

ニュース

No. 29

宇宙科学研究所
1983. 8

〈研究紹介〉

“じきけん”(EXOS-B)衛星による日米共同実験

京都大学工学部 木村 磐根

科学衛星“じきけん”を用いて米国スタンフォード大学との共同実験を始めたのはもう4年も前になるが、宇宙科学研究所の衛星を用いた国際共同研究の一つでもあるので、この紙上をお借りしてご紹介させて頂くこととした。

昭和48年9月の打上げ以来、“じきけん”が順調に観測を続けていた翌年4月、表記の内容のテーマで申請していた文部省科研費(海外学術調査)が認められた。この実験は、スタンフォード大学が所有する南極サイプル局(84°E, 76°S)の大電力(~100KW)送信機から、VLF(数キロヘルツ)の電波を発射し、その電波が磁気圏プラズマ中を伝搬している間に、数keV程度の電子と相互作用をする結果、その電波が増幅されたり、又周波数の異なる電波が励起(Artificially Stimulated Emissionsという意味でASEと呼ばれる)されたりする興味ある現象を、衛星“じきけん”で高速電子の分布と同時に観測しようとする試みであった。この現象は電波がサイプル局付近を通る地磁気の磁力線に近い通路を通るため、衛星の軌道も

経度80°W付近で、かつ磁気赤道上2~3万kmを通ることが必要となるが、“じきけん”の軌道はこの条件にぴったりであった。従って衛星からのテレメータ受信は日本からは出来ず、NASAにお願いしてノースカロライナ州ローズマン局で追跡して頂くことになっていた。

“じきけん”は米国ではコマンドがかけられず、又電力の制限から四六時中観測機器を動かしておくことが出来ない。そこで鹿児島KSC上空を衛星が通過するときコマンドをかけるが、その数時間後に衛星がローズマン局の視界に来る時の実験時間(約1時間)だけ観測機器を働かせ、又テレメータ電力も増加させてやる必要がある。これには観測スケジュールを約9時間分衛星に記憶させ、順次観測を自動運転するシステムが大変活躍してくれた。

昭和54年4月、NASA・GSFC及びスタンフォード大のスタッフと共に筆者は現地設備でのテレメータ受信確認とコマンド操作のリハーサルのためローズマン局に赴いた。テストは上々であり、

本番の実験のための詳細の段取を打合せた。

すなわち計画ではローズマン局に周波数解析装置を持ち込み、テレメータされたサイプル局信号のスペクトルを直接モニターすると共に、数keV以下の電子数の観測値の概略をクイックルックする。又得られたサイプル信号などの波動データを電話ラインに乗せてスタンフォード大学へも送り、同時に周波数スペクトルのモニターも行う。スタンフォードでは、静止衛星ATS-3を用いて南極サイプル局及び北半球の磁気共役点カナダのロバーバル観測所と直接電話通信の出来る送受信設備をもっており、両地点における地上観測の状態を知ると共にサイプル局信号の送信周波数、電力などの変更指令がリアルタイムで行なえ、地上4点、衛星2個による多元実験となると共に、サイプル→“じきけん”→ローズマン→スタンフォード→ATS-3→サイプルと閉じたループの実験となっている。すなわち地球磁気圏を大きなプラズマ実験室と見れば、“じきけん”を探測プローブとした巨大なスケールの世界初の実験であり、NASAの積極的支援が得られたのもそのためである。

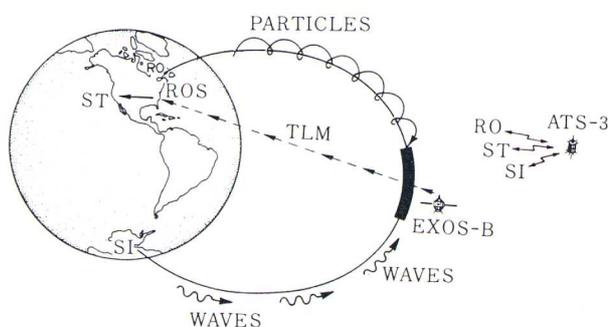
本実験は同年7月15日から約1ヶ月半の間、京大から木村、松本、宇宙研から向井、スタンフォード大からベルの4名が夫々ローズマン、スタンフォード両点を分担し、毎日1軌道(後半2軌道)約1時間ずつの実験を行った。サイプル信号は2日に1度位の割合で受信され、まずまずであったが、ASEらしき現象は殆んど観測されず、実験期間の最後の方になって1週間程の間につづけて5

