

〈研究紹介〉

宇宙ロボット

宇宙科学研究所 中谷一郎

宇宙開発における創造性

筆者は、日本の宇宙ロボットの展開の遅れに、一種の危機感を持っています。有人飛行技術で、米ソに大きく遅れた日本が、単に米ソのミニチュア版の宇宙開発を行うのではなく、創造的な開発戦略を展開するために、宇宙ロボットが重要な分野だと思うからです。

図1を御覧下さい。長期的には、人類は、宇宙に新たな活動領域を拡げるために、新しいフロンティアに挑戦していくことは、必然であります。しかし、当面の日本の宇宙開発の戦略は、米ソのように、国威の発揚とか、ロマンの追求とかいう象徴的な意義を過大に重視する必要はなく、むしろ、経済性とか安全性という実質的な意義を追求すべきでしょう。有人技術は、国際協力として行

いつつ、日本の創造性のある開発戦略として宇宙ロボットに力を入れていく方が、却って世界の宇宙開発に、相補的に寄与すると思います。

NASAの宇宙ロボットの研究開発は、有人の宇宙活動ほど華やかにマスコミに取りあげられませんが、例えばジェット推進研究所、エイムズ、ゴダード、ジョンソン、マーシャル、ラングレー等の各センタ毎に、数十人から百人を越す人達が研究開発に従事しているということで、溜息が出ます。(因みに、宇宙研では、学生を入れても7~8人です。)

宇宙ロボットとは？

宇宙ロボットを狭義に定義して、人工知能を有すること(自律性)、空間を自由に動き回ること(移

動性), 複雑な作業をすること (マニピュレータの装備) 等の全てを期待することは, 当面無理であり, また危険だと思います。NASAの人達は, この危険を避けるために, A&R (Automation & Robotics) という言葉を使っているようです。つまり, ロボティクスを広義の自動化技術の一部と捉えるべきでしょう。また, 宇宙はまだ未知で臨機応変の対応が要求される場所であり, 完全自律ロボットが出現するのは遠い将来のことでしょう。つまり, 当面は, 人間の介在が必要であり, これも米国で, テレサイエンス, テレロボティクスという言葉が用いられているように, 人間による遠隔制御技術が重要となります。ロボットにできる限りの知能を与え, それでもローカルに処理できない判断は, 地上の人間がすることになります。

地上のロボットが, 自動車の組立ラインに象徴されるような, 単純繰返し作業で活躍しているのに対し, 宇宙では, 少なくとも近未来には, 月・惑星の探査のような, 一発勝負に重点が置かれる限り, ロボットを過大評価するのは, 過小評価するのと同じように危険だと思います。

ASREX実験

宇宙ロボティクスの技術実証を目的として, 私達が提案しているASREX実験を御紹介しましょう。ASREXはAutonomous Satellite Retrieval Experimentの略で, SFUの第2次フライトに提案しています。図2のように, SFUにマニピュレータを搭載し, グミーのターゲット衛星を自律的に捕捉, 回収しようというものです。この実験には, 次のような要素技術が含まれ, 私達のグループの研究課題となっています。

