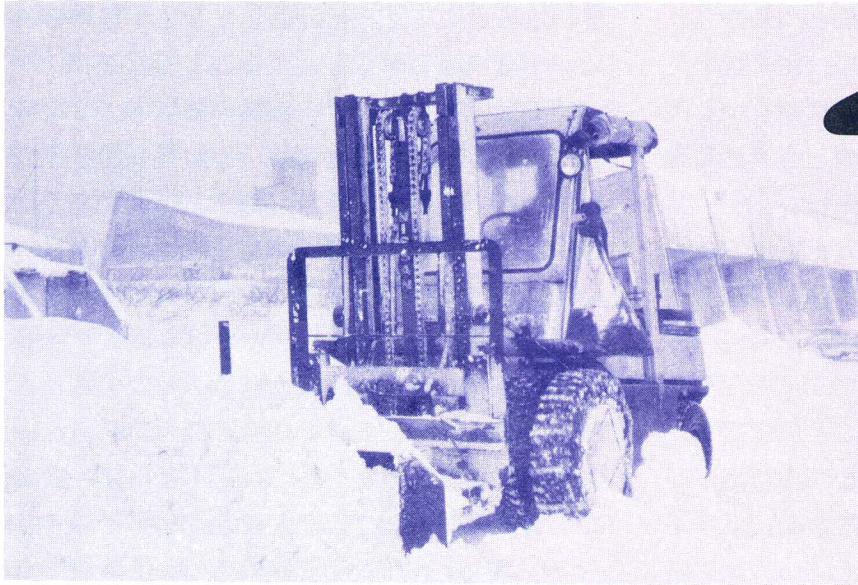




ニュース

No. 23

宇宙科学研究所
1983. 2

〈研究紹介〉

縁の下の力持ち

宇宙科学研究所 堀内 良

宇宙輸送研究系高強度材料工学部門というのが私どもの部門名である。宇宙科学の研究という先端的研究所としてはやむをえないことなのかも知れないが、宇宙研の研究部門名にはひとことふたこと注釈がつかないと何をやっているのか見当がつかないものがある。その中では私どもの看板は先ずは素朴なもの。ひと様に聞かれても「ロケットに使う強い材料の研究をしています」と返事をしておけば看板にいつわりなしと大方は納得してくれる。世の中、忙しいから大体はこれですんでしまうが、もの好きな人がいて「それでどんな研究を？」とおいうちをかけられるととたんに苦しくなる。相手の期待は鉄腕アトムや戦艦ヤマトを越える超金属？の話なのに、折角の夢をこわすような泥くさい話になってしまうからだ。

ところで“強い”という言葉は便利な言葉で、腕力が強い、気が強い、数学に強いとなんにでも使える。だから強い材料といっても、何に対してどのように強いのかを決めてかからないと話がこんがらがってしまう。それでここでは太さの等し

い棒を引張ってみて、切れるまでに大きな力があるものを強いということにして、材料の強さを考えてみよう。

先ずガラスの棒をもってきて引張ってみると、原子間の結合力から予想される強さの1/100~1/1000で切れてしまう。これはガラス棒の表面に小さなきずがあり、それが応力集中をひきおこすためと考えられている。きずの深さを c とし、先端の曲率半径を r とすると応力集中 σ_c は応力 σ を付加したとき $\sigma_c \cong 2\sigma\sqrt{c/r}$ となる。今 r を原子半径程度 ($\sim 1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$)、 c を目に見えない程度の $1 \mu\text{m} (10^{-4} \text{ cm})$ とすれば、 σ_c は平均応力の約200倍という値になる。この σ_c が原子間の結合力を越えてきずを成長させると、 σ_c は $\sqrt{c}$ に比例して大きくなるから、クラックは加速的に運動して瞬間的に破断することになる。

我々は針金を簡単に曲げることができる。このような金属の変形は、金属の結晶の原子が密に配列している原子面で原子が一番密に並んでいる方向にトランプのカードをずらせるようにすべるこ

とによっている。私たちが部屋に敷きつめたじゅうたんを動かすとき、端を引張って一度に動かそうとすると大変大きな力がある。逆に端を少し押してたるませたしわをつくり、そのしわを移動させて行くと簡単に動かすことができる。金属の結晶でも原子面で一様にすべらせる力を原子の結合力から計算すると実験的に測定した強さの1000～10000倍になってしまう。それで金属の結晶の中にもじゅうたんのしわにあたるような原子の配列の乱れがあって、それを移動させることですべりを生じさせていると考えるとよくつじつまがあってくる。このような原子の配列の乱れを転位と呼んでおり、現在では電子顕微鏡を使えばこの転位を観察することも容易となっている。

さて、先のガラス棒と同じようなきずのある金属の棒を引張る場合を考える。変形しやすい金属ではきずの先端の応力集中はすべり変形を生じさせ先端の曲率半径 r をどんどん大きくして応力集中を減少させてしまうのでクラックはほとんど成長しない。しかし少し応力を大きくすると全体的にすべり変形をおこしてずるずると伸びてしまう。

さてそろそろ強い材料の種あかしが見えてきた。引張ったとき強い棒というのは、「きずの先端での応力集中が原子の結合力に近づくとすべり変形によって応力集中をやわらげるように結晶中の転位が移動することができるが、それ以下の応力では簡単には動かないように転位の動き易さを制御できたもの」ということになる。転位の動き易さを制御するさまざまな手だての知識を持っている金属屋の出番がこんなところにある。

