

国立天文台年次報告

第 2 冊

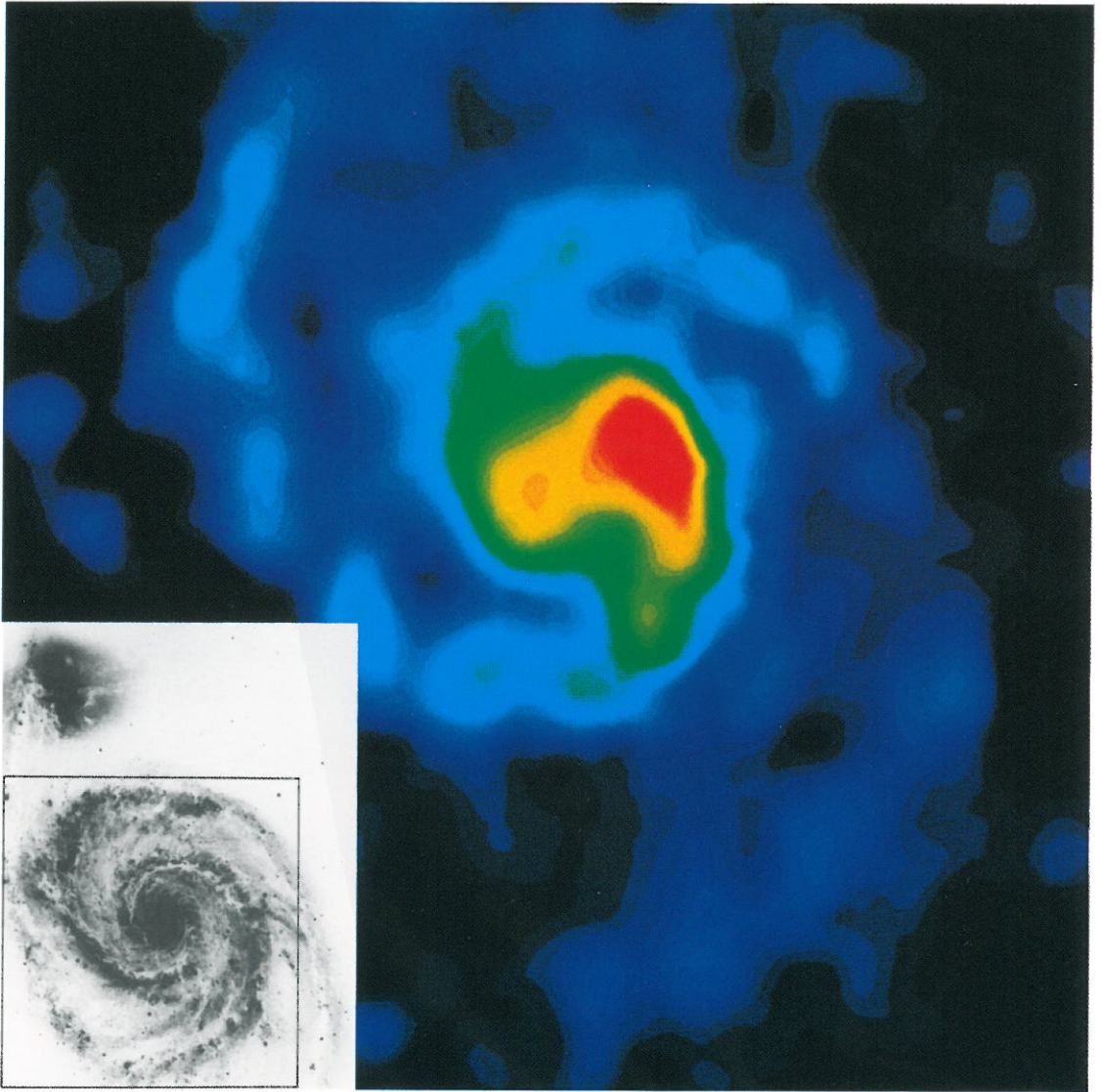
1989 年度

国立天文台年次報告

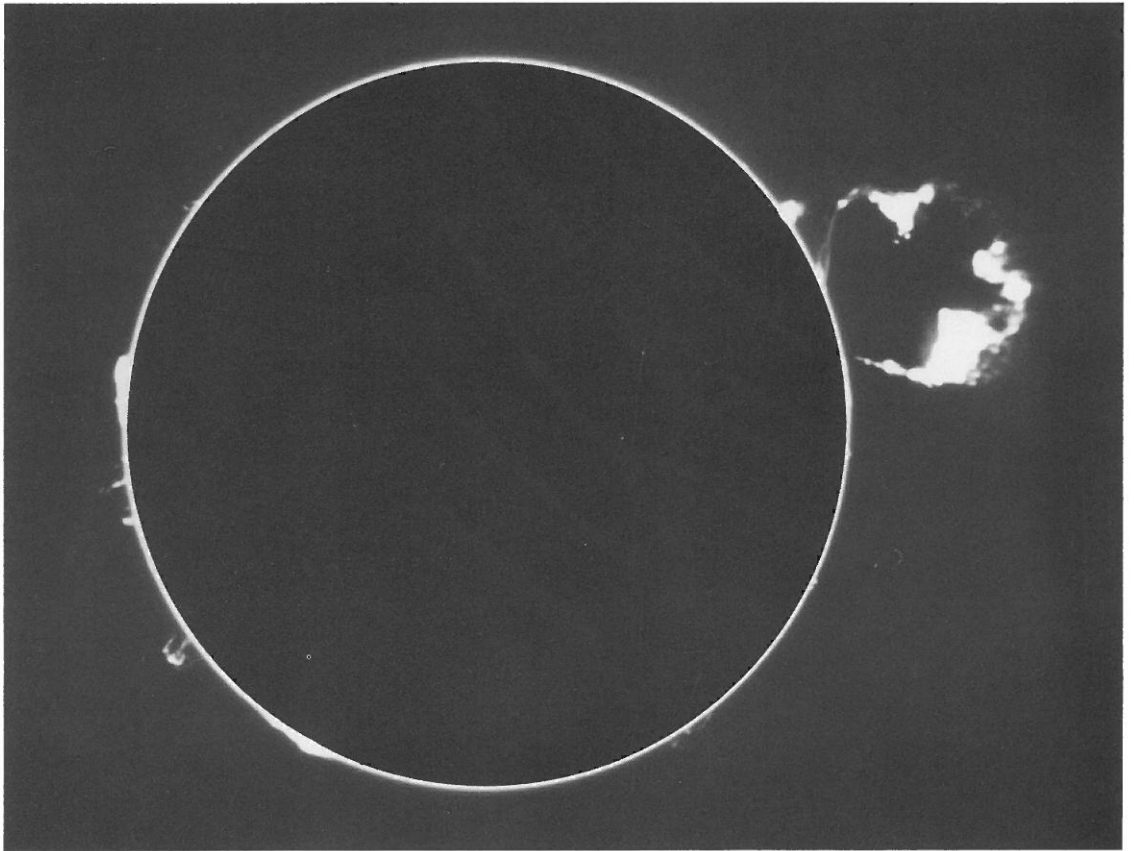
1989年度

目 次

口 絵	
I 概 括	1
1. 沿 革	1
2. 現 況	2
3. 組 織	2
4. 評議員及び運営協議員	4
5. 職 員	5
6. 受託学生・研究生・研究員・外国人招へい者等	10
7. 主な人事	10
8. 海外渡航	12
9. 建物と敷地	14
10. 主な観測機械と測定装置	15
11. 予 算	17
12. その他	19
II 各研究分野の研究成果・活動情况等	21
1. 光学赤外線天文学研究分野	21
2. 太陽物理学研究分野	38
3. 位置天文・天体力学研究分野	46
4. 理論天文学研究分野	60
5. 電波天文学研究分野	67
6. 地球回転研究分野	87
7. 天文学データ解析計算センター	98
III 図書・出版・情報普及・工作工場・談話会	101
1. 図 書	101
2. 出 版	101
3. 天文情報普及	101
4. 工作工場（三鷹）	102
5. 談話会（三鷹）	102



口絵 I CO分子線でみたM51。左下の光学写真と比較すると分布の違いがよくわかる。
(国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 45m電波望遠鏡)



口絵Ⅱ 1989年 1月30日、国立天文台 乗鞍コロナ観測所で、撮影されたプロミネンス。これまでに観測されたプロミネンスの中でも最大級のもので、その高さは、110万 km にも及んだ。

I 概 括

国立天文台は、大学共同利用機関の一つとして、昭和63年（1988年）7月1日をもって設立された。その目的とするところは、全国の関連研究者との協力によって研究を進め、広く天文学の発展に貢献することにある。このため、国立天文台の観測施設を研究者の共同利用に供すると共に、宇宙の謎に迫る大型観測装置計画の実現をめざす。また、各研究者の独自の研究にも成果をあげ、若手研究者の養成に力を注ぐことが期待されている。

この年次報告は、主として国立天文台における研究成果を、年度を区切りとして概括するものである。

1. 沿革

国立天文台は、東京大学東京天文台、文部省所轄の緯度観測所及び名古屋大学空電研究所第3部門が合併して発足したものであるが、まずそれぞれの機関の沿革を記す。

東京大学東京天文台 東京大学創設の翌年にあたる1878年（明治11年）に、理学部星学科の教育のため本郷に観象台が設置された。その後1888年（明治21年）に至り東京市麻布飯倉町に移転し、東京天文台として発足した。1921年には理学部附属より大学附属の研究所となり、1924年には三鷹村に移転した。また、1948年には教官制がしかれ、1953年より東大の大学院教育に参加してきた。第2次世界大戦以前は、三鷹に65cm屈折赤道儀を始めとする観測器械が保持・報時事業、太陽観測に重点をおいて整備されたが、戦後は乗鞍コロナ観測所（1949年）、岡山天体物理観測所（1960年）、堂平観測所（1962年）、野辺山太陽電波観測所（1970年）、木曾観測所（1974年）、野辺山宇宙電波観測所（1978年）が次々と各地の適所に開設され三鷹の諸施設と共に観測・研究を行ってきた。

緯度観測所 1898年（明治31年）に万国測地学協会が地球の極運動の組織的観測のため国際緯度観測事業を設立、翌年の1899年（明治32年）に政

府は緯度観測所を岩手県水沢町に設置した（当初より大正9年までは臨時緯度観測所）。文部省所轄研究所として一貫して緯度変化に関する観測・計算及び研究を行ってきており、1922年より1935年まで及び、1962年より1987年まで国際観測体制の中央局を担当してきた。

名古屋大学空電研究所太陽電波宇宙電波部門（第3部門） 同部門は1952年に設置され、愛知県豊川市の空電研究所において主として太陽電波の観測・研究を行ってきた。

国立天文台の設立の経緯 国立天文台の設立にあたっては、数年来広汎な検討が関係者のみならず、全国的な規模で行われてきたが、合併・改組を行う契機については以下の3点に要約できよう。（1）日本における天文学の研究は、東京天文台野辺山宇宙電波観測所の45mミリ波望遠鏡及び10mミリ波5素子干渉計に見られるように大型化してきており、更には全国研究者により推進されている大型光学赤外線望遠鏡計画の規模は大学の一附属研究所で建設運用できる限界を越えるものであって、大学共同利用機関で行うことがより適切である。（2）全国の研究者から共同利用・研究交流を望む声が高まっており、世界の研究の第一線に立ってリードしていく段階に進みつつある日本の天文学界としては、全国研究者の力を結集し、組織的協力体制によって研究を推進しなければならない。また、国際協力事業に対しても、より有効に対処する必要がある。（3）緯度観測所及び名古屋大学空電研究所第3部門は、東京天文台との合併により、地球回転研究及び太陽電波研究の新しい発展を期しており、これらの分野の研究者の結集協力の場として大学共同利用機関が最適である。この他、国立天文台では必ずしも共同利用になじまない天文学固有の継続的観測・研究をも実行していく必要があることなどが合意された。

各機関でそれぞれ了承を得るに際しては、特に東京大学における天文学の教育・研究の重要性を考慮した結果、理学部の附属施設として「天文学

教育研究センター」を東京天文台から移管した定員により三鷹に設立することになった（3部門相当及び木曾観測所、定員21名）。組織及び台長・教官の人事等についての最終的な審議は、文部省内に置かれた設置準備協力者会議で行われ、発足を迎えることとなった。

2. 現況

国立天文台の定員は253名、内教官は148名であり、東京都三鷹市に本部を置いている。本年度に新たに設置された超長基線電波天体物理学部門を含めて23部門からなる6研究系と8研究施設により構成されているが、他に外国人客員部門2、国内客員部門2（合計定員6名）があり、これに管理部と技術部が加わって全体を形成している。なお、研究系と研究施設とは一体となって運営されている。平成元年度の人件費を含む全予算はおおよそ46億円である。

運営については、高い見地から国立天文台長に助言する評議員会があり、事業計画等の重要事項、人事などを含む具体的問題について台長の諮問に応じる運営協議委員会（台外委員約半数）が置かれている。また、台内における日常運営は幹事会議、教官の総意形成は教授会議が担当している。一般の人への情報・普及活動も行っている。

共同利用・共同研究等に関しては、総合計画委員会、研究交流委員会、及び4つの専門委員会が企画・推進にあたっている。本年度は共同利用に基づく研究会を8回開催した他、多数の共同利用研究者が天文台の各施設で観測研究を行っている。

大学院教育については、受託学生として、東京大学等から18名を受入れ研究指導を行っている。その他日本学術振興会特別研究員等の若手研究者や外国人研究員等も受入れている。

国立天文台としての装置計画については、まず大型光学赤外線望遠鏡が挙げられるが、これは単一鏡としては世界最大の口径8m級の望遠鏡をハワイ島のマウナケア山頂に設置する計画で、鋭意準備を進めている（光学赤外線天文学分野の項参照）。さらに太陽周期活動望遠鏡、地球回転観測のための電波干渉計などの計画が進められている

（各分野参照）。

平成2年度には、新規部門として電波天文基礎論（国内客員部門）及び、かねてより推進してきた電波ヘリオグラフ計画が2年次にわたり認められる見通しである。

3. 組織

国立天文台の組織は次頁に示す通りである。

各研究系、施設における研究目的、事業内容は次のとおりである。

光学赤外線天文学研究系：可視光及び赤外線観測による太陽系天体・恒星・銀河等に関する広範な研究。

岡山天体物理観測所：188 cm 反射望遠鏡、91 cm 反射望遠鏡、太陽望遠鏡による観測、及びそれらの機器の整備・保守、観測装置の改良、開発。

堂平観測所：91 cm 反射望遠鏡による天体の写真・光電観測、50 cm 彗星写真儀による天体観測。

太陽物理学研究系：太陽の大気・活動現象・磁場・内部構造等の観測的及び理論的研究。

乗鞍コロナ観測所：25 cm 及び10 cm コロナグラフによる太陽コロナ・彩層・紅炎等の観測。

太陽活動世界資料解析センター：太陽活動・大気光に関する内外の観測資料の収集・出版。

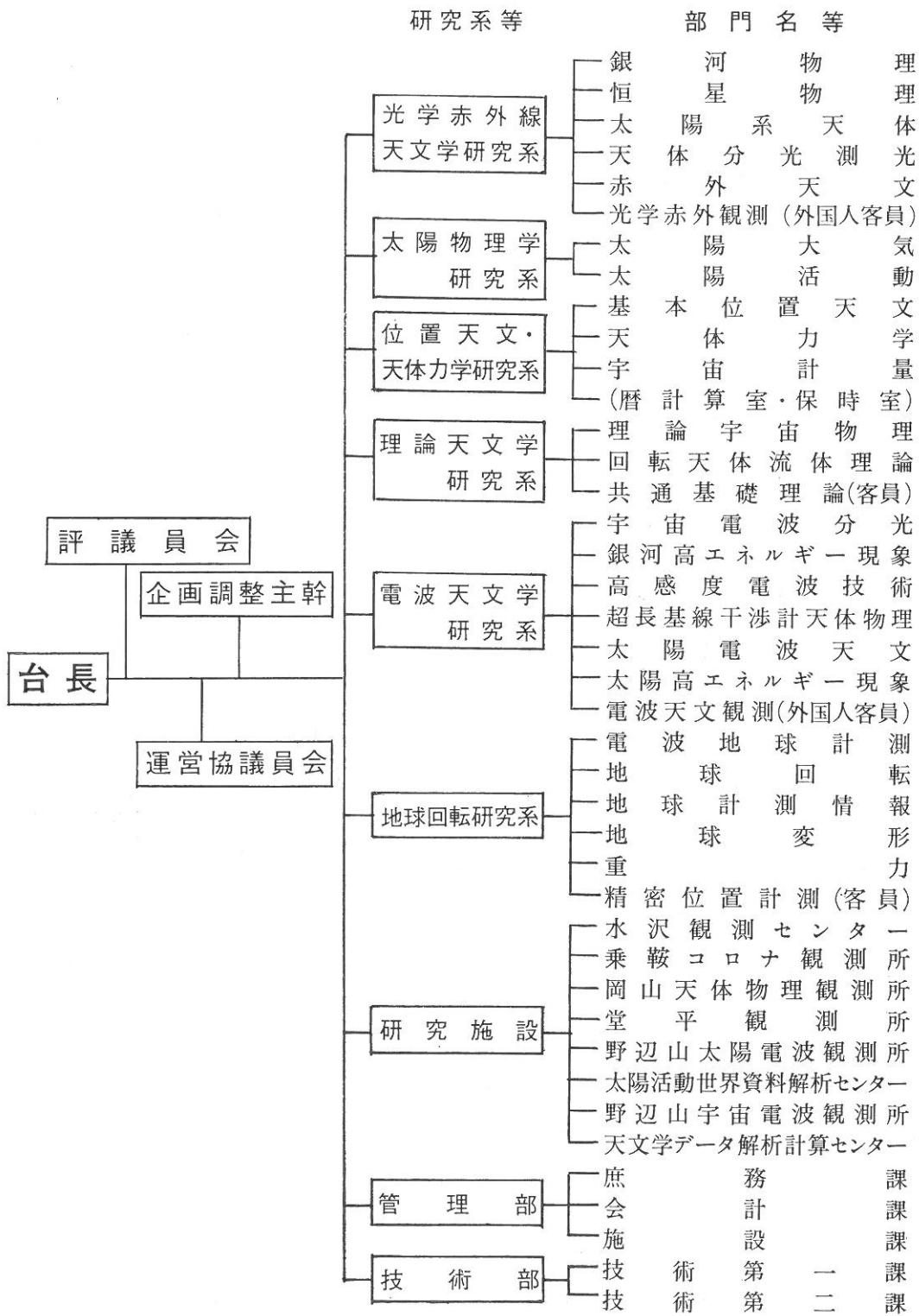
位置天文・天体力学研究系：太陽系天体・恒星・銀河等の精密な位置観測、及び天体の運動と時空構造に関する研究。

曆書編製、中央標準時の決定及び現示に関する業務。

理論天文学研究系：宇宙の大規模構造や銀河の起源など宇宙における諸現象の理論的解明、及び回転する天体の構造や運動の理論的解析。

電波天文学研究系、野辺山太陽電波観測所、野辺山宇宙電波観測所：45m ミリ波電波望遠鏡及び10m ミリ波5素子干渉計による恒星の形成過程、銀河の活動的現象など広汎な宇宙の諸現象の研究。

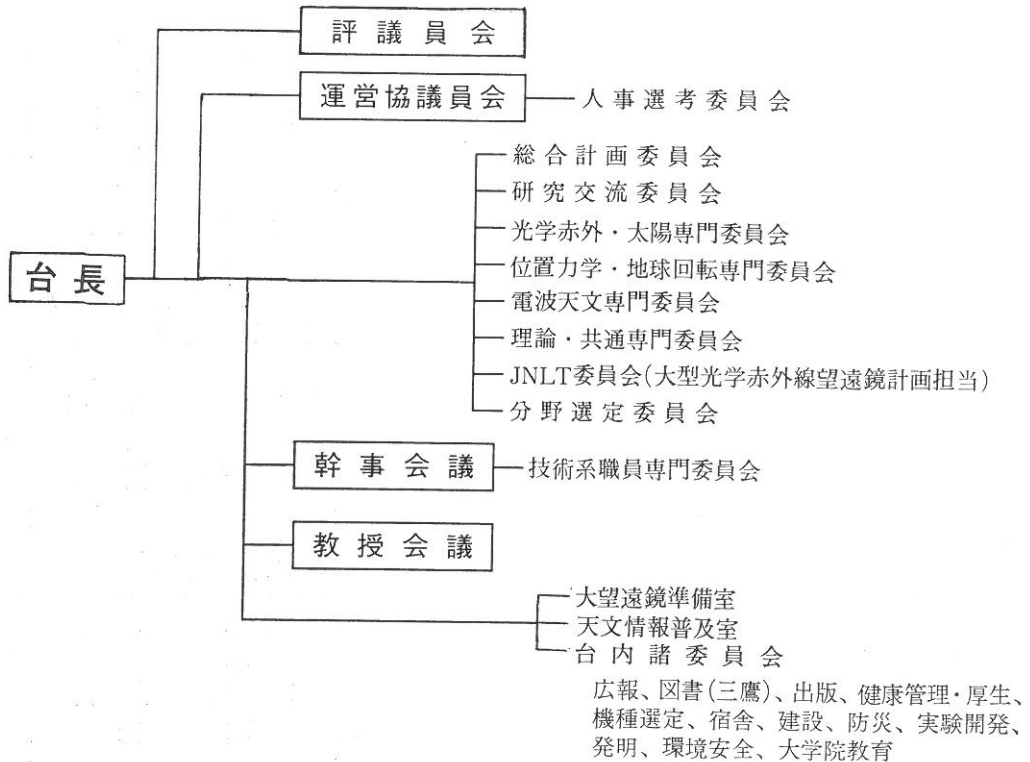
強度偏波計、動スペクトル計、干渉計による太陽電波の観測・研究。



地球回転研究系，水沢観測センター：地球の回転変動・潮汐変形・重力の変化などの高精度な観測・計測による惑星地球の力学的物理的性質の研究。

天文学データ解析計算センター：三鷹地区における電子計算機の運営，内外の天文観測データの解析・画像処理，天文学データの国内センター。

国立天文台の運営の体制は次のとおりである。



4. 評議員及び運営協議員

評議員

井口 洋夫 岡崎国立共同研究機構分子科学研究所長
 石原 智男 財団法人 日本自動車研究所長
 小田 稔 理化学研究所理事長(議長)
 橘高 重義 東京理科大学理事長
 朽津 耕三 長岡技術科学大学教授(副議長)
 下山 瑛二 大東文化大学教授
 末元善三郎 東京大学名誉教授
 鈴木 次郎 工学院大学教授

鈴木 誠史 郵政省通信総合研究所長
 関本 忠弘 日本電気株式会社社長
 中根 千枝 帝京大学国際文化研究所長
 西川 哲治 前高エネルギー物理学研究所長
 西原 春夫 早稲田大学総長
 西村 純 宇宙科学研究所長
 長谷川博一 大阪産業大学教授
 早川 幸男 名古屋大学長
 林 忠四郎 京都大学名誉教授
 細山謙之輔 緯度観測所名誉所員
 森 亘 前東京大学総長
 渡辺 保男 国際基督教大学長

運営協議員

(台外委員)

内田 豊 東京大学理学部教授
 奥田 治之 宇宙科学研究所教授
 小暮 智一 京都大学理学部教授 (副会長)
 杉本大一郎 東京大学教養学部教授
 竹内 峯 東北大学理学部教授
 田原 博人 宇都宮大学教育学部教授
 寺下 陽一 金沢工業大学工学部教授
 中川 一郎 京都大学理学部教授
 中沢 清 東京工業大学理学部教授
 松本 敏雄 名古屋大学理学部教授

(台内委員)

池内 了 理論天文学研究系教授
 甲斐 敬造 電波天文学研究系教授
 海部 宣男 電波天文学研究系教授
 木下 宙 位置天文・天体力学研究系教授
 小平 桂一 光学赤外線天文学研究系教授
 笹尾 哲夫 地球回転研究系教授
 日江井栄二郎 太陽物理学研究系教授
 平山 淳 太陽物理学研究系教授 (会長)
 宮本 昌典 位置天文・天体力学研究系教授
 森本 雅樹 電波天文学研究系教授
 若生康二郎 地球回転研究系教授

5. 職員

平成2年3月31日(1990年)現在における職員定員は253名でその内訳は、台長1名、教授23名、助教授43名、助手81名、その他105名である。他に外国人客員教授2名、客員教授2名、客員助教授2名がある。

技術部に属する技術職員は、三鷹の工作工場を除き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 古在由秀

企画調整主幹(併)

平山 淳

名誉教授(東京大学)

大澤 清輝

末元 善三郎

安田 春雄

高瀬 文志郎

西 惠三

北村 正利

赤羽 賢司

守山 史生

青木 信仰

古在 由秀

名誉所員(緯度観測所)

高木 重次

弓 滋

須川 力

坪川 家恒

細山 謙之輔

管理部

管理部長 新井 輝隆

庶務課

課長 石川 純男

課長補佐 高橋 博美

庶務係

係長 東野 史郎

系主任 下野 雪江

事務官 高木 宣子

技官 小林 亮

同 雨宮 秀巳

人事係

係長 木田 亨

事務官 斎藤 裕司

研究協力係

係長(併) 平賀 勇吉

系主任 阿部 義比古

共同利用係

係長 平賀 勇吉

事務官 山下 芳子

図書係

係長 金子 俊明

事務官 平井 豊子

会計課

課長 森 豊吉

課長補佐 朝日向 吉晟

(主計担当)

課長補佐 清黒 文幸

(経理担当)

総務係

係長 櫻井直人

司計係

係長(併) 櫻井直人

事務官 梨本徹

管財係

係長 浦邦夫

出納係

係長 風間正之

系主任 日向忠幸

給与係

係長 小幡隆三

系主任 島田達之

用度係

係長 片岡最

系主任 下村英登

事務官 原田佐恵子

同 岡田浩之

技官 湯浅役茂

施設課

課長 大和毅一

企画係

係長 井山正幸

建築係

係長 木村二郎

技官 小川友明

設備係

係長 中山進

技官 三橋隆

技術部

技術部長(併)森本雅樹

研究部

光学赤外線天文学研究系

主幹(併) 小平桂一

銀河物理部門

教授 小平桂一

助教授 唐牛宏

助手 中桐正夫

同 磯部良子

同(併) 関口真木

恒星物理部門

教授 山下泰正

同 西村史朗

同 成相恭二

助教授 家正則

助教授 野口猛

助手 市村喜八郎

技官 鳥居泰男

太陽系天体部門

助教授 磯部瑠三

助手 平山智啓

同 神田泰

同 香西洋樹

同 中村士

技官 佐々木五郎

天体分光測光部門

助教授 安藤裕康

助手 菊池仙一

同 渡部潤一

同 宮下暁彦

同 三上良孝

同 沖田喜一

技官 田中京子

同 森敬子

赤外天文部門

助教授 佐藤修二

助手 山下卓也

技官 大塚和子

太陽物理学研究系

主幹(併) 日江井栄二郎

太陽大気部門

教授 日江井栄二郎

助教授 桜井隆

同 水垣和夫

同 名取正

助手 山口喜助

同 一本潔

同 末松芳法

技官 井山敏子

太陽活動部門

教授 平山淳

助手 渡辺鉄哉

同 山口朝三

位置天文・天体力学研究系

主幹(併) 宮本昌典

基本位置天文部門

教授 宮本昌典
 助教授 古川麒一郎
 同 吉澤正則
 同 原寿男
 助手 石井久
 同 桑原龍一郎
 同 相馬充
 技官 鈴木駿策
 同 石崎秀晴
 同 山根和義

天体力学部門

教授 木下宙
 助教授 溝原光夫
 助手 永井隆三郎
 同 吉井讓
 同 中井宏
 同 伊藤節子
 同(併) 吉田春夫
 技官 八百洋子

宇宙計量部門

助教授 藤本真克
 同 小熊巖
 助手 新美幸夫
 同 山崎利孝
 同(併) 大橋正健
 技官 大塚富美子
 同 松田浩
 同 福嶋美津広
 同 久保浩一

天文保持室

室長(併) 藤本真克
 助教授(併) 小熊巖
 助手(併) 新美幸夫
 同(併) 山崎利孝
 技官(併) 松田浩
 同(併) 久保浩一

曆計算室

室長(併) 木下宙
 助教授(併) 溝原光夫
 助手(併) 永井隆三郎
 同(併) 中井宏
 同(併) 伊藤節子

理論天文学研究系

主幹(併) 池内了
 理論宇宙物理部門
 教授 池内了
 助教授 舘山正見
 助手 大木健一郎
 同 梅村雅之
 技官 鈴木初恵
 回転天体流体理論部門
 教授 岡本功
 助教授 谷川清隆
 助手 佐藤イク
 同 菊地直吉
 共通基礎理論部門(客員)
 客員教授(併) 中澤清
 客員助教授 小鍛冶繁

電波天文学研究系

主幹(併) 海部宣男
 宇宙電波分光部門
 教授 海部宣男
 助教授 川口建太郎
 同 浮田信治
 助手 出口修至
 技官 井上志津代
 銀河高エネルギー現象部門
 教授 中野武宣
 助教授 井上允
 助手 川辺良平
 同 中井直正
 高感度電波技術部門
 教授 石黒正人
 助教授 稲谷順司
 助手 春日隆
 超長基線干渉計天体物理部門
 教授 森本雅樹
 助教授 川口則幸
 助手 坪井昌人
 太陽電波天文部門
 教授 甲斐敬造
 助教授 中島弘
 助手 塩見靖彦
 同 澤正樹

助手 新田 就亮
 太陽高エネルギー現象部門
 教授 鰐目 信三
 助教授 柴崎 清登
 助手 西尾 正則
 電波天文観測部門(外国人客員)
 客員教授 William Michael Irvine

地球回転研究系

主幹(併) 若生 康二郎
 電波地球計測部門
 教授 笹尾 哲夫
 助教授 原 忠徳
 助手 久慈 清助
 同 藤下 光身
 同 佐藤 克久

地球回転部門
 教授(併) 若生 康二郎
 助教授 佐藤 弘一
 同 内藤 勲夫
 助手 堀合 幸次
 同 田村 良明

地球計測情報部門
 教授 横山 紘一
 助教授 真鍋 盛二
 助手 金子 芳久
 同 酒井 俐

地球変形部門
 教授 大江 昌嗣
 助教授 小野寺 栄喜
 同 佐藤 忠弘
 助手 里 嘉千茂

重力部門
 教授 角田 忠一
 助教授 中井 新二
 講師 鈴木 徹俊
 助手 花田 英夫

精密位置計測部門(客員)
 教授 牧田 貢
 助教授 杉本 裕二

水沢観測センター

センター長(併)角田 忠一

助教授 後藤 常男
 同 石井 久
 同 北郷 拓
 同 佐々木 恒
 助手 阿部 茂
 同 後藤 幸夫
 同 坪川 恒也
 同 岩館 健三郎
 同 石川 利昭

工作室
 室長(併) 坪川 恒也
 技官 鶴田 誠逸
 同 浅利 一善
 事務室
 課長補佐 渡辺 喜吉
 庶務係
 係長 菊地 壮
 系主任 中村 陽子
 事務官 佐藤 ミキ子
 会計係
 係長 千葉 八郎
 系主任 千田 昌子
 事務官 小原 茂男
 技官 本田 松一郎

乗鞍コロナ観測所

所長(併) 日江井 栄二郎
 助教授 清水 保夫
 同 中込 慶光
 同 深津 正鏡
 助手 徳家 厚
 同 岡本 富三
 同 宮崎 英昭
 同 今井 英樹
 同 代情 靖
 同 熊谷 收可
 同 西野 洋平
 同 宮下 正邦
 技官 福島 英雄
 同 佐野 一成
 同 田中 伸幸
 同 小出澤 常夫
 同 筒木 起志夫

技 官	筒 木 静 雄
同	斋 藤 守 也
同	上 松 義 昭
同	木 挽 俊 彦

技 官	武 士 侯 健
同	川 島 進
同	篠 原 徳 之

岡山天体物理観測所

所長(併)	山 下 泰 正
助 教 授	前 原 英 夫
助 手	二 宮 久 網
同	乘 本 祐 慈
同	渡 辺 悦 二
同	佐々木 敏 由 紀
同	岡 田 隆 史
同	清 水 康 廣
同	湯 谷 正 美
同	小 矢 野 久

事務室

事務係長	米 澤 誠 介
係 主 任	渡 辺 峯 子
事 務 官	国 光 昌 子
同	田 口 高 忠
同	大 岸 義 夫
同	大 本 時 敏
技 官	柚 木 清 敏
同	二 宮 孝 子

堂平観測所

所長(併)	小 平 桂 一
助 手	柴 崎 肇
同	山 口 達 二 郎
技 官	大 島 紀 夫
同	野 口 本 和
同	飯 塚 吉 三

事務室

事務係長	山 口 博 司
技 官	新 井 健 好
事 務 官	山 口 久 雄

野辺山太陽電波観測所

所長(併)	甲 斐 敬 造
助 手	鷹 野 敏 明
同	関 口 英 昭
技 官	鳥 居 近 吉

太陽活動世界資料センター

センター長(併)	日 江 井 栄 二 郎
助 手	入 江 誠

野辺山宇宙電波観測所

所長(併)	森 本 雅 樹
助 教 授	近 田 義 廣
同	宮 澤 敬 輔
助 手	東 条 新
同	森 田 耕 一 郎
同	宮 地 竹 史
技 官	石 川 晋 一
同	御 子 柴 廣 雄
同	神 澤 富 幸
同	岩 下 浩 彰 弘
同	坂 本 彰 弘
同	中 島 一 潔 幸
同	半 田 一 敏 一 彦
同	高 橋 敏 和
同	宮 澤 和 彦

事務室

庶務係

係 長	長 本 安 弘
事 務 官	石 野 隆 志

会計係

係長(併)	長 本 安 弘
主 任	川 合 登 巳 雄
事 務 官	大 塚 朝 喜
技 官	横 森 重 寿

天文学データ解析計算センター

センター長(併)	西 村 史 朗
助 手	畑 中 至 純
同	大 橋 満
同	小 林 信 夫
同	市 川 伸 一

天文情報・普及室

室長(併)	磯 部 瑠 三
-------	---------

助手(併) 平山 智啓
 同(併) 香西洋 樹
 技官(併) 佐々木 五郎

工作工場

技官 安藤 博
 同 橋本 清

6. 受託学生・研究生・研究員・外国人
 招へい者等

○大学院受託学生

大橋 永芳(名古屋大学大学院理学研究科)
 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 上野 宗孝(京都大学大学院理学研究科)
 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 入交 芳久(東京大学大学院理学系研究科)
 平元. 4. 1~平 2. 3. 31

○国立天文台研究生

川良 公明 平元. 4. 1~平 2. 3. 31(継続)
 綾仁 一哉 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 浦田 健二 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 沢村 峰夫 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 西川 淳 平元. 4. 1~平元. 12. 31
 鄭 玄洙 平 2. 10. 1~平 3. 9. 30

○野辺山宇宙電波観測所研究員

松尾 宏 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 柴田 克典 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 川辺 幸子 平元. 4. 1~平 2. 2. 28
 野口 正史 平元. 4. 1~平元. 9. 30

○日本学術振興会特別研究員

坪井 昌人 昭63. 4. 1~平元. 10. 31
 亀谷 収 昭63. 4. 1~平 2. 3. 31
 山縣 朋彦 昭63. 4. 1~平 2. 3. 31
 川上 肇 昭63. 4. 1~平 2. 3. 31
 吉岡 論 平元. 4. 1~平 2. 3. 31
 柴田 尚美 平元. 4. 1~平 3. 3. 31

○内地研究員(文部省)

金光 理(福岡教育大学教育学部助手)
 平元. 5. 1~平 2. 2. 28

○外国人研究員(文部省)

Mr. Fang Geng(北京師範大学助手)
 平元. 7. 28~平 2. 7. 27

Mr. Peter Raymond Gillingham(アングロオ
 ーストラリア天文台主任研究員)

平元. 12. 6~平 2. 3. 24

Dr. William Michael Irvien(マサチューセッ
 ツ大学教授) 平 2. 1. 8~平 2. 4. 19

Dr. Richard Theodore Schilizzi(オランダ天
 文学研究財団電波天文台高級天文学者)

平 2. 1. 26~平 2. 4. 16

○日本天文学会内地留学奨学金奨学生

宮坂 正大(東京出納長室府中出納事務所)
 平元. 11. 1~平 2. 10. 31
 鈴木 文二(埼玉県立越ヶ谷高等学校教諭)
 平元. 12. 1~平 2. 9. 30

7. 主な人事

発令年月日	氏名	異動内容
元. 4. 1	川口 則幸	転任 電波天文学研究系・助教授(郵政省通信総合研究所より)
"	末松 芳法	" 太陽物理学研究系・助手(滋賀大学教育学部より)
"	名取 正	昇任 太陽物理学研究系・助教授
"	水垣 和夫	" 太陽物理学研究系・助教授
"	小熊 巖	" 位置天文・天体力学研究系・助教授
"	原 寿男	" 位置天文・天体力学研究系・助教授
"	湯谷 正美	配置換 岡山天体物理観測所・助手(文部技官より)
"	小矢野 久	" 岡山天体物理観測所・助手(文部技官より)
"	西野 洋平	" 乗鞍コロナ観測所(天文学データ解析計算センターより)
"	小林 信夫	" 天文学データ解析計算センター(光学赤外線天文学研究系より)
"	日江井栄二郎	併任 太陽活動世界資料解析センター長
"	中澤 清	" 理論天文学研究系・教授(東京工業大学理学部教授)

元. 4. 1	小鍛治 繁	併任	理論天文学研究系・助教授(工業技術院機械技術研究所)	元. 4. 1	梨本 徹	転任	会計課司計係(東京大学経理部管財課より)
"	中井 直正	"	電波天文学研究系・助手(東京大学理学部・助手)	"	岡田 浩之	"	会計課用度係(高エネルギー物理学研究所管理部契約課より)
"	大橋 正健	"	位置天文・天体力学研究系・助手(東京大学理学部・助手)	"	田中 勇	配置換	電気通信大学学生課課長補佐へ
"	吉田 春夫	"	位置天文・天体力学研究系・助手(東京大学理学部・助手)	"	佐々木 勉	転任	東京大学資料編さん所管理掛長へ
"	関口 真木	"	光学赤外線天文学研究系・助手(東京大学理学部・助手)	"	長尾根信義	"	東京大学応用微生物研究所会計掛主任へ
"	石川 純男	昇任	庶務課長(東京大学庶務部人事課課長補佐より)	"	藤田 玲子	"	東京大学附属図書館情報サービス課へ
"	清黒 文幸	"	会計課課長補佐(東京大学医学部附属病院管理課会計主任より)	"	横前 守	"	高エネルギー物理学研究所管理部契約課へ
"	米澤 誠介	"	庶務課岡山地区事務係長(庶務課岡山地区事務係主任より)	元. 5. 1	佐々木五郎	昇任	技術第二課(電気通信大学機械制御工学科より)
"	櫻井 直人	配置換	会計課総務係長(併)司計係長(会計課管財係長より)	"	鳥居 泰男	"	技術第二課技術第一係長(技術第一課より)
"	浦 邦夫	転任	会計課管財係長(東京大学農学部附属演習林用度掛長より)	元. 5. 29	牧田 貢	併任	地球回転研究系・教授(京都大学理学部附属天文台・教授)
"	阿部義比古	昇任	庶務課研究協力係主任(庶務課研究協力係より)	"	杉本 裕二	"	地球回転研究系・助教授(郵政省通信総合研究所)
"	渡辺 峯子	"	庶務課岡山地区事務係主任(庶務課岡山地区事務係より)	元. 7. 1	金子 俊明	昇任	庶務課図書係長(庶務課図書係より)
"	日向 忠幸	"	会計課出納係主任(会計課出納係より)	元. 8. 1	成相 恭二	"	光学赤外線天文学研究系・教授
"	川合登巳雄	"	会計課野辺山地区会計係主任(会計課野辺山地区会計係より)	元. 9. 1	小川 友明	採用	施設課建築係
"	高木 宣子	配置換	庶務課庶務係(施設課電話交換手より)	元. 9. 7	唐牛 宏	"	光学赤外線天文学研究系・助教授
"	平井 豊子	採用	庶務課図書係(放送大学学園教務部図書課より)	元. 10. 6	田中 伸幸	配置換	技術第二課
				元. 11. 1	浮田 信治	昇任	電波天文学研究系・助教授
				"	坪井 昌人	採用	電波天文学研究系・助手
				"	中井 直正	転任	電波天文学研究系・助手(東京大学理学部より)
2. 1. 1	市川 伸一	採用	天文学データ解析計算センター・助手				

2.	1. 1	宮澤 敬輔	昇任	野辺山宇宙電波観測所・助教授	2.	3. 31	古川麒一郎	退職	位置天文・天体力学研究系・助教授
		// 野口 猛	//	光学赤外線天文学研究系・助教授			// 溝原 光夫	//	位置天文・天体力学研究系・助教授
		// 佐々木 恒	//	水沢観測センター・助教授			// 清水 保夫	//	乗鞍コロナ観測所・助教授
2.	1. 2	田中 捷雄	死亡	太陽物理学研究系・教授			// 中込 慶光	//	乗鞍コロナ観測所・助教授
2.	2. 16	中野 武宣	昇任	電波天文学研究系・教授(京都大学理学部より)			// 深津 正鉄	//	乗鞍コロナ観測所・助教授
2.	3. 31	名取 正	退職	太陽物理学研究系・助教授			// 小野寺栄喜	//	地球回転研究系・助教授
		// 水垣 和夫	//	太陽物理学研究系・助教授			// 北郷 拓	//	水沢観測センター・助教授
		// 小熊 巖	//	位置天文・天体力学研究系・助教授			// 後藤 常男	//	水沢観測センター・助教授
		// 原 寿男	//	位置天文・天体力学研究系・助教授			// 山根 和義	退職	技術部技術第一課

8. 海外渡航

1. 平成元年4月～平成2年3月における海外渡航者は次のとおりである。

職	氏名	期間	渡航先	目的	区分
教授	日江井栄二郎	平成元. 4. 5～ 4. 23	連合王国, フランス	会議 (Solar-A 衛星) 出席	外国出張
助手	渡辺 鉄哉	// 4. 5～ 4. 21	連合王国	会議 (Solar-A 衛星) 出席	外国出張
助教授	桜井 隆	// 4. 5～ 4. 16	連合王国	会議 (Solar-A 衛星) 出席	外国出張
教授	海部 宣男	// 4. 15～ 4. 26	スペイン, 連合王国	会議 (星間物質の構造と力学) 出席	外国出張
助手	川辺 良平	// 4. 15～ 4. 25	スペイン	会議 (星間物質の構造と力学) 出席	外国出張
助手	渡部 潤一	// 4. 19～ 5. 13	ドイツ連邦共和国, オーストリア	会議 (彗星研究) 出席	研修旅行
助手	梅村 雅之	// 4. 25～ 5. 3	アメリカ合衆国, カナダ	ワークショップ (数値的宇宙論) 出席	研修旅行
教授	日江井栄二郎	// 5. 13～ 5. 26	ソヴェト連邦	国際天文学連合学術会議出席	外国出張
助手	春日 隆	// 5. 14～ 5. 21	中華人民共和国	シンポジウム (電波天文学におけるシーイング) 出席	外国出張
教授	石黒 正人	// 5. 14～ 5. 21	中華人民共和国	シンポジウム (電波天文学におけるシーイング) 出席	外国出張
助教授	川口 則幸	// 5. 14～ 5. 19	中華人民共和国	シンポジウム (電波天文学におけるシーイング) 出席	研修旅行
助手	山下 卓也	// 6. 9～ 6. 19	アメリカ合衆国	英国光学赤外線望遠鏡による観測	外国出張
助手	新田 就亮	// 6. 16～ 6. 26	アメリカ合衆国	米国国立電波天文台における観測	外国出張
助教授	井上 允	// 6. 17～ 6. 29	ドイツ連邦共和国	会議 (星間及び銀河間磁場) 出席	外国出張
助教授	井上 允	// 7. 8～ 7. 13	アメリカ合衆国	超長基線干渉計連絡会議出席	外国出張
助教授	川口 則幸	// 7. 8～ 7. 13	アメリカ合衆国	超長基線干渉計連絡会議出席	外国出張
教授	小平 桂一	// 7. 10～ 7. 16	アメリカ合衆国	大型光学赤外線望遠鏡に関する協議	研修旅行
教授	日江井栄二郎	// 7. 12～ 7. 18	大韓民国	太陽活動期における日韓協同研究	研修旅行
助手	菊池 仙	// 7. 23～ 8. 8	フィンランド, ポーランド	共同観測研究方針の協議	外国出張

助手	藤下 光身	平成元.	7.24~ 8.12	オーストラリア	超長基線電波干渉計設計のための調査	外国出張
助教授	佐藤 忠弘	〃	7.30~ 8. 9	フィンランド	地球潮汐国際シンポジウム出席	外国出張
助教授	真鍋 盛二	〃	7.31~ 8.14	連合王国	国際測地学協会学術総会出席	外国出張
教授	横山 紘一	〃	7.31~ 8.14	連合王国	国際測地学協会学術総会出席	外国出張
助教授	観山 正見	〃	8. 1~ 8.19	アメリカ合衆国	日米科学共同研究実施のため	研修旅行
教授	池内 了	〃	8.19~ 8.31	アメリカ合衆国	銀河形成と進化に関する共同研究	外国出張
教授	甲斐 敬造	〃	8.19~ 8.27	スイス	ワークショップ（太陽大気中の粒子ビーム）出席	外国出張
助手	小矢野 久	〃	8.20~ 9. 1	アメリカ合衆国	マウナケア山頂の地勢調査	外国出張
助教授	稲谷 順司	〃	8.25~ 9.15	オランダ, 連合王国, ドイツ連邦共和国	ヨーロッパ, マイクロ波会議出席	研修旅行
助手	渡辺 鉄哉	〃	8.29~ 9. 9	アメリカ合衆国	Solar-A 衛星会議出席	外国出張
助手	新田 就亮	〃	8.29~11. 7	アメリカ合衆国	太陽フレアのデータ解析	研修旅行
教授	甲斐 敬造	〃	8.29~ 9. 3	アメリカ合衆国	Solar-A 衛星会議出席	研修旅行
助教授	中島 弘	〃	8.29~ 9. 3	アメリカ合衆国	Solar-A 衛星会議出席	研修旅行
教授	平山 淳	〃	8.29~ 9. 3	アメリカ合衆国	Solar-A 衛星会議出席	研修旅行
助教授	桜井 隆	〃	8.29~ 9. 3	アメリカ合衆国	Solar-A 衛星会議出席	研修旅行
台長	古在 由秀	〃	8.30~ 9. 6	スウェーデン	国際天文学連合役員会出席	外国出張
助教授	桜井 隆	〃	9. 5~ 9.17	ベルギー	太陽磁気流体力学研究	研修旅行
助手	出口 修至	〃	9.10~10.21	フランス	星周辺物質物理の分野での共同研究	外国出張
教授	森本 雅樹	〃	9.17~ 9.25	チェコスロバキア	超長基線干渉計会議出席	外国出張
教授	石黒 正人	〃	9.18~ 9.29	アメリカ合衆国	サブミリ波アレイ計画委員会出席	研修旅行
教授	小平 桂一	〃	9.19~ 9.24	アメリカ合衆国	マウナケア利用者会議出席	外国出張
助教授	桜井 隆	〃	9.19~10.28	ベルギー	太陽磁気流体力学研究	研修旅行
台長	古在 由秀	〃	9.20~ 9.25	アメリカ合衆国	大型光学赤外線望遠鏡にかかる打ち合わせ	外国出張
教授	平山 淳	〃	9.22~10. 3	ユーゴスラビア	コロキウム（紅炎のダイナミックス）出席	外国出張
教授	角田 忠一	〃	9.23~10. 9	アメリカ合衆国, スウェーデン	大気遅延調査	外国出張
助手	藤下 光身	〃	9.24~10.15	ドイツ連邦共和国, 連合王国	VLBI 用アンテナ調査	外国出張
助手	渡部 潤一	〃	10. 2~10.11	アメリカ合衆国	彗星研究のための研究会出席	研修旅行
助手	渡辺 鉄哉	〃	10. 9~10.17	ソヴィエト連邦	科学衛星コロナス会議出席	研修旅行
助手	西尾 正則	〃	10. 9~10.17	カナダ	広視野電波望遠鏡ワークショップ出席	外国出張
台長	古在 由秀	〃	10.10~10.16	ソヴィエト連邦	ブルコボ天文台訪問	外国出張
助教授	真鍋 盛二	〃	10.11~11. 6	アメリカ合衆国	日米共同 VLBI 観測による共同研究	研修旅行
助教授	井上 允	〃	10.12~10.20	アメリカ合衆国	特異電波銀河 Hyd A 研究	外国出張
助教授	柴崎 清登	〃	10.14~10.23	オーストラリア	太陽地球系予報ワークショップ出席	外国出張
教授	宮本 昌典	〃	10.15~10.24	ソヴィエト連邦	シンポジウム（天球上の慣性座標系）出席	研修旅行
助手	相馬 充	〃	10.15~10.24	ソヴィエト連邦	シンポジウム（天球上の慣性座標系）出席	研修旅行
教授	成相 恭二	〃	10.16~10.26	アメリカ合衆国	マウナケア山頂地盤調査	外国出張
助教授	唐牛 宏	〃	10.16~10.26	アメリカ合衆国	マウナケア山頂地盤調査	外国出張
助教授	原 忠徳	〃	10.21~12. 3	ドイツ連邦共和国, アメリカ合衆国	新高精度 VLBI による研究	外国出張
教授	石黒 正人	〃	11.11~11.20	アメリカ合衆国	ミリ波アレイワークショップ出席	研修旅行
助手	藤下 光身	〃	11.13~12. 4	アメリカ合衆国, カナダ	VLBI 用アンテナ調査	外国出張

教授	海部 宣男	平成元.	11.13~11.19	中華人民共和国	日中共同研究打合せ	外国出張
助教授	安藤 裕康	//	11.14~11.19	アメリカ合衆国	ハワイ大学天文研究所との国際協力打ち合わせ	外国出張
助教授	佐藤 修二	//	11.14~11.19	アメリカ合衆国	大望遠鏡設計に関する研究会出席	研修旅行
助教授	浮田 信治	//	11.14~11.20	アメリカ合衆国	ミリ波アレイワークショップ出席	研修旅行
教授	大江 昌嗣	//	11.20~12.12	フランス	重力測定データの標準化	外国出張
助手	坪川 恒也	//	11.20~12.12	フランス	重力測定データの標準化	外国出張
助手	花田 英夫	//	11.20~12.12	フランス	重力測定データの標準化	外国出張
教授	小平 桂一	//	11.26~12.2	アメリカ合衆国	地上天文学に関するワーキンググループ出席	外国出張
助教授	前原 英夫	//	11.28~12.14	フランス	紫外超過銀河に関する日仏共同研究	外国出張
教授	横山 紘一	//	12.2~12.11	アメリカ合衆国	国際地球回転事業評議員会出席	外国出張
教授	森本 雅樹	//	12.18~12.24	アメリカ合衆国	観測データ検討及び VLBI 打合せ	外国出張
助教授	川口建太郎	//	12.18~12.24	アメリカ合衆国	シンポジウム(星間分子の化学と分光)出席	外国出張
教授	海部 宣男	//	12.18~12.24	アメリカ合衆国	シンポジウム(星間分子の化学と分光)出席	外国出張
教授	日江井栄二郎	平成 2.	1.22~ 1.28	連合王国	Solar-A 衛星会議出席	外国出張
教授	甲斐 敬造	//	1.22~ 1.30	オーストラリア	国際研究集会「太陽フレアにおける粒子加速」出席	外国出張
助手	渡辺 鉄哉	//	1.22~ 1.28	連合王国	Solar-A 衛星会議出席	外国出張
教授	小平 桂一	//	2.10~ 2.18	アメリカ合衆国	大望遠鏡機器の開発研究	外国出張
教授	成相 恭二	//	2.10~ 2.24	アメリカ合衆国	大型光学赤外線望遠鏡について技術検討	外国出張
助教授	家 正則	//	2.10~ 2.24	アメリカ合衆国	大型光学赤外線望遠鏡について技術検討	外国出張
台長	古在 由秀	//	2.12~ 2.17	フランス	国際天文学連合役員会出席	外国出張
助手	中桐 正夫	//	2.13~ 2.24	アメリカ合衆国	観測技術のための調査	外国出張
助手	吉井 譲	//	2.24~ 3.17	オーストラリア	原始銀河の探査に関する共同研究	外国出張
助教授	桜井 隆	//	2.26~ 3.18	中華人民共和国, アメリカ合衆国	太陽フレアの研究	外国出張
助教授	磁部 秀三	//	2.27~ 3.15	メキシコ	サンペドロ天文台における連星の観測	外国出張
助教授	近田 義広	//	3.3~ 3.9	アメリカ合衆国	超長基線観測装置ネットワーク会議出席	研修旅行
助教授	観山 正見	//	3.3~ 3.11	アメリカ合衆国	会議(原始星と惑星)出席	外国出張
助手	吉田 春夫	//	3.5~ 4.16	フランス	パリ第7大学客員教授として研究に従事	研修旅行
教授	池内 了	//	3.6~ 3.16	イタリア, フランス	宇宙の電磁流体現象の共同研究	研修旅行
助教授	川口 則幸	//	3.26~ 3.30	中華人民共和国	次世代 VLBI についての技術的検討	外国出張

