ISSN 0285-2861

〈研究紹介〉

情報処理システムの開発技法

宇宙科学研究所 山田隆弘

私が興味を持っているのは，システムの開発技法であるが，本稿では，一つの実例として，計算機主体の情報処理システムを開発するための技法について，お話したいと思う。

一般の工学においては，巨大なシステムを開発するための方法論は，1960年代よりシステム工学として体系化が進められてきた。情報処理システムの分野では，システム開発のための体系的な方法論を構築しようという試みは，1970年代にヨードン等によって提案された構造分析／構造設計あたりが最初であろうと思う。

システム工学においても，構造分析／構造設計においても，中心的な役割を果たす手法は，モジュール化である。モジュール化とは，システム全体をいくつかの部分（モジュール）に分割し，それぞれのモジュール毎に開発を行うという方法を表す。

モジュール化を行う一つの理由は，大きな問題よりも小さい問題の方が解決が容易だからである。また，技術の進歩や利用者の要求の変化によって新しいシステムが必要になったとき，モジュール化してあれば，システムを全部作り直すことなく必要なモジュールのみを作り直せばよい，というメリットもある。

システムをモジュールに分割するときに重要なことは，各モジュールがある程度の独立性を持たねばならないということである。モジュール間の結び付きが強すぎると，モジュールに分割した意味がなくなってしまう。モジュール間の独立性を保証するための方法として，「そのモジュールが

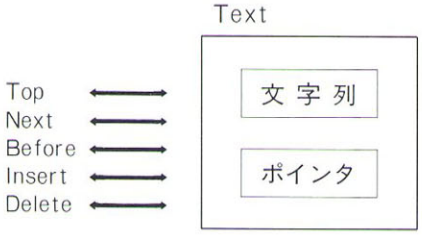


図1　抽象データ型Text

何を行うかは公開するが，どのように行うかは公開しない」という原則がある。ここで，「何を行うか」はモジュールの入力と出力の関係のことであり，「どのように行うか」はモジュール内部の構造のことである。このような原則を満たすモジュールのことを「外側は見えるが中が見えない箱」という意味で黒い箱（ブラックボックス）と呼ぶ。つまり，システムとは，黒い箱を赤い糸で結びつけた物なのである。ここで，赤い糸とは，モジュール間のインタフェースである。

最近，ソフトウェア工学の分野では，プログラム言語の中でブラックボックスを実現する方法が注目を集めている。その方法は，抽象データ型というのだが，抽象データ型という名前からでは，いったい何のことやらピンとこないという方が多いだろう。「抽象」というのは，内部のデータやアルゴリズムを公開しないという意味であり，「データ型」というのは，整数型や実数型と同じく，データのタイプを規定するという意味である。

抽象データ型の定義を簡潔な言葉で表すと，「データの構造とそのデータを操作するための手続き（あるいは関係）をまとめて定義したもの」となる。しかし，上の定義だけでは分かりにくいので，例を使って説明することにする。

いま，Textという抽象データ型を定義しよう。Text型のデータは，任意の文字列を格納するとともに，格納された文字列の中の一つの文字を指し示すためのポインタを有するものとする。そして，Text型のデータを操作するための手続き（サブルーチン）として，次の5つのものを用意する。

Top（Current）
Next（Current）
Before（Current）
Insert（Char, Current）
Delete（Current）

Topはポインタを文字列の先頭に移動させる手続き，Nextはポインタを次の文字に移動させる手続き，Beforeはポインタを一つ前の文字に移動させる手続きである。Insertは引数Charで与える文字をポインタの指す文字の直前に挿入する手続きであり，Deleteはポインタの指す文字を除去し，ポインタを次の文字に移す手続きである。また，引数Currentは，各手続きが完了したときにポインタが指している文字を格納するためのものである。

例えば，Text型のデータMy BlueBirdの内容が

MyBlueBird：よこそここへ
↑
ポインタ

となっているときに，Insert（“う”，Current）を

記事名	著　者	種類	巻	号
春よ来い	小川めだか	随　筆	3	1
人格改造	松竹梅夫	セミナー	3	1
マルチ商法	一山当太郎	解　説	3	1
夏が来た	小川めだか	随　筆	3	2

（A）記事リスト

著　者	所属	身分
勝海舟	商学部	教　授
西郷隆盛	文学部	教　授
山下太郎	文学部	助教授
小川めだか	医学部	助　手

（B）著者リスト

図2　USOSニュースデータベース(一部)

