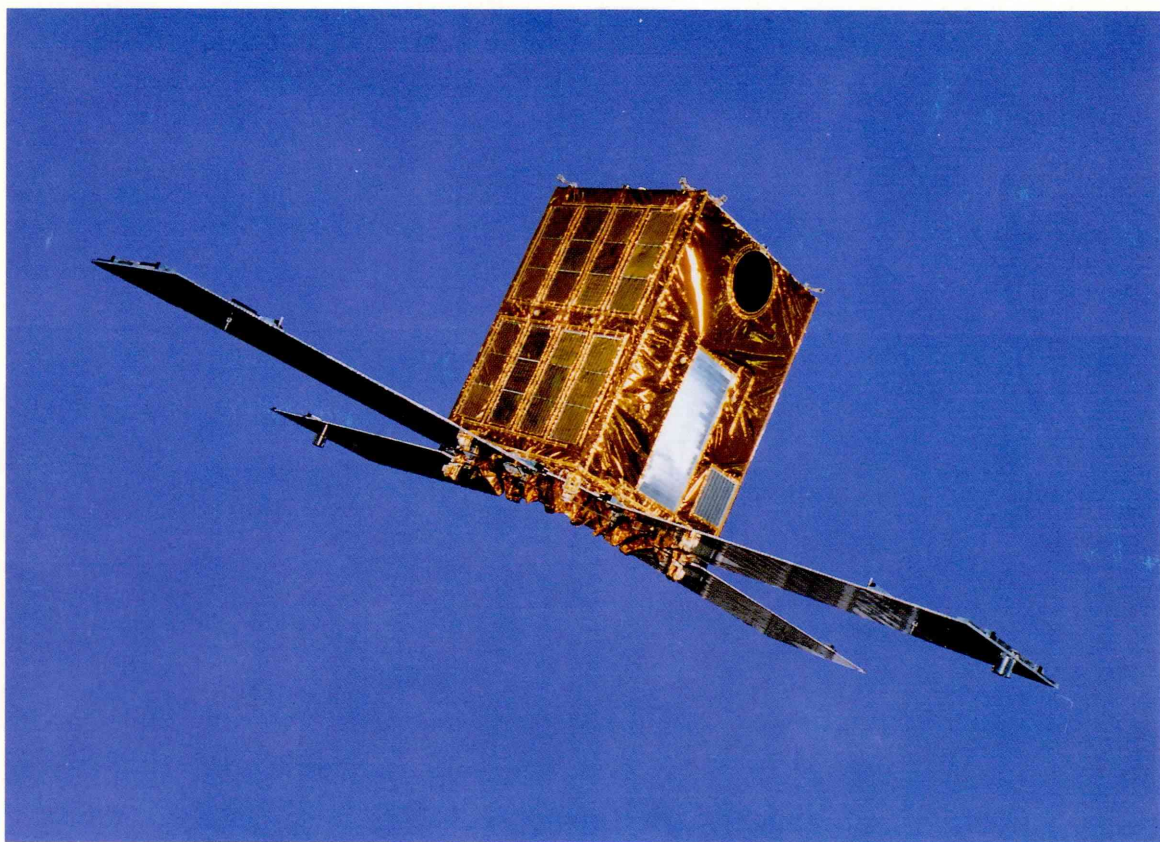


# 宇宙科学研究所年次要覧

昭和61年度



THE INSTITUTE OF SPACE AND ASTRONAUTICAL SCIENCE



## 目 次

I. 概 要 .....	1
1. 沿 革 .....	1
2. 設置目的 .....	1
3. 宇宙開発体制 .....	2
4. 組織及び運営 .....	5
a. 組織・運営 .....	5
b. 組 織 図 .....	7
c. 昭和 62 年度宇宙科学研究所大学院学生受入要領 .....	9
d. 職 員 数 .....	14
e. 予 算 .....	14
f. おもな職員 .....	15
5. 研究所の位置・敷地・建物 .....	19
II. 研究活動 .....	22
1. 研究系の研究活動 .....	22
2. 総合研究 .....	88
a. 宇宙観測事業 .....	88
b. 宇宙プラズマ実験設備を用いた共同利用研究 .....	97
c. その他の共同研究 .....	99
d. 受託研究 .....	100
3. シンポジウム等 .....	101
4. 国際協力 .....	104
5. おもな研究設備 .....	121
6. 附属研究施設 .....	141
a. 鹿児島宇宙空間観測所 .....	141
b. 能代ロケット実験場 .....	150
c. 三陸大気球観測所 .....	152
d. 白田宇宙空間観測所 .....	154
e. 宇宙科学資料解析センター .....	155
7. 技術部機器開発課工作班 .....	156
8. 図 書 .....	157
III. 教育活動 .....	169
IV. 研究成果発表の状況 .....	170
1. 刊 行 物 .....	170
2. 所外の学術雑誌などに発表したもの .....	178

表紙の写真：昭和 62 年 2 月 6 日 M-3 S II-3 号機より打ち上げられた「ぎんが」

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

# I. 概 要

## 1. 沿 革

宇宙科学研究所は、昭和 56 年 4 月 14 日付で設立された。

当研究所の前身である東京大学宇宙航空研究所は、昭和 39 年 4 月に「宇宙理学・宇宙工学及び航空の学理及びその応用の総合研究」を行う目的で設置された。以来、飛翔体に関連した宇宙工学の研究開発並びに宇宙理科学研究は、東京大学宇宙航空研究所を中心とし、国・公・私立大学等多くの機関の研究者の協力の下に、自由な発想に基づく一貫した研究プロジェクトとして進められ、多大の成果を収めてきた。

この結果、我が国の宇宙理学・宇宙工学研究は発展をつづけ、世界的な趨勢を反映しその規模が拡大してくるとともに、大型国際協力計画への参加など国際的な連携体制への配慮も必要となってきた。更に実利用分野にわたる国の宇宙開発計画の拡大に対して、その自立的発展に寄与するためにも、特に宇宙工学分野における幅広い研究の拡充が必要となってきた。

この情勢を踏まえ、東京大学宇宙航空研究所においては、将来の体制のあり方について検討が重ねられてきた。また文部省学術審議会においても、文部大臣の諮問に応じて審議の結果、昭和 50 年 10 月に至り「宇宙科学研究の推進」について答申が行われた。その中で今後の我が国の宇宙科学研究のあり方と、これを推進するための中枢となる研究所（いわゆる「中枢研究所」）の必要性が強調された。

宇宙航空研究所では所外の関連研究者の意見も徴しつつ、さらに討議を進め、宇宙理学・宇宙工学に関わる部分が発展的に「中枢研究所」に移行するのが適当であるとの結論に達し、これを受けて東京大学評議会においても同様の趣旨の結論が得られた。これに従い、昭和 55 年 4 月に東京大学に「宇宙科学のための中枢研究所」設立準備調査委員会が発足し、中枢研究所のあるべき姿について審議を重ね、「中枢研究所」を緊急に発足させることの必要性とその目的・組織・規模・事業計画等の基本的事項が取りまとめられた。

これに基づき昭和 56 年度予算に「研究所の創設」について概算要求を行い、第 94 回国会において「宇宙科学研究所」の設置に関する予算並びに国立学校設置法の改正がなされ、昭和 56 年 4 月 14 日付をもって、東京大学宇宙航空研究所を発展的に改組し、宇宙科学研究所が発足したものである。

## 2. 設置目的

宇宙科学研究所は、気球、ロケット、人工衛星などの宇宙飛翔体を用いた観測実験による宇宙理科学研究の推進と、それら宇宙飛翔体の研究開発及びその利用を通じての宇宙工学技術の発展を図るとともに、この研究に従事する全国の国・公・私立大学その他の研究機関の研究者に利用させることを目的として設置された文部省に属する教育研究機関である。

この研究所は、国立学校設置法第 9 条の 2 に掲げる国立大学共同利用機関として設置され、研究者は教授、助教授又は助手として大学教員の処遇を受ける。

共同利用機関として、全国の関係分野の研究者にその利用が開かれており、また国・公・

私立大学の研究者や外国人研究者を客員の教授、助教授等として迎えることができる。

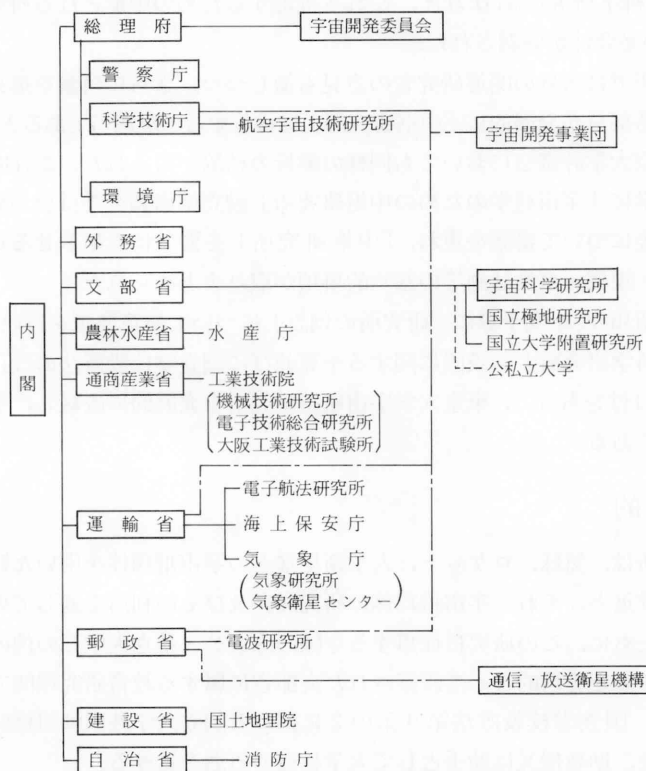
また、大学院教育としては国・公・私立大学の要請に応じ、当該大学の大学院教育に協力することになっており、このことを通じて、この分野の後継者養成に貢献することとなっている。

宇宙科学研究所の主要な研究活動は、大気球、観測ロケット、科学衛星等宇宙飛行体による観測実験及びそれら宇宙飛行体の研究開発であるが、その規模は、年間大気球約 14 機、観測ロケット 7 機、科学衛星 1 個程度である。このうち、科学衛星は、昭和 45 年 2 月の我が国初の人工衛星「おおすみ」以来、これまでに 17 個の打ち上げに成功し、大気球、観測ロケットによる研究とあわせ、宇宙科学の発展に多大の成果をもたらしている。

宇宙科学研究所は、駒場における施設設備のほか、附属の研究施設として、鹿児島宇宙空間観測所（鹿児島県内之浦町）、能代ロケット実験場（秋田県能代市）、三陸大気球観測所（岩手県三陸町）、宇宙科学資料解析センター（駒場）及び臼田宇宙空間観測所（長野県臼田町）を有している。

### 3. 宇宙開発体制

我が国の宇宙開発推進体制は、「宇宙開発政策大綱」にその指針が示されているように、確立された計画のもとに、個々の機関で行われている宇宙開発を国として一体性を保ちつつ、総合的かつ効果的に実施することが図られている。



表① 我が国の宇宙開発体制

人工衛星の打ち上げは、宇宙科学研究所及び宇宙開発事業団で行われているが、科学衛星及び同打ち上げ用ロケットは、開発から打ち上げ・運用に至る過程のすべてを宇宙科学研究所が責任をもって実施し、実利用分野の人工衛星については宇宙開発事業団が中心となって開発が進められている。

このため、総理府に宇宙開発委員会が設置され、科学と実利用との間の総合調整や重要な施策について審議され、「宇宙開発計画」が策定されている。

- (1) 我が国の宇宙開発体制及び宇宙開発総予算は、表①、表②に示す通りである。
- (2) 昭和60年3月に策定された宇宙開発計画のうち、宇宙科学研究所関係の個別の事項の概要は次の通りである。

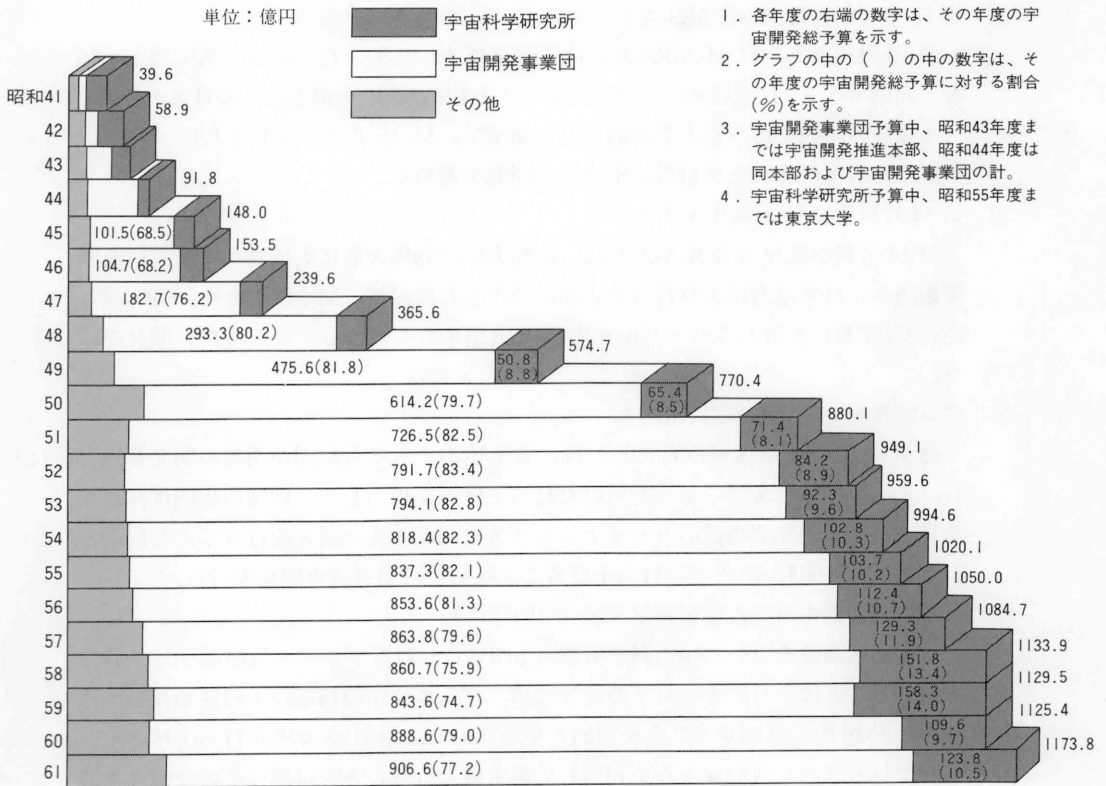
◎科学の分野の開発計画

1. 開発プログラム

(1) 人工衛星の運用

① 第9号科学衛星（EXOS-C）

光学的に成層圏、中層圏の大気研究を行うとともに、第3号科学衛星「たいよう」により発見された南大西洋地磁気異常帯上空での電離層プラズマの特異現象を解明することを目的として、昭和59年2月に打ち上げた第9号科学衛星（EXOS-C）「おおぞら」を運用する。



表② 我が国の宇宙開発総予算

② 試験惑星探査機（MS-T5）

M-3S II ロケット 1 号機の性能を確認するとともに、惑星間軌道達成とこれに関連した姿勢制御、超遠距離通信等の技術を習得することを目的として、昭和 60 年 1 月に打ち上げた試験惑星探査機（MS-T5）「さきがけ」を運用する。

③ 第 10 号科学衛星（PLANET-A）

地球軌道より内側の惑星間プラズマの研究及びハレー彗星の紫外領域における観測研究を行うことを目的として、昭和 60 年 8 月に打ち上げた第 10 号科学衛星（PLANET-A）「すいせい」を運用する。

④ 第 11 号科学衛星（ASTRO-C）

活動銀河の中心核の X 線源の観測及び多様な X 線天体の精密な観測を行うことを目的として、昭和 62 年 2 月に打ち上げた第 11 号科学（ASTRO-C）「ぎんが」を運用する。

(2) 人工衛星の開発

① 第 12 号科学衛星（EXOS-D）

第 12 号科学衛星（EXOS-D）は、地球磁気圏におけるオーロラ粒子の加速機構及びオーロラ発光現象等の精密観測を行う目的とした衛星で、M-3S II ロケットにより、昭和 63 年度に近地点高度約 400km、遠地点高度約 10,000km の長楕円準極軌道に打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

② 第 13 号科学衛星（MUSES-A）

第 13 号科学衛星（MUSES-A）は、惑星探査に必要となる軌道の精密標定・制御・高効率データ伝送技術等の研究を行うとともに、その一環としての月スイング・バイ技術の試験を行うことを目的とした衛星で、M-3S II ロケットにより、昭和 64 年度に打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

③ 第 14 号科学衛星（SOLA-A）

第 14 号科学衛星（SOLA-A）は、次期太陽活動極大期に太陽フレアの高精度画像観測を、日米協力により行うことを目的とした衛星で、M-3S II ロケットにより、昭和 66 年度に高度約 550～600km の略円軌道に打ち上げることを目標に開発を行う。

④ 磁気圏観測衛星（GEOTAIL）

磁気圏観測衛星（GEOTAIL）は、日米協力として我が国が衛星の開発を担当し、米国がスペース Shuttle を用いた打ち上げ等を担当して、地球の夜側に存在する長大な磁気圏尾部の構造とダイナミクスに関する観測研究を行うことを目的とした衛星で、昭和 67 年度に打ち上げることを目標に引き続き開発を行う。

⑤ 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPAAC）

粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPAAC）は、プラズマ及び電子ビームを放射することにより、オーロラの発光機構、プラズマ中の荷電粒子の運動及び電磁波の励起等を解明することを目的とするもので、昭和 65 年度に打ち上げが予定されているスペース Shuttle を利用して再実験を行うことを目標にその準備を進める。



## ◎ 輸送系共通技術の分野の開発計画

### 1. 開発プログラム

#### (1) ロケットの開発

##### ① M ロケット

M ロケットは、全段に固体燃料を用いるロケットとし、科学衛星の打ち上げに利用するものとして開発を行ってきたものであり、今後とも信頼性が十分に得られる段階まで、宇宙科学研究所において引き続き開発を進めるものとする。

すなわち、M-3S ロケットの第2段及び第3段モータの改良、第1段補助ロケットの変更等を行った M-3S II ロケットについて、昭和63年度に第12号科学衛星（EXOS-D）を、昭和64年度に第13号科学衛星（MUSES-A）を、昭和66年度に第14号科学衛星（SOLAR-A）を打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

## 4. 組織及び運営

### a. 組織・運営

本研究は、9研究系並びに管理部、技術部及び観測部から構成されているほか企画調整主幹及び対外協力室が置かれている。また附属の研究施設として、鹿児島宇宙空間観測所、能代ロケット実験場、三陸大気球観測所、宇宙科学資料解析センター及び臼田宇宙空間観測所が置かれている。

研究系は、研究のための基本的組織であり、一つの研究系のもとには、3から7の研究部門が置かれており、9研究系を合わせた研究部門数は42部門（うち客員部門13を含む）で、専任部門は原則として教授1、助教授1、助手2で構成されている。各研究系には研究主幹が置かれ、いずれかの部門の教授が併任している。企画調整主幹は、本研究所が行う観測及び研究開発に係るプロジェクトの企画及び実施について総合調整するために設けられ、教授が併任することになっている。また、対外協力室は、国内外の関係機関との学術的技術的協力に関し、企画連絡等に当たるためのもので、その長は教授が併任する。

共同利用の研究所として円滑な運営を行うため、所長に対する助言あるいは諮問機関として文部大臣が任命する評議員と運営協議員が置かれている。このほか、研究所内だけで構成する各種の所内委員会や、全国の多数の関係研究者を構成員として共同研究計画等について審議する各種の研究委員会が設けられている。

### 評議員名簿（50音順） 昭和62年3月31日現在

放送大学教授	碧海純一
東京大学理学部長	有馬朗人
名城大学（理工学部）教授	内田茂男
宇宙開発事業団理事長	大澤弘之
基礎生物学研究所長	岡田節人
東京大学東京天文台長	古在由秀
日本学術会議会長	近藤次郎

宇宙開発委員会委員  
日本学術振興会会長  
国立極地研究所名誉教授  
高エネルギー物理学研究所長  
名古屋大学（理学部）教授  
東京大学名誉教授  
東京大学（工学部）教授  
産業能率大学長  
国立極地研究所長  
上智大学（理工学部）教授  
東京理科大学長

斎藤 成文  
澤田 敏男  
永田 武  
西川 哲治  
早川 幸男  
久松 敬弘  
堀川 清司  
松田 武彦  
松田 達郎  
柳瀬 睦男  
吉識 雅夫

### 運営協議員名簿（50音順）

（所 外）

東京理科大学（理工学部）教授  
東北大学（理学部）教授  
京都大学超高層電波研究センター長  
東京大学（工学部）教授  
東京大学（東京天文台）教授  
上智大学（理工学部）教授  
東京大学（工学部）教授  
京都大学（工学部）教授  
東北大学（工学部）教授  
大阪大学（理学部）教授

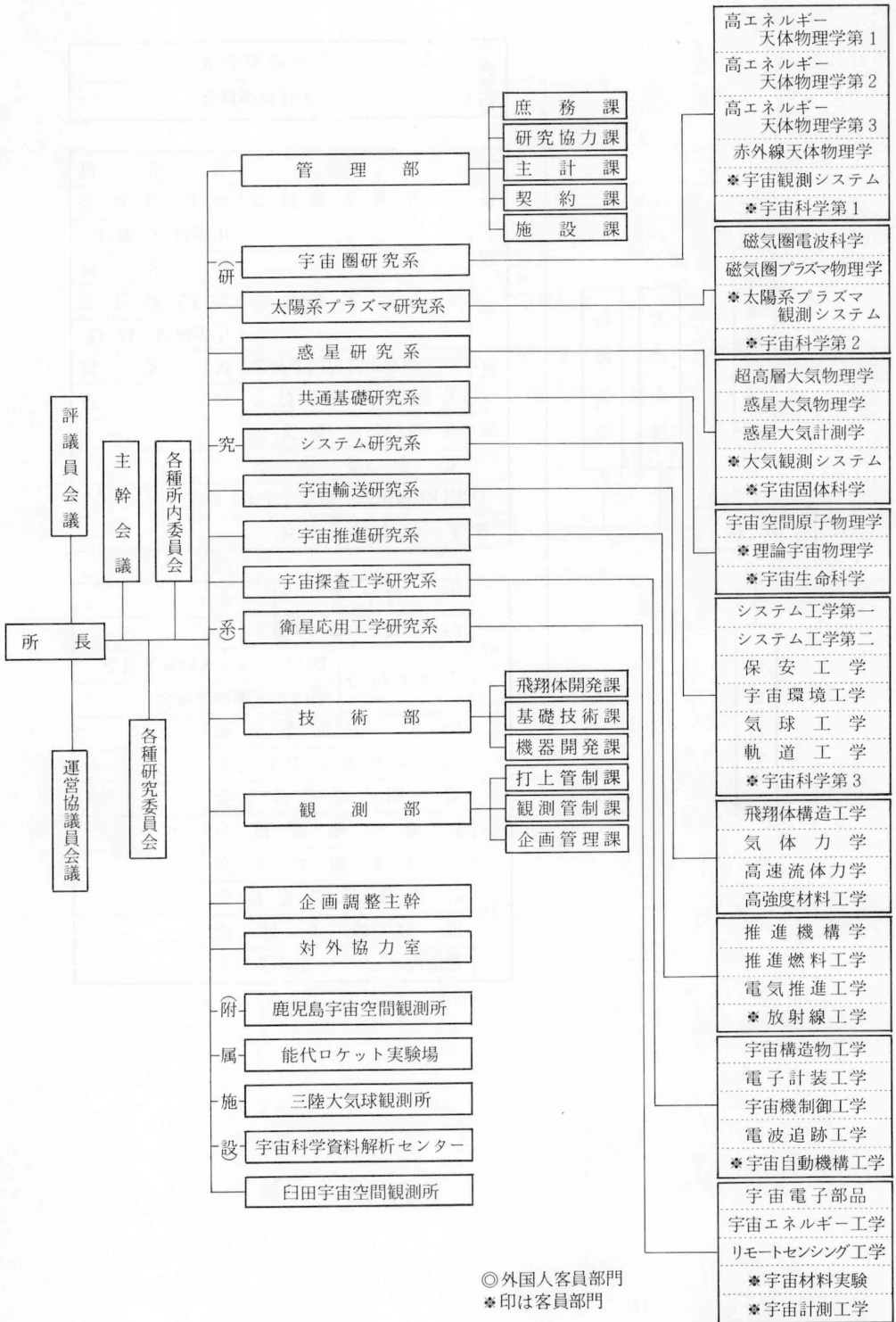
梅川 莊吉  
大家 寛  
加藤 進  
木村 逸郎  
小平 桂一  
鈴木 洋  
関口 忠  
前田 弘  
松尾 正之  
宮本 重徳

（所 内）

教授・鹿児島宇宙空間観測所長  
教授・惑星研究系研究主幹  
教授・衛星応用工学研究系研究主幹  
教授・太陽系プラズマ研究系研究主幹  
教授・宇宙輸送研究系研究主幹  
教授・宇宙推進研究系研究主幹  
教授・共通基礎研究系研究主幹  
教授・宇宙圏研究系研究主幹  
教授・対外協力室長  
教授・企画調整主幹  
教授・宇宙探査工学研究系研究主幹

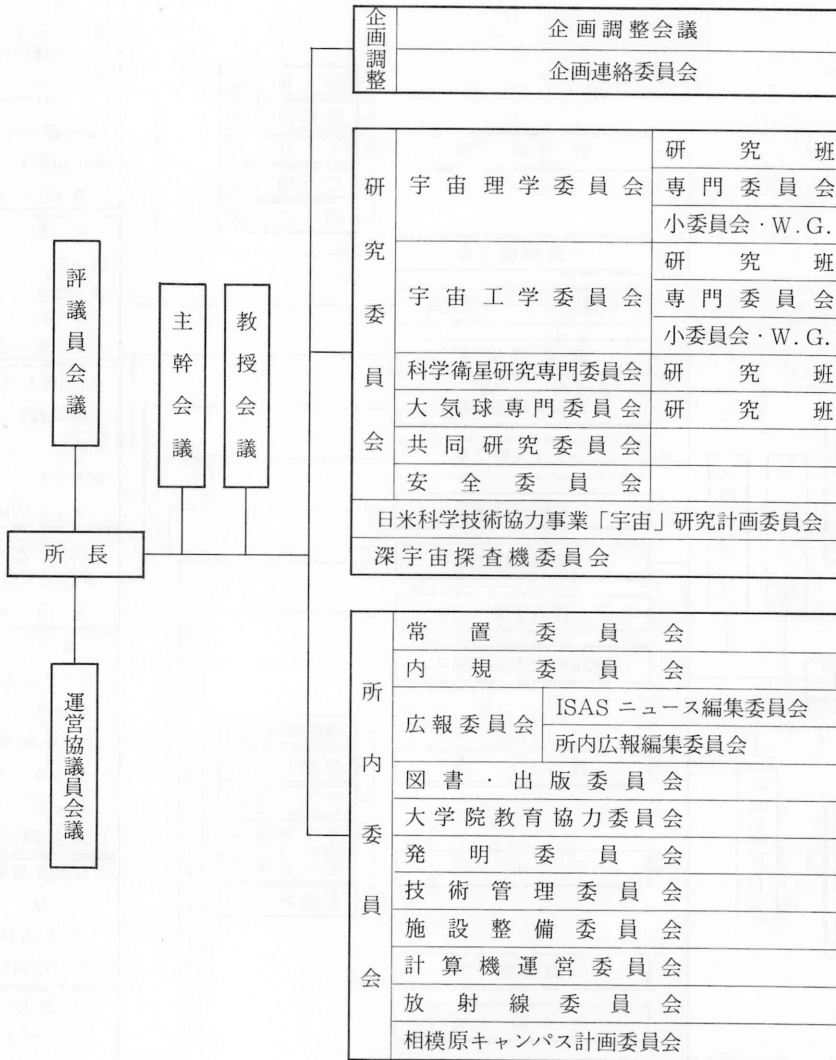
秋葉 鏝二郎  
伊藤 富造  
後川 昭雄  
大林 辰蔵  
小口 伯郎  
堀内 良  
高柳 和夫  
田中 靖郎  
西村 純  
野村民也  
林 友直

b. 組織図



◎外国人客員部門  
\*印は客員部門

各種委員会等



c. 昭和 62 年度宇宙科学研究所大学院学生受入要領

1. 受入人員

宇宙圏研究系	若干名
太陽系プラズマ研究系	若干名
惑星研究系	若干名
共通基礎研究系	若干名
システム研究系	若干名
宇宙輸送研究系	若干名
宇宙推進研究系	若干名
宇宙探査工学研究系	若干名
衛星応用工学研究系	若干名

2. 受入対象

大学院に在学し、宇宙科学（宇宙理学及び宇宙工学）またはその関連分野を専攻する者

3. 研究内容及び研究題目

各研究系の研究内容及び担当教官が指導することのできる主な研究題目を以下に掲げます。  
 なお、多くの研究室ではこれらの研究題目と関係の深い基礎または応用の諸問題に関してセミナーを行っています。

宇宙圏研究系

宇宙からくる X 線、 $\gamma$  線、粒子線及び赤外線の見測に基づく天体物理学の実験及び理論的研究。人工衛星、気球、ロケット等を利用してこれらの放射線の見測を行い X 線、 $\gamma$  線、粒子線及び赤外線天文学の研究を行う。またこれらの見測に必要な新しい測定技術の開発も行う。

研究対象は中性子星、ブラックホール、超新星、活動銀河、ガンマ線源など特異な天体をはじめ、原始星、星雲など赤外線を強く放射する天体等である。また、星間空間や宇宙空間プラズマも宇宙粒子線や X 線の研究課題となっている。見測対象によっては地上の光学・赤外望遠鏡や電波望遠鏡と共同研究も行う。

研究題目	担当教官
高エネルギー天体物理学 { X線天文学 $\gamma$ 線天文学 粒子線天文学 星間プラズマ物理学 }	西村 純 田中 靖郎 榎野 文命 小川原 嘉明
赤外線天体物理学	奥田 治之

太陽系プラズマ研究系

太陽及び惑星系空間のプラズマ現象を中心とした宇宙科学分野であり、これは2部門に分

れている。

1) 宇宙空間物理学, 2) 磁気圏及び太陽風物理学であり, これらの分野の理論的, 実験的研究を含んでいる。

宇宙空間物理学は宇宙空間にひろがる太陽・地球系物理学の関連現象, とくに宇宙プラズマを中心とした自然現象を取扱う学術分野で, 近年とくに発達しているロケット, 科学衛星などの観測機器を駆使して研究を行おうとするものである。

磁気圏及び太陽風物理学は地球外圏大気(電離圏領域)から磁気圏を経て惑星間空間にまでひろがる領域の自然科学を中心とした学術分野で, とくに太陽風によるエネルギーの流入, その変換過程, オーロラ現象の発現といったことが中心課題になる。それらの現象過程の測定技術, 研究実験などの課題も包含されている。

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙空間物理学	大 林 辰 蔵 西 田 篤 弘
磁気圏及び太陽風物理学	鶴 田 浩 一 郎

### 惑 星 研 究 系

惑星研究系では地球, 惑星及び彗星周辺の大気・プラズマの観測, データ解析, 理論的研究を中心とし, さらに関連したプラズマ, 生命の起源, 一般相対論等の基礎的研究が進められている。

観測の手段としては気球・ロケット・人工衛星が用いられており, ここ数年は昭和58年12月に実施されたスペースシャトルによる国際協力実験SEPAC, 昭和59年2月に打上げられた科学衛星“おおぞら”及び昭和60年に打上げられたハレー彗星探査機による観測データの解析・研究が重要研究課題となる。

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙及び実験室におけるプラズマ・一般相対論に関する実験	河 島 信 樹
地球・惑星の電離圏構造	小 山 孝 一 郎
地球・惑星大気 of 構造・組成の研究	伊 藤 富 造
地球・惑星大気及びプラズマの観測方法と基礎実験	中 村 良 治
惑星及び星間分子雲における原子分子過程	清 水 幹 夫
生命の起源と進化及び分子生物学	

### 共 通 基 礎 研 究 系

現在, この研究系で専任教官がいるのは宇宙空間原子物理学部門だけである。ここでは, 近くは上層大気・電離圏から遠くは星間空間に至る宇宙のさまざまな場所で起る原子分子素過程の理論的研究を行っている。現在研究が進行しているテーマには, 1) 原子分子の光電離, 2) 電子衝突による原子イオンの励起, 3) 中・低エネルギーでのイオンと分子の衝突(振

動・回転励起), 4) 極性分子同士の衝突, 5) 電荷移行衝突, 6) 電離層・星間分子雲関係の一, 二の計算などがある.

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙空間における原子分子過程	高 柳 和 夫
原子衝突 (光子, 電子, 分子, イオン等の衝突現象) の理論	市 川 行 和

### システム研究系

システム研究系では宇宙飛翔体に関連したシステム工学の研究を行っている. 研究題目は別表に示した通りであるが, 大気球, ロケット, 惑星探査機にいたる飛翔体, 及び航行に関する研究と, これら搭載機器の回収システムの研究を行っている. 具体的にはそれらに関連する実験, 観測システム, 計算機によるシミュレーション等の指導を行っている.

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙輸送システムに関する研究	秋 葉 鏝二郎
宇宙推進工学の研究	高 野 雅 弘
推定・制御理論の宇宙システムへの応用	西 村 敏 充
パラシュート工学	西 村 純 雛 田 元 紀
減速物体の空力特性	雛 田 元 紀
流 体 力 学	大 島 耕 一
宇宙航行の力学	
宇宙航行の力学	桑 原 邦 郎
観測用大気球システム	西 村 純
惑星間飛行計画	松 尾 弘 毅 的 川 泰 宣
惑星間探査機的设计法	上 杉 邦 憲

### 宇宙輸送研究系

宇宙輸送研究系では, 大気圏から深宇宙に及ぶ広い範囲における科学探査, 工学実験を支える飛翔体とその輸送に関する分野の研究を行っている. 飛翔体構造工学, 気体力学, 高速流体力学, 高強度材料工学の4部門があり, 現在それぞれロケットの構造動力学, 飛翔体及びそのモータケースの構造設計・解析とその機械環境試験, 宇宙飛行に関する流体力学, 飛翔体の空気力学, ロケット用高強度材料, 高温における材料の変形及び破壊機構等の研究を進めている.

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙飛翔体の気体力学	小 口 伯 郎 安 部 隆 士
飛翔体をよぎる圧縮性流れの数値解析	辛 島 桂 一
再突入物体の空力加熱と熱防禦	
飛翔体・人工衛星の構造	小野田 淳次郎
金属材料の強化法及び強化機構	堀 内 良
飛翔体用構造材料に関する研究	栗 林 一 彦

### 宇宙推進研究系

宇宙飛翔体を推進させる固体ロケット、液体ロケット及び電気推進ロケット等の基礎開発を主目標とする。ロケットエンジンの開発に必要な研究を機械工学、化学反応、電磁流体力学、伝熱学等の立場から進めることは当然として、そのほかロケット用燃料、ロケット構成用耐熱材料の研究を行う。なお、宇宙基地構想に関連して閉鎖生態系等のライフサイエンスに対しても基礎的な検討を行っている。

研 究 題 目	担 当 教 官
分光学的方法による気相高速度反応の研究	山 下 雅 道
高性能固体推進薬に関する研究	岩 間 彬
電気推進，宇宙生命維持	栗 木 恭 一

### 宇宙探査工学研究系

宇宙探査工学研究系は主として宇宙探査機に関連のある電子工学と機械工学の分野における基礎ならびに応用研究を行っており、大型宇宙構造物、電子計装、誘導制御、電波追跡及び宇宙自動機構などの部門から成っている。

最近の研究活動としては宇宙機の軽量構造概念、宇宙における大型構造物の構造解析などの研究を中心として大面積太陽電池パネルならびに大型パラボラアンテナの展開や各種観測用センサの伸展ブームなどの応用研究も進められている。また宇宙における熱制御に重要な物質表面の分光学的研究のほか、光子や電子の検出、及び高電圧放電防止などの研究も行われている。ロケットの飛行や探査機の運用に必要な誘導制御や姿勢安定のための制御システムに関する研究を進めると同時に、宇宙機の姿勢検出、指向制御、精密測距などに用いるセンサとそのデータ処理に関する研究も行われている。なお電波追跡に関連して惑星間空間探査用テレメトリ・コマンド方式とこれに用いる搭載ならびに地上用アンテナについても研究が進められている。



研 究 題 目	担当教官
大型宇宙建造物の構造概念に関する研究	三 浦 公 亮
宇宙船及び宇宙建造物の構造解析	名 取 通 弘
宇宙用材料表面の分光学的研究	林 友 直
光子計数装置とその応用	
二次電子放出現象とその応用	
宇宙飛翔体用姿勢センサ及びそのデータ処理の研究	二 宮 敬 虔
宇宙機の姿勢の運動と制御法に関する研究	
制 御 工 学	中 谷 一 郎
宇宙機の誘導・制御	
深 宇 宙 通 信	林 友 直 高 野 忠

### 衛星応用工学研究系

衛星応用工学研究系には、宇宙電子部品、宇宙エネルギー工学及びリモートセンシング工学の三つの部門と二つの客員部門がある。これらの部門では、半導体デバイス、マイクロ波の散乱・伝播の研究ほか多くの基礎的な研究から、スペースステーション、ロケット推進システム等将来の宇宙システムの開発にかかわる研究まで、幅広い研究活動を行っている。当研究系の各部門では表に示した題目について、主に基礎的な問題を取り上げて研究指導を行うことを予定している。

研 究 題 目	担当教官
アモルファス太陽電池の評価	後 川 昭 雄
プロジェクト論	長 友 信 人
宇宙動力システム	棚 次 亘 弘
マイクロ波を用いたリモートセンシング	広 沢 春 任

d. 職 員 数

現 員 表 ( 62. 3. 31 現 在 )

職 種 別 職 員 数

区 分	所 長	教 授	助 教 授	助 手	事 務 官	技 官	用 務 員	非 常 勤 員	合 計
職 員 数	1	28 (1) * 11	18 * 11	50	74	92	2	5	270 (1) * 22

\*印：客員 ( )印：併任

部 別 職 員 数

区 分	所 長	教 授	助 教 授	助 手	事 務 官	技 官	用 務 員	非 常 勤 員	合 計
所 長	1								1
研 究 系		28 (1) * 10	16 * 10	48					92 (1) * 20
管 理 部					69	9	1	1	79
技 術 部						27		2	29
観 測 部						39		1	40
対 外 協 力 室		1							1
附 属 施 設		* 1	1 * 1	2	5	17	1	2	28 * 2
計	1	28 (1) * 11	18 * 11	50	74	92	2	5	270 (1) * 22

\*印：客員 大学院学生 58  
研 究 生 7

e. 予 算

昭 和 61 度 予 算 額	15,533,354 千円
経 常 費	2,511,010 千円
科学衛星及びロケット観測経費	12,375,022 千円
(大型特別機械整備費 495,000 千円含む)	
大気球観測経費	283,902 千円
(大型特別機械整備費 130,000 千円含む)	
国際共同研究等経費 31,033 千円含む	
国 立 学 校	170,265 千円
施 設 整 備 費	
(大型特別機械整備費 625,000 千円除く)	167,955 千円
科学研究費補助金	11,900 千円
そ の 他	13,300 千円

f. おもな職員

管理部

部長	宗形 郁夫	打上管制課長	橋本 保雄
庶務課長	福本國太郎	観測管制課長(併)	市川 満
研究協力課長	長谷部昌弘	企画管理課長	林 紀幸
主計課長	鳥尾 幸寛		
契約課長	深谷 英夫		
施設課長	橋本 敬輔		

技術部

部長(併)	三浦 公亮	鹿兒島宇宙空間観測所	
飛翔体開発課長	青柳鐘一郎	所長(併)	秋葉鏝二郎
基礎技術課長(併)	関口 豊	能代ロケット実験場	
機器開発課長(事取)	三浦 公亮	場長(併)	松尾 弘毅

観測部

部長(併)	秋葉鏝二郎	三陸大気球観測所	
		所長(併)	西村 純
		宇宙科学資料解析センター	
		センター長(併)	大林辰蔵
		臼田宇宙空間観測所	
		所長(併)	林 友直

宇宙圏研究系

研究主幹

理博 田中 靖郎 (高エネルギー天体物理学第2部門)

教授

理博 小川原 嘉明 (高エネルギー天体物理学第1部門)

理博 榎野 文命 (高エネルギー天体物理学第3部門)

理博 奥田 治之 (赤外線天体物理学部門)

客員教授

理博 松岡 勝 (宇宙圏観測システム部門)

助教授

理博 小山 勝二 (高エネルギー天体物理学第2部門)

客員助教授

理博 松本 敏雄 (宇宙圏観測システム部門)

太陽系プラズマ研究系

研究主幹

理博 大林辰蔵 (磁気圏電波科学部門)

教授

理博 西田 篤弘 (磁気圏プラズマ物理学部門)

助教授

理博 鶴田 浩一郎 (磁気圏電波科学部門)

理博 向井 利典 (磁気圏プラズマ物理学部門)

#### 客員教授

工博 木村 馨 根 (太陽系プラズマ観測システム部門)

#### 客員助教授

理博 斎藤 尚 生 (太陽系プラズマ観測システム部門)

### 惑星研究系

#### 研究主幹

工博 伊藤 富 造 (惑星大気計測学部門)

#### 教授

理博 河島 信 樹 (超高層大気物理学部門)

理博 清水 幹 夫 (惑星大気物理学部門)

#### 助教授

理博 小山 孝一郎 (超高層大気物理学部門)

理博 中村 良 治 (惑星大気計測学部門)

#### 客員教授

工博 大 家 寛 (大気観測システム部門)

理博 水 谷 仁 (宇宙固体科学部門)

#### 客員助教授

理博 田 鍋 浩 義 (大気観測システム部門)

理博 藤 井 直 之 (宇宙固体科学部門)

### 共通基礎研究系

#### 研究主幹

理博 高 柳 和 夫 (宇宙空間原子物理学部門)

#### 助教授

理博 市 川 行 和 (宇宙空間原子物理学部門)

#### 客員教授

理博 蓬 茨 靈 運 (理論宇宙物理学部門)

理博 三 浦 謹一郎 (宇宙生命科学部門)

#### 客員助教授

理博 海 部 宣 男 (理論宇宙物理学部門)

理博 渡 邊 公 綱 (宇宙生命科学部門)

### システム研究系

#### 研究主幹

理博 大 島 耕 一 (宇宙環境工学部門)

#### 教授

工博 秋 葉 鏝二郎 (システム工学第1部門)

Ph. D. 西 村 敏 充 (システム工学第2部門)

工 博 雛 田 元 紀 (保安工学部門)  
理 博 西 村 純 (気球工学部門)  
工 博 松 尾 弘 毅 (軌道工学部門)  
助 教 授  
工 博 高 野 雅 弘 (システム工学第1部門)  
理 博 桑 原 邦 郎 (宇宙環境工学部門)  
工 博 上 杉 邦 憲 (軌道工学部門)

#### 宇宙輸送研究系

##### 研究主幹

工 博 小 口 伯 郎 (気体力学部門)  
教 授  
工 博 辛 島 桂 一 (高速流体力学部門)  
工 博 堀 内 良 (高強度材料工学部門)

##### 助 教 授

工 博 小野田 淳次郎 (飛翔体構造工学部門)  
工 博 安 部 隆 士 (気体力学部門)  
工 博 栗 林 一 彦 (高強度材料工学部門)

#### 宇宙推進研究系

##### 研究主幹

工 博 堀 内 良 (高強度材料工学部門)  
教 授  
(併)工 博 堀 内 良 (推進機構学部門)  
工 博 岩 間 彬 (推進燃料工学部門)  
工 博 栗 木 恭 一 (電気推進工学部門)

##### 助 教 授

理 博 山 下 雅 道 (推進機構学部門)

##### 客員教授

理 博 平 尾 泰 男 (放射線工学部門)

##### 客員助教授

工 博 荒 川 義 博 (放射線工学部門)

#### 宇宙探査工学研究系

##### 研究主幹

工 博 林 友 直 (電子計装工学部門)  
教 授  
工 博 三 浦 公 亮 (宇宙構造物工学部門)  
工 博 二 宮 敬 虔 (宇宙機制御工学部門)

工博 野村民也 (電波追跡工学部門)  
助教授  
工博 名取通弘 (宇宙構造物工学部門)  
工博 中谷一郎 (宇宙機制御工学部門)  
客員教授  
工博 前田弘 (宇宙自動機構工学部門)  
客員助教授  
工博 吉川恒夫 (宇宙自動機構工学部門)

### 衛星応用工学研究系

#### 研究主幹

工博 後川昭雄 (宇宙電子部品部門)  
教授  
工博 長友信人 (宇宙エネルギー工学部門)  
工博 廣澤春任 (リモートセンシング工学部門)

#### 助教授

工博 棚次巨弘 (宇宙エネルギー工学部門)

#### 客員教授

工博 小林繁夫 (宇宙材料実験部門)  
工博 高木幹雄 (宇宙計測工学部門)

#### 客員助教授

工博 小林康德 (宇宙計測工学部門)  
工博 山本良一 (宇宙材料実験部門)

### 対外協力室

#### 助教授

工博 的川泰宣

### 宇宙科学資料解析センター

#### 客員教授

理博 國分征

#### 客員助教授

工博 松本紘

### 臼田宇宙空間観測所

#### 助教授

工博 高野忠

## 5. 研究所の位置・敷地・建物

### 宇宙科学研究所

#### 位 置

東京都目黒区駒場4丁目6番1号

北緯 35°41'30" 東経 139°45'80"

#### 敷地・建物

敷地：97,667m<sup>2</sup>

建物：建面積 10,617m<sup>2</sup>

延面積 22,267m<sup>2</sup>

各建物の配置は付図のとおりであり、東京大学工学部附属境界領域研究施設の建物中に共通使用している部分が約1,200m<sup>2</sup>ある。

### 鹿児島宇宙空間観測所

#### 位 置

鹿児島県肝属郡内之浦町南方字松崎 1791-13

北緯 31°15'00" 東経 130°04'45"

#### 敷地・建物

敷地：714,272m<sup>2</sup>

建物：建面積 11,270m<sup>2</sup>

延面積 14,808m<sup>2</sup>

### 能代ロケット実験場

#### 位 置

秋田県能代市大字浅内字下西山 1

北緯 40°09'52" 東経 139°59'36"

#### 敷地・建物

敷地：46,470m<sup>2</sup>

建物：建面積 2,658m<sup>2</sup>

延面積 2,776m<sup>2</sup>

### 三陸大気球観測所

#### 位 置

岩手県気仙郡三陸町吉浜

北緯 30°09'30" 東経 141°49'30"

#### 敷地・建物

敷地：71,968m<sup>2</sup>

建物：建面積 811m<sup>2</sup>

延面積 1,044m<sup>2</sup>

### 臼田宇宙空間観測所

#### 位 置

長野県南佐久郡臼田町大字上小田切字大曲 1831-6

北緯 36°07'49" 東経 138°22'03"

**敷地・建物**

敷地：97,211m<sup>2</sup>

建物：建面積 1,144m<sup>2</sup>

延面積 1,647m<sup>2</sup>

**相模原キャンパス**

**位 置**

神奈川県相模原市由野台3丁目1番1号

北緯 35°34'04" 東経 139°22'36"

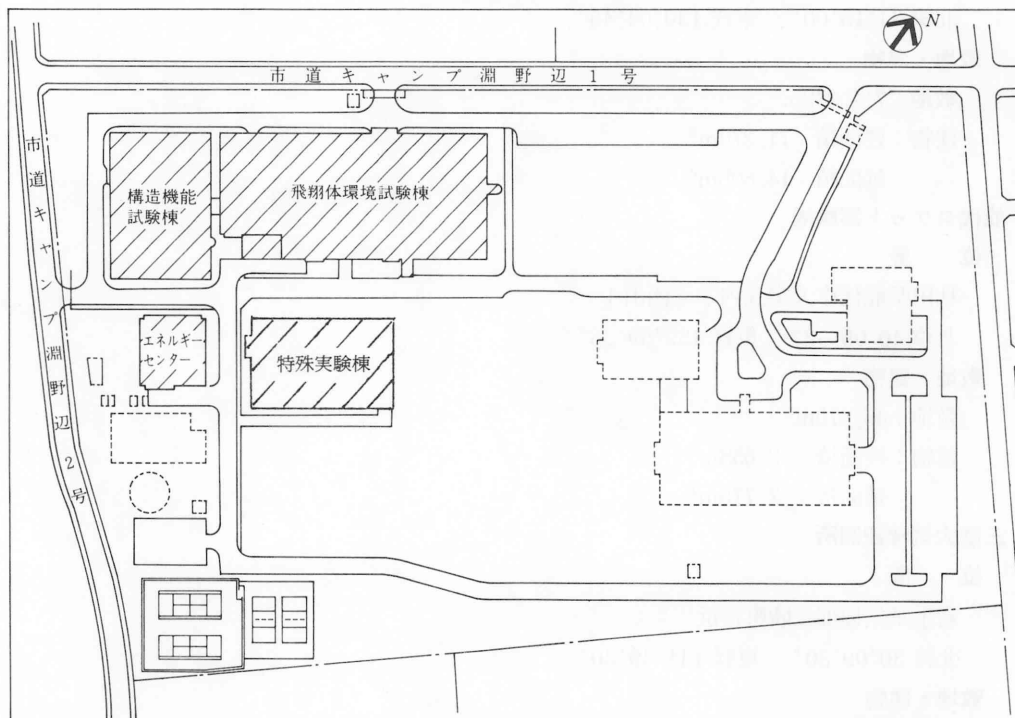
**敷地・建物**

敷地：70,337m<sup>2</sup>

建物：建面積 9,015m<sup>2</sup>

延面積 16,725m<sup>2</sup>



**相模原キャンパス**



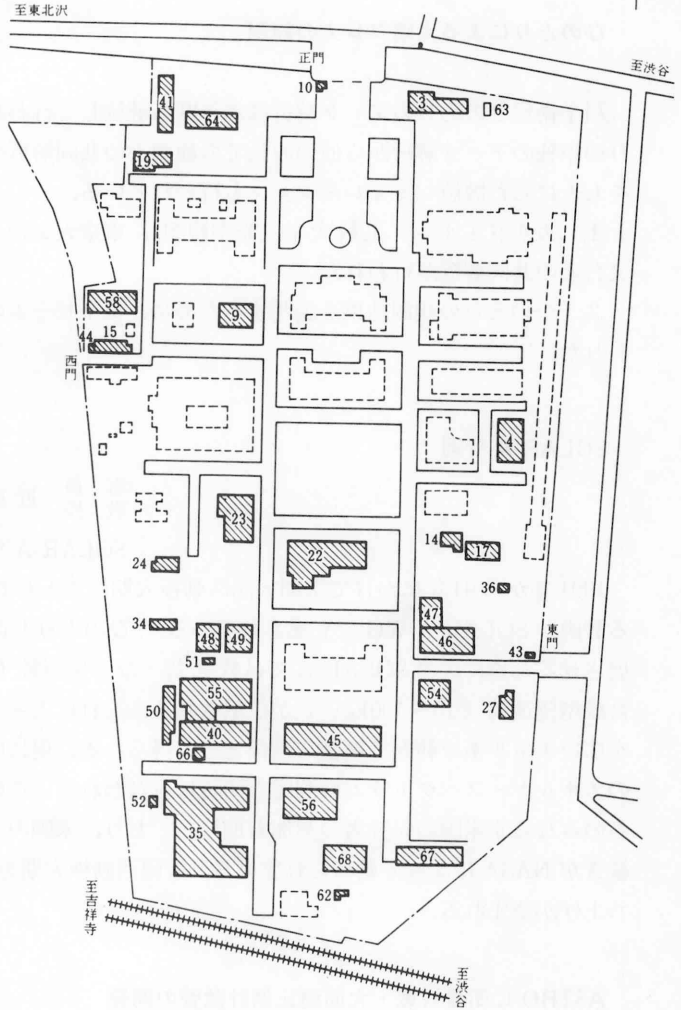


### 宇宙科学研究所配置図

敷地 97,667m<sup>2</sup>  
 建物 建 10,617m<sup>2</sup>  
 延 22,267m<sup>2</sup>

 宇宙科学研究所  
 東京大学工学部附属  
 境界領域研究施設

建物 番号	建 物 名 称
3	中央変電室・車庫
4	宇宙輸送系実験室
9	金属加工実験室
10	正門衛所
14	第1倉庫
15	金属材料実験室
17	第2倉庫
19	第3管理棟
22	宇宙輸送系研究実験棟
23	宇宙輸送推進系研究室
24	宇宙推進系実験室
27	暖房汽缶室
34	工作室
35	超音速気流総合実験棟
36	宇宙科学実験準備室
40	宇宙飛翔体環境実験室
41	第2管理棟
43	東門衛所
44	西門衛所
45	第1宇宙科学工学総合研究棟
46	スペースシャーププラズマ実験室
47	電波無響実験室
48	耐爆実験室
49	スピン実験室
50	気球接着実験室
51	危険物倉庫
52	圧縮機室
54	宇宙放射線実験室
55	科学衛星実験室
56	第2宇宙科学工学総合研究棟
58	中央器材庫
62	三級火薬庫
63	ポンプ室
64	第1管理棟
66	油圧式振動試験装置上屋
67	第一仮設研究棟
68	第二仮設研究棟



## II. 研究活動

(他大学, 他研究機関の研究者の研究  
テーマは本所で研究したものである)

### 1. 研究系の研究活動

#### 宇宙圏研究系

##### ひのとりによる太陽フレアの観測

ひのとり観測班

科学衛星ひのとりのデータ解析は本年度も継続して行われた。データ解析の比重はひのとりの単独のデータ解析から他の波長での観測との共同解析へ移行しつつある。また観測結果をもとにした数値シミュレーションも行われている。

1. カルフォルニア工科大学 (光学観測), 東京天文台 (光学, 電波観測), VLA 電波天文台との共同解析が行われた。

2. ひのとりの観測結果を説明するために, 電子ビームのダイナミックスの数値計算が行われた。

##### SOLAR-A 計画

客員 近藤 一郎・教授 小川原嘉明  
教授

SOLAR-A ワーキンググループ(WG)

1991年から94年にかけて次期太陽活動極大期に主として太陽フレアに伴うX線を観測する計画がSOLAR-A WGで立案されている。「ひのとり」衛星で得られた観測結果を更に発展させるために次のSOLAR-Aでは軟X線ミラー望遠鏡(0.1~3keV)と硬X線フーリエ合成型望遠鏡(10~100keV)が搭載される。これによってフレアに伴う高エネルギー現象を広いエネルギー範囲で精密な画像として得られる。更に出来るだけ広いエネルギー範囲でのエネルギースペクトラムの測定も同時に行なわれる。この衛星は日本国内の太陽物理研究者のみならず米国の研究者の参加も期待しており, 米国内で搭載可能計測器の募集を行う手続きがNASAによって始められている。太陽活動極大期をのがさないように1991年夏の打ち上げが望まれる。

##### ASTRO-C 衛星搭載・大面積比例計数管の開発

教授 田中靖郎・教授 榎野文命

教授 小川原嘉明・助教授 小山勝二

助手 村上敏夫・助手 井上 一

助手 満田和久・大学院学生 中村典雄

大学院学生 池上 健・大学院学生 堂谷忠靖

大学院学生 高野史郎・大学院学生 近藤秀治

牧島一夫(東大理)・大橋隆哉(東大理)  
松岡勝(理研)・早川幸男(名大理)  
長瀬文昭(名大理)・国枝秀世(名大理)  
田原讓(名大)・レスター大学  
ラザフォード-アップルトン研究所

ASTRO-C 衛星の主要な観測装置である大面積比例計算管 (LAC) の開発の最終段階として、環境試験、特性の測定をおこなった。ASTRO-C 衛星 (ぎんが) は 1987 年 2 月 5 日に打ち上げられたが、この特性測定の結果と、軌道上での試験データに基づいて最終的な特性の確認をおこない、まもなく本格観測にはいる予定である。

#### ASTRO-C 衛星搭載・非スピン型太陽センサーの開発

教授 小川原嘉明

一次元 CCD センサーを用いた非スピン型の太陽センサーを開発した。「ぎんが」衛星では期待通りの結果が得られている。今後、中程度の (~1 分角) 角分解能をもつ姿勢計として、とくに天文衛星では役に立つことが期待される。

#### SOLAR-A 衛星搭載・硬 X 線望遠鏡 (HXT) の開発

教授 小川原嘉明・助手 村上敏夫  
助手 満田和久・大学院生 堂谷忠靖  
教授 西村純・牧島一夫(東大理)  
大橋隆哉(東大理)・甲斐敬造(東京天文台)  
小杉健郎(東京天文台)・中島弘(東京天文台)  
柴崎清登(名大空電研)

太陽フレア観測用のすだれコリメータ・フーリエ合成型の硬エネルギー (1~100keV) X 線望遠鏡であり、5 秒角の角分解能をめざしている。本年度は、計算機シミュレーションに基づいて、最終的なシステム設計と基本的な構造設計がおこなわれた。

#### 科学衛星「ぎんが」による宇宙 X 線の観測

所長 小田稔・教授 田中靖郎  
教授 榎野文命・教授 西村純  
教授 小川原嘉明・客員教授 松岡勝  
客員教授 蓬次靈運・助教授 小山勝二

助手 井上 一・助手 村上敏夫  
助手 藤井正美・助手 山上隆正  
助手 満田和久・技官 田之頭昭徳

大学院 中村典雄・大学院 堂谷忠靖  
学 生

大学院 池上 健・大学院 伊藤 真  
学 生

大学院 吉田篤正・大学院 高野史郎  
学 生

大学院 近藤秀治・大学院 林田 清  
学 生

受託 中条将典・受託 朝岡 義  
学 生

大学院 海老沢 研・近藤一郎(東大宇  
学 生 宙線研)

早川幸男(名大理)・長瀬文命(名大理)

国枝秀世(名大理)・田原 讓(名大理)

宮本重徳(阪大理)・山下広順(阪大理)

常深 博(阪大理)・北本俊二(阪大理)

中川道夫(阪市大理)・村上浩之(立教大理)

牧島一夫(東大理)・大橋隆哉(東大理)

河合 誠(理研)

Evans 他 (Los Alamos National Laboratory, U. S. A)

Pounds 他 (University of Leicester, U. K.)

