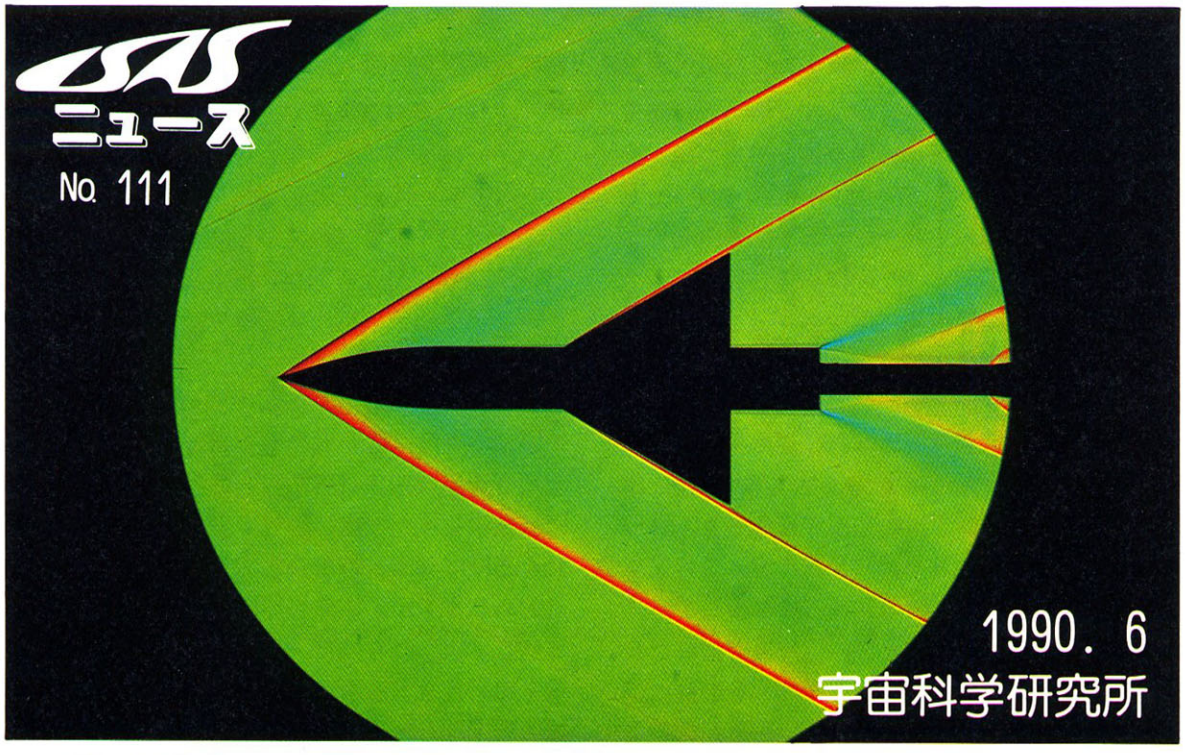
ISSN 0285-2861



〈研究紹介〉

高速気流総合実験設備について

宇宙科学研究所 辛 島 桂 一

高速気流総合実験設備(以後は高速風洞と略称)は空気力学研究のための共同利用設備で，風洞実験棟に収容されています。本設備は昭和63年度末に建設完了以後，システムのハード及びソフトの点検と調整並びに不具合箇所の改修のための試験運転も漸く一段落し，愈々本年度下半期から共同利用を実施すべく現在その準備が進められています。本稿では高速風洞設備の概要を簡単に紹介し，設備利用の際の参考に供したいと思います。

ロケットや飛翔体等が大気中を飛行する場合と等価な気流を実験室で実現し，模型を挿入してそれに働く圧力・空気力の測定や流れ場の観測等を行うシミュレーション実験装置が風洞であります。高速空気力学では，風洞実験と実飛行との間の流体現象の等価性を保証する主要な相似パラメタはマッハ数M($=U/a$)とレイノルズ数Re($=\rho UL/\mu$)と考えており，前者は流体の圧縮性の効果を，また後者は粘性の効果を示しています。但し，U, a, Lはそれぞれ速度，音速，物体の特徴長さを，またρ, μは流体の密度と粘性係数を意味します。一般的に，模型の寸法が実機に比較して非常に小さいので，特別の工夫無しにレイノルズ数を合わせることは極めて困難であるため，本風洞ではレイノルズ数の相似性は保証されていません。

高速風洞設備は空気源設備・遷音速風洞・超音速風洞及び計測装置で構成されています。両風洞は低亜音速から超音速までの広いマッハ数範囲をほぼ連続的にカヴァーしており，いずれも貯気槽の高圧空気を断熱膨張させて流体を加速する所謂吹下ろし型です。各風洞の測定部寸法と性能及び可能な計測項目を表1に要約します。

本風洞の駆動方式には特に技術的新味はありませんが，省エネ及び省力化のために可能な限り電算機制御による自動化と最適化を導入した点で最新式高速風洞と云えます。事実，立前としては実験者自身で風洞運転を行うことを前提に，運転操作の簡略化と安全性の確保に十分配慮して設計されています。

表1　風洞測定部寸法と性能及び計測項目

	遷音速風洞	超音速風洞
測定部断面寸法	60cm×60cm	60cm×60cm
マッハ数範囲	0.3～1.3	1.5～4.0
気流持続時間	30秒以上	30秒以上
ピッチ角範囲	±15度	±15度
ロール角範囲	±180度	±180度
主要計測項目	6分力試験，圧力分布，密度分布 温度分布，流れ場の光学的観測等	

