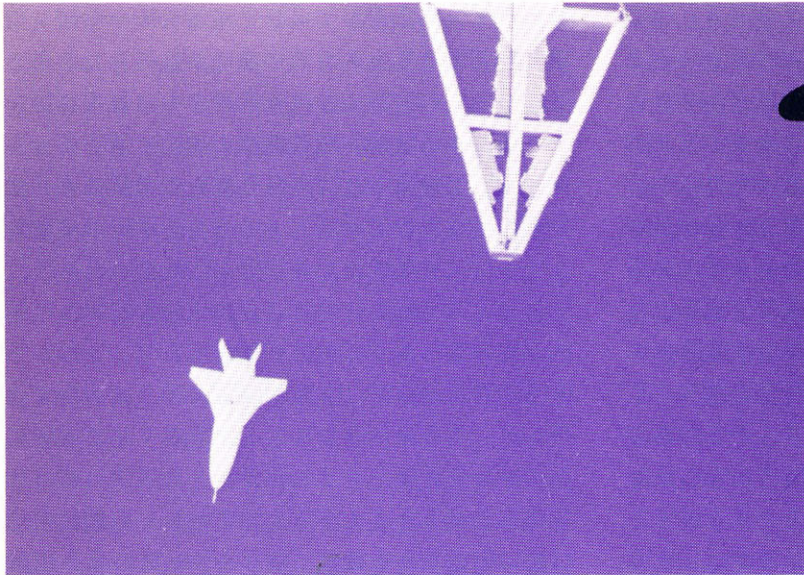




No. 64

宇宙科学研究所
1986. 7

〈研究紹介〉

宇宙飛行機の研究

宇宙科学研究所 長 友 信 人

宇宙科学研究所が発足して間もなく、私は新たに誕生した宇宙エネルギー工学部門のポストを与えられて、「これは頑張らなくては！」と張り切った。そしてその研究成果をここに書こうと思ったが、「それも半分」ということで、この原稿をたのまれた。たしかにそれまでやってきた研究もいきなり止めるわけにはいかない。とりわけ、「宇宙飛行機」と称して宇宙航空研究所時代から着手していた新しいロケットの研究には熱中の度が過ぎて、5年経った今も止めるどころではない。

空想科学小説に出てくるロケット機は、地球を出発して火星にいと簡単に到着する。かと思えば、銀河系を舞台に飛びまわる。このようなロケットはロケットエンジニアの夢であり、理想である。私はこういうスーパーロケットを「宇宙飛行機」と名付けている。

最も現実的な宇宙飛行機の一つは、1段式のスペースシャトルである。いやスペースシャトルは米国の現にあるシステムの名前だから、この言い方は必ずしも適切ではない。要するに、飛行機の

ように推進剤を補給すれば衛星軌道まで到達でき、荷物（ペイロード）をそこに置いて地上に帰ってくる。そのようなロケットである。だから「宇宙飛行機」なのである。

そもそも1段式ロケットで衛星軌道に到達できるロケットが現実にあるかといえば、能力的には液体水素／液体酸素を推進剤とするロケットがこれに近い。すなわち1段式で推進剤を満載した初期重量のうち、85%以上が推進剤であるような液体水素／液体酸素ロケットは低高度の衛星軌道に達するが、このようなロケットは大気圏外を飛行する2段目以上のステージとしてはすでに存在している。何と心強いことではないか？あとはこれを地上から発進しても同一性能が保てるようにし、さらに衛星軌道から大気圏に突入して、うまく滑空・誘導して地上に着陸させることが出来ればよいのである。

宇宙研の液体水素／液体酸素のエンジンはそのために高圧燃焼室を目指して研究の一步を踏み出している。これを装着したロケットが大気圏に突入

し、滑空したり、着陸したり出来る形状をしていることが先ず必要である。このロケットをうまく誘導して目的地に帰還させることは新しい研究課題であるが、現在わが国のエレクトロニクスの技術を基盤にすれば特に困難というものではない。そして、これらの複雑化した機体形状と諸機能を、従来のロケット並みの重量でカッチリとまとめるのが、構造と材料の研究課題である。この中には大気突入時の耐熱システムの技術も含まれる。

こういう飛翔体を実現することは、宇宙研の工学研究者全体の大仕事となるであろうが、仕事のすじ道は、簡単にいえば、以上ようになる。ただ「未知だから研究したい」というサイエンティストのロジックとは異なり、エンジニアは「こういうモノを作りたい」といって描いたものを示さなければならない。

そういうわけで、少々文献などを勉強した後は、自ら一つの構想を立ててみる他はない。問題は空力的形状の設計である。航空学科を卒業したとはいえ、専ら原動機とロケットが主で、飛行機の絵を描いたのは、幼時に戦時中の「吞龍」と「鐘馗」をかきうつした程度だったから、「宇宙飛行機」に対するセンスは今一つであった。

