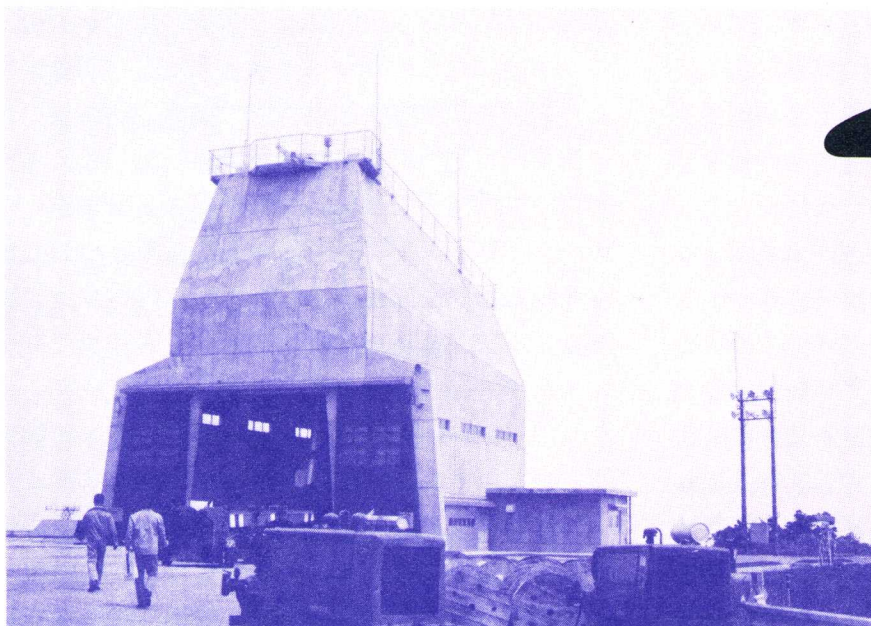




UAS ニュース

No. 4

宇宙科学研究所
1981. 7

〈研究紹介〉

MPDアークジェット研究

宇宙科学研究所 栗木 恭一

電気推進の研究, その一型式であるMPD (Magnetoplasma-Dynamic) アークジェットの研究を長年やっていると, 次のような質問によく見舞われる。

曰く, (MPDアークジェットは)「プラズマトーチとどこが違うのですか」, 「プラズマガンとは」, 「イオンエンジン, テフロンスラスタとどちらが得ですか」などなど。問の答はこれから述べる研究, 開発の動向のなかに探して頂きたい。

米国で電気推進研究の始まったのが1950年代の末で, 同じ頃ソ連でも本格的に開始した。

論文としてはツィオルコフスキーが1911年に電気推進について発表し, 実験としては点火プラグのような簡単な推進機を1929年に試験した, というからソ連の研究歴は古い。米国では開始当初より既に商品化されていたプラズマトーチを高温源とした推進機を手がけていたが, 1964年にジアニーニに率いられるグループ(後のプラズマダイナ社)が, 水素を推進剤として比推力10,000秒, 効率68%という画期的性能を発表した。超音速ノズルを

取払い, 電磁加速の効果を強める策に出たのが当たったのだ。これを契機にMPDという名が付けられ, 研究者の数もNASAルイス, AVCOなどで急増した。西独DFVLRが大規模に始めたのもこの頃である。しかし, 研究が進むにつれ, がっかりするような事実が分ってきた。この頃の試験環境が稚拙で, 背圧の高いチェンバーで実験を行っていたため, 放電部への逆流がひどかったのである。多くの実験結果が反古となり, 効率は20%どまりであった。ただ, 電磁加速を強めようとしたジアニーニのねらいは正しかった。1971年, 試験環境をたて直して実験をやり直したAVCOのマリアリスは, 加速と電離に費される電力の等分配則から噴出速度に上限が存在することを示した。別の表現をすると, 放電は電離する推進剤を欲しがっており, 比推力を上げようとして流量を絞ると, 電極や壁をかじり出し, 放電が不安定になる。そして, 実質的流量が増えてしまい速度は臨界速度(アルゴンガスでは比推力860秒に当る)を越えられない, というのだ。西独では, 1974年頃に当時の

