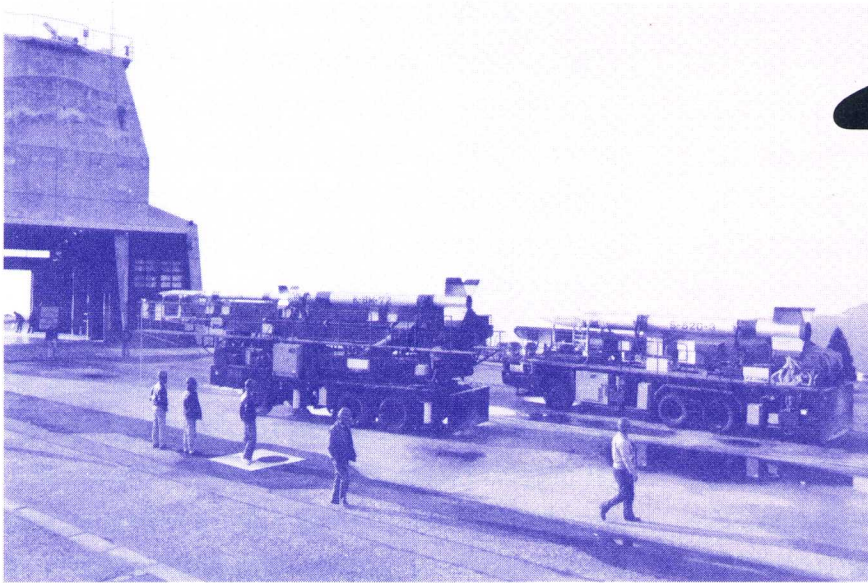




SAS

ニュース

No. 12

宇宙科学研究所
1982. 3

〈研究紹介〉

満1才を迎えた「ひのとり」 —— ひのとりシンポジウムをめぐって ——

東京大学東京天文台 田 中 捷 雄

極大期の太陽活動の解明を目的として科学衛星「ひのとり」が誕生してほぼ1年。この間、「ひのとり」は質、量ともに申しぶんのないデータに恵まれてきた。そしてこの間の成果を整理し、それをひっさげて初の本格的な他流試合を行う目的で、この1月27～29日にひのとりシンポジウムが開催された。そこでこの「初陣」の模様を中心に、満1才を迎えた「ひのとり」の活躍ぶりを紹介しよう。

一見静かに輝き続けているかのように見える太陽の中では、実は絶え間のない磁場の活躍が繰り返されている。太陽内部の流体運動と自転との作用により磁場は11年ごとに強められ、握じられて太陽表面から顔を出し、黒点となる。そして稀薄な外層のコロナに出た磁場は、フレアと呼ばれる大爆発を起こす。高エネルギー粒子や高温プラズマを大量に作り出す太陽フレアは、いわばコロナに突如出現する天然の巨大粒子加速器であり

プラズマ加熱装置であるといえる。宇宙では、太陽フレアに似た現象——磁場の中に貯めこまれたエネルギーがプラズマの流体運動を介して、急激に熱、粒子、運動のエネルギーに変換される現象——が至る所で様々な形態・規模で起きている。太陽フレアは、その変換の機構を詳しく調べることの出来る貴重な例なのである。

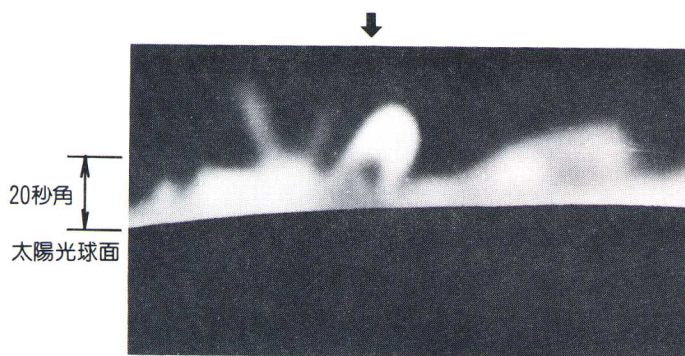
フレアという複雑なプラズマ現象を理解するためには、あらゆる波長の電磁波での総合的な観測が必要となる。この20年、地上の光学・電波望遠鏡やスペースからの紫外線・X線装置を使ってフレアの観測が精力的に進められてきた。スカイラブによる観測はその頂点に位置づけられるが、残念な事に太陽活動の下り坂で行われた。そこで太陽活動の極大期に総合的な観測を行える衛星の必要性が強くさげば、「ひのとり」とSMM (Solar Maximum Mission) が誕生したのである。現在の

