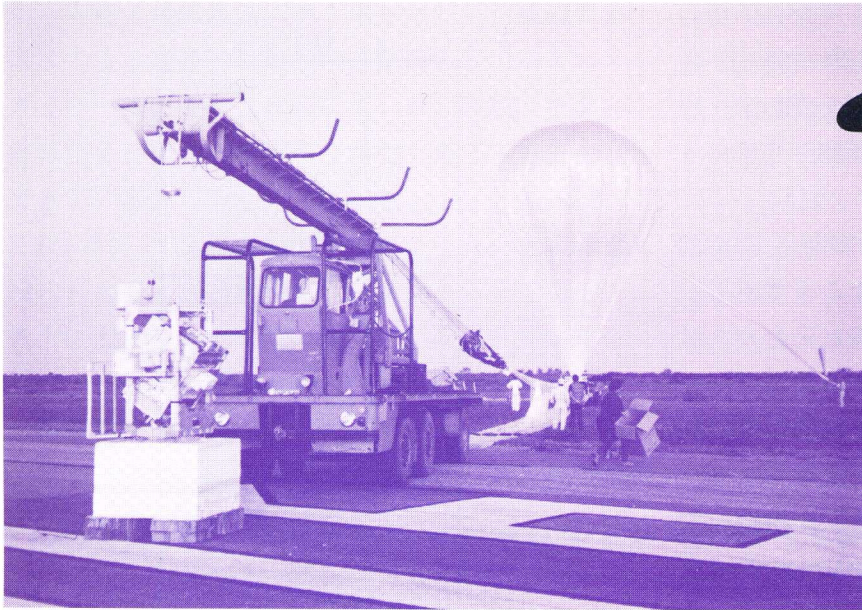




宇宙科学研究所 ニュース

No. 28

宇宙科学研究所
1983. 7

〈研究紹介〉

X線星アラカルト

宇宙科学研究所 田中靖郎

X線星を追って「はくちょう」は優雅に飛び、「てんま」は勇壮に空を駆けめぐる。

X線星はとても奇妙な天体である。先ずエネルギー放出量が太陽の千倍から十万倍と大きく、しかもそれがX線の波長帯に集中している。普通の星が可視光を中心に光っているのと大変な違いである。しかもX線の強さが刻々様々に変動する。突然強く輝き出したり、或はぱったり消えたりする激変も稀ではない。何しろ大気はX線をすっかり遮断してしまうから、X線星は20年前にロケット観測で発見されるまで、存在も知られず、又予想もされなかったのである。

X線星の正体は少なくとも定性的にはかなりはつきりして来た。X線星は単独の星ではなく、連星であって、その一方が中性子星やブラックホール等、自らの重力で極限まで収縮した星なのである。このような星を、あまり適切な表現ではないが、高密度星と呼んでいる。X線星のエネルギーの秘密はこの高密度星の強い重力場にあるのだ。例えば太陽位の質量の中性子星の半径は約10キロメー

トルに過ぎず、その表面の重力は地球表面の約 10^{11} 倍もある。X線星では、主星から高密度星に降り注ぐガスが、この重力場から膨大なエネルギーを得、数千万度の高温に熱せられてX線を発するという仕組みになっている。

中性子星やブラックホールが備える環境は、超高密度、超大重力、超高温、超強磁場などと極めつきで、その故に容易に説明出来ない特異な現象が生まれるのであろう。それらのいくつかを紹介してみたい。

・X線パルサー

X線星は、老若二つの種族に分かれるようである。若い方は、いわゆる種族Iと呼ばれる若い大質量の星を主星に持つX線星で、その代表選手がX線パルサーである。名の如くX線の強さが規則正しく脈動を繰り返すものだが、これは 10^{12} ガウスもの強磁場をもった中性子星で、磁極の向きが回転軸からずれて（地球もそうだが）周っている場合を想像されたい。主星から流れ込んだガスは南北両磁極に落下してビーム状にX線を放出し、

これが中性子星の廻転につれて、丁度灯台の灯のように周期的に見えるのだと考えられている。従ってその周期は中性子星の回転周期を表わす。今迄見つけられたX線パルサーは周期33ミリ秒のものから14分のもの迄色々ある。

面白いのはその周期の経年変化である。理論的には中性子星の回転は徐々に速くなる筈である。連星系の公転のために、主星から流れ込むガスは必ず中性子星のネジを巻く作用をするからだ。いくつものX線パルサーについて10年程前から周期が監視されて来たが、4年前から「はくちょう」がその役を受け持ち、更に「てんま」が引継いでいる。ところが、「はくちょう」がVela X-1を監視している中に、とんでもない事が起っていた。図1に示すように、それ迄予想通り速くなりつつあった周期が遅くなり始めたのである。この傾向は一時的な事かと思いきや4年にも亘って遅くなり続けた。最近の「てんま」の観測でどうやらこの傾向は止ったようだが。しかも周期変化は決して滑らかではなくぎくしゃくしているのも見つかった。中性子星の内部には中性子の超流体（摩擦が無い）層があると考えられていて、これと外殻とのカップリングで回転周期の僅かな変化は起り得るが、観測結果はこれでは説明出来そうにない。しかも数年に亘って回転が遅くなり続ける現象は理解に苦しむ。更に最近の「はくちょう」、「てんま」の結果は、これ迄順調に周期を速めて来た、Her X-1やCen X-3でもブレーキがかかり始めた様子をはっきり示している。ブルータスお前もか。

