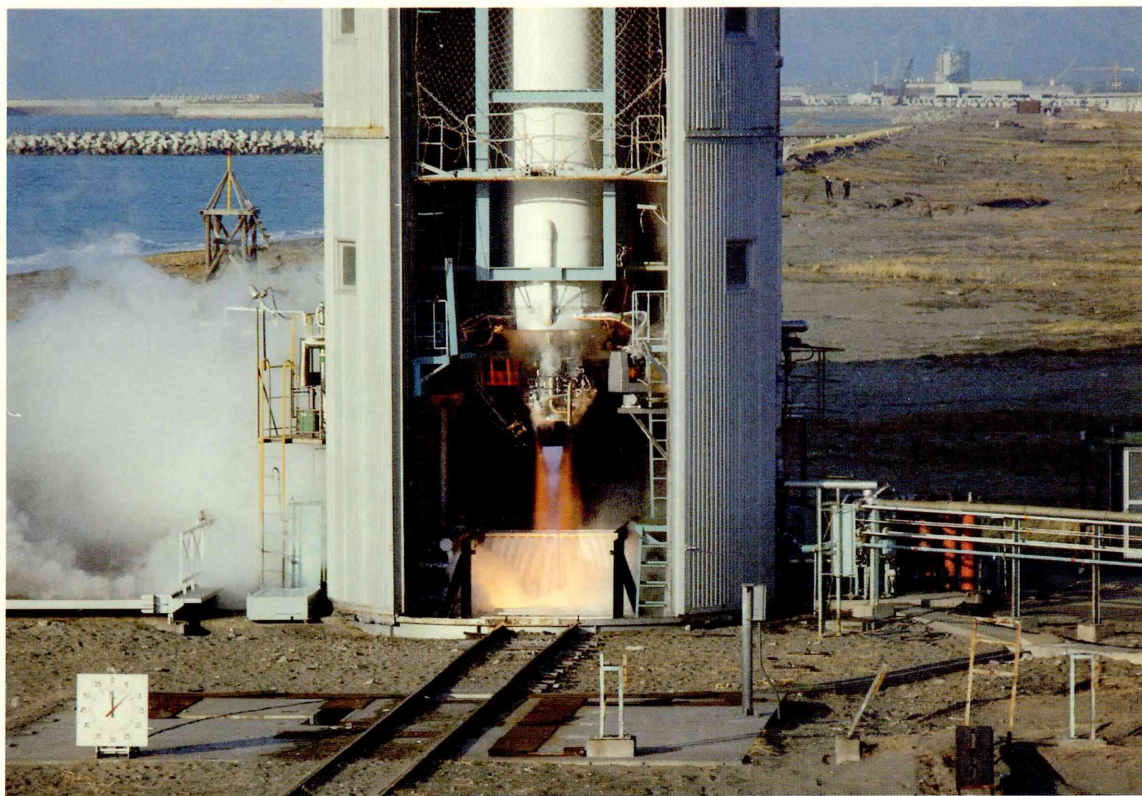


# 宇宙科学研究所年次要覧

昭和58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	6
c. 職 員 数	7
d. おもな職員	8
e. 決算及び予算	10
5. 位置・敷地・建物	11
II 研究活動	14
1. 研究系の研究活動	14
2. 総合研究	74
a. 宇宙観測事業	74
b. 宇宙プラズマ実験用設備を用いた共同利用研究	84
c. その他の共同研究	87
d. 受託研究	90
3. シンポジウム等	91
4. 国際協力	100
5. おもな研究設備	122
6. 附属研究施設	137
a. 鹿児島宇宙空間観測所	137
b. 能代ロケット実験場	145
c. 三陸大気球観測所	147
d. 宇宙科学資料解析センター	149
7. 工 作 班	151
8. 図 書	152
III 教育活動	164
IV 研究成果発表の状況	166
1. 刊 行 物	166
2. 学術雑誌などに発表のもの	173

表紙の写真：1984年12月に行われた液水/液酸ロケット10トンステージシステム試験

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

# I 概 要

## 1. 沿 革

宇宙科学研究所は、昭和 56 年 4 月 14 日付で設立された。

当研究所の前身である東京大学宇宙航空研究所は、昭和 39 年 4 月に「宇宙理学・宇宙工学及び航空の学理及びその応用の総合研究」を行う目的で設置された。以来、飛翔体に関連した宇宙工学の研究開発並びに宇宙理学研究は、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、わが国の宇宙理学・宇宙工学研究は発展をつまけ、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、文部大臣の諮問に依って審議の結果、昭和 50 年 10 月に至り「宇宙科学の推進」について答申が行われた。その中で今後のわが国の宇宙科学のあり方と、これを推進するための中枢となる研究所（いわゆる「中枢研究所」）の必要性が強調された。

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

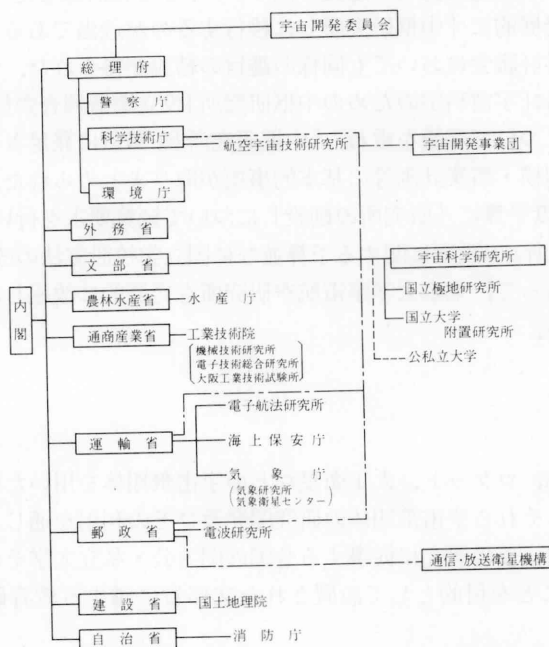
また、大学院教育としては国・公・私立大学の要請に応じ、当該大学の大学院教育に協力することになっており、このことを通じて、この分野の後継者養成に貢献することとなっている。

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 15 機、観測ロケット 6～7 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 13 個の打上げに成功し、大気球、観測ロケットによる研究とあわせ、宇宙科学の発展に多大の成果をもたらしている。

宇宙科学研究所は、駒場における施設設備のほか、附属の研究施設として、鹿児島宇宙空間観測所（鹿児島県内之浦町）、能代ロケット実験場（秋田県能代市）、三陸大気球観測所（岩手県三陸町）、宇宙科学資料解析センター（駒場）を有している。また、これら 4 つの研究施設のほかに、長野県臼田町に我が国で最大の直径 64 m のアンテナを備えた深宇宙空間を探索するための観測所の建設を進めている。

### 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



表① 我が国の宇宙開発体制



つ、総合的かつ効果的に実施することが図られている。

人工衛星の打上げは、宇宙科学研究所及び宇宙開発事業団で行われているが、科学衛星及び同打上げ用ロケットは、開発から打上げ・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 58 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。

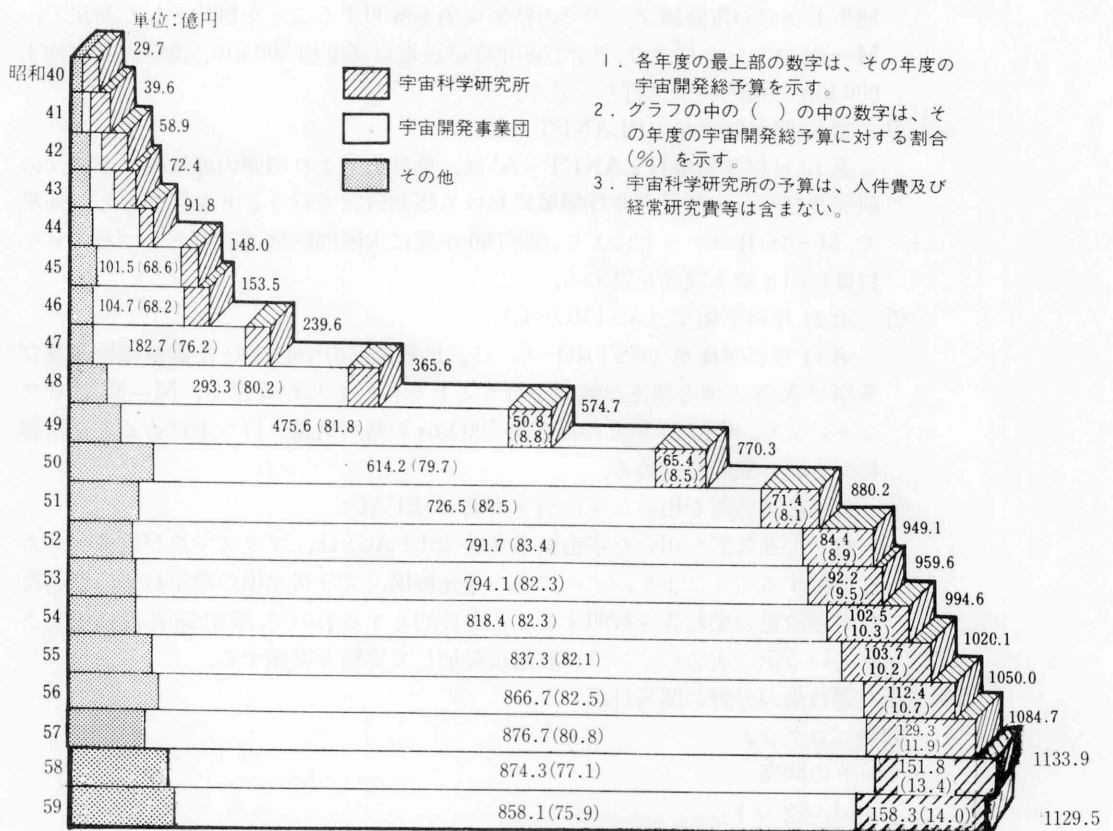
#### ◎科学の分野の開発計画

##### 1. 開発プログラム

##### (1) 人工衛星の運用

##### ① 第 6 号科学衛星 (EXOS-B)

電子密度、粒子線、プラズマ波等の観測を行うことを目的として、昭和 53 年



表② 我が国の宇宙開発総予算

9月に打上げた第6号科学衛星 (EXOS—B)「じきけん」を運用する。

② 第4号科学衛星 (CORS—b)

X線星、X線バースト、超軟X線星雲等の観測を行うことを目的として、昭和54年2月に打上げた第4号科学衛星 (CORS—b)「はくちょう」を運用する。

③ 第7号科学衛星 (ASTRO—A)

太陽硬X線フレアの2次元像及びスペクトル、太陽粒子線等の観測を行うことを目的として、昭和56年2月に打上げた第7号科学衛星 (ASTRO—A)「ひのとり」を運用する。

④ 第8号科学衛星 (ASTRO—B)

X線星、X線銀河、軟X線星雲等の観測を行うことを目的として、昭和58年2月に打上げた第8号科学衛星 (ASTRO—B)「てんま」を運用する。

(2) 人工衛星の開発

① 第9号科学衛星 (EXOS—C)

第9号科学衛星 (EXOS—C)は、光学的に成層圏、中間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地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た衛星で、M—3S ロケットにより、昭和58年度に近地点高度約300 km、遠地点高度約1,000 kmの楕円軌道に打ち上げる。

② 第10号科学衛星 (PLANET—A)

第10号科学衛星 (PLANET—A)は、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た衛星で、M—3S II ロケットにより、昭和60年度に太陽周回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11号科学衛星 (ASTRO—C)

第11号科学衛星 (ASTRO—C)は、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た衛星で、M—3S II ロケットにより、昭和61年度に高度約500 kmの略用軌道に打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

④ 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 (SEPAC)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動の励起等を解明することを目的とするもので、昭和58年度に予定されている第一次スペースラブ計画に参加して実験を実施する。

◎輸送系共通技術の分野の開発計画

1. 開発プログラム

ロケットの開発

① M ロケット

M ロケットは、全般に固体燃料を用いるロケットとし、科学衛星の打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-3H ロケットの第1段に二次流体噴射推力方向制御装置等を装置したM-3S ロケットを、昭和58年度に第9号科学衛星(EXOS-C)を打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。

更に、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うM-3S IIロケットを、昭和59年度に試験衛星(MS-T5)を搭載した1号機の打上げ試験を行った上昭和60年度に、第10号科学衛星(PLANET-A)を、昭和61年度に第11号科学衛星(ASTRO-C)を打上げることを目標に引き続き開発を進める。

#### ② 液体水素・液体酸素エンジンの開発研究。

なお、観測ロケット及び大気球による観測並びにその他の基礎研究等は、宇宙開発計画に含まれず、宇宙科学研究所を中心に大学等で独自に行われている。

## 4. 組織及び運営

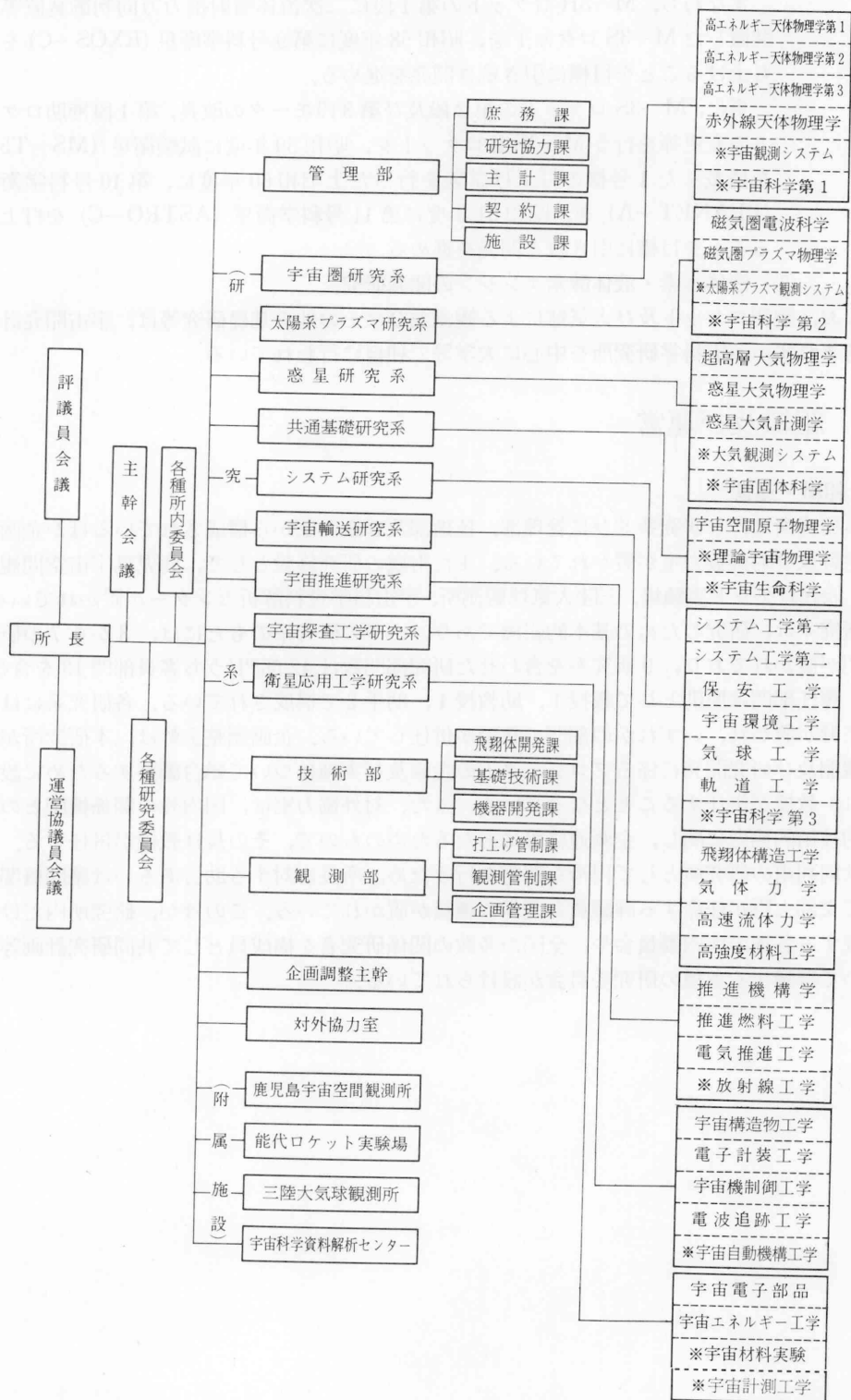
### a. 組織・運営

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が置かれている。

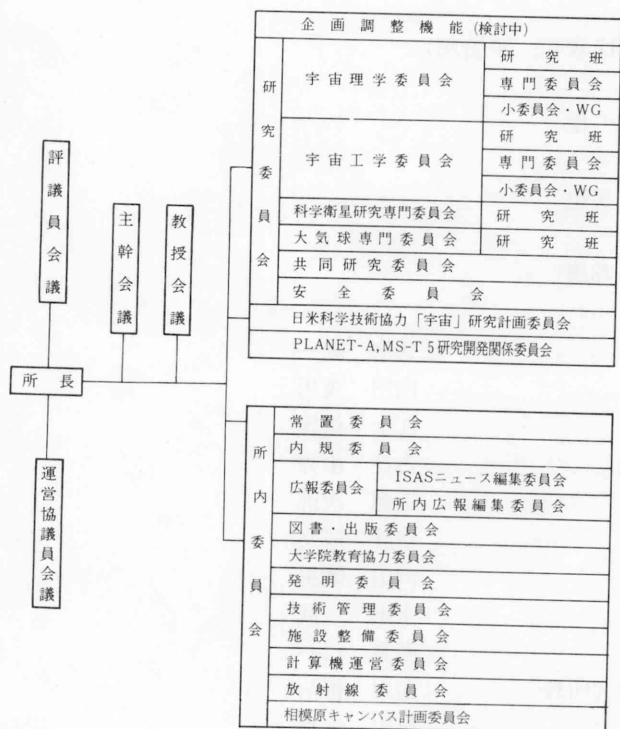
研究系は、研究のための基本的組織であり、一つの研究系のもとには、3から7の研究部門が置かれており、9研究系を合わせた研究部門数は42部門(うち客員部門13を含む)で、専任部門は原則として教授1、助教授1、助手2で構成されている。各研究系には研究主幹が置かれ、いずれかの部門の教授が併任している。企画調整主幹は、本研究所が行う観測及び研究開発に係るプロジェクトの企画及び実施について総合調整するために設けられ、教授が併任することとなっている。また、対外協力室は、国内外の関係機関との学術的技術的協力に関し、企画連絡等にあたるためのもので、その長は教授が併任する。

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

b. 組織図







### c. 職員数

現員表 (59.2.1 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	28 ※12	16 ※10	52	75	96	6	14	288 ※22

※印客員

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 ※11	16 ※9	50					93 ※20
管理部					70	11	4	5	90
技術部						31		4	35
観測部					1	40		3	44
対外協力室		1							1
附属施設		※1	※1	2	4	14	2	2	※2 24
計	1	28 ※12	16 ※10	52	75	96	6	14	288 ※22

※印客員 大学院学生 95  
研究者 5

d. おもな職員 (59. 1 .17 現在, 50 音順)

所長

理 博 小田 稔

企画調整主幹

教授・工博 野村 民也

対外協力室長

教授・理博 平尾 邦雄

評議員

東京大学(法)教授	碧海 純一
名城大学(理工)教授	内田 茂男
東京大学理学部長	江上 信雄
東京大学東京天文台長	古在 由秀
国立公害研究所長	近藤 次郎
宇宙開発委員会委員	齋藤 成文
京都大学長	沢田 敏男
国立極地研究所長	永田 武
東京大学工学部長	南雲 仁一
高エネルギー物理学研究所長	西川 哲治
名古屋大学(理)教授	早川 幸男
東京大学名誉教授	久松 敬弘
東京工業大学長	松田 武彦
東京大学宇宙線研究所長	三宅 三郎
原子力委員会委員長代理	向坊 隆
上智大学長	柳瀬 睦男
宇宙開発事業団理事長	山内 正男
宇宙開発委員会委員長代理	吉識 雅夫

運営協議員

(所外)

東京理科大学(理工)教授	宇都宮敏男
東京工業大学(精密工学研究所)教授	梅川 莊吉
東北大学(理)教授	大家 寛
京都大学超高層電波研究センター長	加藤 進
東京大学(工)教授	塩入 淳平
上智大学(理工)教授	鈴木 洋
東洋大学(工)教授	田中 春夫
京都大学(工)教授	前田 弘
大阪大学(理)教授	宮本 重徳
東北大学(工)教授	虫明 康人

(所内)

教授・鹿児島宇宙空間観測所長	秋葉鐸二郎
----------------	-------

教授・惑星研究系研究主幹	伊藤 富造
〃・太陽系プラズマ研究系研究主幹	大林 辰藏
〃・宇宙輸送研究系研究主幹	小口 伯郎
〃・宇宙推進研究系研究主幹	倉谷 健治
〃・共通基礎研究系研究主幹	高柳 和夫
〃・宇宙圏研究系研究主幹	田中 靖郎
〃・システム研究系研究主幹	西村 純
〃・企画調整主幹	野村 民也
〃・宇宙探査工学研究系研究主幹	林 友直
〃・対外協力室長	平尾 邦雄

#### 教授

工博	秋葉 鎌二郎
〃	伊藤 富造
〃	岩間 彬
〃	後川 昭雄
理博	大島 耕一
〃	大林 辰藏
〃	奥田 治之
工博	小口 伯郎
工博	辛島 桂一
理博	倉谷 健治
工博	栗木 恭一
理博	清水 幹夫
〃	高柳 和夫
〃	竹内 端夫
〃	田中 靖郎
工博	長友 信人
理博	西田 篤弘
〃	西村 純
Ph. D.	西村 敏充
工博	野村 民也
〃	林 友直
〃	雛田 元紀
理博	平尾 邦雄
工博	広沢 春任
工博	堀内 良
理博	槇野 文命
工博	松尾 弘毅
〃	三浦 公亮

#### 客員教授

工博	大家 寛
〃	木村 磐根
〃	小林 繁夫
理博	近藤 一郎
工博	佐藤 哲也
〃	高木 幹雄
理博	長谷川 博一
〃	平尾 泰男
〃	蓬茨 靈運
工博	前田 弘
理博	三浦 謹一郎
〃	水谷 仁

#### 助教授

工博	安部 隆士
理博	市川 行和
工博	上杉 邦憲
理博	小川原 嘉明
工博	小野田 淳次郎
理博	河島 信樹
〃	栗林 一彦
〃	栗原 邦郎
工博	棚次 亘弘
理博	鶴田 浩一郎
工博	中谷 一郎
〃	名取 通弘
理博	中村 良治
工博	二宮 敬虔
理博	松岡 勝
理博	山下 雅道

## 客員助教授

工博	一守	俊寛
理博	小川	利紘
工博	小林	康德
理博	斎藤	尚生
工博	七尾	進
理博	西村	史郎
〃	松本	敏雄
工博	松本	紘
理博	渡辺	公綱
工博	吉川	恒夫

## 管理部

部長	竹田	弘
庶務課長	飯盛誠一郎	
研究協力課長	久米	康之
主計課長	野田	裕久
契約課長	真塩	実
施設課長	渋谷	政利

## 技術部

部長(併)	堀内	良
飛翔体開発課長	青柳鐘一郎	
基礎技術課長(併)	関口	豊
機器開発課長(併)	相原	公一

## 観測部

部長(併)	秋葉鐸二郎	
打上管制課長(事取)	秋葉鐸二郎	
観測管制課長(併)	市川	満
企画管理課長(事取)	秋葉鐸二郎	

## 附属施設

鹿児島宇宙空間観測所		
所長(併)	秋葉鐸二郎	
能代ロケット実験場		
場長(併)	倉谷	健治
三陸大気球観測所		
所長(併)	西村	純
宇宙科学資料解析センター		
センター長(併)	大林	辰藏

## e. 決算及び予算

### 昭和57年度決算額

千円

総	額	15,618,961
人件費		1,328,522
物件費		10,965,867
諸謝金		81,684
職員旅費		104,176
外国旅費		12,983
研究員等旅費		43,920
外国人教師等招へい及帰国旅費		1,649
校費		10,057,493
一般		700,367
科学衛星及ロケット観測経費		9,195,731
大気球観測経費		161,395
土地建物借料		1,848
電子計算機等借料		554,581
自動車重量税		844
国立学校		106,689
施設整備費		3,256,063
(大型特別機械整備費 2,514,700 千円を含む。)		
科学研究費補助金		68,509



昭和 58 年度予算額	21,813,082 千円
経 常 費	2,488,585
科学衛星及ロケット観測経費	14,738,363
(大型特別機械整備費 3,802,400 千円を含む.)	
大気球観測経費	145,471
国 立 学 校	434,506
施 設 整 備 費	3,466,048
(大型特別機械整備費 3,802,400 千円を除く.)	
災 害 復 旧 費	540,109
(施設整備費 42,084 千円を含む.)	

## 5. 研究所の位置・敷地・建物

### 宇宙科学研究所

#### 位 置

東京都目黒区駒馬 4 丁目 6 番 1 号

北緯 35°39'22" 東経 139°40'51"

#### 敷地・建物

敷地： 97,694 m<sup>2</sup>

建物：建面積 10,617 m<sup>2</sup>

延面積 22,267 m<sup>2</sup>

各建物の配置は付図のとおりであり、東京大学工学部附属境界領域研究施設の建物中に共通使用している部分が 354 m<sup>2</sup>ある。

### 鹿児島宇宙空間観測所

#### 位 置

鹿児島肝属郡内之浦町南方字松崎 1791-13

北緯 31°15'00" 東経 131°04'45"

#### 敷地・建物

敷地： 717,283 m<sup>2</sup>

建物：建面積 11,177 m<sup>2</sup>

延面積 14,716 m<sup>2</sup>

### 能代ロケット実験場

#### 位 置

秋田県能代市大字浅内字下西山

北緯 40°09'52" 東経 139°59'36"

#### 敷地・建物

敷地： 46,470 m<sup>2</sup>

建物：建面積 2,611 延面積：2,916 m<sup>2</sup>

### 三陸大気球観測所

#### 位 置

岩手県気仙郡三陸町吉浜

北緯 39°09'30" 東経 141°49'30"

#### 敷地・建物

敷地： 71,246 m<sup>2</sup>

建物：建面積 554 m<sup>2</sup> 延面積：787 m<sup>2</sup>

### 臼田宇宙探査観測所(仮称)

#### 位 置

長野県南佐久郡臼田町上小田切字大曲国有林

#### 敷地・建物

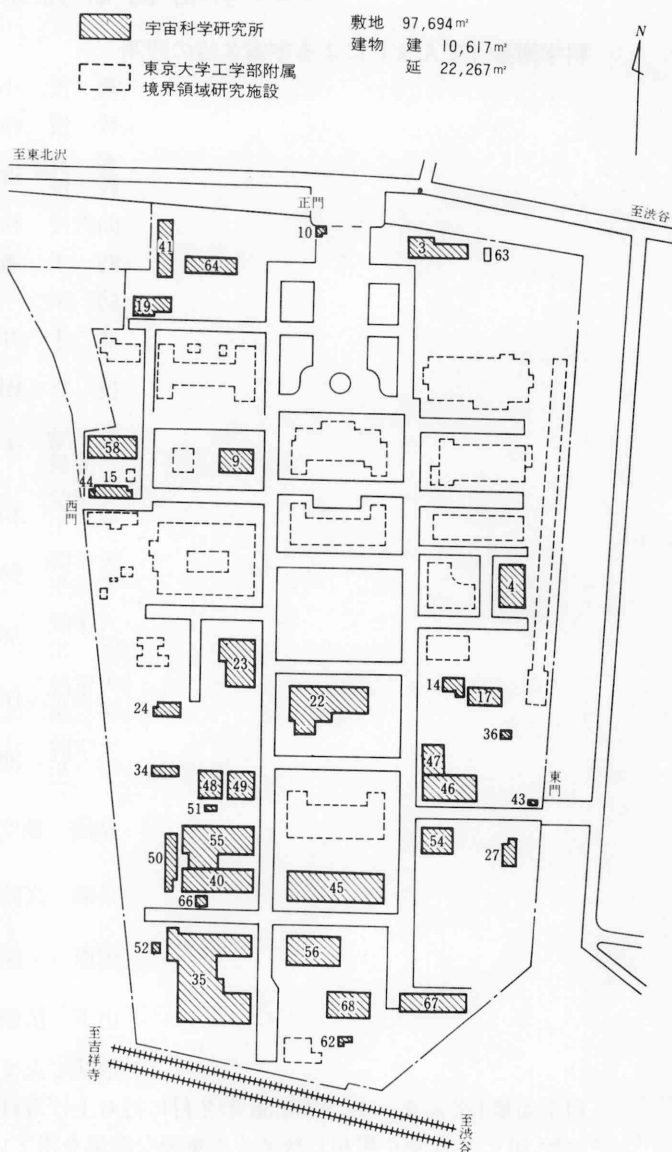
敷地：88,258 m<sup>2</sup>

建物：(58 年度建設予定)

なお、宇宙科学研究所は駒場キャンパスから相模原キャンパスに移転する計画が進行しており、昭和 58 年 4 月から建設が開始されている。

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	スペースシャーププラズマ実験室
47	電波無響実験室
48	耐 爆 実 験 室
49	ス ピ ン 実 験 室
50	気球接着実験室
51	危 険 物 倉 庫
52	圧 縮 機 室
54	宇宙放射線実験室
55	科学衛星実験室
56	第2宇宙科学工学総合研究棟
58	中 央 器 材 庫
62	三 級 火 薬 庫
63	ポ ン プ 室
64	第 1 管 理 棟
66	油圧式振動試験装置上屋
67	第一仮設研究棟
68	第二仮設研究棟

宇宙科学研究所配置図



## 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

##### 科学衛星「てんま」による宇宙X線の観測

教授	小田 稔	教授	田中 靖郎
教授	西村 純	教授	槇野 文命
客員教授	近藤 一郎	客員教授	蓬茨 霊運
助教授	松岡 勝	助教授	小川原嘉明
助手	藤井 正美	助手	山上 隆正
助手	小山 勝二	助手	村上 敏夫
助手	井上 一	助手	牧島 一夫
技官	田之頭昭徳	技術補佐員	桜井 由夫
奨励研究員	大橋 隆哉	大学院生	満田 和久
大学院生	和気 泉	大学院生	河合 誠之
大学院生	鈴木 一明	大学院生	前島 幸彦
大学院生	加藤 政博	大学院生	太田 誠
大学院生	伊藤 真之	大学院生	中村 典雄
大学院生	池上 健	(大学院生)	三谷 健司
柴崎 徳明	(神奈川大)	・早川 幸男	(名大・理)
長瀬 文昭	(名大・理)	・国枝 秀世	(名大・理)
田原 譲	(名大・理)	・宮本 重徳	(阪大・理)
山下 広順	(阪大・理)	・常深 博	(阪大・理)

##### 他「てんま」観測班

科学衛星「てんま」は、昭和58年2月に打ち上げられ順調に観測を続けている。これまでに数10のX線源を観測し数多くの重要な結果を得ている。

- (1) X線バースト中のX線スペクトルからはじめて吸収線を発見し、中性子星の構造を論ずる重要な手がかりを得た。



- (2) 低質量連星型X線源の定常X線のスペクトルから中性子星周辺の降着円盤の構造が明らかになりつつある。又、このようなX線源からの鉄の輝線が精度よく観測された。
- (3) X線パルサーの種々のふるまいを観測し、強い鉄の輝線の精密観測とあわせて、強磁場を伴う中性子星周辺の物理状態に新しい知見が持たされている。
- (4) ブラックホールの候補と考えられるいくつかのX線源の詳しいスペクトルと時間変動が観測され、ブラックホール型X線源の特徴が追求されている。
- (5) いくつかのX線源のX線強度が一時的に増加する現象が発見され、特に X0331-53 というX線源は、ブラックホール型とパルサー型の両者の特徴を合せ持つ不思議なものであった。
- (6) ラピッドバースターの活動が4年ぶりに観測され、今までになかった過渡的な活動状況をとらえることに成功した。
- (7) いくつかの超新星残骸の精密スペクトルを観測すると共に、強い鉄の輝線を発するいくつかの領域を銀河面上に発見し、未知の超新星残骸存在の可能性が論じられている。
- (8) いくつかの銀河団からのX線スペクトルが精度よくはかられ、銀河団中の高温プラズマの元素組成が調べられている。又、2～3の活動銀河の観測も行われた。
- (9) この数多くの観測のうちのいくつかは国際的な共同観測のもとで行われ、「てんま」に対する国際的な要望はますます強まっている。

#### 科学衛星「はくちょう」による宇宙X線の観測

教授	小田 稔	教授	田中 靖郎
教授	楨野 文命	客員教授	近藤 一郎
客員教授	蓬茨 霊運		
助教授	松岡 勝	助教授	小川原嘉明
助手	小山 勝二	助手	村上 敏夫
助手	井上 一	助手	牧島 一夫
技官	田之頭昭徳	奨励研究員	大橋 隆哉
大学院学生	満田 和久	大学院学生	和気 泉
大学院学生	河合 誠之	大学院学生	鈴木 一明
大学院学生	前島 幸彦	大学院学生	中村 典雄
大学院学生	池上 健	大学院学生	加藤 政博
柴崎 徳明	(神奈川大)	(大学院受託生)	三谷 健司
早川 幸男	(名大理)	・長瀬 文昭	(名大理)
国枝 秀世	(名大理)	・田原 譲	(名大理)

宮本 重徳(阪大・)  
理

常深 博(阪大・)  
理

他「はくちょう」観測班

科学衛星「はくちょう」は打上げ5年目に入った本年も順調に運用を続け下記するような成果を上げた。

- (1) 過去4年間に引き続き数多くのX線パルサーの周期変動をモニターした。その結果 Vela X-1 に続いて Her X-1 にもスピンドウンの傾向が見られることを発見した。Vela X-1 は更にデータが蓄積され、そのパルス周期変動の原因について具体的に説明するモデルが提案されつつある。
- (2) 昨年観測したX線パルサー GX301-2 のパルスが突然消失する現象が発見された。X線パルサーのパルスは周期こそ変化するが消失することがあるとは考えられていなかった。この原因が何によるものか興味が持たれ解析が進められている。
- (3) 過去4年間のX線観測データを整理する中で幾つかのガンマ線バーストが検出されていることが判明した。ガンマ線バースト検出専用の外国の人工衛星と協力することにより、バーストの到来方向やエネルギーの変化等が観測され整理されている。
- (4) 4年振りにラピッドバースターが活動を再開し、ほぼ半月程そのバーストのモード変化を追跡することが出来た。今回の観測では「天馬」との同時観測を組むことが出来、より長い観測時間に及んで観測が可能となり、重要な結果が得られている。観測結果は現在解析が進行している。
- (5) 従来太陽角の制限のために観測出来なかった白鳥座の Cyg X-1 を「はくちょう」で観測することが出来た。

#### 平行X線ビーム発生器と高解像度位置検出器の開発

助教授 小川原嘉明・助手 村上 敏夫

助手 牧島 一夫・技官 田之頭昭徳

技術補佐員 桜井 由夫・大学院生 満田 和久

宇宙X線に近い平行度を持った強力な平行X線ビーム発生装置が開発されている。将来大型X線反射鏡の開発や検出器の較正に必要不可欠となるものである。高解像度位置検出器としては CCD を用いたもの MCP を用いたものがこの発生装置を使用して試験されている。反射鏡の性能確認／位置決め等に有効に利用される。

#### CXGT 計画

教授 小田 稔・教授 榎野 文命

教授 田中 靖郎・助教授 小川原嘉明

助教授 松岡 勝・CXGT W.G.

CXGT [Cluster of X-ray and Gamma ray Telescope] 計画は 1990 年代の始めに打上げを計画している次期大型天文衛星計画である。「天馬」や「はくちょう」衛星と違い大型斜入射X線反射鏡を用いる予定である。斜入射鏡の使用によって、高いX線感度と高い空

間分解能が得られる。現在各ワーキンググループや研究所で観測システム(反射鏡の設計/焦点面検出器の試験)の検討が行われている。

#### 宇宙X線観測用蛍光比例計数管

教授	田中 靖郎	・助教授	松岡 勝
助手	小山 勝二	・助手	井上 一
奨励 研究員	大橋 隆哉	・大学院 学生	和気 泉
大学院 学生	鈴木 一明	・大学院 学生	池上 健

宇宙X線観測用として優れたエネルギー分解能をもつ大面積封入型蛍光比例計数管を開発し、「てんま」衛星に搭載した。「てんま」衛星によるデータを解析し、衛星用検出器としての性質など、今後の応用に必要な基礎データをまとめた。

#### X線星の光学

助教授	松岡 勝	・技 官	栄楽 正光
大学院 学 生	太田 誠	・高岸 邦夫	(宮崎大)
	面高 俊宏	(鹿児島 大教養)	

KSC 60 cm 望遠鏡を用いてX線天体の光学観測を行った。特に「てんま」「はくちょう」のX線天文衛星と共同してX線天体の観測を行った。X線星としてはSS433, A0535+26, NGC4151, X0331+53 などである。なお光の強度の検出システムとして新しく固体撮像素子 (CCD) を試験的に取りつけた。

#### 科学衛星「ひのとり」による太陽フレアの研究

「ひのとり」観測班

科学衛星「ひのとり」による太陽フレアの研究は、本年も精力的に行われ、とくに硬X線撮像装置(SXT)、及び軟X線輝線分光装置(SOX)を中心としたデータ解析が行われた。

(1)「ひのとり」のSXT, SOX, 及び硬X線スペクトル計(HXM)による観測から、性質のはっきりと異なる3種類のフレアが存在していることが、初めて明らかになった。またこの相違が、フレアを起こす磁気ループの構造やループ中のプラズマ密度と密接な関連をもつことが、明らかになりつつあり、現在理論的検討が行われている。これらの結果は、フレア現象の解明上重要であり、一般の恒星フレア研究の指針となりうるものである。

(2)「ひのとり」のSOXで初めて観測された鉄の水素状イオンの輝線群については、新しいソフトウェアの開発により、より詳細な解析が進行中であり、超高温プラズマの性質のみならず原子分光にも新しい知見をもたらしつつある。また英仏伊の原子分光の研究グループ及びSMM (Solar Maximum Mission) との協同研究が進行中である。

(3)「ひのとり」のSOXで初めて観測された硬X線強度と相関のある $K\alpha$ 線については、SOX 及び蛍光比例計数管 (FLM) のデータをもとに解析が進行中で、硬X線の fluorescence によって $K\alpha$ 線が放射されているという説が有力である。

- (4) FLM によってフレアの高温プラズマの温度構造が決定され、その性質が一段と明確になった。
- (5) FXM と野辺山太陽電波観測所で同時に得られた X 線と  $\mu$  波データの比較から、新しいタイプの強度相関が見つかり、理論的検討が行われている。
- (5) SXT, SOX については、東京天文台 (光, 電波), 名大理, 空電研 (電波), 京大 (光), 米国 CIT, ビッグベア天文台 (光, 電波) との共同研究が進行中である。
- (6) 太陽ガンマ線検出器 (SGR) によってラインガンマ線の線比解析, time delay 等の研究が行われた。また電子温度計測器, 電子密度計測装置のデータ解析が行われた。

#### ASTRO-C 衛星による X 線天文学の研究計画

教授 小田 稔・教授 田中 靖郎  
 教授 榎野 文命・教授 西村 純  
 助教授 小川原嘉明・助教授 松岡 勝  
 客員教授 近藤 一郎・早川 幸男(名大・理)  
 宮本 重徳(阪大)・ASTRO-C W.G.

第 11 号科学衛星 ASTRO-C は重量 400 kg の X 線天文衛星で、現在プロトモデルの製作が進められている。観測装置は高感度大面積比例計数管, 広視野 X 線源監視装置, ガンマ線バースト検出器である。観測の主目的は銀河系外 X 線源, 特に準星をはじめとする活動銀河核および、銀河系 X 線源の精密観測である。

この計画は英国レスター大学および米国ロスアラモス研究所との国際協力のもとに進められており、観測装置の設計製作が協同で行われている。

#### 低バックグラウンド比例計数管の開発

教授 榎野 文命・助手 小山 勝二  
 田原 譲(名大・理)・大学院生 中村 典雄  
 M.J.L. ターナー(レスター大学)

ASTRO-C に搭載予定の大面積低バックグラウンド比例計数管の開発研究を行っている。多層多芯型で、反同時計数によるバックグラウンドの除去率および検出効率の変化を色々なガスの種類について測定している。

#### LSI の放射線損傷に関する研究

教授 後川 昭雄・教授 西村 純  
 教授 榎野 文命・客員教授 平尾 泰男  
 客員教授 近藤 一郎・高見保清(立大・理)  
 客員助教授 一守 俊寛・放射線問題 W.G

宇宙環境における LSI の放射線損傷の評価方法を検討する一方、原子核研究所のサイク

ロトロンを用いて、重粒子による故障の発生率を測定している。また全線量効果を測定するため強力X線発生装置を用いた試験装置の準備を進めている。

### 気球搭載用赤外線望遠鏡 (BIRT) による観測

教授 奥田 治之・矢島 信之・(機械技  
研)

舞原 俊憲(京大・)  
理)・助手 山上 隆正

助手 芝井 広・小林 行泰(東京天  
文台)

技官 粕 豊・技官 松阪 幸彦

技官 成田 正直・広本 宣久(京大・)  
理)

水谷 耕平(京大・)  
理)・高見 英樹(京大・)  
理)

地球大気吸収から解放されて、赤外線の全波長域にわたって観測のできる口径 50 cm の気球搭載用の赤外線望遠鏡の製作を行った。この望遠鏡は目に見えない赤外線天体を追尾するために近傍の星を参照して姿勢制御をするいわゆるオフセットガイド方式を採用している。また目的天体への導入と監視を容易にするために、CCD カメラを備えている。

種々の室内実験の結果、方位軸、仰角軸ともに $\pm 10''$ 程度の追尾精度が達成された。

この装置は完成後、別途開発中の遠赤外グレーティング分光計や、ファブリ・ペロー分光器によって、銀河系中の H II 領域、分子雲などに含まれる、原子のスペクトル線 (OI, OIII, NIII, CII) や分子のスペクトル線 (HD, CO, H<sub>2</sub>O) などの探索及び高分解観測を行う。これによって HII 領域、分子雲の物理状態を明かにし、また銀河系内の重元素分布の変化を調べ、星間分子雲の運動などの研究を行う。特に銀河中心をはじめとする銀河系の中心部分の観測に重点を置き、そのため、オーストラリアへの遠征計画を進めている。

### 遠赤外ファブリペロー分光器の開発

教授 奥田 治之・助手 芝井 広

小林 行泰(東京)  
天文台)・大学院 中川 貴雄  
学生

気球搭載用赤外線望遠鏡 (BIRT) に装着して、種々の原子及び分子のスペクトル線を観測するための遠赤外分光器を開発している。小型で高い分解能の出せるファブリペロー分光法を採用し、金属メッシュを使ったエタロンを 2 段組合せて、合成分解能  $\lambda/\Delta\lambda = 10^3 - 10^4$  を達成する。器体からの熱輻射による検出器の性能悪化を防ぐため、分光器は液体ヘリウムで冷却されている。

この装置を完成した気球望遠鏡に搭載して、銀河系内の HII 領域中の重元素微細構造線、分子雲中の回転分子線の観測を行い、組成と運動を観測し、銀河系の構造と進化の研究を行う。

## 太陽系プラズマ研究系

### SEPAC (粒子加速器による宇宙科学実験)

教授 大林 辰蔵・SEPAC チーム

スペースシャトルを利用した宇宙科学実験 SEPAC は 11 月 28 日から 12 月 8 日の間にわたって行われた。この SEPAC 実験はスペースラブによる最初の国際共同実験の一環として実施されたもので、粒子加速器、モニタ TV、プラズマ計測装置、及びこれらの制御、データ管理装置によって行われ、また、一部は同時に搭載されている微弱光観測 TV 装置（米国）、電子エネルギー分析器（西独）、低出力電子・イオンビーム装置（フランス）等と協調して行われた。

実験・観測の目的はすべて順調に達成され、得られた資料の解析から宇宙プラズマの研究上多くの興味ある科学的成果が期待される。ただし、今回は、大出力電子ビーム放射実験は行うことができなかった。

### MAGSAT データの解析

教授 大林 辰蔵・河野 長<sup>(東工大・理)</sup>

助手 柳澤 正久・MAGSAT 研究班

地球磁場を精密に測定し、海、大陸、火山、地震帯などの地殻を研究しようという地球磁場探査衛星 MAGSAT データの解析は、各機関との共同研究の成果が実って、大きな成果をあげることができた。当研究所では、擾乱磁場の構造、その新しい補正法が研究、開発され、それによって全地球規模の磁気異常図が作成された。現在では、それを用いて地殻構造の研究が行われている。これらの結果は、宇宙科学研究所報告として出版され、また、広く海外の雑誌にも発表されている。この研究は、将来の宇宙ステーション、月・惑星探査計画につながるものである。

### 月面における磁気探査の研究

助手 柳澤 正久

将来、当研究所で惑星探査機による月探査を行うとした場合、磁気探査によってどのような情報が得られるかを研究している。

月は、地球のような大規模な磁場はもっていないが、局所的にはかなり強い磁場をもっていることが、アポロ計画などの観測によって明らかになったが、その起源については定説がない。しかし、月が太陽系の歴史の初期において活動を停止したことから、磁場を獲得した時期は、初期太陽系にさかのぼると考えられている。月の周回衛星によって磁場を精密に測定することにより、その起源を知ることができる可能性がある。

本研究は、他の月探査研究と密接な連絡をとりながら行われている。

### EXOS-C 衛星搭載用インピーダンスプローブの開発

教授 大林 辰蔵・客員 教授 大家 寛

技官 渡辺 勇三・高橋忠利<sup>(東北大・理)</sup>

1984 年に打上げられる EXOS-C 衛星（F 領域・準極軌道・周期約百分）に搭載されるインピーダンスプローブの最終総合噛み合わせ試験を終了しようとしている。1984 年 1 月 26

日から鹿児島県の内之浦実験場で打上げスケジュールが開始される。一方、現在解析中の S-310-14 号機ロケット (1983 年 9 月 16 日発射) によって他の衛星搭載機器と一緒に総合観測実験が行われている。又、EXOS-C との立体観測が期待される第 26 次南極観測ロケットに搭載されるインピーダンスプローブの設計の準備が始まろうとしている。同一方式のプローブ観測によって極域での立体観測が試みられるとともに衛星による長期の電子密度の世界分布測定が続けられることになっている。

