



〈研究紹介〉

ボイジャー・海王星日米共同観測をおえて

宇宙科学研究所 河島 信樹

10月18日の朝、宇宙ステーションの科学利用に関する国際会議の休憩時間で2階のロビーのテレビに人だかりがしている。のぞいてみると被害の生々しい映像が映しだされている。地震だという。“どこ?”“サンフランシスコ”“!”。海王星オカルテーション実験のボイジャー電波科学チームのデータ検討会議は地震の震源地の近くのスタンフォード大学で予定されていたので丁度出掛けようとしていたときだった。予定が地震の翌日であったので命拾いをしたといえようか。会議は急拠ジェット推進研究所で開かれることになり、日米から初期のデータ解析の結果を持ち寄って活発な議論が行われた。

ところで、このボイジャー日米共同電波科学実験の話がもち上がったのは、丁度ハレー探査で活躍した宇宙研の探査機〔すいせい〕を使った太陽オカルテーション実験を行っているときだった。

ボイジャー2号が海王星に最接近したときには地球からは丁度太平洋地域でしか観測できないという好運がこの貴重な機会を与えてくれた。

惑星探査機が惑星の裏側に回りこんだときに電波は惑星大気や電離層のプラズマで電波が曲がることなどを利用するオカルテーション実験は、I) 惑星や月の大気の構造 II) 惑星の電離層の構造 III) 惑星のリングの構造 IV) 惑星の重力定数の決定を目的として行われ、いままでにも惑星探査が行われる度に安定度の高い時計(USO)をもった探査機では数多く行われてきた。しかしわが国では初めてで、特に人類初めての海王星の探査に参加できることは願ってもない機会となった。今回の共同研究の主目的は、臼田の64mアンテナの信号とNASAがキャンベラ(オーストラリア)にもっている70mアンテナの信号を重ねあわせ、海王星の大気の奥深くまで探査できるかという新しい

試みである。

すでに8月25日の実験が成功裡に行われたことは9月号で報告したが、その後データ解析は順調に進んでいる。ボイジャーの信号は片道でも4時間以上かかる遠方からやってくるので殆ど雑音に隠されている。その中から信号を取出し信号の周波数を決定するのが研究の主要な作業である。まず、地上の計測系であるが、ボイジャーからの信号(2,290MHzのマイクロ波)を20kHzを中心にしたオーディオ信号に周波数を落として、そこで80kHzでデジタル信号に変換する。その際にS/N(雑音に対する信号の比)を良くすること、周波数の安定性をボイジャーの時計(USO)の精度である 10^{-12} よりよく保つことが地上系での最も重要な準備作業であった。この苦労話は稿をあらためて高野助教授と山本助手にお願いするとして、こうして得られた信号は雑音のなかから信号を取り出すよく知られた高速フーリエ変換(FFT)の手法で行われるが、I)データ量が大量であるためデータ圧縮を必要とすること、II)周波数が時間的に変化しているのでそれに追従した解析法で周波数分解能と時間分解能を同時に得られる手法を開発すること(ステアリング)、III)軌道、大気や電離層など未知のパラメータを最適化して決定することがこの解析の重要な要素である。データ解析としては探査機の軌道決定と同じ程度に数学的にも興味のある領域である。随分いままでに行われた割には解析法がまだ確立していない部分が多いところが魅力である。いままでに得られた海王星の大気の構造を図3に示したがすでにメタンの雲の下約5バールのところまでの解析が行われた。臼田の64mアンテナで観測したのはS-バンドで、NASAのキャンベラの70mアンテナはS-バンドのほか、オーストラリアのパークス天文台と一緒にそれより波長の短いX-バンドの波を受信した。実は、X-バンドの方が信号の強度が強いが、指向性がよいためボイジャーの姿勢制御がうまくいかなかったり大気が予想と違っていると電波をはずす恐れがあった。実際には姿勢制御もうまくいき、大気も予想とあまり変わらなかった。探査機の出

力はX-バンドがはるかに強いのでデータの質の良いX-バンドのデータには、S-バンドのデータは一般的にはかなわない。第1段階の解析では臼田の貢献できるところは少ないと少々がっかりしていたが、案に相違して大気の奥深くはX-バンドは吸収が多くてS-バンドが主役になることが分かり、またキャンベラのデータが必ずしも完全でないこともあって臼田のデータがクローズアップされている。今回の共同研究の主目的である臼田のデータとキャンベラのデータを重ねあわせの作業も順調にはじめられており、これによってこれまでの天王星までの探査では得られなかった海王星大気の奥深くまで知ることができ、雲に隠れて見えない外惑星の大気構造の解明に寄与することができる。

ボイジャー日米共同電波科学実験は、わが国初めての外惑星探査への参加と超遠距離通信技術の確立の両面で大いに有意義であり、またNASA側も国際協力が友好的かつ効果的に行われた好例として大いに評価している。惜しむらくは、探査機がアメリカのものであったことで、これを礎にして大型の惑星ミッションでわが国が世界のリーダーシップがとれる時代が早く実現して欲しいものである。