他 ぎんがチーム

ASTRO-C は 1987 年 2 月 5 日無事地球周回軌道に乗り「ぎんが」と名づけられた。共通系及び姿勢系の機能確認が終了し、2 月末から X 線観測が開始された。開始直前に大マゼラン雲中で超新星が発生したので、ぎんがは先ずこの超新星の X 線観測を行った。

#### 科学衛星「てんま」による宇宙 X 線の研究

所長 小田 稔・教授 田中靖郎

教授 榎野文命・教授 西村 純

教授 小川原嘉明・客員 松岡 勝  
教授

客員 蓬茨霊運・助教授 小山勝二  
教授

助手 井上 一・助手 村上敏夫  
 助手 藤井正美・助手 山上隆正  
 助手 満田和久・技官 田之頭昭徳  
 大学院生 中村典雄・大学院生 堂谷忠靖  
 大学院生 池上 健・大学院生 伊藤 真  
 大学院生 吉田篤正・大学院生 高野史郎  
 大学院生 近藤秀治・大学院生 林田 清  
 受託生 中条将典・近藤一郎(東大宇  
 宙線研)  
 早川幸男(名大理)・長瀬文昭(名大理)  
 国枝秀世(名大理)・田原 譲(名大理)  
 宮本重徳(阪大理)・山下広順(阪大理)  
 常深 博(阪大理)・北本俊二(阪大理)  
 中川道夫(阪市大理)・村上浩之(立教大理)  
 牧島一夫(東大理)・大橋隆哉(東大理)  
 河合 誠(理研)・他 てんまチーム

X線天文衛星「てんま」は3年間観測の後機能が停止した。この間、多くのX線源から、いままでにないすぐれたX線スペクトルが取得された。これらの解析を通してX線連星系、超新星残骸、新たに発見された銀河内高温プラズマ、星の形成領域、銀河団、活動銀河核の構造解明がつけられている。

#### 科学衛星「はくちょう」による宇宙X線の研究

所長 小田 稔・教授 田中靖郎  
 教授 榎野文命・教授 西村 純  
 教授 小川原嘉明・客員教授 松岡 勝  
 客員教授 蓬茨霊運・助教授 小山勝二  
 助手 井上 一・助手 村上敏夫  
 助手 藤井正美・助手 山上隆正  
 助手 満田和久・技官 田之頭昭徳  
 大学院生 中村典雄・大学院生 堂谷忠靖  
 大学院生 池上 健・大学院生 伊藤 真

大学院 吉田篤正・大学院 高野史郎  
 学 生 近藤秀治・大学院 林田 清  
 学 生 近藤一郎(東大宇)・早川幸男(名 大)  
 宙線研 大 長瀬文命(名 大)・国枝秀世(名 大)  
 大 田原 讓(名 大)・宮本重徳(阪 大)  
 大 山下広順(阪 大)・常深 博(阪 大)  
 大 北本俊二(阪 大)・中川道夫(阪市大)  
 大 村上浩之(立教大)・牧島一夫(東 大)  
 大 大橋隆哉(東 大)・河合 誠(理 研)  
 他 はくちょうチーム

X線天文衛星「はくちょう」は既に大気圏に再突入しているが、6年間にわたって多くのデータを集積した。現在は、これらのデータを用い主に銀河系内の明るいX線連星系の広い時間範囲にわたる変動解析を行うことにより、X線源の構造解明を行っている。

#### 位置検出型蛍光比例計算管

教授 田中靖郎・助教授 小山勝二  
 助手 井上 一・大学院 池上 健  
 学 生 大学院 高野史郎・大学院 近藤秀治  
 学 生 学 生

大型X線反射鏡の焦点面検出器として本検出器の開発もすすめている。現在6 keVのX線に対して位置分解能0.5mm(半値巾)、エネルギー分解能8%(半値巾)が得られている。さらに性能を上げること、及び低エネルギーまで感度を延ばすことを目指している。

#### ASTRO-D. SXO 計画

教授 田中靖郎・教授 槇野文命  
 教授 小川原嘉明・助教授 小山勝二  
 他 ASTRO-D. SXO ワーキンググループ

この計画は1990年代の早い時期に世界に先がけて約10 keVまで感度あるX線大型集光鏡を搭載し、焦点面に位置検出型蛍光比例計算管と半導体検出器等を用い、高い空間分解能とエネルギー分解能を同時に達成することを目標にしている。これによりX線背景放射の起源、遠方の活動銀河核の構造を明らかにし、宇宙の歴史とりわけ創成期のナゾを解明することを目指している。

## 半導体検出器

教授 榎野文命・客員教授 松岡 勝  
助教授 小山勝二・助手 村上敏夫  
大学院学生 高野史郎

大型 X 線反射鏡の焦点面検出器として、定温でも高いエネルギー分解能をもつ PIN 型半導体検出器及び低雑音前置増巾器の開発をすすめている。現在 6 keV の入射 X 線で 5% (半値巾：定温) のエネルギー分解能が得られている。更にエネルギー分解能を上げること、及び多セル構造にして位置分解能をもたすための開発を行っている。

## 気球搭載用赤外線望遠鏡による星の形成領域の研究

教授 奥田治之・教授 西村 純  
助手 芝井 広・技官 成田正直  
技官 岡部選司・受託学生 中川貴雄  
受託学生 松原英雄・舞原俊憲(京大)  
水谷耕平(京大)・高見英樹(京大)  
小林行泰(東京天文台)・広本宣久(電波研)  
矢島信之(機械研)

気球搭載用赤外線望遠鏡によって、南天における星の形成領域の観測をオーストラリア、アリススプリングス気球基地から行った。観測器には液体ヘリウム冷却のグレーティング分光器を用い、波長域、50~100 ミクロンの範囲で、M 17、銀河中心、オリオン星雲、木星、火星などの遠赤外スペクトルを観測した。これによって、星形成領域における O I、O III などのスペクトル線や、塵粒子の熱放射を測定し、木星では NH<sub>3</sub> 分子のバンド構造を調べることができた。

なお、望遠鏡は回収時に山岳地帯に降下したため、大きな損傷を受けたが鋭意修復につとめており、同様の観測を昭和 62 年度に米国パレスティン気球基地において、アリゾナ大学のグループを共同で行うことを計画し準備を進めている。

## 遠赤外ファブリ・ペロー分光器の開発

教授 奥田治之・助手 芝井 広  
受託学生 中川貴雄・受託学生 松原英雄  
小林行泰(東京天文台)

気球搭載用気球望遠鏡に装着して高分解能で原子、分子の遠赤外スペクトル線の観測を行

う、ファブリ・ペロー分光器を完成した。これは、エタロンにニッケルメッシュを使い、2組のエタロンを直列につないだタンデム型のファブリ・ペロー分光器で環境放射の影響を避けるために全体が液体ヘリウムで冷却されている。綿密な調整とテストを繰返し、分解能 ( $\lambda/\Delta\lambda$ ) 2000 の小型高性能の分光器に仕上げた。同器を使った観測は、オーストラリア気球実験において試みられたが、気球破裂などの事故のためデータ取得に至らなかった。来期の気球実験では重点的に利用し、星形成領域内の O I, C II ガスなどの動的ふるまいを明らかにすることを予定している。

#### 小型プラットフォームを利用した赤外線観測装置 (IRTS) の開発

教授 奥田治之・客員 松本敏雄  
助教授

助手 芝井 広・IRTS グループ

小型プラットフォームを使った、赤外線観測を計画しそれに搭載する赤外線観測器の開発計画と種々の準備研究を行った。IRTS は比較的小型 (20 cm) の液体ヘリウム冷却の赤外線望遠鏡で、主として、拡散状の天体の観測に重点を置き、1) 宇宙初期における星、銀河の形成過程、2) 銀河系内におけるガス・塵・星の分布、特性、3) 惑星間塵の組成と分布、などを研究するための装置である。装置の開発には、種々の技術開発が要求されるが、以下の諸点について技術的な検討ならびに基礎技術の開発を行った。

1. 低バックグラウンドの時の観測に適した高感度検出器の開発, InSb 検出器, Si-P 検出器, 加圧型 Ge-Ga 検出器

2. 極低温冷却装置の技術検討と基本設計

3. 液体ヘリウム冷却分光器の開発

近赤外グレーティング分光器, 遠赤外ファブリ・ペロー分光器

これらの準備研究をもとに小型プラットフォーム搭載用赤外線望遠鏡の全体システムの設計も行った。

#### 「さきがけ」磁場観測による太陽圏および太陽風の研究

客員 斎藤尚生・湯元清文(東北大理)  
助教授

中川朋子(東北大理)・鈴木裕美子(東北大理)

平尾邦雄(東海大工)・助教授 小山孝一郎

ブーム伸展以来今日まで、大変良質の IMF データが取得できたので、クルージング相での IMF 解析をおこなった。最小バリエーション法を使って、太陽圏中性面を同定した。中性面は地球軌道面に近い位置で自転し、二半球モデルと極めて調和的であることを確かめた。太陽風中の不連続現象を、回転・接線・ND・ED に分類し、それらの特性を多角的に精査した。太陽風速が大きくなると、不連続現象が多く発生する等の性質を見出し、ALFVEN 波から不連続現象が発生し得ることを示唆した。



### 「さきがけ」磁場観測によるハレー彗星の研究

客員  
助教授 斎藤尚生・湯元清文(東北大<sup>理</sup>)

中川朋子(東北大<sup>理</sup>)・平尾邦雄(東海大<sup>工</sup>)

斎藤馨児(法政大)

さきがけのハレー彗星最接近時に丁度太陽圏中性面の多重過程を観測した。その中性面が彗星をよぎったにも拘わらず DE 現象がおこらなかったため、従来のニードナー説は否定され、さきがけグループによる準平行モデルでよく説明できることが判明した。太陽風磁場変動の周波数解析をした結果、ハレー彗星の 700 万 km 上流にまで、ハレー彗星起源の水系統イオンが拡がっているという予想外の実験事実を発見した。

### 地上観測写真にもとづくハレー彗星の研究

客員  
助教授 斎藤尚生・湯元清文(東北大<sup>理</sup>)

平尾邦雄(東海大<sup>工</sup>)・斎藤馨児(法政大)

技官 瀬尾基治

今回帰中に地上で撮影された 600 枚以上の写真を総て精査した。そして毎日の主なイオンテイルの擾乱を 7 種類に分類して総カタログを作成した。一方夫々の擾乱を説明する可能な限りの複数のモデルを並べあげ、それら一般モデルを個々の擾乱と対比した。特に有名な 1985 年 12 月 31 日の KNOT と、1986 年 1 月 10 日の KINK 現象については擾乱速度を求め、テイル磁力線再結合による風の息モデルと、コロナルホールから吹出した高速太陽風による貫入モデルで、それぞれを説明した。

### 太陽圏構造とその 11 年周期変化に関する解析的研究

客員  
助教授 斎藤尚生・鈴木裕見子(東北大<sup>理</sup>)

太陽圏中性面が 11 年の間で回転反転し、太陽活動極小期にはほとんど水平になるという周期的変化を二半球モデルとして説明した。極小期の IMF の解析から、このモデルの正しさを検証した。中性面が傾く原因を、光球面に現われる巨大斑磁場で説明した。この GBMR モデルを惑星磁場にも適用し、一部の惑星の磁軸の傾きを、これで説明した。最小面積法で太陽圏中性面が回転反転する様子を明らかにした。光球面に一對の赤道双極子、中心に軸双極子を仮定し、その強弱の組み合わせで太陽圏中性面とその変化を SIMULATE した。

### 磁気圏プラズマ中の三次元レイトレイシング

客員  
教授 木村磐根・橋本弘蔵(東京<sup>電機大</sup>)

沢田 晃(京<sup>大</sup><sup>工</sup>)

磁気圏プラズマ中を伝搬するホイスラーモード波の伝搬と、プラズマの温度を考慮した電子サイクロトロン波の伝搬について三次元的に通路を計算することが出来るよう計算機プログラムを開発し、種々の用途に用いている。

#### EXOS-D 波動観測装置の開発

客員教授 木村 磐根・橋本 弘蔵(東京電機大)

岡田 敏美(名大空電研)・山本 正幸(京大工)

EXOS-D 衛星搭載用波動観測装置のプロトモデルについて特性をチェックしフライトモデル設計の仕様の確認を行った。またヨーロッパの衛星 GEOS-1 で実際に観測された生データを用いて、VLF 波動の到来方向決定のアルゴリズムを確認すると共に、上記のプロトタイプにその信号が入射した場合の装置のレスポンスを調べた。

#### MU レーダーによる宇宙軌道運動物体の探査

客員教授 木村 磐根・佐藤 亨(京大超高層)

加山 英俊(京大工)

滋賀県信楽町に設置されている MU レーダーを用いて、地上数 100~2000 軒の範囲内を周回運動する人工衛星や打上げロケットの破片等を検出する試みを行い、科学衛星「おおぞら」と実用衛星「あじさい」についての観測を行ってその散乱断面積を求めた。おおぞらでは 40m のアンテナが大きな散乱断面積を与え、又あじさいは 20cm 角のアルミ板が衛星表面に多数貼られている構造からも明らかのように幾何学的断面積に比べ 1 桁小さい散乱断面積が得られた。

#### 地上 VLF 局信号の電離層上部での信号強度

客員教授 木村 磐根・高畑 博樹(京大工)

長野 勇(金沢大工)

地上 VLF 局信号の電離層-大地間伝搬強度ならびにその波の電離層透過波の強度を算定するために多重反射波合成方式と導波管モード伝搬方式の両者の計算法を開発した。前者ではこれまでの多重反射方式に大地による表面波の効果を含める改良を行った。これら両者の方式の電離層反射係数・透過係数の計算には多重分割のフルウェーブ法を用いている。

## 太陽系プラズマ研究系

### ISTP/GEOTAIL 衛星計画の立案

教授 西田篤弘・教授 大林辰蔵  
客員教授 木村磐根・客員教授 大家寛  
助教授 鶴田浩一郎・助教授 上杉邦憲  
教授 二宮敬虔・助教授 向井利典  
客員教授 國分征・客員助教授 松本紘

GEOTAIL 衛星は地球磁気圏尾部の構造とダイナミックスの研究を目的とするもので、アメリカ航空宇宙局（NASA）と宇宙科学研究所の共同プロジェクトとして1992年に打上げべく、開発をすすめている。この衛星は月の引力を利用することによって遠地点約250 $R_E$ に達し、遠尾部領域でプラズマシートの起源に関わる観測を行うほか、近尾部領域にある時は磁力線リコネクションによる加速過程の研究を行い、また昼間側にある時には磁気圏境界面における太陽風エネルギーの流入過程を調べる。NASA側の技術者及び研究者との共同設計会議においてPMの設計を行っている。

### EXOS-D 衛星計画

教授 大林辰蔵・客員教授 大家寛  
教授 西田篤弘・助教授 鶴田浩一郎  
助教授 中谷一郎・助教授 小野田淳次郎  
助教授 名取通弘・EXOS-D 班員

EXOS-D 衛星は、1989年の打上を目標に開発中の準極軌道衛星である。地球磁気圏のプラズマ現象に関わる大きな問題に、プラズマ粒子の加速機構の解明という問題がある。極域の夜空を彩るオーロラも粒子加速の帰結の一つである。EXOS-D 衛星の主な研究目標は、オーロラ現象に関連した、極域上空5000～15000キロメートルの粒子加速域の解明にある。このために、粒子計測、電場・磁場計測、波動計測の各種機器及びオーロラ撮像装置を搭載し遠地点約8000キロメートルの準極軌道に打上げる。61年度からフライトモデルの設計・製作にあたっている。

### 電場計測技術の開発

助教授 鶴田浩一郎・助手 早川基  
大学院学生 中村正人

荷電粒子ビームを用いた電場及び磁場の測定技術の開発を行っている。去る1月のS-520-9号機による実施で測定原理に関する検証を得ることが出来た。今後は衛星搭載（EXOS-D及びGEOTAIL）用として開発を続けると同時に、ロケット搭載の標準計器としての開発も行っていく予定である。

## 広視野角大有効面積リシウムイオン検出器の開発

助教授 鶴田浩一郎・助手 早川 基

大学院  
学 生 中村正人

従来までに存在したイオン検出器ではイオン種別に分離する為に磁石を用いていた。この為に視野角の狭い検出器しか作れず、また有効面積を大きくすると重量が著しく増加してしまう欠点があった。そこで金属表面でイオンが反射する時にリシウムのようなイオン化傾向の強いアルカリ金属のイオンは比較的そのままイオンとして反射されるが、酸素や水素等の正イオンはほとんどが金属から電子を取り去り中性粒子となって反射されるという性質を利用してリシウムイオンの選別を行ない、将来のロケット実験や地球近傍の衛星への搭載も可能な広視野角で大有効面積を持つリシウムイオン検出器の開発を進めている。

## フィールドエミッションによるリシウムイオンソースの開発

助教授 鶴田浩一郎・助手 早川 基

大学院  
学 生 中村正人

衛星搭載用イオン銃のイオンソースとしてフィールドエミッションタイプのもを開發中である。このタイプのイオンソースは熱放出型のものに比べ低い温度でイオンを放出することができ、消費電力を抑えることが出来る。現在、リシウムの保存方法としてリシウムをガラスに封じ込める方法、及び空孔率の高い多孔質タングステンの中にリシウムを溶かし込む方法を検討中である。また、電解エッチングにより電極となるタングステンを鋭くとがらせる方法も実験中である。これらの問題を解決できれば、昨年開発した省電力型のセラミックヒーターと組み合わせて衛星に搭載可能なイオンソースが完成する。

## イオンクラウドリリースによる沿磁力線電場の観測

### － 衛星高度におけるイオン量に関する基礎的考察 －

助教授 鶴田浩一郎・大学院  
学 生 中村正人

極域に於ける荷電粒子の加速には磁力線に沿った電場が関与していると考えられる。この電場の観測には今までダブルプローブが使われてきたが、降り込み粒子の多い極域ではこの粒子の為にしばしば観測が乱されてきた。我々は、イオンクラウドリリースと呼ばれる方法によって沿磁力線電場をもっと正しく測る研究を続けている。ロケットから磁気圏内に放出されたバリウムやリシウムの微粒子は太陽の光をあびてイオンになる。これらのイオンは沿磁力線電場によって加速され、更に上空にいる衛星に積まれた粒子検出器で検出される。衛星高度で十分な量のイオンを作ることが出来ることが我々の計算により示された。

## 太陽風とハレー彗星の相互作用

助教授 向井利典・寺沢敏夫(京都大)

三宅 亘(電波研)・大学院 北山正信  
学生  
平尾邦雄(東海大)

彗星と太陽風の相互作用の研究は彗星科学としては勿論、太陽系プラズマ物理として重要な研究課題で、各国のハレー探査機は総てこの問題に取り組んだ。日本の「すいせい」(PLANET-A)は、1986年3月8日、ハレー彗星に約15万kmまで接近し、搭載されたプラズマ観測器は太陽風と彗星の予想外に強烈な相互作用の様子を観測することに成功した。そのデータを解析することにより、彗星起源のイオンと太陽風の同化過程、定在衝撃波の位置及び強さ、その内部のプラズマの特徴等、太陽風とハレー彗星の相互作用に関する多くの新しい知見が得られた。なかでも、水分子族イオンのピックアップ・シェルの発見は「すいせい」の最大の成果の一つといえるであろう。

### 太陽風プラズマの研究

助教授 向井利典・寺波敏夫(京都大)  
三宅 亘(電波研)・平尾邦雄(東海大)

「すいせい」(PLANET-A)に搭載されたプラズマ観測器(ESP)は、定常的に太陽風イオンの観測を行っている(2~6時間/日)。現在、ちょうど太陽活動が極小期であり、これらのデータは太陽自転に同期した変動をきれいに示しており、太陽風の基本的データとして貴重である。太陽風の主イオンは $H^+$ であるが、そのほか数%の $He^{++}$ や微量の $O^{+6}$ 、Si、Fe等の多価イオンの存在が確認されている。興味あることは、主成分の $H^+$ と $He^{++}$ 等の多価イオンのバルク速度が若干違うことおよび温度がほぼイオン質量に比例することで、現在その解析を進めている。

### オーロラ粒子の加速機構の研究

助教授 向井利典・教授 西田篤弘  
大学院 北山正信・賀谷信幸(神戸大)  
学生

オーロラ粒子の加速機構の解明は電離圏・磁気圏結合の観点で重要である。特に、カーテン状オーロラ・アーク、いわゆるディスクリート・オーロラを発光させる降下電子のエネルギー分布は数keVに鋭いピークがあり、沿磁力線電場による加速を示していると考えられている。しかし、「おおぞら」の低エネルギー粒子の観測によると、そのような電子の加速されている領域において、電子よりもエネルギーの高い降下イオンが観測されており、このことは単純に沿磁力線電場だけで説明することはできない。これがどのような機構によるものかを調べるために、まず降下電子とイオンの関係の統計的解析を進めている。

### EXOS-D 搭載用低エネルギー粒子分析器の準備

助教授 向井利典・教授 伊藤富造  
賀谷信幸(神戸大)・松本治弥(神戸大)  
佐川永一(電波研)・江尻全機(極地研)

山岸久雄(極地研)・宮岡 宏(極地研)

EXOS-D に搭載される低エネルギー粒子分析器はオーロラ粒子の加速機構の解明を主目的として 5eV ~ 25keV の電子およびイオンのエネルギー・ピッチ角分布を測定し、イオンについてはその質量分析も行う。また、波動・粒子相互作用の研究のため、粒子フラックス変動の HF および VLF 帯における周波数スペクトルを計測する。今年度初めに実施された PM 試験で衛星共通系とのインターフェイスの確認を行い、その後の検討をふまえて FM の設計を完了した。現在、メーカーで製作中である。

#### GEOTAIL 搭載用低エネルギー粒子分析器の開発

助教授 向井利典・教授 西田篤弘  
賀谷信幸(神戸大)・寺沢敏夫(京都大)

GEOTAIL 衛星は磁気圏尾部および太陽風との境界領域におけるプラズマ・ダイナミックスの研究を主ミッションとする日米共同のプロジェクトである。プラズマの三次元分布関数およびイオン組成を測定する低エネルギー粒子分析器は、基本的には EXOS-D に搭載されるものと同様のものであるが、多様なプラズマ領域に対応するため、さらに広いエネルギー範囲とダイナミック・レンジおよび高時間分解能が要求される。このため、センサーの改良と機上データ処理方式を検討してきた。

#### 低エネルギー粒子分析器校正用大口径イオン・ビームの開発

助教授 向井利典・賀谷信幸(神戸大)

ロケットや衛星搭載用の低エネルギー粒子分析器のセンサーの特性を飛行前に校正しておくことは必須で、その校正データの質はフライト・データの処理・解析結果の信頼性を左右する。校正用イオン・ビームは粒子分析器の入射口に対して十分広い面積をもつ平行ビームで、エネルギーおよびイオン種別が制御できることが必要である。従来の粒子分析器の校正に使用されてきたビームは、他の特性はともかく、大きさが 10mm $\phi$  で、EXOS-D や GEOTAIL 搭載用の粒子分析器の校正には不十分である。そこで口径が少なくとも 60mm $\phi$  程度の平行イオン・ビームの発生法を研究し、その実現のめどを得た。

#### ロケット搭載用低エネルギー粒子分析器の改良

助教授 向井利典・賀谷信幸(神戸大)

ロケットや衛星搭載用の低エネルギー粒子分析器で、今後ますます要求される高時間分解能測定のために、二次元のパラメータを同時にイメージとして測定できる MCP を検出器として使用する傾向にある。我々は既に「すいせい」のプラズマ観測器やロケット搭載のイオン質量分析器で MCP を使用してきたが、ロケット実験の場合、MCP を安定に動作させるためにセンサーの真空封じを施してきた。しかし、そのためにセンサーは重くなり、また長期間の真空封じの必要な外国におけるロケット実験での実用性に問題があった。そこで、S-520-9 号機のロケット実験では、センサーの大気圧封じを施して上空で開口する方式を開発して、電離層光電子の観測に成功した。

## 電離層電子密度の観測

教授 大林辰蔵・技官 渡辺勇三

中低緯度電離層電子密度の高度分布をロケット搭載型インピーダンスプローブによって高精度測定することによって研究を続けている。昭和59年度のS-520-7号機、60年度のS-310-16号機、61年度のS-520-9号機に続いて今年度はS-310-18号機の実験が計画されている。

## 磁気圏嵐のモデルの検討

教授 西田篤弘

磁気圏嵐は尾部に蓄積された磁場エネルギーが急激に解放される現象であるが、エネルギー変換の行われる場所について論争が続けられている。地球から10ないし $20R_E$  ( $R_E$ は地球の半径)で磁力線のリコネクションが一時的に発生するという主張にたいし、より遠方の約 $100R_E$ で比較的定常的に進行するリコネクションの強化が原因であるという仮説が唱えられている。我々はこの問題を検討するためISEE-3衛星が地球から $80R_E$ という中間的な距離において得た観測データを解析した。プラズマと磁場のデータは、 $80R_E$ よりも地球に近い領域でリコネクションが一時的に発生することを示し、われわれの従来主張を支持している。

## 惑星間空間磁場の変化に対する磁気圏の反応

教授 西田篤弘

磁気圏への太陽風エネルギーの流入率は惑星間空間磁場の極性によってコントロールされることはよく知られているが、磁気圏尾部に蓄積されたエネルギーの解放を惑星間空間磁場の極性変化(南向きから北向き)によって誘起されることがある。この事実を理解するため、惑星間空間磁場の極性が南向きから北向きに変化する際の磁気圏の構造変化について考察し、蓄積されたエネルギーの爆発的な解放を導くような歪みがどのようにして生ずるかを考えた。

## 惑星研究系

### 「さきがけ」「すいせい」太陽オカルテーションを利用した太陽風観測

教授 河島信樹・教授 広沢春任

助教授 小山孝一郎・助教授 高野 忠

助手 佐々木 進・大学院 山本善一  
学 生

大学院 水野英一  
学 生

ハレー彗星観測を終えた「すいせい」「さきがけ」は1987年7月、1988年2月に相次いで地球から見て太陽の反対側に回り込む。この機会を利用した太陽風観測を計画中で、そのための設備として現在大型計算機アクセス用A/D変換部はすでに完成しており、データ取得装置(臼田備付)も設計中である。早ければ3月中にもデータ取得が可能となるみこみである。

## 飛翔体環境科学の研究

教授 河島信樹・助教授 小山孝一郎  
助手 佐々木進・客員助教授 松本紘  
長野勇(金沢大)・賀谷信幸(神戸大工)  
宮武貞夫(電通大)

スペースフライヤーユニット (SFU) を利用した理工学実験機器の候補のひとつとされている飛翔体環境計測装置 (EDP) の予備設計を行った。本装置は、SFU に搭載される各種理工学実験を計測の立場から支援することを主目的とするが、宇宙空間プラズマ中を超イオン音速で飛翔する飛翔体を、高速プラズマ・固体相互作用の研究の実験装置としてとらえ、粒子・波動・光学の観測を通じて、飛翔体環境を総合的に研究することも目的としている。本年度は、予備設計作業と並行して、この分野の研究現状を広範囲に調査する作業も行った。

## 日米テザーロケット実験のデータ解析

教授 河島信樹・助教授 小山孝一郎  
助手 佐々木進・J. レイト (ユタ州立大)  
P. バンクス(スタンフォード大)  
R. ウィリアムソン(スタンフォード大)

1985年12月に実施された第4回日米共同テザーロケット実験のデータ解析を行った。電子ビーム放射にともなう波動励起、帯電について解析を行うとともに、テザーワイヤー系に発生した $V \times B$ ポテンシャル及び、写真で撮影されたビームの伝播特性についてモデルを設定し観測結果と比較した。その結果、ビーム放射時及び両ロケット間に電圧を印加した時、LHR帯の波動が励起されること、帯電電圧がビーム電流にほぼ比例していることが判明した。又 $V \times B$ ポテンシャル及びビーム伝播の特性については、比較的単純なモデルで実験事実をほぼ説明できることがわかった。

## ビーム・プラズマ放電現象の研究

教授 河島信樹・助手 佐々木進  
大学院学生 窪田伸治・宮武貞夫(電通大)  
百々太郎(愛媛大理)・高橋邦明(ウシオ電機)

一様磁場中の中性ガスに電子ビームを入射してビーム・プラズマ放電 (Beam-Plasma Discharge : BPD) 現象を発生させ、その性質について調べている。BPD 発生前後の励起波動周波数スペクトル及び電子エネルギー分布を測定することにより、ビームから波へのエネルギー遷移の過程、及び実験パラメータのちがいによる、波動スペクトルと電子エネルギー分布のパターン変化について研究した。その結果、電子サイクロトロン周波数とプラズマ周波数の大小関係によって、BPD 発生後の励起波動スペクトルパターンにちがいのある



こと、及び磁場を強くするほど、ビームエネルギーの散逸が激しく、BPD が強力に発生していることが明らかになった。

#### 分光画像テレビカメラの開発

助手 佐々木 進・教授 河島信樹

横田俊昭(愛媛大)・堤井信力(武蔵工大)

将来の固体惑星探査ミッション用分光画像テレビカメラの基礎開発を行った。本年度は、昨年度迄に開発したシステムを改良し、実験室プラズマの温度計測へ応用した。ヘリウムプラズマの観測結果では、プローブによる計測温度よりもやや高めの温度分布画像が得られたが、ソフトウェアの改修により、正確な温度分布画像を取得できる見通しがついた。

#### 磁気中性点における擾乱波動の観測

教授 河島信樹・技官 矢守 章

飯塚 哲(横浜国大)

四重極磁場中の磁気中性面を流れるプラズマ電流シート中に発生している現象は、地球磁気圏の Tail におけるプラズマの加速・不安定性に関連して興味ある現象である。過去の実験において観測せられた、プラズマ電流シート中に発生している空間的なプラズマ密度のゆらぎと思われる縞模様の振舞いを高速度カメラ・プローブ等で詳しく調べた。

#### SEPAC 科学データ解析

教授 大林辰蔵・教授 河島信樹

教授 栗木恭一・助手 佐々木 進

助手 柳沢正久

W. W. L. ティラー (TRW)

J. パーテ (SWRI)

P. バンクス (スタンフォード大)

本年度は、ヨーロッパのグループによる電子ビーム放射実験 (ES 20) との共同実験で得られたデータを解析した。その結果、電子ビーム放射に伴う VLF 帯波動励起のパラメータ依存性、100eV 程度の高エネルギー電子の生成について新しい事実が見出された。ビーム放射に伴うオーロララインの励起については、定量的な解析が可能な十分なデータがそろい、現在モデルを作って計算を行う準備を行っている。なお、宇宙研のデータベースを運用して米国側 (スタンフォード大学、サウスウェストリサーチインスティテュート) で同時に進められている SEPAC データ解析作業を支援した。

#### 固体惑星実験用レールガンの開発

助手 柳沢正久・技官 矢守 章

教授 河島信樹・大学院 佐藤恵一  
学生

惑星表面に見られるクレーターを作る実験は、現在まで圧縮ガスや火薬を使った銃で行われてきた。これらでは、弾を数 km / 秒以上のスピードで打ち出すことが難しい。一方、隕石と惑星の衝突は、これ以上のスピードで起こっているはずで、また、理論的には、数 km / 秒を越える衝突では、物質の溶融、気化、電離など新しい現象が起こるようになるかとされている。地球中心部の圧力を発生させることもできる。我々のグループでは、このような超高速衝突実験のためにレールガンを開発している。現在までに 60 回以上の実験が行われ、5.3g の飛翔体を 2.2km / 秒で飛ばすことに成功している。それと並行して、レールガンを月資源の打ち出しや、小惑星に取り付けるマストライバーとして用いるための基礎研究も行っている。

#### 重力波検出を目的としたレーザー干渉計の開発

教授 河島信樹・大学院 平尾淳一  
学生

大学院 川村静児  
学生

将来の月面基地を利用したレーザー干渉計型重力波検出器の基礎開発を継続中である。前年度製作の多重折り返し型マイケルソン干渉計の最終試験をおこない、これをもとに自由質点型の大型干渉計を設計製作した。特にミラーを自由質点化するために必要な非接触式位置検出器及び制御装置の開発を行い、目標精度を達成した。また、多重折り返しを実現するディレーラインにおけるビームスポットの位置とそのミラーの配置による影響を実験的に調べ、詳細に検討した。

#### E 層熱エネルギー収支に関する理論的、実験的研究

助教授 小山孝一郎・堤井信力(武蔵大)

小野 透(武蔵大)

この研究はロケットによる E 層の電子温度観測が始まって以来問われてきた。“なぜ電子温度が中性ガス温度より高いのか”の大きな問題に関するものであり、ロケット実験によってエネルギー分布を測定すると共に、E 層の電子温度に深く関与していると思われる振動励起状態の窒素に関する理論計算がなされつつある。

#### F 領域における電子温度の測定

助教授 小山孝一郎・平尾邦雄(東海大)

“たいよう”“極光”“ひのとり”及び“おおぞら”によって得られた電子温度を解析して特異現象の解明まで電子温度に関するモデルの制作を行いつつある。これまでに、南大西洋地磁気異常帯における電子温度の異常上昇を見出し、また最近ではプラズマバブル中の電子温度の測定、磁場に関する電子温度の非等方性の発見等、ユニークなプローブによって興味ある現象が見出されている。また特に“ひのとり”は約 600km の高度を定常的に観測し、太

陽活動度最大時における世界で唯一の電子温度に関する電離層モデルを提供する。

#### テザード衛星（ひもつき衛星）による工学，科学実験に関する feasibility study

助教授 小山孝一郎 他

テザー衛星研究グループ

特に高度 200km ~ 120km の領域を複数個の小型衛星によって立体的に探査できると期待される Tethered Subsatellite System は工学，科学の研究者が共に楽しめるプロジェクトであるとの考えに立ってテザー衛星計画を議論しつつある。過去に 8 回の勉強会を開いて，興味を示す研究者が少しずつ増えている。今後のひもの力学，およびひもの伸展法等について議論を続けると共に，科学側からの利用法についても議論を行う予定である。

#### 大口径紫外線光源の制作

助教授 小山孝一郎・鈴木勝久(横 浜)  
国 大

教授 河島信樹・助教授 中村良治

照射直径 30 cm で波長 1000Å ~ 2500Å を放射できる紫外線光源を製作した。これによって昭和 61 年度は  $10^{-4}$ Torr の酸化窒素の環境で電子温度  $10^4 \sim 10^5$  コ /  $\text{cm}^3$ ，電子温度 300K ~ 1500K のプラズマを作った。電圧電流特性において 3 桁にわたる直線性を有する極く静かなプラズマを作る事ができた。このプラズマ源は今後、

- (1) 振動振起した窒素分子の生成
  - (2) D 層に生じている複雑なイオン化学反応の研究
  - (3) 衛星周辺の二次電子雲の振舞いに関する研究
  - (4) Collision dominant な領域におけるプローブ理論の充分な検証
  - (5) 原始惑星形成における塵の凝集に及ぼす太陽光による帯電の効果の研究
- 等多くの研究に供することができるので上記の課題を逐次研究していく予定である。

#### 成層圏の乱流中の風向，風速，温度密度の測定

助教授 小山孝一郎

成層圏乱流は火山性爆発物および大気汚染物質の上層への輸送に大きな役割りを果たしていると考えられている。本研究は立体的に配置した超音波送受センサーによって超音波の伝播速度から，風向，風速，大気温度をもとめ，その受信強度から，大気密度を求めようとするもので，ようやく研究を始めたばかりである。

#### 核酸・タンパク質間基本的相互作用の実験的検出

教授 清水幹夫

核酸塩基間の特異的相互作用は Watson Crick 結合として理解されているのに対し，核酸とアミノ酸間の特異的相互作用は，遺伝暗号の分子論的基盤を与える筈なので未だ検出されていない。これを極めて精度の良い紫外吸収測光法を用いて，アンチコドン型のジヌクレオチドに対して検出した。この方法は，溶解度増大法で測定された一塩基とアミノ酸間の（非

特異的) 相互作用定数と一致した結果を与え有効性が確認されると共に、水素結合と塩基重量の見分けがつけられる新しい方法でもある。さらに上記特異相互作用は真空中で強力化することを用いて、fast atom bombardment-mass spectrum 法により、理論的に予想される複合体が検出された。これらの経過により、今迄何故検出されなかったかという面からの解答も得られるに至った。

#### ハレー彗星の「すいせい」による紫外観測

教授 清水幹夫・技官 足原 修

平尾邦雄(東海大)・金田榮祐(東大)

高木幹夫(東大)  
生産研

「すいせい」搭載の紫外イメージャーによるハレー彗星の観測は1986年度も引きつづき行われ、4月14日に至る迄のハレー彗星水素コマの画像が撮られた。この水素コマの息ずきは2.2日周期で全期間を通じて観測されており、この彗星の核の短軸まわりの回転に由来するものと思われ、このことはヴェガやジオットの核直接観測から確認された。その外にも7.4日周期の長軸まわりやwobbleが期待される。核近傍でのフラッシュは、有機物(ガスまたは塵)からの水素によるものと見られ、そこから生じる水素コマ殻構造も突入的に観測された。ハレーの活動変は行きと帰りでは2~3倍増加しており、太陽光が熱の効果と思われる。

#### 粒子運動の場における密度表現の研究

技官 足原 修

粒子を多方向に放出しながら航行している物体があるとする。放出された粒子はその後の飛行途上において適当なる力の場の影響下にあるとする。このとき任意の時刻の、慣性空間の一点における密度はどのように表現されるべきかを調べその一般的な定式化を得た。さらにこの力の場が重力場であるときの具体的表現を調べた。彗星の水素コマにおける水素原子密度分布の問題に適用するとき、この方法は従来の近似的手法に比べ、どのような改善になっているかを数値計算により調べている。

#### 太陽系外部領域の微惑星集合体と彗星核

助手 山本哲生・小笹隆司(東大宇)  
宙線研

原始太陽系外部域において形成された微惑星の力学的振舞を研究した。その結果、太陽からの距離の関数として微惑星の合体成長で生じた集合体の質量とサイズ、太陽系における個数分布、集合体の質量分布に対する解析的表式を得た。このような微惑星集合体は彗星核として観測される。観測から求まっている彗星核の質量分布、探査機から得られたハレー彗星の核の形態等が上記の理論からの結果として導かれることがわかった。さらに原始太陽系星雲の円盤の大きさ、ダストの空間分布に対する束縛条件を得た。

### ハレー彗星大気メタン分子の赤外分光観測

助手 山本哲生・助手 芝井 広

川良公明<sup>(セロ・トロロ天文台)</sup>・B. Gregory<sup>(セロ・トロロ天文台)</sup>

近日点通過後(0.91~1.24 AU)のハレー彗星のメタン $\nu_2$ バンドの観測と解析を行なった。R(1)ラインが $2.3\sigma$ の確度で検出された。その代表的な生成率は $1.7 \times 10^{28} \text{s}^{-1}$ 、水分子に対する存在比は2% (ファクターチの不定性) という結果を得た。

### ハレー彗星大気近赤外分光測光観測

助手 山本哲生・周藤 浩<sup>(京大)</sup>

舞原俊憲<sup>(京大)</sup>・水谷耕平<sup>(京大)</sup>

J. A. Thomas (New South Wales 大)

ハレー彗星の近日点通過前後において、一酸化炭素、メタンおよび固体微粒子(ダスト)に関して3シリーズの観測とその結果の解析を行なった。一酸化炭素とメタンとの生成率の上限値が押えられた。ダストに関しては近赤外域における光度変化と彗星分布のデータが得られた。これらのデータからダストの生成率、サイズに関する情報が得られた。

### クライオサンプリング法による成層圏大気組成の研究

教授 伊藤富造・助手 久保治也

技官 本田秀之・酒井 均<sup>(東大海洋研)</sup>

富永 健<sup>(東大)</sup>・中澤清高<sup>(東北大)</sup>

大気球に、液体ヘリウムで冷却した真空容器を搭載し成層圏の大気を採取して微量成分を実験室内で精密に分析する目的で、昨年引続き本年5月28日に三陸大気球実験場で観測を実施した。

この研究は $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_3$ 、 $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CFCl}_3$ などの人間活動と関連の深い大気中の微量成分の成層圏高度における長期変動を観測し、地球環境への影響を予測するために行われている。

### 航空機サンプリングによる $\text{CO}_2$ 濃度及び $\text{CO}_2$ 炭素の同位体比の研究

教授 伊藤富造・助手 久保治也

技官 本田秀之・酒井 均<sup>(東大海洋研)</sup>

堤 眞<sup>(東大海洋研)</sup>・中沢清高<sup>(東北大)</sup>

地球の炭素サイクルを解明する目的で、航空機を用いて対流圏及び下部成層圏の大気試料を採取し、実験室で分析して、 $\text{CO}_2$ 濃度の高度分布、緯度分布、 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ と $\text{CO}_2$ 濃度との関

係,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  の緯度分布等を測定して来た. 冬期には地表が  $\text{CO}_2$  の source である事, 夏期も冬期も太平洋上の  $\text{CO}_2$  濃度は南へ行く程低い事,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  と  $\text{CO}_2$  濃度とは逆相関の関係にある事,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  の値は冬期の方が夏期よりも高い事等がわかった.

#### 極域電離層の構造と力学に関する日独共同研究

教授 伊藤富造・おおぞら研究班

昭和 59 年 2 月 14 日に打上げられた「おおぞら」は既に 3 年に亘って観測を続けているが, 日独国際共同観測も行われている.

ヨーロッパ諸国が運営する IS レーダ (EISCAT) がノルウェーにあって極域電離圏のプラズマ密度, 温度及び電場の垂直構造を測定する一方, 「おおぞら」は衛星の軌道に沿って荷電粒子の計測及びプラズマ密度の垂直構造等を計測でき, 従って両者は互いに補いあって極域電離圏に関する立体的な研究を行う事ができる. このような考え方にそって日独国際共同研究が本研究科と西独マクスプランク研究所との間で企画され文部省海外学術調査研究費によって, 1986 年及び 1987 年の 2 ケ年に亘って行われつつあり, 1986 年に得られたデータについてはすでに現在両国間でデータ解析が進められている.

#### 探査機「さきがけ」によるハレー彗星および太陽風の観測

教授 伊藤富造・平尾邦雄<sup>(東海大工)</sup>

助教授 小山孝一郎・客員教授 大家寛

客員助教授 斎藤尚生・「さきがけ」研究班

昭和 60 年 1 月 8 日, 試験探査機 MS-T5 はわが国の探査機としてはじめて惑星間空間軌道に投入され, 「さきがけ」と命名された. 「さきがけ」は多くの工学的試験を経た後, 搭載されたプラズマ波動観測装置, 惑星間空間磁場観測装置, 太陽風プラズマ観測装置を用いての観測を開始した.

その後「さきがけ」は, 日本標準日時昭和 61 年 3 月 11 日 13 時 18 分, ハレー彗星の太陽側約 700 万 km の点を通過した. この最接近時およびその前後における主な観測成果の要約は次の通りである.

- (1) 昭和 60 年 4 月 19 日, 磁気嵐に伴う惑星間空間磁場の大きな変動を観測した.
- (2) 太陽活動静穏時期における太陽風パラメータの 27 日周期性を明確にとらえた.
- (3) ハレー彗星最接近時には, 彗星コマのプラズマから放射される電波を受信し, その発生機構を推定した.

- (4) 彗星近傍の惑星間空間磁場の乱れと, 尾の形の変動との関連を確認した.

「さきがけ」は「すいせい」と共にその後も順調に飛行を続け, 両機とも太陽風プラズマの観測を継続している.

また, 「さきがけ」は昭和 62 年 1 月下旬に軌道修正を行い, 昭和 67 年 1 月に地球に再接近することになった.

### 探査機「すいせい」によるハレー彗星の観測

教授 伊藤富造・平尾邦雄(東海大工)

教授 清水幹夫・助教授 向井利典

金田榮祐(東大理)・すいせい研究班

昭和60年8月19日M-3SII型2号機により太陽周回軌道に投入されたハレー彗星探査機「すいせい」は、9月中旬より観測可能な状態となった。搭載された太陽風観測装置は9月下旬より観測を継続し、紫外線撮像装置は11月中旬よりハレー彗星の撮像を開始した。昭和61年3月初より「すいせい」は最接近時の観測準備体制に入り、日本標準時3月8日22時06分、ハレー彗星の太陽側約15万kmの点を通過した。この最接近時の観測を含めこれまでに得られた観測成果の要点は次の通りである。

(1) 水素コマの紫外線撮像により、ハレー彗星核の自転周期が52.9時間であることを確認すると共に、各国の探査機が最接近する頃のハレー彗星の活動度を予報した。

(2) ハレー彗星の上流の太陽風の観測から、太陽風が彗星をとりまくプラズマに衝突して発生する衝撃波面を観測した。また彗星周辺のイオン組成および速度分布を観測した。

### 科学衛星「おおぞら」による大気組成成分の観測

教授 伊藤富造・助教授 中村良治

助手 松崎章好

「おおぞら」(EXOS-C)に搭載した大気周縁赤外分光観測装置により中層大気中の微量成分の測定を行っている。「おおぞら」は打上げ後の、3年以上経過したが観測器は正常である。本装置は太陽光のCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>やO<sub>3</sub>等による赤外吸収スペクトルを観測するもので、衛星における日出と日没時を利用し、汎世界的な分布を測定している。

### プラズマ中を伝播するソリトンの研究

助教授 中村良治・受託生 清水久樹

地球磁気圏プラズマ中に観測されたソリトンは、プラズマ波動の典型的な非線形現象である。そのソリトンの性質を実験室プラズマを用いて研究している。本年度は負イオンを不純物として含むプラズマ中に、大振幅( $\delta n/n \approx 1$ )の孤立波が伝播するのを観測し、理論との比較を行った。

### 大面積高密度プラズマ装置の製作

助教授 中村良治・技官 相原賢二

スペースプラズマ現象、特に磁気圏におけるプラズマ現象を室内実験により解明しようとする時には、大面積で高密度の磁化プラズマが要求される。このため直径約75cmで長さ4.8mの装置を製作した。引き続き発生したプラズマ諸量の計測を行っている。63年度から全国の研究者の共同利用に供する予定である。

## EXOS-D 衛星 PWS の開発

客員 大家 寛・森岡 昭(東北大)  
教授

1989年2月の打ち上げを予定している EXOS-D は、オーロラ粒子加速の機構を解明する目的で、加速領域に投入されるが、この搭載機器の一つとしてプラズマ波動及びプラズマ波動励起装置を搭載する。昭和61年度は、前年度に引き続き、観測目標となる諸現象の物理を明らかにするとともに、観測装置の設計を行い、その基本部分の製作に入った。

## EXOS-C による赤道域プラズマバブルの観測とその理論的究明

客員 大家 寛・森岡 昭(東北大)  
教授

渡部 重十(東北大)  
理

ひのとり搭載されたインピーダンスプローブにより、赤道域電離層の巨大擾乱として知られる、プラズマバブルの構造を詳細に検討してきたが、さらに EXOS-C の観測データにより、多くの擾乱をとまなう微細構造が明らかにされた。このプラズマバブルの成因、その中に重畳されたさらに微細な構造の原因を明らかにするため、EXOS-C による観測データの詳細な分析とともに、三次元モデルを考慮して、数値シミュレーションを行ってその原因を解明した。結果は基本的にはレーリー不安定として発生するバブルが、磁力線方向に延びてゆく事、そしてこの擾乱は、本質的に三次元的に発達することが判明した。

## 金星探査計画 PLANET-B

客員 大家 寛・教授 清水 幹夫  
教授

教授 西田 篤弘

地球型惑星探査 W. G.

前年度にひき続いて、金星探査のための PLANET-B 計画を検討した。近金星点 300km 前後、遠金星点を5倍金星半径にとり、金星の赤道域にオービターを投入し、金星大気と太陽風との相互作用を解明する事を骨子としたミッションを構成した。ここでは、i) 電場計測器、ii) 磁場計測器、iii) プラズマ波動観測器、iv) 太陽風粒子計測器、v) 電離層サウンダー、vi) D/H 比及びイオン組成計測器を搭載し、現在の金星大気と太陽風の相互作用を解明するばかりでなく、同時に過去にさかのぼって、金星大気が太陽風との相互作用によって変遷してゆくプロセスを解明する。

なお太陽風と金星大気の相互作用の過程の解明とともに下部大気層と金星上層大気の相互作用の解明も重要で、バルーンによる金星大気の測定を実施することの重要性も合わせ検討した。

## EXOS-D 衛星計画

教授 大林 辰蔵・客員 大家 寛  
教授



教授 西田篤弘・助教授 鶴田浩一郎  
助教授 中谷一郎・助教授 小野田淳次郎  
助教授 名取通弘・EXOS-D 班員

1989年2月打ち上げをめざす EXOS-D 衛星は、オーロラ粒子の加速域に突入し、ここで生じている電磁気とプラズマのプロセスを詳細に観測し、オーロラ粒子の生成のメカニズムを明らかにする。このため、電場計測器、磁場計測器、エネルギー粒子計測器、エネルギー粒子質量分析器、超低周波域電波計測器、高周波域プラズマ波動ならびにプラズマサウンダー観測器、オーロラ撮像器およびプラズマ測定器を搭載する。衛星は61年度フライトモデルの製作に入ったが、62年度完成後テストに入る。衛星の軌道は近地点300km、遠地点10,000km、軌道傾斜角75°を予定している。

## 共通基礎研究系

### 反射星雲における水素分子の振動・回転分布

教授 高柳和夫・助手 崎本一博  
恩田邦蔵(上智大)

東京天文台(野辺山)の長谷川哲夫氏等が最近行った日英協力赤外観測で、反射星雲 NGC 2023 の  $H_2$  分子からの10本のスペクトル線が得られており、これからパラ・オルソ比の異常、分子雲の気体温度をはるかに超える振動温度・回転温度などが求められている。以前から予想されていた紫外光吸収・蛍光放出メカニズムによるものと思われる。この発見をいち早く知らされた我々は、早速定常状態を仮定した簡単なモデルを設定し、250余りの振動・回転状態を考慮に入れて観測値の説明を試みた。その結果、星間塵表面での  $H + H \rightarrow H_2$  が、紫外光による  $H_2$  の解離を埋め合わせているとして、表面をとび出す  $H_2$  の回転温度が60~70Kであれば観測されたスペクトル線の強度比をほぼ説明できることが示された。ひきつづいて非定常の可能性も含めた詳細な計算を準備している。なお、この研究に関連して海部宣男助教授(客員)はじめ東京天文台(野辺山)の人びとにたびたび討論をして頂いた。

### 人工オーロラに関する計算

教授 高柳和夫・恩田邦蔵(上智大)  
林 眞(名大)・二村哲雄(名大)

10keV以下の電子ビームをスペースシャトル高度から大気中に発射した際に生じる大気の高電離や発光に関する情報を得る目的で、モンテカルロ法による計算を行なった。

入射電子と二次電子を合わせた全体のエネルギー分布・高度分布が時間と共に変わっていく様子や電子ビーム発射後の時間経過と高度の関数としての励起種の発光率の様子等を、三次元的に図示し、興味ある結果としてまとめることができた。特徴のいくつかを以下に示す。

(i) 発光は、波長5577Åの酸素のgreen lineが最も強く次いで、波長3914Åの  $N_2^+(B)$  状態からのものが、電子ビーム発射後、約10msec後に、高度110-120km付近で、強くな

ることが期待される。

(ii) 二次電子のエネルギー分布を、平均値で代表させると、実験的に得られているエネルギー分布を使った場合に比べて、酸素の green line の発光率を 10 - 40% も過小評価してしまう可能性がある。

以上の他に、電子ビーム・エネルギーへの依存性、使用した衝突断面積の不確かさの発光率への影響も調べてある。さらに、連続減衰近似の結果との比較検討も行なっている。

### 原子衝突による二原子分子の解離過程の研究

教授 高柳和夫・大学院 小泉裕康  
学生

原子衝突による分子の解離過程は、実験室や宇宙空間における衝撃波などでの緩和過程として重要であり、また、この過程を調べることにより、三体衝突による分子生成過程についての知見を得ることができる。我々は、この過程について、入射原子が分子のいずれかの原子とのみ相互作用するという近似を用いて断面積を計算している。実在する系の中で最も簡単な  $\text{He}_2 + \text{He} \rightarrow 3\text{He}$  について、入射エネルギーが温度に換算して 3 K の場合の計算を終り、他の入射エネルギーでの計算をはじめている。現在用いている計算方法には、入射原子の接近による分子の振動・回転運動の乱れの効果が考慮されていないので、将来はこの効果を取り入れたものに改良する予定である。

### 断面積概念の三体散乱への拡張のこころみ

助手 市村 淳

密度の高い気体やプラズマにおいては、二体散乱の他に三体散乱、すなわち三つの入射粒子の同時衝突が、素過程として重要になると期待される。しかし、三体散乱の効果を評価しようとするとき、二体散乱における断面積に相当する物理量をいかに定義するのか、あるいは定義できるのかどうかは、自明な問題ではない。遷移行列を用いた通常の断面積の表式を適用すると、遷移行列に特異性があるため、積分断面積に相当する量が発散してしまう。そこで、散乱理論を基礎付けている波束の形成に立ち戻って、三体散乱の定式化をこころみた。その結果、特別な場合には、積分値が有限になる形で、長さの五乗という次元を持つ「断面積」が定義できることがわかった。

### 低エネルギー荷電粒子衝突による高励起原子の I-mixing 過程

恩田 邦蔵(上智大)

この過程には、ほとんど縮退している高励起状態にある原子と入射荷電粒子の間の双極相互作用が、支配的であると考えられてきた。しかし、実験的に得られた衝突断面積の、励起原子の主量子数  $n$  依存性は、双極相互作用だけを考慮したのでは説明できないことが明らかになった。

そこで、入射荷電粒子と高励起原子間の電気的分極効果が、この過程に、主要な働きをしている可能性を確かめる目的で、具体例につき、先に示した定式化に従い、数値計算を進め

ている。

### 原子・分子の光吸収によるイオン化

助教授 市川行和

(1) シンクロトロン放射光を用いて光と原子・分子の相互作用の研究を行っているが、本年度はアルカリ・アルカリ土類原子の内殻に穴を開けたときに起る多重電離過程を系統的に調べた。たとえば、RbとSrで同じ内殻に穴を開けても得られる多価イオンの種類が大きく異なることなど興味ある結果が得られている。本研究は高エネルギー放射光実験施設における共同研究として行われた。

(2) 光吸収により水素分子がイオン化する際の放出電子の角分布について、実験・理論の現状を調べ問題点を指摘した。これは光と分子の相互作用を解明する上で基本となる問題であり、今後の研究の指針を与えるのに役立つと期待される。

### 電子衝突による原子イオンの励起

助教授 市川行和・助手 崎本一博

昨年度に引き続き distorted wave 法による励起断面積の計算を行っている。まず内殻電子の励起について我々の方法の妥当性を確かめるために、Li 様イオンの内殻励起をとりあげた。結果は緊密結合法によるより精度の高い方法とほぼ一致し、我々の方法がこの場合にも応用できることが確かめられた。なお、内殻励起の断面積はイオンの電離における自動イオン化の機構の寄与を推定するのに使われ、応用上も重要な役割を果たす。

電子・イオン衝突の詳細を知るには微分断面積を知ることが必要である。我々の方法は比較的容易に断面積が計算できるので微分断面積を系統的に調べるのにも用いることができる。現在、He 様イオンについてその方向の研究を開始したところである。

### 多価イオンと原子の衝突における電荷移行

助教授 市川行和・研究生 山口知子

標記の過程を具体的に6価の炭素イオンとヘリウム原子の衝突の場合に計算した。実際の数値計算は昨年度に終了したが、本年度は用いた近似法の吟味などを行い、得られた結果の信頼度を調べると共に他のシステムの場合との比較などを行った。

### 一様電場中の電子・イオン衝突

助手 崎本一博

多チャンネル量子欠損理論を用いて、電場が作用しているときの二電子性再結合過程について調べた。その結果、わずかでも電場が存在すると、二電子性再結合の断面積が増大することが示された。

また、原子の自動電離過程に電場がどう影響を及ぼすかを調べている。まず Sr 原子について計算を行ない、実験と定性的な一致を得た。

## 宇宙科学が必要とする原子分子データの収集と評価

教授 高柳和夫・助教授 市川行和  
助手 崎本一博・助手 市村 淳  
共同  
研究員 恩田邦蔵

昨年度完成した窒素分子に続いて、酸素分子と電子・光子との衝突についてデータの収集の吟味を開始した。対象とする過程は、光吸収による電離-解離、電子衝突による分子の励起（回転・振動・電子状態）・電離・解離・電子の弾性散乱、電子付着などである。

## システム研究系

### 深宇宙追跡管制システムの研究

教授 西村敏充・助教授 高野 忠  
助手 山田隆弘・技官 市川 勉

臼田 64mφ アンテナを用いてさきがけ及びすいせいの追跡管制を引続き行っているが、それに伴い通信系、伝送系、運用系のハードウェア構成及び軌道決定、予報値作成などについて、システムの効率化、精度の向上を目指し、総合的、基礎的な研究を行った。

### 誘導制御システムの研究

教授 西村敏充・助手 川口淳一郎  
技官 市川 勉

MUSES,あるいはSFUの誘導制御方式を検討し、軌道制御感度の解析を行い、有効な誘導ソフトウェアの開発を目指して基礎的な研究を行った。

### オプティカルナビゲーションシステムの研究

教授 西村敏充・技官 市川 勉  
大学院  
学生 鈴木秀男

MUSESあるいは将来の惑星探査のために利用される光学センサーによる航法誘導システムに関し、電波情報の補強手段としての有効性を検討し、新しいソフトウェアを開発して研究を行った。

### 深宇宙探査用データ伝送方式の研究

教授 西村敏充・助手 山田隆弘

将来の深宇宙探査で必要となる超遠距離における大量データの伝送方式について研究を行っている。特に、低品質回線においてデータ伝送を行うための符号化方式、および伝送誤りが生じた場合の伝送制御方式について検討を行っている。

## 固体ロケット・モータの研究

教授 秋葉鏝二郎・助教授 高野雅弘  
研究生 山本洋一・技官 荒木哲夫  
技官 小林清和・大学院学生 森田貴和  
大学院学生 真野 毅

(推葉) 小型モータを加速度場で燃焼させて、燃焼面での Al 集塊特性および Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> スラッグのケース内残留特性の加速度感度を調査し、推葉組成特に HMX 添加量と AP 粒度配合のこれらの特性との相関を解明した。

可視化実験により、加速度場における燃焼面および近傍気相中での Al 集塊、Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 凝縮相の挙動を調査して、Al の燃焼とスラッグ残留機構の解明に資する成果を得た。

(点火) 点火モータによる固体モータ着火過程の総合解析を進め、着火遅れ・火炎伝播・点火ピーク等の諸特性について新たな知見を得て、設計基準の確立を図った。特に、スロート・プラグ型後方着火点火モータの実用化研究により、その着火および投棄特性について明解な設計基準を得た。

(振動燃焼) 内部流速の大となる固体モータ燃焼初期の線型安定限界を厳密に数値計算によって与え、更に燃焼面インピーダンスを過渡応答法により簡便に求める実験方法の追求を継続して行った。

(混相流解析) 前年度までに開発したノズル混相流解析プログラムを活用して、地燃および飛翔データを基に、上段モータ用大開口比ノズルの最適設計基準の洗練を図った。

(残留推力) 前年度までの飛翔加速度場での上段モータ残留内圧 / 推力発生機構に関する研究成果を踏まえて、これを検証し予測性を高めるために、新開発の高精度残留内圧測定装置により、飛翔実機モータにおける残留内圧の残留加速度との平行計測を行った。

## スプレー・スラスタの研究

教授 秋葉鏝二郎・教授 雛田元紀  
助教授 高野雅弘・助手 塚本茂樹  
技官 安田誠一・技官 平山昇司

揮発性液体を推進剤とするスプレーもしくはペーパー・スラスタ・システムの性能検討を、実験・解析両面から行った。その成果を踏まえて、フロン蒸気圧で加圧された加熱エチルエーテルを推進剤とする S-520 回収体用小型姿勢制御スラスタ・システムのプロトモデルを設計試作し、その特性試験を行った。

## TEAL/NTO 2 液推進系の研究

教授 秋葉鏝二郎・助教授 高野雅弘

TEAL (トリエチルアルミ) / NTO もしくは (TEAL + 炭化水素) / NTO の組合せによる貯蔵型 2 液推進系に関して各種の基礎実験を行い、平滑な自発着火特性、安定な燃焼特性と高い比推力特性を確認して、実用化の目処を得た。多点衝突型インジェクタの適性が確認さ

れ、供給系に用いる各種火工品弁の試作試験により良好な結果が得られた。

### LITVC の研究

教授 秋葉鐮二郎・助教授 高野雅弘  
技官 安田誠一・技官 小林清和  
受託学生 徳留真一郎

現用フレオン 114 B<sub>2</sub> に代る将来型噴射液体の調査研究を行い、次年度に実施する制御力特性比較実験の準備を進めた。

可視化実験により、各種液体の 2 次噴射による等価物体と弓形衝撃波の形状についてそれらの 3 次元の特徴を調査し、LITVC 制御力発生機構に対する理解を深めた。

### 伸展・展開型高開口比ノズルの開発研究

教授 秋葉鐮二郎・助教授 高野雅弘  
助手 渡辺直行・技官 横田力男

KM-D 伸展ノズルに適用するヘリカル・スプリングを利用したノズル伸展機構のエンジニアリング・モデルを設計試作し、各種環境試験およびスピン、コーニング環境下での伸展・投棄試験を行って、良好な特性を確認した。

### ペネトレータの研究

教授 雛田元紀・客員教授 水谷 仁  
助教授 高野雅弘・助手 塚本茂樹

高圧圧搾空気による射出装置を開発し、大型ペネトレータの擬似月面砂中への慣入特性実験を行って、その実用可能性を立証した。

### 大型ロケットの安全計画

教授 野村民也・教授 秋葉鐮二郎  
教授 堀内 良・教授 雛田元紀  
教授 松尾弘毅・助教授 上杉邦憲  
助教授 的川泰宣・助手 塚本茂樹

M-3SII-3 号機の打上げに係わる安全計画がされ、これに基づき昭和 62 年 2 月 5 日同機の打上げ実験は、無事実施された。安全施策の面でも何ら問題はなかった。

### 観測ロケットの空気力学

教授 雛田元紀・助手 塚本茂樹  
技官 平山昇司

宇宙観測ロケットの飛翔特性、特に安全性に関する空気力学の問題を研究し、これを実際のロケット設計に応用している。

### 「さきがけ」搭載ニューテーションダンパの研究

教授 西村 純・教授 雛田元紀

大学院  
学生 高市明正

従来より衛星搭載のニューテーションダンパ（ND）の研究を行なってきたが、今年度は前年に引き続いて「さきがけ」におけるND機能の異常に関連して、より一般的な理論的解析を行なった。

### 自由境界面を伴う液体運動

教授 雛田元紀・大学院  
学生 山下範夫

自由境界をもつ液体塊の運動は無重力下の宇宙環境では、表面張力効果に大きく依存する複雑な問題である。現在の数値解析によって、この種の運動の解明を行なっている。

### EXOS-D ワイヤアンテナの研究

教授 秋葉鏝二郎・教授 雛田元紀

助手 塚本茂樹

EXOS-Dのワイヤアンテナの試作試験と、ワイヤアンテナ伸展時および伸展後の運動解析プログラムの開発を行なった。

### 回収システムの研究

教授 秋葉鏝二郎・教授 西村 純

教授 林 友直・教授 雛田元紀

教授 松尾弘毅・助手 秋山弘光

助手 塚本茂樹・技官 並木道義

技官 大島 勉・技官 鎌田幸男

改良型S-520ロケット回収システムの開発を行なっている。61年6月大気球によって、この回収システムの機能確認を目的とした投下実験が行われ、機能が正常に作動したことが確認された。

