



AS

ニュース

No. 49

宇宙科学研究所
1985. 4

〈研究紹介〉

宇宙空間で電場を測る

宇宙科学研究所 鶴田浩一郎

私達が「電場」をまじめに測ることを考え始めたのは5年半程前の1979年の夏からである。当時私は南極のサイプル基地から送られてくる数キロヘルツの電波を北半球の磁気共役点で受信するためにケベック州の片田舎の安宿に泊っていたが、ある日の真夜中、東京からの電話で起こされた。西田先生からで「OPEN-J（現在GEOTAIL）で電場を測らないか」という内容であった。電場は誰かがちゃんと測らなければならないと常日頃思っていたのと眠くて頭がボーッとしていたことで、前後の見境もなく「いいですね、やらんといかんですね」と調子の良い返事をしてしまった。おもえば、この返事が、ここ数年、私及び私の仲間（助手の早川君と院生の中村君）を苛酷な労働に追い立て、私達の近くの善意の諸兄に多大の迷惑を与えることになったそもその原因であったようである。

宇宙空間で電場を測るということは何なのか。電場は磁場と対応してよく引き合いに出される。しかし、正負の電荷が同じ数だけあるプラズマの

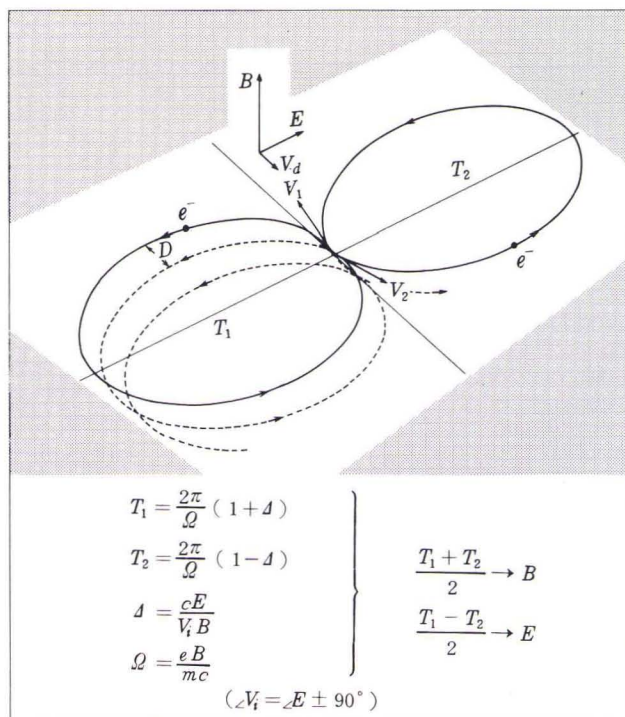
中では電場と磁場には大きなちがいが出てくる。磁場の方はプラズマによって消されてしまうことはないからまっとうな大きさで存在し得るが、電場の方は正負の電荷がちょっと動くだけですぐに消されてしまう。だから、普通の状態のプラズマの中には大きな電場はあり得るはずがないのである。それならば、何もわざわざ測ることはないではないか、どうせ小さいのだったら零と考えたって良いのではないかと言われそうだが、実はそうではない。プラズマの中で電場が見える場合が三つある。第一はプラズマが磁場の中で動いている場合で太陽風の中で見える電場がこれに相当する。この場合、プラズマと一緒に動いていれば電場は零である。第二は電場以外の力が働いていて電場を零にするような電荷分布が平衡解でない場合である。最後は過渡的な電場で、急に磁場の形が変わったりしても、宇宙のプラズマのスケールではすぐに平衡解に到達できるわけではない。地球の磁気圏のプラズマなどは、外的条件の変化についていけずいつも右往左往して未だに平衡点に達し

ていないと言ってもよいから、この最後の一項も大変重要である。

電場が零でないことは解った。然し、やはり小さいのだろう。ならば苦勞して測ることはないではないと言われるかも知れない。全く、その通り小さいのである。大体数ミリボルト/mが相場である。太陽風を例にとって電場、磁場、電子のエネルギー密度比を調べると $1:10^5:10^6$ くらいである。磁場の10万分の1のエネルギーの電場など無視したらという議論が出てきても不思議はない大きさと言える。

宇宙のプラズマの中では大規模なエネルギーの変換が起っているのが普通である。オーロラの原因になっている数keVの粒子も太陽フレアで発生する高エネルギー粒子も皆プラズマの中でのエネルギー変換の産物である。このエネルギー変換は電場による加速なしでは決して起こらない。例えば1mV/mといった小さな電場でも6000kmにわたって加速を受けると6keVのエネルギーを得ることになる。そしてこの6000km（ほぼ地球の半径）は宇宙のスケールでは大きすぎる長さではないのである。今、我々がもっとも知りたいことは、オーロラの原因になっているkeV粒子の生成等にみられる粒子加速の機構である。このためにはいくら小さくても電場をちゃんと測らないわけにはいかないのである。