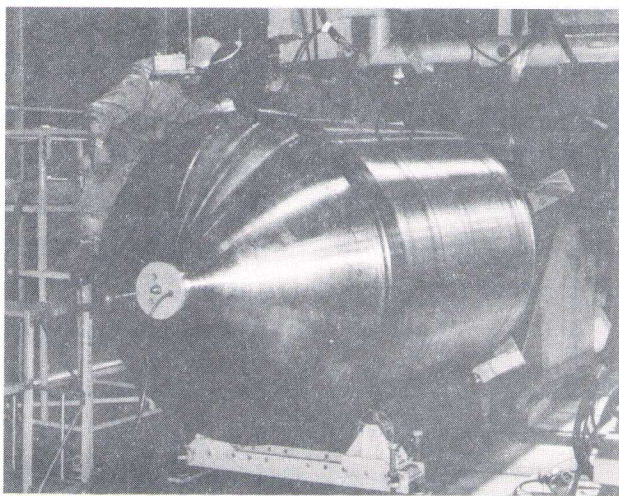
実際に望ましい高強度材料を創りだすことはここで述べた筋道のように簡単には片づかないことも多い。転位の運動を制御するさまざまな手立の知識があるといっても、あちら立てればこちらがといった話となってもがきまわることになる。

先日理学の大先生から、工学の人はロケットなどで素晴らしい成果をあげているのに胸をはって成果を誇らず、まるで余技としてかたづけているような顔をしたがる、とお叱りをうけた。たしかにプロジェクトについての私達の創意や努力が宇宙

研の成果として正當に評価されるよう努めることは宇宙研の経営からも必要なことである。

研究室でしこしこやる機構の解析のような研究で妥協のない論理を追究し、その整合性を完成できたときの底抜けのさわやかさと比較すると物を作りあげたとき、それがかなりの性能向上をみた場合でも、その過程で避けられなかった妥協がとげとしてひっかかる屈折、それになによりも多くの人の力でできたものをわがもの顔にするおそれなどと言いついてはしていないで、折角の与えられた機会、あれもこれもやっていますと単純明快に行くべきだろう。ただしまえおきに手間どってもはや余白が少ない。高温変形機構や高温破壊機構の解析など趣味の話はさておいてプロジェクト関係を挙げてみよう。

○M-23モータケースの開発：わが国初の惑星空間探査機の打上げのためのロケットM-3S IIは現在のM-3Sロケットに較べて衛星打上げ能力は2倍以上に向上する。その能力向上には2段目ロケットM-23の大型化と軽量化の寄与が大きい。このため材料としては強力な精錬効果のある溶解法を利用して高純度化を図り、高強度・高靱性のマルエージ鋼HT-210を開発した。洗練された構造設計とあいまって、この新材料によって製作されたM-23モータケースは現用のM-22に比べて内容積で1.5倍以上に増大させながら、ケース重量は20%近く減少させることができた。M-23モータの全重量は11.4tonと予測されているが、ケース重量



溶接施工中の耐圧試験用M-23モータケース

は約800kgとなる見込でケースの重量比は約7%, 卵の殻の重量比より小さい値のモータケースが実現された。すでに実機モデルの水圧破壊試験も終り, 破壊圧力 100 気圧以上と信頼性の高いモータケースであることも確認されている。

○液水／液酸チャンネル構造燃焼器：再生冷却用の溝を持つ熱伝導性の良い材料の内筒を高い強度を持つ外筒に接合するという形で, 将来の高圧エンジンとして発展させることができる燃焼器の開発が宇宙研独自の構想で進められている。この燃焼器の製作には異種金属からなる内筒と外筒の接合技術の開発が眼目となる。このため原理的には拡散溶融接合法とも呼ぶべき新しい接合方法を考案し, すでに推力 1 ton および 10ton の燃焼器を製作し, 燃焼試験も実施して好結果を得た。

○カッターの信頼性： 衛星には太陽電池パドルの展開をはじめ各所に小量の火薬で刃先を持つピストンを駆動し, とめ金の役をしている針金を切断するカッターが用いられている。2 年前, いろいろなチェックをしている時, このカッターの信頼性に疑問が生じた。原因をいろいろ探り, 刃先の焼入法に問題があることをつきとめ, これを改善してカッター作動の信頼性を高めた。(アナウンスが遅れましたが ASTRO-B ではカッターの御心配はありません) その他変なことが起ると思いがけないところからお声がかかる。

ともかくがんばっている縁の下の力持ち, 材料屋の紹介, どうぞお忘れなくと御挨拶を申し上げる次第。

(ほりうち・りょう)

お知らせ



昭和58年度（第1次）

宇宙科学研究所における大学院受託学生の受入れについて

：受入対象：

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

：提出書類締切：

昭和58年3月10日(木)