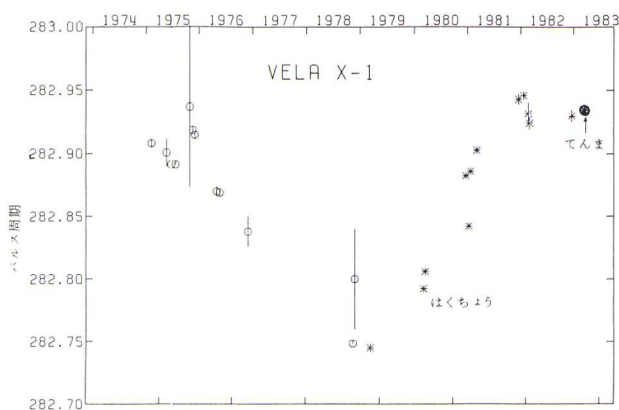


図1 X線パルサーVela X-1のパルス周期の変化の様子

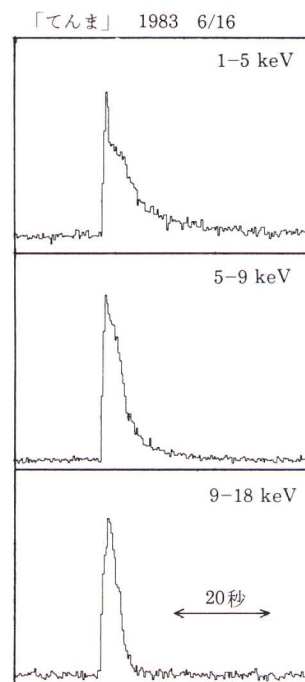


図2 X線星4U1636-53からのX線バースト

・X線バースター

若いX線星の代表がX線パルサーなら、老いたX線星の代表はX線バースターであろう。銀河中心の周りに群る一群のX線星は、小質量の古い星（種族IIと呼ばれる）と中性子星の連星系であろうと考えられている。古い種族の代表である球状星団の中に屢々見つけられることも、このX線星が年をとっていることを裏づける。

この種族IIのX線星の大半はX線バーストという激しい爆発現象を起すのである。X線バーストとは図2に示す如く、突然X線が爆発的に強くなりピークに達した後減衰して10~20秒後に元に戻る現象である。その時々刻々のX線スペクトルを調べると、かなり良くプランクの黒体輻射の式に合っており、バーストのX線が弱まるにつれて温度が下って行く様子が見られる。つまり、中性子星の表面が急速に熱くなり、その後徐々に黒体輻射を放出しながら冷えて行くものらしい。「はくちょう」では、小田稔教授の発明になるすだれコリメーターが活躍して11個のX線バースターを発見した。

バーストの原因については現在のところ、主星

から中性子星の表面に降り積ったガスが或臨界量に達すると爆発的に熱核反応が起るものだという考えが一般に受け入れられている。実際、モデル計算でもバーストの特徴をかなり再現することができている。しかし、「はくちょう」の結果は、これに対して重大な難問を投げかけた。上の核爆発の考えでは、核燃料が一定量溜まるまではバーストは起せない。それに要する時間よりずっと短

い、数分間の間に二回続いてバーストが起きた例を我々は3例見つけているのだが、これを説明するのは仲々難しそうである。

紙数が尽きてしまったが、問題はまだまだ尽きない。「はくちょう」が探り出した問題に「てんま」は今挑戦し解き明かそうと懸命に頑張っている。
(たなか・やすお)