フレア観測の興味の中心は、太陽表面から顔を出した磁場のループのどこで最初にエネルギーが解放されるか、また加熱と加速はどちらが先にどんな機構で起こるかというエネルギー解放の核心に迫る問題である。「ひのとり」とSMMは、爆発の中心部の形状をじかに見る事のできる硬X線望遠鏡や、加熱・加速の進む様子をすばやく且つ精密に追える精巧な分光器などを搭載して謎の解明に挑んできた。

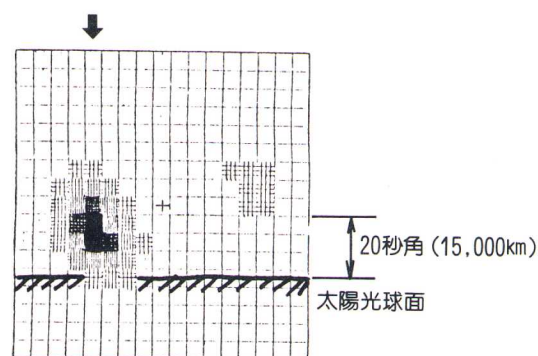
この2つの衛星に世界中の太陽物理学者の熱い目が注がれていたのであるが、1980年2月に打ち上げられた2.3トンもある巨大衛星SMMは、10ヵ月後には姿勢制御系に故障を起し総合的な衛星としての機能を失ってしまった。一方、1年出遅れた「ひのとり」は、かえって大きなフレアに恵まれ、現在も着実に点をかせいでいる。この1年間に5000回を越すフレアが起きたが、「ひのとり」はそのうち500個ほどを観測した。フレアの中には、10メガトン水爆1億個以上のエネルギーをもつ「Xクラス」と呼ばれる超大型フレアがあり、フレア現象の解明にはとくに重要である。この1年間にXクラスのフレアは30個ほどあったが、「ひのとり」はそのうち20個をキャッチできた。SMMがわずか数個のXクラスフレアしか観測しなかったことと対照的である。この相違はデータ取得方法の違いにもよるが、従来から言われていたように、活動極大の後半にあたる1981年になって太陽が大フレアを多発するよう変ぼうしたらしい事も原因のひとつと思われる。

「ひのとり」の初期成果発表は、はじめ宇宙放射線シンポジウムとして日本語で1日、英語で1日行う予定だった。けれど各国から大きな関心が寄せられる中、国外からの自費参加希望者が相次いだため、急きょ3日間の国際シンポジウムに変わった次第である。このシンポジウムには国外からSMM関係者を中心に7人(米4、英2、西独1)が出席し、国内の電波・光学観測者をまじえた「ひのとり」チームと最新のデータをぶつけ合い、白熱した議論がたたかわされた。同じ目的をもつとは言え2つの衛星は観測方法、データの質、量ともに異なる。例えば「ひのとり」はSMMでは見ることのできない高エネルギー硬X線像や最も高温で放射される鉄の水素様イオンの輝線、それに軟X線の連続スペクトルを観測できる。これに対しSMMは「ひのとり」にない紫外線望遠鏡やコロナグラフを積んでいる。お互いどんなデータを得ているか不安半ばの好奇心が高まったのは当然である。少し専門的になるがシンポジウムで報告された新事実を紹介しよう。

フレアになると普段は稀薄な150万度のコロナに大量の高密度の2千万度プラズマが生じる。これはフレアの大きな謎のひとつであった。「ひのとり」が初めてなし得た極めて短寿命(5秒)の基本バーストの解析や軟X線輝線の偏光の検出、そしてSMMと「ひのとり」の分光器がみつけた2千万度プラズマの乱流とドップラー変位(上昇)により、次のような考えが証拠づけられた。即ち初めコロナの磁場ループの中に作られた電子ビームがルー



H α ループ(6563Å)



硬X線像(17-40keV)

1981年4月27日、太陽縁で起きた大フレア 左は光(H α)での写真(中国・紫金山天文台)、右は「ひのとり」のとらえた硬X線像。

プの両端の太陽表面に近い層に飛びこみ、その低温で高密度のプラズマを加熱・蒸発させて、ループ中に大量の高密度プラズマをつくり出すというものである。この考えによると、電子ビームがループの両端で散逸する時に硬X線が放射されるので、太陽面に投影したとき硬X線源は2つ目に見えるはずだ。SMMは実際多くの2つ目の硬X線像をみつけている。