例が観測されたのみであった。しかし数少ないこの貴重なデータから予想外の新しい事実が発見された。すなわち、観測された数keVの電子がもつ磁力線に垂直な速度成分が平行成分より十分大きいホットケーキ型の異方性分布をもつときには、サイプル信号の増幅が見られること。又逆に送信周波数と異なった周波数成分の発生するASEが観測されるときには電子分布に上記の異方性がなく、粒子数が一様に大きいこと。そしてこれらの電子と相互作用にあずかるサイプル信号の強度が予想外に弱いことなどであった。

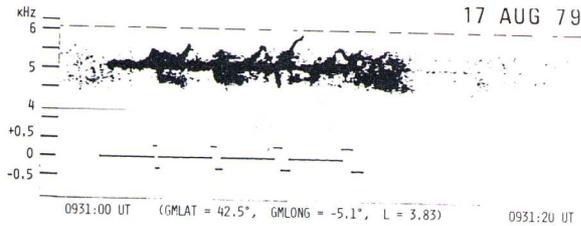
その後昭和56年1月迄の間に第2、第3回目の同様な共同実験が行われたが、ASEなどの現象は全く観測できず、このような現象が衛星軌道上では予想以上に稀にしか起こらないことがわかり、第1回目の実験の成功が全く僥倖に恵れた結果であったと思っている。スタンフォード大学独自でもいくつかの米、加の衛星を用いて同様な実験を試みたが、いずれも粒子計測がうまく行かず、波動-粒子の同時観測に成功したのは今尚“じきけん”のみである。

さて筆者らが滞在して実験したローズマン局はノースカロライナ州の西端にあり、アシュビル空港から車で1時間程行った標高約1000mの山の上にある。所長、副所長と秘書の3名だけがNASAの職員で、あとは追跡を請負っている会社のスタッフ80名位が3交代で勤務し、26mパラボラアンテナ2組を用いてNASA/GSFCからの指令で1日10個ほどの衛星を追跡し、テレメータデータを磁気テープにとり、依頼主の科学者に発送することを業務にしている。各衛星によりテレメータ方式、伝送速度などが異なるので、衛星毎にプリセットされた30cm×20cm程の基板1枚をさし換えるだけで、ものの10分程で次の衛星の追跡に移る。3交代24時間勤務であるから何時衛星が来てもスムーズに行く。同時に多数の衛星が見える時の優先順位はGSFCで決めている。

先述のように衛星の科学者自身が追跡局に乗り込むことはまれであるから、我々のように1ヶ月半位毎日ローズマン局で直接実験を行うと、観測



実験の概念図 SI, ROS, ST, ROはサイプル、ローズマン、スタンフォード、ロバーバル。TLMはテレメータリンク。



“じきけん”で粒子観測と同時に観測されたサイブル信号から発生したASE現象の周波数スペクトル（下側は送信信号の周波数スペクトルで中心周波数5.05kHzをゼロとして±0.5kHzの範囲を示す）

内容がスタッフの人達にも理解され、親密の情をもって我々の実験を応援してもらえたことは幸であった。

又、この実験には内之浦KSCからのコマンドが頼りであり、毎週軌道予報を見て実験計画を建て、テレックスあるいは国際電話でのKSCとのタイアップが大変スムーズに行ったことも実験成功に結びついている。

最後に、このプロジェクトは文部省、宇宙科学研究所、スタンフォード大学、NASA本部、GS

FC及びローズマン局は勿論のこと、宇宙開発事業団、日本学術振興会などの諸機関及び関連する多数の方々の温いご協力・ご援助によって達成されたものであり、ここに関係各位に厚くお礼申し上げます。

尚、最近聞くとところによれば、NASAの予算縮少によりローズマン局が閉鎖されたとのこと、国の方針とは言え、あれだけの立派な設備をもち、多数の世界各国の衛星の追跡に活躍したステーションだけに残念な気がする。（きむら・いわね）

お知らせ



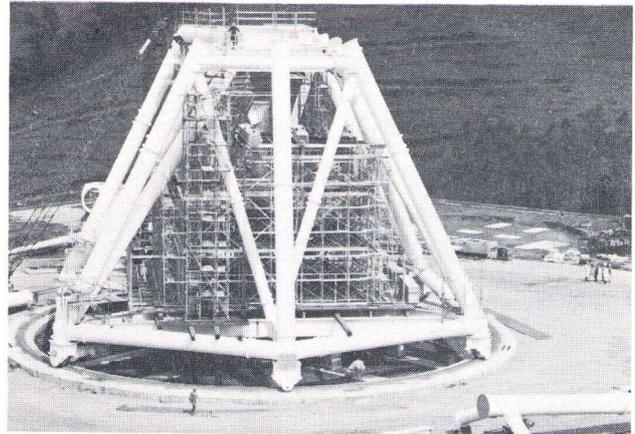
衝撃工学シンポジウム

期 日 昭和58年9月30日(金)～10月1日(土)
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)