### ロケットモータの爆発特性の研究

教授 秋葉鏝二郎・教授 雛田元紀

ロケット打上げ実験の保安管制上から、ロケットモータ爆発特性の把握は最も重要な事項の一つであり、従来より理論、実験両面より研究が進められてきている。

### ロケット付加物の空力特性

教授 雛田元紀・大学院  
学生 山下範夫

ロケットには、種々の付加物が用いられるが、それらの空力特性は、必ずしも明確でない。スパイクやフランジ等による空力特性、特に抵抗特性について研究している。

#### 液体をもつスピン物体の自由落下実験

教授 秋葉鏝二郎・教授 雛田元紀  
助手 川口淳一郎・技官 喜久里 豊  
大学院 高市明正  
学 生

スピン衛星内の液体エネルギー散逸を評価するため模型による自由落下実験を行なっている。これらは将来の上段用液体推進器搭載に対して不可欠の基礎資料となるものである。

#### 飛行安全監視計算機システムの開発

教授 野村民也・教授 雛田元紀  
助手 塚本茂樹

飛行安全監視計算機システムは、実用化の段階にあるが、更により効果的なシステムにするために、60年度に引き続き判断系サブシステムの開発が進められた。

#### 希薄気体力学の研究

教授 雛田元紀・助手 塚本茂樹

低密度風洞（マッハ4，静圧10～100 $\mu$ Hg）を用いて，超高層飛行及び超高層観測に関連する気体力学の問題を研究している．とくに希薄気流中における飛翔体（科学衛星，揚力飛翔体模型など）の動的空力特性について研究を行っている．

#### 観測ロケット実験の安全性に関する研究

教授 雛田元紀・助手 塚本茂樹

観測ロケットの落下危険区域の設定法，飛翔径路に及ぼす風の影響の修正法，飛翔分散の推定，飛翔に伴う落下危険率，人命損傷率などの算定などの研究を行うとともに，飛翔安全を管制するシステムとして飛行安全監視システムの充実に努めている。

#### 大きな渦領域を伴う非定常流の研究

教授 大島耕一・助手 井筒直樹  
大学院 石井良夫・大島裕子(お茶大)  
学 生 物

回転している二次元翼や三次元物体のように，流れ場の中に大きな渦度のある領域を伴っている場合の流れの特性を，二次元及び三次元の離散渦法を用いて数値的に解析し，また惑星環境風洞や三次元水路を使用して実験的に研究した．この結果，大迎え角の飛行体のように大きな剝離渦を伴う物体に作用する空気を求める方式が確立された．

#### 微重力環境下の流体力学の研究

教授 大島耕一・助手 井筒直樹  
大学院 陳 翰霖・外国人 周 芸華  
学 生 研究生





## 宇宙用エネルギー利用トータル・システムの基礎開発

教授 大島耕一・池田義雄(日本工業大)  
餌取寛次(宮崎大)・小黒晴夫(東海大)  
大谷茂盛(東北大)・客員助教授 小林康徳  
後藤巖(長岡科技大)・根岸完二(大阪府大)  
前沢三郎(成溪大)・村上正秀(筑波大)  
吉沢能政(筑波大)

限られたエネルギー源を利用する宇宙用の動力源においてはそのエクセルギー利用効率を最大にするように熱力学的サイクルを構成しなければならない。そのために熱力学的サイクルを構成する各素過程について数値的、実験的に解析し、トータルシステムとしての最適化をはかる。

## 流体力学における数値計算の可能性の研究

助教授 桑原邦郎・大学院生 白山 晋  
大学院生 大林 茂・大学院生 太田高志  
信太良文(東大工)・受託研究員 坪井一洋  
受託研究員 原 潤一郎

スーパーコンピュータの導入によって、数値計算で調べることのできる領域が飛躍的に高まってきた。高レイノルズ数流れ、遷音速流等の具体的な問題を各種、ナビエ・ストークス方程式に基づいて数値的に解析し、計算流体力学が持つ大きな可能性を示した。

## M-3SII-3号機の飛しょう計画

教授 松尾弘毅・助教授 的川泰宣  
助手 川口淳一郎・技官 周東三和子  
技官 前田行雄

M-3SII-3号機の飛しょう計画を策定した。ロケットの性能とミッションからの要求とを考慮して最適な目標軌道を設定するとともに、各段点火・分離秒時および各種制御系の開始・終了秒時を設定し、冬期の風分布を勘案して制御プロフィールを決定した。

## 科学衛星計画のミッション解析

教授 松尾弘毅・助教授 的川泰宣  
技官 周東三和子・技官 前田行雄

科学衛星計画のミッション解析を行い飛しょう計画を立案している。EXOS-D, MUSES-A, SOLAR-A等の諸ミッションに加えて、月・金星探査, SPACE VLBI等の将来計画に関

しても初期検討を続行している。

#### 月飛行におけるランチウィンドに関する研究

教授 松尾弘毅・助教授 上杉邦憲

助手 横田博樹・大学院学生 木暮陽一

MUSES-A においては、運用上の制約から打上げ後長楕円軌道に待機してから月へ向う方式が採られている。必要特性速度最小の観点から上記待機軌道を最適化し、十分な期間ランチウィンドを確保できることを、単純化モデル及び数値積分によって確認して、同方式の有用性を示した。

#### 空気力を用いて軌道変更に関する研究

教授 松尾弘毅・大学院学生 菊山洋一

軌道間移行のための有力な方策である上記問題について、特に空力加熱率に制限を設けて解析を行った。平面内移行の場合について迎え角及びバンク角履歴の最適化を行い、この問題に特徴的な制御則を明らかにすると同時に、L/D 等広範なパラメータ範囲について数値的な結果を得た。また、付随的な軌道面変更の可能性についても、定量的にこれを明らかにした。

#### 大型サイクリング気球による長時間観測システム

教授 西村 純・教授 広沢春任

助手 山上隆正・助手 藤井正美

三陸より放球した気球が日本海上空に出た後排気弁を操作して高度を低下させる。偏西風に乗せ東方に進行させ再び上昇させる。このようなサイクリング方式を用いる長時間観測で従来より大型のストロークをとり有効に観測を行うことを検討している。昭和 60 年度には試験飛行を行い 41 時間の飛行の後観測器の回収に成功することができた。大窪山受信点の完成にともない受信範囲が著しく拡大するのでこの方式は有効性を発揮するものと思われる。

#### 大洋横断気球による長時間フライトシステム

教授 西村 純・教授 広沢春任

教授 榎野文命・助手 太田茂雄

助手 秋山弘光・助手 藤井正美

助手 山上隆正・技官 並木道義

技官 岡部選司・技官 松坂幸彦

大洋横断による長時間フライトシステムについては高層の気象条件、立地条件等を勘案して解析を行ってきた。昭和 61 年度には東支那海横断の気球について、鹿児島県内之浦より 2 機の実験を行ない、2 機とも約 20 時間の浮遊の後上海付近で回収することに成功した。

この成果をもとに更に長時間にするための検討および実験の準備を行っている。

## 高エネルギー 一次電子の研究

教授 西村 純・助手 藤井正美  
平良俊雄(神奈川大・工)・小林 正(青山大・理)  
会津英子(神奈川短大)・野村良志子(神奈川短大)  
丹生 潔(名大・理)・西尾昭男(京大・教養)  
牧野みつ子(東邦大・医)

米国との協同実験でエマルジョンチェンバーを用いて  $10^{12}$  eV をこえる高エネルギー電子の観測を行っている。このようなエネルギーの高い領域での電子の発生、銀河内の伝播等についての研究を行っている。

## ガンマ線バーストの研究

教授 西村 純・助手 藤井正美  
助手 山上隆正・助手 村上敏夫  
大学院 加藤政博・大学院 伊藤眞之  
学生 学生  
客員 近藤一郎・村上浩之(立教大・理)  
教授

ASTRO-C 搭載予定のガンマ線バースト検出器についてはアメリカのロスアラモス研究所との協同研究を行い研究検討を行ってきた。62年2月に ASTRO-C を打上げたことにともない、観測解析を行っている所である。

## 放射線飛跡検出用プラスチック

教授 西村 純・助手 藤井正美  
技官 横田力男・小林 正(青山大・理)

荷電粒子検出用プラスチック CR-39 に種々の添加物を加え、特性のよい飛跡検出器を得ることができた。さらに感度の高い飛跡検出器を完成させるため、CR-39 と分子構造の似たポリマーを合成し、感度と分子構造の関係を系統的に調べている。

## 電子シャワー検出用 X 線フィルムの研究

教授 西村 純・助手 藤井正美  
大学院 吉田篤正・平良俊雄(神奈川大・工)  
学生 学生  
立山暢人(神奈川大・工)・鳥居詳二(神奈川大・工)

宇宙線中の電子シャワー観測用のエマルジョンチェンバーについては従来 N タイプ X 線

フィルムを使用してきた。電子シャワーの検出限界は約1 TeVであり、より低いエネルギーのシャワーの検出に困難な点があった。このためより感度の高いスクリーンタイプのX線フィルム G<sub>8</sub>-RXO G<sub>12</sub>-RXO およびイメージングプレート等の使用につき検討を行った結果、200GeV 付近迄のシャワー検出が可能となってきた。

#### M-3SII-2号機の飛しょう計画

教授 松尾弘毅・助教授 上杉邦憲  
助手 的川泰宣・助手 川口淳一郎  
技官 周東三和子・技官 前田行雄  
大学院学生 森田泰弘

M-3SII-2号機の飛しょう計画を策定した。各段点火・分離秒時および各種制御系の開始・終了秒時を設定すると同時に、20日間のランチウィンドウを通じてハレー彗星に到達するための制御プロファイルを決定し実験に臨んだ。

#### 科学衛星計画のミッション解析

教授 松尾弘毅・助手 的川泰宣  
技官 周東三和子・技官 前田行雄

科学衛星計画のミッション解析を行い飛しょう計画を立案している。ASTRO-C, EXOS-D, MUSES-A等の既定計画のみならず、月・金星探査, SPACE VLBI等の将来計画に対しても初期検討を行った。

#### 小惑星探査ミッションに関する研究

教授 松尾弘毅・助手 的川泰宣  
技官 周東三和子・大学院学生 平島秀俊

小惑星探査ミッションに関して検討を行った。化学推進系によって地球から小惑星に至る軌道のほか、電気推進系を用いた複数個ランデヴーについても研究を進め最適順序を含めた軌道の最適化を行った。

#### 円軌道近傍での三次元ランデヴーに関する研究

教授 松尾弘毅・大学院学生 川浩史

円軌道近傍での三次元ランデヴー軌道について研究を行った。3インパルス軌道についてその特性を定量的に明らかにすると同時に、理論的な最大インパルス数である6インパルス移行についても考慮した。

#### 惑星間探査機の最適軌道制御

教授 松尾弘毅

客員教授 R. W. Farquhar

助教授 上杉邦憲・助手 川口淳一郎

助手 横田博樹・大学院生 石井信明

「さきがけ」, 「すいせい」を地球近傍に戻し地球重力を利用したスウィングバイにより後の新たなミッションに向かわせるための軌道修正計画を立案した。探査機固有の制限条件の下で必要燃料を最小化する最適解を求め、これを実際の「さきがけ」の軌道修正に適用し、良好な結果を得ている。

#### 月・惑星探査機のシステム設計

教授 林友直・助教授 上杉邦憲

助教授 二宮敬虔

月のダブル・スウィングバイ軌道を用いる探査機として計画中の工学実験衛星 MUSES-A および磁気圏尾部探査衛星 GEOTAIL のシステム設計を行っている。本年は MUSES-A に関しては PM を完成させ、又 GEOTAIL に関しては PM の設計を実施中である。

#### 月多重スウィングバイの軌道設計

教授 松尾弘毅

客員教授 R. W. Farquhar

助教授 上杉邦憲・助手 川口淳一郎

助手 横田博樹・大学院生 石井信明

高精度の多体運動モデル、或いは近似解法を適宜用いて MUSES-A, GEOTAIL の軌道設計、ランチウィンドー、日陰率、軌道修正の最適化等月多重スウィングバイ特有の諸問題の研究を行っている。

#### 惑星間航行用制御エンジンに関する研究

教授 秋葉鏝二郎・助教授 上杉邦憲

助教授 高野雅弘・技官 安田誠一

惑星間航行ミッションにおいて速度修正、姿勢制御を行う制御エンジンシステムの開発研究を行っている。本年は、昨年試作した 23N スラスターの 10 万パルス耐久試験を実施し、搭載用としての基礎を確立しつつある。

#### SJ 用電磁弁の開発

助教授 上杉邦憲・助教授 高野雅弘

サイドジェット装置に使用されているヒドラジン用電磁弁国産化計画を進めている。今年度は実機用電磁弁を完成させ、窒素ガスを用いた S-520-8 号機のサイドジェット用として 8 基を搭載、飛ばし実験において良好な結果を得た。

## ヒドラジン用触媒の開発

教授 秋葉鏝二郎・教授 岩間 彬

助教授 上杉邦憲・助教授 高野雅弘

サイドジェット装置，姿勢制御エンジンに使用されているヒドラジン用分解触媒国産化の開発研究を行っている．本年はサイドジェット用 1/8 インチペレットのものを実機用として完成させ，M-3S II-3 号機スラスター 16 基中 2 基に搭載し，飛しょう実験によって良好な結果を得ると共に，20/30 メッシュのものについても反応特性，強度共に有望と思われる触媒を試作中である．

## ワイヤーカッターの研究

助教授 上杉邦憲・技官 斉藤 敏

技官 大西 晃

ワイヤーカッターの耐用年数を現状の一年から最低 3 年に延長するための経年変化試験を引続き実施すると共に，作業性，安全性を向上させるため通電部をコネクタ化したカッターの試作を行った．

## 宇宙推進研究系

### 赤外多光子解離反応およびその応用

助手 小倉啓男・矢野敬幸(一橋大)

強い赤外レーザー場内におかれた多原子分子は多数の光子を吸収して高振動励起状態となる．従来の熱的励起との相異を明らかにするため，複数の分離径路を有する分子の多光子解離反応をプローブとして高振動励起分子のエネルギー分布，分子内，分子間エネルギーの移動を調べている．また赤外多光子解離反応は有用なラジカル源となり得るので，これをラジカル反応の素過程の研究に応用するため検討している．

### 衝撃波管による高温反応速度の研究

助手 小倉啓男・矢野敬幸(一橋大)

化学衝撃波管を用いて炭化水素+窒素の始原大気系からの HCN 生成機構を研究している．メタン，アセチレンを用いての実験を終了し，コンピュータシミュレーションによる解析を続行中である．

### 生物実験用擬似無重力発生装置 Clinostat の開発

助教授 山下雅道・伊藤道夫(名大)

生理や形態形成と重力の関係について予備実験を行なうために，擬似的な無重力環境を生物に与える装置を開発した．二つの回転軸を持つ Clinostat を製作し，高等植物の発芽，発根の実験を行なっている．

## 低重力落下実験体の開発

助教授 山下雅道・助手 小倉啓男  
西村 純 研究室

低重力あるいは無重力環境を十秒程度発生維持するために，落下体にコールドジェット，ロケットにより方向，大きさを制御した推力を与える実験システムを開発している。

## 低重力下における生物の重力反応

助教授 山下雅道・奥野 誠<sup>(東大)</sup>  
最上 善広<sup>(お茶大)</sup>・石川 秀夫<sup>(杏林大)</sup>

低重力下での小動物の重力走性，植物の幼根の屈地性にかかわる電気生理反応を落下実験により明らかにする研究を行なっている。

## 宇宙エコシステムにおける物質流と人間の研究

助教授 山下雅道・谷田沢道彦<sup>(愛知大)</sup>

地球外宇宙に新たな人類社会を建設するために，閉鎖生態系における物質の循環流について調査，研究を行なった。生物の宇宙環境における生理生態の変化，新しい視点からとらえた農業体系，物質流の内的な要素でありかつこれを制御する主体である人間の問題について検討し，エコシステムの合成とその安定性について考察している。

## 二次元 MPD アークジェット放電実験

教授 栗木恭一・助手 都木恭一郎  
大学院 角田昌人  
学生

二次元状の放電部を持つ MPD アークジェット装置を作製し，内部プラズマ流の流れ場を分光学的手法を用いて測定している。従来の同軸型 MPD アークジェットでは成し得なかった電極領域における無攪乱のプラズマ諸量の測定結果から，MPD スラスタの推進性能と電極形状，推進剤の解離・電離・加速といった諸現象との相関関係を得ている。特に，比推力および推進効率の増大は推進剤の電離・励起状態と電極の空力形状に強く支配される。

## MPD アークジェットの研究

教授 栗木恭一・技術補佐員 清水幸夫  
大学院 西田英司  
学生

電磁・熱電子複合型推力発生に重点を置いた MPD アークジェットの研究を行った。分割陽極と絶縁体ノズルを併用し，比推力 1,000 秒～2,000 秒で効率の大巾な改善を得た。



## 高電圧ソーラアレイの研究

教授 栗木 恭一・技術補佐員 清水 幸夫

大学院学生 國中 均

高電圧を出力するソーラアレイと宇宙プラズマとの干渉について、地上模擬実験を行った。シース、特に大きなウェークの発生が認められた。

## MPD アークジェット放電室内現象の一次元解析

教授 栗木 恭一・助手 都木 恭一郎

大学院学生 角田 昌人

理想気体および解離・電離の効果を含めた MPD 流れについて一次元基礎方程式を用いた解析を行なった。新しい結果として、放電電極長は従来のように境界条件として自由に与えられるのではなく、作動条件により一義的に決められる、Onset 現象と呼ばれる作動不安定性は電極長の不足に起因する、また、流れ場中における放電現象を説明するには解離・電離の効果を考慮するのが最も有効であるとの知見を得た。

## 直流アークジェットの研究

教授 栗木 恭一・助手 都木 恭一郎

技術補佐員 清水 幸夫

推力測定スタンドを製作し、較正を行った。温度変化による計測系ドリフトを抑え、推進剤種を変えて推進性能を得ている。

## 高密度グラファイトの高圧酸素雰囲気中における燃焼

教授 岩間 彬

ロケットノズル材料に用いられるグラファイトの薄板上を火炎が伝播する挙動を高圧酸素雰囲気中で観察した。とくに、垂直方向と水平方向との火炎伝播速度の差を明らかにし、燃焼機構が  $50\text{kg}/\text{cm}^2$  を境にして異なることなどを見出した。

## 小推力端面燃焼モータの開発

教授 岩間 彬・助手 斎藤 猛男

技官 霜田 正隆・技官 山谷 寿夫

技官 青柳 鐘一郎

推力 7~10kg, 燃焼秒時 35sec の端面燃焼モータ用推進薬を HTPB, AP および Oxamide からなる組成でつくり、小重力を発生する逆推進ロケットの開発への基礎資料を得た。

## ニトラミン入り AP 系固体推進薬の低圧下におけるレーザー着火

教授 岩間 彬・助手 斎藤 猛男

技 官 霜田正隆・技 官 山谷寿夫

AP系固体推進薬の低圧における着火特性への、HMXとRDXの添加効果を調べた。HMXおよびRDXの添加は、共に着火時間を短くし、又低照射エネルギー側での自立着火性を良くするが、高エネルギー側では、逆に悪くすることがわかった。示差熱重量分析より、これらの着火現象は、推進薬中のニトラミンが他の成分より低い温度で、独立に発熱分解することに起因していると思われる。

#### プロパンおよびそのエマルジョンとゲル滴の燃焼

教授 岩間 彬

プロパン液滴の燃焼速度定数を求め、エマルジョンおよびゲル化プロパンの燃焼挙動を観察した。

### 宇宙輸送研究系

#### 観測ロケット計装に関する研究

助教授 小野田淳次郎・助手 今澤茂夫

助手 渡辺直行・技 官 平田安弘

技 官 山脇菊夫・技 官 吉田邦子

技 官 中田 篤・技 官 富澤利夫

搭載機器の計装と関連して、振動・衝撃・スピン・動釣合などの環境試験法に関する研究および試験条件の検討に資するための機体性能計測器に関する研究を行っている。M-3S II型ロケットに搭載する衛星の環境試験規準は1, 2号機の結果を得て見直しを行ってきたが、今年度ASTRO-Cに適用した。機体計装部については引続き検討を進めている。

計装に関しては4号機について検討を開始した。また有翼飛しょう体についても前年度に引続き行った。

#### 飛しょう体の構造動力学

助教授 小野田淳次郎・助手 渡辺直行

技 官 橋元保雄・技 官 中田 篤

科学衛星打上げ用ロケットについて機体の動特性の評価を行い、制御系の設計等に資するとともに、ランチングオフ、風等に伴う機体の運動と荷重について研究を行っている。

#### 科学衛星打上げ用ロケットの構造と機能

助教授 小野田淳次郎・助手 市田和夫

助手 渡辺直行・技 官 橋元保雄

技 官 喜久里 豊・技 官 中田 篤

技 官 内田右武・技 官 富澤利夫

M-3S II型ロケットの構造要素としてのキックモータケース、各段接手、大型ノーズフェヤリング、尾翼、尾翼筒および大型サブブースタ切離し機構などについて研究開発を行っている。

いるが、今年度はノーズフェアリングの外圧による座屈試験，偏心荷重による尾翼筒の破壊試験などを実施した。また EXOS-D 用キックモータに使用する伸展ノズルの機能試験を行った。

#### 飛しょう体の機体計測に関する研究

助教授 小野田淳次郎・助教授 高野雅弘  
助手 今澤茂夫・技官 斎藤敏  
技官 横田力男・技官 中田篤  
技官 富澤利夫

飛しょう体の開発計画の一環として、その飛しょう時の機体各部の状態および挙動を計測するためのシステムの開発、取得データの解析および処理方式の研究を行っている。今年度は主として M-3S II-3 号機の計測について検討を行った。特に第 3 段計器部には 2 号機で実績を得たモータ残留内圧計，速度・加速度計，ノズル温度計を搭載し，第 3 段モータの性能を集中的に計測した。また有翼飛しょう体の計測システムに関する検討も前年度に引続き実施した。

#### 環境試験方式の開発研究

助教授 小野田淳次郎・助手 今澤茂夫  
技官 平田安弘・技官 中田篤  
技官 吉田邦子・技官 富澤利夫

飛しょう体および人工衛星の環境試験，特に動電型振動試験装置による振動・衝撃試験において，小型計算機を用いた制御およびデータ取得の方式について研究を行っている。計算機制御によるランダム振動試験，単一波形の衝撃試験法のシステムは完成し，大型計算機とリンクレ取得データの処理能力の向上について進めているが，今年度も引続き行っている。また前年度導入した大型振動試験システムは M-3S II-3 号機の機体計装部および ASTRO-C の試験に使用し当初の性能を確認した。

#### 複合材料構造の最適化

助教授 小野田淳次郎・助手 渡辺直行

CFRP 等高強度・高剛性複合材料を前提として，宇宙用構造要素の最適化，特に座屈を考慮した三角グリッド円筒の最適設計，積層円筒殻の最適積層構成に関して研究を行っている。また今年度は三角グリッド円筒の効果的な製作方法を検討し，衛星接手に適用し，その試作を行った。

#### 二次元展開トラスの研究

助教授 小野田淳次郎・助手 市田和夫  
助手 渡辺直行・技官 橋元保雄

宇宙用大型アンテナ，大型構造物等用の新方式展開トラスを考案し，試験用モデルを試作し研究を進めている。

### 防振型計器搭載部の開発に関する研究

助教授 小野田淳次郎・助手 渡辺直行  
技官 平田安弘

ロケット搭載機器の振動環境改善のために、振動減衰の高い搭載部を開発することを目的として、基礎開発試験を行っている。方式としては、ゴム等粘弾性の利用、マグネシウム等減衰金属の利用および固体摩擦による方式を検討している。前年度は M-3S II-3 号機の B<sub>3</sub>-PL 計器板にその成果を取り入れたが、引続き観測ロケットへの適用を目指して試験片による基礎試験を進めている。

### M 型ロケット発射装置の動特性の計測

助教授 小野田淳次郎・助手 市田和夫  
助手 今澤茂夫・助手 渡辺直行  
技官 橋元保雄・技官 中田 篤  
技官 池田光之

M 型ロケット発射装置の発射時の諸特性を計測し、本装置が機能および機械的特性について計画通りであることは M-3S 型 2 機の打上げにより確認されたが、引続き M-3S II 型の打上げに際しても同様の計測を行っており、今年度は 3 号機について行った。

### 柔軟宇宙飛行体の構造と制御系の同時最適化

助教授 小野田淳次郎

柔軟宇宙飛行体では構造と制御系は密に関係するので設計に当っては両者を含む系について同時最適化を行う必要が生じる。その手法等について理論的研究を行っている。

### 構造物の塑性強度に関する研究

助手 渡辺直行

構造物の最終強度は塑性と密接に関係しており、その塑性強度を調べることを目的として、降伏条件・有限要素法の計算法等について研究を行っている。将来においては、ロケット・衛星等の構造設計に塑性強度を考慮し軽量化をはかることを目指している。

### 有翼飛行体、回収体の自由飛行特性の研究

教授 小口伯郎・助教授 安部隆士  
助手 船曳勝之・技官 佐藤俊逸  
受託生 島山雅規

既存の自由飛行体発射装置に改良を加え、操作を簡便にしかつ飛行体の速度領域を高亜音速より高超音速に及ぶ範囲に拡大することができた。また、発射機構の工夫により複雑形状の飛行体の自由飛行特性を明らかにする実験が可能になった。

## 気体力学における数値シミュレーション

教授 小口伯郎・技官 佐藤俊逸  
受託学生 畠山雅規

1) 低密度の気流のふるまいをコンピュータによって擬似させるいわゆる直接モンテカルロ・シミュレーション法の適用性を検討し、実際に高速ビーム状粒子群と固体表面との干渉機構について特にその時間的経過を明らかにすることができた。

2) 昨年と引き続き計算効率の高い有限体積法の改良を行ない、それによる衝撃波・波動を含む流れの解析と実験との比較によってさらにその有用性を実証した。

## マス・サンプリング・プローブとそれによる低密度気流の研究

教授 小口伯郎・技官 佐藤俊逸

混合気体のジェット噴流を用い、サンプル気体とプローブ周辺気体との相関を調べサンプリング・プローブの気体分離特性を明らかにした。

## 二次元剪断流の遷移過程の数値解析

教授 辛島桂一・大学院学生 越岡康弘

流体力学における数値シミュレーションでは、場合によっては長時間計算が必要になるが、その際頻々累積誤差が数値解の不安定や発散の原因となる。本研究では累積誤差を出来るだけ小さく抑えて長時間積分を安定に遂行し得るアルゴリズムを開発し、それを剪断流場に適用して微小擾乱が線型成長から非線型成長へ遷移し、渦の合体や分裂を経て大きな擾乱へ発達する過程の数値シミュレーションを行い、実験結果を定性的に記述し得る結果を得た。

## 飛翔体の縦揺れ動安定に関する研究

教授 辛島桂一・助手 佐藤清  
大学院学生 川辺俊

非線型縦揺れ運動を行っている物体の重心回りに働く非定常空力モーメントを角振動に関する実験データから同定する際に使用する曲線適合法を改良する目的で本研究を行い、既存の方法に比較して、本方法が多様な非線型振動モードに対する適応性に富み且つ空力モーメントの同定精度も十分満足し得るものであることを明らかにした。

## 亜音速パラシュートの開傘衝撃荷重特性

教授 辛島桂一・助手 佐藤清  
大学院学生 森戸俊樹

観測ロケット搭載機器の回収の際に使用するパラシュートの開傘時における動的衝撃荷重(スナッチ力及び開傘力)特性を検討する目的で風洞実験を行い、パラシュートの幾何学形

状とこれらの衝撃荷重との関係を明らかにし、更に小型模型を用いた風洞実験結果と実物パ  
ラシュートとの間の寸法効果を検討する手掛りを得た。

#### 吹出し冷却を伴う二次元翼列をよぎる遷音速流

教授 辛島桂一・受託生 奥井良明

ガスタービンエンジンの性能向上の観点から、タービンの高効率化の具体的な一方法である燃焼温度を上昇させた場合、タービン翼列の冷却が必要となる。本研究は二次元遷音速翼列に発汗冷却（Transpiration cooling）又は薄膜冷却（Film Cooling）を適用した場合の冷却効果を検討する目的で行った数値シミュレーションであり、翼列形状に適合したグリッドを使用し、差分法と有限要素法を併用した領域分割アルゴリズムにより圧縮性 N-S 方程式の数値解を求め、吹出し流量と冷却効果の関係を明らかにした。

#### 二次元翼をよぎる音速流の近似解

教授 辛島桂一・大学院学生 市川 治

ホドグラフ面における遷音速流の一般的な直接解法は現在でも未解決であり、その主な理由は境界値問題において境界が未知であることにある。当該問題は実用的な意味は薄いけれども学術的には尚興味深い。本研究では、仮定した境界より出発してそれを合理的な繰返し計算で修正し、近似解に到達するアルゴリズムを構成し得る可能性を検討している。

#### 極超音速飛行体の最適空力形状

教授 辛島桂一・受託生 原 健

本研究の目的は将来型極超音速輸送機として好ましい極超音速空力性能を持つ機体形状を開発することにある。考慮すべき拘束条件や最適条件が多過ぎるので、差当り胴体体積が一定の条件の下に、巡航性能の良い（大きな最大揚抗比を持つ）形状をニュートン流近似を用いて試行錯誤の方法で検討している。

#### 空力加熱の近似的評価法

教授 辛島桂一・受託生 渋谷幸一

赤外線温度計は非接触型温度計として物体の表面温度分布を可なり良い精度で測定し得る。これで測定した物体の表面温度分布の時間的変化のデータを利用して物体に対する熱入力を近似的に評価し得る方法を検討するため、数値計算及び風洞実験の準備を進めている。

### 大迎角変化を伴う翼型まわりの流れの数値シミュレーション

教授 辛島桂一・研究生 小野寺孝三

翼が失速状態になる程度まで迎角が大きく変化する非定常流れ場を解析し、剥離の構造や粘性-非粘性干渉効果を明らかにする目的で数値シミュレーションを行っている。

### AOTV を用いた金星探査

助教授 安部隆士

空力的制動を利用した探査機（AOTV）を金星探査に用いる計画を検討した。AOTV を用いると、従来方式である推進機型のものと比較して、ペイロード重量の点で有利となることが判明した。引き続き AOTV のデザイン等が検討されている。基本形として、テンション・シェル型のものに着目し、空力性能を数値シミュレータ等を用いて解析し、デザインの改良を行っている。

### SFU を利用したレーザー推進の研究

助教授 安部隆士

レーザー推進機の実証試験を SFU を用いて行なうことを検討した。レーザーの送信機、受信機 の概念設計等が行われている。

### 有翼飛翔体（C-5）の低速空力特性の研究

教授 小口伯郎・助教授 安部隆士

助手 船曳勝之・受託研究生 米本浩一

有翼飛翔体（C-5）は、再突入実験に用いる予定の形体である。この形体の低速空力特性の検討を風洞を用いて行った。

### 飛翔体構造材料の強度と靱性に関する研究

教授 堀内 良・助教授 栗林一彦

技官 三浦康弘

マルエージ鋼などの飛翔体構造材料の強度と靱性の改善を目的とした研究、特に加工熱処理による強靱化、およびロケットのより高性能化に対処すべき高強度材の開発、研究を行っている。

### 加工熱処理による鋼の強靱化に関する研究

教授 堀内 良・助教授 栗林一彦

寛 幸次<sup>(都立大)</sup><sub>工</sub>

マルエージ鋼をはじめとする高強度鋼の高性能化のためには、より微細なマルテンサイト組織を得ることが必要と考えられる。本研究では、熱処理過程とマルテンサイト組織との関係、特にオーステナイトの未再結晶状態からの熱処理のマルテンサイト組織へおよび影響

を金属組織的，結晶学的に検討し，オーステナイトからの加工熱処理による組織の微細化を積極的に利用して，材質の強靱化を図った新しい型の高張力鋼の開発を行っている。

#### 超塑性成形における変形条件の最適化の研究

教授 堀内 良・助教授 栗林一彦

助手 佐藤英一・大学院学生 板谷一弘

超塑性は難加工性材料の成形法として注目されており，宇宙科学研究所においても，Ti-6Al-4V を用いた小型チャンバーの成形に適用されている。超塑性成形において，最も大きな問題となることは，変形時に生ずる結晶粒成長であり，この現象を制御することが本手法の実用化の鍵となるものと考えられる。本研究では，超塑性変形の理解と成形法のために欠くことのできない変形時の結晶粒成長について定量的な知識を拡充し，結晶粒の成長と超塑性変形の安定性という新しい視点から超塑性変形の最適条件を検討している。

#### 耐熱性高分子材料をマトリックスとした複合材料に関する研究

教授 堀内 良・技官 横田力男

複合材料のマトリックスとしては通常はエポキシ樹脂，特に耐熱性を必要とする場合はフェノール樹脂が用いられている。耐熱性の改善には芳香族アミド系，イミド系が有望と思われるが，これらの耐熱性高分子は溶剤に溶けにくく，これまでは複合材マトリックスとしてはほとんど用いられていない。このため，これらの耐熱性高分子の特性を損わずに溶剤に可溶化する方途を中心に検討している。

#### 高圧溝構造燃焼器の開発研究

教授 堀内 良・技官 斎藤 敏

10 トン溝構造燃焼器の試作，大気燃焼試験の成果を踏まえて，将来の高圧エンジンに対応すべく燃焼室内外筒への高強度材料の適用，拡散溶融接合法の最適化，製造技術の改良等の開発研究を進めている。

#### Mechanical Alloying による耐熱アルミニウム合金の製造に関する研究

教授 堀内 良

高エネルギーボールミルにより合金粉末を混合，接着，粉碎することにより分散相の微細分散をはかった新しい耐熱アルミニウム合金を開発することを目的として MA 合金の性能と milling の条件の関係を検討した。

#### 高温における変形と破壊に関する研究

教授 堀内 良

高強度材料は高温で粒界割れに基づく著しい延性低下を示すことが多い。本研究では Al-Mg 合金をモデル材料として，この高温脆性の現象の整理と原因の検討を行い，粒界移動に伴う粒界の波状化とこの粒界の粒界すべりによる応力集中がボイド形成に主要な役割を演じ



ていることを組織的に明らかにした。

## 宇宙探査工学研究系

### 展開組立構造物に関する研究

教授 三浦公亮・助教授 名取通弘  
助手 酒巻正守・技官 小野 縁  
大学院 三次 仁・大学院 松永三郎  
学生 学生

衛星や探査機の各種センサーのサポートとして、また大型宇宙構造物を構成する基本部材として重要である展開組立構造物の構造概念に関する基礎及び応用研究を行っている。その結果、シンプレックス・マスト、ヒンジレス・マスト、ヘリカル・マスト、可変立体トラス、および二次元展開アレイ等の数々の新しいコンセプトを生み出し、この種の研究の一中心となるに至った。これらの成果は、本所の衛星、小型宇宙プラットフォームばかりでなく、諸外国のミッションにまで利用されようとしている。さらに未来を指向する研究として、生体のような形態適応性を有する構造物の概念を提起し、その基本的な要素として、一次元適応構造物（VGT）、二次元適応構造物の創造、試作、運転が行われた。現在その解析的、実験的研究が進行している。

### 宇宙アンテナの構造に関する研究

教授 三浦公亮・助教授 名取通弘  
助手 酒巻正守

超大型で高い鏡面精度を有するアンテナを、宇宙空間に構築する方法に関する研究を行っている。その成果として、張力部材で鏡面を構成する、テンション・トラス・アンテナと呼ばれるべき概念を創造し、試作を行い技術的問題の検討を行っている。

### 大型宇宙構造物の動特性に関する研究

教授 三浦公亮・助教授 名取通弘  
大学院 三次 仁  
学生

ブームアンテナや太陽電池アレイ等の柔軟な構造物の衛星の姿勢制御への影響、また大型宇宙構造物でのシステムの同定やサブストラクチャの考え方にも、構造物の動的な取扱が必須である。とくに2Dアレイやソーラーセイルのような張力安定化構造はその柔軟性により影響が大きい。本研究では、膜構造や他の構造様式について、展開途中も含めてそれらの動特性を対象として解析的実験的研究を行っている。

### 宇宙における微小外力による構造物の応答に関する研究

助教授 名取通弘

柔軟宇宙構造物の構造力学特性は、特に太陽輻射圧や重力傾度トルク、あるいは電磁気力や空気抗力などの宇宙環境下における微小外力と柔軟構造との連成現象を研究している。

回転翼型のソーラーセイルに固有の太陽輻射圧による不安定現象のメカニズムを明らかにした。

#### トラス構造物の動特性と制御に関する研究

助教授 名取通弘・<sup>受託</sup>研究員 岩崎和夫

トラス構造物の振動と制御に関する研究を行っている。回転放物面や双曲放物面に形状可変な平面トラス構造物の概念を提示し、その振動特性を明らかにした。ひき続き、トラス構成部材の長さを可変にして、構造物全体の動特性を制御する研究を、理論、実験の両面から進めている。

#### ロッドやワイヤの力学に関する研究

助教授 名取通弘・<sup>共同</sup>研究員 岡崎貢万

衛星のアンテナやテザーシステムへの応用の基本となるケーブルの力学を三次元エラスティカの立場から研究している。シンプレックスマスト縦通材の大変形の様子を実験とエネルギーの考察により明らかにした。ひき続き動的な効果を含めた三次元エラスティカの研究を行っている。

#### 複合構造物システムの振動制御に関する研究

助教授 名取通弘・<sup>(日本)</sup>三浦浩一(大学)

ケーブルネットや膜面およびトラスなどよりなる様々の複合構造の振動制御研究を行っている。ケーブルなどの張力部材は、その振動方向に垂直な方向に対応している張力を制御することで有効に振動を制御することができる。一方トラスよりなる梁構造物などでは、振動方向と同じ方向にアクチュエータをつけて振動制御するのが普通である。これらの構造要素が複合した構造物システムのさまざまな振動制御方式について検討している。

#### 宇宙機器の放電防止対策に関する研究

教授 林 友直・助手 橋本正之  
技官 大島 勉

ロケットや衛星搭載機器の放電防止策として、パリレン樹脂を真空中で蒸着コーティングする方法を検討している。8kVの高圧電源を試作し、この方法を適用して熱真空サイクル試験を行っている。

#### 宇宙観測用小型高圧電源

教授 林 友直・助手 橋本正之  
技官 大島 勉・<sup>大学院</sup>学生 関田仁志

宇宙観測機器用小型高圧電源として、従来からのコッククロフト型のものに加えて、光電変換を利用する新しい形式のものについても検討をはじめた。これにより、リップルが極めて少ない高速応答の電源装置の実現を期待している。

#### 有機材料の二次電子放出比測定

教授 林 友直・助手 橋本正之  
技官 大島 勉・技官 河田靖子

Channel 型二次電子増倍管として用いる有機材料の二次電子放出比特性を測定してきた。その結果として材料による二次電子増倍への寄与が明らかになってきた。さらに種々の有機材料の二次電子放出特性を知るために測定を行っている。

#### 海上浮遊位置探索システム

教授 林 友直・技官 大島 勉  
技官 鎌田幸男

ロランC電波を利用した位置探索システムを開発し、気球による回収実験および観測ロケット搭載機器の回収実験を行ってきた。現在さらに装置の性能向上、小形軽量化の研究をすすめている。

#### 搭載機器の集積化に関する研究

教授 林 友直・助手 横山幸嗣  
助手 橋本正之

衛星およびロケット機器の信頼性の向上、小型軽量化を検討し、汎用の高速ゲートアレイ集積回路、並びに標準回路のハイブリット集積回路化の開発研究を進めている。

#### 飛翔体テレビ伝送装置の開発

教授 林 友直・助手 横山幸嗣  
技官 大西 晃

観測項目の増加および高速化、高精度化の要求に対応するため、広い占有帯域が使用可能なXバンド帯テレメータ・システムの開発を行って優る。M-3SII-1、2号機にひきつづき3号機では2画面合成によるテレビ伝送の機能確認を行った。またデジタル・テレビ伝送の検討に着手した。

#### 飛翔保安コマンド受信機の開発

教授 林 友直・助手 横山幸嗣  
助手 橋本正之・助手 井上浩三郎  
技官 河端征彦・技官 大島 勉

保安コマンド・システムは実用化の段階にあるが、更に信頼性の向上、動作の安定化のため、回路設計の検討、並びに故障モードと発生確率の解析を行い、新たに保安コマンド受信機を開発し、M-3SII-3号機で機能確認を行った。

### 衛星熱制御材料の太陽光吸収率、熱放射率の測定に関する研究

教授 林 友直・技官 大西 晃  
技官 河田 靖子

赤外線望遠鏡等の熱設計で必要となる極低温での熱放射率の値について、1 K 近傍の放射率測定が可能な装置の製作に取り掛かっている。

熱制御用材料の太陽光吸収率、熱放射率の宇宙空間での劣化について地上実験と合わせて宇宙空間で評価する意味で、太陽光吸収率、熱放射率の値を分離して測定する方法について提案し、地上実験を行い良好な結果を得ている。ひきつづき、多くの材料について実験を進めるとともに、飛翔実験に即して解析、及び地上実験を進めている。

### 衛星熱制御材料の紫外線及び電子線劣化に関する研究

教授 林 友直・技官 大西 晃  
大学院 新井 文成  
学 生

宇宙空間において熱制御材料の放射線等による劣化の要因について研究を行っている。現在、ポリイミドフィルムとテフロンフィルムについて紫外線及び電子線を照射し、分子構造により深く結びついている光学定数の変化を測定して、劣化の機構を解明するとともに、これら材料について加速試験が成り立つかを評価している。

### 衛星熱制御材料の製作と評価に関する研究

教授 林 友直・技官 大西 晃

低反射で拡散性に優れた表面は、衛星表面材料あるいは光学機器の内面及びセンサ等のフードでの迷光を防ぐ意味で有効な表面となる。本研究では加熱処理したカーボン繊維の静電植毛による試料を製作し評価した。その結果、可視域から近赤外域の波長範囲で1%程度の低い反射率を得ることができた。さらに、反射率の低い試料の製作に着手している。

### 大型宇宙機の熱設計に関する研究

教授 林 友直・技官 大西 晃

大型宇宙機の熱設計について熱真空試験を含めて新しい分割方法を提案し、解析と実験から分割方法の検証を行っている。解析では単純な箱型モデルを考え、分割部で生じる熱交換量の扱い方について検討を行っている。

### 太陽電池カバーガラスの開発

教授 林 友直・教授 後川 昭雄  
技官 大西 晃

硼硅酸ガラスを使用した太陽電池カバーガラスを開発し、各種環境試験、耐放射試験を行った。その結果、従来品と同等、あるいはそれ以上の信頼性をもつカバーガラスを得ることができた。本カバーガラスは‘EXOS-D’衛星で使用されることと成った。また、この衛星では導電性の表面が要求されたため導電性被膜を施したカバーガラスを同時に開発した。今

後は軽量化を図った薄板カバーガラスの開発に着手していく。

### 人工衛星用光学的姿勢センサの研究

教授 二宮敬虔・教授 小川原嘉明  
技官 広川英治

(i) スターセンサ：スタートラッカの研究としては二次元電荷結合素子（CCD）を用いたマイクロプロセッサ制御スタートラッカの開発を通じて、精度の改良や数字モデルの確立を旨として研究を行っている。61年度末には ASTRO-C の飛翔が始まり、スタートラッカは予定通りの動作性能を発揮し、ミッション遂行に重要な役割を演じている。スピン衛星に用いられるスタースカナについては固体検出器の配置および信号処理方法が異なる2つの方式のスカナを試作することを通じて、固体検出器を用いた高性能スタースカナの技術確立を旨とした研究も行っている。EXOS-D 用のスカナがほぼ完成し、MUSES-A 用の新方式のスカナの開発も進んでいる。

(ii) 太陽センサ：リニア CCD を用いたスピン衛星用および非スピン衛星用の高精度太陽センサのハードウェア技術および高精度化のための方法につき研究している。精度 3' 角のセンサは ASTRO-C に搭載されて成功を収めた。従来から使用してきたデジタル太陽センサ用固体素子の改良についても検討を行っている。

(iii) 地球センサ：焦電素子を検出器とするスピン衛星用の地平線検出器の製作および地球 / 太陽 / 月センサ（既存）の地上における性能試験法につき検討している。

### 人工衛星用慣性姿勢センサの研究

教授 二宮敬虔

人工衛星用慣性姿勢基準装置に用いられているレート積分ジャイロの雑音特性を実際に測定してその数字モデルを導出し、パルスウェイトをさらに小さくする方策等の高精度化を検討している。従来から開発してきた慣性姿勢基準装置は ASTRO-C に始めて搭載されて予定通りの動作をしており、ミッション遂行上大いに貢献している。一方、ペンデュラム型の加速度計について能動的ニュートーション制御や  $\Delta V$  制御において使用する場合に要求される性能やその実現法につき研究している。

### 人工衛星姿勢制御用アクチュエータの研究

教授 二宮敬虔

(i) 磁気トルカ：パーマロイを磁芯とする磁気能率  $100 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  以下の有芯磁気トルカを開発して軽量・小型化、高性能化の研究を行っている。ASTRO-C に始めて搭載した。

(ii) 制御モーメントジャイロ：従来センサとして使われてきたレート積分ジャイロが一定条件のもとでは姿勢制御用のアクチュエータ即ち制御モーメントジャイロとして使用できることに着目してそのダイナミック特性を計測し、動作の数字モデルの確立を急いでいる。また首振り角を拡大した試作品の製作を開始した。

(iii) フライホイール：磁気ベアリング型のフライホイールについてそのダイナミック特性の計測や動作モデル構築の研究を行っている。またボールベアリング型のフライホイールに

についても高精度姿勢制御系における影響の立場から軸受の摩擦特性・雑音特性を調べている。

### 人工衛星の姿勢決定法の研究

教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

技官 広川 英治

スピン型デジタル太陽センサとスタースカナを用いたスピン衛星の姿勢決定およびミスアラインメント等バイアス推定法については、スキャナーデータによる星の同定にもとづく幾何学的方法、および逐次最小2乗法を用いた統計的手法による推定法が「さきがけ」「すいせい」の場合に適用されて成功し、その運用に用いられている。その延長・改良研究として、EXOS-D, MUSES-A, GEOTAIL などのスピン衛星のための姿勢決定法の研究を始めている。

慣性基準センサ、スタートラッカおよび太陽センサのデータに対しリセット型カルマンフィルタを適用して地上局で姿勢を推定する方法、またセンサのミスアラインメント等のバイアス量を精度よく推定する方法につき具体的に研究し、ASTRO-C に適用して成功を収めることができた。

さらに、(姿勢制御のために) 機上においてカルマンフィルタ等によって姿勢を推定する方法につき検討し、安定指向中の衛星に対し簡単で精度を損わない方法を考案することができ、その実施法 (Solar-A への応用) につき研究している。

### 科学衛星の姿勢制御方式の研究

教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

大学院  
学生 John Weissberg

(i) バイアス角運動量安定化天文観測衛星の姿勢指向制御方式：バイアスモーメントムホイールと磁気トルカによる方式の欠点を補って高い精度・安定度の指向制御を実現するために小型の制御モーメントジャイロを併用する新しい実用的方法を考案し、制御則を極配置法や最適レギュレータ問題として求めることによって系を設計し、シミュレーションを実施して大変好ましい制御特性が実現できることを確かめている。本年度はこの方式が SOLAR-A の姿勢制御に適用できることを確かめ、詳細の解析・検討を実施した。

(ii) 高精度姿勢制御系の構成：将来の大型天文観測衛星用の姿勢制御方式の検討として、ゼロ角運動量三軸安定制御のための各種アルゴリズム、搭載計算機に要求される性能、および制御系の性能評価法の研究を行っている。また、磁気軸受フライホイールを有利的に適用する制御方式の検討を行っている。

(iii) 姿勢捕獲・変更方式：軌道投入直後の初期姿勢から定常指向姿勢への姿勢変更を効率よく簡便に行なうための方式として受動ダンパによる方式、ホイールトルクを用いる方式、磁気トルクでサポートする方式などをとりあげて制御則や得失を検討している。ホイールトルクを用いる方式に関しては新しい方式を提案することができ、その SOLAR-A への適用の検討を開始した。

## 光学的宇宙航行装置および航法の研究

教授 西村敏充・教授 二宮敬虔  
技官 市川 勉・大学院 鈴木秀男  
学 生

目標の惑星あるいは衛星およびその背景の恒星配置を電荷結合素子を用いたカメラで撮像し、この画像をもとに惑星間航行の軌道決定精度を改善することを旨とするので、撮像装置の試作、データ処理法の検討のほか、軌道決定精度などシステムの検討も行なっている。

## 有翼飛翔体の慣性航法装置の研究

助教授 中谷 一郎・助手 川口淳一郎

有翼飛翔体に用いる慣性航法装置の試験、解析を行っている。今年度は、既に試作済みのチューンドドライジャイロ、加速度計、プロセッサ等から成る慣性航法装置について、その誤差解析を中心に研究を進めた。

## ロケットの姿勢制御系の研究

教授 野村民也・教授 林 友直  
教授 秋葉鏝二郎・教授 松尾弘毅  
教授 二宮敬虔・助教授 中谷 一郎  
助手 川口淳一郎・技官 佐藤忠直  
技官 斎藤 宏

M-3SII-#3, S-520-#8 の姿勢制御系について次の研究を行った。

①姿勢制御機器の高精度化、小型・軽量化、設計自由度の増大を目的とした、制御装置のデジタル化。②高次の弾性振動を考慮しパラメータの不確定性に不感な姿勢制御則の設計。③現代制御理論による制御性能の向上。④ミニコンピュータを応用した地上支援装置の改修。

## 衛星の姿勢シミュレーション法の研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷 一郎  
助手 川口淳一郎・研究生 松山治邦

ワイヤアンテナ、太陽電池板等の柔軟付属物、可動物体、デスペン部を有する衛星の姿勢運動のシミュレーションについて研究を行っている。特に EXOS-D, GEOTAIL については具体的なモデルを構築、シミュレートし制御系をループに含んだ場合の安定性も検証している。

## 飛翔体姿勢制御系動作試験法の研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷 一郎  
助手 斎藤宏文・助手 川口淳一郎  
技官 斎藤 宏・技官 広川英治

飛翔体や科学衛星の搭載姿勢制御装置について特にその搭載センサ、ハードウェアとソフ

トウェアの実際的なシミュレーションとして3軸モーションテーブルによる動作，機能試験を行っている。61年度はM-3SII-3号機及び，S-520-8号機の姿勢制御装置の閉ループ試験を行った。

#### 宇宙用マニピュレータの研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷一郎

助手 川口淳一郎・大学院学生 播馬浩一

将来予測される自律型衛星回収ミッション用に宇宙用マニピュレータの研究を行っている。61年度には，制御機能試験用のシミュレータ，7自由度小型マニピュレータの設計と，ダイナミクスの解析を行い，基礎的な検討を行った。

#### レーザレーダの研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷一郎

助手 斎藤宏文

ランデブ・ドッキング及び衛星回収等にセンサとして用いる，スキャニング・レーザレーダにつき研究を進めている。20km～200kmのレンジにおいてアクイジション，トラッキング，レンジングを行なう遠距離系のレーザレーダシステムのBBMが完成して，その性能評価試験を行なった。

#### ランデブ・ドッキング技術の研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷一郎

助手 斎藤宏文・技官 斎藤宏

大学院学生 棚町健彦

ランデブ・ドッキングや，衛星回収を行なう際に，レーザレーダから得られる情報から，目標衛星の運動推定を行なう方法につき，研究を行なった。目標衛星の表面に配置したレーザレフレクタのパターンを，二次元画像より判別し，カルマンフィルタより統計的に処理する。この方法を，CCDカメラを用いたシステムで実現すべく設計を行ない，別記したレーザレーダシステムに組み込んで，62年度に製作を行なう。

#### 電子ビームを用いた宇宙エネルギー伝送用レーザーの研究

教授 河島信樹・助手 斎藤宏文

技官 矢守章・大学院学生 堀田成章

宇宙エネルギー伝送用を意図した自由電子レーザーの研究を行なっている。スペースプラズマ共同利用設備を用いて，円型自由電子レーザーの実験を開始した。この円型自由電子レーザーにおける動径方向の電界が，利得，効率に著しい影響を与える事を理論的に解明した。



## オプティカル・ファイバー・ジャイロの研究

助教授 中谷 一郎・助手 斎藤 宏文

M ロケットの軽量化ジャイロを目差して、光ファイバー中のサニアック効果を用いたオプティカル・ファイバー・ジャイロの開発を行なっている。特に、バイアス安定性を向上させる点に留意しつつ、機能モデルの製作を行なった。

## 科学衛星運用管制システム設計

教授 野村民也・教授 林 友直

教授 二宮 敬虔・助手 井上浩三郎

助手 高橋 慶治・助手 山田 隆弘

技官 周東晃四郎

科学衛星の運用管制を効率的に行うためのテレメトリ・トラッキングおよびコマンド（TT & C）処理用地上システムの研究開発を行っている。このシステムは、衛星からのテレメトリデータより衛星の運用管制に必要なデータを抽出・表示する機能、衛星に対する指令信号を編集・送出する機能、衛星に対する指令が衛星上で正しく実行されたかを確認する機能を有している。本システムは、実際に複数個の科学衛星の運用に使用され、衛星運用の効率化・省力化に役立つことが確認されている。また、深宇宙局を通じての惑星間探査機の運用管制システムも、本システムの技術を活かして開発されている。

現在は、相模原キャンパスより商用回線を用いて、科学衛星の運用管制を行うためのシステムの開発を行っている。また、今後の課題として、LAN を利用した分散処理形運用管制システムの構成法、衛星の健康状態を自動的に診断する方式等について検討を行っている。

## ロボットアームの位置と力の動的ハイブリッド制御

客員  
助教授 吉川 恒夫

ロボットを用いて組立などの作業を行う際には、手先効果器の位置を制御するだけでなく、ある方向には力を制御することも必要となる。これに対処する方法として我々は動的ハイブリッド制御法を提案したが、現在その理論的解析にもとづく制御系の設計方法の確立、ならびに実験的検証を進めつつある。特に制御系設計手法として2自由度サーボ系の理論の適用を試みている。

## ロバストサーボ系

客員  
助教授 吉川 恒夫

制御系が備えるべき重要な特性の1つとしてロバスト性がある。これは制御対象のモデル化誤差や外乱がある程度存在しても、制御系が安定で所期の目的を達することができるという性質である。このロバスト性を有する制御装置をいかに設計するかという問題を2自由度サーボ系の考え方を基礎にして検討中である。

## 複数のロボットアームの協調制御

客員  
助教授 吉川恒夫

2台以上のロボットアームまたは多指ハンドによって対象物をうまく操作するためには複数のアームまたは指の間の協調が不可欠である。この協調制御の問題を力学的な観点から研究している。

## ロボットアームの動特性同定法

客員  
助教授 吉川恒夫

ロボットアームを分解することなくその動力学パラメータを同定する方法はすでによくつか提案されているが、静摩擦、動摩擦等に関する考慮が必ずしも十分とはいえない。我々はこの点を考慮した同定法について検討している。また同定結果の評価法についても検討中である。

## 衛星応用工学研究系

### 衛星用太陽電池に関する研究

教授 後川昭雄・助手 高橋慶治  
技官 河端征彦

太陽電池は、表面部品として高真空中でかなり振幅の大きい熱的ストレスを長期間くり返し受けるなど、衛星中最も苛酷な環境にさらされる。その安定動作を確保するため、実装法の改良とともに、熱・真空試験などをくり返し、1～5号衛星とも100サイクルの資格試験に合格した。

その結果、1号衛星は4年以上、3号衛星も4年11ヶ月の作動をみて、設計を上回る成果を得た。なお、低温および放射線損傷特性の解明とともに一層の高効率・軽量化に努力しているが、6号衛星で帯電防止等のためConductive Coatingを太陽電池のカバーガラスに施し“磁気圏”の成功に導いた。またSFU等の電力需要の増大に対処するため、薄形Si太陽電池等を用いた大形パドルやバス電圧の高圧化を検討している。

### 気球による衛星用太陽電池の較正実験

教授 後川昭雄・助手 高橋慶治  
技官 河端征彦

従来から太陽電池の出力評価試験の照度設定には仕方なく米国マウントの標準太陽電池が用いられているが、出力の正確な評価のためには、測定試料と同類のスペクトル応答を持ちかつ誤差の少ない使い易い形での標準を作る必要がある。そのような標準太陽電池の設定のためには、まず回収可能な気球による太陽電池の較正が必要になる。そこで昭和51年5月にB5気球によって高度約27kmでの較正実験を行い、標準太陽電池設定化への目処をつけた。その後“磁気圏”や“白鳥”、“淡青4号”、“大空”によるSCM実験で得られた成果も検討の結果、本実験の改良のため例えば飛しょう高度のアップ、試料の気球頭部搭載等を進

めたい。

#### Ni-Cd および AgO-Zn の衛星用電池に関する研究

教授 後川昭雄・助手 高橋慶治  
技官 河端征彦

衛星用二次電池は、地上と異なるので、まず宇宙研仕様書に基づいて、各種環境試験を行って設計・製造面での改良に役立て、Ni-Cd 電池については電力制御器と関連した設計および飛しょう後の電池管理のための特性をも収集・解析し、9号衛星までの成功に導いた。とくに“新星”の電池は裏付けデータによると $-11\sim 58^{\circ}\text{C}$ の宇宙環境を経て少なくとも3年5ヶ月良好に使命を果たした。さらに、6号衛星以後新規に角形電池及び Under Voltage Control 装置の積載を行ったが、“磁気圏”では5年3ヶ月間の信頼性が確認された。なお“天馬”や“大空”で問題になった不活性化及びメモリ現象については解析を続行している。改善のため、11号衛星“銀河”にはリコンディショニング方式を採用したが、今後も検討も進めていきたい。

#### 人工衛星搭載用の電池容量積算計

教授 後川昭雄・助手 高橋慶治  
技官 河端征彦

衛星用 Ni-Cd 蓄電池 (BAT) は、衛星各部への円滑な電力供給のために極めて重要であるが、過放電や過充電に対して特性劣化があるため従来電力制御器 (PCU) によってその管理が行われてきた。しかし、BAT 残存容量あるいは放電深度による放電制御及び将来長寿命化を指向するためにより高精度の充放電制御を行うには、必ずしも十分ではない。そこで BAT の容量を自動的に計測できる衛星搭載用の電池容量積算計 (AHM) を開発し、“淡青4号”で飛しょう実験を行い、所期の性能を確認した。シミュレーションにより定充電率のサイクル時放電末期電圧が安定していることから、11号衛星“銀河”にも搭載し、AHM 主体の容量管理を行うべく努力している。

#### 集積回路の基礎研究

教授 野村民也・教授 後川昭雄

以前広い立場では、わが国の集積回路の啓蒙開発に寄与するため、組織的に動向調査を行ってきたが、研究室規模では設計改善の指針を得るため、まず半導体集積回路のうち、最も基本的な拡散抵抗を取り上げ、これらに本質的な寄生効果のうち、大振幅動作等で問題となる基板トランジスタ効果を定量的に取り扱った。さらに進んで衛星用搭載機器の集積回路化、低電力化の重要性から CMOS の IC、LSI および混成集積回路化を含め、これらの問題点の検討を進めている。

#### 科学衛星の信頼性に関する研究

教授 後川昭雄

科学衛星の高信頼性確保のため、これまで部品・Subassembly 段階で放射線試験を始め、

各種のシミュレーション試験による資格評価，試験レベルの設定，故障解析等を行ってきたが，これと並行して，1号衛星から各種衛星ごとに全体のシステムの信頼度設計，予測を行っている．たとえば3号衛星以降の衛星では設計段階で信頼性ブロック図の作成，信頼度割当及びレベル合わせの諸活動を通じて問題部品の除去，代替及び冗長性採用の適否を，重量制限等もからめて総合的に検討した．

### 衛星用電子部品の放射線損傷

教授 後川昭雄

衛星はバンアレン帯をはじめ，放射線による影響が搭載電子機器にとって重要である．そこでまず部品段階で考え，衛星用資格試験レベル設定後，立教大学の協力を得て高速中性子線照射を中心とした劣化特性の測定を行い，続いて組立回路段階での動作時照射試験及びシンクロサイクロトロンによるプロトンと中性子線損傷の等価線量の検討なども行った．放射線損傷は特に表面部品の太陽電池，各種半導体素子，中でもC-MOSや微小電力用集積回路が問題で，受動素子，機構部品，充てん材など周辺部品材料に及んで品種の選定や評価，耐放射線対策の研究を続行している．

### 太陽電池の評価法の確立

教授 後川昭雄・助手 薬品正敏

太陽電池の直列抵抗，シャント抵抗，ダイオード因子などが，どのように性能に影響するかを明らかにするための評価法を確立し，入射光強度，周囲温度の変動による影響を検討している．さらに，材質パラメータと太陽電池特性との関係を明らかにするために，スペクトル応答からベース中の少数キャリア拡散長，表面再結合速度，表面層の厚さ，空乏層幅などを求める手法を開発し，非晶質シリコン太陽電池の試作とその評価に適用している．