情勢判断からイオンエンジン有利とみて、DFVLRでのMPDアークジェット研究を中断させている。

宇宙研での研究が開始したのは丁度この頃で、最初はプラズマ風洞のプラズマ源であったMPDアークジェットが研究の対象そのものになっていった。まず、マリアリスの言うことが本当かどうか確かめようということになり、実験条件をできるだけ合わせた。電極形状は図1に示すような同軸状で、これ以上単純な形状はない。作動は準定常で定常放電の一部(約1ミリ秒間)を切り出したと考えればよい。パルス運転であることと、同軸であることからプラズマガンとよく混同される。化学反応になぞられるとプラズマガンはデトネーション型であり、アークジェットはデフラグレーション型で、電離、加速されたプラズマは次々に真空中に放出されてゆく。パルス運転なので背圧も上がらず、小規模でもよい環境試験ができる。我々の得た実験結果はマリアリスの言うところと大分違っており、比推力860秒では何も起きなかった。しかし、3,000~5,000秒と高くなると不安定放電、電極損耗が始まって効率も20%位から上らなくなってくる。

大林先生のSEPAC計画に参加したのは丁度ここまで様子が分ってきた頃だった。実験室レベルのものをフライト機器にまとめてゆくことは、経験のない者にとっては骨の折れる作業であったが、1976年にジョンソンスペースセンターで行ったチェンバー試験は殊にきつかった。準備の期間が短かったこともあって、受験生のような気分で緊張していた。そもそもジョンソン実験の話は、NASAマーシャルスペースフライトセンター滞在中の長友先生から「マーシャルの連中はMPDアークジェットがどんなものか見たいといっている」という連絡があってやることになった。同じNASAのルイスで数年前まで大規模に研究をやっていたのだから、見たけりゃそちらで見られるのにとおもったが、要するにテストしたいのだと了解した。実験はMPDアークジェット作動のほか電子銃の作動、帯電中和も行って成功した。加えて推進機性能としても望外のデータを得た。ジョンソンのチ

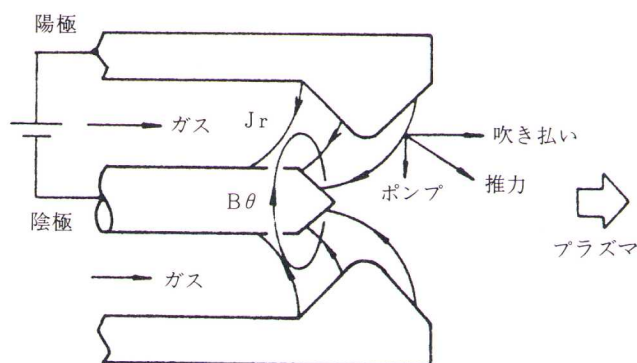


図1 MPDアーク・ジェットの構造と作動

エンバーは直径20m、高さ36mという大きさなので、1ミリ秒間にMPDアークジェットから噴き出すプラズマをこの間すっぽりと壁に触れさせず包みこんでしまう。従ってアークジェット出口とチェンバー天井にすえた探針信号から得られるプラズマの飛行時間は壁の影響を受けずに済む。プラズマ速度は最高20km/secと臨界速度8.6km/secをはるかに上回り、我々の実験室での結果を裏付けてくれた。国内では、更に2回のNASDAチェンバー試験を行って、図2に示すようなSEPACフライトモデルが完成した。