### プラズマ中の人工飛翔体の帯電の研究

助手 早川 基・助教授 鶴田浩一郎

人工飛翔体のプラズマ中での帯電は、飛翔体自身の保安上の問題をひき起こすことが知られているが、科学観測の上からも種々の望ましからざる効果をひき起こす。我々は、有限要素法を用いた帯電解析コードである NASCAP コードを使用し、「じきけん」衛星をモデルとして種々の状況下における飛翔体の帯電現象解明の研究を行っている。

### 電場計測技術の開発

助教授 鶴田浩一郎・助手 早川 基  
大学院 中村 正人  
学 生

宇宙空間のプラズマ中での電場及び磁場を測定する新しい技術の開発を行っている。荷電粒子をロケット又は衛星から適当な角度で打出すと、磁場の存在のため粒子は再び打出し点に戻って来る。このときの粒子の飛行時間とジャイに周期の差から電場を求めることができる。この方法を実用化するための基礎実験として、イオン銃の開発、広開口角検出器の開発、データ処理方法の開発等を行っている。

### 放射線帯電子の損失過程の研究

助教授 鶴田浩一郎・大学院 中村 正人  
学 生

地球磁気圏に捕捉されている高エネルギー電子の損失過程の一つに低周波電磁波との相互作用によるものが考えられるが、計算機を使った数値実験をもとに、人為的に磁気圏に注入した低周波波動による放射線帯電子の降下過程を調べている。現在、サイクロトロン波のランダウ共鳴について計算を行っており、波のななめ伝播もあつまっている。

### 太陽系における宇宙線の分布とその時間変化

教授 西田 篤弘・大学院 門倉 昭  
学 生

星間空間から太陽系に侵入する銀河宇宙線は、惑星間空間磁場の乱れにより散乱され、又、太陽風によって押し流され、太陽に近づくほどその強度は減少している。一方、地上観測から太陽活動度に対応した 11 年、太陽磁場極性反転に伴う 22 年、などの周期的な強度変化も報告されている。又、太陽フレアから発生した衝撃波の伝播によって急激に強



度が減少する現象 (Forbush Decrease) も知られている。こうした太陽系内における宇宙線の様々な静的、動的振子舞いを定量的に理解するため、我々は対流-拡散方程式の時間発展を追い、その数値解を求めることを目指している。

## 木星磁気圏におけるリコネクション

教授 西田 篤弘

地球の磁気圏では、磁力線のリコネクションがエネルギー変換機構として重要な役割を果たしている。それでは木星の磁気圏ではどうだろうか。この疑問に答えるために、ヴォイジャーによる木星磁気圏の磁場とプラズマの観測データを調べてみた。その結果、朝側の磁気圏尾部において、時々北向き極性の磁場と木星から離れる向きのプラズマ流とが同時に観測されていることがわかった。この事実は、ヴォイジャーの位置 (木星から  $120 R_J$  ないし  $160 R_J$  でほぼ4時頃の子午面内にある) よりも木星側で、時々リコネクションが発生している事を示す。リコネクションの原因は、高速の自転に伴ってプラズマと磁力線が朝側の磁気圏境界面に吹き寄せられ、そこで引伸ばされた磁力線が切れることにあるものと考えられる。

## OPEN-J 計画の立案

教授 西田 篤弘・客員教授 木村 磐根

客員教授 佐藤 哲也・助教授 鶴田浩一郎

客員助教授 松本 紘・助手 寺沢 敏夫

助手 向井 利典・助手 早川 基

OPEN-J 衛星は、磁気圏尾部のダイナミックス、特にリコネクション現象の研究を主な目的として、数年来立案がすすめられて来たものである。これに対して、昭和58年に、NASA からアメリカで立案中の OPEN 衛星群のいずれかの役割を OPEN-J に持ってもらいたいとの申出があり、相互に検討の結果、遠尾部観測衛星 GTL の機能を OPEN-J に追加し、同一衛星で二つのミッションを実施する案を作ることになった。即ち、打上げ後最初の一年間は遠地点  $250 R_E$  で遠尾部の観測を行い、残りの期間は遠地点  $20 R_E$  で当初の OPEN-J 計画に基く観測を行うというものである。このような広大な領域にわたって磁気圏の構造とダイナミックスをさぐる観測計画は、まだ例がない。

## 「じきけん」衛星を用いた波動、粒子相互作用の研究

客員教授 木村 磐根・菅 政直 (京大・工)

南極サイブル局の VLF 信号をじきけん衛星で観測する実験は昭和54年夏に第1回目が行われ、その成果は既に報告されているが、第2回目昭和54年12月~55年1月に行われた実験で得られたサイブル信号の強度、遅延時間の解析が引き続き行われている。この期間にはトリガード放射の現象は全く発見されていないが、信号強度では夏時間と大きな差が無いことがわかった。引き続き解析が進められている。



## EXOS-D 衛星搭載用波動観測・DPU システムの開発

客員教授 木村 磐根・橋本 弘蔵(京大・工)

沖 秀隆(京大・工)・山足 公也(京大・工)

EXOS-D 衛星搭載用ポインティングベクトル測定装置 (PFX), ベクトルインピーダンス測定器 (VIP) および波動観測用の制御・データ処理 (DPU) システムの開発を行っている。PEX については高速度のローカル掃引発振回路が開発され, VIP については基本設計回路の動作の確認を行い, DPU についてはパソコンを用いて各観測装置の制御およびデータハンドリングのためのシステム設計を行っている。

## ISIS 衛星で観測されたオメガ局信号からのトリガード放射の研究

客員教授 木村 磐根・松尾 敏郎(京大・工)

南極昭和基地でトラッキングされた ISIS 1,2 号衛星による VLF 観測データの中からノルウェーのオメガ局信号のホイスラーモード伝搬波およびそれからトリガーされた VLF 放射のデータを詳細に解析して, そのドップラーシフトから波動粒子相互作用の発生領域と思われる磁気赤道領域でのサイブル信号の伝搬ベクトル方向の推定を行っている。

## マイクロ波—電離層相互作用ロケット実験—MINIX

客員教授 木村 磐根・客員助教授 松本 紘

賀谷 信幸(神戸大・工)・宮武 貞夫(電通大)

鮎川 一郎(京大・工)・木村 年成(京大・工)

教授 長友 信人・教授 大林 辰蔵

太陽発電衛星 (SPS) からの強力マイクロ波の電離層プラズマへの影響を調べるために行われた S-520-6 号親子ロケット実験は, 昭和 58 年 8 月に成功裏に行われた。親ロケットの側方と前方から 800 W のマイクロ波 (2.45 GHz) が放射され, 電離層プラズマの温度・密度に対する影響, プラズマからの波動励起に関するデータが取得された。また親子分離の様子をとらえるカラービデオ信号も, 回収ロケットに格納された VTR に明瞭に記録された。

## MINIX ロケット実験

ミニックス班

客員教授 木村 磐根・客員助教授 松本 紘

賀谷 信幸(神戸大・工)・宮武貞夫(電通大)

鮎川 一郎(京大・超高層)・木村 年成(京大・超高層)

教授 長友 信人・教授 大林 辰蔵

宇宙太陽発電所(SPS)の基礎ロケット実験として、強力マイクロ波が電離層プラズマに及ぼす影響を実験的に調べる目的で「MINIX」と呼ばれる実験がS-520-6号ロケットにより1983年8月29日に行われ成功を収めた。この実験は親子ロケットを用いて行われ、高度約220 kmで子ロケットの分離を行い離れてゆく子ロケットに向けマイクロ波照射が行われた。強力マイクロ波によって引き起こされた非線形プラズマ波励起も観測され、そのスペクトル解析が現在すすめられている。窒素ガスを放出した際マイクロ波によるプラズマ加熱も認められ、マイクロ波による低部電離層への影響に関する基礎データが得られた。また、親子ロケットの分離状態をモニターするために今回始めて家庭用のビデオカメラとカラー・ビデオレコーダーが強化された後使用され、完全に動作し、回収班により無事回収されるという成功も収められた。

### VLF トリガード・エミッションの理論・計算機シミュレーション研究

客員 松本 紘・大村 善治(京大・)  
助教授 工

磁気圏プラズマ中の非線形波動—粒子相互作用の典型的な現象として良く知られているVLF トリガード・エミッションの理論及び計算機シミュレーション研究を進めている。この現象は既に15年前から観測され、これまで数多くの理論が提案されてきたが、いずれも満足すべきものでなく、公開問題とされている。我々は粒子モデルの二次元電磁波コード及びLTSコードと呼ばれる単モードコードを用いて研究を進め、トリガード・エミッションの現象の一部を計算機で再現することに成功し、これに基づき新たな理論モデルを提案した。またこれによって従来説明されていなかったトリガリング、パルスの長さによって発生するエミッションの周波数特性がフォーラーからライザーに変化することも、我々の理論でうまく説明されるようになった。

### SEPAC 電子ビーム実験の計算機シミュレーションと波動励起・粒子加速の研究

客員 松本 紘・大村 善治(京大・)  
助教授 工

福地 弘一(京大  
超高層)

大林教授らの進めているSEPACスペース・シャトル実験の中の電子ビーム放出実験に際し、どのようなプラズマ物理過程が生起するかを理論的に研究する目的で計算機シミュレーションによる波動—ビーム相互作用の非線形時間発展の研究を行った。スペース・シャトルより打ち出された電子ビームは局所的に過剰電荷を作り出すため電離現象が起るまでの時間内に上部混成(UHR)周波数で振動するXモードの静電波を励起すると同時に0モードの電磁波パルスビームの進行方向と垂直な方向に放射することが明らかにされた。またイオンの応答が始まり、且つ電離現象が生起するまでの時間内に下部混成(LHR)周波数の波動がビームの存在領域に局所的に励起され、それによって電子ビームの一部が地球磁場に対し垂直方向に、もともとの持っていたエネルギーよりずっと高いエネルギーにまで加速されることが明らかにされた。このような加速機構は磁気圏の自然現象にも適用可能で新たな研究対象となりうる。

## OPEN-J 予想軌道におけるプラズマ波特性の理論・シミュレーション研究

客員 松本 紘・教授 西田 篤弘  
助教授

山田 徹(京大・  
超高層)・大村 善治(京大・  
工)

OPEN-J/GTL 衛星がスキニングする磁気圏境界領域及び磁気圏尾部におけるプラズマ及びプラズマ波動の特性の従来の観測データを調査し、プラズマ分散特性、プラズマ・インスタビリティのシミュレーションが進められようとしている。このような理論・シミュレーション研究は OPEN-J/GTL ミッションの設計段階において重要な役割を果たすものと期待される。

## OPEN-J 衛星搭載用プラズマ波観測装置の開発

客員 松本 紘  
助教授

OPEN-J プラズマ波動班

OPEN-J 衛星に搭載が予定されているプラズマ波動観測装置の開発を進めている。とくに、OPEN-J 衛星が米国の OPEN-GTL と合体する動きがあり、予定軌道が磁気圏尾部にまで及ぶため設計をみなおす必要が生じている。

## MINIX ロケット実験におけるプラズマ波非線形励起の計算機シミュレーション研究

客員 松本 紘・鮎川 一朗(京大・  
助教授 超高層)

通常、準自由空間波で伝搬するマイクロ波 (2.45 GHz) はプラズマ周波数が高々 10 MHz の電離層プラズマ中では殆んどプラズマとは相互作用は引き起さない。しかし、MINIX 実験のように非常に強い電界強度をもつマイクロ波の場合は、崩壊型インスタビリティによりマイクロ波に比べずっと周波数の低いプラズマ波を励起しうることが理論的に示される。しかし、理論では、どのモードの波がどのような成長率をもつかということしか示しえず MINIX で観測されたプラズマ波の強度については無力である。そこでこの非線形過程に定量的メスを入れるために我々は EM<sub>2</sub> コードと呼ばれる二次電磁波コードによる粒子シミュレーションを進めている。シミュレーションは現在行なわれており、結果が得られれば MINIX ロケット実験との比較検討が行われる予定である。

## MINIX ロケット実験におけるマイクロ波電離層加熱の計算機シミュレーション

客員 松本 紘・木村 年成(京大・  
助教授 超高層)

賀谷 信幸(神戸大・  
工)

MINIX 実験でロケットより 5 秒間だけ打ち出される高出力マイクロ波がどの程度電離層プラズマを加熱しうるかという問題はロケットが電離層中を移動していること、マイク

ロ波ビームの空間的強度が一様でないことなどの点から理論計算だけからでは評価できない。そこで我々はこれを計算機シミュレーションの技法を用いて定量化する研究を始めている。シミュレーション・コードは完成され、現在ロケット実験パラメータと比較しながら計算が進められている。

#### リングコア磁力計による電離圏磁場のロケット観測

客員 齋藤 尚生・湯元 清文(東北大)  
助教授 理

瀬戸 正弘(東北工大)・青山 巖(東海大)

リングコア磁力計を S-310-13 号機ロケットに搭載して地球主磁場中の電離圏で高感度磁場測定をおこなった。このロケットは MS-T5 用 PI の工学的予備実験を目指したものであったが、磁力計としては、太陽風中の高感度測定という目的を果たすだけでなく、強い地球主磁場中での広帯域測定も目指し、両目的とも達成するような観測に成功した。

#### 太陽磁気圏構造の時間空間変化の研究

客員 齋藤 尚生  
助教授

太陽磁気圏の三次元的磁場構造に関して提唱した二半球モデルを発展させて、このモデルが 11 年周期でどのような時間空間変化をするかを研究した。その結果、基本的には一枚の歪曲磁気中性面が、極大期で反転したのち下降期で一時的なエクスカージョン現象を起こすこと、黒点活動変化より磁気圏変化のほうが全体として約 2 年遅れることなどがわかった。

#### 大陸間 ULF 磁波同時観測によるインドネシア日食効果の研究

客員 齋藤 尚生・客員 湯元 清文  
助教授

田村 忠義(東北大)・瀬戸 正弘(東北工大)

北村 保夫(東北工大)

飛翔体用高感度リングコア磁力計を改良して新たに考案された脈動磁力計（ラルフメータ）を製作して標記の研究をおこなった。磁力計を南北オーストラリア・インドネシア・台湾・女川の 5 ケ所に設置して、1983 年 6 月 11 日の皆既日食の前後約 1 ケ月間同時観測をおこなった。その結果、太陽圏で励起された Pc3 型磁波が地球磁気圏を経て、電離圏を透過する際の電離層の日食効果が検出された。

#### MS-T5 搭載用磁場観測装置の開発

客員 齋藤 尚生・湯元 清文(東北大)  
助教授 理

瀬戸 正弘(東北工大)・青山 巖(東海大)

ハレー彗星磁気圏と太陽風磁場構造を研究する為に、PLANET-A のテスト機である MS-T5 に搭載する高感度磁力計を開発し、FM を製作した。無磁場空間でこのリングコア磁力計を検定するために、磁力計の開発は、三重球状シールドルームと、リクレストメーターの開発と、平行して行われた。

## 惑 星 研 究 系

### 電子エネルギー分析器の改良研究

教 授 平尾 邦雄・助 手 向井 利典

助 手 早川 基・賀谷 信幸(神戸大)

EXOS-C, PLANET-A および次に考えられる EXOS-D など、将来の科学衛星には益々複雑なエネルギー分析器が、必要となってくる。これらには半球型、1/4 球型などの静电分析器以外に新しい型の分析器も考えられる。更に、これらの分析器の信頼性を確定するためには、較正装置を確定しておかなければ世界的に信頼されるものとなり得ない。現在新型分析器の開発と同時に較正装置の整備をすすめており、数十 KeV 迄の電子および各種イオンのエネルギー粒子較正装置の完成をめざしている。

### 電子温度異常と熱的電子の High Energy Tail

教 授 平尾 邦雄・助 手 小山孝一郎

地磁気 Sq 電流系中心付近の高電子温度層や「たいよう」「極光」, 「ひのとり」で観測されるプラズマバブルに伴う電子温度異常, 「極光」で観測されるプラズマ境界外縁の高温度等の一連の電子温度異常現象に対する統一的な解釈としての熱的電子の High energy tail についての研究がすすめられている。

### MS-T5 および PLANET-A による観測

教 授 平尾 邦雄・助 手 小山孝一郎

助 手 向井 利典・金田 栄祐(東大・理)

MS-T5 に搭載する太陽風イオン観測器 (SOW) は小山孝一郎, PLANET-A に搭載する太陽風粒子三次元観測器 (ESP) は向井利典, 更に衛星の水素雲を撮像するための紫外線撮像装置 (UVI) は金田栄祐によりそれぞれ主研究者となって開発製作がすすめられている。

### PLANET-A 計画

教 授 平尾 邦雄・(PLANET-A) 研究班

教 授 清水 幹夫・教 授 松尾 弘毅

助教授 上杉 邦憲・教 授 広沢 春任

助 手 市川 満・助 手 橋本 正之

昭和 57 年度より着手した MS-T5 および PLANET-A の実機製作が略予定通り進行しつつある。特に MS-T5 は 12 月 5 日より第一次計器合せおよび噛合せに入った。

EXOS-C と並行した作業であるため正規のクリーンルーム等を使用することができず、

臨時に 55 号館二階奥の太陽電池試験用クリーンルームを使うということになった。しかし第 2 次以降の本試験および PLANET-A の試験は相模原の新環境試験棟で行う予定である。12 月中旬には宇宙研のホストにより鹿児島市において第 3 回 IACG 会議およびそのワーキンググループの会議が行われた。

#### 科学衛星およびその部品の帯磁についての研究

教 授 平尾 邦雄・助教授 鶴田浩一郎

客 員 齊藤 尚生・磁力計グループ  
助教授

MS-T5 は 10~20 nT という弱磁場の中を飛しょうし惑星間空間磁場の構造やその中の変動をはかることになっている。そのため MS-T5 は磁氣的にも非常にクリーンであることが必要である。昨年にひきつづきリングニア型磁力計を用いた変速レベル帯磁測定装置を用い部品及びサブシステムの帯磁測定をすすめている。又このような測定にも又探査機自体の帯磁の影響の測定にも絶対必要な磁気シールドルームを相模原試験棟に設置することになり 3 定球殻シールドルームという画期的なシールドルームの建設がはじまっている。モデル試験および計画により略 60 db の静磁場シールドが得られることが期待できる。

#### Beam Plasma Discharge の研究

助教授 河島 信樹・助 手 佐々木 進

大学院 高橋 邦明  
学 生

中性気体中に電子ビームを打ち込むことによりプラズマを生成する Beam Plasma Discharge 現象(B.P.D)について調べている。B.P.D がみられるパラメータ領域は、W. Bernstein (1979) が大型スペースチェンバーでおこなって得たものとかかなり異なっている。引き続き、電子ビームの打ち込みから、B.P.D によってプラズマが発生するまでの過程を、プラズマ密度、電子温度の変化等の測定をおこなうことにより調べている。

#### 日米共同テザーロケット実験のデータ解析

教 授 平尾 邦雄・教 授 大村 辰蔵

助教授 河島 信樹・助 手 小山孝一郎

助 手 佐々木 進・堤井 信力(武蔵工大・工)

西尾 孝(武蔵工大・工)

1983 年 8 月に日米共同で打上げられたテザーロケットに搭載された機器のうち、主に日本側機器で得られたデータを解析して、テザーロケットシステムによって引き起される種々の宇宙空間プラズマ物理現象を研究した。本研究は将来、スペースシャトルで予定されているダイナミックテザーシステム実験の予備的研究としても位置づけられるものである。

#### 木星イオ衛星の電位模擬実験

助教授 河島 信樹・助 手 佐々木 進

堤井 信力(武蔵工大・工)・長井 孝(武蔵工大・工)

プラズマ中に、双電極式のプロープを挿入し、両電極間に高電圧を印加して、木星の衛星イオの模擬を行う。主に、シース形状及び、木星とイオとの電位関係に焦点をしばって、研究を行っている。現在イオ電離層を模擬する電子エミッターを動作させた時と動作させない時の電位の変化を定量的に調べており、電離層の存在がイオの木星磁気圏に対する電位に強い影響を与える可能性がある事が判明した。

#### 四重極磁場中の電流シートの研究

助教授 河島 信樹・大学院 八木 康之  
学 生

磁気中性点におけるプラズマの性質を調べることは磁力線再結合に至る前の電流シートに関する情報を得るために重要である。実験は四重極磁場中のガスづめ放電によってプラズマ電流を生成して行っている。プラズマ形状のパラメタ変化をイメージコンバータカメラによって観察し、プロープ測定と合わせて、プラズマ電流シート形状が、圧力勾配とアンペアカとの平衡で決まっていることが確かめられた。又、ダブルプロープによる電場の測定から、主電流と直交する面内の電場成分が無視できないことがわかり、この電場（ホール電場）によるこの面内の電流成分を主電流方向の磁場成分分布の測定から現在計算している。ホール電場の存在がテアリング不安定性の成長率を助長するという報告があり、(Sounerup 1979, Lerasawa 1982) 興味深い結果である。

#### 分光型固体素子 TV カメラの開発

助教授 河島 信樹・助 手 佐々木 進

横田 俊昭(愛媛大)

CCD 画像素子とプリズムとを組み合わせた分光 TV カメラを開発・試験した。二次元像は、カメラの空間スキャン（飛翔体スピン）によって取得する。本器は将来の惑星間ミッション搭載をめざして開発しているもので、59 年度中での完成を目標としている。

#### SEPAC 実験で得られた科学データの解析

教 授 大林 辰蔵・教 授 栗木 恭一

助教授 河島 信樹・助 手 佐々木 進

助 手 柳沢 正久

昭和 58 年 11 月 28 日より 10 日間にわたって行われたスペースラブ 1 号機（スペースシャトル 9 号機）での SEPAC 実験で得られた科学データを、ミニコンを使って解析するとともに、データベース作成作業を開始した。現在の所、電子ビーム放出にともなう帯電、粒子加速、プラズマ雲放出にともなう異常電離現象を中心にデータ解析を行っている。

#### Drag-free 衛星の検討と地上モデルの作製

助教授 河島 信樹・大学院 川村 静児  
学 生



飛しょう体を用いた、一般相対論の検証実験において最も問題になるのは、太陽の輻射圧等のいわゆる“drag”と呼ばれる外力であり、これを取り除く為に考えられたのが、Drag-free 衛星である。この衛星実験の物理的意義及び技術的問題点について、さまざまな角度から検討中である。また drag-free システムの地上モデルをデモンストレーション用及びシミュレーション用として作製した。なお、このシステムに最適なマイクロスラスターも現在開発中である。

#### 科学衛星 EXOS-B を用いた電子ビームと磁気圏プラズマ相互作用

助教授 河島 信樹・大学院学生 赤井 和憲

科学衛星 EXOS-B (JIKIKEN) は打上げ後 5 年を経た現在もなお、電子ビーム放出器、波動受信機等が使用可能であり、今年度も観測を続行した。特に電子ビーム放出に伴う HF 帯プラズマ波動励起に関して多くのデータが取得された。VLF 観測データについては今年度初めに EXOS-B-VLF データ集として出版したところであるが、電子ビーム放出時のサマリプロットを逐次作成、配布している。

電子ビームにより、種々の波動が強く励起されるため、衛星周辺のプラズマ密度、磁場等が容易に計測されることが明らかになったほか、プラズマポーズ付近の変化、低高度での特徴的な波動パターンについて解析を進めている。

#### 電子ビームによる双極子磁場中での発光現象

助教授 河島 信樹・技 官 矢守 章

30 cm $\phi$  × 60 cm の真空容器の中央に表面磁界 3 KG の永久磁石を 6 cm $\phi$  の黄銅球に入れて吊るし、細くしぼられた最大 5KV-50 mA の電子ビームを照射し、中性ガスの種類・圧力、電子ビームのエネルギー、電子ビームの入射角、黄銅球の電位を変えて、黄銅球の周辺での発光状況を調べた。磁力線に沿っての発光は、電子ビームの磁場中への入射点、球の電位に大きく影響される。これは、電子ビームの双極子磁場への侵入程度、二次電子の発生程度が発光に対し大きな影響する事を意味している。

#### 重力波検出用レーザー干渉計の開発

助教授 河島 信樹・大学院学生 平尾 淳一

重力波検出用レーザー干渉計の開発及び関連する基本的諸問題を研究中である。特に多重おり返し型マイケルソン・モーレー干渉計を用いて音響周波数帯の重力波検出を目標としている。防振、防音その他の優乱に対する対策を検討中である。

#### 人工惑星軌道精密追跡による一般相対論等の検証に関する検討

助教授 河島 信樹・大学院学生 平尾 淳一

大学院学生 川村 静児・中井 豊(宇宙開発事業団)

太陽周回の人工惑星の追跡を精密に行う事によって太陽重力場による一般相対論効果



(近日移動や電波の遅れ等)や太陽扁平度の計測 ( $J_2$ ) 及び重力常数の時間変化 ( $G/G$ ) を精度を上げて決定する際に軌道計測の誤差及び Drag-free システムの誤差がどの様な比例則で計測時間と共に変化するかを解析的に求め過去 SOLAR PROBE 計画や HELIOS 計画等の大規模計算機シミュレーションの結果との対比を行い、良い一致を得た。観測初期には軌道計測の誤差が主要な役割をもち、時間が経過するにつれて Drag-free システムの不確定性が残る事が示された。

### 隕石中の同位体異常と原始太陽系星雲の光化学

教 授 清水 幹夫・大学院 北村 良実  
学 生

隕石中の酸素同位体異常はこれ迄超新星爆発に帰されることが多かったが、最近の La Jolla での実験は原始太陽系星雲中の光化学による可能性を示唆する。窒素や炭素の場合も含め、光化学の詳細を検討している。

### 分子生物学中心教義の分子論的基礎づけ

教 授 清水 幹夫

現在の蛋白合成系の全体は生命情報の核酸から蛋白への一方通行を保障しているが、何故そうあらねばならぬかという分子論的基礎づけを、遺伝暗号の起源と進化の解明を含めて行いつつある。

### t RNA と対応するアミノ酸と特異相互作用の検出

教 授 清水幹夫・客 員 三浦謹一郎  
教 授

客 員 渡辺 公綱  
助教授

現在の分子生物学の基本テーゼは RNA がアミノ酸と特異的相互作用を持たぬという点から出発している。遺伝暗号が物理化学過程として理解できるとすれば、実験的反証ができる筈で、fluorescence, UV, gel 透過などの手段で、C4N モデルから予想できる特殊なアミノ酸に対して特異相互作用を検出した。相互作用常数は  $1000 \text{ M}^{-1}$  のオーダーで満足のゆくものであった。

### C4N モデルの理論的検討

教 授 清水 幹夫・大学院 米田 茂隆  
学 生

郷 信宏(九大・理)・藤井 敏(阪大・理)

経験的ポランシャルを用いて C4N の安定性対応するアミノ酸との相互作用常数などが詳細に計算された。既に典型的なアミノ酸のすべてについてデータが得られている。

### 彗星の形成環境と起源

助 手 山本 哲生

彗星核の水組成をもとに、核の形成環境のガス密度・温度と熱史を調べた。核組成の水の昇華条件から、原始太陽系における彗星の形成領域、および太陽系星雲形成時におけるその領域の温度の上限値を決定した。この結果は星雲形成モデルに対する束縛条件を与える。

#### 彗星の水素コマのモデル

大学院 北村 良実・技 官 足原 修  
学 生  
助 手 山本 哲生

彗星大気における水素原子の生成過程を詳細に検討し、それらの速度分布、密度分布などを予測するリアリスティックなモデルを計算した。これらをもとに光学的に薄い領域におけるライマン  $\alpha$  紫外線の強度分布とスペクトルを求めた。この結果は Planet-A によるハレー彗星の紫外観測に適用できる。

#### 科学衛星 EXOS-C による大気組成成分の観測

教 授 伊藤 富造・助教授 中林 良治  
助 手 松崎 章好

科学衛星 EXOS-C に搭載し、地球中層大気に存在する  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CH}_4$ 、及び  $\text{O}_3$  の赤外吸収スペクトルを測定し、大気構造及び化学反応の相互作用に関する知見を得る目的で、大気周縁赤外分光観測装置を開発した。観測器は、種々の総合試験をクリアーし、研究計画は、順調に進んでいる。

#### エアロゾル生成反応の化学過程の基礎研究

教 授 伊藤 富造・助教授 中村 良治  
助 手 松崎 章好

気体分子の光化学反応を経て、微小粒子が生成する過程は、宇宙空間に於ける化学過程の研究の中でも興味ある課題の一つである。この複雑な多体反応系の時間及び空間構造の明かな理解のための実験及び理論的研究を行っている。特に非線形的な協同現象と解釈される興味ある現象が発見された。

#### プラズマ中を伝播するソリトンの研究

助教授 中村 良治

地球磁気圏プラズマ中に最近観測されたソリトンは、プラズマ波動の典型的な非線形現象である。そのソリトンの性質を室内実験により調べているが、本年は二つのソリトンが斜めに衝突した時、ある衝突角で振幅が共鳴的に大きくなること、また衝突角がこの共鳴角よりも小さい時には衝突点の後方に新しいソリトンが生ずることがわかった。

#### NDIR による $\text{CO}_2$ 濃度測定法の研究

教 授 伊藤 富造・助 手 久保 治也

教 務 本田秀之  
補佐員

地球環境の  $\text{CO}_2$  濃度は年々増加し、その温室効果により地表の温度を上昇させるといわれている。 $\text{CO}_2$  濃度の増加が地球気候に与える影響を正当に証価するためには三次元的な  $\text{CO}_2$  濃度の測定が不可欠である。現在 WMO が推せんする  $\text{CO}_2$  濃度の測定法は NDIR (非分散赤外分析計) による方法である。しかしこれは STP で 300 ml/min 程度試料ガスを流す方法で、気球に搭載した大気採取装置で得られた上層の稀薄な大気にはそのままは通用できない。そこで試料を流さずに溜めて測定する方法を研究開発中である。

#### クライオサンプリング装置の開発

教 授 伊藤 富造・助 手 久保 治也  
教 務 本田 秀之  
補佐員

上部成層圏の稀薄大気採取分析のために必要な、液体ヘリウムを用いるクライオサンプリング装置の開発を昨年度から継続して行っている。現在サンプリング装置は完成し、採取時間と採取量の関係、液体ヘリウムの残留時間等も測定し、データを得た。今後は制御回路を組み上げて大気球搭載用装置として完成させ昭和 59 年度に飛揚実験を行う予定である。

#### 科学衛星搭載観測器用小型モーターの開発

教 授 伊藤 富造・教 授 林 友直  
教 務 本田秀之  
補佐員

第 9 号科学衛星 EXOS-C に搭載する光学観測機器にはミラーの駆動、シャッターの開閉などのために小型直流モーターが数個必要である。このために超高真空中で長時間の使用に耐えるモーターを開発する目的で数年来研究を進め、超高真空中での長時間連続運転試験、温度試験にも良好な結果を収めた製品を EXOS-C に搭載した。

#### グラブサンプリング法による成層圏・対流圏大気組成の研究

教 授 伊藤 富造・助 手 久保 治也  
教 務 本田秀之・富永 健(東大・)  
補佐員 理  
酒井 均(岡山大)  
温泉研

大気球に真空容器を搭載し、成層圏・対流圏の大気を採取して微量成分を実験室内で精密分析を行う方式を開発して、一昨年と本年三陸大気球実験場で観測を実施した。

この研究は  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CFCl}_3$  などの人間活動と関連の深い大気中の微量成分の成層圏高度における長期変動を観測し地球環境への影響を予測する目的で行われている。

#### 科学衛星 EXOS-C 計画

教授 伊藤 富造・客員教授 大家 寛

客員助教授 小川 利紘・EXOS-C 研究班

第9号科学衛星 EXOS-C は、1) 中層大気の構造と組成、2) 南大西洋地磁気異常帯および南北両半球オーロラ帯上空での侵入荷電粒子と電離層プラズマの様相互作用の観測を主目的としている衛星である。

昭和56・57の両年度にわたってフライトモデルの設計・製作が進められ、58年1月からは約1年間総合試験が実施された。また観測の運用やデータ処理方法等の検討も行われ、これらソフト面での準備もほぼ完了して昭和59年2月の打上げに備えている。

#### EXOS-D 衛星計画の理学面からの検討

客員教授 大家 寛・教授 西田 篤弘

教授 大林 辰蔵・客員教授 木村 磐根

EXOS-D ワーキンググループ班員

地球極域現象を代表するオーロラは、また、磁気圏と電離圏を結ぶ電離現象の中核ともなっている。磁気圏の物理像が判明し、電離圏の様相が解明されるとともに、オーロラの成因の謎はかえって深まってきた。その謎を解明するため、特に地球半径2～3倍の附近に発達するオーロラ粒子の加速域の存在について、磁場構造、電子や粒子エネルギー分布、波動の生成、プラズマ状態等を実際に発生しているオーロラ像と対比しつつ観測する必要がある。本年度はこの EXOS-D 衛星観測計画のうち計画観測機器の実現性を詳細に検討し、それを基に EXOS-D の計画の一層の具体的な設計を開始した。

#### EXOS-C における惑星プラズマサウンダー観測準備

客員教授 大家 寛・森岡 昭(東北大)

小原 隆博(東北大)

1984年2月打ち上げを予定している EXOS-C は中層大気とそれに隣接する電離圏の観測を目標としている。特に電離圏の観測では磁気赤道域ならびに極度において電子密度分布に現われる擾乱現象の一つ、オーロラ活動にかかわる諸擾乱現象とともに地磁気異常帯での特異現象の解明にも焦点をおいている。このため高周波プラズマ波の励起を行いプラズマの分布の微細構造やその運動を観測する他、オーロラ域で発生するプラズマ波動に関してその特性を明らかにする。本年はこのための観測機器の最終試験を綿密に行い、来るべき観測に対し万全の準備を完了した。

#### MS-T5(PLANET-A プロジェクト) におけるプラズマ波動観測装置の開発

客員教授 大家 寛・森岡 昭(東北大)

三宅 亘(東北大)

PLANET-A のテスト機として飛翔する MS-T5 では太陽風プラズマやそのハレー彗

星との相互作用の過程を明らかにするための一環として、プラズマ波動を観測する。このため太陽風や彗星尾でのプラズマ波の状態を理論的に予測し最適な条件をうるような観測機器製作ならびにテストに入った。なおこの観測は ISEE-3, VEGA, GIOTT といった諸外国のハレー彗星探査機による観測と共同観測することにより太陽風プラズマや彗星尾のプラズマの空間的拡がりの諸特性を十分にとらえることもめざしたもので、その理論的背景を、特に波動粒子相互作用に焦において検討した。

#### “ひととり” 衛星観測データ解析

客員 大家 寛・高橋 忠利(東北大)  
教授  
渡部 重十(東北大)

ひととりに搭載されたインピーダンスプローブは、衛星レベルの電子密度を高精度で計測している。このデーターは、時に磁気赤道域で激しい電子密度低下を示すがこれは、「赤道域プラズマ泡」について、その発生の特性を、i) 地方時依存性、ii) 地域依存性、iii) 太陽フレア依存性、iv) 地磁気嵐依存性 について大量データーをもとに統計した。その結果、周辺電子密度の 1/100 になる激しい電子密度低下をもたらすプラズマ泡の成因を解明する手がかりを得た。本年度は特に従来の理論を一步進めて電離層のダイナモ現象と密接にかかわるクロス電場ならびにレーリ-テラー型不安定、さらに中性風の直接的作用を含めて一般化された不安定現象の理論を確立した。

#### じきけん (Exos-B) 衛星観測データ解析

—その二 オーロラキロメートル電波のモード

客員 大家 寛・森岡 昭(東北大)  
教授

じきけん (Exos-B) 衛星に搭載された自然電波観測装置では、プラズマ波動ならびに地球極域で発生するオーロラキロメートル電波の観測を行っている。この機器では電波のダイナミックスpektrumが特に 10 KHz から 3 MHz の周波数帯域にわたり、周波数分解能 1 KHz で分析されているがこの結果は爆発性惑星電波の典型とも言えるオーロラキロメートル電波の発生原因とそのエネルギー源について重要な手がかりを与えている。本年度の解析の結果、オーロラキロメートル電波が正帯波 (O-L) モード及び Z-モードを含んでいることを発見した。これはその電波起源がコヒーレントで強力な静電的プラズマ波動にあり、それが電磁波に変換することを実証するものである。

#### “たいよう” 衛星観測データ解析

客員 大家 寛・高橋 忠利(東北大)  
教授  
森岡 昭(東北大)

1975 年に打ち上げられた電離層観測衛星「たいよう」によって観測されたインピーダンスプローブによる電子密度データーの解析を続行した。今年度は特に本研究の最終年度として、データー集の製作をめざし、大量データーの処理と正確な表示のソフトウェアを開発しデーター集の作成の準備を完了した。

## 大気微量成分の分光学的観測

客員 小川 利紘・岩上 直幹(東大・)  
助教授 理

中層大気の組成を観測する目的のロケット S-310-14 号機で、紫外大気光放射を測定し、酸化窒素の高度分布を求めた。このロケットでは酸素分子やオゾン、また電子密度などが同時測定され、熱圏酸化窒素分布および電離圏生成に関して、量的な理解を進めることができた。また酸化窒素と太陽活動との関連について、系統的なデータ集積の一助ともなっている。

成層圏二酸化窒素の可視分光測定は、パレスティン飛翔場で第 2 回目の国際気球比較観測を行い、日没時の高度分布観測に成功した。第 1 回目の測定データ解析結果では、われわれの可視吸光の結果は、他国の赤外発光・赤外吸光の結果と良く合うことを確認した。成層圏気球用の太陽分光器は、現在改良型を製作中である。これによって、二酸化窒素とオゾンを同時に遠隔測定できる。また、測器精度の向上によって、日没時の観測だけでなく、日中の観測でも成層圏二酸化窒素を測定することが可能となった。

## 月の極周回衛星による探査計画の立案

客員 長谷川 博一  
教授

水谷研究室と共同して、上記探査の方針、観測項目、観測機器等につき関係者のあいだで検討し、それにもとづいて、月探査ワーキンググループの結成を 1983 年 11 月の宇宙理学委員会に提案、承認された。

## 気球からの太陽ダストリングの観測と解析

客員 長谷川 博一  
教授

西村(純)研究室、京大理舞原俊憲氏ら、東京天文台田鍋浩義、磯部琇三氏らと共同して、1983 年 6 月 11 日インドネシアでの皆既日食の際、太陽ダストリングの気球からの観測に成功した。舞原氏らの近赤外観測からは、太陽中心からの距離が 3~4 太陽半径のところに、温度 1300~1400 K と推定されるダストリングが存在する。結果とその解釈については 11 月 24 日に研究会を開いて討論し、その後も解析を行っている。

## 固体微粒子生成の理論的研究

客員 長谷川 博一  
教授

低温度の巨星は星間塵の主な源である。放出されるガス流中で、核生成・成長過程を経てシリケート微粒子が生成されること、観測との比較からそのサイズは  $0.1\ \mu\text{m}$  と推定されることを明らかにした。鉄を含む微粒子の化学種やサイズについては研究を続行中である。

## 共通基礎研究系

### 人工オーロラ実験に関する計算

教授 高柳 和夫

スペース・シャトルを利用した SEPAC 実験において、上層大気が発光や電離度増加がどの程度であるかは 1974~6 年に概算を行って実験計画立案の参考に供した。今回はとくに人工オーロラ実験についての計算精度を高め、パラメータの範囲を広げた。実験データの解析に役立つと考えたものである。残念ながら SEPAC 実験のうち、ちょうど関連する部分だけが目的を果せなかったが、計算結果は今後行われるかもしれない同種実験のデザインにも、また自然のオーロラを理解する上でも役に立つと思われるので、現在最終的なとりまとめを行っている。計算で求めたものは、5 keV あるいは 7.5 keV の電子を 250 km の高度から下方へさまざまな角度で放出したとき、平均してどの高さまで降下するか。それに要する時間はどの位か、途中の各高度で作り出す電離の数、 $N_2$  の 3914 Å の光の発生、酸素原子の 5577 Å, 6300 Å 発光量などである。

### イオン・分子衝突の理論

教授 高柳 和夫・助手 崎本 一博

大学院  
学 生 中村 正人

このテーマは先年来この研究室で研究しているものであるが、本年はまず PRS 法(分子回転に断熱基底関数を用いるやり方)を使いイオン・極性分子反応を調べた。分子の高い回転状態を波動方程式から直接求めるのは極めて多くの労力を要するので、それに代る近似法を探した結果 Bohr の古典的量子化法が十分満足すべき数値を与えることを見出した。これにより、イオン・分子反応で重要な Langevin 速度係数の改良値が簡単に計算できるようになった。ついで、東北大学や海外での分子線実験に見られる散乱イオンのエネルギー・角度分布を説明するための研究をはじめ、まず IOS (無限次瞬間近似) 法を適用してみている。

### 極性分子衝突の理論

教授 高柳 和夫・研究生 和田 尚志

大学院  
学 生 廣澤 誠

極性分子同士の低速度衝突で回転遷移が起る確率や輸送現象に関して先年来研究を続けてきた。今年度はまず回転遷移の計算精度を高め、スケール則をいっそうはつきりさせたほか、瞬間近似が成立つ速度範囲を明確にした。ここまでは分子は直線形としているが、分子が非直線形の場合、たとえば  $NH_3$  のような対称こまで、対称軸のまわりに回転しているような場合には、回転励起確率にも輸送現象にも (とくに後者で) 大きな違いが出るものと予想される。そこでそのような場合の計算を準備中である。

### 荷電粒子の衝突による高励起原子の状態変化



教授 高柳 和夫・共同  
研究員 恩田 邦藏

研究生 和田 尚志

標的原子内の高励起軌道にある電子にくらべて十分大きな速度をもつ電子が衝突してくるときは、標的の内電子は分極するひまがないので、孤立原子の軌道関数を使って Born 近似や Glauber 近似などで励起断面積を概算できるであろう。このとき主量子数が量子欠損のために非整数になることによって断面積がどの程度変るかを調べている。次にイオン衝突では、質量が大きいためにエネルギーが余程高くならないと速度は小さい。そこで標的原子の分極が著しいであろう。これを考慮しない従来の理論と実験値との不一致が、分極を考慮してどこまで改善できるかの検討をはじめている。

### 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

原子イオンの電子衝突による励起過程は実験室や宇宙空間における高温プラズマにおける主要な原子過程である。しかし、個々の衝突過程を実験的に研究することは現在のところきわめて困難であり、理論的研究に頼らざるを得ない。ここでは、できるだけ広範囲のイオン種の様々な励起過程についてその断面積を計算する手法を開発し、さらに励起機構の解明を行うために系統的な研究を進める。現在その第一段階として、distorted wave 法を用いた計算コードの作成が進んでおり、テストケースとして He 様イオンについて計算を行ったところほぼ満足のいく結果が得られた。今後、種々のイオンについて計算を実行するとともに、He 様を例として物理的機構の解明を進める予定である。

### 原子分子の光電離

助教授 市川 行和

原子分子の光電離過程、特に真空紫外から X 線領域の光によるものは、シンクロトロン放射光の利用が可能になってきたことにより、その研究が急速に進んできた。特に短波長の光の吸収の際には、内殻電離や多重電離が支配的になり、物理的にも興味ある現象が起る。本研究は高エネルギー研・放射光実験施設における共同研究の一つとして行われているもので、第一段階としてアルカリ金属原子の多重電離をとり上げている。現在、シンクロトロン放射光による光電離断面積の測定が行われており、ある特定の波長領域で 2 価イオンの収量がきわめて大きくなるなど興味ある結果が得られている。今後、さらに詳細な実験や電離機構の理論的解明が計画されている。

### 多価イオンの関与する電荷移行衝突

助教授 市川 行和・大学院  
受託生 山口 知子

多価イオンと原子の衝突における電荷移行過程を理論的に研究している。特に、いままではあまり扱われていない 2 電子移行の過程を準分子モデルを用いて調べている。そのためには、準分子系の波動関数やエネルギー準位を詳しく計算する必要がありその準備がほぼ完了した。さらに準分子状態間の相互作用を計算し、最終的に電荷移行断面積の計算を行



うための計算コードの開発が現在進行中である。

### 原子イオンの電子衝突励起断面積データの評価

助教授 市川 行和

電子・イオン衝突断面積は天体や実験室のプラズマの診断やモデリングに不可欠の基礎データである。そこで当該断面積について現在得られるデータを収集・評価し標準とするべき値を決める作業を行っている。これは、国際原子力機関(IAEA)が主として核融合研究のために行っている原子分子データの収集・評価作業に協力する形で行われている。すでに炭素および酸素の各種イオンについてとりまとめが行われたが、さらに他のイオン種(特に電子数の少ないもの)について同様の作業が続けられている。

### 宇宙科学が必要とする原子分子データの収集と評価

教授 高柳 和夫・助教授 市川 行和

助手 崎本 一博

宇宙空間における諸現象において原子分子過程の果す役割はきわめて大きい。しかし、必要とされる原子分子データは必ずしも十分にそろっておらず、またその精度もまちまちである。そこで、系統的にデータを集め、可能な限りその信頼度を評価して使い易い形に整理することが必要である。そのような仕事の第一段階として、地球大気等で重要な酸素分子( $N_2$ )についてデータの収集を開始した。集めているデータは、 $N_2$ の分光学的データ、光吸収による解離や電離、電子衝突による種々の過程に関するものである。

## システム研究系

### 新型式のマイクロスラスタの研究

教授 秋葉 鎧二郎・研究生 土井 隆雄

エーテルの様な蒸気圧の高い液体を低圧下で混相として噴射する型式のスプレイスラスタならびに液体金属をジェットとして噴射しその導電性を利用し電爆ブリッジとして起動する準定常MPD推進器について研究し特性を明かにした。

### システム工学

教授 秋葉鎧二郎・教授 長友 信人

教授 松尾 弘毅・助教授 上杉 邦憲

技官 林 紀幸・技官 桜井 洋子

技官 荒木 哲夫・技官 東 照久

技官 富田 悦・技官 中部 博雄

信頼性、安全性確保と形態管理のための資料整理、情報交流、打上げ作業、地上試験などの合理化を推進している。特にロケットの点火タイマ系管制盤の改良、データ収録装置による地上燃焼実験データの高精度高能率処理に成果がみられた。また将来計画の打上げ方式の検討が続けられたほか、将来の大型打上げロケットのシステム計画が進められた。

### 固体ロケットエンジンに関する研究

教授 秋葉鐔二郎・助手 高野 雅弘

技官 荒木 哲夫・研究生 土井 隆雄

大学院 山本 洋一・<sup>大学院</sup><sub>外国人</sub> 徐 元  
学 生 研究生

燃焼室内流速が大となる燃焼初期の振動燃焼につき、燃焼面音響インピーダンスの実部と共に虚部が重要な役割を演ずることを明らかにし、複素数としてインピーダンスを実験的に求める方法の開発に取り組んでいる。

混相流の解析ではノズル形状の最適化のための設計パラメータを系統的に与えた。

点火用保安機器、首振りノズル TVC、伸展ノズルについては機構上の研究がなされた。また LITVC のノズル内流れパターンの光学観測が小型モータを用いて行われ、ジェット進入深さと押圧、流量との相関が実験的にしらべられた。