～表紙カット～

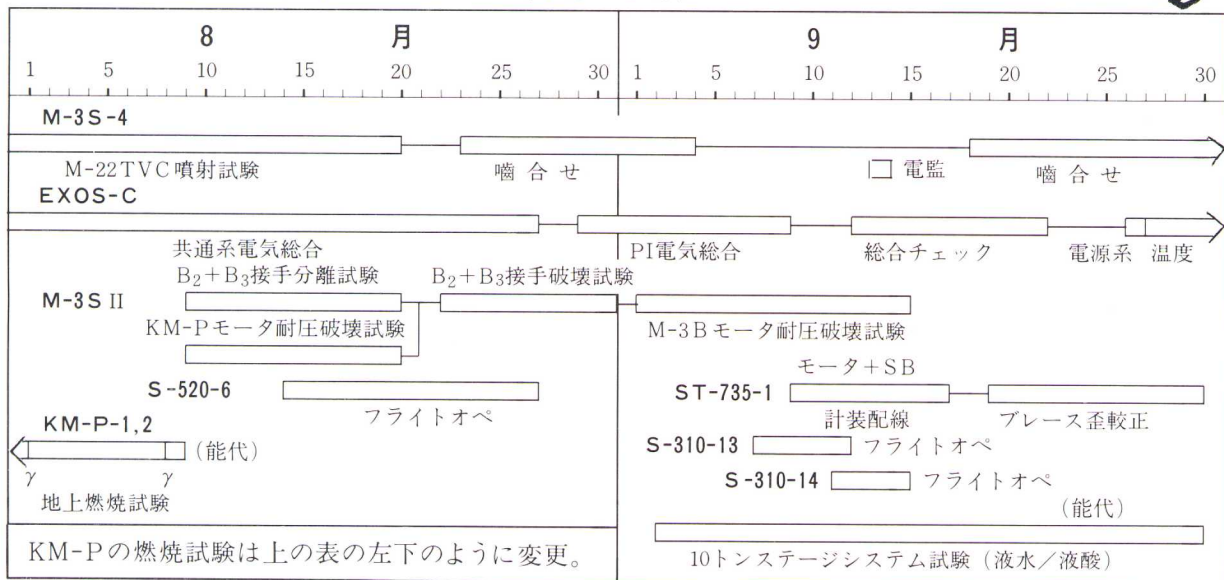
アリススプリングスでの放球場面（東奔西走参照）

＜ISAS ニュースNo.27の訂正＞

（11頁左上18行）「じきけん」→「でんぱ」

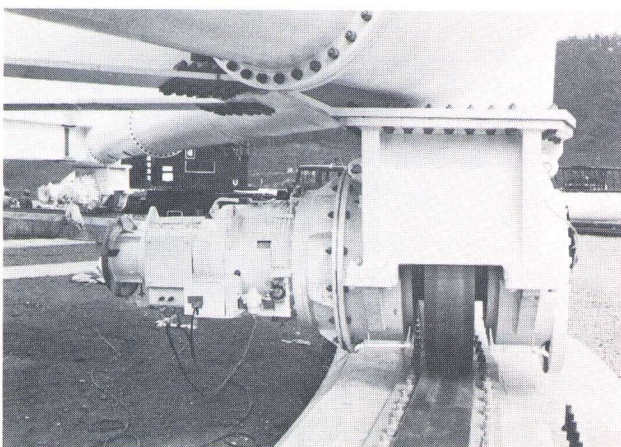
お知らせ

★ロケット・衛星関係の作業スケジュール（8月・9月）

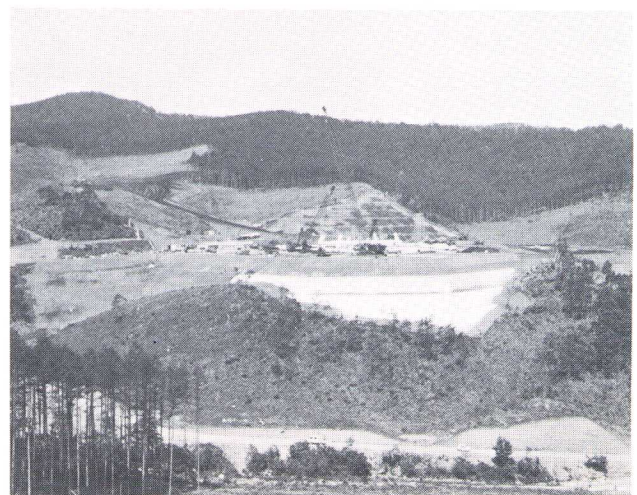


★臼田深宇宙探査センター工事現況

（撮影：佐瀬育男）



アンテナを回転させるモータ付車輪と旋回レール



昭和58年6月7日10時

第10回運営協議員会議

2月28日に開かれ、以下のような事項を審議した。

- 専任部門教官人事
 - ・システム研究系システム工学第一助手
 - ・衛星応用工学研究系宇宙エネルギー工学助手
- 外国人客員部門教官人事
 - ・太陽系プラズマ研究系宇宙科学第二教授
- 予算等
 - ・昭和58年度予算政府原案
 - ・相模原キャンパス計画
- 宇宙科学将来計画
 - 長期ビジョン部会、宇宙基地部会

第11回運営協議員会議

5月11日に開かれ、以下のような事項を審議した。

- 昭和58年度予算及び実験計画等
- 客員部門教官人事
 - ・衛星応用工学研究系宇宙計測工学教授
 - ・衛星応用工学研究系宇宙計測工学助教授
 - ・宇宙科学資料解析センター教授
 - ・宇宙科学資料解析センター助教授
- 外国人客員部門教官人事
 - ・システム研究系宇宙科学第三教授
- 大学院問題
- 宇宙科学将来計画

評議員及び運営協議員について

評議員及び運営協議員は次のとおりとなりました。
(任期：昭和58年5月1日～昭和60年4月30日)

★宇宙科学研究所評議員名簿 (50音順)

東京大学(法)教授	碧海純一
名城大学(理工)教授	内田茂男
東京大学理学部長	江上信雄
東京大学東京天文台長	古在由秀
国立公害研究所長	近藤次郎
宇宙開発委員会委員	斎藤敏文
京都大学長	沢田敏男
国立極地研究所長	永田武一
東京大学工学部長	南雲仁治
高エネルギー物理学研究所長	西川幸男
名古屋大学(理)教授	早川敬弘
東京大学名誉教授	久松敬彦
東京工業大学長	松田武彦
東京大学宇宙線研究所長	三宅三郎
東京大学名誉教授	向坊隆男
上智大学長	柳瀬睦正
宇宙開発事業団理事長	山内正男
宇宙開発委員会委員長代理	吉識雅夫

★運営協議員名簿 (50音順)

〈所外〉	
東京理科大学(理工)教授	宇都宮敏男
東京工業大学・	
精密工学研究所教授	梅川莊吉
東北大学(理)教授	大 家 寛
京都大学・	
超高層電波研究センター長	加藤進
東京大学(工)教授	塩入淳平
上智大学(理工)教授	鈴木 洋