ところが「ひのとり」の硬X線望遠鏡は少数の2つ目構造の他にコロナに高く浮んだ硬X線源を多数見つけた。前ページの図は、4月27日にちょうど太陽の縁上で起きた「ひのとり」最大のフレアの硬X線像である。このように硬X線は太陽表面から1万5千km上空のコロナから放射されており、同時に撮られたH α 写真（中国紫金山天文台）にみえるループの頂上付近に一致する。これは電子ビームの概念とは異なり超高温プラズマが磁場のループの頂上に閉じ込められている事を意味する。この硬X線源は、X線分光器がみつけた、フレアの最盛期に出現する3千5百万度の新しい成

分に対応しているようである。この事実はSMMの人達にとって意外だったらしく、太陽フレアの容ぼうが1年で様変りしたのではないかという説まで飛び出す始末であった。以上の2つの様相をフレアの発達の中で統一的に説明するモデルも提唱されたが、「ひのとり」の結果がなければ単純なフレア像が世界にゆき渡ったかも知れなかったわけである。この他、粒子加速についても、10keVの電子から数十MeVの陽子までほぼ同様に加速されるという、従来の2段階加速説をくつがえす事実が報告されている。

このシンポジウムの参加者は、2つの衛星および電波や可視光によるフレアの同時観測の重要性を認識した事と思う。SMMは1983年末にスペースシャトルにより修繕される事がNASAにより決定され、議会の承認を待つばかりとなっているそうである。SMMと「ひのとり」による同時観測を実現するためにも、このときまで「ひのとり」そして太陽活動が健康でいつづける事を祈りたい。

お知らせ



★深宇宙アンテナ予定地に定点無人カメラ

深宇宙探査用の大型アンテナは、長野県南佐久郡白田町に建設が予定されており、57年度より工事が開始される。この建設の模様を記録すべく、無人の定点カメラが、映像記録係の手によって昨年12月、現地に設置された。この装置はタイマー

によって1日1回自動的にシャッターが切られ、現場の状況を35mm写真と16mm映画に収めることができる。下の写真は、この装置の初仕事の一部。ISASニュースでは、今後ともこの「白田町特派員」からの報告を、適時載せていく予定である。



56年12月27日13時



57年2月15日13時

内ノ浦短信

K-9M-72号機打上げ成功

地上の生物が寒さに震える冬、上空の電離層には、電子温度の高い高温層があらわれる。この様子の解明を目的としたK-9M-72号機は、57年2月13日11時00分、快晴の内ノ浦上空めがけて発射された。ロケットは順調に飛翔し、またすべての実験が正常に行なわれた。

高温層は、予想どおり高度105 km付近に現われた。K-9M-72号機は、この高温層の構造を含め、

冬期電離層の総合的な観測を行って、興味深い結果を得ることに成功した。この観測に参加した機器は、熱的電子エネルギー分布測定器、高低2バンドのエネルギー域での電子分析器、電子密度測定器、電子密度のゆらぎの観測器、波動法による電子密度測定器、およびリングコア型磁力計である。

内ノ浦短信

S-520-3号機打上げ成功

冬の夜空を飾るオリオン座は、若い星の生まれつつある揺りかごである。この星の誕生のしくみを解明するための真空紫外望遠鏡を積み、また無重力下での超流動ヘリウムの挙動を調べるという野心的な実験装置を搭載して、S-520-3号機が打ち上げられた。時に57年2月14日19時50分。

S-520-3号機は、この機種としては最初の姿勢制御つきロケットである。それだけに、観測ロケットのホープS-520のひとつの試金石として、この打上げには熱い期待がよせられていた。

ロケットはバレンタイン・デーの夜空を正常に飛翔し、姿勢制御系は発射後62秒でコントロールを開始した。新しく採用されたヒドラジンエンジンシステムは期待どおり正常に働き、ロケットはまずコントロール開始後28秒で初期基準姿勢を捕捉。ついで機上プログラムに従ってオリオン座領域を約5分間にわたりラスターキャンした後、バーナードループを横切ってコントロールを正常に終了した。

この間、紫外線望遠鏡は100個以上の恒星のデー

タを取得し、目的を達成した。また超流動ヘリウム実験は、極低温を扱う困難を克服し、無事成功をおさめた。ここで得られたデータは、将来、赤外線天文衛星の望遠鏡を冷却する場合に不可欠な知識を提供するものである。



姿勢制御用のヒドラジンの注入をうけるS-520-3号機

～表紙カット～

明日はお発ちか、ご機嫌よう!!