9. 建物と敷地

国立天文台本部（三鷹）および各観測所の敷地および各建物面積は、それぞれ次表のとおりである。

建	物	敷	地
三鷹本部 (PZT 天文位置 : $9^{\text{h}}18^{\text{m}}9^{\text{s}}9$, $35^{\circ}40'21''$, 59m)			
	研究室および観測施設	7,552m ²	
	管理関係施設	2,157	
	職員宿舎	2,102	
小	計	11,811m ²	268,099m ²

水沢観測センター（測地位置：9 ^h 24 ^m 32 ^s ， 39°7'54"， 62m）		
研究室および観測施設	6,769m ²	
職員宿舎	1,670	
小 計	8,439m ²	79,640
乗鞍コロナ観測所（測地位置：9 ^h 10 ^m 13 ^s 3， 36°6'49"， 2,876m）		
研究室および観測施設	1,063m ²	
小 計	1,063m ²	8,731m ²
岡山天体物理観測所（測地位置：8 ^h 54 ^m 23 ^s 2， 34°34'26"， 370m）		
研究室および観測施設	2,134m ²	
職員宿舎	278	
小 計	2,422m ²	522,556m ²
堂平観測所（三角点天文位置：9 ^h 16 ^m 46 ^s 7， 36°0'21"， 876m）		
研究室および観測施設	921m ²	
連絡所	90	
小 計	1,011m ²	52,047m ²
野辺山太陽電波観測所（測地位置：9 ^h 13 ^m 56 ^s ， 35°56'， 1,340m）		
研究室および観測施設	249m ²	
職員宿舎	351	
小 計	600	（土地は野辺山宇宙電波観測所と併用）
野辺山宇宙電波観測所（測地位置：9 ^h 13 ^m 54 ^s 2， 35°56'29"5， 1,349m）		
研究室および観測施設	5,910m ²	
共同利用研究員宿泊施設	935	
職員宿舎	2,014	
小 計	8,859m ²	114,258m ²
合 計	34,195m ²	1,045,331m ²

10. 主な観測機械と測定装置

（ ）内の年数は購入年

1) 三 鷹

i) 光学赤外関係

大写真赤道儀（ツァイス，口径 65 cm，焦点距離 1,021 cm）（口径 38 cm，焦点距離 1,083 cm，実視望遠鏡同架）（1929年）

反射望遠鏡（日本光学，口径 30 cm，合成焦点距離 500 cm）（1950年）

気球搭載用望遠鏡（三鷹光機，口径 30 cm，ナスミス焦点 546 cm）（1982年）

ii) 太陽関係

屈折望遠鏡赤道儀（ツァイス，口径 20 cm，焦点距離 359 cm）（1927年）

スペクトロ・ヘリオスコープ（日本光学，口径 13 cm，焦点距離 500 cm）（1947年）

分光太陽写真機（テッファー，口径 13.5 cm，焦点距離 210 cm）（1909年）

塔望遠鏡（ツァイス 60 cm シーロスタット，日本光学 48 cm カセグレン反射系および 1,200 cm 水平式分光器）（1928/1957年）

単色太陽写真機（リオ式，口径 14 cm，焦点距離 140 cm）（1956年）

水平望遠鏡（口径 13 cm，焦点距離 250 cm）（1954年）

太陽望遠鏡（日本光学，口径 20 cm，焦点距離 240 cm）（1976年）

デジタル・マイクロホトメーター（1969年）

写真測光解析システム（1974年）

屈折望遠鏡（口径 20 cm，焦点距離 240 cm）（1972年）

気球搭載用反射望遠鏡（口径 30 cm, 有効焦点距離 48 m）（1978年）

輝度望遠鏡（口径 10 cm, 焦点距離 150 cm）（1980年）

四連輝度望遠鏡（口径 2.5 cm×4, 焦点距離 40 cm）（1987年）

太陽フレア望遠鏡（ニコン, 口径 15 cm×2, 焦点距離 120 cm, 口径 20 cm×2, 焦点距離 160 cm）（1989年）

iii) 子午線, 天文時関係

自動光電子子午環（ツァイス, 口径 19 cm, 焦点距離 258 cm）（1982年）

同上自動制御機構（DEC PDP-11/34 他）（1982年）

同上データ処理機構（E-800/7 他）（1982年）

同上時計機構（Rb 1, Rb 2 他）（1981年）

同上気象データ集録装置（1982年）

1等子午環（ゴーチェ, 口径 20 cm, 焦点距離 310 cm）（1904年）

子午儀（レブソルド, 口径 13.5 cm, 焦点距離 212 cm）（1889年）

写真天頂筒（PZT）（口径 20 cm, 焦点距離 353 cm）（1952年）

セシウムビーム原子時計：Cs 4（1975年）, Cs 5（1979年）, Cs 6（1985年）, Cs 7（1987年）, Cs 8（1987年）, Cs 9（1987年）, Cs 10（1987年）

ロランC受信機（1972年）, 同（1980年）

GPS 衛星による国際精密時刻比較装置（1983年）, 同2号機（1987年）

iv) 天文学データ解析計算センター

FACOM M-780/10S 電子計算機システム（レンタル・1988年）

光データハイウェイ FACOM 2883 II（1988年）

ワークステーションシステム（S4/390 1台 S4/1 2台 1989）

v) その他

イーサネット（1989年）

ネットワークルータ（プロテオン社）（1990年）

座標測定器（マン）（1970年）

点滅測定器（日本光学）（1962年）

星像直径高速測定装置（1966年）

真空紫外域分光絶対較正測定装置（1971年）

自動記録読取装置（1977年）

真空紫外域斜入射分光絶対較正測定装置（1983年）

2) 観測所

i) 水沢観測センター

地球回転情報解析：

電子計算機システム（HITAC M-680H, 1990年）

江刺地球潮汐観測施設：

水管傾斜計（2台, 1979年）

石英管伸縮計（3台, 1979年）

ボアホール式体積歪計（1式, 1984年）

レーザー歪計（1986年）

可搬型重力絶対測定装置（1号機 1式, 1980~1983年）

可搬型重力絶対測定装置（2号機, 1式, 1985~1899年）

重力・光学天文計測：

固定型重力絶対測定装置（1台, 1974~1976年）

重力計（GS-12型記録計付, 1台, 1965年）

重力計（TRG-1型, 1台, 1972年）

重力計（ラコステG型, 2台, 1972年, 1976年）

重力計（ラコステD型, 2台, 1980年, 1981年）

写真天頂筒（1基, 1972年）

坪川式全自動アストロラープ（1基, 1978年）

セシウム原子時計（4台, 1972年, 1973年, 1976年, 1983年）

ロランC受信機（2台, 1970年, 1979年）

GPS 受信機（4000 SX, 1式, 1987年）

GPS 受信機（5000 A, 1式, 1989年）

GPS 受信機（4000 STD, 1式, 1989年）

超伝導動計（GWR 社製, 1式, 1988年）

ii) 乗鞍コロナ観測所

Kコロナメーター（日本光学, 口径 8 cm, 焦点距離 200 cm）（1961年）

クーデ型コロナグラフ（日本光学, 口径 25 cm, 有効焦点距離 880 cm）（1972年）

クーデ型コロナグラフ用分光器（日本光学）（1972年）

太陽面監視装置（日立電子, 口径 15 cm, 焦点距離 225 cm）（1985年）

自動コロナグラフ（三鷹光機, 口径 10 cm, 焦点距離 150 cm）（1989年）

iii) 岡山天体物理観測所

反射望遠鏡（グラブ・パーソンズ, 口径 188 cm, 主焦点距離 915 cm）（1960年）

反射望遠鏡（日本光学, 口径 91 cm, カセグレン焦点距離 1,200 cm）（1960年）

クーデ型太陽望遠鏡（日本光学, 口径 65 cm, 合成焦点距離 37 m）（1967年）

反射望遠鏡（日本光学, 口径 30 cm, 合成焦点距離 500 cm）（1963年）

乾板較正分光器（日本光学）（1961年）

クーデ分光器（ヒルガー・ワッツ）（1961年）

エッセル分光器（日本光学）（1963年）

太陽望遠鏡用クーデ分光器（日本光学）（1967年）

映像増幅管用カセグレン分光器（日本光学）（1969年）

広波長域分光式測光器 (1973, 74年)
 マグネトグラフ (1981年)
 カセグレン分光器 (1983, 84年)
 CCD カメラ (RCA) (1986, 87年)
 マイクロホトメーター (1988年)

iv) 堂平観測所

天体反射鏡写真儀 (日本光学, 口径 91 cm, 主焦点距離 460 cm, カセグレン焦点距離 1,650 cm) (1962年)
 彗星写真儀 (シュミット式) (口径 50 cm, 焦点距離 100 cm) (1963年)

座標測定器 (カールツァイス・エナ) (1958年)

多色偏光測光装置 (1977年)

v) 野辺山太陽電波観測所

太陽中層大気電波電波干渉計 (160 MHz) (1970年)

データ処理装置 (1989/1972年)

17 GHz 相関型干渉計 (1978年)

17 GHz 偏波計 (1976年)

太陽パースト動スペクトル計 (1976年)

35 GHz 偏波計 (1983年)

80 GHz 強度計 (1983年)

vi) 野辺山太陽電波観測所 (豊川地区)

1 GHz 強度偏波計 (1974/1957年)

2 GHz // (1974/1957年)

3.75 GHz // (1973/1956/1951年)

9.4 GHz // (1974/1955年)

波長 3 cm 電波太陽写真儀 (1069/1966/1959年)

波長 8 cm 電波太陽写真儀/指数計 (1975/1969年)

実時間相関型太陽画像装置 (1984年)

vii) 野辺山宇宙電波観測所

45 m 電波望遠鏡 (1981年)

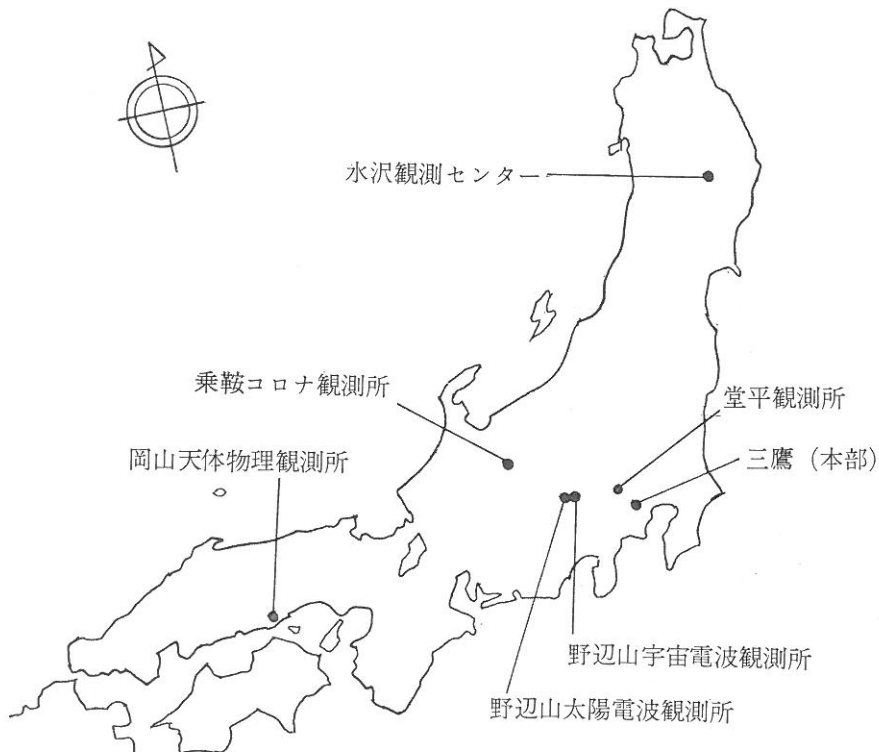
10m 5素子干渉計 (1981年)

データ処理制御装置 (M 760/8×3 + VP 200 E) (1989年)

VLBI 集録装置 (1982年)

SIS 素子製造装置 (1984年)

国立天文台施設分布図



11. 予算

平成元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	1,984,953,987
物件費	2,500,185,836
営繕費	63,813,000
合計	4,548,952,825

なお、平成元年度に交付された本台関係の文部省科学研究費補助金は次のとおりである。

I.

特別推進研究(2)

研究期間	研究課題	研究代表者	配分額
昭63～平4	太陽フレア磁場エネルギー蓄積・解放過程の観測的解明	桜井 隆	60,000千円

重点領域研究(2)

平元.	太陽系小天体の相互関係の観測的解明	木下 宙	1,500
平元.	ウォルター型顕微鏡の幾何学的収差の研究	成相 恭二	1,900

総合研究(A)

昭63～平2	光学天体と電波天体による天文座標系の結合に関する研究	宮本 昌典	2,500
平元～平3	電波による位置天文学研究の企画	笹尾 哲夫	2,400

一般研究(A)

昭63～平3	コロナグラフによる2千万度超高温フレア画像の検出	平山 淳	8,200
--------	--------------------------	------	-------

一般研究(B)

昭63～平2	超高安定度連続波受信機によるハッブル定数の測定	井上 允	2,400
昭63～平2	大型光学望遠鏡による回折限界像の形成法に関する研究	石黒 正人	1,000
平元～平2	重力波検出のための光キャビティによるレーザー周波数安定化と光再利用	藤本 真克	5,300

一般研究(C)

昭63～平元	太陽フレアのX線・電波放射モデルの検定	甲斐 敬造	500
昭63～平元	極低温における超格子素子/HEMTの電磁波応答	春日 隆	1,300
平元～平2	シア流の存在する天体で不安定性が非線型成長して乱流状態になる過程の理論的研究	観山 正見	1,000
平元～平2	小惑星の運動におけるカオスとカークウッド間隙の起源	木下 宙	1,200
平元～平2	クエーサーをプローブにした遠宇宙の探査	池内 了	800
平元～平2	月・地球間潮汐作用と月の起源	大江 昌嗣	500

試験研究(1)

昭63～平元	高速フーリエ変換のための空間光変調システムの実験開発・研究	磯部 瑠三	2,400
平元～平2	大型望遠鏡鏡面の高速制御システムの開発	小平 桂一	6,000
平元～平3	サブミリ波干渉計の基礎開発研究	石黒 正人	13,000

II. 国際学術研究

学術調査

平元～平3	電波・赤外線国際共同観測による星の形成領域とコンパクト天体の研究	海部 宣男	11,000
平元	大型光学赤外線望遠鏡(JNLT)及びその観測装置計画に関する調査研究	家 正則	4,000
平元～平2	新しい高精度 VLBI による地球回転・宇宙測距法の研究	角田 忠一	4,500

共同研究

研究期間	研究課題	研究代表者	配分額
平成～平3	科学衛星 SOLAR-A による太陽フレアの日英協力研究	日江井栄二郎	4,100
平成～平3	銀河構造進化の観測的研究	小平 桂一	5,900
平成	絶対重力計の国際検定による重力測定データの標準化	大江 昌嗣	5,400
平成	海外高性能望遠鏡を用いた観測によるミリ波・光・赤外線天文学の研究	古在 由秀	3,500

III. 国立天文台受入れの日本学術振興会特別研究員に交付された文部省科学研究費補助金（奨励研究（A））は次のとおりである。

昭63～平成	ミリ波帯連続波観測用超高感度受信機の開発	坪井 昌人	700
昭63～平成	星生成過程における原始星円盤の役割の電波観測による解明	亀谷 収	800
昭63～平成	光学望遠鏡の撮像測光観測による銀河の構造と進化の研究	山縣 朋彦	800
昭63～平成	恒星の高分散高精度スペクトル観測	川上 肇	900
平成～平2	宇宙の構造の流体力学的な形成と進化	吉岡 諭	1,000
平成～平2	暗黒星雲における星形成初期段階の観測的研究	柴田 尚美 (旧姓 平野)	1,000

12. その他

(平成元. 4.1～平成 2.3.31)

- 4月8日 国立天文台、旧東京天文台の「元職員と現職員との懇談会」が本台講義室で開催され、およそ100名の出席者があった。
- 5月8日 第1回国立天文台評議委員会議が開催され、議長に小田 稔委員、副議長に朽津耕三委員がそれぞれ選出された。
- 6月28日 国立学校設置法の一部改正に伴い「国立大学共同利用機関」は「大学共同利用機関」となった。また、国立大学共同利用機関の評議員会及び運営協議員会の運営に関する規程が制定され「評議員会議」が「評議員会」に、「運営協議員会議」が「運営協議員会」にそれぞれ改められ、それぞれの会に「会長及び副会長」を置くこととなった。
- 7月1日 平成元年度国立天文台永年勤続表彰が行われ、51名が表彰された。
- 8月1日 国立天文台（三鷹地区）の電話がダイヤルイン方式となった。
- 8月3日～4日 岡山天体物理観測所の一般公開が行われ、約600名の見学者が訪れ

た。

- 8月20日 海部首相が野辺山宇宙電波観測所に家族と共に訪れ、古在台長及び海部、森本各教授から概要説明を受けた後、施設を見学された。
- 9月9日 水沢観測センターの一般公開が行われ、約800名の見学者が訪れた。
- 9月23日 野辺山宇宙電波観測所並びに同太陽電波観測所の特別公開が行われ、連休と晴天が重なり例年の2倍に及ぶ約3400名の見学者が訪れた。
- 11月11日 本台（三鷹）の一般公開が行われ、快晴に恵まれ約3000名の見学者が訪れた。
- 11月29～12月2日 JNLT 国際シンポジウムが東大山上会館で開催され、国内外から約120名の参加者があった。
- 12月5日 本台（三鷹）における総合消防訓練が全構成員参加のもとに行なわれた。
- 1月9日～10日 観測天文学シンポジウムが日本学術会議講堂で開催され、205名の参加者があった。
- 1月2日 田中捷雄教授（太陽物理学研究系）が逝去された。
- 1月30日 人事院関東事務局による給与簿監査が

実施された。

- 3月1日 国立天文台（野辺山地区）の電話がダイヤルイン方式となった。
- 3月30日 平成元年度停年退職者12名（名取 正，水垣和夫，原 寿男，古川麒一郎，溝

原光夫，小熊 巖，小野寺栄喜，清水保夫，中込慶光，深津正鍬，後藤常男，北郷 拓各助教授）に対する表彰式並びに記念品の授与が行われた。

II 各研究分野の研究成果活動状況など

1. 光学赤外線天文学研究分野

光学赤外線天文学研究系では、銀河・恒星・太陽系天体の観測的研究を行い、岡山天体物理観測所と堂平観測所では共同利用観測が行われている。また全体で JNLT 計画（8m 級望遠鏡をハワイに設置）を推進している。

観測所関係ではユーザーズ・ミーティングや観測プログラムの選定にスクリーニング制が導入され、共同利用体制が次第に整ってきた。

JNLT 関連の能動光学実験と建設候補地での地質調査研究が行われ、主鏡の能動変形を積極利用した望遠鏡構造の最適化や、地盤・ドーム基礎・望遠鏡を含む全システムの動力学構造の最適化が行われている。

観測的研究や JNLT 計画にとって不可欠な機器開発とデータ解析の技術的進展に対応するため、検出器や及びその電子回路に関する基礎開発研究、ワークステーションやローカル・ネットワークの導入、共通実験測定室の整備等に努力が払われた。

二次元半導体検出素子が光学域でも赤外域でも常用されるに至り、海外望遠鏡等の利用とあいまって、原始銀河 ($z \sim 3$) の探査や密小銀河群 ($z \sim 0.1$) などの遠方宇宙の微光天体の総合的観測、原始星や低温度星などの星周構造やスペクトル特性の解明を狙った赤外線観測が成果を挙げ始めた。

多くの長年モニタ観測のうちでは、新星様変光星 PU Vul のまとまったスペクトル解析が行われ、白色矮星表層での緩かな水素燃焼に伴う大気構造変化が明らかにされた。

また数多くの彗星観測と並んで、木星第9衛星の測光観測が行われ、この衛星の自転に伴って大きな変光のあることが発見された。

さらに、11年にわたるプロジェクトの最終年を迎えた大気光観測では、10月21日の北海道でのオーロラ出現に際し、初めて木曾観測所の緯度帯で

の輝線強度の急増を検出した。

I. 研究活動

1. 銀河・銀河団の研究

1) 銀河団・銀河群

木曾観測所で行われてきた「大規模サンプルに基づく銀河構造の研究」の一環として、局所超銀河団中の主だった北天銀河 781 個についての構造パラメータが決定され、アトラスカタログにまとめられた（出版 3）。

S520-8号ロケットで得られたおとめ座銀河団中心部の銀河の真空紫外域撮像データの解析が進み、渦巻銀河では水素ガスの欠乏のみならず星生成率の低下が起っていること、楕円銀河の中心領域では星生成活動が続いているらしいこと、などが明らかになった（出版 5）。

密小銀河群の研究では、SCGG 202, 205, 223, 245, 348の5群についての撮像・分光・測光データが解析され、渦状銀河が欠乏していること、 $M_V \geq -19$ の暗い銀河が欠乏していること、 $M/L \sim 20-300$ と暗黒物質が大量にかかわっていそうなこと、などが判明した（出版4）。さらに、ハワイ大学の2.2m鏡による共同研究で、6個の密小銀河群銀河の赤方偏移を決定するための観測が行われた。

2) 探査・統計

シュミット・カメラを利用した狭帯域 CCD 撮像による $Ly\alpha$ 輝線銀河の探査が行われ、 $z=3.2$ の原始銀河の候補天体が数個同定された（報告6, 8）。

山縣朋彦（特別研究員）による最近隣にある銀河同志の形態相関の研究は、IRAS 銀河サンプルの吟味に拡張され、相関は非 IRAS 銀河の方がより顕著であるという結果が得られた（出版 7, 報告 1, 3）。

木曾紫外超過銀河 (KUG) の探査に基づくカタログは、第10巻及び第11巻が作成され（出版 9, 10）、関連サーベイとの比較検討（出版11, 12, 報告 9）や IRAS カタログとの相関が調べられた

(報告 5).

3) 銀河構造・活動銀河核

イギリスのグループ (P. J. Puxley ら) と共同で行った M82 中心核の近赤外域再結合線の観測により、吸収や光学的厚さに影響されない電離フォトンの量を求め、中心域での星生成にかかわる初期質量関数に制限を与えた (出版 8).

菊地, 三上は引き続き OJ 287 と Mrk 421 の偏光測光観測を集中的に行い、フィンランドの Turku グループとの協力研究によって、OJ 287 が光・電波の両域で最も暗い状態を脱したことを確認した。

家は菅井 肇 (東大・院生), 綾仁一哉 (研究生), 谷口義明 (東大・理セ) らと共に、セイファート銀河 Tololo 74, スターバースト銀河 He 2-10, Mrk 52 などの分光解析を進めた (報告 2, 4).

前原は日仏共同研究の一環として KUG の追求観測を行い (報告11), 佐々木(敏) は在外研究員としてハワイ大学に滞在し、銀河のワープに関する表面測光解析を行った。

2. 恒星・星生成・星間雲の研究

1) 星生成・星間雲

田村元秀 (NOAO 研究員) と共同で行われてきた多数の T Tau 型星の近赤外域偏光サーベイの結果がまとめられた (出版 13). また、昨年度から解析されてきた暗黒星雲や原始星, T Tau 型星の $3\mu\text{m}$ の氷吸収の観測データに基づいて、氷の有無と星の進化との関連が論じられた。

原始星ディスクについての研究が続行され、星生成領域に見られる若い天体の放つサブミリ連続波及びミリ波・サブミリ波領域の分子輝線の観測に基づいて、ディスクの構造が研究された (出版 14, 15, 報告12). またミリ波帯の連続放射を用いた中心部構造の解明が進むと共に、これまでで最も若いと考えられる原始星候補が発見された (報告20).

イギリスのグループ (J. H. Hough ら) と共に行ってきた近赤外域偏光分光観測の結果がまとめられ、既に知られていた BN 天体や Elias 16 に加えて、GL 2136 と Elias 29 にも氷吸収による偏光超過のあること、 $1.6\mu\text{m}$ より長波長側ではこれまで用いられてきた星間偏光の波長依存性に関

する経験則が当てはまらないこと、が明らかにされた (出版16).

磯部 (秀), 佐々木 (五) は岡山観測所及び中央大, 東京学芸大の学生らと協力して観測・解析を進め、早期型星 700 個について星間吸収線等価幅とスペクトル型の相関を求める研究, オリオン・バーナード・ループ星の領域毎の年令決定, 前主系列収縮星の星間ガスの運動の研究 (出版21, 報告 15), オリオン座 θ 星周辺の電離グローブの研究, オリオン領域の双極流天体の研究等を行った。

沖田は関 宗蔵 (東北大・教養) らと共同で、岡山 188cm 鏡広波長域分光計を使って、星生成領域の偏光観測を行った。

2) 星震学・振動

我が国の恒星振動研究グループにより、10年ぶりにレビューが行われ、安藤は観測資料のまとめ、励起メカニズム、回転の振動への影響、などの課題を担当した (出版 17). また平田龍幸 (京大・理), 神戸栄治 (東大・院生) と共に、 ζ Oph, λ Eri, γ Cas などの Be 星の吸収線輪郭に短時間変動を検出し、非動径振動のモードとして同定を行い (報告 23), さらにこのような短時間変動と長周期の質量放出活動との関連を調べている (報告 28). ファブリーペロー干渉分光計により非動径振動を検出する試みは継続され、 α CMi については中間報告がなされた (報告27).

3) 変光星・連星など

共生星 CH Cyg は岡山で十数年来スペクトル変化の追跡観測が続けられている。本年は基本的には平穩時のスペクトルにもどったが、数ヶ月のタイム・スケールでなお弱い活動現象の再発がみられる。PU Vul は完全な輝線星の状態にある。1ヶ月位でバルマー輝線輪郭が大きく変わるという観測結果があり、なお追跡が必要である。

フレア星 AD Leo, EV Lac, YZ CMi の UBV 三色同時測光が岡山の 91 cm 望遠鏡を用いて市村, 清水 (康) によって続けられている。

1971年から1988年の18年間で 907 時間観測し、228 個のフレアが記録された。これらを統計的に解析した結果、極大光度時で $\Delta U > 2.5$ 等のフレアに対しての色指数 $(B-V) = 0.05 \pm 0.13$, $(U-B) = -0.98 \pm 0.17$ が得られた。

かにパルサーのパルス位相決定のための観測が西村、藤本（位置力学研究系）、赤坂展昌（東大・院生）によって行なわれている。

磯部（琇）は、野口（本）、乗本、及び北大、静岡大、中央大のグループ、J. Bohigas（メキシコ国立天文台）と協力して、サン・ペドロ天文台で連星のスペックル観測をし、データ解析を行った。今までに分離角 $0''.12$ 以上で分離できたものは実視連星 27 個、分光連星 42 個で、前者は McAlister の結果と $0''.05$ の精度で一致した（出版 19, 報告 13）。三重分光連星の検出に初めて成功した。

前原は征矢野隆夫（東大・理セ）と共同で、木曾シュミット・カメラを用いて炭素星サーベイを続行している（出版 18, 報告 30）。

V404 Cyg の極大期から約 10 日間の偏光測光観測が菊池、柴崎、飯塚により堂平 91cm 鏡に多色偏光測光装置を装着して行なわれた。明るい時ほど色が青いという光度色関係が見られ、これは新星周辺でのダストの消長と関連しているものと解釈される（報告 19）。また柴崎、野口（本）、飯塚、菊池、三上、浮田信治（電波天文学研究系）、田中培生（東大・理セ）により赤外線源 Cep A の周辺の約 40 星について、これまで堂平で得られた偏光観測データをもとに磁場の構造が調べられた。偏光は、その波長依存性から、通常の星間偏光と同種起源のものであることが判明した。また、磁場の構造は、赤外線源、分子雲よりも大規模な 2 方向のものが存在することが確かめられた（報告 26）。

4) 恒星大気構造論

柳桂和（韓国・梨花女子大）は 1984-87 年に岡山で撮られた CH Cyg の高分散スペクトルを解析した。この時期、青色連続光は弱まり、バルマー輝線及び O_{III} 禁制輝線が強く現れている。輝線輪郭は両者で異なっており、バルマー線中心部の自己吸収は伴星のまわりの降着円盤に、翼部を形成する高速ガスは双極流に、そして矩形輪郭を示す O_{III} は星周ガスに帰属させられているようである（出版 23）。

金光 理（福岡教育大・内地留学生）は 1979-90 年に岡山で撮られた PU Vul の高分散スペクトルの解析を行った。その結果、吸収線のみでなく、鉄イオンなどの金属輝線についても成長曲線

の方法を適用することができることを見出した。このことは輝線化のメカニズムが共鳴蛍光（散乱）であることを示している。従来から見つかったいる吸収線弱体化現象は選択的な輝線化の過程であると理解された。また、この星の活動性は白色矮星の伴星上でのゆっくりした水素燃焼によるとする仮説を提唱した（出版 22, 24, 報告 22）。

東大理グループと山下が協力して続けてきた低温度星のフーリエ分光器による観測結果をもとに、近赤外スペクトルに基づく炭素星の分類が行われ、可視域スペクトルに基づく従来の分類と異なることが見いだされた（出版 20, 報告 16）。

東大理グループとの協力で行われてきた気球望遠鏡 BAT-2 号による低温度星観測の第 3 回飛揚実験が行われたが、高精度の姿勢制御が成功したものの、スペクトルの取得には至らなかった（報告 25, 29）。

3. 太陽系天体・夜天光・その他の研究

1) 彗星

渡部はハレー彗星の核の自転に関する研究をまとめた（出版 27, 報告 34, 39）。またブラッドフィールド彗星の変光に周期性を見出すとともにこの彗星についての研究結果をまとめた（出版 28, 29）。さらにシューメーカー・ホルト彗星の核表面構造を論じ（出版 26, 報告 40）、シュワスマン・ワハマン第 1 周期彗星のアウトバーストを観測し（出版 31, 40）、中村と共にプロルセン・メトカーフ彗星の自転運動を見出した（報告 43）。そのほか彗星の諸性質について論じ（報告 32, 33, 35, 36, 37）、彗星と太陽系との関係を調べ（出版 41, 42）、彗星のアstrometry の可能性についても論じた（出版 38）。磯部（琇）は駿台学園グループと協力してプロルセン・メトカーフ彗星とオカザキ・レビー・ルデンコ彗星の写真観測を行い、斎藤尚生（東北大）の説を支持するイオン・テイルの変化を示すデータを得た（出版 48）。

2) 衛星・小惑星・流星

香西は小惑星と短周期彗星の関係を調べ、小惑星と分類されているものの中に短周期彗星が混入している可能性を指摘した（出版 36, 39）。またシュミット・カメラによって発見された小惑星の統計から、発見可能な小惑星の直径と地球からの距離の関係を求めた（出版 35）。香西・古川が検出

した小惑星 5 個に確定番号が与えられた。なお 1978年に富田弘一郎(旧台員)が発見した小惑星に確定番号4051番が与えられ、畑中武夫(故人)にちなんで Hatanaka と命名された。

中村は木星の第9衛星の測光観測を行い、1.5等級に及ぶ変光を発見し、この衛星の捕獲衝突起源説の検討を行った(出版32, 報告44)。また太陽系小天体の自転角運動量分布の研究から、小天体の起源や小惑星の衝突履歴と自転角運動量の間に関連のあることを示した。さらにシュミット・カメラや CCD カメラによるアストロメトリについて検討した(出版34, 37, 報告41)。

宮下(暁)は1977年以来木曾観測所での全天カメラ観測によって得られた約45,000コマのフィルム上に、これまで数百個の火球を検出し、渡部、田中(京)と共に太陽系小天体のうち火球になる大きさの物体の空間密度を知る目的で統計処理を行っている。

神田は長沢工(地震研)と協力して、堂平と野辺山の2地点から、ペルセウス流星群とおうし座流星群の同時観測を行った。

3) 夜天光・惑星間塵

宮下(暁)、渡部は木曾観測所における大気光観測を続行し、田中(京)、宮下(暁)がデータ解析を担当、資料は大気光世界資料センターに保管されている。当観測プロジェクトは太陽の活動周期に当る11年に亘って行われ、今年を区切りとして終了することになった。1989年10月21日夜の北海道でのオーロラ出現に際しては、木曾でも酸素輝線強度の急増が認められ、初めてオーロラの影響がこのような低い緯度帯で記録されて天文台ニュースなどにも速報された。

森は1987年まで継続してきたパロマー写真星図を用いたスター・カウントに基づき、各測定天域の色指数について統計的なまとめを行った(報告38)。

香西は環境庁が実施している「全国星空継続観察スターウォッチング」に協力し、全国各地の夜空の明るさと眼視による限界等級の相関を求めた(報告42, 45)。

磯部(琇)は1991年メキシコ日食観測のための調査を継続し、観測対象であるFコロナの惑星間塵の散乱特性について調べた(出版33)。

4) その他

宮内良子(磯部良子)は加藤万里子(慶応大)と共に高校理科教科書の挿し絵を調査し、男子の絵が多すぎることを、より解り易く面白くする必要のあることなどを指摘した(報告46)。

磯部(琇)は天文教育に関する種々の調査を行った(出版30, 報告31)。

神田は栃木県荘厳寺で発見された古暦の研究を行っている。

宇宙開発事業団よりの受託研究(代表 古在)も行われた。

4. 開発実験・データ解析

1) 赤外分光器・カメラ

前年度に引き続いて16素子近赤外プリズム分光器の改良が行われ、1.3m 赤外線モニタ装置(宇宙研)を用いて晩期星の一酸化炭素、水蒸気の吸収線(報告53)、オリオン領域の新赤外線源約100天体の分類、T Tau 型星及び IRAS 銀河の近赤外スペクトル、M82の一酸化炭素の吸収の空間分布、原始星・晩期型星の偏光分光に関する観測が行われた。

昨年からの開発を続けていた PtSi ショットキーバリアダイオード2次元検出器を用いた赤外カメラの光学系を除く部分が完成し、1.3m 赤外線モニタ装置にとりつけて、オリオン星生成領域などの試験観測が行われた。これらの観測データは X68000 で取得され、フロッピディスクに記録して、国立天文台の SUN ワークステーションの LAN で IRAF を使って画像処理されている。また同一の検出器を用い、オースチン彗星の赤外偏光撮像を目的としたシステムや、木曾シュミット・カメラを用いる系外銀河撮像用の広視野赤外線カメラを開発中である。検出器自体についても、開口率、量子効率の向上、暗電流の低減を目指した改良設対を終えた。

東大理学部グループと共同で、1.3m 赤外線モニタ装置の改良整備にも引き続き協力し、定常的な観測が可能となって上記の試験観測などに利用した。

2) CCD カメラ

関口(真)は VME バスをベースとした5種類のボードからなる極めて汎用性・拡張性の高い CCD 用のコントロール/データ取得システムを開

発した。そのうちの4ボードの回路設計・パターン設計は天文台実験室のCADを用いて行われ、全て基板化された。これはアダプティブ・オプティックスの開発を始めとする多くの需要に応えるために量産されつゝあり、他分野での利用も見込まれ、IRAF等の使用ができるように、ワークステーションとのインターフェースを製作してテスト中である。

木曾観測所の協力を得てシュミット・カメラ用のジュール・トムソン冷却型 CCD カメラが完成し、その詳細な性能評価が行われた(報告49, 54)。また液体窒素冷却型 CCD が岡山 188 cm 鏡新カセグレン分光器に装着され、性能評価が行われた。

川上 肇(特別研究員, 岡山)は引き続き CCD の開発研究と機器への組み込みと取組み、その評価をかねて星の分光測光観測を行った(出版60, 報告17, 18)。

3) 偏光測光器・偏光撮像装置

堂平観測所で稼働中の多色偏光測光器の器械定数が決定され、またバンド・システム特性が調べられた(出版56, 報告55, 56)。偏光分光測光器及び偏光撮像装置の開発については、堂平観測所及び岡山天体物理観測所の項をそれぞれ参照されたい(出版61, 報告63)。

4) スペックル干渉計・多天体分光器

磯部(秀)は野口(本), 乗本, 及び静岡大, 北大の研究者と協力してスペックル分光カメラの開発研究を行い(出版55), またスペックル観測データの実時間フーリエ変換のための空間光変調管システムの開発を行い、実視連星の周波数空間におけるフリッジ再生に成功した。

中桐は柴崎, 山口(達), 飯塚と共に光ファイバを用いた多天体分光器の実験材を製作し、堂平観測所の 91 cm 望遠鏡を使って観測実験を行い、複数の天体のスペクトルを同時に得る段階に至った。この実績をもとに唐牛と中桐は、ファイバの本数を増やした JNLT 用のプロトタイプとして、岡山 188 cm 鏡主焦点用の多天体分光器の製作を企て、分岐ファイバー, マニピュレータの設計, 試作を進めている。

5) データ処理・解析システム

ハッブル・スペース・テレスコープ(HST)の

データ解析システム構築のための開発研究が西村によって行われた。 μ VAX 11 の上に STSDAS/IRAF の新版が移植され、イメージ表示パッケージがグラフィカ社イメージ表示装置に適合された。

理論天文学分野や天文データ解析計算センターと協力して、三鷹本館内にローカル・エリア・ネットワークを施設し、SUN ワークステーションのシステムを導入した。

6) 実験測定施設の整備

宮下(暁)と三上は旧測光実験室を整備し、それぞれオプティカル・ショップ及びエレクトロニクス・ショップに充当することとした。また佐々木(五)は光学赤外線天文学関連の写真暗室の整備を担当した。

技術の進展に対応するために、三鷹本館一階の一連の実験・測定室を見直し、共通実験測定室として再編成することとした。

5. JNLT に関する調査研究

I) 光学設計・コーティング

JNLT の光学設計については各部の詳細な検討が進められた。能動光学実験及び数値シミュレーション解析の成果を基に、大きいスケールでの主鏡研磨誤差を緩める方向で最適化が検討された。また焦点位置については、副鏡をカセグレン焦点に対して最適化する。ナスミス焦点に対しては、副鏡位置を調節し、発生する球面収差については、能動光学で主鏡の4次項を制御することにより像の劣下を許容範囲に止められることが確かめられた。

JNLT の主焦点補正系及び分光器用の明るいカメラについては成相が検討結果をとりまとめ(出版43, 52, 報告50), 高分散エッセル分光器についても基本的な光学設計が行なわれた(出版51, 報告60)。

JNLT の赤外仕様についても検討が進み(報告57), JNLT 用の赤外カメラの概念設計を行って、伊藤昌尚(東大・院生)らがプロトタイプの光学設計を行った。

宮下(暁), 安藤は JNLT 主鏡のガウス像面、及び光軸方向の回折による光の強度分布を、ツェルニケ多項式で表現される各種の収差に対して計算している。このために開発したプログラムを用

いて、副鏡スパイダーによる回折パターンを評価した。

中桐らは鏡面の種々のコーティングについてその特性を比較検討し、反射率の経年変化測定のために、サンプル鏡をマウナケアの2.2m望遠鏡にとりつけモニタしている。

磯部(琇), 石黒(宇宙電波)らは光干渉計の検討を行った(出版49)。

2) 能動光学実験・主鏡制御

高精度で鏡面の測定をするためのジャック・ハルトマン装置の性能評価が堂平観測所 91cm 鏡を用いて行なわれ、実際の観測環境下でも高い精度で鏡面形状を測定できることが確かめられた(出版53)。

同装置につかうための数種類のマイクロレンズ・アレイの焦点距離及び結像性能の測定が行なわれ、いずれも 0.25-0.7 mm 径の小さなレンズであり、フレネル回折が明かに見えていることがわかった。

能動光学の制御アルゴリズムの基礎が確立され、数値シミュレーションによって鏡面の補正が可能であることが示された(報告 59)。また、口径 62 cm の薄メナス鏡と12個の実機大アクチュエータを用いた能動光学実験が精力的に進められ、鏡面形状の制御が理論どおりに可能であり、望遠鏡の高度角によらず理想的鏡面を維持できることが実証された(出版46, 報告52, 62)。鏡面の温度が周囲の気温より高いと微熱乱流が発生して結像性能が劣化する。このミラー・シーイングの測定が同装置を用いて精力的に進められ、その温度依存性や風による除去効果の評価が行なわれた。これらの結果は JNLT のドーム熱設計に役立てられる。なお、これに関連して、波面補償光学のプロトタイプ装置の検討が家、関口、高速徳尚(東大・院生)、西川 淳(通総研)によって進められている。

主鏡の支持点数を減らす検討が進められ、264点支持の有限要素法による自重変形計算が行なわれた。鏡面全体の変形が支持点間の変形よりなお大きいと、自重変形量は390点支持の場合に比べて増えてはいない。しかし、これ以上減らすと高い波数での鏡面制御が困難になると考えられる。主焦点補正系の各レンズの自重変形が同様に

計算された。光学性能への影響は光線追跡で計算中である。

3) 機械系・制御系

ナスミス焦点での引き出し量を能動光学によって調節できることが判明したのに伴って、架台ヨーク構造をカセグレン焦点に主眼を置いて最適化し直した。また主焦点観測装置と副鏡を装着する鏡筒の筒頂部については、トップリング全体を交換せずに、中央部のトップモジュールのみを交換して、しかも赤外観測性能の劣化をまねかない方法が検討された(報告48)。

駆動機構に関しては、P. Gillingham(外国人客員教授)の協力を得て、フリクションドライブ方式や、さらにはイナーシャルドライブ方式について検討が深められた。

制御系の検討は小鍛冶繁(客員助教授)、田中 済(東大理)らの協力で、細部にわたって進められた。

4) 構造物・建設候補地

建設候補地の測量及び学術的な地質調査を8月から12月にわたって行い、龍岡文夫(東大・生研)らの協力でその結果を分析した。それに基づいて、建設地土地造成モデルや、地盤、基礎、ドーム、望遠鏡を一体としたシステムの動力学特性の総合的検討に入った。

なおハワイ側の配慮によって北側に迂回路が新設され、これより参入道路を分岐させることが可能となり、従来南側の急斜面での道路設計にあった困難が解消した。

主鏡の再蒸着作業はドーム下部に吊り降して行う予定である。JNLT ドームの骨構造の自重変形及び100トンのクレーン荷重による骨構造の変形が有限要素法(ANSYS)によって計算された。変形を数mm程度に抑えるためにはメイン・アーチ及環状梁の高さ(厚さ)は約2mを要する。

1987年建設候補地で行なわれたサイト・テストの結果が出版(出版 45, 52)された。望遠鏡不動点の高さが地上 27m あればシーイングに対する地表乱流の影響は小さいとの結果が得られた。

薄メナス鏡の主鏡の風圧による変形を検討するための基礎資料として、カナダ・フランス・ハワイ望遠鏡(CFHT)スタッフの協力を得てCFHT主鏡直前の風圧測定が行なわれた。CFHT型の

ように風からの遮蔽のよいドームの場合には、ドーム内に進入する風速は1/5以下に減衰し、主鏡面風圧分布の低次モードの大きさがわかった（出版54, 報告58）。

5) 海外調査・シンポジウム等

国立天文台と日本学術会議天文学研究連絡委員会の共催で、「観測天文学シンポジウム—大型光学赤外線望遠鏡のめざすもの—」を開催し、JNLT計画やその天文学について発表し、広い立場から検討を行った。

JNLT ワーキング・グループ（幹事：安藤）は第204～251回の作業会を、また台外専門家を含む技術検討会（幹事：家）は第33, 34回を、さらにJNLT 委員会（委員長：小平, 幹事：辻）を開催し、従来からの検討結果等を計画説明書としてまとめた。

JNLT 計画関連の科学研究費国際学術研究（代表：家）の交付を得て、建設候補地の地質・地勢調査を行い、マウナケア国際観測所の天文台合同会議を機会に緊密な情報交換を行った。またJNLT に関する日本学術振興会日米協力事業（代表：古在）によりハワイ大学グループと、ホノルル、東京、京都、ツーソンなどで、観測装置の共同開発についての合同検討会をもった。

一方、ヨーロッパ、アメリカの大望遠鏡計画の推進団体（SERC, ESO, NOAO など）との情報交換や、ラ・パロマ、ラ・シヤ、ツーソンなど関連施設での技術調査を行い、また望遠鏡関連企業の視察調査も行った。

おな前年度に開催された JNLT 国際シンポジウムの集録が *Astrophysics and Space Science* 誌第160巻の特別号として出版された。

II. 岡山天体物理観測所

1. 共同利用観測観測

1) プログラム

岡山天体物理観測所の188 cm 望遠鏡, 91 cm 望遠鏡, および太陽クーデ望遠鏡は引き続き全国の研究者によって共同利用され、ほぼ順調に運用されている（出版57）。この一年間では5月と9月に合計6週間整備期間を設け、この期間と年末年始を除く期間（延べ45週間）はすべて共同利用観測が行われた。観測プログラムは1月～6月お

よび7月～12月の年2期に分けて公募・編成されている。

	188 cm		91 cm		太陽クーデ	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
申込課題数	33	32	10	14	8 (3)	12 (4)
編成単位数	31	25	18	22	12 (4)	19 (5)
日数/単位	5.1	6.3	7.5	7.1	11.1	7.6

注(1) 前期の観測には、91 cm 2単位, 太陽クーデ1単位の所長あずかりの期間があり、テスト観測やモニター観測にあてられた。

注(1) 太陽クーデの()内の数字は夜間観測に使われた単位数である。

188 cm望遠鏡についてはプログラムの編成単位数を減らしたため、昨年の実績（前期3.2夜/単位および後期4夜/単位）より大幅に改善され、頻繁な機器交換による不安定さが減少し観測の効率が上がったと考えられる。188 cm 望遠鏡の焦点別の単位数は、ニュートン12, カセグレン15, クーデ29で、各々20%, 30%, および50%と前年とほぼ同様な比率となっている。91 cm および太陽クーデ望遠鏡については、従来どおりのプログラム編成を行い、1単位あたりの日数も7ないし11日と従来と大差はなかった。

最近の全般的な傾向としては、CCD カメラの使用頻度がますます大となり、188 cm 望遠鏡では全体の3分の2まで達した。

1989年の観測達成率は平均でほぼ40パーセントで平年よりやや少なめであるが、この一年間の特徴としては春先の時期に達成率が高低に分離したこと、また5月が悪天候であったことが挙げられる。また、観測達成率から見る限り、天候の変化の周期が季節により長短があるので、1週間程度の観測プログラムの長さが必要なようである。

観測プログラムの公募や編成は、改組に伴い光学赤外太陽専門委員会の下に設置されたプログラム小委員会があたっている。188 cm 望遠鏡については、1989年後期（7～12月）からスクリーニング制を採用し、レビュアーから科学的価値等について評価をいただき、プログラム小委で他の項目を考慮した上で割り付けを行った。

2) 共同利用の受入

平成元年度の来訪観測者数は合計309人が平均

5.3日滞在した。観測者には観測速報や共同利用報告書の提出をお願いし、また観測所側からは「竹林寺ニュース」第11~13号を発行し、ユーザーミーティングやワークショップ（活動銀河の観測的研究）を開催するなどした。

岡山天体物理観測所利用の手引を「ビジターズガイド」としてまとめ、ユーザーズミーティングで紹介し、また現在の利用者全員に配布した（出版58）。

このところ機器が増えかつ複雑化するに伴い、操作マニュアルの整備が急がれていた。観測所ではこれに応じて、観測装置の操作マニュアルを新規に整備したりあるいは改訂を進め、各望遠鏡の

近くに常備し図書室に一括してまとめた。現在では観測所に配備されている主要機器の全てについてマニュアルが揃っている。また、散逸しかかっていた個々のデータも整理し直し、特にフィルターの透過率は新しく測定し直し、利用者の便を計っている。個々のマニュアルはフロッピーディスクの形でも保存してある。

共同利用観測に際して、観測所として以上の作業を行ない共同利用の促進を計っているが、新しい観測に対応すべき望遠鏡機器の整備と、共同利用宿舎建設等の受入体制の完備が利用者から要望されている。

2. 観測プログラム（1989年4月-1990年3月）

188 cm望遠鏡

装置・検出器	観測者	天体・課題	日程
1. ニュートン焦点			
CCD (RCA)	佐々木(実), 太田, 斉藤	不規則型銀河	4. 3- 4. 6
	西田(実), 若松	相互作用銀河	4. 7- 4. 11
	渡部, 中村, 木下	彗星核	8. 1- 8. 6
	前原, 浜部, 高瀬	KUG	9. 25- 9. 28
	市川, 浜部	二重銀河団	9. 29- 10. 5
	中村, 渡部, 木下	木星外衛星	2. 20- 2. 25
	水野, 古川, 大脇	S0 銀河	2. 26- 3. 1
	佐藤(毅), 川端(潔)	木星	3. 2- 3. 7
	佐々木, 岡田, 小矢野	横向き銀河	3. 20- 3. 27
	京大 CCD	吉田(道), 大谷, 小杉	活動銀河
2. カセグレン焦点			
新分光器			
CCD (TI)	前原, 野口, 乗本, 高瀬	KUG	4. 26- 5. 1
	田村, 柴田, 岡崎(匡), 矢動丸	惑星状星雲	6. 5- 6. 11
	佐藤(文), 篠原, 小倉	前主系列星	8. 28- 9. 3
	山崎, マラサン, 川上, 乗本	惑星状星雲中心星	11. 21- 11. 28
	西田(稔), 市川(隆), 寒川	孤立 IRAS 銀河	11. 29- 12. 5
	若松, 西田(実), 祖父江, 半田, 中井	相互作用銀河	12. 20- 12. 27
	磯部, 佐々木(五), 乗本, 川上	DR Tau	1. 4- 1. 9
	川良, 山県	2型セイファート	1. 17- 1. 21
	中田, 前原	特異炭素星	3. 15- 3. 19
	西田, 寒川	銀河中心核	3. 28- 4. 2
CCD (Tektro)	家, 沖田, 川上, 綾仁, 菅井	活動銀河	5. 8- 5. 11
広波長域分光計	関, 梅本, 沖田, 清水(実)	L 1221	10. 24- 10. 29
	松村, 関, 沖田, 清水(実)	R Mon/NGC 2261	1. 26- 1. 31
	藤本, 西村, 赤坂	蟹ノバルサー	10. 24- 10. 29 : 1. 26- 1. 31
スペックル	馬場, 磯部, 野口(本), 大坪, 乗本, 大島	二重星	4. 21- 4. 25 : 2. 1- 2. 6
	馬場, 三浦, 野口(本), 磯部, 乗本	スペックル分光	10. 6- 10. 10
I. I. 分光器	山田, 佐々木(実), 太田, 斉藤	銀河面の系外銀河	1. 22- 1. 25

3. クーデ焦点
CCD (RCA)

神戸, 安藤, 平田 平田, 神戸, 安藤, 洞口 渡辺, 山口, 川上, 平山	Be 星	5.22- 5.25 : 8. 7- 8.14	
	Be 星	10.18-10.23	
柴田, 岡崎, 矢動丸, 田村 金光, 山下 中村, 岡崎 辻, 佐藤(英), 岡田 定金, 尾久土 平田, 神戸, 安藤 平井, 金光	Hybrid stars	5.26- 5.28 : 5.29- 5.31 11.14-11.19	
	惑星状星雲	5.29- 5.31 : 6. 1- 1. 4	
	PU Vul	7.26- 7.31	
	近接連星系	8.15- 8.20	
	CH 星	11. 6-11.13	
	A, B 型星	12.13-12.19	
	λ Eri	1.1- 1.16	
	S 型星	3. 8- 3.14	
	C 10 II(90) IDARSS	炭素星	5.17- 5.21 : 7.19- 7.25
		Kh 141	8.21- 8.27
Wolf-Rayet 銀河		3.28- 4. 2	
惑星状星雲		9. 4- 9.10	
写真	輝線 B 型星	10.11-10.17	
	星震学	12. 6-12.12 : 2.14- 2.19	
フュブリ・ペロー	安藤, 渡辺, 湯谷		
フォーレ	田中, 橋本, 中田, 尾中, 岡田, 山下	低温天体	7.10- 7.18 : 2. 7- 2.13
エシエル分光器 CCD (TI)	恒星表面对流層	4.12- 4.20	
	CH 星間吸収線	4.32- 4.16	
	Be 星	5.12- 5.16	
	HR 1099	11.14-11.20	

91 cm 望遠鏡

装置・検出器	観測者	天体・課題	日程
測光器	渡辺, 湯谷, 山下	低温特異星	4. 7- 4.13 : 5. 1- 5. 7 8. 9- 8.13 : 10. 3-10.10 10.24-10.29 : 12.20-12.27 1.23- 1.29 : 2.27- 3. 4 3.26- 4. 1
	関, 梅本 関, 梅本 湯浅, 海野, 三上, 清水 田辺, 大島 能丸, 大谷, 齊藤, 富田, Djamaluddin 平田, 洞口 早坂, 佐藤(英) 佐藤(英), 早坂 田辺, 大島	HI ループ	3.31- 4. 6
		Bok グロビュール	10.30-11. 5
		半規則変光星	7.19- 7.26 : 3. 5- 3.11
		old nova	7.27- 7.31
		Kh 141	8.28- 9. 2 : 9.25-10. 2
		Be 星	11.27-12. 3
		S Cnc	1.10- 1.16
		ミラ型変光星	1.30- 2. 6
	白色矮星連星系	2.20- 2.26	
Z 分光器	乗本, 山下	低温輝線星	4.24- 4.30 : 5.18- 5.25 7.10- 7.18 : 10.11-10.17 11. 6-11.12 : 12. 4-12.11 1.17- 1.22 : 2.14- 2.19 3.12- 3.18
	小暮, 平田, 鈴木, 門, 洞口 山崎, マラサン	Be 星 惑星状星雲中心星	8.14- 8.20 : 12.12-12.19 2. 7- 2.13
東北大分光器	田村, 氏家, 乗本	共生星	5. 8- 5.17 : 11.20-11.26
	磯部, 佐々木(五), 乗本, 川上	星間 6180A	5.23- 6. 4 : 9. 4- 9.10 11.13-11.19
東北大分光器 CCD (TI)	磯部, 佐々木(五), 乗本, 川上	星間 6180A	1. 4- 1. 9

CCD (TI)	山崎, 川上, 乗本, マラサン	CCD 測光テスト	8. 1- 8. 8
三色同時	市村, 清水	フレア星	8.21- 8.27 : 10.18-10.23 3.19- 3.25

太陽クーデ望遠鏡

装置・検出器	観測者	天体・課題	日程	
マグネトグラフ	一本, 浜名, 今井	太陽磁場	4. 3- 4.16	
	桜井, 宮下, 今井	太陽磁場	4.17- 4.23 : 1.29- 2. 8	
	桜井, 宮下, 今井, 小矢野, 岡田	太陽磁場	4.24- 4.30	
	末松, 桜井, 宮下	ブラージュ	7.24- 7.30 : 10. 2-10. 8	
	末松	ブラージュ	11.27-12. 3	
	今井, 入江, 桜井	太陽活動	7.31- 8. 6 : 10. 9-10.15 10.16-10.22	
	宮下, 桜井, 岡田	太陽黒点	8. 7- 8.13	
	宮下, 桜井, 小矢野	太陽黒点	11. 8-11.16	
	小矢野	太陽磁場	8.14- 8.16	
	小矢野, 桜井	太陽磁場	1.17- 1.28 : 3.13- 3.19 3.30- 4. 1	
	牧田, 黒河, 久保田, 當村	太陽磁場	7. 6- 7.13 : 10.23-10.29	
	小山, 大塚, 宮地	太陽磁場	10.30-11. 7	
	CCD	桜井, 宮下	太陽磁場	7.14- 7.23 : 11.17-11.26 3.20- 3.29
	分光器 CCD (TI)	尾崎, 川上, 乗本, 李, 清水(実)	α Vir	5. 1- 5.14
渡辺(鉄), 田中, 小矢野, 川上		恒星彩層	5.15- 5.25 : 12. 4-12.11 2.20- 3. 1	
川上, 泉浦, 乗本		赤色巨星	8.17- 8.22 : 12.22-12.27	
竹田, 辻, 川上		K型巨星	8.23- 8.31	
竹田		K型巨星	3. 2- 3.11	
辻, 佐藤(英), 岡田, 川上		赤色巨星・超巨星	12.12-12.21	
定金, 比田井, 川上		シリウスプロキオン	2. 9- 2.19	

3. 望遠鏡・観測装置の整備

6月と9月の整備期間に鏡の真空蒸着, 光軸調整, 機器の清拭・注油・調整等の整備を行った. 共同利用期間中には観測プログラムの進行に合わせて機器や交換や立上げを行ない, また消耗品の補給や故障の修理応急措置等を行っている. 以上のような保守や整備は, 共同利用を円滑に進めるための不可欠な業務であり職員の多くの時間を注ぎ込んでいるが, それ以外にも機器開発すなわち新しい検出器や装置の導入・製作・テスト等を行っている. 概要を以下に述べる.