実行すると，

MyBlueBird：ようこそここへ
↑
ポインタ

というようになる。

以上に述べたのは，Textというブラックボックスを外側からみたときの振舞いである（図1参照）。文字列やポインタが計算機のメモリにどのように格納されているかとか，各手続きがメモリ上のデータを操作するアルゴリズムは，箱の外からはわからない。もしかしたら，文字列は配列に格納されていて，前述の挿入操作を行ったときは，「こそここへ」の部分が配列内で順々に後ろにずらされたのかもしれない。しかし，それは箱の利用者は知らなくてもよいことである。もちろん，抽象データ型を提供する人は，箱の中身を自分で設計するわけである。

利用者は，抽象データ型Textを利用して，文字列の特定の部分を検索するプログラムとか，文字列の特定の部分を別の文字列内にコピーするというプログラムを自由に書くことができる。もし抽象データ型を用いずに，あらゆる文字列の操作を直接配列をいじりながら行わねばならないとしたら，非常にわかりにくいプログラムになってしまうし，バグの出る確率も高くなる。これが抽象化の御利益なのである。

Ada，Smalltalk，C++ などの最近のプログラム言語では，抽象データ型を利用者が自由に定義したり使用したりできるようになっている。

さて，計算機上で実現されている道具(ツール)の多くは，「取り扱うデータにある種の構造を想定し，その構造を持ったデータを蓄積したり操作するための手続きを利用者に提供するブラックボックス」として表現することができる。例えば，エディタという道具は，文字列というデータを蓄積したり操作する手続きを利用者に提供するブラックボックスである。先に述べた抽象データ型Textは，最も原始的なエディタのモデルであるが，エディタが一つのブラックボックスであることを示す良い例になっていると思う。

データベースもそのような道具の一種である。例えば，現在最も普及しているデータベースである関係データベースは，データをすべて表として扱い，表にデータを格納したり，表の内容を検索するための手続きを利用者に提供する。表が記憶装置の中でどのように格納されているかというようなことは，利用者は知らなくてもよい。

関係データベースの例として，図2に某大学で発行しているUSOSニュースのデータベースの内容の一部を示す。利用者がデータベースに備わっている検索手続きを用いて，

「文学部の教授によって書かれ，第3巻に掲載された記事名をすべて求めよ」

とか，

「第2巻に掲載された随筆の著者の所属する学部をすべて求めよ」

というような問を発すると，システムが表を検索して該当する項目を求めてくれる。

将来の情報処理システムは，種々のツールや既に蓄積されているデータを如何に有効に利用するかが重要になるであろう。プログラム言語PASCALの設計者であるヴィルトは，「アルゴリズム＋データ構造＝プログラム」という本を書いたが，私の主張は，「ツールの組合せ＋データの蓄積＝情報処理システム」となる。

情報処理システムにおけるブラックボックスの話をしてきたが，このような考え方は他のシステムにも適用できる。例えば，宇宙実験や宇宙観測の分野でも，宇宙ステーションや宇宙プラットフォームを利用するような場合は，いろいろなブラックボックスを利用しながら実験や観測を行うことになる。システムが大きくなればなるほど，ブラックボックス化は必要となる。大きくてビューティフルなものを作るための方法論，これが私が現在興味を持っているテーマである。

（やまだ・たかひろ）

お知らせ

★教官人事異動

発令年月日	氏名	異動事項	現（旧）職等
		（停年退職）	
2．4．1	大林　辰蔵	平成２年３月31日限り停年により退職した	太陽系プラズマ研究系教授
〃	伊藤　富造	〃	惑星研究系教授
〃	高柳　和夫	〃	共通基礎研究系教授
〃	後川　昭雄	〃	衛星応用工学研究系教授
〃	藤田　良雄	〃	宇宙探査工学研究系助手
		（採　用）	
〃	堂谷　忠靖	宇宙圏研究系助手	
〃	中川　貴雄	共通基礎研究系助手	
〃	橋本　樹明	宇宙探査工学研究系助手	
		（昇　任）	
〃	山下　廣順	共通基礎研究系教授	大阪大学理学部助教授
〃	上杉　邦憲	システム研究系教授	システム研究系助教授
		（配置換）	
〃	西田　篤弘	太陽系プラズマ研究系教授	対外協力室教授
		（併　任）	
〃	鶴田浩一郎	太陽系プラズマ研究系研究主幹（平成６年３月31日まで）	太陽系プラズマ研究系教授
〃	清水　幹夫	惑星研究系研究主幹（平成６年３月31日まで）	惑星研究系教授
〃	奥田　治之	共通基礎研究系研究主幹（平成６年３月31日まで）	宇宙圏研究系教授
〃	西村　敏充	衛星応用工学研究系研究主幹（平成６年３月31日まで）	衛星応用工学研究系教授
〃	西田　篤弘	宇宙科学資料解析センター長（平成４年３月31日まで）	太陽系プラズマ研究系教授

