

宇宙科学研究所年次要覧

昭和63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	8
c. 職 員 数	10
d. 予 算	10
e. おもな職員	11
f. 昭和 63 年度宇宙科学研究所大学院学生受入要領	15
5. 研究所の位置・敷地・建物	21
II. 研究活動	24
1. 研究系の研究活動	24
2. 総合研究	101
a. 宇宙観測事業	101
b. 宇宙科学実験用設備を用いた共同利用研究	110
c. その他の共同研究	114
d. 受託研究	115
3. シンポジウム等	116
4. 国際協力	117
5. おもな研究設備	137
6. 附属研究施設	159
a. 鹿児島宇宙空間観測所	159
b. 能代ロケット実験場	168
c. 三陸大気球観測所	170
d. 臼田宇宙空間観測所	172
e. 宇宙科学資料解析センター	173
f. 宇宙基地利用研究センター	173
7. 技術部機器開発課工作班	175
8. 図 書	176
III. 教育活動	189
IV. 研究成果発表の状況	190
1. 刊 行 物	190
2. 所外の学術雑誌などに発表したもの	196

表紙の写真：相模原キャンパス空撮

宇宙科学研究所年次要覧（昭和63年度）

正 誤 表

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 4 頁下から 14 行目 | 昭和 66 年度を平成 3 年度に。 |
| 4 頁下から 9 行目 | 昭和 67 年度を平成 4 年度に。 |
| 4 頁下から 3 行目 | 昭和 67 年度を平成 4 年度に。 |
| 5 頁上から 3 行目 | 昭和 65 年度を平成 2 年度に。 |
| 5 頁上から 15 行目 | 昭和 64 年度を平成元年度に。 |
| 5 頁上から 15 行目 | 昭和 66 年度を平成 3 年度に。 |
| 11 頁下から 18 行目 | 岩間 彬を松尾弘毅に。 |
| 96 頁上から 19 行目 | 宇宙基地利用研究センターを臼田宇宙空間観測所に。 |
| 98 頁下から 14 行目 | に宇宙基地利用研究センターを挿入。 |
| 122 頁招へい期間の上から 2, 3, 5, 6, 7 枠の 64 | を 1 に。 |
| 123 頁受入れ期間の上から 1, 4 枠の 64 | を 1 に。 |
| 123 頁受入れ期間の下から 1 枠の 65 | を 2 に。 |
| 134 頁出張期間の上から 1 枠の 64 | を 1 に。 |
| 189 頁下から 10 行目 | 62 年度を 63 年度に。 |

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・宇宙工学に係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和その目的・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。

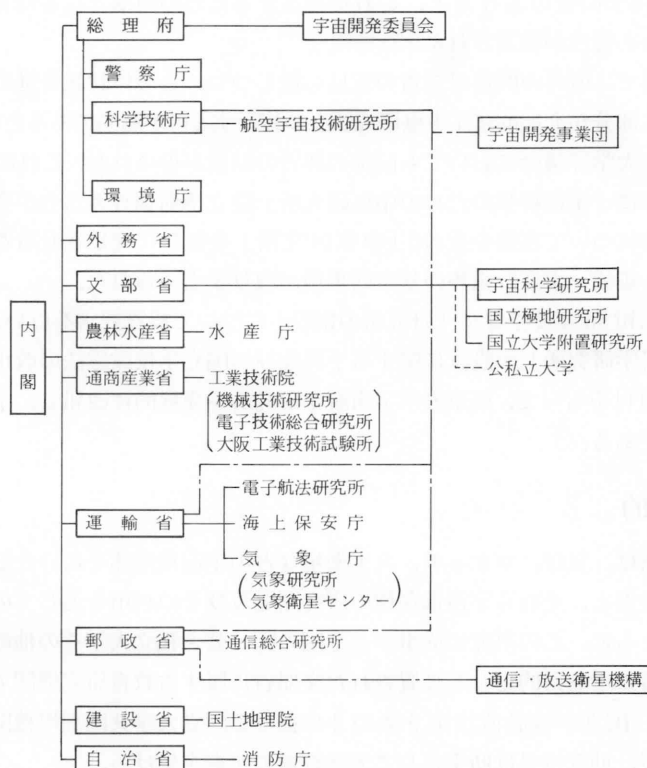
また，大学院教育としては国・公・私立大学の要請に応じ，当該大学の大学院教育に協力することになっており，このことを通じて，この分野の後継者養成に貢献することとなっている。

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，科学衛星等宇宙飛翔体による観測実験及びそれら宇宙飛翔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 18 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，相模原及び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（相模原），臼田宇宙空間観測所（長野県臼田町）及び宇宙基地利用研究センター（相模原）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 62 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。

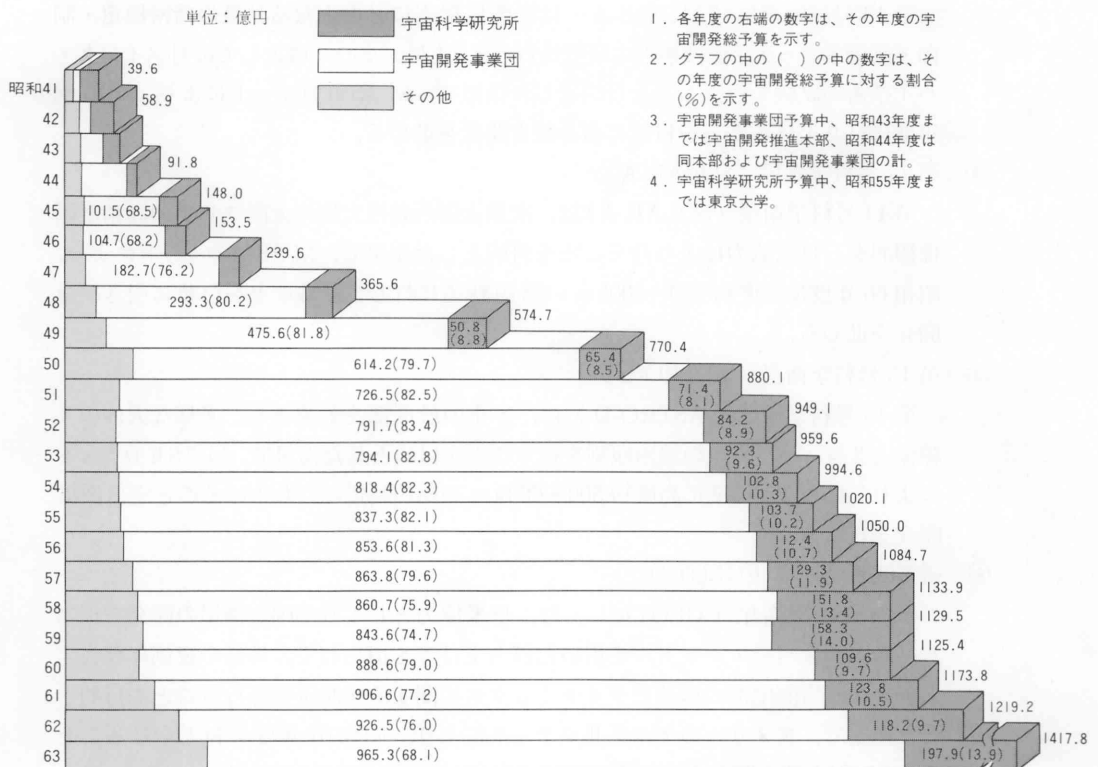
◎科学の分野の開発計画

1. 開発プログラム

(1) 人工衛星の運用

① 第 9 号科学衛星「おおぞら」(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「おおぞら」(EXOS-C)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「さきがけ」(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「さきがけ」(MS-T5)を運用する。

③ 第 10 号科学衛星「すいせい」(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「すいせい」(PLANET-A)を運用する。

④ 第 11 号科学衛星「ぎんが」(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 号科学衛星 (ASTRO-C)「ぎんが」を運用する。

⑤ 第 12 号科学衛星「あけぼの」(EXOS-D)

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て、平成元年 2 月 22 日に打ち上げた第 12 号科学衛星「あけぼの」(EXOS-D)を運用する。

(2) 人工衛星の開発

① 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。

② 第 14 号科学衛星 (SOLAR-A)

第 14 号科学衛星 (SOLAR-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引き続き開発を進める。

③ 第 15 号科学衛星 (ASTRO-D)

第 15 号科学衛星 (ASTRO-D) は、宇宙の最深部を対象とし、多様な天体の X 線像と X 線スペクトルの精密観測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 67 年度に高度約 500~600km の略円軌道に打ち上げることを目標に開発を行なう。

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、米国がスペースシャトル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ックスに関する観測研究を行うことを目的とした衛星で、アメリカのデルタ II ロケットにより、昭和 67 年度に打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

⑤ 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験 (SEPAC)

粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPA C）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シャトル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「あけぼの」（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、平成 4 年度に第 15 号科学衛星（ASTRO-D）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

本研究所は、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、臼田宇宙空間観測所及び宇宙基地利用研究センターが置かれている。

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 48 部門（うち客員部門 15 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兼任している。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、教授が兼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、企画連絡等にあたるためのもので、その長は教授が兼任する。

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） 平成元年 3 月 31 日現在

統計数理研究所長
東京大学長

赤池 弘 次
有 馬 朗 人

東京大学工学部長
 宇宙開発事業団理事長
 基礎生物学研究所長
 国立天文台長
 日本学術会議会長
 宇宙開発委員会委員
 東京工業大学長
 国立極地研究所名誉教授
 京都大学長
 早稲田大学総長
 芝浦工業大学（工学部）教授
 名古屋大学長
 東京大学名誉教授
 関西大学（工学部）教授
 国立極地研究所長
 上智大学（法学部）教授
 東京理科大学長

伊理正夫
 大澤弘之
 岡田節人
 古在由秀
 近藤次郎
 齋藤成文
 田中郁三
 永田武
 西島安則
 西原春夫
 野村民也
 早川幸男
 久松敬弘
 前田弘
 松田達郎
 山本草二
 吉識雅夫

運営協議員名簿（50音順）平成元年3月31日現在

（所外）

京都大学（工学部）教授
 東北大学（理学部）教授
 東京大学（理学部）教授
 東京大学（東京天文台）教授
 東京都立科学技術大学（工学部）教授
 東京大学（工学部）教授
 横浜国立大学（工学部）教授
 立教大学（理学部）教授
 大阪大学（理学部）教授
 名古屋大学（工学部）教授

池上文夫
 大家寛
 熊澤峰夫
 小平桂一
 小林繁夫
 菅野卓雄
 関口忠
 蓬茨霊運
 宮本重徳
 保原充

（所内）

教授・宇宙推進研究系研究主幹
 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・システム研究系研究主幹
 教授・太陽系プラズマ研究系研究主幹
 教授・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

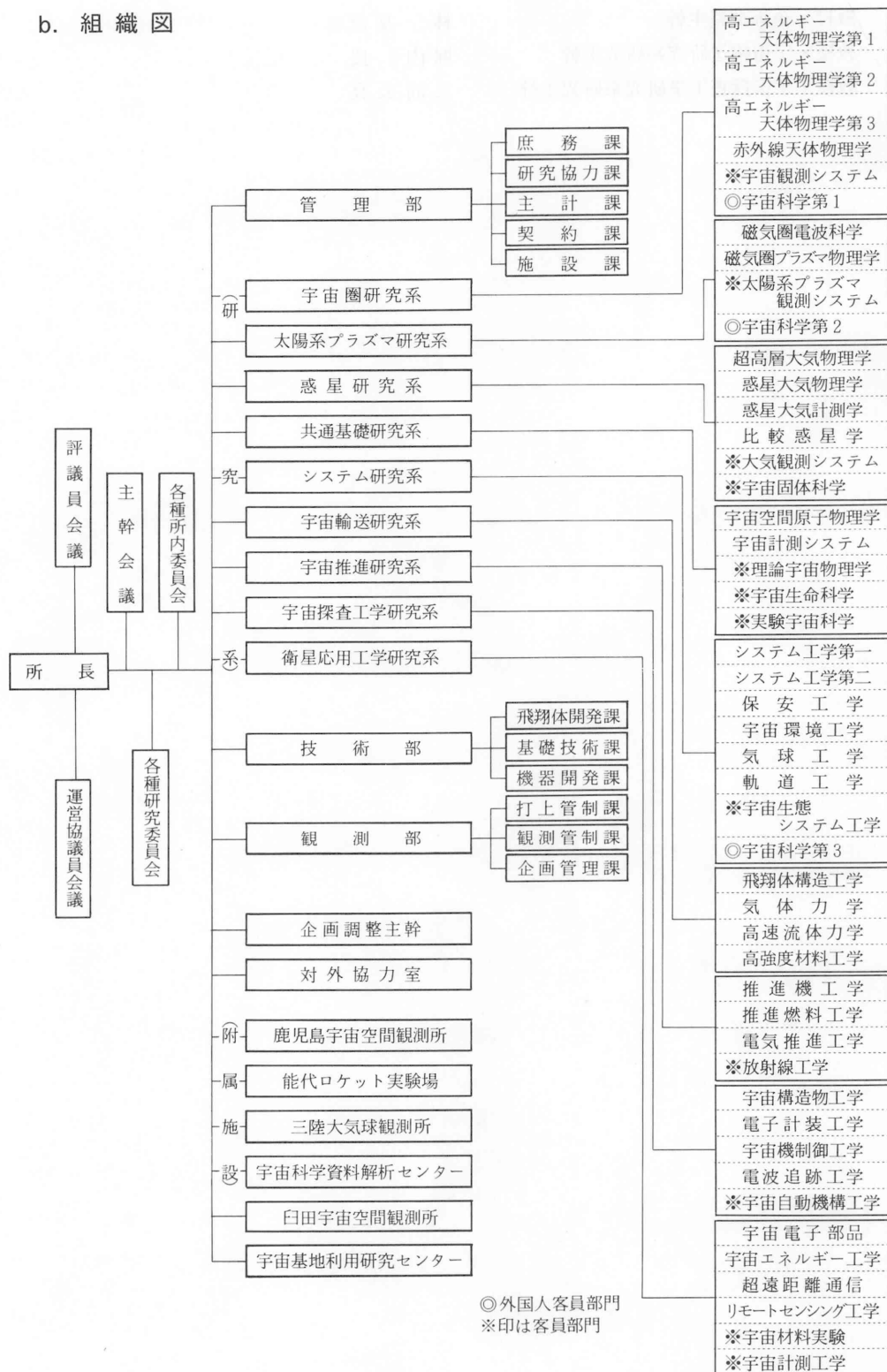
秋葉鐮二郎
 伊藤富造
 後川昭雄
 大島耕一
 大林辰藏
 高柳和夫
 田中靖郎
 西田篤弘

林 友直

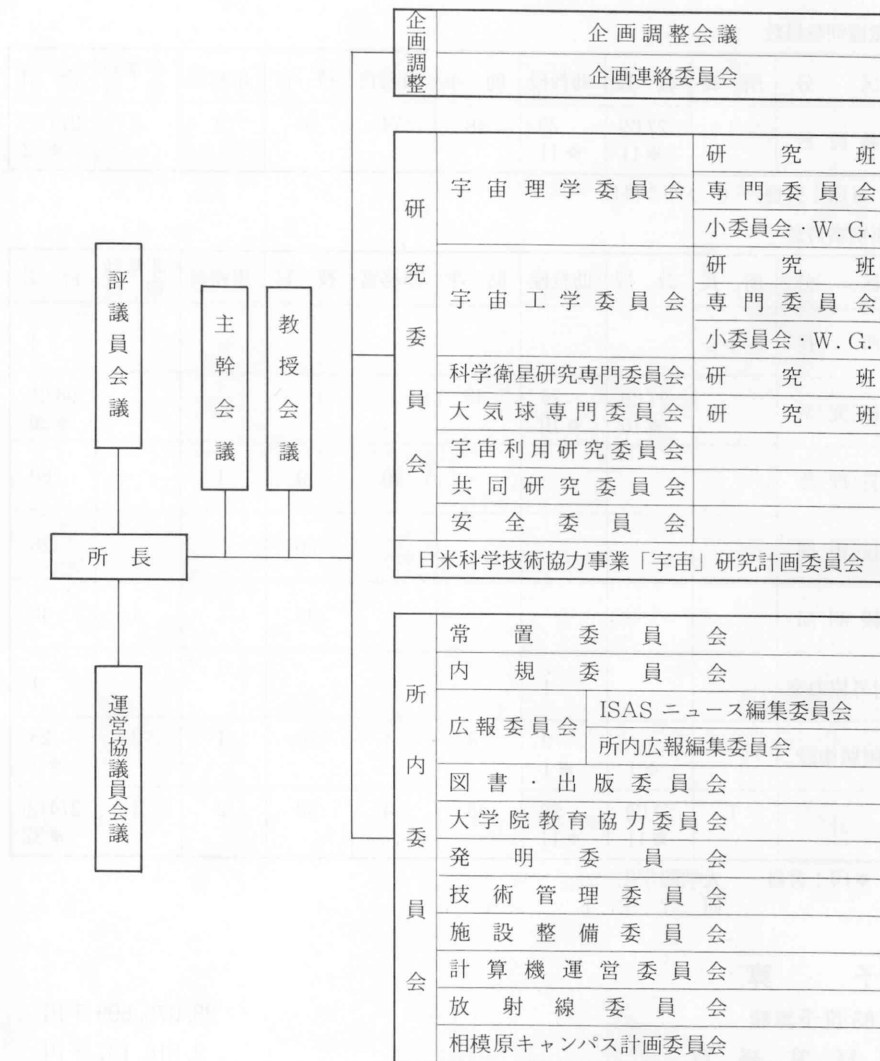
堀内 良

三浦公亮

b. 組織図



各種委員会等



c. 職 員 数

現 員 表（平成元年 3 月 31 日 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 職 員	合 計
職 員 数	1	27 (2) ※ 11	29 ※ 11	48	74	90	2	3	274 (2) ※ 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 職 員	合 計
所 長	1								1
研 究 系		27 (2) ※ 10	26 ※ 10	45					98 (2) ※ 20
管 理 部					70	9	1		80
技 術 部						26			26
観 測 部						39		1	40
対外協力室			1						1
附属施設		※ 1	2 ※ 1	3	4	16	1	2	28 ※ 2
計	1	27 (2) ※ 11	29 ※ 11	48	74	90	2	3	274 (2) ※ 22

※印：客員 大学院学生 30
研 究 生 8

d. 予 算

昭和 63 度予算額

経 常 経 費

科学衛星及びロケット観測経費

（大型特別機械整備費 2,670,100 千円含む）

大気球観測経費

（国際共同研究等経費 31,033 千円含む）

国 立 学 校

施 設 整 備 費

（大型特別機械整備費 2,670,100 千円除く）

科学研究費補助金

そ の 他

23,076,699 千円

2,816,137 千円

19,790,488 千円

153,547 千円

168,419 千円

37,308 千円

97,500 千円

13,300 千円

e, おもな職員（平成元年3月31日現在）

所 長	西 村 純	打上管制課長	橋 元 保 雄
企画調整主幹	林 友 直	観測管制課長（併）	市 川 満
対外協力室長	西 田 篤 弘	企画管理課長	林 紀 幸

管理部

部 長	宗 形 郁 夫
庶務課長	福本國太郎
研究協力課長	橋 川 廣 司
主計課長	鳥 尾 幸 寛
契約課長	堀 品 美
施設課長	橋 本 敬 輔

技術部

部長（併）	岩 間 彬
飛翔体開発課長	斉 藤 敏
基礎技術課長（併）	関 口 豊
機器開発課長（事取）	岩 間 彬

観測部

部長（併）	岩 間 彬
-------	-------

附属施設

鹿児島宇宙空間観測所	
所 長（併）	秋葉鏢二郎
能代ロケット実験場	
場 長（併）	松 尾 弘 毅
三陸大気球観測所	
所 長（併）	廣 澤 春 任
宇宙科学資料解析センター	
センター長（併）	大 林 辰 藏
臼田宇宙空間観測所	
所 長（併）	西 村 敏 充

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 本 敏 雄（宇宙圏観測システム部門）
-----	----------------------

助 教 授

理 博	長 瀬 文 昭（高エネルギー天体物理学第1部門）
理 博	井 上 一（高エネルギー天体物理学第2部門）
理 博	村 上 浩（赤外線天体物理学部門）

客員助教授

理 博	小 山 勝 二（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 藏（磁気圏電波科学部門）
-----	--------------------

教 授

理 博 鶴 田 浩一郎 (磁気圏プラズマ物理学部門)

助 教 授

工 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 磐 根 (太陽系プラズマ観測システム部門)

客員助教授

工 博 賀 谷 信 幸 (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)

理 博 水 谷 仁 (比較惑星学部門)

助 教 授

理 博 小 山 孝一郎 (超高層大気物理学部門)

薬 博 長谷川 典 巳 (惑星大気物理学部門)

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 藤 井 直 之 (宇宙固体科学部門)

客員助教授

理 博 鈴 木 勝 久 (大気観測システム部門)

理 博 沢 本 紘 (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 中 崎 忍 (理論宇宙物理学部門)

理 博 吉 田 賢 右 (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 鐔二郎 (システム工学第1部門)

工 博 雛 田 元 紀 (保安工学部門)

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)

工 博 川 口 淳一郎 (システム工学第2部門)

理 博 栗 原 邦 郎 (宇宙環境工学部門)

工 博 矢 島 信 之 (気球工学部門)

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 堀 内 良 (高速度材料工学部門)

教 授

工 博 辛 島 桂 一 (高速流体力学部門)

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 藤 井 孝 藏 (高速流体力学部門)

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 秋 葉 鐔二郎 (推進機構学部門)

教 授

(併)工 博 秋 葉 鐔二郎 (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

工 博 稲 谷 芳 文 (推進機構学部門)

工 博 都 木 恭一郎 (電気推進工学部門)

客員教授

工 博 中 村 尚 司 (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 三 浦 公 亮 (宇宙構造物工学部門)

教 授

工 博 林 友 直 (電子計装工学部門)

工 博 二 宮 敬 虔 (宇宙機制御工学部門)

(併)Ph. D. 西 村 敏 充 (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 齋 藤 宏 文 (電子計装工学部門)

工 博 中 谷 一 郎 (宇宙機制御工学部門)

工 博 山 田 隆 弘 (電波追跡工学部門)

客員教授

工 博 梅 谷 陽 二 (宇宙自動機構工学部門)

客員助教授

工 博 村 上 正 秀 (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)

Ph. D. 西 村 敏 充 (超遠距離通信部門)

助 教 授

工 博 田 島 道 夫 (宇宙電子部品部門)

工 博 棚 次 亘 弘 (宇宙エネルギー工学部門)

理 博 平 林 久 (超遠距離通信部門)

客員教授

工 博 近 藤 恭 平 (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 山 本 良 一 (宇宙材料実験部門)

工 博 小 林 康 徳 (宇宙計測工学部門)

対外協力室

教 授

理 博 西 田 篤 弘

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

理 博 寺 澤 敏 夫

臼田宇宙空間観測所

助 教 授

工 博 高 野 忠

宇宙基地利用研究センター

助 教 授

理 博 山 下 雅 道

f. 昭和 63 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

大学院修士或は博士課程に在学し、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， γ 線，粒子線及び赤外線の観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観測を行う。またこれらの観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。観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 γ 線天文学 粒子線天文学 星間プラズマ物理学 }	田 中 靖 郎 榎 野 文 命 小川原 嘉 明 井 上 一 長 瀬 文 昭
赤外線天体物理学	奥 田 治 之 村 上 浩

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る。

1) 宇宙空間物理学，2) 磁気圏及び太陽風物理学の2分野があり，これらの分野の理論的，実験的研究を行う。

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 向 井 利 典

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・プラズマに関する研究，並びに惑星の内部構造やその生成・進化の過程の研究を行うと共に，関連したプラズマ物理，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．

研究の方法としては気球・ロケット・人工衛星による観測や，室内実験，理論的研究など多岐にわたる．又，将来の惑星探査計画に関する開発研究も行っている．

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・惑星大気の構造・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	長谷川 典 巳
固体惑星の生成・進化過程の研究	水 谷 仁

共通基礎研究系

この研究系の宇宙空間原子物理学部門では，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，観測システムの開発，計算機によるシミュレーション等を行っている．

研 究 題 目	担 当 教 官
宇宙輸送システムに関する研究	秋 葉 鏖二郎
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	川 口 淳一郎
パラシュート工学	雛 田 元 紀
減速物体の空力特性	
流 体 力 学	大 島 耕 一
宇宙航行の力学	
宇宙航行の力学	葉 原 邦 郎
観測用大気球システム	矢 島 信 之
惑星間飛行計画	松 尾 弘 毅 的 川 泰 宣
惑星間探査機の設計法	上 杉 邦 憲
気球搭載システムの方向制御	山 下 雅 道

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、人工衛星及びロケットの構造設計・解析とその機械環境試験、宇宙航行に関する流体力学、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	安 部 隆 士
飛翔体をよぎる圧縮性流れの数値解析	藤 井 孝 蔵
再突入物体の空力加熱と熱防禦	辛 島 桂 一
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、液体ロケット空気取込式エンジン及び電気推進ロケット等の基礎開発を主研究課題とする。これら推進器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。そのほか推進用燃料、推進器構成用耐熱材料の研究を行う。

研 究 題 目	担 当 教 官
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
プラズマを用いた宇宙工学	都 木 恭一郎
宇宙輸送システムに関する研究	稲 谷 芳 文

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
大型宇宙構造物の構造概念に関する研究	三 浦 公 亮
宇宙構造物の構造と制御に関する研究	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	
自由電子レーザー	齋 藤 宏 文
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
宇宙機の姿勢と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
情報理論とその応用	山 田 隆 弘

衛星応用工学研究系

衛星応用工学研究系では，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

学の三つの部門で、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及び、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を幅広く行っている。

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	廣 澤 春 任
推定理論の応用，スペース VLBI の研究	西 村 敏 充
VLBI による電波天文および電波工学	平 林 久

なお、詳細については、各研究系の研究主幹の教授（下記）に問合せてください。

記

研 究 系	研 究 主 幹	内線電話
宇 宙 圏 研 究 系	田 中 靖 郎	2615
太陽系プラズマ研究系	大 林 辰 藏	2501
惑 星 研 究 系	伊 藤 富 造	2515
共 通 基 礎 研 究 系	高 柳 和 夫	2629
シ ス テ ム 研 究 系	大 島 耕 一	2401
宇 宙 輸 送 研 究 系	堀 内 良	2817
宇 宙 推 進 研 究 系	秋 葉 鏖二郎	2301
宇宙探査工学研究系	三 浦 公 亮	2423
衛星応用工学研究系	後 川 昭 雄	2712

手続き上のことについての問合せは、研究協力課研究協力係（内線電話 2232 又は 2233）まで。

4. 報 告

受託期間終了後、所属する大学院の研究科長あてに受託終了報告書をお送りします。

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：97,667m²

建物：建面積 10,408m²

延面積 21,857m²

各建物の配置は付図のとおりであり、東京大学先端科学技術研究センターの建物中に共通使用している部分が約 1,200m² ある。

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"

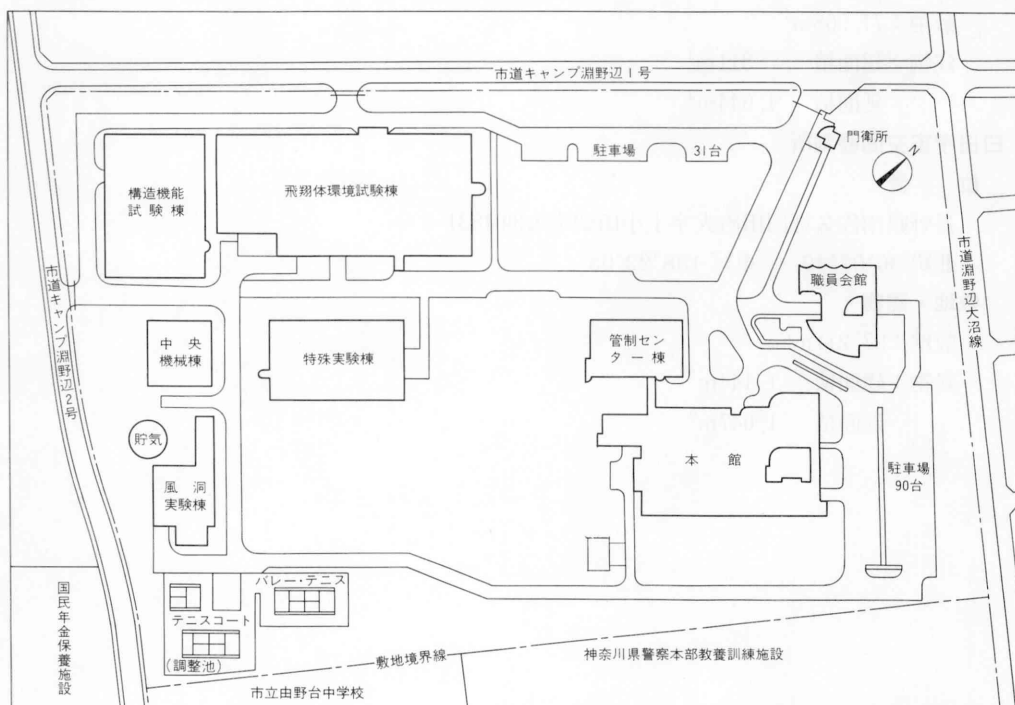
敷地・建物

敷地：73,001m²

建物：建面積 14,897m²

延面積 42,742m²

相模原キャンパス



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：714,272m²

建物：建面積 11,270m²

延面積 14,808m²

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：46,470m²

建物：建面積 2,670m²

延面積 2,788m²

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：71,968m²

建物：建面積 811m²

延面積 1,044m²

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：97,211m²

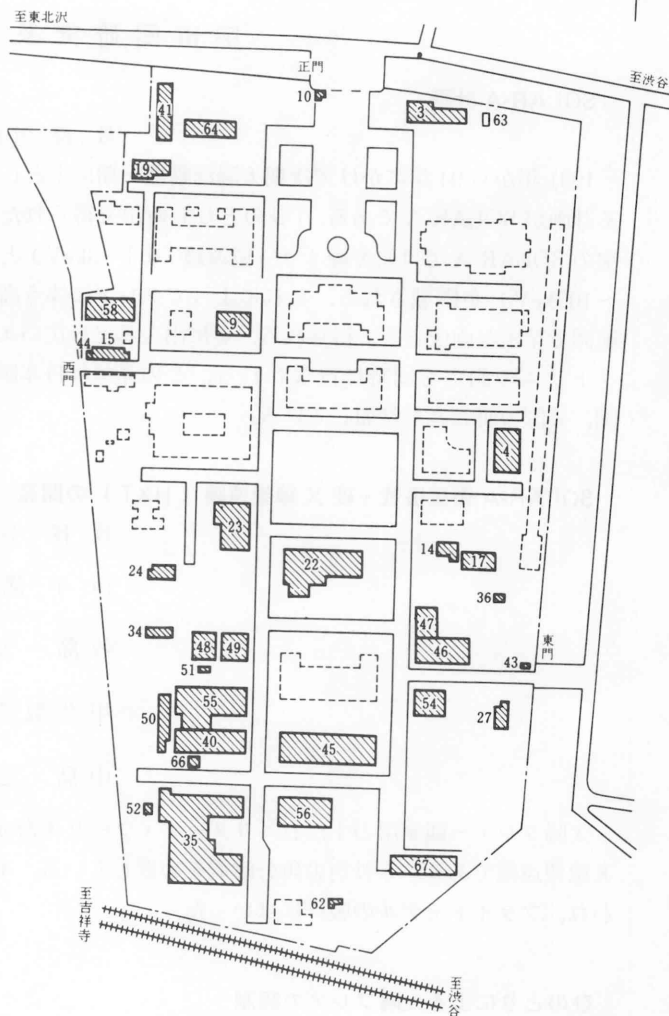
建物：建面積 1,144m²

延面積 1,647m²

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室
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	スペースシャンプラズマ実験室
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

宇宙科学研究所配置図

 宇宙科学研究所 敷地 97,667m²
 東京大学先端科学 建物 建 10,408m²
 技術研究センター 延 21,857m²



II. 研究活動

1. 研究系の研究活動

(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)

宇宙圏研究系

SOLAR-A 計画

教授 小川原嘉明・SOLAR-A グループ

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 である。「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, 英国の研究者も参加している。

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

牧島一夫(東大理)・大橋隆哉(東大理)

甲斐敬造(国立天文台)・小杉健郎(国立天文台)

中島弘(国立天文台)・柴崎清登(国立天文台)

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, プロトモデルの試験が行われ, フライトモデルの製作にはいった。

ひのとりによる太陽フレアの観測

ひのとり観測班

科学衛星ひのた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た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), 国立天文台 (光学, 電波観測), VLA 電波天文台との共同解析が行われた。

2. ひのた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。

科学衛星「ぎんが」による宇宙 X 線の観測

教授	田中靖郎	・教授	西村 純
教授	榎野文命	・教授	小川原嘉明
客員教授	蓬茨霊運	・助教授	長瀬文昭
助教授	井上 一	・客員助教授	小山勝二
助手	村上敏夫	・助手	満田和久
助手	紀伊恒男	・助手	伊藤真之
大学院学生	堂谷忠靖	・大学院学生	吉田篤正
大学院学生	近藤秀治	・大学院学生	林田 清
大学院学生	海老沢 研	・大学院学生	篠田浩一
大学院学生	竹島敏明	・大学院学生	吉田健二
大学院学生	滝沢 守	・早川幸男(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)	
	北本俊二(阪大理)	・中川道夫(阪市大理)	
	牧島一夫(東大理)	・大橋隆哉(東大理)	
	松岡 勝(理研)	・河合 誠(理研)	

他「ぎんがチーム」チーム

1987 年 2 月に打ち上げられた「ぎんが」は順調に観測を続けている。新しいパルサーの発見、銀河中心附近の広がった超高温プラズマの発見、準周期振動などの速い強度変動の精密観測、ブラックホールと思われる X 線新星の発見など多くの成果をあげることができた。銀河系外 X 線源についても高精度の観測が行われ、スペクトルおよびその変動から発生機構が確立しつつある。

ASTRO-D 計画

教授	田中靖郎	・教授	榎野文命
教授	小川原嘉明	・助教授	長瀬文昭
助教授	井上 一	・客員助教授	小山勝二
助手	村上敏夫	・助手	満田和久
助手	紀井恒男	・助手	伊藤真之
大学院学生	堂谷忠靖	・大学院学生	吉田篤正

大学院 林 田 清 ・ 大学院 近 藤 秀 治
 学 生 学 生
 大学院 海老沢 研 ・ 牧 島 一 夫 (東 大)
 学 生 学 生
 大 橋 隆 哉 (東 大) ・ 松 岡 勝 (理 研)
 河 合 誠 之 (理 研) ・ 国 枝 秀 世 (名 大)
 田 原 譲 (名 大) ・ 宮 本 重 徳 (阪 大)
 山 下 広 順 (阪 大) ・ 常 深 博 (阪 大)
 北 本 俊 二 (阪 大) ・ 中 川 道 夫 (阪 大)

この計画は、1992 年度冬期に世界に先駆けて約 10keV まで感度ある大型 X 線反射望遠鏡を衛星軌道に打ち上げ、焦点面に位置検出型蛍光比例計数管と X 線 CCD カメラをおいて高いエネルギー分解能で X 線像を得ることを目的としている。これにより、キューサーの進化・X 線背景輻射の起源等が明らかになり、現在の宇宙が形成されつつある頃の初期の宇宙像について貴重な情報が得られることが期待される。この計画には、国内の研究者のみならず米国の研究者も参加し、すでに両国の研究グループ共同での観測装置の開発が始まっている。

ASTRO-D 衛星搭載、CCD X 線検出器の開発

教 授 田 中 靖 郎 ・ 教 授 榎 野 文 命
 教 授 小 川 原 嘉 明 ・ 助 教 授 長 瀬 文 昭
 助 教 授 井 上 一 ・ 助 手 村 上 敏 夫
 助 手 満 田 和 久 ・ 助 手 紀 伊 恒 男
 宮 本 重 徳 (阪 大) ・ 常 深 博 (阪 大)
 北 本 俊 二 (阪 大)

マサチューセッツ工科大学
 ペンステート大学

ASTRO-D 衛星の焦点面 X 線検出器として、マサチューセッツ工科大学、ペンステート大学と共同で、CCD を用いた位置分解型の X 線検出器の開発を行っている。現状の素子の性能としては、 -70°C の温度で、6 keV の X 線に対し約 3 % のエネルギー分解能が得られている。空乏層の厚い (40 ミクロン) 素子の試験と、衛星上でのデータ処理システム、冷却システムの開発などが行われている

位置検出型蛍光比例計数管の開発

教 授 田 中 靖 郎 ・ 教 授 榎 野 文 命
 助 教 授 井 上 一 ・ 助 手 紀 伊 恒 男

客員 小山 勝二・大学院 近藤 秀治
助教授 学 生

牧島 一夫(東 大)・大橋 隆哉(東 大)

ASTRO-D 衛星搭載大型 X 線望遠鏡の焦点面検出器として開発を進めている。現在, 6 keV の X 線に対し最大エネルギー分解能 7.6% (FWHM), 半径 20mm の範囲内で位置分解能 0.6mm (FWHM) 以下, エネルギー分解能 9% (FWHM) 以下を実現している。また, バックグラウンド除去についても, すぐれた性能が得られる見通しが得られた。使用する位置検出型光電子増倍管の耐震化及び石英窓への改造も行い, 現在, もっと大きい面積で様な出力が得られるよう改良が進められている。

気球搭載用赤外線望遠鏡による星の形成環境の研究

教 授 奥田 治之・助教授 矢島 信之

助 手 芝井 広・技 官 成田 正直

学 振 中川 貴雄・受 託 松原 英雄
研究員 学 生

舞原 俊憲(京 大)・水谷 耕平(京 大)

広本 宣久(通総研)・小林 行泰(東 大)

西村 徹郎(アリゾナ 大)・F.J. Low (アリゾナ 大)

口径 50cm の気球搭載用赤外線望遠鏡に液体ヘリウムで冷却されたファブリ・ペロー分光器を積み, 遠赤外スペクトル線 C II (158 μ m), O I (63 μ m) の観測を, 米国テキサス州パレスティン気球基地において行った。気球飛翔は 1988 年 5 月 24 日, 6 月 4 日の二回にわたって行い, いずれも成功し, 貴重なデータを取得した。

観測は, 銀河中心領域, MIZ, NGC 6334 などの星の形成領域, 一般的な銀河面にわたって行われ, 銀河中心方向に C II 線の新しい分布が見出され, また, 星間電離領域と分子雲の境界域にある C II 解離領域の存在とその内部構造が明らかにされた。さらに銀河面全域にわたって強い C II 放射を認め, この放射を担う新らしい紫外線源の存在が示された。これらの成果は, 銀河系星間空間の研究にとって C II 線観測が有効なプローブになることを意味し, 今後の星間空間研究に新らしい展望を開いたものと考えられる。

小型プラットフォーム (SFU) を利用した宇宙用赤外線望遠鏡 (IRTS) の開発

教 授 奥田 治之・助教授 村上 浩

客 員 松本 敏雄・助教授 矢島 信之
助教授

助 手 芝井 広・村上 正秀(筑波大)

野口 邦男(名 大)・佐藤 伸司(名 大)

舞原 俊憲(京 大)・山本 純也(阪大工)

阪井清美(大工)・広本宣久(通総研)

その他 IRTS グループ

IRTS (軌道赤外線望遠鏡) は小型の液体ヘリウム冷却望遠鏡で、主として拡散状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、星の分布、3) 宇宙塵の組成と成因などの研究を行う。これを 1993 年度打上げの小型ブラットホーム (SFU) に搭載して観測を行う予定になっている。

今年度は、極低温冷却系の EM 製作を行い、その熱特性の測定を行った。また、望遠鏡光学系の試作、焦点部観測器の詳細設計と試作、機上エレクトロニクス設計を行った。

IRTS 搭載用遠赤外分光計 (FILM) の開発

教授 奥田治之・助手 芝井 広

学振 中川貴雄・受託生 松原英雄
研究員

広本宣久(通総研)

IRTS には、遠赤外スペクトル線 CII ($158\mu\text{m}$)、OI ($63\mu\text{m}$) の銀河面強度分布を測定するための分光器の搭載が計画されている。上記二本のスペクトル線は星間ガスの冷却の主要機構であり、また強度も強い。これらのスペクトル線を測定することによって、従来知られなかった、中濃度 ($100\sim 300\text{K}$)、中密度 ($10^3\sim 10^5/\text{cm}^3$) のガス雲の分布が明らかになるものと期待されている。観測にはグレーティングを利用した中分散 ($300\sim 400$) の分光器が利用される。グレーティングには極低温冷却可能な金属製 (アルミニウムのものが使われる。このグレーティングと光電素子の試作を行いその性能試を行った。

IRTS 搭載用遠赤外分光器 (FILM) のための検出器系の開発

教授 奥田治之・助手 芝井 広

学振 中川貴雄・受託生 松原英雄
研究員

広本宣久(通総研)

IRTS に搭載される遠赤外分光器 (FILM) には、[CII] スペクトル線 ($158\mu\text{m}$) の測定のため圧縮型の Ge:Ga 検出器が使われる予定になっている。通常の Ge:Ga 検出器は検出可能な耐長限器が $120\mu\text{m}$ どりであるが、これに圧力を加えることによって耐長限界を $150\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ に延ばすことが可能である。この検出器の低バックグラウンド下での性能を改善し、世界最高水準を得ることに成功した。現在は、バックグラウンド量の変化にともなう、検出特性の測定を行っている。また、スペースでの観測時に予想される放射線の影響についての実験準備を行った。

赤外線モニター観測装置による試験観測

教授 奥田治之・助手 芝井 広

技官 成田正直・佐藤修二(国立天文台)

小林行泰(東大理)・田中培生(東大理)

山下卓也(国立天文台)・山崎利孝(国立天文台)

昨年度完成した、赤外線モニター観測装置による試験観測を行った。この装置は、口径 1.3m の経緯台式望遠鏡で、高い解像(1" 角)と高積度の自動指向、追尾能力を備えている。また、副鏡振動による天空チョッピング機構を備え、赤外線観測に最適化されている。この装置を使い星の観測によって、これらの諸性能を測定し、所定の性能がでていることを確認した。また、標準的な量の観測から、副鏡チョッピングの効率、大気透過度及び放射率の測定を行った結果、都市光の影鏡もほとんどなく、市街地、低地であるにもかかわらず、良好な観測条件が得られることがわかった。

赤外線による宇宙初期の観測的研究

教授 奥田治之・客員教授 松本敏雄

助教授 村上浩・佐藤紳司(名大理)

野田学(名大理)・秋葉誠(通総研)

K-9M-77 号機の観測で存在の可能性が示された近赤外線宇宙背景放射光をさらに高感度の分光観測で確認することを主目的として、観測ロケット S-520-11 号機搭載用の赤外線望遠鏡の設計・製作を行なった。観測に成功すれば銀河がつけられた頃の宇宙の状態についての情報を得ることができる。この装置には遠赤外線の観測装置も含まれており、また IRTS に搭載される望遠鏡及び分光器の試験も兼ねている。

K-9M-80 号機の観測で発見された 3K 宇宙背景放射の黒体放射からの超過分の再確認や空間的変動の観測を主目的とした S-520-10 号機搭載用赤外線望遠鏡は打ち上げが半年間延期され一部改修を行なった。

高感度近赤外線検出器アレイの開発

客員教授 松本敏雄・助教授 村上浩

野口邦男(名大理)・野田学(名大理)

秋葉誠(通総研)

昭和 62 年度に開発された波長 1~5 μ m 用の InSb 検出器を用いて 16 素子の一次元アレイ型赤外線検出システムを開発した。これは初段の増幅器も含めて絶対温度 4 度以下の環境で動作するよう特別の工夫がなされており、また、ロケット打ち上げ時の振動・衝撃にも耐える設計となっている。感度は毎秒 100 個程度の光子の入射を検出でき、世界最高レベルを達成している。

このシステムは観測ロケット S-520-11 号機に搭載する赤外線望遠鏡や IRTS の近赤外分光器 (NIRS) で実用化される。

太陽系プラズマ研究系

ISTP/GEOTAIL 衛星の開発

教授	西田篤弘	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	助教授	中谷一郎
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	賀谷信幸
客員助教授	寺沢敏夫		

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年に打上げるべく、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 $220R_E$ 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 の設計を行った。平成元年には、PM 試験として電氣的インターフェーステストを実施した。

リコネクションによる低緯度境界層の形成

教授 西田篤弘

磁気圏境界面のすぐ内側には、太陽風とほとんど同じ性質をもつプラズマが存在し、反太陽方向にながされている。この境界層は、惑星間空間磁場が北向きの時にも観測されるので、リコネクションとは異なる機構によって形成されたものであると考えられてきた。しかし、昼間側の磁気圏境界面における磁力線のリコネクションが、全域において整然と進行するのではなく、局所的な多数の領域でランダムにおきるものであるとすると、いったんリコネクションによって太陽風プラズマを注入された磁力線が、別のリコネクションによってふたたび閉じるという過程がおきることが期待される。磁気圏の低緯度境界層を構成するのは、このような磁力線であると考え、観測事実をよく説明することができる。

太陽風磁場中の面状磁場構造

教授 西田篤弘・大学院学生 中川朋子

太陽風の磁場は平均的にはパーカースパイラルで記述されるが、短期的（数分）に見れば太陽風磁場もパーカースパイラルから外れ得る。このような非スパイラル磁場を調べるうち、太陽風磁場が、数時間にわたって黄道面から傾いたある平面に平行になる構造が発見された。この構造中、磁場は強度・方向とも非常に変化に富んでおり、数時間の継続時間のうちには平面に平行なあらゆる方向の磁場が観測されるが、決った偏波方向は持たない。この

現象は太陽磁気圏のセクター境界近傍で観測されており、 $\text{high-}\beta$ のプラズマを伴っている。この現象を解明するため、光球磁場の引き出しや、プラズマの境界における不安定などのモデルを用いて研究を進めている。

磁気圏尾部の磁気中性面の dawn-dusk 波動

教授 西田 篤弘・大学院 中川 朋子
学 生

地球磁気圏尾部の構造およびダイナミクスにはいまだに解明されていない部分が多い。近年になって、尾部の磁気中性面の磁場が北向き成分だけでなく朝夕方向の成分を持つことが報告されているが、さらにこの磁気中性面が朝夕方向に伝わる波動運動をしていることを示唆するデータが得られており、磁気圏尾部のダイナミクスの理解に役立つことが期待されている。磁気中性面内の磁場は朝向き・夕向きとも見つかっているが、波動の伝播方向は朝側から夕側に向うものが見つかっていない。この現象について、観測的・理論的に研究を進めている。

惑星磁気圏の構造

教授 西田 篤弘・大学院 藤本 正樹
学 生

惑星磁気圏の構造について理論的に研究を行なっている。

放射線帯電子の加速に関して新たな拡散過程を提唱し、それに伴う加速効率を木星・地球の場合について数値実験して定量的検証を行なった。

磁気圏尾部の構造についてモデル方程式をたて、計算を進めている。また、磁気圏境界における Kelvin-Helmholtz 不安定性や Rotational Discontinuity の安定性についても、2 次元のハイブリッドコードを用いた計算を行なう。

『あけぼの』衛星による極域現象の研究

教授 鶴田浩一郎・教授 西田 篤弘
助教授 向井利典・助手 町田 忍
助手 早川 基・助手 小原隆博

『あけぼの』衛星は平成元年 2 月 22 日成功裡に軌道に投入された。我々は、電場計測器、粒子計測器を搭載し観測を実行すると同時に衛星運用に関するマネージメントを担当している。今後、『あけぼの』衛星で得られる観測データを使って極域上空の様々な磁気圏現象、特にオーロラ粒子の加速機構及び関連する磁気圏現象の解明に力を注いでいく予定である。

パルセーティングオーロラのロケット観測

教授 鶴田浩一郎・教授 西田 篤弘
助教授 向井利典・助手 町田 忍
助手 早川 基・大学院 河野 祐一
学 生

オーロラ粒子の降下機構は現在も多くの謎に包まれている。特に、朝側に現われるパル

セーティングオーロラの機構については謎が多い。我々は、『あけぼの』衛星による観測とタイアップして、1990年2-3月期に北欧でS-520ロケットを打ち上げこの謎の解明の手がかりをつかみたい。特に、降下電子のエネルギー及びピッチ角分布の高速測定が一つの鍵となろう。この実験で我々が担当する機器は電場計測と粒子計測である。

磁気圏プラズマ撮像計画

教授 鶴田浩一郎・小川利紘^(東大)

過去30年の磁気圏研究は主として人工衛星による磁場やプラズマの直接観測をもとに進められてきた。研究が進むにつれて人工衛星による一点のみの観測が大きな制約と感じられるようになってきた。この制約を取り除くために複数個の衛星を同時に使用して磁気圏内の各部の関連を調べる方向が採用されつつある。しかし、多数の衛星を使う研究方法には自ずと制限があり何等かの新機軸が求められている。我々が進めようとしている研究は磁気圏をグローバルに捉えるために、Heイオンによる太陽光の共鳴散乱を利用した磁気圏プラズマの撮像である。現在その可能性について検討を進めている。

Geotail 衛星搭載電場計測器の開発

教授 鶴田浩一郎・助手 早川 基

大学院 河野祐一・EFDチーム
学生

Geotail衛星では、磁気圏尾部の電場を測定することによって尾部プラズマの構造・運動を調べる。我々は電場の測定方法としてプローブによる測定と新開発の電子ブーメラン法による測定を併用して行なう計画でその開発に取り組んでいる。今年度はフライトモデルの設計と電子銃、イオン銃の基本性能の確認試験を行なう予定である。

太陽プロトン温度とストリーム相互作用

助教授 向井利典・三宅 互(通総研)

客員 寺波敏夫・平尾邦雄^(東海大)
助教授 工

太陽風のプロトン温度はそのバルク速度と密接な関係があり、また太陽から離れるにつれて低くなっていく。しかし、その太陽からの距離に対する勾配は断熱膨張で予想されるよりも緩やかで、惑星間空間における輸送中に加熱機構が存在することを示唆するものである。「すいせい」の太陽風データを解析した結果、太陽風のストリーム相互作用がプロトン温度の加熱に寄与していること、そしてその加熱が0.6~0.7 AUから始まることが明らかになった。

太陽風速度構造の惑星間空間多点観測

助教授 向井利典・三宅 互(通総研)

小林一英^(千葉工大)・助教授 小山孝一郎

受託 阿部琢美・客員 寺澤敏夫
学生 助教授

湯元清文(東北大理)・斎藤尚生(東北大理)

平尾邦雄(東海大工)・A. J. Lazarus (MIT)

A. D. Johnstone (Univ. College London)

「さきがけ」, 「すいせい」, IMP-8, GIOTTO の探査機, 衛星で観測した太陽風データを用いて, 1985 年後半から 1987 年初頭にかけての太陽風速度の太陽面緯度・経度構造を調べた。1986 年 1 月以前は南北から各々の高速流が赤道を越えるまで張り出している状態であったが, 1986 年 3 月以降は赤道域の高速流はほとんど消滅した。緯度・経度構造にわずかにうねりがあるものの, 基本的には低速流が赤道に沿った構造になった。1987 年 1 月には, そのわずかなうねりもなくなり, 低速流が完全に赤道に沿う構造になった。

「すいせい」に搭載されたプラズマ観測器用 MCP の特性の経年変化

助教授 向井利典・平尾邦雄(東海大工)

「すいせい」(PLANET-A)に搭載されたプラズマ観測器(ESP)は, PC(プログラム・コマンド)を用いて, 現在もほぼ定常的に太陽風イオンの観測を行なっている(0.5~6 時間/日)。観測器 ESP では, MCP(マイクロチャネル・プレート)がイオン検出器として使用されている。MCP の粒子検出器としての使用は初めての事で, 軌道上での特性変化および寿命に関する評価をしておくことは将来の磁気圏あるいは惑星ミッションにとって重要である。打ち上げ後 3 年余りを経過した「すいせい」の MCP のゲイン変化を調べたところ, 地上の実験室における寿命試験の結果に比して劣化は緩やかであることが判った。現在のペースで観測を続けた場合, なお 10 年は使用可能であると期待される。

「あけぼの」(EXOS-D)によるオーロラ粒子観測

助教授 向井利典・教授 伊藤富造

客員 賀谷信幸・松本治弥(神戸大工)
助教授

佐川永一(通総研)・三宅 互(通総研)

助手 町田 忍・助手 小原隆博

受託 平原聖文・江尻全機(極地研)
学生

山岸久雄(極地研)・宮岡 宏(極地研)