また点火過程の数値ミシュレーションを進めている。

### スプレージェットの研究

教授 秋葉鐔二郎・研究生 土井 隆雄

蒸気圧の高い液体を低圧中に混相として噴射し微小推力を発生させる過程の諸問題を理論的実験的に研究し、高密度インパルスをも有する信頼性の高い補助推進器として実用に供し得ることを示した。

### 回収システムの研究

森 大吉郎・教授 秋葉鐔二郎

教授 西村 純・教授 林 友直

教授 雛田 元紀・教授 松尾 弘毅

助手 秋山 弘光・助手 塚本 茂樹

助手 井上浩三郎・技官 橋元 保雄

技官 大島 勉・技官 前田 行雄

技官 斉藤 敏・技官 中部 博雄

観測ロケット搭載機器の回収システムの開発が続けられた。ヘリコプターからの投下実験（4月）、大気球 B 30-41 号機からの投下実験（6月）も順調に行われ、昭和 56 年 9 月 5 日に実施された S-520-4 号機による回収システムの飛しょう実験は全ての面で満足すべきものであった。

### M型ロケットの制御に関する研究

教授 秋葉鐔二郎・教授 松尾 弘毅

助教授 小野田淳次郎・助教授 中谷 一郎

助手 高野 雅弘・助手 川口淳一郎

M型ロケット第1段の制御結果について飛しょう後解析を行った。その結果はM-3 S-3号機の制御系の設計に反映させると同時に、M-3 SII型では機体諸パラメータに不確定性を含んでいる場合にも系が適応できるような方式を検討中である。

### M3S-II 型誘導プログラムの研究

教 授 西村 敏充・技 官 前田 行雄

MS-T5, プラネット A 打ち上げ用ロケット M3S-II 型の誘導プログラムに関し, 地球脱出用最終段モーターの制御方式の基礎研究およびプログラム開発 (EHTOP) を行った。

### 深宇宙追跡管制システムの研究

教 授 西村 敏充・助 手 山田 隆弘

MS-T5, プラネット A の追跡管制の基礎研究およびその目的のための大規模ソフトウェア (ISSOP) の開発を行い, 予想される各種の問題点に関する評価検討を行った。

### 回転翼周りの流れの研究

教 授 大島 耕一・研究生 ホー・フング

大学院 井筒 直樹  
学 生

2 次元楕円翼周りの流れを有限要素法によって, 種々の回転数で回転している場合について解き, 平均モーメントを求めて, 自励回転の起る条件を求めた。また, 水槽中の曳航模型による実験 11.6 m 風洞による試験を行った。

### 数値流体力学の研究

教 授 大島 耕一・大学院 井筒 直樹  
学 生

大学院 坪井 一洋  
学 生

渦系近似法, 有限要素法によって, 非定常・非圧縮性粘性流を解く手法を比較検討し, 特に鋭い後縁を周る流れ場を検討した。また一定回転数で回転している楕円翼の周りの流れを渦系近似法で解析した。

### 渦輪の生成と崩壊の研究

教 授 大島 耕一・大島 裕子 (お茶大物)

大学院 白山 晋  
学 生

科学研究費特定研究の乱流の制御研究班の分担課題として, 静止流体中に一定量の流体塊を射出して作った渦輪の生成・崩壊を実験的に測定し, またナビエ・ストークス方程式の数値解と比較した。これにより乱流の発生の素過程についての知見が得られた。

### 3 次元大迎角の物体の周りの流れの研究

教 授 大島 耕一・大島 裕子 (お茶大物)

受 託 西尾 美良  
研究員

宇宙空間よりの回収体のように, 鈍い形状をしている物体が, 大きい迎角で飛行する際

の流れを、数値的に解析し、風洞実験、水槽実験と比較した。

#### 電子機器の温度制御法の研究

教授 大島 耕一・<sup>受託</sup>研究員 西尾 美良

節点解析法によって電子機器の温度設計計算を行う手法を開発し、単純化した熱モデルを製作し、その温度特性を測定し、節点法による結果と比較・検討した。

#### 新しい概念による伝熱・集熱装置の研究

教授 大島 耕一・<sup>客員</sup>助教授 小林 康德

村上 正秀(筑波大)  
構造工)・根岸 完二(大阪府立  
大・工)

餌取 寛次(宮崎大)  
工)・大島 裕子(お茶大)  
物)

松下 正(宇宙開  
発事業  
団)

ヒートパイプなどの相変化をともなう過程、液体ヘリウムの起流動状態における伝熱過程などの素過程を、理論的・実験的に研究し、このような熱力学過程を利用した伝熱・集熱装置の開発を行う。

#### 宇宙環境試験法の研究

教授 大島 耕一・技官 徳永 好志

衛星やその部分のスペースチェンバによる熱真空試験、ロケット回収体の高空における空力特性の低圧風洞試験、同じく低圧風洞によるロケットの高空性能試験の試験方法、装置の改良、開発を行った。

#### 大重量気球の放球方式

教授 西村 純・教授 広沢 春任

助手 秋山 弘光・技官 並木 道義

助手 岡部 選司・技官 高成 定好

技術  
補佐員 松坂 幸彦

観測機器の大型化にともない、大重量機器を安定に放球できる「立上げ放球方式」を開発し、この方式を発展させた形の放球方式の検討を行ってきた。

#### 新ブーメラン方式による長時間観測システム

教授 西村 純・教授 広沢 春任

助手 山上 隆正・助手 藤井 正美

技官 粕 豊

従来のブーメラン気球を発展された「新ブーメラン気球」方式の検討を行い実行に移し

ている。「新ブーメラン気球」は気球を通常に上昇させ水平浮遊後長時間観測を行い、ついで高度を下げて西風の強い中高度にとどめ東方に進行させ観測地点付近において回収する方式である。この方式により、従来のブーメラン気球と比較してバラスト搭載量を軽減することができる利点がある。

### 気球観測器の方向制御

教 授 西村 純・教 授 広沢 春任  
助 手 太田 茂雄・技 官 狛 豊

従来の“よりもどし方向制御”は観測に数多く利用され、いくつかの成果をあげてきたが、指向精度がやや不十分であった。このため“リアクションホイール”による新しい方式の研究開発を行ってきている。昭和 58 年度に実行したインドネシアの日食気球観測では数秒角の精度で観測を行うことができた。

### 高エネルギー 一次電子の研究

教 授 西村 純・助 手 藤井 正美  
平良 俊雄(神奈川大・工)  
会津 英子(神奈川大・衛生)  
丹生 潔(名大・理)  
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  $10^{12}\text{eV}$  をこえる高エネルギー電子の観測を行っている。このようなエネルギーの高い領域での電子の発生、銀河内の伝播等についての研究を行っている。

### ガンマ線バーストの研究

教 授 西村 純・助 手 藤井 正美  
助 手 山上 隆正・助 手 村上 敏夫  
大学院 加藤 政博・大学院 伊藤 眞之  
学 生 近藤 一郎(客員教授)  
学 生 村上 浩之(立教大・理)

ガンマ線バーストの発生機構、特に従来観測の行われていなかった X 線領域に焦点をあて科学衛星「はくちょう」により観測されたバーストの解析を行っている。

また ASTRO-C 搭載予定のガンマ線バースト検出器についてはアメリカのロスアラモス研究所との協同研究を行い研究検討を行っている。

### 放射線飛跡検出用プラスチック

教 授 西村 純・助 手 藤井 正美

小林 正(青山大)  
理

放射線検出用プラスチック CR 39 につき、種々添加物を加え、特性のよい放射線検出用プラスチック CR 39 を得るべく研究を行っている。すでに HCB を添加した CR 39 ではエッチング特性のきわめてよいものが見出された。

#### 科学衛星計画のミッション解析

教授 松尾 弘毅・助手 的川 泰宣  
技 官 周東三和子・技 官 前田 行雄

科学衛星計画のミッション解析を行い飛しょう計画を立案した。とくに第 9 号科学衛星 EXOS-C について、高軌道傾斜角を実現するため、保安上の諸制約を考慮して飛行計画を策定した。

#### 小型気象ロケットに関する研究

教授 松尾 弘毅・助教授 小野田淳次郎  
助手 高野 雅弘

到達高度 50 km を目標とする小型気象ロケット MT-110 のシステム研究および開発研究を続行した。数次の地上燃焼実験を経てモータ内孔形状を確定するとともに、弾性を考慮した飛しょう動特性についても検討した。

#### 太陽帆推進に関する研究

教授 松尾 弘毅・大学院 杉田 義男  
学 生

将来の輸送系の 1 つである太陽帆推進の軌道特性について研究を行った。とくに地球近傍でのミッションを念頭において、日蔭等も考慮した 3 次元軌道計算プログラムを完成し、軌道の基本的特性を検討している。

#### ハレー探査のミッション解析

教授 松尾 弘毅・助教授 上杉 邦憲  
助手 的川 泰宣・助手 川口淳一郎  
大学院 石井 信明  
学 生

ハレー探査のための飛しょう計画を続行した。とくに先行する試験衛星 MS-T5 について、ハレー彗星への最接近を第 1 次基準としつつ、航行中の姿勢等の具体的制約を考慮した計画を検討中である。

#### 新型ワイヤーカッターの開発

助教授 上杉 邦憲・技 官 齊藤 敏  
技 官 大西 晃

衛星の大型化に伴い、従来用いてきた 1 mm $\phi$ SUS を切断するワイヤーカッターでは能力不足が懸念されるため、新たに 2.5 mm $\phi$ SUS 切断可能のカッターを開発した。この開発

にあたっては、昨年実施した信頼性向上計画の結果をとりいれた。現在試作品の完成を終了し、来年度飛しょう用資格認定試験を経て、ASTRO-C より実用に供する予定である。

#### ヒドラジン SJ の開発

教授 秋葉鐸二郎・助教授 上杉 邦憲

助手 高野 雅弘・技官 安田 誠一

Mロケット第2段および観測ロケットの姿勢制御エンジン燃料、ヒドラジン化の一環として、昨年度の6N および110N スラスターの開発に引き続き、M-3S II型 SJ 用として150 N スラスターの開発を行っている。

#### 惑星間航行用制御エンジンに関する研究

教授 秋葉鐸二郎・助教授 上杉 邦憲

助手 高野 雅弘・技官 安田 誠一

PLANET-A を初めとする惑星間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。本年は燃料タンクの長期蓄液試験、3N スラスターのパルス耐久試験を経て、MS-T5 フライトモデル用システムを完成させ、運用上必要なスラスタ諸特性を把握した。

#### ヒドラジン用触媒の開発

教授 秋葉鐸二郎・教授 岩間 彬

教授 堀内 良・助教授 上杉 邦憲

助手 高野 雅弘・技官 齊藤 敏

サイドジェット装置、姿勢制御エンジンに使用されているヒドラジン分解用触媒国産化のため、昨年に引き続き試作品による基本的特性の把握を行った。

#### YO-YO の運動解析

助教授 上杉 邦憲

従来用いられてきた近似的な運動解析を改め、厳密な解析を行った。この結果を EXOS-C の YO-YO 設計に反映させた。

### 宇宙輸送研究系

#### 複合材料構造の最適化

助教授 小野田淳次郎・外国人  
研究者 孫 継 桐

CFRP 等高強度・高剛性複合材料を前提として、宇宙用構造要素の最適化、特に座屈を考慮した三角グリッド円筒の最適設計、積層円筒殻の最適層構成に関して研究を行っている。

#### 観測ロケット計装に関する研究

森 大吉郎・助手 今澤 茂夫

技 官 平田 安弘・技 官 山脇 菊夫  
技 官 中田 篤・技 官 吉田 邦子  
技 術 富澤 利夫  
補佐員

搭載機器の計装と関連して、振動・衝撃・スピン・動釣合などの環境試験法に関する研究および試験条件の検討に資するための機体性能計測器に関する研究を行っている。本年度は M-3S II 型に搭載する衛星の環境規準を過去の M ロケットの計測結果を基に再検討した。また引続き機体計装部についても進めている。計装に関しては M-3S II 型の各部について検討を完了し、ST-735 についても行った。

### 飛しょう体の構造動力学

森 大吉郎・助教授 小野田淳次郎  
技 官 橋元 保雄・技 官 中田 篤

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

### 科学衛星打上げ用ロケットの構造と機能

森 大吉郎・助教授 小野田淳次郎  
助 手 市田 和夫・技 官 橋元 保雄

M-3S II 型ロケットの構造要素としてのキックモータケース、各段接手、大型ノーズフェアリング、尾翼・尾翼筒および大型サブブースタ分離機構などについて研究開発を行っている。また今年度はサブブースタ分離試験を目的とした ST-735 の構造開発を行った。

### 飛しょう体の機体計測に関する研究

助教授 小野田淳次郎・助 手 今澤 茂夫  
技 官 中田 篤・技 術 富澤 利夫  
補佐員

飛しょう体の開発計画の一環として、その飛しょう時の機体各部の状態および挙動を計測するためのシステムの開発、取得データの解析および処理方式の研究を行っている。今年度はサブブースタ分離時や開頭時の衝撃現象を計測するためのメモリ方式を採用した計測器を開発した。これは ST-735 に搭載しサブブースタ分離時の応力測定で試用する。また電子計算機によるデータ処理方法の確立についても引続き研究を行っている。

### 環境試験方式の開発研究

助教授 小野田淳次郎・助 手 今澤 茂夫  
技 官 平田 安弘・技 官 中田 篤  
技 術 富澤 利夫  
補佐員

飛しょう体および人工衛星の環境試験、特に動電型振動試験装置による振動、衝撃試験方式について計算機の制御方式によるランダム振動試験、単一波形の衝撃試験法のシステムを完成し、また供試体の複数点の取得データの処理方式、グラフィック化について研究



を行っているが、前年度に引続き大型計算機とリンクし処理能力の向上を行うことを進めた。

#### フラッタ模型製作法の研究

助教授 小野田淳次郎・助教授 名取 通弘

助 手 市田 和夫・技 官 橋元 保雄

想定する実機翼のフラッタ動圧を、模型を用いた風洞試験で確認するには、実機翼と外形、質量分布、剛性分布が相似な模型翼を作る必要がある。このうち与えられた剛性分布を再現することは、飛しょう体尾翼などの低アスペクト比翼の場合等には容易でないので、数値計算、影響系数の実測、修正加工を繰り返すことにより、与えられた影響系数を持つ翼を系統的に製作する手法の開発を行っている。本年度は M-3S II 型尾翼のフラッタ模型製作に本法を適用した。

#### パドルの展開機構の開発

森 大吉郎・教 授 雛田 元紀

助教授 小野田淳次郎・助 手 今澤 茂夫

センサ、太陽電池パネルなどは打上げ時に収納しておき、軌道上で展開する方法が必要で、そのための技術開発を進めている。本年度は ASTRO-C 用パドルの基礎設計検討、多段折式パドルの基本部試作を行った。

#### 液体／液酸ロケット用タンク断熱の研究

森 大吉郎・助教授 小野田淳次郎

助教授 棚次 亘弘・助 手 市田 和夫

助 手 今澤 茂夫・技 官 橋元 保雄

技 官 平田 安弘・技 官 中田 篤

技 術 補佐員 富澤 利夫

液水／液酸ロケット用タンクの断熱施工の研究を行っているが、本年度は前年度までに完成した成果をもとに薄肉タンクを完成し、ステージシステム試験に供し、断熱層は異常なく所期の目的を達成した。

#### M 型ロケット発射装置の動特性の計測

森 大吉郎・助教授 小野田淳次郎

助 手 市田 和夫・助 手 今澤 茂夫

技 官 橋元 保雄・技 官 中田 篤

技 官 池田 光之・技 官 吉田 邦子

M 型ロケット発射装置は昨年度完成し、ダミーロケットに荷重試験をはじめ M-3S-3 号機の打上げに際して発射時の諸特性を計測し本装置が機能および機械的特性について計画通り完成していることを確認した。本年度は引続き M-3S-4 号機の打上げに際して同様の計測を行い資料を得る予定である。

### 飛翔体の剝離と乱流に関する研究

教授 小口 伯郎・助手 井上 督

後流や噴流等，飛翔体に付随する流れの基本的特性を明らかにするために，スクリーンによってつくられる乱流剪断流の構造とその特性をレーザー流速計による速度測定および煙線法による流れの可視化により実験的に調べた。また実験との比較のため，渦系近似法による数値的な流れのシミュレーションを行い，実験結果との良い一致を得ることができた。

### 気体力学における数値シミュレーションの研究

教授 小口 伯郎・大学院生 森西 晃嗣

大学院生 嶋田 徹・大学院生 山本 雅也

高層飛行などに関連して希薄な気体のふるまいを解明する手段として数値シミュレーションがある。従来の方式を改良する新たなシミュレーション方式を開発し，実際上問題となる流れについて解析を行っている。また，ロケット・ノズル内の二相流れの解析を終え，実際の固体ロケットへの応用を進めている。

### ショック・チューブによるガスダイナミック・レーザーの研究

教授 小口 伯郎・助手 船曳 勝之

受託生 大上 浩

既設の高速バルブ型ショック・チューブをコンピュータ制御で操作できるように改良し，GLD（ガスダイナミック・レーザー）用ノズルの特性試験を行っている。

### 有翼飛翔体の自由飛行の研究

教授 小口 伯郎・助教授 安部 隆士

助手 船曳 勝之

自由飛行体発射装置を用いて，有翼飛翔体の自由飛行時における特性の把握とその問題点の解明を行っている。

### Critical ionization velocity の解析

助教授 安部 隆士

Critical ionization velocity について，巨視的解析を行ない，そのメカニズムを明らかにした。又，数値実験を行い巨視的メカニズムを支える微視的メカニズムを明らかにした。

### 木星磁気圏における高エネルギー粒子の生成

教授 西田 篤弘・助教授 安部 隆士

計算機実験に基づき，共回転プラズマ中で行われる高エネルギー粒子生成のメカニズムを明らかにした。

## 回収物体におけるフラットスピン

教授 小口 伯郎・教授 難田 元紀

助教授 安部 隆士・助手 船曳 勝之

回収物体に働く異常横力は、フラットスピンとなって現われる。異常横力を打ち消す形体につき、風洞実験を行っている。

## レーザーによる Propulsion System の解析

助教授 安部 隆士

レーザー Propulsion system の基礎となるレーザによって維持される燃焼波について、計算機を用いた解析を行っている。

## 有翼飛翔体設計用の CAD の開発

助教授 安部 隆士・助手 稲谷 芳文

有翼飛翔体設計のために、パネル法による低速空力計算プログラム、ニュートニアン法による極超音速空力計算プログラム、重力推定プログラム等を含んだ CAD を開発している。

## 高層飛行におけるサンプリング・プローブとその応用

教授 小口 伯郎・技官 佐藤 俊逸

低密度高速気流中にサンプリング・プローブを取り付けプローブ内に導入される。気体の流量を4重極型マスフィルタによって分析し、データの実時間処理によってプローブ特性と気流物理量の関係が明らかになった。その応用として希薄気流中の物体面への凝縮気体のふるまいを調べている。

## 有翼飛翔体の低速空力特性の研究

教授 小口 伯郎・助教授 安部 隆士

助手 船曳 勝之

2 m 風洞の計測の自動化を進め、有翼飛翔体の地上回収時における低速空力特性を明らかにした。また、発射上昇時における空力特性計測の準備を進めている。

## 有翼飛翔体の遷音速空力特性

教授 辛島 桂一・助手 佐藤 清

技官 谷勝 達哉

有翼飛翔体 S 型実験機の 1/6 縮尺模型を用いて科学技術庁航空宇宙技術研究所の 2 m×2 m 遷音速風洞で実験を行い、6 分力空力特性、舵面効果及び舵面のヒンジモーメントを測定した。得られたデータには遷音速領域で懸念される不具合点も見出せず、既に亜音速及び超音速領域で得られている宇宙研データとの連続性も比較的良好で、ほぼ予想通りの良好な結果を得た。

### 回収体形状物体の動安定空力特性

教授 辛島 桂一・助手 佐藤 清

技官 谷勝 達哉・受託  
研究員 渡辺 光則

観測ロケット搭載機器の回収を目的とした回収体形状物体がその重心周りに比較的大きな振幅で非線型振動を行なう場合を取りあげ、振動特性と物体形状との関係を明らかにし、運動を支配する振動方程式の確立と動安定空力特性の評価方法を検討する目的で本研究を行っており、現在風洞実験により振動データの集収中である。

### 3次元任意形状物体まわりの流れの数値解析

教授 辛島 桂一・大学院  
学生 小野寺孝三

複雑な形状をもつ3次元物体まわりの非粘性流の数値シミュレーションを目的として研究を行っており、物体形状に適応し得る計算格子の作成に成功した。現在有翼飛翔体をよぎる亜音速流の計算を進めている。

### 大迎角翼まわりの流れの数値シミュレーション

教授 辛島 桂一・大学院  
学生 越岡 康弘

大迎角における翼の上面側には通常大規模な剝離が生じ、所謂失速状態となる。このような流れ場の数値シミュレーションを行い、その構造及び粘性-非粘性流干渉効果を明らかにする目的で研究を進めている。

### 前進翼の遷音速空力特性

教授 辛島 桂一・大学院  
学生 佐々木 隆

高速機に常識的な後退翼とは逆に、前進角をもった翼の遷音速空力特性を検討するため低縦横比翼まわりの微小擾乱ポテンシャル流の数値シミュレーションを行い、無揚力抗力特性に関しては前進翼の方が有利と云う結果を得た。現在小迎角流の計算を進めている。

### 18Ni マルエージ鋼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 岸本 喜芳

ロケットチャンバー用 18Ni マルエージ鋼 (HT 210) の熱処理による強度と靱性の改善、特に加工熱処理による強靱化、および溶接継手効率の 100 % 近くまでの向上を目標とした研究を行っている。

### 18 Ni マルエージ鋼の水素脆性に関する研究

教授 堀内 良・助教授 栗林 一彦

ロケットチャンバー用 18Ni マルエージ鋼 (HT210) の水素脆化感受性の熱処理による改

善を目的とした研究を進めている。

### 高温における変形と破壊に関する研究

教授 堀内 良

高強度材料は高温で粒界割れ基く著しい延性低下を示すことが多い。本研究では Al-Mg 合金をモデル材料として、この高温脆性の現象の整理と原因の検討を行い粒界すべりに伴う粒界三重点クラックの進展が主要な役割を演じていることを組織的に明らかにした。

### 急凝固法によるアルミニウム合金の性能改善

教授 堀内 良

急凝固法によって、アルミニウム-遷移金属合金を作り、主として高温での強度特性の向上を目的としている。10<sup>6</sup>/sec 程度の冷却速度で Al-8 % Fe 合金を約 60 g/sec で連続的に凝固させる装置を試作し、これによって得られた種々の Al-Fe 合金の組織と高温強度特性との関係を検討した。

### 粒界すべりに関する研究

教授 堀内 良・大学院 高橋 徹  
学 生

粒界すべりににおける粒界すべり転位の役割を明らかにし、粒界すべりモデルを確立するため、方位制御された亜鉛双結晶による測定を進めている。

### 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。

### カッターの信頼性向上に関する研究

教授 堀内 良・技 官 森本 三郎  
技 官 斉藤 敏

カッターの信頼性を確保するため、刃先角度等の形状、および刃とアンピルの材質、熱処理等について改善を進めてきたが、その成果を踏まえ、さらに多芯ワイヤ切断用の大型高性能カッターの開発研究を進めている。

### 高圧溝構造燃焼器の開発研究

教授 堀内 良・技 官 斉藤 敏  
技 官 三浦 康弘

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。

## 宇宙推進研究系

### 衝撃波管による高温反応速度の研究

教授 倉谷 健治・助手 小倉 啓男  
矢野 敬幸(一橋大)

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

### 反応速度定数の集成

教授 倉谷 健治

当研究所で行われた高温反応での実測値と照合するためにシミュレーションを実施しているが，その際に必要となる各素反応速度定数を選定するため， $C_1$  化合物， $C_2$  化合物の寄与する反応速度をマイコンを用いて集成を終り，現在  $C_3$ ， $C_4$  化合物の一部をまとめつつある。

### 高圧エンジン用基礎定数の理論的計算

教授 倉谷 健治・小竹 進(東大・工)  
佐野 妙子(東海大・産研)

将来型の高圧液水/液酸エンジン設計に必要な熱力学諸定数値，例えば熱伝達係数，粘性係数および燃焼性能値（比推力，特性排気速度等）の理論的計算，並びに再生冷却管路における伝熱の理論計算を実施中。

### 液水エンジンシステムの研究

教授 倉谷 健治・助教授 山下 雅道  
助手 丸田 秀雄・技官 小田 欣司

液水ステージのタンクシステムおよびエンジンシステムのオンボードシーケンサ，プロペラント消費制御等を主として担当するほか，各種計測の実単位表示を実施して運転作用モニタに供すべくマイコンによるデータ処理も行っている。

### 赤外多光子解離反応の研究

助手 小倉 啓男・矢野 敬幸(一橋大)

1,2-ジクロロエタンのフッ素置換体の赤外多光子解離反応のガスセル実験を行なった。反応機構を明らかにするため，反応生成物のエネルギー依存性，圧力依存性，添加物効果等の実験を行なった。その結果，HCL，HF の分子脱離が主反応であって，生成したハロゲン化エチレンは準連続領域の高振動状態に励起されているので，励起波長に無関係に後続の赤外光子を吸収し，更に HCl，HF 分子脱離する他，塩素原子で脱離する過程も並行し

て起こっている事が明らかになった。

### 気体分子凝縮の素過程の研究

助教授 山下 雅道・小竹 進(東大・工)

佐野 妙子(東海大産研)

気体凝縮の初期過程を明らかにするため、超音速自由噴流を用いて、温度・密度が急激に低下する流れの中での気体分子 dimer の生成過程を実験的に調べた。一方、分子の物理化学的性質と dimer の生成・消滅過程との関係を、多分子系の Molecular Dynamics 法および 3 分子系の古典軌道-モンテカルロ法を用いて調べ、dimer の運動論的な平衡状態および生成・消滅の速度定数の算出を行った。

### エレクトロスプレイの研究

助教授 山下雅道

従来の方法ではイオン化が困難な極性分子、熱的に不安定な分子をエレクトロスプレイにより溶存液中より直接にイオン化する方法を開発した。これは生化学、医学的に興味をもたれている化学種の質量分析をおこなうのに最適なイオン化法である。またイオンロケットへの応用も考えられており、エレクトロスプレイの基本的な特性をあきらかにした。

### 閉鎖系における物質流の研究

助教授 山下 雅道・技 官 小田 欣司

技 能 吉野 雅子  
補佐員

地球外宇宙での人類の活動をささえるための閉鎖系における物質の循環流について調査、基礎研究を行った。宇宙環境での生理・生態、新しい視点から捉え直した農業、物理化学的な物質変換と環境の制御などを検討している。

宇宙推進研究系

### 炭酸ガス・レーザによるコンポジット推進薬の低圧着火に関する研究

教 授 岩間 彬・助 手 斉藤 猛男

大学院 原山美知子  
学 生

引続き、標記研究を行ないアルミニウム粉、亜クロム酸銅、カーボン粉、ふっ化リチウム、可そ剤などが着火挙動におよぼす影響を調べ、とくに不安定着火領域がこれらの添加成分によって著しく変化することを明らかにした。また、燃料結合剤成分に二重結合、三重結合、分子内に酸素原子をもつもの等を用い、それらの着火特性に対する影響を知ることができた。

### HTPB 推進薬のボンディング剤の評価法の研究

教授 岩間 彬・大学院 堀 恵一  
学 生

コンボジット推進薬の物性改善のために、種々のボンディング剤が用いられているが、過塩素酸アンモニウム単結晶と燃料結合剤 (HTPB) との接着強度、剝離面の機器分析を行なう、新しい評価法を提案し、HX-752, MT-4 が優れたボンディング剤であることを立証した。

#### 高圧酸化性雰囲気におけるグラファイトの燃焼と着火

教授 岩間 彬

0-80 kg/cm<sup>2</sup> (gage) の O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>/Ar, O<sub>2</sub>/He および純酸素雰囲気中でグラファイトの薄板を着火・燃焼させ、着火温度の測定および燃焼状況を観察して、燃焼が機構を異にする2段階に分れることが判明した。

#### エマルション形石炭／石油混合燃料に関する研究

教授 岩間 彬

COW と呼ばれている表記燃料と慣用の石炭／石油混合燃料 (COM) の微小滴を自由落下燃焼させ、前者が燃焼開始後まもなくマイクロ爆発を起こして微粒化するとともに石炭粉を分散し、よりクリーンな効果率の高い燃焼をすることを明らかにした。

#### SEPAC プラズマ伝播の研究

教授 大林 辰蔵・教授 栗木 恭一  
助教授 安部 隆士・助手 斉藤 宏文  
大学院 町田 忍  
学 生

SEPAC/MPD アークジェットによるプラズマ流と電離層プラズマとの干渉に関連して、臨界速度現象、アルフベン波励起の解析を行った。また、スペースラブ1号でのフライト実験データの解析が行われている。

#### 宇宙生命起源の研究

教授 栗木 恭一・研究生 石川 洋二

星間雲や星の周囲のガス流中で起る化学進化の模擬実験を行った。断熱膨張をして 100°K の低温状態になったプラズマ流中で、アミノ酸の前駆となる長鎖炭素分子が見つかり、レーザー蛍光法によりその生成過程が明らかになった。

#### MPD アークジェットの研究

教授 栗木 恭一・技術 清水 幸夫  
補佐員  
大学院 飯田 浩・大学院 森 和久  
学 生  
大学院 水口 博敏・大学院 国中 均  
学 生



MPD アークジェットシステムのシステム開発と、これに関する基礎実験を行っている。前者については1kW級、NH<sub>3</sub>（またはヒドラジン）のシステムを開発している。後者に関しては、電極形状効果、不安定スペクトル解析、電磁流体解析を行っている。

#### ホール型プラズマ推進機の研究

教授 栗木 恭一・助手 松田 右  
大学院 山際 芳樹・大学院 深瀬 幹夫  
学 生 学 生

MPD アークジェットとイオンエンジンの特性を備えたホール型プラズマ推進機の基礎実験を行っている。これまでにホローサード・プラズマ源の小型のものを試作し、イオン生成コストの計測を行った。

#### 四重極型プラズマ推進機の研究

教授 栗木 恭一・技術 清水 幸夫  
補佐員  
大学院 国井 喜則  
学 生

新しい型のアークジェットとして、陰極、陽極がメッシュ交差点に並ぶ面状推進機の実験研究を行っている。自己誘起磁界はカスプ形状を有するので、プラズマ保持、推進剤利用の点で好い性能を示す。

### 宇宙探査工学研究系

#### 宇宙構造物の形態の創造に関する研究

教授 三浦 公亮・助教授 名取 通弘  
助手 酒巻 正守・技 官 小野 緑  
大学院 古谷 寛・大学院 田畑 真毅  
学 生 学 生  
大学院 増田 芳夫・大学院 萩野 慎二  
学 生 学 生  
大学院 吉田 誠・〔大学院 楊 文鐘  
学 生 外国人  
研究生〕

宇宙空間、惑星大気、海水等の特異な環境において、要求されるミッションを果すべき構造物、あるいはより基本的な問題にたちかえて、一般的な構造物そのものの概念・形態の創造・解析・評価をおこなう。具体的な対象としては、衛星構造、アンテナ、太陽電池アレイ、シャトル搭載機器、展開および組立構造、地上系超大型アンテナ、複合構造（複合材料を含む）、回収用衝撃エネルギー吸収要素、膜構造等がある。

#### 衛星構造に関する研究

教授 三浦 公亮・助教授 名取 通弘  
助手 酒巻 正守 技 官 小野 緑

各種の荷重環境下における人工衛星の構造設計および解析に関する研究を行っている。

複合材料を主体とした将来の衛星構造では、より厳しい軽量化の要求に対応するため設計の初期にそれらのパラメタによる影響を十分明らかにしておかねばならない。Planet-Aについて、そのような設計と解析手順を応用した。

#### 一次元展開構造物に関する研究

教 授 三浦 公亮・助教授 名取 通弘

助 手 酒巻 正守・大学院 田畑 真毅  
学 生

近未来の宇宙構造物はほとんど展開構造方式によるものである。そのなかで一次元展開方式によるものは将来の大型宇宙構造物の基本部材としても大変重要である。一次元展開構造物には伸展ブームやマストなどがあるが、それらのメカニズム、弾性特性や耐荷能力などを明らかにする。シンプレックスマストに関しては人工衛星 (EXOS-D) 測定機器用、あるいは 2-d array 用部材としてその実用化研究を行っている。

#### 二次元展開構造物に関する研究

教 授 三浦 公亮・助教授 名取 通弘

助 手 酒巻 正守・大学院 吉田 誠  
学 生

太陽電池ブランケットやアンテナ類等の構造物では、一次元展開方式を拡張した展開方式や二次元展開方式が用いられる。これらの方式の概念や、対応する構造物のダイナミクスを研究している。MIURA-ORI を応用した太陽電池ブランケット (2-d array: 二次元展開太陽電池アレイ) を例として、将来の大型宇宙構造物に必須の張力安定化構造の概念と基本設計の考え方を明らかにした。

#### アンテナ構造に関する研究

教 授 三浦 公亮・助 手 酒巻 正守

大学院 古谷 寛  
学 生

ループアンテナやパラボラアンテナなど将来のスペース用アンテナについて、高精度ゲインを実現するための構造様式について研究している。地上用大型アンテナについても直径 64 m の深宇宙用アンテナを例として各種の検討を行った。

#### 大型宇宙構造物の動特性に関する研究

教 授 三浦 公亮・助教授 名取 通弘

助 手 酒巻 正守・大学院 増田 芳夫  
学 生

大学院 萩野 慎二・ $\left(\begin{smallmatrix} \text{大学院} \\ \text{受託} \end{smallmatrix}\right)$ 三浦 浩一  
学 生

ブームアンテナや太陽電池アレイなどの動特性は直接に人工衛星の姿勢制御に影響する。また将来の大型宇宙構造物ではシステムの固定や、サブストラクチャの考え方などにも構造物の動的な取扱いが必須である。膜構造や種々の構造様式について展開途中のダイ

ナミックスをも含めてそれらの動特性を研究している。

#### ゼータサンドイッチ，ゼータプレートの研究

教 授 三浦 公亮・助 手 酒巻 正守

技 官 小野 縁・木内 学 (東大・  
生研)

構造形態創造に関する一連の研究の代表的な成果として，サンドイッチ構造としてはゼータサンドイッチ板，補強板としてはゼータプレートが提案され，研究段階を終了して開発段階に移行した。特に，綱・アルミ薄板よりの連続成型法が東大生研木内教授をリーダーとする共同研究で開発に成功し，この研究に新しい進展をもたらすことになった。またその成果は新技術開発事業団の委託開発課題に選ばれ，57年度より3カ年計画による開発が開始された。

#### 衝突エネルギー吸収要素に関する基礎研究

教 授 三浦 公亮・助 手 酒巻 正守

技 官 小野 縁

構造物の破壊特性を利用した衝突エネルギー吸収要素の創造に関する研究をおこなっている。衝突時における破壊が安定に，かつきめられたモードでおこるための方策について，新しい提案を示し，実証した。また観測ロケット搭載機器回収の着水時の衝撃エネルギー吸収に，ハニカムの圧壊によるアブソーバーを利用する方法を検討した。

#### 飛翔体および惑星探査機における空力弾性問題の研究

助教授 名取 通弘・助教授 小野田淳次郎

地球大気や惑星大気中における固定翼および回転翼の空力弾性不安定現象を研究している。M-3S II型ロケットのフィンのフラッタ特性やヘリコプタロータのような回転翼の不安定現象のメカニズムを明らかにしてきた。

#### 衛星熱制御用材料の構成と評価

教 授 林 友直・大学院  
学 生 重松 昌行

研究生 有賀 良知

衛星表面材料の分光学的性質は熱制御の上で重要である。特に黒色と白色の拡散面は熱設計上の基本要素として広く応用されているが拡散性に関しては満足すべきものが得られていないのが現状である。本研究では各種繊維の植毛面について検討し，さらに光音響分光法などによるその特性の評価法に関する考察を行っている。

#### 宇宙機器の放電防止対策に関する研究

教 授 林 友直・助 手 橋本 正之

技 官 大島 勉・大学院  
学 生 橋爪 隆

ロケット，衛星搭載用高圧機器において放電防止対策は重要な問題であり，真空中での

ポッティング，コンフォーマルコーティングが必要である。この点を考慮し，ポッティング用チェンバーを設計製作した。現在この種チェンバーと質量分析装置とを結合してのポッティング法，コンフォーマルコーティング法の確立，真空天びんを使つての重量測定法，放電防止対策に関する研究を行っている。

#### 宇宙観測用小型高压安定化電源

教授 林 友直・助手 橋本 正之  
技官 大島 勉

宇宙観測用二次電子増倍管への応用をおもな目的とした小型，軽量，小電力の高压安定化電源の試作並びに各種試験を行った。この高压電源は出力側からの帰還による安定化回路をもった Cockcroft—Walton 型整流器であり，真空中におけるポッティング等による放電防止策がなされている。現在この種高压電源の最適設計法を検討中である。

#### 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パルス法によって測定した。その結果として材料による二次電子増倍への寄与が明らかになってきた。さらに種々の有機材料の二次電子放出特性を知るために測定を行っている。

#### NEA 型二次電子増倍管

教授 林 友直・助手 橋本 正之  
技官 大島 勉

NEA (Negative Electron Affinity) 型増倍管の開発研究を進めている。これに必要な超高真空システムを製作し，基本的なデータの取得を行っている。

#### Flexible Channel Electron Multiplier

教授 林 友直・助手 橋本 正之  
技官 大島 勉

Channel 型二次電子増倍管の二次電子放出材料に導電性 Polymer を用いることにより，この装置に可撓性を与え，耐震，耐衝撃特性を著しく改善している。この装置の諸特性をさらに向上させ，より安定なものにするための研究を続行している。

#### 海上浮遊位置探索システム

教授 林 友直・助手 市川 満  
技官 大島 勉・技官 前田 行雄  
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 (S-520-4, S-520-6 号機) の回収実験を行ってきた。現在さらに装置の性能向上，小形軽量化の研究をすすめている。

### 衛星熱制御材料の太陽光吸収率，熱放射率の測定

教授 林 友直・技 官 大西 晃  
技 官 豊留 法文

太陽光吸収率の入射角度依存性について，白色ペイント，Al 蒸着テフロン及びカプトンについて測定を行った。その結果，白色ペイント及び Al 蒸着カプトンでは特定の波長域のみで角度特性が示されたのに対して Al 蒸着テフロンでは全波長域で角度特性が示された。

熱放射率の測定は，420～70 K の温度範囲で測定可能であるが，現在，60  $\mu\text{m}\phi$  の金・鉄対クロメルの熱電対を製作し，70～10 K の極低温での放射率特性の測定を準備中である。

### 衛星熱制御用塗料の赤外域の劣化に関する研究

教授 林 友直・大学院 橋瓜 隆  
学 生

衛星表面材料の吸収特性の劣化に関する研究はいくつかなされているか，放射特性に関する研究は少い。本研究では特に Scattering Layer（塗料）の放射率を基本的な物性パラメータと関連付け，理論と実験の両面から表面材料の赤外放射特性の劣化の機構を解明する。

### 衛星熱制御材料の紫外線劣化に関する研究

教授 林 友直・技 官 大西 晃  
大学院 黒川 章  
学 生

熱制御用材料の紫外線劣化による太陽光吸収率の変化を調べるため紫外線照射装置を製作した。白色塗料，Al 蒸着テフロン及びカプトンの照射試験を行っている。今後は，照射光の分光分析による影響と試料の照射中の温度依存性も合わせて検討する予定である。

### 人工衛星の熱解析

教授 林 友直・技 官 大西 晃  
受 託 林 智志・大学院 王 嘉佑  
研究員 研究生

接点法による人工衛星の熱解析において，温度予測精度に大きな影響を及ぼすパラメータとして，ノード間の熱伝導係数，放射交換係数がある。ここでは主に地上での熱真空試験により得られる温度データから上記パラメータを解析推定する手法の研究を行っている。

### 人工衛星姿勢制御方式の研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎  
大学院 高橋 哲雄  
学 生

天文衛星の姿勢安定指向制御と姿勢変更制御に関し，新しい制御則を提案して制御特性

を解析および計算機シミュレーションによって検討している。これはモーメンタムホイールを用いてバイアス角運動量安定化された天文衛星を、慣性姿勢基準系による姿勢誤差及び機体角速度検出にもとづき磁気トルキング制御則によって高精度に指向制御するとともに、同じ磁気トルキング則を用いたオイラー回転固有軸まわりの回転制御によって所要姿勢変更制御を実行するもので、角運動量ベクトル方向の制御、ニューテーション制御およびホイール角運動量アンローディング制御を一括して取り扱っているのが特徴である。オンボードマイクロプロセサの導入、恒星センサによる慣性姿勢基準系のアップデート、磁気トルカーの非線形性の制御特性への影響など、本制御則の具体的実施に直接に関わる問題の検討を行っている。

### 柔軟構造衛星の制御の研究

教授 松尾 弘毅・助教授 二宮 敬虔  
助教授 上杉 邦憲・助教授 中谷 一郎  
助手 川口淳一郎・助手 横田 博樹  
大学院 功刀 信  
学生

EXOS シリーズの科学衛星の場合のように非常に長くかつ柔軟な伸展物をもつ人工衛星の制御の問題、特に2次推進系によるこのような衛星の姿勢および軌道制御に伴う問題をまず理論的に研究している。また、「てんま」にみられたニューテーション増大現象を契機にして、フライホイールを搭載した人工衛星の姿勢の不安定性の諸要因を理論的に解析している。

### 飛翔体姿勢制御系動作試験法の研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

科学衛星やロケットの姿勢制御系の、三軸モーションシミュレータ装置を用いた動作・機能試験法につき研究している。

58年度は慣性基準センサ／オンボードコンピュータ／リアクションホイールによるゼロモーメンタム高精度姿勢安定制御系の動作シミュレーションや、ST-735 ロケットの姿勢制御系の閉ループ動作試験を実施するとともに、MS-T5/PLANET-A の初期姿勢捕捉動作シミュレーション試験、M-3S II型ロケットの姿勢制御シミュレーション試験の計画をたてた。

### 慣性基準姿勢センサの開発研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

4個のレート積分ジャイロを基本構成要素とする科学衛星用慣性基準姿勢センサはジャイロパッケージ及びエレクトロニクスパッケージの試作が行われ、性能試験・環境試験の結果、所期の性能をもつ軽量・小型のシステムが実現できることがわかった。ひきつづき行われる ASTRO-C 用の慣性基準姿勢センサの設計にこれまでの結果を直接反映する一方、一桁近くパルスウェイトを改善したセンサの実現の検討を始めている。

## 人工衛星の姿勢決定法の研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎

技 官 広川 英治・技 官 丹下 甫澄

PLANET-A/MS-T5, ASTRO-C, あるいは将来の天文衛星に関する姿勢決定の問題を念頭において、人工衛星の姿勢の推定法につき基礎的に検討している。恒星スキャナによる星の同定法と恒星センサに太陽センサを組合せたスピン衛星の姿勢決定法、恒星センサ、太陽センサ及び慣性基準姿勢系を搭載した天文衛星の姿勢決定法を具体的に評価した。

## 恒星基準姿勢センサの開発研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 小川原嘉明

技 官 広川 英治

二次元 CCD を検出素子としマイクロプロセサで動作を制御する方式の恒星トラックの開発の一環として、ASTRO-C 用のプロトタイプモデルの製作が進められている。58 年度内にハードウェアのみならずソフトウェアの製作が完了し引きつづき特性試験や環境試験が行われる。

## 太陽基準姿勢センサの開発研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 小川原嘉明

技 官 広川 英治

スリットの後方に配置されたりニア CCD アレイを光検出素子とする新型高精度太陽センサは昨年度までにその基礎的検討が終り、58 年度は ASTRO-C 用のプロトタイプモデルの製作という形で開発が進められている。

## 科学衛星の姿勢計測及び姿勢制御システム

教 授 野村 民也・教 授 林 友直

教 授 雛田 元紀・教 授 松尾 弘毅

助教授 二宮 敬虔・助教授 上杉 邦憲

助教授 中谷 一郎・技 官 大西 晃

技 官 広川 英治

個々の科学衛星のミッション達成に要求される姿勢計測方式および姿勢制御方式の選択・決定と、選ばれた方式に関する具体的システムの構築とその運用指針を検討している。

「てんま」は昭和 58 年 2 月の打上後約 1 ヶ月後突然にニューテーションが増大したので一度ホイールを停止し、本体のスピン安定による運用を行ってきたが、その後の試験ではニューテーションの増大が再発しないことがわかり、必要に応じてホイール安定とスピン安定を使いわけて運用している（原因は別途検討中）。EXOS-C および MS-T5/PLANET-A についてはそれぞれ 1 ヶ月後および 1 年後の打上・運用をめざしてシステムの構築・試験が進められている。ASTRO-C については、定常運用時の制御システムは固まってきたが、軌道投入時の姿勢の安定化と制御に関する検討がひきつづき行われている。

## 科学衛星の運用・管制システム

教授 野村 民也・教授 林 友直  
助教授 二宮 敬虔・助手 井上浩三郎  
助手 高橋 慶治・技 官 周東晃四郎

テレメトリ・トラッキングおよびコマンド (TT&C) 用地上装置の自動運用による効率化をめざして、テレメトリデータあるいはトラッキングデータから複数の人工衛星の運用管制に必要な工学データを抽出、伝送処理するシステム及び処理結果にもとづきコマンドを生成し各衛星に司令する地上管制システムの実現法と最適化について、地上設備の自動運用や衛星状態監視機能などを含め実際のプロジェクトに関連づけて具体的に研究している。

従来においても、TT&C 用地上装置を商用電話回線によって中央のコンピュータに結ばれたミニコンピュータ群に接続して運用管制を行うシステムの逐次的実施と改善に努めて来たが、最近ミニコンピュータの機能増強と更新により複雑化する科学衛星管制への対応と効率化が可能なことがわかったので、その実施に努力している。また、深宇宙局を通じての惑星探査機の運用・管制のシステムとの関連についても検討している。従来使用してきたアナログ電話回線を DDX に変更するなど具体的進展がみられた。また「はくちょう」「てんま」の運用に使用されている現用のシステムは「EXOS-C」さらには「MS-T5/PLANETA」用のシステムへと段階的に改良・拡張されていく予定である。

#### ロケットの姿勢制御系の研究

教授 野村 民也・教授 林友 直  
教授 秋葉鐮二郎・教授 松尾 弘毅  
助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎  
助手 川口淳一郎・技 官 佐藤 忠直  
技 官 丹下 甫澄