発令年月日	氏名	異動事項	現（旧）職等
		（任　命）	
2．4．1	鶴田浩一郎	運営協議員（平成３年４月30日まで）	太陽系プラズマ研究系教授
〃	清水　幹夫	〃	惑星研究系教授
〃	奥田　治之	〃	宇宙圏研究系教授
〃	西村　敏充	〃	衛星応用工学研究系教授
		（客員部門）	
〃	松本　敏雄	宇宙圏研究系教授	名古屋大学教授理学部
〃	小山　勝二	〃　助教授	名古屋大学助教授理学部
〃	木村　磐根	太陽系プラズマ研究系教授	京都大学教授工学部
〃	賀谷　信幸	〃　助教授	神戸大学助教授工学部
〃	大家　寛	惑星研究系教授	東北大学教授理学部
〃	中澤　高清	〃　助教授	東北大学助教授理学部附属超高層物理学研究施設
〃	藤井　直之	〃　教授	神戸大学教授理学部
〃	沢本　紘	〃　助教授	名古屋大学助教授理学部
〃	蓬茨　霊運	共通基礎研究系講師（客員教授）	立教大学教授理学部
〃	中崎　忍	〃　助教授	宮崎大学助教授工学部
〃	三浦謹一郎	〃　教授	東京大学教授工学部
〃	井上　允	〃　助教授	国立天文台助教授電波天文学研究系
〃	増田　芳雄	システム研究系講師（客員教授）	大阪市立大学教授理学部
〃	小林　康徳	宇宙推進研究系教授	筑波大学教授構造工学系
〃	荒川　義博	〃　助教授	東京大学助教授工学部
〃	梅谷　陽二	宇宙探査工学研究系教授	東京工業大学教授工学部
〃	村上　正秀	〃　助教授	筑波大学助教授構造工学系
〃	近藤　基平	衛星応用工学研究系教授	東京大学教授工学部
〃	鈴木　俊夫	〃　助教授	東京大学助教授工学部
〃	高木　幹雄	〃　教授	東京大学教授生産技術研究所附属機能エレクトロニクス研究センター
〃	末益　博志	〃　講師（客員助教授）	上智大学助教授理工学部
〃	國分　征	宇宙科学資料解析センター教授	東京大学教授理学部附属地球物理研究施設
〃	寺澤　敏夫	〃　助教授	京都大学助教授理学部

～表紙カット～撮影：的川泰宣
アンドーヤで捕えたオーロラの姿

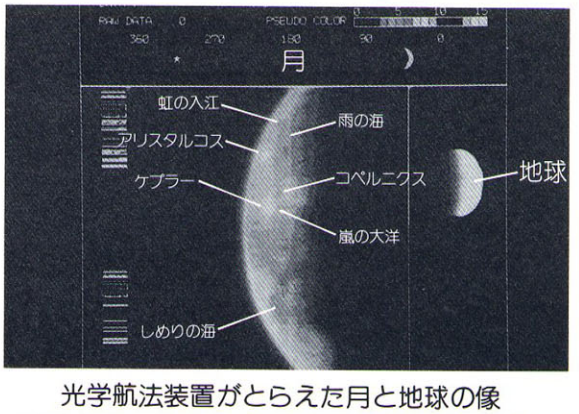
★「ひてん」第１回月スウィングバイ成功

ISAS 事情

１月24日の打ち上げ後10回に及ぶ大小の速度修正を行って月との会合条件を整えてきた工学実験衛星「ひてん」は，予定通り３月19日午前５時４分９秒，月から16,472kmの距離に最接近して第１回目の月スウィングバイに成功しました。

最接近距離の誤差は約２km，時刻誤差は１秒以下で，これは現状の軌道決定誤差と同程度の値であり，ほとんどねらい通りの月接近であったと言っても良いでしょう。この結果「ひてん」の遠地点高度は約44万kmから72万kmへ，また近地点高度も４千kmから11万kmへと拡大されました。

また最接近に先立つ４時37分３秒，地上からのコマンドによりルナー・オービターが「ひてん」から切り離されました。搭載送信機不具合のためルナー・オービターからの電波を受信することはできませんでしたが，５時４分３秒キックモータ



