



宇宙
ニュース

No. 106

宇宙科学研究所
1990.1

新年をむかえて

所長 西村 純

あけましてお目出度うございます。

今年はMUSES-Aの打ち上げの年、我々の思いを込めた衛星は1月の末、内之浦から月に向けて飛び立って行きます。いま、この稿を書きながら、衛星が月と地球の間を何度も往復し、搭載した孫衛星が月のまわりをうまく周回して日本の宇宙科学の分野にまた新しい時代が開けて行くことを思うと、心の高ぶってくるのを感じます。

昨年、平成元年は年明けとともに、『あけぼの』の打ち上げに成功、NASA、ESA、インターコスモス、ISASの4機関で計画した国際太陽地球間物理学共同実験の第一号機として、オーロラの成因や地球周辺のプラズマについて数々の成果をもたらしてきました。夏には永年にわたって熱望してきたMの大型化が宇宙開発委員会、ついで国会の委員会で認められ、21世紀に向けて大きく展望が開けることになりました。多くの方々のご支援

の賜物です。この機会を生かして、今後大きくわが国の宇宙科学の分野を発展させること、それが我々のつとめだと考えています。

X線科学衛星『ぎんが』は引続いて銀河の中心部や、中性子星、ブラックホール、ガンマ線バースト等の研究に活躍を続け、共同研究に來所した外国の人も100人を越えました。そして、観測ロケットに、大気球に、それぞれの基礎研究にいくつかの成果とともに思いでの深い年でもあり、あっという間に過ぎ去って行きました。

これからの新しい研究、数々の衛星の準備、観測ロケットや大気球の計画、そしてM-Vと月、惑星の計画に国内外からの大きな期待が寄せられています。

新しい年をむかえ、新たな想をねり、また大きく飛躍する年でありたいと思っています。

〈研究紹介〉

ミリ波からサブミリ波へ

国立天文台(野辺山) 稲谷 順 司

野辺山宇宙電波観測所が、45m電波望遠鏡と10m鏡5基のミリ波干渉計をもつ全国共同利用施設として、1982年に開所して以来すでに8年になろうとしている。この間、45m鏡は、世界最大のミリ波望遠鏡として、従来の中小望遠鏡では不可能であった新しいミリ波観測の世界を切り開いてきた。その結果、数々の新しい星間分子の発見、星生成プロセスの解明と原始惑星系星雲の発見、連続波・偏波・分子による銀河中心核の活動性の解明、系外銀河における爆発的な星生成活動の観測、等々を始めとして量質ともに膨大な成果が生み出された。

また、ミリ波干渉計による高分解能電波写真の実現は、45m鏡の活躍にやや遅れたものの、最新の超伝導SIS受信機を搭載して以来、数秒角の画像分解能を誇る分子観測が進んでおり、原始惑星系星雲や系外銀河中心部の構造が解明され出している。CO分子による分解能1秒角の電波写真の実現も間近に迫っている。

こうした中で電波天文関係者の間では、最近、電波天文学の今後の発展方向についての議論が盛んになってきた。すでに実行の運びとなっているスペースVLBI(超長基線干渉計)計画は、直径10mの電波望遠鏡を遠地点2万km、近地点1千kmの軌道に打ち上げ、これと地上の電波望遠鏡群を結び付けて、1万分の1秒角の分解能の電波写真を実現しようというもので、活動銀河やクェーサー(準星)の中心核に迫る新しい観測が期待されている。他方、太陽電波の分野では、太陽フレアの振舞いを分解能数秒角で高速撮影できる電波ヘリオグラフの建設が現実の課題となっている。これは、1991年に打ち上げられるX線フレア観測衛星SOLAR-Aと共同観測を行い、太陽フレアのメカニズムを解明することを目指している。

しかし、これら2つのプロジェクトの観測波長はいずれもセンチ波帯である。これらとは別に、

45m鏡やミリ波干渉計の成果をさらに大きく発展させるような電波天文学の次期将来計画をどうするか、最近の議論の中心テーマとなっている。その基本的なモチーフは、一つは観測波長域のサブミリ波領域への拡大であり、もう一つはミリ波干渉計の大幅な拡充である。サブミリ波とは、普通、波長が1mmから0.1mmの電磁波を指すが、この波長域では地球大気の吸収が大きく、地上からの観測が難しい。また、検出器技術の面でも電波と赤外の谷間にあって困難が多い。そのために、サブミリ波は現代天文学の数少ない未開拓領域の一つとなっていた。しかし、近年の技術進歩により、この領域でも新しい天文学が開かれつつある。

サブミリ波で宇宙を見ると一体何が見えるのか。未知の波長域であるだけに従来の他の波長域の観測からは想定できない全く新しい天体現象が見えてくる可能性もあるわけで、新しい波長域に手を伸ばそうとする基本的な動機もここに根ざしている。とは言え、とりあえず確実なのは、星間ダスト(宇宙塵)の放出する連続波と、原子分子の多数の線スペクトルである(図1)。