表紙写真は，風洞測定部における気流の一様性が良好であることを確認するために，$M=2.2$に設定された超音速風洞で撮影した零迎角のAGARD-B模型に関するシュリーレン写真です。この模型は超音速風洞の検定に使用される標準模型で，先端の尖った軸対称の胴体と薄い三角翼で構成されています。胴体先端に付着した赤線や翼前縁に沿って存在する赤線は衝撃波であり，胴体前部や尾部に存在する扇状に広がった青い部分は膨張波です。可変形状ノズルを使用した場合には，咽喉部下流の膨張部で発生した擾乱波の波消しが十分に保証され難いと云う難点があるために，測定部のシュリーレン画像には衝撃波や弱い擾乱波の残存を意味する鮮明な斜線や薄い斜めの縞模様が頻々観察されます。然しながら，注意深く観察すれば気付く程度に弱い一対の衝撃波が測定部の上流側に認められることを除いて，表紙写真の画像は奇麗な一様流の実現を明示しており，圧力分布の測定結果からも上記擾乱波は実害が無い程度に弱いことが確認されています。尚風洞のマッハ数が高い場合にもほぼ同様の結果が得られています。

余談ですが，付着衝撃波の形状を注意深く観察すると，それは直線でなく下流に行くにつれて次第に勾配が小さくなっていることが判ります。これは頭部の曲線部表面から出発した膨張波が付着衝撃波に順次追いつき，干渉して衝撃波を減衰させるためです。同様の現象が実飛行の場合も起こりますが，衝撃波が十分に減衰しないまま地表に到達すると，その前後に存在する大きな不連続的圧力変化のために我々は突然「どかん」と云う轟音に驚かされることになり，これが所謂ソニック・ブームと呼ばれる現象です。

超音速風洞とは対照的に，遷音速風洞では測定部に実現している流れに対応する一様流のマッハ数を正確に評価し得る決定的方法がないと云う難点がありますが，紙面の都合上その理由の説明は省略します。既存のデータや経験を参考にして適切と思われる方法を暫定的に採用し，通風試験結果の積上げと検討を通してマッハ数の信頼性を高める改善策を探るのが通常のやり方であり，それ故に，他風洞のデータとの比較は重要な意味を持ちます。図1は風洞検定用標準模型として使用されているAGARD-C模型に関する6分力試験の結果のうち，$M=0.88$における揚力係数の迎角に対

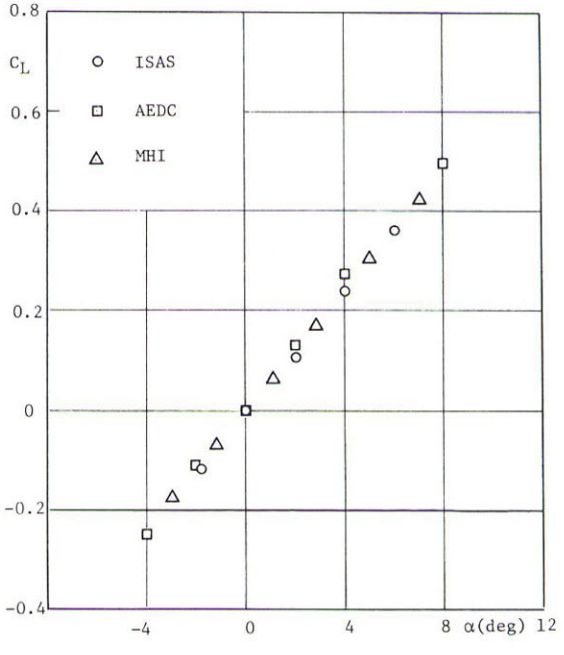


図1　揚力係数，AGARD模型，$M=0.88$

する変化を示しています。図に明らかな如く，他風洞のデータとの一致性は極めて良好であり，他のマッハ数に関してもほぼ同様の結果が得られている事実を勘案して，本遷音速風洞の測定データの有効性には特に問題が無いと考えられます。マッハ数の信頼性は今後も時間をかけて検証する必要がありますが，現在値が大幅に変更される懸念はありません。

高速風洞設備は遷音速及び超音速風洞実験以外に以下に述べる潜在能力を持っています。即ち，風洞駆動用の空気源設備はその本来の目的以外に大量の高圧乾燥空気（約10気圧，1700m³，露点－40℃）の供給源として利用可能です。また風洞実験用の計測装置として準備した備品の中には研究室で購入が容易でないような高価な測定機器類が幾つか含まれています（高速ヴィデオ，大口径シュリーレン，ジャイアント・パルス・レーザ，光学式非接触変位計等）。風洞実験に支障がない限り，これらの機器を短期間であれば所内の研究室に貸し出すことが可能です。高速風洞設備の管理運用の実務は宇宙工学委員会の下部組織として作られた高速気流総合実験設備管理運営委員会（通称風洞委員会）が担当していますので，当該設備の利用を御希望の際にはあらかじめ上記委員会（内線3281）へ御相談下さい。

