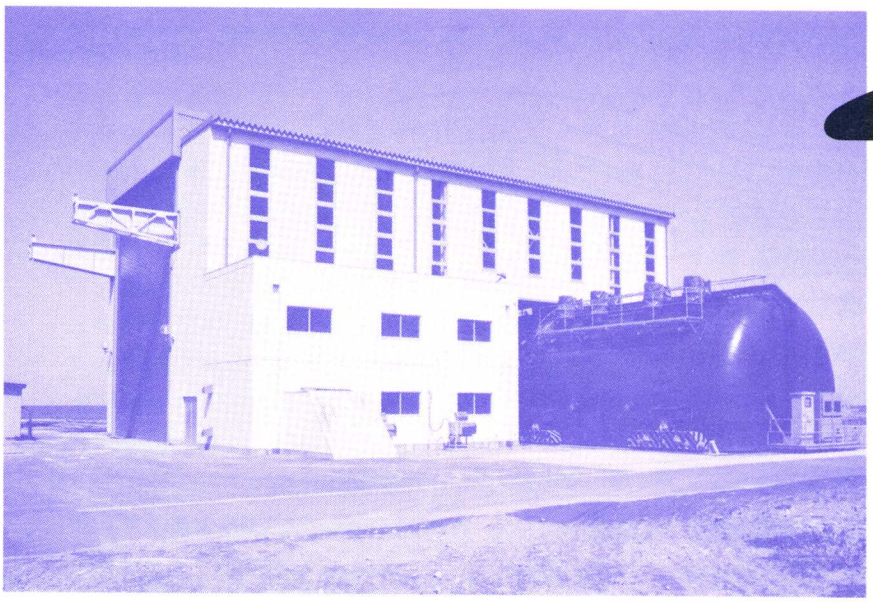
ISSN 0285-2861



ISAS ニュース

No. 16
宇宙科学研究所
1982. 7

〈研究紹介〉

銀河系の星と塵

宇宙科学研究所　奥田治之

夏の夜空を白々と流れ落ちる天の川が無数の星の集団であることを初めて知ったのはガリレオであった。その後，この星の数をたんねんに数え上げて，天の川(銀河系)の断面図を描いたのはウィリアム・ハーシェルで18世紀も終りに近い頃であった。図1はその複製である。そこにはすでにレンズ状の構造が認められるが面白いことに太陽系がほぼ中央に位置している。これは当時の観測が太陽系のごく近傍に限られていたためである。もう一つ暗示的なのは銀河中心方向の分布が二枝に分かれ深い切れこみが見られることである。これはいまでは，星間空間に漂う塵粒子の吸収によるものであることがわかっているが，この吸収に災いされて，銀河系の中心領域の構造は長い間我々の視界から遠ざけられてきた。

1960年代に始まった赤外線観測は，低温度天体の検出に特徴を見出し，赤外線星，原始星，星間塵雲の発見に偉力を発揮している。一方，可視光に比べて波長の長い赤外線は星間塵の散乱，吸収を受けることが少なく，深い星間吸収は埋れた銀河系深部の観測に有効であると考えられる。

この点に着目して，銀河系の中心領域の研究が名古屋大学，京都大学のグループによって数年来続けられている。観測は主として三陸大気球観測所から揚げられた気球によって行われ，名古屋大

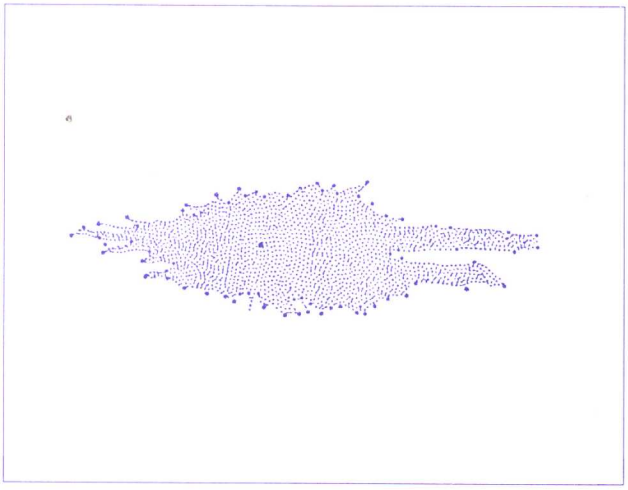


図1　ハーシェルの描いた銀河系のスケッチ
(中央の黒点は太陽系の位置)