ところが、電場を測るとなるとこれがなかなかやっかいである。従来使われてきた方法は電極を二つ突き出してその間の電位差を測定する方法であった。電極間の距離を宇宙的なスケールにすれば測定は容易であるが、これはどうしても人間的スケールの100メートル前後にならざるを得ない。1mV/mの電場だと0.1Vの電位差を測ることになる。一方、電極からは光電子が飛び出したり、プラズマ粒子が逆に電極に飛び込んで来たりする。そのため、まわりのプラズマと電極の間には10～50Vの電位差が生ずるのが普通である。この電位差を二つの電極について0.1V以下に合わせることが、従来の方法での電場測定の難かしい点である。当初は私達もあれやこれやと電極の改良について



珍案・奇案を考えてはまわりの人々を悩ましていたわけであるが、一年くらい悩んだ末に方向転換を決意するに至った。

丁度、その頃、ヨーロッパのGEOS衛星に搭載した電子ビームを使う電場測定がうまくいったというニュースがはいってきた。電場がなければ荷電粒子は磁場に垂直な平面で円運動をするだけであるが、電場があると円運動が少しずつ電場と直角の方向にずれていく。GEOSで使用された方法は1回転毎のずれD（図参照）を直接測る方法であった。Dは電場に比例し磁場の二乗に反比例する量であるのでこれから電場を求めることが出来るのである。荷電粒子を測定に使うと宇宙的とまでは行かないまでも数キロメートルの間の平均的な電場を求めることが極めて容易に行えるので、衛星による擾乱をさけて測定できる。さらに、電極とプラズマの間の電位差も全然関係がなくなる。何よりも良いのは、測定の精度が高く測定誤差がきちんと評価できることである。プローブの改良を放棄した以上、我々も荷電粒子を使いたいと考えていたわけであるが、GEOSの方法は使えないことがはっきりしていた。GEOTAILでは軌道の関係で磁場が小さ過ぎてDの値が数キロメートルにもなってしまうのである。

ここでまた半年程悩むことになったがある日、極く自然に「距離が駄目なら時間があるさ」と思いついた。図に示したように粒子の軌道は何回か自分自身と交わるので、交点を基にして考えれば打ち出し角を適当にとってやると再び出発点に戻って来ると見ることもできる。ジッと図をながめていただければわかるように1周して戻る方向は二つ(図の V_1 , V_2)である。簡単な計算によると戻る時間 T_1 及び T_2 には電場に比例した差があることがわかる。実際の数値を入れてみると、その後搭載がきまったEXOS-Dではリシウムイオン、GEOTAILでは電子を使うことにより、 $1\mu\text{s}$ 程度の時間精度で T_1 及び T_2 を測ると 0.1mV/m 程度の電場精度が出せることがわかった。これはうまい、というわけで「ブーメラン」法と称し開発にとりかかったのが3年程前のことである。

「原理が正しければ技術的問題は必ず解決出来る」と、あまり頼りにならないおまじないを頼りに開発を始めたまでは良かったが、まずイオン源の作りかたからわからない。粒子の検出器の知識もほとんどない。イオン銃など皆目見当がつかない。実験設備もないという三人組がめっぽう急いで(EXOS-Dのために急ぐ必要があった)開発を始めたために、まわりの方々に御無理をお願いせざるを得ないことが大変多かった。しかし、去る2月に打ち上げたS-520での実験では時間測定のためのコードを付したイオンビームが無事戻って来てまず第一難関は突破したものと現在解析を急いでいるところである。今後、EXOS-DやGEOTAILに搭載するまでには解決を要する問題も残っているが「原理」の部分までは到達したようである。

(つるた・こういちろう)

お知らせ

新編集長ごあいさつ

伊藤 富造



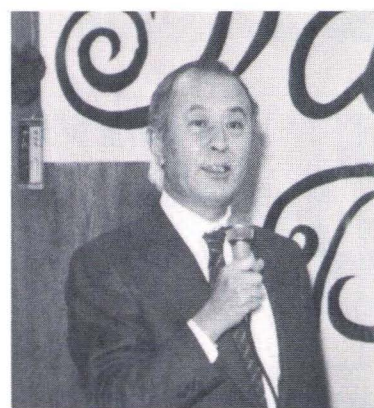
ISASニュース初代編集委員長平尾邦雄教授が、本年3月末をもって定年御退官されたことにより、次期委員長を私がお引受けすることになりました。

平尾先生はニュース創刊のプランニングからその構成、各項目のカットに至るまで細かく配慮され、現在のニュースを作り上げられました。また委員長に協力された編集委員各位の努力により、ISASニュースは宇宙研の出版物のうち最もよく読まれているものの一つ、との好評を所内・所外各方面からいただいているようです。

私はこれまで編集の仕事の経験のない全くの素人で、編集長の重責が果せるかどうか怪しいものですが、以前から宇宙科学研究所の広報活動の重要性を痛感しているものの一人としてこの仕事に微力を尽したいと考えてお引受けしました。

