

ISSN 0915-6410

國立天文台年次報告

第 10 冊

1997 年度

国立天文台年次報告

1997年度

目 次

はじめに	国立天文台 台長 小平 桂一
I 研究ハイライト	1
II 各研究分野の研究成果・活動状況	57
1. ハワイ観測所	57
2. 光学赤外線天文学・観測システム研究系	59
3. 岡山天体物理観測所	60
4. 堂平観測所	61
5. 太陽物理学研究系	62
6. 位置天文・天体力学研究系	64
7. 理論天文学研究系	65
8. 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	67
9. 地球回転研究系、水沢観測センター	72
10. 天文学データ解析計算センター	74
11. 天文機器開発実験センター	76
12. 広報普及室	78
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	89
5. 特別共同利用研究員・特別研究員等	91
6. 予算	92
7. 共同開発研究、共同研究、研究会・ワークショップ	93
8. 施設等の共同利用（平成9年度）	94
9. 総合研究大学院大学、大学院教育等	101
10. 非常勤講師、各種委員	107
11. 海外渡航、年間記録、施設の公開	114
12. 図書・出版	116
13. 国立天文台談話会記録（1997-1998）	117
IV 文献	121

はじめに

国立天文台 台長 小平桂一

本年度は、国立天文台の創設第10年次目を迎えるにあたり、昨年度とりまとめた「第二期整備計画」の基本構想案に基づいて研究部門配置等の具体的検討を行った。その結果と昨年来行ってきた分野毎のピアレビューの報告を踏まえて、11月に有馬朗人氏とL.ウォルチエ氏を共同委員長とする国際評価委員会による国立天文台全体の第三者評価を実施した。1月に提出された評価報告書は、全体として過去10年に亘る大学共同利用機関としての国立天文台の役割を高く評価し、第二期整備計画を推奨するものであったが、二、三の施設の転換や一部の研究分野の活性化を促すなど、貴重な意見が盛り込まれていた。本台ではそれらの意見をとりこんで、最終的な「第二期整備計画」基本構想の策定にかかることとした。

建設の第7年次を迎えた「すばる」計画は、ハワイ州ヒロ市のハワイ大学用地内にあるユニバーシティ・パークにハワイ観測所の基地建物が完成し、また在勤官署としての省令施設「ハワイ観測所」が発足して、いよいよ立ち上げ作業が本格化した。4月の開設と共に海部宣男所長以下の天文台職員が赴任し、人材派遣による現地雇員も増員して、観測所の設備・体制両面の整備が始まった。マウナケア山頂の望遠鏡建物内では機械構造の組上げが進み、並行して制御系の立ち上げが行われた。観測装置の製作が日本国内やハワイで進行するにつれて、専門委員会では試験観測の方式等についての検討が深められた。主鏡の研磨は裏面工作に予想外に時間をかけてきたが、良質の鏡面製作を目指に、引き続き慎重に進められた。当初の工程よりも数ヶ月の遅れが見込まれるが、全体としての計画完了時期には支障はない。

一方、三鷹には「すばる」解析研究棟の建設が進められ、ハワイ観測所からの映像直送も予定されている大セミナー室を含む3階建一棟が年度末には完成した。また国立天文台三鷹地区の正門前の都道が拡幅されることになり、その道路に面した天文台用地の一部が東京都に処分された。これに伴い、その地域の植生調査を行い、一部の貴重な草花等を移植した。また隣接する東京大学理学部付属天文学教育研究センター用地内では、研究棟設備の準備として埋蔵物調査が行われた。

8月には京都で国際天文学連合第23回総会が開催され、本天文台からも多数の研究成果発表が行われると共に、その支援を行った。野辺山の宇宙・太陽両観測所の成果をはじめ、宇宙科学研究所と共同の「ようこう」衛星や「はるか」衛星による成果、最新の彗星研究成果、スーパーコンピューターを用いた星・惑星系形成やプラズマ現象の物理解析結果などを極め、特に若い研究者の活躍が各国からの参加者に強い印象を与えた。国立天文台としては、これを機会に、地上観測に関する日英協力や、大型ミリ波サブミリ波アレイ（LMSA）計画に関する日米協力をさらに推進すると共に、オーストラリアとも協力関係を深めた。また3月には「数値天体物理」に関する国際シンポジウムが東京のオリンピック記念青少年センターで開催され、当該分野の最近の目を見張るような多くの成果が発表された。

国立天文台では引き続き社会に開かれた研究所を目標に努力を重ねてきたが、本年度には天文台紹介のビデオ「ようこそ国立天文台へ」を作成した。これが科学技術映像祭において科学技術庁長官賞を受賞し、好評を得たこともあり、引き続き続編を製作することとした。

人事関連では、永年本台の電波天文学分野で活躍してきた稻谷順司教授が、その先端的研究をさらに発展させるため、年度途中に宇宙開発事業団の宇宙環境利用研究システムからの招聘をうけて転出した。また、次年度以降のための台長改選が行われ、現台長が再選された。

研究ハイライト

1. 「すばる」望遠鏡の建設	1
2. サブミリ波カメラ SCUBA 用偏光器の開発	4
3. TAMA300 用モードクリーナーの開発	5
4. ファブリー・ペロー干渉計を用いた 300 m 基線長の絶対測定	6
5. 「ようこう」硬 X 線望遠鏡の画質向上	7
6. 観測ロケット搭載 X 線望遠鏡の開発と飛翔結果	8
7. 大型 CCD 素子の共同開発	10
8. 超広帯域低雑音特性を有する並列多接合型 SIS ミクサの開発	11
9. チリ北部 LMSA 建設候補地における 492 GHz・220 GHz 大気透過率の同時測定	12
10. VERA 観測局予定地における大気位相モニター	13
11. 重力レンズ効果と基準座標系の精度限界	14
12. 銀河－銀河群－銀河団の進化系列	16
13. 星形成過程の理論的研究	17
14. ブラックホール降着円盤から噴出するジェットの一般相対論的 MHD 数値シミュレーション	20
15. ニュートリノと始原元素合成	21
16. 原始惑星系円盤における分子組成進化	22
17. 若い星の赤外偏光観測－円偏光および直線偏光撮像	23
18. アンドロメダ銀河に赤外超過星を発見	24
19. Hipparcos 衛星観測に基づく銀河系初期進化の研究	25
20. 新星爆発における ^7Li の合成と銀河の化学進化	26
21. 古い星に残る我々の銀河で起こった最初の超新星の痕跡	27
22. M51 における分子ガスの分布と運動	28
23. Orion KL/IRc2 領域近赤外反射光の吸収スペクトル：非常に大きな質量降着率	29
24. M51 の活動銀河核を取り巻く高温・高密度分子ガス円盤	30
25. 野辺山 45 m 鏡による異なる進化段階にある高密度分子雲コアの検出	31
26. 分子雲コア中の局所比角運動量の半径依存性	32
27. X 線ジェットに伴ったマイクロ波放射	33
28. 電波シノプティックマップと極冠増光	34
29. 磁気圏を持つ形成中の星への質量降着とジェットの形成	35
30. キンクした太陽活動領域列の形成機構	36
31. 太陽フレア前のマイクロ波増光・減光現象	37
32. 高温プラズモイド放出を伴う太陽フレアのプリフレア加熱と運動	38
33. 科学衛星「ようこう」による浮上磁場領域進化の研究	39
34. フェルミ電子加速とループ上空の硬 X 線源	40
35. 活動域コロナのエネルギー収支	41
36. 軟 X 線太陽コロナフラッシュ現象の発見	42
37. 巨大プロミネンス爆発に伴うコロナの減光	43
38. 多重磁気ループにおける太陽フレアの数値シミュレーション	44
39. 磁気リコネクションモデルに基づいた太陽フレア彩層蒸発の 2 次元 MHD シミュレーション	45
40. 彗星の NH_3 の親分子は何か？	46
41. シューメーカー・レビー第 9 彗星はやはり彗星だった	47
42. ヘール・ボップ彗星のシンクロニックバンドの検出	48
43. 彗星核の不均質性を示す証拠発見？	49
44. 周期彗星と地球型惑星との衝突頻度	50
45. 地震の全体像をとらえる測地計測	51
46. 地球自由振動の常時励起の発見と GGP	52
47. 光学天文台の観測環境と日本の夜空	53
48. ピカール・チェビシェフ法による摂動力学系の並列計算	54
49. 並列化補外法による重力少体問題数値解法の高速化	55

「すばる」望遠鏡の建設

海部 宣男

(国立天文台・ハワイ観測所)

平成3年度からスタートした口径8m「すばる」望遠鏡プロジェクトは、平成9年度で第7年次を終了した。平成9年4月よりハワイ島ヒロ市に国立天文台ハワイ観測所が設置され、わが国として初めての赴任体制による研究活動が始まるなど、プロジェクトは総合的な調整と望遠鏡としての完成に向かう新しい段階に入った。平成10年度にはファーストライトを迎える、11年度にかけて試験観測に入る予定である。

1 ハワイ観測所の設置

ハワイ島ヒロ市のハワイ大学ヒロ分校「ユニヴァーシティ・パーク」に、「すばる」望遠鏡の本部建物が昨年度竣工し、平成9年度4月から国立天文台ハワイ観測所が正式に発足した。6月には地元ヒロ及びホノルルにおいて、それぞれ300人、150人の参加を得て開所式が開催された(写真1)。ホノルルでの開催は、在ホノルル日本国総領事館の御好意によるものである。



写真1 1997年6月にヒロで行われたハワイ観測所開所式風景。ハワイ風のテーピングをする、左から Donald Hall (ハワイ大学天文研究所長)、海部宣男 (ハワイ観測所長) (筆者)、小平桂一 (国立天文台長)。

「ユニヴァーシティ・パーク」は、ハワイ大学が天文学を中心とした科学センターとして整備している地区であり、赤外線望遠鏡UKIRTとサブミリ波望遠鏡JCMTを運用するイギリスのJAC、カリフォルニア工科大学のサブミリ波望遠鏡CSOなどの既に活動している観測所、すばるに加え、アメリカ・イギリスなど7か国の8m望遠鏡GEMINI、スマソニアン天文台のサブミリ波干渉計、さら

にハワイ大学の天文学研究所(IIfA)の相当部分がホノルルから移転するなどの予定があり、近いうちに天文学では世界最大のアカデミックセンターとなる。

すばる望遠鏡の運用と観測・開発・研究の拠点となるハワイ観測所の建物は、床面積3,400平方米、鉄筋コンクリート二階建てで、ハワイの環境にマッチするよう配慮された瀟洒な建物である。国立天文台スタッフが三鷹本部から赴任し、望遠鏡の建設や実験開発環境整備、関連装置類の受け入れ調整、事務機構・研究支援体制の整備拡充など、本格的活動を開始している。観測所の赴任スタッフ(平成9年度)は、教授3、助教授4、助手8、技官3、それに事務官及び事務技官6の、合計24名である。これに加え、ハワイ現地においてRCUH(ハワイ大学研究支援公社)を通じ、各種オペレーションやエンジニアリングなどさまざまな業務に対応するスタッフを雇用している。最終的には常勤スタッフ(国立天文台からの赴任職員およびRCUH雇用職員)約50名、長期・短中期の出張による国立天文台三鷹からの支援職員や、研究員、客員、大学院生、計算機支援技術者など合計70~80人が、常時ハワイ観測所で活動することになる。

ハワイ観測所の国立天文台職員は日本として初めて海外の勤務地に赴任する国家公務員となることから、関係方面と協力してハワイ州勤務手当などの体制整備が進められた。年末までに給与法の改定が行われて、合計40人以上のほかの赴任職員及び家族のハワイにおける生活も、ようやく軌道に乗った。

一方国内では、ハワイ観測所の発足を受けて「光学赤外線天文学・観測システム研究系」が発足し、天文機器開発実験センターなど関連組織とともに、ハワイ観測所との緊密な共同による計画の引き継ぎの推進、各種観測装置の開発製作、現地に出張しての総合調整など、ハワイ観測所の支援を行った。さらに、東京大学、京都大学、名古屋大学、ハワイ大学などの数グループ・約10名の研究者と多くの研究員や大学院生が、すばる望遠鏡用の観測装置開発などに参加している。

2 望遠鏡の建設

【マウナケア山頂における望遠鏡及び付帯設備の建設と整備・調整】

マウナケア山頂においては、昨年度のドーム建設工事の

完了を受け、三菱電機による望遠鏡機械構造の組立てと各部の駆動試験、ドームと望遠鏡との連動試験などが進んだ（写真2）。精度の追い込みはこれからが本番だが、基本的

に完成した。

可視、赤外のカセグレン焦点用などの副反射鏡、およびナスミス焦点用第三鏡などの光学部品の研磨も、並行して進められた。

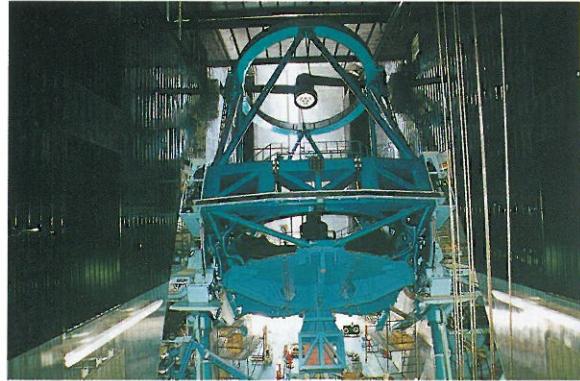


写真2 マウナケア山頂のドーム内で組み立てを終わり、駆動試験中の「すばる」望遠鏡機械構造。水平回転部は床の下にある。また高度軸を支えるヨーク構造やナスマス台の大部分も望遠鏡と一緒に回転するドームの左右の隔壁に組み込まれているため、見えていない。

な制御性能は十分仕様値を満足するものである。一方観測用計算機システムの山頂制御棟への設置、関連ソフトウェアの組み込みと実地調整も、富士通により並行して行われた。9年度終りまでには観測用計算機システムと望遠鏡機械制御系との連動遠隔制御試験が、観測所スタッフの立ち合いのもとで行われ、無事終了した。ヒロの観測所本部においても、山頂と山麓をつなぐデータ回線、山頂作業を支援するソフトウェアシミュレータなどの整備が着実に進められた。

真空蒸着装置、主鏡洗浄装置、主鏡ハンドリング装置、主鏡運搬台車及びセル台車、観測装置自動交換システムなど、各種付帯設備の現地組立て調整も順調に進み、それぞれ実地試験を行った。

【ピツバーグにおける8m主鏡・副鏡等の製作】

コントラベス社（アメリカ）で進められている8m主鏡の製作は、昨年度裏面加工が終了し、最後の反転作業の後、最終工程である表面研磨の段階に入っている。ガラスの研磨は測定と研磨を繰り返しつつ慎重に進められる。精度が上がるにつれて測定系も高精度のものに取り換え、最終的には高感度の光学干渉計による測定を用いて、鏡面形状誤差を観測波長の25分の1（20 nm rms）以下におさえた高精度主鏡の実現を目指す。そのためピツバーグ郊外のワンパンにある同社の地下工場では、内部温度の均一化を含め周到な対策が講じられている（写真3）。研磨の終了は平成10年度に予定されている。現地最終検定を終えた後ハワイまで長途船で運び、マウナケア山頂では直ちに真空蒸着装置による反射面の形成作業を行った後、主鏡の



写真3 コントラベス社のワンパン地下工場（ピツバーグ近郊）において表面研磨中の8m主鏡。

【ソフトウェアの製作】

観測用に用いる観測用ソフトウェア、データベースシステム、データアーカイブシステム（DASH）、解析ソフトウェアシステム（STARS）などの製作が、それぞれに進行している。一部は既にヒロ及び山頂の計算機にインストールされ、機能試験を行った。また、製作途上にある各観測装置とのインターフェースについても種々検討と調整が進んでいる。これらソフトウェアの主契約者は、富士通である。

3 ファーストライト・試験観測に向けて

これら担当メーカーが主体となった製造・調整作業と並行して、国立天文台の本観測所及びすばるグループが主体となっての各種の開発試験の作業も、平成10年度のファーストライトに向けて追い込みの段階に入っている。

【各種立上げ用機器の実験調整】

三菱電機のもとでPSI社（アメリカ）が製作した大型真空蒸着装置を用い、8m主鏡面に純アルミニウムを真空蒸着して高反射率の鏡面を実現するための実験が繰り返され（写真4）、三鷹に設置されている中型真空蒸着システムと共同して、優れた反射面形成の条件設定が進んだ。また副鏡に銀反射面を蒸着するための実験も行われ、見通しが得られつつある。

カセグレン焦点に取り付ける各種観測装置をあらかじめテストするための光学シミュレータ、および観測装置を効率的に短時間で交換できる「観測装置自動交換システム（CIAX）」の製作と調整実験も三鷹とハワイとで連携して進められ、順調に進んでいる。

そのほかハワイ観測所では、観測装置の組立て調整用実

験室や機械工作室の整備、各種研究環境の整備が行われ、全くゼロの状態からの海外研究所としての立ち上げが進んだ。

【観測装置の製作】

すばる用の観測装置として、以下の7装置の製作が国立天文台及び関連大学のグループとの共同で進んでいる。(カッコ内は主製作者(P.I.)の所属機関を示す)

○カセグレン焦点用観測装置

FOCAS 可視光用多目的微光天体分光撮像器
(国立天文台)

IRCS 近赤外線用高感度冷却分光撮像器
(ハワイ大学)

CHIAO 近赤外線用補償光学恒星コロナグラフ
(国立天文台)

COMICS 中間赤外線用分光撮像器
(東京大学・国立天文台)

○主焦点用観測装置

Prime Cam 可視光用広視野CCDモザイクカメラ
(東京大学・国立天文台)

○ナスミス焦点用観測装置

HDS 可視光用高分散分光器 (国立天文台)

OHS 近赤外線用OH夜光除去高感度分光器
(京都大学)

これに加え、カセグレン焦点用近赤外線補償光学装置(AO)があり、IRCSとCHIAOとに取り付けられて、0.1秒角を切る高分解能観測を実現する予定である。またファーストライトに始まる初期観測用には、中間赤外線撮像器MIRTOSなどの製作が進められている。

各装置は平成10年度から11年度にかけて完成し、それぞれ「すばる」望遠鏡の焦点に取り付けての調整・試験観測を経て、平成12年度以降の共同利用に供せられる。

【ファーストライト・試験観測計画の検討】

「すばる」望遠鏡の性能を実証する天体データをはじめて取得するファースト・ライトは、平成10年冬頃を予定している。それ以後平成11年度末までが基本的に試験観測期間であり、望遠鏡のシステム全体としての調整・性能出しを進めつつ、各観測装置による試験的な観測を行う。

この時期の作業を望遠鏡・観測装置の製作グループとユーザとの協力で有効に進めるべく、国立天文台すばる望遠鏡専門委員会を中心として検討を進めている。その一環として第3回「ファーストライト・シンポジウム」が平成9年の12月に開催されて活発な議論と検討が行われた。また同年9月の第7回「光赤外ユーザーズミーティング」においては、将来の運用形態などが議論された。こうした幅広い研究者による討議を踏まえ、ファーストライトと試験観測の具体計画立案を進めた。

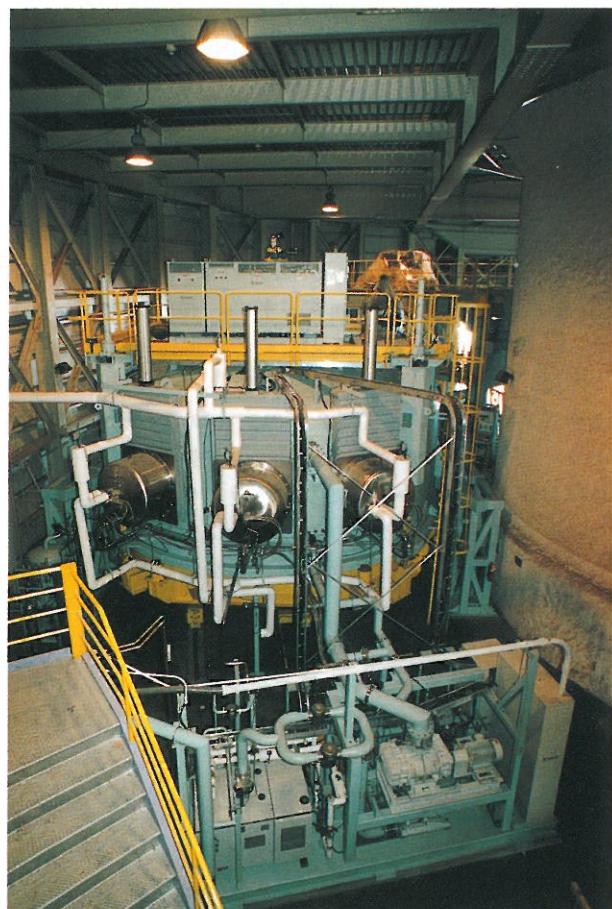


写真4 すばるドーム下部に据え付けられ、本番に向けてアルミニウム反射膜の蒸着試験が進む大型真空蒸着装置。

サブミリ波カメラ SCUBA 用偏光器の開発

田 村 元 秀

森 野 潤

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系) (東京大学)

A. G. Murray、R. Nortallo

J. S. Greaves、W. S. Holland

(Queen Mary and Westfield College)

(Joint Astronomy Center)

1995年より共同開発を進めていたサブミリ波用アレイ SCUBA (スキューバ) 用の偏光器がついに完成した。

SCUBA はマウナケア山頂にある英国の JCMT 15 m 望遠鏡に搭載されたサブミリ波「カメラ」で、37 素子長波長帯アレイ ($750 / 850 \mu\text{m}$)、91 素子短波長帯アレイ ($350 / 450 \mu\text{m}$) に加えて、波長 $1.1, 1.35, 2.0 \text{ mm}$ の 1 素子検出器も備え、世界最高感度のサブミリ連続波観測を可能にしている。しかも、長波長アレイと短波長アレイは同時観測が可能である。各ピクセルは回折限界の空間分解能を持ち、 $850 \mu\text{m}$ で 13 秒角 、 $450 \mu\text{m}$ で 7 秒角 、視野は約 2.3 分角 である。我々はこの SCUBA のための専用偏光器を日英協力で開発した (図 1)。

偏光器ハードウェア (図 2) の主なコンポーネントは、アナライザー、アクロマート波長板、波長版回転モジュール及びコントローラからなる。アナライザーは $6 \mu\text{m}$ 間隔グリッドをフォトリソグラフエッキングしたワイヤーグリッド型偏光子である。波長板は 2 種類を開発した：1つは波長 $350 - 850 \mu\text{m}$ で最適化され (Array Plate)、もう1つは $1100 - 2000 \mu\text{m}$ で最適化されている (Photometric Plate)。どちらも材質はクオーツで、軸方向の異なるいくつかの波長板を組み合わせることにより (Pancharatnam 型波長板)、長い波長範囲でアクロマートな波長板を達成し、長波長アレイと短波長アレイの (たとえば、 $850 \mu\text{m}$ と $450 \mu\text{m}$ の)

同時偏光観測が可能となった。1997 年 10 月に最初に望遠鏡に取り付けた commissioning run を行い、以下の性能を確認した。

- 1) 惑星と基準偏光子を用いて求めた偏光モジュレーション効率は全ての波長で $93 - 100 \%$ で、補正の必要が無いほど高い。
- 2) 望遠鏡に取り付けた場合の波長板の透過度は全ての波長で 85% 以上である。しかし、Array Plate の $450 \mu\text{m}$ の値だけが 60% と予想より小さい。
- 3) 惑星を用いて求めた装置固有偏光 (Instrumental Polarization) は、波長 $350, 750, 850, 1300, 2000 \mu\text{m}$ で約 1% 程度、波長 $450 \mu\text{m}$ で約 3% 程度と測定された。
- 4) 感度はスカイノイズを差し引かない状態でも、従来の 1 素子ボロメータシステム UKT14 による偏光観測の 3 - 4 倍向上していることを確認した。スカイピクセルを利用してスカイノイズを差し引くと、ほぼ理論どおり UKT14 システムより 1 衡感度の高い偏光観測が可能になる。

これらの IP は、天体の高度依存性を考慮して、天体の偏光から差し引くことができるので、高精度の偏光観測が可能である。

この偏光器は、1998 年より JCMT の標準観測所装置として一般ユーザーの利用に供されている。



図 1 SCUBA の窓部に取り付けられた偏光器。



図 2 偏光器ハードウェア (波長板、回転モジュール、偏光子)。

TAMA300用モードクリーナーの開発

寺 田 聰一、
(総合研究大学院大学)

重力波グループ

国立天文台三鷹で建設されているレーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 用に、位相変調光が透過できるモードクリーナーを開発し、その性能評価を行った。

TAMA300 の干渉計は、マイケルソン干渉計の 2 つの腕がそれぞれ長さ 300 m のファブリー・ペロー共振器になっており、この干渉計を動作させるために、入射光に位相変調をかけ、干渉光を光検出器で検出して復調し、レーザ一周波数や干渉計を構成する鏡の位置をフィードバック制御している。モードクリーナーは、干渉計へ入射するレーザー光の波面の整形、ビームジッターの除去、周波数安定化を担う光共振器で、これにも同様の制御を行っている。干渉計制御用の位相変調器は、通常、位相変調光が光共振器であるモードクリーナーを透過できないのでモードクリーナーと干渉計の間に置かれるが、位相変調器がレーザーの波面を乱すことがあり、この位置に置くことは、モードクリーナーの目的であるレーザービームの整形やビームジッター除去を損なうことになる。これを避けるよう位相変調器をモードクリーナーの前に置くために、光共振器の共振条件が、「共振器長が光の半波長の整数倍」であることを利用して、共振器長を調整し、その共振周波数の間隔 (FSR) を位相変調の周波数に一致させ、位相変調光が透過できるモードクリーナーを開発した。

この方式のモードクリーナーでは従来、透過した位相変調光にショットノイズ以上の強度ノイズが見られることが報告されていたが、原因は究明されていなかった。この研究では、この強度ノイズの原因が変調周波数と FSR のずれとレーザー光の周波数ノイズとのコンボリューションによるものであることを確認し、強度ノイズを抑制することに成功した。

具体的には、変調周波数と FSR のずれの DC 的 (約 1 Hz 以下) 成分、レーザー光の周波数ノイズの DC 的成分をそれぞれ除去した。変調周波数と FSR のずれを除去するために、レーザー光に周波数変調をほどこし、モードクリーナーの透過光を同期検波することで、このずれの DC

的成分を検出し、変調周波数を発振している発信器の周波数をフィードバック制御した。この制御信号から、0.2 Hz 程度の変調周波数と FSR のずれが数秒周期で変化しており、またさらに長周期のドリフトも観測された。長周期の変化のうち 1 ~ 2 分周期の変化は発振器の発振周波数の変化によるもので、さらに長い周期の変化は FSR の変化であることが確認できた。この周期では、レーザーの波長を基準として共振器長を制御しているため、温度変化によってレーザーの波長が変化することで共振器長が変化し、FSR が変化すると考えられる。一方、レーザー光の周波数ノイズの DC 的成分とは、レーザー光が共振器に共振する際に、共振中心から僅かにずれた点にロックするオフセットロックのことであり、この除去のために、透過変調光の変調周波数に周波数変調をかけ、モードクリーナーの透過光を同期検波することで、これを検出し、制御した。これらによって、重力波観測帯域で強度ノイズを除去し、ショットノイズレベルに達成することができた (図 1)。

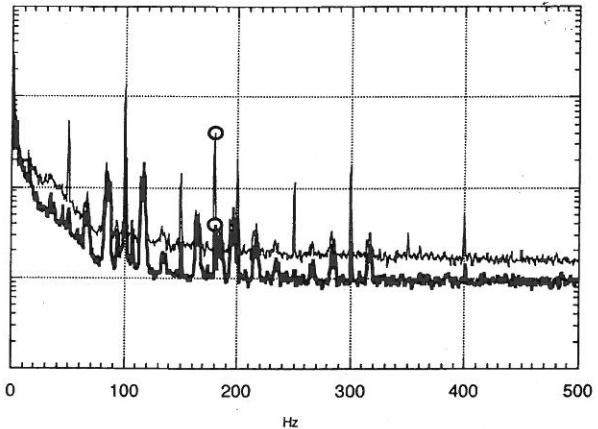


図 1 レーザー光の周波数ノイズの DC 的成分の除去による、モードクリーナー透過光強度雑音の変化。変調周波数に 180 Hz の周波数変調をかけ、それによる成分 (○印のピーク) が下がるように DC オフセットを調整することで、強度雑音全体が下がり、ショットノイズレベルに達した。

ファブリー・ペロー干渉計を用いた 300 m 基線長の絶対測定

高橋 竜太郎

(国立天文台・位置天文天体力学研究系) (総合研究大学院大学)

寺田 聰一

TAMA グループ

新谷 昌人

(東京大学)

河邊 径太、柄久保 邦治、谷口 伸介

(東京大学)

国立天文台では現在レーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 の開発が進められている。この装置は 2 本の腕の長さが 300 m のマイケルソン干渉計で、光路長を稼ぐために各腕がファブリー・ペロー干渉計となっている。目標とされている変位感度は $\delta x = 5 \times 10^{-20} \text{ m}/\sqrt{\text{Hz}}$ @300 Hz (BW300 Hz) である。このような高感度なアンテナを地殻変動を見るために応用することは以前より検討されていたが、光源の波長を基準とする場合重力波では今のところ要求されていない光源の長期安定化が必要であった。ところが我々はハイフィネスのファブリー・ペロー干渉計の性質を利用することにより、光源の周波数安定度によらずに高感度でキャビティの絶対長を決定できる方法を見出した [1]。

その原理は以下のようなものである。ファブリー・ペロー干渉計のキャビティ長を ℓ とすると FSR (Free Spectral Range) は $c/2\ell$ であらわせる (c は光速度)。入射ビームはキャビティに共振するようにロックされるので、もしキャリアに付加されたサイドバンド周波数がちょうど FSR の整数倍であればサイドバンドもキャリアに共振しキャビティを透過する。300 m 干渉計の場合 FSR は 500 kHz となるが、例えば光変調器を用いて 500 kHz の 24 倍の周波数 12 MHz で入射ビームを変調した場合 (実際にこの周波数を使用)、これによって生じるサイドバンドは 300 m のキャビティを透過することができる。従って常にサイドバンドがキャリアを透過するように制御してやれば変調周波数を正確に読み取るだけでキャビティの絶対長を決定できる。またキャリア周波数に変動がある場合その変動によってサイドバンドが共振からずれ透過効率が変動するので (FM-AM 変換)、入射ビームに与えた周波数変調によって透過サイドバンドに生じた強度変調が 0 になるように制御をおこなうことにより常にサイドバンドをキャリアに共振させることができる [2]。

我々はこの方法を用いて 1998 年 3 月 18 日からの 4 ~ 5 日間に連続測定を行なった。干渉計はアライメント制御な

どにより安定して動作し、この間に測定が中断することは殆どない。図はキャビティを構成するミラー間の距離の変化を示すグラフで、縦軸は読み取った変調周波数 (左) と対応する絶対長 (右) である。特徴的であるのは昼間に 12 ~ 14 回発生するスパイクである。この原因を調査した結果、天文台三鷹に隣接する病院においてポンプによる地下水の汲み上げが行なわれており、ポンプが昼間やはり 12 ~ 14 回ほどオン、オフしていることがわかった。また同時期に両者をモニターしたところポンプ差動中に徐々にミラー間隔が縮まり、オフでまた回復していることを確認した。以上のようにファブリー・ペロー干渉計を用いることにより 300 m の基線長に対し 1 μm の精度で絶対長を決定し、実際に地下水の汲み上げに起因する約 25 μm の地殻変動を検出できることを示したのである。今後変調周波数を最適化することにより感度を更に 100 倍程度上げることが期待されている。

参考文献

- [1] Araya, A., et al: to be published.
- [2] Telada, S.: 1997, Ph. D. Thesis, the Graduate Univ. for Advanced Studies.

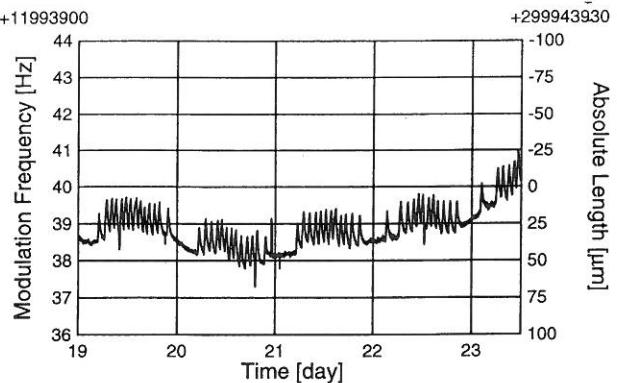


図 1 ファブリー・ペロー干渉計によって測定された 300 m 基線長の変化。縦軸は読み取った変調周波数 (左) と対応する絶対長 (右)。

「ようこう」硬X線望遠鏡の画質向上

佐藤 淳、小杉 健郎*

(国立天文台・電波天文学研究系)

「ようこう」衛星搭載の硬X線望遠鏡（HXT）は、フーリエ合成型の望遠鏡であり、これまでの太陽フレア硬X線源を撮像する装置に比べ格段に優れた性能を備えている。1991年の打ち上げ以来、磁気再結合に伴って高エネルギー電子が生成されていると思われる領域を撮像するなど、様々な新しい観測事実を得て、太陽フレアの理解を大きく前進させてきた。しかしながら、時間的、空間的に安定した画像が得られない場合等があり、装置本来の性能が十分に発揮してきたとは必ずしも言い切れない。具体的には、長時間積分をした場合、S/Nが改善し画質が向上するはずなのに、空間分解能以下の細かい構造が現われるなど、画質が不安定になる等の弱点があった。

我々は、HXTの画像合成における問題を解決するため、画像合成に使用する装置関数と、最大エントロピー法（MEM）を用いた画像合成ソフトを全面的に再検討し、以下の3点にわたり改良を施した。（1）HXTの空間応答関数であるモジュレーション・コリメーターのX線透過パターン（モジュレーション・パターン）の改善。（2）MEMにおける観測対象の全強度（DC成分）推定法の改良。（3）観測システム誤差評価の確立。（1）においては、X線透過パターンをコリメーターの形状に基づいてより正

確に表現する定式化を採用するとともに、パターンを表現するパラメーターを太陽フレア自身を較正源として高精度に決定した。（2）の改良により、これまでMEMの本質的な弱点と考えられていた、対象を実際以上に微細に分解するという弱点を克服した。この結果、これまでの多くのMEM関連の論文での全強度の既知量としての取り扱いが不十分であることを明らかにした。（3）では、より適切な観測システムの誤差評価をし、わずかに残ったモジュレーション・パターンの不定性が撮像結果に悪影響を与えないようにした。

上記3点の改良の結果、HXTの飛躍的な画質向上が達成された。この改良の結果が疑いのないものであることは、時間積分の増大にともない画像が安定化していること等々から確認された（図1）。

この研究の成果は、すでに世界の「ようこう」関係者に公開され広く使われるに至っている。今後HXTから、より一層の成果が得られることが期待される。

参考文献

Sato, J., 1997, Ph. D. Thesis, the Graduate Univ. for Advanced Studies.

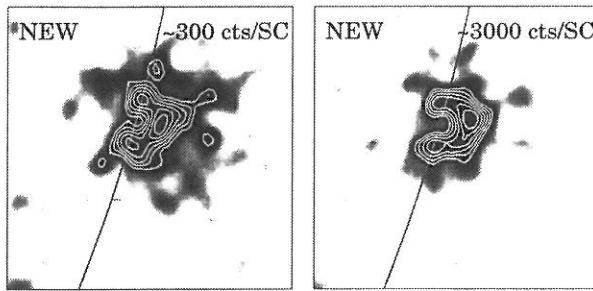
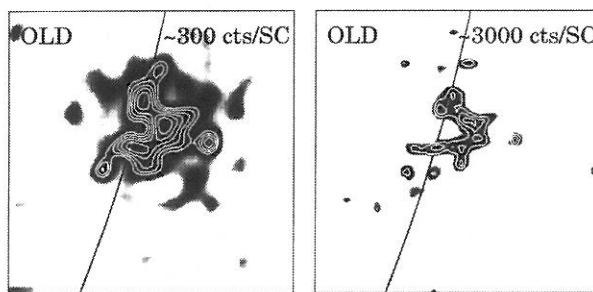


図1 「ようこう」硬X線望遠鏡で得られた新旧硬X線画像の比較。等高線で、硬X線画像解析で通常使用されている範囲を示している。時間積分することでフォトン数が増大（S/Nが改善）すると、新しい硬X線画像では、よりはっきりした構造が得られ、同時に以前の画像にあった鋭い構造もなくなっていることがわかる。また、グレイスケールでは弱い構造を強調してあるが、より滑らかなバックグラウンドが再現されていることがわかる。

*現在、宇宙科学研究所

観測ロケット搭載 X 線望遠鏡の開発と飛翔結果

常田 佐久、坂尾 太郎、原 弘久、清水 敏文、鹿野 良平、熊谷 収可

(国立天文台・太陽物理学研究系、電波天文学研究系)

吉田 剛、永田 伸一、小林 研

(東京大学)

太陽全面の高温プラズマの速度場を観測する XUV ドッパー望遠鏡が 1998 年 1 月 31 日に観測ロケット S - 520 - 22 で打ち上げられた。飛翔は正常で、所期の観測実験に成功した。「ようこう」および ESA の大型太陽観測衛星 SOHO が同時観測に参加した。

本望遠鏡は、X 線多層膜ミラーを利用して太陽全面の X 線画像と速度マップを同時に求めるものである。多層膜ミラーとは、基盤上に原子番号の大きい物質（反射物質）と小さい物質（スペーサ物質）を層状に数 10 - 100 Å の厚みでスパッタしたもので、反射物質の周期間隔に対応するブリッジ条件を満たす波長の軟 X 線を反射する。このため、可視光で使用されている光学系で軟 X 線の結像を行なうことができるというすぐれた特徴がある。本望遠鏡は、Fe XIV 輝線（波長 211 Å、温度約 180 万度）を Red 側、Blue 側にわずかに波長の異なる 2 つの多層膜ミラーで観測する（実際は 1 つのミラーを 2 セクターに分割して使用）。Red 画像と Blue 画像の和をとることにより、温度約 180 万度に対応する X 線画像が得られる。また、Red 画像と Blue 画像の比をとることにより、プラズマの視線方向速度場マップが求まる。主な開発項目は、波長分解能の高い X 線多層膜および He II light trap（平成 9 年度研究ハイライト参照）、可動副鏡、X 線 CCD カメラ、回収メモリーなどであった。

打ち上げは、1 月 31 日 13:30 分に予定通り行なわれ、搭載タイマーコマンドにより高度約 100 km で上部の真空ドア（音響振動から厚さ 1800 Å の薄膜フィルターを守るために、打ち上げ時望遠鏡内部は真空となっている）をあけ、150 km で tip-tilt 副鏡のロック機構の解除が完了し、観測を開始した。発射 261 秒後には高度 269 km に達し、高度 150 km 以上にいた 5 分間観測が行なわれた。4:39 分頃には、鹿児島沖約 400 km の海上に着水した。観測データーの 3 分の 1 はテレメトリー回線により送られ、約 3 分の 2

は回収部に搭載したメモリーにより、着水後回収する予定であったが、回収はできなかった。

飛翔の結果、7 組（Red band, Blue band）の極めて良好な X 線画像（図 1）が得られた。従来観測ロケットでは、姿勢検出にジャイロスコープが用いられていたが、本実験では指向精度を上げるため、観測時は望遠鏡からの太陽角信号を用いて機体の姿勢制御が行なわれた。望遠鏡側は、太陽センサーから得られた姿勢情報をもとに搭載 CPU により太陽角を高速演算し、機体側に送った。この結果、機体の姿勢変動は、太陽中心 + / - 0.3 度程度に安定に維持された（図 2a）。望遠鏡の角分解能は約 5 秒角であるため、可動副鏡により、さらに CCD 上の X 線画像を数秒角の精度で安定化した（図 2b）。画質は、「ようこう」および SOHO の X 線望遠鏡に匹敵するものである。SOHO の観測する Fe IX (1.2MK)、Fe XII (1.5 MK)、Fe XV (2.0 MK)、本望遠鏡の観測する Fe XIV (1.8MK)、「ようこう」(2 MK 以上) の画像により、百万度から数百万度までが 5 望遠鏡でカバーされている。コロナループが時間的、空間的にどのように加熱されているのか理解するには広い温度範囲での観測が重要である。今回のデータは 1 - 2 MK を 4 輝線で、それ以上を「ようこう」で観測しているので、今までにない広い温度範囲で一般的な特徴を調べることができるため、現在詳細解析が行なわれている。

観測時は活動領域がリム上に 2 個、ディスク上に 3 個存在した。Red band, Blue band の画像の比 (R/B 比) は、5 個中 4 個の活動領域ではほぼ一様で統計的に十分有意な速度構造は見られなかった。しかし、活動領域 #8143 の一部では、約 30×20 秒角 にわたって 3σ 以上の redshift が検出された。現在詳細解析を行なっており、別途発表の予定である。この方式による高温プラズマの速度場検出は世界で初めての試みであったが、本実験により 2 波長画像を使った速度観測の可能性を実証した。

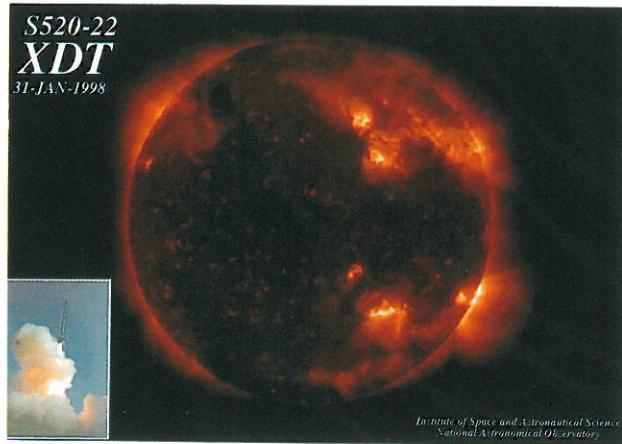


図1 観測ロケットで撮影された太陽の軟X線像（空間分解能約5秒角、波長211Å、温度180万度）。「ようこう」より低い温度のプラズマを見ているため、同時観測された「ようこう」のX線画像とはかなり異なっている。

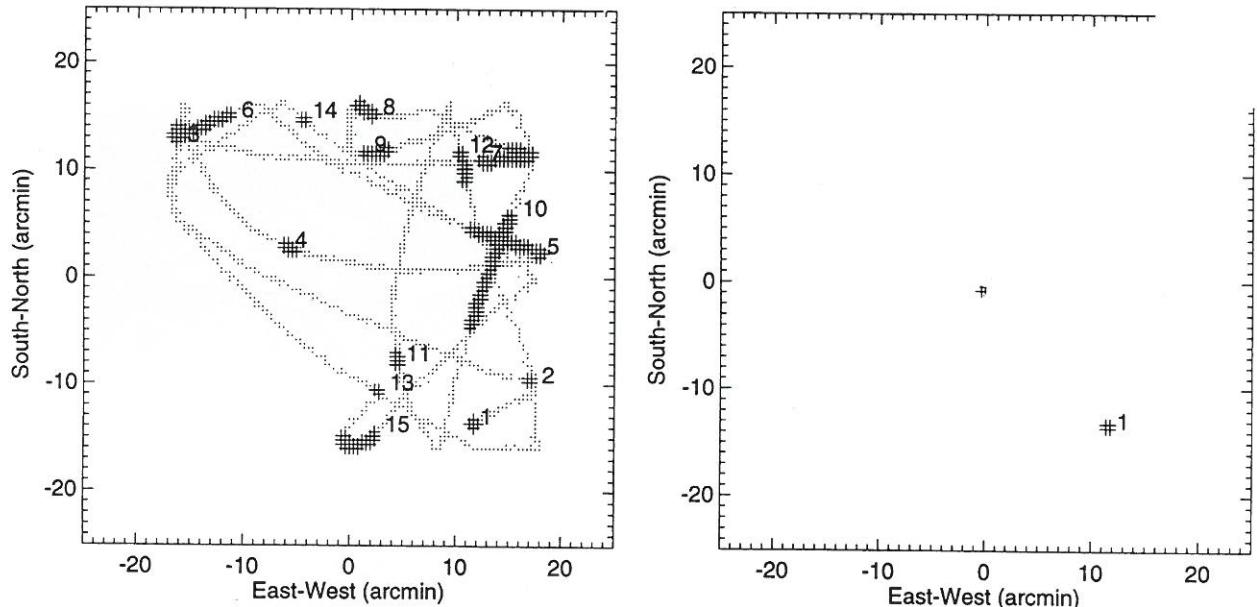


図2 (a) 機体は、X線望遠鏡の出力する太陽離角信号とスラスターにより太陽中心 \pm 0.3度の範囲に制御された。
(b) さらに、可動副鏡によりX線画像がCCD上で数秒角以内で安定化されている。

参考文献

- Nagata, S., Hara, H., Sakao, T., Shimizu, T., Tsuneta, S., Yoshida, T., Ishiyama, W., Murakami, K., and Oshino, T.; 1997, *Proc. SPIE, Grazing incidence and multilayer X-ray optics*, 3113, 193–201.
Hara, H., Kano, R., Nagata, S., Sakao, T., Shimizu, T., Tsuneta, S., Yoshida, T., Kosugi, K.; 1997, *Proc. SPIE, Grazing incidence and multilayer X-ray optics*, 3113, 420–429.

- Yoshida, T., Kano, R., Nagata, S., Hara, H., Sakao, T., Shimizu, T., and Tsuneta, S.; 1998, *Five Years of Yohkoh and beyond*, eds, T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, (Kluwer Academic Publishers), 383–390.
Kodeki, K., Fukushima, K., Kashiwase T., Inoue, M., Shimizu, T., Yoshida, T., Sakao, T., Hara, H., Nagata, N., Kano, R., and Tsuneta, S.: 1998, *SPIE: Space Telescope and Instrument V*, in press.

大型 CCD 素子の共同開発

宮 崎 聰

(国立天文台・天文機器開発実験センター)

天文観測では数 cm 角以上の大型の CCD が必要である。このような特殊用途の CCD は欧米主導で行われてきた。しかしながら、大型素子は素子の歩留まりが悪く供給は安定していない。日本のメーカーは世界的にも優秀な半導体技術を持ちながら、これまで主に民生用途の小型の CCD を大量に生産するのみであり、多くの天文学者から「なぜ日本では大型素子を作らないのか?」と、ことあるごとに質問されていた。この理由は素子が大型化すると、製造前の歩留まり予測が難しくなり、このリスクを背負うメーカーがいなかったからである。

幸い、裏面照射型 CCD の開発で以前より協力関係にあった浜松ホトニクスが興味を示し、大型素子共同開発が平成 8 年度よりスタートした。素子のサイズは世界的に標準となりつつある 2048×4096 (15 ミクロン角画素) で 3 辺近接配置可能なタイプと設定した。素子のデザイン及び製造、最終組立は浜松ホトニクスが、素子パッケージのデザインと素子評価は国立天文台で担当した。図 1 に素子の外観を示した。素子パッケージにはシリコンと熱膨張率が近い窒化アルミの板を採用し、その上に配線を引き出すためのフレックスプリント基板が載せられている。素子の電極から直接この基板にボンディングされる。また、外部回路との接続コネクターを素子から遠く離すことにより、コネクター脱着時における素子破壊の危険性を低減している。

平成 9 年 12 月に最初の素子が天文台に送られてきた。これを天文台 CCD Detector Lab で評価試験した。図 2 に素子に ^{55}Fe が発する X 線を照射した時の画像を示した。画像中の 3 カ所に黒い点が見えるところが X 線が当たっている場所である。この図から分かるように、最大の懸案であった、素子の欠陥カラム数は 2048 本中 4 本というこれまで見たことのないほど美しい素子ができあがっていた。(通常は数 10 本程度の欠陥はがまんして観測に用いていた。) 次表に素子温度 -100°C の時のいくつかの特性値を示す。

電荷転送効率	垂直 0.9999989 / pixel 以上 水平 0.999997 / pixel 以上
暗電流	9.3 [e / pixel / hour]
読み出しノイズ	3.5 [e RMS] (20 μs / pixel 読み出し時)

表 1 浜松ホトニクス 2k4k 素子 (15 ミクロン角画素) の -100°C における特性

これら素子の基本的な特性も問題なく、日本における大型素子開発の有効性を実証することができた。ただし、本素子は表面入射タイプの素子であり、量子効率の点で裏面照射タイプの素子より現時点では低い。しかしながら、同社では小型素子ながら裏面照射化の基礎技術にメドがついているため、今後は実際にこの大型素子の裏面照射化をすすめたいと考えている。そして、これまで欧米に遅れをとっていた CCD 検出器の分野で世界に貢献したいと願っている。

参考文献

Miyazaki, S., Sekiguchi, M., Imi, K., Okada, N., Nakata, F. and Komiyama, Y.: 1998, SPIE, 3355, in press



図 1 素子の外観

CCD Detector Lab

National Astronomical Observatory
Mitaka Tokyo 181 Japan TEL: +81-422-34-3910

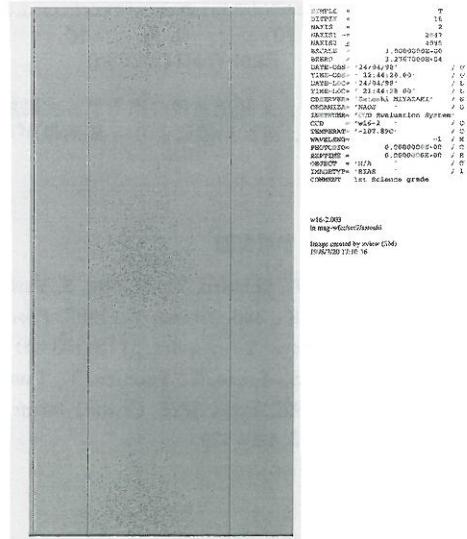


図 2 X 線を照射した時の画像

超広帯域低雑音特性を有する並列多接合型 SIS ミクサの開発

野 口 順、 史 生 才*

(国立天文台・電波天文学研究系)

近年、地上における残された唯一の窓であるサブミリ波帯での天文学の重要性が認識され、サブミリ波天文学を開拓する上で必須となるサブミリ波観測技術の開発が急がれている。国立天文台野辺山宇宙電波観測所では、超伝導素子（SIS 素子）を利用したミリ波帯低雑音受信機の実用化に成功しており、さらにこの技術を拡張、発展させ、高性能サブミリ波帯検出器、受信機を開発する研究を行っている。

すでに、2つの SIS 接合を適当な大きさのインダクタンスを通して並列に接続した素子（Parallel Connected Twin Junction; PCTJ 素子）を用いたサブミリ波帯のミクサを開発し、量子極限に近い低雑音特性を有することを理論的、実験的に明らかにしてきた。今回は、この並列 2 接合ミクサの概念を拡張した、並列多接合型 SIS ミクサに関する研究を行った。並列多接合型 SIS ミクサは、多数の SIS 接合をインダクタンスを介して並列に接続したものであり、理論的解析によると、

- 1) 比較的小さな電流密度で面積の大きな高品質の接合が利用できる
- 2) 回路の Q ファクタに依存しない広帯域低雑音特性を示す

ことなどが明らかになった。図 1 に、試作した並列 10 接合 SIS ミクサの顕微鏡写真と得られた受信機雑音温度の周波数依存性を示す。比較のために、並列 2 接合の受信機雑音温度も同時に示している。並列 10 接合ミクサの SIS 接合の電流密度および面積は、並列 2 接合ミクサの場合のそれぞれ約半分、約 1.5 倍であり、接合の製作が非常に容易なことが大きな特徴である。しかも、300 GHz から 550

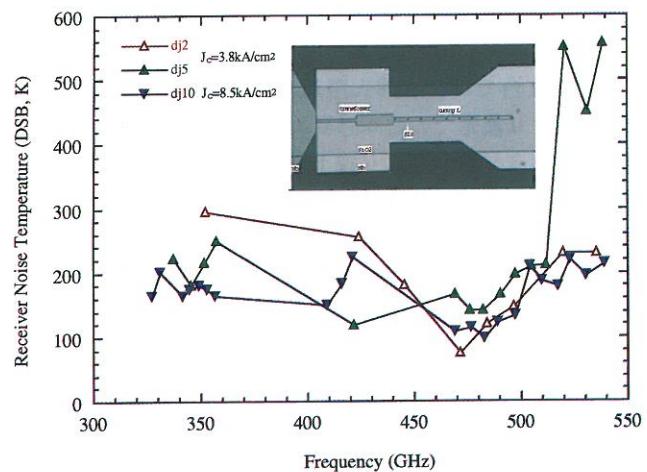


図 1 並列多接合型 SIS 素子の（挿入図）とその特性。

GHz という非常に広い周波数範囲（比帯域約 50 %）にわたって低雑音動作しており、その最小雑音温度も並列 2 接合ミクサの場合と同程度であることが明らかになった。このような極めて優れた特性を有する並列多接合型 SIS 素子は、サブミリ波帯のヘテロダイインミクサだけでなく連続波観測用の直接検出器としても利用でき、サブミリ波帯の高感度検出器用の素子として非常に有望であると考えられる。

参考文献

Shi, S. -C. Noguchi, T. Inatani, J. Irimajiri Y. and Saito, T.:1998, *Proc. 9th Int. Symp. Space Terahertz Technology*, (Pasadena, CA, USA), 223–234.

*現在：中国紫金山天文台

チリ北部 LMSA 建設候補地における 492 GHz・220 GHz 大気透過率の同時測定

広田朋也、山本智、関本裕太郎

(東京大学)

河野孝太郎、中井直正、川辺良平

(国立天文台・電波天文学研究系)

国立天文台では、次期大型地上観測装置として、ミリ波・サブミリ波帯での超高感度・超高空間分解能観測を実現する大型ミリ波サブミリ波干渉計（LMSA）の計画を推進している。サブミリ波は大気中の水蒸気に吸収されやすいため、観測は標高が高く乾燥した土地でしか行うことができない。そのため、LMSA建設に先立って、建設候補地でのサブミリ波大気透過率を測定し、サブミリ波観測の可能性について調べる必要がある。以上のような目的で、我々は、LMSAの建設候補地であるチリ北部アタカマ砂漠において、492 GHz（波長 0.6 mm）サブミリ波の大気透過率を観測した。また、同時に 220 GHz（波長 1.3 mm）のミリ波帯における大気透過率の観測も行い、相互の比較をした (Hirot et al. 1998)。492 GHz 大気透過率の観測には、東大で開発した可搬型ラジオメーターを使用した。ラジオメーターの口径は 50 mm で、ビームサイズは 1 度に設計されている。受信機にはミリテック社製のショットキーダイオードハーモニックミキサーを使用しており、受信機雜音は実験室における測定値で約 6000 K (DSB) となっている。ノートパソコンによってシステム制御、データ取得が行われる。システム全体の重量は 25 kg で、44 cm × 34 cm × 43 cm のコンテナに収納して運搬できるようになっている。観測は、Pampa la Bola（標高 4800 m）、Rio Frio（標高 4100 m; 図 1）の 2 地点で、それぞれ 1997 年 6 月 28 日から 7 月 1 日、7 月 2 日から 4 日の間を行った。合計約 500 回の大気透過率測定の結果、492 GHz の光学的厚み τ_{492} は図 2 のようにほぼ 0.5 - 1.5 の範囲にあり、両地点ともにサブミリ波観測に十分適していることが確認された。さらに、天候が安定している時は、492 GHz の光学的厚みは約 8 時間にわたってほぼ一定になっており、長時間の干渉計によるサブミリ波観測が可能なこともわかった。また、492 GHz の光学的厚みは、220 GHz の光学的厚み τ_{220} の 21.2 ± 0.4 倍になっていることが明らかになった（図 2）。我々の観測結果は、ハワイマウナケア山頂、南極点で観測された 20 倍という値 (Masson 1994; Chamberlin et al. 1997) とほぼ一致している。今回の観測結果を用いることにより、今後は 220 GHz のミリ波の大気透過率測定から、492 GHz のサブミリ波大気透過率を推定することが可能になった。



図 1 Rio Frio (4100 m) における 492 GHz / 220 GHz 大気透過率同時測定の様子。

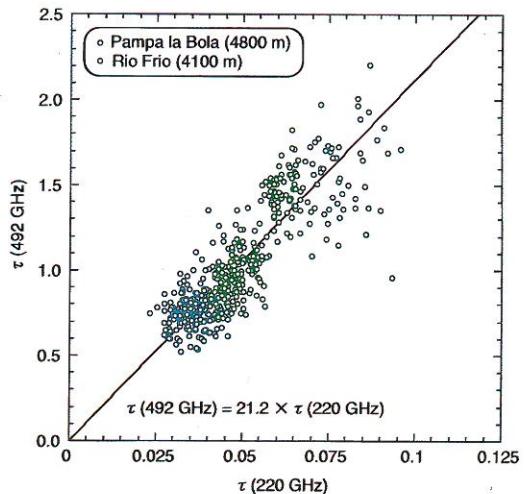


図 2 492 GHz と 220 GHz における大気透過率の相関。

参考文献

- Chamberlin, R. A., Lane, A. P., and Stark, A. A.: 1997, *Astrophys. J.*, **476**, 428.
Hirot, T., Yamamoto, S., Sekimoto, Y., Kohno, K., Nakai, N., and Kawabe, R.: 1998, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **50**, 155.
Masson, C. R.: 1994, *Astronomy with Millimeter and Submillimeter Wave Spectroscopy*, eds. S. W. B. Latter, S. J. E. Radford, P. R. Jewell, J. G. Mangum, and J. Bally, (Kluwer, Dordrecht), 239.

VERA 観測局予定地における大気位相モニター

笛 尾 哲 夫、原 忠 徳、久 慈 清 助、三 好 真

(国立天文台・地球回転研究系)

西 尾 正 則、面 高 俊 宏

(鹿児島大学)

佐 藤 克 久

(国立天文台・水沢観測センター)

宮 沢 敬 輔

(国立天文台・野辺山宇宙電波観測所)

VERA 計画は、相対 VLBI 法を推し進め、大気による位相変動を除去することで、10 マイクロ秒角台の精度で天体の位置を測ろうとする計画である。我が銀河系全域のメーザー源の三角視差と固有運動を測り、銀河の構造や質量分布を明らかにする。

位相モニターは VERA 観測局予定地の実際の大気位相変動をモニターするものである。口径 1.2 m のアンテナを 2 台、基線長を数十 m から百 m とて干渉計を構成し、通信・放送衛星のビーコン波を受信してフリンジ位相の変動を計測する。98 年 7 月から鹿児島入来でのモニターを開始している。

その結果から、大気変動による位相変動のタイムスケールは平均して 20 秒以下であり、現在 VERA 計画で考えている 20 秒サイクルのスイッチング法（目標天体と位相参照天体を 1 台のアンテナで交互に観測する）では 25 % 以上の時間で十分な位相補償が行えないことが明らかになっている。

現在、もう 1 セットの位相モニター装置を立ち上げつつある。これらを用いて、他の観測局予定地（水沢、石垣、父島、対馬）でのモニターを行うことや、2 セットを用いて相対 VLBI 観測を行い、独立大気の影響を調べることを考えている。

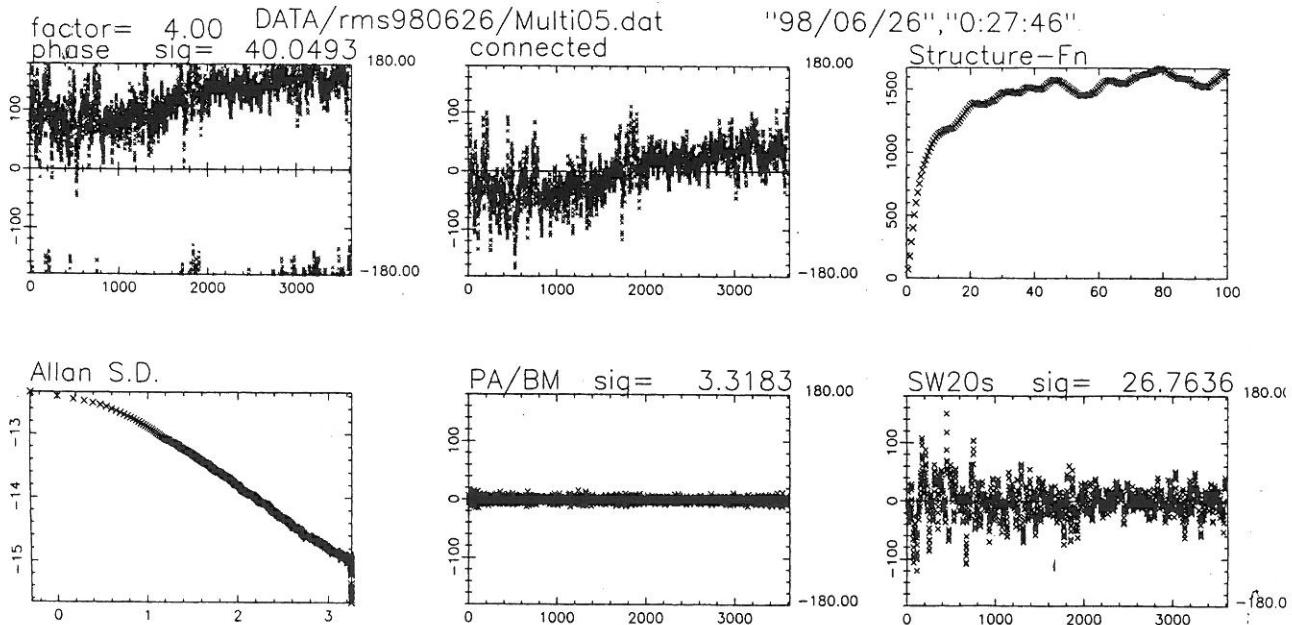


図 鹿児島県入来町における位相モニター
上段左から、生の位相（1 時間分）、 $2\pi N$ をつなげた位相、構造関数。
下段左から、アラン分散、ペアアンテナの場合と 20 秒スイッチングの場合での位相補償結果。

重力レンズ効果と基準座標系の精度限界

細川瑞彦

(通信総合研究所)

福島登志夫

(国立天文台・位置天文天体力学研究系)

大西浩次

(長野高等工業専門学校)

近年、相対 VLBI、光赤外干渉計などの技術の発展によって、クエーサーを用いた基準座標系の高精度化が進められている。VERA、光干渉計衛星などの計画からすると、その位置測定精度は近い将来に 10 マイクロ秒角 (μas) から、1 μas にも達するものと思われる。このような基準座標系のもととなるクエーサーは非常に遠方にあり、その運動による基準座標系の経年劣化は十分無視できるものと考えられてきた。しかしそのような遠方のクエーサーは、それ自体の運動による位置変化が無視できるとしても、銀河の星々を通して観測するために、途中の星々が引き起こす重力レンズ効果によって天球上の位置は揺らいでしまうと考えられる。さらに、これら途中にある星々の運動のため、この位置変化も時間とともに変動し、見かけ上、クエーサーが固有運動をしているように見えてしまうだろう。我々はこの効果によって生じるクエーサーの位置変化と見せかけの固有運動について検討を行い、その期待値と光学深さを計算した。

重力レンズ効果による遠方の信号源の光度中心の位置変化 θ_c は次のようになる。

$$\theta_c = Lm / (L^2 + 2mD)$$

ここで L は信号源への視線からレンズ源までのインパクトパラメータ、 D は観測者からレンズ源までの距離であり、換算質量 $m = 4GM/c^2$ 、 G はニュートンの重力常数、 c は光速度、 M はレンズ源の質量である。この式から、我々が観測するクエーサーの位置変化 θ_c 及び誘起固有運動 $d\theta_c/dt$ に対する期待値、光学深さを求めた。その際に次のような銀河内の星と MACHO の分布のモデルを用いた。

Disk Star : Exponential Disk model、個々の質量は全て太陽質量 (M_{sun}) に等しい。

$$\Sigma_o = 46 M_{\text{sun}}/\text{pc}^2 : \text{Disk Star のコラム密度}$$

$$R_o = 8.5 \text{ kpc} : \text{銀河中心からの距離}$$

$$z_h = 300 \text{ pc} : \text{Disk の厚み}$$

$$v_0 = 220 \text{ km/s} : \text{flat rotation curve}$$

MACHO : Isothermal model、個々の質量は全て $0.1 M_{\text{sun}}$ に等しい。

$$a : \text{MACHO のコア半径、ここではまず、} 2000 \text{ pc}$$

$$\rho_0 : \text{局所ダークマターの密度、} 8 \times 10^{-3} M_{\text{sun}}/\text{pc}^3$$

$$v = 180 \text{ km/s} : \text{視線に対してランダム}$$

期待値について得られた結果を図 1 に示す。位置変化の期待値は、銀河面付近ではかなりの範囲で $10 \mu\text{as}$ 以上となることがわかる。また誘起固有運動がどの銀緯方向にも $7 \mu\text{as}/y$ 程度以上になるのは、銀河内で球対称に分布し、ランダムな速度を持つ MACHO の寄与によるものである。光学深さについては、 $10 \mu\text{as}$ の位置変化での結果を図 2 に示す。 θ_c の表現に起因するスケーリング則や、 θ_c と $d\theta_c/dt$ の関係から、この図から任意の位置変化、誘起固有運動に対する結果が得られることもわかっている。

以上より、 $10 \mu\text{as}$ 以上の精度でのクエーサーの位置計測では、銀河内天体の重力レンズ効果による位置変化の影響がかなり見えてくることと、MACHO の存在は銀河面から離れた方向でのこの効果に大きな影響を与えることがわかった。この結果の悲観的な面として、クエーサーを基準として天球座標系を構築しようとしても銀河内天体の重力レンズ効果により精度限界がある、ということがある。位置揺らぎに対する光学深さが 1 以上となるとどのクエーサーも真の位置からずれて、位置の基準が見つけられなくなってしまう。計測精度が $1 \mu\text{as}$ 程度以上では、光学深さが 1 を越える領域が増えてくると思われる。一方、新たな希望としては全天にわたる継続的なクエーサーの位置計測から、MACHO の分布、質量、運動などを調べる可能性が示されたことが挙げられよう。今後、クエーサーの位置揺らぎの、MACHO の諸性質に対する依存性を調べていきたいと考えている。

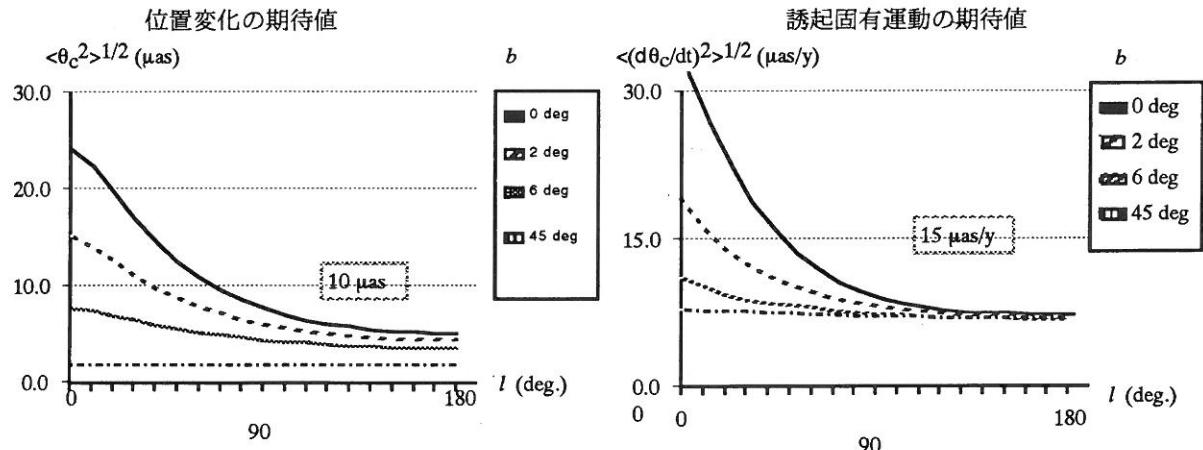


図1 銀河内天体の重力レンズ効果によるクエーサーの位置変化 θ_c 及び誘起固有運動 $d\theta_c / dt$ の期待値

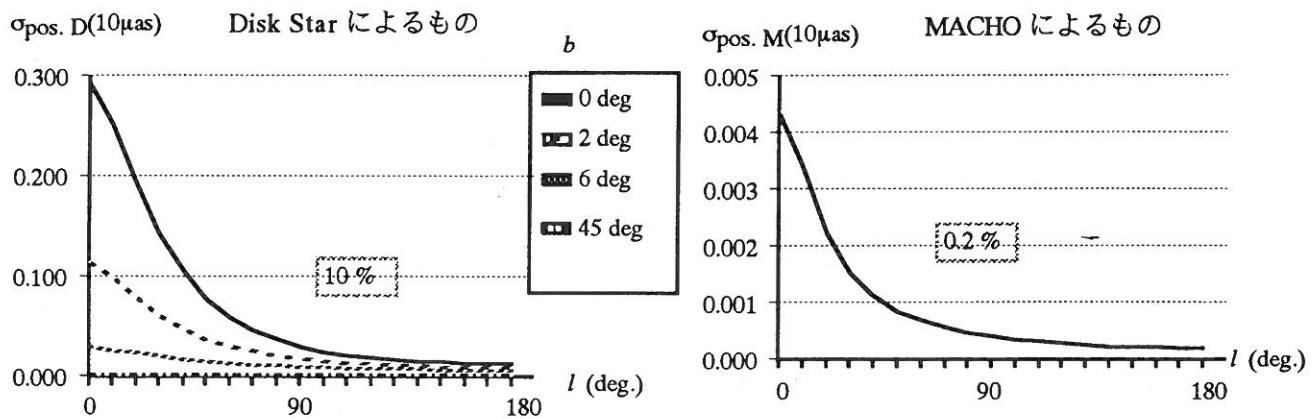


図2 Disk Star 及び MACHO それぞれにより、クエーサーが $10 \mu\text{as}$ の位置変化を引き起こす光学深さ

参考文献

- Hosokawa, M., Ohnishi, K., and Fukushima, T.: 1997. *Astron. J.*, **114** (4), 1508.

銀河－銀河群－銀河団の進化系列

石丸友里

(国立天文台・理論天文学研究系)

銀河群と銀河団の関係

銀河群・銀河団は多量の鉄を含んだ高温ガスに覆われている。もしも小規模な銀河群の衝突・合体から大規模銀河団が形成されたならば、ガスや重元素の質量比は系の規模によらず一定のはずである。逆に、それぞれ独立に進化したならば、現在の性質に違いが現れるであろう。即ち、銀河群進化の議論から銀河団形成過程の理解の手掛かりが得られる。

銀河一群一団系列

橢円銀河・銀河群・銀河団のX線観測データを集積し、各系の単位B-光度当たりの高温ガスの質量(M_{gas}/L)、及びガス中の鉄の質量(M_{Fe}/L)について系の重力質量(M_{grav})との相関関係を調べた結果を図に示す。 M_{gas}/L と M_{Fe}/L は共に大規模な銀河団ではほぼ一定の値を取るが、重力質量が $5 \cdot 10^{13} M_{\odot}$ 以下の系では、小規模なもの程減少する(以下、銀河－群－団系列)。銀河団と同様に銀河群が銀河の放出物を閉じ込めているならば、 M_{Fe}/L は銀河団と等しいはずである。即ち、銀河－群－団系列は銀河群から鉄を含んだガスが失われたことを示唆する。橢円銀河は超新星爆発の熱エネルギーによって銀河風を起こし、ガスと鉄を放出する。束縛エネルギーが橢円銀河と同程度の小規模な銀河群でも同様に超新星爆発に起因する「銀河群風」によってガスを放出したと考えられる。この「銀河群風」は臨界質量以下の系で発生し、その放出効率は束縛エネルギーの小さいものほど大きいであろう。

銀河群風

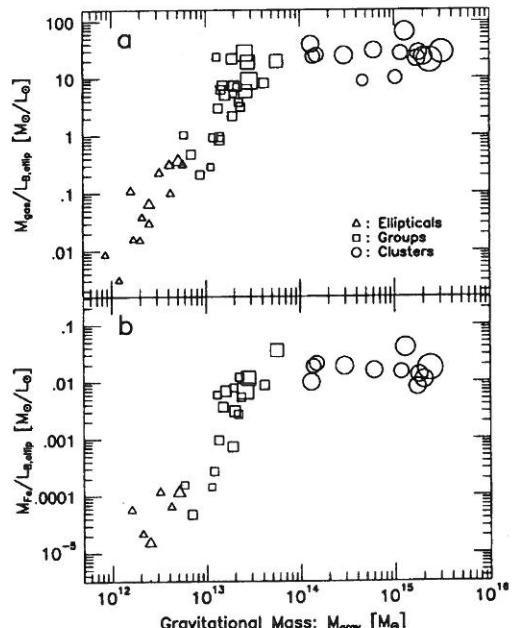
以上より、銀河・銀河群・銀河団各系の初期のガスの質量比(即ちパリオン比)は等しいが、銀河群風によって臨界質量以下の系でガスと鉄が失われ、銀河－群－団系列が発生したという仮説を立てる。続いて一次元の流体計算を用いてこの仮説を検証する。モデルでは銀河群を球対称で仮定し、ダークマター・銀河・ガスの3成分系で扱う。熱源としてII型及びIa型超新星爆発と低質量星の質量放出を考慮する。また、初期のパリオン比が一定ならば、銀河

の形成効率は銀河群の質量－光度比から与えられ、観測値から $17 \pm 6\%$ に制限される。このモデルを用いて $5 \cdot 10^{10} - 5 \cdot 10^{11} L_{\odot}$ の銀河群の進化を調べ、銀河群風の発生を確認した。銀河群風のガス放出効率は銀河形成功率の大きいもの程高いが、これは重力質量の小さい系程顕著あり、規模の大きいものでは銀河形成功率によらず放出量は少ない。即ち、重力質量と銀河形成功率の違いによって銀河－群－団系列の発生が検証された。

この銀河群風仮説に従えば、銀河群風放出物が再び系に降着しない限りガスを失った銀河群同士が衝突・合体しても銀河団を形成できない。従って銀河－群－団系列は、銀河の誕生期には宇宙の大規模構造は既にはば完成していたことを強く示唆するのである。

参考文献

- [1] Ishimaru, Y., 1998, *Astrophys. J. Lett.*, submitted.