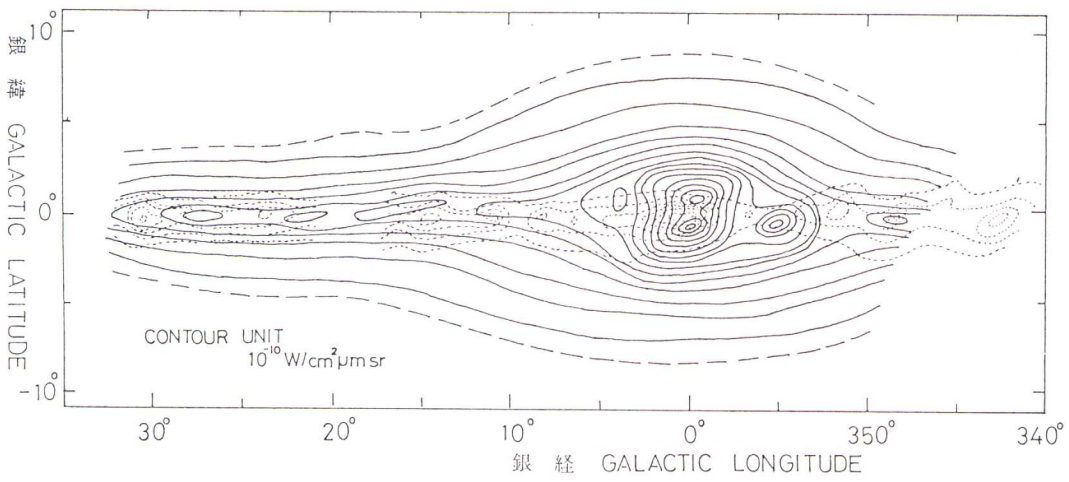


図2　赤外線で見た銀河系の中心領域（実線は2.4μm，点線は100μmの等輝度線）

学のグループは南天の観測のためオーストラリアにまで遠征した。

観測波長は近赤外線，遠赤外線の両域で行われている。観測結果の例を図2に示すが，実線は波長2.4μmでの銀河面上での輝度分布を表わしている。そこには，銀河中心（銀経0°，銀緯0°）の方向に強い集中を示し楕円状に拡がる星の大集団（バルジ）が鮮やかに浮び上がっている。銀河中心部の分布が銀河面をはさんで二山に分れているが，これは実際の星の分布を反映しているとは考えにくく，銀河面に薄く沈澱した星間塵による吸収のために起っていると考えられる。このことは点線で示した遠赤外線(100μm)の分布によってはっきりと裏付けられる。実はこの遠赤外放射は低温度(30～50K)の星間塵の熱放射によるもので，それが星の出す近赤外線放射を背景にシルエットのように見えているのである。

近赤外線分布はバルジから外側に向って薄く長く舌状に延び，銀経30°付近で突然切れている。この特徴は放射源が銀河中心から5Kpc離れた位置に環状に分布しているためであると解釈されている。さらに興味深いことは，この分布が銀河面に強い集中（銀緯±1～2°以下）を見せていることである。この特徴は一般に種族Ⅰと呼ばれる若い天体に認められるもので，赤外線を強く放射するものとして低温度で大光度を持つM型超巨星が有力候補に上がってくる。しかし，太陽系近傍の星の統計からは進化の進んだM型巨星が圧倒的に多いと考えられるがこれは銀河面への集中が弱く観測と矛盾する。

気球観測は広い視野（0.3°～1.7°）で行われているので，多くの放射源の寄与の総和を測っているためこれを特定の種類の天体に同定することは難かしい。この点を改善するためには，解像力のよい地上望遠鏡を使って個々の天体に分解した観測が必要である。個別天体の観測になれば大光度の星ほど観測限界距離がのびて遠距離のM型超巨星の寄与が大幅に増加するものと予想される。

観測は長野県上松町にある京都大学の赤外線望遠鏡やハワイ大学のマウナケア天文台の望遠鏡を使って行われたが，そこで得られた結果はM型超巨星説を支持するものであった。このような一連の観測を通して，銀河系の中心領域にはいままで知られていなかった星と塵の新しい構造が存在することが明らかになってきた。

我々の銀河系はその至近性から言って，そこに含まれる構成天体を個々に分解して観測できる貴重な存在である。この点，銀河中心核をはじめ内部領域の精密観測は他の赤外銀河研究の基本として極めて重要な意味を持っている。いままで述べてきた赤外線による銀河系の大局構造の観測は我国独自の研究として出発し，銀河系構造の研究に新しい視点を与えたものとして評価されている。今後，ロケット，気球，地上観測に加えてスペースでの観測にまで発展させ，銀河系の統一像を描くことが我々の願いである。（おくだ・はるゆき）

お知らせ

第５回運営協議員会議

２月22日に開かれ，以下のような事項を審議した。

１．専任部門の教官人事
- 宇宙圏研究系高エネルギー天体物理学第三教授
- 太陽系プラズマ研究系磁気圏電波科学助教授
- 共通基礎研究系宇宙空間原子物理学助教授
- 宇宙圏研究系赤外線天体物理学助手

２．客員部門の教官人事

昭和57年度の以下の各部門の教授・助教授人事
- 宇宙圏研究系宇宙圏観測システム
- 太陽系プラズマ研究系太陽系プラズマ観測システム
- 惑星研究系大気観測システム
- 共通基礎研究系理論宇宙物理学
- 共通基礎研究系宇宙生命科学
- 宇宙探査工学研究系宇宙自動機構工学
- 衛星応用工学研究系宇宙材料実験