高性能液水エンジンの基礎開発研究会

期 日 昭和58年9月2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)

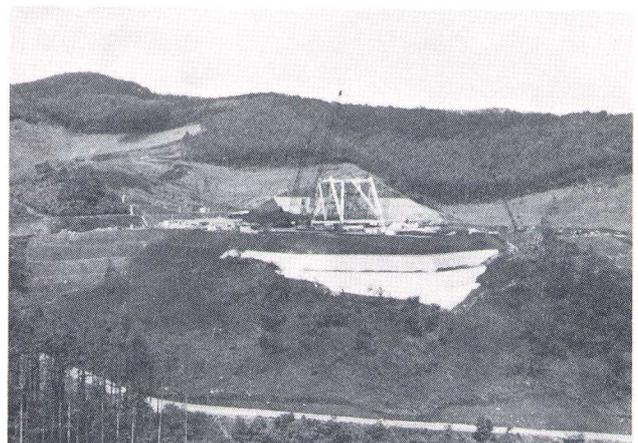
★臼田深宇宙探査センター工事現況



～表紙カット～

相模原キャンパス・飛翔体環境試験棟の工事現況

掲載写真は、敷地の北西方向から撮影した7月中旬の現状で、人間の骨格に相当する鉄骨建方作業が完了したところです。引き続きコンクリート打を10月中旬までに完了し、以後、化粧仕上げという予定で工事を進めております。監理は施設課で行なっておりますが、建物要素が平面的にも空間的にも複雑で泣かされます。（中川和敏）



福田正さんを悼む

松平 進

福田さんがなくなった。誰もが「まさか」と、驚きと信じられない気持ちを抱かれた事と思います。昨年暮より体調を崩し、病魔と闘いながら勤務について、何とか健康な自分になりたいと努力して居られました。然し病には勝てず、7月4日突如入院直ちに精密検査を受けましたが、その検査の結果も待たず、7月15日未明58才の若さで人生に終止符を打ってしまいました。福田さんは、昭和43年に東大宇航研に入所され、以来一貫して新設部にて用務に専念して居りました。読書はもとより和歌や俳句にも興じて、私にも色々と熱心にすすめて呉れましたが、無知なる故恥しい思いをした事もありました。また、書の方も相当なもので、研究室の方々に重宝がられていたと聞いております。又、家庭に帰れば、多くの盆栽を手がけて、相当な数のものを集めて楽しんでいました。改組後間もなく守衛に配置換えとなり、守衛所勤務となりました。持前の温厚な性格と礼儀正しさには学ぶ所が多々ありました。又笑顔を絶やす事なく応待していた事は、職員はもとより出入の方々達に

も共感を与えた事と思います。

自宅の増築、そして成人された二人の娘さんも夫々結婚され、二人のお孫さんに恵まれ、とても幸せそうに見えました。まして子供のいない私は余計そう感じました。もっともっと長生きして貰いもっと幸せを重ねて欲しかったと思ひ、残念でなりません。御会葬に多くの方々のお参列をいただき、福田さんも感謝して居る事と思います。福田さんのご逝去を心より悼み御冥福をお祈りします。



ありし日の福田さんと娘さん(11年前)

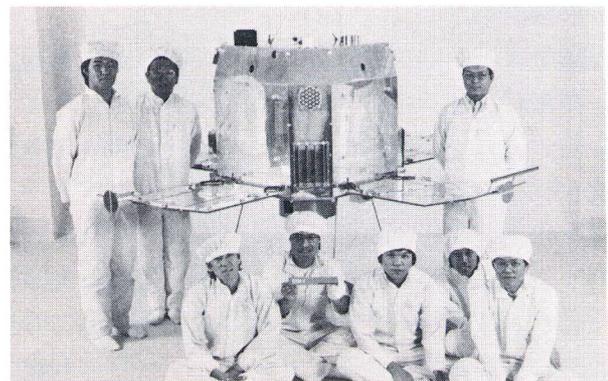


★EXOS-Cの総合試験始まる

来年2月に打上げが予定されている EXOS-C の総合試験が、駒場キャンパスの55号館衛星試験室で7月11日に始められた。まず機械合せが行なわれ、7月13日にはフライト時そのままの形に組上げられた。その後共通系の電気総合試験に入り、現在のところ全く順調に試験が進められている。8月末からは観測器を含む全体の電気総合試験、温度試験、対ロケット噛合せ、振動・衝撃・熱真空環境試験等が休みなく続き、12月中旬には総合試験は終了する予定である。