(1)レーザ・レーダ: 従来のマイクロ波レーダに代って, 小型, 高精度で且つ, 近距離では,

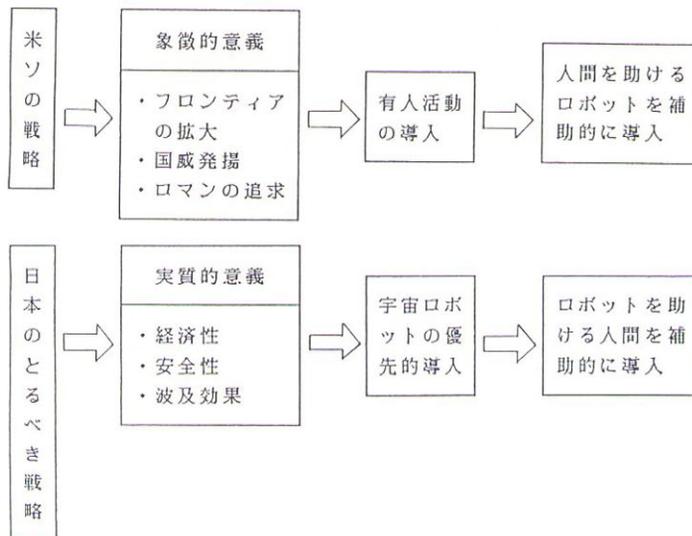


図1 宇宙ロボット導入の戦略

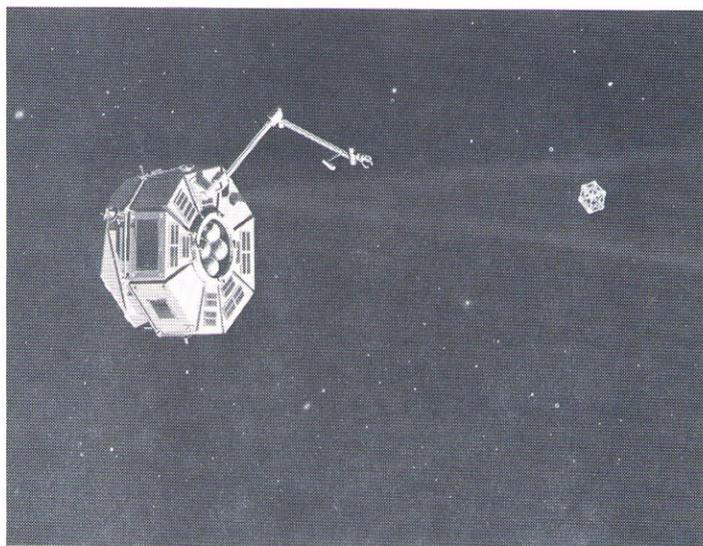


図2 自動衛星回収実験ASREXの想像図

ターゲットの姿勢判別を行う機能を有するレーザレーダ技術が有力です。

- (2)自動ランデブ技術: レーダ情報に基づき, ターゲットに接近し, 捕捉容易な位置と姿勢をとる技術。カメラ画像情報の処理技術も含まれます。
- (3)ターゲットのリアルタイム運動解析: タンプリング運動するターゲット衛星の姿勢運動をチェイサ(SFU)の搭載計算機で解析します。

- (4)マニピュレータの制御：宇宙空間のマニピュレータのダイナミクスが、地上と異なる点は、マニピュレータを動かすと、土台となる衛星が動くことです。また、タンプリング運動をする対象物を、いかにして少い衝撃力で捕捉するかも大きな技術的課題です。
- (5)地上シミュレーション：宇宙空間を漂う2つの物体の動きを地上のハードウェアで実証しようとする、多自由度のシミュレータが必要です。ターゲットとチェーサの相対姿勢、相対位置のみに限定しても、回転・並進、合せて6自由度必要で、もし贅沢が許されるなら12自由度ほしいところです。私達は、回転6、並進3、合せて9自由度のシミュレータ(図3)を製作中です。これは、ターゲットとチェーサの運動をオンライン計算機で解き、モータで駆動させ、相対姿勢と相対位置を物理的に実現することにより、ハードウェアの機能、性能を地上で実証することを目的とします。

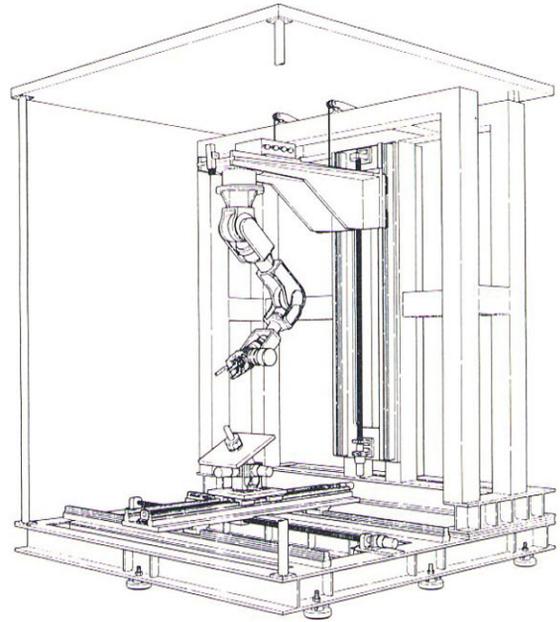


図3 宇宙ロボティクスシミュレータ

- (1)人間の生命や、健康を危険にさらす必要がなくなる。
- (2)機器の信頼性の考え方が、緩くなり、輸送手段および宇宙基地そのもののコストが、格段に低減される。
- (3)食料の運搬が不要で、乗務員(ロボット!)の交替も原則として必要無いため、運用コストも低減される。温度、空気、湿度等の維持も楽になる。
- (4)排棄物による汚染、運動に伴う外乱等の減少により、軌道上での実験、観測、生産活動に対して有利となる。

このような無人宇宙基地を日本が中心となり、国際協力として実現し、有人宇宙基地と相補的な役割を担うことができたら素晴らしいと思います。今、日本の宇宙開発に求められるのは、創造的なシナリオを描いて世界の宇宙開発に寄与することであり、宇宙ロボティクスは、その柱の一つになる重要な項目であると思います。

(なかたに・いちろう)