そこで若手を起用することにして、院生にあたって見たが、残念なことに大部分のヤングはうさんくさい顔をして近寄らない。かくて、弱冠19才のアルバイト学生を夏休みの間傭い上げて手伝ってもらうことにした。「思い切った設計をしろ、ロケットの翼はもともとぜいたく品だから胴体が揚力を出せるのだったら、いくらでも小さくしろ」といったら、いるかのひれ位しかない翼をもった3角型の胴体断面の機体を描き上げた。これが後でI型と名付けたモデルの原案である。これは不完全であったが、それだけに人々の注意もひき、細かい点はしだいに修正されて最初の風試（風洞試験）模型となり、ラジコンによる飛行実験用機体にもなって、皆に「まぐろ」というあだ名で可愛がられた。

この間昭和57年3月に宇宙工学委員会の中に、「有翼飛翔体ワーキンググループ（XWG）」が組

織されて、所内だけではなく全国の大学や研究機関の関係者も参加する形で研究が進められることになった。XWGでは、はじめのうちは無人操縦という観点から誘導・制御機器の開発に重点がおかれたが、しばらくしてやはり優れた飛翔体なしでは何も進まないということが分り、I型の実績をふまえて、II型とIII型を設計し、風試を行った。

これら3つの型はそれぞれ異った設計理念に基づいている。先ずI型は何をどうしていいのか余りよく分らない時に文献を読みつつ、描いたものである。力点は主翼をなるべく小さくして胴体の揚力を増大することにおかれた。大気突入時に垂直尾翼の効きをよくするために機首から胴体上部に沿った流れを重視して形状を決めている。風試の結果、揚力はたしかに大きいけど頭部の寄与が大きいので空力中心がロケットとして設計した機体の重心位置より前に来てしまって、一度頭が上ってしまうとそのままだりうってひっくり返ってしまう。何とかならないかと思案しているうちに構造設計の点から3角形の胴体断面形状は重量的に好ましくないと分って、全体的に抜本的対策をとった結果、II型が出来た。

II型では機体形状を決めるにあたってタンクの形や配置といった構造設計上の配慮をした。このためI型とは大分違った胴体になっている。さらに、大気突入時から着陸までの巾広い速度領域での安定性と制御性がしだいに理解されるようになったが、II型の垂直尾翼は5通りの案が出ていることから分るように、この問題を論ずるには風試データは不十分であり、いずれにしても、風試だけで問題が解決しないだろうと考えられている。

III型の設計は重量を最小にしやすい構造という立場を尊重し、胴体は従来のロケットと同じ円形断面にした。一通り勉強してみたらやはり、胴体はロケットらしい形状で良かったのではないかといい発想である。円筒断面の胴体をもった飛翔体の前例は少ないので、極超音速域で空気力学的な問題があるのかも知れないが、少なくともマッハ数4位までの風試結果では問題はない。

次の段階は誘導・制御機器と機体を組合せて、

コンピュータの頭脳で操縦できるようにすることである。そのためにはコンピュータが機体の特性を良く覚えている必要がある。機体のクセを知るというヤツである。これは飛行機ではテストパイロットの仕事である。われわれの研究では、パイロットの仕事を簡単化して無人飛行で行えるようにしそれらを組合せたデータを集めて、コンピュータのソフトウェアとして作り上げていくものとしている。XWGで検討した結果、この簡単化した仕事の主たる要素は次の3つ、すなわち滑空制御、誘導・着陸、大気突入であると判断され、それぞれについて飛行実験を行うことが計画されている。

実験はあくまでもデータをとるということで、風試並みの規模であるが、実験をする空域は公けのものだから、研究課題以外の問題も数多い。しかし、これを解決して実行できるところが宇宙研の強みである。その初実験は6月10日から16日にかけて行われた。得られたデータは風試では得られ

なかった新しい事実を数多く教えてくれた。(I SAS 事情参照)

この実験は、関係各位のご協力あってはじめて可能になったものである。また実験班のメンバーはその成果に勇気づけられ、その役割に自信を持ちはじめた。その意味で、すでにこの研究は私の研究のわくを超えてしまっている。所外の反響はさまざまであるが、ひいき目に見て近未来の日本の宇宙開発に対する期待のようなものが感じとれる。過大な期待には応えられないが、我々の研究を進めることで我が国の将来の宇宙開発の発展に貢献出来ると思う。

紙面がなくなったので、宇宙エネルギー工学の研究については次の機会にゆずりたい。

(ながとも・まこと)

お知らせ

太陽・地球環境科学研究連絡会

期 日 昭和61年 7 月 17 日(木)
場 所 宇宙科学研究所45号館 1 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)

自動翻訳システムATLASの利用説明会

自動翻訳システムATLASは導入以来1年になります。その後使い易さと操作法の簡易化に努力し、改善してまいりました。皆様に利用して頂くために下記の日時に利用説明会を開催します。