### アモルファス半導体の作成とその電気的特性

教授 後川昭雄・助手 薬品正敏

アモルファス（非晶質）Si半導体は光吸収係数が大きく，薄膜でも太陽光のほとんどを吸収するので，太陽電池として適した素材である．水素化非晶質Si(a-Si:H)半導体を容量結合形プラズマ放電法で作成し，その半導体膜の光電導度を測定することにより電子輸送機構を調べている．非晶質半導体のギャップ状態，欠陥状態のエネルギー分布，キャリア寿命を求め，光照射による膜質の構造変化，アニール効果などの性質を明らかにすることにより，a-Si:H太陽電池の高効率化のための作成法とその評価法を確立する．

### 化合物半導体のMIS構造

教授 後川昭雄・助手 薬品正敏

大学院  
学生 多田昭一郎

Ⅲ-V族化合物半導体を用いたデバイスは，常温においてSiの4～5倍の界面移動度が報告され，信号処理の分野でその超高速性能を発揮しつつあるが，化合物半導体-絶縁物界

面の基礎物性およびそれを基盤にした表面，界面の制御，不活性化技術は未確立の段階にある．そこで，Ⅲ－Ⅴ族化合物半導体の表面に，陽極酸化法を用いて絶縁層を形成し，半導体－絶縁物界面の電気的特性を容量法，ICTS (Isothermal Capacitance Transient Spectroscopy) 法や新測定法を開発して測定し，界面制御法について検討している．

#### MOS トランジスタと界面準位

教授 後川昭雄・助手 薬品正敏

IC の安定性，信頼性の向上のために MOS 構造の交流コンダクタンス (G) の周波数特性，容量 (C) のバイアス (V) 特性等の測定によって絶縁層と半導体間の界面現象の研究，特に，Si-SiO<sub>2</sub> の界面準位の発生機構の解明を進めている．これまでに，二元パラメータ MOS コンダクタンス法，簡易 C-V 法及び G-V 法等を完成しつつ界面準位密度を総合的に評価し，界面準位に関するモデルの確立をめざしている．

#### 耐放射線強化素子の基礎的研究

教授 後川昭雄・大西一功<sup>(日大・理工)</sup>

シリコン集積回路の耐放射線性強化を実現するための基礎的課題として，Si-絶縁膜界面の放射線照射による劣化機構の解明を行っている．Si-SiO<sub>2</sub> 界面の電子的性質が放射線照射により受ける効果から，その機構解明の手がかりを得ることを目標にして研究，発展させると共に，SiO<sub>2</sub> と異なる絶縁膜について放射線損傷の機構を検討している．

#### 半導体メモリ

教授 後川昭雄・大西一功<sup>(日大・理工)</sup>

Random Access Memory としての MNOS (Metal-Nitride-Oxide-Semiconductor) 半導体素子の記憶動作の高速化，低消費電力化を目的として，書き込み及び保持特性の安定化が異種絶縁層界面 (N-O 界面，O-S 界面) 状態と密接な関係にあることを明らかにし，MNOS の記憶機構のモデル化を試みている．

#### 宇宙発電用原子炉の調査・研究

助教授 棚次巨弘

深宇宙ミッションに用いる電気推進用電源や月基地の工場で用いる電源として原子炉を用いた発電システムの研究を行っている．

#### 空気吸い込み式エンジンを用いた宇宙輸送システムの研究

助教授 棚次巨弘・助手 稲谷芳文

研究生 牧野 隆・大学院 柳 秀明  
学 生

従来ロケットは燃料と共に酸化剤も自らの機体内に持って飛翔している．この場合高度 30

～40kmの大気中での全推進剤の60～70%を消費し、マッハ4～5程度まで加速しているに過ぎない。そこで大気中を飛翔する間に空気を吸い込み酸化剤として用いるとペイロード輸送能力を飛躍的に向上できる。現在このような空気吸い込み式エンジンの概念設計とこれを用いた宇宙輸送システムの解析研究を行っている。

#### 二段式ノズルの実験研究

教授 長友信人・助手 成尾芳博  
技官 橋本保成・大学院生 岡本淳一  
齊藤昌勝(日大・理工)

ブースタ・ロケット用二段式ノズルに関する実験研究を行なった。具体的にはノズル形状と性能、伸展過程の推力特性、伸展式以外の二段式ノズルの特性を把握することである。方法は密閉式テストスタンドを使用して小型模擬ノズルからコールド・ガスを噴射させ発生する推力を評価するものである。

#### 太陽発電衛星の研究

教授 栗木恭一・教授 長友信人  
助教授 棚次巨弘・客員助教授 松本 紘

将来の太陽発電衛星に関する理学的・工学的・社会的問題点を明らかにし、宇宙科学研究の中で可能な実験研究の計画を立案する。当面の課題はSFU小型宇宙プラットフォーム(宇宙実験・観測フリーフライヤー)による発電および電力伝送実験であり、このための基礎的研究を主として行っている。

#### 有翼宇宙飛行体の空力特性

教授 辛島桂一・教授 雛田元紀  
助教授 安部隆士・助手 佐藤 清  
助手 船曳勝之・助手 稲谷芳文  
受託 米本浩一  
研究生

有翼宇宙飛行体の空気力学的および飛行力学的特性を理解するために、数値解析による特性の予測、低速から極超音速にわたる各種の風洞実験およびこれらを用いた飛行特性の評価を行っている。一連の活動を通じて大気圏再突入時の大迎角飛行時における安定/操縦性を含む各種の空力特性を明らかにし、有翼宇宙飛行体の様な大気再突入飛行を行う飛行体の空力特性の一般的な特徴の把握および空力的機体形状の設計技術の確立を図ることができた。

#### 有翼宇宙ロケットシステムの研究

教授 小口伯郎・教授 西村 純

教授 秋葉鐮二郎・教授 辛島桂一  
教授 長友信人・教授 雛田元紀  
教授 松尾弘毅・助教授 棚次巨弘  
助教授 名取通弘・助教授 中谷一郎  
助教授 安部隆士・助手 稲谷芳文  
助手 川口淳一郎・助手 成尾芳博  
助手 渡辺直行

将来の宇宙輸送システムとして考えられている有翼宇宙飛行体システムの基礎開発研究を行っている。ここ当面は、小型の飛行体による滑空飛行実験および大気圏再突入飛行実験を行い、これらの飛行実験を通じて将来型の飛行体開発に必要な基礎的技術要素を明らかにし、これを実証することを目標として活動を行っている。

#### 高圧液水 / 液酸エキスパンダーサイクルエンジンの予備研究

教授 秋葉鐮二郎・教授 堀内 良  
助教授 棚次巨弘・助手 丸田秀雄  
助手 成尾芳博・助手 今澤茂夫  
技官 青柳鐘一郎・技官 加勇田清勇  
技官 斎藤 敏・技官 小田欣司  
技官 瀬尾基治・技官 吉田邦子  
技官 橋本保成・技官 霜田正隆

各種ロケットエンジンサイクルの中から性能のよいエキスパンダーサイクルに着目し、従来のエキスパンダーサイクルでは困難とされていた高燃焼圧化を計るための予備研究を行っている。本研究では高圧エキスパンダーサイクルエンジンの開発に必要な基礎データを得ることを目的として、高燃焼圧化を計るために考案した「燃焼室内に熱交換器を設けた新概念の燃焼器」を用いて燃焼圧 1.5MPa 程度のエキスパンダーサイクルエンジンの開発を目指している。本年度はエキスパンダーサイクル用ターボポンプの試作・試験を行い、その特性を調査した。

#### 有翼宇宙ロケット用推進システムの研究

助教授 棚次巨弘・助手 成尾芳博  
助手 丸田秀雄・技官 斎藤 敏

有翼宇宙ロケットの基本システムを研究するためのテストベッドとして提案されている HIMES 飛行体の推進系について、機体構造を含めた総合的な検討を行った。システム解析によってターボポンプの吸込性能が機体重量に及ぼす影響を明かにした。

#### 空力操縦型宇宙機の研究

教授 長友信人・研究生 牧野 隆

惑星大気再突入飛行体の軌道解析を行っており、その一環として、空力操縦型宇宙機の再突入軌道解析を行っている。

#### ランダム媒質からのマイクロ波後方散乱

教授 広沢春任・技官 松坂幸彦

レーダリモートセンシングの基礎研究として行っているもので、三次元のランダム媒質からのマイクロ波の後方散乱の過程を主に実験的に研究している。樹木をモデル媒質として X, C および S バンドにおける散乱特性・透過特性等を測定し、散乱特性と散乱媒質の構造・誘電特性等との関係を調べている。

#### レーダ画像とマイクロ波シグネチャ

教授 広沢春任

レーダ画像のラジオメトリックな解析をとおしてマイクロ波シグネチャに関する知識の集積を図っている。

#### 合成開口レーダ画像の較正法に関する研究

教授 広沢春任・技官 松坂幸彦

クロス偏波の合成開口レーダ画像を二面のコーナリフレクタを用いて絶対較正することを試み、良好な結果を得た。

#### フィルタリングによる合成開口レーダ画像の画質向上

教授 広沢春任・大学院学生 小林伸嘉

合成開口レーダ画像に固有の雑音であるスペckルを低減する方法として、エッジ保存形の新しいフィルタを検討している。

#### 深宇宙探査機のドップラーデータの解析

教授 広沢春任・助手 山本善一

渡辺 堯<sup>(名大空電研)</sup>

深宇宙探査機「さきがけ」のドップラーデータを解析し、ドップラー計測システムの作動精度を定量的に明らかにするとともに、太陽風ベラズマによると考えられる微弱な変動成分を検出した。

#### プラネタリレーダ

教授 広沢春任・助教授 高野 忠

助手 山本善一・助手 市川 満

臼田のアンテナを用いて惑星のレーダ観測を行う可能性について検討を始めている。東京天文台の関係者と共同で研究を行っており、小惑星を当面の対象として取り上げている。



## 宇宙科学資料解析センター

### 大振幅アルフェン波の非線形現象

寺沢敏夫(京大)・大学院生 久保 匡

我々は大振幅アルフェン波の非線形現象（パラメトリック不安定に伴う波の波数スペクトル変化，波とプラズマ間のエネルギー分配等）についての理論解析及び数値シミュレーションの研究を行ってきた。その結果，逆カスケード過程（長波長へのエネルギー輸送）の存在を証明し，逆カスケード過程に伴うイオンと加熱現象について新しい結果を得た。その後，対象とするプラズマを2成分系から重イオンを含んだ3成分系に拡張したところ，左偏波にたいしては，2成分系の結果から存在の予想される不安定モードの他に，3成分系特有の不安定モードの存在を見いだした。このモードの解析の結果，3成分プラズマ系内のアルフェン波の固有モードには通常知られている強度一定の円偏波モードの他に，強度が非線形振動を示す新たな固有モードが存在することが明らかとなった。

### 「すいせい」プラズマ観測データ処理システムの開発

寺沢敏夫(京大)・大学院生 北山正信

人工惑星「すいせい」のハレー彗星遭遇時にして得られたプラズマ・データから各種イオン（彗星起源水素イオン，水族イオン等，及び太陽風起源のプロトン，アルファ粒子等）を分離し，物理的パラメタを導出するためには，ディスプレイしてカラー表示した分布関数上のパターン認識を伴う高次データ処理が不可欠であった。我々はそのためのデータ処理システムを開発し，実際の運用に供した。

## 臼田宇宙空間観測所

### 深宇宙局設備の信頼性の検討

教授 林 友直・助教授 高野 忠  
助手 市川 満・技官 周東晃四郎  
技官 斎藤 宏・技官 市川 勉  
技官 山田三男

深宇宙局のアンテナ，通信設備，運用管制システム等について，経時変化等の運用に影響する要因の検討を行っている。

昨年開発した局運用データベースからの設備情報検索ソフトウェアを用いて，設備の履歴を検討している。また，標準周波数と時刻の信号を標準時刻装置（原子時計）からアンテナ棟まで伝送するための基礎検討を行った。アンテナ制御信号の誤りに対して強いシステムの検討を行い，設備更改に反映した。その他の局設備についても，初期エラーを抽出し，必要な改善を進めた。

### 深宇宙通信の研究

教授 野村民也・教授 林 友直

教授 広沢春任・助教授 高野 忠  
助手 市川 満・技官 鎌田幸男

今後の深宇宙ミッションのために、高周波数帯の開拓と大型の衛星搭載アンテナの開発は不可欠である。そのため、Xバンドの通信方法、S/Xバンド共用の地球局構成法について検討している。

また、1987年7月に起こる太陽による「すいせい」のオカルテーションあるいは1989年8月の海王星によるVoyagerのオカルテーションに対して、受信の可能性および受信システムについて検討した。

#### スペース VLBI の研究

教授 西村敏充・教授 三浦公亮  
助教授 的川泰宣・助教授 高野 忠  
助手 山田隆弘・技官 斎藤 宏  
技官 市川 勉・技官 山田三男

人工衛星と地球局間を基線とするVLBIについて、システム構成等の研究を行っている。また米国のデータ中継・追跡衛星TDRSと臼田局等の大型アンテナを用いて、ジェット推進研究所等と協同で、世界で初めてのスペースVLBI実験を行い良好なデータを得た。

#### 衛星データ処理・ネットワークの研究

教授 野村民也・教授 林 友直  
助教授 高野 忠・助手 横山幸嗣  
助手 山田隆弘・技官 大西 晃  
技官 周東晃四郎

科学衛星のミッション内容が高度化および多様化するにともない、衛星データの取得・処理・蓄積を各地上局で効率的に行うことが重要となる。計算機・LAN・データ通信回線を組み合わせた衛星・局データの伝送ネットワークの構成方法、新しいコマンド形式、伝送処理ソフトウェア等について検討を進めている。

#### パケットテレメトリ・コマンド方式の研究

教授 野村民也・助教授 高野 忠  
助手 山田隆弘・技官 周東晃四郎

宇宙研究のためのテレメトリ・コマンド信号について、国際機関CCSDS(宇宙データシステム諮問委員会)がパケット形式による標準化を進めている。当面、衛星と地球局間を対象であるが、将来地上の管制ネットワークにも影響を与えると思われる。今年度から、MUSESへの適用を目的としたパケットテレメトリ方式の検討を開始した。

#### 衛星搭載計算機の研究

助教授 高野 忠・助手 山田隆弘  
技官 周東晃四郎

MUSES に搭載することを目的として、放射線等による障害が起り難い衛星搭載計算機の研究を行っている。一部に誤動作が起っても正しい出力を出す冗長構成法について検討し、更に誤動作が起り難い部品の開発も進めている。

#### 宇宙機間光通信の研究

助教授 高野 忠

科学衛星でデータ中継衛星等の宇宙機間に適用することを目的に、光通信システムの研究をおこなっている。初年度はレーザービームの指向制御の基礎データを得、精密な制御の可能性を示した。

#### 飛翔体用アンテナに関する研究

教授 野村民也・教授 林 友直  
助教授 高野 忠・助手 市川 満  
技官 鎌田 幸男

飛翔体に搭載するアンテナは、電気特性が良い他に小型軽量で耐環境特性が良くなければならない。さらに無指向性アンテナの場合には飛翔体の形状等を考慮しないと良好な放射特性が得られない。ここでは色々な形状をした飛翔体に対して搭載アンテナの条件を満足するアンテナの型式や給電方式を理論的及び実験的に開発を行なっている。また、MS-T5/PLANET-A では宇宙研で初めての高利得アンテナの開発を行ない良好な特性を得た。今年度はアストロ C 搭載用アンテナと Mu ロケット搭載用の TV 画像伝送用テレメータアンテナ（12.9GHz 帯）及び S バンドテレメータアンテナの開発を行なった。今後は更に新素材等を用いたアンテナの研究開発も合わせて行なう予定である。

スペース VLBI 等に応用することを目的に、大型展開アンテナの研究を開始した。今年度はいくつかの展開形式を例として、開口面上の位相分布を求め、更にアンテナ放射特性への影響を明らかにした。

## 2. 総合研究

### a. 宇宙観測事業

#### 観測ロケット及び科学衛星による科学観測

我国の観測ロケットを用いた宇宙科学研究は、国際観測年から始まり約4半世紀を経た。その間、昭和45年に我国初の人工衛星「おおすみ」の成功を見てより、科学衛星による観測が加わり、昭和60年8月19日「すいせい」が惑星間軌道に投入され、さきに人工惑星となった「さきがけ」とともに、61年3月にハレー彗星との会合に成功した。この事業は当初、東京大学生産技術研究所により実施されていたが、途中約15年間東京大学宇宙航空研究所に引き継がれ、更に、昭和56年4月14日から国立大学共同利用機関としては宇宙科学研究所が設立され、ここにおいて行なわれることとなった。これまでも国際地球観測年をはじめ、国際磁気圏研究計画や、最近の太陽活動期における国際協力あるいはX線天文学などにおける国際的な研究事業などに対し、我国の科学衛星は非常に大きな貢献をしているし、また、いくつかの国際協力ロケット実験を行なうなど、我国の宇宙観測が果たした国際的役割は非常に大きい。また、ロケット及び科学衛星による科学衛星の成果は、大気球観測や実験室における基礎的な実験結果にも負う所が多く、宇宙科学研究所に参加している50に余る研究機関と、250人を上まわる宇宙科学研究者との協力によって行なわれているこの事業は、我国における巨大科学の一つとして、大きな成果をあげているといえる。科学観測については、全国の宇宙科学研究者から観測項目の公募を行い、これに基づいて所内所外約半数ずつのメンバーで構成される宇宙理学委員会で行立案している。もちろん、これらの観測項目あるいは科学衛星の計画などについては、宇宙観測シンポジウムや、科学衛星シンポジウムなどであらかじめ討議されている。

昭和61年度は6機の観測ロケットが打上げられた。第一次実験の3機と第2次実験の3機である。また、科学衛星は、昭和62年2月5日に「ASTRO-C」が打上げられ、国際標識1987-012Aとなり「ぎんが」と命名された。「ぎんが」搭載の計器は全て正常に動作しており、一定期間の試験観測を行った後、62年夏頃より国内外の研究者による本観測に供される予定である。「ぎんが」の打上げに伴い「てんま」の運用を終了することになった。昨年の国際的なハレー探査計画の一翼を担った「さきがけ」、「すいせい」も健在である。1990年前半に予定されている国際的な共同研究計画（ISTP）の一翼を担うために「さきがけ」を地球に再接近させるための軌道修正が62年1月に行われ成功した。

また、「おおぞら」、「ひのとり」も観測を続けており研究成果を上げつつある。今後打ち上げられる衛星として、1989年初頭に打ち上げ予定で、現在フライトモデル製作中の極軌道衛星「EXOS-D」、同じく62年度よりフライトモデルの製作にとりかかる工学試験衛星MUSES-A、昨年度よりプロトモデルの製作にはいつているGEOTAIL衛星、今年度よりプロトモデルの製作にはいる「SOLAR-A」がある。

また、新しい観測装置の開発のための基礎開発研究が行われており、これもほぼ観測と同じプロセスによって計画が実行されている。これ等の研究の成果は、各シンポジウムのプロシーディングに出るとともに、学会誌等に公表されているが今年度より新たに「基礎開発研究報告」としても公表される予定である。

科学衛星計画における国際協力としては「ぎんが」に英国および米国の実験を搭載したこと他に、「EXOS-D」にカナダの実験を搭載すること、「GEOTAIL」に米国のこの実験を搭載することとして計画がすすめられている。

昭和61年度観測ロケット表  
List of Sounding Rockets, Kagoshima Space Center, 1986-1987

No.	Roket	Date Time (135° EMT)	Alt. km	Experimenters
S-178	MT-135-45	'86 8/20 11:00	58	Sonde (15)
S-179	MT-135-46	8/20 13:00	—	Sonde (15)
S-180	S-310-17	9/7 22:00	202	AGL-UV(04), -H(04), STS(05)
S-181	S-520-9	'87 1/15 17:10	365.2	APC(15), PWI(33, 211), NNP-NO(04), ESP(02), EFD(02), NEL(02)
S-182	S-520-8	2/22 01:15	286	GUV(05, 21), SUV(14)
S-183	K-9M-80	2/23 00:00	317	CIR(10), STS(10), HOS(10)
Satellite				
SA-11	M-3SII-3	'87 2/5 15:30		1987-012A "GINGA" LAC(02)(*), GBD(02)(**)(22)(09), ASM(27)(46)
	Inclination		31.1°	
	Semi-Major Axis		6968 km	
	Eccentricity		0.012	
	Nodal Period		96.5 min.	
	Apogee		674 km	
	perigee		506 km	2/14 01h 00mm00

Location of the Center ; 131°04'45"E, 31°15'00"

\* University of Leicester

\* Rutherford-Appleton Lab.

\*\* Los Alamos National Lab.

(さきがけがテスト機であったため SA Number が1 ずれた)

観測ロケット  
Sounding Rockets

Roket	Diameter (mm)	Length (mm)	Weight (kg)	No. of Stage	Payload* (kg)	Altitude (km)
MT-135	135	3.3	68.5	1	29	60
S-210	210	5.2	260	1	40	110
S-310	310	7.1	700	1	70	190
S-520	520	8.0	2100	1	70/150	430/350
ST-735	735	4.6	7431	1	121	
K-9M	420	11.1	1500	2	100	350
K-10	420	9.8	1750	2	170	250
L-3H	735	16.5	9500	3	100/170	2000/450

\* including Nose Cone

科学衛星打上げ用ロケット

Satellite	Diameter (mm)	Length (m)	Weigh (ton)	No. of Stages	Weight for LEO* (Satellite)
M-4S	1410	23.6	43.5	4	180
M-3C	1410	20.2	41.6	3	195
M-3H	1410	23.8	48.7	3	290
M-3S	1410	23.8	48.7	3	290
M-3SII	1410	27.8	61.0	3	700

\* Low Earth Orbit

担 当 機 関

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 01 郵政省電波研究所        | 02 宇宙科学研究所         |
| 03 東京大学教養学部        | 04 東京大学理学部地球物理研究施設 |
| 05 東京大学東京天文台       | 06 筑波大学            |
| 07 東海大学航空宇宙学科      | 08 理化学研究所板橋分所      |
| 09 立教大学理学部         | 10 名古屋大学理学部        |
| 11 名古屋大学空電研究所      | 12 岐阜大学教養学部        |
| 13 京都大学電子工学科       | 14 京都大学理学部         |
| 15 京都大学太陽電波研究センター  | 16 大阪市立大学工学部       |
| 17 大阪市立大学原子力研究所    | 18 大阪大学工学部         |
| 19 神戸大学工学部         | 20 東京大学工学部         |
| 21 東京大学天文学教室       | 22 東京大学宇宙線研究所      |
| 23 理化学研究所大和町研究所    | 24 極地研究所           |
| 25 機械技術研究所         | 26 東北大学理学部         |
| 27 大阪市立大学理学部       | 28 神戸大学教養部         |
| 29 電気通信大学          | 30 東京大学物性研究所       |
| 31 東京大学理学部鉱物学教室    | 32 神戸大学理学部         |
| 33 金沢大学工学部         | 34 東京大学原子核研究所      |
| 35 青山学院大学理工学部      | 36 日本大学理工学部習志野校舎   |
| 37 神奈川大学工学部        | 38 東京大学理学部化学教室     |
| 39 早稲田大学理工学研究所     | 40 九州大学理学部物理学教室    |
| 41 宮崎大学工学部         | 42 東京農業工業大学工学部     |
| 43 玉川大学            | 44 高エネルギー物理学研究所    |
| 45 宇都宮大学           | 46 大阪大学理学部         |
| 47 京都産業大学          | 48 甲南大学理学部         |
| 49 京都教育大学          | 50 大阪大学理学部         |
| 51 九州大学教養学部        | 52 気象庁柿岡地磁気観測所     |
| 53 東北工業大学          | 54 岩手大学物理教室        |
| 55 郵政省電波研究所犬吠電波観測所 | 56 東京天文台太陽電波観測所    |
| 57 名古屋大学宇宙線研究所     | 58 中部工業大学          |

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 59 兵庫医科大学理学教室   | 60 福島大学物理教室        |
| 61 新潟大学理学部      | 62 信州大学物理学教室       |
| 63 京都大学飛弾観測所    | 64 愛媛大学            |
| 65 東京都立大学       | 66 横浜国立大学教育学部      |
| 67 中京大学         | 68 東京大学生産技術研究所     |
| 69 名古屋大学環境医学研究所 | 70 豊橋技術科学大学情報工学科   |
| 71 宇宙開発事業団      | 72 リモートセンシング技術センター |

### 搭載機器略号表

- AGL-G : 酸素原子緑線夜間大気光の測定  
 AGL-UV : 夜間紫外線大気光の分光観測  
   -H : 酸素分子夜間大気光の測定  
 APC : ロケット電位の自動制御  
 ASM : 全天検出器  
 CIR : 赤外宇宙背景放射  
 EFD : 電場計測器  
 ESP : 電子分析器  
 GBD : ガンマ線観測器  
 GUV : 銀河真空紫外観測  
 HOS : 地平線検出器  
 LAC : 大面積比例計数管  
 NEL : 電子密度観測  
 NNP-NO : 一酸化窒素観測  
 PWI : プラズマ波動観測  
 Sonde : ゾンデ  
 STS : 星姿勢計  
 SUV : 星紫外線観測

### 観測及び科学衛星打上げロケットの研究

昭和30年以来東京大学生産技術研究所で行われていた観測ロケットの研究開発と、それによる宇宙の観測は、昭和39年東京大学宇宙航空研究所に移され、その後科学衛星と大気球の計画に加えた宇宙観測特別事業として各種専門委員会を通じて研究、開発の計画立案とその実施に当り多大の成果を挙げてきた。これによりわが国の宇宙理学、宇宙工学研究は発展を続けその規模も拡大し、国際的連携体制への配慮も必要となるに至った。この趨勢に対応するため昭和50年10月に「宇宙科学研究の推進」について文部省学術審議会による答申が行われ、わが国の宇宙科学研究を推進するための中枢となるべき研究所の必要性が強調され、その結果昭和56年4月14日付をもって東京大学宇宙航空研究所を発展的に改組し、国立大学共同利用研究所の一つとして文部省直轄の宇宙科学研究所が発足する運びとなった。附属施設としての鹿児島宇宙空間観測所、三陸大気球観測所、能代ロケット実験場、宇宙科

学資料解析センターはすべて東京大学から宇宙科学研究所に引き継がれている。

観測および科学衛星打上げロケットに関わる工学諸分野の研究開発は、宇宙工学委員会が担当し、本所内のみならず外部の研究者の参加を得て推進、空力、構造、材料、エレクトロニクス、制御など諸分野の研究・開発の推進にあっている。

昭和42年4月以降、種子島周辺地域における漁業問題のため、約1年半にわたって内之浦における観測ロケット実験が中断されたが、翌43年8月に問題が解決し、9月から実験が再開され、以後8～9月および1～2月の2期に実験が行われている。科学衛星打上げ用4段式ミューロケットM-4S型の研究開発については、昭和41年10月のM-1-1号機（第1段性能試験）、44年8月のM-3D-1号機（第3段ダミー）飛しょう実験等を実施する一方、L-4S型を用いて、M-4S型の衛星打上げ方式の研究を行ってきた。そして昭和45年2月11日、L-4S-5号機の実験において、ロケットのすべての動作が順調に行われた結果、第4段の燃えがら14.9kgを付けた23.8kgの物体が地球をまわる軌道にのり、わが国初の人工衛星となった。これは“おおすみ（大隅）”と命名され、国際標識1970-11Aが与えられた。

引きつづいてM-4S型による衛星打上げが行われることになり、昭和45年9月にはM-4S-1号機の発射が行われた。これはミューロケットによる最初の衛星打上げであることから、衛星は当初第1号科学衛星の最初のフライトモデルとして作られたものを若干改造し、科学観測は短波帯太陽電池の1項目にかぎり、温度、振動等の工学測定に重点をおいたものとした。しかしこの打上げは、第4段ロケット不点火により、衛星を実現することができなかった。つづくM-4S-2号機には、1号機の不具合に対する対策を織り込んだ改良を加え、また衛星は、化学電池を電源とする試験衛星として、これにより、軌道上における衛星の環境、機能の試験を行うこととなった。この打上げは46年2月16日に行われ、重さ63kgの衛星“たんせい（淡青）”（国際標識1971-011A）が軌道にのった。そして当初の計画どおり1週間にわたって衛星各部の温度、電源電圧、電流、姿勢、各機器の作動状況等のデータを取ることができた。

昭和46年9月28日、第1号科学衛星MS-F2がM-4S-3号機によって打上げられた。短波帯太陽電池、電離層プラズマおよび宇宙線の観測を目的とするこの衛星の重量は66kgで、軌道にのった後、“しんせい（新星）”と命名された。国際標識は1971-080Aである。“しんせい”は打上げ時、開頭の際して空力加熱のため電子温度測定のためのプローブが損傷し、また、第40周頃から宇宙観測のためのガイガー計数管の1個が、電源系統の故障で動作しなくなった以外は順調に観測を続け、昭和46年12月末には、当初に予定した3か月にわたる宇宙観測の目的を達成した。“しんせい”は打上げ後約3年半にわたって、前記以外の各部は概ね正常な機能を発揮したが、その後次第に劣化が目立つようになり、データも妥当性を欠くようになって来た。昭和50年秋頃よりは、搭載電池の劣化のため、日照時のみ送信が行われるようになってきているが、軌道上長期にわたる衛星動作に関する工学上の資料をうるため、現在も随時データ取得を行っている。

昭和47年8月19日には、M-4S-4号機によって、第2号科学衛星REXSが打上げられ、“でんぱ（電波）”と命名された。国際標識は1972-064Aである。“でんぱ”は、電離層上部と磁気圏のプラズマ構造、磁気圏内の電磁波とプラズマ波動現象、地磁気で捕捉された荷電粒子の空間的ならびに時間的変動、地球磁場の変動などの観測を目的としたもので、重量



75kgの衛星である。“でんぱ”は打上げ3日後の8月22日、はじめ電子フラックス測定器の電源を投入した際、高電圧回路に放電を生じ、電源系統および搭載機器の一部が異常となって、以後意味あるデータが送信されなくなった。

科学衛星打上げのためのロケットの開発は、M-4S型の2、3、4号機の成功でその第1段階を完了した。第2段階は、M-4S型の2、3段にSITVC装置を備えたM-4SC型の開発を行う計画であった。その後の検討により、第2段の推進薬改良による性能向上を図るとともにSITVC装置を装着し、第3段に直径1.14mφの球形モータを使用する3段式ロケットは、当初M-4SC型で打上げることによって計画されていた第3号および第4号科学衛星を打上げることが可能であるとの見通しがえられたので、従来の計画を変更し、以上の3段式ロケットをM-3C型と名付け、その開発を進めることにした。

M-3C型の開発に必要な二次流体噴射推力方向制御（SITVC）技術の開発は昭和42年度より地上燃焼実験による研究が進められ、小型からミュー第1段にいたる各種のロケットについて、制御ループ試験、比例制御試験を含めて、10回以上の実験が行われている。飛しょう実験は、昭和44年からカッパ型で開始され、昭和45年に同型による実験を終了、次いで、昭和46年からはL-4SC型による飛しょう実験を行い、その成果をふまえてM-3C型による科学衛星の打上げに至っている。

昭和49年2月16日には、M-3C-1号機によって衛星の姿勢制御その他の工学的試験を目的とした重量56kgの試験衛星が打上げられた、“たんせい（淡青）2号”と命名され所期の目的を達成した。国際標識は1974-08Aである。

昭和50年2月24日には、M-3C-2号機により第3号科学衛星SRATSが打上げられ、“たいよう（太陽）”と命名された。国際標識は1975-014Aである。“たいよう”は太陽軟X線、太陽真空紫外放射線、紫外地球コロナ輝線、正イオン組成・温度・密度、電子温度・密度の観測を目的としたもので、重量86kgの衛星である。“たいよう”は軌道上においてスピンドル方向をホイールモードに制御した後観測を行う計画となっていたが、地磁気を利用した姿勢の制御、およびその維持も順調であった。搭載各装置も、正イオン組成分析器のデータが不十分であった以外はすべて正常で、多くの観測資料をもたらした。

これに続いて、昭和51年2月4日に、M-3C-3号機により第4号科学衛星CORSAの打上げが行われたが、制御精度の向上を目的として新しく開発された姿勢基準装置の誤作動により、CORSAを軌道にのせることは不成功に終わった。そのため、CORSAとほぼ同じ設計ながら観測機能の若干の向上を図った衛星CORSA-bを、昭和54年2月に、再度M-3C型で打上げることとした。

M-3C型に続く打上げロケットとしてかねてより研究、開発を進めて来たM-3H型の1号機の飛しょう実験は、昭和52年2月19日に行われ、重さ約130kgの試験衛星“たんせい（淡青）3号”（国際標識：1977-012A）を所定の軌道に打上げること成功した。

M-3H型は、M-3C型と第2、3段はほぼ同じであるが、第1段モータの長さを約1/3延長とし、且つ推進薬が高性能のものに改められている。これらによる第1段の推力増強により、M-3H型の衛星打上げ能力はM-3C型の1.5倍となっている。M-3H-1号機の発射は、昭和52年度に予定した2号機による第5号科学衛星EXOS-Aの打上げに備えて、初めて南南東に向けて行われ、傾斜角66°の軌道を実現した。また、遠地点を北球上空にもってくる

ため、衛星上端にキックモータを取付け、いったんこれらをパーキング軌道に打ち出した後、地球を約半周した所でキックモータに点火し、北半球側の軌道を拡大する方式を採用したが、これも順調であった。

軌道上における“たんせい3号”は、沿磁力線安定化実験をはじめ、予定した多くの工学的実験を概ね順調に遂行し、所期の成果を収めた。

M-3H型2号機の打上げは昭和53年2月4日に行われ、重量126kgのEXOS-Aを所期に近い軌道に打上げた。EXOS-Aは、北極圏におけるオーロラおよびそれに関連する諸現象を併せて、電離層、磁気圏の諸特性を観測する目的をもっている。軌道にのった衛星は“きょっこう（極光）”と命名され、国際標識1978-014Aが与えられた。“きょっこう”は、“たんせい3号”で試験した沿磁力線姿勢安定を採用し、衛星が北極圏上空を通過する際、オーロラの鳥瞰像を紫外線で観測するためのテレビ装置の開口部がある底面が、常に磁極方向に向くよう設計されており、紫外線オーロラ像をはじめ、各種の豊富なデータを取得した。

M-3H型3号機は昭和53年9月16日に打上げられ、第6号科学衛星EXOS-Bを遠地点高度3057kmの長楕円軌道に投入した。EXOS-Bは、EXOS-A（きょっこう）とならんで国際磁気圏観測計画に沿って地球電磁圏の探査を目的として計画されたものである。軌道に乗った衛星は“じきけん（磁気圏）”と命名され、国際標識1978-087Aが与えられた。長大アンテナを使用した受動的ならびに能動的方法による磁気圏の直投観測などがすべて順調に行われ貴重な成果が得られ、現在もなお稼働中である。

昭和54年2月11日には前述の経緯により再計画された第4号科学衛星CORSA-bをM-3C-4号機により打上げた。CORSA-bは“はくちょう（白鳥）”と命名され、国際標識は1979-014Aである。“はくちょう”はX線天文学衛星で新X線源の発見、X線バーストの監視ならびに発見、広帯域X線スペクトルの時間変動の観測を重点目標とし計画設計された。“はくちょう”すべての動作は正常で、すでにいくつかの超軟X線新星や最大級のX線バーストが観測され本分野における貴重な役割を果たしている。

M-3H型の第1段にもSITVC装置をつけ、ロール制御のためにはSMRC（固体モーターロール制御ジェット）装置を取り付けて飛行制御を行うよう改良したのがM-3S型である。この第1段の飛行制御には大気の中でピッチ・ヨー比例制御、SMRCによるロール制御等の新技術の研究開発が必要であるので、昭和50年のM-13TVC-1と昭和54年のM-13TVC-2の地上燃焼実験では比例制御TVCの動作試験、また昭和50年のK-10C、昭和51年のL-4SC-4号機、昭和54年のL-4SC-5等で飛行制御実験が行われた。

M-3S型の1号機の飛ばし実験は、昭和55年2月17日に行われ、第1段飛行制御は所期の性能を発揮し、重量185kgの試験衛星“たんせい（淡青）4号”（国際標識：1980-015A）を所定の軌道に打上げた。“たんせい4号”では各種の姿勢制御をはじめ以後の科学衛星のために必要な多くの試験が順調に実施されつつある。

M-3S型2号機の実験は、昭和56年2月21日に行われ、第7号科学衛星ASTRO-Aを所定の軌道に打上げた。ASTRO-Aは“ひのとり（火の鳥）”と命名され、国際標識は1981-017Aである。“ひのとり”は太陽活動期におけるフレア現象の精密観測を主な目的として計画設計された。“ひのとり”の動作は正常で、X線によるフレア観測におて多大の成果積分ジャイロを用いるSFAP（スピンフリー解析プラットフォーム）型姿勢基準装置が研究され、

L-4SC-4, M-3H-1, 2, 3号機ならびに M-3C-4号機の実験で、これが所期の性能を有することが確認された。現在は更に制御性能の拡大を目指して、マイクロプロセッサを組み入れた全デジタル方式の基準装置の研究が進められている。

ロケット打上げ実験における安全確保は極めて重要な課題であり、宇宙開発委員会は安全部会を置いて、周到な検討を行っている。本研究所でも、先に安全専門委員会を設けて、特に M ロケット打上げに対する安全確保の為の技術的問題の研究を進め、M-3H-1, 2号機の打上げに際して、一応の基本的体制を整えることが出来たが、安全確保は全てに優先するものとして、更に改良の為の研究が進められている。

上記の電波誘導および保安活動をより充実させるために、昭和 54 年から KSC に新しく大型計算機 (ACOS) を設置されている。これを用いて、各種追跡情報や飛しょう動作データの取込み処理による実時間動作の総合的な管制システムが開発されている。

観測技術の高度化に伴い、ロケットを希望の対象の方向に指向させる技術が要望されている。K-9M 型に対しては、スピンのままの第 2 段設計部を太陽方向に指向させる制御装置が開発され、昭和 44 年 2 月、K-9M-22 号機で実際に使用、ほぼ目的を達成した。昭和 56 年 8 月には、衛星打上げの姿勢制御技術を応用した K-10-6 号機の実験を行い、良好な結果を収めた。この方式は、以来天文系のロケット観測に大きな貢献を果している。

我が国の観測ロケットは、研究開発の発足以来多段式が専らであったが、昭和 37 年頃より 1 段式ロケットの宇宙が行われるようになり、これまで、現在、気象庁が気象ロケットとして経常的に打上げている MT-135P 型以下、一連の 1 段式ロケットが生まれている。このうち S-210 型 (観測器 40kg, 高度 110km) と S-310 型 (観測器 70kg, 高度 190km) は、内之浦のみならず南極昭和基地においてもオーロラ現象等の観測に使用されている。

さらに昭和 55 年には S-520 型 1 号機 (観測器 200kg, 高度 350km), 同 56 年には 2 号機および 4 号機のフライトが成功し、今後の活躍が期待されている。

なお S-520-4 号機においてはペイロード部のパラシュートによる緩降下、炭酸ガス・ブイによる海上浮遊、ロラン C システムを利用した回収船の接近など回収技術に関する一連の試験に成功した。昭和 58 年 8 月には、S-520-6 号機においても再度回収に成功し、将来の観測に新しい手法の導入を可能にし、また高価な機器の回収、再使用による観測の経済化への途が拓かれた。

観測ロケット用電子機器としては、大型ロケットにおいて大量、高速のデータ取得を目的とする高速度 PCM テレメータ装置、振動特性測定のための SS-FM テレメータ装置、精測レーダトランスポンダおよび電波指令制御のデコーダなど、新しい方式の高性能装置の開発も行われている。これとともに、来るべき MS-T5/PLANET-A の飛しょうに備えて、超遠距離にわたる通信確保のための効率のよい方式の研究開発も鋭意進められている。

そのほか、高抗張力鋼や FRP を用いたモータケースやノズルの研究開発、推力中断装置や落下点予測方式など、一連の発射安全方式の開発など、種々の基礎技術についても多くの成果が得られている。

また、将来における我が国のロケット打上げ能力の拡大に資するため、液体水素酸素エンジンに関する研究も行われている。当初は研究室レベルの小規模な研究活動であったが、昭和 51 年度からは、宇宙開発事業団における H-1 の開発に資するため、宇宙開発委員会の要

請，調整の下に，タンク等を含め総合的な性能確保を目標として拡大した規模の本格的基礎開発研究を開始した。

昭和 54 年までにタービンポンプ，7 トンエンジン等の試作および一部の組合せ試験が行われ，システム試験を目標として，データの収集，経験の蓄積がなされてきたが，55 年度には 7 トンエンジンシステムの実験が成功裡に行われ，わが国の液水エンジン開発に一時期を画した。こうした実験はいずれも能代実験場で行われており，真空燃焼テストスタンドをはじめ同実験場における所要施設，設備の充実も進んだ。昭和 56 年からは，推力 10t 級のエンジンシステムに関する研究開発が進められ，昭和 58 年には，燃料タンクとも一体とした総合システム試験が行われる段階にまで達して，このクラスの液体エンジンシステムに関する研究は一段落した。これら一連の研究活動は，新しい燃焼室形成技術の研究開発等，我が国における液水エンジン技術の育成に多大の貢献を果したが，液水エンジン技術は宇宙推進の分野で今後とも重要な役割をもつので，更に燃焼の高圧化を高め，その高成能化に関する研究を進めることとしている。

なお，昭和 58 年 5 月には，日本海中部地震に伴う津波のため，能代実験場はかなり大きな被害を受けたが，幸いその後最小必要限度の修復が行われ，当面の研究活動はできる状態になっている。

#### 大気球による科学観測

昭和 61 年度は三陸大気球観測所において 5 月に第 1 次実験，10 月に第 3 次実験を行なった。第 1 次実験においては放球数 4 機，第 3 次実験では放球数 5 機であり計 9 機であった。

このうち第 1 次実験で行ったグライダーパラシュートの実験においては，グライダーシュートの操作をコマンドで行なうことにより，希望の方向に誘導することに成功した。今後回収について応用可能な段階に達することができた。

第 3 次実験では，衛星中継によるアルゴスシステムによる長距離飛翔を実行した。実験の結果三陸東方 6000km に至る迄の観測に成功し，今後の気球実験について新しい展望をひらくことができた。

第 2 次実験では 7，8 月に鹿児島県内の浦町より放球，東支那海を横断する日中協同実験を行った。その詳細については国際協力の項に述べた。なお 8，9 月には日豪協同による遠赤外線気球観測をオーストラリア，アリススプリングスで行った。3 機放球し，実験を行ったが，その内容については国際協力の項で述べた。

昭和 61 年度第 1 次実験

放球月日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
5 月 28 日	B <sub>30</sub> -52	成層圏大気のクライオサンプル	33	9 時間 2 分	回収
6 月 1 日	B <sub>30</sub> -51	回収実験	34.5	3 時間 34 分	回収
6 月 1 日	B <sub>15</sub> -62	重一次線の観測	25.4	1 時間 28 分	
6 月 3 日	B <sub>5</sub> -125	グライダーパラシュート	25.5	5 時間 10 分	回収

昭和 61 年度第 3 次実験

放球月日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
10 月 5 日	B <sub>50</sub> - 29	NGC 4151 の硬 X 線	34.3	11 時間 17 分	
10 月 6 日	B <sub>15</sub> - 64	成層圏二酸化窒素	31	10 時間 5 分	
10 月 10 日	B <sub>15</sub> - 63	電離層電場	30	10 時間 22 分	
10 月 11 日	ゴム気球	宇宙線成分の絶対量の測定	20.8	58 分	
10 月 11 日	B <sub>1</sub> - 35	電力線放射電磁分布	15.8	49 時間 22 分	

b. 宇宙プラズマ実験設備を用いた共同利用研究

プラズマ発生装置を用いた共同利用研究

- ・レーザー干渉計を用いたプラズマ計測 河島信樹 (宇宙研)
- ・固体惑星実験用レールガンの開発 柳沢正久 (宇宙研)
- ・インダクションライナックを用いた相対論的電子ビームの加速実験 河野 汀 (相模工大)
- ・テザー衛星実験でのプラズマ現象の実験的研究 佐々木 進 (宇宙研)
- ・大振幅マイクロ波注入プラズマ中のアンテナインピーダンス 宮武貞夫 (電通大)
- ・宇宙空間における帯電現象の研究 堤井信力 (武蔵工大)
- ・多チャンネル分光画像カメラの開発と応用 横田俊昭 (愛媛大・教養)
- ・磁力線再結合を伴う電波シートにおける不安定性に関する研究 飯塚 哲 (横浜国大・工)
- ・コメットと太陽風の相互作用の室内実験 南 繁行 (阪市大・工)
- ・ビーム・プラズマ系におけるカオスのふるまい 百々太郎 (愛媛大)
- ・電子ビームを用いて宇宙通信レーダ用電磁波源の基礎的研究 斎藤宏文 (宇宙研)

スペースシャトルを用いた共同利用研究

- ・荷電粒子ビームを用いた電場計測機の試験 早川 基 (宇宙研)
- ・EXOS-D 衛星搭載 SMS 装置による高周波電磁干渉レベルの計測 大家 寛 (東北大・理)
- ・月探査搭載機器の真空試験 河島信樹 (宇宙研)
- ・上部成層圏 NO 測定用ゾンデの試験 高木増美 (名大空電研)
- ・高速イオン・エネルギー質量分析器 (FIMS) の較正 賀谷信幸 (神戸大・工)
- ・低エネルギー粒子較正装置の整備 向井利典 (宇宙研)
- ・磁化プラズマ中の新しいモード間相互作用の研究 藤山 寛 (長崎大・工)
- ・マイクロ波による大容量プラズマの生成 中村良治 (宇宙研)
- ・水素ガスプラズマ中の電子エネルギー分布に関する研究 雨宮 宏 (理研)
- ・負イオン測定プローブの研究 南 繁行 (阪市大・工)
- ・2 電子温度プラズマ中のイオン波ソリトン 池沢俊治郎 (中部大・工)
- ・磁化プラズマ内の電子ビームによる電位形成 矢倉信也 (佐賀大・理工)

- ・イオン波ソリトン内の電子とイオンのエネルギー分布 中村良治（宇宙研）
- ・レーザー誘起エアロゾル生成の研究 松崎章好（宇宙研）
- ・プラズマ中のソリトンの励起機構 山崎真人（理科大・工）
- ・イオン音波の変調不安定性の研究 塚林 功（日本工大）
- ・イオンビーム・プラズマ系における非線形波動の研究 河合良信（九大総理工）
- ・イオンプランテーションの実験 小嶋 稔（東大・理）

#### 宇宙放射線施設を用いた共同利用研究

- ・多層膜分光素子の開発 山下広順（阪大・理）
- ・X線測定用ドリフト・チェンバー及びsi ストリップ検出器開発研究 釜江常好（東大・理）
- ・気球搭載用ハイブリット型硬X線検出器の開発 桜井敬久（山形大・理）
- ・硬X線検出器の解析 中川道夫（阪市大・理）
- ・X線検出器の較正 常深 博（阪大・理）
- ・超軟X線用高分解能X線カウンターの開発 井上 一（宇宙研）
- ・ASTRO-C 搭載用X線検出器の較正 村上敏夫（宇宙研）
- ・赤外線分光観測による銀河と太陽系の進化の研究 舞原俊憲（京大・理）
- ・搭載用赤外線分光装置の製作 奥田治之（宇宙研）
- ・サブミリ波（遠赤外線）光学素子の光学特性の測定 廣本宣久（電波研）
- ・ハレー彗星の核近傍現象の連続観測 田鍋浩義（東京天文台）
- ・X線星の光学的観測 高岸邦夫（宮崎大・工）
- ・X線観測星のデータ解析 田原 譲（名大・理）
- ・科学衛星データ処理 宮本重徳（阪大・理）
- ・X線天文衛星データ処理 三好 蕃（京産大・理）
- ・星姿勢計のデータ処理 小川原嘉明（宇宙研）
- ・CCD センサーによるX線星光学観測のデジタル処理 松岡 勝（理研）

### c. その他の共同研究

#### 所内教官申請による小規模個別共同研究

氏名	現職名	研究系名	部門名	研究期間	研究テーマ	申請教官名
大島裕子	お茶の水女子大学理学部 助手	システム	宇宙環境工学	61.4.1 62.3.31	惑星着陸船の空気力学の研究	大島教授
矢島信之	機械技術研システム部 課長	システム	気球工学	61.4.1 62.3.31	姿勢制御システム	西村教授
山本芳孝	東海大学開発技術研究所 教授	システム	システム工学第一	61.4.1 62.3.31	宇宙工学における高速度現象の研究	秋葉教授
判沢正久	東海大学工学部 教授	システム	システム工学第一	61.4.1 62.3.31	固体推進の非定常燃焼	秋葉教授
本間弘樹	千葉大学工学部 教授	宇宙輸送	気体力学	61.4.1 62.3.31	有翼飛翔体の空力特性解析	小口教授
藤井孝蔵	航空宇宙技術研空気力学第2部 研究官	宇宙輸送	高速流体力学	61.4.1 62.3.31	高速気流の数値解析	辛島教授
広本宣久	電波研究所衛星計測部 技官	宇宙圏	赤外線天体学	61.4.1 62.3.31	サブミリ波光学素子の光学特性の測定	奥田教授
牧島一夫	東京大学理学部 助教授	宇宙圏	高エネルギー天体物理第一	61.4.1 62.3.31	科学衛星によるX線天体の研究	小川原教授
恩田邦蔵	上智大学 非常勤講師	共通基礎	宇宙空間原子物理学	61.4.1 62.3.31	宇宙空間における原子分子過程の理論的研究	高柳教授
吉川孝雄	大阪大学基礎工学部 教授	宇宙推進	電気推進工学	61.4.1 62.3.31	MPDアークジェットの研究	栗木教授
奥野 誠	東京大学教養学部 助手	宇宙推進	推進機構学	61.4.1 62.3.31	宇宙農業エコシステムの研究	山下助教授
狼 嘉彰	航空宇宙技術研究所宇宙研究グループリーダー	宇宙探査工学	宇宙構造物工学	61.4.1 62.3.31	大型宇宙構造物の力学特性と制御に関する研究	三浦教授
上田哲彦	航空宇宙技術研究所機体一部主任研究官	宇宙探査工学	宇宙構造物工学	61.4.1 62.3.31	飛翔体及び惑星探査機の空力弾性不安定現象に関する研究	名取助教授
三浦浩一	日本大学短期大学部工業技術科 助手	宇宙探査工学	宇宙構造物工学	61.4.1 62.3.31	宇宙構造物の動特性に関する研究	名取助教授
鶴田幸子	サンタナ州立大学 助手	宇宙圏	高エネルギー天体物理第一	61.4.1 62.3.31	X線天文学	小川原教授
松岡 勝	理化学研究所 主任研究員	宇宙圏	高エネルギー天体物理第一	61.5.1 62.3.31	科学衛星によるX線天体の研究	小川原教授
寛 幸次	都立大学工学部 助手	宇宙輸送	高強度材料工学	61.7.1 62.3.31	加工熱処理による鋼の強靱化に関する研究	栗林助教授
大橋隆哉	東京大学 助手	宇宙圏	高エネルギー天体物理第二	61.8.8 62.3.31	科学衛星によるX線天体の研究	田中教授
河合誠之	理化学研究所 研究員	宇宙圏	高エネルギー天体物理第一	62.1.1 62.3.31	科学衛星によるX線天体の研究	小川原教授
土井恒成	理化学研究所 嘱託	宇宙圏	高エネルギー天体物理第一	62.2.1 62.3.31	X線検出器の開発	田中教授
計 20 件						

#### d. 受託研究

官公庁などの研究機関，会社等の委託に基づいて進められた受託研究は，昭和61年度において8件，歳入総額計58,484千円であって，その研究担当者はずぎのとおりである。

・展開アンテナ構成法に関する研究	宇宙探査工学研究系 教授 三浦 公亮
・衛星設計法の研究	宇宙探査工学研究系 教授 林 友直
・宇宙用信頼性技術に関する研究	衛星応用工学研究系 教授 後川 昭雄
・無重力下における生体系試料の分離・調整の基礎技術実験	衛星応用工学研究系 教授 長友 信人
・無重力下における Si-As-Te アモルファス半導体等の構造	宇宙輸送研究系 教授 堀内 良
・無重力中でのガス蒸発実験及びシリコン球結晶の成長とその表面酸化	宇宙輸送研究系 教授 堀内 良
・液相焼結機構の研究及び粒子散型合金の作製	宇宙輸送研究系 教授 堀内 良
・非混合合金系の凝固・成長に関する研究	宇宙輸送研究系 教授 堀内 良



### 3. シンポジウム等

#### 1. シンポジウム

宇宙観測シンポジウム  
科学衛星シンポジウム  
月・惑星シンポジウム  
衝撃工学シンポジウム  
宇宙航行の力学シンポジウム  
太陽系科学シンポジウム  
大気圏シンポジウム  
宇宙輸送シンポジウム  
スペース・プラズマ研究会  
宇宙エネルギーシンポジウム  
大気圏シンポジウム  
宇宙圏研究会  
宇宙放射線シンポジウム  
システム計画研究会  
磁気圏・電離圏シンポジウム  
宇宙空間原子分子過程研究会  
宇宙構造物研究会  
宇宙利用シンポジウム

#### 2. 小研究会

ハレー・データ討論に関する小研究会  
宇宙レーザ小研究会  
「月の科学及び固体惑星探査 10 年～ 20 年計画」小研究会  
原子過程データ収集評価検討会  
さきがけ / すいせいの太陽えんぺいを利用した科学観測小研究会  
飛翔体による宇宙ガンマ線観測小研究会  
太陽発電衛星小研究会  
「月および固体惑星探査技術の基礎研究」“宇宙構造物シミュレーション”グループ小研究会  
Astromag の小研究会  
AOTV の空気力学小研究会  
宇宙オートメーションとロボティックス小研究会

## 4. 国際協力

### 1) 日米科学技術協力事業非エネルギー分野「宇宙」科学協力

#### 昭和61年度主要活動

研究課題名	研究者		昭和61年度の主要活動
	日本側	米国側	
ハレー彗星共同研究	伊藤富造 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	昭和61年3月8日、「すいせい」のハレー彗星最接近時にはNASAのDSN局に観測データ受信の支援を受けた。また61年1月下旬に行われた「さきがけ」の軌道修正に際しても速度修正データ取得に際し支援を受けている。ハレー彗星探査終了後も、国際協力の将来計画につき協議を進めつつある。 人物交流：日→米4名，米→日7名
土星探査計画	野村民也 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	当初に設定した内容の計画は、米国側に実現の見込みがなく、共同研究は中断されたままとなっており、現在は内容を太陽系天体探査一般に拡げることで合意しているが、我が国の方から積極的に提案を行うことが難しい課題であるため、さしたる進展は見せていない。 人物交流：日→米1名，米→日5名
共同テザープロジェクト	河島信樹 宇宙科学研究所 教授	Dr. John Raitt Utah State University	昭和60年度に行った第2回日米共同ロケット実験のテザーシステム並びに電子ビーム放射に関する貴重な実験データの解析とその成果を日米両研究者間で検討し、COSPARや国際テザーシンポジウムで発表し米国内で計画しているスペースシャトルを用いたテザー衛星計画へ計算機シミュレーションの面の研究協力および第3回日米テザー共同実験の検討を行った。 人物交流：日→米2名
地球近傍におけるプラズマ起源(OPEN)計画	西田篤弘 宇宙科学研究所 教授	Dr. Stanley D. Shawhan NASA HQ	昭和61年度からGEOTAILのプロトモデルの開発が始められた。第2回、第3回の宇宙研・NASA合同設計会議は4月と1月に宇宙研で開催され、NASA側からそれぞれ17名と22名の出席者があった。宇宙研側からは10名がNASAに出張し、シャトルによる打上げの手順や安全基準についての調査と観測機器の設計に関する協議を行った。またNASA側の機器担当グループの8名が11月に来所し、衛星とのインターフェースについて協議した。プロトモデルの予備設計終了は3月に予定されている GEOTAIL計画に関するMOU草案は、文部省学術国際課とNASAの間で折衝中である。また宇宙研職員1名が連絡調整のためにNASAゴダード宇宙飛行センターに長期出張を行っている。 人物交流：日→米11名，米→日47名
太平洋横断気球観測プロジェクト	西村純 宇宙科学研究所 教授	Mr. John Holtz NASA HQ	長時間観測用気球について技術的検討と討議を行った。特に気球航路について太平洋上高層の気象解析を行っている。 人物交流：日→米2名
太陽共同研究	小川原嘉明 宇宙科学研究所 教授	Dr. David Bohlin NASA HQ	米国のSMMと日本の「ひのと」の観測結果による太陽フレアの共同研究が引続き行われた。この成果に基づき、1991年に宇宙研が打上げる予定の“SOLAR-A”衛星で日米協力による研究を実施することが決まり、日米の研究者の間で観測計画、観測装置の検討が進められた。 人物交流：日→米6名，米→日25名
X線天文学	田中靖郎 宇宙科学研究所 教授	Dr. J. Rosendahl NASA HQ	ASTRO-C搭載用ガンマ線バースト検出を日米共同で製作し、打上げ後引続き共同研究が進められている。またASTRO-C搭載大面積比例計数管のデータ解析に米国科学者が参加する計画が具体化された。更に、将来のX線天文衛星計画に於ける日米協力の具体案について検討が行われた。 人物交流：日→米4名，米→日11名

## 2) ASTRO-C における国際協力

### (1) ASTRO-C における日英協力

第 11 号科学衛星 ASTRO-C は我国第 3 の X 線天文衛星として昭和 62 年 2 月 5 日成功裡に打上げられ“ぎんが”と命名された。この衛星の主観測装置である大面積比例計数管の開発は日英協力が進められて来た。この協力は文部省と英国科学技術会議 (SERC) の間の協定メモに基づくもので、日本側から宇宙研、名古屋大学、大阪大学等のグループが、英国側から Leicester 大学、Rutherford/Appleton 研究所の両グループが参加している。大面積比例計数管の開発、試験は日英科学者の緊密な共同作業で進められて来た。61 年度は搭載用計数管の環境試験、性能確認試験に続き衛星組込後の種々のテストが行われ打上げに至った。この間併行して、データ解析ソフトウェアの開発も共同して行われた。

この協力のため 61 年度には英国より 7 名の科学者が計 12 回宇宙研を訪れており、又日本側より小田 (宇宙研)、田原 (名大理)、大橋 (東大理)、牧島 (東大理) が英国を訪れて、性能確認試験及び解析ソフト検討、打ち合せを行った。

### (2) ASTRO-C における日米協力

ASTRO-C 搭載のガンマ線バースト検出器の開発が米国ロスアラモス国立研究所のグループとの協力で行われている。59 年度からフライトモデルの製作が始められ、61 年度は性能確認試験及び環境試験が行われた後、打上げに至った。

この協力のため 61 年度には米側から 5 人の科学者が 10 回にわたって宇宙研を訪れている。又日本側から村上がロスアラモスを訪問し、性能確認試験に参加した。

## 3) ESRANGE (Sweden) における「おおぞら」のテレメータ受信

昭和 59 年 2 月に打上げられた第 9 号科学衛星「おおぞら」のように準極軌道上を周回する衛星の場合は、高緯度地方に受信局を設けることにより受信データ量を大きく増すことができる。

このため北極圏内にあるスウェーデンの ESRANGE 局に、「おおぞら」打上げ当初よりテレメータデータの受信を依頼した大量の観測データを継続的に取得してきた。昭和 61 年 12 月末には打上げ以降約 3 年を経過し、極域における観測目的をほぼ達成したので ESRANGE におけるテレメータ受信は終了することとなった。

なお、本年は西田 (宇宙研)、大家 (東北大) が 10 月に ESRANGE を訪問し、データ受信状況の調査および EXOS-D テレメータ受信協力について意見を交換した。

## 4) 日豪気球協力

オーストラリアは、銀河中心部及び南天球固有天体の観測に最適地であり、従来より数多くの気球実験が行われてきていた。

昭和 56 年、オーストラリア中央部に位置するアリススプリングス気球基地を管理しているメルボルン大学の Prof. Thomas との間に協同実験の話がまとまり、58 年 3 月、メルボルン大学と宇宙研の間で協力覚書が交換された。

本事業は 61 年度も引続き、銀河中心部の赤外スペクトル観測が昭和 61 年 8 月に実施された。飛翔は 3 回にわたって行なわれ、1 回目は 9 時間に亘る観測に成功した。2 回目、3 回

目についてはそれぞれ気球及び観測器に不調な点があり、観測を行なうことができなかった。

放球月日	気 球	観 測 目 的	担 当 者	所 属
8月28日	B <sub>30</sub> -A <sub>9</sub>	銀河系内H II領域の遠赤外線分光の観測	舞原俊憲	京都大学理学部
9月4日	B <sub>50</sub> -A <sub>10</sub>	〃	奥田治之	宇宙科学研究所
9月13日	B <sub>30</sub> -A <sub>11</sub>	〃	奥田治之	宇宙科学研究所

