

## 〈研究紹介〉

# 軌 道 工 学

軌道工学とはあまり耳慣れぬ言葉で、電車の線路の研究かと聞かれて絶句したのはわが上杉助教授でありますが、要するにロケットの運動解析と更に進んで飛行計画全般の策定とを守備範囲とする研究分野です。

いわゆる軌道計算はその中の一つの要素であり、 また特によく耕されているものとして軌道の最適 化とよばれる分野があります。これはいわば狭義 の最適化で、目標軌道あるいは目標点に最小の推 進剤消費量で達する経路、言い換えれば最大のペ イロードを送り込める経路を求めるものです。設 計段階でロケットに対する要求性能の決定に用い るのかあるいは既存のロケットの運用に用いるの か、また大気中の飛行を含む打上軌道に適用する

## 宇宙科学研究所 松 尾 弘 毅

のかあるいは真空中での軌道間の移行に適用するのか等によって最適化の手法・近似の度合等については様々な組合せがあります。例えばロケットの設計段階においてはある程度妥当な目安が与えられればよく、既存のロケットに対してはその能力を最大限に生かすための洗練された経路の選定を行うことになります。固体ロケットの場合、後者では変分法を用いて推力方向の最適時間履歴を求めることになりますが、残念ながら打上軌道で実際にこの優雅な厳密解が活躍することはあまりありませんでした。と言うのも、ロケットの性能を支配するのは一に推進剤性能・構造重量比で代表されるハードウェアの質であり、宇宙科学研究所のようにロケットと衛星の開発が同時進行して

いる場合には、厳密解を用いることの利得はハードウェアの不確定性の陰にかくれてしまうからです。逆に言えば最初からこのような小銭に頼らなければならないような計画は危くて進められないということです。また、単純な定式化では取込めない実際的な制約条件が多いと言うこともあります。ただ例外がない訳ではなく、これは設計段階から適用した例ですが、S-520型とよばれる単段式の観測ロケットの推力プログラミングがそれです。推進剤総量が与えられたとして到達高度最大になるような推力の時間履歴を求め、推進剤の燃焼表面形状を適当に選んでこれを実現したもので、私の欲求不満の解消に多少寄与しました。

さて, 飛行計画の策定という観点から言えば惑 星間飛行こそはその空間的、時間的スケールから 言っても最も魅力的な対象です。事ある毎に言い 続けてきた甲斐もあって、この5年間プラネット - A計画の渦中に身を置くことができたのはまこ とに幸せでした。惑星間飛行計画においてまず重 要なのは打上エネルギーの最小化で、そしてそれ を実現するための打上日時と到着日時の設定です。 計画初期の検討で1985年8月下旬に打上げ、1986 年3月上旬にハレー彗星と会合するのが適当と結 論されました。そして打上ロケットであるM-3S Ⅱ型ロケットの想定性能に基いて探査機の目標重 量が設定されました。この時点でM-3SⅡ型はま だ影も形もありません。8月の台風の襲来に備え て打上可能期間は20日間,第2段軌道の頂点で第 3・4段を連続的に噴射する直接投入方式を採る ことにしました。一般に惑星間飛行では,一旦地 球周回軌道に投入しそこから再出発するというパ ーキング軌道方式が採られます。これによって打 上時期に関する自由度を確保するのですが, 我々 はパーキング軌道上での制御に要する重量を省略 することで探査機重量の増加を図ったのです。こ れと保安上内之浦で許される発射方位とを勘案し て上のランチウィンドウ (打上可能期間) が設定 されました。