KSCでのデータ取得、駒場へのデータ伝送の方法は「てんま」の場合と同様であるが、EXOS-CではKSCの他に南極昭和基地とスウェーデンのESRANGEでもデータは取得される。このための

準備も総合試験と併行して進められており、今春の第1次噛合せ試験のときに作製したテレメータデータテープによるESRANGEの受信システムの第1次テストも終了した。9月に宇宙研関係者がESRANGEに行き、最終的な受信および計算機適合テープ作製のテスト、打合せを行なうことになっている。



★津波が去って

能代実験場は今回の地震に伴う津波によって、大きな被害を受けた。5月26日の当日、実験に参加されていた人達は辛うじて退避に成功し無事だったが、砂防堤より海側は高さ約1.3 mまで冠水を受けた。5月27日直ちに第1次調査隊が派遣され、災害状況を確認すると共に応急復旧方策が建てられた。何分NTCで本年度計画されていた諸実験はM-3S-IIがらみのキックモータ、サブブースタなので、遅くとも10月までには燃焼実験結果を確認する必要がある。また液水関係は、本年中に終了して宇宙開発事業団のH-1ロケットにフィードバックするためのステージ試験である。そこでNTCの復旧にあたっては、必要最小限の応急処置で現有の我々の諸能力をフルに発揮できるように配慮し、つぎはぎだらけで今回のキックモータ燃焼試験に臨んだ。その結果、幸いにして関係者の必死の努力が実り、8月1日無事燃焼実験は終了、所期の成果を得ることが出来た。

★S-520-6号機の噛合せ

本年度の打上げロケット1番機となるS-520-6号機の噛合せ試験が7月28日までにほぼ終了した。このロケットの使命の一つはMINIXと呼ばれ、強力なマイクロ波を宇宙で放射して、これが電離層プラズマに与える影響を調べようとするものであり、もう一つは回収技術の修得にある。このS-520型ロケットは一段式でありながら、ペイロード能力が大きいこともあって、毎回多くの機器が相乗りする。しかも搭載機器がガラリと入れ替るため

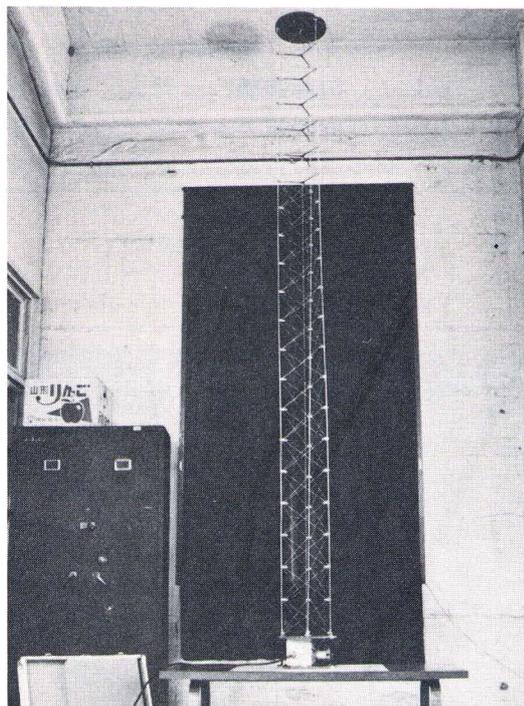


噛合せ中のS-520-6号機（宇宙研40号館にて）

試験段階でのトラブルが続発する。今回も例外ではなく、かなりの部分に不具合が発見された。もちろん、これらの不具合箇所は今回の一連の試験中に原因究明がされており、8月の発射には支障が無いものと思われる。

★我々もようやく腕をのばせるか

磁場の測定は宇宙の謎をとく上にかかせないものである。地球のごく近くであれば磁場の強さも4万ガンマ前後で結構な強さがあるが、よく知られているように双極子の磁場のつよさは距離の3乗に逆比例するので1万kmもあがるとほぼ1/20になってしまう。また惑星間空間に出ると10ガンマ或いはそれ以下のごく弱い磁場になる。そうすると衛星又は探査機の帯磁による影響が無視できなくなる。それからにげるためには磁場センサーを本体から遠くはなす他はない。はじめにたたんでおいてあとで長くのびるマストが必要となる。米国のアストロマストは全世界で使われている。しかし非常に高価でもある。宇宙研で人も知る「のびちぢみ機構」の大家、三浦教授の研究室で新しい発想の下で写真のようなマストが開発された。これで我々もどうやら長い腕をもつこともできそうである。