\*オーストラリア側の担当者はメルボルン大学のトーマス教授、スード助教授である。

### 5) EXOS-D における日加協力

極域プラズマ中でのオーロラ粒子の生成とその影響の解明を目的として第12号科学衛星 EXOS-D 計画が進められている。その観測項目のひとつである極域プラズマにおけるイオンのエネルギー及び質量の同定測定のための観測装置、スプラサーマルエネルギー粒子質量分析装置を日加協力で開発・製作中である。

このため、カナダ側担当機関であるカナダ国家研究会議 Herzberg 天体物理学研究所の研究グループ（代表者 Dr. B. A. Whalen）が EXOS-D 研究班に参加している。また EXOS-D からのテレメータ電波を受信する地上局としてプリンスアルバート局（カナダ）の運用をカナダ側で担当する方向で話し合いが進められつつある。

### 6) 日中気球協力計画

この計画は、内之浦の鹿児島宇宙空間観測所付近から観測機器を搭載した気球を放球し、東シナ海上空を経て上海・南京付近で回収、宇宙線、X線、ガンマ線の観測、上層大気の研究を日中協力で行おうとするもので、日本側は宇宙研、中国側は中国科学院上海天文台並びに空間科学技術中心、南京紫金山天文台がそれぞれの代表機関となっている。

この計画の実現のため、宇宙研（代表者 西村 純）と中国科学院内に設けられた大気球委員会の間で技術的検討が進められ、昭和61年7月には試験飛揚が行なわれた。B5およびB30の2機について鹿児島県内之浦より放球、約20時間の浮遊の後、上海付近で回収し成功をおさめた。昭和62年度は本観測を行なう計画となっている。

### 7) 日本・ESA 科学関係協力

日本とESA（欧州宇宙機関）との間の交換公文（昭和47年12月）に基づき、昭和61年4月16日（水）、17日（木）の両日、パリのESA本部に於て第11回日-ESA行政官会議が開催された。川崎雅弘科学技術庁長官官房審議官以下14名が日本側から、W. H. Brado 事務局長官房長以下12名がESA側から出席した。文部省からは早田憲治学術国際局研究機関課課長補佐、宇宙研からは田中靖郎教授が出席した。

当会議の全体会合においては、宇宙基地に関し、非公式に情報交換を継続し、アリアンV、H-II、有人飛行等についても今後、情報の交換を継続することが合意され、次回会合を62年4月頃東京で開催することが決定された。又、科学分科会においては、てんま、すいせい、ジオット等に対する協力の成功の評価、ハレー彗星の観測におけるISAS、ESA、NASAと

ソ連の協力の評価が成され、GEOTAIL、ASTRO-Cの協力について関心が示された。一方、EURECAとSFU（小型宇宙プラットフォーム）活用の協力の可能性についての意見交換が行われ、それに関連して宇宙基地の科学的利用について情報交換を進めることとした。

#### 8) ハレー彗星探査における国際協力

本年3月、わが国のハレー彗星探査機「さきがけ」、「すいせい」がVEGA-1, 2号機、GIOTTO、ICEと相前後してハレー彗星に接近し観測を行った。これらの探査機による共同観測は、数年にわたるハレー彗星探査関係機関連絡協議会（IACG：Inter-Agency Consultative Group）における協議にもとづいて実施されたもので、前例のない大型の国際協同宇宙観測であった。

これら観測の成果は、7月のCOSPAR総会（Toulouse）および10月の第20回ESLABシンポジウム（Heidelberg）で報告されると共に、Nature誌等の学術雑誌に論文として掲載されている。

また、ハレー彗星探査に関する最終的なIACG会議が11月にPaduaおよびRomeで開催され、今後の宇宙科学観測についての国際協力の方向についても意見の一致をみた。

#### 9) SEPAC計画

スペースシャトルを利用したSEPAC計画（粒子加速器を用いた宇宙科学実験）は電子ビームやMPDアークジェットプラズマをもちいて宇宙空間を実験室として宇宙のプラズマ現象の再現と解明を目的としたもので、第1回の実験は1983年にスペースラブ1号に搭載され1.5kWの電子ビームの放射とMPDアークジェットの放射に成功し、電子ビーム放射によるシャトルの帯電現象の解明とMPDプラズマによる帯電中和効果の確認、ビーム放射に伴う波動励起の解析等の科学成果が得られた。SEPAC実験は、はじめての大型国際協力宇宙科学実験としての意義も十分に発揮され、実験後のデータ解析でも米国（NASA、スタンフォード大学など）、フランス、オランダ、ドイツ、ノルウェー等の研究者との協力が活発に行われてた。

SEPAC実験は、スペースシャトルの打上げが当初の1983年9月から11月末に延期になったことで実験時間が制約されたためにNASAは早い機会のリフライトを約束したこともあり、1986年8月打上げ予定のEOM-1/2ミッションでの第2回目の実験の準備がすすめられていた。この実験では、スペースラブ1号では電子銃電源の途中一部不具合で実験出来なかった最大出力（7.5kV、1.6A）での電子ビーム放射実験を主目的として、それと同時に地上での電波観測にも力をいれて行うことになっていた。残念ながらチャレンジャーの不幸な事故のため、このリフライト計画は大幅に遅れ、現在、EOM-1/2を改名したATLAS-1のミッションに搭載予定で62年春から具体的な作業に入っている。

##### < SEPAC計画の経過 >

- |          |  |
|----------|--|
| 1974年    | SEPAC計画は、NASAのスペースシャトルを利用したAMPS科学実験計画へ参画するために着手され、宇宙研ではその開発試験や、ロケット実験が開始された。 |
| 1975年 6月 | スペースラブ1号の搭載機器へ応募   |

- 1976年 2月 スペースラブ1号の搭載機器として採択される
- 1976年11月 NASA ジョンソン宇宙センターでの加速器実験
- 1975~1977年 SEPAC エンジニアリング・モデル製作
- 1977年11月 筑波宇宙センター（NASDA）のスペースチェンバー内における機能動作試験
- 1977~1978年 SEPAC プロト・モデル製作
- 1978年11月 SEPAC 設計審査会及び筑波宇宙センターのスペースチェンバーでの性能認定試験
- 1979~1980年 SEPAC フライト・モデル製作
- 1981年7月 ISAS における SEPAC 総合動作試験
- 1981年12月 筑波宇宙センターのスペースチェンバーでの機能確認試験及びスペースラブ・ペイロードクルー訓練
- 1982年 NASA ケネディ宇宙センターへの搬入，総合組付け及び飛しょう前試験
- 1983年3~4月 NASA ケネディ宇宙センターにおける飛しょう前試験（レベルⅢ/Ⅱミッション・シーケンス・テスト）
- 1983年6月 NASA ケネディ宇宙センターにおける飛しょう前試験（レベルⅢ/Ⅱミッション・シーケンス・テスト）  
（ダミーからフライト機器への取換作業（電子銃他））
- 1983年9~11月 NASA ジョンソン宇宙センターにおけるオペレーションのシミュレーション訓練
- 1983年11月28日~12月8日  
打上げオペレーション
- 1984年~ データ解析
- 1985年 EOM-1/2 ミッションへの搭載決定
- 1985年12月 SEPAC 機器 NASA への引き渡し/スペースラブへの組付け
- 1986年2月 レベルⅣ機能試験
- 1986年1月28日 チャレンジャーの事故の為，大幅に延期されることになった
- 1986年7月 EOM-1/2 を ATLAS-1 と改名して再出発
- 1986年10月 ATLAS ミッション正式に決定  
1991年初めを打上げ目標に設定
- 1987年3月 ATLAS-1 ミッションの具体的な作業開始

予 算 額

（単位：千円）

年 度	50~52	53	54	55	56	57	58	59	60	合計
予算額	707,842	926,888	967,616	437,238	374,207	200,077	191,124	127,214	(未)	(未)

10) 日米テザーロケット実験

ロケットなどの飛しょう体を二つに分離し，その間を細い金属ワイヤーで接続したテザー

・システムは、スペース・シャトルやスペース・ステーションでの広い利用が考えられているが、このテザー・システムと電離層プラズマとの相互作用の研究を目的としたものである。

昭和60年度に第2回目米テザー共同実験を行い、得られた成果のうち特に、

1. 400m ワイヤーの伸展
2. テザーシステムにおける電子ビーム（1 keV, 100mA）の放射とそれに伴うロケットの帯電の観測
3. 電子ビーム放射に伴うプラズマ波動励起の観測
4. 宇宙空間の放射された電子ビームの写真撮影

のテーマについて精力的に実験データの解析を行い将来のスペース・シャトルやスペース・ステーションにおけるテザー・システムに対する貴重なデータを取得する事が出来、その成果をCOSPAR並びにテザー国際シンポジウムで発表した。米国ではこれを発展させ、スペース・シャトルを用いたテザー衛星システムを開発中であるがこのプロジェクトには計算機シミュレーションの面で協力している。また、第3回目米協力ロケット実験を実現させるための実験計画の立案を行った。

## 11) 人物交流

### (1) 外国からの来訪

#### ① 外国人研究員

- ・外国人客員部門招へい教授

招へい研究員氏名	国籍	研究課題	招へい期間	所属・世話人研究者
Roland Schilling マックスプランク研究所 量子光学部重力波アンテナ 開発センター長	西 独	レーザー干渉計を用いた 重力波アンテナの開発	61. 12. 25 ┆ 62. 3. 31	惑星研究系宇宙科学第 2部門客員教授 河島信樹 教授
Jean-Pierre St Maurice 米国ユタ州立大学理学部教授	カナダ	波動-粒子相互作用による 粒子の加熱	62. 2. 20 ┆ 62. 5. 19	惑星研究系宇宙科学第 2部門客員教授 小山孝一郎 助教授
Robert Farquhar 米国航空宇宙局ゴダード宇宙 飛行センター上級研究員	米 国	ダブル・ルナー、スウィング バイ軌道計画及び月・ 惑星探査計画のミッシ ョン解析	62. 2. 23 ┆ 62. 5. 31	システム研究系宇宙科 学第3部門客員教授 上杉邦憲 助教授

- ・外国人招へい研究員

招へい研究員氏名	国籍	研究課題	招へい期間	世話人研究者
于 紹 華 中国科学院空間科学技術セン ター助教授	中 華 人 民 共 和 国	大型宇宙構造物の適応制 御	61. 3. 20 ┆ 61. 12. 31	システム研究系 秋葉録二郎 教 授
白 琨 鉉 ポーハン工科大学機械工学科 助教授	大 韓 国	飛翔体関連の外部流及び 内部流の数値解析	62. 1. 20 ┆ 63. 1. 19	システム研究系 桑原 邦 郎 助教授

・外国人客員研究員

受入れ研究員氏名	国籍	研究課題	受入れ期間	世話人研究者
Vinod J. Modi ブリティッシュコロンビア大 学機械工学科教授	カナダ	宇宙機の姿勢力学, 特に 弾性変形やゆるく結合さ れた付加物の効果につい て	61. 4. 1 } 61. 8. 31	システム研究系 秋葉鎌二郎 教授

・日本学術振興会科学者交流事業による外国人研究員  
(中国科学院との交流)

受入れ研究員氏名	国籍	研究課題	受入れ期間	世話人研究者
李家明 中国科学院物理研究所研究員	中国	原子分子物理学	61. 9. 1 } 61. 9. 2	共通基礎研究系 教授 高柳和夫
陳致英 中国科学院力学研究所物理研 究室副研究員	中国	Molecular Dynamics によるエネルギー移動と クラスター生成	61. 9. 17 } 61. 10. 13	宇宙推進研究系 助教授 山下雅道



② 外国からの来所者

訪問月日	氏名	所属
61年		
3月27日	Dr. B. R. Clemesha	INPE (ブラジル国立宇宙科学研究所) 大気物理部長
4月2日	Dr. H. C. vande Hulst	ライデン天文台名誉教授
4月3日	Dr. G. G. Reibaldi	ESA (欧州宇宙機関) 上級技術主任兼アンテナ研究開発担当官
4月15日	Dr. M. Calabrese	NASA 本部プログラム責任者
	Dr. J. Sakss	NASA 本部国際計画部次長
	Dr. R. Tatum	NASA ゴダード宇宙飛行センタープロジェクト責任者
	Dr. J. Green	NASA ゴダード宇宙飛行センター宇宙科学データセンター 所長
	Dr. R. Lepping	NASA ゴダード宇宙飛行センター共同研究者
	Mr. M. Grant	NASA ゴダード宇宙飛行センターシステム責任者
	Mr. W. L. Martin	NASA ジェット推進研究所データ受信担当者
	Mr. R. Burt	NASA ジェット推進研究所データ受信担当者
	Prof. D. J. Williams	ジョンズホプキンス大学応用物理学研究所主任研究者
	Mr. S. Jaskulek	同研究所実験従事者
	Mr. B. Tossman	同研究所実験従事者
	Prof. L. A. Frank	アイオワ大学主任研究者
	Dr. J. Lee	アイオワ大学実験従事者
	Dr. K. Ackerson	アイオワ大学実験従事者
	Mr. D. Odem	アイオワ大学実験従事者
	Dr. F. L. Scarf	TRW 社共同研究者
	Prof. F. S. Mozer	カリフォルニア大学バークレイ校共同研究者
	Dr. Kip S. Thorne	カリフォルニア工科大学教授
4月16日	Mr. A. Madhavan	インド大使
4月17日	Prof. W. M. Boerner	イリノイ大学附属電子情報計算機科学研究所教授
4月18日	Prof. D. E. Spence	インペリアル・カレッジ教授
4月24日	Dr. U. R. Rao	ISRO (インド宇宙研究機関) 会長
4月25日	Mr. Y. S. Rajan	ISRO 秘書館
	Mr. E. V. S. Namboodiri	ISRO エンジニア
	Dr. P. S. Das	インド大使館科学担当官
4月28日	Dr. H. C. vande Hulst	ライデン天文台名誉教授
5月8日		
5月9日	Prof. W. I. Axford	マックスプランク超高層大気研究所長
5月10日	Dr. H. U. Keller	マックスプランク超高層大気研究所 GIOTTO 撮像担当者
5月15日	Dr. R. Reinhard	ESTEC (欧州宇宙技術センター) GIOTTO 観測主任
	Mr. H. E. W. Hoffmann	INTOSPACE 社社長
	Dr. F. Hennemann	西独ブレーメン州経済貿易次官
5月20日	Dr. Jurgen Beck	DFVLR (ドイツ航空宇宙研究所) 宇宙部長
	Mr. Hartmut Sax	DFVLR 宇宙部将来計画課長
5月20日	Dr. E. E. Fenimore	ロスアラモス国立研究所助教授
5月28日		

訪問月日	氏名	所属
5月21日	Dr. David I. R. Low Dr. Richard Bower Dr. J. MacDonald Mr. P. L. Eggleton	カナダ科学技術省大臣官房政策企画担当次長 カナダ地域工業拡大局工業革新部長 マクドナルド・デトワイラー協会会長 カナダ大使館科学技術参事官
5月21日	Mr. K. M. Spencer	ロスアラモス国立研究所技官
5月29日		
5月26日	赵世范 馬詩龙	北京控制電子技術研究所工程師 兰州(らんしゅう)物理研究所工程師
6月11日	隋 焱	南京大学教授
6月13日	Dr. Doyle Evans	ロスアラモス国立研究所高エネルギー物理研究部長
6月17日	Prof. C. E. Brion	ブリティッシュ・コロンビア大学教授
7月21日	Dr. Ramat Shoureshi	パーデュ大学機械工学科助教授
7月31日	Mr. Alfred Meyer	スミソニアン インスティテューション調査官
8月5日		
8月19日	楊 俊文	中国科学院空間物理研究所副所長
8月21日	蕭 光全 朱 邦耀 馮 康令 陳 金城 劉 笑覚	中国科学院空間物理研究所工程師 中国科学院空間物理研究所主任研究員 中国科学院空間物理研究所高級工程師 中国科学院空間物理研究所工程師 中国科学院空間物理研究所工程師
8月22日	金 斗煥	天文宇宙科学研究所所長
9月1日	王 治文 蔣 占魁	中国吉林大学原子分子物理研究所副教授 中国吉林大学物理系副教授
9月8日	倪 維斗	清華大学教授
9月9日	Dr. C. Badrinathan	タタ基礎物理学研究所主任研究員
9月16日	Prof. G. C. Schatz	ノースウエスタン大学教授
9月22日	高 宜桂 何 東波 傅 曉麓	中国科学院空間科学技術中心研究員 中国科学院空間科学技術中心研究員 中国科学院空間科学技術中心研究員
9月26日	Dr. Walter Kröll	マールブルグ大学総長
9月29日	Prof. K. Pounds	レスター大学教授
9月29日	Dr. M. Cruise	ラザフォードアブルトン研究所宇宙物理部長
10月2日		
10月1日	Dr. C. J. Pellerin	NASA 本部天体物理部長
10月7日		
10月3日	Prof. Stephen R. Leone	米国国立標準局化学物理研究員
10月15日	Dr. Richard Barnes	NASA 本部国際局渉外部長

訪問月日	氏名	所属
10月21日	Dr. Jean-Louis Claudon	アリアンススペース社日本事務所代表
10月23日	Mr. H. Just	MBB/ERNO 社契約部長
	Mr. J. Zimmerlin	MBB/ERNO 社 GSVM プロジェクト部長
10月29日	Mr. Michael Card	NASA 本部 STS 利用サービス部長
11月4日	Mr. Rein Ise	NASA マーシャル宇宙飛行センター搭載器機担当マネジャー
	Mr. Paul Schwindt	NASA マーシャル宇宙飛行センター搭載器機担当マネジャー
7日	Dr. Loren W. Acton	ロッキードパロアルト研究所主任研究員
	Dr. Marilyn E. Bruner	ロッキードパロアルト研究所研究員
	Dr. Robert A. Stern	ロッキードパロアルト研究所研究員
	Dr. Jack C. Bakke	ロッキードパロアルト研究所研究員
11月7日	Prof. John W. Freeman	ライス大学宇宙物理天文学科教授
11月10日	Dr. R. W. P. McWhirter	ラザフォードアプルトン研究所宇宙・天体物理部門研究員
11月10日	叶 叙華	中国科学院上海天文台長
	杭 恒榮	中国科学院紫金山天文台副教授
16日	張 文斌	中国科学院空間科学技術中心工程師
11月10日	鄒 惠成	中国科学院上海天文台副教授
	周 建秋	中国科学院空間科学技術中心副教授
30日	張 亜臣	中国科学院空間科学技術中心副教授
11月13日	Mr. W. Bastedo	NASA 本部職員
	Mr. R. Hornstein	NASA 本部職員
	Mr. J. McLaughlin	NASA 本部職員
	Dr. R. Amorose	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. N. Fanelli	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. R. Burt	NASA ジェット推進研究所職員
11月14日	Dr. L. Efron	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. N. Fanelli	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. R. Burt	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. R. Nevarez	NASA ジェット推進研究所職員
11月18日	Dr. K. Ackerson	アイオワ大学研究員
	Dr. J. Lee	アイオワ大学研究員
	Dr. M. English	アイオワ大学研究員
	Mr. J. Sartain	アイオワ大学研究員
	Mr. S. Jaskulek	ジョンスホプキンズ大学応用物理学研究所研究員
	Mr. B. Tossman	ジョンスホプキンズ大学応用物理学研究所研究員
	Mr. P. Walpole	メリーランド大学研究員
	Mr. W. Rieck	ブラウンシュバイク工科大学研究員
12月3日	Mr. P. M. Marshall	INPE (ブラジル国立宇宙研究所) 技術者
	Mr. Ianio Kono	INPE (ブラジル国立宇宙研究所) 技術者
12月8日	Mr. Andrews	WESPACE 社社長
62年		
1月5日	Mr. R. Tatum	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Mr. M. Grant	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Mr. M. H. Acuña	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Mr. J. Brien	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Mr. B. McGuire	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Mr. B. Larsen	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員

訪問月日	氏 名	所 属
	Mr. B. Worrall	NASA ゴダード宇宙飛行センター職員
	Dr. S. Shawhan	NASA 本部職員
	Mr. D. Norton	NASA 本部職員
	Mr. H. J. T. Powell	NASA ケネディー宇宙センター職員
	Mr. R. Zedekar	NASA ジョンソン宇宙センター職員
	Mr. R. Amorose	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. J. A. Wackley	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. D. W. H. Johnston	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. W. Martin	NASA ジェット推進研究所職員
	Prof. D. J. Williams	ジョンズホプキンス大学教授
	Mr. B. Tossman	ジョンズホプキンス大学研究員
	Mr. S. Jaskulek	ジョンズホプキンス大学研究員
	Prof. L. A. Frank	アイオワ大学教授
	Dr. J. Lee	アイオワ大学研究員
	Dr. K. Ackerson	アイオワ大学研究員
	Dr. M. English	アイオワ大学研究員
	Dr. F. Scarf	TRW 社研究員
1月12日	Sir John Whitehead	駐日英国大使
1月12日	Dr. G. A. Doschek	E. O. ハルバート宇宙研究所太陽系研究部長
）	Prof. J. L. Culhane	マラード宇宙科学研究所教授
21日	Dr. A. M. Cruise	ラザフォードアプルトン研究所宇宙物理部長
1月26日	Mr. Van Der Blik	オランダ航空技術研究所所長
	Dr. Otto H. Gerlach	オランダ航空技術研究所会長
1月27日	Ms. Roberta Bondar	カナダ宇宙飛行士
2月12日	Dr. Rhee Shang Hi	韓国国会議員
	Dr. Yoo, Jang Soo	韓国国会議員補佐官
3月18日	Dr. Per. Olof Lindblad	スウェーデン王立科学アカデミー会員
3月23日	Mr. R. Hornstein	NASA 本部職員
）	Prof. L. Tyler	スタンフォード大学教授
30日	Mr. D. Sweetnam	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. G. Levy	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. J. Goodwyn	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. H. Cox	NASA ジェット推進研究所職員
	Mr. E. Kursinski	NASA ジェット推進研究所職員

## (2) 宇宙科学研究所教官等の海外渡航

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
田中靖郎	61. 4.13 } 61. 4.20	フ ラ ン ス	第 11 回日本・ESA 行政官会議出席
松岡 勝	61. 4.17 } 61. 4.29	ス ペ イ ン 領 カナリー 諸島	「高密度天体への物質の降着現象の物理の国際研究会」出席
村上敏夫	61. 4.24 } 61. 5. 6	アメリカ合衆国	ASTRO-C の $\gamma$ 線検出器の受入れテスト
広沢春任	61. 4.27 } 61. 5. 3	アメリカ合衆国	第 2 回宇宙映像レーダに関するシンポジウム出席
大島耕一	61. 5. 4 } 61. 5.12	中華人民共和国	中日ヒートパイプ会議出席, 浙工大学・南京化工学院訪問
田中靖郎	61. 5. 5 } 61. 5.15	オ ラ ン ダ	「宇宙の征服」シンポジウム出席
桑原邦郎	61. 5.11 } 61. 5.16	アメリカ合衆国	米国航空宇宙学会, 同機械学会第 4 回共同流体力学, プラズマ・レーザー会議出席
市川行和	61. 5.12 } 61. 5.16	大 韓 民 国	韓日理論化学シンポジウム出席
高柳和夫	61. 5.15 } 61. 5.31	中華人民共和国	物理研究所(北京), 大連化学物理研究所等における原子分子物理学研究上の討論, 情報交換及び研究室視察
田中靖郎	61. 5.24 } 61. 6. 1	中華人民共和国	国際天文連合シンポジウム (No. 125) 出席
小山勝二	61. 5.24 } 61. 6. 1	中華人民共和国	同 上
井上 一	61. 5.24 } 61. 6. 1	中華人民共和国	同 上
桑原邦郎	61. 5.27 } 61. 5.30	アメリカ合衆国	米国科学振興協会年会出席
長友信人	61. 6. 3 } 61. 6. 8	フ ラ ン ス	太陽発電衛星, その現状に関する会議

氏名	出張期間	渡航先国	渡航目的
二宮敬虔	61. 6. 7 } 61. 6. 22	アメリカ合衆国	宇宙システム技術会議出席及び搭載機器に関する研究
小口伯郎	61. 6. 7 } 61. 6. 11	中華人民共和国	中国科学院力学研究所創立30周年シンポジウムにて講演及び研究視察討議
藤井正美	61. 6. 10 } 61. 11. 9	ハンガリー 連合王国 ドイツ連邦共和国	固体飛跡検出器の研究
小口伯郎	61. 6. 14 } 61. 6. 26	イタリア	第15回国際希薄気体力学シンポジウム出席及び研究調査
上杉邦憲	61. 6. 15 } 61. 6. 21	アメリカ合衆国	GEOTAIL計画に関する日米協議
大島耕一	61. 6. 18 } 61. 7. 7	中華人民共和国	数値流体国際会議出席及び力学研究所、ハルビン工業大学、沈陽東北学院訪問
岩間 彬	61. 6. 23 } 61. 7. 2	ドイツ連邦共和国	第17回推進薬と爆薬に関する年次会議出席とICT訪問
小田 稔	61. 6. 24 } 61. 6. 28	アメリカ合衆国	日米協力「宇宙」に関する第4回常設幹部連絡会議出席
松尾弘毅	61. 6. 24 } 61. 6. 29	アメリカ合衆国	同上
大林辰蔵	61. 6. 24 } 61. 7. 7	フランス	SCOSTEP会議出席
鶴田浩一郎	61. 6. 28 } 61. 7. 13	フランス スウェーデン ドイツ連邦共和国	能動実験に関するシンポジウム出席及びEXOS-Dテレメトリー受信に関する研究打合せ
小田 稔	61. 7. 1 } 61. 7. 7	フランス	大面積比例計数管総合環境試験打合せ
小野田淳次郎	60. 9. 17 } 61. 7. 12	アメリカ合衆国	宇宙飛翔体構造の研究
小山孝一郎	61. 7. 1 } 61. 7. 15	ドイツ連邦共和国 ノルウェー	極域電離圏の構造と力学に関する日独国際共同研究
河島信樹	61. 7. 1 } 61. 7. 10	フランス	COSPAR 熱的プラズマ物理シンポジウム及び小委員会出席

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
西田篤弘	61. 7. 3 } 61. 7. 12	フ ラ ン ス	COSPAR「太陽風との相互作用」シンポジウム講演及び太陽系プラズマ分科執行委員会出席
清水幹夫	61. 7. 5 } 61. 7. 19	フ ラ ン ス 連 合 王 国	COSPAR ハレーシンポジウム出席及び彗星サンプルリターンワークショップ出席
林 友直	61. 7. 5 } 61. 7. 14	ス ウ ェ ー デ ン オ ラ ン ダ デ ン マ ー ク	EXOS-D受信支援依頼に関する打合せ及び宇宙機熱制御に関する研究打合せ
野口正男	61. 7. 14 } 61. 7. 20	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験に関する準備打合せ
河島信樹	61. 7. 14 } 61. 7. 20	ア メ リ カ 合 衆 国	ATLAS 主任研究者会議出席
小川原嘉明	61. 7. 14 } 61. 7. 23	ア メ リ カ 合 衆 国	SOLAR-A 衛星に関する日米協力研究の公募結果の審査及び研究打合せ
粕 豊	61. 7. 14 } 61. 8. 14	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球の受信及び制御
松坂幸彦	61. 7. 14 } 61. 8. 14	中 華 人 民 共 和 国	同 上
市川行和	61. 7. 15 } 61. 7. 31	連 合 王 国	原子衝突理論に関する英日共同研究について打合せ
奥田治之	61. 8. 1 } 61. 9. 21	オ ー ス ト ラ リ ア	アリススプリングス気球観測所における日豪共同気球実験
芝井 広	61. 8. 1 } 61. 9. 21	オ ー ス ト ラ リ ア	同 上
岡部選司	61. 8. 1 } 61. 9. 21	オ ー ス ト ラ リ ア	気球共同観測に関する技術打合せ
桑原邦郎	61. 8. 23 } 61. 8. 31	連 合 王 国 ア メ リ カ 合 衆 国	国際純粋応用力学連合の境界層はく離に関するシンポジウム出席
井筒直樹	61. 8. 23 } 61. 9. 3	フ ラ ン ス	第4回流れの可視化国際シンポジウム出席
成田正直	61. 8. 26 } 61. 9. 15	オ ー ス ト ラ リ ア	気球協同観測実験

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
小 田 稔	61. 8.28 ∫ 61. 9. 7	連 合 王 国	日英科学協力についての協議
佐々木 進	61. 9.14 ∫ 61.10. 2	アメリカ合衆国	日米共同テザーロケット実験打合せ及びテザー国際会議出席
橋本正之	61. 9.16 ∫ 61. 9.26	アメリカ合衆国	同 上
上杉邦憲	61. 9.16 ∫ 61. 9.28	アメリカ合衆国	同 上
横山幸嗣	61. 9.16 ∫ 61. 9.28	アメリカ合衆国	同 上
西田篤弘	61. 9.18 ∫ 61.10. 4	カ ナ ダ アメリカ合衆国	宇宙基地科学諮問委員会国際関係部会出席及びGEOTAIL (OPEN) 計画に関する協議
横田博樹	61. 9.21 ∫ 61. 9.27	アメリカ合衆国	日米共同テザーロケット実験打合せ及びテザー国際会議出席
大島耕一	61. 9.21 ∫ 61.10. 1	ソビエト連邦 フ ラ ン ス	宇宙環境工学についての研究交流
成尾芳博	61. 9.24 ∫ 61.10.11	ドイツ連邦共和国 フ ラ ン ス オーストリア	第37回国際宇宙航行連盟 (IAF) 会議出席及び特殊型宇宙輸送システムに関する調査
高野 忠	61. 9.25 ∫ 61.10. 5	カ ナ ダ アメリカ合衆国	学会 (MONTECH '86 IEEE) 発表, 人工衛星搭載機器に関する打合せ及びアンテナ測定法に関する打合せ
後川昭雄	61. 9.27 ∫ 61.10.10	ドイツ連邦共和国 オ ラ ン ダ フ ラ ン ス	宇宙用電源と信頼性の将来動向調査及び第5回欧州「宇宙太陽光発電」国際会議出席
三浦公亮	61.10. 2 ∫ 61.10.22	オーストリア ドイツ連邦共和国 オ ラ ン ダ 連 合 王 国	第37回国際宇宙航行連盟会議 (IAF) 出席講演及び宇宙構造物に関する研究調査
名取通弘	61.10. 2 ∫ 61.10.22	オーストリア ドイツ連邦共和国 オ ラ ン ダ 連 合 王 国	同 上
野村民也	61.10. 3 ∫ 61.10.12	オーストリア	第37回国際宇宙航行連盟 (IAF) 会議出席
長友信人	61.10. 3 ∫ 61.10.12	オーストリア	同 上



氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
棚次巨弘	61.10.3 } 61.10.12	オーストリア	第37回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
秋葉鏝二郎	61.10.4 } 61.10.13	オーストリア	同 上
上杉邦憲	61.10.4 } 61.10.14	オーストリア	同 上
二宮敬虔	61.10.4 } 61.10.24	オーストリア ドイツ連邦共和国 連 合 王 国	第37回国際宇宙航行連盟（IAF）会議及び第2回 宇宙機飛行力学国際シンポジウム出席
山田隆弘	61.10.5 } 61.10.11	アメリカ合衆国	情報理論国際シンポジウム出席
雛田元紀	61.10.6 } 61.10.12	アメリカ合衆国	惑星大気突入プローブの減速技術及びロケット回収 システムの調査研究
大島勉	61.10.6 } 61.10.12	アメリカ合衆国	惑星大気突入プローブの減速技術及びロケット回収 システムの技術調査
田中靖郎	61.10.13 } 61.10.25	アメリカ合衆国	X線天文学及びSOLAR-Aに関する日米協力検討 会と宇宙基地科学諮問委員会（TFSUSS）出席
向井利典	61.10.19 } 61.11.20	ドイツ連邦共和国 ス イ ス	太陽風とハレー彗星の相互作用の研究
小山孝一郎	61.10.21 } 61.10.31	ドイツ連邦共和国 ノ ル ウ ェ ー	科学衛星“おおぞら”によって得られたデータの議 論及びISレーダの運用法に関する議論
西田篤弘	61.10.22 } 61.11.6	スウェーデン ドイツ連邦共和国 イ タ リ ア	ESRANGEにおけるEXOS-D追跡に関する協議、 第20回ESLABシンポジウム及びハレー彗星探査 関係機関連絡協議会（IACG）出席
桑原邦郎	61.10.25 } 61.10.30	大 韓 民 国	韓国科学技術院における講演と研究連絡
足原修	61.10.25 } 61.11.2	ドイツ連邦共和国	ハレー彗星探査に関する第20回ESLABシンポジ ウム出席
伊藤富造	61.10.25 } 61.11.9	ドイツ連邦共和国 イ タ リ ア	第20回ESLABシンポジウム及びハレー彗星探査 関係機関連絡協議会（IACG）出席
清水幹夫	61.10.25 } 61.11.9	ドイツ連邦共和国 イ タ リ ア	同 上

氏名	出張期間	渡航先国	渡航目的
上杉邦憲	61.10.25 } 61.11.10	ドイツ連邦共和国 イタリ ア スウェーデン	第20回ESLABシンポジウム及びハレー彗星探査関係機関連絡協議会(IACG)出席並びにスウェーデン宇宙公社との打合せ
秋葉鏝二郎	61.10.26 } 61.10.31	アメリカ合衆国	第33回米国宇宙航行学会年会出席
林友直	61.11.1 } 61.11.10	イタリ ア	第6回ハレー彗星探査関係機関連絡協議会(IACG)出席
松尾弘毅	61.11.1 } 61.11.10	イタリ ア	同 上
西村敏充	61.11.1 } 61.11.10	イタリ ア	同 上
的川泰宣	61.11.1 } 61.11.10	イタリ ア	同 上
小田稔	61.11.4 } 61.11.11	イタリ ア	同 上
栗木恭一	61.11.15 } 61.11.24	アメリカ合衆国	土星探査における小型宇宙プラットフォーム利用計画検討会議出席
長友信人	61.11.15 } 61.11.24	アメリカ合衆国	小型宇宙プラットフォーム計画実施予備打合せ
西村敏充	61.11.15 } 61.11.26	アメリカ合衆国	ハレー彗星観測追跡業務及びスペースVLBI計画打合せ
桑原邦郎	61.11.22 } 61.11.30	アメリカ合衆国	乱流のシミュレーションについて研究及び講演
雛田元紀	61.11.23 } 61.11.30	中 華 民 国	中国工程師学会にて講演
向井利典	61.12.7 } 61.12.14	アメリカ合衆国	GEOTAIL プラズマ粒子計測に関する打合せ
河島信樹	61.12.10 } 61.12.21	アメリカ合衆国	SEPAC 共同研究者会議出席及びデータ検討
大島耕一	61.12.19 } 62.1.11	中華人民共和國	宇宙環境工学に関する研究交流

氏名	出張期間	渡航先国	渡航目的
桑原 邦郎	62. 1. 10 } 62. 1. 18	アメリカ合衆国	米国航空宇宙学会第25回宇宙航空科学集会出席
広沢 春任	62. 1. 17 } 62. 1. 26	スウェーデン	リモートセンシングにおけるマイクロ波シグネチャに関する国際シンポジウム出席
清水 幹夫	62. 1. 24 } 62. 2. 1	アメリカ合衆国	ハレー彗星観測成果のとりまとめに関する国際ハレー観測機構（IHW）との協議及びバイオニアヴィーナスオービターとのデータつき合せ
小山 孝一郎	62. 1. 24 } 62. 2. 1	アメリカ合衆国	同上
秋山 弘光	62. 1. 27 } 62. 2. 26	アメリカ合衆国 ブラジル ポリビア	気球による科学観測技術の研修
秋葉 鎌二郎	62. 3. 2 } 62. 3. 8	アメリカ合衆国	国際宇宙年（ISY）ハワイ会議打合せ
鶴田 浩一郎	62. 3. 3 } 62. 3. 15	ドイツ連邦共和国 オランダ ノルウェー	EXOS-D衛星電場計測に関する打合せ
佐々木 進	62. 3. 4 } 62. 3. 11	アメリカ合衆国	SEPACフライト運用計画会議出席
栗木 恭一	62. 3. 7 } 62. 3. 15	アメリカ合衆国	NASAにおけるSFU計画打合せ
鳥尾 幸寛	62. 3. 7 } 62. 3. 15	アメリカ合衆国	NASAとの共同研究状況調査
前田 行雄	62. 3. 14 } 62. 3. 30	オーストラリア	共同観測に関する技術打合せ
奥田 治之	62. 3. 22 } 62. 3. 29	中華人民共和国	第2回日中共同気球実験打合せ
田中 靖郎	62. 3. 22 } 62. 3. 30	アメリカ合衆国	X線天文学及び太平洋横断気球計画における日米協力打合せ
槇野 文命	62. 3. 22 } 62. 3. 30	アメリカ合衆国	同上
太田 茂雄	62. 3. 22 } 62. 3. 31	中華人民共和国	第2回日中共同気球実験打合せ

氏名	出張期間	渡航先国	渡航目的
小川原嘉明	62. 3. 24 ┆ 62. 4. 13	アメリカ合衆国	SOLAR-A による太陽共同研究の検討
河島信樹	62. 3. 27 ┆ 62. 4. 6	アメリカ合衆国	スペース・シャトル ATLAS ミッション実験要求審査会及びデータ検討会出席
中谷一郎	61. 3. 21 ┆ 62. 6. 16	アメリカ合衆国	GEOTAIL 衛星に関する研究と調査

## 5. おもな研究設備

### 共同利用設備

#### 宇宙科学実験用スペースチェンバー室設備およびプラズマ発生実験装置

これらの設備は、

- (1) 飛しょう体搭載用観測機器の基礎開発および試験
- (2) 宇宙空間プラズマのシミュレーション実験
- (3) 宇宙空間プラズマ物理に関する基礎研究

のために使用されるもので、その設計には所内外の研究者の意見が広くとり入れられ、昭和42年度に完成した。一カ年の試験運転、調整期間を経て昭和44年度からはこれらの装置は全国の宇宙科学研究者のための共同利用設備として使用されることになり、宇宙理学委員会のもとにスペースプラズマ研究専門委員会が組織され、共同研究テーマの公募、審査、研究スケジュールの作成等を行っている。毎年活発に実験が行われ成果をあげてきたが、それらは昭和60年2月に開催されるスペースプラズマ研究会で報告される。昭和61年度には別項にあるように内外にあわせて約29件の研究テーマが採択され実行されている。

両設備の概要は次のとおりである。

#### スペースチェンバー

- (1) 本体：直径2m、長さ3mの円筒状真空槽で、非磁性ステンレス鋼で作られている。プラズマ源や各種測定器具装置用フランジ21個が取り付けられている。
- (2) 排気系：主ポンプは36吋拡散ポンプ2台並列で到達真空度は $5 \times 10^{-7}$  Torr、ベッキング使用で $2 \times 10^{-8}$  Torrである。
- (3) ガス導入系：高圧ガスボンベから減圧弁とニードル弁を使用して $10^{-3} \sim 10^{-6}$  Torr間の任意の圧力で各種ガス導入ができる。
- (4) 空心コイル：直径約2.5mのヘルムホルツコイルで、中心磁界は100ガウスである。
- (5) プラズマ源：プラズマ源として後方拡散型、グロモード型とマルチポールプラズマ源の3種類用いられており、電子密度 $10^3 \sim 10^7/\text{cm}^3$ 、電子温度 $800 \sim 30000^\circ\text{K}$ の一樣プラズマが発生可能である。

以上がおもな装置であるが、このほかに直径60cm、長さ1mのダブルプラズマチェンバー、測定装置として残留ガス分析器、電界強度測定器、スペクトラム分析器、ロックイン増幅器、ボックスカー積分器、システム45等が用意されている。

#### プラズマ発生実験装置

- (1) プラズマガン：直径6吋の同軸型プラズマガンで電子密度 $10^{14}/\text{cm}^3$ 、電子温度6eV、速度 $10^7/\text{cm}/\text{sec}$ 程度のプラズマが約 $60\mu\text{sec}$ の間発生できる。
- (2) 定常プラズマ発生装置：プラズマ発生部とプラズマドリフト空間とからなり、ドリフト空間内のプラズマは、電子密度約 $10^{12}/\text{cm}^3$ 、電子温度約10eVである。
- (3) 磁場装置：上の2種のプラズマ発生装置に使用するもので、最大磁場2万ガウスまで発生できる。

(4) 相対論的大電流電子ビーム装置：500keV, 2kA, 5nsec のパルス大電流電子ビームでプラズマを発生する。

このほか付属測定装置として、可視分光器、イメージコンバーターカメラ、マイクロ波干渉装置、パルス高周波発生装置、ルビーレーザー装置（300MW 20 $\mu$ sec）等が用意されている。

#### 宇宙放射線研究施設

赤外線、紫外線、X線を用いた宇宙観測が宇宙にますます大きな役割を果たすようになってきたが、宇宙観測のための赤外線、紫外線、X線の検出器の開発・調整・検定などを行うための装置及びロケットまたは気球により得られたデータを処理するための装置が設置され共同利用に供されている。これらの装置のうち主要なものは次のようなものである。

#### 黒体炉，回析格子分光器および記録装置

黒体炉よりの赤外線を回析格子分光器またはフィルターを用いて単色光とし、宇宙観測赤外線検出器の検定および開発に使用する。波長範囲は可視光より30ミクロンまでである。

(奥田研究室)

#### 極紫外線斜入射形分光光度計および記録装置

波長範囲が数10～1500Åの真空分光器で波長精度1Å，波長分解能0.05Åである。波長1500Å以下の単色光源として、宇宙観測用検出器の検定および開発に使用すると共に、室内天体物理学的研究のための、写真および光学測定を行うために使用される。

#### 超軟 X 線発生装置

1.44～90Å（8.61～0.137keV）のX線を発生することができる。これにはX線管球で発生した一次X線を試料に照射し、これにより発生する蛍光X線を分光器に導き、単色化する方式を用いている。分光器室は大型の真空槽となっており、ここに各種検出器を置いて検出器の特性を調べることができる。

#### 回析分光器

人工衛星表面材料の吸収率（200nm～2500nmの反射率）を測定する装置である。

#### Ⅱ 仕様

名 称 日本分光 CT-50 形 回析格子分光器

光 学 系 ツェルニーターマウント

シングルビーム

焦点距離 500mm

明 る さ f/6.8

波長範囲 200nm～2.5 $\mu$ mの間を回析格子を変換して選択

光 源 ハロゲンランプ，Xeランプ

スリット 両開き，入射出射連動

高さ 15mm (V型シボリで0~15mmまで可変可能)  
幅 0.003~5mm  
フィルター次数分離用ナシ (UV-25, UV-39, VR-69) (ホルダー付き)  
寸法 665 (奥行) × 380 (幅) × 350 (高) mm  
重量 40kg (波長駆動装置含む)

(林研究室)

#### 宇宙観測データ処理装置

この装置はロケットまたは気球実験により得られたデータ (アナログ信号よりなるもの) をその電気信号より直接処理して数値化し, 大型計算機などで処理し得る数値化されたデータにまで変換するためのものである。このため高度 A-D, D-A 変換器および 8 入力マルチプレクサを, 入出力部に持った小型計算機で, ディスクおよび磁気テープレコーダをそなえている。

(小川原研究室)

#### 赤外線観測器の極低温試験槽・研究設備

赤外線観測器の液体窒素或いは液体ヘリウム温度での特性動作試験をするための試験槽。冷却容積は直径 50cm, 長さ 50cm あり, 減圧した液体ヘリウムを使い, 2 K 程度までの冷却が可能である。

(奥田研究室)

#### He-Ne レーザー

NEC GLG 5800  
発振波長 632.8nm  
発振出力 50mW 以上  
発振モード TEM<sub>00</sub>  
ビーム径 1.7mmφ  
出力安定度 5% / 10H 以内  
ノイズ 1% rms

(河島研究室)

#### スペクトラム・アナライザー

YHP 社製 3582A 型スペクトラムアナライザー。フルスクールが 1Hz~25KHz の範囲において, FFT によるスペクトル解析, 伝達関数の測定などが可能である。

(奥田研究室)

#### 画像解析装置

マイクロコンピュータとカラー画像表示装置からなる。画像表示装置は分解能 256 × 240 画素, R, G, B 各 4 ビット (16 段階) 濃淡スケールをもち, 4096 種の色調を表示できる。

(広沢研究室)

#### X線発生装置

理学電機社製ロータフレックス 200 (60kV 200mA) で, ターゲットとして, 銅, アルミ,

モリブデンを用意してある。

(榎野研究室)

#### 黒体炉・回析格子分光器

黒体炉で発生させた赤外線を，回析格子分光器またはフィルターを用いて単色光とし，宇宙観測用赤外線検出器の開発および検定に使用する．波長範囲は可視光より 30 ミクロンまでである．

(奥田研究室)

#### 標準赤外線分光計

Biorad 社製フーリエ分光計 FTS 20/80 (高速アレイプロセッサ，遠赤外キット付)．測定範囲は  $4000\sim 10\text{cm}^{-1}$ ，分解能は最高  $0.08\text{cm}^{-1}$  で，種々の試料，フィルター，検出器感度の分光特性などが測定できる．また平光ビームによる測定装置，高感度遠赤外検出器 (ポロメータ) も備えている．

(奥田研究室)

#### 赤外検出器用計測器

YHP 社製 3582A 型スペクトラムアナライザ (1Hz ~ 25kHz)，YEW 3655 型アナライジングレコーダー (4 チャンネル，FFT，GPIB 付) がある．赤外線検出器以外の用途も可能である．

(奥田研究室)

#### 高速低レベル帯磁測定装置

リングコア型磁気センサを 2 個使用し一般磁場打消を行った低レベル帯磁を高速で測定する装置で試料の大きさとして  $20\text{cm}^3$  程度，重量 3kg 程度以内のもの，センサー感度としては  $0.1\text{mT}$  であるので  $5\text{cm}^3$  程度の試料であれば，夜間など，条件のよい時は  $10^{-6}\text{Am}^2$  以下の帯磁のものでも楽に測定することができる．

(伊藤研究室)

#### 低エネルギー荷電粒子計測器校正装置

本装置はロケットおよび衛星搭載用の低エネルギー荷電粒子計測器の基礎開発実験および飛しょう前の校正テストを行う．低エネルギー荷電粒子とは， $0.1\sim 30\text{KeV}$  の電子およびイオンである．主チャンバー ( $900\phi \times 1050\text{L}$ ) は，その内部にジムバル機構を有し， $1500\text{l/s}$  ターボ分子ポンプで真空排気される．

(伊藤研究室)

#### 高速低レベル帯磁測定装置

リングコア型磁気センサーを 2 個使用し一般磁場打消を行った低レベル帯磁を高速で測定する装置で試料の大きさとして  $20\text{cm}^3$  程度，重量 3kg 程度以内のもの，センサー感度としては  $0.1\text{mT}$  であるので  $5\text{cm}^3$  程度の試料であれば，夜間など，条件のよい時は  $10^{-6}\text{Am}^2$  以下の帯磁のものでも楽に測定することができる．

(伊藤研究室)

#### 日立分光けい光光度計，850 型

低迷光， $0.15\text{nm}$  の分解能， $0.6\text{ml}$  の試料で測定可能自動データ処理

(清水研究室)



#### ベックマン紫外可視分光計 DU-8

波長スキャン, Tm 分析の両システム, 自動データ処理波長範囲, 190-900nm, 測光範囲  
-0.3~4.0A (清水研究室)

#### ベックマン DU-8B 可視紫外分光測定計

波長範囲 190~900nm  
測定レンジ -0.3~4,000A  
迷光 <0.05%  
安定性 <0.002A/hour (清水研究室)

#### インダクション・ライナック

本装置は荷電粒子の加速器で, 従来の R.F ライナックに較べて小型で大電流のビーム加速が可能であるという特徴をもっている. トランスの一次側に大電流を流して二次側に発生するパルス状の電圧によって荷電粒子を加速させるものですが, その仕様は下記の通り.

最大出力電圧: 200kV 以上 (1 段当り)  
最大出力電流: 10kA 以上  
パルス幅: ~+ns  
加速段数: 3 段 (大林研究室)

#### 赤外線影像装置

対象物から放射される赤外線を検出してその表面温度を測定し熱画像を表示する. 測定温度範囲 -40°C~3000°C, 温度分解能 0.1°C (最小), 測定速度 20 画面 / 秒.  
(辛島研究室)

#### 瞬間マルチ測光システム

この『瞬間マルチ測光システム』は, 可視光帯から近赤外帯 (300~1100nm) 領域における光スペクトルの測定, 分析を行うシステムであり, 従来の同様の測定システムに比較し, センサ部にフォト・ダイオード・アレーの採用により, 高速の現象を測定できる. 本システム基本構成は, 計測器本体, 外部光源, 計測用コンピュータ, 出力装置から構成されており, 発光体 / 反射体の光をスペクトル測定, および, その時間変化をコンピュータのモニタとの対話形式により行える.  
(辛島研究室)

#### 真空蒸着装置

島津製 EA-250 GS, 汎用の真空蒸着装置であり, 水晶式の膜厚計を備えている. 現在は電場計測器開発に使用しており, 偏向電極の製作等を行っている.  
(鶴田研究室)

#### 2m 風洞

測定部は直径 2m の円型, 回流型最大風速 60m/s, 6 分力スティング天秤及びストラット型天秤を設備している. 特に, スティング天秤については, 角度設定など自動化されている.

る。

(小口, 大島, 辛島, 安部研究室)

#### オートグラフ DCS-2000 形

定速歪方式の万能試験機, 容量: 2000kg (秤量 200gr). クロスヘッドスピード: 0.5~500mm/min (13 段). クロスヘッドストローク: 1000mm (つかみ具なし).

(小野田研究室)

#### 三次元カラー・グラフィック・システム

武藤工業製 MG 300 型をベースにし, 大型計算機 M380 と 9600 ボードで連結され, 計算結果の図形処理に使われる. ローカル・コントロールで拡大・縮小, 三次元的な回転・移動ができる.

(桑原研究室)

#### 高温変形動的観察用顕微鏡

ユニオン光学 HM-4 型. 最高加熱温度 1000°C. 最大負荷 200kg で引張り, 圧縮の両方向の試験が可能である. 到着真空度は  $10^{-6}$  Torr であり, 微分干渉顕微鏡を搭載している.

(堀内研究室)

#### 高速急熱急冷熱膨張計

真空理工製, 最大加熱, 冷却速度  $+20^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ ,  $-100^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ . 変位検出感度  $0.1\mu\text{m}$ . 到達真空度は  $10^{-5}$  Torr であり, 測定可能な温度範囲は, 室温から  $1200^{\circ}\text{C}$  までとなっている. また最大で 8kg までの負荷が可能である.

(堀内研究室)

#### 透過型電子顕微鏡

日本電子 JEM-100 B 型. 最大加速電圧は 120kV である. 透過型, 走査型兼用の仕様となっており, 分解能は  $2\text{\AA}$  である. エネルギー分散型元素分析装置をも搭載している.

(堀内研究室)

#### 走査型電子顕微鏡

日本電子 JEM-35 CF II 型. 分解能は  $60\text{\AA}$  である. 二次電子像, 電子チャンネリングパターンの観察測定が可能である. またエネルギー分散型分析装置を搭載している.

(堀内研究室)

#### 画像解析装置

日本ピーシー製. 種々の材料の組織の解析を行うことを目的としており, ビデオカメラ, 上記の走査型電子顕微鏡から直接に像を取り込むことが可能となっている.

(堀内, 栗林研究室)

#### 油圧サーボ型疲労試験機

鷺宮製作所リサーチ 1600 型, コンピュータ制御油圧サーボ材料試験機であり COD 制御,

△ K 制御, △ J 制御,  $K_{Ic}$  試験,  $J_{Ic}$  試験等の自動測定が可能である。

(堀内, 栗林研究室)

#### 高周波加熱装置

富士電波製. 最大出力 10kW. 上記の油圧サーボ型疲労試験機に真空チャンバーと合せて組み込むことにより, 雰囲気, 温度と荷重を制御した疲労試験の自動測定が可能となっている。

(堀内, 栗林研究室)

#### 質量分析計

分解能約 500 質量走査範囲 1~1000 で化学分析用

(山下研究室)

#### フーリエ変換赤外分光器

干渉計に計算機を組合せたもので, 多量測定が容易で波長分解能も優れている。

(山下研究室)

#### レーザー光源

Lumohics 103 TEA-CO<sub>2</sub> レーザー.

(山下研究室)

#### アークプラズマ・チェンバ

MPD アークジェットの基本実験, 開発研究及びプラズマルームを用いた電磁流体力学実験, プラズマ化学実験を行う. チェンバーは 1.5mφ × 2.5m, 背圧 10<sup>-5</sup>Torr : 準定常数電々源は 1ms, 2kj.

(栗木研究室)

#### レーザー推進実験設備

レーザー推進, レーザー・エネルギー変換, レーザープラズマ化学の実験に用いられる. 出力 5J の TEA CO<sub>2</sub> レーザー, 1J のルビーレーザーから成る。

(栗木研究室)

#### 垂直落下衝撃試験機

薄肉構造体一般の衝撃・圧壊試験に用いられ, 衝撃による破壊のモード, 衝撃エネルギー吸収のメカニズム等の研究に寄与できる. (付属設備: データ処理装置, 高速度カメラ)

試験機の大きさ: 幅 950 × 奥行 1,300 × 高さ 12,300mm

量大落下高: 10,000mm

最大衝突速度: 14m/sec

供試体最大寸法: 幅 400 × 奥行 400 × 高さ 500mm

供試体最大重量: 50kg

(三浦研究室)

#### 数値制御モデル制作装置

種々の構造モデルを計算機制御により自動化して製作する装置で, 機械装置 (6 軸タレット自動工具交換 NC フライス) 及び数値制御装置 (FANUC-3000 C) より構成されている。

同時に3軸制御により三次元の任意曲面の加工が可能である。

機械装置：テーブル作業面積	1,600×420mm
テーブル最大移動距離	左右（X）1,000mm 前後（Y）500mm
主軸最大移動距離	上下（Z）460mm
送り速度	5～1,200（X, Y）, 2.5～600（Z）mm/min
主軸回転数	8段変速 125～1,500rpm
主軸電動機	5.5kW～2.8kW × 4p/8p
数値制御装置：制御の種類	位置決め, 直線/円弧補間
制御軸数	4軸（同時3軸）
最小設定単位	0.001mm
指命テープ	8単位黒色テープ（EIA RS227）
入力形式	EIA RS 244-A 又は ISO R840
制御形式	アブソリュート/インクレメンタル指令
テープ記憶	テープ記憶及び編集メモリ（テープ長：40m）

（三浦研究室）

#### 観測ロケット姿勢シミュレーション装置

種々のミッションに対応した観測ロケットの姿勢を模擬し、姿勢検出装置の機能を確認することを目的とする。ピッチ・ヨー・ロール軸回りの回転が可能で、角度読取りの分解能は、 $0.1^\circ$  である。

（中谷研究室）

#### 密閉式真空テストスタンド

真空タンク容積  $3.5\text{m}^3$ 、排気装置、22" 口径拡散ポンプ、液体窒素冷却面積  $200\text{m}^2$ 、液体ヘリウム冷起面積  $8\text{m}^2$ 、テスト空間容積  $1\text{m}\phi \times 1\text{m}$ 、真空中におけるロケットの点火、火炎ねふるまい、温度変化などを研究するのが目的である。

（長友研究室）

#### 自動容量ブリッジ

コンデンサ、MIS（Metal-Insulator-Semiconductor）ダイオードなどの容量とコンダクタンスを 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz のスポット周波数で短時間に自動的にデジタル表示で測定することができる。容量とコンダクタンスの測定範囲はそれぞれ、 $0.001\text{pF} \sim 1.2\ \mu\text{F}$ 、 $0.1\text{m}\Omega \sim 9.99\text{m}\Omega$  であって、容量精度は、0.1%コンダクタンス精度は 3%、信品レベルは 25mV、測定時間は 0.5 秒である。

（後川研究室）

#### 太陽光自動集光伝送装置

太陽を自動追尾し、フレネルレンズで集光し光ファイバーで必要な場所に光を伝送する装置である。フレネルレンズは 350mm 径に内接する正六角形で、実効面積は  $795\text{cm}^2$  である。光ファイバーは 0.5mm 径の石英単芯ファイバーを 37 本束ねたバンドルファイバーで、全長 20m である。伝送効率は約 25% である。現在、45号館の屋上中央付近に設置されており、

205号室に光を伝送している。

(棚次研究室)

#### カラーイメージプロセッサ

nexus 6300型、分解能 $512 \times 480$ ドット、R、G、B用 $512 \times 512 \times 8$ ビットのメモリー3枚を装置。各種の画像処理機能を持つ(メモリーの増設を行い、現在は、nexus 6400型と同等の性能となっている)。

(広沢研究室)

### 超音速気流総合実験室(60号館)

目的：航空機・ロケット等に応用される遷音速・超音速・極超音速空気力学の総合的実験研究を行う。

特徴：大規模な空気源設備を共通に利用し、ここに貯えた圧縮空気を使って遷音速風洞・超音速風洞・極超音速風洞その他多種類の実験装置を運転する。

建屋：鉄筋コンクリート3階建、1階 $1,507.4\text{m}^2$ 、2階 $1,084.3\text{m}^2$ 、3階 $158.6\text{m}^2$ 、計 $2,750.3\text{m}^2$

#### 空気源装置

本総合実験室の元締となる部分で、圧力15気圧の大形球形貯気槽、圧力200気圧の貯気槽およびそれぞれの圧縮機部からなっている。

中圧系統：超音速風洞の一次空気および遷音速風洞・極超音速風洞のエジェクタの空気源となる。

圧縮機：気流への油の混入を避けるため3段ねじ圧縮機を使用、1段230kW、2、3段320kW、空気流量 $2,740\text{m}^3/\text{h}$ 、圧力1、2、3段同時運転にて最高17気圧、1段、2、3段および1、2、3段の組合わせにて運転可能。

乾燥装置：乾燥剤としてシリカゲル使用、出口空気の露点 $-40^\circ\text{C}$

地形貯気槽：直径10m、容積 $524\text{m}^3$ 、常用圧力15気圧、殻体材料2H鋼、出口空気温度を一定に保つため蓄熱体として内部に約12tonの薄鉄板を層状に配列してある。

調圧装置：出口部に直径400mmおよび200mmの2個の油圧式調圧弁を設け、使用流量に応じてこれを使い分け、後部の整流筒圧力を $\pm 1\%$ 以内に制御する。また、小流量調圧装置として出口部に直径5インチおよび3インチの2個の空気式調圧弁を設け使用流量に応じてこれらを使い分け、後部の整流筒圧力を $\pm 1$ 以内に制御する。

高圧系統：極超音速風洞の空気源となる。

圧縮機：往復圧縮機2台、75kW、56kW各1台、圧力200気圧。

貯気槽：容量 $0.4\text{m}^3$ 堅型ボンベ10本、総容量 $4\text{m}^3$ 、常用圧力200気圧、容積 $4\text{m}^3$ 多層巻貯気槽、常用圧力200気圧。

#### 高速バルブ型ショック・チューブ

自由ピストンを用いた高速バルブの開閉によって衝撃波を発生させる装置、高圧部10気圧、低圧部長5m、測定部 $50\text{mm}\phi$ 。

(小口、安部研究室)

### フェベトロン 706

光学的観測用の瞬間光源，12 ジュール，発光時間 3 nsec. ターゲット可変による発光波長可変. (小口，安部研究室)

### 24cm × 12cm 吸込み式高速風洞

測定部は 24cm × 12cm の短形断面，1.6m 変圧風洞を低圧槽として使用する吸込み型，流量調節及びノズルを使用することにより低亜音速よりマッハ数 3 まで気流が得られる．模型の表面圧力測定及び流れ場の光学観測用. (小口，辛島研究室)

### 30cm × 30cm 誘導式遷音速風洞

測定部 30cm × 30cm の正方形断面，最高マッハ数 1.0 (模型なし)，側壁型 (抵抗線歪計天秤及び棒状抵抗線歪計天秤を備えている．いずれも 3 分力測定用，亜音速から遷音速に至る飛行体模型に働く空気力の測定を行う． (小口，大島，辛島研究室)

### 超音速風洞

測定部は 40cm × 40cm の正方形断面，大型球形貯気槽を空気源とする吹出し型，マッハ数は 2，3，4 の 3 種でノズル交換式，持続時間約 100 秒，流れ場の光学観測，圧力測定並びに天秤による 6 分力測定に使用. (小口，大島，辛島研究室)

### 極超音速風洞

測定部は 20φcm の円形断面，大型球形貯気槽をエジェクター空気源に，200 気圧 4cm<sup>3</sup> の高圧貯気槽を空気源とする free jet 型，淀点圧力 50 気圧，淀点温度 520°C，マッハ数は 7，8 の 2 種でノズル交換式，流れ場の光学観測，圧力分布測定，並びに天秤による 6 分力測定に使用，なお気流温度が高いため熱伝達に関する実験も可能.