無人宇宙基地ROBUST

米国が中心となって有人宇宙基地Freedomの計画が進行中です。この計画は、人間が恒常的に宇宙に住むことを第一の目標としていますが、筆者が提案している宇宙基地ROBUSTは、ロボットを恒常的に宇宙に住まわせることを基本としています。ROBUSTは、Robotized Unmanned Stationの略で、名前の通り、建設、運用、保守の全てを無人のロボット(またはテレロボット)で行います。

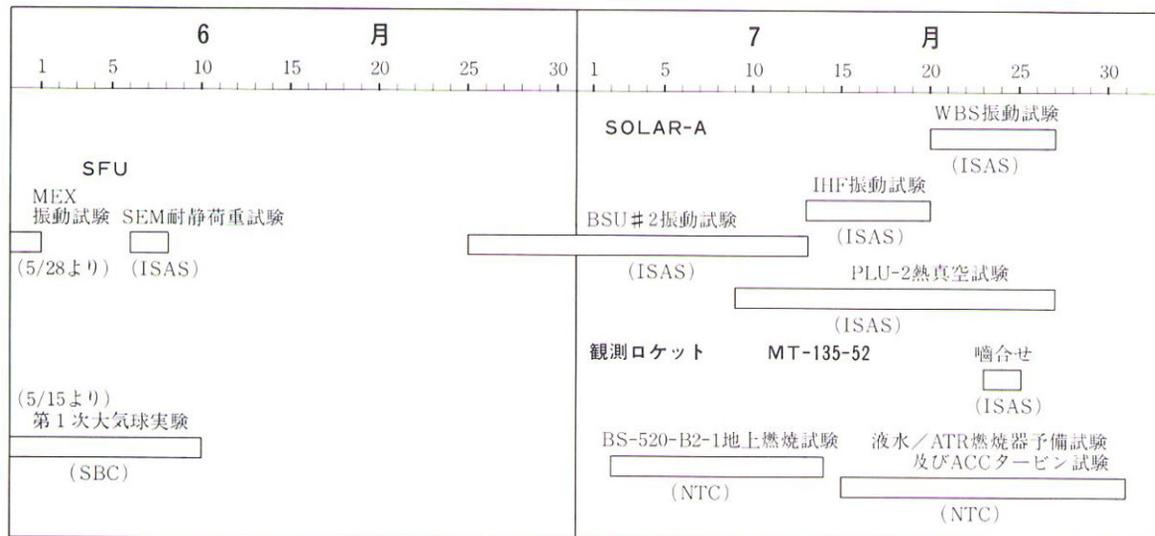
ROBUSTは、低軌道に1機、静止軌道に3機を建設します。大きな目的の一つが、宇宙ドックとして、他の衛星の組立て、保守・修理を行うことおよび月・惑星への旅の出発点となることです。このほかにも、宇宙工場、科学実験、科学観測等のミッションや、静止軌道タイプでは、通信、放送、気象衛星の機能をも果します。

宇宙基地を無人化することにより、次のようなメリットを生じます。

お知らせ



★ロケット・衛星関係の作業スケジュール(6月・7月)



★人事異動

発令年月日	氏名	異動事項	現(旧)職等
2. 4. 16	森田泰弘	(採用) システム研究系助手	

カメラによる貫入状況の観測記録、砂中の振動計測、充填材の耐衝撃試験など新たな興味深いデータが数多く得られました。(早川雅彦)

★SOLAR-A一次噛合わせ始まる

(～表紙カット～撮影：前山勝則)

宇宙研の次の衛星として、1991年夏に打上げを予定している第14号科学衛星「SOLAR-A」の一次噛合わせが、4月2日からC棟1階のクリーンルームで始まった。この衛星は、約11年周期で巡って来る太陽活動極大期に、太陽面での爆発現象(フレア)を、X線からγ線にわたる広いエネルギー範囲で精密に観測するのが主目的である。一辺約1メートル、高さ約2メートルの四角柱の中に、日米、日英の国際協力により準備されるX線望遠鏡、分光計をはじめとして、内外の太陽物理研究者の知恵と工夫を結集した観測装置がぎっしり詰まっている。

米英の研究者が多数参加する噛合わせは、最近ではもう珍しいことではなくなったが、今回も大変国際色豊かな作業風景が展開されている。これまでの多くの衛星と同様に、SOLAR-Aもいろいろと思わぬ問題が発生しているが、関係各位の御努力でなんとか解決して、幸い今のところ大きな問題無しに、ほぼ予定どおり計画は進行している。6月の初めには、衛星全体としての噛合わせを終

★第6回ペネトレーター実験成功裡に終わる

3月22日～30日の間、能代ロケット実験場において第6回ペネトレーター貫入実験が行われました。この季節の能代での実験は初めてで、寒いだろうと予想はしていましたが、なんと4日目には雪が降り出し翌朝には十数センチも積もっていました。しかし、今回の実験には工学・物理学の両方から多くの参加者がおり、実験場は熱気でいっぱいでした。実験は実物の4分の1縮尺(30φ)の小型ペネトレーターを試射を含め11機、突入速度100～200m/秒で砂中に打ち込みました。