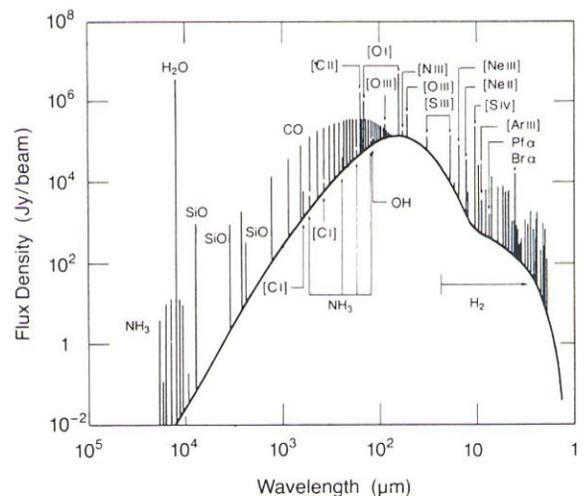


図1 オリオンKLのスペクトル
(D.M.Watson; Galactic and Extragalactic Infrared Spectroscopy, p.195)

赤外領域ではもっと高温の惑星間ダストが観測されるのに対して、サブミリ波では低温の（例えば30K程度の）星間ダストが見える。すでに、1983年に打ち上げられた赤外天文衛星IRASは赤外域の4波長（長い方は100マイクロンまで）で星間ダストの大規模なサーベイ観測を行ったが、サブミリ波によるダスト観測は、IRASが見たものよりさらに低温のダストを調べ、星生成のより初期の段階を解明することができる。

他方、サブミリ波の分光観測では、どんな分子が見えるだろうか。ミリ波では複数の重元素を含んだ重い分子の回転遷移が主に観測されてきたが、サブミリ波ではこれらの分子の高いレベルの回転遷移が見えてくる。これを励起するためには、高温で高密度の条件が必要であり、星生成に至る濃い分子雲のコア部分を調べるのに適している。また、サブミリ波帯には、重元素1個の水素化合物など軽い分子の遷移が現われてくる。なかでも天文学的に重要なのは H_2O 分子である。この分子は、現在約70種類を数える星間分子の中で、CO分子に次いで豊富な分子と考えられているが、その定量的な観測はまだほとんど行われていない。波長1.3 cmに有名な H_2O メーザーが観測されるものの、この観測からは H_2O 分子の現在量を求めることができないからである。サブミリ波帯の遷移（波長538マイクロン、269マイクロンなど）の観測によってこれが初めて可能になる。

宇宙論の分野でもサブミリ波領域の観測は重要である。IRASが見たような明るい赤外銀河が宇宙論的な遠い距離にも多数存在すれば、ドップラー効果のために、これらはサブミリ波領域で観測されるだろう。これから宇宙初期の銀河の進化をさぐることができる。また、宇宙背景輻射については、すでに名古屋大学とパークレイの共同観測によって、2.7K黒体輻射からの大きなずれがサブミリ波領域で測定されている。今後の詳細なサブミリ波観測によってその宇宙論上の意味が解明される

に違いない。

さて、われわれはどのようにしてサブミリ波天文学を始めていくことができるだろうか。現在すでにハワイのマウナケア山頂には大口径のサブミリ波望遠鏡（JCMT15m, CSO10m）があり、いくつかの大気の窓を通して、サブミリ波の中で波長の長い領域の観測を行い成果を上げている。他方、10年以上先の将来計画としては、LDR（20m, 米国）やFIRST（8 m, ESA）のような遠大なサブミリ波スペース・テレスコープの話がある。地上とスペースの間には、航空機と気球による様々な望遠鏡プロジェクトがあり、最近では、南極の山頂にサブミリ波望遠鏡をつくらうという提案も出されている。われわれも、将来のサブミリ波天文学の舞台はスペースだと考えているが、現在の問題はどのようにしてそれにアプローチするか、である。サブミリ波観測には大きな技術的課題が2つある。一つはサブミリ波望遠鏡を搭載する飛翔体の問題であり、もう一つは高感度のサブミリ波検出器の開発である。われわれは、当面、気球に搭載した小型のサブミリ波望遠鏡（口径1 mクラス）プロジェクトをスタートさせることにより、そうした技術課題を実践的に解決していきたいと考えている。