光学航法装置がとらえた月と地球の像
1990.3.19　2:21(JST) 月から19000kmより撮像

(KM-L)が点火したことが東大木曽観測所の105cmシュミットカメラによる観測で確認され，ルナー・オービターが月周回軌道に投入されたことが確実になりました。ルナー・オービターは飛天が空を飛ぶ際にまとっている美しい衣の名をとって「はごろも(羽衣)」と名付けられました。「はごろも」の月周回軌道計画値は遠月点高度約2万km，近月点高度約9千km，周期約2日です。

「ひてん」搭載の光学航法装置は月接近の前後に月及び地球の撮像を行い，軌道決定のための良好な画像を取得しました（写真）。

その後「ひてん」は7月10日の第2回目月スウィングバイに向け順調に飛行を続けています。

（上杉邦憲）

★S-520-12号機によるオーロラ観測

先月号のニュースでも紹介されているように，本年2月26日，ノルウェーの北西部に位置するアンドーヤ実験場からS-520-12号機が打ち上げられた。目的はオーロラの一種である脈動型（パルセーティング）オーロラの研究をすることにある。このオーロラは，肉眼で辛うじて見える程度で，普通のオーロラに較べて華やかさに欠けるが数十秒の周期で点滅するのが特徴である。また，電子降込みの機構も普通の明るいオーロラと異なっていると考えられている。アンドーヤでは数十年ぶりという好天気はロケットの準備と同時に終わってしまい，連日の悪天候の中で打ち上げのチャンスを待つことになった。夕方からスケジュールに入り，明け方までお空とにらめっこの挙げ句に「天候のため中止」の繰り返しである。実験場のニーハイム氏が口癖のように「諦めては駄目だよ，ここの天気は変わり易い。急に全天晴れることだってあるんだから」と言ってくれるのが，そろそろ空しく聞こえ始めた26日。打ち上げ時間が近づくにしたがって空はまたもや一面，雲に覆われてしまった。残りの日数を気にしながら待つこと4時間，全天テレビの画面に，星影が1つ，2つ，と見え始め，南の空から雲が消えて行った。一緒に画面を見ていた森岡先生が「パルセートしてる！」と大声を上げて地磁気のデータを見にとんでいかれた。空はぐんぐん晴れていき，パルセーションの領域も，強度は減少したがほぼ全天に広がってきた。といった経過で無事狙っていた目標に打ち上げることが出来た。観測結果もほぼ満足の行くもので，降下電子の強度はやや低いもののコーラスと呼ばれているある種の電磁波動と降下電子の間に関連がありそうだということで，4月上旬の学会に向けて全員データ解析を急いでいるところである。

（鶴田浩一郎）

★ASTRO-D PM総合試験

1992年度に打ち上げる第15号科学衛星ASTRO-DのPM総合試験が，2月13日から2月27日まで，相模原キャンパスC棟1階のチェックアウト室において行われた。ASTRO-Dは，「はくちょう」「てんま」「ぎんが」に続く我が国第4番目のX線天文衛星で，宇宙の最深部を対象とし多様な天体のX線像及びX線スペクトルの精密観測を目的とし，最新の技術を集約して高性能X線天文台を目指している。

PM総合試験は，各サブシステムの機能，性能及びインタフェースの試験をすることにより，FMフェーズの設計へ反映させることを目的として実施するもので，特に本試験では，データ処理装置を中心として各観測機器，共通機器相互間の電気的インタフェースチェックを念入りに行った。

各サブシステムともミニコンピュータを導入した試験装置を使用し，画面を見ながらのチェックであったが，全般的に大きな問題点もなく予定どおり試験を終了することが出来た。（井上浩三郎）