今回は、月面突入時における迎角(ペネトレーターの軸方向と突入方向のずれ)の潜り込み特性に対する影響を調べるのが主な目的でした。この実験は迎角をつけるためにペネトレーター射出装置そのものを振り回すという、かなり過激な“ダブルスピン”実験です。この実験は初の試みだったのですが、入射角や迎角を変化させながら、すべて砂中に貫入させることができました。また、貫入姿勢や深さデータの取得と平行して、高速度

了し、11月から最終組立と総合試験にはいる予定である。

昨今の太陽活動の異常増加により、極端に低緯度地帯でオーロラが見えたりしているが、あまり活動が激し過ぎると軌道高度での気体密度が増えて、衛星の軌道寿命が短くなってしまふ。もしかすると打上げ前に極大期がくるのでは？などという声も出る程で、関係者一同最近の異常な太陽活動の激しさに一喜一憂しながら作業を続けている。
(小川原嘉明)

★第9回宇宙科学講演と映画の会

第9回宇宙科学講演と映画の会が、本所創立記念日に当たる、去る4月14日(土)有楽町朝日ホールにおいて開催されました。

当日は午後3時に開会、西村純所長が挨拶を兼ねて現在活躍中の「ぎんが」、「あけぼの」の観測状況について解説を行いました。

講演は、林友直教授と奥田治之教授がそれぞれ「日本の科学衛星—『おおすみ』から20年」、「赤外線で探る宇宙の謎」と題して行った後、西村所長、司会役の西田篤弘教授も加わって聴衆からの熱心な質疑を受けました。

最後に、映画「M-3S II-5号機/月スウィングバイ衛星『ひてん』」が上映され、400人を超える来場者の大きな拍手がなりやまなまま午後6時30分過ぎ閉会となりました。
(古賀信夫)

★平尾邦雄名誉教授に紫綬褒賞

平成2年度の春の褒章受賞者がさる4月27日に発表され、宇宙科学研究所に功績のあった人として、東京大学名誉教授・宇宙科学研究所名誉教授である平尾邦雄先生(ISASニュース初代編集委員長)に紫綬褒章が贈られました。
(的川泰宣)

★田中靖郎教授に東レ科学技術賞

東レ科学振興会はこのたび、今年度の東レ科学技術賞を本研究所の田中靖郎教授及び名古屋大学の野依良治理学部教授に贈ることに決定し、正賞金メダルと副賞300万円が授与された。田中教授は、X線天文衛星の「はくちょう」「てんま」「ぎんが」で指導的役割を果たし、中性子星やブラックホー

ルなどの研究によってわが国のX線天文学の発展に貢献したことが認められたもの。
(的川泰宣)

★オランダ王立アカデミー会員に田中教授

1808年にナポレオンが創立したオランダ科学協会を前身とするオランダ王立アカデミーは、オランダの科学すべての分野にわたる政府の諮問機関として世界的に大きな役割を果たしています。このたび本研究所の田中靖郎教授がこのアカデミー会員に選ばれ、アムステルダムにおいて着任式が行われました。
(的川泰宣)

★西田教授が王立天文協会の会員に

かのアイザック・ニュートンを初代会長とするイギリスの王立天文協会は1802年に創立され、歴史的に重要な働きをしてきました。このたび本研究所の西田篤弘教授がこの協会の会員に選ばれ、ロンドンにおいて着任式が行われました。
(的川泰宣)

★GEOTAIL日米合同会議

米国から、24人のメンバーを迎えて、恒例のGEOTAIL日米合同会議が宇宙研で開かれた。4月18日から1週間の日程で行われた会議は、広範囲な議題がギッシリ並び、時間不足で、一部を積み残すほどであった。

特に、今回の打合せは、GEOTAILのFMの設計を完了し、製作にかかる節目となるため、衛星の全サブシステムの網羅的な討論を行った。NASAの設計審査のプロ3人から、貴重なコメントも得ることができた。今回の会議のハイライトの一つ



「GEOTAIL実施計画書」の調印式も行われた。

また、GEOTAILの軌道、初期運用、異常時の運用、日米間のデータ交換、処理ソフト、ネットワーク等、打上げ後の運用にかかわる話も重点的な議論が行われた。

更に、GEOTAILをケネディ宇宙センタから打上げる際の、打上げオペ、DELTA II ロケットとのインタフェース、DSNとの適合性試験、日本でのFMの諸試験等も議論の対象となった。