平成元年 2 月 22 日に打ち上げられた「あけぼの」には, オーロラ粒子の加速機構の解明を主目的に低エネルギー粒子観測器(LEP)が搭載されている。LEP は, 6eV ~ 16keV 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, 粒子フラックスの HF および VLF 帯における変動スペクトルの計測を行なう。昭和 63 年度では, FM 一次噛み合わせ, 総合試験で種々のテストに供され, センサーの較正実験を実施した。平成元年 3 月末には, 軌道上での高圧印加も成功して, これから本格的な観測に入ろうとしているところである。

GEOTAIL 搭載用低エネルギー粒子観測器の開発

助教授 向井利典・助手 町田 忍

客員
助教授 賀谷信幸・教授 西田篤弘

客員
助教授 寺沢敏夫・助手 小原隆博

受託
学 生 平原聖文

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目的とする日米共同のプロジェクトである。プラズマの3次元速度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観測器は、EXOS-D 衛星による観測に比べてさらに多様な領域における観測に対応するため、広いダイナミック・レンジと高時間分解能が必要である。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、設計を行なっている。昭和63年度では、EMを製作し、平成元年3月に行なわれたGEOTAIL・EM試験に参加した。

磁気圏探査用イオンエネルギー質量分析器の開発

助教授 向井利典・助手 町田 忍

受託
学 生 平原聖文

地球電離圏から磁気圏にかけて、更に惑星間空間には、さまざまな形で荷電粒子が存在し、多くの興味ある物理現象の一翼を担っている。特にこの中でも太陽風・地球磁気圏の相互作用の理解には、低エネルギー（数eV～数10KeV）の荷電粒子、主に、太陽風起源の H^+ 、 He^{++} 、地球起源の He^+ 、 O^+ 、 O^{++} の分布状態を知ることが重要な鍵となる。そのため次の2点を満足する3次元イオンエネルギー質量分析器が必要である。

1) 広い視野角を持ち、多種多様な荷電粒子の振舞いに対応できる。

2) 高時間分解能を持ち、時間的・空間的変動の激しい荷電粒子の状態をモニターできる。

計算機シミュレーションを用いて、これらを主眼とした分析器の設計・その特性の評価を行なった。

低エネルギー粒子分析器校正用イオンビームの改良

助教授 向井利典・助手 町田 忍

受託
学 生 平原聖文

ロケットや衛星搭載用の低エネルギー粒子分析器の特性を飛翔前に予め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充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の制御がきることが必要である。現在、これらの点で一応の水準には達し、EXOS-D 搭載の低エネルギー粒子観測器センサーの校正が行われた。その後、ジョンバル機構の改良を行い、その制御およびデータ収録装置の改良を目指している。また、質量選別器を改良して H^+ 等の軽イオンビームの発生を容易にする予定である。

中性ガスとプラズマ相互作用の研究

助手 町田 忍

C. K. Goertz (Iowa 大学)

Farley-Benuman 不安定性と呼ばれるものの理論的な解明を数値計算を用いて行なった。その結果、静電的な波動励起に伴って磁力線方向の電子が加熱される事と、波動散乱によって Pedersen 電流が増大し、磁力線に直角な方向に電子が効率良く加熱される事実を見いだした。これを極域の電離層 (E 層) に適用して、磁気嵐の発生に伴って、電子温度が上昇する現象が、主に、後者の原因のある事をつきとめた。

オーロラ・キロメトリック放射の理論的研究

助手 町田 忍

C. K. Goertz (Iowa 大学)

W. Calvert (Iowa 大学)

地球極域の高々度の電離層において発生しているオーロラ・キロメトリック放射の生成メカニズムを探るため、相対論を考慮した電磁的なプラズマ粒子コードを新規開発し、計算機シミュレーションを行なった。その領域に存在すると予想される粒子の分布関数を与え、さらに、背景電子によって形成されるプラズマのキャビティの存在を仮定した。計算の結果、キャビティによる波動のトラッピング効果がコヒーレントな波動の発生に極めて重要であることを見いだした。

電場計測日米共同研究計画

助手 早川 基・教授 鶴田浩一郎

大学院 河野 祐一・大学院 松岡 彩子
学 生

オーロラ活動に伴う電離圏のダイナミクスに付いては未だ不明の点が多く残されている。特に、電場構造に付いては観測の信頼性に対する疑問もあり謎が多い。我々が開発したイオンブーメラン法による電場計測法は従来の方法に比べ格段の信頼性を備えている。従来の方法との相互比較をかねて、真夜中付近のオーロラに伴う電離圏のダイナミクスについての観測を 1990 年 1-2 月期にアラスカに於いてアメリカ側のロケットを用いて行なう計画である。これにより、高度 100-1000 km に於けるオーロラ活動にともなう電離圏の電場構造に付いての謎を解く手がかりを得たい。

『あけぼの』衛星による極域電場構造の研究

助手 早川 基・教授 鶴田浩一郎

岡田 敏美(名大)・大学院 河野 祐一
空電研 院 生

大学院 松岡 彩子
学 生

『あけぼの』EFD チーム

オーロラ粒子の降下機構に関連する極域の電場構造は未だに多くの謎が残されている。我々

は、『あけぼの』衛星に従来から用いられているダブルプローブ法と、新規に開発したイオンブーメラン法の2種類の電場計測器を搭載している。これらの計測器から得られるデータ及び、『あけぼの』衛星とタイアップして行なわれるロケット観測などから極域電場構造の解明を目指している。

搭載用リシウムイオン源の開発

助 手 早 川 基・教 授 鶴田浩一郎

大 学 生 河 野 祐 一

人工衛星が密度の希薄なプラズマ中に存在しているときに太陽光が照射したり、衛星から電子ビームを放出したりすると衛星は正に数十～数百V帯電する。このような帯電は、低エネルギー粒子の観測など種々の観測に支障をきたす。これを防ぐには帯電量に見合った正のイオンを放出すればよい。我々は、『あけぼの』衛星で開発したリシウムイオン源を改良して衛星の電位制御用の低エネルギーイオン源の開発を目指している。

EXOS-D VLF 装置のフライトモデル

客 員 木 村 磐 根・橋 本 弘 藏(東 京)
教 授 (電 機 大)

長 野 勇(金 沢 大)・岡 田 敏 美(名 大)
(工 大) (空 電 研)

芳 野 赧 夫(電 気 通 信 大)・松 本 紘(京 大)
(大) (超 高 層)

山 本 正 幸(京 大)・伊 藤 嘉 彦(京 大)
(工 大) (工 大)

EXOS-D 搭載機器フライトモデルの総合試験及び VLF 装置本体とアンテナとを含むシステムの野外受信テストを行う。一方 VLT 装置 PFX (伝搬ベクトル方向測定装置) の回路のシミュレータを製作し、また WBA (VLF 広帯域増幅) アナログチャネル出力の地上周波数分析システムの開発を行う。

多成分ホットプラズマ中の3次元レイトレーシング

客 員 木 村 磐 根・澤 田 晃(京 大)
教 授 (工 大)

笠 原 禎 也(京 大)
(工 大)

EXOS-D, GEOTAIL 衛星で観測される VLF~HF 波動現象の解釈などに用いるためにホットプラズマ中の電磁波、静電波の伝搬路を求めるレイトレーシングの手法を開発している。本年度は新しくロスコーン分布などのように波の増幅をもたらす多成分ホットプラズマ中のレイトレーシングのプログラムを開発し、またイオンの関与するモードのレイトレーシングも行えるように改良している。

地上 VLF～MF 局信号の電離層大地間長距離伝搬特性と電離層上部での信号強度分布

客員 木村 磐根・高畑 博樹(京大)
教授

地上 VLF 局信号の電離層大地間導波管モード伝搬波の電離層下部および電離層上部の信号強度を計算するために電離層反射係数にフルウェーブ法を用いたアルゴリズムを開発し、また MF 帯の電波の電離層大地間の長距離伝搬強度計算のために多重反射波加算法を開発した。これらの計算プログラムを用いて、実測された VLF, MF 電波の長距離伝搬波の強度が近似的に計算によっても得られることが確認され、プログラムの妥当性が確認された。

MU レーダによる宇宙軌道運動物体の探索

客員 木村 磐根・佐藤 亨(京大)
教授

加山 英俊(京大)・古沢 明(京大)

MU レーダ(波長 6 m, 1MW)を用いて、地上 300～1200km のはんきを周回する $5 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 程度の散乱断面積の軌道運動物体を検出可能であり、これまで、この手段により、長期間(9ヶ月)にわたり通算約 120 時間の軌道運動物体の数の高度分布を調べてきた。この場合アンテナの低サイドローブで受信される流星や電離層からの散乱波、雷放電等によるインパルス性雑音を計算機により除去するアルゴリズムを開発し、推定誤差を出来るだけ少なくなるような工夫を行った。この結果断面積 $3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 以上の物体の高度分布では、800～1000km にピークがあり、そのフラックスは $1 \sim 2 \times 10^{-6} / \text{m}^2 \text{ year}$ 程度であることが分かった。

EXOS-D 搭載用イオン・エネルギー質量分析器

客員 賀谷 信幸・助教授 向井 利典
助教授

佐川 永一(通総研)

磁気圏・電離圏の結合過程や磁気圏プラズマの起源を検証するため、磁気圏イオンのエネルギーと質量分布を測定するイオン・エネルギー質量分析器(IMS)を人工衛星 EXOS-D に搭載した。本分析器の最大の特徴は質量分布と角度分布を二次元的に測定することにより、従来の質量分析器に比して格段の時間分解能を持つ点である。すなわち同時に搭載されたエネルギー分布のみを観測する 1/4 球型粒子エネルギー分析器(EIS)と同じ 2 秒の時間分解能を持つものである。そのため、これまでに測定できなかった粒子束の微細構造や時間的変動の観測が期待される。現在、高圧投入が正常に行なわれ、定常観測のための観測器の調整を行っている。

極域における高密度イオンの局所的降下現象

客員 賀谷 信幸・助教授 向井 利典
助教授

人工衛星「大空」に搭載された低エネルギー粒子観測器(ESP)は、極域の降下イオンに関していくつかの興味深い現象を観測している。その一つはカスプ領域におけるエネルギー

分散現象である。すなわちカスプ領域に降下するイオンのピーク・エネルギーは磁気緯度とともに変化する。もう一つは夜側から朝側にかけて局所的に降下する高密度イオン束である。この降下イオンは 0.47 eV 以下と、0.82 から 2.55 keV の二つのエネルギー領域に明確に分類され、それぞれ別の原因によるものと考えられる。さらに、Kp 依存性、ピッチ角依存性にも興味深い差が見いだされている。今後は「あけぼの」衛星による観測結果を用いて、これらの現象の研究を進める。

マイクロ波による無線送電の開発

客員 賀谷 信幸・松本 紘(京大)
助教授 超高層
教授 長友 信人

電力線を用いないマイクロ波無線送電は、新しい電波の応用分野を切り開くものである。この無線送電の応用は宇宙から地上まで幅広く考えられ、5 GW におよぶ電力を地上に供給することのできる宇宙太陽発電衛星をはじめ、移動体通信や環境観測など多くの利用が考えられる成層圏飛行機などが例としてあげられる。この有用なマイクロ波無線送電は、現在の通信技術の延長上で実現できると考えられるが、実際には、超大型アンテナの最適な構成法、マイクロ波ビームの指向制御法、安価なアンテナの製法など多くの技術開発項目がある。また、大電力のマイクロ波が電離層プラズマを通過する際いろいろな物理現象を起こし、電磁環境に多くの影響を与える可能性がある。そこで本研究ではマイクロ波無線送電の技術開発と、大電力マイクロ波と電離層プラズマとの相互作用を研究目的とし、SFU 実験を目指した機器開発を現在行っている。

大振幅 MHD 波にともなうホイッスラー波のテスト粒子シミュレーション

客員 賀谷 信幸・松本 紘(京大)
助教授 超高層
B. T. Tsurutani (JPL)

大振幅 MHD 波に伴うホイッスラー波の励起過程をテスト粒子シミュレーションを用いて検討する。この現象はジャコビニ彗星の近傍や地球の Bow Shock で観測されたもので、Steepening した大振幅 MHD 波にホイッスラー波が励起された現象である。励起過程として色々な考えが提案されているが、ここでは彗星から放出された水イオンによるサイクロトロン共鳴の可能性を検討した。

彗星から放出された水が電離した時点では、水イオンはサイクロトロン共鳴速度より遥かに速い相対速度を持つため共鳴を起こさない。しかしながら一部の水イオンは大振幅 MHD 波により徐々にピッチ角をたて、ホイッスラー波に達したときには共鳴速度まで減速し、ホイッスラー波にトラップされる。さらにトラップされたイオンの一部が MHD 波とホイッスラー波の境界を往復することにより、ホイッスラー波にエネルギーを与える可能性があることがシミュレーションにより明らかになった。

惑 星 研 究 系

ミリ秒パルサーのタイミング観測

教 授 河 島 信 樹 ・ 大 学 院 学 生 平 尾 淳 一

臼田の 64m アンテナを利用してパルサー観測をおこなった。特に背景重力輻射の検出、周波数標準、位置天文学などの観点から興味深いミリ秒パルサー PSR 1937+21 のパルス成分の検出に成功した。また、来年度からの本格的なタイミング観測に備えて、臼田の時刻系のチェックを行い、前述のミリ秒パルサー他いくつかのパルサーについて簡単なタイミング観測をおこなった。

PSR 1937+21 は高回転で安定であり、長期安定度は Cs ビーム周波数標準をしのぐと期待され、新たなタイプの周波数標準として脚光を集めているのみならず、宇宙を満たす背景重力輻射の検出、暦システムの精密化に役立つと考えられる。来年度より、本格的な定期観測をおこなうと同時に、新たなパルサーの発見を試みたい。

月面資源の科学探査と処理

教 授 河 島 信 樹 ・ 助 手 久 保 治 也

アポロやルナが持ち帰った月面試料を分析して、月の泥には種々の元素が含まれていることがわかった。即ち、重量比で 1% 以上含まれている元素は O, Si, Al, Ca, Fe, Mg, Ti で、0.1~1% のものは Cr, Mn, Na, K, S, P で、0.1% 以下のものは H, He, C, N 等である。これ等の資源を分離、濃縮して利用することが数年前から研究されている。この月面資源の中で量は少ないが重要な元素は ^3He で、これは地球上にはあまり存在せず、「きれいな核融合」 $\text{D}-^3\text{He}$ 反応の燃料として、21 世紀の地球のエネルギー資源となるものである。この様な月面資源をどの様に処理すれば有効に利用出来るか目下調査研究中である。

SEPAC 実験準備

教 授 大 林 辰 蔵 ・ 教 授 河 島 信 樹
助 手 佐 々 木 進 ・ 助 手 柳 沢 正 久
技 官 矢 守 章 ・ 技 官 渡 辺 勇 三

1991 年に予定されているアトラスミッション第 2 次 SEPAC 実験の準備作業を行った。主任研究者会議、最終設計審査に参加して、実験計画の立案を行うとともに、サウスウェストリサーチインスティテュートで行われている SEPAC 計測器の改修作業に参加した。

日米共同テザーロケット実験 (CHARGE-2B) 準備

教 授 河 島 信 樹 ・ 助 教 授 小 山 孝 一 郎
助 手 佐 々 木 進

1990 年 2 月に予定されている第 5 回日米共同テザーロケット実験の準備作業を行った。搭載機器の試験、米国側チーム (代表者、ユタ州立大 John Raitt 教授) との機器搭載方法、実験方法の検討を行った。又これと関連して、スタンフォード大、ユタ州立大の共同研究者

と協力して、前回の実験（CHARGE-2）のデータ解析を行った。

SFU を用いた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・技官 渡辺勇三
賀谷信幸(神戸大)・横田俊昭(愛媛大)
宮武貞夫(電通大)・佐川永一(通総研)
太田正廣(都立大)・遠山文雄(東海大)

SFU 第1次ミッション搭載用の飛翔体環境計測装置の詳細設計を行った。本装置は、真空計、質量分析器、プラズマ計測器、波動受信機、分光器、電子密度変動計測器、磁力計、マイクロGメーター、材料劣化研究試料から構成される。又本研究に関連して、飛翔体ウェイク部のプラズマ環境の数値計算、材料劣化に関する予備的な実験室実験を行った。

VOYAGER 2/海王星電波科学観測計画

教授 河島信樹・助教授 小山孝一郎
助手 佐々木 進・大学院 水野英一
学 生

本年8月25日の海王星エンカウンターに向けて、臼田にある受信機、データレコーダの調整と共にデータ解析ソフトウェアの開発を行っている。開発は、86年1月の天王星オカルテーション時に取得したデータを用いて行っており、データ取得に間に合わせるべく努力している。一方、テスト受信した、Voyager 2 探査機のデータも解析している。これは、臼田受信機、レコーダの最終段階のチェックであり、この段階で受信機の周波数安定度、データ欠損の有無、記録情報の確認、さらにはオーストラリアのキャンベラで同時に取得したデータとの比較などを行っている。8月の本実験までに、さらに少なくとも6回のテスト受信を行い、同様の解析により、本実験に備える予定である。

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・大学院 水野 潤
学 生

将来の大型化へ向けて、全長10m 102回折返しのディレイラインを持つマイケルソン型レーザー干渉計重力波アンテナをプロトタイプとして開発中である。今年度の成果としては、主干渉計の折返し回数を102回としたときの光学素子の位置制御、およびファブリペローを基準としたレーザーの第1次周波数制御に成功し、他の技術的な雑音（検出器の電氣的雑音等）も充分小さくすることにより、3kHz以上の周波数領域においては、レーザーの出力（現在干渉計出射光で約40mW）によって一意的に定まる量子的限界に達している。

また1989年2月にSN 1987 a のパルサーについて第一次報告がなされたことから、同年2月から3月にかけて約3週間、予想される4kHz付近の周波数領域を中心に、第一次観測を試みた。現在そのデータを解析中である。

イオンビームを用いた惑星表面遠隔探査方法の基礎開発

教授 河島信樹・助手 佐々木 進
技 官 矢守 章・三浦保範(山口大)
太田正廣(都立大)

一次イオンとして O_2^+ を用いて、各種金属に対する二次イオンの相対的発生効率を調べた。このデータを基にして合金の組成元素の重量%を調べ、合金表面における組成状況を調べた。又、試料と二次イオンを検出する四重極型質量分析との距離を変えて、二次イオンの検出量と距離に対する関係式を得た。その他、質量分析器の出力をマイコンに入力し、コンピュータ表示による試料のスペクトルを読みとるシステムの開発を行っている。

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 小野田淳次郎・助教授 小山孝一郎
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 9 回の勉強会を開いて、今後ひもの力学、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っている。

EXOS-D による熱的電子エネルギー観測

助教授 小山孝一郎・雨宮 宏(理研
研究員)

大学院
学 生 阿部琢美

J. P. St. Maurice

(カナダ・ウエストオンタリオ大)

K. Schlegel (西独・マクスプランク研究所)

1989 年 2 月 22 日、軌道に投入された「あけぼの」に熱的電子エネルギー分布を搭載した。二次高調波法により 0~5eV 領域の熱的電子のエネルギー分布、DC ラングミュアプローブ及び電子温度プローブにより、電子温度、電子密度が得られ始めた。高度 3,000km 以上の電子温度の観測は過去に米国衛星により得られたのみである。また 0~5eV 領域の熱的領域のエネルギー分布測定は「あけぼの」が初めてであり、特に下向き沿磁力線電流のキャリアの固定、非等方エネルギー分布関数の検出等をめざして解析を進めている。

日独国際共同ロケット実験

助教授 小山孝一郎

E. Nielson, K. Rinnert (M. P. I. Aeronomy)

G. Rose, K. Schlegel (M. P. I. Aeronomy)

D. Krankowsky (M. P. I. Kernphysik)

極域 E 層におけるプラズマ不安定を総合的に研究するため 1988 年 11 月から 1989 年 1 月

にかけて ROSE (Rocket and Scatter Experiment to study the Auroral E region) 計画が遂行された。発射された 4 機のロケットには電子密度、電子温度、イオン温度、電場 (AC, DC 成分)、磁場 (AC, DC 成分)、電子密度のゆらぎ、中性ガス密度、イオン組成を測定するための測定器が搭載され、一方地上ではロケット実験期間中 STARE と EISCAT の二つのレーダを作動させた。現在データの解析中である。

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^(武蔵工大)

小野透^(武蔵工大)・教授 高柳和夫

助手 市村 淳

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して理論的検討を加えると共に、振動励起状態の窒素と熱電子を相互作用させる室内実験を開始した。

TM 電波の電界強度測定、及びその周波数解析

技官 日高正規・教授 林 友直

助手 井上浩三郎・技官 加藤輝雄

鹿児島観測所で受信した MT 電波記録解析することにより、衛星の軌道情報と合わせて電離層及び大気の大擾乱に関する情報を得ることができる。例えば電離層プラズマバブル中のプラズマ不規則構造のスケールは季節により異なることが過去のシンチレーション解析より知られている。今後大気及びプラズマバブル等の不規則構造の発達及び消滅の過程を計算機、FFT アナライザーを用いて研究する。

遺伝暗号の起源に関する研究

教授 清水幹夫・助教授 長谷川典巳

助手 姫野 俵太・大学院学生 中野 勉

遺伝暗号の起源を探るために昨年度まではモデル実験として、低分子量のモノあるいはジヌクレオチドとアミノ酸間の特異的相互作用を主に機器分析の手法を用いて検証してきた。今年度からは、より自然の状態に近い高分子量の核酸と酵素を用いた実験に着手した。まず DNA 合成器を用いて、アラニン、グリシン、ヒスチジン、チロシンおよびセリンの tRNA と同一配列をもつ tDNA を合成し、アミノアシル tRNA 合成酵素によるアミノ酸の受容活性の検討をおこなった。また、これとは別に tRNA レベルでアミノ酸受容活性の反応速度論の実験をおこなうために、ヒスチジン、アラニン、アスパラギン酸およびセリンの各 tRNA 遺伝子を含む二本鎖 DNA を合成し、大腸菌プラスミット pUC 19 にクローニングした。各 tRNA について、天然のものと同一配列をもつもの、また、識別部位塩基やアンチコ

ドンの塩基を他の塩基に置換した tDNA 種もクローニングし、各々について T7-RNA ポリメラーゼで転写させ、生物活性をもつ各種の tRNA の調製に成功した。

炭素質隕石中の有機物の生成と変成

助 手 山本哲生・小笹隆司(京大)

炭素質隕石中の炭素 C と窒素 N の大部分は有機物として含まれている。最近、下山 et al. (1987) は C と N の含有量間には $\log N = a \log C - b$ (a, b は正の定数) で表される関係のあることを見いだした。この関係は炭素質隕石中の有機物の生成および変成過程の反映と考えられる。この関係を満たすような過程を考察した。その結果、太陽系を形成した星間雲内のグレイン (HCNO 氷マントル) 中で生じた有機物が原始太陽系星雲内で宇宙線照射を受け、破壊される過程は上記の関係を導くことがわかった。HCNO 元素組成の水から宇宙の有機物の形成する過程を研究しつつある。

暗黒星雲内の氷

田中培生(東大)・佐藤修二(国立天文台)

長田哲也(京大)・山本哲生(宇宙研)

ρ Oph 暗黒星雲内のダスト、および原始星から T Tauri 型星の天体の近赤外線観測により、暗黒星雲内の氷 (H_2O ice) の進化を研究した。原始星に対して、氷が検出されるのは可視域での減光が 10–15 等以上に限られることが明かとなった。一方、T Tauri 型星ではこれ以下の減光量の星に対しても、氷が検出された。これらを基に、暗黒星雲内における氷の形成過程と進化、および T Tauri 段階における icy disk の存在について論じた。

クライオサンプリング法による成層圏大気微量成分の研究

教授 伊藤富造・技官 本田秀之

富永 健(東大)・巻出義紘(東大)

酒井 均(東大海洋研)・中澤清高(東北大理)

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、その中の微量成分を実験室内で精密に分析する目的で、本年は新たに設計・製作した装置を用いて 5 月 21 日に三陸大気球実験場で観測を実施した。

その後の分析結果によると、 CO_2 、 CH_4 、 CF_2Cl_2 (フロン 12)、 CCl_3F (フロン 11) などの高度分布の経年変化が得られたほか、本年は新たに CCl_2FCClF_2 (フロン 113) の高度分布が得られている。

この研究はこれら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。

科学衛星「おおぞら」による地球電磁環境および大気環境の観測

教授 伊藤 富造・助教授 中村 良治
おおぞら研究班

昭和 59 年 2 月 14 日に打ち上げられた第 9 号科学衛星「おおぞら」は、極域上空や南大西
洋地磁気異常帯上空の電離層帯における降下粒子やプラズマ波動現象の観測および中層大気
中のオゾンなどの大気微量成分の観測などの種々の科学的成果をあげ、また極域電離層の構
造と力学に関する日独共同研究をはじめ多くの国際協力研究を進めて来たが、昭和 63 年 12
月 26 日に第 26805 周回中に大気圏に突入し、消滅した。約 4 年 10 ヶ月にわたり得られた大
量の観測データの解析と研究は今後も継続される。

プラズマ境界における低周波不安定性

招へい J. Chutia・助教授 中村 良治
研究員

プラズマ中に設置したメッシュグリッドに負電圧を印加して、周囲にイオンシースを形成す
ると自然に低周波振動が発生してプラズマにノイズを伝播していることを発見した。ノイズ
の周波数分析や相関測定を行った結果、不安定性の励起メカニズムは、加速されてグリッド
を通過するイオンによるクライストロンであることが判明した。

プラズマにおけるカオス現象の研究

助教授 中村 良治・招へい Y. Shigueoka
研究員

最近カオス現象が生物、流体物理や化学反応で観測されている。将来磁気圏プラズマなど
の宇宙においても発見されることが予想される。その可能性を確かめるため実験室プラズマ
を用いて研究を行っている。電子ビームやイオンビームとプラズマとの相互作用で励起され
る不安定性の周波数分析、次元解析やリアプノフ数を算出することを行っている。

計算機によるプラズマデータ処理

助教授 中村 良治・技 官 相原 賢二

大型スペースチェンバーや磁化プラズマ装置で生成されるプラズマの密度や電子温度を計
測するために、プローブ特性をデジタル化してパーソナルコンピューターを用いる測定法
を開発している。

月 探 査 計 画

教授 水谷 仁・教授 河島 信樹
教授 伊藤 富造・助手 柳沢 正久
長谷川博一(京大)・月探査 W.G.

月の起源と進化に関するいくつかの Key Questions に対する解答を与えるための月探査計
画を検討した。科学的にもっと成果があげられるミッションは 2 台の衛星を半年間隔で打ち
上げ、そのうちの 1 台は 3 個のベネトレーターを月面に降下させ、他の 1 台が極周回軌道を

取って月面の元素組成，鉱物組成，磁気異常をリモートセンシングで調査するという案である．ベネレーターには高帯域・高感度の地震計と熱流量計が搭載され，月の内部構造を明らかにする．これらのミッションに必要な機器の開発，データ処理法などについても検討をすすめている．

月探査用高感度地震計の開発研究

教授 水谷 仁・山田切夫(名大)

月ベネレーターによって月面に設置される高感度地震計を前年度に引き続いて開発している．この地震計のプロトタイプは地球で使われている小型の電磁地震計であるが，バネの固定法に新方式を採用し，可動範囲を最小限に設定してある．振子の動きを検知するのに使われる磁石の材質を希土類金属の入った高磁化率のものを使用する事によって，アポロ計画で使われた地震計の感度よりも周期1秒付近で10倍高いものを製作する事ができた．さらに検出器の増幅器の低ノイズ化をはかり，全体的感度をもう1桁あげる事を考慮中である．

月探査ミッション遠隔探査衛星

教授 水谷 仁・教授 河島信樹

客員教授 藤井直之・月探査 W.G.

前年度に引き続いて，極周回軌道・搭載観測機器の諸元・観測可能期間と取得情報量・開発スケジュールの検討を行った．

惑星形成過程の数値シミュレーション

教授 水谷 仁・早川雅彦(名大)

惑星は直径10km程の多数の微惑星の衝突合体によって形成されたと考えられている．そこで太陽のまわりをまわる約 10^{10} 個の微惑星から惑星がつくられるまでの過程を数値的にシミュレートした．この計算には最近明らかになった衝突破壊のスケーリング則を取り入れている．この数値計算の結果，地球が形成される途中では半径1000km以上の物体と半径100m以上の微小破片に質量が集中することになること，地球がフルサイズまでになるのには 10^8 年かかる事などがわかってきた．地球以外の惑星についても現在計算継続中である．

地球コアの形成過程

教授 水谷 仁・本田理恵(名大)

地球のコアは地球形成時に作られる鉄に富んだ層が中心部にある比較的低温の均質な珪酸塩層と入れ替わることによって，形成されたと考えられる．これは1種のレイリー・タイラー不安定現象であるが，その様相と時間スケールについてはほとんど分かっていない．そこで数値計算によってマントルと鉄に富んだ層の流体力学的な運動を調べている．コアの形成時間を決めるのは，モード2以上の高次のハーモニクスに代表される運動であることが分ってきている．

ユレイライト隕石の起源に関する実験的研究

教授 水谷 仁・助手 藤村 彰夫

荒川 政彦(名大)
・加藤 学(名大)

高木 靖彦(名大)

ユレイライト隕石はマトリックス中にダイヤモンドを含み、鉱物組織は徐冷と急冷を示す証拠があるなど、きわめて特異な隕石である。これが衝撃変性によって作られたものであるかどうかを調べるために、ユレイライト組成を持つ資料の衝突実験を行った。衝突条件によって、資料の内部組織がどの様に変化するか系統的に調べている。現在までの結果によれば、実際のユレイライトに見られる性質の多くは比較的多孔質の炭素質コンドライト組成の母天体に普通コンドライト的隕石が秒速2km程度の衝突をすれば、再現されることが分かってきた。

小惑星ファミリーの形成条件

教授 水谷 仁・高木 靖彦(名大)

小惑星のファミリーのメンバーのサイズ分布はそれらが形成された条件を反映していると思われる。これまで我々のグループによって行われてきた衝突実験の結果から、どのような衝突条件の時に、その衝突によって作られる破片がどのようなサイズ分布にか、解明されている。この衝突破片に関するスケーリング則を用いて、いくつかのファミリーが作られる衝突条件を求めた。これによるとひとつのファミリーは1回の衝突で作られ、ファミリー中の最大の天体は従来考えられてきた小破片の集積ではなさそうである事が分った。

ヴォイジャーによる惑星画像の解析技法の研究

教授 水谷 仁・助手 藤村 彰夫

諸戸 竜一(名大)

惑星探査機ヴォイジャーによって得られた木星、土星、天王星の衛星の画像はその他のデータと共に、CD-ROMの形でNASAから配布されている。この画像から惑星地質学的研究をするためには、画像に写されている地形の緯度、経度を求め、それを任意の座標系に変換したり、解析を容易にするために各種の画像処理を行う必要がある。これらを実行するためのソフトウェアを製作し、木星の氷衛星の地形についての解析を進めている。

近赤外スペクトロメータ用冷却機の研究

客員 藤井 直之・教授 河島 信樹

東 博美(神戸大・自然)
・中野 司(神戸大・自然)

宮本 正道(東大・教養)
・伊東 敬祐(神戸大・理)

三軒一義(神戸大・理)・柴村英道(埼玉衛
生短大)

IRCCD 用の能動的な冷却をするために、逆スターリングサイクルを利用した、冷却 HEAD 分離型の循環冷却機の性能試験を開始した。冷凍能力 80 K, 1 W (所要電力 65 W, 2.8 kg) の冷却 HEAD に約 58 g の IR フォトダイオード等の負荷を加えて連続運転試験を行った。装置内外の数ヶ所で温度をモニターし、411 時間の連続試験を終了したところである。今後、1000 時間を越える試験や、宇宙環境下での試験、変動負荷、振動・電磁的雑音などに対する試験を計画している。衛星搭載用として十分利用可能ではないかと考えている。

月探査用可視・近赤外反射スペクトル観測装置の開発

客員教授 藤井直之・東博美(神戸大・自然)

中野司(神戸大・自然)・伊東敬祐(神戸大・理)

宮本正道(東大・教養)・三軒一義(神戸大・理)

佐藤比呂志(茨城大・理)

前年度の研究開発に引き続いて、本年度では観測装置の設計・開発に必要な反射スペクトルの校正システムの設計製作を行なった。これは、衛星搭載用観測装置を分光部・受光部に直接置換して校正が可能のように設計したもので、それと同時に地上からの月面反射スペクトル観測や標準試料による内部基準の検定に利用され得る。現在、赤外域の雑音低減のためエージング中であり、プリ・プロトモデルの校正ならびに、月面などの観測や実験室内での惑星表層主要鉱物の反射スペクトル測定などを行っていく予定である。

隕石中の衝撃の影響と力学的性質

客員教授 藤井直之・東博美(神戸大・自然)

中野司(神戸大・自然)・堀井洋一(神戸大・理)

原田智幸(神戸大・理)・武田弘(東大・理)

宮本正道(東大・教養)

隕石中に残された衝撃の影響から、惑星形成過程に重要な鍵となった微惑星の衝突過程を推定するために、力学的性質の変化を研究した。本年度では、力学的性質の一つである隕石中の金属粒子の硬度及び粒形解析を行った。普通隕石中の FeS と FeNi 粒子の硬度比はおよそ 3:2 であり、オリビンや輝石に比して約 1/5 程度であることがわかった。現在、金属粒子の外形のフラクタル次元や形状因子などと硬度や化学組成の関連性についての研究が継続中である。

固体惑星・衛星のテクトニクス

客員 藤井直之・東 博美(神戸大)
教授 自然

森中美貴(神戸大)・荻原邦行(神戸大)
理 自然

伊東敬祐(神戸大)・宮本正道(東大)
理 教養

月や火星をはじめとする固体惑星やガリレオ衛星など岩石質や氷質の固体表面を持つ天体では、隕石様物質の衝突によるクレーター形成の他に、火山活動など天体内部のエネルギーによるテクトニクスで表層の物質や地形が進化している。反射スペクトルや精細な地形の情報から、月の特異なクレーターの形成過程や氷衛星における火山性地形について解析を目指して研究を行っている。未だ断片的な成果しか得られていないが、前者では Crüger クレーター及びその周辺の物質の鉱物組成比の推定や月の両極地方で H_2O の存在と密接に関係すると思われる花弁状クレーターの探索計画、ガニメデ表面のドーム状地形の起源などの研究を行っている。

噴火の素過程 — 他の太陽系天体への応用 —

客員 藤井直之・伊藤敬祐(神戸大)
教授 理

中野 司(神戸大)・宇井忠英(神戸大)
理 自然

原田智幸(神戸大)・宮本正道(東大)
理 教養

太陽系天体内で現在も活発な噴火を続けているのは地球とイオだけである。しかし、過去においては金星・火星をはじめとして月やガリレオ衛星でも噴火活動が盛んであったことが、これらの天体の表層物質に残されている。噴火活動により、内部の物質がどの程度天体表層にまき散らされるかは、マグマの化学組成・揮発性成分の量・大気圧・火道の力学的性質などによって支配される。噴火現象に関して、鍵となる素過程についてのモデル的考察を吟味することによって、上記の問題に答えるべくやや理論的検討を行った。

プレート運動のダイナミクス

客員 藤井直之・田中明子(神戸大)
教授 自然

地球は十数枚のプレートが互に相対運動をしていることによって現在の表層構造が作られている。地球とうり二つの金星では、その構造（主として表面地形）に大きな違いがある。プレートの生産境界（海嶺）におけるダイナミクスの違いに着目して、モデル的考察を行っている。地球と金星における境界条件の差に起因するプレートの力学的構造の違いが、その主な原因と考えられるためモデル計算を続行中である。

低密度物質への高速衝突片の貫入過程

客員 藤井直之・藤原 顕(京大)
教授 理

石橋 俊宏(神戸大)
理

高速衝突時のエネルギー分配は、弾丸と標的の力学的性質及び衝突条件により様々に変化する。衝突破砕片の試料回収という目的のもとに低密度物質への高速衝突片の貫入実験を行った。現在のところ衝突物質はナイロンの7mmφ球でのみしか行っていないが、ある程度のスケールリング則を導きつつある。コメットコマ試料回収計画の不揮発性物質回収のための基礎資料としても十分役立つデータが得られると考えられる。

珪酸塩高圧相鉱物－水系に関する研究

客員 澤本 紘・教授 水谷 仁
助教授

マントル内に小酸基を含む高圧相鉱物が存在するとそれ等の鉱物がマントル中の熔融温度・熔融関係を支配する。珪酸塩鉱物中水酸基を好むサイトは 1) 静電結合力総和が2以下, 2) 静電エネルギーが20 V 以下の場合である。変型スピネル構造: β 相の O1 サイトが上記条件を満たす。そこでオリビン及び水を白金カプセル中に封入し β 相を高温高圧下で合成し格子定数を測定すると 3) b 軸が4%程度増加する。4) FTIR で分析した結果, 3300~3450 cm^{-1} に2本の吸収が存在する。5) OH 基を含む β 相単結晶を用いて熱膨張を測定すると800 K 近傍で格子定数が不連続に減少するが結晶構造は β 相である。6) この結晶を常温下で構造解析を行うと M3-O 間は短く, T-O 間は長くなる。これ等から水酸基を持つ β 相が地球内部で安定存在する事を示す。

MA 8 型ダイヤモンド焼結体アンビルによる極超高压力の発生

教授 水谷 仁・客員 澤本 紘
助教授

地球及び惑星の深部を物質科学的・物理学的に明らかにするためには極超高压力の発生が決定的に重要である。従来 WC 製アンビルを使用していたがこの場合 20 GPa 以上になるとアンビル先端部が塑性変形し超高压力の発生が困難になる。そこでダイヤモンド焼結体アンビルを用いて極超高压力の発生を試みた。(a) X線を透過する SiC をバインダーにしたダイヤモンド焼結体アンビル (4.8 mm 立方体) i) 切載寸法 (t) が1 mm の場合, 最高到達圧力: 28 GPa, ii) t = 0.5 mm の場合, 41 GPa の圧力発生を達した。しかし WC ヘッド破損した。(b) そこでより大きなコバルトをバインダーにしたダイヤモンド焼結体アンビル (8.4 mm 立方体), t = 2 mm の場合, 35 GPa の圧力発生を可能にした。100 GPa の圧力発生も近き将来可能である。

昼間紫外大気光観測

客員 鈴木勝久・助教授 小山孝一郎
助教授

S-310-18 号機により昼間紫外大気光のスペクトル観測を行った。観測した波長域は 1800 Å~4000 Å である。3000 Å 以下の波長域は大気中のオゾンによる吸収があるため地上から観測することはできない。回折格子分光器と冷却した光電子増倍管を用い、光子計数法でスペクトル強度を測定した。その結果 NO, N₂, O 等の発光スペクトルが観測された。現在ス

ペクトルの解析中である。

共通基礎研究系

星間分子雲中の H_2 分子の振動回転準位分布

教授 高柳和夫・外国人
研究員 曾 琴

共同
研究員 恩田邦藏・助手 崎本一博

さきに反射星雲 NGC 2023 の H_2 分子の振動・回転準位分布を計算しほぼ観測と合致するモデルを作った。しかしそのときは入射紫外線が雲の中で次第に減衰する状況をまともには考慮しなかった。一方、観測されている星間 H_2 分子の励起の多くは星間雲の高温部分での熱的励起によると思われる。そこで、紫外線による励起と熱的励起の両方を考慮し、雲の中での紫外線の減衰もとり入れたモデル（一次的）を作り、NGC 2023 のほか M 17, Orion KL などでの観測を統一的に説明することを試み、一応の成功を見た。なお、若干の改良を検討中である。

多価イオンを含む高温非平衡プラズマ中の電子の挙動

教授 高柳和夫・矢部 孝^(阪大レ)_(一ザ一)

村上佳邦^(阪大レ)_(一ザ一)・西口彰夫^(阪大レ)_(一ザ一)

プラズマ中の電子は効率よく運動量を交換できて非平衡状態に置かれてもすぐに Maxwell 分布になると思われる。しかし電子の速度が大きくなると、Maxwell 分布を維持するのに重要な運動量移行断面積は小さくなり、プラズマ中の多価イオンを励起したり電離したりする非弾性衝突の断面積が逆に増大して大小関係が逆になる。さらに高い速度領域では非弾性衝突断面積も減少する。そこで高温非平衡プラズマでは、中間速度領域の電子は非弾性衝突によって低速域にはいりそこではすぐに Maxwell 的分布が実現するが、高速電子はとに残され、全体としては Maxwell 分布にならない。モデル計算でこれを示した。

電子衝突による多価イオンの電離

教授 高柳和夫・武部尚雄^(成蹊大)

客員
助教授 中崎 忍

電子・多価イオン衝突は天体物理学、プラズマ物理学等において重要な原子分子過程である。電子衝突によるイオンの電離において、イオンから放出された電子の速度分布を知るとは高温プラズマの計算機シミュレーションを行う上で重要である。今日まで全電離断面積の実験及び理論計算は多く発表されているが、放出された二次電子の速度分布についての見積りは発表されていない。電子衝突による水素様イオンの電離における放出電子の速度分布の理論的計算を計画中である。

原子の光吸収によるイオン化

助教授 市川 行 和

原子が波長の短い光（紫外線やX線）を吸収すると、原子の内殻電子の励起・電離が起こる。その後各種の Auger 過程が起こって最終的には各種の多価イオンが生成される。この機構を調べるために、シンクロトロン放射光を原子線に当てて光イオン化をみる実験を行っている。今年度は、前年度までに得られた Cs, Ba, K, Ca, Rb, Sr のデータを解析すると共に、Sm, Eu, Yb について新たに実験を行った。なお、本研究は高エネルギー物理学研究所放射光実験施設における共同研究として行われているものである。

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

客 員 中 崎 忍
助教授

電子と原子イオンの衝突は天体や実験室における高温プラズマ中の基本的素過程である。その理論的研究を本年度も引続き行ったが、特にイオンの励起の際の角分布（微分断面積）の計算・解析に努力が集中された。

(1) He 様イオンの励起

He 様等電子系列について系統的研究を行った。特にスピン許容遷移について詳しい計算を行った。

(2) H 様イオンの励起

最も簡単なイオンである H 様イオンについて系統的な計算を行い、イオンの励起の機構について詳しく考察した。

酸素原子と光・電子との衝突に関するデータの収集と評価

助教授 市川 行 和 ・ 助 手 市 村 淳

前年度までに行った N_2 , O_2 に続いて、O と電子・光との衝突に関するデータを収集、吟味を行った。対象とした過程は、光電離、電子の弾性散乱、電子衝突による励起（微細構造単位間の遷移を含む）、電離、電子付着である。結果がまとまり予備的報告を近く発表する予定である。

原子衝突データベース用格納・表示システム

助教授 市川 行 和 ・ 技 官 田之頭昭徳

パソコンを用いた原子衝突断面積データベース格納・表示システムを作成しつつある。今年度は一通りのシステムが完成しデータを入力する準備を進めている。

リドベルグ状態にある水素分子のシュタルク効果

助 手 崎 本 一 博

分子が高い電子励起状態にあると、分子の振動、回転運動と電子運動とが互いに強く影響を与えるようになる。そこに電場が作用すると力学問題はさらに複雑になるわけだが、量子

欠損理論を応用することにより、比較的簡単に問題が解けることがわかった。そこで、まず試みに電場中の水素分子のエネルギー準位、光電離の振動子強度を計算した。

電子・イオン衝突における光輻射効果

助手 崎本一博

M. Terao (クウィーンズ大学)

K. A. Berrington (クウィーンズ大学)

表記研究は日英協力として行われたものである。

普通、電子・イオン衝突の計算を行うとき、光輻射効果は無視できるものとして扱われる。また、光電離を計算するときには、光遷移に関しては一次摂動論が用いられる。しかし、多価イオンになると、光遷移に関する相互作用はけっして弱いものではない。従って、電子・多価イオン衝突では光遷移相互作用もきちんと考慮して扱わなければいけない。そこで、まず、光遷移のチャンネルも考慮した電子・イオン衝突過程の計算方法を確立し、 Fe^{24+} の光電離、 Fe^{25+} と電子の共鳴散乱に適用した。

三体散乱における二重散乱発散の除去

助手 市村 淳

高密度の気体やプラズマでは、一般に、素過程として、二体散乱のみでなく、三体（以上の）散乱過程も重要になると期待される。ところが、三体散乱においては、通常の理論に従うと、遷移行列の二重散乱特異性に起因して、例えば励起の速度定数に発散が生じてしまう。そこで、波束形式の散乱理論に立ち返って速度定数の表式を導くことを試み、特別な場合に閉じた表式を得ることに成功した。簡単な例題について数値計算を実行し、この表式の特徴を吟味した。

低エネルギー原子衝突による高い振動励起二原子分子の振動遷移過程の研究

共同 恩田邦藏・共同 和田尚志
研究員 研究員

分子が始状態として高い振動状態に励起されている場合の振動遷移過程は理論的にも実験的にもほとんど研究されていない。そこで、星間雲中での衝突素過程として重要で、相互作用ポテンシャルが十分な精度で得られている $\text{H} + \text{H}_2$ 系を例にとり、断面積を計算した。その結果、(1)「振動遷移は、階段を一段ずつ昇り降りする。」という考えが必ずしも正しくなく、とりわけ低い衝突エネルギー領域で違った傾向が見られる。(2) 振動遷移に伴って起こる回転状態の遷移は、断熱的と考えて良いなどのことがわかった。得られた衝突断面積の信頼度はかなり高い。現在は、分子の連続状態を離散化することにより、衝突による分子の解離過程の研究を進めている。

中・低エネルギーイオン・原子衝突におけるイオンの微細構造準位間遷移

共同 小池文博
研究員

イオンと原子または原子と原子の衝突において、イオンまたは入射原子の側の微細構造副準位間の遷移が見られることがある。この場合、遷移の原因となる相互作用を見出すのは簡単でない。Na* ($3P^2P_{1/2, 3/2}$) + 希ガス原子の系について、ニキチン等の研究がある。ニキチンのモデルを拡張して熱エネルギーをはるかに越える衝突エネルギーでも使えるようにした。副準位を持つ原子またはイオンの波動関数のうち衝突相手との相互作用の強い軌道部分を分子軸とともに回転する座標系で記述し、相互作用の弱いスピン部分を空間固定の座標系で記述した。

Ar⁺, Ne⁺ + 希ガス系について予備的な計算を行い、東京都立大学の袋田氏の実験結果と比較を行った。定性的には良い一致が得られた。

多価イオンの関与する二電子移行衝突

共 同 山口 知子
研究員

星間空間や太陽コロナあるいは熱核融合実験において、多価イオンの存在および他の粒子との相互作用が重要な役割を演じている事が近年注目されている。とりわけ、低エネルギー原子-イオン衝突における二電子移行過程は実験的に調べられているし、理論的には、一電子移行に比べて単に複数の電子が移っただけにとどまらず、低エネルギーにおける電子-電子相関の効果を調べる面白さがある。準分子モデルの高励起状態のまともな理論的取扱いは困難なので、独自の方法を考案した。この方法に基づいて計算を行い、二電子移行の機構を考察した。

シ ス テ ム 研 究 系

TEAL/NTO 2 液推進系の研究

教 授 秋葉鏖二郎・助教授 高野 雅 弘

前年度に引続き、TEAL/NTO 貯蔵型 2 液推進系の基礎開発実験を継続した。

前年度までの研究成果を踏まえ、インジェクタ壁面温度緩和のために衝突点位置をインジェクタ面より 5mm に後退させた改良型インジェクタ (3 点衝突型 54 対) に、SUS 304 製原肉ヒートシンク・チャンバを組合わせた推力 400kg 級の試作エンジンをを用いて短秒時燃焼実験を行った。実験結果から、衝突点位置とインジェクタ表面温度、特性排気速度等との関係が明らかになり、ノズル・スロート部熱伝達係数の実験的把握により NTO 再生冷却チャンバ実用化の指針を得た。

伸展・展開型高開口比ノズルの研究

教 授 秋葉鏖二郎・助教授 高野 雅 弘

助教授 小野田淳次郎・助 手 渡 辺 直 行

M-3S II-4 号機飛翔実験の成功により、KM-D 用に開発した一段コラプシブル・カップ型伸展ノズルとヘリカル・スプリング伸展機構の高い実用性が証明された。

前年度の Internal Sloto 型展開ノズル・システムに引き続いて、将来の Fire in the hole 点火方式を採用する 2 段モータに適用し得るノズル・システムとして、Translating External

Slatto 型伸展・展開ノズルを考案し、その実用性検討を行った。

将来の上段モータ用高開口比ノズル・システムの候補として、Gas Deployed Skirt plus Tranolating Cone 型および Translating Axially Convolutd Cone 型伸展・展開ノズルの実用化のための材料、機構・構造上の問題点の調査を開始した。

S-520 型観測ロケット推進系の改良

教授 秋葉鐸二郎・教授 松尾弘毅

教授 雛田元紀・助教授 高野雅弘

前年度設計試作した S-520IX-1 モータの大気燃焼実験を行い、その良好な結果から、約 20 % のペイロード増と同じく約 20 % の価格減を併せ実現し得る改良型 S-520 観測ロケットの実用性を証明した。

観測ロケット用回収再利用型 SJ の研究

教授 雛田元紀・助教授 高野雅弘

助教授 中谷一郎・助教授 川口淳一郎

技官 佐藤忠直・技官 安田誠一

前年度製作したブローダウン式 GN_2 スラスタ・システムによる回収再利用型 SJ 装置の S-520-10 号機用フライト・モデルを用いて、ノーマルおよびオブリークノズルの流量・制御力特性、2 連球型タンクのブローダウン特性の実験調査を行った。この実験結果を基に作製した SJ 運用モデルを用いて行われた 3 軸モーションシミュレータによる CN-E 姿勢制御シミュレーションは、S-520-10 号機の良好な制御特性を保証するものであった。

月ペネトレータ用テレスコピック・アンテナの研究

教授 水谷 仁・助教授 高野雅弘

助手 塚本茂樹・助手 藤村彰夫

月ペネトレータの尾部に搭載し、月面突入時の大荷重によって破壊するアンプルから噴出する揮発液体の蒸気圧により、自動的に伸展する方式のテレスコピック・アンテナを考案試作した。同試作品を、単体落下試験および 120φ 大型ペネトレータに搭載しての擬似月面砂中への貫入実験に供し、実用化の目途を得ると共に、機材および試験法の改良に関して幾つかの指針を得た。

SITVC/TMC の研究

教授 秋葉鐸二郎・助教授 高野雅弘

技官 小林清和・技官 安田誠一

大学院
学 生 徳留真一郎

現用ハロン 114 B₂ に替る将来型噴射体選定作業を、前年度に引続き行った。解析的調査研究と平行して、推力 200 kg 級の小型固体モータを用いた LITVC 制御力特性比較実験を行い、反応性液体 HAN (ヒドロキシル・アミン・ニトレート) および過塩素酸ソーダ NaClO_4

水溶液についてハロン 114 B₂ に対する相対制御力特性を明らかにして、後者が近い将来における代替噴射体候補として有望であることを示した。

燃料過剰のロケットのノズル開口部に酸化剤を 2 次噴射して推力を増強、制御する TMC の実用可能性を研究するために、小型固体モータを用いた酸素ガス SITMC 実験を行った。これにより、ステップ付ノズルの推力増大効果、小開口角円錐ノズル壁圧分布測定による超音速燃焼の特性とその効果について、有意義なデータが得られた。

固体ロケット・モータの研究

教 授 秋葉鐐二郎・助教授 高野 雅 弘

技 官 小林 清 和・技 官 安田 誠 一

研究生 池 田 博 英・大 学 院 生 森 田 貴 和

大 学 院 学 生 徳留真一郎

(推 薬) 前年度までに得たコンボジット推薬中の金属燃料 — Al の燃焼機構とその燃焼生成物 — Al₂O₃ のモーターケース内残留特性およびそれらに対する制御因子に関する研究成果と、これに基づく燃焼完結性の高い低粘結材・高 Al 充填率推薬の開発指針に従い、HT/PB/Al/AP = 12/18/70 の重量組成を持つ推薬 BP-111J を開発・実用化した。同推薬を充填した超小型キックモータ KM-L の高空性能試験において、高い燃焼完結性と高比推力特性が確認されたことにより、その指針の適確さが実証された。