1) 望遠鏡・観測装置の状況

188 cm 望遠鏡の制御系・駆動系の改修(昭和62, 63年度)が完了し, 指向精度の向上や自動ポインティング機能の導入等により観測の効率が格段に上がった. この1年間は観測者にモニターを

強化を進めてきた. さらに観測を高効率にするため, 自動ガイド機能の導入を試みている. この一年間の機器使用の動向としては, CCD の使用頻度が全体の60パーセントを越えた. すなわち, ニュートン撮像 (RCA) が写真に取って代わり, カセグレン分光 (TI) やクーデ分光 (RCA) でも主要な検出器としての地位を獲得した. これに反して, 写真乾板は主に映像増倍管と併用する場合には限られており, 使用頻度は10パーセントまで落ち込んでいる.

188 cm 関連の機器の整備としてはカセグレン分光器のグレードアップを続行しており, この一年間には光学系の再調整と TI CCD カメラの改良および Tektronix CCD のテストを行った. 特に TI CCD はカセグレン分光器の標準検出器として, セットアップや観測の際の安定動作を実現すべく種々の改修を施した. また, クーデ焦点の

スリット回りの改修を計画し、その第一段階として積分球を購入した。エッジ分光器に TI CCD を取付けるテストも行なっている。ニュートン撮像観測については遮光のための覆布やフラットフィールド用の光源を設置し、フォーカス駆動等を遠隔操作とした。

91 cm 望遠鏡の観測装置としては光電測光装置が全プログラムの50パーセントを占め、プリズム分光器および東北大分光器が月の明るい期間に使用されている。光電測光装置の出力データを紙テープやフロッピーでなく、OKITAC-50V を経由して直接磁気テープに書き込めるようにした。東北大分光器に CCD カメラを取付けるテストも行っている。

太陽クーデ望遠鏡ではマグネットグラフによる観測が過半数を占めている。マグネットグラフや光電ガイド装置は次第に老朽化し、種々のトラブルが発生しその修理を行なった。また、TI CCD 検出器による高分散分光観測も太陽高度の低い冬季を中心として行なわれ、明るい星のスペクトル線の輪郭を観測している。

この一年間観測に使われた観測装置は、188 cm ニュートン2台、カセグレン5台、クーデ8台であり、91 cm 5台、太陽クーデ2台で合計22台となる。これらの過半数は常時観測所に配備されている Observatory Instrument であるが、スペクトル干渉計、東北大分光器、京大 CCD カメラは外から持ち込まれ、その他 PI タイプとして個人の責任で調整観測がなされているものもある。この中には観測所で調整やテストを続行している装置も含まれてはいるが、概して、新規導入や立上げ途上の装置が減り、整理・統合により多少定常的になったようである。

2) 機器・装置の導入・製作

特別経費の援助を受けて製作を行なっている偏光撮像装置については、佐々木を代表者とし全国の研究者によるワーキンググループで天文学上のニーズについての議論から始めた。これを受けて、偏光撮像装置本体の概念設計が終了した。さらに、その大量データを処理するシステムとして SUN ワークステーション(サーバー)を導入し、IRAF プログラムを稼働させ、種々のデータの処理やクイックルック等に用い始めた(報告61)。ま

た、観測所全体のネットワークについても基本設計を行ない、SUN と本館内のパソコンを結ぶ部分を設置した。

32ビットパソコンを備え、CCD データを取り込むためのプログラム開発を行い、クイックルックを容易にできるようにした。また、これら高機能パソコンはエレクトロニクス回路の設計製作のためにも使用している。

岡山天体物理観測所の次期観測装置の候補は、国立天文台内の関連研究者だけでなく、ユーザーミーティングや研究会の席上で議論されている。装置計画委員会での討議を経た上で最適な装置から予算要求を行なっていくことになるであろう。

4. 観測と研究論文

1) モニター観測

長期間に亘るモニター観測が職員を中心として進められている。主なものは、91 cm による KUV・特異変光星の測光観測(渡辺、湯谷)、フレア星・赤色巨星の測光観測(清水)、低温輝線変光星の分光観測(乗本)であり、また、太陽クーデによる太陽磁場の観測(小矢野)である。低温度変光星の PU Vul と CH Cyg については、それぞれ変光やスペクトル変化の貴重なデータが集められ、国際的に見ても長期モニターの優れた成果があげられている。また、過去10年間におよぶ測光標準星のデータを整理し、岡山天体物理観測所における観測値を確立した。さらに、マグネットグラフによる太陽活動領域の磁場モニターは、引続きデータ集としてまとめられる予定である。このようなモニター観測は観測所職員のアクティビティの一つとして今後も積極的に取り組んでいく。

2. 研究論文

岡山天体物理観測所で観測される天体は、太陽・太陽系天体から恒星・星雲等の銀河系天体、さらには銀河・銀河団まで、いわば宇宙のあらゆる階層にわたっている。また、観測方法も分光・測光・撮像といった光学観測のほとんどをカバーしている。その成果である研究論文や報告も多岐にわたり、観測所とは独立に発表されていることが多かった。

観測所で判明した調査結果の統計では、欧文の論文・報告について、その分布は以下のようであ

る。分野の別では；恒星 40%，銀河 30%（報告 10），機器・情報処理 10%，星間現象・太陽・太陽系がそれぞれ数%である。使用望遠鏡の別では；188 cm が約 88% で，91 cm と太陽クーデがそれぞれ10%程度である。もちろん，後者の二つの望遠鏡では大量データの集積に基づくものが多いが，数の上からは 188 cm 望遠鏡が圧倒的に論文生産率を誇っている。観測装置の種別は時とともに大きく移り変わっているが，この4年間の論文生産状況は；カセ I. I. が第一位で17編，これに10編以上のクーデ分光器（写真）と IDARSS を加えると過半数を占める。CCD がわずかに全体の10%程度で現在の使用頻度より大幅に少ないが，これからは増加すると思われる。

岡山天体物理観測所での観測に基づいた研究の中から最近の主な成果を以下に列挙してみる。ニュートン CCD 撮像では，宇宙論的距離にある銀河団の測光において世界のトップクラスの観測ができる。すなわち Butcher-Oemler 銀河団の22~23等級の銀河が 0.2~0.3 等の精度で測光できることが分った。また，木星の第9衛星（Sinope）の測光で，周期17.6時間，変光幅1.55等以上の大きな変光が発見され，この逆行衛星の起源について従来の説に不利な結果が導かれた。星の分光観測では，フーリエ分光器による炭素星の近赤外域スペクトル分類は可視域の分類とは独立の異なった結果を与えるに至った。すなわち可視域でえられる温度系列は星の大気温度パラメーターとしては不適切であることになる。クーデ分光器によるスペクトル線の輪郭変化により，早期型星の非動径振動に起因する速度場の乱れが観測された。また，極大期にある太陽の活動領域の特異的な磁場構造が観測された。

なお文献等については「I. 研究活動」の章を参照されたい。

5. 諸行事・諸工事

1) 観測所の運営については光学赤外・太陽専門委員会が5月19日，7月22日に開かれ，予算決算および1989年後期と1990年前期の観測について議論が行われた承された。

2) 観測プログラムについてはプログラム小委員会が4月18日に招集され，レフェリー評価を基準にして1989年の後期プログラム編成を行った。

また，11月17日の委員会には1990年前期プログラムについて同様の編成を行なった。

3) 岡山・堂平ユーザーズミーティングが8月23，24の両日東京大学総合図書館（本郷）にて開催され，68名の参加があった。このミーティングは両観測所とユーザーとの情報交換および機器開発・観測プログラム等の議論を交わす場として定着してきたが，今回は研究報告や現況報告のほか，それぞれの共同利用の現状分析と将来計画について討論した。また，総合討論の中で 188 cm 望遠鏡観測プログラム編成に導入されたスクリーニング制についての議論が行なわれた。

4) 2月22日鴨方町民会館において「活動銀河の観測的研究」ワークショップが開催された。約20名の参加をえて，研究報告および岡山での銀河観測の将来計画についての討論があった。

5) 8月3，4日の2日間特別公開を実施し，延べ547人の見学者を受け入れた。平成元年度の一般見学者は延べ2万4千人であった。

6) 強風のため11月と12月二度にわたって 188 cm 望遠鏡ドームのアルミニウム板数枚がはがれ，補修工事を行なった。

7) 岡山天文博物館が1989年度（4月）から鴨方町に移管され，太陽用望遠鏡とプラネタリウムが設置された。これまで観測所と共通で使用していた設備の見直しが行なわれ，独立した電力供給の経路が設けられた。

8) 第一井戸の電源用配電線の老朽化に伴い，中国電力配電線路より電源の供給替えの工事を行なった。

9) 光害対策

・計画中の県道矢掛-鴨方線のトンネルについて，設計を担当している井笠振興局と工法について打合せを行い，ダイナマイト発破工事の観測所への影響を調べる準備を進めた。

・瀬戸大橋の点灯について岡山県，本四公団と話し合い，各担当者と協議を行った。年に数回の点灯の際は，事前に連絡をしていただき，観測への影響を調べている。

・倉敷市美観地区，備中国分寺五重塔や中国銀行本店のライトアップ照明の計画について自治体や担当者と懇談し，器具や時間について観測への影響が出ないような方法を取っていただくよう要望

した。

10) 岡山県(大気保全課)が主催し、国および県の関係諸機関・近隣市町村・商工会・関係企業をメンバーとする「岡山天体物理観測所観測協力連絡会議」が2月28日に開催された。観測所として現在進められている観測と天文学研究の現況を報告し、観測に支障を来さないような夜間照明の方法についてメンバーに協力を要請した。また、美星町で制定された光害防止条例の紹介があった。

III. 堂平観測所

1. 共同利用観測

第2期の共同利用観測(1989年10月~1990年3月)として16題目の観測が91cm望遠鏡を使用して行なわれた。16題目のうち、14題目は多色偏光装置で行なわれ、他はCCD撮像装置と近赤外測光器を用いて実施された。申込の総夜数は共同利用期の夜数の約1.1倍であったが、合同チームの編成や半夜ずつの分割使用などで乗り切ることができた。多色偏光測光装置の利用が80%を越えていることが、プログラム編成を容易にするとともに、利用者間での討論などを通じて観測能率の向上に役立っていることを特記しておく。

共同利用観測期間内の天候は、特に1990年1月末から3月初めにかけて、予想より悪く、利用者の満足するようなデータの蓄積は得られなかった。研究題目が時間変化の追求、統計的処理を要するものに集中しているため、成果が出るまでには一定の時間を要するが、分子雲近傍の磁場構造、Be星の星周円盤とH α 線の活動状態、短周期変光星の光度曲線等に関するデータが着実に得られている。また、Blazarの観測は国外の研究機関とより密接な連絡をとりながら行なわれるようになった。

2. 他の観測

V404 Cyg=Nova Cyg 1938の偏光測光観測を1989年5月末から6月上旬に行なった。これは“ぎんが”を初め各種の波長で協力して行なわれたもので、堂平としては好天に恵まれ、光度-色関係などの成果を得ることができた。

また、Be星のH α 線の状況を把握することを目的として、H α 狭帯域偏光測光システムの開発

を、平田龍幸(京大・理)を中心に行ない、試験観測を行なった。

なお文献等については「I. 研究・活動」の章を参照されたい。

3. 共同利用観測への対応

第1期の共同利用観測期間(1989年1月~3月)に多色偏光測光装置を利用した観測者に対して、各チャンネルの有効波長、較正用諸定数の測定結果を配布した。

観測所としては、共同利用観測者が機器を安定した状態で使用できること、対象天体の状況を観測時に把握できること、およびデータの1次処理を観測所滞在中に行なえることを目指している。

この線に沿って、望遠鏡制御システムの改良、観測中のモニタシステムの充実を行なったほか、整約ソフトの整備、カタログ、関連ソフトの充実を計っている。これには利用者の積極的協力があつた。ユーザーズ・ミーティングは岡山と合同で8月23・24日に東京で開催された。

4. 観測機器の整備・開発

多色偏光測光装置の制御部を新たに製作し、現在最終テストと関連ソフトの開発を行なっている。新制御部は第3次共同利用観測期(1990年10月~1991年3月)から本格的に使用する予定である。これにより多色偏光測光装置はより安定した状態で使用できるものと期待される。なお、多色偏光測光装置に関しては、今後大規模な改修は行なわず、安定使用と関連機能の充実を目指す方針である。

特異天体の国際共同研究等に有効な低分散偏光スペクトルを得る目的で、偏光分光測光器の開発を行なっている。これまでに、偏光解析系、分散系などの基本的システムおよび望遠鏡への接続について見通しを得ており、既に天体を対象として初歩的な試験観測が行なわれた。

91cm 望遠鏡共同利用観測題目

代表者	研究題目
平田 龍幸	Be 型輝線星の偏光観測
近藤 雅之	紫外超過天体の3色測光
ハキム・ルト ウフィ・マラ サン	惑星状星雲中心星
佐藤 英男	ミラ型変光星および食連星の観測的研究
中田 好一	特異炭素星の変光観測
藤本 真克	かにパルサーのタイミング観測

西城 恵一	晩期巨星型脈動星の測光観測
早坂 匡	食変光星 S Cnc の光電測光
中村 泰久	早期型接触連星系の光電測光
菊池 仙	BL Lac objects の偏光測光
岡崎 彰	激変星候補とその関連星の多色測光
関 宗蔵	高銀緯分子雲領域の星間磁場
竹内 峯	脈動変光星の不規則性
下田 真弘	散開星団 NGC 7789 の二色図と色・等級図
磯部 瑠三	双極流天体の近赤外線測光に基づく原始星から前主系列星への進化の研究
中村 士	木星外衛星の CCD 測光

5. その他

白石峠分岐から観測所入口に至るまでの道路の一部が舗装された。

月レーザー測距装置は、研究終了に伴い東大宇宙線研に移管することになった。

なお本年度も引き続き菊池(仙)が中心となって堂平観測所の観測運用面を担当した。

IV. その他

1. 台外委員等

1) 国際天文学連合 (IAU) 関係

古在：会長

小平：Com. 36 (恒星大気理論) 組織委員, シンポジウム No. 137 (フレア星) 科学組織委員
磯部(瑠)：Com. 46 (天文教育) 組織委員, アジア太平洋地区会議科学組織委員

前原：シンポジウム No. 149 (銀河の星種族構成) 科学組織委員

2) 日本学術会議関係

古在, 小平, 磯部(瑠)：天文研連

3) 日本天文学会, 他学会関係

古在：評議員, 欧文報告編集委員

小平：評議員, 理事, 太平洋天文学会編集委員

磯部：評議員 家, 神田, 平山, 渡部：理事

4) その他

古在：文部省測地学審議会測地部会会長, 同学術審議会宇宙科学特別部会専門委員, 宇宙研評議員, 極地研評議員

小平：宇宙研運営協議員, 宇宙理学委員会委員

磯部：天文教育アジア太平洋地区委員会委員長

香西：環境庁「全国星空継続観察」技術検討委員会委員

2. 講義等

家：東大理, 京大理, 佐藤：東大理

前原：京都教育大, 佐々木(敏)：岡山大

3. 人事等

土屋, 田鍋は1989年3月をもって停年退官し, 成相が教授に昇任(7)月, 唐牛が助教授に着任(9)月した。山下(卓)は東大から移籍(4)月し, 沖田は岡山から三鷹に配置替え(4)月となった。なお岡山の事務主任が中広の退官に伴い米沢に代った。

出版

銀河・銀河団

- 1) Kodaira, K.: Interrelation Between the Surface Photometric Parameters and the Internal Velocities of Galaxies, *Astrophys. J.*, **342**, p. 122, 1989.
- 2) Onaka, T., Tanaka, W., Watanabe, T., Watanabe, J., Yamaguchi, A., Nakagiri, M., Kodaira, K., Nakano, M., and Tsujimura, T.: Vacuum Ultraviolet Imagery of the Virgo Cluster Region. *Astrophys. J.*, **342**, p. 238, 1989.
- 3) Kodaira, K., Okamura, S., and Ichikawa, S.: *Photometric Atlas of Northern Bright Galaxies*, University of Tokyo Press, 1990.
- 4) Kodaira, K., Doi, M., Ichikawa, S., and Okamura, S.: Observational Study of Shakhubazyan's Compact Groups of Galaxies II. SCGG No. 202, 205, 223, 245, and 348, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, p. 283, 1990.
- 5) Kodaira, K., Watanabe, T., Onaka, T., and Tanaka, W.: Vacuum Ultra-Violet Imagery of the Virgo Cluster Region II. Farultraviolet Flux of Galaxies, submitted to *Astrophys. J.*
- 6) Yamagata, T., Noguchi, M., and Iye, M.: Morphological Type Correlation Between Nearest Neighbour Pairs of Galaxies, *Astrophys. J.*, **338**, p. 707, 1989.
- 7) Yamagata, T., and Kawara, K.: Morphological Type Correlation Between Nearest Neighbour Pairs of Galaxies II. Is IRAS Property Related to Galaxy Density?, submitted to *Astrophys. J.*
- 8) Puxley, P. J., Brand, P. W. J. L., Moore, T. J. T., Mountain, C. M., Nakai, N., and Yamashita, T.: Detection of H53 Emission from M82, *Astro-*

phys., *J.*, **345**, p. 163, 1989.

- 9) Takase, B. and Miyauchi-Isobe, N.: Kiso Survey for Ultraviolet-Excess Galaxies X, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, p. 97, 1989.
 - 10) Takase, B. and Miyauchi-Isobe, N.: Kiso Survey for Ultraviolet-Excess Galaxies XI, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, p. 181, 1990.
 - 11) Takase, B. and Miyauchi-Isobe, N.: A Survey Catalogue of Ultraviolet-Excess Galaxies, The World of Galaxies, in *Proc. of Conference "Le Monde des Galaxies"*, Paris, 1988, p. 18, 1989.
 - 12) 高瀬文志郎, 宮内良子: KUG カタログ作成の現況, シュミットシンポジウム集録, p. 51, 1989.
- 恒星・星生成・星間雲
- 13) Tamura, M., and Sato, S.: A Two Micron Polarization Survey of T Tauri Stars, *Astron. J.*, **98**, p. 1368, 1989.
 - 14) Yamashita, T., Suzuki, H., Kaifu, N., Tamura, M., Mountain, C.M., and Moore, T.J.T.: A New CO Bipolar Flow and Disk System Associated with the Infrared Reflection Nebula GGD27 IRS, *Astrophys. J.*, **347**, p. 895, 1989.
 - 15) Yamashita, T., Hayashi, S.S., Kaifu, N., Ukita, N., Kameya, O., Hasegawa, T.: The Dense Inner Part of the Protostellar Disk: A CS J=7-6 Observation around NGC 2071 IRS, *Astrophys. J. Letters*, **347**, p. L85, 1989.
 - 16) Hough, J.H., Whittet, D.G.B., Sato, S., Yamashita, T., Tamura, M., Nagata, T., Aitken, D.K., and Roche, D.F.: Spectroscopy of the 3-micron Ice Feature in AFGL 2591, AFGL 2136, W33A and Elias 29 (rho Ophiuchi dark cloud), *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **241**, p. 71, 1989.
 - 17) Unno, W., Osaki, Y., Ando, H., Saio, H., and Shibahashi, H.: *Nonradial Oscillations of Stars*, University of Tokyo Press, 1989.
 - 18) Maehara, H., and Soyano, T.: A Search for Cool Carbon Stars IV. Serpens—Aquila—Scutum (1~30°) Region, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, p. 207, 1990.
 - 19) Isobe, S. Norimoto, Y., Noguchi, M., Ohtsubo, J., Baba, N., Miura, N., Yanaka, Y., and Tanaka, T.: Speckle Observations of Visual and Spectroscopic Binaries I, *Publ. Natul. Astron. Obs.*

Japan, **1**, p. 217, 1990.

- 20) Tanaka, W., Hashimoto, O., Nakada, Y., Onaka, T., Tanabe, T., Okada, T., and Yamashita, Y.: Spectral Indexes of Cool Carbon Stars in the Near-Infrared Region. I., *Publ. Natul. Astron. Obs. Japan*, **1**, 259, 1990.
 - 21) Isobe, S. and Kawakami, H.: Spectral Variability of DR Tau-A Pre-Main Sequence Star under Contraction, *Vistas in Astronomy*, **31**, p. 387, 1988.
 - 22) Kanamitsu, O.: *A Spectroscopic Study of PU Vulpeculae* (Thesis, submitted to Univ. Tokyo), 1990.
 - 23) Yoo, K.H. and Yamashita, Y.: The Spectrum of CH Cygni in 1984-1987, submitted to *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*.
 - 24) 湯浅 学, 海野和三郎, 清水康広: 半規則不規則変光星の観測計画, 岡山・堂平ユーザーズミーティング 1989, p. 30, 1989.
 - 25) 金光 理, 垂本祐慈: PU Vul の分光観測, 岡山・堂平ユーザーズミーティング 1989, p. 52, 1989.
- 太陽系・夜天光・その他
- 26) Watanabe, J. and Sekiguchi, M.: On the New Periodic Comet Shoemaker-Holt 1987z, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, p. 919, 1989.
 - 27) Watanabe, J.: Rotational Motion of the Nucleus of Comet P/Halley, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, p. 897, 1989.
 - 28) Watanabe, J. and Abe, T.: Periodic Activity of Comet Bradfield 1987s, *Earth, Moon, and Planets*, **44**, p. 141, 1989.
 - 29) Watanabe, J., Aoki, T., Taniguchi, Y. and Tarusawa, K.: Photographic Observations of Comet Bradfield 1978 XXIX at the Kiso Observatory, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, p. 71, 1989.
 - 30) Owaki, N. and Isobe, S.: A Note on the Astronomy Education in Japan, *Vistas in Astronomy*, **31**, p. 868, 1988.
 - 31) Watanabe, J. and Nakamura, T.: Outburst of Comet P/Schwassman-Wachmann 1 in December 1988, *Proc. of 22nd ISAS Lunar and Planetary Symp.*, p. 68, 1989.
 - 32) Nakamura, T., and Yasuda, N.: The Origin of the Outer Satellite Group of Jupiter, in *Proc.*

of 22nd ISAS Lunar and Planetary Symp., p. 57, 1989.

- 33) Isobe, S.: Observation of Solar Dust Ring at the Total Solar Eclipse, in *Proc. of 22nd ISAS Lunar and Planetary Symp.*, p. 62, 1989.
- 34) 中村 士: Plate Constant Error of Full-Field Astrometry with a Schmidt Telescope, シュミット・シンポジウム集録, p. 11, 1989.
- 35) 香西洋樹: 木曾で検出した小惑星について, シュミット・シンポジウム集録, p. 23, 1989.
- 36) 香西洋樹: 小惑星と短周期彗星の a と e , 第23回天体力学研究会集録, p. 62, 1989.
- 37) 中村 士: Narrow Field Astrometry, 新しい光学アストロメトリワーク ショップ集録, p. 16, 1990.
- 38) 渡部潤一: 1 m 級光学望遠鏡による彗星アストロメトリ, 新しい光学アストロメトリワーク ショップ集録, p. 60, 1989.
- 39) 香西洋樹: 特異小惑星の発見の現状と短周期彗星の関係, 彗星と星間物質研究会集録, p. 14, 1989.
- 40) 渡部潤一: シュワスマスワハマン第一彗星の青い塵, 第9回不規則形状体による光の散乱過程についての研究会集録, p. 3, 1990.
- 41) 渡部潤一: 彗星と太陽磁気圏, 赤道地方でのミューオンの観測計画研究会集録, p. 7, 1989.
- 42) 渡部潤一: キロンの意味するもの, 大型光学赤外望遠鏡による太陽系科学ワーク ショップ集録, p. 38, 1989.
- JNLT・機器整備・実験・データ処理**
- 43) Nariai, K. and Sasaki, A.: Characteristics of Three-lens Corrector for the Primary Focus of Large Telescope II, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, 1, p. 85, 1990.
- 44) Kodaira, K.: Outline of the JNLT Project, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 137, 1989.
- 45) Ando, H., Noguchi, T., Nakagiri, M., Miyashita, A., Yamashita, Y., Nariai, K., and Tanabe, H.: Evaluation of the JNLT Site, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 183, 1989.
- 46) Iye, M.: Active Optics for Thin Meniscus Mirror, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 149, 1989.
- 47) Itoh, N., Mikami, I., Noguchi, T., and Yamashita, Y.: Mechanical Structure of JNLT, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 165, 1989.
- 48) Itoh, N., Mikami, I., Ando, H., Noguchi, T.,

Nakagiri, M., and Watanabe, J.: Dome Design of JNLT, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 173, 1989.

- 49) Isobe, S.: Optical Interferometer between JNLT and WMKT, *Astrophys. Space Sci.*, 160, p. 361, 1989.
- 50) Isobe, S.: How to Build Cheaper Telescopes?, *Vistas in Astronomy*, 31, p. 745, 1988.
- 51) 山下泰正, 沖田喜一: 腫移行型高分散エシエル分光器, 国立天文台報, 第1巻, 第1号, p. 23, 1989.
- 52) 宮下曉彦, 野口 猛, 中桐正夫, 山下泰正, 西村史朗, 田鍋浩義, 安藤裕康, 成相恭二, 林左絵子: マウナケア山頂 (JNLT サイト) の天文観測条件の評価, 国立天文台報, 第1巻, p. 61, 1989.
- 53) 鳥居泰男, 野口 猛, 柴崎 肇, 大島紀夫: 堂平 91 cm 鏡で行ったジャック・ハルトマン装置の性能評価, 技術シンポ1989集録, p. 78, 1989.
- 54) 清水康広, 野口 猛, 成相恭二, 安藤裕康, 山下泰三, 三上良孝, 市川伸一: CFHTにおける風圧測定, 技術シンポ1989集録, p. 104, 1989.
- 55) 野口本和, 馬場直志, 垂本祐慈, 磯部瑠三: スペックル分光カメラの開発, 天文学に関する技術シンポ1989, p. 1989.
- 56) 大島紀夫, 菊池 仙, 飯塚吉三, 柴崎 肇, 野口本和, 山口達二郎: 多色偏光測光装置による7色測光システム, 技術シンポ集録, p. 83, 1989.
- 57) 前原英夫: 岡山天体物理観測所の現況, 岡山・堂平ユーザーズミーティング1989, p. 71, 1989.
- 58) 渡辺悦二: OAO ビジターズガイド, 岡山・堂平ユーザーズミーティング1989, p. 87, 1989.
- 59) 湯谷正美: OAO のデータ管理, 岡山・堂平ユーザーズミーティング1989, p. 91, 1989.
- 60) 山崎篤磨, 川上 肇, 乗本祐慈: 91 cm CCD 測光試験観測, 岡山・堂平ユーザーズミーティング1989, p. 71, 1989.
- 11) 菊池 仙: 低分散偏光分光器の開発, 岡山・堂平ユーザーズミーティング, p. 98, 1989.

報告

銀河・銀河団

- 1) Yamagata, T.: Morphological Type Correlation Between Nearest Neighbour Pairs of Galaxies, IAU Colloq. 124, Alabama, 1989.
- 2) 家 正則, 菅井 肇, 谷口義明, 沖田喜一, 河上肇: 新カセグレン CCD 分光器による銀河観測.

- 3) 山縣朋彦：最近距離銀河の形態相関と赤外特性，
 4) 綾仁一哉，家 正則：Tololo 74の高分散分光観測 (II).
 5) 前原英夫，磯部良子：KUG の追求観測 (3) IRAS 特性。
 (以上 日本天文学会春季年会)
 6) 高遠徳尚，家 正則：原始銀河の候補。
 7) 山縣朋彦：Schmidt 乾板全面積測光による銀河進化の検証 I。
 (以上 日本天文学会秋季年会)
 8) 家 正則：原始銀河の探查。
 (以上 「赤外線による宇宙の創成と進化の研究」会)
 9) 高瀬文志郎，宮内良子：KUG サーベイと関連サーベイ。
 10) 前原英夫：188 cm 望遠鏡による銀河観測の現況。
 11) 前原英夫：紫外超過銀河の追究観測。
 (以上 「活動銀河の観測的研究」会)
恒星・星生成・星間雲
 12) 山下卓也，佐藤修二，海部宜男，林左絵子：若い天体 GGD271RS のダストディスク
 13) 野口本和，馬場直志，磯部瑋三，谷中洋司：スペックル分光カメラによる二重星の観測。
 14) 湯浅 学，海野和三郎，千川道幸，清水康広：不規則変光星の測光観測。
 15) 川上 肇，磯部瑋三，乗本祐慈：DR Tau の H β 輝線短時間変動。
 16) 田中 济，中田好一，尾中 敬，田辺俊彦，橋本修，岡田隆史，山下泰正：フーリエ分光器による炭素星の赤外域スペクトル分類。
 17) 山崎篤麿，川上 肇，乗本祐慈：惑星状星雲 HFG1 の近接連星中心星の CCD 観測。
 18) 平井正則，川上 肇，乗本祐慈，牧田 貢：太陽黒点の FeH スペクトル観測。
 (以上 日本天文学会春季年会)
 19) 菊池 仙，柴崎 肇，飯塚吉三：V 404 Cygni の偏光測光観測。
 20) 山下卓也，川辺良平，村田泰宏，海部宜男：若い天体 GGD271RS の原始星候補。
 21) 近藤雅之，渡辺悦二，湯谷正美：KUV474-02 の短時間変動。
 22) 金光 理，乗本祐慈：PU Vul の分光観測。
 23) 神戸栄治，安藤裕康，平田龍幸：Be 星 λ Eri の質量放出期の線輪郭変化。
 24) 辻 隆，富岡千幸，佐藤英男，家 正則，岡田隆史：高解像 CCD による特異炭素星の炭素同位体組成比の決定。
 25) 田中 济，中田好一，尾中 敬，橋本 修，山下由香利，中桐正夫，小平桂一，矢島信之：30 cm 気球望遠鏡 BAT-2 号 (IV).
 26) 柴崎 肇，野口本和，飯塚吉三，菊池 仙，浮田信治，田中培生：Cepheus OB3 領域の星の偏光 (以上 日本天文学会秋季年会)
 27) Kannbe, E., Ando, H., and Hirata, R.: Long-term Variations of Nonradial Oscillation in a Rapidly Rotating Early-type Star (ζ Oph).
 28) Ando, H.: Search for Five Minute Oscillations in Late Type Stars by Fabry-Perot Interferometer.
 (以上 Oji International Seminar on Progress of Seismology of the Sun and Stars, 1990)
 29) 田中 济，中田好一，尾中 敬，橋本 修，山下由香利，中桐正夫，小平桂一，矢島信之：気球望遠鏡 BAT-2 の姿勢制御 (以上 大気球シンポジウム, 1989)
 30) 前原英夫：炭素星サーベイ (以上 恒星物理研究会, 1990)
太陽系・夜天光・その他
 31) Isobe, S.: Comparative Methods for Teaching of Astronomical Topics, IAU Colloq. 105, "The Teaching of Astronomy", Massachuset, 1990.
 32) Sugawara, K. and Watanabe, J.: Sprit Tail of Comet Bridfield 1987s, IAU Colloq. 116, "Comets in the Post-Halley Era", Bamberg, 1989.
 33) Sugawara, K. and Watanabe, J.: The Relationship Between Nuclear Splitting and Several Phenomena of Comet Wilson 1986f, *ibid*, 1989.
 34) Watanabe, J.: Rotational Motion of the Nucleus of Comet P/Halley, *ibid*, 1989.
 35) Nishioka, K. and Watanabe, J.: On the Synchronic Band Formation in Dust Tail, *ibid*, 1989.
 36) Suzuki, B., Kurihara, H., Naoi, M., Ishihara, Y. and Watanabe, J.: The C2 Maps of Comets, *ibid*., 1989.
 37) Watanabe, J., Aoki, T. and Saito, T.: On the Asymmetric Ion Ray Structure, *ibid*, 1989.
 38) Tanabe, H. and Mori, K.: Blue and Red Brightnesses of the Integrated Starlight, Obtained by Star-counts in 24 Regions, IAU Symp. 139, Heidelberg, 1989.

- 39) Watanabe, J.: Rotational Model of the Nucleus of Comet P/Halley, Comet P/Halley Nucleus Rotational Workshop, Tucson, 1989.
- 40) 渡部潤一, 関口昌由: 短周期彗星の軌道進化と核表面構造.
- 42) 柴崎 肇, 中村 士: 近接現象を利用したガリレオ衛星の高精度アストロメトリ.
- 42) 香西洋樹: カラーフィルムによる夜空の明るさの測定.
(以上 日本天文学会春季年会)
- 43) 渡部潤一, 中村 士: プロルセンメトカーフ彗星の狭帯域撮像観測.
- 44) 中村 士, 安田直樹: 木星外衛星の CCD 測光とその起源.
- 45) 香西洋樹: Star Watching で得られた限界光度と夜空の明るさの関係.
- 46) 宮内良子, 加藤万里子: 理科 I の教科書にみる女と男の数の差.
(以上 日本天文学会秋季年会)
- 47) 縣 秀彦, 篠原信雄, 清水 実, 坪谷 太郎, 柳沢顕史, 磯部瑠三: 北軽井沢駿台天文台で観測された BM 彗星と OLR 彗星のプラズマテイルの乱れ.
(以上 太陽系科学 シンポジウム)

JNLT・機器整備・実験・データ処理

- 48) Kodaira, K.: Present Status of the JNLT Project, *SPIE*, 1990.
- 49) Takato, N., Aoki, N., Ichikawa, S., and Iye, M.: Performance of Japan TI CCD Housed in a Microminiature Refrigerator, *ibid*, 1990.
- 50) Nariai, K.: Primary Corrector of JNLT, *ibid*, 1990.
- 51) Nariai, K.: Fast Camera for a Spectrograph, *ibid*, 1990.
- 52) Iye, M., Noguchi, T., Torii, Y., Mikami, Y., Yamashita, Y., Tanaka, W., Tabata, M., and Itoh, N.: Active Optics Experiments with a 62 cm Thin Mirror, *ibid*, 1990.
- 53) 斯波尚志, 中田好一, 小林行泰, 高見英樹, 佐藤修二, 山下卓也: 16素子近赤外プリズム分光器による晩期型星の観測.
- 54) 高遠徳尚, 青木 勉, 征矢野隆夫, 樽沢賢一, 石田 蕙一, 家 正則: Joule-Thomson 冷却 CCD カメラの製作.
- 55) 三上良孝, 菊池 仙, 柴崎 肇, 山口達二郎, 飯塚吉三, 野口本和, 大島紀夫: 堂平多色偏光測光

器の器械定数について.

- 56) 飯塚吉三, 山口達二郎, 大島紀夫, 柴崎 肇, 野口本和, 菊池 仙: 堂平観測所測光システムの有効波長と他システムへの変換.
- 57) 佐藤修二, 他 JNLT W.G.: 大型光学赤外線望遠鏡 (JNLT) の赤外線仕様について.
- 58) 清水康広, 野口 猛, 成相恭二, 安藤裕康, 山下泰正, 市川伸一, J.Sovka: CFHT における風圧測定 (JNLT サイト・テスト報告Ⅲ).
(以上 日本天文学会春季年会)
- 59) 家 正則: 能動光学シミュレーション.
- 60) 沖田喜一, 山下泰正: 反射鏡を用いた瞳移行型分光器.
- 61) 佐々木敏由紀: IRAF インターフェースを備えた 2次元画像表示ルーティンの作成.
(以上 日本天文学会秋季年会)
- 62) 田畑真毅, 伊藤 昇, 宮脇啓造, 佐鳥 敦, 家正則, 山下泰正, 野口 猛: 大型光学望遠鏡の形状制御.
(以上 宇宙構造シンポジウム, 1989)
- 63) 佐々木敏由紀: 岡山の装置計画 (偏光撮像とデータ処理).
(以上 「活動銀河の観測的研究」会, 1990)

2. 太陽物理学研究分野

太陽物理学研究系は太陽大気, 太陽活動の2部門からなり, 乗鞍コロナ観測所, 太陽活動世界資料解析センターと共に, 太陽物理学の研究を推進している. 研究対象は太陽光球・彩層・コロナ・太陽風の他, 太陽内部を含み, 特に磁場起因する黒点・紅炎・フレア・コロナ等の諸現象については観測・理論の両面から研究を行っている. また太陽類似の恒星の外層大気の活動現象も研究している.

観測的研究には, 乗鞍コロナ観測所, 岡山人体物理観測所, 三鷹の諸装置, 京大飛騨天文台の真空望遠鏡, 及び国外の諸研究機関の装置により取得されたデータが用いられている他, スペースからの観測データをも使われている. 特に1991年に打ち上げ予定の日本の科学衛星「SOLAR-A」に関与しており, 宇宙科学研究所及び米国・英国の研究者と共同で準備を進めている.

また黒点・フレア・コロナ等につき定常観測を

行っており、外国関係機関とデータを交換している。

I. ハイライト

本年度の研究装置建設等のまとめ：静かな光球における5分振動の観測により機械的エネルギーが光球深部へ向かって流れていること、He I 10830 Å による太陽全面画像により磁気中性線に沿って明るいすじ状構造のあること及び光球上部に1秒角程度の微細な輝点構造が存在することが見出されたこと、またスピキュール発生については太陽5分振動がその発生に寄与している可能性があり、また傾いた磁力線で加速されたプラズマにより背丈の高いスピキュールが生じると論じられたことなどがあげられよう。

本年は科学研究費特別推進研究によるフレア望遠鏡の建設、及び一般研究Aの新コロナグラフによるフレア等の研究の第二年次に当たり、観測装置の製作・実験が順調に進んだ。フレア望遠鏡は三鷹構内に建設したドーム内への据付けを完了し、基本光学系も整い試験観測の段階に入った。10 cm 新コロナグラフは乗鞍コロナ観測所 10 cm 用赤道儀に据付けられて、H α , [Fe XIV] 5303 Å, 及び連続光の撮像が可能となり、来年度の本観測への準備が整いつつある。Solar-A 衛星は打上げ2年前となり、構造・熱モデル試験が終了したほか、フライトモデルがほぼ完成しつつある。国立天文台の中型計画の一つとして我々が提案している太陽望遠鏡計画については、その中の重要な観測装置である磁気光学フィルターの開発に重点がおかれ、ナトリウム線による太陽全面像の撮影に成功した。

II. 太陽物理学の研究

1. 太陽磁場・太陽黒点の研究

岡山天体物理観測所の太陽マグネットグラフを用いた太陽磁場の観測は1982年から継続しており、今年度も桜井、末松、今井、入江、宮下(正)によって実施された。観測結果は例年通り、桜井、柴崎(豊川観測所)、小矢野(岡山天体物理観測所)によってデータブックとして刊行された(出版18)。

桜井は光球面での磁場の測定値から数値計算によりコロナ中の磁場を求める方法について、現在

使われているいくつかの手法の比較検討を行った(出版14)。

マスプル・アイニ・カンブリ(東大・院生)と西川 淳(通信総研)は三鷹における過去3太陽周期分の黒点スケッチを解析して太陽の微分回転を求め、活動の盛んなサイクルほど太陽の回転は遅く剛体回転に近いことを見出した(出版10)。現在は同じデータをもとに子午面環流について研究中である。

牧田(客員教授)、岡本は飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡水平分光器で撮った太陽黒点のスペクトルから速度場について調べているが、先ずスペクトル線の倒れ角測定精度について解析した(出版29)。

2. 太陽大気の研究

一本等は、25 cm コロナグラフにより光球における5分振動を観測し、吸収線の輪郭の変化から機械的エネルギーが下層へ向かって運ばれていることを見出した(出版7)。またHe I 10830 Å 太陽全面画像より、磁気中性線に沿ってすじ状に吸収線が浅くなっていることを見出した(報告12)。さらに同じHe I 線により活動域に暗い点があることも見出しているが、H α との対応はつけられていない。

末元(名誉教授)、日江井、中込は昨年引き続き、Ca II HK 線スペクトルをもとに、超粒状斑内部における、フィリグリーに似た微細な輝点構造の運動構造と状態について解析を行った(出版3)。

中込、日江井はNASAのSpacelab IIに搭載されたEUV観測装置HRTSが取得した波長1200~1700 Å の輝線スペクトルをもとに、彩層-コロナの遷移領域の温度分布を求める目的でデータを解析した。

竹内彰継(米子高専)、末松は光球5分振動とスピキュールの関係を調べ、断熱運動の仮定の下に傾いた磁力線に沿ってスピキュールが発生しうることを線形計算により調べた(報告3)。また竹内、末松は輻射損失の効果を考慮しても同様の結果が得られることを示唆した(報告8)。更に末松は非線形計算により、5分振動は鉛直方向から約50度傾いた磁力線に沿ってのみ長いスピキュールが発生しうることを見出した(出版20)。

西川は、太陽常数の変動のうちの白斑による寄与を精密に評価した、太陽全面輝度の精密測定による研究をまとめ(出版12,13)、また平山と共に白斑の構造について、温度勾配が殆んどゼロであるという新しい知見を得た(出版11)。引続き白斑の正確なコントラストを求めてモデル構築を可能とするために、口径2.5cmの多色光精密輝度測定望遠鏡に透過波長6750Å, 10640Åのフィルターを取り付けて観測を行った(末松, 熊谷)。

清水, 宮崎, 今井, 日江井は1983年のインドネシア日食の観測計画及び実施経過を報告した(出版27)。

房耕と日江井はHe 10830Å太陽像と8.3mmの電波像とを比較検討した(報告10)。

3. フレア

渡辺は、「ひのとり」, SMM, 並びにP78-1のブラッグ分光器により観測された共鳴輝線のうち、特にSOLAR-Aで観測が可能なものについて整理しなおし、微分エミッションメジャや電離平衡に対する知見を得た。これにより、カルシウムと鉄のヘリウム様共鳴線の比と鉄ヘリウム様イオンの電子温度からカルシウムのヘリウム様イオンの電子温度が推定できることを明らかにした。なおその精度が10%程度にしかならない理由は、プラズマの多温度性と共に、電離平衡計算の誤差も関与していることが判明した(出版21)。

日江井, 中込, 詫間等(川口市立児童文化センター)は1989年8月16日西縁で発生した白色光フレアの強度分布, 時間変化および放出エネルギーを計算して求めた。

一本等は、フレアに伴いHe I 10830ÅがH α と共に明るくなることを従来にない時間分解能により観測することに成功した(報告12)。

4. プロミネンス(紅炎)

平山は、最近の分光観測及び非熱平衡放射輸送の計算についての研究を総括し、特に密度決定及び熱平衡モデルの問題点を指摘し解決の方向を示唆した。また、かねてより軸対称でない磁場のトポロジーを提案していたが、これと観測との比較を論じると共に、紅炎のレフェレンス・モデル提案に参加した(出版4,5,6, 報告11)。

末松, 椿都生夫(滋賀大)は飛驒天文台で観測したプロミネンスのCa II K線, H β 線の同時観

測より短周期の視線速度振動が光学的に薄い場所に存在すること, また両線輪郭より求めた温度, 乱流速度の時間変化から, 視線速度と温度の変化に関係があることを示した(報告4, 出版19)。

入江, 福島は1989年1月30日最大級の噴出型プロミネンスを観測した(出版8)。

一本, 岡本, 田中(伸)は、1989年10月27日, 10cm コロナグラフ干渉フィルターで、高さが60万km程に達する噴出型プロミネンスと明るい5303Å コロナを観測した。さらに25cm コロナグラフでH α スペクトルの連続観測をし、そのプロミネンスの旋回運動等を解析した(報告17)。さらにコロナ, プロミネンスの運動等について解析中である。

中込, 田中(伸)は昨年より引続き, 10cm コロナグラフ干渉フィルターで撮影した静穏型紅炎の消滅現象について, 現在もデータを解析中であるが, 今年は特にデータのきず, ごみ等を取り除くためのソフトウェアを開発した。

5. 太陽活動の国内・国際共同観測

第22太陽活動周期の極大が近づき, 昨年に引続いて2回目の共同観測が7-8月, 10月の3週間を選んで行われた。国内からは国立天文台(三鷹, 乗鞍, 岡山, 豊川, 野辺山), 京都大学(飛驒天文台, 花山天文台), 滋賀大学教育学部, 名古屋大学空電研究所, 通信総合研究所平磯宇宙環境センター, 中国から北京天文台, 雲南天文台, ソ連からシベリア・イズミール観測所が参加した。桜井, 末松は1990年2月に研究会「1990年代初頭の太陽物理学」を開催して共同観測の成果をとりまとめた(出版25)。同研究会において末松は, 岡山ベクトル磁場観測, 三鷹の白色光・H α 光全面観測の太陽活動領域共同観測期間における結果を報告した(報告14,15)。

6. 太陽面現象の常時観測及び観測装置開発

黒点・白斑の実視観測(Zeiss 20cm 屈折赤道儀)を265日, 写真観測(10cm 太陽写真儀)を276日, 別表の様に実施した。1989年12月で黒点の実視観測者は名取から入江, 宮下, 福島に交替した。H α 単色太陽写真儀では太陽活動の監視を266日間実施し合計1480mのフィルム記録より264個のフレアを検出した。重要度別の内訳は別表の通りである。

	黒点 白斑 実現 観測	黒点 写真 観測	H α フレア 観測	フレア重要度別 検出個数			
				<1	1	2	3
1989年 4~12月	201日	211日	200日	60	68	18	2
1990 1~3月	64日	65日	66日	6	7	3	—

名取は東京天文台の観測による1948年以前のウオルフ黒点相対数の収集調査を行った(出版26)。

水垣は水平望遠鏡(対物レンズ口径 13 cm, 焦点距離 2.5 m)に Halle 社製の透過幅 0.5 Å の H α リオフィルターを設置して, 活動領域の高解像度の写真観測・ビデオ録画を64日間実施した。

末松, 水垣は水平望遠鏡(口径 13 cm, 焦点距離 2.5 m)に Zeiss 社製 H α リオフィルターを設置し, 太陽活動領域のビデオ録画観測を行い, 複数のフレア現象を捕えた。

水垣は三鷹で観測した1982年2月3日の複雑な H α フレアとひのとり取得の X 線とを比較研究した(出版 9)。

水垣, 田中(伸)は, 屈折赤道儀(高橋製作所, 口径 9 cm, 焦点距離 1 m)により黒点の実視・写真・ビデオ観測を開始した。

宮下は, 三鷹の 20 cm 赤道儀に太陽黒点をビデオ録画する装置をとりつけ, 観測を実施している(64日)。

山口(喜), 日江井は STE 連絡協議会にて太陽面の現象を報告した(出版 1)。

山口(喜), 田中(伸)らは, H α 単色太陽写真儀のシャッター・ビデオ計測機構及びデータ解析の改善について検討し, 装置の開発を行っている。

7. 写真測光解析システムによるデータ解析

写真測光解析システムによる写真資料の測定並びに整約は, 62日間(360時間)実施され, 水垣は主としてフレア, サージ, 黒点の測定, 解析を行った。

8. 太陽フレア望遠鏡の建設

文部省科学研究費補助金・特別推進研究「太陽フレアの磁場・エネルギー蓄積・解放過程の観測的解明」(代表者: 田中捷雄, 1990年1月より桜井 隆)は今年度が第2年次である。この計画は, (1) H α 線で見えたフレアの時間発展, (2) フレア

のエネルギー源である磁場の変化, (3) 磁場を歪ませるガスの流れ, (4) 強い磁場を持つ黒点の様子, の4つの側面から太陽フレアを研究することを目標としている。このため, 一つの赤道儀架台に4つの望遠鏡を載せたフレア望遠鏡を, 三鷹構内に設置した。

H α 観測用の透過幅 0.5 及び 0.25 Å のリオフィルターが Zeiss 社より搬入され, 宮崎, 末松は透過特性の検定を分光光電観測により調べた。今後, 磁場及び速度場測定用のフィルターを順次導入し, 1991年から本観測に入る予定である。桜井は2-3月に北京天文台とハワイ大学天文研究所を訪問し, 磁場測定法について情報収集, 意見交換を行った。

9. 太陽望遠鏡計画

太陽望遠鏡は, 11年毎に極大・極小を繰り返す太陽活動の仕組みを解明することを目指して, 三鷹構内に建設を計画している観測装置であり, 3台のフィルター望遠鏡と機器校正用のシーロスタットからなる。

フィルター望遠鏡による速度場の測定用として磁気光学フィルターを用いるが, フィルターの開発は, 田中(捷), 宮崎, 桜井, 一本, 岡本などと, 坂口朗, 和田節子(電気通信大)が中心となって行った。昨年, 実験用小型フィルターで理論通りの透過特性が得られ, ナトリウム線による太陽全面画像撮影に成功したが, これらを実用フィルターとして発展させるため, フィルター口径を大きくすること, 加熱方法等種々改良を加えて実験を行い開発を進めている(報告 5, 出版16)。

10. 飛翔体を用いる観測計画, 及びその基礎実験

科学衛星「SOLAR-A」計画については, 今年度は構造モデル試験, 熱モデル試験を行い, その結果を踏まえて平成2年度はフライト・モデル(FM)の設計・製作を完成させる。構造モデル試験は昨年度に引き続き, 4月に行われ, 大きな問題なく終了した。熱モデル試験は6月に行われ, これも予定通り終了している。平成2年4月より始まる第一次計器噛み合わせに向けて, 各単体の製作・性能試験が行われているところである。ブラッグ分光器(BCS)は, 構造試験において取り付けに関する不具合があったが, 4月の設計会議, 5月のアメリカ担当者の来日により, 組上げ

を慎重に行うこととして解決した。その後は9月の結晶の性能試験、FM 筐体の製作を経て、平成2年3月単体の熱試験・総合性能試験を終了、仕様様の性能を確認している。軟X線望遠鏡(SXT)は、熱設計の検討に日米の担当者の頻繁な連絡・会議を行い、仕様を決定した。フライトに用いるCCDも機種が決定し、最終的な試験が行われている。日本側が担当している観測データ制御装置の試験も、平成元年夏、2年冬に米国の担当者も参加して行われ、緻密なソフトウェアのチェックが進んでいる。広帯域スペクトル計(WBS)の軟X線スペクトル計(SXS)もフライト品の較正を行い、満足のゆく性能を得ている。これらのハードウェアの設計・製作と平行して、衛星データの解析に関する議論も始まり、9月のハワイにおける研究会、11月の東京における準備会を経て、その基本的な構想を固めている。

S-520-8号機の銀河紫外線の測光データの解析は、渡辺が小平(光学赤外線天文学研究系)、尾中、田中(東大理)と協力して行い、種々の測光データとの相関、その解釈についてまとめた(光学赤外線分野の項参照)。阪大理と共同で進めているS-520-13号機の紫外線ロケット観測は、多層膜を用いた極紫外域望遠鏡による高温度天体、背景散乱光の撮像を行う。国立天文台はおもに、検出器MCPの開発・較正に研究協力をする。目下機器の製作を行い、平成3年2月の飛翔実験に向けて準備を行っている。

太陽関係の将来の衛星計画については、前年度に引続き高空間分解能を目指した光学・UV望遠鏡を中心とする場合についての検討がなされた(報告16)。

桜井は軟X線望遠鏡用のアスペクト・センサー(口径5cmの光学望遠鏡)により太陽輝度分布の5分振動を観測する可能性について検討した(出版17)。

III. 乗鞍コロナ観測所

1. 観測所の概要

コロナグラフにより太陽光球からの光を遮り、太陽外層大気のコロナ・彩層・プロミネンス・スピキュール等の観測・研究を行っているほか、コロナグラフの遮光板を取り除くことにより太陽面

の偏光観測も実施している。また散乱光の少ない立地条件とシーイングの良さを生かしたH α 単色像やコントラストの少ない現象の観測も行っている。世界最大級のグレーティングをもつ分光器があり、太陽諸現象の分光観測もできる。分光器カメラの迅速な対応性を使った、活動現象の分光写真観測と、CCDカメラによる精密観測、赤外域観測、振動現象の観測が行われている。第22太陽活動周期には、活動現象の世界共同観測網の一員としても観測を実施している。研究出版については、前項にも記述されている。

2. 10 cm コロナグラフ

コロナの輝度は太陽表面より内側の磁場に影響を受けるので、長期にわたるコロナ緑色輝線の観測は、太陽コロナの周期活動及び内側の磁場の周期変動を研究するデータを与える。またコロナの輝度や活動現象と太陽面の諸現象との関連を調べている。

1989年10月27日噴出型のプロミネンス及びコロナの連続光を観測した(出版2)。

西野、岡本、日江井は太陽活動の第19, 20, 21周期に於けるコロナ輝線強度と黒点相対数の関係を調べた(報告9)。

3. 10 cm 新コロナグラフ

コロナグラフによる2千万度超高温フレア画像の検出(科学研究費補助金一般(A)、代表者:平山淳)のための10 cm新コロナグラフが本年10月に据付けられた。その実験として山口(朝)、熊谷等は干渉フィルター(10830 Å, 6600 Å, 6563 Å, 5303 Å)を取り付け、CCDカメラによりプロミネンス、コロナの良好なビデオテープ画像を得た(報告13)。

4. 25 cm コロナグラフ

観測機械による疑似偏光の少ない利点を生かして、5303 Åの偏光観測、CCDカメラを使った太陽面の振動、プロミネンスの振動、ヘリウム10830 Åのコロナホールの観測が行われた。また、パソコンによるデータ処理のための諸作業が進められた(出版28, 報告1)。

5. 観測結果

1) 分光観測

観測内容はHe I 10830 Å 活動領域スキャン、10830 Å によるフレア、全面観測(10830, Ca K,

H α), プロミネンスの振動(秋山, 東海大), 噴出型プロミネンスの H α 速度場, Fe XIV 5303Å によるコロナスキャンなどであり, 得られたデータ量は50日分, 7.5 ギガバイトである.