銀河一群一団系列：円は銀河団、四角は銀河群、三角は橢円銀河を示す。印の大きさはM/L比を表す。

星形成過程の理論的研究

犬塚 修一郎、増永 浩彦、永井 智哉、佐野 孝好、観山 正見
(国立天文台・理論天文学研究系)

我々は、低温、低密度の分子雲から、原始星が形成され、その原始星の周りに形成される原始惑星系円盤が進化していく過程を理論的に研究している。以下、平成9年度の成果である5本の論文を簡単に紹介する。

1 平板状に圧縮された磁気分子雲の分裂過程：外圧の違いの影響

星形成は、分子雲まわりにあるOB型星からのionization front、超新星残骸による圧縮や雲同士の衝突による圧縮など外圧の影響を受けている。この外圧の大きさの違いによって、分子雲は観測されているように、星間磁場の方向に対して平行な軸を持つフィラメント、垂直な軸を持つフィラメントが形成されることを線形解析により示した。外圧が大きいときには磁場に平行なフィラメントが形成されるが、線密度が小さいので、その後の星形成は起こりにくく、外圧が小さいときにできる磁場に垂直なフィラメントは重力収縮を続け、星形成を伴う進化を続けることが明らかになった。この結果は、Nagai, Inutsuka, and Miyama (1998)としてApJ誌に発表された。

2 フィラメント状分子雲の分裂過程と分子雲コアの最小質量に関する理論

我々は平板状に圧縮された分子雲がフィラメント状に分裂することを理論的に示しているが、実際、分子雲ではこのようなフィラメント状の構造が多く見られる。このフィラメント状の分子雲がどのような分裂をして分子雲コアを形成するかということを明らかにすることは、分子雲コアの質量がどのようにして決まるかを決定できるため、星の質量がどのようにして決まるかという問題に答えるためにも重要な問題である。Inutsuka and Miyama (1997)はこの問題について、詳しい非線形計算を行い、フィラメント状の分子雲は等温の間は分裂現象は顕著ではなく、特徴的な分裂の長さスケール・質量スケールは、状態方程式が断熱的なものに変化したときに決定されるということを示した。また、この最終的な分裂素片のスケールを解析的に導出した。その結果、図1に示すように、10度程度の低温の分子雲においては太陽質量の数10分の1程度の小さい分子雲コアが形成されることがわかった。この結果は、近年見つかってきた牡牛座暗黒星雲中の微小分子雲構造を説明できる。この結果は、Inutsuka and Miyama (1997)として

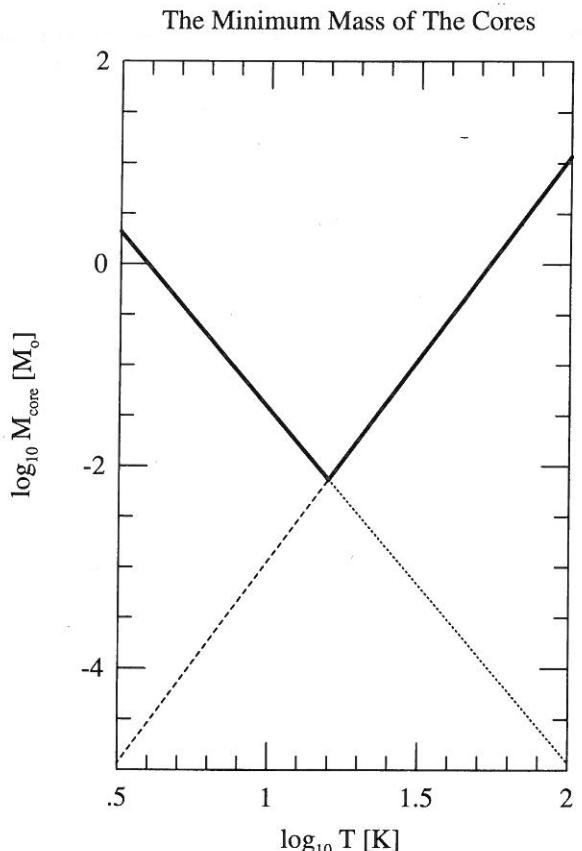


図1 さまざまな温度の分子雲で形成される分子雲コアの最小質量。横軸は母天体である分子雲の温度で、縦軸はそこで形成される分子雲コアの最小質量を示す。

ApJ誌に発表された。

3 原始星の形成とスペクトル進化についての輻射輸送流体計算

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する様子を、輻射流体力学数値計算により明らかにした(Masunaga, Miyama, and Inutsuka 1998)。また、形成されるFirst Coreの大きさ・質量および光度は、解析的な見積りによって裏付けられることを示した。その一方で、計算から得られるエネルギースペクトルの進化(図2)には、First Core形成の影響はほとんど反映されず、一貫して10Kから数10

Kの温度にピークを持つ「冷たい」スペクトルを示すことを見出した。すなわち、First Coreは厚い降着ガスに覆われて可視光や赤外線で検出することができず、一見まだ重力収縮の始まっていない「星なし分子雲コア」のように観測されることを示した。

上記の論文では分子雲コアの重力収縮において、等温進化が破れ温度が上昇を始めるための条件について議論した。その議論を発展させ、等温性の破られる条件を初期温度やオパシティーの関数として一般化した (Masunaga and Inutsuka 1999)。その結果、その条件は従来考えられてきたように光学的厚さが1に達する時というものではなく、初期温度などのパラメータに依存して2ないし3通りの条件に分類して考えなければならないことがわかった。この結論は、分子雲の分裂により形成される分裂片の質量を求める際や、等温を仮定した数値計算の適用限界を評価する上で、非常に重要な意味を持つ。

現在は、さらに進んだ進化の様子を明らかにするために、

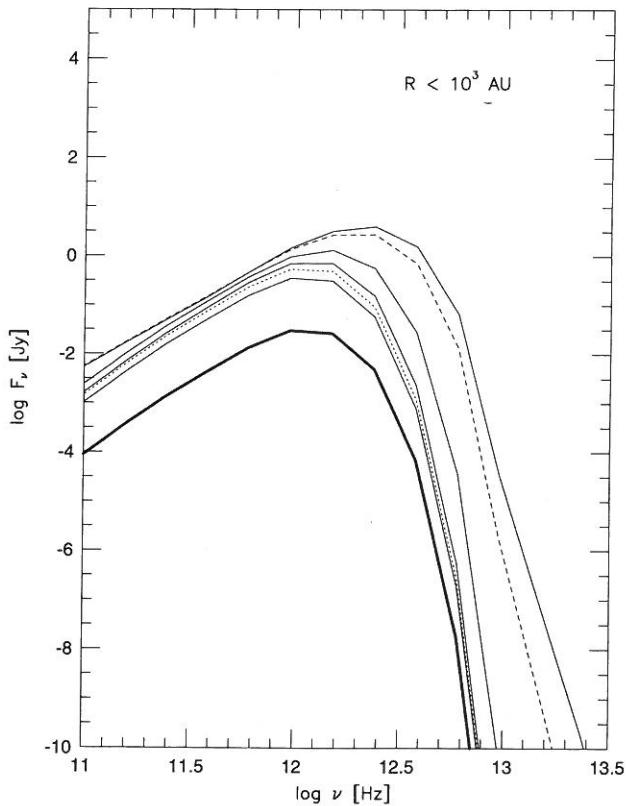


図2 First Collapseにおけるエネルギースペクトル(SED)の進化。天体は1太陽質量で初期温度10 Kを仮定し、150天文単位の距離において約14"のビーム(半径1000天文単位)の観測を想定した。太線は初期状態、点線は中心温度の上昇開始時、破線はFirst Core形成時のスペクトルを意味する。(Masunaga et al. 1998)

水素分子の解離や電離、非理想気体の状態方程式を取り入れて数値計算を続行している。さらに、降着ガスの分子輝線プロファイルを計算するプログラムを開発し、電波分光観測のデータの解析に向けた研究に着手している。

4 磁回転不安定性に起因する原始惑星系円盤中の実効的粘性についての理論

原始惑星系円盤のような降着円盤の進化や構造を決定付けている主要因は、角運動量輸送機構である。これまでにも、乱流粘性や重力トルク等が提案されているが、これらの機構がどのような条件で、どの程度有効であるのかを定量的に評価することが課題となっている。

角運動量輸送機構として、近年非常に注目視されているのが磁気応力である。Kepler回転している降着円盤に磁場が存在する場合には、磁回転不安定(Balbus-Hawley不安定)が存在する。この不安定性の成長によって生じる複雑な磁場構造が磁気応力をとして働くのである。原始惑星系円盤は低温度、高密度のため、電離度が極めて低い。そのため磁場の散逸過程が無視できない。これは、一般に不安定を抑える効果として働く。そこで我々は、磁場の散逸過程を考慮した磁回転不安定の解析を行い、原始惑星系円盤において磁気応力による角運動量輸送がどの程度有効であるかを明らかにした。

線形解析の結果から、原始惑星系円盤ではある臨界半径よりも外側の、比較的低密度な領域が不安定になることがわかった。京都モデルと呼ばれる原始惑星系円盤の標準的モデルの場合、この臨界半径は約20天文単位になる。内側の領域では、磁場散逸の時間尺度が円盤の力学的時間尺度よりも短くなるため、磁場の影響は無視できる。つまり、磁場による角運動量輸送だけでは、中心星までの質量降着が不可能であることがわかった。このことは、質量降着が原始惑星系円盤においては非定常であることを示唆している。

続いて定量的な議論を進めるために、非線形シミュレーションを行った。過去の理想MHDを仮定した計算の場合、2次元計算では不安定の飽和は見られず、非線形段階においても磁場強度は指數関数的に増大する結果になっていた。また、3次元シミュレーションでは不安定の飽和は見られたが、その機構については理解できていなかった。しかし、我々の計算によって、磁場散逸の効果によって不安定が飽和することが初めて明らかになった (Sano et al. 1998)。これによって、磁場の散逸過程が不安定の飽和レベルを決める一つの要因であることを示すことができた。磁気応力による角運動量輸送量は、 α パラメータで $10^{-2} - 10^{-3}$ となり、これは質量降着率に換算するとおよそ $\dot{M} \sim 10^{-6} M_{\odot}/\text{yr}$ になる。

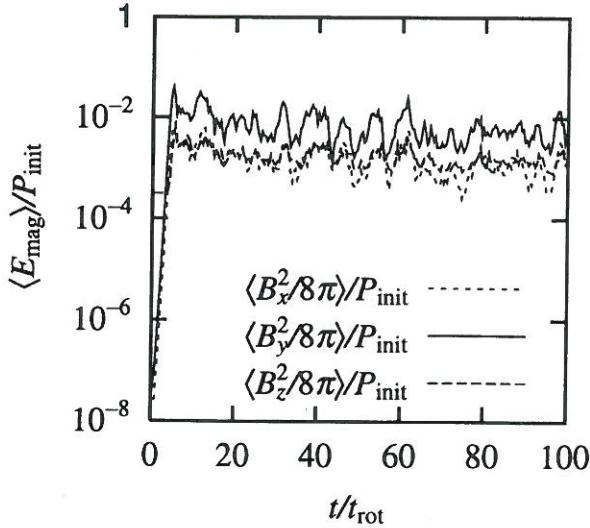


図3 飽和する場合の磁気エネルギーの時間進化。動径(x)、方位角(y)、鉛直(z)方向の各成分ごとに計算領域内の平均量で示している。横軸の時間に関しては、円盤の回転時間で規格化している。初期は鉛直方向の一様磁場で、 $\beta = 3200$ 。磁気 Reynolds 数は0.6の場合の図である。約5回転までの線形成長期で磁場が増幅され、その後ほぼ一定値になっている。 P_{init} は初期のガス圧である。

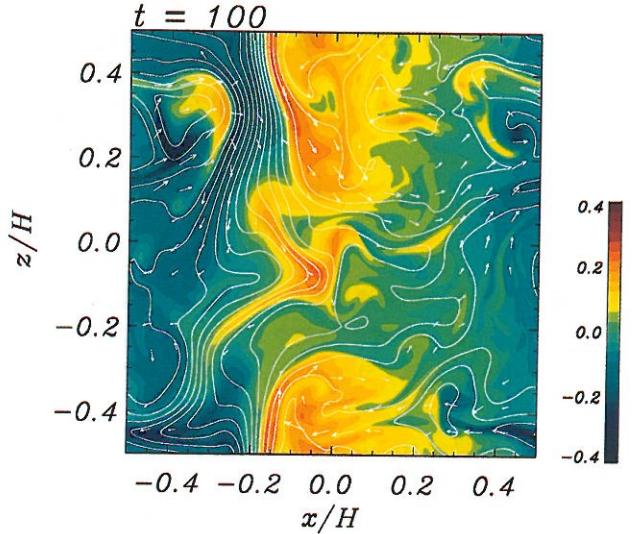


図4 飽和状態での角運動量のゆらぎ $\delta v_y / C_{s,\text{init}}$ 。円盤内は乱流状態になり、磁力線(白実線)の構造は非常に複雑に絡み合った状態になっている。磁場の散逸の程度は磁気 Reynolds 数 ($R_m = v_A^2 / \eta \Omega$) と呼ばれる無次元量で特徴付けられる。この磁気 Reynolds 数が1以下の場合には不安定が飽和することが、今回の解析で示された。

参考文献

- Inutsuka, S., and Miyama, S. M.:1997, *Astrophys J.*, **480**, 681.
 Masunaga, H., Miyama, S. M., and Inutsuka, S.:1998, *Astrophys J.*, **495**, 346–369.
 Masuanga, H., and Inutsuka, S.:1999, *Astrophys. J.*, **510**, in press.
 Nagai, T., Inutsuka, S., and Miyama, S. M.:1998, *Astrophys. J.* **506**, in press.
 Sano, T., Inutsuka, S., and Miyama, S. M.:1998, *Astrophys. J. Lett.*, in press.

ブラックホール降着円盤から噴出するジェットの一般相対論的 MHD 数値シミュレーション

小出真路 柴田一成、工藤哲洋
(富山大学) (国立天文台・太陽物理学研究系)

活動銀河核または近接連星系から噴出しているジェットの速度は光速に近い速度が観測されている。このことは、ジェットが中心にあるブラックホール近傍から噴出していることを示唆している。ジェット噴出のモデルとしては、降着円盤から磁場の力によって加速されるモデルが最も有力である。それは、このモデルがジェットの加速だけでなくコリメーションも同時に説明できるからである。そこで、我々はブラックホール近傍にある降着円盤から噴出するジェットの研究を一般相対論的な MHD の数値シミュレーションによって研究した。宇宙ジェットのモデルを一般相対論的な非定常MHDの数値シミュレーションで研究するのは我々が世界で初めてである。ブラックホールは自転していないシワルツシルトブラックホールを仮定し、初期条件として、重力と遠心力とが釣り合ってブラックホールの周りを回転しているガスの円盤に一樣磁場が貫いている状態を仮定した。このとき円盤の内縁は安定な円軌道をとることができるように臨界位置に設定した（シワルツシルト半径の3倍の位置）。また、ブラックホール周辺のコロナはブラックホールの作る重力場と釣り合う平衡状態にあるとした。計算の結果、磁場によって角運動量をぬかれた円盤がブラックホールへと落下し、その後円盤が約1回転する間

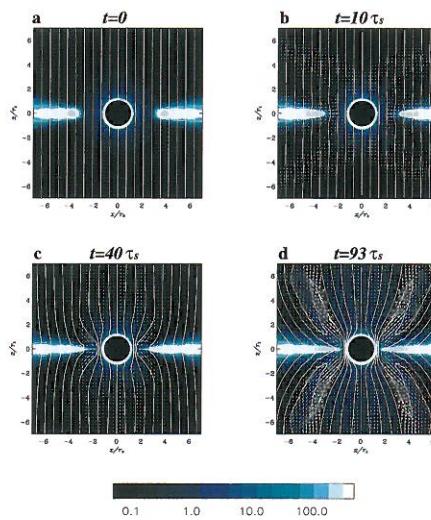


図1 ブラックホール周辺の降着円盤から噴出するジェットの時間発展。中心の黒い丸がブラックホール。白い実線は磁力線を表す。濃淡は静止質量密度を示す。長さと時間の単位はそれぞれブラックホールの半径（シワルツシルト半径 = r_s ）と r_s を光速で横断する時間である。

にジェットが生成することを確認した（図1）。

我々はジェットの加速機構を詳しく調べた。その結果、ジェットが二重構造になっていることを発見した（図2）。ブラックホールの近傍から磁力線を引きずって激しく噴出しているジェットは円盤内で形成されたショックにより増大したガス圧によって加速されたジェットである。一方、その外側で磁力線に沿ってゆるやかに加速されているジェットは磁場の力によって加速されたジェットである。後者の磁気的加速ジェットは非相対論的な計算でも確認されていて、前者のガス圧加速ジェットは本研究によって初めて確認された現象である。ブラックホールの非常に強い重力により降着円盤のガスが急速に落下する。遠心力障壁と地平線近傍の高圧のコロナによりその落下は一旦止まる。この激しい減速により強いショックが形成され、ガス圧加速ジェットを生成したと考えられる。今回の計算では、ガス圧加速ジェットの速度は最大で光速の90パーセントにまで達した。

参考文献

Koide, S., Shibata, K., and Kudoh, T.: 1998, *Astrophys. J.*, **495**, L63.

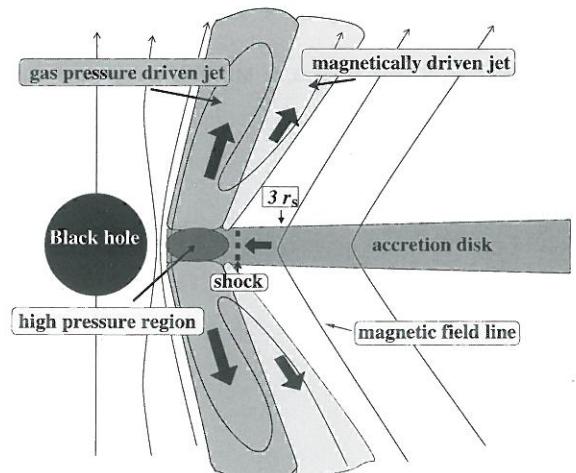


図2 ブラックホール周辺の降着円盤から噴出するジェットの模式図。強いショックにより引き起こされた高圧ガス領域からガス圧加速ジェットが噴出している。一方その外側では磁場の力によって加速されたジェットが生成される。

ニュートリノと始原元素合成

折戸 学、梶野 敏貴
(国立天文台・理論天文学研究系)

ビッグバン元素合成で作られた元素量の理論値と観測値との比較から、宇宙の平均バリオン質量密度パラメータ Ω_b を決定することができる。この方法は、まだ十分な精度のない宇宙背景放射の揺らぎのスペクトルから決定する方法に比べて高い精度を持っていると考えられてきたが、最近の天体観測によって幾つかの矛盾が明らかとなってきた。

その一つは、近年の大赤方偏移を持つクエーサーの視線方向に現れた Lyman- α 吸収線系の観測の飛躍的な進展によって、ビッグバン起源と考えられる重水素量が見つかった。ところが現在のところ吸収線系によって一桁以上のばらつきがあり、分析方法にも種々の不定性が伴うことから、まだ確定的なことは判らないが、仮にビッグバン元素合成量が太陽系の始源的重水素量と同程度の低い値であったとすると、D、 ^{34}He 、 ^7Li の始源量を全てうまく説明できる Ω_b 値がなくなるという、矛盾が生じる可能性がある。

一方で、銀河団や超銀河集団の観測から、 Ω_b の値の下限値として $0.1 \leq \Omega_b h_{50}^{3/2} \leq 0.3$ が得られており、一様なバリオン密度とニュートリノについてもっとも簡単な仮定を課したビッグバン元素合成モデルの結果と矛盾する。

上記の2つの矛盾を同時に解決する試みとして、ニュートリノと反ニュートリノの数密度が異なるレプトン数の非対称性宇宙におけるビッグバン元素合成の研究を行った。

この研究から、電子ニュートリノに対するレプトン数の非対称性のみを考慮した場合はバリオン分布の一様性を仮定した元素合成モデルにおいては同時に2つの矛盾を解決することができないが、非一様なバリオン密度分布のもとで元素合成が起こるとする非一様ビッグバン元素合成モデル [1] は、解決が可能であることを明らかにした。さらに、バリオン分布の非一様性の存在を観測的に検証するうえでベリリウムの存在量が非常に重要であることを明らかにした。

にした。

また、3種類のニュートリノについてレプトン数の非対称性を取り入れるとバリオン密度の一様な場合でも上記の矛盾を解決できることを明らかにしたがこの場合、レプトン数の対称性の破れの度合いは非常に大きいことが条件となる [2]。また、レプトン数の対称性の破れの度合いは生成されるボロンの合成量と密接な関係があり、観測的にレプトン数の非対称性の破れについてボロンの存在量から制限が可能であることを明らかにした[2]。

参考文献

- [1] Kajino, T. and Orito, M.: 1998, *Nucl. Phys.* **A629**, 538c–544c;
Orito, M., Kajino, T., Boyd, R. N. and Mathews, G. J.: 1997,
Astrophys. J. **488**, 515–523.
- [2] Orito, M., Boyd, R. N. and Kajino, T.: 1998, in preparation.

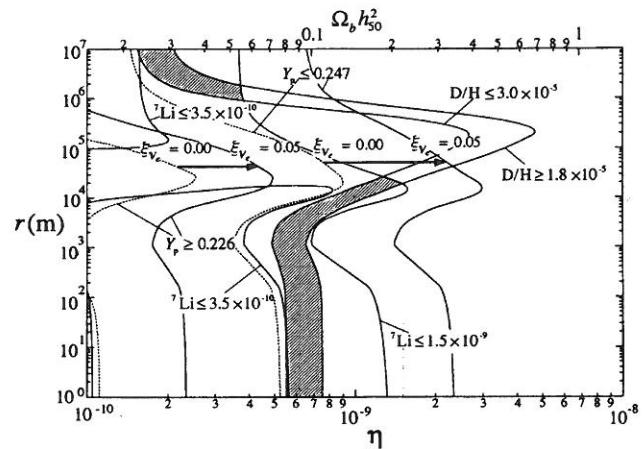


図1:D、 ^{34}He 、 ^7Li の始源量から許される Ω_b 値、および、非一様バリオン密度分布の平均間隔 r ($T = 1 \text{ MeV}$)。電子ニュートリノに対するレプトン数の対称性の破れを決めるパラメータ ξ_v による ^4He 合成量の変化

原始惑星系円盤における分子組成進化

相川祐理

(東京大学)

中野武宣

(国立天文台・野辺山宇宙電波観測所)

梅林豊治

(山形大学)

觀山正見

(国立天文台・理論天文学研究系)

惑星系は生まれたばかりの星を取り巻く原始惑星系円盤の中で形成されたと考えられている。原始惑星系円盤での分子化学組成進化の研究は、惑星系の物質的な起源を探る上で重要である。また我々の太陽系においては、彗星など、太陽系の形成直後からあまり変成を受けていないと考えられる天体の化学組成が観測されている。一般に物質の分子組成は、その物質の形成領域の物理状態に依存するので、分子化学組成が温度、密度などの物理量にどのように依存するかを理論的に明らかにすれば、彗星などの化学組成を基に、惑星系形成過程を物質科学的な面から解きあかすことができると考えられる。そこで本論文では、原始惑星系円盤の分子組成について理論的な手法で調べた。

本研究では円盤内で起こる様々な化学反応を考慮して反応のネットワークを構築し、これを数値的に解くことによって、円盤内の分子組成の分布と進化を求めた。その結果、原始惑星系円盤の分子組成進化には宇宙線による分子のイオン化と、ガス分子のダストへの吸着が重要な役割を果たすことが分かった。この2つは従来の研究では全く考慮されていなかった効果である。例えば、従来の研究では中性分子同志の熱化学反応しか考慮されていなかったため、窒素分子をアンモニアに変えることは困難であった。しかし宇宙線によるイオン化を考慮すると、宇宙線によって生成されたイオンが窒素分子と反応し、アンモニアが生成されることが分かった。さらに、アンモニアは窒素分子よりも揮発性が低いため、一度ダスト表面に吸着すると蒸発しにくい。よって、ダスト表面に形成される吸着分子の層(氷マントル)にはアンモニアが濃集されることも分かった。また同様に、星間から取り込まれた一酸化炭素もイオンとの反応によって壊され、その一部が二酸化炭素や炭化水素に変換されることも分かった。

円盤内の分子組成の分布については、円盤の温度分布を強く反映することが分かった。例えばアンモニアの気化温度は約80Kなので、これよりも低温では選択的に氷マントルに取り込まれるが、より高温の領域では気相反応にさらされて存在度が低くなる。

我々の研究結果は、氷物質内に一酸化炭素のような酸化的な分子とメタンのような還元的な分子が混在するという点で、彗星の化学組成の特徴を再現している。また、最近、個々の彗星の分子組成には本来的な差異がみられるという

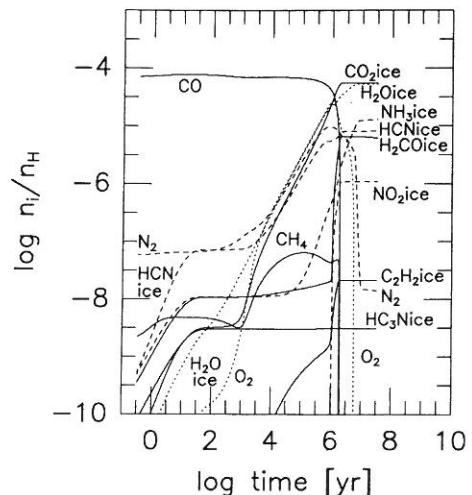


図1 中心星から約90 AU離れた領域での分子組成進化 (ガス数密度 = $2.9 \times 10^6 \text{ cm}^{-3}$, 温度 = 30 K)

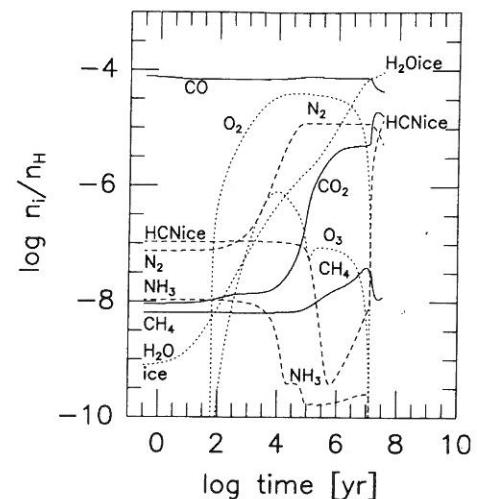


図2 中心星から約10 AU離れた領域での分子組成進化 (ガス数密度 = $1.2 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$, 温度 = 90 K)

議論が盛んになっているが、本研究は、彗星の分子組成の差異が個々の彗星の形成領域の違いを示していることを示唆する。

参考文献

Aikawa, Y., Umebayashi, T., Nakano, T. and Miyama, S. M. 1997, *Astrophys. J. Lett.*, 486, L51–L54.

若い星の赤外偏光観測 – 円偏光および直線偏光撮像

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)

伊 藤 洋 一 村 川 幸 史

(東京大学) (総合研究大学院大学)

J. H. Hough, T. M. Gledhill, S. Clark, A. McCall

(Univ. of Hertfordshire)

A. Chrysostomou

J. A. Bailey

F. Menard

(Joint Astronomy Center) (Anglo Australian Observatory) (Observ. De Grenoble)

我々のグループは英国のハートフォードシャー大学のグループと共同で、星形成領域の赤外線偏光観測を行い、若い星の星周構造、アウトフロー、磁場、ダストの性質についての情報を得るプロジェクトを進めている(Chrysostomou et al. 1997; Tamura et al. 1997)。とりわけ赤外線偏光器として、アクロマート波長板とウォラストンプリズム偏光子を用いたシステムを採用し、高感度赤外線カメラと組み合わせることにより、偏光観測の感度を向上させたのみならず、偏光観測の精度も改善することができた。これにより、世界で初めて星形成領域の赤外線円偏光撮像が可能となり、へびつかい座分子雲に埋もれた GSS30 という若い星 (Tamura et al. 1991) に有意な円偏光を 0.5-1.7% レベルで検出した。図 1 (下) は、表面輝度のマップに偏光ベクトルのマップを重ねたもので、モノポーラーロープが赤外反射星雲であることを示す。図 1 (中) は偏光度のマップで、モノポーラー状に見えた反射星雲がバイポーラーであることがわかる。これは、多くの若い星に見られる双極分子流に対応している (Tamura et al. 1990)。偏光度の小さい領域は大規模ディスクの存在を示している。さらに、図 1 (上) は円偏光のマップを示し、赤外反射星雲のロープの両側で軸対象に正負のパターンが見られる。このパターンと直線偏光撮像の結果は、若い星に伴う赤外反射星雲は星のすぐ近傍で（おそらくコンパクトな星周ディスクでの散乱により）既に偏光を生じ、ロープにおける多重散乱の結果円偏光が生じるというモデルで説明できる。

参考文献

- Chrysostomou, A. et al.: 1997, *Mon Not. R. Astron. Soc.*, **285**, 750–758.
Tamura, M. et al.: 1990, *Astrophys. J.*, **350**, 728–731.
Tamura, M. et al.: 1991, *Astrophys. J.*, **378**, 611–627.
Tamura, M. et al.: 1997, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **287**, 894–898.

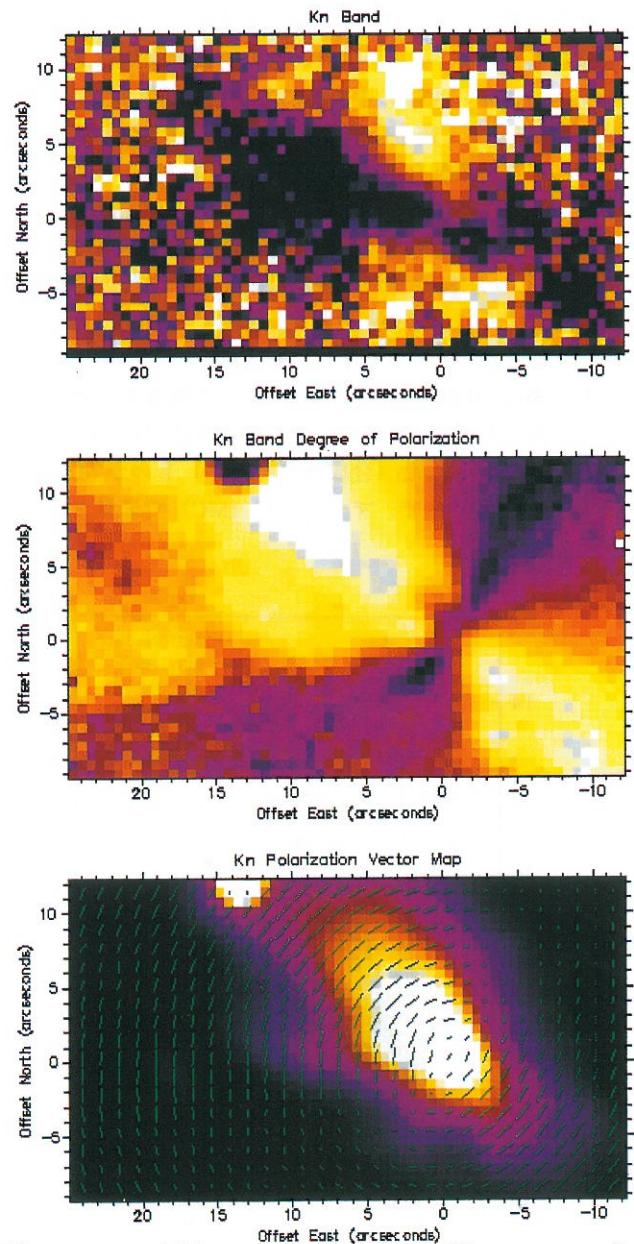


図 1 GSS 30 の波長 2.1 ミクロメートルの赤外偏光画像。AAT 3.9 m 望遠鏡にて取得。

アンドロメダ銀河に赤外超過星を発見

小平桂一

(国立天文台・台長)

田村元秀

(国立天文台・光学赤外線観測システム研究系)

宮崎聰

(国立天文台・天文機器開発実験センター)

V. Vansevicius

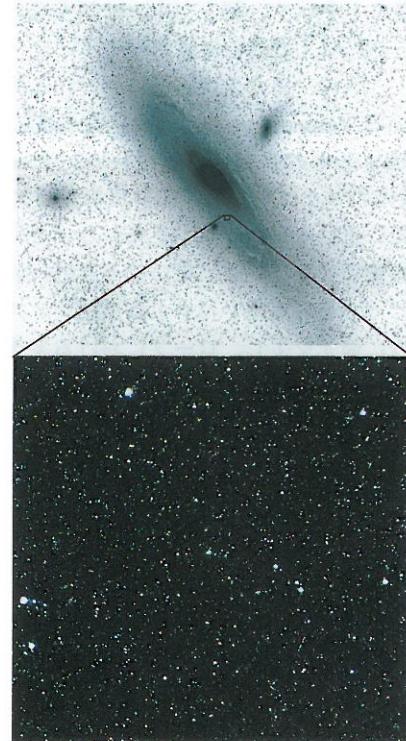
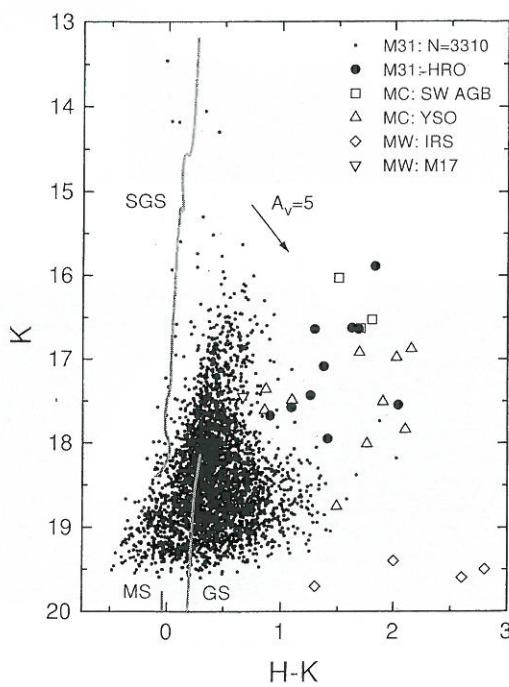
(国立天文台・客員教授)

天の川銀河によく似た構造を持つ一番近い銀河であるアンドロメダ銀河(M31)の高解像近赤外線観測を行って、一群の赤外超過星($J - K > 2$)を見つけた。観測はマウナケア山のハワイ大学2.2m望遠鏡に大気乱流による星像の揺らぎを補正する「tip-tilt副鏡」を装着し、最新型のアレイ検出器QUIRCを用いて行われた。観測領域はOBアソーシエーションA24の中央部にある暗黒星雲D221を含む $2'$ 角の部分で、密な散開星団C202とC203が東端中央下部に在る(星野を示す赤外合成色写真で明るい2星に対応)。得られた映像は非常にシャープ($\text{FWHM} \approx 0.^{\prime\prime}4$)で、前例のない程暗い星($K = 19.6$)まで分解されており、3000星以上のJHK測光ができた。ここに示す色・等級図に見られるように、若い超巨星列(SGS)と共に、巨星列(GS)の延長上に明るく発達した漸近巨星枝(AGB)が認められ、過去10億年間程度にわたって大質量星の誕生が続いていることが判る。それより赤い部分($H - K > 1$)に大きな黒丸で示した(合成写真で赤い)ものがM31の赤外超過星(HRO)で、マゼラン雲(MC)で発見された

同種の天体と似ている。2色図上の位置から判断して、単純な星間吸収ではこの赤外超過は説明できない。マゼラン雲のこれらの天体は、非常に若い原始星(YSO)と思われるものと、漸近巨星枝を高光度へと登りつめて急激に大量の物質を放出し、星の周囲に高温の塵粒からなる球殻を形成した天体(SW = superwind-phase AGB)と考えられるものとの2種類に分類されている。図には天の川銀河(MW)の類似天体も示してある。今回アンドロメダ星雲で見つけた赤外超過星は、マゼラン雲のものよりも遠くてさらに2桁も暗いため、その正体の解明はしばらくの間の大集光力と高解像力を活かした近赤外分光観測の結果に待たなくてはならない。

参考文献

- Kodaira, K., Miyazaki, S., Vansevicius, V., Tamura, M., Tokunaga, A., and Kobayashi, N. : 1998, *Astrophys. J. Suppl.*, **118**, No.1, in press.
Kodaira, K., Tamura, M., Vansevicius, V., and Miyazaki, S. : 1998, *Astrophys. J. Lett.*, **500**, L133.



Hipparcos 衛星観測に基づく銀河系初期進化の研究

千葉 桢 司

(国立天文台・位置天文天体力学研究系) (東京大学天文学教育研究センター)

我々の住んでいる銀河系が宇宙の初期にどのように形成され現在見られる構造に進化したかを解明することは、一般銀河の形成論と密接に関連した重要課題である。この課題に答えることのできる方法として、年齢が古い恒星の運動とそれぞれが保有する金属量との関係を調べることにある。このような恒星の運動は銀河系初期の運動状態を良く反映しており、さらに星形成の歴史が金属量の時間変化として刻み込まれているので、銀河系の動力学構造の進化に関する情報を引き出すことが可能となるからである。従って、この方法を実践するにあたり、多くの恒星に関する精度の高い3次元運動ならびに金属量情報が必要となる。

本研究において、我々は世界初の位置天文衛星 Hipparcos によってもたらされた質の高い位置天文データを用いた。Hipparcos は全天約12万個の恒星の視差ならびに固有運動を約1ミリ秒角といったこれまでにない高い精度で測定した。このうち、我々のグループの観測プロポーザルであった、金属量欠乏の赤色巨星ならびに琴座RR型変光星のデータをいち早く入手し解析を行なった。

銀河系の形成を議論する上で最も重要なものの、金属量 $[Fe/H]$ と軌道離心率 e との間の関係がある。もし原始銀河系雲がハローから円盤にかけて自由落下の速い時間で収縮したならば、その中から生まれたハロー星は高い離心率を持ち円軌道的な星は全く存在し得ない。一方、収縮が超新星爆発などによる加熱や周囲の小銀河を多く合体する過程を伴ってゆっくり進行すれば、有限の確率で円軌道的な星が存在し得る。図1(a)に示したのは、以前の結果の一

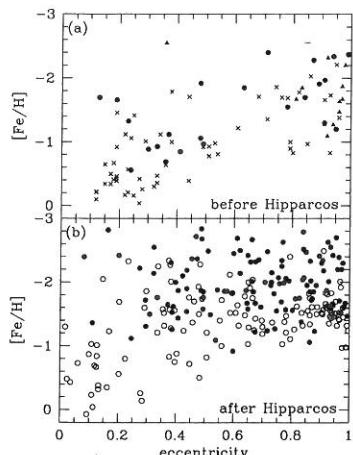


図1 太陽近傍にある恒星の金属量 $[Fe/H]$ と離心率 e の関係。
(a) Hipparcos 以前に知られていた関係。(b) 本研究の結果。

吉井 譲

つである。サンプル数が足りないことと固有運動の精度が特に離心率が小さい領域で不足しているために、有為な結論が導かれないのである。図1(b)は我々の結果であり、金属量の小さい領域 ($[Fe/H] < 1$) で離心率が広く分布していることがわかる。従って、自由落下説は否定される。また、今回の精度の良い恒星サンプルのおかげで、図2に示されるような離心率の累積分布関数 $N(<e)$ という情報がはじめて得られるようになった。図2(a)によると、 $[Fe/H] \leq -1.6$ の範囲では、銀河面からの高さ $|Z|$ に依らず $N(<e)$ は不变であるので、ハロー星のみから構成されていると考えられる。一方、図2(b)のような $-1.6 < [Fe/H] \leq -1$ の範囲では、 $|Z| = 1\text{ kpc}$ よりも高い場所において、離心率の小さい星の割合が急激に減少していることから、密度分布の特徴的な高さが約 1 kpc で $[Fe/H] > -1$ に多く分布する厚い円盤成分が一定の割合で混在していることがわかる。従って、厚い円盤成分の形成過程に関して明確な制限を付けることが可能となった。

尚、Hipparcos 星表の中で、本研究で必要とされる高精度の視線速度ならびに金属量情報を持つ恒星の数は未だ多くない。現在、国際共同研究の下でデータの入手に努めており、今後かつてない高い質で多くの恒星サンプルを用いて解析する計画である。

参考文献

- Chiba, M. and Yoshii, M. 1997, *Astrophys. J. Lett.* **490**, L73.
Chiba, M. and Yoshii, M. 1998, *Astron. J.* **115**, 168.

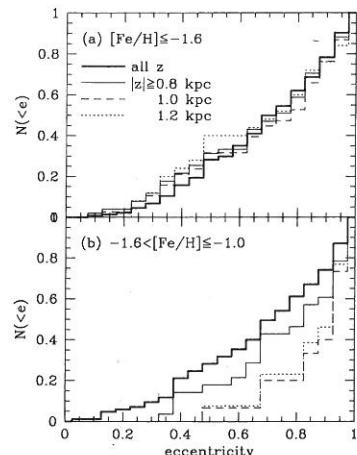


図2 離心率 e の累積分布関数 $N(<e)$ 。(a) $[Fe/H] \leq -1.6$ 。(b) $-1.6 < [Fe/H] \leq -1$ 。様々な型の線は、銀河面からの高さ $|Z|$ の範囲に対応している。

新星爆発における⁷Liの合成と銀河の化学進化

和南城 伸也、石丸友里、梶野敏貴
(国立天文台・理論天文学研究系)

近年の観測はリチウムが現在もなお銀河系で合成されていることを示している。その起源の候補には宇宙線、AGB星、新星、超新星などが挙がっているが、現在のところ定量的には明らかにされていない。宇宙線による破碎反応では太陽系における高い同位対比⁷Li/⁶Li $\simeq 12.5$ を再現することができないので、主要な起源ではあるとは考えにくい。これに対し、その他の候補で³Heを種とした α 捕獲反応によって効率よく⁷Liだけが合成される可能性がある。中でも超新星爆発ではヘリウム層でのニュートリノ過程によって³Heが作られるため、⁷Liの重要な起源となりうることが指摘されている。一方、新星爆発においてもある温度、密度条件によって⁷Liが合成されることが示唆されている。我々は、まず新星爆発における⁷Liの合成の計算を行った。そして、新星、II型超新星、Ia型超新星を含む銀河の化学進化モデルを構築し、⁷Liの銀河系における進化を行った。

新星における元素合成の計算を行うために準解析的な新星爆発のモデルを用いた。このモデルでは、白色惑星と水素燃焼ガスの質量(M_{WD} , M_{env})を与えればその水素燃焼殻の物理的な構造は一意的に決まる。元素組成比の時間変化は水素からカルシウムまでの元素を含む原子核反応ネットワーク・コードを用いて計算した。水素燃焼殻の初期元素組成は、太陽系の元素組成をもつ降着ガスと白色矮星の表面から混入したC, O等の元素の混合物であると仮定した。数値計算は $M_{\text{WD}} = 1 M_{\odot}$, $M_{\text{env}} = 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} M_{\odot}$ の3通りについて行なった。

銀河円盤における⁷Liの進化を計算するために解析的な銀河の化学進化モデルを用い、新星、II型超新星、Ia型超新星の元素合成データを適用した。新星、Ia型超新星についてはその白色矮星連星系の誕生から爆発するまでの時間を2.5 Gyr、新星についてはその継続期間を5 Gyrと仮定した。新星爆発による⁷Liの銀河進化は、図1のようになつた。 $M_{\text{env}} = 10^{-4} M_{\odot}$ の場合は、[Fe/H] = 0.5付近より始まる急激な増加、そして太陽系元素組成(N(Li) = 3.3)とよく合致している。これに対し、II型超新星による⁷Liの銀河進化は図2のようになり、上述の急激な増加と太陽系

元素組成をともに再現するのは困難であることが分かる。以上から、新星爆発は銀河円盤における⁷Liの重要な起源になりうることが分かる。Liの銀河進化に対するより定量的な寄与を調べるために、今後は宇宙線やAGB星などを含むより現実的な銀河の化学進化モデル、そして太陽系近傍星の詳しいLiの観測データが必要となるであろう。

参考文献

- Wanajo, S., Ishimaru, Y., and Kajino, T. 1998, Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxy, eds. S. Kubono and T. Kajino (World Scientific), in press.

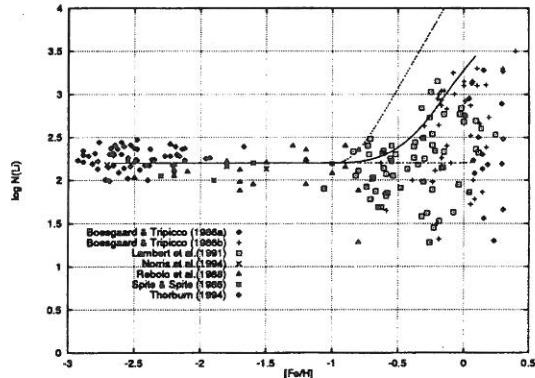


図1 新星によるLiの銀河進化と矮星における観測

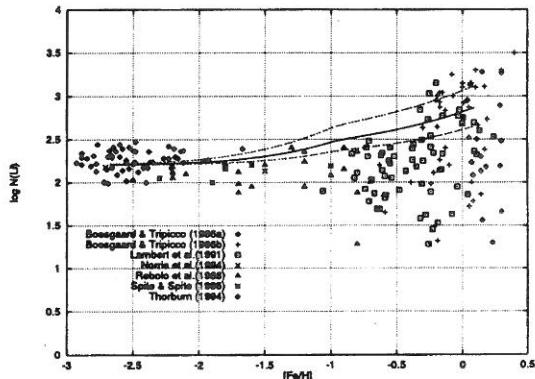


図2 II型超新星によるLiの銀河進化と矮星における観測

古い星に残る我々の銀河で起こった最初の超新星の痕跡

辻 本 拓 司

(国立天文台・位置天文天体力学研究系)

茂 山 俊 和

(東京大学)

質量数が8より大きい重元素は星の中の核融合反応によって合成される。星の進化と寿命はその質量で決まる。質量の小さな星は長生きして、銀河初期の情報を載せた光を未だに発しているものもある。質量の大きな星は短命で、例えば太陽の10倍以上の質量を持った星は生まれて1億年もたたないうちに超新星爆発を起こして銀河に重元素を供給する。このように、銀河の元素の進化では、大質量星は元素の作り手として、小質量星は語り部としての役割を担っている。つまり、我々の銀河にある古い星からのスペクトルを解析することで、その星が作られた昔のガスの元素の組成比を知ることができる。一方、星の年令は理論的なモデルとの比較から評価することができる。これら二つを比べて星の年令と重元素量には正の相関があることが知られていた。星の中で合成された重元素は超新星爆発によって放出され、このような超新星が銀河内でいくつも起こすことによって汚染されたガスから次の世代の星が誕生するからである。つまり、古い星の元素組成比をたどれば、銀河での元素組成の変遷を見ることができる。しかし、この重元素量と年令の関係がどこまで遡れるかは興味ある問題である。あるいは、未だ重元素に汚染されていないガスから生まれた第一世代の大質量星が超新星爆発を起こした時に放出した重元素はどのような形で次の世代の星に取り込まれたのか、という問い合わせたい。というのも、1990年代に入って、非常に重元素組成の少ない星の観測が進んでき、重元素量と水素の量の比が太陽大気のそれの一万分の一程度しかない星も見つかってきた。これらの星は我々の銀河の第一世代の大質量星の中で起こった元素合成に関する情報を持っている可能性がある。

我々は、一つの超新星が最終的に掃き集めるガスの中から次の世代の星が生まれると仮定した。このように考えて計算したいいくつかの元素の組成比は水素を含めて観測と良く合うことがわかった。観測された星ごとに多様な組成比は、超新星爆発した星の質量によって合成、放出される重

元素組成が異なることで説明できる。しかし、超新星爆発で放出される重元素量が理論的な計算から完璧に予言できるわけではない。実際、例えば鉄の放出量を計算することはできない。これは、超新星爆発のときに中性子星やブラックホールになる部分と放出される部分の境めがうまく予言できないためである。ちょうどその辺りで鉄は合成される。逆に、観測された重元素組成比をもとに鉄の元素がどういう質量の星の超新星爆発によって放出されるのかを計算することができる。このようにして求めた星の質量の関数としての鉄の量は近傍で起こったいくつかの超新星で見積もられた鉄の量と星の質量の関係と矛盾しないことも確かめられた。さらに、観測されて組成比のわかっている全ての元素について星の質量との関係を調べ、それらのハローでの平均が観測と合うことも確認できている。

参考文献

Shigeyama, T. and Tsujimoto, T., *Astrophys. J. Lett.*, submitted.

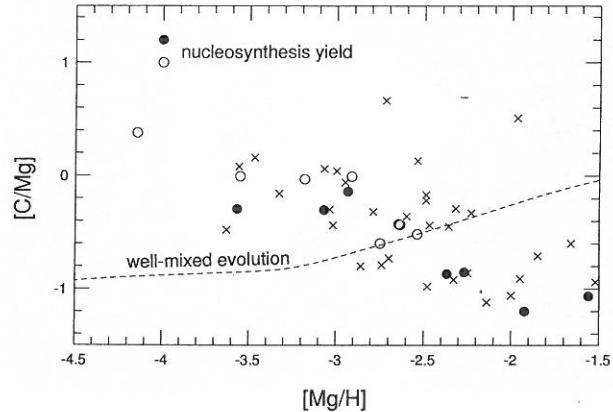


図1 星の表面での元素組成比 $[C/Mg]$ (x) と超新星爆発モデルで予言される組成比を比較したもの。化学進化モデル（点線）では観測の傾向が説明できないことがわかる。

M51 における分子ガスの分布と運動

久野成夫、中井直正
(国立天文台・電波天文学研究系)

我々は野辺山宇宙電波観測所 45 m 鏡を用いて得た渦状銀河 M51 の CO データから、M51 の銀河円盤上での分子ガスの運動を調べた。銀河面での分子ガスの運動、特に渦状ポテンシャルを持つ銀河における分子ガスの運動というものは数値シミュレーションでは詳しく調べられてきたが、観測的にはあまり詳しくは調べられていない。これは、我々は視線方向の速度だけしか観測的に知ることができないためである。我々の用いた手法は、銀河面をスパイラルフェイズで区切り、各フェイズでガスの運動の速度と円軌道に対する角度は一定と仮定し、各フェイズ上の方位角の異なる複数の観測点での視線速度を最小自乗法でフィッティングすることによって各々のスパイラルフェイズにおける分子ガスの運動の速度と円軌道に対する角度を求めるというものである。この方法で調べた結果、分子ガスは腕間

では外向きの速度成分を含んだ運動をしているのに対し、渦状腕では急激な速度変化があり渦状腕に沿って内向きに運動していることがわかった。この運動は密度波理論から予想されたものと定性的にはよくあうが、速度変化の大きさは 70 – 90 km/s と予想よりかなり大きい。また、速度変化は分子ガスを連続流体として扱ったモデルよりも緩やかで、むしろ分子雲を粒子として扱ったものに近いと思われる。さらに、各スパイラルフェイズでの速度ベクトルからもとめた軌道は密度波理論から予想されたように橢円軌道に近く、各フェイズでの滞在時間から予想される各フェイズでの分子ガスの面密度は観測とよくあう。

参考文献

Kuno N., and Nakai N., 1997, *Publ. Astoron Soc, Japan*, **49**, 279.

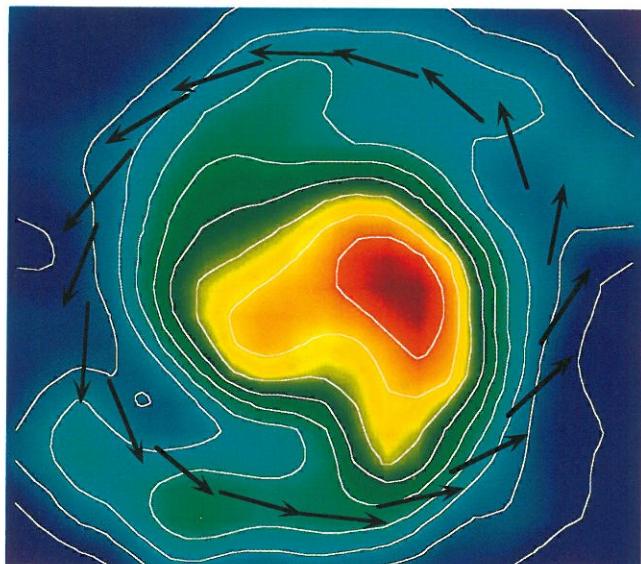


図1 各スパイラルフェイズの速度ベクトルを CO 積分強度図に重ねた。

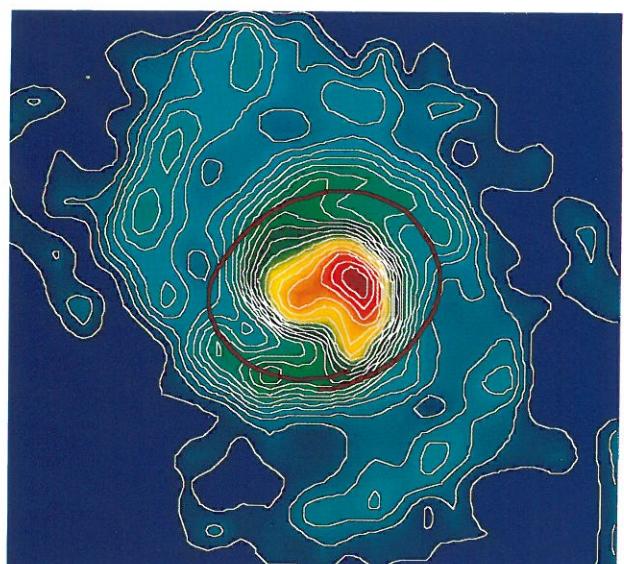


図2 分子ガスの軌道を CO 積分強度図に重ねた。

Orion KL/IRc2 領域近赤外反射光の吸収スペクトル： 非常に大きな質量降着率

山 下 卓 也

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

森 野 潤 一、長谷川 哲 夫 中 野 武 宣

(東京大学)

(国立天文台・電波天文学研究系)

大質量星の形成過程は小質量星に比べて星周物質や母分子雲に深く埋もれた状態で非常に早く進行するので、その初期の状態の原始星自身の観測的研究は困難と思われてきた。しかし、星周円盤の極方向に抜けて散乱した赤外線の分光により原始星表面の状態についての直接情報が得られる可能性がある。我々は岡山天体物理観測所の188 cm 望遠鏡に搭載したOASISを用いて大質量星形成領域の代表的天体であるオリオンKL/IRc2からの近赤外線の反射光の分光観測を行い、CO 分子と Na, Ca の吸収線を発見した。

これらの吸収線は晩期型星に見られ、表面温度と表面重力の指標となる。得られたスペクトルは晩期型星の系列にはのらないが、約半分が赤外超過であると考えると表面温度が4500 K、表面重力がI型超巨星に対応する。赤外線が恒星状天体から放射されている場合には、4500 Kという温度と $2 \mu\text{m}$ での散乱光の明るさからその半径が $300 R_{\odot}$ 以上であることが導かれる。これまでの大質量星形成のシナリオではこのような大きな半径は想定されていなかった。

一方、もし原始星周囲の降着円盤が主な近赤外線源と考えた場合には恒星状天体からの寄与が小さいので、その半

径が300太陽半径よりは十分に小さいと考えられる。しかし、降着円盤でも $2 \mu\text{m}$ での散乱光の明るさを説明するためには $(6 - 15) \times 10^{-3} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ という大きな質量降着率が必要である。これほどの降着率があれば恒星状天体の半径も $300 R_{\odot}$ にもなるかもしれない。

どちらの解釈が正しいかは高波長分解能の分光などの追観測を待たねばならないが、いずれの場合でもこれまでに考えられていたよりも遙かに大きな質量降着率が必要となる。これほどの降着率があると、現在のIRc2の推定質量である $20 M_{\odot}$ に成長するのにわずか2000年程度しか要しないことになる。

参考文献

Morino, J., Yamashita, T., Hasegawa, T., and Nakano, T., 1998, *Nature*, 393, 340–342.

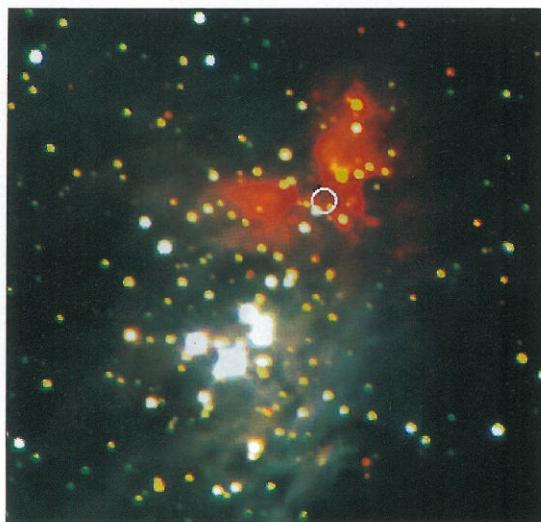


図1 オリオン中心部の近赤外線3色合成像左下の明るい天体はトラペジウム。右上の白丸がIRc2の位置を示す。

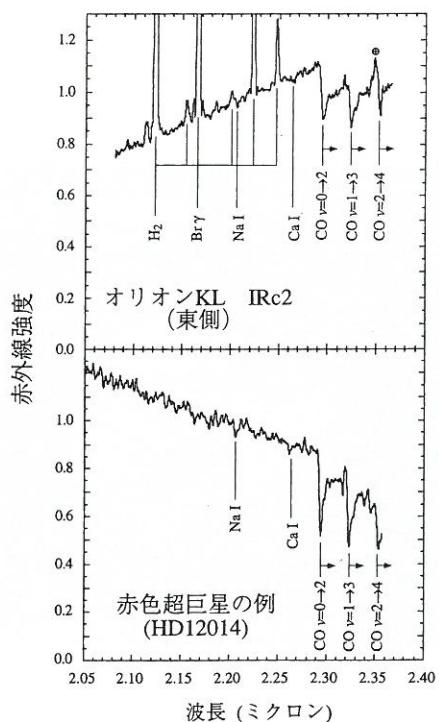


図2 IRc2から東（左）に伸びた反射星雲の $2 \mu\text{m}$ 帯のスペクトル。下図は比較のための晩期型超巨星のスペクトル。

M51 の活動銀河核を取り巻く高温・高密度分子ガス円盤

松 下 聰 樹

(総合研究大学院大学)

河 野 孝太郎

(東京大学)

B. Vila-Vilaro

(国立天文台・野辺山宇宙電波観測所)

濤 崎 智 佳

(ぐんま天文台)

川 辺 良 平

(国立天文台・電波天文学研究系)

活動銀河核 (AGN) を取り囲む高密度分子ガス円盤の物理状態を調べるために、我々は M51 の中心領域を野辺山ミリ波干渉計による ^{13}CO ($J = 1 - 0$) 輝線の高分解能観測を行い、Kohno et al. (1996) によって得られた ^{12}CO ($J = 1 - 0$) 及び HCN ($J = 1 - 0$) と比較した。 ^{13}CO は ^{12}CO と同様、ほとんどが渦状腕に分布しており、中心集中を示す HCN とは対照的な分布を示した(図1)。中心 200pc (4") では、存在量の少ないはずの HCN が ^{13}CO より輝線強度が 3倍も強い事 ($\text{HCN}/^{13}\text{CO} \sim 3$) が分かった。他の文献より、同様の高い比は NGC1068 の活動銀河核を取り巻く高密度分子ガス円盤や M82 のスターバースト領域にも見られる一方、IC 342 の中心領域や M51 の渦状腕領域、銀河系の中心領域のような、AGN や強いスターバースト領域に比べ活動性の低い領域では $\text{HCN}/^{13}\text{CO}$ 比は 1よりも小さな値にとどまっていた。

このような高い $\text{HCN}/^{13}\text{CO}$ 比は、通常の存在量比 ($[^{13}\text{CO}] / [\text{HCN}] \sim 1/50$) であっても、水素分子の数密度が $\sim 10^5 \text{ cm}^{-3}$ 程度かつ温度が $T_k > 100 \text{ K}$ という、高密度かつ高温な環境であれば起こり得るという事が LVG モデルによる近似計算で示唆された。この現象を理論的に考え

てみると、 opacity は双曲子モーメントの 2乗、存在量の 1乗に比例するので、たとえ存在量比が通常の値であっても、HCN が励起するほど十分高密度な領域であれば、HCN の双曲子モーメントは CO の 30倍であるため、HCN の opacity は ^{13}CO の値より 1桁ほど高くなってしまう。高温の場合は ^{13}CO は optically thin となり、かつ輝線強度は $1 - e^{-\tau}$ に比例するため、HCN は ^{13}CO よりも輝線強度は強くなってしまうと考えられる。

高温かつ高密度の分子ガスが作られるメカニズムとしては (1) AGN からのジェットや強い輻射圧と周囲の分子ガスとの相互作用、(2) スターバースト領域での大量の超新星爆発に伴う衝撃波と周囲の分子ガスとの相互作用、(3) 銀河同志の衝突による分子ガスの圧縮、などが考えられるがまだ分かっていない。これらの事を明らかにするには、今後様々な銀河の詳細な観測を行っていくことが必要である。

参考文献

Matsuishi S., Kohno, K., Vila-Vilaro, B., Tosaki, T., and Kawabe, R.: 1998, *Astrophys. J.*, **495**, 267.

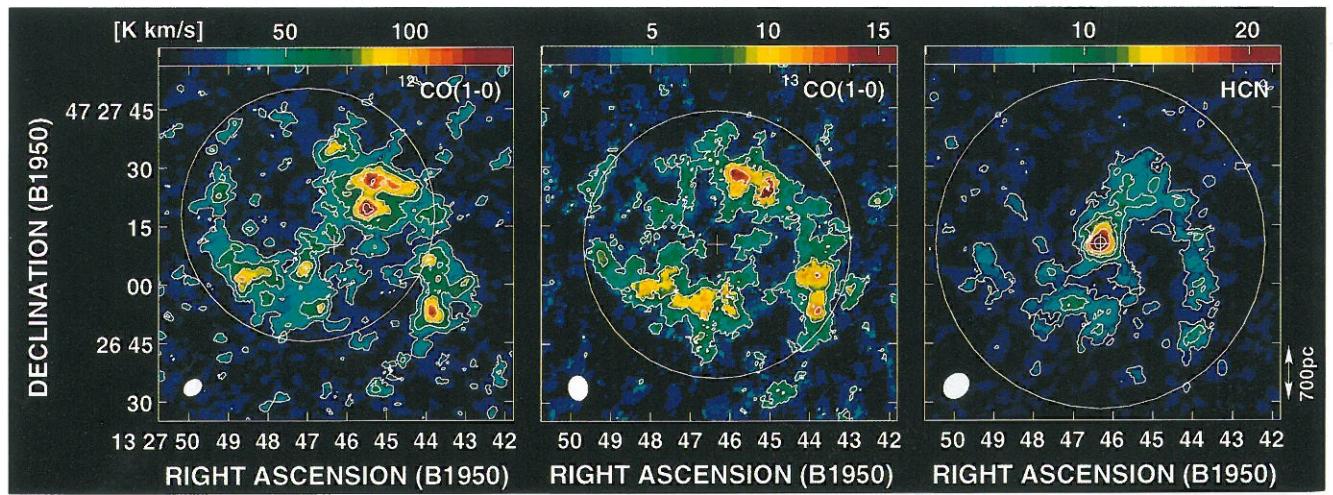


図1 M51 中心領域の ^{12}CO ($J = 1 - 0$)、 ^{13}CO ($J = 1 - 0$)、HCN ($J = 1 - 0$) 積分強度図 (等高線は 1.5σ 間隔)。大きな円は視野、+は連続波源 (AGN) の位置、左下の白い楕円は合成ビームの大きさを示している。

野辺山 45 m 鏡による 異なる進化段階にある高密度分子雲コアの検出

高 桑 繁 久

(東京大学)

三 上 人 巳、斎 藤 正 雄

(国立天文台・野辺山宇宙電波観測所)

星間分子雲中の高密度分子雲コア（以下、高密度コア）は、原始星形成の場であることがわかっている。しかし高密度コアがどのようにその内部構造を変化させ、原始星形成に至るのかということはよくわかっていない。

これを明らかにするためには、異なる進化段階にある高密度コアを検出し、その内部構造を調べる必要がある。このような目的のため、我々は、おうし座分子雲中の原始星がまだ形成されていない TMC-1C 領域において、野辺山 45 m 鏡を用いて、ホルミルイオンの同位体分子 ($H^{13}CO^+$) 輝線、およびメチルアルコール (CH_3OH) 輝線のマッピング観測を行った。これらの分子輝線は、 10^5 cm^{-3} 程度のガス密度を持つ高密度コアを検出し、その内部構造を調べる上で適切な分子輝線であると考えられる。

観測の結果、両分子輝線でみて TMC-1C 領域は細長いフィラメント状の構造をしていることがわかった。そしてフィラメント状の分子雲の中に、 $H^{13}CO^+$ で 7 個、 CH_3OH で 12 個の高密度コアが検出された（図 1）。これらの高密度コアはサイズ 0.07 pc 、線幅 0.3 km s^{-1} 、質量 $2 M_\odot$ 程度である。驚くべきことに、 $H^{13}CO^+$ でみえる高密度コア（以下 $H^{13}CO^+$ コア）と CH_3OH でみえるコア（ CH_3OH コア）の分布は顕著に異なっている（図 1）。詳しい解析の結果、

このような分布の違いは、高密度コア内での $H^{13}CO^+$ / CH_3OH 存在量比の違いに起因していることが明らかになった。高密度コアの化学進化モデルによると、 $H^{13}CO^+$ の存在量は化学進化段階の後期で増大するのに対して、 CH_3OH の存在量は化学進化段階の早期で増大し後期には減少する。さらに我々は、 $H^{13}CO^+$ は原始星がすでに形成された高密度コアをよくトレースするのに対して、 CH_3OH はあまりトレースしないという結果も得ている。このようなことを考えると、TMC-1C 領域で検出された $H^{13}CO^+$ コアと CH_3OH コアは異なる進化段階にある高密度コアであり、 $H^{13}CO^+$ コアの方が CH_3OH コアより原始星形成に近い高密度コアであることが明らかになった。

現在、検出された進化段階の異なる高密度コアの内部構造を明らかにするため、45 m 鏡および野辺山ミリ波干渉計による詳細観測を継続中である。このようにして、高密度コアが原始星形成に至るまでの進化過程の描像を得ることができると期待される。

参考文献

Takakuwa, S., Mikami, H., and Saito, M.: 1998, *Astrophys. J.*, **501**, 723.

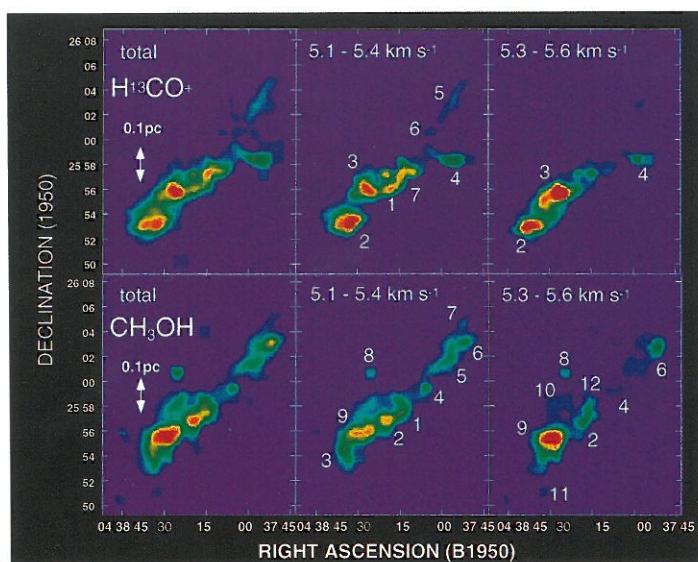


図 1 TMC-1C 領域における $H^{13}CO^+$ コア（上図）、 CH_3OH コア（下図）の分布。それぞれ視線速度方向に分けて示してある（左：全速度範囲、中： 5.1 km s^{-1} から 5.4 km s^{-1} の範囲、右： 5.3 km s^{-1} から 5.6 km s^{-1} の範囲）。図中の数字は同定された高密度コアの番号を表す。

分子雲コア中の局所比角運動量の半径依存性

大橋 永芳 林 正彦、田村 元秀

(台湾中央研究院)

百瀬 宗武 平野 尚美

(総合研究大学院大学)

(国立天文台・ハワイ観測所)、

ポール・ホー アニーラ・サージェント

(Center for Astronomy) (カリフォルニア工科大学)

近年、野辺山ミリ波干渉計（NMA）を用いた原始星エンベロープ・原始惑星系ガス円盤の高空間分解能観測により、若い星近傍の半径 200 AU から 2000 AU にかけてガスの運動が徐々に明らかになってきた。今回は新たに二つの原始星候補天体、IRAS 04365 + 2535、IRAS 04169 + 2702 を対象に、NMA 及びオーエンスバレー・ミリ波干渉計を用いた観測を行い、両者に付随する星周ガスの回転運動を検出した。さらに、半径 2000 AU 以内で星周ガスの回転運動が検出されている 7 天体（先の 2 天体を含む）について、ガスがもつ局所比角運動量（半径と回転速度の積）を求めた。そしてこれと、これまで知られていた半径 6000 AU から 80000 AU の範囲での分子雲コアの局所比角運動量分布とを比較した（図）。

その結果、両者の間には以下のような関係があることが判明した。(1) エンベロープやガス円盤の比角運動量は、半径 200 AU から 2000 AU に渡り、 $10^{-3} \text{ km s}^{-1} \text{ pc}$ ではほぼ一定であり、高密度分子雲コアの比角運動量 ($10^{-3} - 10^{-1} \text{ km s}^{-1} \text{ pc}$) に比べ小さい。(2) 高密度分子雲コア中の比角運動量は、半径 6000 AU から 80000 AU の範囲で半径の 1.6 乗に比例して増大する (Goodman et al. 1993)。以上から、二つの比角運動量の半径依存性は滑らかにはつながらず、半径 6000 AU (0.03 pc) 付近で大きく変化していることがわかる。

以上の観測事実は、次のような解釈で自然に説明できる。まず、エンベロープや原始惑星系ガス円盤中で比角運動量が一定なのは、ガスが 0.03 pc 付近から角運動量を保存しながら自由落下した結果であると考えられる。一方、Goodman らが見つけた関係は、(i) 分子雲コアがビリアル平衡にあり、かつコアの回転エネルギーと重力エネルギーの比が半径によらず一定の場合の半径依存性と一致し、また、(ii) コア中で星がすでに誕生しているかいないかに依らず成り立っている。これらのことから、分子雲コア外域（半径 0.03 pc 以上）は力学的平衡状態にあることを示していると考えられる。

以上を総合すると、比角運動量の半径依存性が不連続となる 0.03 pc は、分子雲コアが自由落下をおこす典型的なサイズ・スケールに対応していると考えられる。

参考文献

Ohashi et al.: 1997, *Astrophys. J.*, **488**, 317.

Goodman et al.: 1993, *Astrophys. J.*, **406**, 528.

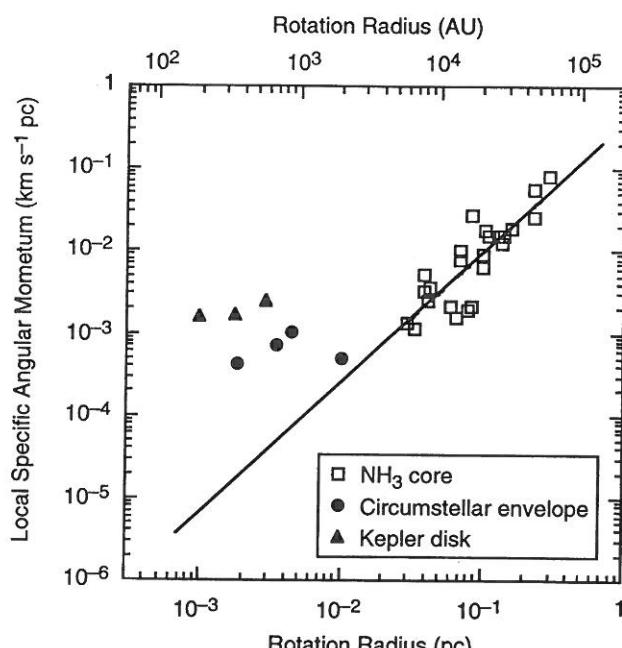


図 分子雲コア中の局所比角運動量を中心からの距離の関数としてプロットした図。四角印はアンモニアで観測された分子雲コア、丸印は干渉計で観測された原始星エンベロープ、三角印は原始惑星系ガス円盤を表す。直線はアンモニアコアに対する半径の 1.6 乗のべき関係を示す。

X線ジェットに伴ったマイクロ波放射

M. R. Kundu、柴崎清登 新田就亮

(国立天文台・電波天文学研究系) (Lockheed Palo Alto Research Labo)

太陽コロナ中のX線ジェットは、YOHKOH/SXTによって発見された現象で、磁力線に沿ってコリメートしたプラズマの流れである。今回、野辺山電波ヘリオグラフにより、X線ジェットに伴なう17 GHzでのマイクロ波放射を検出した。典型的な例として、(1) 1995年3月31日にディスク上で観測されたイベントと、(2) 1992年8月25日にリムで観測されたイベントを以下に示す。

(1)においては、X線ジェットの根元（活動域ループ）上部からの放射が検出され、X線ジェット本体からの17 GHzの放射は認められなかった。本体は17 GHzでは光学的に薄いと思われる。(2)においては、X線ジェットの根元からだけではなく、ジェット本体の下部からも検出された。高い電子密度のためと思われる。17 GHzの放射が時間的にゆっくりしていること、円偏波を示さないことから、これが熱的放射であり、また、プラズマの加熱によって発生したX線ジェットが17 GHz放射をも伴っていると思われる。X線観測から得られた高温プラズマの温度とエミッションメジャーから17 GHzの電波フラックスを計算すると、測定値と比較的よい一致を示すこともあるが、X線ジェット内の場所によって、X線と電波の強度の比が異なっており、X線ジェット内のプラズマの温度の分布が複

雑であることを示している。

参考文献

Kundu, M.R., Shibasaki K. and Nitta N.: 1997, *Astrophys. J. Lett.*, **491**, L121-L124.

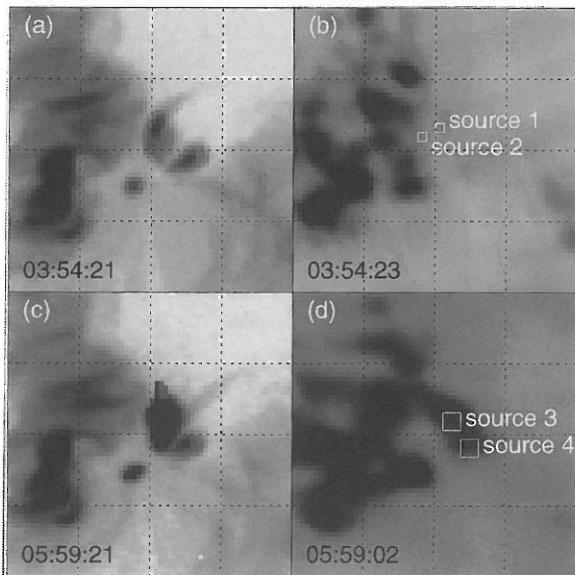


図1 1995年3月31日のディスクイベント(1)。(a)と(c)は軟X線像、(b)と(d)は電波像である。

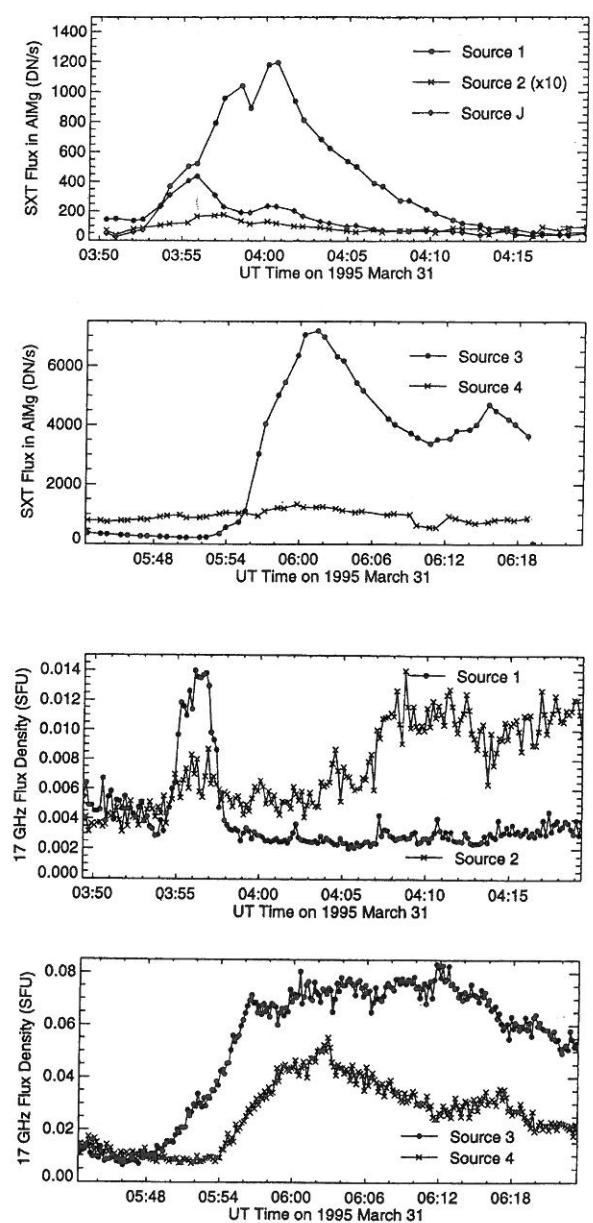


図2 イベント(1)における各ソースの軟X線フラックスの時間変化(上2段)と、電波フラックスの時間変化(下2段)。Jはジェット本体。

電波シノプティックマップと極冠増光

柴 崎 清 登

(国立天文台・電波天文学研究系)

野辺山電波ヘリオグラフは1992年6月末に連続観測を開始し、既に6年間観測を継続している。この間、2周波化の作業のための観測中断を除き、長期の欠測はない。この期間は、第22太陽活動周期の減衰期から極小期を経て、第23活動周期の立ち上がりの時期に相当する。太陽活動周期にかかる太陽の大規模構造の変化を探るために、1日1枚毎の電波画像から、キャリントン周期毎にシノプティックマップを作成した。更に、全シノプティックマップから1枚の電波蝶型図(図1)を作成した。

マイクロ波帯のシノプティックマップが他波長帯のものと異なる点は、極域増光である。図1で、活動領域に加えて、両極域が明るいことがわかる。他の波長帯では、極域はコロナホールや周辺減光のために暗いが、マイクロ波帯では逆に明るい。6年間の極域増光の変化を調べたところ、太陽の極軸の倒れ角(B_0)の年変化に同期した変化が認められた。 B_0 との相関がよいことから、極域増光は一種の周辺増光であると解釈することができる。そこで、 B_0 の補正を行わないで蝶型図を作成したところ、極に固定していると思われる成分も同程度存在することがわかった。北極域では、この成分が太陽活動の減衰とともに低緯度に向かって年1度の割合で拡大している。

これらの観測事実から、極域増光の原因として以下のように解釈できる。太陽大気は高々度ほど温度が高いので、通常周辺増光を発生する。ところが、静かな太陽の大部分では、彩層上部より上で磁場が閉じた構造をしており、その磁力線が温度の低いプラズマで満たされているとすると、周辺増光がさまたげられる。しかし、極域では磁力線の多くが開いた構造をしているために、周辺増光がさまたげられずに極域増光として見えているのであろう。また、太陽活動の減衰に伴って、この開いた磁力線の領域が低緯度に向かって広がっているのであろう。

参考文献

Shibasaki, K.: 1998, *ASP Conf. Series*, **140**, 373–385.

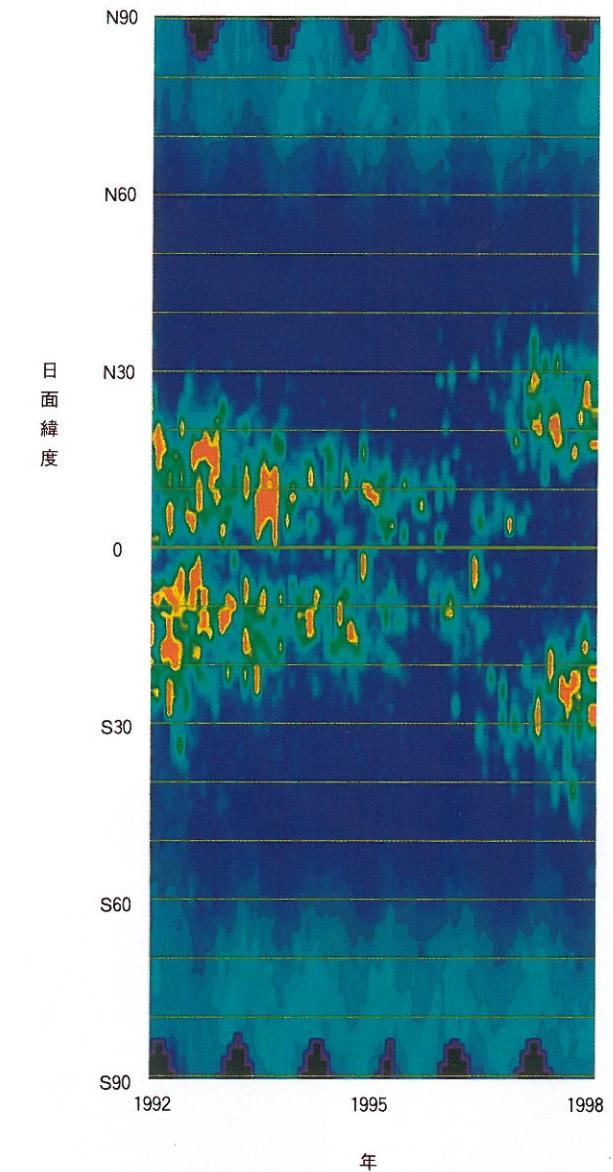


図1. 6年分の電波画像から合成した蝶型図。活動領域の緯度変化とともに、高緯度の極冠増光が特徴的である。太陽活動の衰退に伴って、北極の極冠増光が低緯度に拡大している。

磁気圏を持つ形成中の星への質量降着とジェットの形成

廣瀬重信、内田豊
(東京理科大学) 柴田一成
(国立天文台・太陽物理学研究系) 松元亮治
(千葉大学)

降着円盤から質量降着を受けている形成中の星に関しては二つの大きな問題がある。一つは、光学ジェットと呼ばれる指向性の良い高速な双極ジェットがどのように形成されるかという問題、もう一つは、質量降着を通じて「角運動量降着」を受けているにも関わらず中心星の回転が速くならないのはなぜかという問題である。これらはいずれも降着円盤内端から中心星への最終的な質量降着過程と密接に関係していると考えられる。したがって、これらの問題を明らかにするためには、最近の観測でその存在が示唆されている中心星の磁気圏が、降着円盤とどのように相互作用するかを知る必要がある。そこで、我々は電磁流体シミュレーションを用いてこの問題を調べた。

図1が我々の想定している「最終降着」の様子である。形成中の星の磁気圏磁場の起源は明らかでないが、まだダインアモ活動が起こっていないと考えられる原始星の段階から磁気活動が確認されているので、星間磁場の「化石」と考えるのが自然であろう。とすれば、降着円盤は中心星と同じ星間ガスを起源としているから、中心星と同じ方向に「帶磁」していると考えられる。この場合、降着円盤と磁気圏の境界が磁気中性点になっていることがポイントになる。

図2にシミュレーション結果を示す。降着円盤ガスは大局部的磁場に貫かれているため、角運動量を失い徐々に中心星に向かって落下していく。このとき、降着円盤と磁気圏の境界では逆向きの磁場が押しつけられることによって磁気リコネクションが起きて、降着円盤内端のガスは磁気圏

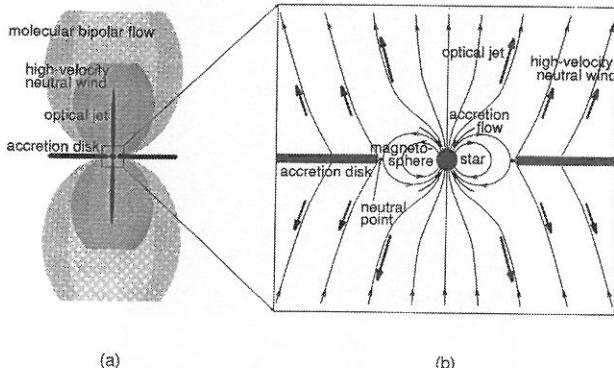


図1：形成中の星近傍からの質量放出現象の入れ子構造（a）と、我々のモデルにおける「形成中の星への最終的な質量降着過程」（b）の模式図。

に侵入する。磁気圏に侵入したガスは（磁気圏の角速度が降着円盤のそれよりも遅いために）中心星によって急激にブレーキをかけられ、磁気圏磁場に沿って極冠に落下する。一方で、降着円盤ガスの一部が双極方向に加速されてジェットが形成される。我々はこのジェットが「光学ジェット」に対応するものであると考える。ジェットの加速はリコネクションした磁力線がリラックスする際に働くローレンツ力によるものであり、ジェットの速度は局所的な脱出速度を上回る。また、ジェットによる質量損失率の質量降着率に対する比は0.1程度で観測から推定される値と合う。このような質量放出を伴う質量降着はリコネクションが続く限り定常的に起こると考えられる。

今回のシミュレーションでは数値的な制約から採り入れることができなかつた中心星の回転の効果を考えてみると、リコネクションジェットは磁気遠心力効果でさらに加速され、中心星はその反作用で角運動量を失うと予測できる。簡単なモデルで検証してみると、ジェットの終端速度（数百 km/s）がこの遠心力加速によるものとすれば、中心星への「角運動量降着」はジェットによる角運動量持ち去りで相殺されることがわかった。したがって、中心星の回転が速くならないことも我々のモデルの範疇で説明可能である。

参考文献

Hirose S., Uchida Y., Shibata K., and Matsumoto, R., 1997, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 193.