前年度までに得た 200 torr 以下の低圧力域では、燃速が圧力に不感となるという実用コンボジット推薬の特徴的な通性と、飛翔データの解析から得られる実機モータの残留加速度/内圧特性とを対照検討することによって、モータの燃焼終了期から残留内圧域に至る過渡的な圧力減衰挙動が、主に充填推薬の低圧燃速特性に依存することを明らかにした。この知見に基づいて、より一般性のある上段モータ残留加速度特性の予測と分離シーケンスの策定法を提案した。これに従って決定された M-3SII-4 号機上段分離シーケンスは適正であった。

コンボジット推薬の微細燃焼機構可視化のための光学的手法の開発・実用化研究を継続して行った。

(点 火) 前年度に引き続き、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、設計基準の確立・洗練を図った。

投棄型スロート・プラグ式点火モータによる後方着火方式については、M-3SII-4 号機飛翔実験における同点火システムを採用した KM-D の正常機能により、その実用性が証明された。

モータ主推薬友材を点火モータ推薬として流用する低価格点火システムの実用性を、同点火システムを初めて採用した S-520IX-1 モータの大気燃焼実験において証明した。

L/D = 10 を越える大細長比モータの着火特性について、新たに入手した S-520IX-1 他のデータを含めて見直しを行い、従来の点火モータ設計基準に微小修正を加えた。

前年度に引続き、レーザー点火に関する研究の一環として、T. V. D. 差分法を用いた固体推薬放射着火の数値シミュレーションを行った。

(混相流解析) 前年度に引続き、ノズル混相流解析プログラムに、気固相間の物理的干渉

量、燃焼ガス特性の温度依存性等の評価を精密化することにより、限界粒子流線の挙動予測精度向上のための改良、洗練を加え、高開口比ノズル最適形状設計手法の高精度化を図った。同プログラムの高い比推力推定精度は、本年度実施されたいくつかの地上燃焼実験および M-3S II-4 号機飛翔実験によって証明された。M-3S II 第 3 段 M-3B モータのノズル開口部出口近傍の熱負荷を軽減するため、同プログラムを運用して同モータのノズル内孔形状の見直しと微小変更を行った。M-3S II-4 号機飛翔データは、この改良が極めて効果的であったことを示している。

(ノズル熱解析) ノズル構成部材のアブレーション、エロージョンによる熱的損傷過程の総合解析を進めるための実験的・解析的研究を、前年度より継続して行った。

燃焼計測諸量からスロート・グラファイトのエロージョンの時間履歴を算定するデータ処理手法を確立し、これによって得られた多数の燃焼モータのより信頼性の高いスロート・エロージョン特性と諸制御パラメータとの相関を調査した。その結果、燃焼ガス中の H_2O 、 CO_2 等酸化性生成物の分圧が支配的パラメータであることが示され、スロート・グラファイトのエロージョンが、主にこれら酸化性生成物の heterogeneous chemical attack によるものであることが明らかにされた。この知見に基づき、モータ設計計算上有用な経験式を導出した。

CP-FRP 製ノズル・エグジットコーンの炭化アブレーション特性については、一次元アブレーション熱伝導解析プログラムを開発し、炭化前後の小試験片を試料として測定した熱定数の温度依存性、熱天秤法によって測定したフェノール樹脂の熱分解特性を導入してその高精度化を図った。同プログラムは、炭化アブレーション厚の予測には有効であるが、ノズルの総合熱解析の手段としては未だ改良の余地がある。同プログラムによるシミュレーション結果を各種燃料試モータにおけるノズル温度測定結果と比較検証することにより、今後の継続研究に指針を得た。

モータ燃焼直後、ノズル部に滞留する大熱量を早期に散逸させて搭載機器への熱的ソークバックを防止し、機留推力の発生とこれによる軌道分散を予防する便宜的手法として提案した水噴入冷却法について、前年度における基礎実験の成果を踏まえて実機搭載型水噴入冷却システムを設計試作して、KM-L-2 真空燃焼実験において実用化試験を行い、良好な成績を得た。

回収システムの研究

教授 秋葉鏝二郎・所長 西村 純
教授 林 友直・教授 籾田元紀
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。63 年度は、最終的に S-520-10 号機によるこの回収システムの機能確認を行なう計画であったが、搭載観測機器の再調整のため、平成元年度に延期となった。

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 μ 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．

飛行安全監視計算機システムの開発

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，62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．

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 秋葉鐐二郎・教授 雛田元紀

助手 塚本茂樹・研究生 功刀 信

ワイヤアンテナ伸展時および伸展後の運動に関して最終的なチェックが行なわれた．平成元年2月22日打ち上げられたEXOS-D（あけぼの）のワイヤアンテナ類の伸展は3月4日以後順次行なわれ，事前の解析評価通りであることが実証された．

ロケットモータの爆発特性の研究

教授 秋葉鐐二郎・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．

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。

大型ロケットの安全計画

教授 野村民也・教授 秋葉鏖二郎
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-4号機の打上げに係わる安全計画が策定され、宇宙研安全委員会および宇宙開発委員会第3部会の審議に付された。これに基づき平成元年2月22日4号機の打上げ実験が成功裡に実施された。

微重力環境下の流体力学の研究

教授 大島耕一・教授 雛田元紀
大学院 陳 翰霖
学 生

ボンド数とシューパー数の小さい、重力に比して表面張力が支配的效果を持つ環境下にある自由表面を持つ液体の流動現象を、数値的・実験的に研究している。

宇宙ロボット機構学に関する研究

教授 二宮敬虔・助教授 中谷一郎
助教授 川口淳一郎・大学院 福沢修一郎
学 生
大学院 播磨浩一
学 生

宇宙ロボティクス、特に運動・機構学的研究を行っている。大型計算機による数値シミュレーションの他、小規模ながら簡単なシミュレーション実験も行っている。

有翼飛翔体姿勢軌道制御系の研究

助教授 川口淳一郎・助教授 中谷一郎
助教授 稲谷芳文

有翼飛翔体の主として空力的制御システムについて、その制御性能と安定性の解析を行っている。特にモーションテーブル試験による制御系評価法を研究している。

近未来科学探査ミッション解析

教授 松尾弘毅・助教授 上杉邦憲
助教授 川口淳一郎

将来予想される科学探査計画について、体系的な検討を加え、理工学の境界域を補っている。次期輸送系とのトレードオフを行っている。

次期大型ロケットの姿勢制御系に関する研究

助教授 中谷 一郎・教授 松尾弘毅

助教授 川口淳一郎

次期ロケットの姿勢制御方法についてシステムの検討を行っている。特にペイロード損失の少ない方式検討が始められた。

月スウィングバイ軌道設計、解析

教授 松尾弘毅・助教授 上杉邦憲

助教授 川口淳一郎・助手 石井伸明

MUSES-A, GEOTAIL に用いられる2重月スウィングバイ軌道の設計、解析を行っている。'88年度には、開発中の設計ツールが完成し本格的な設計がスタートした。

彗星サンプル・リターン計画のミッション解析

助教授 上杉邦憲・助教授 川口淳一郎

彗星コマサンプルリターン計画のターゲットの調査、ミッション解析を行っている。いくつかの妥当な案を理学とのWGにて検討中である。

MUSES-A によるエアロブレーキ実験のシステム検討

教授 林 友直・助教授 上杉邦憲

助教授 安部隆士・助教授 川口淳一郎

MUSES-A のミッション終了時に地球大気による減速実験を行うためのシステムの検討を行っている。本年度は熱設計についての検討を主に行い、衛星設計の部分的な改修にこぎつけた。

宇宙機用 GPS 受信機の試作、実験

教授 西村敏充・助教授 川口淳一郎

移動速度の大きい宇宙機向けにGPS装置の受信部分を試作し、観測ロケットに搭載して受信実験を行うことを検討している。

宇宙環境工学の研究

教授 大島耕一

宇宙環境の影響、特に熱的な効果によると相定された幾つかの衛星の不具合について、その原因を考察し、対策についての審議に参加した。本研究は宇宙開発委員会第4部会専門委員として行なったものである。

数値流体力学の研究

教授 大島耕一

文部省科学研究費補助金のうち重点領域研究“数値流体力学”のうちの“渦度を含む流れの解析とその計算法の開発”研究班の代表者として、研究を指導した。本研究は3年計画の

2 年度に当り，その中間報告が発表された。

衝撃波と乱流境界層の干渉による空力加熱の研究

教授 大島 耕一・受託学生 譚 安忠

極超音速流における衝撃波と乱流境界層の干渉を，実験的・理論的に研究した．実験は九州大学工学部航空学科の衝撃風洞を用いて行い，計算は差分法により差物化ナビエ・ストークス方程式を解くことにより行なった．

本研究は，九州大学大学院の受託によるもので，同学生はこの論文により学位を取得した．

粘性流体中の 2 つの渦輪の相互作用の数値シミュレーション

教授 大島 耕一・受託研究員 竹内 秀之

同一軸上に並んだ 2 つの渦輪の動きを粘性分数を考案した Navier-Stokes 方程式を差分法により数値的に解くことによりシミュレーションを行った．初期形状を種々に変えた場合について，渦輪それぞれの最大循環，最大渦度・エンストロフィーの時間的变化を明らかにすることにより，渦度の相互干渉によるその生成機構に対する理論の検証を行った．この結果は，実験室実験の結果とも比較された．

大きなはく離をともなう流れの数値的研究

助教授 栗原 邦郎・受託研究員 田村 哲郎

受託学生 太田 一郎

本研究では円柱まわりの剥離流れの非定常現象の把握を目的とする．特に臨界レイノルズ数を越えたところでの抗力の激減現象を二次元的に解釈することの是非，あるいは限界を明らかにするものである．計算手法として種々のアルゴリズムを提示し，数値誤差の性質，効率等を検討した．二次元計算における円柱まわりの流れの格子依存性について調べ，数値的拡散が流れに及ぼす影響ならびに剥離点が円柱表面を移動するメカニズムを明らかにしている．さらに同じ断面格子系を用いた三次元計算を試み，二次元計算による解との対応について考察している．

エンジン内流体解析

助教授 栗原 邦郎・受託研究員 内藤 健

エンジン内の流れは，低いマッハ数域にあり，密度は空間変動は小さいが時間的には大きく変化する．このような流れ場の計算を，MAC 法を拡張した方法により行なった．この計算により，現在の可視化技術では直接，可視化できない点火直前の 3 次元乱流構造をシミュレートできた．そして，間接的な計測法である LDV 計測の結果と比較し，定性的な一致を得た．

また，化学反応計算を付加して，予混合燃焼の計算を現在，行なっている．

C言語による計算アルゴリズムの研究

助教授 栞原 邦郎・受託研究員 大田黒俊夫

計算流体力学のプログラムは、通常 FORTRAN で書かれるが、近年のワークステーションの利用状況に合わせるために C 言語を用いるプログラミングを試み、例としてグリッド生成用のプログラムを開発し、種々の計算機に移植し、良好な移植性を得た。3 次元への拡張、一般座標系を用いるナビエ・ストークス・ソルバーを C 言語を使って開発している。

構造物の周辺の流れの数値解析

助教授 栞原 邦郎・受託研究員 田村 哲郎

大空間構造物の代表的な屋根面形状である半球を取り上げ、その周辺の流れの数値シミュレーションを行なった。得られた非定常解を用いてデータ解析し、実験結果との比較により、数値解析的な手法の適用範囲を明らかにした。

また、角柱および円柱などの柱状体構造物を対象に周辺流れの計算を行ない、それらの空気力学的特性に検討を加えた。特に 2 次元解と 3 次元解との差に着目し、この種の 2 次元問題においても 3 次元計算が重要であることを明らかにすると共に 2 次元計算の限界を示した。

飛翔体関連の外部流及び内部流の数値的研究

助教授 栞原 邦郎・外国人研究員 白 堤 鉉

遷音速風洞内に置かれた高迎角翼まわりの流れを取り上げ、二次元、三次元のナビエ・ストークス方程式を解くことによりその空力的特性を研究した。迎え角を変化させた時の流れ場の性状について比較、検討を行なった。また亜音速でのシミュレーションを行ない、遷音速中での性状と比較を行なった。

計算機による流れの可視化法の研究

助手 井筒直樹

本所の計算機システムを主体とする 3 次元映像処理システムを構築し、それによって 3 次元流れ場を表示するプログラムを完成した。

3 次元空間の各グリッド・メッシュ点において繰り返し現象を時間的に分解することにより、 $1,000 \times 1,000 \times 1,000 \times 1,000$ 程度の時間的・空間的分解能が得られた。

気球搭載装置の方向制御の研究

助教授 矢島 信之・黒川 治久(機械研)

姜 魯華(高能物理研)

気球搭載装置の精密な方向制御に利用することを目的として、コントロール・モーメント・ジャイロを用いた 2 軸制御システムの開発研究を行っている。本年度は、制御システム構成を検討するとともに、ジャイロ部等の主要構成要素を試作した。

大型サイクリング気球による長時間観測システム

所 長 西村 純・教授 廣澤春任
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。この様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

所 長 西村 純・教授 廣澤春任
教 授 榎野文命・助教授 矢島信之
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・山中大学(山口大)
教養

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および立地条件を勘案して解析を行ってきた。昭和 61 年度から昭和 63 年度の 3 年間にわたって東支那海横断の気球について、鹿児島県内之浦より 9 機の実験を行ない、2 機は上昇中破壊したが、7 機については約 20 時間の飛行後、上海および南京付近で回収することができた。これらの成果をもとに更に長時間フライトシステムを発展させるために検討および実験の準備を行っている。

大重量機器の安定放球法

所 長 西村 純・教授 廣澤春任
助教授 矢島信之・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

有翼飛行体等の大重量物を安定に放球するために、新しく気球および吊り紐を進展して放球する新しい放球方法を検討、昭和 62 年度に地上試験、放球試験を行い予定通りの性能を有することが確認された。昭和 63 年度の有翼飛行体実験では上昇中に気球が破壊した。この気球破壊の原因の検討を行い、大重量物を更に安定に放球させるための検討および実験準備を行っている。

ポーターパトロール気球

所 長 西村 純・教授 廣澤春任
助 手 太田茂雄 助 手 秋山弘光

助 手 山上隆正・技 官 並木道義
技 官 岡部選司・技 官 松坂幸彦
山 中 大 学(山口大)
(教養)

極地研に協力して、南極周回気球のシステム研究、テレメータシステムの検討、搭載機器要素、観測器等の開発研究を行っている。昭和62年12月には極地研により昭和基地より試験飛行が行われ、極域を約1/3周する成果を得た。また気球高度における放射環境のデータを得た。これらの成果をもとに平成元年12月に再度周回気球の試験飛行を行うべく実験準備を行っている。

高エネルギー 一次電子の研究

所 長 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)
(衛生短大)・古森良志子(神奈川)
(衛生短大)
丹生 潔(名大)
(大)・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。また数百 GeV 領域の電子を捕らえるための高感度のX線フィルムを用いて検出することができるようになった。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

所 長 西村 純・助 手 藤井正美
助 手 山上隆正・助 手 村上敏夫
大学院 伊藤眞之・客 員 近藤一郎
学 生 教 授
村 上 浩 之(立教大)
(理)

X線科学衛星に搭載したガンマ線バースト検出器を用い、約30個のガンマ線バーストを検出、ペリオディシティ、数十keV領域でのスペクトル構造、バーストの最終部における黒体輻射構造等新しい知見を得、解析研究を行っている。

放射線飛跡検出用プラスチック

所 長 西村 純・助 手 藤井正美
技 官 横田力男・小林 正(青山大)
(理)

感度の高い荷電粒子検出用プラスチックを開発するため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。現在、スルフォネート結合を含む新しい検出器 SR-86 の特性を詳しく調べている。

電子シャワー検出用 X 線フィルムの研究

所 長 西村 純・助手 藤井正美
大学院 吉田篤正・平良俊雄(神奈川)
学 生 大・工
立山暢人(神奈川)・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 線フィルムを用いてきたが、スクリーンタイプの G 8, G 12 について感度特性を調べ数百 GeV 領域のシャワーの検出に有効であることを確かめ、更に高感度のものを開発すべく検討をかさねている。

オーロラ X 線の研究

所 長 西村 純・助手 太田茂雄
助 手 山上隆正・技 官 並木道義
小玉正弘(山 梨)・奥平清昭(立教大)
医科大 理
平島 洋(立教大)・中本 淳(立教大)
理
村上浩之(立教大)
理

オーロラ時に発生する 30 keV から数百 keV のエネルギー領域の X 線撮像装置の開発を行っている。厚型 Si (Li) 半導体検出器を開発し、ノルウェーにおいて気球に搭載しオーロラ X 線の撮像に成功した。この観測結果をもとに、オーロラ X 線を発生させる高エネルギー電子の降り込み様子、伝播等について研究を行っている。

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
助教授 川口淳一郎・研究生 石井信明
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翔計画を立案している。EXOS-D, MUSES-A, SOLAR-A, ASTRO-D, 等の既定計画ならびに VLBI, 月/金星等探査等の将来計画についても検討を加えている。

M-3S II-4・5 機ならびに観測ロケットの飛翔計画

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

M-3S II-4・5 号機の飛翔計画を策定した。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、ミッションならびに保安上の要請を考慮した飛行軌道を

計画中である。また、回収型 S-520 についても諸シーケンスを検討した。

多体ランベール型問題の数値解法

教授 松尾 弘毅・研究生 石井 信明

高い非線型性の故に厳密解の収束を得ることが困難な多体ランベール型問題について、新たな数値解法に関する研究を完結した。この手法は MUSES-A の軌道計画に応用されている。

金星大気を用いた空力制動に関する研究

教授 松尾 弘毅・大学院学生 高野 英二

オービタの投入能力増に極めて有効である空力制動について誘導則を提案し、大気モデル誤差等の存在下でのそれらの有効性を検証した。

長楕円軌道データを利用した月ミッションの軌道設計

教授 松尾 弘毅・大学院学生 山川 宏

月スウィングバイミッションの遂行に際して、第1会合に至る間の待機軌道として楕円軌道の使用、ならびにその最適な組合せについて研究を行っている。

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 中谷 一郎・助手 橋本 正之
助手 横山 幸嗣

月のダブル・スウィングバイ軌道を用いる探査機 MUSES-A 及び GEOTAIL のシステム設計を行っている。本年は、MUSES-A については、フライト・モデルの設計、製作を完了し、また GEOTAIL についてはエンジニアリング・モデルの設計、試作を行った。

月多重スウィングバイの軌道設計および運用計画

教授 西村 敏充・教授 松尾 弘毅
助教授 上杉 邦憲・助教授 川口 淳一郎
助手 石井 信明・技官 市川 勉
技官 周東 三和子

高精度の多体運動モデル、或いは近似解法を用いて、MUSES-A、GEOTAIL の軌道設計、ランチウィンドゥ、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うと共に、実際の運用に関しターゲッティング、噴射パルス計画、速度増分の標定等軌道修正の運用計画を構築している。

惑星間航行用制御エンジンに関する研究

教授 秋葉 鏖二郎・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，ヒドラジン 3 N スラスターの性能向上型を完成すると共に，高空燃焼試験装置を用いて高開口比ノズルの 23 N スラスター燃焼試験を行い，実機性能の確認を行った．

ワイヤーカッターの研究

助教授 上 杉 邦 憲 ・ 助教授 高 野 雅 弘

技 官 齊 藤 敏 ・ 技 官 大 西 晃

技 官 林 紀 幸 ・ 技 官 東 照 久

ワイヤー・カッターの耐用年数を現状の一年から五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を完成させた．さらにコネクタを小型化する検討を開始している．

彗星コマ・サンプル・リターン計画

教 授 清 水 幹 夫 ・ 教 授 水 谷 仁

助教授 上 杉 邦 憲 ・ 助教授 川口淳一郎

助 手 山 本 哲 生 ・ 藤 原 顕^(京大)

山 越 和 雄<sup>(東大宇
宙線研)</sup> ・ 向 井 正<sup>(金沢大
工)</sup>

SOCCKER 計画ワーキング・グループ

NASA との共同研究として彗星コマのサンプル・リターン計画（仮称 SOCCER 計画）の研究を行っている．本年はミッション解析，探査機の概念設計，彗星ダスト回収装置の基礎実験を行い，ミッション策定書をまとめた．

宇 宙 輸 送 研 究 系

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 渡 邊 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 沢 利 夫

M-3SⅡ型ロケットの構造要素としてのモータケース，各段間接手，ノーズフェアリング，尾翼，尾翼筒および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．今年度は 4 号機用キックモータ伸展ノズル機構部の機能試験，KM-M CFRP モータケースの軽量化，5 号機用上段接手（KM-M～M-3B 接手，SA～KM-M 接手，LO 接手）の開発を行った．

ほかに観測ロケットについては MT-135 型頭胴部の新分離方式の開発，S-520 型基本計器部（小型ユニット化のため 2 分割方式を採用）の改良を行った．

飛翔体の機体計測に関する研究

助手 今澤茂夫・技官 斉藤 敏
技官 中田 篤・技官 富沢利夫

飛翔体の開発計画の一環として、その飛翔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 M-3S II-5 号機、S-520 型 11 号機の計測について検討を行った。また有翼飛翔体の計測システムに関する検討も前年度に引続き行った。

飛翔体の構造動力学

助教授 小野田淳次郎・助手 渡邊 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、風および制御等に伴う機体の運動と荷重について研究を行っている。

M-3S II-4 号機においては、飛翔初期の B 1-LITVC による制御力を従来の 2 倍としたが、それに対する機体荷重の検討を行い強度を確認した。

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
助手 渡邊 直行・技官 平田安弘
技官 中田 篤・技官 吉田邦子
技官 富沢利夫

搭載機器の計装と関連して振動・衝撃・スピン・動釣合等の機械環境試験法に関する研究および試験条件の策定について研究を行っている。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。

今年度は M-3S II-4 号機の機体計装部および EXOS-D、有翼飛翔体の試験を実施した。試験基準は前年度に引続き M-3S II 型の機体計装部、観測ロケット計器部について検討を行った。さらに衛星の大型化（GEOTAIL）に伴い、制御性を含めた加振機の限界能力の検討及び試験を行った。また SOLAR-A の音響試験基準を策定した。

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 渡邊 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。方式としては粘弾性層の利用、マグネシウムなど高減衰金属の利用および固体摩擦の利用による方式などを検討している。

今年度は固体摩擦を利用する方式で MUSES-A 構造モデルのバッテリーパネルの制振を行い、粘弾性層を利用した方式の成果を S-520 型基本計器部に反映させた。

複合材料構造の最適化

助教授 小野田淳次郎・助手 渡邊直行

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ラチス円筒の最適設計、積層円筒殻の最適積層構成に関して研究を行っている。前年度に引続きラチス円筒の効果的な製作方法をも検討し、信頼性を上げより一層の軽量化をはかっている。その成果は M-3S II-5 号機用上段接手に適用し、その試作試験を実施した。また同号機用 CFRP 製モータケースの開発研究をも実施した。

柔軟宇宙飛翔体の構造と制御

助教授 小野田淳次郎・助手 渡邊直行

柔軟宇宙飛翔体では構造と制御系は密に関係するので設計に当た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。

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 今澤茂夫

助手 渡邊直行・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ている。現在まで M-3S 型 2 機、M-3S II 型 4 機について実施し、本装置の機能および機械的特性についての基礎資料を得ているが、今後も引き続き行い機体の性能向上等に対処する資料とする。

構造物の塑性強度に関する研究

助手 渡邊直行

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。

二次元展開トラスの研究

助教授 小野田淳次郎・助手 渡邊直行

技官 橋元保雄・技官 中田 篤

宇宙空間へ輸送する間はコンパクトに畳めて、宇宙空間で自動的に展開して宇宙用大型アンテナ、大型構造物等の構造物となる展開構造物について各種の新方式の展開トラスを考案し、試験用モデルを試作する等を含めて研究を進めている。

スペーステザーの動力学の研究

助教授 小野田淳次郎・助手 渡邊直行

スペーステザーシステムは、下部電離層の立体探査、宇宙輸送システム、高品質無重力実験設備等の手段となる可能性を持つ宇宙構造物として期待されている。

スペーステザーシステムの動特性および制御について理論的に研究するとともに、解析に

必要とされるレーザー自体の物性データを取得する実験等も行っている。

レーザー推進機に関する研究

助教授 安部隆士・技官 佐藤俊逸

T-CO₂ レーザーを用いたレーザー推進機の作動特性に関して実験的研究を行っている。レーザーは1パルス2J、繰り返し数最大10ppsのものである。レーザー推進機は、レーザー吸収物質としてH₂Oを用いている。このレーザー推進機の準定常的運転が可能であることが示され、その動作特性も明らかになっている。この研究は、SFU搭載型レーザー推進機の予備実験であり、搭載型の見通しがついたと考えられる。

エアロブレーキ衛星に関する研究

助教授 安部隆士

エアロブレーキ衛星について、その気体力学的特性を得ることが重要である。このため、数値シミュレーション技法の開発や、その技術を用いた衛星形状の設計についての研究を行っている。技法的には、初期段階のものが完成している。これらのシミュレーション技法は、さらに種々の効果を取り入れたものにしていく必要があり、また、材料表面と大気分子との相互作用を明確にしていく必要がある。

原子状酸素による衛星材料の劣化に関する研究

助教授 安部隆士

原子状酸素による衛星材料の劣化について地上シミュレーションが行われている。この研究では、これら地上シミュレーション結果を数値解析の手法で解析し、軌道上で生じる現象を把握することを目指す。材料劣化に関する種々のモデルが検討され、それらモデルを用いた数値シミュレーションと地上シミュレーションとの比較検討が行われている。

スクラムジェット燃焼器内の超音速混合過程に関する実験的研究

助教授 安部隆士・助手 船曳勝之

受託
学生 畠山雅規

スクラムジェット燃焼器の性能は、燃料の混合効率に支配される。スクラムジェットでは、この混合は、超音速状態で行われる。この超音速での混合過程を明らかにするため、高能率な衝撃波風洞を作成した。この風洞は、全バルブ方式であり、高能率な運転が可能である。淀み点温度1200Kで、約3msecの作動が可能である。燃料噴射方式として、平行噴射を取り上げ、混合層の構造を、質量分析系を用いた方式で明らかにしている。

亜音速における有翼飛翔体とブースタロケットとの空力干渉

教授 辛島桂一・助手 佐藤 清

技官 谷勝達哉

宇宙飛行機の打上げ方式の一つと考えられるキャリアオンバック方式（ブースタロケットの

背中に飛翔体を搭載する形態)の空気力学的問題点を明らかにする目的で風洞実験を行った。宇宙機とロケットとの結合体システムの空力特性はその構成要素の単体特性の和に比較して、両者間の空力干渉効果のため、可なり劣化すると云う予想通りの結果を得た。然し、横滑り時には構成要素の単体特性の和に比較して予想外に大きな横力が結合体システムに働くことが判明し、この結果は結合体の横方向の安定性に関連して特に注目される。

並列超音速ジェットの空力干渉

教授 辛島桂一・助手 佐藤 清

大学院 加藤 修
学 生

複数の小型ロケットを束ねて大きな推力を得る謂所クラストロケットでは噴流が接近しているため相互干渉を起こし非常に複雑な流れ場を形成する。本研究の目的は近接して置かれた二つの超音速ジェットの流れ場の構造を実験的に明らかにすることであり、現在その準備を進めている。尚数値シミュレーションも行う予定である。

大迎角変化を伴う翼型まわりの流れの数値解析

教授 辛島桂一・大学院 小野寺孝三
研究生

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。

極超音速飛行体の空力加熱の実験

教授 辛島桂一 助手 佐藤 清
技 官 谷勝達哉

極超音速飛行体の表面温度分布の時間変化を赤外線温度計で測定して、そのデータより物体に対する局所空力加熱率を近似的に求める方法を開発する目的で実験を行っている。FRP製の平板基盤に軟鋼及びセラミック製の薄板をその表面が基盤に一致するように埋設して作った温度センサを用いて極超音速風洞(マッハ数7, 気流淀点温度約520℃)で測定した局所熱伝達率の実験値は、層流境界層近似に基づく理論値に対し±10%の誤差の範囲で一致した。引続き曲面に対してこの測定方法の有効性並びにデータ修正の方法を検討している。

高精度な圧縮性流れの数値計算法の開発

助教授 藤井孝蔵

信頼性の高い圧縮性流れの数値シミュレーションのために(1)数値粘性効果の小さな数値計算法の開発、(2)解強制置換法による局所領域の精度向上、等に関する研究を進めている。

剥離渦に伴う現象の研究

助教授 藤井孝蔵・助手 田村善昭

剥離渦を含む流れにおいて生ずる渦の融合や渦の崩壊といった重要な物理現象を理解するために流れの数値シミュレーションを行なっている。特に迎角を持つ2次元平板翼回りの流

れ場を解き、剥離渦の発生の状況や、揚力係数のレイノルズ数効果を見る、等の研究を行っている。

有翼飛翔体回りの超音速流に関する研究

助教授 藤井孝蔵

有翼飛翔体の高速空力特性を評価するための計算コードを用いて様々な流れの条件で、空気力や表面圧力分布などを評価している。

超音速内部流れの研究

助教授 藤井孝蔵

高精度な圧縮性流れの数値計算法を用いて、内部流れ、特に、超音速・極超音速機のエンジンの空気取れ口やノズル付近の流れ場の解析を行っている。

流れ場を可視化するためのソフトウェアの開発

助教授 藤井孝蔵・助手 田村善昭

実験データや数値シミュレーションの結果を迅速に、かつ、様々な角度から評価するため、グラフィックス能力に優れたワークステーションを用いて会話的に流れ場を可視化するプログラムの開発を行っている。

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

大学院
学 生 小金井昭雄

マルエージ鋼等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、およびロケットの高性能化に対処すべき高強度材の開発に関する研究を行っている。

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

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

材料の高温強度に関する研究，特に分散強化型合金における分散粒子と転位の相互作用，および強化機構に関する実験的研究を進めている．

凝固・成長のその場観察に関する研究

助教授 栗林一彦・助手 佐藤英一

微小重力環境を利用した材料実験として，その場観察を中心とした融液，溶液からの凝固・結晶成長の実験手法の検討を行なっている．具体的には溶液中の流れの濃度勾配の直接観察を目的とした光学系（共通光路型干渉顕微鏡）の試作を行ない，透明有機物質の凝固・結晶成長挙動と粒相中の流れ，濃度変化を干渉縞観察により調べている．

半導体結晶の LPE 成長過程のその場観察に関する研究

助教授 栗林一彦・大学院学生 稲富裕光

半導体結晶は固有のバンドギャップ（ E_g ）を有し， E_g 以下のエネルギーをもつ光に対しては透明になる．この性質を利用することにより，液相エピタキシャル（LPE）成長過程を基板結晶側から観察する反射型赤外線顕微鏡システムを試作し，GaP の LPE 成長時の結晶表面の形態変化におよぼす成長条件の影響をその場観察により調べた．

宇宙推進研究系

有翼宇宙輸送システムの研究

教授 秋葉鐔二郎・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 安部隆士
助教授 稲谷芳文・助教授 川口淳一郎

有翼再使用型宇宙輸送システムの概念検討を行い、研究開発計画の立案、将来必要となる技術要素の基礎研究および飛行実験による未経験な技術の実証などを通じて幅広く研究活動を行っている。小型の飛翔体を用いた飛行実験は低速における滑空飛行実験、大気圏への再突入飛行実験、無人の飛翔体の着陸誘導実験、軌道からの回収実験などが計画されその一部は既に実行に移されている。

大気圏再突入実験用有翼飛翔体システムの開発

教授 林 友直・教授 秋葉鐔二郎
教授 長友信人・教授 雛田元紀
助教授 矢島信之・助教授 稲谷芳文
助教授 川口淳一郎・助手 秋山弘光
助手 山上隆正・助手 渡邊直行
技官 山脇菊夫・技官 斉藤 敏
技官 中部博雄・技官 河端征彦
技官 橋本保成・技官 大島 勉
技官 中田 篤・技官 鎌田幸男
受託
研究員 米本浩一

有翼飛翔体の空力特性および飛行制御性能を実証することを目指してわが国で初の試みとして、小型の飛翔体を用いて大気圏への再突入飛行を行う実験機の開発を行っている。実験供試体は真空中および大気中での飛行制御能力を有する有翼飛翔体、打ち上げ用ブーストおよび高空でのロケットの発射を実現するための気球関連システムからなり、予備実験に続いて飛翔実験を行っている。昭和63年に行った第1回の飛翔実験では気球の不具合により、再突入飛行の実現には至らなかったが再度実験を行うべく準備を進めている。

有翼再突入飛翔体の飛行制御系の開発

助教授 川口淳一郎・助教授 稲谷芳文
受託
研究員 米本浩一

大気圏への再突入飛行を行う有翼飛翔体の飛行制御系について研究を行い、真空中から空力による制御への切り替え、高速大迎角飛行における姿勢制御法などについて検討している。また気球とロケットを用いた再突入実験機にこれらの成果を反映させ制御ハードウェアおよび搭載ソフトウェアの開発を行い、制御に関連するハードウェアを可能な限り用いたモー

ジョンテーブル試験によってその性能を確認した。

有翼飛翔体の空力特性の研究

助教授 稲谷 芳文・受託
研究員 米本 浩一

大気圏への再突入飛行を行う飛翔体の空力的な特性について研究している。この種の飛翔体では極超音速大迎角飛行能力から低速における水平着陸能力まで広範囲な飛行領域での性能を確保することが必要であるが、これらの諸性能について空力設計の方針そのものの考察、空力形状の基本設計ツールの開発、各速度領域における風洞試験および空力性能の評価法の解析などを行い、幅広く検討を加えている。

HIMES 飛翔体の開発研究

教授 長友 信人・助教授 棚次 亘弘
助教授 稲谷 芳文・助手 成尾 芳博

有翼再使用型宇宙ロケット開発の当面の目標として再使用可能なロケット飛翔体 HIMES 飛翔体（Highly Maneuverable Experimental Space Vehicle）を提案し、そのシステム検討を行っている。またこの飛翔体を用いて行う事ができる飛行実験について検討し極超音速/再突入飛行、耐熱システム、各種空気吸い込み式エンジンなどの実験ならびに飛翔体の有人化等の可能性について提案を行っている。

減煙性コンボジット推進薬の製造上の問題点と対策

教授 岩間 彬・研究生 得猪 治輔

減煙性コンボジット推進薬には金属酸化物による夥しい煙を除くために、アルミニウム粉が含まれていない。しかし、それでは高周波振動燃焼の発生を回避することが難しく、極く少量のジルコニウム、または酸化ジルコニウム（0.5～1.0wt%）の添加が必要である。しかし、Zr, ZrO_2 , Bなどは、末端水酸基ポリブタジエンプレポリマーの硬化反応を促進、ポットライフを短縮させる。この対策として、テトラサイクリン少量添加によりラジカル重合法で合成したポリブタジンを原料とする推進薬のポットライフを延伸させることに成功した。

LPG およびそのエマルジョン滴の燃焼

教授 岩間 彬

零囲気圧を0.9～1.3MPaと変えて、自由落下する液化プロパンおよびそのエマルジョン滴の燃焼挙動を観察した。そして、LPGの燃焼速度を精確に求め、LPGエマルジョン滴が燃焼中に $4\sim5\times10^{-2}$ Hzで収縮と膨張を繰返すが、マイクロ爆発は発生しないことを確かめた。

高圧酸素零囲気における銅薄板上の垂直火炎伝播

教授 岩間 彬

窓付高圧酸素零囲気（1.0～10.0MPa）のなかに有効長さ70mm、幅5mmの純銅試験

片を垂直に保持し、長さ方向の中央にノッチをつくり、ジュール加熱によってそのノッチ部から点火、温度こう配を有する試験片の長さ方向への火炎伝播状況を調べ、上方火炎伝播速度は下方への伝播速度より低いことを見出し、木材や紙の火炎伝播特性と全く異なることを明らかにした。また、試験片の温度と火炎伝播速度の関係も求められている。

グリシジルエポキシドポリマ（GAP）のプラズマ着火

教授 岩間 彬・大学院 加藤 武
学 生

次世代のコンボジット推進薬の燃料結合剤成分として注目されている GAP をスラブ状に成型し、アルゴンプラズマによる着火現象を観察した。着火は $-\text{CH}_2\text{N} + \text{N}_2$ 反応と思われる分解火炎とその分解物が空気中の酸素と反応して生成する二次火炎からなることを見出した。

アジ化ナトリウム配合物の燃焼

教授 岩間 彬

NaN_3 単体および KClO_4 、 GeO_2 、 Y_2O_3 、 ErO_2 を添加してストランド状に成型したものについて線燃焼速度を計測し、また、微細熱電対を試料中に埋没させて燃焼波通過時の表面近傍の温度変化を求めることができたようになった。

反物質推進の研究

教授 栗木 恭一・助手 國中 均

技 官 清水 幸夫・大学院 佐 鳥 新
学 生

化学反応、核分裂、核融合に対して、質量そのもののすべてをパワーとして利用できる点において反物質-物質反応は究極のエネルギー源といえる。本研究は宇宙推進への応用を想定し、反物質生成及び貯蔵プラントのシュミレーションを行う。本年度はその実験装置設計を行なった。

1kW 級 MPD スラスタシステム

教授 栗木 恭一・助教授 都木 恭一郎

技 官 清水 幸夫

1kW 級 MPD スラスタシステムの開発を行っている。宇宙船の RCS とヒドラジン推進剤を共用できる電気推進システムとして搭載のための設計検討を行っている。

高電圧ソーラーアレイと電離層プラズマの干渉

教授 栗木 恭一・助手 國中 均

大学院 野 崎 幸 重
学 生

宇宙における需要電力の増大はソーラーアレイの高電圧運用を指向させる。しかしそのような高電圧ソーラーアレイは電離層プラズマから強く干渉を受ける。小型モデルを使用して

軌道上の大型アレイを模擬する実験技術を開発し、絶縁材を含む複雑形状のアレイについて定量的測定を行なった。

二次元 MPD アークジェットの流れ場測定

教授 栗木 恭一・助教授 都木恭一郎

大学院 学生 中山 隆幸

二次元型の MPD アークジェットを用いて流れ場の多点同時測定を行っている。プラズマ中を流れる電流の可視化、遠赤外マッハ・ツェンダー法によるプラズマ密度の分布、干渉フィルターと CCD カメラによる電子温度の分布を定量的に撮像し、推進性能と流れ場の相関を研究。

直流アークジェットの研究

教授 栗木 恭一・助教授 都木恭一郎

大学院 学生 山田 哲哉

1kW 級直流アークジェットの実用化、性能改善に向けて推力計測を行なっている。放電タ流の一様化により推進剤利用効率が改善されるがその一手法として4分割の陽極構造を実験している。

マイクロ波共振加熱型プラズマ源の研究

教授 栗木 恭一・助手 國中 均

大学院 学生 佐鳥 新・大学院 学生 堀内 康男

マイクロ波共振加熱の宇宙推進機への応用は、電極損耗に悩まされることなく推進機寿命を格段に向上させる。昨年度実施した理論解析に基づき、プラズマ源の試作を行なった。引き出し電流 2 A、イオン生成コスト 350 eV を達成し、加速機設計のための基礎データを取得した。

EXOS-D の宇宙線による吸収線量の評価

客員 教授 中村 尚司・助教授 鶴田浩一郎

教授 榎野 文命・所長 西村 純
河野 毅(理研)

1989 年 2 月に打ち上げられた EXOS-D (あけぼの) は電離層を通るので、数 MeV のエネルギーを持つ非常に強い電子線と、それより強度は 1 桁以上低い为数 100 MeV に及ぶエネルギーを持つ陽子線に曝される。電子線による EXOS-D 内部における吸収線量の分布に関しては、昨年度に引き続き電磁カスケードモンテカルロコード EGS を用いて、電子及び制動放射線による EXOS-D 内部 (密度 0.3 g/cm^3 の均一なアルミニウム球と近似) における吸収線量分布を求めた。また陽子による吸収線量分布に関してはハドロンカスケードモンテカルロコード HETC を用いて計算を進める準備をしている。

EXOS-Dには放射線モニタ（RDM）が組込まれており，その中に高エネルギー粒子検出部（HPM）があって入射する電子，陽子， α 粒子が検出できる．モニターは既に作動し順調に信号を送って来ているので，これからのデータを解析して，モンテカルロ計算値と比較検討する予定である．

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・助手 酒巻正守

技官 小野 緑・大学院生 松永三郎

大学院生 宮崎康行・大学院生 室橋茂雄

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，二次元展開アレイおよびテンション・トラス・アンテナ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（あるいは知的構造物）の創造，試作，運転が行われた．現在もその解析的，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・助手 酒巻正守

大学院生 宮崎康行

超大型で高い鏡面精度を有するアンテナ（例えば，スペース VLBI 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

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いが必須である．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．

ヘリカル・ラチス・ビームの研究

教授 三浦公亮・助教授 名取通弘

大学院
学生 松永三郎

宇宙空間での連続・自動建造を可能とする一次元構造要素として、ヘリカル・ラチス・ビームの新しい概念を提起し、実験と解析により幾何学的、力学的性質を研究した。

宇宙硬化型構造に関する研究

教授 三浦公亮・助手 酒巻正守

宇宙アンテナ、ソーラー・コレクタなど大型宇宙構造物を宇宙で構築するには、如何に小さく収納して宇宙空間で展開するかが課題である。一つの方法として、宇宙空間でガスにより展張し、太陽熱で硬化して必要な形状を得る「宇宙硬化型構造」(インフレイタブル・リジダイジング・ストラクチャー)の研究を行った。

簡単なモデルを試作し、材料、製造方法、構造要素としての性質を検討している。

宇宙構造物工学の総括的概観研究

助教授 名取通弘・教授 三浦公亮

宇宙構造物工学の研究分野をよりの確に把握するため、それを構成する様々な項目について、総括的な概観研究をしている。特に宇宙構造物システムという観点を重視して、従来より提案されている宇宙システムの分類や、構造や制御の特徴的特性の把握を試みている。

適応トラス構造物に関する研究

助教授 名取通弘

様々なミッション要求や宇宙環境の変化に対応可能な構造物の研究を行っている。大型の宇宙構造物では、地球上での試験が不可能である。そこで自分で幾何学的な形状を変化させたり、物理的な性質を変化させることのできる。様々な制御可能性を持つ構造物の概念を研究している。

反射鏡構造の研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

アンテナや集光器などの反射鏡構造を研究している。宇宙で硬化するインフレイタブル・エレメントによる反射鏡の試作を行うと同時に、様々な形状制御方式を検討している。

組立型宇宙構造物の建造概念に関する研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

宇宙飛行士や様々なロボティックスの介在による、スペースコロニーや太陽発電衛星などの大型宇宙構造物の建造についての研究をしている。連続材を使用したヘルカルラティス構造による超大型宇宙システムの建造概念を提示した。

伸展マストの機構と力学特性に関する研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

宇宙構造物の基本要素として必須の伸展タイプのマスト構造を研究している。科学衛星“あけぼの”搭載のシンプレックス・マストや、GEOTAIL搭載のヒンジレス・マストのメカニズムや力学特性を明らかにして、その基本的な設計パラメータを得ることができた。また SFU 搭載のフレキシブル太陽電池パドルの支持構造としてのマストシステムの開発を行った。

ロッドやワイヤの力学に関する研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

受託
研究員 中川典昭

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的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。

宇宙構造物の振動制御に関する研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

共同
研究員 三浦浩一・受託
学生 小倉壮一

トラス構造物の軸力アクチュエータによる剛性および減衰制御や、膜面構造物の張力変化による制御を研究している。数値シミュレーションやモデル試験により、特に従来検討されていなかった剛性制御の有効性を明らかにした。

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動力学特性は、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。

SFU による構造制御実験の研究

助教授 名取通弘・助手 市田和夫

共同
研究員 三浦浩一

SFU に搭載の 2D アレイ実験の様々な検討を行っている。ハードウェアの設計や、展開や振動制御のシミュレーション、姿勢におよぼす影響などを検討している。

慣性航法装置の研究

助教授 中谷 一郎・助教授 川口淳一郎

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、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、シュミレーション等により、誤差解析を進めた。

また、M-3S II-5 号機での飛翔試験の準備を進めた。

自由電子レーザーの研究

助教授 齋藤 宏文・教授 河島 信樹

川合 靖(東大)・堤井 信力(武蔵工大)

大学院 関田 仁志・大学院 竹中 達二
学 生

受託 太田 宏志・受託 水野 貴秀
学 生

将来の宇宙電力伝送用の自由電子レーザーの開発研究を行なっている。小型高効率を目標とするため、磁場中で円運動をする相対論的な電子ビームを用いた円型の自由電子レーザーを考案し、実験と理論的側面から開発している。

高精度デジタルサンセンサーの開発

助教授 齋藤 宏文・教授 二宮 敬虔

技 官 広川 英治

従来、宇宙研の衛星、ロケットに搭載してきたデジタルサンセンサー（分解角1度）よりも、更に高精度な分解角0.2度以下のセンサを開発している。最小角度測定は、アナログ処理を行なうタイプのものである。

レーザーレーダの研究

助教授 齋藤 宏文・助教授 中谷 一郎

教授 二宮 敬虔

ランデブ・ドッキング及び衛星回収等のセンサとして利用するレーザーレーダの開発を行っている。本年度は、CCD カメラを利用した近距離系のハードウェアの試作を行なった。

ファイバー光ジャイロスコープの研究

助教授 齋藤 宏文・助教授 中谷 一郎

従来のメカニカルなジャイロスコープに替わる飛翔体用姿勢基準装置として、ファイバー光ジャイロスコープの開発を行っている。耐環境性も備えた試作モデルを製作し、性能の評価を行なっている。

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
助教授 齋 藤 宏 文 ・ 技 官 広 川 英 治
大学院 シアハンマベ
研究生

(1) スタースキャナ：昨年度にひきつづき、固体検出器配置および信号処理方法が異なる2つの型のスキャナを「あけぼの」および MUSES-A/GEOTAIL 用にそれぞれ開発している。「あけぼの」用の装置は2月以来飛翔に供され姿勢決定に有効に用いられている。宇宙放射線の到来により出力信号に不要信号パルスが発生することがわかり、強い放射線帯を飛行する衛星のセンサでは今後解決すべき問題となっている。

(2) スタートラッカ：2次元 CCD を検出器としマイクロプロセッサで動作を制御する固体式スタートラッカを開発している。SOLAR-A 用の装置の設計をすすめるとともに、今後の天文観測衛星への応用をめざして1~5秒角精度をもつセンサの実現方法を検討している。

(3) 高精度太陽センサ：1次元 CCD を検出素子とする2つの方式の高精度太陽センサを研究・開発している。精度 0.025° のものは三軸安定型衛星 ASTRO-C に引き続き、スピンの衛星 EXOS-D に搭載され、高精度の姿勢決定に用いられている。精度18秒の狭視野センサを SOLAR-A などへの応用をめざして開発を進めている。

(4) デジタル太陽センサ：科学衛星のみならず観測ロケットへの応用も考慮した、デジタル太陽センサの開発を始めた。

(5) 地球センサはか：「あけぼの」用に開発を進めてきた、焦電素子を検出器とするスピン衛星用の地平線検出器は飛翔に供され、軌道上において予想通りの動作をし、姿勢決定に有効に用いられている。一方、MUSES-A および GEOTAIL 用の地球/太陽/月センサについては特性試験を実施した。

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つき研究している。また、ペンデュラム型の加速度計を能動的ニューテーション制御や ΔV 制御に使用するための装置設計を進めている。

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 ・ 大学院 大 島 武
学 生

(1) 磁気トルカ：昨年度に引続き有芯磁気トルカの高性能化を検討している。EXOS-D に搭載された装置は正常に動作している。

(2) 制御モーメントジャイロ：昨年度までの研究に基づき、SOLAR-A の姿勢制御に使用する装置の設計を行った。

(3) フライホイール：全自由度能動制御による磁気浮上型モーメントムホイールを、人工衛星の姿勢制御においてアクチュエータおよびレートセンサとして両用するための、理論的および実験的な研究を行っている。

光学的宇宙航法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・技官 広川英治
受託学生 久富輝久

深宇宙ミッションにおいて、探査機に搭載したカメラで対象天体や恒星を撮像し、これから得られる天体・恒星間相対離角をもとに探査機の位置を決めるいわゆる光学航法およびそのための装置につき研究している。MUSES-A に搭載される装置の製作および得られる画像情報に基づいた（地上での）位置決定プログラムの開発を進めるとともに、装置の正確な数学モデルに基づいた数値シミュレーションにより取得画像の特徴を明らかにした。

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・研究生 堀田成章

(1) 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法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、「さきがけ」「すいせい」のために開発し広く有効に利用した方式をさらに拡張・改良して「あけぼの」に応用して成功している。これらにもとづいて MUSES-A および GEOTAIL のための姿勢決定システムを開発している。

(2) 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をもとにリセット型カルマンフィルタを適用して3軸姿勢及び関連するパラメータを高精度に推定していく方式を，引続き同様の方法を「ぎんが」の姿勢決定に適用してセンサバイアス（視野のオフセットなど）の検討を行うとともに，衛星搭載計算機上で実現する方法を具体的に検討した。これは，SOLAR-A，ASTRO-D あるいはさらに将来の天文観測衛星の姿勢制御に効果的に応用されることになる。

人工衛星の姿勢制御方式の研究

教授 二宮敬虔・教授 松尾弘毅
助教授 中谷一郎・大学院生 宋 江東
大学院学生 大島 武

天文観測を目的とした科学衛星の高精度三軸姿勢指向制御方式に関し(1)SOLAR-A 姿勢指向制御系の設計と動作解析，(2)ASTRO-D のためのマルチホイールによるバイアス角運動量三軸姿勢制御系の構成法の研究，(3)大型柔軟構造を附属物として持ち，大きな外乱トルクを受ける天文観測衛星（e, g, スペース VLBI ミッション）の姿勢制御系の構成法の研究，および(4)全軸能動制御型磁気軸受型角運動量ホイールによる三軸姿勢指向制御系の構成法の検討を行っている。

また，スピン衛星の軌道投入直後に，衛星本体からホイール系への角運動量トランスファと同時に本体姿勢を変更する姿勢初期捕獲制御方法につき理論的およびシミュレーションにより検討を行っている。さらに，姿勢の大角度マヌーバや角運動量管理法についても研究を

継続している。

ロケットの姿勢制御系の研究

教授 林 友直・教授 秋葉鐔二郎
教授 松尾弘毅・教授 二宮敬虔
助教授 中谷一郎・助教授 川口淳一郎
技官 佐藤忠直・技官 斎藤 宏

M-3SⅡ-4, S-520-10 の姿勢制御系について、次の研究を行った。

①制御パラメータのミッションに合せた最適化、②制御シーケンス、制御則等のミッションに応じた変更、③搭載ハードウェアの小型、軽量、低消費電力化、④回収型制御装置の開発、④ミニコンピュータを応用した地上支援装置の設計法、⑤飛翔結果の解、評価を行った。

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
助教授 川口淳一郎

ワイヤアンテナ、太陽電池板等の柔軟付属物、可動物体、デスパ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
助教授 齋藤宏文・助教授 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践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。本年度は MUSES-A 衛星、M-3SⅡ-4 及び S-520-10 ロケットの姿勢制御系を中心に、フィジカルシミュレーションを行った。

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
助教授 齋藤宏文・技官 斎藤 宏
大学院 東 辰輔
学 生

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、研究を行っている。本年度は、対象物体の運動を推定することを目標に、画像処理法を中心に検討を行った。また SFU による衛星回収実験に関して、システム検討を進めた。

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

助教授 川口淳一郎・大学院
学 生 播磨 浩一

将来の実験を検討中の、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。本年度は、宇宙空間におけるマニピュレータのダイナミクスの解析、およびシミュレーションにより諸制御則の比較を行い、基礎技術の確立を行った。

宇宙ロボットの視覚情報処理の研究

教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

大学院
学 生 東 辰輔・研究生 アルトン・
ハルコム

宇宙ロボットが浮遊物に接近し、回収するのに必要な視覚情報処理の研究を進めている。本年度は、対象物のパタンの簡易な判別法、非対称物体のニューテーション運動の近似的な線型表示、遅れ系のテレオペレーション等を、理論的、及び実験的に検討した。

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

熱制御用材料の熱物性値である太陽光吸収率、及び熱放射率に関する分離測定法について研究を行っている。地上において、幾つかの材料について実験及び評価を行い良好な結果を得ている。また、「あけぼの」に表面熱特性測定装置を搭載し、本測定方法の評価と材料の宇宙空間での劣化に関するデータを取得している。