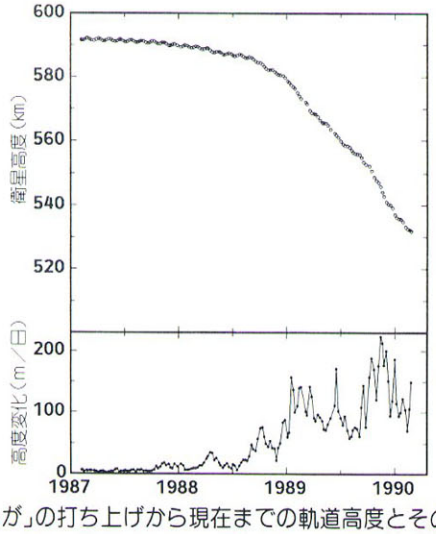
ASTRO-D PM試験風景

★「ぎんが」の近況

X線天文衛星「ぎんが」は打ち上げ以来3年経った。観測器はすべて正常で，毎日観測を続けている。

昨年のはじめから太陽活動が活発になり，大きなフレアが度々起っている。フレアが起こると，大量の紫外線が発生し，地球の上層大気を加熱して膨張させる。「ぎんが」のように地球に近い軌道の衛星は空気抵抗が大きくなり，急激に高度を下げている。去年の2月以降は1日に100メートル以上の降下が続くことが多くなっている。9月の大フレアの後は1日に200メートル以上という日もある。このように大きい空気抵抗は衛星の姿勢にも影響している。姿勢に対する影響は衛星の進行方向や高度によって異なるが，近地点で大きくなることが多い。衛星の姿勢は自動制御によって，観測する星の方向を保持するように設計されている。空気抵抗による外乱（空力トルクという）が磁気トルカーによる復元力より大きくなると目標からずれることになる。空力トルクの大きい地点と磁気トルカーの不感帯が重なると0.5度以上ずれることも見られた。

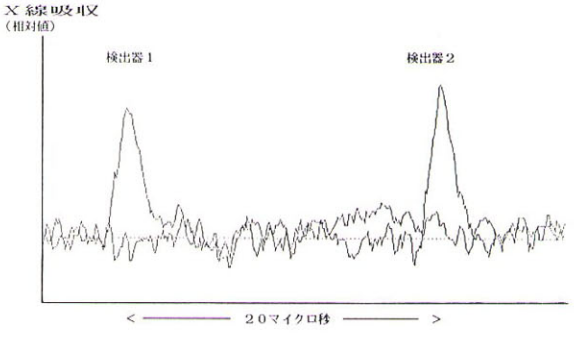
これらは現在のところ観測に重大な支障とはなっていないが，次第に影響が大きくなることは避けられない。太陽や太陽系空間の研究者には申し訳ないが，太陽活動の穏やかなことを願うばかりである。　（槇野文命）



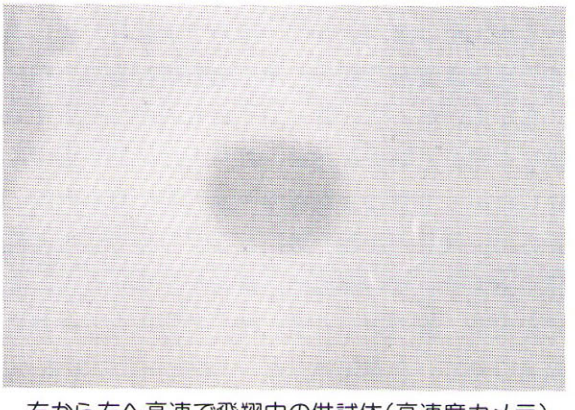
「ぎんが」の打ち上げから現在までの軌道高度とその変化率

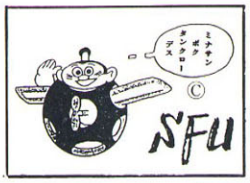
★宇宙研のレールガンが6km/秒を達成

このたび相模原キャンパス・特殊実験棟（D棟）のスペースプラズマ実験設備で開発中の惑星科学研究用レールガンが，1グラム強の物体に6km/秒の速度を与えることに成功した。物体を5km/秒以上に加速することは，惑星の形成過程，月・惑星表面のクレータの研究，宇宙ゴミの影響と対策の研究，宇宙での新しい推進手段の開発など，宇宙科学・宇宙開発の両面で大きな意義を持っており，また宇宙以外にも，衝突による超高温・超高圧を利用した新素材の開発や核融合炉への燃料の注入などでも注目されている。従来5km/秒近くまでは，火薬や2段ガス銃という気体の衝撃波を用いた方法で可能だったが，それ以上の高速を安定に出すには，電磁的方法を用いるレールガンが最も有望視されている。今回の宇宙研レールガンは，わが国では最高の6km/秒を出したこともさることながら，安定に5km/秒を出す能力を開発した点で世界初の快挙ということができる。　（河島信樹）



レールガンのX線吸収の時間履歴。20マイクロ秒で12cmを走ったので6km/秒ということになる。


右から左へ高速で飛翔中の供試体（高速度カメラ）



SFU搭載実験機器(その2)