サンマルコ発射場

宇宙科学研究所 的 川 泰 宣



ケニア沖5kmの公海上に、世界でも珍しい海上打上げ基地「サン・マルコ発射場」(イタリア所有)がある。赤道真近なので地球の自転を大幅に活用でき、東側のダウンレンジが広々としている。打上げ可能方位は北から82°~130°。1962年9月に始まったイタリア宇宙開発委員会とNASAとの共同プロジェクトのための発射場であり、アメリカのスカウト・ロケットを使って、イタリア製あるいはアメリカ製の科学衛星などを打ち上げる。

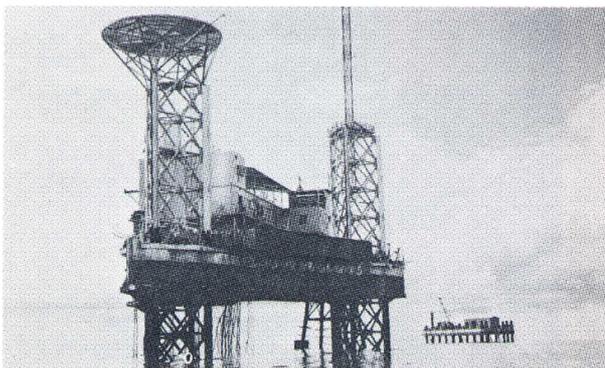
技術者と打上げ委員は、NASAで訓練を受けたイタリア人(ローマ大学航空宇宙研究所の職員)がつとめ、1967年4月のサン・マルコ2号衛星を皮切りに、70年代には計7機(伊3, 米3, 英1)の衛星がここから飛び立った。

発射場は互いに500km離れた2つの浮島から成っている。1つはサンタ・リタ管制センター、もう1つがサン・マルコ発射台である。23本の海底ケーブルで連絡されている以外は、独立した構成になっている。この2つの海上プラットフォームは、ケニアの地上施設(主局はモンバサ、移動式テレメータ局はナイロビ)と通信可能である。

サンタ・リタは一辺が40mの三角形のプラットフォームで、電動式の鋼鉄製構脚の上に乗っている。ここで消費する電力は、6基の100KWディーゼル発電機が供給する。レーダ・テレメータのプロット板、TVモニター、通信機器、発射・飛行管制、テレメトリ、指令破壊システム、それと80人の委員の生活のための電力がすべて賄われる。

一方サン・マルコの方は30m×100mの長方形を

名称	San Marco Range
位置	40°12'45" E, 2°56'18" S
広さ	{ 700m ² (Santa Rita) 3000m ² (San Marco)

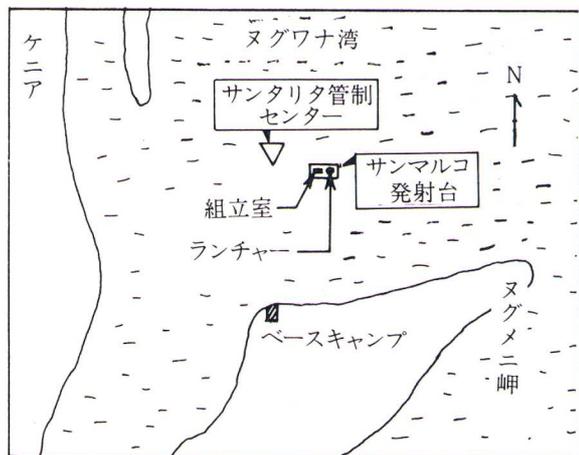
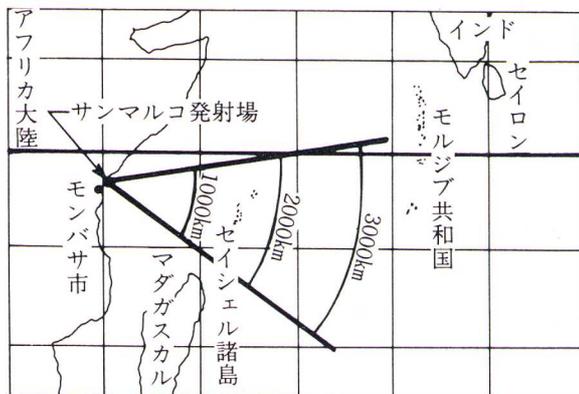


した鋼鉄製の浮舟の上に発射台

と組立て・テスト用の支援設備がある。この浮舟は20個の鋼鉄の潜函をもち、これを油圧で海底に埋め込むことができる。ここの電力は8基の100KWディーゼル発電機によるが、秒読みの最後の段階に入ると、サンタ・リタの発電機から海底ケーブルで供給される。