本年1月には“さきがけ”がわが国初の人工惑星となり、また8月にはハレー彗星探査を目指すPLANET-Aが打上げられます。M-3S II型ロケット打上げの成功を契機に、われわれの宇宙科学

観測事業も新たな発展を迎えようとする時期にさしかかっており、宇宙研でも1980年代後半のASTRO-Cなどの衛星プロジェクトを推進すると同時に、1990年以降の将来計画についての議論が盛んに行われつつあります。



ISASニュースでもこのような新しい時代の展開を逐次お知らせしたいと考えております。幸いもうすっかりベテランとなった編集スタッフ全員が留任されることとなり、新米編集長もひと安心というところですが、読者の方々も御助言、御意見などをどしどしお寄せ下さるようお願いいたします。

就任のごあいさつ

管理部長 宗 形 郁 夫

就任のごあいさつを申し上げます。

私は、文部省の大学学術局や学術国際局に、席を置いたことがございまして、その頃に、ペンシル・ロケットの試射のことや試験衛星「たんせい」の打上げのことなどを耳にしたことがございます。また、当研究所へ転任になるまでは、国立歴史民俗博物館に勤めておりまして、当研究所と同じ国立大学共同利用機関のグループに属していたこともあって、当研究所の様子につきましては、いろいろとお伺いする機会もございました。しかしながら、当研究所ないしは当研究所がめざしています宇宙科学の究明といった事柄には、直接にも間接にもたずさわったことがございませので、正直申しあげて全く不案内でございます。

伺うところによりますと、近々、ハレー彗星観測のために、ミュー3SII型ロケットにより惑星探査機プラネットAを打ち上げる予定とのことでございますが、かねてから自主技術により世界的

にも注目される数々の成果を上げてこられました当研究所の皆様と関係者の方々に対しまして、深く敬意を表したいと存じます。



私は、竹田前管理部長とは、お互に文部省に勤務を始めた頃に、机を並べて仕事をしたことがございまして、それ以降ご交誼を願っている間柄ですが、このたび竹田前管理部長が初代部長として築いてこられたものを引き継いでいく立場にめぐり合わせたことを大変うれしく存じております。仕事の面で一日も早く皆様からご信頼いただけますよう努力してまいりますので、どうぞご指導ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

科学衛星シンポジウム

期 日 昭和60年5月23日(木)～25日(土)
場 所 宇宙科学研究所45号館会議室
問合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課
共同利用係 (467)1111 内235

★人事異動

発令年月日	氏 名	異動事項	現(旧)官職等
		(採 用)	
60. 4. 1	渡辺 直行	宇宙輸送研究系助手	惑星研究系教授・対外協力室長 システム研究系助手
"	佐藤 英一	宇宙輸送研究系助手	
60. 3. 31	平尾 邦雄	停年退職	
"	渡辺 健一	辞職	

★外国人研究員マクフェロン氏の招へい

このたびアメリカ合衆国より本研究所に招へいされた外国人研究員をご紹介します。

- ・ Robert L. Mcpherron
- ・ カリフォルニア大学ロスアンゼルス校
地球・宇宙科学科及び地球物理学・惑星物理学研究所教授
- ・ 研究課題 磁気圏尾部における磁気圏嵐の構造に関する研究
- ・ 招へい期間
昭和 60.4.1～7.15
- ・ 所 属 太陽系プラズマ研究系宇宙科学第二部門



★「さきがけ」近況

2月14日の第2次軌道修正、2月19・20日のアンテナ、マスト伸展および高圧電源ON以降も「さきがけ」は極めて順調に飛行している。去る3月26日には地球から3千万kmの距離（月までの距離の約78倍）を通過、一日に約65万kmずつ地球から遠ざかっている。この号発刊以前には1960年世界初の人工惑星パイオニア5号の通信が途絶した3650万kmを突破の見込み。この間姿勢は、通信、電力、熱の3条件を満足させるため、スピン軸を黄道面垂直から5°傾けた方向に保持。打上げ前の通信回線計算にかなりのマージンが見込んであったらしく依然ハイ・ビットでの受信が可能で、観測担当O氏は、「沢山データがとれる」とにこにこ顔。また太陽輻射圧等による姿勢の変化も予想より少な目で、この分ならRCSの残燃料にも心配はない。4月中旬には黄道面に対し垂直姿勢をとり、完全な巡航状態に入る。（上杉）

★臼田の軌道決定とICEの追跡について

追跡に関しては、レインジおよびレインジ・レートデータを用いて週1回の軌道決定が行われ、それに基づいて翌週のアンテナ予報値が臼田局に送られ探査機捕捉に関しては現在までの所、全く支障なく進んでいる。ただ初期段階においてもJPLの推定結果との間に100km以上の差があり、その後は宇宙研独自で追跡している訳で比較の対象がないが1000km程度の誤差はあるものと思われる。これは予想よりは大きな誤差であり、その原因として初期にはメディアム・ゲイン・アンテナを使用していたためスピンによる正弦波ノイズがレインジ・レートに重畳されたこと、レインジ・データに不具合があったことなどが考えられる。しかしこれも角度としては千分の2度位にしかならないので予報値に影響を与える程ではなく実測値との差は百分の2度位で捕捉には心配はない。ただ今後このまま誤差が増えて行くと困るので、ハード面およびソフト面での解析を進め、改善して行かなければならない。