３．シンポジウム等運営規則の制定

４．各種委員会及び共同利用のあり方について

第６回運営協議員会議

５月７日に開かれ，以下のような事項を審議した。

１．客員部門の教官人事
- 宇宙推進研究系放射線工学教授

２．昭和57年度実行予算

３．昭和57年度研究計画等

～表紙カット～　能代の中高度性能試験設備

新年号で紹介した能代ロケット実験場燃焼試験設備の基幹部分である中高度性能試験設備が完成した。間口15m，奥行27m，高さ13.5mの白亜の試験棟建屋は，10m×10mの広さの整備作業空間と内容積 475m³の大型真空槽を覆って保護し，揚程10m，15トン２連の天井走行クレーンを内蔵している。真空槽天蓋部を自走装置により退避可能な機構としたことにより，槽内テスト・ベンチ上では，長さ10m，直径３m，推力 150トンまでの固体ロケット・モータの大気燃焼および大気開放拡散筒による簡易高空性能試験が可能である。将来は，エチル・アルコール／液体酸素ガス・ジェネレータによるエジェクタ装置を開発導入して本設備と取合うことにより，上段モータの本格的高空性能試験を可能とする計画である。

（記：高野雅弘　撮影：前山勝則）

宇宙科学講演と映画の会開催される

去る６月12日(土)午後１時30分から上野の国立科学博物館において開催され，盛況のうちに終了しました。当日は，一般，大学生，高校生約 285名という多数に達し，わが国の宇宙科学の発展状況を広く所外の方々に紹介することができました。

宇宙研談話会（Space Science）

８月５日(木)　午後３時～５時

(1) "Electron Density Trough as Observed in the Ariel-4"
Dr. Yurdanur Tulunay (Physics Dept., Middle East Technical Univ., Turkey)

(2) "Modern Method in Approximation Theory for Nonmathematician"
Dr. Chris Coray (Mathematics Dept., Utah State Univ., U.S.A.)

★臼田深宇宙探査センター予定地状況

定点無人カメラと気象観測装置は，その後も順調に記録を続けている。35㎜写真は，５月19日から画面の片隅に日付けを写込むようにしたので，さらに正確な資料となるものと期待される。

現在，工事は準備中というところで写真には変化がないが，気象状況の変化は実に鮮明に撮影される。日々の写真を眺めると，一日として同じ風景はない。毎日の気象観測データにこれらの写真を貼付したら興味深い資料になりそうだ。

57年６月18日11時

ISAS 事情

★第１次大気球実験終わる－三陸－

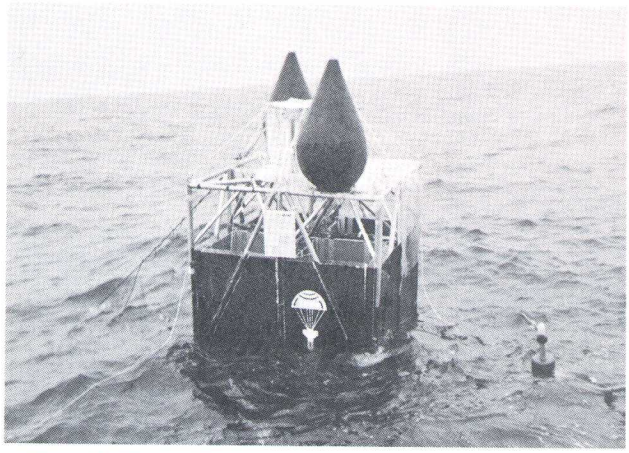
昭和57年度第１次大気球実験は５月９日よりＳＢＣでの準備作業に入った。例年になく上層の偏東風が発達せず，放球日和の天候待ちが続いたが，５月24日より放球実験可能となり，６月４日までに表に示すような５つの気球実験が行われた。

B_{50}－21気球での実験を除き他は全て順調に行われ，それぞれの観測機器あるいは試験機器も無事回収された。

B_{15}－53気球ではロケット回収技術に関連した工学的実験として，パラシュート開傘特性，とくに低開傘荷重係数パラシュート開傘特性および同パラシュートのリーフィング特性を調べることを目的とした一連の実験が行われた。気球より供試体を続々と投下，途中でパラシュートを開傘させ，海上に緩降下浮遊させたのち回収する実験が行われた。開傘過程の計測データのテレメトリはＳＢＣで受信され，搭載８㎜カメラの光学的観測も順調で，鮮明な開傘影像が取得された。　（雛田）

〈放球表〉

気球名	実験目的	放球日	備　　考
B_{15}－52	銀河赤外線	５月24日	秋田市郊外で陸地回収
B_{30}－44	重一次宇宙線	５月25日	日本海側酒田市沖で回収
B_{15}－53	回収用パラシュート開傘試験	５月26日	太平洋側三陸沖で回収
B_{50}－21	超重核一次宇宙線	５月30日	太平洋で投下未回収
B_{30}－43	恒星の高分散赤外スペクトル	６月４日	日本海側能代沖で回収