記

日時 7 月 29 日(火)13 時 30 分より

場所 45 号館 1 階会議室

計算機運営委員会

★人事異動

発令年月日	氏 名	異動事項	現(旧)官職等
61.7.1	松岡 勝	(併 任) 宇宙圏研究系客員教授	理化学研究所主任研究員
"	寺沢敏夫	(昇 任) 京都大学理学部助教授	宇宙科学資料解析センター助手



宇宙科学研究所一般公開

——講演と映画の会——

と き 8 月 1 日(金)午後 1 時 30 分(開場)～ 4 時 30 分(開演午後 2 時)

ところ けやき会館
相模原市富士見 6 - 6 - 23

講 演 ハレー探査を終えて
宇宙科学研究所助教授 上杉 邦憲
ブラックホールを探る
宇宙科学研究所助教授 小川原嘉明

映 画

——展 示 公 開——

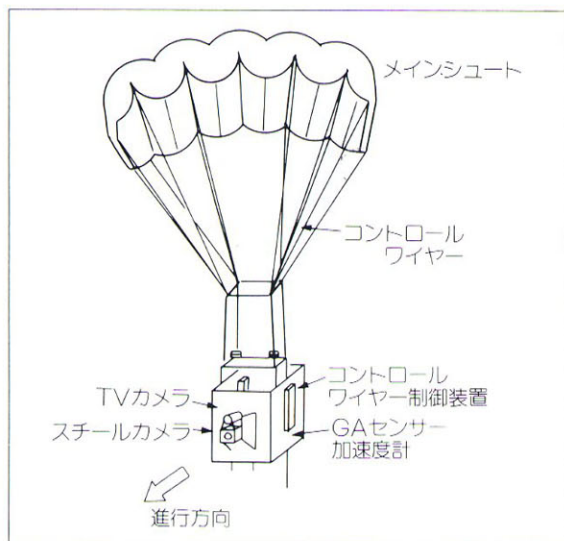
と き 8 月 2 日(土)午前 10 時～午後 4 時 30 分
ところ 相模原キャンパス
相模原市由野台 3 - 1 - 1

展 示 X 線天文衛星 (ASTRO-C)
ミューロケット他

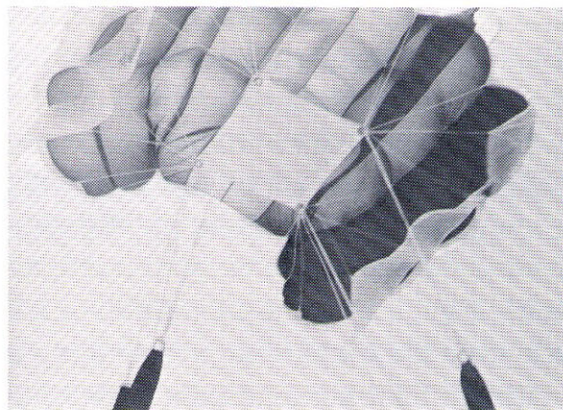
映 画

グライディングパラシュートによる回収実験

1986年6月3日の三陸大気球実験で翼のような形をしたパラシュートを用いて、自在に飛行方向をコントロールする実験が行われました。これに用いられたパラシュートは“KESTREL”というスポーツパラシュートの一種で、後方についている左右のコントロールラインを引いて旋回させ、目標地点へと誘導することができます。図に示したように人の手の役割をするコントロール装置、姿勢を知るためのGAセンサーや加速度計、人の



グライディングパラシュートが開いた瞬間を搭載カメラによって撮影したもの。



眼となるITVカメラ。地上では2台のマイコンによるマン・インターフェイスとモニターTV。あたたかも観測器に乗ってパラシュートを操縦しているかのように設計されました。高度27kmからサブパラシュートによって急速降下させ、高度10kmに達したところでサブパラシュートを切離してパイロットシュートを放出、続いてグライディングパラシュートオープンと進行して海面に着水する瞬間まで、実験班全員が観測器に乗って自由に空を飛んでいる錯覚に陥りそうでした。(狛 豊)

★ロケット・衛星関係の作業スケジュール(7・8月)