東洋大学(工)教授	田中春夫
京都大学(工)教授	前田弘弘
大阪大学(理)教授	宮本重徳
東北大学(工)教授	虫 明 康 人

〈所内〉	
システム研究系教授・	
鹿児島宇宙空間観測所長	秋葉 鏑二郎
太陽系プラズマ研究系教授・	
研究主幹・宇宙科学資料解析センター長	大林 辰 藏
宇宙輸送研究系教授・	
研究主幹	小口 伯 郎
宇宙圏研究系教授・	
企画調整主幹	小 田 稔
宇宙推進研究系教授・	
研究主幹・能代ロケット実験場長	倉谷 健 治
共通基礎研究系教授・	
研究主幹	高柳 和 夫
宇宙圏研究系教授・	
研究主幹	田中 靖 郎
システム研究系教授・	
研究主幹・三陸大気球観測所長	西村 純
宇宙探査工学研究系教授	
対外協力室長	野村民也
宇宙探査工学研究系教授・	
研究主幹	林 友 直
惑星研究系教授・	
研究主幹	平尾 邦 雄

—大型計算機運転休止についてお知らせ—

大型計算機M-200の能力向上のため、来る8月4日(木)～6日(土)の間運転を休止します。

(計算機室)

人 事 異 動

*印 客員部門

発令年月日	氏 名	異動事項	現(旧)官職	発令年月日	氏 名	異動事項	現(旧)官職
58. 6. 1	高木幹雄	(併 任) *衛星応用工学研究系教授	東京大学教授生産技術研究所	58. 7. 1	松尾弘毅	(昇 任) システム研究系教授	システム研究系助教授
"	小林康德	*衛星応用工学研究系助教授	筑波大学助教授構造工学系	"	雛田元紀	システム研究系教授	システム研究系助教授
"	佐藤哲也	*宇宙科学資料解析センター教授	広島大学教授核融合理論研究センター	"	広沢春任	衛星応用工学系教授	システム研究系助教授
"	西村史郎	*宇宙科学資料解析センター助教授	東京大学教授東京天文台	"	栗林一彦	宇宙輸送研究系助教授	宇宙輸送研究系助手
				"	横田博樹	(採 用) システム研究系助手	宇宙科学研究所研究生

宇宙研談話会 (Space Science)

場所 宇宙科学研究所 45号館 5階会議室
期日 第23回 7月21日(木) 16:00~17:00
講演 三浦公亮
“展開構造物のコンセプト”
期日 第24回 7月28日(木) 16:00~17:00
講演 林 友直・市川 満
“64メーターアンテナについて”

★新キャンパスの現状



相模原キャンパスでは、飛翔体環境試験棟のコンクリート打ちがすでに開始されている。MS-T5やPLANET-Aの試験に間に合わせるため、昭和58年度内の完成というハード・スケジュールながら建設は予定通り進捗中で、10月半ばには、その全貌が現われることになる。一方、全キャンパスにエネルギーを供給する中央機械室および大型構造物の各種試験を行う環境・構造機能試験棟が新キャンパス第2、第3の建物として文部省工営課の手で、間もなく着工されようとしている。これら建物の外壁はいずれもタイル張りの予定で、キャンパス完成時には統一のとれた建物群となることが期待されている。(上杉)

★インドネシア日食気球共同実験報告

インドネシア大気球実験班は、現地時間6月11日7時30分、B15-I-1を放球、9時30分に高度32km、水平浮遊状態に入った。以後同機は日食帯にはぼ沿って西南西に進行、12時00分頃ジョクジャカルタ上空附近で皆既日食に遭遇した。中心帯からやや東であったため皆既時間は3分50秒であった。気球が海岸線上空に近づいたため皆既終了後直ちに指令電波により観測機器を気球より切り離し、ジョクジャカルタ南方約20kmの山林中に降下させた。同機の観測目的は、地上では観測出来ないFコロナを各波長の可視光及び近赤外線で見出し、太陽系内のダストの状態を研究することであり、このため高感度のSITビデオカメラ及び赤外線検出器を搭載した。観測データは搭載ビデオテープに収めると同時に機上処理を行った一部のデー

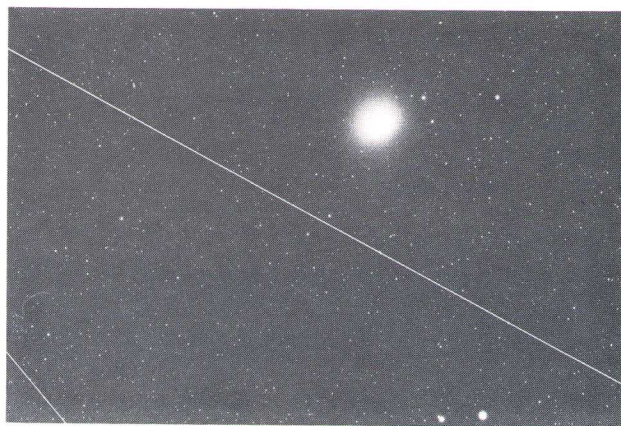
タは地上に電送した。SITについては姿勢制御、赤外線観測器については掃天観測を行い、姿勢制御の精度としては約10秒角をえた。