S-520 シリーズ、および M シリーズのロケットの姿勢制御系に関し、次の研究を行った。  
①姿勢制御機器の高精度化、小型・軽量化、設計の自由度の増大等を目的にした、デジタル化、②高次の振動を有し、不確実なパラメータを含むロケットの姿勢制御系の安定化、③近代制御理論を導入した制御系の特性の向上、④ミニコンを導入した地上支援装置の操作性の向上

#### 慢性航法装置の研究

助教授 中谷 一郎

ストラップダウン型の慢性航法装置のハードウェア及びソフトウェアの研究、開発を進めた。搭載プロセッサの精度、計算所用時間、メモリ等を検討するため、新たに、大型計算機上で動くエミュレーションプログラムを試作し、有翼飛翔体を対象に、搭載ソフトウェアの性能向上の検討を進めた。

#### 有翼飛翔体の航法系の研究

助教授 二宮 敬虔・助教授 中谷 一郎



助 手 川口淳一郎・大学院 田中 利幸  
学 生

有翼飛翔体の航法系として、レーダ情報を用いる。複合航法系の検討を進めた。カルマンフィルタを応用し、搭載プロセッサの制約下で、最適な航法系のソフトウェアアルゴリズムを検討した。

#### ランデブ・ドッキングの電波技術

教 授 林 友直・助教授 中谷 一郎  
助 手 齋藤 宏文

近い将来のランデブ・ドッキング衛星実験を念頭におき、ランデブ・ドッキングの電波技術の研究を行っている。衛星相互をある距離まで接近させるランデブ・フェーズと、それ以降の至近距離からのドッキングのためのフェーズに分けて、必要なレーダ技術の検討、最適化を行っている。

#### 短ミリ波の宇宙通信への基礎研究

教 授 林 友直・助教授 二宮 敬虔  
助 手 齋藤 宏文

宇宙空間における短ミリ波、サブミリ波の通信及び観測への利用を意図して 100 GHz ミリ波帯の回路システム、素子デバイスの基礎研究を行っている。

本年度は、Nb 薄膜マイクロブリッジ型ジョセフソン素子による 100 GHz ミリ波の高感度検波実験に成功し、シャピロステップを観測した。

又、超格子構造を持った半導体を利用した短ミリ波、サブミリ波デバイスの開発を意図して、GaAs/AlGaAs ヘテロ接合層の 100 GHz 帯での誘導応答の測定を行った。

#### 宇宙飛しょう体よりの高効率情報伝送システム

教 授 野村 民也・助 手 井上浩三郎  
大学院 山本 善一・大学院 田中 治  
学 生 学 生  
大学院 小林 和史・外国人 朱 近康  
学 生 研究員

宇宙飛しょう体に搭載される機器は、小型、軽量、堅牢のほかに低消費電力であることが要求される。このため、情報伝達に関しては、電力効率の高い伝送方式が必須となっている。また最近における商用衛星通信では、通信需要の拡大に伴って、電力のみでなく、周波数端利用効率の高い通信方式や、移動体通信に通じた方式の必要も高まっている。こうした必要に応じ、複速度通信方式をはじめ、MSK 方式の多値化、帯域拡散方式の効率的利用およびそれらに伴う同期問題等について研究を進めている。

#### コントロール・モーメント・ジャイロの駆動則

客 員 吉川 恒夫  
助教授

人工衛星の姿勢制御用アクチュエータとして、コントロール・モーメント・ジャイロは

小型で高出力が得られるという長所をもつ反面、特異状態に陥る可能性があるという問題点を有する。この特異点回避を目的として、冗長性をもつコントロール・モーメント・ジャイロシステムのトルク発生能力の定量化法、およびそれにもとづく駆動則について研究を進めている。

#### ロボット・マニピュレータの制御

客員  
助教授 吉川 恒夫

ロボット・マニピュレータの動的制御、非干渉化制御、および可操作性について研究を進めている。

### 衛星応用工学研究系

#### 集積回路の基礎研究

教授 野村 民也・教授 後川 昭雄

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

#### 科学衛星の信頼性に関する研究

教授 後川 昭雄

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

#### 衛星用電子部品の放射線損傷

教授 後川 昭雄

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

## 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繰り返し受けるなど、衛星中最もかこく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・真空試験などを繰り返し、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、低温及び放射線損傷特性の解明とともにいっそうの高効率・軽量化に努力しているが、6号衛星で科学観測精度の低下を防ぐため、Conductive Coatingを太陽電池のカバーガラスに施す必要が要望されたので基礎調査、工事方法・問題点の検討を経て性能評価試験を実施し、“磁気圏”の成功に導いた。また電力需要の増大に対処するため、高効率のGaAs太陽電池やASTRO-C以後の薄形Si太陽電池を用いる大形パドルの実装等の検討を進めている。

## 気球による衛星用太陽電池の較正実験

教授 後川 昭雄・助手 高橋 慶治  
技 官 河端 征彦

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

## 太陽電池の評価法の確立

教授 後川 昭雄・助手 藁品 正敏  
大学院 近藤 康司  
学 生

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，表面拡散長，表面拡散層の表面再結合速度，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。

## Ni-Cd および AgO-Zn の衛星用電池に関する研究

教授 後川 昭雄・助手 高橋 慶治  
技 官 河端 征彦

衛星用二次電池は、地上用と異なるので、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及び飛翔後の電池管理のための特性をも収集・解析し、8 号科学衛星までの成功に導いた。とくに“新星”の電池は裏付けデータによると $-11\sim 58^{\circ}\text{C}$ の宇宙環境を経て少なくとも3 年5 ケ月良好に使命を果たした。さらに、6 号衛星以後新規に6 AH や12 AH の角形電池ならびに Under Voltage Control 装置の積載を行ったが、“磁気圏”では5 年3 ケ月後の現在も順調で各々の信頼性が確認された。なお現在、ASTRO-B で問題になった低放電深度下での不活性化現象の解消に成功したが、その定量的な解析を続行している。

### 人工衛星搭載用の電池容量積算計

教授 林 友直・教授 後川 昭雄  
助手 高橋 慶治・技官 河端 征彦

人工衛星用 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に従来電力制御器 (PCU) によってその管理が行われてきた。しかし、BAT 残容量あるいは放電深度による放電制御及び将来、長寿命化を指向するためにより高精度の充放電制御を行うには、必ずしも十分ではない。そこで BAT の容量を自動的に計測できる衛星搭載用の電池容量積算計 (AHM) を開発し、昭和 55 年の「たんせい 4 号」で飛しょう実験を行い、所期の性能を確認した。引き続き ASTRO-C 以後の衛星で、AHM 主体の容量管理を行うべく努力している。

### MOS トランジスタと界面準位

教授 後川 昭雄・助手 藁品 正敏

IC の安定性、信頼性の向上のために MOS 構造の交流コンダクタンス (G) の周波数特性、容量 (C) のバイアス (V) 特性等の測定によって絶縁層と半導体間の界面現象の研究、特に、Si-SiO<sub>2</sub> の界面準位の発生機構の解明を進めている。これまでに、2 元パラメータ MOS コンダクタンス法、簡易 C-V 法及び G-V 法等を完成しつつ絶縁層の製作条件、バイアス温度処理、なだれ注入処理、中性子線照射等による界面準位密度の変動を総合的に評価し、界面準位に関するモデルの確立をめざしている。

### 非晶質半導体の作成とその電気的特性

教授 後川 昭雄・助手 藁品 正敏

大学院  
学生 近藤 康司

非晶質 Si 半導体は光吸収係数が大きいため、薄膜であるにもかかわらず、太陽光のほとんどを吸収し、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) 半導体を誘導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 藁品 正敏

大学院  
学 生 古谷 章

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 族化合物半導体に、主として、陽極化法を用いて半導体-絶縁物界面を実現し、容量法、PLTS 法などを用いて界面の電気的特性について詳しく調査、界面制御法について検討している。

## 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並びにその機能の安定化と、異種絶縁層界面 (N-O 界面) 及び酸化膜と半導体の界面 (O-S 界面) 状態との関係を調べている。O-S 界面状態密度が多い試料では、低電圧書き込みが可能だが、保持特性が悪いことを観測した。書き込みパルス電圧の増加に対して Flat Band 電圧の変動分  $\Delta V_{FB}$  が飽和から減少に至る試料では、トラップが  $Si_3N_4$  膜中に分布する事実を得、汎用性のある MNOS の記憶機構のモデル化を試みている。

## MOS・C-t 法の解析

教授 後川 昭雄・大西 一功(日大・理工)

MOS 構造、CCD、太陽電池等の電荷発生・再結合が特性に影響を持つ半導体素子では、少数キャリア発生時定数に関する情報を得る事は重要である。本研究は、MOS 反転層の過渡応答を解析し、従来の Zerbst 法より簡便に発生時定数を知り得る方法を提案した。さらに恒温槽、高速容量計、デジタルメモリなどを用いた高精度の測定系を構成して、少数キャリア発生時定数だけでなく、半導体トラップのエネルギーレベル、捕獲断面積なども評価できることを示した。

## 有翼宇宙ロケットシステムの研究

教授 小口 伯郎・教授 西村 純

教授 秋葉鋲二郎・教授 辛島 桂一

教授 長友 信人・教授 松尾 弘毅

助教授 棚次 亘弘・助教授 小野田淳二郎

助教授 中谷 一郎・助教授 安部 隆士

助手 稲谷 芳文・助手 川口淳一郎

大学院 牧野 隆  
学 生

将来の宇宙輸送システムとして考えられている有翼飛翔体の基礎研究として、有翼飛翔体による弾道飛行および低軌道からの大気圏再突入飛行計画を対象として、ミッション計画、空気力学、構造、推進、誘導、航法、制御技術等の観点からシステムの総合的な検討を行っている。

小型の飛翔体を用いて弾道飛行を行う S 型計画では、打上げおよび帰還時の飛行計画、機体の空力および構造、設計、誘導、航法、制御系の構成等を行った。低地球周回軌道に投入の後帰還飛行を行う M 型計画ではシステムの概念設計を行い、計画書を作製した。

### 飛翔体の飛行特性同定システムの研究

教 授 長友 信人・教 授 西村 純  
助教授 安部 隆士・助 手 稲谷 芳文  
助 手 川口淳一郎・大学院 牧野 隆  
学 生  
大学院 外山 信  
学 生

飛翔体の空気力学的飛行特性のうち特に動的安定微係数を風洞試験で得ることは困難であり、実機あるいは模型による自由飛行時のデータからこれを同定するシステムを確立する試みを行っている。

有翼飛行体の 1/10 模型に計測システムを搭載し、自由飛行させて飛行状態のデータをテレメータを介して地上で記録する実験を行った。このデータを用いて、有翼飛翔体の安定微係数を得るためのソフトウェアを作製している。

### 飛翔体の設計システムの研究

助教授 安部 隆士・助 手 稲谷 芳文

有翼飛翔体の第一次設計を、計算機を使って対話形式で行うためのソフトウェアの開発を行っている。飛翔体の設計は、空力性能、構造、重量、推進、軌道投入能力、コスト等広範囲な分野の総合的な観点から行う必要があるが、これらを有機的に結合させた設計システムを目標として、それぞれのサブプログラムに数値解析の技術を採用したシステムを試作している。現在、飛翔体の低速および極超音速における空力特性、構造重量およびその分布、軌道投入能力を考慮して、機体の規模および形状を決定できる様になっている。

### 宇宙輸送システムの研究

教 授 秋葉鏖二郎・教 授 長友 信人  
助教授 松尾 弘毅・助教授 棚次 亘弘  
助 手 的川 泰宣・助 手 成尾 芳博  
助 手 稲谷 芳文・技 官 橋本 保成

次期大型ロケットの構想立案と、これに必要な推進系及び飛翔体の技術的問題点を検討した。特に推進系については将来型の高性能液水／液酸エンジンについて調査研究を行った。また打上げ費用低減化を計る観点から液水／液酸エンジンの回収・再使用についても

予備的な検討を開始した。

#### 液水／液酸ロケットエンジン制御用コンピュータの開発研究

教 授 倉谷 健治・助教授 棚次 亘次  
助教授 山下 雅道・助 手 成尾 芳博  
技 官 小田 欣司

液水／液酸エンジンの起動・停止シーケンス制御を行う搭載型のエンジン制御用コンピュータを試作した。シーケンサ本体には独立した3つのマイクロプロセッサユニットを用いて高い冗長度を確保した外、3系統の出力が一致しない場合には自動的に地上制御盤による制御に移行できるよう配慮し、地上燃焼試験時における安全性を確保した。

このコンピュータは本年度行われた推力10トン級液水／液酸ロケットステージ燃焼試験に用いられ、良好に作動することが確認された。

#### 液水／液酸エンジンバルアクチュエータの開発研究

助教授 棚次 亘弘・助 手 成尾 芳博  
助 手 稲谷 芳文・技 官 林 紀幸  
技 官 東 照久・技 官 吉田 裕二

液水／液酸エンジンのスラスト方向制御を行うジンバルアクチュエータを試作し、推力10トン級液水／液酸ステージ燃焼試験に用いた。試験の結果、良好な周波数応答特性を持っていることが確認できた。

#### 液水／液酸ロケットタンクシステムの研究

教 授 倉谷 健治・助教授 棚次 亘弘  
助 手 丸田 秀雄・助 手 成尾 芳博  
技 官 小林 清和

エンジンシステムに液体水素、液体酸素及びヘリウムガスを供給する飛翔型のタンクシステムの設計、製作を行った。

タンクは宇宙開発事業団から供与された真空断熱の共通隔壁を有する薄肉タンクを使用し、これに飛翔型と同程度の断熱施行を行った後、エンジンを取付けるスラストマウント、液水／液酸供給配管、タンク圧力制御系、ニューマチック系、ヘリウムガス供給系および計測制御配線等のコンポーネントを設計、製作し完成した。

本タンクシステムら推力10トン級エンジンと組合せたステージシステム試験に用いられ、総て正常に機能することが確認された。

#### 液水／液酸ロケットステージの試験研究

教 授 倉谷 健治・教 授 秋葉鐸二郎  
助教授 棚沢 亘弘・助 手 丸田 秀雄  
助 手 成尾 芳博・技 官 加勇田清勇  
技 官 橋本保成・技 官 小林 清和

昭和51年から進めて来た液水／液酸ロケットに関する基礎開発研究を完成させる最終



段階の試験として、推力 10 トン級エンジンと、共通隔壁を有する飛翔型液水／液酸タンクを組合せたステージ燃焼試験を実施した。試験は能代ロケット実験場の豎型燃焼試験設備を用いて 50～100 秒の燃焼試験を 3 回行い、準飛翔型液水／液酸ロケットステージとして、計画した性能で自立運転状態になることを確認した。またオンボードシーケンサーによるエンジンの運転制御、あるいは飛翔型油圧アクチュエータによるエンジンのジンバリングの試みにも良好な結果が得られた。

これによって推力 10 トン級液水／液酸ロケットの開発試験を終了した。

### 将来型宇宙輸送機エンジンの研究

助教授 棚次 亘弘

液水／液酸ロケットエンジンの高性能化を計るため、エキスパンダーサイクルを用いたエンジンの高燃焼圧化を研究した。燃焼室内に熱交換器を設けることによって、100 kg/cm<sup>2</sup>A 以上の高燃焼圧力が達成できる。

### ハードウェアの三次元図式表示によるシステムの設計研究

教授 後川 昭雄・教授 長友 信人

助教授 棚次 亘弘・助手 成尾 芳博

スペースステーションの各種の実験用モジュール、有翼飛翔体及び液水エンジン等のハードウェアをマイクロコンピュータを用いて CRT 上に三次元の図式で表示し、そのシステムを解析、評価する研究を行っている。

現在、対話型の概念設計支援用ソフトウェアを開発中である。

### 光ファイバーを用いた宇宙基地内太陽光供給システムの概念研究

助教授 棚次 亘弘・助教授 山下 雅道

宇宙基地において、太陽光を集光し、光ファイバーを用いてライフサイエンス関係の各種実験モジュールに太陽光を供給するシステムについて研究している。

### 宇宙基地における生物を用いた生命維持システム (CELSS) の概念研究

助教授 山下 雅道・助教授 棚次 亘弘

宇宙基地において高等および下等植物を栽培する場合の栽培システムとファイトトロン概念設計を行っている。

### 液体燃料ロケットのポゴに関する研究

客員 教授 小林 繁夫

液体燃料ロケットの縦自励振動 (ポゴ) について解析的研究を行い、N ロケットについて数値的検討を行って、メコポゴについてその発生秒時、終了秒時について実測値と非常によく合う解析値を得た。従って本理論によりメコポゴの発生を予測し得ると考えられる。更にその発生機構並びにアキュミュレーター取付による防止対策の理論的根拠を明かにした。現在、ポゴの振幅を決める非線形要素を明かにすべく、特に、減衰力の非線形性につ



いて理論的研究並びに模型実験による研究を行っている。

#### CFRP 円筒殻の圧縮座屈強度に関する研究

客員教授 小林 繁夫

人工衛星構造体として、CFRP 円筒殻の圧縮座屈強度について、実験並びに座屈前変形を考慮した理論解析を行い、実験値と理論値はよく一致することを示した。更に積層数が極度に少い場合に重要となる中央面内歪および応力と曲げ変形およびモーメントとの連成効果を考慮に入れて座屈荷重を理論計算し、圧縮座屈条件下での最適積層構成を明かにした。

#### 粗い面におけるマイクロ波の後方散乱に関する研究

教授 広沢 春任・技官 松坂 幸彦  
大学院学生 小林 岳彦・大学院学生 石田 等

能動マイクロ波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、粗い面からのマイクロ波の後方散乱の過程を実験的ならびに理論的に研究している。これまで主に表面散乱を取り上げ、X バンドにおける表面散乱の過程をかなり明確にした。引き続き体積散乱の研究方法について検討中である。

#### 合成開口レーダの $\sigma^0$ 応答

教授 広沢 春任・大学院学生 新井 芳雄

計算機シミュレーションにより、合成開口レーダのラジオメトリックな応答特性について研究した。特にレーダ信号のデータレートとの関連性を調べ、合成開口レーダシステムのもつ基本的な特質を明確にした。

#### 干渉計を用いたレーダ画像の三次元化

教授 広沢 春任・大学院学生 小林 直哉

合成開口レーダに干渉計を組合せて地球表面の 3 次元情報を得る方法について研究した。特に位相決定の精度について詳しく検討し、衛星高度から地形高度を推定する上で、理論的に期待できる精度および限界等を明確に示した。

#### レーダ画像とマイクロ波シグナチャ

教授 広沢 春任・技官 松坂 幸彦  
大学院学生 小林 直哉

昭和 58 年秋にわが国で行われた合成開口レーダ航空実験に参加し、観測時に地上でグラウンドトゥースの収集を行った。またクロス偏波用コーナレフレクタの実験を行った。今後、観測されたレーダ画像を用いて、マイクロ波シグナチャの研究を行っていく予定である。

## グロー放電を利用した風向風速計

教授 広沢 春任・大学院 山中 大学  
学生

技 官 松坂 幸彦

10 mb から数 10 mb の低圧大気中の風速を高時間分解能で測定することを目的として、グロー放電を利用した風向風速計の開発を行っている。実用可能である見通しはすでに得られており、設計の最適化および安定化に重点を置いて研究を進めている。

## 宇宙科学資料解析センター

### 磁気圏尾における磁場エネルギー解放

助 手 寺沢 敏夫

サブストームと総称される地球磁気圏内での大規模な磁場エネルギーの解放過程では、磁気圏尾における何らかのプラズマ不安定性が本質的な役割を果たしている信じられているが、その詳細については未だ不明な点が多い。我々は、このプラズマ不安定性の取り扱いについて従来無視されて来たホール電流の効果が実は本質的に重要であることを示した。ホール電流を考えることにより、非散逸性プラズマ内でも磁場エネルギーの解放開始が可能である。これは、磁場エネルギーの解放には何らかの散逸性（クーロン衝突、異常抵抗、もしくは共鳴粒子の存在等）が必要であると考えていた従来の定説を覆すものである。この研究の一部はアメリカ・カリフォルニア大学の M. A. Abdalla 博士との国際共同研究として行っている。

### 定在衝撃波による粒子加速現象及び関連現象の研究

助 手 寺沢 敏夫・大学院 星野 真弘  
学生

地球前面の定在衝撃波上流域には、数十 KeV/Q から百数十 keV/Q におよぶ非熱的イオンが存在することが知られている。我々は先にこれらの粒子の起源を、衝撃波とその上流域で粒子自身により励起される磁気流体波乱流の間に働く一次のフェルミ加速過程に求める仮説を提唱した。その後の衛星観測の進展により、この仮説はほぼ定説化されるに至ったが、過程の定量的検討は今後に残されている。我々は粒子の異方性の詳細な解析によるデータ解析研究と、乱流波動の励起機構に関する理論的研究の両面からこの問題に取り組んでいる。前者のデータ解析研究は西独マックス・プランク研究所 M. Scholer 博士、アメリカ・メリーランド大学 F. M. Ipavich 博士との国際共同研究である。

### 臨界速度電離現象の研究

大学院 町田 忍・助教授 安部 隆士  
学 生

助 手 寺沢 敏夫

磁場の存在する中で、それと直角方向にプラズマと中性ガスが、ある臨界値以上の相対速度をもって運動すると、急速な中性ガスの電離のおこることが実験的に知られている。近年、低域混成領域のプラズマ不安定性が、この現象をひき起こる際に重要な役割を担っ

ていることがわかってきた。本研究は計算機シミュレーションによって、この現象の解明をめざす一方で、得られた計算結果をもとに、一層単純化した物理モデルをたて、解析的な側面からも理解をしようというものである。

### 低周波モードの数値シミュレーション

助 手 寺沢 敏夫・大学院 星野 真弘  
学 生

プラズマの種々の現象の研究に数値シミュレーションの手法が用いられているが、波と粒子の相互作用に基づく物理機構を研究するためには、流体コードよりも粒子コードが用いられる。我々が開発しているのは、完全な Maxwell の方程式と、その電磁場中での粒子の運動を解くプログラムで EM コードと呼ばれる。従来の EM コードは膨大な計算時間を必要としたが、我々の EM コードは Implicit 化することにより計算時間の節約が出来る。このコードはスペース・プラズマにおける種々の低周波モードの研究に適応される。

### 天体データベースの構築

客 員 西村 史朗  
助教授

東京大学大型計算機センターにおいて、恒星文献索引検索システムを公開運用しているが、観測データを含めた天体データベースを作製中である。第一段階として、主として恒星の物理的データと文献データを結合するため、システムの設計と資料の評価を行う。

## 2. 総合研究

### a 宇宙観測事業

#### 観測ロケット及び科学衛星による科学観測

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

昭和57年度第二次観測ロケット実験および昭和58年度第一次観測ロケット実験では、4機の観測ロケットが打上げられ、それぞれ良い結果を得ている。また、科学衛星は、昭和58年2月20日「ASTRO-B」が打上げられ、「てんま」と命名されて新しくX線天文学衛星が誕生した。「てんま」は、その大面積カウンターの特性を利用したX線天文衛星で、優れた感度とエネルギー分解能を備えている。新しいX線パルサー、X線新星の発見を始め、多くの成果を上げており、国際共同観測も多数実施している。また、「じきけん」「はくちょう」及び「ひのとり」が観測を続けており、「はくちょう」はX線パルサー、X線バースト、X線新星の観測を行い、また、国際共同観測に活躍しており、それぞれ世界的にみても第一級の新しい研究を行っている。今後打上げられるものとして、「EXOS-C」についてはフライトモデル試験中であり、「PLANET-A」については、フライトモデル製作中であるが、第一号惑星間空間探査機「MS-T5」については12月初めより第一次試験に入った。更に、「ASTRO-C」についてはプロトモデル一部製作中である。また、明年よりEXOS-D計画を発足させるための検討を完了した。

また、新しい観測装置の開発のための基礎開発研究が行われており、これもほぼ観測と同じプロセスによって計画実行がされている。これらの研究の成果は、各シンポジウムのプロシーディングに出されるとともに、研究所出版物や学会誌によって公表されている。

国際協力研究の一つ SEPAC 実験は、何度かの延期の後 11 月 28 日より 12 月 8 日にわたりスペースラバー号機によって行われた。電子ビーム装置に一部不具合を生じる高出力電子ビームの実験を行うことはできなかったが、MPD 実験は完全に成功し、低出力電子ビーム実験や中性ガス放出実験と共に、種々の成果を収めることができた。また、日米協力によるテザーロケット実験は 6 月に、ホワイトサンズ実験場において行われたが米国側担当の電源部の故障により十分な目的を果すことはできなかった。上記実験は今後条件の整った次第再実験を行うことを期待している。また、国際協力の一環として「ASTRO-C」には英国および米国の実験を搭載することとして進められている。

今年の 1～2 月期および 8～9 月期の観測ロケット実験もすべて良好な結果を得ている。特筆すべき第一のものとしては、S-520-6 号機により回収技術がほぼ確立されたことをあげることができる。今回は回収部に基本計器およびビデオテープレコーダーを搭載しており、親子ロケットの分離をテレビカメラによってとらえた映像記録を回収することができた。また、同時に行った MINIX 実験においても大出力マイクロ波による電離層内プラズマにおける非線型現象をはっきりと、とらえることができた。第二には K-9M-76 号機により、磁気共役の光電子の影響を明瞭にとらえることができた。

中層大気観測計画に沿った S-310-14 号機によっても良好な資料が得られた。

第 1 表 昭和58年観測ロケット表

List of Sounding Rockets, Kagoshima Space Center, 1983

(1) 昭和58年観測ロケット実験

No.	Rocket	Date Time (135° EMT)	Alt. (km)	Experiment
S-167	K-9M-76	'83 1/15 5:40	349	AGL-77(04), -63(05), ESE(02), NEL(02), STS(05), TEL(02), TED(02)
S-168	S-520-6	8/29 10:10	238	MINIX(13), (15), (29), (19)
S-169	S-310-13	9/12 13:00	227	EMD(02), MGF(26), NEL(26), PWP(26)
S-170	S-310-14	9/16 18:16	50 218	NNP-NO(04), NNP-O <sub>3</sub> (06) NEL(02), TED(23), TEL(02)
Satellite 1983-11A				
SA-8	M-3S-3	'83 2 20 14:10		ASTRO-B TENMA
	Inclination		31.5 degrees	
	Semi-major Axis		6863.86km	
	Eccentricity		0.000548	
	Nodal Period		94.244min	
	Apogee		489.483km	
	Perigee		481.957km	

( ) は、担当機関を表わす。

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

第2表 観測ロケット

Sounding Rockets

Rocket	Diameter (mm)	Length (mm)	Weight (kg)	No. of stage	Rayload* (kg)	Altitude (km)
S-210	210	5.2	260	1	40	110
S-310	310	7.1	700	1	70	190
S-520	520	7.9	2110	1	70/150	430/350
ST-735	735	4.6	7431	1	121	
K-9 M	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

第3表 科学衛星打上げ用ロケット

Satellite	Diameter (mm)	Length (m)	Weight (kg)	No. of Stages	Weight (Satellite)
M-4 S	1410	23.6	43499	4	65
M-3 C	1410	20.2	41701	3	95
M-3 H	1410	23.8	48843	3	200
M-3 S	1410	23.8	49384	3	190

## 担 当 機 関

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 01 郵政省電波研究所           | 02 宇宙科学研究所         |
| 03 東京大学教養学部           | 04 東京大学理学部地球物理研究施設 |
| 05 東京大学東京天文台          | 06 筑波大学            |
| 07 東海大学航空宇宙学科         | 08 理化学研究所板橋分所      |
| 09 立教大学理学部            | 10 名古屋大学理学部        |
| 11 名古屋大学空電研究所         | 12 岐阜大学教養学部        |
| 13 京都大学電子工学科          | 14 京都大学理学部         |
| 15     〃   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     〃      |
| 21 東京大学天文学教室          | 22     〃   宇宙線研究所  |
| 23 理化学研究所大和町研究所       | 24 極地研究所           |
| 25 機械技術研究所            | 26 東北大学理学部         |
| 27 大阪市立大学理学部          | 28 神戸大学教養部         |
| 29 電気通信大学             | 30 東京大学物性研究所       |
| 31 東京大学理学部鉱物学教室       | 32 神戸大学理学部         |
| 33 金沢大学工学部            | 34 東京大学原子核研究所      |
| 35 青山学院大学理工学部         | 36 日本大学理工学部習志野校舎   |
| 37 神奈川大学工学部           | 38 東京大学理学部化学教室     |

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 39 早稲田大学理工学研究所     | 40 九州大学理学部物理学教室 |
| 41 宮崎大学工学部         | 42 東京農業工業大学工学部  |
| 43 玉川大学            | 44 高エネルギー物理学研究所 |
| 45 宇都宮大学           | 46 大阪大学理学部      |
| 47 京都産業大学          | 48 甲南大学理学部      |
| 49 京都教育大学          | 50 大阪大学理学部      |
| 51 九州大学教養学部        | 52 気象庁柿岡地磁気観測所  |
| 53 東北工業大学          | 54 岩手大学物理教室     |
| 55 郵政省電波研究所犬吠電波観測所 | 56 東京天文台太陽電波観測所 |
| 57 名古屋大学宇宙線研究所     | 58 中部工業大学       |
| 59 兵庫医科大学物理学教室     | 60 福島大学物理学教室    |
| 61 新潟大学理学部         | 62 信州大学物理学教室    |
| 63 京都大学飛弾観測所       | 64 愛媛大学         |
| 65 東京都立大学          |                 |

#### 観測器略号表

AGL-77：大気光—7700 Å

-63： // -6300 Å

ESE：電子のエネルギー分布

EMD：電場・磁場測定器

MINIX：ミニックスプロジェクト

MGF：フラックスゲート磁力計

NEL：電子密度

NNP-NO：中性粒子密度

NNP-O<sub>3</sub>：オゾン密度

PWP：プラズマ波伝播

STS：星位置検出器

TED：熱電子のエネルギー分布

TEL：電子温度

#### 観測及び科学衛星打上げロケットの研究

昭和 30 年以来東京大学生産技術研究所で行われていた観測ロケットの研究開発と、それによる宇宙の観測は、昭和 39 年東京大学宇宙航空研究所に移され、その後科学衛星と大気球の計画に加えた宇宙観測特別事業として各種専門委員会を通じて研究、開発の計画立案とその実施に当り多大の成果を挙げてきた。これによりわが国の宇宙理学、宇宙工学研究は発展を続けその規模も拡大し、国際的連携体制への配慮も必要となるに至った。この趨勢に対応するため昭和 50 年 10 月に「宇宙科学研究の推進」について文部省学術審議会による答申が行われ、わが国の宇宙科学研究を推進するための中核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)の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段の燃えながら14.9 kgを付けた23.8 kgの物体が地球をまわる軌道にのり、わが国初の人工衛星となった。これは“おおすみ(大隅)”と命名され、国際標識1970-11Aが与えられた。

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

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

昭和47年8月19日には、M-4S-4号機によって、第2号科学衛星REXSが打上げられ、“でんぱ(電波)”と命名された。国際標識は1972-064Aである。“でんぱ”は、電離層上部



と磁気圏のプラズマ構造、磁気圏内の電磁波とプラズマ波動現象、地磁気で捕捉された荷電粒子の空間的ならびに時間的変動、地球磁場の変動などの観測を目的としたもので、重量 75 kg の衛星である。“でんぱ”は打上げ 3 日後の 8 月 22 日、はじめ電子フラックス測定器の電源を投入した際、高電圧回路に放電を生じ、電源系統および搭載機器の一部が異常となって、以後意味あるデータが送信されなくなった。

科学衛星打上げのためのロケットの開発は、M-4S 型の 2, 3, 4 号機の成功でその第 1 段階を完了した。第 2 段階は、M-4S 型の 2, 3 段に SITVC 装置を備えた M-4SC 型の開発を行う計画であった。その後の検討により、第 2 段の推進薬改良による性能向上を図るとともに SITVC 装置を装着し、第 3 段に直径 1.14 m $\phi$  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 年からカッパ型で開始され、昭和 45 年に同型による実験を終了、次いで、昭和 46 年からは L-4SC 型による飛しょう実験を行い、その成果をふまえて M-3C 型による科学衛星の打上げに至っている。

昭和 49 年 2 月 16 日には、M-3C-1 号機によって衛星の姿勢制御その他の工学的試験を目的とした重量 56 kg の試験衛星が打上げられ、“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 86 kg の衛星である。“たいよう”は軌道上においてスピン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。

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

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 130 kg 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 126 kg 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 1978-014 A 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域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 3057 km 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 1978-087 A 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接観測などがすべて順調に行われ貴重な成果が得られ、現在もお稼働中である。

昭和 54 年 2 月 21 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 1979-014 A 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”の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た。

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中でのピッチ・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 号機等で飛行制御実験が行われた。

M-3S 型の 1 号機の飛ばし実験は、昭和 55 年 2 月 17 日に行われ、第 1 段飛行制御は所期の性能を発揮し、重量 185 kg の試験衛星“たんせい（淡青）4 号”（国際標識：1980-015 A）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 1981-017 A 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

を収めた。なお、実験を以て過去 15 機の M 型ロケットの打上げに使われた整備塔が撤去され、新しい設計の発射整備塔が昭和 58 年 8 月に完成した。

昭和 58 年 2 月 20 日、新しい研究所になって最初の衛星打上げが、新発射整備塔から行われた。M-3S 型 3 号機による第 8 号科学衛星 ASTRO-B (てんま (天馬) : 国際標識 1983-011-01) の打上げ実験である。“てんま”は重量 216 kg で、“はくちょう”の後継 X 線天文衛星である。重量増大による観測機能の充実によって、“てんま”は打上げ以来、新しいブラックホールの可能性をもつ天体の発見など、目覚ましい成果を挙げている。“はくちょう”、“てんま”は、昭和 58 年 5 月に ESA が EXOSAT を打上げる迄の一時期、X 線天文学分野で他に懸替のない衛星であったし、それらの優れたフレキシブルな特徴によって、国際的にも強い期待の寄せられた貴重な存在となっている。

M-3S 型の使用は昭和 59 年 2 月に予定される 4 号機による第 9 号科学衛星 EXOS-C の打上げで終ることになっている。以後は、現在研究が進められている M-3SII 型が登場する。

M-3SII 型は、M-3S の 2, 3 段ロケットの推力を大型化により増強するとともに、1 段目につけられた補助ロケット (SOB) を、これ迄の 310 mm $\phi$  ロケット 8 本にかえて、可動ノズルをもつ 735 mm $\phi$  2 本とするものである。これによって現在の M-3S 型による低高度円期道 (250 km) への衛星投入能力 290 kg は、約 2.5 倍の 770 kg に向上すると期待されており、この能力を利用して、昭和 60 年初頭には、重量 140 kg の MS-T5 を、我が国としては初めて地球重力圏を脱した太陽周回軌道に投入する計画となっている。宇宙研では第 10 号科学衛星 PLANET-A を昭和 60 年 8 月に打上げ、昭和 61 年 3 月初旬、76 年ぶりに回帰するハレー彗星に接近させてその観測を行うこととしている。地球周辺を離れた太陽系空間の航行は、我が国最初の試みである。MS-T5 の主たる役割は、その為の軌道標定や修正の技術を修得するにある。

M-3SII 型の研究、開発は、概ね順調に進みつつある。既に新しい 2, 3 段目のロケットモータ、可動ノズルをもつ補助ロケットの地上燃焼実験を始め、構造に関わる研究開発も、ほぼ予定通りに進んでいる。昭和 59 年 1 月には、補助ロケットの切離し動作の確認試験のため、735 mm $\phi$  ロケットを使ったシミュレーション実験機、ST-735-1 の打上げが行われた。この実験では、テレビ装置がロケット本体に搭載され、補助ロケット (ダミー) 切離しが支障なく行われたことを確認している。

MS-T5/PLANET-A は太陽周回軌道に入るので、これらと地球との距離は、これまで高々数万 km であった地球周回衛星の場合と異り、一挙に 2 億 km 近くにまでなる。当然地上に到達する電波信号強度は微弱なものになるので、地上には強力な受信設備が必要となる。このために、現在長野県南佐久郡白田町に、直径 64 mm の大口径アンテナを中心とする施設を建設中である。この施設は現在の我が国がもっている電子工学技術の粋を集め、世界でも有数のものとなる筈で、昭和 59 年秋には完成する予定である。

ロケットの姿勢を地上からの電波司令によって最適に保ち、達成される衛星軌道の精度を向上することを目的として、昭和 47 年より進められて来た電波誘導方式の研究は、M-3C 型において段階的に採り入れられ、M-3H 型ではほぼ完成の域に達した。制御性能が向上すると、軌道の精度は基準となる姿勢基準装置の安定性、精度に支配されるようになる。そこで、初期の L-4S 型、M-4S 型以来用いられて来た 2 自由度ジャイロに替えて、レート

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、周到的な検討を行っている。本研究所でも、先に安全専門委員会を設けて、特に M ロケット打上げに対する安全確保の為の技術的問題の研究を進め、M-3H-1、2 号機の打上げに際して、一応の基本的体制を整えることが出来たが、安全確保は全てに優先するものとして、更に改良の為の研究が進められている。

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

観測技術の高度化に伴い、ロケットを希望の対象の方向に指向させる技術が要望されている。K-9M 型に対しては、スピンしたままの第 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 段式ロケットが生れている。このうち S-210 型（観測器 40 kg、高度 110 km）と S-310 型（観測器 70 kg、高度 190 km）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 200 kg、高度 350 km）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、液体水素液体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で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 年度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たしたが，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始め，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うけたが，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 58 年度は 5 月にオーストラリアとの協同実験でアリスフリススプリングスより 5 機の放球実験を行った。ついで 6 月にはインドネシアにおいて Lapan，東京天文台，京都大学との協同実験で，ワトコセ気球観測所より日食時に放球し，太陽の F コロナの観測を

#### 昭和58年大気球実験一覧表

表 1. オーストラリア，インドネシア

放球日	気 球	観 測 項 目	担当者	到達高度	備 考
		(オーストラリア)			
5 / 4	B <sub>30</sub> -A4	重粒子の観測	西村	32.0km	回収，32時間
5 / 8	B <sub>15</sub> -A1	銀河中心とHII領域の近赤外観測	松本	27.0km	回収
5 / 10	B <sub>30</sub> -A5	ブーメラン気球飛揚	西村	32.0km	回収，29.5時間
5 / 13	B <sub>15</sub> -A2	低緯度における電場観測	小川	29.0km	回収，300m巻下げ
5 / 18	B <sub>15</sub> -A3	銀河中心とHII領域の近赤外観測	松本	27.0km	回収
		(インドネシア)			
6 / 1	I <sub>s</sub> -2	地上試験（ランチャー試験）	西村		
6 / 5	I <sub>s</sub> -1	日食予備試験	西村	28.0km	回収
6 / 11	I <sub>15</sub> -1	日食観測	田鍋	30.6km	回収

表2 三陸大気球観測所

放球日	気 球	観 測 項 目	担当者	到達高度	備 考
8 / 28	B <sub>15</sub> - 55	成層圏大気のグラブサンプリング	伊藤	28. 6km	回収
8 / 30	B <sub>s</sub> -117	成層圏エアロゾルの直接採集	小野	27. 9km	回収
9 / 2	B <sub>50</sub> - 26	遠赤外線源の探査	奥田	34. 4km	回収
9 / 4	B <sub>50</sub> - 24	30cm望遠鏡による太陽観測	平山	30. 4km	回収
9 / 6	B <sub>50</sub> - 25	無重力実験体試験	西村	32. 0km	回収
9 / 23	B <sub>s</sub> -115	全磁力測定, 地磁気微小変動の観測	青山, 斉藤	20. 5km	
9 / 26	B <sub>s</sub> -119	成層圏の乱流	田中	24. 6km	1 km巻下げ
9 / 28	B <sub>1</sub> - 32	搭載機器の試験	西村	20. 0km	

行った。

以上のように春期には出張放球が重なったため三陸での実験はとりやめ、9月に三陸で8機の気球実験を行った。その内容は別表に示した通りである。

工学関係として、無重力実験体、アルゴスシステムによるテレメータ衛星中継など新しい試みを行いより成果をあげることができた。

なお本年度の実験結果の詳細については昭和58年度大気球シンポジウムに述べられている。

## b 宇宙プラズマ実験設備を用いた共同利用研究

### プラズマ発生装置を用いた共同研究

宇宙プラズマ実験のためのプラズマ発生装置を用いた昭和58年度の研究テーマは次の通りである。

- ・低バックグラウンドイオンスラスタ型プラズマ源の開発 矢守 章 (宇宙研)
- ・電子ビーム応用宇宙プラズマ理工学基礎実験 佐々木進 (宇宙研)
- ・じきけん (EXOS-B) 電子ビーム実験における非線形現象シミュレーション 宮武貞夫 (電通大)
- ・Field Line Reconnection と Double Layer に関するシミュレーション実験 岡村昇一 (名大・プラズマ研)
- ・宇宙空間における帯電現象の研究 堤井信力 (武蔵工大)
- ・ビーム・プラズマ放電の研究 百々太郎 (愛媛大・理)
- ・Beam Plasma Discharge と Chaos 河島信樹 (宇宙研)
- ・高温高密度プラズマからの軟X線輻射及びその応用 河野 汀 (相模工大)
- ・多チャンネル分光画像カメラの開発と応用 横田俊昭 (愛媛大・教養)



### スペースチェンバー室設備を用いた共同利用研究

宇宙プラズマ実験のためのスペースチェンバー室設備を用いた昭和58年度の研究テーマは次の通りである。

- ・ EXOS-C 搭載 NEI 装置実験 高橋忠利 (東北大・理)
- ・ S-520MINIX 総合ロケット実験チェンバーテスト 木村磐根 (京大・工)
- ・ S-520 及び MS-T5 搭載高感度 Ring Core 磁力計の単体性能試験 斎藤尚生 (東北大・理)
- ・ 電場計画 早川 基 (宇宙研)
- ・ 大気球搭載用 NO 測定器の試験 高木増美 (名大・空電研)
- ・ EXOS-C 搭載 PPS 装置試験 大家 寛 (東北大・理)
- ・ 太陽風プラズマ観測器の特性試験 小山孝一郎 (宇宙研)
- ・ EXOS-C 電子温度測定器フライトテスト 小山孝一郎 (宇宙研)
- ・ EXOS-C ESP の較正 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)
- ・ EXOS-C 搭載バイシステムアンテナの真空試験 大家 寛 (東北大・理)
- ・ 大口径磁化プラズマの生成 河合良信 (九大・応力研)
- ・ 変調荷電粒子ビームによる波動励振に関する研究 大沼俊朗 (東北大・工)
- ・ 電磁波の共鳴吸収による高エネルギー電子発生 西田 靖 (宇都宮大・工)
- ・ プラズマ中の局所放電によるダブルレイヤーの形成過程 藤田寛治 (佐賀大・理工)
- ・ 不均一磁界におけるプラズマ間の電位形成 矢倉信也 (佐賀大・理工)
- ・ ヘリカルビーム・プラズマ系における不安定性の競合とビーム粒子の加速 出原敏孝 (福井大・工)
- ・ 電流駆動不安定性におけるイオン波ソリトンの研究 塚林 功 (日本工業大)
- ・ 電子速度分布異方性による高周波波動励起 中村良治 (宇宙研)
- ・ イオンビーム・プラズマ系におけるパラメトリック不安定性の研究 河合良信 (九大・応力研)
- ・ 二種プラズマ中のソリトン 野中繁彦 (豊田工大)
- ・ ダブルレイヤー中の電子エネルギー分布関数の測定 雨宮 宏 (理研)
- ・ 低エネルギー荷電粒子計測器較正装置の特性 向井利典 (宇宙研)
- ・ ロケット搭載用紫外分光装置の基礎開発 松崎章好 (宇宙研)
- ・ レーザー誘起エアロゾル生成における時間構造 松崎章好 (宇宙研)

### 宇宙放射線施設を用いた研究施設

昭和58年度宇宙放射線共同利用施設のテーマは、次の通りである。

- ・ 硬X線偏光度検出器の開発 桜井敬久 (山形大・理)
- ・ X線検出器の較正 常深 博 (阪大・理)
- ・ CCD センサーの開発 小川原嘉明 (宇宙研)
- ・ 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)
- ・ 軟X線分光素子の較正 国枝秀世 (名大・理)
- ・ X線星の紫外線による観測 定金晃三 (阪教育大・教)

- ・宇宙線短周期変動のダイナミック・スペクトル解析 北村正亟 (気象研)
- ・科学衛星データ処理 宮本重徳 (阪大・理)
- ・宇宙X線データ処理 牧島一夫 (宇宙研)
- ・CygX-1, HerX-1の短周期変動の解析 中川道夫 (阪市大・理)
- ・X線観測衛星のデータ解析 長瀬文昭 (名大・理)
- ・星姿勢計のデータ処理 小川原嘉明 (宇宙研)
- ・X線観測装置処理システムの開発 松岡 勝 (宇宙研)
- ・X線天文衛星データ処理 三好 蕃 (京都産大)
- ・赤外線観測による星間塵・惑星間塵の研究 舞原俊憲 (京大・理)
- ・遠赤外線測光器及び分光器の開発 奥田治之 (宇宙研)
- ・X線星の光学的研究 高岸邦夫 (宮崎大・工)

### 宇宙放射線施設を用いた共同利用研究

昭和58年度宇宙放射線共同利用施設は下記のテーマで実施された。

硬X線偏光度検出器の開発	桜井敬久 (山形大・理)
X線検出器の較正	常 深 博 (阪 大・理)
CCD センサーの開発	小川原 嘉 明 (宇 宙 研)
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)
軟X線分光素子の較正	国 枝 秀 世 (名 大・理)
X線星の紫外線による観測	定 金 晃 三 (阪教育大教)
宇宙線短周期変動のダイナミック・スペクトル解析	北 村 正 亟 (気 象 研)
科学衛星データ処理	宮 本 重 徳 (阪 大・理)
宇宙X線データ処理	牧 島 一 夫 (宇 宙 研)
Cyg X-1, Her X-1の短周期変動の解析	中 川 道 夫 (阪市大・理)
X線観測衛星のデータ解析	長 瀬 文 昭 (名 大・理)
星姿勢計のデータ処理	小川原 嘉 明 (宇 宙 研)
X線観測装置処理システムの開発	松 岡 勝 (宇 宙 研)
X線天文衛星データ処理	三 好 蕃 (京 都 産 大)
赤外線観測による星間塵・惑星間塵の研究	舞 原 俊 憲 (京 大・理)
遠赤外線測光器及び分光器の開発	奥 田 治 之 (宇 宙 研)
X線星の光学的研究	高 岸 邦 夫 (宮崎大・工)



