Niigata), eds. H. Orihara and K. Ikeda, 297–306.
- Kajino, T., Suzuki, T. K., Kawanomoto, S., and Ando, H.:** 1999, New Detremination Method of Primordial Li Abundance, *Proc. IAU Symposium 198 on “Light Elements and their Evolution”* (Brasil), in press.
- Kameno, S., Horiuchi, S., Shen, Z.-Q., Inoue, M., Kobayashi, H., Hirabayashi, H., and Murata, Y.:** 1999, Asymmetric Free-Free Absorption towards a Double

Lobe of QO 208. *NROR*. 511

- Kashikawa, N., Aoki, K.,** Asai, R., Ebizuka, N., **Inata, M., Iye, M., Kawabata, K., Kosugi, G., Ohyama, Y., Okita, K.,** Ozawa, T., Saito, Y., **Sasaki, T., Sekiguchi, K., Shimizu, Y.,** Taguchi, H., **Takata, T.,** Yadoumaru, Y., and **Yoshida, M.**: 2000, FOCAS: Faint Object Camera and Spectrograph for the Subaru Telescope, in *SPIE symp.*, "Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000", 4008–11, in press.
- Kashikawa, N.,** Asai, R., Aoki, K., **Inata, 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, *SPIE Proc.*, 4008–11.
- Kawabe, R.,** and LMSA working groups: 1999, The Future Large Millimeter and Submillimeter Array (LMSA/ALMA) Project and Technical Challenges, *Proc. IEEE Seventh International Conference on "Terahertz Electronics"*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 102.
- Kawamura S., and the TAMA collaboration: 1999, Can TAMA300 detect Gravitational Waves?, *Proc. 8th Workshop on "General Relativity and Gravitation"*, 123–132.
- Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.,** and Nomoto, K.: 1999, Galactic and Cosmic Supernova Rates and Metallicity Effects on Type Ia Supernovae, in "Nuclei in the Cosmos V", ed. N. Prantzos (Paris: Editions Frontieres), 543–547.
- Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.,** and Nomoto, K.: 1999, Cosmic Supernova Rates in Cluster vs. Field Galaxies, ASCA Symposium on "Heating and Acceleration in the Universe", eds. H. Inoue, T. Ohashi, and T. Takahashi, *Astron. Nachr.*, **320**, 334.
- Kobayashi, C., **Tsujimoto, T.,** and Nomoto, K.: 2000, Metallicity Effects on Type Ia Supernovae and Galactic and Cosmic Chemical Evolution, in *The Chemical Evolution of the Milky Way: "Stars vs. Cluster"*, ed. S. Fabrizio and F. Matteucci (Kluwer), in press.
- 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 Astronomica Italiana*, in press.
- Kohno, K., Kawabe, R.,** and Vila-Vilaro, B.: 1999, NMA Survey of CO and HCN Emission from Nearby Active Galaxies, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium, *Proc. the 3rd Cologne-Zermatt Symposium*, (Zermatt, September 22–25, 1998), eds: V. Ossenkopf, J. Stutzki and G. Winnewisser, (GCA-Verlag Herdecke), 34.
- Kosugi, G., Sasaki, T., Mizumoto, Y., Ogasawara, R., Takata, T., Yagi, M.,** Kawai, J., Kusumoto, T., Koura, N., and Iwai, S.: 2000, Data Quality Control of Subaru Telescope, *SPIE proc.*, 4010–19.
- Koyama, H.,** and **Inutsuka, S.**: 1999, The Formation of Molecular Clouds II: Thermal Instability in the Interstellar Medium Swept Up by a Strong Shock Wave, *Proc. the International Conference "Star Formation 1999"*, ed. T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 114–115.
- Kuan, Y.-J., Charnley, S. B., Wilson, T. L., **Ohishi, M.,** Huang, H.-C., and Snyder, L.E.: 1999, Alcohol Chemistry : Tentative Detection of Two New Interstellar Big Molecules $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ and $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, *AAS meeting*, **194**, 71.02.
- Kundu, M. R., Nindos, A., Raulin, J.-P., **Shibasaki, K.,** White, S. M., Nitta, N., Shibata, K., and Shimojo, M.: 1999, A Microwave Study of Coronal Ejecta, *American Astronomical Society Meeting*, **194**, 17. 04.
- Lara, A., Gopalswamy, N., Perez-Enriquez, R., and **Shibasaki, K.**: 1999, 17 GHz Mode Coupling in the Solar Corona, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 83–87.
- Masuda, S., **Sato, J.,** Kosugi, T., and **Sakao, T.**: 2000, Spectral Characteristics of Above-the-Looptop Hard X-ray Source, *Adv. Space Res.*, **26–3**, 493–496.
- Masunaga, H., Inutsuka, S.,** and **Miyama, S. M.**: 1999, A Radiation Hydrodynamical Model for Protostellar Collapse, "Numerical Astrophysics", eds. S. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa (Tokyo: Kluwer), 169.
- Mathews, G. J.,** Suh, In-Saeng, **Kajino, T.,** and **Orito, M.**: 1999, Comments on Primordial Nucleosynthesis, *Proc. Int. RESCEU Symp.* on "Particle Cosmology" (Tokyo), eds. K. Sato, T. Yanagida, and T. Shiro-mizu (Universal Academy Press), 113–116.
- Matsumura, M., **Kawabata, K. S.,** Akitaya, H., Hirakata, N., and Seki, M.: 2000, Spectropolarimetry of the Young Stellar Object R Mon, *Proc. on "Star Formation 1999"*, ed. T. Nakamoto, 320–321.
- Matsuo, H., Noguchi, T.,** Shi, S.-C., Kashihara, H., and Takeda, M.: 1999, Development of Superconducting Camera in Submillimeter-Wave, *Proc. IEEE Seventh International Conference on "Terahertz Electronics"*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 225.
- Matsuzaki, K., **Sekimoto, Y.,** and Kamae, T.: 1999, Hard X-Ray Emission from Giant Molecular Cloud NGC6334 and M17, *Proc. Symposium, "Japanese-German Workshop on High Energy Astrophysics"*, in (Kyoto, Japan, Oct. 19–21, 1998), eds. W. Becker and M. Itoh, *MPE Report* **270**, 56–59.
- Migenes, V., Slysh, S., Val'Tts, I. E., Horiuchi, S., Altunin, V. I., Edwards, P. G., Fomalont, E., and **Inoue, M.**: 1999, Preliminary Results from the VLBA OH Maser Survey for Space-VLBI Observations, *American Astronomical Society Meeting*, **194**, 50. 08.
- Mikkola, S.**: 1999, A Method for Symplectic Integration of Satellite Orbits, *Proc. 31st Symposium on "Celestial Mechanics"*, 337–342.
- Minezaki, T., **Kobayashi, Y.,** Yoshii, Y., and Peterson,

- B. A.: 1999, K Band Galaxy Counts in the South Galactic Pole Region Near-infrared, *Proc. on "Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe."* ed. K. Sato, 257.
- Misawa, T.**, Suzuki, N., Tytler, D., **Iye, M.**: 1999, QSO Metal Absorption Systems at High Redshifts, Subaru HDS, *Workshop on "Stars and Galaxies"*, (Tokyo, Japan, Dec. 8–10).
- Miyaji, T.**, and **Inoue, M.**: 1999, Japan mm-VLBI Network, *Proc. 2nd Millimeter-VLBI Science Workshop*, (IRAM Granada, Spain, May, 27–29, 1999), eds. A. Greve and T. P. Krichbaum, 65–68.
- Miyama, S. M.**, Tomisaka, K., and Hanawa, T.: 1999, Numerical Astrophysics, *Proc. the International conference on "Numerical Astrophysics 1998 (NAP98)"*, (Boston, Mass.: Kluwer Academic, 1999). *Astrophysics and space science library*; v. 240.
- Miyauchi-Isobe, N.**, and **Maehara, H.**: 1998, The Second Kiso Survey for Ultraviolet-Excess Galaxies. II, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, 6, 1–39.
- Miyazaki, S.: 1999, CCD Plan of Subaru Telescope *Proc. of 4th ESO Workshop on "Optical Detectors for Astronomy"*.
- Miyoshi, Y., Wada-Takeda, M., Kawai, N., Sakoda, K., Inoue, K., Yuan, Z., Haus, J. W., and **Matsuo, H.**: 1999, The Photonic Line Defect Modes in the Square Air-Rod Pseudo-Triangular Lattice Revealed by Far-Infrared Measurements, *Proc. IEEE 7th International Conference on Terahertz Electronics*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 253.
- Momose, M.**: 1999, High Resolution Imaging of the Protostellar Envelope around L1551 IRS 5: Growth of the Circumstellar Disk, Star Formation 1999, *Proc. on "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 221–224.
- Nagai, T.**, **Inutsuka S.**, and **Miyama, S. M.**: 1999, Formation and Evolution of Filamentary Structure in Molecular Clouds, 'Star Formation 1999' ed. T. Nakamoto, 116–117.
- 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, "The Last Solar Eclipse of the Millennium in Turkey", eds. W. C. Livingston and A. Özgüç, *ASP Conference Series* 205, 196–201.
- Nagashima, M., and **Gouda, N.**: 1999, The Effects of Spatial Correlations on Merger Trees of Dark Matter Halos, "Galaxy Interactions at Low and High Redshift", eds. J. E. Barnes and D. B. Sanders, (Kluwer Academic) 484.
- Nagashima, M., **Gouda, N.**, and Sugiura, N.: 1999, Effects of the UV Background Radiation on Galaxy Formation, Numerical Astrophysics: *Proc. the International Conference on "Numerical Astrophysics"*, eds. S. M. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa, (Kluwer Academic) 45.
- Nakagawa, T., Kii, T., Fujimoto, R., Miyazaki, T., Inoue, H., Ogasaka, Y., Arnaud, K., and **Kawabe, R.**: 1999, ASCA Observations of Luminous Infrared Galaxies, *Proc. of the IAU Symp. 186*, "Galaxy Interactions at Low and High Redshift", eds. J. E. Barnes and D. B. Sanders, 341–344.
- Nakagawa, T., Kii, T., Fujimoto, R., Miyazaki, T., Inoue, H., Ogasaka, Y., and **Kawabe, R.**: 1999, ASCA Observations of X-Ray Emission from Ultraluminous Infrared Galaxies, *Proc. of a Workshop, "Ultraluminous Galaxies: Monsters or Babies?"*, eds. J. Dusen, and S. A. Lamb, *Astrophys. Space Sci.*, 266, 43–48.
- Nakai, N.**: 1999, Water Vapor Megamasers in Active Galactic Nuclei, *4th East Asian Meeting on "Astronomy (4th EAMA)—Observational Astrophysics in Asia and its Future"*, (Feb. 3–10, 1999 Kunming, China. Feb. 3–10, 1999) ed. P. S. Chen: (Yunnan Observatory, Chinese Academy of Sciences), 81.
- Nakajima, H.**, and Grechnev, V.: 1999, Spatial and Temporal Characteristics of Microwave Flares with Sub-Second Structures, *Proc. The Yokkoh 8th Anniversary Symposium*, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas", eds. T. Kosugi, T. Watanabe and M. Shimojo, 119–122.
- Nakajima, H.**, **Sato, J.**, and Fujiki, K.: 1999, Thermal and Nonthermal Components in an X-Class Long Duration Flare, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* 479, 243–248.
- 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.**: 1999, A Deep Near-Infrared Imaging Survey of the Lupus 3 Dark Cloud, "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, *NRO Report*, 343.
- Nakanishi, K.**, Akiyama, M., Ohta, K., and Yamada, T.: 1999, Near-Infrared Observations of a Type-2 QSO at $z=0.9$, *Proc. of the IAU Symp. 186*, "Galaxy Interactions at Low and High Redshift", eds. J. E. Barnes and D. B. Sanders, 361.
- 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?. *NROR*. 512
- Nakashima, J., Jiang, B. W., **Deguchi, S.**, Sadakane, K., and Nakada, Y.: 1999, Period Measurement of AGB Stars in the Outer Galactic Disk. *NROR*. 509
- Nindos, A., Kundu, M. R., Raulin, J.-P., **Shibasaki, K.**, White, S. M., Nitta, N., Shibata, K., and Shimojo, M.: 1999, A Microwave Study of Coronal and Chromospheric Ejecta, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. of the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* 479, 135–140.

- Nindos, A., Kundu, M. R., White, S. M., Gary, D. E., **Shibasaki, K.**, and Dere, K. P.: 1999, Microwave and Extreme Ultraviolet Observations of Solar Polar Regions, *American Astronomical Society Meeting* **194**, 32.07.
- Nishida, S., Tanabe, T., Matsumoto, S., Onaka, T., Nakada, Y., **Sekiguchi, K.**, and Glass, I. S.: 1999, Discovery of infrared stars in globular clusters in the Magellanic Clouds and their light variations. *New Astronomy Reviews*, **43**, 473–474.
- Nishio, M., Kosugi, T., Yaji, K., and **Nakajima, H.**: 1999, Nobeyama/HXT Observations of Impulsive Flares, “Solar Physics with Radio Observations”, *Proc. the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 235–242.
- Nishio, M., Lui, Q., Miyazaki, T., Omodaka, T., Morimoto, M., **Kawaguchi, N.**, **Sasao, T.**, and **Kuji, S.**: 2000, Real-time VLBI System Using Telephone Network for On-line System Diagnosis, *SPIE’s International Symposium*, (Munich, Germany), in press.
- Nitta, S.**: 1999, Statistical Properties of Kerr BH Flywheel Model of QSOs/AGNs, in *ASP, IAU Symposium Volumes*, “Highly Energetic Physical Processes and Mechanisms for Emissions from Astrophysical Plasmas”.
- Noguchi, T.**, **Kanzawa, T.**, **Kurakami, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Yutani, M.**, **Ohshima, N.**, **Nakagiri, M.**, **Okita, K.**, **Imi, K.**, **Potter, R.**, **Sasaki, G.**, **Kamata, Y.**, and Ishikawa, T.: 2000, Coating and Cleaning of Subaru Telescope Mirrors, *Proc. SPIE*, 4003–40, submitted.
- Noguchi, T.**, **Kanzawa, T.**, **Kurakami, T.**, **Hayashi, S.**, **Yutani, M.**, **Ohshima, N.**, **Nakagiri, M.**, **Okita, K.**, **Imi, K.**, **Potter, R.**, **Sasaki, G.**, **Kamata, Y.**, and Ishikawa, T.: 2000, Coating and Cleaning of Subaru Telescope Mirrors, *SPIE proc.*, 4003–40.
- Nomoto, K., Umeda, H., Hachisu, I., Kato, M., Kobayashi, C., and **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., and **Tsujimoto, T.**: 2000, Type Ia Supernovae: Progenitors and Evolution with Redshift, *Proc. of Maryland Conference*, in press.
- Oasa, Y., Kamazaki, T., **Sunada, K.**, **Tamura, M.**, **Umemoto, T.**, Kitamura, Y., and Saito, M.: 1999, ISO-PHOT Observations of Nobeyama Dense Cores in the rho Ophiuchi Cloud. “The Universe seen by ISO”, *ESA-SP-427*, 505.
- Oasa, Y.**, **Tamura, M.**, **Itoh, Y.**, and **Nakajima, T.**: 1999, Deep Near Infrared Survey of Nearby Star-Forming Regions—Luminosity Function of Very Low-Mass YSOs, *Star Formation 1999 Proc.*, 343.
- Ohishi, M.**: 1999, Observational Astrochemistry, *Proc. of the 1st Chemistry Symposium* (Cairo University), in press.
- Ohishi, M.**: 1999, Protection of Millimeter-wave Astronomy, *Proc. of the IAU symposium No. 196* “Preserving the Astronomical Sky”, in press.
- Ohta, K., **Nakanishi, K.**, Akiyama, M., Takeuchi, T. T., Yamada, T., Shioya, Y., **Kohno, K.**, **Kawabe, R.**, **Kuno, N.**, and **Nakai, N.**: 1999, CO Observations of High-*z* Objects, *Proc. the IAU Symp. 186*, “Galaxy Interactions at Low and High Redshift”, eds. J. E. Barnes and D. B. Sanders, 362.
- Okamura, S., Komiyama, Y., Doi, M., Shimasaku, K., Sekiguchi, M., **Yagi, M.**, **Kashikawa, N.**, Yasuda, N., **Iye, M.**, Mobasher, B., Carter, D., Poggianti, B., and Bridges, T.: 1999, Color of Dwarf Galaxies in the Coma Cluster, *IAUS. 183*, 104.
- Okumura, S.**, Mori, A., Nishihara, E., Watanabe, E., and **Yamashita, T.**: 1999, Burst Star Formation and the Initial Mass Function in W51 Region, *Proc. “Star Formation 1999”*, ed. T. Nakamoto, 347–348.
- Omata, K.**, **Nishimura, T.**, **Noguchi, T.**, Sawada, S., **Usuda, T.**, and **Yutani, Y.**: 2000, Control of Subaru Telescope Instrument Exchanger System, *SPIE proc.*, 4009–40.
- Orito, M.**: 1999, Big-Bang Nucleosynthesis and Evolution of Li, Be, B, *Proc. Subaru HDS Workshop* on “Stars and Galaxies” (Tokyo), in press.
- Orito, M.**, **Kajino, T.**, and Oberhummer, H.: 1999, Impact of Primordial LiBeB abundance in Cosmology and Nuclear Physics, *Proc. Int. Symp. on “Nuclei in the Cosmos V”* (Greece), ed. N. Prantzos (Editions Frontieres), 37–40.
- Raju, K. P., **Sakurai, T.**, **Ichimoto, K.**, and Singh, J.: 1999, The Distribution of Emission Line Widths in a Polar Coronal Hole from Norikura Coronagraphic Observations, *Proc. Yokoh 8th Anniversary Symposium* “Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas”, eds. T. Kosugi, T. Watanabe, and M. Shimojo, 18–22.
- Saito, M., Beltran, M. T., Ho, P. T. P., and **Kawabe, R.**: 1999, Survey of CM Continuum Emission Toward Protostars in Taurus, Science with the Atacama Large Millimeter Array (ALMA), Associated Universities, Inc., (Carnegie Institution of Washington October 6–8, 1999), 52.
- Saito, M., Kitamura, Y., **Kawabe, R.**, **Sunada, K.**, **Ukita, N.**, Furuya, Y., and Ho, P. T. P.: 1999, Dispersal of Dense Cores around Young Stellar Objects in Taurus, Star Formation 1999, *Proc. on “Star Formation 1999”*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 207–210.
- Sakamoto, K.**: 2000, Bar-Driven Transport of Molecular Gas in Spiral Galaxies: Observational Evidence, Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present, 15th IAP meeting (Paris, France, July 9–13, 1999), eds. Françoise Combes, Gary A. Mamon and Vassilis Charmandaris, *ASP Conference Series*