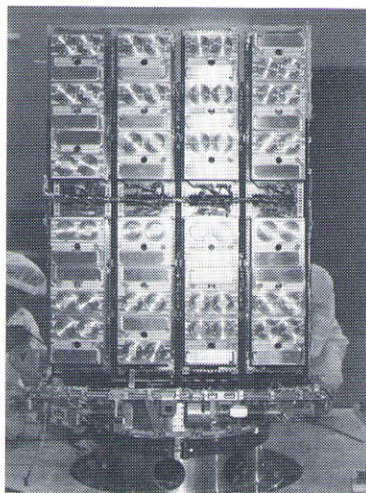
7 月												8 月											
1	5	10	15	20	25	30						1	5	10	15	20	25	30					
M-3S II-3 MNTVC総合試験 (NMK)												M-3S II-3 8/9~8/16 (SGH)											
M13TV C総合試験 (NMK)												噛 合 せ											
CNEシミュレーション試験 (SGH)												飛 しょう試験 (KSC)											
S-310-17 (NMO) (SGH)												8/1~8/7 まで 7=8/6											
計器合せ (NMO) (SGH)												8/4~8/8 7=8/7											
K-9M-80 (NMO) (SGH)												(SGH)											
計器合せ (SGH)												ASTRO-C 総合試験											
ASTRO-C 総合試験												MT-135-45 (KSC) 7 (8/2)											
大気球日中共同実験 (KSC) 7(7/23) 7(7/27)												MT-135-46 飛 しょう試験											
(NTC) 7 (8/2)												KM-D-1 地上燃焼実験											
												KSC:内之浦 NMK:日産川越											
												NMO:日産茨城 SGH:宇宙研相模原キャンパス											



★ASTRO-Cの総合試験

来年の2月に打ち上げを予定しているASTRO-C衛星の総合試験が6月2日より、相模原の試験棟で始まった。12月末まで約5ヵ月間、宇宙環境での動作を確認する試験が続けられる。

すでに6月2日より組み立て試験が行われ、6月11日には完成した外観を見ることができた。納入期限が心配されたレスター大学からの大面積比例計数管もどうにか間に合い、全実装された世界最大のX線検出器群は壮観であった。6月13日には太陽電池パドルの展開試験が行われ、設計通りの性能を確認することができた。4枚のパドルの展開に時間差があると衛星のニューテーションが増大するので、同期展開機構が採用されている。



ASTRO-Cに搭載された
世界最大のX線検出器群

6月17日から、電気系統の試験が始まり、本格的な段階に入ろうとしている。各搭載機器担当の関係者にとって、不安と安堵の交錯する長い期間はまだ始まったばかりである。

(槇野文命)

★三陸のロケット回収実験

昨年9月6日のB₃₀-50による実験に続いて6月1日、B₃₀-51によって、S-520型ロケット回収システム改良項目の機能確認のための実験が行われた。供試体の構成および実験方法は前回とほぼ同様で、供試体の内、パラシュート部、浮遊部は改めて作られたが、搭載機器部は前回回収されたものがほぼそのまま用いられた。特にテレメトリ、計測など主要搭載機器は三度目の使用であった。供試体は、山田湾東方20kmの上空34kmで切り離され、パラシュートケース分離機構、メインシュ-

トリーフリング技術などの改良項目の機能が正常に作動したことが確認された。実験当日の回収はできなかったが、幸運にも翌2日付近を航行中の漁船に無事回収された。パラシュート開傘の様子が鮮明に8ミリカメラに収められたが、ウニの観測は、録画装置が作動せず失敗した。この実験によってS-520型ロケット回収システムの実用化の目途を得た。

(籾田元紀)

★有翼飛翔体の滑空実験

有翼宇宙飛翔体の滑空飛行実験が6月10日から18日にかけて、能代実験場で行われました。この実験は将来の有翼型宇宙ロケットのための基礎実験として低速における機体の空力的、飛行力学的特性の確認と飛行制御技術の確立を目的として行われたものです。

実験は能代実験場の沖合約6km、高度1km上空のヘリコプターから切離して滑空させ、実験場に向って秒速60mで飛行する様に計画されました。また機体は全長2m、重量約110kgで搭載プロセッサにより姿勢制御を行うシステムです。

第1回目の飛行実験は6月14日午前9時15分に行われました。この飛行ではヘリコプターからの切離し直後に失速状態に入り、滑空させることはできませんでしたが、テレメータデータの取得は正常で、この結果に基づき空力特性および制御パラメータの見直しを行い2号機のフライトに臨みました。第2回目の飛行実験は6月14日午後4時40分に行われ、切離しの後滑空状態に入り、搭載システムによる制御が開始されました。この後、機体は旋回運動を行い約50秒の飛行の後に海面に着水し、実験は終了しました。この間搭載および地上系の機器の動作は正常で全ての計測データが取得され、今後の計画を進めるにあたっての貴重な経験を積むことができました。

実験期間中は天候にも恵まれ、さながら陸海空に繰り広げた一大フィールドワークの感がありましたが、実験班全員が、ちょっと季節はずれの日焼けした顔で車中の人となりました。—表紙カット(撮影：杉山吉昭)参照—

(稲谷芳文)