さる2月12日の内之浦実験場K S台地。ランチヤードーム内で作業に一区切がついたS-520-3ロ

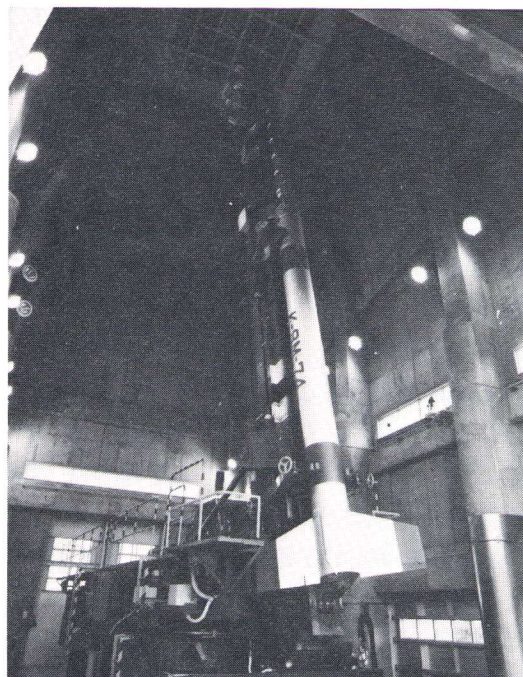
ケットは、明日に打上げを控えてリハーサルに入るK-9M-74と、ドーム出口でバッタリ。

「やあごくろう様」「頑張ってください」と、ロケット同士が言ったかどうか。大変珍しい鉢合せの光景でした。
(撮影 映像記録係)

K-9M-74号機打上げ成功

太陽系は、稀薄で熱い銀河プラズマに囲まれている。このプラズマの出す軟X線や、高温の星などからの紫外線を観測し、高温プラズマの分布と紫外線源の研究を目的とした K-9M-74 号機は、57年 2 月 18 日 21 時 40 分に発射された。

ロケットの飛翔および搭載機器の動作はともに正常であった。銀河軟X線観測装置は0.05～2keVの広がった成分を、銀河面から銀河極にかけて観測し、強度分布やエネルギースペクトルを得た。とくに、初めて用いた反射型フィルター付き比例計数管によって、軟X線と真空紫外領域のギャップというべき0.08～0.15keVのバンドで良好なデータを得たことは重要であろう。このほか、銀河紫外線観測装置および紫外線星姿勢計も、ともに正常に働き、所期の目的を達成した。



発射ドーム内でランチャー上にセット
セットされたK-9M-74

★宇宙科学研究所 ISAS ニュース発行要領

1. 宇宙科学研究所の研究活動等を広く所内外関係者に伝え、かつ、関係の研究者間の情報交換を密にするため、ISASニュース（以下「ニュース」という）を発行する。
2. ニュースは、原則として毎月 1 回 15 日に発行する。
3. ニュースは、次の各号に掲げる事項を掲載する。
 - (1) 研究活動の紹介
 - (2) 各研究施設の近況
 - (3) 各シンポジウム等の開催状況及び発表論文の募集
 - (4) 教官の人事異動
 - (5) 評議員会議及び運営協議員会議の開催状況
 - (6) 外国出張者の見聞記
 - (7) 宇宙科学関連事項
 - (8) 海外ニュースの紹介
 - (9) 随想
 - (10) その他ニュースに掲載することが適当と考えられるもの
4. ニュースに関する事務は、管理部庶務課情報資料第二係が行う。



ミュー新整備塔工事着々進む

M型ロケット発射装置は、今年 8 月完成を目途に急ピッチの工事が進行中である。これは今年 2 月現在の姿。

特別記事

日米宇宙協力に関するNASA／宇宙研の協議

野 村 民 也

「日米宇宙協力に関する専門家会議」の勧告を受けて、宇宙開発委員会とNASAとの間で合意された22の協力課題（うち宇宙科学関係は7課題）の実現へ向けての検討が始められて、約2年半になる。これはさらに日米政府レベルでの「非エネルギー分野日米科学技術協力事業」の「宇宙分野」にも組み込まれることになった。昨年9月24、25日に東京で開かれたこの「日米会議」で、宇宙科学についてはNASAとISASとで具体的、内容的な協議を行うことに合意が得られた。