この計画のユニークな点は、ヘテロダイン方式

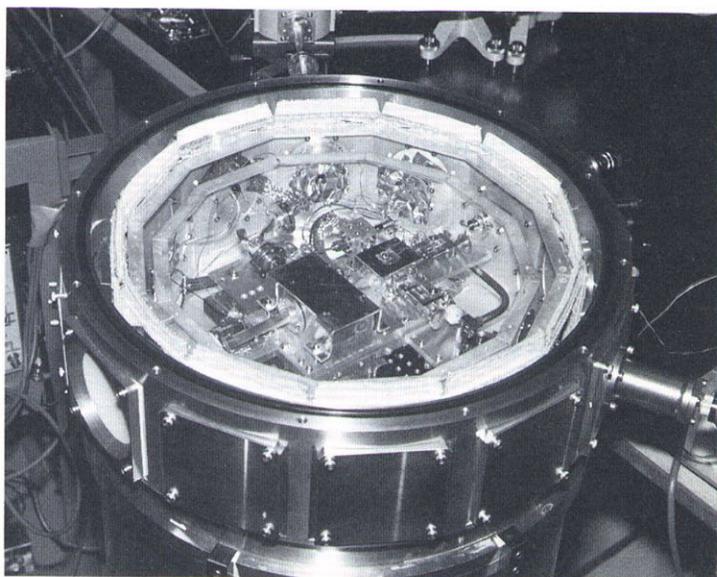


図2 45m鏡のミリ波SIS受信機

のサブミリ波受信機を搭載したはじめての気球望遠鏡だということであり、これにより、地上や航空機高度では観測不可能なH₂O分子を高い周波数分解能で観測しようと考えている。ヘテロダイン受信機は、ミリ波天文学の発展とともに、急速に高感度化（低雑音化）が進んできたが、とくに、超伝導エレクトロニクスを応用した最近のミリ波SIS受信機の感度は、もはや原理的な限界に近いものとなっている。SISとは、この受信機のキー・デバイスであるトンネル型ジョセフソン接合のことであり、超伝導体・絶縁体・超伝導体の三層構造に由来している。野辺山宇宙電波観測所においても、安定で高性能のSIS接合を開発し、それを用いてミリ波受信機を製作してきたが、これらはすでに45m電波望遠鏡とミリ波干渉計に搭載さ

れており、実際の観測に貢献している（図2）。われわれは、この技術をさらにサブミリ波領域にまで拡張して新しい超低雑音のサブミリ波受信機をつくる研究を進めている。当面の目標は波長600ミクロンまでの受信機をつくることであるが、将来的には波長300ミクロンの受信機も十分可能であると考えている。

サブミリ波気球望遠鏡は、将来のスペースへの最初の課題であるとはいえ、すでに様々な難しい問題が含まれており、今まで地面にしがみついて仕事をしてきた電波天文学者にとっては勝手の違うことが多い。幸い、宇宙科学研究所には気球やスペースの豊富な経験が蓄積されているわけであり、関連研究者諸氏のご指導をお願いする次第である。（いなたに・じゅんじ）

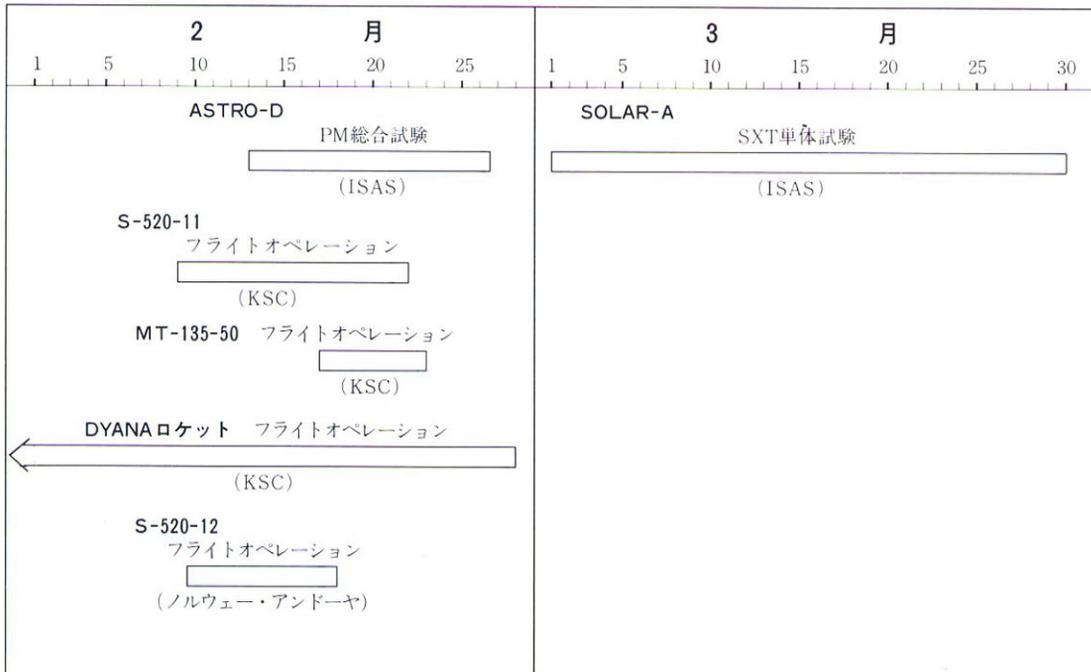
お知らせ



宇宙放射線シンポジウム

日時 平成2年1月18日(木)～19日(金) 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)

★ロケット・衛星関係の作業スケジュール(2月・3月)





★20mアンテナ完成

(～表紙カット～撮影:前山勝則,
杉山吉昭)

鹿児島宇宙空間観測所にこのほど直径20メートルの衛星追跡用のパラボラ・アンテナが完成した。これは、すでに30年近くも活躍してきた直径18メートルのアンテナの後任として建設されたものである。臼田の大型アンテナの場合は、極めて微弱な信号を周囲の雑音から遮蔽して受信することが主な目的であることから盆地に設置された。しかし、今回のアンテナは衛星を出来るだけ広い視界で追跡するのが主目的であることから、観測所の中の最高点である、いわゆる気象台地(標高350メートル)に据え付けられた。そのため平地にくらべて強い風を受けなければならないので、地形を含めた模型による風洞実験をふまえた耐強風構造となっている。