- 197, 73.
- Sakamoto, K., Okumura, S. K., Ishizuki, S.,** and Scoville, N. Z.: 1999, Radial Transport of Molecular Gas to the Nuclei of Spiral Galaxies, *Proc. of the workshop held at STScI (Oct. 5–7, 1998)*, “The Formation of Galactic Bulges”, eds. C. M. Carollo, H. C. Ferguson and R. F. G. Wyse, (Cambridge U. P.), 132–135.
- Sakamoto, K., Scoville, N. Z., Yun, M. S., Crosas, M., Genzel, R., and Tacconi, L. J.:** 1999, Subarcsecond Imaging of Gas and Dust in the Nucleus of Arp 220, *Proc. on “Astrophysics with Infrared surveys: A Prelude to SIRTf”*, eds. M. D. Bica, C. A. Beichman, R. M. Cutri and B. F. Madore, *ASP Conf. Ser.* **177**, 179–183.
- Sakamoto, S.:** 1999, Detailed Structure of High-Latitude Molecular Clouds, “New Perspectives on the Interstellar Medium”, eds. A. R. Taylor, T. L. Landecker and G. Joncas, *ASP Conf. Ser.* **168**, 407–410.
- Sakamoto, S.:** 1999, Small-Scale Structure of Low-Density Molecular Gas in Nearby Clouds, Star Formation 1999, *Proc. of Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 108–109.
- Sakamoto, S., Hasegawa, T., Handa, T., Morino, J.-I., Oka, T., Seta, M., Sorai, K., Usuda, K. S., and Hayashi, M.:** 1999, The Tokyo-Nobeyama CO $J=2-1$ Galactic Plane Survey, “New Perspectives on the Interstellar Medium”, eds. A. R. Taylor, T. L. Landecker and G. Joncas, *ASP Conf. Ser.* **168**, 90–93.
- Sakamoto, S., Hasegawa, T., Morino, J.-I., Hayashi, M., and Usuda, K. S.:** 1999, Detailed Structure of Giant Molecular Cloud Peripheries, “New Perspectives on the Interstellar Medium”, eds. A. R. Taylor, T. L. Landecker and G. Joncas, *ASP Conf. Ser.* **168**, 403–406.
- Sakamoto, S., Ishiguro, M., Kawabe, R.,** and LMSA working groups: 1999, The Large Millimeter and Submillimeter Array, *Proc. of IEEE 7th International Conference on “Terahertz Electronics”*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 284.
- Sakamoto, S.,** and Tomita, A.: 1999, Vertical Motion of Molecular and Ionized Gas in Nearby Face-on Galaxies. “New Perspectives on the Interstellar Medium”, eds. A. R. Taylor, T. L. Landecker and G. Joncas, *ASP Conf. Ser.* **168**, 283–286.
- Sakao, T.:** 1999, HXT Observations of Solar Flares—A Review and Perspective—, “Solar Physics with Radio Observations”, *Proc. of the Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 321–333.
- Sakao, T., Kosugi, T., Masuda, S., and Sato, J.:** 2000, Evolution of Magnetic Field Structure and Particle Acceleration in Solar Flares, *Adv. Space Res.*, **26**(3), 497–500.
- Sakurai, T., Irie, M., Imai, H., Miyazaki, H.,** and Sykora, J.: 1999, Emission Line Intensities of the Solar Corona and Sky Brightness Observed at Norikura: 1950–1997, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **5**, 121–137.
- Sakurai, T.:** 1999, National Report 1998—*Japan, JOSO Annual Report 1998*, Joint Organization for Solar Observations, 32–33.
- Sakurai, T.,** and Li, H.: 1999, Importance of Magnetic Shear in Flare Activity Inferred from Vector Magnetograph Observations, *Proc. the Yohkoh 8th Anniversary Symposium “Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas”*, eds. T. Kosugi, T. Watanabe, and M. Shimojo, 51–53.
- Sano, T., Inutsuka, S., and Miyama, S. M.:** 1999, A Higher-Order Godunov Scheme for Non-Ideal Magnetohydrodynamics “Numerical Astrophysics”, eds. S. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa (Tokyo: Kluwer), 383–386.
- 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.*, 4009–36.
- Sato, J., and Hanaoka, Y.:** 1999, Observation of the Loop-Top Source of the 1998 April 23 Flare, “Solar Physics with Radio Observations”, *Proc. Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 349–352.
- Sato, J., Masuda, S., Kosugi, T., and Sakao, T.:** 2000, Improvement of Yohkoh HXT Imaging and Analysis of the 1997 November 6, X9 Flare, *Adv. Space Res.*, **26-3**, 501–504.
- Sawada, T., Hasegawa, T., Handa, T., Morino, J. I., Usuda, K. S., Sorai, K., Oka, T., Seta, M., Sakamoto, S., Hayashi, M., Booth, R., Bronfman, L., Luna, A. C., and Nyman, L.-Å.: 1999, Molecular Gas in the Galactic Center: Large-Scale Structure and Kinematics, Star Formation 1999, *Proc. of Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 104–105.
- Sekiguchi, K.: 1999, Subaru Telescope and MCVs. Annapolis workshop on Magnetic Cataclysmic Variables, *ASP Conference series*, **157**, eds. C. Hellier and K. Mukai, 413–416.
- Sekimoto, Y.:** 1999, Millimeter and Submillimeter—Wave Observations of X-Ray Emitting Protostars, *Proc. the Symposium, Japanese-German Workshop on “High Energy Astrophysics”*, (Kyoto, Japan, Oct. 19–21, 1998), eds. W. Becker and M. Itoh, *MPE Report* **270**, 44–48.
- Sekimoto, Y.:** 1999, SIS Receivers for the Mt. Fuji Submillimeter-Wave Telescope and Atacama Submillimeter Telescope Experiment, *Proc. IEEE 7th International Conference on “Terahertz Electronics”*, eds. M. Hangyo and K. Sakai, 292–295.
- Sekimoto, Y., Kawabe, R., Yamamoto, S.,** and Hasegawa, T.: 1999, The Atacama Submillimeter Telescope Experiment, Science with the Atacama Large

- Millimeter Array (ALMA), Associated Universities, Inc., (Carnegie Institution of Washington, October 6–8, 1999), 57.
- Sekimoto, Y., Tatematsu, K.,** Arikawa, Y., Aso, Y., **Noguchi, T.,** Shi, S. C., Miyazawa, K., Yamamoto, S., Ikeda, M., Maezawa, H., Ito, T., Saito, G., Saito, S., Ozeki, H., Fujiwara, H., Inatani, J., and **Ohishi, M.:** 1999, Large-Scale CI and CO ($J=3-2$) Observations of the M17 Complex with the Mt. Fuji Submillimeter-Wave Telescope, Star Formation 1999, *Proc. Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 86–87.
- Shibasaki, K.:** 1999, Microwave Observations of the Quiet Sun, “Solar Physics with Radio Observations”, *Proc. Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report 479*, 1–9.
- Shibasaki, K.:** 1999, Observational Evidence of Ballooning Instabilities in a Solar Flare, “Solar Physics with Radio Observations”, *Proc. Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report 479*, 419–423.
- Shibatsuka, T., **Kohno, K.,** Matsushita, S., and **Kawabe, R.:** 1999, NMA Observations of CO(2–1) and CO(1–0) Emission in the Starburst Region of NGC 4527. *Proc. of Star Formation 1999*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 46–47.
- Shigeyama, T., and **Tsujimoto, T.:** 2000, A New Model for Chemical Evolution of the Galactic Halo: First Stars with Heavy Elements, in “The First Stars”, eds. A. Weiss, T. Abel, and V. Hill (Heidelberg: Springer), 183–184.
- 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, What Extremely Metal-Poor Stars Tell about Nucleosynthesis in Supernovae, “The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars”, eds. A. Noels *et al.*, in press.
- Shimizu, T.:** 1999, Weak Transient Activities in the Corona, *Proc. Nobeyama Symposium* on “Solar Physics with Radio Observations”, eds. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report 479*, 123–128.
- Shimizu, T.,** and the Solar-B working Group: 1999, Solar-B—The Next Japanese Solar Mission—, *Proc. Nobeyama Symposium* on “Solar Physics with Radio Observations”, eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report 479*, 459–469.
- Slysh, V. I., Val’tts, I. E., Migenes, V., Fomalont, E., Hirabayashi, H., **Inoue, M.,** and **Umamoto, T.:** 1999, Protoplanetary Disk and/or Bipolar Outflow Traced by H₂O Maser, American Astronomical Society Meeting **194**, 50.10.
- Soma, M.:** 1999, Lunar Occultations Observed in Japan and Lunar Limb Profiles Derived, *Proc. 4th East-Asia Meeting* on “Astronomy Observational Astrophysics in Asia and its Future”, ed. P.-S. Chen, 254–258.
- Soma, M.:** 1999, Grazing Occultation Observations, *Occultation Newsl.* **7-4**, 7–9.
- Somov, B. V., Kosugi, T., **Sakao, T.,** Masuda, S., and Bogachev, S. A.: 1999, Coronal Hard X-rays in Solar Flares: YOHKOH Observations and Interpretation, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). (Florence, Italy, Sept. 12–18, 1999). *Proc. published in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 142.
- Somov, B. V., Merenkova, E. Y., Kosugi, T., **Sakao, T.,** Masuda, S., and Oreshina, A. V.: 1999, Three-dimensional Reconnection in the Solar Corona Related to YOHKOH Observations, Ninth European Meeting on Solar Physics: Magnetic Fields and Solar Processes. Ninth Meeting of the Solar Physics Section of the Joint Astrophysics Division of the European Physical Society (EPS) and of the European Astronomical Society (EAS). (Florence, Italy, Sept. 12–18, 1999). *Proc. published in ESA SP Series (SP-448)*, ed. A. Wilson, 177.
- Soyano, T., and **Maehara, H.:** 1999, A Search for Cool Carbon Stars. VII. Vulpecula (1~60°) Region, *Publ. Natl. Astron. Obs.*, **5**, 149–166.
- Suematsu, Y.:** 1999, Development of New Solar Optical Observation System at Mitaka NAOJ, *Proc. the Nobeyama Symposium* on “Solar Physics with Radio Observations”, eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy, and K. Shibasaki, *NRO Report 479*, 443–446.
- Suematsu, Y. Imai, H.,** Yoshimura, K., Ishigaki, T., Ueno, S., Hayashi, T., and Ohtani, H.: 1999, Tridimensional Spectroscopic Observations of the Sun with Microlens-Array Spectrograph, “High Resolution Solar Physics: Theory, Observations, and Techniques”, eds. T. R. Rimmele, K. S. Balasubramaniam, and R. R. Radick, *ASP Conf. Ser.*, **183**, 303–310.
- Suematsu, Y.,** and Solar-B Working Group: 1999, Scientific Objectives and Design Concepts of the Optical Telescope and its Observing Instruments aboard Solar-B, “High Resolution Solar Physics: Theory, Observations, and Techniques”, eds. T. R. Rimmele, K. S. Balasubramaniam, and R. R. Radick, *ASP Conf. Ser.*, **183**, 198–205.
- Sunada, K.,** and Kitamura, Y.: 1999, High-Resolution C¹⁸O Mapping Observations of Heiles’ Cloud 2—Statistical Properties of the Line Width—, *Proc. of the*

- 2nd *Guillermo Haro Conference*, "Interstellar Turbulence", (Puebla, Mexico, Jan. 12–16, 1998), eds. J. Franco, and A. Carraminana, 208–212.
- Suzuki, T. K.**, Yoshii, Y., Kawanomoto, S., **Kajino, T.**, and Ando, H.; 1999, A New Model of Evolution of Light Elements in Galactic Halo and New Determination Method of Primordial Li^7 Abundance, *Proc. of Subaru HDS Workshop on Stars and Galaxies*.
- Suzuki, T. K.**, Yoshii, Y., and **Kajino, T.**: 1999, Evolution of Light Elements in the Inhomogeneous Early Galaxy, *Proc. of IAU Symposium 198* "Light Elements and their Evolution".
- Suzuki, T. K.**, Yoshii, Y., **Kajino T.**, and Beers, T. C.: 2000, A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Galactic Halo, *Proc. of International Conference on "Origin of Matter and Evolution of Galaxy 2000"*.
- Takahashi, J.**: 2000, Theoretical Simulations of Grain-Surface Processes, *Proc. IAU Symposium 197* "Astrochemistry: from Molecular Clouds to Planetary Systems" (Cheju Island, Republic of Korea, August, 1999), eds. Y. C. Minh and E. F. van Dishoeck, 293–302.
- Takahashi, J.**, and Williams, D. A.: 1999, Chemical Desorption of CO in the Vicinity of H_2 Forming Sites on Dust, *Proc. 3rd Cologne-Zermatt Symposium* "The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium", (Zermatt, Switzerland, September, 1998), eds. V. Ossenkopf *et al.*, 375–378.
- Takahashi, M., and **Watanabe, T.**: 2000, Filling Factor of Flare Loop in Decay Phase, *Adv. Space Res.*, **25–9**, 1805.
- Takahashi, R.**, and The TAMA collaboration: 1999, Performance of Vibration Isolation System for TAMA300, *Proc. of 8th Marcel Grossmann Meeting on "General Relativity"*, 1069–1070.
- Takami, H.**, **Takato, N.**, **Kanzawa, T.**, **Kamata, Y.**, Nakashima, K., and **Iye, M.**: Subaru Adaptive Optics System: the System Design and the Current Status, "Astronomy with Adaptive Optics Present Results and Future Programs", ed. D. Bonaccini, 673–680 (1999).
- Takano, S.**, Stutzki, J., and Winnewisser, G.: 1999, Observations of the High-Excitation Lines of HCN in *TMC-1*, *Abstract Book of the IAU Symposium 197*, "Astrochemistry: From Molecular Clouds to Planetary Systems", 107–108.
- Takata, T.**: 2000, STARS: Current Status and Future Plan, *Proc. of ADASS-IX*.
- Takata, T.**, **Ogasawara, R.**, **Kosugi, G.**, **Mizumoto, Y.**, **Ichikawa, S.**, **Yasuda, N.**, **Taga, M.**, **Yagi, M.**, Horaguchi, T., Baba, H., **Watanabe, M.**, **Ozawa, T.**, Hamabe, M., Yamamoto, T., and Kawarai, K.: 2000, STARS (Subaru Telescope Archive System) for the effective return from Subaru Telescope, *SPIE proc.*, 4010–21.
- Tang, Y. H., and **Sakurai, T.**: 1999, Activation of a Disappearing Filament and Flare Eruption, "The Sun and Human Environment", eds. H. Q. Zhang, K. Y. Tang, *et al.*, (Science Press, Beijing), 62–66.
- 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.**, Handa, T., and **Ito, T.**: 2000, Lifespan of Organisms and the Secular Change of the Environment, *Proc. 32nd Symposium on "Celestial Mechanics"*, 179–193.
- Tanikawa, K.**, and Mikami, Y.: 2000, Space Occultation, *Proc. 32nd Symposium on "Celestial Mechanics"*, 228–233.
- Tanikawa, K.**, and Mikkola, S.: 2000, Multiple Collisions in the One-Dimensional Free-Fall Four-Body problem, *Proc. 32nd Symposium on "Celestial Mechanics"*, 297–310.
- Tatematsu, K.**: 1999, Structure of Molecular Clouds and Properties of Cloud Cores, Star Formation 1999, Proceedings of Star Formation 1999, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 72–75.
- Terasawa, M.**, Sumiyoshi, K., **Kajino, T.**, Tanihata, I., and Mathews, G.: New Nuclear Reaction Flow towards r -Process Nucleosynthesis in Supernovae: A Critical Role of the Light Neutron-Rich Nuclei $1 \leq Z \leq 10$, International Symposium, "Origin of Matter and Evolution of Galaxies 2000" (CNS, University of Tokyo, January 21, 2000), in press.
- Tomisaka, K.**: 1999, Outflows from YSO's and the Angular Momentum of New-Born Stars, *Proc. of 33rd ESLAB Conference on "Star Formation from the Small to the Large Scale"* (ESTEC, Noordwijk). in press.
- Tsuboi, M., Miyazaki, A., and **Tsutsumi, T.**: 1999, Flare of Sgr A⁺ at Short Millimeter Wavelengths, *Proc. of "The Central Parsecs of the Galaxy; Galactic Center Workshop"*, eds. H. Falcke, A. Cotera, W. J. Duschl, F. Melia and M. J. Rieke, *ASP Conf. Ser.* **186**, 105–112.
- Tsuchiya, T., and **Gouda, N.**: 2000, Relaxation of One-Body Distribution Function and KS Time in Gravitating Sheet Systems, "The Chaotic Universe", eds. V. G. Gurzadyan and R. Ruffini, (World Scientific), 259–267.
- Tsuchiya, T., **Gouda, N.**, and Konishi, T.: 1999, Relaxations and Long Time Evolutions of One-Dimensional N-Body Systems Recent Developments in Theoretical and Experimental General Relativity, "Gravitation, and Relativistic Field Theories", eds. T. Piran and R. Ruffini, (World Scientific), 637.
- Tsuji, T., **Aoki, W.**, and Ohnaka, K.: 2000, Red Super-giant Stars: Infrared Spectra and their Modelling, *Proc. 2nd ISO workshop on "Analytical Spectroscopy ISO Beyond the Peaks"*, 82.
- Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., and Yoshii, Y.: 2000, A

- New Model for Chemical Evolution of the Galactic Halo: Formulation and Applications, "The First Stars", eds. A. Weiss, T. Abel, and V. Hill (Heidelberg: Springer), 181–182.
- Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., and Yoshii, Y.: 2000, Chemical Evolution of the Galactic Halo through Supernova-induced Star Formation, "The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars", eds. A. Noels *et al.*, in press.
- Tsujimoto, T.**, Shigeyama, T., and Yoshii, Y.: 2000, Inhomogeneous Chemical Evolution of the Galactic Halo, "The Chemical Evolution of the Milky Way: Stars versus Cluster", eds. S. Fabrizio and F. Matteucci (Kluwer), in press.
- Tsujimoto, T.**, and Yoshii, Y.: 1999, The Absolute Magnitude of RR Lyrae Stars derived from the Hipparcos Catalogue, "Harmonizing Cosmic Distance Scales in a Post-HIPPARCOS Era", eds. D. Egret and A. Heck, 332–335.
- Tsuno, K., Itoh, Y., Kosugi, T., Matsuzaki, K., Ninomiya, K., and **Shimizu, T.**: 1999, Ultra Fine Sun Sensor with Sub-arcsecond Resolution for SOLAR-B, *Proc. of 4th International Conference on "Spacecraft Guidance, Navigation and Control Systems"* (ESTEC, 18–21 Oct. 1999).
- Tsuribe, T., and **Inutsuka, S.**: 1999, Fragmentation and Core Formation in Dynamically Collapsing Rotating Clouds, "Numerical Astrophysics" eds. S. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa (Tokyo: Kluwer), 75.
- Tsuribe, T., and **Inutsuka, S.**: 1999, Criteria for Fragmentation of Collapsing Rotating Isothermal Clouds, "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 367–368.
- Uehara, H.**, and **Inutsuka, S.**: 1999, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs?, "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto (Nobeyama Radio Observatory), 30–31.
- Uehara, H.**, and **Inutsuka, S.**: 1999, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs?, "The First Stars", eds. A. Weiss, T. G. Abel, V. Hill, 279–280.
- Umehara, H., and **Tanikawa, K.**: 2000, Slingshot-Escape Condition in the Planar Three-Body Problem, "The Chaotic Universe" eds. V. G. Gurzadyan and R. Ruffini, (World Scientific), 568–578.
- Umemoto, T.**, Saito, M., Yang, J., and Hirano, N.: 1999, A Rotating and Infalling Molecular Envelope around the H₂O Maser in L1287, *Proc. on "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 227–228.
- Uralov, A. M.**, **Nakajima, H.**, Zandanov, V. G., and Grechnev, V. V.: 1999, Magnetic Neutral Line-Associated Radio Sources and Evolution of the Active Region NOAA 7321, "Solar Physics with Radio Observations", *Proc. Nobeyama Symposium*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopal-swamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 93–97.
- Usuda, K. S., Hasegawa, T., Handa, T., Morino, J.-I., Sawada, T., **Sakamoto, S.**, Oka, T., Seta, M., **Sorai, K.**, Hayashi, M., Booth, R., Nyman, L. A., Bronfman, L., May, J., Luna, A., Shaver, P., and White, G. J.: 1999, Low Density Molecular Gas in the Galaxy, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium, *Proc. 3rd Cologne-Zermatt Symposium*, (Zermatt, September 22–25, 1998), eds. V. Ossenkopf, J. Stutzki and G. Winnewisser, (GCA-Verlag Herdecke), 96.
- Usuda, T.**, **Itoh, Y.**, Akiyama, M. **Hayashi, S. S.**, **Yamashita, T.**, **Hayashi, M.**, Maihara, T., Iwamuro, F., Motohara, K., Iwai, J., Tanabe, H., **Inutsuka, S.**, and **Kaifu, N.**: 1999, High-Resolution H₂ Observations of Orion KL with SUBARU, *H₂ in Space Meeting Proc.*, in press.
- Usuda, T.**, **Itoh, Y.**, Akiyama, M., **Hayashi, S. S.**, **Yamashita, T.**, **Hayashi, M.**, Maihara, T., Iwamuro, F., Motohara, K., Iwai, J., Tanabe, H., **Inutsuka, S.**, and **Kaifu, N.**: 1999, High-Resolution H₂ Observations of Orion KL with SUBARU "H₂ in Space", eds. F. Combes and G. Pineau des Forets (Cambridge UP), 69.
- 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 Meeting Proc.*, in press.
- 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**.
- Vorobyov, E. I., Korchagin, V. I., and Mayya, Y. D.: 2000, Optical Color Gradients in the Starburst Ring Galaxies, *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**.
- Wada, K.**: 1999, Stellar Feedback to Global Structure of the Interstellar Matter, *RIKEN Review* **25**, 106.
- Wada, K.**, and Norman, C.: 1999, Global Evolution of a Self-Gravitating Multi-Phase ISM in the Central Kpc Region of Galaxies, "The Formation of Bulges", eds. C. M. Carollo, H. C. Ferguson, and R. F. G. Wyse, (Cambridge University Press, Cambridge), 152–156.
- Wada, K.**, Spaans, M., Kim, S., and Norman, C.: 1999, Global Star Formation in the Multi-Phase ISM, "Star Formation 1999", ed. T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory, Nobeyama), 36–37.
- Wanajo, S.**, Ishimaru, Y., **Terasawa, M.**, and **Kajino, T.**: 1999, The *r*-Process in the Explosions of 8–10 Solar mass Stars, *Proc. Int. Symp. on "Nuclei in the Cosmos V"* (Greece), ed. N. Prantzos (Editions Frontiers), 321–324.