最後は、長崎に舞台を移して、ガスジェットシステムの、ハードウェアを工場で見ながらの分科会を行った。

日本側にとっては、英語ばかりしゃべる一週間で、シンドイ会議であったが、友好的な雰囲気であり多く、成功であった。会議中に、様々なハプニングがあり、心配の種は尽きなかったが、終わってみればそれも笑い話となった。（中谷一郎）

★クェーサー3C 279のX線フレアー

3C279は非常に明るいクェーサーとして知られているが、1988年初頭から電波から可視光に至る広い波長帯で急激に増光していることが観測された。X線天文衛星「ぎんが」は、1987年6月から1989年6月にかけて4回3C279の観測を行い、他の波長と同じようにX線強度が増加している様子を捉えることができた。これまで、電波から可視光と同時にクェーサーのX線強度の増加を捉えた例はなく、貴重な観測データとなった。

この観測で興味深いのは、最もX線で明るかった1988年7月の観測中に40分間で20%もX線強度が増加したことである。この変動は、人間の尺度で考えると、緩やかなものだが、非常に明るい（太陽の10兆倍！）天体では異例に速い時間変動である。この速い時間変動は、光速に近い速度の“ジェット”が我々に向かって吹き出されて生じた相対論的效果による見かけの現象と考えられる。現在、多方面の天文学者と協力し、「ぎんが」のデータの解析を進めている。（紀伊恒男）

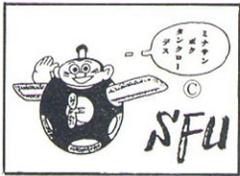
夢でなくなった電磁力推進によるロケット打ち上げ

100km以上も続く真白い砂のエメラルドビーチ、第5回飛翔体電磁力推進国際シンポジウムはフロリダのメキシコ湾側のリゾート地サンデステインで開かれた。

最近宇宙ステーション軌道での宇宙ゴミ（Space Debris）に対する対策への応用などで注目されているレールガンを中心とした最近の成果が各国から報告された。全体としてkgクラスの大型のものを加速することに主眼がおかれていることもあって、得られている速度は全般に低く、先月号で報告した宇宙研のレールガンの6 km/秒は今回のシンポジウムでは最高の速度であった。

これまで、飛翔体電磁力推進の中心は、2本のレールの間に飛翔体を挟んで大電流を直接流して加速するレールガン方式であったが、今回の会議で注目されるのは、いわゆるリニアモーターカーの高速版である誘導方式がかなりの規模で行われ

てきたことである。いままで解析や小型の実験は報告されていたが本格的な実験が報告されたのは今回の国際会議が初めてである。いまのところ、ニューメキシコ州のサンディア国立研究所で行われたのが直径14cm重量4kgの物体を200m/秒に加速し600mの距離を飛ばした程度であるのでロケットまでは相当の距離があるが、注目されるのはこの推進のために使われた電気エネルギーがわずか500キロジュール位で随分少なく、また加速距離も僅か1 m足らずで非常に小型の装置である。そのままスケールアップすると50メガジュール（自動車用電池50個分の電気エネルギー）の電源と100m程度の加速距離で2 km/秒程度の加速が可能になる。宇宙研の小型ロケットであるMTクラスの打ち上げは夢ではなくなったといえる。21世紀へむけての先進的な宇宙技術の可能性を秘めたものとして注目に値するものである。（河島信樹）



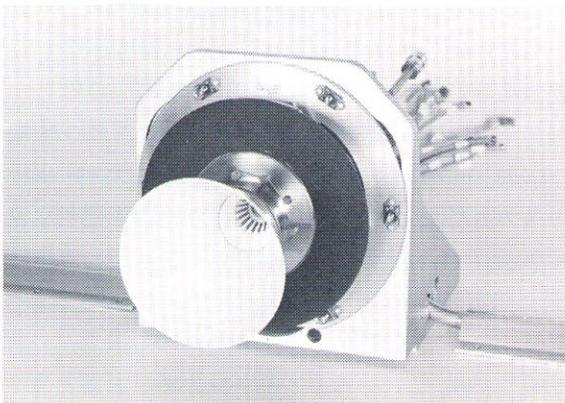
SFU搭載実験機器(その3)

都木 恭一郎 / 佐々木 進

★SFU-1電気推進実験(EPEX)

EPEX (Electric Propulsion Experiment) では日本が誇るMPD (Magneto plasma dynamic) アークジェットのスラストシステムが搭載される予定である。従来の化学推進とは違いアーク放電によって推進剤をプラズマにし、Lorentz力によって加速する。既に「たんせい4号」や「SEPAC」の宇宙実験での成功が報じられてから10年近くが経過している。その間、推進性能の向上およびシステム耐久性の向上が図られてきており万全の体制でこの宇宙試験を迎える。SFU-1の実験ではヒドラジンをういた本格的な電気推進システムとしてその機能が試験される。内容は打ち上げ直後の機器チェックアウト、連続動作チェック、プラズマ環境計測より成る。当初はさらに長時間の推力計測が予定されていたが、そもそも数百ワット級のスラストシステムとして試験されるのは世界初のことであり、ぜいたくな実験リソースが与えられなかった。