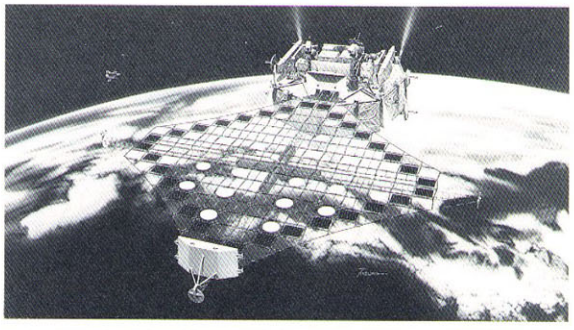
宇宙科学研究所 國中　均

★二次元展開・高電圧ソーラーアレイ実験

Two Dimensionally Deployable High Voltage Solar Array Experiment (2D/HV)は，SFU暴露部から大型平面構造物を展開して，その上に装備した太陽電池を用いて高電圧電力を発生させる。大型平面構造は“みうら折り”によって畳み込まれていて，この展開収納方法の宇宙における初めての実証実験となる。一方太陽電池による500 Vにおよぶ直接発電も未だ例を見ない。かかる状況は，本実験が“おおぶろしき”と形容される所以であり，SFUの初回運用にふさわしいと言えよう。SFU1号機のための工学実験としてそれぞれ独立に検討されていた二次元展開(2D)実験と高電圧(HV)ソーラーアレイ実験が後に統合されるという経緯をたどった。

宇宙構造物は大きくなるにつれ,“剛”から“柔”へ移行する傾向にある。それは面積や体積あたりの重量軽減の結果であるが，そのためにはからずも収納性がよくなるという長所をも兼ね備えることができた。しかし，柔構造は張力により構造体としての安定化をはかる必要がある。さて2D実験の膜面は，平行四辺形のカプトン製ブランケット(一辺ほぼ50cm)約100枚から構成される。このフィルムが“みうら折り”の一要素を成しており，コンテナのなかに畳み込まれている。そしてその背面に十字の形で配置される4本の伸展マストによって写真に示すように展開，安定化そして収納されるわけである。二次元的構造では，隣りあうマストにはさまれた三角形領域が利用の対象となり，その面積は一次元構造に比べ格段に増大する。地上ではこのような大規模かつ柔軟構造物の展開，ましてや構造データの取得は不可能であり，宇宙実験が唯一の実証方法となる。また宇宙における微小外乱に対する柔軟構造物の応答も興味をそそるところである。

既存のソーラーアレイは50V程度の電圧で運用されている。地上と同様に需要電力の増大は高電圧による電力発生と送電を促す。しかし典型的宇宙用太陽電池はその電力接続線を宇宙空間に露出しているので，高電圧作動のアレイは宇宙プラズマからの影響を受ける。せっかく光発電した電力がプラズマを介して流出つまり漏電したり，安定作動を阻害する放電が発生したりするのである。また宇宙研の基礎研究によってプラズマに起因した外力や材料劣化の発生が新たに見いだされた。HV実験ではこのような干渉現象を測定し，高電圧ソーラーアレイの宇宙における動作上限電圧を決定する。諸外国は宇宙ステーションやプラットフォームに高電圧ソーラーアレイの使用を想定しているものの，具体的飛翔実験計画は未だ聞こえてこない。展開面上に貼られた太陽電池は電圧的に8つに分割されていて,それらの直列接続によって最大500V以上を発生させる。さらに直並列切り替えによって一定電力で任意電圧の電力を発生し得る。



二次元展開・高電圧ソーラーアレイ(予想図)

2D／HV実験のハードウェアはSFU暴露部に搭載される展開部と，PLU搭載の制御部に分けられる。アレイの展開状況は各種センサとモニタカメラによって監視される。高電圧発生時の干渉現象計測は，搭載測定器と宇宙環境計測実験(SPDP)との共同で行われる。ところでアレイ収納の成否は実験目的であるとともに，SFUのスペースシャトルによる回収をも左右する一大事である。アレイ収納に不具合が生じた場合，展開部をジェティソン機構によりSFUから分離する。2D実験の運用はアレイの展開・収納，構造特性測定，能動制御，そしてHV実験では，低電圧電力発生，高電圧電力発生，電力安定化，外力測定の順で行われる。

実験者が飛翔実験後再び被試験装置を手にできることに重大な意味がある。テレメトリという形の無いものから，起こり得た現象を想像していた時代から比べれば，地上に帰還した実験装置は多くを物語るであろう。形のあるものを，形のあるままに扱うことこそが工学といえるのかも知れない。その意味において，SFUは工学研究者に宇宙実験のよい機会を与えてくれるであろう。

(くになか・ひとし)

東奔西走

ヒューストンへの旅

宇宙科学研究所 水谷　仁

３月10日２年ぶりでヒューストン空港に着いた。いつもながらこの空港の広大さには驚かされる。運が悪ければゲートからゲートへ移動するのに空港循環の地下鉄に乗る必要があるほどだ。経済大国日本の表玄関である成田空港と比べて何という違いか。