- Wanajo, S., Ishimaru, Y., Terasawa, M., and Kajino, T.:** 1999, The r -Process Elements in Metal-poor Stars and Nucleosynthesis in Supernovae, *Proc. Subaru HDS Workshop on "Stars and Galaxies"* (Tokyo), in press.
- Wanajo, S., Otsuki, K., and Kajino, T.:** 1999, The r -Process in Neutrino Winds of Core-collapse Supernovae: Effects of General Relativity and Neutrino Capture, *Proc. 4th Int. RESCEU Symp. on "Particle Cosmology"* (Tokyo), eds. K. Sato, T. Yanagida, and T. Shiromizu (Universal Academy Press), in press.
- Wanajo, S., Otsuki, K., and Kajino, T.:** 1999, The Quest for a Gold Mine in the Galaxy: Origins of r -Process Elements, *Proc. Subaru HDS Workshop on "Stars and Galaxies"* (Tokyo), in press.
- Wanajo, S., Otsuki, K., Kajino, T., Terasawa, M., and Mathews, G. J.:** 2000, 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. N., Sakurai, T., Yan, Y., and Liu, Y.:** 1999, The Extrapolated 3-D Solar Magnetic Fields in AR 7321, "Numerical Astrophysics", eds. S. M. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa, (Kluwer Academic Publishers), 333–334.
- Watanabe, T., and Schwenn, R.:** 2000, Coronal Structure and Dynamics Near Solar Activity Minimum, *Adv. Space Res.*, **25**–9.
- Yagi, M., Mizumoto, Y., Nishihara, E., Yoshida, M., Asai, R., Chikada, Y., Kosugi, G., Takata, T., Ogasawara, R., Ishihara, Y., Yanaga, H., Morita, Y., and Nakamoto, H.:** 1999, DASH—Distributed Analysis System Hierarchy Astronomical Data Analysis Software and Systems VIII, *ASP Conference Series*, **172**, ed. D. M. Mehringer, R. L. Plante, and D. A. Roberts, 357–360.
- Yamaguchi, Y., and Tanikawa, K.:** 2000, A Condition for the Existence of Homoclinic Intersection in the C^2 Standard-like Mappings, *Proc. 32nd Symposium on "Celestial Mechanics"*, 261–271.
- Yamaguchi, Y., and Tanikawa, K.:** 2000, Symmetrical Non-Birkhoff Period-3 Orbits in the Standard-like Mappings, *Proc. 32nd Symposium on "Celestial Mechanics"*, 272–282.
- Yamamoto, N., Ohtsuka, K., Fukushima, H., Watanabe, J., Kawabata, K.:** 1999, Lightcurve of 220101 Jato from Dec. 1995 to Jan. 1996, *Proc. 32nd ISAS Lunar and Planetary Symposium*, 83–84.
- Yamashita, T., Kaifu, N., Hayashi, M., Akiyama, M., Itoh, Y., Nakajima, Y., Usuda, T., Hayashi, S. S., Tamura, M., Miyama, S., Hasegawa, T., and Inutsuka, S.:** 1999 Studies of Star Forming Regions with SUBARU, *Proc. on "Star Formation 1999"*, (Nagoya, Japan, June 21–25, 1999), ed.: T. Nakamoto, (Nobeyama Radio Observatory), 391–394.
- Yano, T., and Gouda, N.:** 1999, Scale-Invariant Correlation Functions of Cosmological Density Fluctuations in the Strong Clustering Regime and the Stability, "Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe". ed. K. Sato, (Kluwer Academic), 274.
- Yokono, Y., Inutsuka, S., Miyama, S. M., Ogasawara, R., Takeuchi, T., and Chikada, Y.:** Development of a Special Purpose Computer for Cosmic Hydrodynamics Using the SPH Method. "Numerical Astrophysics", eds. S. Miyama, K. Tomisaka, and T. Hanawa (Tokyo: Kluwer), 429.
- Yokoyama, T.:** 1999, MHD Simulations of Flares, *Proc. the Nobeyama Symposium, "Solar Physics with Radio Observations"*, (Kiyosato, Japan, Oct. 27–30, 1998), eds. T. S. Bastian, N. Gopalswamy and K. Shibasaki, *NRO Report* **479**, 391–396.
- Yokoyama, T.:** 2000, MHD Simulations of Magnetic Reconnection in Solar Flares and Jets, *Adv. Space Res.*, **26**–3, 511–520.
- Yokoyama, T., and Shibata, K.:** 1999, Theory of Coronal X-ray Jets, Solar Wind Nine, *Proc. 9th International Solar Wind Conference*, (Nantucket, MA, October 1998). Eds. S. R. Habbal, R. Esser, J. V. Hollweg, and P. A. Isenberg, *AIP Conference Proc.*, **471**, 61.
- 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.
- Yoshida, H.:** 1999, From Singular Point Analysis to Rigorous Results on Integrability: A dream of S. Kowalevskaya, "Hamiltonian Systems with Three or More Degrees of Freedom", ed. C. Simo, (Kluwer Academic Publishers), 270–282.
- Yoshida, M., Shimizu, Y., Sasaki, T., Kosugi, G., Takata, T., Sekiguchi, K., Kashikawa, N., Aoki, K., Asai, R., Ohya, Y., Kawabata, K., Inata, M., Saito, Y., Taguchi, T., Ebizuka, N., Yadoumaru, Y., Ozawa, T., and Iye, M.:** 2000, Software Structure and its Performance on FOCAS Instrument Control, a MOS Design, and an Analyzing Package, *SPIE symposium, "Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000"*, 4009–24, in press.
- Yoshiike, H., and Nakajima, H.:** 2000, Microwave Enhancement in Low-latitude Coronal Holes, *Adv. Space Res.*, **25**, 119–122.
- Yoshiike, H., and Nakajima, H.:** 2000, Microwave Enhancement in Low-Latitude Coronal Holes, *Adv. Space Res.*, **25**, 1757–1760.
- Yoshioka, K.:** 1999, Long-term Periodic Variations in Polarization of Three RV Tauri Stars, SU Gem, U Mon, and RV Tau, *放送大学研究年報*, 16号, 211–228.
- 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, "The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsation Star Research", *ASP Conference Series*, **203**, 112–113.

Zhang, H. Q., **Sakurai, T.**, Shibata, K., **Shimojo, M.**, Kurokawa, H., Morita, S., and Uchida, Y.: 1999, Magnetic Reconnection in an Active Region Inferred by Homologous Soft X-ray Flares in February 1992, "The Sun and Human Environment", eds. H. Q. Zhang, K. Y. Tang, *et al.*, (Science Press, Beijing), 58-61.

3. 報告 (国際会議講演等)

- Abe, S., Boice, D. C., Watanabe, H., and **Watanabe, J.**: 1999, Radio and Optical Observations of Plasma Tail of Comet Hale-Bopp, Asteroids, Comets, Meteors Conference (Cornell University, July 26-30, 1999), 05.19-P.
- Abe, S., Ebizuka, N., **Watanabe, J.**, Murayama, H., and Ohtsuka, K.: 1999, Spectrum of Meteor Persistent Train of Leonids, Asteroids, Comets, Meteors Conference (Cornell University, July 26-30, 1999), 20.13-P.
- Agata, H.**: 1999, Astronomical Education with ISS, The International Workshop, Space Factory on JEM/ISS.
- Agata, H.**: 1999, Astronomical Education with the Internet in Japan, Global Hands—On Universe Workshop (Australia).
- Agata, H.**: 1999, International Leonids '99 Project with High-school Students All Over the World, HOU TRA Workshop (Hawaii).
- Akiyama, M.**: 1999, Optical Identification of the ASCA Large Sky Survey—AGN survey in the 2-10 keV band. Japan-German Workshop on AGN and the X-ray Background, (ISAS, Nov. 1-3 1999).
- Akiyama, S., Hori, K., **Nakajima, H.**, and **Hara, H.**: 1999, Relationship of CMEs and N-S AR-interconnecting Loops Observed by SXT and Nobeyama Radioheliograph, The Yohkoh 8th Anniversary Symposium, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas" (Sagamihara, Japan, Dec. 6-8).
- Aoyama, Y., and **Naito, I.**: 1999, Seasonal-scale Three Dimensional Angular Momentum Budgets for Atmosphere-mantle System, IUGG. (Birmingham, U. K., July).
- Arai, K.**: 1999, New Signal Extraction Scheme with Harmonic Demodulation for Power-recycled Fabry-Perot Michelson Interferometers, The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection (Tokyo, Japan, Oct. 19-22).
- Aschwanden, M. J., Kosugi, T., **Hanaoka, Y.**, Nishio, M., and Melrose, D. B.: 1999, Quadrupolar Magnetic Reconnection in Solar Flares, American Astronomical Society Meeting 194, 31.07.
- Balasubramaniam, K. S., **Suematsu, Y.**, Smaldone, L. A., Yoshimura, K., Hegwer, S., and Otani, H.: 1999, Simultaneous 2-D Spatial Spectra Using a Microlens Array, American Astronomical Society Meeting 194, 93.06.
- Beers, T. C., **Chiba, M.**, Yoshii, Y., Platais, I., Hanson, R., Fuchs, B., and Williamson, R. II.: 1999, Space Motions For a Large Sample of Non-Kinematically Selected Metal-Poor Stars in the Thick Disk and Halo of the Galaxy, American Astronomical Society Meeting 194, 84.12.
- Boehnhardt, H., Hainaut, O., Barucci, A., Birkle, K., Delahodde, C., Marsden, B., Meech, K., Sekiguchi, T., Tozzi, G., **Watanabe, J.**, and West, R.: 1999, Physi-

- cal Studies of TNOs at the European Southern Observatory, Asteroids, Comets, Meteors Conference, (Cornell University, July 26–30, 1999), 27.04.
- Boice, D. C., and **Watanabe, J.-I.**: 1999, Dusty Gas Flow in the Inner Coma of Comet Hale-Bopp, American Astronomical Society, DPS meeting 31, (Padova, Italy, Oct. 10–15), 17.15.
- Boice, D. C., **Watanabe, J.**, Tanabe, R., and Cochran, A. L.: 1999 Modeling Chemistry in the Dusty Coma of Comet Hale-Bopp, Asteroids, Comets, Meteors Conference, (Cornell University, July 26–30, 1999), 09.18-P.
- Fujimoto, M.-K.**: 1999, Overview of TAMA300. The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection (Tokyo, Japan, Oct. 19–22).
- Hanada, H., Heki, K., Kawano, N., Ooe, M., Tsubokawa, T., Tsuruta, S., Ishikawa, T., Araki, H., Matsumoto, K., Yakanezawa, T., Kono, Y., Karoji, H., Iwata, T., Kaneko, Y., and Yokoyama, T.**: 1999, Advanced Observations of Lunar Physical Librations and Gravitational Fields in Japanese Lunar Missions in the Near Future, IAU Colloquium 178, Polar Motion: Historical and Scientific Problems (Cagliari, Italy, Sep. 27–30).
- Hanaoka, Y., Sakurai, T., Sato, J.**, and Gopalswamy, N.: 1999, CMEs Caused by Emerging Flux Activity, The Yohkoh 8th Anniversary Symposium, “Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas” (Sagamihara, Japan, Dec. 6–8).
- Hayano, Y., **Takami, H., Takato, N., Kanzawa, T., Kamata, Y., Nakashima, K., Iye, M.**, and Oya, S.: 2000, Preliminary Experiments of Prototype Laser Guide Star System for Subaru Telescope. SPIE: Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000.
- Heinzel, G.**: 1999, Electronic Noise in Interferometers, The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection (Tokyo, Japan, Oct. 19–22).
- Heki, K.**: 1999, Japanese PBO: 5 years of GEONET Observations—What We Anticipated to See and What We Saw. Plate Boundary Observatory Workshop (Snowbird, Utah, U.S.A., Oct. 3–5).
- Heki, K.**: 1999, Impact of Space Geodesy to Global, Regional and Local Tectonic Studies. American Geophysical Union Fall Meeting (San Francisco, California, U.S.A., Dec. 13–17).
- Heki, K., Hanada, H., Tsubokawa, T., Kawano, N., Ooe, M., Namiki, N.**, and Iwata, T.: 1999, Advanced Space Technologies for Geodesy of the Moon: Selenodetic Missions in SELENE and SELENE2. IAG General Meeting, Symposium G2, Advanced Space Technology (Birmingham U.K., July 18–30).
- Hori, K.**: 1999, Statistical Study of Solar Decimetric Bursts with a Pair of Cutoff Frequencies, High Energy Solar Physics Workshop (Maryland University, U.S.A., Oct. 18–20).
- Hori, K.**: 2000, Origin of Helical Coronal Disturbances from the Sun, International Conference on Solar Eruptive Events (The Catholic University of America, U.S.A., March 6–9).
- Hori, K., Akiyama, S., Morimoto, T.**, and Kurokawa, H.: 1999, The Solar Tornado—Rotating Prominences and CMEs Observed with Nobeyama Radioheliograph and LASCO/SoHO, International Workshop on Space Weather Research and Operation in the 23rd Solar Activity Maximum (Ibaraki, Japan, Nov. 15–17).
- Hori, K., Akiyama, S., Morimoto, T.**, and Kurokawa, H.: 1999, Solar Tornado—Rotating Prominences and CMEs Observed with Nobeyama Radioheliograph and SoHO, The Yohkoh 8th Anniversary Symposium, “Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas”. (Sagamihara, Japan, Dec. 6–8).
- Ishii, M., Hirao, T., Nagashima, C., Nagata, T., Sato, S., and Yao, Y.: 1999, “A survey of Near Infrared Nebulosity surrounding Luminous Young Stellar Objects”, in ‘Star Formation 1999’, (Nagoya University, Japan).
- Iwabuchi, T.**, and **Naito, I.**: 1999, A Close Relationship between Temporal Anomalies in Site Coordinate and Zenith Tropospheric Delay in GPS Array over the Japanese Islands in Summer, IUGG. (Birmingham, U.K., July).
- Iwabuchi, T.**, and **Naito, I.**: 1999, Behaviors of GPS Retrieved Precipitable Water Vapors over the Japanese Islands, IUGG. (Birmingham, U.K., July).
- Iwabuchi, T.**, and **Naito, I.**: 1999, Ten-yearly Polar Motion Connected with Precipitation Changes over North American and Eurasian Continents, IUGG. (Birmingham, U.K., July).
- Kano, R.**: 1999, Heating of Coronal Loops, Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Katsukawa, Y., **Tsuneta, S.**, and **Vekstein, G.**: 1999, Signatures of a nanoflare heated corona. Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Kawamura, S.**: 1999, Overview of the Detector and Data Taking. The 2nd TAMA Workshop on Gravitational Wave Detection (Tokyo, Japan, Oct. 19–22).
- 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 (Kotzing, Germany, Feb. 21–24).
- Kinoshita, D., Yamamoto, N., Sekiguchi, T., and **Watanabe, J.**: 1999, Survey for Large Edgeworth-Kuiper Belt Object. Asteroids, Comets, Meteors Conference, (Cornell University, July 26–30, 1999), 27.12-P.
- 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 (Kotzing, Germany, Feb. 21–24).
- Kundu, M. R., Nindos, A., Raulin, J.-P., **Shibasaki, K.**, White, S. M., Nitta, N., Shibata, K., and Shimojo, M.: 1999, A Microwave Study of Coronal Ejecta. American Astronomical Society Meeting 194, 17.04.