アンテナはSバンド(2GHz)の送信と受信、およびXバンド(8GHz)の受信のためのカセグレン方式で、電波は反射鏡でビームに絞りこんで伝送することによって良質の通信が可能である。

方位角と上下角は電動駆動され、軌道予報値に沿った運用をするほか、電波の到来方向に自動的に指向する機能も具えている。

なお、国見山の尾根近くには、このアンテナのための視準塔が設けられており、随時受信追尾性能を確認することが出来る。

初仕事は月スイングバイその他のミッションを搭載したMUSES-Aの追跡ということになる。

1989年7月、建設の途上で内之浦直撃の台風11号に見舞われ、秒速60メートルを超える強風に逢いながらも、端正な姿でみごとに耐えてくれたことはまことに健気であった。これからも内之浦のシンボルの一つとして長く愛されることであろう。

(林 友直)



★S-520-12 アンドーヤへ

平成元年12月7日、神戸港を西ドイツ船籍ホンコンエクスプレス57,540トンが出港した。この船にはアンドーヤで打ち上げるS-520-12号機ロケットモータと点火薬が積み込まれている。その時私は、通産省の許可が下りない時、船が神戸港を出港するまでは私は眠れませんヨ!と言ってニコリと笑った日本運搬社の小池氏の顔を思い出す。普通輸出の許可は共産圏でなくとも、2年を要すると言う。それを半年でやろうと言うのだから無理な話。通産省の窓口は貿易局・安全保障管理室・武器輸出管理班である。ロケットは、ミサイル関連機材関係の輸出に関する調書、俗に言うミサイル調書の申請から始まる。この調書の審査が大変で品物によって審査するセクションが違う。一つ一つ審査を受けては間に合わない。最小限の書類で許可していただけるようお願いする。書類の分類は研究協力課室田課長補佐が、分類した書類と資料を持って何度か通産省に足を運ぶ。同じ書類をアンドーヤに送り、輸入証明書の発行を待つ。それに並行して船でロケットを輸送するための手続に入る。これは運輸省の許可である。運輸省は外郭団体に日本海事検定協会を持っていて、予めここで検討が行われる。海上貨物運送調査会危険物専門部会個別物質等検討分科会である。火薬類に国際番号が与えられる。その後運輸省海上技術安全局検査測度課においてヒヤリングを受ける。通産省も運輸省も大変好意的に事を進めてくれたが、通産省の待合室で2時間程待たされている時、鶴田先生が「本当に大変な事をしているような気がする」とポツリと言われた事が本音である。その後も通産省から新たな書類の申請を申しつけられた。それは役務取引許可申請書である。取引概要説明書と提供技術説明書である。これらは外国においてどれだけの事を説明して来ますと言う申請で、これ以上は説明いたしませんと言う誓約書的なものである。

結局許可が下りたのは12月4日で、税関手続が5日に出来ない場合7日の出港は見送りとなる所であった。その他まだたくさん問題点はあったがとてもこの短い文章の中では表現出来ない。また頭胴部と支援器材は手続の最終段階であるが、この手続の書類申請に対して積極的に協力して下さった日産自動車高崎氏、赤岩氏、税関手続から梱包までは日本油脂の宮本氏、その他たくさんの方々の協力がなければおそらく間に合わなかっただろうと思う。とにかく船はノルウェーに向けて旅だった。今頃どのあたりにいるのやら、1月22日アンドーヤに到着する予定である。(林 紀幸)

★第2次実験“噛合せ”を終了

この冬1、2月に打上げ予定のロケットのうち、S-520-11号機とS-310-20号機の「噛合せ試験」が飛翔体試験棟で行われた。

いずれの号機も機器の一部に不具合を生じ、関係者をハラハラさせることもあったが、組立・電氣的動作確認、電波干渉・振動・衝撃試験など一連の噛合せ試験を終了した。

S-520-11号機は、宇宙の進化・銀河形成の研究を目的として銀河系外の赤外線観測を行い、同時に工学実験として計器部の洋上回収実験を予定している。

S-310-20号機は、超高層の大気の主成分である酸素分子の高度分布を精度よく測定し、あわせて夜間の大気光の観測を行うことを目的としている。打上げは月のない深夜で、打上げ作業は宇宙研職員のみで行われる「所内打上げ」の6機目となる。
(平山昇司)

★M-3S II-5組立オペ終了

平成元年11月23日より開始されたM-3S II-5号機の組立オペは、同12月12日無事終了した。M型ロケットでは、これまで同一機種での最大打上げ機数は4機であり、5号機の打上げはこれが初めてとなる。これまで4機の打上げを経験したこともあって作業は極めて順調に進み、全段を組上げて12月12日の最終チェックを終了、その後ダミーの衛星と第3段モータを取外して新年早々からのフライトオペを待っている。