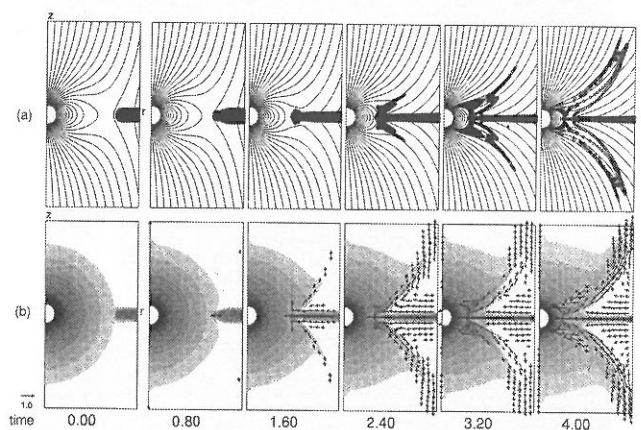


図2：（原点に中心星、z軸に降着円盤の回転軸をとった円柱座標系の）r-z面における系の時間発展の様子。上段（a）は磁力線と降着円盤ガスの動き。下段（b）は密度分布と速度場。

キンクした太陽活動領域列の形成機構

松 元 亮 治 田 島 俊 樹、Wenchien Chou

(千葉大学)

(テキサス大学)

大久保 あかね

(千葉大学)

柴 田 一 成

(国立天文台・太陽物理学研究系)

「ようこう」衛星に搭載された軟 X 線望遠鏡による太陽コロナの X 線像には、S 字形をした活動領域が連なった構造が見られることがある。その一例として、1992年1月15日の太陽コロナの軟 X 線像を図 1 に示す。明るい部分が活動領域に対応する。我々は、太陽内部の対流層から、大スケールの捻れた磁束管が浮上する際にこのような構造が形成されることを鉛直重力を考慮した 3 次元の磁気流体 (MHD) シミュレーションによって示した (Matsumoto et al. 1998)。初期条件としては対流層、低温の光球・彩層、高温コロナの 3 層からなる平行平板大気を考え、ピッチ一定の捻れを持つ孤立した磁束管を対流層中に水平方向 (東西方向) に置いた。図 2 に典型的な計算結果を示す。初期の磁束管中心の高さでのスケールハイトを H として、磁束管方向の計算領域は $10H$ とし、この方向には周期境界条件を置いた。計算に用いたグリッド数は $64 * 64 * 150$ グリッドである。

図 2 上の灰色の面は磁場強度一定の面、赤い実線は磁力線、緑の矢印は速度ベクトルを示す。図 2 下は磁力線を水平面に投影した図である (対流層内の磁力線は描いていない)。この例では、キンク不安定性によって磁束管がらせん状に変形したのち、形成された磁気ループがバーカー不安定性

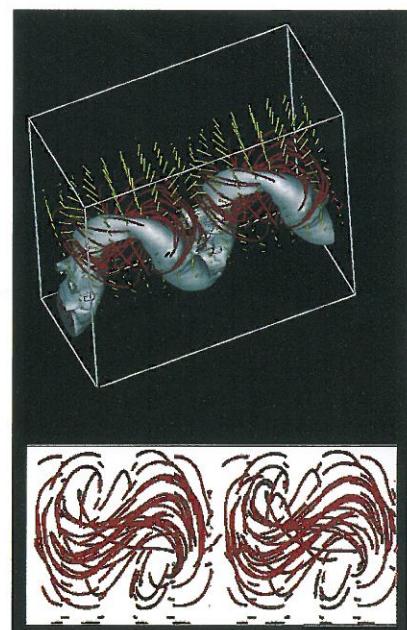
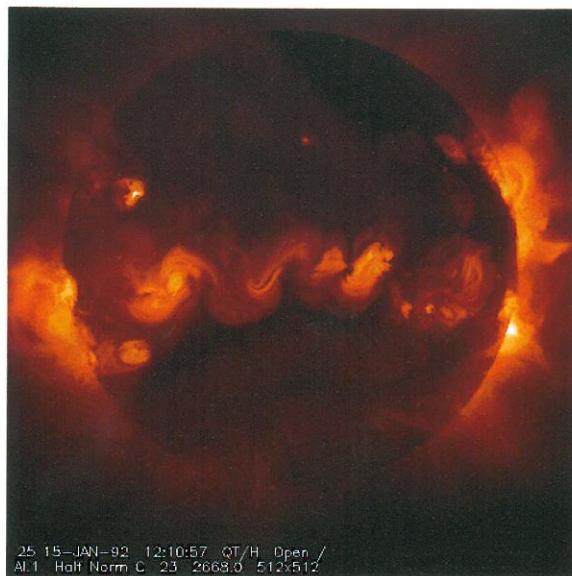
によってコロナに浮上している。従来の捻れていない孤立した磁束管の 2 次元数値実験では浮上中に磁束管が分裂してしまうという結果が得られていた。Moreno-Insertis and Emonet (1996) は、2 次元計算により、捻れた磁束管ではこのような分裂が抑制されることを示したが、今回の 3 次元計算によっても、捻れによって分裂が抑制されて、磁束管がコロナまで浮上していくことが確認された。

水平面に投影した磁力線の形状は図 1 に見られる S 字型の磁気ループが連なった構造を示す。磁気ループが光球面と交わる領域が黒点に対応する。計算結果はペアをなす黒点が互いに東西方向に離れていく運動を示すが、このような運動は黒点の固有運動として実際に観測されている。以上のように、捻れた磁束管の浮上過程を鉛直重力の効果を含めた 3 次元 MHD 数値実験によって調べることにより、観測される X 線ループの形状、黒点の固有運動などを説明することができた。数値計算には国立天文台の VPP300/16R を用いた。

参考文献

Matsumoto, R., Tajima, T., Chou, W., Okubo, A., and Shibata, K., 1998, *Astrophys. J.*, **493**, L43.

Moreno-Insertis, F., and Emonet, T., 1996, *Astrophys. J.*, **472**, L53.



太陽フレア前のマイクロ波増光・減光現象

藤木謙一

(総合研究大学院大学)

太陽フレアではどういう状態を経由して爆発的なエネルギー解放に至るかを知ることは、太陽フレアのメカニズムを理解する上で重要である。これまでの研究によれば、爆発的なエネルギー解放が始まる前に、軟X線やマイクロ波の弱い増光現象や磁場構造の変化が報告されている。本研究では、1992年6月から1993年の12月の間に野辺山電波ヘリオグラフ(17 GHz)で観測されたデータを詳細に調べた結果、太陽リムに起こった継続時間の長いフレア(LDE)3例で、主フレアが始まる2時間程前から、マイクロ波の増光と減光が同時に起きる現象を明確に示す現象が確認された。図は、これら3例のそれぞれについて、増減光の始まる前と後の電波ヘリオグラフの画像(上、中段)とその差分の画像(下段)を示している。コントア(中段)で示した主フレア領域上空のコロナでマイクロ波増光が起り、マイクロ波増光の周りのコロナ中にマイクロ波減光が起きていることがわかる。マイクロ波増光が起きている領域はストリーマー構造になっていることが、1例(1992年12月2日)の角分解能のよい軟X線の観測から明らかになっている。

マイクロ波放射はフリーフリーと仮定し、マイクロ波と軟X線像を比較すると電子の温度とエミッションメジャーを求めることが可能である。それによれば、マイクロ波の増減光は、電子温度の変化ではなく、エミッションメジャーの変化によって起こっていることがわかり、両領域の電子総数の増減がほぼ等しいこともわかった。また、前フレア期のマイクロ波偏波構造の解析から、コロナ磁場がマイクロ波増光領域に向かって集中していく様子も示唆されている。

いずれのイベントの前フレア期にも、磁場構造の大規模な噴出を示す現象は観測されていないことを考慮すると、今回観測された現象は、コロナの物質が磁場に引きずられてストリーマー構造をもつマイクロ波増光領域に集中していく、プラズマの流れが前フレア期に起きていることを示している。これは、主フレア期に起こると考えられている磁気再結合によるエネルギー解放の、準備段階ではないかと思われる。

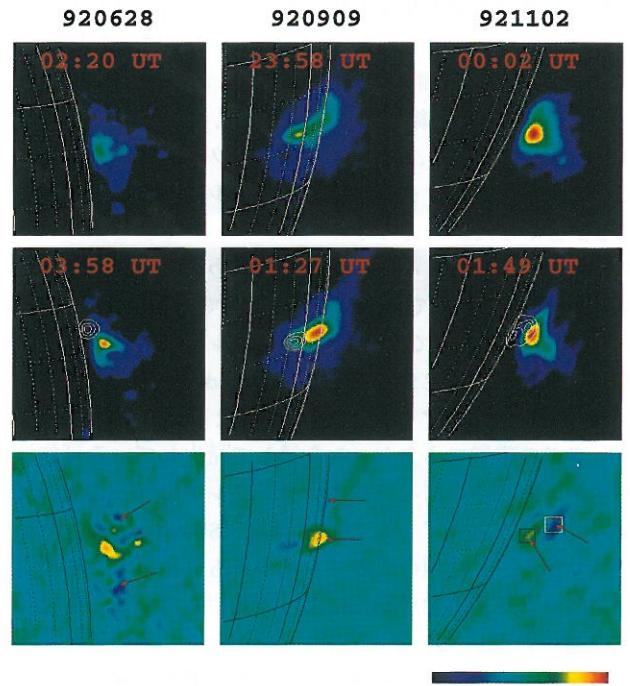


図 3つのイベントの前フレア期におけるマイクロ波(17 GHz)像。上、中、下段の図は、それぞれのイベントに対し、マイクロ波の増減光が始まる前と後、及びその差分の画像を示す。主フレアの場所は、中段の図にコントアで示す。前フレア期におけるマイクロ波増光は下段図の視野中心に見え、それを取り囲むようにマイクロ波減光が存在する。各図の視野の広さは、5.2分角平方である。図の上方が、太陽の北である。

参考文献

Fujiki, K.; 1997, Ph.D. Thesis, Graduated University for Advanced Study.

高温プラズモイド放出を伴う太陽フレアのプリフレア加熱と運動

大山政光、柴田一成

(国立天文台・太陽物理研究系)

太陽フレアはしばしば寿命の長い長寿命(LDE)フレアとともに短命で発生頻度の高いインパルシブ・フレアに分類されることがある。LDEフレアはカスプ構造をしており、その構造の外側ほど高温であることが太陽観測衛星「ようこう」の軟X線観測によって発見された(Tsuneta et al. 1992)。その結果、LDEフレアではフレア・ループ上空での磁気リコネクションを通してエネルギー解放していることが分かった。一方のインパルシブ・フレアではコンパクトなループが見えるだけであったため、ループ内でエネルギー解放が起きていると考えられていた。ところが、「ようこう」によって軟X線フレア・ループの上空に硬X線源が存在することが発見され(Masuda et al. 1994)、インパルシブ・フレアでもLDEフレアと同様フレア・ループ上空での磁気リコネクションを通して発生している可能性が示された。さらにインパルシブ・フレアに伴って高温プラズマ(プラズモイド)の放出現象(Shibata et al. 1995)が見つかり、2種類の太陽フレアがともに磁気リコネクションという共通の物理過程によって発生していることはほぼ間違いないものとなった。この新しく発見されたX線プラズマ放出現象は太陽フレアの発生過程を探る上で非常に重要な意味を持っている。

図1は、1993年11月11日に東縁で発生したインパルシブ・フレアに伴うX線プラズマ

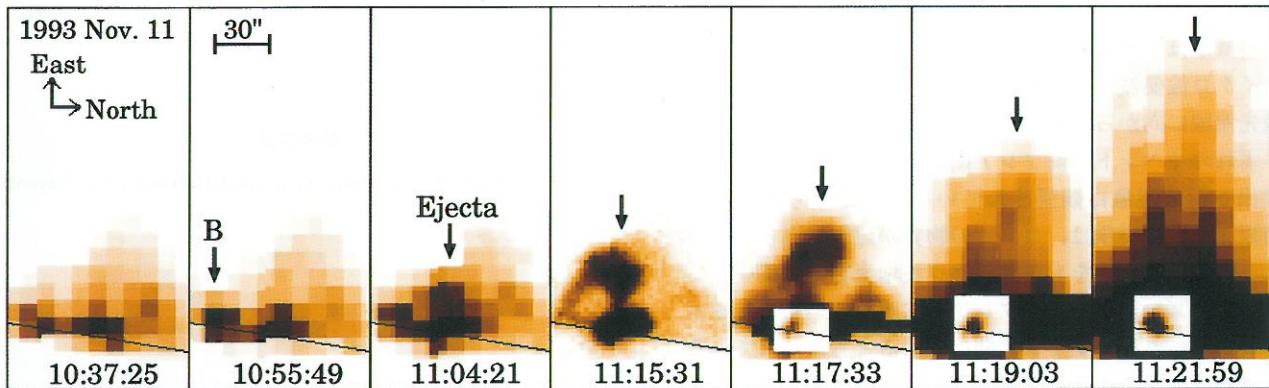


図1 軟X線で観測された1993年11月11日のフレアに伴うX線放出プラズマの時間変化
フレア開始(11:00 UT)前に足もと付近でX線強度が増光(10:55:49 UT : B)し、放出プラズマが現れている。

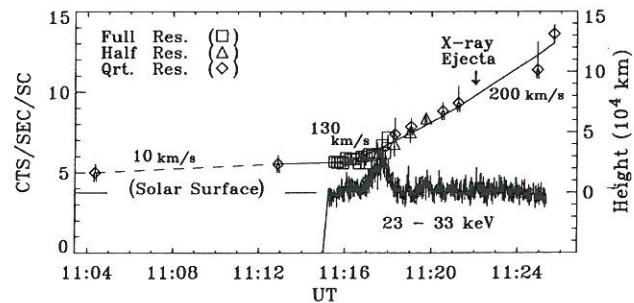


図2 1993年11月11日のフレアに伴うX線放出プラズマの光度の時間変化と硬X線放出プラズマが硬X線放射の開始付近で突然強い加速を受けていることが分かる。

参考文献

Ohyama, M., and Shibata, K.; 1997, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 249–261

科学衛星「ようこう」による浮上磁場領域進化の研究

八代 誠司 柴田 一成 下条 圭美
(東京大学) (国立天文台・太陽物理学研究系) (総合研究大学院大学)

活動領域の初期は、対流層で作られた磁束管が太陽表面に浮上してくる過程として知られ、浮上磁場領域と呼ばれている (Zirin 1972)。浮上磁場領域は、太陽磁場の起源と太陽活動の起源の理解に重要な役割を果たすと考えられている。これまでの浮上磁場領域の研究は、可視光 (光球)、H α (彩層) による観測で進められ、光球、彩層における浮上磁場領域の性質が明らかにされてきた。しかし、太陽コロナにおける浮上磁場領域の研究はまだ十分におこられておらず、コロナにおける浮上磁場領域の統計的な研究はなされていなかった。

太陽コロナにおける浮上磁場領域の進化を明らかにするために、「ようこう」軟X線望遠鏡で撮られた太陽の軟X線像を使用して、浮上磁場領域の大きさと軟X線の強度の時間変化を調べた。図1は太陽の東のリムで観測された好運な例である。この浮上磁場領域は93年9月29日に東のリムに現われ、およそ1日の間に典型的な活動領域へと成長した。その浮上磁場領域の大きさを決めるために、定義の異なる2つの領域を考え (Extended Region, Core Region)、その面積の平方根で浮上磁場領域の大きさを定義した。そして大きさの時間発展を調べた結果、初期の速度は速いものの、全体としては1.5 km/sの速度で大きくな

る事がわかった。また、リム以外で観測された32イベントについても同様に調べた結果、浮上磁場領域の膨張速度は1–2 km/sであることがわかった。太陽リムでの観測により、浮上磁場領域の膨張速度と上昇速度は同じ程度であることがわかっている。したがって、コロナにおける見かけ上の磁気ループの上昇速度は1–2 km/sである。

これは H α 線の観測による彩層における上昇速度 ($\sim 10 - 25$ km/s; Bruzek 1967, 1969) や MHD 理論から予測された磁気ループの上昇速度 (~ 10 km/s; Shibata et al. 1989) と比較すると、非常に遅い値である。しかし、我々が得る事の出来る情報はあくまでも見かけ上の運動であるので、実際の磁気ループは 10 km/s 程度で上昇している可能性がある。この矛盾を解決するためにはコロナ輝線を使用したドップラー観測が不可欠であり、2003 年度打ち上げ予定の Solar B 衛星で実現したい。

参考文献

- Bruzek, A.: 1967, *Solar Phys.*, **2**, 451.
Bruzek, A.: 1969, *Solar Phys.*, **8**, 29.
Shibata, K., Tajima, T., Steinolfson, R. and Matsumoto, R.: 1989, *Apophys. J.*, **345**, 584.
Zirin, H.: 1972, *Solar Phys.*, **22**, 34.

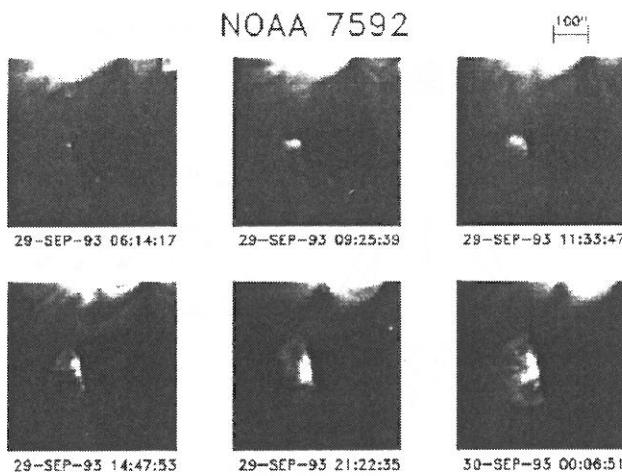
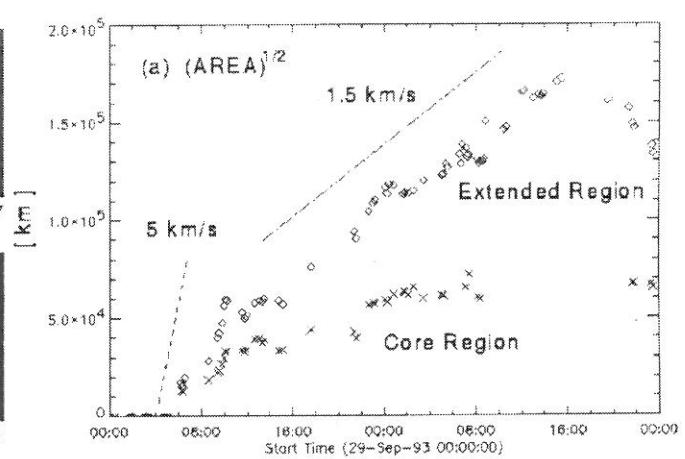


図1 左：「ようこう」軟X線望遠鏡で観測された浮上磁場領域の進化過程。100秒角は太陽面上で 73,000 km に対応する。右：浮上磁場領域の大きさの時間変化。



フェルミ電子加速とループ上空の硬X線源

常田佐久、内藤統也

(国立天文台・太陽物理学研究系)

フレアで明るく輝いている軟X線ループの上空にしばしば硬X線源が(ループの足元の2つ目構造と共に)出現することが、「ようこう」の硬X線望遠鏡の観測から明らかになった(Masuda, et al., 1994)。我々は、この観測結果をもとに、太陽フレアの非熱的電子の加速を衝撃波フェルミ加速により統一的に解釈する新しい描像を提案した(Tsuneta and Naito 1998)。

物理学者エンリコ=フェルミは、1949年に宇宙線の加速に関する有名な論文で、運動する磁場の乱れと衝突して粒子が超高エネルギーに加速されることを指摘した。以来「フェルミ加速」は、宇宙線を加速する機構として多くの研究が積み重ねられている。オリジナルのフェルミのアイデアでは、星間空間を運動するプラズマと粒子の衝突を考えたため加速効率が悪く実用的ではなかったが、fast shock(以後衝撃波)を導入することで加速効率は飛躍的に向上した。この衝撃波フェルミ加速の本質は、衝撃波の上流の速度が下流に比べ早く、上流と下流の磁場の乱れは相対的に近づいていくという点にある。粒子は磁場の乱れに跳ね返されて衝撃波の上流と下流を何度も行きし、言い換えれば近づきつつある「壁」によりどんどん加速されるのである。この加速機構を太陽フレアに適用した場合、加速に時間がかかりフレアの間に加速できない、粒子衝突によるエネルギー損失率に打ち勝って粒子を加速できない(injection問題その1)、衝撃波の存在が観測的にはっきりしない、低エネルギー電子を跳ね返す磁場の乱れの存在が自明ではない(injection問題その2)、という問題があった。

ここで、我々が指摘した新しい点は以下の4点である。(1)リコネクションジェットにより作られた衝撃波近傍のフェルミ加速により電子が加速されている(図1)。(2)上記の磁場構造は、衝撃波の進行方向と磁場が斜めに交差している斜め衝撃波構造を自動的につくり出している。斜め衝撃波では、磁場の乱れに拘束された粒子からみた衝撃波の早さが増すため、従来考えられていたより加速効率が高くなる(Jokipii, 1987; Naito and Takahara, 1995)。(3)リコネクション領域から伸びるslow shockによりプラズマはすでに約1-2千万度に加熱されており(Tsuneta, 1996)、百万度のコロナから加速してやる必要がなく、衝撃波加速の標準理論が本質的に持っている2つのinjection問題を自

然に克服できる。(4) 加速中の電子が系よりもでてしまうと十分のエネルギーを得ることができないが、slow shockでは磁気ミラー効果が働くため、図1のslow shockにはさまれた構造が電子の逃走を防ぎ、非常に効率の良い加速器となっている。

これらの考え方をもとに定量的検討を行ない、磁場が衝撃波を通過する1秒以内の短い時間に、電子を100 KeV ~ MeVまで十分加速できることを示した。上記のMHD的構造はフレアのプラズマ加熱を説明するために、「ようこう」の軟X線観測から導かれたものであった。しかし、ループ上空の硬X線源の観測とすでに広く受け入れられているフェルミ加速の標準理論の検討により、このMHD的構造が自動的に非熱的粒子の効率の良い加速器となっていることが判明したのは、我々にとって大きな驚きであった。

参考文献

- Fermi, E., 1949, *Phys. Rev.*, **75**, 1169.
Jokipii, J., R., 1987, *Astrophys. J.*, **313**, 842.
Masuda, S. et al., 1994, *Nature*, **371**, 495.
Naito, T. and Takahara, F. 1995, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **275**, 1077.
Tsuneta, S., 1996, *Astrophys. J.*, **456**, 840.
Tsuneta, S. and Naito, T., 1998, *Astrophys. J. Lett.*, **495**, L67.

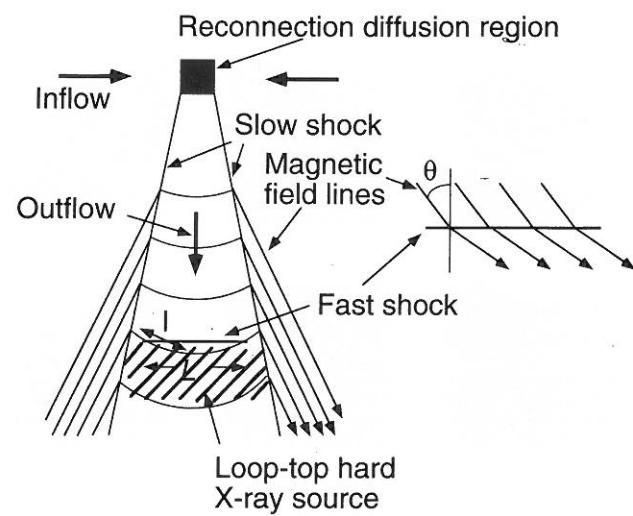


図1 太陽フレアの磁気リコネクション・モデルとslow shock, fast shockの構造の模式図。

活動域コロナのエネルギー収支

渡辺 鉄哉

(国立天文台・太陽物理学研究系)

活動領域 NOAA7978/7981 について、科学衛星「ようこう」搭載プラグ分光器 (BCS) 並びに SoHO 衛星搭載の CDS (コロナ分光診断) を用いて、活動領域加熱エネルギーの収支を調べた。この活動領域は、太陽活動の極小期に出現し、この時期尤も顕著でかつ長寿命の活動領域であった。1996 年 7 月 7 日から浮上磁場 (EFR) による活動性を示し、1992 年以来の X クラスフレアを発生した。EFR は 12 日頃までには鎮静したが、この活動領域は、次の太陽自転周期においても、ほぼ前周期と変わらぬ、活動領域プラズマの分光学的特性を示した。

この活動領域は、平均として 4 百万度の電子温度をその頂上にもつような磁気ループからなっているとする描像と一致する。観測した輝線中最高温の形成温度を持つ硫黄の観測から、この活動領域全体の輻射損失エネルギーを推定することができる。低温コロナの輝線や遷移層線の観測から、コロナ磁気ループから彩層への熱伝導エネルギー流束を推測することができる。

EFR 活動により、この活動領域は成長し、フレアが頻発している。それらのフレアによる熱エネルギーの流入量を推測した。「ようこう」の硫黄観測から得られるフレ

ア・プラズマの温度やエミッション・メジャーは、1 - 8 A の GOES 衛星の X 線モニター強度と既に較正してあるので、この期間中に起きた全フレアについて統計的に求めることが可能である。

この結果、(1) 高温の活動領域においては、コロナ中の輻射損失と、一旦熱伝導によりループ端に伝わるエネルギー量とは同程度あり、コロナのスケール則が成立する。(2) EFR 期間中、フレア活動により活動領域内に注入されるエネルギーは活動領域を維持するエネルギーと同程度である。(3) EFR に起因するフレア活動がなくなった後も、活動領域は同程度のエネルギー入力がないと維持できないので、フレアとは別に活動領域を加熱する機構が必要である。

参考文献

- Watanabe, T., Sterling, A. C., Hudson, H. S., and Harra-Murnion, L. K.: 1997, *Proc. Fifth SoHO Workshop, "The Corona and Solar Wind near Minimum Activity,"* ESA SP-404, 723.
Watanabe, T., Sterling, A. C., Hudson, H. S., Harra-Murnion, L. K.: 1998, *Solar Phys.*, to be submitted.

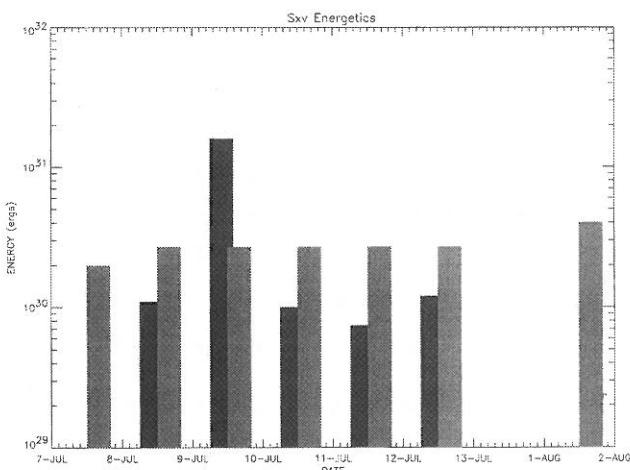


図 1996 年 7 月に出現した活動領域 NOAA7978 のイオウ輝線を用いて推定したエネルギー収支：黒：フレア活動から推定した活動領域への熱エネルギー流入量、灰：活動領域を維持するのに必要なエネルギー量（何れも 1 日あたり）。7 月 8 - 12 日は浮上磁場によるフレア活動が活発な時期、8 月 1 日には、活動領域のエネルギー規模にあまり大きな変化が見られないが、フレア活動は大きく減少している。

軟X線太陽コロナフラッシュ現象の発見

末松 芳法、原 弘久

(国立天文台・太陽物理学研究系)

S. Koutchmy

(CNRS・パリ天体物理学研究所)

K. Reardon

(カボディモンテ天文台)

太陽コロナは100万度以上の高温プラズマで成り立っているが、この加熱機構については磁場が関係していること以外よくわかっていない。加熱機構として、微小フレア（磁気再結合が有力視されている）が至る所で頻繁に起こっている可能性があることが理論的に示唆されている。コロナでも特に明るい活動領域では、微小フレアのエネルギー別頻度分布は清水らにより太陽X線観測衛星「ようこう」で得られたデータをもとに、詳しく調べられたが、コロナ加熱を説明するには量的に足りないことがわかり、より微小なフレア現象を見つける努力がなされようとしている。

本研究はコロナの中でも一番暗い極域のコロナホールで、微小フレア現象（活動領域外ではX線輝点と呼ばれる）を検出しようとしたものである。また、コロナホールは高速太陽風の源にもなっており、太陽風への質量・運動量供給機構を調べる目的も兼ねたものである。このため、「ようこう」軟X線望遠鏡を用いて、16-32秒の長時間露光連続撮影を極域コロナホールで行った。このような観測は明るい活動領域が存在する時期にはCCDが焼き付けを起こすために無理で、活動極小期になって初めて可能になったものである。

暗い領域はフォトンノイズレベルが低いために低エネルギー現象を検出しやすい利点がある。得られた画像はノイズが支配的であるが、各ピクセルでの時間変化を調べ、ノイズレベルを超える成分を抽出することで、現象を捉えることができた。この結果、コロナホールにも至る所にX線輝点があることがわかった。しかし、輝点の小さなものは、ノイズレベルに近く、寿命は一般に3-5分（短いもので1.5分程度）と短く、放射エネルギーも 10^{24} erg程度と小さく、今まで知られていたX線輝点とは寿命・エネルギーともに大きく異なっている。この短命な輝点現象を、従来のX線輝点現象と区別して特にコロナフラッシュと呼ぶことを提唱したい。出現頻度は1平方弧度分、時間5分当たり1イベント程度である。コロナホール外の明るい領域では、このような微小現象が存在しても、ノイズレベルが高いために検出できない可能性が高い。特に太陽縁で起こるコロナフラッシュには、小さなジェットが付随しているのが見てとれ、太陽風との関連が期待できる。コロナ

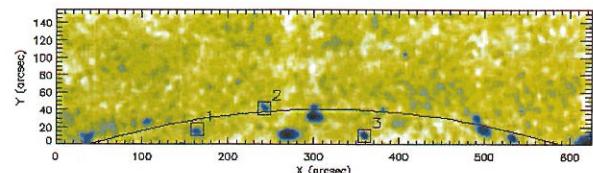


図1 「ようこう」軟X線望遠鏡長時間露光により得られた、太陽北極域コロナホールでのコロナフラッシュ現象（1995年8月25日）。この画像は8分間の積算画像である。四角で囲った番号1、2、3の現象のX線フラックスの時間変化を図2に示す。

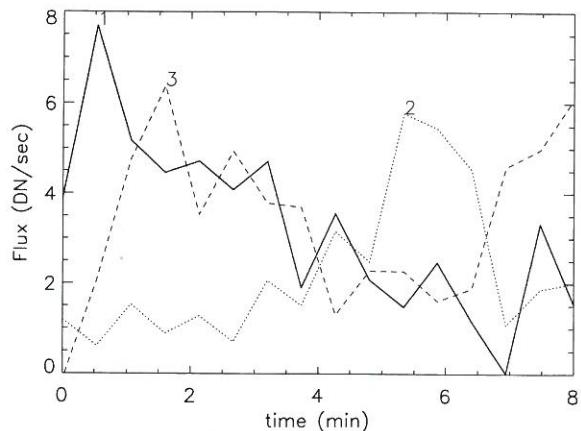


図2 図1に示すコロナフラッシュ現象のX線フラックス時間変化。

フラッシュとコロナ加熱との関係、極域コロナホールからの高速太陽風、流線構造などとの関係をより詳細なデータをもとに明らかにしていくことが今後の課題である。

参考文献

- Koutchmy, S., Hara, H. Suematsu, Y. and Reardon, K.: 1997, *Astron. Astrophys.*, **320**, L33-L36.
Koutchmy, S., Hara, H. Shibata, K., Suematsu, Y. and Reardon, K.: 1998, *Observational Plasma Astrophysics: Five Year of Yohkoh and Beyond*, eds. T. Watanabe et al., (Kluwer Academic Publishers) 87-94.

巨大プロミネンス爆発に伴うコロナの減光

花 岡 庸一郎

(国立天文台・電波天文学研究系) (Catholic University of America)

太陽コロナからの質量放出である coronal mass ejection (CME) は、太陽系空間に大量のプラズマを供給し地球磁気圏にも多大な影響をおよぼすことから、太陽物理・地球物理双方の側面から注目されている。CME を直接とらえるのは衛星搭載の白色光コロナグラフが主で、CME が数十万 km まで上昇してきたのを観測するのが一般的である。一方、太陽表面のプロミネンスが爆発的に上昇していく現象は、多くが CME を伴っており、CME の起源が太陽表面近くであることを伺わせるが、これはコロナの直接の観測ではない。ようこう衛星の軟 X 線望遠鏡の観測では、爆発的にコロナが上昇した後で磁気リコネクションによりアーケード構造が形成されるのがよく見られるが、このアーケードの周囲のコロナが、アーケード形成の前よりも暗くなる現象がしばしば起こることがわかつてき冠 (coronal dimming) という。Hudson and Webb 1997 を参照)。なくなったコロナプラズマは CME として飛んでいっていると思われるものの、いったいどこへ行ったのかを直接的に示す証拠は今まで見出されてなかった。

今回我々が解析した 1994 年 4 月 4 – 5 日のプロミネンス爆発 (Gopalswamy and Hanaoka, 1998) は、野辺山電波ヘリオグラフで詳細に観測された (図 1)。このイベントは、数年間にわたる野辺山電波ヘリオグラフの観測の中でも最大級の現象で、爆発したプロミネンスは長さ 50 万 km に及び、放出されたプラズマは 10^{16} g に及ぶと推定される。ようこう衛星の軟 X 線望遠鏡でも同時に観測されており、コロナとプロミネンスの時間変化を同時にとらえることができた。軟 X 線画像を見ると、やはりプロミネンス上昇に伴ってコロナが減光しているのがわかる。図 2 (a) は、現象が起こる前の画像をプロミネンス爆発中の画像から引いたもので、プロミネンス上空の暗くなっている部分が、コロナが減光しているのを示している。図 2 (b) にはプロミネンスの位置をコントアで示しているが、明らかにコロナ減光は飛んでいくプロミネンスの前方で起こっている。CME は一般に最前面の厚いコロナ・その内側のキャビティ・中心のプロミネンスという構造をしているが、この図はまさに、減光した部分のコロナが前面に飛んでいき、キャビティをはさんでプロミネンスが追っていく様子を示し



図 1 野辺山電波ヘリオグラフで観測されたプロミネンス爆発の 17 GHz 画像。

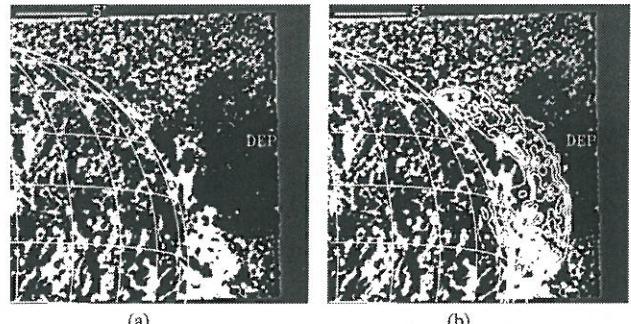


図 2 プロミネンス爆発前後の「ようこう」軟 X 線望遠鏡による差分画像。(b) は、電波でのプロミネンス画像をコントアで重ねたもの。DEP と書いた部分がコロナ減光を示している。

ている。さらにプロミネンスが飛んでしまった後で、リコネクションによって形成されたアーケードと思われる淡い構造がもっと後の時間の軟 X 線画像上に見られる。

この観測により、coronal dimming といわれている現象が、CME によって太陽表面に近いコロナが飛んでしまって起っていることがはっきりした。これは CME の起源がどこにあるのかを解明する上で重要な手がかりである。

参考文献

- Gopalswamy, N. and Hanaoka, Y., 1998, *Astrophys. J.* **498**, L179.
Hudson, H. S. and Webb, D. F.: 1997, 'Coronal Mass Ejections', *Geophysical Monograph*, **99**, (AGU, Washington, D.C.).

多重磁気ループにおける太陽フレアの数値シミュレーション

堀 久仁子、横山 央明、柴田 一成、小杉 健郎*

(国立天文台・太陽物理学研究系)

太陽フレアはコロナにおける磁気エネルギーの爆発的な解放現象である。希薄なコロナで解放されたエネルギーは、熱伝導や非熱的電子ビームの形で下方の低温高密な彩層まで伝わる。加熱を受けた彩層プラズマはコロナへ急膨張し(「彩層蒸発」)、コロナ中の磁気ループを満たして強いX線を放射する。

この「彩層蒸発説」に基づくフレアの熱的ダイナミクスを確認するため、一本の磁気ループにフレアを想定した熱を加えて内部のプラズマからの応答をみる(単一ループモデル)一次元流体シミュレーションが行われてきた(Nagai, 1980)。しかし、フレア時の軟X線輝線スペクトルは定常成分が一貫して卓越するのに対し、数値計算を行うと彩層蒸発によるブルーシフト成分が卓越する、シフトが強過ぎるといった問題点があった。我々はフレアを「多重磁気ループにおける逐次的な加熱現象」と捉えて複数ループを用いたフレアの「準二次元流体モデリング」を行い、太陽観測衛星「ようこう」のX線像が示すダイナミックなフレア像の再現を試みることで、観測との矛盾を解消する条件を考察した。

このモデルは、長さの異なる複数の半円周状(一次元)ループを二次元的に積み重ねた磁気ループ群から構成される。各ループの頂上に熱源を置き、内側のループから外側のループへと順次加熱していくことで、見かけ上「上昇する熱源」を設定する。これは磁気リコネクションの進行に伴い、逆向きの磁力線同士が合体、収縮して積み重なりつつ、リコネクションで生じたMHDショックによりトランジエントな加熱を受ける、という状況を想定したものである。従って熱源の上昇速度及び各ループにおける加熱の継続時間(τ_{heat})が、リコネクション過程を反映するパラメータとなる。この多重ループモデルを用いて、物理量の準二次元分布、軟X線ループの形状の時間発展(Hori et al., 1997, 図1)、及びCa XIX輝線プロファイルの時間発展(Hori et al., 1998)を求め、「ようこう」による典型的なフレア観測と比較した。その結果、単一ループモデルの問題点を克服するのに鍵となるパラメーターが「 $\tau_{\text{heat}}/\tau_c$ 」(τ_c は彩層プラズマが加熱を受けて膨張し、ループを満たすまでに要する時間; ~ 30 s)であることを示した。さらに「 τ_{heat} はAlfvén transit time (τ_A)程度」と推測して、フレアループの加熱シナリオを考察した。

フレア以外にも、軟X線で太陽面のトランジエントな現象(例: ナノ-マイクロフレア、X線ジェット、大規模なコロナ磁場構造の再構築)を観測すると継続時間が各々の τ_A の数十倍程度であることがわかつてきただ(Tsuneta, 1997)、これは各現象が「複数ループが関与する磁気リコネクション過程」であることを示唆すると考えられる。

参考文献

- Hori, K., Yokoyama, T., Kosugi, T., and Shibata, K.: 1997, *Astrophys. J.*, **489**, 426.
Hori, K.: 1998, *Astrophys. J.*, **500**, 492.
Nagai, F.: 1980, *Solar Phys.*, **68**, 351.
Tsuneta, S.: 1997, *Proc. IAU 23, The Hot Universe*, eds. K. Koyama, T. Montmerle, and S. Kitamoto (Dordrecht: Kluwer), in press.

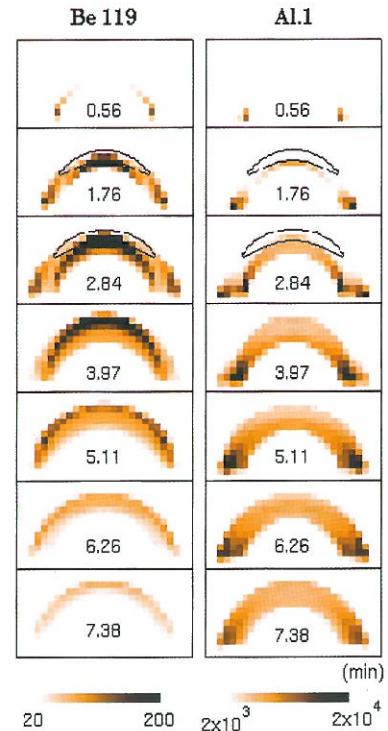


図1 ようこう軟X線望遠鏡(SXT)のフィルターを通して見た、軟X線ループの時間発展の様子(左列 Be 119、右列 Al.1 フィルター)：9本のループを配置し、内側のループから $\tau_{\text{heat}} < \tau_c$ を満たす加熱を行った。図の分解能はSXTのfull resolutionに相当($2''.5 \times 2''.5$)、カラー強度は[DN s⁻¹ per SXT CCD ピクセル]単位。数値は加熱開始から経過した時間(分)、等高線は10 MKの等温線を示す。

*現在、宇宙科学研究所

磁気リコネクションモデルに基づいた 太陽フレア彩層蒸発の2次元MHDシミュレーション

横山 央明、柴田 一成

(国立天文台・太陽物理学研究系)

彩層蒸发现象とは、太陽フレアにともなう彩層プラズマの爆発上昇運動のことをいう。コロナループの頂上付近で磁気リコネクションによって発生したエネルギーが、ループの足元に熱伝導などで伝わり、密度の高い彩層プラズマを急激に加熱・圧縮することで起こる。非等方非線形熱伝導効果を組み込んだ2次元電磁流体数値コードを用いてこの現象を調べた。本研究により我々は、多次元による彩層蒸发现象を世界ではじめて実現し、太陽フレア観測との直接比較を可能にした。具体的には、彩層で足元を固定された垂直な反平行磁場の間の電流シートに局所抵抗を与えてリコネクションを起こす問題を解いた。シミュレーションの結果つぎのことがわかった。温度分布はカスプ型になる。いっぽう彩層蒸発によって上昇した高密プラズマはカスプ形状にならずにループ形状になる。これらのことから、観測されたフレアのカスプ部分は、プラズマが彩層蒸発して高密になるために光っているわけではなく、高温になってるために光っているということが示唆される。これは、軟X線（ようこう軟X線望遠鏡）ではカスプが見えるのに電波（野辺山電波ヘリオグラフ）では見えないという観測事実（Hanaoka, 1994）ともあっている。

さらに我々は、フレアループ頂点付近の最高温度とコロナ磁場との簡単なスケール則を理論的考察にもとづいて導

いた。これは

$$T_A \approx \left(\frac{B^3 L}{2 \rho_0 \sqrt{4 - \kappa_0}} \right)^{2/7} \propto B^{6/7}$$

とあらわされる。ここで T_A はフレアループ頂上付近の温度、 B はコロナ磁場強度、 L はループの足元から頂上までの長さ、 ρ はコロナ密度、 κ_0 は熱伝導定数である。この式は、磁気リコネクションによるエネルギー解放と熱伝導による冷却との釣り合いから導かれる。導くに当たってはフレアループの簡単な2次元的配置を仮定した。いま考えている時間スケールでは放射冷却効果はほとんど効かない。またこのスケール則が、先の2次元シミュレーションによる実験でも成り立つことも確認できた。このスケール則によると、温度 $T = 2 \times 10^6$ K、密度 $n = 10^9$ cm⁻³、磁場強度 $B = 30$ G のコロナ（プラズマ $\beta \equiv P/P_m \approx 0.01$ 、 P はガス圧、 P_m は磁気圧）で $L = 60,000$ km 程度の大きさのフレアが起きた時の温度は $T_A \approx 10$ MK となり観測と矛盾のない値が得られる。

参考文献

Yokoyama, T. and Shibata, K., 1998, *Astrophys. J.*, **494**, L113.

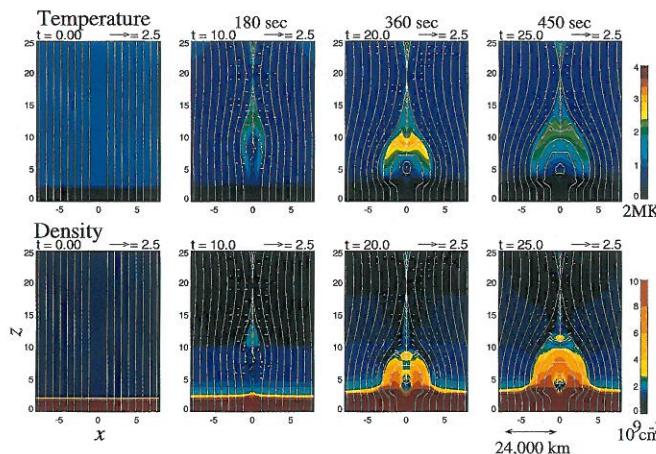


図 シミュレーション結果。カラーは温度分布（上段）と密度分布（下段）、線は磁力線、矢印は速度場。初期条件では、 $x > 0$ で磁力線は $+z$ 向き、 $x < 0$ では逆向きになっており $|x| < 1$ に電流シートがあった。 $(x, z) = (0, 20)$ の点だけに局所的に電気抵抗（すなわち磁気拡散）が与えてありここで磁力線がつなぎかわる。つなぎかわった磁力線の張力により $\pm z$ 方向にリコネクションジェットが発生する。また原点から V 字状にのびる MHD スローモード衝撃波によりプラズマが圧縮加熱されて温度が上がる。その熱が磁力線にそって熱伝導でひろがる（上段）。その熱が高密な彩層に達すると圧力が急増してプラズマの上昇がおこる（下段）。

彗星の NH_2 の親分子は何か？

河北秀世

(ぐんま天文台)

渡部潤一

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

彗星は太陽系形成時の物理状態をそのまま保持している原始太陽系の化石とも言われている。化石を調べて、当時の状況を知るために、その化石を詳しく手にとって眺めたり、あるいは熱や物理的な衝撃を加えながら、微量成分を抽出したりすることが必要であるが、天体の場合には実験室の中で同じようなことをすることは不可能である。しかし、幸運なことに彗星はときどき太陽に近づき、その熱を受けて、自らその成分を融かしていく。われわれは、こういった彗星を天体望遠鏡や電波望遠鏡による分光観測を行うことで、その成分を分析し、調べることができる。彗星核から放出された物質は、それ自身も太陽からの紫外線や可視光を受けて、どんどん変質していく。複雑な分子は、どんどん原子同士の鎖が切れていき、単純な分子になっていく。この場合、壊れてできる単純な方の分子を娘分子、もとになっている複雑な分子を親分子と呼ぶ。

可視光で観測される分子は、こういった娘分子の場合が多い。娘分子そのものもどんどん壊れていくので、こういった分子の空間分布を取り出してみると、核付近では少ないので、ある程度核から離れた場所では親から壊れて供給されるために多くなり、再びそれ自身が壊れて少なくなっていくというパターンを持っている。このパターンから、親分子の寿命を推定し、親分子が何かを探り当ててきたのである。

ところで、このような手法が有効だったのは、親分子が比較的壊れにくく、核から一定の距離の場所でも生成消失がわかる場合に限っていた。親の寿命が短いと空間的に分解できない核周辺で物事がおきてしまうからである。その代表的な分子が NH_2 であった。この分子は、可視光では古くから知られていたにもかかわらず、親の寿命が短い

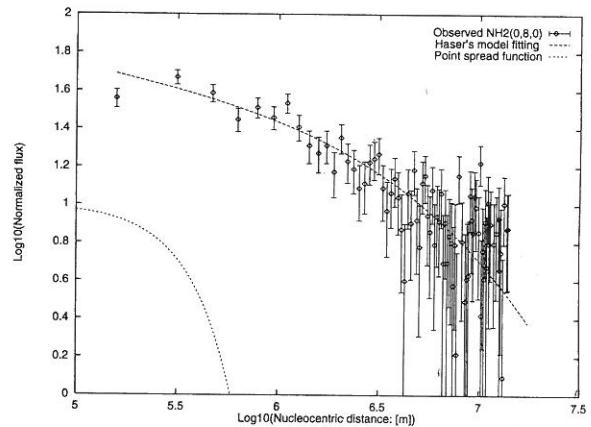


図 $\text{NH}_2 (0, 8, 0)$ 輝線の輝度分布と、ハザーモデルによるフィッティング。横軸は核からの距離、縦軸が相対輝度である。

ために、数千 km という空間分解能での観測がないと、十分なデータには成らない。

1996年3月に地球に1500万kmにまで接近した百武彗星は、われわれにこの分子の空間分布の観測をする絶好の機会を与えてくれた。われわれは岡山県美星天文台の口径1m反射望遠鏡を用いて、分光観測を行い、 NH_2 のバンド(0, 7, 0)、(0, 8, 0)、(0, 9, 0)の強度の空間分布を求め、その親分子がアンモニア (NH_3) である可能性が高いことを突き止めることができた。

参考文献

Kawakita, H., and Watanabe, J.: 1997, *Astrophys. J.*, **495**, 946-950.

シューメーカー・レビー第9彗星はやはり彗星だった

谷川智康 河北秀世
(西宮西高等学校) (ぐんま天文台)

渡部潤一
(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

1994年7月、二十数個に分裂したシューメーカー・レビー第9彗星の破片が、次々に木星に衝突した。いままでに記録されたことのない人類がはじめて遭遇した大規模な天体衝突であった。ところが、衝突直後の様々な現象が観測されているにもかかわらず、あるいはまたこの彗星が「彗星」と命名されているにもかかわらず、実は「彗星」なのか、「小惑星」なのか、という議論が続いている。

もともと、1993年3月23日にパロマー山天文台で発見されたとき、この彗星の姿は、やや奇妙ではあるが彗星像と信じていいものであった。大小20個あまりの破片は、それぞれがコマ（中性ガスと塵からなる）と、そこから伸びる尾が捉えられていたからである。観測が進み、軌道が正確に決まると、発見の8ヶ月ほど前に木星に2万kmにまで大接近し、木星からの潮汐力によって、もともと一つだった核が分裂してしまったものと考えられた。

軌道計算の結果、この彗星がもともとは木星の内側から木星に捕捉された可能性が強いことがわかった。さらに衝突直後には、ハッブル宇宙望遠鏡の観測チームが衝突痕跡やきのこ雲中に水が少ないことを見いだした。発見から衝突までの間、新しい塵の供給がなく、塵の尾が形成されていない、と主張する研究者も現れた。それぞれの核付近の輝度分布も、比較的恒星状に近く、塵の放出が少ないことを示していた。これらの事実から、シューメーカー・レビー第9彗星はガスの放出を伴わない、いわゆる小惑星が分裂したものだ、という立場がある。分裂時の塵の供給ですべての観測事実を説明するのである。完全に崩壊後、自己重力により、一見、彗星核のように見える塊をつくっている、というダスト・スオームモデルなどというものも提案されはじめていた。

われわれは、こういった立場に疑問を持ち、本当に塵の供給が分裂後に止まっている簡単なモデル（バーストモデル）をたてて、それぞれの破片の明るさがどう変化するかをシミュレーションしてみた。明るさは、コマに含まれる塵による反射光で、太陽輻射圧によって次第に減少していくはずである。その結果、小惑星説に立つ場合、各破片は急速に減光しなくてはならず、実際の観測とあわないことがわかった。シューメーカー・レビー第9彗星は、分裂後もガスの蒸発によって、破片の周りに塵を供給していた「彗星」であったことが確認されたのである。

世界的に見てガスの直接検出は無かったが、もともと木

星の距離ではガスの輝線を出す彗星はほとんどないので、判断基準とはならないのである。

参考文献

Tanigawa,T., Kawakita,H., and Watanabe, J.:1997, *Planetary and Space Science*, 45, 1417–1422.

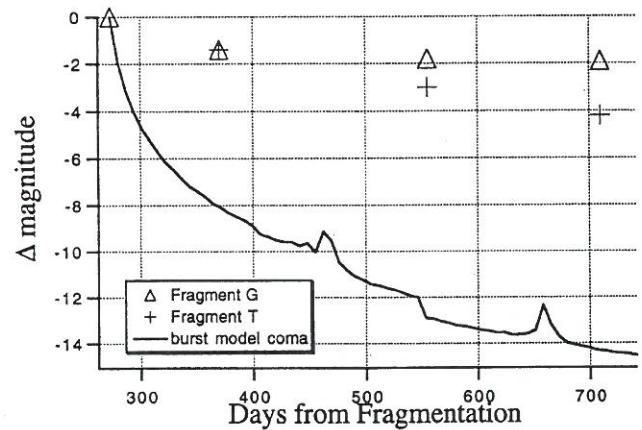


図 バーストモデルによる各核の明るさの予測値（実線）と観測値（G、T核）。モデルに比べて、観測値は明るさを保っており、破片からの塵の供給があったことを示唆している。



写真 シューメーカー・レビー第9彗星の衝突前のイメージ写真（岡山188cmにより撮影）

ヘル・ポップ彗星のシンクロニックバンドの検出

渡 部 潤 一、福 島 英 雄

木 下 大 輔

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系、乗鞍コロナ観測所) (東京理科大学)

菅 原 賢 高 田 昌 之

(厚木市こども科学館) (電気通信大学)

1995年の夏に発見され、1997年4月に太陽に接近したヘル・ポップ彗星は、歴史上まれにみる大彗星と騒がれた。地球からの距離こそ1天文単位前後に終わったものの、その大きな質量放出率によって、大彗星特有のさまざまな現象を見せてくれた。

われわれのグループでは、三鷹の社会教育用公開望遠鏡による核近傍現象のモニター観測を行う一方、1997年2月から5月までの間の新月期に、東京大学理学部天文学教育研究センター木曾観測所へ遠征観測チームを派遣し、空冷ペルチ式冷却CCDカメラとカメラレンズを組み合わせた過般型広視野カメラにより、ヘル・ポップ彗星の広視野撮像観測を行った。

近日点通過前の3月の画像上に、塵の尾の中に筋状の構造が何本も見えているのに気づいたのは、その観測を終えた直後であった。「シンクロニック・バンド」とよばれる構造にきわめてよく似ていた。ただ、きわめて希にしか現れないため、その成因さえよくわかっていない。今までこの構造が現れた彗星は、1957年のムルコス彗星、1962年のセキ・ラインズ彗星、1965年のイケヤ・セキ彗星、1976年のウエスト彗星など、肉眼でも見ることのできたいわゆる大彗星ばかりで、以後20年間お目にかかっていない。これが本当にシンクロニック・バンドであろうか？今までの例では、これが現れるのは彗星の距離が太陽に近い時で、最遠記録でもウエスト彗星の0.5天文単位であった。いくらヘル・ポップ彗星が巨大だからといつても、近日点距離が0.9天文単位、観測時には1天文単位よりも遠い。このような遠方でシンクロニック・バンドが観測された例は皆無であり、個人的にはシンクロニック・バンドが現れることはないと勝手に思っていたからである。

さっそく、この構造の解析を行い、塵のシンクロロン（等時曲線）やシンダイン（等輻射圧曲線）にものらないこと、RGB分解による三色合成カラー画像でも、バンドの色が塵の尾の色と等しいこと、などを確認したのである。確かにシンクロニック・バンドであった。

シンクロニック・バンドという名称は、彗星から同時に放出された塵が作る曲線（シンクロロン曲線）に似ていたので命名されたものである。ところが、その後の研究で、塵の一時的な放出だけでは説明がつかない事が判明し、塵の破片から出るイオンの尾というイオン説、放出時に大きな初速度をもつというジェット説、サイズの大きな塵が放出後に一気に分裂して小型の尾を作る分裂モデルなどが提案されていた。われわれは、これまでのモデルの欠点を補うべく、有限の寿命を持つ塵を考えた有限寿命モデルを1990年に提案していたが、現在、このモデルを適用し、塵の寿命についての制限を得ることで、塵の物性についての情報が得られるはずである。

参考文献

- Nishioka,K, and Watanabe,J.;1990, *Icarus*, **87**, 403.
Watanabe, J., Fukushima,H., Kinoshita, D., Sugawara,K., and Takata,M.;1997, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, L35-L39.



写真 ヘール・ポップ彗星と塵の尾の中に出現したシンクロニック・バンド(矢印)。
H. Fukushima, M. Itoigawa, and H. Nakayama 国立天文台 広報普及室

彗星核の不均質性を示す証拠発見？

河北秀世 古莊玲子 藤井貢
(ぐんま天文台) (神戸大学) (エーアイ設計)
渡部潤一
(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

Tabur彗星(C/1996Q1)は1996年8月19日にオーストラリア在住のアマチュア、V. Tabur氏によって光度約10等で発見された新彗星である。発見直後、その軌道要素が1989年のLiller彗星(C/1988A1)と非常に似通っていることが分かり、この二つの彗星はもともと一つの彗星であったものが、何らかの原因で分裂したものだと考えられるようになった(IAUC 6464)。

過去に分裂が観測された彗星は、1996年のHyakutake彗星(C/1996B2)を始め、有名なところではShoemaker-Levy第9(SL9)彗星の分裂など、非常に多数存在し、彗星の分裂自体はさほどめずらしい現象ではない。しかし、分裂した彗星核の力学的な挙動については詳しく調べられた事例がある一方、個々の分裂核についてのガスの組成や強度などについては、あまり良く知られていない。

彗星核の非均一性を評価するためには、各分裂核のスペクトルからガスの組成やガス／ダスト比などを評価する必要があるが、これまでそのような観測例は無かった。複数の分裂核が十分な距離を離れて観測できた例は、あまり多くなく、いずれも良い条件下での光電測光や分光観測は行われていない。しかし、Tabur彗星とLiller彗星のペアは、近日点通過時刻が8年も離れており、またそれぞれが適当な日心距離まで太陽に近づいたのでガスの輝線も十分に観測できた。こうして、この二つの彗星は、光電測光や分光観測によって良質なデータを得る事ができた最初の彗星ペアとなった。

我々は、このTabur彗星について、9/14から10/17までの期間に9夜分の観測を行った。得られたスペクトルからC₂ラジカルのガス発生量、およびダストの生成量の指標であるAfρを求め、これらの比、すなわちガス／ダスト比を日心距離に対してプロットした。ここでガス生成率は、Haserのモデルに基づいて求めている。図はその結果である。

幸いにもLiller彗星については、過去に光電測光によってガスの生成率やガス／ダスト比が求められていた(A'Hearn et al., 1995, Baratta et al., 1989)。そこで、我々の観測したTabur彗星のデータを、Liller彗星のデータと比較することが可能となった。図にはLiller彗星におけるガ

ス／ダスト比を、Tabur彗星のものと一緒にプロットした。図より、二つの彗星のガス／ダスト比には、明らかな差がでている。このままでは少々分かりにくいので、各彗星のガスとダストについて、その質量比を求めてみると、二つの彗星のガス／ダスト質量比は一桁も異なっていることが分かった。

同じ彗星核から分裂してできたと思われる二つの彗星で、これほどまでにガス／ダスト質量比が異なるという事実は、もとの彗星核内部には、この程度の非均質性が内在していたことを示唆している。多くの場合、彗星核は均質であるとしてきたこれまでの仮定は、考え直されなければならないだろう。

参考文献

- A'Hearn, M.F., Millis, R.L., Schleicher, D.G., Osip, D.J., and Birch, P.V., 1995, *Icarus*, **118**, 223
Baratta, G.A., Catalano, F.A., Leone, F., and Strazzulla, G., 1989, *Astorn. Astrophys.*, **219**, 322
Kawakita, H., Furusho, R., Fujii, M., and Watanabe, J., 1997, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, L41

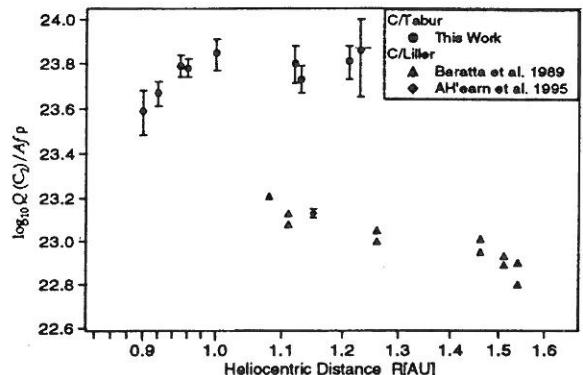


図 ガス／ダスト比の日心距離依存性。得られたスペクトルからC₂ラジカルのガス生成量、およびダストの生成量の指標であるAfρを求め、これらの比(ガス／ダスト比)を日心距離に対してプロットしたもの。縦軸、横軸共にログスケール。エラーバーは、1σエラーレベル。また、A'Hearn et al. (1995)およびBaratta et al. (1989)によるLiller彗星のガス／ダスト比を、Tabur彗星と一緒にプロットした。ただし、Baratta et al. (1989)のデータにはエラーバーがない。

周期彗星と地球型惑星との衝突頻度

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)

倉 橋 肇

(佐野フジ光学 KK)

地球に接近・衝突する可能性のある小天体には、小惑星と彗星の両者があると考えられる。観測から知られた天体フラックスを元に計算すると、小惑星の方が彗星より3-5倍衝突頻度が高い。しかし、数の統計は彗星では小惑星に比べてかなり不完全であるし、揮発性ガスの発生が一時的に停止したりガスが消耗し尽くした彗星では見かけ上小惑星に分類されるので、眞の衝突頻度への寄与は両者ではほぼ同じであるとする議論もある (Wetherill, 1988; Shoemaker-Shoemaker, 1997)。よって、惑星と彗星（主に周期彗星）の衝突の正しい議論が重要な意味を持つ。

惑星と周期彗星との衝突頻度算出に関して、従来のアプローチには2つの点で問題があった。すなはち、1) 周期彗星の全数推定法、と2) 衝突確率の計算法、である。前者では、現在観測される数の分布を観測できない木星軌道付近まで外挿することによって、木星と相互作用する彗星の数が推定されてきた。この方法は彗星の軌道進化の効果が考慮されていないので正しくない。私たちは1995年に初めて軌道進化を取り入れた全周期彗星数の推定を行なったが (Nakamura and Yoshikawa 1995)、軌道の積分期間が4400年であったため十分な軌道進化が起こらなかった。今回は周期1000年までの周期彗星を±30000年軌道積分し、不可視彗星のより良い全数推定を行なった。2)については、従来の方法では彗星軌道の交点と近日点が永年摂動によって一様回転すると仮定して、解析的に衝突確率を計算していた (Weissman, 1982.; Olsson-Steel, 1987)。私たちは彗星の軌道進化の様子を解析して、大惑星との衝突では解析理論はほぼ正しいが、地球型惑星との衝突では解析理論は眞の衝突確率より20-45倍も過大な値を与えることを示した。その理由は、図に示すように、大部分の彗星の近日点は地球型惑星の領域には短い期間しか留まらないのに、解析理論ではあたかも永久に留まるかのように考えて衝突確率を計算するためであることを明らかにした。また、1)と2)を組み合わせて各惑星と彗星との衝突頻度を計算し、直径1km以上の彗星が木星と衝突する頻度は500-1000年に1回、地球と衝突する頻度は2-4百万年に1回と求めた。

参考文献

- Nakamura, T., and Yoshikawa, M.: 1995, *Icarus*, **116**, 113-130.
Nakamura, T., and Kurahashi, H.: 1998, *Astron. J.*, **115**, 848-854.

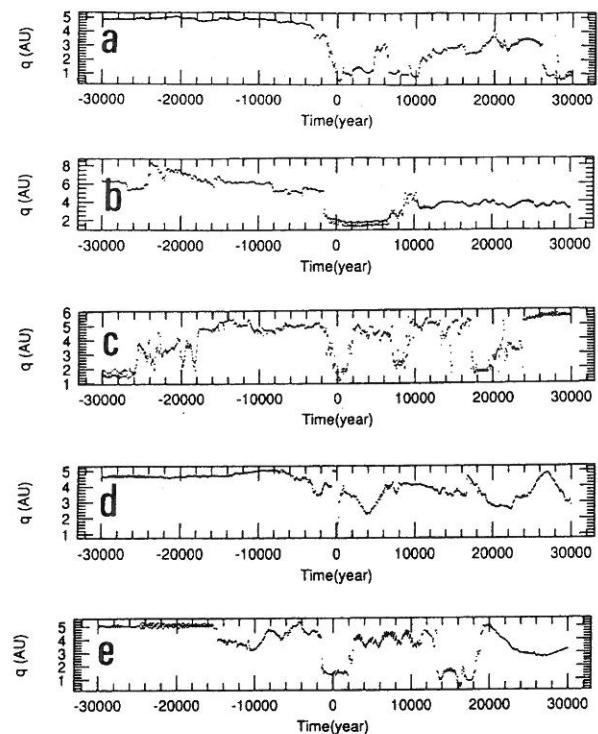


図 いくつかの典型的周期彗星の近日点距離 (q) の6万年間の時間履歴。 q は大部分の時間を木製軌道領域に留まることがわかる。

地震の全体像をとらえる測地計測

日置 幸介、田村 良明

(国立天文台・地球回転研究系)

汎地球測位システム（GPS）は人工衛星を利用した宇宙測地技術の一つである。グローバルなプレート運動や地震間の地殻歪みの蓄積などのゆっくりとした変動を捕らえることが得意であるが、時間分解能を上げた時の地殻の伸び縮みや傾きの計測精度は衛星の幾何学的配置の不均等や受信電波の散乱の影響で伸縮計等に劣る。地球潮汐に代表されるような比較的短い時間スケールの現象の観測の主流は石英管伸縮計や水管傾斜計である。しかしこれらは降雨等の局地的な擾乱に弱くかつドリフトがあるため、長期間にわたる歪み変化の測定には宇宙測地の方が適している。

本研究では1994年12月28日に三陸はるか沖で発生した地震に焦点をあて、地震後の断層すべりに伴う地殻の変形を江刺地球潮汐観測施設の伸縮計とGPSで観測した結果を比較する（Heki and Tamura, 1997）。この地震では地震時の高速断層すべりに引き続いて極めてゆっくりした断層すべりが一年以上にわたって起こったことがGPS観測からわかっている。図1はHeki et al. (1997)によるつくばから見た岩手県久慈市のGPS点の一年間の動きであるが、地震後のゆっくりした変動が顕著に見える。しかし通常のGPSデータ解析では一日以下の時間分解能がないため急激なすべりからゆっくりしたすべりへの遷移過程の微細構造はわからていなかった。図2は江刺の伸縮計を用いて地震前後五日間の変動を「拡大」して見たものである。地震時の瞬間的な動きに続く数時間から数日の時間スケールのゆっくりした変動が見える。地震後一日の累積変動は瞬時の変動のおよそ三分の一に達し、GPSによる一日毎の計測では真の瞬時の動きをその分だけ多めに見積もってしまうことを意味する。

さらに時間分解能を上げて地震直後の数分の変動を見ようすると精密な機械的計測である伸縮計は地震による揺れの影響で使えない。そこでは機械的に単純なGPSが再び有利となる。GPSでは俗にマルチパスと称される散乱波の影響で位相の読み取り値が数分程度の周期でばれる。しかしその乱れは衛星が同じ位置に来る一恒星日前後にはほぼ同じパターンを示すことが知られている。図3は岩手県の宮古市から見た久慈GPS点の地震前後十数分間の30秒毎の位置変化を推定したものであるが、ちょうど23時間56分前のデータとの差をとることによってマルチパスの影響を取り除いている。地震にともなう変動が地震発生から一分あまり遅れて生じているのは断層のずれによって生じた固体地球の歪みが有限の速さで伝搬してくるためであ

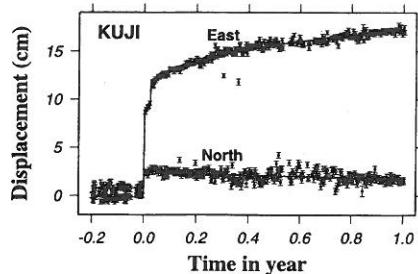


図1 久慈GPS点のつくばに対する地震前3ヵ月から地震1年後にわたる東(●)と北(○)向きの位置変化。実線は対数を用いたモデル曲線(図2、3も同様)

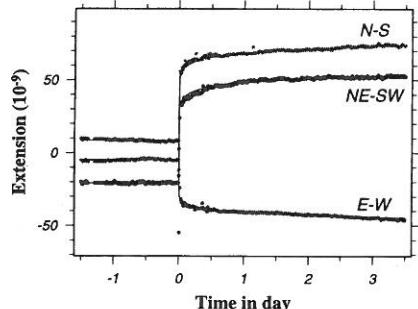


図2 江刺地球潮汐観測施設の石英管伸縮計で観測された地震前後5日間の10分毎の3方向の伸縮変化。

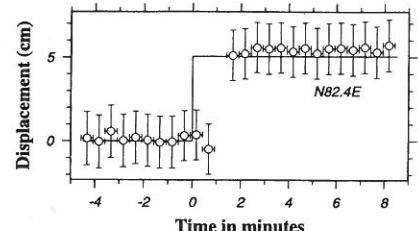


図3 久慈GPS点の宮古に対するN82.4E方向の位置変化を地震発生前後十数分にわたって30秒毎に推定したもの。地震発生後一分強遅れてから急激な変化が生じている。

る。従来の地震計測では断層の高速すべりに伴う弾性波を地震計でみていたため、後続するゆっくりした断層運動を検出することが不可能であった。「存在するはずなのに検出できなかった」静かな断層運動を捕らえて地震の全貌を明らかにするためには伸縮計や宇宙測地技術を駆使した測地学的な手法を用いた地震計測が重要である。

参考文献

- Heki, K., and Tamura, Y.: 1997, *Geophys. Res. Lett.*, **24**, 3285–3288.
Heki, K., Miyazaki, S., and Tsuji, H.: 1997, *Nature*, **386**, 595–597.

地球自由振動の常時励起の発見と GGP

佐藤忠弘

(国立天文台・地球回転研究系)

地球はそのサイズと内部構造で決まる、周期が数分から約1時間のノーマルモードを持っており、このモードは地球自由振動と呼ばれる。従来、地球自由振動は大きな地震により励起されると考えられてきたが、これが常時励起されている証拠が南極・昭和基地の超伝導重力計データの解析で世界で初めて発見された。

超伝導重力計は超伝導磁気浮上力をスプリングを使った重力計で、地球表面の重力 (9.8 m s^{-2}) の 1×10^{-12} 以下の微弱な変化を検出できる感度を持っている。南極・昭和基地でのこの重力計による観測は1993年3月開始され [1]、観測は現在も続けられている。名古屋大学、東京大学・地震研究所、国立天文台、国立極地研究所の研究グループは観測開始以来3年間のデータを使い地球自由振動帯域のスペクトルの時間変化を調べた[2]。図1がその結果で、横軸は周波数、縦軸は日単位で表わした経過時間で、各日に観測されたスペクトルの強度が色コードで表示されている(青から赤に向かって加速度が大きくなる)。なお上の横軸に示した目盛りは地球自由振動の半径方向の伸び縮み基本振動のモードに対応しており、代表的な次数(例えば S_2 の2)を数字で示している。また、モーメントマグニチュードが5.9以上の地震の発生時が右に赤い線で示してある(長い線ほどマグニチュードが大きいことを表わしている)。これに対応して横に赤い線が走っている。これは地震により地球自由振動が励起されたことを示している。注目すべきは、振幅が約 $2 \times 10^{-11} \text{ m s}^{-2}$ と小さなものであるが、自由振動のモードに対応した位置に縦に筋が見えることで、これは地震が無い時にも自由振動が励起されていることを示している。

今回の解析結果は、自由振動は大きな地震で励起されると言う従来の常識を覆すもので、その励起起源が問題になる。地震による常時励起の可能性を探るため、粘弾性的な性質を持った現実的な地球モデルと震源パラメータを使ってシミュレーションした理論地震データの時系列が同様な手法を使い解析された。しかし、この解析結果は、地震による自由振動の常時励起の可能性を否定するものであった。現在のところ、大気の熱運動で地面が叩かれる効果がその有力な励起起源として考えられている[3]、最近話題になっている‘ゆっくり地震’が励起起源の一つになっている可能性も否定できない。その後、同様な現象は高感度地震計国際観測網(例えば IDA や IRIS) のデータを使った解析でも

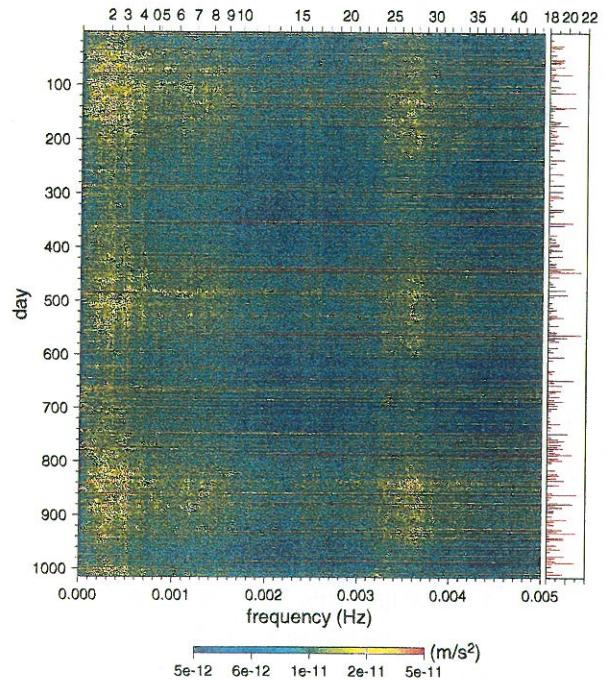


図1 南極・昭和基地で観測された地球自由振動帯域での重力加速度スペクトルの時間変化。

見つかった。一方、大気の存在が必要になるが、自由振動の常時励起は地球に比べ観測手段が極端に少ない惑星の内部構造を調べるための有力な手段を提供するものとして注目されている。

地球自由振動の常時励起については、各観測点でのスペクトラムの特徴や時空間的なコヒーレンシーが励起の問題とも関連し今後の研究課題と言える。超伝導重力計の特徴の一つに広帯域長期安定性があるが、この性質を生かし従来の地震計では観測できなかった地球自由振動より長い周期帯での微弱な自由振動(流体核の浮力慣性振動など)の検出や、例えば海を励起源とする今まで知られていない重力変化が発見できる可能性は高い。これらの微弱信号の検出精度を上げるには国際的な共同観測が不可欠で、それを目的に1997年7月、超伝導重力計国際観測網GGP(Global Geodynamics Project)が6年計画でスタートした。その一環として、日本のグループは日本-インドネシア-オーストラリア-南極・昭和基地で構成される観測網GGP-Japan Networkの構築を目指していたが、1997年1月、

国立天文台はオーストラリア国立大学・ストロームロ天文台での観測を、また同年12月には京都大学がインドネシアでの観測を開始した。日本の観測網は、従来北半球の中緯度地帯に偏在していた超伝導重力計の観測点配置を一気に南半球に広げるもので、流体核の慣性振動や緯度依存性のある現象等の検出感度確度を上げるものとして、GGP-

Japan Network 観測でのデータの蓄積に期待が持たれる。

参考文献

- [1] 佐藤忠弘：1994、国立天文台・水沢ニュース、第19号。
- [2] Nawa, K., Suda, N., Fukao, Y., Sato, T., Aoyama, Y., and Shibuya, K.: 1998, *Earth, Planets and Space*, 50, 3-8.
- [3] Kobayashi, N. and Nishida, N.: 1998, *Nature*, in press.

光学天文台の観測環境と日本の夜空

磯部 球三

(国立天文台・光学赤外線天文学観測システム研究系)

国際天文学連合 (IAU) では、1973年に第50委員会 “Protection and Identification of Astronomical Observational Sites” を設立し、天体観測に支障となる光(ひかり)害、電波障害、スペース・デブリ問題を少しでも少なくする努力をしている。その活動の一環として、世界の光学天文台に光害に関するアンケート調査を行った。IAUでは国際照明委員会 (CIE) と協力して、天体観測環境を守るためにガイドラインを作ってきたが、そこではZoneという考え方を導入している。各ゾーンにおける指標値を設定していくが、図1に示すように各天文台の光害現状は、この指標値より明るくなっていて、設定した指標値を実現することを当面の目標とすべきである事をこの調査は示している (Isobe, 1998)。そして、近くにある都市の人口とそこまでの距離とが光害のレベルの間に強い相関がある事も明らかになった。

このような結果から、次に必要となるのは各都市がどの位の光を空に向かって放出しているかである。アメリカの軍事資源探査衛星 (DMSP) の観測データを使って日本のエネルギー放出量を求めた。その量は日本全国で毎年 900Gw·h 単純仮定から求めた損失電気代は 200 億円余りになっている事を示した。そして、いくつかの都市における

放出光エネルギーの変化を求めるに、1993年から1997年までの間に5-20%増大していた事が示された (Isobe and Hamamura, 1998)。このような無駄となる光エネルギーはエネルギーの損失ばかりでなく、光害をもたらすものである。そのような悪影響を少しでも少なくして光学天文台の観測環境をよくするには、街々の照明を一工夫する必要がある。各種の照明器具の放射輝度分布を調査し、推奨すべき器具の種類 (単純に言えば笠のついた器具) を明らかにした (Kawakami and Isobe, 1998)。これらの内容は1998年3月に環境庁が出した光(ひかり)害対策ガイドラインに幸いにも反映されている。このようなガイドラインは、日本が世界に先んじて提起したもので、この実現のために天文関係者も積極的な支援をしていく必要がある。

世の中には光を使う事が好きな人が多くいる。それらの人の意識を喚起し、協力してもらう必要があり、その際にはここで示したような科学的な結果の積み重ねで問題の在り方を提示して行くのが最善の方法であろう。

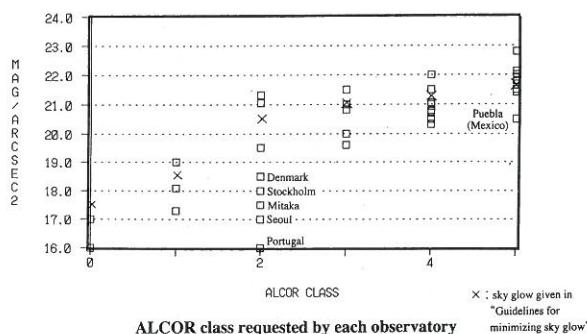


図1 世界の光学天文台の各ゾーン毎の夜空の明るさ (等級／平方秒角)。横軸はIAUが提案したゾーンで、0：都市中心、1：都市部、2：都市郊外の市街地、3：郊外地、4：山間地、5：良い観測地。

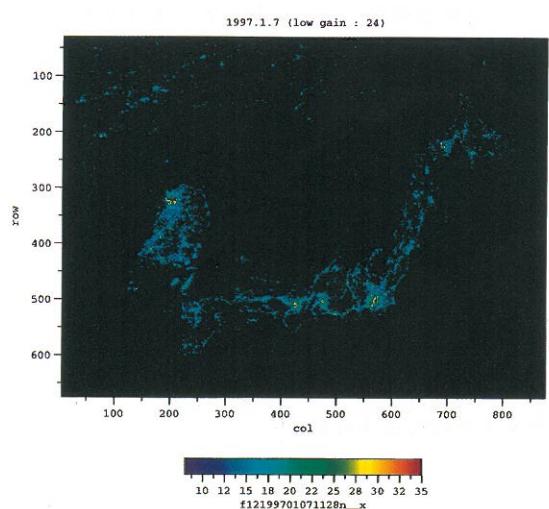


図2 DMSPによって得られたデータを解析して得られた画像。単位は $8 \times 10^{-9} \text{ Watt}/\text{cm}^2/\text{steradian}$

参考文献

- Isobe, S.: 1998, *Astron. Soc. Paci. Conf. Series*, **139**, 185–189.
 Isobe, S. and Hamamura, S.: 1998, *Astron. Soc. Paci. Conf. Series*, **139**,

191–199.

- Kawakami, K. and Isobe, S.: 1998, *Astron. Soc. Paci. Conf. Series*, **139**,
 161–165.