ロケットはこのサン・マルコの端にあるシェルターの下で水平状態で組み立てられ、チェックを受けた後、発射直前の作業のため、シェルターごと発射台までレールに沿って運び、そこでランチャーとロケットの角度づけを行う。

イタリアを世界で3番目の人工衛星保有国にしたサン・マルコ衛星もさることながら、1970年12月にこの発射場を飛び立ったアメリカのSAS-1号(ウフル)は、本国以外で打ち上げられた初めての米国製衛星であり、かの有名な白鳥座X-1として知られる「ブラックホール」を確認したことで一躍その名を高めたものである。



ヨーロッパ偏見旅行

青柳 鐘 一 郎

パリに降り立って、まず驚きました。戦後間もなく感動して見たルネ・クレールの「巴里の屋根の下」「巴里祭」、デュヴィヴィエの「望郷」で見たあの建物、あの街角が目の前にある。しかも陰影までが当然のことながら総天然色です。だが待てよ、あの映画の点景に日本人が居ただろうか。今見るパリで視野に入るのは眼鏡・カメラ・黒髪のがが同胞の姿、これはいけません。本当のパリが見たくて、私の裏街歩きが始まりました。

同行の皆さんはフランス料理に目がないもよう。お酒ダメ、料理無関心の私はレストランには興味皆無。だいたいフルコースなんざ外国人が日本に来て料亭で食事するようなもの、その国の実態はつかめませんよ、それに欧米人の胃袋に対抗していたら身体がもたない……と、不義理ながらひとり裏街をさまよって、一膳めし屋風カフェで一品料理を頂くという次第。靴のウラが石畳になじむまで歩きまわるとさすがのパリも下北沢なみに親近感を覚える。近寄ってくる子供のスリに始めは身を固くしていたが、そのうち終戦時のわが身をダブらせて見る余裕もでき、私小説的風土に生れ育ったヒトとしては、石畳から湧き出たような大道芸人に共感し、地下鉄の芸人に心中拍手を送ったりする。

ベルギーを経てドイツに入ると、これはもう清潔と格調高さを絵に画いたようなもの。犬も横断歩道を渡るほど。デュッセルドルフでは雨に煙るライン河を見に行った折、あまりの情景に心を奪われてうかつにも市電の只乗りをしてしまい、ドイツ国に何マルクかの負債を負う身となりました。

今回の旅行のメインであるICTの年會が開かれたカルルスルーエでも、ひまを作っては町を歩きました。町はずれの広場をさまよっていると、散歩姿のおじさんが近寄ってきて何やら告げる。私にとってドイツ語はまさに外国語、身ぶり手ぶりで言うことは「ソコノ、クサムラハ、イヌノ、ウ

ンチガ、アルカラ、スワルト、バッチイヨ」手話よろしくやっとなり合せて、2人は熱い握手を交し合ったものです。

週末を利用してのスイスは、明澄な大気と絵ハガキそっくりの風景で、昼はユングフラウの雪溪に遊び、夜は豪荘なカジノでパチンコより射幸度の薄い2フラン単位のルーレットで確率論を学びました。

ローマに入ると様相は一変して、乱雑さと暑さが同居して息ぐるしいまで。それでいて一步裏通りに入ると人っ子ひとり居ない美しい石畳の街並みがあったりしておかしな町です。フォロ・ロマーノの遺跡を訪れて「いたく爆撃されたものだ。復興が遅れているね」と言ったのはどこの国の代議士だったか。

快適な国際列車を乗りついで北欧に入ると、人々は質実剛健、実直親切という感じで、華やいているのは観光客ばかり。コペンハーゲンのとある街角に、第2次大戦でレジスタンスが使った手製の装甲車が観光客とは無縁にひっそりと置かれており、部厚い鉄板に弾痕が今も残っていました。

ストックホルムで旧市街の迷路のような小路をさまよったりしたあと、北極圏に位置するキルナに飛び、北辺のロケット打上場を見学しました。見学後の晚餐会をサボって、I教授に「国際感覚がない」と叱られましたが、その折、白夜のもと、町はずれの操車場で朽ちた機関車を飽かず眺めていた印象は、今回の旅行でも忘れ難いものでした。

*

*

出張報告ならぬ「いも焼酎」風雑感になりましたが、ホテルでの花一輪、売子の笑み、舗道のゴミひとつでその国の印象が決まってしまうとは、旅行とはまさに偏見に満ちたものです。足で歩いて偏見を除こうなどの試みは、限られた日数、小さな行動半径では所詮ムリというもの、自戒をこめて偏見旅行と名付けたゆえんです。