## C その他の共同研究

### 1. 飛翔体による観測実験に係る基礎開発実験

テーマ名称	内 容
搭載用機器の基礎研究	(大気圏研究班) 超音波による風向・風速（3次元）および温度の測定ほか 16件 (電磁圏研究班) 直交ゲート型フラックスゲート磁力計の製作ほか 28件 (宇宙圏研究班) 高分解能硬X線望遠鏡の設計・試作ほか 49件 (惑星圏研究班) 気球によるハレー彗星の赤外観測器の基礎開発ほか 3件
宇宙飛翔体エレクトロニクスに関する研究	(推 進 班) 2次噴射液の分解機構研究ほか 6件 (空 力 班) 有翼飛翔体の上昇時空力特性ほか 5件 (構 造 班) 衛星搭載展開構造物の研究ほか 2件 (材 料 班) マレージング鋼の性能向上に関する研究ほか 1件 (エレクトロニクス班) TORSSの調査研究ほか 6件 (制 御 班) 惑星間飛行計画に関する研究ほか 4件
地球観測及び惑星間空間観測用搭載機器開発の基礎研究	惑星探査用反射スペクトロメータの開発 伸展マストの開発 電磁界計測器の開発 ループアンテナ構造の研究 FIMSの基礎開発 高周波プラズマ波動受信機IFのIC化 オーロラ撮像用ジンバルの開発 惑星探査用ペネトレータの開発 高エネルギー粒子計測用ハイブリッドIC 報告書（昭和57年度開発費）
大型天文衛星搭載装置の基礎研究	新しいシンチレータ開発 極端紫外，軟X線検出器開発 グリズム開発 赤外線分光開発 X線多層膜分光開発 X線反射鏡面開発 CCD X線検出器開発
液水エンジン開発の基礎研究	液水／液酸ステージ試験用タンクシステムの研究 液水／液酸ステージ試験用エンジンシステムの研究
飛翔体自動機構の基礎開発研究	有翼回収体形状の研究

## 2. 宇宙活動を支える理工学基礎開発研究

テーマ名称	共同研究機関
(理学)	
・硬X線による搭載用機器の放射線 耐性試験の研究	楨野教授
・日米テザーロケット実験	河島助教授
・MS-T5以降の衛星の磁気試験 の研究	平尾教授
(工学)	
・MPDアークジェットの研究	栗木教授他5名
・有翼飛翔体の空気力学	
(1) 超高層飛行	小口教授他9名
(2) 空力特性・熱防御	辛島教授他12名
・宇宙構造物のシュミレーション	三浦(公)教授他9名
・マレージング鋼の研究	堀内教授他6名
・宇宙特殊環境に耐える電子部品の 研究	
(1) SPS用太陽電池	後川教授他12名
(2) 惑星探査用等部品	
・新しい概念による伝熱、集熱装置	大島教授他8名
・惑星間航行における姿勢決定制御 に関する研究	松尾教授他3名
・ロケットの誘導制御に関する研究	西村(敏)教授他3名
・宇宙農業-閉鎖生態系に関する評価・実験	棚次助教授他6名

### 3. 昭和58年度所内教官申請による共同研究員

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
鶴田 幸子	モンタナ州立大教授	宇 宙 圏	高エネルギー天体物理学第1	58・4・1 └ 59・3・31	X線天文学	小田 教 授
柴崎 徳明	神奈川大学工非常勤講師	宇 宙 圏	高エネルギー天体物理学第1	58・4・1 └ 59・3・31	X線天文学	小田 教 授
恩田 邦蔵	上智大理非常勤講師	共通基礎	宇宙空間原子分子物理学	58・4・1 └ 59・3・31	原子・分子素過程の理論研究	高柳 教 授
高岸 邦夫	宮崎大学工助教授	宇 宙 圏	高エネルギー天体物理学第2	58・4・1 └ 59・3・31	X線星の光学的研究	松岡 助教授
本間 弘樹	千葉大理教授	宇宙輸送	気体力学	58・4・1 └ 59・3・31	有翼飛しょう体の空力特性の数値解析	小口 教 授
矢島 信之	機械技研主任研究官	システム	気球工学	58・4・1 └ 59・3・31	大気球及び宇宙機器の姿勢制御	西村(純)教授
大島 裕子	お茶の水女子大理 助手	システム	宇宙環境工学	58・4・1 └ 59・3・31	非定常熱流体力学の研究	大島 教 授
石田 博樹	香川職業訓練短期大学 教官	宇宙推進	推進燃料工学	58・4・1 └ 59・3・31	エマルジョン燃料に関する研究	岩間 教 授
前野 一夫	室蘭工業大学助教授	宇宙輸送	気体力学	58・4・1 └ 59・3・31	COレーザーの開発及びその応用	安部 助教授
河村 哲也	東 大 工 助手	システム	宇宙環境工学	58・4・1 └ 59・3・31	熱流体力学の数値解析	桑原 助教授
小野 清秋	日大理工 助手	システム	宇宙環境工学	58・4・1 └ 59・3・31	三次元Navier- Stokes方程式の数値解法	桑原 助教授
新井 紀夫	東京農工大工 助手	宇宙輸送	高速流体力学	58・4・1 └ 59・3・31	再突入物体の空力加熱に関する研究	辛島 教 授
山本 芳孝	東海大開発技研教授	システム	システム工学	58・4・1 └ 59・3・31	宇宙工学における高速度現象の研究	秋葉 教 授
御手洗玄洋	名大環境医研教授	衛星応用工学	宇宙エネルギー工学	58・4・1 └ 59・3・31	無重力状態下での魚の姿勢制御機能の研究	長友 教 授
井戸 剛	東海大・工	衛星応用工学	宇宙エネルギー工学	58・4・1 └ 59・3・31	有翼宇宙ロケットのマン・マシンシステム	長友 教 授
伊藤 哲一	筑波宇宙開発センタ副主任開発部員	衛星応用工学	宇宙エネルギー工学	58・4・1 └ 59・3・31	将来の宇宙輸送システムの構想	長友 教 授
矢野 敬幸	一橋大学助教授	推 進 系	推進機構	58・4・1 └ 59・3・31	ハロゲン置換炭化水素の分解機構の研究	倉谷 教 授
計	17 名					

#### 4. 大阪大学溶接工学研究所との共同研究

##### 宇宙飛しょう体構造材料等の溶接に関する基礎研究

昭和 56 年度に大阪大学溶接工学研究所に対し、標記題目について文部省の国立学校特別会計から特定研究経費が認められた。この溶接工学研究所の研究に対し、宇宙科学研究所および三菱重工業 K.K.、日産自動車 K.K. が協力する形で共同研究態勢がとられた。主要なテーマは、M ロケットの第一段、第二段チャンバに用いられるマルエージング鋼の溶接効率の改善と、第三段球形ロケット用チタン合金の溶接効率の改善で、溶接方法と溶接部の熱処理方法の二つの方途について研究が進められている。

昭和 58 年度は、マルエージング鋼の電子ビーム溶接が種々の溶接条件で行われ、これに熱処理を加えた溶接部の衝撃試験、引張試験、破壊靱性試験が進められた。宇宙研では溶接部の熱処理の指針を確立するため金属学的立場から研究を進め、溶接部偏析の均質化熱処理条件、HAZ (Heat Affected Zone) を含めたオーステナイト結晶粒の微細化処理条件を確立し、さらに溶接部の破壊靱性を改善する熱処理方法を確立した。

この共同研究の溶接工学研究所側担当者は、荒田吉明教授、井上勝敬教授、富江通雄助教授、牛尾誠夫助教授、松村清明助手、大森明助手であり、宇宙科学研究所からは、堀内、小野田、栗林が参加し、堀内、小野田、は 58 年度の溶接工学研究所の共同研究員となっている。

#### 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、58 年度において 5 件、歳入総額計 56,530 万円であって、その研究担当者はつぎのとおりである。

番号	研究題目	研究担当者
1.	LSI 素子の宇宙環境防護法の研究	システム研究系 教授 西 村 純
2.	スペース・ステーションからの大型通信衛星 輸送法の研究	衛星応用工学研究系 教授 長 友 信 人
3.	衛星の精密姿勢制御の研究	宇宙探査工学研究系 助教授 二 宮 敬 虔
4.	無重力下における材料創製の基礎科学・技術 実験	宇宙輸送研究系 教授 堀 内 良
5.	無重力下における生体系試料の分離・調製の 基礎技術実験	衛星応用工学研究系 教授 長 友 信 人

### 3. シンポジウム等

宇宙観測シンポジウム  
昭和 58 年 6 月 9 日～11 日  
参加人員 延 126 名

講 演 テ ー マ	講 演 者
UVSAT/GRISM の試作	渡 辺 鉄 哉
オリオン領域恒星の真空紫外分光測光観測	沢 村 峰 夫
S-520-3 号機によるオリオン領域真空紫外域背景輻射の観測	尾 中 敬
IUE による Vela の X-1 の観測	松 岡 勝
S-520-5 CN 号機による太陽フレアの極紫外二次現象の観測	平 山 淳
太陽のロケット観測テーマの提案	神 野 光 男
近赤外宇宙光の観測	松 本 敏 雄
サブミリ波・遠赤外散光成分の観測計画	佐 藤 紳 司
気球による銀河中心領域 $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ の近赤外マッピング	廣 本 宣 久
銀河中心領域の近赤外測光観測計画	芝 井 広
気球搭載赤外線望遠鏡 (BIRT) による星間分子 $H_2$ , HD および $H_2O$ の中間……遠赤外スペクトル線の検出計画	廣 本 宣 久
「天馬」衛星について	田 中 靖 郎
「天馬」搭載蛍光比例計数管 (SPC)	小 山 勝 二
TSM による観測	北 本 俊 二
“てんま” XFC による観測	山 下 広 順
「天馬」搭載ガンマ線バーストモニター (GBD)	西 村 純
「天馬」搭載星姿勢計 (STS)	小川原 嘉 明
星姿勢計による姿勢決定ソフトウェア	満 田 和 久
「天馬」による Vela X-1 の観測	井 上 一
X 線パルサー Vela X-1……パルス周期変動	長 瀬 文 昭
「天馬」による Cen X-3 の観測	牧 島 一 夫
「天馬」による X 線パルサーのスペクトルの観測	大 橋 隆 哉
「天馬」による X 線バーストの観測	和 気 泉
1636-536 の定常 X 線の観測	常 深 博
MXB 1636-53 の X 線スペクトルの時間変化	宮 本 重 徳
「天馬」による ScoX-1 の観測	松 岡 勝
超軟 X 線 diffuse 成分の観測	佐 藤 安 栄
「ひのとり」X 線望遠鏡による太陽フレアの観測	常 田 佐 久
「ひのとり」による鉄輝線の偏光観測	秋 田 亨

「ひのとり」による太陽ガンマ線の観測  
「ひのとり」による宇宙ガンマ線バーストの観測  
気球による銀河ラインガンマ線の観測  
大気球/Space Shuttle による高エネルギー宇宙粒子線の観測  
low background 比例計数管の試作  
電子計数法による比例計数管のエネルギー分解能の改良  
X 線反射鏡の開発  
遅いクロックによる CCD の駆動  
CCD を用いた X 線検出器の開発  
X 線分光素子の開発  
イオン打込みによる半導体検出器試作中間報告  
フォトダイオードの放射線応答特性  
Drag-free 用無重力浮遊装置  
地平線検出のシミュレーション  
S-210-13 号機 TMA 発光雲による大気の乱れの観測  
成層圏エアロゾル…人工衛星と地上ライダーによる観測の比較  
S-310-12 号機によるオゾン観測  
「じきけん」「きょっこう」によるオーロラ観測  
北極域におけるオーロラ X 線撮像観測  
K-9M-75 号機による OH, O<sub>2</sub>, 連続大気光の観測  
E 層下部における熱的電子と励起原子, 分子との相互作用  
K-9M-76 号機による夜明前電離層中の熱的電子エネルギー分布の測定  
観測ロケットによる電離層プラズマの電子密度測定結果  
粒子計数法による粒子束の高速変動成分の検出  
粒子校正装置のイオン・ソースの特性  
3 段 MCP の劣化特性  
S-520-6 号機大出力マイクロ波と電離層プラズマとの非線形相互作用のロケット実験 (MINIX)  
地球磁場の空間的变化を用いたロケットの姿勢決定法  
リングコアフラックスゲート磁力計の開発とロケット実験  
単一スペクトル光ポンピング磁力計  
イオンビームを用いたロケット搭載用電磁場計測機の開発  
アクティブフィルタ IC 開発結果  
Multi-Banded kilometric Radiation—EXOS-B 観測—  
「じきけん」で観測されたタイプ III 型電波バースト  
Jikiken 衛星で観測されたダクトとプラズマ圏重力波  
ひのとりによる電子密度不規則構造の観測—Plasma Blob について—

吉 森 正 人  
奥 平 清 昭  
渡 辺 博 之  
獄 鐘 二  
奥 村 由 治  
松 井 涉  
平 野 辰 己  
川 上 肇  
小川原 嘉 明  
国 枝 秀 世  
今 井 喬  
河 野 毅  
河 島 信 樹  
菊 田 望  
中 村 純 二  
藤 原 玄 夫  
牧 野 忠 男  
大 家 寛  
平 島 洋  
中 村 正 年  
小 山 孝一郎  
雨 宮 宏  
  
渡 辺 勇 三  
佐 川 永 一  
金 川 俊 英  
向 井 利 典  
木 村 磐 根  
  
宮 武 貞 夫  
國 分 征  
小 川 徹  
中 村 正 人  
橋 本 弘 蔵  
大 家 寛  
大 家 寛  
小 原 降 博  
渡 部 重 十

The Localized Longitudinal Structure of the Equatorial Topside  
Ionosphere and Formation of the Plasma Bubbles on its Crest

じきけん (EXOS-B) で観測された非線形波動相互作用

じきけん (EXOS-B) 電子ビーム実験におけるビームプラズマ非線  
型相互作用

遠赤外観測技術の開発

冷却望遠鏡システムの開発

遠赤外 Fabry-Perot 分光器の開発

遠赤外多色測光装置の開発

S-310-8 号機による太陽 HLy- $\alpha$  線の観測

S-520-5 号機による太陽 HLy- $\alpha$  線の観測

「天馬」搭載蛍光比例計数管の特性

「天馬」による GX 339-4 の観測

「天馬」による 1627-67 の観測

「白鳥」による CygX-2 の観測

1715-321 からのプリカーサーバースト

Grouped Wire Method による高精度二次元位置検出比例計数管の  
開発

大面積比例計数管の開発

X 線反射望遠鏡の開発

多芯多層比例計数管

一次電子観測用大型シリコン位置検出器の開発

宇宙  $\gamma$  線用検出器としての Liquid Xe Time Projection Chamber  
Cryogenic Sampler の開発

気球搭載用グラブサンプリング装置の開発

エネルギー分析器によるイオン流の速度の計測について

質量/エネルギー分析器の開発その 2

大気球搭載用 NO ソレデの開発

Ba-shaped charge の基礎実験

Star Sensor による K-9M-76 号機の姿勢決定

K-9M-76 号機との地上同時観測 (大気光 6300 Å)

K-9M-76 号機による大気光赤線の観測

分光観測機器の開発と観測の現状

画像圧縮方式検出画像解析システムの開発

フラックスゲート磁力計とそのデジタル化

ロケットの姿勢と解析システム

小部品の帯磁に関する研究

K-9M-67 号機におけるプローブ特性の解析結果

ポインティングベクトル観測装置の開発

低エネルギー電子ビーム制御装置

高 橋 忠 利

宮 武 貞 夫

赤 井 和 憲

秋 葉 誠

早 川 幸 男

小 林 行 泰

芝 井 広

渡 辺 紀 彦

渡 辺 紀 彦

鈴 木 一 明

前 島 幸 彦

池 上 健

平 野 辰 巳

紀 伊 恒 男

北 本 俊 二

牧 島 一 夫

小 田 稔

田 原 讓

中 本 淳

道 家 忠 義

久 保 治 也

伊 藤 富 造

佐 川 永 一

巖 本 巖

高 木 増 美

中 村 純 二

宮 下 暁 彦

奥 田 光 直

嵩 地 厚

松 崎 章 好

金 田 榮 祐

青 山 巖

遠 山 文 雄

平 尾 邦 雄

雨 宮 宏

木 村 磐 根

筒 井 稔

K-9M-76号機による磁気共役点光電子の観測	向井利典
南大西洋地磁気異常帯での粒子	小山孝一郎
—プラズマ相互作用による熱電子の加熱—	
プラズマ波動測定用多電極プローブの開発	森弘隆
科学衛星搭載用周波数シンセサイザー	大家寛
PLLのハイブリッドIC化基礎開発	
FIMSの基礎開発	平尾邦雄
S-520-6号機 MINIX 子ロケット測定用 VTR の開発	松本紘
S-520-6号機 MINIX 用マイクロ波受電アンテナ (Rectenna) の開	賀谷信幸
発	
オーロラキロメータ波放射域のダイナミックス—EXOS-B 観測—	森岡昭
「ひのとり」TM 電波シンチレーションの統計的解析	小山孝一郎
Retarding potential trap と極微小電流計の開発	小山孝一郎
太陽 X 線の地球大気による散乱—「ひのとり」による観測—	河野毅
飛翔体部品残留磁気測定装置 (RICRESTOMETER)	平尾邦雄
K-9M-72号機による電子束の観測	賀谷信幸
K-9-7号機による酸素原子 7774Å 大気光の観測	岩上直幹

科学衛星シンポジウム

昭和 58 年 6 月 23 日～25 日

参加人員 延 186 名

講演テーマ	講演者
PLANET-A/MS-T5 の現状	平尾邦雄
PLANET-A/MS-T5 の姿勢決定	林友直
PLANET-A 軽量構体の開発	長谷川光
PLANET-A/MS-T5 高利得アンテナの電気設計	小渕知巳
PLANET-A/MS-T5 高利得アンテナの構造設計	勝山良彦
PLANET-A/MS-T5 高利得アンテナの熱設計	林友直
PLANET-A/MS-T5 の電源サブシステム	林友直
PLANET-A/MS-T5 データプロセッサ	林友直
科学衛星搭載用蓄電池容量計の飛翔結果と開発動向	上村正幸
観測データ処理用データベースシステム (SIRIUS)	加藤軌雄
ZD-ARRAY (二次元展開太陽電池アレイ) 計画	名取通弘
MPD アークジェット推進システム開発情況	栗木恭一
じきけん (EXOS-B) の現状	宮武貞夫
EXOS-D 衛星実施計再—WG 研究報告	大家寛
EXOS-D 低エネルギーイオン組成観測	巖本巖



EXOS-D 磁力計用伸展マストの開発  
 太陽系プラズマ探査の 1 つのシナリオ  
 太陽風中での電場・磁場 (太陽風観測計画)  
 双児衛星による磁気圏観測の意義  
 高速固体粒子の衝突に伴うプラズマの計測  
 月探査計画 その 4: 磁場探査  
 スペース・ステーションの概念研究について  
 小型プラットフォーム SFU の予備検討  
 HESP 衛星計画  
 次期太陽活動極大ミッションにおける軟 X 線観測の意義と計画  
 HESP 衛星による太陽ガンマ線フレアの観測計画  
 HESP による中性子の観測  
 HESP による粒子の荷電状態の測定  
 HESP による粒子の組成の測定  
 次期太陽観測衛星搭載用の硬軟 X 線望遠鏡  
 星姿勢計による衛星の姿勢決定  
 CCD を用いた高精度太陽姿勢計  
 太陽輻射総量の測定計画  
 地球周回衛星の運用管制システム  
 —— “てんま” の運用結果  
 第 8 号科学衛星「てんま」における蓄電池の管理  
 ASTRO-C の現状  
 ASTRO-C の慣性姿勢基準装置  
 ASTRO-C 搭載用 CCD スタートラッカ  
 CXGT 計画の現状  
 NASA の科学観測計画  
 鉄ライン探査望遠鏡  
 UVSAT による紫外天体探査  
 UVSAT における観測シーケンス  
 衛星を使った赤外線観測計画  
 多段式多重線比例計数管 (MMPC) による高エネルギー銀河宇宙線  
 測定計画  
 今後の X 線天文学の課題  
 超軽量型ミラーによる X 線望遠鏡  
 LSM による X 線分光観測衛星  
 アダマール X 線スペクトロメータ衛星  
 ガンマ線バーストを含んだ硬 X 線衛星  
 PLANET-B 計画について  
 月の極周回衛星による探査計画  
 S 型有翼飛しょう体の金星大気観測への応用

三 浦 公 亮  
 鶴 田 浩一郎  
 早 川 基  
 前 沢 冽  
 藤 原 顕  
 柳 澤 正 久  
 長 友 信 人  
 長 友 信 人  
 近 藤 一 郎  
 田 中 捷 雄  
 吉 森 正 人  
 永 田 勝 明  
 長谷部 信 行  
 道 家 忠 義  
 常 田 佐 久  
 小川原 嘉 明  
 小川原 嘉 明  
 平 山 淳  
 山 下 修 史  
 後 川 昭 雄  
 榎 野 文 命  
 二 宮 敬 虔  
 二 宮 敬 虔  
 CXGT 幹事会  
 近 藤 陽 次  
 榎 野 文 命  
 小 平 桂 一  
 渡 辺 鉄 哉  
 奥 田 治 之  
 久 下 章  
 井 上 一  
 長 瀬 文 昭  
 山 下 広 順  
 常 深 博  
 村 上 敏 夫  
 大 家 寛  
 長谷川 博 一  
 長 友 信 人

一般対論検証人工惑星計画  
スペース VLBI の検討の現況

河 島 信 樹  
小 田 稔

月・惑星シンポジウム  
昭和 58 年 7 月 4 日～5 日  
参加人員 延 121 名

講 演 テ ー マ	講 演 者
金星上層大気粒子の消長	向 井 苑 生
金星偏光度の緯度的変化	川 端 潔
火星北極冠周辺のヘイズ	斎 藤 良 一
火星大気中のダストの熱的効果	鳴 海 泰 典
火星熱潮汐波の伝ぱんと極夜域の異常昇温	森 山 茂
The in Homogeneous Model of Saturn's Ring	川 口 剛 之
惑星大気内における輻射波の数値解	上 野 季 夫
1982 年中の 2 回の皆既月食観測	関 口 直 甫
木星電波のイオ位相の非対線性	橋 本 弘 藏
Comparative Magnetospherology Part 15.	斎 藤 尚 生
Solar Cycle Variation of the Heliomagnetosphere	
Comet 1983d IRAS-Araki-Alcock の偏光観測	菊 池 仙
ハレー彗星水素コマのモデル計算	北 村 良 実
彗星中の鉱物種を固定する方法	長谷川 博 一
残留彗星塵の粒経分布	向 井 正
Planet-A 経過報告	平 尾 邦 雄
コメットのプラズマ	大 家 寛
第 14 回 Houston 会議報告	永 田 武
岩石の超低速衝突実験	輪 座 利 彦
低速度衝突破壊の基本過程と積算効果	伊 東 敬 祐
低速度衝突における飛び出し速度の分布 (氷の実験)	中 村 英 博
玄武岩とパイロフィライトの衝突破壊実験	高 木 靖 彦
衝突破壊現象のスケーリング則	川 上 紳 一
High Velocity Impact で作られる fine fragment について	浅 田 智 朗
鉄隕石の衝突破壊実験	松 井 孝 典
一延性, 脆性, 転移湿度について	
衝突による反跳物の組成変化	山 越 和 雄
Fe-Ni 粒子の形—その不規則性	藤 井 直 之
コンドライトの残留磁化の起源について	浜 野 洋 三
Murchison 隕石及び Allende 隕石の熱変域	小 池 千代枝

普通コンドライト中のかんらん石と輝石の混合物の反射スペクトル  
隕石の Gas permeability とそれから類推される隕石母天体の脱ガス過程について

鉄相中に誘導された生成核種の熱蒸散

セリウム同位体より見た惑星物質

コンドライトのマトリックス

シャゴタイト ALH77005 の衝撃変形について

Howardite 母天体との Terrain Units

コンドライトの原物質の生成過程

惑星はどんな星のまわりで生まれるか

原始星及び原始太陽星雲の磁場の起原とその逸散過程

原始太陽系星雲のモデル

希薄な環境における核生成過程

電離気体中での核生成過程

酸素同位体異常と Solar Nebula 光化学

核の水組織から見た彗星の形成過程

太陽系星雲内のダスト

——ガス層の重力不安定性——

微惑星融解現象と地球の初期進化

Family から探る小天体の内部構造と組織

隕石の母体としての小惑星に対する木星重力の影響

土星のリングのシミュレーション

原始地球大気と生命

太陽光度の永年変化をさぐる一つの試み

木 下 幹 夫  
松 井 孝 典

野 上 謙 一  
中 村 昇

永 原 裕 子  
森 寛 志

武 田 弘  
久 城 育 夫

中 野 武 宣  
梅 林 豊 治

大 家 寛  
小 笹 隆 司

長谷川 博 一  
清 水 幹 夫

山 本 哲 生  
関 谷 実

佐々木 晶  
藤 原 顕

中 川 義 次  
大 家 寛

清 水 幹 夫  
桜 井 邦 朋

宇宙空間原子分子過程研究会  
主題：低エネルギー・イオン・分子衝突  
昭和 58 年 9 月 26 日～27 日  
参加人員 延 40 名

講 演 テ ー マ	講 演 者
惑星・彗星大気におけるイオン・分子衝突	足 原 修
地球成層圏におけるイオン	小 川 俊 雄
イオン衝突によるクラスター生成	武 部 雅 汎
H <sup>+</sup> イオンと分子との電子離脱衝突—負イオン形状共鳴への電荷移行	高 柳 和 夫
星間分子・最近の観測	海 部 宣 男
星間分子・励起機構	大 石 雅 寿

星間分子の関与するイオン・分子衝突  
 北大における星間分子の非経験的計算  
 イオン・分子反応：state-to-state 実験  
 イオン・分子（原子）衝突の温度依存性  
 第3回スウォーム・セミナーにおけるイオン衝突関係の話題  
 極性分子に対するイオン・分子反応速度係数  
 NO<sup>+</sup> の二つの電子状態（a<sup>3</sup>Σ<sup>+</sup>, b<sup>3</sup>π）における振電状態を選別した  
 イオン・分子反応

鈴木 博子  
 田 中 皓  
 小谷野 猪之助  
 小 林 信 夫  
 松 沢 通 生  
 崎 本 一 博  
 田 中 健一郎

衝撃工学シンポジウム  
 昭和 58 年 9 月 30 日, 10 月 1 日  
 参加人員 延 119 名

講 演 テ ー マ	講 演 者
衝撃波の正常反射 ——マッハ反射間の遷移について	青 木 俊 之
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -Ar 系反射衝撃波の挙動についての実験と計算	高 野 泰 斉
常温以下の気体に対する無隔膜衝撃波管の実験	前 野 一 夫
衝撃波圧縮された気泡の運動	小 泉 隆
遷音速ルトビーク管の始動過程における弁開口時間の影響	鹿 毛 一 之
自由飛翔体発射装置の特性計算へのランダムチョイス法の応用	白 水 正 男
衝撃波によるアセチレンの分解爆発限界	松 井 英 憲
デトネーションの遷移過程の数値計算	滝 史 郎
酸一水素混合気の衝撃波による起爆	川 村 義 郎
一次元衝撃波の任播	吉 田 正 典
くさびを過ぎる衝撃波の反射	高 山 和 喜
水中微小爆発による衝撃波の成生と応用	伊 藤 勝 宏
空気中の弱い爆風の研究	本 間 弘 樹
水中衝撃波の収束について	東 野 文 男
爆風の諸問題	桜 井 明
NaCl の微量混入した Ar 衝撃波の電離緩和	田部井 勝 稲
慣性核融合における標的爆縮と不均一性	川 田 重 夫
衝撃波による圧縮と状態方程式	丹 生 慶四郎
人口衝撃波予備電離をともなう非平衡ホール型 MHD 発電	宮 田 昌 彦
静電直接発電器におけるイオンビームの電極衝撃	益 田 光 治
分子線飛行時間法による衝撃波加熱窒素の自由噴流における内部エ ネルギー緩和の測定	高 橋 教 雄
小型無隔膜衝撃波管による分子線の生成	手 島 光 司

超音速多孔ノズルとグロー放電による CO<sub>2</sub> レーザーの研究  
水蒸気を含む混合ガスを用いた 16 μm CO<sub>2</sub> ガスダイナミック・レ  
ーザーの数値解析  
パルスレーザー照射により発生した液体中の圧力波と構造材の相互  
作用  
複雑配管系の 3 次元流体―構造物相互作用解析コード PINE の開  
発  
先端に質量をもつ回転はりの振動特性

前 野 一 夫  
金 沢 祐 孝  
中 島 清  
山 口 彰  
横 山 隆

## 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58年度の主要活動

研究課題名	研究代表者		昭和58年度の主要活動
	日本側	米 国 側	
ハレー彗星共同研究	平尾邦雄 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	PLANET-A, MS-T5のNASA・DSNによる追跡支援準備のため、JPLにおいて、DSN大型アンテナとMS-T5トランスポンダーの適合性試験及び打合せを行った。また、NASAのICE(ISE-E-3を改めたもの)の白田深宇宙局による追跡支援の可能性について協議を行った。IHW会合が西独で、IACG会合が鹿児島で開催され、それぞれ具体的な協力について検討を行った。 人物交流：日→米6人 米→日4人
土星探査計画	野村民也 宇宙科学研究所 教授	Dr. Geoffrey Briggs NASA HQ	米国側の財政事情に伴う新しい土星探査計画の策定及び他の惑星探査における協力の可能性について、JPL, ARCにおいて協議を行った。 人物交流：日→米1人 米→日7人
共同デザインプロジェクト	平尾邦雄 宇宙科学研究所 教授	Dr. Erwin Schmerling Dr. Robert Hudson NASA HQ	昭和58年8月7日、ホワイトサンズロケット実験場において、ワイヤ連結型親子ロケット実験が行われ、ほぼ所期の目的は達せられたが、Electrodynamic Tether実験目的の一部を満たすことができなかったため、NASAでは再実験の検討を行っている。 人物交流：日→米3人
地球近傍におけるプラズマ起源(OPEN)計画	西田篤弘 宇宙科学研究所 教授	Dr. Stanley D. Shawhan NASA HQ	OPEN Science Working Group 第5, 6, 7回会合がGSFCで開催され、また、米国OPEN計画関係者が5月及び9月に来所し、OPEN計画及びOPEN-J計画の進捗状況の紹介並びに今後の協力形態、観測機器開発及びデータ受信の協力等について検討を行った。この結果、いくつかの合意が得られ、現在、NASAとISASの間で取決めに結ぶべく準備中である。 人物交流：日→米6人 米→日10人
太平洋横断気球観測プロジェクト	西村純 宇宙科学研究所 教授	Mr. John Holtz NASA HQ	衛星リンクによるテレメータ等長時間観測技術について情報交換を行った。
太陽共同研究	田中靖郎 宇宙科学研究所 教授	Dr. Eric Chipman NASA HQ	米国SMM, 日本ひのとりの両衛星による太陽フレアの共同研究が引き続き行われた。SMM/ひのとりのワークショップが58年6月及び59年2月に開催され、データ交換、共同解析研究が行われた。 人物交流：日→米5人 米→日3人
X線天文学	田中靖郎 宇宙科学研究所 教授	Dr. Albert Opp NASA HQ	日米両国がX線天文学の長期計画を支える重要な役割を果たすべきであるとの合意された認識に達して、CXGT及び我が国の衛星計画とAXAFとの協力計画の検討が進められている。ロスアラモス国立研究所と共同で開発・製作が進められているASTRO-C搭載ガンマ線バースト検出器のインテグレーションの検討が進められた。 人物交流：日→米5人 米→日3人

## 2) ASTRO-C における国際協力

### (1) ASTRO-C における日英協力

昭和 61 年打上げ予定の第 11 号科学衛星 ASTRO-C は X 線天文学観測衛星で、その主目的は、活動銀河中心核の X 線観測にある。この ASTRO-C の主要装置である大面積比例計数管 (LAC) の開発・製作が、日英両国の X 線天文学研究者の大多数が参加し、共同で実施されている。この協力計画については、文部省と SERC (英国科学工学研究会議) の間で協定メモがかわされている。

英国側は、同種の計数管の開発に十分な経験と高い技術水準を有している Leicester 大学グループと Rutherford Appleton Lab. グループの合同チームで、日英の役割分担は次のとおりである。

LAC の開発、設計、試験、評価：日英共同

製 作：比例計数管—英国，回路系—日本

費 用：no exchange of fund を原則

これまでに、英国側からは、56 年度に Dr.Turner (Leicester 大学) が宇宙研に 3 ヶ月滞在、57 年 1 月 Dr.Turner 他 2 名が来所、日本側からは、宮本 (阪大)、榎野 (宇宙研)、牧島 (宇宙研)、田原 (名大)、田中 (宇宙研)、大橋 (宇宙研)、小山 (宇宙研)、長瀬 (名大)、国枝 (名大) がレスター大学を訪問し、56 年度に概念設計を終了、57 年度にプロトタイプの設計を完了、58 年度にプロトタイプ 2 台を製作・試験を行っている。

### (2) ASTRO-C における日米協力

ASTRO-C 搭載のガンマ線バースト検出器 (GBD) の開発・製作が日米協同で行われることになっており、米国のロスアラモス国立研究所との間にメモランダムが締結された。ロスアラモス国立研究所のグループは、ガンマ線バーストを発見したグループであり、Vela, P.V.O, ISEE-3 等でバースト検出器及びその観測について経験と実績をもっている。

これまでに、ロスアラモス国立研究所からは、57 年 7 月に Dr.Evans 及び Dr.Klebesadel が来所、続いて同年 11 月から Dr.Fenimore が客員研究員として宇宙研に滞在し、GBD の検討を行った。日本からは、58 年 1 月、近藤 (東大) が訪米し、具体的な役割分担、スケジュールの検討を行った。また、59 年 3 月には、日本側から村上 (宇宙研)、山上 (宇宙研) がロスアラモス国立研究所を訪問し、GBD のインターフェイスを行う予定である。

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

昭和 59 年 2 月に打上げられた第 9 号科学衛星「おおぞら」は準極軌道を周回するため、高緯度地方に受信局を設けることにより受信データ量を大きく増すことができる。このため北極圏内にあるスウェーデンの ESRANGE 局にテレメータデータ受信を依頼することを計画し、56 年度から打診を始め、57 年度には Swedish Space Corporation の関係者と具体的な折衝が進められた。

58 年 9 月には、林 (宇宙研)、中村 (宇宙研)、井上 (宇宙研) が ESRANGE を訪問し、細部にわたる技術的な調査を行うとともに、EXOS-C の総合試験中に作成した衛星テレメータデータの擬似テープを持参し、ESRANGE 局の受信装置、データ一次処理系のチェックを行い、支障なく受信が行えることを確認した。

「おおぞら」が打上げられた2月中旬には「おおぞら」観測グループの一員である芳野（電通大）が現地に出張し、ESRANGE 所員と共に初期運用データの受信を行った。

#### 4) 日豪気球協力

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

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

この大気球共同実験は、西村（宇宙研）、松本（名大）他、放球受信担当者を含む計8名が日本から参加し、アリススプリングスにおいて、58年5月4日、B30-A4の放球に始まり、5月18日まで、次のとおり5機による観測を行った。

放球月日	気 球	目 的	担当者	到達高度	回 収 位 置	備考
5月4日	B30-A4	重粒子の観測	西村 純	32.0km	S24° 05'、E137° 18'	34時間
5月8日	B15-A1	銀河中心とH II領域の近赤外観測	松本敏雄	27.0km	S25° 37'、E135° 20'	
5月10日	B30-A5	ブーメラン気球飛揚	西村 純	32.0km	S26° 12'、E138° 57'	29.5時間
5月13日	B15-A2	低緯度における電場観測	小川俊雄	29.0km	S24° 45'、E139° 31'	300m巻下げ
5月18日	B30-A3	銀河中心とH II領域の近赤外観測	松本敏雄	27.0km	S23° 20'、E136° 30'	

好天に恵まれ、南半球でなければ出来ない銀河核の精密観測及びブーメランコントロール等観測はすべて順調に行われ、その観測結果の解析が現在進行中である。

本事業は59年度も引き続き、銀河中心部の赤外スペクトル観測等が実施される予定である。

#### 5) インドネシア日食気球共同実験計画

昭和58年6月11日に、インドネシアにおいて皆既日食がおきるので、この機会に太陽のFコロナの観測をインドネシアの LAPAN（国立航空宇宙研究所）と協同研究で行うことを計画した。日本側は、宇宙研、東京大学東京天文台、京都大学理学部で観測器としては、SIT テレビと赤外線望遠鏡を搭載することとした。

宇宙研からは、秋山、粕、岡部が参加し、放球は、LAPAN の気球基地ワトコセより行ったが、太陽方向への姿勢制御の精度は数秒角で、観測は順調に行われた。観測後ジョクジャカルタ付近で機器は無事回収された。

観測結果の解析は現在進行中であるが、太陽半径の数倍の所にFコロナの存在が確認され、星間塵について新しい知見がもたらされた。



放球月日	気 球	目 的	到達高度	備 考
6月1日	I 5-2	地上試験（ランチャー試験）		
6月5日	I 5-1	日食予備試験	28.0km	回 収
6月11日	I 15-1	日食観測	30.6km	回 収

#### 6) EXOS-D における日加協力

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

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 EXOS-D W・G に参加している。

#### 7) 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観測機器を搭載した気球を放球し、東シナ海上空を経て南京付近で回収、更に将来は、北京から放球し、ゴビ砂漠で回収する長時間観測により、宇宙線、X線、ガンマ線の観測、上層大気の研究を日中協力で行おうとするもので、日本側は宇宙研、中国側は中国科学院上海天文台がそれぞれの代表機関となっている。

この計画の実現のため、宇宙研（代表者西村純）と中国科学院内に設けられた大気球委員会の間で技術的検討が進められている。

#### 8) 日本・ESA 科学関係協力

第9回日本・ESA 行政官会議が昭和58年10月17日～19日まで、オランダのアムステルダム近郊ノルドヴァイクにある ESTEC（欧州宇宙技術センター）で開催され、日本側は三浦科学技術庁長官官房審議官以下14名、ESA 側は Quistgaard 事務局長以下30数名が出席した。文部省関係は、草原学術国際局研究機関課研究調整官、宇宙研は、平尾、長友両教授が出席した。

科学の分科会では、ESA の Prof.Bonnet が議長となり、天文学、太陽系探査及び一般的事項について討議が行われ、その結果は次のとおりである。

##### 1. EXOSAT／てんま協力

- EXOSAT／てんまの観測プログラムについては事前に十分調整することが合意された。
- EXOSAT の観測計画への参加の途を全世界に開くことが求められた。
- てんま観測に欧州科学者の参加の可能性の検討が求められた。

##### 2. X線天文学将来計画

- 1990年代に打上げが考えられている大型衛星 XMM の開発について、ESA は、2～3機関間協力プロジェクトと考えており、日本の意向を打診された。
- CXGT 計画を日・ESA 協力の枠内に入れる場合は、同計画の提示が求められた。

##### 3. 赤外線天文学

○ ESA の ISO 計画における協力の可能性について検討が行われた。

4. ハレー彗星探査

○ IACG の枠内で GIOTTO/PLANET-A の協力を一層進めて行くことが確認された。

5. 太陽・地球間物理学 (ISTP)

○ NASA/ESA/ISAS 会議 (58 年 9 月, ワシントン) で提案された ISTP の実現に協力し, OPEN-J, SOHO, CLUSTER が参加することとされた。

○ ISTP の枠内で, ISAS の 64 m アンテナによる SOHO のデータ取得支援の可能性が検討された。

6. 一般的問題

○ 研究者交換のための方策を見出す努力を行うことが確認された。

9) ハレー彗星探査における国際協力

第 3 回ハレー彗星探査関係機関連絡協議会 (IACG-Inter-Agency Consultative Group) 会議

1981 年イタリア (パドヴァ) で結成された IACG は, 欧州宇宙機構 (ESA), ソ連 (INTER-COSMOS), 米国航空宇宙局 (NASA), 宇宙研 (ISAS) の 4 機関と地上観測の相互連絡を行う国際ハレー観測 (IHW) リーダーとで構成されており, WG-I: ハレー環境, WG-II: プラズマ科学, WG-III: 探査機航行とミッション最適化の 3 つの WG がある。

この IACG 第 3 回会議及び 3 WG 会合が, 昭和 58 年 12 月 15 日～19 日まで鹿児島で開催され, 各機関代表者等計 43 名が参加した。

3 WG 会合 (12 月 15, 16 日) のうち, WG-I では, ハレー彗星のまわりの塵, 特に突然噴き出すジェットに伴う塵について, WG-II では, ハレー彗星会合までの各探査機によるプラズマ観測, 特に, 各探査機間の相互連けい観測について, WG-III では, 探査機によるデータと地上観測によるデータの収集保存の仕方及びそれらの活用についてそれぞれ討論された。特に, WG-III では, ESA の GIOTTO に対するソ連の VEGA による水先案内役 (Pathfinder) の概念とその実行法について概ね結論が得られ, 今後より詳細な検討を行うための WG を設けることを本会議に勧告することとした。

本会議 (12 月 18, 19 日) では, 3 WG 及び各機関の進捗状況を確認し, Pathfinder WG の設置を含む各 WG の勧告が承認された。また, この IACG がこれまでに例をみない国際協力体制であることから, ハレー彗星観測後も新しい目標設定を行い, 存続させたいという強い希望が各機関から表明された。

10) SEPAC 計画

スペースシャトルを利用した宇宙科学実験 SEPAC (荷電粒子加速器による科学実験) は, スペースラブ (Spacelab) が初めてスペースシャトルに搭載されるスペースラブ-1 ミッションの一部として, 11 月 28 日～12 月 8 日の間にわたって実施された。この打上げは, スペースシャトルとしては 9 号機であって, 使用されたオービタは「コロンビア」であった。また, スペースラブは ESA が開発したもので, 今回実施された実験には, 欧州 11 か国, 米, 加, 日の研究者が参加し, スペースシャトル利用によるこれまで最大規模の国際

協力宇宙研究であった。

SEPAC は、NASA の搭載実験の一つとして採択されたもので、フライト中の実験班の構成は、宇宙研大林教授を主研究者 (Principal Investigator) とし、日本側 12 名、米国側 13 名であり、スペースラブ-1/STS-9 フライト中、NASA ジョンソン宇宙センターの POCC (Payload Operations Control Center) において、搭乗 MS (Mission Specialists) や PS (Payload Specialists) と連絡をしつつ行われたが、途中、電子銃に不具合を生じ、大電力モードでの運用は出来なかったが、初期の科学目的の大部分を達成することが出来た。

特に、国際協力事業として下記の側面で大きな足跡を残した。

- 1) SEPAC 内部における米国共同研究者 (6 名参加) との緊密な打上げオペレーション体制が確立された。
- 2) SEPAC とスペースラブ及びスペースシャトルを運用する NASA 及び ESA との間のインターフェイスの運用に直接参加し、貴重な経験が得られた。
- 3) スペースラブ-1 に搭載されている関連実験者 AEPI (高感度カメラ : S.Mende (米)) PICPAB (小型粒子加速器 : C.Beghin (仏)) ESA 019 (電子エネルギーアナライザー : K.Wilhelm (独)) との間で緊密な協力のもとに共同実験が行われ、成果をあげた。

この協力関係は今後のデータ解析及び将来計画へも引き継がれる。

NASA では、スペースラブ-1 を 11 月末に打ち上げたことにより、夜の時間が大幅に短くなったため、影響を受けた SEPAC 等の実験を 1985 年 6 月にリフライトする計画を検討している。

#### SEPAC 計画の経過

1974年	SEPAC 計画は、NASA のスペースシャトルを利用した AMPS 科学実験計画へ参画するために着手され、宇宙研ではその開発試験や、ロケット実験が開始された
1975年 6 月	スペースラブ 1 号の搭載機器へ応募
1976年 2 月	スペースラブ 1 号の搭載機器として採択される
1976年11月	NASA ジョンソン宇宙センターでの加速器実験
1976~1977年	SEPAC エンジニアリング・モデル製作
1977年11月	筑波宇宙センター (NASDA) のスペースチェンバー内における機能動作試験
1977~1978年	SEPAC プロト・モデル製作
1978年11月	SEPAC 設計審査会および筑波宇宙センターのスペースチェンバーでの性能認定試験
1979~1980年	SEPAC フライト・モデル製作
1981年 7 月	ISAS における SEPAC 総合動作試験
1981年12月	筑波宇宙センターのスペースチェンバーでの機能確認試験およびスペースラブ・ペイロードクルー訓練
1982年	NASA ケネディ宇宙センターへの搬入、総合組付け及び飛しょう前試験

1983年 3～4 月 NASA ケネディ宇宙センターにおける飛しょう前試験（レベルIII/II  
ミッション・シークエンス・テスト）

1983年 6 月                 〃  
（ダミーからフライト機器への取換作業（電子銃他））

1983年 9～11月 NASA ジョンソン宇宙センターにおけるオペレーションのシミュレー  
ション訓練

1983年11月28日 打上げオペレーション  
）  
12月 8 日

予算額 (単位：千円)

年度	50～52	53	54	55	56	57	58	計
予算額	707, 842	926, 888	967, 616	437, 238	374, 207	200, 077	191, 124	3, 804, 992

## 11) 人物交流

### (1) 外国からの来訪

#### ① 外国人研究員

外国人客員部門教授及び外国人研究員

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
Kristian Schlegel (マックスプランク 超高層大気物理学 研究所主任研究員)	ドイツ連邦 共 和 国	下部電離層の熱エネ ルギー収支に関する 研究	58. 4. 11 } 58. 7. 30	太陽系プラズマ研究系 宇宙科学第2部門教授 平尾邦雄教授
Yoji Kondo (NASAゴダード 宇宙飛行センター 研究員)	ア メ リ カ 合 衆 国	高エネルギー天体物 理学の研究	58. 5. 23 } 58. 7. 7 及び 58.10. 11 } 58.11. 30	システム研究系 宇宙科学第3部門教授 田中靖郎教授
Toshio Mura (ノースウェスタン 大学理工学部教授)	ア メ リ カ 合 衆 国	マイクロメカニク スの研究	58.10. 25 } 59. 1. 24	システム研究系 宇宙科学第3部門教授 名取通弘助教授
Stanly Dean Hunter (NASAゴダード宇宙飛 行センター研究員)	ア メ リ カ 合 衆 国	X線天文学	59. 1. 9 } 60. 1. 8	宇宙圏研究系 小田稔教授

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)

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
周 秀 驥 (中国大気物理研究 所副所長)	中 国	大気放射とリモート センシング及び大気 球観測	58. 7. 12 } 58. 7. 16	システム研究系 西村 純教授
石 広 玉 (中国科学院大気物 理研究所助理研究員)	中 国	大気放射とリモート センシング	58. 7. 12 } 58. 7. 16	システム研究系 西村 純教授
Wu, Chuanbao 鄔 伝 保 (中国科学院力学 研究所副研究員)	中 国	ガスレーザーの気体 力学の研究	58. 9. 17 } 58. 9. 20	宇宙輸送研究系 小口伯郎教授