ピカール・チェビシェフ法による摂動力学系の並列計算

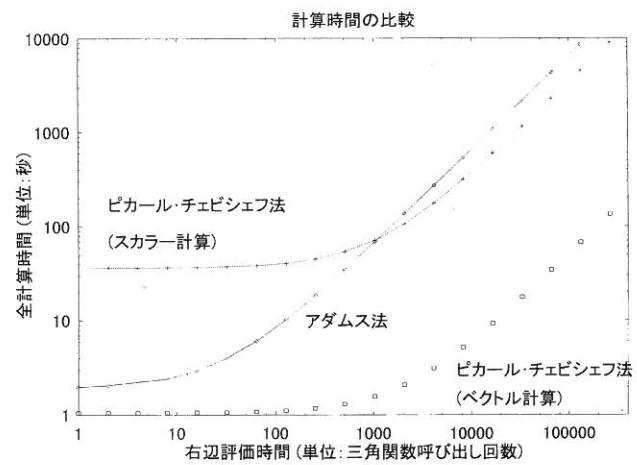
福 島 登志夫

(国立天文台・位置天文天体力学研究系)

従来、常微分方程式系で記述される力学系の時間発展の数値解法は、Runge-Kutta 法や多段法（シンプレクティック積分法を含む）あるいは外挿法など、いずれも時間に関する刻み幅を小さくとて一歩一歩精密な解を延長していく、いわゆる局所的解法ばかりであった (Hairer et al., 1993)。これらの局所的解法では、非常に多数の多体問題などの特殊な場合を除いて、並列あるいはベクトル計算機の長所を生かして、1 衍以上の大変な計算速度の向上を図ることは原理的に不可能である。しかしながら、解析的な解法では、大局的な解を求めることがよく行われている。数百年にわたる月・惑星の軌道運動を長大なフーリエ級数で現すのは、その一例である。同様なアプローチを、数値解法にも応用できないかと考え、ピカール・チェビシェフ法 (Fukushima, 1997a) を考案した。

この方法は、常微分方程式を積分形に形式的に書き換え、粗い近似解から出発して、逐次近似により精密な解を段々と構成していく、いわゆるピカールの方法に基づいている。常微分方程式の解の表現としては、求めたい有限な解区間（具体的には軌道運動の場合、数百から数千周期）を台とする直交多項式（具体的には第 1 種 チェビシェフ多項式）の N 次線型結合を採用する。基底関数である直交多項式の離散直交性を用いるために、この表現を、節点（具体的には N+1 次の チェビシェフ多項式の零点）において、もとの常微分方程式の積分形に代入する。代入して得られる積分方程式群は、基底関数の積分公式を用いて、一連の非線型連立方程式に書き換えられる。このときの未知数は、解を基底関数で展開したときの（数値的）係数ベクトル \mathbf{Y} であるが、得られた非線型連立方程式群（初期条件、一般には境界条件を付加する必要がある）は、この係数ベクトルに関する単純な逐次近似法

$$\mathbf{Y} = \mathbf{F}(\mathbf{Y})$$



の形に表現できる。採用する基底関数の次数はかなり大きくなる（数千から数万）ため、ベクトル計算機で解くと大幅な速度向上が期待できる。

国立天文台三鷹に富士通のスパコンが導入されたのを奇貨として、数値実験したところ、図に示すように約 1000 倍の加速が実証された (Fukushima, 1997b)。ただし、この方法は万能ではなく、逐次近似法が収束するためには、対象が惑星運動のようなスムーズな摂動力学系に限られる。拡張 Encke 法 (Fukushima, 1996) などと組み合わせると強力な手法となる。

参考文献

- Fukushima, T.: 1996, *Astron. J.*, **112**, 1263.
 Fukushima, T.: 1997a, *Astron. J.*, **113**, 1909.
 Fukushima, T.: 1997b, *Astron. J.*, **113**, 2325.
 Hairer, E., Norsett, S.P., and Wanner, G.: 1993, *Solving Ordinary Differential Equations I*, 2nd ed. (Springer-Verlag, Berlin.)

並列化補外法による重力少体問題数値解法の高速化

伊藤 孝士

(国立天文台・天文学データ解析計算センター) (国立天文台・位置天文天体力学研究系)

天体数 N が少ない場合の重力相互作用の数値計算はベクトル化や並列化には極めて不向きであると考えられてきた。然るに私達は補外法の並列化可能性に着目し、平易な算法により計算速度の大幅な向上を実現することができたので、これを報告する (Ito and Fukushima, 1997)。

常微分方程式の初期値問題の数値解法では、刻み幅 h を 0 に近づけるに従って計算機上の仮想的な系が現実の物理系に近づいて行く。このことを利用し、いくつかの有限の h に対して得られた解を多項式近似を用いて組み合わせて $h \rightarrow 0$ の極限を補外するのが補外法と呼ばれる数値積分法である (Hairer *et al.*, 1993)。この方法は従来の数値積分法に比べて極めて精度が良いが、その代わりに長い計算時間が必要である。けれども良く考えると、補外法で使用される各 h に対する計算はすべて独立であり、干渉や通信を行うことなく別個に計算できる。つまり、補外法は極めて並列化しやすい算法だということである。

補外の段数を n とした場合、数値積分の刻み幅は偶数系列 ($1/2n$) で n 段取るのが普通である。この場合各段の計算量は n に比例するが、単純に n 段目を n 番目のプロセッサに割り当てるのでは負荷バランスが悪くなり、並列効率が低下する。そのため私達は i 段目と $n - i$ 段目を組み合せて同一のプロセッサ上で計算させ、各プロセッサの負担を均一化する工夫をした。これにより、天体数 N が 5 から 10 という少数体系の進化を追う計算に於いて、4 プロセッサを使用した並列計算で 3 倍以上の高速化という高い並列化効率が実現された。また、基本刻み幅 H ($\equiv n \times h$) を固定した場合のみならず、基本刻み幅を可変にした場合でも同様に高い並列化効率が実現されることを確認した (図)。並列計算には天文学データ解析計算センターのスーパーコンピュータ VPP300/16R (富士通) を使用した。

さて、彗星のように惑星との近接遭遇を起こす天体の場合には、刻み幅のみならず段数 n 自体をも可変にして、振動的に硬い運動に対応する必要がある。可変段数方式の補外法は既に数多く提唱されているが (Deuflhard, 1983)、これを並列化する際にはひとつの問題が発生する。使用するプロセッサ数があらかじめ確定している並列化の場合には、使用する段数がプロセッサ数より少なくなった段階でプロセッサの稼働率が落ち、実質的な並列化効率が落ちてしまうのである。このため私達は従来の可変段数方式を改良し、使用する段数を固定する代わりに基本刻み幅の分割数を変更して可変段数をエミュレートするという算法を開

発し、実装した。まず基本刻み幅 H を p 個に分割はするものの、補外に使用する実際の段数は p_b 個で固定とする。系の時間発展を追う中で高い精度での計算が要求される段階が来たら、 p_b 個の小さい刻み幅系列での積分結果を用いた補外を行う。例えば $p_b = 8, p = 10$ の場合には、刻み幅 $H/1$ と $H/2$ については計算をせず、 $H/3$ から $H/10$ についてのみ計算を行い、これらを補外して最終的な解を得る。 H/p が大きな領域での解は実質的に補外後の解にあまり影響を与えるないので、この方法による精度の低下はほとんどない。また、 p_b を固定することで使用するプロセッサ数をあらかじめ決めることができ、並列化効率の劣化もない。

並列計算機が次第に普及しつつある現在、重力少体問題の解法を並列化することの意義はますます大きくなっていることであろう。私達の研究はその端緒を形成するものである。

参考文献

- Deuflhard, P.: 1983, *Numer. Math.*, **41**, 399–422.
Hairer, E., Norsett, S.P., and Wanner, G., 1993, *Solving Ordinary Differential Equation I - Nonstiff Problems* (Springer-Verlag, New York.)
Ito, T. and Fukushima, T.: 1997, *Astron. J.*, **114**, 1260–1267.

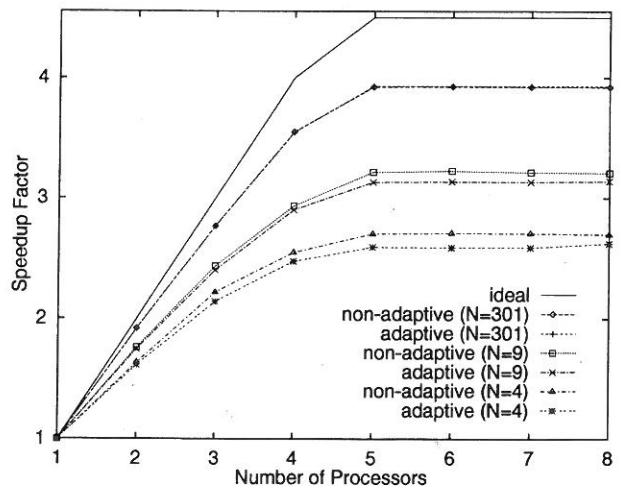


図 使用するプロセッサ数と並列化効率。 N は天体数、可変刻み幅 (adaptive) と固定刻み幅 (non-adaptive) の場合を示す。ideal は理論的に予測される最大の並列化効率。

II. 各研究分野の研究成果・活動状況

1. ハワイ観測所

ハワイ観測所は、口径 8 m 光学赤外線望遠鏡「すばる」の建設、および完成後の共同利用運用とすばる望遠鏡を用いた観測的研究、観測装置やソフトウェアの改良・開発・研究などを目的として、平成 9 年 4 月に設置された。望遠鏡システム・観測装置システム・天体観測の 3 部門および事務部門を併せた定員は 24 名である。国立天文台職員は現地に赴任の形態となり、現地採用スタッフ（RCUH 職員）と協力して観測所の活動がスタートした。

1. ハワイ観測所の設置、人員、立ち上げ

平成 8 年度、ヒロにおけるハワイ観測所本部建物の建設が完成し、スーパーコンピュータシステムの稼働を開始した。4 月にハワイ観測所が正式に設置されるとともに、職員の赴任、観測所の立ち上げと活動がスタートした。

ハワイ観測所のスタッフ 24 名（平成 9 年度）は、以下の通りである。教授：海部宣男（所長）、成相恭二、西村徹郎。助教授：小笠原隆亮、佐々木敏由紀、関口和寛、林正彦。助手：中桐正夫、林左絵子、能丸淳一、小杉城治、小林尚人、高田唯史、周藤浩士、臼田知史。技官：倉上富夫、小俣孝司、井美克巳。事務部：篠原健一、桑原達也、門脇英雄、岩淵靖志、大西智之、石野正人。

このほか、RCUH による人材派遣スタッフとして、遠藤万理（所長秘書）、玉栄正人（施設技術者）、Tomoko Fuselier（事務室秘書）、Mark Weber（ソフトウェア技術者）、大坪政司（研究員）がいる。

海外におけるこの種研究施設の設置はわが国始まって以来のことであり、職員の地位や手当の確立、事務的手続きや商習慣の違い、家族の生活、またとりわけ言葉のギャップによる日米スタッフ間や外部との意志疎通の問題などに直面してきた。技官や事務官も交えての会議や資料の作り方も大きな課題であり試行錯誤を重ねたが、最良の方法を見いだすべく今後とも努力が必要である。

計算機やネットワーク環境はメーカーの協力も得て比較的早期に立ち上がったが、観測所初年度である今年度は、海外での事務手続き上の問題の処理や日本側との事務的やり取りに多くの時間と労力が費された。また予算的な制約もあって、図書室、実験室、機械工場等の研究支援環境の整備は、なお半ばである。そうしたなかで関係者の努力により、ハワイ州勤務手当が年末に成立した。これで赴任

職員の生活の目処が立った。当初見通しもないまま赴任した多くの職員には、不便・不安を強いる結果となり、申し訳なく思っている。

はじめて尽くして困難は当然予想されたことであるが、ハワイ観測所も開所から一年を経てようやく生活面・研究面での環境が整い、ファーストライトと試験観測、そして完成に向けての現地体制が整ってきた旨、ここでご報告できることを喜びたい。観測所スタッフの努力、そしてすばる望遠鏡を支え支援下さった多くの方々に、この場を借りて感謝の意を表するものである。

2. 望遠鏡の建設

すばる望遠鏡の建設については冒頭の「研究ハイライト」にまとめてあるので、参照されたい。ここでは主として個別的／補完的事項のみを簡単にまとめる。

望遠鏡機械構造は、山頂での基本的な組み立てを終了した。山頂計算機システムとの基本機能組み合わせ試験を行い、所期の機能を満足することを確かめた。これには上記観測所スタッフ（主として西村徹郎、佐々木敏由紀、小笠原隆亮、能丸淳一、小杉城治、中桐正夫など）のほか、三鷹すばる室からの長期派遣職員である宮下暁彦、沖田喜一ほかがあたった。

各種付帯設備は据え付け調整が終了し、それぞれ性能試験を行って良好な結果を得た。真空蒸着装置関連では、開発実験センターとの共同で中型真空蒸着層による実験を繰り返し、山頂の大型蒸着装置による実地試験を成功裏に進めて、次年度の主鏡アルミニウム蒸着の見通しが建てられた。この実験には、林左絵子をはじめ倉上富夫、中桐正夫などハワイ観測所のスタッフのほか、三鷹すばる室／開発実験センターの野口（猛）、神澤、湯谷、佐々木（五郎）、鎌田、鳥居などがあたった。

並行して、光学シミュレータの組み立て調整を進めた（臼田知史、西村徹郎、三鷹の湯谷、野口ほか）。またすばる望遠鏡カセグレン焦点部に用いる観測装置自動交換機構の組み立て、調整実験を行った（小俣孝司、臼田知史、西村徹郎ほか）。

主鏡研磨はアメリカのコントラベス社において、昨年度の裏面加工完了と反転作業を受け、表面の研磨が進められている。大坪政司はハワイ観測所の現地代表として長期に

わたりピッツバーグに滞在し、三菱電機のエンジニアや、三鷹の安藤、家、田中らとともに光学的側面からサポート・検証にあたった。

3. 観測装置・ソフトウェアの開発・製作

望遠鏡本体等の製作が進む一方、初期観測用に7つの大型装置及び補償光学装置、試験観測装置の建設が進んでいるが、開発製作の多くは、三鷹を中心とした光赤外グループと大学のグループとの共同で進められている。各観測装置については、「ハイライト」を参照されたい。

ハワイ観測所では、試験観測装置である中間赤外線カメラ MIRTOS の製作組立て（西村徹郎、友野大吾）、ステラコロナグラフ CIAO の組立て（周藤浩士；三鷹の田村らと協力）、ハワイ大学における冷却赤外線分光器 IRCS の製作組立て（小林尚人、Mark Weber；ハワイ大学の A. Tokunaga らと協力）を進めた。また可視光微光天体分光撮像器 FOCAS の製作への協力（佐々木敏由紀、小杉城治、関口和寛）、広視野カメラ Suprime CAM の製作や大形 CCD の評価に協力した（井美克巳；三鷹の宮崎と協力）。

山頂計算機システムの設置、ヒロのスーパーコンピュータ及びネットワークシステムの運用拡充、山頂山麓ネットワークシステムの構築、及び望遠鏡制御、観測ソフトウェアの設置調整は、小笠原隆亮、佐々木敏由紀、小杉城治、高田唯史の観測所計算機チームが担当した。またデータ解析、データベースなどのソフトウェアシステムの製作は、同観測所計算機チームと、三鷹の光学赤外線天文学・観測システム研究系、天文学データ解析計算センター、岡山観測所の近田、水本などが、京都大学や東京大学の天文グループの協力を得て進め、プロトタイプのテストや観測装置との調整も進んだ。使いやすい観測システムの構築とすばるが生み出す莫大なデータの有効利用が重要テーマである。

4. 観測所の立上げ、観測計画の検討・策定

新しいハワイ観測所の立ち上げは、これも前人未到の実験である。海部宣男、成相恭二、林正彦、総務の関口和寛ほかが、篠原健一はじめ事務室のメンバーと協力し、また遠藤万理、Tomoko Fuselier、Richard Tamae など RCUH スタッフの強力なサポートを得てこれを推進した。最初の1年でようやく研究所としての確立を見ることが出来たが、未だ課題は多い。また地元ハワイとの地域的協力推進の課題も大きく、海部宣男、成相恭二、関口和寛、小笠原隆亮ほかがその強化に務めた。ハワイ大学ヒロ分校との様々な協力、日系人商工会での講演や観測所の見学などの交流も行われた。

開発や実験を行うための実験室および機械工作室などの整備（西村徹郎、中桐正夫、林正彦、能丸潤一ほか）、図書室の整備（小笠原隆亮、関口和寛ほか）がほぼ完了した。

ファーストライトと試験観測の開始を1年後に控え、海部宣男、林正彦らは三鷹の唐牛、家らの協力のもとで、すばる望遠鏡専門委員会と同委員会に設置された観測装置小委員会を中心に観測装置製作のレビュー、ファーストライトとそれ以降の試験観測に向けた観測計画の立案、各観測装置グループとの具体的調整などの作業を進めた。

平成9年8月に行われた光赤外ユーザーズミーティング、および12月に行われた第3回ファーストライト・シンポジウムにおいては、各装置提案者からの観測提案をうけての観測グループの組織、製作グループのプライオリティ、よりすぐれた科学成果を得るために戦略など関連する課題を議論し整理した。これにより多くの研究者の関心が拡がり、ファーストライトに向けて極めて活発な意見交換が進んでいる。

5. 以上の外の観測的及び開発的研究

そのほか林正彦、小林尚人、臼田知史らは星形成に関する観測的研究において、原始星エンベロープと原始惑星系円盤の大きさについての考察、大質量星形成領域の近赤外水素分子輝線励起機構の観測的考察などを行った。海部宣男は長期的課題として月面における天文観測の可能性などについて考察した。能丸淳一は宮下、沖田らと共同して、すばる望遠鏡第二期観測装置の候補であるファイバ多天体分光器の基本設計を行った。周藤浩士は3次元分光の可能性について研究した。

6. 出版・広報

1996年にスウェーデンで開かれた SPIE シンポジウム “Optical Telescopes of Today and Tomorrow”において、観測所スタッフはすばるプロジェクトに関連して多数の発表を行い、その報告がまとめて SPIE Vol. 2871 として出版された。

ハワイ島のコナで開催された SPIE シンポジウム “Advanced Technology Optical/IR Telescopes VI”において、すばる関連の発表を多数行った。近く「すばる技術報告」にまとめて出版される。

技術開発の成果をまとめて、すばる技術報告 No.61～68として出版した。

「第三回すばる望遠鏡ファーストライトシンポジウム」集録を発行した。

計画の進行状況は、電子メールサービス「すばる通信」をとおして全国の関連研究者に配布している。

WWW にすばるホームページを開設している。

7. その他

成相恭二教授が、本年度3月31に定年退官された。成相教授は当初からすばるプロジェクトに参画し、マウナケ

アでの建設が始まって間もない平成5年度からは単身ヒロに長期出張し、すばるプロジェクトの現地代表としてハワイ

イ観測所の基礎を造られた。

2. 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、平成9年4月発足のハワイ観測所とともにすばる望遠鏡建設の推進、観測装置の開発研究、観測的研究のほか、広報普及活動、新天体発見に関する情報の収集・通報など多岐にわたる研究活動を行っている。

当該研究系は、すばるプロジェクト室を設置し、天文機器開発実験センターとともにハワイ観測所を支援してすばる望遠鏡建設に全力を注いでいる。この全体概要はハイライトおよびハワイ観測所の項を参照されたい。

観測装置の開発研究は、すばる望遠鏡の第一期観測装置の詳細設計と製作を行い、平成10年度内のファーストライトをめざしている。また、これらの観測装置を用いた観測研究のテーマについての検討もサイエンスグループを結集して検討を進め、すばるのファーストライト時の天文学について議論を深めている。

光学赤外線干渉計による宇宙計測を目的に、位置天文学グループと干渉基礎技術の開発に取り組み、フリンジ検出をめざしている。

島平観測所では、共同利用者による主体的運用が開始されて2年目になる。前年と同様に当該研究系では、望遠鏡やドームの保守、機器交換などに支援グループを組織して対応している。

新天体発見に関する情報の収集・通報の重要性に鑑み、当該研究系のスタッフが中心となり新天体発見の情報発信収集の活動を続けている。また、広報普及室に当該研究系より併任を出し活動を支援している。

観測的研究について以下にその活動を簡潔にまとめた。ハイライトなどに個別に詳しい報告があるので参照されたい。

なお、上記の研究活動には、学振研究員、COE研究員、非常勤研究員や台外の研究者の協力が不可欠となっている。また、総研大、東大、受託院生などの大学院生を積極的に受け入れて大学院教育を担い、研究活動に厚みを持たせている。

1. 銀河・銀河団の研究

近赤外域でのQSOの分光観測、可視域での銀河の回転速度の観測など新しい研究課題が継続されている。また、長期プロジェクトとして木曾シユミット望遠鏡を用いた紫外超過銀河（KUG）の探査観測で2KCCDを用いた新シリ

ーズのカタログ作成をすすめ、今年度は第一版を出版した。

2. 恒星・星間物質の研究。

星生成領域(特に、ガス流、円盤など)の近赤外線による観測的研究が継続して行われ、若い星のより深い検出が進み、IMFなどに新しい知見をもたらした。とくに、褐色矮星の発見が刺激となりそのような候補天体が多数みつかってきて、詳細な観測が開始された。Be星などの恒星活動と表面現象との関連を調べる研究、星震学、巨星の軽元素量の研究、赤色巨星の近赤外域のスペクトル研究なども行われている。

3. 太陽系天体の研究

非常に明るいヘルボップ彗星の可視、近赤外域での観測が詳細に解析されその結果が発表されつつある。

小惑星の測光観測、軌道など力学研究も継続して行われている。また、地球衝突天体についての研究も行われている。

4. すばる望遠鏡建設推進、観測装置開発研究

すばる望遠鏡の製作は予定通り進んでいる。すばる望遠鏡の鏡筒、架台部分の組立が完了し調整試験の段階にある。また、8m主鏡の研磨は着実な進展をみせ、可視干渉計による計測段階に入り平成10年夏の完成を予定している。

すばる用の観測装置のうち主に天文台スタッフが製作を担当するもの（CIAO, FOCAS, HDS, AO）についての製作、組立などが行われた。

光学赤外線干渉計の開発は、室内での実験を終え天体を用いた干渉縞の検出実験に進んだ。

5. 新天体情報活動ほか

新天体の発見に関する情報の収集・通報の業務を行っている。広報普及室と合流し、平成10年4月より天文情報公開センターに衣替えする。

彗星、（超）新星などの発見の通報と確認の依頼は、夜間・休日は留守番電話とそれに連動したポケットベルにより行い、当日の担当者に連絡される。ワークステーションとモ뎀を用いた新天体に関する情報サービス、データサービスも行っている。

3. 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。1997 年度は 6 ~ 7 月と 9 月に整備期間を設け、これ以外の期間（延べ 304 日）を共同利用に供した。観測プログラムは前期（1 月～6 月）および後期（7 月～12 月）の 2 期に分けて公募・編成されている。観測プログラムの編成は光学赤外・太陽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 大阪教育大教授）が管轄している。188 cm 望遠鏡はスクリーニング制のもとで観測申し込みを受け、レフェリー評価を基準にして採択・不採択を決め、観測所と協議しながら観測プログラムを編成する。このところ申請件数が増加し、2 倍近い競争率となっている。

1997 年度に実施された共同利用観測プログラムは 188 cm 45 課題 52 件（公募観測：43 件、観測所時間：9 件）、91 cm 6 課題 31 件である。1 課題あたりの平均の日数は 188 cm 望遠鏡は 6 日弱、91 cm 望遠鏡は約 7 日となっている。なお、65 cm 望遠鏡は共同利用の公募を行っていない。1997 年度に実施された観測は延べ 83 件であり、観測所内外の研究者延べ 300 名余りが利用した。観測達成率の平均は 43 パーセントである。（共同利用観測で本年度中に行われた個々の観測課題や観測者については、III-8. 「施設等の共同利用」を参照されたい）

188 cm 望遠鏡の観測で主に使用された装置は標準装備されている観測所装置、すなわち、多目的近赤外カメラ（OASIS）、カセグレン分光器、クーデ CCD カメラである。また、3 次元分光器および新たに開発された UBC 製および TI 製の CCD カメラ等が観測に使用された。後期から 188 cm 望遠鏡に新しく観測所時間が導入され、エンジニアリングや観測所職員による観測が行われた。91 cm 望遠鏡では偏光撮像装置（OOPS）と分光器が使用された。教材作成のため、分光器を用いて代表的な星のスペクトルが多数撮影された。

1997 年度の来訪研究者は約 30 機関から延べ 271 名を数える。大多数は共同利用観測のためであるが、現地で行われた研究会・ワークショップへの参加も含まれている。共同利用の旅費は国立天文台内外の研究者に対して、観測および機器開発のため来訪する研究者に対して支払われている。共同利用施設の整備としては電話交換機の更新等が行われた。また、188 cm 望遠鏡のドームスリットの開閉機構が不調となり、観測所時間を利用して修理工事を行った

（3 月）。

2. 望遠鏡・機器の整備・開発

6 ~ 7 月と 9 月の整備期間には、鏡の真空蒸着（メッキ）、望遠鏡・装置の光軸調整等各種の調整、および注油・清拭を行った。毎年行われる定常的な整備や調整の他に、新しい観測装置や観測支援システムの開発・製作を行ったが、主なものを以下に列挙する。なお、これらの多くはすばる望遠鏡での実用化・最適化を考慮したテストにもなっている。

（1）望遠鏡・観測装置

- ・ 188 cm 望遠鏡クーデエシェル分光器（HIDES）および光入力部の設計・製作（泉浦、小矢野、清水、渡辺（悦）、吉田）。
- ・ HIDES 検出部 CCD カメラシステムの製作（柳沢、岡田）
- ・ 188 cm 望遠鏡多目的近赤外カメラ（OASIS）の整備・改良および性能評価（西原、奥村、渡辺（悦））。
- ・ TI 製および UBC 製 CCD カメラの調整・テスト（倉上、平田（京大理）、川野元（総研大））。
- ・ ヨードセルによる高精度視線速度決定のテスト（竹田、渡辺（悦））
- ・ クーデ PtSi（HISOCS）カメラのテスト（川端（東大）、渡辺（悦））
- ・ 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、シーアイングモニター）の整備・テスト（吉田、乗本、岡田）。

（2）計算機・データ処理

引き続き計算機およびネットワークの増強を進めている。特に、新たにデータ処理専用のワークステーションを設置し、CCD や赤外素子（NICMOS3）からの大量データの処理・解析システムを整備した。

- ・ データアーカイブシステム MOKA2 の開発（西原、吉田他）。
- ・ WWW サーバーの運用、観測所ホームページの作成・更新（吉田、西原）。
- ・ 観測データ自動バックアップシステムの整備（吉田、倉上）。

3. 観測・研究の成果

共同利用で観測される天体は、太陽・太陽系天体から恒星・星団・星雲等の銀河系内天体、さらには銀河・銀河団やクエーサーまで、宇宙のあらゆる階層にわたっている。また、188 cm 望遠鏡が汎用であることを反映し、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、吉田はカセグレン分光器および3次元分光器を用いた活動銀河の分光観測において多くの研究に関与している。泉浦は野辺山の電波観測およびISO衛星の観測とデータ処理を行った。柳沢は赤外検出器の開発を続行している。観測所の標準装置となったOASISを用いて、西原はhigh-Zクエーサーの分光観測を行い、奥村は大質量星生成領域の観測を行った。また、91 cm 望遠鏡分光器を用いて分光観測とスペクトルに関する教材をCD-ROMのメディアとして製作し、配布した(栗野、定金(大阪教育大)、乗本、前原ら)。

4. その他

(1) OAOの長期計画について議論を進めた。特に、共同利用の推進や機器開発を柱とする計画案を検討し、すばる望遠鏡の国内支援基地として機能させるための具体的な施策について議論を行った。その結果、観測所の10年先の方向として、現望遠鏡の更新を軸とした三つの選択肢が提案された。専門委員会および研究系の分野運営委員会ではこれを受けて議論を重ね、188 cm 望遠鏡や現地体制の状況を考慮した具体案の策定を急いでいる。

(2) 光学赤外・太陽専門委員会 委員長: 小杉健郎教授、(5月24日、11月29日開催)において、岡山の共同利用、機器開発および将来構想についての議論が行われた。

(3) プログラム小委員会(6月3日、11月12日開催)では、それぞれ1997年後期と1998年前期の観測プログラムの審議が行われた。特に、188 cm 望遠鏡の共同利用について後期から観測所時間を導入した。

(4) 9月17-19日 国立天文台(三鷹)にて、第8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。

(5) 竹林寺ニュース(No.26,27)をインターネットのホームページに掲載した。なお、ホームページでは、望遠鏡・観測装置の説明書や共同利用のための種々の情報を揃え、ユーザーへの情報公開を行い、便宜を図っている。

(6) 年間を通じて188 cm 望遠鏡およびドームの一般公開を行っている。このところ見学者総数は年間約2万人程度である。岡山天文博物館の運営に協力し、展示や天文情報の取得について打ち合わせた。

(7) 鴨方町天文講座を後援した。また、倉敷市主催の成人教室にて、宇宙の研究の最前線について講演・啓蒙活動を行った。

(8) 光害への対処について、岡山県環境保全局に報告し、打ち合わせを行った。また、新規出店の大規模小売店について鴨方町および担当設計社と打ち合わせ、適切な照明器具と方法を採用していただくこととした。また、県道トンネル工事について、発破の振動および夜間照明が観測に影響が出ないよう打ち合わせを行った。

（9）人事異動

- ・西原英治：学振研究員(96/1/1～)
- ・奥村真一郎：COE研究員(97/9/1～)
- ・柳沢顕史助手：着任(97/11/1)
- ・倉上富夫技官：ハワイ観測所勤務のため転出(97/11/4)
- ・大岸義忠技官：退職(～98/3/31)
- ・大本時夫事務官：退職(～98/3/31)

4. 堂平観測所

1. 共同利用観測

共同利用は従来10月～3月に行われていたが、堂平観

測所の天候を考慮して、今期から共同利用期間を全体的に1ヶ月後ろにずらし、11月～4月に行われることになった。これに伴い、今期は、1997年11月4日～1998年4

月 30 日の 178 夜のうち、年末年始を除く 168 夜が共同利用に供せられた。20 研究課題が実施され、このうち、偏光分光測光器 (HBS) を利用したものが 14 課題、多色偏光測光器 (MCP) を利用したものが 6 課題であった。昨年度と比べて、HBS を利用した課題数が増加し、MCP 利用の課題数が減少した。

今期は、積雪 30 cm 以上の降雪が 3 回、2 月以降の晴天率が 30 % 以下と、天候にはあまり恵まれなかつたが、明るい晚期型巨星や共生星などで、HBS の特長を生かした観測成果が得られた。また、今年度も若手の参加が目立つた。

昨年度以来、共同利用観測事業は利用者主体で運用されている。今期も、観測時の安全面を考慮して、利用者が少なくとも 2 名滞在する体制を採った。共同利用観測開始に備えた観測機器の調整作業は、堂平の技術職員と利用者が協力して行った。定期整備と機器交換は堂平職員と三鷹の支援グループが共同で行い、利用者が立ち会つた。機器交換時の動作チェック等は利用者が行つた。なお、観測プログラムの原案作成は所長と利用者 3 名からなる委員会で行われている。

2. 機器整備および開発等

機器の整備や開発も昨年度に引き続き、利用者が主体的に進めた。HBS については、4 月から 10 月までの非共同利用期間中に、偏光解析系と受光系のハードの改修を行い、スペクトル像の歪みと色収差を改善した。その結果、整約法の改善とも合わせて、観測波長域が拡大し、偏光測定精度も向上した ($\lambda \sim 400\text{--}900 \text{ nm}$, $\Delta P \sim \pm 0.2 \%$)。また、

オートガイド・システムの改良により、観測時の時間と労力を軽減し、観測効率を大幅に改善した。10 月には観測マニュアル第 2 版を完成した。このほか、来期の共同利用からの使用を目指し、年度末に新 CCD カメラの制御システムを購入した。

MCP については、10 月に装着テストと調整を行うとともに、不具合のあった高速偏光測光モード用 ROM を交換した。共同利用期間中は概ね順調に稼動した。

また、測光同架望遠鏡は懸案だった延長ケーブルの問題を解決し、各ユニットの基本動作テストを終了した。

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つた。ドームと望遠鏡は共同利用期間中、概ね順調に稼動した。

このほか、データの整約や解析等の研究環境を整備するため、新たにワークステーションを 1 台購入した。

3. 堂平観測所の運営等

昨年度から堂平観測所は利用者主体による運用が始まつておらず、今期も、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、宿泊などの保守を担当した。運用に関する事項は、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 3 回開催された。

堂平では非共同利用期間も含めて、利用者の来訪頻度と滞在日数がかなり多い。これは、観測所の技術職員が減った状況の中で、利用者主体により共同利用観測事業を進めていく上で避けられないことといえる。

5. 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つてゐる。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ゐる。観測的研究では、飛翔体によるスペースからの観測に早くから取り組み、現在では科学衛星「ようこう」で大きな成果を收めている。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、出版を行つてゐる。

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 6 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。研究成果についてはハイライトの項を参照されたい。「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 400 編を超え、博士、修士の学位論文数も各々 16 編、35 編を数えるにいたつてゐる。

1998年1月31日には、多層膜コーティングを施した直入射鏡を用いて、XUV波長で太陽全面の撮像を行うロケット実験に成功した。観測波長は、13階電離の鉄イオンの輝線(211Å)の両翼の2波長で、輝線の強度のみならずドップラー変移も観測できる装置である(ハイライト参照)。

「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、宇宙科学研究所の2003年度打ち上げミッションとして承認された。衛星システム、観測装置の検討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(平磯)と共同で、これまでにも増して急ピッチで進んでいる。この衛星計画は、X線望遠鏡と可視光・磁場望遠鏡の組み合わせにより、X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。

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。次の太陽活動極大期(2001年前後)を前に、今年度は望遠鏡のオーバーホールを実施した。

(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_aフレアの定常観測

本年(1997年1~12月)の黒点・白斑の実視観測(ツアイス20cm屈折赤道儀)は275日、H_aフレアの観測は265日実施された。フレアの検出数は表1の通りである。

表1 H_aフレア観測(1997年)

観測日数	フレア重要度別検出個数			
	<1	1	2	3
265日	3	0	1	0

(4) 新黒点望遠鏡

1921年製のツアイス20cm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に、昨年度に新しい黒点観測望遠鏡を作成した。設置場所は国立天文台三鷹構内西の太陽関係の観測棟が置かれている場所の一画、気球観測棟の南側である。望遠鏡は口径10cmで、2000×2000画素のCCDカメラを搭載している。新装置での観測と従来のスケッチ観測を並行して行なった結果、新装置の黒点検出能力は熟練した観測者のスケッチにはやや劣るもの、十分実用になることがわかった。データの連続性も確保できる見通しがついたので、今後は新装置のみの観測に移行する予定である。

II. 乗鞍コロナ観測所

1. 観測所の概要

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

2. 10cmコロナグラフ

コロナの緑色輝線(5303Å)の輝度は、黒点相対数などと並んで太陽活動の基本的な指標である。10cmコロナ

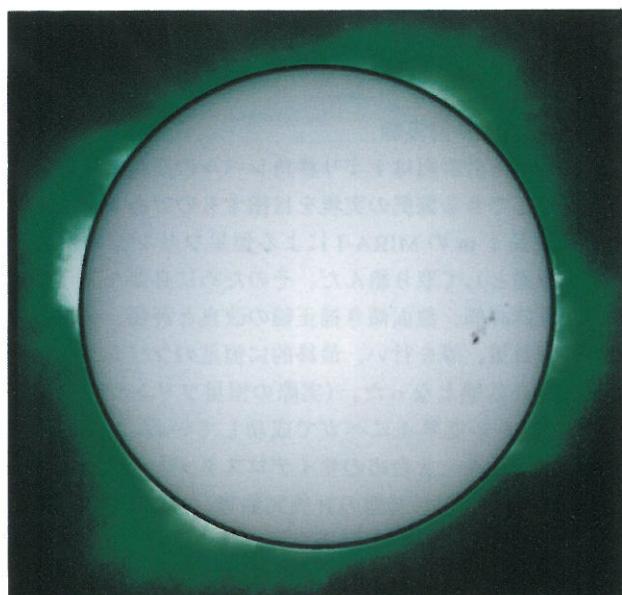


写真 新黒点望遠鏡の2000×2000画素CCDで得られた太陽光球の画像(円の内側)と、乗鞍コロナ観測所のコロナ緑色輝線撮像システム(NOGIS)で得られた画像(円の外側)の合成画像。

グラフと直視分光器による実視観測は、1997年1月に6日間実施された後、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。本システムの開発は一本、野口（本）が中心となって行った。1997年の定常運用は10月からで、観測日数は35日であった。

3. 25 cm コロナグラフ

25 cm クーデ式コロナグラフはリトロータイプの分光器を備え、スペクトル観測によって太陽の様々な現象の物理状態を調べるために使われている。ヘリウムの10830 Å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。今年度はインド天体物理研究所のJ. Singh氏が自身のCCDを持ち込み、2波長同時観測によるコロナ診断を行うことができた。

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（10640 Å、6630 Å、H α 、5303 Å）とCCDカメラにより太陽のデジタル画像を記録している。1997年1～12月の観測は総計72日であった。

5. 共同観測・共同研究

本年度は9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のほか、散乱光レベルの低い好条件の空を活かした対日照の観測（神戸大）、夜天光の観測（通信総合研究所）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5303 Å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. 研究会

Numerical Astrophysics 98：3月10日～13日、（代々木）

6. 位置天文・天体力学研究系

I. 基本位置天文部門

（1）光赤外干渉計実験

光赤外干渉計計画は1ミリ秒角レベルの高精度位置天文観測に対応できる装置の実現を目指すものである。本年度は、基線長4 mのMIRA-Iによる恒星フリンジの検出を最重点課題として取り組んだ。そのため必要な光学系の改良と性能評価、波面傾き補正鏡の改良と評価、各種振動源の軽減対策、等を行い、最終的に恒星のフリンジ検出が実現可能な状態となった。（実際の恒星フリンジの検出確認は平成10年度早々にベガで成功している。）このほか、昨年に引き続き、2台めのサイデロスタッフの設計と製作、基線長監視用の測長基盤の評価実験等、MIRA-Iによる精密位置天文観測に必要な開発を進めた。また、100 mを超える長基線の干渉計（MIRA-II）等の将来計画の検討も行った。これらの研究成果は、3月下旬のハワイでの天文干渉計の国際会議で報告された。

（2）子午環観測

自動光電子午環による太陽系天体（太陽および惑星・小惑星、衛星）と10等までの恒星の位置観測、CCD子午環による太陽系小天体（小惑星、衛星）と16等までの微光星の位置観測を行った。また、自動光電子午環による第1期観測プログラムの最終年報カタログが出版された。

（3）銀河動力学

Hipparcosカタログを用いて、銀河系天文学の再構築を行っている。三角視差と固有運動データからこと座RR型変光星の絶対等級を高い信頼性で導出した。また、若いOB型星の固有運動から、銀河円盤の力学的再構築、とりわけ銀河回転速度の再決定、を行った。この他、銀河・銀河系の化学進化、超新星の理論的研究と銀河進化への影響、等の研究を推進した。

（4）位置天文衛星計画

フィゾー型光学赤外干渉計を搭載した位置天文衛星

LIGHT の検討を継続して行い、4 視野化による性能の向上を評価した。

II. 天体力学部門

(1) 超長基線干渉計 (VLBI) による高精度観測データの蓄積にともない高精度の章動理論の要求が高まっている。これに応えるべく高精度の剛体章動理論を再構築した。

(2) ハミルトン系の積分可能性の新しい必要条件を得、経験的な特異点解析の有効性を初めて正当化した。

(3) ヒッパルコス衛星によって改定された恒星の運動データを用い、銀河系の動力学ならびに銀河系の形成と進化の研究を行った。また、一般の銀河や QSO の観測データの解析に基づいて、銀河構造と進化の研究、さらに膨張宇宙の基本定数を決定する研究を行った。

暦計算室

暦計算室は国際的に採用されている基準暦に基づき、太陽・月・惑星の視位置を始め、諸暦象事項を計算し、国立学校設置法でいう“暦書”として“暦象年表”を発行している。

(1) 計算機のシステム変更にともない、“暦要項”的自動出力化をはかった。

(2) 1998 年 “理科年表” 暦部、1999 年 “暦要項” (1998 年 2 月 2 日官報掲載)、1999 年の “暦象年表”的計算・編成を完了した。

(3) 江戸時代の天文方などの資料・文書を引継いでおり、

天文学史、暦学史についての研究の伝統もあり、これら貴重書の保管・管理・研究にもたずさわっている。

(4) 図書室での貴重和漢書関係目録データベース化作製に協力した。

(5) 1991 年秋から 1998 年 3 月までの貴重和漢書の常時展示企画実行は 18 回になった。

(6) 第 23 回国際天文連合記念 CD-ROM の天文学史部分を担当した。

III. 宇宙計量部門

天体からの重力波検出をめざして、基線長 300 m のファブリペロー共振器を 2 本の腕とするマイケルソン干渉計を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) によって建設中である。すでに、干渉計を収納するための施設が完成し、真空槽と真空パイプ、排気ポンプなどの設置も終了している。また干渉計の構成要素である連続 10 W 単色光出力の注入同期式レーザー、高性能ミラー、ミラーの懸架装置や防振機構などの準備も整い、システム統合の段階に入っている。今年度は、レーザー光の時間的・空間的な単色性を高めるための 10 m モードクリーナーの組立と性能実現に成功し、東西方向の 300 m ファブリペロー共振器の組立、制御された連続運転、それによる絶対長測定実験でも予想を上回る成果をおさめた。(いずれも「研究ハイライト」を参照)。また、20 m レーザー干渉計では、将来の高感度化に必須技術である光リサイクリング法を適用する実験を継続して進めている。

7. 理論天文学研究系

I. 研究系報告

理論天文学研究系においては、宇宙初期の相転移・元素合成と物質の起源、星の進化に伴う物質循環過程と銀河の化学進化、星形成・惑星形成における物理的・化学的諸過程、太陽高エネルギー過程、三体問題・カオス現象を中心とした非線型力学、コンパクト天体周辺の電気力学的过程、天体磁気圏・星風・ジェット構造など、天文学の様々な分野にわたる諸問題の理論的解明に精力的に取り組んだ。また、単に理論研究に留まらず、観測グループとの連携にも注意を払った。具体的な内容については、研究ハイライト

欄を参照されたい。

谷川は梅原（総研大）と共同で三体問題の数値的および理論的研究を行い、三体衝突軌道周辺の軌道構造の一端を明らかにした。三体問題の応用として、谷川は S. Mikkola (Finland : 平成 8 年度客員教授) と共生星 CH Cygni の力学モデルを構築した。また、伊藤孝士（国立天文台・データ解析計算センター）と共同で内惑星系の起源を調べ、外惑星による永年共鳴が内惑星系の力学的タイムスケールを小さくすることを示し、外惑星がなければ、許される時間内に内惑星系が生じ得ないことを示唆した。低次元非線形力学系について、谷川は山口喜博（帝京平成大学）と共同

で低次元力学系とくに自由度 2 のハミルトン系のポアンカレ写像に相当する「ねじれ写像」の性質を、数値計算も交えつつ研究している。

梶野は、光学赤外線天文学・観測システム研究系の研究者らと共に、将来的に「すばる望遠鏡」の有効活用を目指して国内外から天文学者を招聘してワークショップを開催し、国際共同研究体制を作ることに努力した。自らも岡山天体物理観測所においてビッグバン元素合成や銀河の化学進化に関する軽元素量の観測を行ったり、マウント・ストロムロ天文台（オーストラリア）での共同天文観測プロジェクトを軌道にのせるなど、理論天文学研究系内に閉じない研究活動を展開した。また、NASA-MSFC および東京大学宇宙線研究所の研究者らと超高エネルギー宇宙線天文学に関する共同研究を開始した。

犬塚は文部省長期在外研究者(10ヶ月)としてカリフォルニア大学バークレイで星形成過程について研究を行い、大きな成果を挙げた。和田は山田科学振興財団の支援を得て、平成 9 年 9 月より、ジョン・ホブキンス大学ハップル望遠鏡科学研究所でノーマン教授と共同研究を行っている。

国際研究交流にも大いに貢献した。パリ宇宙物理学研究所から外国人客員教授として約 4 ヶ月滞在したプランチョス博士は、梶野グループとともに元素の起源と宇宙・銀河の化学進化に関する新しい理論研究プロジェクトを開始し、現在も共同研究が進行中である。プランチョス博士は総合研究大学院大学と東京大学の院生に対して「銀河ディスクの進化」に関する特別集中講義を行って多くの聴講者を集め教育成果を上げた。梶野は、約 3 ヶ月三鷹に滞在したオハイオ州立大学のボイド教授と初期宇宙のニュートリノ過程および超高エネルギー宇宙線過程について、短期滞在したノートルダム大学のマシューズ教授と超新星爆発と r -過程元素合成について、カリフォルニア大学ローレンス・リバモア研究所のアルコック博士と暗黒物質について、それぞれ共同研究を行った。外国人客員教授として 3 カ月滞在したヘブライ大学のカツ教授は岡本とともに球状星団での熱力学的ゆらぎと準静的な進化を研究し、その成果は現在 PASJ に投稿中である。また、ロシア・レベデフ物理学研究所のベスキン教授は COE 研究員として 9 カ月滞在し、コンパクト天体からの MHD アウトフローについて岡本と共同研究を行った。現在研究成果を取りまとめ中である。同教授は総合研究大学院大学院生に対して宇宙物理学・宇宙論特論 1 の講義を行い、名古屋大学、東北大学等でセミナーを行った。同じく、外国人客員教授としてロショッフェ研究所よりレフシャコフ上級研究員が、平成 9 年 10 月より国立天文台及び大阪大学に滞在して、主として QSO 吸収線における輻射輸送の効果を調べ研究論文を発表した。

文部省国際シンポジウム開催経費の援助を受けて平成 10 年 3 月 10-14 日「数値的宇宙物理学」の国際会議を国

立天文台主催で開催した（代表者 観山）。国内外から 183 人の出席者（海外から 61 名）があり活発な研究発表が行われた。また、理論天文学研究系は梶野をチーフに第 1 回理論天文学懇談会シンポジウム（12 月 24 - 26 日）を主催し、国立大学共同利用研究所として重要な役割を果たした。

観山は、昨年度より引き続き企画調整主幹として国立天文台の運営に当たり、運営協議委員会の会長として人事案件を中心に、総合計画委員会の委員長として中長期の国立天文台の将来計画に関して、理論・計算機専門委員会の委員長として理論分野や計算機施設の運営や将来構想の立案に関して寄与した。さらに、国立天文台の平成 10 年からの十年間の将来構想としての第二期整備計画の策定に参加した。この計画と国立天文台の成果を元に国際第三者評価を実施して、その資料編集委員を務めるとともに、評価委員会において国立天文台の執行部として対処した。

大木は、図書委員会委員長として変革期を迎えている天文台図書室の運営に尽力し、電子図書館システムの立ち上げの準備を行った。また、従来の図書・雑誌等についても、利用効率を向上させる情報化を推進した。谷川は台内において『コーヒータイム』を主催し、多くの外国人研究員を親身になって面倒を見た。伊藤（データ解析センター）とともに、谷川は小冊子『天文学者って何考えてるの？』を作成し、国立天文台一般公開日に配布した。更に、対象を日本天文学会会員にまで広げ tennet 上で公開した。

昨年に引き続き大学院教育にも力を注いだ。総研大院生・研究生 3 名、東大・東北大・学芸大・理科大から 13 名の受託院生、計 16 名が在籍して教官の研究指導の下に、研究に励んだ。そのうち総研大で 1 名、また東大で 3 名が博士の学位を取得した。また、東大・学芸大でそれぞれ 1 名が修士号を取得した。梶野、犬塚は修士課程院生を対象に特別ゼミを行った。COE 研究員として広瀬、天文台研究員として広谷、石丸、官野、学術振興会特別研究員として田越、和南城、折戸が在籍して研究に励み、院生教育に協力した。鈴木は技官として理論天文学研究系の円滑な運営を支えた。

II. 台内・台外の各種委員会委員

観山は、企画調整主幹、運営協議委員会会長、総合計画委員会委員長、理論・計算機専門委員会委員長、広報普及委員会委員長、幹事会等メンバーとして国立天文台の運営に対して責任を果たした。梶野は教授会議選出の幹事会議メンバーとして国立天文台の円滑な運営に貢献した。大木は図書委員会委員長を勤めた。谷川は研究交流委員会、出版委員会の委員として活動した。犬塚は天文台リクリエーション委員会委員を勤めた。

8. 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) 研究活動

エルニーニョ現象の影響と思われる悪天候により、共同利用観測、NRO 所内観測とも観測時間に大きな制限を受けた。観測プログラムのスケジュール方法をさらに工夫し、観測時間を有効に利用することが必要と思われる。

劣化した日除けパネルの約半数を交換したところ、大量の水（約 4 トン）がパネル内に入っていたことが判明した。パネル交換後、下部機器室内の受信機によりホログラフィー（フェーズレス）を行い、主鏡精度の測定および再調整を行った。

一般共同利用の大型化にともなう観測プログラム採択件数の減少を緩和するため、シートプログラムが創設され、27 件の観測が行われた。

棒渦巻銀河における分子ガスの分布と運動を調べるために、近傍の棒渦巻銀河の CO マッピングが行われた。その結果、ほとんどの棒渦巻銀河の分子ガスの分布が、中心のピークとともに棒状構造の端に対応する 2 つのピークをもつことが分かった。NGC 253 では棒状構造に対する分子ガスの運動及び¹³CO と HCN の同時観測から、棒状構造及び中心領域での星間ガスの状態が明らかになり、星形成との関係が示された。NGC 3504 では、分子ガスの運動から棒状構造のパターン速度がこれまで考えられてきたものよりもかなり小さいことが示された。NGC 4321 については伊賀によって修士論文として、NGC 253 については徂徠によって博士論文としてまとめられた。

'96 年度の連続波共同利用観測で得られた銀河団 A2218 のスニヤエフ・ゼルドビッチ効果 (SZ 効果) の観測成果がまとめられ、45 m による初めての SZ 効果の検出となった。銀河団による宇宙背景放射強度の減少と X 線による観測結果からハップル定数が求められた。¹97 年度には 40 GHz マルチビーム受信機を用いて同銀河団の観測が行われている。

大型有機分子の生成機構を明らかにするため、大質量星形成領域 SgrB2 において、CH₂NH, CH₃NH₂ のマッピング

観測が行われた。観測された分布がダスト放射分布と酷似していること、ダスト表面反応を考慮したモデル計算で相対存在量が説明できることから、大型有機分子の生成にダストが関連する可能性が高いことが示された。

(2) 機器の整備・開発

45 m 鏡による観測効率を従来の 25 倍に向上させるべく開発を進めてきた 25 マルチビーム受信機が 45 m 鏡に搭載された。主たる開発項目である受信機本体は、まず実験室での基本測定・改良作業が繰り返し行われ、計画どおりの性能が得られた。その後、45 m 鏡に搭載され、観測システムに組み込んでの基本測定が進められた。次年度より本格的な試験観測が始まられる予定である。

東京大学理学部天文学教育研究センターと野辺山宇宙電波観測所の共同開発研究として進められてきた 500 MHz 帯域幅の音響光学型分光計 (AOS) が完成した。テスト観測で、渦巻銀河 NGC 5005 の中心部の線幅 800 km/s を超える CO のスペクトルが得られた。周波数分解能は 1 MHz が測定され、系外銀河の観測に十分な性能を発揮することが示された。

40 GHz マルチビーム受信機は茨城大学、法政大学、そして野辺山観測所受信機グループの共同研究として製作され、45 m 電波望遠鏡に搭載された。この受信機は PCTJ 型 SIS 素子を用いた 2×3 ビームを持ち、銀河団のスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の観測など、連続波による高感度観測が可能である。

茨城大学のグループにより、45 m 望遠鏡用の広帯域反射型偏波計が開発された。本偏波計は 35–250 GHz での使用が可能である。本観測システムを用いておうし座分子雲にある高密度分子雲コアの CCS JN = 43–32 輝線のゼーマン観測が行われ、分子雲コア内の磁場強度が求められた。

2. ミリ波干渉計 (Rainbow を含む)

今年度のミリ波干渉計 (NMA) の重要な活動は、アンテナの高精度化、1996 年度に完成した広帯域観測システムの安定化およびその本格的な共同利用の実施、広帯域化 IF システムに変更した 230 GHz 受信機の立ち上げ、そして 45 m 鏡と結んで高感度干渉計システムを実現するレイ

ンボウ観測モードの確立であった。

(1) アンテナ高精度化

NMA では、新しく追加された F 号機については鏡面精度 50 ミクロン rms 以下を達していたが、A-E 号機は 100 ミクロン rms 以上の鏡面誤差を持っていた。これを静止のビーコン電波を用いたホログラフィーによる鏡面測定と、その結果に基づく鏡面パネル段差調整の結果、5 台のアンテナ全てで 80 ミクロン rms 前後の精度を達成することが出来た。その結果、150 / 230 GHz で開口能率がそれぞれ 10 % 程度向上したことが確認された。

この高精度化の確認のためのアンテナ性能測定の際に、B-E 号機においてビーム伝送系の劣化によるアンテナ雑音温度の上昇が判明した。これに対して、共同利用開始直前に第 1 斜鏡にアルミ板を貼る応急処置を行った。しかし、今後の高周波観測のためには早急に抜本的改修が必要である。

(2) 広帯域システムの安定化・効率化

昨年度に比べて、受信機の性能や相関器システムを安定化させ、本格的な共同利用運用を行うことが出来た。UWBC 帯域幅選択のリモート化、IF レベルモニタ導入などにより、観測制御の効率がかなり向上した。また、観測制御システムのユーザーインターフェースの GUI 化などもかなり進んだ。ただし、今年度の共同利用は天候に恵まれず、観測の達成率はあまり良くなかった。特に 2 月は、30 % 近い観測時間が悪天候のために結果を得られなかつた。

(3) 230 GHz 試験観測

5 台のアンテナに 230 GHz SIS 受信機を搭載して、1998 年 1 月に試験観測を行った。受信機温度は 200-400 K であった。開口能率を測定した結果、20-40 % の値を得た。さらに、NGC3628 の CO(2-1) 輝線のマップを得ることに成功した。しかしながら、現状の性能では天候に左右されやすく、キャリブレーションに使える天体が非常に少ない。今後、受信機・アンテナの性能向上とともに、キャリブレーション法について検討する必要がある。

(4) 位相補償法開発

Fast switching 法の実験をスミソニアン天文台のグループと共同研究で行った。具体的には、UWBC の制御プログラムを改造し、1 分以内に観測天体とキャリブレータとを切り替えられるようにした。試験観測の結果、クエーサーのマッピングで 1 分間隔の fast switching を用いた場合、標準的な間隔でキャリブレーションを行った場合より、約 2 倍ダイナミックレンジが向上した。すなわち、比較的短いアンテナ基線においても fast switching は有効であることが明らかになった。

(5) レインボウ計画への試験観測

NMA と 45 m 鏡を結合させて高感度のミリ波干渉計観

測を実現するレインボウ観測モード実現のための試験観測を、1993 年度より繰り返している。今年度は、レインボウ観測モード専用の SIS 受信機の開発を行い、前年度に製作された専用の LO システムと組み合わされて試験観測を行った。新 SIS 受信機は、3 mm、2 mm、および 1.3 mm の 3 周波数帯を観測するための SIS ミキサーが組み込まれている。そのうち、今年度は、3 mm と 2 mm の周波数帯を立ち上げた。

1997 年 6 月に 45 m-NMA 間で波長 3 mm での干渉計実験でフリンジ検出に成功し、この専用受信機システムの基本動作を確認した。この後、波長 2 mm 帯での受信機への組み込み、3 mm 帯の低雑音化を進めた。そして、1998 年 1 月から 2 月にかけてこの専用受信機システムを用いて、2 mm 帯と 3 mm 帯での試験観測を行った。試験観測としては、干渉計としての基礎データ（特に基線ベクトル）を求めるための観測、および 3 mm 帯の NGC1275, MWC349, 2 mm 帯の L1551 IRS5 などの試験的なマッピング観測を行った。基線誤差解析においては、いわゆるアンテナ基線誤差に加え、45 m 鏡の副鏡の移動や 45 m 鏡の AZ レールの不等沈下の影響も含めて解析を行っている。

この専用受信機システムの完成により、レインボウモードのための試験観測の効率はかなり向上し、さらに、45 m 鏡制御へ COSMOS3 の導入によりレインボウモードの制御も非常に簡単になった。しかし、相関器は 6 素子対応なので全ての相関出力を得ることは出来ず、また、レインボウモードが威力を發揮すると考えられている 2 mm 帯以下の周波数帯において 10 m アンテナは鏡面誤差のために感度がかなり低下する。従って、相関器システムの 7 素子対応のための増強や 10 m アンテナの鏡面高精度化など、レインボウ計画全体の完成が待たれる。

(6) 長期観測プロジェクト

低質量星形成過程および渦状銀河中心領域のそれについて大規模プロジェクト観測を継続して行っている。

星形成に関しては、原始星周辺 1000 AU スケールのガス（原始星エンベロープ）の観測から、質量降着期におけるエンベロープ内部の速度・密度構造を詳細に明らかにした。この観測結果を基に、中心星の進化とともにエンベロープの中心集中度が低くなっていくという、原始星進化にとって非常に重要な事が見い出された。これらの結果は百瀬が博士論文としてまとめた。今後、プロジェクトを星形成前期段階の観測的研究に展開させるために、へびつかい座星形成領域において低質量星形成前期段階と考えられる高密度コアの詳細な観測を開始しており、予備観測からコアの中に微小構造が存在する事実を発見した。

系外銀河に関しては、近傍のスターバースト銀河やセイファート銀河における CO および HCN 輝線のイメージング・サーベイを行った。その結果、スターバーストの進化

と高密度分子ガスの関係、高密度分子ガスの形成メカニズム、またセイファート銀河の中心核をとりまく高密度分子ガス円盤の様子などが明かになった。これらの結果を河野は博士論文としてまとめた。さらに、分子ガスの物理状態(主に密度・温度)をより詳細に研究するために、複数の分子輝線を観測して比較する研究を開始している。今年度は典型的スターバースト銀河 M82 の多輝線観測 (^{12}CO (1-0), ^{13}CO (1-0), C^{18}O (1-0), CS (2-1), HCN (1-0), HCO^+ (1-0))を行った。

3. VLBI

(1) VSOP

'97年2月に宇宙科学研究所によって打ち上げられたスペース VLBI 計画 (VSOP) の衛星「はるか」について、宇宙科学研究所と協力して打ち上げ直後から各種の衛星単体試験および地上設備も含めた各種試験観測を行った。その後地上望遠鏡との間で VLBI 観測試験が始まった。宇宙科学研究所白田の衛星リンク局で得た「はるか」データと、同 64 m アンテナの VLBI 観測データとの間の相関(干渉パターン)が、'97年5月に三鷹相関局によって、世界に先駆けて初めて検出された。その後カナダおよび米国 VLBA の相関局でも順次相関が検出され、さらに6月には「はるか」と VLBA との間で初の高分解画像が得られ、スペース VLBI の威力が実証された。それ以降も各種試験が続いたが、'98年始めには一部の機能を残して試験観測が終了し、その後は VSOP 計画として本格的な観測を開始している。

三鷹相関局では相関結果について、カナダおよび米国の相関器との間で相互比較試験を行うなどの相関器の調整・立ち上げ作業を行い、また画像作成までのシステム整備を行って、'97年末に試験観測の高分解画像が得られた。また並行して VSOP・S2 と VSOP・VLBA の 2 系統の観測磁気テープ変換装置の調整・立ち上げ作業を行った。S2 再生装置については、1 式をカナダスペース機構から貸与を受け、合計 2 式となり変換作業の効率化がはかられた。

45 m 鏡では VSOP 観測装置を整備し、「はるか」との試験観測を 22 GHz で行なった。その他「はるか」・リンク局・相関局の運用を、大学院生・研究員等も含め行い、宇宙科学研究所と協力して VSOP 計画の観測遂行にあたった。

(2) 国内 VLBI 網の共同利用等

国内 VLBI 網 (J-Net) の共同利用を 45 m 鏡共同利用観測公募の一部として昨年度と同様に募集した。前期は応募 7 件中 2 件、後期は同 3 件中 2 件が採択された。

またオリオン KL 領域の水メーザー強度が、'97年12月から大きく増加している。これを鹿児島大学との共同研究として運用・観測を行っている 6 m 鏡のモニター観測によって同大学理学部宇宙コースのグループが発見した。そ

の後同グループが中心となり、J-Net 観測によってメーザー源の位置の特定を行った。

(3) 職員・研究員・院生等

北京天文台から南仁東教授が外国人研究員(客員教授)として'97年9月から'98年3月まで来日し、VSOP 観測データ処理や VLBI 偏波観測のデータ処理等を行い共同研究を進めた。通信・放送機構からの派遣研究員 2 名を受入れ、また総研大・東大・電通大の大学院生 4 名の指導を行った。

(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「超高速デジタル回線を用いた VLBI 天文学に関する研究」(通称 OLIVE) を引き続き行い、光伝送システムによるデータ伝送実験を行った。また通信・放送機構との間で「光結合型高感度電波干渉計の研究」を受託研究として行った(上記参照)。

4. LMSA 計画

(1) 予算要求、R&D

LMSA 計画は、SUBARU 建設終了後の出来るだけ早い時期(遅くとも 2003 年)に建設を開始する予定で進めている。そのためには、調査費を早急に獲得する必要があり、昨年度に続き'98 年度の調査費要求の準備を行っている。米国 MMA 計画では、開発・設計経費が認められ、'98 年度より 3 年計画でそれらが進む予定である。日本でも開発研究の実行体制の確立が急務であり、研究の内容や体制について精力的に検討を進めている。特に技術的な問題については、LMSA を実現する上で鍵となる技術(サブミリ波アンテナ、サブミリ波検出器、超高速デジタル信号処理技術、位相補償技術など)の開発を中心に行う予定である。

(2) サイト調査・国際協力

LMSA の建設サイト(候補地)として、日本が独自に見い出したチリ北部の Pampa la Bola (標高 4800 m) を選定した。これは、電波環境・気象条件(サブミリ波での観測効率など)や広い土地の有無、アクセス性、国際協力の可能性などの観点で世界各地について調査・検討して得た結論である。今後は、Pampa la Bola 領域での詳しい測定を行う予定である。

米国 MMA 計画、欧州 LSA 計画でも同様な検討が進んでいる。いずれもチリ北部の Pampa la Bola-Chajnantor 地域にアレイを展開する計画となっている。その結果、日米欧三者での国際協力により LMSA を上回る規模の観測装置を実現できる可能性が浮上してきた。日本では、従来アタカマアレイ構想(LMSA と MMA の結合)について検討してきた。三者の国際協力による大規模な国際干渉計では、それと同様に LMSA 以上の高い分解能(10 ミリ秒角)と大集光力を実現できるため、大きな学問的なブレークスル

ーが期待される。そのため、日本としては対等な協力による大規模国際干渉計の実現を目指して、欧米と国際協力に関する議論を開始した。欧米の関連研究者は日本との協力を歓迎する意向を示している。日本学術振興会と NSF の支援の下により日米で進めてきた「サブミリ波天文学の共同開発研究」を、日米欧の三者に発展させ、設置サイトに関する調査研究、装置開発に関する研究、大規模国際干渉計による天文学等について検討を行う予定である。

(3) 推進体制

本年度に、電波天文専門委員会の下に LMSA 推進小委員会を設置し、天文台の外部の委員の協力も得て LMSA 計画の推進について検討する体制を確立した。また、1998 年度から、国立天文台内に LMSA 計画委員会を、また野辺山観測所に LMSA 計画準備室を設置することを決定した。また、学術会議・天文研連においては LMSA 計画について議論し、その推進のために 1998 年、1999 年の 2 回に渡り、天文研連主催のシンポジウムを開催することが決まった。また、「98 年春季天文学会で、学会主催の LMSA 特別セッションを持ち、参加者数約 150 人のもとで LMSA 計画とサイエンス、国際協力や推進の仕方等について議論した。

その他、LMSA の詳しい内容・状況については、Web page (<http://www.nro.nao.ac.jp/~lmsa/index-j.html>) を参照されたい。

5. その他の活動

一酸化珪素メーザーサーベイ：一酸化珪素メーザー源は、45 m 望遠鏡のポインティングソースであり、また VERA 計画等でその固有運動が測定できると、銀河系全体の力学も初めて詳細に明らかにできることが期待されている。一酸化珪素メーザー観測グループは、45 m 望遠鏡による銀河面の一酸化珪素メーザー源の大規模サーベイを行うとともに、オーストラリア国立大学の 2.3 m 赤外望遠鏡を使用し、近赤外線による一酸化珪素メーザー源の同定を行った。

星形成：分子雲コアの物理状態について考察し、コアは磁気的に亜臨界の（磁気力によって動的収縮が抑えられる）状態にはほとんどり得ないことを示した。また、分子雲コア中の乱流の散逸や、磁気波の散逸と励起について考察した。これらの結果に基づき、長期にわたり広く受け入れられていた星形成についてのパラダイムを塗り替える研究を行った。

実験室分光：イオン・分子反応における電子・イオンの再結合反応の分岐比を分光的手法により決定するための装置の製作を行った。具体的には $\text{HCN}^+ + \text{e}$ の反応により生じる HNC と HCN の赤外吸収強度を低温マトリックス上で測定する。そのためには HNC の赤外強度の測定が必要

なので、Herman-Wallis 効果を利用して決定した。

金属化合物の電波分光、赤外分光では、 NaSH , SiC , MgO (電子励起状態における純回転遷移) 等の測定を行った。 NaSH は本研究までは分光的研究がまったく報告されていなかった。電波望遠鏡での探査も行ったが、今のところ検出には至っていない。

II 太陽電波の活動

1. 電波ヘリオグラフ、強度・偏波計による太陽観測

(1) 観測及び研究活動

太陽活動は、極小期を経過してようやく上昇に転じつつある。電波ヘリオグラフによる本年度の研究活動は、昨年度から始まった SOHO 衛星との共同観測に力を注ぎつつも、これまで蓄積された大量のデータを使って国内外の研究者との共同研究を積極的に進めた。研究テーマはさまざまであるが、主な成果は以下のようである。

新しく電波ヘリオグラフ用の像合成プログラムを完成し、フレア前の弱い活動を系統的に調べた結果、LDE と呼ばれる継続時間の長いフレアの始まる 2 時間ほど前から、既に弱い磁気再結合によるとみられるエネルギー解放が始まっていることを示す証拠が見つかった。また、フレアのごく初期における乱流を示すような高温プラズマの形成を、「ようこう」BCS と野辺山電波ヘリオグラフで同時にとらえた。

フレア・マイクロフレア・サージ・ジェットといった太陽表面の様々な活動現象が、浮上磁場によって形成される共通の磁場構造の中で起こっていることを観測的に示した。ロシアの電波干渉計 SSRT(5.7 GHz) と野辺山電波ヘリオグラフ(17 GHz) で同時に観測されたデータを使って、最大級のフレアやスパイク状の増光を示すフレアについて、その性質を明らかにした。

δ 型黒点において頻発する非常に弱い電波バースト群を野辺山電波ヘリオグラフによって検出し、これらのバーストが、 δ 型黒点の磁気極性反転領域で、強い磁場からの磁気共鳴放射によって放射されていることを突き止めた。

「ようこう」SXT によって観測された X 線ジェットから、マイクロ波(17 GHz) 電波放射を検出することに成功した。

静かな太陽の構造の研究では、過去 5 年間の電波ヘリオグラフのデータを系統的にまとめ、磁場や軟 X 線の構造との比較研究を進めた。その結果、極域に見られる増光(極冠増光)は、太陽活動の低下とともに低緯度に広がる傾向をもつこと、コロナホール内にしばしば見られる増光は、比較的強い単極磁場をもつコロナホールに付随し、太陽活動の低下とともに見えにくくなることが分かった。

(2) 観測装置、データアーカイブの整備

電波ヘリオグラフ装置は建設後 5 年を経過し、部品の寿

命のために不具合があちこちで発生し始めている。立ち上がりつつある太陽活動に対応するため、部品の予防交換、保守部品整備、システムの部分更新を行った。また、建設以後行っていない、アンテナ位置の測量とそれに基づいた調整を行った。

一昨年度に行った2周波同時観測(17／34 GHz)化に関連し、引き続き34 GHzの性能向上のための実験・検討を行っている。

電波ヘリオグラフの1秒毎の生データはCD-Rに記録されているが、これをテープアーカイブ装置にすべてコピーし、オンライン化することができた。これにより、遠隔地からの画像合成が可能となった。また、速い現象の研究のための高速取り込みデータ(50／100ミリ秒)のCD-R化が終了し、今後これをオンライン化して、遅れているこの分野の解析をすすめていく。

(3) データ共同利用の推進、等

1995年1月から1997年12月までの間の毎日のタイムプロファイル、イベントのリスト等をまとめたデータブック「Nobeyama Radioheliograph catalog of events (2)」を出版した。

観測開始以後の1日1枚の画像をデータブックとして出版した。また、1998年1月からは、WDC-Aの発行するSolar Geophysics Dataに毎月掲載されることになった。

諸外国からの研究者の短期滞在や、インターネットを介した共同利用がすすんでいるが、国内の研究者による共同利用はまだ十分でない。

2. 「ようこう」衛星による太陽観測

「ようこう」硬X線望遠鏡(HXT)における64素子のモジュレーション・コリメーターのX線透過パターンを太陽フレア自身を較正源として精度よく決定し、HXTの飛躍的な画質向上を達成した。この改良により、従来安定な画像を合成することが困難であったLDEフレアにおいても良質な画像が得られ、軟X線大規模構造に対応する硬X線大規模構造を検出した。今後、電波ヘリオグラフ等との共同研究の新たな発展を期待することができる。

HXTを用いて、硬X線フレアで生じる二つ目玉の硬X線源の動きを詳細に調べた結果、2つ目玉間の距離の広がっていく「カスプ型」フレアでは、2つ目玉の硬X線源は磁気中性線に沿いつつ互いに逆向きに移動していく場合が多いことを発見した。このことは、硬X線フレアを起こす磁気ループは、3次元方向の奥行きをもち、かつシアーしていることを示唆している。

HXTとコンプトンガンマ線天文台との共同データ解析

を進め、太陽フレア加速電子のトラップの様子を明らかにした。

HXTが発見した粒子加速に関する新しい観測事実(ループトップ硬X線ソース)を説明するため、新しい理論モデルを提案した。

太陽フレアの多重磁気ループモデルを用いて、フレア時の彩層加熱に伴う物質の蒸発過程を計算機シミュレーションした。これを用いて観測との間で矛盾が指摘されてきたCa XIX輝線プロファイルを計算した結果、各ループにおける加熱の継続時間が観測を再現する上で重要であることを示した。

3. SOLAR-B衛星計画、XUVロケット実験

太陽物理研究系や宇宙科学研究所と進めているSOLAR-B衛星計画については、宇宙科学研究所の次期衛星計画として認められ、技術検討を精力的に進めている。

太陽物理学研究系、東京大学が中心となって独自に開発した直入射反射鏡を用いたXUVドッplerー望遠鏡を搭載したロケット(宇宙科学研究所)の打ち上げが成功し、太陽像の撮影に成功した。現在速度場の解析を行っている。

4. 第三者評価

太陽物理学研究系や乗鞍観測所などとともに、台外の太陽関係者等からなる評価委員会により第三者評価を受け、さらにそれにもとづいて天文台全体の第三者評価を受けた。その報告に、電波ヘリオグラフ建設の大きな目的であった「非熱的粒子加速のメカニズムの解明」はいまだ達成されておらず、これから太陽活動上昇期に「ようこう」と連携した研究による成果の期待が表明されている。また、共同利用の拡充の必要性、特に国内の研究者による共同利用が少ない点が指摘されている。さらに、SOLAR-B衛星計画を支援するためにも、自動化を進めて運用を続けるよう要請されている。

5. その他

国立天文台発足後も、これまで名古屋大学空電研究所第三部門(豊川)が建設し、太陽観測に使用していた豊川のアンテナ群及び観測棟をそのまま受け継いで観測を継続してきたが、本年度をもって観測をすべて終了しアンテナや観測棟を撤去し、借用していた土地や建物をすべて名古屋大学に返却した。また、東京大学東京天文台野辺山太陽電波観測所の発足時に建設された160 MHzの電波干渉計や動スペクトル計アンテナ群の撤去も併せて行った。

III 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. ビラ・ビラロ (NRO)	100 名	第 15 回 NRO ユーザーズミーティング (国立天文台野辺山・1997 年 7 月 9 日～11 日)
2. 砂 田 和 良 (NRO)	50 名	星形成ワークショップ (IV) 「25 マルチビーム受信機時代を迎えて」 (清泉寮・1997 年 10 月 14 日～17 日)
3. 大 石 雅 寿 (NRO)	25 名	星間物質ワークショップ (国立天文台野辺山・1997 年 10 月 9 日～11 日)
4. 岡 朋 治 (理化学研究所)	25 名	銀河中心領域—研究の現状と今後の展開— (国立天文台三鷹・1997 年 7 月 14 日～15 日)
5. 中 島 弘 (NRO)	20 名	陽光/電波ヘリオグラフ観測と太陽フレアにおける粒子加速 (国立天文台野辺山・1997 年 7 月 15 日～17 日)

IV. 受賞

久野成夫、中井直正：1997 年度日本天文学会欧文報告論文賞（1998 年 3 月 17 日 表彰式）
「M51 における分子ガスの分布と動力学 III. 分子ガ

スの運動」

銀河研究史上初めて、銀河の中のガスの速度スペクトルとその回転軌道を観測的に決定する手法を、コロンブスの卵的発想で考案した。

9. 地球回転研究系 水沢観測センター

1. RISE 計画

2003 年に打ち上げが予定されている月探査周回衛星計画 (SELENE Project) の中で、国立天文台は、衛星／月面電波源とレーザ高度計とリレー衛星を開発する (RISE 計画)。平成 9 年度は、おもに、プロトモデル開発のための仕様の検討を行った。

(1) 衛星／月面電波源の開発

リレー衛星に搭載される衛星電波源 (VRAD-1) と月面に設置される月面電波源 (VRAD-2) の開発を開始した。この目的は、各電波源から放射される S 帯 3 波と X 帯 1 波の搬送波を、地上の複数箇所の VLBI アンテナで受け、位相を比較することによって、電波源の位置を高精度に求め、月重力場の低次項と秤動の振幅を今までより一桁以上高い精度で求めることによって、月の中心核の密度を知り、月の成因を明らかにすることである。

平成 9 年度には、SELENE 計画全体の見直しの中で、当初、周回衛星のスラスターなどの軌道制御や姿勢制御部と着陸機のそれとは別のものであったが、一つに統合され、着陸機は推進モジュールそのものとなった。その結果、約

1 年の周回衛星ミッション期間終了後に推進モジュールが着陸されるので、リレー衛星との相対 VLBI 実験は 2003 年打ち上げの 1 年後から 2 ヶ月間となった。その変更にともない、1) リレー衛星の近月点高度と重力場推定精度、2) リレー衛星の軌道長半径と重力場推定精度、3) リレー衛星の軌道傾斜角と重力場推定精度、の検討を新たに行い、1 年後からの観測でも、リレー衛星の投入軌道に制限を設ければ、所期の目標精度を達成できることを示した。また、前年度から引き続き検討課題となっていた、1) 電波源の重量・消費電力、2) 保温コンパートメント温度制御方式、3) 低熱伝導同軸ケーブルの開発と熱伝導率測定、4) 狹帯域受信システムの開発、の検討を行い、低熱伝導同軸ケーブル等を使用することによって、VRAD-2 の保温コンパートメント内部の温度を動作温度範囲に収めることができることを明らかにした。

(2) レーザ高度計 (LALT) の開発

SELENE 計画における基幹センサーの一つ、レーザ高度計 (LALT) の開発を開始した。LALT は高度 100 km の周回軌道直下点の測距に加え、40° 側方の測距 (側方視) も行い、月面全体の高度データを精度 10 m 以内、軌道間隔

1 km 程度、軌道沿いに約 800 m 間隔で取得することを目指している。これにより、VRAD 及びリレー衛星の観測で得られる月重力場と組み合わせて月地殻構造、大規模地形の解析、進化史の解明を行うことができる。また将来の月面天文台設置のために不可欠な地形情報の獲得や星食観測を通じた暦表時改良への貢献も期待できる。

平成 9 年度は LALT の心臓部に相当するレーザ発振器の基本仕様の決定、基本設計を含む基礎開発に向けられた。特に宇宙環境に対応した各部品の選定、EMC 対策に向けた基礎実験を行った。プロトタイプモデルの YAG パルスレーザ(宇宙環境対応)を試作した結果、レーザ高度計に必要な波長 1064 nm、出力 100 mJ / pulse 以上、パルス幅 15 ns 以下、繰り返し周波数 2 Hz、ビーム拡がり角 5 mrad 以下、の各仕様を満足することを確認した。側方視については、模擬月砂を使った屋外・室内実験で側方視 55° までは反射率の大きな変化は見られないことがわかり、40° 側方視は夜間の運用に限り受信レベルを調節すれば十分可能であることを確認した。データ解析ソフトウェアについては、必要な機能を明らかにするため、月高度データの科学的応用可能性について検討した他、周回衛星の軌道改良の方法、人工衛星による海面高度決定のソフトウェアを月面に応用する場合の問題点や、周回衛星に対する姿勢制御がもたらす誤差の影響の検討を開始した。

(3) リレー衛星

リレー衛星の 4-Way ドブラー計測用中継器については九州大学、宇宙開発事業団、宇宙科学研究所等と協力して開発を進めている。今年度は特に大幅な軽量化と、低価格化を行ない、搭載機器として成立することを示すと共に、具体的な設計に入った。

2. 地球深部研究

1997 年 7 月、ベルギーのブラッセルで超伝導重力計国際観測網計画 GGP (ジオダイナミクスプロジェクト) の国際ワークショップが開かれ、本年から 6 年計画で GGP をスタートさせることが決まった。これに時を合わせ、日本のグループは GGP - 日本ネットワークを発足させた。このネットワークは、北から、江刺、松代、京都、バンズ・インドネシア、キャンベラ・オーストラリア、昭和基地・南極の 6 ケ所の観測点で構成されている。国立天文台は 1996 年 1 月からキャンベラでの観測を行っているが、都市ノイズも低く良好なデータが得られている。

南極の SCG データの解析から、地球自由振動の常時励起が世界で初めて捉えられた。従来、地球自由振動は大きな地震で励起されると考えられていたが、この常識を覆すものでその空間分布の特徴の把握、励起機構の解明などが今後の課題である。GGP のデータはこれらの研究に大い

に資するものとして期待できる。高緯度地帯では長周期潮汐が卓越する。この特性を生かし、南極超伝導重力計データを使った長周期潮汐の解析を行い、地球の粘性の効果を調べた。TOPEX/POSEIDON 衛星高度計データを使い、海洋荷重の変動による重力変化を全球に渡って計算し、その主成分分析から重力変化の時空間的な特徴について調べた。超伝導重力計のフィルターの検定、またデータ収録装置の開発を行った。

3. VLBI

国内 VLBI ネットワーク (J-Net) に参加し、主にメーザー源の観測を行った。三鷹 FX 相関器による相関処理が本格的に始まり、J-Net データの相関処理も行われるようになった。オリオン座 KL 領域からの水メーザーがバーストを起こしている事が、はっきりした (IAUC6893)。また、その詳細な位置が JNET の観測によって求められた。水沢 10 m 電波望遠鏡を使った単一鏡モードによる水メーザー源視線速度のモニターや Hale-Bopp 彗星の水メーザー探査が行われた。アンテナ温度較正装置ができたので、観測室から遠隔で測定が頻繁におこなわれるようになった。

南極昭和基地における測地 VLBI 観測システムの組み上げを行い、国土地理院との試験観測により動作確認をした。第 39 次越冬隊で昭和基地に VLBI 観測設備を設置した。1998 年 2 月には昭和基地を含む 4 局による国際観測網による測地観測を行った。

VERA 計画関連では、ラジオゾンデ、GPS、地上観測データ等から建設候補地における大気位相揺らぎの特性を調べた。これに基づいた星位置決定精度のシミュレーションをおこない、点状電波源については 10 マイクロ秒角の精度での年周視差決定の可能性が示された。メーザー源の位置決定に及ぼす構造の影響を検討した。

国土地理院による全国の GPS データを用いて 3 時間から 1 日スケールの大気位相ゆらぎの季節、地域依存性をあきらかにした。静止衛星の電波を受信し大気位相ゆらぎを実測するために、鹿児島大学と共同して位相モニターを開発した。また、大気中の水滴による電波透過率を測定するために 43 GHz 帯ラジオメーターを開発した。位相変動能動補償型超高安定光基準信号伝送装置のプロトタイプを作成し、VERA の要求精度である 1×10^{-16} を達成した。

4. 天文保時室

原子時計群 (セシウム 4 台及び水素メーザー 1 台) の保守及び協定世界時との比較業務を行った。GPS との時計比較値を週報及び月報として国際度量衡局に送付し、協定世界時の決定に貢献した。2 台のセシウム原子時計のビーム管を交換した。三鷹にセシウム原子時計 2 台と NTP サーバーを置き、インターネットに中央標準時の現示サービ

スを行った。また、水沢においても GPS による NTP サーバーを構築した。

5. 工作室

RISE 計画に関連して鹿児島大学と共同で、低熱伝導率の性質を持つ同軸ケーブルの開発、測定を行った。その測定結果を基に、電波源の月面上での熱制御シミュレーションを行い、温度制御範囲に収められることを明らかにした。オーストラリアに配備するための「超伝導重力計データ収録システム」を開発し、その性能について評価を行った。GGP のための新フィルター回路の評価試験を行い、十分な性能を有していることを確認した。10 m アンテナの「システム雑音測定装置」を開発し、雑音測定の効率を飛