★ソ連のスペース・タグ

ソ連は、数ヶ月前に打ち上げ、軌道ステーション「サリュート7号」とドッキングしたコスモス1443号が、スペース・タグ（宇宙フェリー、軌道間輸送機）として設計・開発したものである、と発表した。同機は電気推進式のモジュールで、宇宙ステーションへの重量物の運搬に利用できるという。このモジュールは、約500kgの荷物を地球上で海上回収できるRV（再突入ビークル）を運ぶことができる。この大型のタグの出現のおかげで、無重量状態でつくった新材料その他の製品を、ソユーズが運べなかった程大量に地球へ持ち帰る事ができる。3KWの電力を供給する広さ40m²の太陽電池パネルが、たとえば材料実験などのオペレーションのための電力を送る。

燃料補給・物資補給の能力も従来の補給船プログレスを大きく上回っており、タグ内の作業空間も50m³の広さである。今後は、このタグとプログレスとを適宜使い分けながら、本格的宇宙ステーション作りに進んでいくのであろう。

(AW & ST, July 11, 1983)

★ソ連、金星探査機を打上げ

ソ連は2機の金星探査機、ベネラ15・16号を6月2日、7日、あいついで打上げた。今回は金星表面への着陸はしないということであるが、アメリカの専門家は、レーダーによる表面の観測が目的であるとみている。金星は厚い雲におおわれているため、その表面を直接見ることができない。表面の地形を探る唯一の手段はレーダーであり、NASAの探査機パイオニア・ビーナスによって、大陸や火山地帯の存在などがあきらかになってきた。今回のベネラ15・16号は、それをはるかにしのぐ2、3kmの空間分解能をもつレーダーを備えているとみられている。

(Science News, 1983年6月)



★火星からやって来た石

毎年、ヒューストンで開かれている、月・惑星科学会議で、今年は火星起源とみられる石のことが話題を呼んだ。これは、シャーゴットタイト、ナクライトなどと呼ばれる非常に変わった隕石で、まず、その年齢が13億年と若い(普通の隕石は45億年)。また、大部分の隕石が重力の非常に弱い宇宙空間でできたと考えられているのに対し、これらの隕石は、重力のある、どこかの惑星の上で作られたことを示している。ジョンソン宇宙センターのニッキスト博士は火星に隕石が落下した場合、火星の岩石の破片がとび出して地球に落ちてくる可能性のあることを示し、その火星起源説を強めた。火星にはその痕跡である蝶々型クレーターがたくさんあるという。

本当に火星から来た石なのか？ その答えは将来、火星や小惑星を探査し、そこから石を持ち帰ったときに出るだろう。

(Spaceflight, 1983年7,8月)



紫外線検出器

可視光領域から次第に波長が短くなって肉眼の感度がなくなる附近からの光を紫外線と呼ぶのが一般のようであるが、ロケットや人工衛星などに搭載して地球大気圏外よりの天体観測という見地からの紫外線として、ここでは所謂真空紫外領域を考えることにする。この領域の輻射測定を目的とする天体観測では、近紫外や可視部で感度がないうようなもの（所謂 Solar blind）が好都合である。ロケット搭載用として永年かかってメーカーと協力して開発改良を重ね、感度・安定度・信頼性など地上の実験室用のものと比べて遜色のないまでに立派になった光電子増倍管が市販されている。之は窓材としてMgF₂を使用しCs-IやCs-Teなどを光電面としたもので、1150 Å ~ 2000 Å, 1150 Å ~ 3200 Å に感度を有する。特に天体からの輻

射を絶対測定しようとする場合には、光学系の透過率を知るだけでなく、可視域に於けるようなレンズ系の組合せによる巧妙な工夫が困難であるため、検出器の感光面の感度ムラを測定したり絶対校正などに細心の配慮が必要となる。又特に水素ライマン α 線 (1216 Å) 用の検出器としてMgF₂を窓材としNOガスを封入した電離箱がある。更に波長が短くなると所謂窓なしの検出器が必要となってくるが、マイクロチャンネルプレートを始め種々のものが飛翔体搭載用に使用され始めたばかりで、それらの資料が急ピッチで集積中である。最後に、ロケットの回収が可能となれば、写真乾板は集積される情報量のことを考慮すると極めて有用な検出器であることを附記したい。

— 東京天文台 — 西 恵三

静 止 軌 道

赤道面上で地球の自転と同じ角速度で地球を回る衛星は、地球に対し相対的に静止してしまう。この軌道を静止軌道と呼ぶ。 $i = e = 0$ の同期軌道（高度約36000km）と言い換えてもよい。地球の重力場が完全な中心力場で、かつ他の外乱が存在しなければ、静止軌道上の物体は完全静止するが、実際には、地球の重力場の歪みと月・太陽の引力の効果のため、徐々に移動していく。