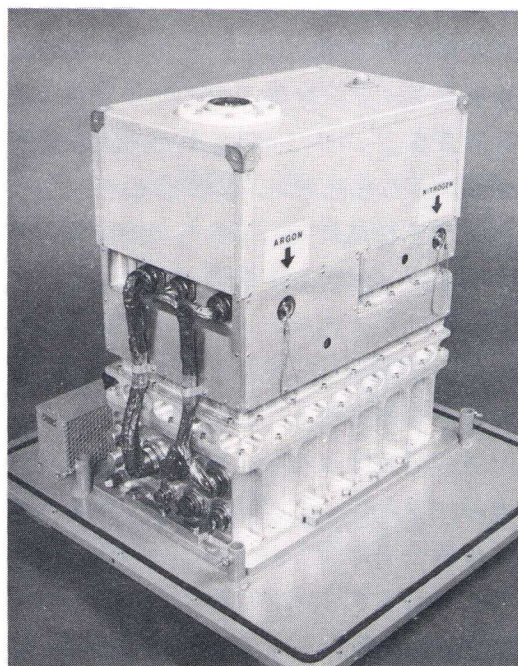


図2 SEPAC MPDアークジェット

1976年は別の事でもMPDアークジェットにとって意義深かった。この年、マイアミで開催された電気推進国際会議で、ソ連は専らMPDの開発に力を入れ、既に飛行試験も何回か行ったと発表した。今年4月の同学会での発表によると、1971年よりほぼ毎年電気推進機を打上げており、その大部分がMPDアークジェットである。効率も60%と驚異的であった。米国の電気推進屋に与えた衝撃は大きかった。何故なら米国では、1970年頃から開発はイオンエンジンに絞られ、MPDアークはプリンストン大で細々と継続されていただけだったから。何故MPDアークジェットに重点を置くのかとの問に対しソ連代表は、「将来の主推進には大電力電気推進が必要となり、これに最適と考えるから。原子力との組合せも考えて」と答えていた。ソ連の提出する論文の図面は不明瞭で、裏付けになりそうな実験結果も出ていないので、直ちにこの数字を信ずる訳にはゆかなかった。しかし、ソ連は電極近傍の境界層制御に成功したらしいと洩れ聞くに至り、我々もここが臭いと睨んでいただけに、実力と見てよかろうということになりつつある。

図1で分るようにプラズマは軸方向加速を受け

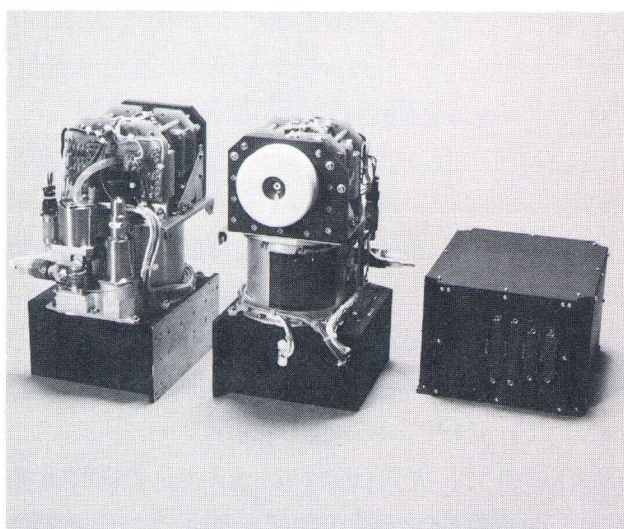


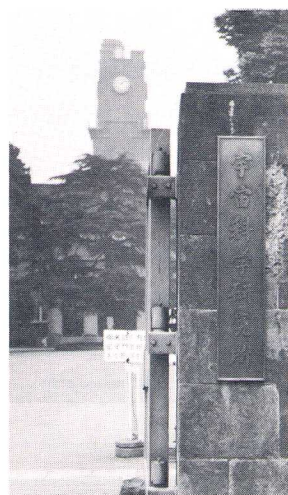
図3 たんせい4号MPDスラスタ

るだけでなく、陽極から陰極に向っても加速される。その結果、陽極境界層は剥離を起し、イオン不足になり、境界層内降下電圧は増大する。降下電圧増大は損失増大、効率低下を招くのみならず、プラズマ不安定を発生させ、電極を消耗させる。この話は、我々に航空機翼上の境界層制御を想起させる。剥離を防ぎ、安定な層流境界層を維持することが航空機性能の飛躍をもたらした過去の成果を。マリアリスが用いた形状のまま、推進剤分布を変えるだけで極く最近我々は、比推力5,000秒、効率30%を得た。目下、電極形状変化、推進剤噴射、電極材料に工夫をこらしつつ、かつて航空工学者が味わったであろう興奮を感じている。ソ連に比肩し得る成果の上るのも、そう遠くはあるまい。