躍的に向上させた。無停電電源装置が老朽化したため、新たに 3 台の装置を導入し、観測装置に対する最適な停電防止対策を施した。資源・素材学会からの依頼により、釜石鉱山坑道内に設置する 20 m 伸縮計の開発を行い、設置および観測に協力し、安定したデータを得ることに成功した。

6. 研究会

代 表 者	人 数	名 称
神沼克伸（国立極地研究所）	19	第 6 回 SCG ワークショップ
竹本修三（京都大学）	23	第 7 回 SCG ワークショップ

10. 天文学データ解析計算センター

1. 概要

平成 9 年度は常勤職員の異動が多く生じた。国立天文台ネットワークを充実させるため、他機関からの異動により専任の担当者を確保し、ネットワーク環境の整備に努めた。スーパーコンピューターシステムの共同利用も、かなり落ち着いた状況で推移した。研究する計算センターを目指した「センタープロジェクト」もそれぞれ成果が生まれ始め、計算センタープロジェクトの成果が今後の天文学を引っ張る兆しが見え始めた。

第 3 者評価の報告書が完成したが、その中で計算センターの将来計画としてクローズアップされた「天文データベース」構想は高く評価され、さらなる具体化を進めている。

2. 人事

平成 9 年 4 月 1 日付で東京大学原子核研究所より技官の千葉庫三が着任した。平成 9 年 7 月 1 日付で畠中至純、大橋満両助手が助教授に昇任した。また平成 10 年 3 月 31 日付で畠中至純は停年退官となった。

また、天文台研究員として渡邊大、教務補佐員として多賀正敏、圓谷文明が 4 月 1 日に着任した。圓谷は 1 月 31 日付で通信総合研究所に転出した。研究員の菊地信弘は 3 月 31 日付で筑波大学に転出した。

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	32 件	申請時間	12530 時間	採択時間	10064 時間
後期	9 件	申請時間	3924 時間	採択時間	3042 時間
総計	41 件	16454 時間			13106 時間

PE 平均稼働率 67 %

システムの稼働状況を以下に示す。VX/4R(1) のシステムダウンの回数が少々多かったが、他はおおむね順調であった。

	VPP300/16R	VX/1R	VX/4R(1)	VX/4R(2)	VX/4R(3)
システム ダウン	2	0	5	0	0
マシン ダウン	1	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 425 名のユーザーの利用があった。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)

三鷹地区 LAN、各観測所 LAN、台外接続 (SINET 電通大ノードへの接続)、三鷹地区と各観測所との LAN 間接続、から構成されており、本センターでは各観測所 LAN を除く範囲の管理、運用を行っている。台外接続においては、米国との転送の遅さが問題であったが、平成 9 年 10 月に、SINET 米国向け専用回線が 6 Mbps から 45 Mbps へ増強されることにより改善された。一方、国内各観測所と三鷹地区間ネットワークは混雑を極めており、その改善は

次年度の課題である。平成9年9月には、三鷹地区とハワイ観測所(ハワイ島ヒロ市)との間を128 Kbpsの国際専用回線で接続し、安定したネットワーク接続を維持できるようになった。ネットワークからの不正侵入への対策も重要な課題となっている。利用者の利便性に配慮しつつ、ファイアーウォールの導入、ネットワーク運用ソフトウェアの改善、各ワークステーション管理者への啓蒙、などを行った。

(4) ユーザーズミーティング、講習会、国際会議補助など

第7回計算センターユーザーズミーティングは、平成9年11月25日から27日の3日間にわたり全国から57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、平成12年度に予想されるスーパーコンピューターシステムの更新を控え、新システムに利用者の声を反映させるか、また、すばる望遠鏡のデータアーカイブ、データベース化にどのように対処するべきかをテーマとして活発な議論が交わされた。

また、国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて平成10年3月10日～14日の日程で、国際会議「数値的宇宙物理学」Numerical Astrophysics 1998を国立天文台の主催で開催し、これに計算センターも補助を行った。会議は、総計で183人の国内外の研究者(20ヶ国から61名の外国人研究者の参加)が一同に集まり、宇宙論、銀河物理学、星・惑星系形成、超新星・ブラックホール、ジェット及び降着円盤、太陽物理などの研究分野の最新の成果、並びに新しい計算機手法の報告がなされた。会議では、20件の招待講演、19件の短い講演、108件のポスター発表、並びに約20件のビデオ報告がなされた。広い分野の研究成果が一同に報告されることで、分野間を越えた新たな共同研究の可能性や、新しい計算手法の発展も期待されました。会議における発表論文の科学的価値は極めて高く、その開催の意義は多くの参加者に認識された。

平成9年度の講習会は以下の通り。

Mathematica 説明会	平成9年4月24日	参加者 15名
VPP 講習会(ベクトル化)	平成9年5月20日	参加者 17名
VPP 講習会(並列化)	平成9年5月22日	参加者 18名
workbench 講習会	平成9年5月23日	参加者 18名
ATLAS 講習会	平成9年5月22日	参加者 11名

4. 研究成果

計算センタープロジェクト

平成9年度は以下に示す4つのセンタープロジェクトを

実施した。

(1) DA／DB プロジェクト

平成9年度は主に、木曾観測所および岡山天体物理観測所の観測データを対象としたデータアーカイブシステムMOKAの第3版の開発、文献データベースADSとAAS電子出版(ApJ, AJ, PASP)のミラーサーバーの構築、全天乾板のデジタイズデータであるDSS1／DSS2の公開システムの開発を行ない、いずれも公開に至った。また、カタログデータセンターの運用も引き続き進めており、カタログの検索機能などを追加した。これらの公開サービスはすべて<http://adac.mtk.nao.ac.jp/>から容易にたどることができるようになっている。

(2) 天文学統合データベースの構築

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的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9年度は前年度に構築したプロトタイプの成果をふまえ、野辺山宇宙電波観測所の45m電波望遠鏡とミリ波干渉計を対象とする本システムの構築に取りかかった。ユーザーインターフェース部はほぼプロトタイプを踏襲するが、取り扱うデータは新たに取得する観測データを主にすることとした。これは過去の観測データは既に散逸しており、それを収集してデータベース化するのは困難と判断したためである。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順調に作業は進み、平成10年度前半に行う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経て平成10年度の望遠鏡共同利用開始時点からシステムを運用できる見通しを得ることができた。

(3) スーパーコンピューター用並列計算ライブラリの開発

平成9年度の並列計算用ライブラリの開発は、スーパーコンピューターVPP300の性能を十分に引き出し、かつ、天文学的に意義深い数値計算が求められている手法を中心に開発を行った。対象としたライブラリは、BiCG法による行列反転、FMMIによる重力計算、PCG法による重力計算、輻射輸送、そしてSPH法である。これらのライブラリは既にライブラリ登録され、マニュアルも整備されており、利用開始となっている。

(4) 専用計算機の開発

平成8年度から継続している専用計算機の開発は、SPH法に基づく専用チップを搭載したボードとホスト計算機全

系の性能を詳細に評価する段階に進んだ。今年度はホスト計算機を新たな高性能のものに更新すると同時に、専用ボード間のデータ転送法に工夫を加え、より高い計算能力を達成する方法を研究し、近接相互作用が主要な力である系についての専用計算機の構成法について新しい見地を開いた。

5. 広報活動

平成9年度に発行した計算センターニュースはNo.62からNo.74までの13号、センターからのお知らせはNo.11

からNo.26までの16本であった。また今年度より、計算センター利用者の研究成果公表を促すためにADAC report（プレプリントシリーズ）の発行を開始した。カラーページを含めて印刷される。年度の後半から刊行を開始したにも関わらず、12編の論文を刊行できた。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/>）。

さらに利用者の便宜を図るため、FAQ集を編集・印刷し、共同利用者に配布し、また、計算機室内に備え付けた。

11. 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、先端的研究課題に即応した新しい観測装置の開発・製作が不可欠である。当センターは、エレクトロニクス・オプティクス・メカニクスの全般にわたって、たえず最新機器を開発・実験し、すばるが必要とする共通基礎技術、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の部分も多く、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整備を進めてきている。

1. 初任者研修・技術研修

初任者（4月入台の稻田、11月入台の浦口）に対する初任者研修とその他の技術職員をも対象とした技術研修を行った。技術研修は6科目（C言語・電気回路実習・光学実習・ANSYS（有限要素法）・CODEV（光学設計）・機械工作実習）5週間にわたり、のべ12人の参加があった。

2. 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・卵酉儀・中型蒸着装置・クリーンルームの5つの支援設備の運用を行った。赤外シミュレータ・デザインショップ・オプトショップの各設備については全国共同利用の公募を行ない、赤外シミュレーターについては4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も可能である。平成8年度は各研究系等から100件の製作・修理委託を受けた。

マシンショップ工作受託件数

委託者所属	件数
光学赤外線天文学・観測システム研究系	25件
天文機器開発実験センター	5件
太陽物理学研究系	29件
位置天文・天体力学研究系	8件
電波天文学研究系	8件
地球回転研究系	5件
東京大学・天文学教育研究センター	9件
管理部	1件
外部研究機関	10件
合計	100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。エレキシヨップでは、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。オプトショップは主に精密光学装置の開発及び評価をする実験スペースとして、大型の光学ベンチ（3m×1.5m）4台を運用した。また、ここには紫外～中間赤外分光光度計、レーザー干渉計、表面粗さ計、3次元測定器などがあり、共同利用に供してい

天文機器開発実験センター

登録プロジェクト一覧

1997年度分 1998年3月1日現在

登録番号	プロジェクト名	代表者名	プロジェクト室	代表者所属
97-001	大型高量子効率 CCD の開発	宮 崎 聰	プロジェクト室第一	国立天文台・開発セ
97-002	MIRTOS	西 村 徹郎	プロジェクト室第三	国立天文台・光赤外
97-003	TAMA-STACK	高 橋 竜太郎		国立天文台・位置天
97-004	COMICS	片 ざ 宏 一	プロジェクト室第三	東大理
97-005	MICS	片 ざ 宏 一	プロジェクト室第三	東大理
97-006	HDS	野 口 邦 男	プロジェクト室第二	国立天文台・光赤外
97-007	FOCAS	柏 川 伸 成	プロジェクト室第一	国立天文台・光赤外
97-008	近赤外分光装置開発	田 中 培 生	プロジェクト第二	東大理
97-009	MAGNUM プロジェクト	吉 井 讓	光学シミュレータ制御室	東大理
97-010	コネクター（自動）着脱実験	鳥 居 泰 男	光学シミュレータ室	国立天文台・光赤外
97-011	光学系のクリーニング実験	鳥 居 泰 男	光学シミュレータ室	国立天文台・光赤外
97-012	TAMAGO	大 橋 正 健	オプトショップ	国立天文台・位置天
97-013	MOA	村 木 純	プロジェクト室第一	名大理
97-014	CIAX& Optical simulator	小 俣 孝 司	光学シミュレータ室	国立天文台・光赤外
97-015	光赤外干渉計開発実験	佐 藤 弘 一	オプトショップ	国立天文台・位置天
97-016	ALADDIN 素子評価	佐 藤 修 二	プロジェクト第三	名大理
97-017	XUV ロケットによる太陽コロナの観測	常 田 佐 久	プロジェクト室第一	国立天文台・太陽物理
97-018	超広視野近赤外線カメラの開発	森 淳	プロジェクト室第三	国立天文台・光赤外
97-019	次期太陽観測衛星可視光望遠鏡の光学設計	一 本 潔		国立天文台・太陽物理
97-020	電波望遠鏡の構造解析	佐 藤 直 久		国立天文台・野辺山
97-021	京都 3 次元分光器	大 谷 浩		京大理
97-022	Suprime-Cam	関 口 真 木	プロジェクト室第一	宇宙線研
97-023	CIAO	田 村 元 秀	オプトショップ	国立天文台・光赤外
97-024	SDSS filter の較正	土 居 守		東大理
97-025	シーイングモニタ	高 遠 徳 尚	オプトショップ	国立天文台・光赤外
97-026	OHS 試験観測	舞 原 俊 憲		京大理
97-027	ファイバー多天体分光器の開発	三 戸 洋 之	オプトショップ	総研大
97-028	CISCO	舞 原 俊 憲	プロジェクト室第一	京大理
97-029	光赤外干渉計素子サイデロスタッフの改良	石 崎 秀 晴	マシンショップ	国立天文台・位置天
97-030	中間赤外高分散分光器の製作	川 口 建 太 郎		国立天文台・野辺山
97-031	群馬天文台赤外カメラの光学設計	長谷川 隆		東大理

る。

3. 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。

4. 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) 補償光学系の開発

補償光学系は、大気揺らぎによる波面の乱れを高速で測定して、これを形状可変形鏡で実時間で補正し、回折限界像を得る装置である。開発実験センターでは、すばる望遠鏡カセグレン焦点用補償光学系をすばる望遠鏡ファーストライト時完成を目指して開発している。これによって近赤外域 ($2.2 \mu\text{m}$) で 0.06 秒角の空間分解能を実現することができる。これまで、プロトタイプ機を作製し、三鷹赤外シミュレーター望遠鏡に取り付け試験観測を行ってきた。平成 9 年度は、すばるに取り付けるための本番機の設計製作を進めた。

(2) 可視用高量子効率大型 CCD の開発

大型素子の評価システム構築の一環として、液体窒素冷却デューワー、フロントエンドアナログエレクトロニクス、量子効率測定ベンチの開発を行った。これらを用いて、素子評価の手続きを確立した。バッタブル素子のモザイキングに関する試験研究を行い、精度よいモザイク法に関して、実現の見通しがたった。また、昨年度より精力的に取り組んできた浜松ホトニクスとの大型素子共同開発では、最初の素子が浜松より天文台に送られてきた。これを上記評価システムを用いて、性能評価をしたところ、十分天文観測に用いることができる事が確認された。浜松ホトニクスとの裏面照射プロセスに関する共同研究では、高温アニールを用いる新しい方法により、紫外域での量子効率が世界最高レベルを実現することができた。

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

MAGNUM 予備観測としての、赤外線カメラ PICNIC を用いた AGN 測光観測を引き続き実行した。本観測天体選択

と AGB の構造を研究するためである。マウイ 2 m 望遠鏡のための観測所仕様検討と自動観測を実現するための、自動観測ソフトや環境モニター装置などの開発を進めた。

(4) 中型蒸着実験

小型の真空蒸着装置を導入し、課題であったプリウエットフィラメント（フィラメントにアルミをウエットさせたもの）作成のためのテストをおこない、このフィラメントを使用して、中型真空蒸着により、赤外シミュレータおよび宇宙科学研究所の 1.3 m 鏡の再蒸着を中型真空蒸着装置により行った。またハワイの蒸着装置（8.3 m 主鏡用）に使用される、16巻きタンクステンフィラメントへのプレウエットおよび蒸発のための電圧条件だしに小型真空蒸着装置を使用し、金および銀の蒸発実験なども行った。

三鷹における大部分の蒸着グループはハワイ観測所に設置されている大型真空蒸着における蒸着テストに参加した。今後の課題は反射率の向上から金や銀などの可能性を探ることである。

12. 広報普及室

1994 年 4 月より発足した広報普及室は本年度 4 年目を迎えた。今年度は、昨年度に引き続き、ヘル・ボップ彗星の出現に伴う情報公開や、国立天文台紹介ビデオの作成などの新規事業を含めた種々の情報公開や研究成果公表・広報普及活動を以下のように積極的に行なった。

1. 広報配布物の企画・編集・発行・配布

国立天文台ニュース（第 53 号から第 62 号）、国立天文台要覧（和文）および国立天文台パンフレット（和文）の改訂版の発行、および三鷹地区内見学パンフレット・ポスターの改訂、三鷹地区一般公開の案内パンフレット作成を行なった。また、国立天文台ニュースは迅速な情報公開を目指すため、年 6 回の隔月刊から年 10 回の発行に移行した。

2. 情報提供

昨年度に引き続き、電子広報による画像情報提供事業等を行なった。公開天文台等への画像情報提供のためのネットワーク「略称 PAONET」、および一般への情報提供のためのインターネット上で国立天文台ホームページ (<http://www.nao.ac.jp/>) の二つの他、最新の天文学の情報をテキスト情報としてファックスや電子メールで提供する「国立天文台・天文ニュース」を発行した。また、昨年に引き続き、一般向け情報サービスの一環として、NTT 三鷹

局へのテレフォンサービスへの情報提供を行なった。

3. 取材・質問・問い合わせなどへの対応

マスコミ等からの資料提供・取材に対する対応を行なった。今年度はヘル・ボップ彗星に関連する取材が主で、対応は 200 件を越えた。また、自治体・警察・裁判所などの公的機関からの資料提供要請・公文書による 84 件の要請に対応した。一般質問電話の対応は表通りで、年間対応件数は 10112 件となり、手紙による質問等への対応は 271 件であった。

4. 見学者への対応

定期見学（夏期毎月第 2, 第 4 金曜）以外に、学会や学校などからの 20 件余の要請に対応し、三鷹キャンパス内施設の特別見学を実施した。また、三鷹キャンパスの一般公開（11 月 8 日）を東京大学理学部付属天文学教育研究センターと共に開催した。

5. 社会教育事業

国立天文台公開講座（11 月 29 日）を天文学振興財団、三鷹市、三鷹市教育委員会との共催で実施した。また、昨年同様、田無市にある多摩六都科学館との共催で小・中学生向けの天文講座「やさしい天文教室」（11 月 30 日）を

開催した。

6. その他

三鷹地区の展示・見学施設整備の一環として設置された口径 50 cm 社会教育用公開望遠鏡による一般向けの夜間観望会は、25 回予定されたうち、悪天候等で 15 回ほど中止となったものの、10 回、のべ 1015 人の参加者があった。

全国各地の天文関連施設を結んで、多くの人に星を眺めてもらおうという全国キャンペーン「スター・ウイーク」は 3 年目を迎える。天文学振興財団の協力のもと、今年度は A4 判のチラシをポスター以外に配布した。広報普及室が事務局となってすすめているもので、全国 167 の施設・団体の参加があり、成功裏に終わった。

国立天文台広報普及室・電話応答数

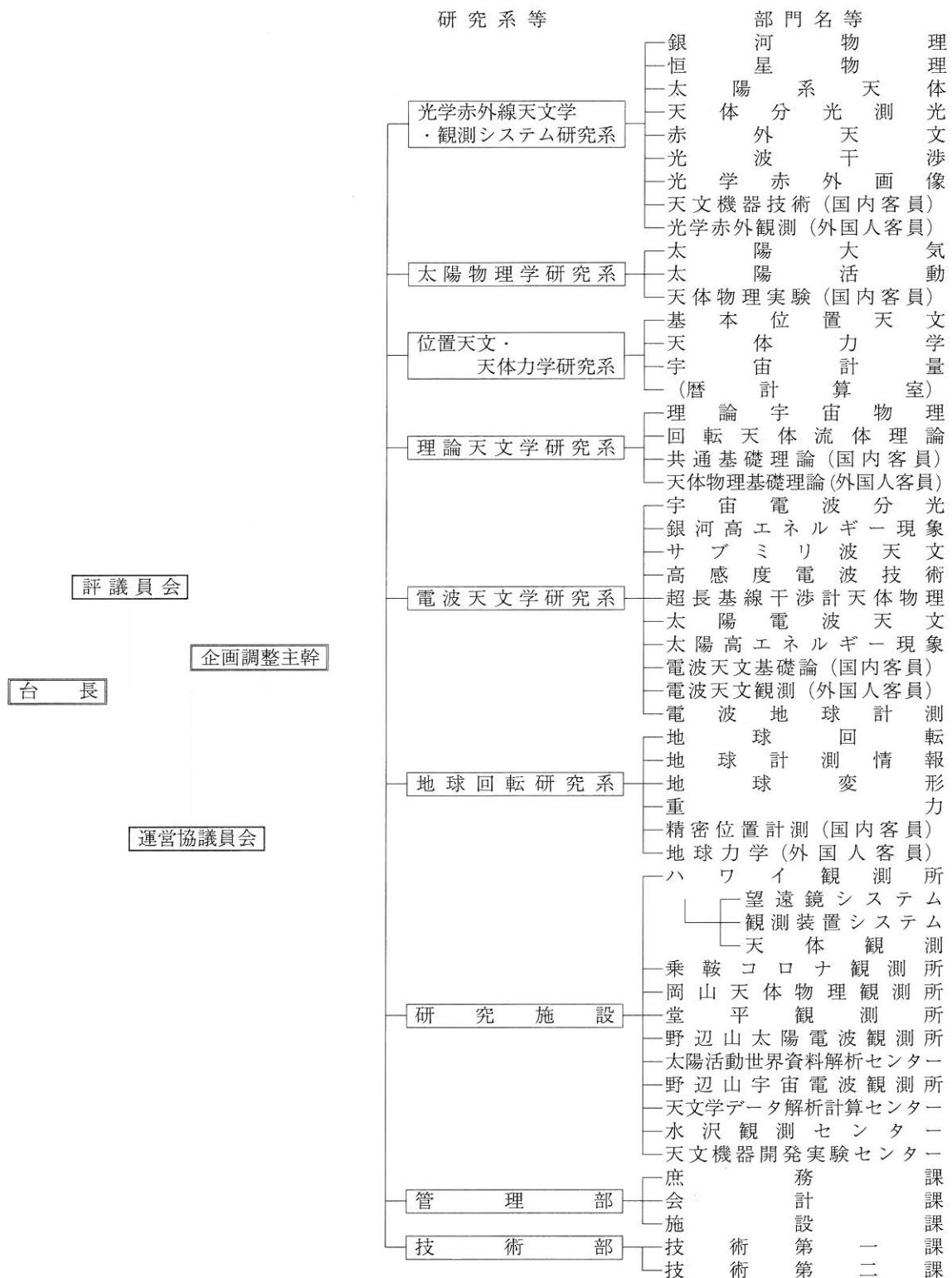
1997 年 4 月～1998 年 3 月

	太陽	月	暦	時刻	惑星	宇宙	天文	其他	計
4～6 月	623	237	270	77	1028	64	247	233	2,779
7～9 月	698	469	413	71	476	117	212	180	2,636
10～12 月	837	258	455	50	430	120	236	194	2,580
1～3 月	725	297	399	45	249	101	182	119	2,117
計	2,883	1,261	1,537	243	2,183	402	877	726	10,112

電話応答 10112 件
公文書応答 84 件
手紙応答 271 件

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

赤 池 弘 次	統計数理研究所名誉教授
有 馬 朗 人	理化学研究所理事長
石 井 紫 郎	国際日本文化研究センター教授
石 井 進	東京大学名誉教授
稻 場 文 男	東北工業大学工学部教授
内 田 豊	東京理科大学理学部教授
金 森 順次郎	大阪大学名誉教授
木 村 孟	東京工業大学工学部教授
久 城 育 夫	岡山大学固体地球研究センター長
古 在 由 秀	東京大学名誉教授
佐 藤 文 隆	京都大学大学院理学研究科教授
菅 野 卓 雄	東洋大学長
杉 本 大一郎	放送大学学園教授
中 村 桂 子	生命誌研究館副館長
西 田 篤 弘	宇宙科学研究所長
原 田 朋 子	国立遺伝学研究所名誉教授
樋 口 敬 二	中部大学国際関係学部教授
蓬 茨 露 運	立教大学理学部教授
前 田 瑞 枝	日本芸術文化振興会監事
松 前 紀 男	東海大学長

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
尾 崎 洋 二	東京大学大学院理学系研究科教授
齋 藤 衛	京都大学大学院理学研究科教授
佐 藤 修 二	名古屋大学大学院理学研究科教授
瀬 川 爾 朗	東海大学海洋学部教授
高 原 文 郎	大阪大学大学院理学系研究科教授
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
横 野 文 命	宇宙科学研究所宇宙圏研究系教授
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
石 黒 正 人	電波天文学研究系教授
中 井 直 正	電波天文学研究系教授
鰻 目 信 三	電波天文学研究系教授
岡 本 功	理論天文学研究系教授
海 部 宣 男	ハワイ観測所教授
河 野 宣 之	地球回転研究系教授
木 下 宙	位置天文・天体力学研究系教授
小 杉 健 郎	電波天文学研究系教授

觀 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 10 年 3 月 31 日（1998 年）現在における職員定員は 283 名でその内訳は、台長 1 名、教授 29 名、助教授 50 名、助手 94 名、その他 109 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）

觀 山 正 見
名譽教授（国立天文台）

若 生 康二郎
角 田 忠 一
日 江 井 繁二郎
山 下 泰 正
森 本 雅 樹
西 村 史 朗
古 在 由 秀
平 山 淳

名譽教授（旧東京大学東京天文台）

大 澤 清 輝
安 田 春 雄
高 瀬 文志郎
西 北 村 恵 三
赤 羽 正 利
守 山 賢 司
青 木 伸 仰
古 在 由 秀

名譽所員（緯度観測所）

高 木 重 次
弓 川 滋
須 川 力
細 川 謙之輔

管理部

管 理 部 長	森 田 秀 亮
庶務課	
課 長	沼 田 忠 彦
課 長 補 佐	井 山 正 幸
課 長 補 佐	小 平 田 勇
庶務係	
係 長（兼）	小 平 田 勇
主 任	山 下 芳 子
事 務 官	首 藤 信 一

技官	小林	亮
技官	小雨宮	秀巳
企画法規係		
係長	小林	勉
人事係		
係長	松井	正一
事務官	森谷	勝宏
研究協力係		
係長	稻田	高規
事務官(併)	塙谷	誠
共同利用係		
係長	米山	浩
事務官	島崎	郁子
図書係		
係長	江川	和子
会計課		
課長	雨笠	均
課長補佐	小室	寛二
課長補佐	多々井	愛吉
総務係		
係長	金子	和弥
主任	原田	佐恵子
事務官	三浦	進
司計係		
係長	成島	喜文
事務官	徳田	浩慈
管財係		
係長(併)	金子	和弥
出納・情報処理係		
係長	川合	登己雄
事務官	吉川	裕子
給与係		
係長	菊池	桂二
主任	佐々木	幸一
契約係		
係長	日向	忠幸
事務官	小堀	弘嗣
事務官	興津	美彦
用度係		
係長	長本	安弘
主任	上川	正石
事務官	植松	晃
技官	湯浅	役茂
施設課		
課長	矢部	輝雄
課長補佐	島田	達之
企画係		

事務官	古畑	知行
建築係	山口	一夫
係長	山田	正浩
官	代村	弘和
技	平林	一郎
官	並川	人和
設備係	技術部	
係長	技术部長	(併) 鮎目信三
官		
光学赤外線天文学・観測システム研究系		
研究主幹(併)	安藤	裕康
銀河物理部門		
教授	前原	英夫
助教	平山	智啓
授	宮内(機部)	良子
手	柏川	伸成
官	稻田	素子
恒星物理部門		
教授	安藤	裕泰
助教	口野	猛男
授	佐藤	彦彦
手	下宮	彥男
手	鳥居	秀秀
手	田村	元秀
太陽系天体部門		
助教	磯神	三泰
助教	田中	士美
授	谷湯	正正
授		
天体分光測光部門		
教授	家正	則孝
手	三上	良潤
手	渡田	一京
官	中中	一子
赤外天文部門		
教授	田中	済男
助教	野田	邦元
授	口村	秀紀
授	島中	好喜
手	田島	一淳
手	中島	幸一
光波干渉部門		
教授	唐牛	宏彦
助教	水沖	彦一
授	本川	好喜
授	和瀬田	淳一
手		

教授 井川 上口 則幸
 助教 手野 誠二
 助手 亀本 文
 太陽電波天文部門
 教授 小杉 健郎
 助教 授中島 弘彦
 助教 授塩見 邦彦
 助手 手澤 正樹
 太陽高エネルギー現象部門
 教授 鮎目 信三
 助教 授柴崎 清登
 助手 手花岡 康一郎
 電波天文基礎論部門(客員)
 教授(併) 面高俊宏
 電波天文観測部門(外国人客員)
 教授(併) 南仁東
 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 手久慈 清助
 助手 手柴田 典
 地球回転部門
 教授 河野 宣之
 助教 授佐藤 弘一
 助教 授内藤 黙夫
 助手 手田村 良明
 地球計測情報部門
 教授 横山 紘一
 助教 授真鍋 盛二
 助手 手金子 芳久
 助手 手酒井 例
 地球変形部門
 教授 大江 昌嗣
 助教 授佐藤 忠弘
 助手 手三好 真
 重力部門
 助教 授中井 新二
 助教 授日置 幸介
 助手 手花田 英夫
 精密位置計測部門(客員)
 教授(併) 岡崎 彰
 助教 授(併) 馬場 直志
 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 宣隆
 助教 手小笠 原正
 助手 手林 中浩
 助手 手桐中周 知
 助手 手藤田 周白
 技術 手周上 富士
 技術 手倉小倉 史
 技術 手井上 美司
 観測装置システム部門
 教授 村西 郎
 助教 関口 寛和
 助手 林能 左絵子
 助手 手丸田 淳一
 助手 手高田 唯史
 天体観測部門
 教授 成相 二
 助教 佐木 紀
 助手 小杉 敏治
 助手 手林 城人
 事務部
 事務長心得(命) 篠原 健
 専門員 篠原 健
 庶務係
 係長 桑原 達也
 事務官 石原 正人
 会計係
 係長 門脇 人
 事務官 大西 雄
 施設係
 係長心得(命) 岩岩 雄志
 主任 岩岩 志
 乗鞍コロナ観測所
 所長(併) 櫻井 隆
 助教 授宮昭樹
 助手 手崎英可
 助手 手谷英平
 助手 手野收
 助手 手下洋邦
 助手 手宮正一
 助手 手西一本
 助手 手宮英和
 助手 手佐和雄
 助手 手野英伸
 助手 手佐野英
 助手 手福島伸一
 助手 手佐藤一
 助手 手中田禎
 助手 手藤木靜
 技術 手篠加
 技術 手筒
 技術 手木

技	官	官	官	官	官	守	也
技	官	官	官	官	官	義俊	昭彦
技	官	官	官	官	官	藤松	昭彦
岡山天体物理観測所	長	(併)	前	渡	原	松挽	守義俊
所	授	教	渡	岡	辺	上木	英悦
助	手	助	乘	乗	田	木	隆祐康
助	手	助	清	小	本	水	久慈廣
助	手	助	矢	泉	水	野	久行利史
助	手	助	吉	吉	浦	野	利史
助	手	助	柳	柳	田	浦	夫二史
事務室	長						
事務係	長						
共同利用	主任						
庶務	主任						
事務	官						
技	官						
技	官						
堂平観測所	長	(併)	安	藤	澤	誠	介子
所	手		柴	崎	邊	峯昌時	子夫忠子
助	手		山	口	光	義孝	
助	手				本		
事務室	官				岸		
事務係	官				宮		
技	官						
野辺山太陽電波観測所	長	(併)	小	杉	口	健英	郎昭進
所	手		関	島	島尾	太泰徳	郎文之
助	手		川	尾	藤原		
助	手		坂	齋			
技	官		齋	篠			
技	官						
太陽活動世界資料解析センター	長	(併)	柴	崎	江	清	登誠
センター	手		入	入			
助							
野辺山宇宙電波観測所	長	(併)	中	野	澤	武敬	宣輔新健史
所	授	教	宮	條	條保	竹吉	三廣宏一
助	授	教	東	保	地塚		
助	手	教	武	士	塚柴		
助	手	教	宮	子	尾川		
助	手	助	飯	御			
助	手	助	御	松			
助	手	助	松	石			
技	官	助	石				

幸弘潔	幸一彥	幸栄子	久
浩彰	一敏和	千直	
下本島	田橋澤	口藤	
岩坂中	半高宮	山佐	
官	官	官	
官	官	官	
官	官	官	
官	官	官	
官	官	官	
官	官	官	
事務室			
庶務係			
係	長任		
主		吉	
会計係		大	
係	長任		
経理		戸	
用度	主任	唐	
技	官	伊	
天文学データ解析センター		横	
センター長	(併)	近	
教授	(併)	觀	
助教	(併)	小	
助教	(併)	煙	
助教	(併)	大	
助教	(併)	小	
助教	(併)	市	
助教	(併)	伊	
助教	(併)	大	
助教	(併)	千	
水沢観測センター			
センター長	(併)	真	
授業		坪	
助教		菊	
助教		岩	
助教		佐	
助教		石	
助教		鶴	
助教		亀	
工作室		荒	
工作室			
技	長任		
技		官	
事務室		官	
専門職		員	
庶務係		員	
係	長任		

会計係
 係長 太野昭彦
 経理主任 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 菊池仙
 助教 授 小林行泰
 助手 佐々木五郎
 助手 大島紀夫
 助手 高見英樹
 助手 宮崎聰
 助手 岡田則夫
 技官 官 西野徹雄
 技官 官 神澤富雄
 技官 官 中村京子
 技官 官 福田武夫
 技官 官 鎌田有紀子
 技官 浦口史寛

広報普及室

室長 (併) 渡部潤一
 助教 授 (併) 神田泰
 助手 (併) 福島英雄

天文保時室

室長 (併) 真鍋盛二
 助手 (併) 佐藤克久
 技官 (併) 堀合幸次

暦計算室

室長 (併) 木下宙
 助手 (併) 永井隆三郎
 助手 (併) 中井宏
 助手 (併) 伊藤節子

VSOP室

教 授 (併) 鶴目信三
 教 授 (併) 井上允

助教 授 (併) 川口則幸
 助手 (併) 武士俣健典
 助手 (併) 柴田克典
 助手 (併) 梅本智文
 助手 (併) 亀野誠二

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) 家庭正則
 教授 (併) 近田義廣
 教授 (併) 西村徹
 教授 (併) 田中濟
 助教 授 (併) 野口猛泰
 助教 授 (併) 小林行一
 助教 授 (併) 佐藤弘彦
 助教 授 (併) 水本好一
 助教 授 (併) 野口邦彦
 助教 授 (併) 山下也彦
 助手 (併) 宮下彥孝
 助手 (併) 三上良一
 助手 (併) 沖田喜一
 手 (併) 渡部潤一
 手 (併) 鳥居泰一
 手 (併) 田元秀一
 手 (併) 高遠尚一
 手 (併) 高見樹彦
 手 (併) 西川淳
 手 (併) 柏崎伸成
 手 (併) 宮崎聰
 手 (併) 八木雅文
 技官 (併) 田中京子
 技官 (併) 和瀬田幸一
 技官 (併) 稲田素子

(以上平成10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 佐藤修二 (名古屋大学教授大学院理学研究科)

(平9.4.1～平10.3.31)

客員助教授 齊藤芳男 (高エネルギー加速器研究機構助教授
 加速器研究部加速器第一研究系)

(平9.4.1～平10.3.31)

光学赤外観測研究部門 客員教授 Vladas Vansevicius (リトアニア物理学研究所・リトアニア)
 (平9.4.3～平10.4.1)

太陽物理学研究系

天体物理実験部門
客員教授 植田憲一（電気通信大学教授レーザー極限技術研究センター）
(平9.4.1～平10.3.31)

理論天文学研究系

共通基礎理論研究部門
客員教授 松田卓也（神戸大学教授理学部）
(平9.4.1～平10.3.31)
客員助教授 富阪幸治（新潟大学助教授教育学部）
(平9.4.1～平10.3.31)

天体物理基礎理論研究部門
客員教授 Nikos Prantzos（パリ宇宙物理学研究所・フランス）
(平9.8.20～平9.11.19)
Joseph Katz（エルサレム-ヘブライ大学・イスラエル）
(平9.11.28～平10.2.27)

電波天文学研究系

電波天文基礎論研究部門
客員教授 面高俊宏（鹿児島大学教授理学部）
(平9.4.1～平10.3.31)

電波天文観測研究部門
客員教授 Nan Rendong（中国科学院北京天文台・中華人民共和国）
(平9.4.1～平10.3.20)

地球回転研究系

精密位置計測研究部門
客員教授 岡崎 彰（群馬大学教授教育学部）
(平9.4.1～平10.3.31)
客員助教授 馬場直志（北海道大学助教授工学部）
(平9.4.1～平10.3.31)

地球力学研究部門
客員教授 Sergei A. Levshakov（ヨツフェ物理学工学研究所・ロシア連邦）
(平9.10.1～平10.9.30)

外国人研究員

Mazzai Paolo
(トリエステ天文台研究員・イタリア)
(平9.1.21～平9.6.20)

Shi Sheng-Cai
(中国科学院紫金山天文台助手・中華人民共和国)
(平9.4.1～平10.3.31)

Young Timothy R.
(日本学術振興会外国人特別研究員・アメリカ合衆国)
(平9.4.1～平10.3.30)

Migenes Victor
(オーストラリア国立望遠鏡施設天文学者・アメリカ合衆国、オーストラリア)
(平9.4.1～平9.9.30)

Beskin Vasily S.
(P.N.レベデフ物理学研究所上級研究員・ロシア連邦)
(平9.10.2～平10.6.30)

Wang Huaning
(中国科学院北京天文台助手・中華人民共和国)
(平9.5.15～平10.5.14)

Altynsev Alexandre T.
(太陽地球物理学研究所電波天文台副所長・ロシア連邦)
(平9.7.3～平9.10.2)

Brumberg Eugene V.
(科学技術庁特別研究員・ロシア連邦)
(平9.7.1～平10.6.30)

Zhou Yonghong
(中国科学院上海天文台研究助手・中華人民共和国)
(平9.8.1～平10.5.31)

4. 委員会・専門委員会

国立天文台総合委員会名簿（15名）

台外委員（7名）

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
○谷 口 義 明	東北大学大学院理学研 究科	助 教 授
寺 沢 敏 夫	東京大学大学院理学系 研究科	教 授
中 村 卓 史	京都大学基礎物理学研 究所	教 授
平 林 久	宇宙科学研究所衛星応 用工学研究系	教 授
福 井 康 雄	名古屋大学大学院理学 研究科	教 授

台内委員（8名）

浮 田 信 治	電波天文学研究系	助 教 授
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
小 杉 健 郎	電波天文学研究系	教 授
柴 田 一 成	太陽物理学研究系	助 教 授
福 島 登志夫	位置天文・天体力 学研究系	助 教 授
○觀 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
安 藤 裕 康	研究交流委員会委員長	教 授

任期：平成 9年 3月 1日～平成 11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）

大 谷 浩	京都大学大学院理学研 究科	助 教 授
○小 川 英 夫	名古屋大学大学院理学 研究科	助 教 授
面 高 俊 宏	鹿児島大学理学部	教 授
郷 田 直 輝	大阪大学大学院理学研 究科	助 教 授
佐 藤 修 二	名古屋大学大学院理学 研究科	教 授
土 佐 誠	東北大学大学院理学研 究科	教 授

山 本 智 東京大学大学院理学系 助 教 授
研究科

台内委員（8名）

○安 藤 裕 康	光学赤外線天文学・觀 測システム研究系	教 授
川 口 建太郎	電波天文学研究系	助 教 授
小 林 行 泰	天文機器開発実験セン ター	助 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
中 井 直 正	電波天文学研究系	教 授
中 島 弘	電波天文学研究系	助 教 授
水 本 好 彦	光学赤外線天文学・觀 測システム研究系	助 教 授

観 山 正 見 企画調整主幹

○ 委員長 ○ 副委員長

ex-officio

前 原 英 夫	光学赤外線天文学・觀 測システム研究系	教 授
横 山 紘 一	地球回転研究系	教 授

任期：平成 9年 3月 1日～平成 11年 2月 28日

国立天文台

光学赤外・太陽専門委員会名簿（12名）

台外委員（6名）

定 金 晃 三	大阪教育大学教育学部	教 授
椿 都生夫	滋賀大学教育学部	教 授
長 田 哲 也	名古屋大学大学院理学 研究科	助 教 授
平 田 龍 幸	京都大学大学院理学研 究科	助 教 授
舞 原 俊 憲	京都大学大学院理学研 究科	助 教 授
渡 邊 広 基	茨城大学理学部	教 授

台内委員（6名）

家 正 則	光学赤外線天文学・觀 測システム研究系	教 授
小 杉 健 郎	電波天文学研究系	教 授
常 田 佐 久	太陽物理学研究系	教 授
野 口 卓 駿	電波天文学研究系	助 教 授
山 下 卓 也	光学赤外線天文学・觀 測システム研究系	助 教 授
吉 澤 正 則	位置天文・天体力学研 究系	助 教 授

○ 委員長 ○ 副委員長 ☆ 幹事

ex-officio								
安 藤 裕 康	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教 授	須 藤 靖	一橋大学商学部 東京大学大学院理学系 研究科	助 教	手 授		
小 林 行 泰	天文機器開発実験センター	助 教 授	富 阪 幸 治	新潟大学教育学部	助 教	手 授		
櫻 井 隆 隆	太陽物理学研究系	教 授	濱 部 勝	東京大学理学部天文学 教育研究センター	助 手			
前 原 英 夫	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教 授	吉 田 重 臣	東京大学理学部天文学 教育研究センター	助 手			
任期：平成 9 年 3 月 1 日～平成 11 年 2 月 28 日			台内委員（6名）					
国立天文台			市 川 伸 一	天文学データ解析計算 センター	助 手			
位置力学・地球回転専門委員会名簿（12名）			大 石 雅 壽	電波天文学研究系	助 手			
台外委員（6名）			☆岡 本 功	理論天文学研究系	助 教	手 授		
春 日 隆 隆	法政大学工学部	教 授	木 下 宙	位置天文・天体力学研究系	教 教	授		
高 橋 幸 雄	郵政省通信総合研究所 時空計測研究室長 標準計測部		真 鍋 盛 二	地球回転研究系	助 教	手 授		
○濱 野 洋 三	東京大学大学院理学系 研究科	教 授	◎觀 山 正 見	理論天文学研究系	教 教	授		
平 林 久	宇宙科学研究所衛星応用工学研究系	教 授	◎ 委員長	○ 副委員長	☆ 幹事			
藤 原 顯	宇宙科学研究所惑星研究系	助 教 授	小 笠 原 隆 亮	ハワイ観測所	助 教	手 授		
若 松 謙 一	岐阜大学工学部	教 授	近 田 義 広	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教 教	授		
台内委員（6名）			任期：平成 9 年 3 月 1 日～平成 11 年 2 月 28 日					
唐 牛 宏	光学赤外線天文学・観測システム研究系	教 授	国立天文台					
笠 尾 哲 夫	地球回転研究系	教 授	電波天文専門委員会名簿（12名）					
藤 本 真 克	位置天文・天体力学研究系	教 授	台外委員（6名）					
日 置 幸 介	地球回転研究系	助 教 授	井 上 一	宇宙科学研究所宇宙圏研究系	教 教	授		
○横 山 紘 一	地球回転研究系	教 授	田 原 博 人	宇都宮大学教育学部	教 教	授		
☆吉 澤 正 則	位置天文・天体力学研究系	助 教 授	○坪 井 昌 人	茨城大学理学部	助 教	手 授		
◎ 委員長	○ 副委員長	☆ 幹事	長 谷 川 哲 夫	東京大学理学部天文学 教育研究センター	助 教	授		
ex-officio			福 井 康 雄	名古屋大学大学院理学研究科	教 教	授		
石 黒 正 人	電波天文学研究系	教 授	山 本 智	東京大学大学院理学系 研究科	助 教	手 授		
鰐 目 信 三	電波天文学研究系	教 授	台内委員（6名）					
真 鍋 盛 二	地球回転研究系	助 教 授	○石 黒 正 人	電波天文学研究系	教 教	授		
任期：平成 9 年 3 月 1 日～平成 11 年 2 月 28 日			井 上 允	電波天文学研究系	教 教	授		
国立天文台			浮 田 信 治	電波天文学研究系	助 教	手 授		
理論・計算機専門委員会名簿（12名）			大 江 昌 瞬	地球回転研究系	助 教	手 授		
台外委員（5名）			川 邊 良 平	電波天文学研究系	助 教	手 授		
○市 川 隆 隆	東北大学大学院理学研究科	助 教 授	柴 崎 清 登	電波天文学研究系	助 教	手 授		
◎ 委員長	○ 副委員長		◎ 委員長	○ 副委員長				

ex-officio		山 田 亨	東北大学大学院理学研	助 手
小 杉 健 郎	電波天文学研究系 教 授	究科		
中 野 武 宣	電波天文学研究系 教 授	台内委員(6名)		
横 山 紘 一	地球回転研究系 教 授	安 藤 裕 康	光学赤外線天文学・観 测システム研究系	授
任期:平成9年3月1日~平成11年2月28日		◎家 正 則	光学赤外線天文学・観 测システム研究系	授
国立天文台		梶 野 敏 貴	理論天文学研究系	助 教 授
大型光学赤外線望遠鏡専門委員会名簿(12名)		高 見 英 樹	天文機器開発実験センター	助 手
台外委員(6名)		中 井 直 正	電波天文学研究系	助 教 授
大 谷 浩	京都大学大学院理学研 助 教 授	林 正 彦	ハワイ観測所	助 教 授
	究科	◎ 委員長	○ 副委員長	
定 金 晃 三	大阪教育大学教育学部 教 授	海 部 宣 男	ハワイ観測所	授
田 中 培 生	東京大学大学院理学系 助 教 授	唐 牛 宏	光学赤外線天文学・観 测システム研究系	授
	研究科	任期:平成9年3月1日~平成11年2月28日		
舞 原 俊 憲	京都大学大学院理学研 助 教 授			
	究科			
松 本 敏 雄	宇宙科学研究所宇宙圏 教 授			
	研究系			

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)

水野 将臣(茨城大学大学院理工学研究科)
 山本 哲生(東京大学大学院理学系研究科)
 河野 裕介(九州大学大学院理学研究科)
 高桑 繁久(東京大学大学院理学系)
 今枝 佑輔(東京大学大学院理学系研究科)
 山口 真澄(東京大学大学院理学系研究科)
 堀 久仁子(東北大学大学院理学研究科)
 有馬 太公(東北大学大学院理学研究科)
 今井 裕(東北大学大学院理学研究科)
 川端 弘治(東北大学大学院理学研究科)
 深澤 周作(茨城大学大学院理工学研究科)
 井口 聖(電気通信大学大学院電気通信学研究科)
 伊藤 洋一(東京大学大学院理学系研究科)
 河野孝太郎(東京大学大学院理学系研究科)
 徒徳 和夫(東京大学大学院理学系研究科)
 森 淳(東京大学大学院理学系研究科)
 楠久保邦治(東京大学大学院理学系研究科)
 友野 大悟(東京大学大学院理学系研究科)
 桑原 文彦(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)
 宮川 治(東京大学大学院理学系研究科)
 蛭子 朝三(東京学芸大学大学院教育学研究科)
 高橋 強志(東京学芸大学大学院教育学研究科)

<受入期間>	<指導教官>	
H 9. 10. 1 ~ 10. 3. 31	野口 邦男	助教授
H 9. 10. 1 ~ 10. 9. 30	家 正則	教 授
H 9. 10. 1 ~ 10. 3. 31	河野 宣之	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	浮田 信治	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	觀山 正見	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	大木健一郎	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	小杉 健郎	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	梶野 敏貴	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	笹尾 哲夫	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	安藤 裕康	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	野口 卓	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	川口 則幸	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	関口 和寛	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	川辺 良平	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	中井 直正	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	山下 卓也	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	藤本 真克	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	西村 徹郎	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	藤本 真克	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	觀山 正見	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	藤本 真克	教 授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	大木健一郎	助教授
H 9. 4. 1 ~ 10. 3. 31	大木健一郎	助教授

*日本学術振興会・特別研究員

	<受入期間>	<指導教官>
西原 英治	H8.1.1～9.12.31	前原 英夫 教授
横山 央明	H8.1.1～10.12.31	柴田 一成 助教授
坂本 和	H8.4.1～11.3.31	中井 直正 助教授
折戸 学	H9.4.1～10.3.31	梶野 敏貴 助教授
松本 晃治	H9.4.1～10.3.31	大江 昌嗣 教授
清水 敏文	H9.4.1～10.3.31	常田 佐久 教授
臼田 知史	H9.4.1～12.3.31	林 正彦 助教授
鍵 絵里子	H9.4.1～12.3.31	中野 武宣 教授
工藤 哲洋	H9.4.1～12.3.31	柴田 一成 助教授
和南城伸也	H9.4.1～12.3.31	梶野 敏貴 助教授
齋藤 正雄	H9.4.1～10.3.31	井上 允 教授
奥村真一郎	H9.4.1～10.3.31	安藤 裕康 教授
武者 満	H7.4.1～10.3.31	藤本 真克 教授
三代木伸二	H9.4.1～12.3.31	藤本 真克 教授
田越 秀行	H7.4.1～10.3.31	観山 正見 教授

*日本学術振興会・外国人特別研究員

	<受入期間>	<指導教官>
Zhu Zi	H8.11.1～10.3.31	宮本 昌典 教授
Bhawal Biplob	H9.1.20～10.1.19	藤本 真克 教授
Deo, M. N.	H9.3.28～11.3.27	川口建太郎 助教授
Goodridge, D. M.	H9.4.1～10.3.31	川口建太郎 助教授

6. 予算

平成9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	2,792,173,843 円
物 件 費	6,253,509,893 円
施設整備費	4,816,796,000 円
合 計	13,862,479,736 円

平成9年度科学研究費補助金

研究題目	課題数	交付額 (単位：千円)
重点領域研究(1)	1	8,600
重点領域研究(2)	2	2,000
基盤研究(A)(1)	2	5,100
基盤研究(A)(2)	4	34,600
基盤研究(B)(2)	8	35,300
基盤研究(C)(1)	2	4,700
基盤研究(C)(2)	12	8,800
萌芽的研究	3	3,100
奨励研究(A)	3	5,500
国際学術研究(学術調査)	1	3,400
国際学術研究(共同研究)	2	7,500
創成的基礎研究費	1	380,000
特別研究員奨励費(特別研究員)	13	15,100
特別研究員奨励費(外国人特別研究員)	3	2,400
合 計	57	516,100

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

1. 吉田重臣(東京大学)
2. 北井礼三郎(京都大学)
3. 佐藤修二(名古屋大学)
4. 尾関博之(岡崎国立共同研究機構)
5. 定金晃三(大阪教育大学)
6. 舞原俊憲(京都大学)
7. 森本雅樹(鹿児島大学)
8. 谷森達(東京工業大学)
9. 鶴澤佳徳(郵政省通信総合研究所)
10. 市川隆(東北大学)
11. 林野友紀(東北大学)

研究課題

- 観測データアーカイブシステムの開発
リアルタイム・フレームセレクターの開発
近赤外ファイバー分光器(FASP-II)の製作と評価
環境変化に対応可能な可搬型AOSの開発
岡山天体物理観測所天体スペクトル画像データベースの作成
近赤外1K×1Kアレイの特殊読出方式
可搬型大気伝播路長変動測定装置の開発
スバル望遠鏡による10GeV γ線天体観測及びγ線カメラの開発
準光学型テラヘルツ帯超伝導受信機の開発
近赤外線モザイクカメラの開発
宇宙線飛跡識別機能付きCCDカメラの開発

(2) 共同研究

代表者

1. 増田智(名古屋大学)
2. 大西浩次(長野工業高等専門学校)
3. 高田昌之(電気通信大学)
4. 中村泰久(福島大学)
5. 富田晃彦(和歌山大学)
6. 鈴山智也(鹿児島大学)
7. 武田秋(京都大学)

8. 大谷浩(京都大学)
9. 小出真路(富山大学)
10. 松村雅文(香川大学)
11. 草野完也(広島大学)
12. 川上新吾(大阪市立科学館)
13. 松本倫明(名古屋大学)
14. 釣部進(東京大学)
15. 中村士(国立天文台)

研究課題

- 太陽フレアにおける硬X線源と軟X線ループの関係
重力レンズ現象による銀河系構造の研究
ネットワークを用いた遠隔無人天体観測システムの開発
堂平偏光分光測光装置による変動天体の観測
画像データベースを用いた銀河の研究
高次モードサンプリング32MHz 4ch方式22GHz測地観測実験
乗鞍コロナグラフと「ようこう」SXTによる太陽コロナの温度・密度構造の研究
3次元同時分光観測による太陽彩層・コロナ活動現象の研究
活動銀河核における相対論的ジェットの形成機構
岡山偏光撮像装置を用いた偏光標準星の観測
太陽コロナにおける磁気リコネクションの総合的研究
太陽活動領域の進化と磁場・速度場の関連
連星系形成の数値シミュレーション
理論と観測の比較による星形成の初期段階の研究
明治以後の日本天文学史に関する資料調査と整理

(3) 研究会・ワークショップ

代表者

1. 釜谷秀幸(京都大学)
2. 渡部潤一(国立天文台)

参加者数 名称

- | | |
|------|--|
| 430名 | 天文・天体物理若手夏の学校(第27回)
(ホテルルビノ京都堀川・9年7月21日~7月25日) |
| 43名 | 冷却CCDを利用した超広視野撮像観測による宇宙地球科学
(国立天文台三鷹・9年9月24日~9月25日) |

3. 渡 辺 堯 (茨城大学)	24名	プロミネンス爆発と、それに伴うコロナ・惑星間空間擾乱 (国立天文台三鷹・10年3月23日～3月24日)
4. 田 村 元 秀 (国立天文台)	45名	補償光学利用ステラーコロナグラフ観測装置によるサイエンス (国立天文台三鷹・9年9月15日～9月19日)
5. 花 見 仁 史 (岩手大学)	26名	銀河スケールにおける星形成と初期質量関数 (岩手大学・9年9月4日～9月6日)
5. 並 木 則 行 (九州大学)	45名	宇宙飛翔体の精密位置と月重力場の決定 (国立天文台三鷹・10年1月22日～1月23日)
7. 辻 隆 (東京大学)	20名	スペース及び地上からの新しい観測手段による恒星外層 (国立天文台三鷹・10年2月16日～2月17日)
8. 森 本 雅 樹 (鹿児島大学)	33名	6m望遠鏡と電波天文学 (鹿児島経済大学・10年2月19日～2月22日)
9. 梶 野 敏 貴 (国立天文台)	125名	第10回理論天文学懇談会シンポジウム (国立天文台三鷹・9年12月24日～12月26日)

8. 施設等の共同利用（平成9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	188cm鏡	43件(1)	158名(1)	21機関1カ国
	岡山天体物理観測所 91cm鏡	6件	63名	12機関
	太陽望遠鏡	0件		
	堂平観測所 91cm鏡	16件	74名	9機関
	乗鞍コロナ観測所	10件(1)	20名(2)	10機関2カ国
	45m鏡	37件(7)	199名(27)	35機関7カ国
	45m鏡(ショートプログラム)	27件(6)	112名(17)	25機関4カ国
	野辺山宇宙電波観測所 45m鏡(長期)	1件	9名	5機関
	ミリ波干渉計	20件(2)	106名(19)	24機関4カ国
	野辺山太陽電波観測所	11件(10)	11名(10)	9機関4カ国
計算機の共同利用	水沢観測センター	13件	13名	8機関
	天文学データ解析計算センター	41件	143名	17機関
	三鷹 前期	9件		4機関
	三鷹 後期	15件		9機関
共同研究	水沢 前期	1件		1機関
	水沢 後期	0件		
研究会・ワークショップ		15件		13機関
		9件		7機関

※()内は外国人で内数

備考欄の国数は日本は含まない

(1) 共同利用：岡山天体物理観測所

188cm 望遠鏡

代表者

- 1 長谷川 均 ((株)アステック)
- 2 出 口 修 至 (国立天文台)
- 3 青 木 賢太郎 (国立天文台)
- 4 石 垣 剛 (京都大学)
- 5 青 木 和 光 (東京大学)

- 6 西 原 英 治 (国立天文台)
- 7 前 原 英 夫 (国立天文台)
- 8 吉 田 道 利 (国立天文台)
- 9 平 田 龍 幸 (京都大学)
- 10 辻 隆 (東京大学)
- 11 Hugh Jones (東京大学)
- 12 Adel Tawfik (京都大学)
- Roman
- 13 服 部 堯 (京都大学)
- 14 川 良 公 明 (東大理センター)
- 15 定 金 晃 三 (大阪教育大学)
- 16 大 朝 由美子 (東京大学)
- 17 白 田 知 史 (国立天文台)
- 18 祖父江 義 明 (東大理センター)

- 19 増 田 盛 治 (京都大学)
- 20 姚 永 強 (紫金山天文台)
- 21 山 田 亨 (東北大学)
- 22 山 下 卓 也 (国立天文台)
- 23 松 浦 美香子 (東京大学)
- 24 阪 本 成 一 (国立天文台)
- 25 竹 田 洋 一 (駒澤大学)
- 26 川野元 聰 (東京大学)
- 27 大 山 陽 一 (東北大学)
- 28 森 野 潤 一 (東京大学)
- 29 長谷川 哲 夫 (東大理センター)
- 30 田 中 壱 (東北大学)
- 31 西 浦 慎 悟 (東北大学)
- 32 藤 井 高 宏 (東京大学)
- 33 渡 部 潤 一 (国立天文台)
- 34 阪 本 成 一 (国立天文台)
- 35 秋 山 正 幸 (京都大学)
- 36 峰 崎 岳 夫 (東大理センター)
- 37 森 淳 (東京大学)
- 38 神 戸 栄 治 (防衛大学)
- 39 中 西 康一郎 (京都大学)

課 題

- ヘルボップ彗星 (1995O1) の近赤外分光観測
- 銀河中心近傍に位置するメーザー天体の赤外線観測
- セイファート銀河の広がった輝線放射領域の高精度広波長域分光観測
- Infrared-Luminous Galaxy Mrk266 の広がった輝線領域の狭帯域撮像観測
- F,G型矮星における炭素・窒素量の定量解析－分子ラインを用いた解析の確立と金属量依存性の検証
- High-z Quasar の近赤外分光観測
- 木曾紫外超過天体の追究観測－高銀緯の早期型星
- Cooling Flow Cluster の中心 AGN の分光観測計画
- Be型分光連星 CX Dra の視線速度観測
- M型矮星の金属量及び基礎物理量
- Determination of the Metallicity of CM Dra
- 天の川領域にある銀河候補天体の視線速度測定にもとづく銀河分布の大規模構造の検出
- Fabry-Perot 干渉計を用いた Interacting Galaxy NGC7592 の観測
- ISO で観測された QSO と銀河の可視・遠赤外領域での SED
- 金属欠乏 F-G型矮星の α 過程元素の組成
- 近傍の巨大分子雲における超低質量星形成と IMF
- 光解離領域における高励起水素分子輝線の観測
- 銀河中心部の回転と Bulge の力学構造と進化 II - 高精度光学回転曲線カタログの作成
- 散開星団 NGC663 における自転速度分布
- NIR Imaging Polarimetry for Quadrupolar Outflow Sources
- Blue Compact Dwarf 銀河の近赤外表面測光
- Orion KL/IRc2 の散乱光の近赤外分光観測
- 早期 M型星の水蒸気吸収線の観測
- おうし座暗黒雲における水素分子輝線探査
- ヒアデス星団 F型主系列星の窒素組成に関わる分光学的研究
- 星間物質中の Li 組成比
- H_2O メガメーザーを示す活動銀河核の BLR 探査
- 大質量 Outflow Source の分光サーベイ
- 大質量星を含む星形成領域の星形成史
- クエーサーに付随した銀河団の可視・近赤外 Color 解析
- 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
- Post-AGB 星の近赤外スペクトル
- テンペル・タットル彗星の核近傍ナトリウムの分光観測
- 既知の励起源を伴わない高速分子流の起源
- APM QSO の近赤外測光観測
- NGC4321 の銀河中心領域におけるガスダイナミクスと星生成史
- オリオン星形成領域周辺部水素分子輝線分光観測
- δ Scu 型星 BN Cnc の共同観測
- 合体銀河 Arp243 と Arp193 の三次元分光観測

40	吉田道利	(国立天文台)	Tri-dimensional Observation of Nearby Edge-on Starburst Galaxies
41	伊藤信成	(東京大学)	近傍渦巻銀河バジルの金属量の測定
42	富田晃彦	(和歌山大学)	KUG 銀河団 1015+64 の観測
43	山田亨	(東北大学)	近傍電波銀河の近赤外波長における表面測光と Fundamental Plane

91cm 望遠鏡

代表者		課題
1	鈴木文二	(埼玉県立三郷工業 技術高校)
2	佐々木敏由紀	(国立天文台)
3	吉田重臣	(東大理センター)
4	栗野論美	(大阪教育大学)
5	乗本祐慈	(国立天文台)
6	森岡昭	(東北大学)
7	松村雅文	(香川大学)
8	古荘玲子	(神戸大学)
9	峰崎岳夫	(東大理センター)
		ヘルボップ彗星の偏光観測
		銀河偏光マッピング
		銀河系内星雲の2次元偏光観測
		岡山天体物理観測所天体スペクトル画像集の作成
		低温輝線星の分光観測
		木星イオ衛星起源ガスのプラズマ化過程の研究
		YSOの偏光・測光特性
		テンペル・タットル彗星の偏光撮像観測
		MAGNUM 計画で観測予定の活動銀河核, クエーサーのSEDの測定

(2) 共同利用：堂平観測所

代表者		課題
1	西城恵一	(国立科学博物館)
2	吉岡一男	(放送大学)
3	平方伸之	(東北大学)
4	中村泰久	(福島大学)
5	松村雅文	(香川大学)
6	平田龍幸	(京都大学)
7	平田龍幸	(京都大学)
8	平田龍幸	(京都大学)
9	池田優二	(東北大学)
10	川端弘治	(東北大学／国立 天文台)
11	関宗蔵	(東北大学)
12	秋田谷洋	(東北大学)
13	岡崎彰	(群馬大学)
14	菊池仙	(国立天文台)
15	向井正	(神戸大学)
16	平田龍幸	(京都大学)
		長周期脈動変光星および長周期食連星 VV Cep の偏光測光観測
		RV Tau型変光星の偏光測光分光観測
		VY Canis Majoris, V Canum Venaticorum の偏光特性
		活動的アルゴル系と関連系の偏光分光測光観測
		若い星状天体 R Mon の H α 輝線の偏光特性
		偏光度の大きい、明るいBe星の偏光分光観測
		散開星団の年齢と周辺星間塵の成長
		OB星集落における偏光・赤化・DIBの相関
		共生星の可視域における偏光分光観測
		星からの質量放出に伴うダスト形成過程の偏光分光観測
		Spectropolarimetric Study on Interstellar Polarization
		Orion Bright Bar 周辺領域の偏光特性
		Herbig Ae/Be 星とその関連星の偏光分光観測
		BL Lac Objects の偏光観測
		9 Metis の可視偏光の波長依存性と時間変動の研究
		明るいBe星の偏光変動

(3) 共同利用：乗鞍コロナ観測所

代表者		課題
1	日江井栄二郎	(明星大学)
2	當村一朗	(大阪府立工業高等 専門学校)
3	亘慎一	(郵政省通信総合研究所)
		太陽縁スピキュールの速度場の観測
		プロミネンス周縁部の偏光観測
		大気光イメージ試験観測

4 鶴田 浩一郎 (宇宙科学研究所)	火星イオンテールの観測
5 石黒 正晃 (神戸大学)	黄道光・Gegenschein の測光観測
6 福島 英雄 (国立天文台)	月のナトリウム大気の観測
7 Jagdev Singh (インド天体物理研究所)	2波長同時分光によるコロナダイナミックスの研究
8 武田 秋 (京都大学理学部付属天文台)	乗鞍コロナグラフと「ようこう」SXTによる活動領域上空のコロナの温度密度構造の研究
9 高遠徳尚 (国立天文台)	乗鞍コロナ観測所のシーディング測定
10 岡野通明 (林野庁森林総合研究所)	紫外線の高度分布の観測

(4) 共同利用：野辺山宇宙電波観測所

45m 鏡 (一次)

代表者	課題
1 新永浩子 (茨城大学)	An Observation of the Magnetic Field in TMC's Core
2 坪井昌人 (茨城大学)	SZ Effect toward A2142
3 河合誠之 (理化学研究所)	2EG1811-2339 / Lynds 288 の CO 広域マッピング観測 - 低銀緯未同定ガソマ線源はパルサー + 分子雲か?
4 松下聰樹 (総研大)	High Density, High Temperature Molecular Clouds in Starburst Galaxies
5 関本裕太郎 (東京大学)	Chemical Study of a Molecular Cloud at z=0.9
6 長坂博之 (東京大学)	Search for HCC1
7 広田朋也 (東京大学)	Mapping Observations of the DNC/HNC Ratio in Dark Cloud Cores
8 前澤裕之 (東京大学)	Evolution of Velocity Structure in Dark Cloud Cores
9 川良公明 (東大理センター)	2mm Search for High-Redshift Objects in ISO 175 μm Sources
10 平野尚美 (一橋大学)	2mm Continuum Observations of the Pre-Protostellar Cores in Barnard 1
11 斎藤正雄 (NRO)	Rotation of Parent Dense Cores of Young Binary Systems
12 阪本成一 (NRO)	Nature of Wing Features without Internal Powering Sources
13 中井直正 (NRO)	Survey of H ₂ O Maser Galaxies for SiO Maser Emission
14 松尾宏 (NRO)	A Millimeter-wave Study of the High-z Radio-Intermediate Quasars
15 大橋永芳 (U.S.A.)	Detailed Observations of Internal Motions of Dense Cores
16 Puxley, Phil (U.S.A.)	The mm Recombination Line Emission in Bright Galaxies
17 望月奈々子 (総研大)	H ₂ O のメーザーをプローブとした Orion KL 領域のアウトフローの観測
18 亀野誠二 (国立天文台)	Search for Recombination Absorption Lines toward AGN

45m 鏡 (二次)

代表者	課題
1 松浦美香子 (宇宙科学研究所)	SiO and H ₂ O Maser Observations of M-type Stars with IRTS Spectra
2 坪井昌人 (茨城大学)	Mapping Observation of SZ Effect toward A2218 with a Multi-beam Receiver
3 関口朋彦 (総研大)	CO (J=1-0) Observation of a Possible Remnant of Planetesimals: Chiron
4 松下聰樹 (総研大)	Physical Conditions of Molecular Clouds in Non-Active Galaxies
5 鎌崎剛 (東京大学)	Study of Dense Cores in the ρ Ophiuchi A region
6 関本裕太郎 (東京大学)	Molecular Outflows from X-ray Emitting Protostars in the ρ-Ophiuchi Dark Cloud
7 前澤裕之 (東京大学)	Probing Small Scale Homogeneity of Chemical Composition in Dark Cloud Cores
8 久野成夫 (NRO)	Dense Gas in Early Type Galaxies

9	阪 本 成 一 (NRO)	High-resolution CO J=1-0 Imaging of NGC 628
10	松 尾 宏 (NRO)	Searching for the SZ Effect of the Most Luminous X-ray Cluster RXJ1347-1145
11	伊 藤 真 之 (神戸大学)	The Ionization Fraction of the X-ray Irradiated Molecular Cloud: NGC 1333 South
12	長谷川 均 (株アステック)	P/Tempel-Tuttle 彗星 (獅子座流星雨母天体) の塵の熱輻射観測
13	Chapman, S. (Canada)	The Molecular Gas in Nearby Seyfert Galaxies
14	Dickens, James (U.S.A.)	The c-C ₂ H ₄ O to CH ₃ CHO Abundance Ratio in Molecular Cloud Cores
15	Butner, Harold (U.S.A.)	Tracing Alfven Waves in the B1 Core
16	大 橋 永 芳 (Taiwan)	Internal Motions of Starless Dense Cores in Taurus
17	高 野 秀 路 (Germany)	NH ₃ and Starburst in Galaxies
18	望 月 奈々子 (総研大)	Observations of H ₂ O Maser toward the Jet of Cepheus A
19	石 塚 ホ セ (鹿児島大学)	VLBI Monitoring of Water Masers around a Semiregular Variable R Crateris

45m 鏡 Short Program (一次)

	代表者	課題
1	斎 藤 芳 隆 (宇宙科学研究所)	Millimeter-wave Continuum Observation of an EGRET Unidentified Source 2EG J1835+5919
2	宮 崎 敦 史 (茨城大学)	Determination of Molecular Clumps' in the Galactic Center Region from CS Multi-transition Observations
3	百瀬 宗 武 (総研大)	Mapping Observations around GV Tauri with the ¹² CO(1-0), ¹³ CO(1-0), and C ¹⁸ O(1-0) Lines
4	池 田 正 史 (東京大学)	Study of SiO in Giant Molecular Clouds
5	河 野 孝太郎 (東京大学)	Possible Connection between Extremely High I (HCN) / I (CO) Ratio and Large-scale Jet in Seyfert Galaxies?
6	松 崎 恵 一 (東京大学)	Comparison between X-ray Absorption and CO Column Density towards Galactic X-ray Sources
7	蓑 輪 嗣 司 (東京大学)	Search for HDCS in Star Forming Region
8	森 野 潤 一 (東京大学)	The Massive Protostar Candidate IRAS 00338+6312: Molecular Outflow and Dense Core
9	土 橋 一 仁 (東京学芸大学)	A Highly Compact Molecular Cloud with Luminous Protostellar Candidate
10	平 野 恒 夫 (お茶の水女子大学)	Search for a New Molecular ion HC ₅ NH ⁺ in TMC-1
11	堤 貴 弘 (NRO)	Time Evolution of Millimeter-wave Spectrum in Cygnus X-3
12	杉 谷 光 司 (名古屋市立大学)	Acquisition of Zero Space Data of Radiatively-imploded Bright-Rimmed Clouds
13	望 月 賢 治 (U.S.A.)	Reliable Measurement of CO Flux in the Blue Compact Galaxy IZw 36
14	Durouchoux, P. (France)	CO Observations of the SS 433 Jet / Molecular Cloud Interacting Zone
15	Knapen J. H. (U.K.)	The Reservoir of Molecular Gas in M81

45m 鏡 Short Program (二次)

	代表者	課題
1	新 永 浩 子 (茨城大学)	Faraday Rotation of SiO J=1-0 / 2-1 Masers
2	有 川 裕 司 (総研大)	Structure of The Shocked Molecular Gas Associated with the Supernova Remnant W28
3	麻 生 善 之 (東京大学)	Protostellar Cores in the OMC-3/2 Filament
4	池 田 正 史 (東京大学)	Study of SiO in Giant Molecular Cloud AFGL5142
5	鎌 崎 剛 (東京大学)	Study of Dense Cores in the ρ Ophiuchi B2 Region

6	高 桑 繁 久 (東京大学)	Physical Evolution of Pre-stellar Dense Cores Probed by H ¹³ CO ⁺ and CH ₃ OH Lines in TMC-1C
7	森 野 潤 一 (東京大学)	The Massive Protostar Candidate (II) AFGL5094: Molecular Outflow and Dense Core
8	加 藤 滋 郎 (名古屋大学)	Luminous IRAS Sources in Dense Molecular Clouds
9	杉 谷 光 司 (名古屋市立大学)	Confirmation of Small-Scale Sequential Star Formation in A Cometary Bright-Rimmed Cloud
10	Zhu Ming (Canada)	Molecular Gas in "the Antennae" Galaxies NGC4038/39
11	Tothill, Nick (U.K.)	Triggered Star Formation in the Lagoon Nebula: A Chemical Diagnosis
12	Knapen, J. H. (U.K.)	The Reservoir of Molecular Gas in M81

45m 鏡長期

代表者

1 泉 浦 秀 行 (国立天文台・岡山)

課 題

A Kinematical Study of the Galactic Nuclear Disk through SiO Maser Survey of the Color-selected IRAS Sources

干渉計

代表者

1 大 山 陽 一 (東北大学)
2 谷 口 義 明 (東北大学)
3 宮 崎 敦 史 (茨城大学)
4 岡 朋 治 (理化学研究所)

課 題

Molecular Gas Superwind of the Pole-on Starburst Galaxy Markarian 1259
Amid-infrared and mm-Wavelength Search for Primeval Galaxies
Short-Term Flux and Spectral Index Variability of Sagittarius A*
Aperture Synthesis Observations of an Extremely High Velocity Molecular Cloud near the Galactic Center

5 小 谷 太 郎 (理化学研究所)

Millimeter-wave and X-ray Simultaneous Observations of a Galactic Jet Source SS433

6 松 下 聰 樹 (総研大)

Physical Conditions of the Bar-driven Molecular Gas in the Starburst Galaxy NGC 6946

7 高 桑 繁 久 (東京大学)
8 山 村 一 誠 (東京大学)
9 祖父江 義 明 (東大理センター)
10 林 正 彦 (国立天文台)

Search for Physical Evolution of Pre-stellar H¹³CO⁺, CH₃OH Cores with NMA
CS J=3-2 Observation of CRL 2688
Nuclar Rotation Curves: CO vs H α R C
原始星エンベロープの回転と原始惑星系円盤の形成 - IRAS 04302+2247 の観測 -

11 平 野 尚 美 (一橋大学)

Observations of the Internal Motions of Two Submillimeter Sources in Barnard 1

12 Vila-Vilaro, B. (NRO)

Molecular Gas in Early-type Galaxies

13 川 辺 良 平 (NRO)

Is BR1202-075 (z=4.7) really a Forming Galaxy?

14 阪 本 成 一 (NRO)

Dynamics and Vertical Structure of Molecular Gas in Central 1 kpc Regions of Sprial Galaxies

15 立 松 健 一 (NRO)

Smallest Density Fluctuation in the Milecular Cloud

16 大 西 利 和 (名古屋大学)

High Resolution Observations of Candidates for Protostellar Condensations in Taurus

17 杉 谷 光 司 (名古屋市立大学)

Circumstellar Disk Evolution of Sequentially Formed Stars in a Bright-rimmen Cloud
CO(J=5-4) Observations of BRI1335-0417

18 太 田 耕 司 (京都大学)

The Structure or Infall and Circumstellar Environments of a Small Star-Forming Cluster: NGC 1333 IRAS 4

19 Myers, Philip C. (U.S.A.)

A Statistical Study on Circumstellar Envelopes around YSOs in Taurus

20 大 橋 永 芳 (U.S.A.)