また5月からは、NASAのICEからのデータを

臼田局で受信することになるので、現在JPLからLNA通信設備が送られてきて居り、数人のJPL技術者も到着して臼田での設置作業が進められている。そこで7月までは2探査機、8月からはプラネット-Aも含めて3探査機の追跡がはじまるので、追跡管制作業も段々と忙しくなっていく。

いずれにせよ1億km以上といった超遠距離通信は、はじめての体験で、これから1年間の実績の積み重ねが5年後のMUSES、GEOTAIL等の深宇宙ミッションへの貴重な貢献となるに違いない。

（西村敏）

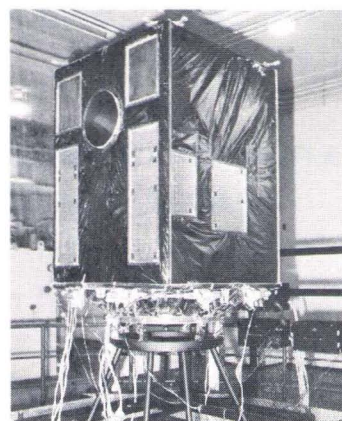
★M-3S II-2号機

8月に打上げ予定されているM-3S II-2号機ロケット機器の飛翔前試験が相模原キャンパスの飛翔前環境試験棟・組立室で3月13日より開始された。試験は、まず補助モータ及び第1段モータの計器部から始まり、本組、動作チェック、衝撃・振動試験と順調に進められている。18日には同キャンパスにて探査機側も含めた飛翔前試験打合せ会が開かれ、日程、作業要領などが調整され、第2段計器部の試験も開始された。引続いて、25日からは第2段計器部も本組に入り、その後、衝撃、振動の機械環境試験、スピントイマ、CN・SJ・TVC系総合の制御機能試験が続き、4月下旬にはPLANET探査機との噛合せのためロケット頭胴部が組上げられ、総合的な機械結合、動作チェック、タイマ試験の確認を行い飛翔前試験を終了する予定である。（横山）

★ASTRO-C熱モデル真空試験

「ASTRO-C」の熱モデルによる熱真空試験が3月20日から4月2日まで相模原キャンパスの大型チェンバを使用して実施された。

本試験は「ASTRO-C」が宇宙空間で遭遇する熱的環境条件において各搭載機



スペースチェンバにセット中のASTRO-C熱モデル

器が設計どおり動作温度範囲内に収まることを確認するために行われた。

衛星の形状は、従来の多角柱に対して正角柱（タテ1 m×ヨコ1 m×タカサ1.5 m）で、その重量もまた従来のものに比べ約2倍の400kgとなっている。（大西）

★オーストラリア気球協同実験 ～表紙カット～

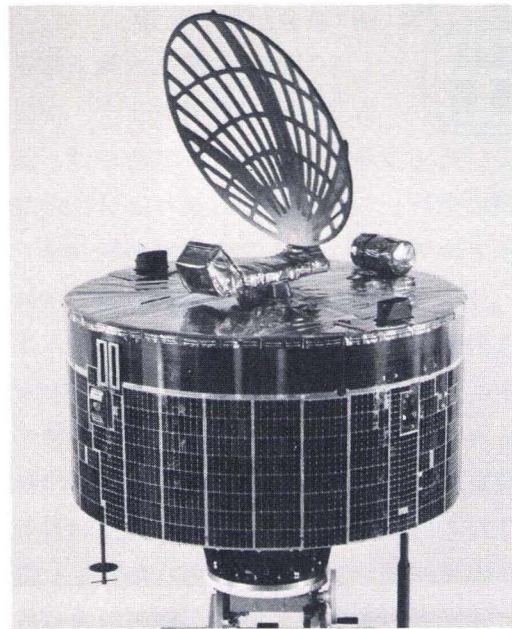
1月21日、大きな期待を胸に抱いて成田空港を出発した我々オーストラリア気球実験隊は、浅黒く日焼けした顔と、長期の海外実験に疲れた身体とをたずさえ、3月18日に帰国した。今回の実験は初めからトラブルが続出した。成田空港出発時の航空会社とのトラブルに始まり、観測機材の通関が予定より2週間以上遅れた。さらに、第一回放球予定日直前に待ちに待った液体ヘリウム容器が到着したものの、中味の液体ヘリウムが運送途中で全部蒸発していた時には、目の前が暗くなったものである。その他の多くのトラブルを切り抜け、1, 2回目の実験の失敗にもめげずに、特別仕立の3回目の実験に成功したのは、たまたま運が良かったからではなく、実験主任の奥田教授はじめ全員が最後まであきらめなかったことはもちろん、メルボルン大学側が特別の配慮をしてくれたこと、所内の方々の強いサポートがあったからではないだろうか。