プリンストン大学はJPL、AFRPLと組んで大々的に開発にのり出し、西独でも再開の準備を整えている。宇宙研では昨年“たんせい4号”でテフロンスラスタに匹敵する小型MPDスラスタ(図3)の実験を行い西側諸国としてフライト一番乗りを果たした。また、1983年にはSEPAC実験が控えている。更に、スペースプラットフォーム、太陽発電衛星の駆動へと我々の夢はふくらむ。(以上)

★香り高く茅先生の門標

既にお気づきの「宇宙科学研究所」の門標は、東大宇宙研の生みの親、東大元総長の茅誠司先生がわざわざ御揮毫くださったものです。なおお書きくださった紙は、故仁科芳雄博士が逝去なさった時に茅先生に下さった中国製の紙であり、使用された硯は水沢・緯度観測所の平三郎氏(望遠鏡の蜘蛛の巣張りの名人)が茅先生のために手製のものを贈られた由緒ある硯、更に墨は中国製のものの由。アカデミズムの香り馥郁たる門標をいつまでもお楽しみください。





昭和56年度第一次大気球実験報告

昭和56年度第1次大気球実験は5月17日のB₁₅-50の放球にはじまり、6月10日のB₁₅-47の放球をもって終了した。この間放球した機数は別表に示す通り10機である。

今回の実験では、放球機数が例年に比べて多かったことに加え、当初天候に恵まれず、5月中に放球し得た機数は予定の半分の5機にとどまった。6月に入り天候の回復を得、スケジュールをつめて放球を行いほぼ予定期間内に放球を終了することができた。

気球観測の結果については、解析中であり現在の所、詳しく述べることはできないが、全機について観測がほぼ正常に行なわれ、その成果が期待し得るものと思われる。

気球工学上の今期の特徴の1つは全機について放球法を「立上げ」方式と呼ぶものに改め、大重

量観測器について安定な放球を行なうことができた点である。この方式を更に改善することにより従来に比してかなり大重量の観測器を安全に放球し得ることになると思われる。

工学上の飛翔目的をもつ新ブーメラン、オートレベルコントロール、緩降下回収実験、無重力実験体については各々計画通りの成果を得、今後、各方面へ発展するための基礎をかためることが出来た。

鳥海山へは例年通り、移動受信車を配置し、今期は、日本海岸より数100kmはなれたB₅-105の受信、B₁₅-48のコントロールを行なった。B₁₅-48は、佐渡両津湾口、B₃₀-40は、酒田市南方の海上、B₃₀-39は、象潟沖着水後、ブイの電波を鳥海山より受信、直ちに回収することができ、その威力を発揮することができた。

昭和56年度放球気球リスト

気 球 名	放球月日	実 験 目 的	担 当 者	回 収 地 点
B ₁₅ -50	5.17	飛 翔 試 験	西 村 純	
B ₁₅ -45	5.21	成層圏、対流圏の水蒸気高度分布	平 尾 邦 雄	
B ₃₀ -40	5.26	数10TeV領域の多重発生	佐 藤 禎 弘	酒田市南沖合 5 km
B ₁₅ -48	5.27	新ブーメラン性能試験	西 村 純	佐渡ヶ島両津湾
B ₃₀ -39	5.31	追尾制御試験、恒星赤外スペクトル	矢島信之・小平桂一	象潟沖合10km
B ₁₅ -49	6. 3	銀 河 遠 赤 外 線	舞 原 俊 憲	北上川河口
B ₃₀ -38	6. 4	大気赤外吸収スペクトル	中 村 良 也	
B ₅ -105	6. 5	地磁気異常の観測	斉藤尚生・青山 巖	
B ₃₀ -41	6. 9	緩降下回収実験	雛 田 元 紀	観測所東南東25km
B ₁₅ -47	6.10	無重力実験体機器試験	西 村 純	観測所東30km海上