2) 直接像観測

10 cm コロナグラフに5303Å, 6374Å, H α , He D3 用の干渉フィルターを取付け, コロナ・紅炎の単色写真撮影が行われた(106日).

3) 実視観測

10 cm コロナ・グラフに直視分光器を取り付け, 5303Å 輝線コロナの実視観測が行われた(104日, 110回).

4) ビデオ観測

25 cm コロナグラフ鏡筒にとりつけた H α 線による太陽面監視装置でのビデオ撮影が行われた(50日).

6. 実験, 整備等

1) コロナ輝線の円偏光や, 活動領域のベクトル磁場を測定するため 25 cm コロナグラフで 1/2 及び 1/4 波長板を回転させ CCD カメラにより太陽スペクトルの偏光観測を行う準備が進められた.

2) 分光器の結像系に Image-Intensifier (暗視撮影装置) を取りつけてその特性曲線や積算効果を調べた.

3) 冷却型 CCD によって 10747Å コロナの検出が可能となった(岡山天体物理観測所・川上肇との共同研究).

7. 共同観測

7月24日から8月5日迄と, 10月2日から7日迄の2回の太陽共同観測においては

1) He I 10830Å, Ca II K 線, Na I D2 線によるヘリオグラムの作成,

2) He I 10830Å によるダークポイントの時間変化,

を中心に観測を行った(報告12, 出版25).

8. 共同利用

1) 當村一郎(大阪府立高専)は8月にコロナ及びプロミネンスの分光観測を行った.

2) 房耕(北京師範大)は10月に 10830Å による太陽全面のヘリオグラムを作成した.

3) 秋山謙一(東海大)は8月と10月に 10830Å によるプロミネンスの振動について観測を行っ

た.

9. その他

1) 4月28日落雷事故があり 25 cm コロナグラフの電気系や発動発電機に被害が出た. 4月30日, 5月1日の2日間で発電装置の応急修理をし, 9月に新しいものと交換した. 又5月18日, 19日にコロナグラフの被害状況調査と見積りがなされた. 10月には鏡筒内ケーブルの交換等をして修理した. 尚この間宮崎が制御系の応急修理をして観測は続けられた.

IV. 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, 従前通り印刷出版した(出版24). これは, ユネスコ及び国際学術連合(ICSU)の援助を得て, 国立天文台の出版物として出版しているものである.

三鷹における太陽黒点・フレアの観測結果, 及び乗鞍における 5303Å コロナ輝線の強度測定の結果を, 月報として刊行した(出版23), 以上担当者: 日江井, 入江.

また, 大気光世界資料センター(World Data Center C2 for Air Glow)として, 毎月の大気光観測資料をとりまとめ, 太陽地球環境科学専門委員会(STEC: 宇宙科学研究所)で速報するとともに, 資料の国際的・国内的な交換及び提供を行っている.

1989年に取得された大気光観測資料を編集し, 次年度に出版するために準備している. 以上担当者: 田中(京).

V. その他

病氣療養中だった田中捷雄教授が90年1月2日に死去したことに伴い, 桜井が特別推進研究の代表者となった.

日江井は, 日本学術会議日食専門委員会委員長, 宇宙空間研究連絡委員会委員, 東大・大学院生のマスプル・アイニ・カンブリ, バンバン・セテイヤハデイ・パムジ(インドネシア)と房耕(中国)の研究指導をしている. また国際天文学連合第12委員会(太陽大気放射と構造)の日食ワーキング・グループ委員長を務めている.

平山は Solar Physics 誌の編集委員, 日本天文学会副理事長, 文部省測地学審議会委員を務めた。

牧田貢(京都大花山天文台)は国立天文台客員教授を務めた。

桜井は Solar Physics 誌の編集委員, 東京都立大学理学部の非常勤講師, 日本天文学会欧文報告編集理事を務めた。また, 10月, 西ドイツ・ジュピッティング湖で開かれた NATO シンポジウム「プラズマの数値モデリング」に出席し, 磁場を持ちかつ回転する天体からの定常流(太陽風, 恒星風)の定式化と解法について講演した(出版15)。

山口(喜)は, バンバン・セテイヤハデイ・バムジ(東大・院生)に H α 像データ解析の指導を行った。さらに1990年3月, サマン・ロウレン・マヌルング(インドネシア国立航空宇宙研究所員)及びマスプル・アイニー・カンブリ(東大・院生)に, ワトコセック(インドネシア)で撮影されたフィルムにより H α フレアやその他の太陽面現象についてのデータ解析の指導を行った。

出版

- 1) Hiei, E. and Yamaguchi, K.: Active Phenomena of the Sun in February 1986, in *Proc. Research Inst. Atm. Nagoya Univ.*, **36**, 17, 1989.
- 2) Hiei, E.: *Solar Phys.*, **126**, 1990. (巻頭写真).
- 3) Suemoto, Z. and Hiei, E.: Solar Photosphere: Structure Convection and Magnetic Fields. *IAU Symp.* **138**, ed. J. O. Stenflo, p. 97, 1990.
- 4) Hirayama, T.: Physical Conditions of Prominences, in *IAU Colloq. 117* (eds. V. Ruzdjak and E. Tandberg-Hanssen), *Lecture Note in Physics*, Springer Verlag 1990, in press.
- 5) Hirayama, T.: Magnetic Morphologies of Various Prominences, *ibid.*
- 6) Engvold, E., Hirayama, T., Leroy, J.-L., Priest, E.R., and Tandberg-Hanssen, E.: Hvar Reference Atmosphere of Quiescent Prominences., *ibid.*
- 7) Ichimoto, K., Hamana, S., Kumagai, K., Sakurai, T., and Hiei, E.: Phase Relation between Velocities and Temperature Fluctuations of Solar 5-Minute Oscillation. in *Lecture Note in Physics*, 'Progress of Seismology of the Sun and Stars', eds. Y. Osaki and H. Shibahashi, Springer Verlag, 1990, in press.
- 8) Irie, M., Fukushima, H., and Hiei, E.: Eruptive Prominence of January 30, 1989, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, 177, 1989.
- 9) Mizugaki, K., Nitta, N. and Hiei, E.: A Large and Complex Flare on 3 February 1982, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, in press.
- 10) Kambry, M.A. and Nishikawa, J.: Solar Differential Rotation Derived from Sunspot Observations, *Solar Phys.*, **126**, 89, 1990.
- 11) Nishikawa, J. and Hirayama, T.: Facular Structures Derived from Precise Two-Color Contrast Observations, *Solar Phys.*, **127**, 211 1990.
- 12) Nishikawa, J.: Estimation of Total Irradiance Variations with the CCD Solar Surface Photometer, *Astrophys. J.*, **358**, 235, 1990.
- 13) Nishikawa, J.: A New System of Precise Full-Disk Solar Surface Photometry, *Astrophys. J. Suppl.*, **74**, 315, 1990.
- 14) Sakurai, T.: The Extrapolation of Photospheric Magnetic Fields into the Corona, in 'Solar Interior and Atmosphere', eds. A. N. Cox, W.C. Livingston and M.S. Mathews, Univ. of Arizona Press, 1990, in press.
- 15) Sakurai, T.: Magnetohydrodynamic Solar/Stellar Wind Models, *Comp. Phys. Reports*, **12**, 247, 1990.
- 16) Sakurai, T., Tanaka, K., Miyazaki, H., Ichimoto, K., Sakata, A., and Wada, S.: Construction of Long-Life Magneto-Optical Filters for Helioseismology Observations, in *Lecture Note in Physics*, 'Progress of Seismology of the Sun and Stars', eds. Y. Osaki and H. Shibahashi, Springer Verlag, 1990, in press.
- 17) Sakurai, T.: Helioseismology Observations by Solar-A Satellite, in *Lecture Note in Physics*, 'Progress of Seismology of the Sun and Stars', eds. Y. Osaki and H. Shibahashi, Springer Verlag, 1990, in press.
- 18) Shibasaki, K., Koyano, H., and Sakurai, T.: Solar Vector Magnetograms-1989, National

Astronomical Observatory, 1990.

- 19) Suematsu, Y., Yoshinaga, R., Terao, N., and Tsubaki, T.: Oscillatory and Transient Features Detected Simultaneously in the Ca II K and H β Line Spectra of a Quiescent Prominence, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, 187, 1990.
- 20) Suematsu, Y.: Influence of Photospheric 5-Minute Oscillations on the Formation of Chromospheric Fine Structures, in *Lecture Note in Physics, 'Progress of Seismology of the Sun and Stars'*, eds. Y. Osaki and H. Shibahashi, Springer Verlag, 1990, in press.
- 21) Doschek, G. A., Fludra, A., Bentley, R. D., Lang, J., Phillips, K.J.H., and Watanabe, T.: On the Dependence of Solar Flare X-Ray Spectral Line Intensity Ratios of Highly Ionized Sulfur, Calcium, and Iron on Electron Temperature, Differential Emission Measure, and Atomic Physics, *Astrophys. J.*, **358**, 665, 1990.
- 22) Yamaguchi, K.: H α Photographs of the Sun in April~May 1986, in *STE Data Book, Research Institute of Atmospherics*, 1989, in press.
- 23) *Monthly Bulletin on Solar Phenomena, January, 1988-January, 1989*.
- 24) *IAU Quarterly Bulletin on Solar Activity*.
- 25) 桜井 隆, 末松芳法編: 「1990年代初頭の太陽観測」, 国立天文台, 1990年.
- 26) 名取 正: 東京天文台による1948年以前のウォルフ黒点相対数, 国立天文台報, 1990, (印刷中).
- 27) 清水保夫, 宮崎英昭, 今井英樹, 日江井栄二郎: 1983年インドネシア日食におけるコロナ観測, 国立天文台報, **1**, p. 29, 1990.
- 28) 浜名茂男, 熊谷收可, 一本 潔, 桜井 隆, 日江井栄二郎: 乗鞍コロナ観測所の CCD 分光観測システム, 国立天文台報 **1**, p. 13, 1990.
- 29) 牧田 貢, 船越康宏 (京都大花山天文台), 岡本富三: DOMELESS 太陽望遠鏡 (DST) 水平分光器におけるスペクトル線の倒れ角について, 京都大付属天文台技報 第2号, **1**, 1990.
- 30) 山口喜助: 1989年3月太陽地球間擾乱データ集, 通信総合研究所平磯宇宙環境センター.
- 31) 山口喜助, 日江井栄二郎: 暗条の突然消滅について, 国立天文台報, **1**, p. 1, 1990.

報 告

- 1) 一本 潔, 浜名茂男, 熊谷收可, 深津正鏡, 日江井栄二郎, 他乗鞍コロナ観測所チーム: 太陽大気における5分振動の伝播.
- 2) 入江 誠, 桜井 隆, 名取 正, 山口喜助, 西野洋平, 小矢野久, 一本 潔, 日江井栄二郎: 1989年3月の大黒点群, (ポストデットライン).
- 3) 竹内彰継, 末松芳法: 5分間振動とスピキュールの発生について.
- 4) 末松芳法, 椿都生夫: 紅炎の温度・乱流速度の時間変動.
- 5) 宮崎英昭, 田中捷雄, 桜井 隆, 一本 潔, 岡本富三, 宮下正邦 (国立天文台), 坂田 朗, 和田節子 (電通大), 小山晃一 (近畿大): 磁気光学フィルターの開発.
- 6) 當村一郎 (大阪府立高専), 久保田淳 (京大花山天文台), 鈴木美好 (三重県川越高), 一本 潔 (国立天文台), 秋岡真樹 (京大理): サイクル22におけるフレア発生の周期性.
(以上 日本天文学会春季年会)
- 7) 黒河宏企, 北井礼三郎, 船越康宏, 中井善寛, 牧田 貢, 花岡庸一郎 (京大理付属天文台), 桜井隆: 大活動域 NOAA 5395 のフレア活動.
- 8) 竹内彰継 (米子高専), 末松芳法: 5分振動とスピキュールの発生について II.
- 9) 西野洋平, 岡本富三, 日江井栄二郎: コロナ輝線強度と黒点相対数について.
- 10) 房耕 (北京師範大), 日江井栄二郎: Comparison with 8.3 mm Radio Map and He I 10830 Å Spectroheliogram.
- 11) 平山 淳: プロミネンス磁場のトポロジー.
(以上 日本天文学会秋季年会)
- 12) 一本 潔, 乗鞍コロナ観測所チーム: 1689年度太陽共同観測報告: 乗鞍 [25 cm コロナグラフ, 「1990年代初頭の太陽観測」所収, 国立天文台, 1990年.
- 13) 一本 潔, 山口朝三, 熊谷收可, 西野洋平, 平山淳: 乗鞍コロナ観測所新 10 cm コロナグラフの設置, 「1990年代初頭の太陽観測」所収, 国立天文台, 1990年.
- 14) 末松芳法: 岡山ベクトル・マグネトグラフによる観測, 「1990年代初頭の太陽観測」所収, 国立天文台, 1990年.
- 15) 末松芳法: 三鷹における太陽全面観測, 「1990年代初頭の太陽観測」所収, 国立天文台, 1990年.
- 16) 平山 淳: Solar-A の次の太陽観測衛星について,

「1990年代初頭の太陽観測」所収，国立天文台，1990年。

- 17) 日江井栄二郎，一本 潔，岡本富三，田中伸幸：噴出型プロミネンスの崩壊，「銀河内・銀河外天体の活動と磁場」研究会，1990年2月。

3. 位置天文・天体力学研究分野

この研究分野では，高精度天体位置観測に基づく天文学の展開を目指して，天体位置の4次元計測に関する観測的・理論的研究（合理的な天文基準系の確立）が行われると共に，太陽系天体，恒星集団，銀河等の力学系の進化に関する研究が行なわれている。また，暦書編纂（暦計算室）並びに時刻保時（天文保時室）をこれらの研究にかかわる事業として行っている。

I. 基本位置天文学の研究

この研究部門では，不完全な慣性座標系である天文基準座標系の改良に関する観測的研究や天文基準座標系の見掛け上の回転や変形から，天体運動のモデリングを通して，太陽系天体・恒星・銀河系の真の運動を合理的に分離するための観測的研究が行われている。

具体的には，三鷹キャンパス内に1982年設置された自動光電子午環(Tokyo PMC)をグローバルな国際共同観測の重要な拠点として，基本座標系FK5（恒星による座標系）の精密化と拡張，FK5と力学基準座標系（惑星暦に基づく座標系）との結合，FK5と電波基準座標系（QSOによる座標系）との結合など天球上唯一の慣性座標系を高精度（位置： $\pm 0''.001$ ，固有設動： $\pm 0''.001/\text{年}$ ）で近似するための観測・研究活動が続けられている。

さらに，銀河系の特異な内部運動をさぐり，銀河系可視部を覆う暗黒ハローを調べるために，子午環を用いて約35000星の位置と固有運動の観測が昼夜行われている。一方では，銀河構造をさぐるためのわれわれの観測プログラムが，1989年8月ESAが打ち上げた位置天文衛星HIPPARCOSによって開始された。

1. 自動光電子午環による観測活動

1) 観測

自動光電子午環による光学天体位置の昼夜観測は，前年度に引き続き第1期観測プログラムにし

たがって行われ，観測は，吉澤，桑原，鈴木，相馬，山根，石崎，原，石井が担当した。

観測された生データは光ディスク記録システムにより実時間で光ディスクに記録され保存されている。従来磁気テープに保存していた過去の観測生データも順次光ディスクによる保存に移行させている。この記録システムにより1年間分の観測の様々な方法による再解析も，格段に容易に行うことができ，信頼性の高いカタログの編集に威力を発揮している。

春分点と赤道を決定し，恒星の位置と固有運動の準拠した基本座標系を惑星暦が定める力学基準座標系（慣性座標系）に結びつけるために必要な，太陽，主惑星，小惑星の1989年度一年間の有効観測回数は次表のとおりである。但し，太陽の有効観測回数は105回であった。

1989年度の晴天夜数は，昨年度をやや上回ったものの依然として天候に恵まれず，このため恒星($m_V \leq 12.0$)の有効観測回数は27734回にとどまった。第1期観測プログラムにおける太陽系天体位置の観測回数と各サブグループごとの恒星位置観測回数は下表のとおりである。

惑星		小惑星			
Venus	27回	Ceres	42回	Flora	8回
Mars	0	Pallas	42	Metis	20
Jupiter	52	Juno	17	Eunomia	35
Saturn	34	Vesta	29		
Uranus	28	Hebe	7		
Neptune	27	Iris	13		

恒星の種類	目的	観測回数
FK5 Basic 星	基本座標系の構築	14641
FK4 Sup 星	基本座標系の構築	1710
NPZT 星	基本座標系の構築	234
AGK3 RN 星	基本星の高密度化	8427
SAO 黄道帯星	月の掩蔽観測の整約	1183
SAO 微光星	PMC 観測限界テスト	626
QSO 近傍の微光星	光学・電波基準座標系の結合	12
OB 型星	銀河系の運動学	1301

絶対観測カタログの編纂に向けて，過去3ヶ年の天候不順による観測回数の不足を補うため，次年度も本年と同じ観測プログラムで臨む予定である。

2) 保守・整備

自動光電子午環，ドーム・サンカーテン，子午環原子時計機構，気象測定機構等の保守・整備は桑原，山根，石崎が，子午環制御計算機 PDP11/34と親計算機 HITAC E-80 0の保守は鈴木が，それぞれ担当し万全を期している。子午環の月例点検および春秋の定期保守点検（1989年10月23-27日および1990年3月12-16日）はカールツェイス社技術者2名と桑原，山根，石崎，吉澤により実施され間断なき観測活動が続けられた。

3) 測定・監視

子午環高度目盛環の目盛誤差測定は原が担当し月2回の頻度で行われている。それらの解析は鈴木が担当している。過去数年間にわたるこれらの目盛誤差測定に基づき，鈴木，宮本，桑原，原，山根は，目盛誤差が年周・経年変化していることを示すと共に，このように変化する目盛誤差を $\pm 0''.02$ の精度で補正する方法を確立した。過去の絶対観測星表に残存していた $0''.05$ 程度の赤経依存の赤緯観測誤差は，われわれの絶対観測星表においては除去されるものと期待される（出版F10，報告F4）。

子午環軸・軸受けの不整の測定は山根によって常時行なわれた。また，子午環近傍の異常屈折や子午環コンクリートピアの温度測定は，山根，鈴木，桑原によって行われた（報告F2，F5）。

2. 恒星位置観測星表の編集と基本座標系の研究

自動光電子午環（Tokyo PMC）による絶対観測プログラムは1985年より開始され，本年度で5年目が終わった。また，1987年より始まっている約3万星の第1期観測プログラムも3年目を終えようとしている（出版F8）。最近3ケ年は平年に比較して天候がはなはだ不順であったため，各プログラムの進度に遅れが生じており，最終的な絶対観測カタログの編纂を行なうためには観測期間の延長が必要となっている状況である。

吉澤，鈴木は1987~1989年の年報カタログを一つのカテゴリにまとめるために，3ケ年分の観測を一挙に大局的に整約する方法（報告F6）を適用して編集し出版する準備を整えている。このカタログも Tokyo PMC 86 Catalog（出版F4）と同じく基本座標系 FK5 に準拠して編集が行なわれ，座標系の元期は J 2000.0 で表される。3ケ年

のプログラム星の観測総数（惑星を含む）は93640回であった。カタログ編集では偏差の大きい観測は除かれるので，最終的な有効観測回数はこれよりも若干少なくなるはずである。

絶対観測カタログの編纂のためには何よりも座標系の枠組の確立が不可欠である。特に，天の赤道，天の北極，春分点を他のカタログに依存することなく独自に定める必要がある。この目的のために太陽並びに諸惑星の観測の解析も相馬，鈴木によって恒星のカタログの編集と平行して進められている（報告F7）。

一方，相馬と青木（名誉教授）は，位置天文学の基本となる合理的な天文基準座標系の概念の具体化に関する研究を進めている（出版F7）。さらに，これまでの基本星表 FK4 から新しい基本星表 FK5 へ変換する方法を詳しく考察し，変換の際には春分点補正が固有運動に及ぼす間接的効果と，系統誤差の高次の項を考慮することが必要であることを示した。これによって，Murray (1989) が発表した変換方法は誤りであり，青木他(1983)が開発した変換方法が正しいことが証明された（出版F1，F2，F6，F19，F22）。

3. 恒星・力学・電波基準座標系の結合

太陽系天体，恒星，球状星団，銀河などの三次元空間運動を記述するためには合理的な天文基準座標系が必要である。従来の天文基準座標系（基本座標系 FK5 等の恒星基準座標系）は，太陽系天体の運動観測を通して，ニュートン力学が厳密に成り立つような慣性座標系に結び付けられてきた。一方，最近では，固有運動が無視できる QSO を三角点網とする高精度慣性座標系としての電波基準座標系が確立されつつある。

1) 恒星・力学基準座標系の結合

新美は，過去半世紀にわたる太陽系天体の子午環観測データを解析して，惑星測距に基づいて作られた DE200 や VSOP82 の惑星暦（力学基準座標系を定義している）と恒星による基本座標系 FK4 や FK5 との関係を明らかにし，惑星の子午環観測に現われる系統誤差（Phase effect）の補正法を確立した（出版F5，F11）。新美は，さらに，小惑星の過去の大量の位置観測データをも用いて基本座標系と力学基準座標系との関係を明らかにするために，DE200 や VSOP82 の力学基準

座標系に準拠した小惑星帯を作り上げた。現在までのところ、4大小惑星の位置観測には、大惑星の位置観測に現われたような顕著な系統誤差は見出されていない。

2) 電波・力学基準座標系の結合

超長基線電波干渉計 (VLBI) による電波源 (QSO) の位置観測においては、赤経は相対的にしか決定できない。電波基準座標系の赤経原点としては、3C273B の月による掩蔽観測により決定された赤経値が用いられているが、その決定精度は $0^{\circ}.1$ 程度である。またその値を新しい J 2000.0 の基準座標系へ変換する方法にも問題が指摘されている。

非常に遠方にある QSO は固有運動がほぼ 0 であると看做されている。そのためこれらの QSO によって、高精度慣性座標系としての電波基準座標系が確立されようとしている。この座標系が力学的な慣性系かどうかを確認するためには、電波基準座標系と力学基準座標系との結合精度を高める必要がある。また、恒星の位置の変化を歳差による変化や春分点の位置の誤差による変化と分離し、真の慣性系に基づく固有運動を求めることは、銀河動力学的研究の上からも必要なことである。そのため、電波基準座標系と恒星基準座標系との結合精度を高め、それを長期間にわたって維持していくことが重要である。

相馬、宮本、青木は、Hazard 等 (1971) と同一の掩蔽観測データを用い、最新の月の精密暦 (ELP2000) に基づいて、3C273B の位置を解析しなおし、新しい J 2000.0 の基準座標系に基づく赤経値を求めた。今回得られた 3C273B の赤経値は現在電波基準座標系の基準として用いられている値と観測精度 ($\pm 0^{\circ}.1$) の範囲で一致していることを確かめた。また電波・恒星・力学基準座標系の結合精度を高めるため、多数の電波源の位置を掩蔽の電波観測によって求めることを提唱し、2010年までの月および惑星による電波源の掩蔽子報を完成させた (出版 F3, 報告 F3)。

3) 恒星・銀河系外基準座標系の結合

第二次世界大戦直後にリック天文台とユール天文台がアストログラフを用いて開始した「銀河に準拠した恒星の固有運動決定プログラム」が完成しつつあることに鑑み、宮本は、このプログラム

の天文学的意義を概説すると共に、大量の微光恒星の色・固有運動データの銀河動力学への活用を論じた (出版 F 17)。

一方、恒星・銀河系外基準座標系の結合を目的として、中嶋 (一橋大) は宮本と共に、東大木曾観測所のシュミット望遠鏡を用いて、光学的に観測可能な QSO (電波源) と子午環で観測可能な微光恒星を同一乾板に撮影し、相互の位置関係を精密に測定している。現在までに、79の天域が撮影され52個の QSO が光学的に同定された。23枚の乾板が独自に工夫されたソフトを用いて測定されている (出版 F 25, F 26)。

4. 次期精密位置天文観測技術

天体の距離と横断速度を正確に決めることは、天文学始まって以来の難問である。子午環観測は後者を正確に決定することを目的としている。1960年代より始まった子午環観測の光電化と自動化は、日本を含む先進数ヶ国において80年代半ばまでに終了し、12等級までの天体位置を大気ゆらぎ限度精度 $\pm 0^{\circ}.1$ で観測することを可能にした。更に観測技術を革新して、より暗い大量の天体の位置をより高い精度で観測し銀河系内の広範な恒星運動を研究するために次のような工夫がなされている。

1) CCD マイクロメータの開発

昨年度に引き続き、自動光電子子午環用 CCD マイクロメータの開発研究を行っている。この研究の目的は、QSO や稠密銀河などを含む 15 等級までの大量の微光天体および非点源天体 (主として太陽系天体) の精密光学位置計測技術の確立にある。吉澤、桑原、鈴木、石崎が担当している。

CCD は、画像素子の幾何学的形状が安定している、量子効率が高い、など位置天文学の観点から見ても優れた受光素子であるが、高速の読み出しには不都合な点が多く、また微光天体の観測には冷却が必要である。CCD の利点を活かしつつ天体の精密位置情報を得る方策として、ドリフトスキャン方式 (天体の日周運動に同期して電荷を転送する方式) が有力である (出版 F 9, 報告 F 1)。

本年度の研究の目標はドリフトスキャン方式の基本システム構成を完成することにあった。年度末までの実験において、この目標はほぼ達成され

たと考えている。特に、昨年度末に購入したフレーム転送型シングルフィールド CCD チップ（フランス・トムソン社製 TH7883）とその駆動回路、16ビット A/D コンバータ、および制御用計算機を結び付けて動作モデルを構築し、パルスジェネレータによって作り出されたある範囲の周波数に対して、ドリフトスキャン方式による基本的電荷読みだし方法を確立した。TH7883 の画素数は 384×576 、ピクセルサイズ $23 \mu\text{m} \times 23 \mu\text{m}$ 、量子効率 V バンドで約 30% である。一方、各ピクセルに積分された情報から星像中心を正確に推定するアルゴリズムの研究も平行して進められている。ドリフトスキャン法では、連続的な天体の移動に対して電荷の転送は間けつたに行われるため、一種の像流れが生じる。しかしこれを逆に利用して、最適化された数値フィルタをもつメディアン法と組み合わせて、充分精度の高い星像中心推定が可能であることが判ってきた（出版 F 21）。さらに、CCD マイクロメータの開発に関連して、複数のチップを縦横に並べて天球の広い領域をカバーすることのできる CCD システムの実用化に向けての研究が桑原により行われている（出版 F 13）。

来年度以降は、この TH7883 チップを液体窒素冷却した試験用マイクロメータをゴーチェ子午環に装置し、実際の天体を用いて各種の性能試験および最適な冷却方式・温度などについて検討を行う予定である。このため、1990年初頭にゴーチェ子午環観測室内に実験室を整え、ここに CCD マイクロメータの動作モデルを搬入して開発研究を続けている。この実験室と自動光電子午環制御棟および観測室とは光ファイバー利用のネットワークでそれぞれのワークステーションが相互に連結され、情報処理の点で機動性のある実験環境となっている。以上の試験研究結果を踏まえて、この開発研究の最終段階では、Tokyo PMC 第 2 期観測プログラム（1993-）で実用に供することの出来る CCD マイクロメータ（画素数 $400 \times 1000 - 1000 \times 1000$ ）の製作に着手して行く。なお、吉澤は、将来の地上位置天文学の方向を概説した（出版 F 12, F 18, F 25）。

2) Optical Space Astrometry

ESA の位置天文衛星 HIPPARCOS は、約 12

万星の恒星の位置と視差と固有運動を 30 ヶ月で正確に測定することを目的として、1989 年 8 月 Arian IV により打ち上げられたが、アポジ・モータの点火に失敗し、現在近地点約 500 km、遠地点約 36000 km の楕円周回軌道にある。このため最初目論んだミッション成果があやぶまれ、国際天文学連合の関連委員会は、代替衛星の早期打ち上げを ESA に要請した。しかし、幸いその後の調査により、予定どおりのミッション成果の達成が楽観できる状況にある。HIPPARCOS には、当該研究分野提案の三つの観測計画（天文基準座標系の改良、銀河構造の解明）が採択されていて、現在順調にデータが取得されている。

宮本と吉澤は、将来のわが国のスペース・アストロメトリーへの対応を考えて、HIPPARCOS 計画の天文学的意義や高精度測角技術等について概説した（出版 F 14, F 15, F 16, F 23）。さらに、関連研究機関に働きかけ、約 10 年後のプロジェクトとして次期 Optical Space-Astrometry 衛星打ち上げ計画を検討中である。今回の HIPPARCOS の成果を前提として、15 等級までの大量の恒星の位置と固有運動をそれぞれ $\pm 0.2 \text{ mas}$ 及び $\pm 0.2 \text{ mas/年}$ 以上の精度で決定することを目指している。

5. 国際共同観測

恒星基準座標系を電波基準座標系に結合する目的で QSO のまわりの微光星位置の共同観測が、三鷹とラ・パルマの子午環により実施されている。Galactic Warp 等の銀河系円盤の変形運動（出版 F 20）を検出するため、全天にわたる OB 型星（太陽近傍半径約 5 kpc 以内約 5000 星）の南北半球共同観測が三鷹とニュージーランドの子午環により続けられている。

II. 天体力学の研究

最古の自然科学の一部門である天体力学には、今日、天文学の伝統的一分野としての側面、および数理科学の一分野としての側面がある。前者は実用的であり、後者はアカデミックであるといえる。

実用的な側面では太陽系内の天体、人工天体の公転、自転運動のより高精度の運動理論を確立する問題が第一にある。これは新しい観測技術によ

る高精度の位置観測のデータに対処すべきもので、相対論をも考慮した4次元時空における天体の運動を記述する座標系の確立とも深く関係している。

一方、アカデミックな側面では、太陽系の長時間にわたる安定性の問題、階層構造をなしている太陽系の起源の問題、及び三体問題に代表される非線形力学系の数理的問題がある。これらは純粋な知的好奇心に答えるものであり自己完結的であるが、そのソフトウェア的な性格から数理科学の他の諸分野への影響を持ち得る。例えば1960年代における三体問題の数値的研究は、学際領域的色彩の強い今日の“カオス”の研究の一つの発端になった。

天体力学研究部門では天体力学の上記の二つの側面に直接関係する色々なトピックスについての研究を行っている。

1. ハイライト

1) 最近の超超基線干渉系による観測精度の飛躍的な観測精度の向上に対応して従来の理論の精度を一桁向上させた地球の章動理論を完成させた。

2) 数値積分における位置誤差が積分期間に比例する6次と8次のシンプレクティック型数値積分公式を発見し、太陽系天体を太陽系の年齢という長期間数値積分しても意味ある結果が得られる見通しがたった。

3) 宇宙膨張が無限に続くか否か宇宙の命運に決定的に重要な密度パラメータの値が $\Omega_0 \sim 0.1$ であることを銀河のカウントから導いた。この値はこれまで常に問題視されていた銀河の進化効果と独立に求まることを世界で初めて指摘したものであり、低密度の宇宙に於ける銀河形成論の重要性を喚起した。

4) 渦状銀河の exponential disk と flat rotation という普遍的構造の起源は長いあいだ謎とされてきたが、star-forming viscous disk と言う全く新しいモデルでその起源を解明した。このモデルが予言する諸星が観測事実と合致するかを議論する国際研究会が今春デマークで開催されることになっている。

2. 太陽系天体

木下、中井は太陽摂動が J_2 摂動より大きい領

域での天王星の衛星系の長期の運動を調べている。太陽摂動と J_2 摂動の比を γ とする。現在まで発見されている天王星の衛星すべて $\gamma < 1$ の領域に存在していて運動は安定であり、 $\gamma \sim 1$ の近傍の運動はカオティックである。 $\gamma > 1$ 領域の衛星は、初期に天王星の赤道面を円運動していても、太陽摂動によって軌道面が大きく変化し離心率が1に近くなり天王星に接近して衝突する可能性がある(出版C6, C11, 報告C3, C19)。

木下はハレー彗星核の回転運動の解析に関連して、3軸不等性が大きい剛体の長軸モードと短軸モードの回転運動を簡単に表現する解析的表現を求めた(出版C7, 報告C1)。

吉川 真(東大・学振特別研究員)は、カークウッドギャップにおける小惑星の運動の解析を行った。その結果、カークウッドギャップでは一般的に小惑星の離心率の変化が非常に大きいことがわかった。このことはギャップの成因を考える上で重要な手がかりを与えるものである。ただし、ギャップにあっても小惑星の軌道変化が小さい場合もあり、今後さらに詳しく調べていく必要がある(出版C15, C18, C19, C20, 報告C4)。また、吉川は太陽系の力学的な構造と小惑星の全体的な分布とを比較する試み(出版C16, 報告C7, C21, C22)や、関連する話題についてのレビューおよび解説を行なった(出版C13, C14, C17)。

吉川と中村(光学赤外線天文学研究系)は、彗星軌道の計算を行なった。彗星の軌道はカオス的なため、長期にわたって計算することは難しいが、彗星の軌道計算に適した数値積分方法やどの程度長期間にわたって精度を保って計算できるのかを調べた(出版C21)。なおこのテーマに関しては引き続き解析中である。

関口昌由(東大・院生)と谷川は、制限三体問題における逆行衛星の安定領域に外側から漸近する軌道を、数値計算と理論を用いて調べた。その結果、ある特定のエネルギーレベルにおいて、惑星との衝突軌道が逆行衛星の安定領域の境界に外側から集積していることがわかった(出版C22)。これにより、逆行衛星の起源が示唆される。しかし、別のエネルギーレベルにおいては、必ずしも衝突軌道が安定領域の境界に集積しているとは言えず、エネルギーの広い範囲における同様の調査

が必要である。

関口と谷川は、惑星との衝突軌道が逆行衛星の安定領域の境界に外側から集積するための条件の一部を求めた(報告C8)。これをエネルギーの広い範囲に応用するため、さらに理論的研究を続けている。

3. 章動

1977年に発表した木下の章動理論は1982年に国際天文学連合で採択された章動理論の基礎となっている。この理論は0.001秒角の精度を目指していたが、超長基線干渉計による飛躍的な観測精度の向上にともない、観測と理論に差があることがわかり、理論の精度を上げることが国際的に強く要求されている。木下、スーシェイ(日本学術振興会の外国人特別研究員)はこの2年間、理論の精度を一桁上げる研究を行ってきた(出版C1, C3, 報告C2)。この新しい剛体章動理論は数値積分と比較することによって0.0001秒角の精度を持っていることを確認した(出版C4, C12, 報告C18)。

4. シンプレクティック積分法

木下、吉田、中井はハミルトン力学系を数値積分するため最近発見されたシンプレクティック型数値積分公式の諸特性を調べている。シンプレクティック型数値積分公式は従来の数値積分公式とくらべて次の利点を持っている。1) カオティックな力学系を長期間追跡するのに適している。2) エネルギー積分の打ち切り誤差に永年項がない。3) クローズアプローチが起こるときでも刻み幅をあまり小さくする必要がない。4) N-体問題の角運動量を厳密に保存する。5) 時間反転性が厳密に成立する(出版C2, C5, C9, C10, 報告C6, C16)。

吉田はシンプレクティック型の数値積分公式が実はもとのハミルトニアンに摂動を加えた系の厳密な時間発展を記述することを示し、その結果エネルギーの誤差に永年的な変化が無いという多くの数値実験に対する数学的基礎づけを与えた。(出版C26, C28, 報告C25, C26, C27, C28)

いままで4次のシンプレクティック型公式しか知られていなかったが、吉田は新たに6次と8次の公式を見いだした(出版C10)。

5. 非線型力学系

吉田は任意の自由度の同次式のポテンシャルを持つハミルトン系において解の特異点の性質を記述するKowalewski 指数の間にある合理的な関係が無ければ、その系はハミルトニアン以外に解析的な第一積分を有し得ないことを示した。(出版C23, C24, C27, 報告C5, C9, C23, C24) また関連する話題についてのレビューをA. Samani, B. Grammaticos らと共同で執筆した。(出版, C25)

9. 銀河動力学

吉井は土佐 誠, 千葉征司(東北大理)と共同で、太陽近傍の高速度星の3次元速度から銀河系ハローの大域構造を決定する方法を検討した(報告C12)。この研究の基本データとなる太陽近傍の高速度星と琴座RR型変光星及び遠方の青色水平分岐星の運動について概説し、またstar count dataがこれまで明かにした銀河系の3成分構造(バルジ, 厚い円盤, 薄い円盤)についても概説した(出版C31, C32)。吉井はこれら最新の観測データから銀河系の収縮過程が従来の単純重力崩壊ではとらえられないことを示し、収縮過程のシナリオを論じた(出版C33)。山縣朋彦(学術振興会特別研究員)と吉井は木曾シュミットによるUBVRI多色star countを行い、特にB-V色分布から銀河系の厚い円盤構造を考察した(出版C34)。

吉井とSommer-Larsen (Niels Bohr Inst.)は銀河円盤に於て粘性による角運動量交換の時間尺度が星生成の時間尺度と同程度であれば、初期条件及び粘性の物理量依存性に依らずexponential stellar discが形成されることを示した。この研究の発展として、dark matterの作る重力場のもとで、粘性円盤の自己重力を考慮した進化計算を斉尾英行(東大理)と共同で行い、進化の最終段階でexponential discとflat rotation curveが同時に形成されることを見いだした(出版C37, 報告C11)。

吉井は銀河の光度進化が観測的宇宙論に及ぼす影響を総合的に考察し(出版C32)、特にJNLTによって可能となる暗い銀河の光学・近赤外域観測から宇宙モデルを決定する際の問題点を論じた(出版C30, C35)、吉井は楕円銀河の進化モデルを使って、紫外光の起源は若い高温主系列星では

なく、青色水平分枝星である可能性を指摘した(報告C10). 吉井は福来正孝(基研), 高原文郎(都立大), 山下和之(京大理)と共同で, 銀河カウントと赤方偏移分布の観測から宇宙の密度パラメータ Ω_0 と宇宙定数 Λ の許容範囲を求めた. 理論モデルとこれら観測データとの比較から, $\Omega_0 \ll 1$ の非常に強い制限が得られ, またインフレーション宇宙が示唆する零曲率宇宙 ($\Omega_0 + \Lambda/3H_0^2 = 1$) が最も良く観測データと一致することを見いだした(出版C36, 報告C13). 吉井は様々な観測方法で評価された Ω_0 と Λ の許容範囲について総合報告を行った(出版C38).

吉井は Peterson (MSSSO), Ellis (Durham Univ.), Taylor (AAO) と共同で, BJ=23 等級の多数の暗い銀河の赤方偏移を低分散分光で求めようとする AAT 観測プロジェクトを引続き実施した. また吉井は Peterson, Silk (Univ. of California), Carter (RGO) と共同で, 暗い銀河の CCD 多色サーベイの観測プロジェクトを計画している.

永井は恒星系の三次元モデルを解析的に追求している. 特に軸対跡の場合にはエネルギー積分角運動量の z 成分を用いて分布関数を, 更にプロレートモデルでは近似としての第三積分を導入した分布関数をもとめた. 又オブレートモデルについては考察中である.

7. 暦計算室

多くの紆余曲折を経て, 1888年(明治21年)に設立された東京天文台が, それまで内務省地理局で行われていた編暦事業を引き継ぐことになった. 1945年の太平洋戦争の敗戦にともない1946年(昭和21年)からは, それまで神宮司庁から頒布されていた“本暦”に代わり, “暦象年表”が国立学校設置法で言う“暦書”として東京天文台から発行されるようになり今日にいたっている.

国民の祝日を始め, 種々の暦象事項を徹底させる暦書の発行は国民生活の基準として大切である. 国際的に採用されている基本暦(DE200等)を基にして, 日・月・惑星の視位置を始め諸暦象事項を計算して公表している. 暦計算室では基本暦および太陽系内天体の精密な暦を作る研究も行っている. 暦や天文への国民の関心も高まっている現在, 需要に応へ, 便利で使いやすい暦つく

り, 表現法の改良も天文学の社会への還元の一環として必要である.

国立天文台には江戸時代の天文方などの資料, 文書を引き継いでおり, 東京天文台時代から暦法, 時法についての研究の伝統があり, 今後も発展させて行かなければならない. これら貴重書の保管, 管理も大切で, 現在も貴重書のマイクロフィルム化を進めている.

1) 1990年理科年表暦部の計算, 編成を完了した.

2) 1991年暦象年表の計算, 編成を完了した.

3) 永井は北極星視位置を FK5 に基づく計算に改めた.

4) 警察からの公文書による照会1件を処理した.

5) 伊藤は1991年暦象年表および理科年表暦部に「惑星現象」についての解説を執筆した.

6) 天文台所蔵の天文・暦学史関係の和漢書の保管, 管理を引き続き行い, 公開への手続きとして, 資料利用規則を図書室と共同で作成中である. 天文, 暦学関係のマイクロフィルムの副を作り公開化への準備を行っているが予算の関係で, まだ一部副がマイクロフィルム化されていない. 他に和算書, 測量書, 雑書に付いても公開する方向でマイクロフィルム化するべく準備を進めている.

7) 伊藤は神田(光学赤外線天文学研究系), 岡田芳朗(女子美大)と, 1989年7月に再度, 莊厳寺へ古暦(1345-47年)の調査に行き, 暦面の不明な部分を解読し, 同時代の仮名暦とも比較を行った. まだ途中であるが, 現存の仮名版暦としては最古のものと考えられること, 同時代の仮名暦と比べて暦注の多いことにより, 暦注のこれからの研究の基準となるのではないかなどがわかってきた(報告C14).

8) 天文情報普及室の暦に関する質問電話の対応に協力している.