ともあれ、3回目の実験でオリオン星雲中心部、土星、RCW38（星間電離領域の一つ）を観測することができ、現在、解析を進めているところである。表紙の写真は、3回目の実験後500km離れた砂漠に着地した観測器を、ヘリコプターで回収しているところである。〈松坂幸彦氏撮影〉

（芝井）

★PLANET-A総合試験たけなわ

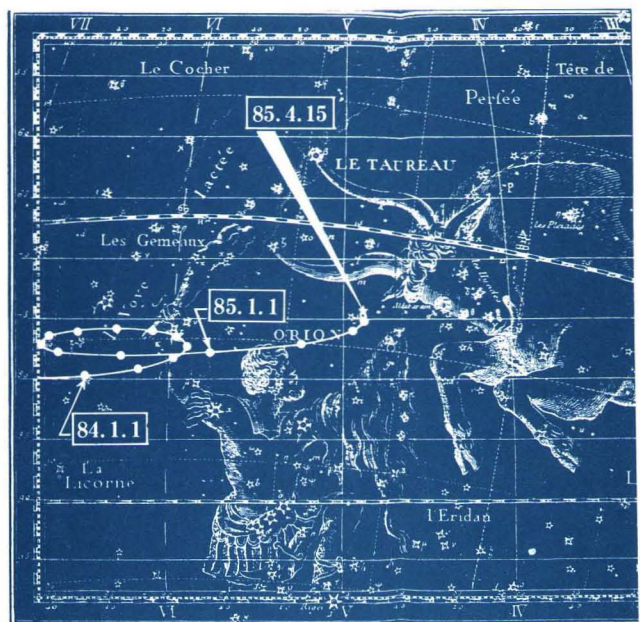
ハレー探査機「PLANET-A」の総合試験が、「さきがけ」の打上げ成功の興奮もさめやらぬ1月28日からいよいよ始まった。これから6月末までのlong runである。まずは型通り機械合せ試験から開始され、引き続いて第一次DB, MOI, 重心位置測定まで行った。PLANET-Aは従来の衛星に比べて軽量化に最大限の努力をしてきたが、な



組立てホヤホヤのPLANET-A

おその重量の厳しさの故に最終重量予測を早目にする必要があったからである。その結果、 $139.6 \pm 0.2\text{kg}$ となり、ロケット側からのOKが出てまずは安心となった。その後、電気総合試験に入り、3月20日の無線総合試験まで大きなトラブルもなく、気味悪い程順調にテストをこなしてきた。本日（3/25）からいよいよ温度試験、続いて衝撃・振動試験等厳しいテストが待ちかまえているが、今のまま無事に乗り越えて8月の打上げ成功に持っていきたいと念じている。（向井）

★ハレー軌道情報





冥王星（その発見から探査へ）

東京天文台 木下 宙

今年は冥王星がローエル天文台のトンボーによって発見されてから55年、その間やっと冥王星は太陽のまわりを1/4周したにすぎない。図1は冥王星の発見を報じた1930年3月14日のニューヨークタイムズの第1面の一部である。この時点ではまだ名無であって、たんに太陽系のへりで発見された第9惑星として報道されている。表題の中の84年というのは、海王星が発見された1846年から起算した年数である。この惑星名としては、Pluto, Minewa, Lowell等々が提案されたが最終的には、Plutoにおちつき、略号としてPが用いられることになった。このPはPlutoの最初の2文字でもあり、ローエル天文台を創設し、第9惑星を探し続けた Percival Lowellの頭文字でもある。

冥王星の衛星シャロン（Charon）は1978年にローエル天文台と同じフラグスタッフにある米国海軍天文台で発見された（図2）。この発見によってわかったことは、冥王星とシャロンの質量の和（冥王星の質量ではない）が初めて精確に決ったことである。冥王星とシャロンのアルベドも密度も同じ、シャロンの軌道は円と仮定すると、冥王星

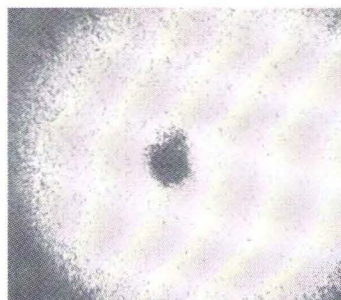


図2 冥王星とシャロン



図3

とシャロンの直径は約3000kmと1500km、密度はほぼ1、質量比は1/10、シャロンの軌道長半径は2万kmとなる。シャロンは衛星というより冥王星と連星系をなしているともみるほうがよい。さらにシャロンの公転面が冥王星の赤道面と一致していると仮定すると、冥王星の自転軸は公転面に対して約118度かたむいていて、天王星と同様に横だおしとなっている（図3）。