我が国の宇宙科学研究の発展上、米国(NASA)との協力関係の円滑な強化が望ましいということは、大方の異論のないところであろう。この間、両国をとりまく環境、特に国家の財政事情は著しく変化したため、当初に設定した課題や協力の内容は、現実的でなくなったものがでてきた。そこで7課題を見直し、出来る限りその拡張解釈で実効の挙る方策を採るべく、標記の会合が1月20～22日の3日間、ワシントン西郊にNASAが設営した会議場で開かれた。当方からの参加者は平尾、小田、西田各教授と戸張庶務課長、それに私の5名、対するNASA側は入れ替り立ち替りであるが総勢34名、うち8名は西海岸のJPL, Ames から呼び集められたもので、先方の熱の入れようも相当なものであった。フロリダ航空機の事故があった前週に比べ、やや寒気はゆるんだとはいえ厳寒のワシントン地区で、連日朝8時半から夕刻5時過ぎ（最終日は7時過ぎ）迄、途中1時間半余りの昼食時間を除いてはびっしりの討議で、お互に率直に言いたい事は言い合った結果、それぞれの置かれている環境や立場について理解が深められ、後述のように今後につながる種々の道筋で合意がえられたことは、何よりのことであったと思う。

会合の結論の要点は下記のとおりである。

(1) **連絡研究者の派遣** これ迄は惑星ミッションの件で、清水、広沢、上杉がAmesおよびJPLに長期派遣されて効果を挙げて来たが、今後は他

の分野についても情報交換や特定課題の検討作業に加わるため、研究者を受け入れることとした。

(2) 環境観測 (テザー、OPEN、SEPAC)

関連するそれぞれの計画説明など、情報交換が主であったが、テザー衛星についてはイタリアとの間で話合いが進んでおり、その次回のWGに日本の参加を求めることにしたい、またSEPACの再実験は1987年のSL-6をNASAは考えている、とのことであった。

(3) 地球及び惑星探査 (SOP2、Halley探査)

SOP2が見込みなくなり、簡便化した運搬機／プローブの考え方をNASA側が説明、宇宙研の寄与を期待している旨を表明した。また土星に限らず、広く惑星探査ミッションに関し今後も密接に連絡し合うこと、宇宙研の科学衛星シンポジウムにNASAも参加して米国の考えを説明することなどが合意された。

(4) 天体物理学 (太平洋横断気球、X線天文学、太陽)

太平洋横断気球は長時間気球飛揚技術全般の協力、X線天文学は引き続いて協力の重要課題であるが、更に他の γ 線やUV等の高エネルギー天体物理学も含めて協力の増進を図ることとした。またSMM／「ひのとり」協力を更に強化するとともに、太陽物理学全般についての協力を発展させて行くことになった。なおNASAはSMMワークショップを1982年11月と1983年に2回開催する予定であり、「ひのとり」研究者の参加を期待している。またSMMのシャトルによる修復（来年後期）を重要事項の一つとしていることの紹介があった。

(5) その他

我が国の科学衛星に米国科学者が参加する事に対してNASAが支援を与える件は、NASAは依然としてAO方式を固執していたが、若干フレキシブルな対応もありうるかも知れない様子も表明された。またIHWの現状や、PLANET-Aの追跡支援に関する問題も話し合われた。

JPLの曲り角

上 杉 邦 憲

非エネルギー分野における日米協力の一環として、Los Angeles北方のPasadenaのはずれにあるJPL (Jet Propulsion Laboratory)に、一昨年12月から昨年11月まで約一年滞在した訳であるが、たまたまこの一年間は、JPLにとって激動の年となってしまった。以下はその顛末記である。

1月末にVOIR (金星周回撮像レーダー計画) およびHIM (ハレー探査ミッション) が揃ってJPL内におけるFlight Projectとしての認知を受け、順風満帆と思われていた矢先の2月初め、レーガン大統領の予算削減攻勢が開始された。この時の事情については、当時Ames滞在中の清水教授の報告 (ISASニュースNo.4) に詳しいが、その後事態は惑星系探査計画全般そしてこれを担当しているJPLにとって悪化の一步をたどることになった。

2月の予算削減攻勢においては、ESAと共同で進められていたISPM (国際太陽極探査計画) からのNASAの一方的撤退、VOIRの実施を1988年まで延期すること等が決定された。この時、観測気球とも言われ、一応続行の確認されたガリレオ計画の中止の噂は、その後も事ある毎に繰り返され、担当者達をいらいらさせている。