世界の科学衛星

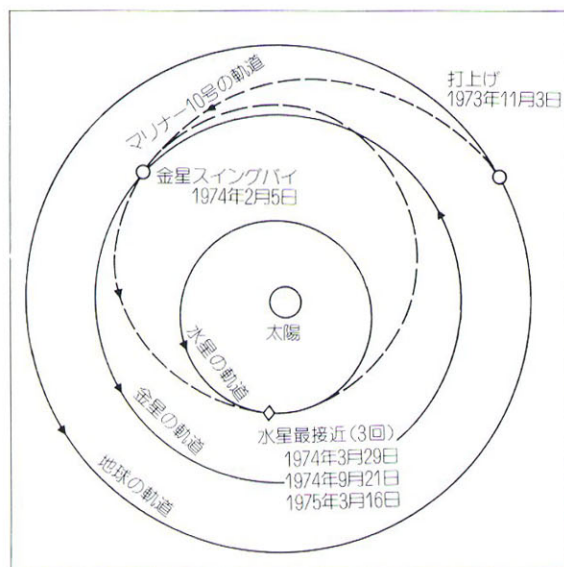
「マリナー10号(Mariner 10)」

宇宙科学研究所 柳澤正久

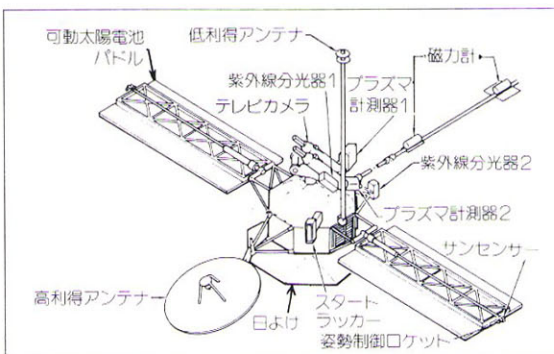
水星を訪れた唯一の探査機である。水星は太陽に一番近い惑星なのだから、地球から太陽に落ちていきさえすれば、その途中でこの惑星を通過するわけで、簡単に行くことができる、と考えるのは誤りである。太陽に落ちていくのは非常に難しく、水星探査機がただ一機である理由もここらへんにある。

地球は太陽から1億5000万kmのところを秒速30kmでまわっている。地球と同じ軌道にある宇宙船は、秒速9kmだけ加速してやれば木星(太陽からの距離7億8000万km)へと向かう軌道にのることができる。しかし、太陽に落ちようと思ったら、ロケットを逆噴射して、秒速30kmを完全に殺してやらなければならない。同じ分だけ加速してやったら、宇宙船はあっという間に太陽系から飛び出してってしまうほどの減速をしなければならないのである。水星(太陽からの距離6000万km)へ向かうために必要な減速量は秒速7kmであり、木星へ行くのと同じくらい難しいのである。

下図を見ていただきたい。1974年2月5日、マリナー10号は金星を通過、その引力に減速を手伝



マリナー10号の軌道



マリナー10号

ってもらっている。そして、近日点が水星、遠日点が金星の少し外側という周期176日の軌道に入った。水星の公転周期は、そのちょうど半分の88日なので、マリナーが1周する間に水星は2周して、いつも同じ所で出会うのである。このようにして、3回の最接近、そして、観測が行われた。ここで面白いのは、水星の自転周期が59日であることだ。176日の間に、ピッタリ3回自転して、探査機が訪れた時には、いつもその同じ面が太陽に照らされていた。マリナー10号は残りの半分を見ることができぬまま、その寿命を終えたのである。

(やなぎさわ・まさひさ)

名称	Mariner 10
打ち上げ年月日	1973年11月3日
打ち上げ基地	ケネディ宇宙センター
使用ロケット	アトラス・セントールD1-A
重量	504kg(うち燃料20kg, 観測機器79.4kg)
水星最接近	第1回 1974年3月29日 第2回 1974年9月21日 第3回 1975年3月16日

観測機器(主な目的)

テレビカメラ:	表面の撮影
赤外線放射計:	表面温度の計測
紫外線分光器:	大気の有無, その組成測定
送信電波を用いた,	水星の直径などの観測
磁力計:	磁場の有無
プラズマ計測器:	太陽風と水星の相互作用

サイパン島でハレーを追う

元東京天文台 富田 弘一郎

サイパン島、この名は複雑な想いを多くの方々にいだかせるかと思います。

数年前、アマチュア有志が協同観測所をこの島に建てるから、と参加のおさそいを受けました。

近年、国内では光害をさけて、空の暗い適地に協同観測所がいくつも建設されています。その少々規模の大きいもので、停年後も星を見つづけたいと思っていた私は、ずい分抵抗も感じましたが、サイエンスをやるのだから、と自分を納得させて、グループに入りました。

サイパンの利点は、(1) 南天が見える、北緯15度でハワイより南。(2) 交通便利、成田から空路3時間余、毎日2便就航、KSCより早く現地に入れます。(3) 旅費が安い、往復7～9万円(季節によってちがう)機内食付。(4) ビザ不要、北ミクロネシアという独立国。(5) 日本語が通用、中年以上の現地人は日本語が達者。(6) 気温一定、年間平均約27℃、衣服が簡単。(7) 気流安定、星像のゆらぎは平均2秒角以下。(8) 蛇がいない、私にとっては決定的好条件。(9) 11～4月が乾期、ハレーの地球接近時に好都合、等々です。