(5) 共同利用：野辺山太陽電波観測所

代表者		課題
1	日江井 栄二郎 (明星大学)	Hα フィラメントと電波フィラメントの比較
2	A. Altyntsev (ロシア)	The Limb Flare of Nov. 2, 1992
3	A. Altyntsev (ロシア)	秒以下の時間構造をもつフレアの電波と硬 X 線観測
4	I. Chertok (ロシア)	静かな太陽の大規模構造
5	I. Chertok (ロシア)	Post-flare Giant Arches の電波観測
6	Q. Fu (中国)	Extended Flares の研究
7	N. Gopalswamy (アメリカ)	SOHO と電波ヘリオグラフの共同観測
8	A. Krueger (ドイツ)	電波観測による活動領域の成長過程
9	M. Kundu (アメリカ)	X 線ジェットからのマイクロ波放射
10	T. Bastian (アメリカ)	電波バーストと硬 X 線バーストの比較
11	A. Uralov (ロシア)	活動領域磁気中性線に付随する 17GHz 電波源の研究

(6) 共同利用：水沢観測センター

代表者		課題
1	大 谷 竜 (東京大学)	GPS を用いた水蒸気の動態に関する研究
2	小 山 卓 三 (立命館大学)	地下水位変動・地殻変動観測による地球潮汐及び理論潮汐との比較
3	今 西 祐 一 (東京大学)	超伝導重力計ネットワークデータの解析
4	福 田 洋 一 (京都大学)	海水面変動に伴う重力変化の研究
5	中 村 佳重郎 (京都大学)	GPS 受信機を利用した重力異常の精密決定
6	杉 原 光 彦 (工業技術院)	地熱流体の挙動についての重力モニタリング
7	竹 田 繁 (高エネルギー物理学研究所)	温度補償型水管傾斜計の位置相関
8	藤 下 光 身 (九州東海大学)	熊本・水沢 VLBI 観測の基線解析
9	山 内 常 生 (名古屋大学)	坑内湧水量および水晶温度計による水温測定
10	根 岸 弘 明 (京都大学)	超伝導重力計データによる地球内部構造に起因する自由振動の解析
11	木 股 文 昭 (名古屋大学)	GPS 観測による対流圏水蒸気の研究
12	河 野 芳 輝 (金沢大学)	GPS 精密測量による内陸水面の形状測定と重力異常
13	藤 下 光 身 (九州東海大学)	22 GHz におけるプラネテシマル探査の予備実験

(7) 計算機共同利用報告

三 鷹 (前期)

代表者		課題
1	中 本 泰 史 (筑波大学計算物理学研究センター)	輻射流体力学による星・惑星系形成過程の研究
2	釣 部 通 (筑波大学計算物理学研究センター)	活動銀河中心核の形成過程
3	飯 田 彰 (神戸大学)	原始惑星系円盤の内部温度の研究
4	石 田 俊 人 (兵庫県立西はりま天文台)	SPH 法による惑星状星雲のシミュレーションの試み
5	中 島 健 介 (九州大学)	木星大気対流運動の研究
6	竹 広 真 一 (九州大学)	回転球殻内の対流の研究

三 鷹（後期）

代表者	課題
1 太田 完爾（北海道大学）	磁気分子雲の重力収縮プロセス
2 倉本 圭（北海道大学低温科学研究所）	原始太陽系星雲の物質進化に関する理論的研究
3 中村文隆（新潟大学）	回転磁気雲の収縮過程の研究
4 富阪幸治（新潟大学）	3次元磁気流体力学シミュレーションによる星形成過程の研究
5 小出真路（富山大学）	ブラックホール磁気圏における相対論的ジェットの形成
6 西合一矢（名古屋大学）	ガンマが1でないガスの自己重力収縮による回転ガス円盤の形成と分裂進化
7 松本倫明（名古屋大学）	動的収縮する分子雲コアの不安定性と分裂
8 信田浩司（名古屋大学）	ブラックホールへの非定常降着流から形成されるジェット
9 新田伸也（名古屋大学高温エネルギー変換研究センター）	数値解法による相対論的磁気圏平衡構造の研究
10 武田英徳（京都大学）	天体とそのまわりの流れの相互作用
11 石田俊人（兵庫県立西はりま天文台）	SPH法による惑星状星雲のシミュレーションの試み
12 竹広真一（九州大学）	回転球殻対流の研究
13 中島健介（九州大学）	木星の積雲対流の数値モデリング

水沢（前期）

代表者	課題
1 仙石新（海上保安庁）	地殻の大気荷重変形に関する研究

9. 総合研究大学院大学、大学院教育等

（1）総合研究大学院大学数物科学研究科天文科学専攻

総合研究大学院大学は、大学共同利用機関と連係・協力して、大学院教育を進めるために設立され、文化科学・数物科学・生命科学の3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入れている。

1. 天文学専攻の概要

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

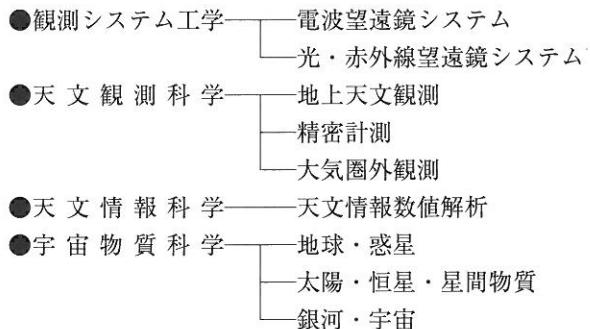
いている。

入学定員：6名〔博士後期課程1学年について〕

学位：博士（学術）〔博士論文の内容によっては理学又は工学〕を授与

2. 専攻の内容

《大講座》 《教育研究指導分野》



(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名簿

(平成9年5月1日現在)

併任教官名簿(計80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
鰻目 信三 教 授	家 正則 教 授	近田 義広 教 授	木下 宙 教 授
唐牛 宏 教 授	海部 宣男 教 授	大木健一郎 助教授	櫻井 隆 教 授
河野 宣之 教 授	藤本 真克 教 授	小笠原隆亮 助教授	觀山 正見 教 授
石黒 正人 教 授	笹尾 哲夫 教 授	真鍋 盛二 助教授	大江 昌嗣 教 授
小林 行泰 助教授	小杉 健郎 教 授	森田耕一郎 助教授	中野 武宣 教 授
佐藤 弘一 助教授	磯部 球三 助教授	市川 伸一 助 手	梶野 敏貴 助教授
田中 浩 助教授	福島登志夫 助教授	西野 洋平 助 手	末松 芳法 助教授
原 忠徳 助教授	山下 卓也 助教授	畠中 至純 助 手	谷川 清隆 助教授
浮田 信治 助教授	吉澤 正則 助教授	金子 芳久 助 手	林 正彦 助教授
川口建太郎 助教授	渡邊 鉄哉 助教授	花田 英夫 助 手	吉田 春夫 助教授
川邊 良平 助教授	柴崎 清登 助教授	川辺(奥村) 幸子 助 手	内藤 熟夫 助教授
野口 卓 助教授	中井 直正 助教授		出口 修至 助教授
高見 英樹 助 手	磯部(宮内) 良子 助 手		中島 弘 助教授
西川 淳 助 手	大橋 正健 助 手		犬塚修一郎 助 手
林 佐絵子 助 手	柏川 申成 助 手		澤 正樹 助 手
亀谷 收 助 手	熊谷 収可 助 手		相馬 充 助 手
田村 良明 助 手	坂尾 太郎 助 手		田村 元秀 助 手
大石 雅壽 助 手	柴田 克典 助 手		辻本 拓司 助 手
砂田 和良 助 手	高遠 徳尚 助 手		中井 宏 助 手
鷹野 敏明 助 手	高橋竜太郎 助 手		永井隆三郎 助 手
松尾 宏 助 手	原 弘久 助 手		三上 良孝 助 手
	花岡庸一郎 助 手		山崎 利孝 助 手
			渡部 潤一 助 手
			関口 英昭 助 手
			西尾 正則 助 手

大学院学生名簿（計 31 名）

第 1 学年（9 名）

氏名	主任指導教官	指導教官
青山 雄一	大江 昌嗣	内藤 黙夫
有川 裕司	川口 建太郎	石黒 正人
今井 昌文	鰐目 信三	河野 宣之
関口 朋彦	木下 宙	林 正彦
武田 正典	野口 卓	石黒 正人
古屋 玲	川邊 良平	中野 武宣
松下 聰樹	川邊 良平	石黒 正人
望月 奈々子	笹尾 哲夫	河野 宣之
SAAD ABDEL-NABY	木下 宙	谷川 清隆

第 2 学年（6 名）

氏名	主任指導教官	指導教官
池田 美穂	浮田 信治	中野 武宣
岩淵 哲也	内藤 黙夫	笹尾 哲夫
佐藤 聰子	鰐目 信三	笹尾 哲夫
佐藤 修一	藤本 真克	福島 登志夫
下条 圭美	渡邊 鉄哉	桜井 隆
布施 哲治	木下 宙	谷川 清隆

研究生（計 6 名）

氏名	主任指導教官
大山 政光	櫻井 隆
高橋 正昭	渡邊 鉄哉
内田 俊郎	觀山 正見
氏原 秀樹	近田 義広
多賀 正敏	家正則
廣谷 幸一	谷川 清隆

第 3 学年（16 名）

氏名	主任指導教官	指導教官
塙谷 圭吾	小林 行泰	家正則
大池 知子	川口 建太郎	中井直正
寺家 孝明	真鍋 盛二	河野 宣之
辛準鑑	櫻井 隆	末松芳法
高根澤 隆	大江 昌嗣	内藤 黙夫
寺田 聰一	藤本 真克	福島 登志夫
萩原 喜昭	川邊 良平	森田 耕一郎
見付 啓義	内藤 黙夫	笹尾 哲夫
百瀬 宗武	中野 武宣	川邊 良平
梅原 広明	谷川 清隆	木下 宙
小澤 友彦	家正則	佐藤 弘一
佐藤 淳	小杉 健郎	櫻井 隆
末廣 晃也	藤本 真克	福島 登志夫
藤木 謙一	中島 弘	柴崎 清登
村川 幸史	海部 宣男	小林 行泰
三戸 洋之	唐牛 宏	田中 渚

(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
三 戸 洋 之	唐牛	田中（済）：	岡山多天体ファイバー分光器の開発研究
梅 原 広 明	谷川	木下：	平面三体問題における衝突と脱出
小 澤 友 彦	家	佐藤（弘）：	銀河の角運動量ベクトルの起源
佐 藤 淳	小杉	桜井：	「ようこう」衛星搭載の硬X線望遠鏡（HXT）像合成法の改良と太陽フレアの研究
末 廣 晃 也	藤本	福島：	20m重力波検出器プロトタイプの開発
藤 木 謙 一	中島（弘）	柴崎：	電波ヘリオグラフ、ようこう衛星等のデータを用いたフレアの研究
村 川 幸 史	海部	小林（行）：	近赤外線観測による原始惑星系の探査および進化に関する研究
塩 谷 圭 吾	小林（行）	家：	クエーサーモニター観測による宇宙パラメーターの決定
大 池 知 子	川口（建）	中井：	星間化学の観測的研究
寺 家 孝 明	真鍋	河野：	測地VLBIを用いた東アジアの地殻変動の検出
辛 準 鎧	桜井	末松：	太陽コロナのX線構造と磁場構造
高根澤 隆	大江	内藤：	TOPEX/POSEIDONデータによる海洋潮汐の研究
寺 田 聰 一	藤本	福島：	レーザー干渉計型重力波検出器用モードクリーナーの開発
萩 原 喜 昭	川辺	森田：	45m鏡を加えた7素子大型干渉計による系外天体の高分解能観測
見 付 啓 義	内藤	笹尾：	BLRデータのWavelet解析による境界層の研究
百 瀬 宗 武	中野	川辺：	星・原始惑星系形成の観測的研究
池 田 美 穂	浮田	中野：	大質量星形成と化学組成の関連についての観測的研究
岩 渕 哲 也	内藤	笹尾：	大気・水圏による極運動の励起に関する研究
佐 藤 聰 子	鰯目	笹尾：	VLBIによる銀河中心核の観測的研究
佐 藤 修 一	藤本	福島：	レーザー干渉計の光リサイクリング
下 条 圭 美	渡邊	桜井：	科学衛星「ようこう」による太陽X線ジェットの研究
布 施 哲 治	木下	谷川：	太陽系外縁部の安定性に関する研究
青 山 雄 一	大江	内藤：	重力・地球回転を通して見た固体地球と地球流体圏のカップリングダイナミクス
有 川 裕 司	川口（建）	石黒：	中性炭素原子を用いた星間分子雲の研究
今 井 昌 文	鰯目	河野：	VLBIを用いた系外銀河活動核の観測的研究
関 口 朋 彦	木下	林（正）：	外部太陽系微惑星候補天体の観測的研究
武 田 正 典	野口（卓）	石黒：	サブミリ波帯におけるSIS受信機の開発
古 屋 玲 玲	川辺	中野：	電波干渉計による中小質量原始星の観測的研究
松 下 聰 樹	川辺	石黒：	星間ガスの物理状態から探る銀河の活動性
望 月 奈々子	笹尾	河野：	水メーザーをプローブとして星形成領域の観測的研究
Baad Abdel-Naby	木下	谷川：	Analytical Theory of Retrograde Satellite Orbits

○研究生

	指導教官	研究課題
大 山 政 光	桜井：	インパルシブな太陽フレアに伴うX線プラズマ噴出現象
高 橋 正 昭	渡邊：	太陽フレアの熱変遷

内 田 俊 郎	観山：	相対論的天体の磁気圏
氏 原 秀 樹	近田：	レンズアンテナレンズ面の設計
多 賀 正 敏	家：	巨大ブラックホールを中心を持つ高密度恒星系の安定性
廣 谷 幸 一	谷川：	パルサー磁気圏の構造

○特別共同利用研究員（受託学生）

	指導教官	研究課題
水 野 将 臣（茨城大・博士課程）	野口（邦）：	スバル高分散分光器 HDS のシミュレータ製作
山 本 哲 生（東大・博士課程）	家：	クエーサー吸収線の解析
高 桑 繁 久（東大・博士課程）	浮田：	分子雲の物理的、化学的内部構造とその進化
今 枝 佑 輔（東大・博士課程）	観山：	原始惑星系円盤内における、木星型惑星のガス捕獲過程
山 口 真 澄（東大・博士課程）	大木：	種々の高エネルギー天体周辺での γ 線の放射、及び高エネルギー一粒子の発生・伝播に関する数値シミュレーション
堀 久仁子（東北大・博士課程）	小杉：	太陽フレア
有 馬 太 公（東北大・博士課程）	梶野：	中性子捕獲反応 Re-Os 宇宙年代学
今 井 裕（東北大・博士課程）	笛尾：	水メーザー源の VLBI 観測による大質量星形成過程・形成形態の研究
川 端 弘 治（東北大・博士課程）	安藤：	恒星活動に付随する星周物質の挙動に関する観測的研究
深 澤 周 作（茨城大・博士課程）	野口（卓）：	電波天文学用準光学型超伝導受信機の開発
井 口 聖（電通大・博士課程）	川口（則）：	光結合型 VLBI 観測による波面同期型干渉計観測法の研究
伊 藤 洋 一（東大・博士課程）	閔口：	低質量天体の観測的研究とステラーコロナグラフの開発
河 野 孝太郎（東大・博士課程）	川辺：	銀河中心領域における分子ガスの物理状態と活動現象の研究
祖 徒 和 夫（東大・博士課程）	中井：	棒渦巻銀河 NGC253 における分子ガスの運動・物理状態と星形成
森 淳（東大・博士課程）	山下：	超広視野赤外線カメラによる星形成領域の観測的研究
柄久保 邦 治（東大・博士課程）	藤本：	300m レーザー干渉計型重力波検出器 (TAMA300) のアライメント制御
友 野 大 悟（東大・博士課程）	西村：	中間赤外線における天体観測技術の開発とその応用
河 野 祐 介（九大・修士課程）	河野：	相対 VLBI を用いた月周囲衛星の精密位置決定に関する研究
桑 原 文 彦（東大・修士課程）	藤本：	重力波天文学のための高感度レーザー干渉計の開発研究
小 山 洋（東大・修士課程）	観山：	星形成の理論
宮 川 治（東大・修士課程）	藤本：	重力波天文学のための高感度レーザー干渉計の基礎的研究
蛭 子 朝 三（学芸大・修士課程）	大木：	太陽フレアにおいて放射される硬 X 線・ガンマ線の解析的研究
高 橋 強 志（学芸大・修士課程）	大木：	太陽フレアでの粒子加速による中性子発生シミュレーション
中久保 佳代子（学芸大・修士課程）	小杉：	X-ray Bright Point の性質について

○国立天文台に長期滞在して研究活動を続けた大学院生

	指導教官	研究課題
廬 徳 圭（東大・博士課程）	石黒：	ミリ波干渉計による星形成領域の観測的研究
鎌 崎 剛（東大・博士課程）	川辺：	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）	稻谷：	銀河中心領域における SiO の分布とダストの進化の研究
木 村 守 孝（東大・博士課程）	井上：	VLBI 観測による宇宙論の研究
樫 原 英 昭（東大・修士課程）	浮田：	サブミリ波帯検出器の開発
麻 生 善 之（東大・修士課程）	立松：	OMC2/3 領域における高密度分子雲コアと分子流

伊賀俊行(東大・修士課程)	中井:	銀河の分子雲の観測的研究
○日本学術振興会・特別研究員		
西原英治	指導教官	研究課題
横山央明	前原:	近赤外多目的カメラによる高赤方偏移クエーサーの観測的研究
坂本和	柴田:	太陽コロナ活動現象(フレア・ジェットなど)の数値シミュレーション
折戸学	中井:	ミリ波・近赤外観測による系外銀河のガス力学と活動性の研究
松本晃治	梶野:	初期宇宙の相転移とビッグバン元素合成
清水敏文	大江:	衛星海面高データ、検潮データ、流体力学を組み合わせた汎地球的海洋潮汐モデルの研究
白田知史 鍵絵里子	常田:	科学衛星「ようこう」による太陽コロナのダイナミックスの研究
工藤哲洋 和南城伸也 齋藤正雄 奥村真一郎 武者満 三代木伸二 田越秀行	林(正): 中野: 柴田: 梶野: 井上: 安藤: 藤本: 藤本: 観山:	近赤外線スペクトル観測によるスターバースト銀河の研究 分光学的手法による負イオンの検出と星間空間における生成反応の解明 宇宙ジェットの磁気流体力学数値シミュレーション 重元素にみる初期宇宙・銀河の進化 ミリ波干渉計を用いた星形成初期過程の観測的研究 電離水素領域の近赤外分光観測による大質量星形成過程の研究 重力波検出の為のレーザーの高安定化 重力波検出用レーザー干渉計の制御系の開発 連星系からの重力波の理論的研究
○日本学術振興会・外国人特別研究員		
Zhu Zi	指導教官	研究課題
Bhawal Biplab Deo, M. N Goodridge, D. M	宮本: 藤本: 川口(建): 川口(建):	CCDマイクロメータ装着の子午環観測に基づく光学・力学・電波基準座標系の結合の研究 TAMAの光学共振器における雑音の検討とシミュレーション 宇宙および大気化学で重要な分子・ラジカルの高分解能分光実験室および電波望遠鏡を用いた観測による星間分子の研究
○COE研究員		
堤貴弘	研究課題	銀河面変動電波源の連続波観測、X線連星の多周波観測、およびミリ波干渉計用超広帯域相関器の開発
阪本成一		LMSA搭載用受信機のプロトタイプ高感度サブミリ波受信機の開発、および高密度星間分子ガスの分布と状態の解明
Vila-Vilaro, B.		5×5マルチビーム受信機の立ち上げとソフトウェアの整備、ならびにレインボウシステムの開発
朝木義晴 久野成夫 米倉覚則		VSOPによる観測研究及び位相補償干渉技術の開発研究 マルチビーム受信機を用いた近傍銀河の分子ガスの観測 マルチビーム受信機を用いた分子雲コアの観測

○ COE 外国人研究員

史 生 才

研究課題

電波天文学のための超伝導ミリ波受信機の高性能化の研究

○受託研究員

吉 池 広 明

受入教官

研究課題

中島 (弘)

マイクロ波画像と軟 X 線画像の比較による静かな太陽の研究

○国立天文台の研究施設等を使用して取得された学位

佐 藤 淳 (総研大博士)

学位論文題目

Improvement of Yohkoh Hard X-ray Imaging and Analysis of Long Duration Solar Flares

藤 木 謙 一 (総研大博士)

High Spatial Resolution Imaging for the Nobeyama Radioheliograph and Observations of Weak Activities Prior to Solar Flares

百瀬 宗 武 (総研大博士)

An Observational Study of the Structure and Evolution of Protostellar Envelopes

川 口 則 幸 (総研大博士)

New VLBI Observing Techniques under Strong Atmospheric Fluctuations

村 川 幸 史 (総研大博士)

Infrared Studies on Water Ice Distribution in the Taurus Dark Cloud

辛 準 鍋 (総研大博士)

Interpretations on the Physical Quantities of the Solar Coronal Plasma obtained from the Restored Images of Yohkoh Soft X-ray Telescope

寺 田 聰 一 (総研大博士)

Development of a Mode Cleaner for a Laser Interferometer Gravitational Wave Detector

梅 原 広 明 (総研大博士)

The Free-Fall Three-Body Problem : Escape and Collision

堀 久仁子 (東北大博士)

Numerical Simulation of Solar Flares in Multiple Magnetic Loops

深 泽 周 作 (茨城大博士)

Heterodyne Mixing and Direct Detecting Experiments with a 345-GHz Quasi-optical SIS Mixer

河 野 孝太郎 (東大博士)

Molecular Gas in the Central Regions of Nearby Starburst and Seyfert Galaxies

徂 徒 和 夫 (東大博士)

Distribution and Dynamics of Molecular Gas and Star Formation in NGC 253

中久保 佳代子 (学芸大修士)

「ようこう」軟 X 線観測による太陽コロナ X-ray Bright Points の総数の年変化に関する研究

伊 賀 俊 行 (信大修士)

棒渦巻銀河 NGC4321 の分子ガスの分布と運動

桑 原 文 彦 (東大修士)

TAMA300 で用いられるスタック型防振装置の評価

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

東京大学

6

川邊 良平 (大学院理学系研究科)

宮本 昌典 (理学部)

木下 宙 (大学院理学系研究科)

常田 佐久 (理学部)

谷川 清隆 (教養学部)

柴田 一成 (教養学部)

北海道大学	1	日置幸介	(大学院理学研究科)
東北大学	4	河野宣之	(理学部)
		笛尾哲夫	(理学部)
		宮本昌典	(理学部)
		千葉柾司	(理学部)
宇都宮大学	1	井上允	(大学院理学研究科)
埼玉大学	1	小杉健郎	(大学院)
東京工業大学	1	櫻井隆	(理学部)
東京農工大学	2	佐藤弘一	(工学部)
		川邊幸子	(工学部)
お茶の水女子大学	1	大石雅寿	
電気通信大学	1	柴田一成	
山梨大学	1	川口建太郎	(教育学部)
静岡大学	1	中野武宣	(理学部)
名古屋大学	4	川口建太郎	(工学部)
		中井直正	(大学院理学研究科)
		田村元秀	(大学院理学研究科)
		常田佐久	(太陽地球環境研究所)
富山大学	1	大石雅寿	(理学部)
京都大学	3	觀山正見	(大学院理学研究科)
		櫻井隆	(大学院理学研究科)
		川邊良平	(大学院理学研究科)
京都教育大学	1	前原英夫	
大阪大学	1	中野武宣	(大学院理学研究科)
神戸大学	1	觀山正見	(理学部)
高知大学	1	日置幸介	(理学部)
徳島大学	1	觀山正見	(総合科学部)
福岡教育大学	1	中村士	
鹿児島大学	1	梶野敏貴	(共通教育)
私立大学			
青山学院大学	1	宮本昌典	
学習院大学	1	近田義広	
早稲田大学	1	大木健一郎	(教育学部)
明星大学	1	末松芳法	
関西学院大学	1	川口建太郎	(理学部)
立教大学	1	梶野敏貴	(理学部)
甲南大学	1	梶野敏貴	(理学部)
その他			
放送大学	2	佐藤英男	
		出口修二	
岩手県立産業技術短期大学校	1	花田英夫	
岩手県立高度技術専門学院	2	金子芳久	
		佐藤克久	
水沢学苑看護専門学校	1	金子芳久	

(2) 委員会委員等

	氏名
依頼先・委員会等名	
日本学術会議	
宇宙空間研究連絡委員会委員	小杉健郎
電波科学研究連絡委員会委員	小井允
国際学術協力研究連絡委員会委員	小杉健郎
測地学研究連絡委員会委員	小杉健郎
天文学研究連絡委員会委員	日置正則
標準研究連絡委員会委員	日家正見
運営審議会附置国際会議主催等検討委員会	海部男見
第32回宇宙空間科学 COSPAR 委員	観音夫
日食専門委員会委員	桜井隆
日食専門委員会委員	唐牛宏
運営審議会附置国際会議主催等検討委員会	井上允
第32回宇宙空間科学 COSPAR 委員	福島登志夫
日食専門委員会委員	川邊平
日食専門委員会委員	藤本克
学術審議会	
専門委員	小杉健郎
専門委員	一本潔
専門委員	磯部琇三
測地学審議会	
委員	海部宣男
地震調査研究推進本部専門委員	中井正見
知的基盤整備推進制度	觀山見
「物理標準の高度化に関する研究」運営委員	小杉健郎
郵政省	
電気通信技術審議会専門委員	小平桂一
電気通信技術審議会専門委員	日置幸介
時空計測研究推進委員会 IERS 技術開発センター専門委員	坪川恒也
郵政省通信総合研究所	
客員研究官	笛尾哲夫
併任職員	川口則幸
建設省国土地理院	
地震予知連絡会委員	内藤勲夫
海上保安庁水路部	
非常勤研究官	高見英樹
	木下宇宙

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	鐵	哉
科学衛星研究専門員会委員	小	杉	健	郎
宇宙理学委員会委員	小	杉	健	郎
	觀	山	正	見

共同研究委員会委員	渡	邊	鐵	哉
宇宙科学企画情報解析センター運営委員会委員	近	田	義	広

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
-----	---	---	---	---

核融合科学研究所

評議員	小	平	桂	一
-----	---	---	---	---

国立極地研究所

評議員	小	平	桂	一
専門委員会委員	佐	藤	忠	弘

統計数理研究所

評議員	小	平	桂	一
-----	---	---	---	---

東京大学大学院理学系研究科

博士学位論文審査委員会委員	家	石	黒	正	則	人	貴	也	泰	宏	宣	平	夫	見	夫	至	正	克	彥	則	見	也	貴	人	泰	郎
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

提携教官

家	石	黒	正	敏	卓	行	武	良	登	正	哲	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克
石	棍	野	正	敏	卓	行	野	邊	島	哲	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克	
棍	山	下	敏	卓	行	林	牛	島	山	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
山	小	唐	卓	行	林	牛	野	邊	山	哲	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克	
小	唐	中	行	林	牛	野	邊	島	尾	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
唐	中	川	行	牛	野	邊	島	山	口	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
中	川	福	行	野	邊	島	山	山	井	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
川	福	觀	行	邊	島	山	牛	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	福	籠	行	島	山	山	野	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	籠	山	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	山	棍	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	棍	石	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	石	小	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	小	福	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	福	籠	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	籠	中	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	中	藤	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		
	藤	川	行	山	山	野	邊	山	本	修	直	真	好	正	正	卓	敏	正	行	健	登	志	夫	夫	直	克		

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	櫻井 隆	
名古屋大学		
博士学位論文審査委員	柴田 一成	
筑波大学計算物理研究センター		
協同研究員	觀山 正見	
富山大学		
博士学位論文審査委員	日置 幸介	
兵庫県		
西はりま天文公園拡充整備計画検討委員会専門委員	林 左絵子	
群馬県教育委員会		
県立ぐんま天文台中小望遠鏡建設機種選定委員会委員	一本 潔	
水沢市		
子どもの国創造プラン懇話会委員	横山 紘一	
川口市立児童文化センター		
新科学館建設に関わる施設整備検討委員会幹事会委員	櫻井 隆	
千葉市教育委員会		
千葉市立博物館協議会委員	磯部 真三	
岡山市教育委員会		
大島天体観測施設検討委員会委員	前原 英夫	
葛飾区郷土と天文の博物館		
運営協議会委員	櫻井 隆	
宇宙開発事業団		
宇宙環境利用研究委員会委員	海部 宣男	
客員開発部員	田中 浩司	
	稻谷 順司	
理化学研究所フォトダイナミクス研究センター		
光発生・計測研究チーム研究推進委員	稻谷 順司	
日本原子力研究所		
核融合研究委員会専門委員	柴田 一成	
	常田 佐久	
日本学術振興会		
日独科学協力事業委員会委員	小平 桂一	
日韓基礎科学合同委員会専門委員会	鰐目 信三	
特別研究員等審査会専門委員	家正則	
	常田 佐久	
大東文化大学東洋研究所		
兼任研究員	神田 泰	
(財) 天文学振興財团		
理事	小平 桂一	
選考委員会委員	觀山 正見	
	木下 宙	
	石黒 正人	
	横山 紘一	
	觀山 正見	
評議員		
(財) 宇宙科学振興会		
評議員	小平 桂一	

第 45 委員会組織委員会委員	前 原 英 夫
第 10 回委員会委員	櫻 井 隆 三
第 46 回委員会組織委員	磯 部 純 三
第 50 委員会委員長	磯 部 純 男
総会組織委員	海 部 宣 亮
副会長	小 笠 原 隆 男
IUCAF 委員会委員	海 部 宣 人
第 23 回総会組織委員会委員	石 黒 正 人
第 175 回シンポジウム, SOC	石 黒 正 允
国際測地学協会特別研究グループ	井 上 夫
第 5.146 部会委員	内 藤 納 介
第 4.171 部会委員	日 置 幸 介
分科会 5-2 Japanese National Representative	日 置 幸 允
GVWGTGW 委員	井 上 允
VSOP International Science Council 委員	井 上 允
VRSI Global VLBI WG 委員	井 上 允
IRAM 評議会委員	石 黒 正 人
スミソニアン天文台・サブミリ波アレイ委員会委員	石 黑 正 人
Solar Physics 誌編集委員	櫻 井 隆 人
Celestial Mechanics & Dynamical Astronomy : 編集委員	木 下 宙 人
Experimental Astronomy : 編集委員	石 黑 正 介
Earth, Planets and Space : 編集委員	日 置 幸 介

11. 海外渡航、年間記録、施設の公開

(1) 教官の海外渡航

国・地域名 区 分	外国出張	研修旅行	合 計
ア メ リ カ	147	8	155
連 合 王 国	13	1	14
フ ラ ン ス	13	1	14
ド イ ツ	10	1	11
ス ペ イ ン	8	0	8
ス イ ス	5	1	6
オーストラリア	4	3	7
チ リ	4	1	5
オ ラ ン ダ	3	1	4
イ タ リ ア	3	2	5
イ ス ラ エ ル	3	0	3
ベ ル ギ ー	2	1	3
ス ウ ェ ー デ ン	2	0	2
ポ ル ド ガ ル	1	0	1
中 国	1	1	2
大 韓 民 国	1	1	2
イ ン ド	1	1	2
メ キ シ コ	1	0	1
ロ シ ア	0	1	1
カ ナ ダ	0	3	3
ポ ー ラ ン ド	0	1	1
ウ ク ラ イ ナ	0	1	1
ノ ル ウ ェ ー	0	2	2
アイ ル ラ ン ド	0	1	1
合 計	222	32	254

(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。

(2) 年間記録

(9.4.1 ~ 10.3.31)

- 4月 1日 ハワイ観測所が正式に発足した。
- 4月 3日 環境庁、三鷹市等と協力の上でヘル・ボップ彗星観望会が行われた。
- 4月 4日 国立（東京）天文台元職員との懇話会が行われ約 80 名が参加した。
- 6月 12日 ハワイ観測所開設の記念式典及び祝賀会が、ハワイ観測所研究実験棟に於いて、関係者約 300 名の出席のもとに行われた。
- 6月 14日 水沢地区で一般公開が行われ、約 600 名の見学者が訪れた。
- 6月 27日 第 11 回国立天文台評議員会が開催され、平成 10 年度概算要求、台長候補者選出に関する手続き、第三者評価実施等について審議された。
- 7月 1日 平成 9 年度永年勤続者表彰式が行われ、3 名（横森重壽、藤本眞克、大塚朝喜）が表彰された。
- 7月 9日 小杉文部大臣が野辺山電波観測所を視察された。
- 8月 1日 前年に引き続き、天文学の普及活動の一環として、8月の第一週にスターウィークを設け、全国の開天文施設で、観望会、講演等のイベントが開催された。
- 9月 23日 野辺山地区で特別公開が行われ、約 1,800 名の見学者が訪れた。
- 11月 8日 三鷹地区で一般公開が行われ、約 3,000 名の見学者が訪れた。
- 11月 12日 国立天文台第三者評価が台内及び新宿ワシントンホテルに於いて実施された。
- 11月 29日 三鷹地区で国立天文台公開講座が開催され、約 50 名が参加した。
- 11月 30日 多摩六都科学館で小・中学生向けの公開講座が開催され、計 74 名が参加した。
- 12月 8日 第 12 回評議会が開催され、次期台長候補者の選考について審議された上、選出を行った。
- 3月 31日 平成 9 年度退職者永年勤続表彰が行われ、12 名（宮本昌典、成相恭二、宮澤敬輔、神田泰、菊池仙、平山智啓、宮崎英昭、畠中至純、山口博司、千田昌子、大岸義忠、大本時夫）が表彰された。

(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4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：「見える宇宙、見えない宇宙」

日 時：平成9年11月8日（土）13:00～19:00

入場者数：約3,000人

各研究系等の研究内容の展示や質問コーナーの他、子供に人気だった工作コーナー、太陽系めぐりコース、毎年好評のスタンプラリーなどが行われた。講演は、千葉恆司助教授（国立天文台）の「宇宙からやってくる光」、岡村定矩教授（東京大学）の「宇宙はどこまで見えたか」が近接の羽沢小学校体育館で開催された。今回は天候に恵まれて、日没後は望遠鏡メーカーの提供及び本台設置の望遠鏡による観望会も予定通り行うことが出来、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：1,459人

公開施設：木村記念館、VLBI用10mアンテナ

[施設公開]

日 時：平成9年6月14日（土）10:00～16:00

入場者数：約600人

施設公開の日は快晴の中、親子連れなど多くの参観者でにぎわった。木村記念館の公開、ポスター展示及びビデオ放映のほか、実演コーナーでは今年度新たに本館4階及び屋上を実演場所として公開し、レーザー測距や黒点観測を行った。電子計算機室では、天体写真付き名刺製作が行われ、また、屋外では、発泡入浴剤と水を利用した空きフィルムケースを飛ばし、到達距離を競う「ピチロケットを飛ばそう」が行われ。特に子供達の人気を集めていた。クイズ・質問コーナーでは、多くの子供達が難問にチャレンジする姿が見られた。講演会は、河野宣之教授の「大型月探査機2003年打ち上げに向けて研究開始」が行われた。

3. 堂平地区

[定例公開]

日 時：第1・3金曜日 13:00～15:00

入場者数：258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：95,655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）

[特別公開]

日 時：平成9年9月23日（祝）10:00～16:00

入場者数：1,800人

前日から降り続いた雨にも関わらず多数の来場者があつた。

太陽電波、宇宙電波両観測所の、建設当時から現在に至るまでの様子を展示した「観測所の歴史」コーナーを設けたところ、関心を寄せて見ておられる来場者が多かった。その他45m電波望遠鏡へ降られる「45m鏡へタッチ」では長蛇の列、「干渉計10mアンテナ移動実演」の周囲には人だかりができるなど好評だった。

講演会は、今年の夏より観測所入口の隣にオープンした、南牧村農村文化情報交流館の協力を得て、交流館内のグローブシアターを会場として、開催させていただいた。会場には入れない方のために、交流館の大画面スクリーンに中継を行った。

午前の講演、川口則幸助教授の「宇宙を開く電波望遠鏡『はるか』」では「はるか」の打ち上げの様子などが講演された。午後の田原博人氏（宇都宮大学教育学部長）と黒田武彦氏（西はりま天文台長）の対談形式の講演「宇宙の学習からなにを学ぶか」では、来場者との間で盛んな討論が交わされた。

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：25cm クーデ型コロナグラフ

6. 岡山地区

[定例公開]

日 時：毎日 9:00～16:30

入場者数：20,760人

公開施設：188cm反射望遠鏡（外観のみ）

※本年度一般公開は行われなかった。

時公開している。

*この他、各地区とも個別に見学依頼のあった場合には随

12. 図書・出版

(1) 図書

1998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	12,410	40,968	53,378
岡 山	340	3,299	3,639
野辺山	836	5,019	5,855
水 沢	4,635	15,575	20,210
総 計	18,221	64,861	83,082

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	85	101
水 沢	730	823	1,555
総 計	809	1,920	2,731

(2) 出版

天文台の継続出版物で、1997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) Publications of the National Astronomical Observatory of Japan, Vol.5, No.1 1 冊
- 2) 国立天文台報, 第3卷第3号 1 冊
- 3) National Astronomical Observatory Reprint, Nos. 350-407 58 冊
- 4) すばる望遠鏡技術報告, Nos. 58-68 11 冊
- 5) Astrophysics Preprint Series (Theoretical Astrophysics Division, NAO) , Nos. 1997/1-1997/17 17 冊
- 6) Solar and Plasma Astrophysics Preprint (Solar Physics Division / Solar Group of Nobeyama Radio Observatory, NAO) , Nos. 1997/5-1997/32 28 冊
- 7) 曆象年表, 平成10年 1 冊
- 8) 国立天文台年次報告, 第9冊 1 冊
- 9) 国立天文台ニュース, Nos. 53-64 12 冊
- 10) 国立天文台要覧, 1997 1 冊
- 11) 理科年表, 平成10年 1 冊
- 12) 国立天文台パンフレット(和文) 1 冊
- 13) 国立天文台パンフレット(英文) 1997/1998 (野辺山) 1 冊
- 14) NRO Report, Nos. 431-460 30 冊
- 15) NRO 技術報告, Nos. 55-57 (水 沢) 3 冊
- 16) 水沢ニュース, 第27号 1 冊
- 17) 気象年報, 1997年(平成9年) 1 冊
- 18) Annual Report of the Mizusawa Astrogeodynamics Observatory, time service and geophysical observations for the year 1993 (天文学データ解析計算センター) 1 冊
- 19) 天文学データ解析計算センター年報, 第8号 1 冊

13. 国立天文台談話会記録（1997-1998）

国立天文台三鷹談話会

4月 10日 (木) J. H. Hough	(Univ. Hertfordshire, UK)	Optical and Infrared Polarimetry of Active Galactic Nuclei
4月 11日 (金) L. Blanchet	(Observatoire de Paris)	Inspiraling Compact Binaries
4月 18日 (金) B. Somov	(NAOJ/Moscow Univ.)	Collisionless Reconnection in Solar Flares
4月 25日 (金) 高原文男	(都立大学)	ブレーザーからのガンマ線と相対論的ジェットの物理
5月 9日 (金) 小谷太郎	(理化学研究所)	ジェット天体 SS 433 のあすか観測
5月 16日 (金) 祖父江義明	(東京大学・理学部)	Nuclear Rotation Curves of Galaxies and Mass Distribution within Bulges
5月 23日 (金) 森 正夫	(東京大学・理学部)	The Formation and Evolution of Dwarf Galaxies: Hydrodynamics and Color Gradient
5月 30日 (金) Biplab Bhawal	(India)	Simulation of Interferometric Gravitational - Wave Detectors
6月 6日 (金) L. M. Saha	(デリー大学, インド)	On Chaos In Solar System and in Pulsating Stars
6月 13日 (金) 安藤裕康 すばるプロジェクトチーム	(国立天文台) すばるプロジェクトチーム	「ここまできたすばる望遠鏡」 - ハワイ観測所発足によせて -
6月 20日 (金) 菊池 仙	(国立天文台)	彗星の偏光観測
6月 27日 (金) 谷口義昭	(東北大)	The Black Hole Grazer: A New Binary Black Hole Engine in Active Galactic Nuclei
7月 4日 (金) 青木賢太郎	(国立天文台)	セイファート銀河のアウトフロー現象と電波放射との関係: 観測事実
7月 11日 (金) 海野和三郎, 近大宇宙線グループ	(近畿大学)	宇宙線カオスの発見
9月 1日 (月) Varun Sahni	(Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics, Pune, India)	Probing Large Scale Structure Using Percolation Theory
9月 4日 (木) A. M. Cherepashchuk	(Moscow State Univ.)	Highly Evolved Close Binary Stars
9月 5日 (金) P. V. Rao	(Osmania Univ., Hederabad, India)	Binary Star Research at Japal-Rangapur Observatory
9月 5日 (金) J. -C. Pecker	(College de France)	Roughness Effect and Abundances in Supergiants
9月 12日 (金) 阪本成一	(国立天文台・野辺山)	星間分子雲 ~その構造, 状態, 内部運動と, それらの決定要因~
9月 19日 (金) 川良公明	(東京大学・理センター)	ISO Far-Infrared Survey for High Redshift IR Galaxies in the Lockman Hole
9月 26日 (金) 長谷川博	(茨城大学・理学部)	時系列データ解析・1/f ノイズ・カオス系の非平衡統計力学
10月 3日 (金) Nicolas Prantzos	(Institute of Astrophysics, Paris, 国立天文台客員教 授)	Chemical Evolution of the Milky Way Disk.
10月 9日 (木) Kips S. Thorne	(California Institute of Technology)	Gravitational Waves: A New Window Onto The Universe.
10月 24日 (金) 服部 誠	(東北大)	Dark Lens の探査
10月 31日 (金) 戸塚洋二	(東京大学・宇宙線研究 所)	スーパーカミオカンデ: 初期成果と今後
11月 21日 (金) 中野武宣	(国立天文台・野辺山)	磁場を伴うガス雲での星形成

11月 28日 (金) 川村静児	(国立天文台・位置天文 天体力学)	Present Status of LIGO Project
12月 5日 (金) 横沢正芳	(茨城大学・理学部)	ブラックホール近傍の電磁流体力学
12月 12日 (金) 立松健一	(国立天文台・電波天文 学)	オリオン座分子雲コアの非熱的運動と比角運動量
1月 9日 (金) 畠中至純	(国立天文台・天文学デ ータ解析計算センター)	ストーリーテリングな観測に魅せられて
1月 16日 (金) V. S. Beskin	(P. N. Lebedev Physical Institute／国立天文台)	On the MHD Outflow from Compact Objects
1月 23日 (金) J. Katz	(Racah Institute of Physics, Heblew Univ.／国立 天文台)	MACH Principle
1月 30日 (金) 木舟正	(東京大学・宇宙線研究 所)	高エネルギー・ガンマ線の観測 – Kangaroo 計画と世界の 情勢 –
2月 5日 (木) T. Gledhill	(University of Hertfordshire, U.K.)	Circular Polarisation in Star Formation Regions.
	J. Yates	Fast Modelling of Optically Thick and Thin CO Transitions.
2月 6日 (金) 成相恭二	(国立天文台・ハワイ観 測所)	すばる望遠鏡建設 – 起工式から観測所発足まで
2月 13日 (金) 宮本昌典	(国立天文台・位置天文 天体力学)	ヒッパルコス星表による銀河系基本量の再検討 – 銀河回転 と銀河系距離指標
2月 26日 (木) E. Glassgold	(New York University)	X-rays and Particle Interactions in Young Stellar Objects.
2月 27日 (金) 辻 隆	(東京大学・天文学教育 研究センター)	低温度星の大気構造 – 未解決の問題
3月 13日 (金) 宮崎英昭	(国立天文台・乗鞍コロ ナ観測所)	太陽観測と装置開発 40 年 – 一次元から三次元へ
3月 20日 (金) 菊池 仙	(国立天文台・天文機器 開発実験センター)	BL Lac Objects の偏光測光
3月 27日 (金) 稲谷順司	(宇宙開発事業団)	宇宙からのサブミリ波観測

国立天文台野辺山談話会

4月 2日 (水) Svatopluk Civis	(J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry)	Recent Laboratory and Interstellar Detection of Protonated Formaldehyde (H_2COH^+) - History and Outlook
4月 9日 (水) Jim Hough	(Univ. of Hertfordshire)	Infrared Imaging Polarimetry of Young Stellar Objects
4月 16日 (水) 関本裕太郎	(東京大学・理学部)	X 線放射原始星の分子流とガスディスクの観測
4月 23日 (水) 武田 正典	(総研大・野辺山)	遅波型プラズマ導波管中の高速電子ビームによるマイクロ 波発生
5月 14日 (水) 亀野 誠二	(国立天文台・VSOP 室)	VSOP の現状報告
5月 21日 (水) 有川 裕司	(総研大・野辺山)	中性炭素原子線広域観測のための可搬型サブミリ波望遠鏡 の開発
5月 28日 (水) 古屋 玲	(総研大・野辺山)	Class 0 天体: S106FIR の H_2O メーザー源の超高分解能観 測
6月 4日 (水) J. L. Culhane	(Mullard Space Sci. Lab.)	Solar X-ray/EUV Spectroscopy: Recent Results and Future Possibilities for UK/Japan Collaboration
6月 11日 (水) 傳 其駿	(北京天文台)	Fine Structures in Solar Microwave Bursts

7月 2日 (水)	官谷 幸利	(国立天文台)	Microlensing and the Distribution of MACHOs in the Galaxy
7月 30日 (水)	稻谷 順司	(国立天文台・野辺山)	電波天文と宇宙ステーション
9月 3日 (水)	David Morris	(IRAM)	Holography of the IRAM 30-m Telescope
9月 17日 (水)	V. Migenes	(国立天文台・VSOP 室)	Proving Stellar Conditions with Masers.
9月 24日 (水)	瀬田 益道	(通信総合研究所)	超新星残骸と分子雲との相互作用
10月 8日 (水)	出口 修至	(国立天文台・野辺山)	銀河中心, 一酸化珪素メーザーの森
10月 22日 (水)	百瀬 宗武	(総研大・野辺山)	L1551-IRS 5 に付随する原始星エンベロープの詳細観測
10月 29日 (水)	Damian Goodridge	(国立天文台・野辺山)	Laser Spectroscopic Studies of the FeH Radical; Characterisation of the Blue, Green and Red Systems
11月 5日 (水)	J. P. Maillard	(IAP)	Astronomy with the CFHT Imaging Fourier Transform Spectrometer
11月 12日 (水)	佐藤 淳	(国立天文台・野辺山)	Improvement of Yohkoh Hars X-ray Imaging
11月 19日 (水)	米倉 覚則	(国立天文台・野辺山)	名古屋大学分子雲サーベイと「なんてん」望遠鏡の現状
11月 26日 (水)	河野孝太郎	(東大理・野辺山)	Dense Molecular Gas in Nearby Active Galaxies
12月 3日 (水)	藤木 謙一	(国立天文台・野辺山)	野辺山電波ヘリオグラフの像処理の改良
12月 10日 (水)	海老塚昇	(国立天文台・光学赤外)	すばる望遠鏡観測装置用, 高分散グリズムおよび Immersion Grating の開発
12月 17日 (水)	徂徠 和夫	(東大理・野辺山)	Distribution and Dynamics of Molecular Gas in NGC 253
1月 14日 (水)	赤羽 賢司	(松商短大)	太陽電池から宇宙電波へ
1月 28日 (水)	Jeremy Yates	(Univ. Hartfordshire)	Interpreting Line Spectra Using and Exact Accelerated Lambda-iteration Method.
2月 4日 (水)	山村 一誠	(東京大学)	ISO/SWS による AGB 星の研究
2月 18日 (水)	根津 将之	(茨城大学)	解離性再結合分岐比の実験的決定 ([HCN]/[HNC]アバンダンス比の謎)
2月 25日 (水)	Al Glassgold	(NYU)	X-ray and Particle Interactions in Young Stellar Objects
3月 11日 (水)	南 仁東	(NSOP, NAO)	VLBI Polarimetry of the High Rotation Measure Source 3c119 at 3.6 cm
3月 20日 (金)	宮澤 敬輔	(国立天文台・野辺山)	電波望遠鏡とともに
3月 25日 (水)	Drs T. Prabhu	(Indian Inst. of Astrophys.)	The High Altitude Infrared/Optical Observatory in Ladakh

国立天文台水沢談話会

8月 12日 (水) 堀内 真司 (通信放送機構) 彗星からのメーザー放射

V. 文献

1. 欧文報告（論文）

- Aikawa, Y., Umebayashi, T., Nakano, T., and Miyama, S. M.: 1997, Evolution of Molecular Abundance in Protoplanetary Disks, *Astrophys. J. Lett.*, **486**, L51–L54.
- Altyntsev, A. T., Grechnev, V. V., and Hanaoka, Y.: 1998, On the Microwave Spike Emission of the September 6, 1992 Flare, *Solar Phys.*, **178**, 137–151.
- Asaki, Y., Shibata, K.-H., Kawabe, R., Roh, D-G., Saito, M., Morita, K-I., and Sasao, T.: 1998, Phase Compensation Experiments Using the Paired Antennas Method 2: Millimeter-and Centimeter-Wave Phase Comparison, *Raido Sci.*, in press.
- Aschwanden, M. J., Bynum, R. M., Kosugi, T., Hudson, H. S., and Schwartz, R. A.: 1997, Electron Trapping Times and Trap Densities in Solar Flare Loops Measured with COMPTON and YOHKOH, *Astrophys. J.*, **487**, 936–955.
- Baba, N., Norimoto, Y., Miura, N., Cuevas, S., and Ruelas, A.: 1998, Stellar imaging with Reference to a Widely Separated Star, *Opt. Commun.*, **146**, 74–78.
- Buckley, D. A., Haberl, F., Motch, C., Pollard, K., Schwarzenberg-Czerny, A. and Sekiguchi, K.: 1997, ROSAT Observations of RX J1712.6-2414 : a Discless Intermediate Polar?, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **287**, 117.
- Chiba, M. and Nath, B. B.: 1997, On the Origin of Metallicity in Lyman-Alpha Forest Systems, *Astrophys. J.*, **483**, 638–647.
- Chiba, M. and Yoshii, Y.: 1997, Do Lensing Statistics Rule out a Cosmological Constant?, *Astrophys. J.*, **489**, 485–488.
- Chiba, M. and Yoshii, Y.: 1997, Three-Dimensional Orbits of Metal-poor Halo Stars and the Formation of the Galaxy, *Astrophys. J.*, **490**, L73–L76.
- Chiba, M. and Yoshii, Y.: 1998, Early Evolution of the Galactic Halo Revealed from Hipparcos Observations of Metal-poor Stars, *Astron. J.*, **115**, 168–192.
- Chou, W., Tajima, T., Matsumoto, R., and Shibata, K.: 1997, Linear and Nonlinear Evolution of Parker Instability of Magnetic Flux Sheets in Co-rotating Coordinates, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 389–404.
- Chrysostomou, A., Menard, F., Gledhill, T. M., Clark, S., Hough, J. H., McCall, A., and Tamura, M.: 1997, Polarimetry of Young, Stellar Objects II. Circular Polarization of GSS 30, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **285**, 750–758.
- Combes, F., Wiklund, T., and Nakai, N.: 1997, New Upper Limits on the Interstellar O₂ Abundance, *NROR*, **444**, *Astron. Astrophys.*, **327**, L17–L20.
- Deguchi, S., Shiki, S., Matsumoto, S., Jiang, B. W., Nakada, Y., and Wood, P. R.: 1997, Infrared Identification of SiO Maser Sources toward the Sgr B2 Molecular Cloud, *NROR*, **441**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 561–569.
- Dickens, J. E., Irvine, W. M., DeVries, C. H., and Ohishi, M.: 1997, Hydrogenation of Interstellar Molecules: A Survey for Methylenimine (CH₂NH), *Astrophys. J.*, **479**, 307–312.
- Dickens, J. E., Irvine, W. M., Ohishi, M., Ikeda, M., Ishikawa, S., Nummelin, A., and Hjalmarson, A.: 1997, Detection of Interstellar Ethylene Oxide (c-C₂H₄O) *NROR*, **439**, *Astrophys. J.*, **489**, 753–757.
- Dobashi, K., Yonekura, Y., Hayashi, Y., Sato, F., and Ogawa, H.: 1998, Interaction between a Massive Molecular Outflow and Dense Gas Associated with IRAS 22142+5206, *Astron. J.*, **115**, 777–786.
- Ebisuka, N., Iye, M., and Sasaki, T.: 1998, Optically Anisotropic Crystalline Grisms for Astronomical Spectrographs, *Applied Optics*, **37**, 1236–1242.
- Falconer, D. A., Moore, R. L., Porter, J. G., Gary, G. A., and Shimizu, T.: 1997, Neutral-line Magnetic Shear and Enhanced Coronal Heating in Solar Active Regions, *Astrophys. J.*, **482**, 519–534.
- Fang, C., Tang, Y. H., Ding, M. D., Zhao, J., Sakurai, T., and Hiei, E.: 1997, Coronal Loops above a Sunspot Region, *Solar Phys.*, **176**, 267–277.
- Farnik, F., Watanabe, T., and Hudson, H. S.: 1997, Yohkoh Observations of Flares with Flat Hard X-Ray Spectra, *Astron. Astrophys.*, **320**, 620.
- Furuya, M., Hamano, Y., and Naito, I.: 1997, Importance of Wind for the Excitation of Chandler Wobble as Inferred from Wobble Domain Analysis, *J. Phys. Earth*, **45**, 177–188.
- Fuse, T., Nakamura, T., and Kinoshita, H.: 1997, Searching for Pre-breakup Images of the Split Comet D/Shoemaker-Levy 9 from Kiso Schmidt Plates, *Planet. Space Sci.*, **45**, 1351–1357.
- Gan, W. Q., Watanabe, T., and Bentley, R. D.: 1997, A Statistical Study for the Resonance Line of Ca XIX Observed with Yohkoh Bragg Crystal Spectrometer, *Solar Phys.*, **174**, 403.
- Gary, D. E., Hartl, M. D., and Shimizu, T.: 1997, Nonthermal Radio Emission from Solar Soft X-Ray Transient Brightenings, *Astrophys. J.*, **477**, 958–968.
- Hagiwara, Y., Kohno, K., Kawabe, R., and Nakai, N.: 1997, Detection of a Water-Vapor Megamaser in the Active Galaxy NGC 5793, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 171–177.
- Hanada, H., Tamura, Y., and Sato, T.: 1997, Absolute Gravimetric Constraint for Ocean Tide, *J. Geod. Soc. Japan*, **43**, 67–78.
- Hanaoka, Y.: 1997, Doubl-loop Configuration of Solar Flares, *Solar Phys.*, **173**, 319–346.
- Harra-Murnion, L. K., Akita, K., and Watanabe, T.: 1997, Investigating the Non-thermal Velocity of Small GOES Class Flares Observed by Yohkoh, *Astrophys. J.*, **479**, 464.
- Hashimoto, O., and Izumiura, H.: 1997, A Compact Circumstellar Dust Envelope of an Evolved AGS Star IRC-10529, *Astrophys. and Space Sci.*, **251**, 207–210.
- Hashimoto, O., Izumiura, H., Kester, D. J. M., and Bontekoe, T. R.: 1998, A Cold Detached Dust Envelope around an Oxygen-rich Mira-type AGS Star R Hydriæ, *Astron. Astrophys.*, **329**, 213–218.
- Heki, K., Miyazaki, S., and Tsuji, H.: 1997, Silent Fault Slip Following an Interplate Thrust Earthquake at the Japan Trench, *Nature*, **386**, 595–597.
- Heki, K., and Tamura, Y.: 1997, Short Term Afterslip in the 1994, Sanriku-Haruka-Oki Earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, **24**, 3285–3288.
- Hirano, N., Kameya, O., Mikami, H., Saito, S., Umemoto, T., and Yamamoto, S.: 1997, The Small-Scale Structure of the CO Outflow in Barnard 1, *Astrophys. J.*, **478**, 631–637.
- Hirose, S., Uchida, Y., Shibata, K., and Matsumoto, R.: 1997, Disk Accretion onto a Magnetized Young Star and Associated Jet Formation, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 193–205.
- Hirota, E., Ishiwata, T., Kawaguchi, K., Fujitake, M., Ohashi, N., and Tanaka, I.: 1997, Near-Infrared Band of the Nitrate Radical NO₃ Observed by Diode Laser Spectroscopy, *J. Chem. Phys.*, **107**, 2829–

- Hirota, T., Yamamoto, S., Sekimoto, Y., Kohno, K., Nakai, N., and Kawabe, R.: 1998, Measurements of the 492 GHz Atmospheric Opacity at Pampa la Bola and Rio Frio in Northern Chile, *NROR*, **455**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **50**, 155–162.
- Hirotani, K., and Okamoto, I.: 1998, Pair Plasma Production in a Force-free Magnetosphere around a Supermassive Black Hole, *Astrophys. J.*, **497**, 563–572.
- Hori, K., Yokoyama, T., Kosugi, T., and Shibata, K.: 1997, Pseudo-two-Dimensional Hydrodynamics Modeling of Solar Flare Loops, *Astrophys. J.*, **489**, 426–441.
- Inutsuka, S., and Miyama, S. M.: 1997, A Production Mechanism for Clusters of Dense Cores, *Astrophys. J.*, **480**, 681–693.
- Ishiguro, M., Nakayama, H., Kogachi, M., Mukai, T., Nakamura, R., Hirata, R., and Okazaki, A.: 1997, Maximum Visible Polarization of 4179 Toutatis in the Apparition of 1996, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **Lett.** **49**, L31–L34.
- Isobe, S., and Yoshikawa, M.: 1997, Colliding Asteroids from Blind Direction, *Annals of the New York Academy of Sci.*, **822**, 140–144.
- Ito, T., and Fukushima, T.: 1997, Parallelized Extrapolation Method and its Application to the Orbital Dynamics, *Astron. J.*, **114**, 1260–1267.
- Itoh, Y., Takato, N., Takami, H., and Tamura, M.: 1998, Computer Simulations of Stellar-Coronagraph Observations, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **50**, 55–65.
- Iwata, I., Nakanishi, K., Takeuchi, T., Saito, M., Yamashita, T., Nishihara, E., and Okumura, S.: 1997, A Near-Infrared Imaging Search for Invisible Galaxies behind the Milky Way, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 47–58.
- Izumiura, H., Waters, L. B. F. M., de Jong, T., Loup, C., Bontekoe, T. R., and Kester, D. J. M.: 1997, A Double Dust Shell Surrounding the Carbon Star U Antliae, *Astron. Astrophys.*, **323**, 449–460.
- Izumiura, H., Deguchi, S., and Fujii, T.: 1998, SiO Maser Forest at the Galactic Center, *Astrophys. J. Lett.*, **494**, 89–92.
- Jiang, B. W., Deguchi, S., Hu, J. Y., Yamashita, T., Nishihara, E., Matsumoto, S., and Nakada, Y.: 1997, Identification of IRAS Sources in the Outer Disk of the Galaxy, *Astron. J.*, **113**, 1315–1327.
- Kagi, E., Kasai, Y., Ungerechts, H., and Kawaguchi, K.: 1997, Astronomical Search and Laboratory Spectroscopy of the FeCO Radical, *NROR*, **438**, *Astrophys. J.*, **488**, 776–780.
- Kagi, E., and Kawaguchi, K.: 1997, Laboratory Detection and Rotational Rest Frequencies of NaSH, *NROR*, **449**, *Astrophys. J. Lett.*, **491**, L129–L132.
- Kajino, T.: 1997, Big-Bang vs. Galactic Origin of Elements in Metal-deficient Stars, *Nucl. Phys.* **A621**, 572–575.
- Kajino, T., and Orito, M.: 1998, Neutrinos and Big-Bang Nucleosynthesis, *Nucl. Phys.* **A629**, 538–544.
- Kamaya, H., Horiuchi, T., Matsumoto, R., Hanawa, T., Shibata, K., and Mineshige, S.: 1997, Parker Instability in Nonuniform Gravitational Fields, III. The Effect of a Corona, *Astrophys. J.*, **486**, 307–315.
- Kambe, E., Hirata, R., Ando, H., Cuypers, J., Kato, M., Kennelly, E. J., Walker, G. A. H., Stefl, S., and Tarasov, A. E.: 1997, Multiperiodicity of Zeta Ophiuchi from Multisite Observations, *Astrophys. J.*, **481**, 406–419.
- Kaminskii A., Bagayev S., Ueda K., Pavlyuk A., and Musha M.: 1997, Frequency Self-doubling of the cw 1-mm Lasing of a Ferroelectric and Ferroelastic Nd₃₊:Gd₂(MoO₄)₃ Crystal with Laser-diode Pumping, *Quantum Electronics*, **27**, 657–658.
- Kaneko, N., Aoki, K., Kosugi, G., Ohtani, H., Toyama, K., Satoh, T., Yoshida, M., and Sasaki, M.: 1997, Observations of the Velocity Field of NGC 4051, *Astron. J.*, **114**, 94–101.
- Kaper, L., Henrichs, H. F., Fullerton, A. W., Ando, H., Bjorkman, K. S., Gies, D. R., Hirata, R., Kambe, E., McDavid, D., and Nichols, J. S.: 1997, Coordinated Ultraviolet and Hα Spectroscopy of Bright O-type Stars, *Astron. Astrophys.*, **327**, 281–298.
- Kasuga, T., Yamamura, I., and Deguchi, S.: 1997, CS Chemistry in the Bipolar Nebula CRL 2688, *Astron. Astrophys.*, **320**, 575–579.
- Katagiri, S., Morita, K.-I., Kawaguchi, N., and Hayakawa, M.: 1997, An Imaging Algorithm Using the Bispectrum in Radio Interferometry, *NROTR*, **57**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 123–129.
- Kato, T., Fujiwara, T., and Hanaoka, Y.: 1998, X-ray Spectral Analysis of YOHKO Bragg Crystal Spectrometer Data on a 1992 September 6 Flare: The Blueshift Component and Ion Abundances, *Astrophys. J.*, **492**, 822–832.
- Kawakita, H., Furusho, R., Fujii, M., and Watanabe, J.: 1997, Gas to Dust Ratio of Two Comets: Implication for Inhomogeneity of Cometary Nuclei ?, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, L40–L44.
- Kawakita, H., and Watanabe, J.: 1997, NH₂ and its Parent Molecule in the Inner Coma of Comet Hyakutake (C/1996B2), *Astrophys. J.*, **495**, 946–950.
- Kobayashi, C., Tsujimoto, T., Nomoto, K., Hachisu, I., and Kato, M.: 1998, Metallicity Dependence Type Ia Supernova Rate and Galactic and Cosmic Chemical Evolution, *Astrophys. J. Lett.*, in press.
- Kobayashi, N., Nagata, T., Tamura, M., Takeuchi, T., Takami, H., and Sato, S.: 1997, Nearinfrared Spectropolarimetry of T Tauri, *Astrophys. J.*, **481**, 936.
- Kodaira, K., Miyazaki, S., Vansecius, V., Tamura, M., Tokunaga, A., and Kobayashi, N.: 1998, Near-infrared Stellar Photometry of M31 Spiral Arm around OB Association A24, *Astrophys. J. Suppl.*, in press.
- Kodaira, K., Tamura, M., Vansecius, V., Miyazaki, S., 1998, Highly Red Objects in M31: Candidates for Massive Protostars or Superwind-phase AGB Stars, *Astrophys. J. Lett.*, **500**, 133–136.
- Koutchmy, S., Hara, H., Suematsu, Y., and Reardon, K.: 1997, SXR Coronal Flashes, *Astron. Astrophys.* **320**, L33–L36.
- Kubono, S., Kajino, T., Wanajo, S. et al.: 1997, Study of the Early Stage of the Rapid-proton Process, *Nucl. Phys.* **A621**, 195–198.
- Kudoh, T., and Shibata, K.: 1997, Magnetically Driven Jets from Accretion Disks. I. Steady Solutions and Application to YSO Jets, *Astrophys. J.*, **474**, 362–377.
- Kudoh, T., and Shibata, K.: 1997, Magnetically Driven Jets from Accretion Disks. II. Nonsteady Solution and its Comparison with Steady Solution, *Astrophys. J.*, **476**, 632–648.
- Kundu, M. R., Shibasaki, K., and Nitta, N.: 1997, Detection of Microwave Emission from Coronal X-ray Jets, *Astrophys. J. Lett.*, **491**, L121–124.
- Kuno, N., and Matsuo, H.: 1997, Two-Millimeter Observations of the Starburst Galaxy M82, *NROR*, **435**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 265–269, and Plate 9.
- Kuno, N., and Nakai, N.: 1997, Distribution and Dynamics of Molecular Gas in the Galaxy M51. III. Kinematics of Molecular Gas, *NROR*, **437**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 279–306.
- Kuno, N., Tosaki, T., Nakai, N., and Nishiyama, K.: 1997, Two-Arm

- Spiral Structure of Molecular Gas in the Flocculent Galaxy NGC 5055, *NROR*. **436**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 275–278 and Plate 10.
- Lee, H. G., Koo, B. C., Park Y. S., Hong, S. S., Roh, D. G., and **Hayashi, M.**: 1997, NMA CS(J=2-1) Observations of IRAS 19550+3248, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 639–645.
- Li, J., Metcalf, T. R., Canfield, R. C., Wulser, J. -P., and **Kosugi, T.**: 1997, What is the Spatial Relationship between Hard X-ray Footpoints and Vertical Electric Currents in Solar Flares?, *Astrophys. J.*, **482**, 490–497.
- Magara, T., **Shibata, K.**, and Yokoyama, T.: 1997, Evolution of Eruptive Flares, I. Plasmoid Dynamics on Eruptive Flares, *Astrophys. J.*, **487**, 437–446.
- Masunaga, H., **Miyama, S. M.**, and **Inutsuka, S. M.**: 1998, A Radiation Hydrodynamical Model for Protostellar Collapse: I. The First Collapse, *Astrophys. J.*, **495**, 346–369.
- Matsuishi, S., Kohno, K., Vila-Vilaro, B., Tosaki, T., and **Kawabe, R.**: 1998, High-Density and High-Temperature Circumnuclear Molecular Disk in M51, *NROR*. **440**, *Astrophys. J.*, **495**, 267–275.
- Mikkola, S.: 1997, Practical Symplectic Methods with Time Transformation for the Few-body Problem, *Cel. Mech. Dyn. Astron.*, **67**, 145–165.
- Miller, J. A., Cargill, P. J., Emslie, A. G., Holman, G. D., Dennis, B. R., LaRosa, T. N., Winglee, R. M., Benka, S. G., and **Tsuneta, S.**: 1997, Critical Issues for Understanding Particle Acceleration in Impulsive Solar Flares, *J. Geophys. Res.*, **102**, A7, 14631.
- Minezaki, T., **Kobayashi, Y.**, Yoshii, Y., and B. Peterson, 1998, K band Galaxy Counts in the South Galactic Pole Region, *Astrophys. J.*, **494**, 111–117.
- Minezaki, T., Cohen, M., **Kobayashi, Y.**, Yoshii, Y., and B. Peterson, 1998, The Interpretation of Near-infrared Star Counts at the South Galactic Pole, *Astron. J.*, **115**, 229–233.
- Mino, Y., Sasaki, M., Shibata, M., Tagoshi, H., and Tanaka, T.: 1997, Black Hole Perturbation, *Prog. Theor. Phys. Suppl.* **128**, 1.
- Minowa, H., Satake, M., Hirota, T., Yamamoto, S., **Ohishi, M.**, and **Kaifu, N.**: 1997, Laboratory Microwave Spectroscopy of HDS and its Astronomical Detection toward TMC-1, *Astrophys. J. Lett.*, **491**, L63–66.
- Miyamoto, M.** and Zhu Zi.: 1998, Galactic Interior Motions Derived from HIPPARCOS Proper Motion. Young Disk Population, *Astron. J.*, **115**, 1483–1491.
- Miyoki, S., Sato, S., **Ohashi, M.**, and **Fujimoto M. -K.**: 1998, Technique to Estimate the Reflectance of a High-Reflectance Dielectric Multilayer Coating Mirror Using Incident Beam Angular Dependence of its Transmittance, *Optical Rev.* **5**–1, 17–19.
- Mori, M., Yoshii, Y., **Tsujimoto, T.**, and Nomoto, K.: 1997, The Evolution of Dwarf Galaxies with Star Formation in Outward Propagating Supershell, *Astrophys. J. Lett.*, **478**, L21–L24.
- Morino, I., and **Kawaguchi, K.**: 1997, Fourier Transform Far-Infrared Spectroscopy of the HN₂, NHD, and HD₂ Radicals, *J. Mol. Spectrosc.*, **182**, 428–438.
- Morino, J., **Yamashita, T.**, Hasegawa, T., and Nakano, T.: 1998, Infrared Spectrum of the Massive Protostar Orion-KL Irc2 Revealed in Reflection, *Nature*, **393**, 340–342.
- Mukai, T., Iwata, T., Kikuchi, S., Hirata, R., Matsumura, M., Nakamura, Y., Narusawa, S., Okazaki, A., Seki, M., and Hayashi, K.: 1997, Polarimetric Observations of 4179 Toutatis in 1992/1993, *Icarus*, **127**, 452–460.
- Musha, M., Telada S., Nakagawa, K., **Ohashi M.**, and Ueda, K.: 1997, Measurement of Frequency Noise Spectra of Frequency-stabilized LD-pumped Nd: YAG Laser by Using a Cavity with Separately Suspended Mirrors, *Opt. Comm.*, **140**, 323–330.
- Musha, M., Nakagawa, K., and Ueda, K.: 1997, Wideband and High Stabilization of and Injection-locked Nd: YAG Laser Frequency to High Finesse Fabry-Perot Cavity, *Opt. Lett.*, **22**, 1177–1179.
- Nagata, S., **Tsuneta, S.**, Sakao, T., et al.: 1997, High Wavelength Resolution XUV Multilayer Mirror, *Applied Optics*, **36**, 2830–2838.
- Nagata, T., Tamura, M., Takeuchi, T., **Takami, H.**, and Sato, S.: 1997, Near-Infrared Spectropolarimetry of T Tauri, *Astrophys. J.*, **481**, 936–942.
- Nakagawa, T., Yui, Y. Y., Doi, Y., Okuda, H., Shibai, H., Mochizuki, K., **Nishimura, T.**, and Low, F. J.: 1998, Far-Infrared [CII] Line Survey Observations of the Galactic Plane, *Astrophys. J. Suppl. Ser.* **115**, 259–269.
- Nakamura, T., and Kurahashi, H.: 1998, Collisional Probability of Periodic Comets with the Terrestrial Planets: An Invalid Case of Analytical Formulation, *Astron. J.*, **115**, 848–854.
- Nakano, T.: 1998, Star Formation in Magnetic Clouds. *NROR*. **446**, *Astrophys. J.*, **494**, 587–604.
- Nawa, K., Suda, N., Fukao, Y., **Sato, T.**, and Shibuya, K.: 1998, Incessant Excitation of the Earth's Free Oscillations, *Earth Planet Space*, **59**, 3–8.
- Nishihara, E., **Yamashita, T.**, Yoshida, M., Watanabe, E., Okumura, S., Mori, A., and Iye, M.: 1997, Redshift Differences between the Balmer and [O III] Iamda 5007 Lines in High-Redshift Quasars, *Astrophys. J. Lett.*, **488**, L27–L30.
- Nishio, M., Yaji, K., **Kosugi, T.**, Nakajima, H., and Sakurai, T.: 1997, Magnetic Field Configuration in Impulsive Solar Flares Inferred from Coaligned Microwave/X-ray Images, *Astrophys. J.*, **489**, 976–991.
- Nomoto, K., Hashimoto, M., **Tsujimoto, T.**, Thielemann, F., Kishimoto, N., Kubo, Y., and Nakasato, N.: 1997, Nucleosynthesis in Type II Supernovae, *Nucl. Phys. A*, **616**, 79–90.
- Nomoto, K., Iwamoto, K., Nakasato, N., Thielemann, F., Brachwitz, F., **Tsujimoto, T.**, Kubo, Y., and Kishimoto, N.: 1997, Nucleosynthesis in Type Ia Supernovae, *Nucl. Phys. A*, **621**, 467–476.
- Ohashi, N., **Hayashi, M.**, Ho, P., Momose, M., Tamura, M., Hirano, N., and Sargent, A.: 1997, Rotation in the Protostellar Envelopes around IRAS 04169+2702 and IRAS 04365+2535: The Size Scale for Dynamical Collapse, *Astrophys. J.*, **488**, 317–329.
- Ohashi, N., **Hayashi, M.**, Momose, M., and Ho, P.T.P.: 1997, Interferometric Imaging of IRAS 04368+2557 in the L1527 Molecular Cloud: A Dynamically Infalling Envelope with Rotation, *Astrophys. J.*, **475**, 211–223.
- Ohyama, M., and **Shibata, K.**: 1997, Preflare Heating and Mass Motion in a Solar Flare Associated with a Hot Plasma Ejection - 1993 November 11 C9.7 Flare -, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 249–261.
- Oka, T., Hasegawa, T., **Hayashi, M.**, Handa, Y., and **Sakamoto, S.**: 1998, CO (J=2-1) Line Observations of the Galactic Center Molecular Cloud Complex. II. Dynamical Structure and Physical Conditions, *Astrophys. J.*, **493**, 730–761.
- Okamoto, I.: 1997, On Collimation of the Outflows in Force-free Magnetospheres, *Astron. Astrophys.* **326**, 1277–1284.
- Ootsubo, M., **Takami, H.**, and Iye, M., 1997, Holographic

- atmospheric turbulence Simulator for Testing Adaptive Optics Systems, *Publ. Astron. Soc. Pac.*, **109**, 1057–1061.
- Orito, M., Kajino, T., Boyd, R. N., and Mathews, G. J.: 1997, Geometrical Effects of Baryon Density Inhomogeneities on Primordial Nucleosynthesis, *Astrophys. J.*, **488**, 515–523.
- Owen, B. J., Tagoshi, H., and Ohashi, A.: 1998, Non-precessional Spin-orbit Effects on Gravitational Waves from Inspiring Compact Binaries to Second Post-Newtonian Order, *Phys. Rev. D* **57**, 6168.
- Puxley, P. J., Mountain, C. M., Brand, P. W. J. L., Moore, T. J. T., and Nakai, N.: 1997, Observations of Millimeter-Wavelength Hydrogen Recombination Lines in the Galaxy NGC 253, *Astrophys. J.*, **485**, 143–147.
- Ramesh, B., Bronfman, L., and Deguchi, S.: 1997, Evidence for a Dense Cold Screen towards IRAS 18507+0121, *NROR*. **433**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 307–314.
- Rostochina, A. N., Grinin, V. P., Okazaki, A., The P. S., Kikuchi, S., Shakhovskoy, D. N., and Minikhulov, N. Kh.: 1997, Dust around Young Stars. Photopolarimetric Activity of the Classical Herbig Ae/Be Star RR Tauri, *Astron. Astrophys.*, **327**, 145–154.
- Sakamoto, S., Hasegawa, T., Hayashi, M., Morino, J., and Sato, K.: 1997, Extensive High-Resolution ^{12}CO Imaging of L1641 in Orion, *Astrophys. J.*, **481**, 302–312.
- Sakamoto, S., Hasegawa, T., Handa, T., Hayashi, M., and Oka, T.: 1997, An Out-of-Plane CO(J=2-1) Survey of the Milky Way. II. Physical Conditions of Molecular Gas, *NROR*. **432**, *Astrophys. J.*, **486**, 276–290.
- Sato, T., Ooe, M., Nawa, K., Shibuya, K., Tamura, Y., and Kaminuma, K.: 1997, Long-period Tides Observed with a Superconducting Gravimeter at Syowa Station, Antarctica, and their Implication to Global Ocean Tide Modeling, *Phys. Earth Planetary Interiors*, **103**, 39–53.
- Sekimoto, Y., Tatematsu, K., Umemoto, T., Koyama, K., Tsuboi, Y., Hirano, N., and Yamamoto, S.: 1997, Molecular Outflows from X-ray-Emitting Protostars in the ρ Ophiuchi Dark Cloud, *NROR*. **445**, *Astrophys. J. Lett.*, **489**, L63–L66.
- Shi, S. C., Noguchi, T., and Inatani, J.: 1997, A 100-GHz Fixed-Tuned Waveguide SIS Mixer Exhibiting Broad Bandwidth and Very Low Noise Temperature, *IEEE Trans. on Applied Superconductivity*, **7**, 3850–3857.
- Shimizu, T., and Tsuneta, S.: 1997, Deep Survey of Variability in the Solar Corona, *Astrophys. J.*, **486**, 1045–1057.
- Sogawa, H., Tamura, M., Gatley, I., and Merrill, K. M.: 1997, Infrared Polarimetry of Star Forming Regions: The Serpens Molecular Cloud Core, *Astron. J.*, **113**, 1057–1065.
- Somov, B. V., and Kosugi, T.: 1997, Collisionless Reconnection and High-Energy Particle Acceleration in Solar Flares, *Astrophys. J.*, **485**, 859–868.
- Souchay, J., and Kinoshita, H.: 1997, Corrections and New Indirect Development in Rigid Nutation Theory: II. Influence of Second-Order Geopotential and Direct Planetary Effect, *Astron. Astrophys.*, **318**, 639–652.
- Sterling, A. C., Hudson, H. S., and Watanabe, T.: 1997, Electron Temperatures of the Corona above a Solar Active Region Determined from SXV Spectra, *Astrophys. J. Lett.*, **479**, L149.
- Sugitani, K., Morita, K. -I., Nakano, M., Tamura, M., and Ogura, K.: 1997, Interferometric ^{13}CO Observations of the Cometary Bright-Rimmed Cloud 37 in IC 1396: Evidence for Collapse Phase of Radiation-Driven Implosion?, *Astrophys. J. Lett.*, **486**, L141–L144.
- Suto, H.: 1997, Chalcogenide fiber bundle for 3D spectroscopy, *Infrared Physics and Technology*, **38**, 261.
- Suto, H., and Takami, H.: 1997, Waveguide image slicer, *Applied Optics*, **36**, 4582–4586.
- Tagoshi, H., Mano, S., and Takasugi, E.: 1997, Post-Newtonian Expansion of Gravitational Waves from a Particle in Circular Orbits around a Rotating Black Hole - Effects of Black Hole Absorption -, *Prog. Theor. Phys.*, **98**–4, 829.
- Takano, S., Masuda, A., Hirahara, Y., Suzuki, H., Ohishi, M., Ishikawa, S., Kaifu, N., Kasai, Y., Kawaguchi, K., and Wilson, T. L.: 1998, Observations of ^{13}C Isotopomers of HC_3N and HC_5N in TMC-1 : Evidence for Isotopic Fractionation, *NROR*. **442**, *Astron. Astrophys.*, **329**, 1156–1169.
- Takeda, Y., Ando, H., and Kawanomoto, S.: 1997, A Short-Period Cepheid SU Cas: Spectroscopic Diagnosis of its Rotation and Atmospheric Turbulence, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 493–502.
- Tamura, M., Hough, J. H., Chrysostomou, A., Itoh, Y., Murakawa, K., and Bailey, J. A.: 1997, Exciting Source of Spectacular Herbig-Haro Objects 135 and 136, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **287**, 894–898.
- Tamura, Y., Aoyama, Y., and Nawa, K.: 1997, Gravimetric Tidal Factors at Syowa Station Obtained from Three-Year Observations with a Superconducting Gravimeter, *Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci.*, **10**, 1–10.
- Tanabe, T., Nishida, S., Matsumoto, S., Onaka, T., Nakada, Y., Soyano, T., Ono, T., Sekiguchi, K., and Glass, I. S.: 1997, Duration of the Superwind Phase of Asymptotic Giant Branch Stars, *Nature*, **385**, 509.
- Tanaka, K., Sumiyoshi, Y., Ohshima, Y., Endo, Y., and Kawaguchi, K.: 1997, Pulsed Discharge Nozzle Fourier Transform Microwave Spectroscopy of the Propargyl Radical (H_2CCCH), *J. Chem. Phys.*, **107**, 2728–2733.
- Tanigawa, T., Kawakita, H., and Watanabe, J.: 1997, The Activity of Fragmented Nucleus of Comet Shoemaker-Levy 9, *Planetary and Space Sci.*, **45**, 1417–1422.
- Tosaki, T., and Shioya, Y.: 1997, Molecular Gas in the Poststarburst Galaxy NGC 7331, *NROR*. **431**, *Astrophys. J.*, **484**, 664–671.
- Tsuboi, M., Ukita, N., and Handa, T.: 1997, An Expanding Shell-Like Molecular Cloud near the Galactic Center Arc, *Astrophys. J.*, **481**, 263–266.
- Tsuboi, M., Miyazaki, A., Kasuga, T., Matsuo, H., and Kuno, N.: 1998, Measurement of the Sunyaev-Zel'dovich Effect toward Abell 2218 at 36 GHz, *NROR*. **454**, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **50**, 169–1738.
- Tsujimoto, T., Miyamoto, M., and Yoshii, Y.: 1998, The Absolute Magnitude of RR Lyrae Stars Derived from the Hipparcos Catalogue, *Astrophys. J. Lett.*, **492**, L79–L82.
- Tsujimoto, T., Yoshii, Y., Nomoto, K., Matteucci, F., Thielemann, F., and Hashimoto, M.: 1997, A New Approach to Determine the Initial Mass Function Deduced from the Chemical Evolution in the Solar Neighborhood, *Astrophys. J.*, **483**, 228–234.
- Tsuneta, S., Masuda, S., Kosugi, T., and Sato, J.: 1997, Hot and Super-hot Plasmas above an Impulsive Flare Loop, *Astrophys. J.*, **478**, 787–798.
- Tsuneta, S.: 1997, Moving Plasmoid and Neutral Sheet Formation in a Solar Flare, *Astrophys. J.*, **483**, 507–514.
- Ueno, S., Mineshige, S., Negoro, H., Shibata, K., and Hudson, S.: 1997, Statistics of Fluctuations in the Solar Soft X-ray Emission,

- Astrophys. J.*, **484**, 920–926.
- Wada, K.**, Sakamoto, K., and Minezaki, T.: 1998, Numerical Modeling for the Gaseous and Stellar Structure of the Central Region of NGC 4321, *Astrophys. J.*, **494**, 236–246.
- Wanajo, S., Nomoto, K., Hashimoto, M., **Kajino, T.**, and Kubono, S.: 1997, Explosive Nucleosynthesis in ONeMg Novae, *Nucl. Phys. A* **616**, 91–96.
- Wanajo, S., Nomoto, K., Truran, J. W., and Hashimoto, M.: 1997, A Quasi-analytic Study of Nucleosynthesis in ONeMg Novae, *Nucl. Phys. A* **621**, 499–502.
- Wang, J., **Shibata, K.**, Nitta, N., Slater, G. L., Savy, S. K., and Ogawara, Y.: 1997, Shrinkage of Coronal X-ray Loops, *Astrophys. J. Lett.*, **478**, L41–L44.
- Watanabe, J.**, Fukushima, H., Kinoshita, D., Sugawara, K., and Takata, M.: 1997, Detection of Synchronic Bands in the Dust Tail of Comet C/Hale-Bopp 1995O1, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, L35–L39.
- Watanabe, M., Ichikawa, T., Okamura, S.: 1998, An Unbiased Estimate of the Global Hubble Constant in the Region of Pisces-Perseus, *Astrophys. J.*, **503**, in press.
- Yan, Y., and **Sakurai, T.**: 1997, Analysis of Yohkoh SXT Coronal Loops and Calculated Force-Free Magnetic Field Lines from Vector Magnetographs, *Solar Phys.*, **174**, 65–71.
- Yao, Y., Hirata, N., Ishii, M., Nagata, T., Ogawa, Y., Sato, S., Watanabe, M., and **Yamashita, T.**: 1997, Near Infrared Polarimetric Study of Mon R2 IRS, *Astrophys. J.*, **490**, 281–290.
- Yokoyama, T., and **Shibata, K.**: 1997, Magnetic Reconnection Coupled with Heat Conduction, *Astrophys. J. Lett.*, **474**, L61–L64.
- Yoshii, Y., **Kajino, T.**, and Ryan, S. G.: 1997, Evolution of the Light Elements and the Cosmic Ray Flux in the Galaxy, *Astrophys. J.* **485**, 605–610.
- Yuda, S., Hiei, E., Takahashi, M., and **Watanabe, T.**: 1997, Electron Temperature of Solar Flares Deduced from Helium-like Sulphur Lines, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 115.
2. 欧文報告（出版、研究会集録）
- Abe, M., Mizutani, H., and **Ooe, M.**: 1997, Influence of Continental Drift on the Tidal Evolution of the Earth-Moon System, *Proc. 30-th Int. Geol. Congress.*, **26**, 1–29.
- Aikawa, Y., Miyama, S. M., Nakano, T., and Umebayashi, T.: 1997, Evolution of the Molecular Abundance in Gaseous Disks around Young Stars: Depletion of CO Molecules, *International Sympo. on "Origin of Matter and Evolution of Galaxies"*, eds. T. Kajino, S. Kubono, and Y. Yoshii, 275–279.
- Anosova, J., and **Tanikawa, K.**: 1997, Possible Formation of flows inside and around Binary Systems of Stars and Galaxies, *Structure and Evolution of Stellar Systems*, (St. Petersburg Universty Press), 62–64.
- Aoki, K.: 1997, “High Velocity Outflow in the Extended Emission-line Region of the Seyfert Galaxy NGC 7319, Emission Lines in Active Galaxies: New Methods and Techniques, eds. B. M. Peterson, F.-Z. Cheng, and A. S. Wilson (San Francisco: Astronomical Society of the Pacific), 357–358.
- Aoki, K., Kosugi, G., Yoshida, M., Ohtani, H., and Wilson, A. S.: 1997, “Outflow in the Seyfert Galaxy NGC 7319” *IAU Symposium 184 “The Central Regions of the Galaxy and Galaxies”* (Kyoto, Japan) <POSTER>.
- Araki, H., **Ooe, M.**, Kawano, N., Heki, K., Tsubokawa, T., Hanada, H., Kouda, R., Terazono, J., Namiki, N. and Marusyama, H.: 1997, Laser Altimetry in the Moon-orbiting Mission of Japan, *IAG Symposia*, **117**, 502–506.
- Asaki, Y., **Shibata, K. T.**, Kawabe, R., Roh, D. -G., Saito, M., Morita, K.-I., and Sasao, T.: 1997, Phase Compensation Experiments with The Paired Antennas Methods II: Millimeter-Wave Fringe Correction Using Centimeter-Wave Reference, *NROR*. 443.
- Asher, D. J. and **Isobe, S.**: 1997, Astrometry of Near-Earth Asteroids from Kiso, *Proc. of Kiso Schmidt Sympo*, 115–117.
- Baba, N., Kuwamura, S., Norimoto, Y., Hirata, R., **Isobe, S.**, Cuevas, S., and Ruelas, A.: 1997, Observations of Be and B binary Stars with Speckle Spectroscopic Method, *ASSL* **223**, 63–71.
- Baba, N., Kumamura, S., Norimoto, Y., and Cuevas, S.: 1997, Speckle Spectroscopic Observations of Be Binary Stars, *ASP Conf. Ser.*, **130**, 35–40.
- Barton, M. A., Uchiyama, T., Kuroda, K., and **Fujimoto, M. -K.**: 1997, A 2D X-Pendulum Vibration Isolation System, Gravitational Wave Detection, eds. K. Tsubono, M. -K. Fujimoto and K. Kuroda, (Universal Academy Press), 103–110.
- Bell, J., Douglass, J., Hodapp, K., Robertson, L., Tokunaga, A. T., Young, T., and Kobayashi, N.: 1998, Design of the Wheel Mechanisms for IRCS and NIRI, *SPIE*, **3354** in press.
- Chrysostomou, A., Gledhill, T., Hough J. H., Menard, F., and **Tamura, M.**: 1997, Circular Polarimetry of OMC-1, *AAO News-letter*, **81**, 7.
- Ebizuka, N., Iye, M., Sasaki, T., and Wakaki, M.: 1998, Development of High Dispersion Grisms and Immersion Gratings for Spectrographs of Subaru Telescope., Optical Astronomical Instrumentation, ed. S. D'odorico, *SPIE*, **3355**, in press.
- Fujimoto, M. -K.**: 1997, Time and Frequency, *Measurement of, Encyclopedia of Applied Physics*, **21**, 467–483, (WILEY-VCH Verlag GmbH.)
- Fukuda, Y. and **Sato, T.**: 1997, Gravity Effects on Sea Level Variation at the Super-conducting Gravimeter Site, Estimated from ERS-1 and TOPEX/POSEIDON Altimeter Data, *IAG Symposia*, **117**, 107–114.