本号機で打上げられる第13号科学衛星MUSES-Aは、宇宙科学研究所の初の工学実験衛星として、月スウィングバイ等月／惑星探査技術の修得、洗練を目的とし、1990年代中期に予定される月／惑星探査に備えるものである。

衛星は1月2日に内之浦に搬入され、機体に組付けられて同23日の打上げを待つ。打上時刻は20時48分、遠地点約40万kmの長楕円軌道上で待機の後、3月9日早朝に月と第1回目の会合を果たす予定である。打上時刻は延期とともに少しずつ繰上るが、各日においては固定されておりウインドーは設けられていない。

なお、組立オペ期間中の12月7日には、建設中であった20mアンテナの竣工式が、地元からも多数の参列を得て執り行われた。これに伴い寿命を終えた18mアンテナの処遇が話題となっている。永らく実験場のシンボルでもあった同アンテナが、所を得て保存されることを願っている。

また、桜島からの降灰は多かったものの好天に恵まれ、休日には恒例の実験班野球大会も開催された。

★MUSES-A報道公開

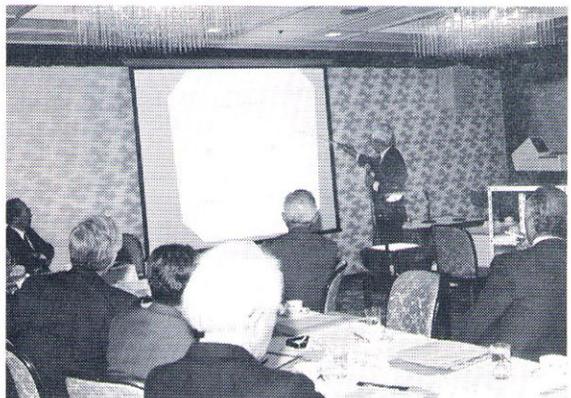
平成元年12月20日相模原キャンパスで、MUSES-Aの最終報道公開が行われた。事前の説明でスウィングバイの機構について、説明を重ねる程話が難かしくなってしまうところもあって、今後の反省事項である。
(松尾弘毅)

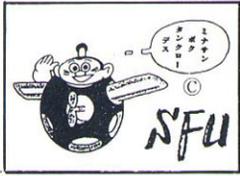
★新聞社論説委員との懇談会

さる12月1日、恒例の新聞社論説委員との懇談会が、15時より竹橋会館において、西田対外協力室長の司会により開催された。西村所長の挨拶の後、映画『M-3S II-4号機／オーロラ観測衛星「あけぼの」』を上映し、トピックとして以下の報告が行われた。()内は報告者。

- ① EXOS-D「あけぼの」 (鶴田)
- ② ASTRO-C「ぎんが」 (楨野)
- ③ 赤外線観測 (奥田)
- ④ スペースVLBI (広澤)
- ⑤ MUSES-A (上杉)

質疑・休憩の後懇談会に移り、20時頃閉会した。なお、科学論説委員等からは16名、宇宙研側は15名で、計31名の出席だった。
(的川泰宣)





S F U

宇宙科学研究所 清水幸夫

ISASニュースでSFU（スペース・フライヤー・ユニットの略）を紹介したのは今から約2年半前の夏、第76号が初めてであった。その当時、SFUという略語は宇宙研の中においてさえSF（サイエンスフィクション）やUFO（正体のよく判らないもの）と同義語であったらしい。今ではかなりの認知・理解を得ている様に思われるが、時たま珍問を受けるのはまだまだ我々の宣伝の足りないところであろう。

そんな訳でもないであろうが、今月号からSFUがISASニュースのシリーズに取り上げられる事になった。シリーズSFUを始めるにあたりまずマスコットキャラクターを紹介せねばなるまい。SFUのマスコットは阪本牙城作「タンク・タンクロー」で、昭和9年9月から昭和11年12月まで「幼年倶楽部」に連載され、講談社より出版された。タンク・タンクローの体には8つの窓が開いて、様々なハードウェアが顔を出す。そんなところがSFUの設計思想と相通ずるところであり、ほのぼのとした雰囲気も手伝ってSFUの開発を手掛けてきた先生方の目に止まることとなった。幸いにも講談社側の御好意も有り、SFU紹介のパンフレット等への使用にも快諾していただき、以来SFUのマスコットの存在となっている。また、開発初期のあだ名話として現在のSFUの他に「オミコシ」（3省庁でかつぐからか）という候補名があった事もこの場を借りて留めておきたい。

ともあれ今号よりSFUのシリーズが続く事になるが初回はその概要を述べる。SFUは昭和62年度より文部省（宇宙科学研究所）、科学技術庁（宇宙開発事業団）、通商産業省が共同開発を進めているもので、その第一回フライトとなるSFU-1は平成5年度冬期にH-II型ロケットで打ち上げられ数々の宇宙実験後NASAスペースシャトルで回収される。回収されたSFUは再利用のため点検され次のミッションに供される予定である。SFUが今までの衛星と比べ極めて異なった性格を示すのは、第一にこの繰り返し再飛行が可能な点と、第二に一度の飛行に数多くの実験が可能な多目的設備であるという点である。そのため従来の衛星の様に特定のミッションのために鋭意最適化するという設計は行わない代りに、宇宙実験に不慣れた利用者にも手軽に利用できる汎用性と柔軟性を持ち合わせる設計になっている。