★宇宙科学セミナーの開催

日 時 7月18日(土) 10時30分～12時
場 所 45号館 5階会議室

講演題目 「ひのとり硬X線観測と超高温
プラズマのふるまい」
講 演 者 大木 健一郎(東京天文台)

～表紙カット～

「K S ロケット用天蓋開閉式発射保護装置」は観測ロケットの屋内発射装置で、目的は作業環境の向上と、外気や雨水等からのロケットの保護である。長さ17m、幅9m、高さ16mの鉄筋コンク

リート造りで、天井には4.6m×5.8mの開口部を有し、遠隔操作で天蓋の開閉を行う。これにより今後は雨天での発射準備が可能となり、実験期間を有効に使えることになろう。

アメリカでの予算衝撃波

清水 幹 夫

日米協力7綱目の1つ、土星探査の策定、調査研究ということで、1月末より3ヶ月、California Moffett fieldのNASA Ames Research Centerに出かけての印象記。5年ぶりに住んだMt. Viewの町で様変りなのは、ヴェトナム人が何とも増えたことであつた。或る意味では何の変りもない日本の方がぶつぶつ言われるべきなのかも知れないが、こうも白人が逃げ出してしまうと、何とはなく異和感がある。一方、コンピュータールームに入ると、以前と全くかわらないシステム、カードをリーダに入れて、カタコトと読んでいる。今さら日進月歩の新ランゲージを覚えることの面倒臭い身には大へん結構なのだが、この頃の日本のように、どこの室に行っても端末ばかりという光景を見なれている眼には、えらく保守的にうつる。だからといって、アメリカが足踏みばかりと言うことはできない。だいたい遅れたとはいえ、シャトルの打上げにはきれいに成功し、次のステージを切り開く大きな手がうてた。

着いて一息ついたと思ったら、大統領交替にもなう荒波が、NASAを大きくゆすぶった。イオの火山の予言で名を知られるようになったReynoldsは、前にspace scienceのsection chiefをしていた固体惑星科学者だが、身体をこわし、目下朝6時から12時まで働きながら、サイエンスを楽しんでいる。彼が日本で太陽系の起源の特定研究が行われていることに興味を示し、アメリカでも個人ペースでなく、まとまった共同研究をやりたいものだと言ったので、こんな調子でやっているのだよと班構成などを表にして届けてあげた。ところが、ついさっきとは一転した暗い顔で、声をひそめて、実はそれどころでない、ガリレオ計画が潰されそうだというのである。ReaganのNASAの予算削減案が、観測気球という見方もあったが、シカゴの一新聞にすっぱ抜かれたのがそれからの数週間の大騒ぎのきっかけであつた。念のた

めつけ加えるが、この荒波をかぶったのはspace scienceだけではない。周辺で言えば、NOAAなども予算をばっさりやられ、Amesは大型計算機を軸とした航空力学大シミュレーション計画がアウトになった。さらに社会科学などは、Reaganの好悪感情も手つだつてか、ひどい目にあっている。「冬眠」の時期は、全科学に及んでいる。

この種の騒動に慣れているアメリカ人のこと、JPLのMurray 所長がWashingtonへ何度もとび、NASAの巻き返しは成功して、削減額が半分以下になったし、その対象もNASA自身が決めるようにして一件落着した。結果的に見ると、Voyagerの成功でCarterが気をよくしてぐんと増えた予算額が削られたということで、最終の額はNASA予算のこのところの伸び方から言えば、まあまあ線であるというのが一般の印象のようである。

振り子の糸は、反対側へ揺れたあとで必ず戻るものであるとすれば、この落ち込みも多少緩和される希望もあろう。惑星計画だけに限って言えば、VOIRが2年延び、Halleyがダメになっても、'86年には木星と天王星が残っている。集中し過ぎたのが分散してくれたという面もある。その間scientistsは昔の捨てこぼしていたデータの整理し直しのチャンスでもありengineersが何とか喰いつなげれば良い。太陽系の外側へとひろがっていた話を少し内側へひき戻し、penetratorを主体とした安い火星ミッションをやるなどといった話が花ざかりである。日本も厳しい状況になったが、アメリカ人のねばりには学ぶべきものがあるようである。

