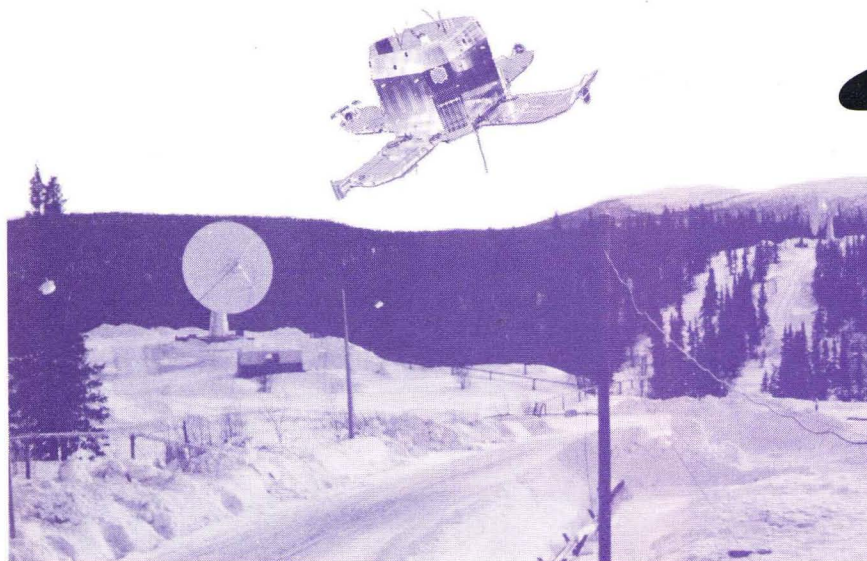




AS ニュース

No. 36

宇宙科学研究所
1984. 3

〈研究紹介〉

宇宙と生命

宇宙科学研究所 清水 幹 夫

（地球型）生命は宇宙から物理化学的な構造必然性を持って生まれてきたものかどうか。原始地球が生命分子化し易い高エネルギー物質で満ちていたことは知られている。しかし、ただの高分子が生成してもそれは「生命情報」を持ち得ない。

生命に本質的な高分子が核酸と蛋白質であることは高校の教科書にもものっている。核酸はA, U, G, C, という4種の塩基の文字が3つ組んだコドン（ないしそれに対応するアンチコドン）という言葉で綴られた一つの文章である。コドンは20種類の蛋白アミノ酸のどれかに遺伝暗号表で対応するから、核酸文はアミノ酸の並んだ蛋白質文に翻訳される（蛋白合成）。アミノ酸の並び方が決まると、蛋白質は必ず一定の形になり酵素（生体触媒）としていろいろな生体代謝を司る。

遺伝暗号は地球上のすべての生命に共通する（ミトコンドリアのそれのような亜種が見つかったが本質的には一種である）。ところがこの核酸・蛋白質の結節点である遺伝コードは物理化学的法則に関係なく、偶然に決まったのだということをこの

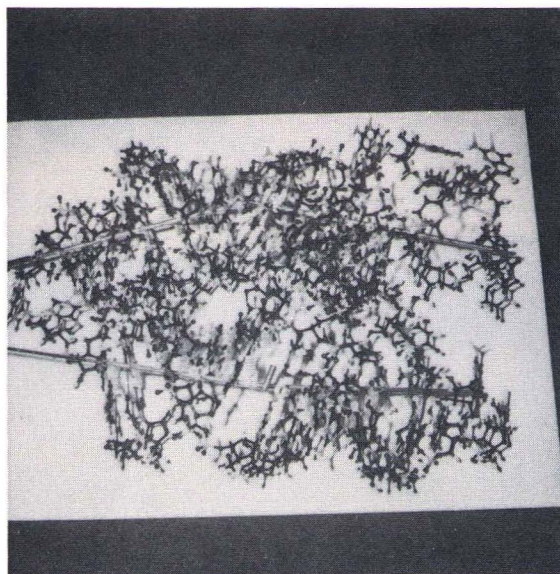
分野の大先達、F・クリックが主張している。現に分子生物学の標準的教科書J・ワトソンの「遺伝の分子生物学」にはアミノ酸はRNAに対して何ら特異的な親和力がないと書いてある。地球以外に生命の存在する惑星があったとすれば、その生物は例え核酸、蛋白質型であったとしても（目下のデータはこのことを強く示唆する）、地球とはたいへん異っている可能性が出てくる。

「…親和力がない」というテーゼを否定するには一つでも「ある」ということを示せばよい（「…である」を否定するにはすべての可能性を封じなければならない）。蛋白合成で主導的役割を演じるtRNAは現在アミノアエルtRNAシンセターゼの助けを借りて尾にアミノ酸をつけるが、頭にはそれに対応するアンチコドンを持つ。tRNAの三次元構造はL字型をしているので頭と尾は70Åも離れ、両者はクリック先生のいうように無関係に見える。しかし形を変えてU字型になれば、頭と尾はくっつき、アミノ酸とアンチコドンは相互作用しそうである。