SFU実験で興味深いのは宇宙で作動したシステムがまるごと回収されて帰ってくることであろう。安全回収のために残留ヒドラジンを宇宙空間へ投棄することも行う。地味ではあるがEPEXは電気推進実用化への第一歩となる重要な位置を占める。“Space proven” という言葉の重みがいずれ天体望遠鏡を運んだり、月・惑星探査に向かわせるその足掛かりとなろう。(とき・きょういちろう)



MPDアークジェットスラストの放電ヘッド部(EM)

★プラズマ計測(SPDP)

SFUは高度約500kmの円軌道に投入される。では、そこで計測されるプラズマやガスの密度、温度はいくらでしょうか？そこで教科書を開いて、高度プロファイルの図からこれらの値を読み取ることになりますが、実はその値は正しくないのです。実際には、飛翔体は、速度約8km/secというスピードで宇宙空間を飛翔するので、周囲のプラズマやガスに大きな擾乱を与え、飛翔体で計測するこれらの量は自然のものと一般に異なります。この擾乱の強さは飛翔体のスケールが大きくなればなるほど強力となり、SFUのスケールでも進行方向側では密度が自然の値より数倍から数十倍以上、後側では数千分の一以下となります。周辺での強力なプラズマの乱れの結果、波動、電離、発光現象が引き起こされ、プラズマの温度も自然のレベルより上昇します。これらは、宇宙空間プラズマ中を運行する彗星、惑星、惑星の衛星周辺のプラズマ現象と密接な関係があります。プラズマ計測は、これら飛翔体とプラズマとの相互作用によって形成されるプラズマ環境の研究を目的としています。SPDP (Space Plasma Diagnostic Package) は、本体システムの一部として開発される宇宙環境計測装置 (Space Environment Monitor) と組み合わせることにより、粒子、波動、光学環境を計測するための各種センサーからなる総合計測システムを構成します。この研究では、飛翔体周辺で形成されるプラズマ環境を積極的に調べるため、SFUを回転させたり計測に合わせてガスを噴射したりすることになっています。さらにこれら計測器は、同乗の電気推進実験や高電圧太陽電池実験の共通計測器としての役割も果します。プラズマ計測で測定される飛翔体周辺環境は、自然の宇宙プラズマ環境ではありませんが、人類が宇宙へ進出する場合実際に体験する宇宙環境であり、半恒久的宇宙施設の対環境性評価、船外活動支援の立場から人類の宇宙進出を支えるという応用的側面をもっています。(ささき・すすむ)

西 走 一 周

秋 葉 鐔 二 郎

「苦しきことのみ多かりき」。ロンドン、パリ、ニューヨークの大都会をこの円安時代に一巡した今回の出張の実感である。まあ、愚痴はいい加減にして、各地での収穫をご披露しよう。

まず、ロンドンは、王立科学アカデミーで開かれた国際宇宙航行学アカデミー（IAA）の評議員会議に出席するのが目的である。IAAは、フォン・カルマンが提唱し創設され、現在全世界の宇宙航行学に貢献した者が会員として選ばれ、現在、1650人を擁しているが、わが国はまだ比較的に会員数が少なく、今後、他国並みの寄与を果たすことが内外より望まれており、まずは新参の評議員として末席を汚したわけである。

必ずしも高尚な話ばかりではないが、月、火星有人計画推進にアカデミーとしてどのような寄与ができるかと言うのがこのところ真剣に議論されている。

パリでは、そのIAA活動の一つである多国間宇宙用語辞書の編集会議への参加である。この方は、全くの実務で、現在第一段階として、2500語を17か国語に対応させる作業に取り組んでいる。日本語についてどのような体制で取り組むか、いろいろ検討してきたが、結局はボランティア活動に頼らざるをえず、日本ロケット協会の援助を受け、なんとかこの会議に間に合わせて一応完成させ持参することができ面目を保った。協力者一同にお伝えし、感謝する次第である。

会議には、宇宙医学の佐伯先生と協力者の一人として二宮先生も参加された。内容としては、当面どのようなかたちで出版し、今後の活動資金を潤沢にしようかと言った話にかなりの時間が割かれた。