極低温における熱放射率測定に関する研究

教授 林 友直・技 官 大西 晃

大学院
学 生 小林 俊之

個体材料の極低温における放射率に関する研究を行っている。現在、金属材料を中心に、1K 近傍の放射率測定が可能な装置を試作し、実験を進めている。

衛星熱制御材料の製作と評価

教授 林 友直・技 官 大西 晃

大学院
学 生 金子 一久・受 託 学 生 古屋敷啓一郎

光学機器の内面、及びセンサ等のフードで迷光を防ぐ方法として、低反射でかつ拡散性に優れた表面が期待できるカーボン繊維の静電植毛について研究を進めている。現在、可視域から近赤外域の波長範囲において反射率1%内の静電植毛による表面を得ている。さらに、低反射率の表面を得るために静電植毛による製作方法の再検討を行っている。

また、高分子フィルムに多層薄膜を蒸着した熱制御材料に関する研究を行っている。現在、

計算手法を用いた多層薄膜の熱物性値の導出及び熱制御材料の最適設計法について検討を進めており、フィルムに2層の蒸着膜を施した試料において評価を行ったところ計算値と実験と良く一致した結果を得ている。

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

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評価を行っている。また、真空中において各放射線劣化と放射率との関係について明らかにするために実験を行っており、一部興味ある結果を得ている。

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、研究を進めている。現在、分割モデルの開口部とフルスケールモデル全表面積との熱放射損失の割合によってモデルの温度ポテンシャルに与える影響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

硼硅酸ガラスを基本とした透過特性の優れ、かつ放射率の大きい薄板カバーガラスの開発に着手している。また、カバーガラス表面に施す導電性透明薄膜についても研究開発を行っている。

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・技官 加藤 輝夫

画像伝送及び観測項目の高速化、高制度化に対応するため、ロケット搭載用テレビ伝送システムの開発を行っている。また高能率伝送化をはかるデジタルテレビ式、及び画像処理の検討を進めている。

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

衛星及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。63年度は、MUSES-A 衛星ルナーオービタ用の超小型 S バンドトラスポンダの伝送部の開発とロケット用搭載機器制御エンコードの検討を進めた。

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・大学院学生 常岡泰治

受託学生 奥田博伸

ロケットや衛星搭載機器の放電防止対策として、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。この方法は EXOS-D の高圧電源に採用されて衛星重量の軽減に寄与した。現在なお、膜厚の均一化、接着力の強化法等について検討を進めている。

宇宙観測機器用小型高圧電源

教授 林 友直・助手 橋本正之

技官 大島 勉・大学院学生 関田仁志

受託学生 奥田博伸

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。これまでに集積型の発光素子アレイとアモルファス型の高電圧受光素子の試作および制御回路を含めた電気特性の測定を行なっている。

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の解析もすすめている。

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。S-520-10 号機では搭載アンテナに 3m 伸展マストを採用した。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。

月面ローバの研究

教授 林 友直・助教授 中谷一郎

助教授 川口淳一郎

軽量な月面ローバシステムのミッション解析を行い実現性について検討を進めた。特に、重量・電力を制限した状態で、極限的に小さなローバーが、広い範囲の月面の探査を行う手

法に関して、基礎検討を進めた。

誤り訂正符号の研究

助教授 山田 隆 弘

ディジタル伝送路で発生する誤りを訂正するための符号の構成法として以下の研究を行っている。

(1) 二次元符号の研究：ランダム誤りとバースト誤りを効率よく訂正できる符号として、連接符号や積符号などの二次元符号が注目を集めている。本研究では、二次元符号の効率をさらに高めるための符号構成法や、二次元符号を統一的に解析するための手法の開発などを行っている。

(2) 不均一誤り訂正符号の研究：一つのデータの系列の中で、重要なビットとそれほど重要でないビットが混在している場合に、それぞれのビットの重要度に応じて誤りを訂正できる符号の開発を行っている。特に、リードマラー符号を基にして、そのような符号が簡単に構成できることを明らかにした。

(3) 畳込み符号の構成法の研究：畳込み符号はビタビアルゴリズムを用いて効率よく復号できる符号として衛星通信などで広く用いられている。本研究では、ウーナーバックがディジタル変調方式の構成法として提案した集合分割法を応用することによって、誤り訂正能力の高い畳込み符号が比較的簡単に構成できることを明らかにした。

将来型宇宙システム用情報伝送システムの研究

助教授 山田 隆 弘

宇宙ステーション・宇宙プラットフォームを主体とした将来型宇宙システム用の情報伝送・処理システムの研究として以下のことを行っている。(1)将来型宇宙機でデータを処理する方式、宇宙機の運用方式等について検討を行っている。(2)将来型の宇宙機と地上との間の情報伝送方式として、通信制御手順、誤り訂正方式等について検討を行っている。(3)地上で情報を交換するための方式として、ネットワーク構成法、通信制御手順、データ処理システム構成法、資源管理方式などについて研究を行っている。

超流動ヘリウムを利用した赤外線望遠鏡の冷却システムの研究

客 員 村上 正 秀
助教授

超流動液体ヘリウム・ヘリウム蒸気相分離器（ポーラスプラグ）、ファウンテン効果ポンプ等のコンポーネントに関する研究開発、超流動ヘリウムの熱流動特性に関する基礎実験が行なわれた。さらに、望遠鏡の冷却システムに関しても設計および検討が行なわれた。

宇宙機の冷却法の研究

客 員 村上 正 秀
助教授

観測用ディテクターの冷却要求、それを実現する手法等についてのアセスメントより、いくつかの重点課題の策定を行なった。超流動ヘリウムと ^3He 冷凍機の組合せによる1K以

下の実現，70K 程度での長期冷却の為のスターリング冷凍機の使用，そして 2K 温度に於ける機械冷凍機の利用の可能性，策について考察した。

多孔質構造中の 3 次元 Viscous Fingering Instability (VFI) 現象の研究

客員
助教授 村上正秀

光学級のガラスビーズとグリセリンの組合せにより可視化可能な多孔質構造を造ることに成功した。引き続き，レーザー誘起蛍光法を応用して VFI 現象の 3 次元的可視化が行なわれた。2 次元については，更に画像解析を応用してフラクタル解析がなされた。

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て受けるなど，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 付きカバーガラスの使用により“磁気圏”の成功に導いた。また，GEOTAIL や 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アレイやバス電圧の高圧化を検討している。

宇宙用 InP 太陽電池に関する研究

教授 林 友直・教授 後川昭雄
助手 高橋慶治・助手 橋本正之
技官 河端征彦・技官 大西 晃

原理的に高効率が得られ，将来性が予想される InP 太陽電池は，宇宙用としての実績は未だ得られない。そこで NTT，日電と共同で宇宙用の研究開発を試みている。MUSES-A のルナーオービタに試験的に搭載する予定であるが，紫外線や低エネルギープロトンに対する耐候性の検討が急務となっている。

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

従来は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たが，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”、“あけぼの”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、試料の気球頭部への搭載等を進めたい。

Ni-Cd 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、地上用と異なるので、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 -11~58℃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回路を積載し、飛翔前の電池管理にも万全を期した。

EXOS-D では上記の対策の他、電源装置に専用のメモリ機能を設け、電池の詳細なデータを取得し、飛翔解析に役立てるべく努力している。

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の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、12 号衛星“あけぼの”に搭載し、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 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

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評価するための容量法、微小パルス高 ICTS 法を使用して、これを SPICS (Small Pulse Isothermal Capacitance Transient Spectroscopy) 法と命名して、界面形成法の最適化を確立する。

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-SiO₂ 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(日大・理工)

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-SiO₂ 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、SiO₂ 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(日大・理工)

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、耐放射線性を検討している。

宇宙用蓄熱器に関する実験研究

教授 長友信人・助教授 棚次亘弘

受託 齋藤昌勝
学生

蓄熱材として LiF のような溶融塩が単位重量あたりの蓄熱量の関点から優れているが、固液の相変化に伴う体積変化が大きいこと、熱伝導性が悪いことからこれを用いたシステムを構成する場合に問題となっている。宇宙における応用を考える場合にはこれらの物質特有

の問題に加えて無重力環境下での気液の混合によって熱伝導性が更に悪化する。これらの問題を解決するため、多孔質性の金属材料に熔融塩を浸透させた蓄熱器を研究した。この方法では熔融塩そのものや固気混在による熱伝導性の悪さを多孔質金属が補い、また多孔質金属と熔融塩との毛細管力によって無重力下での固気あるいは気液が一様に保持される。LiFの融点は1000K以上であるのでプラスチック材に置き換えて蓄熱器の熱伝導係数を測定し、この種の蓄熱器の特性を評価した。

宇宙破片（デブリ）の研究

教授 長友 信人・澤岡 昭(東工大)

小林 康徳(筑波大)・大学院
学 生 木元 健一

研究生 牧野 隆・研究生 佐藤 恵一

宇宙破片は大は使い終わったロケットから、小ははげたペイントまで、さまざまな物体から構成され、地球の周辺を運動している。これは近い将来の宇宙活動に悪影響を及ぼすと予想されているが、その実態は良く分っていない。本研究では宇宙破片の統計的分布を算出して、実際に破片と衝突した事例と照合したり、今後、これを実測する計画を立て、破片の衝突による被害を予測しようとする。昭和63年度はとくに微小物体の発生モデルを仮定して衝突確率を算出し、今後の研究計画のデータとした。

マイクロ波無線エネルギー伝送システムの研究

松本 紘(京大)・教授 長友 信人

客員
助教授 賀谷 信幸・佐藤 亨(京大)

筒井 稔(京大)

マイクロ波を用いた無線エネルギー伝送の技術は、太陽発電衛星をはじめとし、宇宙利用には不可欠なものである。その基本的な課題としては、1) 受電点にマイクロ波を集中させるためのマイクロ波ビーム制御技術の開発、2) 大型フェイズドアレーアンテナの素子配列法、軽量化、保守性などに関する最適設計法の確立、3) 大電力マイクロ波が電離層や大気環境に及ぼす影響の解明、以上三つがあげられる。本研究はとくに、このうち1)と2)に重点をおいている。昭和63年度は宇宙基地利用基礎実験費により、アンテナ素子の設計と回路の試作を行なった。

ソーラーセイルの軌道設計と制御についての研究

教授 長友 信人・教授 松尾 弘毅

大学院
学 生 石井 信明・大学院
学 生 小灘 毅

大学院
学 生 前野 潤

ソーラーセイルは太陽光を利用した推進法で、大幅に燃料等が節約できるため、将来の長期ミッションに欠かせない技術となる。しかし、太陽との位置関係等によりすべての方向に

同等に制御することは不可能である。ソーラーセイルを月へのレースに応用することを想定して、ソーラーセイルの軌道設計と誘導制御則の確立を目的に、主に数値シミュレーションを中心とした解析を行なっている。

高圧エキスパンダーサイクルエンジンの研究

教授 秋葉鐔二郎・教授 堀内 良
助教授 棚次 亘弘・助手 成尾 芳博
助手 丸田 秀雄・技官 斉藤 敏
技官 瀬尾 基治・技官 吉田 邦子

エキスパンダーサイクルは2段燃焼サイクルに比べてシステムが簡単で、しかも同様な高性能を期待できる優れたエンジンサイクルである。しかし、推進剤をエンジンに供給するターボポンプの駆動力を再生冷却剤が燃焼室から吸収した熱エネルギーから得ているため、従来高圧化は困難とされていた。この点を克服するため、燃焼室内に熱交換器を設けた新概念の燃焼器を考案し、昭和59年度から実用化の可能性を調査する目的で予備研究を行ってきた。本年度は、予備研究で得られた基本的なデータを基に HIMES 飛翔体のメインエンジンに用いることを想定した HIPEX (High Pressure Expander Cycle) エンジンの概念設計を行った。

エアターボラムジェットエンジンの研究

教授 秋葉鐔二郎・助教授 棚次 亘弘
助教授 稲谷 芳文・助手 成尾 芳博
助手 丸田 秀雄・技官 瀬尾 基治
技官 吉田 邦子

エアターボラムジェット (ATR) は空気吸い込み式推進機の一つであり、将来のスペースプレーン用エンジンの候補の一つである。従来のロケット推進の性能と比較して約10倍以上の比推力が期待でき、これによって宇宙輸送機の性能と乗り心地が大きく改善できる可能性がある。ATR エンジンは3つの段階を踏んで開発されるものであり、1988~1991年度の第一段階では地上静止状態での試験によって ATR システムと性能の確認を行う計画である。この第一段階の研究結果を見て第二、第三段階の研究に進める計画である。初年度の今年度は基本設計と予備試験および試験設備の建設を行った。

ランダム媒質からのマイクロ波後方散乱

教授 廣澤 春任・技官 松坂 幸彦
大学院 小林 理
学 生

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。これ迄、モデル散乱媒質について、X、CおよびSバンドにおける散乱特性を多偏波（直線および円、ライクおよびクロス）で測定し、その結果から散乱機構を種々議論してきた。今年度は、偏波に係わる性

質の追求をより深め、ポラリメトリの観点からの研究を進めた。

レーダポラリメトリに関する研究

教授 廣澤春任・大学院 小林 理
学 生

技 官 松坂幸彦

ランダムな散乱物体の変形ミューラー行列を測定するシステムを提案し、試作・実験を行った。これは地上（室内）レベルでランダムターゲットの偏波シグネチャを取得・研究するためのもので、システムは基本的にはストークスパラメータを測定するマイクロ波散乱計である。位相を測定せず、パワーの測定だけから変形ミューラー行列（偏波シグネチャ）が求められる点に特徴がある。

レーダ画像とマイクロ波シグネチャ

教授 廣澤春任

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。最近の研究としては、航空機搭載合成開口レーダに得られた画像においてLバンドで樹木が影を伴わない現象について着目し、この現象が樹木のマイクロ波透過性だけでは説明できず、多重散乱および太い枝や幹による前方散乱が像形成に寄与する必要があることを論じた。

合成開口レーダ画像のスペckル低減

教授 廣澤春任

合成開口レーダ画像に固有の雑音であるスペckルを低減する方法の一つとして、1ルックの画像について空間的な細かさは1ルック相当に保ったまま、スペckルの振幅を3～4ルック相当に圧縮する方式を先に提案した。この方式は、今年度、ERS-1のための画像データ解析研究で取り上げられ、地形判読に当って、画質の向上に寄与しうるものであることが示された。

深宇宙探査機のインテグレートドップラーデータの解析

教授 廣澤春任・助手 山本善一

受 託 鳥山 学
学 生

深宇宙探査機「さきがけ」及び「すいせい」の追尾データの中に含まれているインテグレートドップラーデータの解析を行い、探査機と地球の相対運動により生ずる主ドップラー成分等をフィルタリング処理によって除去し、太陽風プラズマによって生ずる微弱な変動成分の抽出を行っている。本研究では、この変動成分の時間変化や長期的な変化を観測する事により、ショック波通過方向の割り出しや、太陽風の構造等の解析を行っている。

深宇宙探査機「すいせい」の太陽オカルテーションデータのスペクトル解析

助 手 山本善一 大学院 田村泰一
学 生

ハレー彗星探査機「すいせい」が1987年7月に太陽オカルテーション（太陽掩蔽）を起こした。本研究では、この機会を利用して取得されたデータのスペクトル解析を行い、スペクトル幅の時間変化、日変化及びピークレベルの変化を求め、これらのデータ間の相関関係を調べる事により、太陽近傍のプラズマの加速領域の存在の検証、太陽風プラズマの微細構造の解析等を行っている。

ボイジャー2号海王星オカルテーション観測実験用システムの開発

教 授 林 友直・教 授 西村敏充
教 授 廣澤春任・助教授 高野 忠
助 手 山本善一・助 手 市川 満
助 手 横山幸嗣・技 官 山田三男
教 授 河島信樹・助教授 小山孝一郎
助 手 佐々木 進・大学院 水野英一
学 生

米国の探査機ボイジャー2号が1989年8月25日に海王星オカルテーションを起こす。この機会を利用して海王星大気温度・密度・圧力等を調べる日米共同電波科学実験が計画されており、我われは同実験のための受信システム及びデータ取得・解析システムの開発を行っている。

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
技 官 市川 勉

臼田64mφのアンテナを用い引続きさがし、すいせいの追跡を行っているが、さらに平成元年度の Muses-A の打ち上げ後の高精度軌道決定の要求に備えるため、軌道決定プログラムにおいて極運動の導入、地上局位置精度の向上、大気層モデルの改善などを行った。

ロケット誘導制御の研究

教 授 西村敏充・助教授 川口淳一郎
技 官 市川 勉

M3S-II型ロケットの Muses-A 打ち上げに際して、その最終段の実時間誘導制御の研究を行い、平成元年度の打ち上げのための準備を行った。

誘導制御システムの研究

教 授 西村敏充・技 官 市川 勉

SFU 搭載の GPS 計算機用のカルマン・フィルターの特性について研究を行い、その実用性に関する検討を行った。この研究は将来の MUSES-B 計画においても応用される予定である。

熱流体システムの研究

客員
助教授 小林 康徳

- ・ ヒートパイプ内の流れと熱輸送に関する問題の一つとして、サーモサイフォン内の流れ場の可視化とその数値シミュレーションを行なった。
- ・ 衝撃波管による衝撃波背後での蒸気凝縮の実験を行ない、特に伝熱特性から流れ場の特徴を考察した。
- ・ SFU を中心に衛星の熱設計法の改善を計った。

対 外 協 力 室

宇宙輸送技術の歴史

助教授 的川 泰宣

欧米やソ連では、ロケットを中心とする宇宙飛翔体技術の歴史が、一つの研究分野を成している。一方中国では、ロケット発祥の国ということもあって、初期の「火箭」その他についての歴史的アプローチはあるが、近代ロケット技術をその歴史に焦点を合わせて研究しようという観点はあまりないと思われる。日本は地理的文化的に上記の両方の技術の実状や文献に接触・理解し易い立場にあるので、バランスのとれた研究が可能である。とりあえず中国の古い文献調査を開始したばかりである。

宇宙基地利用研究センター

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 齊藤 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、電源設備等について、経時変化、運用に影響する要因の検討を行う。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。

局運用に重要な気象データに付いて、各種センサーとデータ処理装置を組み合わせた気象観測・処理システムを開発し、データの蓄積を開始した。

深宇宙通信の研究

教授 林 友直・教授 廣澤 春任
助教授 高野 忠・助手 市川 満
助手 横山 幸嗣・助手 井上浩三郎

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、MUSES-A に初めて用いられる X バンドの通信方式、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年と1988年に起こった太陽による「すいせい」および「さきがけ」のオカルテーションでデータを取得し、通信への影響を解析した。

ボイジャー2号海王星オカルテーション観測実験

教授 林 友直・教授 西村敏充
教授 廣澤春任・助教授 高野 忠
助手 山本善一・助手 市川 満
教授 河島信樹・技官 山田三男
技官 齊藤 宏・技官 周東晃四郎
大学院 水野 英一
学 生

米国の深宇宙探査機ボイジャー2号が1989年8月に海王星オカルテーションを起こす。この機会を利用して海王星大気の組成を調べる日米共同の電波科学実験が行われる。このための受信システム及びデータ取得・解析システムを開発した。日米豪の各アンテナを結んでリハーサル実験を繰り返し、システムのデバッグと習熟を行っている。

スペース VLBI の研究

教授 西村敏充・教授 三浦公亮
教授 廣澤春任・助教授 的川泰宣
助教授 高野 忠・助教授 平林 久
助手 山田隆弘

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。

衛星データ処理・ネットワークの研究

教授 林 友直・教授 西村敏充
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。

衛星搭載計算機およびパケットテレメトリの研究

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こり難い、衛星搭載計算機の研究を行っている。一部に誤動作が起こっても正しい出力を出す冗長構成法について

検討し、実機を製作した。

搭載ソフトウェアとしては、パケットテレメトリの通信ソフトを開発した。これは国際機関 CCSDS（宇宙データシステム諮問委員会）が標準化を進めている宇宙開発のためのテレメトリ・コマンド信号である。

宇宙機間光通信の研究

助教授 高野 忠・大学院 米原 聡
学 生

科学衛星や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。今年度はレーザビームの指向制御の基礎データを得、微小角度を位相変調電圧により直話できるシステムを開発した。

飛翔体アンテナに関する研究

教 授 林 友直・助教授 高野 忠
助 手 市川 満・技 官 鎌田幸男
大学院 花山英治
学 生

飛翔体に搭載するアンテナは、電気特性が良く、小形軽量で、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、飛翔体の形状等の影響も大きい。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形式や給電方式を理論的及び実験的に開発を行っている。今年度は MUSES-A 等の X バンドアンテナを開発し、有翼飛翔体および月ペネトレータ搭載用の各種アンテナの検討を進めた。

スペース VLBI 等に应用することを目的に、大型展開アンテナの研究を進めた。今年度は展開による機械誤差を模擬したモデルアンテナを製作し、実験的にアンテナ放射特性への影響を明らかにした。

生物実験用擬似無重力、過重力印加装置の開発

助教授 山下雅道・助 手 黒谷明美

重力と生物の生理現象などとの関係を地上で実験的に研究する装置として、次の3つの装置を開発している。

① 自由落下体

落下塔を用いて実験するシステムで、落下中の重力値等を測定しこれらと実験画像の送信が可能なものである。2秒程度の微小重力持続時間が得られる簡便な落下実験を行っている。

② クライノスタット

応答時間の遅い植物の実験用に、二つの回転軸を持つクライノスタットを開発している。ランダムに回転速度、方向を変えて時間的平均として擬似的な無重力環境を得るものである。

③ 遠心力印加装置

低い回転速度で2-20Gが得られ、かつ試料内部で均一な重力値が長期間連続で印加できるよう、腕長を2mとした大型の遠心装置である。搭載する実験装置に電力やコマンドデー

タの送受ができるようになっている。

さらに、これらに搭載する生物実験装置の開発も行い、種々の実験をしている。

生物と重力に関する研究

助教授 山下雅道・助手 黒谷明美

奥野 誠(東大)
・教養

地上とは異なる重力環境に生物が曝された時の生理・生態の変化について研究している。生物の重力受容機構や生理現象への重力の影響を、短秒時の自由落下実験で見られる過渡的な現象や過重力実験により明らかにしようとしている。原生動物の遊泳や線虫の行動、受精卵の発生などと重力の関係を調べている。

宇宙科学資料解析センター

ハレー彗星プラズマの研究

客員
助教授 寺澤敏夫・助教授 向井利典

大学院
学生 高橋 俊

「すいせい」で観測されたハレー彗星近傍のプラズマ・データの解析を行い、彗星周辺のプラズマ密度、温度、速度を決定し、温度について興味ある構造を見いだした。(温度の極小が彗星核への最接近時ではなくそれよりはずれた時点で観測された。) この構造の解釈には

(1) 彗星上流の太陽風パラメタの時間変化の可能性

(2) 彗星起源プラズマと太陽風プラズマの相互作用の結果生み出された可能性

がある。(2)の検討のためには太陽風・彗星相互作用について現実の物理課程を取り入れた数値モデルを作る必要があり、現在開発中である。

天体プラズマにおける粒子加速機構の研究

客員
助教授 寺澤敏夫・教授 西田篤弘

大学院
学生 中川晃成

粒子の加速現象は天体プラズマ物理学における主要な研究テーマの一つである。我々は、地球近傍ならびに太陽系内のプラズマ内で生起する加速現象の直接探査による知識をもとにして理論・観測の両面からの研究を行ってきた。今年度は特に、

(1) 磁気圏尾における粒子加速現象

(2) 衝撃波における粒子加速・加熱の素過程の再検討

を中心とした研究を行なった。

衝撃波における加速過程の検討の一環として、超新星 SN 1987 A の衝撃波と星周物質雲との相互作用時の粒子加速過程の効率についての算定も行なっている。

複数の人工衛星観測データに基づく、極冠域オーロラの研究

助手 小原隆博・教授 西田篤弘

助教授 向井利典・賀谷信幸(神戸大工)

人工衛星 EXOS-C (おおぞら) をはじめ、Viking, DMSP, Nō AA の観測データを基に、極冠域に出現するオーロラの研究を行なって来た。特に、南北両半球で、複数衛星により同時に得られたデータを解析し、以下の諸点を明らかにした。

- (1) 極冠域オーロラは南北両半球で同時に、しかも共役的に現われる。
- (2) 極冠域オーロラの電子群は、南北両半球で同程度に、沿磁力線電場により加速されている。

又、これらの観測結果に基づいて、極冠域オーロラを説明するモデルを考察している。

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

観測ロケットを用いた我国の宇宙科学研究は、国際観測年から始まり約 30 年を経た。その間、昭和 45 年に我国初の人工衛星「おおすみ」の成功を見たことから、科学衛星による観測が加わり、昭和 60 年 8 月には「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。宇宙観測事業ははじめ東京大学生産技術研究所により実施されていたが、新設の東京大学宇宙航空研究所に引継がれ、さらに 15 年後の昭和 56 年 4 月 14 日に国立大学共同利用機関として宇宙科学研究所が設立され、現在ここにおいて行われている。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してきた国際的役割は非常に大きい。これらのロケット及び科学衛星観測に当っては、事前に大気球観測や実験室における基礎的な実験の積み重ねを行なうのが通例であることも記憶されてよいであろう。

宇宙科学研究に参加している 70 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、大きな成果を挙げているといえる。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立案し、必要経費を要求し、配分された予算の枠内での実行に移される。これらの観測項目あるいはまとまった科学衛星計画については、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 63 年度は 2 機の観測ロケットと科学衛星の打上げがあった。まず、MT-135 を改造し成層圏のオゾン観測をする試みの第一回実験が 9 月 11 日に行われた。ロケットの飛翔は順調であったが、予定されていた脱頭が行われず、所定の観測ができなかった。つづいて冬期に第二回目を予定していたが、事前に不具合が発見され次年度へと延期されたのは残念なことであった。冬期には 2 月 1 日に S-310-19 号機の打上げが行われた。熱圏大気の主成分である酸素原子密度の夜間の高度分布を測定するのが主目的で、ロケットによる衝撃波の影響を除いた新しい方法での測定に成功した。ほかに酸素原子および分子の夜間大気光の観測も行われた。

平成元年 2 月 22 日朝、M-3S II-4 号機によって EXOS-D が予定通りの準極軌道に打上げられ、「あけぼの」と命名された。この原稿執筆の 3 月末は高圧電源を一つずつ on にしていく途中であるが、現在まですべての装置は正常に作動している。一方、昭和 62 年 2 月に打上げられた「ぎんが」では、ひきつづき国内外の研究者に観測時間が割当てられて、超新星を含む多くの X 線天体の研究が進行中である。「おおぞら」、「てんま」は打上げ以来多くの科学観測の成果を挙げてきたが、それぞれ昭和 63 年 12 月 26 日、平成元年 1 月 19 日に大気圏に突入し消滅した。今後の計画としては、平成元年度冬期に打上げ予定の工学実験衛星 MUSES-A、平成 3 年度打上げ予定の太陽観測衛星 SOLAR-A、平成 4 年度打上げ予定の国

際協力衛星 GEOTAIL のほか、次の X 線天文衛星 ASTRO-D の準備が進行中である。さらに、(原稿締切の時点で進行中の国会で予算が認められると)平成元年度からスペース VLBI を目指す工学実験衛星 MUSES-B の試作もはじまるものと期待されている。

昭和 63 年度観測ロケット・科学衛星
List of Sounding Rockets, Kagoshima Space Center, 1988—1989

No.	Rocket	Date Time (135° EMT)	Alt. (km)	Experimenters
S-188	MT-135-49	'88 9/11 11:25	56	NNP (06) failure
S-189	S-310-19	'89 2/1 22:00	230	NNP (04), AGL (04), STS (04)
Satellite				
SA-12	M-3SII-4	'89 2/22 8:30		MGF (26), (24), (04), (07), (53), (02), (14) EFD (02), (11), (10), (24), (30), (65), (*), (†) VLF (13), (76), (33), (11), (29), (24) PWS (26), (24), (02) LFP (02), (19), (01), (24) SMS (#), (01) ATV (04), (24), (02) RDM (02), (23), (09) TED (02), (23), (§), (†)
	1989-016 A "AKEBONO"			
	Inclination		75.098°	
	Semi-Major Axis		11737.4 km	
	Eccentricity		0.4332	
	Nodal Period		210.89 min.	
	Apogee		10444.1 km	
	Perigee		274.4 km	

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

- * Univ. California
 - † Max-Planck-Inst.
 - # Nat. Res. Council Canada
 - § Utah State University
- (衛星の軌道要素は 3 月 28 日現在の値)

観測ロケット
Sounding Rockets

Rocket	Diameter (mm)	Length (m)	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)	Weight (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 郵政省通信総合研究所 | 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 国立天文台 | 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 東京大学理学部天文学教室 | 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 国立極地研究所 |
| 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 郵政省通信総合研究所犬吠電波観測所 | 56 国立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 京都大学飛騨天文台 | 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 |
| 73 郵政省通信総合研究所平磯支所 | 74 高知大学理学部 |
| 75 東京大学理学部物理学教室 | 76 東京電機大学 |

搭載機器略号表

AGL : 各種大気光観測器	PWS : 高周波波動観測器
ATV : オーロラ撮像装置	RDM : 放射線量監視装置
EFD : 電場計測器	SMS : 低エネルギー・イオン組成測定器
LEP : 低エネルギー粒子エネルギー 測定器	STS : 星姿勢計
MGF : 磁場計測器	TED : 熱電子エネルギー分布測定器
NNP : 中性粒子数密度測定器	VLF : 低周波波動観測器

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物理学、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・開発の推進にあたっている。

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型による衛星打ち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ち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。しかしこの打ち上げは、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。この打ち上げは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号機によって打ち上げられた。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、開頭に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、地磁気で捕獲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、以後意味の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なっていた第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年からカップ型で開始され、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、その結果をふまえて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軸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とは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になった。

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り付け、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、現在もお稼動中である。

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つつある。

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-13 TVC-1と昭和54年のM-13 TVC-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号機の飛しょう実験は、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い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63年度は三陸大気球観測所において5～6月に第1次実験、KSCにおいて8月に日中大洋横断実験（第2次実験）、9月に有翼飛翔体実験（第3次実験）、ブラジルにおいて11～12月にSN 87a実験（第4次実験）を行った。第1次実験においては放球数4機、第2次実験では4機、第3次実験では1機、第4次実験では3機であり、放球数は計12機であった。

これらのうち第1次実験では、クライオサンプリング法による成層圏大気の採取を行い無事回収に成功したほか、電場観測、重一次宇宙線観測、反陽子予備観測を行い所期の目的を収めた。

第2次実験は日中協同の気球実験で、3年計画の最終年度であり、内之浦町営グラウンドで4機の気球が放球された。第1号機～第3号機は順調に飛翔し、無事中国大陸にわたって回収された。第4号機は残念ながら上昇中に気球が降下し観測に至らなかった。本日中協同実験は3年間に7機の気球を中国本土まで飛翔させ回収に成功し、大洋横断気球実験として多くの成果を上げることができた。

第3次実験は有翼飛翔体の大気圏内突入飛翔であった。しかし上昇中高度18kmで気球破壊が発生し、実験に至らなかった。

第4次実験は超新星SN 87aからの硬X線およびガンマ線の観測を目的とし、ブラジルに

において3機の気球を放球した。第3号機は放球に失敗したが、所期の目的を収め、現在解析中である。

昭和63年度第1次大気球実験

放球日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
5月18日	B ₅ -128	電離層電場	27	8時間40分	回収
5月21日	B ₃₀ -56	クライオサンプリング	31	7時間30分	回収
5月28日	B ₃₀ -57	重一次宇宙線	31	21時間40分	回収
6月6日	B ₃₀ -55	反陽子観測	31	13時間0分	回収

昭和63年度第2次大気球実験 (日中大洋横断気球実験)

放球日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
8月16日	B ₃₀ -C7	銀河赤外	33	15時間20分	回収
8月20日	B ₃₀ -C9	宇宙一次電子	33	13時間18分	回収
8月23日	B ₅₀ -C6	宇宙硬X線	35	16時間07分	回収
8月25日	B ₃₀ -C8	恒星赤外	25	気球降下	回収

昭和63年度第3次大気球実験

放球日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
11月24日	B ₁₅ -RFT1	有翼翔体大気圏再突入実験	18	—	気球破壊

昭和63年度第4次大気球実験 (ブラジル気球実験)

放球日	気球名	観測項目	高度 km	観測時間	備考
11月24日	B ₁₀₀ -B1	宇宙硬X線	40	12時間19分	回収
11月28日	B ₆₀₀ -B2	宇宙 γ 線	40	13時間10分	回収
12月8日	B ₆₀₀ -B3	宇宙 γ 線	—	放球不具合	回収

b. 宇宙科学実験用設備を用いた共同利用研究

スペース・チェンバーを用いた共同利用研究

- EXOS-D 搭載 PWS 装置のプラズマ環境試験 大家 寛 (東北大・理)
- 成層圏 NO_y 測定器の校正 近藤 豊 (名大・空電研)
- SFU 搭載 DFD の開発 賀谷信幸 (神戸大・工)
- SFU 搭載用分光器 (SPC) の真空試験 横田俊昭 (愛媛大・教)
- 日米共同テザーロケット実験機器の真空試験 佐々木 進 (宇宙研)
- EXOS-D 搭載用 E/Q アナライザーの校正 賀谷信幸 (神戸大・工)

- ・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）
- ・荷電粒子ビームを用いた電場計測器の試験 早川 基（宇宙研）
- ・EXOS-D 搭載 ATV-S 装置環境試験 金田栄祐（東大・理）
- ・二次イオン分析による惑星表面探査の基礎実験 佐々木 進（宇宙研）
- ・負荷付アンテナによる電子プラズマ波の励振 森田 譲（佐賀大・教）
- ・酸素プラズマ負イオンに関する研究 雨宮 宏（理研）
- ・D 層観測用負イオンプローブの開発 南 繁行（阪市大・工）
- ・紫外線光源による振動励起状態の窒素分子の生成と熱的電子との相互作用 小山孝一郎（宇宙研）
- ・シースにおけるプラズマ波の反射特性 中村良治（宇宙研）
- ・高密度プラズマ流発生装置におけるプラズマ測定 中村良治（宇宙研）
- ・磁場によるイオン音波の励起実験 塚林 功（日本工大）
- ・イオンビーム・プラズマ系におけるイオン波の反射 河合良信（九大・総理工）
- ・イオンビーム・プラズマ系における変調不安定性 山際啓一郎（静岡大・理）
- ・変調イオンビーム・プラズマ系におけるプラズマメーザーとカオス 藤山 寛（長崎大・工）
- ・大振幅ホイッスラー波とプラズマ粒子との相互作用 高山一男（東海大・開発研）
- ・地球磁気圏構造に対する Bx の効果 南 繁行（阪市大・工）
- ・ダブルレイヤーによるオーロラ電子加速のシミュレーション実験 矢倉信也（佐賀大・理工）
- ・超低磁場内での両生類の卵の発生について 浅島 誠（横市大・文理）
- ・高電圧太陽電池の電離層プラズマ干渉 國中 均（宇宙研）

プラズマ発生装置を用いた共同利用研究

- ・回転電子ビームの安定性及びそれを用いた自由電子レーザの基礎実験 齋藤宏文（宇宙研）
- ・円型自由電子レーザーによるコヒーレント電磁波の発生 齋藤宏文（宇宙研）
- ・固体惑星実験用レーलगンの開発 柳澤正久（宇宙研）
- ・レーलगンプラズマの分光研究 横田俊昭（愛媛大・教）
- ・高精度レーザー干渉計の開発 河島信樹（宇宙研）
- ・宇宙空間における飛翔体電磁環境の研究 佐々木 進（宇宙研）
- ・宇宙用部材と気体分子の干渉に関する研究 太田正廣（都立大・工）
- ・月面および小惑星におけるイオンビーム探査の基礎的研究 三浦保範（山口大・理）
- ・ビームプラズマ放電現象の研究（BPD） 宮武貞夫（電通大）
- ・太陽風と双極子磁場の傾きの相互作用について 竹屋芳夫（中部大・工）
- ・衝撃高電圧による帯電固体微粒子の加速 藤原 顯（京大・理）
- ・月探査衛星搭載用 1 R-CCD の熱真空試験 藤井直之（神戸大・理）
- ・インダクションライラ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）

宇宙放射線設備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）
- 位置検出型蛍光比例計数管（ISPC）の開発 牧島一夫（東大・理）
- X線光学素子の基礎研究 松岡 勝（理研）
- 宇宙X線偏向度測定器の基礎開発 桜井敬久（山形大・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）
- X線検出器の位置及びエネルギー分解能の測定 国枝秀世（名大・理）
- 気球搭載用硬X線検出器系の諸特性測定 中川道夫（阪市大・理）
- SOLAR-A 検出器真空テスト 村上敏夫（宇宙研）
- X線観測衛星のデータ処理 田原 譲（名大・理）
- SOLAR-A 軟X線分光撮像装置による太陽高エネルギー現象観測解析のための基礎開発
渡辺鉄哉（国立天文台）
- SOLAR-A 軟X線, 分光, 撮像装置による太陽高エネルギー現象観測解析のための基礎開発
常田佐久（国立天文台）
- 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（通信総合研）
- 遠赤外分光素子の開発 芝井 広（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）
- 星間塵候補の遠赤外スペクトル測定 小池千代枝（京都薬科大）
- 彗星の核近傍現象の連続観測 田鍋浩義（国立天文台）
- X線天体の光学的観測 高岸邦夫（宮崎大・工）
- 科学衛星データ処理 宮本重徳（阪大・理）

宇宙科学資料解析センター共同利用研究

(1) 資料総合解析

- 科学衛星 EXOS-C 観測データに基づく, 電離層プラズマ擾乱の解析 大家 寛（東北大・理）
- 南極・衛星同時観測データによるオーロラ加速域の研究 福西 浩（東北大・理）
- さきがけにより観測された, 太陽風プラズマシートと擾乱現象の解析 斎藤尚生（東北大・理）
- 太陽風及び惑星間磁場データの解析 村山 喬（名大・理）
- 太陽磁気圏の構造解析 袴田和幸（中部大・工）
- 人工衛星で観測される小規模磁場変動の性質 家森俊彦（京大・理）
- 衛星グローバル観測に基づく, 中層大気循環の研究 塩谷雅人（京大・理）
- 科学衛星によるX線天体の研究 河合誠之（理研）
- GYG X-1 の 2-80 eV における短周期変動の研究 中川道夫（阪市大・理）

(2) 計算機シミュレーション

- 計算機シミュレーションによる, 彗星 — 太陽風相互作用の研究 松本 紘（京大・超高層）

- ・人工飛翔体と宇宙プラズマとの相互作用の計算機シュミレーション 大村善治(京大・工)
- ・開放系のプラズマシュミレーション 寺澤敏夫(京大・理)
- ・彗星プラズマ境界層のダイナミクス S. C. Chapman (京大・外国人学振)
- ・静穏時の地球磁気圏の構造 荻野竜樹(名大・空電研)
- ・3次元自己無撞着系モデルによる惑星磁場の研究 大家 寛(東北大・理)
- ・3双極子モデルによる黒点活動上昇期の太陽構造とその変化の研究 斎藤尚生(東北大・理)
- ・MHD シュミレーションによる磁気圏 ULF 波動の発生機構の研究 湯元清文(東北大・理)
- ・太陽系物理学のシュミレーション 山本哲夫(宇宙研)
- ・中性子星近傍の磁気圏・大気圏の非線形振動モデルのシュミレーション 坂下志郎(北大・理)
- ・高密度星からのX線輻射の研究 逢次霊運(立教大・理)
- ・超新星 1987 A のパルサーからのX線放射の可能性 杉本大一郎(東大・教養)
- ・超新星残骸からのX線放射 小暮智一(京大・理)
- ・超新星 1987 A からの ^{56}Co , ^{57}Co 超源の核 γ 線とX線の放射 野本憲一(東大・教養)
- ・中性子星表面における爆轟波の形成 宮路茂樹(千葉大・教養)
- ・X線星における非一様アクリション流の数値シュミレーション 松田卓也(京大・工)
- ・スーパーバブルの形成と銀河進化への効果 池内 了(国立天文台)
- ・厚いアクリションデスクとX線 江里口良治(東大・教養)
- ・超新星 SN 1987 A の progenitor の進化 斉尾英行(東大・理)
- ・CLUSTER COOLING FLOW 羽部朝男(北大・理)
- ・超新星 1987 A の母天体の質量放出 加藤万理子(慶応大・理)
- ・宇宙塵の研究 宮本正道(東大・教養)
- ・高温降積円盤からのジェット放出 高原文郎(国立天文台)
- ・活発な星形成領域からのX線放射の研究 富阪幸治(新潟大・教育)
- ・超新星爆発の3次元流体シュミレーション 長沢幹夫(国立天文台・学振)
- ・橢円銀河及び銀河間ガスからのX線放射 梅村雅之(国立天文台・学振)

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
渡 辺 鉄 哉	国立天文台 助手	宇 宙 圏	高 エ ネ ル ギ ー 天体物理学第1	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星による太陽物理学の研究	小川原教授
小 杉 健 郎	東京大学理学部 助手	宇 宙 圏	高 エ ネ ル ギ ー 天体物理学第1	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星による太陽物理学の研究	小川原教授
常 田 佐 久	東京大学理学部 助手	宇 宙 圏	高 エ ネ ル ギ ー 天体物理学第1	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星による太陽物理学の研究	小川原教授
大 島 泰 郎	東京工業大学理学部 教授	惑 星	惑星大気物理学	63.4.1～ 1.3.31	宇宙生命科学の長期対策	清 水 教 授
小 島 正 宣	名古屋大学空電研 助教授	惑 星	超 高 層 大 気 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	ミリ秒パルサーのタイミング観測	河 島 教 授
藤 本 眞 克	国立天文台 助教授	惑 星	超 高 層 大 気 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	ミリ秒パルサーのタイミング観測	河 島 教 授
坪 野 公 夫	東京大学理学部 助教授	惑 星	超 高 層 大 気 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	レーザー干渉計型重力波アンテナの開発	河 島 教 授
森本喜三夫	高エネルギー研究所 助教授	惑 星	超 高 層 大 気 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	レーザー干渉計型重力波アンテナの開発	河 島 教 授
小川雄二郎	高エネルギー研究所 助手	惑 星	超 高 層 大 気 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	レーザー干渉計型重力波アンテナの開発	河 島 教 授
三 浦 浩 一	日本大学短期大学部 助手	宇宙探査工 学	宇宙構造物工学	63.4.1～ 1.3.31	宇宙構造物の動特性に関する研究	名取助教授
邊 吾 一	日本大学生産工学部 助教授	宇宙探査工 学	宇宙構造物工学	63.4.1～ 1.3.31	宇宙における複合構造に関する研究	名取助教授
上 田 哲 彦	航空宇宙技術研究所 主任研究員	宇宙探査工 学	宇宙構造物工学	63.4.1～ 1.3.31	飛翔体および惑星探査の空力不安定現象に関する研究	名取助教授
畑 上 到	東京大学工学部 助手	システム	宇宙環境工学	63.4.1～ 1.3.31	圧縮性 Navier-Stokes 方程式の数値解析	桑原助教授
小 野 清 秋	日本大学理工学部 助手	システム	宇宙環境工学	63.4.1～ 1.3.31	3次元 Navier-Stokes 方程式の数値解法	桑原助教授
河 村 哲 也	鳥取大学工学部 助教授	システム	宇宙環境工学	63.4.1～ 1.3.31	熱流体力学の数値解法	桑原助教授
黒 河 治 久	機械技術研究所 研究員	システム	気 球 工 学	63.4.1～ 1.3.31	CMG による気球ゴンドラの制御	矢島助教授
恩 田 邦 藏	上智大学 非常勤講師	共通基礎	宇 宙 空 間 原 子 物 理 学	63.4.1～ 1.3.31	宇宙空間における原子分子過程の理論的研究	高 柳 教 授
大 島 裕 子	お茶の水大学理学部 助手	システム	宇宙環境工学	63.4.1～ 1.3.31	惑星着陸船の空気力学の研究	大 島 教 授
判 沢 正 久	東海大学 教授	システム	シ ス テ ム 工 学 第 1	63.4.1～ 1.3.31	固体推進の非定常燃焼	高野助教授
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	63.4.1～ 1.3.31	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 助教授	宇宙基地 利用研究 センター		63.4.1～ 1.3.31	宇宙エコシステムの研究	山下助教授
金城 政 孝	北海道大学応電研 助手	惑 星	惑星大気物理学	63.4.1～ 1.3.31	蛍光を用いた核酸の分子運動と機能との相関についての研究	長 谷 川 助 教 授

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
松 岡 勝	理化学研究所 主任研究員	宇 宙 圏	高エネルギー 天体物理学第2	63.4.1～ 1.3.31	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 天体物理学第2	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星によるX線天体の研究	田 中 教 授
足 原 修	職業訓練大学 助教授	惑 星	惑星大気物理学	63.4.1～ 1.3.31	惑星大気の分子素過程	清 水 教 授
渡 辺 公 綱	東京大学工学部 教授	惑 星	惑星大気物理学	63.4.1～ 1.3.31	遺伝暗号の基礎づけと宇宙生命 科学	清 水 教 授
大 橋 隆 哉	東京大学理学部 助手	宇 宙 圏	高エネルギー 天体物理学第2	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星「ぎんが」によるX線 天体の研究	田 中 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 天体物理学第2	63.4.1～ 1.3.31	科学衛星「ぎんが」によるX線 天体の研究	田 中 教 授
山 中 大 学	山口大学教育学部 講師	システム	気 球 工 学	63.4.1～ 1.3.31	気球航路予測および中層大気の 研究	矢島助教授
伊 藤 真 之	名古屋大学大学院 研究生	宇 宙 圏	高エネルギー 天体物理学第2	63.5.10～ 1.3.31	「ぎんが」などのX線天文衛星 によるX線天体の研究	田 中 教 授
和 田 尚 志	東京大学教養学部 非常勤講師	共通基礎	宇 宙 空 間 原 子 物 理 学	63.5.9～ 1.3.31	星間 H ₂ 分子の衝突過程	高 柳 教 授
小 池 文 博	北里大学医学部 講師	共通基礎	宇 宙 空 間 原 子 物 理 学	63.6.1～ 1.3.31	宇宙空間における原子分子過程 の理論的研究	市川助教授
高 木 秀 一	北里大学医学部 講師	共通基礎	宇 宙 空 間 原 子 物 理 学	63.6.1～ 1.3.31	宇宙空間における原子分子過程 の理論的研究	市川助教授
山 口 知 子	高千穂商科大学総合 研 非常勤講師	共通基礎	宇 宙 空 間 原 子 物 理 学	63.6.1～ 1.3.31	宇宙空間における原子分子過程 の理論的研究	市川助教授
梶 本 興 亜	東京大学教養学部 助教授	惑 星	惑星大気物理学	63.8.1～ 1.3.31	宇宙物質中の微量有機分子の検 出	清 水 教 授
坂 井 卓 爾	日本大学生産工学部 助教授	宇宙輸送	飛翔体構造工学	63.10.20～ 1.3.31	宇宙飛翔体構造の制振	小 野 田 教 授
野 本 光 輝	日本大学生産工学部 助手	宇宙輸送	飛翔体構造工学	63.10.20～ 1.3.31	宇宙飛翔体構造の制振	小 野 田 教 授
樋 口 健	東京電機大学理工学 部 助手	宇宙探査 工 学	宇宙構造物工学	63.11.1～ 1.3.31	柔軟構造物の動的安定に関する 研究	名取助教授
鶴 田 幸 子	モンタナ州立大学 教授	宇 宙 圏	高エネルギー 天体物理学第1	63.12.1～ 1.3.31	X線天文学	小川原教授
田 島 道 夫	通産省電子技術総合 研究所 主任研究官	衛星応用 工 学	宇宙電子部品	63.12.1～ 1.3.31	半導体素子材料評価に関する基 礎研究	後 川 教 授
計 40 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 63 年度において 5 件，歳入総額計 79,976 千円であって，その研究担当者はつぎのとおりである。

- ・宇宙環境における LSI の信頼性に関する研究 宇宙圏研究系
教授 榎 野 文 命
- ・微小重力環境下での物理，化学及び生体現象 宇宙輸送研究系
の解明に関する研究 教授 堀 内 良
- ・オゾン等観測用衛星センサーの性能に関する 惑星研究系
研究 教授 伊 藤 富 造

3. シンポジウム等

1. シンポジウム

宇宙科学資料解析シンポジウム

科学衛星シンポジウム

宇宙利用シンポジウム

月・惑星シンポジウム

宇宙観測シンポジウム

衝撃工学シンポジウム

宇宙航行の力学シンポジウム

宇宙構造物研究会

大気球シンポジウム

宇宙空間原子分子過程研究会

宇宙輸送シンポジウム

太陽系科学シンポジウム

スペース・プラズマ研究会

大気圏シンポジウム

宇宙エネルギーシンポジウム

宇宙放射線シンポジウム

宇宙圏研究会

磁気圏・電離圏シンポジウム

2. 小研究会

宇宙基地利用構造実験小研究会

材料関連小研究会

高温・非平衡気体力学小研究会

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 63 年度主要活動

研究課題名	研究代表者		昭和 63 年度の主要活動
	日本側	米国側	
ハレー彗星共同研究	清水 幹夫 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	ハレー彗星観測データの世界的規模のデータバンク化が行われつつあり、宇宙研も JPL と上記について協力している。1990 年代半ばに可能な彗星塵採集計画に関し、日米共同のワーキンググループが協議を積み重ねており、米国側から延十数名が数回に亘り来日した。日本側も小惑星・彗星探査計画の米国における IACG パネルに人員を派遣した。 人物交流：日→米 3 名，米→日 13 名
土星探査計画	西村 敏充 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	当初に設定された内容の計画に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いる。しかし、VLBI あるいはスペース VLBI の応用について検討が進められ、ジェット推進研究所を中心とした NASA 側のスタッフと緊密な連絡を行い、SSLG 会議を中心として大いに進展をみた。 人物交流：日→米 1 名，米→日 7 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 年に行なった第 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実験データの解析をユタ州立大学、スタンフォード大学の共同研究者と行い、その成果を Radio Science 誌に発表した。またその成果を米国が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（TSS-1 計画）へ反映するための日米研究者間の検討を行なった。更に平成 2 年に予定されている第 3 回日米共同テザーロケット実験（CHARGE-2B）のための実験機器整備と実験計画策定を行った。 人物交流 日→米 1 名
地球近郊におけるプラズマ起源計画（GEOTAIL）	西田 篤弘 宇宙科学研究所 教授	Dr. Stanley D. Shawhan NASA HQ	昭和 63 年度はプロトモデル開発の最終年次で、スケジュール通り作業を進めた。日米の打ち合せ会議を 6 月には宇宙科学研究所で行い、11 月には NASA/GSFC で開催した。また 11 月には NASA ケネディ宇宙飛行センターで打ち上げに関する打ち合せも行った。平成元年 3 月には宇宙科学研究所で EM 試験を実施し、多数の NASA 側担当者が来所した。 人物交流：日→米 7 名，米→日 29 名
太平洋横断気球観測プロジェクト	廣澤 春任 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。極地周回気球についての情報の交換を行った。 人物交流：日→米 2 名

研究課題名	研究代表者		昭和 63 年度の主要活動
	日本側	米国側	
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	<p>米国 (NASA) の SMM 衛星と、日本 (宇宙研) の「ひのとり」衛星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 年に宇宙研が打ち上げる予定の「SOLAR-A」衛星では、広範囲にわたって日米両国の研究者が共同研究を実施することが決まり、日米両国の共同で観測計画の検討、観測装置の設計製作が進められた。今年度は、前半に PM (試作装置) の製作完了とその評価試験が行われ、後半には FM (飛翔用装置) の設計製作が始められた。</p> <p>人物交流 日→13 名、米→日 10 名</p>
X 線天文学	田中靖郎 宇宙科学研究所 教授	Dr. C. J. Pellerin, Jr. NASA HQ	<p>X 線天文学分野においては、「ぎんが」については (i) 日米協力ガンマ線バースト検出器による観測データ共同解析、(ii) 全天 X 線モニター装置による共同研究の他、(iii) 大面積比例計数管による多数の協同観測研究が行われた。次期 X 線天文衛星 Astro-D 計画において、NASA との間で正式に日米協力が合意された。X 線反射望遠鏡の製作は NASA G. S. F. C. との協力で、又、焦点面検出器の一つ CCD カメラの製作は MIT との協力で行われることになり、それぞれ共同作業が実行されている。</p> <p>人物交流：日→米 8 名、米→日 15 名 (Astro-D 関係)</p> <p>赤外線天文学分野では、ロケット及び気球観測で日米協力が行われた。又、開発中の SFU 搭載赤外線望遠鏡計画 IRTS での日米協力が進められている。</p> <p>人物交流：日→米 11 名、米→日 4 名</p> <p>電波天文学分野では宇宙科学研究所で計画中の軌道電波天文台計画 (VSOP) における日米協力について協議が進められ、日米科学者会合が行われた。</p> <p>人物交流：日→米 3 名、米→日 7 名</p>