計算上軌道は2つの領域に分けられます。1つ は第4段の噴射終了までの打上フェーズで実時間

にして7分程度、ロケットによる加速はこの時点ま でで終了し、あとは楕性飛行で目標点に向います。 この過程は最終速度が大きいことを除けば本質的に は地球周回軌道への打上げと同じで、従来の計算プ ログラムがそのまま使えます。最終加速終了後地球 を脱出して目標点に至る数ヶ月間の惑星間飛行フェ ーズについては4種類の計算プログラムを使い分け ました。(1)地球を質点と見做す最も単純なモデル、 (2)地球を中心とする半径約100万kmの球面を境にし て地球および太陽を中心とする 2 体問題の解をつ なぎ合わせるモデル,(3)地球,太陽以外の天体も 考慮し2体問題の解を重ね合わせるモデル,(4)厳 密な数値積分モデルがそれで、(1)、(2)は設計の初 期段階で、(4)は最終確認に用いました。第2段ま でに生じた誤差は、第3・4段の点火時刻と噴射 方向を修正することによって補償するのですが, そのためには第2段の軌道の状態の関数としてテ ーブルを用意します。それには膨大な計算が必要 で、そこでは(3)のモデルが用いられました。この テーブルは, 実飛行中に演算される上の修正量の 厳密解の初期値を与えると同時に, 厳密解が収束 しなかった場合のバックアップの役割も果たしま した。提案段階に留まる限りは(1),(2)のモデルで 充分だったのですが、ようやく(3)、(4)を開発せざ るを得ない破目になった訳です。

飛行計画側からすれば現在開発中のロケットの能力を目一杯使わなければならない点に困難がありました。地球出発時の速度約11.4km/sに対してその1%が不足すれば探査機重量を9kg削減しなければならず、これはほぼ搭載の観測機器の重量に相当します。切札としていざとなれば軌道修正用の推進剤を下ろすことを用意して計画を進めましたが(観測上だけからすればあまり厳密な接近距離は要求されていなかったので)、ロケット及び探査機双方の開発努力により、この札は使わずに済みました。

講座名に即して言えば私の本職は上で述べたようなことになりますが、この計画では七分三分あるいはそれ以上の比率でロケットそのものの開発に携っていたように感じます。その意味でも、多

くの曲折はあったにせよ、初期計画通り8月下旬に20日間のそれ以下でもそれ以上でもないランチウィンドウを設定できたのは快挙だったと思っています。ただ、"すいせい"では打上軌道の分散が非常に少なく、惑星間飛行において最もそれらしい場面として楽しみにしていた軌道修正の必要が殆んどなかったのは、幸運だったのか不運だったのか複雑な心境です。因みに打上誤差を最終的に支配する第3・4段の速度誤差は、双方の過不足が消去し合う若干の幸運もあって全速度増分7.7km/sに対して1m/s以下でした。

"さきがけ""すいせい"は順調に飛行中で3月 上旬に科学観測のヤマ場を迎えますが、飛行計画 的見地から見れば過去のものであり、現在はAST RO-C、EXOS-D、MUSESと続く既定の計画に 加えて月あるいは金星探査のためのミッション解 析を進めています。途中でアッと思ったことは勿 論何回もありましたが、今回の計画で最も本質的 な要素の1つであった西村研究室担当の深宇宙で の軌道決定を含めて、蓄積されたノウハウを大い に活用したいものです。

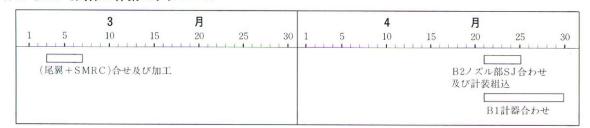
息抜きと言っては何ですが、太陽帆による月レ 一スなどという楽しいものもあります。太陽帆と は軌道上の広大な帆面に太陽光を反射させて推力 を得るもので, 例えば静止軌道上から出発して月 への到着時間を各国で競おうという提案です。加 速度が $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ g と大変小さくそのため地球を 何百周もしながら軌道を変化させていくことにな ります。また加速度が太陽方向の成分を持ち得な い等の特殊な制約もあってこれはかなり厄介な問 題です。静止軌道上にどのように展開していつ出 発すれば各国が公平なスタートを切れるのか、ま た平易に過ぎず困難に過ぎないゴールの判定基準 は何かも面白い問題です。長友教授を世話人とし て研究会が発足したばかりですが、首尾よく実現 の暁には日本クルーの運航委員長に就任予定です のでその節は宜敷くお願い致します。

(まつお・ひろき)

## 



### ★M-3S II-3関係の作業スケジュール



### 宇宙エネルギシンポジウム

日 時 昭和61年3月6日(木)~7日(金)

場 所 45号館1階会議室

### システム計画研究会

日 時 昭和61年3月20日休)

場 所 68号館2階会議室

間合せ先 宇宙科学研究所・研究協力課 共同利用係(467)1111(内235)