国際協力としては規模は小さかったが、このなかでいくつかの気づいた点を述べておきたい。

JPLが持ってきたオカルテーション用データ取得システムは見るからに古くさいもので、宇宙研が今回の為に新設したデータ取得システムと並べてみると、一見現在の日米の技術製品の格差を象徴するようなものであった。最も端的に現れているのがMTで、宇宙研のはカートリッジ式でポンと入れればそれで終わり、30分に一回かけかえればよい。それに対してJPLのは、テープを一台ヘッドを通してかけなければならない上に6分に一回かけかえる必要がある。しかしこれを単に日米の工業製品の技術格差を示している好例として片づけてしまっているのかと考えさせられた。確かにJPLがもってきた計算機は宇宙研がEXOS-A、B時代に使っていたものよりも古い。宇宙研では

それすらすでに捨てられている。最近の学生は数年前のマイコンすら古くて使う気がしないと不満をいうが機械ばかりがどんどん進み人間がそれに使われて翻弄されその割に成果が上がっていないということはないだろうか。12年、いや実際に作られたのはもっと古いボイジャー搭載のコンピュータがあれだけの働きをしているのをみると我々はもう一度ふりかえってみる必要があるであろう。

もう一つ今回の共同実験で考えさせられたことは、確かに宇宙研の装置は新しく信頼性も高かったとはいえ、今世紀にはもう二度と機会のない海王星探査に対してデータ取得システムは殆どバ

ックアップのシステムをもっていなかった。それに反してJPLは、全てのサブシステムに対して完全に2重のバックアップの体制ができていた。担当者のボブは何が起こっても五分以内に復旧させることができるかと言っていた。実際に十回に近いリハーサル(ORT)のときに火をふいた機器があったが、二~三分のロスでバックアップへ切り替えた。我が国の科学衛星はこの十年ほど確かに失敗がなくすすめられているが、これから科学衛星が100億円以上かかる時代になったとき、いままでのようなバックアップあるいは冗長度に対する考え方でよいのか大いに気になったのは考えすぎであろうか？ (かわしま・のぶき)