- Matsuo, H.:** 1999, Nobeyama Bolometer Array and a Design of a Superconducting Submillimeter-Wave Camera, Imaging at Radio through Submillimeter Wavelengths. (National Radio Astronomical Observatory, Tucson, Arizona, Jun. 6–9).
- Matsuo, H.:** 1999, ASTRO-F All Sky Survey of Far-Infrared Galaxies and their Submillimeter-wave Follow-up Observations, Science with the Atacama Large Millimeter Array. (Associated Universities Incorporated, Washington D.C., Oct. 6–9).
- Matsuo, H.:** 1999, Wide Field Imaging in Far-Infrared and Submillimeter-Waves, The 4th RESCEU International Symposium on “The Birth and Evolution of the Universe”, (University of Tokyo, Nov. 16–19).
- Matsuo, H., Akahori, H., Takeda, M., and Noguchi, T.:** 2000, Development of Submillimeter-wave Camera for Atacama Submillimeter Telescope Experiment. SPIE’s International Symposium on “Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000”. (Munich, Germany, Mar. 27–31).
- Matsushita, S., Matsuo, H., Sakamoto, A., and Pardo, J. R.:** 2000, FTS Measurements of Submillimeter Opacity and Other Site Testing at Pampa la Bola, SPIE’s International Symposium on “Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000”. (Munich, Germany, Mar. 27–31).
- Mazaki, S., Iwabuchi, T., Heki, K., and Naito, I.:** 1999, Spatio-Temporal Variation of Atmospheric Delay Gradient Retrieved by a Dense GPS Array and its Relationship with Site Coordinate Variations. IUGG. (Birmingham, U.K., July).
- Miyazaki, S., and Heki, K.:** 1999, Crustal Deformation by Plate Subduction and Interarc Collision in Southwest Japan, International Symposium on GPS-Application to Earth Sciences and Interaction with Other Space Geodetic Techniques. (Tsukuba International Congress Center, Ibaraki, Oct.18–22).
- Murakawa, K., Tamura, M., Nagata, T., and Sato, S.:** 1999, Water Ice Distribution in the Taurus Molecular Cloud, “Star Formation 1999” (Nagoya).
- Nagai, T.:** 1999, Hubble Space Telescope, International Workshop: Space Factory on JEM/ISS. (Tsukuba Space Center of NASDA, Japan, Jun. 7–9, 1999).
- Nagai, T., Inutsuka S., and Miyama, S. M.:** 1999, Formation and Evolution of Filamentary Structure in Molecular Clouds, “Star Formation 1999”, (Nagoya University, Japan, Jun. 21–25, 1999).
- Nagashima, C., Nagayama, T., Nakajima, Y., Tamura, M., Sugitani, K., Nagata, T., Hirao, T., Nakaya, H., Yanagisawa, K., and Sato, S.:** 1999, Development of SIRIUS—A Simultaneous-Color Infrared Imager for Unbiased Survey—“Star Formation 1999” (Nagoya).
- Naito, I., Zhou, Y.-H., Sugi, M., Kawamura, R., and Nobuo, N.:** 1999, Three-Dimensional Atmospheric Angular Momentum Simulated by the Japan Meteorological Agency Model for the Period of 1955–1994, IUGG, (Birmingham, U.K., July).
- Nakajima, H., and Grechnev, V.:** 1999, Spatial and Temporal Characteristics of Microwave Flares with Sub-second Structures, The Yohkoh 8th Anniversary Symposium, “Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas”. (Sagamihara, Japan, Dec. 6–8).
- Nakakubo, K., and Hara, H.:** 1999, Variation of XBP Number in the Solar Activity Cycle and Deviation from a Uniform Latitude Distribution. Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Nindos, A., Kundu, M. R., White, S. M., Gary, D. E., Shibasaki, K., and Dere, K. P.:** 1999, Microwave and Extreme Ultraviolet Observations of Solar Polar Regions. American Astronomical Society Meeting 194, 32.07.
- Nishikawa, J., Sato, K., Yoshizawa, M., Fukushima, T., Machida, Y., Honma, Y., Suzuki, S., Torii, Y., Matsuda, K., Kubo, K., Iwashita, H.:** 2000, Mitaka Optical and Infrared Array First Stage (MIRA-I.1) Instruments, SPIE Conference 4006 (Munich, Germany, Mar. 27–31).
- Nishio, M., Lui, Q., Miyazaki, T., Omodaka, T., Morimoto, M., Kawaguchi, N., Sasao, T., and Kuji S.:** 2000, Real-time VLBI System Using Telephone Network for On-line System Diagnosis, SPIE’s International Symposium (Munich, Germany, Mar. 3).
- Nitta, S.:** 1999, Statistical Properties of Kerr BH Fly-Wheel Model of QSOs/AGNs, IAU Symposium 195, “Highly Energetic Physical Processes and Mechanisms for Emissions from Astrophysical Plasmas” (Montana, U.S.A.).
- Nitta, S., Tanuma, S., Shibata, K., and Maezawa, K.:** 2000, Fast Magnetic Reconnection in Free Space: Self-similar Evolution Process, University of Tokyo Symposium in 2000, “Magnetic Reconnection in Space and Laboratory Plasmas” (Tokyo, Japan).
- Oasa, Y., Tamura, M., Itoh, Y., and Nakajima, T.:** 1999, Deep Near Infrared Survey of Nearby Star-Forming Regions—Luminosity Function of Very Low-Mass YSOs—“Star Formation 1999”, (Nagoya).
- Ohishi, M.:** 2000, Observational Astrochemistry, 1st Chemistry Symposium. (Cairo University, Cairo, Egypt. Mar.).
- Ohishi, M.:** 1999, Protection of Millimeter-wave Astronomy, IAU symposium 196 “Preserving the Astronomical Sky”. (Vienna, Austria, July).
- Ohishi, M.:** 1999, Chemical Evolution of Molecular Clouds, Bioastronomy symposium (Kona, Hawaii, Aug.).
- Ohtani, R., and Naito, I.:** 1999, Measuring Regional Precipitable Water Vapor Variations using the Japanese Dense GPS Network, IUGG, (Birmingham, U.K., July).
- Ohtani, R., and Naito, I.:** 1999, Evaluations of the Accuracy of Precipitable Water Vapor Estimated from GPS Observations with Radiosonde Measurements in Japan, IUGG. (Birmingham, U.K., July).

- Okoshi, K.:** 1999, Workshop for the HDS (NAO) QSO Absorption Systems に関して期待される HDS の成果について, Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Omata, K., Usuda, T., Yutani, M., Noguchi, T., Nishimura, T.,** and Sawada, S.: Control of the Subaru Telescope Instrument Exchanger System. SPIE, Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 (Munich, Germany).
- Saito, Y., Horikoshi, G., **Takahashi, R.,** and **Fukushima, M.:** 1999, Operational Status of the Vacuum System of the 300 m Gravitational Wave Laser Interferometer TAMA300. 6th European Vacuum Conference (Lyon, France, Dec. 7-10).
- Sato, K.-H., Hara, T., Kuji, S., Asari, K.,** Nishio, M., and **Kawano, N.:** 1999, Development of an Ultra Stable Fiber Optic Frequency Distribution System using an Optical Delay Control Module. XXVIth General Assembly of the International Union of Radio Science. (Aug. 13-21), A6.
- Sato, K., Nishikawa, J., Yoshizawa, M., Fukushima, T., Torii, Y., Matsuda, K., Kubo, K., Iwashita, H., Suzuki, S.,** and Saint-Jacques, D.: 2000, Experiments of the Fiber-connected Interferometer for MIRA Project. SPIE Conference 4006 (Munich, Germany, Mar. 27-31).
- Sekiguchi, T., Ukita, N., Hasegawa, H., **Watanabe, J., Fuse, T.,** and Boice, D. C.: 1999, Radio Observations of (2060) 95P/Chiron using NRO 45m Telescope. Asteroids, Comets, Meteors Conference (Cornell University, July 26-30, 1999), 27.16-P.
- Shibasaki, K.:** 1999, High-beta Disruption in the Solar Corona, The Yohkoh 8th Anniversary Symposium, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas" (Sagamihara, Japan, Dec. 6-8).
- Shibasaki, K.:** 1999, Ballooning Instability in the Solar Corona, A Workshop "Physics of the Solar Corona and Transition Region" (Monterey, California, U.S.A., Aug. 24-27).
- Shimizu, T.:** 1999, Magnetic Activities at Photosphere Responsible for Loop-like Transient Brightenings (SXR microflares), Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Soma, M.:** 2000, Examination of the Hipparcos Proper Motion System from Lunar Occultation Analysis, IAU Colloquium 180. "Towards Models and Constants for Sub-Microarcsecond Astrometry" (Washington D. C., U.S.A., March 27-30).
- Sugitani, K., **Tamura, M.,** and Ogura, K.: 1999, Small-Scale Sequential Star Formation in Bright-Rimmed Clouds, "Star Formation 1999" (Nagoya).
- Takahashi, J.:** Theoretical Simulations of Grain-Surface Processes. IAU symposium 197 "Astrochemistry: from Molecular Clouds to Planetary Systems", (Cheju Island, Republic of Korea, August, 1999).
- Takahashi, R.:** 1999, Improvement of Vibration Isolation System for TAMA300, The 2nd TAMA Workshop on "Gravitational Wave Detection" (Tokyo, Japan, Oct. 19-22).
- Tamura, M.:** 1999, Submillimeter Polarimetry of Star Forming Regions: From Cloud Cores to Circumstellar Disks, "Star Formation 1999" (Nagoya).
- Tamura, Y.:** 1999, GPS Observations at Tide Gauge Stations in Tohoku area, Japan, International Symposium on GPS, (Tsukuba, Oct. 18-22).
- Terada, S.:** 1999, Calibration and its Error Estimation Method, The 2nd TAMA Workshop on "Gravitational Wave Detection" (Tokyo, Japan, Oct. 19-22).
- Tomono, D., Doi, Y.,** and **Nishimura, T.:** 2000, Test Observation Results from the Mid-infrared Imager MIRTOS for the Subaru Telescope, SPIE conference: Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors, (Munich, Germany).
- Totani, T.:** 1999, A Unified Picture for Various Total Energies of GRBs, Talk given at the 5th Huntsville Gamma-Ray Burst Symposium, (Huntsville, U.S.A., October).
- Totani, T.:** 2000, Dust versus Supernova Cosmology, Invited talk to appear in the proceedings of the Dark Matter 2000 conference, (Los Angeles, U.S.A., February).
- Tsuneta, S.:** 1999, Magnetic reconnection seen in Yohkoh (tentative). Yohkoh 8th Anniversary Int. Sympo.
- Uehara, H.,** and **Inutsuka, S.:** 1999, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs? Star Formation 1999, (Nagoya University, Japan, Jun. 21-25, 1999).
- Uehara, H.,** and **Inutsuka, S.:** 1999, Does Deuterium Enable the Formation of Primordial Brown Dwarfs? The First Stars 1999, (Garching, Germany, Aug. 4-6, 1999).
- Usuda, T., Omata, K., Yutani, M., Torii, Y., Mikami, Y., Nishino, T., Noguchi, T., Nishimura, T.,** and Sawada, S. Cix: Cassegrain Instrument Auto Exchanger for the Subaru Telescope. SPIE, Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 (Munich, Germany).
- Wada, K.:** 1999, Bubbly Structure of the Multi-phase ISM without Star Formation, 194th American Astronomical Society Meeting (Chicago).
- Watanabe, J.,** Abe, S., Nakamura, T., Yano, H., and Iiyama, O.: 1999, The Leonids 1998 over Japan—Storm Component or Not?—Asteroids, Comets, Meteors Conference, (Cornell University, July 26-30, 1999), 07.10-P.
- Watanabe, J.,** Fukushima, H., Nakamura, A., Boice, D. C., and Sugawara, K.: 1999, The Morphology of Comet C/1998K5 Linear—Intermittent Fragmentation of the Nucleus?— Asteroids, Comets, Meteors Conference, (Cornell University, July 26-30, 1999), 5.11.
- Yamashita, T., Kaifu, N., Hayashi, M., Akiyama, M., Itoh, Y., Nakajima, Y., Usuda, T., Hayashi, S. S.,**

- Tamura, M., Miyama, S., Hasegawa, T., and Inutsuka, S.:** 1999, Studies of Star Forming Regions with SUBARU, "Star Formation 1999" (Nagoya).
- Yang, J., and Yao, Y.:** 1999, Optical and Near Infrared Imaging of Jets and Outflows, IAU Symposium 197, "Astrochemistry: From Molecular Clouds to Planetary Systems" (Sogwipo, Cheju Island, Korea).
- Yano, H., Bretz, D., Abe, S., Watanabe, J., Iiyama, O., Fujii, Y., and Nakamura, R.:** 1999, The Faintest Visual Meteors of the 1998 Leonids: Airborne Observation with the High-Definition Digital Video Cameras over the East China Sea. Asteroids, Comets, Meteors Conference (Cornell University, July 26-30, 1999), 07.05.
- Yokoyama, T.:** 1999, MHD Simulations of Solar Flares and Magnetic Reconnection, IPELS '99 (Interrelation between Plasma Experiments in Laboratory and Space) (Kreuth, Germany, Aug. 9-11).
- Yokoyama, T., Akita, K., Morimoto, T., Inoue, K., and Newmark, J.:** 1999, Clear Evidence of Reconnection Inflow of a Flare, Yokoh 8th Anniversary Symposium, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas" (Sagamihara, Japan, Dec. 6-8).
- Yokoyama, T., Akita, K., Morimoto, T., Inoue, K., Newmark, J.:** 2000, Clear Evidence of Reconnection Inflow of a Flare, University of Tokyo Symposium in 2000 on Reconnection in Space and Laboratory Plasmas (Tokyo, Japan, Feb. 29-Mar. 4).
- Yokoyama, T., Nakajima, H., and Shibasaki, K.:** 1999, Discovery of Sub-second-time-scale Propagation of a Nonthermal Source by Nobeyama Radio Heliograph, Yokoh 8th Anniversary Symposium, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas" (Sagamihara, Japan, Dec. 6-8).
- Yokoyama, T., and Shibata, K.:** 1999, Numerical Simulations of Solar Flares, IAU Symposium 195, "Highly Energetic Physical Processes and Mechanisms for emission from Astrophysical Plasma" (Montana State University, U.S.A., July 6-10).
- Yoshida, F.:** 2000, Photopolarimetry of Asteroids. Seoul-Kobe workshop on Small Particles in Space (Seoul University, Korea March 27-29).
- Yoshida, F., Ishiguro, M., Takahashi, S., Shinokawa, K., Mukai, T., Kawabata, K., and Furusho, R.:** 2000, Photopolarimetry of Asteroids. Seoul-Kobe Workshop on Small Particles in Space (Seoul National University, Korea, March 27-29).
- Yoshida, H.:** 1999, Painleve Analysis for Hamiltonian Systems and its Justification by Differential Galois Theory. (Galipoli, Italy, July 1-10).
- Yoshida, H.:** 1999, Justification of Painleve Analysis for Hamiltonian Systems by Differential Galois Theory. (Hong Kong, China, July 13-16).
- 4. 和文報告 (出版, 著書, 論文)**
- 安部正真, 石橋之宏, 渡部潤一** 地上観測計画グループ: 1999, 小惑星探査計画に向けた地上観測 (6), 第21回太陽系科学シンポジウム集録, 32-35.
- 阿部新助, 渡部潤一, 海老塚昇:** 1999, 「しし座流星群」四方山話, 天文月報, 第92巻, 第3号, 146-151.
- 阿部新助, 矢野 創, 海老塚昇, 渡部潤一:** 2000, 超高度ハイビジョンカメラによる'99しし座流星群スペクトル'98流星痕スペクトル, 第5回レオニード流星群観測小研究会「'99しし座流星群に関する研究会」集録, 112-128.
- 縣 秀彦:** 1999, インターネットを使って世界の子どもたちとリアルサイエンス体験を, 「中学総合的学習の手だて集」山岡寛人, 小島昌世 編著, (日本書籍), 9-25.
- 縣 秀彦:** 1999, リアルサイエンス体験の教育的効果について, 第8回全国の天体観測施設の会集録, 48-58.
- 縣 秀彦:** 2000, SGG (Subaru, Gemini, and Gunma) EKBOs search project の提案, ぐんま天文台における天体物理学集録, 105-108.
- 縣 秀彦:** 2000, 国立天文台広報普及室の活動について, 天文学とインターネットワークショップ 2000, 13-16.
- 縣 秀彦:** 2000, リアルサイエンス体験のすすめ, 天文学とインターネットワークショップ 2000, 86-96.
- 秋田谷 洋:** 1999, 岡山 91 cm 鏡での継続的偏光分光観測の意義, 岡山天体物理観測所ワークショップ: 岡山天体物理観測所の将来計画について, (3月2-3日, 鴨方町健康福祉センター).
- 秋田谷 洋, 池田優二, 中山 寛, 川端弘治, 関 宗蔵, 平田龍幸, 岡崎 彰:** 1999, 線スペクトル偏光分光装置の開発, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 288-291.
- 馬場 肇, 安田直樹, 洞口俊博, 多賀正敏, 青木和光, 市川伸一, 濱部 勝:** 1999, 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, 第4巻, 203-208.
- 千葉庫三:** 1999, 国立天文台の計算機ネットワーク・セキュリティ, 第19回天文学に関する技術シンポジウム集録, 24-27.
- 千葉証司:** 1998, ヒッパルコスの概要と成果, 「高精度観測時代における銀河天文学'98」研究会, (北海道函館市, 1-11).
- 海老塚昇, 阿部新助, 渡部潤一:** 2000, しし座流星群分光観測ネットワーク報告, 第5回レオニード流星群観測小研究会「'99しし座流星群に関する研究会」集録, 100-103.
- 藤本真克:** 1999, 運転開始間近の重力波望遠鏡 TAMA 300, 科学, 69, 467-471.
- 藤沢健太:** 1999, 活動銀河核ケンタウルス A の VLBI 観測, 第17回 NRO ユーザーズミーティング集録, 128.
- 福島英雄:** 1999, パソコンで行う天体画像処理, 天文情報処理研究会第37回会集録, 15-25.
- 古屋 玲, 川辺良平, 斎藤正雄, Claussen, M. J., Wootten, A. H.:** 1999, Extremely High Velocity H₂O Maser Emission in Class 0 Protostar: IRAS 20050+2720, NRO ワークショップ「J-Net (国内 VLBI ネット) の成果報告」集録, 21-36.