(インド科学アカデミーとの交流)

招へい研究者氏名	国 籍	研 究 課 題	招へい期間	世話人研究者
Narayana M. Reddy (インド工科大学航 空宇宙工学部教授)	イ ン ド	高温気体力学	58.12. 5 } 58.12. 25	宇宙輸送研究系 小口伯郎教授

② 外国からの来所者

訪問月日	氏 名	所 属
58年		
5月16日	Prof. Fritz Y. Hjelte Mr. Göran E. Eriksson Mr. Ulf Edlund Mr. Stefan Flodberg	スウェーデン王立工科大学航空学部長 スウェーデン航空研究所空力部次長 SAAB-SCANIA 社民間航空機部主任技師 スウェーデン技術開発庁国際局日本・中国担当課長
5月18日	Mr. Kenneth O. Sizemore	NASAゴダード宇宙飛行センター(GSFC)OPEN計画マネージャ
	Dr. Joseph K. Alexander	主任科学者
	Dr. Michael Wiskerchen	本部OPENプログラム科学者
5月23日	Dr. Adigun Ade Abiodun	国連本部宇宙宇宙利用専門家
5月31日	Dr. Joachim Bublath	西独・第2ドイツテレビ
	他2名	
6月7日	Dr. Alun M. Anderson	マクミラン・ジャーナル社“Nature”編集者
6月16日	Dr. Russel Cannon	英国王立天文台エジンバラ副台長
6月20日	Dr. Larry A. Lebofsky	アリゾナ大学月惑星研究所研究員
6月28日	黄 孝宗	台湾大学教授
	劉 俊芳	“ 副教授
	白 正春	亜東関係協会東京事務所顧問
	劉 鼎龍	“ 科学専員
7月15日	Dr. M. A. Pomerantz	フランクリン研究所, デラウェア大学教授
7月18日	Mr. Richard Abramowitz	Bendix 社誘導システム部機械監督官
	Mr. Paul Markus	“ ASTRO-C wheelプログラム・マネージャ
7月29日	Dr. J. C. Wheeler	テキサス大学教授
8月16日	Mr. Larry Zoglin	カリフォルニア南部地区地方検事補
9月5日	Dr. K. Katsonis	国際原子力機関(IAEA)核データ部門原子分子データ・ユニット研究員
	Dr. H. Winter	ウィーン工科大学物理学教授
“	Prof. M. R. C. Mc Dowell	ロンドン大学王立ハローウェイ・カレッジ数学科教授
9月5日	Dr. S. D. Shawhan	NASA 本部チーム・リーダー
“	Dr. J. K. Alexander	“ ゴダード宇宙飛行センター(GSFC)OPEN計画主任科学者
7日	Dr. R. P. Lin	カリフォルニア大学バークレイ校教授
	Prof. R. L. Mc Pherron	“ ロスアンゼルス校教授
	Dr. D. J. Williams	ジョンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所教授
	Mr. U. J. Sakss	NASA本部渉外局国際部職員
9月14日	Prof. E. Spiegel	コロンビア大学教授
9月22日	中国長城工業公司経済技術視察団	
	李 緒 鄂	中国長城工業公司副董事長, 中国航天工業部副部長
	徐 乃 明	“ 副総工務師
	鹽 澤 濟	航天工業部外事司副司長
	于 雲 歩	“ 技術司長
	権 振 世	“ 計画司副司長

訪問月日	氏 名	所 属
9月22日	史 長 捷	北京計算機測量制御設備公司經理
	陳 奇 妙	北京強度環境研究所長
	于 慶 田	北京工程環境試験站長
	董 錦 堂	中国長城工業公司貿易經理
	李 肇 傑	航天工業部弁公庁副処長
	孫 連 仕	航天工業部外事司通訳
10月2日 ～8日	Dr. C. G. Fälthamman	スウェーデン王立工科大学教授
10月11日	Dr. Kopal	マンチェスター大学教授
10月18日	Mr. J. Middleton	SPAR. AEROSPACE社宇宙基地プログラム・マネージャ
	Mr. R. Neville	SPAR・AEROSPACE 課職員 (RMS: Remote Manipulator System)
10月18日	Dr. Lee	英国赤外線望遠鏡観測所長
10月21日	Mr. M. S. R. Dev	インド宇宙研究機関(ISRO)ピクラム・サラバイ宇宙セ ンターASLV開発主任
	Dr. V. K. Misra	在日インド大使館科学参事官
10月21日	朴 吉文	朝鮮大学校工科大学機械工学科助教授
10月24日	Mr. J. K. Pulfer	カナダ国家研究会議(NRCC)副議長
	Dr. Bernard A. Gingras	カナダ国家研究会議(NRCC)副議長
	Mr. Peter L. Eggleton	在日カナダ大使館科学技術参事官
10月25日	Prof. Dr. Reimar Lüst	マックスプランク協会総裁
	Dr. Heinrich Pfeiffer	フンボルト協会事務局長
	Ms. Nina Grunenberg	“ディー・ツァイト”紙編集記者
	Mr. Dierk Stuckenschmidt	ドイツ学術交流会(DAAD)東京事務所長
	Dr. Hermann Schunck	在日ドイツ連邦共和国大使館科学参事官
	Mr. Jack Robert Lousma	米国宇宙飛行士
11月1日	Prof. Harold Zirin	カリフォルニア工科大学教授
11月4日	黄 誼	上海工業大学副教授
11月8日	Dr. J. Briggs	フライブルグ大学教授
11月10日	Dr. Robert E. Fischell	ジョンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所宇宙部部長補
	Dr. Thomas A. Parnell	NASAマーシャル宇宙飛行センター
11月18日	Dr. Robert Willison	ベル研究所 (ノーベル賞受賞者)
	Dr. H. Kunow	キール大学助教授
11月24日	Dr. W. McG. Tegart	オーストラリア科学技術省次官
	Mr. K. Fuller	オーストラリア科学技術省次官補
	Mr. Maurice M. Venning	在日オーストラリア大使館科学参事官
12月5日	中国訪日団	
	葉 家 康	北京航空学院副院長
	陶 棣	鄭州航空專科学学校長
	李 廣 鑫	航空工業部総合計画所長
	朱 子 強	西北工業大学科学研究所長
	趙 洪 堯	南京航空学院科学研究所長
	李 心 灿	北京航空学院数学物理系主任

訪問月日	氏 名	所 属
12月5日	許 光 漢	東京工業大学研修員（通訳）
	王 欣	京都大学留学生（通訳）
12月8日	Dr. Mucio Roberto Dias	ブラジル国立宇宙研究機関(INPE)計算機部長補
	Dr. Aydano Barreto Carleial	宇宙通信課長
	Dr. Clovis Solano Pereira	実験調整課長
	Dr. Pawel Rozenfeld	ブラジル衛星プログラ ム地上局マネージャ
12月12日	Dr. Carles T. Force	NASA本部DSNプログラム・マネージャ
	Mr. Robert M. Hornstein	DSN運用プログラム・マネージャ
	Ms. Joan C. Egolf	国際部専門家
	Dr. Ray Amrose	NASAジェット推進研究所(JPL)DSN運用課マネージャ
	Dr. Nick N. Fanelli	PLANET-A, MS-T5追 跡・データ取得マネージャ
	Dr. J. F. Jordan	職員
	Dr. R. W. Farquhar	NASAゴダード宇宙飛行センター(GSFC)ミッション支 援計算・分析課職員
12月13日	Dr. Rolf E. Münch	ESA欧州宇宙運用センター(ESOC)軌道姿勢課長
12月15日	Dr. Alain Davenas	フランス推進薬・火薬公社自動推進技術課マネージャ
12月16日	Dr. Peter M. Bainum	ハーワード大学教授, 米国宇宙協会主席副会長
	Dr. K. Shivanandan	米国海軍研究所研究員
12月20日	IACG 参加者	NASA本部宇宙科学応用局地球・惑星探査部副部長
	Dr. G. A. Briggs	渉外局国際部
	Ms. D. P. Rausch	ブラウン大学教授
	Dr. J. Head	ESA本部科学部長
	Prof. R. M. Bonnet	ESA欧州宇宙技術センター(ESTEC)
	Dr. R. Reinhard	本部
	Mr. D. Dale	NASAジェット推進研究所(JPL)
	Dr. V. Manno	レマイス・ステルンヴァルト大学教授
	Mr. R. L. Newburn	ソ連科学アカデミー宇宙研究所長
	Prof. J. Rahe	INTERCOSMOS会議副議長
	Dr. R. Z. Sagdeev	ソ連科学アカデミー宇宙研究所長
12月21日	Dr. R. Z. Sagdeev	科学者
	Dr. A. A. Galeev	マックスプランク天文学研究所教授
12月22日	Dr. H. U. Keller	アルゴンヌ国立研究所主任研究員
12月26日	Dr. Mitio Inokuti	
59年		
1月15日	邹 广 田	吉林大学原子分子物理学研究所副所長
1月30日	Dr. Girija Rajaram	インド地磁気研究所講師
2月6日	Dr. John Moffat	トロント大学物理学教授
{ 7日		
2月15日	Mr. Jacque Borromée	フランス国立宇宙研究センター(CNES)打上げロケット 部クリオテクニック推進プロジェクト主任



訪問月日	氏 名	所 属
2月24日	羅 正 雄	韓国科学技術院(KAIST)電子工学部長
	李 炯 俊	” 東京連絡事務所長
	丸 山 明 好	リモート・センシング技術センター総務部
3月15日	Dr.B.J. Fraser	ニューキャスル大学物理学部助教授
3月21日	凌 志 光	中国科学院工学熱物理学研究所助教授
	姜 作 仁	” 研究員
	赵 秉 増	” ”
3月27日	Dr.M.Ashour-Abdalla	カリフォルニア大学ロスアンゼルス校地球物理・惑星物理研究所上級助手

③ 外国人来所者による講演会

氏 名 (所 属)	講 演 題 目	講演日
Hale V. Bradt (宇宙研客員部門教授, マサチューセッツ工科大学教授)	Optical counterparts of compact galactic X-ray Sources — 光で見たX線星 —	58年 4月14日
Russel Cannon (英国王立天文台エジンバラ副台長)	The work of the Royal Observatory, Edinburgh and the organization of astrono- my research in the UK — 英国の天文学研究組織 —	6月16日
Larry A. Lebofsky (アリゾナ大学月惑星研究所研究員)	IRASによる観測	6月20日
周 秀驥 (中国大気物理研究所副所長)	中国における大気球による科学観測	7月13日
M. A. Pomerantz (フランクリン研究所, デラウェア 大学教授)	Solar seismology	7月15日
J. C. Wheeler (テキサス大学教授)	Dwarf novae and X-ray transient	7月29日
Lee (英国赤外線望遠鏡観測所(UKIRT) 所長)	Infrared observation with UKIRT in HAWAII	10月18日
Jack Robert Lousma (米国宇宙飛行士)	宇宙からの帰還	10月25日
Thomas A. Parnell (NASAマーシャル宇宙飛行センタ ター)	γ線天文衛星	11月10日
H. Kunow (キール大学助教授)	ISPMによる粒子計測	11月18日
Robert Farquhar (NASAゴダード宇宙飛行センター)	ハレー探査と1990年代のミッション	12月12日
K. Shivanandan (米国海軍研究所研究員)	FIRSSE及びIRASによる観測結果のレビュー とスペース赤外線天文学の展望	12月16日
A. A. Galeev (ソ連科学アカデミー宇宙研究所)	Electron acceleration by shocks and synchrotron emission of extragalactic jets	12月21日
R. Z. Sagdeev (ソ連科学アカデミー宇宙研究所長)	Soviet space research	"
H. U. Keller (マックスプランク天文学研究所教授)	ヨーロッパのハレー彗星探査計画	12月22日
Girija Rajaram (インド地磁気研究所講師)	A simple technique for understanding the dynamics of the F Region using the slope of 11G hmax F <sub>2</sub> -foF <sub>2</sub>	59年 1月30日

氏 名 (所 属)	講 演 題 目	講演日
John Moffat (トロント大学教授)	Fitting the data of X-ray bursters in a series of gravitation	2月7日
B. J. Fraser (ニューキャッスル大学助教授)	Pc1-2 Spectra and heavy ion concentration at synchronous orbit	3月15日
M. Ashour-Abdalla (カリフォルニア大学上級助手)	Simulation of wave particle interactions in space	3月27日

(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
西村 純	58・4・7 } 58・4・18	ス イ ス	ESA第6回ロケット・気球シンポジウム及び 大気球国際シンポジウム出席
小田 稔	58・4・8 } 58・4・13	ア メ リ カ 合 衆 国	サミット作業部会太陽系探査会議出席及び日 米X線天文学共同研究打合せ
秋葉鐔二郎	58・4・10 } 58・4・22	ス イ ス フ ラ ン ス	国際宇宙航行学連盟(IAF)役員会に出席及び 欧州宇宙機関(ESA)第6回ロケットシンポ ジウムに出席・講演
太田 茂雄	58・4・19 } 58・5・31	オーストラリア	オーストラリアにおける気球協同観測
山上 隆正	58・4・19 } 58・5・31	同 上	同 上
藤井 正美	58・4・19 } 58・5・31	同 上	同 上
並木 道義	58・4・19 } 58・5・31	同 上	同 上
松坂 幸彦	58・4・19 } 58・5・31	同 上	同 上
西村 純	58・4・29 } 58・5・26	同 上	同 上
長友 信人	58・4・25 } 58・5・2	ア メ リ カ 合 衆 国	米国マクロエンジニアリング協会創立総会出 席及び講演
小山孝一郎	58・5・2 } 58・5・18	同 上	日米共同デザーロケット実験フライト・オペ レーション参加
佐々木 進	58・5・9 } 58・6・9	同 上	日米共同デザーロケット実験フライト・オペ レーション参加並びにSEPACのPOCCター ミナル訓練及び地上支援装置(SODA-QL)の JSCへの搬入及びテスト参加
秋山 弘光	58・5・9 } 58・6・22	イ ン ド ネ シ ア	インドネシア皆既日食の気球観測

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
狛 豊	58・5・21 } 58・6・20	インドネシア	インドネシア皆既日食の気球観測
岡部 選司	58・5・21 } 58・6・20	同 上	同 上
高柳 和夫	58・5・10 } 58・5・31	中 国	中国における原子物理学研究状況の視察と講義
河島 信樹	58・5・14 } 58・5・30	アメリカ合衆国 オーストリア	スペースラブ1号打上げ体制第1回実地訓練参加及び宇宙におけるアクティブ実験に関する国際シンポジウム出席
桒澤 正久	58・5・16 } 58・6・10	アメリカ合衆国	SEPACのPCTCトレーニングおよびPOCCターミナルベリフィケーションへの参加
大林 辰蔵	58・5・22 } 58・5・30	ドイツ連邦共和国 オーストリア	SEPAC実験計画の研究連絡会議出席
寺沢 敏夫	58・5・25 } 58・6・9	オーストリア ドイツ連邦共和国 イタリア	無衝突衝撃波国際ワークショップ及び国際理論物理学センター春期講座「プラズマにおける輻射現象」出席
奥田 治之	58・5・28 } 58・6・16	オランダ ドイツ連邦共和国	国際天文学連合第106回シンポジウム“天の川銀河の構造”出席及び赤外線天文学に関する調査研究
三浦 公亮	58・6・1 } 58・6・21	アメリカ合衆国	第2回日米複合材料会議に出席、講演並びに宇宙構造物及び極超音速飛翔体の軽量合金構造（ゼータ・コア・サンドイッチ等）の開発に関する研究調査
名取 通弘	58・6・1 } 58・6・21	同 上	同 上
小田 稔	58・6・11 } 58・6・19	シンガポール	アジア・太平洋物理学会議出席
高柳 和夫	58・6・12 } 58・6・18	同 上	同 上
後川 昭雄	58・6・12 } 58・6・19	ス イ ス	国際電気標準会議(IEC)のICC(監督検査機構調整委員会)とCMC(認証管理委員会)の会議に日本代表として出席

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
西田 篤弘	58・6・19 } 58・7・2	アメリカ合衆国	日米「宇宙」OPEN計画科学会議出席及び調査並びに第5回木星・土星磁気圏物理会議
岩間 彬	58・6・21 } 58・7・16	フ ラ ン ス ドイツ連邦共和国 イ タ リ ア ス ウ ェ ー デ ン	第14回推進薬と爆薬に関する国際会議出席および推進薬技術の調査研究
青柳鐘一郎	58・6・21 } 58・7・16	同 上	同 上
井上 一	58・7・8 } 58・7・21	アメリカ合衆国	高エネルギー変動現象に関するサンタクルス夏期ワークショップに出席
桑原 邦郎	58・7・8 } 58・7・23	同 上	米国宇宙航空学会第16回流体とプラズマ力学集会及び第6回数値流体力学集会に出席・講演、スタンフォード大学で研究打合せ
清水 幹夫	58・7・9 } 58・7・23	ドイツ連邦共和国 連 合 王 国	第7回国際生命の起源会議出席並びにロンドン王立大学及び国立医学センターにおいて研究討議
小田 稔	58・7・10 } 58・7・24	アメリカ合衆国	X線、ガンマ線の変動現象ワークショップ出席及び日米「宇宙」X線天文学将来計画会議出席
田中 靖郎	58・7・16 } 58・7・30	連 合 王 国	海外学術調査「科学衛星ASTRO-C」による日英共同X線観測の実施
長友 信人	58・7・17 } 58・8・12	アメリカ合衆国	スペースシャトルを用いた科学研究の調査と実施
佐々木 進	58・7・20 } 58・8・12	同 上	SEPAC地上支援装置の試験及びJSCシミュレーションへの参加
小山孝一郎	58・7・31 } 58・8・10	同 上	日米共同デザローケット実験遂行のため
河島 信樹	58・8・3 } 58・8・12	同 上	スペースラブ1号によるSEPAC実験飛翔模擬訓練に参加
梶澤 正久	58・8・5 } 58・8・12	同 上	スペースラブ1号によるSEPAC実験飛翔模擬訓練及び実験データ取得確認テストに参加

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
川口淳一郎	58・8・13 ) 58・8・29	ア メ リ カ 合 衆 国	AIAA 誘導・制御会議等出席及び衛星技術に関する調査研究
二宮 敬虔	58・8・13 ) 58・9・3	同 上	IFAC主催「宇宙における制御」に関するワークショップ出席及びスペースラブ1号による粒子加速器宇宙実験(SEPAC)シュミレーションテスト参加
西田 篤弘	58・8・15 ) 58・8・27	ド イ ツ 連 邦 共 和 国	第18回国際測地・地球物理学学会総会出席
田中 靖郎	58・8・20 ) 58・9・3	イ ン ド	第34回国際宇宙線会議出席
辛島 桂一	58・8・27 ) 58・9・6	オ ー ス ト ラ リ ア	シドニー大学で開催される数値計算技術と応用に関する会議に出席
中村 良治	58・8・27 ) 58・9・25	ス ウ ェ ー デ ン	第9号科学衛星EXOS-Cのテレメータデータ受信に関する調査研究
佐々木 進	58・9・16 ) 58・11・15	ア メ リ カ 合 衆 国	電子ビームによる宇宙空間プラズマ物理現象の研究
大林 辰蔵	58・9・16 ) 58・9・29	同 上	スペースラブ1号によるSEPAC実験飛翔模擬訓練参加及びNASA/ESA/ISAS太陽・地球間科学会議出席
二宮 敬虔	58・9・16 ) 58・9・25	同 上	スペースラブ1号によるSEPAC飛翔模擬訓練参加
梶澤 正久	58・9・16 ) 58・9・26	同 上	同 上
河島 信樹	58・9・16 ) 58・9・28	同 上	同 上
栗木 恭一	58・9・17 ) 58・10・2	同 上	スペースラブ1号によるSEPAC実験飛翔模擬訓練参加並びに電気推進及び宇宙基地に関する打合せ
林 友直	58・9・18 ) 58・10・9	ノ ル ウ ェ ー ス ウ ェ ー デ ン ド イ ツ 連 邦 共 和 国 ス イ ス ・ フ ラ ン ス	ESA宇宙熱制御会議出席並びにEXOS-C データ取得及びPLANET-A に関する打合せ

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
井上浩三郎	58・9・18 } 58・9・29	ス ウ ェ ー デ ン ド イ ツ 連 邦 共 和 国 ス イ ス ・ フ ラ ン ス	EXOS-C データ取得及びPLANET-A に関する打合せ
大橋 隆哉	58・9・22 } 58・10・20	連 合 王 国	海外学術調査「科学衛星ASTRO-C による 日英共同X線観測」としてASTRO-C X線検 出器プロトモデルの製作及び試験実施
西田 篤弘	58・9・24 } 58・10・16	ア メ リ カ 合 衆 国	NASA/ESA/ISAS太陽・地球間科学会議、 磁力線再結合に関するチャップマン学会及び OPEN科学作業部会に出席
牧島 一夫	58・10・1 } 58・10・13	フ ラ ン ス 連 合 王 国	日仏天文学セミナー出席及び、科学衛星A S TRO-C プロトモデルに関する英国レスター 大学との打合せ
大西 晃	58・10・1 } 58・10・9	フ ラ ン ス	ヨーロッパ宇宙機関(ESA)主催「宇宙船の 環境と熱制御シンポジウム」に出席
大島 耕一	58・10・2 } 58・10・13	フ ラ ン ス チェコスロヴァキア	宇宙船の温度・環境制御システムに関する国 際会議及びヒートパイプ国際会議・委員会に 出席
平尾 邦雄	58・10・2 } 58・10・22	連 合 王 国 ド イ ツ 連 邦 共 和 国 オ ラ ン ダ	国際ハレー彗星観測(IHW)会議及び第9回 日本・ESA行政官会議に出席、並びにハレ ー彗星観測に関する打合せ
西村 敏充	58・10・2 } 58・10・17	ア メ リ カ 合 衆 国	科学衛星PLANET-A トランスポンダ 適 合 性試験参加及びNASAの追跡支援に関する 協議
関口 豊	58・10・2 } 58・10・17	同 上	同 上
横田 博樹	58・10・8 } 58・10・24	ハ ン ガ リ ー フ ラ ン ス	第34回国際宇宙航行学連盟会議出席とフラン スの衛星技術の調査研究
長友 信人	58・10・8 } 58・10・30	ハ ン ガ リ ー オ ラ ン ダ ア メ リ カ 合 衆 国	第34回国際宇宙航行学連盟会議、第9回日本・ ESA行政官会議及び宇宙基地ワークショップ 出席並びにスペースラブ1号によるSEP AC実験参加
河島 信樹	58・10・8 } 58・10・18	ア メ リ カ 合 衆 国	スペースラブ1号によるSEPAC実験のため の飛翔模擬訓練参加
梶澤 正久	58・10・8 } 58・10・17	同 上	同 上



氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
大島 耕一	58・10・24 } 58・10・29	中 国	第2回アジア流体力学会議出席
桑原 邦郎	58・10・24 } 58・10・29	同 上	同 上
小山 勝二	58・11・8 } 58・12・19	連 合 王 国	ASTRO -C のX線検出器(プロトモデル)の 製作・試験及びデータ処理系の試験実施
大林 辰蔵	58・11・26 } 58・12・12	ア メ リ カ 合 衆 国	SEPAC/スペースラブ-1 飛翔実験参加
長友 信人	58・11・26 } 58・12・12	同 上	同 上 及び宇宙基地将来計画ワークショップ参加
栗木 恭一	58・11・25 } 58・12・10	同 上	SEPAC/スペースラブ-1 飛翔実験参加
河島 信樹	58・11・23 } 58・12・14	同 上	同 上
二宮 敬虔	58・11・26 } 58・12・9	同 上	同 上
佐々木 進	58・11・26 } 58・12・14	同 上	同 上
榊澤 正久	58・11・25 } 58・12・10	同 上	同 上
森重 和子	58・11・25 } 58・12・7	同 上	同 上
寺澤 敏夫	58・11・30 } 58・12・23	同 上	磁気圏における粒子加速現象に関する共同研究
市川 行和	58・12・5 } 58・12・15	同 上	「放射線作用のモデリングに必要な電子及び イオン衝突断面積」に関するワークショップ 出席及びアルゴンヌ国立研究所において研究 打合せ

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
田中 靖郎	58・12・17 } 58・12・24	イ タ リ ア	X線天文学ワークショップに出席
井上 督	59・1・7 } 59・1・21	ア メ リ カ 合 衆 国	米国におけるパラシュート等の減速問題，特にその空気力学的諸問題の研究情況の調査研究及び第22回 AIAA 宇宙科学会議出席
田中 靖郎	59・1・7 } 59・1・16	同 上	ASTRO-C 日米共同計画及び将来のX線天文衛星日米共同研究打合せ
桑原 邦郎	59・1・7 } 59・1・25	同 上	米国宇宙航空学会宇宙航空集会出席及びNASAエイムス研究センターにおいて非定常遷音速流の研究
河島 信樹	59・1・10 } 59・1・23	同 上	SEPACフライト機器飛しょう後チェックアウト実施
広澤 春任	59・1・14 } 59・1・23	フ ラ ン ス	マイクロ波リモートセンシングに関する国際シンポジウム出席
上杉 邦憲	59・1・26 } 59・2・5	ア メ リ カ 合 衆 国	OPEN科学作業グループ会合出席及び深宇宙探査機設計に関する日米協議
二宮 敬虔	59・1・30 } 59・2・10	同 上	ロッキーマウンテン誘導制御会議及びOPEN科学作業グループ会合出席
西田 篤弘	59・1・31 } 59・2・10	同 上	OPEN科学作業グループ会合出席及びOPEN/OPEN-J協力打合せ
鶴田浩一郎	59・1・24 } 59・2・10	同 上	同 上
斎藤 宏文	59・2・23 } 61・2・22	同 上	宇宙空間における短ミリ波，サブミリ波領域の電磁波利用の基礎的研究の実施（日本学術振興会海外特別研究員）
寺沢 敏夫	59・2・19 } 59・2・26	同 上	アメリカ地球物理学連合主催チャップマン・コンファレンス「太陽圏の無衝突衝撃波」に出席
常田 佐久	59・2・11 } 59・2・22	同 上	SMM/ひのととりワークショップ出席及び研究連絡

氏 名	出張期間	渡 航 先 国	渡 航 目 的
桑原 邦郎	59・2・19 } 59・3・4	ア メ リ カ 合 衆 国	渦の動力学のワークショップ出席及び非定常遷音速流の研究
三浦 公亮	59・3・3 } 59・3・12	同 上	宇宙構造物に関する調査研究
山上 隆正	59・3・19 } 59・4・1	同 上	ASTRO-C搭載観測器の日米共同開発に関する打合せ
村上 敏夫	59・3・19 } 59・4・1	同 上	同 上
大林 辰蔵	59・3・24 } 59・4・1	同 上	スペースラブ1号の実験成果の中間報告会
真塩 実	59・3・24 } 59・3・31	同 上	OPEN/OPEN-J日米協力に関する打合せ及びNASAのISASハレー彗星探査機追跡支援に係る協議
後川 昭雄	59・3・29 } 59・4・9	ス イ ス	国際電気標準会議(IEC)の監督検査機構調査委員会(ICC)と認証管理委員会(CMC)会議に出席及び電子部品に関する研究調査
田中 靖郎	59・3・29 } 59・4・8	ア メ リ カ 合 衆 国	X線天文学日米協力打合せ
横野 文命	59・3・29 } 59・4・11	同 上	同 上
林 紀幸	59・3・29 } 59・4・8	ス ウ ェー デ ン オ ラ ン ダ	ESRANGE局における「おおぞら」のテレメータ・データ受信状況の検討及び欧州における宇宙探査機器の開発技術の調査
林 友直	59・3・29 } 59・4・15	ス ウェーデン オランダ フ ラ ン ス	衛星を用いた捜索・救難に関する国際シンポジウム出席, ESRANGE局における「おおぞら」のテレメータ・データ受信状況の検討及び欧州における宇宙探査機開発技術の調査

## 5. おもな研究設備

### ・ 共同利用設備

#### 宇宙科学実験用スペースチェンバー室設備およびプラズマ発生実験装置

これらの設備は、

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

のために使用されるもので、その設計には所内外の研究者の意見が広くとり入れられ、昭和42年度に完成した。一ヵ年の試験運転、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58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57年度には別項にあるように内外あわせて約32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：直径約2 m、長さ3 m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着フランジ21個が取り付けられている。
- (2) 排気系：主ポンプは36吋拡散ポンプ2台並列で到達真空度は $5 \times 10^{-7}$  Torr、ベキング使用で $2 \times 10^{-8}$  Torrである。
- (3) ガス導入系：高圧ガスボンベから減圧弁とニードル弁を使用して $10^{-3} \sim 10^{-6}$  Torr間の任意の圧力で各種ガス導入ができる。
- (4) 空心コイル：直径約2.5 mのヘルムホルツコイルで、中心磁界は最大100 Gaussである。
- (5) プラズマ源：プラズマ源として後方拡散型、グローモード型とマルチポールプラズマ源の3種類用いられており、電子密度 $10^3 \sim 10^7 / \text{cm}^3$ 、電子温度 $800 \sim 30000^\circ \text{K}$ の一樣プラズマが発生可能である。

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

#### プラズマ発生実験装置

- (1) プラズマガン：直径6吋の同軸型プラズマガンで電子密度 $10^{14} / \text{cm}^3$ 、電子温度6 eV、速度 $10^7 / \text{cm/scc}$ 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 MW20  $\mu\text{sec}$ ) 等が用意されている。

### 宇宙放射線研究施設

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

### 黒体炉，回析格子分光器および記録装置

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

(奥田研究室)

### 極紫外線斜入射形分光光度計および記録装置

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

### 超軟 X 線発生装置

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

### 回析分光器

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

#### II 仕様

名 称	日本分光 CT-50 形 回折格子分光器
光 学 系	ツエルニーターマウント シングルビーム
焦点距離	500 mm
明る さ	f/6.8

波長範囲 200 nm～2.5  $\mu$ m の間を回折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 15 mm (V型シボリで 0～15 mm まで可変可能)  
幅 0.003～5 mm  
フィルター次数分離用ナシ (UV-25, UV-39, VR-69)  
(ホルダー付き)  
寸法 665 (奥行)×380 (幅)×350 (高) mm  
重量 40 kg (波長駆動装置含む)

(林研究室)

### 宇宙観測データ処理装置

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

(小田研究室)

### 赤外線観測器の極低温試験槽・研究設備

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

(奥田研究室)

### 大面積平行光源装置

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

(奥田研究室)

### スペクトラム・アナライザー

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

(奥田研究室)

### 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)

### 画像解析装置

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

### 高速低レベル帯磁測定装置

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

### 低エネルギー荷電粒子計測器較正装置

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較正テストを行う。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 ( $900 \phi \times 1050 \text{ L}$ ) 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。  
(平尾研究室)

### 高速低レベル帯磁測定装置

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

### 日立分光けい光光度計, 850 型

低迷光, 0.15 nm の分解能, 0.6 ml の試料で測定可能自動データ処理  
(清水研究室)

### ベックマン紫外可視分光計 DU-8

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

### ロケット構造試験装置

ミューおよびラムダ級ロケット構造部分の総合試験を主目的として, 基盤と 4 本柱より構成された試験台, ジャッキ, 油圧負荷制御装置, ひずみ, たわみ計測装置などにより, 軸力 100 ton, 曲げモーメント 30 ton・m までの試験を行う。  
(小野田研究室)

### 2 m 風洞

測定部は直径 2 m の円型, 回流型最大風速 60 m/s, 6 分カスティング天秤, 及びストラット型天秤を設備している。特に, スティング天秤については, 角度設定など自動化されている。  
(小口, 大島, 辛島, 安部研究室)

### 1.6 m 変圧風洞

測定部は直径 1.6 m の円形，回流型，風路が密閉可能のため風洞内の圧力は 0.1 気圧から 5 気圧まで変化可能，最高風速は 0.1 気圧において 170 m/s，容積 270 m<sup>3</sup> である．なお，吹込み式風洞用の低圧槽としても使用される．  
(小口，大島，辛島，研究室)

### オートグラフ DCS-2000 形

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

### 3 次元水路

巾 50 cm，深さ 50 cm，全長 25 m の直線水路であって，測定部 6 m 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)

### 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(引張)200 kg，到達真空度 10<sup>-6</sup> Torr，微分干渉顕微鏡搭載．  
(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°C/sec，-100°C/sec，変位検出感度 0.1 μm，到達真空度 10<sup>-5</sup> Torr，温度範囲，室温～1200°C，荷重容量 8 kg．  
(堀内研究室)

### 電子顕微鏡

日本電子 JEM-100 B 型，加速電圧 120 kV，透過・走査兼用，分解能 2 Å，エネルギー分散型元素分析装置搭載．  
(堀内研究室)

### 走査顕微鏡

日本電子 JSM-35 CF II 型，分解能 60 Å，二次電子像，反射電子像，電子チャネルリングパターン可能，エネルギー分散型元素分析装置搭載．  
(堀内研究室)

### 質量分析計

分解能約 500 で化学分析用に使用．  
(倉谷研究室)

### 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，多重測定が極めて容易で，分解能も優れていることを特色とする．  
(倉谷研究室)



## レーザー光源

Lumonics 103

(倉谷研究室)

## 分子流質分析計

試料気体を分子線として質量分布する。分析は Q ボール MS を用い、軸流ポンプを含む多段差動排気系よりなる。

性能：質量範囲  $m/e = 1 \sim 500$ ，分解能 1 a.m.u.,

分析室真空度  $2 \times 10^{-8}$  Torr，初段排気速度 1,200 l/s. (倉谷，山下研究室)

## アークプラズマ・チェンバ

MPD アークジェットの基礎実験，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：準定常数電々源は 1 ms，2 kJ. (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 5 J の TEA  $\text{CO}_2$  レーザー，1 J のルビーレーザーなら成る。 (栗木研究室)

## 垂直落下衝撃試験機

薄肉構造体一般の衝撃・圧壊試験に用いられ，衝撃による破壊のモード，衝撃エネルギー吸引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 12,300 mm

最大落下高：10,000 mm

最大衝突速度：14 m/sec

供試体最大寸法：幅 400×奥行 400×高さ 500 mm

供試体最大重量：50 kg

(三浦研究室)

## 数値制御モデル制作装置

種々の構造モデル計算機制御により自動化して製作する装置で，機械装置（6軸タレット自動工具交換 NC フライス）及び数値制御装置（FANUC-3000 C）より構成されている。同時に 3 軸制御により三次元の任意曲面の加工が可能である。

機 械 装 置：テーブル作業面積	1,600×420 mm
テーブル最大移動距離	左右(X)1,000 mm 前後(Y)500 mm
主軸最大移動距離	上下(Z)460 mm
送り速度	5～1,200(X, Y), 2.5～600(Z) mm/min
主軸回転数	8 段変速 125～1,500 rpm
主軸電動機	5.5 kw～2.8 kw×4 p/8 p
数値制御装置：制御の種類	位置決め，直線/円弧補間

制御軸数	4 軸 (同時 3 軸)
最小設定単位	0.001 mm
指命テープ	8 単位黒色テープ (EIA RS 227)
入力形式	EIA RS 244-A 又は ISO R840
制御形式	アブソリュート/インクメンタル指令
テープ記憶	テープ記憶及び編集メモリ (テープ長: 40 m)

(三浦研究室)

### 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 300 kg 以下, 検出感度  $0.05\text{ A}\cdot\text{m}^2$ , 測定磁気モーメント値の  $\pm 50\text{ A}\cdot\text{m}^2$ )
- (2) 消磁試験 (最大消磁界強度 50 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 10～1000 rpm, 大きさ 0～5 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  $1\text{ m}\phi$  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 50～5000 dyne-cm, 被測定物重量は 120 kg 以下. 慣性能率の測定にも使用可能.

(二宮研究室)

### 直流 B-H 曲線測定装置

磁性材料の B-H 曲線を自動的に測定表示できる. 硬磁性材料の B-H 曲線をも測定できるように最大 15,000 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)

### 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～ $\pm 600\text{ o/sec}$  の範囲で設定可能である.

(中谷研究室)

### 観測ロケット姿勢シュミレーション装置

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

(中谷研究室)

### 誘導制御管制装置

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

(中谷研究室)

### 姿勢制御系調整試験装置

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

(中谷研究室)

### 密閉式真空テストスタンド

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

(長友研究室)

### 中形タングステン擬似太陽光源装置

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

(後川研究室)

### 太陽電池試験用スペース・チェンバー

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

$650 \phi \times 800 \text{ L}$  の真空槽で、自由沸騰式の LN 冷却系 (シュラウド寸法は  $530 \phi \times 600 \text{ L}$ ) により、真空度は迅速に  $10^{-6} \text{ Torr}$  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<sup>2</sup> に 140 mW/cm<sup>2</sup> を照射し得る。

(後川研究室)

### 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、0.001 pF ~ 1.2  $\mu$ F, 0.1 n $\Omega$  ~ 9.99 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)

## ・超音速気流総合実験室 (60 号館)

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

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

建屋：鉄筋コンクリート 3 階建, 1 階 1,507.4 m<sup>2</sup>, 2 階 1,084.3 m<sup>2</sup>, 3 階 158.6 m<sup>2</sup>, 計 2,750.3 m<sup>2</sup>

### 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及び遷音速風洞・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 230 kw, 2, 3 段 320 kw, 空気流量 2,740 m<sup>3</sup>/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°C

球形貯気槽：直径 10 m, 容積 524 m<sup>3</sup>, 常用圧力 15 気圧, 壳体材料 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 12 ton の薄鉄板を層状に配列してある。

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

高圧系統：極超音速風洞の空気源となる。

圧縮機：往復圧縮機 2 台, 75 kw, 56 kw 各 1 台。圧力 200 気圧。

貯気槽：容量 0.4 m<sup>3</sup> 堅型ボンベ 10 本, 総容量 4 m<sup>3</sup>, 常用圧力 200 気圧, 容積 4 m<sup>3</sup> 多層巻貯気槽, 常用圧力 200 気圧。

### 自由飛行体発射装置

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

(小口，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 $\phi$ .

(小口，安部研究室)

### フェベトロン 706

光学的観測用の瞬間光源，12 ジュール，発光時間 3 n sec，ターゲット可変による発光波長可変.

(小口，安部研究室)

### 24 cm $\times$ 12 cm 吸込み式高速風洞

測定部は 24 cm $\times$ 12 cm の短形断面，1.6 m 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 までの気流が得られる．模型の表面圧力測定及び流れ場の光学観測用.

(小口，辛島研究室)

### 30 cm $\times$ 30 cm 誘導式遷音速風洞

測定部 30 cm $\times$ 30 cm 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なう.

(小口，大島，辛島研究室)

### 超音速風洞

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

(小口，大島，辛島研究室)

### 極超音速風洞

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

(小口，大島，辛島研究室)

### 8 cm $\times$ 15 cm 吹出し式超音速風洞

測定部は 8 cm $\times$ 15 cm 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  $\phi$ 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 93 kw，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)

### 成層流路

幅 10 cm，深さ 40 cm，長さ 6 m の水路であって，上部と下部の温度差 35°C，流速 22 cm/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)

### 1.8 mW ペース・チェンバー

直径 1.8 m 長さ 2.4 m の横置円筒型で，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)

## ・科学衛星実験室 (55 号館)

### 動釣合試験装置

衛星および衛星打上げ用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，2000 kg，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 50～350 r.p.m の範囲で可変できる。

(小野田研究室)

### 衝撃試験装置

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

(小野田研究室)

### 慣性モーメント測定装置

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

(小野田研究室)

### 科学衛星搭載機器管制試験装置

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

(林研究室)

### ポッティング用チェンバー

本装置はロケット、衛星搭載用高圧機器の真空中でのポッティング、コンフォーマルコーティングを目的とした真空槽である。真空槽は  $810\text{ mm}\phi \times 750\text{ mmH}$  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、資料及び  $90\text{ mm}\phi \sim 120\text{ mm}\phi$  のピーカーを保持することの出来る耐真空用トング銃 2 式をもち、更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そなえている。到達真空度は  $1 \times 10^{-3}\text{ Torr}$  以下、油回転ポンプの排気速度は  $950\text{ l/min.}$  である。 (林研究室)

### 動作信頼性試験装置

本装置は蓄電池、太陽電池、その他各種部品の真空中における温度試験ならびに動作信頼性試験を行うためのもので、シュラウド内を  $10^{-5}\text{ Torr}$  以下の真空度で  $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$  の任意の温度に設定することが可能である。また真空槽内に可動テーブルが設けられており、これより赤外線水平線検出器のシミュレーション実験も行われている。 (林研究室)

### 科学衛星姿勢センサ系試験装置

水平線検出器・太陽センサ・地磁気センサを科学衛星搭載状態のままで動作試験するための装置で、 $3\text{ rpm} \sim 3\text{ rps}$  可変の精密回転台と、この周辺に配置された地平線シミュレータ（温度制御された黒色の板）や擬似太陽光源（クセノンランプ）などから構成されている。 (二宮研究室)

### スター光シミュレータ装置

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

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

スターセンサー、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、一定角度のニュートーション運動も併せて模擬発生できるようになっている。

回転速度 ( $\psi$ ,  $\phi$ ) :  $0.1 \sim 2.0\text{ PPM}$

ニュートーション角度 ( $\theta$ ) :  $5^{\circ}$  以内

スリップリング : 10 接点

搭載重量 :  $20\text{ kg}$

(二宮研究室)



### 高精度日周運動追尾装置

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

#### 架台部

型 式：全周運動微粗動  
精 度：周期運動 $\pm 3.5$  秒角  
追 尾 誤 差：0.93 秒角/1 時間  
被測定物重量：約 30 kg  
本 体 重 量：約 15 kg

#### デジタル表示部

マイクロコンピュータ処理による赤経、赤緯の表示

(二宮研究室)

### 角運動量制御系機能試験装置

本装置はバイアス角運動姿勢安定化衛星のピッチ軸まわりの姿勢制御系を開発および試験するための装置で、姿勢制御エレクトロニクス、モーメントホイール、ジャイロスコープ、およびサーボテーブルそれぞれとのインタフェース部、中央処理装置部、およびデータ蓄積・表示部から構成される。モーメント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)

### 姿勢制御精密試験装置 (球形空気軸受型)

摩擦力などの外乱ができるだけ小さい状態でロケットあるいは人工衛星の姿勢制御系の試験を行なうことを目的とする試験装置で、被試験体を直径 250 mm の空気ベアリング上にとりつけ、前後左右は $\pm 30^\circ$ 、鉛直軸まわりは制限なく自由に回転できる。被試験体にはテレメータ装置 (30 項目) コマンド装置 (10 項目) を付属させており、また被試験体の姿勢計測装置がそなわっている。種々の姿勢制御系の応答特性などを測定することができる。

(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行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、広い範囲の飛行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 姿 分 解 能：各軸とも、 $10^{-4}$ deg

最大回転範囲：各軸とも無制限

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

(二宮・中谷研究室)



## ・宇宙飛翔体実験室 (40 号館)

### 大形スペース・チェンバー

人工衛星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  $2.4\text{ m}\phi \times 4.2\text{ mL}$ , 36" 油拡散ポンプ, 10 HP プースタポンプおよび 2 HP 回転ポンプ使用, 真空度  $3 \times 10^{-7}$  Torr, 冷却系：シュラウド寸法  $2\text{ m}\phi \times 4\text{ mL}$ , 液体窒素冷却, 照射系：Xe ポンプ  $5\text{ kW} \times 3$ , 有効照射面  $80\text{ cm}\phi$ , 照射強度  $0.14\text{ W/cm}^2$ , 均一度  $\pm 10\%$ ,  
(林研究室)

### 振動試験装置

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

### 振動・衝撃制御装置及び計測データ処理装置

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

### 大型恒温室

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

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

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

## ・スピン実験室 (49 号館)

### 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ニングを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  $0 \sim 15^{\circ}$  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)

### ・放射性同位元素実験室 (54 号館)

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

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

#### 実験設備

フード、グローブボックス、ガイガーカウンター、シンチレーションカウンター、GM サーベイメーター、シンチレーションサーベイメータ、電離箱サーベイメータ、液体シンチレーションスペクトロメータ (堀場製作所 LS-551 型)、排水モニター。

### ・大型計算機室 (45 号館)

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

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

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

## 6. 附属研究施設

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

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

観測所は鹿児島の東南岸、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 58 年末で、敷地総面積約 72 ha 建物数 68、棟建屋総面積 13,920 m<sup>2</sup>、発射したロケットの総機数 284 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 21 m、重量 125 ton、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、ディーゼルエンジン動力源とした自走式である。ブーム長さ 12 m、全重量約 20 ton、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

新規に開発された S-520 型ロケットの打上げ用に新製したもので、ディー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 9.8 m、全重量約 22 ton、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 110 mm 以上 300 mm までの中型ロケット発射用で、ブームの長さ 9 m、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係を保ちつつロケットの発射を安全確実にこなうための司令、応答、操作系統を構成する。ロケットセンタにはこれらコントロールセンタ内の装置と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。テレメータデータ、レーダデータ、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。

### 自動追尾レーダ装置

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

### ロケット追尾用Lバンドレーダ装置 (3.6mφレーダ装置)

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

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

### ミューロケット司令制御用精密レーダ装置

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

### ACOS システム 700 電子計算機

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

### テレメータ受信用高利得空中線装置

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

に、逆の偏波面出力を有し、ダイバーシティ受信を可能にしている。

### テレメータ受信空中線

本装置はテレメータ用受信空中線 (300 MHz 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 15 dB 以上を有し、テレメータセンタ屋上に 2 台設置されている。

### テレメータ受信記録装置

300 MHz 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 6 を有している。

### 高速度データ受信記録装置

大型ロケットにおける大量のデータを受信・復調記録するもので、方式 PCM-PSK、ビット周波数 102.4 kb/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 のサブコミュテーション、2、4、8 倍のスーパーコミュテーションが可能で、最大 72 チャンネルまでの伝送、記録ができる。

### テレメータデータ処理装置

テレメータデータ処理の目的で、ミニコンピュータ PFU-1500 システムが用いられている。各テレメータ受信記録装置からのデータ取込み (FM データ 24CH、ハイブリッドテレメータ PCM 部、PCM データ) が可能である。さらに姿勢制御関係のデータ表示、テレメータ受信入力レベル表示の QL 機能を有している。

### コマンド送信装置

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。

### 18 mφ 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、400 MHz 帯並びに 130 MHz 帯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。

### 400 MHz トラッキング受信装置

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

である。

### 136 MHz トラッキング受信装置

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

### ドップラ追跡受信装置

136 MHz 用および 400 MHz 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。136 MHz、および 400 MHz 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 148 MHz、出力 1 kw (最大) である。

### 10 mφ パラボラ空中線装置

18 mφ パラボラ空中線装置と同様に、主として人工衛星追跡に使用している。本装置は 400 MHz 帯および S 帯および S 帯ビーコン電波の偏波面追尾が可能である。