2) 「ぎんが」における国際協力

(1) 「ぎんが」における日英協力

「ぎんが」は昭和 62 年 2 月 5 日に打ち上げられ、順調に観測が行われている。主観測装置である大面積比例計数管は日英の協力で製作された。英国側は Leicester 大学と Rutherford Appleton 研究所のグループが参加した。63 年度は本格観測に入り、日英協同による観測に全体の 20% の時間を割り当てた。

この観測のために英国より 6 名の研究者が宇宙研を訪れ、観測および討論を行った。日本からは井上 (宇宙研)、牧島 (東大)、大橋 (東大) が英国を訪問し、論文の検討と観測計画の打ち合せを行った。

(2) 「ぎんが」における日米協力

「ぎんが」搭載のガンマ線バースト観測装置は米国ロスアラモス国立研究所と共同で製作されたものである。観測解析も共同で行なわれ、成果をあげている。

全天 X 線監視装置についてもロスアラモス研究所およびカリフォルニア大学と協同研究が行われた。

大面積比例計数管を用いるX線天体の観測はNASAを通じて募集された。日米協力による観測時間は全体の約10%で、12件を採択し14人の観測者が訪れた。日本からは田中（宇宙研）、田原（名大）、国枝（名大）、小山（名大）、北本（阪大）が解析結果および論文の検討のために米国へ出張した。

(3) 「ぎんが」における日-ESA 協力

「ぎんが」の主観測器である大面積比例計数管によるX線天体の観測希望をESAを通じて募集した。観測時間は全体の10%程度を割当て8件を採択した。オランダ、ドイツより3名が来訪し観測および解析を行った。

3) 日米気球協力

昭和62、63年にわたって、アリゾナ大学のProf.F.J.Lowとの間で、赤外線望遠鏡による「遠赤外線スペクトル線による銀河構造の研究」が行われた。実験では、日本側が気球望遠鏡と分光器を用意し、米国側が赤外線検知器と気球飛翔作業全体を分担することになった。

観測は昭和63年5月～6月期に米国テキサス州パレスティン気球基地において行われ、この期間2回の飛翔とも成功裡に終り、遠赤外線スペクトル線（CII, $158\mu\text{m}$, OI, $63\mu\text{m}$ ）の銀河系中の分布に関する良質のデータを大量に取得することができた。

4) EXOS-D『あけぼの』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機構の解明を目的として第12号科学衛星EXOS-Dが打ち上げられ『あけぼの』と命名された。観測項目のひとつである極域プラズマ中におけるイオンの質量同定及びエネルギー測定のための装置、スプラサーマルエネルギー質量分析装置を日加協力で開発し『あけぼの』に搭載している。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『あけぼの』研究班に参加している。また『あけぼの』からのテレメータ電波を受信する地上局のひとつ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している。

5) 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から気球を放球し、東シナ海上空を経て上海・南京付近まで気球を飛翔させて回収を行うもので、赤外線、X線、宇宙線、上層大気等の観測研究を日中の協力のもとで行うものである。日本側は宇宙科学研究所、中国側は中国科学院上海天文台、空間科学技術中心及び紫金山天文台がそれぞれの代表機関である。

昭和63年度はこの計画の最終年度にあたり、8月16日から25日の間に計4機の気球を放球した。1号機BO₃₀-C7は上海天文台の銀河赤外観測気球、2号機B₃₀-C9は神奈川大学の宇宙一次電子観測気球、4号機B₅₀-C6は紫金山天文台および大阪市立大学の宇宙硬X線観測気球であった。いずれも中国まで正常に飛翔し、その間有意義な観測データが取得されるととも、中国側回収チームにより無事回収された。恒星赤外スペクトル観測を目的とした国立天文台の3号機は、上昇中に気球が降下し、観測に到らなかった。

6) 日本・ESA 科学関係協力

第 13 回日・ESA 行政官会議は昭和 63 年 6 月 20-22 日の間、パリの ESA 本部において開かれた、日本側から川崎科学技術庁研究開発局長以下 20 名が出席、文部省関係は、山田学術国際局研究機関課長、柴崎同課係長、宇宙研松尾弘毅、田中靖郎両教授が出席した。

全体会議では日本及び ESA からそれぞれの宇宙開発計画についての報告が行われ、双方情報の交換、協力の拡大に合意した。又宇宙ステーション計画に関して、我国の JEM と ESA のコロンブス計画の間で技術交流を計る分科会の設置が合意された。

分科会では宇宙科学分科会に於て、双方の計画の詳細な報告が行われ、「ぎんが」への欧州科学の観測参加の継続、ESA 赤外線天文衛星 ISO の追跡支援、更に宇宙研で計画中の軌道電波天文台 VSOP での相互協力について協議した。又輸送系分科会では宇宙研の有翼飛翔体計画等についての報告も行われた。

7) ハレー彗星探査における国際協力

1986 年 3 月、わが国の探査機「さきがけ」、「すいせい」が欧ソの探査機と共にハレー彗星に接近し、多大の観測成果を挙げた。この結果は数多くの学術雑誌に次々に掲載されている。また国際的データ収集計画に協力するため米国ジェット推進研究所との間で緊密な交流が続いている。

またこの方面の科学を一層発展させるべく、米国の NASA と宇宙研の間で「彗星塵採集ミッション」計画が練られつつあり、ワーキンググループが設立され、両国より人員を派遣し合って討論を重ね目標をしぼりつつある。

8) 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た。

第 2 回 SEPAC 実験は、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で当初 1986 年に予定されていた。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り、現在最終設計審査会を終了した。1991 年 5 月の打上げが予定されている。

<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。

1983 年 11 月 28 日～12 月 8 日

スペースラブ 1 号における第 1 回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。

1987 年 3 月 ATLAS-1 ミッションの具体的な作業開始。

1987 年 9 月 要求審査会

1988 年 3 月 第一回設計審査会

1988 年 11 月 最終設計審査会

9) 日米テザーロケット実験

ロケットなどの飛翔体を二つに分離し、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 回日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 Radio Science 誌に発表した。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 回日米協力ロケット実験（1990 年予定）を実現させるための実験計画の立案を行うとともに搭載機器の整備・試験を行った。

10) 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
Peter Janneties Serlemitsos NASAゴダード宇宙飛行センター主任研究員	米 国	X線天体物理学の研究	63. 5. 16 ┆ 63. 8. 15	宇宙圏研究系 宇宙科学第1部門外国人客員部門教授 田中靖郎 教授
Tatsuo Shimazaki NASAエイムス研究センター研究員	米 国	金星上層大気現象の理論的解析	63. 6. 10 ┆ 64. 6. 9	太陽系プラズマ研究系 宇宙科学第2部門外国人客員部門教授 清水幹夫 教授
Hugh S. Hudson カリフォルニア大学サンディエゴ校上級研究員	米 国	太陽物理系の研究	63. 10. 24 ┆ 64. 3. 31	宇宙圏研究系 宇宙科学第1部門外国人客員教授 小川原嘉明 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
付 承啓 中国科学院上海天文台助教授	中 華 人 民 共和国	銀河遠近赤外線の研究	63. 8. 1 ┆ 63. 10. 31	システム研究系 矢島信之 助教授
曾 琴 中国科学院紫金山天文台電波天文部助教授	中 華 人 民 共和国	宇宙空間における分子過程の研究	63. 9. 1 ┆ 64. 2. 28	共通基礎研究系 高柳和夫 教授
Maria Cristina Azpiazu de Louro ブエノスアイレス大学理学部助教授	アルゼ ンチン	電離層E層における熱エネルギー収支に関する理論的実験的研究	63. 9. 1 ┆ 64. 3. 31	惑星研究系 小山孝一郎 助教授
Niels Foldager デンマーク国立病院麻酔科及び集中治療室医員	デンマ ー ク	宇宙医学実験計画及び交感神経活動の実験	64. 1. 4 ┆ 1. 3. 31	宇宙基地利用研究センター 山下雅道 助教授
Yoshiyuki Shigueoka アマゾン大学理学部物理学科助教授	ブラジル	プラズマ中の非線形現象の研究	1. 1. 9 ┆ 2. 1. 8	惑星研究系 中村良治 助教授
李 灿章 中国科学院高能物理研究所研究員	中 華 人 民 共和国	搭載コンピューターを用いたテレメータ、コマンドシステムの高性能化	1. 1. 17 ┆ 1. 3. 31	システム研究系 矢島信之 助教授
Jose Angelo Da Cseta Ferreira Neri ブラジル国立宇宙研究所研究員	ブラジル	超新星SN1987Aの解析及び研究	1. 3. 13 ┆ 1. 6. 12	システム研究系 山上隆正 助手
李 永貴 中国科学院高エネルギー物理学研究所レーザー研究室長	中 華 人 民 共和国	レーザー干渉計を用いた重力波アンテナの開発研究	63. 3. 19 ┆ 1. 7. 7	惑星研究系 河島信樹 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
Richard M. Dickinson NASA ジェット推進研究所 研究員	米 国	深宇宙通信システムの研 究	63. 4. 25 } 64. 2. 24	システム研究系 西村敏充 教授
Sung Gong Chung ウェスタンミシガン大学助教授	大 韓 民 国	非ニュートン流体の数値 計算	63. 7. 4 } 63. 8. 31	システム研究系 栁原邦郎 助教授
Frantisek Polasek チェコスロバキア国立機械設 計研究所研究員	チェコス ロバキア	2 相流体の熱輸送及びヒ ートハイクの研究	63. 7. 18 } 63. 9. 20	システム研究系 大島耕一 教授

・日本学術振興会外国人招へい研究員

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
姜 魯华 中国科学院高能物理研究所技 術研究員	中 華 人 民 共 和 国	気球工学及び気球観測	63. 4. 19 } 64. 4. 18	システム研究系 矢島信之 助教授
Keller, H.U. マックスプランク大気科学研 究所研究員	ドイツ 連 邦 共 和 国	日欧探査機によるハレー 彗星データの解析	63. 9. 19 } 63. 10. 9	惑星研究系 清水幹夫 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
賈 必有 中国科学院上海天文台高級工 程師	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験	63. 7. 14 } 63. 9. 15	衛星応用工学研究系 廣澤春任 教授
宮 一忠 中国科学院紫金山天文台工程 師	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験	63. 7. 14 } 63. 9. 15.	衛星応用工学研究系 廣澤春任 教授
劉 善昭 中国科学院紫金山天文台工程 師	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験	63. 7. 14 } 63. 9. 15	衛星応用工学研究系 廣澤春任 教授
呉 立琛 中国科学院宇宙科学応用研究 センター助理研究員	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験	63. 7. 14 } 63. 9. 15	衛星応用工学研究系 廣澤春任 教授

・日本学術振興会主要先進国若手研究者招致事業（英国）による外国人研究員

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
Day, C.S.R. ケンブリッジ大学天文学研究 所大学院生	連 合 王 国	「ぎんが」によるX線天文 学の研究	63. 10. 1 } 65. 9. 30	宇宙圏研究系 田中靖郎 教授

② 外国からの来訪者

訪問月日	氏 名	所 属
<63 年>		
5月 9日 ～11日	Mr. B. Baker Nr. G. Dirk Mr. P. Casey Mr. J. Alexander	NASA マーシャル宇宙飛行センター技術者 (米) SWRI 研究所技術者 (米) SWRI 研究所技術者 (米) SWRI 研究所技術者
5月16日	Dr. B. Bransden	(英) ダラム大学物理学教授
5月26日	Mr. D. D. Myers Mr. D. R. Norton Mr. Getzinger	NASA 本部副長官 NASA 本部国際課長 アメリカ大使館科学参事官
5月30日	顧 逸 東 Mr. L. Seely	中国科学院高能物理研究所宇宙線部副主任 (米) ウィンゼン社技師長
6月 1日	Dr. J. Soegijo	(インドネシア) 国立航宇宙研究所気球工学部長
6月 3日	Dr. M. Pouliquen	(仏) SEP 社先端推進計画部長
6月 4日	胡 文 瑞 王 德 臣 龔 念 曾 朱 森 元	中国科学院教授 北京萬源工業公司教授 航天医学工程研究所副研究員 航天工並部第十一研究所研究員
6月 6日	刘 正 常	中国科学院空間科学応用研究中心教授
6月 6日 ～16日	Dr. H. Bladt	マサチューセッツ工科大学教授
6月 7日 ～10日	Dr. S. S. Holt Dr. R. Mushotzky Dr. G. Ousley Dr. J. Binsack Dr. C. R. Canizares Dr. G. R. Ricker Dr. J. P. Doty Dr. J. Nousek Dr. D. McCammon Dr. A. Bunner	NASA ゴダード宇宙飛行センター研究部長 NASA ゴダード宇宙飛行センター主任研究員 NASA ゴダード宇宙飛行センター主任研究員 マサチューセッツ工科大学教授 マサチューセッツ工科大学教授 マサチューセッツ工科大学主任研究員 マサチューセッツ工科大学研究員 ペンシルバニア州立大学教授 ウィスコンシン大学教授 NASA 本部課長
6月20日	金 燾 喆 季 一 済	韓国機械研究所所長 韓国機械研究所東京事務所長
7月 4日 ～30日	Dr. G. W. Clark	マサチューセッツ工科大学教授
7月 6日～ 8月12日	Dr. W. H. G. Lewin	マサチューセッツ工科大学教授
10月 6日	Dr. J. Casani	NASA ジェット推進研究所副所長代理
10月24日	孫 永 盛	(中国) 応用物理・計算数学研究所助教授
11月 1日	Dr. J. C. Fletcher Mr. H. E. Clements Mr. R. J. H. Barnes	NASA 長官 NASA 長官秘書官 NASA 国際部長
11月 9日 ～10日	Mr. J. Costrell Mr. N. Fanelli	NASA 本部宇宙運用局地上追跡網部 NASA ジェット推進研究所宇宙追跡網運用部
11月 9日 ～16日	Mr. D. DeAtkine	NASA ジョンソン宇宙センターペイロード・インデグレーションマネジャー

訪問月日	氏 名	所 属
11月15日 ～17日	Dr. L. Krause	(カナダ) ウィンザー大学物理学教室教授
11月18日	Mr. Trindade Sergio	国際連合開発のための科学技術センター所長
12月 6日	Dr. J. Loftus	NASA ジョンソン宇宙センターアジアントディレクター
12月 6日 ～10日	尤 峻 汉	中国科学技術大学教授
12月 7日 ～ 9日	J. Lang	(英) ラザフォード・アプルトン研究所研究員
12月 7日 ～10日	J. L. Culhane	(英) マラード宇宙科学研究所所長
12月 7日 ～14日	R. D. Bentley	(英) マラード宇宙科学研究所研究員
	P. Guttridge	(英) マラード宇宙科学研究所研究員
12月15日	Dr. G. Trotter	パリ天文台教授
12月16日	Dr. B. Edelson	前 NASA 科学応用局長
2月10日	Mr. R. Tucker	NASA 本部スペースシャトル利用副部長
	Mr. P. McCracken	NASA 本部スペースシャトル利用課長
3月 8日	Mr. Oleg Firsyuk	(ソ) グラフコスモス副総裁
	Mr. VladimirovIch Ryumin	(ソ) グラフコスモス宇宙飛行管制センター所長
3月14日	Mr. D. Odem	アイオワ大学物理天文学部エンジニア
～17日	Mr. M. Mitchell	アイオワ大学物理天文学部エンジニア
3月20日	Dr. M. Acuna	NASA ゴダード宇宙飛行センター博士
～22日	Mr S. Jaskulek	(米) ジョンズホプキンス大学応用物理研究所エンジニア
3月20日～	Mr. C. Schlemm	(米) ジョンズホプキンス大学応用物理研究所エンジニア
4月 5日	Mr. W. Wiewesiek	(西独) ブランシュバイク工業大学データシステムエンジニア
	Mr. A. Hestermeyer	ブランシュバイク工業大学データシステムエンジニア
3月22日	Dr. D. Williams	ジョンズホプキンス大学応用物理研究所博士
～27日		
3月25日～	Dr. Axel Hüdepohl	ミュンヘン工科大学助教授
4月 7日		
3月27日	Mr. B. Tossman	ジョンズホプキンス大学応用物理研究所シニアエンジニア
～29日		
3月28日	Dr. Edward Igenbergs	ミュンヘン工科大学教授
～31日		
3月28日～	Dr. K. Ackerson	アイオワ大学物理天文学部博士
4月 4日	Mr. J. Lee	アイオワ大学物理天文学部エンジニア
	Mr. J. Sartain	アイオワ大学物理天文学部エンジニア
	Mr. P. Hardebeck	アイオワ大学物理天文学部エンジニア

(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
中 谷 一 郎	63. 4. 9 } 63. 4. 18	連 合 王 国	IEE ロボット制御の学会等出席
渡 邊 直 行	63. 4. 9 } 63. 4. 19	ア メ リ カ 合 衆 国	国際数値理工学会議論文発表及び数値理工学について調査研究
名 取 通 弘	63. 4. 11 } 63. 5. 6	ア メ リ カ 合 衆 国 カ ナ ダ	宇宙構造物工学に関する研究調査
水 谷 仁	63. 4. 27 } 63. 5. 6	ア メ リ カ 合 衆 国	惑星地球ミッション ISY 会議出席及び月探査ミッションの研究連絡
西 村 純	63. 4. 27 } 63. 5. 7	ア メ リ カ 合 衆 国	惑星地球ミッション ISY 会議出席及び各国宇宙機関代表者との将来計画打合せ
栞 原 邦 郎	63. 5. 4 } 63. 5. 9	大 韓 民 国	流体力学の数値計算に関する研究打合せ
山 本 哲 生	63. 5. 7 } 63. 5. 13	ア メ リ カ 合 衆 国	惑星系の形成と進化ワークショップ出席
芝 井 広	63. 5. 10 } 63. 6. 7	ア メ リ カ 合 衆 国	日米共同気球赤外線観測に参加
西 田 篤 弘	63. 5. 14 } 63. 5. 20	フ ラ ン ス	第 7 回宇宙基地科学利用国際フォーラム (IFSUS) に出席
田 中 靖 郎	63. 5. 15 } 63. 5. 29	イ タ リ ア	第 3 回 ESO-CERN シンポジウム出席及び Arcetri 天文台 (フィレンツェ大学) 訪問
大 島 耕 一	63. 5. 15 } 63. 5. 29	中 華 人 民 共 和 国	国際相変化熱輸送会議出席及び講演
山中ミヅエ	63. 5. 20 } 63. 5. 27	ア メ リ カ 合 衆 国	日米共同気球赤外線観測打合せ
奥 田 治 之	63. 5. 20 } 63. 6. 13	ア メ リ カ 合 衆 国	日米共同気球赤外線観測に参加
榎 野 文 命	63. 5. 21 } 63. 5. 30	イ タ リ ア	天体物理学及び素粒子物理学における重要天体に関する会議出席講演
西 田 篤 弘	63. 5. 31 } 63. 6. 5	ア メ リ カ 合 衆 国	ISTP (国際太陽地球物理) ワーキンググループ会議出席
山 本 善 一	63. 6. 15 } 63. 6. 24	ア メ リ カ 合 衆 国	ボイジャー海王星探査技術打合せ及びデータ解析準備作業
西 村 敏 充	63. 6. 15 } 63. 6. 26	ア メ リ カ 合 衆 国	ボイジャー海王星実験及び SFU に関する打合せ

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
河 島 信 樹	63. 6. 15 63. 6. 26	ア メ リ カ 合 衆 国	ボイジャー海王星探査技術打合せ及びデータ解析準備作業
周東晃四郎	63. 6. 15 63. 6. 27	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙機管制システム及び VLBI 地上系に関する調査
田 中 靖 郎	63. 6. 17 63. 6. 26	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国	第13回日・ESA 行政官会議出席及び施設視察
松 尾 弘 毅	63. 6. 17 63. 6. 26	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国	第13回日・ESA 行政官会議出席及び施設視察
渡 辺 勇 三	63. 6. 17 63. 7. 1	ア メ リ カ 合 衆 国	シャトル搭載用 SEPAC の計測装置点検作業
井 上 一	63. 6. 18 63. 6. 25	オーストラリア	超新星 1987 A に関するエリザベスとフレデリック・ホワイト研究会出席
名 取 通 弘	63. 6. 19 63. 6. 29	カ ナ ダ ア メ リ カ 合 衆 国	EXOS-D 運用の打合せ
小 原 隆 博	63. 6. 19 63. 6. 29	カ ナ ダ ア メ リ カ 合 衆 国	EXOS-D 運用の打合せ
大 島 勉	63. 6. 19 63. 6. 29	カ ナ ダ ア メ リ カ 合 衆 国	EXOS-D 運用の打合せ
矢 守 章	63. 6. 19 63. 7. 3	ア メ リ カ 合 衆 国	高圧電源 (HVC) 改修の試験作業
市 川 行 和	63. 6. 21 63. 7. 9	連 合 王 国	電子・イオン衝突に関する共同研究の打合せ
藤 井 孝 藏	63. 6. 21 63. 7. 9	連 合 王 国 ア メ リ カ 合 衆 国	第11回数値流体力学国際会議出席等
柴 原 邦 郎	63. 6. 23 63. 7. 3	ア メ リ カ 合 衆 国	第11回流体力学の数値的方法に関する国際会議出席
大 島 耕 一	63. 6. 25 63. 7. 10	ア メ リ カ 合 衆 国	第11回数値流体力学国際会議出席及び流体力学の数値解法の共同研究
棚 次 亘 弘	63. 6. 27 63. 7. 9	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国	将来の宇宙輸送システムに関する情報交換
丸 田 秀 雄	63. 6. 27 63. 7. 9	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国	将来の宇宙輸送システムに関する情報交換
加勇田清勇	63. 6. 27 63. 7. 9	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国	将来の宇宙輸送システムに関する情報交換及び調査

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
河 島 信 樹	63. 6. 29 } 63. 7. 8	イ タ リ ア	第2回重力波データ解析国際ワークショップ出席
山 田 隆 弘	63. 6. 29 } 63. 7. 8	中 華 人 民 共 和 国	情報理論国際ワークショップ出席及び情報理論に関する研究調査
後 川 昭 雄	63. 7. 6 } 63. 7. 18	ドイツ連邦共和国 オ ラ ン ダ フ ラ ン ス	EURECA の調査及び討議
栗 木 恭 一	63. 7. 6 } 63. 7. 24	ドイツ連邦共和国 オランダ, フランス アメリカ合衆国	SFU/EURECA 打合せ及び SFU/STS インテグレーション・POWG 会議出席
二 宮 敬 虔	63. 7. 6 } 63. 7. 24	ドイツ連邦共和国 オランダ, フランス アメリカ合衆国	SFU/EURECA 打合せ及び SFU/STS インテグレーション・POWG 会議出席
安 部 隆 士	63. 7. 7 } 63. 7. 18	ア メ リ カ 合 衆 国	米国航空宇宙学会 (AIAA) 会議出席
林 友 直	63. 7. 10 } 63. 7. 16	ア メ リ カ 合 衆 国	第18回環境研究会議出席及びボイジャー海王星会合時の観測に関する研究連絡
西 田 篤 弘	63. 7. 12 } 63. 7. 30	連 合 王 国 フ ィ ン ラ ン ド	オーロラ物理国際会議及びコスパー会議出席
田 中 靖 郎	63. 7. 16 } 63. 7. 25	フ ィ ン ラ ン ド	X線・ガンマ線天文学の進歩と将来に関するシンポジウム14出席
村 上 敏 夫	63. 7. 16 } 63. 7. 27	フ ィ ン ラ ン ド ドイツ連邦共和国	COSPAR 国際会議出席
西 村 純	63. 7. 16 } 63. 7. 29	フ ィ ン ラ ン ド	コスパーにおける惑星ミッション会議及び ISY 会議出席等
小山孝一郎	63. 7. 16 } 63. 7. 31	ドイツ連邦共和国 ス ウ ェーデン 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
山 田 隆 弘	63. 7. 17 } 63. 7. 24	ア メ リ カ 合 衆 国	SFU の POWG 会合参加等
井 上 一	63. 7. 17 } 63. 7. 26	フ ィ ン ラ ン ド	X線・ガンマ線天文学の進歩と将来に関するシンポジウム14及び13出席
柴 原 邦 郎	63. 7. 17 } 63. 7. 28	フ ラ ン ス ソ ビ エ ト 連 邦	第12回科学計算国際会議出席
秋葉鏖二郎	63. 7. 18 } 63. 7. 21	大 韓 民 国	韓国宇宙科学研究の現状調査
小野田淳次郎	63. 7. 19 } 63. 7. 23	ア メ リ カ 合 衆 国	SFU/STS インテグレーション POWG 会議出席

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
奥 田 治 之	63. 7. 25 63. 8. 8	ア メ リ カ 合 衆 国	太平洋横断気球観測プロジェクトに関する討論及び打合せ
佐 藤 英 一	63. 7. 30 63. 8. 11	ア メ リ カ 合 衆 国 カ ナ ダ	超塑性及び超塑性成形国際会議出席
棚 次 亘 弘	63. 7. 31 63. 8. 10	ア メ リ カ 合 衆 国	IECEC 会議出席及びエアロジェット社視察
長 友 信 人	63. 8. 2 63. 8. 6	ア メ リ カ 合 衆 国	国際宇宙大学（ISU）における太陽発電衛星に関する討論会出席
田 中 靖 郎	63. 8. 3 63. 8. 11	ア メ リ カ 合 衆 国	X線天文学における日米協力について討議
満 田 和 久	63. 8. 7 63. 8. 14	ア メ リ カ 合 衆 国	ASTRO-D 日米共同計画打合せ
河 島 信 樹	63. 8. 8 63. 8. 15	オーストラリア	第5回マルセル・グロスマン重力物理学国際会議出席
松 尾 弘 毅	63. 8. 8 63. 8. 17	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席
二 宮 敬 虔	63. 8. 8 63. 8. 21	ブ ラ ジ ル ア メ リ カ 合 衆 国	第6回日伯科学と技術シンポジウム及び米国航空宇宙学会誘導制御会議出席等
林 友 直	63. 8. 8 63. 8. 22	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席
秋葉鏝二郎	63. 8. 8 63. 8. 22	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席
雛 田 元 紀	63. 8. 8 63. 8. 22	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席
上 杉 邦 憲	63. 8. 8 63. 8. 22	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席
中 村 良 治	63. 8. 8 63. 8. 29	ブ ラ ジ ル	第6回日伯科学と技術シンポジウム出席及びロケットと科学衛星による共同研究打合せ
鎌 田 幸 男	63. 8. 10 63. 9. 8	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験の受信及び追跡打合せ
藤 井 正 美	63. 8. 10 63. 9. 9	中 華 人 民 共 和 国	日中大洋横断気球実験
井 筒 直 樹	63. 8. 20 63. 9. 4	フ ラ ン ス ス イ ス ド イ ツ 連 邦 共 和 国	第17回理論及び応用力学国際会議出席等

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
田 中 靖 郎	63. 9. 4 } 63. 9. 10	ソ ビ エ ト 連 邦	「スペクトル・レントゲン・ガンマ」に関する国際科学委員会出席
桑 原 邦 郎	63. 9. 5 } 63. 9. 11	ア メ リ カ 合 衆 国	第1回オハイオ スーパー コンピューター シンポジウム出席等
小川原嘉明	63. 9. 5 } 63. 9. 18	ア メ リ カ 合 衆 国	SOLAR-A 搭載用軟X線望遠鏡の設計打合せ及びブラッグ結晶分光計の日米英合同設計会議出席
大 島 耕 一	63. 9. 9 } 63. 9. 12	ソ ビ エ ト 連 邦	日ソ数値流体力学会議出席
井 筒 直 樹	63. 9. 9 } 63. 9. 16	ソ ビ エ ト 連 邦	日ソ数値流体力学会議出席
廣 澤 春 任	63. 9. 10 } 63. 9. 18	連 合 王 国	米国電気学会（IEEE）地球科学・リモートセンシング国際シンポジウム出席
桑 原 邦 郎	63. 9. 12 } 63. 9. 16	ソ ビ エ ト 連 邦	日ソ数値流体力学会議出席
山 下 雅 道	63. 9. 13 } 63. 9. 18	ア メ リ カ 合 衆 国	無重力実験施設の調査
藤 井 正 美	63. 9. 26 } 63. 12. 14	ユ ー ゴ ス ラ ビ ア	固体飛跡検出器第1回ユーゴスラビアシンポジウム出席及び共同研究打合せ
後 川 昭 雄	63. 10. 1 } 63. 10. 10	フ ラ ン ス	第6回（IORM）信頼性・安全性国際会議出席
栗 木 恭 一	63. 10. 1 } 63. 10. 10	ドイツ連邦共和国	第20回国際電気推進会議出席
都木恭一郎	63. 10. 1 } 63. 10. 10	ドイツ連邦共和国	第20回国際電気推進会議出席及び電気推進に関する研究打合せ
國 中 均	63. 10. 1 } 63. 10. 10	ドイツ連邦共和国	第20回国際電気推進会議出席及び電気推進に関する研究打合せ
清 水 幸 夫	63. 10. 1 } 63. 10. 10	ドイツ連邦共和国	第20回国際電気推進会議出席及び電気推進に関する技術打合せ
大 西 晃	63. 10. 1 } 63. 10. 10	オ ラ ン ダ ドイツ連邦共和国	宇宙熱制御及び生命維持装置系シンポジウム出席等
林 友 直	63. 10. 1 } 63. 10. 16	オ ラ ン ダ ドイツ連邦共和国 イ ン ド	宇宙熱制御及び生命維持装置系シンポジウム、第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席等
大 島 耕 一	63. 10. 2 } 63. 10. 7	オ ラ ン ダ	宇宙熱制御及び生命維持装置系シンポジウム出席等

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
満 田 和 久	63.10. 2 } 63.11. 5	ア メ リ カ 合 衆 国	ASTRO-D に関する共同研究
二 宮 敬 虔	63.10. 6 } 63.10.22	イ ン ド ア メ リ カ 合 衆 国	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議及び第8回デジタル アビオニクス システム会議出席
秋葉鐔二郎	63.10. 8 } 63.10.16	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
雛 田 元 紀	63.10. 8 } 63.10.16	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
長 友 信 人	63.10. 8 } 63.10.16	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
棚 次 亘 弘	63.10. 8 } 63.10.16	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席及び論文発表
酒 巻 正 守	63.10. 8 } 63.10.22	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席及び宇宙構造物に関する調査
桜 井 洋 子	63.10. 8 } 63.10.22	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
栞 原 邦 郎	63.10. 9 } 63.10.16	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙環境工学の研究打合せ
名 取 通 弘	63.10. 9 } 63.10.19	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席
三 浦 公 亮	63.10. 9 } 63.10.22	イ ン ド	第39回国際宇宙航行連盟（IAF）会議出席及び宇宙構造物に関する調査
山 田 隆 弘	63.10.22 } 63.10.31	ド イ ツ 連 邦 共 和 国	宇宙データシステム諮問委員会出席
栞 原 邦 郎	63.10.23 } 63.10.29	ス ペ イ ン	第2回自動車産業におけるスーパーコンピューター数値計算国際会議出席
小川原嘉明	63.10.23 } 63.11.12	ア メ リ カ 合 衆 国	SOLAR-A 搭載計器試験及び研究計画打合せ
佐々木 進	63.10.24 } 63.11. 3	ア メ リ カ 合 衆 国	SEPAC フライトオペレーショントレーニングと主任研究者会議出席及び試験・データ処理打合せ
平 林 久	63.10.25 } 63.11. 7	イ タ リ ア ソ ビ エ ト 連 邦	ヨーロッパ VLBI 会議（シシリー）及びラジオアストロン会議（ヤルタ）出席
池 田 光 之	63.10.30 } 63.11. 6	ス ウ ェー デ ン ノ ル ウ ェー	観測ロケット発射台についての調査

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
鶴田浩一郎	63.10.30 } 63.11. 9	スウェーデン ノルウェー オランダ	EXOS-D 受信打合せ, ランチャー視察 及び GEOTAIL 用イオンエミッター打合せ
太田茂雄	63.10.30 } 63.12.15	ブラジル	日伯共同気球実験
並木道義	63.10.30 } 63.12.15	ブラジル	日伯共同気球実験
山上隆正	63.10.30 } 63.12.17	ブラジル	日伯共同気球実験
高柳和夫	63.10.31 } 63.11. 7	中華人民共和国	第2回 CODATA W.G.「極東諸国におけるデータ ソース」出席及び原子分子研究に関する調査
横田力男	63.10.31 } 63.11.13	アメリカ合衆国	耐熱性高分子とその複合材料に関する調査及び第3 回ポリイミド国際会議出席
田中靖郎	63.11. 3 } 63.11.16	アメリカ合衆国	「ASTRO-D」日米協力打合せ, SSLG 会合出席及 び「ぎんが」研究討論等
河島信樹	63.11. 6 } 63.11.13	アメリカ合衆国	SEPAC 最終設計審査会及びインテグレーション地 上支援
山下雅道	63.11. 6 } 63.11.13	アメリカ合衆国	日米協力「宇宙」常設幹部連絡会議 (SSLG) 会合 出席
向井利典	63.11. 6 } 63.11.13	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
横山幸嗣	63.11. 6 } 63.11.13	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
橋本正之	63.11. 6 } 63.11.13	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
中谷一郎	63.11. 6 } 63.11.17	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
町田 忍	63.11. 6 } 63.11.19	アメリカ合衆国	GEOTAIL 搭載計器に関する打合せ
西田篤弘	63.11. 6 } 63.11.20	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
上杉邦憲	63.11. 6 } 63.11.20	アメリカ合衆国	GEOTAIL 計画会議出席
西村敏充	63.11. 7 } 63.11.24	アメリカ合衆国	日米協力「宇宙」常設幹部連絡会議 (SSLG) 及び 宇宙科学関係機関連絡協議会 (IACG) 出席等

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 先 国
大 島 耕 一	63.11.12 } 63.11.20	チェコスロバキア	省エネルギーのための高性能熱輸送素子についてのシンポジウム出席
清 水 幹 夫	63.11.13 } 63.11.20	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席
廣 澤 春 任	63.11.13 } 63.11.20	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席
水 谷 仁	63.11.13 } 63.11.20	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席
葉 原 邦 郎	63.11.13 } 63.11.20	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙環境工学の研究打合せ
平 林 久	63.11.13 } 63.11.21	ア メ リ カ 合 衆 国	IACG 会議（フロリダ）及び VLBA 会議（バージニア）出席
西 村 純	63.11.13 } 63.11.23	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席及び JPL 視察
松 尾 弘 毅	63.11.13 } 63.11.23	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席
的 川 泰 宣	63.11.13 } 63.11.24	ア メ リ カ 合 衆 国	宇宙科学関係機関連絡協議会（IACG）出席
高 野 雅 弘	63.11.20 } 63.11.27	中 華 民 国	中国工程師学会において講演
高 柳 和 夫	63.11.27 } 63.12. 4	カ ナ ダ	日本学術会議二国間学術交流計画によるカナダ派遣代表团に参加
齋 藤 宏 文	63.12. 1 } 63.12.11	ア メ リ カ 合 衆 国	第13回赤外線とミリ波の国際会議出席
山 本 善 一	63.12. 3 } 63.12.11	ア メ リ カ 合 衆 国	ボイジャー海王星電波科学実験運用に関する打合せ
山 田 三 男	63.12. 3 } 63.12.11	ア メ リ カ 合 衆 国	ボイジャー海王星電波科学実験運用に関する打合せ
西 田 篤 弘	63.12. 4 } 63.12.11	ア メ リ カ 合 衆 国	アメリカ地球物理学会出席
小山孝一郎	63.12.10 } 63.12.16	ドイツ連邦共和国	DYANA キャンペーン会議出席
山 下 雅 道	63.12.11 } 63.12.18	カ ナ ダ	第 8 回宇宙基地科学利用国際フォーラム（IFSUS）会合出席

氏 名	出張期間	渡航先国	渡 航 目 的
東 照久	64. 1. 6 } 1. 1. 15	中華人民共和国	中国ロケット発射場調査及び技術打合せ
栞原 邦郎	1. 1. 8 } 1. 1. 13	アメリカ合衆国	第27回米国航空宇宙学会 (AIAA) Aerospace Sciences Meeting 出席
崎 本 一 博	1. 1. 16 } 1. 3. 15	連 合 王 国	外場中の電子衝突の理論に関する共同研究
早 川 基	1. 1. 22 } 1. 1. 29	アメリカ合衆国	GEOTAIL 衛星搭載計器に関する打合せ
小川原嘉明	1. 1. 23 } 1. 1. 29	アメリカ合衆国	SOLAR-A 衛星の日米協力計画打合せ
小川原嘉明	1. 2. 12 } 1. 2. 19	カ ナ ダ	日加科学技術協力共同研究ワークショップ出席
柳 澤 正 久	1. 2. 15 } 1. 2. 28	ス ウ ェ ー デ ン	EXOS-D トラッキングのため
田 中 靖 郎	1. 2. 26 } 1. 3. 4	ソ ビ エ ト 連 邦	「スペクトル・レントゲン・ガンマ」に関する国際科学委員会出席
二 宮 敬 虔	1. 2. 26 } 1. 3. 12	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席等
栗 木 恭 一	1. 2. 27 } 1. 3. 13	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席等
山 田 隆 弘	1. 3. 1 } 1. 3. 12	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席等
名 取 通 弘	1. 3. 2 } 1. 3. 15	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席等
的 川 泰 宣	1. 3. 4 } 1. 3. 12	アメリカ合衆国	宇宙商業化シンポジウム出席等
高 野 忠	1. 3. 4 } 1. 3. 12	アメリカ合衆国	ボイジャー電波科学会議出席及びデータ処理打合せ等
小野田淳次郎	1. 3. 4 } 1. 3. 15	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席
上 杉 邦 憲	1. 3. 5 } 1. 3. 10	アメリカ合衆国	GEOTAIL 搭載機器打合せ及び DYANA 計画に関する調査
栞原 邦郎	1. 3. 5 } 1. 3. 10	アメリカ合衆国	宇宙環境工学に関する研究打合せ

氏 名	出張期間	渡航先国	渡 航 目 的
大 島 耕 一	1. 3. 5 } 1. 3. 13	ソビエト連邦	宇宙環境工学に関する数値的解析法について講演及び研究情報交換
林 友直	1. 3. 5 } 1. 3. 16	アメリカ合衆国 オランダ, イタリア フ ラ ン ス	宇宙商業化シンポジウム出席及び宇宙用部品に関する打合せ
齋 藤 宏 文	1. 3. 5 } 1. 3. 16	アメリカ合衆国	SFU/STS インテグレーション会議出席
西 田 篤 弘	1. 3. 6 } 1. 3. 11	アメリカ合衆国	国際太陽・地球系物理学研究計画 (ISTP) ワーキンググループ出席
柳 澤 正 久	1. 3. 8 } 1. 3. 22	アメリカ合衆国	SEPAC・DGP (観測装置) 試験, PHO (観測装置) 取り外し及び SEPAC の今後の運用に関する打合せ
芝 井 広	1. 3. 11 } 1. 3. 18	中華人民共和国	気球赤外線観測に関する打合せ
小山孝一郎	1. 3. 11 } 1. 3. 20	ドイツ連邦共和国	「EISCAT」及び科学衛星「おおぞら」によって得られたデータに関する打合せ
小川原嘉明	1. 3. 13 } 1. 3. 19	アメリカ合衆国	SOLAR-A 衛星に関する日米協力打合せ
田 中 靖 郎	1. 3. 13 } 1. 3. 21	ユーゴスラビア アメリカ合衆国	SOLAR-A 衛星に関する日米協力打合せ及び第4回ヨーロッパ物理学学会出席
安 部 隆 士	1. 3. 15 } 1. 11. 28	アメリカ合衆国	大気を利用した衛星の減速技術に関する調査研究
西 田 篤 弘	1. 3. 20 } 1. 3. 26	イ タ リ ア	宇宙科学関係機関連絡協議会 (IACG) データワーキンググループ出席
岩 間 彬	1. 3. 20 } 1. 3. 31	ドイツ連邦共和国 ス イ ス イ タ リ ア	固体推進薬の連続式試製装置に関する研究調査
梶 原 邦 郎	1. 3. 23 } 1. 3. 26	大 韓 民 国	最新の計算流体力学に関する研究打合せ
小川原嘉明	1. 3. 25 } 1. 3. 31	連 合 王 国	科学衛星 SOLAR-A に搭載のブラッグ分光器に係る設計会議出席
雛 田 元 紀	1. 3. 26 } 1. 4. 9	ドイツ連邦共和国	第9回 ESA ヨーロッパ ロケットとバルーン計画に関するシンポジウム及び第3回 DYANA 専門家会議出席等
佐々木 進	1. 3. 27 } 1. 4. 3	アメリカ合衆国	日米共同テザーロケット実験打合せ
和 泉 明 美	1. 3. 27 } 1. 4. 5	フ ラ ン ス ス イ ス	ヨーロッパ微小重力研究学会連合出席及び関連施設調査

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
河島 信 樹	1. 3. 30 1. 4. 8	アメリカ合衆国 連 合 王 国	スペースシャトル ATLAS ミッション SEPAC 帯電 現象安全性検討会出席及びデータ処理作業打合せ等

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62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62年度には別項にあるように内外にあわせて約24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 5×10^{-7} Torr、ベーキング使用で 2×10^{-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 Gauss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800~30000°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。

宇宙放射線研究設備

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。

駒場キャンパス 55 号館

超流動ヘリウム供給装置

宇宙赤外線観測器用の搭載用冷却容器（クライオスタット）に、超流動ヘリウムを供給するための装置。供給側のタンクの容量は 500 リットル。供給操作はすべて遠隔あるいは自動でおこなわれる。超流動ヘリウムの移送用の三重移送管、移送先の冷却容器の状態を監視するためのモニター装置も備えている。（奥田研究室）

精密 X-Y, θ -Z ステージ

飛翔体搭載望遠鏡の光学的性能の測定、光軸のアライメント調整などに用いられる、耐荷重性能を備えた精密ステージ。（奥田研究室）

駒場キャンパス 60 号館

超音速気流総合実験室

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 1,507.4m²，2 階 1,084.3m²，3 階 158.6m²，計 2,750.3m²

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 2,740m³/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℃

地形貯気槽：直径 10m，容積 524m³，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 ±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 ±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 0.4m^3 堅型ボンベ 10 本，総容量 4m^3 ，常用圧力 200 気圧，容積 4m^3 多層巻貯気槽，常用圧力 200 気圧。

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．（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．（大島，辛島研究室）

極超音速風洞

測定部は $20\phi\text{cm}$ 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^3 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．（大島，辛島研究室）

高速気流総合実験設備

本設備は宇宙飛行体やロケット等が大気中を高速飛行する際に生じる空気力学的諸現象の研究，空気力の測定や流れ場の観測などを行うシミュレーション実験のための共同利用設備であり，大別して，空気源設備，遷音速風洞及び超音速風洞で構成されている．風洞の測定部はいずれも一辺 60cm の正方形断面を持ち，遷音速風洞はマッハ数 0.3~1.3 の範囲を，また超音速風洞は 1.5~4.0 の範囲をほぼ連続的にカバーしている．空気源設備は風洞駆動用空気の製造と貯蔵を行う装置で，定格 1360kW の空気圧縮機と直径 15m の球形貯気槽で構成され，常用最高圧力は 9.9 気圧である．（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 $60\phi\text{mm}$ 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）

相模原キャンパス本館

熱真空試験装置

10^{-7} torr の高真空中で -30°C ～ -60°C の間の熱真空試験を行うことができる。

(小川原研究室)

X 線望遠鏡校正用平行光源

高空間分解能の X 線望遠鏡を可視光により校正するための装置で平行度は約 2 秒角である。

(小川原研究室)

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)

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。

(槇野研究室)

横型極低温試験槽

飛翔体搭載望遠鏡の光学系を極低温環境で試験するための試験槽。内容積は 30 cm 径 × 45 cm 長で，光軸を水平にした状態で試験できる。液体窒素により 50K，液体ヘリウムを用いると 2K までの冷却が可能である。

(奥田研究室)

精密大面積球面鏡

飛翔体搭載望遠鏡の光学的性能を測定するための精密球面鏡。有効径 60 cm，曲率半径 14m，精度 1 秒角の凹面球面鏡で，あおりを微調整する機構が付属している。

(奥田研究室)

赤外線モニター観測装置

衛星搭載赤外線観測器が軌道上で観測する際に，地上においてその観測の援助，校正用赤外線源のモニター観測などを行うための，赤外線観測装置・口径 1.3m の経緯儀式反射型望遠鏡の焦点に，液体窒素冷却の赤外線センサーを備えている。

(奥田研究室)

赤外線黒体炉

赤外線波長域において，精度の良い標準光源となる黒体炉（バーンズ社製）。設定温度は最高 1000 度 C まで，放射率 98% 以上，光源の口径は 1 インチまでである。変調用チョッパーも備えている。

(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ー, 遠赤外キット付). 測定範囲は $4000\sim 10\text{cm}^{-1}$, 分解能は最高 0.08cm^{-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 (ボロメータ) も備えている. (奥田研究室)

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)

理研製精密小型旋盤

軸ぶれ 0.3 ミクロン以下の小型旋盤であり A 棟実験室に設置. (鶴田研究室)

超音波加工器

超音波工業製, セラミックス等の穴明け, 切断に利用できる. A 棟実験室. (鶴田研究室)

輻射炉

やまと科学製, 小型輻射炉で, 1cm 角程度の資料を 1400 度まで加熱できる. (鶴田研究室)

磁気シールド付き真空チャンバー

ロケットおよび衛星搭載用の低エネルギー電子分析器の基礎開発実験や電子ビーム実験に使用するために, 地球磁場等の影響を除去する目的で, 2 重の磁気シールドを内部にもつ真空チャンバーである. 磁気シールド内部の $700\text{mm}(\phi)\times 1400\text{mm}(L)$ の領域で, 約 100nT 以下の低磁場になっている. また, 3 次元ジンバルおよび電子銃可動装置も設置されている. 主真空排気系は 1500l/s のターボ分子ポンプと 1200l/s のクライオ・ポンプで, 到達真空度は $5\times 10^{-8}\text{Torr}$ 以下である. (鶴田・向井研究室)

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 TEM₀₀
ビーム径 $1.7\text{mm}\phi$
出力安定度 $5\%/10\text{H}$ 以内
ノイズ $1\%\text{rms}$ (河島研究室)

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 紫外可視分光光度計

波長スキャン, Tm 分析の両システム, 測定波長範囲は 190~900nm, 測定レンジ-0.3~4,000 A, 迷光<0.05%, 安定性<0.002 A/hour. (清水・長谷川研究室)

DNA シンセサイザー

Applied Biosystems 社製モデル 381 A. ホスフォアミダイト法の完全自動化装置で, 1 配列あたり最大 250 塩基の合成が可能である. 合成スケールは 0.2, 1, 10 マイクロモルの 3 種類で, 最大合成プログラムの収納数は 4 種類である. (清水・長谷川研究室)

卓上形分離用超遠心機

Beckman 社製モデル TL-100E. 卓上形で 10 万回転/分, $436,000 \times g$ の遠心力を発生. 10 種類のプログラムメモリー付き. 動作温度範囲は $2^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$. ロータは周定角 TLA-1002 で最大容量は 10mL. (清水・長谷川研究室)

紫外可視分光解析システム

Beckman 社製 DU-65 型. 測定波長範囲 200~900nm. 測定範囲-0.300~3.000 A ($0.0 \sim 200.0\% T$). ノイズ<0.0005 A (0 A, 500nm, 0.05 秒レスポンス). スキャン速度 750, 500nm/min. 50 μl の試料で測定可能である. (清水・長谷川研究室)

高速冷却遠心機

トミー精工社製 CX-25 型. 最高回転数 25,000rpm. 最大遠心加速度 $60,100 \times g$. 最大処理 500mL \times 6 本. 温度制御範囲 -9 ~ +39 $^{\circ}\text{C}$. 遠心時間設定範囲 1 min~99hour 59 min. 連続遠心可能. プログラムコンディショニングメモリーは 10 個. (清水・長谷川研究室)

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. (栗原研究室)

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。

(安部研究室)

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 5 m，測定部 50 mm ϕ 。

(安部研究室)

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 \sim 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)

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 200 kg 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°C までとなっている。また最大で 8 kg までの負荷が可能である。

(堀内研究室)

アークプラズマ・チェンバ

MPD アークジェットの基礎実験，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 $1.5\text{m}\phi \times 2.5\text{m}$ ，背圧 10^{-5} Torr：準定常数電電源は 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_2 レーザー，1J のルビーレーザーから成る。

(栗木研究室)

反物質貯蔵シミュレーション装置

反物質生成及び貯蔵を，物質にて模擬実験するための真空装置。 $\phi 150\text{mm}$ パイレックスガラス製。プラズマ発生部，再結合部，レーザー冷却部，レーザー貯蔵部より構成される。

(栗木研究室)

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 795cm^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、A 棟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)

縦形ねっ和機

容量 5 l, コンボジット推進薬の試作用。

(岩間研究室)

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° である。
(中谷研究室)

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。

I 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 ~ $2.5\mu\text{m}$ 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) \times 380 (幅) \times 350 (高) mm

重 量 40kg (波長駆動装置含む)

(林研究室)

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 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz 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, 0.001pF ~ $1.2\mu\text{F}$, $0.1\text{m}\Omega$ ~ $9.99\text{m}\Omega$ 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 25 mV, 測定時間は 0.5 秒である。
(後川研究室)

カラーイメージプロセッサー

nexus 6300 型, 分解能 512×480 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).

(廣澤研究室)

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-CO₂ レーザー.

(山下研究室)

相模原キャンパス飛翔体環境試験棟

低周波スペクトルアナライザー

DC~200kHz までの FFT 方式 2 ch スペクトルアナライザー.

(鶴田研究室)

高周波スペクトルアナライザー

20kHz~200MHz までのヘテロダイン方式のスweep形スペアナ.

(鶴田研究室)

3 軸フラックスゲート磁力計

0.1~50,000nT までの静磁場を測定, 付属のマイコンに取り込み処理が出来るようになっている.

(鶴田研究室)

磁気シールドルーム

科学衛星, 観測ロケットの試験環境の一つとして, 弱磁場空間を作るために設置されている. シールドルームは内径 6 m の球形の空間であり, パーマロイの三重球殻により内部磁場はシールドルーム外の磁場に比して 3 千分の 1 程度の 10~20nT となっている. パーマロイを固定するため, 厚さ 10mm のアルミの二重球殻で構造が出来ているが, このために, シールドルーム内は外部電磁界雑音に対しても良好なシールド効果を示す. この二つの特性を利用して, 残留磁気モーメント測定, 機器間相互電磁干渉試験等に使用されている.

<諸 元>

大 き さ: 内径 6 m の球形 (外径 8 m)

磁気遮蔽率: 3000 分の 1

交流電磁界遮蔽率: 1 万分の 1 程度

<付属設備>

回転テーブル: 360° 回転可能

磁力計移動レール: (円弧にそって +90° ~ -90°)

磁 力 計: (三軸フラックスゲート型)

三 軸 コ イ ル: 最大 10,000nT までの任意方向の磁場を発生出来る.

