

グライディングパラシュートを利用した回収システム

宇宙科学研究所 中 島 俊

S-520型ロケットの回収部は、ノミナルな軌道を飛翔すると、射点より約200km離れた海上に落下する。現在これを海上で回収するために、まずセスナ機による搜索により回収部を発見し、ヘリコプタにより海上よりつり上げているが、軌道が風等の影響でノミナル軌道からずれた場合、現在使用している国内で最高性能を有するヘリコプタを

そこで、回収作業をいかに安全に余裕を持って実行できるかという事を考えているわけであるが、その一方法として、グライディングパラシュート（あるいはパラフォイルと言われているもの）を搭載し、パラシュートの索を引っぱったり緩めたりする事によってパラシュートの飛行を制御し、空港からなるべく近くの上陸の指定した回収域迄誘導するという事が考えられる。このようなシステムが開発されれば、セスナ機による捜索は不要となり、空港から比較的近い海上で、現在使用しているヘリコプタより小型のもので、回収部を回収する事ができるわけである。

グライディングパラシュートは、最近日本でも若者達の間でスポーツとして楽しまれており、テレビ等でも、航空域あるいは高い山や丘から、細長い蒲鉾型のパラシュートで飛び下りる姿を御覧になった事のある方も多いのではないかと思います。米国等では、スポーツとしてだけでなく——あるいはこちらが主流なのかも知れないが——軍やNASAが、物資あるいは兵器の空中からの降下や、ブースタ等の回収を目的として研究を進めている。

グライディングパラシュートを利用する主な目的は、コニカルパラシュートが単に減速を目的としているのに比して、水平に長い距離を飛行させて誘導し、指定した点あるいは小さな領域迄到達させる事にある。

さて、このグライディングパラシュート回収システムを実現する上での技術課題を考えてみると、以下のものが挙げられる。

1. 長い距離を水平に飛行させるためには、グライディングパラシュートの揚力と抗力の比(揚抗比 L/D)を大きくする必要がある。
2. 指定した点、あるいは領域に誘導するためには、グライディングパラシュートの制御特性(索を引っぱったり緩めたりして、旋回、失速等をさせた時の特性)を把握し、望ましい特性を備えたものにすることが必要である。
3. ロケット頭胸部に収容するため、小さく折りたたため、軽量である事が望ましい。

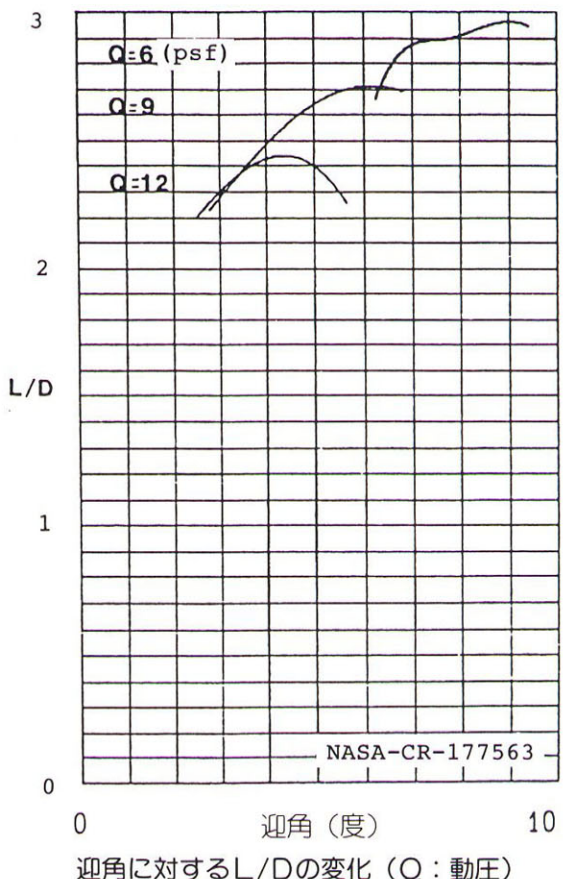
これ等の中で一番重要なのは、やはり L/D の大きな軽量のグライディングパラシュートを開発する事であり、制御はそれに対して最適な方式を採用する事で対処する事になるであろう。

グライディングパラシュートは、胴体の無いフレキシブルな翼だけの航空機と言え、翼の下に索によってペイロードが下り下げられる。人間がペイロードの場合は手を使って索を引っぱったり緩めたりするが、無人の場合は、索の牽引・解放機構が同様の機能を持つ事にする。