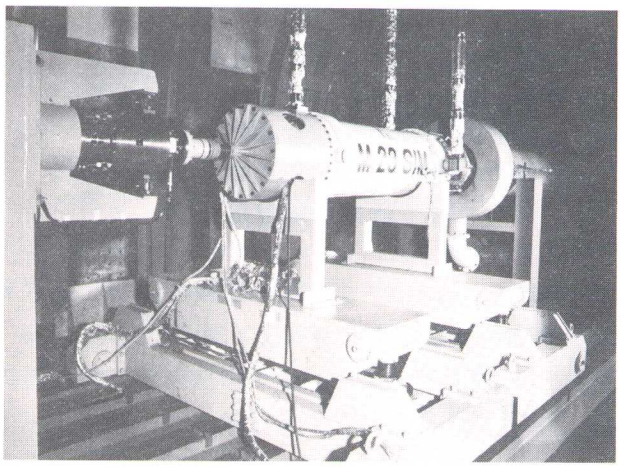


B_{15}-53気球で用いられた浮遊中の供試体吊下げ枠組。上方にはコントロールゴンドラが取り付けられており，また二つの角型状のものは N_2 ガス発生器で展張されたバッグ。

★M-23SIM，KM-A（HMX）の地上燃焼実験

－能代－

Ｍ－23ＳＩＭはＭ－３ＳⅡ型ロケットの第２段Ｍ－23モータの約⅓モデルで，同モータ及び第３段Ｍ－３Ｂモータに使用予定のＨＴＰＢ系推進薬（ＢＰ-103Ｊ）の燃焼特性の確認を目的とするものである。燃焼は正常で所期の比推力が得られ，これにより今秋に予定されているＭ－23およびＭ－３Ｂモータの地上焼焼実験へ順調に進むことになる。ＫＭ－Ａ（HMX）はHTPB 系推薬にニトラミン（HMX：High Melting Explosive）を添加することによって比推力の向上を図ったもので，将来上段モータでの使用を意識したものである。燃焼は正常で現時点での推定では約８秒の比推力増との結果が得られている。



★ASTRO-B総合試験始まる

第８号科学衛星ASTRO-Bの総合試験が，冬の１次噛合せ（ニュースNo.13参照）の後をうけついで，この７月７日より55号館クリーンルームで始まった。これから12月半ばすぎまで，ASTRO-Bの全システムは，振動・衝撃試験，温度試験，熱真空試験などの環境試験（ニュースNo.９「小宇宙」参照）をくぐり抜け，細大もらさぬ検査を受けねばならない。かくて高い信頼性のお墨つきをもらったのち，いよいよ来たる２月の打ち上げの日を迎えることになる。

折しも55号館では，MS-T5/PLANET-Aプロトモデルの試験も並行して行われており，活況を呈している。

★プラネットA，PM総合試験開始

ハレー彗星探査を目指す惑星探査機プラネットAとその試験機MS-T5のプロトモデルの総合試験が7月中旬より開始される。試験はまず，電源系，通信系，姿勢系などの共通機器系から始まり，MS-T5観測機器の個別試験を経て，MS-T5としての総合性能チェックを行う。次いで，観測機器をプラネットA搭載予定のものに組み替えて，プラネットAとしての各種試験を実施する。このプロトモデルの総合試験は9月後半まで続く予定である。

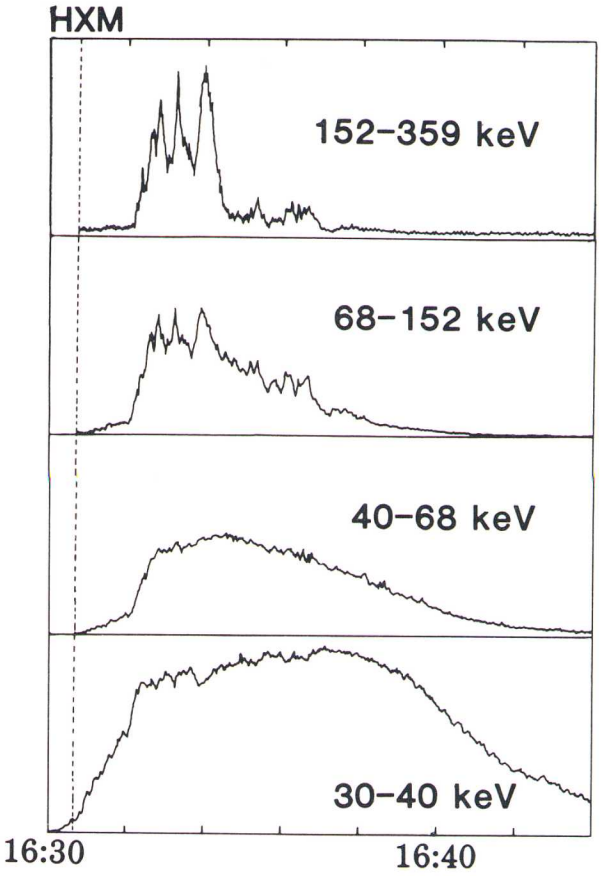
★「ひのとり」が史上最大のフレアを観測

「ひのとり」衛星がこの6月初め，観測史上最大の太陽フレアをキャッチした。太陽フレアとは，太陽黒点の付近で生ずる大規模な爆発現象(ISASニュースNo.12参照）のことで,「ひのとり」は現在，X線による総合的なフレアの観測を行える世界唯一の衛星である。