二日目は、アエロスバシアルを見学、折しも、前回事故原因の中間報告がテレビで流された日で

あったが、ずらりと3機ならべて組み立て中のアリアンを前に説明者は意気軒昂であった。

終わって、二宮先生との別れ際、次の訪問地へ向かうため、ニューヨークに一泊する話をしたら、物騒だから是非知人に相談するようと言って電話番号まで教えて下さった。パリの地下鉄で拘りに懐を探られてうんざりしていた私が素直にご忠告に従ったことは言うまでもない。お陰で無事、最後の訪問地ホルチモアに辿り着き、NASA、AIAA共催のスペースデブリに関する会議に出席の運びとなる。もともと、昨年宇宙研で開かれたNASAとのワークショップの縁で論文発表を促されたので、私以外にもNASDAなど日本から3件の発表がなされた。事柄が宇宙ステーションの設計に関係するだけに会場は熱気に溢れ、単に自分の論文を発表するのが目的と言った趣で参加する者の多いわが国の学会との著しい対照が印象的であった。

今、デブリにはモデルの作成、測定それに防御の三つの課題がある。デブリは新たに衛星打ち上げが無くても相互の衝突や、タンク類（主に液体ロケットのもの）の破裂で大変な勢いで増えている。これがモデル作りの難しい点である。また、それが必要な理由には現在のところレーダでは10cm程度の物しか測定に掛からないという事情も背景にあり、1cmまで分解能を上げるのが目標となっている。1cm以下は防御可能と見なされ、軽量の防御法が模索されている。その為には、超高速弾体の打ち出し装置が必須で、装置の研究や整備が急がれている。（あきば・りょうじろう）

略語のしおり(4) 宇宙研の付属研究施設

「略語のしおり」シリーズの第4回目は、宇宙研の6つの付属研究施設です。宇宙研の内部の読者には不要な項目もありますが、読者の約8割を占める所外の方々も念頭に置いた紹介とします。

◆**KSC** : Kagoshima Space Center, 鹿児島宇宙空間観測所。観測ロケットや科学衛星、深宇宙探査機の打ち上げと、それらの追跡、データ取得のための実験場です。鹿児島県内之浦町の海を見おろす山の上に、各種の施設の台地が点在しています。昭和37年にできてから、28年の長い歴史を持ち、大小300を越えるロケットの打ち上げ、19個の衛星・探査機の打ち上げを行ってきました。外国でKSCと言えば、アメリカのフロリダにあるKennedy Space Centerということになっていて、ややこしいのですが、我がKSCの方が歴史は古く、言わば元祖KSCです。NASAと話をするときには、冗談半分に、original KSC と呼ぶことにしています。

◆**NTC** : Noshiro Testing Center, 能代ロケット実験場。実際のロケットを打ち上げるに先立ち、固体モータの地上燃焼実験を行ったり、液体エンジン基礎実験を行うための施設です。秋田県能代市の海岸に面して置かれています。KSCと同様、開設以来28年の歴史を持ち、数多くの固体モータの開発を支えるとともに、液水・液酸エンジンの研究に寄与してきました。最近では月面に打ち込むペネトレータの実験にも活躍しています。

◆**SBC** : Sanriku Balloon Center, 三陸大気球観測所。科学観測用気球の飛揚実験と、気球の追跡やデータ取得を行うための施設です。岩手県三陸町の太平洋を見おろす丘の上に置かれています。昭和46年以来250機を越える大気球が放球されています。

◆**SDAC** : Space Data Analysis Center, 宇宙科学資料解析センター。略称のSDACは「エスダ

ック」と読みます。宇宙研が打ち上げた飛翔体は勿論、世界の飛翔体による観測データを収集・解析することを目的とし、オフィスは相模原キャンパスにあります。昭和54年の設立以来、全国共同研究や国際的なデータ交換を行ってきました。太陽地球系物理研究のための国際的なデータセンターとして日本に設置されたWDC-C2(世界資料センター)の業務も担当しています。また理論研究のための計算処理を全国共同研究として行っており、年間のべ150件を越えています。

◆**SURC** : Space Utilization Research Center 宇宙基地利用研究センター。略称のSURCは「サーク」と読みます。昭和62年に設立され、相模原キャンパスにオフィスがあります。宇宙基地そのものに限らず、広く、宇宙実験の基本的な手法の開発や推進すべき研究の発掘など幅広い活動を行っています。全国のこの分野の研究者が共同利用するための実験設備の開発、宇宙実験機器の開発の支援などもSURCの活動の範囲です。宇宙利用研究の国際的な動向の調査、国際協力による宇宙実験の調整も行っています。

◆**UDSC** : Usuda Deep Space Center, 臼田宇宙空間観測所。超遠距離にある探査機の追跡、指令の送信、データの取得を目的としています。微弱な信号を受ける目的から、都市雑音の少ない長野県臼田町の北八ヶ岳山麓(標高1456m)に設けられています。NASAが世界に持っている3つの大型アンテナとともに、深宇宙探査の一つの窓として世界的に期待されています。「さきかけ」、「すいせい」、「ひてん」等、宇宙研の探査機は勿論、米国の「ボイジャー」等の追跡で活躍しています。

—宇宙研— 中谷一郎



ISAS：外から見ると

カート・C・グラモル

Hello !!