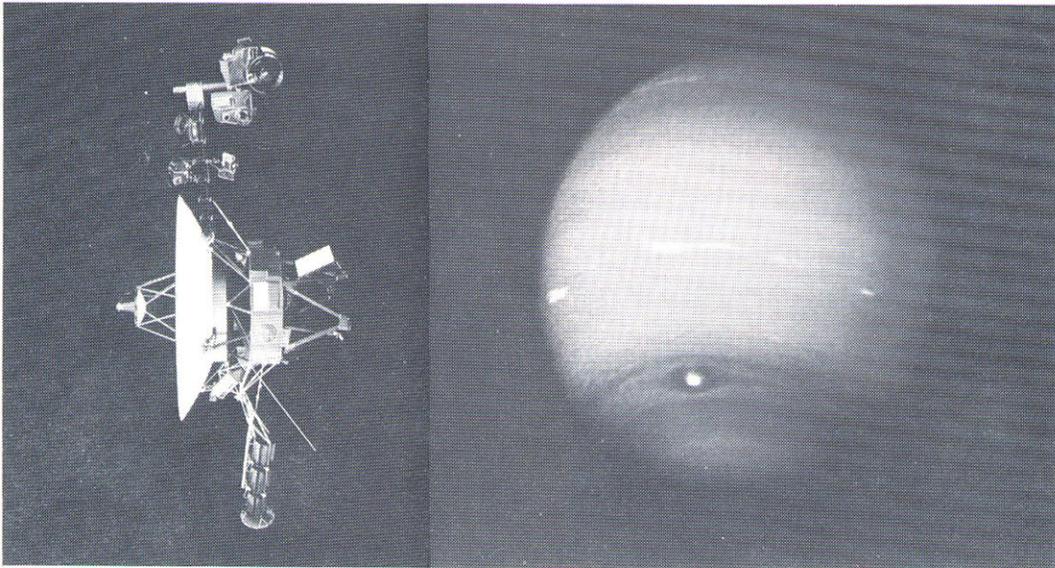


図1 ボイジャー海王星探査

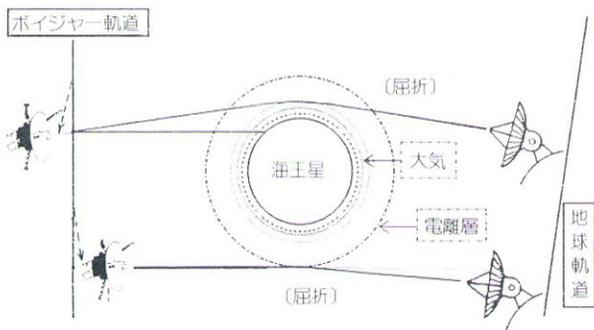


図2 惑星オカルテーション電波科学実験

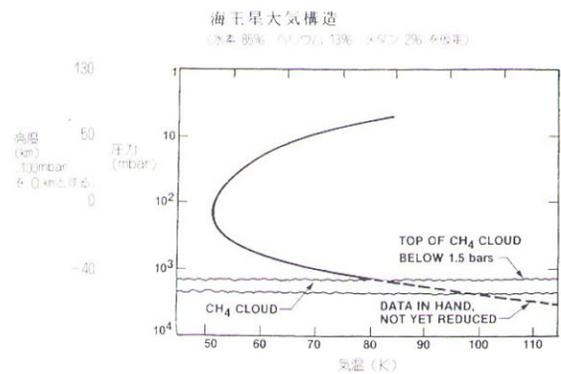


図3 海王星の大気構造

お知らせ



大気圏シンポジウム

日 時 平成元年12月19日(火)
場 所 宇宙科学研究所本館 2階会議場

宇宙輸送シンポジウム

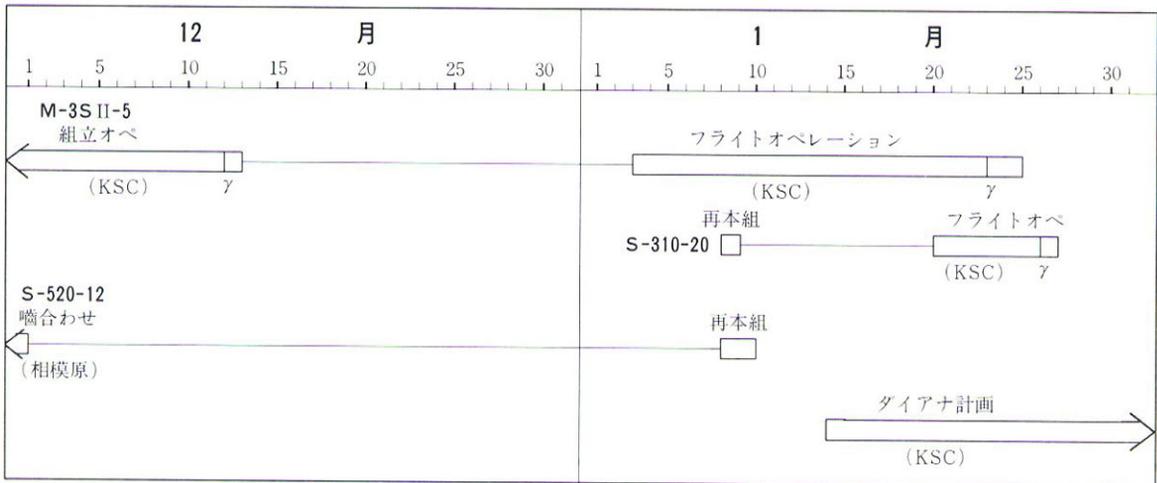
日 時 平成元年12月25日(月)
場 所 宇宙科学研究所本館 2階会議場

問合せ先 宇宙科学研究所研究協力課共同利用係 0427(51)3911 (内2234・2235)

★人事異動

発令年月日	氏名	異動事項	現(旧)職等
1. 11. 1	大藏 明光	(配置換) 宇宙輸送研究系教授	東京大学生産技術研究所附属先端素材開発研究センター教授

★ロケット・衛星のスケジュール(12月・1月)



★ペンシルロケット“殿堂入り” (表紙カット、撮影：前山勝則)

先般ワシントンのスミソニアン航空宇宙博物館から依頼があり、わが国のロケット開発に先鞭をつけた「ペンシルロケット」を同博物館のフランク・ウィンター博士あて送りました。「ペンシル」は周知の通り、昭和30年4月に初めて報道公開試射された直径1.8cm、長さ23cmのダブルベース推薬のテストロケットで、当時東京大学生産技術所の糸川教授を中心とするロケット・グループが、富士精密(株)(日産自動車の前身)の協力のもとに完成した、わが国固体ロケットの元祖です。寄贈に当たって、ペンシルの歴史的位置づけとその後の東大宇宙研、宇宙科学研究所が引き継いだ固体ロケットのあゆみを記述した説明書を添えました。

スミソニアン博物館はいわば“宇宙開発の殿堂”

ともいふべき博物館で、宇宙科学における永年にわたる努力が報いられたものとして、秋葉教授(写真)ともども関係者は喜んでます。展示の日程は今の所不明ですが、ワシントンのショーケースにお目見えしましたら、またお知らせします。(的川泰宣)

★M-3S II-5号機の総合・地上系オペ

10月23日から、11月7日にかけて、標記オペが、KSCで行われた。総合オペは、搭載制御機器のチェックを全アクチュエータ及び制御電子部を合わせて行うものである。また、これと並行して、ロケット搭載機器及び各地上機器のチェックを行う。M-3S IIシリーズも5号機となり、各班とも習慣れた進行で、順調にチェックを終え、11月23日から始まる、組み立てオペに臨むこととなった。

(中谷一郎)