グループ33名の出資で口径30cm反射と25cmシュミットを入れた2基の3mドームをもつ建物が昨年8月に完成しました。私はIHW(国際ハレー観測網)の大規模現象をメインテーマにして、口径30cm二連反射写真儀を独自に設計、製作して、本年2月に現地に搬入しました。低空になってKSCでは都合の悪い期間のハレー彗星のモニターをお手伝いしようというつもりでした。

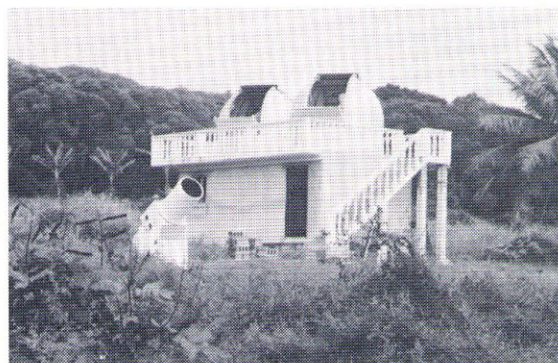
ヤシの木の傍に愛機を組み上げたとき、冒険ダン吉になったような気分になりました。乾期であるべき筈の天候が思わしくなく、ハレー彗星のセイにしたい程でしたが、3月半ばすぎから天候が回復しました。ところが、スコールが夜も来襲するのです。シートをかけたり、はずしたりの繰り返しには閉口しました。予定した10分以上の露出

は無理で、淡くなった尾の先端までは写せません。たたきつけるような豪雨の中で、ハレーの方向はもう雲が切れ、彗星が明るく見える始末です。水中カメラと全天候型の望遠鏡を設計するべきだとグチが出ます。幸い、最近の高感度のカラーフィルムは科学計測に使えるほど性能が向上しています。フィルター交換というわずらわしさをなしで、三色同時観測ができるのは有難いことでした。しかし当初の予定のKSCのシュミットカメラのバックアップ用としては、露出不足で残念です。

ハレーが去った後もこの観測所は半恒久的の設備として残ります。私の望遠鏡も移動屋根式の観測室を作りたいものだと思っています。年間、4回ほどでも出かけて、小惑星や彗星の観測をつづけたいものです。また、近い将来、新しい大彗星が出るでしょう。その時にかけつけたいと思います。

ある日の午後、島の北端、バンザイクリークを訪れました。紺碧の海がはるか水平線まで続いています。はるか下の方で打ちよせる波の音が、遠く北の祖国をのぞみながら身を投げた人達の叫び声とも聞えました。“海ゆかば……”を歌いましたが途中で涙が出て仕方ありませんでした。貴い犠牲があったればこそ、このように平和に星を見ることができのです。次の2062年まで、この平和がつづくことを祈らずにはいられません。

(とみた・こういちろう)



サイパン観測所



★グリニッチ天文台の危機

イギリスの王立グリニッチ天文台(Royal Greenwich Observatory)が存亡の危機に瀕している。最近のネイチャー誌によると、今年3月にイギリスのSERC(科学技術研究審議会)は、グリニッチ天文台が将来、エジンバラ王立天文台、ケンブリッジ大学、マサチューセッツ大学のいずれかに移転すると発表した。移転時期は1990年代初頭で、移転先も含めて6月に最終決定が下されることになった。

グリニッチ天文台は1948年に、ロンドン近郊のグリニッチから、南方のサセックス州に移ったが、これは光学観測の大敵であるロンドンの都市光害を避けるためであった。しかし今回の移転は財政上の理由とされており、もしかすると移転先の研

究機関に吸収されて、「グリニッチ」の名前も消えてしまう可能性があると思われる。

イギリスは、ハワイ島に3.8 m赤外線望遠鏡と15mサブミリ波望遠鏡を建設、大西洋のラパルマ島には4.3 mのハーシェル望遠鏡を現在建設中で、いずれも世界最大級の望遠鏡である。これらの最新鋭の海外観測施設に力を注ぐために、本国の古い研究施設を縮小せざるをえなくなったことが、今回の移転問題の背景にあると考えられている。

いずれにしても、グリニッチ標準時とともに世界の人々に親しまれてきた「王立グリニッチ天文台」の名前が消えてしまうことには、一抹のさびしさを感じざるをえない。

(Nature, 3月27日号, 6月12日号)