冥王星の離心率は惑星中最大で、冥王星の軌道は海王星とみかけ上まじわっているが、冥王星と海王星の公転周期は正確に3：2となっていて、近日点は海王星の軌道面内にくることはなく、冥王星が海王星に接近することは、濃密な惑星間物質が存在していた惑星系生成時を除いてはありえない。この冥王星軌道の安定性とシャロンの発見によって、かつて冥王星は海王星の衛星であったという考えは、完全に否定はできないが、非常にむずかしくなったのではなかろうか。冥王星とシャロンのことではっきりわかっているのは、質量の和、冥王星の自転周期とシャロンの公転周期がひとしく、冥王星の大気にメタンが含まれていることぐらいで、他の物理的パラメーター、化学組成に関しては、かなり不確定性が大きい。だからこそ想像をたくましくして、いろんなことをいえるのかもしれないが、もっと地道な観測をつみかさねなければならない。それには地上ないしは人工衛星望遠鏡による観測もさることながら、冥王星周回探査機をとばすのがよい。木星や土星のフライバイを利用せずに、近日点と遠日点だけで加速するホーマン軌道で冥王星軌道にのるためのエネルギーは、水星周回探査機よりかなり少なくてよいのである。しかしホーマン軌道で冥王星に到達するには45年もかかってしまう。

（きのした・ひろし）

VOL. LXXIX...No. 26,347.

NINTH PLANET DISCOVERED ON EDGE OF SOLAR SYSTEM; FIRST FOUND IN 84 YEARS

LIES FAR BEYOND NEPTUNE

Sighted Jan. 21 After 25
Years' Search Begun by
Late Percival Lowell.

SEEN AT FLAGSTAFF, ARIZ.

Observatory Staff There Spots
It by Special Photo-Telescope
—Makes Thorough Check.

ASTRONOMERS HAIL FINDING

The Sphere, Possibly Larger
Than Jupiter and 4,000,000,000
Miles Away, Meets Predictions.

R. The Associated Press.

FLAGSTAFF, Ariz., March 13.—In
the little cluster of orbs which accom-
pany across the sidereal abyss under
the name of the solar system there
are, as it known, nine instead of a
mere eight, worlds.

PROHIBITION HALL BY STAGG AS CHIEF ON POST-WAR Y

Chicago Athletic Director
Chief Dry Witness in S
Ending in Committee

DRY MEMBER ASSAIL

Celler Is Accused of "In-
Mrs. Peabody by Cha
She Prompted Speas

ADJOURN FOR COOLIN

Sherwood Came Under
Attacking Anti-Dry Le
as "Fanatics."

Special to The New York
WASHINGTON, March 1
Alonso Stagg, veteran dis
athletics at the University
cago, testified before the
Judiciary Committee today
improved status of the nation
under national prohibition.
Mr. Stagg, who headed th
dry witnesses at today's he
the various modification bill
the committee:
"In my judgment, since pr
has been put into effect, hun
thousands more children ha
fairer start in life than w
pre-prohibition days. With u

New Planet Compared With Earth and Neptune

Size:
Earth—8,000 miles in diameter.
Neptune—32,000.
New Planet—8,000 or more.

Distance from Sun:
Earth—One astronomical unit.
Neptune—Thirty astronomical
units.
New Planet—About fifty units.

Speed of Revolution:
Earth—19 miles a second.
Neptune—3½ miles a second.
New Planet—From 1 to 2 miles
a second.

Time of Revolution:
Earth—One year.
Neptune—146 Earth-years (ten-
ture revolution not yet ob-
served).
New Planet—Probably 300 to
600 years.

Note—These figures on the new planet
are tentative, based upon computations of
astronomers here on the Flagstaff as-
sessment.

McDONALD RALLIES NAVAL CONFERENCE

Prime Minister Devotes Whole
Day to Talks With Heads of

図1 冥王星発見の第一報

ある再会ーローガンへの旅

宇宙科学研究所 小山 孝一郎

ローガン市にあるユタ州立大学の大気科学研究所を訪ねた。MS-T5総合試験の合間をぬって昨年10月訪ねて以来である。

今年11月に予定されているニューメキシコ州ホワイトサンズでの日米共同ひもつきロケット実験の電氣的、機械的インタフェイス、及び日程の打ち合わせのためである。

3月4日、飛行機は一時間半遅れて成田を出発。ロスからソルトレークへの接続便にかろうじて間にある。窓越しに見えるソルトレーク湖は周囲を雪に囲まれて、静かで美しい。この人間さえ浮かぶ濃い塩水の中に生息しているのは長さ数ミリのボーフラに似たエビには似ても似つかぬエビの一種のみ。

ローガン市はここより南へ80マイル。かつてはソルトレーク湖の一部であったという。

私の家族が6年前1年10ヶ月を過ごした思い出の一杯の人口僅か3万人（うち学生1万人）の町である。約90%の住民がモルモン教徒である。

かつては一夫多妻を認め、復活したイエスがアメリカ大陸にも現われたと信じ、他のキリスト教派とはいくつかの根本的な違いがみられる。が、家族を大事にするなど情動的に日本人に似ており原始キリスト教に近い。最も敬虔な生活を送っているキリスト教徒に見える。