★TM-800TVC真空燃焼実験終了(NTC)

Mロケット第1, 2段の2次液体噴射推力方向制御LITVCの噴射体として一貫して用いて来たフロン114B₂(CBrF₂-CBrF₂)は、近年高層大気のおゾン層破壊物質として指弾されている所謂特定フロン・ハロンの一種であることから、その製造・使用が国際的に厳しく規制されつつあります。この動向に配慮して、宇宙科学研究所は114B₂の使用を早期・自発的に中止する意向を持ち、前年度までに広範な解析調査と小型モータによる制御力特性比較試験により、過塩素酸ナトリウム(NaClO₄)55%水溶液(略称SP55)を代替噴射体候補に選定しました。

今回の燃焼実験は、実用モータに近い規模のモータを用いてLITVC試験を行い、実機M-13, M-23に適用した場合のSP55の制御力特性を、114B₂との直接比較の上で把握するのが、その主目的でした。

供試モータTM-800TVC(写真1)は、この目的のために特に設計・製作されたM-23の約1/2縮尺規模の燃試専用モータでしたが、ケース断熱材には発癌性物質のアスベストに替えてアラミド繊維を充填したEPDM系インシュレータ材、推薬にはM-V型計画で要求される高高速・高密度インパルス特性を指向した新開発の20%Al充填HTPB系コンボジット推薬(仮称BP-204J)という新素材を採用しました。

この新推薬の着火・燃焼特性、推進性能、およ

びこれによるスロート・グラファイト、FRP製ノズル・ライナ、新ケース・インシュレータ材の損耗特性の調査が、第2の試験目的でした。

10月16日の試験当日は、タイム・スケジュール内での停電に一同肝を冷やしましたが、予定に僅か5分遅れの11時35分点火により実験は実行され、モータの点火・燃焼は正常で、TVC装置の作動も万全でした(写真2)。45点に及ぶ諸計測、光学観測もすべて完全に行われ、LITVC制御力特性、モータ諸特性に関する有意義なデータを取得してTM-800TVC真空燃焼実験は所期の目的を達成しました。

その後のデータ解析により、SP55の制御力特性は114B₂と較べて大きく劣るものでなく、代替噴射体として実用化が可能と判定されました。新推薬についても、その高性能を確認すると共に、さらなる改良の指針が得られました。

(高野雅弘)

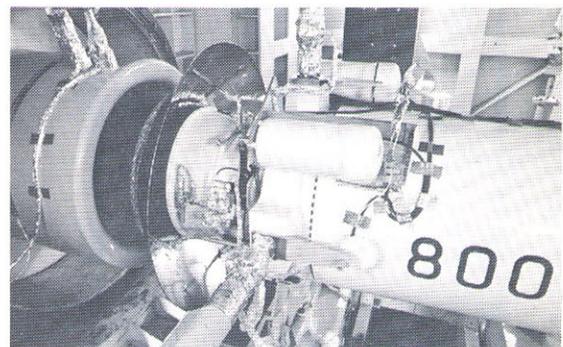


写真1

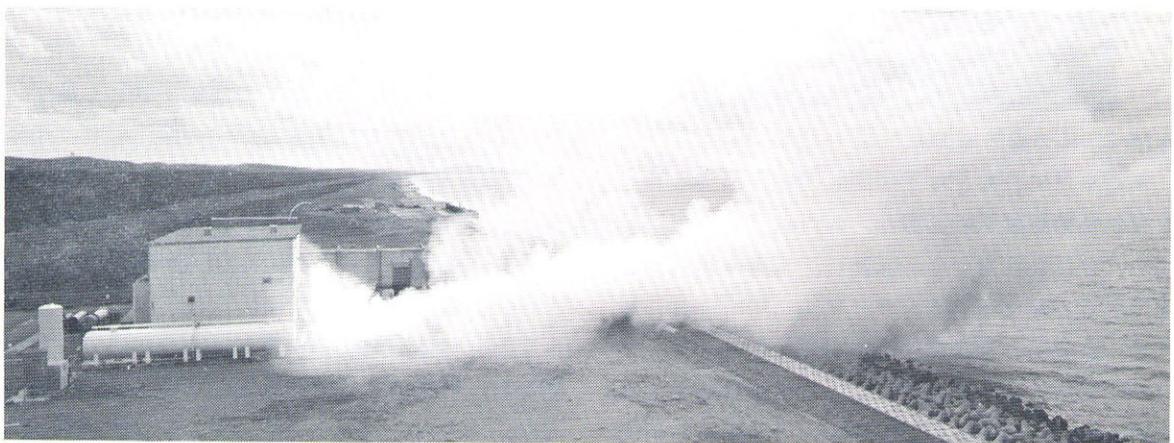
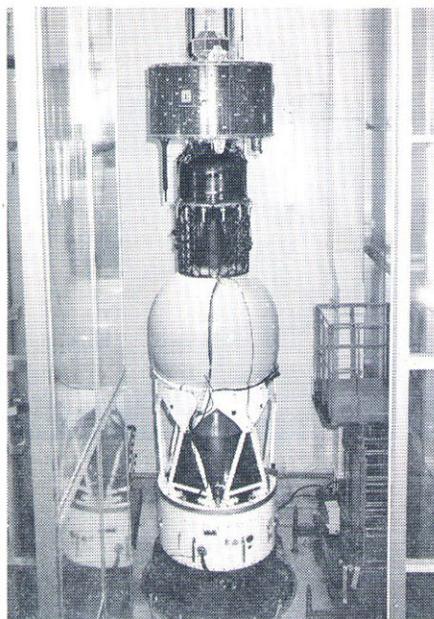