III. 宇宙計量学の研究

この研究部門の目的は「4次元時空間での粒子と電磁波の運動・伝播をプローブとした時間・空間の計測」であり, そのための計測手段や方法の開発と解析・記述のための理論的枠組の研究を行

うことである。

現在扱っている研究項目を大別すると、(1) 太陽系近傍を記述するための時系や4次元座標系を相対論的に定義するための理論的枠組の研究、(2) パルサーの高精度タイミング測定を精密時系の校正、太陽系座標系と恒星座標系の比較、相対論の検証、背景重力波の推定などに応用する研究、(3) 天体現象で発生すると予想される重力波を検出する方法を開発して、全く新しい宇宙に対する観測手段を得るための研究などがある。

今年度も主に(3)に関連して基礎実験研究の立ち上げと、国内の関連研究者との共同研究を行った(出版U5)。

1. 重力波アンテナの概念設計

藤本は科学研究費総合研究(B)「重力波の基礎研究」(代表者:早川幸男(名大))に実験班幹事として参加し国内関連研究者による研究体制作りを進めた。その活動の中心をなすものとして、藤本、大橋は坪野公夫、三尾典克(東大理)らと共に大型レーザー干渉計型の重力波アンテナの概念設計をおこなった。これは将来の重力波天文台の青写真ともいえるものであり、これによってレーザー干渉計の問題点が洗いだされ、それについての対処法やプロトタイプによる研究計画案が検討された(出版U11, U12)。

2. 重力波検出用レーザー干渉計の基礎研究

昨年度に引き続いて藤本、大橋はファブリペロー式の干渉計を用いた基礎研究を行っている。今年度は特に真空中の実験に備えての準備を進めた。関係する実験室の整備は福嶋が行った。

1) レーザー干渉計を入れるためのアルミ製の高真空容器を設計、製作して、 10^{-8} Torr の到達真空度を得ている。

2) 真空容器中で、干渉計のアラインメントを調整するためのモータードライブ装置の製作にとりかかった。

3) 真空容器中での防振に使う、ペロー型防振ダンパーの試作を始めた。

4) 大気中での実験として、PZTの性能テストや、電気光学変調素子の特性測定を行った。

3. その他の研究活動

1) かにパルサーの光タイミング

現在高エネルギー物理学研究所で進行中の、かにパルサーからの重力波検出実験には、長時間フェリェ積分するためのパルサーの回転位相情報が必要である。このために従来行ってきた、かにパルサーの光学観測をひきつづき岡山・堂平において行った。この観測結果は、ジョドレルバンクの電波観測データと比較され、最終的な回転位相情報として用いられている(出版U4)。

2) γ 線天文学

藤本はニュージーランドで続行中のSN1987Aからの高エネルギー γ 線観測(JANZOS)とオーストラリアに設置を予定している γ 線望遠鏡計画に参加し、特にパルサー成分を検出する研究に対して、時刻装置に関する協力および太陽系重心への変換方式についての助言などで協力を続けている(出版U6, 報告U6, U7)。

3) 重力実験

大橋は、ひきつづき第5の力を検証するための実験を行っている(出版U3)。

4) 時刻の定義

藤本は国際天文学連合のReference Systemに関する作業部会の時刻にかんする小部会の委員として、天文学における時刻の定義についての勧告の改訂を議論中である(出版U10)。

5) 太陽系小天体用 CCD 画像処理ソフト

山崎は太陽系小天体観測用の CCD カメラの画像処理ソフトの開発と関連する研究を行っている(報告U3, U11, 出版U9)。

4. 天文保時室

天文保時室では、原子時計による協定世界時(UTC)の保持と国際原子時(TAI)への参加、UTCの国内国際同期のための時計比較、国内外の関係諸機関とのデータ交換を行っている。また、これら業務に関連した機器・ソフトウェアの改良・開発、関連事項の基礎的な研究を行っている。

1) 時計比較

時刻には絶対的基準は存在しないから、標準時刻を作るためには多数の時計や時刻の間の比較が必要であり、時計比較は時刻保持における基本的な測定である。

主時計と台内原子時計群および平均恒星時計との比較、ロランC信号受信による時計比較は3

時間毎に行った。また、GPS 衛星信号受信による時計比較を常時行った。これら時計比較データは自動収録装置を通して実時間で天文学データ解析計算センターのミニコン (PANAFACOM U1200) に収録され、UTC の保時や原子時計群の管理のために利用されている。

なかでも GPS 受信データは GE-Mark III 通信システムにより世界主要国の関係機関と交換され、相互の時計比較に利用される一方、TAI の作成に世界中の時計を参加させるための仲介として使われている (出版U2)。またロランC受信データは韓国と中国および国内関係機関と国立天文台との時計比較に使われ、国立天文台を仲介としたTAI への参加を可能にしている。

通信総研に対する運搬時計による時計比較を5月に行った。国内他機関 (計量研, 国土地理院, 同鹿野山測地観測所) との運搬時計比較は途中で運搬時計が壊れてしまい不能であった。

国内諸機関とはテレビ同期信号の相互同時受信による時計比較も行われた (大塚)。また国土地理院鹿野山測地観測所とは VHF 専用回線により時計比較を行った (石崎, 石井) (報告U8)。

2) TAI 作成への寄与

世界各地の原子時計の荷重平均によって作成される TAI に対して天文保持室および天文台水沢の原子時計が占める重みの割合は、今年度を通じて約 10% であった。これは、世界的にみて最高クラスの貢献である。

3) 保時, 時刻供給

協定世界時 (UTC) の保持はセシウム原子時計群 (Cs 3 (5月24日まで), Cs 4-Cs 10) によって行われた。そのうちで Cs 6 を主時計として使用した。また、UTC (TAO) を台内各施設 (単色太陽写真儀, 自動光電子午環, 卯西儀, 大写真赤道儀, 塔望遠鏡) に供給した。

4) 関連する研究と開発

山崎は平均原子時を作成するためのアルゴリズムの実データに基づく検討をおこなっている。

久保, 山崎, 松田, 福嶋, 小熊は GPS の2周波による電離層遅延量の測定に関する実験を継続している (報告U1)。

山崎, 福嶋, 大塚はロランC時計比較における誤差を GPS との比較で評価した (報告 U10)。

山崎は宇宙研赤外望遠鏡の制御ソフトの改良を検討中である (報告U2)。

新美は IERS データに基づき最近の UT1 の動きからうるう秒の挿入時期の予想をした (報告U9)。

5) 保時に関する日常業務

原子時計ならびに関連電子機器の保守管理は小熊, 久保が、GPS, VHF の機器管理, データ整約とデータ交換は山崎, 松田, 久保, 福嶋が担当した。シールドルーム, 空調装置, 電池室の管理は小熊, 久保, 松田, 福嶋が担当した。

今年度の運搬時計比較は小熊, 山崎, 松田, 福嶋, 大塚と管理部の小林, 雨宮が担当した。

新美, 大塚, 福嶋, 石井は総合的な保時データ (出版U1) と精密国際時計比較データ (出版U2) をそれぞれ定期的に出版して、内外の利用者に配付した。大塚, 久保, 福嶋, 松田は世界の主要関係機関と GE-MARK III システムを利用したデータ交換 (GPS 受信データ, 時計データ) を行った。

国内関係機関から送付される交換データ (TV 受信, ロランC受信, 時計) の整約, 出版物の管理, 集録は大塚, 福嶋が担当した。

IV. その他の活動

1. 海外出張・国際会議等

宮本と相馬は、プロコボ天文台創立 150 年記念にちなんで 1989 年 10 月 レニングラードで開催された IAU シンポジウム No. 141 に参加し講演を行なった (出版 F1, F3)。宮本は、さらに学術組織委員として当シンポジウムの運営にたずさわると共に、International Reference Stars (IRS カタログ, 約 4 万星) を更に暗い星まで拡張するための打ち合わせおよび今後の国際協力についての打ち合わせを行った。

吉田は 1989 年 9 月 米国カリフォルニア大学バークレイ校, 数理科学研究所での研究集会に参加し招待講演を行なった (報告 C23)。吉田は 1990 年 3 月—4 月, バリ第 7 大学に客員教授として滞在し A. Ramani, B. Grammaticos らと非線型力学系についての共同研究を行った。

吉井は昭和 62 年度日本学術振興会特定派遣研究者として昭和 62 年 5 月から 1 年間オーストラリア

科学アカデミーの招きでストロムロ山天文台に滞在し、楕円銀河の進化について研究を行った。引き続き昭和63年5月からオーストラリア国立大学客員研究員として観測的宇宙論の研究を行い平成元年4月末帰国した。

吉井は、1990年2月～3月オーストラリアに出張しサイディングスプリングにある AAT で観測を行ない、続いてストロムロ山天文台に於て Peterson, Rodgers, Freeman, Grillmair と共同研究を行なった。吉井は3月物理学会主催の国際シンポジウムに出席し、宇宙モデルのパラメータ Ω_0 と A の観測的制限について招待講演を行った。

吉川は、1989年6月ウプサラ大学で開催された“*Asteroids, Comets, Meteors III*” に出席し、木星と共鳴関係にある小惑星の運動についての解析結果を報告した。

2. 教育・研究会等

宮本は、東北大学理学部において、「銀河系天文学」の講義を担当した。また、宮本は、沢村峰夫(国立天文台研究生)の研究指導を行った(出版F20)。吉澤と相馬は、東大理学系大学院天文学専門課程の学生二人の位置天文学実習指導を行った。宮本は、位置天文学連絡会の会長を務め、新美と相馬の協力のもとに、「1989年度経緯度研究会」(Linkage of Terrestrial, Dynamical, Stellar, and Extragalactic Reference Frames-II)を主宰し、その集録を編集・発行した。

木下は電気通信大学にて地学の講義を担当し、関口昌由(東大・院生)の研究指導を行なった。木下、吉田は天体力学ゼミを行った。木下、吉田は第23回天体力学研究会を主宰し、その集録を編集・発行した。木下、中村(光学赤外線天文学研究系)、吉澤は「新しい光学アストロメトリ WS」を主宰し、その集録を編集・発行した。

吉井は銀河ゼミを行っている。吉井、宮本、吉澤は1月天文台に於て「アストロメトリと銀河系天文学」の研究会を主宰し、その集録を編集・発行した。吉井は京都大学理学部の非常勤講師を務め、銀河の進化についての講義を行った。吉井は都立大学、宇宙線研究所に於て特別講演を行った。永井は明星大学理工学部の非常勤講師を務め、天文学の講義を行なった。

藤本は東大大学院(夏)、東大教養(夏)で講義を行なった。藤本は一般相対論に関する第6回マーセルグロスマン会議の準備委員を務めている。藤本は科研費総研(B)「重力波の基礎研究」の実験班幹事として3回の全体会議、3回の概念設計ワーキンググループを開催した。

3. その他

宮本は、国際天文学連合第8委員会(位置天文学)の委員長、吉澤は同委員会組織委員をそれぞれつとめている。また、宮本は同委員会の基準星の拡張に関するワーキング・グループ、吉澤は同委員会の天文大気差に関するワーキング・グループの委員もそれぞれつとめている。さらに、吉澤は日本天文学会庶務理事をつとめ、宮本は宇宙開発事業団の追跡管制システム技術委員会委員もつとめた。

木下は国際天文学連合第4委員会(天体暦)および第7委員会(天体力学)の組織委員、日本天文学会の欧文報告編集理事、*Celestial Mechanics* 誌の Editorial Board、海上保安庁水路部の非常勤研究官を勤めている。木下は国際天文学連合の「基準系」に関するワーキンググループの「章動」小委員会委員を担当している。

藤本、新美、小熊は時小委員会委員を務めた。藤本は通産省工業技術院国際計量研究連絡委員会専門委員、郵政省電気通信技術審議会専門委員、電波科学研究連絡委員会・A分科会(電磁波計測)委員を務めた。藤本は国際天文学連合第31委員会(時)組織委員、同連合の「基準系」に関するワーキンググループの「時刻」小委員会委員を務めた。藤本は国際測地学協会の特別研究グループ「測地学における相対論効果」の委員を務めた。山崎は天文学会支部理事を務めた。

出版

- F 1) Sôma, M. and Aoki, S.: Transformation of the Mean Place from FK4 to FK5, IAU Symp. No. 141 *Inertial Coordinate System on the Sky*, pp. 131-136, (1990).
- F 2) Sôma, M. and Aoki, S.: Transformation from FK4 System to FK5 System, *Astron. Astrophys.*, (1990), in press
- F 3) Sôma, M., Miyamoto, M., and Aoki, S.: Occultation of Radio Sources for the Linkage

of Radio and Stellar Reference Frames, IAU Symp. No. 141 *Inertial Coordinate System on the Sky*, pp. 503-512, (1990)

- F 4) Yoshizawa, M. and Suzuki, S.: Tokyo PMC Catalog 86: Catalog of Positions of 3974 Star Observed in 1986 with Tokyo Photoelectric Meridian Circle, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, pp. 127-176 (1989).
- F 5) Niimi, Y.: On a Relation between the Frame of the Fourth Fundamental Catalogue and a Dynamical Reference Frame of New Planetary Theory VSOP82, and Improvements of Orbital Elements of outer Planets, *Publ. Natl. Astron. Obs. Japan*, **1**, 227-258 (1990).
- F 6) 相馬 充: FK4系からFK5系への変換, 1989年度経緯度研究会集録, pp. 40-44.
- F 7) Aoki, S.: An Interim Report of the Subgroup on Coordinate Frames and Origins of the Working Group on Reference Systems, *ibid.*, pp. 18-39.
- F 8) 鈴木駿策, 吉澤正則, 宮本昌典: Tokyo PMC Program 1986-1989 (中間報告, 同上, pp. 77-81).
- F 9) 吉澤正則, 鈴木駿策, 桑原龍一郎, 石崎秀晴: CCD マイクロメータによる微光星の精密光学位置観測実験, 同上, pp. 82-87.
- F 10) 鈴木駿策, 宮本昌典, 桑原龍一郎, 原 寿男: PMC 高度目盛環誤差(日周, 年周, 永年)の検定, 同上, pp. 88-102.
- F 11) 新美幸夫: FK4の系統誤差について(太陽系天体観測から求めた), 同上, pp. 103-107.
- F 12) Yoshizawa, M.: Ground-based Optical Astrometry, *ibid.*, pp. 197-203.
- F 13) 桑原龍一郎: Astrometry用 Custom-made CCDの開発(I), 同上, pp. 204-208.
- F 14) 宮本昌典: Optical Space Astrometry, 同上, pp. 265-280.
- F 15) 宮本昌典: HIPPARCOS Mission—天文学的意義, アstrometryと銀河系天文学集録, pp. 1-17.
- F 16) 吉澤正則: HIPPARCOS Mission—観測法とデータ解析法, 同上, pp. 18-26.
- F 17) 宮本昌典: Lick-Yale Proper Motion Programs, 同上, pp. 32-38.
- F 18) 吉澤正則: Ground-Based Optical Astrometryの方向, 同上, pp. 39-49.
- F 19) 相馬 充: 恒星基準座標系(FK5)の現状, 同上, pp. 50-52.
- F 20) 沢村峰夫: 円盤銀河の分布関数, 同上, pp. 153-157.
- F 21) 吉澤正則, 鈴木駿策, 桑原龍一郎, 山根和義, 石崎秀晴: 光電子午環 CCD マイクロメータの開発実験, 新しい光学アstrometry WS集録, pp. 28-32.
- F 22) 相馬 充: 力学基準座標系と基本座標系, 同上, pp. 39-41.
- F 23) 宮本昌典: Post-HIPPARCOS, 同上, pp. 42-52.
- F 24) 吉澤正則: 1mφ Astrometric Telescope, 同上, p. 64.
- F 25) 中嶋浩一: シュミットタイプ望遠鏡による天体位置決定の諸問題, 同上, pp. 4-6.
- F 26) 中嶋浩一: 電波源の光学的位置決め—明るい星像の中心位置決定, シュミットシンポジウム集録, pp. 15-17.
- C 1) Kinoshita, H. and Sasao, T.: Theoretical Aspects of Earth Rotation, in Reference Frame (ed. by Kovalevsky, Kluwer Academic Press), pp. 173-211, 1989.
- C 2) Kinoshita, H.: Numerical Integration in Dynamical Astronomy, *Celest. Mech.*, **45**, pp. 231-244, 1989.
- C 3) Kinoshita, H. and Souchay, J.: The Theory of the Nutation for the Rigid Earth Model, *Celest. Mech.* in press.
- C 4) Souchay, J. and Kinoshita, H.: Comparison of New Nutation Series with Numerical Integration, submitted to *Celest. Mech.*
- C 5) Kinoshita, H., Yoshida, H., and Nakai, H.: Symplectic Integrators and Application to dynamical Astronomy, submitted to *Celest. Mech.*
- C 6) Kinoshita, H. and Nakai, H.: Possible Extinction of Outer Satellites of Uranus, submitted to *Celest. Mech.*
- C 7) Kinoshita, H.: Analytical Expressions of Torque Free Motions for Short and Long Axis Modes, submitted to *Celest. Mech.*
- C 8) 木下 宙: 座標系の構築, 新しい光学アstrometry WS集録, p. 1, 1989.
- C 9) 木下 宙, 吉田春夫, 中井 宏: Symplectic Integrators and Their Merits in Application to Dynamical Astronomy, 第23回天体力学研究会

- 集録, p. 1, 1990.
- C10) 中井 宏, 木下 宙, 吉田春夫: Symplectic Integrator の天体力学への応用, 第23回天体力学研究会集録, p. 7, 1990.
- C11) 木下 宙, 中井 宏: 天王星の仮想衛星の永年摂動, 第23回天体力学研究会集録, p. 36, 1990.
- C12) Souchay, J. and Kinoshita, H.: Comparison of the Nutation by Numerical Integration to Check the Theory, 第23回天体力学研究会集録, p. 135, 1990.
- C13) 吉川 真: 星の王子さまの来た道——小惑星軌道の大きな変化——, 天文月報 第82巻 第11号, 280-285, 1989.
- C14) Scholl, H., Froeschle, Ch., Kinoshita, H., Yoshikawa, M., Williams, J.G.: Secular resonances, in *Asteroids II* (R.P. Binzel, T. Gehrels, M.S. Matthews: Editors), The University of Arizona Press, 845-861, 1989.
- C15) Yoshikawa, M.: Eccentricity Variations of Orbits of Asteroids at the Mean Motion Resonances with Jupiter, in *Asteroids Comets Meteors III* (Editors: C.-I. Lagerkvist, H. Rickman, B.A. Lindblad, M. Lindgren), Uppsala University, 207-210, 1989.
- C16) 吉川 真: 力学からみた小惑星の分布と観測からのアプローチ, 大型光学赤外線望遠鏡による太陽系科学ワークショップ集録, 53-57, 1989.
- C17) 吉川 真: 小惑星の天体力学, 惑星科学, 第7巻, 第2, 3号, 189-192, 1989.
- C18) Yoshikawa, M.: The Motions of Asteroids at the Kirkwood Gaps, in *Proc. of the twenty Second ISAS lunar and Planetary Symposium*, 37-42, 1989.
- C19) 吉川 真: カークウッドギャップにおける小惑星の運動, 第23回天体力学研究会集録, 21-30, 1989.
- C20) Yoshikawa, M.: Motions of Asteroids at the Kirkwood Gaps I. On the 3:1 resonance with Jupiter, *Icarus*, submitted.
- C21) 中村 士, 吉川 真: P/Schwassmann-Wachmann 1 彗星の軌道の長期数値積分と起源, 第23回天体力学研究会集録, 55-61, 1989.
- C22) 関口 昌由, 谷川清隆: 制限三体問題の逆行衛星の境界に漸近する軌道, 第23回天体力学研究会集録, 96-100, 1989.
- C23) Yoshida, H.: A Criterion for the Non-existence of an Additional Analytic Integral in Hamiltonian Systems with n degrees of Freedom, *Phys. Lett.* 141A, 108-112, 1989.
- C24) Yoshida, H.: Non-existence of an Additional Integral in Hamiltonian Systems with an n -Dimensional Homogeneous Potential, in "Bifurcation Phenomena in Nonlinear Systems and Theory of Dynamical Systems", ed. by H. Kawakami, *World Scientific*, 69-102, 1990.
- C25) Ramani, A., Grammaticas, B. and Yoshida, H.: Rigorous Non-Integrability Results Related to Singularity Analysis, in "Soliton Theory: A Survey of Results", ed. by A.P. Fordy, Manchester U.P., 1990.
- C26) Yoshida, H.: Conserved Quantities of Symplectic Integrators for Hamiltonian Systems, Submitted to *Physica D*, 1990.
- C27) 吉田春夫: Hamilton 系における積分非存在証明, 京都大学数理解析研究所講究録, 710, 104-106, 1990.
- C28) 吉田春夫: Symplectic Integrator の保存量, 第23回天体力学研究会集録, 16-19, 1990.
- C29) 吉井 謙, 銀河の進化と観測的宇宙論, 科学, 59巻, 11月号, 709.
- C30) 吉井 謙, JNLT による観測的宇宙論の展望, 「観測天文学シンポジウム」集録, 124-131, 1990.
- C31) 吉井 謙, ハロー星の運動, 「アストロメトリと銀河系天文学」研究会集録, 69, 1990.
- C32) 吉井 謙, 銀河系の構造 (バルジ, 厚い円盤, 薄い円盤), 「アストロメトリと銀河系天文学」研究会集録, 118, 1990.
- C33) 吉井 謙, 銀河系の収縮過程, 「アストロメトリと銀河系天文学」研究会集録, 140, 1990.
- C34) 山縣朋彦, 吉井 謙, Schmidt 乾板全面測定による銀河構造の検証, 「アストロメトリと銀河系天文学」研究会集録, 129, 1990.
- C35) 吉井 謙, 宇宙論研究に於ける銀河の近赤外線サーベイの重要性について, 「赤外線による宇宙の創成と進化の研究」シンポジウム集録, p. 35-1990.
- C36) Fukugita, M., Takahara, F., Yamashita, K., and Yoshii, Y.: Test for the Cosmological Constant with the Number Count of Faint Galaxies, submitted to *Astrophys. J. Lett.*
- C37) Saio, H., and Yoshii, Y.: Viscous Evolution

- of Self-Gravitating Galactic Disk with Dark Matter, submitted to *Astrophys. J.*
- C38) Yoshii, Y.: Observational Constraint on Ω_0 and Λ , in *The Proc. of "Cosmology and Nuclear Astrophysics"* (Physical Society of Japan), 1990, in press.
- C39) Yoshii, Y. and Rogers, A.W.: Studies of the Galactic Bulge. Comparison of 2 and 3 Component Galactic Models with Star Counts and Colors, *Astron. J.*, **98**, 853, 1989.
- C40) Yoshii, Y. and Takahara, F.: On the Redshift-Volume Measurement of the Cosmological Density Parameter, *Astrophys. J.*, **346**, 28, 1989.
- C41) Sommer-Larson, J., and Yoshii, Y.: The Chemical Evolution of Star-Forming Viscous Discs. II, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, 1990, in press.
- U 1) *Time and Latitude Bulletins, TAO*: Vol.61, No. 3~Vol. 62, No. 2.
- U 2) *Time Division Publications, Series 4*: 87-12 ~89-3 (1ヶ月毎).
- U 3) Akasaka, N., Hirakawa, H., Mio, N., Ohashi M., Tsubono, K.: Dynamic Null Test of the Fifth Force. *Proc. 5th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity*, 1951 (1989).
- U 4) Morimoto, K., Akasaka, N., Fujimoto, M.-K., Hirakawa, H., Hosoyama, K., Mio, N., Mizutani, A., Nagashima, Y., Ogawa, Y., Ohashi, M., Owa, S., Suzuki, T., Tsubono, K.: A New Cryogenic Detector for Continuous Gravitational Radiation, in *Proc. 5th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity*, 1719 (1989).
- U 5) Suzuki, T., Ogawa, Y., Morimoto, K., Owa, S., Fujimoto, M.-K., Tsubono, K.: Analysis of Data Recorded by a 100 kg Cryogenic Antenna after Supernova 1987A, in *Proc. 5th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity*, 1815 (1989).
- U 6) The JANZOS collaborations: Upper Limit for Ultra-High-Energy Gamma Rays from SN1987 A Obtained by Cerenkov Technique at Large Zenith Angles, *Astrophys. J. Lett.*, **344**, L17 (1989).
- U 7) 藤本真克: レーザー干渉計型重力波検出限界と概念設計, 第二回理論天文学懇談会シンポジウム集録, 1989年12月.
- U 8) 中村卓史, 藤本真克: 重力波天文学, 物理学会誌, 1990年1月.
- U 9) 山崎利孝, 中村 士, 渡辺潤一, 木下 宙, 木村安一: 太陽系小天体観測用 CCD カメラシステム, 国立天文台報, 第1巻第1号 (1990年2月)
- U10) 藤本真克: Time サブ・グループ経過報告, 1989年度経緯度研究会集録, p. 52-61, 1990.
- U11) 大橋正健, 坪野公夫, 藤本真克, 三尾典克: 重力波アンテナの概念設計, 総合研究(B)「重力波の基礎研究」研究成果報告書, p. 16.
- U12) 藤本真克: レーザー干渉計型重力波検出器の検出限界と概念設計, 総合研究(B)「重力波の基礎研究」研究成果報告書, p. 131.

報 告

- F 1) 鈴木駿策, 桑原龍一郎, 山根和義, 相馬 充, 吉澤正則: 自動光電子午環 CCD マイクロメートルドリフトスキャン方式の検討.
- F 2) 山根和義, 鈴木駿策, 桑原龍一郎: 自動光電子午環のピア-温度の安定性.
- F 3) 相馬 充, 宮本昌典, 青木信仰: 3C273B の赤経と VLBI 電波源の月・惑星による掩蔽の予報. (以上 日本天文学会春季年会)
- F 4) 山根和義, 宮本昌典, 鈴木駿策: 自動光電子午環高度日盛環の目盛の年周変化-II.
- F 5) 桑原龍一郎, 鈴木駿策: PMC 観測ドーム近傍の異常屈折検出.
- F 6) 吉澤正則, 鈴木駿策: 観測カタログの大域的整約法-III.
- F 7) 鈴木駿策, 相馬 充: Tokyo PMC による惑星の観測の解析-II.
- F 8) 古川麒一郎: 具柱暦の復元. (以上 日本天文学会秋季年会)
- C 1) 木下 宙: Analytical Expansions of Torque Free Motion with Large Triaxiality.
- C 2) Souchay, J. and Kinoshita, H.: 剛体地球の章係数の決定動.
- C 3) 中井 宏, 木下 宙: 天王星の衛星系に働く太陽摂動.
- C 4) 吉川 真: カークウッドギャップに対応するレゾナンス領域の構造と小惑星の分布.
- C 5) 吉田春夫: 解析的積分非存在のための条件. (以上 日本天文学会春季年会)

- C 6) 木下 宙, 吉田春夫, 中井 宏: Symplectic Integrator のN体問題への応用.
- C 7) 吉川 真: 主小惑星帯外側の力学的構造.
- C 8) 関口昌由, 谷川清隆: 逆行衛星の安定領域と衝突軌道.
- C 9) 吉田春夫: Gauss の超幾何方程式に変換される変分方程式.
- C10) 吉井 譲, 梶岡銀河の紫外光の起源について.
- C11) 斉尾英行, 吉井 譲, ダークマター中のアクリオンディスクの粘性不安定.
- C12) 土佐 誠, 吉井 譲, 千葉征司: 太陽近傍の低金属星に基づく銀河系ハロー構造の導出.
- C13) 山下和之, 福来正孝, 高原文郎, 吉井 譲: 宇宙項 Λ と Ω_0 の観測的宇宙論からの制限.
- C14) 神田 泰, 伊藤節子, 岡田芳朗 (女子美大): 荘厳寺で発見された古暦の概要.
(以上 日本天文学会秋季年会)
- C15) 木下 宙: 木星外衛星の CCD 測定とその起源, 原始太陽系と惑星の起源班会議, 1989年9月.
- C16) 木下 宙, 吉田春夫, 中井 宏: Symplectic Integrators and Their Merits in Application to Dynamical Astronomy, Super Computing Astrophysics in Japan, 1989年9月.
- C17) 木下 宙: 太陽系小天体の相互関係の観測的解明, 原始太陽系と惑星の起源全体会議, 1960年1月.
- C18) 木下 宙: 新しい剛体地球の章動理論, 1989年度経緯度研究会, 1990年2月.
- C19) 木下 宙: 天王星にはなぜ外衛星がないのか?, 太陽系科学シンポジウム, 1990年2月.
- C20) 木下 宙: 宇宙時代の暦, 天文教育普及のための指導者講習会, 1990年3月.
- C21) 吉川 真: 小惑星の分布と軌道進化. (第二回理論懇談会シンポジウム), 1989年12月.
- C22) 吉川 真: 力学からみた小惑星の分布について, 大型光学赤外線望遠鏡による太陽系科学ワークショップ, 1989年8月.
- C23) Yoshida, H.: Non-existence of Integrals in Systems with Homogeneous Potentials (invited talk). Workshop on the Geometry of Hamiltonian Systems (June 1989, Berkeley, U.S.A.)
- C24) Yoshida, H.: A criterion for the Non-existence of an Additional Integral in Hamiltonian Systems. 「非線型系にみられる分岐現象と力学系理論」研究集会, 1989年7月, 京都大学数理解析研究所.
- C25) 吉田春夫: Hamilton 系に対する Symplectic Integrator 「古典力学, 量子力学とトポロジー」研究会, 1989年11月, 名古屋大学理学部.
- C26) 吉田春夫: Symplectic Integrator と保存量, 「カオスとその周辺」研究会, 1989年12月, 京都大学基礎物理研究所.
- C27) 吉田春夫: Symplectic Integrator と保存量, 第23回天体力学研究会, 1989年12月, 京都産業大学.
- C28) Yoshida, H.: Symplectic Integrators for Hamiltonian Systems, Deuxieme Table Ronde de Planetologie Dynamique, Vars, France, March 1990.
- U 1) 山崎利孝, 松田 浩, 福嶋美津広, 久保浩一, 小熊 徹: 2周波 GPS 受信機を用いた電離層遅延量の測定, 日本天文学会春季年会.
- U 2) 小林行泰, 奥田治之, 成田正直, 荒井 広, 佐藤修二, 山下卓也, 山崎利孝, 土井 守: 動きだした宇宙研 1.3 m (II). Telescope Analysis.
- U 3) 山崎利孝, 中村 士, 渡部潤一, 木下宙, 木村安一: 冷却型 CCC カメラ装置の製作とソフトウェア.
(以上 日本天文学会秋季年会)
- U 4) 大橋正健, 坪野公夫, 藤本真克, 三尾典克: レーザー干渉計型重力波検出器の概念設計 I
- U 5) 大橋正健, 坪野公夫, 藤本真克, 三尾典克: レーザー干渉計型重力波検出器の概念設計 II
- U 6) JANZOS グループ: 超新星1987A からの TeV ガンマ線の観測.
- U 7) Edwards, E.G. 他: CANGAROO 計画 I.
(以上 物理学会第45回春期年会, 1990年3月)
- U 8) 石原 操, 吉村愛一郎, 阿部 博, 森田美好, 石井久, 石崎秀晴, 中島浩一: VHF 電波による時計の精密比較 (国立天文台 ~ 鹿野山測地観測所), 日本測地学会第72回講演会.
- U 9) 新美幸夫: 最近の UT 1 の動き.
時小委員会資料 128-3, 130-5.
- U10) 山崎利孝, 福嶋美津広, 大塚富美子: VSNO によるロランC時計比較での「補正値の変更」について, 時小委員会資料 133-2.
- U11) 山崎利孝, 中村 士, 渡辺潤一: CCD 撮像装置の作成とそのソフト開発, 天文学に関する技術シンポジウム, 1989.
- U12) 大橋正健, 三尾典克: レーザー干渉計型重力波アンテナの設計について. 第4回レーザー分光

4. 理論天文学研究分野

I. ハイライト

この数年の理論天文学の大きな課題は宇宙論に関わることで、特に宇宙の観測によって得られた情報が宇宙進化モデルへの強い拘束条件となっており、従来の理論の枠組の再検討がせまられていると言える。その一つは、銀河の運動のハッブル則からのズレ（特異運動）の発見であり、もう一つは宇宙の巨大壁と呼ばれる 200 Mpc に及ぶ銀河分布の発見である。一方、宇宙黒体輻射の等方性は 10^{-5} の桁、そのスペクトルは 10^{-2} の桁まで黒体分布であることが確認されつつあり、これら全体を無矛盾に再現することは難しそうに見える。

そこで、従来の枠組に「もう一つのパラメータ」を持ちこむことで、2成分の暗黒物質仮説、天体の爆発によるエネルギー分布のゆらぎの生成モデルなどを試みてきた。これらのモデルを、自己重力系の3次元コードでシミュレーションし、形成される構造を観測と比較するという手法である。

一方、宇宙の観測的情報がふえるにつれ、それらを理論モデルと関連させ、宇宙や銀河進化を直接プローブしてゆくという観測的宇宙論の立場が重要になってきた。理論宇宙物理部門のグループとして、観測研究者との交流や共同研究、観測プログラムの提案などを積極的に推進している。具体的には、宇宙黒体輻射の等方性からのハッブル定数や宇宙密度への制限、キューサーの吸収線系の数分布・進化則を利用した銀河や銀河間雲の進化の情報、原始銀河モデルとその観測可能性の検討などである。

近年ブラックホールはキューサーや活動銀河核のエンジェイザーであるということが定説となりつつある。我々の研究は、中心エンジンとして働くブラックホール自体の進化や熱力学、電気力学を究明して、ブラックホール天体物理学に新しい局面を切り開くことを目指している。

自然科学の多くの分野でカオスが発現していることが認識され、各種非線型現象に解析のメスが入りつつある。天文学においても、天体の振

動、小惑星の軌道分析、衛星の自転等、カオスとして理解しうる現象が指摘され始めている。我々は、天体力学と密接な関わりを持ち数学・物理学にもまたがる理論力学・力学系における非線型性の大域的性質を解明することを理論天文学の基本的な課題の一つとして取り上げている。

理論天文学の重要な課題の一つに惑星系の起源の問題がある。惑星系の起源に関して惑星系形成のどの段階でもよいから、確実に起こったと思われる具体的プロセスを特定することである。形成初期の段階でこれを求めるのは難しい。したがって、現在結果の見えている現象から遡っていくことが考えられる。この意味で、理論グループで行っている惑星自転の起源の研究は、微惑星からの突出成長か併行成長か、あるいは惑星間空間にガスありかガスなしかを定めるべき重要な問題である。

II. 各分野の研究活動

1. 宇宙の進化過程の研究

池内は、吉岡 諭（学振特別研究員）と爆発説に基づく銀河形成論の基礎的物理過程としての、宇宙論的衝撃波の伝播則とその安定性を調べ（出版1, 報告1）、結果的に形成される宇宙の大規模構造の定量的解析を試みた（出版2）。これらの成果は、I. Prigogine を囲むノーベル賞フォーラムで報告した（報告33）。また、村上 泉（東大・院生）、M.J. Rees（ケンブリッジ大）と共に暗黒物質に閉じ込められた銀河間雲（ミニ・ハーロー）モデルに基づき、キューサー光中の Lyman α の森の吸収線の進化則（出版3, 報告2）を明らかにすると共に、Lyman リミット系や飽和した Lyman α 吸収線の起源とも関連させて銀河間雲・矮小銀河・通常銀河を統一した描像でとらえられることを示した（出版4, 報告14）。さらに、CIVで代表される高励起イオンの吸収線のデータを、手掛かりにして、J. Bergeron（パリ天体物理学研究所）と銀河の初期進化への情報を得た（出版5）。これらのキューサーの吸収線系の解析によって $z=1\sim 4$ の間の宇宙進化について重要な情報が得られることを指摘した（出版6, 報告13）。

梅村は、福来正孝（京大・基研）杉山 直（京大・理）と共に、冷たい暗黒物質が支配する宇宙

モデルに対する 3 K 背景放射の等方性からの制限を求めた (出版 7, 報告 26). この研究の結果, 最もきびしい 3 K 背景放射の非等方性の制限を満たし, 最近の観測で示唆されている宇宙の密度パラメータの値 (0.3 以下) を説明しようとする, 宇宙の核子物質密度パラメータは 0.03 以下でなければならないことを明らかにした. 梅村は, 福来, 市川 隆 (一橋大) と共に, 銀河の赤方偏移サーベイデータ (CfA Data) を基に, 吸収補正等を考慮して, 銀河の光度関数と宇宙の光度密度を求めた (報告 5, 40). さらに, 銀河の空間分布に対しマルチフラクタルの概念を適用して, 宇宙における光度分離の解析を行った (報告 20), その結果, 吸収補正をすることによって, これまで存在するとされていた, 光度分離は消える傾向になることを明確に示した.

2. 星間物質と星生成過程の研究

池内は, C.A. Norman (スペース・テレスコープ研究所) と星間物質の「煙突モデル」を提案し (出版 8), このモデルに基き李 凡 (東大理) と銀河系のディスクハロー間の物質循環の効果を調べ (出版9, 報告15), その電波・X線による観測可能性を検討した (出版10, 報告3). 野辺山宇宙電波干渉計による観測を通じてモデルの検証の試みを行っている. また, 富阪幸治 (新潟大), 中村卓史 (高エネ研) と, 回転する磁気星間雲の重力平衡解の一般的振舞いを明らかにすると共に (出版11), 磁場が双極性拡散などによって減少する場合の星間雲の進化を調べた (出版12). 池内は, 小山勝二 (名古屋大) らと, 「銀河」衛星による星間物質からの X線放射の観測を行い (報告 4), その際, 従来知られていなかった X線スペクトルを示す奇妙な星を発見した (出版13).

観山は成田真二 (同志社), 木口勝義 (近畿大), 林忠四郎 (京大) と共に回転する星間ガス雲の平衡形状を数値的に求めた. この新しい解は回転と重力がほぼ拮抗する解で, 圧力勾配の効果は小さい解である (出版 14). また観山は以前より回転を伴って収縮する星間ガス雲の進化を研究してきたが, これをさらに進めて原始星形成段階の断熱収縮時の分裂条件を, 3 次元の流体シミュレーションを実行して調べた. 特に, 注目すべき点は多数のシミュレーションの実行の結果, 原始星状

態への収縮過程でガス体の分裂による連星系の生成条件を求めたことである (出版19, 20).

3. 惑星形成と差動回転系の不安定性

観山は原始太陽系星雲内の差動回転にとまらぬ不安定性とそれの惑星形成への影響を調べた (報告6, 34, 35). 差動回転系の不安定性自身は小嵐康史 (都立大理), 関谷 実 (帝京大), 窪谷 浩人 (京大理) と共にエントロピー分布が存在するディスクに於いても差動回転系の不安定性は存在することを示した. これは浮力効果でもシア不安定性を安定化できないことをはじめて示した研究である (出版15, 16, 報告38). この結果を原始太陽系星雲に適用すると, ディスク内にダストが沈澱しなくなり惑星形成理論に重大な影響を与える点を指摘した. そしてこの問題を解決するため, 不安定性を抑えるメカニズムとして流体力学的非線形効果を提唱した (報告19, 24). さらに観山は渡邊誠一郎 (東大理) と共に微惑星が合体して惑星を形成する過程の研究を開始し, 惑星形成の経過時間の算定に重要な重力的衝突の断面積の導出に成功した (出版18, 報告25, 36, 37).

4. 銀河スケールの流体现象の研究

観山は藤本光昭 (名大理), 立松芳典 (名大理) と共に銀河中心における銀河重力場中の自己重力ガス雲の運動を数値シミュレーションにより追求した. 種々の初期条件と物理条件のもとに計算を実行し, 最近電波観測で得られた NGC 6946 や Maffei 2 に見られるガス雲の構造を説明するモデルを作り上げた (出版17, 報告17). 観山は, SN1987A の膨張時のダイナミクス, 回転する中性子コアの分裂過程を調べた (報告7, 18).

池内は, 羽部朝男 (北大理), 内田 豊 (東大理) らと共に, 3 次元 MHD コードによって, 磁気ねじれ波の星生成へのトリガー効果を調べた (報告16). 池内は, C.A. Norman と共に原始銀河の平衡解と中心核活動による星生成の間の関係を調べた (報告30, 32).

5. 重力多体専用計算機製作への参加

梅村は, 杉本大一郎 (東大教養), 近田義広 (国立天文台・野辺山), 牧野淳一郎 (東大教養), 伊藤智義 (東大教養), 戎崎俊一 (東大教養) らが推進する重力多体専用計算機製作における基本構想の立案に協力した (出版21). 現在第一号機

GRAPE-1 が完成し、より精度の高い重力計算をする2号機 GRAPE-2 もバグ出し段階まで来ている。

6. 太陽フレアの観測的・理論的研究

大木は、天体における電磁流体での不安定現象として最も詳細な情報の得られている太陽フレアを対象として、その観測的及び理論的研究を行っている。その中心的課題は太陽大気中の磁場エネルギーを、他のエネルギーに転換する機構の解明である。(比較的エネルギー密度の低いコロナはエネルギー発生源があることが分かっている)ので、フレアの熱エネルギー及び高エネルギー粒子の全エネルギーを説明するには、極めて効果の良い転換機構を必要とする)。

1) 太陽 X 線による観測的研究

大木は、「ひのとり」衛星の X 線データの解析を続行し、 γ 線、粒子線データも詳しく調べた結果(出版23)、先に明らかにした Impulsive 型と Gradual 型という2種類のフレアには、各々 Impulsive 加速と衝撃波加速という、全く性質の異なる加速機構が対応しているという結論を得た(報告21, 41, 42, 43)。そして、太陽宇宙線と呼ばれる超高エネルギー (10^9 eV 以上)の太陽粒子は、衝撃波が、その発生から数分以上経過して、太陽半径以上に遠ざかってから、つまりフレア本体とは別の場所で加速されているという仮説を提案した(出版22, 報告42, 43)。

大木は、太陽物理学研究系の日江井、山口(喜)及び高倉達雄(東大名誉教授)と共同で、1989年2月9日のリム・フレアの硬 X 線像と光学 H α 像を詳しく調べた結果、フレア中での硬 X 線と軟 X 線の発生源が、秒速 50 km 以上で、光球面とほぼ平行に 4 万 km 以上も動いていることを発見した(報告 8)。これは 1970 年代のスカイラブによる軟 X 線像観測以来、もっと小規模な動きは、数例見つかっているものの、このように大規模で、しかも硬 X 線 (20-40 keV) にも及ぶ例は、初めてのことである。今後、フレアのエネルギー発生機構のモデルに大きな影響を与えるものと考えられる。

2) 太陽 X 線衛星計画

1991年に打ち上げ予定の衛星の Solar-A 広帯域スペクトル計 (WBS) の観測装置のうち、硬 X

線スペクトル計 (HXT) の設計については、従来から大木が担当してきたが、今年度になってフライトモデルの製作が東芝で完成したので、その性能テストを開始した。また今後のテストや打ち上げ後のデータ解析に用いるソフトウェアの開発は、WBS 全体について近藤一郎(東大名誉教授)と大木が担当する予定で、早速その予備設計を開始した。

3) X 線パルサー

大木は、H. S. Hudson (California 大 San Diego)、大師堂経明(早稲田大)と協力して、電離層伝播異常 (SPA) による X 線パルサー検出実験を続行した。今年度は、通総研大吠観測所の努力で、データ量が飛躍的に多くなった。予備的解析の結果、A0535パルサーの周期変動成分は、雑音に比べ、かなり弱く上限がわかったのである。もっと短周期のパルサーの解析をめざして、今後は解析用計算機の性能の向上をはかる。

7. ブラックホールの研究

岡本は、ブラックホール磁気圏での荷電粒子分布やブラックホールの熱力学的・進化論的特性を調べている。

1) ブラックホールのフォース・フリー磁気圏の研究

岡本はブラックホール磁気圏の基本的な構造及び特徴をフォース・フリーの条件の下で調べた。そこでは一般相対論的效果 ($\alpha\omega$ -mechanism) のため、地平面上空にある中性面(あるいは領域)に電子・陽電子の粒子源があって、そこから outgoing wind, ingoing wind が吹くこと、そこを境にして電場の向き・荷電分布などが反対称であること、などを明かにした。また星風論のいわゆる「臨界条件」を用いて、地平面・無限遠面の電気力学的特性などを調べた(出版24, 報告44)。

2) ブラックホールの熱力学的・進化論的特性

岡本・佐藤は鍋木 修(東北大)と協力して、回転している非荷電のブラックホールの熱力学的特性を調べた。普通の気体の状態図に対応して、角運動量-角速度 ($J-\Omega$) 平面、エントロピー温度 ($S-T$) 平面などの平面上で、ブラックホールの熱力学的特性を議論することができる。例えば、 J =一定、 Ω =一定の「比熱」を定義することができるが、 C_Ω は常に負、 C_J では $\pm\infty$ の

発散が現れる。また、断熱・等温での「圧縮率」を定義すれば、 $(\partial\Omega/\partial J)_S$ は単調増加であるのに対し、 $(\partial\Omega/\partial J)_T$ では $\pm\infty$ の発散が現れる。これらの発散の物理的意味を明かにした。更に、気体を作業物質として熱を仕事に換えるカルノー・サイクルが知られているが、「ブラックホールを作業物質に使用して、ホーキング輻射の熱エネルギーを仕事に換え得る」ことを示した。

カー・ホールは「毛無し定理」により毛が2本しかない。この事実により、ブラックホール熱力学の成立が可能になり、ホール物理量はすべて熱力学的状態量になっている。従って、ブラックホールの状態図は同時に進化のHR図としても利用できることが判った(出版25, 報告9, 22, 45)。

8. 小数自由度力学系の研究

谷川は山口喜博(帝京技術科学大学)とベイスン境界のフラクタル次元の変化を調べた(出版26)。その結果、ベイスン境界のメタモルフォシスは、ベイスン境界(安定多様体)が不安定多様体と横断的に交わる度に生ずることを発見した。谷川は山口と周期点の安定性の限界を近傍の不安定周期点との関係で調べた(出版31)。谷川は山口と First heteroclinic tangency を分類した(出版27, 28, 31, 報告28)。谷川は浦田健二(国立天文台研究生)、山口と不安定多様体の極限集合の概念を導入し、ストレンジアトラクターとの関係を論じた(出版30, 報告27)。

9. 惑星自転及び大気・水圏・地球の角運動量収支の研究

菊地、谷川および佐藤(イク)は惑星自転の起源を求める一連の研究を引続き行った。今回は、原始惑星の Hill 圏に入射する微惑星軌道全体に着目し、これらの原始惑星との衝突確率を求めた(出版32, 報告23)。

菊地は内藤(地球回転研究系)と、大気・水圏・地球系の角運動量収支決算の研究をした。それによると、極軸のまわりの運動の1周期が年程度より短いところで、コア・マントル非結合が確認された(出版33, 34, 報告12)。また、地球回転研究系の研究者と共同し、大気による極運動の励起について新しい統計手法で調べた(報告10, 11)。

III. その他

1. 共同利用の活動

共同利用旅費で来訪した研究者達は、三鷹における理論宇宙物理部門では約30名、水沢の回転天体流体部門では約7名であった。梅村は、吉岡らと共に1989年12月に「銀河観測による宇宙論ワークショップII」を主催した。これには観測・理論の研究者約80名の参加があった。観山は12月国立天文台で主催した「理論懇シンポジウム」の世話人をつとめた。これには、100名をこえる参加者があり、理論天文学分野の広がり痛感された。大木は、1989年11月「宇宙空間における無衝突衝撃波の物理学」研究会を主催した。これには、太陽・太陽系・恒星物理分野から約30名の参加があった。菊池は、水沢観測センターに協力して「構内気象環境監視」のための接地境界層観測を行い、同センター発行の気象母報(1989)作成に協力した。

2. 天文台ネットワークの建設

観山は国立天文台三鷹地区の各種ホスト・コンピュータとパソコンを有機的に結合し、データ通信(電子メールの交換、データの転送)を行うため、イーサネットを、北館、南館に張るための諸作業を行った。これにより各ホストマシン間的高速かつ信頼度の高いローカルネットワークが構築できた。1990年3月31日現在、ワークステーション12台、パソコン38台が接続されている。なお天文台ネットワークの管理者は観山正見、技術管理者は関口真木(光学赤外線天文学研究系)が行っている。

3. 東大理学ネットワークへの加入

観山は平成元年度予算でプロテオン社のネットワークルータを購入し、天文台外へのネットワークの接続の諸作業を進めている。国内回線としては、東大原子核研究所を経由して、東大理学部へNTTの64 kbpsの高速専用回線を使って接続する。そして、ハワイと東大理学部間的高速ネットワークである東大理学ネットへ参加する。東大理学ネットへの加入により、全世界の研究所及び大学の研究者と相互にネットワークで接続されることになり、迅速な研究連絡、電子メールの交換、データ通信が可能となると思われる。

なお、国立天文台としてのネットワークのゲー

トウェイは、理論天文学研究系のワークステーションが担い、管理者は観山である。現在接続は試験中であり、1990年4月末には定常的にネットワーク通信が出来ると思われる。

4. 教育活動等

池内、観山、梅村は、理論天体物理学ゼミを行った。観山、梅村は、主として修士課程院生のための論文講読を行った。池内は、東大大学院天文学特論の講義、電気通信大学におけるの地学の講義、埼玉大学、筑波大学における特別講義、中央大学、北海道大学、日本物理学会北陸支部、広島大学において特別講演を行った。

5. 国内委員等

池内は、日本天文学会欧文報告編集理事、同評議員、日本学術会議天文研連委員をつとめている。梅村は、日本天文学会月報編集理事をつとめている。池内は、IAU シンポジウム No. 144 の組織委員をつとめている。

6. 海外出張等

池内は、8月スペース・テレスコープ研究所へ出張し、C.A. Norman と共同研究を行い、1990年3月日伊共同研究「宇宙の電磁現象」に参加してトリノ天文学研究所へ出張して、A. Eerrari と共同研究を行った。池内と観山は、1990年1月JNLT シンポジウムに参加し、それぞれ宇宙論、星生成過程について講演を行った（報告31, 39）。池内は10月ノーベル賞フォーラムに参加し「宇宙の大規模構造と非線型物理」に関わる招待講演を行った。（報告33）。

観山は、8月米国サンタクルツで開催された Center for Star Formation Studies Workshop に於いて原始太陽系星雲の不安定に関する招待講演を行い（報告34）また Chairman を務めた。その後同地のカリフォルニア大サンタクルツ校の D.N.C. Lin 教授と惑星形成に関する共同研究を開始した。観山は1990年3月に米国ツーソンで開催された Protostar and Planet III に出席して研究発表を行った（報告35, 36）。

梅村は、4月トロント大学（カナダ）で開催された Computing Cosmology Workshop に出席し「バンケーキ分裂の3次元計算」に関する講演を行った。

出版

- 1) Yoshioka, S. and Ikeuchi, S.: Collision of Shock Waves Produced by Explosions and Formation of Large-Scale Structures, *Astrophys. J.*, in press, (1990).
- 2) Yoshioka, S. and Ikeuchi, S.: The Large-Scale Structure of the Universe and the Division of Space, *Astrophys. J.*, **341**, p. 16, 1989.
- 3) Ikeuchi, S., Murakami, I., and Rees, M.J.: Evolution of the Lyman Alpha Forest, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, p. 1095, 1989.
- 4) Murakami, I. and Ikeuchi, S.: On the HI Column Density Distribution of Absorption Systems of Quasars, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, p. L11, 1990.
- 5) Bergeron, J. and Ikeuchi, S.: Evolutions in Redshift of Quasar Absorption Line Systems and of the Diffuse UV Background, *Astron. Astrophys.*, in press, 1990.
- 6) Ikeuchi, S.: On the Origin of Quasar Absorption Line Systems, in *Proc. of 2nd Yukawa-Nishinomiya Symp.* (Univ. Acad. Press), p. 50, 1990.
- 7) Fukugita, M., Sugiyama, N., and Umemura, M.: Constraints on Cold Dark Matter Dominated Universes from Cosmic Background Radiation Anisotropies, *Astrophys. J.*, **358**, p. 28, 1990.
- 8) Norman, C.A. and Ikeuchi, S.: The Global Multiphase Structure of the Interstellar Medium, *Astrophys. J.*, **345**, p. 372, 1989.
- 9) Li, F. and Ikeuchi, S.: Evolution of Interstellar Medium of the Connected Disk-Halo System, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, in press, 1990.
- 10) Li, F. and Ikeuchi, S.: On the Observability of the Chimney Model of the Interstellar Medium, *Astrophys. J. Suppl.*, **73**, p. 401, 1990.
- 11) Tomisaka, K., Ikeuchi, S., and Nakamura, T.: The Equilibria and Evolution of Magnetized, Rotating Isothermal Clouds, III, *Astrophys. J.*, **341**, P. 208, 1989.
- 12) Tomisaka, K., Ikeuchi, S., and Nakamura, T.: The Equilibria and Evolution of Magnetized Rotating Isothermal Clouds, IV, *Astrophys.*

- J.*, in press 1990.
- 13) Koyama, K., Kawada, M., Takano, S., and Ikeuchi, S.: Ginga Observations of a Wolf-Rayet Star HD 193793, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, p. L1, 1990.
 - 14) Narita, S., Kiguchi, M., Miyama, S.M., and Hayashi, C.: Rotation-dominant Equilibria of Isothermal Clouds, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.* in press, 1989.
 - 15) Kubotani, H., Miyama, S.M., Sekiya, M., and Kojima, Y.: Instability of Stratified Incompressible Cylinders with Differential Rotation, *Prog. Theor. Phys.*, **82**, p. 523, 1989.
 - 16) Kojima, H., Miyama, S.M., and Kubotani, H.: Effects of Entropy Distributions on Non-axisymmetric Unstable Modes, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **288**, p. 753, 1989.
 - 17) Fujimoto, M., Tatematsu, Y., and Miyama, S.M.: Elongation and Fission of Massive Gas Cloud Rotating on the Galactic Center, Submitted to *Publ. Astron. Soc. Japan*, 1989.
 - 18) Miyama, S.M.: Formation of the Protosun and the Evolution of the Solar Nebula, in “*The Formation and Evolution of Planetary System*”, ed. by Waver, H. A. and Danly, L. (Cambridge Univ. Press), p. 284, 1989.
 - 19) Miyama, S.M.: Criteria of Collapse and Fragmentation of Rotating Clouds, in “*Highlights of Astronomy of the Proceeding of IAU General Assembly XX*”, 1989.
 - 20) Miyama, S.M.: Criteria of Collapse and Fragmentation of Rotating Clouds, in “*Status Reports of Supercomputing Astrophysics in Japan*”, ed. by Nakamura, T. and Nagasawa, M. (KEK-report), p. 345, 1989.
 - 21) Sugimoto, D., Chikada, Y., Mikino, J., Ito, T., Ebisuzaki, T., and Umemura, M.: A Special Purpose Computer for Gravitational Many-Body Problem, *Nature*, **345**, p. 33, 1990.
 - 22) Ohki, K.: Particle Acceleration in Solar Flares and Some Related Phenomena, *Space Sci. Reviews*, **51**, 215-228, 1989.
 - 23) Ohki, K.: Flare Classification with X-ray, Paricles, and Radio Emission, *Commun. Res. Lab.*, **35**, 43-47, 1989.
 - 24) Okamoto, I.: Force-Free Black Hole Magnetospheres, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, in press, 1990.
 - 25) Okamoto, I. and Kaburaki, O.: Thermodynamical and Evolutional Properties of Kerr Black Holes, *Monthly Notice Roy. Astrn. Soc.*, in press, 1990.
 - 26) Yamaguchi, Y. and Tanikawa, K.: Change of Fractal Dimension of Basin Boundaries in a Two-Dimensional Cubic Map, *Physics Letters*, **A142**, p. 95, 1989.
 - 27) Yamaguchi, Y. and Tanikawa, K.: New Type of Heteroclinic Tangency in Two-Dimensional Maps, *J. Stat. Phys.*, in press, 1990.
 - 28) Yamaguchi, Y. and Tanikawa, K.: A Theorem on the First Heteroclinic Tangency in Two-Dimensional Maps—Orientation Preserving Case—, *J. Stat. Phys.*, in press, 1990.
 - 29) Tanikawa, K. and Yamaguchi, Y.: Stable and Unstable Manifolds Asymptotic to the Outermost KAM Curve, Submitted to *Mathematical Analysis and Its Applications*, 1990.
 - 30) Tanikawa, K., Urata, K., and Yamaguchi, Y.: Limit Sets of Unstable Manifolds of Periodic Points in Two-Dimensional Maps, 第23回天体力学研究会集録, 1989.
 - 31) Yamaguchi, Y. and Tanikawa, K.: A Theorem on the Existence of Heteroclinic Tangency and Its Application, カオスとその周辺研究会集録.
 - 32) 菊地直吉, 谷川清隆, 佐藤イク: 微惑星の原始惑星との衝突確率, 地球回転・潮汐と地球型惑星の内部ダイナミックス研究会集録, p. 7, 1990.
 - 33) Naito, I. and Kikuchi, N.: A Seasonal Budget of the Earth's Axial Angular Momentum, *Geophys. Res. Letters*, in press, 1990.
 - 34) 内藤勲夫, 菊地直吉: 地球の角運動量収支とコア・マントル非結合, 日本気象学会誌「天気」, 36巻10号, p. 625, 1989.