20年ほど前、現在当研究所宇宙生命科学客員部門の三浦謹一郎教授は、アンチコドンと同じ配列を持つ合成ヌクレオチド（例えばフェニルアラニンならアンチコドンがA A Aなので合成ポリAを入れる）を加えると、シンセターゼのアミノ酸認識が阻害されることを見出した。この先駆的実験を含めtRNAが溶液中やシンセターゼ上でU字型になりそうだという情況証拠はどんどん集まりつつある。これは著者のアンチコドンと（尾の近くにある）識別位塩基が複合体を作り、その上の穴で対応するアミノ酸を認識するという物理化学的必然説（C 4 Nモデル）に有利なことだった。

最近宇宙研で、tRNAはアミノ酸と特異的な（しかも強い）親和力を持つという直接的証拠が出た。これには渡辺公綱（客員）助教授が中心的な役割を演じた。上記モデルから予想される或る種のtRNAの場合について、独立したいくつかの実験的手段により、対応するL型のアミノ酸では、対応するD型ないし対応しない（LとO型の）アミノ酸と全く違う変化が検出されたのである。アンチコドン上のアミノ酸の向きもシュタルク効果の解析で決められる。外国でも別種のtRNAを使った似た実験が試みられたが失敗している。たまたまこれらのtRNAはすべて親和力がないと予想される場合に属していたのである。（残念ながら未刊行の結果なので、現在これ以上書くことは御容赦いただきたい。）

次にどうやって最初の生命情報ができたかについてのもう一つのホットな論議を簡約しよう。原始的な核酸としては依然tRNAが考えられており、それがいくつか連って原始酵素を作るに足る情報を貯える道筋を追う訳である。ゲッチンゲン・マクスプランク研のM・アイゲンが15年前高速化学反応の研究でノーベル賞を得た直後よりこの問題を考え続け、クリックの生命起源論を展開して原始核酸と原始酵素の間にハイパーサイクルという自然淘汰より進化が速い相互作用形式を導入すると両者が同時に生命情報系になるというフォーマリズムを完成した。この理論がやっと数学の苦手な生物屋さんの中に広まりかけたのは最近であ



U字型構造のtRNA

る。ところが去年、これも磁性理論でノーベル賞を受けたベル研究所のP・アンダーソンが、目下磁性理論の華であるスピングラス理論を使って核酸だけで生命が発生する可能性があるといい出した。ついでにブリュッセル自由大学のI・ブリゴジンの非平衡統計力学も生命の本質にかかわっていないと批判している。一方、アメリカ素粒子論の大立物F・ダイソンも、いや蛋白質だけで生命が発生し、核酸や遺伝暗号は後から取り込んだのだというシナリオを提出しだした。これらの話はアイゲンのを除くとややソッポなところもあり、詳しく述べないが、ポイントはこれらの超大物が今何故この分野になだれ込んで来たかである。

シカゴ大の南部教授が先日里帰りした際に素粒子論などやるより、未解決の生命の起源や脳を狙えと若手にすすめている。惑星探査が比較惑星学を興し、それが理論とマッチした時、老大家の慰み物であった太陽系の起源の問題は決定的に展開し、ここ十年の間に博士論文のタネにもなってきた。同じことが今起きようとしていると思われる。分子生物学の初期に追求され、失敗し、忘却されたこの分野が、分子生物学の興隆期を迎えて十分なデータを蓄積させ、再び燃えさかろうとしている。その展開の終る頃に脳・知能・SETIの問題が消化されてくるのではなかろうか。

（しみず・みきお）



第13回運営協議員会議

10月19日に開かれ以下のような事項を審議した。

1. 専任教官人事
 - ・ 共通基礎研究系宇宙空間原子物理学部門助手
2. 外国人客員部門人事
 - ・ システム研究系宇宙科学第3部門教授
3. 所長選考の方法について

第14回運営協議員会議

12月13日に開かれ以下のような事項を審議した。

1. 専任教官人事
 - ・ 宇宙推進研究系電気推進工学部門助手
2. 昭和59年度客員部門(国内)教官人事
 - ・ 宇宙圏研究系宇宙圏観測システム部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 太陽プラズマ研究系太陽系プラズマ観測システム部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 惑星研究系大気観測システム部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 惑星研究系宇宙固体科学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 共通基礎研究系理論宇宙物理学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 共通基礎研究系宇宙生命科学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 宇宙推進研究系放射線工学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 宇宙探査工学研究系宇宙自動機構工学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 衛星応用工学研究系宇宙材料実験部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 衛星応用工学研究系宇宙計測工学部門教授
 - ・ " 助教授
 - ・ 宇宙科学資料解析センター教授
 - ・ " 助教授
3. 昭和59年度外国人客員部門教官人事
 - ・ システム研究系宇宙科学第3部門教授
4. 所長候補者の推薦について



★森先生の追悼コーナー(KSC)