写真2

★MUSES-A対ロケット噛合せ

M-3S II-5号機の機体噛合せとこれに搭載されるMUSES-Aの総合試験が並行して行われてきたが、10月2日衛星とロケットの初対面となる対ロケット噛合せが開始された。写真のようにMUSES-Aは、無事黒く輝くCFRP製KM-M(但しダミー)の上に搭載され、10月3日動作チェック、タイムチェック、コマンドレベルチェック、4日ノーズフェアリング組付け、5日ノーズフェアリングをかぶった状態での動作チェックといずれも作業は順調に進み、打ち上げに向けてのハードルがまた一つクリアされた。ロケットは今後順次KSCに送られ、総合オペ、組立てオペ、フライト・オペへとなだれこむが、衛星は今後も振動試験、熱真空試験を含め、今年一杯相模原での総合試験が続けられる。(上杉邦憲)



★M-3S II-5姿勢制御系試験

来年1月に打ち上げを予定しているM-3S II-5号機の姿勢制御系の試験が、10月11日から、13日にかけて行われた。この試験は、飛翔体環境試験棟にある3軸モーションテーブルを用いて行うもので、搭載用の制御電子部(CNE)のハード、ソフトの機能チェックを行うことを主な目的とする。モーションテーブル上に設置したCNEからの制御信号を入力として、テーブルを3軸回りに駆動す

る。このとき、風や初期誤差などを入れて、特性を調べることができる。今回新たに加わった、ロードリリーフ機能も含め、諸試験は順調に終わり、次のステップとして、総合試験に進むこととなった。(中谷一郎)

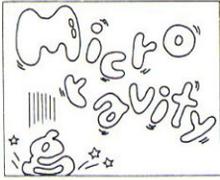


★IFSUSS開かる

さる10月17日から19日まで宇宙科学研究所において、約60名(うちカナダ・ヨーロッパ・アメリカから22名)の出席をえて、IFSUSS(宇宙基地科学利用国際フォーラム)が開催された。

まず全体会議では、NASAの宇宙基地局がさる7月に作成した宇宙ステーション開発計画の見直し案とその作成過程に関連して、NASA宇宙基地局の国際協力および科学に対する態度が強く批判され、そのことを趣旨とする決議が採択された。この見直し案は、1990年度の宇宙ステーション関連経費の査定額が要求額を大幅に下回ることを予見して短期間に作られたものである。それは「経費が削減されても開発スケジュールの遅れは最低限度に止める」ことを基本方針としている。そのため、ステーションの機能が犠牲にされ、特に科学研究のための施設としての性能が著しく低下した。その上、その見直し案が他の協力機関に相談なくNASA内部の組織で行われたため、不満が爆発したものである。NASAはその後協力機関との話し合いを行っているが、NASA宇宙基地局への不信感は払拭されていない。

なお、全体会議に続いて、いくつかの分科会が開かれ、科学的・技術的課題についても検討を行った。(的川泰宣)



イネの浮いた話

大阪市立大学理学部 保 尊 隆 享

成長している植物体を横たえると、やがて茎は上方に、また根は下方に屈曲し、上下方向に沿って成長するようになる。重力屈性と呼ばれるこの現象は、地球上で植物が重力刺激を感受し、応答することを如実に示している。重力屈性は、植物が上下の軸性を持った独特の形態を維持し、効率よく根から水や無機栄養を吸収し、また葉で光合成を行うために、重要な役割を果たしている。このような植物の形態形成を実際に担っているのは、個々の細胞を取り囲んでいる細胞壁である。

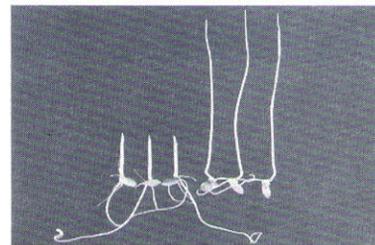
今から数億年前に初めて水中より陸に上がった植物は、1 gの重力に打ち勝ってその体制を保つため、強固な細胞壁を持つことを余儀なくされた。陸上植物の細胞壁は、その後、1 gの下での進化に伴って発達し、現在では、若い植物の乾重量の20%以上、成長した植物のその半分以上が細胞壁で占められている。今でも、水生植物など、水中と陸上とで全く強度の違う細胞壁をつくる植物が見られる。例えば、陸上で成長したイネの幼葉鞘（写真左）ががっちりとした細胞壁を持つのに対して、水中で生育した幼葉鞘（同右）の細胞壁は薄く、弱い。水中でイネ幼葉鞘がひ弱な細胞壁を持ち、細長く伸長するには、酸素やエチレンなどのガスの濃度も影響しているが、少なくとも一部は、水中で浮力のため重力刺激が軽減されることによると考えられている。