- Fuse, T., and Nakamura, T.: 1997, Lightcurve Observations of (4179) Toutatis around a Stationary Point in February 1997, *Proc. the 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.*, 81–84.
- Gan, W. Q., and Watanabe, T.: 1997, Lineshifts Observed by Yohkoh *Adv. Space Res.*, **20**, 2319.
- Gopalswamy, N., Shibasaki, K., DeForest, C. E., Bromage, B. J. I., and Del Zanna, G.: 1998, Multiwavelength Observations of a Coronal Hole, *Synoptic Solar Physics*, eds. K. S. Balasubramaniam, J. W. Harvey, and D. M. Rabin, *ASP Conference Series*, **140**, 363–371.
- Gopalswamy, N., Thompson, B. J., and Shibasaki, K.: 1998, Comparison of Microwave and SOHO Synoptic Maps of the Sun During the Whole Sun Months, 1996, *Synoptic Solar Physics*, eds. K. S. Balasubramaniam, J. W. Harvey, and D. M. Rabin, *ASP Conference Series*, **140**, 401–405.
- Hanada, H.: 1997, A Method for Measurement of Gravitational Acceleration by Using a Fabry-Perot Interferometer, *IAG Symposia*, **117**, 55–62.
- Hanada, H., Kawano, N., Ooe, M., Heki, K., Araki, H., and Tsubokawa, T.: 1997, Development of Observation System in Radio Interferometry for Selenodesy (RISE), *IAG Symposia*, **117**, 507–514.
- Hanada, H., Tsubokawa, T., and Tsuruta, S.: 1997, Long-term Gravity Variation Observed by an Absolute Gravimeter with a Rotating Vacuum Pipe, *IAG Symposia*, **117**, 24–31.
- Hanaoka, Y.: 1997, Characteristics of Double-Loop Flares, *Proc. Workshop on Solar Flares and Related Disturbances*, (Communications Research Laboratory, Hirachinaka), 63–66.
- Hanaoka, Y.: 1998, Activity Caused by Interacting Loops and Evolution of Magnetic Fields, *Observational Plasma Astrophysics -Five Years of Yohkoh and Beyond*, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling (Kluwer Academic Publ.), 197–206.
- Hara, H., Kano, R., Nagata, S., Sakao, T., Shimizu, T., Tsuneta, S., Yoshida, T., and Kosugi, K.: 1997, XUV Doppler Telescope with Multilayer Optics *Proc. SPIE, "Grazing Incidence and Multilayer X-ray Optics"*, **3113**, 420–429.
- Hasegawa, T., Morino, J.-I., Sorai, K., Hanada, T., Sato, K., Oka, T., Seta, M., Sakamoto, S., Hayashi, M., Booth, R., Nyman, L. -A., Bronfman, L., Rubio, M., and Shaver, P.: 1997, The CO 2-1/1-0 Ratio in the Southern Milky Way and the Large Magellanic Cloud, Diffuse Infrared Radiation and the IRTS, eds. H. Okuda, T. Matsumoto, and T. Roellig, 244.
- Hayashi, M., Shibata, K., and Matsumoto, R.: 1997, X-ray Flares and Outflows Driven by Magnetic Interaction between a Protostar and its Surrounding Disk, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 717–718.
- Hayashi, M., Shibata, K., and Matsumoto, R.: 1997, A Model of X-ray Flares and Outflows in Star Forming Regions, *Proc. X-ray Imaging and Spectroscopy of Cosmic Hot Plasmas*, eds. F. Makino and K. Mitsuda, 563–564.
- Hayashi, S. S., Kamata, Y., Kanazawa, T., Miyashita, A., Nakagiri, M., Nishimura, T., Noguchi, T., Okita, K., Oshima, N., Sasaki, G., Torii, Y., Yutani, M., and Ishikawa, T.: 1997, Coating Procedure of Subaru Telescope Optics, *Telescope Mirror Coating and Cleaning Conf. 1997*, to be published.
- Hayashi, S. S., Kamata, Y., Kanzawa, T., Miyashita, A., Nakagiri, M., Nishimura, T., Noguchi, T., Okita, K., Oshima, N., Sasaki, G., Torii, T., Yutani, M. and Ishikawa, T.: 1997, Status of the Coating Facility of Subaru Telescope, *SPIE*, **3352**, to be published.
- Herrnstein, J., Moran, J., Greenhill L., Inoue, M., Nakai, N., Miyoshi, M., Diamond, P.: 1997, A 4% Geometric Distance to NGC 4258 from Proper Motions in the Nuclear Water Maser, *Abstracts of Presented Papers of the 191st Meeting of the American Astronomical Society (AAS)* (6-10 January 1998, Washington, DC.), **29**, 1252–1253.
- Hiei, E., Mouradian, Z., Soru-Escat, I., McAllister, A. H., Shibasaki, K., and Ohyama, M.: 1998, The Filament Disappearance of May 7, 1992, *Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond*, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling (Kluwer Academic Publ.), 95–100.
- Hirota, T., Yamamoto, S., Mikami, H., and Ohishi, M.: 1998, Abundances of HCN and HNC in Dark Cloud Cores, *NROR*, **460**.
- Hirotani, K. and Okamoto, I.: 1997, Plasma Supply due to Pair Production Cascade in a Black Hole Magnetosphere, *Proc. the Yohkoh 5th Anniversary Sympo.* ed. T. Watanabe, in press.
- Hirotani, K., and Shibata, S.: 1998, A Self-consistent Model for Pulsar Outer Magnetspheres, *Proc. Neutron Stars and Pulsars*, eds. N. Shibasaki, K. Kawai, S. Shibata, and T. Kifune, (University Academy Press.), 367–370.
- Honma, Y., Nishikawa, J., and Kasuga, T.: 1998, Development of the fine delay line in Mitaka optical and infrared array (MIRA) project, *Proc. SPIE*, **3350**, in press.
- Ichikawa, T., Itoh, N., Yanagisawa, K., Asai, K., Shiraiishi, T., Kimata, M.: 1998, Mosaic Near-infrared Focal Plane Array, *Proc. SPIE*, **3354**, in press,
- Iizuka, T. and Isobe, S.: 1997, Survey of Outdoor Lighting - A Relation of Brightness Levels between Urban Lighting and Night Sky (An Example of Kyoto City), *Proc. of LUX PACIFICA '97*, D-17-D-20.
- Iizuka, T. and Isobe, S.: 1998, A Comparison of Night Brightness under Ordinary Urban Lighting and during Light-Down Periods in Kyoto City, *ASP Conf Ser.*, **139**, 167–173.
- Ikeda, M., Duan, Y. B., Tsunekawa, S., and Takagi, K.: 1998, Laboratory Microwave Spectrum of $\text{CH}_3^{18}\text{OH}$, *NROR*, **458**.
- Ishimaru, Y.: 1998, Enrichment of Heavy Elements in Clusters of Galaxies, *IAU Symposium 187 'Cosmic Chemical Evolution'* (Kluwer Academic Publishers), in press.
- Ishimaru, Y.: 1998, The Fate of Intra-Group Medium, *IAU Symposium 188 'The Hot Universe'* (Kluwer Academic Publishers), in press.
- Ishimaru, Y.: 1998, Roles of SNIa and SNII in Evolution of Clusters of Galaxies, *'Origin of Matter and Evolution of Galaxies '97'*, (World Scientific), in press.
- Ishiyama, W., Murakami, K., Tsuneta, S., Sakao, T., Hara, H., Shimizu, T., Yoshida, T., Nagata, S., and Kano, R.: 1997, Multilayer Mirrors for X-ray Telescope for Solar Corona Observation, *International Workshop on Hard-Photon Technology, Abstracts*, 34.
- Ishiyama, W., Murakami, K., Tsuneta, S., Sakao, T., Hara, H., Shimizu, T., Yoshida, T., Nagata, S., and Kano, R.: 1998, Fabrication of Multilayer Mirrors for the XUV Doppler Telescope for Solar Corona Observation, *The 4th International Conf. on the Physics of X-ray Multilayer Structures 3.2*.
- Isobe, S. and Tajima, T.: 1997, Chopping Techniques to Detect Geosynchronous Space Debris, *Proc. the Secound European Conf. on Space Debris*, 89–92.
- Isobe, S.: 1998, Light Energy Loss Observed by a Defense Meteorological Satellite, *The Third ADEOS Sympo/Workshop*, 511–512.

- Isobe, S.**: 1997, A Strategy to Detect NEOs: From Ground-Based to Lunar-Based Observations, *Chelyabinsk Scientific Center News - Special Issue on Space Protection of the Earth*, 7–9.
- Isobe, S.**: 1997, A Project to Detect Near-Earth Asteroids, *Proc. the 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.* 85–87.
- Isobe, S.**: 1998, Bilateral Agreements, Zoning, International Protocol to Preserve Astronomical Windows, *ASP Conf. Ser.*, **139**, 119–123.
- Isobe, S.** and Kosai, H.: 1998, Star Watching Observations to Measure Night Sky Brightness, *ASP Conf. Ser.*, **139**, 175–184.
- Isobe, S.**: 1998, Light Pollution Situations of Observatories, *ASP Conf. Ser.*, **139**, 185–189.
- Isobe, S.** and Hamamura, S.: 1998, Ejected City Light of Japan Observed by a Defense Meteorological Satellite Program, *ASP Conf. Ser.*, **139**, 191–199.
- Ito, T.**: 1997, VPP300 series in National Astronomical Observatory, *FUJITSU Sci. Tech. J.*, **33**, 74–87.
- Ito, T.** and **Tanikawa, K.**: 1998, Stability and Instability of the Terrestrial Protoplanet System and their Possible Roles in the Final Stage of Planet Formation, *Proc 30th Symposium on Celestial Mechanics*, 1–57.
- Iwabuchi, T., Heiki, K., and Naito, I.: 1997, Decadal Polar Motion Connected with Atmospheric Pressure and Sea Level Patterns over the North Atlantic Ocean, *IAG Symposia*, **117**, 666–673.
- Iye, M.: 1996, Time Variation Studies, Subaru Telescope, and an Outlook for Observational Instruments Coming into the Game Origin of Matter and Evolution of Galaxies, eds. T. Kajino, S. Kubono, and Y. Yoshii, (World Scientific,) 430–438.
- Iye, M., Tamura, M., Ebizuka, N., Itoh, Y., and Murakawa, K.: 1997, Coronagraphic Spectrometer, *Proc. SPIE*, **2871**, 1365.
- Iye, M.: 1997, Japan 8m Telescope: Subaru Project, *Proc. 7th IAU Regional Meeting, J. Korean Astron. Soc. Suppl.*, **29**, 371–374.
- Iye, M., Murakawa, K., Ito, Y., Ebizuka, N., and Tamura, M.: 1997, Coronagraphic Spectrometer, *Optical Telescopes of Today and Tomorrow*, *Proc. SPIE*, **2871**, 1365–1372.
- Iye, M., Ando, H., Kashikawa, N., Miyazaki, S., Nishimura, T., Noguchi, K., Otsubo, M., Sasaki, T., Sekiguchi, K., Sekiguchi, M., Takami, H., Takato, N., Tanaka, W., Okamura, S., Akahori, H., and Muramatsu, M.: 1997, Subaru Instrumentation Plan and Optical Instruments, *Optical Telescopes of Today and Tomorrow*, *Proc. SPIE*, **2871**, 1054–1063.
- Jiang, B. W., and Deguchi, S.: 1997, Observations of AGB Stars in the Galactic Outer Disk, *Proc. the "Diffuse Infrared Radiation and the IRTS"*, eds. H. Okuda, T. Matsumoto, and T. L. Roellig, *ASP Conf. Ser.*, **124**, 105–108.
- Kaifu, N.: 1997, Status and Perspective of Subaru Telescope Project, *proc. SPIE sympo. "Optical Telescopes of Today and Tomorrow"*, *SPIE*, **2781**, 24–29.
- Kajino, T.**: 1997, Cosmological and Galactic Origin of the Light Elements, *Proc. Int. Konan Workshop on "Nuclear Physics and Astrophysics"*, eds. H. Utsunomiya (Konan University), 224–238.
- Kajino, T.**: 1997, Primordial vs. Galactic Origin of Elements, Origin of Matter and Evolution of Galaxies, eds. T. Kajino, S. Kubono and Y. Yoshii (World Scientific), 78–85.
- Kajino, T.**: 1997, Cosmological and Galactic Origin of Elements: Element Abundances as the Probe of Cosmic Chemical Evolution. *Proc. Int. Workshop on "Nuclear Astrophysics"*, eds. S. Kubono and T. Kajino, 33–41.
- Kajino, T.**: 1998, Big-Bang Nucleosynthesis, Invited Lectures in 11th Summer School in Physics on "From Quarks to Supernovae", (Australian National University, Canberra, Australia, World Scientific), in press.
- Kajino, T.**: 1998, (I) Cosmology with Neutrons, (II) Nuclear Astrophysics with RNB, *International Workshop on Japan Hardron Project'98*, (KEK, Japan), in press.
- Kajino, T.**: 1997, Nucleosynthesis in Big-Bang and Galactic Chemical Evolution, *China-Japan Joint Sympo. in Nuclear Physics*, (Sendai-Niigata, Japan), in press.
- Kajino, T.**: 1997, Neutrino Degeneracy in Big-Bang Nucleosynthesis and Cosmic Rays, *International Sympo. on "Origin of Matter And Evolution of Galaxy'97"*, eds. S. Kubono and T. Kajino (World Scientific), in press.
- Kamata, Y., Hayashi, S. S., Noguchi, T., Kanzawa, T., Sasaki, G., Torii, Y., Yutani, M. and Ishikawa, T.: 1997, Coating Experiment with 1.6 m Vacuum Evaporation Chamber, *SPIE*, **3352**, to be published.
- Kamazaki, T., Sunada, K., Saito, M., Tamura, M., Umemoto, T., Oasa, Y. and Kitamura, Y.: 1998, Search for Protostars in the Rho Ophiuchi Star Forming Region with the ISO PHOT, *ASPC*, **132**, 370.
- Kawakami, K. and Isobe, S.: 1998, A Study of Luminous Intensity Distribution of Lighting Lamps, *ASP Conf. Ser.*, **139**, 161–165.
- Kameya, O., Sasao, T., Miyoshi, M.: 1997, A Possibility of Measurement of Distance and Proper Motion of Galactic Sources by Using a Differential VLBI Method of VERA, *Proc. IAU Symposium No.184* (Aug 18–22 1997, Kyoto), The Central Region of the Galaxy and Galaxies, ed. Y. Sofue.
- Kanda, N., Kamikubota, K., Matsumura, S., Tatsumi, D., Yamazaki, T. and TAMA members.: 1998, Smith's algorithm as a fast trigger for TAMA, *ICRR-Report*, **407-98-3** (ISSN 1340-3745),
- Kawabata, K., Seki, M., and Matsumura, M.: 1998, A New Perspective of the Dust Formation around Active Stars, Pulsation Stars: Recent Developments in Theory and Observation, eds. D. D. Sasselov and M. Takeuti, (Universal Academy Press, Tokyo), in press.
- Kawabe, R., Kohno, K., Ohta, K., and Carilli, C.: 1998, Molecular Emission at High Redshift: Observations of BR1202-0725, *NROR*, **459**.
- Kawaguchi, K.: 1997, Spectroscopy of Interstellar Molecules, Spectroscopy: Perspectives and Frontiers, ed. A. P. Roy, (Narosa Publishing House, New Delhi, India),
- Kikuchi, S., Okazaki, A., Seto, M., Kobayashi, N., Hirata, R., Kawabata, K., and Seki, M.: 1997, Polarimetry of Comets at the Dodaira Observatory, *Proc. the 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.*, 191–194.
- Kikuchi, S., Okazaki, A., Seto, M., Hirata, R., and Kawabata, K.: 1997, Linear Polarimetry of Comet Hale-Bopp, *XXIIIrd General Assembly of IAU, Special Session 3 "Comet Hale-Bopp"* (Kyoto, 1997 August 23),
- Kitamura, Y., Saito, M., Kawabe, R., and Sunada, K.: 1997, NMA Imaging of Envelopes and Disks around Low Mass Protostars and T Tauri Satrs, *Proc. the IAU Symp. 182, "Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars"*, eds. B. Reipurth and C. Bertout, 381–390.
- Kobayashi, C., Tsujimoto, T., and Nomoto, K.: 1998, Global Supernova Rate History Origin of Matter and Evolution of Galaxies, eds. T. Kajino and S. Kubono (the World Scientific Publishing), in press.

- Koide, S., **Shibata**, K., and Kudoh, T.: 1997, General Relativistic Simulation of Jet Formation from Magnetized Accretion Disk, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 667–671.
- Koike, C., Shibai, H., Tanabe, T., Suto, H., Sogawa, H., Kaito, C., Ando, Y., Fukada, M.: 1997, The Optical Properties of Various Carbon and Graphite Depending on Crystal Structure and Temperatur, *IAU Sympo. no. 187. Cosmic Chemical Evolution.* (Kyoto, Japan),
- Kosugi**, G., **Sasaki**, T., Aoki, T., Kawai, J., Koura, N., and Kusumoto, T.: 1997, Subaru Observation Control System., *SPIE* **3112**, 284–291.
- Kosugi**, T., and **Shibata**, K.: 1997, Solar Coronal Dynamics and Flares as a Cause of Interplanetary Disturbances, "Magnetic Storms" eds. B. Tsurutani et al. (Geophysical Monograph 98, AGU), 21–34.
- Kosugi**, T., and Somov, B. V.: 1998, Magnetic Reconnection and Particle Acceleration in Solar Flares, Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, (Kluwer Academic Publ.), 297–306.
- Kudoh, T. and **Shibata**, K.: 1997, Propagation of Nonlinear Alfvén Waves in the Solar Atmosphere, *Proc. 5-th SOHO workshop, The Corona and Solar Wind near Minimum Activity*, **ESA SP-404**, 477–480.
- Kudoh, T. and **Shibata**, K.: 1997, Mass Flux and Toroidal Magnetic Field in Magnetically Driven Jets from Accretion Disks: Steady Solutions and Application to Jet/Wind in YSO, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 751–752.
- Kudoh, T., Matsumoto, R., and **Shibata**, K.: 1997, Magnetically Driven Jets from Accretion Disks: Comparison between 2.5D Nonsteady Simulations and 1.5D Nonsteady/Steady Solutions, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 753.
- Machida, Y., **Nishikawa**, J., Sato, K., Fukushima, T., **Yoshizawa**, M., Honma, Y., Torii, Y., Matsuda, K., Kudo, K., Ohashi, M., Suzuki, S., and **Iwashita**, I.: 1998, MIRA-I Project: Development of Mitaka Optical and Infrared Stellar Interferometer, *Proc. SPIE*, **3350**, in press.
- Magara, T. and **Shibata**, K.: 1997, Plasmoid Formation in Eruptive Flares, *Adv. Space Res.*, **19–12**, 1903–1906.
- Masuda, S., **Kosugi**, T., **Sakao**, T., and Sato, J.: 1998, Summary of Coronal Hard X-ray Sources Observed with Yohkoh HXT, Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling (Kluwer Academic Publ.), 259–267.
- Matsubara, Y., Muraki, Y., and Sakakibara, S., Koi, T., Sato, T., Okada A., Murata, T., Imaida,I., Tsuchiya, H., Shibata, S., Munakata, Y., Tatsuoka, R., Sakai, H., Wakasa, T., Nonaka, T., Ohnishi, T., Hatanaka, K., Miyashita, A., Nakagiri, M., Okita, K., Mizumoto, Y.: 1997, A New Solar Neutron Telescope in Hawaii, *25th ICRC (1997)*,
- Matsumoto, R. and **Shibata**, K.: 1997, Three-Dimensional Global MHD Simulations of Magnetized Accetion Disks, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 443–447.
- Matsumura, M., Seki, M., and Kawabata, K.: 1998, To Be a Standard, or Not to Be? - Variable Polarization in 9 Gem, Pulsation Stars: Recent Developments in Theory and Observation, eds. D. D. Sasselov and M. Takeuti, (Universal Academy Press, Tokyo), in press.
- Matsu, H., Sakamoto, A., and Matsushita, S.: 1998, FTS Measurements of Submillimeter-wave Opacity at Palmpa la Bola, *NROR*. **453**.
- Matsuzaki, T., Matsumoto, R., Tajima, T., and **Shibata**, K.: 1997, Three Dimensional MHD Simulation of Parker Instability in Differentially Rotating Disk, *Proc. Accretion Phenomena and Related Outflows, IAU Colloq. No.163*, eds. D. T. Wickramasinghe, G. V. Bicknell, and L. Ferrario, 766–767.
- Minowa, H., Satake, M., Hirota, T., Yamamoto, S., **Ohishi**, M., and **Kaifu**, N.: 1997, Laboratory Microwave Spectroscopy of HDCS and its Astronomical Detection toward TMC-1, *NROR*. **448**.
- Miyamoto, M., and **Tsujimoto**, T.: 1997, Where Does the Dark Halo of the Galaxy End?, *Hipparcos Venice Sympo.*, ed. M. A. C. Perryman (Paris: ESA), 537–539.
- Miyauchi-Isobe, N. and Maehara, H.: 1998, The Second Kiso Survey for Ultraviolet-Excess Galaxies. I, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **5**, 75.
- Mizumoto, Y., Chikada, Y., **Kosugi**, G., Nishihara, E., **Takata**, T., **Yoshida**, M., Ishihara, Y., Yanaka, H., Morita, Y., and Nakamoto, H.: 1997, The Distributed Analysis System Hierarchy (DASH) for the SUBARU Telescope., *ADASS VII, ASP Conf. Ser.*, **145**, 332–335.
- Mori, M., Yoshii, Y., **Tsujimoto**, T., and Nomoto, K.: 1998, The Evolution of Dwarf Galaxies with Star Formation in an Outward-propagating Supershell, *IAU Symposium 187, "Cosmic Chemical Evolution"*, eds. J. W. Truran and K. Nomoto (Kluwer), in press.
- Mori, M., Yoshii, Y., **Tsujimoto**, T., and Nomoto, K.: 1997, Dynamical Evolution of Dwarf Elliptical Galaxies, X-ray Imaging and Spectroscopy of Cosmic Hot Plasmas, eds. F. Makino and K. Mitsuda (Universal Academy Press), 183–184.
- Musha, M., Telada, S., Nakagawa, K., and **Ohashi**, M.: 1997, Development of Highly-Stabilized Laser for Gravitational Wave Detector, Gravitational Wave Detection, eds. K. Tsubono, M. -K. Fujimoto and K. Kuroda, (Universal Academy Press,) 345–347.
- Nagano, S., Musha, M., Ying, L., Mio, N., and Ueda, K.: 1997, Investigation of an Injection-locked Nd-YAG Laser for a Gravitational Wave Detection, *Proc. MPLP*, ed. S. Bagayev.
- Nagata, S., Hara, H., Sakao, T., Shimizu, T., Tsuneta, S., Yoshida, T., Ishiyama, W., Murakami, K., and Oshino, T.: 1997, Development of the Multilayer Mirrors for XUV Doppler Telescope, *Proc. SPIE, "Grazing Incidence and Multilayer X-ray Optics"*, **3113**, 193–201.
- Nakagawa, T., Okuda, V., Toya, T., Makiuti, S., Yui, Y. Y., Doi, Y., Mochizuki, K., **Nishimura**, T. and Low, F. J.: 1997, Large-Scale Survey Observations of the Far-Infrared C[II] Line Emission, *Proc. "Star Formation with the Infrared Space Observatory"*, eds. By J. Yun and R. Liseau, (Lisbon, June 24–26, 1997, ASP; San Francisco.)
- Nakajima, H., Fujiki, K., Metcalf, T. R., Kane, S. R., and Akioka, M.: 1998, Microwave and Hard X-ray Observations of an X-Class Limb Flare, Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond eds. T. watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, (Kluwer Academic Publ.), 295–296.
- Nakai, S., Yamaguchi, K., Nitta, K., Yamamoto, H., Matsuo, K., Machida, M., Murakami, M., Ishihara, M., Shichi, R., and Yamamoto, A.: 1997, Data Processing for the Japan Gravity Standardization Net 1996, *IAG Symposia*, **117**, 228–233.
- Nakano, T.: 1997, Role of Charged Dust in Star Formation, Advances in Dusty Plasmas, *Proc. the International Conf. on Physics of Dusty Plasmas*, eds. P. K. Shukla, D. A. Mendus, and T. Desai (World Scientific, Singapore), 336–345.
- Narusawa, S., Yamasaki, A., and Nakamura, Y.: 1998, V392 Orionis:

- Observations and Evolutionary State of a Low-Mass System, Stellar Evolution on Human Time Scales, ed. G. de Wit, (New Astronomy Reviews), in press.
- Nishihara, E., Yoshida, M., Ichikawa, S., Aoki, K., Watanabe, M., Horaguchi, T., Yoshida, S., and Hamabe, M.:** 1997, An Archival System for the Observational Date Obtained at the Okayama and Kiso Observatories.III, *ASP Conf. Ser., Astronomical Data Analysis Software and Systems VII*, ed. R. Albrecht, in press,
- Nishikawa, J., Sato, K., Fukushima, T., Machida, Y., Miyazawa, T., Honma, Y., Yoshizawa, M., and Miyamoto, M.:** 1997, A Milli-Arcsecond Astrometric Interferometer: Mitaka Optical and Infrared Array (MIRA) Project, *IAU General Assembly XXIIIrd Abstract Book*, JD7–28.
- Nishikawa, J., Sato, K., Fukushima, T., Yoshizawa, M., Machida, Y., and Honma, Y.:** 1998, MIRA-II, MIRA-III, and MIRA-SG project: The future plan of long-baseline optical/IR interferometer in Japan, *Proc. SPIE*, 3350, in press.
- Nishimura, T., Hayashi, S., Kaifu, N., Kobayashi, N., Kobayashi, Y., Tamura, M., Takami, H., Takato, T., Yamashita, T., Kataza, H., Tanabe, T., Ito, Y., Miyata, T., Mori, A., Onaka, T., Tomono, D., Murakawa, K., Shibai, H., Nagata, T., Iwamuro, F., Maihara, T., Motohara, K., Oya, S., Tsukamoto, H., Cowie, L., Hall, D., Hodapp, K., Hora, J., Rayner, J., and Tokunaga, A.:** 1997, Infrared Instrumentation for the Subaru Telescope, Optical Telescopes of Today and Tomorrow: Following in the direction of Tycho Brahe, *SPIE*, 2871, 1064–1069.
- Nishio, M., Yaji, K., Kosugi, T., Nakajima, H., and Sakurai, T.:** 1998, Loop-Loop Interaction in Impulsive Solar Flares Inferred from Microwave and X-ray Images, Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling (Kluwer Academic Publ.), 207–208.
- Noguchi, T., Tanaka, W., Sasaki, T., Kaifu, N., Noumaru, J., Okita, K.:** 1998, Evaluation of the Subaru Telescope Control System On-Shop Test Erection, *SPIE*, 3351–56.
- Nomoto, K., Kobayashi, C., Umeda, H., and Tsujimoto, T.:** 1998, Type Ia Supernovae and Chemical Evolution of Galaxies”, *IAU Sympo. 187, “Cosmic Chemical Evolution”*, eds. J. W. Truran and K. Nomoto (Kluwer), in press.
- Nomoto, K., Iwamoto, K., Nakasato, N., Thielemann, F., Brachwitz, F., Young, T. R., Shigeyama, T., Tsujimoto, T., and Yoshii, Y.:** 1997, Type Ia Supernovae: Nucleosynthesis and Constraints on Progenitors, Thermonuclear Supernovae, NATO-Advanced Study Institute, eds. R. Canal et al. (Kluwer), 349–378.
- Noumaru, J. and Subaru Computer Team.:** 1997, Control and Data Acquisition System of Subaru Telescope, Optical Telescopes of Today and Tomorrow, *Proc. SPIE*, 2871, 1041–1052.
- Noumaru, J., Mizumoto, Y., Sasaki, T., Kosugi, G., Kawai, J. A., Morita, Y., Akiyama, I., Kusama, Y. and Iwai, S.:** 1997, Test, Debug and Development Environment of Subaru Observation Software System, International Sympo. on Optical Science, Engineering and Instrumentation, *Proc. SPIE*, 3112, 52–59.
- Noumaru, J., Mizumoto, Y., Sasaki, T., Kosugi, G., Ogasawara, R., Kawai, J. A., Morita, Y., Akiyama, I., Kusama, Y., Iwai, S., Fladmoe, A. and Furuchi, M.:** 1998, Data and Command Flow among Instruments, Observation Controller and Data Archiver, International Sympo. on Astronomical Telescopes and Instrumentation, *Proc. SPIE*, 3349, in press.
- Ogasawara, R., Chikada, Y., Mizumoto, Y., Kosugi, G., Sasaki, T., Noumaru, J., Takata, T., and Kawarai, K.:** 1998, Distributed Hierarchical Storage System of Tera Byte Access for Subaru Telescope, *SPIE*, 3349.
- Ohashi, M., Suehiro, K., Telada, S., Sato, S., Fujimoto, M. -K., Takahashi, R., Miyoki, S., Yamazaki, T., Fukushima, M., Araya, A., and Miyakawa, O.:** 1997, Current Status of 20m Prototype, Gravitational Wave Detection, eds. K. Tsubono, M. -K. Fujimoto and K. Kuroda, (Universal Academy Press), 147–154.
- Ohishi, M.:** 1997, Observations of “Hot Cores”, *Proc. the IAU Symp. 178, “Molecules in Astrophysics: Probes and Processes”*, ed. Ewine F. van Dishoeck, 61–74, *NROR*. 434.
- Ohtani, H., Ishigaki, T., Hayashi, T., Ozaki, S., Hattori, T., Sasaki, M., Aoki, K., Yoshida, M., and Watanabe, E.:** 1997, The Kyoto 3-D Spectrograph and an Imaging Fabry-Perot Observation of the Nuclear Region of NGC 4151, Emission Lines in Active Galaxies: New Methods and Techniques, *ASP Conf. Ser.* 113, 355–356.
- Ohyama, M., Shibata, K., Yokoyama, T., and Shimojo, M.:** 1997, X-ray Plasma Ejections and Jets from Solar Compact Flares Observed with the Yohkoh Soft X-ray Telescope, *Adv. Space Res.*, 19–12, 1849–1852.
- Onaka, T., de Jong, T., Yamamura, I., Tanabe, T., Hashimoto, O., and Izumiura, H.:** 1997, Time Variation of SWS Spectra of Oxygen-rich Mira Variables, *Proc. First ISO Workshop on Analytical Spectroscopy*, 223–227.
- Onaka, P. M., Tokunaga, A. T., Kobayashi, N., and Weber, M.:** 1998, Test and Selection of Aladdin II Arrays for IRCS, Redline Array Control Electronics for IRCS, *SPIE*, 3354, in press,
- Sakao, T., Kosugi, T., and Masuda, S.:** 1998, Energy Release and Particle Acceleration in Solar Flares with Respect to Flaring Magnetic Loops, T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, “Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond” (Kluwer Academic Publ.), 273–284.
- Sakurai, T.:** 1997, Solar Optical Instruments at the National Astronomical Observatory of Japan - Current Status and a Plan for the Future -, Workshop on Solar Flares and Related Disturbances, eds. E. Sagawa and M. Akioka (Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, Communications Research Laboratory), 27–31.
- Sakurai, T.:** 1997, Solar Optical Instruments at the National Astronomical Observatory of Japan - Current Status and a Plan for the Future - Solar-Terrestrial Predictions - V, eds. G. Heckman, K. Marubashi, M. A. Shea, D. F. Smart, and R. Thompson, (Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, Communications Research Laboratory), 551–555.
- Sakurai, T., Nakajima, H., Hiei, E., and Kurokawa, H.:** 1997, STEP Project Team 1 (Solar Activity) : *Team Report Solar Terr. Env. Res. Japan*, 19, 13–21.
- Sasaki, T., Yoshida, M., Shimizu, Y., Kosugi, G., Kashikawa, N., Yadoumaru, Y., Takata, T., and Iye, M.:** 1997, Control System of the FOCAS Instrument for the SUBARU Telescope, *SPIE*, 3112, 267–274.
- Sasaki, T., Kosugi, G., Noumaru, J., Takata, T., Mizumoto, Y., Ogasawara, R., Chikada, Y., Tanaka, W., and Kawai, A.:** 1998, Observation Control System for SUBARU Telescope and its User Interface, *SPIE*, 3349, 56 in press,
- Sato, K., Nishikawa, J., Yoshizawa, M., Fukushima, T., Machida, Y., Honma, Y., Kuwabara, R., Suzuki, S., Torii, Y., Kudo, K.,**

- Matsuda, K., and Iwashita, K.: 1998, Development of the Optical and Infrared Interferometer, MIRA-I. 2, *Proc. SPIE*, 3350, in press.
- Sato, K., Nishikawa, J., Yoshizawa, M., Fukushima, T., Machida, Y., Miyamoto, M.: 1997, Astrometry with Optical and Infrared Interferometer, *IAU General Assembly XXIIrd Abstract Book*, JD7–29.
- Sato, T., Nawa, K., Shibuya, K., Tamura, T., Ooe, M., Kaminuma, K., and Aoyama, Y.: 1997, Polar Motion Effect on Gravity Observed with a Superconducting Gravimeter at Syowa Station, *Antarctica, IAG Symposia*, 117, 99–106.
- Sekiguchi, T., Watanabe, J., Fukushima, H., Yamamoto, N.: 1997, Observations of C₂ Molecules in the Coma of Comets at Mitaka, *Proc. 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.* 159–162.
- Sekimoto, Y., Yamamoto, S., Yoshida, H., Habara, H., Arikawa, Y., Hirota, T., Ikeda, M., Maezawa, H., Saito, S., Ozeki, H., Fujiwara, H., Inatani, J., Ohishi, M., Tatematsu, K., Miyazawa, K., Yang, J., and Shiki, S.: 1997, The Mt. Fuji Submillimeter-Wave Telescope, *Proc. the "Diffuse Infrared Radiation and the IRTS"*, eds. H. Okuda, T. Matsumoto, and T. L. Roellig, *ASP Conf. Ser.*, 124, 310–313.
- Shibasaki, K.: 1998, Plasma Motion in Solar Flares Observed by the Radioheliograph, *Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond*, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, (Kluwer Academic Publ.), 175–178.
- Shibasaki, K.: 1998, Radio Synoptic Maps and Polar Cap Brightening, *Synoptic Solar Physics*, eds. K. S. Balasubramaniam, J. W. Harvey, and D. M. Rabin, *ASP Conference Series*, 140, 373–385.
- Shibata, K.: 1997, Role of Plasmoid Ejections in Solar Flare Energy Release, *Proc. Solar Flares and Related Disturbances*, eds. E. Sagawa and M. Akioka (Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, Communication Research Laboratory) 36–43.
- Shibata, K.: 1997, Rapidly Variable Phenomena: Jets, Explosive Events, and Flares, *Proc. 5-th SOHO workshop, The Corona and Solar Wind near Minimum Activity*, *ESA SP-404*, 103–112.
- Soma, M.: 1997, Graze of Aldebaran on 1997 July 29, *Occultation Newsletter*, 6, 402.
- Soma, M.: 1997, Consistent Numerical Expressions for Precession Formulae, JD 3 on “Precession, Nutation and Astronomical Constants in the dawn of the 21st century”, *IAU General* (August 21, Kyoto, Japan),
- Suematsu, Y. and Nishino, Y.: 1997, Horseshoe-Shaped Hα Flares on 13 October 1995, *Workshop on Solar Flares and Related Disturbances*, eds. E. Sagawa and M. Akioka, (Hiraiso Solar Terrestrial Research Center), 146–149.
- Suematsu, Y., Nishino, Y., Yan, Y., and Sato, J.: 1998, Horseshoe Shaped Hα Solar Flares on 13 Oct. 1995 and Emerging Flux Model of Flares, *Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Yohkoh and Beyond*, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling (Kluwer Academic Publ.), 209–214.
- Sugitani, K., Morita, K.-I., Nakano, M., Tamura, M., and Ogura, K.: 1997, Interferometric Observations of a Cometary Bright-Remmed Cloud in IC1396, *Proc. IAU Symp. 182 on "Herbig-Haro Flows and the Bright of Low Mass Stars"*, Low Mass Star Formation from Infall to Outflow, Eds. F. Malbet and A. Castets: 45–47.
- Sunada, K., Umemoto, T., Tamura, M., Saito, M., Kamazaki, T., Oasa, Y., and Kitamura, Y.: 1998, Observation of the Rho-Ophiuchi Star Forming Region with ISO PHOT, NRO 45m, and NMA, *ASPC*, 132, 203.
- Suzuki, B., Kawakita, H., Furusho, R., Fujii, M., Sakamoto, M., Yamamoto, N., Kawabata, T., Ayani, K., Kogure, T., Oshima, O., and Watanabe, J.: 1997, Sodium Observations of C/1995O1 (Hale-Bopp) : Spectroscopy and Imaging, *Proc. 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.* 183–186.
- Tajima, T. and Shibata, K.: 1997, *Plasma Astrophysics*, (Addison-Wesley, Massachusetts),
- Takahashi, R., Kuwahara, F. and Kuroda, K.: 1997, Vibration Isolation Stack for TAMA300, *Gravitational Wave Detection*, eds. K. Tsubono, M.-K. Fujimoto and K. Kuroda, (Universal Academy Press), 95–102.
- Takakuwa, S., Mikami, H., and Saito, M.: 1998, H¹³CO⁺ and CH₃OH Line Observations of Pre-stellar Dense Cores in the TMC- 1C Region, *NROT*, 456.
- Takami, H.: 1997, The status of AO System for Subaru Telescope and Results of Test Observation of its Prototype System, *Proc. ESO Workshop on Laser Technology for Laser Guide Star Adaptive Optics Astronomy*, (June 23–26, ESO Garching),
- Takami, H., Iye, M., Takato, N., Otsubo, M., Kanzawa, T., and Nakashima, K.: 1997, SUBARU Adaptive Optics Program, Optical Telescopes of Today and Tomorrow, *Proc. SPIE* 2781, 953–961.
- Takano, T., Nakajima, H., Enome, S., Shibasaki, K., Nishio, M., Hanaoka, Y., Shiomi, Y., Sekiguchi, H., Kawashima, S., Bushimata, T., Shinohara, N., Torii, C., Fujiki, K., and Irimajiri, Y.: 1997, An Upgrade of Nobeyama Radioheliograph to a Dual-Frequency (17 and 34 GHz) System in Coronal Physics from Radio and Space Observations, *Lecture Notes in Physics*, *Proc. on "Coronal Physics from Radio and Space Observations"*, ed. G. Trottet, (Springer, Berlin), 183–191.
- Takata, T., Ichikawa, S., Ito, T., Aoki, A., Horaguchi, T., Nakajima, K., and Nishimura, S.: 1997, Report on the ADAC Astronomical Catalog Data Service System, *Baltic Astronomy*, 6, 208–210.
- Tanaka, W., Sasaki, T., Noguchi, T., Okita, K., Nakamura, K., Ito, F., Katsuki, Y., and Ishihara, S.: 1998, Control System for the Subaru Telescope, *SPIE*, 3351.
- Taniguchi, Y., Wada, K., and Murayama, T.: 1997, A New Formation Mechanism of Nuclear Starbursts, *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica Serie de Conferencias*, 6, 1st Guillermo Haro Conference on Astrophysics: Starburst Activity in Galaxies (Puebla, Pue., Mexico), 240.
- Tanikawa, K. and Umehara, H.: 1997, Collision Orbits and Chaos in the Free-fall Three-body Problem, Structure and Evolution of Stellar Systems, (St. Petersburg University Press), 65–68.
- Tanikawa, K. and Mikkola, S.: 1998, A Dynamical Model of CH Cygni and its Implication, *Proc. 30th Sympo. on Celestial Mechanics*, 74–78.
- Tatematsu, K., and Wilson, T. L.: 1997, Physical Properties of Dense Cores in the Orion Molecular Cloud, *NROT*, 451.
- Tsuboi, M., Miyazaki, A., Kasuga, T., Sakamoto, A., and Noguchi, T.: 1997, 40–50 GHz Array Receiver with Tunerless SIS Mixers, *NROT*, 55.
- Telada, S., Suehiro, K., Sato, S., Ohashi, M., Fujimoto, M.-K., and Araya, A.: 1997, Development of a Mode Cleaner for Laser Interferometer Gravitational Wave Detector, *Gravitational Wave Detection*, eds. K. Tsubono, M.-K. Fujimoto and K. Kuroda, (Universal Academy Press), 349–351.
- Tokunaga, A. T., Kobayashi, N., Bell, J., Ching, G., Hodapp, K., Hora, J., Neill, D., Onaka, P., Rayner, J., Robertson, L., Warren, D. W., Weber,

- M., and Young, T.: 1998, The Infrared Camera and Spectrograph for the Subaru Telescope, *SPIE*, **3354**, in press,
- Tomono, D. and Nishimura, T.: 1997, Near Infrared Two-Wavelength Shift-And -Add, Solid Sensor Arrays: Development and Applications, *SPIE*, **3019**, 9–16.
- Tomono, D. and Nishimura, T.: 1998, Mid-Infrared Test Observation System (MIRTOS) for Subaru, Astronomical Telescopes and Instrumentation: Infrared Astronomical Instrumentation ed. A. Fowler, *SPIE*, 20–28.
- Torii, T., Hayashi, S. S., and Toda, M.: 1997, In-situ Cleaning of the Primary Mirror of Subaru Telescope; *SPIE*, **3352**, to be published.
- Torii, Y., Hayashi, S. S., and Toda, M.: 1997, In-situ Cleaning of the Primary Mirror of Subaru Telescope; *SPIE*.
- Torii, Y., Hayashi, S. S., and Toda, M.: 1997, In-situ Cleaning of the Primary Mirror of Subaru Telescope; *1997 Telescope Mirror Coating and Cleaning Conf.*
- Tsujimoto, T., Kobayashi, C., and Nomoto, K.: 1998, Progenitors of Type Ia Supernovae and the Chemical Evolution of Galaxies, Nuclear Astrophysics, eds. W. Hillebrandt and E. Muller, in press.
- Tsujimoto, T., and Miyamoto, M.: 1997, The Absolute Magnitude of RR Lyrae Stars, Hipparcos Venice Sympo. ed. M. A. C. Perryman (Paris: ESA), 639–642.
- Tsujimoto, T., Yoshii, Y., and Kawara, K.: 1998, Age Problem Based on the Abundance Ratio from a High-Redshift QSO, *IAU Sympo. 187, "Cosmic Chemical Evolution"*, eds. J. W. Truran and K. Nomoto (Kluwer), in press.
- Tsujimoto, T., Yoshii, Y., and Nomoto, K.: 1997, The Maximum Supernova Progenitor Mass, X-ray Imaging and Spectroscopy of Cosmic Hot Plasmas, eds. F. Makino and K. Mitsuda (Universal Academy Press), 397–398.
- Tsujimoto, T., Yoshii, Y., and Nomoto, K.: 1997, A New Approach to Determine the IMF in the Solar Neighbourhood, Origin of Matter and Evolution of Galaxies in the Universe, eds. T. Kajino, S. Kubono, and Y. Yoshii (World Scientific Publishing), 377–386.
- Tsuneta, S.: 1997, The Dynamic Solar Corona in X-rays with Yohkoh, *Proc. X-ray Imaging and Spectroscopy of Cosmic Hot Plasmas*, eds. F. Makino and K. Mitsuda, (Universal Academy Press), 521–528.
- Tsuneta, S.: 1997, The Active Corona Observed from Space: Large-Scale Evolving Structures, *IAU Reports on Astronomy, Transaction of the International Astronomical Union for 1996*, 145–146.
- Tsutsumi, T., Morita, K. -I., and Umeda, S.: 1997, NOVIDAS and UVPROC II - Data Archive and Reduction System for Nobeyama Millimeter Array, Meeting on "Astronomical Data Analysis Software and Systems VI", eds. G. Hunt and H. E. Payne, *ASP Conf. Ser.*, **125**, 50–53.
- Umeda, H., Yamaoka, H., Wanajo, S., and Nomoto, K.: 1997, Evolution of SNe Ia Progenitors (C+O White Dwarfs) as a Function of Mass and Metallicity, International Sympo. on Origin of Matter And Evolution of Galaxy, eds. S. Kubono and T. Kajino (World Scientific), in press.
- Umeshima, H. and Tanikawa, K.: 1998, Blow-up Analysis of Solutions Close to Triple Collision in the Free-fall Three-body Problem, *Proc. 30th Symposium on Celestial Mechanics*, 187–199.
- Usuda, T., Sugai, H., Kawabata, H., Inoue, M. Y., Kataza, H., and Tanaka, M.: 1997, Near-infrared Molecular Hydrogen Emission in the Orion Nebula, *ASP Conf. Ser.* **124**, Diffuse Infrared Radiation and the IRTS, eds. H. Okuda, T. Matsumoto, and T. Roellig, 300–303.
- Wanajo, S., Nomoto, K., and Hashimoto, M.: 1997, Nucleosynthesis in ONeMg Novae: Comparison with Observations, *IAU Sympo.* in press.
- Wanajo, S., Ishimaru, Y., and Kajino, T.: 1997, Lithium Production in Novae and the Evolution in the Galaxy, International Symposium on Origin of Matter And Evolution of Galaxy, eds. S. Kubono and T. Kajino (World Scientific), in press.
- Watanabe, J., Fukushima, H., Kinoshita, D., Sugawara, K., and Takata, M.: 1997, Detection of Synchronic Bands in the Dust Tail of Comet C/Hale-Bopp 1995 O1, *Proc. 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.*, 175–179.
- Watanabe, J., and Sekiguchi, T.: 1997, Small Comets Bombarding the Earth: Reality or Illusion?, *Proc. 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.*, 188–190.
- Watanabe, T., Sterling, A. C. Hudson, H. S., and Harra-Murnion, L. K.: 1997, Active Region Energetics via Yohkoh/BCS and SoHO/CDS *Proc. Fifth SoHO Workshop, "The Corona and Solar Wind near Minimum Activity"*, *ESA SP-404*, 723.
- Watanabe, T., Kosugi, T., and Sterling, A. C.: 1998, Observational Plasma Astrophysics, Five Years of Yohkoh and Beyond (Kluwer Academic Publ.).
- Yagi, M.: 1998, Type Specific Luminosity Functions of Nearby Clusters of Galaxies, Doctoral thesis, University of Tokyo.
- Yamaguchi, K., Nitta, K., Yamamoto, H., Matsuo, K., Machida, M., Murakami, M., Ishihara, M., Nakai, S., Shichi, R., and Yamamoto, A.: 1997, The Establishment of the Japan Gravity Standardization Net 1996, *IAG Symposia*, **117**, 241–248.
- Yamaguchi, Y. and Tanikawa, K.: 1998, Structure of KAM curve in the standard mapping, *Proc. 30th Sympo. on "Celestial Mechanics"*, 157–174.
- Yamamoto, N., Watanabe, J., Fukushima, H., Sekiguchi, T., and Takata, M.: 1997, Observation of the Dust Cloud of Comet Hale-Bopp in the Post-Perihelion Passage, *Proc. 30th ISAS Lunar and Planetary Sympo.*, 167–170.
- Yang, J., Inatani, J., Ohishi, M., and Miyazawa, K.: 1997, The Portable Submillimeter Telescope (POST) - A Status Report, *Proc. the 21st Century Chinese Astronomy Conference - Dedicated to Prof. C. C. Lin*, eds. K. S. Cheng and K. L. Chan, 188–191.
- Yokoyama, T. and Shibata, K.: 1997, Magnetic Reconnection Coupled with Heat Conduction, *Adv. Space Res.*, **19–12**, 1801–1804.
- Yokoyama, T. and Shibata, K.: 1997, Magnetic Reconnection Coupled with Heat Conduction, *Proc. X-ray Imaging and Spectroscopy of Cosmic Hot Plasmas*, eds. F. Makino and K. Mitsuda, 579–580.
- Yokoyama, T. and Shibata, K.: 1997, Two-dimensional MHD Simulation of Chromospheric Evaporation Driven by Magnetic Reconnection in Solar Flares, *Proc. 5-th SOHO workshop, The Corona and Solar Wind near Minimum Activity*, *ESA SP-404*, 745–750.
- Yonekura, Y., Dobashi, K., Hayashi, Y., Sato, F., Ogawa, H., and Fukui, Y.: 1998, A Head-Tail Structured Molecular Cloud and a CO Outflow Associated with IRAS 22103+5828 in S134, *NROR*. **452**.
- Yoshida, M., Kosugi, G. and Aoki, K.: 1997, Tri-dimensional Spectroscopy of the Seyfert Galaxy NGC 1275: Kinematics and Excitation of the Cooling Flow Gas, Emission Lines in Active Galaxies: New Methods and Techniques, *ASP Conf. Ser.* **113**, 353–354.
- Yoshida, M.: 1997, An Archival System for Observational Data Obtained at the Okayama and Kiso Observatories II., Astronomical Data Analysis Software and System VI, *ASP Conf. Ser.* **125**, 302–

- Yoshida, T., Kano, R., Nagata, S., Hara, H., Sakao, T., Shimizu, T., and Tsuneta, S.: 1998, XUV Doppler Telescope aboard Sounding Rocket, Observational Plasma Astrophysics - Five Years of Tohoku and Beyond, eds. T. Watanabe, T. Kosugi, and A. C. Sterling, (Kluwer Academic Publ.), 383–390.
- Yoshioka, K.: 1997, Polarization Variations of the RV Tauri Stars III. The Principal Results of Our Observations, *J. University of the Air*, **15**, 71–90.
- Yoshioka, K., Saijo, K., and Sata, H.: 1997, Linear Polarization Variations of RV Tauri Stars, *Abstract of 86th Spring Meeting of the AAVSO*, 53.
- Yoshioka, K., Saijo, K., and Sato, H.: 1998, Linear Polarization Observations of Seventeen RV Tauri Stars, Pulsation Stars: Recent Developments in Theory and Observation, eds. D. D. Sasselov and M. Takeuti, (Universal Academy Press, Tokyo), in press.
- Yoshizawa, M., Sato, K., Nishikawa, J., Fukushima, T., and Miyamoto, M.: 1997, Two Astrometric Projects: LIGHT (Light Interferometer Satellite for the Studies of Galactic Halo Tracers) and MIRA (Mitaka / Mauna Kea / Maui Optical and Infra-red Interferometer Array), *IAU Coll. 165*, "Dynamics and Astrometry of Natural and Artificial Celestial Bodies", eds. I. M. Wytrzyszcak, J. H. Lieske, and R. A. Feldman (Kluwer Academic Publ.), 561–566.
- Yoshizawa, M.: 1997, Solar-Radius Variations over a Solar Cycle Observed with the Tokyo Photoelectric Meridian Circle, *IAU Coll. 165*, "Dynamics and Astrometry of Natural and Artificial Celestial Bodies", eds. I. M. Wytrzyszcak, J. H. Lieske, and R. A. Feldman (Kluwer Academic Publ.), 551–556.
- Yoshizawa, M.: 1997, Hipparcos and Ground-based Proper Motions of NPZT Stars, Hipparcos - Venice '97 Sympo. ed. B. Battrick (ESA Publ. Div.), **SP-402**, 109–111.
- Yoshizawa, M., Sato, K., Nishikawa, J., Fukushima, T., and Miyamoto, M.: 1997, An Optical / Infrared Astrometric Satellite Project LIGHT, Hipparcos - Venice '97 Sympo. ed. B. Battrick (ESA Publ. Div.), **SP-402**, 795–799.
- Yoshizawa, M., and Suzuki, S.: 1997, The Tokyo PMC Catalog 90-93: Catalog of Positions of 6649 Stars Observed in 1990 through 1993 with Tokyo Photoelectric Meridian Circle, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **5**, 1–73.
- Young, T., Tokunaga, A. T., Hora, J. L., Robertson, L., and Kobayashi, N.: 1998, Precision Slit Design and Fabrication for Subaru IRCS Instrument, *SPIE*, Vol.3354, in press.
3. 報告（国際会議講演等）
- Fujimoto, M.-K.: 1997, The TAMA Project-A Status Report, The 8th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity, (The Hebrew University, Jerusalem, Isreal)
- Hayashi, S. S., Kamata, Y., Kanzawa, T., Miyashita, A., Nakagiri, M., Noguchi, T., Okita, K., Oshima, N., Sasaki, G., Torii, T., Yutani, M., and Ishikawa, T.: 1997, Maintenance of Optical Surfaces-Cleaning and Coating Procedures at Subaru Telescope, Hawaii Astronomy Neighborhood Meeting, (Hilo, Hawaii)
- Heki, K., Miyazaki, S., and Tsuji, H.: 1997, Coseismic, Short and Long Term Postseismic Fault Slips of the 1994 Sanriku Earthquake, AGU Fall Meeting, (San Francisco, 8-12 December.)
- Inutsuka, S.: 1998, Advanced Methods in Particle Hydrodynamics, Numerical Astrophysics 98, (March.)
- Ishimaru, Y. and N. Arimoto.: 1997, Enrichment of Heavy Elements in Clusters of Galaxies, IAU XXIIIrd General Assembly: Symposium No. 187: Cosmic Chemical Evolution, (Kyoto, Japan.)
- Ishimaru, Y.: 1997, The Fate of Intra-Group Medium, IAU XXXIIIrd General Assembly: Symposium No. 188: The Hot Universe, (Kyoto, Japan.)
- Iwabuchi, T., Naito, I., and Manojo, N.: 1998, Behaviors of PWVs over the Japanese Islands Detected by GSI's GPS Array, GPS Meteorology Workshop at ERI, (Univ. Tokyo, March.)
- Iwabuchi, T., Naito, I., and Manojo, N.: 1998, Precipitable Water Vapor Distribution from Nationwide GPS network of GSI, GPS Meteorology Seminar/Workshop at JMA, (March.)
- Iwata, T., Kaneko, Y., Ogawa, M., Namiki, N., and Kawano, N.: 1997, A Study of Lunar Gravitational Field Measurements Using SELENE Relay Satellite, 21st International Symposium on Space Technology and Science, (Japan, May.)
- Izumiura, H. and Hashimoto, O.: 1997, ISOPHOT Mapping Observations of Carbon Stars, ISO's View on Stellar Evolution (Noordwijkerhout, The Netherlands Jul. 1-4,).
- Kaifu, N.: 1997, Moon-Based Astronomy: Planning in Japan: IAU JD22, Astronomy from the Moon, IAU General Assembly, (Kyoto)
- Kaifu, N.: 1998, Subaru Telescope, SPIE Conference 3352, Advanced Technology Optical/IR Telescopes VI, (Kona, Hawaii)
- Kajino, T.: 1998, Big-Bang Nucleosynthesis and Cosmochronology, lectures in RIKEN Winter School on "Nucleosynthesis in the Cosmos", (Niigata, Japan.)
- Kajino, T.: 1997, Primordial Nucleosynthesis of He3 and the Concordance with D, ^4He , ^7Li and ^9Be Abundance, 7th International Workshop on Polarized ^3He Beams and Gas Targets and their Application, (Kobe, Japan.)
- Kamata, Y., Hayashi, S. S., Noguchi, T., Kanzawa, T., Sasaki, G., Torii, Y., Yutani, M., and Ishikawa T.: 1998, Coating Experiment with 1.6m Vacuum Evaporation Chamber, SPIE 1998
- Kawaguchi, K.: 1997, Recent Observational Studies on Interstellar Chemistry, New Aspects of Photochemistry and Reaction Dynamics, (Kisarazu, Chiba, Japan)
- Kawaguchi, K.: 1997, Spectroscopy of Interstellar Molecules in the Laboratory and in Space, Fifteenth Colloquium on High Resolution Molecular Spectroscopy, (Strathclyde Univ., Glasgow.)
- Kawaguchi, K.: 1997, Japanese Perspective for Interference to Radio Astronomy, IAU Joint Discussion No.5 Preservig No.5 Preserving of the Astronomical Windows, (Kyoto, Japan)

- Kawakita, H., Suzuki, B., Furusho, R., Fujii, M., Sakamoto, M., Kawabata, T., Ayani, K., Kogue, T., Yamamoto, N., and **Watanabe, J.**: 1998, Neutral Sodium in the Inner Coma of Comet Hale-Bopp(C/199501): Heliocentric Dependence and Spatial Distribution, The First International Conference on Comet Hale-Bopp, (Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, Spain, 2-5 February), CT-3.3-3
- Kawano, N.**: 1997, "SELENE mission, differential VLBI and gravity measurement of lunar far-side", Japan-France Workshop on Space Science, ISAS, (Japan.)
- Kinoshita, D., **Watanabe, J.**, Fukushima, H., Sekiguchi, Yamamoto, N., and Abe, S.: 1998, Wide-Field Imaging of Ion Tail of Comet C/Hale-Bopp 199501, The First International Conference on Comet Hale-Bopp, (Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, Spain, 2-5 February), P-3-26(POSTER)
- Kobayashi, Y.**, Yoshii, Y., Peterson, B.A. Miyazaki, S., Aoki, T., Minezaki, T., Kawara, K., Enya, K., Okada, N., Saganuma, M., Green, B., O'Brien, M. and Randall, L.K. :1998, MAGNUM(Multi-color Active Galactic Nuclei Monitoring) Project, SPIE 1998
- Kobayashi, Y.**, Yoshii, Y., Peterson, B.A., Minezaki, T., Enya, K., Saganuma, M., and Yamamuro, T.: 1998, Multi-color Imaging Photometer for the MAGNUM Project, SPIE 1998
- Miyazaki, S. Sekiguchi, M., Imi, K. Okada, N., Nakate, F. and Komiyama, Y.: 1998, Characterization nad Mosaicing of CCDs and the Applications to the Subaru Wide Field Camera (Suprime-Cam), SPIE 1998
- Nakano, T.: 1997, Star Formation: Can There Be a Break in IMF near $0.1 M_{\odot}$?, Joint Discussion 10 on Low-Luminosity Stars, the 23rd General Assembly of the IAU (Kyoto, August), *NROR.*, 447.
- Noguchi, K., Ando, H., Izumiura, H., Kawanomoto, S., Tanaka, W., and Aoki, W.: 1998, High Dispersion Spectrograph (HDS) for Subaru Telescope, SPIE symposium (Kona, Hawaii, USA March 20-28)
- Ogasawara, T.: 1997, Subaru computer System, Hawaiian Astronomy Neighborhood Meeting (Hilo, Hawaii)
- Ogasawara, T.: 1997, Astronomy on Supercomputer, International Supercomputer User Group Meeting (Hilo, Hawaii)
- Ogasawara, T.: 1997 Distributed Hierarchical Storage System of Tera Byte Access for Subaru Telescope,: SPIE Symposium (Kona, Hawaii March)
- Ohtani, R., **Naito, I.**, and Hatanaka, Y.: 1998, Evaluations of GPS PWV in GSI's Array by JMA's Radiosonde Observations, GPS Meteorology Workshop at ERI, (Univ. Tokyo, March.)
- Ohtani, R., **Naito, I.**, Hatanaka, Y.: 1998, Comparison between GPS and Radiosonde Precipitable Water Vapors, GPS Meteorology Seminar/Workshop at JMA, (March.)
- Ohtani, R., Hatanaka, Y., Mannoji, N., and **Naito, I.**: 1997, High Frequency Water Vapor Variations Detected by GPS Observations in Japan, Joint General Assembly of IAPSO/ IAMAS, (Melbourne, Australia, July.)
- Okumura, S. K.**: 1997, Special-purpose Computer for Radio Astronomy, International Symposium on Supercomputing-New Horizon of Computational Science, (Tokyo).
- Okumura, S. K.**, Momose, M., Tsutsumi, T., Kawaguchi, N., Kanazawa, T., Tanaka, A., Ichikawa, T., Suzuki, T., Ozeki, K., Natori, K., and Hashimoto, T.: 1998, 1-GHz Bandwidth Digital Spectro-correlator System for Nobeyama Millimeter Array, National Radio Science Meeting (Colorado, U.S.A.), J-4, 1440.
- Sekiguchi, T., **Watanabe, J.**, Fukushima, H., and Yamamoto, N.: 1998, Observations of C_2 Molecules in the Coma of Comets at Mitaka The First International Conference on Comet Hale-Bopp, (Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, Spain, 2-5 February) P-3-21(Poster)
- Takahashi, R.**: 1997, Performance of Vibration Isolation System for TAMA300, The 8th Marcel Grossmann Meetion on General Relativity, (The Hebrew University, Jerusalem, Israel)
- Takahashi, R.**: 1998, Status of TAMA, Aspen Winter Conference on Gravitational Waves and their Detection, (Aspen Center for Physics, Aspen, USA)
- Tamura, M., Itoh, Y., Oasa, Y., Tokunaga, A., and Sugitani, K.: 1997, Very Low-Luminosity Objects in Star-Forming Regions, IAU 23rd General Assembly JD10-Low Luminosity Stars, (Kyoto Japan)
- Tamura, Y.: 1997, A Robust Estimation for Tidal Parameters, Improvement of Tidal Analysis Procedure BAYTAP-G, 13th Int. Symposium. on Earth Tides, (Brussels, Belgimu July 22-25)
- Tamura, Y., Nawa, K., Aoyama, Y., and **Sato, T.**: 1997, Three-Year Simultaneous Gravity Tide Observations at Syowa Station, Antarctica and Esashi Earth Tides Station, 13th Int. Symposium. on Earth Tides (Brussels, Belgimu, July 22-25)
- Wada, K.**, Sakamoto, K., Minezaki, T., Fukuda, H.: 1997, Hydrodynamical Simulations as Probes ofr the Structure of the Galactic Center, IAU symposium 184 "The Central Regions of the Galaxy and Galaxies", (Kyoto, Japan, Aug. 18-22)
- Wada, K.**, Sakamoto, K., Minezaki, T., Fukuda, H.: 1997, Gas Dynamics in the Galactic Center: The Central Region of NGC 4321, Dynamics, Evolution of Galaxies and Physics of the ISM, (Paris Observatory, Paris, France, Nov. 13-14)
- Wada, K.**, Norman, C.: 1998, Evolution of a Self-gravitating Multi-Phase ISM, XXXIIrd Rencontres de Moriond, "Dwarf Galaxies", (March. 14-21.)
- Wanajo, S., Nomoto, K., and Hashimoto, M.: 1997, Nucleosynthesis in ONeMg Novae: Comparison with Observations, IAU Symposium.
- Wanajo, S., Ishimaru, Y., and **Kajino, T.**: 1997, Lithium Production in Novae and the Evolution in the Galaxy, International Symposium on Origin of Matter And Evolution of Galaxy.
- Watanabe, J.**: 1997, Radar Observations in Japan, in JD23 the Leonid Meteor Storms: Historical Significance and Upcoming Opportunities, The XXXIIrd IAU General Assembly, (Kyoto, Japan, 17-30 August)
- Watanabe, J.**, Fukushima, H., Kinoshita, D., Sugawara, K. and Nishioka, K.: 1997, Detection of Synchronic Bands in the Dust Tail of Comet C/Hale-Bopp 199501, in SPS3 Comet Hale-Bopp, The XXXIIrd IAU General Assembly, (Kyoto, Japan, 17-30 August)
- Watanabe, J.**, Fukushima, H., Kinoshita, D., Sugawara, K., and Nishioka, K.: 1998, Synchronic Bands in the Dust Tail of Comet C/Hale-Bopp 199501: Formation Theory and its Application, The First International Conference on Comet Hale-Bopp, (Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, Spain, 2-5 February) P-4-27

4. 和文報告（出版、著書、論文）

- 安部正真, 渡部潤一, 地上観測計画グループ: 1997, 小惑星探査計画に向けた地上観測計画(4), 第19回太陽系科学シンポジウム集録, 77-80.
- 相川祐理, 梅林豊治, 中野武宣, 観山正見: 1997, 原始惑星系円盤における分子化学組成進化: LMSAとSUBARUでの観測にむけて, 第9回理論天文学懇談会シンポジウム「大型観測装置時代における理論天文学の役割」集録, 31-34.
- 秋田谷洋: 1997, HBS用CCDカメラの特性について, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング, 14-15.
- 青梨和正, 他: 1997, 第2回GPS気象学ワークショップ報告, 天気, 44, 47-50.
- 青山祐一, 名和一成, 山本宏明, 土井浩一郎, 渋谷和雄, 佐藤忠弘: 1997, 第6回超伝導重力ワークショップ集録, 48-49.
- 荒木博志: 1997, 過去の月潮汐加熱について, 遊星人, 6, 240-248.
- 有川裕司, 立松健一, 関本裕太郎, 高橋忠幸: 1997, 超新星残骸W28からの γ 線とサブミリ波分子輝線, LMSA Science Workshop「LMSA計画と高エネルギー天文学」集録, 117-123.
- Arikawa, Y., Tatematsu, K., Sekimoto, Y., and Takahashi, T.: 1997, Submillimeter Observations of the EGRET Supernova Remnants, 科学研究費重点領域(領域番号268)「超高エネルギー天体」研究会集録, 199-204.
- 有馬太公, 梶野敏貴, 滝川昇, 高橋耕士: 1997, Re-Os宇宙年代計による銀河年齢の推定, 第10回理論天文学懇談会シンポジウム集録, 93.
- 浅利一善, 佐藤忠弘, 田村良明: 1997, 江刺における新しいデータ収録システム, 第7回超伝導重力ワークショップ集録, 19-23.
- 麻生善之, 立松健一, 梅本智文, 小山勝二, 山本智: 1997, オリオン座のX線原始星と分子雲コア, LMSA Science Workshop「LMSA計画と高エネルギー天文学」集録, 44-49.
- 栗野諭美, 定金晃三, 田鍋和仁, 福江純, 乗本祐慈, 前原英夫, 加藤賢一: 1998, 「宇宙スペクトル博物館」(CD-ROM教材)
- 千葉庫三, 伊藤孝士, 小林信夫, 小笠原隆亮: 1997, 国立天文台情報ネットワークKTnetの現状と課題, 第17回天文学に関する技術シンポジウム集録, 18.
- 千葉征司: 1997, 重力レンズクウェーサーの統計と宇宙項, 「すばる望遠鏡によるサブ0.1秒角の天文学」研究会(国立天文台), 59-64.
- 千葉征司: 1997, Early Evolution of The Galaxy Revealed from Hipparcos Observations, 「高精度観測時代における銀河天文学」研究会(秋田県田沢湖), 55-65.
- Deguchi, S., Izumiura, H., Fujii, T.: 1998, SiO Maser Forest at the Galactic Center, 「スペース及び地上からの新しい観測手段による恒星外層研究会」集録, 106-110.
- 蛭子朝三, 大木健一郎: 1997, 1997年11月6日のフレアで観測されたガンマ線バーストの解析, 「次期太陽活動極大期に向けて」研究会集録, 99-102.
- 海老塚昇, 家正則, 佐々木敏由紀, 若木守明: 1998, すばる望遠鏡観測装置用分散素子の開発, 光アライアンス, 9-3, 5-11.
- 藤本眞克: 1997, TAMA計画現状報告, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 145-153.
- 藤本眞克: 1998, 重力波天文学, 天文月報, 91-1, 8-13.
- 福田洋一, 佐藤忠弘: 1997, 海面高変動による重力変化について(続報), 海面高度計データを基にした海洋と固体地球の研究シンポジウム論文集, 143-152.
- 古屋玲, 川辺良平, 北村良実, 斎藤正雄, 梅本智文: 1997, S106FIRにおける50AU以下の力学的構造-「もっとも高空間分解能」な観測-, 1996年度NROワークショップ「星形成研究の新展開」, 123-129.
- Furuya, R., Kawabe, R., Saito, M., Umemoto, T., and Kitamura, Y.: 1997, VLA Observations of H₂O Mawers in the Class 0 Protostar; S106FIR, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 119-120.
- 萩原喜昭, 浮田信治, Rainbow group: 1997, Rainbow Projectの現状とこれから, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 16-19.
- 平林久, 広澤春任, 井上允, 「はるか」チーム: 1998, 「はるか」によるVSOP計画報告, 第6回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 1-4.
- 花田英夫, 河野宣之, 鶴田誠逸, 荒木博志, 河野裕介: 1998, 衛星/月面電波源の相対VLBI観測における受信システムの検討, 搭載機器基礎開発成果報告書, 11, 23-29.
- 日置幸介: 1997, プレートの運動と変形の宇宙測地計測, 測地学会誌, 43, 1-12.
- 日置幸介: 1997, 測地地域でみた1994年三陸はるか沖地震, 月刊地球, 20, 14-18.
- 平野尚美, 梅本智文, 三上人巳, 鎌崎剛: 1997, 暗黒雲Barnard 1における星形成とPre-protostellar cores, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 111-113.
- 広澤春任, 平林久, 小林秀行, 村田泰宏, 紀伊恒男, Edwards, P., Fomalont, Ed, 山本善一, 藤沢健太, 岡保利佳子, 輪島清昭, 井上允, 川口則幸, 柴田克典, 亀野誠二, 朝木義晴, 西堀俊幸: 1998, 科学衛星「はるか」のスペースVLBI実験, 電子情報通信学会技術研究報告[衛星通信] SAT97-133 ~ 147・[宇宙・航行エレクトロニクス] SANE97-135 ~ 148, 97, 9-16.
- 広田朋也, 山本智, 川口建太郎, 坂本彰弘, 浮田信治: 1997, Hale-Bopp彗星におけるHCN, HNC, NH₃の電波観測, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 129.
- 広田朋也, 池田正史, 山本智, 大石雅寿: 1997, 暗黒星雲コアにおけるDNC/HN¹³C比の観測, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 130.
- 市川伸一: 1997, 大量画像データの高速処理の研究I. IRAFによるCCD画像データ処理のベンチマークテスト, 国立天文台報, 3, 69-77.
- 一本潔, 今井英樹, J.Singh: 1997, コロナ中の波動現象の観測, 太陽研究会「次期太陽活動極大期に向けて」集録, 19-22.
- 池田美穂: 1997, Hale-Bopp彗星の観測, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 51-53.
- 井上允, 小林秀行: 1997, VSOP報告, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 1-2.
- 石橋之宏, 安部正真, 高木靖彦, 渡部潤一, 水谷仁, 藤原顯: 1997, MUSES-C計画探査対象天体(4660) Nereusの測光観測, 第19回太陽系科学シンポジウム集録, 65-68.
- 石黒正人: 1997, 電波天文専門委員会報告, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 29.
- 石黒正人, 川口則幸, 西尾正則: 1997, 光伝送技術の電波天文学への応用, 光波マイクロ波相互作用研究会, 1.
- 石丸友里: 1997, The Fate of Intra-Group Medium, 高精度観測時代における銀河天文学研究会集録(1997.12.3 ~ 5秋田)
- 石崎秀晴, 鳥居泰男: 1997, 回転軸の不安定現象, 国立天文台報, 3, 79-98.

- 石崎秀晴, 西野徹雄, 岡田則夫, 大島紀夫, 福田武夫, 神澤富雄: 1998, 回転軸の不安定現象(第2報), 国立天文台報, 3, 117-133.
- 磯部琇三: 1998, 宇宙が理科教育に果たす役割, 物理教育, 46, 5-6.
- 磯部琇三: 1998, 理科嫌いをなくすための取り組み, 応用物理, 67, 265-267.
- 磯部琇三: 1998, 「厳選」では改善されない教科「理科」, 総合教育技術, 52, 58-59.
- 磯部琇三: 1997, 安全とコストー地球衝突小惑星問題における一考察ー, あうろーら, 9, 15-22.
- 磯部琇三: 1998, 小惑星, 地球に衝突という恐怖, 中央公論, 113, 216-225.
- 磯部琇三: 1997, 何が夜空を明るくしているか, 天文月報, 90, 37-43.
- 磯部琇三: 1997, 暗い夜空を保つための照明, 天文月報, 90, 87-94.
- 伊藤孝士: 1997, シンプレクティク数値積分法について, 第1回軌道積分法研究会集録(東京大学教養学部).
- 岩淵哲也, 内藤勲夫: 1997, 国土地理院GPS/SINEXデータに基づく測位誤差の評価, GPSによる日本列島の水蒸気可降水量情報のデータベース化と気象学, 環境科学, 水文学などへの利用に関する研究会, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用研究会報告集, 1, 42-44.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫, 萬納寺信崇, 宮崎真一: 1997, 国土地理院GPS連続観測網が捕らえた前線通過に伴う可降水量の動態, 天気, 44, 3-4.
- 家正則, 杉本大一郎: 1997, 天体と宇宙の進化II=宇宙の観測=, 第9-12章, (放送大学教育振興会, 放送大学教材)
- 家正則: 1997/9, 最新技術で挑む“すばる”望遠鏡, 薄型主鏡・補償光学・高感度撮像素子, 科学, 9月号, 644-647.
- 家正則, 大須賀慎二: 1997/10, UVエキシマレーザーを用いた鏡面清掃法の実験的検証, 国立天文台報, 3-3, 57-68.
- 家正則: 1998, 天体望遠鏡技術の発展, 光技術コンタクト, 36-1, 5-11.
- 泉浦秀行, HDSグループ: 1997, HDS製作の現況, 制御系とソフトウェア, 1997年すばるHDS研究会-ファースト・ライトに向けて-研究会集録, 13-14.
- 泉浦秀行, OAOグループ: 1997, HIDES製作の現況, 1997年すばるHDS研究会-ファースト・ライトに向けて-集録, 18-25.
- 泉浦秀行: 1997, 岡山新クーデエシェル分光器計画, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 118-128.
- 泉浦秀行: 1997, IRASデータによる赤色巨星ダストシェルの研究, 第7回観測天文学ソフトウェア開発シンポジウム集録, 83-87.
- 泉浦秀行: 1997, 銀河系内炭素星UAntとYCVnの距離, 光度, 質量放出, 「高精度観測時代における銀河天文学」研究会集録, 47-54.
- 泉浦秀行: 1998, 岡山新高分散分光器HIDES, 「スペースおよび地上からの新しい観測手段による恒星外層」研究会集録, 129-134.
- 梶野敏貴: 1997, 金属欠乏星プロジェクト: Cosmology-Particle Physics-Nuclear Astrophysicsへのインパクト, すばるHDS研究会集録, 87-96.
- 亀野誠二, 井上允, 藤沢健太, 輪島清昭, 高橋幸雄, 小山泰弘, 中島潤一, 岩田隆浩: 1997, 国内VLBI網による活動的なCSS電波源3C380の観測, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 121-123.
- 亀野誠二, 柴田克典, 川口則幸, 小林秀行, 平林久: 1997, VSOP干渉実験報告, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 124-126.
- 亀野誠二: 1997, 電波銀河のVLBI観測, LMSA Science Workshop「LMSA計画と高エネルギー天文学」集録, 160-172.
- 神田展行, 松村純宏, 辰巳大輔, 山崎利孝, 松田浩, 上窪田紀彦: 1997, データ取得系および環境, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 12-21.
- 川端弘治, 平方伸之, 秋田谷洋, 岡崎彰: 1997, 偏光分光測光装置(HBS)の現況について, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング, 9-13.
- 川辺良平: 1997, LMSA, LMSA Science Workshop「LMSA計画と高エネルギー天文学」集録, 5-16.
- 川辺良平, 河野孝太郎, 亀野誠二, 岡保利佳子, 井上允, 鶴剛: 1997, 電波銀河とQSOsの統一モデルの検証: 電波銀河に捲蔽分子ガス円盤(Obscuring Molecular Torus)は存在するか?, LMSA Science Workshop「LMSA計画と高エネルギー天文学」集録, 198-212.
- 川口則幸, 広澤春任, 山本善一, 小野真裕: 1997, 宇宙電波望遠鏡「はるか」の基準信号伝送系における伝搬位相ゆらぎ, 電子情報通信学会技術研究報告「アンテナ・伝播」, 97, 23-28.
- 川口則幸, 藤沢健太, 宮地竹史, 村田泰宏, 山本善一, 広澤春任, 西堀俊幸, 「はるか」チーム: 1998, 「はるか」の電波天文テレビメトリ運用, 第6回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 14-20.
- 河野宣之, 大江昌嗣: 1997, 測地・力学的月・惑星研究: RISE計画, 天文月報, 90-7, 302-310.
- 川島進, 電波ヘリオグラフグループ: 1997, 電波ヘリオグラフ制御系計算機の更新, 第17回天文学に関する技術シンポジウム1997集録, 43-49.
- Kinoshita, H., and Nakai, H.: 1998 Analytical Expression of the Kozai Resonance, 第30回天体力学研究会集録, 79-84.
- 北村良実, 川辺良平, 斎藤正雄: 1997, DG TauのまわりのアクリーションディスクのNMAイメージング観測, 1996年度NROワークショップ「星形成研究の新展開」, 130-137.
- 小林秀行, 平林久, 川口則幸, 村田泰宏, 輪島清昭, 広澤春任, 「はるか」チーム: 1998, はるか搭載観測系の性能評価, 第6回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 5-9.
- 小林延行: 1997, Herbig Be星の近接連星候補V628Casの周期的変動, 連星系秋田研究会集録, 28-32.
- 近藤正宏: 1997, 近接連星系と偏光観測-偏光分光測光観測を念頭において-, 連星系秋田研究会集録, 21-24.
- 小杉健郎, 柴崎清登: 1997, 96年度事業報告・97年度事業計画「電波ヘリオグラフ/太陽電波観測所」, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 7-9.
- 小林健郎, SOLAR-B検討チーム: 1998, SOLAR-B衛星計画・検討状況, 第6回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 125.
- 工藤哲洋, 柴田一成: 1997, 非線形アルフベン波によるスピキュール生成とコロナ加熱, 太陽研究会「次期太陽活動極大期に向けて」集録, 55-58.
- 久野成夫: 1997, 25マルチシステムへの要望, 第15回ユーザーズミーティング集録, 77.
- 前原英夫: 1997, 宇宙スペクトル博物館, 「スペースおよび地上からの新しい観測手段による恒星外層」研究会集録, 103-105.
- 前原英夫: 1997, 岡山天体物理観測所の現況, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング, 101-104.