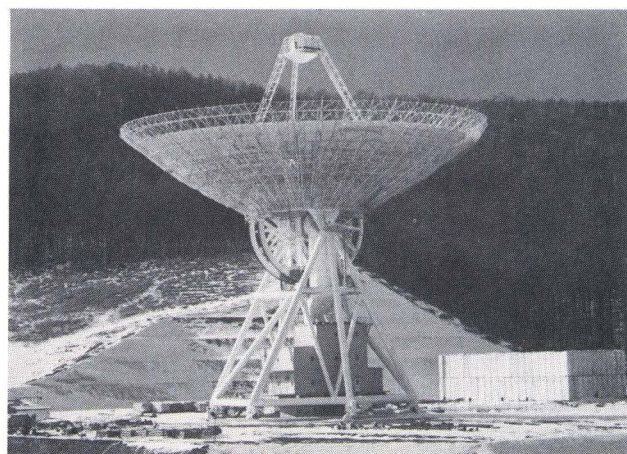
「おおすみ」ゆかりのKSC資料館に2月11日故森大吉郎先生の追悼コーナーがKSC所長秋葉鏑二郎先生の除幕により開設された。コーナーには先生の30余年にわたる各時代の写真23枚と先生の守備範囲にあり、直接ご指導にあたられた新整備塔の模型が置かれている。

明春、先生の期待をこめたM-3S II-1号機が新整備塔から旅立つのをここ資料館から見守って頂きたいと思う。

システム計画研究会

期 日 昭和59年3月19日(月)
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)

★臼田深宇宙探査センター工場現況



昭和59年1月7日

資料解析(宇宙)シンポジウム } 合同 磁気圏・電離圏シンポジウム }

期 日 昭和59年 3 月21日(水)~23日(金)
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)

宇宙生命科学小研究会

期 日 昭和59年 3 月26日(月)
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)

宇宙科学

— 講演と映画の会 —

日 時 昭和59年 4 月14日(土)
午後 1 時30分~ 4 時30分
場 所 国立科学博物館講堂
台東区上野公園 7 の20(上野公園口下車)
挨拶 宇宙科学研究所長 小 田 稔
講演 1. 暗黒星雲の彼方
— 赤外線で探る宇宙の姿—
宇宙科学研究所教授 奥 田 治 之
2. 大気球で宇宙を探る
— インドネシア日食の気球観測—
宇宙科学研究所教授 西 村 純
映画 「M-3S-4 (おおぞら)」

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
第27回 3 月29日(木) 午後 4 時~ 5 時
松井孝典(東大理学部)
「地球の集積過程における熱の問題と大
気の起源」
第28回 4 月 5 日(木) 午後 4 時~ 5 時
高原文郎(野辺山宇宙電波観測所)
「相対論的プラズマにおける電子・陽電
子対ークエーサーにおける役割」
問合せ先 宇宙科学研究所
宇宙科学資料室 大貝紀子
(467)1111 (内 297)



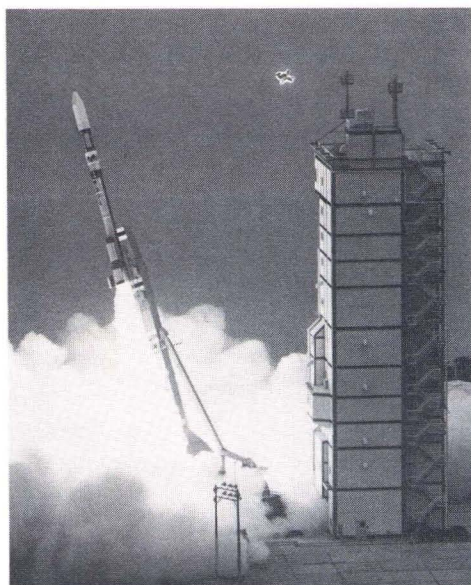
「おおぞら」衛星軌道に M-3S型ロケット見事なフィナーレ

さる 2 月14日17時、M-3S型ロケット 4 号機は
上下角69.5°, 方位角146°で発射され、発射後 490
秒に第 3 段を分離、EXOS-C衛星を地球周回の楕
円軌道に投入した。軌道にのった衛星は、「おお
ぞら」(大空 OHZORA)と命名された。

2 月16日、本格的な観測をひかえての最大のイ
ベントの一つである太陽電池パドルの展開を終了、
ついで姿勢を徐々に傾け、スピン軸を太陽方向と
一致させた。そして 2 月18日より、高压を使用し
ない機器から順次観測態勢に入っている。すでに
中層大気微量成分に関する興味ある結果や電離
層プラズマの世界分布データなどが得られつつあ
る。

これで、1980年に「たんせい 4 号」を打ちあげ
て以来、ミューロケットの第 4 世代にあたる M-3
S型ロケットは、「ひのとり」「てんま」「おお

ぞら」と、計 4 機すべて成功という輝かしい成果
を取めて、次型機M-3S IIにバトンタッチするこ
とになった。実験班員の中には、「ああ、これで
このサブブ
ースタとも
お別れか…
…」と、整
備塔内のロ
ケットと別
れを惜しみ
ながら涙ぐ
む姿さえ見
られた。