植物の細胞壁は、セルロースとマトリックスとが立体的に組み合わさった複雑な構造をしている（図）。セルロースは、お互いに水素結合により繊維状となった β -1, 4-グルカン分子の束である。一方、マトリックスは、様々な種類の多糖、糖タンパク質、フェノールなどからなる集合体である。水中で生育したイネ幼葉鞘の細胞壁では、骨格として細胞壁構造を支えるセルロース、あるいは、細胞壁を力学的に強固にする働きをしている糖タンパク質やフェルラ酸などのマトリックス成分の量が少なく、これらの成分の合成の抑制が薄く弱い細胞壁の形成と関係しているものと推察される。

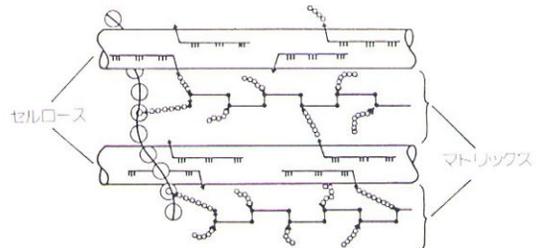
さて、微小重力環境である宇宙空間において、植物はどのような形態を示すのだろうか。強固な細胞壁を形成することを忘れて、ふらふらと浮かれっぱなしになるのだろうか。残念ながら、宇宙でイネの成長を調べた例はない。しかし、宇宙船内で育てられたエンドウやオートムギなどの細胞壁では、セルロースやリグニンの量が減少していた。このような結果は、細胞壁形成に及ぼす重力刺激の影響の大きさを明瞭に示している。両者の関係をさらに明らかにするため、引き続いて宇宙並びに地上実験を積み重ねる必要がある。

宇宙で、強固な細胞壁を持つ必要がなくなった植物は、余った有機物質をどのような目的に使うのだろうか。もし、それが貯蔵組織に蓄積されるのなら、作物の生産性を大きく向上させることができる。イネは、地上で、精いっぱい種子にデンプンを蓄えた結果、その穂を垂らして、重力とのぎりぎりのバランスをとっている。宇宙ではもっとも蓄えることができるはずである。水中で育てられたイネ芽生えの例からも明らかのように、植物の微小重力に対する適応能力はかなり大きい。宇宙における植物の未来におおいに期待できそうである。

（ほそん・たかゆき）



気中(左)及び水中(右)で生育したイネ芽生え



植物細胞壁の構造模式図

マドリッドのプレゼント

田 島 道 夫

10月初旬にマドリッドで開催されたヨーロッパ宇宙電源会議に出席した。9月下旬まで日本で開かれていた二つの半導体関係の国際会議の運営に携わり、そこでオープニングの招待講演等を引き受けたために、心身ともに疲労困憊し、出発直前になっても渡航できるかどうか覚つかない状況だった。しかし、マドリッドのプラド美術館には私の忘れられない思い出があり、どうしても再訪したいという執念で旅立った。

その思い出とは、十数年前の初めての海外旅行でプラドへ立ち寄ったとき、ベラスケスの「官女たち」とゴヤの「銃殺」の絵で受けた感動だ。前者は小さな特別室に展示してあり、通常の絵の鑑賞法のほかにもう一つの楽しみ方がある。それは、振り返ると鏡があって、その鏡に映して絵を見ると、ベラスケスが絵を描いていた17世紀の宮廷内に自分がいるかのような錯覚に陥るといふものだ。それはこの絵の見事な空間構成の為せる業である。その鏡は小さく、カーテンの陰にあって目立たないが、絵の好きな人は知っていてこの鑑賞法を楽しんでいるようだ。ある絵描きさんからこの見方を教わり、体験したとき、若くて感受性の強かった私は全身が震えた。「またあの体験ができる」私の心はときめいていた。

マドリッドに到着した頃、体調は良くなってきた。はやる心を抑え、まじめに朝から晩まで会議に出ていた。そのうち、会議参加者の中でプラドに行った人が何人かでてきた。その人達に例の話をしたが、どうもはっきりした返事は返ってこない。会議の最終日、暇を見付けて、この話に興味を持たれたU先生の奥様と一緒にいよいよプラドへ行った。

「官女たち」は確かにあった。しかし、あの部屋ではなく大部屋に他の絵と一緒に展示されていた。二、三の係員に尋ねたところ、スペイン人特有の親切さから来ると思われる、済まなそうな表情でこう返答してきた。「二週間前に移したんですよ。皆、前の方がいいって言ってるんだけど、ボ