言葉をかえて説明するなら、SFUは宇宙実験を

行う汎用設備で、数々の乗合実験を積み込んでSFU-1というフライトミッションになる。今回のSFU-1に関しては、この汎用設備（本体コアシステム）と複数の実験機器が同時進行で開発が行われているために話が少々複雑になっている。本体コアシステムは、アルミ合金製の包絡直径4.6mの変形八角形の主構体、ペイロードユニットと呼ばれる実験機器が収まるモジュラー化された箱、両翼で最大3.2kWの電力を発生可能な折り畳み自在の太陽電池パドル、電池・通信機器・姿勢制御機器・主計算機などコアの中核を司る機器が収められたモジュール化されたバスユニット等から構成される。SFU-1の諸元等は現在までのところ次の様になっている。軌道高度は300~500km、運用期間3ヵ月程度、打上時重量約4.0トン、太陽電池パドルを広げた時の最大寸法約27mである。SFU-1のメイン・イベントは何と言ってもシャトルに拠る回収であろう。運用軌道から位相同期軌道、シャトル打上げ、シャトル会合点（コントロールボックス）へ向けての降下開始、そしてシャトルへの捕獲・固定に至る回収プロセスと帰還は緻密に計画立てられ、その成功が正にSFU-1の第一目的となっている。この回収については改めてこのシリーズで解説の機会を設けたい。

次にSFU-1の実験機器について触れよう。SFU-1では宇宙科学研究所から赤外線望遠鏡、二次元展開、高電圧ソーラーアレイ、電気推進、プラズマ計測、凝固・結晶成長、宇宙生物学の7実験、そして宇宙開発事業団のJEM曝露部部分モデル部、通商産業省実験として方式の異なった電気炉による3種類の材料実験、合計11種類の実験が行われる予定である。一機関300kg強の重量が割り当てられ、合計約1トンのペイロードが一度の打上げで実験できる。シリーズSFUでは次回から宇宙研の実験を中心に赤外線望遠鏡からシリーズを進めて行く。実験の合間合間には前述の回収プロセスの解説などを挟むことで理解を深めていただくよう計画している。

SFU-1では未だ組み立て、チェック、保守などを行う場所も確保されていない状況ではあるが、1990年代の幕明けにこのシリーズが始まる事で、いよいよ90年代における宇宙汎用設備となるよう開発者一同、一層の努力をするつもりである。

（しみず・ゆきお）

USAあちらこちら

宇宙科学研究所 安部隆士

東奔西走の原稿依頼が的川さんから来たのは、午前1時、こちらは、寝入りばなを起こされて不機嫌な声で、HELLO！電話からは、的川さんの元気いっばいの声（むこうは昼ですから）。来るものが来たかとその後は寝つかれない夜が続いたといった具合ですが!?本来の筆不精もあって、やっといま帰りの機中で筆を取ったというていたらくです。実は、私は、3月から11月まで、JPLに滞在する機会を与えられたのですが、その滞在記を書けとのご命令です。いま帰りの機中です。この約9ヵ月間は、予想外に様々なことがあり何をここで書いたらよいか迷っていますが、東奔西走といったことですから、あちこち走り回ったこと、そして感じたことを書こうと思います。

まず、成田からL.A.までのLong drive ならぬ long flight。一人で出かけることはあっても、家族4人そろっては初めて、すったもんだしてLAについたら、入国審査の時の行列で、前にいたインド人のおばあさんを見て下の子が「魔法使いのおばあさんだ」といって泣き出すやらで、子づれの悲惨さを味わったものです。家探しやら生活の準備が出来、JPLでの生活が始まりました。噂では聞いていましたが、なるほど人の数が多い。これだけ人数が多いと仕事をどう分けるのか他人事ながら心配になるほどです(?)。仕事の方はYenというおばさんと組んで進めることになっていましたので、進め方を検討した結果、エアロブレーキ衛星（これは、大気突入して、軌道を修正しようという衛星）の姿勢を解析する人が必要ということになりました。ということで、Yen自体は、3自由度のみの軌道解析、空力からのアドバイザーとしての私、姿勢解析にTaylorというグループで仕事を始めることになりました。・・・の部分は、後で考えると私の勝手な誤解だったようで、結局Taylorの仕事がはかどらず、私が、Yenの持つ軌道コードを改良して、姿勢運動を含めた6自由度のコードを作られる羽目に陥りました。さすがのYenおばさんもこの件については、言い出しにくかったようですが、Taylorについては、これだからアメリカ人は、嫌になると弁解しておりました。どうもこんなことは、しょっちゅうといったような具合でした。そんなわけで、私もアドバイ