★幸先よし！SB分離に成功 —ST-735—

来年1月に初号機が打ち上げられるM-3S II型ロケットは、これまでのM型に用いられてきた直径310mm（8本）の補助ブースタ（SB-310）にかわって、新開発の補助ブースタSB-735（直径735mm）2本が装着される。その補助ブースタの分離機構の飛翔テストを主目的として、さる1月17日KSCから、ST-735-1号機が発射された。発射後21秒に予定通り補助ブースタの分離に成功し、その様子が搭載テレビカメラによって撮影された。また、M-3S II型に搭載する予定のデジタル型の姿勢制御装置が正常に作動して機能を確認したほか、加速度・姿勢・内圧・静圧・温度・歪等各種の測定を行い、M-3S II型のための貴重なデータを取得した。

搭載テレビカメラは、リフトオフの直後にミュー一台地から離れていくロケット側から見た興味深い光景をも映し出してくれた。

★赤外宇宙光の観測 —K-9M-77号機—

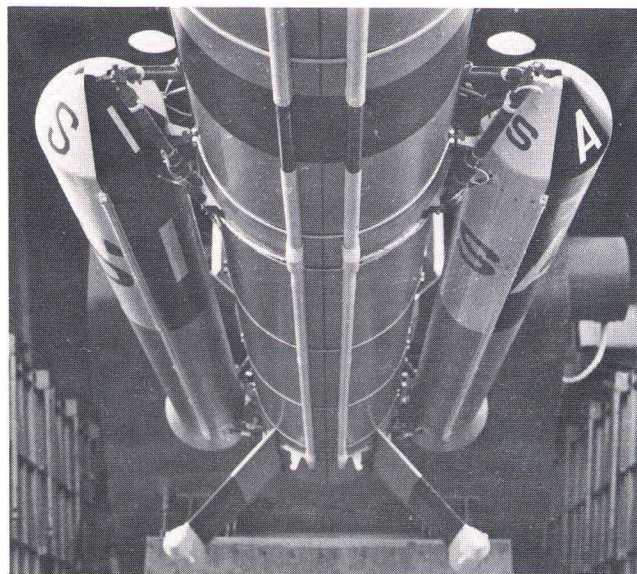
K-9M-77号機は昭和59年の新春第1番機として1月14日、午前4時30分発射された。新記録の早朝打上げであったが全機器類は完全に作動し実験は成功した。

搭載された赤外線観測器は0.7～5ミクロンの間の宇宙赤外光の観測を行い、前回のK-9M-75号機の観測を一步前進させた。観測された赤外線は宇宙初期にはじめて生れた星の光が大きな赤方変位を受けたものと考えられている。検出された赤外線強度は異常に強く、宇宙初期には想像以上に激しい星の形成が行われたものと考えられている。

同機では、低バックグラウンドX線検出器のテストも行われ好結果をおさめ実用化に明るい見通しを与えた。

～表紙カット～

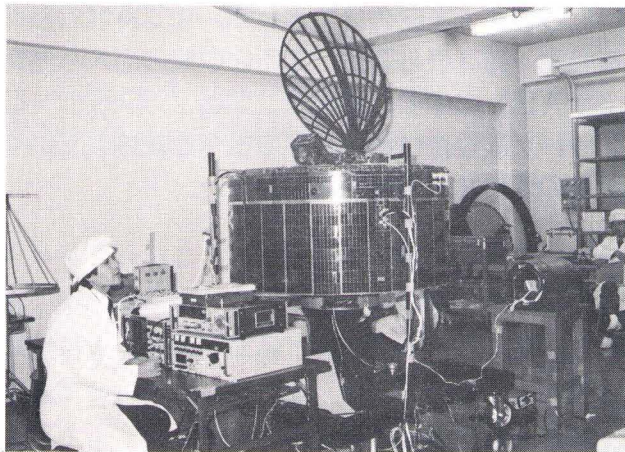
エスレンジ発射場とSバンドアンテナ（スウェーデン）。去る2月14日に打ち上げられた科学衛星「おおぞら」（EXOS-C）の観測データは、鹿児島宇宙センターのほかに、ここ北欧の地においても受信されている。（撮影：芳野赳夫）



ST-735-1号機の補助ブースター（KSC）

★MS-T5第一次噛み合せ試験終了

M-3S II型ロケットの最初の乗客でしかも日本最初の人工惑星となる筈のMS-T5の第一次噛み合せ試験が2月10日までに終了した。この試験では機械的インターフェース、熱的インターフェース及び電氣的インターフェースの確認を初め、各サブシステムの基本性能や相互の干渉の有無等を綿密にチェックした。また、この人工惑星には高感度磁力計を搭載しているので、各サブシステムの磁気モードの測定も行なった。第一次試験で発見した不具合はおおよそ50件であるが、その大半は試験中に処置あるいは処置方法を明確にした。残りの部分については、相模原キャンパスで実施する総合試験開始までに各サブシステムの担当者のもとで原因究明と必要な処置を行う。