（からしま・けいいち）

お知らせ

科学衛星シンポジウム

日時　平成２年７月12日(木)～14日(土)
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）

宇宙利用シンポジウム

日時　平成２年７月16日(月)～17日(火)
場所　日本学術会議

月・惑星シンポジウム

日時　平成２年７月９日(月)～11日(水)
場所　宇宙科学研究所本館２階会議場

ISAS 事情

★宇宙科学長期計画検討会

５月14・15の両日，宇宙科学長期計画検討会が開かれた。これは，M-V型ロケットの開発着手を期に宇宙科学研究所の長期戦略の樹立を目指すもので，今回はその第１回と位置づけられている。会は，宇宙工学，宇宙理学，宇宙利用の３分野について，複数のスピーカーによる将来展望・提言ならびに質疑の形で進められた。宇宙工学にあっては，M-V型の紹介のほか，将来型輸送システム，空力制動技術，宇宙ロボティクス等について展望が述べられ，宇宙理学ではM-V型の利用を念頭におきつつ，地球・惑星と太陽系プラズマの科学ならびに宇宙圏の科学の分類の下で，計画が語られた。次いで新しい分野である宇宙利用につき，本研究所の果たすべき役割について提言があって，最後に秋葉宇宙工学委員長，田中宇宙理学委員長による総括を以って会を終了した。

（松尾弘毅）

★第17回 ISTS開催される

さる５月21日(月)～25日(金)，東京・品川の高輪プリンスホテルにおいて，第17回ISTS（宇宙技術と科学の国際シンポジウム）が開かれ，18ヵ国から約1000名が参加した。初日は開会式の後，National Space Programs（世界各国・各機関の計画）が発表され，２日目からはセッションに分かれて報告・討論が行われた。National Space Programsにおいては，今年は特にノルウェーやスウェーデンを初めとする「宇宙大国」でない国々の計画が大きな注目を集めた。学術セッションでは，月惑星探査計画，宇宙輸送システム，宇宙ステーション，微小重力実験などの論文の豊富なのが目立った。

（的川泰宣）

★第３回SAFISY開かる

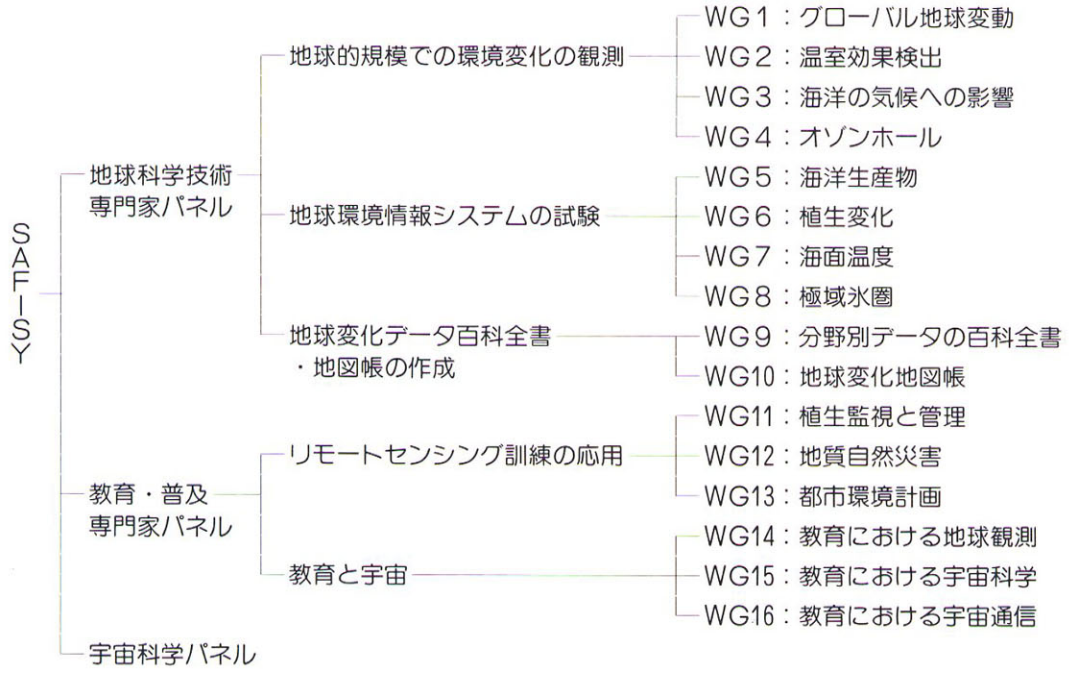
1992年は，コロンブスがアメリカを発見してから500年目に当たる。ハワイ州出身の上院議員スパーク・マツナガ氏はこの年をISY（国際宇宙年：International Space Year）と名づけ，人類の宇宙活動を一層発展させる契機にしようと，レーガン大統領を介して世界に呼び掛けた。この訴えは実を結び，現在世界各国でさまざまな準備が進められている。その諸活動を推進・調整する場としてSAFISY（ISYについての宇宙機関フォーラム）が設けられており，宇宙開発に関係している世界の組織が続々と参加してきている。すでに第１回ニューハンプシャー（米・1988），第２回フラスカティ（伊・1989）と開かれ，さる５月17日㈮，18日㈯の両日，その第３回フォーラムが京都国際会館で開催された。