(小口，大島，辛島研究室)

### 8cm × 15cm 吹出し式超音速風洞

測定部は 8cm × 15cm の短形断面，大型球形貯気槽を空気源とし，持続時間は 20 分，マッハ数 2，3 の 2 種でノズル交換式，淀点圧力 8 気圧，圧力測定，流れ場の光学観測，衝撃波粘性層干渉測定に使用. (辛島研究室)

### アブレーション風洞

測定部は直径 60φmm の円形断面，自由噴流型，マッハ数 5.74，淀点最高温度 1200°C，付属の空気加熱炉はシリコニット発熱体による直熱式，使用電力 93kW，炉内温度 1500°C，アブレーションを伴う流れの空気力学的諸物理学やアブレーション率の測定に使用.

(辛島研究室)

## 相模原キャンパス飛翔体環境試験棟

### 科学衛星磁気試験装置

人工衛星及びそのコンポーネントの磁気モーメントを測定ならびに調整することを目的とする試験装置で次の機能を有する：

(1) 合成磁気モーメント（永久成分，誘起成分）の測定（被試験体寸法  $1.5\text{m}\phi \times 1.23\text{m}$  以下，被試験体重量  $300\text{kg}$  以下，検出感度  $0.05\text{A} \cdot \text{m}^2$ ，測定磁気モーメント値の  $\pm 50\text{A} \cdot \text{m}^2$ ）

(2) 消磁試験（最大消磁界強度  $50\text{ oersted DC}$ ）

(3) 弱～強磁界中での人工衛星の各種試験（磁界強度範囲  $0.01\sim 50\text{ oersted}$ ）

（二宮研究室）

### 二次元回転磁界発生装置

地磁気の水平成分を大略打ち消した上で，水平面内で回転速度  $10\sim 1000\text{rpm}$ ，大きさ  $0\sim 5\text{ oersted}$  の回転磁界を発生できる．この範囲の直流磁界を発生することも可．有効範囲は約  $1\text{m}\phi$  の直径の球の内部，人工衛星の磁気姿勢制御系の機能動作試験等に用いられる．

（二宮研究室）

### 微小トルク測定装置

人工衛星等の被測定物を十字バネで保持し，発生する微小トルクにより生じる回転をオートコリメータにて計測する方法である．トルク測定範囲は  $50\sim 5000\text{ dyne-cm}$ ，被測定物重量は  $120\text{kg}$  以下．慣性能率の測定にも使用可能．

（二宮研究室）

### 直流 B-H 曲線測定装置

磁性材料の B-H 曲線を自動的に測定表示できる．硬磁性材料の B-H 曲線をも測定できるように最大  $15,000\text{ gauss}$ （磁界均一範囲約  $1000\text{ gauss}$  では  $2.8\text{cm}\phi \times 5.0\text{cm}l$ ）の磁束密度を発生できる磁化器をもそなえている．

（二宮研究室）

### 動釣合試験装置

衛星および衛星打ち上げ内機体の動釣合試験を目的とした，たて型動釣合試験装置で主軸に静圧軸受を使用して測定精度の向上がはかられている．試験体は重量， $200\text{kg}$ ，直径  $1600\text{mm}$  まで可能である．試験回転数は試験体の重心位置により  $50\sim 350\text{r.p.m}$  の範囲で可変できる．

（小野田研究室）

### 衝撃試験装置

ロケットおよび衛星の衝撃試験を目的とした．落下衝撃式試験装置で合成ゴムパットを 4 個使用している．試験は最大重量  $500\text{kg}$  として  $50\text{G}$ （半正弦波）まで可能である．

（小野田研究室）

### 慣性モーメント測定装置

衛星の慣性モーメントを測定する装置で、カールシエンク製 M-50 型である。容量は 2ton、m で直径 1400mm として高さ 2000mm、重量 800kg まで試験できる。

(小野田研究室)

### 科学衛星搭載機器管制試験装置

温度、振動、衝撃、熱真空など各種の環境条件のもとで科学衛星搭載機器の動作試験を行うためのもので、電源管制盤、コマンド制御盤、チェックアウト盤、受信復調記録装置などよりなる。

(林研究室)

### ポッティング用チェンバー

本装置はロケット、衛星搭載用高圧機器の真空中でのポッティング、コンフォーマルコーティングを目的とした真空槽である。真空槽は 810mm $\phi$   $\times$  750mmH で、槽内には外部からの操作による X-Y 方向への移動が可能なテーブル、ポッティング材の脱泡、攪拌を行う上下回転可能な電動式攪拌棒 2 式、資料および 90mm $\phi$  ~ 120mm $\phi$  のピーカーを保持することの出来る耐真空用トング銃 2 式をもち、さらにヒーター導入端子、熱電対導入端子、高周波用導入端子なども備えている。到達真空度は  $1 \times 10^{-3}$  Torr. 以下、油回転ポンプの排気速度は 950 l/nin である。

(林研究室)

### 動作信頼性試験装置

本装置はロケットや衛星に搭載する小型のサブシステムや各種部品の真空中における温度試験ならびに動作信頼性試験を行なうためのもので、シュラウド内を  $1 \times 10^{-5}$  Torr. 以下の真空度で  $-40^{\circ}\text{C}$  ~  $+100^{\circ}\text{C}$  の任意の温度に設定することが可能である。

(林研究室)

### 科学衛星姿勢センサ系試験装置

水平線検出器・太陽センサ・地磁気センサを科学衛星搭載状態のまま動作試験するための装置で、3rpm ~ 3rps 可変の精密回転台と、この周辺に配置された地平線シミュレータ（温度制御された黒色の板）や擬似太陽光源（クセノンランプ）などから構成されている。

(二宮研究室)

### スター光シミュレータ装置

本装置は、ライトガイドとピンホールを使用してスターチャート上に星野を作成し、人工衛星などの姿勢制御に使用されるスターセンサの限界等級検出能力、二重量に対する誤認の有無、光学系のアライメントなどの各種試験に使用できる。

送信像は  $-2 \sim +6$  等級（1 等級毎に可変、 $\pm 0.5$  等級の等級精度、等級偏差  $\pm 20\%$ 、等級安定度  $\pm 10\%$ 、色温度約  $3,000^{\circ}\text{K}$ 、約  $6,000^{\circ}\text{K}$ ）、ピンホール数は一般星用 20 個、ダブルスター用 1 組、送信レンズ（Apo NIKKOR）は有効径 127mm、焦点距離 1,780mm、明るさ F/14 である。

(二宮研究室)



### 姿勢センサ試験用駆動回転装置

スターセンサ、太陽センサ、水平線センサ等の衛星及びロケット搭載用姿勢センサの性能確認ならびに飛翔前試験を行うための2軸回転装置であって、一定角度のニューテーション運動も併せて模擬発生できるようになっている。

回転速度 ( $\psi, \phi$ ): 0.1~2.0PPM

ニューテーション角度 ( $\theta$ ): 5° 以内

スリップリング: 10 接点

搭載重量: 20kg

(二宮研究室)

### 高精度日周運動追尾装置

本装置は太陽・星等を対象とする姿勢センサの試験および動作チェック等を目的とした高精度日周運動追尾装置である:

架 台 部

型 式: 全周運動微粗動

精 度: 周期運動 $\pm 3.5$  秒角

追 尾 誤 差: 0.93 秒角 / 1 時間

被測定物重量: 約 30kg

本 体 重 量: 約 15kg

デジタル表示部

マイクロコンピュータ処理による赤経、赤緯の表示

(二宮研究室)

### 角運動量制御系機能試験装置

本装置はバイアス角運動姿勢安定化衛星のピッチ軸まわりの姿勢制御系を開発および試験するための装置で、姿勢制御エレクトロニクス、モーメントムホイール、ジャイロスコープ、およびサーボテーブルそれぞれとのインタフェース部、中央処理装置部、およびデータ蓄積・表示部から構成される。モーメントムホイールの動特性測定、ジャイロパッケージの動作特性測定、および上記姿勢制御系の機能および性能試験を行なうことができる。

(二宮研究室)

### 三軸モーションシミュレータ装置

人工衛星、ロケットなど宇宙飛翔物体の姿勢検出系および姿勢制御系の地上試験を高精度で行なうことを目的とする。インナ軸、ミドル軸、アウト軸の3軸回りに回転可能なジンバルを有し、被試験体に、任意の姿勢を与えることが可能である。姿勢ダイナミクスは、ミニコン (MS-140) を用いてリアルタイムで解き、その結果に基づき、コントローラを介して、上記ジンバルを駆動する。従って、ソフトウェアの改修により、広い範囲の飛翔体の姿勢ダイナミクスに対応可能である。主な性能は、以下の通りである。

姿 勢 分 解 能: 各軸とも、 $10^{-4}$  deg

最大回転範囲: 各軸とも無制限

最大回転レート: インナ軸  $1000^\circ/\text{s}$ 、ミドル軸  $700^\circ/\text{s}$ 、アウト軸  $400^\circ/\text{s}$

#### 振動試験装置

1. 加振力 3ton, 動電型, 振動数 5~2000Hz, 自動掃引式
2. 加振力 8ton, 動電型, 振動数 5~2000Hz, 自動掃引式
3. 加振山 10ton, 油圧型, 振動数 5~300Hz, 自動掃引式 (小野田研究室)

#### 振動・衝撃制御装置及び計測データ処理装置

ミニコン U-300 (パナファコム製) を二台使用して, ランダム振動・衝撃試験の制御及びデータ集録を行う。またアナログ信号を A/D としてミニコンでデータ処理ができる。

(小野田研究室)

#### 大型恒温室

人工衛星や各搭載機器の温度試験を行うためのもので, その主要諸元は以下のとおりである。

1. 温度範囲  $-40^{\circ}\text{C} \sim \pm 80^{\circ}\text{C}$
2. 温度制御精度  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以内
3. 温度分布  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内
4. 温度下降時間 RT  $\rightarrow -40^{\circ}\text{C}$  約 60 分
5. 温度上昇時間 RT  $\rightarrow +80^{\circ}\text{C}$  約 60 分
6. 温度制御方式 強制通風熱交換式 (RID 制御)
7. 試験室内形寸法 W 3000  $\times$  H 2600  $\times$  D 3400/m

除湿には, 冷凍機による通常の方法以外に, 大型スペースチェンバー附属の液体窒素タンクより気化器を通して窒素ガスを導入することも可能である。なお, この場合の保安を目的として酸素濃度監視装置を備えている。 (林研究室)

#### 横型スペースチェンバ

人工衛星サブシステムおよび宇宙用機器の熱真空環境テストを目的とするもので, 主要諸元は以下のとおりである。

真空系: 容器寸法 2.4m $\phi$   $\times$  4.2mL, 36" 油拡散ポンプ, 10HP ブースポンプおよび 2Hp 回転ポンプ使用, 真空度  $3 \times 10^{-7}$  Torr.

冷却系: シュラウド寸法 2m $\phi$   $\times$  4mL, 液体窒素冷却, 液体窒素は縦形スペースチェンバの液体窒素冷却装置より供給される。 (林・大島研究室)

#### 宇宙環境試験装置 (縦形スペースチェンバ)

人工衛星および宇宙用機器の熱真空環境試験を目的とするもので, ターボモレキュラポンプおよびクライオポンプの採用により, 油汚染のない高真空が得られる。

容器寸法, 4m $\phi$   $\times$  6.8mH, 有効空間 3.5m $\phi$   $\times$  5mH, 到達真空度  $1 \times 10^8$  Torr. 以下 / 8 時間以内, 低圧液体窒素貯槽 15000 lLN2, 中圧液体窒素貯槽 8500 lLN2.

### 大面積平行光源装置

赤外線観測器などの光学試験を行うための大面積平行光源装置，直焦点或いはカセグレン焦点に適当な光源を置くことにより，直径 1m の平行光を得ることができる。

(奥田研究室)

### 赤外線観測器用極低温試験槽

赤外線観測器を極低温で動作試験するための試験槽．試験温度は液体窒素で 50～77 度 K，液体ヘリウムで 2～4 度 K が可能．冷却容積は直径 50cm，長さ 50cm が最大である。

(奥田研究室)

### ジャイロ試験装置

ジャイロの高精度な試験を行うことを目的とする．外部から設定した回転速度で，1 軸回りに回転可能なレートテーブルと，テーブルの制御装置より構成されている．回転速度は，0～±600°/sec の範囲で設定可能である。

(中谷研究室)

### 疑似太陽光光源

本装置は太陽センサ等の単体の機能試験及び衛星の総合試験時に使用される疑似太陽光光源である．主な仕様は次の通りである。

- (1) 有効照射面積 100cm $\phi$  以上 (照明範囲は 150cm $\phi$  以上)
- (2) 照射距離 50cm 標準
- (3) 平行度  $\pm 0.25^\circ$ ， $\pm 0.5^\circ$ ， $\pm 1.0^\circ$ ， $\pm 1.5^\circ$  任意に設定可能
- (4) 主光線の角度 アラインメントミラーに対して  $\pm 0.1^\circ$  以内
- (5) 放射照度 140mW/cm<sup>2</sup> 以上 (平行度  $\pm 1.5^\circ$  にて)
- (6) 放射照度の場所なら  $\pm 10\%$  以内 (平行度  $\pm 1.5^\circ$  にて)
- (7) 放射照度時間変動率  $\pm 2\%/h$
- (8) スペクトル Xe ランプスペクトル (主波長範囲 400～1100nm)
- (9) 光フィードバックによる点灯可能
- (10) 重量 167kg，消費電力 200V 20A

(二宮研究室)

### 科学衛星試験用一軸回転テーブル (大型)

本装置は科学衛星の総合試験 (アラインメント測定等を含む) において衛星の 1 軸まわりの回転を精度よく実現する機能をもつ回転テーブルであり，また姿勢制御系・姿勢検出系等のサブシステムの機能試験を行なうために使用することもできる．方位角方向を任意の角度及び速度に設定でき，またそれらの値を表示ならびに他の機器に出力することが可能である．主な仕様を次に示す。

#### 1. 供試体

- (1) 供試体寸法 最大 2.4m $\phi$  × 4mh

- (2) 供試体重量 最大 1,500kg
- (3) 供試体慣性能率 最大  $1,000\text{kg} \cdot \text{m}^2$

## 2. 動作モード

### A 位置制御モード

- (1) 位置精度  $\pm 10\text{arc sec}$  以内
- (2) 角度範囲  $0\sim 360\text{deg}$
- (3) 分解能  $4.0 \times 10^{-4}\text{deg}$  以内
- (4) 角速度 最大  $120\text{deg/sec}$
- (5) 位置読取精度  $\pm 2\text{arc sec}$

### B 速度制御モード

- (1) 速度制御範囲  $0.6\sim 900\text{deg/sec}$
- (2) 速度設定精度  $0.6\sim 60\text{deg/sec}$  の範囲  
 $10^{-4}\text{deg/sec}$   
 $60\sim 900\text{deg/sec}$  の範囲  
 $0.1\%$
- (3) 速度変動率 リニアリティからのずれ  
 $\pm 0.1\%$  以内
- (4) 角加速度 最大  $10\text{deg/sec}^2$

## 3. スリッピング

- (1) 信号伝送用 (1A/1pin) 30 対 (60 本)
- (2) 電力伝送用 (20A/1pin) 20 本 (但し全 pin 通電時は 1pin 平均 13A に低減)

(二宮研究室)

## ロケット姿勢制御系試験装置

ロケットの姿勢制御装置を、地上にて、試験・調整するための装置である。ミニコンピュータによる、自動試験、および結果の表示を可能としている。

(中谷研究室)

## 中形タングステン擬似太陽光源装置

人工衛星用太陽電池電源の評価を行うため、各パネル以下の段階に分割して、出力はじめ諸特性、故障、劣化等を調べるもので、500W のタングステン電球 9 灯を適当に配列、厚さ 3 cm の水フィルタ面から  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$  の照射面に均一照度で  $100\text{mW/cm}^2$  (地上太陽光強度相当) を実現する。この際パネル冷却用送風装置を併用してパネル面を  $25\sim 28^\circ\text{C}$  の温度範囲に保つ。また出力の角度依存度性等のための位置の設定は、専用の回転試験台 (スピン数  $0.15\sim 1.5\text{Hz}$  可) による。

(後川研究室)

## 太陽電池試験用スペース・チェンバー

本装置は、当所において擬似宇宙環境で人工衛星等に使用する太陽電池をはじめ、各種部品ならびに小形 subassembly の試験を行うことを目的とする。

$650\phi \times 800\text{L}$  の真空槽で、自由沸騰式の LN 冷却系 (シュラウド寸法は  $530\phi \times 600\text{L}$ ) に

より、真空度は迅速に  $10^{-6}$  Torr 以下に達する。また光源は高安定度の目的で定電流方式を用いた 1kW の Xe ランプより、照射面積  $120\text{cm}^2$  に  $140\text{mW}/\text{cm}^2$  を照射し得る。

(後川研究室)

## 相模原キャンパス構造機能試験棟

### 大型スピントーブル

ミューロケットの頭部の開頭、各段の切離し試験など大型ロケットの機能試験をスピン中に行うことを目的としたもので  $0.3\sim 7\text{Hz}$  のスピン運動に、傾斜角  $0\sim 15^\circ$  で  $0\sim 1\text{Hz}$  のプリセッション運動を重量させた試験ができる。テーブル上には分力測定用ロードセルを装着した試験時の反力の測定ができる。試験体は重量  $800\text{kg}$  で直径  $1.0\text{m}$ 、重量  $400\text{kg}$  で直径  $1.6\text{m}$  のものまで試験ができる。

付属装置として試験体切離し時のつり上げ装置がある。

(小野田研究室)

### ロケット構造試験用テストスタンド

M-3S II 型級ロケット構造、機能部分の総合試験を主目的として、水平（長さ  $12\text{m}$ 、幅  $6\text{m}$ ）、垂直（高さ  $8\text{m}$ 、幅  $5\text{m}$ ）の L 型定盤、油圧ジャッキ、2 系統同時駆動の油圧負荷制御装置、高速度ひずみ・たわみ計測装置（計測点数  $600$  点）等で構成され、軸力  $200\text{ton}$ 、曲げモーメント  $200\text{ton}\cdot\text{m}$  までの試験が可能である。またこれらの操作およびデータ処理は小型電子計算機 S-3300 を使用して行う。

(小野田研究室)

### ロケット切離し装置

本装置はロケット各段の切離し試験において上段側を吊上げるために使用するもので、構造機能試験棟の天井走行クレーン（ $5\text{ton}$ ）に設置されている。駆動源は油圧モータを使用し、最大吊上げ能力は  $1.5\text{ton}$ 、吊上げ速度は  $2\text{m}/\text{s}$  である。スピンを伴う試験は大型スピントーブルと併用して行う。

(小野田研究室)

### 科学衛星試験用振動試験システム

衛星およびロケット計装部とそのコンポーネントの振動・衝撃試験を行う。加振力  $14\text{ton}$  の振動発生機を本体とし、垂直および水平の補助振動台を備える。操作はデジタル制御により正弦波、ランダム波振動試験のほか衝撃試験も可能である。主要性能は以下の通りである。

- 振動数範囲  $5\sim 2000\text{Hz}$
- 最大加振力  $14\text{ton}$
- 最大変位  $50\text{mm}$  (P-P)
- 最大速度  $150\text{mm}/\text{sec}$
- 最大加速度 振動発生機単位  $100\text{G}$   
補助振動台上  $600\text{kg}$  負荷で  $12\text{G}$
- 最大搭載能力 補助振動台上  $1000\text{kg}$
- 加振制御 正弦波・ランダム波・衝撃波

(小野田研究室)

## 相模原キャンパス特殊実験棟

### 宇宙環境風洞

測定部は直径 1.6m の円形、回流型、風路が密閉可能のため惑星大気の組成をもつガスを充たし、その圧力を 0.1 気圧から 1 気圧まで変え得る。最高風速は 0.1 気圧の空気の場合 170m/s である。なお、密閉容積 270m<sup>3</sup> の吹込み式風洞用の低圧槽としても使用される。

(小口, 大島, 辛島研究室)

### 3次元水路

幅 50cm, 深さ 50cm, 全長 25m の直線水路であって、測定部 6m の区間は全アクリル製で、3次元模型の周りの流れの可視化実験に使用する。流れは、循環ポンプによって 50cm/s までの一様流とすることも、静止状態にして電車によって模型を移動させることも出来る。

(大島研究室)

### 再突入試験装置

直径 1.6m, 長さ 2.4m の横置真空槽の中に、液体窒素シュラウド、ヘリウム・クライオパネルを設置したもので、宇宙空間における稀薄気流の実験を行う。空力加熱を模擬するための放射加熱装置を有する。

(大島研究室)

### 多重折り返しマイケルソン型レーザー干渉計

高出力、単一モード、周波数安定化アルゴンレーザーを用いた大型の干渉計である。

波長 514.5nm

出力 1 W

光路長 10m (実効光路長 1 km)

(河島研究室)

### 弱磁場計測器校正装置

搭載用の磁力計及び低周波電磁波測定器の試験をするために設置したもので、半径 0.3メートル、長さ約 1メートルの空間の磁界を約 60 デシベルシールドすることができる。

(西田研究室)

### 真空蒸着装置

島津製 EA-250 GS, 汎用の真空蒸着装置であり、水晶式の膜厚計を備えている。現在は電場計測器開発に使用しており、偏向電極の製作等を行っている。

(鶴田研究室)

### 成層流路

幅 10cm, 深さ 40cm, 長さ 6m の水路であって、上部と下部の温度差 35°C, 流速 22cm/s の流れを作ることが出来る。成層流中の波動伝播の実験に用いられる。

(大島研究室)

### 1.8mW スペース・チェンバー

直径 1.8m 長さ 2.4m の横置同筒型で、内部に液体窒素冷却のシュラウドを備え、またソーラー・シミュレーターで照射も出来る。衛星およびその部分の熱真空環境試験に用いられる。またクライオパネルを附加して、モル・シンクとして作動させ、真空中に噴射されたロケット・プルームの相似試験を行う。(大島研究室)

### 自由飛行体発射装置

自由ピストン駆動方式、発射管内径 5~20mm $\phi$ 、管長 750~1500mm、全長 16m、測定胴内径 500mm $\phi$ 、測定胴内圧常圧  $\sim 10^{-5}$  Torr 可変、飛行体最高到達速度 3km/sec.

(小口、安部研究室)

### 低エネルギー荷電粒子計測器校正装置

ロケットおよび衛星搭載用の低エネルギー荷電粒子計測器の基礎開発実験および飛しょう前の校正テストを行う。低エネルギー荷電粒子とは、0.1~30keV の電子およびイオンである。

主な仕様は以下の通りである。

(a) 主チェンバー 900 $\phi$  × 1050L (内部にジンバル台)

(b) 主排気系 1500l/s ターボ分子ポンプ

チェンバー内の到達真空度： $\leq 1 \times 10^{-7}$  Torr

(c) ジンバル機構

c-1) 2軸回転可  $\left\{ \begin{array}{l} X軸：\pm 15^\circ \text{ (但し、その中心は選択可)} \\ Y軸：360^\circ \end{array} \right.$

c-2) 回転角読取精度  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta X：0.3^\circ \\ \Delta Y：0.1^\circ \end{array} \right.$

(d) イオンソース 0.1~15keV (30keVまで可)

永久磁石による質量選別付 160l/s 差動排気系付

(e) 電子銃 0.1~15keV (30keVまで可)

(向井研究室)

### 放射性同位元素実験室 (54号館)

ラジオアイソトープは最近各種の研究に広く利用されるようになったが、その取扱いは法律によって厳重に規制されていて、各研究室で随時使用することはできない。この実験室は、所内でアイソトープを利用する実験を行うための共通施設として設置されています。

54号館地階、総面積 126cm<sup>2</sup>：管理室、汚染検査室、測定室、作業室、暗室、貯蔵室、機械室、廃液稀釈槽より成る。(槇野・研究室)

### 実験設備

フード、グローブボックス、ガイガーカウンター、シンチレーションカウンター、GM サー

バイメーター，シンチレーションサーバイメータ，電離箱サーバイメータ，液体シンチレーションスペクトロメータ（堀場製作所 LS-551 型），排水モニター。

### 大型計算機室（45号館）

当所には大型計算機 FACOM M-200 が稼動中である。M-200 は主メモリ 8 MB，外部メモリ 4800MB，磁気テープ装置 8 台，カードリーダー 3 台，ラインプリンタ 4 台等とターミナルは約 60 台が接続されています。

当計算機の業務は科学衛星のデータ処理，解析，飛しょう体開発，軌道・姿勢計算等の応用計算と宇宙理学・工学に関する基礎的学問の研究のための計算も行われ，将来の宇宙開発の基本となる理論計算も行われている。

計算機の利用は電子計算機運営委員会によって定められた利用規則に従って，研究者自身のセルフサービスにより行われている。（計算機室）



## 6. 附属研究施設

### a. 鹿児島宇宙空間観測所 (Kagoshima Space Center)

観測ロケットおよび衛星打上げとその追跡データ取得のため実験場で、昭和37年2月に開設された。

観測所は鹿児島島の東南岸、内之浦町の太平洋に面した長坪地区にあり、丘陵地を切り開いて造成された数個の台地で構成されている。S型及びK型ロケット打上げのためのK・Sセンタと、ラムダ型及びミュー型打上げのためのミューセンタの二つの発射場をもち、また発射管制のためのコントロールセンタ、観測データ受信記録のためのテレメータセンタ、ロケットを追跡し飛しょう径路を測定するレーダセンタ、搭載機器の組立調整を行う各種センタのほか、衛星の整備調整のためのクリーンルームを備えた衛星整備センタ、衛星の追跡データ取得のための衛星追跡センタ、衛星テレメータセンタ、衛星光学追跡センタなど、各種の施設、設備がおかれている。昭和61年度末で、敷地総面積約72ha、建物数68、棟建屋総面積13,920m<sup>2</sup>、発射したロケットの総機数298機となっている。

#### ラムダロケット用ランチャ

ラムダロケットのつり下げ発射用でブーム長さ21m、重量125ton、発射点固定式で旋回、ブーム俯仰などの諸操作は油圧式である。又所要発射角で自動停止するようになっている。

#### カッパロケット用ランチャ

カッパ9Mと10型用ランチャで、ディゼルエンジン動力源とした自走式である。ブーム長さ12m、全重量約20ton、俯仰角0~90°、旋回角±15°の範囲まで可能である。

操作は全て油圧、電動機により行われる。

#### S-520型ランチャ

S-520型ロケットの打上げ用で、ディゼルエンジンを動力源とした自走式のランチャである。ブーム長さ9.8m、全重量約22ton、俯仰角0~85°、旋回角±15°である。操作は全て油圧、電動機により行われる。

#### 中型ランチャ

直径110mm以上300mmまでの中型ロケット発射用で、ブームの長さ9m、油圧駆動方式である。走行は電動である。

#### KS用発射管制装置

発射管制中央司令卓、タイマ・点火系管制盤、搭載機器管制盤などよりなり作業班間の連絡を保ちつつロケットの発射を安全確実にこなうための司令、応答、操作系統を構成する。ロケットセンタにはこれらコントロールセンタ内の装置と連係して発射地上系の管制装置が備えられている。

### 標準時刻発生装置

JFY 標準電波およびロラン C 電波により較正できる  $\pm 1 \times 10^{-11}$  / 月のルビジウム発振器を用いている。これから作られた標準時刻信号は変調分配及び伝送装置により所要の機器に供給される。

### 飛行安全監視計算機システム

ロケット飛しょう中の状況を監視し、必要な措置を迅速に行うために開発されたシステムである。テレメータ、レーダテレメータ、光学データを取得処理しその飛しょう状況を最も確に判断できるような型式で2台のグラフィックディスプレイに表示する。更にバックアップ系として RS-INS 装置を開発した。

### 自動追尾レーダ装置

直径4mのパラボラ・アンテナによりロケットをランチャー上より自動的に追尾し、飛しょう径路・高度を受信記録する。周波数は1.6GHz帯、送信出力は500kWである。

### ロケット追尾用 L バンドレーダ装置 (3.6mφ レーダ装置)

本装置は、3.6mφ パラボラアンテナに5ホーンフロントフィールドの3チャンネルモノパルス方式の自動追尾レーダである。使用周波数、送信方式は前項、自動追尾レーダ装置とほぼ同じである。測角精度  $0.05^\circ$  rms, 測距精度 10rms である。

本レーダのデータ処理として PFU-1500 が接続され、GD 表示、その他リアルタイムで処理されている。

### ミューロケット司令制御用精密レーダ装置

ミュー型ロケットの飛しょう径路の精密標定と誘導制御のため司令を送信しうるレーダで周波数 5.6GHz 帯、送信出力 1MW である。主アンテナの直径 4mφ, 別に初期捕捉用として直径 80cmφ アンテナ系を有する捕捉レーダと、光学追跡装置より構成されている。又データ処理用ミニコンをへて、大型計算機と接続されてオンライン軌道計算を行なっている。

### ACOS システム 700 電子計算機

精密レーダ、4mφ レーダ、3.6mφ レーダ等のレーダデータ処理および、テレメータデータ処理用としての大型電子計算機であり、追跡サブシステム、保守サブシステム、誘導サブシステム、飛しょう表示サブシステムの4サブシステムからなる。又ロケット実験時におけるオンライン処理以外に、バッチ処理計算センターとしてもサービスを行える。

### テレメータ受信用高利得空中線装置

この空中線装置は、ロケットよりのテレメータ電波 (300MHz 帯) を受けて、これを受信装置に供給するものである。その構成は導波器に円板を用いた 16 素子のアレイよりなり、利得 22dB を有し、到来波の偏波方向により、偏波面を切りかえて用いられるとともに、逆の偏波面出力を有し、ダイバーシティ受信を可能にしている。

#### テレメータ受信空中線

本装置はテレメータ用受信空中線（300MHz 帯）で、アンテナ素子・分波器・アンテナ架台、およびアンテナ制御装置より構成されている。利得は 15dB 以上を有し、テレメータセントラ屋上に 2 台設置されている。

#### テレメータ受信記録装置

300MHz 帯 FM-PM 方式 2 系統ならびに FM/PCM-PM 方式の計 3 系統が設置されている。高利得空中線装置によりロケットからの電波信号を受信記録する。

#### SS-FM テレメータ受信記録装置

主にミュー型などの大型ロケットから送られる振動特性などのような広帯域の信号を受信するために用いられデータチャンネル 8 を有している。

#### 高速度データ受信記録装置

大型ロケットにおける大量のデータを受信・復調記録するもので、方式 PCM-PSK、ビット周波数 102.4kb/s、8 ビット/語のデータ 62 と、16 ビットの同期語でフレームを形成する。1/4 のサブコムミュテーション、2、4、8 倍のスーパーコムミュテーションが可能で、最大 72 チャンネルまでの伝送、記録ができる。

#### テレメータデータ処理装置

テレメータデータ処理の目的で、ミニコンピュータ PFU-1500 システムが用いられている。各テレメータ受信記録装置からのデータ取込み（FM データ 15CH、ハイブリッドテレメータ PCM 部、PCM データ）が可能である。さらに姿勢制御関係のデータ表示、テレメータ受信入力レベル表示の QL 機能を有している。

#### コマンド送信装置

450MHz 1 kW の出力で、大型多段ロケットにおける点火指令ならびに異状飛しようの際の保安を目的とした点火の停止、あるいは推力停止などに用いる。

#### 18mφ バラボラ空中線装置

現在、主として人工衛星の追跡用として使用している。衛星からの 400MHz 帯ビーコン信号を受信追尾し、高精度角度データの取得を行うと同時に、テレメータ信号を受信して衛星テレメータ受信機へ送っている。

#### 400MHz トラッキング受信装置

この装置は主として人工衛星よりのテレメータ信号または、ビーコン波（400～402MHz）を受けて自動追尾を行い、衛星の方位、仰角を知って軌道算出データとして用いるとともにドップラ周波数検出装置に信号を送る機能を有する。その角度追尾精度は 0.1 度である。

### 136MHz トラッキング受信装置

衛星の 136MHz 電波の捕捉を目的とするもので、交叉ダイポール素子の空中線は電波到来方向に自動追尾し、角度データを取得すると共に、追尾信号を 18mφ 空中線装置に供給する。

### ドップラ追跡受信装置

136MHz 用および 400MHz 用の 2 系統があり、衛星の運動に伴うドップラ周波数の精密測定を最高 2 秒に 1 回まで行う。これは衛星軌道標定のデータとして用いられる。

### S/400 MHz 帯ダイバシティ受信装置

本装置は衛星からの S 帯 (2270~2290 MHz) あるいは 400MHz 帯の水平-垂直 (直線偏波時) 又は、右旋-左旋 (円偏波時) を組とする受信波を中間周波数段階において最適比合成し、主搬送変調信号を検波し、ベースバンド復調用信号として送出する機能を有するものである。

### 科学衛星データ受信・復調装置

科学衛星の送信するテレメータ信号を受信、復調および記録するための装置である。400 MHz 帯、および S 帯の 2 系統の受信装置は、いずれもダイバシティ方式になっており、それぞれリアルタイム、およびストアデータのテレメータ信号の受信復調、記録を行いうる。

### 科学衛星コマンド送信装置

コマンド符号発生装置と送信装置よりなり、15ビットの循環 PN 符号によるコマンド符号を送信する。送信周波数 148MHz、出力 1kW (最大) である。

### 10mφ パラボラ空中線装置

18mφ パラボラ空中線装置線と同様に、主として人工衛星追跡に使用している。本装置は 400 MHz 帯および S 帯ビーコン電波の偏波面追尾並びに S 帯コマンド送信が可能である。

### プログラムタイマ運用装置

本装置はプログラムタイマ関係のコマンドをマニュアル/オートの 2 種類のモードでコマンド系装置に送出、テレメータ系装置からプログラムタイマーのアンサーバックデータを受け、プログラムタイマの動作モード、CHECK モード時のディレイコマンドデータの照合、判定した結果、READ モード時のディレイコマンド実行状態を CRT ディスプレイ、TTY に表示記録する。

### 科学衛星中央司令卓

科学衛星の追跡、データ取得に必要な機器の動作を統一的に管理し運用の管制を行うとともに、所要の無線コマンド信号の送出を実施するもので、衛星観測に際しての中核的役割を果たすものである。

### 科学衛星光学追跡装置

科学衛星の軌道精密測定を目的とするもので、主体は口径 50cm、焦点距離 75cm のシュミット望遠鏡である。架台は 4 軸方式で、固定法および追尾法の 2 方法で撮影を行う。カメラは 70mm × 1,200ft のフィルムを用い、画角は 4.2° × 14° である。数値制御装置が附属、衛星軌道に合わせて軸の運動を制御するようになっている。

### 姿勢制御系調整試験装置

デジタル型スピンフリー解析プラットフォーム (SFAP) 姿勢基準装置及び搭載計算機のハードウェア、ソフトウェアを、ロケット組込み前の単体試験、他搭載機器との間のかみ合せ試験に使用し、最終的に機能確認を行う装置である。一部は、誘導制御管制装置のモジュール予備機として使用可能としてある。

### 誘導制御管制装置

デジタル型スピンフリー解析プラットフォーム (SFAP) 姿勢基準部と、搭載計算機の発射管制に使用される。搭載部とはアンビカル回線により結ばれており、姿勢センサ部と機上ソフトウェアの起動、停止、設定、機能確認が効率よく行えるように構成されている。主装置は主記憶 256kB のミニコンピュータであり、この他、各種操作をブロック化した操作卓、記録装置などから成る。操作者は、複雑多岐にわたる管制項目を、CRT 上で集中監視することができ、大巾に負担が軽減されるとともに、全系がミニコンピュータのソフトウェアにより管理されるため、システムの改修にも容易に対応することができるようになっている。

### 科学衛星搭載機器管制試験装置

科学衛星の環境試験、あるいは発射試験に際し、ケーブルあるいは電波を介した指令によって各搭載機器の電源や較正信号の開閉を行い、さらに衛星からのアンサーバックによりその動作状態を表示するもので、コマンド試験系と管制系より成る。

コマンド試験系は 15 ビットの PN コードを基本としており、225 項目の制御が可能である。変調方式は PSK-AM で搬送周波数は 148 MHz である。

管制系では 20 項目の衛星搭載機器の電源を制御するほかに前記 225 項目のコマンド状況の表示機能もそなえている。

### SJ エンジン整備装置

M ロケット第 2 段には、M-3S2 号機以降ヒドラジンを燃料とするサイドジェット (SJ) 装置が搭載され、第 2 段の推力飛行中はロール制御を、その燃料終了の慣性飛行中は 3 軸制御を行う。このヒドラジンエンジンのロケット発射前の調整点検整備を行うことを目的とする装置である。

### TVC 装置整備装置

M ロケットの第 1 段、第 2 段には推力飛行中ピッチ・ヨー方向の姿勢を制御し飛行軌道を制御するための 2 次流体噴射推力方向制御 (TVC) 装置が搭載されている。これらの装置

のロケット発射前の調整点検整備を行うことを目的とする装置である。

#### ヒドラジン供給装置

整備搭内ランチャ上のロケットの SJ 装置に燃料のヒドラジンを供給する装置で、M 管制室より遠隔操作される。

#### SJ・TVC 注気注液装置

整備搭内ランチャ上のロケットの SJ、TVC 装置に、高圧窒素ガス発生装置から供給される高圧窒素を分配供給することを目的とする装置で、M 管制室より遠隔操作される。あわせて、専用の供給台車から供給される TVC 用 2 次流体（フロン）および作動油を機体に圧送する機能を持つ。

#### 高圧窒素ガス発生装置

ミューおよびラムダロケットの姿勢制御装置に必要な窒素ガスを製造、供給するための設備で、液化窒素貯槽（内容積 2900l）、高圧液化窒素ポンプ（吐出量 120Nm<sup>3</sup>/H）、蒸発器、気蓄器（内容積 900l、使用圧力 250kg/cm<sup>2</sup>）、操作盤からなる。

#### 保安監視用テレメータ表示装置

ロケットの加速度やスピンなど、飛しょう状況が正常か否か判断しうるテレメータデータをえがき出し、異常の際のコマンドのための資料を与える。

#### 風向風速レーダ装置

気球に吊したコーナリフレクタを自動追跡する 9GHz のレーダで、直距離および角度データから自動的に高度 15km までの風向風速の分布を算出してグラフとしてえがく。

#### 風向風速塔

ラムダおよびミュー台地に設置され、高さはそれぞれ 50m、80m の塔で地表付近の風向風速の高度分布をラムダにおいて 3 層、ミューにおいては 5 層にわたって測定する。

#### 発射角修正量計算装置

風向風速塔および風向風速レーダで観測した風のデータよりロケット発射角におよぼす影響を算出、発射角の修正量を定める。

#### 気象衛星画像受信装置

気象衛星ひまわりの画像を受信し打上準備作業中の局地気象予報に役立てる。

#### 雷検知予報装置

ロケット発射作業時の安全性確保の一環として設置されたもので、半径 50km 程度の雷発生点を求める。宮原及び気象台地に設置された雷電波の到来方位測定機による方位情報をり

アルタイムで処理し、雷発生地点を求めている。雷雲の位置、移動方向等予測するために使用されている。

#### 電波視準装置

18mφ アンテナ，10mφ アンテナ，精密レーダ，3.6mφ および 4mφ レーダの視準その他の調整のため，視準塔が設けられ，所要の信号発生器およびアンテナが設置されている。

#### 追跡データ伝送装置

宇宙開発事業団軌道計算センタと鹿児島宇宙空間観測所とを結び，衛星軌道データをセンタから受信，または追跡データをセンタに伝送する。

#### マリン・レーダ装置

保安の目的で実験場沖海面の船舶を搜索表示する。

#### 無線連絡設備

SSB 50 Watt 固定局，SSB 10 Watt 移動局，海岸局。

#### ファクシミリ装置

天気図の無線模写電送を受信記録する。

#### レーダ雨量計データ受信装置

打ち上げ作業時の局地気象状況の把握のために設置されたものである。建設省が全国に配備中のレーダ雨量計のデータ受信端末装置である。雨域の移動状況を実時間で得ることが出来る。

#### ITV 装置

作業状況，ロケット発射状況を見る。K, L 用として 3 台，M 用に 7 台用いている。

#### 発射司令専用電話装置

ラメダ系 30 回線，ミュー系 90 回線。

#### 光学観測装置

6 箇所を観測室に各種の観測装置が配置されている。おもなものを列挙すると、

◎サーボ駆動追跡装置（1 式）：動作速度 60°/sec，精度 20" で 35mm HS 計測カメラ（10～200 f/sec）および各種 ITV カメラに超望遠レンズを付け，手動，プログラム駆動が可能。

◎手動追跡装置（2 式）：精度 60" で 35mm HS 計測カメラ，目盛記録用 16mm カメラを連動させ手動追跡する装置。付加設備にビデオ機器を含む R・S 用データ出力装置を 1 式もつ。

16mm 各種 H・S カメラには以下がある。

- プリズム式 H・S カメラ

16 HS (500~5,000 f/sec)

STALEX WS・2および WS・3 (250~3,000 f/sec)

- かき下し式 H・S カメラ

Photosonics 1 PL 型 (10~500 f/sec)

Locam M・51 (10~500 f/sec)

その他、超広角レンズをもつビデオシステムにより打上げ上空の全天を固定記録することにより、飛しょう方向の確認に用いる「全天カメラ」を検討使用中である。

### ペリスコープ

ミュー管制室およびチェックアウト室の天井に設置、発射時の監視を行う。観測範囲 20m より無限大、旋回360°、俯仰-10°75°、倍率1.5倍、10倍、視界1.5倍にて40°、10倍にて5.5° ひとみ径5mm。

### 門型クレーン

M センタには、ミュー型ロケットの組立、運搬用として、40<sup>TOM</sup> クレーンと、全天候型の30<sup>TOM</sup> クレーンの2種類がある。主に40<sup>TOM</sup> クレーンは、M 組立室内でロケットの組立に使用する。30<sup>TOM</sup> クレーンは、頭胴部等の組立と整備塔までロケットの運搬作業に使用している。

主な仕様は 30<sup>TOM</sup> クレーン：揚程12m、走行速度1~25mm/min、巻上機15<sup>TOM</sup> × 2台

40<sup>TOM</sup> クレーン：揚程7m、走行速度1~7.5m/min、巻上機10<sup>TOM</sup> × 4台

### 60cm 反射望遠鏡

主として X 線星など特異な星の光学的観測を光電観測および写真観測によって行うことを目的とする口径60cm 反射望遠鏡を迅速かつ正確に目的の天体に指向し、日周運動に従って追尾するためのものである。

### 宇宙科学資料センタ

ロケット、人工衛星、宇宙観測器、実験場設備などの実物、模型あるいは写真を展示し、広く一般民間の方々に宇宙探究の理解を深めてもらう目的で建設されたものである。

### KS ロケット用天蓋開閉式発射保護装置

本装置は鉄筋コンクリート造りで、躯体両脇の作業準備室とからなり、高さ16.6m、長さ17m、幅17mで、小型および中型観測ロケットの打上げを目的としたものである。なお本装置の天蓋開口部とランチャとの対応角は、俯仰70°~85°、旋回130°~160°の範囲で発射が可能となっている。



### ミュー型ロケット発射装置

本装置は旧発射装置の老朽化，機体の大型化に伴い昭和56年4月に着工し，昭和57年8月完成した。また，59年度にはM-3SⅡ型用に一部換装された。

整備塔は，固定式で，高さ43m，幅14.5m，奥行13m，総重量約800tonの鉄筋枠組トラス構造方式で，風速70m/sに耐えるように設計されている。2階から10階にロケットの組立および点検調整作業に必要な固定床および可動床が設けられ，またロケット搬入のため吊込み扉，ランチャの出入扉，さらに11階には20ton天井走行クレーンが設置されている。

ランチャは吊下げ傾斜発射ガイドレール方式でブーム，台車，火焰偏向板等で構成されている。整備塔内にはランチャブーム系を格納できる構造になっている。発射角度範囲は俯仰角 $90^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，旋回角 $N + 85^{\circ} \sim N + 180^{\circ}$ である。

### M用発射管制装置

ミューセンタの地下室内に設置され，中央司令卓，タイマ点火系，ランチャ，搭載機器，制御系，衛星系の各管制盤と電源盤よりなる。

### 台車類

#### 1. M-23 整備台車

長さ11m，幅2.5m，油圧モータ走行。

Mの第2段モーターの整備，運搬用。

#### 2. SB 台車（2台）

長さ9.4m，幅2m，ディーゼル自走車，自重4.5t。

SBモーターの整備，運搬用。

#### 3. 尾翼・尾翼筒整備台車

全長5.1m，幅2.4m，電気駆動（200V），自重4.8t。

尾翼・尾翼筒整備。

### 誘導制御管制装置

スピンフリー解析プラットフォーム（SFAP）型姿勢基準部を使用した搭載誘導制御装置の発射管制に使用する。本搭載装置ではピッチ，ヨー姿勢角を搭載計算機出力として得て居り，デジタル化されている。本管制装置はSFAP型誘導制御装置の起動，停止，機能確認など発射前操作を手落ちなく行うために，32kバイトの記憶容量を持つミニコンピュータを介入させている。これによって操作のブロック化，複雑多岐にわたる監視項目の整理，デジタルデータの自動設定検定が順次進められ，操作者はCRTディスプレイ上で集中監視ができ，負担が軽減された。また，ミニコンピュータソフトウェアの管理運用によってシステムの改良に容易に対応できる。

### 姿勢制御系調整試験装置

スピントーブル型およびSFAP型姿勢基準部に対応してそれぞれ設置されている。ロケット組込前における単体試験、他搭載機器との間のかみ合せ試験に使用し、ロケット搭載前の最終単体試験調整を行う。一部は管制装置のモジュール予備機として使用可能としてある。

#### b. 能代ロケット実験場（Noshiro Testing Center）

ロケットの地上燃焼試験場として昭和37年度より開設されたもので、秋田県能代市浜浅内の広漠たる海岸に面し、ミュー型エンジンまでの地上燃焼試験に必要な諸施設設備（テスト・スタンド、準備室、第1、第2計測室、高真空燃焼試験装置、器材庫）および10トン級液水エンジンのシステム試験までを実施できる諸設備（液化機、貯槽、たて型燃焼テストスタンド、ターボポンプ試験設備、極低温実験棟等）を備えている。

液水エンジンを構成する燃焼室、ターボポンプ、タンク等は器材庫にてエンジンテスト架台に取付けられた後、レール上を移動してたて型スタンドに組付けられ、実験に応じて器材の交換が可能となっている。固体スタンドも真空槽自体が移動式で、大気圧燃焼実験、低圧燃焼実験、高真空燃焼実験に使い分けられるように設計されている。

しかし、昭和58年5月の津波により砂防堤より海側は約1.3mの高さまで冠水し、建物、設備類に大きな被害を受け整備塔は撤去したが、その他はすべて現在復旧している。

### 高真空燃焼試験装置

完成時には液体酸素-エタノールを組合せたガス発生器より生成する比較的低温の燃焼ガスをエジェクタに利用し、高真空燃焼試験を行い得よう計画されている。現在までに段階として450m<sup>3</sup>の内容積をもつ可動式真空槽、水槽、クレーン、スタンド上屋、機械室等が設置されている。真空槽を背後に後退させた形での大気圧地上燃焼実験、拡散筒を付加して簡易排気システムを組んで行う低圧燃焼実験、固体モータの排気をエジェクターとして供試モータ燃焼終了時まで有効な真空圧を保持する低圧燃焼実験等が実施される。

#### 液水 / 液酸エンジン燃焼テストスタンド

推力7~10トン級液水 / 液酸ロケットエンジンの燃焼試験を行う設備である。試験設備は既設のTVCループ試験用たて型スタンドの一部を改修して設置した。試験設備は、タンクアダプター、推力アダプター、各種ガスの供給および排気系、および計測操作盤から成っている。タンクアダプターは1000lの液体水素と400lの液体酸素を60kg/cm<sup>2</sup>Gまでの圧力でエンジン燃焼器に供給でき、推力アダプターは、主推力とヨー、ピッチの横方向推力が計測できる。

タンクおよび推力アダプターは、システム試験ステージ試験を実施する時には取外し、代りにシステム試験用タンクアダプターに置換される。

運転操作は第2計測室に設置した操作盤と監視盤によって遠隔で行われる。またスタンド横には計測用のブリアンプ室が設置されている。

### 極低温実験棟

従来ターボポンプ・ガスジェネレータ試験設備は器材庫で整備の上、たて型スタンドに行くレール上に引出され屋外で実験に供されて来たが、53年度、実験棟が完成したので屋内でターボポンプ、ガスジェネレータおよび両者の組合せ試験等が行い得るようにした。中央の管制室をはさみ、ターボポンプ試験室、大型タンク試験室、準備室が隣接しており、ターボポンプ試験以外に大型タンクの断熱試験、小型コンポーネントの各試験が同棟内で実施できる。

### 7m<sup>3</sup> 液水貯槽

液水エンジンの試験の進行に伴い、多量の液水を必要とすること、殊に長秒時運転の必要性等から55年度に容積7m<sup>3</sup>の貯槽を新設した。従って水素液化装置もこれに見合って連続運転できるように改修した。

### ガスジェネレータの試験設備

液水/液酸ターボポンプのタービンを駆動するためのガスジェネレータを試験する設備である。ターボポンプと組合せ試験が行えるように既説のターボポンプ試験設備に併設した。ガスジェネレータには50kg/cm<sup>2</sup>Gの液体水素および液体酸素を加圧供給でき、7トン級ターボポンプを約25秒間運転できる。

本試験設備はターボポンプ試験設備と共に極低温実験棟ターボポンプ試験室に設置し、計測操作盤は第2計測室に設置した。

### 中央データ処理装置

燃焼実験の際の計測データの較正、集録、リアルタイム表示、後処理を一括して行う装置で第一計測室に設置されている。プリアンプ出力(最大128ch)をエンコーダによりデジタル化し、光ファイバケーブルにより処理装置に集録する。この他16chのアナログ入力も集録可能である。ハードウェア構成は、FACOMU-1500を中心に40MBディスク装置2台、磁気テープ装置1台、キャラクタディスプレイ装置1台、グラフィックディスプレイ装置2台、ハードコピー装置1台、入力用タイプライタ、出力用ラインプリンタ各1台の他データ入力用インターフェイス装置、較正及び遠隔操作用コントロール装置等からなる。

### 水素液化施設・設備

液体水素-液体酸素ロケットエンジンの地上燃焼実験を行う目的で、水素液化機(30l/hr, 95%以上パラ水素)、液体水素タンク、ヘルウム圧縮器、水素カードル等が一連の隣接する建物内に収納され、ほかに液体酸素、液体窒素用タンクも備えられた。現在の所、液体水素は液体水素タンク(容積7m<sup>3</sup>)から移送管により、たて型スタンドおよび極低温実験棟まで送られ、そこで燃焼実験、ターボポンプ試験等が実施できるように計画され、51年度に完成した。

### ターボポンプ試験設備

推力7～10トン級液水/液酸ロケットエンジン用のターボポンプを試験する設備である。この設備は次のような機能を持っている。(1)ポンプ液体である流体水素および液体酸素の供給および排液、(2)タービン駆動ガスの供給、(3)ベアリング冷却液の供給、(4)ポンプおよび配管系のパージ、(5)ポンプのシールガスの供給

### c. 三陸大気球観測所 (Sanriku Balloon Center)

科学観測用気球の飛揚実験場である。岩手県の太平洋岸、三陸町にあり、昭和54年11月に起工、46年7月に開所した。リアス式の海岸を見おろす山間地、標高230mの地点に、長さ150m、幅30mの飛揚台地が作られ、その一端に延床面積331m<sup>2</sup>のコントロールセンタがある。また、コントロールセンタの南西約700m、標高442mの台地に面積121m<sup>2</sup>のテレメータセンタが置かれている。コントロールセンタでは放球司令、気球組立、観測器の組立調整などが行われ、テレメータセンタでは気球の追跡、テレメータ受信、コマンド送信などが行われる。昭和57年度には放球司令棟の一部増築が行われた。昭和61年度には、三陸受信点より4.5kmの位置にある大窪山に3.6mのパラボラをもつ受信点が建設され昭和62年度より三陸受信点間はマイクロ回線を用い、気球の追跡、テレメータ受信、コマンド送信などが行われる予定である。

### 大気球測距記録装置

連続波方式により気球との直距離を求め、アンテナ角度とを用いて気球位置の追跡、計算、記録を行う。測距装置は、500Hzおよび5kHzのCW波の往復により、300kmまでの距離を300m以内の精度で測定する。

### コマンド送信装置

72.3MHz、出力25W、指令項目数は15ch、2系統で、切離し、バラスト投下、その他気球搭載機器類のコントロール等の指令を行う。

### 大気球チェックアウト盤

気球飛場にあって地上気象の監視、搭載機器類の総合的チェックアウト、飛揚のための準備作業の確認、浮力の測定などを行い、あわせて放球のための指令を行う。

### 時刻管制装置

安定度 $2 \times 10^{-8}$ /日の標準時刻発生器を備え、信号分配装置により場内の時計を駆動するとともに、1MHz、10kHz、1kHz、10sec、1sec、1minなどの標準信号を供給する。

### 大容量ヘリウムガスコンテナ

気球注入用ヘリウムを150気圧で貯蔵するコンテナで3基ある。常圧換算で各々730m<sup>3</sup>貯蔵できる。

### 大気球追跡受信装置

気球から送信される 1680MHz 帯の電波による気球の追跡を行い、あわせてテレメータの受信も行う。また、コマンド送信装置を併用して測距を行い、データ処理装置により、航跡の計算、表示等を自動的に行う。装置は、直径 2mφ のパラボラを持つ自動追尾受信装置、デジタル測距装置、ミニコンピュータ TACC-1200M、X-Y プロッタ WX 745、ディスク、データ処理入出力装置などからなる。

### 無停電電源装置

気球観測中の停電に備えるもので、受信センタに設置してある。容量 3KVA のサイリスタインバータ方式の無停電電源と、5KVA のディーゼル発電機からなる。

### B<sub>200</sub> 型ランチャ

B<sub>200</sub> 型クラスの気球の飛揚に用いるランチャである。原理はロール圧着方式で、最大浮力は 750kg である。浮力はダブルレバーを介してロードセルにより測定する。

### ランチャ回転テーブル

気球放球時にランチャの向きを地上風の風向と合わせる回転台である。直径 12mφ、電動 0.3r.p.m で、盤は 15 トンの荷重に耐えるようになっている。

### 大気球移動観測車

受信、追跡可能範囲を拡大するために製作された。直径 2.0mφ のパラボラを持つ自動追尾受信装置、コマンド送信装置、測距装置、航跡計算用計算機および X-Y プロッタ、データ記録装置、自家発電装置等を積載している。車輛総重量は 11t である。

### 放球ローラー車

「立上げ方式」による気球放球を行うにあたって、気球をローラーで押さえ移動しつつガス注入を行う必要がある。ローラー車はこの機能をもつ車で、ローラーの直径 50cm、幅 1m、耐浮力 1 トンの性能をもっている。総重量約 7 トンである。

### 気象衛星画像処理装置 (ESDAS)

気象衛星からの天気図と受信、テープレコーダーに記録再生を行う。大気球実験を行う際の気象判定の資料として使用する。

### 立上げ放球車

新しい「立上げ放球方式」の観測器を保持する放球車で、総重量約 6.5 トン、約 1 トンの観測器を 6.5m の高さに保持することができる。

### 遠距離長時間観測用追尾受信装置

三陸受信点より 4.5m の位置にある大窪山 (標高 827m) に設置され、三陸受信点間はマ

マイクロ回線を用い、気球から送信される 1680 MHz 帯の電波を受信し、気球を自動追尾し、テレメータの復調を行なう。また、コマンド送信装置を併用し測距を行い、気球の航跡の計算、表示等を自動的に行う。装置は、直径 3.6m のパラボラを持つ自動追尾装置、デジタル測距装置、コマンド送信装置、副搬送波復調装置、PCM 復調装置、磁気記録装置、非常用発電装置などからなっている。

#### 可搬型大気球受信装置

気球からのテレメータを受信、追跡可能範囲を拡大するために、装置の各部分が 30kg 以下の軽量可搬型に製作されている。装置は、直径 2.0m $\phi$  の網目型パラボラを持つ自動追尾受信装置、測距装置、コマンド送信装置などからなっている。

#### 局地使用型立て上げランチャー車

局地使用型ランチャー車は、浮力 1000kg までの気球の保持および大気球を立て上げたまま移動でき、浮力測定、放球が可能である。

#### 局地使用型立て上げローラ車

局地使用型ローラ車は、気球にガス注入を行ないつつ気球を立て上げる機能をもつ車で、ローラーの直径 60cm、幅 1.1m、耐浮力 1000kg の性能を持ち、4 輪駆動、4 輪制動を有する。

#### d. 臼田宇宙空間観測所 (Usuda Deep Space Center)

長野県南佐久群臼田町大曲国有林第 106 林班に設置

##### (1) 大型アンテナ：直径 64m パラボラ

鏡面修正カセグレン方式、AZ-EL 駆動でプログラム追尾とモノパルス自動追尾機構をもつ。右旋円偏波と左旋円偏波の切換え可能。S 波帯の送受信利得約 62dB。アンテナ雑音温度 22K (天頂指向時、LNA 入力端)

指向精度 0.0027° rms, 最大駆動角速度 0.5°/sec.

##### (2) 受信設備：受信周波数 2.27~2.30GHz

システム雑音温度 30 K (LNA 単体 8 K), 最小受信可能レベル -174 dBm (PPLBW : 3 Hz において), テレメトリ信号復調方式 PCM/PSK/PM 又は PCM/PM, ビタービ符号 (K = 7, R = 1/2).

(3) 測距設備, 測距：シーケンシャルコード方式, ドプラ計測：2 路コヒーレント方式最大ドプラシフト  $\pm 30$  km/s

(4) 送信設備：送信周波数：2.11~2.12GHz, 最大送信電力：40kW. コマンド信号変調方式：PCM/PSK/PM, サブキャリア周波数：100Hz ~ 16.4KHz.

##### (5) 衛星管制系

MS-120 2 台による探査機の状態表示, 送出コマンドの編集と実行管理および臼田駒場間のデータ伝送と遠隔操作.

##### (6) 局運用管制系

MS-120 2 台による探査機軌道予報データに基づく局運用計画の立案と地上機器の制御と監視，および臼田・駒場間のデータ伝送と遠隔操作。

**e. 宇宙科学資料解析センター（Space Data-Analysis Center）**

宇宙科学資料解析センター（以下、当センターと略記）は、飛翔体による宇宙観測データの解析による研究及びこれと相補的な理論的研究（主として数値実験）を推進することを目的としている。これらの研究を、全国の宇宙科学研究者による共同利用研究として効果的に進めるため、下記の事業を行っている。

**A. 宇宙科学データ解析研究の推進**

宇宙における自然現象の理解には、広い分野にわたる多量の観測データの処理が不可欠である。当センターは、全国共同研究および国際的なデータ交換、収集を通じ、大量データ処理による宇宙科学研究を企画し、推進する。このうち国際的なデータ交換収集事業としては、太陽地球系物理学研究の為の国際的なデータセンターとして日本に設置された WDC-C : Analysis Center for Interdisciplinary Solar Terrestrial Activity（国際学術連合 ICSU で昭和 44 年に認定）の業務を担っている。

**B. 数値実験・シミュレーションによる宇宙科学研究の推進**

宇宙科学の総合的、定量的な研究のためには、観測データの処理を通じた研究と並んで、理論面からの研究が必要である。この場合の理論研究には大型計算機を駆使した大量の計算処理、数値実験といった手段が不可欠なものとなってきている。当センターでは、全国共同研究による数値実験・シミュレーションの推進に当たっている。

A, B の目的を遂行するため、当センターでは大型計算機の利用支援を公募によって行っている。その種別は、

- (1) 飛翔体観測に基く資料総合解析のための各地域大型電算機利用及び
- (2) 数値シミュレーションのための宇宙科学研 M 380 及び VP-100 の利用である。

## 7. 技術部機器開発課 工作班

工作班は機械工作関係を受持つ工作第一係と、電気・電子関係を受持つ工作第二係（エレクトロニクス・ショップ）に大別される。

両係共所内各研究系からの要望に応じて研究に必要な実験装置や実験器具類などの設計・製作・改造・修理などを行うと共に主として下記の業務を担当している。

### 工作第一係

◎サービス工場として旋盤，フライス盤，カットオフマシンなどを随時使用出来るよう整備すると共に技術援助を行う。

◎研究用機器類の設計，試作，改造，修理など種々の相談に応じると共に外注のあっせんをする。

◎工作用工具類や，各種材料類，ボルト，ナット類を数多く常備すると共に各研究室への出庫を行う。

### 工作第二係（エレクトロニクス・ショップ）

◎エレクトロニクス計測室として，シンクロスコープ，ユニバーサルカウンタ，ファンクションゼネレータ，基準電圧発生器等種々の計測器類の保守，管理を行うと共に各研究室への貸出しを行う。

◎研究用エレクトロニクス機器について種々の相談に応じると共にそれらの設計，試作，修理などを行う。

◎研究用エレクトロニクス機器に利用度の高い各種半導体（集積回路を含む）類並びに種々の電子部品，材料類を多数常備すると共に各研究室への出庫を行う。

### おもな研究設備

#### 工作第一係

機 種	メーカー	型 名	規 格 (能 力)
高 速 旋 盤	大 隅	LS540	主軸回転数 電動機 35~1,800rpm, 5.5kW (最大 540mmφ, 835mm $l$ )
精密高速小型旋盤	江 黒	GL120	180~2,600rpm, 2.2kW (最大 240mmφ, 390mm $l$ )
タレット型フライス盤	牧 野	KGP	130~2,200rpm, 2.2kW (250mm (前後)×550mm (左右))
横フライス盤	井 上	1H1	45~1,400rpm, 2.2kW (200mm (前後)×550mm (左右))
カットオフマシン	ア マ ダ	H-250	切断能力 250φ, 280×250

#### 工作第二係（エレクトロニクス・ショップ）

測 定 器 名	メーカー	型 名	規 格 (能 力)
標準信号発生器	YHP	8656 A	0.1~990MHz, AM/FM, プログラマブル, HP-IB.
ファンクションシンセサイザ	WAVETEK	178 型	1μHz~50MHz, 50Ω 20VP-P, プログラマブル, HP-IB.
シンクロスコープ	岩崎通信	SS-6200	DC~200MHz, 1ns/cm, 5mV~5V/cm, 二現象.
メモリスコープ	岩崎通信	MS-5103	DC~10MHz, 1μs/cm, 5mV~5V/cm, 二現象.
ロジックアナライザ	岩崎通信	SL-4602	A メモリ 1,024 ビット×16ch, 2,048 ビット×8 ch B メモリ 1,024 ビット×16ch, 2,048 ビット×8 ch
トランジェントメモリ	川崎エレクトロ	M-500T	DC~1MHz, 10 ビット, 1,024 ワード, マスタスレーブ方式.
ユニバーサルカウンタ	YHP	5328 A	0~100MHz, 100ns~1s, 1mV~125V DC, 8桁.
デジタルマルチメータ	武田理研	TR-6655	10μV~1,000V, 1mΩ~100mΩ, 1nA~100mA, 5桁.
パルスゼネレータ	EH リサーチ	139B	10Hz~50MHz, パルス幅 10ns~10ms, ダブルパルス.