スの命令だから仕方ないんです」「今度来られる時にはまた戻っていますよ。あの部屋に。きっと」絵の素晴しさは変わらないのだが、何だか非常に残念で、力が抜けたようになった。とは言っても、この絵の魅力は第一級であり、帰り際にまたこの部屋を訪れた。絵に別れを告げた後、部屋の出口のところで奥様に「残念でしたね」と振り向いた。その時である。期せずして、その絵が遠くに、丁度あの鏡を通して見た時のように見えた。そして、あの空間がよみがえり、私は17世紀の宮廷内へふわっと吸い込まれた。これはほんの一瞬であったが、大きなプレゼントであった。

マドリッドでは、もう一つ大きなプレゼントがあった。それは先の日本の国際会議で知り合ったスペイン人の友人の案内で、ゴヤのエッチングのオリジナル・プリントを入手できたことだ。ゴヤは私の最も好きな画家で、その友人と話が合い、彼は親切に私にこの機会を与えてくれた。原版保存のため、これが入手のラストチャンスとのことで、そのプリントも最後の2枚のうちの1枚であった。この作品は、ゴヤの代表作の一つとされている風刺画シリーズ「きまぐれ」のうちの1枚で、日本でもゴヤ展などで親しまれてきた名作である。日常茶飯の一齣を、人間の心の奥底にメスを入れて表現した内容の深い作品である。いつでも好きな時にゴヤの絵が見られるとは夢のようである。現在、狭い我家のどこに飾ろうか思案中だ。

〔追記〕 実は、プラド美術館長宛に「官女たち」の展示方法について元に戻す様、お願いの手紙を出していた。この原稿を書き終えたところに、ていねいな返事が届いた。それによると、あの特別室は環境面・安全面を改善するため改装中であり、それが済み次第、絵を元どおりにするそうだ。ただし、美術館を訪れる人の増加のため、残念ながらあの鏡はもう置けないだろうとのことである。

(たじま・みちお)



略語のしおり(1) 宇宙研のロケット全般

宇宙研の歴史の中では数々のロケットが生まれてきました。ペンシル、ベイビーはともかく、大まかに云うとK(カップ), L(ラムダ), M(ミュー)と進み、それと別に単段式のロケットの系譜があります。ところがその名称の付け方には3種類あり、そう簡単ではありません。代表例をとって以下に解説します。

A B C

- (1) K-9M-80
- (2) M-4S-3
- (3) S-520-10

のように書くと、A項は機体の系列、B項はその系列の中での特定の機種、C項はその特定の機種の何番目の機体かを示します。

特に問題なのはB項です。(1)はK型ロケットの型です。9Mの9はK型の9番目の形式であることを示し、MはMedium PerformanceのMです。他にLow Performanceの9Lもありました。この型の名称をもつロケットはK-9Mが引退した今、もうありません。(2)はL, M型ロケットの型です。4Sの4は4段式を示し、Sは第4段に球型モータを用いたことと人工衛星の打上げを目的としていたことからSpherical, Satelliteの双方を兼ねて用いられました。L型ロケットでもB項が段数及び特徴を示すという事情は同じです。

これらと全く趣きを異にするのが(3)の単段式の系列です。A項のSはSingleのSで単段式という形式を意味し、そしてB項は機体の直径520mmを示しています。(1), (2)で、A項のK, L, Mが第1段直径がそれぞれ420, 735, 1400mmであることを意味するのは事情が異っています(ただしKについては後期のみこの直径)。余談ですが、520の20に特別な意味があるのではなく、内径をキリ良く500mmとしてスタートするのですが、設計を進めると外径には端数がついてしまうということです。この系列で現用されているものにはS-310もあります。他に単段式で活躍しているものにMT-135があります。先に開発されたMTの場合には気象観測用(Meteorological Test)であることからMTとされ、後続の単段式は汎用として単にSとされました。

Mロケット(ミューかエムか、その時の気分で我々はあまり気にしていません)は、M-4S, M-

-3C, M-3H, M-3S, M-3S IIと進んできました。M-4Sについてはすでに述べましたが、3Cはその時から4段式が3段式となり第2段に制御装置(Control)がついたことによります。一方、M-4SのHigh Performance, Super Performance版M-4SH, M-4SSが構想としてあり、それが3段式として実現したのがM-3H, M-3Sです。M-3S IIは、第1段のみをM-3Sと共用しておりM-3Sとあまり似ていないのですが、諸般の事情によりこのような名称になりました。

さて、Mロケットでは各段モータにも名称がついており、これが話をややこしくしています。面倒を承知で書きますと、当初Mシリーズはすでに述べたようにM-4Sロケットを出発点として、

M-4S : (M-10)+(M-20)+(M-30)+(M-40)

M-4SH : (M-12)+(M-22)+(M-32)+(M-42)

M-4SS : (M-11)+(M-21)+(M-31)+(M-41)