空港からヒューストンのダウンタウンの高層ビルを通り越し，１時間あまりドライブした後，時差ぼけの眠い目をこすりながらNASAジョンソンスペース・センターの前のホテルに投宿。この宿の名前も私の知っている限り，この10年の内に３度も変わっている。ヒューストン郊外とは言うものの，実際はNASAの施設以外は沼地ばかりという辺ぴな町だけにNASAへのお客だけでは経営が難しいのだろうか。

今回の旅の目的は第21回月惑星科学会議に出席することであった。この会議はアポロ計画と共に始められた会議で，惑星科学の国際会議としては最大のものである。最初の数回はアポロ宇宙船によって地球に持ち帰られた月の岩石についての研究発表が主であり，多くの報道関係者も現れ，ニュース性のきわめて高い会議であった。研究者の間にも一種特別の興奮があった。それから回を重ねて21回目，報道関係者の姿は全く消え，学会本来の落ち着いた姿になったとも言えるし，マンネリ化して来たとも言える。初期の頃は日本人研究者のなかでは一番若かった私も，今回は上から数えて３番目くらいになってしまった。

アメリカ人は朝が早い。朝８時半から会議が始まった。今回の会議の焦点は金星と火星の科学に向けられたようであった。探査機マジェランが今年の夏以降に金星の地形データを送ってくるし，1992年には火星オブザーバーと言う探査機が送られることになっているので，多くの科学者の興味がこの二つの惑星に向けられていることを意味するのであろう。月曜日から金曜日までの５日間朝から夕まで１会場のセッションをずっとこの二つの惑星の論文で埋めてしまった。大部分がアメリカの研究者の発表であり，この分野の研究者の層の厚さにはやはり驚くべきものがある。私自身の論文は金星の大陸移動を思わせる地形の発見についてのものと言う比較的素人わかりのする論文であったためか，初日の午前中で二つの総合報告の後の３つ目の講演と言うよい時間に振り当てられた。まだ口と頭脳が英語に馴染まない時間帯の発表であったが，金星の地形を今まで見ていた人にはかなりのショックを与えたもののようであった。

会議の休み時間には何人もの人から，「飛天」はどの様な月探査をするのか聞かれた。在米の日本人研究者も「今度宇宙研であげた衛星の事を聞かれるのだが，新聞のニュース以上には知らないので困るよ。ペネトレータは乗っているの。」等と言う。宇宙研の仕事が惑星科学研究者にもよく知られるようになるにつれ，これからは国際的な広報活動も必要になると考えさせられた。

時差ぼけが消えた頃には会議も終わり，「飛天」から「はごろも」が月周回の孫衛星が打ち出された日に帰国した。帰国後の時差ぼけが消えない内に，「はごろも」の次の月周回孫衛星には是非搭載したいと考えているペネトレータの開発実験が能代実験場で始まった。研究室の席を暖める間もなく能代に向かった。　　（みずたに・ひとし）

誠士愚知＝使命感

松平　進

ISASニュースのいも焼酎の欄に載せるための寄稿の依頼を託されたが，従来この欄は優秀な諸先輩方の指定席だと思って居たのである。頭の回転の鈍い宇宙研で最低の私の出る幕ではないとご辞退したが，聞き入れて戴けず筆を執る事にした。永い間守衛所に勤務して居たお蔭で色々な事を体験する事が出来た。又多くの方々とも交流を深める事も出来た。又諸外国の研究者の往来も頻繁だった。その中で一番印象に残って居ることと云えば中国の人達である。皆と云っても良い位礼儀正しかった。守衛所の手前で必ず停止して挨拶をして笑顔を残し歩き出すのである。私は陸軍に籍を置いた事があるが，停止敬礼は直属上官だけにする敬礼であった。中国の人達の人間性が伺がわれ礼儀の正しさには恐縮する外ない。私も大いに学ぶべき事だと思った。

東京大学の時は，我々の勤務も24時間体制であった。夜間巡回の時必ず時間外勤務者届の用紙を携えて22時以降の残留者のチェックをしてその場で必要事項を記入して貰って居た。教授，助教授，助手，大学院生，メーカーの者，全ての人が対象であった。又管理部の部長，課長，係長と云へ容赦なく御協力を戴いたものである。職掌がらとは云へご協力を戴けた事には感謝して居る。稀ではあったが，巡回中に飲酒を促す者も居た。「只今は公務である」と答える外ない実に呆れた事だと思った。当時は助手，院生で日夜勉学に励んで居られた方も，現在は教授，助教授としてご活躍されて居られる。駒場時代には，上下一体で何をしても楽かった思い出が一杯である。年一回の大運動会，慰安旅行，数回の歓送迎会，新年会，忘年会，と思い出多い事ばかりであった。又その反面悲しい事もあった。森初代所長を初め先輩，同僚の死である。私には先輩の山口氏，同僚の福田氏の死が一番悲しかった。今でも時々思い出されてならないのである。