すでに「地球観測」が中心テーマに選ばれており，日本からは，科学技術庁・宇宙開発事業団・宇宙科学研究所が正規メンバーとして参加している。今回の京都フォーラムでは，20ヵ国から100名が参加し，フランスのキュリアン研究技術大臣の司会のもとに，熱心な報告・討論が展開された。すでにこれまでの会議で，①地球科学技術パネル，②教育応用パネル，③宇宙科学パネルという３つのパネルが設定されており，①はアビンドン（英・1989年２月），バードイシュル（オーストリア・1990年２月）の会議で，別表のようなテーマとその下のワーキンググループが設けられ，それぞれのワーキンググループの幹事団体が決められて活動を開始している。

②のパネルは，ドービル（仏・1990年２月）会議でやはり別表のようにテーマとワーキンググループが設定され，それぞれのワーキンググループでどのようなプロジェクトをとりあげるべきかの提案がなされた。①に比べて若干後発である。

③はその活動の組織化がCOSPAR（宇宙空間研究委員会）に委嘱されており，来る６月のCOSPAR総会（オランダ・ハーグ）での話し合いが実質上の出発点となる。

京都会議ではこれらのパネルの取り組み状況が報告され，今後の方針が討議された。次回の開催地はソ連。（的川泰宣）



★「ひてん」の現状

「ひてん」は３月19日の第１回月スウィングバイ以降も順調に飛行を続けている。計算上では判っていても月に接近した後，実際に遠地点がそれまでの倍近くの70万km以上に到達したのを確認して，いかにスウィングバイの効果が大きいかが実感できた。

「ひてん」は３月30日に大きな軌道の第１回遠地点を通過し，４月６日と５月17日にそれぞれ約0.8m/s，3.9m/sの速度修正を無事に終え，予定では７月10日午后７時頃，月の前方約７万５千kmを通過して第２回スウィングバイを行うことになっている。

これまでにフォールト・トレラント型計算機（ＯＢＣ）を用いたエラーに対する耐性実験やパケットテレメトリーの伝送実験も順調に行われ，またダスト・カウンター（ＭＤＣ）も，平均して一週間に１～２個の宇宙塵を検出している。

軌道が計画値に近いため，燃料もまだ半分残っており，軌道計画グループの間では単純に同一タイプのスウィングバイを繰り返すのではなくて，GEOTAILの軌道を完全に模擬することが可能な遠地点130万kmに到達する軌道を組込んでみたいとの希望が出てきている。さらには来年エアロブレーキの実験を予定通り行った後，スウィングバイも含めた軌道変更で再度近地点を上げ，地球と月の重力平衡点付近に集っているかもしれない宇宙塵をダストカウンターで探る案も浮上してきている。

ともあれこれまでの成功に気をゆるめることなく，関係者一同連日の深夜の運用に張り切って取り組んでいる現状である。　（上杉邦憲）

★斉藤成文宇宙研評議員に勲二等瑞宝章

平成２年度の春の叙勲受章者がさる４月29日に発表され，電気工学に功績があったとして，東京大学名誉教授，宇宙科学研究所評議員である斉藤成文先生に勲二等瑞宝章が贈られました。

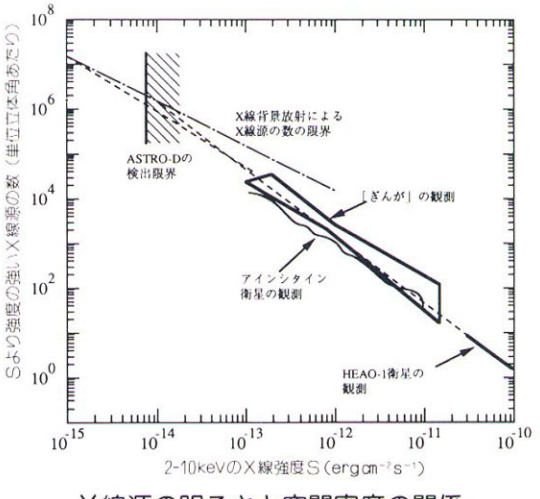
（高橋義昭）

★Ｘ線背景放射の空間的強度ゆらぎ

全天にほぼ一様に分布するＸ線背景放射があることは，Ｘ線天文学の始まりから知られていた。その起源については多くの議論がなされているが，少なくとも一部は，いまだ分解されていないＸ線源（系外銀河等）からの輻射の重ね合わせであると考えられている。

Ｘ線天文衛星『ぎんが』は個々の目標天体の観測の合間にバックグラウンドデータとして，カタログにでているＸ線天体を含まない空の観測を行っている。これを解析してみるとＸ線背景放射の強度は空の場所によって有意にゆらいでいることがわかった。未知の暗いＸ線源が天球上に多数分布していれば，それらの空間的な粗密は背景放射強度のゆらぎとして観測されるはずである。この立場にたって，観測された背景放射強度の分布から，逆にそれに寄与する未知のＸ線源の性質に種々の制限を加えた。図に示したのは「ぎんが」のバックグランドデータを解析し得られたＸ線源の明るさＳと空間密度Ｎの関係（log N-log Ｓ関係）であり，Ｘ線背景放射に対する点源の寄与を知る上で重要である。