## 8. 図 書

国立大学共同利用機関としての発足 6 年目に伴い、図書資料等研究情報の整備については、我が国における宇宙科学の情報資料センター的な役割を果たすべく、旧宇宙航空研究所の宇宙関係蔵書類に加え、宇宙科学並びにこれに関連する分野の図書・雑誌・レポート等の情報資料の積極的な収集、組織機能の改善を含めその充実に努め、ひろく宇宙科学関係研究者の利用に供することになっている。なお、昭和 62 年 2 月末現在の蔵書数・学術雑誌等は次のとおりである。

i	蔵書数	95,969 冊
	洋書	75,273 冊
	和書	20,696 冊
ii	新刊雑誌	1,018 種
	洋雑誌	384 種
	和雑誌	634 種

### iii 外国学術雑誌

昭和 62 年 2 月末日現在継続受入中の外国学術雑誌は下記のとおりである。

AIAA Journal.

ASCE Journal of Structural Engineering.

ASM Translation Index.

AT & A Technical Journal.

Acta Astronautica.

Acta Metallurgica.

Advances in Physics.

Advances in Space Research.

Aeronautical Journal.

Aerospace America.

Air & Cosmos.

American Ceramic Society Bulletin.

Annalen der Physik.

Annales de Geophysicae.

Annales de Physique.

Annals of Nuclear Energy.

Annals of Physics.

Applied Acoustics.

Applied Mechanics Reviews.

Applied Optics.

Applied Physics. A

Applied Physics. B

Applied Physics Letters.

Applied of Surface Science.  
Archaeometry.  
Archiv für Elektrotechnik.  
Astronomical Journal.  
Astronomy & Astrophysics. A European Journal.  
Astronomy & Astrophysics. A European Journal. Supplement.  
Astrophysical Journal.  
Astrophysical Journal. Supplement.  
Astrophysical Letters.  
Astrophysics.  
Astrophysics & Space Science.  
Atmospheric Environment.  
Atomic Data & Nuclear Data Tables.  
Australian Journal of Physics.  
Automatica.  
Automatisierungs-Technik.  
Automatisierungs-Technische Parixis.  
Aviation Week & Space Technology.  
Brown Boveri Review.  
Bulgarian Journal of Physics.  
COSPAR Information Bulletin.  
Cambridge Scientific Biochemistry Abstracts. Pt. 2  
Canadian Journal of Chemistry.  
Canadian Journal of Physics.  
Canadian Metallurgy Quarterly.  
Celestial Mechanics.  
Ceramic Abstracts.  
Chemical Abstracts.  
Chemical Abstracts. Author Index.  
Chemical Abstracts. Chemical Substance Index.  
Chemical Abstracts. Formula Index.  
Chemical Abstracts. General Subject Index.  
Chemical Abstracts. Index Guide.  
Chemical Abstracts. Patent Index.  
Chemical Physics.  
Chemical Physics Letters.  
Chemical Reviews.  
Chemtech.  
Classical and Quantum Gravity.

Climate Change.  
Combustion, Explosion & Shock Waves.  
Combustion and Flame.  
Combustion Science & Technology.  
Comments on Astrophysics & Space Physics.  
Composites Science & Technology.  
Computer Aided Design.  
Computer & Information Systems.  
Computer Methods in Applied Mechanics & Engineering.  
Computer Physics Reports.  
Control Engineering.  
Cosmic Research.  
Cryogenics.  
Current Contents. Physical & Chemical Sciences.  
DAEDBLUS.  
Earth, Moon, & Planets.  
Earth-Oriented Applications of Space Technology.  
Earth & Planetary Science Letters.  
Earth Science Review.  
Electron Microscopy Abstracts.  
Electronic Design.  
Energy Conversion and Management.  
Environmental Science & Technology.  
Experimental Mechanics.  
FEBS Letters.  
Faraday Discussion of Chemical Society.  
Flug Revue Flugwelt.  
Fluid Dynamics.  
Forschung im Ingenieurwesen.  
Fuel.  
Geochimica et Cosmochimica Acta.  
Geomagnetism & Aeronomy.  
Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society.  
Geophysical Research Letters.  
Geophysical Surveys.  
Heat Transfer-Soviet Research.  
High Temperature.  
IBM Journal of Research and Development.  
IBM System Journal.

ICARUS. International Journal of the Solar Systems.

IEE Proceedings. A : Physical Science, Measurement and Instrumentation, Management and Education, Reviews.

IEE Proceedings. B : Electric Power Applications.

IEE Proceedings. C : Generation, Transmission and Distribution.

IEE Proceedings. D : Control Theory and Applications.

IEE Proceedings. E : Computers and Digital Techniques.

IEE Proceedings. F : Communications, Radar and Signal Processing.

IEE Proceedings. G : Electronic Circuits and Systems.

IEE Proceedings. H : Microwave, Optics and Antennas.

IEE Proceedings. I : Solid State and Electron Devices.

IEEE Circuits & Systems Magazine.

IEEE Communications Magazine.

IEEE Computer Graphics & Application.

IEEE Computer Magazine.

IEEE Control System Magazine.

IEEE Design & Test of Computer Magazine.

IEEE Electron Device Letter.

IEEE Engineering Management Review.

IEEE Engineering in Medicine & Biology.

IEEE Journal of Lightwave Technology.

IEEE Journal of Oceanic Engineering.

IEEE Journal of Quantum Electronics.

IEEE Journal of Selected Areas in Communications.

IEEE Journal of Solid State Circuits.

IEEE Micro Magazine.

IEEE Power Engineering Review.

IEEE Software Magazine.

IEEE Spectrum.

IEEE Technical Activity Guide.

IEEE Technology & Society.

IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing.

IEEE Transactions on Aerospace & Electronic Systems.

IEEE Transactions on Antennas and Propagation.

IEEE Transactions on Automatic Control.

IEEE Transactions on Biomedical Engineering.

IEEE Transactions on Broadcasting.

IEEE Transactions on Circuits and Systems.

IEEE Transactions on Communications.

IEEE Transactions on Components, Hybrids, and Manufacturing Technology.  
IEEE Transactions on Computers.  
IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits & Systems.  
IEEE Transactions on Consumer Electronics.  
IEEE Transactions on Education.  
IEEE Transactions on Electrical Insulation.  
IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility.  
IEEE Transactions on Electron Devices.  
IEEE Transactions on Engineering Management.  
IEEE Transactions on Geoscience & Remote Sensing.  
IEEE Transactions on Industrial Electronics.  
IEEE Transactions on Industry Applications.  
IEEE Transactions on Information Theory.  
IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.  
IEEE Transactions on Magnetics.  
IEEE Transactions on Medical Imaging.  
IEEE Transactions on Microwave Theory & Techniques.  
IEEE Transactions on Nuclear Science.  
IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.  
IEEE Transactions on Plasma Science.  
IEEE Transactions on Power Delivery.  
IEEE Transactions on Professional Communication.  
IEEE Transactions on Reliability.  
IEEE Transactions on Software Engineering.  
IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control.  
IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics.  
IEEE Transactions on Vehicular Technology.  
IMA Journal of Applied Mathematics.  
IMA Journal of Numerical Analysis.  
Infrared Physics.  
Ingenieur-Archiv.  
Interavia.  
International Aerospace Abstracts.  
International Journal of Ambient Energy.  
International Journal of Chemical Kinetics.  
International Journal of Control.  
International Journal of Energy System.  
International Journal of Heat & Mass Transfer.  
International Journal of Infrared and Millimeter Waves.

International Journal of Mass Spectrometry & Ion Physics.  
International Journal of Non-Linear Mechanics.  
International Journal of Numerical Methods in Engineering.  
International Journal of Numerical Methods in Fluids.  
International Journal of Quantum Chemistry.  
International Journal of Quantum Chemistry. Symposium.  
International Journal of Remote Sensing.  
International Metals Reviews.  
JETP Letters.  
Journal of the Acoustical Society of America.  
Journal of Aircraft.  
Journal of the American Ceramic Society.  
Journal of the American Chemical Society.  
Journal of Applied Mathematics & Mechanics.  
Journal of Applied Physics.  
Journal of the Astronautical Sciences.  
Journal of the Atmospheric Sciences.  
Journal of the Atmospheric & Terrestrial Physics.  
Journal of the British Interplanetary Society.  
Journal of Chemical Physics.  
Journal of Climate and Applied Meteorology.  
Journal of Colloid & Interface Science.  
Journal of Composite Materials.  
Journal of Computational Physics.  
Journal of Crystal Growth.  
Journal of the Electrochemical Society.  
Journal of Engineering Mathematics.  
Journal of Environmental Science.  
Journal of Fluid Mechanics.  
Journal of Geophysical Research. A  
Journal of Geophysical Research. B  
Journal of Geophysical Research. C  
Journal of Geophysical Research. D  
Journal of Guidance & Control and Dynamics.  
Journal of Institute of Energy.  
Journal of the Institution of Electronic and Radio Engineers.  
Journal of the Less-Common Metals.  
Journal of Materials Science.  
Journal of Materials Science Letters.

Journal of Mathematical Analysis & Applications.  
Journal of Mathematical Physics.  
Journal of the Mechanics & Physics of Solids.  
Journal of Metals.  
Journal of Molecular Biology.  
Journal of Molecular Evolution.  
Journal of Molecular Spectroscopy.  
Journal of Non-Crystalline Solids.  
Journal of the Optical Society of America. A  
Journal of the Optical Society of America. B  
Journal of Optimization Theory & Applications.  
Journal of Physical & Chemical Reference Data.  
Journal of Physical Chemistry.  
Journal of Physics. Section A : Mathematical & General.  
Journal of Physics. Section B : Atomic & Molecular Physics.  
Journal of Physics. Section C : Solid State Physics.  
Journal of Physics. Section D : Applied Physics.  
Journal of Physics. Section E : Journal of Scientific Instruments.  
Journal of Physics. Section F : Metal Physics.  
Journal of Physics. Section G : Nuclear Physics.  
Journal de Physique.  
Journal de Physique Letters.  
Journal de Physique. Revue de Physique Applique.  
Journal de Physique. Supplement. (Colloque)  
Journal of Plasma Physics.  
Journal of Propulsion and Power.  
Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer.  
Journal of Research of the National Bureau of Standards.  
Journal of Sound & Vibration.  
Journal of Spacecraft & Rockets.  
Journal of Vacuum Science & Technology. A  
Journal of Vacuum Science & Technology. B  
Management Science.  
Materials Science & Engineering.  
Materials Science and Technology.  
Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.  
Metallography.  
Metallurgical Transactions. A.  
Metals Abstracts.

Metals Abstracts. Index.  
Meteoritics.  
Microelectronics Journal.  
Microelectronics & Reliability.  
Microwave Journal.  
Minor Planet Circuits.  
Molecular Physics.  
Monthly Notice of the Royal Astronomical Society.  
National Geographic Magazine.  
Nature.  
Naturwissenschaften.  
Nuclear Fusion.  
Nuclear Instruments & Methods in Physical Research. A  
Nuclear Instruments & Methods in Physical Research. B  
Nuclear News.  
Nuclear Safety. A  
Nuclear Tracks.  
Nucleic Acids Research.  
The Observatory.  
L'Onde Electrique.  
Optical Engineering.  
Optics & Spectroscopy.  
Optimal Control Applications & Methods.  
Origin of Life.  
Philips Journal of Research.  
Philosophical Magazine. Pt. A.  
Philosophical Magazine. Pt. B.  
Philosophical Transactions of the Royal Society. Ser. A : Mathematical & Physical  
Science.  
Photogrammetric Engineering & Remote Sensing.  
Physica. Section A : Theoretical & Statistical Physics.  
Physica. Section B + C (B : Low Temperature & Solid State Physics. C : Atomic,  
Molecular & Plasma Physics Optics)  
Physica. Section D : Nonlinear Phenomena.  
Physica Scripta.  
Physica Status Solidi. Section A : Applied Research.  
Physica Status Solidi. Section B : Basic Research.  
Physical Review. A : General Physics.  
Physical Review. B : Solid State.



Physical Review. C : Nuclear Physics.  
Physical Review. D : Particles & Fields.  
Physical Review. Index.  
Physical Review. Letters.  
Physics of the Earth & Planetary Interiors.  
Physics of Fluids.  
Physics Letters. Section A.  
Physics Letters. Section B.  
Physics of Metals & Metallography, USSR.  
Physics Reports.  
Physics Today.  
Planetary & Space Science.  
Plasma Physics and Controlled Fusion.  
Proceedings of American Society of Civil Engineers. Structural Division Journal.  
Proceedings of the IEEE.  
Proceedings of the National Academy of Science. (USA)  
Proceedings of the Royal Society of London. Ser. A : Mathematical & Physical  
Science.  
Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis.  
Progress in Aerospace Sciences.  
Propellants & Explosives.  
Publication of Astronomical Society of Pacific.  
Quarterly Journal of Meclanics & Applied Mathematics.  
RCA Review.  
Radio Science.  
La Recherche Aérospatiale.  
Remote Sensing of Environment.  
Reports on Progress in Physics.  
Review of Scientific Instruments.  
Reviews of Geophysics & Space Physics.  
Reviews of Modern Physics.  
Revue de Physique Appliquee.  
Revue Roumanine de Mathematiques Pures de Appliquees.  
Rubber Chemistry & Technology.  
SIAM Journal on Control & Optimization.  
Science.  
Science Abstracts. Series A : Physics Abstracts.  
Science Abstracts. Series B : Electrical & Electronics Abstracts.  
Scientific American.

Scientific & Technical Aerospace Reports.  
Scripta Metallurgica.  
Simulation.  
Sky & Telescope.  
Solar Energy.  
Solar Physics.  
Solar Systemes Research. USSR.  
Solid-State Electronics.  
Sound & Vibration.  
Soviet Astronomy.  
Soviet Journal of Plasma Physics.  
Soviet Physics. Acoustics.  
Soviet Physics. Doklady.  
Soviet Physics. JETP.  
Soviet Physics. Solid State.  
Soviet Physics. Technical Physics.  
Soviet Physics. Uspekhi.  
Space Calender.  
Space Commerce Bulletin.  
Space Education.  
Space Policy.  
Space Science Review.  
Space Solar Power Review.  
Spaceflight.  
Studia Geophysica et Geodaetica.  
Studii si Cerdetari Mathematics.  
Surface Science.  
Surface Science Report.  
Transactions of the ASME. Ser. A Journal of Engineering for Power.  
Transactions of the ASME. Ser. B Journal of Engineering for Industry.  
Transactions of the ASME. Ser. C Journal of Heat Transfer.  
Transactions of the ASME. Ser. E Journal of Applied Mechanics.  
Transactions of the ASME. Ser. F Journal of Lubrication Technology.  
Transactions of the ASME. Ser. G Journal of Dynamic Systems, Measurement  
Control.  
Transactions of the ASME. Ser. H Journal of Engineering Materials and Technol-  
ogy.  
Transactions of the ASME. Ser. I Journal of Fluids Engineering.  
Transactions of the ASME. Ser. J Journal of Pressure Vessel Technology.

Transactions of the ASME. Ser. K Journal of Biomechanical Engineering.  
Transactions of the ASME. Ser. L Journal of Mechanical Design.  
Transactions of the ASME. Ser. M Journal of Energy Resources Technology.  
Transactions of the ASME. Ser. N Journal of Solar Energy Engineering.  
Trends in Biochemical Science.  
Umschau in Wissenschaft und Technik.  
VDI Forschungsheft.  
Vacuum.  
Vectors.  
WMO Bulletin.  
Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik.  
Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik.  
Zeitschrift für Flugwissenschaften und Weltraumforschung.  
Zeitschrift für Naturforschung. Teil A : Europhysics Journal.  
Zeitschrift für Physik, Section A : Atoms & Nuclei.  
Zeitschrift für Physik, Section D : Atoms, Molecules and Clusters.

iv 国内学術雑誌

昭和 62 年 2 月末現在継続受入中の主な国内学術雑誌は下記のとおりである。

分光研究  
電子技術  
電子科学  
電子通信学会誌  
電子通信学会論文誌  
電子材料  
エレクトロニクス  
学術月報  
情報処理  
科 学  
科学朝日  
化学工業  
化学と工業  
計測自動制御学会論文集  
計測と制御  
機械の研究  
金 属  
高分子論文集  
固体物理  
燃料協会誌  
日本物理学会誌

日本複合材料学会誌  
日本原子力学会誌  
日本化学会誌  
日本機械学会論文集  
日本金属学会報  
日本金属学会誌  
日本航空宇宙学会誌  
日本天文月報  
ニュートン  
応用物理  
真 空  
有機合成化学協会誌  
Bulletin of the Chemical Society of Japan.  
Bulletin of the JSME.  
Chemistry Letters.  
JIS ( A, C, G, H, K 各部門)  
Japanese Journal of Applied Physics. (Pt. 1 & 2)  
Journal of Geomagnetism and Geoelectricity.  
Journal of the Physical Society of Japan.  
Progress of Theoretical Physics.  
Publication of the Astronomical Society of Japan.  
Transactions of the Japan Institute of Metals.

### Ⅲ. 教育活動

#### 1. 大学院

国立大学共同利用機関として大学院教育協力実施規則に基づいて教授及び助教授が大学院学生の研究指導にあたっている。

なお、本表は本所の教官が東京大学院理学系研究科並びに工学系研究科の学生を前記規則施行前より研究指導を担当していたものを引き続き指導しているものである。

また、前記規則に基づいて受入れた大学院受託学生は、理学系研究科6名、工学系研究科15名である。

研究科	専攻科目	課程	人員
工学系研究科	航空学	修士課程	16
工学系研究科	航空学	博士課程	12
工学系研究科	電気工学	修士課程	1
工学系研究科	電子工学	修士課程	6
工学系研究科	金属材料学	修士課程	3
工学系研究科	反応化学	博士課程	1
工学系研究科	反応工学	修士課程	1
理学系研究科	物理学	修士課程	5
理学系研究科	物理学	博士課程	4
理学系研究科	地球物理学	修士課程	3
理学系研究科	地球物理学	博士課程	6
計			58

#### 2. 受託研究員

大学卒業または同程度以上の学力をもつ者に対し、文部省受託研究員制度実施要項に基づき、民間会社等に勤務する技術者の一層の技術向上をはかることを目的として実施されているもので、61年度に受け入れ指導を行ったのは次のとおりである。

受託研究員 8名

受け入れ会社名

日産自動車(株)中央研究所、日本無線(株)、川崎重工業(株)、日立造船(株)技術研究所、日本アイ・ビー・エム(株)、日本情報サービス(株)

## IV 研究成果の発表の状況

### 1. 刊行物

本所の研究成果は、英文で書かれる The Institute of Space and Astronautical Science Report (ISAS Report) ならびに和文で書かれる「宇宙科学研究所報告」として不定期に刊行される。なお、ISAS Report は Report of the Institute of Space and Aeronautical Science, University of Tokyo のナンバーを継承している。また別に ISAS Research Note を印刷配布している。

#### 宇宙科学研究所報告

(1986/4~1987/3)

- 第 37 号 (1986 年 6 月) 二宮敬虔・上杉邦憲・村中 昇・加藤昭夫・北出賢二・滑 孝和・卯尾匡史：“さきがけ” および “すいせい” の姿勢・軌道制御系の設計
- 第 38 号 (1986 年 6 月) 倉谷健治・矢野敬幸・小倉啓男・梁 洪森：化学衝撃波管による高温反応 I. メタン, アセチレン — 窒素系よりの HCN 生成
- 第 39 号 (1986 年 6 月) 長野 勇・満保正喜・安田一博・松本 紘：K-9M-73 及び S-520-5 号による微小ダイポールアンテナのインピダンス測定
- 第 40 号 (1986 年 10 月) 小野田淳次郎・富澤利夫・中田 篤・橋元保雄・今澤茂夫・市田和夫・森大吉郎：ロケット構造試験装置
- 第 41 号 (1986 年 11 月) 横田俊昭・佐々木進・河島信樹・星 雅之・堤井信力：多チャンネル分光型画像カメラの開発
- 第 42 号 (1986 年 12 月) 西村敏充・加藤隆二・牛越淳雄：“さきがけ”, “すいせい” の軌道決定プログラム ISSOP
- 第 43 号 (1986 年 12 月) 川口淳一郎：90 年代中期以後に予想される科学ミッションと衛星規模推定
- 第 44 号 (1986 年 12 月) 半揚稔雄：中間インパルスと推力スウィングバイを含む最適惑星間軌道による飛行計画 — 特に木星を対象として —
- 第 45 号 (1987 年 3 月) 佐々木進・河島信樹：飛翔体環境科学
- 第 46 号 (1987 年 3 月) 斉藤尚生・湯元清文・平尾邦雄・小山孝一郎・伊藤富造・中川朋子・小島正宣：HALLEY 彗星の ION TAIL の擾乱とさきがけで観測された太陽風構造 (I) さきがけ磁場観測と太陽圏構造
- 第 47 号 (1987 年 3 月) 斉藤警児・青木 勉・瀬尾基治・斉藤尚生：HALLEY 彗星の ION TAIL の擾乱とさきがけで観測された太陽風構造 (II) 1985 年 12 月 31 日の ION TAIL 擾乱
- 第 48 号 (1987 年 3 月) 斉藤尚生・斉藤警児・荻野竜樹・青木 勉・平尾邦雄・湯元清文：HALLEY 彗星の ION TAIL の擾乱とさきがけで観測された太陽風

構造 (Ⅲ) DE 状 KNOT と風の息 MODFL

第 49 号 (1987 年 3 月) 中川朋子・斎藤尚生・湯元清文: Halley 彗星最接近時の Sakigake / IMF による惑星間空間磁場変動特性について

特集第 15 号 (太陽風と彗星の相互作用研究報告) (1986 年 9 月)

小山孝一郎: Preface

小山孝一郎・平野孝文・平尾邦雄: 「さきがけ」に搭載された太陽風観測器

湯元清文・斎藤尚生・中川朋子・平尾邦雄・青山 巖・瀬戸正弘: 「さきがけ」搭載リングコア磁力計について

小島正宣・柿沼隆清・小山孝一郎・向井利典・平野孝文・三宅 亘: 「さきがけ」; 「すいせい」; IPS の観測した太陽風の立体構造  
斎藤尚生: 太陽に関する巨大斑磁場 MODEL とその惑星磁場成因論への応用

斎藤尚生・斎藤馨児: 彗星が太陽磁気圏中性面を通過する際の尾の変化 — 1910 年出現時のハレー彗星その他 —

渡辺 堯・柿沼隆清・小島正宣: 1980 年 2 月 6 日における Bradfield 彗星の尾の屈曲に関係した惑星間擾乱

荻野竜樹: 太陽風と彗星からの流出プラズマ相互作用の 2 次元 MHD シミュレーション

南 繁行・P. J. Baum・G. Kamin・R. S. White: 彗星と太陽風の相互作用のシミュレーション実験

青木 勉・濱部 勝・濱武久司・市川伸一・石田蕙一・伊藤昌尚・泉浦秀行・香西洋樹・前原英夫・野口猛・岡村定矩・征矢野隆夫・田中 亘・谷口義明・樽沢寛一・山縣朋彦・吉川 真・渡辺正明: 105cm シミュット望遠鏡によるハレー彗星の写真観測

特集第 16 号 (観測ロケット研究報告) (1986 年 10 月)

野村民也: 序 文

小田 稔: M-3S 特集号に寄せて

秋葉鎌二郎・林 友直: M-3S 計画の概要

林 友直: たんせい 4 号

田中靖郎: 第 7 号科学衛星「ひのと」

田中靖郎: 第 8 号科学衛星「てんま」

伊藤富造・中村良治: 第 9 号科学衛星「おおぞら」

野村民也・林 友直・後川昭雄・二宮敬虔・井上浩三郎・高橋慶治・河端征彦・大西 晃・広川英治: 科学衛星の搭載基本機器

松尾弘毅・的川泰宣・周東三和子・前田行雄: M-3S ロケットの飛翔計画

倉谷健治・秋葉鎌二郎・岩間 彬・高野雅弘: M-3S のロケット・モータ

高野雅弘：M-3S-4 号機 M-3A<sub>4</sub> モータの比推力特性と残留推力特性について

雛田元紀・塚本茂樹・小野島昇・本田雅久：M-3S の空力特性  
森大吉郎・小野田淳次郎・橋元保雄・中田 篤・名取通弘・市田和夫：M-3S 型ロケットの構造・機能

東口 實・中谷一郎・佐藤忠直・丹下甫澄・川口淳一郎：M-3S 型ロケットの制御

高野雅弘：M-3S の TVC 装置

上杉邦憲・秋葉鏝二郎・高野雅弘・安田誠一・吉永五男・藤尾照次：M-3S, サイド・ジェット・エンジン部について

高野雅弘：M-3S の SMRC 装置

秋葉鏝二郎・中部博雄・相原賢二・関 俊雄・古橋五郎・山本新一：M-3S のタイマ・点火・SO 系

荒木哲夫・秋葉鏝二郎・中部博雄・竹埜正人：M-3S ロケットの点火タイマ管制系

野村民也・林 友直・横山幸嗣・井上浩三郎・橋本正之・河端征彦・大西 晃・大島 勉・瀬尾基治・日高正規：M-3S 型ロケットのテレメータ・コマンド・集中電源

林 紀幸・東 照久・吉田裕二・岡山房雄：M-3S 型ロケットの尾翼，尾翼筒（形状および機体オペレーション）

林 友直・市川 満・鎌田幸男・豊留法文・山田三男：レーダによる M-3S 型ロケットの軌道追跡及びデータ処理結果

松尾弘毅・的川泰宣・前田行雄・渋谷 彰：M-3S 型ロケットの電波誘導

今澤茂夫・斎藤 敏・中田 篤・富澤利夫：M-3S 型ロケットの機体計測

喜久里豊・栄楽正光・内田右武・大園成夫・加藤純一・植村恒義・山本芳孝・横山直樹・水沼俊夫・田中勝也：M-3S-1, 2, 3, 4 号機の光学的追跡について

林 紀幸・東 照久・今田雄久・坂本正行：M-3S 型ロケット信頼性保証（機体関係）

林 紀幸・東 照之・吉田雄二・渡辺良一・今田雄久・山西政雄：M-3S 型ロケットの飛翔前試験と発射整備作業

橋元保雄・中田 篤・市田和夫・池田光之・平山昇司・平田安弘：M 型ロケット発射装置について

藤田良雄・瀬尾基治・下村和隆・感鷹寺治城・宮川忠良：M-3S 型ロケット用発射司令連絡装置

林 友直・横山幸嗣・橋本正之：M-3S 搭載機器管制

雛田元紀・野村民也・中野 旭・塚本茂樹・中島 俊・竹田 秀・



藤崎憲輔：KSC 飛翔保安システムについて

野村民也・林 友直・二宮敬虔・井上浩三郎・高橋慶治・周東晃  
四郎・河端征彦：科学衛星の運用管制システム

秋元春雄・渡会実雄・渡辺 清：保安 — 総務班の記録より —

富田 悦・河田靖子・吉田邦子：M-3S 型ロケット打上げ作業記録  
山脇菊夫・佐瀬育男・前山勝則・杉山吉昭・新倉克比古：M-3S  
ロケットの開発記録

特集第 17 号（大気球研究報告）（1986 年 10 月）

西村 純：序 文

狛 豊・太田茂雄・広沢春任：大気球搭載用 TV 伝送装置

瀬戸正弘・北村保夫・加藤愛雄：日本海中部地震域における地磁  
気垂直成分観測

富沢一郎：ループアンテナの微小回転振動に起因した S/N の低下  
が電力線放射源方向の推定に与える悪影響

高木増美・岩田 晃・森田恭弘・近藤 豊・石 広玉・許 黎・  
任 麗新・呂 位秀・游 栄高：中国北京近郊における 1984 年夏  
のエアロゾル分布の気球観測

中川道夫・山内 誠・折戸正紀・内田正美・桜井敬久・平山秀也：  
Her X-1 観測用新型硬 X 線検出器

舞原俊憲・高見英樹・水谷耕平・芝井 広・奥田治之・山上隆正・  
廣本宣久・小林行泰・J. A. Thomas・R. Sood：気球搭載赤外線  
望遠鏡による遠赤近外分光観測

芝井 広・奥田治之・山上隆正・西村 純・舞原俊憲・高見英樹・  
水谷耕平・廣本宣久・中川貴雄・小林行泰・J. A. Thomas・R.  
Sood：気球高度における大気 H<sub>2</sub>O スペクトルの観測

磯部琇三・平山智啓・馬場直志・三浦則明・狛 豊：インドネ  
シア皆既日食時の気球観測による太陽近傍の可視光偏光の二次元  
分布

平島 洋・奥平清昭・中本 淳・村上浩之・鈴木裕武・山上隆正・  
西村 純・太田茂雄・並木道義・宮岡 宏・佐藤夏雄・藤井良一・  
小玉正弘：ノルウェーにおけるオーロラ X 線の観測（1985年）

近藤 豊・鳥山哲司・金田昌広・高木増美・W. A. Matthews：  
フランスにおける成層圏 NO<sub>x</sub> 国際気球共同観測（MAP GLOBUS  
NO<sub>x</sub> Campaign）

特集第 18 号（大型スペースシャトル設備成果報告書）（1986 年 12 月）

序 文

第 1 章 スペースシャトル設備建設の経緯

第 2 章 年次別研究題目及び研究代表者一覧

第 3 章 主要な研究成果

- 3-1 搭載機器のテスト
- 3-2 プラズマ波動
- 3-3 プラズマ粒子計測
- 3-4 光計測
- 3-5 プラズマ生成
- 3-6 スペース・プラズマのシミュレーション

第4章 発表論文リスト

特集第19号 (ハレー彗星探査研究報告) (1987年3月)

伊藤富造：序 文

平尾邦雄・伊藤富造：ハレー彗星探査の概要

上杉邦憲・平尾邦雄・原 宏徳・山本東光・升本喜就・折井 武・  
上村正幸：「さきがけ」, 「すいせい」 システム設計とミッション運  
用

井上浩三郎・市川 満・橋本正之・野村民也・林 友直・広沢春  
任・高野 忠：通信系概要と運用結果

後川昭雄・高橋慶治・河端征彦・村田 清・松井捷明・岡崎 健・  
荒井英俊：「すいせい」の電源システム

大西 晃・林 友直・小林康徳・飯田 享・松藤幸男・加藤誠一・  
町田恒雄：「さきがけ」, 「すいせい」の熱設計

上杉邦憲：「すいせい」ハレー最接近時のダスト衝突

大家 寛・森岡 昭・三宅 亘：ハレー彗星周辺のプラズマ波動  
及び衝撃波からの電波

斉藤尚生・湯元清文・平尾邦雄・伊藤富造・中川朋子：さきがけ  
による惑星間空間磁場 (IMF) の観測的研究

小山孝一郎・阿部琢美・平尾邦雄：ハレー彗星最接近時の太陽風  
パラメータと水イオンの検出

金田栄祐・平尾邦雄・足原 修・清水幹夫・伊藤富造・小田 稔：  
「すいせい」によるハレー彗星紫外 ( $Ly\alpha$ ) 観測

向井利典・三宅 亘・寺沢敏夫・北山正信・平尾邦雄：「すいせ  
い」で観測されたハレー彗星と太陽風の相互作用

寺沢敏夫・向井利典・三宅 亘・北山正信・平尾邦雄：太陽風内  
のハレー彗星起源イオンの空間分布：「すいせい」による観測

ISAS Research Note

(1986/4~1987/3)

- No. 324 K. Koyama : A Summary of Tenma Observation of Diffuse Galac-  
tic X-Ray Emission.
- No. 325 T. Terasawa et al : Decay Instability of Finite-Amplitude Circula-

- rly Polarized Alfvén Waves : A Numerical Simulation of Stimulated Brillouin Scattering.
- No. 326 F. Makino et al : X-Ray Astronomy Satellite Astro-C.
- No. 327 J. Nishimura et al : Comptonization of Soft X-ray Photons in an Optically thin Hot Plasma.
- No. 328 E. Kaneda et al : Observation of Comet Halley by the Ultraviolet Imager of Suisei.
- No. 329 K. Oyama et al : Was the solar wind decelerated by the Comet P/Halley ?
- No. 330 T. Mukai et al : Solar wind Interaction with the Comet P/Halley : Plasma Observation by SUISEI.
- No. 331 T. Saito et al : Interaction between Comet Halley and the IMF Observed by "SAKIGAKE".
- No. 332 M. Matsuoka : Observation of an Iron K X-Ray Line from SS 433.
- No. 333 T. Yamamoto : Chemical Composition of Cometary Ice and Grains, and Origin of Comets.
- No. 334 H. Oya et al : Discovery of Cometary Kilometric Radiations and Plasma waves at Comet Halley.
- No. 335 K. Koyama et al : A Redetermination of the X-Ray Spectrum of SN 1006 and Excess Diffuse Emission from the Lupus Region.
- No. 336 P. C. Agrawal : X-Ray Spectrum from Gamma Casiopeia.
- No. 337 K. Makishima : Pulse Period of X Persei.
- No. 338 K. Yumoto et al : Hydromagnetic waves Near  $O^+$  (OR  $H_2O^+$ ) Ion Cyclotron Frequency Observed by SAKIGAKE at the Closest Approach to Comet Halley.
- No. 339 H. Oguchi et al : An Application of Mass-Sampling Probe to Experiments on Free Jets of Rarefied Gases Mixture.
- No. 340 K. Makishima : Iron Line from Galactic and Extra-Galactic X-ray Sources.
- No. 341 K. Koyama : Thin Thermal X-ray Emission from the  $\rho$  Ophiuchi Dark Cloud.
- No. 342 M. Matsuoka : Variability of Radio, Optical and X-ray Intensities from SS 433.
- No. 343 E. Kaneda et al : Activity of Comet Halley Observed in the Ultraviolet.
- No. 344 T. Terasawa et al : Detection of Cometary Pickup Ions up to  $10^7$  km from Comet Halley : Suisei Observation.
- No. 345 T. Mukai et al : Ion Dynamics and Distribution around Comet Halley Suisei Observation.

- No. 346 T. Saito et al : A Disturbance of the Ion Tail of Comet Halley and the Heliospheric Structure as Observed by Sakigaka.
- No. 347 T. Mukai : Study of Hemispherical Electrostatic Analyzers and its Application to Rocket and Satellite Observations of Low Energy Eلفctrons.
- No. 348 Y. Tanaka et al : The Origin and Evolution of Neutron Stars.
- No. 349 T. Nakagawa et al : Interplanetary Magnetic Microstructure Observed by Sakigake near its Closest Approach to Comet Halley.
- No. 350 H. Oguchi et al : A Shock-Tube Experimental on Gases Mixing Processes Associated with CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> Mixing Gasdynamic Laser.
- No. 351 O. Ashihara : A Theoretical Determination of the Density at a Traveling Source that Emits Particles.
- No. 352 K. Takayanagi et al : Para-Ortho Abundance Ratio of Molecular Hydrogen in NGC 2023.
- No. 353 T. Murakami et al : An Oxide Passivated and Ion-Implanted Si Detector for X-Ray Astronomy.
- No. 354 K. Koyama et al : X-Ray Observation of Extraordinary Pulsar 1E 2259 + 586.
- No. 355 M. Shimizu : Fast Atom Bombardment Study on Interaction of Anticodonic Nucleotides and their Cognate Amino Acid.
- No. 356 M. Shimizu : Precise Ultraviolet Absorbance Study of the Interaction of Amino Acids and Mononucleosides in Aqueous Solution.
- No. 357 M. Asashima et al : Embryonic Development of the Newt *Cynops pyrrhogaster* in Very Weak Magnetic Fields.
- No. 358 K. Nagata et al : The Geographical Distributions of Electrons (0.05 – 3.2 MeV) and Protons (0.58 – 35 MeV) at Altitudes of 350 – 850km.

**ISA Report**  
( 1986/4~1987/3 )

- No. 620 Motoki Hinada, Ryojiro Akiba, Teruo Kishi, Yasunori Matogawa  
(November 1986) and Shigeki Tsukamoto : Destruction Test of Small Scaled Solid Propellant Motors.
- No. 621 Yu Shaohua : Adaptive Control of Large Space Structure (LSS)  
(March 1987)

The Institute of Space and Astronautical Science Report No. 5  
(Proceedings of the Symposium on Mechanics for Space Flight)  
(March 1987)

- K. Oshima : Preface.
- N. Izutsu, K. Oshima and Y. Oshima : Experimental Study of Interacting Vortex Rings.
- H. L. Chen : Viscous Fluid.
- S. Kuwabara : Theory of Dividing Vortons.
- Y. Tokakura, T. Ishiguro and S. Ogawa : On the Scheme Dependency of the Three-Dimensional Euler Solutions.
- H. Kanda and K. Oshima : Numerical Study of the Entrance Flow and its Transition in a Circular Pipe (2).
- M. Cho and K. Abe : Thrust and Specific Impulse of Repetitively-Pulsed-Laser Propulsion Rocket.
- K. Etori : Estimations of Gravitational Effects on Thermal Denaturation Process in a Biopolymer.
- H. Uchida, K. Kuwahara and S. Enyu : Numerical Analysis of Marangoni Convection in Bridgman Method.
- A. Takaichi, J. Nishimura and M. Hinada : Effect of Void Gas Lying between Fluid Slugs in Natation Dampers.
- T. Ogushi and G. Yamanaka : Heat Transfer Performance of Axially Grooved Heat Pipes.
- Y. Miyazaki, S. Oshima and Y. Inoue : Heat Transfer Characteristics of Arterial Heat Pipe with Axial Grooves.
- Y. Miyazaki and S. Oshima : Pump Assisted Heat Pipe.
- H. Shirai : Nonequilibrium Characteristics of Nitrogen Plasmas Appropriate to an AOTV Flight.
- K. Teshima, K. Abe and T. Nishino : Rayleigh Scattering Measurements of Freejet with Homogeneous Condensation.
- K. Teshima and H. Nakatsuji : Numerical Simulation and Visualization of a Flow-field by Interaction of Two Parallel Two-Dimensional Freejets.
- N. Goto and S. Hokamoto : On the Root Locus Method Applied to Flexural Vibration Control Systems.

## 2. 所外の学術雑誌などに発表のもの

### (1) 単行本, 雑誌, 論文集および国際会議で発表のもの

#### 宇宙圏研究系

K. Koyama, K. Makishima, Y. Tanaka and H. Tsunemi : Thermal X-Ray Emission with Intense 6.7keV Iron Line from the Galactic Ridge, *Publ. Astron. Soc. Japan* **38** (1986) 121-131

M. Matsuoka, T. Ikegami, H. Inoue, and K. Koyama : Detection of an Intense Iron Line at 6.4keV in the X-Ray Spectrum of NGC 4151, *ibid.*, 285-294

K. Koyama, S. Ikeuchi and K. Tomisaka : A Possible Contribution of Supernova Remnants to the Excess X-Ray Emission from the Galactic Ridge, *ibid.*, 503-509

F. Nagase, S. Hayakawa, N. Sato, K. Masai and H. Inoue : Circumstellar Matter in the Vela X-1/HD 77581 System, *ibid.*, 547-570

B. Wang, H. Inoue, K. Koyama, Y. Tanaka, T. Hirano, and F. Nagase : X-Ray Observation of Cen A from Tenma, *ibid.*, 685-685. *ibid. Publ. Astron. Soc. Japan* **38** (1986) 685-695

P. C. Agrawal, K. Koyama, M. Matsuoka and Y. Tanaka : Determination of High Temperature Plasma in the Orion Nebula-An Intense 6.7keV Iron X-Ray Emission Line in Its Spectrum, *ibid.*, 723-729

N. Sato, S. Hayakawa, F. Nagase, K. Masai, T. Dotani H. Inoue, F. Makino, M. Makishima, and T. Ohashi : X-Ray Probing of the Circumstellar Matter in the Vela X-1 System from the Observation over an Eclipse Phase, *ibid.*, 731-750

T. Kii, S. Hayakawa, F. Nagase, T. Ikegami and N. Kawai : Anisotropic X-ray Transfer in a Strongly Magnetized Plasma of the X-ray Pulsar 4U1626-67, *ibid.*, 751-774

J. Nishimura, K. Mitsuda, and M. Itoh : Comptonization of Soft X-Ray Photons in an Optically-Thin Hot Plasma, *ibid.*, 819-840

H. Tsunemi, K. Yamashita, K. Masai, S. Hayakawa and K. Koyama : X-Ray Spectra of Cas A and Tycho Supernova Remnants and Their Elemental Abundances, *Astrophys. J.* **306** (1986) 248-254

M. Matsuoka, S. Takano and K. Makishima : Observation of an Iron K X-Ray Line from SS 433, *Month. Not. R. Astr.* **222** (1986) 605-609

K. Makishima, Y. Maejima, K. Mitsuda, H. V. Bradt, R. A. Remillard, I. R. Tuohy, R. Hoshi and M. Nakagawa : Simultaneous X-Ray and Optical Observations of GX 339-4 in an X-Ray High States, *Astrophys. J.* **308** (1986) 635-643

T. Murakami, K. Koyama, H. Inoue and P. C. Agrawal : X-Ray Spectrum from Gamma Casiopeia, *Astrophys. J. (Letters)* **310** (1986) L 31-L 34

T. Hirano, S. Hayakawa, F. Nagase, and Y. Tawara : Iron K-Emission Line from Cygnus X-2, *Astrophys. Space Sci.* **119** (1986) 77-80

N. Sato, S. Hayakawa, and F. Nagase : X-ray Emission from Vela X-1 during its Eclipsing Period, *ibid.*, 81-84

S. Miyoshi, S. Hayakawa, H. Kunieda, F. Nagase, and Y. Tawara : X-ray Observation of AGN's from Tenma, *ibid.*, 185-190

Y. Tawara, S. Hayakawa, H. Kunieda, and D. Y. Wang : X-ray Spectra of Various Bursts from the Rapid Burster, *ibid.*, 317-320

T. Kii, S. Hayakawa, and F. Nagase : Tenma Observation of the X-ray Pulsar 4U 1626-67, *ibid.*, 375-377

K. Makishima : Iron Lines from Galactic and Extragalactic X-Ray Sources, ESA Conference on the Physics of Accretion onto Compact Objects, Tenerife, April 1986

M. Matsuoka : Variability of Radio, Optical and X-Ray Intensities from SS433, *ibid.*

M. Matsuoka : Circumstellar Matter in the X-Ray Pulsar GX 301-2, *ibid.*

S. Hayakawa : Very Hot Interstellar Matter Heated by a Galactic Shock Wave, International School and Work Shop on Plasma Astrophysics, Sukhumi, Georgia, USSR, 19-28 May 1986. ESA SP-251, 237-242

Y. Tanaka : Observation of X-Ray Burst Sources, Contribution to the IAU Symposium 125, Nanjing, China, (May, 1986)

H. Inoue : X-Ray Bursting Neutron Stars, *ibid.*

K. Koyama : A New Aspect of Galactic Ridge X-Ray Emission-SNRs in a Tenuous Medium?-, *ibid.*

Y. Kobayashi, J. Jugaku, H. Okada, S. Sato, T. Nagata : Infrared Polarimetry of The Stars in the Inner Galaxy. *Astrophys. Space Science*. **119**, (1986) 135-139

H. Okada, H. Shibai, T. Nakagawa, Y. Kobayashi, T. Matsumoto, F. J. Low, T. Nishimura : Liquid Helium Cooler Fabry-Perot Spectrometers, *SPIE Proc.*, Vol. **627** (1986)

H. Okada, H. Shibai, Y. Kobayashi, N. Kaifu, M. Hayashi, T. Nagata, I. Qahey : Infrared Triplet in the Radio Arc Near The Galactic Center, *IAN Symposium*, No. 115 (1986) 556

### 太陽系プラズマ研究系

K. Tsuruda, H. Hayakawa and M. Nakamura : Diagnostics of the Ionosphere by Means of Ion Beam Technique, 15th International Symposium on Space Technology and Science, (1986) 1853

K. Tsuruda, H. Hayakawa and M. Nakamura : Ion Beam as Diagnostic Tools, XXVI COSPER, Symposium No. 1 on Active Experiments, (1986)

T. Abe and A. Nishida : Anomalous outward diffusion and associated heating of Iogenic ions in the Jovian magnetosphere, *J. Geophys. Res.*, **91**, (1986), 10,003-10,011

A. Nishida and K. Maezawa : IMF control and convection in the Jovian magneto-

sphere, *J. Geomag. Geoelectr.*, **38**, (1986) 741-757

R. L. McPherron, T. Terasawa, and A. Nishida : Solar wind triggering of substorm expansion onset, *J. Geomag. Geoelectr.*, **38**, (1986) 1089-1108

A. Nishida : Structural change of magnetotail following northward turning of IMF, *Adv. Space Res.*, **6**, (1986) 259-267

A. Nishida : Substorm signatures in the magnetotail at 80Re, Symposium on quantitative modeling of magnetosphere-ionosphere coupling processes, March 9-13 (1987) Kyoto

西田篤弘 : 惑星の尻尾を探る, *科学*, **56**, (1986) 296-362

T. Mukai, W. Miyake, T. Terasawa, M. Kitayama, and K. Hirao : Plasma observation by Suisei of solar-wind interaction with comet Halley, *Nature*, **321**, (1986) 299-303

T. Mukai, W. Miyake, T. Terasawa, M. Kitayama, and K. Hirao : Ion dynamics around comet Halley : Suisei observation, *Geophys. Res. Lett.*, **13**, (1986) 829-832

T. Mukai, M. Kitayama, T. Terasawa, W. Miyake, and K. Hirao : Plasma characteristics around comet Halley observed by Suisei, Proc. 20th ESLAB Symposium on the Exploration of Halley's Comet, *ESA SP-250*, (1986) 71-75

T. Mukai, M. Kitayama, and N. Kaya : Correlative study of electron and ion precipitations into the auroral ionosphere, Symposium on quantitative modeling of magnetosphere-ionosphere coupling processes, March 9-13 (1987) Kyoto.

S. Fukao, T. Sato, H. Hojo, I. Kimura and S. Kato : Effects of antenna element structure on element properties and array pattern of a planar phased array, *Radio Science*, Vol. **21**, No. 1, Jan-Feb (1986) 56-63

S. Fukao, T. Sato, H. Hojo, I. Kimura and S. Kato : A numerical consideration on edge effect of planar dipole phased arrays, *Radio Science*, Vol. **21**, No. 1, Jan-Feb (1986) 1-12

H. Higuchi, I. Kimura, K. Hashimoto, N. Sato and Y. Tonegawa : Dependence of VLF wave activity at Showa Station on the day of the week, *Mem. National Inst. Polar Res*, No. 42 (1986) 21-28

I. Nagano, M. Mambo, T. Shimbo and I. Kimura : Intensity and polarization characteristics along the earth's surface for the ELF-VLF waves emitted from a transmission cone in the high latitude, *Mem. National Inst. Polar Res*, No. 42 (1986) 34-44

T. Saito, Kaiji Saito, T. Aoki, and K. Yumoto : Possible models on disturbances of the ion tail of comet Halley during the 1985-1986 apparition, *Astronomy and Astrophysics*, submitted, (1987)

T. Saito and K. Saito : Effect of the Heliospheric Neutral Sheet to the Kinked Ion Tail of Comet Halley on 13 May, 1910, *Astronomy and Astrophysics* submitted, (1987)

T. Saito, K. Yumoto, K. Hirao, T. Nakagawa, and K. Saito : Quasi-parallel model for comet Halley near the encounter of Sakigake, *Astronomy and Astrophysics* submitted, (1987)



T. Saito, K. Yumoto, K. Hirao, S. Minami, K. Saito and E. Smith : Structure and Dynamics of the Ion Tail of Comet Halley Part 1. Knot Event on December 31, 1985, Astronomy and Astrophysics submitted, (1987)

K. Tomita, T. Saito and S. Minami : Structure and Dynamics of the Ion Tail of Comet Halley Part 2. Kink Event on January 10-11, 1986, Astronomy and Astrophysics submitted, (1987)

Saito, T., : Napterékenység és művészet, *Természet Világa*, **5**, 117, 224-227, (1986)

Saito, T., K. Yumoto, K. Hirao, T. Nakagawa, and K. Saito : Interaction between comet Halley and the interplanetary magnetic field observed by Sakigake, *Nature*, Lond., 321, 6067, (1986) 303-307

Saito, T., K. Yumoto, K. Hirao, K. Saito, T. Nakagawa, and E. J. Smith : A disturbance of the ion tail of comet Halley and the heliospheric structure as observed by Sakigake, *Geophys. Res. Lett.*, **13**, No. 8, (1986) 821-824

Yumoto, K., T. Saito, and T. Nakagawa : Hydro-magnetic waves near  $O^+$  (or  $H_2O^+$ ) ion cyclotron frequency observed by Sakigake at the closest approach to comet Halley, *Geophys. Res. Lett.*, **13**, No. 8, (1986) 825-828

Saito, T., K. Yumoto, K. Hirao, T. Nakagawa, and K. Saito : Quasi-parallel model for comet Halley near the encounter of Sakigake, *Proc. 20th ESLAB Symp. on the Exploration of Halley's Comet*, Heidelberg, 27-31 October 1986, *ESA SP-250*, **1**, (1986) 129-133

Saito, T. and K. Saito : Effect of the heliospheric neutral sheet to the kinked ion tail of comet Halley on 13 May 1910, *Proc. 20th ESLAB Symp. on the Exploration of Halley's Comet*, Heidelberg, 27-31, October 1986, *ESA SP-250*, **1** (1986) 135-140

Yumoto, K., T. Saito, and T. Nakagawa : Long-period HM waves associated with cometary  $O^+$  (or  $H_2O^+$ ) ions : Sakigake observation, *Proc 20th ESLAB Symp. on the Exploration of Halley's Comet*, Heidelberg, 27-31 October 1986, *ESA SP-250*, (1986) 249-253

Saito, K., T. Saito, T. Aoki, and K. Yumoto : Possible models on disturbances of the ion tail of comet Halley during the 1985-1986 apparition, *Proc. 20th ESLAB Symp. on the Exploration of Halley's Comet*, Heidelberg, 27-31 October 1986, *ESA SP-250*, **3**, (1986) 155-160

Saito, T., K. Yumoto, K. Hirao, K. Saito, T. Nakagawa, and E. Smith : Dynamic pressure model derived from an observation by Sakigake for comet Halley on 31 December, 1985, *Proc. ESLAB Symp. on the Exploration of Halley's Comet*, Heidelberg, 27-31 October 1986, *ESA SP-250*, **3**, (1986) 149-153

### 惑星研究系

S. Sasaki, N. Kawashima, K. Kuriki, M. Yanagisawa, and T. Obayashi : Vehicle Charging Observed in SEPAC SPACELAB-1 Experiment, *AIAA J. Spacecraft and*

Rockets, 23, (1986) 194

S. Sasaki, N. Kawashima, K. Kuriki, M. Yanagisawa, T. Obayashi, W. T. Roberts, D. L. Reasoner, W. W. L. Taylor, P. R. Williamson, P. M. Banka and J. L. Burch : Gas ionization induced by a high Speed plasma injection in space, Geophys. Res. Letts., 13, (1986) 434

S. Sasaki, K. I. Oyama, N. Kawashima, K. Hirao, T. Obayashi, W. J. Raitt, P. M. Banks, P. R. Williamson, W. F. Sharp and A. B. White : Preliminary results of CHARGE-2 tethered payload experiment (US/Japan Cooperative Experiment), Proc. of the 15th International Symposium on Space Technology, (1986) 1835

S. Sasaki, K-I. Oyama and M. Nagatomo : Japanese concepts of tether application, Proc. of NASA/AIAA/PSIX International Conference on Tethers in Space, Arlington, VA., (1986/Sep.)

S. Sasaki, K-I. Oyama, H. Kawashima, T. Obayashi, K. Hirao, W. J. Raitt, P. R. Williamson, P. M. Banks and W. F. Sharp : Results from a series of US/Japan tethered rocket experiments, Proc. of NASA/AIAA/PSN International Conference on Tethers in Space, Arlington, VA., (1986/Sep.)

W. J. Raitt, J. V. Eccles, N. B. Myers, D. C. Thompson, P. M. Banks, P. R. Williamson, R. I. Bush, J. Hawkins, S. Sasaki, K-I. Oyama, N. Kawashima and W. F. Sharp : Active vehicle charging measurements in sounding rocket and Space Shuttle or biter environments at low earth orbit (LEO) altitude, AGARD Meeting, Holland, (1986/June)

S. Sasaki, K-I. Oyama, N. Kawashima, W. J. Raitt and N. B. Myers : VLF and HF Characteristics Observed from an Active Experiment Tethered Mother/Daughter Rocket Payload (CHARGE-2), AGU Fall Meeting, San Francisco, (1986/Dec.)

N. B. Myers, W. J. Raitt, A. B. White, P. R. Williamson, R. I. Bush, P. M. Banks and S. Sasaki : The Initial Transient Charging of a Vehicle in Space During Electron Emission Measured by the CHARGE-2 Rocket Payload, AGU Fall Meeting, San Francisco, (1986/Dec.)

W. J. Raitt, N. B. Myers, P. M. Banks, P. R. Williamson, R. I. Bush, S. Sasaki, K-I, Oyama and N. Kawashima : CHARGE 2, A Sounding Rocket Payload to Study the Effects of the Emission of a Low Power Electron Beam into the Low Earth Orbit Environment, URSI 1987 National Radio Science Meeting, Commission H, Boulder, (1987/Jan)

N. Kawashima and K. Akai : Jikiken Electron Beam Measurements of the Plasma-pause, COSPAR, Toulouse, (1987)

N. Kawashima, S. Sasaki, K. Oyama, J. Raitt et al : Results From Tethered Rocket Experiment (CHARGE-2), COSPAR, Toulouse, (1987)

N. Kawashima : Application of Electron Beam Emission From the Space Shuttle Into Space, Proceedings of the 6th International Conference on High-Power Particle

Beams, (1986/June 9-12)

T. Neubert, W. W. L. Taylor, L. R. O. Storey, N. Kawashima, W. T. Roberts, D. L. Reasoner, P. M. Banks, D. A. Gurnett, R. L. Williams, J. L. Burch : Waves Generated During Electron Beam Emissions From The Space Shuttle, *Journal of Geophysical Research* Vol. **91**, No. A10, (1986/October, 1), 11,321 ~ 11,329

K. I. Oyama, T. Aba and K. Hirao : Possible candidate for the electron temperature confliction in the topside ionosphere, *Proceedings of the 15th ISTS Symp.* (1986) 1841

K. I. Oyama, K. Hirao, T. Hirano, K. Yumoto and T. Saito : Was the solar wind decelerated by comet Halley ?, *Nature*, **321** (6067), (1986) 310

K. I. Oyama and K. Hirao : Solar wind plasma flow and motion of the comet tail, *Advances in Space Research*, **5** (12), (1986) 65

M. Shimizu : Hydrogen Coma of Comet P/Halley, *Adv. Space Res. Vol. 5*, No. 12, (1985) 73-81

E. Kaneda, O. Ashihara, M. Shimizu, M. Takagi and M. Hirao : Observation of Comet Halley by the ultraviolet imager of Suisei, *Nature*, Vol. **321**, No. 6067, (1986/15 May) 297-299

E. Kaneda, K. Hirao, M. Shimizu and O. Ashihara : Activity of Comet Halley Observed in the Ultraviolet, *Geophysical Research Letters*, Vol. **13**, No. 8, (1986/August) 833-836

K. Kaneda, M. Takagi, K. Hirao, M. Shimizu and O. Ashihara : Ultraviolet Features of Comet Halley Observed by Suisei, *Proc. 20th ESLAB Symposium on the Exploration of Halley's Comet*, (1986) 397

M. Shimizu : Specific Interactions of Dinucleoside Monophosphates with their Cognate Amino Acids, *Journal of Physical Society of Japan* Vol. **56**, Np. 1, (1987/January) 43-45

M. Shimizu : Fast Atom Bombardment Study on Interaction of Anticodonic Nucleotides and their cognate Amino Acid, *J. Phys. Soc. Japan*, **56**, (1987) 893-896

Y. Kitamura and T. Yamamoto : Hydrodynamic Study of Condensation and Sublimation of Ice Particles in Cometary Atmospheres, *ICARUS* **68**, (1986) 266-275

山本哲生 : ハレー彗星探査と彗星物質, *Viva Origino* **15**, (1986) 1-10

T. Yamamoto : Chemical Composition of Cometary Ice and Grain, and Origin of Comets, *Astrochemistry, Proc. IAU Symp. No. 120*, (1987) 565-575

K. Hirao and T. Itoh : The Planet-A Halley encounters, *Nature*, (1986) **321**, 294

T. Itoh and K. Hirao : The Sakigake and Suisei encounters with comet Halley, *Geophys. Res. Lett.*, (1986) **13**, 817

K. Hirao and T. Itoh : Project overview and highlights of Suisei and Sakigake, *Adv. Space Res.*, (1985) **5**, 55

Y. Makide, A. Yokohata, T. Tominaga, H. Honda, H. Kubo and T. Itoh : Vertical profiles of  $\text{CCl}_3\text{F}$ ,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  and  $\text{CH}_4$  in the stratosphere and troposphere over Japan

observed by balloon grab-sampling and gaschromatographic analysis, Bull. Chem. Soc. Japan, (1987) (to be published)

H. Amemiya and Y. Nakamura : Characteristics of Double Layers Formed by a Current-Drawing Grid", Plasma Phys. Controlled Fusion **28**, (1986) 1613

I. Tsukabayashi, T. Yagishita and Y. Nakamura : Modulational Instability of Ion-Acoustic Soliton in a Multicomponent Plasma, 1986 IEEE Int. Conf. Plasma Science, Saskatoon, Canada, 72

H. Oya, T. Takahashi and S. Watanabe : Observation of Low Latitude Ionosphere by the Impedance Probe on Board The Hinotori Satellite, Journal of Geomagnetism and Geoelectricity, **38**, (1986) 111

S. Watanabe and H. Oya : Occurrence Characteristics of Low Latitude Ionosphere Irregularities Observed by Impedance Probe on Board the Hinotori Satellite, Journal of Geomagnetism and Geoelectricity, **38**, (1986) 125

H. Oya, A. Morioka, W. Miyake, E. J. Smith and B. T. Tsurutani : Discovery of Cometary Kilometric Radiations and Plasma Waves at Comet Halley, Nature, **321**, (1986) 307

H. Oya, M. Iijima and A. Morioka : Discovery of a Pulsating Component in a Decametric Frequency Range Suggesting a Rotating Super Black Hole at the Galactic Center as a Source, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. **530**, (1987) 15

### 共通基礎研究系

K. Takayanagi : Low-energy molecular collision processes in space, IAU Symposium No. 120 "Astrochemistry" eds. V. S. Vardya and S. P. Tarafdar (D. Reidel, 1987) 31-40

Y. Itikawa and K. Sakimoto : Distorted-wave-method calculation of electron-impact excitation of atomic ions II. C-like ions, Phys. Rev. **A33** (4), (1986) 2320

Y. Itikawa, M. Hayashi, A. Ichimura, K. Onda, K. Sakimoto, K. Takayanagi, M. Nakamura, H. Nishimura and T. Takayanagi : Cross sections for collisions of electrons and photons with nitrogen molecules, J. Phys. Chem. Ref. Data **15** (3), (1986) 985

Y. Itikawa : Distorted-wave methods in electron-impact excitation of atoms and ions, Phys. Rept. **143** (2), (1986), 69-108

T. Nagata, J. B. West, T. Hayaishi, Y. Itikawa, Y. Itoh, T. Koizumi, J. Murakami, Y. Sato, H. Shibata, A. Yagishita and M. Yoshino : Single and double photoionisation of Sr atoms between 38 and 50nm, J. Phys. B : Atom. Mol. Phys. **19**, (1986), 1281.