翼の L/D は、一般には翼の縦横比(アスペクト比)が大きいほど大きくなり、現在運行中のジャ

ンボジェット機の L/D は15~20程度と言われている。更に翼の断面形状(翼型)の L/D が大きければ、全体の L/D も大きくなるであろう。グライディングパラシュートは、航空機のようなリジッドな翼ではなく、一枚のフレキシブルな布のスパン方向の何方所かに、パラシュートが開傘した時に翼型を形成する整流板(これもリジッドな板ではなく、フレキシブルな布ではあるが)が取り付けられたコンフィギュレーションを有している。

米国の文献には、 $L/D=8$ のグライディングパラシュートを使えば20km程度の高度から物を落として160km程度水平方向に移動させ、最後は失速させる事で速度零で着地させる事が可能であるとの記述があるが、最近のNASAのレポート(NASA-CR-177563)によれば、Amesの36m×24mのテストセクションを有する風洞を使用した $1/6$ モデル(翼張長=6m, スパン=18m)と、 $1/6$ モデル実験で得られた L/D は2.4~2.1である(付図参照)。



そして、民間にスポーツ用として出回っているグライダーパラシュートのL/Dは、3程度との事である。

L/Dを大きくするためのアプローチとしては、アスペクト比を大きくする他に、開傘した時の整流板の形状を、L/Dの大きな翼型になるようにすれば良いように思われるが、リジッドな翼のようににはなかなかうまく行かないようで、このあたりは試行錯誤（トライアル・アンド・エラー）で行くより他になさそうである。

いずれにせよ、宇宙研でも将来の回収作業の効率化を目指して、グライダーパラシュートの研究を始めようとしている。そして、そのまず第一歩として、グライダーパラシュートの空力特性のデータを得るために、近々、風洞実験を行う事になっている。使用するモデルは、翼長1.3 m、スパン3 m程度の小さなものであるが、全般

的な空力特性の他に、索を引っばったり緩めたりした時の特性、失速特性等を計測する。又、それに引き続き、戸外でヘリコプタからの落下・開傘・制御実験を実施する予定であり、実験に適した場所の調査等も行っている。

グライダーパラシュートはもとより、パラシュートに関する研究者は、日本に於る宇宙研の小さなグループを含めて世界でも数少ないが、パラシュート等を使用した減速システムは、将来の惑星探査等では必ず必要となってくる技術であり、この方面の研究者の育成も大事であると考えている。

将来ミッションに備えて、このような研究を始めたわけではあるが、現在運用中の回収システムの信頼性を上げるという面での努力も、決して忘れたわけではない。（なかじま・たかし）

お知らせ



「第11回宇宙科学講演と映画の会」

日時 平成4年5月9日(土)
場所 津田ホール(千駄ヶ谷駅前)
講演 1. 太陽フレアの謎をさぐる
宇宙科学研究所教授 小川原 嘉明
2. 宇宙建造物の世界
宇宙科学研究所教授 三浦 公亮
映画 1. M-3S II-6号機/ようこう
2. Welcome to ISAS

相模原キャンパス一般公開のお知らせ

日時 平成4年7月25日(土)
場所 宇宙科学研究所
問い合わせ先 管理部庶務課企画・広報係
0427(51)3911 (内2205)

★教官人事異動

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現 (旧) 職等
4. 4. 1	山本哲生	(所内昇任) 共通基礎研究系助教	惑星研究系助手
"	石田 学	(採用) 宇宙圏研究系助手	
"	田中 智	惑星研究系助手	
"	平木謙儒	システム研究系助手	
"	稲富裕光	宇宙輸送研究系助手	
"	向後保雄	宇宙推進研究系助手	
"	村田泰宏	衛星応用工学研究系助手	

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現 (旧) 職等
4. 4. 1	岩間 彬	(併任) 能代ロケット実験場長 (併任の期間は平成6年3月31日まで)	宇宙推進研究系教授
"	西田篤弘	宇宙科学資料解析センター長 (併任の期間は平成6年3月31日まで)	太陽系プラズマ研究系教授
"	松尾弘毅	(併任解除) 能代ロケット実験場長 (客員部門)	システム研究系教授
"	松本敏雄	宇宙圏研究系教授	名古屋大学理学部教授
"	常深 博	宇宙圏研究系助教	大阪大学理学部助教授
"	松本 結	太陽系プラズマ研究系教授	京都大学超高度電波研究センター教授
"	賀谷信幸	太陽系プラズマ研究系助教	神戸大学工学部助教授
"	大家 寛	惑星研究系教授	東北大学理学部教授
"	中澤高清	惑星研究系助教	東北大学理学部助教授
"	向井 正	惑星研究系教授	神戸大学理学部教授
"	山田功夫	惑星研究系助教	名古屋大学理学部助教授
"	中野武宣	共通基礎研究系教授	国立天文台電波天文学研究系教授
"	加藤隆子	共通基礎研究系助教	核融合科学研究所研究・企画情報センター助教授
"	川戸 佳	共通基礎研究系教授	東京大学教養学部教授
"	西川一八	共通基礎研究系助教	東京工業大学生命工学部助教授
"	宮本重徳	共通基礎研究系教授	大阪大学理学部教授
"	井上 尤	共通基礎研究系助教	国立天文台電波天文学研究系教授
"	浅島 誠	システム研究系講師 (客員教授)	横浜国立大学文学部教授
"	河崎行繁	システム研究系講師 (客員教授)	㈱三菱化成生命科学研究所主任研究員
"	小林康徳	宇宙推進研究系教授	筑波大学構造工学系教授
"	村上正秀	宇宙推進研究系助教	筑波大学構造工学系助教授
"	土屋和雄	宇宙探査工学研究系教授	大阪大学工学部教授
"	渡辺直行	宇宙探査工学研究系講師 (客員助教授)	東京都立科学技術大学工学部助教授
"	河野通方	衛星応用工学研究系教授	東京大学工学部教授
"	鈴木俊夫	衛星応用工学研究系助教	東京大学工学部附属総合試験所助教授