報告

- 1) 吉岡 論, 池内 了: Collision of Cosmological Shock Waves. II.
- 2) 村上 泉, 池内 了, M.J. Rees: ミニハローモデルにおける Lyman α Cloud の進化について.
- 3) Fan Li, 池内 了: On the Observabilities of

- the Chimney Model.
- 4) 川田光伸, 小山勝二, 山内茂雄, 池内 了: 「ぎんが」で見た白鳥座領域の構造.
 - 5) 梅村雅之, 福来正孝, 市川 隆: Luminosity Function and Density by CfA Survey.
 - 6) 観山正見, 後藤尋規, 窪谷浩人: 差動回転系における不安定性の弱非線形解析.
 - 7) 長沢幹夫, 中村卓史, 観山正見: 超新星膨張殻中の対流による物質反転.
 - 8) 大木健一郎, 日江井栄二郎, 山口喜助, 高倉達雄: 高速度で移動するX線源の観測.
 - 9) 岡本 功: ブラックホールの回転と進化.
 - 10) 若生康二郎, 内藤勲夫, 菊地直吉, 石川利明: 年周励起極の比較.
 - 11) 金子芳久, 横山紘一, 真鍋盛二, 内藤勲夫, 菊地直吉: 交差自己共分散の性質とその地球回転運動データ解析への応用,
(以上 日本天文学会春季年会).
 - 12) 内藤勲夫, 菊地直吉: 大気・水圏・地球系の角運動量収支決算報告,
(日本気象学会春季大会)
 - 13) 斉藤 泉, 池内 了, 田原博人: QSO の吸収線データベースの作製.
 - 14) 村上 泉, 池内 了, M. J. Rees: ミニハローモデルにおける Lyman α Cloud の進化. II.
 - 15) 李 凡, 池内 了: Phase Changes of Interstellar Medium with Time Delay.
 - 16) 羽部朝男, 内田 豊, 池内 了: 非線型 Torsional Alfvén 波による磁気雲の自己重力不安定のトリガー.
 - 17) 立松芳典, 観山正見, 藤本光昭: 自己重力を考慮したガス系のダイナミクス.
 - 18) 観山正見, 中村卓史: 原始中性子星の分裂.
 - 19) 渡邊誠一郎, 観山正見: 差動回転系のシア不安定の非線型数値計算.
 - 20) 梅村雅之, 福来正孝, 市川 隆: 宇宙の大規模構造とマルチフラクタル.
 - 21) 大木健一郎: 太陽高エネルギー粒子とフレアの分類.
 - 22) 岡本 功, 鍋木 修: ブラックホールの熱力学的・進化論的特性.
 - 23) 菊地直吉, 谷川清隆, 佐藤イク: 微惑星の原始惑星との衝突確率,
(以上 日本天文学会秋季年会)
 - 24) 渡邊誠一郎, 観山正見原: 始太陽系星雲のシア不安定の非線型数値計算
(地球電磁気・地球惑星圏学会)
 - 25) 渡邊誠一郎, 観山正見: 微惑星の衝突及び潮汐相互作用,
(地球惑星科学関連学会合同大会)
 - 26) 杉山 直, 福来正孝, 梅村雅之: コールドダークマター優勢な宇宙における 3 K 背景放射の非等方性と質量密度.
 - 27) 谷川清隆, 浦田健二, 山口喜博: ストレンジアトラクターと不安定多様体の関係.
 - 28) 山口喜博, 谷川清隆: ヘテロクリニック接触はどのようなケースでおきるか,
(以上 日本物理学会秋季分科会)
 - 29) 岡本 功, 佐藤イク, 鍋木 修: ブラックホールの進化を現わす図, 第二回理論懇シンポジウム, 1989年12月.
 - 30) 池内 了: Two-Phase Nature of Protogalaxies, 銀河観測による宇宙論ワークショップ, 1989年12月.
 - 31) 池内 了: JNLT による天文学—宇宙論, JNLT シンポジウム, 1990年1月.
 - 32) 池内 了: High z Galaxies with Steep Radio Spectrum, 銀河内・銀河外の天体の磁気活動研究会, 1990年2月.
 - 33) 池内 了: Formation of the Large-Scale Structure in an Expanding Universe—Self-Organization Theory—, Nobel Prize Tokyo Forum, 1989年10月.
 - 34) Miyama, S. M.: The Stability of the protoplanetary Discs, Center for Star Formation Studies Workshop, Santa Cruz, 1989.
 - 35) Miyama, S.M.: Stability of the Solar Nebula, Protostars and Planets III, Tucson, 1990.
 - 36) Watanabe, S. and Miyama, S.M.: Collision and Tidal Interaction between Planetesimals, Protostars and Planets III, Tucson, 1990.
 - 37) Watanabe, S. and Miyama, S. M.: Collision and Tidal Interaction between Planetesimals, 21st Lunar and Planetary Science Conference, Houston, 1990.
 - 38) Watanabe, S. and Miyama, S.M.: The Shear Instability in the Solar Nebula, 22nd ISAS Lunar and Planetary Symposium, Tokyo, 1989.
 - 39) 観山正見: 星生成過程, JNLT シンポジウム, 1990年1月.
 - 40) 梅村雅之, 市川 隆: Luminosity Function 銀河観測による宇宙論ワークショップ II, 1989年12月.

- 41) 大木健一郎：惑星間空間衝撃波と太陽宇宙線，高空宇宙における無衝突衝撃波の物理学研究会，1989年11月。
- 42) 大木健一郎：太陽粒子線と高エネルギー輻射の関係，高エネルギー太陽物理研究会，1990年1月。
- 43) 大木健一郎：フレアと太陽宇宙線—「太陽宇宙線は本当にフレアで加速されるか？」，粒子加速研究会，1990年2月。
- 44) 岡本 功：ブラックホールのフォース・フリー磁気圏，銀河内・銀河外の天体の磁気活動研究会，1990年2月。

5. 電波天文学研究分野

I. ハイライト

1. 宇宙電波

野辺山ミリ波干渉計の性能が世界最高水準に達し、スターバースト銀河やマージャー銀河の中心部の分子ガス構造および原始星まわりの分子ガスやダストの分布などについて次々と新しい観測結果が得られている。

45 m 望遠鏡では、渦巻き銀河 M51 の CO 分子スペクトルでのマッピング観測が完成した。6'×5' の領域を 17" の分解能で観測したもので、渦巻き銀河の分子ガスの分布に多くの新知見を加えた。さらに、共同利用観測（星間分子グループ）により新しい炭素鎖分子 CCO, C₄Si が発見され、新分子の発見は本年も続いている。また、炭素星 80個について HCN 分子が検出され、数個についてレーザー現象が認められた。

VLBI 観測研究が活発に進められ、宇宙科学研究所で 1995 年打ち上げ予定の VLBI 衛星計画 (VSOP) の分担・協力、新しい高性能記録方式の開発などが行なわれた。また、鹿島野辺山基線によるミリ波 VLBI 観測が成功した。

2. 太陽電波

1990年代における太陽電波観測の最新鋭装置・電波ヘリオグラフは、2か年計画として認められ平成2年度から建設が始まることになった。これに対応して、装置設計の最適化をはかるためのシミュレーション、実行計画案の設計のつめなどを行ってきた。また、電波ヘリオグラフとともに今後のフレア研究にとって重要な鍵となる太陽X線

観測衛星 SOLAR—A 計画に参加し、宇宙科学研究所に協力して硬X線望遠鏡の製作・テストをひきつづき分担した。

3. 国際集会の開催

VSOP シンポジウム (12月, 宇宙科学研究所), mm 波 VLBI ワークショップ (12月, 野辺山), 星間分子の化学と分光 (鈴木博子追悼, 12月ハワイ) の国際会議開催を中心になって推進した。

II. 各分野における観測・研究

1. 宇宙電波

1—1 銀河系内天体のスペクトル観測

1) 星間分子

名古屋大学のマイクロ波分光研究グループ等と共同で大規模な星間分子スペクトル線探査が精力的に進められている。IRC+10216 で観測された未同定線が新しい星間分子 C₄Si であることを、理論化学計算、実験室でのマイクロ波分光を通して確認した。新しい直線炭素鎖分子の発見として注目されている (出版43, 報告47)。また、各種星間分子の存在量に関する知見や生成過程の研究も進展した (川口, 海部, 斎藤, 山本, 大石, 平原ほか: 出版10, 47, 48, 報告50, 80, 82)

2) 星生成領域

45m望遠鏡による観測は相変わらず活発に行われている。鄭らは HC₃N 分子の4本の輝線を用いて DR21, S140, Orion-KL, L1551 の高密度分子雲コアをマッピング観測し、物理量分布と速度構造を精度良く求めた (報告 62)。光学ジェットが明瞭な進化した星生成領域 HH34 で、分子流と掃き寄せられた高密度分子ガスを見つけた (中国紫金山天文台と共同)。その他の個々の星生成領域として、B 335, S 235, W3 (OH), NGC 2071, NGC7538, RNO91, RNO14などの観測が行なわれた。

ミリ波干渉計では 40 GHz 帯及び 100 GHz 帯での観測が多く行われた。オリオン KL 領域は、CS 分子の $J=1-0/2-1$ 輝線等で観測され、HH 天体や分子流に付随する高密度分子ガスの新しい構造が見いだされた (村田ほか: 出版 37)。NGC2071領域については、CS 分子輝線と 98 GHz 連続波での観測が行われ、原始星円盤の詳細な構造と原始星との関係が判明した (川辺ほか: 出版

28). また、鹿児島大学医療技術短期大学の北村らとの共同研究による 45m 望遠鏡を用いた CS 分子観測で、分子流により掃きよせられた高密度分子ガスが見つかったが(出版 29), ミリ波干渉計の CS 分子観測により詳細な構造が分かった. B335 については、分子流の中心領域が CO 分子で調べられ、原始星のごく近傍ですでに分子流が 1000 AU 以下の幅にコリメートされていることが見いだされた(平野ほか: 報告120). おうし座赤外線源のサーベイ観測では、低質量星の生成過程、T-Tauri 星の周りのダスト円盤形成過程などを解明する上で非常に重要な情報が得られ、詳しい解析を進めつつある. 今後、低質量星進化の研究において、ミリ波干渉計でのダスト雲、分子雲のサーベイ観測がより重要になるであろう. その他、W51, Sgr B2, NGC 7538 等でマッピングが行われている. また、W51 及び Sgr B2 で見つかった SiO メーザー源の位置が $0.1''$ の精度で求められた(森田ら).

海外の望遠鏡を用いた観測的研究は JCMT, VLA, ベル研究所 7 m 鏡などで行われた. JCMT では B 335 の双極分子流が CO 分子 $J=2-1$ 輝線により観測され、物理量が正確に求められた(平野ほか: 報告 72, 120). アメリカ国立天文台 VLA を用いた観測では、亀谷らにより NGC 7538 の分子流(出版22)と H_2O (出版 21)を伴う赤外線源に対して 5 cm 電波連続波および OH メーザーのサーベイがなされた. (出版22, 報告52). アメリカ合衆国のベル研究所のバリーらとの共同研究により、ベル研究所 7 m 望遠鏡を用いた CO 分子の $J=1-0$ による広域マッピング観測が行われ、銀経 110 度付近の巨大分子雲複合体の 5 万 5 千点という多量の観測点からなる電波地図が得られた. その結果、分子雲を貫くように見える直径約 100 pc の分子ガスのリングが見つかるなど多くの新事実が見出された.

3) 星の電波

45 m 鏡を用いて炭素星約110個について HCN 輝線の検出を試み、80個の天体で検出された. 既に報告されている天体をあわせて約 120 の炭素星について HCN 輝線の統計的な性質について議論した. いくつかの星ではモニター観測が行なわれ、振動基底状態における HCN メーザー現象と

考えられる事例を5つ見いだした. ガスシェルが比較的薄い星では振動基底状態でのメーザーが、星では振動励起状態でのメーザーが起こっていることが推察される(泉浦ほか: 報告43).

1-2 銀河系及び系外銀河

1) 銀河中心

坪井らは、ミリ波干渉計で銀河中心 50 km/s 分子雲を観測し、銀河面外に膨張する分子雲シェルがあることを見つけた(報告26). また 45m 鏡で電波アーク領域の分子雲を調べ、非熱的フィラメントと分子雲の力学的相互作用をしている現場を見つけた(報告67, 出版64).

2) 系外銀河

86年から始めた 45m 鏡による、渦巻銀河 M51 全面 CO マッピング観測 ($6' \times 6'$ の領域約600点)が一応完成し、分子ガスの分布について興味ある結果が得られた. 分子ガスも光のアームに対応したアーム構造をしており、アームとインターアームの CO 強度比はおおよそ 2~5 であること、また速度場からは分子ガスでもアームで銀河衝撃波が発生しその速度変化 ($60 \sim 80 \text{ km s}^{-1}$) は理論で予想されていた値よりはるかに大きいことなどがわかった(中井ほか).

中井らは 45m 鏡を用いて棒状渦巻銀河 Maffei 2 の CO $J=1-0$ の観測を行い、銀河回転で説明できない速度成分を見だし、更に $J=2-1$ の観測との比較により中心部の分子ガスが光学的に薄く比較的温かいことを示した. 半田らは棒状渦巻銀河 M83 の CO $J=1-0$ の観測を JCMT を用いて行い、45m 鏡の $J=1-0$ のデータとの比較から、分子ガスが中心部ほど高温高密度であることを見いだした.

セイファート銀河12個に対し CO サーベイが行なわれ4個で検出された. それらの結果がスターバースト銀河と比較された(谷口ほか, 出版59). 祖父江らはエッジオン銀河 NGC4631 で2重の分子ガスリングを見だし(出版 54), また不規則銀河 Mrk 297 で CO を初めて検出し、分子ガスの中心集中を見いだした(出版 55). 谷口らはローリング銀河としては初めて NGC2685 で CO を検出した(出版60).

ミリ波干渉計による 115 GHz CO 分子線の観測では、目標であった $2''$ 角分解能のイメージン

グに成功し、M51, Maffei 2, IC342, NGC 6946 などの渦状銀河の中心部領域の新たな構造—分子ガスからなる棒状(衝撃波)構造, 爆発的星形成の現場となるディスク状の分子ガスの中心集中などを明らかにした(出版11, 14, 15, 16). また Arp 220 などのマーキング銀河と思われる赤外高光度銀河の高分解能 CO 観測, M51 全面マッピング計画を進めている.

3) 活動銀河, クェーサーの連続波

名古屋大学赤外線グループと共同でポロメータを搭載して波長 1.4 mm および 2.3 mm の同時観測が行なわれ, クェーサー 3C 273 および 3C 279 のバーストのスペクトルの様子を明らかにした(松尾ら, 出版33). 45m 鏡の観測では最も短波長の観測である.

偏波観測から明らかになった特異銀河 Hyd A の観測が, ミリ波干渉計および VLA で行なわれ, 銀河団との関連で特異な性質が明らかにされつつある.

4) 宇宙背景放射

ミリ波干渉計を使い 49 GHz にひきつづき 98 GHz での deep survey を進め, ミリ波での宇宙背景放射のゆらぎの上限値を決めるための観測を行っている.

1—3 観測機器開発研究

1) 受信機開発

1-1) SIS 受信機の開発

45m 用 40 GHz 帯受信機 (S 40) に準光学的イメージ・リジェクション・フィルタを製作搭載した(坪井, 稲谷ほか). また 70—100 GHz, 85—115 GHz の 2 周波同時観測用受信機 (S 80/100) を完成し, 45m 望遠鏡に搭載した(稲谷ほか, 出版65). さらに 92 GHz 連続波観測用高安定受信機 (S 92 C) の設計と部品製作を進めた. 90年度に 45m 望遠鏡に搭載する予定である(坪井ほか).

1-2) 2次元電波センサーの開発(特定研究第2年次)

今年度は要素センサーに用いるスパイラル・アンテナの放射パターンについて基礎研究を進めた. 数値計算に基づき数種類のスパイラル・アンテナを作成し, 現在, 115 GHz での放射パターンを測定中である(稲谷ほか). また超伝導薄膜の微細加工技術向上のため, 電子線描画装置の改良

を行なった. これにより, 0.2 ミクロン程度の精度で任意の図形パターンを発生可能となった(稲谷, 坂本ほか).

1-3) サブミリ波基礎開発

超伝導発振器 FFO (磁束フロー発振器) で発生させた 200—450 GHz の信号を電波として空中に取り出し, 検出に成功した. (九州大学, 大阪大学, 木更津高専と共同, 出版 9).

SIS フォトン検出器の開発のため, 高抵抗 SIS 接合の作成, I—V 特性の温度依存性 (0.3—4.2 K) の測定を行なっている(松尾ほか: 報告106).

カリフォルニア大学バークレイ校の協力を得てゲルマニウム・ポロメータの製作を開始し, 検出器感度を3倍から10倍向上することができた. 今後ポロメータの2次元アレイ化を行い 45m 望遠鏡に搭載する予定である(松尾ほか).

1-4) HEMT 受信機の開発

16—26 GHz, 26—35 GHz, 40—44 GHz 帯の HEMT 受信機を製作した(宮澤ほか, 出版17, 47).

IF 用として 5—7 GHz 帯の超低雑音冷却 (4K, 20K) HEMT アンプを製作した(日本通信機と共同開発)(宮澤ほか). また HEMT 素子により増幅及び周波数変換を同時に行える新しいミキサを提案し, 基礎実験を行なった. (春日ほか: 報告51).

2) 干渉計に関する研究

1.8m アンテナ5台をミリ波干渉計に沿って配列し, 静止衛星のビーコン電波(周波数 19.45 GHz)を観測する大気シンチレーションモニター装置が完成, 観測を開始した. これにより, 10基線での位相と振幅, および大気放射を同時モニターし, 地球大気による位相シンチレーションの空間・時間構造, およびその季節変化などが明らかになる. これは世界で初めての試みであり, ミリ波干渉計で達成可能な角度分解能や 45m 鏡など大口径アンテナにおける大気による指向誤差などについて重要な情報を提供するものである(石黒, 神沢, 春日: 出版13, 報告55). また, 位相シンチレーションの周波数依存性についての研究を進めた(春日, 神沢, 石黒: 出版23, 77).

3) 大型光学望遠鏡における回折限界像の形成法に関する研究(科学研究費一般B, 代表者: 石黒)

開口面マスクングによる光干渉実験を実際に堂平 91 cm 鏡を使って行ない(西川, 石黒, 森田ほか: 報告 70), また室内実験によりこの方法の有用性についての評価を行なった(荒井, 馬場ほか: 報告95, 96).

4) VLBI 関連の研究

野辺山-鹿島間の 43 GHz VLBI 観測を行い, SiO レーザー源のフリンジの検出に成功した(川口, 井上, 森本, 宮地, 御子柴, 三好ほか, 出版71, 80, 90, 91, 報告34, 36, 94, 118).

大気の揺らぎが VLBI 観測に及ぼす影響について検討し, その影響をほぼ完全に除けるバーストモード法の観測理論を確立した(出版81, 報告53, 76, 93, 116).

VSOP に搭載する VLBI 観測系ミッション機器の設計を宇宙科学研究所と協力して進め, その概略を決定した(出版70, 79, 88, 報告74, 111). 相関器・地上データ処理システムについては, 各種新機能を盛り込んだシステムのハード・ソフト的検討を進めた(報告 65, 92, 108, 112, 113, 115).

2. 太陽電波

2-1. 太陽フレアの研究

1) 1984年4月25日のフレアの総合解析(国立天文台ワークショップ)

1984年4月25日0時UTに発生したフレアは, 第21太陽活動期最大級の巨大フレアであり, 日本の地上観測から非常に興味ある現象が報告されている. このワークショップでは, 光, 電波, X線などによる観測結果を総合的に検討した(報告100, 101, 102).

2) 高エネルギー電子の加速とコロナ衝撃波

中島らは強いマイクロ波バーストとコロナ衝撃波(II型バースト)について, 発生時刻, ピーク時刻, 継続時間との間の関係を系統的に調べた結果, フレアの立ち上がり生成される高エネルギーの電子はコロナ衝撃波によって加速されたものではないと推論した(報告26).

3) マイクロ波放射とX線放射との関係

新田はメリーランド大の Dr. M. White らと共同で, これまでに行われた VLA による電波観測と硬X線観測とを比較検討し, 電波を放射する電子のエネルギーは 100 keV より高いと推定し

た(出版40). VLA と SMM 衛星の軟X線領域における polychrometer による太陽周縁活動域の同時観測を比較し, 高温の磁気ループをとりまくプラズマの性質を明らかにした(出版41, 報告30).

4) 太陽電波バーストの統計的研究

柴崎らは主成分解析法を用いて, フレアに伴う電波, H α , X線の観測量の間の関係を調べ以下の結果を得た. (a) H α 線の面積やデシメートル電波強度はフレア規模と相関が小さい, (b) X線強度やマイクロ波強度はフレア規模と相関が大きく, また互いの間の相関も大きい, (c) マイクロ波強度の周波数スペクトルのピークは, フレアの規模にしたがって低周波から高周波に移る(出版51, 報告123), (d) 多量のプロトンを放出するフレアでは, マイクロ波強度とH α 面積の比がプロトンフラックスに比例する(出版86).

2-2. 太陽活動域・静かな太陽の大気構造の研究

1) 日食の電波連続撮影による活動域微細構造の観測

1988年9月23日の部分日食は, 豊川の8cm電波写真儀によって高速撮影された. 食を利用し活動域を分解能以上の解像力で分解した結果, 黒点上空に10秒角程度で輝度温度が100万度のコンパクトな電波源を検出した(報告29, 42),

2) 45m鏡とVLAによる静かな太陽の同時観測

米国のMAX'91キャンペーンの一環として, 新田らはVLAと45m鏡によって, 静かな太陽をミリ波帯からデシメートル波帯で同時観測を行った. 観測データは現在解析中である.

3) フィラメント消滅に伴うマイクロ波吸収

豊川の3cm, 8cm干渉計および野辺山の17GHz干渉計によって, ネガティブ・バーストを観測した. バースト直前に起こったフィラメント消滅にもなって噴出したプラズマ雲による吸収と解釈される(報告69).

4) ネットワーク構造の電波観測

45m鏡を用いたミリ波帯での静かな太陽の高分解能(19秒角)観測により, スーパーグラニュレーションに対応するサイズのネットワーク構造を見いだした. 静かな太陽にたいして300Kの増

光であり、これは EUV 観測から求められた大気構造をもとにして計算した電波輝度と合致する(報告19)。

2-3. その他

硬 X線・ γ 線スペクトル計の較正

新田は NASA・GSFC に 2 カ月間滞在し、SMM 衛星の硬 X線スペクトル計と「ひのとり」衛星の硬 X線スペクトル計との相互較正を行なった。

III. 野辺山宇宙電波観測所

1. 装置の開発・整備

1-1 45 m 望遠鏡

1) 鏡面パネルの補修

中央部の CFRP 鏡面パネル 165 枚を取り外し、工場にて検査・修理および塗装を行なった。パネル再取付け後、人工衛星を使ったホログラフィーにより鏡面精度の測定と改良を行ない、鏡面誤差は RMS 155 μm になった。誤差要因としてパネル間の段差の影響が大きいことがわかり、この調整を行なえば鏡面誤差は RMS 110 μm になると期待される。波長 2 mm (150 GHz)、さらに 1.3 mm (230 GHz) での観測に十分使える鏡面になると期待されるので、次年度の課題としたい。

2) 指向精度の改善

マスターコリメーターの一部改修を行い、指向精度が向上した。夜間快晴無風で、追尾精度は 30 分程度の短期では p-p 3 秒角 (rms 1 秒角) 4 時間程度では p-p 4 秒角である。風がある場合、例えば 5 m/s 以上の場合は追尾精度は良くない。副鏡とともに主鏡変位をモニターすることにより補正をすることを検討中である。

3) その他

操作性の向上と各種制御機器の自動化、および整約ソフトとの関係などを進めるための観測制御ソフトの改良の検討が進められ来年度導入の予定である。また、マルチビームの検討と実現に向けたビーム伝送系や IF 系の整備などを進めている。

1-2 野辺山ミリ波干渉計

1) 一般的な整備改善

定常観測も 3 年目に入って系全体の調整も進み、各種 キャリブレーションの精度が向上した

(森田、高橋、半田、石附ほか：出版 35, 93, 94, 報告 63, 78)。さらに制御用ネットワークなど観測の信頼性向上と効率的運用をめざしてハード、ソフトの整備を行なった(岩下、神沢、森田ほか：報告 44)。

2) サブミリ波干渉計の基礎開発研究(科学研究費試験研究、代表者：石黒)

150 GHz 帯/230 GHz 帯用の高安定度ローカル発振器の製作を行なった(川辺、石黒ほか)。今後は高感度な SIS ミクサーの開発を行う予定である。

1-3 受信機整備

40 GHz 帯・100 GHz 帯 SIS 受信機、HEMT 受信機などの開発・製作・配備を行った [1-3-1] 参照]。

クリーンルーム及びヘリウム液化装置、SIS 接合、スパイラル・アンテナ等の作成を行なった(坂本ほか：報告 85)。

ヘリウム液化装置の今年度の運転実績は、4 月 220 リットル、6 月 219 リットル、10 月 185 リットル、11 月 176 リットル、12 月 228 リットル、3 月 205 リットル、であった(坂本ほか)。

1-4 大型計算機システム

スーパーコンピュータを含む設備の増設の要求が認められ工事をい稼働を開始した。予算実行上の制約のため工事期間が制限され、共同利用開始時期を 1 ヶ月程度おくらせざるを得なかった。

新システムの主な特徴は以下の通り、

(1) 主計算機はスーパーコンピュータ(富士通 VP200E 850 MFLOPS, 384 MB)。

(2) データ解析用に汎用コンピュータ並のワークステーションを 32 台導入。

(3) OS は UNIX に入る。

(4) 端末はすべてパソコンを用いる。

スーパーコンピュータの導入により計算速度が約 6 倍速くかつ主記憶も 10 倍くらいになったので、多数のユーザが同時に干渉計、45 m 鏡のデータ解析などを行えるようになった。

1-5 VLBI

今年度は時刻標準の改善のための GPS の増強、次世代 VLBI 記録方式にむけての K4 ターミナルの導入と 4 GHz 高速サンプリングの試作開発を行なった(報告 65, 92)、また通信総合研究所鹿島

34m アンテナに 43 GHz 帯の受信機を整備した (出版80, 84, 報告34, 110). 簡易型多機能相関装置の開発 (水沢グループと共同) などを開始した (出版82, 87).

スペイン	4	フランス	4
中国	3	オーストラリア	2

合計 8ヶ国 42人

1-6 施設関係

平成元年 7月	屋外展示パネル設置その他
// 8月	本館等幹線取設
// 10月	空気調和機取設
// 11月	構内環境整備 (ピクニックエリア)
// 11月	45m観測棟便所改修工事
// 11月	電波ヘリオグラフ試験用アンテナ基礎, 基準標石
平成2年 2月	野辺山職員宿舍床材取替補修
// 2月	電話内線工事他

1-7 その他

GPS 衛星を使った全国的な測地データをVLBI観測で得られる 45m 望遠鏡および 6m望遠鏡の位置と比較するため, 東大・地震研と共同して野辺山観測所内に GPS 観測用基準点を設置した.

本年は東大・地震研による GPS 観測が定常的に使われている他, 京大・防災研, 郵政省通総研・関東支所による観測実験が行われた (出版24, 報告103).

2. 共同利用運用

2-1 45m電波望遠鏡

第VIII期共同利用は, 例年より約1カ月遅れ, 1990年1月16日からの開始, 終了は5月末を予定している.

今期の応募総数は134件 (うち国外47件), 採択は48件 (国外14件), 採択率 36% (国外30%) である. 第IV期からの応募数の変化を見てみると, 応募総数は過去5年間で最も少ない. これは国内の応募数の減少によるもので, 国外からの応募は前期よりも増加している. 一方, 採択総数はVII, VIII期と同数である. 採択率は国内では40%となった.

45m鏡共同利用 89.4~90.3の期間

(第VII期の一部及びVIII期の一部)

件数: 51

人数: 243人 (日本人+外国人)

外国人: U.S.A. 18 U.K. 7

F.R.G. 1 オランダ 3

2-2 野辺山ミリ波干渉計

共同利用期間を12月より5月までとし, 昨年9月に共同利用観測の公募を行なった. 今回は初めて外国へもオープンすることにしたが, 全体で68件, その内外国からは国内を上回る36件の応募があった. また共同研究者を含む応募者の所属機関は, 国内が19, 外国が32と, かなり広範であった. レフリー審査, プログラム委員会での議論を経て, 最終的に24件 (国内13件, 外国11件) を採択した. 採択テーマの分野は, 銀河系内12, 系外銀河8, 星4で, 圧倒的にスペクトル線観測が多く, 系外銀河と星ではCOが主で, 銀河系内では多くの分子のスペクトル線について観測プロポーザルがあった. A/B/C/Dの4種類のアンテナ配列 (Aが最も長基線) を使い, 12月初めよりA→D→C→B→C→Dの順序で, ほぼスケジュールどおりにアンテナ移動を行っている. 40GHz帯の共同利用は数が少なかったので4配列をすべて割り当てることができたが, 100GHz帯では時間の制限および信頼性の点でほとんどがC/D・2配列のみに限定せざるを得なかった. 今期の冬は気温が高く, また雨や雪も多いため, 充分には良いデータが取れていないのが実状ではあるが, なお数多くの新しい成果が生まれている.

2-3 大型計算機

計算機の共同利用は次のようなカテゴリに分けて行われている.

- (1) 観測の整約 (各プロポーザル1回程度, NROより共同利用旅費支給)
 - (2) 国立天文台の計算機 (野辺山, 三鷹, 水沢) 共同利用の野辺山分 (国立天文台より共同利用旅費支給)
 - (3) 従来から行ってきた野辺山の計算機共同利用 (原則旅費支給無し)
 - (4) 野辺山を含む共同研究の分担者による利用.
 - (5) Eridanus 経由の共同利用 (通信費は野辺山着信払い)
- (1), (4)は各望遠鏡などの担当者を窓口として

行われている。

(2) の国立天文台枠は1988年11月から開始されたが、89年度は野辺山では計算機リプレースのため全面的に休止した。90年度は利用を受け付ける予定である。

(3) の野辺山枠も同様に進行。

(5) の Eridanus は89年度7月の旧システム撤去まで一旦休止し、90年2月から試行を始めた。4月からは本格利用可能の予定である。1990年3月現在で Eridanus 端末利用者は20まで増えた。DDX-TP のパスワード方式が可能になったので、今後もっと利用者が増えると思われる。

IV. 野辺山太陽電波観測所

1. 装置の開発・整備

1) 周波数選択膜の開発

鷹野と入交は、電波天文観測用周波数選択膜(FSS)の開発を行ってきた。その結果、野辺山宇宙電波観測所の45m電波望遠鏡による49, 89, 115 GHzの3周波同時観測用のFSSの開発に成功し(出版18, 73)、試験観測でFSSが有効であることを示した(出版58)。また、電波ヘリオグラフへの応用を目指して、17, 34 GHz同時観測用のFSS型副鏡の開発実験を進め、試作品を製作した。

西尾は豊川の波長8cm太陽電波写真儀のゲインと位相の安定化および時間分解能の向上をはかった(出版89)。

2) 観測装置の整備

野辺山における強度偏波計・動スペクトル計等の観測装置のデータ収録システムが老朽化したため、その更新の作業をひきつづいて行ない完了した。これを契機に、35 GHz強度偏波計のデータを高時間分解能(6ミリ秒)で収録できるようにした(川島, 新田, 中島)。17, 35, 80 GHz強度偏波計, スペクトル計, 17 GHz干渉計アンテナの駆動自動化を終えた(篠原)。

2. 定常観測・共同利用

野辺山および豊川において、強度偏波計, 動スペクトル計, 干渉計による太陽電波の定常観測を行った(鳥居, 関口, 武士俣, 川島, 篠原, 中島, 西尾, 鷹野, 新田)。

強度偏波計: 1, 2, 3.75, 9.4, 17, 35, 80 GHzの7周波

動スペクトル計: 70—220 MHz, 200—1000 MHz 2周波数帯

干渉計: 160 MHz(東西・南北各1次元), 3.75 GHz写真儀(2次元), 9.4 GHz(東西1次元), 17 GHz(東西1次元)

これらの装置によって得られた観測データは国内外の研究者の共同利用に供せられている。波長3cmの東西方向の南中スキャンマップおよびバースト情報は、NOAAから出版されている。Solar-Geophysical Data(毎月)のEast-West Solar ScanおよびOutstanding Occurrences(ただし、野辺山のデータのみ)にそれぞれ掲載されている。

3. 太陽電波世界資料解析センター(WDC-C2 for Solar Radio Emission)

太陽活動季報(Quarterly Bulletin Solar Activity)の電波部分の編集を継続して行った。また、豊川観測所における強度偏波計の観測データのまとめおよび出版を行った。

Monthly Report of Solar Radio Emission(毎月) Atlas of Solar Radio Emission for 1989

そのほか、国内外からのデータ請求に対するサービスを行っている。

4. 電波ヘリオグラフの準備状況

太陽フレアのエネルギー解放領域を高分解能の電波写真としてとらえることを主目的とした電波ヘリオグラフの建設が、1990, 91年度の2か年計画で認められた。なお、信州大学農学部のご好意により、設置場所として、同附属演習林・農場の敷地内の使用が許可されることになった。

電波ヘリオグラフ建設の準備として、以下の作業を行なった。

- ・アンテナ設置予定地のボーリング調査, アンテナ基礎について凍結の影響の調査と影響を受けにくい工法の検討。
- ・シミュレーションにもとづくアンテナ配列の最適化。
- ・アンテナを高精度で据え付けるための測距技術の調査。
- ・局部発信系の位相安定度のテスト。
- ・ケーブル可動部分の位相の温度特性, 屈曲特性

の検討.

- ・ ケーブル敷設方法の調査.
- ・ 試作した相関器の性能テスト.

V. その他の研究教育上の活動

1. 研究会・ワークショップ (W・S)

1) 研究会

①第7回ユーザーズミーティング

7月6～7日 (NRO) 出席者88名 (世話人: 浮田, 奥村, 面高)

②宇宙電懇シンポジウム

1月23～24日 (NRO) 出席者70名 (世話人: 川辺, 長谷川, 祖父江, 水野)

③K-4 相関器検討会

2月15～16日 (NRO) 出席者20名 (世話人: 近田, 川口(則))

2) ワークショップ

①星生成領域論文作成 W・S

7月24～30日 (東大池の平寮) 出席者10名 (世話人: 長谷川)

②干渉計 W・S

8月1～2日 (NRO) 出席者25名 (世話人: 森田耕一郎)

③星間分子 W・S

8月21～23日 (NRO) 出席者31名 (世話人: 川口(建), 石川, 海部)

④系外銀河 W・S

11月30～12月1日 (NRO) 出席者25名 (世話人: 中井, 川辺)

⑤mm-VLBI W・S

12月8～9日 (NRO) 出席者65名 (世話人: 井上(允), A.F.E. Rogers, B. Ronnang)

⑥次世代 VLBI W・S

1月11～12日 (水沢) 出席者50名 (世話人: 川口(則))

⑦小型パラボラアンテナ設計建設技術 W・S

3月15～16日 (名古屋)

⑧サブミリ波天文学のための検出技術 W・S

3月26～27日 (NRO) 出席者約50名 (世話人: 稲谷順司)

2. 混信妨害電波対策

電波の利用が拡大すると共に電波天文観測に対する混信妨害, あるいは妨害の可能性のある業務

の計画が多く発生している. 現在ミリ波に集中している野辺山としては世界の他の天文台とくらべてまだ深刻ではないが, ミリ波の利用も拡大傾向にあるので引続き力を入れていく必要がある.

野辺山グループでは, IUCAF (学術連合同間周波数保護委員会, 海部宣男が委員), CCIR (国際無線通信諮問委員会) 第2研究委員会 (宇宙研究・電波天文) およびその国内委員会 (石黒, 宮沢が専門委員), IAU スペクトル線保護委員会 (森本が委員) などを通じて活動している.

3. 出版

1) NRO レポート

昨年に引き続いて No. 219 より No. 248 までを出版した (末尾のリスト参照).

2) NRO TECHNICAL REPORT (技術報告)

昨年に引き続いて No. 21, 22 を出版した (末尾のリスト参照).

4. 大学院関係

村田泰宏 (東大・博士課程) 石黒: ミリ波干渉計によるオリオン領域の観測

大橋永芳 (名大・博士課程) 石黒: ミリ波干渉計による原始星近傍のダストディスクの観測

石附澄夫 (東大・修士課程) 石黒: ミリ波干渉計による星生成の盛んな系外銀河の CO 観測

西川 淳 (NAO 研究生) 石黒: 光干渉計に関する研究

鄭 玄洙 (東大・博士課程) 森本: 星生成領域及び暗黒星雲における Dense Core の研究

三好 真 (東大・修士課程) 森本: VLBI の研究

白鳥 裕 (東大・修士課程) 海部: 銀河中心方向の吸収スペクトル解析

入交芳久 (東大・博士課程) 鰻目: 電波天文観測用周波数選択膜の開発

スプリアトノ・ジャスマン (研究生) 甲斐: コロナ電波の性質

5. 研究員

小林秀行: 日本学術振興会・特別研究員1989年4月1日～1989年7月31日

平野尚美: 日本学術振興会・特別研究員1989年4月1日～1991年3月31日

亀谷 収：日本学術振興会・特別研究員1988年4月1日～1990年3月31日
坪井昌人：日本学術振興会・特別研究員1989年4月1日～1989年10月31日
柴田克典：NRO 研究員1989年4月1日～1991年3月31日
松尾 宏：NRO 研究員1989年4月1日～1991年3月31日
奥村幸子：NRO 研究員1989年4月1日～1990年2月28日
野口正史：NRO 研究員1989年4月1日～1989年9月30日

6. 非常勤講師・委員等

石黒：慶応義塾大学理工学部非常勤講師，日本学術会議電波科学研究連絡委員会委員・幹事，電気通信技術審議会専門委員，電情報通信学会アンテナ・伝搬研究専門委員会専門委員，ISAP '89 実行委員会委員，スミソニアン天文台サブミリ波アレイ委員会委員
稲谷：東北大学電気通信研究所非常勤講師，郵政省通信総合研究所サブミリ波分科会委員，日本学術振興会 146 委員会（超伝導エレクトロニクス）委員
浮田：東京農工大学工学部非常勤講師
海部：東京大学教養学部非常勤講師，富山大学理学部非常勤講師，放送大学教材製作協力者，日本学術会議天文学研究連絡委員会委員・宇宙空間研究連絡委員会委員，日本天文学会評議員，IAU commission 40 (Radio Astronomy) 組織委員，IAU commission 34 (Interstellar Matter) 組織委員
春日：早稲田大学理工学部非常勤講師
川辺：東京農工大学工学部非常勤講師
宮沢敬：電気通信技術審議会第3 専門委員会調査研究員
鰐目：IAU Commission 10 (太陽活動) 組織委員
甲斐：電波科学研究連絡委員会委員，地球電磁気学研究連絡委員会委員，文部省測地学審議会臨時委員，宇宙科学研究所科学衛星研究専門委員会委員，同 STE 専門委員会委員
森本：IAU Commission 40 (電波天文学) 副委

員長，日本天文学会評議員，静岡大学非常勤講師，宇宙科学研究所理学委員

7. 大学院の講義・宇宙電波ゼミ

宇宙電波ゼミは元年度4～6月は，毎週月曜日午前中三鷹の国立天文台において，また7月以降は毎週土曜日の午前中野辺山観測所内において，大学院生の教育，および研究上の情報交換を目的として，大学院生・研究スタッフの参加のもとに行われた（世話人：三好，阪本）。

太陽物理ゼミ：大学院生の教育・情報交換を目的として，毎週土曜日に三鷹においてセミナーを行っている（世話人：小杉，渡邊）

8. NRO 談話会（89年4月～90年3月）

今年度は総計12回，スピーカー計14名（所内7人，所外7人；内外国人4人）であった。スタートするにあたり信州大学から2人の講師を招き信州大学農場を借用して，演習林，植物育成の話をしていただいた。一覧は末尾のリスト参照。

9. 国際会議

①VSOP 国際会議

12月 VSOP 国際シンポジウムを開催，17ヶ国から50人以上の外国人研究者を含む130人の参加があり活発な論議が展開された。これにより同計画に対する国際協力の基礎が固まった。

②mm 波 VLBI ワークショップ

VSOP シンポジウム後会場を野辺山に移して開かれた。参加者は外国人約30人を含む約50人，記録装置，相関処理，像合成，各観測所の計画などが論議され活発な討議が行われた。これによりmm波での定常観測の早期実現のメドがついた。

③鈴木博子追悼シンポジウム

“Chemistry and Spectroscopy of Interstellar Molecules”:

故 鈴木博子さんを追悼する表記国際シンポジウムが12月ハワイ・ホノルルで開催された。環太平洋化学会のシンポジウムとして行われたもので，D.K. Bohme, E. Herbst, 斎藤修二，海部宣男の4人が組織委員を勤めた。日本人25人を含む約100人の参加により，星間分子の反応，構造の理論，実験室分光，天文観測の各分野について60の論文が報告され，きわめて活気のあるシンポジウムとなった。報告集は1990年中に出版される。

出版

- 1) Akabane, K., Sofue, Y., Hirabayashi, H., and Inoue, M.: Continuum Observations of M17, W49 A, and W51 A at 43 GHz, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, 809, 1989.
- 2) Akabane, K., Inoue, M., Kawabe, R., Ohhashi, N., Kameya, O., Ishiguro, M., and Sofue, Y.: Radio Continuum around the NGC7538-IRS1, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 1990, submitted.
- 3) Barvainis, R. and Deguchi, S.: Single-Dish and Interferometer Measurements of Water Maser Polarization, *Astron. J.* **97**, 1089, 1989.
- 4) Deguchi, S. and Watson, W.D.: Interacting Masers and the Extreme Brightness of Astrophysical Water Masers, *Astrophys. J. Letters*, **340**, L17, 1989.
- 5) Deguchi, S., Izumiura, H., Kaifu, N., Mao, X., Nguyen-Q-Rieu, and Ukita, N., Molecular Envelope of the Planetary Nebula NGC7027, *Astrophys. J.*, **351**, 522, 1990.
- 6) Deguchi, S., Nakada, Y., and Forster, J. R.: Water Maser Emission from Southern IRAS Sources, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **239**, 825, 1989.
- 7) Deguchi, S.: Gravitational Microlensing for Active Galactic Nuclei, Big Bang, Active Galactic Nuclei and Supernovae, in *Proc. of the Yamada Conference XX*, p.343, 1989.
- 8) Inatani, J. and Kaifu, N.: Radio Astronomy in Millimeter Waves and Beyond, in *19th European Microwave Conference Proceedings*, p. 128, 1989.
- 9) Inatani, J., Konishi, Y., Sakai, K., Kodaira, S., and Ishii, K.: Flux-Flow Oscillator with a Bow-Tie Antenna, *Extended Abstracts of 1989 International Superconductivity Electronics Conference*, p. 191, 1989.
- 10) Irvine, W.M., Friberg, P., Kaifu, N., Kawaguchi, K., Kitamura, Y., Matthews, H. E., Mink, Y., Saito, S., Ukita, N., and Yamamoto, S.: Observations of Some Oxygen-Containing and Sulfur-Containing Organic Molecules in Cold Dark Clouds, *Astrophys. J.*, **342**, 871, 1989.
- 11) Ishiguro, M., Kawabe, R., Morita, K.-I., Okumura, S. K., Chikada, Y., Kasuga, T., Kanzawa, T., Iwashita, H., Handa, K., Takahashi, T., Kobayashi, H., Murata, Y., Ishizuki, S., and Nakai, N.: Molecular Gas Bar and Expanding Molecular Ring in the Nucleus of the Spiral Galaxy Maffei 2, *Astrophys. J.*, **344**, 763-769, 1989.
- 12) Ishiguro, M.: Submillimeter Interferometry, *Astrophys. Space Science*. **160**, 377-384, 1989.
- 13) Ishiguro, M., Kanzawa, T., and Kasuga, T.: Monitoring of Atmospheric Phase Fluctuations Using Geostationary Satellite Signals, in *Proc. Int. Symp. on Radio Astronomical Seeing*, Beijing, 1989.
- 14) Ishizuki, S., Kawabe, R., Ishiguro, M., Okumura, S.K., Morita, K.-I., Chikada, Y., and Kasuga, T.: A Molecular Gas Bar Fueling Nuclear Starburst in a Galaxy IC 342, *Nature*, **344**, 224-226, 1990.
- 15) Ishizuki, S., Kawabe, R., Ishiguro, M., Okumura, S.K., Morita, K.-I., Chikada, Y., Kasuga, T., and Doi, M.: Nuclear Concentration of Molecular Gas in the Late-Type Spiral Galaxy NGC 6946: 300 pc Scale Gaseous Disk, *Astrophys. J.*, 1990, in press.
- 16) Ishizuki, S., Kawabe, R., Okumura, S. K., Morita, K.-I., and Ishiguro, M.: CO Mapping of the Nuclear Regions of NGC 6946 and IC 342 with the Nobeyama Millimeter Array, 1989, in *The Interstellar medium in external galaxies, Proceedings of the Second Wyoming Conference*, ed., D. Hollenbach, H. Thronson, NASA publication.
- 17) Ishizaki, M., Hamabe, T., Ohhashi, Y., Asai, S., Kasuga, T., and Miyazawa, K.: A 43 GHz-Band Balanced Low-Noise Amplifier, 1988. *IEEE. MTT-S Digest*.
- 18) Irimajiri, Y. and Takano, T.: Frequency Selective Surface for Radio Astronomy, *IEEE Trans. Antenna Propagation*, submitted.
- 19) Kaifu, N.: "Toward Interstellar Chemistry", Works by Hiroko Suzuki, 東大出版会 (1989), (editor).
- 20) Kameya, O., Hasegawa, T.I., Hirano, N., Takakubo, K., and Seki, M.: High-Velocity

- Flows in the NGC 7538 Molecular Cloud, *Astrophys. J.*, **339**, 222, 1989.
- 21) Kameya, O., Morita, K.-I., Kawabe, R., and Ishiguro, M.: New H₂O Masers in the NGC 7538 Region, *Astrophys. J.* (June 1, 1990 issue) in press.
 - 22) Kameya, O., Hirano, N., Kawabe, R., and Campbell, B.: Detailed Structure of the NGC 7538 Molecular Cloud, *7th Manchester Astronomical Conference "Molecular Clouds"*, eds. James, R. and Millar T., Manchester, UK, 1990, in press.
 - 23) Kasuga, T., Kanzawa, T., and Ishiguro, M.: Studies of the Atmospheric Phase Fluctuations Using Nobeyama Millimeter Array, in *Proc. Int. Symp. on Radio Astronomical Seeing*, Beijing, 1989.
 - 24) Kato, T., Takeuchi, A., Yabuta, Y., Hirahara, K., Kono, Y., Nagao, T., Okubo, S., Kawai, K., and Miyaji, T.: GPS Campaigns in the Hokuriku District, Central Japan, in *Proc. of the Japanese Symposium on GPS*, Kyoto, 6-8 Dec. 1990.
 - 25) Kawaguchi, N., Kurihara, N., Amagai, J., Takahashi, F., and Yoshimura, Y.: Millimeter Accuracy of Geodetic VLBI Measurements Achieved on a 54-km Baseline, *IEEE trans.*, vol. IM-38, No. 2, pp. 668-671, April 1989.
 - 26) Kawaguchi, K., Matsumura, K., Kanamori, H., and Hirota, E.: Diode Laser Spectroscopy of C₃: The $\nu_2 + \nu_3 - \nu_2$, $2\nu_2 + \nu_3 - 2\nu_2$ and $2\nu_2 + \nu_3$ Bands, *J. Chem. Phys.*, **91**, 1953, 1989.
 - 27) Kawaguchi, N.: Effect of the Earthquake East off Chiba on a Kashima-Tsukuba Baseline, *Journal of the Geodetic Society of Japan*, **35**, 105, 1989.
 - 28) Kawabe, R., Kitamura, Y., Ishiguro, M., Hasegawa, T., Chikada, Y., Okumura, S.K.: Aperture Synthesis Observations of CS, NH₃, and Continuum in the Bipolar Flow Source NGC 2071-IRS, "Structure and Dynamics of the Interstellar Medium", *Proc. of IAU Colloquium No. 120*, eds. G. Tenorio-Tagle, M. Moles, and J. Melnich, Springer-Verlag (Lecture Notes in Physics), p. 254, 1989.
 - 29) Kitamura, Y., Kawabe, R., Yamashita, T., and Hayashi, M.: High Resolution Mapping of the Bipolar Outflow in NGC 2071: Evidence for a Wind-Driven Molecular Outflow. 1989, submitted to *Astrophys. J.*
 - 30) Kodaira, S., Inatani, J., Sakai, K., and Fukushima, T.: Phase Locking of SWL Array Junctions in Submillimeter Mixing, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **29**, L463, 1990.
 - 31) Levy, G.S., Linfield, R.P., Edwards, C.D., Ulvestad, J.S., Jordan, J.F., DiNardo, S.J., Christensen, C.S., Preston, R.A., Skjerve, L.J., Stavert, L.R., Burke, B.F., Whitney, A.R., Cappallo, R.J., Rogers, A.E.E., Blaney, K.B., Maher, M.J., Ottenhoff, C.H., Jauncey, D.L., Peters, W.L., Reynolds, J., Nishimura, T., Hayashi, T., Takano, T., Yamada, T., Hirabayashi, H., Morimoto, M., Inoue, M., Shiomi, T., Kawaguchi, N., Kunimori, H., Tokumaru, M., and Takahashi, F.: VLBI Using a Telescope in Earth Orbit: I. The Observation, *Astrophys. J.*, **336**, 1098, 1989.
 - 32) Linfield, R.P., Levy, G.S., Ulvestad, J.S., Edwards, C.D., DiNardo, S.J., Stavert, L.R., Ottenhoff, C.H., Whitney, A.R., Cappallo, R.J., Rogers, A.E.E., Hirabayashi, H., Morimoto, M., Inoue, M., Jauncey, D.L., and Nishimura, T.: VLBI Using a Telescope in Earth Orbit. II. Brightness Temperatures Exceeding the Inverse Compton Limit, *Astrophys. J.*, **336**, 1105, 1989.
 - 33) Matsuo, H., Matsumoto, T., Murakami, H., Inoue, M., Kawabe, R., Tanaka, M., and Ukita, N.: Near-Millimeter Flares of 3C 273 and 3C 279, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, 865, 1989.
 - 34) Matsuo, H., Akiba, M., Hayakawa, S., Matsumoto, T., Murakami, H., Noda, M., Sato, S., Inoue, M., Kawabe, R., Tanaka, M., and Ukita, N.: Near-Millimeter Observations with the 45-m Telescope, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, 459, 1990.
 - 35) Morita, K.-I., Ishiguro, M., Chikada, Y., Kasuga, T., Kawabe, R., Kobayashi, H., and Okumura, S.K.: Imaging Performance of the Nobeyama Millimeter Array, in *Proc. of the 1989 International Symp. on Antennas and*

- Propagation, Japan*, Vol. I, pp. 33-36, 1989.
- 36) Murata, Y., Kawabe, R., Ishiguro, M., Hasegawa, T., Takano, T., Kasuga, T., Morita, K.-I., and Hayashi, M.: Aperture Synthesis Observations of NH₃ and CS in Orion-KL, in *Proc. of IAU Colloquium No. 120; The Structure and Dynamics of the Interstellar Medium*, 1989, (Berlin; Springer).
 - 37) Murata, Y., Kawabe, R., Ishiguro, M., Hasegawa, T., Takano, T. and Hasegawa, T.: Aperture Synthesis Observations of NH₃ in Orion-KL: Filamentary Structures around Orion-KL, 1990, *Astrophys. J.* in press.
 - 38) Nakai, K.: Large Optical Filaments of the Galaxy NGC 4945, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, 1107, 1990.
 - 39) Nitta, N., Dennis, B.R., and Kiplinger, A.L.: X-ray Observations of Two Short but Intense Solar Flares, *Astrophys. J.*, in press.
 - 40) Nitta, N., White, S. M., and Kundu, M.R.: Re-interpretation of Microwave Images Using Simultaneous X-ray Data, *Solar Phys.*, submitted.
 - 41) Nitta, N., White, S. M., Kundu, M. R., Gopalswamy, N., Holman, G.D., Brosius, J.W., Scmeltz, J.T., Saba, J.R.L., and Strong, K.T.: COMSTOC I: Simultaneous Microwave and Soft X-ray Observations of Active Regions at the Solar Limb, *Astrophys. J.*, submitted.
 - 42) N-Q-Rieu, Nakai, N., and Jackson, J.M.: Dense Molecular Gas in Galaxies: HCN, HCO⁺, and CS in M82 and NGC 253., *Astron. Astrophys.*, **220**, 57, 1990.
 - 43) Ohishi, M., Kaifu, N., Kawaguchi, K., Murakami, A., Saito, S., Yamamoto, S., Ishikawa, S.-I., Fujita, Y., Shiratori, Y., and Irvine, W.M.: Detection of a New Circumstellar Carbon Chain Molecule, C₄Si, *Astrophys. J.*, **345**, L83, 1989.
 - 44) Okumura, S.K., Ishiguro, M., Fomalont E.B., Chikada, Y., Kasuga, T., Morita, K.-I., Kawabe, R., Kobayashi, H., Kanzawa, T., Iwashita, H., and Hasegawa, T.: Aperture Synthesis Observations of the Molecular Environment of the Sgr A Complex I. The M-0.13-0.08 Molecular Cloud, *Astrophys. J.*, **347**, 240, 1989.
 - 45) Okumura, S.K., Ishiguro, M., Fomalont, E.B., Chikada, Y., Kasuga, T., Morita, K.-I., Kawabe, R., Kobayashi, H., Inoue, M., and Hasegawa, T.: NH₃ Observations of the Sgr A Complex Region with the Nobeyama Millimeter Array, *IAU Symposium 136; The Center of the Galaxy*, 1989.
 - 46) Puxley, P.J., Brand, P.W.J.L., Moore, T.J.T., Mountain, C.M., Nakai N., and Yamashita, T.: Detection of H51 α Emission from W82: A Reliable Measure of the Ionization Rate and Its Implications, *Astrophys. J.* **345**, 163, 1990.
 - 47) Saito, T., Ohhashi, Y., Kurihara, H., Kasuga, T., and Miyazawa, K.: A Cryogenic 43 GHz-Band Low-Noise Amplifier for Radio Astronomy, 1989. *IEEE. MTT-S Digest*.
 - 48) Saito, S., Yamamoto, S., Kawaguchi, K., Ohishi, M., Suzuki, H., Ishikawa, S.-I., and Kaifu, N.: The Microwave Spectrum of the CP Radical and Related Astronomical Search, *Astrophys. J.*, **341**, 1114, 1989.
 - 49) Shibasaki, K., Andrianov, S. A., Korneeva, P.G., Molchanov, A.P., and Pogodin, I. E.: Note of the Decay of Solar Microwave Flux Variations, *Solar Data*, 1989, No. 11, 116.
 - 50) Shibasaki, K., Molchanov, A.P., and Pogodin, I.E.: On the Delay of Microwave Solar Flux Variations at Different Frequencies, *Solar Data*, 1989. No. 7, 115.
 - 51) Shibasaki, K.: Statistical Relation between Flare Parameters, Solar-Terrestrial Predictions, in *Proc. of Solar-Terrestrial Prediction Workshop at Sydney*, Australia, in October 1989. in press.
 - 52) Shibata, K. M., Deguchi, S., Hirano, N., Kameya, O., Kasuga, T., and Tamura, S.: CO Observations of IRAS 21282+5050 with the Nobeyama Millimeter Array, in *From Miras to Planetary Nebulae: Which Path for Stellar Evolution?*, Montpellier, France, 4-7, Sep., 1989.
 - 53) Shibata, K. M., Tamura, S., Deguchi, S., Hirano, N., Kameya, O., and Kasuga, T.: Expanding Molecular Torus around the Planetary Nebula IRAS21282+5050, *Astrophys. J. Letters*, **345**, L55, 1989.
 - 54) Sofue, Y., Handa, T., and Nakai, N.: CO

- Observations of the Interacting Edge-on Galaxy NGC 4631: Fission or Double Ring?, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, 937, 1990.
- 55) Sofue, Y., Taniguchi, Y., Wakamatsu, K., Nakai, N., Handa, T., Fujiwara, K., and Yasuda, N.: CO-Line Emission from the Clumpy Irregular Galaxy Markarian 297, submitted to *Publ. Astron. Soc. Japan*, 1990.
- 56) Smith, P.A., Brand, P.W.J.L., Puxley, P.J., Mountain, C.M., Gear, W.K., and Nakai, N.: A 450 μm Continuum Map of M82: Comparison with the CO Emission, *Monthly Notices Roy. Astro. Soc.*, **243**, 97, 1990.
- 57) Tabara, H., Kato, T., Inoue, M., and Ishiguro, M.: Radio Structure of the Central Region of Hyd A at 22 GHz. *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, 1990, in press.
- 58) Takano, T. and Irimajiri, Y.: Frequency Selective Surfaces for Simultaneous Observations at 49 and 89 GHz for 45 m Radio Telescope at Nobeyama, *Astron. Astrophys.* submitted.
- 59) Taniguchi, Y., Kameya, O., and Nakai, N.: Circumnuclear Molecular Gas in Seyfert Galaxies, submitted to *Astrophys. J.* 1990.
- 60) Taniguchi, Y., Sofue, Y., Wakamatsu, K., and Nakai, N.: CO Emission from the Polar-ring S0 Galaxy NGC 2685, submitted to *Astrophys. J.* 1990.
- 61) Taniguchi, Y., Kameya, O., and Nakai, N.: Circumnuclear Molecular Gas in Starburst and Seyfert Galaxies, *The Conference "The Interstellar Medium in External Galaxies" at Jackson Lake Lodge*, Grand Teton National Park, Wyoming, U.S.A. 1989, in press.
- 62) Taylor, G.B., Perley, R.A., Inoue, M., Kato, T., Tabara, H., and Aizu, K.: VLA Observations of the Radio Galaxy Hydra A (3C218), submitted to *Astrophys. J.*,
- 63) Tsuboi, M., Handa, T., Inoue, M., Inatani, J., and Ukita, N.: Molecular Clouds in the Central 100-pc of the Galactic Center, in *Proc. of IAU 136. "The Center of the Galaxy"*, ed. by M. Morris, p. 135-140, 1989.
- 64) Tsuboi, M., Handa, T., Inoue, M., Inatani, J., and Ukita, N.: Interactions between Magnetic Fields and Molecular Clouds on the Radio Arc, in *Proc. of IAU 140*, in press.
- 65) Yamamoto, M., Watazawa, K., Inatani, J., Tsuboi, M., and Sakamoto, A.: Dual-Polarization, Single Sideband SIS Receiver for 100 GHz Band, *Extended Abstracts of 1989 International Superconductivity Electronics Conference*, p. 47, 1989.
- 66) Yamamoto, S., Saito, S., Suzuki, H., Deguchi, S., Kaifu, N., Ishikawa, S., and Ohishi, M.: Laboratory Microwave Spectroscopy of the Linear C₃H and C₃D Radicals and Related Observation, *Astrophys. J.*, **343**, 369, 1990.
- 67) Yamashita, T., Hayashi, S. S., Kaifu, N., Kameya, O., Ukita, N., and Hasegawa, T.: The Inner, Dense Part of the Protostellar Disk: A CS J=7-6 Observation around NGC 2071 IRS, *Astrophys. J. Letters*, **347**, 85, 1989.
- 68) 石黒正人: 天体の計測技術(II)電波, 電子情報通信学会誌, vol. 73, No. 1, p. 50, 1990年1月.
- 69) 井上 允: 活動銀河中心核・宇宙ジェット, 学術月報, vol. 43, No. 1, p. 49-58.
- 70) 井上 允: AGN の VLBI 観測と VSOP 計画, ぎんが研究会集録, 1989年11月.
- 71) 井上 允: ミリ波 VLBI の現状と今後, 次世代 VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.
- 72) 井上 允: VLBI マッピングの概要と VLBI システムへの要求, 次世代 VLBI ワークショップ.
- 73) 入交芳久, 鷹野敏明, 徳丸宗利: 電波天文観測用周波数選択膜の開発, 電子情報通信学会論文誌, B-11, vol. J73-13-11, No. 1, p. 20-26, 1990.
- 74) 奥村幸子, NRO 干渉計グループ: 20 km/s 分子雲と銀河中心, 「多波長で見た銀河中心」研究会集録.
- 75) 奥村幸子, NRO 干渉計グループ: Arp 220 の中心核分子ガス円盤, NRO ワークショップ「系外銀河中心部における星形成」集録.
- 76) 海部宣男: 宇宙の物質——その限りない多様性を探る, 学術月報, vol. 42, No. 8 (1989)., 集録, 1990年1月.
- 77) 春日 隆, 神沢富雄, 石黒正人: ミリ波干渉計で観測される位相の気象による変動とその周波数依存性, 電子情報通信学会, pp. 84-49, 10月, 1989.
- 78) 亀谷 取: オリオン座巨大分子雲における分子雲コアサーベイ, 宇宙電波懇談会シンポジウム集

録, 印刷中.