次期Ｘ線天文衛星ASTRO-DではＸ線望遠鏡により，これら未知のＸ線源を分解して，より直接的にＸ線背景放射の起源に迫ることが期待されている。　（林田　清）



Ｘ線源の明るさと空間密度の関係

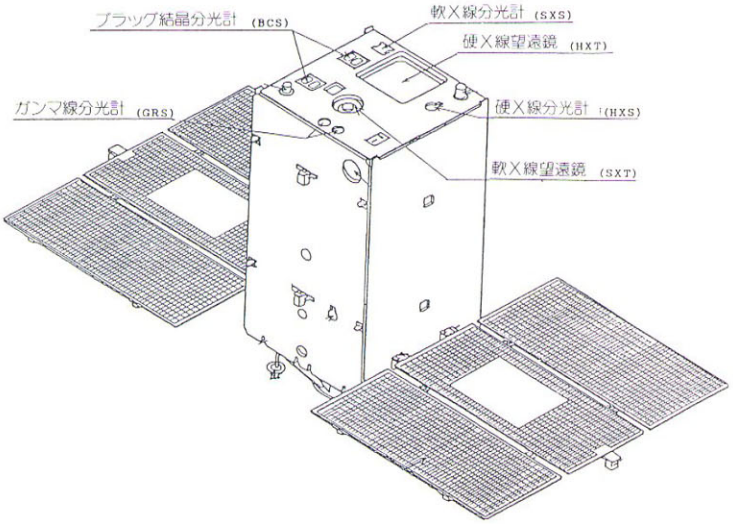
★SOLAR-A一次噛合わせ奮戦記

4月初めよりSOLAR-Aの一次噛合わせ試験がC棟1階クリーンルームで行われている。順調なすべりだしを見せた試験も電源ノイズを初めとする種々の問題で数度中断を余儀なくされた。そのしわ寄せのため，連夜10時，11時までの作業がつづき試験計画は3日と持たない有様である。とにもかくにも，現在最終段階の試験に入っている。

SOLAR-Aでは，いわゆるコンピュータ搭載機器が多く，バックアップ系を含めると9つのマイクロプロセッサを使用している。一方，地上試験系においては2台の試験用ミニコンを中心に各観測器用のマイクロコンピュータ，日本勢・米国勢・英国勢のコンピュータが取り囲んでおり，さながらコンピュータ対コンピュータの試験である。数多くのマイクロプロセッサを搭載している関係上，そのプログラムのバグや周辺回路の問題も多く出ている。今回の試験でこれらの発見もしくは解決を遅らせた要因に衛星運用試験用ミニコンのトラブルがある。それこそ上か下かの大騒動となった。事前の機能確認試験の重要性を痛感した。

現在日程の遅れは2週間ほどである。噛合わせ試験も終盤をむかえ，各機器で発生した大小の問題の解決の方向にある。あとは，一次噛合わせ総合試験をのりきるのみ。半分祈りの心境である。

（加藤輝雄）



★平成2年度第一次気球実験

平成2年度第一次気球実験は，5月17日より三陸大気球観測所で実施され，以下の3機の気球実験が行われた。

第1号機であるB15-73気球は，5月20日午前7時45分に放球された。この気球の目的は，大重量観測器を安定に放球するための放球技術の開発であり，1.2トンのペイロードを搭載した。改良した方式による放球作業は順調に行われ，気球の飛翔も安定しており，実験は所期の目的を達することができた。同種の実験は，平成元年度にも2回実施して成功しており，再確認を目的とした今回の実験の成功により，大重量観測器を安定に放球するための方式を確立できたと考えている。

第2号機のB30-60気球は5月30日18時12分に放球された。この気球の目的は，炭素イオンの遠赤外スペクトル線の強度分布を，銀河面の広い領域について観測しようとするもので，世界で初めての試みとしてその成果が期待された。しかし，放球寸前になって地上の風が突然強くなり，気球が激しく揉まれた。この時，フィルムの一部が損傷を受けたらしく，気球は高度10kmで上昇がストップしてしまった。そこでやむなく飛翔を中断し，観測器をパラシュートで海上に降下させた。着水位置は三陸沖60kmほどの遠方となってしまったが，回収のため出航した船舶の協力を受け，無事発見，回収できたことは不幸中の幸いであった。

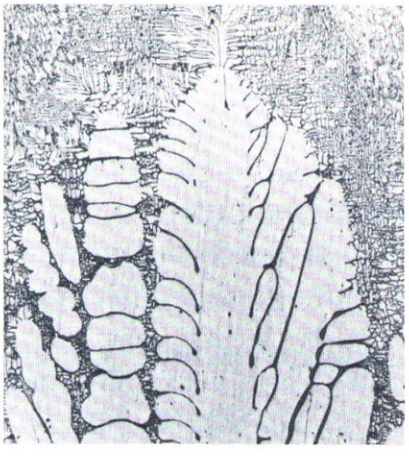
第3号機であるB50-34気球は，6月4日7時30分に放球された。この気球の目的は，液体ヘリウムで冷却された容器に成層圏大気を高度別に11点採取することである。本実験は，昭和60年以来継続的に実施しており，今回は従来より4km高い高度35kmからの大気を採取することとした。実験は順調に行われ，回収にも成功し，貴重な成層圏大気を取得することができた。