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現(旧)職等
4. 4. 1	高木幹雄	衛星応用工学研究系教授	東京大学生産技術研究所 附属機能エレクトロニクス 研究センター教授
"	武田展雄	衛星応用工学研究系助教授	東京大学先端科学技術研 究センター助教授
"	荒木 徹	宇宙科学資料解析センタ ー教授	京都大学理学部教授



★ASTRO-D姿勢系総合試験

ASTRO-Dの姿勢系の性能を確認・評価する総合試験は、衛星組立試験室（通称クリーンルーム）隣の衛星制御系試験室に衛星試験用の一軸回転テーブルを設置し、ジャイロをその上において行われた。一次噛み合わせ試験の終了した直後の12月27日から一部の作業を開始し、年が開けた1月6日より本格的な試験にはいった。姿勢系各コンポーネントの基本的な機能チェックが順次行われた後、それらを組み合わせた各種動作モードの動作確認とその性能の評価が行われた。あくまで、各アクチュエーターの動きから試験用パソコンで衛星の動きを模擬計算

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現(旧)職等
4. 4. 1	前澤 潤	宇宙科学資料解析センタ ー助教授 (停年退職)	名古屋大学理学部助教授
"	丸田秀雄	平成4年3月31日限り停 年により退職した (辞 職)	宇宙推進研究系助手
4. 3. 31	藤井正美	辞職(青森大学工学部教授)	システム研究系助教授

し、その動きを各種センサーには疑似入力としていれて、その結果から衛星搭載姿勢制御用コンピュータの出す制御信号をアクチュエーターに入力するという疑似的な閉ループの試験であったが、できる限り、各コンポーネントの動きの関係の極性チェックを行うことと、試験手順書の合否判定をわれわれ宇宙研側の担当者が原理に立ち戻ってクロスチェックすることで、各種モードの動作確認は問題なくできたと考えている。性能の定量的評価も、大ざっぱなものは試験の進行とともに行われ、リアクションホイールの回転時の摩擦がある範囲で変動すること（ホイールの正常動作の範囲であることが確認された）や、太陽方向の計算

自然のオーロラのなかに人工オーロラ生成に成功

チャレンジャーの事故で、大幅に遅れていた「粒子ビームを用いた日米共同宇宙科学実験：SEPA C」の第2回実験は、I) スペースラブ1号実験（1983年）でできなかった大出力の電子ビーム放射実験と、II) 電子ビームを変調しアンテナとして用いて低周波電波を放射する実験を行い、各地の観測点で地上に伝播する低周波電波の検出を試みることを目的として、3月24日午後10時13分

（日本時間）に打ち上げられたスペースシャトル「アトランティス」に搭載され、「ATLAS-1」ミッションのなかの主要な実験項目の一つとして行われた。

まず、3月25日、スペースラブ1号実験で得られた1.5キロワットを越える4キロワット（5キロ電子ボルト0.8アンペア）の電子ビーム放射に成功した。このなかでスペースシャトル近傍での電子