8月末Voyager-2の土星接近で氣勢の上ったのも束の間、9月末レーガン台風第2号がJPLを直撃した。これによりHIMは完全に息の根を止められ、米国は1986年ハレー彗星が飛来する際、日本、ESA、ソ連が探査機を送るのを傍観することになってしまった。さらに、現在天王星に向っているVoyager-2の運用中止やDSN (Deep Space Network) の軍への移管といった噂まで流れた (後にこれらは否定された)。

これらJPLが担当している惑星探査全般にわたり、計画が実際に中止になったり或いはマスコミを通じて中止の噂が流れたりする背景には、「政府歳出削減の為、科学或いは技術の研究や開発は民

間で」という大統領の意向が大きく影響している。従ってこれはJPLだけでなく、NASA全体の問題でもあり、数年後NASAはシャトルの単なる運用機関になってしまうのではないかと心配する議論も出始めている。

さてこのような状況の下で、CALTECHという私立大学の研究所であり、NASAとは契約関係にあるJPLはどのような道を歩もうとしているのだろうか。従来NASA、CALTECH、JPLの三者間には、JPLの行うNASA関係以外の仕事を10%程度とするという理解があったといわれるが、現在でもこの数字はすでに有名無実となりつつある (1980年度NASA以外の仕事が約20%、81年度は30%程度)。

そして今後は次の3つのオプションの中から選択が行われることになるとの見方が一般的である。

- (1) NASAの仕事の比率をほぼ現状の70%程度に維持してゆく。
- (2) 逆にNASA以外の仕事を50~80%程度に増加させる。
- (3) 軍所属の研究所となり、NASAの仕事はほんのわずかとする。

このうち(3)の可能性は研究所の性格等の理由から薄いと思われる。又(1)のオプションが選択されることは少くともレーガン政権下にあっては難か



JPLでの送別会

しいかもしれない。JPLは従来個々のミッションに対応して探査機を設計してきた方式を改め、幾つかのミッションに共通して使用可能なマリナーII型と称する探査機やパイオニア級の探査機の復活をも含めて、極力コストを押えた上で惑星系探査の続行を提案しているが、大統領科学補佐官・Keyworth氏はつれない態度である(A&A12月号参照)。やはりJPL Murray所長が言明しているように、深宇宙探査機でつちかわれたAutonomous Spacecraftの技術を軍事衛星に応用する等、JPLが当面、軍の仕事を増やさざるを得ない状況にあるように思われる。そして一方では人減らしも始まっている。一年間同室で過した老エンジニア

がHIMの終了と共に首を切られ、目に涙を浮かべて去っていった姿が忘れられない。最近米国のエンジニア達の間では、Murphyの法則という逆説的格言のような言い回しがジョークとして良く使われているが、その中の一つに“Everything that goes up must come down”という句がある。日本で「盛者必衰の理」として知られている言葉に似た感なきにしもあらずであるが、JPLの惑星系探査にとって、この法則の逆もまた真であることを祈りながらPasadenaを後にした日、JPL背後のSan Gabriel山脈は初雪で真白であった。

(うえすぎ・くにのり 軌道工学部門)



★金星の火山と海

金星にも火山があるということが、だいぶはっきりしてきた。最近の国際金星科学会議で、金星探査機、パイオニア・ビーナスの発見が数多く発表されたが、その中の一つに火山の発見がある。もちろん、金星は厚い大気につつまれており、火山の噴火を直接見たわけではないが、探査機からのレーダーによる地形の観測から、火山地形がみつかり、重力異常の観測も、それが火山であることを示している。さらに、これらの火山の上空では雷が発生しており、これらの火山が噴火していることを示しているという(火山噴火に雷が伴うことは地球ではよく知られている)。地球以外で現在活動中の火山がみつかったのは、木星の衛星イオが初めてであったが、これでもう一つ、活火山をもつ星の仲間が増えたことになりそうである。

パイオニア・ビーナスは、また金星にも昔は地球と同じように海があり、生物もいたのではないかと、いうことを教えてくれた。これは、金星の大気を調べた結果わかったことで、金星では、重水素の水素に対する比が、地球に比べて100倍も

大きい。これは大量の水が金星から逃げたことを示しており、昔は海があったことが十分考えられる。太陽系の歴史の初期のころは、太陽は今ほど強くは輝いておらず、金星には海があり、その中には生物が泳いでいたのかも知れない。

(NASA News 1982年1月)