（矢島信之）

SFU搭載実験機器（その４）

宇宙科学研究所 栗林一彦・山下雅道

★MEX（凝固・結晶成長実験）



写真はアルミニウムに数％の銅を混ぜた合金融液を，温度勾配下で凝固させた際に見られる樹枝状晶である。凝固速度が大きい場合にしばしば現われる。通常，合金融液を凝固させると，溶質原子は液相側に排出され界面近傍には溶質濃度の高い領域が形成される。樹枝状晶の出現あるいは形態（樹間，枝間距離，先端の曲率半径等）は，この領域内の濃度勾配と温度勾配から決まることが理論的に予測されている。ところが地上ではそれらは流れの駆動力となり，なかなか理論通りにはならない。先端が上流方向へ傾く，下流は枝が短くなる等が報告されている。微小重力ならば乱れのない理想的な形態が得られるであろう，というのが本実験のモーティブフォースである。

成長条件が形態におよぼす例は，合金融液の凝固以外でも多く知られている。窓ガラスに付く氷の結晶の形態，粘性の高い液体中に空気を吹込んだ際の気液界面形態などはその典型である。さらには針葉樹の原生林の形態，すなわち樹木の間隔，枝の間隔等もこの種の形態安定性のカテゴリーに入るのではないかと勝手に想像している。

ＳＦＵでは，サクシノニトリルという有機結晶に数％のアセトンを混ぜたものをモデル合金試料として凝固過程の可視化，具体的には顕微干渉計により，界面形態と温度勾配，濃度勾配を同時に測定しようというものである。うまくいけば樹間の狭い領域の温度勾配，濃度勾配も測れるのではないかと密かに期待しているところである。

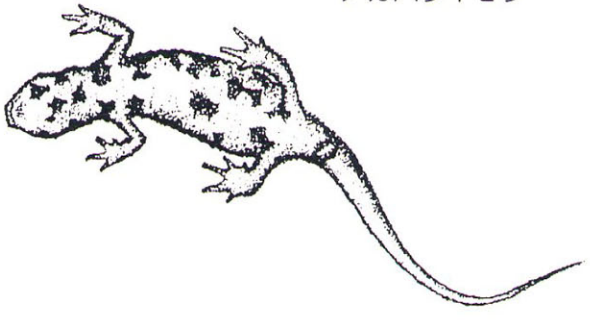
（くりばやし・かずひこ）

★BIO（宇宙生物学実験）

地球上の生物は，その誕生以来地球生命圏を生み出し，その環境に適応しながら進化してきている。宇宙での生物学研究は，重力など地球上ではあるのが当たり前の環境を対象化することによって地球生命についての理解を深めることができる。これはとりもなおさず，人間活動の場を地球から宇宙へと拡大していくのに重要な知識を与えるものとなる。

ＳＦＵでの宇宙実験候補に選ばれた地球生物の１つは，メダカ卵である。メダカ受精卵は，温度を下げることにより，発生をある段階で休止させることができる。様々な発生段階で休止させた受精卵の発生を軌道上で進め，発生の各段階における宇宙環境の影響を調べようとしている。もう一つは，メスのアカハライモリである。イモリはまさに宇宙実験向きの生き物であり，宇宙実験の花形生物となっている。まず彼らは冬眠できる。軌道に到着し，実験が開始されるまで冬眠状態であれば，消費酸素量も少なくてすむし，打上げ時の機械環境を眠ったまま知らずにやり過ごすことができる（だろう）。そしてメスの身体の中に貯蔵された精子により卵を受精できるため，宇宙での交尾という不確かな過程なしに新鮮な受精卵を得ることができる。秀麗なメスは白眉のオスと交尾していると期待できるので，このメスを選んで軌道上に送れば，宇宙環境の影響の大きい卵のごく初期の発生過程を観察することができる。もちろん宇宙での冬眠からの覚醒，産卵行動なども観察の対象になっている。

アカハライモリ



（やました・まさみち）

東奔西走

インドを訪ねて

宇宙科学研究所 中村良治

4月から5月にかけてインドのアッサム州のグワハチ市にある科学技術研究所を共同研究のため訪問した。アッサム州はインド亜大陸の東の外れに飛地のように離れて位置しており，周囲の州との問題，さらにその周囲の主に中国との国境問題のため政情は不安定で入国には特別な許可証が要求される。一般的にはアッサム紅茶と世界一の多雨地帯として知られている。雨と言えば，例年は5月中旬頃訪れるというモンスーンが今年は異常気象のためか1ヶ月早く来たそうで，ある夜など研究所からホテルまで帰る途中のあちこちの道路がまるで川のように雨水が流れていた。しかし，5月になると雨はピタッと止み，ホテルの裏の川幅500 mもあるブラーマプトラ河の水面が日に日に下がり砂洲が現れてきた。雨が降らないと夜中は毛布一枚では寒くて眠れない程なのに朝から気温はぐんぐんあがり，昼頃には35℃にもなるので焼けつく太陽と相まって日中は暑くて外をとても歩けない。

研究所は町の郊外の丘のふもとにあり，昨年移転してきたばかりである。生化学，コンピュータとプラズマの3部門で構成されている。今年度プラズマ実験室に政府から約600万円の予算がついたためゴスワシ所長も力を入れている。その位のお金でと思われるかもしれないが，それは貨幣価値が違うからで，それがどの位の重みがあるかは，例えば共同研究者のチューティア助教授の給料が約3万円(ボーナスの制度はない)，市バスの運賃が町の端から端まで乗っても20円であることから推量できる。