- 布施哲治: 1999, ハワイ観測所における広報活動, 第10回西はりま天文台シンポジウム, 「中小口径望遠鏡の一般利用と天文教育」集録, 43-46.
- 布施哲治: 2000, 宇宙を見つめる新しい目「すばる望遠鏡」, 電気協会報, 2000年1月号, 34-39.
- 布施哲治: 2000, ハワイ観測所における広報活動の現状と将来像, 「天文学とインターネットワークショップ2000」集録, 62-64.
- 郷田直輝, 辻本拓司, 中島 紀, 松原英雄: 1999, 高精度アストロメトリーの拓く天文学大風呂敷研究会 (国立天文台).
- 郷田直輝: 1999, 宇宙の膨張と大構造の形成, SUT BULLETIN (東京理科大) 1999年11月号, 13-18.
- 郷田直輝: 2000, 銀河形成問題の行方～宇宙論から位置天文まで～, 天文月報, 2000年2月号, 60-71.
- 郷田直輝: 2000, 自己重力多体系の物理, 数理学, 2000年3月号, 76-83.
- 郷田直輝, 辻本拓司, 中島 紀, 松原英雄: 1999, スペース干涉計による高精度位置天文観測で拓く宇宙物理, 21世紀の天文学を構想する集い集録, 131-135.
- 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.
- 原 弘久: 1999, 太陽観測衛星 Solar-B, 天文月報, 第92巻, 第6号, 318-319.
- 原 弘久, 渡邊鉄哉, 原田達男: 2000, EUV 領域高分散凹面回折格子の開発, 宇宙科学研究所搭載機器基礎開発成果報告書, Vol. 13, 64-72.
- 日置幸介: 1999, 宇宙測地学: 大気遅延誤差と局位置誤差の関係, 月刊地球, 号外 25, 73-77.
- 日置幸介: 1999, 地球, AERA Mook 第52号「天文学がわかる」, 62-65.
- 日置幸介, 宮崎真一: 1999, アムールプレートの運動, 月刊地球, 号外 25, 127-131.
- 平賀保博, 佐藤雄二, 富阪幸治: 2000, 「Perl と CGI を用いたシラバス収集システム」, 新潟大学教育人間科学部紀要, 第2巻, 第2号, 自然科学編, 111-121.
- 本間希樹: 1999, 銀河系の回転とダークマター, 天文月報 1999年12月号, 617-623.
- 本間希樹, 三好 真, 祖父江義明: 1999, 銀河系の形がかわる?, ニュートン, 1999年6月号, 70-79.
- 本間希樹, 笹尾哲夫: 2000, VERA 計画とその目指すもの, パリティ, 2000年1月号, 29-31.
- 本間幸洋, 春日 隆, 西川 淳: 1999, 長基線天体光干渉計に用いる長ストローク精密駆動リニアステージの開発, 精密工学会誌, 第65巻, 1290-1295.
- 堀久仁子: 2000, 電波ヘリオグラフで見たプロミネンス放出現象の統計的特徴, 太陽圏シンポジウム「太陽活動と太陽圏」(名古屋大学, 2月21-22日).
- 堀内真司: 1999, NGC7538の水メーザー VLBI 観測, NRO ワークショップ「J-Net (国内 VLBI ネット) の成果報告」集録, 37-43.
- 飯塚康至, 山崎高幸, 末松芳法: 1999, フィルムスキャナーを用いた特性曲線の作成, 国立天文台報, 第4巻, 107-113.
- 池田優二: 1999, 連星/変光星 ワークショップ 1999, H. L. Malasan, 橋本 修 編, 107-110.
- 今井英樹, 西野洋平, 篠田一也, 一本 潔: 1999, リオフィルターによる5303A コロナ輝線撮像システム, 国立天文台報, 第4巻, 157-162.
- 今井英樹, 桜井 隆: 1999, 光ファイバーの入射光束と出射光束の関係 II. シングルモード・ファイバー, 国立天文台報, 第4巻, 101-106.
- 今井 裕, 亀谷 收, 笹尾哲夫, 三好 真, 出口修至, 朝木義晴: 1999, Gas Kinematics and Distance of Water Masers in the Newly-Formed Massive Star Cluster W3 IRS5, NRO ワークショップ「J-Net (国内 VLBI ネット) の成果報告」集録, 44-47.
- 井上 允: 1999, 電波研連報告, 第17回NRO ユーザーズミーティング集録, 21-24.
- 井上 允: 1999, 周波数保護, 第17回NRO ユーザーズミーティング集録, 25-29.
- 井上 允: 1999, 国立天文台独立行政法人化について, 第17回NRO ユーザーズミーティング集録, 31-38.
- 石黒正人: 1999, LMSA 計画の進捗状況・国際協力について, 第17回NRO ユーザーズミーティング集録, 81-97.
- Ishitsuka, J.K., Imai, H., Omodaka, T., Ueno, M., Kameya, O., Sasao, T., Morimoto, M., Miyaji, T., Nakajima, J., Watanabe, T., and the J-Net Members: 1999, VLBI Monitoring of Water Masers around a Semiregular Variable R Crateris, 第17回NRO ユーザーズミーティング集録, 43-45.
- Ishitsuka, J.K., Imai, H., Omodaka, T., Ueno, M., Kameya, O., Sasao, T., Morimoto, M., Miyaji, T., Nakajima, J., Watanabe, T., and the J-Net Members: 1999, VLBI Monitoring of Water Masers around a Semiregular Variable R Crateris, NRO ワークショップ「J-Net (国内 VLBI ネット) の成果報告」集録, 13-20.
- 石崎秀晴, 関口英昭, 齋藤泰文, 川島 進, 篠原徳之, 中島 弘: 1999, 電波ヘリオグラフアンテナの主鏡と副鏡の軸合わせ, 天文学に関する技術シンポジウム 1999 集録, 63-76.
- 伊藤節子, 市村櫻子: 2000, 国立天文台所蔵貴重資料展示図録及び解説 (国立天文台).
- 伊藤孝士: 1999, 地球の気候を変動させる宇宙のしくみ, 『生きている地球の新しい見方—地球・生命・環境の共進化』(クバプロ), 80-86.
- 伊藤洋一, 大朝由美子: 1999, 若い褐色矮星, 天文月報, 第92巻, 第5号, 257.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫, 千田克志: 1999, 大気遅延と水平測位解の関係, 地球 GPS 特集号, 25, 78-83.
- 岩田隆浩, 並木則行, 青島千晶, 花田英夫, 河野宣之, 河野祐介, RSAT/VRAD ミッショングループ: 1999, 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.
- 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.
- 岩田隆浩, 横山隆明, 日置幸介, 河野宣之, 花田英夫, 唐牛 宏, ILOM 検討グループ: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画による高精度測月, 第43回宇宙科学技術

- 連合講演会講演集, 935-940.
- 家 正則: 2000, 銀河団 Abell 851, 天文月報.
- 家 正則: 1999, すばる望遠鏡と光学技術, Microoptics News, Vol. 17, No. 4, 19-26.
- 家 正則: 1999, 大型望遠鏡“すばる”, 工業教育, 第35巻, 206号, 6-9頁.
- 家 正則: 1999, すばるファーストライト速報! すばるファーストライトギャラリー, 天文月報, 第92巻, 第4号, 232-233.
- 泉浦秀行, 出口修至, 藤井高宏, 亀谷 收, 松本 茂, 中田好一, 中島淳一, 大坪貴文, 浮田信治: 1999, SiO Maser Survey High Light, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 161-162.
- 亀谷 收: 1999, VERA システム, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 158.
- 亀谷 收: 1999, 国立天文台水沢の現状と動向, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 79.
- 亀谷 收: 1999, J-Net (国内VLBIネットワーク)の現状と展望, 1999年度VLBIシンポジウム集録, 1-2.
- 亀谷 收: 1999, J-Net (国内VLBIネットワーク), 第17回NROユーザーズミーティング集録, 11-12.
- 亀谷 收: 2000, J-Netでやるべきこと, 「鹿島34mアンテナを使ったVLBI国内網(J-Net)研究成果報告会」集録, 印刷中.
- 亀谷 收: 2000, 国立天文台VERAで銀河面の動きを調べる, 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, 印刷中.
- 亀谷 收, 川口則幸, 三好 真, 本間希樹, 武士侯健, 宮地竹史, 瀬端好一, 雨谷 純, 坪井昌人, 春日 隆: 2000, VERA 用受信機の初期性能評価と対策, 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, 印刷中.
- 神澤富雄, 佐々木五郎, 湯谷正美, 鳥居泰男, 大島紀夫, 鎌田有紀子, 林 左絵子, 中桐正夫, 井美克己, 野口猛: 1999, 「すばる」1.3m赤外副鏡の銀蒸着, 国立天文台報, 第4巻, 第3号, 129-137.
- 神澤富雄, 佐々木五郎, 湯谷正美, 鳥居泰男, 大島紀夫, 鎌田有紀子, 林 左絵子, 中桐正夫, 井美克己, 野口猛: 1999, 「すばる」1.3m赤外副鏡の銀蒸着, 国立天文台報, 第4巻, 第3号, 139-144.
- 川端弘治: 1999, OAOの将来計画 堂平グループの合流, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 39.
- 川端弘治: 1999, いて座新星1999の偏光分光観測, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 242.
- 川島 進: 2000, 通信ラインの被雷対策の評価, 第16回分子科学研究所技術研究会報告.
- 河内正治, 船崎健一, 高根澤隆, 花田英夫, ILOM検討グループ: 1999, ILOM (月面測望遠鏡)計画の技術開発一水銀反射鏡の開発一, 第43回宇宙科学技術連合講演会講演集, 947-952.
- 木下大輔, 山本直孝, 渡部潤一: 1999, 木曾太陽系外縁部サーベイ, 第21回太陽系科学シンポジウム集録, 91-94.
- 河野孝太郎: 1999, RAINBOW 観測: 準備から解析まで, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 103-105.
- 小山 洋, 犬塚修一郎: 1999, 分子雲の形成過程について, マゼラン星雲大研究星形成研究会.
- 久野成夫, 松尾 宏, 坂本彰弘: 1999, NOBAによる1.2mm観測, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 172.
- 久野成夫, 西山広太, 中井直正, 徂徠和夫, Vila-Vilaro, B., 半田利弘: 1999, 棒渦巻銀河NGC3504における分子ガスの分布と運動, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 170-171.
- 久野成夫, 西山広太, 徂徠和夫, 中井直正, 石原裕子, 小山友明, Vila-Vilaro, B., Depa, J.: 1999, Nobeyama CO Atlas of Nearby Spiral Galaxies, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 53-54.
- 前原英夫: 1999, 岡山天体物理観測所の現況, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング, 29-33.
- 前原英夫: 1999, 岡山天体物理観測所の将来計画, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング, 40-41.
- 松本晃治, 佐藤忠弘, 今西祐一, 大江昌嗣, 大久保修平: 1999, 日本周辺の海洋潮汐モデルおよび荷重潮汐モデル, シンポジウム論文集「人工衛星アルチメータデータを用いた海洋および固体地球の研究」, 115-124.
- 松本晃治, 高根沢隆, 佐藤忠弘, 大江昌嗣: 1999, 海洋潮汐モデリングと重力の海洋潮汐効果, 月刊地球, 21, No. 8, 総特集「超伝導重力計ネットワーク」, 494-500.
- 松尾 宏, 武田正典, 野口 卓, 有吉誠一郎: 1999, 「サブミリ波天文学への応用」第1回STJ Workshop「超伝導体を用いた検出器の応用について」(理化学研究所), 87-96.
- 三澤 透: 1999, 素朴な質問ルーム(銀河団), 天文ガイド, 1999年8月号.
- 宮下正邦: 1999, 観測機器更新によるk値の変更, 「太陽望遠鏡ワークショップ」集録, 31-36.
- 宮下正邦, 末松芳法, 入江 誠: 1999, 新太陽黒点観測システムの黒点相対数補正係数の導出, 国立天文台報, 第4巻, 149-155.
- 宮脇亮介, 長谷川哲夫, 林 正彦, 森田耕一郎: 1999, W51MのH¹³CO⁺観測, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 109-110.
- 宮崎真一, 日置幸介: 1999, 西南日本の地殻変動一プレート沈み込みと島弧の衝突一, 月刊地球, 21, 674-679.
- 宮崎真一, 岩淵哲也, 内藤勲夫: 1999, 大気遅延勾配の推定と水平測位精度の向上, 地球GPS特集号, 25, 84-90.
- 水野友宏, 出口博之, 内藤 出, 牧野 滋, 松本操一, 石黒正人: 1999, 反射型素子電界ベクトル回転法を用いた大口径ミリ波アンテナの鏡面精度測定法, 信学技報, A・P 99-154, [アンテナ・伝播], 29-35.
- 百瀬宗武: 1999, 現在のレインボー観測の到達点・問題点と精度, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 99-100.
- 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.: 1999, すばるによる電波銀河B3 0731+438の近赤外観測, 第12回理論天文学懇談会シンポジウム(1999/12/21, 国立天文台三鷹).
- 永井智哉: 1999, 磁場を伴ったフィラメント状分子雲の

- 起源, 天文月報, 1999年7月号, 第92巻, 354-360.
- 内藤勲夫: 1999, 世界のGPS気象学と我が国の取り組み地球GPS特集号, 25, 18-20.
- 中川克也: 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, 天体力学N天体力学研究会集録.
- 中井 宏, 木下 宙: 2000, Upsilon Andromedae 惑星系の安定性, 第32回天体力学研究会集録, 206-215.
- 中島 紀, 松原英雄: 1999, スペースイメーシング干渉計の感度, 大風呂敷研究会(国立天文台).
- 中村卓司, 朝倉 茂, 津田敏隆, 上田昌良, 渡部潤一: 2000, 信楽MU観測所でのレーダー, 光学同時観測によるしし座流星群長時間エコーの解析, 第5回レオニード流星群観測小研究会「'99しし座流星群に関する研究会」集録, 76-80.
- 野口本和, 一本 潔, 田中伸幸, 熊谷収可, 篠田一也, 西野洋平, 加藤慎博, 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, 第4巻, 221-229.
- 野口 卓: 1999, 受信機開発活動報告, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 8-9.
- 野口 猛, 神澤富雄, 湯谷正美, 倉上富夫, 大島紀夫, 中桐正夫, 鳥居泰男, 佐々木五郎, 鎌田有紀子, 林 左絵子, 沖田喜一, 小俣孝司, 井美克己, R. Pottr, 石川幹: 1999, 「すばる」望遠鏡8.2m主鏡の蒸着, 国立天文台報, 4, 129-137.
- 岡田則夫, 西野徹雄, 大島紀夫, 神戸栄治, 和田節子, 野口邦男, 安藤裕康: 1999, 天体の精密視線速度測定用イオダイセル真空容器の開発, 第19回天文学に関する技術シンポジウム, 90-98.
- 奥村幸子: 1999, 野辺山ミリ波干渉計'98年度共同利用報告及び'99年度共同利用計画, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 3-4.
- 奥村幸子: 1999, 1999年度レインボー共同観測について, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 102.
- 奥村幸子, 森田耕一郎: 1999, 干渉計観測運用の見直し—その2—, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 16-20.
- 大谷 竜, 内藤勲夫: 1999, 国土地理院GPS観測網から推定されたGPS可降水量の精度評価, 地球GPS特集号, 25, 28-34.
- 大坪政司, 家 正則: 1999, ファーストライトを迎えた8mすばる望遠鏡光学, 28-4, 192-201.
- Saad, Abdel-naby and Kinoshita, H.: 2000, An Analytical Theory on a Satellite Motion with Highly Eccentric Orbit, 第32回天体力学研究会集録.
- 齋藤泰文, 関口英昭, 石崎秀晴, 篠原徳之, 川島 進, 中島 弘: 1999, エルサレムクロス・パターン特性, 天文学に関する技術シンポジウム1999集録, 47-55.
- 佐々木明之, 渡部潤一, 中村卓司, 堤 雅基, 津田敏隆, 阿部新助: 2000, MUレーダーによるしし座流星群1999第5回レオニード流星群観測小研究会「'99しし座流星群に関する研究会」集録, 64-69.
- 佐々木五郎, 神澤富雄, 大島紀夫, 鳥居泰男, 湯谷正美, 鎌田有紀子, 林 左絵子, 野口 猛: 1999, プレウエティング法によるアルミニウム蒸着膜の生成, 国立天文台報, 第4巻, 121-128.
- 佐藤忠弘: 1999, 地球潮汐と章動, 月刊地球 21, No. 8, 総特集「超伝導重力計ネットワーク」, 516-519.
- 佐藤忠弘, 福田洋一, 青山雄一: 1999, 海洋変動による重力変化, シンポジウム論文集「海面高度計データを基にした海洋と固体地球の研究」, 135-148.
- 佐藤忠弘, 浅利一善, 神沼克伊: 1999, 北極 Ny-AlesundでのSG観測, 第10回超伝導重力計ワークショップ集録, 52-60.
- 佐藤忠弘, 竹本修三, 今西祐一: 1999, GGPとGGP-Japanネットワーク, 月刊地球, 21, No. 8, 総特集「超伝導重力計ネットワーク」, 474-477.
- 佐藤英男, 西城恵一, 吉岡一男: 1999, これまでの変光星/食連星の観測から, 天文学に関する技術シンポジウム1999集録, 1-16.
- 澤田剛士, 長谷川哲夫, 半田利弘, 森野潤一, 徂徠和夫, 阪本成一, 岡 朋治, 臼田(佐藤)久美子, 林 正彦, 瀬田益道, Booth, R., Bronfman, L., Luna, C. A., Nyman, L.-Å., Shaver, P., Cohen, R. J.: 1999, Molecular Gas in the Galactic Center: Large-scale Structure and Kinematics, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 111-112.
- 関口英昭, 石崎秀晴, 川島 進, 齋藤泰文, 篠原徳之, 中島 弘: 1999, 電波ヘリオグラフ改良型副鏡の性能評価, 天文学に関する技術シンポジウム1999集録, 37-46.
- 関口和寛: 2000, ビッグサイエンスとしてのすばる望遠鏡計画, 日本の科学者(日本科学者会議), 35-1, 1-8.
- 柴崎清登: 1999, 「'98年度事業報告と'99年度以降の展望」太陽電波と電波ヘリオグラフ, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 5-6.
- 芝塚要公, 岩下浩幸: 1999, Rainbow 計画: 現在の開発状況…RX, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 101.
- 芝塚要公, 松下聡樹, 河野孝太郎, 川辺良平: 1999, Multi-Line Observations of the “Low Star Formation Efficiency” Starburst NGC 4527, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 141.
- 篠原徳之, 関口英昭, 石崎秀晴, 川島 進, 齋藤泰文, 中島 弘: 1999, 電波ヘリオグラフ改良型副鏡の保護膜, 天文学に関する技術シンポジウム1999集録, 56-62.
- 徂徠和夫, 砂田和良, 奥村幸子, 池田美穂: 1999, 25マルチビーム用デジタル分光計の開発と現在までの状況, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 150-151.
- 杉原光彦, 田村良明: 1999, シントレックス重力計による潮汐等の記録, テクトニック活動域で多面的にみた潮汐の研究集会(京大防災研究所), 24-30.
- 砂田和良, 森野潤一, 阪本成一, 北村良実, 米倉覚則, 宮脇亮介, 宮崎敦史, 犬塚修一郎, 永井智哉, 小山 洋: 1999, Formation and Evolution of Cores—Relation to Cloud Structure and Star Formation—, 第17回NROユーザーズミーティング集録, 55-56.
- 鈴木 建: 2000年2月, 修士論文(東大理)「非一様初期銀河系における軽元素進化の新しいモデル」(A New Model of Evolution of Light Elements in Inhomogeneous Early Galaxy).
- 鈴山智也, 川口則幸, 堀内謙司, 小関研介, 亀野誠二, 栗原則幸, 宮地竹史, 面高俊宏, 宮崎智行, 森本雅樹:

- 1999, 高次モードサンプリング 32 MHz 4ch 方式による VLBI (初フリッジ検出), 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 139-140.
- 高橋順子: 1999, 宇宙塵表面での化学反応, 分子研研究会『多体相互作用系へのアプローチ—ブレインストーミング—』講演収録集, 54-57.
- 高橋順子: 1999, 星間分子 C_nH ($n=3-8$) の異性体の構造と観測可能性, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 144-145.
- 高橋洋子, 渡部潤一, 佐々木明之: 2000, 野辺山におけるビデオ観測結果, 第 5 回レオニード流星群観測小研究会「'99 しし座流星群に関する研究会」集録, 6-9.
- 高野秀路, 中井直正, 川口建太郎, 鷹野敏明: 1999, 系外銀河 M83 でのアンモニアの検出, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 126-127.
- 武田正典, 野口 卓: 1999, 不均一並列接合アレイの SIS ミキサ特性, 電子情報通信学会技術研究報告「超伝導エレクトロニクス」, SCE99, 19-24.
- 竹本修三, 田中寅夫, 吉野泰造, 日置幸介, 福田洋一, 黒石裕樹, 徐 倍亮, 藤井陽一郎, 仙石 新, 大坪俊通, 佐藤忠弘, 市川隆一, 島田誠一, 加藤照之: 1999, 第 22 回国際測地学・地球物理学連合総会及び第 22 回国際測地学協会総会報告, 測地学会誌, 45, 255-273.
- 田村良明: 1999, 超伝導重力計のデータ解析, 月刊地球, 21, 489-493.
- 田村良明, 浅利一善, 佐藤忠弘: 1999, GGP フィルタと TIDE フィルタの出力の比較, 第 9 回超伝導重力計ワークショップ集録, 15-23.
- 谷川清隆, 伊藤孝士: 1999, 「天文学者って何考えてるの?」, 天文月報, 第 92 巻, 562-570.
- 立松健一: 1999, Newstar について, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 7.
- 立松健一: 1999, 45 m 鏡及びミリ波干渉計の観測データの公開について, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 51-52.
- 寺澤真理子, 住吉光介, 梶野敏貴, 谷畑勇夫: 1999, 軽い不安定核反応の r -過程元素合成への影響, 基研研究会「不安定核の構造と反応」(京都大学, 1999 年 11 月 5 日).
- 寺家孝明, 渋谷和雄, 真鍋盛二, 南極 VLBI 観測グループ: 1999, 南極 VLBI の解析について, 1999 年度 VLBI シンポジウム (通信総合研究所鹿嶋宇宙センター), 28-31.
- 徳久 章: 1999 年博士論文 (東大 理) Electroweak and Hadronic Processes of High Energy Cosmic Rays (高エネルギー宇宙線の電弱・ハドロン過程).
- 鳥居泰男, 表 泰秀, 田中培生: 1999, 赤外シミュレータのドライアイス・クリーニング, 国立天文台報, 4 巻, 3 号, 115-120.
- 鶴田誠逸, 花田英夫, 浅利一善, 河野宣之: 2000, リチウム電池性能試験 (2), 搭載機器基礎開発成果報告書, 13, 182-193.
- 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, 第 4 巻, 171-180.
- 浮田信治: 1999, '98 年度共同利用報告 (45 m 鏡), 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 1-2.
- 梅本智文: 1999, 三鷹相関局事業報告, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 13-15.
- 浦口史寛, 柳沢顕史, 高遠徳尚, 岡田則夫: 1999, シーリングモニターの開発, 第 19 回天文学に関する技術シンポジウム 1999 集録, 99.
- 浦口史寛, 吉田道利, 清水康弘, 岡田隆史: 1999, 岡山天体物理観測所スカイモニターの開発, 第 19 回天文学に関する技術シンポジウム 1999 集録, 33-36.
- 浦口史寛, 吉田道利, 清水康弘, 岡田隆史: 1999, 岡山天体物理観測所スカイモニターの開発, 第 10 回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 319-320.
- 浦口史寛, 吉田道利, 清水康弘, 岡田隆史: 1999, 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, 第 4 巻, 181-189.
- 臼田知史: 1999, すばる望遠鏡を作った人達, 天文・天体物理若手の会 夏の学校全体企画「すばる望遠鏡が開くサイエンス」.
- 渡部潤一: 1999, 今年もやってくる? しし座流星雨, 日本物理学会誌, 第 54 巻, 11 号, 897-903.
- 渡部潤一: 2000, ビッグサイエンスと広報活動—すばる望遠鏡を例に—日本の科学者, 第 35 巻, 1 号, 15-19.
- 渡部潤一, 布施哲治: 1999, すばる共同利用への一提案—広報の観点から—, 第 10 回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 103-113.
- 渡辺輝彦, 西尾正則, 今井 裕, 亀谷 收, 笹尾哲夫, 朝木義晴, 中島潤一, 宮地竹史: 1999, J-Net による W 51 水メーザーのモニター観測, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 133-134.
- 八木雅文: 1999, 重なった天体の分離, 国立天文台ワークショップ「第 9 回観測天文学ソフトウェア開発シンポジウム」集録.
- 八木雅文: 1999, DASH, 国立天文台ワークショップ「第 9 回観測天文学ソフトウェア開発シンポジウム」集録.
- 八木雅文: 1999, すばる望遠鏡の分散解析システム (DASH), 38 回会合集録.
- 矢作日出樹, 吉井 謙, 郷田直輝: 1999, Large Scale Structure and Galaxy Formation, FMOS サイエンスワークショップ集録, 41-48.
- 山縣朋彦, 縣 秀彦, 鈴木文二, 仲野 誠, 加藤万里子: 1999, 古くて新しい問題: OD 問題の現状—天文学会研究者人口調査から見えてくるもの—, 天文月報, 636-637.
- 山口千栄子, 砂田和良, 飯塚吉三, 岩下浩幸, 野口 卓: 1999, マルチビーム受信機観測システム BEARS—25-BEam Array Receiver System—フロントエンド現状報告, 第 17 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 173-174.
- 山本直孝, 渡部潤一, 青木 勉, 寺蘭淳也: 1999, 高度方位座標における天体望遠鏡の指向分布—木曾シュミット望遠鏡の例—, 国立天文台報, 第 4 巻, 第 3 号, 145-148.
- 柳澤顕史: 1999, OAO 論文にみられる観測開始時期から論文受諾までの期間調査, 第 10 回光・赤外ユーザーズミーティング集録.
- 柳澤顕史: 1999, OAO 観測データの公開について, 第 10 回光・赤外ユーザーズミーティング集録.

柳澤顕史, OAO スタッフ: 1999, シーイングモニターの開発, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング集録.

柳澤顕史: 2000, HIDES CCD Camera, 第40回天文情報処理研究会.

柳澤顕史, 藤井高宏, 中田好一: 1999, IRAS 天体の近赤外線同定観測, 木曾シュミットシンポジウム集録.

Yao, Y., Ishii, M., Nagata, T., and Sato, S.: 1999, Discovery of Deeply Embedded Sources by OASIS, 第10回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 321-325.

安田直樹, 青木賢太郎, 渡辺 勝, 多賀正敏, 西原英治, 大槻かおり, 市川伸一: 1999, 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, 第4巻, 209-220.

横山隆明, 岩田隆浩, 日置幸介, 河野宣之, 花田英夫, 唐牛 宏, ILOM 検討グループ: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画の技術開発, 第43回宇宙科学技術連合講演会講演集, 941-946.

米倉覚則, 砂田和良, 山口千栄子, 飯塚吉三, 浮田信治: 1999, A Study of Dense Cores in Cepheus OB3 with 255 BEARS, 第17回 NRO ユーザーズミーティング集録, 159-160.

吉田二美, 向井 正: 2000, 小惑星の光度・偏光時間曲線の観測, 岡山天体物理観測所ワークショップ: 岡山天体物理観測所の将来計画について, (3月2-3日, 鴨方町健康福祉センター).

吉田春夫: 1999, ハミルトン力学系の展開. readme, 数理科学, No. 434, 5-10.

吉田春夫: 1999, 微分ガロア理論による可積分性の必要条件, 数理科学, No. 434, 41-49.

吉田春夫: 1999, コワレフスカヤのコマ, 数学セミナー, 7月号, 32-37.

吉田春夫: 2000, 微分ガロア理論によるハミルトン系の可積分性の必要条件, 天体力学 N 天体力学研究会集録.

吉岡一男, 佐藤英男, 西城恵一: 1999, RV Tau 型星の固有偏光成分について, 連星/変光星ワークショップ 1999 集録, 18-21.

5. 報告 (学会等)

阿部新助, 矢野 創, 海老塚昇, 渡部潤一: 2000, 超高度ハイビジョンカメラによる「しし座流星群」スペクトル観測・'99 NASA 国際航空機観測ミッション, 天文学会春, L07a.

縣 秀彦: 1999, リアルサイエンス体験の教育的効果についての検証, 天文学会秋, Y01a.

縣 秀彦: 1999, しし座流星群高校生国際観測会について, しし座流星群小研究会.

縣 秀彦, 西村 治, 中条里美, 西澤若尾, 小池邦明: インターネットを用いた小惑星探査プロジェクト—Hands-on Universe Asteroid Search の紹介—, 第15回小惑星会議, 20.

縣 秀彦, 渡部潤一, 布施哲治, 木下大輔, 西村 治, 五島正光, 千頭一郎, 戎崎俊一, Pack, H., Pennypacker, C.: 2000, 世界中の子どもたちと共同で行うエッジワース・カイパーベルト天体探し, 天文学会春, Y02a.

Akiyama, M., Ohta, K., Yamada, T., Ueda, Y., Takahashi, T., Tsuru, T., Sakano, M., Lehmann, I., and Hasinger, G.: 1999, 2型 QSO は多数存在するか?—あすか Large Sky Survey の光学同定結果, 天文学会秋.

秋山幸子, 原 弘久: 1999, X線プラズマ放出物をともなう太陽フレアの特徴, M25a.

Ando, M., Nagata, T., Nakaya, H., and Sato, S.: 2000, 冷却広視野カメラの開発 II, 天文学会春.

安東正樹, 長野重夫, 谷口信介, 高橋竜太郎, 川村静児, 辰巳大輔, 寺田聡一, 関谷 淳, 森脇成典, 河邊径太, 新谷昌人, 朽久保邦治, 高森昭光, 山元一広, 新井宏二, 大石奈緒子, 三尾典克, 大橋正健, 山崎利孝, 福嶋美津広, 上田晃三, 沼田健司, 大塚茂巳, 神田展行, 三代木伸二, 藤本眞克, 坪野公夫, 黒田和明: 1999, レーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 の開発 IV, 物理学会秋, 23aSD1.

青山雄一, 内藤勲夫: 1999, 季節変化における大気地球系の3次元角運動量収支, 気象学会春.

青山雄一, 佐藤忠弘, 福田洋一, 田村良明, 大江昌嗣: 1999, 極運動による重力変化, 地球惑星合同大会, De-010.

新井宏二, 安東正樹, 森脇成典, 河邊径太, 坪野公夫: 1999, 3 m Fabry-Perot-Michelson 型重力波検出器のパワーリサイクリング IX, 物理学会秋, 23aSD11.

新井宏二, 安東正樹, 長野重夫, Heinzl, G., 高橋竜太郎, 川村静児, 辰巳大輔, 寺田聡一, 森脇成典, 神田展行, 谷口信介, 河邊径太, 関谷 淳, 朽久保邦治, 新谷昌人, 山元一広, 大石奈緒子, 高森昭光, 上田晃三, 三尾典克, 大橋正健, 山崎利孝, 福嶋美津広, 沼田健司, 大塚茂巳, 三代木伸二, 武者 満, 植田憲一, 藤本眞克, 坪野公夫, 黒田和明: 2000, レーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 の開発 VII, 物理学会春, 30pSH1.

荒木博志: 1999, セレーネ搭載レーザ高度計 (LALT) の測距位置推定精度, 地球惑星合同大会, Pf-016.

荒木博志, 向井 正, 水野貴秀: 1999, MUSES-C-LIDAR を用いた探査小惑星の質量計測, 「軌道決定データを用いた重力場推定」小研究会, (宇宙科学研究所).

荒木田英禎, 福島登志夫: 2000, Long-term Integration

- Error of KS-regularized Orbital Motion, 天文学会春, K04a.
- 有川裕司, 富士山頂サブミリ波望遠鏡グループ: 1999, 富士山頂サブミリ波望遠鏡を用いた W28, W44, IC443 の広域観測, 天文学会秋, Q33a.
- 浅田圭一, 亀野誠二, 井上 允, 沈 志強, 堀内真司, Gabuzda, D. C., 「はるか」 チーム: 1999, 活動銀河核 3C84 の VSOP 観測, 天文学会秋, S25a.
- 朝木義晴, 小林秀行, 萩原直樹, 石黒正人, 藤沢健太, 川口則幸, 平林 久, 市川 満, 広澤春任: 1999, 22 GHz ラインラジオメータによるラジオメトリック干渉計位相補償法, 天文学会秋, V07b.
- 千葉庫三: 1999, 不正アクセスへの対策—Firewall 導入事例一, サイエнтиフィック・システム研究会, 平成 11 年度システム技術分科会.
- 出口修至, 泉浦秀行, 亀谷 収, 中田好一, 浮田信治, 藤井高宏, 大坪貴文, 中島淳一: 1999, 銀河中心領域の IRAS 源からの一酸化化素レーザー輝線, 天文学会秋, R05a.
- 海老塚 昇, 佐々木敏由紀, 家 正則: 2000, すばる観測装置用グリズムの開発, 天文学会春.
- 藤本正行: 1999, 宇宙最初の恒星の生き残りはどこにいるか? 星形成研究会 (11月30日-12月2日, 札幌).
- 藤本正行, 池田泰文, 官谷幸利, 寿岳 潤: 1999, 宇宙最初の恒星の生き残りはどこにいるか, 天文学会秋.
- 藤本正行, 杉本大一郎: 2000, 恒星はなぜ赤色巨星に進化するのか, 天文学会春.
- 藤沢健太, 村田泰宏, 小林秀行, 木内 等, 中島潤一, 高橋幸雄, 魚瀬尚郎, GALAXY 実験チーム: 1999, オリオン Ultra-Compact HII Region の VLBI 観測, 天文学会秋, Q35a.
- 福島英雄, すばるプロジェクト, NHK ハイビジョンチーム: 1999, すばる望遠鏡の超高感度 HDTV カメラによる教育用画像, 天文学会秋, Y06b.
- 福島登志夫: 1999a, 普遍 (universal) ケプラー方程式の高速解法, 天文学会秋, K04a.
- 福島登志夫: 1999b, 地心座標から測地座標への高速変換, 測地学会秋, 3.
- 福島登志夫: 2000, シンプレクティック積分法における丸め誤差の軽減, 天文学会春, K01a.
- 福崎順洋, 青木 茂, 山田晃子, 田村良明, 佐藤忠弘, 渋谷和雄: 1999, 速報: 昭和基地で観測された GPS と超伝導重力計のコヒーレントな変動について, 第 19 回南極地学シンポジウム (国立極地研究所), 10 月.
- 古庄多恵, 山崎典子, 大橋隆哉, 関本裕太郎, Voges, W.: 1999, 「あすか」による L1157 内の Class 0 原始星の観測, 天文学会秋, P17a.
- 布施哲治・木下 宙: 1999, 天王星が海王星との平均運動共鳴に与える影響, 天文学会秋, K02A.
- 布施哲治: 1999, ハワイ観測所における広報活動, 第 10 回西はりま天文台「中小口径望遠鏡の一般利用と天文教育」(西はりま天文台).
- 布施哲治: 2000, すばる望遠鏡と天体力学の関係, 天体力学 N 天体力学研究会 (総研大葉山), ポスター発表.
- 布施哲治: 2000, すばる望遠鏡がねらう太陽系外縁部, 太陽系外縁の光学的研究会 (名古屋大学).
- 布施哲治: 2000, すばる望遠鏡と彗星の関係, 第 30 回彗星会議 (ぐんま天文台).
- 布施哲治: 2000, ハワイ観測所における広報活動の現状と将来像, 天文学とインターネットワークショップ 2000.
- 布施哲治, 木下 宙: 1999, 天王星が海王星との平均運動共鳴に与える影響, 天文学会秋, K02A.
- 萩原直樹, 朝木義晴, 小林秀行, 石黒正人, 三木哲也, 川口則幸, 亀谷 収, 広澤春任: 1999, 位相補償ラジオメータの開発: ノイズダイオードの温度安定化, 天文学会秋, V03a.
- 花田英夫: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画の技術開発, INS 電子デバイス研究会第 16 回講演会, 5 月.
- 花田英夫: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画における技術開発, INS 宇宙航空研究会特別講演会, 9 月.
- 花田英夫, 日置幸介, 河野宣之, 大江昌嗣, 坪川恒也, 鶴田誠逸, 荒木博志, 松本晃治, 高根澤隆, 河野裕介, 唐牛 宏, 板垣春昭, 岩田隆浩, 金子 豊, 横山隆明, 船崎健一, 河内正治: 1999, 月面天測望遠鏡 (ILOM) 計画の技術開発, 第 92 回測地学会, 11 月.
- 花田英夫, ILOM 検討グループ: 1999, 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技術的課題, 国内地球潮汐シンポジウム, 12 月.
- 花田英夫, 河野宣之, 河野裕介, 荒木博志: 1999, 月面/衛星電波源の相対 VLBI 観測における誤差要因と位相測定精度, 地球惑星合同大会, 6 月.
- 花岡庸一郎, 佐藤 淳, Gopalswamy, N.: 1999, CME を伴ったフレアを起こす浮上磁場活動, 天文学会秋, M15a.
- 半田利弘, 戎崎俊一, 高橋義幸, Pennypacker, C., Nugent, P., Fruchter, A., Handaway, J., 田中培生, 片ざ宏一, 太田耕司, 渡部潤一, 縣 秀彦, 永井智哉, 早野 裕, 野本憲一: 1999, 宇宙工場で組み立てる宇宙可視望遠鏡 SHOUT 計画, 天文学会秋, W43a.
- 原 弘久, 渡邊鉄哉, 英米 EIS チーム, Solar-B チーム: 1999, Solar-B 搭載 EUV Imaging Spectrometer, 天文学会秋, W39a.
- 原 忠徳, 浅利一善, 岩館健三郎, 田村良明: 1999, 水沢 10 m アンテナを用いた差動ラジオメータ実験, 第 92 回測地学会.
- 長谷川均, Boice, D. C., 室井恭子, 田辺玲奈, 渡部潤一: 2000, 彗星核の 3 次元モデル, 天文学会春, L17c.
- 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, V27b.
- 日置幸介: 1999, 大気遅延と局位置の怪しい関係, 地球惑星合同大会, 6 月.
- 日置幸介: 1999, 測地学は自然科学だ!, 測地学夏の学校 (国立天文台水沢観測センター), 8 月.
- 日置幸介, 国立天文台 RISE グループ: 1999, 月面天測望遠鏡 (ILOM) による月ひょう動観測: 疑似観測データによる解析, 測地学会秋.
- 日置幸介: 1999, 海底で宇宙測地観測ができれば, 地震学会秋.
- 日置幸介, 宮崎真一: 1999, 西南日本の速度場を読み解く, 測地学会秋.
- 日置幸介, 宮崎真一: 1999, 西南日本の速度場を読み解く, 地震学会秋.
- 平野尚美, 古屋 玲, 林 正彦, 川辺良平, 北村良実, 大