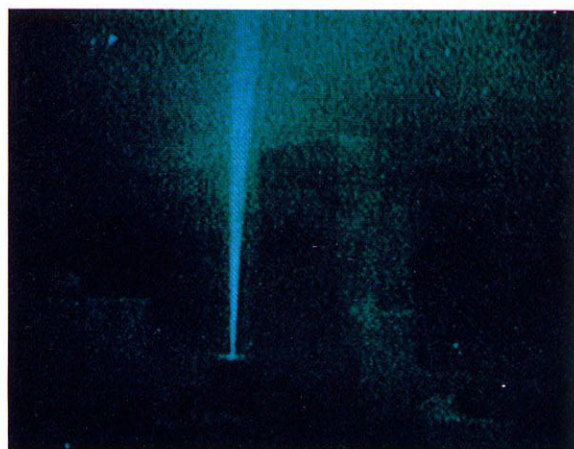


写真1

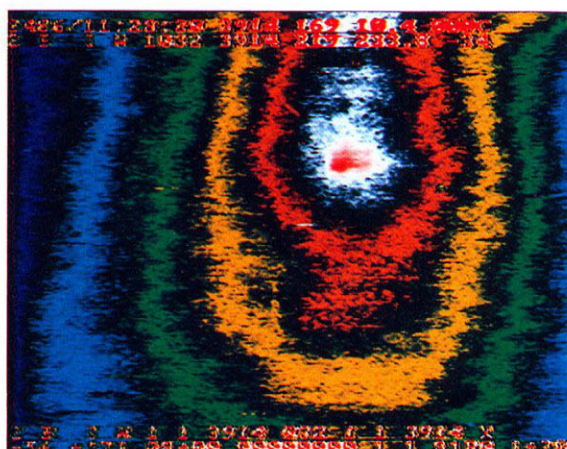


写真2

にある系統的な誤差があったこと（取るべき処置は明かになっている）等が判明した。これらいくつかの予想されていなかった問題も発生したが、全体としては大過なく、2月27日予定通り試験を終了した。（井上 一）

★宇宙科学研究所「宇宙へ飛び出せ」シリーズ 第1巻ビデオ完成

コロンブスがアメリカを発見してから500年目にあたる1992年を記念して、国際宇宙年（ISY）という一大キャンペーンが世界中で繰り広げられています。

これを記念して、このほどビデオ企画制作委員会を組織し、主に、小・中・高校生向けの教育を意識したビデオシリーズ第1巻として「宇宙をさぐる－ロケット・人工衛星－」というタイトルでこのほど完成しました。

内容としては、ロケットの歴史を振り返りなが

ら、宇宙科学研究所のミューロケットを中心として、ロケットの原理・構造や飛び方をわかりやすく解説するというもの。また、ロケットや人工衛星を使って科学者達がどのように宇宙の謎に挑戦しているかといったことを紹介しております。

そして、今後展開されるであろうさまざまな宇宙科学の計画についても、映像で紹介しております。

第2巻は、「母なる太陽」ということで、昨年打ち上げた衛星「ようこう」の画像をおりまぜて平成4年度に製作の計画です。

さらに、このビデオの制作にあたっては、文部省の教科調査官や教育現場の先生方の意見も反映されており、学校の教材としての利用も可能であるように配慮されております。

なお、入手方法など詳しいことは（財）宇宙科学振興会〈0427(51)3911・内線2003〉に問い合わせ下さい。（高橋義昭）

—— スペースシャトルSEPACリフライト実験速報 ——

ビームの伝播の様子と、同時に放出された中性ガスとの相互作用の様子の鮮明な画像が、オービターに搭載されたテレビカメラによって撮し出され（写真1：シャトルから放射された電子ビーム）、また、肉眼で見るシャトルのまわりの電子ビームのショーに宇宙飛行士が興奮する様子が地上に伝えられた。

3月26日午後3時30分には、日本上空で、電子ビームを変調しアンテナとして用いて低周波電波を放射する実験を行い、各地の観測点で地上に伝播する低周波電波の検出を試みた。

さらに、最大出力の電子ビーム（6.25キロ電子ボルト、1.2アンペア：7.5キロワット）の放射に成功し、さらにスペースシャトルから約200キロメートル離れた地上100キロメートル付近の大気の大気のオーロラに混じって人工オーロラが生成される貴重な様子が、同時に搭載されたAEPI（大気光観測）の高感度テレビカメラで撮像された。

〔表紙写真（フィルタあり）、写真2（フィルタなし）〕：電子ビームによるシャトル周辺のガスの発光と人工オーロラ。等高線で示されたのが、シャ

トル周辺のガスの発光、右上の赤いスポットが人工オーロラ〕。

現在の実験装置は完成してから13年を経過し、その間十分な整備・部品取り替え・改良などのできない環境で経過し、打ち上げ前は試験の行われる度に故障が起り、機能の縮小を余儀なくされてきたのであるが、所期の目的を達成することができたのは幸いであった。

また、米国側が準備したプラズマ及び中性ガス発生装置は、正常に作動し、電離層プラズマとの相互作用を観測し、臨界速度に関する実験などを行った。

3月27日、米国上空での電子ビーム・アンテナによる低周波電波放射実験を行った。開始後2分30秒までは正常に行われたが、その時点で電源装置から高圧電源に過剰電力が投入され、ついに電子ビーム発生実験は力尽きた。