昨年インド政府観光局が行った「そろそろインド」の広告のためか最近インドを訪れる人（特に若い人達）が多くなったようである。そうした人々の誰もが受けるのがいわゆるカルチャーショックである。戦前生れで東京育ちの私は戦後の東京を見ているのでインドの町を見ても若い人程には驚かない。日本の人力車が語源だというリクショウにしても人が走って引っぱるか自転車をこぐかの違いはあるが，昭和24か25年頃，父に連れられて相撲見物の後，蔵前から人力車で帰った記憶がある。とはいえ，炎天下，太った夫婦を後に乗せて骨と皮だけの細い足ででこぼこ道をこいでいる車夫の顔は正視に耐えなかった。町にはいろいろな乗り物，3輪のオート力車，タクシー，バス，トラック，スクーター，自家用車，牛馬に引かせた荷車などが走っているが，それ以外にいろいろな動物が道路を歩いているのである。私が見ただけでも牛，犬，猫は勿論，象，駱駝，馬，山羊，鶏，家鴨である。特に牛はラッシュ時で大通りは前述の車でごったがえしているというのに道の真中で排気ガスとうるさい程のクラクションを浴びても平気で寝そべっている。日本では車がえばっていて人よりも車優先でcar societyといわれているが，インドは牛が優先で車もよけなければならないからcow societyだと言ったら笑われた。そうした車と動物の共存はうまくいっているようである。車にひかれた動物の死骸を見たのは一度だけで，路上に放置された犬の死体を3～4羽の鳥がついばんでいた。ヒンズー教に由来するのかインド人は動物との共存を望んでいるようである。国中のあちこちにつくられた自然保護区がそれを示している。また感心したのは蚊も殺さないことである。研究所の周囲には湿地が多いため夕方になると窓から蚊が列をなして入ってきた。ズボンの上からも刺す大きな蚊である。私はすぐ手でたたいて殺したが，むこうの人は手で追いはらうだけであった。

最近円高のため海外旅行者が急増しているようである。海外にでかけるのならそうしたカルチャーショックをうけるためにインドを若い人達に勧めている。急成長を遂げた日本が失なったもの，礼義や技術文明に毒されない生活に会えるからである。

（なかむら・よしはる）

小宇宙

—略号のしおり— KSCでの作業班の名前

宇宙研の中で何気なく交わされる会話の中に，KEだのSJだの符丁のような言葉が交じることがあります。それらの中には，KSC（Kagoshima Space Center）で行われる打上げオペレーションに関係したものが多く含まれています。たとえばKSCのミュー・ロケット打上げ作業では，300人くらいの実験班員を，ロケット側20，衛星側10ほどの班に分けて能率よく仕事をしていきます。そのロケット側の班編成の中から，略号になっているものだけをピックアップしてみました。

【KE】 Kagoshima Equipments

KSCには，散在するセンター間（及び各センター内）の電気の通路となるケーブルが網の目のように張りめぐらされています。またこういったケーブルは，ロケット本体・衛星本体とも電気的連絡をする必要があります。この一連の気の遠くなるような「神経系統」を綿密に管理するのがこの班の仕事です。実験場で最も忙しく立ち働いている人たちです。ありがとう，KE班！

【PS】 Power Source **集中電源**

ミュー・ロケットの搭載機器の飛翔中のエネルギー源は補助ブースタ頭部，第1段モータのノズル部，第2段・第3段の頭部などに集中して乗せてあるバッテリーです。地上で作業している時は外部からの電源を用います。外部電源では，各系の出力電圧，消費電流のチェック・調整を行い，内部電源では，各系の出力電圧，消費電力量，残存容量等のチェックを行って，必要なタイミングに補充電を実施，管理する班です。

【CN】 Control **姿勢制御**

ロケットに搭載したコンピュータには，基準となる姿勢角を記憶させてあり，実際の飛翔がこれからずれると，そのずれに応じて制御の目標値に向かうように，

- **TVC**（Thrust Vector Control：**推力方向制御**）
- **SJ**（Side Jet：**サイドジェット**）
- SMRC（Solid Motor for Roll Control：ロール制御用固体ロケットモータ）

などによって制御されます。この目標値（姿勢基準値）を管理し，実際のロケットの姿勢をジャイロなどを用いて計測するのが，

CNE（Control Electronics：**姿勢制御電子部**）班であり，上記のTVC，SJも独立の班としてそれぞれの制御用ハードウェアを管理します。

【RG】 Radio Guidance **電波誘導**

場合によってはこの姿勢基準を変更させる必要があり，その変更命令は地上から電波信号でロケットに送ります。実際の径路を監視しながら，コンピュータが算出する姿勢基準変更命令をチェックし，送信するのがこの班の仕事です。

【RS】 Range Safety **発射場保安**

たくさんの推薬を積んでいるロケットの作業は安全に十分気をつけて進めなければなりません。それは作業を行っている全員が心にとめておくべき事柄ですが，その保安の指揮をとる班です。また打上げ前にロケットの落下予想区域に船がいないかどうか確認するのも，また発射後は，ロケットが異常な径路を飛んだ場合，必要に応じてロケットモータ破壊やタイマ停止の指令電波を送るよう指示（飛翔保安）するのもこの班です。

【OP】 Operation

発射前の数時間にわたりバルーンを用いて計測した風プロフィルをもとにロケットの発射角補正量を決定する仕事と，発射後はレーダーやテレメータ，光学班からコントロールセンターに寄せられる追跡データをもとにしてロケットの径路が正常かどうかを監視する役目を持ちます。発射前はミュー・センターの半地下にあるミュー管制室が全体の作業を監督しますが，発射されてからは，RG班・RS班とともに，OP班が管制権を引き継ぐわけです。