なお、翌12日早朝観測器は降下予想地点附近で発見され無事回収され、実験は完全に成功を収めることができた。(西村 純)

★内の浦のシュミットカメラ活躍

KSCのシュミットカメラで「IRAS・アラキ・オルコック彗星」が撮影された。シュミットは反射鏡に球面鏡を用い、球面鏡によって生ずる球面収差を中央が凸レンズ、周辺が凹レンズの特殊な補正板で打消すように作られている。収差が少なく、視野が広い等の特色を生かし人工衛星の光学追跡用に製作されたが、彗星、星雲等の撮影に適しており、1973年のコホーテク彗星の接近時には多数の写真を提供した。「IRAS・アラキ・オルコック彗星」は5月11日に約500万kmまで地球に近づいた。この距離は史上2番目の接近である。同彗星は頭の方から見る様になっており彗星の特徴である長い尾は見え、ぼんやりした光のかたまりに見える。写真はKSCのシュミットカメラで5月11日に写した1枚である。同じ日の数枚の写真を並べてみると彗星の猛スピードがよくわかる。

尚、このシュミット・カメラは製作されてから十数年になり電気部等故障が多く半身不随の状態であるが、1986年のハレー彗星接近時までに改修し観測に協力したい。(瀬尾)



1983年5月11日21^h06^m~21^h09^m30^s(JST)
3分露出。斜めに写っているのは人工衛星の軌跡である。

(撮影：栄楽正光)

ギアナ宇宙センター

宇宙科学研究所 的 川 泰 宣



ブラジルの北、大西洋の潮風そよぐ仏領ギアナ・クールーの地に、CNES（フランス国立宇宙研究所）のロケット打上げ基地「ギアナ宇宙センター」(CSG)がある。アマギール基地（サハラ）の閉鎖後、フランスが苦心の末に築いた発射場である。地球の自転を大幅に活用できる低緯度、ハリケーン・地震帯の外に位置していること、低人口密度、広い打上げ可能方位（北から $-12^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ）、空路・海路の便の良さ、などの有利な特徴をもつ。

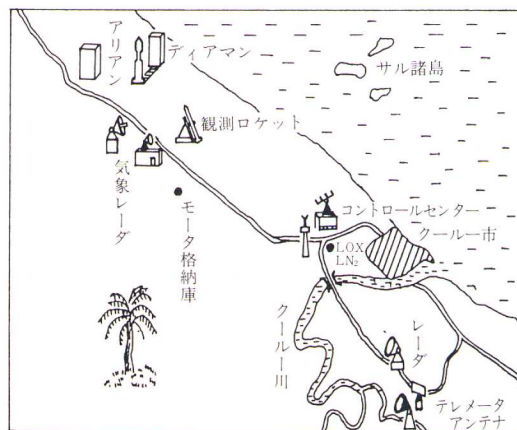
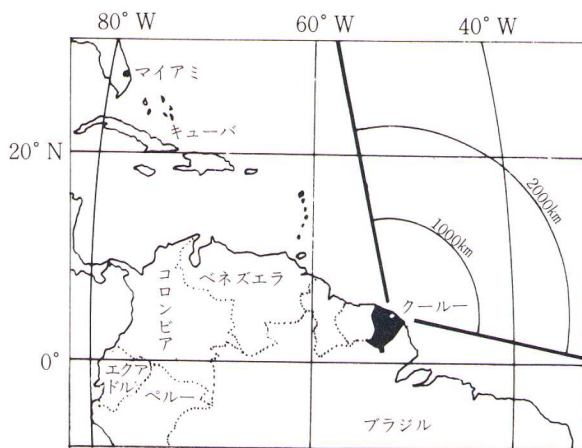
1968年4月のペロニク観測ロケットを皮切りに、10年間に、ディアマン・ロケットによる衛星打上げを含む355機のロケットが、CSGから飛び立った。その後ヨーロッパ共同開発の「ヨーロッパ・ロケット」のI型3機（オーストラリアのウーメラ基地）とII型1機（1971年CSG）とが悉く無惨な失敗を遂げた後、CSGの宇宙活動は縮小の一途をたどり、1973年4月にヨーロッパII型の発射設備が、また1975年9月にディアマンの設備が閉鎖された。

しかし1976年、ESA（ヨーロッパ宇宙開発機関）がアリアン・ロケットをCSGから発射する決定をした結果、クールーは新たな息吹きを回復することになった。ヨーロッパII型の発射設備のあった所にアリアンの発射設備（ELA）がつくられ、Eバンドのテレメトリ・システムが新設されるなどの工事が相次ぎ、1979年12月24日以来、すでに6機のアリアンがCSGから発射された。現在1984年7月完成を目途として、年間10機のアリアン打上げという皮算用のもとに、新しいアリアン発射設