FFT 及びスイープ形スペクトル Pt ライザー

<そ の 他>

空 調：専用空調設備で 100,000 程度の清浄度の空間となる。

消 磁：専用消磁装置でシールドルーム全体の消磁を行うことができる。

(鶴田, 二宮研)

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, 200kg, 直径 1600 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 50~350r.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 500kg として 50G (半正弦波) まで可能である。

(小野田研究室)

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. 加振力 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)

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

(小野田研究室)

電磁干渉（EMI）測定装置

飛翔体及びそのサブシステムが発生する各種の電磁雑音を自動的に測定する装置で、飛翔体環境試験棟 3F の電磁干渉しゃ閉室に設置されている。放射性及び伝導性の電磁雑音を、100 Hz ～ 20 GHz の周波数に対して自動測定できる。（齋藤研究室）

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、 $0 \sim \pm 600^\circ/\text{sec}$ の範囲で設定可能である。（中谷研究室）

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）

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 $1.5\text{m}\phi \times 1.23\text{mh}$ 以下，被試験体重量 300kg 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 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 0.01～50 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 10～1000rpm，大きさ $0 \sim 5$ 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 120kg 以下。慣性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 gauss（磁界均一範囲約 1000 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）

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 2 ton. m で直径 1400mm として高さ 2000mm、重量 800kg まで試験できる。

(二宮研究室)

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～+6 等級(1 等級毎に可変、 ± 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°K、約 6,000°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(ψ , ϕ): 0.1～2.0PPM

ニューテーション角度(θ): 5°以内

スリッピング: 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 ± 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

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、モーメントホイール、ジャイロ스코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 $1000^{\circ}/s$ 、ミドル軸 $700^{\circ}/s$ 、アウト軸 $400^{\circ}/s$

(二宮・中谷研究室)

擬似太陽光光源

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擬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 ϕ 以上 (照明範囲は 150cm ϕ 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 2 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 $2.4\text{m}\phi \times 4\text{mh}$
- (2) 供 試 体 重 量 最大 $1,500\text{kg}$
- (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 120deg/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}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 10deg/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)

科学衛星アライメント測定用石定盤

本定盤は科学衛星および搭載機器のアライメントを測定する場合の基準台として使用するものである。

石定盤は金属定盤と違って、温度等による歪みが少く、一度面出しがされていれば、長期間面精度が保持されている。また、この定盤は周囲の振動の影響をなくすため、防振対策が施こされている。

寸 法： $3000 \times 3000 \times 400$ (mm)

材 質：花崗岩

自 重：約 10 (ton)

搭載可能荷重：約 2 (ton)

(二宮研究室)

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810mmφ×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90mmφ～120mmφのビーカーを保持することの出来る耐真空用 tong 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 1×10^{-3} Torr. 以下、油回転ポンプの排気速度は950 l/min 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実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 1×10^{-5} Torr. 以下の真空度で-40℃～+100℃の任意の温度に設定することが可能である。(林研究室)

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℃～±80℃
2. 温度制御精度 ±1℃以内
3. 温度分布 ±2℃以内
4. 温度下降時間 RT → -40℃約 60 分
5. 温度上昇時間 RT → +80℃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 × H 2600 × D 3400/mm

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 2.4mφ×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 3×10^{-7} Torr.

冷却系：シュラウド寸法 2mφ×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、 $4\text{m}\phi \times 6.8\text{mH}$ 、有効空間 $3.5\text{m}\phi \times 5\text{mH}$ 、到達真空度 $1 \times 10^{-8}\text{Torr}$ 、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。

(林・大島研究室)

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 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 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 1 kW の Xe ランプより、照射面積 120 cm^2 に 140 mW/cm^2 を照射し得る。

(後川研究室)

パルスソーラシミュレータ

衛星のパドルやパネルに実装された太陽電池アレイの特性測定のための疑似太陽光源で、6 本の Xe (キセノン) フラッシュランプを使用し、 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ の照射面積に 1 ソーラコネスタント ($135.3\text{mW}/\text{cm}^2$) の光を照射することが出来る。照射時間は約 3 msec と短い。ため被照射物の温度が上がらず、また、安定度が良いのが特徴である。太陽電池の特性データはパルスソーラシミュレータの点灯に同期して I-V 特性上の 64 点を取り込み CRT 画面等に表示する。

(後川研究室)

電波無響室

ロケット及び科学衛星等に搭載される電子機器の開発試験を行う部屋である。

室内容積、麻面巾 8.7 m、高さ 9 m、長さ 22.7 m、最大測定距離 20 m、使用周波数帯に於ける室内特性、1.0 GHz (−36 dB)、3.0 GHz (−40 dB)、10 GHz (−43 dB)、18 GHz (−50 dB)、35 GHz (−50 dB) 電磁シールド特性 30 kHz ~ 30 GHz に対し −60 dB 以上被測定物重量 500 kg、一式、1 ton 一式 (最大測定距離 (11 m)、クレーン一式 5 ton)。

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 0.3~7 Hz のスピン運動に、傾斜角 0~15° で 0~1 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 kg で直径 1.0 m、重量 400 kg で直径 1.6 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 12m，幅 6m），垂直（高さ 8m，幅 5m）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 200ton，曲げモーメント 200ton-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（5ton）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 1.5ton，吊上げ速度は 2m/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)

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， ΔK 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種々の材料試験の自動測定が可能となっている．

(堀内，栗林研究室)

垂直落下型衝撃試験機

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)

相模原キャンパス特殊実験棟

遠赤外レーザー発生装置

遠赤外線波長域の分子ガスレーザー線を発生させる装置（アドキン社製）．キャビティ長 3.5m，118 μ m 線の発振出力は最大 60mW である．ガスの選択によって，遠赤外のほとんどの波長域をカバーすることができる．赤外線観測装置の波長の較正，感度の較正などに用いられる．

(奥田研究室)

赤外線観測器用極低温試験設備

液体窒素あるいは液体ヘリウム温度において、宇宙赤外線観測器の動作試験をするための試験槽。冷却容積は直径 50 cm、長さ 50 cm あり、約 2 度 K までの冷却が可能である。外部から試験光を導入することも可能である。

(奥田研究室)

大面積平行光発生装置

赤外線観測器などの光学試験を行うための、大面積平行光を発生する装置。直径 1 m の金属球面鏡により、焦点におかれた光源の光を平行光に変換する。平行度は 20 秒角程度。

(奥田研究室)

フーリエ変換赤外分光光度計

マイケルソン干渉計を用いたフーリエ変換型赤外分光光度計 (BOMEM 社製 DA 3.36)。試料室は真空中にでき、最高 0.003 cm^{-1} という高分解能の分光測定が可能である。波長範囲は $47000\text{--}10\text{ cm}^{-1}$ 、試料の透過率、反射率のほか、赤外線観測器の波長特性の測定もできる。

(奥田研究室)

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 6 eV、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 10 eV 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：500 keV、2 kA、5 nsec 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 ($300\text{ MW } 20\mu\text{ sec}$) 等が用意されている。

(奥田研究室)

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)

赤外検出器用計測器

YHP 社製 3582 A 型スペクトラムアナライザー ($1\text{ Hz--}25\text{ kHz}$)、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)

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) 主チャンバー 900φ×1050L (内部にジンバル台)
- (b) 主排気系 1500 l/s ターボ分子ポンプ
チャ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 $\begin{cases} X \text{ 軸} : \pm 15^\circ \text{ (但し, その中心は選択可)} \\ Y \text{ 軸} : 360^\circ \end{cases}$
 - c-2) 回転角読取精度 $\begin{cases} \Delta X : 0.3^\circ \\ \Delta Y : 0.1^\circ \end{cases}$
- (d) イオンソース 0.1～20keV (30keVまで可)
永久磁石による質量選別付 160 l/s 差動排気系付
- (e) 電子銃 0.1～15keV (30keVまで可) (向井研究室)

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 514.5 nm
出力 1 W
光路長 10 m (実効光路長 1 km) (河島研究室)

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、0.1～30 KeVの電子およびイオンである。主チャンバー(900φ×1050L)は、その内部にジムバル機構を有し、1500 l/s ターボ分子ポンプで真空排気される。(伊藤研究室)

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 170 m/s である。なお、容閉容積 270m³ の吹込み式風洞用の低圧槽としても使用される。

(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 50 cm/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)

成層流路

幅 10cm, 深さ 40cm, 長さ 6cm の水路であって, 上部と下部の温度差 35℃, 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)

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 n·sec, ターゲット可変による発光波長可変。

(安部研密室)

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 ϕ , 管長 750~1500mm, 全長 16m, 測定胴内径 500mm ϕ , 測定胴内圧常圧 $\sim 10^{-5}$ Torr 可変, 飛行体最高到達速度 3km/sec. 衝撃波風洞としても使用可能, 淀み点温度 1200°K, 持続時間 3 msec.

(安部研究室)

レーザー推進実験設備

レーザー推進実験に用いられる。出力 3 J の TEA CO₂ レーザー (Lumonics 103) からなる。

(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。

(辛島研究室)

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 2Å 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, 栗林研究室)

走査型電子顕微鏡

日本電子 JEM-35 CF II 型。分解能は 60 Å である。二次電子像の他に、電子チャネルリングパターンの撮影が可能である。また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)

画像解析装置

ピラス製。種々の材料の組織の画像解析を行うことを目的としており、CCD カメラによる撮影の他に、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)

溶解、鑄造設備

大気溶解、大気鑄造の設備とボタン溶解用の非消耗電極型小型アーク溶解炉により、種々の金属、合金の実験用素材の溶製を行なうことができる。

(堀内、栗林研究室)

油圧押し機

押し出し加工により、丸棒素材から種々の断面形状の試験片素材を作成する。押し出し力は 300 ton であり、押し出し速度は 3 mm/min ~ 500 mm/min の間で調整可能である。また本体コンテナを ~300°C まで加熱することができる。

(堀内、栗林研究室)

熱間、冷間圧延機

スラブ圧延用の熱間二段圧延機、薄板圧延用の四段冷間圧延機であり、金属、合金試料の圧延加工を行なうための装置である。

(堀内、栗林研究室)

放電加工機

放電アーク加工を行なう装置であり、単結晶の無ひずみ切断、スリットの加工を行なうことができる。

(堀内、栗林研究室)

密閉式真空テストスタンド

真空タンク容積 3.5 m³、排気装置、22" 口径拡散ポンプ、液体窒素冷却面積 200 m²、液体ヘリウム冷起面積 8 m²、テスト空間容積 1 m³ × 1 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)

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)

大 型 計 算 機 (管制センター棟 1 F・2 F)

当所には、大型計算機 FACOM VP-200, M780/20, M380R × 2 の 4 台が稼動中である。主メモリーは、VP-200 が 250 MB, M780/20 が 128 MB, M380R が 32 MB × 2 あり、外

部メモリーは磁気ディスクが100GBでその他半導体ディスク（SSD）、カートリッジ・ライブラリ・システム（CLS）、カートリッジ・テープ・ライブラリ（CTL）、光ディスク・ライブラリ・システム（OSL）が装備されている。

入出力装置は、オープン室が2ヶ所、サブステーションが各建物に4ヶ所設置され、そこには磁気テープ装置、日本語ラインプリンター装置、グラフィックディスプレイ装置、AWS（G150）、画像処理装置がある。

構内各研究室とは光データハイウェイ（410Mbps 高速光 LAN）によってホスト計算機と結合され、個々の AWS 等の端末は、10Mbps の DSLINK（イーサネットタイプ LAN）に接続されて、端末機能の他に、各研究室間のメールサービスも行なわれている。

現在構内でホスト計算機に接続されている端末の総数は330台あり、外部から計算機をアクセスするポートは公衆回線300ボー、1200ボー、2400ボーの合計で16回線ある。

N1 ネット・学情ネットにも加入し、全国の大学共同利用センターに接続されている。

（大型計算機室）

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 62 年度末で、敷地総面積約 72ha、建物数 68、棟建屋総面積 13,920m²、発射したロケットの総機数 302 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 9 M 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行なうための司令、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

Jiy 標準電波およびロラン C 電波により較正できる $\pm 1 \times 10^{-11}$ /月のルビジュ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的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 (4 mφ 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 1.6 GHz 帯、送信出力は 500 kW である。

ロケット追尾用 L バンドレーダ装置 (3.6 mφ レーダ装置)

本装置は、3.6 mφ パラボラアンテナ 5 ホーンフロントフィールド 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° rms, 測距精度 10 m rms である。

本レーダのデータ処理系には 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等に用いる司令信号が送信できる。周波数 5.6 GHz 帯、送信出力 1 MW, 主アンテナの直径 4 mφ, 初期捕捉用として直径 80 cmφ 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 MS50 をへて、大型計算機と接続されてリアルタイムによるオンラインの軌道計算を行なっている。

ACOS システム 830 電子計算機

精密レーダ、4 mφ レーダ、3.6 mφ 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、保安サブシステム、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 (300 MHz 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 22 dB 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

ロケットからの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 のサブコムテーション、2、4、8 倍のスーパーコム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 等の機能を有している。

コマンド送信装置

450 MHz 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ょ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 パラボラ空中線装置

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 400 MHz 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。

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 400 MHz 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、およびストアードデータのテレメータ信号の受信復調、記録を行う。

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。送信周波数は 148 MHz、および 2108 MHz で出力 1 kW（最大）である。

10mφ パラボラ空中線装置

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。

科学衛星管制装置

この装置は、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。これにより衛星運用の効率・省力化に役立つことが確認されている。

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 50 cm、焦点距離 75 cm 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 70 mm × 1,200 ft のフィルムを用い、画角は $4.2^\circ \times 14^\circ$ である。数値制御装置が附属、衛星軌道に合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

デジタル型スピンドリ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

デジタル型スピンドリ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。

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 120Nm³/H）、蒸発器、

気蓄器（内容積 900 l，使用圧力 250 kg/cm²），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

KS 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，発射角の修正量を決める。

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リ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.

拡声装置

本装置は実験場内で作業する各実験班, 報道班, 退避を必要とする付近の住民に対してタイム・スケジュール, その他必要事項を放送するものである.

発射司令専用電話装置

K・S 系として #1, #2, #3 系統 30 回線, M 系として #1, #2, #5 系統 90 回線を有し, 移動用としてトランシーバーがある.

外部電源, 充電電源装置 (K・S, M)

外部電源は搭載機器に発射前チェック用に供給するものである. (K・S は 3 分前, M は 4 分前まで)

充電電源はロケットがランチャ装置された常態で内部に搭載された集中電源を安全に充電する装置である.

光学観測装置

6 箇所の観測室に各種の観測装置及び高速度カメラが配置されている. 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 $60^{\circ}/\text{秒}$, 精度 $20''$ で 35mm 高速度計測カメラ (10~200 f/秒) 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 高速度計測カメラ, 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飛しょう保安用データ出力装置を 1 式もつ.

16mm 各種高速度カメラには以下がある.

- ・プリズム式高速度カメラ

16 HS 型 (500~5,000 コマ/秒)

STALEX WS・2 型および WS・3 型 (250~3,000 コマ/秒)

- ・かき下し式高速度カメラ

Photosonics 1 PL 型 (10~500 コマ/秒)

Locam M・51 型 (10~500 コマ/秒)

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。

光学観測装置

6 箇所の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 (一式)：動作速度 $60^{\circ}/\text{秒}$ 、精度 $20''$ で 35mm 高速度計測カメラ (10~200 コマ/秒) と目盛記録用 16mm カメラの連動使用と、超望遠レンズ付き高解像度 TV カメラの併用で手動、プログラム駆動が可能。

◎手動追跡装置 (2 式)：精度 $60''$ で 35mm 高速度計測カメラ、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飛しょう看視用データ出力装置を 1 式もつ。

各種 16mm 高速度カメラは以下がある。

- ・プリズム式高速度カメラ

16HS 型 (500~5,000 コマ/秒)

STALEX WS-2 型および WS-3 型 (25~3,000 コマ/秒)

- ・かき下し式高速度カメラ

Photosonics 1PL 型 (10~500 コマ/秒)

Locam M・51 型 (10~500 コマ/秒)

その他、飛しょう方向確認用として打上げ上空全天を固定記録する超広角レンズのビデオシステム (全天カメラ) を検討使用している。

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° 、附仰 $-10^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 、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^{TOM} クレーンと、全天候型の 30^{TOM} クレーンの 2 種類がある。主に 40^{TOM} クレーンは、M 組立室内でロケットの組立に使用する。 30^{TOM} 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^{TOM} クレーン：揚程 12m、走行速度 $1 \sim 25\text{mm}/\text{min}$ 、巻上機 $15^{\text{TOM}} \times 2$ 台

40^{TOM} クレーン：揚程 7m、走行速度 $1 \sim 7.5\text{mm}/\text{min}$ 、巻上機 $10^{\text{TOM}} \times 4$ 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 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 、旋回 $130^{\circ} \sim 160^{\circ}$ 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-3S II 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.

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, 中央データ処理装置, 器材庫) および推力 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 (水素液化機, 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.

固体スタンドは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. また液水エンジン用のスタンドも必要に応じて試験装置を交換できるように設計されており, 燃焼器単体試験, エンジンシステム試験, ステージシステム試験といった一連の地上燃焼試験を大気圧下で実施することができる.

昭和 58 年 5 月の日本海中部地震の際発生した津波によって, 砂防堤より海側の施設設備は約 1.3m の高さまで冠水し, 大きな被害を受けた. このため M-11 テストスタンドのセグメント整備棟は撤去したが, 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るよう計画されている. 現在までに段階として 450m³ 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. 試験設備はタンクアダプター, 推力アダプター, 各種ガスの供給・排気系及び計測制御系から成っている. ステージシステム試験を行うときにはタンクアダプター及び推力アダプターを取り外し, 代わりにシステム試験用アダプターに置換して試験を実施する. 各アダプター及びエンジンは, 器材庫で整備された後レール上を移動してたて型スタンドに運ばれ, スタンド備え付けの起立ブームによって垂直に起立される. エンジンはその下部に取り付けられて試験するよう計画されている. 運転操作は第 2 計測室に設置された制御盤と監視盤によりすべて遠隔で行われる. なお計測用のプリアンプ室がスタンド横に設置されている.

液水/液酸ターボポンプ試験設備

能代ロケット実験場に設置されている液水/液酸ターボポンプ試験設備にエアーターボラ

ムジェット（ATR）エンジンを試験するための機能を追加した。追加された主な設備は ATR エンジンテストスタンドと高圧液体水素供給設備および制御装置である。これによって大気圧下で静止状態の ATR の試験が行える。

極低温推進剤実験棟

液水/液酸ロケット用各種コンポーネントの試験を行うために設けられたもので、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、準備室が隣接している。ターボポンプ試験、液水/液酸タンク断熱試験及び熱交換器や弁あるいは流量計測機といった小型コンポーネントの試験を同棟内で実施することができる。

10 m³ 液水貯槽

液水エンジンの開始試験の進展に伴って、より大量の液化水素を各試験設備に供給する必要が生じたため、容積 10 m³ の液化水素貯槽を昭和 54 年度に新設した。本貯槽は水素液化装置との連動運転により液化水素を貯液できるほか、タンクローリーから市販の液化水素を受け入れることができる。各試験設備への送液は第 2 計測室に設置された操作盤から遠隔で行うことができる。

液化水素供給設備

液水/液酸ロケットエンジンの開発試験に液化水素を供給するために設置されたもので、昭和 52 年 3 月に完成した。本設備は水素液化装置（液化速度 30 liter/hr, 95% 以上パラ水素）と 1 m³ 液化水素貯槽から構成されており、たて型燃焼テストスタンドとターボポンプ試験設備に液化水素を供給することができる。

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。この試験設備は液水ターボポンプと液酸ターボポンプを同時に試験できる機能を備えている。主な機能を以下に示す。

- (1) ポンプ液体である流体水素および液体酸素の供給・排液、(2) タービン駆動ガスの供給、(3) ポンプ及び配管系のパージ、(4) ポンプシールガスの供給。

ガスジェネレータサイクル用ターボポンプの開発を終えた後昭和 61 年度に改造され、現在はエキスパンダーサイクル用ターボポンプの開発試験に供されている。

ヘリウム回収・昇圧設備

使用済みの低圧カードル（あるいはボンベ）からヘリウムガスを回収し、別の使用済みカードル（ボンベ）に補充するための設備である。昇圧装置はエアー駆動の 2 段式圧縮機より構成されており、第 1 段目にて 90 kgf/cm²G まで圧縮し、更に 2 段目の圧縮機にて 150 kgf/cm²G まで昇圧する。本設備は 180 Nm³/day 以上の回収・充填能力を有している。

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。

無線指令電話

昭和 63 年度（平成元年 3 月）に設置された無線指令電話は、これまでの有線指令電話が線の届く範囲の交信に比べ試験場内全域に亘って交信ができ、しかも場内いたる所を移動中でも交信ができるため、実験班全員の試験準備作業が合理的にしかも迅速に行うことができる。この装置を設置した主な目的は、これまで使用していた有線指令電話は線が邪魔になり、あらゆる場所への移動しながらの作業ができないなどの理由からである。この装置の概略仕様として、主装置一台に連絡用子機 8 個装備し、この主装置四台（4 系統）から成り立っている。従って、連絡用子機は全部で 32 個装備されている。又、交信（通信）は、各系統だけの単独通話、あるいは他の系統との並列交信、又全系統（4 系統）一斉通話ができる。使用周波数は、150 MHz である。又将来は、保安指令電話にも使用することを考えている。

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 45 年 11 月に起工、昭和 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 331m² のコントロールセンタがある。また、コントロールセンターの南西約 700m、標高 442m の台地に面積 121m² のテレメータセンターが置かれている。コントロールセンターでは放球司令、気球組立、観測器の組立調整などが行われ、テレメータセンターではテレメータ受信、コマンド送信などを行うことができる。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 年度以降同受信点をととして、気球の追尾、コマンド送信などが行われている。

遠距離長時間観測用追尾受信装置

三陸受信点より 4.5km の位置にある大窪山（標高 827m）に設置された。三陸受信点との間はマイクロ回線を用いてつながっている。気球から送信される 1680MHz 帯の電波を受信し、テレメータの復調を行う。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、表示などを自動的に行う。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、非常用電源装置などからなる。デジタル測距装置は 500Hz および 5kHz の CW 波の往復により、300km までの距離を 300m の精度で測定する。コマンド送信装置は 72.3MHz、出

力 25 W, 指令項目数は 15ch, 2 系統で観測器切り離し, バラスト投下, その他気球搭載機器類のコントロールなどの指令を行う。磁気記録装置はアナログおよびデジタル両信号を記録できる 2 系統の磁気記録装置を有している。非常用電源装置は気球観測中の停電に備えるもので, 容量 20kVA の水冷ディーゼル発電機であり, 連続 24 時間運転可能である。

大気球チェックアウト装置

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等を行なう。また準備作業の確認, 浮力の測定等を計算機で自動監視を行い, あわせて放球のための指令を行う。

時刻管制装置

安定度 2×10^{-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 730m³ 貯蔵できる。

大気球追跡受信装置

気球から送信される 1680 MHz 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 2 m ϕ 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。

B₂₀₀型ランチャ

B₂₀₀ 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 12m ϕ , 電動 0.3 r.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 2.0m ϕ 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」によって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。本設備はこの機能をもつ車で、ローラーの直径 50cm、幅 1m、耐浮力 1 トンである。総重量は約 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

「立上げ放球方式」において観測器を保持。放球するための車で、総重量約 6.5 トン、約 1 トンの観測器を 6.5m の高さに保持できる。

可搬型大気球受信装置

気球用のテレメータ受信装置である。可搬型とするために、装置の各部分が 30kg 以下となるように製作している。装置は、直径 2.0m ϕ の網目型パラボラを持つ自動追尾受信装置、測距装置、コマンド送信装置からなる。

局地使用型立て上げランチャー車

気球放球用のランチャーで、浮山 1000kg までの気球を立て上げたまま移動できる、浮力測定も可能である。

局地使用型立て上げローラ車

ガスの注入を行ないながら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 である。4 輪駆動、4 輪制動である。

d. 臼田宇宙空間観測所 (Usuda Deep Space Center)

長野県南佐久郡臼田町大字上小田切字大曲 1831-6

(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 2.20~2.30GHz

システム雑音温度 30 K (LNA 単体 8 K), 最小受信可能レベル -174dBm (PPLBW : 3Hz 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, ドブラ計測：2 路コヒーレント方式最大ドブラシフト $\pm 30\text{km/s}$

(4) 送信設備：送信周波数：2.08～2.12GHz，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及臼田・相模原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，及び臼田・相模原間のデータ伝送と遠隔操作．

(7) 掩蔽実験システム：受信周波数 2294.5～2296.7 MHz，受信可能レベル -185～-145 dBm．IF/VF 変換装置とデータ記録装置から構成される．ボイジャー 2 海王星掩蔽実験に使用される予定である．

(8) 気象観測システム：臼田局周囲の気象観測を行い，局の運用に利用するほか，アンテナ予報値の大気補正データの取得するためのシステムである．気象観測装置とデータ処理装置から成り，相模原キャンパスへのデータ伝送も可能である．

e. 宇宙科学資料解析センター（Space Science 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．

1. 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収集，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．

2. 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た．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．

以上の目的を遂行するため，当センターでは宇宙科学研 M 780 及び VP-200，各地域大型電算機の利用支援を公募によって行っている．
(相模原キャンパス)

f. 宇宙基地利用研究センター

宇宙活動の飛躍的拡大に基づいて先端的な科学技術の開発推進などを目指すのが宇宙利用研究である．宇宙基地利用研究センターは，宇宙基地等の科学的利用をはかるために設置さ

れている。特に宇宙科学の新しい分野である生命科学や材料科学などの推進にセンターの活動の力点が置かれている。宇宙基地等の計画に適合しかつ学術的に意義のある研究を推進すること、現在十分に熟成していない研究分野においては宇宙実験に先立ち十分な準備研究を行う必要があること、既存の宇宙科学研究計画との調和を保つよう考慮することが求められている。

全国の大学等における宇宙利用研究のとりまとめやその体系化等を推進するために、宇宙利用研究委員会は研究計画の立案、整理、評価を行っている。センターは、宇宙利用研究委員会の決定を実施する機関であり、宇宙実験等にかかわる基本的な手法の開発や、推進すべき研究の発掘などを行う。活動の対象は、宇宙基地そのものに限定されることなく、これにかかわる研究を幅広く取り扱っている。

宇宙利用研究の国際的な動向の調査や、国際協力による宇宙実験の連絡、調整も行う。研究者が共同利用するために適当な実験設備の整備、開発や、宇宙実験機器の開発の支援などもセンターで行われている。

(相模原キャンパス)

生物実験用過重力印加装置

遠心力を生物試料に印加し、重力の生物に与える影響を実験する。腕長 2 m の装置で、2 ~ 20 G を長期間にわたって印加することができる。塔載される実験装置への電力供給や信号・コマンドの送信はスリップリングを介して行う。

擬似無重力印加装置

生物試料を回転することにより時間平均として擬似的な無重力状態を生み出す。試料を塔載するステージは 2 軸回転し、ランダムな回転方向と速度が与えられる。

7. 技術部基礎開発課 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用器具類などの設計・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 540mm ϕ , 835mm l)
精密高速小型旋盤	江 黒	GL120	180～2,600rpm, 2.2kW (最大 240mm ϕ , 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 250 ϕ , 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	1 μ Hz～50MHz, 50 Ω 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, 1 μ s/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	10 μ V～1,000V, 1m Ω ～100m Ω , 1nA～100mA, 5 桁.
パルスゼネレータ	EH リサーチ	139 B	10Hz～50MHz, パルス幅 10ns～10ms, ダブルパルス.

8. 図 書

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、平成元年3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 44,876 冊
 - 洋書 37,281 冊
 - 和書 7,595 冊
- ii 新刊雑誌 897 種
 - 洋雑誌 417 種
 - 和雑誌 480 種

iii 外国学術雑誌

平成元年3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.

ASM Translation Index.

AT & T Technical Journal.

Acta Astronautica.

Acta Geophysica.

Acta Mechanica Sinica.

Acta Metallurgica.

Advances in Physics.

Advances in Space Research.

Aeronautical Journal.

Aerospace America.

Aeroespacio.

American Ceramic Society Bulletin.

Annalen der Physik.

Annales de Geophysicae. A

Annales de Geophysicae. B

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 fur Elektrotechnik.
 Astromical Journal.
 Astronomy & Astrophysics. A European Journal.
 Astronomy & Astrophysics. A European Journal. Supplement.
 Astronomy Now.
 Astrophysical Journal.
 Astrophysical Journal. Supplement.
 Astrophysical Letters and Communications.
 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.
 Biochemistry.
 Bulgarian Journal of Physics.
 COSPAR Information Bulletin.
 Cambridge Scientific Biochemistry Abstracts. Pt. 2 : Nucleic Acids.
 Canadian Journal of Chemistry.
 Canadian Journal of Physics.
 Canadian Metallurgical 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 Abstracts Journal.
 Computer Methods in Applied Mechanics & Engineering.
 Computer Physics Reports.
 Control Engineering.
 Cosmic Research.
 Cryogenics.
 Current Contents. Life Science.
 Current Contents. Physical, Chemical & Earth Sciences.
 DAEDALUS.
 Earth, Moon & Planets.
 Earth & Planetary Science Letters.
 Earth Science Review.
 Electron Microscopy Abstracts.
 Electronic Design.
 Energy Conversion and Management.
 Energy World.
 Environmental Science & Technology.
 Experimental Mechanics.
 Experimental Techniques.
 FEBS Letters.
 Faraday Discussion of Chemical Society.
 Figalo.
 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.

Geosciences : Abstracts of Bulgarian Scientific Literature.
 Heat Transfer-Soviet Research.
 Heron.
 High Temperature.
 Hungarian Book Review.
 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.
 IEE Proceedings. J : Optoelectronics.
 IEEE Assp Magazine.
 IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine.
 IEEE Circuits & Systems Magazine.
 IEEE Communications Magazine.
 IEEE Computer Application in Power.
 IEEE Computer Graphics & Applications.
 IEEE Computer Magazine.
 IEEE Control System Magazine.
 IEEE Design & Test of Computer Magazine.
 IEEE Electron Devide Letters.
 IEEE Engineering Management Review.
 IEEE Engineering in Medicine & Biology.
 IEEE Expert.
 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 Network.

IEEE Photonics Technology Letters.
 IEEE Power Engineering Review.
 IEEE Software.
 IEEE Spectrum.
 IEEE Technical Activity Guide.
 IEEE Technology & Societies Magazine.
 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 Energy Conversion.
 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 Knowledge & Data Engineering.
 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 Power Electronics.
 IEEE Transactions on Power Systems.

IEEE Transactions on Professional Communication.
 IEEE Transactions on Reliability.
 IEEE Transactions on Robotics and Automation.
 IEEE Transactions on Software Engineering.
 IEEE Transactions on Systems, Man & Cybernetics.
 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.
 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 Mass Spectrometry & Ion Process.
 International Journal for Non-Linear Mechanics.
 International Journal of Numerical Methods in Engineering.
 International Journal for Numerical Methods in Fluids.
 International Journal of Quantum Chemistry.
 International Journal of Quantum Chemistry. Quantum Biology Symposium.
 International Journal of Quantum Chemistry. Symposium.
 International Journal of Radiation Application & Instrumentation. Pt D : Nuclear
 Tracks & Radiation Measurement.
 International Journal of Remote Sensing.
 International Metals Reviews.
 JETP Letters.
 Journal of the Acoustical Society of America.
 Journal of Adhesion Science and Technology.
 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 Applied Physiology.
 Journal of the Astronautical Sciences.

Journal of the Atmospheric Sciences.
 Journal of the Atmospheric & Terrestrial Physics.
 Journal of Biological Chemistry.
 Journal of the British Interplanetary Society.
 Journal of Cell Biology.
 Journal of Chemical Physics.
 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. Space Physics.
 Journal of Geophysical Research. B. Solid, Earth & Planets.
 Journal of Geophysical Research. C. Qcean.
 Journal of Geophysical Research. D. Atmospheres.
 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. : Condensed Matter.
 Journal of Physics. Section A : Mathematical & General.

Journal of Physics. Section B : Atomic & Molecular Physics.

Journal of Physics. Section D : Applied Physics.

Journal of Physics. Section E : Journal of Scientific Instruments.

Journal of Physics. Section G : Nuclear Physics.

Journal of Physics. Section N : Nonlinearity.

Journal de Physique.

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 Institute of Standards and Technology.

Journal of Sound & Vibration.

Journal of Spacecraft & Rockets.

Journal of Stractural Engineering.

Journal of Vacuum Science & Technology. A

Journal of Vacuum Science & Technology. B

Management Science.

Materials Science & Engineering. A

Materials Science & Engineering. B

Materials Science and Technology.

Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.

Mercury.

Metallograghy.

Metallurgical Transactions. A.

Metals Abstracts.

Metals Abstracts. Index.

Meteoritics.

Meteorology & Hydrology.

Microelectronics Journal.

Microelectronics & Reliability.

Microwave Journal.

Minor Planet Circuits.

Molecular Physics.

Monthly Notice of the Royal Astronomical Society.

NASA Activities.

National Geograhic Magazine.

Nature.

Naturwissenschaften.

Nauka i. Zhizn.
 Nauka v. SSSR.
 News Week.
 Nuclear Fusion.
 Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. A
 Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. B
 Nuclear Safety.
 Nucleic Acids Research.
 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.
 Physica. Section A : Theoretical & Statistical Physics.
 Physica. Section B : Condensed Matter.
 Physica. Section C : Superconductivity.
 Physica. Section D : Nonlinear Phenomena.
 Physica Scripta.
 Physica Status Solidi. Section A : Applied Research.
 Physica Status Solidi. Section B : Basic Research.
 Physica 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.
 Prace Instytutu Lotnictwa.
 Proceedings of the IEEE.
 Proceedings of the National Academy of Science. (USA)
 Proceedings of the Royal Irish Academy. Sec. A.
 Proceedings of the Royal Society of London. Ser. A : Mathematical & Physical
 Science.
 Proceedings of the Society of Experimental Mechanics.
 Progress in Aerospace Sciences.
 Propellants, Explosives & Pyrotechnics.
 Publication of Astronomical Society of Pacific.
 Quarterly Journal of Mechanics & Applied Mathematics.
 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 Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées.
 Rubber Chemistry & Technology.
 SIAM Journal on Control & Optimization.
 Science.
 Science Abstract. Series A : Physics Abstracts.
 Science Abstracts. Series B : Electrical & Electronics Abstracts.
 Science in China.
 Scientific American.
 Scripta Metallurgica.
 Semiconductor Science and Technology.
 Simulation.
 Sky & Telescope.
 Solar Energy.
 Solar Physics.
 Solar System 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.
 Space Calender.
 Space Commerce Bulletin.
 Space Education.
 Space Markets.
 Space Policy.
 Space Power.
 Space Science Review.
 Space Solar Power Review.
 Space Station News.
 Space Technology.
 Spacefight.
 Studii si Cerdetari Mathematics.
 Surface Science.
 Surface Science Report.
 Surveys in Geophysics.
 Time.
 Transactions of the ASME. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power.
 Transactions of the ASME. Journal of Engineering for Industry.
 Transactions of the ASME. Journal of Heat Transfer.
 Transactions of the ASME. Journal of Applied Mechanics.
 Transactions of the ASME. Journal of Tribology.
 Transactions of the ASME. Journal of Dynamic Systems, Measurement Control.
 Transactions of the ASME. Journal of Engineering Materials and Technology.
 Transactions of the ASME. Journal of Fluids Engineering.
 Transactions of the ASME. Journal of Pressure Vessel Technology.
 Transactions of the ASME. Journal of Biomechanical Engineering.
 Transactions of the ASME. Journal of Vibration, Acoustics, Stress and Reliability
 in Design.
 Transactions of the ASME. Journal of Mechanism Transmissions and Automation
 in Design.
 Transactions of the ASME. Journal of Energy Resources Technology.
 Transactions of the ASME. Journal of Solar Energy Engineering.
 Trends in Biochemical Sciences.

VDI Forschungsheft.

Vacuum.

Vectors.

Zeitschrift fur Angewandte Mathematik und Mechanik.

Zeitschrift fur Angewandte Mathematik und Physik.

Zeitschrift fur Flugwissenschaften und Weltraumforschung.

Zeitschrift fur Naturforschung, Teil A : Physical Sciences.

Zeitschrift fur Physik, Section A : Atoms & Nuclei.

Zeitschrift fur Physik, Section D : Atoms, Molecules and Clusters.

iv 国内学術雑誌

平成元年3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

電子情報通信学会誌

電子情報通信学会論文誌

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

ニュートン

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

応用物理

真 空

天文月報

鉄 と 鋼

有機合成化学協会誌

Bulletin of the Chemical Society of Japan.

Bulletin of the JSME.

Chemistry Letters.

ISIJ International.

JIS (A, C, G, H, K 各部門)

Japanese Journal of Applied Physics. (Pt. 1 & 2)

Journal of Gcomagnetism 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っている。

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24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	11
工学系研究科	航 空 学	博 士 課 程	8
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	4
工学系研究科	電 子 工 学	博 士 課 程	2
工学系研究科	金属材料学	修 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	7
理学系研究科	物 理 学	博 士 課 程	8
理学系研究科	天 文 学	博 士 課 程	1
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	1
計			48

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と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、62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 7名

受け入れ会社名

日産自動車(株)、日本無線(株)、川崎重工業(株)、清水建設(株)、(株)計算流体力学研究所、日本飛行機(株)、宇部興産(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 (1988/4～1989/3)

- 第 55 号 (1988 年 6 月) 林 友直・高野 忠・中谷一郎・市川 満・周東晃四郎・山田三男・市川 勉・斎藤 宏・佐藤 巧・柴田秀樹・億本智子・長谷一水・大橋清一・栗山裕一・長尾利彦：臼田 64m ϕ アンテナ新運用システム
- 第 56 号 (1988 年 6 月) 横田俊昭・佐々木進・河島信樹・渡辺勇三：SFU 環境観測用分光器
- 第 57 号 (1988 年 9 月) 小平桂一・渡辺鉄哉・山口朝三・中桐正夫・渡部潤一・田中 済・尾中 敬：S 520-8 CN 号機による乙女座銀河団の紫外線撮像観測
- 第 58 号 (1988 年 10 月) 倉谷健治・棚次巨弘：高温における空気の平衡組成と輸送係数
- 第 59 号 (1988 年 12 月) 佐々木進・渡辺勇三・小山孝一郎・河島信樹・賀谷信幸・横田俊昭・佐川永一・宮武貞夫・太田正廣・遠山文雄：SFU を用いた飛翔体環境の研究
- 第 60 号 (1989 年 1 月) 塚本茂樹：KSC 周辺の船舶運航の統計的調査について
- 第 61 号 (1989 年 3 月) 畠山雅規・船曳勝之・安部隆士：高速作動バルブ方式衝撃波風洞及び高速マスサンプリングプローブによる超音速気体混合過程に関する実験
- 第 62 号 (1989 年 3 月) 林 友直・高野 忠・市川 満・橋本正之・鳥海道彦・斎藤 宏・小坂 勝・栄元雅彦・藤久保正徳：臼田気象観測システム
- 第 63 号 (1989 年 3 月) 山内 誠：X 線天文衛星「ぎんが」による I 型セイファート銀河の観測
- 第 64 号 (1989 年 3 月) 川口淳一郎・稲谷芳文・米本浩一・細川 繁：有翼再突入実験機の飛行制御系と飛翔シミュレーション試験
- 特集第 22 号 (大気球研究報告) (1988 年 11 月)
伊藤富造：序 文
西村 純：日中に上昇中の気球の減速現象 一特に総浮力量と関係について一

西村 純：気球放球時に観測器にかかる衝撃について

矢島信之・太田茂雄・秋山弘光・岡部選司・西村 純・橋本保成・
川口淳一郎：ガスジェットによる大型ゴンドラの方向制御

近藤 豊・鳥山哲司・神藤英彦・金田昌弘・岩田 晃・高木増美
：26km 高度での一酸化窒素の日変化の測定（日中共同気球観測）
柴崎和夫・岩上直幹・北 和之・小川利紘：三陸における成層圏
二酸化窒素，オゾン高度分布の大気球観測 — B₁₅-64，66 号機と
オゾンゾンデ観測結果

鈴木裕武・山岸久雄・小島年春・平島 洋・村上浩之・佐藤夏雄・
山上隆正・小王正弘・福西 浩：大気球によるオーロラ X 線発生
領域の移動およびエネルギー依存性空間分布の観測

川村泰弘・寺岡克哉・戸田公夫・南條宏肇・松谷秀哉・市村雅一・
桐井敬祐・小林 正・柴田 徹・渋谷一夫・新堀安男・善積康子
： $10^{12} \sim 10^{15}$ eV 領域での一次宇宙線の“準”直接観測

特集第 23 号（宇宙観測研究報告）（1989 年 3 月）

向井利典・長瀬文昭：序 文

村上敏夫・藤井正美・西村 純・山上隆正・吉田篤正・内久根寛・
洲崎 恩・伊藤真之・河合誠之・近藤一郎・E. E. Fenimore・
J. P. Conner・R. I. Epstein・R. W. Klebesadel・D. W. Evans：
「ぎんが」によるガンマ線バーストの観測

常深 博・北本俊二・岡村定矩・Diane Roussel-Dupre：ASM の
発見した X 線新星 GS 2000+25 とその観測

滝沢 守・井上 一・田中靖郎：「ぎんが」LAC による GS
2000+25 の観測

田原 譲・小山勝二・牧島一夫：「銀河」による X 線パルサーの
観測

坂尾太郎・牧島一夫・長瀬文昭：X 線パルサーのサイクロトロン
吸収線

平尾淳一・河島信樹・藤本真克・松田 浩・平林 久・宮地竹史・
御子柴 廣：ミリ秒パルサーのタイミング観測

芝井 広・奥田治之・中川貴雄・松原英雄・舞原俊憲・水平耕平・
F. J. Low・西村徹郎・小林行泰・高見英樹・広本宣久：気球に
よる天体遠赤外分光観測

宮本重徳・北本俊二：CYGNUS X-1 よりの X 線の時間変動 — 硬
い X 線の時間変動の遅れ —

平林 久・スペース VLBI 実験チーム：TDRS 衛星を使ったス
ペース VLBI 観測

廿日出 勇・山下廣順：『ぎんが』による銀河団の観測

高野史郎・小山勝二・田原 譲：おとめ座銀河団の広がった X 線

放射

松本敏雄・早川幸男・村上 浩・松尾 宏・佐藤紳司・A. Lange
・P. L. Richards: 遠赤外背景放射の観測

吉田哲也・安楽和明・井森正敏・折戸周治・島村光太郎・野崎光
昭・原 敏光・山川裕司・山本 明・春山富義・東 保男・横田
康博・三戸利行・山上隆正: 大型超伝導スペクトロメータによる
宇宙線観測計画

阿部琢美・小山孝一郎・寺沢敏夫・奥沢隆志: 「さきがけ」によ
る太陽風中の非熱的粒子の観測

河野 毅・宗像一起・永田勝明・村上浩之・中本 淳・長谷部信
行・菊池 順・道家忠義: 「おおぞら」による MeV 陽子・電子
の強度分布

小原隆博・向井利典・西田篤弘・賀谷信幸: 複数衛星による極冠
域アークの同時観測

渡部重十・小山孝一郎・阿部琢美: 電離層電子のエネルギー分布
非等方性

渡辺勇之・雨宮 宏・中村良治: 電子密度ゆらぎのロケット観測
長野 勇・八木谷 聡・木村磐根・V. S. Inan: Siple 局から放射
された左右両円偏波により励起されたホイスラーモード波の強度
解析

長野 勇・岡田敏美・井上良彦・牧野将美・森田慎一郎・満保正
喜: S-310-18 号機による中波度の高度分布から D 層電子密度分
布の推定

北 和之・岩上直幹・小川利紘・宮下暁彦・田鍋浩義: 同時ロ
ケット観測による夜間大気光酸素分子ヘルツベルグ I 帯及び酸素
原子 557.7nm 緑線の励起機構の研究

小池 真・小川利紘・鈴木勝久: おおぞら BUV 観測によるオゾ
ンのグローバル分布

小山孝一郎・鈴木勝久・河島信樹・堤井信力・中村良治・島津雄
滋・伊藤宏之・中村克夫: 大口径柴外線光源の開発

ISAS Research Note
(1988/4 ~ 1989/3)

- | | |
|---------|---|
| No. 384 | S. Kumagai et al : Hard X- and Gamma-rays from SN 1987 A and
Mixing of the Supernova Ejecta. |
| No. 385 | K. Koyama : X-Ray Observations with the Ginga Satellite. |
| No. 386 | Y. Tanaka : X-Ray Observation of SN 1987 A from GINGA. |
| No. 387 | T. Murakami et al : Spectral Features in Gamma-ray Bursts Seen
with GINGA ; Evidence for Cyclotron Absorption. |

- No. 388 T. Nakagawa et al : An Infrared Study of Starbursts in the Interacting Galaxy Pair Arp 299 (NGC 3690 + IC 694).
- No. 389 スペースプラズマ専門委員会：スペースプラズマ実験設備 — 設備概要 (最終報告書)
- No. 390 K. Kawara et al : Infrared Spectroscopic Observation of Methane in Comet Halley.
- No. 391 K. Koyama : Ginga View of the Galactic Ridge.
- No. 392 T. Nakagawa : Origins of Far-Infrared Luminosity of Galaxies.
- No. 393 K. Koyama : Iron Line Emission from NGC 1068.
- No. 394 K. Koyama et al : Are There Many Be Star Binary X-ray Pulsars in the Galactic Ridge ?
- No. 395 K. Schlegel et al : Electron Temperatures in the High Latitude Topside Ionosphere from Satellite and Incoherent Scatter Data.
- No. 396 Y. Tanaka et al : Contributions to The COSPAR Symposium 14, Advances and Perspectives in X-Ray and Gamma-Ray Astronomy.
- No. 397 S. Nakazaki et al : Differential Cross Sections for Electron-Impact Excitation of Hydrogen-Like Ions.
- No. 398 K. Oyama et al : Detection of Cometary Ions at a Distance of 7 Million Kilometers Upstream of Comet Halley.
- No. 399 L. Yonggui et al : Frequency Stabilization of an Argon Laser for a Gravitational Wave Antenna — Differential Method —.
- No. 400 M. Kohno et al : Current SRM Nozzle Design and Testing.
- No. 401 H. Matsuhara et al : A [C II] 158 Micron Map of the M17 Complex.
- No. 402 T. Yamada : A Generalization of Multidimensional Product Codes.
- No. 403 T. Yamada : On Generalization of Concatenated Codes.
- No. 404 T. Abe et al : Anomalous Side Force acting on Axisymmetric Body at High Angle of Attack.
- No. 405 T. Abe : Symbolic Manipulation Techniques for the Moments of the Collision Integral of the Boltzmann Equation.
- No. 406 Y. Itikawa et al : Cross Sections for Collisions of Electrons and Photons with Atomic Oxygen.

ISAS Report
(1988/4 ~ 1989/3)

- No. 629 T. Shimada : A Numerical Simulation of Flows About Two-
(June, 1988) Dimensional Bodies of Parachute-like Configuration.
- No. 630 K. Yonemoto and Yoshifumi Inatani : Analytical Interpretation

- (July, 1988) on Lateral/Directional Stability and Controllability of High Angle-of-Attack Reentry Flight.
- No. 631 T. Abe : Transport Coefficients in Direct Simulation Monte Carlo
(July, 1988) Method for Rarefied Gas Flow.
- No. 632 Y. Nakamura and J. Chutia : Reflection of Ion-Acoustic Waves
(July, 1988) from Bipolar Potential Structures.
- No. 633 J. Onoda, N. Watanabe, K. Ichida, Y. Hashimoto, A. Nakada and
(October, 1988) H. Saito : Two-Dimensionally Deployable "SHDF" Truss.
- No. 634 S. Tsukamoto : Development of New Redundant Flight Safety
(October, 1988) System Using Inertial Sensors.
- No. 635 S. Tsukamoto : On the Simulation Test for the Relative Motion
(February, 1989) of Separated Sub-Boosters on M-3S II with Nearly Half a Model Vehicle ST-735 and their Motion Analyses Using Inertial Sensors Output.
- No. 636 T. Abe, S. Sato, K. Nakajima, K. Toki and K. Kuriki : Quasi-
(March, 1989) steady Operation of Repetitively-pulsed Laser Thruster.

The Institute of Space and Astronautical Science Report SP No. 7
(An Aerodynamics in Relation to an Aeroassisted Orbit Transfer Vehicle)
(November 1988)

T. Abe : Preface.

T. Abe : A Self-consistent Tension Shell Structure for Application to Aerobraking Vehicle and its Aerodynamic Characteristics.

H. Honma, A. Tsukamoto, T. Ohno and T. Tanaka : Generation and Observation of Strong Shock Waves in the Flight Regimes of AOTV.

K. Nanbu, S. Igarashi and Y. Watanabe : Hypersonic Rarefied Flows Around a Circular Disk Perpendicular to the Stream.

K. V. Reddy, T. Fujiwara, T. Ogawa and K. Arashi : Computation of Three-dimensional Chemically Reacting Viscous flow Around Rocket Body.

S. Tanaka, K. Teshima, K. Ueno and M. Nishida : Flow Visualization of Sonic Jets Exhausting Counter to a Supersonic Free Stream Using Laser Induced Fluorescence Method.

The Institute of Space and Astronautical Science Report SP No. 8
(Utilization of Laser Technology in Space)
(December 1988)

T. Abe : Preface.

T. Abe and T. Shimada : Laser-Assisted Propulsion System Experiment on Space Flyer Unit.

K. Maeno, H. Aoyama, A. Sakashita and Y. Hanaoka : Investigations of Advanced CO₂ Supersonic Mixing Laser and Propulsion by Laser Absorption.

C. Yamabe, K. Nakamura, H. Homma, M. Yamauchi, T. Okamoto, H. Ishihara, T. Nakamura, S. Takagi and K. Horii : Power Transmission by Using Laser Beams.

**The Institute of Space and Astronautical Science Report SP No. 9
(The Proceedings of the Symposium on Mechanics for Space Flight 1989)
(March 1989)**

K. Oshima : Preface.

K. Oshima : Numerical Solutions of Viscous, Incompressible Navier-Stokes Equations.

S. Aso, M. Hayashi and N. Futatsudera : Numerical Simulations of Separated Flow around Two-Dimensional Wing Section by a Discrete Vortex Method.

K. Noto : Computational Prediction on Disappearance of the Karman Vortex Street due to Heating of Cylinder Submerged in Horizontal Main Stream.

M. Katagiri : On Accurate Numerical Solutions of the Unsteady Boundary Layer Flow around a Circular Cylinder.

H. L. Chen, K. Oshima and M. Hinada : Numerical Analysis of Thermocapillary and Evaporating flows at Low Bond Number.

K. Etori : New Estimation on Specific Heat of Superfluid Helium by Roton-Growth Model and Its Gravitational Effect in Rotating System.

M. Hirashima, Y. Nishikawa, M. Taguchi, K. Negishi, K. Kaneko and H. Takemura : Characteristics of Top Heat Mode Thermosyphons (Part II : An Improved Model).

K. Oshima : Research and Development on Heat Pipe and Related Thermal Engineering Technologies in Japan.

V. Hlavačka, F. Polášek and K. Oshima : Design Calculation of Heat Pipes and Heat Pipe 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

S. Miyoshi, K. Yamashita, Y. Okumura, S. Hayakawa, H. Kunieda, F. Nagase, Y. Tawara, et al : X-Ray Observations of IC 4329A, P. A. S. J., **40** (1988) 127.

D. A. Leahy, M. Nakajo, M. Matsuoka, N. KaWai, K. Koyama and F. Nagase : Detection of an X-Ray Intensity Dip from GX 301-2, P. A. S. J., **40** (1988) 197.

N. Nakamura, H. Inoue and Y. Tanaka : Detection of Absorption Lines in the Spectra of X-Ray Bursts from X 1608-52, P. A. S. J., **40** (1988) 209.

R. Hoshi and H. Inoue : X-Ray Irradiated Accretion Disks, P. A. S. J., **40** (1988) 421.

H. Tsunemi, M. Manabe, K. Yamashita and K. Koyama : The X-Ray Spectrum of the Cygnus Loop Measured with Gas Scintillation Proportional Counters, P. A. S. J., **40** (1988) 449.

Y. Okumura, H. Tsunemi, K. Yamashita, M. Matsuoka, K. Koyama, S. Hayakawa, K. Masai and J. P. Hughes : Temma Observations of the X-Ray Spectra of the Coma, Ophiuchus, and Perseus Cluster of Galaxies, P. A. S. J., **40** (1988) 639.

F. Nagase : Accretion-Powered X-Ray Pulsars (Invited Review), P. A. S. J., **41** (1989) 1.

S. Kitamoto, S. Miyamoto and T. Yamamoto : Scattered X-Ray Halo and Transient Dips of Cygnus X-1, P. A. S. J., **41** (1989) 81.

K. Mitsuda, H. Inoue, N. Nakamura and Y. Tanaka : Luminosity-Related Changes of the Energy Spectrum of X1608-522, P. A. S. J., **41** (1989) 97.

K. Makishima, T. Ohashi, T. Sakao, T. Dotani, H. Inoue, K. Koyama, F. Makino, K. Mitsuda, F. Nagase, H. D. Thomas, M. J. L. Turner, T. Kii and Y. Tawara : Spin-down of the x-ray pulsar GX1+4 during an extended low state, Nature **333** 746 (1988).

T. Murakami, M. Fujii, K. Hayashida, M. Itoh, J. Nishimura, T. Yamagami, J. P. Conner, W. D. Evans, E. E. Fenimore, R. W. Klebesadel, A. Yoshida, I. Kondo and N. Kawai : Evidence for cyclotron absorption from spectral features in gamma-ray bursts seen with Ginga, Nature **335** 234 (1988).