以上がロケット関係の班名のうちで，聞いただけでは判断しづらいものです。なおロケット側から見て，衛星グループ全体をSA（Satellite），観測ロケットの場合には搭載機器グループ全体をPI（Payload Instruments）と一括して呼びますが，実際にはSA，PIのそれぞれにいくつかの班が含まれています。それらは稿をあらためて紹介しましょう。

—宇宙研—　的川泰宣

—ちょっと長いひとこと—

久保園 晃

この5月は，京都での第3回国際宇宙年宇宙機関フォーラム（SAFISY：5/16～18）そして東京での第17回宇宙科学及び技術の国際シンポジウム（ISTS：5/20～25）と大きな国際会議が2週間続いて日本で行われ，何れも実りある盛会でありました。関係者の方々，特にISASの西村所長を初めとする準備や本番に努力され参加された先生方に対し敬意と謝意を表したいと思います。

これらの開催準備中の或る日，松尾教授から突然，本欄への投稿を頼まれ「焼酎にまつわるのではなく，なんでもよいから」と言われ，引受けてしまった次第です。

実はこのなんでもよいというのが，昨今マスコミで喧しい国際化とか異文化交流とかに関連しているのだ。我々日本人は，自分達がホモジニアスな文化を持っているんだと信じている。いにしえの奈良時代以来，共通の言葉と文学・芸術から風俗・慣習までが，北海道から沖縄に至るまで均質な文化として我々は持ってきている。TV報道などがこれほど発達した現在では全国どこでも，誰もが同じ思いをしており，日本人の均質化・平均化は益々拡るであろう。均質性の高い文化では，互いに反目したり討論したりすることを嫌い，「そこまで言わなくても，それ位のことは判る筈」とか「これまでのしきたりによりよろしく」との思考が働き，摩擦を避けるようになる。しきたりとは「為来」であり，これまでやってきたことという意味で，慣行・慣習とみなされる。国内では，こういう価値観はよいのであろうが，これはあくまで日本人ムラの中でしか通じないのだ。「これ位のことは」，「長年の慣行だから」から「なんでもよい」，「善処方よろしく」等というのは，一旦外国に出れば通じにくいのだ。こちらから忍耐強く何度も説明する，相手の立場・慣習・意見を理解しようとする努力も必要なのだ。このことは，いわゆる国際化をここ急速に実現しようとする日本には不可欠となってきている。更に「腹芸」とか，「以心伝心」，「肝胆相照らす」，「暗黙の諒解」の思考は，歴史・文化・言葉の違う人々に対しては，説得力が弱まってしまう。

このようにみると，日本の国際化・異文化交流とかには，語学その他手段的なことだけではなく物の考え方を切り換えることが肝要である。明治末年に日本に留学した中国の大文学者魯迅のいう「精神の改造」が大事であって，それは金銭とか物質的なものよりも，はるかに優先することがあろう。彼が留学した頃，日本には多くの中国人留学生が，日本の近代化を中国にも実現したい思いで来日したが，その殆んどが帰国後，抗日リーダとなった。現在，来日しているアジアの留学生達がムラの思考で日本側が対応する限り再び魯迅達のようにならないという保証はどこにもないと言えよう。

閑話休題—ここで本来国際活動，国際協力が必須であるといわれる宇宙活動について一言。よく御承知のように我々NASDAは，1969年の日米政府間協定に基づき，NASA，米企業等と技術導入，技術援助，購入というやり方で努力し，自前のH-IIロケットや衛星を開発できるまでになった。この間政策上の制約はあったといえ，我々技術屋は，NASAや米企業側と議論をしながらも，学ぶべきことは学び，よい友人を多く持つことができ，信頼関係もできた。リタイアされた先達とも友情をもった文通を続けたり，初めに述べたISTS等の国際会議でも情報交流を図り，家族ぐるみのつきあいも続けている。実務担当レベルでは，米国に限らず宇宙関係国の方々とは異文化交流に努めているが，やはり実力の面からは，NASA等にはまだまだ差があると内心では思っている。

ところで昨年6月，今世紀最大の国際協力プロジェクトと言われる恒久的有人宇宙ステーションの開発・利用・運用に関する日米欧加4パートナの多国間協定(IGA)の国会承認のあと，今年初めより開発段階に入った日本実験モジュール(JEM)については，実施機関としてのNASDAは，ISASの方々を初めとする関係機関・企業を含めたオール・ジャパンの体制で，異文化交流に取り組んで，巨大国際協力のモデルとしたいと思っている。この国際協力は，勿論国内協力あってのものであり，国内外といわずグローバルな発想で，主張すべきことは主張した上で，日本のよいところは取り入れた国際宇宙ステーションに仕上げたいと努力しておりますので，関係者の方々のご協力，支援をお願いする次第です。よろしくお願いします（やはり日本ムラ的発言になってしまいました。平にご容赦を）

松尾教授からの「なんでもよいから」の依頼に対して思いつくままを記してしまいました。ISASの輝かしい着実な御発展を信じ，ISAS／NASDA間，更には世界宇宙機関との相互補完を信じて，失礼します。

（宇宙開発事業団<NASDA>・くぼぞの・あきら）

ISASニュース No.111 1990.6. 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