家族と一緒にISASに来たことが、昨日の事のようにです。しかし、もう帰国です。楽しい時というものは、時間が早く過ぎて行きます。これからは、もう私の下手な日本語を聞かなくても良いし、私の2人の子供達が自転車でおじゃまをすることもないでしょう！

私はお酒は飲みませんがこの「いも焼酎」というのはタイトルが好きです。数ヵ月前に、後川先生が『酒が適度に入ると、人間の壁がとけて、本音の話、実態とその背景が聞かれ理解が深まるようになる』と書かれていました。この私の話を読み終わられた時、皆さんは、ひょっとして私が一杯飲みながらこれを書いていたのではと思われるかもしれませんね。さあ、これから少し私のISASについて感じたことを本音で話しましょう。

ISASで印象に残ったことは、“人々”と、そしてその人々が宇宙科学の発展のためにつくしているチームワークのよさです。ISASの規模は決して大きくないのですが、すばらしい研究をしていると思います。すべての研究設備がそろい、ロケットや衛星のすべての設計をし、造り、打ち上げています。ほとんど他国では、こういう所はないのではないのでしょうか。以前私は、米国宇宙航空産業と、大学そしてNASAで仕事をしましたが、日本に来るまえに、ロケットの部分的な研究はしても、全体的な構造というものには無関係でした。

ISASは、小規模にもかかわらず、すばらしい設備がすべてそろっています。ですから、皆が研究活動に参加できます。また、他の研究室で行われている研究のことをお互いに良く知り合っている。NASAでは、一体誰が何をしているのかほとんど誰も知りません。身近にロケットの研究や打ち上げに参加できるので一つのファミリーのようです。NASAでは、ほとんどの研究者が、打ち上げにたずさわったり同席することは出来ません。私は、これからもISASがNASAのように大規模にならず、宇宙科学の発展に尽くして下さるのを望みます。組織が大きくなりすぎると良いことはありません。NASAをご覧ください！

訪問者から見るとISASは、とても外国人に対し便宜がはかっていると思います。特にキャンパス内に家族のためアパートがあることはとてもラッキーでした。この宿泊棟内に、家族用アパート

をふくめて建てようと提案して下さいの方にアワード(賞)をあげて頂きたい程です。外人を受け入れるアパートは日本では非常に少ないので、アパートを見つけることは、とても困難です。いつの日かこういう問題が解決されることを願っています。

また、ISASの研究棟と本館は上手に設計しており、きれいです。研究者のためによく考えてあります。実験と研究室とが近くなので便利です。

さて、いろいろな企業や工場を訪問してみると、ISASと企業はとてもよい関係で結ばれているようです。企業がISASのプロジェクトを実行する際、ISASの意見をよく聞き入れています。すばらしいアイデアや結果を生むと言うのは、皆がオープンな姿勢で取り組む時にでてくるものです。私達アメリカ人は、日本人の方からこういう事を学ぶ必要があります。

他の日本人企業そして政府は、ISASや他の大学研究室は外国人研究者を彼らの研究所にもっと受け入れる必要があると思います。外国からの教授や研究者で、正式採用されている研究者がいないのには驚きました。ヨーロッパやアメリカでの科学研究所では、正式に雇用されている外国人研究者がおり、これはISASでも国際的な宇宙科学研究所としての立場から必要な事ではないでしょうか。

ところで先日大きなプラモデル店に行き、NASAのHシリーズと、ISASのMuシリーズのロケットのプラモデルを買いに行きました。ジョージア工科大学に帰ったら、日本のモデルを学生に見せようと思いつきました。店員は、私が日本のロケットのモデルをほしがっていることに驚き、そしてアメリカのロケットのモデルしか売っていないと言いました。日本の子供達(そして、私も)は、日本のロケットを自分で作りながら日本の宇宙開発のことを学ぶチャンスがあるべきだと思います。それから、日本の宇宙開発のすばらしいことを公開する良い博物館がないことが残念です。特に、子供達には、宇宙と宇宙航空学を紹介するために充実した博物館が必要です。

この一年間、ISASの皆さんに大変お世話になったことを心から感謝しています。ISASがこれからも国際的な研究所として御活躍されることを願っています。

(テネシー州メンフィス州立大学助教授、外国人特別研究員)

ISASニュース No.110 1990.5.

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



宇宙研キャンパスは、今、新緑に包まれています。今月号より五十嵐係長が編集委員会に加わりました。(紀伊)