：問合せ先：

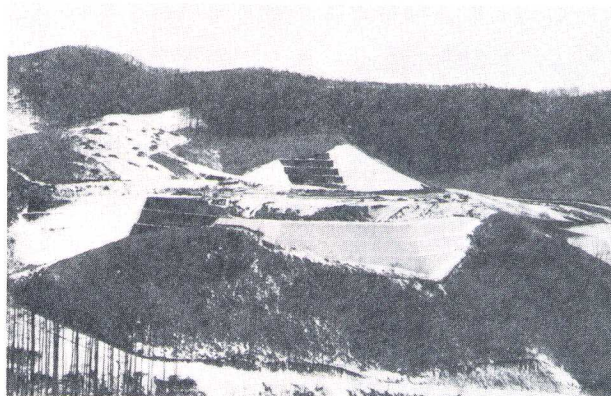
宇宙科学研究所管理部研究協力課研究協力係 TEL 東京(03)467-1111内線232

外国人研究員ブラット氏の招へい

このたびアメリカ合衆国より本研究所に招へいされた外国人研究員をご紹介します。

- ・Hale Van Dorn Bradt氏
- ・マサチューセッツ工科大学教授
- ・研究課題 エックス線天文学の研究
- ・招へい期間 昭58.1.5～7.4
- ・所 属 宇宙圏研究系宇宙科学第1部門
(外国人客員部門) 教授

★臼田深宇宙探査センター予定地状況



58年元旦

人事異動

発令年月日	氏名	異動事項	現(旧)官職等
		(昇任)	
58.1.1	名取通弘	宇宙探査工学研究系助教授	宇宙探査工学研究系助手

太陽・地球環境科学研究連絡会 (STE研究連絡会)

期 日 昭和58年 2 月24日(木)

場 所 宇宙科学研究所45号館会議室

問合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課
共同利用係 (467)1111(内235)

スペース・プラズマ研究会

期 日 昭和58年 2 月25日(金)

場 所 宇宙科学研究所45号館会議室

問合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課
共同利用係 (467)1111(内235)

姿勢制御に関する研究打合せ

期 日 昭和58年 2 月25日(金)

場 所 宇宙科学研究所60号館 2 階会議室

問合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課
共同利用係 (467)1111(内235)

宇宙プラットフォーム計画検討会

期 日 昭和58年 3 月 4 日(金)

場 所 宇宙科学研究所45号館 5 階会議室

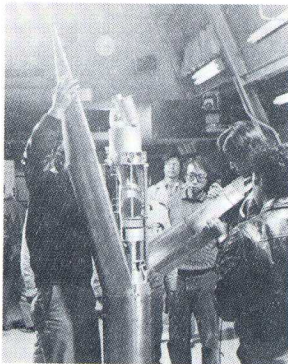
問合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課
共同利用係 (467)1111(内235)



★K-9M-76号機大成功

内之浦を通る磁力線に沿って南へ南へとゆくと磁気赤道(地理的緯度で北緯約10度にある)の上空5000kmあたりを通過してオーストラリア大陸北部に達する。このように一つの磁力線でむすばれた点を磁気共役点という。ところで冬期には太陽は南にあるのでこのような共役点では一般に南の方がはやく夜明になる。そのためにオーストラリア上空の大気に太陽紫外線が当たって生じた光電子はまだ夜のあけていない内之浦上空に磁力線にそって飛んでくる。この光電子が上空の酸素原子に当たって6300Åの赤い色や7774Åの近赤外線の夜光をつよめ、又電子温度を上昇させたりする。今年の冬は丁度月明りもなかったのでこのような弱い光の変化を観測するのには絶好の条件であった。

1月15日早朝3時頃から作業をはじめ5時40分に



K-9M-76号機

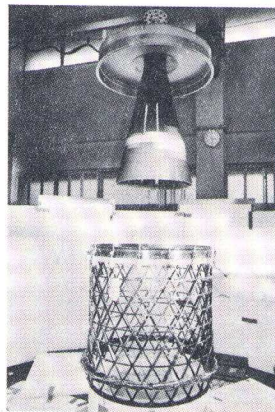
K-9M-76号機は発射された。ロケットは349 km迄あがったので略6300Åの光の最も強い所迄到達した。光電子フラックスは上にゆくにしたいが增加してははっきりと共役点からの光電子をとらえた。内之浦での6300Å夜光の

地上観測からも最も増光の強い時にロケットをあげたことを示しており、得られた各種のデータで完全に実験目的を達したものである。

★M-3S II型の第3・4段分離テスト

ハレー彗星探査機を打ち上げるM-3S II型ロケットは基本的には3段式だが、惑星間空間へ脱出するミッションの場合は4段目としてキックモータを装備する。昨年10月末に、この第3段とキックモータをつなぐ段間接手の分離テストが、宇宙研で行われた。この接手は材料にCFRP(炭素繊維強化プラスチック)を用いた三角形のグリッド構造をしており、分離の際は、マルマンクランプがセパレーション・ナットの作動で外れて飛び、スプリングによって分離速度が与えられる。

今回の分離テストでは、供試体をスピンドル上にセットし、2Hzのスピンドルを与えた後にセパレーション・ナットを作動させ、予めセットしたゴムロープと油圧によって分離側の供試体を引き上げた。いくつかの実験条件で試験した結果、設計基準が妥当であることが確認された。