この6月1日，活発な黒点が太陽の東の縁から現れ，強いフレアが頻発し始めた。日本時間で6月7日午前1時30分，ついに観測史上最大規模のフレアが発生。「ひのとり」は幸運にも地球の陰から昼側に出た直後で，このフレアの全ぼうをみごとにとらえることに成功した。X線領域でのエネルギー放出量にもとづいて分類すると，このフレアはX12クラス。これは「ひのとり」の自己最高記録を5倍も上回り，X線によるフレアの分類が始まって以来，最大の強度をもつものらしい。太陽活動が11年周期のピークを過ぎた頃に大フレアが生じる，という傾向は，今回の極大期にもあてはまるようだ。

図は，「ひのとり」の硬X線スペクトロメータ（HXM)がとらえたこのフレアの経過。高エネルギーのX線はスパイク状に変動している。普通のフレアだと20keV以下のX線は比較的なめらかに変動するが，このフレアに関しては70keV近くまでその傾向が見られて，興味深い。硬X線望遠鏡（SXT)のデータは，この大フレアのサイズが極めて小さいことを示している。どうやらこのフレアの源のプラズマは，著しく高温・高密度であるようだ。また，X線の強さに比べ，電波の放出が弱かったこともこのフレアの特徴である。

小さいフレアを多数観測してもわからないような重要な鍵が，大きなフレアの中に見出されることが多い。今回の成果は，国際的にも大きな反響を呼ぶことになろう。



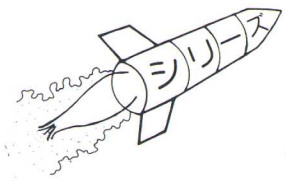
硬X線スペクトロメータがとらえた6月7日の大フレアの経過。横軸は日本時間，たて軸は4つのエネルギー帯でのX線強度。たての破線は，この時点で「ひのとり」がフレアを認定したことを示している。

ISASニュースNo.15の訂正

6頁表題

～日本の観測ロケット～

→ ～日本の観測ロケット（その3）～



～日本の観測ロケット(その４)～

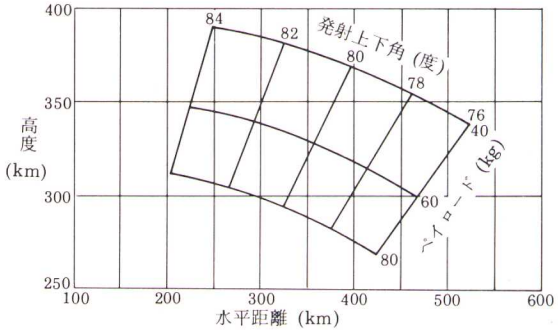
K-9M

宇宙科学研究所　松　尾　弘　毅

Ｋ－９Ｍ型ロケットはＩＧＹ(国際地球観測年)後に開発されたＫ－８型ロケットを改良したもので，初飛行は1962年，飛しょう体としての完成をみた65年以後わが国科学観測ロケットの主力機として活躍してきており搭載側研究者の評価も高い名機である。“その場で„の計測を目的とし高度を必要とする場合には本機を，大重量，大容量を必要とする天文観測等の場合には次稿に述べるＫ－10型ロケットをという形で使い分けられてきた。数次の改良を経て今日に至っているが，主なものはブースタ推薬のポリサルファイド系からウレタン系への変更(43号機)，ブースタ・メイン切断方式の変更（同）である。

推薬はブースタ，メインともにウレタン系推薬のブロック・ボンディング方式，燃焼室材料はブースタがHT-100のマレージング鋼，メインはアルミ合金製である。ノズルはともにスティール製でグラファイト・インサートがつけられ内面コーティングが施されている。ブースタ・メイン切断はラプチャ・ディスク方式，切断およびメイン点火は延時管によって行われるがここにはバロー・スウィッチが組込まれており高度 2.5km以下ではブースタの異常等に際しても点火しないように保安上の配慮がなされている。飛しょう安定はそれぞれ４枚の尾翼によるが，メイン尾翼の後縁のねじりにより最終的には3Hzのスピンが与えられる。

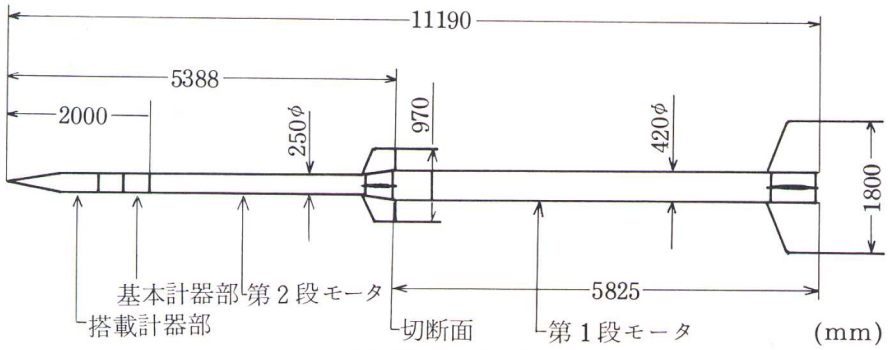
近年に至るまで初期故障を除けばわずかに36号機と61号機の飛しょう異常を数えるのみであったが，70，71号機で相次いでメインモータが早期に推力停止するという不具合が発生した。しかし地上燃焼実験を含む故障解析によりモータケース内のレストリクタ厚さを増すことを主とする対策を施した結果続く72，73，74号機はいずれも正常に飛しょうし，第一線に復帰した。