- 79) 川口則幸: スペース VLBI 実験による地球重心の測定, 号外地球, 海洋出版, pp. 95-99, 1989年10月.
- 80) 川口則幸, 森本雅樹, 浮田信治, 三好 真: 電波天文への応用, 通信総合研究所季報, vol. 36, 特8, pp. 149-156, 1990年1月.
- 81) 川口則幸: パーストサンプリングによる VLBI 観測, 次世代 VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.
- 82) 川口則幸: K-4 タイプ1 システムと 簡易型相関器, 次世代 VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.
- 83) 神沢富雄, 石黒正人, 春日 隆: 静止衛星を使った大気ゆらぎの測定, 天文学に関する技術シンポジウム1989, 50.
- 84) 小山泰弘, 高羽 浩, 栗原則幸, 川口則幸: 鹿島局34 m アンテナシステム, 通信総合研究所季報, vol. 36, 特8, pp. 39-50, 1990年1月.
- 85) 坂本彰弘, 稲谷順司: 100 GHz SIS Junction, 天文学に関する技術シンポジウム集録, 1989.
- 86) 柴崎清登: 宇宙環境予報におけるマイクロ波の役割—プロトンフレアの主成分解析—, 通信総合研究所季報, 35巻特7, 39, 1989.
- 87) 近田義広: K-4 タイプ1 システムと VSOP 相関器, 次世代 VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.
- 88) 近田義広, 川口則幸, 小林秀行, 奥村幸子, 待鳥誠範: MUSES-B の観測信号フローの考え方, 科学衛星シンポジウム集録, 1989年7月.
- 89) 西尾正則: 電波干渉計による太陽電波の計測法に関する研究, 博士論文(名大工学研究科).
- 90) 三好 真: KNIFE, 鹿島—野辺山干渉計, 経緯度研究会集録, 1990年2月.
- 91) 三好 真: KNIFE 実験のサイエンス, 次世代 VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.
- 92) 村田泰宏: オリオン領域の干渉計観測, 第7回 NRO ユーザーズミーティング集録.
- 93) 森田耕一郎, 石黒正人, 近田義広, 神沢富雄, 高橋敏一: 野辺山ミリ波干渉計における天体電波源追尾, 電子情報通信学会論文誌 BII, vol. J73-BII, pp. 41-50, 1990.
- 94) 森田耕一郎, 小林秀行, 石黒正人: ミリ波干渉計におけるアンテナ位置の較正, 電子情報通信学会論文誌 BII, 1990 印刷中.
- 95) 森本雅樹: 国内ミリ波 VLBI 実験計画, 次世代

VLBI ワークショップ集録, 1990年1月.

報告

- 1) 会津 晃, 井上 允, 田原博人, 加藤龍司: 大 RM の電波源の探索.
- 2) 赤羽賢司, 井上 允, 中井直正, 祖父江義明: H II 領域の微細構造(ラジオスペクトル)(II).
- 3) 石黒正人, 森田耕一郎, 川辺良平, 春日 隆, 近田義広, 神沢富雄, 岩下浩幸, 半田一幸, 高橋敏一, 小林秀行, 奥村幸子, 村田泰宏, 石附澄夫: 100 GHz 帯分子線・連続波観測での最高分解能・最高精度マッピング成功.
- 4) 石附澄夫, 川辺良平, 石黒正人, 奥村幸子, 近田義広, 春日 隆, 森田耕一郎, 小林秀行, 神沢富雄, 岩下浩幸, 半田一幸, 高橋敏一, 村田泰宏: IC342 中心部の分子ガス構造.
- 5) 坂尾太郎, 牧島一夫, 小杉健郎, 小川原嘉明, 村上敏夫, 堂谷忠靖, 甲斐敬造, 沢 正樹, 中島弘, 柴崎清登: SOLA-A 衛星搭載用硬 X線遠望鏡の開発.
- 6) 井上 允, 森本雅樹, 小林秀行, 御子柴廣, 宮地竹史, 三好 真, B. Ronnang: ミリ波 VLBI 国際ネットワークの建設.
- 7) 井上 允, 御子柴廣, 宮地竹史, 森本雅樹, 平林久, Krichbaum, T. P., Witzel, A., Graham, D. A., Pauliny-Toth, I. I. K., Booth, R. S., Kus, A. J., Ronnang, B. O., Johnston, K. J., Rogers, A. E. E., Zensus, J. A. A., Readhead, C. S., Bartel, N., Shapiro, I. I., Burke, B. F., and Marcaide, J. M.: 3C84 の7ミリ VLBI モニター.
- 8) 入交芳久, 鷹野敏明, 徳丸宗利: 電波天文観測周波数選択膜(FSS)の開発—40/80 GHz 帯 FSS の試作.
- 9) 鰐目信三, 西尾正則: 太陽電波強度観測の意義.
- 10) 奥村幸子, 石黒正人, Fomalont, E. B.: 野辺山ミリ波干渉計による銀河中心領域の NH_3 輝線観測 III, 20 km/s 分子雲から伸びた構造の起源.
- 11) 甲斐敬造, 柴崎清登, 他太陽電波グループ: 巨大フレアを連発した活動域 5395 の電波観測.
- 12) 加藤龍司, 田原博人, 奥平敦也, 井上 允: AGN 偏波特性.
- 13) 亀谷 収, 平野尚美: コンパクト H II 領域の周囲の分子流.
- 14) 川口建太郎, 石川晋一, 海部宜男, 天竺堯義, 高野秀路, 山本 智, 斎藤修二, 大石雅寿: HC_3NH^+ —実験室分光と星間での探索.

- 15) 川島 進, 中島 弘: 1 ビット相関器 LSI の試作.
- 16) 川辺良平, 北村良実, 石黒正人, 近田義広, 春日隆, 森田耕一郎, 神沢富雄, 岩下浩幸, 半田一幸, 高橋敏一, 小林秀行, 奥村幸子, 村田泰宏, 石附澄夫, 長谷川哲夫: NGC 2071 IRS の分子ガスリング, ダストリング ($r \sim 1300$ AU) の発見.
- 17) 小林秀行, 近田義広, 川口則幸, 井上 允, 平林久, 森本雅樹: スペース VLBI における相関・マッピング処理.
- 18) 斎藤修二, 高野秀路, 金田光加, 三上人巳, 山本智, W.M. Irvine, 大石雅寿, 川口建太郎, 石川晋一, 海部宣男: CH_2CN ラジカルの星間スペクトル——para- CH_2CN の探索.
- 19) 柴崎清登, 石黒正人, 小杉健郎: ミリ波におけるスーパーグラニュレーション.
- 20) 杉本大一郎, 牧野淳一郎, 近田義広: 重力多体問題専用計算機の提案.
- 21) 鈴木洋一郎, 奥村幸子, 川辺良平, 石附澄夫, 石黒正人, 中川貴雄, 祖父江義明: 赤外超高光度 IRAS 銀河 Arp 220 の CO マッピング.
- 22) 祖父江義明, 半田利弘, 中井直正: エッジオン銀河 NGC 4631 のダブル分子ガスリング.
- 23) 鷹野敏明, 西尾正則, 入交芳久, 柴崎清登, 鰐目信三: 1988年3月18日の日食による高分解能太陽電波写真.
- 24) 近田義広, 小林秀行, 川口則幸: K-4 (VSOP) ターミナルと相関器.
- 25) 坪井昌人, 石黒正人, 奥村幸子: 銀河系中心 50 km/s 分子雲の CS ($J=1-0$) 輝線干渉計観測.
- 26) 中島 弘, 篠原徳之, 吉池広明: Type II 衝撃波と高エネルギー粒子の加速.
- 27) 中田好一, 出口修至, ラングベントラ サハイ: シリケート輻射帯を示す特異炭素星の SiO メーカー探索.
- 28) 仲野 誠, 面高俊宏, 林 正彦, 亀谷 収, 北村良実, 海部宣男: W58分子雲での星形成.
- 29) 西尾正則, 鷹野敏明, 入交芳久, 柴崎清登, 鰐目信三: 日食の電波連続写真による活動域微細構造の解析.
- 30) 新田就亮, Kundu, M.R., White, S.M.: リム付近の活動領域の電波, X線観測.
- 31) 長谷川哲夫, 林 正彦, 半田利弘, 砂田和良, 伊藤 猛, 阪本成一, 海部宣男, 野田一房, 青木治幸, 広野 究, 法月周一: 60 cm サブミリ波サーベイ望遠鏡の建設.
- 32) 平林 久, 西村敏充, 広沢春任, 森本雅樹, 井上 允, 川口則幸: 日本のスペース VLBI 観測計画.
- 33) 御子柴廣, 宮地竹史, 井上 允, 森本雅樹, 平林久, B. Ronnang: ミリ波 VLBI におけるアンテナ・受信機・大気補正.
- 34) 三好 真, 泉浦秀行, 待鳥誠範, 森本雅樹, 浮田信治, 井上 允, 宮地竹史, 御子柴廣, 坪井昌人, 小林秀行, 笹尾哲夫, 川口則幸, 高羽 浩, 浜 真一, 平林 久: 鹿島一野辺山基線の観測装置.
- 35) 森田耕一郎, 長谷川哲夫, 川辺良平, 奥村幸子, 石附澄夫, 石黒正人: Virgo Cluster Spirals の Mapping.
- 36) 森本雅樹, 浮田信治, 井上 允, 小林秀行, 宮地竹史, 御子柴廣, 坪井昌人, 笹尾哲夫, 川口則幸, 高羽 浩, 浜 真一, 平林 久, 泉浦秀行, 三好 真, 待鳥誠範: 鹿島一野辺山基線を使った VLBI 観測計画.
- 37) 山下卓也, 佐藤修二, 海部宣男, 林左絵子: 若い天体 GGD 27 IRS のダストディスク.
(以上 日本天文学会春季年会)
- 38) 会津 晃, 井上 允, 田原博人, 加藤龍司: 偏波の強い系外電波源の観測.
- 39) 赤羽賢司, 川辺良平, 大橋永芳, 亀谷 収, 石黒正人, 祖父江義明: NGC 7538 (IRSI Complex 領域) の連続波スペクトル.
- 40) 石黒正人, 他 LMA ワーキンググループ: 大型ミリ波アレイ (LMA) 計画.
- 41) 石附澄夫, 川辺良平, 石黒正人, 奥村幸子, 森田耕一郎, 近田義広, 春日 隆: 系外銀河の中心領域での星生成.
- 42) 入交芳久, 西尾正則, 鷹野敏明, 柴崎清登: 太陽電波バーストの高時間分解能連続観測.
- 43) 泉浦秀行, 浮田信治, 辻 隆, 海野和三郎: H^{13}CN ($J=1-0$) Ground-State メーカーの検出.
- 44) 岩下浩幸, 神沢富雄, 高橋敏一, 森田耕一郎, 石黒正人: 野辺山ミリ波干渉計制御用ネットワークシステム.
- 45) 浮田信治, 泉浦秀行, 春日 隆, 川辺良平: CRL 2688 の高空間分解能 CO 観測.
- 46) 鰐目信三: 太陽電波強度のスペクトルについて.
- 47) 大石雅寿, 海部宣男, 川口建太郎, 村上明德, 斎藤修二, 山本 智, 石川晋一, 藤田昌久, 白鳥

- 裕, W.M. Irvine : 新星間分子 C_4Si の検出.
- 48) 奥平敦也, 田原博人, 加藤龍司, 井上 允 : プレーザの偏波の統計的性質.
- 49) 乙部英一郎, 遊馬邦之, 矢野素子, 大師堂経明, 稲谷順司, 法月惣次郎, 長根 潔 : 2次元大型パラボラアレイの製作.
- 50) 海部宣男, 川口建太郎, 石川晋一, 宮澤敬輔, 斎藤修二, 山本 智, 大石雅寿, 藤田昌久, 平原靖大, 白鳥 裕, 深作貞文, 高野秀路 : SGR B2 の星間分子スペクトル探査.
- 51) 春日 隆 : 冷却 HEMT アンプの問題点.
- 52) 亀谷 収, 川辺良平, 森田耕一郎, 石黒正人, B. Campbell : NGC 7538 分子雲中の新しいウルトラコンパクト HII 領域の検出.
- 53) 川口則幸, 待鳥誠範, 近田義広, 井上 允, 木内等 : ミリ波帯 VLBI における時間領域合成観測法.
- 54) 川辺良平, 奥村幸子, 石黒正人, 森田耕一郎, 春日隆, 近田義広, 石附澄夫, 谷口義明 : 高光度 IRAS 銀河 NGC 828 の CO 観測.
- 55) 神沢富雄, 石黒正人, 春日 隆 : 静止衛星からの電波を使った位相ゆらぎの測定.
- 56) 小杉健郎, 牧島一夫, 坂尾太郎, 常田佐久, 小川原嘉明, 村上敏夫, 堂谷忠靖, 甲斐敬造, 中島弘, 沢 正樹, 柴崎清登 : SOLAR-A 硬X線望遠鏡の開発 (II).
- 57) 小林秀行, 石黒正人, 石附澄夫, 大橋永芳, 奥村幸子, 春日 隆, 川辺良平, 森田耕一郎, 村田泰宏 : W31 IRS 4 周辺分子雲の CS ($J=2-1$) による高分解能観測.
- 58) 小山晃一, 木口勝義, 海野和三郎, 泉浦秀行, 辻隆, 浮田信治, 海部宣男 : 炭素星のミリ波 CO, HCN の 5 点観測.
- 59) 光学赤外線研究系, 報告26参照.
- 60) 柴田克典, 田村真一, 出口修至, 平野尚美, 亀谷 収, 春日 隆 : ミリ波干渉計による惑星状星雲の CO 観測.
- 61) 砂田和良, 長谷川哲夫, 林 正彦, 半田利弘, 阪本成一, 海部宣男 : 60 cm サブミリ波サーベイ望遠鏡.
- 62) 鄭 玄洙, 林 正彦, 大石雅寿, 亀谷 収, 森本雅樹 : 星生成領域の分子ディスクにおける HC_3N 分子輝線の研究.
- 63) 高橋敏一, 石附澄夫, 森田耕一郎, 川辺良平, 石黒正人 : ミリ波干渉計観測における惑星を用いた強度較正.
- 64) 谷口義明, 亀谷 収, 中井直正 : Circumnuclear Molecular Gas in Seyfert Galaxies.
- 65) 近田義広, 川口則幸, 小林秀行, 待鳥誠範 : K-4 ターミナル/関連器仕様の提案.
- 66) 坪井昌人, 半田利弘, 井上 允, 浮田信治 : 銀河系中心領域の CS $J=1-0/2-1$ 輝線による広域高分解能観測 III.
- 67) 濤崎智佳, 川辺良平, 石黒正人, 奥村幸子, 中井直正, 森田耕一郎, 石附澄夫 : CO ($J=1-0$) による M51 中心部の分子ガス棒構造.
- 68) 中井直正, 半田利弘, 祖父江義昭 : 銀河 Maffei 2 の CO 観測.
- 69) 西尾正則, 柴崎清登, 緩目信三 : 位置が変動するマイクロ波ネガティブバストについて.
- 70) 西川 淳, 石黒正人, 森田耕一郎, 小林秀行 : 光学望遠鏡による開口合成実験.
- 71) 半田利弘, 長谷川哲夫, 中井直正, 林左絵子, 林正彦 : 棒状渦巻銀河 M83 中心部の温かい分子ガス.
- 72) 平野尚美, 亀谷 収, 長谷川哲夫, 林左絵子, 梅本智文 : B 335 双極分子流の CO ($J=2-1$) 輝線観測.
- 73) 平原靖大, 増田彰正, 山本 智, 高野秀路, 大石雅寿, 石川晋一, 川口建太郎, 海部宣男 : 暗黒星雲 TMC-1 における炭素鎖生成領域の構造.
- 74) 平林 久, 林 友直, 西村敏充, 広沢春任, 小林秀行, 森本雅樹, 井上 允, 近田義広, 川口則幸, 他 Muses-B. VSOP グループ : VSOP 計画のスタートと Muses-B 衛星.
- 75) 藤田昌久, 大石雅寿, 高木光司郎, 林 雅夫, 森本雅樹 : CH_3OH の振動励起機構.
- 76) 待鳥誠範, 川口則幸 : パースト観測方式における大気によるコヒーレンスロスについて.
- 77) 村田泰宏, 川辺良平, 石黒正人, 長谷川哲夫, 林正彦 : オリオン分子雲のミリ波干渉計による多視野高分解能観測.
- 78) 森田耕一郎, 石黒正人, 春日 隆, 川辺良平, 近田義広, 神沢富雄, 岩下浩幸, 半田一幸, 高橋敏一, 奥村幸子, 小林秀行, 村田泰宏, 石附澄夫 : 野辺山ミリ波干渉計の像合成精度 (ミリ波帯での性能).
- 79) 山下卓也, 川辺良平, 村田泰宏, 海部宣男 : 若い天体 GGD 271 IRS の原始星候補.
- 80) 山本 智, 三上人巳, 高野秀路, 斎藤修二, 平原靖大, 川口建太郎, 石川晋一, 海部宣男, 大石雅寿 : 炭素鎖分子生成領域の構造と化学.

(以上 日本天文学会秋季年会)

- 81) 川口建太郎, 松村敬治, 金森英人, 広田栄治: C_3 分子 ν_3 ホットバンドの解析と変角ポテンシャル関数, 日本化学会第58春季年会.
- 82) 川口建太郎: 星間分子の観測と実験室分光, 日本地球化学会年会.
- 83) 平原靖大, 増田彰正, 山本 智, 高野秀路, 大石雅寿, 石川晋一, 川口建太郎, 海部宣男: おうし座暗黒星雲 TMC-1 における炭素鎖生成領域の構造, 日本地球化学会年会.
- 84) 川口則幸: 次世代 VLBI 観測一バンド幅合成から時間領域合成へ, 日本測地学会第71回講演会要旨, pp. 66-67, 1989年5月.
- 85) 川口則幸, 雨谷 純: 超小型 VLBI 実験における超広帯域受信の効果, 日本測地学会第71回講演会要旨, pp. 72-73, 1989年5月.
- 86) 木内 等, 雨谷 純, 川口則幸: 高安定水晶発振器の超小型 VLBI 局への応用, 日本測地学会第71回講演会要旨, pp. 64-65, 1989年5月.
- 87) 黒岩博司, 川口則幸, 高羽 浩, 小山泰弘, 雨谷純, 木内 等: 西太平洋電波干渉計用アンテナシステムの開発, 日本測地学会第71回講演会要旨, pp. 60-61, 1989年5月.
- 88) 高橋幸雄, 川口則幸, 雨谷 純, 木内 等, 浜真一, 金子明弘, 栗原則幸: 南極 VLBI 基礎実験結果(南極用 11m アンテナを用いた国内実験), 日本測地学会第71回講演会要旨, pp. 68-69, 1989年5月.
- 89) 近田義広: 回転伝送による on-line VLBI, 日本測地学会春季年会.
- 90) 川口則幸, 待鳥誠範, 木内 等: 22 GHz 帯における新測地 VLBI 観測について, 日本測地学会第72回講演会要旨, pp. 53-54, 1989年10月.
- 91) 木内 等, 浜 真一, 雨谷 純, 金子明弘, 杉本裕二, 川口則幸: 新 VLBI データ収集システム K-4, 日本測地学会第 72 回講演会要旨, pp. 49-50, 1989年10月.
- 92) 近田義広, 川口則幸, 小林秀行, 待鳥誠範: K-4 ターミナル/相関器仕様の提案, 日本測地学会秋季年会.
- 93) 待鳥誠範, 川口則幸: パースト観測におけるアンビギュイティ除去効果について, 日本測地学会第72回講演会要旨, pp. 55-56, 1989年10月.
- 94) 森本雅樹, 川口則幸, 井上 允, 宮澤敬輔, 浮田信治, 宮地竹史, 御子柴廣, 笹尾哲夫, 坪井昌人, 高羽 浩, 小山泰弘, 平林 久, 小林秀行, 待鳥誠範, 三好 真: KNIFE-1鹿島・野辺山 VLBI, 日本測地学会 89/10.
- 95) 荒井 尚, 馬場直志, 西川 淳, 石黒正人, 森田耕一郎, 佐藤龍司: Aperture Masking 法による像再生実験, 応用物理学会北海道支部 学術講演会, 1990年1月.
- 96) 西川 淳, 石黒正人, 森田耕一郎, 小林秀行, 馬場直志, 荒井 尚, 佐藤 勲, 磯部瑠三, 野口本和, 谷中洋司, 田中 剛: 単一鏡面内光学干渉計, 天文学に関する技術シンポジウム, 1989年8月.
- 97) 近田義広: 野辺山・電波からオカメハチモクした光学データ処理, データベース, そして“スーパー”コンピューティング, 東京大学理学部木曾観測所・光天連ワーキンググループ.
- 98) 近田義広, 川口則幸, 小林秀行, 奥村幸子, 待鳥誠範: MUSES-B の観測信号フローの考え方, 宇宙科学研究所・科学衛星シンポジウム.
- 99) 近田義広: ワークステーションの WAN (広域ネットワーク) について, 国立天文台・三鷹・光天連ワーキンググループ.
- 100) 緩目信三: 1984年4月25日のフレア: プロミネンス爆発に伴うマイクロ波の吸収, 太陽研究会, 1990年2月6-7日 国立天文台三鷹.
- 101) 甲斐敬造: Delayed-Gradual Bursts を起こす磁気ループの構造と電子の加速・捕獲, 太陽研究会 1990年2月6-7日 国立天文台三鷹
- 102) 中島 弘: 1984年 APRIL 24-25 Event, 衝撃波の伝播, 太陽研究会, 1990年2月6-7日国立天文台三鷹.
- 103) 加藤照之, 竹内 彰, 藪田 豊, 平原和朗, 河野芳輝, 長尾年恭, 大久保修平, 河合晃司, 宮地竹史: 北陸地方における GPS 観測, 1989年12月, GPS 研究会.
- 104) 川嶋良章, 川口建太郎, 鈴木俊法, 藤竹正晴, 広田栄治: DBO の ν_1 と $\nu_2 + \nu_3$ のコリオリ共鳴, 分子構造総合討論会.
- 105) 奥村幸子: 相互作用銀河, マージャー銀河での星形成, 宇電懇シンポジウム「宇宙における星形成活動」.
- 106) 松尾 宏: SIS フォトン検出器, 宇宙放射線シンポジウム, 1990年1月, 宇宙科学研究所.
- 107) Inoue, M.: The Effect of Relativistic Beaming on Source Counts. Proc. of Workshop on “Parsec-Scale Radio Jet”, Socorro, 17-18 October, 1989.
- 108) Inoue, M.: Japanese Ground Telescopes. Pro-

- ceedings of Workshop on "Parsec-Scale Radio Jets".
- 109) Chikada, Y.: Correlator, Proceedings of VSOP International Symposium, December 1989.
 - 110) Inoue, M.: Japanese Ground Telescopes, Proceedings of VSOP International Symposium December 1989.
 - 111) Kawaguchi, N.: Communication Link, Proceedings of VSOP International Symposium, December 1989.
 - 112) Kawaguchi, N.: Recording System, Proceedings of VSOP International Symposium, December 1989.
 - 113) Morimoto, M.: Operation Scenario for VSOP, Proceedings of VSOP International Symposium, December 1989.
 - 114) Inoue, M.: A proposal of mm-VLBI Monitoring, Proceedings of mm-VLBI Workshop, December 1989.
 - 115) Chikada, Y.: Correlator and Terminal for mm-VLBI, Proceedings of mm-VLBI Workshop, December 1989.
 - 116) Kawaguchi, N.: Burst Sampling Observations under Atmospheric Turbulence in mm-VLBI, Proceedings of mm-VLBI Workshop, December 1989.
 - 117) Morita, K.-I.: Application of Bi-Spectrum to mm-Wave Interferometry and VLBI, mm-VLBI Workshop, Nobeyama, 1989.
 - 118) Morimoto, M.: Prospects for KNIFE (Kashima-Nobeyama Interferometer), Proceedings of mm-VLBI Workshop, December 1989.
 - 119) Hirano, N., Kameya, O., Umemoto, T., Kuno, N., and Takakubo, K.: Induced Star Formation in S255/S257 Molecular Cloud (IAU Colloquium No. 120).
 - 120) Hirano, N., Kameya, O., Kasuga, T., Hasegawa, T., Hayashi, S.S., and Umemoto, T.: Structure and Physical Properties of the Molecular Outflow in B335, 7th Manchester Astronomical Conference on Molecular Clouds.
 - 121) Kai, K.: Microwave Interferometry (Invited Talk), presented at the CESRA Workshop on 'Acceleration and Confinement of Beam in Solar Flares', held at Braunwald in Switzerland, in August, 1989.
 - 122) Kai, K.: Comparison of Particle Accelerations at the Impulsive, Gradual, and Delayed-Gradual Phases in Solar Flares (Invited Review), presented at the Workshop on 'Particle Acceleration in Solar Flares: Phases, Modes, or Steps?', held at Hobart in Australia in January 1990.
 - 123) Nishio, M.: 17 GHz Radioheliograph Project—A High-Speed Radio Camera, presented at the Workshop on 'Design of DRAO Radioschmidt Telescope', held at Penticton in Canada in October 1989.
 - 124) Shibasaki, K.: Statistical Relations between Flare Parameters, presented at the Solar-Terrestrial Prediction Workshop, held at Sydney, Australia, in October 1989.
 - 125) Kawaguchi, K.: Infrared Spectroscopy of Interstellar Species, 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies.
 - 126) Tanimoto, M., Saito, S., Yamamoto, S., and Kawaguchi, K.: Microwave Spectrum of CCS Radical in Vibrationally Excited State, 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies.
 - 127) Kaifu, N.: "Hiroko Suzuki and Chemistry of Dark Cloud", Invited Paper in the PACIFICHEM Symposium "Chemistry and Spectroscopy of Interstellar Molecules", 1989, December 20-22.

NRO 談話会 (1989.4~1990.3)

月日	発表者	題 目
4.13	新田就亮 (NSR):	“X線”電波による太陽フレアの観測
5.25	M. Wright (Univ. of California, Berkeley):	“BIMA (Berkeley Illinois Maryland Array)”
9.21	野口正史 (NRO):	銀河相互作用と活動現象 (講義)
	野口正史 (NRO):	銀河相互作用と活動同現象—最近の成果 (談話会)
9.28	稲谷, 坂本 (NRO):	ヨーロッパ国際会議報告
10.12	伊藤精悟 (信大農学部):	演習林の自然観察路計画
	馬場多久男 (信大農学部):	植物の育成
11. 2	川口 (建) (NRO):	サブミリ波, 赤外域分子分光
11. 9	石黒正人 (NRO):	SAO サブミリ波計画
11.16	西尾正則 (NAO 豊川):	DRAO での電波シュミットシンポジウム
11.21	戎崎俊一 (東大教養):	重力多体系計算機 GRAPE
11.30	I. Gatley (NOAO):	NOAO での赤外線観測
1.25	W.M. Irvine (FCRAO):	Recent Study of Astrochemistry at FCRAO
3. 8	A.O. Benz (Institut fur Astronomie, ETH):	Solar Radio Astronomy and Spectroscopy in Europe

NRO Report

- No. 219 Bally, J., Pound, M.W., Stark, A. A., Israel, F., Hirano, N., Kameya, O., Sunada, K., Hayashi, M., Thronson, H., Jr., and Hereld, M.: G70.7+1.2: A Non-Thermal Bubble in a Globule—Nova, Supernova Remnants, or Outflow?.
- No. 220 Saito, S., Yamamoto, S., Kawaguchi, K., Ohishi, M., Suzuki, H., Ishikawa, S.-I., and Kaifu, N.: The Microwave Spectrum of the CP Radical and Related Astronomical Search.
- No. 221 Sofue, Y., Handa, T., and Nakai, N.: CO Observations of the Interacting Edge-on Galaxy NGC 4631—Fission or Double Ring?—.
- No. 222 Ohishi, M., Kaifu, N., Kawaguchi, K., Murakami, A., Saito, S., Yamamoto, S., Ishikawa, S.-I., Fujita, Y., Shiratori, Y., and Irvine, W.M.: Detection of a New Circumstellar Carbon-Chain Molecule, C₄Si.
- No. 223 Puxley, P.J., Brand, P.W.J.L., Moore, T.J.T., Mountain, C.M., Nakai, N., and Yamashita, T.: Detection of H53 α Emission from M82: A Reliable Measure of the Ionization Rate and Its Implications.
- No. 224 Okumura, S.K., Ishiguro, M., Fomalont, E.B., Chikada, Y., Kasuga, T., Morita, K.-I., Kawabe, R., Kobayashi, H., Kanzawa, T., Iwashita, H., and Hasegawa, T.: Aperture Synthesis Observations of the Molecular Environment of the SGR A Complex. I. The M-0.13-0.08 Molecular Cloud.
- No. 225 Murata, Y., Kawabe, R., Ishiguro, M., Hasegawa, T., Takano, T., Kasuga, T., Morita, K.-I., and Hayashi, M., Aperture Synthesis Observations of NH₃ and CS in Orion-KL.
- No. 226 Yamamoto, S., Saito, S., Suzuki, H., Deguchi, S., Kaifu, N., Ishikawa, S.-I., and Ohishi, M.: Laboratory Microwave Spectroscopy of the Linear C₃H and C₃D Radicals and Related Astronomical Observation.
- No. 227 Kawabe, R., Ishiguro, M., Hasegawa, T., Chikada, Y., and Okumura, S.K.: Aperture Synthesis Observations of CS, NH₃, and Continuum in the Bipolar Flow Source NGC 2071-IRS.
- No. 228 Yamashita, T., Suzuki, H., Kaifu, N., Tamura, M., Mountain, C.M., and Moore, J.T.: A New CO Bipolar Flow and Dense Disk System Associated with the Infrared Reflection Nebula GGD27 IRS.

- No. 229-1 Taniguchi, Y., Kameya, O., and Nakai, N.: Circumnuclear Molecular Gas in Starburst and Seyfert Galaxies.
- No. 229-2 Ishizuki, S., Kawabe, R., Okumura, S.K., Morita, K.-I., and Ishiguro, M.: CO Mapping of the Nuclear Region of NGC 6946 and IC 342 with the Nobeyama Millimeter Array.
- No. 230 Shibata, K.M., Tamura, S., Deguchi, S., Hirano, N., Kameya, O., and Kasuga, T.: Expanding Molecular Torus around the Planetary Nebula IRA21282+5050.
- No. 231 Nakai, N.: Large Optical Filaments of the Galaxy NGC 4945.
- No. 232 Kameya, O., Morita, K.-I., Kawabe, R., and Ishiguro, M.: New H₂O Masers in the NGC 7538 Region.
- No. 233 Loiseau, N., Nakai, N., Sofue, Y., Wielebinski, R., Reuter, H.-P., and Klein, U.: ¹³CO (J=2-1) Mapping of M82.
- No. 234 Machalski, J., and Inoue, M.: Compact Radio Sources in the GB/GB2 Sample 1. 10-GHz and 40-GHz Observations.
- No. 235 Kaifu, N.: Radio Astronomy and Very Large Telescopes.
- No. 236 Yamashita, T., Hayashi, S.S., Kaifu, N., Kameya, O., Ukita, N., and Hasegawa, T.: The Inner, Dense Part of the Protostellar Disk: A CS J=7-6 Observation around NGC 2071 IRS.
- No. 237-1 Aizu, K., Inoue, M., Tabara, H., and Kato, T.: Search for Extragalactic Radio Sources with Large Rotation Measure.
- No. 237-2 Inoue, M., Tabara, H., Kato, T., and Aizu, K.: High Frequency Observations of Large Faraday Rotation Galaxy in a Cluster.
- No. 237-3 Tsuboi, M., Handa, T., Inoue, M., Inatani, J., and Ukita, N.: Interactions between Magnetic Fields and Molecular Clouds on the Radio Arc.
(Papers Presented at IAU Symposium No. 140 on Galactic and Intergalactic Magnetic Fields)
- No. 238 Deguchi, S., Izumiura, H., Kaifu, N., Mao, X., Nguyen-Q-rieu, and Ukita, N.: Molecular Envelope of the Planetary Nebula NGC 7027.
- No. 239 Deguchi, S., Nakada, Y., and Sahai, R.: SiO and CO Emission from Carbon Stars with Silicate Features and Southern IRAS Sources.
- No. 240 Taniguchi, Y., Kameya, O., Nakai, N., and Kawara, K.: Circumnuclear Molecular Gas in Seyfert Galaxies.
- No. 241 Hayashi, S.S., Hasegawa, T., Tanaka, M., Hayashi, M., Aspin, C., McLean, I.S., Brand, P.W.J.L., and Gatley, I.: Infrared Images of Ionized and Molecular Hydrogen Emission in S106.
- No. 242 Ishizuki, S., Kawabe, R., Ishiguro, M., Okumura, S.K., Morita, K.-I., Chikada, Y., Kasuga, T., and Doi, M.: Nuclear Concentration of Molecular Gas in the Late Type Spiral Galaxy NGC 6946: 300 pc Scale Gaseous Disk.
- No. 243 Akabane, K., Inoue, M., Kawabe, R., Ohishi, M., Kameya, O., Ishiguro, M., and Sofue, Y.: Radio Continuum around the NGC 7538-IRS1.
- No. 244 Murata, Y., Kawabe, R., Ishiguro, M., Morita, K.-I., Kasuga, T., Takano, T., and Hasegawa, T.: Aperture Synthesis Observations of NH₃ in TMC-1: Filamentary Structures around Orion-KL.
- No. 245 Ishizuki, S., Kawabe, R., Ishiguro, M., Okumura, S.K., Morita, K.-I., Chikada, Y., and Kasuga, T.: A Molecular Gas Bar Fueling Nuclear Starburst in a Galaxy IC342.
- No. 246 Nakano, M., Kogure, T., Yoshida, S., and Tatematsu, K.-I.: Structure of the Bipolar Flow and Molecular Cloud Associated with the Herbig Ae/Be LkHa 198.
- No. 247 Nakano, T.: The Density Distribution in the Beta Pictoris Dust Disk.
- No. 248 Taniguchi, Y., Sofue, Y., Wakamatsu, K.-I., and Nakai, N.: CO Emission from the Polar-Ring S0 Galaxy.

技術報告

- No. 21 Ishiguro, M., Kanzawa, T., and Kasuga, T.: Monitoring of Atmospheric Phase Fluctuations Using Geostationary Satellite Signals.
- No. 22 森田耕一郎, 石黒正人, 近田義広, 神沢富雄, 高橋敏一: 野辺山ミリ波干渉計における天体電波源追尾.

6. 地球回転研究分野

I. ハイライト

1. VLBI 用 6m アンテナ

IRIS-P (太平洋 VLBI 国際地球回転観測網) の補強と新しい VLBI 技術の開発を目的として 6m アンテナを整備し、8月に野辺山宇宙電波観測所に設置して、同所の VLBI 記録装置、水素レーザー周波数標準と結んで運用を開始した。9月には通信総合研究所関東支所の 26m アンテナとの間でフリンジテストに成功し、翌10月には内部精度 3cm 以下で野辺山一鹿島間基線長を決定した。11月からは月1回の国際地球回転観測に参加している。

2. 地球の新しい角運動量収支モデル

VLBI による国際地球回転観測の自転速度変動データと気象庁の大気データなどを用いた解析から、1カ月から1年の時間スケールにおける地球の角運動量収支は、風による相対角運動量および空気と水の質量再分布による慣性能率の変化でほぼ完全に説明出来ることを明らかにした。この結果はコアとマントルが1年の時間スケールでも結合していないこと(コア・マントル非結合)の観測による最初の確認も意味している。この研究により、内藤助教授に日本気象学会堀内基金奨励賞が授与された。

3. 超伝導重力計による地球中心核の観測

江刺地球潮汐観測施設における超伝導重力計観測により、自由コア章動の固有周期と減衰時間の決定に成功した。また、地球の自由振動のなかで、コアに振動エネルギーのピークをもついわゆるコアモードの観測に成功した。観測の強化のために、南極昭和基地にもう1台の超伝導重力計を設置する計画を進めている。

4. 国際重力比較観測(パリ)

1989年11月15日から12月7日までフランスの国際度量衡局(BIPM)で行われた第3回絶対重力計国際比較測定に、新たに開発した可搬型絶対重力計2号機を運んで参加した。その結果、この装置は系統誤差が認められず、世界最高水準の総合性能をもつことが確かめられた。

II. 各分野における観測・研究

1. VLBI 用 6m アンテナ

野辺山に移設した6mアンテナシステムの総合性能の試験を行った(出版14, 26, 36, 42, 報告3, 14, 34)。また、駆動制御ソフトウェアの改良と調整も行い、開発した高安定光ケーブルによる広帯域中間周波数アナログ信号伝送システムの実用化に成功した(出版6, 37, 報告35)。

6m VLBI アンテナは所期の性能を有することが確認できた(出版36, 41)ので、11月から定期的に IRIS-P に参加している。現在、銀河系内天体の位置観測、GPS との座標系の結合など電波位置天文、測地関係の観測計画を進めている(出版26, 31, 42, 43, 報告31, 43)。

2. VLBI 相関器の開発

電波天文学研究系と共同で新しい VLBI 相関器の開発に着手した。この相関器にはさまざまな新しい着想が盛り込まれており 2GHz の全領域をバースサンプリングする K-4 型 VLBI 記録器と相まって今までに実現されたことのない超広帯域観測を可能にし、観測精度の大幅な向上が期待される。また、これと平行して、電波天文学研究系と共同で大型汎用相関器(VSOP 相関器)の設計検討を進めている。

3. VERA

昨年に引き続き VERA (地球回転・基準座標系用 VLBI 計画) システムの設計検討を進めた。その結果、従来の口径 35m と 15m アンテナによる1基線計画を、各局を 15m 級アンテナ4基とすることで、数分毎に基線ベクトルが決定できるなど数々の特徴ある観測が可能になり、高精度アンテナの製作も容易になり優れたシステムが構成できることが分かった。また、記録部に K-4 型を採用することで 2GHz という超広帯域記録が可能となり、観測精度が飛躍的に向上することが期待される(出版27, 35, 39, 報告43)。また、VERA 建設のため、VLBI 並びに電波天文学観測を実施しているオーストラリア、アメリカ、カナダ、西ドイツ、スウェーデン、オランダ及びイギリスの天文台、研究所及びメーカー等において、VLBI アンテナ、VLBI 観測システム、ハードウェア及び電波伝播に及ぼす大気遅延に関する調査研究を

行った (出版40, 44).

4. 光学天体干渉計実験

口径 25 cm のクーデ型反射式赤道儀 2 台による光学天体干渉計の実験を行った. レーザー光をはじめ, LED ランプ, ジルコニュームランプ等の人工光源による干渉実験を行い, 干渉縞検出に成功した. 赤道儀架台の天体座標読み取り装置, 光束結合光学系, ビデオ画像をマイクロコンピュータに数値的に取り込む装置等の改良を行った (出版 7, 18, 19, 20, 報告30, 33, 技報15). また, 光学天体干渉計の将来計画について, 考察を行った (出版 46).

5. 地球回転データ解析および時計比較

1) 地球回転データの解析および観測星の分光・測光観測

光学観測データから経緯度変化, 星の位置及び固有運動, 星の色及び等級による効果を同時に推定する解析方法を開発した. この方法では, 経緯度変化における日周, 半日周, 定数項を同時に考慮することができる. この方法を水沢アストロラブに応用した (出版 2).

水沢およびワシントンにおいて地球回転の観測に使われた恒星について, 年周視差を求めるための分光 (MK 分類) および, 測光 (UBV) 観測データの整約を行った (出版 9).

IPMS, BIH/IERS, IRIS による地球回転パラメータを比較し, IPMS の極運動座標は, IRIS に対して secular variation はないことを見出した (出版 52). また天文経緯度観測残差の季節変化と観測室環境に伴う変化との関係を調べた (報告15).

2) 時計比較および電離層電波伝播

機種異なる GPS 受信機による時計比較から, 受信機の機差が比較結果に大きく影響していることが分かった (報告17, 技報7). また, トリンブル社製の 5000 A・GPS 受信機のデータ集録システムを完成した (技報 8). ドップラー法による電離層全電子数の観測のための新しい整約法を開発した (報告32).

6. 地球回転と大気力学

IRIS-A の LOD (Length of Day) データと気象庁全球客観解析データなどを用いて, 1 カ月から数年の時間スケールにおける極軸のまわりの角

運動量収支の精密な解析を行った (出版3, 16, 17, 28). その結果, LOD の 1 年未満の時間スケールの不規則変動の 95% まで大気角運動量変動で説明されること, また, 大気の影響を除去した自転速度変動にコア・マントル結合トルクに帰せられる大きさの振幅を持つ約 5 年の時間スケールの変動があり, これが赤道太平洋の大気海洋結合変動 (ENSO) と密接に関係していることを明らかにした.

これまでの天文観測データから期待される年周極運動と近年の大気データから期待される年周極運動の比較を行い, 大気データによる年周極運動が天文観測データによる値とほぼ同程度の振幅を持つことを見出した (出版45).

7. 地球回転の VLBI 国際観測

1) 地球回転の短周期変動研究のための VLBI による連続観測

地球回転の 1 日より短い変動を検出するために, 定期的に行っている IRIS-P 観測に隣接して 4 日観測を行い, 他の観測網の観測と合わせると 10 日間の連続観測となる国際共同観測キャンペーンを組織し 2 月に実施した.

2) VLBI 太平洋観測網の南半球への拡大

IRIS-P にタスマニア島の観測局を加えて観測網を拡大再編成した. これにより IRIS-P はアラスカからオーストラリアまでの南北基線を持ち, 地球回転 VLBI 観測網として最も形の良いものとなった. 同時に観測スケジュールを改良しそれまでの約 1.5 倍のデータ取得を可能とした (出版 38, 49, 50, 報告20).

3) VLBI データのグローバル解析

1984年からの全 VLBI データを用い, 観測局及び電波源位置の変動, 地球回転パラメータの同時推定を行った. これらの時間変動の表現に, 平滑化の技法を積極的にとり入れた新しい強力なモデルを採用した. 観測局位置変動と地球回転変動を同時に考慮すると, いままでの IERS 発表値とはかなり違った結果が得られ, 観測局位置の時間変動を積極的に追跡する必要があることが分かった (出版13, 47, 報告46).