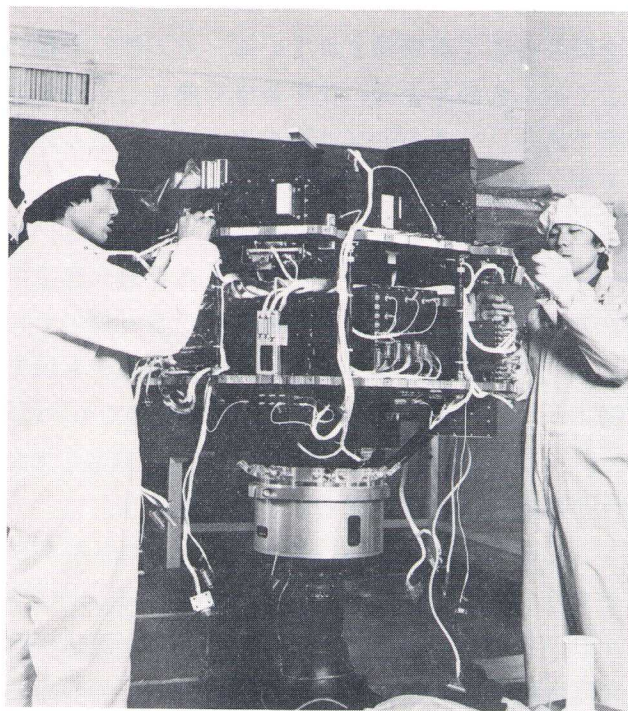
分離試験(駒場)

★EXOS-C総合噛合せ試験進行中

将来の惑星探査に備え、地球大気のリモートセンシングを狙う EXOS-C の第1次総合噛合せ試験が順調に進んでいる。試験は1月25日に開始され、3月31日まで各観測装置が念入りにテストされる。今年秋の振動試験、熱真空試験を経て、来年2月15日に打上げられる予定である。

★ASTRO-B、いよいよ打上げ

去る1月25日、宮崎ナンバーの特大トラックが宇宙研を出発し、一路鹿児島へ向かった。積荷は第8号科学衛星ASTRO-B。昨年7月からの総合試験の末、ついに晴れの舞台への切符を手にしたのである。KSCでは現在、打ち上げ予定日の2月16日めざし、準備が着々と進行している。宇宙科学研になってから最初の衛星打上げとあって、関係者一同、決意も新たに準備と取り組んでいる。



試験のため組立中のEXOS-C衛星

特別記事

世界のハレー彗星探査計画とPLANET-A計画

昭和57年11月15日から22日迄ハンガリーブダペストで1986年のハレー彗星接近の際の探査計画に関するシンポジウムと、その前年イタリーパドヴァで結成されたIACG (Inter-Agency Consultative Group)、即ちISAS, ESA, ソ連およびNASAの4機関によるハレー彗星探査についての協議会の第2回会合が行われた。IACGの会合は上記の期間の後半であり、そのうちの又前半は3つのWGの会合で後半はIACGの本会議であった。この会合ではじめて飛しょう体によるハレー彗星観測計画が出揃った。又地上からの観測については、IHW (International Halley Watch) という国際天文連合からもお墨付をいただいた計画があり、多くの国から代表を出して運営委員会を作りNASAが世話をすることとなっているが、IHWからもIACGに代表を送っている。

飛しょう体観測については、我国のPLANET-A, MS-T5, ESAのGIOTTO, ソ連のVEGA I, IIはよく知られていたが、今回NASAはOSS-3 という