ザーなどと多寡をくくっておれなくなり、かなりハードに仕事をする羽目になりました。その前からも、何回もミーティングをした割に仕事が進まないのに呆れていましたので、渡りに船でしたが、Yenは、気の毒がって食事を奢ってくれたり、同じセクションの連中からは、「おまえは、6自由度のコードを作ったんだって、Yenから聞いたぞ」と、さもすごいことをしたかのようにいわれ、気恥ずかしい思いをしたものです。当初の目標は、このコードにより、達成できることになり、ひと安心といったところでした。

さて、JPLでは、今年は、Back to the Planet といった標語の元、実際に5月はじめのMagellanの打ち上げ、8月VoyagerのEncounter、10月のGalileoの打ち上げといったところで、約10年のブランクを一挙に回復した年でした。8月Voyager Encounterの時に、宇宙研から所長をはじめ大勢の方々がみえました。皆さんそれぞれお忙しいようでしたが、私は、久しぶりに拝見する先生方の顔がえらく懐かしかったのを思い出します。JPLでの熱狂ぶりは、皆さんご存知の通りですが、市民レベルでも相当なもので、パサディナ市の公会堂には、数千人の市民が集まり、大テレビ画面に見入っていました。

滞在中、Langley Research Centerを訪問する機会を得ました。ここは、大気突入に関する気体力学の本拠地と言ったところで、私の持っている計算コードと彼らのものとを比較検討するというのが目的でした。ここは、JPLに比べるとコントラクターの数が多く、研究の実体は、コントラクターが担っていることを痛感しました。ただ、コントラクターの立場は、相当に脆弱なものらしく、NASA Peopleの顔色を伺っているといった雰囲気であり、意外な面を見ました。いずれにしろこの訪問は、私にとって望外の収穫があり、有意義であったと思います。

今回の滞在中は、子供が発病し、家族が途中で帰国するというハプニングがあったものの本当に望外の収穫があったと思いながら、帰りの機中にいます。最後に、この長期滞在中では、事務の関係者や、その他様々な方のお世話になりました。心よりお礼申し上げます。（あべ・たかし）

外国とのおつきあい

宇宙科学研究所の研究成果が高まるにつれて、外国の宇宙科学研究機関とのおつきあいもふえてきました。国際共同研究そのものは、個々の研究者どうし又は研究グループのあいだで行われるものですが、外国との共同研究を円滑にすすめるためには研究機関の間でも日頃からのおつきあいが必要になっています。お付き合いはいろいろな寄合い（組織）で行われており、二つの機関を含むものと複数の機関を含むものがあります。組織にはきわめて一般的な名前がつけられている場合が多く、名前（とくに略称）を見ただけでは何のことか分からない例もすくなくありません。主なものをご紹介します。

◆ESA/Japan meeting 宇宙分野における日本と欧州宇宙機関(ESA:European Space Agency)の定期協議で、日・ESA行政官会合とよばれています。毎年1回、日本とヨーロッパで交互に開催されます。宇宙科学についてはこれと別にESA/ISAS Science Planning Meetingをほぼ毎年1回開催しています。

◆IACG (Inter-Agency Consultative Group for Space Science) 日(宇宙科学研究所)、米(NASA)、欧(ESA)、およびソ連・東欧(INTERCOSMOS)の宇宙科学研究機関、または宇宙開発機関の宇宙科学部門がメンバーになっている協議組織です。1981年に発足し、ハレー彗星探査計画における国際協力の場として有効にはたらきました。1986年からは太陽地球系科学が中心的な課題になり、磁気圏観測衛星(GEOTAIL)などこの分野の衛星計画の調整やデータ交流システムについて相談が行われています。また、惑星科学、VLBI電波天文学、および高エネルギー天文学のミッション計画についても情報を交換しています。日本代表は宇宙科学研究所長です。毎年1回、4機関が交代で主催します。1991年には宇宙科学研究所が当番です。

◆IFSUSS (International Forum on the Scientific Use of the Space Station) 宇宙基地(Space Station Freedom)を利用した科学研究における国際協力を協議するための組織で、日(宇

宙科学研究所)、米(NASA)、欧(ESA)、およびカナダ(CSA)の宇宙機関のそれぞれに設けられている宇宙基地科学利用に関する諮問委員会が連携して作ったものです。宇宙基地計画の実施にあたっては実行機関が公式の国際調整機構を持つことになるでしょうが、それとは別に、科学者どうしが自由に意見をかわし、共同プロジェクトを企画して行こうというのがこのフォーラムの趣旨です。宇宙科学研究所からは宇宙利用委員会の幹事である西田篤弘と山下雅道がsteering committeeのメンバーに入っています。毎年1回行われ、89年10月には宇宙科学研究所で開催されました。

◆SAFISY (Space Agency Forum on International Space Year) ISY活動は1992年を国際宇宙年とし、地球観測衛星を利用した国際協力のもとで地球観測活動を推進して、宇宙開発利用のPRを行おうとするものです。SAFISY(国際宇宙年宇宙機関会議)は、ISY活動を盛り上げるため各宇宙機関の協調体制、具体的協力活動について検討するために設けられました。各国の宇宙機関(日本の場合は科学技術庁)が毎年持ち回りで開催することになっています。1990年には日本で開催されます。