H. Tsunemi and S. Kitamoto : An x-ray outburst from 4U 0115+63 in 1987 February/March, Ap. J. **334** L21 (1988).

E. E. Fenimore, J. P. Conner, R. I. Epstein, R. W. Klebesadel, J. G. Laros, A. Yoshida, M. Fujii, K. Hayashida, M. Itoh, T. Murakami, J. Nishimura, Y. Yamagami, I. Kondo and N. Kawai : Interpretations of multiple absorption features in a gamma-ray burst spectrum, Ap. J. **335** L71 (1988).

W. Pennix, W. H. G. Lewin, A. A. Zijlstra, K. Mitsuda, J. van Paradijs and M. van 196

der Klis : A connection between the X-ray spectral branches and the radio brightness in GX17+2, *Nature* **336** 146 (1988).

S. Miyamoto, S. Kitamoto, K. Mitsuda and T. Dotani : Delayed hard x-rays from Cygnus X-1, *Nature* **336** 450 (1988).

H. Tsunemi, S. Kitamoto, S. Okamura and D. Roussel-Dupre : Discovery of a bright x-ray nova GS 2000+25, *Ap. J.* **337** L81 (1989).

K. Koyama, H. Awaki, H. Kunieda, S. Takano, Y. Tawara, S. Yamauchi, I. Hatsukade, and F. Nagase : Intense 6.7 keV iron line emission from the Galactic centre, *Nature* **339** 603 (1989).

H. Okuda, H. Shibai, T. Nakagawa, H. Matsuhara, T. Maihara, K. Mizutani, Y. Kobayashi, N. Hiromoto, F. J. Low and T. Nishimura : Observation of Diffuse [CII] Emission in the Galactic Plane, I. A. U. Symposium, No. **136**, Galactic Center.

H. Okuda, H. Shibai, T. Nakagawa, H. Matsuhara, Y. Kobayashi, M. Hayashi, N. Kaifu, T. Nagata, I. Gatly and T. Geballe : An IR Quintuplet near the Galactic Center, I. A. U. Symposium, No. **136**, Galactic Center.

K. Kawara, B. Gregory, T. Yamamoto and H. Shibai : Infrared Spectroscopic Observation of Methane in Comet P/Halley, *Astron. and Astrophys.*, **207** (1988) 174-181.

N. Hiromoto, T. Itabe, T. Aruga, H. Okuda, H. Matsuhara, H. Shibai, T. Nakagawa and M. Saito : Stressed Ge : Ga Photoconductor with a Compact and Stable Stressing Assembly, Fourth International Conference on Infrared Physics, (1988) 286-288.

G. Fujii, T. Hasui, K. Hama, M. Murakami, T. Matsumoto, H. Okuda, T. Okamoto and T. Machida : Thermal Design of A Superfluid Helium Dewar for Infrared Telescope Onboard Space Flyer Unit, Third European Symposium on Space Thermal Control and Life Support Systems, (1988).

T. Matsumoto : Rocket Observation of the Diffuse Infrared Radiation, Proceedings of the 3rd International IRAS Symposium "Comet to Cosmology", ed. by A. Lawrence (Springer), (1988) 279.

T. Matsumoto, S. Hayakawa, H. Matsuo, H. Murakami, S. Sato, A. E. Lange and P. L. Richards : Submillimeter Spectrum of the Cosmic Background Radiation, *Astrophys. J.*, **329** (1988) 567.

T. Matsumoto, M. Akiba and H. Murakami : A Search for the Near-Infrared Extragalactic Background Light, *Astrophys. J.*, **332** (1988) 575.

H. Murakami, M. Akiba, T. Matsumoto and M. Noda : Low Noise Infrared Detection System with InSb Photodiode for Infrared Astronomy, *Japanese Journal of Applied Physics*, **27** (10) (1988) L1973.

松本敏雄 : 3 K 宇宙背景放射のスペクトル, *日本物理学会誌*, **43** (3) (1988) 210.

松本敏雄 : ロケット搭載赤外線望遠鏡による宇宙観測, *赤外線技術*, **13** (1988) 25.

T. Matsumoto, S. Hayakawa, H. Matsuo, H. Murakami, S. Sato, A. E. Lange and P. L. Richards : Cosmic Background RADIATION in the Submillimeter Range, *Proce-*

edings of 20th Yamada Conference, "Big Bang, Active Galactic Nuclei and Supernovae" ed. by S. Hayakawa and K. Sato, (1988).

太陽系プラズマ研究系

A. Nishida, et al : Assessment of the boundary layer model of the magnetospheric substorm, *J. Geophys. Research*, **93** (1988) 5579.

L. R. Lyons and A. Nishida : Description of substorms in the tail incorporating boundary layer and neutral line effects, *Geophys. Res. Letters*, **15** (1989) 1337.

A. Nishida : Magnetic reconnection in the tail of the magnetosphere, *Advance Space Research*, (1989).

A. Nishida and M. Fujimoto : Energization process of trapped particles in outer planets, *Advance Space Research*, (1989).

T. Mukai, N. Kaya, M. Kitayama and A. Nishida : EXOS-C (OHZORA) observations of polar cap precipitations and inverted V events, *Advance Space Research*, (1989).

A. Nishida : Can't random reconnection on the magnetopause explain the low latitude boundary layer?, *Geophys. Res. Letters*, **16** (1989).

W. Miyake, T. Mukai, T. Terasawa and K. Hirao : Stream Interaction as a heat source in the solar wind, *Solar Physics*, **117** (1988) 171.

W. Miyake, K. -I. Oyama, T. Mukai, T. Terasawa, et al : Multi-spacecraft observation of heliographic structure of the solar wind, *Planet. Space Sci.*, **36** (1988) 1329.

H. Yamagishi, N. Kaya, T. Mukai, et al : Energy spectra and pitch angle distribution of auroral electrons observed in active and quiet auroas, *J. Geomag. Geoelectr.*, **40** (1988) 871.

E. Sagawa, N. Kaya, T. Mukai, et al : Rocket observation of modulations of the auroral electron flux in a wide range of frequency, *J. Geomag. Geoelectr.*, **40** (1988) 887.

M. Nakamura, K. Tsuruda and H. Hayakawa : Electric field measurement in the ionosphere using the time of flight technique, To be published *Journal of Geophysical Research* 1989.

M. Natori, I. Nakatani K. Tsuruda, Y. Masumoto, M. Kawaguchi and S. Hagino : Outline of the Scientific Satellite EXOS-D, *Proceedings of the sixteenth international symposium on space technology and science*.

S. Machida, C. K. Goertz and T. Hada : The Electromagnetic Ion Cyclotron Instability in the Io Torus, *J. Geophys. Res.*, **93** (1988) 7545.

S. Machida, C. K. Goertz, and G. LU : Simulation Study of the Ionizing Front in the Critical Ionization Velocity Phenomenon, *J. Geomag. Geoelectr.*, **40** (1988) 1205.

S. Machida and C. K. Goertz : Computer Simulation of the Farley-Buneman Instability and Anomalous Electron Heating in the Auroral Ionosphere, *J. Geophys. Res.*, **93**

(1988) 9993.

S. Machida and C. K. Goertz : The Electromagnetic Effect on the Critical Ionization Velocity Process, *J. Geophys. Res.*, **93** (1988) 11495.

N. Kaya, H. Matsumoto and B. T. Tsurutani : Test particle simulation study of whistler wave packets observed near comet Gacobini-Zinner, *Geophys. Res. Lett.*, **16** (1989) 25.

N. Kaya, H. Matsumoto and B. T. Tsurutani : Energy transfer mechanism of pickup water ions to whistler wave packets observed near comet Giacobini-Zinner, *URSI-WIPP Conference at New Zealand*, Feb. 5-11, 1989.

I. Kimura, H. Matsumoto, N. Kaya and S. Miyatake : Plasma Wave Excitation by Intense Microwave Transmission from a Space Vehicle, *Adv. Space Res.*, **8** (1) (1988) 291-294.

M. Ejiri, H. Fukunishi, T. Ono, H. Yamagishi, T. Hirasawa, I. Kimura and T. Oguti : Auroral Phenomena Observed by the Sounding Rockets S-310JA-8 to-12 at Syowa Station, *Antarctica, J. Geomag. Geoelectr.*, **40** (1988) 763-781.

I. Nagano, E. Yamamoto, K. Hashimoto, I. Kimura, H. Yamagishi and H. Fukunishi : Full Wave Analysis of Altitude Profiles of Auroral Hiss Observed by Antarctic Rocket, *J. Geomag. Geoelectr.*, **40** (1988) 905-921.

木村磐根 : 地球と惑星周辺の電磁波動現象, *電子情報通信学会誌*, **71** (10) (1988) 1041-1049.

惑星研究系

K. Oyama and K. Schlegel : Observation of electron temperature anisotropy in the ionosphere : A review, *Annales Geophysicae*, **6** (4), (1988) 389-400.

W. Miyake, K. Kobayashi, K. -I. Oyama, T. Mukai, T. Abe, T. Terasawa, K. Yumoto, T. Saito, K. Hirao, A. J. Lazarus and A. D. Johnstone : Multi-Spacecraft Observations of Heliographic Structure of the Solar Wind Speed, *Planet Space Sci.*, **36** (12), (1988) 1329-1342.

K. -I. Oyama, K. Schlegel and S. Watanabe : Temperature Structure of Plasma Bubbles in the Low Latitude Ionosphere Around 600km Altitude, *Planet Space Sci.*, **36** (6), (1988) 553-567.

K. -I. Oyama, T. Abe and S. Watanabe : Anisotropy of Electron Temperature in the Topside Ionosphere, *Adv. Space Res.*, **8** (8), (1988) 151-154.

K. -I. Oyama and T. Abe : Detection of Cometary Ions at a Distance of 7 Million Kilometers, *Laboratory and Space Plasmas, Proceedings of the Second International Workshop on the Relation Between Laboratory and Space Plasmas, Held in Tokyo, Japan, November 25-26, 1986*, 1989.

A. Piel, K. -I. Oyama and H. Thiemann : Resonance Cone Measurements of Non-Thermal Plasma Properties in the Mid-Latitude Ionosphere, *Adv. Space Res.*, **8** (8),

(1988) 143-146.

M. Shimizu : Chemical and early biological evolution, in *Aerospace Science*, ed. by Yajima, (1988) 135.

G. Kawai, S. Yokoyama, T. Hasegawa, K. Murao, H. Ishikura, S. Nishimura and T. Miyazawa : Two-dimensional NMR analyses of dynamic structures of tRNAs and the regulation of codon recognition by post-transcriptional modification, *Nucl. Acids Res. Symp. Ser.*, **19** (1988) 105-106.

M. Shimizu and T. Hasegawa : Detection of soecific interactions between anticodon · C4N nucleotides and the cognate amino acids, *Nucl. Acids Res. Symp. Ser.*, **20** (1988) 99-100.

H. Himeno, H. Matsushima and K. Sano : Scanning electron microscopic study on the *in vitro* organogenesis of saffron stigma- and style-like structures, *Plant Science*, **58** (1988) 93-101.

T. Yamamoto and T. Kozasa : Planetesimal Aggregate Versus Cometary Nucleus, *Proc. STSci Workshop on "The Formation and Evolution of Planetary Systems"*, *Sp. Tel. Sci. Inst.*, (1988) 113-122.

T. Yamamoto and T. Kozasa : Cometary Nucleus as Aggregates of Planetesimals, *Icarus*, **75** (1988) 540-551.

K. Kawara, B. Gregory, T. Yamamoto and H. Shibai : Infrared Spectroscopic Observation of Methane in Comet P/Halley, *Astron. Astrophys.*, **207** (1988) 174-181.

T. Yamamoto : On the Formation and Processing of Carbon and Nitrogen Compounds in Carbonaceous Chondrites, *Rep. Sp. Res. Proj. Evolution of Matter*, in press (1989).

M. Tanaka, S. Sato, T. Nagata and T. Yamamoto : Three-Micron Ice-Band Feature in ρ Oph Sources, *Astrophys. J.* (submitted, 1989).

K. Hirao and T. Itoh : The Sakigake/Suisei missions to Halley's comet, "Exploration of Halley's Comet" Springer-Verlag (1988), 965.

T. Gamo, H. Honda T. Itoh, et al : Carbon and oxygen isotopic rations of a stratospheric profile over Japan, *Tellus*, (in press).

S. Noda, Y. Nakamura, Y. Kawai and M. Akazaki : Waveform of Linear Ion-Acoustic Waves Excited by a Mesh Grid, *Japanese J. of Applied Physics* **27** (8), (1988) 1562.

Y. Nakamura, H. Takahashi, K. Nagata, T. Kohno and H. Murakami : High Energy Electron and Proton Observations in the South Atlantic Geomagnetic Anomaly, *Proc. Sixth Japan-Brazil Symposium on Science and Technology (Sao Paulo, Brazil, 1988)*, **3**, P. 28.

H. Takahashi, B. R. Clemesha, P. P. Batista, Y. Sahai, Y. Nakamura and T. Itoh : Upper Atmosphere Temperature Measurements using an Airglow Photometer on Board a Rocket, *Proc. Sixth Japan-Brazil Symposium on Science and Technology (Sao Paulo,*

Brazil, 1988), **3**, P. 296.

M. Hayakawa, H. Mizutani, S. Kawakami and Y. Takagi : Numerical Simulation of Collisional Accretion Process of the Earth, Proc. 19th Lunar Planet. Sci Conf., (1989), 659-671.

M. Hayakawa and H. Mizutani : Planetary Growth in gas free environment, Progress of Theoretical Phys. Suppl., **96** (1988) 256-265.

H. Mizutani and S. Takemoto : Application of Holographic Interferometry to Underground Stress Measurements, Laser Holography in Geophysics Ellis Horwood Limited, (1988) 106-128.

K. Masuda, H. Mizutani, I. Yamada and Y. Imanishi : Effects of water on time-dependent behavior of granite, J. phys. Earth, **36** (1988) 267-190.

水谷 仁 : 地質学・地球化学 (年次要覧), プルタニカ国際年鑑, (1989) 500-502.

H. Mizutani, M. Kono, H. Matsuo, I. Yamada and N. Tsuya : Development of lunar penetrator, Sixteenth Int. Symp. Space Tech. Science, (1988) 517-518.

A. Fujimura : Preferred orientation of mantle minerals, in "Rheology of Solids and of the Earth", eds. S. Karato and M. Toriumi, Oxford Univ. Press, (1989) 263-283.

T. Akamatsu, A. Fujimura, M. Kato, H. Sawamoto, M. Kumazawa, K. Fujino and T. Yamanaka : Pressure and temperature dependence of cation distribution in Mg-Mn olivine, Phys. Chem. Mineral., **6** (1988) 105-113.

神月 靖, 米田 明, 藤村彰夫, 加藤 学, 沢本 紘, 熊沢峰夫 : 固体液体混成方式による大容量 (150mm³), 8 GPa 静水圧発生, 固体物理, **23** (4), (1988/4) 256-262.

藤村彰夫, 古本宗充, 高木靖彦, 水谷 仁 : 岩石断面のフラクタルと小天体表層の地形・構造, 地質調査所月報 (印刷中).

T. Irifune, J. Susaki, T. Yagi and H. Sawamoto : Phase transformations in diopside CaMgSi₂O₆ at pressures up to 25 GPa, Geophy. Res. Lett., **16** (1989) 187-190.

共通基礎研究系

Y. Itikawa and K. Sakimoto : Differential cross sections for the electron-impact excitation of He-like ions : 2³S and 2³P, Phys. Rev., A **38** (2), (1988) 664.

Y. Itoh, T. Hayaishi, Y. Itikawa, T. Koizumi, T. Nagata, Y. Sato, H. Shibata, A. Yagishita and M. Yoshino : Rb 4p-resonances studied by a photoion-yield spectrum, J. Phys., B **21** (24), (1988) L727.

T. Kato and S. Nakazaki : Recommended data for excitation rate coefficients of helium atoms and helium-like ions by electron impact, IPPJ-AM-58, Institute of Plasma Physics, Nagoya University, vol. 58 (1988).

T. Yabe, Y. Murakami, A. Nishiguchi and K. Takayanagi : Interaction between atomic bound and free electrons in high-Z atoms under non-thermodynamic-equilibrium conditions, Phys. Rev. A **39** (5), (1989) 2776.

Y. Itikawa and K. Sakimoto : Electron-impact excitation of atomic ions, The inter-

national seminar on atomic and molecular physics— The second china-Japan joint seminar.

システム研究系

M. Kohno, T. Murakami, H. Maruizumi and Y. Yamamoto : Thrust Augmented Solid Rocket System with Liquid Injection, Proc. of the 16th ISTS, vol. I (1988) 137.

H. Ikeda, Y. Yamamoto and M. Kohno : A study of Erosion and Ablation Mechanisms in Solid Rocket Motor Nozzle Exit Cone, Proc. of the 16th ISTS, vol. I (1988) 191.

J. Onoda, M. Kohno, N. Watanabe, H. Shirogane and F. Namiki : Development of Filament Wound Motor Case, Proc. of the 16th ISTS, vol. I (1988) 403.

M. Kohno, J. Onoda, N. Watanabe, A. Obata, K. Yamashiro, and T. Kitamura : New Design Concepts of Deployment Mechanisms for Extendible/Expandable Nozzles, Proc. of the 16th ISTS, vol. I (1988) 415.

M. Hinada, I. Nakatani, K. Ninomiya, M. Kunugi, N. Muranaka, T. Namera and N. Ogura : Dynamics of Spinning Spacecraft with Flexible Radial Wire Antennas, Proc. of the 16th ISTS, vol. I (1988) 613.

M. W. Mah, V. J. Modi and Y. Morita : On the Dynamics of the Space Station Based Mobile Servicing System, Proc. of the 16th ISTS, vol. II (1988) 1343.

J. Kawaguchi, et al : Comet Coma Sample Return Mission, JSTS vol. 3, No. 2.

J. Kawaguchi, et al : MUSES-A Orbital Design, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science.

J. Kawaguchi, et al : Wind Tunnel Verification of Attitude Control Characteristics of a Winged Space Vehicle, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science.

J. Kawaguchi, et al : Flight Test of a Winged Space Vehicle, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science.

J. Kawaguchi, et al : Trajectories of the SAKIGAKE Extended-Mission Phase, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science.

M. Hinada, K. Ninomiya, et al : Attitude Stability of a Spinning Spacecraft with Liquid Propellant and Flexible Wire Antennas, IAF-88-333 (1988).

J. Nishimura, M. Hinada, et al : Effect of Void Gas Lying Between Fluid Slugs in Annular Fluid Nutation Damper, VI JAPAN-BRAZIL Symposium on Science and Technology Vol. III (1988) 35.

R. Akiba, M. Hinada, et al : Dynamics of Spinning Spacecraft with Flexible Radial Wire Antennas, VI JAPAN-BRAZIL Symposium on Science and Technology Vol. III (1988) 49.

H. L. Chen and K. Oshima : Numerical Analysis of the Formation and Interaction of Vortex Rings, Proceedings of Soviet Union-Japan symposium on computational fluid

dynamics, 1988.

K. Oshima, Y. Ishii and H. Kanda, : Experimental and Numerical Study of Turbulence Transition in a Circular Pipe, presented at International Congress of Theoretical and Applied Mechanics, held at Grenoble on August 22-27, 1988.

大島耕一：液体力学の数理，講演 FIAM'88 : Forum on Industrial and Applied Mathematics — 先端技術と数理科学の対話 —，日本学術会議講堂，(1988/7)，Proceedings will be published.

K. Oshima : Numerical Solutions of the Viscous, Incompressible Navier-Stokes Equations, Special Lecture at International Conference on Computational Methods in Flow Analysis, held at Okayama on September 5-8, 1988, Proceedings was published.

K. Oshima : Numerical Flow Study in Japan, presented at Soviet Union-Japan Symposium on Computational Fluid Dynamics, held at Khabarovsk on September 9-16, 1988, Proceedings will be published.

K. Oshima and N. Izutsu : Micro-fluid Dynamical Analysis of Evaporating Flows in Heat Pipes, presented at 3rd European Symposium on Space Thermal Control and Life Support Systems, held at ESTEC, Noordwijk on October 3-6, 1988, Proceedings was published as ESA SP-288.

T. Tamura, E. Krause and K. Kuwahara : Three-Dimensional Computation of Unsteady Flows around a Square Cylinder, proc. 11th ICMNFD (1988).

栗原邦郎：流れのシミュレーション，PIXEL 7月号(1988)。

K. Kuwahara, S. Shirayama and T. Tamura : Unsteady Vortex Shedding behind a bluff body, Proc. 12th World Congress on Scientific Computation (1988).

K. Tsuboi, S. Shirayama, M. Oana and K. Kuwahara : Computational Study of the Effect of Base Slant, Proc. 2nd Int. Conf. on Supercomputing in the Automotive Industry (1988)

S. Shirayama and K. Kuwahara : Navier-Stokes Solution of the Flow Field around a Complete Automobile Configuration, Proc. 2nd Int. Conf. on Supercomputing in the Automotive Industry (1988).

栗原邦郎：流れのシミュレーション2，PIXEL 11月号(1988)。

K. Uesugi, R. W. Farquhar, H. Yokota and J. Kawaguchi : Follow-on Missions of Sakigake and Suisei, Acta Astronautica, 18 (1988) 241-246.

K. Uesugi, T. Hayashi and H. Matsuo : MUSES-A Double Lunar Swingby Mission, Acta Astronautica, 17 (5), (1988/5) 495-501.

H. Yokota, S. Ishii, J. Kawaguchi and K. Uesugi : MUSES-A Orbital Design, Proc. of 16th ISTS, (1988/5).

R. W. Farquhar, D. Dunham, S. Hsu, K. Uesugi, J. Kawaguchi and H. Yokota : Trajectories for the Sakigake Extended-Mission Phase, Proc. of 16th ISTS, (1988/5).

K. Uesugi, K. Kuribayashi, N. Watanabe, S. Kawanami, et al : Development of Superplastic-Formed Uniform Thickness Fuel Tank, Proc. of 16th ISTS, (1988/5).

T. Hayashi, K. Uesugi, H. Yamamoto, T. Orii, M. Kamimura and A. Kimura : MUSES-A Spacecraft for Double Lunar Swingby Mission, Proc. of 6th Japan-Brazil Sympo. of Science & Technology, (1988/8).

K. Uesugi and R. Akiba : Development of the Hydrazine Thruster Technology in ISAS, Proc. of 6th Japan-Brazil Sympo. of Science & Technology, (1988/8).

上杉邦憲 : 科学衛星のシステム設計とマネージメント, 日本航空宇宙学会誌, **36** (415), (1988/8) 357-363.

N. Ishii, H. Yokota, J. Kawaguchi and H. Matsuo : Multi-Body Lambert Type Orbit Design Using Recursive Multi-Step Linearization, Proceedings of the 16th ISTS (1988/8) 671.

H. Matsuo and Y. Hatakeyama : An Optimization of Multi-Asteroid Rendezvous Missions, Proceedings of the 16th ISTS (1988/8) 2121.

宇宙輸送研究系

J. Onoda : Two-Dimensionally Deployable Truss Structures For Space Application, Journal of Spacecraft and Rockets., **25** (2) (1988) 109-116.

J. Onoda, K. Ichida Y. Hashimoto, N. Onojima and Y. Kitai : An Improvement of Separation Mechanism of MT-135 Meteorological Rocket, 16th International Symposium on Space Technology and Science., (1988).

J. Onoda, M. Kohno, N. Watanabe, H. Shirogane and F. Namiki : Development of Filament Wound Motor Case, 16th International Symposium on Space Technology and Science., (1988).

J. Onoda and N. Watanabe : Tethered Subsatellite Swinging from Atmospheric Gradient, Journal of Guidance, Control and Dynamics., **11** (5) (1988) 477-479.

K. Kondo and N. Watanabe : A Simplified Finite Element Method for Elastic-Plastic Analysis of Structures, Proceedings of the International Conference on Computational Engineering Science., (1988).

T. Abe, S. Sato, K. Nakajima, K. Toki and K. Kuriki : Quasi-steady Operation of Repetitively pulsed Laser Thruster, Proc. 16th Int'l Symposium on Space Technology and Science, 1988.

M. Nagatomo, T. Abe, Y. Inatani, J. Kawaguchi and K. Yonemoto Flight test of a winged space vehicle, Proc. 16th Int'l Symposium on Space Technology and Science, 1988.

T. Abe : A Self-consistent Tension Shell Structure for Application to Aerobraking Vehicle and its Aerodynamic Characteristics, AIAA-88-3405, 1988.

T. Abe : Direct Energy Conversion from a Laser Beam by using a Relativistic Electron Beam, Space Power, **7** (2), (1988) 145.

T. Abe : Rarefied gas flow analysis by direct simulation Monte Carlo method in body-fitted coordinate system, to appear at Journal of Computational Physics, 1989.

T. Shimada and T. Abe : Applicability of the Direct Simulation Monte Carlo Method in Body-fitted Coordinate System, Proc. 16th Int'l Symposium on Rarefied Gas Dynamics, 1988.

S. Obayashi and K. Fujii : Simulation of Transonic Flow over a Wing Mounted in the Wind Tunnel, Notes on Numerical Fluid Mechanics, Vieweg, **22** (1988) 200-225.

S. Takanashi, K. Matsushima and K. Fujii : Numerical Simulation of Supersonic Flow past a Spaceplane, presented at the 10th International Symposium on Space Technology and Science, Sapporo, Japan, May, 1988.

D. T. Yeh, D. A. Tavell, L. Roberts, and K. Fujii : Navier-Stokes Computation of a Delta Wing Leading-Edge Normal Blowing, presented at the 6th AIAA Applied Aerodynamics Conference Williamsburg, VA., June 1988 AIAA Paper 88-2588, June 1988.

K. Fujii : A Method to Increase the Accuracy of Vortical Flow Simulations, presented at the 6th AIAA Applied Aerodynamics Conference, Williamsburg, VA., June 1988 AIAA Paper 88-2662, June 1988.

K. Fujii : Accurate Simulation of Vortical Flows, presented at the 11th International Conf. on Numerical Methods in Fluid Dynamics, Williamsburg, VA, U.S.A, July, 1988.

藤井孝蔵：動きだした NAS システム，日本航空宇宙学会誌，**36** (414)，(1988) 323-325.

藤井孝蔵：数値流体力学：最近の成果と動向，日本航空宇宙学会誌，**37** (421)，(1988) 82-90.

K. Fujii, S. Gavali and Terry L. Holst : Evaluation of Navier-Stokes and Euler Solutions for Leading Edge Separation Vortices, International Journal of Numerical Methods in Fluids, **8** (10), (1988) 1319-1329.

K. Fujii and S. Obayashi : Use of High-Resolution Upwind Scheme for Vortical Flow Simulations, NAL TR-1007T, December, 1988.

D. T. Yeh, D. A. Tavell, L. Roberts and K. Fujii : Numerical Study of the Effect of Transient Leading-Edge Blowing on Delta Wing Vortical Flow, presented at the 27th AIAA Aerospace and Sciences Meeting, Reno, Nevada, January, 1989 AIAA Paper 89-0341, January, 1989.

K. Fujii : Computational Fluid Dynamics in Aerospace, presented at the International Aerospace Symposium Nagoya 89, Nagoya February, 1989.

K. Fujii, K. Matsushima and S. Takanashi : High-Order Upwind Scheme and High-alpha Supersonic Flow over Spaceplanelike Configuration, presented at the International Aerospace Symposium Nagoya 89, Nagoya February, 1989.

K. Kuribayashi and R. Horiuchi : Strengthening and Toughening due to Thermo-mechanical Treatment in 18%Ni Maraging Steel, International Conference on Physical Metallurgy of Thermomechanical Processing of Steels and Other Metals (1988) 903.

K. Kuribayashi and R. Horichi : On Boron Containing Maraging Steel, Maraging

Steels-Recent Developments and Applications. (1988) 157.

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結晶粒成長，日本金属学会誌，**52** (1988) 1043.

佐藤英一，栗林一彦，堀内 良：ネック形状変化の解析にもとづく超塑性変形における塑性安定性の検討，日本金属学会誌，**52** (1988) 1051.

E. Sato, K. Kuribayashi and R. Horiuchi : The Effect of Grain Growth on Plastic Instability during Superplastic Deformation, Proc. MRS Int. Meeting On Advanced Materials, Tokyo (1988).

E. Sato, K. Kuribayashi and R. Horiuchi : Superplastic Deformation Induced Grain Growth in Microduplex and Second Phase Dispersed Alloys, Proc. Int. Conf. Superplasticity & Superplastic Forming, Blaine (1988).

Y. Minonishi and R. Horiuchi : Structure of Small Angle Tilt Boundaries and Their Behavior under The Applied Shear Stresses in fcc Metals, Journal de Physique **C5** (1988) 641.

R. Yokota and R. Horiuchi : High Strength and High Modulus Aromatic Polyimide/Polyimide Molecular Composite Films, Journal of Polymer Science **C26** (1988) 215.

横田力男：(訳) NASA 耐熱性複合材料，河田幸三編，テクノシステム社，(1988/3).

M. Kochi, I. Mita and R. Yokota : Molecular Aggregation and Emission Spectra of Aromatic Polyimides, IUPAC MACRO 88 Preprints (1988) 264.

R. Yokota, R. Horiuchi and M. Kochi : High Strength and High Modulus Aromatic Polyimide/Polyimide Molecular Composite films, IUPAC MACRO 88 Preprints (1988) 460.

横田力男：高強度，高弾性率，分子複合材料，機能材料，1988年10月号，P22-32.

R. Yokota, R. Horiuchi and I. Mita : High Strength and High Modulus Polyimide/Polyimide Molecular Composite Films, 3rd International Conference on Polyimides (1988/11) 6.

I. Mita, R. Yokota and R. Horiuchi : High Modulus, High Strength Polyimides, 3rd International Conference on Polyimides (1988/11) 3.

横田力男：高分子辞典，高分子学会編，朝倉書店，(1988/11).

宇宙推進研究系

K. Yonemoto, J. Kawaguchi and Y. Inatani : Wind Tunnel Verification of Attitude Control Characteristics of A Winged Space Vehicle, Proceedings of the 16th ISTS Sapporo, 1988.

Y. Inatani, and K. Yonemoto, Aerodynamic Design of Winged Space Vehicle, Proceedings of the 16th ISTS Sapporo, 1988.

Y. Inatani, M. Hinada and J. Nishimura, Preliminary Flight Test for Reentry Flight of Winged Space, Proceedings of the 16th ISTS Sapporo, 1988.

Y. Inatani : An Interactive Design System for Winged Space Vehicle, Transaction of

The Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, **31** (94), (1989).

Y. Inatani : Recent Activities on Winged Space Vehicle by ISAS, Proc. JSASS Air Plane Symposium, Sendai, 1988.

岩間 彬 : 宇宙開発の過去, 現在および将来への展望, 工業火薬, **49** (2), (1988) 84-95.

Y. Shimizu, E. Nishida and K. Kuriki : High Thrust Performance of MPD Arcjet with Segmented Anode, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988) 33.

K. Kuriki : Space Flyer Unit (SFU) — Small Free Flying Platform—, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988) 1411.

M. Ishii, M. Ito and K. Kuriki : Atomic Oxygen Flow Facility Using Arcjet, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988).

T. Ohtsuka, K. Uematsu and K. Kuriki : Investigation on MPD Arcjet with Projected Anodes, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-110, (1988).

K. Kuriki : Electric Propulsion Projects and Researches in Japan, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-003, (1988).

E. Nishida, Y. Shimizu and K. Kuriki : Improved Thrust Generation Mechanism for Electrothermal/Electromagnetic Arcjet, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-026, (1988).

K. Kuriki, T. Saito, and Y. Ogawa : MOON PARK, Lunar Base & Space Activities in the 21st Century, LBS-88-239, (1988)

K. Kuriki, S. Hyashi and T. Saito : Moon Park, A Research and Educational Facilities, Proc. Pacific ISY Conference, (1988) 74

K. Kuriki and H. Obara : An Energetics Experiment on a Space Platform, Space Power, **7** (1), (1988) 75

栗木恭一 : 宇宙環境の利用, 丸善株式会社, (1988) 5 月

K. Toki, Y. Shimizu, and K. Kuriki : Space Test of 1kW MPD Thruster System, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988) 3

T. Nakayama, K. Toki, and K. Kuriki : F Flowfield Measurement of Two-dimensional MPD Arcjet, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988) 55

H. Suzuki, K. Uematsu, T. Ohtsuka, K. Shiina, K. Toki, Y. Shimizu and K. Kuriki : Development of MPD Thruster for a Space Test, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988).

Y. Kunii, M. Sumida, T. Moriai, H. Sasaki, T. Okamura, H. Harada, T. Yoshida, K. Ijichi, K. Toki and K. Kuriki : Development of Electric Power and Control System for 1kW Class MPD Arcjet, Proceedings of the 16th International Symposium on Space

Technology and Science, (1988).

T. Nakayama, K. Toki and K. Kuriki : Quantitative Imaging of MPD Flowfields, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-088, (1988).

H. Suzuki, K. Uematsu, T. Ohtsuka, K. Shiina, K. Toki and K. Kuriki : 3 Million-Shots Endurance Test of 1kW-Class MPD Arcjet Thruster, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-014, (1988).

Y. Shimizu, K. Toki, and K. Kuriki : Development of an MPD Propulsion System, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC88-015, (1988).

Y. Kunii, M. Sumida, T. Moriai, H. Sasaki, T. Okamura, H. Harada, K. Ijichi, Y. Shimizu and K. Toki : Verification of Performance and Endurance of Capacitor Bank for the Electric Propulsion Experiment(EPEX), DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-048, (1988).

M. Sumida, Y. Kunii, T. Moriai, T. Okamura, T. Yoshida, K. Ijichi, Y. Shimizu and K. Toki : Verification of Control Sequence and Algorithm for the Electric Propulsion Experiment (EPEX), DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-049, (1988).

H. Kuninaka, A. Ushirokawa, M. Natori and K. Kuriki : Laboratory Simulation on Two Dimensional High Voltage Solar Array (2D/HVSA) Experiment onboard SFU, Proceedings of the 16th International Symposium on Space Technology and Science, (1988) 2497.

H. Kuninaka, S. Satori, Y. Nozaki and K. Kuriki : Interaction of High Voltage Solar Array with Ionospheric Plasma, DGLR/AIAA/JSASS 20th International Electric Propulsion Conference, IEPC 88-016, (1988).

Y. Ishikawa and K. Kuriki : Laboratory Simulation of HCN, C₂H₂, H₂CO and HC₃N Synthesis in Interstellar Clouds, Laboratory and Space Plasma, (1989) 93.

K. Kuriki : Space Flyer Unit (SFU), International Aerospace Symposium, Nagoya, (1989) 89.

宇宙探査工学研究系

S. Matsunaga, M. Natori and K. Miura : Concept of a Helical Lattice Beam and its Characteristics, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5).

K. Miura, M. Sakamaki, Y. Miyazaki, T. Yasaka, I. Ohtomo, J. Mitsugi, H. Yahagi and K. Okazaki : The Reflector Surface Accuracy and the Adjustment Algorithm of Tension Truss Antennas, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5).

三浦公亮 : 地上の構造物と宇宙構造物, 土木学会誌, (1988/9) 34-36.

- K. Miura and S. Matsunaga : Introducing Intelligence into Structures, IAF-88-267, 39th Cong. Internatl. Astronautical Federation,
- M. Natori, S. Motohashi, K. Takahara and F. Kuwao : Vibration Control of Truss Beam Structures Using Axial Force Actuators, AIAA 88-2273, AIAA/ASME/ASCE/AHS 29th Structures, Structural Dynamics and Materials Conf., Williamsburg, April 1988, Part 1, 491-499.
- M. Natori, I. Nakatani, K. Tsuruda, Y. Masumoto, M. Kawaguchi and S. Hagino : Outline of the Scientific Satellite EXOS-D, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5), 1603-1611.
- M. Natori, H. Furuya, S. Kato, Y. Takeshita and Y. Sakai : A Reflect or Concept Using Inflatable Elements, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5), 459-467.
- S. Matunaga, M. Natori and K. Miura : Concept of a Helical Lattice Beam and Its Characteristics, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5), 437-445.
- K. Takahara, H. Takahashi, S. Shingu, S. Motohashi, F. Kuwao and M. Natori : Development of Piezo Linear Actuator for a Adaptive Planar Truss Structure, Proc. 16th Internatl. Symp. Space Technology and Science (ISTS), Sapporo, (1988/5).
- 岩崎, 名取 : 曲面適応トラス構造物とその振動特性, 航空宇宙技術研究所報告 TR-988, (1988/8) 24.
- M. Natori, S. Ogura and S. Motohashi : Vibration Control of Truss Structures Using Active Members, IAF-88-290, 39th Cong. Internatl. Astronautical Federation, Bangalore, India, (1988/10)
- S. Kato, Y. Takeshita, Y. Sakai, M. Muragishi, Y. Shibayama and M. Natori : Concept of Inflatable Elements Supported by Truss Structure for Reflector Application, IAF-88-274, 39th Cong. Internatl. Astronautical Federation, Bangalore, India, (1988/10).
- 林 友直, 榎野文命, 雛田元紀, 高橋慶治, 原 宏徳, 山本東光, 折井 武, 松井正安, 木村昭彦 : 第 11 号科学衛星「ぎんが」(ASTRO-C), NEC 技報, **41** (4), (1988/4) 123-127.
- H. Sekita, M. Hashimoto, T. Hayashi, H. Inagaki, J. Tajika and Masao Kakimoto : High Voltage Power Supply With Integrated Photovoltaic Cell Array, PESC' 88 (19th Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference), II A-6, 1 (1988/4, Kyouto) 173-179.
- H. Sekita, M. Hashimoto, T. Hayashi, H. Inagaki, J. Tajika and M. Kakimoto : High Voltage Power Supply Utilizing Optoelectrical Conversion, 16th ISTS, Sapporo, (1988/5) 1011-1016.
- K. Uesugi, T. Hayashi and H. Matsuo : Muses-a Double Lunar Swingby Mission, Acta Astronautica, **17** (5) (1988/5) 495-501.

T. Ohshima, M. Hashimoto and T. Hayashi : Prevention of high Voltage Electrical Breakdown by Using Para-xylylene Conformal Coating for Scientific Satellites, 16th ISTS, Sapporo, (1988/5) 1025-1030.

T. Hayashi, K. Yokoyama A. Ohnishi and S. Obi : Rocket Borne TV Camera System, 16th ISTS, Sapporo, (1988/5) 1049-1052.

M. Kajikawa, T. Kimura, T. Hayashi, T. Takano, K. Yokoyama, K. Inoue, S. Otani, T. Yamagishi, K. Matsumoto and T. Narimatsu : Up-to-date Communications System for Japanese Scientific Spacecraft, 16th ISTS, Sapporo, (1988/5) 2077-2083.

A. Ohnishi, Y. Kawada and T. Hayashi, T. Hatada and K. Tanaka : Simultaneous Measurement of Solar Absorptance and Total Hemispherical Emittance, SAE Technical Paper Series 881043, 18th Intersociety Conference on ENVIRONMENTAL SYSTEMS, San Francisco, Cal., U. S. A., (1988/7).

A. Ohnishi, T. Hayashi : A Very Low Reflectance Diffuse Surface for Thermal Design of Spacecraft, 3th European Sympo, Space Thermal Control and Life Support Systems, Noordwijk, (1988/10).

大西 晃, 林 友直 : 宇宙用ポリマーフィルムの光学定数と劣化, 応用物理学会誌, **57** (10), (1988/10) 1516 (50)-1521 (55).

T. Nishimura, T. Takano, T. Yamada, T. Hayashi, H. Hirabayashi and M. Morimoto : Orbiting Very Long Baseline Interferometry (OVLBI) Observations Using the Tracking and Data Relay Satellite System (TDRSS) at 2.3 and, IAF (39th Congress of the International Astronautical Federation), IAF-88-414, Bangalore, India, (1988/10.8-15) 1-7.

M. Inoue, T. Shiomi, H. Kunimori, N. Kawaguchi, J. Amagai and et al : 15 GHz,

T. Hayashi, T. Takano, T. Yamada, H. Hirabayashi, M. Morimoto, M. Inoue, T. Shiomi, N. Kawaguchi, H. Kunimori, M. Tokumaru, F. Takahashi and et al : Vlbi Using a Telescope in Earth Orbit. I. The Observations, The Astrophysical Journal, **336** (2), (1989/1.15)

H. Saito and Y. Y. Zhao : Linear Theory of Generalized Circular Free Electron Lasers, Nucl Instruments and Methods in Physics Research A272 (1988) 319 11th Int. Free Electron Conference (1987, Sep).

Y. Kawai, H. Saito and J. S. Wurtele : Collective Instability in Circular Free Electron Laser, SPIE Vol. 1039 (1988) 41 13th International Conference on Infrared and Millimeter Waves M4.5

K. Ninomiya, H. Inoue, K. Maeda, F. Watanabe and M. Uo : In-Orbit Performance of ASTRO-C Satellite (1987-012A) Attitude Control System, Guidance and Control 1988, Advances in the Astronautical Sciences, Vol. 66, American Astronautical Society, (1988). pp. 441-462.

I. Nakatani, K. Ninomiya T. Okamoto, K. Maeda, and T. Kurii : EXOS-D Magnetic Attitude Control, VI Japan-Brazil Symposium on Science & Technology, Sao Paulo,

August 1988, Vol. III, pp. 16-21.

R. Akiba, M. Hinada, I. Nakatani, K. Ninomiya, N. Muranaka, T. Namera and N. Ogura : Dynamics of Spinning Spacecraft with Flexible Radial Wire Antennas, VI Japan-Brazil Symposium on Science & Technology, Sao Paulo, August 1988, Vol. III, pp. 49-55.

K. Ninomiya, Y. Ogawara, K. Tsuno and S. Akabane : High Accuracy Sun Sensor Using CCDs, AIAA Guidance, Navigation and Control Conference, August 15-17, 1988, Mineapolis, Minesota, pp. 1061-1070.

T. Nishimura, K. Ninomiya T. Ichikawa, K. Noguchi, T. Namera and N. Muranaka : Experimental Optical Navigation and Guidance for MUSES-A, 39th Congress of the IAF, October 8-15, 1988, Bangalore, India, IAF-88-329.

K. Ninomiya, M. Hinada, I. Nakatani, T. Okamoto, N. Muranaka, M. Uo and N. Ogura : Attitude Stability of a Spinning Spacecraft with Liquid Propellant and Flexible Wire Antennas, 39th Congress of the IAF, October 8-15, 1988, Bangalore, India, IAF-88-333.

K. Ninomiya, N. Muranaka and F. Kaju : High-Precision Attitude Reference and Determination System for Astronomy Mission Satelllites, AIAA/IEEE 8th Digital Avoinics System Conference, October 17-20, 1988, San jose, California, pp. 163-169.

K. Ninomiya, E. Hirokawa, K. Murata, N. Muranaka, T. Yokota and A. Hamada : CCD Star Tracker for Scientific Satellites, NEC Research & Development, No. 89, April 1988, pp. 63-71.

K. Ninomiya, T. OKamoto, K. Hiraishi, N. Muranaka, M. Uo, T. Kikuchi, A. Katoh, F. Watanabe and M. Ohtsuka : Attitude and Orbit Control Processor for MUSES-A and GEOTAIL, NEC Reseach & Development, No. 91, October 1988, pp. 81-87.

K. Ninomiya, I. Nakatani, and J. Kawaguchi : Numerical Simulation of a Space Manipulator Control for Satellite Retrieval, IEE Symposium on Robot Control, April 1988.

M. Natori, I. Nakatani, K. Tsuruda and et al : Outline of the Scientific Satellite EXOS-D, 16th International Symposium on Space Technology and Science, May 1988.

M. Hinada, K. Ninomiya, I. Nakatani and et al : Attitude Stability of a Spinning Spacecraft with Liquid Propellant and Flexible Wire Antennas, 39th Congress of the International Astronautical Federation, October 1988.

T. Hayashi, T. Nishimura, T. Takano, T. Yamada, H. Hirabayashi and et al : Space VLBI experiment using the tracking and data relay satellite, The 16th International Symposium on Space Technology and Science, May 1988.

T. Yamada : Unequal error protection by generalized multidimensional product codes, IEEE International Symposium on Information Theory, June 1988.

T. Yamada : On generalization of concatenated codes, International Colloquium on

Coding Theory, June 1988.

T. Yamada : A generalization of multidimensional product codes, Beijing International Workshop on Information Theory, July 1988.

M. Murakami and N. Ichikawa : Flow visualization study of thermal counterflow jet in He II, Cryogenics, 29 (1989) 438.

M. Murakami and T. Yamazaki : Study of thermal counterflow jet in He II using laser Doppler velocimeter, Proc. Int. Cryogenic Eng. Conf. (1988) 271.

M. Murakami and M. Hanada : Flow visualization of large-scale vortex ring propagating through He II, Prpc. Int. Cryogenic Eng. Conf. (1988) 281.

M. Murakami and et al : Design of Cryogenic System for IRTS, Int. Space Cryogenics Workshop. (1988)

M. Murakami and et al : Cryogenic system of He II cooled infrared telescope on-board SFU, Proc. Int. Space Tech. and Sciences (1988).

衛星応用工学系

後川昭雄, 榎野文命, 高橋慶治, 河端征彦 : "GINGA" Electrical power Subsystem (EPS) and its Flight Result, Proc. of 16th Int'l Symp. on Space Tech. and Sci. Sapporo, (1988/5) 999-1010. 88/05

國中 均, 後川昭雄, 名取通弘, 高橋慶治 : Laboratory Simulation on Two Dimensional High Voltage Solar Array (2D/HVSA) Experiment onboard SFU, Proc. of 16th Int'l Symp. on Space Tech. and Sci., Sapporo, (1988/5) 2497-2502.

後川昭雄, 高橋慶治, 河端征彦, 折井 武 : Design and Development of Electrical Power System for Scientific Satellite, 日伯シンポ, 89-818. (88/8)

鈴木皓夫, 平野泰三, 後川昭雄, 長友信人 : SPS is the Next Goal of Commercial Solar Cells, Space Power, 7 (2), (1988/10) 131-143.

薬品正敏 : "再結合効果" 薄膜太陽電池の開発動向, 電気学会技術報告, 第 285 号 (8/11) 9-10.

A. Suzuki, T. Hirano, A. Ushirokawa and M. Nagatomo : SPS is the Next Goal of Commercial Solar Cells, Space Power, 7 (2), (1988) 131-143.

長友信人 : マクロエンジニアリングと機械工学, 日本機械学会誌, 91 (834), (1988/5) 31-36.

M. Nagatomo, T. Abe, Y. Inatani, J. Kawaguchi and K. Yonemoto : Flight Test of a Winged Space Vehicle, Proc. of 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1563-1568.

長友信人 : 宇宙活動の新しい展開, 燃料協会誌, 67 (10), (1988/10) 814-821.

M. Nagatomo, Y. Inatani, J. Kawaguchi and K. Yonemoto : Low-Speed Glide Characteristics of a Winged Space Vehicle, The Journal of Space Technology and Science, 4 (2), (1989) 1-10.

Y. Naruo and N. Tanatsugu : Development Study of LOX/LH₂ High Pressure Expander Cycle Engine, The Journal of Space Technology and Science, 4 (1), (1988)

Y. Naruo and N. Tanatsugu : Summary of Preliminary Test Results for LOX/LH2 High Pressure Expander Cycle Engine, The 16th International Symposium on Space Technology and Science, Sapporo, 1988

N. Tanatsugu : Solar Dynamic Power Generation Experiment on Space Flyer Unit, The 16th International Symposium on Space Technology and Science, Sapporo, (1988).

N. Tanatsugu : Solar Thermodynamic Power Generation Experiment on Space Flyer Unit, 23rd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, Denver, (1988).

N. Tanatsugu : On-Orbit Experiment Plan on Solar Thermodynamic Power System, The 39th Congress of the International Astronautical Federation, Bangalore, (1988).

N. Tanatsugu : TSTO SPACE PLANE ASSISTED BY AIR TURBO RAMJET, International Aerospace Symposium Nagoya, (1989).

H. Ueno and H. Hirosawa : A Filter for Reducing Speckle of Synthetic-Aperture Radar Imagery, Electronics and Communications in Japan, Part 1, **71** (3), (1988) 92-100.

H. Hirosawa and N. Kobayashi : Reduction of Speckle in One-Look Synthetic-Aperture Radar Images, Proc. 16th Int. Symp. Space Technology and Science, Sapporo, (1988) 2235-2339

Z. Yamamoto, T. Hayashi, T. Nishimura, H. Hirosawa, T. Takano, N. Kawashima, K. Oyama, S. Sasaki and E. Mizuno : Data Acquisition System for Solar Occultation Experiment of Japanese Spacecraft "Suisei", Proc. 16th Int. Symp. on Space Technology and Science, Sapporo, (1988) 2173-2177.

H. Hirosawa : Discussions on A Phenomenon That Forest Edges Do Not Accompany Radar Shadows in L-band Airborne SAR Images, Int. Archives of Photogrammetry and Remote Sensing (16th ISPRS), Kyoto, **27**, B7, (1988) 222-229.

M. Murata, H. Aiba, K. Nakada, K. Tonoike, J. Komai and H. Hirosawa : Experimental Results of L-band Microwave Penetration Properties of Trees, Proc. 16th ISPRS, Kyoto (1988).

H. Hirosawa and Y. Matsuzaka : Calibration of A Cross-Polarized SAR Images Using Dihedral Corner Reflectors, IEEE Tr. Geoscience and Remote Sensing, **26** (5), (1988) 697-700.

H. Hirosawa, Y. Matsuzaka, O. Kobayashi, Y. Tsukagoshi, M. Tanabe and H. Takahashi : Measurements of Microwave Backscatter from Conifers, Proc. Int. Geoscience and Remote Sensing Symposium, Edinburgh, ESA SP-284 (1988) 683-684.

廣澤春任, 平 啓介 : 全天候広域モニタリング, 学術月報, **41** (11), (1988) 919-923.

西村敏充 : マトリクス, リカッチ方程式の強半正定解の存在条件, 計測自動制御学会論文集, **24** (3), (1988)

西村敏充 : スペース VLBI 衛星の構想, 計測と制御, **27** (7), (1988/7)

T. Nishimura and H. Hirabayashi : Space VLBI-Sciluce and Technology, Control Theory and Advauce Technology, **4** (1), (1988)

G. S. Levy, R. P. Linfield, C. D. Edwards, S. J. Di Nardo, J. S. Ulvestad, J. F. Jordan, L. Skjerve, L. R. Stavert, R. A. Preston, C. S. Christensen, N. A. Renzetti, B. F. Burke, J. W. Barrett, A. Whitney, R. J. Cappallo, A. E. E. Rogers, D. H. Roberts, O. L. Jauncey, C. H. Ottenhoff, K. B. Blaney, W. L. Peters, J. Reynolds, T. Nishimura, T. Takano, T. Yamada, T. Hayashi, H. Hirabayashi, M. Morimoto, M. Inoue, T. Shiomi, H. Kunimori, N. Kawaguchi, J. Amagai, M. Balister and M. Pospieszalski : Orbiting Very Long Baseline Interferometry (OVLBI) Observations Using the Tracking and Data Relay Satellite System (TDRSS) at 2.3 and 15 Ghz, 39th IAF Congress, Bangalore, India, (1988/10.8-15).

R. P. Linfield, G. S. Levy, J. S. Ulvestad, C. D. Edwards, S. J. Dinardo, L. R. Stavert, C. H. Ottenhoff, A. R. Whitney, R. J. Cappallo, and A. E. E. Rogers, H. Hirabayashi, M. Morimoto, and M. Inoue, D. L. Jauncey, and T. Nishimura : VLBI Using a Telescope in Earth Orbit. II. Brightness Temperatures Exceeding the Inverse Compton Limit, *Astrophys. J.*, **336** (2), (1989), 1105-1112.

G. S. Levy, R. P. Linfield, C. D. Edwards, J. S. Ulvestad, J. F. Jordan, JR., S. J. Dinardo, C. S. Christensen, R. A. Preston, L. J. Skjerve, L. R. Stavert, B. F. Burke, A. R. Whitney, R. J. Cappallo, A. E. E. Rogers, K. B. Blaney M. J. Maher, C. H. Ottenhoff, D. L. Jauncey, W. L. Peters, J. Reynolds, T. Nishimura, T. Hayashi, T. Takano, T. Yamada H. Hirabayashi, M. Morimoto, M. Inoue, T. Shiomi, N. Kawaguchi, H. Kunimori, M. Tokumaru, and F. Takahashi : VLBI Using A Telescope in Earth Orbit. I. Observations, *Astrophys. J.*, **336** (2), (1989), 1098-1104.