地球を赤道面によって輪切りにすると、完全な円にならない（地球の3軸性）、つまり地球が完全な回転楕円体でないことから、静止衛星は軌道上で接線方向（東西方向）に加速される。ただし2点だけ安定平衡点がある。赤道面内の東経72°（インド洋上）と西経108°（太平洋上）である。この2点以外では、初期条件によって、東西方向に振動するか、少しずつ東または西に向けて移動していくことになる。

重力ポテンシャルの影響は、たとえば衛星が初期に安定平衡点から経度で45°ずれると約2.5年の周期で、また55°ずれると約3年の周期で安定点のまわりを振動する。太陽や月の引力は軌道傾斜角を1年に0.86°くらい変えていくほか、軌道の離心率をも変化させるので、或る点のまわりで或る範囲内に衛星を保持するためには、10日とか1ヶ月に1度ずつ位の割合で軌道修正を行わねばならない。

なお、静止衛星を仰角5°で仰ぐ地点の緯度は、76.34°になるので、この緯度以北（以南）には静止衛星の地上局を置くことはできない。この以北・以南を補うのは極軌道である。静止衛星と極軌道を組み合わせて気象衛星システムを全世界にまたがらせようというのがGARP（地球大気圏研究計画）である。

— 宇宙研 — 的川泰宣



そば焼酎

森本雅樹

「チョットチョットモリモトサン」なにかあると仲間たちは私にこうよびかける。話題は大きくわけて3種類だ。

ところでかく言う「私」信州は野辺山の地に、電波望遠鏡を作るために移って来てはや2年になる。45m望遠鏡は所期の精度が達成されて、今までにない性能を発揮しはじめているが、人手不足でいま一つの押しがきかない。10mパラボラ5台の干渉計の方は観測所総揚げで立上げ作業にかかっている、その25人の仲間の中の一人である。三つの話題とは…

a) この間の観測データ、やっとひまをみつけて解析してみたんだけど……。

世界でまだだれもやったことのない仕事にたずさわるだれごみは実にこの一瞬にある。銀河中心核のまわりのガスに高速の回転運動がみつかりJ君は興奮気味である。分子のスペクトル観測では分解能が不足で、どうしても中心核までせまることができなかったのが、45m望遠鏡の鋭いビームによってそれが見えて来たのだ。T君やS子さんは生まれたばかりの星のすぐまわりのところに円盤状のガスのかたまりをみつけてこれまたエキサイトしている。太陽系の誕生当時の姿として考えられて来たものがここに形をあらわしたのだという。共同利用で来ている人たちの観測にも同じような天体がみつかり、回転円盤はいまやブームのようだ。長く分子の仕事を一緒にやって来たN君はH子さんやG君と新しいスペクトルさがしに余念がない。新しい分子の声は今一息だが、非常に高い励起状態やら、今までにはなかったスペクトルがたくさんみつかって来ている。

こんなことを書いて来るといかにも興奮のるつぼのように思えて来るだろう。そこで第2の話題になる。

b) これこれの仕事にここまで進んだ。結果は上々で性能としてはここまで行きそうだ。ところで次のステップには××君たちにこのところを攻めてもらうのだが、彼は〇〇の仕事に手一杯でその上△△もかかえこんでいるし……。

こっちの方も、新しい仕事にたずさわる人々にとっては「御多聞に洩れず」である。定員削減の波をモロにかぶって新しい仕事に定員の配置は極度にきびしい。外国では200人からの人数でやっている仕事ここでは30人足らずの仲間で行かなくてはならない。せっかく達成された高精度を観測で100%生かせたらもっともっとすばらしい仕事はどんどんできるのだが、そんなカユイところに手のとどく仕事など夢のようだ。どこかの国では10年近く遅れてスタートした30mの望遠鏡がこの夏完成し、豊富なスタッフにものを言わせて一気にフルオペレーションにもちこむらしい。こんなことでグズグズしているのか、などとともすれば落ちこんで来る。何を議論しても、ここでの話題は結局はここに落ちついてしまい、出口のない絶望感にとらわれてしまうのがしばしばである。新しい仕事の興奮と、ともすれば落ちこんで来る絶望感に共通なものはなんだろうか？それこそ第3の話題である。

c) さけのもうか。ここは信州、そばどころだ。興奮も、そして絶望も、そば焼酎で乾盃!!

(もりもと・まさき 東京天文台
野辺山宇宙電波観測所)



残暑おみまい申し上げます。麦茶をガブガブ飲み、汗をダラダラ流し、極暑の快感にふけりながら、編集終了……。(柳沢)

ISASニュース

No.29 1983.8.

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