★海王星に3番目の衛星？

太陽系8番目の惑星である海王星は、2つの月(トリトンとネレイド)をもっている。ところが、未知の第3の衛星がある可能性がでてきた。

さる5月24日、天文学者たちは、海王星がある恒星の手前をかすめて通るのを観測していた。この際、恒星の明るさが、約8秒間にわたって暗くなるのがみられた。明るさの減少が1回だけなので、これは海王星の輪ではなく、衛星によるものと考えられる。その大きさは直径180 km程度で、海王星からの距離は5万kmに及ぶという。

なお、7番目の惑星である天王星の輪は、これと同じように恒星がその後を通過する折に発見された。(Sky and Telescope '81年10月号)

ISASニュース No.11の訂正

7頁左欄最下行

$$\sqrt{(1+e)/(1-e)} \rightarrow \sqrt{(1-e)/(1+e)}$$

超 流 動

さる学会の宴で、高名なソ連の学者がウォッカをすすめて、「これは、のど元で超流体になる…」と言ったとか。自国産ウォッカは良質だから、のみ込むのに抵抗はない、といったところか。ただし、単に粘性抵抗をしめさないだけの流体は、完全流体と呼ばれており、超流体は、勿論それを越える性質をもつ。たとえば通常の流体では通れない程狭い間隔を流れる（スーパーリーク）現象、管壁を這い昇る薄膜流、熱の波として伝播する第2音波の存在、加熱によって生じる噴水現象（熱機械効果）、見かけ上の熱伝導率が極端に良くなる、いわゆる超熱伝導などがこれである。これらの現象は、2流体モデル（ランダウ他）によって定性的にうまく説明がつく。超流体は、粘性をもつ部分（常流動流体）とエントロピーに寄与しない部分（超流動流体）との混合流体としての挙動を示

すというものである。後者は、 ^4He については、この原子がボーズ＝アインシュタイン凝縮している相に対応している。

ところで、超伝導体と同様、超流体も、条件によっては崩壊を起こす。流速が臨界値を越えると、量子化した渦が生じ散逸が始まるからである。これはまた、量子力学の巨視的スケールでの現れでもあり、2流体方程式では予言されないものであった。このような超流体である液体ヘリウムIIを用いて装置を絶対零度近くまで冷却し、赤外観測を行なおうとの計画が提案されている。そこでは、超熱伝導性や熱機械効果を利用した温度・流量制御など、超流動性が積極的に利用されており、ロケットによる無重力実験を含めた基礎実験が続けられている。

—筑波大— 村上正秀

人工衛星の軌道要素 (2)

衛星の軌道面の向きを表わす量としては、まず赤道面との傾き（軌道傾斜角 i ）が適当である。衛星が図の矢印の向きに運動しているとすると、赤道面を南から北へよぎる点Aを昇交点、北から南へよぎる点を降交点と呼ぶ。同じ軌道傾斜角 i をもつ軌道でも、昇交点の位置が変わると、軌道面の向きが変わってしまう。そこで地心から赤道面上の不動の方向（たとえば春分点方向）に基準線を引き、この方向から昇交点の方向までの角度を昇交点赤経(Ω)と呼ぶ。春分点は慣性空間の中の不動の方向と見なしてよいから、この方向から Ω だけ行った所が昇交点Aであり、このAから赤道面と i の傾きをもつ平面を作れば、これが衛星軌道面となる。衛星軌道面が決まり、前回に述べた楕円の形が決まっても、もう一つ不明のものがある。それは、楕円の長軸の方向である。昇交点から軌道面に沿って近地点Pの方向まで測った角を近地点引数(ω)といい、これで完全に楕円が決まる。

以上 ($a, e, i, \Omega, \omega, \tau$) の6つを一般に軌道6要素と呼び、この6つがあれば時刻が与えられれば衛星の位置と速度は一義的に決定できる。

この6つのうちの幾つかを別のものに置き換えてもよいのであるが、ここでは略す。

(注) a : Semimajor Axis

e : Eccentricity

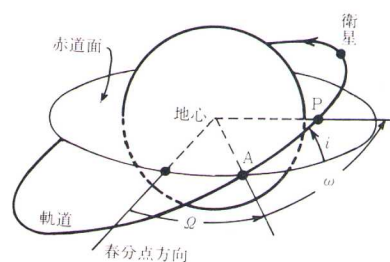
i : Inclination

Ω : Longitude of Ascending Node

ω : Argument of Perigee

τ : Time of Perigee Passage

—宇宙研— 的川泰宣





ドクターあんどドクター

滝田 雅子

昨年夏、椎間板ヘルニアを患い、思わぬことからお医者様という職業についてずいぶん考えさせられました。私を激しく辛い坐骨神経痛の渦の中から引き上げてくれたドクター達、さぞ重かったことでしょう。地獄の果てで出会った神様達、御紹介しましょう。