K-9Mのペイロード能力

K-9Mの諸元

項目		第１段	第２段
全長	mm	11,190	5,388
外径	mm	420	250
重量	kg	1,530	370
燃焼秒時	sec	16	10
搭載重量	kg	———	60
推薬重量	kg	810	170



K-9M概略全体図

東奔西走

オタワの町のコスパー

平尾邦雄

カナダは略北緯49度線より以北で５大湖のあたりで南にさがりようやく42度即ち略北海道の南端までさがっている北米大陸の大国である。その国境にそって略 500km弱の幅の帯状地に大部分の人が生活をしている。その首都オタワでこの５月後半に第24回のコスパー総会がひらかれた。丁度町はチューリップの花ざかりで５月23日の日曜はチューリップフェスティバルという春のお祭が催され，オタワ川につながるリドー運河の開通 150年記念と一緒になってボートや馬車のパレードが盛大に行われていた。

この町にある国会議事堂に隣りあって，シャトー・ローリエという国有のホテルがある。正確にはカナダ国有鉄道のホテルである。ここと道に向い合せた会議センター（カナダ国鉄の昔のオタワ中央駅の跡地）を使ってコスパーがひらかれた。使用室数20室でシンポジウム10，ワークショップ７それと６ケの科学分科会の講演会19が並行して２週間にわたって行われたのである。今から14年前東京でひらかれたコスパーを思いおこすとその規模の大きくなったのに驚くと共にこれでは又日本に呼ぶのは大へんな事になるなと感を深くした次第である。参会者は正確にはわからないが 800人以上であった。私は講演４，座長１回，総会２回，他にハレーミッションのための会議をふくめて３つもあって結構忙がしかったのであまり見物の余裕はなかったが特に親しくしていたカナダ人の家庭を二ケ所訪れる機会もあってたのしくもあった。

学問的内容については上述の忙がしさもあってごく限られたセッションにしか出席できなかったので一般的な印象についてだけのべることとする。少くともものぞいた所ではどの部屋でも１講演が最低質問時間を入れて15分以上であるのでかなり内容的に充実した発表討論がされていた。最近のコスパーの講演は以前のように新らしい観測事実の発表ということにこだわらず，もっと物理的内容のあるものにうつってきているので討論も盛んになってきている。

さて我国からは39もの論文（うち少数は旅費がなくて取消になった）が提出され，20人をやや上回る出席者があった。これも今迄に見られなかったことである。宇宙研からの出席者も６人であった。しかしアジアから印度も20人の人を出し未加盟の中国からも15人の参加者があったそうであるから我国の宇宙科学のアクティビティから言うとむしろまだ少ないということが出来よう。今年は又世界ではじめての国際協力観測であった極年（ポーライヤ）の 100年記念であり第２回極年の50年記念とそうして国際地球観測年(IGY)25年の記念の年にあたる。IGYのときにはじめて人工衛星が打上げられたこともあって今年のコスパーでは展示会と映画会が催された。我国からは映画会に参加して「Sounding Rocket and Scientific Satellite in Japan」という宇宙研で製作したフィルムを上映した。米ソ仏等々のフィルムと共に３夕の映画会を催すのに充分な数であった。私は見にゆく機会を逸したが後刻数人の人々が私に「日本の宇宙科学がこのようにしてすすんできたことを今まで全く知らなかったがすばらしい合理的な発展だ」と感想をのべてくれたのには少々面映ゆかったと同時にいかに我々の宣伝がなされていなかったかを深く反省させられた。このような国際会議はたしかに研究者の集りであり研究者同志（多分範囲は小さいだろう）では知り合っているかもしれないが，我々の活動を一般にもっとわかっていてもらえれば多分研究価値を認めさせるのにも大いに役立つに違いないと思った次第である。因みに日本が自力でハレー探査をするなどということは多分限られた宇宙の社会でもあまり知られてはいないのではないかとさえ恐れている。カナダはライ麦で作るウィスキーの特産地であり又メープルシロップも有名である。

（ひらお・くにお）

謹んで向山孝さんの死を悼む

上田四郎

本所管理部主計課の用度係に勤務して居られた向山孝さん（47）が去る６月14日午後10時45分，東京医大附属病院で心臓発作のため急逝されました。当日は午後７時頃まで元気に勤務されていたのに，突然病魔に襲われ不帰の客となられたことは誠に残念というほかありません。向山さんは，昭和38年に東京大学に就職され，昭和46年１月から宇宙研に勤務し，以来11年余にわたって用度係に所属し，自動車の運転及び一般事務を通じて研究所に貢献されました。その間，温厚かつ素朴な人柄が人々から親愛され，真面目な性格から仕事の処理には絶えず全力で当り，特に研究所改組の際には物品整理という地味な仕事に黙々と取組まれ，大いに力があったことは忘れられません。また，家庭にあっては，よき父親として二児の養育に力を注がれ，その成人を楽しみにして居られました。向山さんはやや寡黙のところがありましたが，会話が子供さんのことに及ぶと満面に笑みを浮かべて話をしていたことを思いだす方も多かろうと思います。最近では，用度事務全般にも熟練され，今後のご活躍が期待されておりましたのに突然のご他界は誠に悔まれてなりません。ご葬儀は６月16日多数の方々のご会葬のもとに落合火葬場で行われました。