なお、この実験のスペースラブ1号時代の主任研究者（PI）であった故大林名誉教授が、この実験を目前にしてなくなれたのが何よりも心残りであった。（河島信樹）

回収型カプセル開発について

宇宙科学研究所 安部 隆 士

現在EXPRESS (EXPeriential REusable Space System) と称する回収型カプセルの日独共同開発が進行している。この計画は、日独共同開発という意味では国際共同開発であるとともに日本国内でも宇宙研、通産省間での国内共同開発でもある。この計画では、日独共同設計による回収型カプセルを独側の責任で製造し、宇宙研のM-3S II-8号機により打ち上げることとなっている。打ち上げは1994年1月が予定されている。回収型カプセルを用いた実験は、日側、独側より提案されている無重力実験、および大気再突入実験である。回収型カプセルは、5日半程度地球低軌道で無重力実験を行った後、減速モータにより減速して大気に再突入し、十分減速した後パラシュートによりオーストラリア、ウーメラ近郊の砂漠地帯において回収される計画である。

カプセル全重量は、765kgで全長約2.2m、直径1.4mの鈍頭の円錐型である。このうち実験機器等のペイロードは、165kgとなっている。

回収カプセルでは、地球大気に再突入した際には、大きな空力加熱を受けることになり、それらに対する熱防御システムを含めた対策が大きな開発要素である。宇宙研で計画される惑星探査では、いわゆる再突入プローブ、つまり惑星大気に突入し減速して、科学機器などを惑星表面や惑星大気に投入する飛行体が計画されているが、本計画はそのような再突入プローブを開発する時の試金石となるものであり、宇宙研もカプセル設計に参画するのみならず、設計結果を確認する意味で再突入時での飛行環境を計測する実験を計画している。この回収カプセル計画により修得される技術は、再突入プローブばかりでなく、大気を利用して軌道を変更する技術、つまりエアロキャプチャ技術にも多大の寄与をするものである。

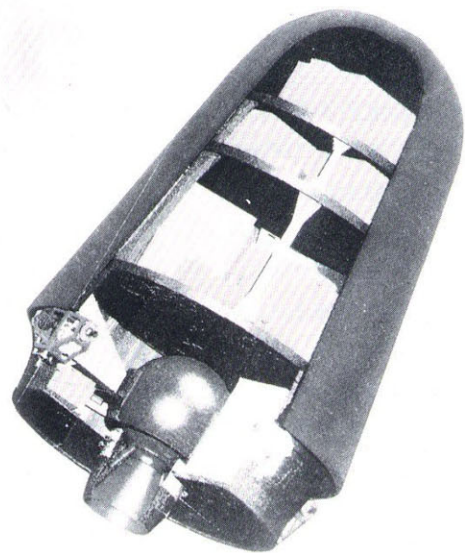
最近、スペースプレーン等に関連して、大気中を高速で飛行する技術の開発が各国で盛んに行わ

れているが、地上で飛行状態を模擬することには困難をとまなうため、回収型カプセルは、このためのテストベッドとしても有効である。EXPRESSでも、大気再突入時に大きな空力加熱を受けるという環境を利用して、最新の耐熱材料実験が予定されている。さらに、大気再突入カプセルのまわりに生じる強い衝撃波に伴う高温ガスの挙動については、いまだに未知の分野があり、それらの挙動についての計測という観点からも絶好の機会を与えている。この観点からの観測機器は、日(宇宙研)独で計画されている。

地球周回時の無重力環境は、さまざまな無重力実験に機会をあたえるが、EXPRESSにおいては、日本のみが実験を計画している。これは、通産省が予定しているもので、無重力環境化での触媒創製実験である。

この計画は、1990年10月に始まり、いくつかのマイルストーンを経過してきたが、3月初旬にSRR (System Requirement Review) をこなし、8月に予定されているPDR (Preliminary Design Review) に向けて、作業を続けている。

(あべ・たかし)





火星の大ダスト・ストーム

日本大学生産工学部 森 山 茂

火星を代表する大気現象は大ダスト・ストーム（大砂嵐）である。それは南半球の春から夏という特定の季節に、特定の場所を選んで発現する。局所的な砂嵐域がやがて拡大し、大量のダストが大気循環に乗って全球に広がり、ついには、火星全面が厚いダスト雲に覆われるのである。歴史的な大砂嵐に遭遇したマリナー9号（1971年）は、高さ30kmのオリンパス山頂だけがダスト雲から突き出ているという、異様な光景を眼の当たりにした。