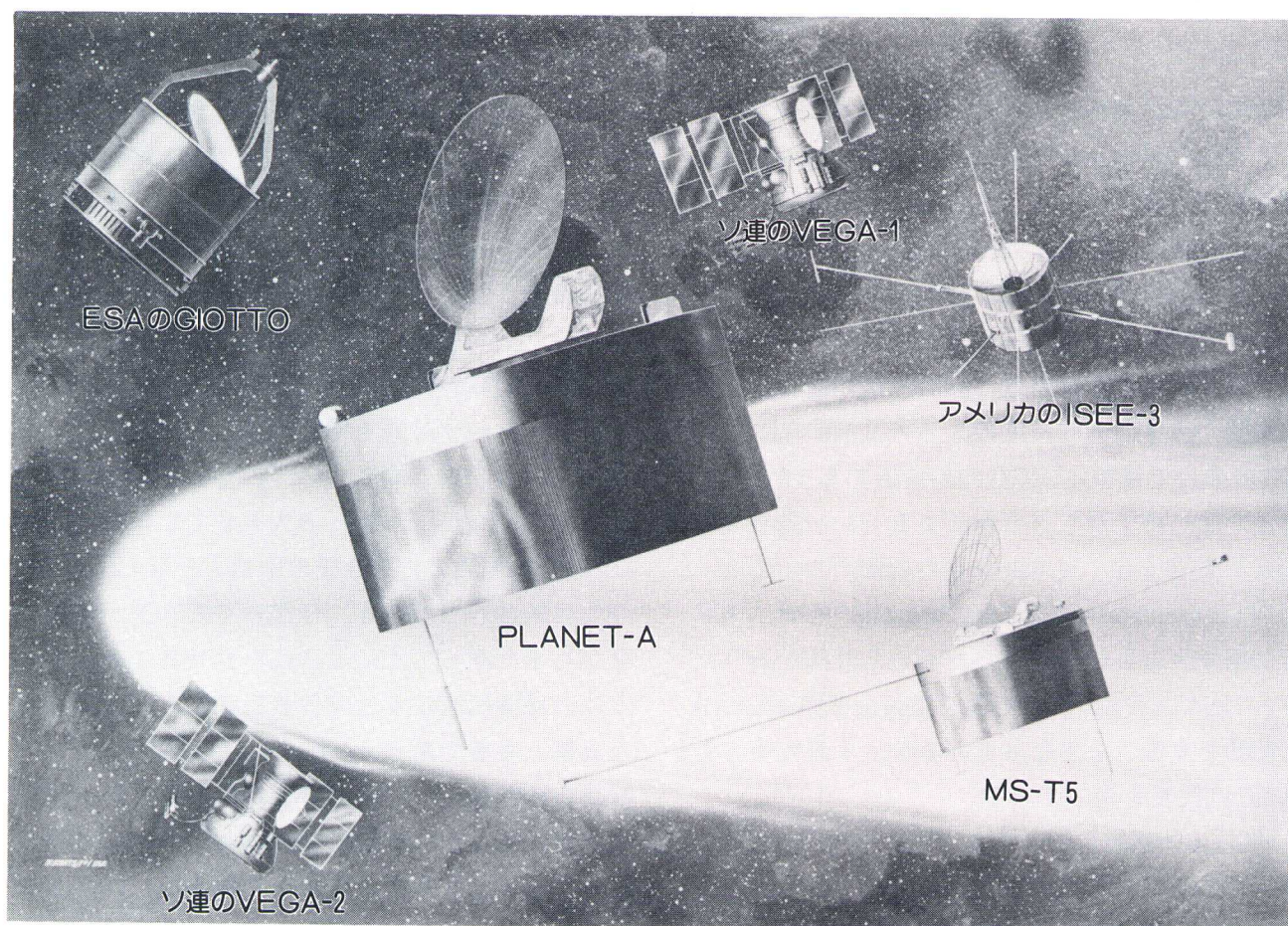
シャトルフライトによる紫外観測 (3ヶの放射計) とSTによる観測 (撮像もふくむ) の地球周回軌道からの観測の他に、ISEE-3というラグランジュ点にあった太陽プラズマ観測等を目的とした探査機をうごかして、1985年9月11日にジャコビニ-ジンナ-彗星の尾を観測し、もし生きていれば1986年3月28日にハレー彗星の太陽側0.21AU迄接近するという計画を明らかにした。ISEE-3をのぞく3つの探査機についていえば、GIOTTOでは彗星核 (たかだか数kmの大きさでしかない) に500km程の距離に近づく核の写真を撮ろうというのが大目的の一つである。今迄多くの彗星が出現しながら未だかつて人にその姿を見せたことがない本体の撮像は成功すれば彗星科学にとって画期的な成果となるであろう。しかしGIOTTOとハレー彗星の相対速度が70km/秒という事とハレー彗星の軌道は地上からの観測では500km位の誤差は充分起りうることを考えると大へんむずかしいことがあることがわかる。そのために数日早くハレー彗

星に接近する後述のソ連のVEGA探査機のたすけをかりることが議論されている。その他にも核のごく近くの惑星大気の化学組成や塵をしらべる計画である。ソ連のVEGA探査機は核から数万軒のところを通り彗星のコマの化学組成その他をしらべ又核の写真を撮ろうというこんたんである。わがPLANET-Aは数十万軒のところを通り彗星の水素コロナをはじめからおわりまで紫外線のテレビカメラで撮像しようとしている。地球からは太陽のかげにかくれてハレーが見えない時でもPLANET-Aからは見つづけているのでもし彗星に大変化がおきればそれを見ることができよう。

さてハレー彗星についてはもう一つ大きな問題がある。太陽風との相互作用がそれである。NASAがISEE-3をもち出したことでプラズマ関係の研究者が俄然色めき立った。太陽風そのものの研究にとっても、又彗星との相互作用（電磁氣的）をしらべるにしても6つもの探査機が3月の一時期近くにあつまると古今未曾有、将来にもあまり

考えられない好機会であるというわけである。そこは国際協力を目指している協議会、たちまちNASAで6つの探査機の相互位置を計算してくれるということになり、又各機のプラズマ観測器の話が議論された。ここにおいてISEE-3について太陽風観測の面からよく計画されたMS-T5が脚光をあびることとなった。このようにして各探査機による各種のハレー彗星協力観測が討論され、1983年の協議会でしっかりきめようということになった。

かくして140kgの軽量級探査機であるがPLANET-AもMS-T5も国際的協力観測においてその地位をかためつつある。今年半ば頃までには我々もMISSION計画をしっかりとめなければならない情勢となりつつあることを痛感してこの会議を去った次第である。因みに今年のIACGの会合は11月14日から18日迄の間、東京とその近くで開いてほしいということになった。国際協力を担当するものとしての義務であろう。（平尾邦雄）



オーストラリアの気球

太 田 茂 雄

昨年11月下旬、西村教授とオーストラリアへ出張した。私達が訪れた11月下旬はオーストラリア南部は何十年ぶりと言うかんばつであった。日本の新聞にも紹介されていたが、現地では大きな社会問題となっており、連日の様に水涸れの新聞報道があった。アリススプリングス行の飛行機から見下ろした風景は想像以上にひどいもので、アデレイドの街並みを抜けると緑は一切消え去って赤茶けた砂漠地帯となり、トレンス湖やエーア湖と言う大きな湖も完全に干上って真白な塩の湖となっていた。