そろそろ木星族惑星直列とやらの年も近づいた。土星計画の方も、天王星、海王星も一緒にという広がった話が、ふたたびシュリンクして、どこに収束するのか。アメリカ側も今苦悩している。

土星の磁気圏



土星ではリングばかりがいたずらに有名だが、華やかな外観ばかりにとらわれず磁場とプラズマの謎にも目を向けていただきたい。パイオニア11とヴォイジャー1の観測結果を紹介する。

磁場 他の惑星の磁場に比べて土星の磁場はお行儀が良い。双極子モーメントの位置は中心から0.02Rs以内にあり、その方向は自転軸と1°以内の精度で一致している。双極子モーメントの大きさは0.21gauss・Rs⁻³で、向きは北向き（地球の場合の反対向き）である。

磁気圏のスケール 土星の磁場も太陽風に閉じこめられて磁気圏をつくっている。土星の中心から磁気圏境界面迄の距離は、太陽方向で約20Rsであった。この値は、土星磁場の圧力と太陽風の動圧とが釣り合っているとして求めた値に等しい。

土星プラズマ 土星磁気圏のプラズマは赤道面に

集中している。密度のピークは中心から数Rsの距離にあって、約10cm⁻³である。酸素イオンの占める割合が大きい。位置と組成から見て、ガスの起源はテティス及びディオーネの両衛星かあるいはリングにあると思われる。ガスの供給機構としてはsputtering（イオンとの衝突による表面剥離）が考えられている。

放射線帯 「宇宙線粒子と大気との相互作用によってつくられる中性子が磁気圏の中で再び荷電粒子に崩壊する」というメカニズムによって作られたものと、磁気圏にとり込まれた太陽風粒子との二つの種族から成る。前者は数十MeV以上の高いエネルギーを持つイオンである。後者は1MeV程度の粒子である。放射線帯粒子は衛星やリングとの衝突によって吸収される。

—宇宙研— 西田篤弘

CCD (Charge Coupled Device)



生まれて初めての経験であった。ドーンという激しい音とともに、すこぶる不快な衝撃が我輩を襲った。夏だというのに、やけに尻がひんやりとする。と、暗闇がちぎれて宝石箱をひっくり返したような星空が覗いた。星、そうだ、星を観なくては…………。

これは、去年の夏のロケット実験のひとつコマ。ここに登場する我輩くんは、次の世代の撮像デバイスNo.1のCCD。邦名は電荷結合素子。生まれは1970年、アメリカはベル研究所で、生みの親はW.S.BoyleとG.E.Smith。この我輩くんの腹のなかは砧板の目のように画素(Pixel)が並んでおり、ひとつの大きさはせいぜい数十μ角、これが多いものでは、数十万個もある。人間の目の網膜細胞と思えばよい。これらひとつひとつのPixelが、

可視光から近赤外にかけて感度をもっており、光を電荷にかえて蓄え、それをバケツリレーよろしく運んでゆく。その運びかたによって、いくつかの種類に分けられている。

一次元のCCDは、ファクシミリなどに、また、二次元のものは従来の撮像管にかわるTVカメラとして実用化が進められている。わずか数cm角の全く新しい概念に基づくこの機能素子は、宇宙へもはばたこうとしている。近い将来、各種リモートセンサとして、新しい世界を覗かせてくれることだろう。

ところで、去年の夏宇宙旅行をした我輩くん、今は海底の藻屑となってしまったけれども、我々の目に鮮かな星の像を焼きつけていったのである。

—宇宙研— 森山 隆

★ISASニュースNo.3の訂正

- ① 1頁左欄上2行目 センセー→センサー
- ② 3頁表紙カット 2～3km→2.3km
- ③ 4頁「お知らせ」の6月スケジュール内にある
液酸液水システム試験 $\frac{6}{2} \sim \frac{6}{21} \rightarrow \frac{7}{1} \sim \frac{7}{20}$