着いた翌日は時差ボケを取るためにゆっくりし、6、7日の夜はどうしても会いたい二家族との再会にキープ。

クリステン元教授夫妻は私達を家族の一員に加えて下さり、ローガンライフはおかげで実り多いものとなった。関取の小錦とはいかないまでも太った老婦人は再会の喜びを込めてきつく私を抱きしめる。小さな日本人である私の顔は大きなオッパイの丁度谷間にうずもれてしまう。これがうら若き女性だったと切に願ったりもする。

私達がここを去る前の一週間毎日一時間、夫妻は私達が改宗したら来世で一緒になれる事を願う気持ちからモルモン教の講義をしてくれた。私自身は未だ一夫多妻を許せば積極的に改宗する気ではあった。女房はといえば、大学紛争の時、信者である先生方の行動にいたく失望して以来の過激なアンチ・クリスチャンである。それでも彼らは変わらぬ友情を抱いてくれる。「剛毅朴訥仁ニ近シ、功言令色少ナシ仁」等の孔子の言を盲信し、饒舌は軽薄な男の証拠と偏見を持っている私でも彼らとの再会の時だけは、鹿児島弁とユタなまりの複雑にミックスされたイントネーションの英語で精一杯しゃべらざるを得ない。次の夜も別な家族と同じパターンをくり返した。

こうして書いていると、夜だけ日米親善に東奔西走しただけで国費を使っただけの肝腎の打ち合わせはどうなったかと皆さん詰問なさりたくなりましょう。この欄への寄稿依頼（命令に近い）された老編集長と国民の皆様へ簡単な報告をいたします。

一日目、ひもつきロケット実験の打ち合わせ。二日目、Torr教授等と来年予定のロケット実験の電氣的、機械的インタフェイス、今後のアクションアイテム、日程等の議論。テクニカルタームを使っただけの会議は夜のつき合いよりはるかに楽です。三日目、電離層のモデリングをやっているJ. Sojka, プラズマ不安定をやっているJ. P. Mauriceと話す。かつてのサッカー仲間である彼らとの冗談を言い合いながらの議論は楽しい。3泊4日の滞在は短かった。

多くの友人に不義理をしたことになります。

頭の中で和英、英和の翻訳がスムーズになり始めたころサンフランシスコへと向かった。

（おやま・こういちろう）

温度検出器（その3）

機体計測に用いられている温度検出器はどんな形状をして、どのような取付方法が用いられているかを、M-3S II-1号機を例に紹介してみよう。

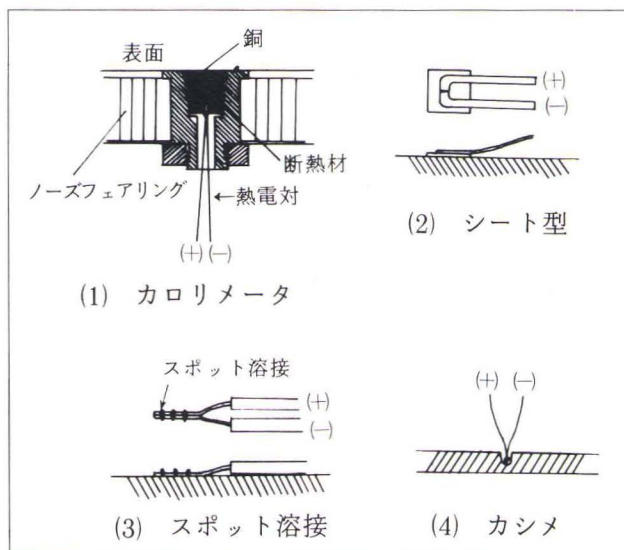
主として4つの形状、取付方法に大別される。

(1)はロケット先端のノーズフェアリングに用いられている検出器で、銅製ブロックに熱電対をカシメ込ませたもので空力加熱による入射熱量を測定するものである。ノーズフェアリング内面は(2)のシート型熱電対を接着剤を用いて貼付することにより測定される。シート型熱電対は他にも計測アンテナ表面、FRP材表面や油圧モータ表面といった場所にも用いられている。(3)のスポット溶接は、SJスラストのように噴射中は1000℃にも達する高温の測定に、熱電対をスポット溶接によって直に取付けて測定するものである。SB可動ノズル内部の狭い部分の測定、SBブレース部、圧力センサ表面、1～2段接手にもスポット溶接は適用されている。(4)はいわゆるカシメ込みという方法で、測定したい部分に小さな穴をあけ熱電対