- 橋永芳, 齋藤正雄: 1999, バイナリ原始星 IRAS 16293-2422 に伴う 2 組の CO 分子流, 天文学会秋, P 16a.
- 本間希樹: 1999, MACHO の質量測定と正体解明に向けて, 天文学会秋, R08a.
- 本間希樹: 1999, VERA 計画のための VLBI 電波源探査計画, 天文学会秋, V05b.
- 本間希樹: 2000, J-Net による VERA 用参照電波源探査, 天文学会春, R19a.
- 堀久仁子, 秋山幸子, 黒川宏企, 森本太郎: 1999, 太陽コロナで発生した巨大竜巻をマイクロ波で追う, 天文学会秋, M14a.
- Horiuchi, S., Migenes, V., Slysh, S., Val'ts, I. E., Altumin, V., Edwards, P. G., Fomalont, E., and Inoue, M.: 1999, Preliminary Results from the VLBA OH Maser Survey for Space-VLBI Observations, 天文学会秋, B09b.
- 細川端彦, 福島登志夫, 大西浩次: 2000, Sgr A の視差測定におけるクエーサーの重力レンズ位置揺らぎ, 天文学会春, J02a.
- 井口聖, 藤沢健太, 亀野誠二: 1999, 電波で最も激しい強度変動をする BL Lac 天体 OT081, 天文学会秋, S26a.
- 飯塚吉三, 石川晋一, 山口千栄子, 砂田和良, ビラ・ピラロ: 1999, マルチビーム受信機システム (BEARS) 4-性能自動測定システム, 天文学会秋, V45b.
- 池田泰文, 藤本正行, Icko Iben, Jr.: 2000, 重元素の欠乏した炭素星の起源について, 天文学会春.
- 池田優二, 磯貝瑞希, 田村眞一: 1999, 共生星の K バンド分光観測, 天文学会秋, N26b.
- 今枝佑輔, 犬塚修一郎: 2000, SPH 法を使って解く星周円盤のダイナミクス, 天文学会春, P25b.
- 今枝佑輔, 犬塚修一郎: 1999, 原始惑星系円盤の長時間進化. I. 低数値粘性 SPH 法の開発, 天文学会秋, P28b.
- 井美克己, 高遠徳尚, 宮下暁彦, 三上良孝, 伊藤洋一, 大坪政司, すばる望遠鏡チーム: 1999, すばる望遠鏡の振動測定, 天文学会秋, V21b.
- Ishi, T., Asaba, K., Kameyama, R., Tsubokawa, T., Ooe, M., and Araki, H.: 1999, Development of LD Pumped Nd: YAG Laser Oscillator for Space-borne Laser Altimeter, 第 20 回レーザセンシングシンポジウム, 9月.
- 石原裕子, 中井直正, 伊予本直子, 牧島一夫, Hall, P., Diamond, P.: 1999, IC2560 中心核の大質量ブラックホールの検出, 天文学会秋, S28a.
- Ishitsuka, J., Imai, H., Omodaka, T., Ueno, M., Kameya, O., Sasao, T., Morimoto, M., Miyaji, T., Nakajima, J., Watanabe, T., and J-Net Members: 1999, VLBI Monitoring Observation of the Semi-regular Variable R Crateris, 天文学会秋, Q37a.
- 伊藤哲也, 前沢裕之, 斎藤岳, 山本智, 関本裕太郎, 立松健一, 野口卓, 麻生善之, 稲谷順司, 尾関裕之, 富士山頂サブミリ波望遠鏡グループ: 1999, 富士山頂サブミリ波望遠鏡による 492/345 GHz 受信機の評価, 天文学会秋, V46b.
- 伊藤洋一, 海部宣男, 林正彦, 林左絵子, 山下卓也, 臼田知史, 能丸淳一, 舞原俊憲, 岩室史英, 本原頭太郎, すばるチーム, CISCO チーム: 1999, すばる望遠鏡による L1551-IRS5 ジェットの近赤外観測, 天文学会秋.
- 伊藤洋一, 周藤浩士, 田村元秀, 海部宣男, 林左絵子, 臼田知史, 海老塚昇, 大朝由美子: 1999, CIAO の開発ファーストライトと性能評価, 天文学会秋.
- 伊藤洋一, 他: 1999, L1551 IRS5 から吹き出る 2 本のジェット, 天文学会秋.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫: 2000, 国土地理院 SINEX データから得られた日本列島の可降水量の日変化, 気象学会春, A353.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫, 千田克志: 1999, 国土地理院全国 GPS 観測網から得られた水平測位解と大気遅延量の関係, 地球惑星合同大会, Da-013.
- 岩田隆浩, 長柄泰博, 小川美奈, 米倉克英, 並木則行, 花田英夫: 1999, 月重力場計測のための SELENE リレー衛星の開発研究, 惑星科学会秋.
- 岩田隆浩, 並木則行, 青島千晶, 花田英夫, 河野宣之, 河野裕介: 1999, 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, 12月.
- 岩田隆浩, 横山隆明, 日置幸介, 河野宣之, 花田英夫, 唐牛宏, ILOM 検討グループ: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画による高精度測月, 宇宙科学技術連合講演会, 10月.
- 泉浦秀行, HIDES 製作グループ, 増田盛治: 1999, 岡山天体物理観測所・新高分散分光器 (HIDES) の試験観測: I, 天文学会秋, V32b.
- 梶野敏貴: 2000, 超新星爆発での r 過程元素合成と天文学 (天体核物理の成果と展望シンポジウム), 物理学会春.
- 角田忠一, 坪川恒也, 岩館健三郎: 1999, 地球の 10 年程度のねじり振動, 地球惑星合同大会, 6月.
- 鎌崎剛, 齋藤正雄, 平野尚美, 梅本智文, 川辺良平: 1999, 野辺山ミリ波干渉計による ρ Ophiuchus A 領域の詳細観測, 天文学会秋, P13b.
- 亀野誠二, 沈志強, 澤田(佐藤)聡子, 井上允, 輪島清昭, 今井昌文: 1999, GPS 電波源の多周波 VLBI サーベイ, 天文学会秋, S27a.
- 亀野誠二, 澤田(佐藤)聡子, 柴田克典, 井上允, 輪島清昭, 今井昌文: 1999, NGC1052 中心核近傍の自由-自由吸収, 天文学会秋, S20b.
- 亀谷收, 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, VERA2 ビーム受信機の位相安定度測定, 天文学会春, V35b.
- 兼古昇, 外山清高, 佐藤哲也, 青木賢太郎, 奥村眞一郎, 前原英夫: 2000, NGC4051 の OASIS 観測, 天文学会春, R30c.
- 鹿野良平, 坂尾太郎, 熊谷収可, 永田伸一, 原弘久, 常田佐久: 1999, Solar-B XRT カメラ開発; 裏面照射型 CCD の -50°C での X 線照射耐性, 天文学会秋, W21a.
- 官谷幸利, 寿岳潤, 藤本正行, Beers, T.: 1999, The Two-Color Diagrams for Low-mass Population III stars, 天文学会秋.
- 春日隆, 坪井昌人, 高野秀路, 田辺弥一郎, 青木晋平, 城野秀峰: 1999, 40 GHz 帯 6 ビーム受信機による広域分子輝線観測立ち上げ, 天文学会秋, V35a.
- 川端弘治, 関宗蔵, 秋田谷洋, 池田優二, 岡崎彰, 平

- 田龍幸, 松村雅文: 1999, いて座新星 1999 の偏光分光観測, 天文学会秋, N58b.
- 川端弘治, 秋田谷 洋, 池田優二, 磯貝瑞希, 中山 覚, 関 宗藏, 近藤正宏, 中村泰久, 軽部智一, 岡崎 彰, 平田龍幸, 松村雅文: 2000, Nova V1494 Aql の偏光分光観測, 天文学会春, N28b.
- 河内正治, 船崎健一, 高根澤隆, 花田英夫, ILOM 検討グループ: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画の技術開発, 宇宙科学技術連合講演会, 10 月.
- 川口則幸, 木内 等, 高橋幸雄, 金子弘明, 藤沢健太, 宮地竹史, 小林秀行, 井口 聖, 中島潤一, 関戸 衛, 魚瀬尚郎: 1999, 光結合型 VLBI で観測された RS CVn 型連星 HR1099, 天文学会秋, N72a.
- 河野宣之, 荒木博志, 坪川恒也, 大江昌嗣: 1999, SELENE のレーザ高度計側方視の測定精度, 惑星科学会秋.
- 木村守孝, 関戸 衛, 小山泰弘, 中島潤一, 栗原則幸, 金子明弘, 小林秀行, 藤沢健太, 大貫弘文: 1999, 大口径アンテナ間のギガビットフリンジ検出, 天文学会秋, V09a.
- 木村守孝, 関戸 衛, 小山泰弘, 中島潤一, 栗原則幸, 木内 等, 砂田和良, 奥村幸子: 1999, ギガビット AD サンプラの VLBI 用評価試験, 天文学会秋, V11b.
- 木下大輔, 山本直孝, 宮坂正大, 渡部潤一: 木曾太陽系外縁部サーベイ, 天文学会秋, L13a.
- 木下大輔, 山本直孝, 宮坂正大, 渡部潤一: 2000, 木曾太陽系外縁部サーベイ II? “1 年目の反省と今後の方針” 天文学会春, L11b.
- 木下 宙: 2000, 衛星ネレイドの運動理論, 第 32 回天体力学研究会.
- 北村良実, 他: 1999, 野辺山ミリ波干渉計による原始惑星系円盤のサーベイ観測, 第 32 回月・惑星シンポジウム (8 月 4-6 日, 宇宙科学研究所, 相模原市).
- 河野孝太郎, 石黒正人, 岩下浩幸, 浮田信治, 川辺良平, 佐藤直久, 関本裕太郎, 高橋敏一, 齋藤 岳, 宮脇啓造, 松本操一, LMSA ワーキンググループ: 1999, 野辺山新 10 m ミリ波サブミリ波望遠鏡搭載受信機システムの開発, 天文学会秋, V54a.
- 河野裕介, 花田英夫, 岩館健三郎, 荒木博志, 河野宣之, 小山泰弘, 福崎順洋: 1999, Lunar Prospector の相対 VLBI 実験, 第 92 回測地学会, 11 月.
- 河野裕介, 花田英夫, 岩館健三郎, 荒木博志, 河野宣之, 小山泰弘, 福崎順洋: 1999, 月周回衛星の相対 VLBI による観測, 「軌道決定データを用いた天体重力場推定」小研究会, 11 月.
- 河野裕介, 花田英夫, 岩館健三郎, 荒木博志, 河野宣之, 小山泰弘, 福崎順洋: 2000, Lunar Prospector の相対 VLBI 観測, 水沢 10 m 電波望遠鏡ユーザーズミーティング, 3 月.
- 河野裕介, 河野宣之, 花田英夫: 1999, 相対 VLBI を用いた Lunar-Prospector の観測, 地球惑星合同大会, 6 月.
- 小杉城治, 佐々木敏由紀, 水本好彦, 小笠原隆亮, 高田唯史, 八木雅文, 近田義広: 1999, すばる観測システムにおける観測データクオリティコントロールの実現, 天文学会秋.
- 小山 洋, 犬塚修一郎: 1999, 超新星残骸による分子雲の形成過程について, 天文学会秋.
- Kucinskis, A., Vansevicius, V., 出口修至, 田辺俊彦: 1999, Discovery of Extreme Infrared Objects in the SMC Globular Cluster NGC 330, 天文学会秋, Z01.
- 久慈清助, 原 忠徳, 佐藤克久, 浅利一善, 岩館健三郎, 酒井 俐, 笹尾哲夫: 1999, 大気位相モニタを用いた水沢における位相ゆらぎ観測, 第 92 回測地学会.
- Kundu, M. R., White, S. M., Shibasaki, K., Sakurai, T.: 1999, A Multi-wavelength Study of High Energy Solar Flares, 天文学会秋, M17a.
- 久野成夫, 松尾 宏, 坂本彰弘: 1999, NOBA による 1.2 mm 観測, 天文学会秋, V36b.
- 倉上富夫, 神澤富雄, 林 左絵子, 野口 猛, 湯谷正美, 佐々木五郎, 大島紀夫, 鎌田有紀子: 2000, 「すばる」大型真空蒸着装置による銀蒸着実験 (その 1), 天文学会春, V08a.
- 町田吉弘, 西川 淳, 佐藤弘一, 吉澤正則, 福島登志夫, 鳥居泰男, 松田 浩, 久保浩一, 鈴木駿策, 岩下 光, 本間幸洋, 久保田裕司, 嶋崎功一, 根本善一: 1999, 三鷹光赤外干渉計 (MIRA-I.1) tip-tilt によるシーイング実測, 天文学会秋, V25b.
- 前澤裕之, 伊藤哲也, 齋藤 岳, 酒井 剛, 岡 朋治, 山本 智, 関本裕太郎, 野口 卓, 立松健一, 麻生善之, 齋藤修二, 稲谷順司, 他富士山頂サブミリ波望遠鏡グループ: 1999, 富士山頂サブミリ波望遠鏡用 809 GHz 帯 SIS 超伝導受信機の開発, 天文学会秋, V47b.
- Mathews, Grant J.: 2000, Unsolved Problems in Post-Main-Sequence (天体核物理の成果と展望シンポジウム), 物理学会春.
- 松本晃治, 佐藤忠弘, 今西祐一, 田村良明, 大江昌嗣: 1999, 重力潮汐に現れる固体地球の非弾性効果 (その 2), 地球惑星合同大会, De-007.
- 松下聡樹, 河野孝太郎, 川辺良平, Vila-Vilaro, B.: 1999, M82 スターバースト領域における Molecular Superbubble, 天文学会秋, R10a.
- 松下聡樹, 松尾 宏, LMSA ワーキンググループ: 1999, LMSA サイト調査: フーリエ分光器によるチリ北部でのミリ波サブミリ波大気透過スペクトル測定 (III), 天文学会秋, V38b.
- 松崎恵一, 坂尾太郎, 下条圭美, 小杉健郎, 清水敏文, 原弘久, 常田佐久, Solar-B チーム: 1999, Solar-B 衛星搭載・ミッションデータプロセッサ (MDP) の開発, 天文学会秋, W37a.
- 三澤 透, 鈴木尚孝, Tytler, D., 家 正則: 1999, The Evolution of the Number and Clustering of CIV Clouds at $z=2\sim 4$, 天文学会秋, U13.
- 三浦則明, 馬場直志, 桜井 隆: 1999, 超解像による太陽像の分解能向上, 天文学会秋, M02a.
- 宮川 治, 三代木伸二, 黒田和明, 川村静児: 1999, 狭帯域レーザー干渉計型重力波検出器の開発 III, 物理学会秋, 23pSD7.
- 宮脇亮介, 長谷川哲夫, 林 正彦, 森田耕一郎: 1999, NMA による W51A 領域の $H^{13}CO^+$ 及び SiO 観測, 天文学会秋, P36a.
- 宮崎 聡, 家 正則, 岩室史英, 岡村定矩, Simpson, C., 嶋作一大, 舞原俊憲, CISCO チーム, Suprime Cam チーム, すばる望遠鏡グループ: 1999, すばるによる

- 銀河団 CL0939+4713 の撮像観測, 天文学会秋, T15a.
- 宮崎真一, 岩瀬哲也, 内藤勲夫: 1999, GPS により推定された天頂遅延, 大気遅延勾配, 水平測位誤差の関係, 地球惑星合同大会, Da-014.
- 百瀬宗武, 奥村幸子, 近田義広: 1999, 大型ミリ波サブミリ波干渉計のための分光相関器試作, 天文学会秋, V51a.
- 森田耕一郎, LMSA 観測法ワーキンググループ: 1999, LMSA のための位相補償法開発の現状, 天文学会秋, V39b.
- Motohara, K., Fumihide, I., Terada, H., Goto, M., Iwai, J., Tanabe, H., Taguchi, T., Hata, R., Harasima, T., Maihara, T., Oya, S., and **Subaru Telescope Team**: 1999, すばる望遠鏡による電波銀河 B3 0731+438 の近赤外撮像観測, 天文学会秋.
- 長野重夫, 安東正樹, 新井宏二, **Heinzel, G.**, 谷口信介, 寺田聡一, 関谷 淳, 森脇成典, 河邊徑太, 武者 満, 辰巳大輔, 奥富 聡, 三代木伸二, 山元一広, 大石奈緒子, 沼田健司, 新谷昌人, 高橋竜太郎, 福嶋美津広, 山崎利孝, 神田展行, 大橋正健, 坪野公夫, 黒田和明, 三尾典克, 植田憲一, 川村静児, 藤本眞克: 2000, レーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 の開発 VIII, 物理学会春, 30pSH2.
- 長野重夫, 安東正樹, 谷口信介, 寺田聡一, 関谷 淳, 森脇成典, 河邊徑太, 武者 満, 辰巳大輔, 奥富 聡, 新谷昌人, 新井宏二, 山元一広, 高橋竜太郎, 福嶋美津広, 山崎利孝, 神田展行, 大橋正健, 坪野公夫, 黒田和明, 三尾典克, 植田憲一, 川村静児, 藤本眞克: 1999, レーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 の開発 V, 物理学会秋, 23aSD2.
- 長島雅裕, 郷田直輝: 1999, 銀河形成の準解析的モデルによる銀河の光度関数のパラメータ依存性, 天文学会秋, B26a.
- 長島雅裕, 郷田直輝: 2000, 楕円銀河の色等級関係への銀河の合体の効果について, 天文学会春, B15b.
- 中川克也: 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, 天文学会春, K02A.
- 中川貴雄, 藤本龍一, 紀伊恒男, 井上 一, 小賀坂康志, 大谷知行, 太田耕司, 粟木久光, 花見仁史, 川辺良平: 1999, Ultra Luminous BAL QSO APM 08279+5255 からの X 線放射, 天文学会秋, S04a.
- 中井 宏, 木下 宙: 1999, Upsilon Andromedae の惑星系の安定性, 天文学会秋, K03a.
- 中井 宏, 木下 宙: 2000, Upsilon Andromedae 惑星系の安定性, 第 32 回天体力学研究会.
- 中島淳一, 出口修至, Jiang, B. W., 定金晃三, 中田好一: 1999, SiO メーザーの付随した AGB 星候補 IRAS 点源までの距離, 天文学会秋, N13a.
- 中島 康, 海部宣男, 田村元秀, 林 正彦, 山下卓也, 林左絵子, 臼田知史, 犬塚修一郎, 伊藤洋一, 秋山正幸, すばる望遠鏡チーム, CISCO チーム: 2000, すばる望遠鏡によるオリオン星雲における低質量星形成の観測, 天文学会春.
- 仲田史明, 嶋作一大, 土居 守, 柏川伸成, 川崎 渉, 小宮山 裕, 岡村定矩, 関口真木, 八木雅文, 安田直樹, 1999, 多色の銀河計数から見た早期型銀河の進化, 天文学会秋.
- 西山広太, 久野成夫, 徂徠和夫, 中井直正, **Vila-Vilaro, B.**, 半田利弘: 1999, 野辺山 45 m 鏡を用いた棒状渦巻銀河の CO マッピングサーベイ, 天文学会秋, R17b.
- 野口 猛, 神澤富雄, 中桐正夫, 倉上富夫, 林 左絵子, 湯谷正美, 沖田喜一, 大島紀夫, 佐々木五郎, 鎌田有紀子: 1999, 「すばる」主鏡および副鏡のコーティング, 天文学会秋, V15a.
- 小笠原隆亮, 水本好彦, 八木雅文, 吉田道利, 近田義広, 佐々木敏由紀, 高田唯史, 小杉城治, 能丸淳一, 石原康秀, 瓦井健二: 1999, すばる望遠鏡アーカイブシステムと分散データ解析システムの現状, 天文学会秋.
- 大朝由美子, 田村元秀, 砂田和良: 1999, NGC1333 における超低質量天体探査, 天文学会秋, P20b.
- 大石雅寿: 2000, 天文学における大量観測データ管理・活用技術, サイエントフィック・システム研究会平成 11 年度システム技術分科会.
- 大谷 竜, 内藤勲夫: 1999, 国土地理院 GPS 連続観測網から得られた可降水量の評価と気象学への応用, 気象学会春, A351.
- 沖田喜一, 倉上富夫, 湯谷正美, 野口 猛: 2000, すばる望遠鏡のトップユニット交換機構について, 天文学会春, V07a.
- 小俣孝司, 臼田知史, 野口 猛, 湯谷正美, 西村徹郎: 1999, カセグレン焦点観測装置自動交換 (CIAX) システムの現状報告, 天文学会秋.
- 面高俊宏, 西尾正則, 中村昌和, 亀谷 收, 堀合幸次, 岩館健三郎, 原 忠徳, 三好 真, 久慈清助, 佐藤克久, 浅利一善, 酒井 俐, 川口則幸, 宮地竹史, 宮澤敬輔, 萩原直樹, 朝木義晴: 1999, VERA 計画の父島におけるサイト調査, 天文学会秋, V04b.
- 折戸 学, 梶野敏貴: 1999, 宇宙論的ニュートリノとビッグバン元素合成, 物理学会秋.
- 大槻かおり, 和南城伸也, 梶野敏貴: 1999, 超新星爆発時の r 過程元素合成と MSW 効果, 天文学会秋.
- 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.
- Saad, Abdel-naby, and Kinoshita, H.**: 1999, An Analytical Theory on the Motion of Nereid, 天文学会秋, K01A.
- 斉藤嘉彦, 柏川伸成, 稲田素子: 1999, FOCAS 用スリット加工実験, 天文学会秋.
- Sakamoto, K., Baker, A. J., and Scoville, N. Z.**: 1999, Gas Dynamics in the Liner Galaxy NGC 5005, 天文学会秋, S19b.
- 坂尾太郎, 柴崎清登, 鹿野良平, 常田佐久, 原 弘久, 熊谷収可, 永田伸一, 小林 研, 松崎恵一, 下条圭美, 小杉健郎, SOLAR-B XRT 日米チーム: 1999, SOLAR-B 衛星搭載 X 線望遠鏡 (XRT) の開発, 天文学会秋, W20a.
- 桜井 隆, 辛 準鎬: 1999, 光子数を保存するスプレイン的補間, 天文学会秋, X04a.
- 佐々成正, 吉田春夫: 2000, シンプレクティック解法とその偏微分方程式への応用, 工学における微分方程式の数値解析研究集会 (神戸市).
- 佐藤 淳, 原 弘久, 小杉健郎: 1999, 「ようこう」