太陽風の終えん

小宇宙

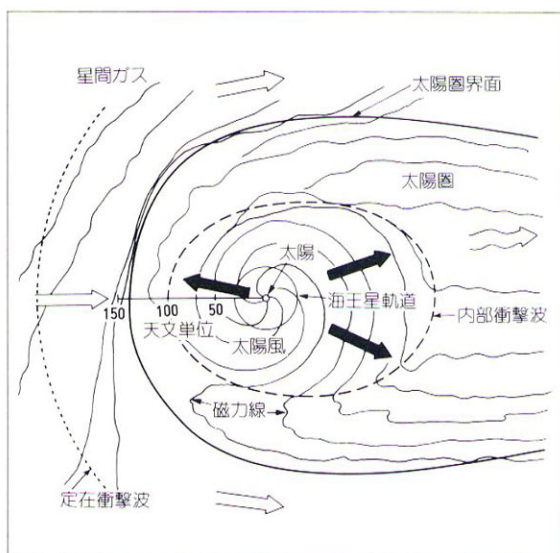
太陽風は秒速数百kmのほぼ一定の速さで空間を拡がっていき、太陽圏空間と恒星間空間の境界と考えられている百天文単位あたりには、太陽から放出されてから約1年ほどかかって到達する。この境界の位置を決めるのは太陽風の動圧と星間ガスの圧力の釣合である。(理論的な推定によるこの境界の位置は宇宙線強度変化の太陽活動11年周期変化に対する遅れからも確かめられている。)

右図に太陽圏境界の想像図を示す。太陽風は超音速であるので星間ガスで止められるまえに衝撃波(内部衝撃波)を通過する筈である。一方、星間ガスは太陽とまわりの恒星の相対速度である秒速約20kmで太陽圏に吹き込んでいるであろう。この速度が星間ガス内の音速を越えていれば定在衝撃波が形成されるかも知れない。「太陽圏界面」とは衝撃波通過後の星間ガスと太陽風が接する面のことである。

人類の到達距離レコードの更新を続けているのはアメリカが1972年に打ち上げたパイオニア10号であるが、1986年現在まだ40天文単位あたりにあって、この境界には未だ手は届いていない。パイ

オニアは1年に約2.5天文単位ほどすすむから、境界面の情報をもたらすのはまだ20~30年ほど先のことである。もし電気推進ロケットが実現すれば境界まで10年程で到達できる筈で、どこかでパイオニアを追い抜くことも夢ではない。

—京大・理— 寺沢敏夫



太陽圏境界の想像図

固体ロケット（その1）

— 歴 史 —

中国で発明された火箭がロケットの始まりとする説が有力です。因みに中国語でロケットは今でも火箭です。液体ロケットの実験が前世紀末になってやっと試みられたのとは極めて対照的にその発祥は11世紀頃といわれています。それには武経総要というその頃著された古文書に黒色火薬の製法と火薬鞭箭なるものの絵と解説が載っているのが根拠の一つになっています。それを図1に転載しますがこれがどうしてロケットか何とも判りかねる代物です。実際何とかこの形で飛ぶものが作れないかと実験もしてみたことがありますが無駄でした。どうやらこれは単に火を吐いて飛んでいき、放火あるいは唯の威嚇を目的としたものではないかと思われます。後に英国の雑誌にも朝鮮の昔のロケットとして同様なものが紹介されロケットではないことが明確に述べられてもいます。形がよく似ていることからこの推定が正しいとしても、この時期火薬が作られた事は確かにロケット推進に一步を踏み出した事を意味するには違ひありません。この黒色火薬は硝石と硫黄、木炭などの混合物ですから、酸化剤と燃料の混合物として作られる現在いうところのコンポジット推薬です。それにつけても昔どうやって硝石が手に入ったのかという点について、正田 強先生（東大名譽教授、宇宙委第3部会長）は馬小舎の敷薬に馬の尿が浸み込んだ末化学反応が進行し、結晶として析出したのを利用したという興味ある説をたてておられます。

とも角噴射ガスの反動を利用した固体ロケットが中世以来用いられてきたことは戦誌その他の記録に残さ

れています。ロケット（rocket）という用語が使われ出したのは14世紀頃からといわれ、辞書によると中部ゲルマン語でrockとは紡ぎ糸を卷く棒のことで形がよく似ていることから名付けられた様です。接尾語のetは小さいを意味するのですが、今なら大きいを意味する接尾語が付けられて然るべきです。

固体ロケットは第2次大戦でも又可成使用されお蔭で大分一般に悪い印象を与えてしまいましたが、固体ロケットが生れ変わり面目を一新したのは戦後のことになります。

東京大学生産技術研究所で始められた我々のロケット研究もはじめは第2次大戦中の技術レベルからのスタートでした。この頃、黒色火薬の様な性能の良くないコンポジット推薬に代り、分子中に燃焼に必要な酸素を多く含む均質系火薬としてニトロセルローズとニトログリセリンを主成分とするダブルベースが高性能推薬として用いられる様になっていました。この種の火薬は大砲の発射薬として盛んに用いられていましたから研究も進んでいたのです。ダブルベースは確かに性能的に優れた面もあるのですが、製造上餅の様な状態で捏ね上げた後加圧して押し出すという工程で棒状の製品として仕上げるため寸法上の自由がきかず大型化には全く不向きでした。