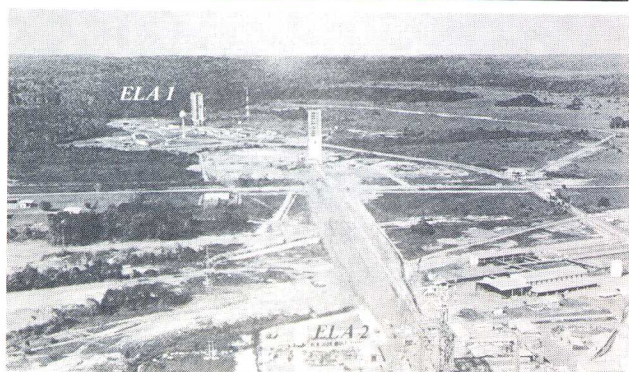
備（ELA-2：移動式）を建設中。

アリアンの場合、発射台から200mの所にある地下ブロックハウスのアリアン発射センターが発射準備作業の最後の段階の指揮をとる。発射後は10km離れたテクニカル・センター内のコントロール・センターが、トラッキング・テレメトリ・光学追跡の諸設備およびサル諸島上の施設の助けを借りて軌道監視をする。アリアンが視界から消えると、ブラジルのベレム移動基地とナタル固定基地および3段目の燃焼終了を確認してくれるNASAのアセンション島（アフリカ西方沖）のレーダー基地と、インテルサットを通して連絡しつつ、ミッション監視を続ける。観測ロケットの方は、固体ロケット用3台、液体ロケット用1台の発射台がある。

古いクールーの町は人口500人であったが、センターの建設と共につくられた新クールー市は、住宅・病院・ショッピングセンター・高等学校・ホテルなどがあり、人口7500人となった。



名称	le Centre Spatial Guyanais
略称	CSG
位置	$52^{\circ} 46' W, 5^{\circ} 14' N$
広さ	$20\text{km} \times 60\text{km}$



オーストラリア気球実験

藤 井 正 美

4月19日より5月31日まで、気球観測のためオーストラリアに出かけた。日本から10名〔西村、太田、藤井、山上、並木、松坂（宇宙研）、松本、村上、小泉（名大）、岩永（明星）〕が参加。オーストラリア側は、800機の気球を打上げたと称するドンさんも加わって総勢6名。今回の日豪協同実験に力を入れている様子が見えてくる。

用意した観測器は、銀河中心からの赤外線をとらえる名大グループの赤外線望遠鏡、大気電場測定器、宇宙線中の重粒子をつかまえるエマルジョンチェンバーである。日本で開発した気球コントロール技術の一つであるブーメラン気球を、ブーメランの本場で披露する目的もあり、全部で5機の放球を予定した。

メルボルン大学で打合せの後、気球基地のあるアリススプリングスに着く。ここは大陸の真中、砂漠のオアシスで、近くに（近いといっても400km以上）世界一大きいといわれる一枚岩エアーズロックがあり、その観光の起点となっている。

5月はちょうど秋、快適なシーズンである。ただしやたらに蠅が多い。時差も問題とならず、元気に実験の準備を始めた。日本と異なることは、季節が反対であること、北側の部屋が日当たりがよいということであろうか。

放球は飛行場の補助滑走路で行なう（表紙カット参照）。ダイナミックランディングである。日本から運んだ受信器、パラボラアンテナの設置と調整

を終え、5月4日の朝、最初の気球を放球した。

高度30km附近で気球はゆっくり東へ流されてゆく。エマルジョンチェンバーを搭載したこの気球は、34時間という予想以上の長時間観測の後、シンプソン砂漠を越えて受信限界の600kmに近づいた。

オーストラリアでは飛行機から地面の様子を確かめて気球の切離しを行う。午後3時、携帯用の受信器とコマンド送信器を持って小型機に乗込む。やがてシンプソン砂漠の上空へさしかかる。雲一つない真青な空、下はまるで地球のシワの見える砂丘が延々と続く。船の入れない海である。

アリスを飛立って1時間半、気球からの電波をキャッチした。コマンド電波を送ってみると手答えあり。ホッとする。パイロットが前方に白い気球を見付けた。切離しのコマンドを送る。観測器は落下傘で約30分かけてゆっくりと降下する。何度も旋回して降下地点を確認した飛行機は、バーズビルという小さな町に着陸した。ちょうど日が地平線に沈むのと同様であった。

人口100人の小さな町。町に1軒のホテルはあいにく満室。これも町に1人の親切な警官が警察署に泊めてくれた。夜、外に出ると（留置所ではないので外出自由）降る様な星空である。翌朝、4輪駆動のジープで急な砂丘を7つ越え、無事チェンバーを回収した。

2度目の回収は、カマランダウンという砂漠のはずれの牧場である。100km四方の広い牧場で隣りの家は見えない。地平線まで見わたせる中で住んでいるのは家族だけという所である。子供らは無線で授業を受ける。遠来の珍客ということで御馳走して歓迎された（写真参照）。オーストラリアのアウトバック（僻地）を経験することができた次第である。