- HXTを用いた太陽フレア加速電子のスペクトル決定, 天文学会秋, M28a.
- 佐藤克久, 原 忠徳: 1999, 多チャンネル水蒸気ラジオメータによる超過光路長の推定精度, 第92回測地学会.
- 佐藤克久, 原 忠徳: 1999, 多チャンネル水蒸気ラジオメータによる超過光路長の推定精度, 1999年度VLBIシンポジウム, 12月.
- 佐藤弘一, 吉澤正則, 福島登志夫, 西川 淳, 鳥居泰男, 松田 浩, 久保浩一, 岩下 光, 鈴木駿策, 町田吉弘, 本間幸洋: 1999, ファイバー結合光赤外干渉計の基礎実験 II, 天文学会秋, V27b.
- 佐藤直久, 坂本彰弘, 松尾 宏, 石黒正人, 浮田信治, 川辺良平, 松本操一, LMSA アンテナワーキンググループ: 1999, ミリ波サブミリ波アンテナ用アルミモノブロックパネルの評価その2, 天文学会秋, V53a.
- 佐藤 淳, 原 弘久, 小杉健郎: 1999, 「ようこう」HXTを用いた太陽フレア加速電子のスペクトル決定, 天文学会秋, M28a.
- 澤田剛士, 山本文雄, 長谷川哲夫, 半田利弘, 有川裕司, 立松健一, 富士山頂サブミリ波望遠鏡グループ, Dame, T., 森野潤一: 1999, W50 付近の分子雲の一酸化炭素分子輝線による multiline 観測, 天文学会秋, Q14b.
- 瀬端好一, 雨谷 純, 川口則幸, 亀谷 收, 三好 真, 本間希樹: 2000, VERA2 ビーム受信機位相較正法実験, 天文学会春, V36b.
- 千田克志, 内藤勲夫, 岩淵哲也: 1999, 国土地理院全国GPS 観測網で得られた鉛直測位解と大気遅延量の関係, 地球惑星合同大会, Da-010.
- 瀬田益道, 長谷川哲夫, 澤田剛士, 岡 朋治, 阪本成一: 1999, 超新星残骸 W44 と相互作用している巨大分子雲の詳細構造, 天文学会秋, Q22b.
- Shen, Z.-Q., Kamenno, S., Inoue, M., Moran, J. M., Edwards, P. G., *et al.*: 1999, A 5 GHz Southern Hemisphere VLBI Survey of Compact Radio Sources, 天文学会秋, S22b.
- Shen, Z.-Q., Moran, J. M., and Kellermann, K. I.: 1999, VLBA Observations of an Unusual Radio Source PKS 1921-293, 天文学会秋, S21b.
- 柴崎清登: 1999, 磁気ループ中の高速プラズマ流の崩壊, 天文学会秋, M30a.
- 柴田 亮, 本多博彦, 大橋隆哉, 菊池健一, 江澤 元, 平山昌治: 1999, 「あすか」による Abell 2199 の元素分布の観測, 天文学会秋, T19a.
- 柴田晋平, 広谷幸一: 1999, パルサー磁気圏の Outer Gap 粒子加速の電気力学, 天文学会秋, N02a.
- 芝塚要公, 松下聡樹, 河野孝太郎, 川辺良平: 1999, Multiline Observations of the "Low Star Formation Efficiency" Starburst NGC 4527, 天文学会秋, R19b.
- 志岐成友, 大木健一郎, 阿部新助: 1999, 恒星大気からの遠赤外-センチ波連続スペクトルの輻射輸送計算, 天文学会秋, N23b.
- 志岐成友, 大木健一郎: 2000, A 型星の X 線放射, 天文学会春, N09b.
- 清水敏文: 1999, HAO (ASP) での磁場算出手法のレビュー, 研究会「太陽表面磁場ベクトル導出法の確立」(上宝村).
- 清水敏文: 1999, フィッティング方法の違いによる導出ベクトルの違い, 研究会「太陽表面磁場ベクトル導出法の確立」(上宝村).
- 清水敏文, 一本 潔, 末松芳法, 花岡庸一郎, 鹿野良平, 常田佐久, 松崎恵一, 秋岡真樹, 三神 泉, 斉藤秀朗, 永江一博, 三木史郎, 田畑真毅, 武山芸英, 山室智康, 榊原佳子, Solar-B 開発グループ: 1999, Solar-B 搭載可視光磁場望遠鏡 (SOT) の設計進捗状況, 天文学会秋, W38a.
- 白井俊道, 福島登志夫: 1999, 時間領域における数値的畳み込み及び非剛体地球の章動理論への応用, 測地学会秋, 10.
- 白井俊道, 福島登志夫: 2000a, 非剛体地球の章動理論の改良, 天文学会春, K03a.
- 白井俊道, 福島登志夫: 2000b, 非剛体地球の章動理論の改良, 地球惑星関連学会合同大会, Dc-008.
- 相馬 充: 1999, 星食のビデオ観測から新たに見つかった月縁の山と谷, 天文学会秋, L15a.
- 徂徠和夫, 西山広太, 久野成夫: 1999, 広い輝線幅を持つ渦巻銀河 NGC5005 の CO 観測, 天文学会秋, R18b.
- 須藤広志, 谷口義明, 大山陽一, 亀野誠二, 佐藤聡子, 井上 允, 鍋木 修, 笹尾哲夫: 1999, NGC 6251 の VLBI スケールカウンタージェットの発見, 天文学会秋, A02a.
- Suematsu, Y., Yoshimura, K., Ohtani, H., Balasubramanian, K. S., Hegwer, S., and Smaldone, L. A.: 1999, Simultaneous 2-D Spatial Spectra of the Sun Using a Microlens-Array Spectrograph, 天文学会秋, M10b.
- 砂田和良, 北村良実, 宮崎敦史, 山口千栄子, 米倉覚則, 浮田信治, BEARS 開発チーム: 1999, BEARS 試験観測 (2)-オリオン座分子雲広域マッピング II, 天文学会秋, P11b.
- 鈴木 建, 吉井 讓, Berrs, T. C.: 2000, ビッグ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.
- 鈴木 建, 吉井 讓, 梶野敏貴: 1999, 非一様初期銀河系におけるベリリウム, ボロンの進化, 天文学会秋.
- 鈴山智也, 川口則幸, 堀内謙司, 小関研介, 亀野誠二, 宮地竹史, 栗原則幸, 面高俊宏, 宮崎智行, 森本雅樹: 1999, 高次モードサンプリング 32 MHz 4ch 方式 VLBI の評価, 天文学会秋, V12b.
- 田口弘子, 嶋作一大, 土居 守, 岡村定矩: 1999, かみのけ座銀河団の光度分布の測定, 天文学会秋.
- 高橋順子: 1999, 宇宙塵表面での化学反応, 1999年度分子研研究会「多体相互作用へのアプローチ・ブレインストーミング」.
- 高橋順子: 1999, 星間分子 C_nH ($n=3-8$) の新しい異性体の観測可能性, 1999年度星間物質ワークショップ.
- 高橋順子: 1999, 星間塵表面上での水素分子生成反応とその周辺の化学反応, 1999年度星間物質ワークショップ.
- 高橋順子: 1999, 宇宙塵表面での化学反応, 日本化学会第78春季年会 (特別企画「分子凝集体表面の化学-環境化学から宇宙化学まで」).
- 高橋順子, 村上明德: 1999, 星間分子 C_nH ($n=3-8$) の構造異性体の安定性と生成機構, 1999年度分子構造総合討論会.
- 高橋順子, 村上明德: 1999, 星間分子 C_nH ($n=3-8$) の

- 異性体の構造と観測可能性, 天文学会秋, Q28b.
- 高橋順子, Williams, D. A.: 1999, 宇宙塵表面における水素分子生成反応と吸着分子の化学的脱着過程, 1999年度計算化学討論会.
- 高橋順子, Williams, D. A.: 1999, 宇宙塵表面上での化学反応と蒸発過程, 第3回理論化学討論会.
- 高橋順子, Williams, D. A.: 1999, 宇宙塵表面におけるH₂分子生成反応とCO分子の蒸発機構, 天文学会秋, Q44a.
- 高橋順子, Williams, D. A.: 1999, 宇宙塵表面上の水素分子生成点付近での局所的な温度上昇と化学的蒸発機構, 惑星科学会, 秋季講演会.
- 高橋竜太郎, 小橋有子, 西山道子, 神山直子, 三尾典克: 1999, TAMA300用スタック防振装置の改良, 物理学会秋, 23aSD5.
- 高橋竜太郎, 小橋有子, 西山道子, 三尾典克: 2000, TAMA300用スタック防振装置の改良II, 物理学会春, 31aSH.
- 高根澤 隆, 花田英夫, ILOM検討グループ: 1999, 月面天測望遠鏡の光学特性, 第92回測地学会, 11月.
- 高根澤 隆, 花田英夫, 河内正治, 船崎健一, ILOM検討グループ: 1999, 月面天測望遠鏡における基準水平面としての水銀面の評価, 第92回測地学会, 11月.
- 高野秀路, 中井直正, 川口建太郎, 鷹野敏明: 1999, 系外銀河M83でのアンモニアの検出, 天文学会秋, R11a.
- 高遠徳尚, 宮下曉彦, 高田唯史, 三上良孝, 井美克己, 大坪政司, 伊藤洋一, すばる望遠鏡チーム: 1999, すばる望遠鏡の熱源調査とシーイング統計 (暫定版), 天文学会秋, V22b.
- 田村元秀, 周藤浩士, 伊藤洋一, 白田知史, 海部宣男, 林左絵子, 土井由行, 中桐正夫, 小俣孝司, 海老塚 昇: 2000, CIAOの開発: 機能試験, 天文学会春.
- 田村元秀: 1999, すばる望遠鏡による惑星系形成の観測: 原始惑星系形成から系外惑星まで, 地球惑星科学関連学会合同大会 (国立オリンピック記念青少年総合センター, 代々木).
- 田村元秀: 1999, HII/L2のための装置提案中間赤外線コロナグラフ, HII/L2検討会 (宇宙科学研究所, 相模原市).
- 田村元秀: 1999, IRISによる星・惑星系形成の観測とすばるによるフォローアップ, AstroF/IRCサイエンス検討会 (宇宙科学研究所, 相模原市).
- 田村元秀: 1999, IMF at the Low Mass End, 理論懇シンポジウム (国立天文台, 三鷹市).
- 田村元秀: 2000, WFCAM Wide-Field Survey Programme Overview, Scope, and Scientific Potential, WFCAMワークショップ (国立天文台, 三鷹市).
- 田村元秀: 2000, HII/L2による系外惑星・超低質量星の撮像分光観測, HII/L2検討会 (宇宙科学研究所, 相模原市).
- 田村良明: 1999, 重力潮汐の現状と今後の可能性, 21世紀における重力研究のあり方についての研究集会 (地震研究所), 8月.
- 田沼俊一, 横山央明, 工藤哲洋, 柴田一成: 1999, 星間磁場のリコネクションにおけるエネルギー開放率の時間変化, 天文学会秋, Q02a.
- 立松健一, Jaffe, D. T., Plume, R., Evans, N. J., Keene, J.: 1999, Atomic Carbon Is a Temperature Probe in Dark Clouds, 天文学会秋, Q32a.
- 田島 徹, 磯部瑠三: 1999, 静止デブリの光学観測データによる軌道決定, 第43回宇宙科学技術連合講演会.
- 寺田聡一, 佐藤修一, 大橋正健, 藤本真克, 山崎利孝, 福嶋美津広: 1999, 20 m プロトタイプ重力波検出器の制御法, 物理学会秋, 23aSD12.
- 寺澤真理子, 住吉光介, 梶野敏貴, 谷畑勇夫: 1999, *r*過程元の起源と原子核モデルへの制限, 天文学会秋.
- 寺澤真理子, 住吉光介, 梶野敏貴, 谷畑勇夫: 1999, 軽い不安定核反応の*r*-過程元素合成への影響, 基研研究会“不安定核の構造と反応” (京都大学, 1999年11月5日).
- 寺澤真理子, 住吉光介, 梶野敏貴, 谷畑勇夫, Mathews, G.: 1999, *r*過程元素合成における軽い中性子過剰核の役割, 物理学会春 (近畿大学, 4月1日).
- 徳久 章, 梶野敏貴: 2000, 強磁場における中間子シンクロトロン放射, 天文学会春.
- 坪井昌人, 宮崎敦史, 春日 隆, 松尾 宏, 坂本彰弘, 久野成夫, 大野剛志, 阿部宏宏: 1999, ミリ波電波カメラによるSZ効果観測計画III, 天文学会秋, V50a.
- 坪川恒也: 1999, 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会 (計量研究所, 5月).
- 坪川恒也: 1999, 絶対重力計の現状と今後の可能性, 21世紀における重力研究のあり方についての研究集会 (東京大学地震研究所, 8月).
- 角田忠一, 坪川恒也, 岩館健三郎: 1999, 地球の10年程度のねじり振動, 地球惑星合同大会, 6月.
- 浮田信治, 石黒正人, 川辺良平, LMSA アンテナ WGメンバー, 宮脇啓造, 松本操一: 1999, 高精度10 m ミリ波サブミリ波アンテナの設計 (II), 天文学会秋, V52a.
- 浮田信治, 川辺良平, 森田耕一郎, 松尾 宏, 関本裕太郎, 阪本成一, 河野孝太郎, 江澤 元, 松下聡樹, 長谷川哲夫, 山本 智, 半田利弘, 岡 朋治, 斎藤 岳, 酒井剛: 1999, Atacama Submillimeter Telescope Experiment, 天文学会秋, V37b.
- 梅本智文, 齋藤正雄, Yang, Ji, 平野尚美: 1999, SiO Emission Detected in L1287, 天文学会秋, P22b.
- 浦口史寛, 柳沢顕史, 高遠徳尚, 岡田則夫: 1999, 屋外シーイング測定装置の開発, 天文学会秋, V34b.
- 白田知史, 秋山正幸, 伊藤洋一, 山下卓也, 犬塚修一郎, 林 左絵子, 林 正彦, 田村元秀, 岩室史秀, 本原顕太郎, 岩井淳一, 田辺裕久, 舞原俊憲, 中島 康, 海部宣男, すばるプロジェクトチーム: 1999, すばるによるオリオンKL領域の水素分子輝線撮像観測, 天文学会秋, P41a.
- 白田知史, 秋山正幸, 伊藤洋一, 山下卓也, 犬塚修一郎, 林 左絵子, 林 正彦, 田村元秀, 岩室史秀, 本原顕太郎, 岩井淳一, 田辺裕久, 舞原俊憲, 中島 康, 海部宣男, すばるプロジェクトチーム: 2000, すばるによるオリオンKL領域の水素分子輝線撮像観測, 天文学会春.
- 宇津野博士, 都竹 泰, 松尾 宏, Ade, P. A. R., ASTRO-F/FIS チーム: 1999, ASTRO-F (IRIS) 搭載遠赤外線フィルターの評価, 天文学会秋, W33b.
- 和田桂一: 1999, Multi-Phase 自己重力ガスディスクの大

- 局的進化と星形成, 天文学会秋.
- 和田桂一: 1999, 銀河スケールでのガスの進化と星形成, 第2回マゼラン星雲研究会 (国立天文台).
- 和南城伸也, 梶野敏貴, 大槻かおり, 寺澤真理子, 石丸友里: 1999, 超新星におけるニュートリノ風はr過程の起源になりうるか?, 天文学会秋.
- 渡部潤一, 阿部新助, 中村卓司, 津田敏隆, 堤雅基, 佐々木明之: 2000, MUレーダーによるしし座流星群の観測—1999年の極大の特徴—, 天文学会春, L06a.
- 渡部潤一, 福島英雄, 中村彰正, 菅原賢, Boice, D.: 1999, The Morphology of Comet C/1998 K5 (LINEAR) — Intermittent Fragmentation of the Nucleus?—, 天文学会秋, L11a.
- 山口千栄子, 砂田和良, 飯塚吉三, 岩下浩幸, 野口卓, 浮田信治: 1999, マルチビーム受信機観測システム BEARS (25-BEam Array Receiver System) 3—フロントエンド—, 天文学会秋, V44b.
- 山口喜博: 1999, 最短経路問題をシャボン玉膜を用いて解くときに現れる膜パターンの相転移現象, 第46回形の科学会シンポジウム (筑波大学).
- 山口喜博, 谷川清隆: 1999, 標準写像族に属するねじれ写像の周期軌道の安定性, 物理学会秋 (岩手大学).
- 山本文雄, 長谷川哲夫, 森野潤一, 半田利弘, 澤田剛士, Dame, T.: 1999, 超新星残骸と相互作用する分子雲の新たな例, 天文学会秋, Q03a.
- 山本直孝, 木下大輔, 川端 潔, 福島英雄, 渡部潤一: 2000, Lee 彗星 (C/1999H1) に見られたアンチ・テイルの解析, 天文学会春, L05a.
- 柳澤顕史, 奥村真一郎, 渡辺悦二, 浦口史寛, 清水康広, 姚永強, 岡田隆史: 1999, OASIS改修計画, 天文学会秋, V31b.
- 矢野太平, 千葉証司, 郷田直輝: 2000, 我々の銀河のスパイラルアームは密度波か?, 天文学会春, R25b.
- Yao, Y., Ishii, M., Kato, D., Nagata, T., and Sato, S.: 2000, Multiple Non-axially Symmetric H₂ Shocks in S233 and IRAS20050, 天文学会春, P18a.
- Yao, Y., Ishii, M., Nagata, T., and Sato, S.: 1999, Unveiling Deeply Embedded Sources by Near Infrared Polarimetric Imaging, 天文学会秋, P14a.
- 横川創造, 朝木義晴, 北村良実, 齋藤正雄, 百瀬宗武, 森田耕一郎, 川辺良平: 1999, 野辺山ミリ波干渉計におけるファーストスイッチング法の効果測定, 天文学会秋, V55a.
- 横山央明, 佐藤 淳, 花岡庸一郎, 中島 弘, 柴崎清登: 1999, 野辺山電波ヘリオグラフ・ようこうによるフレア非熱的放射の解析, 天文学会秋, M16a.
- 横山隆明, 岩田隆浩, 日置幸介, 河野宣之, 花田英夫, 唐牛 宏, ILOM 検討グループ: 1999, ILOM (月面天測望遠鏡) 計画の技術開発, 宇宙科学技術連合講演会, 10月.
- 米倉覚則, 砂田和良, 山口千栄子, 飯塚吉三, 浮田信治: 1999, BEARS 試験観測 (3)—Cepheus OB3 分子雲広域マッピング, 天文学会秋, P12b.
- 吉田二美, 石黒正晃, 高橋 茂, 篠川弘司, 向井 正, 川端弘治, 古荘玲子: 2000, 小惑星の光度・偏光時間曲線の観測, 天文学会春.
- 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」研究集会 (東京工業大学).
- 吉澤正則, 佐藤弘一, 西川 淳, 福島登志夫, 鳥居泰男, 鈴木駿策, 松田 浩, 久保浩一, 岩下 光, 町田吉弘, 本間幸洋, 久保田裕司, 嶋崎功一, 根本善一: 1999, 30 m 基線光赤外干渉計 MIRA-I.2 の建設, 天文学会秋, V26b.

国立天文台年次報告編集委員

海 部 宣 男

観 山 正 見

福 島 登志夫

永 井 隆三郎

国立天文台年次報告 第12冊 1999年度

平成13年1月25日 印刷

平成13年1月30日 発刊

編 集 兼 国 立 天 文 台
発 行 者

〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1
TEL 0422-34-3600

印 刷 者 株式会社 国際文献印刷社

〒169-0075 東京都新宿区高田馬場 3-8-8
TEL 03-3362-9741

2001・1・900