戦後の高分子化学の発達を基盤として誕生した新しいコンポジット推薬はこの様な制約を一掃し、その結果固体ロケットは宇宙への飛び道具として、何よりも宇宙研究のための物理機器としての地歩を固めるに至ったのです。

— 宇宙研 —
秋葉録二郎



図2 ベビーロケット用ダブルベース推薬

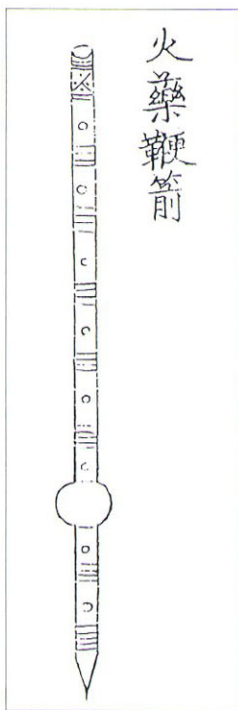


図1



SPACECRAFT

上 杉 邦 憲

惑星間空間の航行を続ける「さきがけ」、「すいせい」は地球を回る衛星(satellite)と違って、spacecraftと呼ばれますが、このspacecraftに対応する適当な日本語はまだないに思われます。これに似た言葉でspaceshipがあり、こちらは「宇宙船」と訳して違和感がないものの、NASAではこれをSF小説的と做し、公式用語としては使用しない方針ですし、「宇宙船すいせい」と言うのも何かしっくりきません。やはりspacecraftの和訳が必要に思われます。

まず、spacecraftの定義は何でしょうか。雑誌「spacecraft and rockets」等で用いられる場合には、海を航行するcraftに始まり、空を行くaircraftを延長した形で宇宙を飛行する物の総称として広義に定義されています。しかし一般にこの言葉はもう少し狭い意味で使われることが多いようです。例えば地球周回衛星はsatelliteでありspacecraftとはあまり言いません。例外としてジェミニやアポロのことをspacecraftと呼んでいましたが、これはspaceshipという言葉を使いたくなかったためという説明がありました。因みにマーキュリーはcapsule(カプセル)と呼ばれ、又シャトルのこともspacecraftとは言いません。結局、惑星間空間を飛行する人工天体を衛星とは呼べないため、地球重力圏を脱するものをsatelliteに対置した形で便宜上spacecraftと総称しているわけです。これらを人工惑星という意味でplanetoid(artificial planetという言葉はない)と呼ぼうとした時がありましたが、人口に膾炙するには至らず、すぐに用いられなくなりました。

さて漢字の本家中国では「宇宙飛船」或いは「太空船」という言い方があるようですが、これらはむしろspaceshipの意味に近いと思われます。そこでspaceshipを使いたがらないNASAに居る中国系の人々は「探測儀」或いは「探測器」という言葉をあてています。これは我々が「さきがけ」、

「すいせい」に対して用いる「探査機」と同じ意味で、正確にはexplorer乃至space probeの訳ですが、これまでの惑星間ミッションが全ていわゆる探査ミッションであったことを考えると、現行では適当な意識と言えるでしょう。なお蛇足ながら中国語で「儀」とは自動機器の意味であり、又「太空」とは「宇宙」より更に広い空間を表わす概念とのことです。

結局spacecraftの和訳としては狭義で用いる場合には今のところ「探査機」で良いに思われますが、広義の場合にはaircraftの飛行機又は航空機に匹敵する適訳がないのが現状です。恐らく飛行機や航空機という言葉が作られた明治時代にも、新造語としてしばらくは耳障りな感があったのでしょうから、ここで「航宙機」とか「宇航機」或いは直訳で「宇宙機」といった言葉を使って定着を待つべきかもしれません。「ロケット」のように日本語が出来ず外来語として定着してしまった例もありますが、これは短かい単語であることや語呂が良かったこともその一因であり、spacecraftを片仮名で「スペースクラフト」と言うのはいかにも芸のない話です。もっとも原語は単複同形で、一機でもspacecraft、二機以上でもspacecraftですから、この点はそのままだ片仮名にするのに適しているのかもしれませんが…。

どなたかこれぞという適訳を考える方はいらっしゃいませんか。一般に使われる言葉になれば、後世に名を残すことは間違いありません。

(うえすぎ・くにのり)



名編集委員であった牧島さんのあとに入れてもらった編集委員会。編集会議の活発さや、コンパでの酒量の多さに、なるほどと感心したりびっくりしたりしています。今月からは秋葉先生の長期連載「固体ロケットシリーズ」が始まりました。乞ご期待。
(芝井)

ISASニュース

No.64 1986.7.

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