を埋込む方法で、尾翼筒、B₂PL外板等の温度測定に用いられている。

以上、簡単に温度検出器について紹介してきたが、NTCにおける地上燃焼実験での種々の試みが、実機での計測に役立っていることも付記したい。

—宇宙研— 斎藤 敏



双曲線余剰速度とC₃

地球の重力圏を脱出する軌道へ探査機を打ち上げる場合を考える。最終段モータが燃え尽きると探査機は地心を焦点とする双曲線軌道に乗る。双曲線軌道上では、地球に最も近い点（つまり高度が最も低い点：近地点）で最も速度が大きく、軌道投入後時間が経ってだんだん遠ざかるにつれて速度が小さくなっていく。細かいことを言わなければ、一本の双曲線軌道上のエネルギー(E)は一定であり、運動エネルギー($V^2/2$: Vは速度)と位置エネルギー($-\mu/r$: μ は重力定数, rは地心からの距離)の和となる。つまり、

$$E = \frac{V^2}{2} - \frac{\mu}{r}$$

この式から、Eが一定ならば、地球から遠ざかるほど、つまりrが大きくなるほど、Vが小さくなるのがわかる。地球を脱出するということは

rが限りなく大きくなっていくことだから、rがもし無限大になったときのことを考えると、位置エネルギー($-\mu/r$)は0に近づいていき、運動エネルギーの項だけが残る。その時の速さを V_∞ とすると、

$$E = V_\infty^2 / 2$$

になる。この V_∞ のことを双曲線余剰速度と言い V_∞^2 を C_3 (この際俗にシースリーと発音する)と呼ぶ。つまり V_∞ や C_3 は、探査機が双曲線軌道上をどんどん地球から遠ざかって、青息吐息で地球重力圏の彼方まで辿りついた時、一体どれだけの余力を残しているかの目安になるわけである。 C_3 が大きい程、惑星間空間に出てから遠くへ行くことができるのは言うまでもない。因みに、「さきがけ」の C_3 は $2.73\text{km}^2/\text{sec}^2$ であった。

—宇宙研— 的川泰宣



科学衛星・惑星の名前

大崎 仁

昭和60年は、宇宙科学研究所の皆様の苦心の結晶である「さきがけ」の打上げで明るい幕あきとなった。「さきがけ」という名前に関係者のどのような思いが込められているかは、私としては推察するしかないが、ハレー彗星探査のさきがけという意味はもちろんとし、恐らく、昭和60年代のわが国宇宙科学の新しい飛躍のさきがけという気持も込められているのではないだろうか。

そしてまた、新年の改まった気分の中でこの名前を耳にした多くの人達は、新らしい未知の時代へのさきがけを感じとったに違いない。思えば、素晴らしい命名である。

私が学術国際局にきたのは昭和54年1月であるが、その年の2月に「はくちょう」が打上げられた。以後、「ひのとり」「てんま」「おおぞら」そして今度の「さきがけ」とその命名のうまさに感心しつづけてきた。

「ひのとり」の時に、名称の適切さについて間接的に意見を聞かれた記憶がある。すぐに、マンガとの関係を気にされてのことと思ったが、直ちに賛成した。

手塚治虫氏のライフ・ワーク「火の鳥」を知る人なら、あの、時空を超えて人類の運命を見守る火の鳥に衛星があやかることに、反対するわけではないし、知らない人なら、多分バレエの「火の鳥」かフェニックスを連想して納得されると思ったからである。

「ひのとり」に限らず、これまでの名前に共通して感じられるのは、素人の勝手な推測と笑われるかもしれないが、心の若々しさと宇宙へのロマンである。

わが国の宇宙理学・宇宙工学の研究は、曲折を経ながら今日まできたわけであり、これからの進路も平坦な道がつづくとは限らないが、このみずみずしい探究心が関係者の気持を一つにしている限り、宇宙科学研究所が、小田先生のおっしゃる中小企業業であっても、発展の歩みを止めることはないと信じている。

それにしても、8月打上げの人工惑星にどのような名前がつくのか今から楽しみである。

(おおさき・ひとし＝文部省学術国際局長)



思えば長い間ISASニュースの編集長をさせていただいたものです。宇宙科学研究所が発足して4年間とにかく毎月15日刊行ということで続いてきました。これはひとえに松尾副編集委員長をはじめ5人の編集委員諸兄の並々ならぬ努力に支えられたものでしょう。毎月末の殆んど金曜日の午前中編集会議をひらき、特集号の場合は他に2回位委員会を開きましたが、皆さんほんとうに万難を排してお集りいただき続けることができたのです。私としてはほんとうに個性あり且積極的な編集委員会諸兄の力によってISASニュースが形式的にならず月々皆様の許にとどけられたことに今でも喜びを感じています。又、投稿をお願いした方々も多少の遅延はあったにしても殆んど時宜を得て原稿をいただくことができたことを感謝しています。幸にしてISASニュースに対しお賞めの言葉を耳にすることはあっても、つまらないという噂を聞いたことがなかった事で我々編集委員会の者も大変勇気づけられています。この度私はニュースをいただく側になることになりますが、今後は伊藤委員長がその衝にあたっていただけるので安心していきます。どうか今後もISASニュースを盛り上げて下さい。

慈くしみ 育てしニュース 弥栄に。

(平尾)

ISASニュース

No.49 1985.4.

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