と進む予定でした(左端は全体としてのロケット名、()内はそれを構成するモータ名)。M-4Sは原型、M-4SHはM-4Sの形状はそのままに各段性能向上したもの、M-4SSは各段について大型化したものです。ここに見られるようにモータの名称の末尾の数字の1桁目は段数を示します。2桁目が偶数であれば形状がM-4S型、奇数であれば大型のM-4SS型で、進化に従ってその値が大きくなります。上記のロケットの中には現われませんが、実際に使用されることになったM-13, M-23モータは、大型ロケットの系列の第1段、第2段の性能向上型の意味です。実際の進化は曲折を経て、

M-3C : (M-10)+(M-22)+(M-3A)

M-3H(M-3S) : (M-13)+(M-22)+(M-3A)

M-3S II : (M-13)+(M-23)+(M-3B)

と進むことになりました(3Sは3Hの第1段に制御装置をつけたものでモータの構成は同じ)。特に、M-3Cで全体を3段式に変更した時点で、従来の4段式の第3段とは異なるという意味で第3段モータをM-3Aと名付けました。このため以後第3段モータとロケット全体の名称とがまぎらわしくなりました。また、ミッションに応じて用いられるキックモータにはKMを冠することにし、例えばKM-PはPlanetary Missionを示し、KM-DはEXOS-Dに対応しています。

—宇宙研— 松尾弘毅



SOME FIRST IMPRESSIONS OF ISAS

David Cockrell

I admit it. I did the absolute minimum of homework before my visit to Japan. My knowledge of the Japanese language is confined to less than twelve common phrases and like many westerners, what little I know of Japanese attitudes and custom is based on my own reminiscences of the 1939-45 world war, the war films which are still shown all too frequently on our T.V. and the stories of fundamental differences in outlook between eastern and western peoples which are told by British business men who, after their failure to obtain the contracts permitting the import of their particular products into Japan, return home depressed and dejected. My strongest first impression of ISAS is of very friendly and helpful people with not very different attitudes from westerners and these characteristics the ISAS staff appear to share with Japanese people I have been meeting everywhere. Considering the potential misunderstandings which the lack of ability on the part of this visitor to read and write in Japanese and the lack of familiarity with this intonation and accent on the part of his hosts it says much for the calibre of all ISAS staff that many foreign visitors frequently return several times to their Institute.

Before my visit, if I had thought harder about the role that this Institute fulfils, I could have compared it with some university-based research institutes in which instrumentation and experiments are devised and executed, results are analysed and learned papers are prepared for publication. Much more than this occurs at ISAS. Because some members of staff conduct and take ultimate responsibility for sophisticated rocket and balloon tests at distant locations it is quite different from anywhere else that I have experienced. People that one has encountered in the lift or at the cafeteria can sometimes be seen directing a launch or controlling the radar, in this way fulfilling a very significant part of the ISAS activities.

During my three-month stay I lived in the Guest House, an imaginatively-designed facility which is inexpensive to your guests. Does some committee control its day-to-day operation, I wonder? If so, do its members have first-hand experience of its considerable successes and its little failings, such as the lack of provision of razor points in the bathrooms, or how uncomfortable an office chair and even a bed can get when one is trying to read a book on a rainy Sunday afternoon? Does such a group meet Guest House residents from time to time, to discuss its operation together? Not in my own experience, at any rate.

If I had stayed longer I might have raised other issues for which I expect there are good, rational explanations. For example, why are there no basic scientific books, as opposed to publications, in the library? Why do my hosts, who clearly love and care for their children, organise their working day so that it would be difficult to see much less of them?

My first impressions then, include the observation that there are clear differences in the ways we do things within our two countries. But, as the French say, *Vivre la difference!* If we all behaved in precisely the same way, where would be the enjoyment that we have in foreign travel? Thanks to all the kindnesses of my hosts and hostesses, this has been a splendid three-month visit. Like many other foreign visitors, if I had the opportunity I would certainly like to visit ISAS again.

Dr. Cockrell, who holds the AIAA Aerodynamic Deceleration Systems Award for 1989, is an academic member of staff of Leicester University in Great Britain. He was in Sagami-hara-shi at ISAS as a Foreign Research Fellow for a three-month period from July 1989 because parachutes are used here as the recovery unit for our instruments from both sounding rockets and balloons.

(デイヴィッド・コックレル, レスター大学, 宇宙研客員教授)



暑かった9月がすっかりどこかに行ってしまう、もうすっかり秋の風情になっています。毎朝、丹沢の美しい姿も望めるようになりました。又、街路樹も衣をぬぎはじめ、あちらこちらで落葉をたく光景が目に入ります。冬に向かって一直線の季節の中で、今キャンパスでは、来年打上げの衛星の準備に余念がありません。風邪をひかずに頑張りましょう。(小原)

ISASニュース

No.104 1989.11.

ISSN 0285-2861

発行：宇宙科学研究所(文部省) ☎229 神奈川県相模原市由野台3-1-1 TEL 0427-51-3911

The Institute of Space and Astronautical Science