実験全体を通じて、オーストラリア側は日本の搭載機器の独創性、信頼性にいたく感心したようであった。

（ふじい・まさみ）

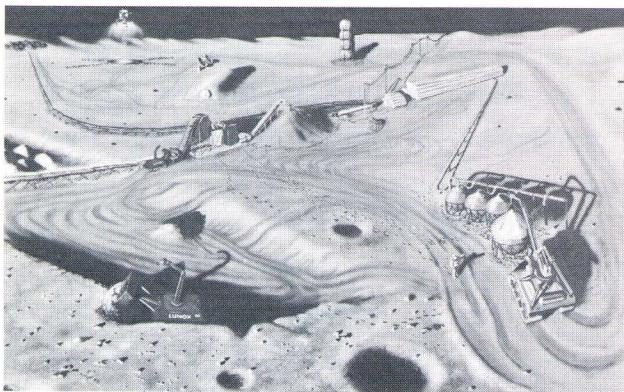




★月面基地計画

20世紀後半から21世紀にかけて、月に有人の基地を作ろうという計画がNASAで動き出した。スペースシャトルが完成し、宇宙ステーションができたとき、その建設や運用に必要な資源に月を利用しようという壮大な計画で、3つのステップが考えられている。第1は、月を廻る探査機から月を徹底的に調査する。月はアポロ計画以来探査が行われておらず、意外にわかっていないことが多い。第2は、無人の月面車によって、ここぞと思う地点を更に詳しく調査する。第3ステップで、いよいよ有人の月面基地が建設される。始めは隊員数12人程度の小さな科学基地であるが、最終的には月を掘り、有益な物質を分離し、それを宇宙ステーションなどに運び出す鉱山に発展する。月面基地や資源を運ぶルナー・フェリーなどをつくるには、さまざまな新技術も要求され、宇宙技術や科学の発展にも大きく寄与するであろう。

(Aviation Week & Space Technology,
1983年4月18日)



月面基地では、土の中に含まれるイルメナイトという鉱物から酸素、鉄、チタンが得られる。

★太陽系最大の雷

ボイジャー1号、2号のデータを解析することによって、土星に巨大な雷のあることがわかった。電波受信機が土星の近くで受けた信号は、これまで土星の輪から出ていると思われていたが、NASA

の科学者カイザーらのくわしい研究により、土星の赤道附近に広がった幅なんと64,000kmの雷雲から出ていることがわかった。雷雲の大きさは地球を数個のみ込んでしまうほどで、金星や木星の雷雲より大きく、太陽系最大である。土星はもやでおおわれているため、雷雲を直接見ることは難しいということであるが、時速1,600kmという太陽系で最も速い土星の赤道附近での気流が、この雷の原因となっているのかも知れない。

(NASA News, 1983年5月)

★コールサインは“W5LFL”

“スペースシャトルと交信しよう。”宇宙科学研究所の人工オーロラ実験(SEPAC)も予定されているスペースシャトル9番機には、アマチュア無線機が持ち込まれて、宇宙飛行士ギャリオットが世界中のアマチュア無線家と自由に交信するという。送信周波数145.510~145.770MHz FM, 受信周波数144.910~145.470MHz FM, コールサインは“W5LFL”である。アマチュア無線局をお持ちのあなた、ひとつ、シャトルとの交信に挑戦してみてはいかが。(NASA News, 1983年6月)

★ソ連のスペースシャトル・テスト機の写真

既報(ニュースNo.25)の通り、さる3月にソ連の「宇宙飛行機(space plane)」がテスト飛行の後にインド洋上で回収されたが、このたびオーストラリア空軍のP-3哨戒機が撮影したその写真が公表された。この写真から、①有人飛行の際の操縦席、②耐熱タイル、③日本の回収実験(ニュースNo.7表紙)に使用されたのと同形の回収用エア・バッグ、などが看取される。

(AW & ST, 1983年6月6日)



X線検出器（その2）

「火の鳥」や「天馬」に搭載されている蛍光比例計数管（SPC）が、そのエネルギー分解能の良さで大活躍していることは御存知の方も多だろう。ここでは、このSPCのエネルギー分解能の良さの理由を説明させて頂こう。

前々回（No.26）説明のあった比例計数管（PC）もSPCもやってきたX線のエネルギーを測る基本となる量は、入射X線が封じ込められたガス（Ar, Xe等の稀ガス）と衝突して作られる一次電子の数である。この一次電子形成の過程は統計的なものであるため、そのゆらぎがまずエネルギー分解能の原理的な限界となる。ところが、この一次電子の数は少なすぎるため電気的信号として取り出すには必ず電子増倍の過程が必要となり、この過程のもつゆらぎが問題となる。電子増倍には、強い電場で加速された電子が次々と原子と衝突して電離電子を作っていく電子なだれと呼ばれる過程が使われる。いわゆるねずみ算式という物で、1組

の親から何代か先に生まれているねずみの数は、多産系であるとか、夫婦仲が悪いとかで大きなゆらぎを持つ。しかし、たくさんの夫婦から出発した時は平均化されて来て相対的にはゆらぎが小さくなる。この出発する親の数の多い少いがSPCとPCの差なのである。電子なだれをガス中の一次電子に対し直接やるのがPCであるのに対し、SPCでは、ガス中では電離を起こさない程度の電場にしておき、励起だけおこしてその励起光を光電子増倍管で見て、そこで電子なだれを起こす。この励起光を出す過程は、子が又子を生むような事はないからゆらぎは無視できる程小さい。しかし光の数だけは増すことができるから、光電子増倍管で増倍のもととなる親（光電子）の数を、PCの親（一次電子）よりずっと多くすることができる。この結果が、PCにくらべ数倍よいSPCのエネルギー分解能となるわけである。