M. Yoshino, A. Yagishita, T. Hayaishi, Y. Itikawa, Y. Itoh, T. Koizumi, T. Nagata, Y. Sato and H. Shibata : Photoionisation of Cs atoms in the 650-760 Å wavelength region. J. Phys. B : Atom. Mol. Phys. **19**, (1986) L849

Y. Itikawa : Collisional excitation of rotational-vibrational motion in molecules, The second Korea-Japan Joint Symposium in Molecular Science, May 13-15 (1986)

Seoul

H. Tawara, Y. Itikawa, Y. Itoh, T. Kato, H. Nishimura, S. Ohtani, H. Takagi, K. Takayanagi and M. Yoshino : Atomic data involving hydrogens relevant to edge plasmas, IPPJ-AM-46 (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.) (July, 1986)

M. Yoshino, Y. Itoh, T. Hayaishi, Y. Itikawa, T. Koizumi, T. Nagata, Y. Sato, H. Shibata and A. Yagishita : Photoionization of subvalence p-subshell in alkali atoms, The Tenth International Conference on Atomic Physics (August, 1986) Tokyo [abstract in Abstract Book 308]

Y. Itikawa and K. Sakimoto : Distorted-wave-method calculation of innershell excitation, "Resonance Effects in Electron-Ion Collisions" (IPPJ-AM-47) eds. H. Tawara and G. H. Dunn (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.) (October 1986) 89

K. Sakimoto : Multi-channel quantum defect theory of the Stark effect, Oji International Seminar on Highly Excited States of Atoms and Molecules, Book of Invited Papers, eds. S. S. Kano and M. Matsuzawa (August 1986) 141

K. Sakimoto : Dielectric recombination in electric fields, The Tenth International Conference on Atomic Physics (August, 1986) Tokyo [abstract in Abstract Book 406]

K. Sakimoto : Multichannel quantum-defect theory of the Stark effect, J. Phys. B : Atom. Mol. Phys. **19**, (1986) 3011

K. Sakimoto : Effects of electric fields on dielectronic recombination — MODT treatment —, "Resonance Effects in Electron-Ion Collisions" (IPPJ-AM-47) eds. H. Tawara and G. H. Dunn (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.) (October 1986) 154

K. Sakimoto : Dielectronic recombination in electric fields — MQDT treatment —, J. Phys. B : Atom. Mol. Phys. **20**, (1987) in press.

A. Ichimura and T. Tsutsumi : Excitation of an ion by simultaneous two-electron impact, The Tenth International Conference on Atomic Physics (August, 1986) Tokyo [abstract in Abstract Book 375]

K. Onda : n dependence of *l*-changing cross section in Rydberg atom-ion collisions, The Tenth International Conference on Atomic Physics (August, 1986) Tokyo [abstract in Abstract Book 226]

## システム研究系

Akiba, R. and Kohno, M. : Experiments with Solid Rocket Technology in the Development of M-3S II, Acta Astronautica Vol. **13**, No. 6/7, (1986) 349-361

Kohno, M., Ban, H., Mano, T. and Murakami, T. : Effects of Lower Accelerations on Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Agglomeration and Slag Deposition in Solid Rocket Motors, Proc. 15th ISTS, Tokyo, (1986) 261-269

Kohno, M., Yamamoto, Y., Miyazaki, S. and Tanno, H. : Nozzle Throat Plug Type Aft End Ignition System, Proc. 15th ISTS, Tokyo, (1986) 277-287

Kohno, M. : M-3S II Motor Design, JSTS Vol. **2**, No. 1, (1986) 16-27

T. Nishimura : Optimum Strategy for Injection Maneuvers in Lunar Double Swing-by Missions, Proceedings of the 10th IFAC Symposium, June 1985

西村敏充, 松尾弘毅, 川口淳一郎, 前田行雄 : Direct Ascent 方式による “さきがけ”, “すいせい” の地球脱出制御, 計測と制御 Vol. 25, No. 5 (1986/5) 466-473

T. Nishimura and H. Kano : Generalized Conditions for Existence of Stationary Solutions in Matrix Riccati Equations, The 18th JAACE, (Oct. 1986)

T. Yamada : A Generalization of Multidimensional Product Codes, International Symposium on Information Theory, (Oct. 1986)

M. Hinada, J. Nishimura, S. Tsukamoto, H. Akiyama, M. Namiki, Y. Kamata, J. Kawaguchi and M. Takasaki : Experiment of Improved Recovery System for S-520 Rocket Using a Balloon, Proc. of 15th ISTS, (1986/5) 1511-1520

M. Hinada, J. Nishimura, R. Akiba, T. Hayashi and T. Oshima : Drop test of Improved Recovery System for S-520 Rocket from a Balloon, AIAA Paper No. 86-2447-CP, AIAA 9th Aerodynamic Decelerator and Balloon Technology Conference in Albuquerque (1986/10)

K. Oshima, Y. Oshima, N. Izutsu, Y. Ishii and T. Noguchi : Interaction of Vortical Flow Regions, Proc. 10 Int. Conf. Num. Methods Fluid Mech. Springer-Verlag (1986) 511-515

H. Kanda and K. Oshima : Numerical study of the Entrance Flow of Circular Pipe, Proc. 10 Int. Conf. Num. Methods Fluid Mech. Springer-Verlag (1986) 363-368

S. Obayashi and K. Kuwahara : An Approximate LU Factorization Method for the Compressible Navier-Stokes Equations, J. Computational Physics, 63, (1986) 157-167

H. Takami and K. Kuwahara : Direct Simulation of High-Reynolds-Number Flows by Finite-Difference Methods, Proc. International Conference on Computational Mechanics, May (1986), Springer-Verlag

S. Shirayama and K. Kuwahara : Computational Study of Flow in Curved Pipe with Circular Cross Section, AIAA Paper 86-1043 (1986)

K. Tsuboi, R. Himeno, S. Shirayama and K. Kuwahara : Computational Study of the Effect Base Slant, AIAA Paper 86-1054 (1986)

Y. Shida, K. Kuwahara : New Computational Method for a Flow of a Bubbly Liquid, Cavitation and Multiphase Flow Foreun, ASME, FED-36, (May 1986)

大林 茂, 桑原邦郎 : 圧縮性 Navier-Stokes 方程式の数値計算法 I, ながれ 5, (2), (1986) 130-146

K. Kamo, H. Kubota, R. Himeno and K. Kuwahara : Computational Simulation of the Flow around a Rocket Body at High Angle of Attack, AIAA paper 86-1778-CP (1986)

桑原邦郎 : 翼型まわりの遷音速流の直接シミュレーション, 日本航空宇宙学会誌, 4 (390), (1986) 15-20

白山 晋, 桑原邦郎 : 流れのシミュレーションを可視化するシステム, 日経 CG, 創刊

前秋合 (1986) 42-51

大林 茂, 桑原邦郎 : 圧縮性 Navier-Stokes 方程式の数値計算法 II, *ながれ*, **5** (3), (1986) 199-209

桑原邦郎 : 流れを見る — 計算機シミュレーション —, *科学*, **56** (10), (1986) 600-606

S. Obayashi and K. Kuwahara : Navier-Stokes Simulation of Side Wall Effect of Two-Dimensional Transonic Wind Tunnel, AIAA Paper 87-0037 (1987)

S. Shirayama, T. Ota and K. Kuwahara : Three-Dimensional Flow past a Two-Dimensional Body, AIAA Paper 87-0605 (1987)

R. Akiba and K. Uesugi : MUSES-A and a Concept of Future Lunar Probe, Proc. of 33rd AAS Annual Meeting AAS-86-290 (October 1986)

K. Uesugi : Collision of Large Dust Particles with Suisei Spacecraft, Proc. of 20th ESLAB Symposium ESA SP-250 Vol. II (October 1986) 219-222

M. Fujii and J. Nishimura : Generalized etch-pit equations and their application to analysis of tracks in CR-39 with depth dependent etching properties, *Nucl. Tracks. Radiat. Meas.* **11**, (1986) 25

T. Yamagami and J. Nishimura : Selection effects on the size and frequency distribution of cosmic gamma-ray burst, *Astr. Space Science* **121**, (1986) 241

J. Nishimura, K. Mitsuda and M. Itoh : Comptonization of soft X-ray photons in optically thin hot plasma, *Publ. Astron. Soc.* **38**, (1986) 819

K. B. Fenton, M. Fujii and J. Nishimura : Gamma-ray burst watch observations at Hobart with 76mm optical telescope, *Astro. Lett. and Comm.*, **25**, (1987) 153

西村 純編 : 宇宙放射線 (単行本), 1986. 10 月, 共立出版

K. Hirao, T. Hayashi, K. Uesugi, T. Itoh et al : System Design of Japanese First Interplanetary Spacecraft, NEC Research and Development No. 81 (April 1986) 24-31

K. Uesugi, J. Kawaguchi et al : Orbit Correction Maneuvers of "SAKIGAKE" and "SUISEI", Proc. of 15th ISTS (May 1986) 1769-1774

T. Nishimura, H. Matsuo, K. Uesugi, J. Kawaguchi and H. Yokota : The Orbit Design of MUSES Spacecraft, Proc. of 15th ISTS (May 1986) 1815-1820

西村敏充, 松尾弘毅, 二宮敬虔, 上杉邦憲 : 「さきがけ (1985-01-A)」および「すいせい (1985-73-A)」の宇宙航行, *日本航空宇宙学会誌*, **34** (391), (1986/8) 401-414

K. Ninomiya, K. Uesugi et al : Attitude and Orbit Control System of the Japanese Halley's Comet Explorers, NEC Research and Development No. 83 (October 1986) 82-91

K. Uesugi, T. Hayashi and H. Matsuo : "MUSES-A" Double Lunar Swingby Mission, Proc. of 37th IAF Congress IAF-86-294 (October 1986)

### 宇宙輸送研究系

Junjiro Onoda : An Optimal Design of Lattice Cylinders, *Transactions of Japan Society for Aeronautical and Space Sciences* **29** (83), (1986) 46

Junjiro Onoda and Daikichiro Mori : The Development of Structure and Mechanisms of Mu-3SII , The Journal of Space Technology and Science, **2** (1), (1986) 28

Junjiro Onoda : Alternative Methods to Fold/Deploy Tetrahedral or Pentahedral Truss Platforms, Journal of Spacecraft and Rockets **24** (1), (1987)

H. Oguchi, H. Ohue, S. Sato and K. Funabiki : Self-acting double shock tube and application to experiment of gases mixing process, Shock Waves and Shock Tubes, Stanford University Press (1986) 551

H. Oguchi and S. Sato : An application of mass-sampling probe to experiments on free jets of rarified gases mixture, Rarefied Gas Dynamics, B. G. Teubner, Stuttgart Vol. **1**, (1986) 495

H. Oguchi : Lecture in the Symposium on Thirty Years Anniversary, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Beijing (1986 June)

小口伯郎 : Some fluid dynamical problems related to GCL research, 3rd Symposium on Gas-Flow Lasers and Chemical Lasers (1986/10)

T. Abe and K. Funabiki : Active control of asymmetric vortex effects in a circular cylinder, J. Spacecraft Vol. **23**, No. 2, 136-140

T. Abe : One-dimensional theory and simulation of acceleration in relativistic electron beam Ramman scattering, Physics of Fluids, Vol. **29**, No. 10, 3394-3397

Takashi Abe and Atsuhiko Hishida : Anomalous Outward Diffusion and Associated Heating of Iogenic Ions in the Jovian Magnetosphere, Journal of Geophysical Research, Vol. **91**, No. A9, 10003-10011

栗林一彦, 堀内 良 : 18Ni マルエージ鋼の強度と靱性におよぼす未再結晶溶体化処理の影響, 鉄と鋼, **72** (1986), 2109

K. Kuribayashi and R. Horiuchi : The Influence of Boron Addition on Recrystallization of the Austenite and Subsequent Structure in 18% Ni Maraging Steel, Proc. Int. Conf. on Martensitic Transformations (1986) 554 The Japan Institute of Metals

### 宇宙推進研究系

K. Kuriki : On the Initiation of SPS Development, Space Solar Power Review, **5** (1985) 315-320

Y. Nakamura and K. Kuriki : Electric Propulsion Test Onboard the Space Station, Space Solar Power Review, **5** (1985) 213-219

M. Nagatomo, J. Onoda, I. Nakatani, K. Kuriki and A. Ushirokawa : A Small Space Platform System : Possible Precursor of SEEL, Space Solar Power Review, **5** (1985) 321-332

S. Sasaki, N. Kawashima, K. Kuriki, M. Yanagisawa and T. Obayashi : Vehicle Charging Observed in SEPAC, Jour. Spacecraft & Rocket, **23** (2) March-April (1986) 194-199



K. Kuriki and Y. Nakamura : Electric Propulsion Development in Japan, *Acta Astronautica*, **14** (1986) 413-422

K. Kuriki, M. Nagatomo and K. Ijichi : Energetics Experiment on Space Station, *Acta Astronautica*, **14** (1986) 445-454

S. Sasaki, N. Kawashima, K. Kuriki, M. Yanagisawa, T. Obayashi, W. T. Roberts, D. L. Reasoner, W. W. L. Taylor, P. R. Williamson, P. M. Banks and J. L. Burch : Gas Ionization Induced by a High Speed Plasma Injection in Space, *Geophysical Research Letters*, **13** (5) (1986/5) 434-437

K. Kuriki : Energetics Experiment on Space Platform, Solar Power Satellites State-of-the-Art (1986/6)

H. Fujii, Y. Shibuya, T. Abe, K. Ijichi, R. Kasai and K. Kuriki : Laboratory Simulation of Plasma Interaction with High Voltage Solar Array, *Proc. of 15th ISTS* (1986) 825-830

K. Kuriki : Advanced Technology Experiment Onboard Space Platform, *Proc. of 15th ISTS* (1986) 1951-1956

K. Toki, Y. Shimizu and K. Kuriki : Development of Repetitively Pulsed Quasi-Steady MPD Thruster, *Proc. of 15th ISTS* (1986) 139-144

H. Kuninaka and K. Kuriki : Interference of High Voltage Solar Array with Ionospheric Plasma, *Proc. of 15th ISTS* (1986) 819-824

K. Toki : Quasi-Steady MPD Arcjet with Hollow Cathode, *Jour. Propulsion & Power*, **2** (5) Sep.-Oct. (1986) 402-407

H. Kuninaka, M. Ishii, and K. Kuriki, Experimental Study on a Low-Power Direct Current Arcjet, *Jour. Propulsion & Power*, **2** (5) Sep.-Oct. (1986) 408-413

Y. Nakamura and K. Kuriki : Electric Propulsion Works in Japan, 37th IAF Congress, IAF-86-171 (1986)

K. Toki, Y. Shimizu and K. Kuriki : Application of MPD Thruster Systems to Interplanetary Missions, *Jour. Power & Propulsion*, **2** (6) Nov.-Dec. (1986) 508-512

石川洋二, 栗木恭一 : 星間雲化学への実験的アプローチ, *Viva Origino*, **14** (2), (1986/2) 56-65

栗木恭一 : 宇宙環境利用技術, *電子工業月報*, **28** (7), (1986) 14-22

斎藤猛男, 山谷寿夫, 稲田正隆, 岩間 彬 : 放射加熱による AP 系コンボジット推進薬の低圧における自立着火に関する研究, *工火誌*, **47**, (3), (1986) 150-157

M. Kimura, H. Ihara, S. Okajima and A. Iwama : Combustion Behaviors of Emulsified Hydrocarbons and JP-4/N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> Droplets at Weightless and Free Falling Conditions, *Combustion Sci. and Tech.* **44**, (1986) 289-306

H. Ishida and A. Iwama : Some Critical Discussions on Flash and Fire points of Liquid Fuels, *Fire Safety Science-Proc. of 1st International Symposium*, (1986) 217-226

## 宇宙探査工学研究系

K. Miura, M. Natori and M. Sakamaki : Technological Developments on Large Membrane Structures in Space, Shells, Membranes and Space Frames (ed. K. Heki), Proc. Internatl. Symp. Membrane Structures & Space Frames, Sept. 1986, Osaka, Vol. 2, Elsevier (Sept. 1986) 305-312

K. Miura : Concept of Tension Activated Cable Lattice Antenna, IAF-86-206, 37th Cong. Internatl. Astronautical Fed., Innsbruck, (Oct. 1986)

M. Natori and S. Nemat-Nasser : Application of a Mixed Variational Approach to Aeroelastic Stability Analysis of a Nonuniform Blade, J. Struct. Mech., 14, 1 (1986) 5-31

M. Natori, K. Miura and H. Furuya : Deployable Surface Truss Concepts and Two-Dimensional Adaptive Structures, Proc. 15th Internatl. Symp. Space Technology and Science, Tokyo, (May 1986) 503-508

M. Natori, K. Okazaki, M. Sakamaki, M. Tabata and K. Miura : Model Study of Simplex Masts, Proc. 15th Internatl. Symp. Space Technology and Science, Tokyo, (May 1986) 489-496

K. Okazaki, S. Sato, A. Obata, M. Natori and K. Miura : Design Consideration of Mechanical and Deployment Properties of a Coilable Lattice Mast, Proc. 15th Internatl. Symp. Space Technology and Science, Tokyo, (May 1986) 497-502

M. Natori, K. Miura and H. Furuya : Deployable Truss Concepts in Space Technology, Shells, Membranes and Space Frames (ed. K. Heki), Proc. Vol. 3, Elsevier (Sept. 1986) 261-268

M. Natori and S. Nemat-Nasser : Instability of Rotating Blades in Space, IAF-86-242, 37th Cong. Internatl. Astronautical Fed., Innsbruck (Oct. 1986)

T. Kitamura, K. Okazaki, M. Natori, K. Miura, S. Sato and A. Obata : Development of a "Hingeless Mast" and Its Applications, IAF-86-205, 37th Cong. Internatl. Astronautical Fed., Innsbruck, (Oct. 1986) ; also Acta Astronautica

T. Hayashi, K. Oshima, M. Hashimoto, T. Ohshima, Y. Tokunaga and H. Kitayama : Space Simulation Chamber with Vertically Movable Lid, Proc. 15th ISTS, Tokyo (1986) 663

T. Hayashi, T. Nishimura, H. Hirose, T. Takano, M. Yamada, H. Saito : Operation Results of Communications Facilities at the Usuda Deep Space Center, Proc. 15th ISTS (1985/5) 1093-1098

R. Akiba, T. Hayashi, H. Matsuo, T. Murakami : M-3SII, Newest Version of Mu Launch Vehicle, Proc. 15th ISTS (1986/5) 1409-1416

T. Nomura, T. Hayashi, H. Hirose, T. Takano, M. Ichikawa et al : Design Principles of Deep Space Communications Equipment of the Usuda Deep Space Center, Proc. 15th ISTS (1986/5) 1115-1122

N. A. Fanelli, J. P. Goodwin, S. M. Petty, T. Hayashi, T. Nishimura and T. Takono : Utilization of the Usuda Deep Space Center for the United States International Cometary Explorer (ICE), Proc. 15th ISTS (1986/5) 1107-1113

T. Hayashi, A. Ohnishi : Flight Evaluation of the Thermal Louver, Proc. 15th. ISTS (1986/5) 685

A. Ohnishi and T. Hayashi : Thermal Performance of "SAKIGAKE" and "SUISEI" on Orbit, Proc. 15th. ISTS (1986/5) 691

T. Hayashi, Y. Kawada, A. Ohnishi : Simultaneous Measurement of Solar Absorbance and Total Hemispherical Emittance, Proc. 15th. ISTS (1986/5) 739

A. Ohnishi and T. Hayashi : Thermal Verification Method for Large Sized Spacecraft, Proc. 15th. ISTS (1986/5) 697

林 友直：ハレー彗星の探査，電気学会雑誌，Vol. 106 (6)，(1986/6) 519-526

林 友直，橋本正之：ハレー彗星探査機，電子通信学会誌，69 (9)，(1986) 928

M. Hinada, J. Nishimura, R. Akiba, T. Hayashi and T. Ohshima : Drop Test of Improved Recovery System for S-520 Rocket from A Balloon, AIAA Paper No. 86-244-CP (1986)

G. S. Levy et al and T. Hayashi : Very long Baseline Interferometer Observations made with an orbiting Radio Telescope, Science Vol. 234 (10) (Oct. 1986) 187-189

T. Hayashi, H. Matsuo, H. Yamamoto, T. Orii, A. Kimura, T. Murakami and N. Onojima : Feasibility Study on the Ultra Small Vehicle, 37th Congress of IAF (Oct. 1986) IAF-86-109

G. S. Levy et al and T. Hayashi : Status of the Very Long Baseline Interferometry Demonstration Using the Tracking and Data Relay Satellite, 37th Congress of IAF (Oct. 1986) 86-315

G. S. Levy et al and T. Hayashi : Communication Considerations of the Very Long Baseline Interferometry Using the Tracking and Data Relay Satellite System, 37th Congress of IAF (Oct. 1986)

K. Uesugi, T. Hayashi and H. Matsuo : MUSES-A Double Lunar Swingby Mission, 37th Congress of IAF IAF-86-294 (Oct. 1986)

林 友直：ハレー彗星探査のための無線通信システム，電子通信学会論文誌，Vol. J. 69-B No. 11 (1986/11) 1267-1275

T. Nomura, T. Hayashi, T. Nishimura, H. Hirosawa and M. Ichikawa : Usuda Deep Space Station with 64 meter Diameter Antenna, Acta Astronautica Vol. 14 (1986) 97-103

杉江俊治，吉川恒夫：2自由度制御系の基本構造とそのサーボ問題への応用，計測自動制御学会論文集，22-2 (1986) 156-161

T. Yoshikawa and T. Sugie : Four-Joint Redundant Wrist Mechanism and Its Control, Proceedings of Japan-U. S. A. Symposium on Flexible Automation July, (1986) 405-409

T. Yoshikawa : Analysis and Design of Articulated Robot Arms from the Viewpoint of Dynamic Manipulability, Proceedings of The Third International Symposium on Robotics Research (1986) 273-279

T. Yoshikawa, T. Sugie and H. Hanafusa : Synthesis of Robust Tracking Systems with Specified Transfer Matrices, Int. J. Control **43-4** (1986) 1301-1214

T. Yoshikawa and T. Sugie : Filtered Inverse Systems, Int. J. Control **43-6** (1986) 1661-1671

T. Sugie and T. Yoshikawa : General Solution of Robust Tracking Problem in Two-Degree-of-Freedom Control Systems, IEEE Trans. on Automatic Control **AC-31-6** (1986) 552-554

西村敏充, 松尾弘毅, 二宮敬虔, 上杉邦憲 : “さきがけ (1985-001-A)” および “すいせい (1985-073-A)” の宇宙航行, 日本航空宇宙学会誌, **34** (391), (1986/8) 401-414

I. Nakatani, T. Tanamachi and K. Ninomiya : Satellite Motion Analysis via Laser Reflector Pattern Processing for Rendezvous and Docking, XXXVIIIth IAF Congress, 4-11 (October, 1986) Innsbruck, Austria, IAF-86-06

K. Ninomiya, M. Uo and N. Muranaka : Attitude Determination for Japan's First Interplanetary Flights, “SAKIGAKE” and “SUISEI”, The 2nd International Symposium on Spacecraft Flight Dynamics, 20-23 (October, 1986) Darmstadt, FRG

K. Ninomiya, Y. Ogawara, Y. Kameda and T. Okamoto : CCD Fine Sun Sensor for Scientific Satellites, The 2nd International Symposium on Spacecraft Flight Dynamics, 20-23 (October, 1986) Darmstadt, FRG

K. Ninomiya, I. Nakatani, T. Tanaka and J. W. Weissberg : Digital Approximation of a Pointing Control Optimal Regulator, International Session in SICE '86, July 16-25, (1986) Tokyo, Japan, ES11-2, 935-938

T. Tanaka and K. Ninomiya : On the Control Theory of Systems Having Antisymmetric Cross-Coupling, International Session in SICE '86, July 16-25, (1986) Tokyo, Japan, ES7-2, 875-878

H. Saito and J. Wurtele : Linear theory of circular free electron laser, Proc. 6th Int. Conf. High-Power Particle Beams, (1986) 475-477

H. Saito, T. M. Tran, K. E. Kreischer and R. J. Temkin : Analytical treatment of linearized self-consistent theory of a gyrotron with a non-fixed structure, Int. J. Electronics **61** (6), (1986) 895-903

H. Saito, K. E. Kreischer, B. G. Danly, T. M. Tran and R. J. Temkin : A gyrotron with a minimum Q carry, Int. J. Electronics **61** (7), (1986) 757-770

T. Yoshikawa : Dynamic Hybrid Position/Force Control of Robot Manipulators — Description of Hand Constraints and Calculation of Joint Driving Force —, Proceedings of the 1986 IEEE International Conference on Robotics and Automation **3** (1986) 1393-1398

Y. Nakamura, Y. Yokokohji, H. Hanafusa and T. Yoshikawa : Unified Recursive

Formulation of Kinematics and Dynamics of Robot Manipulators, Proceedings of Japan-U. S. A. Symposium on Flexible Automation July (1986), 53-60

中村仁彦, 永井 清, 吉川恒夫: 複数のロボット機構による協調的あやつりの力学, 日本ロボット学会誌, 4-5 (1986) 489-498

### 衛星応用工学系

後川昭雄, 長友信人 他2名: SPS is the next goal of commercial solar cells, SOLAR POWER SATELLITES : State-of-the-Art (Conf.) Organized by SEE (Societe des Electriciens et des Electroniciciens) (1986/5) 173-177

後川昭雄, 大西一功: MOS 構造に対する  $r$  線照射効果, 電子通信学会技術研究報告, 工学技報, 86 (31) SSD 86-15 (1986/5)

後川昭雄, 高橋慶治, 河端征彦 他3名: Solar Array for Halley's Comet Explorer 'SUISEI', Proc. of the 15th Int'l Symp. on Space Technology and Science, Tokyo, (1986/5) 805-812

後川昭雄, 長友信人, 河島信樹 他2名: Nickel-Cadmium Battery for Electron Beam Particle Accelerator Power Supply on SEPAC Program, Proc. of the 15th ISTS, (1986/5) 831-840

後川昭雄 他6名: Connector Integrated Thin Solar Cells Attached Interconnectors by Alternating Current Welding Machine, 5th European Symp. on Photovoltaic Generators in Space. ESA SP-267 (1986/10)

後川昭雄, 薬品正敏, 多田昭一郎: 微小パルス高 ICTS 法による界面準位の評価, 電子通信学会技術研究報告, Vol. SSD-86, No. 156, (1987/2) 51-58

Z. Yamamoto, T. Nomura and H. Hirosawa : Dual speed ranging system for deep space exploration, Proc. 15th International Symp. on Space Technology and Science (1986) 1087-1092, Tokyo.

H. Hirosawa and N. Kobayashi : Terrain height measurement by synthetic aperture radar with an interferometer, International Journal of Remote Sensing, 7 (1986), 339-348

広沢春任: マイクロ波シグネチャの研究, 日本リモートセンシング学会誌, 6 (1986), 257-266

上野秀幸, 広沢春任: 合成開口レーダ画像のスペックル低減のためのフィルタ, 電子通信学会論文誌, J69-B (10), (1986) 1092-1101

H. Hirosawa, Y. Matsuzaka, M. Daito and H. Nakamura : Measurements of back-scatter from conifers at C-and X-bands, URSI Commission F International Symp. on Microwave Signatures in Remote Sensing, (Jan. 1987) Göteborg, Sweden

T. Nomura, T. Hayashi, T. Nishimura, H. Hirosawa and M. Ichikawa : Usuda deep space station with 64-meter-diameter antenna, Acta Astronautica 14 (1986) 97-103

M. Nagatomo and T. Nakajima : Concept Design and Cost Estimation of a Free-Flying Space Platform, The Fifteenth International Symposium on Space technology

and Science, (1986)

M. Nagatomo : 10 MW Satellite Power System : A Space Station Mission beyond 2000, Space Power, **6**, (1986) 299-304

T. Yamanaka and M. Nagatomo : Spaceports and New Industrialized Areas in the Pacific Basin, Space Policy, **2** (1986) 342-354

M. Nagatomo and K. Sato : Earth Satellite Collision Probability in Space Station Era, Acta Astronautica, **13**, 6/7, (1986) 333-338

M. Nagatomo and Y. Kyotani : Feasibility Study on Linear-Motor-Assisted Take-Off (LMATO) of Winged Launch Vehicle, IAF-86-123, Presented at XXXVIIth International Astronautical Congress, Innsbruck, Oct 4-11 (1986)

N. Tanatsugu and Y. Naruo : Preliminary Experiment on LOX/LH<sub>2</sub> High Pressure Expander Cycle Engine, 37th International Astronautical Congress, Innsbruck, (October, 1986)

N. Tanatsugu, R. E. Lo, D. Manski and U. M. Schoettle : An Analytical Study on Two-Stage Launcher with Separate Ramjet and Rocket Propulsion, 15th International Symposium on Space Technology and Science, Tokyo, (May, 1986)

Y. Naruo and N. Tanatsugu : Experimental Study of High Pressure LOX/LH<sub>2</sub> Expander Cycle Engine, 15th International Symposium on Space Technology and Science, Tokyo, (May, 1986)

Y. Kobayashi : A Conceptual Fluid Dynamic Heat Rejection System for Space Application, AIAA J. Spacecraft and Rockets Vol. **23**, No.6 (1986/12) 561-567

H. Nomura and Y. Kobayashi : Thermal Design of Spacecraft by Use of Fluid Loop System, Proc. 15th ISTS (1986/5) 717-722

野村洋志, 小林康徳 : 二相流体ループの排熱特性について, 日本ヒートパイプ協会会報, **19** (1987/3) 82-88

### 臼田宇宙空間観測所

野村, 林, 広沢, 高野 : ハレー彗星探査のための無線通信システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol. **J69-B**, No. 11 (1986/11) 1267-1275

T. Hayashi, T. Takano and H. Saitoh : Shielding effects of a gigantic antenna by terrain, Proceedings of Conference on Antennas and Communications, Moutech '86 LEEE, (September, 1986) 205-208

G. S. Levy et al., Status of the very long baseline interferometry demonstration using the tracking and data relay satellite, IAF '86, (October, 1986)

G. S. Levy et al., Communications considerations of the very long baseline interferometry demonstration using the tracking and data relay satellite system, IAF '86, (October, 1986)

G. S. Levy et al. : Very long baseline interferometric observations made with an orbiting radio telescope, Science, Vol. **234**, (October, 1986) 187-189

T. Hayashi, T. Nishimura, H. Hirose, T. Takano, M. Yamada and H. Saitoh : Operation results of communications facilities at the Usuda, Deep Space Center, Proceedings of the 15th International Symposium on Space Technology and Science, (May, 1986) 1093-1098

T. Nomura, T. Hayashi, H. Hirose, T. Takano, M. Ichikawa, N. Katayama, S. Koshizawa, M. Fujioka, T. Inada, T. Haruno and H. Tomita : Design principles of deep space communications equipments of the Usuda Deep Space Center, Proc. 15 LSTS 1115-1122

N. A. Fanelli, J. P. Goodwin, S. M. Petty, T. Hayashi, T. Nishimura and T. Takano : Utilization of the Usuda Deep Space Center for the United States International Cometary Explorer (ICE), Proc. 15 ISTS, 1107-1114

T. Nishimura, T. Takano, T. Yamada, T. Kato, T. Yano, T. Wakagi, T. Mikami, A. Ushikoshi and N. Mizutani : Tracking and Orbit Determination of SAKIGAKE and SUISEI Encountering Halley's Comet, Proc. 15th ISTS, (1986) 1775-1780

R. Akiba, T. Takano and H. Yokota : A Concept of the Energy Storable Orbital Power Station (ESOPS), IAF '86, Innsbruck, No. 86-149, (October, 1986)

#### 宇宙科学資料解析センター

T. Terasawa, M. Hoshino, J.-I. Sakai and T. Hada : Decay Instability of Finite-Amplitude Circularly Polarized Alfvén Waves : A Numerical Simulation of Stimulated Brillouin Scattering, *J. Geophys. Res.*, **91**, (1986) 4171-4187

T. Terasawa, T. Mukai, W. Miyake, M. Kitayama and K. Hirao : Detection of Cometary Pickup Ions up to  $10^7$  km from the Comet Halley : Suisei Observation, *Geophys. Res. Letters*, **13**, (1986) 837-840

T. Terasawa, S. Takahashi, T. Mukai, M. Kitayama, W. Miyake and K. Hirao : Ion-Pickup/Mass-Loading Process around Halley Observed by Suisei, Proc. 20th ESLAB Symposium on the Exploration of Halley's Comet, *ESA SP-250*, (1986) 281

## (2) 国内講演会, シンポジウム

### 惑星研究系

佐々木進, 小山孝一郎, 河島信樹, 大林辰蔵, 平尾邦雄: 第4回日米共同テザーロケット実験結果報告, 日本地球電気磁気学会講演会, (1986/4)

佐々木進, 小山孝一郎, 河島信樹, 大林辰蔵, 平尾邦雄: 日米共同テザー実験における波動励起, 日本地球電気磁気学会講演会, (1986/10)

河島信樹, 佐々木進, 柳沢正久, 栗木恭一, 大林辰蔵: Spacelab 1号 SEPAC で計測されたスペースシャトルの真空 / 電磁環境, 日本地球電気磁気学会講演会, (1986/10)

水野英一, 佐々木進, 河島信樹: さきがけ / すいせい太陽えんぺい時における科学観測の検討, 日本地球電気磁気学会講演会, (1986/10)

三宅 亘, 向井利典, 寺沢敏夫, 平尾邦雄: 「すいせい」による太陽風イオンの観測, 日本地球電気磁気学会第79回総会・講演会, (1986/4)

向井利典, 三宅 亘, 寺沢敏夫, 伊藤富造, 平尾邦雄: 太陽風 - ハレー彗星相互作用(I) 「すいせい」観測 overview, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

西田篤弘, 向井利典, 賀谷信幸, 飯島 治: 「大空」が観測したイオンと電子のエネルギースペクトルの相補的構造の成因, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

岡田敏美, 田中義人, 鶴田浩一郎, 早川 基, 中村正人: EXOS-D 衛星 / 電場計測用 (ダブルプローブ法) プリアンプの設計, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

賀谷信幸, 向井利典, 松本治弥, 伊藤富造: K-9M-79号機によるイオン質量分析, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

中村正人, 鶴田浩一郎, 早川 基: K-9M-79号機におけるダブルプローブによる電場測定, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

鶴田浩一郎, 早川 基, 中村正人, 野口広行: K-9M-79 EFD速報, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

門倉 昭, 西野康彦, 鶴田浩一郎, 早川 基, 中村正人, 国分 征: 気球による電離層電場観測 (II), 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

早川 基, 鶴田浩一郎, 中村正人, 門倉 昭: 電場計測用粒子計測器の開発 (EXOS-D プロトモデル), 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

湯元清文, 寺沢敏夫, Allan Wolfe (City Univ. of New York): Correlations between the Solar Wind Parameters and Pulsation Activities in the Pc 3 Frequency Range at South Pole Station, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

池田 慎, 鶴田浩一郎, 町田 忍: 多点観測による VLF 電波の電離圏からの脱出領域の推定, 日本地球電気磁気学会, 第79回総会・講演会, (1986/4)

西田篤弘: IMF 極性が北向きに変化した時の磁気圏ダイナミクス, 日本地球電気磁気学会, 第80回総会・講演会, (1986/10)

渡辺勇三, 高橋忠利, 山岸久雄, 福西 浩: 南極ロケット S-310 JA-11号機及び12号機搭載 NEL の観測結果初報, 日本地球電気磁気学会, 第80回総会・講演会, (1986/10)



早川 基, 鶴田浩一郎, 中村正人: コーディングビームを用いた時間計測の信頼度についての考察, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

福井以知郎, 賀谷信幸, 松本治弥, 向井利典, 伊藤富造: 高速イオン・エネルギー質量分析器 (FIMS) の開発 (Ⅲ), 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

中村正人, 鶴田浩一郎, 早川 基, 門倉 昭, 上原浩臣: イオンクラウドリリースによる沿磁力線電場の観測 — 基礎的考察 —, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

池田 慎, 鶴田浩一郎, 町田 忍: VLF 電波の電離層透過領域 (出口) の活動度, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

高橋 俊, 寺沢敏夫, 向井利典, 北山正信, 三宅 亘, 平尾邦雄: 「すいせい」の観測による Cometosheath 内の温度の算出, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

向井利典, 三宅 亘, 寺沢敏夫, 北山正信, 平尾邦雄: ハレー彗星起源のイオンの空間分布, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

北山正信, 向井利典, 三宅 亘, 寺沢敏夫, 平尾邦雄: ハレー彗星近傍のイオンダイナミックス, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

柳澤正久, 佐藤恵一, 原 常典, 中沢徳郎, 古矢勝彦, 内田昌文, 矢守 章, 河島信樹: 惑星科学実験用 レールガンの開発 I, 日本地球電気磁気学会, 第 80 回総会・講演会, (1986/10)

大家 寛, 森岡 昭, 三宅 亘, 中島林彦: 太陽系磁気圏プラズマシート, プラズマ擾乱の存在 — さきがけによる PWP 観測の新しい結果, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演集, (1986/4) 4

森岡 昭, 高橋清利, 大家 寛: オーロラキロメータ放射 (AKR) の微細構造, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 69

大家 寛, 青山隆司: 1986/02/04~07 に観測された太陽電波バースト, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 10

柴田耕司, 大家 寛: 巨大惑星衛星群の質量面密度分布とその考察, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 147

大家 寛, 阿部博史: イオ衛星による Alfvén 波擾乱の励起に関する計算機シミュレーション, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 150

小原隆博, 森岡 昭, 大家 寛: K-9M-79 号機による高周波プラズマ波動のポインティンブフラックスの計測, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 9

高橋忠利, 渡部重十, 大家 寛: 極域における電離層電子密度分布特性 — 降下粒子との関係, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 29

櫛田 律, 大家 寛: 電波効果を考慮したオーロラ E 層及び F 層の計算機シミュレーション, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 30

渡部重十, 大家 寛: 赤道域プラズマ・バブルの 3 次元シミュレーション, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 33

大家 寛, 石橋弘光: オーロラ粒子加速域の数値シミュレーション — 電離層起源のイオ

ンビームの影響, 第 79 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/4) 49

小原隆博, 森岡 昭, 大家 寛: HF 帯電波のポインティングベクトルの計測 — K-9M-79 号機の観測結果, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 71

森岡 昭, 永田勝明, 大家 寛: Plasma pause 近傍における波動・粒子相互作用 — EXOS-C (おおぞら) 観測, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 97

大家 寛, 森岡 昭, 三宅 亘: 「さきがけ」で観測されたプラズマ波動を手懸りとしたイオントラップ過程の研究, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 36

渡部重十, 大家 寛: 赤道域プラズマバブルの 3 次元シミュレーション — 理論と観測の比較, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 116

高橋忠利, 大家 寛, 渡部重十, 渡辺 勇: “おおぞら” 衛星による極域電離層観測 — サブストームに呼応した極域電離層の変動, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 25

榎田 律, 大家 寛: オーロラアーク運動の電離層構造への影響, 第 80 回日本地球電気磁気学会講演予稿集, (1986/10) 126

高橋忠利, 大家 寛 他: 南極ロケット (S-310 JA-11 及び 12) によるオーロラ電離層電子密度の観測, 極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム, (1987/1)

森岡 昭, 大家 寛 他: 極域電離層におけるオーロラプラズマ波動の観測 — S-310JA-11/12 による結果, 極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム, (1987/1)

### 共通基礎研究系

崎本一博, 市川行和: 電子衝突におけるイオンの内殻励起, 日本物理学会, 1986 年秋分科会

崎本一博: 電場中の二電子性再結合, 日本物理学会, 1986 年秋分科会

市村 淳: 断面積概念の三体散乱への拡張, 日本物理学会, 1986 年秋分科会

高柳和夫, 崎本一博, 恩田邦藏: 反射星雲の水素分子のパラ・オルソ比, 日本天文学会, 1986 年秋季年会

市川行和: 亜励起電子と原子分子の衝突過程, 日本物理学会, 1987 年春年会

崎本一博: 電場中の自動電離, 日本物理学会, 1987 年春年会

市村 淳: 断面積概念の三体散乱への拡張 II, 日本物理学会, 1987 年春年会

小泉裕康: ヘリウムダイマーのヘリウム原子による衝撃解離, 日本物理学会, 1987 年春年会

恩田邦藏: 低エネルギーイオン衝突による高励起原子の *l*-mixing 過程, 日本物理学会, 1987 年春会

### システム研究系

西村敏充, 山田隆弘, 加藤隆二, 牛越淳雄: 「さきがけ」および「すいせい」の軌道決定, 電子通信学会, (1986/11)

西村敏充, 市川 勉, 川岸太郎: MUSES の軌道感度解析, 第 3 回宇宙航空の誘導制御シンポジウム, (1986/12)

西村敏充, 市川 勉, 鈴木秀男: Optical Navigation による MUSES の軌道決定, 第 3 回宇宙航空の誘導制御シンポジウム, (1986/12)

山田隆弘: 積符号および連接符号を一般化した符号による不均質な誤り保護, 情報理論とその応用シンポジウム (1986/10)

高野雅弘, 渡辺直行, 小幡 章, 山城宏一, 北田尚夫, 北村孝之: 上段用固体ロケットモータノズル伸展機構の開発, 第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1986) 498-499

西村 純, 秋葉鏝二郎, 雛田元紀, 林 友直, 村中 昇, 加藤昭夫, 北出賢二: ニューテイションダンパに関する一考察, 日本航空宇宙学会第 17 期年会講演会講演集, (1986/4) 51-52

山下範夫, 雛田元紀: 飛翔データによるロケットの抵抗係数推定, 飛行体まわりの剝離流の解析シンポジウム, (1987/2) 84-87

西村 純: 宇宙科学の展望, 原子核研究所創立 30 周年講演「原子核, 素核子物理の現状と将来」p.87, 原子核研究所

菊山洋一, 牧野 隆, 川口淳一郎, 松尾弘毅: 大気制動型軌道間移行に関する研究, 第 30 回宇宙科学技術連合講演会, (1986/10)

上杉邦憲, 川口淳一郎, 横田博樹, 北出賢二: 「さきがけ」および「すいせい」の軌道制御, 電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会講演集, SANE 86-35 (1986/11) 23-30

### 宇宙輸送研究系

小野田淳次郎, R. T. Haftka: 柔軟宇宙飛翔体の構造 / 制御系の同時最適化, 第 28 回構造強度に関する講演会講演集, (1986) 80

渡辺直行: 殻の弾塑性崩壊解析, 第 28 回構造強度に関する講演会講演集, (1986) 164-167

渡辺直行, 池田瑞穂, 留目一英, 浜 一守: ASTRO-C ヨーヨー取付金具の防振, 第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1986) 344-345

小野田淳次郎, 渡辺直行, 村上卓司, 森田真弥: 改良型 CFRP 製格子状円筒接手の試作, 第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1986) 96-97

小口伯郎: 衝撃波・波動の伝播について, 数値シミュレーションとショック・チューブ観察との対比, 「極限流体力学における可視化とシミュレーション」シンポジウム, 日本流体力学会, (1986/11)

辛島桂一, 佐藤 清, 森戸俊樹: 亜音速におけるパラシュート開傘の研究, 飛行体まわりの剝離流の解析シンポジウム, (1987/2.9)

堀内 良: 固溶体合金の高温変形と破壊, 日本金属学会講演概要, (1986/4) 37

栗林一彦, 堀内 良: ボロンを含む 18% マルエージ鋼の冷間加工 + 未再結晶溶体化処理による強靱化, 日本金属学会講演概要, (1986/4) 154

佐藤英一, 栗林一彦, 堀内 良: Zn-22% Al 合金における超塑性変形に誘起される結晶粒成長, 日本金属学会講演概要, (1986/4) 333

佐藤英一, 栗林一彦, 堀内 良: Zn-22% Al 合金における超塑性変形誘起結晶粒成長, 軽金属学会第 70 回春期大会講演概要, (1986/5) 75

堀内 良：液体粒子による分散強化，日本金属学会分科会シンポジウム「材料の力学的性質のミクロ的アプローチ」，（1986/11）

### 宇宙推進研究系

齊藤猛男，霜内正隆，山谷寿夫，岩間 彬：ニトラミン入り AP 系コンポジット推進薬の低圧着火特性，工業火薬協会秋季講演会要旨集，（1986/10）21

山極芳樹，栗木恭一：2 段式ホール型イオン推進機の実験，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）300-301

石井雅博，栗木恭一：直流アークジェットにおける陽光柱の解析，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）288-289

上松和夫，山本武美，西井良雄，栗木恭一：多ピン陽極 MPD アークジェットの動作特性，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）290-291

栗木恭一：分割電極アークジェット，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）292-293

清水幸夫，西田英司，栗木恭一：分割陽極型 MPD スラスタの推進性能，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）298-299

角田昌人，都木恭一郎，栗木恭一：MPD スラスタにおける実在気体効果とスケーリングロー，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）294-295

都木恭一郎，角田昌人，中山隆幸，栗木恭一：二次元 MPD アークジェットの放電実験，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）296-297

國中 均，栗木恭一：高電圧太陽電池と電離層プラズマとの干渉の実験的研究，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1986/10）144-145

奥野 誠，山下雅道，横田博樹：生物の運動に学ぶ：第 24 回飛行機シンポジウム講演集，（1986）366-369

### 宇宙探査工学研究系

鎌田幸男，市川 満，林 友直：M 型ロケット搭載用 S バンドテレメータアンテナ，電気通信学会アンテナ伝播研究会（1986/6）86-34

野村民也，林 友直，浜崎襄二，広沢春任，高野 忠，市川 満 他：臼田局のシステム雑音温度評価，電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会，（1986/9）SANE 86-37

野村民也，林 友直，広沢春任，高野 忠，横山幸嗣，市川 満，山下勝博，富田秀穂，五十嵐俊文：臼田局通信系機器の性能と運用，電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会，SANE 86-38

林 友直，二宮敬虔，中谷一郎，山田隆弘，周東晃四郎，斎藤 宏：深宇宙探査機管制システムの機能と運用結果，電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会，SANE 86-39

大西 晃，河田靖子，林 友直：固体材料の太陽光吸収率，半球放射率の同時測定法，第 7 回熱物性シンポジウム，（1986/10）123

林 友直，高野 忠，斎藤 宏：地物による大型アンテナの遮蔽効果，電子通信学会アンテナ伝播研究会（1986/10）A. P. 86-85

林 友直, 後川昭雄, 二宮敬虔, 橋本正之, 原 宏徳, 山本東光, 升本喜就, 上村正幸: 「さきがけ」および「すいせい」の搭載エレクトロニクス, 電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス, (1986/11) SANE 86-33

橋本正之, 林 友直: 太陽電池アレイを用いた宇宙用小型高圧電源, 第47回応用物理学学会講演予稿集, (1986/9) 27p-ZB-13

大島 勉, 橋本正之, 林 友直, 杉山一夫, 金子 博: キシリレンポリマーによる宇宙用高電圧機器の放電防止, 第47回応用物理学学会講演予稿集, (1986/9) 29p-ZC-6

新井文成, 大西 昇, 林 友直: 宇宙環境における材料の紫外線による劣化, 第47回応用物理学学会講演会, (1986/9) 441

金子一久, 大西 昇, 林 友直: カーボン繊維植毛による低反射面の形成, 第47回応用物理学学会講演会, (1986/9) 901

稲垣 宏, 田近 淳, 柿本政雄, 関田仁志, 橋本正之, 林 友直: 集積型高電圧アモルフッス太陽電池, 第34回応用物理学連合講演会予稿集, 28p-A-6

関田仁志, 橋本正之, 林 友直, 稲垣 宏, 田近 淳, 柿本政雄: 太陽電池アレイを用いた宇宙用小型高圧電源(II), 第34回応用物理学連合講演会予稿集, (1987/3) 28p-A-7

都築崇文, 大島 勉, 橋本正之, 林 友直, 山上哲士: キシリレンポリマーによる宇宙用高電圧機器の放電防止(II), 第34回応用物理学連合講演会予稿集, (1987/3) 29a-L-10

二宮敬虔: 姿勢制御系の試験, 昭和61年電気・情報関連学会連合大会, 26-6, (1986/9. 10-12) 4-119-122

林 友直, 後川昭雄, 二宮敬虔, 橋本正之 他: 「さきがけ」および「すいせい」の搭載エレクトロニクス, 電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会資料, SANE 86-33, (1986/11. 28)

二宮敬虔, 上杉邦憲 他: 「さきがけ」および「すいせい」の姿勢制御, 電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会資料, SANE 86-36, (1986/11. 28)

林友直, 二宮敬虔, 中谷一郎, 山田隆弘, 周東晃四郎, 斎藤 宏文 他: 深宇宙探査機管制システムの機能と運用, 電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会資料, SANE 86-39, (1986/11. 28)

二宮敬虔 他: ジャイロとスタートラッカによる衛星姿勢決定 — 実時間データによる机上姿勢決定アルゴリズムの評価 —: 計測自動制御学会第3回宇宙航空の誘導制御シンポジウム, (1986/12. 15, 16) 151-159

二宮敬虔, 中谷一郎, 松山治邦 他: EXOS-D ワイヤアンテナと姿勢系との干渉解析, 第30回宇宙科学技術連合講演会講演集, 1D 5, (1986/10)

齋藤宏文, 河島信樹, 堀田成章, 住岡俊一: 円型自由電子レーザーの研究, 日本物理学学会年会予稿集, (1986/3) 28 PN5

齋藤宏文: Theory and Experiment on Circular Free Electron Laser, 第11回リニアック研究会 (1986/9) 高エネルギー研究所

齋藤宏文, 中谷一郎, 二宮敬虔, 棚町健彦, 古谷 章: 宇宙ランデブー・ドッキング用レーザーダの開発, 第11回レーザーダ研究会 (1986/9) 八戸工業大学

齋藤宏文, 河島信樹: 円型自由電子レーザー, 電気学会光・量子デバイス研究会 (1987/

3) 東京, OQD-87-12

### 衛星応用工学系

後川昭雄：a-Si : H 太陽電池のスペクトル応答の分散特性，第 33 回応用物理学関係連合講演会，4a-E-10 (1986/4) 840

後川昭雄，大西一功 他：電極形成後の熱処理条件の異なる MOS 構造の  $\gamma$  線照射特性，第 33 回応用物理学関係連合講演会，2p-N-5 (1986/4) 476

後川昭雄，薬品正敏：アモルファス Si 太陽電池におけるギャップ状態密度，第 47 回応用物理学学会学術講演会，28p-ZH4 (1986/4)

後川昭雄，薬品正敏，大石 義：空間トラップ容量過度応答法による MOS 構造のトラップ密度評価，昭和 61 年電気関係学会関西支部連合大会，G9-27, G 283 (1986/11)

後川昭雄，林 友直，二宮敬度，橋本正之 他 4 名：「さきがけ」および「すいせい」の搭載エレクトロニクス，電子通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会，(1986/11)

後川昭雄，薬品正敏，大石 義：STCTS 法による MOS 界面の捕獲断面積の評価，電子通信学会総合全国大会，No. 222 (1987/3) 2-26

後川昭雄，薬品正敏：n 形 a-Si : H 膜のギャップ状態密度と光導電率，1987 年春季第 34 回応用物理学関係連合講演会，28a-E-6 (1987/3) 218

後川昭雄：Si/ 絶縁膜界面の放射線照射効果の基礎的研究，新機能素子協会受託研究成果報告書，(1986/4)

後川昭雄，高橋慶治，河端征彦，榎野文命 他 2 名：11 号科学衛星「BSTRO-C」用 Ni-Cd 蓄電池の充放電サイクル試験，第 30 回宇宙科学技術連合講演会講演集 1E2 (1986/10)

後川昭雄：宇宙開発と太陽電池，第 6 回新エネルギー産業シンポジウムテキストセッション 3 A (e) (1986/10) 26-27

後川昭雄：宇宙用半導体デバイス研究の現状と課題，第 9 回放射線利用研究成果報告会講演集要旨，32-33

後川昭雄，薬口正敏：a-Si : H 太陽電池の分光特性とギャップ状態密度，科研，エネルギー特別研究〔1〕太陽光による光合成の研究，61 年度研究成果報告書 No. IV-3, 145-146

広沢春任，松坂幸彦，大塔光敏，中村宏生：針葉樹からのマイクロ波後方散乱とそのモデリング，昭和 61 年度電子通信学会光・電波部門全国大会講演論文集，(1986) 26

広沢春任，松坂幸彦：クロス偏波 SAR 画像用コーナーリフレクタに関する実験，計測自動制御学会第 12 回リモートセンシングシンポジウム資料，(1986) 87-90

広沢春任，松坂幸彦，大塔光敏，中村宏生：針葉樹のマイクロ波後方散乱特性，計測自動制御学会第 12 回リモートセンシングシンポジウム資料，(1986) 93-94

広沢春任，松坂幸彦：合成開口レーダ画像上に観察される樹木のマイクロ波透過性，計測自動制御学会第 12 回リモートセンシングシンポジウム資料，(1986) 99-102

村田 稔，相場寿夫，中田勝敏，河野 愛，広沢春任：L バンドマイクロ波のヒマラヤスギに対する透過特性に関する実験結果，計測自動制御学会第 12 回リモートセンシングシンポジウム資料，(1986) 95-98

広沢春任：レーダ画像とマイクロ波シグネチャ，環境科学シンポジウム講演報告集，202

(1986) 2D01

広沢春任：マイクロ波による地表観測 — マイクロ波シグネチャの研究について —, 電気学会電磁界理論研究会資料, (1987) EMT-87-5

広沢春任, 松坂幸彦：二面コーナリフレクタによるクロス偏波 SAR 画像の較正, 電子情報通信学会総合全国大会講演論文集, (1987)

山本善一, 広沢春任, 渡辺 堯：深宇宙探査機「さきがけ」のドップラーデータの解析, 電子情報通信学会総合全国大会講演論文集, (1987)

安部隆士：モンテカルロ直接シミュレーションにおける輸送係数, 流体力学講演会, (1986/10) 1B10

稲谷芳文, 安部隆士, 辛島桂一：有翼飛翔体の空力設計, 宇宙科学技術連合講演会, (1986/10) 2A11

川口淳一郎, 稲谷芳文, 安部隆士, 長友信人：有翼飛翔体滑空試験について, 宇宙科学技術連合講演会, (1986/10) 2A12

安部隆士, 稲谷芳文, 船曳勝之, 小口伯郎, 斉藤雅樹：有翼飛翔体の低速空力特性と滑空飛行実験結果, 宇宙科学技術連合講演会, (1986/10) 2A13

安部隆士, 牧野 隆, 名取通弘：金星探査における AOTV の検討, 宇宙科学技術連合講演会, (1986/10) 3A1

長友信人：一定高度飛行モデルによる揚力飛行体のクロスレンジ操作に関する考察, 第30回宇宙科学技術連合講演会

秋葉鎌二郎, 長友信人, 成尾芳博, 稲谷芳文：HIMES 飛翔体構想, 第30回宇宙科学技術連合講演会

稲谷芳文, 安部隆士, 辛島桂一：有翼飛翔体の空力設計, 第30回宇宙科学技術連合講演会

川口淳一郎, 稲谷芳文, 船曳勝之, 小口伯郎, 斉藤雅樹：有翼飛翔体の低速空力特性と滑空飛行実験結果, 第30回宇宙科学技術連合講演会

稲谷芳文, 米本浩一, 斎藤 孝：有翼飛翔体の再突入飛行における飛行特性について, 第30回宇宙科学技術連合講演会

川口淳一郎, 稲谷芳文, 米本浩一 他：有翼飛翔体の滑空試験とダイナミックスについて, 宇宙航空の誘導制御シンポジウム, (1986/12)

稲谷芳文：HIMES 飛翔体について, 第2回有人宇宙飛行シンポジウム

棚次巨弘, ラムジェットを用いた二段式宇宙住還機の解析, 第30回宇宙科学技術連合講演会講演集, 24-27

成尾芳博, 斎藤 敏, 棚次巨弘：HIMES 飛翔体用推進系の検討, 第30回宇宙科学技術連合講演会講演集, 26-27

牧野 隆, 稲谷芳文, 成尾芳博：HIMES 飛翔体の軌道計画, 第30回宇宙科学技術連合講演会講演集, 16-17

牧野 隆：空力操縦型 OTV の軌道計画, 第30回宇宙科学技術連合講演会講演集, 182-183

## 宇宙科学資料解析センター

久保 匡, 寺沢敏夫, 星野真弘: 3成分系プラズマにおけるアルフェン波の変調不安定性, 日本地球電気磁気学会第79回総会・講演会, (1986/4)

寺沢敏夫, 向井利典, 三宅 亘, 北山正信, 平尾邦雄, 伊藤富造: 太陽風 — ハレー彗星相互作用(II) — 相互作用領域における太陽風と彗星イオンの観測 —, 日本地球電気磁気学会第79回総会・講演会 (1986/4)

寺沢敏夫, 久保 匡: 電磁イオンサイクロトン波の非線形固有モード, (I) 流体解析, 日本地球電気磁気学会第80回総会・講演会 (1986/10)

久保 匡, 寺沢敏夫: 電磁イオンサイクロトン波の非線形固有モード, (II) シミュレーション, 日本地球電気磁気学会第80回総会・講演会 (1986/10)

## 臼田宇宙空間観測所

三浦, 高野: スペース VLBI 用搭載アンテナの一検討, 昭和61年信学光, 電波全大, No. 51

林友直, 高野 忠, 斎藤 宏: 地物による大型アンテナの遮蔽効果, 電子通信学会技術報告, AP 86-85, (1986/10)

高野 忠, 山田隆弘, 周東晃四郎, 田中俊之, 滝川久美子: 耐故障性を有する人工衛星搭載コンピュータの開発, 信学技報, SANE 86-43, (1986/12)

野村民也, 林 友直, 浜崎襄二, 広沢春任, 高野 忠, 市川 満, 別段信一, 秋永和寿: 臼田局のシステム雑音温度評価, 信学技報, SAWE 86-37, (1986/11)

高野 忠, 宇井正昭: 大型展開アンテナの位相誤差と放射特性への影響, 電子通信学会総合全国大会, No. 644, (1987/3)

高野 忠, 植木正幸: レーザ角度計の基礎検討, 電子通信学会総合全国大会, No. 995, (1987/3)

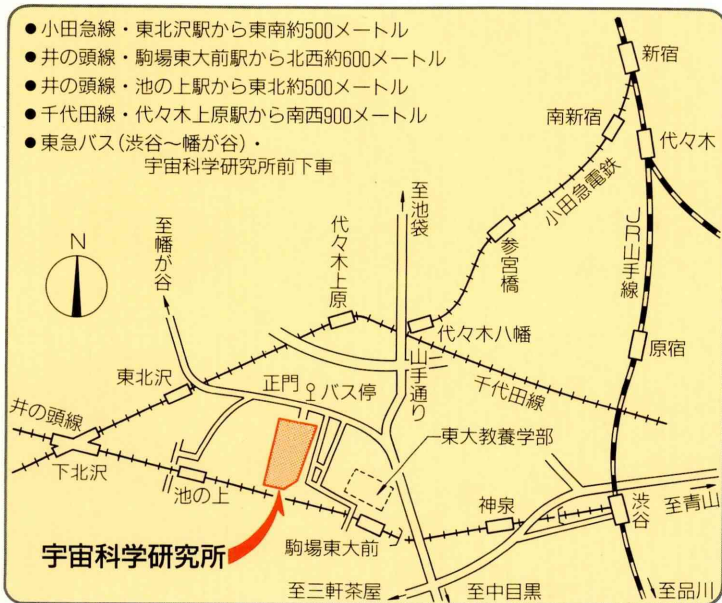








- 小田急線・東北沢駅から東南約500メートル
- 井の頭線・駒場東大前駅から北西約600メートル
- 井の頭線・池の上駅から東北約500メートル
- 千代田線・代々木上原駅から南西900メートル
- 東急バス(渋谷～幡が谷)  
宇宙科学研究所前下車



編集 宇宙科学研究所  
発行

東京都目黒区駒場4-6-1

電話 (03) 467-1111