4) 地球回転時系列データの解析法の研究

周波数と Q 値の 2 次元で解析する新しいスペクトル解析法を開発した. これを極運動データに応

用し、チャンドラー運動は3つの異なるQ値でピークを持つことを見いだした(出版48)。また、共分散関数の特別な場合として交差自己共分散関数を定義し、その一般的な有用性を調べ、極運動データの解析に有用であることを明らかにした(報告29)。

8. 海洋運動と地球回転及び地球・月系力学

1) 南極環流・潮汐と自転速度変動

海洋の中で唯一の帯状流である南極環流について、地球自転速度に及ぼす効果を調べた。TPI(Trans Polar Index)など南極付近の海面気圧変動、気温変動と自転速度変動の相関関係を求めると共に、南極環流による自転速度変動を見積った。また、エルニーニョとの相互関係を明らかにした(出版23, 報告18, 19)。

長周期潮汐と自転速度変動の位相差から地球全体の粘性係数を求める研究を行った(報告44, 45)。

海水面の長期変化と重力ポテンシャルおよび鉛直線変化の関係を明らかにした(出版25)。また、海洋の長期モニタシステムについての調査を行い、重力や精密位置計測と驗潮儀等との結合が必要であることを明らかにした(報告38, 39)。

2) 潮汐トルクと地球・月系

潮汐トルクによる月軌道及び地球回転の永年変化の計算精度を上げるため、海洋潮汐モデルにおける粘性項の効果及び固体地球のQの周波数依存性の効果を検討した。また、地球・月系の運動方程式に地球自転速度による偏平率(J_2)の変化の効果を加え、才差・章動と潮汐作用とを交互に解く計算ソフトウェアを開発した。これを使って過去数10億年間の月軌道及び地球回転の時間変化を計算した。月の起源について新しい解釈を必要とする興味深い結果が得られた(出版4, 5, 29, 報告4, 36)。

9. コア・モード振動および地球潮汐

1) 長周期コア・モードの数値計算

前年度に引続き、流体核内の非弾性振動(長周期コア・モード)の固有周期および固有関数を数値的に精度良く求めるための理論的研究とそれに基づく計算機プログラムの開発を行った。今年度はより現実的な境界条件を与えた場合の取扱いについて、定式化を完了するとともに、プログラミングを継続中である(出版11, 報告5, 41)。

2) コア・モードの観測・解析

東京大学の熊澤峰夫、今西祐一と共同で、江刺の超伝導重力計により得られた、1989年5月マクアリー島付近で起ったM8.3の地震の記録を解析し、4本のコアモードの周波数とQを決めることに成功した(報告42)。この研究をふまえ、モードシグナルの検出を確実にするため、現用のデータ集録システムより高分解能、高時間分解能で記録できるシステムの製作に着手した。

3) 地球潮汐

超伝導重力計のドリフトを解析し、極運動による重力変化の検出を試みた。その結果、ドリフトの近似法が得られる極潮汐の振幅、位相に影響を与えることがわかった(報告27)。江刺での伸縮計データを使った流体核共鳴に関する研究及びその解析法についての研究を行った(出版10, 12)。またGPS測位における、地球潮汐、海洋潮汐の影響、また実用的な補正法について研究した(出版32)。

10. プレート運動およびコア・マントル境界(CMB)

1) プレート運動パラメータの最小二乗推定

これまでに公表されているVLBIおよびSLR(人工衛星レーザー測距法)による観測局間の基線長変化率データを用いて、太平洋プレートの運動に相対的な北米プレートおよびユーラシア・プレートの運動パラメータを最小二乗法を用いて推定した。その結果、VLBIデータから求めたパラメータとSLRデータから求めたパラメータには差があること、および、どちらのデータから求めたパラメータも地質学的なデータから求められているAM1-2モデル(Minster and Jordan, 1978)のパラメータとはかなり異なることが分かった(出版8, 報告11)。

2) CMB熱不安定性

日本及び中国東部における鉛直線変化とCMB近傍の流体の熱不安定による運動との関係について調べた。西太平洋地域における鉛直線変化はCMBにおける温度分布の異方性に関係することを明らかにした(出版1, 30, 報告26, 47)。

11. 重力測定研究

1) 絶対測定

レーザー干渉方式の重力絶対測定用のデータ処

理装置の開発を行い、フリンジ処理回路の試作と性能評価を行った（報告23, 技報16）。

重力の経年変化を観測するために開発された真空筒回転式絶対重力計を完成させ、江刺重力観測室において連続観測の実験を開始し、装置の安定性は非常に良いこと、今までの最高精度は落下毎のばらつきの標準偏差で $16 \mu\text{Gal}$ であったこと等を実験的に示した（報告 8, 22）。

VLBI, GPS, 重力観測室の適地選定を行う目的で、江刺地球潮汐観測施設付近の阿原山周辺の花崗岩地帯において比抵抗探査と振動測定を行い、山頂付近は比抵抗値が高い堅固な岩盤が存在し、振動ノイズレベルがきわめて小さく、これらの精密測地観測に適していることを確認した（技報 11）。

水沢観測センター構内で行っている観測井による地下水位の連続観測記録を解析し、約6ヶ月周期の変動が卓越していることを示し、年周や半年周等の長周期の重力変化を観測する場合に地下水位の影響は非常に大きいことを明らかにした。また、比抵抗探査法は地下水位観測にも有効であることを示した（技報10）。

2) 国際比較測定

国際測地学協会 (IAG) の勧告によりフランスの国際度量衡局 (BIPM) において、1989年11月15日から12月7日まで第3回絶対重力計国際比較キャンペーンが開催された。日本からは水沢観測センターの可搬型重力絶対測定装置2号機が参加した。10ヶ国の装置によって測定精度が競われるとともに、キャンペーン期間中に精度向上や国際観測網計画についてのワークショップが開かれた。

予備的な結果であるが、装置相互のばらつきは数マイクロ・ガル以内におさまっていること、水沢の装置には系統誤差がほとんど認められないことがわかった（技報 14）。また、ラコステ重力計 (G-305) による測定点同士の重力差および重力の鉛直勾配の測定を行い好結果を得た（技報13）。

3) 重力相対測定

全国の関係研究機関と協力して、重力測定精度の向上、測定方法の標準化、重力変化解釈の精密化あるいは非ニュートン力の存否の検証などを目的に、岩手県久慈市に建設中の久慈地下石油備蓄基地の内外において、地下質量の変化にとまら

地表変形と重力変化の実証的研究を前年度に引き続き実施した。本年度の主な共同調査は、平成元年5-7月の水準測量と平成元年10月に行った精密重力測定である。これらのデータの蓄積により、上記目的の達成に展望が開けた（出版 24, 報告 10）。

4) 逆二乗則検証

真空中または大気中での自由落下法による地球質量を利用した逆二乗則検証実験の可能性について検討した。到達距離をいろいろ変え、非ニュートン項による加速度勾配の高度分布を対数目盛りで表示するとある特定のパターンになることを見いだした。このパターンを検出することにより非ニュートン項の振幅と到達距離を同時に決定できる。また、上空での重力勾配測定は逆二乗則検証にとって有効な手段のひとつであることも示した（報告21）。

12. 光ファイバー干渉計

カリフォルニア大学の M.A. Zumberge, F.K. Wyatt, D. X. Yu と共同で、光ファイバーを地殻歪の測定に利用することを目的に、光ファイバーの長期安定性、温度係数、歪係数などを、光ファイバーの干渉計を用いて実験的に調べ、光ファイバーは地殻歪計測に十分耐えられる性能を持っていることを示した（出版14）。

13. 水蒸気による電波伝播遅延 (EPD)

1) 大気水蒸気量の地上観測

高精度 VLBI 計測の国際学術研究の一環として曇天および降雨時の大気水蒸気量の地上観測方法として、静止衛星のダウンリンク、および VHF 帯の電波・音波共用レーダーの利用をしらべた（出版33, 51, 技報 9）。

2) EPD の研究

気象庁の客観解析データや予報データに適應できる電波伝播遅延補正プログラムを開発し、実際のデータを用いて電波伝播遅延の計算を行い、その地域特性や気象データの性質等について調べた。9時と21時の予報値と解析値からそれぞれ計算したウェット（水蒸気）項の差は、晴天時には $\pm 5 \text{ mm}$ 以内であり、降雨時にはこれらの差は $\pm 3 \text{ cm}$ 程度にも達すること、等を明らかにした。さらに、この大量のデータを利用して、絶対湿度、気圧変化量、観測点の高度、高低気圧の中心

位置、高低気圧の中心と観測点の気圧差をパラメータとして多変量解析を行った結果、悪天候時を除けば、これらのパラメータを用いて計算したウェット項の推定誤差の標準偏差を約 $\pm 1\text{cm}$ まで小さくすることに成功した（出版34、報告2、12、13、技報12）。

III. 水沢観測センター

1. 装置の運用並びに開発・改良・整備

共同利用運用が定期的に行われ、電算機更新、国際重力比較観測、江刺地球潮汐観測施設整備、絶対重力計開発、PZT 観測等に関する研究を進めた。特に水沢観測センターが中心となって開発した可搬型絶対重力計2号機がシステムとして完成した。

1) 電子計算機の運用及び情報の整備

本年度の計算機の運用時間は3,932時間、ジョブ処理件数は41,243件であった。運用は、石井、石川、後藤（幸）、真鍋、金子の5名が担当した。

新計算機システムへの移行にともない、合計8回の講習会（延べ164人）をメーカーの協力のもとで開催した。

共同利用のために、統計処理サブルーチンプログラム群の使用解説書を整備した（技報1,2）。

水沢観測センター図書室業務の一環として、学術情報センターによる学術雑誌総合目録と文編編纂のための全国調査に対し、水沢地区のデータをまとめた（担当、石川）。

国際観測により得られた各種技術による地球回転パラメータの管理を行うとともにデータを台内外に提供した（担当、石井、後藤（幸）、石川、佐藤（イ）（理論天文学研究系））。

2) 地球潮汐データの集録と解析

江刺地球潮汐観測施設に設置されている各種観測機器からのデータはNTTの専用回線を利用したテレメータで水沢観測センターに送られている。現在39成分の信号を1分毎に集録しているため、そのデータ量は年々増大している。このような大量のデータを効率よく処理し、且つ、共同利用に供するための研究を行った。また、解析結果を1989年5月、8月、11月、1990年2月に地震予知連絡会の資料として提出した（担当、後藤（常）、佐々木）。

3) 江刺地球潮汐観測施設の整備

施設内の観測室に石定盤基台を設置した。この基台を精密計測等に用いるための工事が現在進行中である。基台は共同利用に供される。

4) 光学天文計測及び時計比較

セシウム原子時計による協定世界時の保持を行ない、内部時計比較値やロランC受信値等は国際度量衡局およびアメリカ海軍天文台に報告された。

131夜で317群、1902星のPZT 観測を行ない、結果を上海天文台等に送付した。

構内気象環境監視のため地上気象観測を行ない、気象観測年報（1989）を作成した。

2. 工作室

水沢地区工作室は、改組以来、技術委員会の運営のもとに、技術的業務を遂行してきた。しかし、その後の運用や議論を踏まえて、工作室は水沢観測センターに組み入れられ、より有機的に機能させることになった。

鶴田は、工作室の定常業務の他に、6mアンテナを野辺山に移設し、組立調整を行った。また、絶対重力計国際比較測定において、ラコステ重力計による重力差の観測を担当した（技報14）。

浅利は、写真天頂筒の時刻データ集録装置並びにGPS 受信機のためのデータ集録装置を新たに開発した。また、VLBI 相関器と超伝導重力計データ集録装置の開発を行っている。

3. 地震予知計画

平成元年度から開始された第6次地震予知計画事業には、当センターは主として精密重力測定分野で参加している。可搬型絶対重力計2号機を完成させ（報告9,24）、それを用いて平成元年9月に御前崎および京都で重力値を求めた。同機は、絶対重力計国際比較に参加し、国際的な検定を済ませた後、平成2年3月に再び京都において基準絶対重力値を確定した。

また、平成元年9月に地震予知観測強化地域の静岡県南部において、京都大学および名古屋大学と協力してラコステ重力計による精密重力測定を実施し、水準測量と整合する毎年1マイクロガル程度の重力変化が進行していることを明らかにした。

江刺地球潮汐観測施設で得られた歪および傾斜

の潮汐連続観測データから地殻変動を分離し、同施設が他の観測所に比べ、年間を通じてきわめて変動が小さいという、これまでの傾向が継続していることを確認した。さらに、平成元年度に購入したトリンプル社 4000 STD 型 GPS 受信機を用いて、地殻変動および鉛直線変化の検出を目的に水沢・江刺間の定期的な基線長観測を開始した。

4. 共同利用

水沢の計算機及びソフトウェアは、位置力学・地球回転専門委員会採択分6人と理論共通専門委員会採択分9人、合計15人延べ20人に共同利用された。

平成元年度 共同利用実績

申請者氏名 課題

(1) 観測施設利用

志知 龍一	江刺地球潮汐観測施設における傾斜観測
三浦 哲	中性気象による電波伝播遅延補正の地上気象観測装置の検定
河野 芳輝	水沢観測センター重力基準点を用いたラコステ重力計の精密検定の研究

(2) 計算機・ソフトウェア等

米山 忠興	極運動のカオス解析
正木 功	同上
丸山貴志子	地球回転変動に関する研究
藤本 博巳	地球潮汐データの解析
福田 洋一	同上
中村佳重郎	精密重力測定データの解析
谷口 慶祐	断層破砕帯をさかいとする日常的な相対運動
村上 亮	GPS 衛星軌道の日本上空での精密決定
市川 隆一	精密測地座標系、特に Excess Path Delay の影響
野桜 俊也	円盤ダイナモのシミュレーション
斉藤 泰通	高速回転する高温度星の星風の性質
竹内 峯	恒星の不規則脈動
浦田 健二	極運動のリュブノフ指数
柴田 晋平	ブラックホール磁気圏の構造の

研究

岡田 格 大気大循環の変動が地球回転に及ぼす影響

竹内 峯 恒星大気中の衝撃波の発展

福島登志夫 数値積分による地球回転運動理論の研究

5. 大型計算機システム導入

水沢地区情報処理及び図書運営委員会において次期計算機システムの仕様を審議し、大容量記憶装置及びベクトル演算機構を備えた汎用大型計算機を中心とし、構内ネットワーク (LAN) 及び外部計算機ネットワークと接続された大型計算機システムを元年度に導入することを決定した。

1990年3月に大型計算機システムの更新 (日立 M-280D → M-680H) を行った。端末はマルチ処理可能なワークステーション (2050/32E) を研究者に各1台、合計47台設置した。

LAN は IEEE802.5 規格の TR4 と IEEE 802.3 規格の CD105 の2種類を、本館、実験室、図書室等に敷設した。通信速度はそれぞれ、4 Mbps, 10 Mbps である。これによりホスト計算機の利用はもとより、研究者間での電子メール等が可能になった。

今回新たに外部から計算機が利用できるように公衆電話回線2回線 (2400 bps) を設けた。

6. 水沢観測センター刊行物

気象観測年報 1989年.

水沢観測センター技報 第2号, 1990年.

IV. その他の研究・教育上の活動

1. 研究会・ワークショップ主催

1) 地球及び惑星内部研究会

地球及び惑星内部研究会 (平成元年12月20日-22日) (代表: 中澤 清 (東工大理), 世話人: 熊澤峰夫 (東大理), 角田, 大江, 笹尾, 中井, 花田, 出席者45名).

地球回転を重点にして、コア・マンツルの力学、気候変動等の回転への影響、地磁気や重力異常を通して見た地球内部運動、他の惑星や中性子星の回転・星震、地球の起源、衛星との相互作用を考慮した惑星回転の起源と進化等を含むテーマがとり上げられた。

関連分野も天文学・地球物理学を中心に核物理

や地質学の一部を含む広領域に及び、従来の分野にとらわれない広いテーマを取り込んでいくことが出来た。

2) 中小口径電波望遠鏡ワークショップ

藤下は、小川英夫(名大)と協力して「中小口径電波望遠鏡」に関する NRO ワークショップを開催した。

7 機関から19の講演があり、それぞれの分野で中小口径の電波望遠鏡が切り開く新しい電波天文学の現状と将来像の紹介がなされた。大型アンテナが指向性能の問題で困難に直面している現在、中小口径アンテナを用いた位相合成技術に注目すべきであるという指摘がなされた。

3) 次世代 VLBI ワークショップ

電波天文学研究系との協力により、転換期を迎えた VLBI 観測研究の21世紀へ向けての展望を開く目的で、次世代 VLBI ワークショップを開催した。

電波天文、測地、電波位置天文、地球物理学等18機関48名が参加し、サイエンス、ハードウェアの両面から VLBI の現状と将来を展望した14の講演があり、中でも、スペース VLBI や、集合アンテナ型 VERA 等の実験計画や、実験計画に比較して立ち後れ気味の相関処理の装置開発及び運用に関し、熱心な議論がなされた。

2. 教育活動等

笹尾は、東京大学理学部および東北大学理学部の非常勤講師を務めた。角田は、東北大学理学部の非常勤講師を務めた。内藤は、東北大学理学部の非常勤講師を務めた。佐藤(忠)は、東京大学理学部地球物理学科の非常勤講師を務めた。

3. 学会活動等

花田は、IAG 国際重力委員会作業部会 2 「国際重力標準」、および IAG 特別研究部会 ニュートンの逆二乗則の検証 (SSG3.112) 委員を務めた。

角田は、測地学研究連絡委員会宇宙技術測地利用小委員会委員を務めた。

大江は、IAG 特別研究部会 潮汐摩擦 (SSG 5.99) 委員を務めた。

内藤は、IAG 特別研究部会 大気による地球回転励起 (SSG 5.98) 委員、また日本気象学会東北支部理事を務めた。

中井は、国土地理院地震予知連絡会委員を務め

た。

佐藤(忠)は、地球物理研究連絡委員会 地球中心核小委員会 委員を務めた。

坪川は、IAG 国際重力委員会作業部会第5「非潮汐変化」委員を務めた。また測地学研究連絡委員会 地殻変動小委員会 委員を務めた。

石井は東北地区大型計算機利用協議会協議員および全国共同利用大型計算機センター連絡所責任者を務めた。

4. 海外からの来訪者

Prof. D.S. Robertson (米国測地測量局)

Prof. 華 徳 銘 (中国科学院 上海天文台)

Prof. D.C. Agnew (カリフォルニア大学地球惑星物理学研究所)

Prof. 王 治 才 (中国科学院陝西天文台)

Prof. 潘 炼 德 (")

Prof. 何 志 龙 (")

Prof. 王 敏 珍 (")

Prof. 胡 寧 生 (中国科学院南京天文儀器研究所)

Prof. Chun-Hwey Kim (大韓民国天文宇宙科学研究所)

Prof. Jong Seob Shin (")

Prof. Richard T. Schilizzi (オランダ電波天文台)

Prof. Cho Po Ma (NASA ゴッダードスペースフライトセンター)

5. 国際共同研究等

1) フランス BIPM との共同研究(日本学術振興会 国際学術研究)

「絶対重力計の国際検定による重力測定データの標準化」(代表者:大江昌嗣)のもとにフランスの国際度量衡局(BIPM)と重力測定および安定化レーザーについての共同研究を推進し技術交流を行うとともに、同局で開催された第3回絶対重力計国際比較測定に参加した。

2) 日本学術振興会 日米科学協力事業

国立天文台(研究代表者:横山紘一)と米国測地測量局(研究代表者:W.E. Carter)との平成元年4月1日~同3年3月31日までの2カ年間の共同研究が開始された。課題名は「日米共同 VLBI 観測による地球回転変動及び地球天文基準座標系の研究」である。平成元年度は11日間の集中観測

を行った。平成2年度は更に日数を増やす予定である。

5. 授賞

内藤は、平成元年11月8日に一連の「地球回転変動に関する研究」が高く評価され、日本気象学会堀内基金奨励賞を授賞した。この賞は、気象学の境界・周辺および未開拓の分野における研究等によって気象学に寄与した者に対して授与される。

出版

- 1) Kakuta, C.: Variations of the Vertical between Mizusawa and Washington, D.C. and Those of the Geomagnetic Field, *Geophysical Monograph* 46 IUGG, Vol. 1, *Structure and Dynamics of Earth's Deep Interior*, 107-112, 1988.
- 2) Manabe, S. and Sakai, S.: Improvement of a Fundamental Star Catalog by Astrolabe Observations. *Astron. Astrophys.* 1990, in press.
- 3) Naito, I. and Kikuchi, N.: A Seasonal Budget of the Earth's Axial Angular Momentum, *Geophys. Res. Lett.*, in press.
- 4) Ooe, M.: Effects of Configuration and Bathymetry of the Oceans on the Tidal Dissipation of the Earth's Rotation, *J. Phys. Earth*, **37**, 345-355, 1989.
- 5) Ooe, M., Sasaki, H., and Kinoshita, H.: Effects of the Tidal Dissipation on the Evolution of the Earth-Moon System, submitted to *Geophys. J. Int.*
- 6) Sato, K.-H. and Hara, T.: Performance of Optical Fibers for Reference Frequency and IF Signal Transmissions in VLBI Observation, *Proc. Twenty-first Annual Precise Time Interval (PTTI) Applications and Planning Meeting*, 1989, in press.
- 7) Sato, K. and Kuji, S.: Experiments of the Optical Interferometer for Astronomy: Fringes of Artificial Lights, 干涉計スペックル観測装置ワークショップ集録, 82-87, 1989.
- 8) Sato, K.: Plate Motion Parameters Estimated from Changing Rates of VLBI and SLR Baseline Lengths, *Tohoku Geophys. J. (Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 5)*, **32**, 51-70, 1989.
- 9) Sato, K. and Kuji, S.: MK Classification and Photometry of Stars Used for Time and Latitude Observations at Mizusawa and Washington, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, in press.
- 10) Sato, T.: Fluid Core Resonance Measured by Quartz Tube Extensometers, *Proc. 11th International Symposium for Earth Tides*, at Helsinki, 1989.
- 11) Smylie, D.E., Szeto, A.M.K., and Sato, K.: Elastic Boundary Conditions in Long Period Core Oscillations, *Geophys. J. Int.*, **100**, 183-192, 1990.
- 12) Tamura, Y., Sato, T., Ooe, M., and Ishiguro, M.: A Procedure for Tidal Analysis with a Bayesian Information Criterion, submitted to *Geophys. J.*
- 13) Yoshino, T., Takahashi, Y., Kawaguchi, N., Heki, K., Yokoyama, K., and Manabe, S.: Intercomparison of the Earth Rotation Parameters Determined by Two Independent VLBI Networks, *Astron. Astrophys.*, **224**, 316-320, 1989.
- 14) 花田英夫：光ファイバーによる地殻歪の測定，光学，**19**，80-84，1990。
- 15) 藤下光身，久慈清助，笹尾哲夫，佐藤克久，田村良明，鶴田誠逸，佐藤弘一，原忠徳：IRIS-P 6 m アンテナ (MIZ-2) の現状，第7回 NRO ユーザーズミーティング集録，109-111，1989。
- 16) 内藤勲夫，菊地直吉：地球の角運動量収支とコア・マントル非結合，天気（日本気象学会機関誌），**36**，625-630，1989。
- 17) 内藤勲夫：地球の角運動量収支における大気水圏システムの役割，天気（日本気象学会機関誌），印刷中。
- 18) 佐藤弘一：アストロメトリー望遠鏡，新しい光学アストロメトリ WS 集録，57-59，1989。
- 19) 佐藤弘一，久慈清助，角田忠一：光学天体干渉計実験，第9回天文学に関する技術シンポジウム集録，18-22，1989。
- 20) 佐藤弘一：光学天体干渉計によるアストロメトリー，新しい光学アストロメトリ WS 集録，7-15，1989。
- 21) 市川隆一，笠原稔，内藤勲夫：気象庁全球客観解析データに基づく電波伝播遅延量補正の試み，1989年度 GPS 研究会集録，160-168，1989。
- 22) 横山紘一：地球回転計測への応用—国際地球回転

事業と西太平洋電波干渉計，通信総合研究所季報，36，157-170，1990。

- 23) 小野寺栄喜：南極還流のエルニーニョおよび自転速度変動に及ぼす効果，日本測地学会誌投稿中。
- 24) 中井新二，花田英夫，山本明彦，小管正裕，狐崎長琅，菊池真市，三品正明，福田洋一，里村幹夫，志知龍一，東敏博，中村佳重郎：久慈地下石油備蓄基地における精密重力調査（II），平成元年度自然災害科学東北地区部会研究発表会。
- 25) 角田忠一：鉛直線変化におよぼす海水面変動の影響，月刊地球 11，478-482，1989。
- 26) 久慈清助，藤下光身，佐藤克久，鶴田誠逸，田村良明，原忠徳，佐藤弘一，笹尾哲夫：6 m アンテナの現状と観測計画，地球及び惑星内部研究会集録，18-22，1989。
- 27) 横山紘一，笹尾哲夫：新しい VERA 計画の構造—地球深部の解明を目指して—，地球及び惑星内部研究会集録，1-17，1989。
- 28) 内藤勲夫：地球回転とはどんな科学か，地球及び惑星内部研究会集録，49，1989。
- 29) 大江昌嗣：地球の潮汐変形と月の軌道の変化，地球及び惑星内部研究会集録，107-115，1989。
- 30) 角田忠一：CMB における熱不安定，地球及び惑星内部研究会集録，54-59，1989。
- 31) 藤下光身，久慈清助，笹尾哲夫，佐藤克久，田村良明，鶴田誠逸，佐藤弘一，原忠徳：6 m アンテナによる測地 VLBI 観測と GPS との結合，1989年度 GPS 研究会集録，113-116，1989。
- 32) 佐藤忠弘：GPS 観測に及ぼす地球潮汐・海洋潮汐荷重の影響，1989年度 GPS 研究会集録，181-185，1989。
- 33) 角田忠一：リモートセンシングによる大気水蒸気量測定，1989年度 GPS 研究会集録，169-173。
- 34) 後藤常男，花田英夫，佐々木恒，後藤幸夫：気象庁数値予報値を用いた電波伝播遅延の推定，1989年度 GPS 研究会集録，174-180，1989。
- 35) 笹尾哲夫：新しい VERA 計画案の構想—集合アンテナ型 K-4 VLBI としての VERA，次世代 VLBI ワークショップ集録，印刷中，1990。
- 36) 藤下光身，久慈清助，佐藤克久，鶴田誠逸，田村良明，原忠徳，佐藤弘一，笹尾哲夫：水沢 6 m VLBI 用アンテナの現状，次世代 VLBI ワークショップ集録，印刷中，1990。
- 37) 佐藤克久，原忠徳：位相安定化光ファイバーの VLBI への応用とその動向，次世代 VLBI ワークショップ集録，印刷中，1990。
- 38) 横山紘一，真鍋盛二：1990，IERS における VLBI の役割，次世代 VLBI ワークショップ集録，印刷中，1990。
- 39) 笹尾哲夫：新しい VERA の構想—集合アンテナ型 K-4 VLBI システムとしての VERA 計画，1989年度経緯度研究会集録，251-254，1990。
- 40) 藤下光身：豪・北欧・北米の VLBI 事情と将来計画，1989年度経緯度研究会集録，232-236，1990。
- 41) 藤下光身，真鍋盛二，浜真一，高橋幸雄：野辺山 6 m-鹿島 26 m VLBI 実験解析結果，1989年度経緯度研究会集録，151-154，1990。
- 42) 佐藤克久，藤下光身，久慈清助，田村良明，鶴田誠逸，笹尾哲夫，佐藤弘一，原忠徳：IRIS-P 6 m アンテナの現状と観測計画，1989年度経緯度研究会集録，246-250，1990。
- 43) 高橋幸雄，笹尾哲夫，藤下光身：銀河系内電波源の位置観測計画，1989年度経緯度研究会集録，221-226，1990。
- 44) 原忠徳：西ドイツとアメリカ合衆国における VLBI ハードウェアシステムの現状，1989年度経緯度研究会集録，227-231，1990。
- 45) 若生康二郎：年周極運動，1989年度経緯度研究会集録，144-150，1990。
- 46) 佐藤弘一：光学天体干渉計による天体位置観測の将来計画，1989年度経緯度研究会集録，209-214，1990。
- 47) 真鍋盛二，酒井俐，岩館健三郎：IRIS 及び CDP から求めた地球回転と観測局・星位置，1989年度経緯度研究会集録，129-133，1990。
- 48) 金子芳久：Q値と周波数によるスペクトル解析の地球回転データへの応用，1989年度経緯度研究会集録，139-143，1990。
- 49) 横山紘一：IERS 基準座標系，1989年度経緯度研究会集録，114-120，1990。
- 50) 横山紘一，真鍋盛二，酒井俐，浜真一：IRIS-P 観測網の拡張，1989年度経緯度研究会集録，134-138，1990。
- 51) 角田忠一：放射計，レーダーおよびライダーによる大気水蒸気量の測定，1989年度経緯度研究会集録，260-264，1990。
- 52) 石井久，後藤幸夫，石川利昭：IPMS と BIH の地球回転パラメータについて，1989年度経緯度研究会集録，125-128，1990。

報 告

- 1) 小野寺栄喜：地震による極運動の励起についての再考察。
- 2) 後藤常男，後藤幸夫，花田英夫：気象庁数値予想モデルによる電波伝播遅延補正プログラムの開発(II)。
- 3) 佐藤克久，藤下光身，久慈清助，田村良明，鶴田誠逸，笹尾哲夫，佐藤弘一，原 忠徳：IRIS-P 6 m アンテナの設置について。
- 4) 佐々木恒，大江昌嗣：海洋分布と日周海洋潮汐。
- 5) 里嘉千茂，D. E. スマイリー：長周期コア・モードの数値計算(1)。
- 6) 佐藤忠弘，田村良明，中井新二，三浦 哲：東北地方の重力潮汐プロフィール(その2)。
- 7) 角田忠一：海洋及び流体核における重力ポテンシャルの経年変化。
- 8) 花田英夫，坪川恒也，鶴田誠逸：真空筒回転方式による絶対重力計の誤差要因とその除去。
- 9) 坪川恒也，花田英夫：可搬型重力計2号機の落下実験。
- 10) 中井新二，花田英夫，山本明彦，小管正裕，狐崎長琅，奥住宏一，菊池真市，三品正明，福田洋一，梁 哲寿，里村幹夫，志知龍一，東 敏博：久慈地下石油備蓄基地における精密重力調査(第1報)。(以上 日本測地学会第71回講演会)
- 11) 里嘉千茂：VLBI/SLR 基線長変化から推定したプレート運動パラメータ。
- 12) 市川隆一，笠原 稔，内藤勲夫：気象庁全球客観解析データに基づく電波伝播遅延補正の試み。
- 13) 後藤常男，花田英夫，後藤幸夫：気象庁数値予報モデルによる電波伝播遅延補正プログラムの開発(III)。
- 14) 佐藤克久，藤下光身，久慈清助，田村良明，鶴田誠逸，笹尾哲夫，佐藤弘一，原 忠徳：IRIS-P 6 m アンテナの野辺山への設置と性能テスト。
- 15) 石井 久，後藤幸夫，石川利昭：IPMS 光学天文観測の残差の年周成分。
- 16) 石原 操，吉村藍一郎，阿部 博，森田美好，石井 久，石崎秀晴，中嶋浩一：VHF 電波による時計の精密比較(国立天文台～鹿野山測地観測所間)。
- 17) 堀合幸次，北郷 拓，阿部 茂：トリンプル社製400SX と 5000A による時計比較の違いについて。
- 18) 北郷 拓，岩館健三郎：1986-87 エルニーニョと水沢における UT1-TAI 変化。
- 19) 小野寺栄喜：南極還流の汎地球的特性。
- 20) 横山紘一：地球回転及び基準座標系。
- 21) 花田英夫：自由落下法による重力逆二乗則検証の可能性。
- 22) 花田英夫，坪川恒也，鶴田誠逸：真空筒回転方式による絶対重力計の高精度化の実験。
- 23) 鈴木徹俊，坪川恒也，花田英夫：固定型重力絶対測定装置の改造(フリンジ処理部)。
- 24) 坪川恒也，花田英夫，鶴田誠逸：可搬型絶対重力計2号機の性能評価。
- 25) 中井新二，志知龍一，中村佳重郎，東 敏博：東海地方の重力変化(その2)。
- 26) 角田忠一：流体核表面における不安定性と鉛直線変化。
- 27) 佐藤忠弘，田村良明，坪川恒也：江刺における超伝導重力計による潮汐観測(その2)-007号機のドリフトについて。(以上 日本測地学会第72回講演会)
- 28) 若生康二郎，内藤勲夫，菊地直吉，石川利昭：年周励起極の比較。
- 29) 金子芳久，横山紘一，真鍋盛二，内藤勲夫，菊地直吉：交差自己共分散の性質とその地球回転運動データ解析への応用。
- 30) 佐藤弘一，久慈清助，角田忠一：光学天体干渉計の観測実験。
- 31) 藤下光身，久慈清助，佐藤克久，田村良明，鶴田誠逸，笹尾哲夫，佐藤弘一，原 忠徳：直径6mのアンテナによるVLBI観測計画。
- 32) 原 忠徳，佐藤克久：ドップラー法による電離層全電子数の観測。(以上 日本天文学会春季年会)
- 33) 佐藤弘一，久慈清助，角田忠一：光学天体干渉計の観測実験II。
- 34) 藤下光身，久慈清助，佐藤克久，田村良明，鶴田誠逸，笹尾哲夫，佐藤弘一，原 忠徳：IRIS-P 用6mアンテナの野辺山での建設と性能テスト。
- 35) 佐藤克久，原 忠徳：位相安定化光ファイバーによる信号伝送システムについて。
- 36) 大江昌嗣，佐々木恒，木下 宙：日周潮汐を加えた潮汐作用と月軌道進化。(以上 日本天文学会秋季年会)
- 37) 内藤勲夫：地球力学における大気水圏システムの役割。
- 38) 大江昌嗣：位置計測による海洋変動の長期モニタ

リングシステム。

- 39) 中井新二：重力計測による海洋変動の長期モニターリングシステム。
(以上「海洋衛星 TOPEX/POSEIDON」シンポジウム, 1990年3月)
- 40) 横山紘一：VLBI 章動観測による流体核・マントルの相互作用。
- 41) 里嘉千茂：長周期コア・モードの数値計算。
- 42) 今西祐一, 熊澤峰夫, 佐藤忠弘, 大江昌嗣：超伝導重力計記録による地球自由振動コアモードの検出。
(以上 第2回地球中心核シンポジウム, 1990年1月)
- 43) 原 忠徳, 笹尾哲夫, 横山紘一, 久慈清助, 佐藤克久：新 VERA 計画。
(中小口径電波望遠鏡に関するワークショップ, NRO ワークショップ, 1990)
- 44) Tamura, Y.: Tidal Analysis Procedure BAYTAP-G, The Annual Research Seminar 1989, School of Surveying, The University of New South Wales.
- 45) Tamura, Y.: Change of Universal Time by Long Period Tide, Geophysics Luncheon Talks, Research School of Earth Sciences, The Australian National University.
- 46) Manabe, S., Yokoyama, K., Iwadata, K., Hama, S. and Kawaguchi, N.: Earth Orientation Parameters and Terrestrial Reference Frame of VLBI IRIS-P Network, IAG Symp. No. 105, "Earth Rotation and Coordinate Reference Frames", Edinburgh, 1989.
- 47) Kakuta, C.: Astrometric Observations of Variations of the Vertical in Japan and the Eastern Part of China, IAG Symposium 105, Edinburgh, 1989.

水沢観測センター技報 第2号 (1990年)

- 1) 実験データ用汎用グラフ表示プログラム：佐藤克久。
- 2) ライブラリへ登録した解析プログラムについて：佐藤克久。
- 3) FORTRAN プログラムの実行回数計測装置プログラマー：田村良明。
- 4) 高速フーリエ変換プログラムパッケージ：田村良明。
- 5) 地球潮汐・海洋潮汐荷重計算プログラム GOTIC について：佐藤忠弘, 花田英夫。
- 6) 時間差測定法による位相安定度測定システムの試作：佐藤克久, 原 忠徳。
- 7) 測位用 GPS 受信機 Trimble 4000 SX を時計比較に用いるための制御プログラム：田村良明, 堀合幸次, 浅利一善。
- 8) トリンブル社製 5000A GPS 受信機のデータ集録装置：堀合幸次, 浅利一善, 田村良明, 北郷 拓, 阿部 茂。
- 9) リモートセンシングによる大気水蒸気分布の地上観測：角田忠一。
- 10) 水沢における地下水位の季節変動と重力変化：花田英夫, 坪川恒也, 鈴木徹俊。
- 11) VLBI, GPS および重力観測室建設候補地の地質調査：花田英夫, 中井新二, 坪川恒也, 後藤常男。
- 12) 気象庁数値予報値を用いた電波伝播：後藤常男, 花田英夫, 後藤幸夫, 佐々木恒。
- 13) 第3回絶対重力計国際比較測定における相対重力測定：鶴田誠逸。
- 14) 第3回絶対重力計国際比較測定：坪川恒也, 花田英夫, 鶴田誠逸, 大江昌嗣。
- 15) 光学天体干渉計実験：佐藤弘一, 久慈清助, 鶴田誠逸, 角田忠一。
- 16) 重力絶対測定用フリンジ処理回路の試作と性能評価：鈴木徹俊。

研究談話会

第17回 4月14日(金)

藤下光身, 久慈清助, 佐藤克久, 田村良明, 鶴田誠逸, 笹尾哲夫, 佐藤弘一, 原 忠徳：6mアンテナ建設の現状報告。

佐藤克久, 藤下光身, 笹尾哲夫：パルサー単周波帯群遅延時間観測法における電離層補正。

藤下光身, 笹尾哲夫, 原 忠徳, 久慈清助, 佐藤克久：6mアンテナによるパルサーの観測。

久慈清助, 笹尾哲夫, 原 忠徳, 藤下光身, 佐藤克久：6mアンテナを用いたZBI観測によるアンテナ変形のモデル化。

原 忠徳, 佐藤克久：ケーブル内位相変動の測定。
笹尾哲夫, 藤下光身, 久慈清助, 佐藤克久, 原 忠徳：4素子法による相対VLBI観測。

第18回 4月28日(金)

酒井 俐, 真鍋盛二：アストロラープによる基本星表の改良。

第19回 5月26日(金)

原 忠徳, 佐藤克久：ドップラー法による電離層観測とその応用。

第20回 6月16日(金)

- 仙石 新 (海上保安庁水路部): あじさいを使った人工衛星レーザー測距.
- 第21回 6月23日(金)
 笹尾哲夫: 集合アンテナ型 VLBI 実験装置計画について.
- 第22回 7月14日(金)
 花田英夫: 自由落下法による重力逆二乗則検証の可能性.
- 第23回 7月28日(金)
 金子芳久: Q値によるチャンドラー運動の解析.
- 第24回 8月25日(金)
 里嘉千茂: VLBI/SLR 基線長変化から推定したプレートの運動パラメーター (II).
- 第25回 9月8日(金)
 堀合幸次: 2台の GPS 受信機での時計比較について.
- 第26回 9月22日(金)
 横山紘一: IRIS VLBI 網の拡張.
- 第27回 10月13日(金)
 Duncan, C. Agnew: Crustal Deformation and Earthquake Prediction in the U.S.
- 第28回 10月27日(金)
 内藤勲夫: 地球の角運動量収支における大気・水圏システムの役割.
- 第29回 11月10日(金)
 藤下光身, 久慈清助, 笹尾哲夫, 佐藤克久, 佐藤弘一, 田村良明, 鶴田誠逸, 原 忠徳: IRIS-P 用 6m アンテナの性能.
- 第30回 11月24日(金)
 角田忠一: リモートセンシングによる大気水蒸気量測定.
- 第31回 12月8日(金)
 中井新二: 精密重力測定の現状と久慈計画.
- 第32回 12月15日(金)
 望月英二 (東大理): 長周期地震学の最近の話題.
- 第33回 1月26日(金)
 田村良明: 「長周期潮汐による UT1 の変動とマンツールのQ」—在外研報告—.
- 第34回 2月16日(金)
 福島登志夫 (海上保安庁水路部): 地球回転は数値的に解ける.
- 第35回 3月9日(金)
 森山 茂 (日大生産工): 生命の存在と地球環境の生成.
- 第36回 3月16日(金)
 佐藤弘一, 久慈清助, 角田忠一: 光学天体干渉計実験.

- 第37回 3月22日(木)
 R. Ichikawa (Hokkaido University): An Estimation of Excess Path Delay based on JMA Global Analysis Data.
- 第38回 3月23日(金)
 北郷 拓: 我が青春に悔多し.
 後藤常男: 雲をつかむ話.
 小野寺栄喜: 南極還流の汎地球的特性.

7. 天文学データ解析計算センター

計算機の共同利用は1989年1月から始まったが, 今年度に入って N1 ネットワークの接続を拡大し, 遠隔地からの利用の便を計った. また11月には計算機の運用環境監視装置を設置し, 本格的な夜間運転を開始した. この結果, 使用量は増大を続け, CPU 使用率 90%以上というフル稼働に近い状態が続き, 近い将来夜間運転も飽和に達する. 計算能力の飛躍的向上が望まれる所以である.

天文カタログデータは, この1年で所蔵カタログ数が1.5倍余り増加した. データベースへのアクセス法も充実した.

ワークステーションシステムを導入し, 台内 LAN と接続した. データ解析パッケージ IRAF を移植し, 国内外の観測データの整約と, 理論データの可視化を目標として, 適合した解析システムを構築することを目指している.

1. 計算機運用

計算機の月別運用・利用状況は次の表の通りである.

年 月	運用日数 (日)	運用時間 (時間)	CPU 稼働 時間 (時間)	ジョブ 処理件数 (件)
1989. 4	25	263.4	234.5	7052
	5	285.0	273.4	7903
	6	291.1	279.2	9565
	7	304.9	284.4	10237
	8	341.5	326.4	12314
	9	300.6	288.4	10817
	10	311.4	303.0	9269
	11	295.1	260.4	8857
	12	392.1	385.3	12447
1990. 1	23	403.1	351.8	10584
	2	484.0	468.3	9264
	3	424.2	406.6	9215
計	206	4096.4	3811.7	117524

オペレーティングシステムは1989年度中、OS IV/F4 MSP E20 の C87121 を使用したが、1990年3月末に同じく E20 の C89091 にレベルアップした。

N1 ネットワークについては、東京大に続いて今年度中に北海道大・東北大・名古屋大・京都大・大阪大・九州大・学術情報センター・宇宙科学研・千葉大との接続を行って、遠隔地からの共同利用の便を計った。

11月に計算機運用環境監視装置を設置した。これは計算機の自動運転装置と結合して、温度・漏水・地震・電源・計算機異常などを監視し、原因ごとに定められた処理を行うとともに、ポケットベルで当番の職員に通知して、確認や手動処理を行わせるものである。設置に先立って、上方からの漏水を防止し、また検出器を取付けるために、CPU・ディスク装置の上に簡易防水覆いを手製で取付けた。これらの作業は主に大橋が担当した。12月いっぱい試験運用を行ったのち、1990年から本格的運用に入った。上表に見られるように使用量の増加は著しいものがあり、特に長時間ジョブの消化に役立った。

利用者懇談会は4月18日に開かれ、N1 ネットワーク加入等の話題で意見交換を行った。

センターニュースは4月5日 (No. 6, 7), 6月10日 (No. 8, 9), 8月10日 (No. 10), 8月11日 (No. 11), 1990年1月8日 (No. 12, 13), 3月12日 (No. 14) に発行され、利用者への情報伝達を行なった。

1990年3月末における利用申請数は251人(国立天文台所属は111人(44%))であった。CPU利用時間のうち40%が台内の利用者で使用された。また共同利用旅費は14名、延べ46日の共同利用に使用された。

上述の運用には、大橋、小林、西村、畑中、市川(1990年1月より)が担当した。

2. 天体データ

1989年1月に約300種のカタログをもってデータサービスを開始したが、今年度中には仏ストラスブール恒星データセンターや米NASA天文データセンターから5回にわたって新しいデータを入手した。その結果カタログの種類は470種に増加し、磁気テープで44本となった。テープ量の増

加は主にIRAS衛星の全天マップの取得によっている。データの管理には主として西村があたり、コピーサービスはその自動化プログラムの作成をも含めて主に小林が担当した(報告1)。今年度中のコピーサービスの依頼は14件で、延べ73カタログであった。

恒星データベース、IRASデータ検索ツールは引続き公開運用されている。西村は前者についてユーザ公開インターフェースとなるサブルーチン群を作成し、利用者が自分のプログラムからデータベースを容易に検索できるようにした(報告2)。

3. データ解析

11月から1月にかけて富士通S4/1ワークステーション2台と、同S4/390サーバ1台が設置された。これらは台内に張られたイーサネットLANに接続され、センター外のワークステーション・パーソナルコンピュータとつながっている。オペレーティングシステムはSun OS4.0.3 (UNIX) である。応用プログラムとして米キットビーク国立天文台で開発されているデータ解析パッケージIRAFを移植した。これは国内外の分光・撮像の観測データを整約するために適合化させるとともに、理論データの可視化処理に役立てることを目指している。現在国内各地で同種の努力が行われているので、センターとして連絡・調整の任にあたっている。これらは主に市川が担当している。

大型計算機上のSPIRALも、共同利用来訪者や中国からの来訪研究者を含めて盛んに使用されている。将来SPIRALの長所である部分を、IRAFに移植してワークステーションで運用することを計画している。

4. 研究・観測

- 1) 畑中は、土星の衛星の写真位置観測を、65センチ赤道儀を使って4月から9月まで18夜行った。また二重星 μ Draの写真位置観測は5夜行った。
- 2) 畑中は、1970年土星衝における、土星の衛星の写真位置観測を整約して、第7衛星ヒュペリオン、第8衛星ヤーペツスの軌道改良を行った。改良後の残差のS.D. は共に $\pm 0''.2 \sim \pm 0''.3$ であり満足すべきであるが、後者の赤緯方向の系統的な残差平均 $+0''.2$ は問題を残している。また同じ

1970年衝においてチタンとレアについても軌道改良を行った（出版 1, 報告3, 4）.

3) 畑中は、土星衛星の写真観測により土星本体の中心位置を求める方法を確立し、1970年11月から1971年2月までの土星の動きを、暦による動きと比較して、O-C を求めた（報告 5）.

4) 市川は、高遠徳尚（東大理）、青木 勉（木曾観測所）、家（光学赤外線天文学研究系）とともに、木曾観測所の窒素ガス冷却式 CCD カメラの性能テストを行い、雑音低減などの性能向上を實現した（出版 2）.

5) 市川は、小平（光学赤外線研究系）、岡村定矩（木曾観測所）らとともに、北天の明るい銀河約 800 個の解析を行い、その特性量を各々の写真、等輝度線図、光度分布図とともにまとめた（出版 3）.

5. 運営関係

1) 理論・共通専門委員会は、第3回を5月24日に、第4回を10月11日に、第5回を1990年1月30日に開催した。センター関連の議題としては、共同利用旅費配分額の決定、共同利用の方針（運用の拡充など）、次期システム（スーパーコンピュータ）の計画、次期センター長候補者、その他を議論した。

2) 共同利用小委員会は、第2回を5月12日に、第3回を10月9日に開き、共同利用旅費の配分案の作成、運用拡充の方策（主に夜間運転）の議論、次期システムの検討などを行った。

3) 第1回運用小委員会は12月13日に開かれ、

計算機運用環境監視装置の設置に伴う夜間運転の開始、年度末の利用者申請の更新など運用上の諸問題を議論した。

6. その他

1) 畑中は、全国共同利用大型計算機センター連絡所の責任者を務めた。

2) 西村は、学術情報ネットワーク接続の運用責任者を務めた。

出版

- 1) Hatanaka, Y.: Improvements of the Orbital Elements of Four Saturnian Satellites for the Opposition of 1970 and 1971, 第23回天体力学研究会集録, pp. 169-174, 1989.
- 2) 光学赤外線天文学研究系, 報告49参照.
- 3) 光学赤外線天文学研究系, 出版3参照.

報告

- 1) 小林信夫: 国立天文台データコピーサービスシステム, 天文学会秋期年会.
- 2) 西村史朗: 恒星データベースのオープンインターフェース, 天文学会秋期年会.
- 3) 畑中至純: 第7, 第8土星衛星の軌道改良(1974年衝), 天文学会春季年会.
- 4) 畑中至純: チタン・レアの軌道改良(1970, 71年衝), 天文学会秋季年会.
- 5) 畑中至純: 土星衛星の位置観測から求めた土星の動き(1970年11月-1971年2月), 日本測地学会第71回講演会.

Ⅲ 図書・出版・情報普及・工作工場・談話会

1. 図書

1990年（平成2年）3月31日現在における蔵書冊数（製本雑誌を含む）および各地区毎の配置冊数は次に示す通りである。

	洋書	和書	総計
三鷹	34,350	11,377	45,727
岡山	2,548	305	2,853
野辺山	2,449	566	3,015
水沢	39,086	17,474	56,560
合計	78,433	29,722	108,155

外国学術雑誌の継続購入タイトル数は三鷹 102, 野辺山 70, 水沢 119 である。

2. 出版

1989年度中に出版したものは次の通りである。

- 1) Publications of National Astronomical Observatory of Japan, Vol. 1, Nos. 1-2. 2冊
- 2) National Astronomical Observatory Reprint, Nos. 27-52, 54. 27冊
- 3) 国立天文台報, 第1巻第1号. 1冊
- 4) 国立天文台年次報告, 第1冊. 1冊
- 5) 暦象年表, 平成2年. 1冊
- 6) 国立天文台ニュース, Nos. 6-11. 6冊
- 7) 国立天文台要覧, 1989. 1冊

研究成果出版物の交換寄贈先は国外 581 箇所, 国内 201 箇所（内, 国外 129 箇所, 国内 85 箇所は水沢の交換寄贈分）であった。

この他の出版物については各々の章を参照のこと。

3. 天文情報普及

天文情報普及室の目的は, 新天体の発見情報を各天文学研究機関に迅速に通知し, 有意義なデータの得られる機会を増やすことを初めとして, 天文情報や資料の提供を通して社会と天文台の交流の接点の役割を果たすことにもあり, 機能の整備に努めている。

1) 質問電話・質問はがき

一般からの天文に関する簡単な質問には, 電話およびはがき・手紙で応えている。当室で処理しきれない場合には, 台内のいろいろなグループの助力を得て対応してきた。質問電話の度数は別表のように徐々に増加傾向にあり, これに比例する形で郵便による質問度数も増えている。なお公的機関からの問い合わせに対する天文台としての回答資料も, 当室で作成に当たったものが30件あまりに上っている。

質問電話対応数

1989年	暦関係	観測関係	その他
1~3月	738	260	59
4~6月	648	264	95
7~9月	751	459	141
10~12月	890	513	189

2) パソコン通信

質問電話の度数が増え内容が高度となるのに対応して, パソコン通信により天文データの提供をする準備を進め, 初歩的なレベルでの運用開始に漕ぎつけた。

3) 新天体の確認

年間43件の発見情報が寄せられ, それら情報の確認作業に当たった。この作業は発見者の権利を守るために迅速に行われねばならず, 熟練した担当者が不可欠である。新天体と確認された天体は国際天文電報中央局に報告され, 認知の手続きを踏むことになる。本年度の報告件数は17件で, そのうち認知されたものは, 岡崎清美氏が1989年8月24日に発見した Okazaki-Levy-Rudenko 彗星 (1989r) と木内鶴彦氏と中村祐二氏が1990年3月16日に発見した Černis-Kiuchi-Nakamura 彗星 (1990b) の2件であった。

4) 国際天文電報

国際天文電報中央局から56件の新天体の発見電報が届き, 内容チェックの上, 国内の各研究所機関に転送された。この業務のために受電システムをパソコンに接続し, 相手方のファックスに自動転送できるようにした。中央局からの観測速報

(IAUC) も従来ははがきで送られてきていたが、コンピュータネットワークを通じて送られるようになったので、各機関に自動転送するための準備を進めている。

5) 講習会

当室が中心となって、3月27、28日に「天文学の普及のための指導者講習会」を国立天文台講義室において開催し、全国から38名の参加者があった。

6) 資料の整備

上記諸活動の基礎となる諸資料を整備するための作業を行いつつある。

4. 工作工場 (三鷹)

国立天文台各研究系、観測所及び東京大学理学部付属天文学教育研究センターより依頼される各種実験、観測機器の製作、改修等を行った。

受入件数は53件ありすべて完了した。

系列の発注件数は以下の通り。

機器製作

太陽物理学研究系	8件
光学赤外線天文学研究系	3
位置天文・天体力学研究系	2
野辺山太陽電波観測所	3
理学部センター	2
機器改修・メンテナンスサービス	35
合計	53件

工作工場拡大連絡会：1989年6月26日に開催。

実験開発委員会：1990年3月12日に開催。

5. 国立天文台 談話会記録 (1989-1990)

第22回 4月7日 (金)

観山正見：差動回転系の流体力学的不安定性

第23回 4月14日 (金)

磯部琇三：若い星の光学観測と星間雲

第24回 4月21日 (金)

林 正彦：星始星コアの散逸

第25回 4月28日 (金)

新田就亮：電波・X線による太陽活動領域の観測

第26回 5月12日 (金)

中川貴雄：星間ガスの第三のプロープ (C II)

第27回 5月19日 (金)

末松芳法：太陽プロミネンスの活動現象。

第28回 5月26日 (金)

奥村幸子：銀河中心に供給される分子ガス—野辺山ミリ波干渉計による観測。

第29回 6月2日 (金)

池谷元伺：常温核融合実験

第30回 6月9日 (金)

吉井 謙：Bounds on the Epoch of Galaxy Formation and the Cosmological Deceleration Parameter.

第31回 6月16日 (金)

関口真木：21世紀の光学赤外線天文学。

第32回 6月23日 (金)

梅村雅之：Galaxy Eormation by the Fragmentation of Pancakes.

第33回 6月30日 (金)

川口建太郎：星間分子の観測と実験室分光。

第34回 7月7日 (金)

常田佐久：Solar-A X線望遠鏡。

第35回 7月14日 (金)

藤下光身：水沢の電波天文—経過、現状と展望。

第36回 7月21日 (金)

半田利弘：Bar Potential と Nuclear Activity—M83 の CO 分子線観測—

第37回 9月8日 (金)

大橋正健：第五の力。

第38回 9月22日 (金)

R. Ebert：A Hydrodynamical Model for the Formation of Planetary Systems (with new results) (University of Wurzburg)

第39回 9月29日 (金)

花田英夫：絶対重力計の開発とその応用。

第40回 10月6日 (金)

池内 了：クェーサーの吸収線の統一モデル。

第41回 10月13日 (金)

川口則幸：VLBI 観測の現状と将来。

第42回 10月27日 (金)

綾仁一哉：セイファート銀河中心核近傍の構造への可視域と赤外 4.6 μ からのアプローチ。

第43回 11月10日 (金)

川良公明：I型セイファート核および QSO のまわりの分子雲。

第44回 11月17日 (金)

- 戎崎俊一：重力多体問題専用計算機 GRAPE.
- 第45回 11月24日(金)
川辺良平：野辺山ミリ波干渉計による系外銀河の観測.
- 第46回 12月1日(金)
唐牛 宏：超銀河団の速度構造について.
- 第47回 12月8日(金)
Ian Gatley：The NOAO 8-meter Telescope Project (National Optical Astronomy Observatories, U.S.A.)
- 第48回 12月15日(金)
藤下光身：水沢6mVLBI用アンテナの総合特性テストと今後.
- 第49回 12月22日(金)
Linda Spark：Galactic Warps (Univ. Wisconsin, Washburn Obs.)
- 第50回 1月12日(金)
林 左絵子：見えてきた原始星円盤の内側。—マウナケアで見たサブミリ波天文学の出発—
- 第51回 1月19日(金)
富田憲二：宇宙論的天体における重力レンズ効果.
- 第52回 1月26日(金)
市川 隆：Pisces—Perseus 超銀河団の構造.
- 第53回 2月2日(金)
田中培生：水素分子蛍光輝線が明らかにした NGC 6240 のスターバースト・ヒストリー.
- 第54回 2月9日(金)
金光 理：PU Vu 1 の分光観測.
- 第55回 2月16日(金)
浮田信治：野辺山45m鏡の高精度化.
- 第56回 2月23日(金)
溝原光夫：歴象年表で39年.
- 第57回 3月9日(金)
市川伸一：天文画像データ処理の将来.
- 第58回 3月16日(金)
佐藤忠宏：超伝導計による南極での重力潮汐・地球自由振動の観測計画.
- 第59回 3月23日(金)
A.O. Benz：Acceleration and Energization by Currents and Electric Fields.
- 第60回 3月30日(金)
千葉柁司：渦状銀河の磁場構造と進化.

国立天文台年次報告 1989年度 第2冊

平成2年9月25日 印刷
平成2年9月30日 発行

編集兼
発行者

国立天文台

〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-1

Tel. 0422-41-3600

印刷者

株式会社東京プレス

〒174 東京都板橋区桜川2-27-12

90・9・900