④ 8頁左欄上19行目 和→私

以上の4件つつしんでお詫びの上訂正させていただきます。なお、このようなミスの無いよう力を尽すつもりではありますが、皆様お気づきの点は即刻編集委員会まで御一報ください。



★ボイジャー 2号再び木星磁気圏尾部へ

ボイジャー 2号は木星近傍通過後ほぼ2年たった今年の2月頃再び木星磁気圏の尾部に入ったとおぼしきプラズマノイズを検出した。その場所は木星から4億8000万kmもはなれており磁気圏尾部はまだまだつづいているようである。ボイジャーがこのまますすむと土星とボイジャーが共に6億3000万kmものびた木星磁気圏をよぎることになる。木星と土星がこのような条件でならぶことは13年に一度しかなく木星磁気圏尾部と土星との相互作用をしらべるのに絶好の機会である。

(NASA News 1981.6.1)

★シャトル 2回目の飛行計画が開始

スペースシャトルオービター「コロンビア号」は、4月28日にケネディ宇宙センターに再び運ばれ、25週間以上にわたる第2回目の飛行のための準備を開始している。打上げ準備に従事する要員の休息等も考慮すると、第2回の飛行は早くとも10月中旬から下旬になる見込みである。

(Aviation Week, May 11. 1981)

★スペース・テレスコープの運営施設

スペース・テレスコープを運営し、観測を組織するための施設が、ジョンズ・ホプキンス大学に置かれることになった。この直径2.4mの主鏡をもった宇宙望遠鏡は、1985年にスペースシャトルで



起

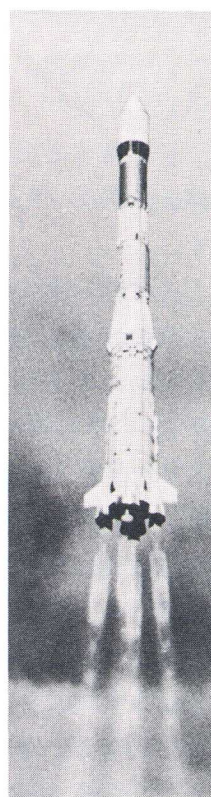
宇宙科学研究所は6月25日開所式を行ない、国立大学共同利用機関として発足しました。東京大学にあった宇宙航空研究所は過去十数年にわたって、わが国の宇宙開発事業を分担して多くの成果を築きあげました。それを受けて今度新しく改組された研究所はいよいよもって日本の宇宙科学(理・工学)の研究を担う使命を果すために

打上げの予定。人類史上初めて、大気に邪魔されない本格的な光学観測(紫外も含む)が行えるとあって、成果に熱い期待が寄せられている。この運営施設は150名のスタッフ(そのうち40名が天文学者)を擁し、天文研究大学連合(AURA)の管理下に置かれ、Guest observationを組織したりデータを管理したりする。他方、望遠鏡の直接のコントロールは、NASAゴダード宇宙飛行センターが担当する。

(Sky & Telescope, Apr., 1981, pp 299)

★アリアン・ロケット 3号機の発射成功

去る6月19日、南米の仏領ギアナにあるクールー発射基地から、ESA(ヨーロッパ宇宙開発機関)が開発したアリアン・ロケット 3号機が打上げられ、ESAの気象衛星メテオサットとインドの通信衛星アップルを静止軌道に乗せることに成功した。アリアンは今年10月に最後のテスト機である4号機を打上げ、12月の天文観測衛星打上げから実用化の段階に入る。なおアリアンは今後のヨーロッパの主要な衛星を殆んど打ち上げるのをはじめ、米国のスペースシャトルの向うをはって世界各国にペイロードを募集することになる。



起・承・転・結

大林辰蔵

生まれたのです。

ふり返ってみますとペンシル・ロケットに始まって、国際地球観測年IGYをめざしたカップーロケットや、科学衛星打ち上げをめぐる苦難の道を経て現在に至ったわけですが、この基礎を固めて下さった諸先輩の血のにじむような努力、学界を始めとして諸官庁、産業界の絶大な支援の賜なくし