### ~表紙カット~

内之浦のシュミットカメラがとらえたハレー彗星(1986年1月10日)。

露出: 10時24分20秒~10時27分20秒(世界時) シュミットカメラ: 口径50cm, F1.5

フィルム: コダック・レコーディング2475 フィルターなし。

太陽風の磁場の変動で、プラズマの尾が折れ曲 ってみえている。

(撮影:水野英一,豐留法文,栄楽正光)



### ★「すいせい」のハレー観測速報

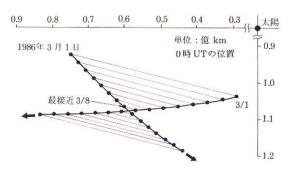
「すいせい」搭載のライマンア ルファ光撮影装置(主任研究員・

金田栄祐博士)は11月14日ハレー彗星を捉えて以 来, 1月上旬迄そのアクティビティを観測しつづ けた。一番顕著な現象は、核附近からフラッシュ し、水素原子雲が拡がり、やがて消えるというパ ターンの繰り返しであり、ハレー彗星核の回転に ともなうモデュレーション現象と考えられている。 つまり核の表面が固くコートされ、その中の割れ 目が太陽に面した時ジェットが噴出することによ ると解釈される。この現象から推定された回転周 期は53時間で、1910年回帰の際の古いプレートを 集めて塵の吹き出しを評価し、52時間という値を 出したセカニナの値とかなり一致が良く、周期に 関する不定性(16~90時間)への結着をつけた。 なおIHW hot lineやIAUサーキュラーでの多くの ジェット現象の報告, ハレー彗星マスロス速度の 極端な散らばりなど1985年の諸データはこの見方 で一挙に簡明に整理された。ジェットを引き起す 割れ目は大、中各1つ、小2コ程あるが、大ジェ ットの際は, 核周辺での一様なガス噴出の十数倍 にも到る大量の水分子放出が起る。ハレーのアク ティビティは予想を遙かに越えていた。

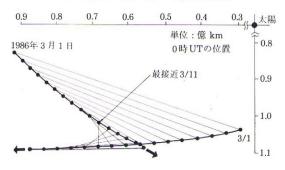
(清水幹夫)

#### ★ASTRO-Cの準備進む

昨年11月初めより相模原キャンパスで行われていた第11号科学衛星ASTRO-Cの第1次かみ合せは、この2月半ばで終了する。この間、11月には各サブシステムの機械合わせ、1月には電気試験が実施され、2月に入ってからはサブシステム間の電気的干渉チェックなどが行われている。また12月から1月半ばにかけ、磁気シールドルームの三軸モーションテーブルを用いて、姿勢制御系の詳細なチェックが続けられた。ASTRO-Cは、4個のジャイロ、Z軸回りの慣性ホイール、3軸磁気トルカ、2台のCCD星カメラ、そしてCPU制御の姿勢制御装置を搭載しており、高精度の三軸制御を実現しようとしている。 (牧島一夫)



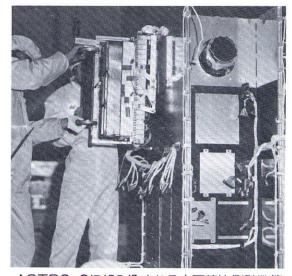
「すいせい」のハレー接近の様子



「さきがけ」のハレー接近の様子

### **★**「すいせい」,「さきがけ」のハレー接近の様子

それぞれ、3月8日、11日(世界時間)にあいついでハレー彗星に最接近する。図は、その模様を黄道面(太陽をまわる地球の軌道面)上に投影して描いたものである。両探査機は黄道面上を進み、ハレー彗星は、3月10日に面を北から南(表から裏)に横切る。春分の日(3月21日)の地球は、横軸上、左へ、1億5千万㎞離れている。