MS-T5 第一次噛み合せ試験（駒場）

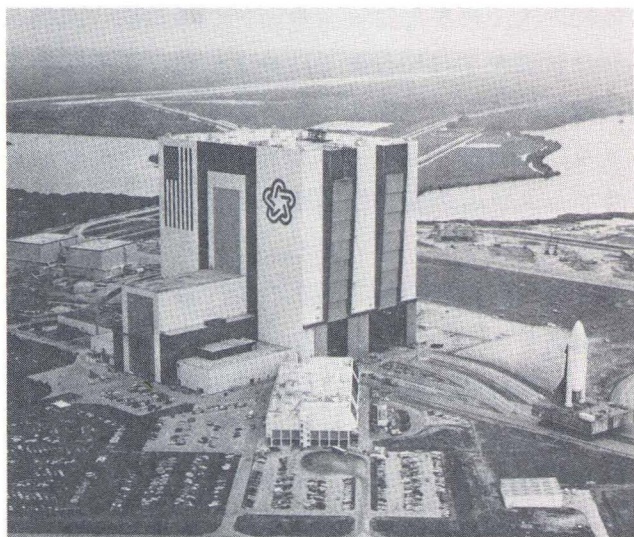
ケネディー宇宙センター

宇宙科学研究所 柳澤正久



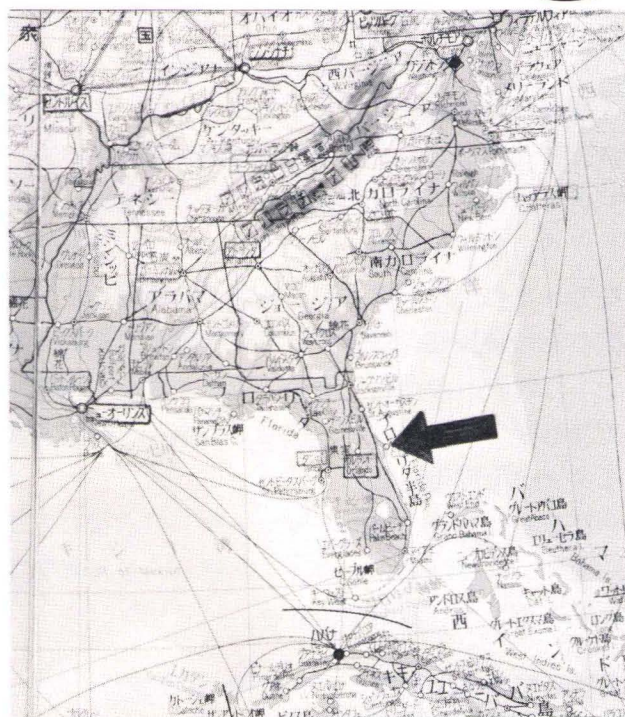
フロリダ半島中央部の町、オルランドはディズニー・ワールドやエプコット・センターなど行楽の場として有名だが、ここから車で真東へ1時間、別名、ケネディー宇宙港とも呼ばれている同センターに着く。世界一の実力を誇るセンターではあるが、人間様が支配しているのは、わずかに点（散在する巨大な建物）と線（それらを結ぶ道路）ばかり、残りはワニ、毒ヘビ、野ブタ、水鳥など野生の王国だ。ここは一種の国立公園でもある。

第二次大戦後の1947年、軍はこの地をミサイル実験場として選んだ。人類初のソ連の人工衛星、スプートニク1号に負けじと、アメリカもエクス



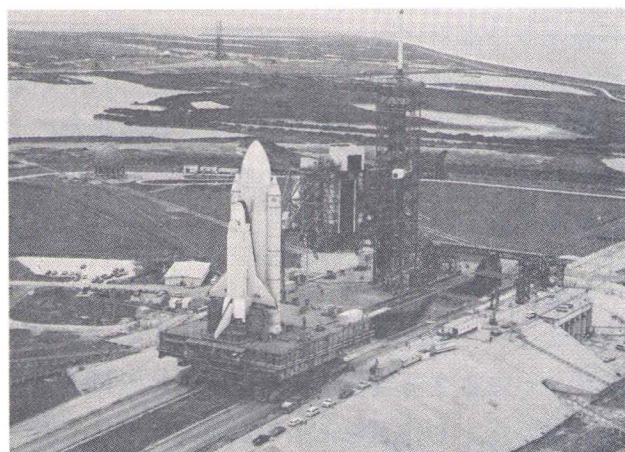
遠方に見える滑走路に着陸したシャトルは、道ぞいにOPF（左端の2つの建物）まで運ばれ整備を受け、荷を積み込む。さらに中央の巨大な建物（VAB）の中で、燃料タンクとブースター・ロケットが取り付けられ、発射台へと運ばれていく。手前の建物は、発射管制センター。

プローラ1号を成功させたが、それから9ヵ月後に発足したNASAは、やはりこの地を実験場を選んだ。東にのびる西インド諸島がロケットの追跡に便利だったのである。その後、NASAは実験場を軍から独立させ、現在のケネディー宇宙センターとした。1964年のことである。



名称	John F. Kennedy Space Center, NASA
略称	K S C
広さ	566km ²

アポロ計画で月に人類を送り込んだ同センターも、現在ではすっかり模様替えし、スペースシャトルを使って、宇宙に次々と人と物資を送り込む、まさに「宇宙港」になっている。