私達がオーストラリアを訪れたのは、1983年5月に予定しているメルボルン大学との気球による協同実験について、宇宙研側の担当者西村教授とメルボルン大学側担当者トーマス教授とが詳細な協議をすることになったためである。併わせて、アリススプリングス気球実験場の放球設備およびテレメータ、コマンド等の機器の実状を視察して協同実験に備えることであった。

オーストラリアで気球実験を行なう利点は南半球に位置する地理的条件のため南天の観測ができること、国土が広大で大型観測器を長時間飛翔させ安全に回収できることである。このためアメリカ、イギリスを始めとする国々が多く気球を放球してきた。

オーストラリアの恒久的な気球基地は1979年頃まではメルボルンの北西約500kmのミルドゥーラに置かれており、アリススプリングス基地は超大型気球の放球などの時に臨時的に使用されていた。1980年以後、オーストラリア政府は経済的理由からミルドゥーラ基地を閉鎖して、アリススプリングス基地のみがメルボルン大学によって維持されている。

アリススプリングスはオーストラリア大陸のほぼ中央部、南緯23度49分、東経133度53分に位置する人口1万人程度の砂漠に囲まれた小都市である。ここは一枚岩として有名なエアーズロック探勝の玄関口に当たっており、飛行機やバスによる観光ツアーが毎日出発している。街には宿泊施設が数多くあり、スーパーマーケットなどもあるので、気

球実験で長逗留しても日常生活に不便はない様である。私達が訪れた11月は夏の盛りであり、日中は45度の猛暑であった。金属のドアの把手に触れると火傷する位熱いが、空気が乾燥しているので日影に居れば過ごし易く感じられる。

気球基地は空港の片隅に置かれている。ゴンドラ組立て室は約10m×20mのプレハブ風の建物で、強力なクーラーによって室内は快適な温度となっている。テレメータセンタは組立て室から約1km離れた所にあり、木造の古めかしい建物である。室内には受信機、送信機、副搬送波復調器などが並んでいるが、どれもあまり手入れがなされていない。5月の実験には日本からかなり用意して行く必要があるようである。

ゴンドラ組立て室の中ではアメリカ、オーストラリア協同による太陽中性子の観測器の準備がなされていた。この気球はラクーンと呼ばれる新しい飛翔方法をとって、地球を1ヶ月位で1周させ、再び気球がオーストラリア上空に現われた時、観測器を回収すると云うことであった。この気球は私達が滞在中には放球されなかったが、トーマス教授からのテレックスによると、去る1月20日放球に成功し、1月24日現在南アフリカ上空を西に向って進行中との事である。

日本とオーストラリアとの協同実験は次の通り計画をたてている。

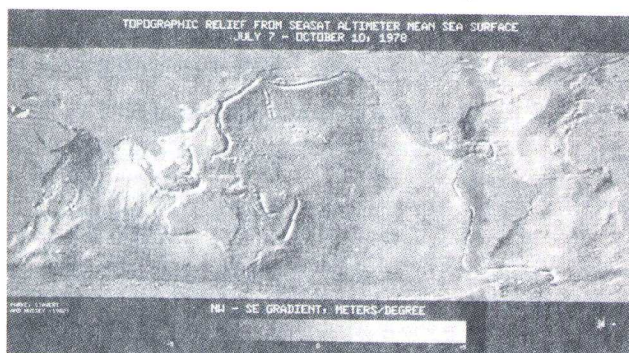
1. 時 期 1983年5月より3週間
2. 実験内容 銀河赤外線
 - B₁₅ 2機 (名大担当)
 - 気球航路制御
 - B₁₅ 1機 (宇宙研担当)
 - 高エネルギー宇宙線
 - B₃₀ 1機 (宇宙研担当)
 - 空中電気
 - B₁₅ 1機 (京大担当)

オーストラリアにおける気球実験とほぼ時期を同じくして、インドネシア日食の気球観測が計画されている。日本の気球班が大挙して外国へ出張し気球を放球するのは初めてのことであり、ぜひ成功させたいと思っている。(おおた・しげお)



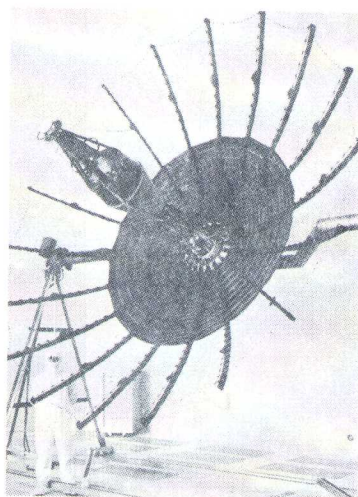
★SEASATの見た地球

NASAの海洋衛星SEASATによって観測された世界の海面の高低が発表された。色の薄いところは海面の高い部分、濃いところは低い部分を表わしている。海面の高低は、重力異常の正負に対応しており、この図から地球内部の情報を読み取ることができる。千島海溝、日本海溝、マリアナ海溝などにそった海面の高低は、太平洋の海底が、日本を含むアジアの下に沈み込んでいることを示している。海底にかくれている海山も、小さな点として現れている。