ては到底今日を見ることはできなかったでしょう。

承 新研究所の出発にあたって、誰もが思うことはこの研究所がめざす目標、将来の夢は……といったことでしょう。宇宙開発事業のようなビッグ・サイエンス・プロジェクトは国の政策、国際的な動向、社会の意志などとも深いかわりあいを持ち、わが国では宇宙開発委員会がその政策大綱を決めています。宇宙研では従来に引き続いた地球、天文系シリーズの科学衛星打ち上げの他、1986年に予定されるハレー彗星をめざすPLANET-A計画が出発します。PLANET計画はわが国で初めての惑星空間ミッションで、このためM-3S型ロケットの性能向上(改造)や発射用ランチャの新設を予定しており、また遠く惑星間に飛び出すロケットを追跡する大型アンテナが必要となるので、直径60m級のパラボラ・アンテナと設置場を選定中です。

この他、第一次スペースラブ/スペースシャトル実験に参加するSEPAC計画(荷電粒子加速器を用いた宇宙科学実験)は今年中に最終試験を完了し、来年の早々にはケープケネディー基地に送りこまれます。また液燃ロケットの開発も基礎実験段階を成功裏に終りました。大気球やロケットによる宇宙観測は着実な進展をみせていて、今後ともこれが続けられるということは言うまでもありません。

さて、1980年代後半をめざした目標は何でしょうか? それについては今各分野での構想が練られています。まだ計画が認められたとは言えませんが、実現されるべき将来の夢なのです……。

●宇宙観測衛星計画: 大型科学衛星を中心とした観測のネットワークが計画されています。これは幾つかの衛星を配置して、磁気圏プラズマのモニ

タリングをしようというもので、EXOS-D、OPEN-J衛星の他、米国の衛星群も参加し、またラグランジュ定点へのプローブ投入も考えられています。天体観測としては高エネルギー天文台、CXGT、赤外線望遠鏡IRTSなどが計画中です。

●宇宙プラットホームと輸送システム: 宇宙では将来、大型の構造物を作ることが盛んになります。宇宙環境(無重力、熱・真空環境など)での構築には地上では考えられなかったようなことが可能です。勿論困難な問題もありますが、これに対しては幅広い基礎研究が必要で、それらを応用する具体的な目標も立てておかねばなりません。SEPACやテザー衛星などを収容するプラットホーム、そこでの大規模な太陽発電実験を行いたいと思います。また、これらの移動を可能にする電気推進の開発研究が必要です。機器装置の輸送・回収には有翼のSpace Caravelなどはどうでしょうか。

転 私共の夢は限りなく広がり、それはやがて21世紀のスペースコロニーへとつながってゆきます。しかし、国内での財政事情はまことにきびしいのです。宇宙研にとっても来年の人員増加の見通しや予算規模は楽観的なものではありません。このような事情から、近い将来はとてもバラ色ではないかもしれません。しかしこれは克服しなければならない壁です。我々はよく練り考えた将来プランを作り上げて、それに向って熱情をこめて立向うしかありません。経費や人員の足りないところは皆の知恵と頑張りでカバーしましょう。

結 ここでは特別言うべき結論はありません。ただ、皆が同意したターゲットを目ざして、エキサイティングで楽しい努力を熱意を持って傾けようではありませんか。

おける活動状況も簡にして要を得たる報告として「おしらせ」欄にのせるべきである。今後はこのようにすることにしました。

このような建設的御意見を編集委員会にお寄せ下さること望んでいます。



梅雨のはれまのむし暑い日ISAS
ニュース編集会議は一時間ちょっと
で終わった。8頁のわりつけも無事に

おわりこれでNo.4の発行も確定した。

ここで声あり今後研究所の鹿児島、能代、三陸に

ISAS ニュース

No. 4 1981.7.

発行: 宇宙科学研究所(文部省) 153 東京都目黒区駒場4-6-1 TEL03-467-1111

The Institute of Space and Astronautical Science