N. Bartel, V. Dhawan, T. Krichbaum, D. A. Graham, I. I. K. Pauliny-Toth, A. E. E. Rogers, B. O. Rönnäng, J. H. Spencer, H. Hirabayashi, M. Inoue, C. R. Lawrence, I. I. Shapiro, B. F. Burke, J. M. Marcaide, K. J. Johnston, R. S. Booth, A. Witzel, M. Morimoto and A. C. S. Readhead : VLBI imaging with an angular resolution of 100 microarcseconds, *Nature*, **334** (6178), (1988), 131-135.

T. Nishimura and H. Hirabayashi : Space VLBI-Science and Technology, Control-Theory and Advanced Technology, **4** (1), (1988), 121-135.

平林 久：スペース VLBI で宇宙を測る, *科学*, **59** (4), (1989) 249-252.

平林 久：VLBI による天文学の成果, 計測と制御, **27** (7), (1988) 579-587.

小林康德, 松本 毅：不凝縮ガスを含む縦型サーモサイフォン内の蒸気凝縮流れ, 日本機械学会論文集, 第 504 号, B 編, (1988) 1970-1976.

対 外 協 力 室

R. Akiba, H. Matsuo and Y. Matogawa : ISAS' New Launch Vehicle for Scientific Space Research, Symposium on Space Commercialization, Nashville, Tennessee, USA, Marh, 1989.

臼田宇宙空間観測所

高野 忠：大型展開アンテナの鏡面誤差とその放射特性への影響の一考察，電子情報通信学会論文誌 B, vol. J71-B, NO. 11, (1988) 764-771.

高野 忠：小形開口面アンテナの指向特性計算の指針, vol. J71-B, NO. 11, (1988) 1400-1400.

G. S. Levy, et al : Results and Communications Considerations of the Very Long Baseline Interferometry Demonstration Using the Tracking and Data Relay Satellite System, *Acta astronautica*, vol. 15, NO. 6/7, (1987) 481-487, 1987

G. S. Lavy, et al : VLBI Using a Telescope in Earth Orbit, *The Astrophysical Journal*, vol. 336, NO. 2, Part 1, Jan 1989.

G. S. Levy, et al : Orbiting Very Long Baseline Interferometry (OVLBI) Observations Using the Tracking and Data Relay Satellite System (TDRSS) at 2.3 and 15 GHz, 39th Congress of IAF, IAF-88-414, Oct., 1988.

T. Hayashi, et al : Up-to-date Communications System for Japanese Scientific Spacecraft, *The Sixteenth International Symposium*, (1988) 2077-2083.

宇宙基地利用研究センター

Mogami, Y., T. Kimura, Okuno, M., Yamashita, M. and Baba, S. A. : Free Fall Experiments on Swimming Behavior of Ciliates, *Proc. 16th ISTS*, (1988) 2351.

Izumi, A. et al : Biological Experiments Planned on the First Flight of Space Flyer Unit (SFU), *Joint Meeting of ELGRA and JSBSS (1989/3) France*.

宇宙科学資料解析センター

Terasawa, T. : Particle scattering and acceleration in a turbulent plasma around comets, *Plasma waves and instabilities in magnetospheres and at Comets, Geophysical Monograph*, American Geophysical Union, in press, 1989.

Terasawa, T. and M. Scholer : The heliosphere as an astrophysical laboratory for particle acceleration, *Science*, in press, 1989.

Terasawa, T. and M. Nambu : Ion heating and acceleration by magnetosonic waves via cyclotron subharmonic resonance, *Geophys. Res. Letts.*, in press, 1989.

T. Obara, T. Mukai, A. Nishida and N. Kaya : Conjugacy of the Sun-aligned Polar Cap Arcs, *EOS*, 69, (1988) 1348.

T. Obara, M. Kitayama, T. Mukai, N. Kaya, J. S. Murphree and L. L. Cogger : Simultaneous Observations of Sun-aligned Polar Cap Arcs in Both Hemispheres by EXOS-C and Viking, *Geophys. Res. Lett.*, 15, (1988) 713-716.

(2) 国内講演会, シンポジウム

太陽系プラズマ研究系

藤本正樹, 西田篤弘: Recirculation of Energetic Electrons in the Jovian Magnetosphere, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-1.

鶴田浩一郎, 他: 磁気圏プラズマの写真撮影の可能性について, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-11.

向井利典, 他: 高密度イオンの局所的降下現象 (II), 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-12.

平原聖文, 向井利典, 他: 広い測定角度範囲を持つイオンエネルギー質量分析器について, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-13.

河野祐一, 鶴田浩一郎, 早川 基: 新型イオン銃の開発, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-14.

向井利典, 他: Multi-Spacecraft Observations of Heliographic Structure in the Solar Wind, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-18.

中川朋子, 西田篤弘: Non-spiral magnetic field in the solar wind, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), III-21.

小原隆博, 北山正信, 向井利典, 西田篤弘, 他: EXOS-C 衛星により観測された極冠域アークの分類, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), III-25.

北山正信, 西田篤弘, 向井利典, 他: 沿磁力線電位差の生成機構の観測的検証, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), III-29.

町田 忍: Simulation of AKR Generation in a Cold Plasma Cavity, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), III-41.

柳澤正久, 他: 惑星科学実験用レーलगンの開発 — 1987 年度の実験報告 —, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), I-48.

向井利典, 北山正信, 他: 中・低緯度における 10keV 電子バースト現象 (EXOS-C 観測), 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4), II-56.

西田篤弘: Reconnection による Low Latitude Boundary Layer の形成, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), II-19.

鶴田浩一郎, 他: 磁気圏プラズマ撮像計画 II. 自然プラズマ撮像の可能性について, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), II-21.

小原隆博, 向井利典, 西田篤弘, 他: 複数衛星による極冠域アークの同時観測, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), P-17.

鶴田浩一郎, 他: 電離層内における DC ダブルブローグの特性 (S-310-18 ロケット実験結果), 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), P-23.

河野祐一, 鶴田浩一郎, 早川 基, 他: EXOS-D 搭載用電場計測器 (イオン銃) の開発, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), P-45.

早川 基, 鶴田浩一郎, 河野祐一, 他: 広視野角を有するリシウムイオン検出器の特性, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), P-46.

町田 忍, 向井利典, 平原聖文, 他: プラズマ粒子計測器校正のための大口径イオン・ビーム発生装置の開発, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), P-47.

平原聖文, 向井利典, 町田 忍: ポロイダル型エネルギー分析器及び, オレンジ型質量分析器の電磁場分布と粒子軌道, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10) P-48.

渡辺勇三, 他: 電子密度ゆらぎのロケット観測, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), II-33.

中川朋子, 西田篤弘: 太陽風中の平面平行磁場構造, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), I-49.

向井利典, 他: 太陽風中の高速流と低速流の境界における緯度方向の速度勾配, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, (1988/10), I-53.

賀谷信幸, 松本治弥, 向井利典: 高密度イオンの局所的効果現象 (II), 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/4).

賀谷信幸, 松本 紘, B. T. TSURUTANI: ジャコビニ彗星の近傍で観測されたホイッスラー波のテスト粒子シュミレーション, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演予稿集, (1988/10), II-7.

惑 星 研 究 系

小山孝一郎, 鈴木勝久, 堤井信力, 生川俊則, 河島信樹: 紫外線が混合気体プラズマに及ぼす影響について, プラズマ研究会資料, EP-88-37, 49-56, 1988 年.

渡辺重十, 小山孝一郎, 阿部琢美, 伊藤富造: トラフ領域における電子温度の分布 — おゝぞら衛星による観測, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 II-55, 1988 年.

三宅 亘, 小林一英, 小山孝一郎, 向井利典, 寺沢敏夫, 湯元清文, 斎藤尚生, 平尾邦雄, Lazarus, Johnstone: Multi-Spacecraft observations of helio-graphic structure in the solar wind, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 III-19, 1988 年.

森岡 昭, 大塚 寛, 永田勝明, 小山孝一郎: プラズマ圏境界近傍におけるプロトンスパイク現象と VLF 放射, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 1988 年.

阿部琢美, 小山孝一郎, 清水克洋, 渡部重十: 非等法的な熱的電子エネルギー分布の角度依存性, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 II-32, 1988 年.

小山孝一郎, 鈴木勝久, 堤井信力, 河島信樹, 生川俊則: 太陽光シミュレーション用, 大口径ランプの開発, 第 83 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 P-33, 1988 年.

渡辺重十, 小山孝一郎, 阿部琢美: 電離層電子のエネルギー分布非等方性, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 II-35, 1988 年.

阿部琢美, 小山孝一郎, 渡辺重十, 寺澤敏夫, 奥沢 隆: 太陽風イオンの低エネルギー成分, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 I-52, 1988 年.

小山孝一郎, 阿部琢美, 渡辺重十: Electron temperature measurement -Preliminary result of the coordinated rocket experiment carried out with sounding rocket K-9M-81

and S-310-18, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 P-25, 1988 年.

高橋忠利, 大家 寛, 渡部重十, 小山孝一郎: ひのとり衛星プラズマデータのデータベース化について, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 II-32, 1988 年.

渡部重十, 小山孝一郎, 阿部琢美, 大家 寛, 高橋忠利, 伊藤富造: 極域電離層における電子密度と電子温度の比較, 極研シンポジウム, 1988 年.

A. Piel, H. Thiemann, K. -I. Oyama and A. Morioka : Resonance Cone Experiment Utilizing K-9M-81 rocket, 第 84 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集 II-32, 1988 年.

山本哲生, 小笹隆司: 微惑星集合体としての彗星核一質量分布一, 「彗星の起源ワークショップ」報告, (1988) 40-50.

山本哲生: 彗星大気の組成からみた彗星の起源, “原始太陽系と惑星の起源” 研究成果報告, (1988) 333-342.

向井 正, 山本哲生: 太陽磁気圏における塵の振舞, 「惑星電磁圏」ワークショップ報告集, (1988) 1-4.

山本哲生, 向井 正: 太陽磁気圏に混入するダストについて, 「惑星電磁圏」ワークショップ報告集, (1988) 5-9.

山本哲生, 小笹隆司: On the Formation and Processing of Organic Matter in Carbonaceous Chondrites, 「星間物質, 分光型を異にする星々, 宇宙線, 太陽系天体の諸化学組成間の因果的関連」報告集, (1988).

小笹隆司, 山本哲生: 有機物星間塵の生成と変成, 日本天文学会, 秋期年会予稿集, (B 75), (1988/10).

山本哲生, 小笹隆司: 炭素質隕石中の炭素および窒素量の関係について, 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, (1988/10).

山本哲生, 向井 正: 太陽磁気圏へ流入するダストについて, 「惑星間塵の起源と進化」(II), 一次宇宙線研究会報告-宇宙空間物質 (X), (1989/3), ICR-報告-72-89-3.

山本哲生: 太陽系の物質, HOPES シンポジウム集録, (1989) 印刷中.

姫野俵太, 佐野孝之輔, 松島 久: *in vitro* で形成したサフラン柱頭・花王様器官の走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察, 日本農芸化学会 1988 年度大会, (1988/4).

清水幹夫, 長谷川典巳: アンチコドン・C4N 型塩基群と対応アミノ酸間の特異的相互作用の検出, 第 15 回核酸化学シンポジウム, (1988/9), 99-100.

浅川修一, 荒木武義, 三浦謹一郎, 姫野俵太, 渡辺公綱: ヒトデミトコンドリア DNA 中に見いだされた推定プロモーター構造, 第 61 回日本生化学会大会 (1988/10), 生化学, 60 (8), (1988) 855.

浅川修一, 荒木武義, 三浦謹一郎, 姫野俵太, 渡辺公綱: 棘皮動物ミトコンドリアゲノム中の遺伝子の比較, 第 11 回日本分子生物学会年会 (1988/12), 講演要旨集 p. 207.

清水幹夫, 長谷川典巳, 姫野俵太: オリゴヌクレオチドとアミノ酸の特異的相互作用, 日本物理学会第 44 回年会 (1989/3).

本田秀之, 堤 眞, 伊藤富造: 大気球搭載用成層圏大気採取システム, 日本地球化学会年会, 講演要旨集 (1988/10) 282.

H. Mizutani, M. kono, H. Matsuo, I. Yamada and N. Tsuya : Development of lunar penetrator, Sixteenth Int. Symp. Space Tech. Science, (1988) 517-518.

水谷 仁：惑星のコア ー形成条件，状態一，シンポジウム「地球の進化と対流現象」1989年1月30,31日，東大海洋研

高木靖彦，水谷 仁：隕石の月面への落下頻度と空間密度，地震学会講演予稿集昭和63年度春季大会，(1988) 189.

本田理恵，早川雅彦，水谷 仁：Rayleigh-Taylor 型不安定煮よるコア形成の数値シュミレーション，地震学会講演予稿集昭和63年度春季大会，(1988) 190.

早川雅彦，水谷 仁：原始太陽系星雲中での惑星の成長，地震学会講演予稿集昭和63年度春季大会，(1988) 191.

川上紳一，荒川政彦，金折祐司，加藤 学，藤原 顕，高木靖彦，水谷 仁：球およびフォボス楕円体の衝突破壊実験火星の衛星の起源，進化，地震学会講演予稿集昭和63年度秋季大会，(1988) 151.

山田功夫，出原 理，増田孝治，水谷 仁：岩石の破壊に伴う電磁氣的現象の発生メカニズム，地震学会講演予稿集昭和63年度秋季大会，(1988) 238.

米田 明，藤村彰夫，沢本 紘，熊沢峰夫：MgAl₂O₄ スピネルの弾性の圧力依存性，地震学会，昭和63年度春季大会，(1988/4).

米田 明，藤村彰夫，沢本 紘，熊沢峰夫：パルスエコーオーバーラップ法における弾性波速度の補正法，第29回高圧討論会，(1988/11).

米田 明，藤村彰夫，沢本 紘，熊沢峰夫：MgAl₂O₄ スピネルの弾性の圧力依存性，第29回高圧討論会，(1988/11).

藤村彰夫，古本宗充，高木靖彦，水谷 仁：岩石断面のフラクタルと小天体表層の地形・構造，第192回地質調査所研究会発表会，(1988/9).

H. Azuma, N. Fujii and M. Miyamoto : Visible and near infrared reflectance spectra for natural olivine, orthopyroxene, and clinopyroxene minerals, Mem. Grad. School Sci. Technol., Kobe Univ., 7-A, 47-58, 1988.

H. Azuma and N. Fujii : Hull quotient analysis of reflectance spectra for olivine, orthopyroxene, and clinopyroxene minerals, Mem. Grad. School Sci. Technol., Kobe Univ., 7-A, 59-68, 1988.

H. Azuma and N. Fujii : Grain size effects on spectral reflectance of Ol, Opx and Cpx minerals. —Applied to the Hull quotient method. (Abst.), Lunar planet. Sci. Conf., XX, 1989.

T. Nakano and N. Fujii : Melt network and critical fraction in a partially molten rock, Proc. Kagoshi, a Internatl. Cong. 83-86, 1988.

T. Nakano and N. Fujii : The multiphase grain control percolation. —Its implication for a partially molten rock—, Jour. Geophys. Res., 94, in press, 1989.

A. Tanaka and N. Fujii : Geometrical characteristics of the diverging plate boundary, Mem. Grad. School Sci. Technol., Kobe Univ., 7-A, 69-84, 1988.

A. Tanaka and N. Fujii : A dynamical model of the ridge-transform fault system,

Mem. Grad. School Sci. Technol., Kobe Univ., 7-A, 85-104, 1988.

Y. Sato-Sorensen, K. Tukimura, 澤本 紘: β - Mg_2SiO_4 : A host mineral for water in the mantle?, 地震学会講演予稿集, No. 1. (1988/4) 170.

米田 明, 藤村彰夫, 澤本 紘, 熊沢峰夫: MgAl_2O_4 スピネルの弾性の圧力依存性, 地震学会講演予稿集, No. 1. (1988/4) 182.

入船徹夫, 須崎純一, 八木健彦, 澤本 紘: Diopside ($\text{MgCaSi}_2\text{O}_6$) の 25 GPa までの相変化, 地震学会講演予稿集, No. 2. (1988/9) 208.

田中 智, 赤松 直, 橋爪秀夫, 新楽浩一郎, 澤本 紘: 放射光を用いた高压 X 線実験によるスピネル型 Mg_2SiO_4 の高温圧縮特性, 地震学会講演予稿集, No. 2. (1988/9) 212.

橋爪秀夫, 澤本 紘, 加藤 学, 熊沢峰夫: 高温高压下での Fe_2SiO_4 - FeSiO_3 系における固相液相間の Ni^{2+} , Mg^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} の分配実験, 地震学会講演予稿集, No. 2. (1988/9) 213.

松原理江, 澤本 紘: 超高压高温下における (Mg , Fe) SiO_3 ガーネットの正方晶一立方晶相転移, 第 29 回高压討論会講演要旨集, (1988/11) 308-309.

澤本 紘, 田中 智, 松原理江: Beta- $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$: 配位子場の歪, 結晶場安定化エネルギー及び陽イオン分布について, 第 29 回高压討論会講演予稿集, (1988/11) 310-311.

米田 明, 藤村彰夫, 澤本 紘, 熊沢峰夫: パルスエコーオーバーラップ法における弾性波速度の補正法, 第 29 回高压討論会講演予稿集, (1988/11) 318-319.

田中 智, 赤松 直, 新楽浩一郎, 澤本 紘, 亀卦川卓美: 放射光を用いた高压 X 線回折実験による変型スピネル型 Mg_2SiO_4 の圧縮率の精密測定 (II), 第 29 回高压討論会講演予稿集, (1988/11) 322-323.

小池 真, 小川利紘, 鈴木勝久: EXOS-C BUUV の成層圏オゾン観測にみられる測定器感度の経年変化, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 第 84 回講演会 (1988/10).

共通基礎研究系

F. Koike: Theory of slow-atom collisions involving a transition between the structure levels, The international seminar on atomic and molecular physics — The second china—Japan joint seminar.

恩田邦蔵, 岩井正博, 和田尚志: 原子衝突による高い振動励起分子の振動状態遷移, 日本物理学会, 1989 年春年会.

山口知子: 二電子移行による高励起状態 ($n l n' l'$, $n' > n$) の成立 II, 日本物理学会, 1989 年春年会.

崎本一博: リドベルグ状態にある水素分子のシュタルク効果, 日本物理学会, 1989 年春年会.

市村 淳: 三体散乱における二重散乱発散の除去, 日本物理学会, 1989 年春年会.

市川行和, 崎本一博, 中崎 忍: 電子・イオン衝突における微分断面積: Lassettre の定理は成り立たない?, 日本物理学会, 1988 年秋分科会.

山口知子: 二電子移行による高励起状態 ($n l n' l'$, $n' > n$) の生成, 日本物理学会, 1988 年秋分科会.

高木秀一：解離性再結合，結合性イオン化における振動回転構造，日本物理学会，1988 年秋分科会。

吉野益弘，早石達司，市川行和，他：Sm，Eu，Yb の光多重電離，日本物理学会，1988 年秋分科会。

渡部敏雄，石井弘之，田中靖人，脇谷一義，鈴木 洋，小池文博：Auger 電子放出における PCI 効果，日本物理学会，1988 年秋分科会。

システム研究系

R. AKiba: Fundamental Aspects of an Aerospaceplane, Proc. of the 16th ISTS, vol. II (1988) 1521.

S. Fukuzawa : Hardware Simulation of Retrieving a Target by Space Manipulator in 0-Gravity Environment, Proc. of the 16th ISTS. vol. II (1988) 2571.

秋葉鐔二郎，川口淳一郎，福沢修一郎：宇宙用マニピュレータによる補足動作のシミュレータ，第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集，(1988) 254.

水谷 仁，高野雅弘，河島信樹，山田功夫：ペネトレータによる月探査計画，第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集，(1988) 258.

高野雅弘，山本洋一，池田博英：固体ロケットモータのスロート・グラファイトエロージョン特性，第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集，(1988) 802.

高野雅弘，真野 毅，鈴木 茂，加藤一成：超小型モータ用高 A 1 燃焼効率推進葉の開発と実用化，第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集，(1988) 804.

高野雅弘，小野田淳次郎，反野晴仁，並木文春：工学試験探査機 MUSES-A 打上げ用キックモータ KM-M の開発経緯，第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集，(1988) 806.

川口淳一郎，他：有翼飛翔体再突入実験機制御系の設計，物理的シミュレーションについて，第 5 回「宇宙航空の誘導制御シンポジウム」，講演会講演集。

川口淳一郎，他：衛星回収を目的とした宇宙用マニピュレータの制御，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，講演集。

Y. Inatani. M. Hinada and etc : Preliminary Flight Test for Reentry Flight of Winged Space Vehicle by Rockoon, Prpc. of 16th ISTS Vol. II (1988) 1897.

M. Hinada. I. Nakatani and ete : Dynamics of Spinning Spacecraft With Flexible Radial Wire Antennas, Rroc. of 16th ISTS Vol. 1 (1988) 1613.

陳翰霖，大島耕一，雛田元紀：円管内粘性振動流の数値的解析，第二回数値流体力学シンポジウム講演論文集，(1988) 571.

H. L. Chen, K. Oshima and M. Hinada : Numerical analysis of thermocapillary and evaporating flow at low Bond number, Proc. of the symposium on mechanics for space flight-1988, ISAS report SP9.

K. Oshima, H-L. Chen and N. Izutsu : Evaporative Heat Transfer under Micro-Gravity Environment, A paper presented at International Symposium on Phase Change Heat Transfer, at Chongqing on May 20-23, 1988, Proceedings published.

K. Oshima : Some Remarks on the Kutta Condition, a lecture presented at Maurice

Holt Memorial Symposium, held at Williamsburg on June 26, 1988, Proceedings will be published.

K. Oshima, N. Izutsu and Y. : Oshima : Three-Dimensional Interaction of Vortices, presented at 11th International Conference on Numerical Methods in Fluid Dynamics, held at Williamsburg on June 27-July 1, 1988, Proceedings will be published.

R. Iwatsu, T. Kawamura and K. Kuwahara : Simulation of Transition to Turbulence in a Cubic Cavity, AIAA Paper 89-0040, (1989).

K. Tsuboi, T. Tamura and K. Kuwahara : Numerical Study for Vortex Induced Vibration of a Circular Cylinder in High-Reynolds-Number Flow, AIAA Paper 89-0294, (1988).

T. Yamagami and H. Suzuki et al : Auroral X-Ray Images observed by B15-3 Balloon over Syowa Station, Antarctica, Proc. Nipr Symp. Upper Atmos. Phys., No. 1, (1988) 46-55.

J. Nishimura, T. Yamagami, M. Namiki and S. Ohta et al : Auroral X-Ray Image Forming using Three Directional NaI (TI) Telescopes at Balloon Altitude, Proc. Nipr Symp. Upper Atmos. Phys., No. 1, (1988) 56-64.

T. Murakami, M. Fujii, K. Hayashida, M. Itoh, J. Nishimura, T. Yamagami, J. P. Conner, W. D. Evans, E. E. Fenimore, R. W. Klebesadel, A. Yoshida, I. Kondo and N. Kawai : Evidence for Cyclotron Absorption from Spectral Features in Gamma-Ray Bursts seen with GINGA, Nature, Vol. 335, No. 6187, (1988) 234-235.

J. Nishimura, H. Akiyama, S. Ohta, M. Fujii, T. Yamagami, Y. Okabe, Y. Matsuzaka, M. Yamanaka, H. Hirose, M. Namiki, and N. Yajima : Transoceanic Flights between Japan and China. Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1949-1954.

M. Fujii, Y. Koma, Y. Okabe, M. Namiki, J. Nishimura and K. Matsushima : Use of a Gliding Parachute for the Recovery of Balloon Payloads, Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1943-1947.

J. Nishimura, H. Hirose, S. Ohta, T. Yamagami, M. Fujii, H. Akiyama, M. Namiki, Y. Matsuzaka, Y. Okabe, S. Takanari, T. Oguchi, S. Kaneda and N. Ohya : Balloon Tracking and Receiving Facilities for Long-Duration and Long-Distance Observations, Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1937-1941.

S. Ohta, T. Yamagami, J. Nishimura and H. Hirose : ARGOS System Used for Balloon Observations, Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1927-1931.

H. Akiyama, J. Nishimura, N. Yajima, Y. Okabe, Y. Matsuzaka, M. Fujii, T. Yamagami, M. Namiki, S. Takanari, S. Ohta, H. Hirose and S. Saraswathi : An Improvement of the Static Launch Method, Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1903-1907.

N. Yajima, J. Nishimura, S. Ohta, Y. Hashimoto and J. Kawaguchi : Side-Jet Control for a Large Balloon Payload Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1909-1914.

H. Kurokawa and N. Yajima : A Study of CMG System -for Selection and Evaluation. Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 1243-1249.

T. Fukuda, F. Arai, H. Hosogai and N. Yajima : Bending-Torsion Coupled Vibrations Control Proc. 16th ISTS, Sapporo, (1988) 565-570.

E. E. fenimore, J. P. Conner, R. I. Epstein, R. W. Klebesadel, J. G. Laros, A. Yoshida, M. Fujii, K. Hayashida, M. Itoh, T. Murakami, J. Nishimura, T. Yamagami, I. Kondo and N. Kawai : Interpretation of Multiple Absorption Features in a Gamma-Ray Burst Spectrum, Ap. J., **335** (1988) L71.

S. Kumagai, M. Itoh, T. Shigeyama, K. Nomoto and J. Nishimura : Hard X-rays and Gamma-rays from SN1987A and mixing of the Supernova Ejecta, Astr. Ap., **197** (1988) L7.

K. Kinoshita, M. Fujii, N. Nakajima, P. B. Price and S. Tasaka : Search for Highly Ionizing Particles in $e^+ e^-$ Annihilation at $\sqrt{S}=50-52$ GeV, Phys. Rev. Letters, **60** (1988) 1610.

上杉邦憲, 富田浩朗, 唐津信弘, 河波静男, 草野豊昭 : 超塑性成形法による最適肉厚燃料タンクの開発, 溶接学会講演集, (1988/7).

上杉邦憲, 富田浩朗, 泉 順, 蔦谷博之, 安武昭典, 柴野秀孝 : イリジウム担持アルミナ系触媒による液体ヒドラジンの接触分解反応機構の評価, 触媒討論会予稿集, (1988/9).

上杉邦憲 : MUSES-A ミッション, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 264-265.

上杉邦憲 : SOCCER 計画 (彗星コマサンプリリターンミッション), 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 262-263.

小山孝一郎, 清水幹夫, 松尾弘毅, 的川泰宣 : 日本における食糧探査計画, 第32回宇宙科学技術連合講演会, (1988/10).

宇宙輸送研究系

山口龍二, 高松聖司, 小野田淳次郎 : 展開トラス構造, 第4回宇宙ステーション講演会講演集, (1988/4), 71-75.

小野田淳次郎, 渡邊直行 : 柔軟宇宙構造物の制御に関する若干の反常識, 機械力学講演会, (1988/8).

小野田淳次郎, 渡邊直行 : 柔軟宇宙構造/制御系の最適設計と構造パラメタ感度, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 340-341.

富沢利夫, 今沢茂夫, 小野田淳次郎, 渡辺直行 : M-3S II ロケットの音響環境の評価, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 644-645.

小野田淳次郎, 白銀 博, 長谷川 光 : SFN の構造設計, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 388-389.

小野田淳次郎, 渡邊直行, 高梁純子, 入門 寛, 芝山有三, 河合英典 : SOLAR-A 太陽電池パドルの構造について, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 638-639.

小野田淳次郎, 渡邊直行, 高梁純子, 松藤智佐子, 入門 寛, 芝山有三 : SOLAR-A 太陽電池パドル構造の解析, 第32回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 640-641.

小野田淳次郎, 渡邊直行, 留目一英, 友谷 茂 : MNSES-A BAT パネルの防振, 第32

回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 642-643.

高松聖司, 小野田淳次郎: リジッドパネルを有する展開構造物, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 86-87.

小野田淳次郎, 渡邊直行, 石倉精三: FW によるグリッド構造接手の試作・試験, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 382-383.

安部隆士: 惑星大気を利用した宇宙船軌道制御の空気力学, 26 回飛行機シンポジウム, (1988/10).

安部隆士, 佐藤俊逸: パルス型レーザー推進機の実験的研究, 20 回流体力学講演会, (1988/11).

徐 大全, 本間弘樹, 安部隆士: 気体論モデルによる非定常衝撃波の数値解析, 20 回流体力学講演会, (1988/11).

嶋田 徹, 安部隆士: 一搬曲線座標系を用いた希薄気流のモンテカルロ直接シミュレーション, 2 回数値流体力学シンポジウム, (1988/12).

徐 大全, 本間弘樹, 安部隆士: 気体論モデルによる二次元衝撃波問題の数値解析, 2 回数値流体力学シンポジウム, (1988/12).

安部隆士, 雛鷹勝之, 雛田元紀: 有翼飛翔体の低速空力特性, 回収型宇宙飛行体の低速空気力学シンポジウム, (1989/2).

K. Suzuki, T. Ishihara, K. Kubota, K. Sato, T. Tanikatsu and K. Karashima: Mach Number Effects on High-Alpha Aerodynamic characteristics of a Nose-Cylinder with Various Nose Shapes, ISTS Proceedings, (1988).

辛島桂一, 佐藤 清: 平板の極超音速空力加熱に関する実験, 第 20 回流体力学講演会講演集, (1988).

辛島桂一, 佐藤 清: 宇宙飛行体とブースタロケットとの空力干渉, 回収型宇宙飛行体の低速空気力学シンポジウム, (1989/1).

松島紀佐, 高梨 進, 藤井孝蔵: 有翼飛翔体回りの流れの空力シミュレーション, 日本航空宇宙学会第 19 期年会講演会, 日本航空宇宙学会, (1988/4).

藤井孝蔵: 解強制置換法を利用した解の局所精度向上, 日本航空宇宙学会第 19 期年会講演会, 日本航空宇宙学会, (1988/4).

藤井孝蔵: 数値流体力学: 最近の成果と動向, 日本航空宇宙学会第 19 期年会講演会, 日本航空宇宙学会, (1988/4).

松島紀佐, 藤井孝蔵, 高梨 進: 有翼飛翔体の空力シミュレーション (その 2), 第 6 回航空機計算空気力学シンポジウム, (1988/6).

藤井孝蔵, 松島紀佐, 高梨 進: 風上差分と粘性流数値計算, 第 6 回航空機計算空気力学シンポジウム, (1988/6).

藤井孝蔵: 飛翔体空力への数値計算によるアプローチ, 第 26 回飛行機シンポジウム, 日本航空宇宙学会, (1988/10).

David Yeh, 藤井孝蔵: デルタ翼上の流れ場に与える前縁吹き出しの効果 (1. スパン方向吹き出し), 第 20 回流体力学講演会, 日本航空宇宙学会, (1988/11).

松島紀佐, 藤井孝蔵, 高梨 進: 有翼飛翔体まわりの超音速流れの数値計算による考察,

第2回数値流体力学流体力学シンポジウム, 日本土木, 航空宇宙, 流体力学会, (1988/12).

堀内 良: 宇宙開発と材料科学, 日本鉄鋼協会, 白石記念講座, (1988/6).

白砂洋志夫, 野末 章, 大久保忠恒, 栗林一彦, 堀内 良, 石本誠二: 15-3-3-3 チタン合金の接接部の高靱性化, 日本鉄鋼協会講演論文集, (1988/11) 1366.

佐藤英一, 栗林一彦, 堀内 良: Al-33% Cu 合金の超塑性変形中の粒成長に対するCr添加の影響, 日本金属学会講演概要, (1988/3) 33.

佐藤英一, 栗林一彦, 堀内 良: 超塑性変形における変形の安定性II (ネックの形状の変化), 日本金属学会講演概要, (1988/3) 34.

佐藤英一, 栗林一彦, 堀内 良: Al-33% Cu 合金の超塑性変形におけるネックの成長挙動, 日本金属学会講演概要, (1988/11) 535.

新谷紀雄, 京野純郎, 堀内 良: クリープ破壊を決めるもの — 粒界ボイドの成長とその拘束, 日本金属学会講演概要, (1988/11) 132.

古知政勝, 海老原菜奈, 横田力男: 高強度・高弾性率ポリイミドフィルム・ピロナリット系ポリイミドの化学環化と熱環化, 高分子学会予稿集, 37(4), (1988) 1056.

長谷川匡俊, 古知政勝, 横田力男: 芳香環化を含む高分子の凝集構造と発光スペクトル (VI) 芳香族ポリイミドとそのモデル化合物, 高分子学会予稿集, 37(4), (1988) 996.

横田力男, 堀内 良, 高橋千賀子, 古知政勝: 高強度・高弾性率ポリイミド分子複合材料 (IV) ピロナリットイミド環の導入, 高分子学会予稿集, 37(4), (1988) 1057.

横田力男, 古知政勝, 三田 達: 高強度・高弾性率ポリイミド共重合体の力学的性質, 高分子学会予稿集, 37(4), (1988) 1059.

横田力男: 耐熱性高分子および複合材料と熱分析, 第16回熱測定講習会, 熱測定学会, (1988/7).

横田力男, 堀内 良, 古知政勝: 高強度・高弾性率ポリイミド分子複合材料 (V) 分子複合と共重合, 高分子学会予稿集, 37(9), (1988) 2984.

長谷川匡俊, 古知政勝, 横田力男: 芳香環を含む高分子の凝集構造と発光スペクトル (VII) ポリイミドーポリイミドプレンド系の相溶性と発光スペクトル, 高分子学会予稿集, 37(9), (1988) 3014.

横田力男: ポリイミドを中心とした分子複合材料, 高分子可能性講座, 高分子学会, (1988/12) 60-65.

宇宙推進研究系

加藤 武, 岩間 彬: プラズマジェットによる推進薬の着火, 工業火薬秋季研究発表講演会, (1988) 45-46.

堀 恵一, 福田孝明, 岩間 彬: HTPB プリポリマーの表面自由エネルギーにおよぼす添加材の影響 (I), 工業火薬秋季研究発表講演会, (1988/10) 53-54.

曾田知広, 町田秀樹, 清水治昭, 福田孝明, 岩間 彬: NP (Non Pollution) 推進薬の燃焼特性, 工業火薬協会昭和63年度年会, (1988/5) 31-32.

岩間 彬: 加圧酸素雰囲気におけるグラファイト薄板上の垂直火災伝播, 第26回燃焼シンポジウム, (1988/11) 245-247.

栗木恭一：スペースフライヤ SFu，第7回宇宙科学，講演と映画の会，（1988/5）。

大塚健功，上松和夫，山本武美，栗木恭一：分割陽極型 MPD アークジェットの放電室形状と作動特性，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）478-479。

上松和夫，山口裕美，大塚健功，栗木恭一：分割陰極 MPD アークジェット，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）480-481。

都木恭一郎，清水幸夫，栗木恭一：1 kW 級 MPD スラスタシステム試験，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）468-469。

中山隆幸，山田哲哉，都木恭一郎，栗木恭一：MPD 流れ場のプラズマ特性，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）470-471。

栗木恭一，都木恭一郎，清水幸夫，真子雅太，森本進治，鈴木 寛，上松和夫：SFU 搭載用 MPD スラスタおよび推進供給系の EM 開発について，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）496-497。

國井喜則，角田昌人，佐々木久昇，岡村敏男，原田 洋，伊地智幸一，清水幸夫，都木恭一郎：SFU 搭載用電気推進実験（EPEX）の電力部エンジニアリングモデルの設計検討，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）498-499。

角田昌人，國井喜則，佐々木久昇，岡村敏男，原田 洋，伊地智幸一，清水幸夫，都木恭一郎：SFU 搭載用電気推進実験（EPEX）の制御部エンジニアリングモデルの設計検討，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）500-501。

石井雅博，伊東正皓，都木恭一郎，栗木恭一：アークジェットを利用した原子酸素風洞，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）128-129。

國中 均，高橋慶治，名取通弘，後川昭雄，栗木恭一：SFU を用いた高電圧ソーラーアレイ実験，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）660-661。

佐鳥 新，堀内康男，國中 均，栗木恭一：マイクロ波放電を使ったプラズマ源の特性，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）764-765。

野崎幸重，國中 均，栗木恭一：形状を考慮した高電圧ソーラーアレイと電離層プラズマとの干渉について，第32回宇宙科学技術連合講演会講演集，（1988/10）132-133。

栗木恭一：月基地模擬施設，第4回有人宇宙技術シンポジウム，（1989/1）。

宇宙探査工学研究系

三浦公亮：地上の構造・宇宙の構造，日本航空宇宙学会第19期年会講演会講演集，（1988/4）11-20。

松永三郎，名取通弘，三浦公亮：ヘリカルラチスビームの実験と解析，第30回構造強度に関する講演会講演集，（1988/7）194-197。

宮崎康行，三浦公亮：テンショントラスアンテナの鏡面形成に関する研究，第30回構造強度に関する講演会講演集，（1988/7）242-245。

三浦公亮：展開構造から知的構造へ，日本機械学会第951回講演会，「力と知のダイナミック」，（1988/8）。

三浦公亮：宇宙で行う理工学実験 ―宇宙に構造物を造る―，第8回宇宙ステーション利用計画ワークショップ予稿集，（1988/9）。

三浦公亮：スペース VLBI のアンテナ設計研究，VSOP によるスペース VLBI-1989 研究会，(1989/3)。

名取通弘：知的適応構造物の概念，第 14 回造船学会夏期講座「新しい造船学」，Sept. 1988，47-63。

金子一久，大西 晃，材 友直：高分子フィルムによる熱制御材料の設計(1)，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 522。

河合 靖，齋藤宏文：円型自由電子レーザの集団的不安定性，日本物理学会講演，(1988/10) 6a-D6-5。

齋藤宏文：自由電子レーザによる宇宙エネルギー伝達，「自由電子レーザの応用」シンポジウム，(1989/1) 電通大。

水野貴秀，内藤儀彦，齋藤宏文，関口 忠：円型自由電子レーザにおける回転電子ビームの単一粒子運動解析，電気学会プラズマ研究会，(1989/2) EP-89-2。

太田宏志，川合 靖，辛元 昭，齋藤宏文，堤井信力：円型自由電子レーザ用電子ビーム源の開発，電気学会プラズマ研究会，(1989/2) EP-89-3。

齋藤宏文，川合 靖，水野貴秀，太田宏志，堤井信力：長パルスの円型自由電子レーザの実験，日本物理学会講演，(1989/3) 29p TF-5。

齋藤宏文，川合 靖：円型自由電子レーザのモード結合理論，日本物理学会講演，(1989/3) 29p TF-2。

ジョンワイスバーク，二宮敬虔，井上正夫：磁気軸受モーメントホイールを用いた慣性的姿勢決定法，SICE '88，(1988/8) 719-722。

二宮敬虔，中谷一郎：宇宙ロボティクスの開発戦略，第 5 回宇宙利用シンポジウム，(1988/7) 152-157。

二宮敬虔，広川英治，奥村英輔，岡本二彦，津野克彦：GEOTAIL 搭載スタースカン EM，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 114-115。

二宮敬虔，小川原嘉明，広川英治，岡本二彦，津野克彦，赤羽 聡，亀田芳彦：SOLAR-A 搭載超高精度太陽センサ，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 116-117。

二宮敬虔，広川英治，千葉陵一，野口一秀：MUSES-A オプティカルナビゲーションセンサ，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 118-119。

二宮敬虔，中谷一郎，川口淳一郎，播磨浩一：衛星回収を目的とした宇宙用マニピュレータの制御，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 250-251。

二宮敬虔，中谷一郎，東 辰輔：タンプリング衛星の自律回収に必要な視覚情報処理，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 252-253。

二宮敬虔，広川英治，前田 健，北出賢二，嘉重文男，河野広毅：SOLAR-A の初期姿勢捕捉制御，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 440-441。

二宮敬虔，広川英治，前田 健，北出賢二，嘉重文男，河野広毅，斉藤 徹：SOLAR-A の CMG 制御系の試験，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 442-443。

二宮敬虔，松尾弘毅，宋 江東：4 スキューホイールによるバイアス安定化衛星の高速初期姿勢変更，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10) 452-453。

難田元紀，二宮敬虔，中谷一郎，岡本俊夫，村中 昇，卯尾匡史，小倉直人：液体燃料

と柔軟ワイヤアンテナを有するスピン衛星の姿勢安定性, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会, (1988/10) 454-455.

宋 江東, 二宮敬虔, 松尾弘毅, 前田 健, 嘉重文男, 卯尾匡史: バイアス式マルチホイールを用いた天文衛星の新しい姿勢制御方式, 第 5 回宇宙航空の誘導制御シンポジウム, (1988/11) 129-134.

二宮敬虔, 中谷一郎, 東 辰輔: タンブリング衛星の自律的捕捉回収, 第 2 回宇宙用人工知能/ロボット/オートメーションシンポジウム, (1988/11) 47-50.

二宮敬虔, 中谷一郎, 川口淳一郎, 下地治彦, 井上正夫, 土屋和雄: 回収実験用シュミレータ装置の開発, 第 2 回宇宙用人工知能/ロボット/オートメーションシンポジウム, (1988/11) 103-106.

中谷一郎: 宇宙ロボットの展開 — 無人宇宙基地の提案 —, 第 4 回宇宙基地講演会, (1988/4).

二宮敬虔, 中谷一郎: 宇宙ロボティスクの開発戦略 — SFU による実験計画 —, 第 5 回宇宙利用シンポジウム, (1988/7).

二宮敬虔, 中谷一郎, 東 辰輔: タンブリング衛星の自律的捕捉回収, 第 2 回宇宙用人工知能/ロボット/オートメーションシンポジウム, (1988/9).

二宮敬虔, 中谷一郎, 川口淳一郎, 他: 宇宙用マニピュレータシステムの動力学と制御, 計測自動制御学会, ロボティスク・自動化システムシンポジウム, (1988/9).

二宮敬虔, 中谷一郎, 東 辰輔: タンブリング衛星の自律回収に必要な視覚情報処理, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会, (1988/10).

中谷一郎: 宇宙ロボット用 6 自由度モーションシミュレータ, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会, (1988/10).

二宮敬虔, 中谷一郎, 播磨浩一: 衛星回収を目的とした宇宙用マニピュレータの制御, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会, (1988/10).

山田隆弘: Set Partitioning に基づいた誤り訂正符号の構成法, 第 11 回情報理論とその応用シンポジウム, (1988/12).

岩下 建, 村上正秀: He II 中の熱衝撃波の数値シミュレーション, 第 2 回数値流体力学シンポジウム論文集, (1988) 437.

山崎暢也, 村上正秀: 画像処理を用いた径方向粘性フィンガリング不安定現象の研究, 流体力学講演会講演集, (1988) 118.

村上正秀, 藤井源四郎, 京谷 誠: IRTS のクライオシステムの設計, 宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988) 142.

村上正秀, 山崎 力, 仲井浩孝: LDV を用いた熱カウンター流ジェットの測定, 低温工学会春季講演会, (1988) 187.

村上正秀, 花田磨砂也: He II 中での巨視的渦輪の並進移動特性, 低温工学会春季講演会, (1988) 187.

中納暁洋, 村上正秀: 羽生哲也: ファウンテンポンプ用ポラスエレメント内の流れ, 低温工学会秋期講演会, (1988) 136.

衛星応用工学研究系

入間 寛, 名取通弘, 後川昭雄, 高橋慶治: SFU 太陽電池パドルの開発, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会論文集, 2C 10, (88/10) 348-349.

國中 均, 高橋慶治, 名取通弘, 後川昭雄: SFU を用いた高電圧ソーラレイ実験, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会論文集, 3D 8, (88/10) 660-661.

金 泰弘, 大西一功, 後川昭雄: MNOS メモリ特性の窒化膜作成条件依存性, 第 49 回応用物理学会学術講演会, (88/11).

金 泰弘, 大西一功, 後川昭雄: 熱及び光 CVD による窒化膜を有する MNOS メモリ特性, 第 36 回応用物理学関係連合講演会論文集, Vol. 1, pp. 233. (89/3).

薬品正敏: 太陽光宇宙発電, 電気学会高効率太陽電池調査専門委員会, No. 6-5, pp. 1-7, (1989/1).

小林 理, 松坂幸彦, 高橋 弘, 田辺正典, 廣澤春任: 針葉樹からのマイクロ波後方散乱の測定, 電子情報通信学会技術報告, A・P 88-58, (1988) 9-15.

廣澤春任: レーダ後方散乱波の偏波のもつ情報の追求, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988) 774-775.

小林 理, 松坂幸彦, 高橋 弘, 田辺正典, 廣澤春任: 針葉樹からのマイクロ波後方散乱のポラリメトリックな測定, 計測自動制御学会, 第 14 回リモートセンシングシンポジウム講演集, (1988) 41-44.

山本善一, 田村泰一, 廣澤春任: 深宇宙探査機「すいせい」の太陽オカルテーション観測におけるデータ解析, 電子情報通信学会技術報告, A・P 88-86, (1988) 21-26.

山本善一, 鳥山 学, 田村泰一, 廣澤春任: 深宇宙探査機「すいせい」のドップラーション・データの解析, 電子情報通信学会春季全国大会論文集, (1989) 2-171.

田村泰一, 山本善一, 廣澤春任: 深宇宙探査機「すいせい」の太陽掩蔽時におけるスペクトラルブロードニングデータの解析, 電子情報通信学会春季全国大会論文集, (1989) 2-172.

平林 久: VSOP とその後, VSOP によるスペース VLBI-1989 研究会, (1989/3).

平林 久: VSOP をとりまく世界の情勢, VSOP によるスペース VLBI-1989 研究会, (1989/3).

平林 久: 宇宙で作る超電波望遠鏡, 日本ロケット協会, 昭和 63 年度年次総会講演, (1988/11).

平林 久, 森本雅樹, 井上 允, 宮地竹史, 御子柴廣, Gerald Levy, 他: 15 GHz 帯 TDRS 衛星スペース VLBI の成功, 1988 年日本天文学会春季年会, (口頭発表).

森本雅樹, 平林 久, 井上 允, 宮地竹史, 御子柴廣, N. Bartel, V. Dhawan: ミリ波 VLBI による 3C 84 の観測 (0.1 ミリ秒のイメージ), 1988 年日本天文学会春季年会, (口頭発表).

井上 允, 平林 久, 森本雅樹, 宮地竹史, 御子柴廣, R. Linfield, G. Levy, J. Ulvestad: スペース VLBI による電波源輝度とビーミング, 1988 年日本天文学会春季年会, (口頭発表).

武井健寿, 仰木一孝, 森本雅樹, 宮地竹史, 平林 久: 水素レーザーの近傍雑音退治, ミリ波 VLBI の S/N 改善に向けて, 1988 年日本天文学会秋季年会, (口頭発表).

平林 久, 森本雅樹, 井上 允, 宮地竹史, 御子柴廣, 西村敏充, 山田隆弘, G. Levy, R. Linfield, D. Jauncey, 他: 2cm, 13cm 波 TDRS 衛星スペース VLBI の結果, 1988 年日本天文学会秋季年会, (口頭発表).

井上 允, 平林 久, 森本雅樹, 宮地竹史, 御子柴廣: 3mm 波 Global VLBI 観測の成功, 1988 年日本天文学会秋季年会, (口頭発表).

宮地竹史, 平林 久, 御子柴廣, 小島正宣, 丸山一夫, 石田善雄, 藤本真克, 松田 浩, 三好 真, 待島誠範: 高周波域 (15GHz) でのパルサーの試験観測, 1988 年日本天文学会秋季年会, (口頭発表).

御子柴廣, 宮地竹史, 平林 久: ミリ波 VLBI での時刻と周波数, 天文学に関する技術シンポジウム, (1988/8).

平林 久, 森本雅樹, 井上 允, 宮地竹史, 御子柴廣: 15GHz TDRS-OVLBI 実験の成功, 1988 年 NRO ユーザーズミーティング, (1988/7).

平林 久: 南極 VLBI と電波天文観測, 南極 VLBI に関する小研究会, (1988/7).

小林康徳: 大型宇宙船の熱制御法について, 第 25 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, (1988/6) 142.

小林康徳: 将来型宇宙船の熱管理技術について, 第 25 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, (1988/6) (展望).

小林康徳, 奥村 啓: 二相流体ループシステムのモデル化について, 第 32 回宇宙科学技術連合講演会講演集, (1988/10) 1 E-11.

大城直人, 小林康徳: 衝撃波背後の蒸気凝縮の実験, 第 20 回流体力学講演会講演集, (1988/11) 166.

松英稔久, 田中淳裕, 小林康徳: 不凝縮ガスを含むサーモサイフォン内の蒸気凝縮について, 第 20 回流体力学講演会講演集, (1988/11) 170.

臼田宇宙空間観測所

山本善一, 廣澤春任, 高野 忠, 林 友直, 西村敏充, 河島信樹, 小山孝一郎, 佐々木進, 水野英一, 山田三男: 「すいせい」太陽オカルテーション時における宇宙電波伝搬実験, 電子情報通信学会アンテナ伝搬研究会, AP 87-121, (1988/2).

花山英治, 高野 忠: 大形展開アンテナモデルを用いた放射特性の検討, 電子情報通信学会, AP 88-147, pp. 41-46, (1989/2).

米原 聡, 高野 忠: レーザー角度測定系の基礎検討, 電子情報通信学会春期全国大会, SB 2-3, pp. 2-631-2-632, (1989).

井上浩三郎, 高野 忠, 斉藤 宏: 太陽プラズマを貫通する通信回路の解析, 電子情報通信学会春期全国大会, B-170, pp. 2-170, (1989).

高野 忠, 山本善一, 水野英一, 山田三男, 廣澤春任: ボイジャー探査機/海王星実験に用いる受信システム, 電子情報通信学会春期全国大会, B-174, pp. 2-174, (1989).

宇宙基地利用研究センター

山下雅道，根本 廣，石上隆司，庄司恭敏，他：超酸化カリウム (KO_2) を用いた宇宙生物学実験用生命維持装置について，第 32 回宇宙科学技術連合講演会，(1988/10)，東京。

平本幸男，和泉明美，関口志摩：遠心顕微鏡を用いたタコノマクラ卵の観察と測定，日本動物学会第 5 回大会，(1988/10)，札幌。

大矢真弓，最上善広，奥野 誠，山下雅道，馬場昭次：微小重力および過大重力下におけるゾウリムシの遊泳行動，宇宙生物科学，Vol. 2 Suppl.，(1988/11)，46。

山下雅道：生命の原点をさぐる：宇宙生物科学，国際航空宇宙シンポジウム 89 名古屋，(1989/2)，110。

宇宙科学資料解析センター

小原隆博，北山正信，向井利典，賀谷信幸，西田篤弘：EXOS-C 衛星により観測された極冠域アークの分類，地球電磁気・地球惑星圏学会，第 83 回総会・講演会，(1988/4)。

小原隆博，向井利典，賀谷信幸，西田篤弘：複数衛星による極冠域アークの同時観測，地球電磁気・地球惑星圏学会，第 84 回総会・講演会，(1988/10)。

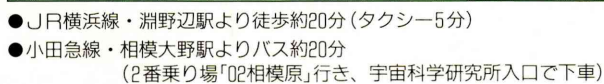
小原隆博，向井利典，賀谷信幸，西田篤弘：極冠域アークの共役性について極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム，第 12 回，(1989/1)。

一、研究目的と研究内容

本研究は、 Cu^{2+} イオンを含む水溶液の電解還元反応のメカニズムを明らかにすることを目的とする。具体的には、 Cu^{2+} イオンの電極表面での還元反応の速度と、その反応に参与する中間体の生成と消失の過程を詳細に解析する。また、電解条件（電圧、電流密度、電解液組成）が反応速度に与える影響についても検討する。本研究は、電解プロセスの最適化や、 Cu^{2+} イオンを含む廃水の処理技術の開発に貢献することを期待する。

二、実験装置と実験条件

実験装置として、電解槽（ガラス製）、電極（白金、銅、炭素）、電圧計・電流計（デジタル表示）、電解液（ CuSO_4 水溶液、 H_2SO_4 水溶液）を用いた。実験条件は、電圧（ -0.5 V から -1.5 V）、電流密度（ 1 mA/cm² から 10 mA/cm²）、電解液組成（ CuSO_4 濃度 0.1 mol/L、 H_2SO_4 濃度 0.5 mol/L）とした。実験は、室温（ 25 ± 1 °C）で行った。電極表面の状態は、顕微鏡（SEM）を用いて観察した。電解反応の進行は、電圧・電流の記録と、電解液中の Cu^{2+} イオン濃度の測定（原子吸光光度法）によって追跡した。



電話 (0427) 51-3911