この全球的な現象がどうして起こるのか、その与える影響は何処に及んでいるのか、そうした疑問が火星気象学の中心課題となっている。実は、火星の大砂嵐は、特異な大気現象としての面白さのみならず、地球気象とは本質的に全く異なる気象体系が、他に存在し得ることを示しているのである。火星で展開されているこのもう一つの気象体系を、私は「ダストの気象」と呼んでいる。

火星の空がピンク色であることから分かるように、砂嵐時だけではなく、火星大気中には常時かなりの量のダストが浮遊している。ダストは太陽光を吸収し大気を加熱するが、火星大気は6.1mbと非常に薄いのでその加熱効果は大きい。そのため火星大気は、熱源である太陽の日周運動に激しく揺すられる。この大きな太陽光吸収加熱による大気の振動が、火星の大気潮汐である。南半球の夏には極地方の日射量が多く、南北方向の温度差がほとんどなくなるため、南北温度差に起因した地球型の大気運動よりも、この大気潮汐こそがストーム時の火星の風系を支配しているのである。

また、塵旋風やトルネードらしきものも撮影されているが、これらの局地嵐などで大気中のダスト量が増えるにつれ、グローバルな潮汐風が非常に強くなり、地形効果を受けた特定の場所ですますダストが吹き上がりと考えられる。ヴァイキングによる気圧振動観測などから、火星低緯度帯

の大規模地形分布で変調された大気潮汐の爆発的励起が、大ダスト・ストーム発現の有力な原因のひとつではないかとも考えられているのである。

さらに、大砂嵐に伴って、真冬の北極域上空の気温が最大で80℃も上昇するという奇妙な現象も見つかった。そこは陽が射さない極夜域であるから、大砂嵐が熱輸送を誘起したとしか考えられない。しかも、この気温上昇のために北極冠が溶けて、火星の大気量が数%も増したのである。増した大気の一部はやがて反対半球へも運ばれて、極冠を再形成しただろう。こうして見ると、大ダスト・ストームは火星の大気量や、南北両極冠の大きさの調節にも深く関わっているらしい。それはすなわち、火星の現在ある気候そのものの調節に関与していることをも意味するだろう。

現在の火星大気量は、両極冠の消長と共に約30%もの季節変動を繰り返しつつ、火星気候が今あるように、極冠の大きさによって決められているようである。だから、極冠の大きさの調節にダスト・ストームが深く関わっているのだとしたら、現在の火星気候にとって、大砂嵐は「ダストの気象システム」の中に必然的に組み込まれてあるのではあるまいか。これを究めることは「ダストの気象」を究めることに通じる。さらにそれは下層のみならず上層大気にも大きな影響を与えて、巨大なダストの一大気象システムが形成されているのではないか。大きな潮汐励起と上層伝播、潮汐破碎による乱流混合、ダストの垂直混合、下部境界の大きな揺さぶりなど関心の及ぶところだろう。

宇宙研のPLANET-B探査において、ダスト・ストームのメカニズムに迫る情報を得ることは、ダストが支配する赤い惑星の気象の本質に迫る貴重なものとなろう。翻ってそれはまた、地球とはいかなる惑星なのかを教えてくれることになる。重要なデータとして期待されているのである。

（もりやま・しげる）

NASA本部, JPL訪問記

秋 葉 鐔 二 郎

「所長になると簡単には海外出張できないぞ」と西村前所長に言われ、しばらくはゆっくりできるかと思っていた矢先ではあったが、NASAとのSFUの覚書き交換に絡みこの際いずれ所長交替挨拶にも行かねばなるまいから、NASA本部とJPLを訪問してはとの西田対外協力室長のお勧めに従い、素直に、且つ慌ただしく2月17日から足掛け6日間の旅に出た。丁度もとともこの時期、前所長にNASAへの退任挨拶をお願いしていた折りでもあり、西田先生を加え都合3名の訪問となった。表敬の意味は別として、ここで、SFU覚書きに関わる問題とは何かをちょっと説明しておく必要がある。派生的な小さな問題は別として、最大の問題は覚書きに書かれる損害賠償に係わる条項にある。ここで、覚書き交換の当事者以外に、一般には特定する事ができない第三者が介在するので事柄が厄介になるのである。NASAはこれまでも多くの国々と国際協力事業を進めてきたが、それらの経験に加え、チャレンジャー号事故の教訓、更にはスペースステーション計画の進捗等の状況を踏まえ、このような第三者を含めた包括的な損害賠償請求権の相互放棄をシャトル、ELVそれにスペースステーションに係わる国際協力の条件としたのである。

これに対し、我が国は基本的には損害賠償請求権を放棄しない立場を取っており、放棄できる相手方は特定できねばならないとされている。SFUに関しては、結局、根本的解決の道は見出されぬまま、国内で本件に限りNASA側の要求を受け入れるという合意がなされ、ともかく次の段階に進めることになった。今回、私の役割の一つはその仮協定書にめでたくサインする事であった。