### 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、プログラムタイマーの動作モード、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デ実行状態を CRT ディスプレイ、TTY に表示記録する。

### 科学衛星中央司令卓

科学衛星の追跡、データ取得に必要な機器の動作を統一的に管理し運用の管制を行うと

ともに、所要の無線コマンド信号の送出を実施するもので、衛星観測に際しての中核的役割を果たすものである。

### 科学衛星光学追跡装置

科学衛星の軌道精密測定を目的とするもので、主体は口径 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、画角は約  $4.2^{\circ} \times 14^{\circ}$  である。MELDAS 4200 を基本とする数値制御装置が附属、衛星軌道に合わせて軸の運動を制御するようになっている。

### 姿勢制御系調整試験装置

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

### 科学衛星搭載機器管制試験装置

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

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

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

### SJ エンジン整備装置

M ロケット第 2 段には、M-3S 2 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。

### ヒトラジン供給装置

整備塔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**

整備塔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reon) 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 2900 l), 高圧液化窒素ポンプ (吐出量 120 Nm<sup>3</sup>/H), 蒸発器, 気蓄器 (内容積 900 l, 使用圧力 250 kg/cm<sup>2</sup>), 操作盤からなる。

### **保安監視用テレメータ表示装置**

ロケットの加速度やスピンなど, 飛しょう状況が正常か否か判断しうるテレメータデータをコントロールセンタにおいてえがき出し, 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 9 GHz のレーダで, 直距離および角度データから自動的に高度 15 km までの風向風速の分布を算出してグラフとしてえがく。

### **風向風速塔**

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

### **発射角修正量計算装置**

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

### **気象衛星画像受信装置**

気象衛星ひまわりの画像を受信し打上準備作業中の局地気象予報に役立てる。

### **雷検知予報装置**

ロケット発射作業時の安全性確保の一環として設置されたもので, 半径 50 km 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**

18 mφ アンテナ, 10 mφ アンテナ, 精密レーダ, 2 mφ および 4 mφ レーダの視準その他の調整のため, 国見山ほか 3 か所に視準塔が設けられ, 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。

### ITV 装置

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

### 発射司令専用電話装置

ラムダ系 30 回線, ミュー系 90 回線。

### 光学観測装置

5 個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 (1 式) : 動作速度  $60^{\circ}/\text{sec}$ , 精度  $20''$  で 35 mmH・S 計測カメラ (10 ~ 20 of/sec) および各種 ITV カメラに超望遠レンズを付け, 手動, プログラム駆動が可能。
- ◎手動追跡装置 (2 式) : 精度  $60''$  で 35 mmH・S 計測カメラ, 目盛記録用 16 mm カメラを連動させ手動追跡する装置。付加設備に R・S 用データ出力装置を 1 式もつ。

16 mm 各種 H・S カメラには以下がある。

- ・プリズム式 H・S カメラ 16 HS (500 ~ 5,000 f/s)  
STALEXWS・2 (250 ~ 3,000 f/s)
- ・かき下し式 H・S カメラ Cinerama M・600 (10 ~ 500 f/s)  
Locam M・51 (10 ~ 500 f/s)

### ペリスコープ

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

### 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,  $40^{\text{TON}}$  クレーンと, 全天候型の  $30^{\text{TON}}$  クレーンの 2 種類がある。主に  $40^{\text{TON}}$  クレーンは, M組立室内でロケットの組立に使

用する。30<sup>TON</sup> クレーンは、頭胴部等の組立と整備塔までロケットの運搬作業に使用している。

主な仕様は 30<sup>TON</sup> クレーン：揚程 12 m，走行速度 1～25 m/min，巻上機 15<sup>TON</sup>×2 台  
40<sup>TON</sup> クレーン：揚程 7 m，走行速度 1～7.5 m/min，巻上機 10<sup>TON</sup>×4 台

## クレーン車

吊上げ荷重 18 ton，高所作業ゴンドラが付属している。

## 台車類

転倒台車：長さ 10 m，幅 2.7 m，165 馬力のディーゼル自走車，M の第 1 段ブースタの各セグメントの運搬，転回用。

ブースタ運搬車：長さ 11.3 m，幅 3.3 m，123 馬力，トルコン付ディーゼル自走車 M の第 1 段ブースタ運搬用

装着台車：長さ 22 m，幅 3.7 m，71 馬力，油圧モータ走行，ラムダロケット用ランチャ付属のものでロケットの全段組立とランチャへの装着を行う。

M-22 整備台車：長さ 9.3 m，幅 2.4 m，75 馬力，油圧モータ走行，M の第 2 段モータの整備，運搬用。

## 60 cm 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 60 cm 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 16.6 m，長さ 17 m，幅 17 m で，小型および中型観測ロケットの打上げを目的としたものである。なお本装置の天蓋開口部とランチャとの対応角は，俯仰 70°～85°，旋回 130°～160° の範囲で発射が可能となっている。

## ミュー型ロケット発射装置

本装置は旧発射装置の老朽化，機体の大型化に伴い昭和 56 年 4 月に着工し，昭和 57 年 8 月完成した。

整備塔は，固定式で，高さ 43 m，幅 14.5 m，奥行 13 m，総重量約 800 ton の鉄筋枠組トラス構造方式で，風速 70 m/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 20 ton 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。整備塔更新を機にこれら大部分の管制盤も一新された。

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

ロケットの地上燃焼試験場として昭和 36 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、整備塔、第 1、第 2 計測室、高真空燃焼試験装置、器材庫）および 10 トン級液水エンジンのシステム試験までを実施できる諸設備（液化器、貯槽、テストスタンド、ターボポンプ試験設備、極低温実験棟等）を備えている。

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

しかし、昭和 58 年 5 月の津波により砂防堤より海側は約 1.3 m の高さまで冠水し、建物、設備類に大きな被害を受け、現在順次復旧中である。

### M-11 テストスタンド

M-3S の 1 段目である M-13-TVC の地上試験を行うために、従来の LM テストスタンドを改装し、多分力テストスタンドとしたものである。エンジンビームを重心支持式にして重量変化の影響を小さくし、主推力のほかに、ピッチング、ヨーイングの横方向推力を測定できる。またセグメント整備塔では、4 セグメントの組立が可能となった。また、44 年度にスタンド全体を覇うドームが新製された。現在、このスタンドの使用計画はなく、老朽化した上に前記津波で建物下部をえぐられた事もあり、ビーム撤去し、建物の一部も解体を計画中である。

### 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機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。その第 1 段階として  $450 \text{ m}^3$  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、真空槽を背後に後退させた形での 730 SB の大気圧地上燃焼実験が既に実施された。また、拡散筒を付加して簡易排気系統を組み、M-3B-1、KM-P 等の低圧燃焼実験も実施した。

## 転倒台車

Mロケット初段ブースタの各セグメントの検査，組立用に自走式の転倒台車が設けられている．このものは，15 トンクレーン 2 基を有し，セグメントをつり下げたまま自走して三角小屋-整備塔間のセグメント移動にも利用されている．

## 液水/液酸エンジン燃焼テストスタンド

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

タンクおよび推力アダプターは，システム試験ステージ試験を実施する時には取外し，代りにシステム試験用タンクアダプターに置換される．

運転操作は第 2 計測室に設置した操作盤と監視盤によって遠隔で行われる．またスタンド横には計測用のプリアンプ室が設置されている．

## 極低温実験棟

従来ターボポンプ・ガスジェネレータ試験設備は器材庫で整備の上，たて型スタンドに行くレール上に引出され屋外で実験に供されて来たが，53 年度，実験棟が完成したので屋内ターボポンプ，ガスジェネレータおよび両者の組合せ試験等が行い得るようにした．中央の管制室をはさみ，ターボポンプ試験室，大型タンク試験室，準備室が隣接しており，ターボポンプ試験以外に大型タンクの断熱試験，小型コンポーネントの各試験が同棟内で実施できる．

## 7 m<sup>3</sup> 液水貯槽

液水エンジンの試験の進行に伴い，多量の液水を必要とすること，殊に長秒時運転の必要性等から 53 年度に容積 7 m<sup>3</sup> の貯槽を新設した．従って水素化装置もこれに見合って連続運転できるように改修した．

## 水素液化施設・設備

液体水素-液体酸素ロケットエンジンの地上燃焼実験を行う目的で，水素液化器 30 l/hr，95 % 以上パラ水素，液体水素タンク，ヘリウム圧縮器，水素カードル等が一連の隣接する建物内に収納され，ほかに液体酸素，液体窒素用タンクも備えられた．現在の所，液体水素は液体水素タンク（容積 7 m<sup>3</sup>）から移送管によりたて型スタンドおよび極低温実験棟まで送られ，そこで燃焼実験，ターボポンプ試験等が実施できるように計画され，51 年度に完成した．

## ターボポンプ試験設備

推力 7～10 トン級液水/液酸ロケットエンジン用のターボポンプを試験する設備であ

る。この設備は次のような機能を持っている。(1)ポンプ流体である液体水素および液体酸素の供給および排液、(2)タービン駆動ガスの供給、(3)ベアリング冷却液の供給、(4)ポンプおよび配管系のパージ、(5)ポンプのシールガスの供給

### ガスジェネレータの試験設備

液水/液酸ターボポンプのタービンを駆動するためのガスジェネレータを試験する設備である。ターボポンプと組合せ試験が行えるように既設のターボポンプ試験設備に併設した。ガスジェネレータには  $50 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  の液体水素および液体酸素を加圧供給でき、7 トン級ターボポンプを約 25 秒間運転できる。

本試験設備はターボポンプ試験設備と共に極低温実験棟ターボポンプ試験室に設置し、計測操作盤は第 2 計測室に設置した。

### 中央データ処理装置

燃焼実験の際の計測データの較正、集録、リアルタイム表示、後処理を一括して行う装置で第一計測室に設置されている。プリアンプ出力（最大 128 ch.）をエンコーダー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導き集録する。この他 16 ch のアナログ入力も集録可能である。ハードウェア構成は、FACOM U-1500 を中心に 40 MB 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。

### 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、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 230 m の地点に、長さ 150 m、幅 30 m の飛揚台地が作られ、その一端に延床面積  $331 \text{ m}^2$  のコントロールセンタがある。また、コントロールセンタの南西約 700 m、標高 442 m の台地に面積  $121 \text{ m}^2$  のテレメータセンタが置かれている。コントロールセンタでは放球司令、気球組立、観測器の組立調整などが行われ、テレメータセンタでは気球の追跡、テレメータ受信、コマンド送信などが行われる。昭和 57 年度には放球司令棟の一部増築が行われた。

### 気球用テレメータ受信機復調部および磁気記録器

気球用 FM-FM テレメータ受信機の副搬送波の復調部であり、おもな仕様は次のとおりである。信号チャネルは 2.3 KHz, 3.0 KHz, 3.9 KHz, 5.4 KHz, 7.35 KHz, 10.5 KHz, 14.5 KHz, 22.0 KHz, 直線性  $\pm 1\%$ 、クロストーク 40 db, 磁気記録器の周波数特性 50 Hz  $\sim$  22 KHz。

### 気球用 PCM 復調器

1680 MHz の受信器からのビット・レート 16 KBPS・PCM シリアル・データを並列データに変換し出力する。同時に D/A 変換しアナログ信号として出力する。

### 大気球用自動追尾方向探知機

気球に搭載されたテレメータまたはゾンデなどからの 1.680 MHz 帯の電波を受信し、気球の方向に自動追尾してその方位角、高度角を記録し、同時にテレメータ信号を受信する。直径 2 m のパラボラアンテナ、パラメトリック増幅器、受信および駆動制御装置ならびにデータ記録装置よりなる。

### 大気球測距記録装置

連続波方式により気球との直距離を求め、アンテナ角度とを用いて気球位置の追跡、計算、記録を行う。測距装置は、500 Hz および 5 kHz の CW 波の往復により、300 km までの距離を 300 m 以内の精度で測定する。

### コマンド送信装置

72.3 MHz、出力 25 W、指令項目数は 15 ch、2 系統で、切離し、バラスト投下、その他気球搭載機器類のコントロール等の指令を行う。

### 大気球チェックアウト盤

気球飛揚にあたって搭載機器類の総合的チェックアウト、飛揚のための準備作業の確認、浮力の測定などを行い、あわせて放球のための指令を行う。

### 時刻管制装置

安定度  $2 \times 10^{-8}$ /日の標準時刻発生器を備え、信号分配装置により場内の時計を駆動するとともに、1 MHz、10 kHz、1 kHz、10 sec、1 sec、1 min 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 730 m<sup>3</sup> 貯蔵できる。

### 大気球追跡受信装置

気球から送信される 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 $\phi$  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 WX745、ディスク、データ処理入出力装置などからなる。

### 無停電電源装置

気球観測中の停電に備えるもので、受信センタに設置してある。容量 3 KVA のサイリスタインバータ方式の無停電電源と、5 KVA のディーゼル発電機からなる。

### **B<sub>200</sub>型ランチャ**

B<sub>200</sub> 型クラスの気球の飛揚に用いるランチャである。原理はロール圧着方式で、最大浮力は 750 kg 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 12 m $\phi$ 、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 1.5 m $\phi$  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 11 t である。

### **B<sub>500</sub> 型ランチャ**

新たに放球する予定の B<sub>500</sub> 用ランチャで、浮力 1000 kg まで気球の保持、浮力測定、放球が可能である。既に完成した従来の中型、大型ランチャと機構的には似た形態をもつもので、若干の改良を加えたものである。

気球のとりつけは従来手動式であったが、すべて電動式となっている。

### **放球ローラー車**

「立上げ方式」による気球放球を行うにあたって、気球をローラーで押さえ移動しつつガス注入を行う必要がある。ローラー車はこの機能をもつ車で、ローラーの直径 50 cm、巾 1 m、耐浮力 1 トンの性能をもっている。総重量約 7 トンである。

### **気象衛星画像処理装置 (ESDAS)**

気象衛星からの天気図と受信、テープレコーダーに記録再生を行う。大気球実験を行う際の気象判定の資料として使用する。

### **立上げ放球車**

新しい「立上げ放球方式」の観測器を保持する放球車で、総重量約 6.5 トン、約 1 トンの観測器を 6.5 m の高さに保持することができる。

## **d. 宇宙科学資料解析センター**

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（数値実験を含む）を推進することを目的としている。これらの研究を、全国の宇宙科学研究者による共同利用研究として効果的に進めるため、下記の事業を行っている。

### **A. 宇宙科学データ解析研究の推進**

宇宙における自然現象の理解には、広い分野にわたる多量の観測データの処理が不可欠

である。当センターは、全国共同研究および国際的なデータ交換、収集を通じ、大量データ処理による宇宙科学研究を企画し、推進する。このうち国際的なデータ交換収集事業としては、太陽地球系物理学研究の為の国際的なデータセンターとして日本に設置された WDC-C : Analysis Center for Interdisciplinary Solar Terrestrial Activity (国際学術連合 ICSU で昭和 44 年に認定) の業務を担っている。

## B. 数値実験・シミュレーションによる宇宙科学研究の推進

宇宙科学の総合的、定量的な研究のためには、観測データの処理を通じた研究と並んで、理論面からの研究が必要である。この場合の理論研究には大型計算機を駆使した大量の計算処理、数値実験といった手段が不可欠なものとなってきた。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。

A, B の目的を遂行するため、当センターでは大型計算機の利用支援を公募によって行っている。その種別は、

- (1) 飛翔体観測に基く資料総合解析のための各地域大型電算機利用及び
- (2) 数値シミュレーションのための宇宙科学研 M 380 利用である。



## 7. 技術部機器開発課 工作班

工作班は機械工作関係を受持つ工作第一係と、電気・電子関係を受持つ工作第二係（エレクトロニクス・ショップ）に大別される。

両係共所内各研究系からの要望に応じて研究に必要な実験装置や実験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	LS 540	主軸回転数 電動機 35～1,800 rpm, 5.5 kW（最大 540 mm $\phi$ , 835 mm $l$ ）
精密高速小型旋盤	江 黒	GL 120	180～2,600 rpm, 2.2 kW（最大 240 mm $\phi$ , 390 mm $l$ ）
タレット型フライス盤	牧 野	KGP	130～2,200 rpm, 2.2 kW（250 mm（前後）×550 mm（左右））

#### 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（性 能）
標準信号発生器	YHP	8656 A	0.1～990 MHz, 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 $\mu$ Hz～50 MHz, 50 $\Omega$ 20 V P-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～200 MHz, 1 ns/cm, 5 mV～5 V/cm, 二現象.
メモリスコープ	岩崎通信	MS-5103B	DC～10 MHz, 1 $\mu$ s/cm, 5 mV～5 V/cm, 二現象.
トランジェントメモリ	川崎エレクトロ	M-500T	DC～1 MHz, 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	0～100 MHz, 100 ns～1 s, 1 mV～125 V DC, 8 桁.
デジタルマルチメータ	武田理研	TR-6655	10 $\mu$ V～1,000 V, 1 m $\Omega$ ～100 m $\Omega$ , 1 nA～100 mA, 5 桁.
パルスゼネレータ	EHリサーチ	139B	10 Hz～50 MHz, パルス幅 10 ns～10 ms, ダブルパルス.

## 8. 図 書

国立大学共同利用機関としての発足 3 年目に伴い、図書資料等研究情報の整備については、我が国における宇宙科学の情報資料センター的な役割を果たすべく、旧宇宙航空研究所の宇宙関係蔵書類に加え、宇宙科学並びにこれに関連する分野の図書・雑誌・レポート等の情報資料の積極的な収集、組織機能の改善を含めその充実に努め、ひろく宇宙科学関係研究者の利用に供することになっている。なお、昭和 58 年 12 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 91,677 冊

洋 書 71,572 冊

和 書 20,105 冊

ii 新刊雑誌 1,090 種

洋雑誌 461 種

和雑誌 629 種

iii 外国学術雑誌

昭和 58 年 12 月末現在継続受入中の外国学術雑誌は下記のとおりである。

無印：宇宙研図書室購入雑誌

\*：宇宙研研究室購入雑誌

#：宇宙研図書室寄贈雑誌

°：境界研図書室購入雑誌

\* AIAA Journal.

° ASLE Transactions.

° ASM News.

ASM Translation Index.

\* Acta Astronautica.

° Acta Metallurgica.

° Acustica.

Advances in Physics.

\* Advances in Space Research.

\* Aeronautical Journal.

° Aeronautical Quarterly.

\* Air & Cosmos.

Aircraft Engineering.

Aluminium.

° American Ceramic Society Bulletin.

American Scientist.

Analytical Chemistry.

- ° Die Angewandte Makromolekulare Chemie.
- Annalen der Physik.
- Annales de Geophysicae.
- Annales de Physique.
- Annals of Nuclear Energy.
- Annals of Physics.
- Applications of Surface Science.
- Applied Acoustics.
- ° Applied Mechanics Reviews.
- ° Applied Optics.
- Applied Physics. A
- Applied Physics. B
- Applied Physics Letters.
- \* Archaeometry.
- Archiv für Elektrotechnik.
- \* Astronautics & Aeronautics.
- Astronomical Journal.
- Astronomy & Astrophysics. A European Journal.
- Astronomy & Astrophysics. A European Journal. Supplement.
- \* Astrophysical Journal.
- \* Astrophysical Journal. Supplement.
- Astrophysical Letters.
- Astrophysics.
- \* Astrophysics & Space Science.
- Atmospheric Environment.
- \* Atomic Data & Nuclear Data Tables.
- Australian Journal of Physics.
- Automatica.
- ° Automation & Remote Control.
- \* Aviation Week & Space Technology.
- ° The Bell System Technical Journal.
- Berichte der Bunsen Gesellschaft für Physikalische Chemie.
- \* Biochemistry Abstracts. Pt. 2
- # Brown Boveri Review.
- # Bulgarian Journal of Physics.
- # COSPAR Information Bulletin.
- Canadian Journal of Chemistry.
- Canadian Journal of Physics.
- Canadian Metallurgy Quarterly.
- \* Celestial Mechanics.

- Ceramic Abstracts.
- Chemical Abstracts.
- Chemical Abstracts. Author Index.
- Chemical Abstracts. Chemical Substance Index.
- Chemical Abstracts. Formula Index.
- Chemical Abstracts. General Subject Index.
- Chemical Abstracts. Index Guide.
- Chemical Abstracts. Patent Index.
- Chemical & Engineering News.
- Chemical Physics.
- Chemical Physics Letters.
- Chemical Reviews.
- \* Chemtech.
- \* Climate Change.
- Colloid & Polymer Science.
- Combustion, Explosion & Shock Waves.
- Combustion and Flame.
- Combustion Science & Technology.
- Comments on Astrophysics & Space Physics.
- Communications of the ACM.
- Composites.
- Comptes Rendus. Ser. I : Science Mathematiques.
- Comptes Rendus. Ser. II : Sciences Physiques.
- Computer Aided Design.
- Computer & Information Systems Abstract Journal.
- The Computer Journal.
- Computer Methods in Applied Mechanics & Engineering.
- Control Engineering.
- Control & Instrumentation.
- Cosmic Research.
- \* Cosmic Search.
- Cryogenics.
- Current Contents. Physical & Chemical Sciences.
- Cybernetics.
- # DAEDALUS.
- Design Engineering.
- Earth & Planetary Science Letters.
- Earth Science Review.
- Electron Microscopy Abstracts.
- Electronic Design.

- Electronics International.
- Electronics Letters.
- Energy Conversion and Management.
- Engineering Fracture Mechanics.
- Environmental Pollution. Ser. A : Ecological & Biological.
- Environmental Pollution. Ser. B : Chemical and Physical.
- Environmental Science & Technology.
- European Polymer Journal.
- Experimental Mechanics.
- FEBS Letters.
- Faraday Discussion of Chemical Society.
- Fibre Science & Technology.
- # Flug Revue Flugwelt.
- Fluid Dynamics.
- Forschung im Ingenieurwesen.
- Fuel.
- Futures.
- Geomagnetism & Aeronomy.
- Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society.
- \* Geophysical Research Letters.
- Heat Transfer-Soviet Research.
- High Temperature.
- # IBM Journal of Research and Development.
- # IBM System Journal.
- \* ICARUS. International Journal of the Solar Systems.
- I & EC. Process Design & Development.
- I & EC. Product Research & Development.
- IEE Proceedings. A : Physical Science, Measurement and Instrumentation,  
Management and Education, Reviews.
- IEE Proceedings. B : Electric Power Applications.
- IEE Proceedings. C : Generation, Transmission and Distribution.
- \*◦ IEE Proceedings. D : Control Theory and Applications.
- \*◦ IEE Proceedings. E : Computers and Digital Techniques.
- IEE Proceedings. F : Communications, Radar and Signal Processing.
- IEE Proceedings. G : Electronic Circuits and Systems.
- IEE Proceedings. H : Microwave, Optics and Antennas.
- IEE Proceedings. I : Solid State and Electron Devices.
- IEEE Circuits & Systems Magazine.
- IEEE Communications Magazine.
- IEEE Computer Graphics & Application.

- IEEE Control System Magazine.
- IEEE Electron Device Letter.
- IEEE Engineering Management Review.
- IEEE Engineering in Medicine & Biology.
- IEEE Journal of Lightwave Technology.
- ° IEEE Journal of Oceanic Engineering.
- IEEE Journal of Quantum Electronics.
- IEEE Journal of Selected Areas in Communication.
- IEEE Journal of Solid State Circuits.
- IEEE Micro Magazine.
- IEEE Power Engineering Review.
- ° IEEE Spectrum.
- IEEE Technical Activity Guide.
- IEEE Technology & Society.
- ° IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing.
- \*° IEEE Transactions on Aerospace & Electronic Systems.
- ° IEEE Transactions on Antennas and Propagation.
- \* IEEE Transactions on Automatic Control.
- ° IEEE Transactions on Biomedical Engineering.
- IEEE Transactions on Broadcasting.
- ° IEEE Transactions on Circuits and Systems.
- ° IEEE Transactions on Communications.
- IEEE Transactions on Components, Hybrids, and Manufacturing Technology.
- ° IEEE Transactions on Computers.
- IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits & Systems.
- IEEE Transactions on Consumer Electronics.
- IEEE Transactions on Education.
- IEEE Transactions on Electrical Insulation.
- IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility.
- IEEE Transactions on Electron Devices.
- IEEE Transactions on Engineering Management.
- \* IEEE Transactions on Geoscience & Remote Sensing.
- IEEE Transactions on Industrial Electronics and Control Instrumentation.
- IEEE Transactions on Industry Applications.
- ° IEEE Transactions on Information Theory.
- ° IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.
- IEEE Transactions on Magnetics.
- IEEE Transactions on Medical Imaging.
- ° IEEE Transactions on Microwave Theory & Techniques.

- IEEE Transactions on Nuclear Science.
- ° IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
- IEEE Transactions on Plasma Science.
- IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems.
- IEEE Transactions on Professional Communication.
- IEEE Transactions on Reliability.
- IEEE Transactions on Software Engineering.
- ° IEEE Transactions on Sonic and Ultrasonics.
- IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics.
- ° IEEE Transactions on Vehicular Technology.
- IMA Journal of Applied Mathematics.
- IMA Journal of Numerical Analysis.
- Indian Journal of Physics. A.
- Indian Journal of Physics. B.
- Infrared Physics.
- ° Ingenieur-Archiv.
- Interavia.
- Interfaces. (Supplement of the Management Science)
- 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 Fracture.
- °\* International Journal of Heat & Mass Transfer.
- \* International Journal of Infrared and Millimeter Waves.
- International Journal of Man-Machine Studies.
- International Journal of Mass Spectrometry & Ion Physics.
- ° International Journal of Mechanical Science.
- ° International Journal of Non-Linear Mechanics.
- International Journal of Numerical Methods in Engineering.
- \* International Journal of Numerical Methods in Fluids.
- International Journal of Quantum Chemistry.
- International Journal of Quantum Chemistry. Symposium.
- \* International Journal of Remote Sensing.
- ° International Journal of Solids & Structures.
- \* International Metallurgical Reviews.
- JETP Letters.
- ° Journal of the Acoustical Society of America.
- ° The Journal of Adhesion.

- Journal of Air Traffic Control.
- \* 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 Polymer Science.
- Journal of Applied Polymer Science. Applied Polymer Symposia.
- \* Journal of the Astronautical Sciences.
- Journal of the Atmospheric Sciences.
- \* Journal of the Atmospheric & Terrestrial Physics.
- \* Journal of the British Interplanetary Society.
- \* Journal of Chemical Physics.
- \* Journal of Climate and Applied Meteorology.
- Journal of Colloid & Interface Science.
- \* Journal of Composite Materials.
- \* Journal of Computational Physics.
- Journal of Crystal Growth.
- Journal of Differential Equations.
- Journal of the Electrochemical Society.
- Journal of Engineering Mathematics.
- \* Journal of Environmental Science.
- The Journal of Fire Sciences.
- \*\* Journal of Fluid Mechanics.
- \* Journal of Fusion Energy.
- \* Journal of Geophysical Research. A
- Journal of Geophysical Research. B
- \* Journal of Geophysical Research. C
- \* Journal of Guidance & Control.
- Journal of Institute of Energy.
- Journal of the Less-Common Metals.
- \* Journal of Luminescence.
- Journal of Macromolecular Science. A Chemistry.
- Journal of Macromolecular Science. B Physics.
- Journal of Macromolecular Science. C Reviews in Macromolecular Chemistry.
- 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 Navigation.
- Journal of Non-Crystalline Solids.
- Journal of the Optical Society of America.
- \*\* Journal of Optimization Theory & Applications.
- \* Journal of Physical & Chemical Reference Data.
- Journal of Physical Chemistry.
- Journal of Physics. Section A : Mathematical & General.
- \* Journal of Physics. Section B : Atomic & Molecular Physics.
- Journal of Physics. Section C : Solid State Physics.
- Journal of Physics. Section D : Applied Physics.
- Journal of Physics. Section E : Journal of Scientific Instruments.
- Journal of Physics. Section F : Metal Physics.
- Journal of Physics. Section G : Nuclear Physics.
- Journal de Physique.
- Journal de Physique Letters.
- Journal de Physique. Supplement. (Colloque)
- Journal of Plasma Physics.
- ° Journal of Polymer Science. Macromolecular Reviews.
- ° Journal of Polymer Science. Polymer Chemistry Edition.
- ° Journal of Polymer Science. Polymer Letters Edition.
- ° Journal of Polymer Science. Polymer Physics Edition.
- ° Journal of Polymer Science. Polymer Symposia.
- Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer.
- Journal of Research of the National Bureau of Standards.
- ° Journal of Sound & Vibration.
- \* Journal of Spacecraft & Rockets.
- Journal of Testing and Evaluation.
- Journal of Vacuum Science & Technology. A
- Journal of Vacuum Science & Technology. B
- ° Macromolecules.
- ° Makromolekulare Chemie. Macromolecular Chemistry and Physics.
- ° Makromolekulare Chemie. Rapid Communications
- Management Science.
- Materialprüfung.
- ° Materials Evaluation.
- Materials Science & Engineering.

- # Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.
- Mathematics of Operation Research.
- ° Metal Progress.
- ° Metal Science.
- Metall.
- Metallography.
- ° Metallurgical Transactions. A.
- Metals Abstracts.
- Metals Abstracts. Index.
- ° Metals Technology.
- Meteoritics.
- Microelectronics Journal.
- Microelectronics & Reliability.
- Microwave Journal.
- Molecular Physics.
- \* Monthly Notice of the Royal Astronomical Society.
- Moon & the Planets.
- ° NDT International.
- \* Nature.
- Naturwissenschaften.
- ° Navigation.
- \* Nuclear Engineering International.
- \* Nuclear Fusion.
- Nuclear Instruments & Methods in Physical Research.
- \* Nuclear News.
- \* Nuclear Safety.
- Nuclear Science & Engineering.
- Nucleic Acids Research.
- # The Observatory.
- ° L'Onde Electrique.
- Operations Research.
- Optical Engineering.
- Optics & Spectroscopy.
- \* Optimal Control Applications & Methods.
- Origin of Life.
- Philips Journal of Research.
- Philosophical Magazine. Pt. A.
- Philosophical Magazine. Pt. B.
- Philosophical Transactions of the Royal Society. Ser. A : Mathematical & Physical Science.

- \* Photogrammetric Engineering & Remote Sensing.
- Physica. Section A : Theoretical & Statistical Physics.
- Physica. Section B+C (B : Low Temperature & Solid State Physics. C :  
Atomic, Molecular & Plasma Physics Optics)
- Physica. Section D : Nonlinear Phenomena.
- Physica Scripta.
- Physica Status Solidi. Section A : Applied Research.
- Physica Status Solidi. Section B : Basic Research.
- \* Physical Review. A : General Physics.
- Physical Review. B : Solid State.
- Physical Review. C : Nuclear Physics.
- Physical Review. D : Particles & Fields.
- \* Physical Review. Index.
- \* Physical Review. Letters.
- °\* Physics of Fluids.
- Physics Letters. Section A.
- Physics Letters. Section B.
- Physics of Metals & Metallography, USSR.
- Physics Reports.
- \* Physics Today.
- \* Planetary & Space Science.
- \* Plasma Physics.
- ° Polymer.
- ° Polymer Communication.
- ° Polymer Engineering and Science.
- ° Proceedings of American Society of Civil Engineers. Engineering Mechanics  
Division Journal.
- \*° Proceedings of American Society of Civil Engineers. Structural Division Journal.
- \* Proceedings of the IEEE.
- \* Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. A
- ° Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. C
- Proceedings of the National Academy of Science. (USA)
- ° Proceedings of the Royal Society of London. Ser. A : Mathematical & Physical  
Science.
- Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis.
- ° Progress in Aerospace Sciences.
- ° Progress in Colloid & Polymer Science.
- ° Progress in Energy & Combustion Science
- ° Progress in Reaction Kinetics.

- Propellants & Explosives.
- Publication of Astronomical Society of Pacific.
- The Quarterly Journal of Meclanics & Applied Mathematics.
- Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society.
- RCA Review.
- Radio & Electronic Engineer.
- # Radio Fernsehen Elektronik.
- \* Radio Science.
- La Recherche Aérospatiale.
- Regelungstechnik.
- Regelungstechnische Praxis.
- Reinforced Plastics.
- Remote Sensing of Environment.
- Reports on Progress in Physics.
- \* Review of Scientific Instruments.
- \* Reviews of Geophysics & Space Physics.
- \* Reviews of Modern Physics.
- Revue de Physique Appliquee.
- # Revue Roumanine de Mathematiques Pures de Appliquees.
- Rubber Chemistry & Technology.
- SIAM Journal on Applied Mathematics.
- SIAM Journal on Control & Optimization.
- \* Science.
- Science Abstracts. Series A : Physics Abstracts.
- Science Abstracts. Series B : Electrical & Electronics Abstracts.
- \* Science News.
- \* Scientific American.
- \* Scientific & Technical Aerospace Reports.
- Scripta Metallurgica.
- Sheet Metal Industries.
- \* Shock and Vibration Digest.
- Simulation.
- \* Sky & Telescope.
- Solar Energy.
- \* Solar Physics.
- Solar Systemes Research. USSR.
- Solid State Communications.
- Solid-State Electronics.
- Solid State Technology.
- Sound & Vibration.

- \* Soviet Astronomy.
- ° The Soviet Journal of Nondestructive Testing.
- Soviet Journal of Plasma Physics.
- Soviet Physics. Acoustics.
- Soviet Physics. Doklady.
- Soviet Physics. JETP.
- ° Soviet Physics. Semiconductors.
- Soviet Physics. Solid State.
- Soviet Physics. Technical Physics.
- Soviet Physics. Uspekhi.
- \* Space Science Review.
- \* Space Solar Power Review.
- \* Spaceflight.
- ° Stahl und Eisen.
- # Studia Geophysica et Geodaetica.
- # Studii si Cerdetari Mathematics.
- Surface Science.
- Surface Science Report.
- Technological Forecasting & Social Change.
- ° Transactions of the ASME. Ser. A Journal of Engineering for Power.
- Transactions of the ASME. Ser. B Journal of Engineering for Industry.
- ° Transactions of the ASME. Ser. C Journal of Heat Transfer.
- \*° Transactions of the ASME. Ser. E Journal of Applied Mechanics.
- ° Transactions of the ASME. Ser. F Journal of Lubrication Technology.
- ° Transactions of the ASME. Ser. G Journal of Dynamic Systems, Measurement Control.
- Transactions of the ASME. Ser. H Journal of Engineering Materials and Technology.
- ° Transactions of the ASME. Ser. I Journal of Fluids Engineering.
- Transactions of the ASME. Ser. J Journal of Pressure Vessel Technology.
- ° Transactions of the ASME. Ser. K Journal of Biomechanical Engineering.
- Transactions of the ASME. Ser. L Journal of Mechanical Design.
- ° Transactions of the ASME. Ser. M Journal of Energy Resources Technology.
- \* Transactions of the ASME. Ser. N Journal of Solar Energy Engineering.
- \* Trends in Biochemical Science.
- ° Tribology International.
- \* Umschau in Wissenschaft und Technik.
- VDI Forschungsheft.
- Vacuum.
- # Vectors.

- # WMO Bulletin.
- ° Wear.
- ° Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik.
- Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik.
- Zeitschrift für Elektrische Informations und Energietechnik. (IET)
- \* Zeitschrift für Flugwissenschaften und Weltraumforschung.
- ° Zeitschrift für Metallkunde.
- Zeitschrift für Naturforschung. Teil A : A Europhysics Journal.
- Zeitschrift für Physik, Section A : Atoms & Nuclei.
- Zeitschrift für Physikalische Chemie. Leipzig.
- Zeitschrift für Physikalische Chemie. Neue Folge.
- # Zpravodaj Vzlu.

### III 教育活動

#### 1. 大学院

国立大学共同利用機関として大学院教育協力実施規則に基づいて教授及び助教授が大学院学生の研究指導にあたっている。

なお、本表は本所の教官が東京大学大学院理学系研究科並びに工学系研究科の学生を前記規則施工前より研究指導を担当していたものを引続き指導しているものである。

また、前記規則に基づいて受入れた大学院受託学生は、理学系研究科4名、工学系研究科11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	29
工学系研究科	航 空 学	博士課程	15
工学系研究科	電 気 工 学	修士課程	2
工学系研究科	電 気 工 学	博士課程	1
工学系研究科	電 子 工 学	修士課程	7
工学系研究科	電 子 工 学	博士課程	1
工学系研究科	金属材料学	修士課程	1
工学系研究科	金属材料学	博士課程	1
工学系研究科	反 応 化 学	修士課程	1
工学系研究科	反 応 化 学	博士課程	1
理学系研究科	物 理 学	修士課程	8
理学系研究科	物 理 学	博士課程	11
理学系研究科	地球物理学	修士課程	2
理学系研究科	地球物理学	博士課程	2
		計	82

#### 2. 受託研究員

大学卒業または同程度以上の学力をもつ者に対し、文部省受託研究員制度実施要項に基づき、民間会社等に勤務する技術者の一層の技術向上をはかることを目的として実施されているもので、58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 4名

## 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 (1983/1~1983/12)

- 第10号 (1983年 3月) 高野雅弘, 郭充五: SITVC に関する実験研究
- 第11号 (1983年 3月) 佐々木進, 田沢仁志, 河島信樹, 堤井信力: 飛翔体帯電に伴う電離現象の実験的研究
- 第12号 (1983年 3月) 松尾弘毅, 平田安弘, 中田 篤, 猿渡輝一: KS ロケット用ランチャードームの設計と運用
- 第13号 (1983年 6月) 河島信樹, 中井豊: Drag-Free 衛星を用いた一般相対論検証実験の可能性
- 第14号 (1983年 7月) 西村敏充, 松尾弘毅, 加藤隆二, 三上龍男: 惑星間軌道生成プログラム
- 第15号 (1983年 8月) 竹内端夫, 林友直, 関口豊: 人工衛星の落下推定法について
- 第16号 (1983年 9月) 雨宮 宏, 小山孝一郎, 平尾邦雄: K-9M 67号機による夏の夕方時における電離層熱的電子のエネルギー分布観測
- 特集第5号 (宇宙観測研究報告) (1983年 3月)
- 平尾邦雄: 序文
- 石橋広通, 橋本弘蔵, 木村磐根: Jikiken (EXOS-B) による NWC 局 VLF 信号のドップラーシフトの測定
- 佐々木主悦, 木村磐根, 橋本弘蔵: EXOS-B/Siple 波動-粒子相互作用実験における Siple 局信号の絶対強度の解析
- 田中 済, 渡辺鉄哉, 沢村峰夫, 尾中 敬, 山口朝三, 中桐正夫, 秋田享, 小平桂一, 西 恵三: ロケット S-520-3CN 号機によるオリオン領域の真空紫外分光測定
- 小川 徹, 北野正雄, 藪崎 努: 中緯度電離層電流の高度分布
- 河合良信, 中島寿年, 矢島清人, 中村良治: マイクロ波による直径磁化プラズマの生成
- MAGSAT 研究班: MAGSAT 衛星資料利用国際共同研究の成果



特集 6 号 (液水／液酸エンジンの開発研究報告) (1983年 3 月)

倉谷健治：序文

棚次亘弘：液水／液酸ロケット基礎開発研究の経過

棚次亘弘，成尾芳博，丸田秀雄，秋葉鐸二郎，倉谷健治：液水／液酸ステージの開発

棚次亘弘，成尾芳博，倉谷健治，秋葉鐸二郎，岩間 彬：液水／液酸エンジンの開発

棚次亘弘，成尾芳博，倉谷健治，秋葉鐸二郎：液水／液酸ターボポンプの開発

棚次亘弘，成尾芳博，秋葉鐸二郎，倉谷健治：液水／液酸エンジンタービンスピナーの開発

小野田淳次郎，名島憲治，岡崎 洋：液水／液酸システム試験用タンク断熱構造の開発

倉谷健治，秋葉鐸二郎，長友信人，岩間 彬，橋本保成，棚次亘弘，加勇田清勇，林 哲史，成尾芳博，小林清和，外川宇人，加藤文雄：液水／液酸 7 トン管構造燃焼器の試作と燃焼実験

倉谷健治，小竹 進，佐野妙子：理論性能計算

棚次亘弘：推力 7 トン級再生冷却液水／液酸燃焼器の熱設計

秋葉鐸二郎，倉谷健治，堀内 良，高野雅弘，斉藤 敏，橋本保成，成尾芳博，湯沢克宣，松原十四生：液水／液酸 10 トン溝構造燃焼器の試作と燃焼実験

荒木哲夫，秋葉 二郎，橋本保成，相原賢二，富田 悦，安田誠一：液水／液酸エンジン用固体推進薬点火器

橋本保成，秋葉鐸二郎，倉谷健治，小竹 進，藤田重実：10 トン溝構造燃焼器用孔質板の試作研究

小竹 進，倉谷健治，橋本保成：燃焼器の噴射面の発汗冷却熱計算

小林清和，棚次亘弘，永野 弘：能代ロケット実験場における液化水素供給設備

倉谷健治：内圧・振動

加勇田清勇，橋本保成：液水／液酸ロケットエンジン試験における圧力計測

青柳鐘一郎，霜田正隆，加勇田清勇，斉藤猛男，山谷寿夫，岩間 彬：LH<sub>2</sub>/LOX エンジン開発における低温温度計測

倉谷健治，山下雅道，梁洪森，小田欣司，清水洋一：液位計測

加勇田清勇，秋葉鐸二郎：液水／液酸ターボポンプの回転計測

今沢茂夫，平田安弘，富沢利夫：振動計測

小田欣司：液水実験支援用各種機器の試作

特集第7号 (MPD アークジェット研究報告) (1983年7月)

栗木恭一：巻頭言

清水幸夫, 栗木恭一：MPD アークジェットシステム試験

吉川孝雄, 島本恭次, 加賀谷洋一, 横井洋一：準定常 MPD アークジェットの推力特性

荒川義博, 石井光教, 荻田丈士, 木村逸郎：永久磁石を用いた MPD アーク推進機

犬竹正明, 僻家 強, 近藤 貴, 逆井 章, 若井田育夫, 平田豊明, 斉藤輝雄, 板倉昭慶, 間瀬 淳, 三好昭一：MPD アークジェットによるタンデムミラーガンマ10へのプラズマ入射

特集第8号 (大気球研究報告) (1983年8月)

西村 純：序文

西村 純, 広沢春任, 太田茂雄, 秋山弘光, 藤井正美, 山上隆正, 粕 豊, 岡部選司, 並木道義, 松坂幸彦, 高成定好：新ブーメラン気球

山中大学, 西村 純, 秋山弘光：東支那海横断気球の実現性に関する気象学的考察

松坂幸彦, 粕 豊, 山上隆正, 西村 純：大気球塔載用巻下げ器  
佐野興一, 森正道, 正村達郎, 榎本清司, 鮫島秀一, 西村 純, 太田茂雄：気球を用いたメモリの宇宙環境実験

山中大学, 松坂幸彦, 西村 純, 山上隆正, 田中 浩：大気球塔載用改良 Gill 型プロペラ式風速計

森田恭弘, 高木増美：光散乱式エアロゾル粒子カウンターによる成層圏エアロゾルの気球観測

富沢一郎, 芳野赳夫, 山川 智：日本列島近傍の電力線誘導放射電磁界の観測 B<sub>1</sub>-31 の結果

久下 章, 関口宏之, 久保田正, 柳町朋樹, 渡辺博之, 奥平清昭：多段式多重線比例計数管による一次宇宙線陽子のエネルギースペクトルの測定

佐藤禎宏, 太田 周, 田阪茂樹, 杉本久彦, 平良邦夫, 立山暢人, 星野香, 不室文人：重一次宇宙線の観測と原子核・原子核衝突の研究

渡辺博之, 吉森正人, 奥平清昭, 中本 淳, 平島 洋：銀河ガンマ線ラインの観測

ISAS Report

(1983/1 ~ 1983/12)

No. 602

Osamu Ashihara : Methane Photochemistry in the Outer Planets.

(February, 1983)

- No. 603 Nobuhisa Hiromoto : Development of a Reaction wheel Based  
(March, 1983) Attitude Control System for Balloon-Borne Infrared Astronomical  
Observation.
- No. 604 Masahide Murakami : Zero Gravity Experiment of Superfluid  
(June, 1983) Helium.
- No. 605 Jun'ichiro Kawaguchi : Synthesis of Insensitive Controllers in  
(September, 1983) Linear Quadratic Control Problems.
- No. 606 Osamu Inoue, Shun-itsu Sato, Hakuro Oguchi : Flow Visualization  
(September, 1983) and LDV Measurement of Turbulent Mixing Layers.
- No. 607 Masaya Yamamoto, Hakuro Oguchi : Gas-particle Mixture Flows  
(September, 1983) in a Spinning Solid Rocket Motor.
- No. 608 Ichiro Nakatani : Fine Pointing Control of the Solar UV Telescope  
(November, 1983) on the Sounding Rocket S-520-5.