発射台-Aにシャトルが運ばれてきた。遠くに見えるのは発射台-B。

JPLの生活

雛 田 元 紀

昭和58年3月末より約10ヶ月間海外出張させて頂きました。行先はロサンゼルス郊外、パサデナにあるCALTECのJet Propulsion Laboratory (JPL)。目的はアメリカにおける深宇宙ミッションに関する調査研究。JPLのすぐ隣り、La Cañadaの一角、徒歩でも15分程の所に借家し、家族と一緒になんとか過して参りました。

JPLはその仕事の7割方をNASAから引受けており、部外者あるいは管理者側はJPLはNASAのものあるいは共同体と考えていますが、多くの一般研究者はCALTECのJPLerの意識が強くかつそのことを誇りにしているようです。それかあらぬか、そこまではと思うほど、至るところほとんど全ての備品に「NASA Property」と赤札表示。皆んなの注意を喚起しているかのようでした。JPLは1984年度から新しい5ヶ年計画を立てNASAと正式契約を結びここ当分は落ち着いた運営ができるとか。

JPLではMission DesignのSection312に属しBlg.156におりました。最初の10日ほどは部屋の都合がつかないとかで、いわゆるHigh Peopleのいる本部Blg.180の7階に間借り、ここで知り合ったProgram and Resources AdministrationのManagerであるMr. N. Milanは島田先生とはかつて仕事も一緒にやられた仲で、その後も色々と面倒見て頂きました。Sec. 312は将来ミッション (Mariner Mark IIなど) の軌道設計と既に具体化されているGALILEO, VRMなどのミッションのアフタケア的な軌道解析がその守備範囲で、Section ManagerのMr. J. Beckmanのもとで約80名が7つのグループに分かれ、UNIVAC1100の端末をたたき、

プロッタでグラフを描き、報告書を作成配布というような仕事に精出しておりました。宇宙研と較べれば、システム工学の秋葉、松尾研究室担当の一部をこれだけの人数でやっている訳で、人手は十二分過ぎるように見えました。勢揃いした一同をお見せします (写真)。

私はAdvanced Projects Group (APG)の一員として、SupervisorのMr. Kerry T. Nockのもとで、土星の衛星の1つで非常に低温の大気をもつタイタンに気球を浮べるミッションの可能性評価を具体的テーマにして取り組みました。畑違いでとまどいましたが得難い経験でした。仕事上で困ったときは同室のDr. David Benderや隣室のDr. C. Yenが助けてくれました。Dr. Benderは一度引退したのちも、永年手掛けた小惑星データ管理のため今も隔週のペースでAPGで働いている人で、昨年10月永年の功績が讃えられ、Asteroid 2725にその名が冠せられました。なお2726はK. Marxです。Dr. Yenは日本語教育を受けた台湾出身の女性で、今でも日本語が達者。私の英語が伸びなかったのはこのせいかも知れません(?)。こちらも時々AerobrakeやAerocaptureなどのことで手助けでき、お礼にと何回か中華料理をご馳走になりました。日本語と言え、日本に英語を教えに行っていた三世のMr. E. Higaが9月に帰って来て、日本



JPL・ミッション解析グループの十二分な人手

語勉強と称してたびたび部屋にやって来るため私の英語向上心は急速に萎え、代りに面倒な交渉事は彼にすっかり寄り掛る始末となりました。

話は前後しますが、到着直後NASDAロサンゼルス支所の堺、原両氏には連絡その他で色々と便宜を図って頂き、特に原氏にはその後も何かとご面倒をお掛けして仕舞いました。島田先生にはJPL第1日目からお世話頂き、細かいガイダンスで心強い限りでした。先生ご夫妻にはその後も何くれとなくご心配頂きました。

さて暮しぶりですが、La Cañadaはñaの発音が難しく、家賃が高いことを除けば申し分ない環境で、たびたび例外的な天気もありましたが概して過し易い天候でした。普段は朝8時頃JPLに行き6時帰宅。この間、島田先生の助言もあり、積極的に人に会うよう心掛けました。

レジャーと健康のためJPLのソフトボールクラブに加入しました。シーズンは6月～9月。代表者のMr. McNevinに“ほんの少しできるのですが…”と申し出ると、それならばA、B、Cリーグある中で家族も楽しめるレベルの低いCリーグで丁度人を求めている弱いチームがあるからと、これに加えてもらうことになりました。チーム名はMaulers。強そうな名前は願望で、今シーズンは結局最下位(試合数12)。だるまのようなマネージャーのMr. Solomonほかみんなビールを飲みながら、守りは10人、打は全員(15～20人)。三振なしで女性の場合はしばしば球がバットに当たるまで要辛抱。打はSloggerと認められたものの、新入りなので守りの時はCatchingかWatching。でも結

構楽しむことができました。別の安い暇つぶしもありました。Garage sale, Yard saleといって使い古した家具や台所用品などを車庫や庭先で売るので、週末によく冷かしに出かけ、家庭の暮し振りもかいま見られ、これも結構おもしろいものでした。