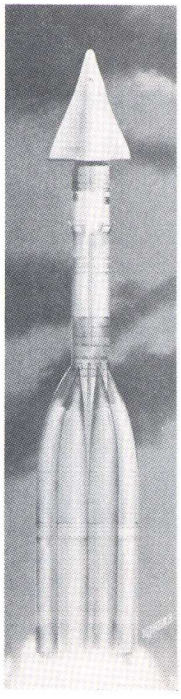
ご戒名は生前の徳を偲んで「誠慈孝道居士」と刻まれました。謹んで向山さんのご冥福をお祈りいたします。

昭和52年夏の尾瀬戸倉における宇宙研テニス合宿で，美女に囲まれてご機嫌の向山さん

風のまにまに

★ソ連のスペースシャトル・テスト飛行

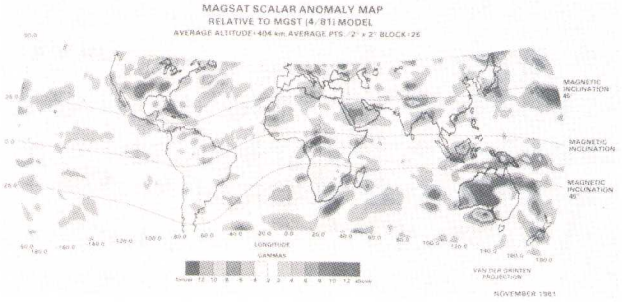
さる６月３日，カスピ海近くのカプースチン・ヤル発射基地からコスモス1374号と称するソ連の無人の衛星が打ち上げられ，軌道上を１周して，発射後 109分，オーストラリアの西北1400マイル，インド洋上のココス島付近に着水，回収された。これはスペースシャトルのような有翼飛行体で，ソ連の再使用型の有人宇宙輸送システムの試験飛行と考えられている。打ち上げロケットは，従来から使われていた使い捨てのＤ－１型（プロトン）ロケットであろうと推定される（右図）。



（AW & ST, July 14, 1982）

★惑星「地球」の磁気異常

NASAとUSGS（アメリカ合衆国地質調査所）の打上げた地球磁場探査衛星「MAGSAT」の観測から，地球上の磁気異常図が作られた（下図）。磁気異常とは，観測値から，地球中心核の熔けた鉄の流体運動が作り出す磁場，地球周辺の宇宙空間に流れる電流の作り出す磁場の影響を取り除いたもので，地殻あるいは上部マントルの様子を表わしている。アフリカ中央部，オーストラリア，北アメリカ等には強い異常がみられるが，その原因としては，地下の温度が低い，地殻が厚い，地下に鉄などを含む磁性鉱物が濃縮している，などが考えられている。（Geophy. Res. Lett. 1982年４月）



小宇宙

宇宙飛しょう体の情報伝送 (1)
― 高効率情報伝送 ―

加法的な雑音の存在する通信路上を帯域Wの信号が伝送される場合，これによって運ぶことができる単位時間当りの情報量の上限は，S，Nをそれぞれ受信端における信号，雑音の電力として，

$$C = W \log (1 + S/N)$$

で与えられる。これを通信路容量といい，理想的通信方式の場合の情報伝送速度に等しい。

上式は，信号の帯域Wと信号の電力Sとが，交換可能であることを示している。すなわち，伝送路上の信号の広帯域化によって，小さい信号電力で所要の情報伝送速度が達成できることを意味している。できるだけ小さい信号電力で，所要の情報伝送速度を実現することを，高効率の情報伝送という。

情報の伝送に搬送波を用いる場合，これに情報の信号を担わせる操作を変調といい，振幅変調(AM)，周波数変調(FM)，位相変調(PM)の3種がある。一方受信端で情報の信号を出力として取り出す操作を，復調と呼んでいる。

AMの場合には，情報の信号による振幅の変化と，加法的な雑音によるそれとは区別できないから，復調出力の信号対雑音比は，伝送路上のS/N以上にはならないが，FMやPMでは遙かに良い出力の信号対雑音比を得ることができる。このことは，同じ出力信号対雑音比を得るのに，S/Nが小さくて良いことを意味しており，従ってFMやPMは，AMに較べ効率が高いといえる。FMやPMの信号の帯域は，AMのそれに較べると広い。この広帯域化が効率の向上をもたらしたのである。

ある帯域にわたる情報の信号を伝送するには，最低限それと同じ伝送帯域があればよい。より広い帯域を使うことは一種の冗であるが，実は，こうした冗長性が効率の改善をもたらす所以となっている。如何に巧みに冗長性を利用するかが，高効率情報伝送の鍵なのである。