★ガリレオ木星探査機計画のその後

アメリカの木星探査機ガリレオは、1986年にスペースシャトルから発射され、1988年に木星に到着、木星の雲を史上初めて直接観測し、20ヶ月にわたって木星周回軌道をめぐる予定になっている。さる10月に、この木星オービタ用の直径4.8mアンテナのテストがJPL（ジェット推進研究所）で行われた（写真）。このアンテナは、シャトルの荷物室にある間は畳み込まれており、打上げ後展開される。アンテナはSバンドとXバンドで使用され、観測結果は木星付近から最大毎秒134キロビットの割合で地球へ送られる。



アンテナのリブはグラファイト・エポキシ、お皿は金メッキされたモリブデン

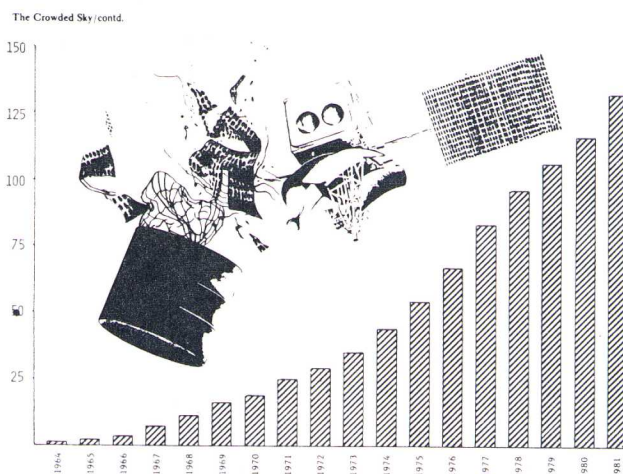
のメッシュである。アンテナまわりの白い帯状の部分は皿が正確に放物面になるよう調整される。アンテナの中央のポールは約2mの高さで、その先端にプラズマ波の観測器がとりつけられている。

（JPL “UNIVERSE”, Oct. 8, '82）

★過密軌道

現在、わかっているだけでも4600個以上の、人工衛星やその破片が宇宙を漂っている。そのうちの一つ、ソ連の原子炉衛星が地球に落ちてきたのはつい最近のことであるが、静止軌道の混雑ぶりもまた大変なものである。図にこの軌道上の人工衛星の数を示したが、その数は加速度的に増えている。静止軌道上には、この他にも200個あまりの用済みになった衛星や、打ち上げに使われたロケットが散在し、それらの破片の数は1000とも2000とも言われている。1980年5月には、1973-40Aという衛星と1978-16Aという衛星が、あわや衝突（3.5kmまで接近）しそうになっているし、アメリカ空軍の衛星が、何者かと衝突して、姿勢が変わってしまったこともある。静止軌道は、気象衛星や通信衛星などに用いられる有益な軌道であり、国際的にしっかりと管理する必要がある。

（Spaceflight 1982年12月）



～表紙カット～ 能代実験場の冬景色

北国の冬は厳しい。能代ロケット実験場から実験班のにぎわいが去り、雪の季節が訪れている。いま秋田は、さまざまな設備・機器の点検を続けながら、粘り強く春の訪れを待っている。

（撮影：映像記録係）

小惑星

太陽系内を運行している小天体（直径が約1000 km以下）のうち、彗星のような活動を伴わない天体のこと。衛星はこの定義に含まれない。1801年1月1日、ピッツァが最初の小惑星セレスを発見して以来現在までに、2000個を超える小惑星が発見されている。最大の小惑星はセレスで、その直径は 987 ± 150 km、密度は 2.3 ± 1.1 g/cm³である。最近紫外から赤外の波長領域で反射スペクトルが測定され、表面組成を隕石のそれと比較することが盛んに行なわれている。それによるとセレスは炭素質隕石に似ている。

小惑星の大多数はその軌道が、木星と火星の間に分布している。そこでその帯状の領域のことを小惑星帯と呼ぶ。小惑星帯では小惑星相互の衝突による合体が進まず、従って惑星が誕生しなかったと考えられている。小惑星のサイズ分布は岩石を破壊したときの破片のサイズ分布と良く似ている。小惑星帯に属さない小惑星も存在する。それ

らは、トロヤ、アテン、アポロ、アモール群小惑星と呼ばれる。後者の3つは地球軌道を横切る軌道を持ち、地球と衝突する確率も高い。直径1 km以上のこれらの小惑星が地球と衝突する確率は100万年に数個と見積もられている。直径1 kmの小惑星が地球に衝突すると直径十数kmのクレーターが形成される。その時解放されるエネルギーは、マグニチュード9.9の地震に相当する。そのためアメリカではこれら小惑星の監視計画が進められている。最近、世界各地で今から6500万年前に直径10 kmの小惑星が地球に衝突した証拠が発見された。小惑星の地球への衝突は数千万年というタイムスケールでみると現実に関与する事件なのである。なお、この6500万年前の衝突は地球の環境を大規模に変え、それが恐龍の絶滅につながったとする考え方が最近有力になりつつある。