—宇宙研— 井上 —

同期軌道

「衛星の公転周期＝惑星の自転周期」が成立する衛星軌道を、通常同期軌道と呼んでいる。地球まわりの衛星軌道に関しては、これはいわゆる24時間衛星のことになる。実際には、地球の扁平さや月・太陽の引力の影響があって、厳密には上記の「＝」は成立し難いが、もし摂動がないとして、円軌道（ $e=0$ ）について軌道傾斜角 i を変えると、図1のような地表面軌跡を得る。 i が増えるに従って、地表面をカバーする8の字が大きくなっていく。楕円軌道については、 i と近地点引数 ω を0にして離心率 e だけを動かすと図2、 e を固定して ω のみを動かすと図3のようになる。図2には北半分だけを示したが、長楕円になるにつれて8の字が歪んでいく。近地点の位置 ω が変ると、図3のように8の字の交点が移動しつつ、8の字もいびつになっていく結果となる。 $i=e=0$ の同期軌道が静止軌道と呼ばれるものであるが、一般の

同期軌道は、静止軌道に比べて、① i 、 e 、 ω を適当に選べば、4時間くらいならば高緯度地方の一定地域の上空にはほぼ静止させ得る、②軌道修正をしなくても衛星軌道の寿命を長く保ち得る、などの利点をもつ。たとえばアメリカの早期警戒衛星（EWS）は、ソ連や中国などの高緯度地方をカバーすべく、 $i=9.9^\circ$ の同期軌道にのせ、同期軌道の回帰性によって常に一定地域をカバーするよう工夫している。

—宇宙研— 的川泰宣

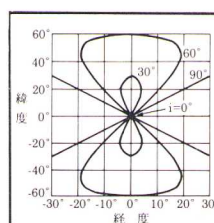


図1 i の効果

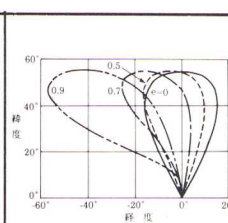


図2 e の効果

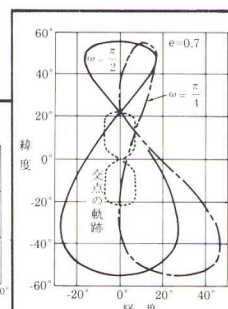


図3 ω の効果



「ワープロ事始め」

曾野綾子

4月の初めから、ワード・プロセッサを使うようになりました。したがってこの原稿も勿論、ワープロで書いています。

ことのおこりは同居人の三浦朱門という人が軽薄にもワープロを導入したことにあります。この人は「文壇三悪筆」の一人といわれ、自分の書いたメモも読めないという事態にしばしば立ち至り、美人の秘書からは顰蹙され、おかみさんには罵倒されるという不穏な状況になることも多かったのですが、なぜか今回に限り、まともに前非を悔いて指の練習など始め、或る日突然、整然とした原稿を出版社や新聞社に渡すようになりました。

三浦朱門の係の記者といえ、それまで貧乏籤を引いた人ということになっていたのです。なにしろ暗号解読に近い知的操作を要求された後で、印刷所の御機嫌を損じないために清書までしてくださっていたのですから。それが急に或る日、綺麗な原稿が来るようになったのですから、安堵の余り心臓がおかしくなった人もいる、という噂もあるくらいです。

さて、ワープロを使いだしたとなると、それが文学的思考の流れにどういう影響があるかということが、皆の興味の種でしたが、こんなことはもう十年もたてば、笑い話になると思います。昔、作家という職業が今よりももっと恥と偉大さとを兼ね備えていた頃、作家は着物を着て日本風の机に向かって筆で小説を書いていたわけです。その頃、西洋風のデスクに向かって万年筆で書くという人がでたとすると、万年筆なんかで本当の小説が書けるものかという一種の精神主義が必ずあったろうと思われるのです。しかし作品というものはそんな瑣末なこととは全く無関係です。

私は昔、陶器づくりに夢中だった頃、陶器というもののほどその人の性格をあらわしてしまうもの

はないと思ったことがありましたが、ワープロの使い方にもそれに似たところがあります。私は態度が悪いものですから、機械がかちゃかちゃ考えていると、「遅いぞ。早くしろ」などと呟いています。ところが私の心優しい友人はそういう時、心の中で、「ご苦労さまね」というのだそうです。

私はそれを聞くと苦い顔をして「そんなに甘やかすと付け上がる」と申しましたが、機械というものに対してはアメとムチとどちらがいいのだろうかなどと本気で考えているのが、文科系の人間の生活を楽しむ技術？というものかもしれません。

ワープロは自分でうちます。従って、原稿用紙というものは一切いらなくなってしまいました。学生時代、私は英語のタイプライターを正式にうつことを習い、この技術は今でもまだ残っていますが、その後一本指でタイプをうつ外国の特派員などを見て、正規のタイプ技術など全くいないことを痛感しました。それでワープロの場合、私はキーを見ながらうちますが、それでもかなりの早さです。

私の家に現れる編集者たちは、私同様どうしてこういう操作が可能なのか全然わからないわけですから、魔法の箱を前にして、感想といえば「このカチャカチャという音が何ともいえないなあ」などとお粗末な感想を述べています。総じて一般の会社などでは、年寄ほどこの手の機械をいじる気力がないそうですが、宇宙研の先生方にはそんな方は一人もおおりになるわけがありませんから、皆さまいつまでもお若くいらっしゃられます。

(その・あやこ 作家・題字も筆者)



今月号より“シリーズ”「日本の観測ロケット」に続いて「世界の発射場」を載せる事とした。乞御期待(橋本)

ISASニュース

No.28 1983.7.

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