一番困ったことはクリスマス休暇に、車と電話が同時に故障したことでした。AAA(JAFのようなもの)を呼ぼうにも電話が使えず、さりとて公衆電話の所まで行こうにも車が使えず、電話と車の無い不便さがほとんど身に滲みました。車は2日目に直り、電話の方は修理依頼をするたびに、「明日は必ず…」と言うばかり。とうとう4日間も待つ羽目になりました。丁度その時のことですが、修理屋が来ないのならば自分で直そうと電話をいじっている時、もしもと言うかすかな日本語。偶然的川君からの電話。何とか話はできました。呼び鈴のない電話で国際通話できたのは奇跡。

出掛ける前は苦手の英語も暮しているうちに何とかなると勝手に思い込んでいましたが、すぐに考え違いがはっきりし、また運転免許も新米で不安定かつ低速過ぎる運転はたびたびパトロールカーの注意を引き、これはすっかり父権を下げる結果になりました。

帰国時、ロス空港で切手自動販売機にコインを入れたところ故障、電話で東京の住所を知らせておいたら一ヶ月程して1ドル札が返って来ました。アメリカの印象、La Cañada, JPLと限られた中でしたが結局よかったということです。

(ひなだ・もとき)

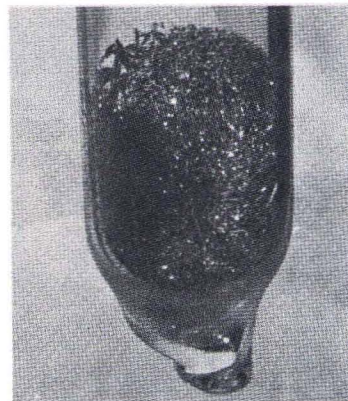
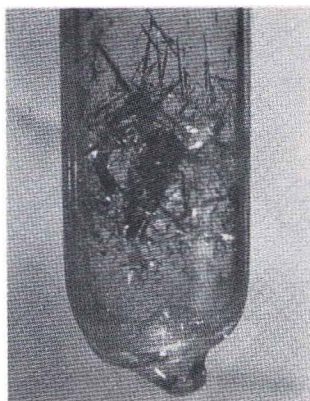


★宇宙で育つ結晶

スペースシャトルで作られたセレン化ゲルマニウム(GeSe)の結晶である(左)。

結晶の大きさは1cmもあり、地上で作られたもの(右)より10倍も大きい。結晶は、ガスの状態から容器の壁に触れることなく、核となる種もなしに、完全に均質な成長をしたという。

(Science News 1984年1月)



マイクロ波センサー（その2）

波長 3 cm 程度以上のマイクロ波は雲や雨を通ってもほとんど減衰しない。そこでマイクロ波センサーは、一般に、全天候性であるといわれる。

散乱強度の二次元マップを作るものに映像レーダがある。多くの場合、空間分解能を高めるために開口合成の方法がとられる。そのため、合成開口レーダ（英語の略称は SAR）と呼ぶのが普通である。

映像レーダは、直線的に進行しながら、地表面に向けて、側方、斜め下方にマイクロ波のパルスを送出する。このとき、反射信号の等時間遅れの線群と等ドップラーシフトの線群は地表面上で大体直交した格子状となり、高い空間分解能での二次元マッピングを可能にする。

前回も触れたパイオニア・ビーナス・オービタのレーダはイメージングのモードを持ち、約 80 km の分解能で金星表面の S バンドのレーダ画像を作り出した。これにより、常に雲に覆われている金

星表面の地形が、広域にわたって、初めて目に見える形で示された。最近の新聞の報道によると、ソ連の金星 15 号および 16 号のレーダがかなり詳細な金星表面のレーダ画像を得ている模様である。米国においては、金星に関して、ビーナスレーダマッパーという次の計画がある。また JPL のレーダの担当者達は、土星の衛星タイタンを映像レーダで見るのが自分達の夢である、としばしば口にする。

地球観測において、合成開口レーダは有力なリモートセンシングセンサーの 1 つである。すでに米国のシーサット衛星やスペースシャトル実験（SIR-A）の成功があり、資源探査、海洋・海水観測などに役立つセンサーとして期待されている。

第 3 のタイプのセンサーであるマイクロ波ラジオメータについては、別の機会に紹介することにした。

—宇宙研— 広沢春任

再帰反射器（コーナキューブプリズム）

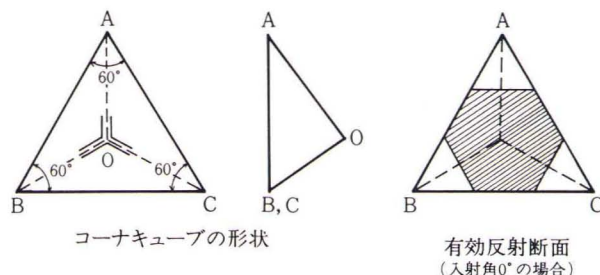
レーザ測距を目的とした各測地衛星には、多数のコーナキューブプリズムからなる再帰反射器が搭載されている。これは反射に方向性を与えるもので、同一寸法の球体に比すると 10^8 以上も信号が増大するといわれる。