早いもので相模原に移転して２年を経過してしまった。移転後は民間の宮豪の警備員の協力のもと勤務に就いて居る。宮豪の人達の時間の厳しい事には，感心せざるを得ない。官だから，民間だからと時間には差は無いと思う。私は教えを乞う事がある。宮豪の人達の朝礼には事欠かぬ様常に心して，勤務している心積りである。官，民，一体とならなければ守衛所は守って行けないと思う。駒場からのルールはまだ生きている筈である。然し守られて居ない。時間外勤務者届を事前に提出する人は稀である。特に指導的立場にある管理部の職員でさえ，私が頭を下げてお願いして提出をして貰って居る状態である，守衛所のプライドも権威も形無しである。残念至極である。守衛所に対する適切な指導が欲しかったと思って止まない。又この広大な構内の道路に，道路標識が無いのも考えられない。一旦停止，速度制限，徐行，など又来訪者に対しての案内の立看，この事は論ずる以前に願い出て居る事である。私の在職中に実現を見る事が夢だった。実現を見ずに去らなければならない事は，心残りでならないと思って止まぬ。以上記した事は，私が相模原に勤務してから考え続けて来た事を率直に述べ，皆様の理解を得られたら幸いと思う次第である。今年の桜の開花は，早いと云うので宇宙研で，最後の桜の観賞が出来ると思いながら，ふでを走らせて居る。

永い間私に対し，ご厚情とご指導を賜われました事を心から御礼申し上げます。お陰様で無事勤めを果す事が出来ました。本当に有難うご座居ました。末筆になりましたが，皆様のご健康と益々のご活躍を祈って居ります。さようなら。

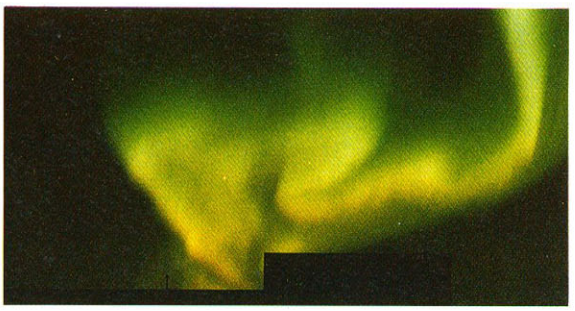
（まつだいら・すすむ）

———○———○———○———○———

宇宙研の“顔”として表玄関を立派に守ってこられた松平さん。どうも御苦労様でした。
（３月号の記事も参照のこと）

アンドーヤのオーロラ

脈動型オーロラを観測するためにS-520型ロケットをアンドーヤ（ノルウェー）で打ち上げるべく派遣された宇宙研チームは，折から出現した美しく壮大なオーロラに，ただただ驚嘆するばかり。ここにそのスナップの数枚をご披露し（撮影：森岡昭）現地のナマの感動の一部をお届けします。



ああ，生きていてよかった。言葉もなく感動した。（後日談：あまりスゴイスゴイと賞めると，次のチャンスに立候補者が多くなりすぎて，競争率が激しくなるかな？　でも少なくともう一回は見たいしなあ。）

（内之浦の子供たちにも見せたかった　K.S.）

とにかく凄い。それにしても上空はあんなに綺麗なのに，アンドーヤの足許は随分悪いなあ。骨が折れるよ。　（そして本当に骨折した　S.K.）

空一杯に広がったオーロラは，まるで火の鳥の巨大な翼が全天にはばたいているようだった。カッコイイ感想だなあ。

（実験班の雰囲気を明るく盛り上げた　Y.F.）

私だけ感動的なオーロラを２度も見たもんね。他の人の２倍の経験をしたんだから，ワケが違うよ。写真なんかメじゃないよ。

（単身帰国した　Y.T.）

水の上に油を流したみたいにワァーッと動き回るのが怖かった。この世の終りかと思った。

（ロケットがうまく行ってよかった　Y.Y.）

まあ，皆さん，オーロラを見ることができてよかったですね。私としては，打上げがうまくいけば問題はないわけで……。　（と冷静な　K.T.）

編集後記

表裏の表紙をかざったオーロラの写真，いかがでしたか。世の趨勢に従って今月号から部分的にカラー印刷になりました。出版工程数の増加のために〆切が若干早くなりますが，より正確な情報をより魅力あふれる紙面で伝えることができればと願っています。　（芝井）

ISASニュース　No.109　1990.4.　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