- 松本晃司, 大江昌嗣, 佐藤忠弘, 田村良明: 1997, Loading Tide の位相遅れは見えるか?, 第7回超伝導重力ワークショップ集録, 105–109.
- 松村雅文, 関 宗蔵, 川端弘治: 1997, 偏光標準星 9 Gem の時間変動性: To Be a Standard, or Not to Be?, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング, 220–223.
- 松尾 宏: 1997, 連続波観測の成果報告, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 54–55.
- 松下聰樹, 鈴木和夫, 鎌崎 剛, 池田美穂, 志岐成友: 1997, レフリーコメントに対する要望, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 32–33.
- 宮地竹史: 1997, VSOP with HALCA – 概要と最新情報 –, 第17回天文学に関する技術シンポジウム 1997 集録, 5–9.
- 宮崎敦史, 坪井昌人, 大野剛志, 春日 隆, 野口 阜, 坂本彰弘: 1997, SIS 40-GHz マルチビーム受信機の開発, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 79–82.
- 三代木伸二: 1997, テストピースを用いた 20 m 干渉計 FP Arm Cavity の性能評価, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 89–92.
- 百瀬宗武: 1997, 野辺山ミリ波干渉計を用いた低質量星形成領域の研究, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 47–50.
- 百瀬宗武, 大橋永芳, 林 正彦: 1997, 原始星候補天体・フラットスペクトル T タウリ型星の $C^{18}O$ サーベイ観測, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 101–102.
- 百瀬宗武: 1997, 原始星 L1551-IRS5 に付随する $C^{18}O(J=1-O)$ 干渉計観測, 1996年度NROワークショップ「星形成研究の新展開」, 107–114.
- 百瀬宗武: 1998, 系外太陽系星雲(原始惑星系円盤)の電波観測, 第8回西はりま天文台シンポジウム集録(惑星科学夏の学校, 地球電磁気夏の学校), 3–7.
- Morita, K.-I.: 1997, Array Configuration of Large Radio Interferometers for Astronomical Observations, *NROTR*. 56.
- 向井 正, 荒木博志, 水野貴秀: 1997, ライダー「さあ, 小惑星にいこう! – 小惑星サンプルリターン計画」, 遊星人, 6, 127–134.
- 武者 満: 1997, 注入同期レーザーの周波数安定化, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 85–88.
- 長野重夫, 大橋正健, 森脇成典, 河邊徳太, 栄久保邦治, 三尾典克: 1997, 光学と制御, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 45–56.
- 内藤勲夫: 1997, GPS 気象学の環境科学への応用・環境リモートセンシングにおける大気と大気補正, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用研究会報告集, 2, 29–35.
- 内藤勲夫: 1997, GPS 気象学 – 日本の空の水蒸気を測る –, 日本気象学会東北支部・1997年度気象講演会集録.
- 内藤勲夫: 1997, GPS 気象学: 水蒸気を制す, 測量, 47-11, 30–34.
- 内藤勲夫: 1998, GPS/MET Japan の測地学的ねらい, 地球, 223, 30–35.
- 内藤勲夫: 1997, 一日の長さと地球の構造, パリティー, 13, 52–56.
- 内藤勲夫: 1998, GPS 気象学: 水蒸気を測る, パリティー, 13, 61–66.
- 内藤勲夫: 1997, GPS/MET Japan の概要, GPS による日本列島の水蒸気可降水量情報のデータベース化と気象学, 環境科学, 水文学などへの利用に関する研究会, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用研究会報告集, 1, 1–4.
- 中井 宏, 木下 宙: 1998, 座標系の違いによる軌道要素の変化, 第30回天体力学研究会集録, 266–271.
- 中井直正: 1997, ミリ波サブミリ波メーター, LMSA Science Workshop 「LMSA 計画と高エネルギー天文学」集録, 213–218.
- 中井直正: 1997, 活動的銀河中心核(AGN)における水メーターの探査, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 41–46.
- 中村 士: 1997, スバル望遠鏡による微小ベルト小惑星の統計的サーベイ観測計画, 第29回天体力学研究会集録, 274–278.
- 中村 士: 1997, SUBARU 望遠鏡による微光小惑星のサーベイ観測計画, 第3回すばる望遠鏡ファーストライトシンポジウム集録, 220–223.
- 中村 士: 1998, 小惑星ミッションとすばる望遠鏡による微光ベルト小惑星のサーベイ観測計画, 光学天文学連絡会・宇宙電波懇談会シンポジウム: 21世紀の大型観測装置による天文学, 70–78.
- 中野武宣: 1997, 分子雲コアは Ambipolar Diffusion によって生まれるか?, 1996年度NROワークショップ「星形成研究の新展開」, 55–61.
- 中野武宣: 1997, 宇宙におけるダストプラズマ現象, *J. of Plasma and Fusion Research*, プラズマ・核融合学会誌小特集「ダストプラズマの現状と課題」, 73, 1246–1251.
- 西原英治, 洞口俊博, 伊藤孝士, 高田唯史, 青木賢太郎, 吉田道利, 吉田重臣, 市川伸一, 浜部 勝: 1997, データアーカイブシステム MOKA2 の開発, 国立天文台報, 3, 23–34.
- 岡崎 彰: 1997, Hale-Bopp彗星の偏光観測, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング, 167–173.
- 奥村幸子: 1997, 野辺山ミリ波干渉計'96年度報告及び'97年度以降の展望, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 5–6.
- 奥村真一郎, 宮脇亮介, 鈴木和夫, 山下卓也, 長谷川哲夫: 1997, W51 中心部における分子雲の構造と大質量星形成, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 103–104.
- 奥村真一郎: 1997, 共同利用時間をもっと flexible に!, 第8回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 129–131.
- 奥村真一郎: 1997, OASIS による W51 の観測, 第17回天文学に関する技術シンポジウム集録, 1–4.
- 小俣孝司: 1997, カセグレン観測装置自動交換システム, 天文月報, 90–8.
- 表 泰秀, 田中培生, 中村京子, 田中 清: 1998, 赤外シリュータの光学性能評価及び指向性能評価, 国立天文台報, 3, 99–115.
- 大石雅寿: 1997, 計算機システム, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 10–11.
- 大石雅寿: 1997, NRO 観測データベース, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 24–27.
- 大石雅寿: 1997, 電波天文の危機, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 83–86.
- 大木健一郎, 陳 浩: 1998, エキスパート・システムとしての仮想個人図書館の構築, デジタル・ドキュメント・シンポジウム'98論文集 ('98.1.30, 情報処理学会), 15–23.
- 大野剛志, 坪井昌人, 宮崎敦史, 春日 隆, 野口 阜, 坂本彰弘: 1997, ミリ波帯 6 マルチビーム受信機の開発, 第15回NROユーザーズミーティング集録, 133–134.
- 大貫義郎, 吉田春夫: 1997, 岩波講座現代の物理学 1 「力学」, (第2版, 岩波書店).
- 太田耕司, 中西康一郎, 秋山正幸, 山田 亨, 河野孝太郎, 川辺良平, 久野成夫, 中井直正: 1997, CO($J=2-1$)Observations of the Quasar BR1202-0725 at $z=4.7$, 第15回NROユーザーズミー

- ティング集録, 107–108.
- 大谷 竜, 内藤勲夫 : 1997, GPS 観測からの可降水量の推定: 国土地理院 GPS 観測網データの解析とその評価, GPS による日本列島の水蒸気可降水量情報のデータベース化と気象学, 環境科学, 水文学などへの利用に関する研究会, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用研究会報告集, 1, 45–48.
- 大谷 竜, 辻 宏道, 萬納寺信崇, 瀬川爾朗, 内藤勲夫 : 1997, 国土地理院 GPS 観測網から推定された可降水量, 天気, 44, 19–27.
- 齋藤正雄 : 1997, 星周ガスと原始星の進化, 天文月報, 90, 311–316.
- 齋藤正雄: 川辺良平, 北村良実, 砂田和良 : 1997, 牡牛座原始星候補天体の高密度ガスサーベイと進化, 1996 年度 NRO ワークショップ「星形成研究の新展開」, 77–84.
- 齋藤泰文, 関口英昭, 川島 進, 武士健健 : 1997, 電波ヘリオグラフ, フロントエンドの温度コントロール, 第 17 回天文学に関する技術シンポジウム 1997 集録, 50–63.
- 齋藤泰文, 関口英昭, 川島 進, 武士健健 : 1997, 電波ヘリオグラフ, フロントエンドの温度コントロール, 平成 9 年度核融合科学研究所 技術研究会集録, 283–286.
- 阪本成一, 長谷川隆, 他 : 1997, 近傍銀河の狭帯域撮像観測, 木曾シユミットシンポジウム集録, 85–90.
- 坂尾太郎, 常田佐久, 原 弘久, 清水敏文, 鹿野良平, 小杉健郎, 吉田 剛, 永田伸一, 小林 研 : 1998, S520CN-22 搭載 XUV ドップラー望遠鏡の開発, 第 6 回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 120–123.
- 桜井 隆, 篠田一也, 野口本和, 西野洋平, 西野徹雄, 当山正道, 藤原昭広 : 1997, フレキシブル・プリズムを使ったイメージ・スタビライザ, 搭載機器基礎開発成果報告書(宇宙科学研究所), 59–65.
- 桜井 隆, 一本 潔, 西野洋平, 加藤禎博 : 1997, 広視野マグネットグラフによる太陽大規模磁場の観測(V), 太陽地球系エネルギー国際共同研究(STEP)第 5 回及び第 6 回シンポジウム報告, 161–166.
- 海老塚昇, 家 正則, 佐々木敏由紀, 岩木守明 : 1998, すばる望遠鏡観測装置用分散素子の開発～深い溝のグリズムおよび Immersion Grating の製作法～, 光アライアンス, 9–3, 5–11.
- 笹尾哲夫 : 1997, 「VERA 計画」, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 20–23.
- 佐藤英男, 吉岡一男, 西城恵一 : 1997, RV Tau 型変光星の偏光の波長依存性と時間変動について, 連星系秋田研究会集録, 63–67.
- 佐藤修一, 三代木伸二, 大橋正健 : 1997, 20m プロトタイプの光リサイクリング, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 122–129.
- 佐藤忠弘, 大江政嗣 : 1997, 第 13 回国際地球潮汐シンポジューム及び GGP 国際ワークショップ報告, シンポジューム論文集・海面高度計データを基にした海洋と固体地球の研究, 153–157.
- 佐藤忠弘, 今西祐一 : 1997, 日本の GGP 観測点と GGP サブセンターの状況について, 第 6 回超伝導重力ワークショップ, 1–7.
- 佐藤忠弘, McQueen, H., 浜野洋三, 浅利一善, 田村良明 : 1997, オーストラリア・マウントストロームにおける SCG 観測 – ノイズ特性 –, 第 6 回超伝導重力ワークショップ, 7–12.
- 佐藤忠弘, 田村良明, McQueen, H.: 1997, キャンベラにおける CT#031 の TIDE 信号の潮汐残差, 第 7 回超伝導重力ワークショッピング集録, 82–89.
- 関口和寛 : 1998, すばる望遠鏡計画, 光技術コンタクト, 36–1, 12–17.
- 関口朋彦, 渡部潤一, 布施哲治, 伊藤孝士 : 1997, 太陽系深縁部探査: 移遷天体ケンタウルスの Color Diversity –微惑星の色は何色か?, 第 3 回すばる望遠鏡ファーストライトシンポジウム集録, 194–201.
- Sekimoto, Y., Tatematsu, K., Umemoto, T., Koyama, K., Tsuboi, Y., Tosaki, T., and Yamamoto, S.: 1997, Radial Motion of X-ray Emitting Protostars: EL29 and IRS44 in the Rho-Ophiuchi Dark Cloud, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 95–96.
- Sekimoto, Y., Tatematsu, K., Umemoto, T., Hirota, T., Koyama, K., Tsuboi, Y., Hirano, N., and Yamamoto, S.: 1997, Molecular Outflows from X-ray Emitting Protostars in Rho-Ophiuchi Dark Cloud, 1996 年度 NRO ワークショップ「星形成研究の新展開」, 1–8.
- Sekimoto, Y., Matsuzaki, K., Tatematsu, K., Umemoto, T., Kamae, T., and Yamamoto, S.: 1997, Hard X-Ray Emission from a Giant Molecular Cloud / Massive Star-Forming Region: NGC 6334, 科学研究費重点領域(領域番号 268)「超高エネルギー天体」研究会集録, 111–117.
- Sekimoto, Y., Yamamoto, S., Ikeda, M., Maezawa, H., Hikide, Y., Fujimoto, R., Saito, G., Saito, S., Ozaki, H., Fujiwara, H., Tatematsu, K., Ohishi, M., Miyazawa, K., Arikawa, Y., and Inatani, J.: 1997, The First Wave of the Mt. Fuji Submillimeter-wave Telescope at Nobeyama, 科学研究費重点領域(領域番号 268)「超高エネルギー天体」研究会集録, 287–291.
- 瀬田益道, 入交芳久, 落合 啓, 増子治信, 真鍋武嗣, 飯田幸榮, 池田直美, 稲谷順司, 原田 洋, 三輪田真, 野口 卓 : 1998, 宇宙ステーション搭載サブミリ波リム放射サウンダ (JEM / SMILES ジェムスマイルズ) による中層大気観測, 第 6 回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 142–145.
- Shi, S. C.: 1997, Report of the Receiver Development at Nobeyama, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 12–15.
- 史 生才, 野口 卓, 稲谷順司 : 1998, 500-GHz SIS ミクサの性能評価, 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」, 97, 31–35.
- 柴田克典, 亀野誠二, 武士健健, 小林秀行, 「はるか」チーム : 1998, 「はるか」の相関データ解析, 第 6 回科学衛星・宇宙観測シンポジウム講演集, 21–24.
- 柴田一成 : 1997, フレア統一モデルの基礎 – Plasmoid-Induced-Reconnection Model の物理 –, 太陽研究会「次期太陽活動極大期に向けて」集録, 171–180.
- 相馬 充 : 1998, ヒッパルコス星表の固有運動システムの誤差について, 1997 年度高精度観測時代における銀河天文学研究会集録, 31.
- 徂徠和夫, 久野成夫, 西山広太, 中井直正, 伊賀俊行 : 1997, 棒状渦巻銀河の CO 全面マッピング, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 37–40.
- 末松芳法, 大谷 浩, 上野 悟, 石垣 剛, 林 忠史 : 1997, 太陽用 3 次元同時分光装置によるフレア・紅炎観測計画, 太陽研究会「次期太陽活動極大期に向けて」集録, 189–195.
- 杉谷光司, 松尾 宏, 仲野 誠, 田村元秀, 小倉勝男 : 1997, NOBA によるブライトリウム分子雲の観測, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 137–142.
- 田部一志, 渡部潤一 : 1997, ついに見つかった衝突痕跡, 天文月報, 90–6, 266–272.
- 高橋竜太郎 : 1997, TAMA 防振系の総合評価, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 137–142.

- するシンポジウム」集録, 22-29.
- 高桑繁久: 1997, TMCIC の物理的化学的内部構造とその進化, 1996 年度 NRO ワークショップ「星形成研究の新展開」, 38-43.
- 高見英樹, 1997, 補償光学系(すばる望遠鏡の分解能を格段に向上させる装置)自動車技術, 51-6.
- 高見英樹: 1998, すばる望遠鏡補償光学系, 光技術コンタクト, 36-1, 27-33.
- 高根澤隆, 青山雄一, 大江昌嗣, 内藤勲夫: 1997, 気圧変化に対する海洋の応答, 第 7 回超伝導重力計ワークショップ収録, 57-63.
- 高根澤隆, 松本晃治, 大江昌嗣, 内藤勲夫: 1997, 長周期潮汐に対する海洋の応答: 海面高度計データと同化によるアプローチと波動伝搬の役割, シンポジウム「海面高度計データを基にした海洋と固体地球の研究」集録, 101-108.
- 高根澤隆, 青山祐一, 松本晃司, 大江昌嗣, 佐藤忠弘: 1997, Mf 海洋潮汐から見積もった昭和基地での重力潮汐, 第 7 回超伝導重力ワークショップ集録, 90-97.
- 田村元秀: 1997, 太陽系外惑星の直接検出に向けて, 第 8 回西はりま天文台シンポジウム集録(惑星科学夏の学校), 8-12.
- 田村元秀: 1997, CIAO, すばる望遠鏡によるサブ 0.1 秒角の天文学集録, 1-11.
- 田村元秀: 1997, CIAO を使うにあたって, 光・赤外ユーザーズミーティング集録, 43-47.
- 田村元秀: 1997, First Science with CIAO/SUBARU, 第 3 回すばる望遠鏡ファーストライトシンポジウム集録, 72-78.
- 田村良明, 佐藤忠弘, 浅利一善: 1997, 江刺の超伝導重力計のボトムマウントへの改造, 第 7 回超伝導重力ワークショップ集録, 24-31.
- 谷川清隆: 1997, CH Cygni の力学モデル, 連星系秋田研究会集録(1997 年 11 月), 17-22.
- 立松健一: 1997, 宇電懇報告, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 28.
- 立松健一, 関本裕太郎, 大橋永芳, 梅本智文, 山本 智: 1997, 分子雲における最小密度構造, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 91-92.
- Tatematsu, K., Umemoto, T., Kameya, O., Hirano, N., Sekimoto, Y., and Aso, Y.: 1997, Physical Properties of Dense Cores in the Orion Molecular Cloud, 科学研究費重点領域(領域番号 268)「超高エネルギー天体」研究会集録, 119-122.
- 立松健一: 1998, LMSA による星・惑星系形成の観測, 光学天文連絡会 宇宙電波懇談会シンポジウム「21 世紀の大型観測装置による天文学」集録, 12-21.
- Tatematsu, K.: 1997, Star Formation in Giant Molecular Clouds, 「すばる主焦点多天体分光器でねらうサイエンス」集録, 158-165.
- 寺田聰一: 1997, TAMA300 用リングモードクリーナーの開発, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 130-131.
- 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久, 清水敏文, 鹿野良平, 吉田 剛, 永田伸一, 小林 研: 1998, XUV ドップラー望遠鏡(XDT), 搭載機器基礎開発成果報告書(宇宙科学研究所), 11, 36-59.
- 堤 貴弘: 1997, ミリ波干渉計による Cygnus X-3 のミリ波アウトバーストの観測, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 143-144.
- 堤 貴弘: 1997, 白鳥座 X-3 のミリ波バースト, 天文月報, 90, 417-422.
- 堤 貴弘: 1997, (銀河面)未同定変動電波源, LMSA Science Workshop「LMSA 計画と高エネルギー天文学」集録, 180-188.
- 上田暁俊, 米田仁紀, 植田憲一, 和瀬田幸一, 大橋正健: 1997, 超低損失ミラーの光学パラメータの 2 次元精密計測, 「重力波検出に関するシンポジウム」集録, 140-143.
- 浮田信治: 1997, '96 年度事業報告・'97 年度計画 - 45m 鏡 -, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 3-4.
- 浮田信治: 1997, Targets of Opportunity 観測, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 31.
- 浮田信治, 砂田和良, 坂本彰弘, 池田美穂, 布施哲治, 高桑繁久, 北村良実: 1997, Hale-Bopp 彗星の HCN マッピング観測, 第 15 回 NRO ユーザーズミーティング集録, 135-136.
- 和南城伸也, 石丸友里, 梶野敏貴: 1997, Lithium Evolution in Novae and the Evolution in the Galaxy, すばる HDS 研究会集録, 135-139.
- 和南城伸也, 石丸友里, 梶野敏貴: 1997, Lithium Evolution in the Galaxy, 高精度観測時代における銀河天文学研究会集録
- 渡部潤一: 1997, 天文交流センターとリモート望遠鏡構想(1): センターの構想について, 第 30 回天文情報処理研究会集録, 43-46.
- 渡部潤一: 1997, エッジワース・カイパー・ベルトとオールトの雲をめぐって - 観測編 - 現実は想像を超えてる -, 第 8 回西はりま天文台シンポジウム集録,(惑星科学夏の学校・地球電磁気夏の学校), 31-35.
- 渡部潤一: 1997, 月のナトリウム大気の観測に挑む, 日本惑星学会誌「遊・星・人」, 6-3, 218-225.
- 横山央明, 柴田一成, 松元亮治, 大久保あかね: 1997, コロナでのリコネクションにともなって発生する Alfvén 波, 太陽研究会「次期太陽活動極大期に向けて」集録, 15-18.
- 吉田道利, 清水康弘, 岡田隆史, 中村京子, 西原英治, 青木 勉, 小澤友彦: 1998, 岡山天体物理観測所気象モニターの開発, 国立天文台報, 3, 135-144.
- 吉岡一男, 西城恵一, 佐藤英男: 1997, 堂平観測所で観測した RVTau 型変光星の偏光の特徴, 第 8 回光・赤外ユーザーズミーティング, 228-230.
- 湯谷正美: 1997, 8.3m 真空蒸着装置, 第 8 回光・赤外ユーザーズミーティング集録, 67-69.

5. 報告（学会等）

- 秋岡眞樹, 末松芳法, 一本 潔, 花岡庸一郎, 常田佐久, 坂尾太郎, 清水敏文, 鹿野良平, 小杉健郎, 桜井 隆, 武山芸英: 1997, 次期太陽観測衛星 (SOLAR-B) 可視光磁場望遠鏡概念設計, 天文学会秋, W13b.
- 秋山幸子, 原 弘久: 1998, 太陽フレアにおけるプラズマ放出現象の研究, 天文学会春, M20a.
- 青木賢太郎, 小杉城治, 吉田道利, 大谷 浩, Wilson, A.S.: 1998, アウトフローを伴うセイファート銀河 NGC 7319 の電波観測, 天文学会春.
- 荒木博志: 1997, 過去の月潮汐加熱について, 惑星科学学会秋期講演会, P410.
- 荒木博志, RISE グループ: 1997, 月グローバル形状の探査, 測地学会 88 回講演会, 35.
- 荒木博志: 1998, 月高度計ミッション (LALT) の科学目標, 惑星重力場の解析とその地球惑星科学の応用, 国立天文台共同利用シンポジウム.
- 有川裕司, 立松健一, 大石雅寿, 宮澤敬輔, 志岐成友, 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 筒輪浩嗣, 斎藤修二, 尾関博之, 藤原英夫, 稲谷順司: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡用ソフトウェアの開発, 天文学会春, V25b.
- 有馬太公, 梶野敏貴, 滝川 昇: 1997, 重元素の中性子捕獲と銀河年齢の推定, 物理学会秋.
- 有馬太公, 梶野敏貴, 滝川 昇, 高橋耕士: 1997, 銀河年齢の推定における重元素の中性子捕獲の役割, 天文学会秋.
- 有馬太公, 梶野敏貴, 滝川 昇, 高橋耕士: 1998, Re-Os 宇宙年代計による銀河年齢の推定, 物理学会春.
- 有馬太公, 梶野敏貴, 滝川 昇, 高橋耕士: 1998, Re-Os 宇宙年代計による銀河年齢の推定, 天文学会春.
- 朝木義晴, Moellenbroek, G., VSOP チーム: 1998, 「はるか」 - VLBA によるクエーサ PKS1124-186 のスペース VLBI 観測, 天文学会春, W26a.
- 麻生善之, 立松健一, 関本裕太郎, 梅本智文, 山本 智, 平野尚美: 1998, OMC-2/3 領域における分子雲コアと分子流の関係, 天文学会春, P06a.
- 栗野諭美, 定金晃三, 田辺和仁, 福江 純, 乗本祐慈, 前原英夫, 加藤賢一: 1997, マルチメディア天文教育用ソフト「宇宙スペクトル博物館」, 天文学会秋, Y05b.
- 馬場直志, 三浦則明, 一本 潔, 桜井 隆, Soltau, D., Brandt, P.: 1998, 粒状斑の SAA (shift-and-add) 像再生, 天文学会春, M23a.
- 千葉征司, 吉井 讓: 1997, Hipparcos 衛星観測に基づく銀河系初期進化の解明, 天文学会秋, R48a.
- 千葉征司, 吉井 讓, Beers, T.: 1998, Hipparcos Catalogue に基づく低金属量星の運動学と銀河系の形成過程, 天文学会春, R01a.
- 近美克行, 田村元秀, Hough, J. H.: 1997, 反射星雲 Boomerang Nebula の近赤外偏光撮像観測, 天文学会秋, Q16b.
- Chrysostomou, A., 伊藤洋一, Burton, M., Hough, J. H., 田村元秀: 1997, Measuring Magnetic Field Geometries in Star Formation Regions, Hawaii Astronomy Neighboring Meeting.
- 出口修至, 泉浦秀行, 藤井高宏: 1997, 銀河系中心における一酸化珪素メーザー源の森, 天文学会秋, R06a.
- 出口修至, 山村一誠: 1998, ISO SWS Observations of IRAS 20024+3330, 天文学会春, N52a.
- Deo, M. N., Kawaguchi, K.: 1997, New Vibrational Bands of the A-X System of the SiC Radical, 分子構造総合討論会 (名古屋大学).
- Deo, M. N., Kawaguchi, K.: 1998, Millimeter and Submillimeter Spectra of CD₂F₂, 化学学会春 (同志社大学).
- 藤木謙一, 中島 弘: 1997, リムイベントで見たフレア前の構造の変化, 天文学会秋, M05a.
- 藤木謙一, 中島 弘: 1998, フレア前のループ周辺のマイクロ波の減光, 天文学会春, M21a.
- 藤本真克: 1997, TAMA300 の現状, 天文学会秋, V01a
- 藤沢健太, 川口則幸, 宮地竹史, 井口 聖, 小林秀行: 1997, 超広帯域光通信網を利用した衛星のポイントティングシステム, 天文学会秋, V27b.
- 深澤周作, 野口 順: 1998, 345GHz 帯準光学型ミクサ、天文学会春, V12a.
- 古屋 玲, 川辺良平, 斎藤正雄, 北村良実, 梅本智文, Wootten, Alwyn H.: 1997, 大規模な分子流形成の直前にある Class 0 天体; S106FUR, 天文学会秋, P22b.
- 古屋 玲, 斎藤正雄, 濑崎智佳, 高橋敏一, 石黒正人, 森田耕一郎, 川辺良平, 浮田信治, NMA チーム, 上中和博, 宮脇啓造: 1998, 主鏡面精度が 150 μm から 80 μm に改善した野辺山ミリ波干渉計, 天文学会春, V15a.
- 萩原喜昭, 河野孝太郎, 浮田信治, 川辺良平, 奥村幸子, 砂田和良, Rainbow group: 1997, 新 Rainbow 干渉計システム立ち上げ試験観測 - 45m 搭載用受信機フロントエンドの開発, 天文学会秋, V05a.
- 花田英夫: 1997, 真空筒回転式絶対重力計の開発と今後の展望, 最近の地球計測技術の発展と 21 世紀への展望シンポジウム.
- 花田英夫, 河野宣之, 日置幸介, 鶴田誠逸, 荒木博志: 1997, 衛星・月面電波源の相対 VLBI による観測方式, 1996 年度 VLBI シンポジウム.
- 花田英夫, 河野宣之, 日置幸介, 鶴田誠逸, 荒木博志, 小山泰弘, 高橋幸雄, 福崎順洋, 馬場内隆男, 小川奈美, 野中和明: 1997, 衛星・月面電波源の相対 VLBI 観測システムと静止衛星を用いた予備実験の結果, 88 回地学会講演会.
- 花岡庸一郎: 1997, 17GHz 太陽画像中のプロミネンスエラプションの検出, 天文学会秋, M17b.
- 花岡庸一郎: 1998, Interacting Loop 型のフレアにおける高エネルギー電子の観測, 天文学会春, M19a.
- 半田利弘, 須林和夫, 河野孝太郎, 阪本成一, 石附澄夫, 川辺良平: 1998, 棒渦巻銀河 M83 のバー領域の CO(1-0) 高分解能観測, 天文学会春, R04a.
- 原 淳, 立原研悟, 米倉覚則, 水野 亮, 小川英夫, 福井康雄: 1998, 「なんてん」による HII 領域 RCW113/116 に付随するブライトリム分子雲の ¹³CO, ¹²CO スペクトル観測, 天文学会春, P05a.
- 原 弘久: 1997, 静穏コロナにおける加熱機構について, 天文学会秋, M11a.
- 原 忠徳, 酒井 例, 真鍋盛二: 1997, VERA 建設予定地における大気揺らぎ特性, 測地学会秋.
- 原 忠徳: 1997, ラジオメータを用いた大気水蒸気の測定, 測地学会秋, 13.
- 原 忠徳, 真鍋盛二, 酒井 例: 1997, VERA 建設予定地における大気ゆらぎ特性, 測地学会秋, 51.
- 原 忠徳, 笹尾哲夫, 龍谷 收, 西尾正則: 1998, VLBI における大気の影響, 宇宙電波懇談会, VLBI 懇談会シンポジウム 「6m 電波望遠鏡と未来の電波天文学」.
- 原 忠徳, 真鍋盛二: 1998, GPS 観測から求めた大気位相ゆらぎ特性, 天文学会春.

- 原 忠徳, 笹尾哲夫, 亀谷 收, 西尾正則：1998, 電波望遠鏡を利用したラジオメータ法による大気遅延補正, 天文学会春.
- 長谷川隆, 祖父江義明, 阪本成一：1997, 近傍銀河の星形成効率 - NGC628, 天文学会秋, Q18b.
- 長谷川哲夫, 森野潤一, 半田利弘, 白田功美子, 祖徳和夫, 阪本成一, 林 正彦, 岡 明治, 濱田益道, Bronfman, L., May, J., Nyman, L.-A., Shaver, P., Booth, R., Dame T.: 1997, CO J=2-1 輝線による銀河系の全体像, 天文学会秋, Q29a.
- 長谷川哲夫, 森野潤一, 山下卓也, 奥村真一郎：1998, トラベジウム星団の近赤外分光によるH-R図, 天文学会春, P18a.
- 橋本 修, 泉浦秀行：1997, ISOPHOT によるミラ型天体 RHya のマッピング観測, 天文学会秋, N30a.
- 橋本 修, 泉浦秀行：1998, ISOPHOT による進化した晚期型星のマッピング観測, 天文学会春, N49a.
- 林 正彦他：1997, すばる望遠鏡計画の進捗, 天文学会秋.
- 林左絵子, 野口 猛, 湯谷正美, 宮下暁彦, 中桐正夫, 沖田喜一, 鳥居泰男, 鎌田有紀子, 神澤富雄, 佐々木五郎, 大島紀夫, 石川 幹：1997, 高性能の反射面を目指して…大型真空蒸着装置の性能試験, 天文学会秋, V14a.
- 日置幸介：1997, VLBI, GPS からわかる主要なプレートの運動と大陸縁辺の運動, 東京大学地震研究所共同利用シンポジウム「極東地域のテクトニクス」, (東京大学)
- 日置幸介：1997, 宇宙技術で探る地球の動き, 1997年地震学夏の学校, (南山城少年自然の家, 京都, Jul.31-Aug.2.)
- 日置幸介, 宮崎真一：1997, 1994年北海道東方沖地震の余効変動, 地震学会秋(弘前大学)
- 日置幸介：1997, 1994年三陸はるか沖地震の超ゆっくり成分：伸縮計とGPSの比較, 地震学会, (弘前大学)
- 日置幸介：1997, GPS 地震学事始め, サイスモ・ジオデティック・バンドの地球ダイナミクス, (吉峰ハイツ, 富山)
- 日置幸介：1997, GPS 地震学事始め, 地震研究所金曜セミナー, (東京大学)
- 日置幸介, RISE グループ：1997, 重力で覗く月の内部, 測地学会秋.
- 日置幸介, 宮崎真一：1997, 地震学：北海道東方沖地震の余効変動, 測地学会秋.
- 日置幸介：1997, 1994年三陸はるか沖地震の超ゆっくり成分：江刺地球潮汐観測施設の伸縮計記録の解析, 測地学会秋.
- 日置幸介：1997, GPS 地震学：高時間分解能解析による超ゆっくりすべりの検出, 測地学会秋.
- 日置幸介：1998, プレート間地震後の長期間にわたる断層すべり：日本, 北アメリカ, 中央アメリカ, 南アメリカにおける観測例, シンポジウム「地殻活動予測のための数値シミュレーション」(東京大学地震研究所).
- 平林 久, 小林秀行, 村田泰宏, 紀伊恒男, 広澤春任, Fomalont, E., Edwards, P., 井上 允, 川口則幸, 柴田克典, 亀野誠二, 宮地竹史, 鰐目信三, Migenes, V., 藤沢健太, 岡保利佳子, 他：1997, VSOP 観測プロジェクトの現況, 天文学会秋, W01a.
- 平林 久, 小林秀行, 村田泰宏, 紀伊恒男, Edwards, P., 広澤春任, 井上 允, 川口則幸, 柴田克典, 亀野誠二, Fomalont, E., VSOP チーム：1998, VSOP 科学観測の現状, 天文学会春, W22a.
- 平原靖大, 谷川亨行, 川口建太郎：1997, 二重変調法による不安定分子種のマイクロ波分光, 分子構造総合討論会(名古屋大学)
- 平方伸之, 関 宗藏：1998, 晚期型超巨星おおいぬ座 VY 星の偏光特性, 天文学会春, N29b.
- 平野尚美, 梅本智文, 三上人巳, 鎌崎 剛：1997, Barnard 1 中心域の3つのサブミリ波源とその進化段階, 天文学会秋, P11a.
- 広田朋也, 山本 智, 川口建太郎, 坂本彰弘, 浮田信治：1997, Hale-Bopp彗星における HCN, HNC, NH₃ の電波観測, 天文学会秋, L08b.
- 広田朋也, 池田正史, 山本 智, 大石雅寿：1997, 暗黒星雲コアにおける DNC/HN¹³C 比の観測, 天文学会秋, Q23a.
- 広田朋也, 山本 智, 関本裕太郎, 河野孝太郎, 中井直正, 川辺良平：1998, チリ北部 LMSA 建設候補地における 492GHz サブミリ波大気透過率, 天文学会春, V29b.
- 本間幸洋, 春日 隆, 西川 淳, 光赤外干渉計グループ：1997, 三鷹光赤外干渉計における精密遅延線の開発, 天文学会秋, V34b.
- Horiuchi, S., Migenes V.: 1997, H₂O Maser Polarization Structure in Orion-KL, 天文学会秋, P35a.
- 堀内真司, 亀野誠二, 柴田克典, Nan Rendon, 井上 允, 小林秀行, 村田泰宏, Fomalont, Ed, VSOP チーム：1998, 三鷹 FX 相関器データを使った VSOP 観測イメージング, 天文学会春, W25a.
- 一本 潔, 今井英樹, 桜井 隆, Singh, J.: 1998, コロナ中における波動現象の観測, 天文学会春, M30a.
- 井口 聖, 川口則幸, 村田泰宏：1997, 準実時間相関器 (NRFD) の立ち上げ, 天文学会秋, V08a.
- 池田正史, 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 前沢裕之, 箕輪浩嗣, 斎藤修二, 尾関博之, 藤原英夫, 大石雅寿, 立松健一, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友, 稲谷順司：1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡の指向精度更正, 天文学会春, V26b.
- 池田美穂, 大石雅寿：1997, 銀河中心領域における CH₂NH, CH₃NH₂ の観測, 天文学会秋, Q13a.
- 池田美穂, 祖徳和夫, 砂田和良, 奥村幸子, 川口則幸, 木内等：1997, マルチビーム受信機観測システムデジタル分光計用サンプラーの性能評価, 天文学会秋, V29b.
- 今井 裕, 亀谷 收, 笹尾哲夫, 三好 真, 出口修至, 朝木義晴：1998, 大質量星形成領域 W3IRS5 に付随する水メーザーの微細構造, 天文学会春, Q04a.
- 今井 裕, 亀谷 收, 岩館健三郎, 酒井 例：1998, 水沢 10m 電波望遠鏡による水メーザー源視線速度のモニター, 天文学会春, Q05b.
- 井上 允, 平林 久, Fomalont, E., VSOP サーベイワーキンググループ：1998, VSOP によるサーベイ観測プログラムの現状, 天文学会春, W23a.
- 石黒正晃, 藤井康正, 中村良介, 保田広文, 横川創造, 中山裕之, 森重和正, 渡辺 毅, 向井 正, 上田 韶, 矢野 創, 木下大輔, 福島英雄, 渡部潤一, James, J.F.: 1998, Photometric Observations of the Gegenschein, 天文学会春, L19b.
- 石丸友里：1997, 銀河-銀河群-銀河団の進化系列, 天文学会秋.
- イシツカ ホセ, 面高俊宏, 森本雅樹, 黒田武彦, 宮地竹史, 和田武彦, 上野宗孝：1997, 兵庫県西はりま天文台 PtSi 赤外線カメラの開発, 天文学会秋, V21b.
- 石山若菜, 村上勝彦, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久, 清水敏文, 吉田 剛, 永田伸一, 鹿野良平：1997, X線望遠鏡用 MoSi₂/Si 多層膜鏡の作製 (1), 44 回応用物理学関係連合講演会, 558.
- 石山若菜, 村上勝彦, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久, 清水敏文, 吉田 剛, 永田伸一, 鹿野良平：1997, X線望遠鏡用 MoSi₂/Si 多層膜鏡の作製 (2), 58 回応用物理学関係連合講演会, 618.
- 伊藤孝士：1997, 惑星運動長期計算の現状, 地球惑星科学関連学会合同大会.
- 伊藤孝士：1997, 木星型惑星の永年摂動下での原始惑星系の安定性, 地球惑星科学関連学会合同大会.

- 伊藤洋一, 田村元秀, Tokunaga, Alan : 1998, 0.1 太陽質量の Young Stellar Objects, 天文学会春, P15a.
- 伊藤洋一, 田村元秀, Tokunaga, Alan : 1997, おうし座分子雲に付随する低光度前主系列星の近赤外分光観測, 天文学会秋, P18b.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫, 宮崎真一 : 1997, SINEX データを用いた日本における可降水量変動の可視化, 気象学会春, G216.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫 : 1997, 国土地理院 GPS 解析結果から取り出した日本域の可降水量の日変化, 気象学会秋, P115.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫 : 1997, 国土地理院 GPS/SINEX データの主成分解析による日本域の水蒸気の動態調査, 測地学会秋.
- 岩淵哲也, 内藤勲夫 : 1997, GPS が捕らえた日本上空の水蒸気の動態, 「GPS 気象学」京都ワークショップ, (京都大学防災研究所)
- 岩淵哲也, 内藤勲夫 : 1998, 国土地理院 SINEX データから得られた日本列島上空の可降水量の動態, 地球惑星科学関連学会合同講演会.
- 岩田隆浩, 名村栄次郎, 並木則行, 河野宣之, RSAT ミッション グループ : 1997, SELENE 衛星の月重力場計測用中継器の検討, 宇宙科学技術連合講演会.
- 泉浦秀行, 浮田信治, 出口修至, 中田好一, 龍谷 收, 山村一誠, 松本 茂, 藤井高宏, 大坪貴文, Jiang, B.W.: 1997, SiO メーザー輝線を用いた銀河系ディスクの恒星運動研究 I, 天文学会秋, R05a.
- 泉浦秀行, 橋本 修 : 1998, ISO によるポンプ座U星を取り巻く二重ダストシェルの検出, 天文学会春, N50a.
- 寺家孝明, 真鍋盛二, 佐藤克久, 田村良明, 渋谷和雄, 土井浩一郎 : 1997, 南極 VLBI 実験の概要, 88回測地学会講演会, 24.
- 鍵絵里子, 川口建太郎 : 1997, NaSH の振動励起状態におけるマイクロ波スペクトルとコリオリ相互作用の解析, 分子構造総合討論会(名古屋大学)
- 鎌崎 剛, 田村元秀, 梅本智文, 砂田和良, 斎藤正雄, 北村良実, 大朝由美子, 川辺良平 : 1997, へびつかい座領域の高密度コアの分類 - ISO 及び NRO45m 鏡による高密度コアの分類, 天文学会秋, P04a.
- 梶野敏貴 : 1998, 宇宙初期の元素合成と宇宙線, 物理学会春.
- 亀野誠二, 井上 允, 高羽 浩, 岩田隆浩, 高橋幸雄, 中島潤一, 藤沢健太, 輪島清昭 : 1997, 国内 VLBI 網による 3C380 の観測結果, 天文学会秋, S24a.
- 亀谷 收, 岩館健三郎, 堀内真司, 布施哲治 : 1998, Hale-Bopp 彗星の水メーザー探査, 天文学会春, L10b.
- 金子明弘, 高橋幸雄, 木内 等, 雨谷 純, 近藤哲朗, 小林秀行, 川口則幸 : 1998, KSP システムを用いた電波源サーベイ, 天文学会春, V34b.
- 鹿野良平 : 1997, コロナループの断面方向の構造と幅, そして加熱域の広がり, 天文学会秋, M10a.
- 鹿野良平, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久, 清水敏文, 熊谷収可, 吉田 剛, 永田伸一, 小林 研 : 1998, XUV ドップラー望遠鏡: フライト最終性能と飛翔結果, 天文学会春, Z02.
- 神澤富雄, 高見英樹, 高遠徳尚, 鎌田有紀子 : 1997, AO 用波面センサーに取り付けるガイド星アクイジョンシステムの製作, 17回天文学に関する技術シンポジューム.
- 加藤精一, 工藤哲洋, 柴田一成 : 1998, 活動銀河核ジェットの MHD シミュレーション, 天文学会春, S02a.
- 川端弘治, 池田優二, 関 宗蔵, 松村雅文, 秋田谷洋 : 1998, CH Cyg の偏光分光観測, 天文学会春, N31b.
- 川口建太郎, 森野 勇 : 1997, ^{18}OH ラジカルの Herman-Wallis 効果, 分子構造総合討論会(名古屋大学)
- 川口則幸, 宮地竹史, 藤沢健太, 村田泰宏, 小林秀行, 山本善一, 山田三男, 広澤春任 : 1997, HALCA 観測データの取得 - 白田局の紹介 -, 天文学会秋, W04a.
- 川口則幸, 小野真裕, はるかチーム : 1998, 「はるか」位相伝送系で見出された独立大気振らぎについて, 天文学会春, W27a.
- 河野宣之, 大江昌嗣, 坪川恒也, 日置幸介, 花田英夫 : 1997, 月探査周回衛星計画における RISE プロジェクトの概要, 88回測地学会講演会.
- 河野宣之, 大江昌嗣, 坪川恒也, 日置幸介, 花田英夫, RISE グループ : 1997, 月探査周回衛星計画における RISE プロジェクトの概要, 測地学会秋.
- 木村守孝, Fomalont, E. 井上 允 : 1997, Positions of VSOP-Survery and Arecibo-Survery Sources, 天文学会秋, S13b.
- 木下大輔, 渡部潤一, 福島英雄, 関口朋彦, 山本直孝, 阿部新助 : 1998, Hale-Bopp 彗星のイオンティールの広視野撮像, 天文学会春, L12b.
- 木下 宙, Souchay, J.: 1997, 高精度剛体章動理論の再構築, 天文学会秋, K02a.
- 木下 宙, 中井 宏 : 1998, 古在共鳴近傍の運動の解析的表現, 天文学会春, K04b.
- 小林秀行, 平林 久, 村田泰宏, 紀伊恒男, 輪島清明, Fomalont, E.B., 広澤春任, 川口則幸, 藤沢健太, 宮地竹史, 柴田克典, 亀野誠二, 井上 允 : 1997, 「はるか」VLBI 観測系の初期性能試験結果, 天文学会秋, W03a.
- 小林秀行, 村田泰宏, 藤沢健太, VSOP チーム : 1998, VSOP による Imaging 性能, 天文学会春, W24a.
- 小林 研, 吉田 剛, 永田伸一, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久, 清水敏文, 鹿野良平, 熊谷収可, XDT 開発グループ : 1998, XUV ドップラー望遠鏡: 速度場検出の可能性, 天文学会春, Z04.
- 小平桂一, 田村元秀, Vansevicius, V., 宮崎 聰 : 1998, Detection of Highly Red Objects in M31, 天文学会春, R30a.
- 小出来一秀, 福島一彦, 柏瀬俊夫, 井上正夫, 清水敏文, 吉田 剛, 坂尾太郎, 原 弘久, 永田伸一, 鹿野良平, 常田佐久 : 1997, 高精度ティップティルトミラーの開発, 天文学会秋, W12b.
- 河野孝太郎, Vila-Vilaro, B., 阪本成一, 川辺良平 : 1998, Aperture Synthesis CO(1-0) Observations and NIR Photometry of a "Non-Barred" Seyfert Galaxy NGC 5033, 天文学会春, S07b.
- 河野孝太郎, 川辺良平, Vila-Vilaro B.: 1998, High Resolution CO(1-0) Observations of Nearby Seyfert Galaxies, 天文学会春, S27a.
- 小出真路, 柴田一成, 工藤哲洋 : 1997, ブラックホール磁気圏における相対論的ジェットの形成機構, 天文学会秋, S15a.
- 小池千代枝, 周藤浩士 : 1998, シリケイト微粒子の光学定数, Grain Formation WorkshopXIX.
- 小宮山裕, 関口真木, 安田直樹, 八木雅文, 岡村定矩, 島作一大, 柏川伸成, 川崎 渉, 家 正則, Carter, D., Mobasher, B.: 1997, かみのけ座銀河団の矮小銀河の表面輝度プロファイルについて, 天文学会秋, T14b.
- 小宮山裕, 関口真木, 安田直樹, 八木雅文, 岡村定矩, 島作一大, 柏川伸成, 川崎 渉, 家 正則, Carter, D., Mobasher, B.: 1998, かみのけ座銀河団のワイドディープイメージング - 矮小銀河の性質, 天文学会春, T18b.
- 小山卓三, 小泉尚嗣, 田村良明, 小笠原宏, 藤森邦夫 : 1997, 旧生野鉱山における中央堅坑水位の朝夕変化 - 旧生野鉱山における多幸木観測 (8) -, 地球惑星科学関連学会, H12-P08.

- 工藤哲洋, 松元亮治, 柴田一成, 横山央明: 1997, 降着円盤における磁気回転不安定性とジェットの生成, 天文学会秋, S14a.
- 工藤哲洋, 青木成一郎, 小出真路, 柴田一成: 1998, Blazar からのジェットは磁気流体ジェットか?, 天文学会春, S01a.
- 久野成夫, 西山広太, 祖徳和夫, 中井直正, Vila-Vilaro, B., 半田利弘: 1998, 棒渦巻銀河 NGC3504 における分子ガスの分布と運動, 天文学会春, R05a.
- 前田利久, 面高俊宏, Jnet Group: 1998, オリオン KL 領域の H₂O メーザーの Strong Burst, 天文学会春.
- 前原英夫, Stobie, R. S., 山田 亨, 田辺健茲, 川端善仁, 山縣朋彦: 1997, うしかし座ボイド領域の銀河サーベイ (1) 撮像と測定, 天文学会秋, R22b.
- 前澤裕之, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 篠輪浩嗣, 山本智, 稲谷順司, 野口 阜, 史 生才, 大石雅寿, 立松健一, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友, 斎藤修二, 尾関博之, 藤原英夫: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡用 492GHz・345GHz 超伝導受信機の開発, 天文学会春, V28b.
- 真柄哲也, 柴田一成: 1997, 3D MHD Modeling of Solar Flares (1), 天文学会秋, M04a.
- 真柄哲也, 柴田一成: 1998, Resistive Processes in the Preflare Phase, 天文学会春, M13b.
- 真鍋盛二・VERA 作業班: 1997, VERA 計画について, 測地学会秋.
- 真鍋盛二, 笹尾哲夫, 原 忠徳, 酒井 例: 1998, VERA による電波源位置決定精度見積もり, 天文学会春.
- 増田 智, 坂尾太郎, 小杉健郎, 佐藤 淳: 1997, 太陽フレアにおける硬X線源と軟X線ループの位置関係, 天文学会秋, M07a.
- 増田 智, 佐藤 淳, 小杉健郎, 坂尾太郎: 1998, ループ上空の硬X線源のスペクトル, 天文学会春, M01a.
- 松本見治, 大江昌嗣, 佐藤忠弘, 田村良明, 今西祐一: 1997, 重力潮汐観測から推定される固体地球のQ-その2-, 88回測地学会講演会, 71.
- 松元亮治, 田島俊樹, 柴田一成: 1998, 大局的3次元MHD数値実験による降着円盤の角運動量輸送率の決定, 天文学会春, S03a.
- 松尾 宏, 久野成夫, 横原英昭: 1998, High-Z Radio Loud QSOs のミリ波連続波観測, 天文学会春, S26a.
- 松下聰樹, 半田一幸, LMSA ワーキンググループ: 1998, LMSA サイト調査: チリ北部における電波環境の調査及び相互比較, 天文学会秋, V32b.
- 松下聰樹, 松尾 宏, 坂本彰弘, LMSA ワーキンググループ: 1998, 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の測定, 天文学会春, V30b.
- 宮下暁彦, 湯谷正美, 小俣孝司, 倉上富夫, 白田知史, 沖田喜一, 田中 渚, 西村徹郎, 山下卓也, 鳥居泰男, 野口 猛: 1998, 「すばる」観測装置自動交換システムについて, 天文学会春, V17b.
- 宮崎 聰: 1997, 光観測用大型CCDの開発, 平成9年度宇宙放射線シンポジウム「新しい半導体技術と天体観測用次世代検出器」(宇宙研究所)
- 三代木伸二, 佐藤修一, 寺田聰一, 藤本真克, 川村静児, 大橋正健, 高橋竜太郎: 1998, Coupled Cavity の信号分離, 物理学会春, 1pJ9.
- 三好 真: 1998, VERA Array and its Imaging Precision, 天文学会春.
- 三好 真, 中井直正, 萩原喜昭, 井上 允, ダイヤモンド, P.: 1998, 電波銀河 NGC315 における中心核メガマーザー, 天文学会春, S08b.
- 水本好彦, 近田義広, 八木雅文, 小杉城治, 高田唯史, 小笠原隆亮, 西原英治, 吉田道利, 石原康秀, 谷中洋司, 本間節夫, 瓦井健二, 森田康裕, 中本啓之: 1998, 分散解析システム DASH, 天文学会春.
- 百瀬宗武, 大橋永芳, 川辺良平, 中野武宣, 林 正彦: 1997, L1551-IRS5 に付随する原始星エンベロープの詳細観測, 天文学会秋, P09a.
- 百瀬宗武, 大橋永芳, 川辺良平, 中野武宣, 林 正彦: 1998, 原始星期からTタウリ早期におけるエンベロープの構造進化, 天文学会春, P14a.
- 森 淳, 阪本成一, 山下卓也: 1997, オリオン星形成領域周辺部における水素分子輝線観測, 天文学会秋, Q08b.
- 森 淳, 奥村真一郎, 西原英治, 山下卓也: 1998, 双眼超広視野近赤外線カメラの開発, 天文学会春, V19b.
- 森田耕一郎, 片桐征治: 1997, MEM を用いたバイスペクトルからの像再生, 天文学会秋, X07b.
- 永田伸一, 鹿野良平, 常田佐久: 1997, ようこう SXT による太陽全面の温度構造解析, 天文学会秋, M13a.
- 永田伸一, 原 弘久, 熊谷収司, 常田佐久, 坂尾太郎, 清水敏文, 小杉健郎, 鹿野良平, 吉田 剛, 村上勝彦, 石山若菜: 1998, XUV ドップラー望遠鏡: フライト多層膜反射鏡の性能評価, 天文学会春, W12b.
- 中嶋浩二, 高見英樹, 高遠徳尚, 大坪政司, 神澤富雄, 錬田有紀子, 家 正則: 1997, すばる用補償光学系の試験観測(その2), 天文学会秋, V15a.
- 中久保佳代子, 原 弘久: 1998, 太陽コロナ X-ray Bright Points の総数の年変化について, 天文学会春, M02a.
- 中村 士, 佐々木五郎, Jacobson, R.A., 木下 宙: 1998, 木曾シユミット望遠鏡による木星の外衛星の位置観測精度(II), 天文学会春, J02a.
- 中村泰久, 荒井菊一, 田中亜樹, 竹内 峰: 1998, 食連星の光度曲線における脈動成分の影響と変光解析 - AB Cas の場合, 天文学会春, N02a.
- 仲野 誠, 杉谷光司, 小倉勝男, 砂田和良: 1997, オリオン OB1b 領域のレムナント雲の観測, 天文学会秋, P20b.
- 中野武宣, 長谷川哲夫, 森野潤一, 山下卓也: 1997, 質量降着率の大きい原始星の進化, 天文学会秋, P42a.
- 中野武宣: 1998, ヴィリアル質量と星形成, 天文学会春, P30a.
- 根津将之, 天埜堯義, 川口建太郎: 1997, HNC の赤外吸収強度 - Herman-Wallis 効果と絶対遷移モーメントの決定, 分子構造総合討論会(名古屋大学)
- 西野洋平, 末松芳法, 常田佐久, 一本 潔, 木挽俊彦, 武山芸英: 1997, Solar-B 用光学ガラスの放射線耐性試験, 天文学会秋, W14b.
- 西尾正則, 面高俊宏, 森本雅樹, 宮澤敬輔, 久慈清助, 佐藤克久, 笹尾哲夫: 1998, 可搬型大気シーケンシングモニタによる相対VLBI の位相補償精度の検証実験, 天文学会春, V33b.
- 野口邦男, Qian Z., Sun J., Wang G., Wang J., Rao Y.: 1997, 我が銀河内における炭素星の分布, 天文学会春, N48a.
- 野口邦男, 安藤裕康, 泉浦秀行, 田中 渚, 青木和光, 川野元聰: 1998, すばる観測装置: 高分散分光器(HDS), 天文学会春, V03a.
- 野口邦男, 青木和光, 川野元聰: 1997, 我が銀河内におけるIRAS 天体の分布, 天文学会秋, N34a.
- 尾林彩乃, 水野 亮, 小川英夫, 福井康雄, 米倉覚則: 1998, き

- りん座領域の¹³CO 広域観測 2, 天文学会春, P07a.
- 小笠原隆亮, 小杉城治, 佐々木敏由紀, 高田唯史, 近田義広, 能丸淳一, 水本好彦, すばる望遠鏡チーム, 瓦井健二, 河合淳: 1997, すばる計算機システムの性能評価, 天文学会秋.
- 岡田則夫, 西野徹夫, 福田武夫, 関口真木: 1997, DSS (digital sky survey) 用 T-bar の製作, 名古屋大学理学部技術研究会, 12-15.
- 岡田則夫, 西野徹夫, 大島紀夫, 福田武夫, 川野元聰, 野口邦男: 1997, HDS テスト用クライオスタットの製作, 17回天文学に関する技術シンポジウム, 33-38.
- 岡崎 彰, 川端弘治, HBS 開発チーム: 1998, 堂平の偏光分光測光器の現況, 天文学会春, V07a.
- 奥村幸子, 百瀬宗武, 堤 貴弘, 半田一幸, 廬 徳圭, 森田耕一郎: 1997, NMA 用広帯域高分散分光相関器システムの性能, 天文学会秋, V31b.
- 奥村真一郎, 山下卓也, 西原英治, 渡辺悦二, 森 淳: 1997, W51 中心部 (G49.5-0.4) における星形成活動の歴史 (II), 天文学会秋, P10a.
- 小俣孝司, 西村徹郎, 湯谷正美, 山下卓也, 鳥居泰男, 白田知史, 田中 渚, 野口 猛: 1997, カセグレン焦点用観測装置自動交換, 天文学会秋, V18b.
- 尾中 敬, 山村一誠, de Jong, T., 田辺俊彦, 橋本 修, 泉浦秀行: 1997, ISO/SWS によるM型ミラ型星の赤外スペクトル変光観測 I. Z Cyg, 天文学会秋, N33a.
- 大根田泰弘, 馬場直志, 三浦則明, 桜井 隆: 1997, 位相ダイバーシティ法による太陽像再生, 天文学会秋, M30a.
- 大朝由美子, 田村元秀, 梅本智文, 砂田和良, 斎藤正雄, 北村良実, 鎌崎 剛: 1997, へびつかい座領域の高密度コアの観測 - ISOPHOT による Embedded Source の検出, 天文学会秋, P17b.
- 大橋正健, 和瀬田幸一, 唐牛 宏: 1998, イオンビームスパッタ法による高性能光学薄膜の開発, 天文学会春, V10a.
- 大石雅寿, 中井直正, 高桑繁久, 森田耕一郎, 宮澤和彦, 松尾 宏, 砂田和良, 内山 浩, 沼田陽次郎, 柳沢清彦, 堀込 治, 中村雅幸, 太田浩行, 前川 淳: 1998, 45m 電波望遠鏡用分散型制御システム : システム全体像, 天文学会春, V35a.
- 大木健一郎, 山口真澄, 蛭子朝三, 長谷川英明, 石田龍吾, 市浦修: 1997, エレクトロンリッチ・フレアに見つかった: 0.5MeV 対消滅線, 天文学会春, M24a.
- 大野剛志, 坪井昌人, 宮崎敦史, 春日 隆, 野口 卓, 坂本彰弘: 1997, ミリ波電波カメラによる SZ 効果観測計画 V, 天文学会秋, V28b.
- 大野剛志, 坪井昌人, 宮崎敦史, 春日 隆, 野口 卓, 坂本彰弘: 1998, ミリ波電波カメラによる SZ 効果観測計画 VI, 天文学会春, V22b.
- 太田耕司, 中西康一郎, 秋山正幸, 山田 亨, 河野孝太郎, 川辺良平, 久野成夫, 中井直正: 1998, CO(J=2-1) Observations of BR1202-0725 at z=4.7, 天文学会春, R06a.
- 大谷知行, 吉田篤正, 門叶冬樹, 岡 朋治, 河合誠之, 三原建弘, 村上敏夫, 上田佳宏, 柴田 亮, 井上 一, 長瀬文昭, S. Holt, 松尾 宏, 堤 貴弘, 浮田信治, 中島潤一, Piro, L., Costa, E., Heise, J., Hughes, J., ASCA チーム, NRO チーム, BeppoSAX チーム: 1997, BeppoSAX 衛星が検出した γ 線バーストの追観測, 天文学会秋, R02a.
- 大谷 竜, 岩淵哲也, 内藤勲夫, 他: 1997, GPS による大気遅延推定の精度評価のためのつくば集中観測 (序報), 測地学会秋.
- 大谷 竜, 内藤勲夫, 他: 1997, GPS による大気遅延推定の精度評価のための筑波集中観測, 「GPS 気象学」京都ワークショッピング (京都大学防災研究所)
- 大谷 竜, 内藤勲夫, 畠中雄樹, 萬納寺信崇: 1997, GPS 可降水量のラジオゾンデによる評価, 気象学会秋, C201.
- 大谷 竜, 内藤勲夫, 畠中雄樹, 萬納寺信崇: 1997, 様々な気象条件における GPS による大気遅延の推定制度の評価, 気象学会春, E202.
- 大谷 竜, 内藤勲夫: 1998, GPS 可降水量の評価, 地球惑星科学関連学会合同講演会.
- 大坪政司, 高見英樹, 高遠徳尚, 中嶋浩二, 神澤富雄, 鎌田有紀子, 家 正則: 1997, すばるカセグレン補償光学系の開発, 天文学会春, V07.
- 大槻かおり, 梶野敏貴, 田越秀行, 寺澤真理子: 1998, r 過程元素合成の物理的条件, 天文学会春.
- 折戸 学, 梶野敏貴: 1997, Solving the Potential Conflict in Big Bang Nucleosynthesis, 天文学会秋.
- 折戸 学, 梶野敏貴: 1997, Big-Bang Nucleosynthesis with Density Inhomogeneities and Lepton Number Asymmetry, 物理学会秋.
- 尾閔博之, 藤原英夫, 斎藤修二, 堀米利夫, 吉田久史, 大石雅寿, 立松健一, 宮澤敬輔, 有川裕司, 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 箕輪浩嗣, 稲谷順司, 志岐成友: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡用広帯域 AOS, 天文学会春, V27b.
- 斎田奈緒子, 坂尾太郎, 吉森正人: 1998, 活動領域で発生したフレアの特徴, 天文学会春, M17a.
- 坂本 誠, 鈴木文二, 渡部潤一, 古荘玲子, 山本直孝: 1997, ヘールボップ彗星(1995O1) 核近傍における Na および CN の分布, 天文学会秋, L10b.
- 阪本成一, 大石雅寿, 川口建太郎, White, Glenn J., 白田(佐藤)功美子, 長谷川哲夫: 1997, 銀河系内連続波源方向におけるアルカリ土類金属の水素化物, 酸化物, および水酸化物の探査, 天文学会秋, Q09a,
- 阪本成一: 1998, 高銀緯雲の詳細構造, 天文学会春, Q26a.
- 坂尾太郎, 小杉健郎, 佐藤 淳, 増田 智: 1997, 太陽フレアの磁場構造と硬X線スペクトルの時間発展, 天文学会秋, M08a.
- 佐々木敏由紀, 小杉城治, 能丸淳一, 小笠原隆亮, 高田唯史, 田中 渚, 水本好彦, 近田義広, 河合 淳, 富士通, 白銀昭二, 三菱電機: 1998, すばる望遠鏡制御ソフトウェアの開発 - 98年春, 天文学会春.
- 佐藤 淳, 小杉健郎, 坂尾太郎, 増田 智: 1998, '97年11月6日のX9フレア, 天文学会春, M03a.
- 佐藤英男, 吉岡一男, 西城恵一: 1998, ミラ型共生星 RAqr の偏光観測, 天文学会春, N32b.
- 佐藤克久, 原 忠徳, 西尾正則, 久慈清助, 河野宣之, 塚本 威, 丸山昭夫: 1997, 能動型超高安定基準信号伝送システムの開発, 天文学会秋.
- 佐藤克久, 原 忠徳, 西尾正則, 久慈清助, 河野宣之, 塚本 威, 丸山昭夫: 1997, 能動型超高安定基準信号伝送システムの開発, 測地学会秋.
- 佐藤聰子, 井上 允, 中井直正, 柴田克典, 亀野誠二, Migenes, V., Diamond, P. J.: 1997, VLBI による NGC3079 中心核近傍の多周波観測, 天文学会秋, S25a.
- 佐藤修一, 寺田聰一, 藤本眞克, 大橋正健, 山崎利孝, 福嶋美津広: 1998, 20m プロトタイプの光リサイクリング, 物理学会春, 1pJ6.
- 佐藤忠弘, 浅利一善, 田村良明, 大江昌嗣, McQueen, H., 浜野 洋三: 1997, 超伝導重力計 CT#031 によるオーストラリア・キャンベラでの潮汐観測, 88 回測地学会講演会, 72.

- 澤田剛士, 長谷川哲夫, 半田利弘, 白田(佐藤)功美子, 森野潤一, 律徳和夫, 林 正彦, 阪本成一, 岡 明治, 瀬田益道, Bronfman, L., Castellanos, A.L., Nyman, L.-A., Shaver, P., Booth R.: 1998, 銀河系中心の CO(J=2-1)サーベイ, 天文学会春, Q20a.
- 関口真木, 小宮山裕, 安田直樹, 八木雅文, 岡村定矩, 島作一大, 柏川伸成, 川崎 渉, 家 正則, Carter, D., Mobasher, B.: 1998, かみのけ座銀河団のワイドディープイメージングー光度関数ー微光銀河は沢山ある!, 天文学会春, T06.
- 関口朋彦, 渡部潤一, 福島英雄: 1997, Hale-Bopp彗星のコマの中性ガス分子の分布, 天文学会秋, L01a.
- 関本裕太郎, 松崎恵一, 山本 智, 立松健一, 梅本智文: 1997, 「あすか」による巨大分子雲 NGC6334 の X線観測, 天文学会秋, P01a.
- 関本裕太郎, 山本 智, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 篠輪浩嗣, 斎藤修二, 尾関博之, 藤原英夫, 立松健一, 大石雅寿, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友, 稲谷順司: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡による近傍分子雲の CO(J=3-2)観測, 天文学会春, Q21a.
- 柴崎清登: 1997, 電波シノプティックマップ, 天文学会秋, M24a.
- 柴崎清登: 1998, δ 型黒点におけるマイクロバースト群, 天文学会春, M25a.
- 柴田克典, 亀野誠二, 川口則幸, 井上 允, 小林秀行, 平林 久, VSOP グループ: 1997, VSOP 相関検出と三鷹相関局運用, 天文学会秋, W05a.
- 柴田一成, 横山央明: 1998, フレア温度とエミッション・メジャーのスケール則, 天文学会春, P13a.
- 清水敏文, 原 弘久, 坂尾太郎, 常田佐久, 小杉健郎, 吉田 剛, 永田伸一, 鹿野良平: 1997, 太陽 XUV ドップラー望遠鏡の開発状況, 天文学会秋, W11b.
- 下条圭美, 柴田一成: 1997, Statistical Properties of Microflares in an XBP within an AR, 天文学会秋, M02a.
- 下条圭美, 柴田一成, 横山央明, 堀久仁子: 1998, 彩層蒸発モデルによる太陽X線ジェットの再現, 天文学会春, M06a.
- Shin, J., and Sakurai, T.: 1997, Deconvolution of Yohkoh SXT Images (III) Undersampled Images, 天文学会秋, M20b.
- Shin, J., and Sakurai, T.: 1998, Restoration and Interpretation of Yohkoh SXT Images, 天文学会春, M05a.
- 新川雄彦, 黒河宏企, 秋岡真樹, 越石英樹, 花岡庸一郎, Enome, S.: 1998, 1994年2月20日にNOAA7671で発生したフィラメント消失, 天文学会春, M12b.
- 朱 柴, 宮本昌典: 1997, A Remaining Rotation of HIPPARCOS Reference Frame or a New Class of the Galactic Interior Motion?, 天文学会秋, R49a.
- 徂徠和夫, 中井直正, 久野成夫, 西山広太: 1997, 棒渦巻銀河 NGC253 の CO マッピング観測, 天文学会秋, R11a.
- 末松芳法, 篠田一也, 一本 潔: 1997, HeI 10830Å 線による太陽彩層磁場観測, 天文学会秋, M21a.
- 末松芳法, 今井英樹, 宮下正邦, 熊谷収可: 1998, 黒点・白斑スケッチ観測の自動化システム, 天文学会春, M08b.
- 杉谷光司, 松尾 宏, 仲野 誠, 田村元秀, 小倉勝男: 1998, 野辺山ボロメータ・アレーによるブライトリム分子雲の観測, 天文学会春, PO1a.
- 鈴木文二, 山本直孝, 古荘玲子, 河北秀世, 佐々木敏由紀, 清水康宏, 倉上富夫: 1997, ヘール・ポップ彗星の可視域偏光撮像観測, 天文学会秋.
- 多賀正敏, 家 正則: 1998, 大質量天体を中心に持つ銀河中心核, 天文学会春, S09.
- 高橋竜太郎, Barton, M., 黒田和明, 内山 隆, 桑原文彦, 坪野公夫, 新井宏二, 高森昭光, 新谷昌人: 1997, 重力波検出器 TAMA300 の防振系評価, 天文学会秋, V02a.
- 高橋竜太郎, 桑原文彦, 黒田和明: 1998, 300m 干渉計 (TAMA300) 用スタッフ防振系の開発 VI, 物理学会春, 31pJ9.
- 高橋敏一, 森田耕一郎, NMA グループ: 1997, 野辺山ミリ波干渉計の新観測制御システム, 天文学会秋, V30b.
- 高桑繁久, 三上人巳, 斎藤正雄, 砂田和良, 浮田信治: 1997, TMC-1C 領域における $H^{13}CO^+$ core, CH_3OH core の物理的性質とその進化, 天文学会秋, P16A.
- 高桑繁久, 中井真正, 大石雅寿, 森田耕一郎, 宮澤和彦, 松尾宏, 砂田和良, 内山 浩, 沼田陽次郎, 柳沢清彦, 掘込 治, 中村雅幸, 太田浩行, 前川 淳: 1998, 45m 電波望遠鏡用分散型制御システム: ユーザーインターフェイス, 天文学会春, V37a.
- 高見道宏, 白田知史, 川端拡信, 菅井 肇, 周藤浩士, 青木哲郎, 田中培生: 1998, 反射星雲 NGC2023, NGC7023 の $H_2 v = 1 \sim 4$ 輝線強度比, 天文学会秋, Q06b.
- 高見道宏, 白田知史, 菅井 肇, 周藤浩士, 田中培生: 1998, 近赤外 [FeII], HeI 輝線によるオリオン中心領域のハーピックハロー観測, 天文学会春, Q17Aa.
- 鷹野敏明, 萩原喜昭, 川辺良平, 鎌崎 剛: 1998, Rainbow 観測用 45m 鏡 150GHz 帯直線偏波回転器の開発, 天文学会春, V21b.
- 竹内 覚, 長谷川均, 森 淳, 鈴木文二, 山本直孝, 渡部潤一: 1998, ガニメデ掩蔽の近赤外線分光観測と木星大気メタン分布, 天文学会春, L18b.
- 田村元秀: 1998, 磁場の観測の新機軸, 名古屋大学理学部談話会(名古屋大学).
- 田村元秀, 中島 紀, 伊藤洋一, 大朝由美子: 1998, 分子雲における若い褐色矮星の発見, 天文学会春, P17a.
- 田村元秀 他: 1998, サーベイ観測用多色赤外カメラ SIRIUS の開発, マゼラン星雲大研究第1回研究会(名古屋大学).
- 田村元秀: 1998, スペースからの星・惑星形成の観測, HII ロケットによる次期衛星検討会(国立天文台).
- 田村元秀: 1998, サーベイ用赤外線多色カメラ, ヒマラヤにおける天文サイトに関するミーティング(国立天文台).
- 田村良明, 佐藤忠弘, 大江昌嗣: 1997, 江刺における超伝導重力計による潮汐観測から求めた流体核共鳴, 88回測地学会講演会, 73.
- 田村良明, 中井新二, 日置幸介, 岩淵哲也: 1997, 海水準変動検出に向けた検潮所における GPS 観測(その2), 88回測地学会講演会, 96.
- 田村良明: 1997, 検潮所における GPS 観測, GPS による日本列島の水蒸気可降水量情報のデータベース化と気象学, 環境科学, 水文学などへの利用に関する研究会(GPS/MET JAPAN 千葉大学ワークショップ(千葉大学)).
- 田村良明, 岩淵哲也: 1997, 東北地方太平洋沿岸の検潮所における GPS 観測, GPS 気象学ワークショップ(京都大学宇治地区研究所).
- 谷川清隆, 梅原広明: 1998, 自由落下三体問題の振動解, 力学系研究集会(東海地区国立大学共同中津川研修センター).
- 田沼俊一, 横山央明, 工藤哲洋, 松元亮治, 柴田一成, 牧島一夫: 1997, 超新星にともなう星間磁場の磁気リコネクションによる星間ガスの加熱, 天文学会秋, R45a.
- 立松健一, 梅本智文, 関本裕太郎, 平野尚美: 1997, オリオン分

- 子雲コアの非熱的ライン幅と比角運動量, 天文学会秋, P06a.
- 立松健一, 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 箕輪浩嗣, 斎藤修二, 尾閔博之, 藤原英夫, 大石雅寿, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友, 稲谷順司: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡によるオリオン座分子雲のCO(3-2)観測, 天文学会春, Q22a.
- 寺澤真理子, 小柳幸子, 手塚洋一: 1998, Rho-Omega Oscillation and Charge Symmetry Breaking, 物理学会秋.
- 寺澤真理子, 梶野敏貴: 1998, ホットバブルでのr-過程元素合成, 天文学会春.
- 徳久 章, 梶野敏貴: 1997, 初期銀河におけるF, V, Sc, Tiの化学進化, 天文学会秋.
- 殿岡英顕, 松元亮治, 宮路茂樹, Martin, S. F., Cenfield, R. C., 柴田一成, McAllister, A. Reardon K.: 1998, 科学衛星「ようこう」SXTによるプロミネンス消失の定量解析II, 天文学会春, M04a.
- 坪井昌人, 大野剛志, 宮崎敦史, 春日 隆, 松尾 宏, 久野成夫: 1997, 銀河団Abell 2218のSZ効果の観測, 天文学会秋, U16a.
- 坪川恒也, 大江昌嗣, 荒木博志: 1997, セレーネ計画におけるレーザ高度計の概要, 88回測地学会講演会.
- 常田佐久, 内藤統也: 1997, 斜め衝撃波による粒子加速とループ上空の硬X線源, 天文学会秋, M06a.
- 鶴田誠逸, 花田英夫, 河野宣之, 荒木博志, 日置幸介, 西尾洋子: 1997, 月探査周回衛星計画における月面電波源の熱制御, 88回測地学会講演会.
- 堤 貴弘: 1997, Cygnus X-3のミリ波アウトバーストの観測, 天文学会秋, N05a.
- 内山 浩, 沼田洋次郎, 柳沢清彦, 掘込 治, 中村雅幸, 太田浩行, 前川 淳, 大石雅寿, 中井直正, 高桑繁久, 森田耕一郎, 宮澤和彦, 松尾 宏, 砂田和良: 1998, 45m電波望遠鏡用分散型制御システム:ローカルコントローラー, 天文学会春, V36a.
- 上野 悟, 北井礼三郎, 一本 潔, 桜井 隆, Soltau, D., Brandt, P. N.: 1998, 黒点・浮上磁場と光球速度場の時間発展, 天文学会春, M27a.
- 浮田信治, 砂田和良, 坂本彰弘, 池田美穂, 布施哲治, 高桑繁久, 北村良実: 1998, Hale-Bopp彗星のHCNマッピング観測, 天文学会春, L11b.
- 梅本智文, 斎藤正雄, Yang Ji, 平野尚美, 三上人巳: 1997, 水メーラー源L1287における分子雲コア/エンペロープの構造, 天文学会秋, P03a.
- 臼田(佐藤)巧美子, 長谷川哲夫, 半田利弘, 森野潤一, 徒徳和夫, 阪本成一, 林 正彦, 岡 朋治, 濱田益道, Bronfman, L., May, J., Nyman, L.-A., Shaver, P., Booth R.: 1997, CO(J=2-1)輝線による銀河系外域の広域サーベイ, 天文学会秋, Q32a.
- 臼田(佐藤)巧美子, 長谷川哲夫, 半田利弘, 森野潤一, 澤田剛士, 徒徳和夫, 阪本成一, 林 正彦, 岡 朋治, 濱田益道, Bronfman, L., May, J., Castellanos, A. L., Nyman, L.-A., Shaver, P., Booth R.: 1998, CO(J=2-1)輝線による銀河系外域の広域サーベイII, 天文学会春, Q19a.
- 臼田智史, 高見道弘, 表 泰秀, 周藤浩士, 菅井 肇, 田中培生: 1998, オリオンプライバートにおける高励起水素分子輝線の観測, 天文学会春, Q16a.
- 輪島清昭, 紀伊恒男, 村田泰宏, 宇宙研・国立天文台VSOPチーム: 1997, 電波天文衛星「はるか」の初期運用, 天文学会秋, W02a.
- 和南城伸也, 石丸友里, 梶野敏貴: 1997, 新星爆発における⁷Liの合成と化学進化, 天文学会秋.
- Wang, H., and Sakurai, T.: 1997, Cross-Section Variations of Coronal Magnetic Loops 天文学会秋, M09a.
- Wang, H., Sakurai, T., and Yiuha, Yan: 1998, The Extrapolated 3-D Solar Magnetic Fields in AR 7321, 天文学会春, M24a.
- 和瀬田幸一, 大橋正健, 唐牛 宏: 1997, IBS法による広帯域高性能光学素子の開発, 天文学会秋, V16a.
- 渡部潤一, 福島英雄, 木下大輔, 菅原 賢, 高田昌之: 1997, Hale-Bopp彗星のシンクロニックバンドと塵の正体, 天文学会秋, L03a.
- 渡部潤一, 中村卓司, 堤 雅基, 津田敏隆, 福島英雄, 布施哲治: 1998, しし座流星群のレーダー観測: 1991-1997, 天文学会春, L04a.
- 渡辺 大, 安田直樹: 1997, 多色Tully-Fisher関係を用いた渦状銀河の内部減光の考察. II, 天文学会秋, R19b.
- 渡辺 大, 市川 隆, 岡本定矩: 1998, Pisces-Perseus領域の銀河表面測光に基づくHubble定数の決定III. : Cepheid測距による新たなTFcalibrationを用いた解析, 天文学会春, U04b.
- 矢動丸泰, 湯谷正美, 佐々木敏由紀: 1997, すばる望遠鏡ドームフラットの検討, 天文学会秋.
- 八木雅文, 柏川伸成, 鳴作一大, 土居 守, 安田直樹, 小宮山裕, 川崎 渉, 岡村定矩, 関口真木: 1998, 近傍銀河団の形態別光度関数, 天文学会春.
- 山口真澄, 大木健一郎: 1997, 太陽フレアでの高エネルギー中性子の伝播と2.2MeV γ 線の放射, 天文学会春, M26a.
- 山口伸行, 水野範和, 米倉覚則, 水野 亮, 小川英夫, 福井康雄: 1998, 「なんてん」によるガム星雲に付随する分子雲の観測, 天文学会春, Q23a.
- 山口喜博, 谷川清隆: 1998, Standard MappingにおけるKAM不变曲線の構造, 力学系研究集会(東海地区国立大学共同中津川研修センター)
- 山本直孝, 渡部潤一, 福島英雄, 関口朋彦: 1997, 近日点通過後のHale-Bopp彗星のDust Cloudの観測, 天文学会秋, L02a.
- 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 箕輪浩嗣, 斎藤修二, 尾閔博之, 藤原英夫, 稲谷順司, 大石雅寿, 立松健一, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友: 1997, 富士山頂サブミリ波望遠鏡プロジェクト(2), 天文学会秋, V33b.
- 山本 智, 関本裕太郎, 広田朋也, 池田正史, 前沢裕之, 箕輪浩嗣, 斎藤修二, 尾閔博之, 藤原英夫, 大石雅寿, 立松健一, 宮澤敬輔, 有川裕司, 志岐成友, 野口 卓, 史 生才, 稲谷順司: 1998, 富士山頂サブミリ波望遠鏡プロジェクト(3)野辺山でのテスト観測, 天文学会春, Q25a.
- 八代誠司, 柴田一成, 下条圭美: 1998, コロナ活動領域進化と磁場進化の関係, 天文学会春, M31a.
- 安本 勝, 川島 進: 1997, ケーブルを伝播するサージノイズ対策, 電気設備学会全国大会, E-9.
- 横山央明, 柴田一成, 工藤哲洋, 松元亮治: 1997, 磁気回転不安定性のシミュレーションとその銀河中心への応用, 天文学会秋, R45b.
- 横山央明, 柴田一成: 1998, フレア温度とコロナ磁場強度とのスケール則, 天文学会春, M16a.
- 米倉覚則, 土橋一仁, 山口伸行, 水野 亮, 小川英夫, 福井康雄: 1998, 「なんてん」による中~高銀緯IRAS点源に対する分子雲探査, 天文学会春, P02a.
- 吉田篤正, 門叶冬樹, 大谷知行, 河合誠之, 岡 朋治, 村上敏夫, 上田佳宏, 柴田 亮, 井上 一, 長瀬文昭, Holt, S., ASCAチーム, 松尾 宏, 堤 貴弘, 野辺山チーム, 中島潤一, Piro, L.,

- Costa, E., Heise, J., BeppoSAX チーム : 1997, 1997 年 2 月 28 日
に起きた γ 線バーストの追観測, 天文学会秋, Z03.
- 吉田春夫 : 1998, 2 次元同次式ボテンシャル系の積分可能性の新
しい必要条件, 天文学会春, K02a.
- 吉田春夫 : 1997, ハミルトン系の非可積分性の判定条件 (招待講
演), 「ハミルトン力学系とカオス」研究集会 (京都大学基礎物
理学研究所).
- 吉田春夫 : 1998, Symplectic Integrator (招待講演), 第 8 回理研
冬の学校「加速器におけるビーム物理」, (新潟県津南町グリー
ンピア津南).
- 吉田茂生, 大久保修平, 佐藤忠弘, 坪川恒也, 花田英夫, 田村良
明, 今西祐一 : 1996, 江刺および松代における絶対重力測定と
海洋潮汐, 86 回測地学会講演会.
- 吉田 剛, 常田佐久 : 1997, コロナ加熱の本質, 天文学会秋,
M12a.
- 吉田 剛, 永田伸一, 小林 研, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久,
清水敏文, 鹿野良平, 熊谷収可, XDT 開発グループ : 1998,
XUV ドップラー望遠鏡 : SOHO, 「ようこう」との同時観測,
天文学会春, Z03.
- 吉田 剛, 永田伸一, 小林 研, 常田佐久, 坂尾太郎, 原 弘久,
清水敏文, 鹿野良平, 熊谷収可 : 1998, XUV ドップラー望遠
鏡 : 他の太陽コロナ観測との比較, 天文学会春, PDL-3.
- 吉池広明, 中島 弘 : 1997, 17GHz で見たコロナホールの増光
現象, 天文学会秋, M18b.
- 吉池広明, 中島 弘 : 1998, 17GHz で見たコロナホール中の増
光現象, 天文学会春, M29a.
- 吉岡一男, 西城恵一, 佐藤英男 : 1998, 3 個の RVTau 型変光星
の偏光の長時間的時間変動について, 天文学会春, N33b.
- 湯谷正美, 野口 猛, 田中 済, 小俣孝司, 山下卓也, 佐々木敏
由紀, 鳥居泰男, 白田知史 : 1997, 光学シミュレータの性能評
価 (III), 天文学会秋, V18b.

国立天文台年次報告編集委員

小平桂一
観山正見
永井 隆三郎

国立天文台年次報告 第10冊 1997年度

平成 10 年 11 月 16 日 印刷
平成 10 年 11 月 30 日 発刊

編集兼発行者 国立天文台
〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1
TEL 0422-34-3600
印刷者 株式会社 東京プレス
〒174-0075 東京都板橋区桜川2-27-12
TEL 03-3932-9291