コーナキューブプリズムの特徴は、入射光に対して反射光が常に点対称であり、 180° の位相差をもつ反射素子である。その形状は三つの反射面からなっているが、これらは互に直角になっており、その直角度の誤差が反射光を決める要素となる。また、ある入射光に対して有効な反射断面図をもつ、その形状と面積は反射パターンを決める重要な要素である。図はその形状と反射断面図を示す。

ラジオス（米）はレーザ専用の衛星で直径 60 cm、重さ 411 kg のアルミ球に直径 3.8 cm の反射器 426 個（4 個は赤外専用のゲルマ反射器）をその表面に搭載している。一方、宇宙研が 1981 年に打上げ

た MS-T4 には、一片 2 cm のプリズム 54 個からなる反射器 3 枚を台形構造として搭載された。その他、レーザ再帰反射器を搭載した人工衛星としては、スターレット（仏）、ビーコン C（米）、ジオス C（米）、ピオール（仏）、ダイアデム（仏）などがある。

—宇宙研— 横山幸嗣





ジャンプ競技

辛島 桂一

今冬の寒さは例年になく厳しく、加えて東支那海で発生した台湾坊主が発達しながら関東の東海上を北上したため、東京地方では今年に入って既に10cm以上の積雪に3回も見舞われた。近年比較的暖冬に恵まれ、それに馴れた我々は、この大雪で自然の厳しさを改めて思い知らされた気がする。然し、通勤の車窓から眺める民家の軒先、畑や木立を覆う一面の銀世界は、我々の心に自然に対する新鮮な感慨を呼び起すし、また降りしきる雪の中を傘をさし足下を気にしながら道路を行き交う人々の姿には、活々と生活を営む庶民の季節の風情が感じられる。時には大雪が降るのも悪くないと思うのは私の身勝手かも知れない。

大雪で連想するのは冬の花形スポーツであるスキーであるが、今年はサラエボで冬期オリンピックが開催された。テレビのスポーツニュースによると、我日本勢は期待外れの成績に終わった由誠に残念である。多種目に亘って行なわれる競技の中でも、特に私が興味を持ち注目しているのはジャンプである。私自身は下手の横好きで、この年になっても毎年1～2回はスキー場に通っているが、ジャンプは私にとって唯テレビを見て楽しむものに違いない。高いジャンツェの急斜面を滑走して時速90km程度で踏み切り、100m前後も豪快に飛行し接地するには相当な度胸と至難の技を必要とするので、正に男性のスポーツと云う感じが有り、見ていても心地よい。

ジャンプ競技の成績は云うまでもなく飛距離と飛形で決められる。飛ぶと云う言葉の意味には暗黙のうちに自重を揚力で支える一面を含むと私は解釈している。確かに飛行中のスキーには揚力が発生するけれども、自重を支える程の大きさはなく、従って飛ぶと云うよりはむしろ落ちると云う方が物理的には妥当かも知れない。踏み切り時の速度と飛行中の空気抵抗が飛距離を決める重要な要因であるが、前者はオリンピック選手ともなるとあまり個人差はないようで、結局勝負は後者で決まる模様である。

空気力学的にみれば飛行するスキーはスレング一翼と看做すことができ、簡単な理論によれば揚力の大部分はスキーの先端部に集中している。揚力そのものは小さいが、これが頭上げモーメント（スキーの先端を上にあげる）を作り、選手の姿勢のバランスを壊し、延いては空気抵抗増加の原因となる。スキーと人間系の飛行を安定にするには、踏み切りと同時に選手は素速く前傾しなければならない。これは足首でスキー先端部の跳ね上りを抑えると同時に、体重を前方に移動させることによりスキーと人間系の重心まわりのモーメントを軽減して姿勢の安定化をはかる、所謂トリムを取る目的の動作であるが、結果的には更に飛行時の空気抵抗の減少のためにも理にかなった姿勢を取るようになっていく。

即ち、美しい前傾姿勢は安定な飛行と飛距離を伸ばす最も有効な要因と云える。このことは、航空機の設計において古くから経験的に云われている姿の美しい機体は空力的に高性能であると云うことと一脈通じるところがあるように思われる。とは云うものの、踏み切りのタイミングと直後に迅速に行なうべきトリミングの動作は、平素から飛び馴れたオリンピック選手にとっても容易でないと見えて、ベテラン選手と云えども案外な結果に終る意外性があり、それ故にまたジャンプ競技は面白いとも云える。

筆の走るままに独断と偏見をもって我田引水のジャンプ論を述べたが随筆と云うことで御容赦願いたい。いずれにしても今冬一度ぐらひはスキーに行きたいものである。

(からしま・けいいち 宇宙科学研究所)



厳しかった今年の冬、いったい誰が悪いのだ。火山の噴火か、排気ガスか、それとも宇宙の塵なのか、最近あがった「おおぞら」に、よ～く調べてもらいましょう。(柳澤)

ISAS ニュース

No.36 1984.3.

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