けれども、これですべてよしとはいかない状況

が生じているのが、実は今回先方に出向く第一の理由であった。それはNASA側は今後すべての国際協力の覚書に同様な損害賠償条項を明記する方針との意向がもたらされたからで、小規模な協力でも実行不能に陥る可能性が懸念され、今のうちに、先方に柔軟な対応を要請する必要が生じたのであった。ところで、今回の出張計画を実行に移して間もなく、NASAのトルーリー長官の辞任が伝えられ、果たしてどの程度の実効があるか少々疑問ではあったが、先方も会見の日時を連絡してきたので予定どおりの出発であった。長官との会見時間は長くはなかったが、この問題の所在すらご存じなかったもので、西田教授の要領良い説明に耳を傾けられ担当のスミス氏にも二三の質問をされた結果、同氏が善処することを明言されたのは今後の交渉における一筋の光明であったろう。トルーリー長官には「ようこう」の撮った軟X線の太陽画像をパネルにして持参し進呈したが、謝辞と共にNASA、ISAS協力の実績を高く評価された。JPL訪問の前日、予定の航空便がキャンセルされ、やっと夜遅く値段的に豪華なホテルに無事到着、一息入れたところで西田教授からの電話で、大林先生の訃報に接する。葬儀委員長の西田先生は予定を繰り上げて帰国と言うことになった。私はだいぶ迷った末、予定通りの日程をこなす決心をした。翌日は、一行に、JPL滞在中の斎藤宏文助教授を加え、ストーン所長他と会見、就退任の挨拶とこれまでの協力への謝辞をのべた。ここまでは西田先生も同席、協定書など若干の問題について理解を求めた。

最後はしめやかなうちに終わった旅であったが、NASAとの今後の関係改善に幾許かの意義があったと思っている。(あきば・りょうじろう)

ネットワークの話 (5)

コンピュータネットワーク I. サービス

コンピュータネットワークのアプリケーション

コンピュータネットワークは、計算機間の通信を行うためのネットワークであり、計算機間のファイル転送を行ったり、離れたところにある計算機へログインしたり、電子メールを用いて情報交換をしたりするのに用いることができる。また、たくさんの計算機を相互に接続し、分散処理システムを構成するのに使用される。分散処理システム技術の発達により、たくさんの計算機を一体の情報処理システムのように見せかけることができるようになってきている。

このようなコンピュータネットワークの利用は、OSI参照モデルの用語を用いるならば、物理層からアプリケーション層までの機能を用いて実現されるアプリケーションであるということができる。

コンピュータネットワークのサービスとは

コンピュータネットワークは、末端の計算機とそれを結ぶ通信ネットワークからなると考えられる。アプリケーションの実現は、ネットワークの末端につながる計算機的能力に負うところが大きい。そこで、何がコンピュータネットワークのサービスかと考える場合、通常、通信ネットワークの部分が提供する機能に着目する。

通信ネットワークの役割

OSI参照モデルにおいては、通信ネットワークの役割を物理層からネットワーク層まで関与するものと想定しているが、現実のコンピュータネットワークではさまざまである。物理層とデータリンク層にしか関わらない場合から、トランスポート層やアプリケーション層まで絡んでくる場合までさまざまである。

通信ネットワークは、いくつものネットワークを中継装

置により相互接続したものになっていることがある。通信ネットワークが関与する層の範囲は、その場合、中継装置がどの層で中継を行うかに依存する。

基本的なデータ転送機能

通信ネットワークの基本的なデータ転送機能は、ネットワークに依存する。OSIやTCP/IPなどのプロトコルでは、パケットあるいはフレームと呼ばれるデータのかたまりが、瞬時に転送されることが基本である。それに対してファイル単位のデータのやりとりが基本のネットワークもある。