**The Institute of Space and Astronautical Science Report S. P. 1**  
**[Proceedings of the Symposium on Mechanics for Space Flight]**  
**(March 1983)**

Koichi Oshima : Preface

- H. Murakami, M. Tanba & K. Niu : Self-Similar Solutions of Hydrodynamic Equations for Expanding Layer with Boundary Condition Specified by Differential Equation
- S. Kawata, K. Niu : Numerical Simulations for Intense Light-Ion Beam Propagation in Channel under Influence of Plasma Inertia
- T. Okada, H. Murakami, K. Niu : Propagation of Light Ion Beam II-"Micro-and Macrostabilities of Rotating Ion Layer"
- K. Hayashi, T. Fujiwara : Oxyhydrogen Ignition and Flame Propagation under Cryogenic Temperatures
- M. Hayashi, A. Sakurai, M. Nagahata : Generation of Orthogonal, Body-Fitted Grids Using Potential Flow Solution by the Panel Method
- K. Ono : Frequency Effect of Transonic Flow over an Oscillating Airfoil
- K. Nakahashi : Computation of Two-Dimensional, Transonic, Chemically Reacting Nonequilibrium Flow in a Rocket Nozzle
- K. Oshima, Y. Oshima : Lift Generation due to Vortex Shedding
- H. Yokota, T. Tanabe : Interplanetary Mission Designs by Multiple Earth-Venus-Jupiter Swingbys
- H. Matsuo, Y. Matogawa, T. Nozue, T. Shimoda : Optimization of Low Thrust Trajectories for Collinear Lagrange Point Mission
- I. Nakatani : Attitude Control Experiment of Sounding Rocket S-520-5
- K. Nanbu : Exact Director-Simulation-Scheme for the Boltzmann Equation/Correlation

- tion of Molecular Velocities Subject to Renewal Processes
- K. Nanbu : Couette Flow in Continuum to Free Molecular Region
- K. Koura : Relaxation of Velocity Distribution of Electrons Cooled (Heated) by Rotational Excitation (De-excitation) of  $n_2$
- T. Soga : On the Interpolation Formula Based upon the Asymptotic Solution to the kinetic Model Equation
- T. Soga, M. Takanishi, M. Yasuhara : Rotational Temperature Measurements in Free Jet Expansions of  $N_2$  Using Electron Beam Fluorescence Technique
- M. Nishida, A. Nakajima : Density Measurements of a Free Jet by Laser Differential Interferometer
- K. Teshima, T. Moriya, N. Takahashi : Translational Nonequilibrium in a Rapid Expansion Flow from a High Temperature Source
- T. Fujimoto, S. Yamamoto, S. Kato : Recent Developments in the Investigations on the Gas-Surface Interactions
- K. Koura : Monte Carlo Simulation in Molecular Gas Dynamics
- H. Mikami : Rarefaction Phenomena in Gas and Isotope Separation
- K. Etori : Remarks on Thermal Properties of Rotating Superfluid Helium in a Gravitational Field
- K. Etori, S. Haraguchi, H. Okushima : Simulation of Brownian Motion Affected by Gaussian Force in Gravitational Field
- Y. Kobayashi, M. Kaneko, T. Matsumoto : Visualization of Density Variation due to Vapor Condensation
- M. Takuma, S. Maezawa, A. Tsuchida : Studies on Condensation Heat Transfer in Two-Phase Closed Thermosyphons
- K. Negishi : Unstable Phenomena in a Two-Phase Closed Thermosyphon
- T. Yasunaga, H. Koizumi : The Cooling Unit for the Closed Box
- Y. Tanaka, T. Yamamoto, H. Hattori : Heat Transfer Rate of Looped Type Heat Pipes Using Water and NAK as Working Fluid under Liquid Phase Flow
- K. Oshima : Symposium on Mechanics for Space Flight 1970-1980

#### ISAS Research Note

- No. 204 Sachiko Tsuruta : Some Recent Developments in Problems of Quasar Like Objects
- No. 205 Masaru Matsuoka : Quasi-Periodic Oscillations in Galactic Bulge Sources Observed by HAKUCHO
- No. 206 Mikio Shimizu : Primitive Gene and Primitive Enzyme
- No. 207 K.I. Oyama, K. Hirao, P.M. Banks, P.R. Williamson : Nonthermal components of Low energy electrons (0.1-lev) in the ionospheric E and F region

- No. 208 Isao Shimamura : Rotational Excitation of Molecules by slow Electrons
- No. 209 Toshiaki Yokota, Susumu Sasaki, Nobuki Kawashima, Koichiro Oyama, Yutaka Nakai : Observation of daughter payload and tether wire by CCD Camera on board S-520-2 Rocket
- No. 210 A.Nishida : Reconnection in the Jovian Magnetosphere
- No. 211 Yasuyuki Yagi, Nobuki Kawashima : Merging of the two current-carrying plasma columns—Microscopic—behavior
- No. 212 Koichi Oshima : Heat Pipe Research and Development in Japan
- No. 213 W.Tanaka, T. Onaka, M. Sawamura, T. Watanabe, K. Kodaira, K. Nishi : Absolute Photometry of the Southern Orion Region in the Vacuum Ultraviolet  $\lambda\lambda$  1300–2000 Å
- No. 214 A. Nishida, M. Hoshino : Numerical Simulation of the Dayside Reconnection
- No. 215 M. Fujii, H. Inoue, et al : X-Ray Astronomy Satellite “TENMA”
- No. 216 S. Tsuneta, T. Takakura, N. Nitta, K. Ohki, K. Tanaka, K. Makishima, T. Murakami, M. Oda, Y. Ogawara, I. Kondo : Hard X-Ray Imaging of the solar Flare on 1981 May 13 with the HINOTORI Spacecraft
- No. 217 M. Shimizu, Y. Kitamura : Oxygen Isotopic Anomaly and solar Nebular photochemistry
- No. 218 K. Tsuruda, H. Hayakawa, M. Nakamura : A method of DC electric and magnetic field measurement in the ionosphere using time of flight technique of collimated charged particle beams
- No. 219 Mikio Shimizu : Origin of Chirality : A Structural Theory
- No. 220 Mikio Shimizu : Origin and Evolution of Heredity-Metabolism system
- No. 221 Kristian Schlegel, Koh-Ichiro Oyama, Kunio Hirao : Quantitative explanation of some electron temperature profiles measured in situ in the high latitude ionospheric E-region
- No. 222 K. Karashima, S. Kitama : The effect of small Coaxial Blowing on Vortex-Breakdown of a Swirling Flow
- No. 223 Tetsuo Yamamoto : On the Molecular Composition of a Cometary Nucleus
- No. 224 Hirobumi Saito : Analysis on MPD Plasma Propagation in SEPAC Experiment
- No. 225 Takashi Abe, Sinobu Machida : Production of High-energy Electron due to Counterstreaming Ion Beams in an External Magnetic Field
- No. 226 Takashi Abe : Theory for the Critical Velocity Ionization Phenomenon
- No. 227 Takashi Abe : Coherent Structure Formation by Inverse Cascade Process in Turbulent Mixing Layer
- No. 228 Osamu Inoue : Vortex Simulation of Turbulent Mixing Layer
- No. 229 Koichi Oshima : Heat Pipe Research and Development in Japan II
- No. 230 M. Katoh, T. Murakami, J. Nishimura, T. Yamagami, M. Fujii and M. Itoh : Observation of a Cosmic Gamma-Ray Burst on HAKUCHO

- No. 231 Nobuki Kawashima : Highlights of the Electron Bean Experiments in Space in Japan
- No. 232 Y. Tanaka : Discovery of Two New X-Ray Burst Sources XB 1812-12 in Serpens and XB 1940-04 in Aquila
- No. 232 Y. Tanaka : Early Results from the X-Ray Astronomy Satellite "TENMA"
- No. 234 M. Oda, H. Inoue, R. Hoshi, M. Katoh, F. Nagase, N. Kawai, N. Shibazaki, Y. Tawara : Contributions to "Summer Workshop in Astronomy and Astrophysics, Santa Cruz"
- No. 235 Y. Tawara, T. Kii, S. Hayakawa, H. Kunieda, K. Masai, F. Nagase, H. Inoue, K. Koyama, F. Makino, K. Makishima, M. Matsuoka, T. Murakami, M. Oda, Y. Ogawara, T. Ohashi, N. Shibazaki, Y. Tanaka, S. Miyamoto, H. Tsunemi, K. Yamashita, I. Kondo : A very Long X-Ray Burst with Precursor from XB 1715-321
- No. 236 Yoshimi Kitamura, Osamu Ashihara, Tetsuo Yamamoto : A Model for the Hydrogen Coma of a Comet
- No. 237 S. Hayakawa, Y. Tanaka, T. Matsumoto : Contributions to Conpar/IAU Symposium on Advances in High Energy Astrophysics and Cosmology
- No. 238 W. Miyake, T. Mukai : Numerical Calculations for Transmission Characteristics of a Spherical 270° Section Electrostatic Analyzer on board PLANET-A
- No. 239 S. Tsuneta : Hard X-Ray Observations of Solar Flares Recent Results from HINOTORI Spacecraft
- No. 240 Y. Tanaka : Recent Results on Galactic X-Ray Sources
- No. 241 K. Makishima : X-Ray Observations with the Satellite TENMA
- No. 242 S. Tsuneta, N. Nitta, K. Ohki, T. Takakura, K. Tanaka, K. Makishima, T. Murakami, M. Oda, Y. Ogawara : Hard X-Ray Imaging Observations of Two X-class Hot Thermal Flares with the HINOTORI Spacecraft
- No. 243 A. Nishida : Reconnection in Earth's Magnetotail : An Overview

## 2. 所外の学術雑誌などに発表のもの

- Tanaka, Y. : Introduction to HINOTORI, Solar Physics, (1983) 86, 3.
- Tanaka, Y. : Preliminary Data from Hard X-ray Monitor on HINOTORI Vol.1, Vol 2., Published by the Tokyo Astronomical Observatory
- Tanaka, K., Watanabe, T., Nitta, N. : Solar flare iron K alpha emission associated with a hard X-ray burst., submitted to Astrophysical Journal
- Tanaka, K., Nitta, N., Akita, K., Watanabe, T. : Interpretation of the soft X-ray spectra from Hinotori, Solar Physics, (1983) 86, 91.
- Nitta, N., Takakura, T., Ohki, K., Yoshimori, M. : Hard X-ray dynamic spectra observed by Hinotori, Solar physics, (1983) 86, 241.
- Tanaka, K. : Flares on the sun : selected results from Hinotori, Activity in red dwarf stars, 307. P.B.Byrne and M.Rodono (eds) D.Reidel Publishing Company
- Moriyama, F., Tanaka, K., Akita, K., Watanabe, T., Miyazaki, H., Miyashita, M., Kumagai, K., Nishi, K. : Solar flare soft X-ray spectra from the Hinotori, Annals of the Tokyo Astronomical Observatory Vol 19, 2, 276.
- E. Kaneda, T. Mukai and K.Hirao : Synoptic feature of Auroral system and corresponding electron Precipitation observed by Kyokko, Auroral Arc Formation, Geophysical Monograph Series, Vol. 25, AGU
- 平尾邦雄 : ようこそハレー彗星——我国のハレー彗星探査計画——, 天文月報 1 (The Astronomical Herald) (1983) Vol. 76, No. 1, pp.6-9
- Watanabe, T., Tanaka, K., Akita, K., Nitta, N. : Thermal Evolution of Flare Plasma, Solar Physics, (1983) 86, 107
- Watanabe, T. : A review of Hinotori results I. The soft X-ray results, Proceedings of the Japan-France joint seminar, active phenomena in the outer atmosphere of the sun and stars
- Watanabe, T. : Time behavior of hot thermal component in flare plasma, Proceedings of the Japan-France joint seminar, active phenomena in the outer atmosphere of the sun and stars
- Akita, K., Tanaka, K., Watanabe, T. : Polarization measurements using the Bragg crystal spectrometers on Hinotori, Solar Physics, (1983) 86, 101.
- 吉森正人 : ひのとりによる太陽ガンマ線観測の現状と HESP 将来計画, HESP RESEARCH 3 (1983 年 5 月) 42
- M.Yoshimori, K. Okudaira, Y.Hirasima and I.Kondo : Gamma-Ray Observations from Hinotori, Solar Phys. 86 (1983) 375.
- M.Yoshimori, K.Okudaira, Y.Hirasima and I.Kondo : Cosmic Gamma-Ray Bursts Observed by the Hinotori Satellite, 18 th Int. Cosmic Ray Conf., Bangalore (1983) 1, 39.
- M.Yoshimori, K.Okudaira, Y.Hirasima and I.Kondo : Solar Gamma-Ray Observations by the Hinotori Satellite, 18 th Int. Cosmic Ray Conf., Bangalore (1983) 4, 85.



- M.Yoshimori, K.Okudaira, Y.Hirasima and I.Kondo : The Limb Darkening of Neutron Capture Line at 2.22 MeV and Gamma-Ray Line Emission Model in Solar Flares, 18 th Int. Cosmic Ray Conf., Bangalore (1983)4, 89.
- M.Yoshimori, K.Okudaira, Y.Hirasima and I.Kondo : Gamma-Ray Spectrometer aboard Solar Flare Observation Satellite Hinotori, Nucl. Instr. and Methods **215** (1983) 255.
- M.Yoshimori : Observations of Solar Gamma-Rays by the Hinotori Satellite, Submitted to Solar Phys.
- T.Takakura, P.Kaufmann, J.E.R. Costa, S.S. Degaonkar, K.Ohki, and N.Nitta : Sub-second pulsations simultaneously observed at microwaves and hard X rays in a solar burst, Nature, 302 (1983) 317
- T.Takakura, S.Tsuneta, K.Ohki, N.Nitta, K.Makishima, T.Murakami, Y.Ogawara, M.Oda, and S.Miyamoto : Hard X-ray imaging of a solar limb flare with the X-ray telescope aboard the Hinotori satellite., Astrophys. J.Letters, 270 (1983) L83
- T.Takakura, K.Ohki, S.Tsuneta, and N.Nitta, T.Takakura, S.S. Degaonkar, K.Ohki, T.Kosugi, and S.Enome : Long time delay between the peaks of intense solar hard X-ray and microwave bursts., Solar Phys. in press (1983)
- T.Takakura, K.Ohki, N.Nitta, and J.L. Wang : Hard X-ray imaging of a solar two-ribbon flare on 1981 August 21., Astrophys. J.Letters, submitted
- T.Takakura : Steady models for the hard X-ray loops in the solar corona., Solar Phys., submitted
- T.Takakura : Space observations/relevant to the sun, Proc. International Workshop on Solar Physics and Interplanetary Travelling Phenomena (Kunming: China, 1983), in press
- K.Ohki, T.Takakura, S.Tsuneta, N.Nitta : General aspects of hard X-ray flares observed by HINOTORI : Gradual burst and Impulsive burst, Solar Physics, 1983, 86, 301
- Tsuneta,S., Takakura,T., Nitta,N., Ohki,K., Tanaka,K., Makishima,K., Murakami,T., Oda,M., Ogawara,Y., Kondo,I. : Hard X-ray imaging of the solar flare on 1981 May 13 with the Hinotori spacecraft, accepted by Astrophysical Journal
- Tsuneta,S., Nitta,N., Ohki,K., Takakura,T., Tanaka,K., Makishima,K., Murakami,T., Oda,M., Ogawara,Y. : Hard X-ray imaging observations of two X-class hot thermal flares with the Hinotori spacecraft, submitted to Astrophysical Journal
- Tsuneta,S. : Image processing software system of the hard X-ray telescope on Hinotori, accepted by Annals of the Tokyo Astronomical Observatory
- Tsuneta,S. : Hard X-ray observations of solar flares recent results from Hinotori spacecraft, Proceedings of Japan-France joint seminar, active phenomena in the outer atmosphere of the sun and stars
- Tsuneta,S., Takakura,T., Nitta,N., Ohki,K., Makishima,K., Murakami,T., Oda,M., Ogawara,Y. : Vertical Structure of hard X-ray flare, Solar Physics, (1983) 86, 313.



- Kin-aki Kawabata, Hideo Ogawa, and Ikuro Suzuki : A Flare Model Deduced from HINOTORI and Millimeterwave Interferometer Observations, *Solar Physics* **86** (1983) 247
- Ikuro Suzuki and Kin-aki Kawabata : Relation Between Hard X-ray Spectra and Electron Energy Spectra, *Solar Physics* **86** (1983) 253
- Ikuro Suzuki : Relation Between X-ray Flux and Radio Flux From Cosmic Objects, *Astrophysics and Space Science*, **96** (1983) 145
- 鈴木育郎, 河鱒公昭 : 太陽フレアにおけるマイクロ波・ミリ波バーストと X 線  $\gamma$  線バーストの統一モデル, 高エネルギー太陽物理学の研究 (1983) HESP RESEARCH 3.
- Takashi Sakurai : Computed magnetic field structure of the flares observed by HINOTORI, *Solar phys.*, **86**, 339, (1983)
- Takashi Sakurai : Magnetic field structures of hard X-ray flares observed by HINOTORI, presented at the international workshop on solar physics and interplanetary travelling phenomena, Kunming, China, (1983)
- 桜井 隆 : 「現代の太陽系科学」 (大林辰蔵, 大家寛編) 第 8 章活動する太陽の姿, 東大出版会 1984
- M.Kanno, H. Kurokawa and The Hinotori Group : Observations of a Compact Solar Flare on 1981 September 7 in  $H\alpha$ , X-Ray, and Microwave Radiations, *Solar Physics* **86** (1983) 193
- H. Kurokawa : The Height of  $H\alpha$  Flare Emitting Region, *Solar Physics* **86** (1983) 195
- E.Hiei, T. Okamoto, and K. Tanaka : Observation of the Flare of 12 June 1982 by Norikura Coronagraph and Hinotori, *Solar physics*, **86**, 185, (1983)
- E. Hiei, K. Tanaka, T. Watanabe, and K. Akita : Optical and X-ray Flare Event of 13 May (1981)
- Satio Hayakawa and Mamoru Saito : Astronomy in Japan, *Astrophysics and space Science* **95**, (1983)
- Kuniaki Masai : X-ray Emission Spectra from Ionizing Plasmas, *Astrophysics and Space Science* **95**, (1983) in press
- Sakurai, K. : Behavior of High-Energy Particles Associated with a Solar Flare on April 27, (1891), *Proc. 18th Internatl. Cosmic Ray Conf., Bangalore*, **4**, 93 (1983)
- 田中捷雄 : 「ひのとり」がみた太陽フレア, *サイエンス*, 1983, 5 月号
- 大木健一郎 : 「ひのとり」がみた太陽スレアの硬 X 線像, *日本物理学会誌*, 1983, 9 月号
- 常田佐久 : 「ひのとり」のみた太陽フレア, *日本天文学会誌*, 1983, 11 月号
- 森一夫, 加藤政子 : 高電離プラズマの分光と診断, *応用物理* **52**, No.3, 1983, 192-211
- T.Murakami, N.Kawai, N.Shibazaki, H.Inoue, K.Koyama, K.Makishima, M.Matsuoka, M.Oda, Y.Ogawara, T.Ohashi, Y.Tanaka, S.Hayakawa, H.Kunieda, F.Makino, K.Masai, F.Nagase, Y.Tawara, S.Miyamoto, H.Tsunemi, K.Yamashita and I.Kondo, Observation of cen X-3 by HAKUCHO, *Astrophys. J.* **264**(1983), 563-567
- K.Makishima, K.Mitsuda, H.Inoue, K.Koyama, M.Matsuoka, T.Murakami, M.Oda, Y.Ogawara, T.Ohashi, N.Shibazaki, Y.Tanaka, F.J.Marshall, S.Hayakawa,

- H.Kunieda, F.Makino, F.Nagase, Y.Tawara, S.Miyamoto, H.Tsunemi, K.Tsuno, K.Yamashita and I.Kondo : Discovery of X-Ray Bursts from GX3+1 (4U1744-26), *Astrophys. J.* **267**(1983), 350-314
- T.Murakami, H.Inoue, K.Koyama, K.Makishima, M.Matsuoka, M.Oda, Y.Ogawara, T.Ohashi, F.Makino, N.Shibazaki, Y.Tanaka, S.Hayakawa, H.Kunieda, F.Nagase, K.Masai, Y.Tawara, S.Miyamoto, H.Tsunemi, K.Yamashita, I.Kondo : Discovery of Two New X-ray Burst Sources XB1812-12 in Serpens and XB1940-04 in Aquila, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **35** (1983)
- A.Lawrence, L.Cominsky, C.Engelke, G.Jernigan, W.H.G.Lewin, M.Matsuoka, K.Mitsuda, M.Oda, T.Ohashi, H.Pedersen, J.van Paradijs : Simultaneous U, B, V and X-ray Measurements of a Burst from 4U/MXB 1636-53, *Astrophys. Journal* **271**, (1983), 793
- F.Nagase S.Hayakawa, F.Makino, N.Sato, K.Makishima : Light Curve and Pulse Profile of the X-ray Pulsar vela X-1, *Publ.Astron.Soc. Japan* **35**, (1983) 47
- 大橋隆哉, 松岡勝 : X線でみた中性子星, *科学*, **53** (1983), 92
- Y.Kobayashi, H.Okuda, S.Sato, J.Jugaku, H.M.Dyck : Infrared Polarization in the Direction to the Galactic Center, *Publ.Astron.Soc.Japan*, Vol.35, No.1, (1983) 101-112
- N.Hiromoto, T.Maiharu, N.Oda, H.Okuda : Near Infrared Profiles of the Disk of M31, *Publ.Astron.Soc.Japan*, Vol.35, No.3, (1983) 413-422
- K.Kawara, T.Kozasa, S.Sato, H.Okuda, Y.Kobayashi : Near Infrared Source Counts in the Galactic Plane, *Mem.Faculty of Sci.Kyoto Univ. Ser.A*, Vol.36, No.2, (1983) 353-384
- J.Jugaku, H.Okuda : Near Infrared Studies of the Milky Way, *IAU.Symposium* No.106, Groningen, (1983/6)
- H.Shibai, T.Maiharu : Far-Infrared Rotational Transition Lines of the Interstellar Water Vapor, *Progress of Theoretical Physics*, Vol.69, No.1 (1983) 77-88
- 柳澤正久 : 人工衛星の観測から地殻磁気異常を求める, *地球* **5** (4), (1983) 238~244
- 柳澤正久 : 衛星地磁気異常図の評価, *地球*, **5** (4), (1983) 245~249
- A. Nishida : Numerical modeling of the energy spectrum of the cosmic ray Forbush decrease, *Journal of Geophysical Research* **88**, (1983) 785
- A. Nishida : IMF control of the Earth's magnetosphere, *Space Science Reviews*, **34**, (1983) 185
- A. Nishida and Y. Kamide : Magnetospheric processes preceding the onset of an isolated substorm- A case study of the March 31, 1978 substorm, *Journal of Geophysical Research* **88**, (1983) 7005
- M. Hoshino and A. Nishida : Numerical simulation of the dayside reconnection, *Journal of Geophysical Research* **88**, (1983) 6926
- A. Nishida : Reconnection in the Jovian magnetosphere, *Geophysical Research Letters* **10**, (1983) 451

- A. Nishida : Reconnection in the Jovian Magnetosphere, The 5th Conference on the Physics of the Jovian and Saturnian Magnetospheres (Abstract) 1983/6) S5-3
- A. Nishida : Reconnection in Earth's Magnetotail; An Overview, AGU Chapman Conference on Magnetic Reconnection (Abstract) (1983/10)
- M. Hoshino and A. Nishida : Numerical Simulation of the Dayside Reconnection, AGU Chapman Conference on Magnetic Reconnection (Abstract) (1983/10)
- I. Kimura, H. Matsumoto, T. Mukai, K. Hashimoto, T. F. Bell, U. S. Inan, R. A. Helliwell, J. P. Katsufakis : EXOS-B/Siple Station VLF Wave-Particle Interaction Experiments : 1. General Description and Wave-Particle Correlations, J. Geophys. Res. 88, A1, (1983) 282-294
- T.F. Bell, U.S. Inan, I. Kimura, H. Matsumoto, T. Mukai, K. Hashimoto : EXOS-B/Siple Station VLF Wave Particle Interaction Experiments : 2. Transmitter Signal and Associated Emissions, J. Geophys. Res. 88, A1, (1983) 295-309
- T. Matsuo, I. Kimura, H. Yamagishi : Statistical Feature of Non-ducted Omega Signal and Associated ASE Observed by ISIS-1 and ISIS-11 Satellites, Mem. Natl. Inst. Polar Res. Special Issue No. 26 (1983) 103-112
- K. Hashimoto, H. Matsumoto, Y. Serizawa, I. Kimura : Computer Simulation of Whistler Mode Wave-Particle Interactions Using a Free-boundary Encounter Model, J. Geophys. Res. 88, A4 (1983) 3072-3078
- Saito, T. : Resonance model on Pc3 in subtropical region, Contribuciones cientificas para conmemorar el 75 aniversario del Observatorio del Ebro, ed. by J.O.Cardus, S.I., Roquetes, 175-180
- Saito, T. : Kolorau legend in Indonesia and a hypothesis of latitudinal effect on solar eclipse, Proc. Symp. on Long-Term Variation of Solar Activity, held on Feb. 23, (1983) 91-95
- Saito, T. : Effects of Indonesian total solar eclipse on ULF waves observed at five intercontinental stations, Newton
- Yumoto, K., T. Sakurai, & T. Saito : Dawn-dusk asymmetries of Pc5 magnetic pulsations, Mem. of National Inst. of Polar Res. 26, 33-60.
- Yuroto, K., A. Eitoku, & T. Saito : Hydromagnetic eigen-oscillations in the dipolar field, Mem. of National Inst. of Polar Res. No.26, (1983) 61-80
- Yumoto, K., T.Saito, & T.Sakurai : Local time asymmetry in the characteristics of Pc5 magnetic pulsations, Planet. Space Sci., 31, (1983) 4
- Nobuki Kawashima : Highlights of the electron-beam experiments in space in Japan, Proceedings of an international symposium on Active experiments in space, (1983/5) 141-149
- Nobuki Kawashima, et al. : BPD experiments in the Laboratory, Proceedings of an international symposium on Active experiments in space, (1983/5) 181-184
- W.J. Raitt, A.B. White and K.D. P.R. Williamson, : CHARBE, An Integrated Vehicle Charging Payload for a Sounding Rocket, AGU Fall Meeting (San Francisco EOS.

- 64, 805, (1983)
- P.M. Banks, K. Hirao, N. Kawashima, K. Oyama, S. Sasaki, W.F. Denig, C.D. Tackett, P.R. Williamson, P.M. Banks, L.G. Hawkins, W.J. Raitt, A.B. White, K. Hirao, N. Kawashima, K. Oyama, S. Sasaki : Current-Voltage Characteristic and Fast Vehicle Potential Measurements on the CHARGE Experiment, AGU Fall Meeting (San Francisco) EOS, **64**, 805 (1983)
- K. Hirao, N. Kawashima, K. Oyama, S. Sasaki, P.R. Williamson, P.M. Banks, W.J. Raitt : Beam Plasma Interactions and Vehicle Charging Measured by Plasma Probes on the CHARGE payload, AGU Fall Meeting (San Francisco) EOS, **64**, 808 (1983)
- Y. Kitamura, M. Shimizu : Oxygen Isotopic Anomaly and Solar Nebular Photochemistry, Moon and Planets (1983)
- M. Shimizu : Origin of Chirality : A Structural Theory, Origin of Life **14**, (1984) 218
- M. Shimizu : Origin and Evolution of Heredity-Metabolism System, Origin of Life **15**, (1984) 92
- S. Yoneda, M. Uchida, M. Shimizu, K. Miura, S. Fujii, K. Watanabe, N. Go. : A Theoretical and Experimental Investigation of the Interaction between tRNA and its Cognate Amino Acid, Nucl. Acids. Res. Sympo. Ser. **12**, (1983) 145
- T. Yamamoto, N. Nakagawa, F. Fukui : The Chemical Composition and Thermal History of the Ice of a Cometary Nucleus, Astron. Astrophys. **122**, (1983) 171.
- T. Yamamoto : On the Molecular Composition of a Cometary Nucleus, Cometary Exploration I. Proceedings of the International Conference on Cometary Exploration p. 85
- 山本哲生 : 宇宙塵とスパッタリング, Iomics No. 88 (1983/2) 49.
- Y. Kitamura, O. Ashihara, T. Yamamoto : A Model for the Hydrogen Coma of a Comet, Submitted to ICARUS
- A. Matsuzaki : Experimental Approach to Dissipative Process : Trajectory Tracing in Complicated Chemical Reaction System, Chem. Lett., **1983** 1149-1152 (1983)
- A. Matsuzaki, Y. Nakamura, T. Itoh : Measurement of Stratospheric Aerosol Near Sanriku (39°N, 142°E) in Japan on May 31, 1979, J. Geophys. Res., **88** 3783-3788 (1983)
- A. Matsuzaki, Y. Nakamura, T. Itoh : Spectrometers for Rocket, Balloon, and Spacecraft Experiments, "Image Devices in Spectroscopy" ed. by Y. Talmi (American Chemical Society)
- A. Matsuzaki, Y. Nakamura, T. Itoh : Rocket Observation of the Rotational Profile of the A-band Absorption Spectrum of Atmospheric Oxygen Molecule, Ann. Geophys. **1**
- I. Tsukabayashi, Y. Nakamura, F. Kako and K.E. Lonngren : Oblique Collision of Cylindrical Outgoing Ion-Acoustic Solitons, Phys. Fluids, **26** (1983) 790.
- M. Khazei, E.F. Gable, J.M. Bulson, J.P. Sheerin, Y. Nakamura and K.E. Lonngren : Ion-Acoustic Soliton Propagation in a Density Well, IEEE Trans. Plasma Sci. **11**

- (1983) 46.
- G.O. Ludwig, J.L. Ferreira and Y. Nakamura : Observation of Ion-Acoustic Rarefaction Solitons in a Multicomponent Plasma with Negative Ions, INPE report 2804-PRE/364.
- H. Oya, A. Morioka : Observational Evidence of Z and L-O Mode Waves as the Origin of Auroral Kilometric Radiation from the Jikiken (EXOS-B) Satellite, *J. Geophys. Res.*, **88** (A8) (1983) 6139-6203.
- H. Oya : Possible Wave Particle Interactions in the Comet-Solar Wind Systems, *EOS*, **64** (45), (1983/11) 826.
- Yamamoto, H., Sekiguchi, H., Makino, T., Watanabe, T., Zalpuri, K.S. and Ogawa, T. : A mesospheric ozone profile at sunset, *Adv. Space Res.* **2** (1983) 197-199
- H. Seki and H. Hasegawa : The Heterogeneous Condensation of Interstellar Ice Grains., *Astrophys. Space Sci.* **94**, (1983) 177.
- T. Kozasa, H. Hasegawa and J. Seki : Grain Formation in the Expanding Gas Flow around Cool Luminous Stars., *Astrophys. Space Sci.* **96**, (1983)
- Y. Itikawa, H. Takagi, H. Nakamura, H. Sato : Theoretical studies of photoionization of hydrogen, *Prys. Rev. A* **27** (3), (1983) 1319
- T. Tabata, R. Ito, Y. Itikawa, N. Itoh, K. Morita : Backscattering coefficients of H.D. and He ions from solids, *Atomic Data Nucl. Data Tables* **28**(3), (1983) 493
- Y. Yamamura, Y. Itikawa, N. Itoh : Angular dependence of sputtering yields of monatomic solids, IPPJ-AM-26 (1983) (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.)
- Y. Itikawa, S. Hara, T. Kato, S. Nakazaki, M.S. Pindzola, D.H. Crandall : Recommended data on excitation of carbon and oxygen ions by electron collisions, IPPJ-AM-27 (1983) (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.)
- N. Matsunami, Y. Yamamura, Y. Itikawa, N. Itoh, Y. Kazumata, S. Miyagawa, K. Morita, R. Shimizu, H. Tawara : Energy dependence of the yields of ion-induced sputtering of monatomic solids, IPPJ-AM-32 (1983) (Inst. Plasma Phys., Nagoya Univ.)
- Y. Itikawa : Cross sections for collisions of subexcitation electrons with molecules, Workshop on Electronic and Ionic Collision Cross Sections Needed in the Modeling of Radiation Interactions with Matter (1983/12)
- A. Ohsaki : Resonant collision in strong magnetic field. I. Perturbation theory of cyclotron resonance, *J. Phys. Soc. Japan* **52**(2), (1983) 431
- A. Ohsaki : Resonant collision in strong magnetic field. II. An exact formulation without Green's function, *J. Phys. Soc. Japan* **52**(2), (1983) 442
- K. Sakimoto : Semiclassical decoupling schemes in molecular collisions, *J. Phys. Soc. Japan* **52**(5), (1983) 1563
- K. Sakimoto : A comparison of quantal and semiclassical perturbed-rotational-state methods in  $H^+$ -CO collisions, *Chemical Phys.* **79** (1983) 137
- H. Matsumoto : Numerical estimation of SPS microwave impact on ionospheric

- environment, *Acta Astronautica*, **9**, (1982), 493-497
- I. Kimura, H. Matsumoto, T. Mukai, K. Hashimoto, M. Morikura, T.F. Bell, U.S. Inan, R.A. Helliwell, J.P. Ketsufrakis : EXOS-B/Siple Station VLF Wave-Particle Interaction Experiments 1 General description and wave-particle correlation, *J. Geophys. Res.*, **88**, (1983), 284-294
- T.F. Bell, U.S. Inan, I. Kimura, H. Matsumoto, T. Mukai, K. Hashimoto : EXOS-B/Siple Station VLF Wave-Particle Interaction EXperiments 2, Transmitter Signals and Associated Emissions, *J. Geophys. Res.*, **88**, (1983), 295-309
- K. Hashimoto, H. Matsumoto, Y. Serizawa, I. Kimura : Computer Simulation of Whistler Mode Wave-Particle Interactions using a Free-Boundary Encounter Model, *J. Geophys. Res.*, **88**, (1983), 3072-3078
- H. Matsumoto, Y. Omura : Computer Simulation Studies of VLF Triggered emissions. Deformation of distribution function by trapping and detrapping, *Geophys. Res. Letter* **10**, (1983), 607-610
- J.P. Matthews, Y. Omura, H. Matsumoto : A Study of particle trapping by whistler mode waves in the geomagnetic field a new theory of the VLF quiet band phenomenon, *J. Geophys. Res.* (1983)
- Y. Omura, H. Matsumoto : Computer Simulations of SEPAC Beam Injection Experiment, *Radio Science* **18** (1983)
- M. Tsutsui, H. Matsumoto : Laboratory Simulation of Low-Energy Electron Beam Injection by Japanese Sounding Rocket in Space, *Radio Science*, **18** (1983)
- H. Matsumoto, M. Ohashi, Y. Omura : A Computer Simulation Study of Hook-Induced Electrostatic Bursts Observed in the Magnetosphere by the ISEE Satellite, *J. Geophys. Res.*, **88** (1983)
- H. Matsumoto, Y. Omura : Computer Simulations of Electromagnetic Waves in Space Plasmas, *Computer Simulations of Space Plasmas—Selected Lectures at First ISSS* —, ed. by H. Matsumoto and T. Sato, D. Reidel and Terra Pub. Co., (1984)
- H. Matsumoto : Computer Simulation of Nonlinear Cyclotron Instabilities, *Chapman Conference on Wave Instabilities in magnetospheric Plasmas*, Hawaii (1983)
- H. Matsumoto : Computer Simulation of VLF Triggered Emissions, *Chapman Conference on Wave Instabilities in magnetospheric Plasmas*, Hawaii, (1983)
- R. Akiba, D. Mori : Sounding rocket activities in ISAS, *Proc. of 6th ESE Symposium* (1983)
- J. Kawaguchi, H. Matsuo, R. Akiba : Synthesis of insensitive regulators with comparative evaluations in aerospace applications, *Preprint of AIAA G&C conference* (1983)
- H. Yokota, T. Tanabe : Generation of trajectories by multiple planetary swingbys, *Preprint of IAF*, IAF 83-326
- 西村敏充 : デジタル制御におけるカルマン・フィルタコンピュータロール, 第1巻第2号 (1983/4)



- 西村敏充：ディジタル制御における雑音問題，計測と制御第22巻第7号（1983/7）
- Y. Oshima, N. Izutsu, K. Oshima and K. Kuwaha : Autorotation of an Elliptic Airfoil, AIAA 21st Aerospace Science Meeting Jan. 10-13. 1983 Reno, USA AIAA Paper 83-0130
- K. Oshima and M. Murakami : Thermo and Fluidynamical Analysis of High Heat Flux Density Heat Pipes, 2nd Environmental and Thermal Control System for Space Vehicles Oct. 4-7. 1983. Toulouse, France
- K. Oshima and M. Murakami : Thermo-Fluidynamics of Heat Pipes, Proc. of 2nd Asian Congress of Fluid Mechanics Oct. 1983. Beijing
- Y. Oshima and N. Izutsu : Autorotation of a Symmetrical Body, *ibid*
- Y. Oshima, N. Izutsu and K. Oshima : Autorotation of an Elliptic Cylinder, 3rd Int. Symp. Flow Visualization Sept. 6-9. 1983. Ann Arbor USA
- J. Nishimura, M. Fujii, T. Yamagami : X-ray Emission Associated with Gamma-ray Bursts, *Astrophysics and Space Science* **93**, (1983) 8, Proc. 18th International Conf. Cosmic Rays.
- M. Fujii, J. Nishimura and T. Kobayashi : Improvement of the Sensitivity and the Etching Property of CR-39, Proc. 18th International Conf. Cosmic Rays. (1983)
- J. Nishimura, M. Fujii et al : Observations of High Energy Electrons beyond 1 Tev, *ibid*.
- M. Katoh, T. Murakami, J. Nishimura, T. Yamagami, M. Fujii and Itoh : Observation of a Cosmic Gamma-ray Burst on Hakucho, Proc. of Santa Cruz meeting on Transient X-ray and Gamma-ray source. (1983)
- 西村 純：宇宙線の起こす電磁的素過程，宇宙線物理学（本），朝倉書店（1983）42-80
- 西村 純，山上隆正：ガンマ線バースト（解説），日本物理学会誌 38 巻，2 号（1983）102
- H. Akiyama, J. Nishimura, M. Namiki, Y. Okabe, Y. Matsuzaka and H. Hirose : A New Static-Launch Method for Plastic Balloons, *Scientific Ballooning III, Adv. Space Res., Vol. 3*, W. Riedler, ed., Pergamon Press (1983) 97
- M. Fujii, Y. Koma, Y. Okabe, S. Ohta, J. Nishimura and H. Hirose : Automatic Control of Balloon Altitude, *Scientific Ballooning III, Adv. Space Res., Vol. 3, No. 6*, W. Riedler, ed., Pergamon Press (1983) 53
- J. Nishimura, H. Hirose, S. Ohta, H. Akiyama and T. Yamagami : Relay Balloon, *Scientific Ballooning III, Adv. Space Res., Vol. 3, No. 6*, W. Riedler, ed., Pergamon Press (1983) 67
- 上杉邦憲：人工惑星「PLANET-A」計画，電気学会雑誌 103 巻 8 号（1983/8）787-794
- J. Onoda : The Dynamic Bending Load on a Satellite Launcher Due to Inclined Lift-off, *Transactions of JSASS*, **26** (1983) 37
- J. Onoda : An Analysis of the Buckling of Truncated or Complete Spherical Shells under Axial Compressive Loads, *Transactions of JSASS*, **26** (1983) 174
- 森大吉郎：国産ロケットの技術レベル—Mロケットの例—，Think tank NO.6 (1983/6) 34
- K. Karashima and S. Kitama : The Effect of a Small Coaxial Blowing on Vortex-

- Breakdown of a Swirling Flow, Proc. Comp. Tech. Appl. Conf., (1983/8), Sydney Univ.
- 辛島桂一, 佐藤清: 低縦横比翼の空力特性に及ぼす Lateral Blowing の効果, 日本航空宇宙学会誌 359 (31), (1983)
- 堀内 良, 栗林一彦: 高温における粒界挙動, 日本金属学会報 12 (2), (1983) 90
- 堀内 良, 大塚正久: 高温破壊の機構, 日本金属学会会報 12 (4), (1983) 293
- 福富洋志, 堀内 良: アルミニウム  $\langle 111 \rangle$  対称傾角粒界の粒界すべり, 日本金属学会誌 47 (6), (1983) 457
- 栗林一彦他 5 名: 球状黒鉛鑄鉄の弾塑性破壊靱性, 鉄と鋼 69 (6), (1983) 663
- Y. Ishikawa, K. Kuriki: Laboratory Simulation on Interstellar Chemical Evolution, Origins of Life, 12, (1983) 361
- K. Kuriki, Y. Shimizu, S. Morimoto: MPD Arcjet System Performance Test, IAF Paper No. 83-392 (1983)
- K. Kuriki, M. Nagatomo, H. Saito, H. Obara: Bus Platform of SEEL, IAF Paper No. 83-33 (1983)
- Y. Shimizu, K. Kuriki, H. Obara: Power Supply for Magneto Plasma Dynamic Propulsion, IAF Paper No. 83-393 (1983)
- K. Kuriki, M. Nagatomo, H. Okuda, T. Yamanaka: Japanese Free Flying Satellites, IAF Paper No. 83-31 (1983)
- Y. Ishikawa, K. Kuriki: Simulation of Interstellar Chemical Evolution in, 7th International Conference on the Origins of Life and 4th Meeting of ISSOL, AI-12 (1983)
- K. Kuriki, Y. Ishikawa: Simulation of Interstellar Chemical Evolution in an Expanding Plasma Jet, 7th International Conference on the Origins of Life and 4th Meeting of ISSOL, AI-13 (1983)
- Y. Ishikawa, K. Kuriki: A Laboratory Model for Interstellar Chemical Evolution, Adv. Space Res. 3 (1983) 35
- K. Kuriki, Y. Kunii, Y. Shimizu: Idealized Model for Plasma Acceleration in an MHD Channel, AIAA Jour., 21 (1983) 322
- D. Fukuma, K. Shirota, S. Suzuki, A. Iwama, A. Saitoh: Effect of HTPB Polymer Characteristics on Propellant Performance, Proc. of 13th International Annual Conference on Propellants and Explosives, pp. 121-136 (1983)
- M. Harayama, T. Saitoh, A. Iwama: Further Investigation on the Laser Ignition Behaviors of Composite Solid Propellant at Subatmospheric Pressures (II) Non-Self Sustaining Ignition, Ibid. pp. 169-188 (1983)
- T. Saitoh, H. Tokui, A. Iwama: Ibid (II) on the Surface Temperature Measurement Results During Ignition Process by Means of Non-Contact Method, Ibid. (1983) 189-206
- M. Harayama, T. Saitoh, A. Iwama: Ignition of Composite Solid Propellant at Subatmospheric Pressures, Comb. and Flame 52, 81-89 (1983)



- 原山美和子, 斎藤猛男, 岩間 彬: ポリブタジェン/過塩素酸アンモニウム推進薬の炭酸ガス・レーザによる低圧着火 (第3報) - アルミニウム粉の影響一, 工業火薬 **44**, 6, 327-333 (1983)
- K. Miura, J. Onoda, M. Sakamaki and M. Natori: Application of Graphite/Epoxy and Kevlar/Epoxy Composites to the Japanese Deep Space Spacecraft, Second United States-Japan Symposium on Composite Materials (1983/6)
- M. Natori, K. Miura and M. Sakamaki: Mechanical Properties of a Composite Expandable Mast for Space Structures, Second United States-Japan Symposium on Composite Materials (1983/6)
- 大西晃, 豊留法文, 二宮敬虔, 林 友直: 太陽光の吸収率および半球面熱放射率の測定法, 電気学会論文誌, Vol. 103, No. 1 (1983/1 19-16)
- K. Ninomiya, H. Yamamoto, J. Aoyama, T. Tanaka, A. Kimura: A New Approach to Static Closed-Loop Test of Attitude Control Systems Employing Rate-Integrating Gyro-Sensors, Presented at IFAC Workshop "Simulation and Validation Techniques to Establish Spacecraft Control System Performance" Aug. 22-26, 83, Stanford University
- 大西晃, 豊留法文, 二宮敬虔, 林 友直: 太陽光の吸収率及び半球面熱放射率の測定法, 電気学会論文誌, **103** (9), (1983) 9
- 林友直, 田中靖郎, 原 宏徳ほか: 第8号科学衛星「てんま」(ASTRO-B), NEC 技報 **36** (9), (1983) 105
- Akira Ohnishi, Tomonao Hayashi: Measurement of  $\alpha/\varepsilon$  ratio by using a sun pointing Satellite "Tansei 4", International Symposium on Environmental and Thermal Control of Spacecraft (Toulouse) (1983/10)
- Akira Ohnishi, Tomonao Hayashi: Measurement of incident angle dependence of solar absorptance, International Symposium on Environmental and Thermal Control of Spacecraft (Toulouse) (1983/10)
- 斎藤宏文: X線領域での CCD イメージセンサーの特性解析, 電子通信学会論文誌 C, 66 巻 3号 (1983年3月) 219-225
- 斎藤宏文, 渡部 博: 厚い空乏層を持った X線用 CCD 撮像素子の検討, 電子通信学会論文誌, 67 巻 2号 (1984/2)
- 吉川恒夫: 分散制御, 自動制御ハンドブック基礎編 (1983) 847
- T. Yoshikawa: Analysis and Control of Robot Manipulators with Redundancy, Prep. 1st ISRR (1983)
- T. Yoshikawa, T. Sugie: Analysis of Multivariable Servo Systems Considering Sensor Dynamics, Proc. 1983 American Control Conference (1983)
- T. Yoshikawa, H. Oka, T. Yoshikawa, H. Hanafusa: Decentralized Control of Moving Vehicles on a Loop Line, Prep. IFAC/IFORS Sympo. on Large Scale Systems (1983)
- 花房秀郎, 吉川恒夫, 中村仁彦: 関節形ロボットアームの冗長性の解析とその優先順位を有する作業への応用, 計測自動制御学会論文集, **19** (4), (1983) 421
- 吉川恒夫: マニピュレータの多変数制御, 日本ロボット学会誌, **1** (2), (1983) 10

- 荒木光彦, 池田雅夫, 吉川恒夫: 大規模動的システムの制御理論〔I〕, 〔II〕, 計測と制御, **22** (10), (1983) 868; **22** (12), (1983)
- 三浦公亮, 後川昭雄, 名取通弘: 2-Dimensionally Deployable Solar Array Experiment Mission, Preliminary Concept of Space Station Missions (Space Station Task Team), Part III. MS-SS-0276A, 7-1~8 (1983/5)
- A. Ushirokawa, M. Warashina, Y. Kondo: Some Development of Evaluating Method for the Characteristics of Photovoltaic Devices--the I-V Characteristics of a-Si:H Solar Cell under the Irradiation of Monochromatic Light, 文部省科学研究費助成エネルギー特別研究「太陽による光合成の研究」シンポジウム (1983/12)
- M. Nagatomo: Space Station: An Early Experimental Solar Power Satellite, Space Solar Power Review, Vol. 4, (1983) 143-154
- 長友信人: 有翼打上げロケット研究についての一考察, 日本航空宇宙学会誌, 第 31 巻, 第 357 号 (1983, 10)
- K. Kuriki, M. Nagatomo, H. Okuda and T. Yamanaka: Japanese Free-Flying Satellites, IAF-83-31
- S. Sonoyama, M. Nagatomo and T. Yamanaka: Japanese Mission Model for Space Station, IAF-83-53
- M. Nagatomo: Cooperation of Multidisciplinary Research Activities for SPS, IAF-83-426
- K. Kuriki, M. Nagatomo, H. Saito and M. Obara: Bus Platform of Seel, IAF-83-33
- 広沢春任: 海洋観測への衛星利用, 空と海, 第 5 号, (1982) 101
- 広沢春任: リモートセンシングセンサー, 月刊地球 Vol. 5, No. 11, (1983) 641
- 小林繁夫, 甲斐高志, 末益博志: 浅い球形殻のランダム加振に対する非線形応答の解析, 日本航空宇宙学会誌, 31 (350) (1983/3), 151-160
- 小林繁夫, 世古博巳: CFRP 積層円筒殻の圧縮座屈の荷重に対する座屈前変形の影響, CAS 研究報告, No. 26, (1983/3), 73-84



- 小田急線・東北沢駅から東南約500メートル
- 井の頭線・駒場東大前駅から北西約600メートル
- 井の頭線・池の上駅から東北約500メートル
- 千代田線・代々木上原駅から南西900メートル
- 東急バス(渋谷～幡が谷)・

宇宙科学研究所前下車



編集 宇宙科学研究所  
発行 東京都目黒区駒場4-6-1  
電話 (03) 467-1111