―宇宙研― 野村民也

小宇宙

電 子 温 度

私達が「今日は暑いから30度を越えているに違いない」と言う時，空気を構成している窒素と酸素がランダムに飛びまわっている平均的な速度を温度に引きなおして言っているわけで，30℃の場合の窒素分子の平均の熱速度は約520m/秒である。約90km以上の高度では主に太陽光線によって窒素，酸素等の中性ガスが電離され，中性イオン及び電子の三種類の粒子が混在してランダムに飛びまわっている。従って私達はこれらの粒子に対して地上で温度を定義したと全く同じように，中性（ガス）温度，イオン温度及び電子温度を定義する。これらの温度は中性ガスを除いてイオン及び電子が電気を帯びている事を利用して測るわけであるが，特に電子温度は第二次大戦直後，米国がドイツから分捕ったV-2ロケットによって測られて以来，今日に至るまで測られ続けてきており，高度130km以上での電子温度は，中低緯度ではほぼ研究され尽くしたと言えるかもしれない。但し極域，および異常現象時の電子温度は別で，最近盛んに米国で研究されている「プラズマバブル」の中の電子温度は世界で初めて「ひのとり」衛星によって測定された。電子の数に較べて中性ガスの数が圧倒的に多い高度 100km付近で電子温度がなぜ中性ガス温度より高いのかは未だに説明されておらず，いわんや内之浦上空で冬11時ごろに限って現われる高電子温度層は謎に包まれている。高度が8000km以上での電子温度は未だ測定されていない。

―宇宙研― 小山孝一郎

石　磨　き

林　　友直

趣味で石を磨き始めてからもうかれこれ30年になる。石といっても庭石や床の間の飾りになるような大物ではなく，ポケットにしのばせて持ち歩き随時磨けるほどの小石で，仕上ればせいぜい装身具といったところである。然し何ぶんこればかりに専念するわけにもいかぬ事情もあり，原石に手を加え始めてから一応自分で納得のいく姿に仕上げるまで数ヶ月から数年を要するのが普通である。近くに同好者も何人か現れたが長続きする方は少い様である。

石を磨くきっかけは何か，なぜ磨くのか，磨いてからどうするのか，などさまざまの御質問を受けてきたが話しがやや長くなるので，ここでは取りあえず磨きの過程を少々御披露しよう。

まず原石としては経済的な理由もあって専ら路傍の石を拾うことを旨としている。これらの石の表面は普通はざらざらして白っぽく見えるが水に浸けると散乱光が失せて地肌の色や模様が見えてくる。これは磨き上げたときの色つやに近いので海辺，川岸，雨に濡れた砂利道などは絶好の採石場となる。

手頃な寸法・形状で，しかも色や模様がうまく分布しているというような石はそうざらに落ちているものではなく，初めにグラインダによる整形を必要とする場合が多い。そのさい摩擦熱の集中によるひび割れには十分注意しなければならない。こうした機械に頼るのはごく手前のところでやめて，サンドペーパーと腕力に頼るのがひび割れを防ぐ上に最も有効である。

サンドペーパーとしては黒いカーボランダムのもので，目の粗い80番程度からすべすべの1500番まで，10ないし15段階は切りかえる必要がある。粗いほうは布地のもの，800番以上は耐水性のサンドペーパーとしていずれも日曜大工用品を扱う店で手に入れることができる。

200番程度までは磨くときの音がやや大きく，また人によっては選択的にこの種の音に拒絶反応を示すことがあるので注意が肝腎である。

仕上りの形状は必ずしも点対称であることを要しないが，出来のよい場合には不思議と安定感が生れ，落着いて見ていられる感じになる。

1500番のあとは研磨用酸化クロムや酸化アルミニウムの粉末で仕上げのつや出しをする。この段階での強敵は粗い砥石粒の混入である。つまり硯で墨をするとき稀に墨の中の小さな異物で硯の面に白い條の走ることがあるが，これに似た現象で，折角整ってきた面に深い傷跡をつくり出すことになる。こうなると再び振り出しに戻って目の粗いヤスリから出直さなければならず，繰り返しているうちにだんだん小さくなるのがわかることもある。こうした傾向はとかく加工し易い軟かな石に多い。初めは楽のようでも却って世話の焼けるものである。磨くのに骨の折れる硬くて緻密な石のほうがこの種の手戻りは少なく，また仕上りの光沢もよい。石にも少々人間臭いところがある。

何時出来上るとも知れぬ硬い砂利の細工を気長に続けるのも結構楽しいもので，最近になってやっと会得したコツもある。完成品の有効利用に関するソフトウェアは未開発なので，大方の御教示を仰ぎたいと思っている。　（はやし・ともなお）

ISASニュース編集委員で唯一人の独身者，柳沢氏も６月19日，ついにゴールインと相成った。これが今後の編集にどう影響するのか楽しみである。（橋本）

ISASニュース　No. 17 6　1982.7.　ISSN 0285-2861
発行：宇宙科学研究所（文部省）〒153 東京都目黒区駒場4-6-1　TEL 03－467－1111
The Institute of Space and Astronautical Science