◆SSLG (Standing Senior Liason Group) 宇宙分野における日米間の協力について、宇宙開発委員会とNASAが定期的に意見の交換をおこなうもので、「宇宙分野における日米常設幹部連絡会議」と呼ばれます。1979年に始められました。また1986年からはSSLGのもとに宇宙協力活動計画会合(Cooperative Space Activities Planning Group)がおかれ、日米両国の宇宙科学応用分野の計画・構想に関する情報交換等を行っています。どちらも、毎年1回日米が交互に主催することになっています。

日本がピンボーというのは昔のこと、今では通用しない世の中になりましたが、少ない人数で沢山のミッションをこなしている宇宙科学研究所にとっては、お付き合いもなかなか大変です。

—宇宙研— 西田篤弘



思いつくまま

高柳和夫

早いもので私が宇宙研へ来て四半世紀近くになりました。私が研究所へやってきた1966年頃の東大附置の宇宙航空研究所はまだ発足して日も浅く、理学関係だけで数えると僅か4部門という小さなものでした。当然、教官・学生・秘書の区別なく互に知り合い、一緒にハイキングに出かけたり忘年会を盛大にやったりという家族的な雰囲気でした。ところが今はほかの研究室の若い人たちの顔も名前もなかなか覚えられなくなってきています。これは私の物覚えが悪くなったせいもありますが、組織が大きくなったのと、私たちが以前にくらべて大そう忙しくなったためだと思います。しかしそれでも広がっていく宇宙科学の全分野を十分に担当しきれないというの、宇宙科学も大そう発展してきたものだと感じています。

さて私は、原子分子物理学、とりわけ衝突の理論を勉強してきました。初期の宇宙科学の花形が電離層研究であったので、そこでの観測結果を説明するのに原子分子過程のことを知っている者がいる方がよいというのでひき入れられたものです。もちろん原子分子過程は電離層だけでなく多くの天体物理学の問題でも重要なものですが、宇宙研の研究対象が電離層から磁気圏・惑星間空間へと移り、天文の方もX線観測が主力となるに及んで、原子分子の知識がさほど重要視されない時期がしばらく続いたように思います。いまMの大型化に伴って惑星大気探査が検討されるようになり、また赤外線グループが育って低エネルギー天体物理学が研究されるようになって、再び原子分子の知識が必要になろうとしています。また飛翔体の大気再突入では衝撃波の役割が重要ですが、その衝撃波の構造は大気分子の振動緩和を正しく考慮しなければ定量的には論じられませんから、ここでも分子衝突の知識が必要になります。このような時期に退官していくのは残念なことです。しかし近年所内外の仕事に追われて肝心の研究を思うようにできない状態が続いていましたから(もちろんこれは正常な状態とは言えません)、退官後こそ勉強のときと思っています。

私は大きなプロジェクトには参加していませんので、どうして忙しいかはそのときどきで理由が違います。所内の委員会で忙しかったこともありますが、この原稿を書いていた12月中旬は所外の仕事に追われていました。東アジア諸国の科学技術データの収集・評価・

利用状況を調査するCODATAのタスクグループ会議が今春3月に京都で開かれるのに伴ない実行委員長として準備に当たっていることと、日本学術会議の第4部で実施した国際対応アンケート調査の回答とりまとめ小委員会の世話役であることが主なものです。退官までにやりかけの研究を完成させ、また長年ため込んだ文書・資料を整理しようという仕事はさっぱりはかどりません。

実験、観測、または理論計算で得られた各種の学術的データは、多くの人に利用されることによってその価値が高まりますが、通常これらのデータはおびただしい数の雑誌の論文に埋れていて、ほしいデータがどこにあるかを探し出すのは大変な苦勞です。また幸にしてそのようなデータを見つけ出してもそれがどの程度信用できるものであるかを見極めるのは必ずしも容易ではありません。組織的に収集されたデータをその分野の専門家が評価し、選び出されたデータをまとめてデータベースを作り一般の利用に供することが望ましいのですが、この種の地味な仕事は研究業績とは認められないのが現状ですから、すぐれた研究者はなかなかやっけてはくれません。研究所のようなどころにはこれを専門とする人のためのポストを設けたいものです。とかくこの種の仕事は欧米にくらべると日本がおくれている、例によって日本は諸外国で作ったデータベースを利用するだけと言われる傾向がありますが、日本でも分野によっては活発なデータ活動が見られます。旧プラズマ研を中心に私たちが15年ほど前にはじめた原子衝突関係のデータ収集活動は核融合分野では諸外国に先がけたもので高い評価を受けてきました。このようなデータ活動が日本を含め東アジア諸国にどのくらいあるかを調べ上げて欧米の研究者に逆に使ってもらいたいというのが、今回会議を開くタスクグループが2年前に発足したときの考えでした。オーストラリアを含め10ヶ国から20人余りが参加し各国のデータ活動状況を話し合い、今後の協力の可能性を探る3月の京都会議を楽しみにしています。

(たかやなぎ・かずお)



明けましておめでとうございます。ISASニュースを今年もよろしく御愛読お願いします。来月号は“太陽-地球系科学”特集の予定です。乞御期待。(山本)

ISASニュース

No.106 1990.1.

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