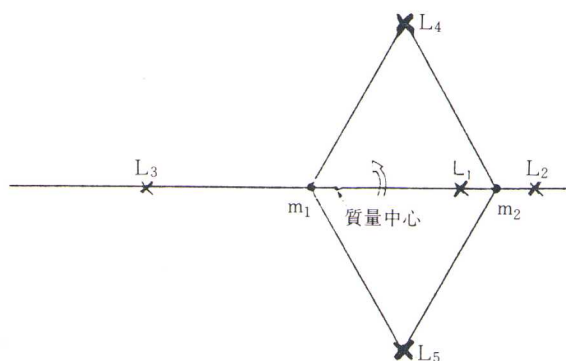
— 東大理 — 松井孝典

ラグランジュ点

たとえば地球（質量 m_1 ）と月（ m_2 ）の重力の影響を受けながら飛行する探査機（ m_3 、ただし m_3 は m_1 と m_2 に比して無視し得る位小さい）の運動は、宇宙航行によく出くわす問題で、制限三体問題と呼ばれ、一般には解析的に解くことができない。しかし m_1 と m_2 が円運動している場合には、重力と遠心力の平衡点が5つ存在することが解析的に証明される。図の $L_1 \sim L_5$ がそれで、ラグランジュ点と呼ばれ、そこに静止の状態で m_3 が置かれると、系外からの力が働かない限りそこに留まり、 m_1 、 m_2 との相対位置は不変に保たれる。 $L_1 \sim L_3$ は直線解といい、 m_1 と m_2 を結ぶ線上にある不安定平衡点であり、 L_4 と L_5 は正三角形解といい、 $\overline{m_1 m_2}$ を一辺とする正三角形の頂点にあって $\mu = m_2 / (m_1 + m_2)$ が0.03852より小さい時は安定平衡点となる。これ

らは、科学観測やスペースコロニー建設などの観点から注目を集めている。また小惑星の中には、太陽と木星に関する L_4 あたりで秤動運動を続けているトロヤ群と呼ばれるものがある。

— 宇宙研 — 的川泰宣





成人式

渡会実雄

昭和37年2月2日鹿児島県内之浦の鹿児島宇宙空間観測所において日本の宇宙時代の第2幕のロケット発射が行われました。当時の東京大学の総長茅先生がその1号機の発射ボタンを押したOT-75-1号機がそれであり、その発射ボタンのキーも記念として茅先生が持って帰られたのを記憶しております。あの歴史的行事から20年、昭和37年に生まれた子供達も今年20才となり成人式を迎えました。又その時茅先生が記念植樹されたフェニックスがOT-75の大きさでした。そのフェニックスが今ではMロケットと同じ大きさに成長し、内之浦の地から宇宙空間にすくすくと伸びております。

同年8月観測用ロケットが打ち上げられてから8年後、昭和45年2月、L-4S-5号機によって「おおすみ」が誕生しましたが、その間には、実験班員皆様のご苦勞は、大変なものであったろうと思いますが、この我が国初の人工衛星が成功して、実験班員はもちろん、鹿児島県民、内之浦町民の皆様方もこの喜びは大変なものでした。内之浦町内は婦人会の皆様が役場前から実験場まで約6kmの県道を旗行列して歩いて到着されてその時の婦人会長（田中キミさん）が花束を実験主任、その他先生方に贈呈され、その成功の喜びは大変なもので内之浦町内はお祭り気分で大騒ぎでありました。その人工衛星の名称も鹿児島県の肝属郡大隅半島の「おおすみ」と命名されてから鹿児島県内あらゆるところでおおすみの名を付した物が多く

なったようです。たとえば垂水⇄鹿児島航路の客船三隻とも「おおすみ丸」です。その後Mロケットが開発されて昭和46年2月16日、M-4S-2号機「たんせい」が打ち上げられて以来、鹿児島宇宙空間観測所成人まで人工衛星12機を打ち上げて世界的に内之浦町は有名になり、手紙の宛先も内之浦の三文字で配達されるという笑い話もあります。

鹿児島宇宙空間観測所の誕生から成人までの私なりの特に想出になることをひとこと述べますと

(1)ロケット搬入の時、大隅高山から真夜中に搬入したこと。

(2)内之浦町から実験場までの県道が未舗装のころ実験班の通勤用バスに40名程度乗車して、上り坂でスリップし実験班全員下車して車を押して、車に乗車するとき、おたがいに顔を見合わせるとどろがついていて大笑いしたこと。

鹿児島宇宙空間観測所の見学者も開所時は、年間5,000人程度でしたが昭和40年頃から年間約5万人の見学者となっており、実験場も昭和39年頃から内之浦中学生徒が卒業記念として敷地内に、千本桜として記念植樹して下さいました。その桜も三月頃には桜の花を見ることができるようになり、今後共、鹿児島宇宙空間観測所内を環境整備し、実験班の皆様方、住みよい宇宙の浦の鹿児島宇宙空間観測所になるよう努力したいと思いますのでご協力下さい。

(わたらい・じつお)



初夢：ケンタウルス座α星の探査に向かった宇宙船「ダイスキ丸」のトラッキングを終え、木星のガニメデ恒星間飛行センターからの帰り道、ここは惑星間定期便「かぐや姫」の機内である。僕はファースト・クラスのゆったりとし

た座席でグラスを傾ける。地球えりぬきの美人スチュワーデスが、「雑誌はいかがですか」「ふむ、プレイベイベー…。他にどんなのがある?」「主夫の友、ロボット自身、それから…。あっ、もちろんISASニュースもごございます。」

……………?

ISASニュース

No.23 1983.2.

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