まず最初は親分のTz先生、平均的サラリーマンタイプの先生でした。患者を実にうまく説得する術を心得、最初強硬に手術を拒否していた私も、このドクターの「案ずるより産むが易しだよ」という何でもないことばに、何故かころっと参り、翌日には、「よろしくをお願いします」と深く頭を下げていました。軌道工学のMg氏、ひどい腰痛で悩んでいましたので少し脅かしたら、このTz先生の所へ飛んで行き「腰痛症」とかいう巧妙な病名で納得させられ、「年令を元に戻すわけにはいかないから体重を減らしなさい」と言われ、はやい話が、更年期障害の始まりとでも言いたいところなのでしょうが、このドクターの実に的を射た明解な診断には、さすがのSuper-man Mg氏も、日頃の生活態度を少しは反省していたようでした。

初診の時から入院中そして現在に至るまでずっとお世話になっている、若くてハンサムなTd先生、非常に口の悪い人です。口の悪い人は軌道工学の親分Mo先生を筆頭に、システム工学のKn氏と宇宙研にも多数おられるので、私自身相当麻痺しているつもりでおりましたが、上には上があるものです。「口の悪い人ほど人が良い」というのは私の持論ですが、37日間の入院生活の中で精神的な面においてもっとも頼りに思っていた先生でした。

一番若手のFw先生、小児病棟あたりではさぞ人気があろうと思われる、フォーリーブスお兄さんタイプの色白のハンサムな先生。お命お預けするには少々心細い、そんな気持ちが伝わるのか、何故かいつも不機嫌でした。しかし、幸か不幸か、手術室で始まる前も麻酔から覚めた後も私が見たのはこの先生だけでした。

この3人が私の受持ち医、そして他にもう一人よく診て下さったMm先生、旧宇航研材料部のTzさんの父上が入院されていた時親しくお世話になり

精神的な面で何くれと力づけてくれた先生だったということが退院後分かりましたが、のんびりした優しい先生でした。以上の4人のスタッフの上に名医で名高い医長のKb先生。私は元来丈夫な質でお医者様にお世話になることはめったになく、近所で叔父が小児科を開業していますので、何かあればその先生の所へ出かけて行くわけです。この叔父、大学の附属病院に勤務していた頃、自分の論文の材料に使う為、幼い甥や姪の血液を強制的に供出させることを企み、注射器片手に一軒一軒回り、皆家じゅう逃げ回ったあげく、全員つかまったというなつかしい話もありますが、最近では「小児科以外は専門外だから詳しい事は分からない」というのが口癖です。医者というものの、とかく身内には冷たいものですが、風邪などひいて薬をもらいに行くと、ステテコ姿のまうさんくさそうに診るものですから、医者という職業に対してあまり良いイメージを持っておりませんでした。それが、自身病気になる、医者が聖職のように思えるのですから、“人間とは誠に勝手なものでございます”。宇宙研のドクター達、学生から教授に至るまで様々な人々、日頃親しくお付き合い願ひ、公私共々お世話になっている方々も多いのですが、苦痛と不安、孤独の極限の中で「完全に治る」ということばを信じ、信頼し、そして頼ったこの病院のドクター達、何故か複雑な気持ちで思い起されます。午前中外来のお客さんの診療に当たり、午後そのまま手術室に飛び込み、朝早くから夜遅くまでの肉体的にも精神的にもかなりきびしいであろう勤務に、驚きと共に悲哀を感じました。病気を治すのは医者良心と日進月歩の医学の進歩であると私は思います。

宇宙研で行なわれている研究も、人の生命を救う科学とどこかでつながっていると思うと、病後冷え切ってしまった私の頭にも少しは熱が注がれるような気がいたします。



今月号は試験的に増ページ。4月号からは新コラムも増設される予定です。ご期待下さい。(牧島)

ISASニュース

No.12 1982.3.

ISSN 0285-2861

発行：宇宙科学研究所(文部省) 〒153 東京都目黒区駒場4-6-1 TEL 03-467-1111
The Institute of Space and Astronautical Science