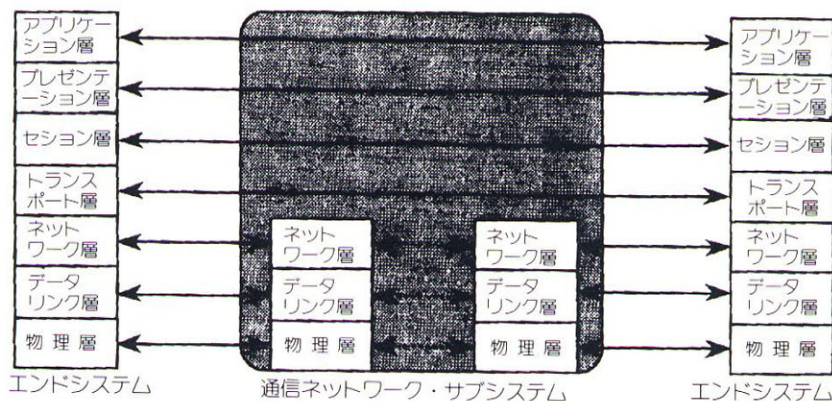
その他の機能

コンピュータネットワークでは、基本的なデータ転送機能の他に、電子メール、ネームサービスなどのサービスが提供される。

電子メールの場合、ネットワーク内に電子メール中継を行う計算機があり、通信ネットワークが電子メールのレベル（アプリケーション層）で関与しているのが普通である。

ネームサービスは、ホスト名、アドレス、ユーザ名などのデータベースのサービスであり、ホスト名とアドレスの変換のために計算機が自動的に参照するようになっていることもある。

—宇宙研— 松方 純



OSI参照モデル



宇宙開発で四半世紀

小坂 義裕

9年間の大学生活を終える時がきた。大学の先生への道も捨てがたいけれど、一方では外へ出て新しい自分を発見したいという気持ちもあって迷っているところに、「F社でも宇宙開発に参入することになったそうだ」という先生の話が耳に入ってきた。それにつられる様に現会社の研究所に入ったのが、四半世紀になろうとしている私の宇宙開発への第一歩となった。

最初にやらされたのは測距装置の開発で、この時には野村民也先生に随分と御世話になった。第一段階の開発も一通り終わり、性能向上策の目途もついて、さあ第二段階へと意気込んでいる所へ、突然次の仕事が舞い込んできた。当時設立されたばかりの宇宙開発事業団さんの計算機センターに当社の大型計算機が設置されることになり、ついでに「今日からハードの開発はいいから、ソフト部隊と一緒に人工衛星の追跡管制ソフトを開発しなさい」というのである。測距装置開発で軌道計算を一寸かじっていたというだけで、あっさり方向転換を迫られることになってしまった。

まずは軌道計算からということで、天文台の竹内端夫先生と古在由秀先生のご指導を仰ぐこととなった。この時に両先生から教えて頂いたことは今でも我々の最大の財産の一つとなっている。その他国内のいろんな研究機関へも出掛けて教を請うたり、実運用面での調査も必要ということでNASAへも何度か足を運んだ。こうして何とかかんとか自前で、我が国初の特別摂動法による軌道生成プログラムの完成にこぎつけることができた。早速精度検証をするためにNASAの計算結果との比較を行った。しかしある摂動項についてどうしても納得のいかない微妙な食い違いが出てしまう。比較の相手は当時アポロ計画で使用されていたプログラムである。原因不明のままNASAに当方のデータとともに問い合わせをした。ところが何と、先方のプログラムのバグであることが判明したの

である。NASA側の担当部長があわててソフトを修正してその結果をこちらに送り返してきた。これにはびっくりさせられたが、自主開発を貫くという我々の基本方針に間違いは無かったと大いに自信を深める結果にもなった。その後のソフト開発においても自主開発の路線は維持してきたつもりだし、その結果最高レベルの精度を有するソフトを提供してきたとの密かな自負もある。実際NASAへ調査に出掛けた時にソースコードをMTに入れて持って行ってもいいよと言われたことがある。その時もしそれを安易に受け入れていたら、宇宙研さんへのソフト展開もなかったことであろう。

それにつけても昨今の宇宙研さんの宇宙科学分野での世界的貢献ぶりは本当にすばらしい。各方面で賞賛の言葉を耳にする度に、やはりこれも自前の技術があったればこそと、自主開発の重要性を改めて認識させられる。科学衛星分野もミッションの高度化・複雑化に伴って、プロジェクトは益々大型化し、単独の研究機関でプロジェクトを推進していくことが困難になっている。これからは国際協力体制でのプロジェクト推進が不可欠となってくるだろう。自前の技術による貢献無しには国際協力は有り得ない。宇宙研さんのより一層の御健闘に期待したい。

四半世紀近く宇宙開発分野に関わってきていつも言われるのが「いいですね。夢があって。」という言葉である。しかしシステムを提供する側にとっては、やり直しのきかない一発勝負に神経をすりへらし、夢どころではないというのが本当のところである。一つでも間違えれば総ておしまいである。何といても信頼性が第一なのである。私は宇宙開発の仕事での鉄則は、一に信頼性、二に使いやすさ、三に高精度・高性能だと思っている。この鉄則を守りつつまた新しい夢へチャレンジしていけたらと思っている。

(富士通、こさか・よしひろ)

ISASニュース

No.133 1992.4.

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

◆ISASニュースに関するお問合わせは、庶務課法規・出版係(内線2210)までお願いいたします。