ASTRO-Cに組み込まれる大面積比例計数管

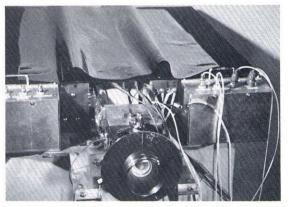
### ★日米共同テザーロケット実験成功

昨年12月14日午前0時,第4回目の日米共同テ ザーロケット実験が、米国ニューメキシコ州ホワ イトサンズで行われた。この実験は、導電性のワ イヤをつけたままロケットを親子分離し、電子ビ ームを放射するとともに、両ロケット間に高電圧 を印加して、電離層内に大規模な電流系を作ろう とする新しいタイプの能動実験である。宇宙研か らは、テザーワイヤの繰り出し装置、波動及びプ ラズマ計測器, 2台のカメラを搭載し, ユタ州立 大学, スタンフォード大学, ミシガン大学との共 同で実験が行われた。各搭載機器動作, ロケット の分離・姿勢制御とも順調で、ワイヤは426m迄繰 り出され、完璧といってよい程の成功をおさめた。 写真は, 高度約200kmで電子ビーム(1 KV, 80mA) を放射した時のひとこまで、上方のあざやかなエ アグローとともに、中央に電子ビームの飛跡がく っきりととらえられている。点在する光は、クリ スマスも近く華やいだ地上光である。

(佐々木 進)



テザーロケットからの電子ビーム発射



100万パルス試験を無事終えたMPDスラスタ

#### ★MPDスラスタシステム耐久試験

MPD (Magneto Plasma Dynamic) スラスタは、将来の長期ミッション宇宙船の主エンジンの一つである。すでに、小型宇宙プラットフォームを用いた性能立証や月探査の軌道遷移も提案されている。これらのミッションでは1千万回以上の繰り返しパルス運転が要求されるので、栗木研究室では昭和59年2月のスラスタ放電部の耐久試験に引き続き、昨年12月よりスラスタシステムの耐久試験を行った。今回の試験では、放電部と電源部及び磁気センサを真空チェンバー内に設置し、1Hzの繰り返し連続運転を行い、百万パルスの運転を無事終了し1千万回への見通しを得、また磁気センサへの影響は無い事を確認した。写真は、試験終了後のスラスタシステムで、後方の箱がキャパシタバンク、前方のノズルが放電部である。

(栗木研究室)

#### ★ K-9M-79号機成功

将来の磁気圏探査衛星に搭載される各種観測機器の開発および試験を目的としたK-9M-79 号機は、昭和61年1月31日17時00分上下角78度で発射された。ロケットの飛しょうは正常で発射後55秒で開頭、57秒にヨーヨーデスピナーの展開を行い、発射後4分47秒後に最高高度319㎞に達し、9分19秒後に内之浦南東海上に落下した。イオン・ビームを用いた磁気圏の電場計測器、イオン質量及びエネルギー分析器などの観測機器は正常に作動し、所期の実験を行うことができた。

(ロケット実験班)



# 「ボイジャー2号(Voyager 2)」

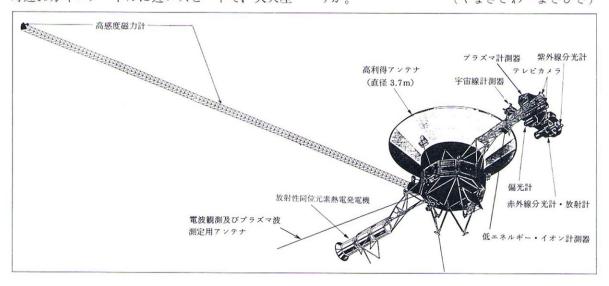
## 宇宙科学研究所 柳澤正久

「航海者」の意味をもつこの探査機の目的は、 木星、土星の詳しい観測であった。そして、さら に,天王星,海王星の探査も可能なように設計さ れた。このすばらしい探査機の命を支えるエネル ギー源は原子力である。地球あたりでは便利な太 陽電池も,太陽から遠く離れた宇宙空間では無力 である。単位面積あたりにさし込む太陽エネルギ ーは、土星では地球の1/100、天王星では1/400し かない。ボイジャーは、3個の放射性同位元素熱 電発電機を載んでおり、その合計出力は約400ワッ トである。種類の違う金属、あるいは半導体をく っつけ、その接合部をプルトニウム 238 のような 放射性同位元素を使って熱すると, 両端に熱起電 力による電圧が発生する。効率(熱が電力に変わ る割合) は数パーセントと悪いが、最も単純で確 実な原子力発電である。寿命は放射性同位元素の 半減期で決まり,数十日から十数年である。この 形式の原子力発電機は、木星以遠に飛びたった他 のすべての探査機(パイオニア10号, 11号, ボイ ジャー1号),バイキング火星着陸船,アポロ月面 科学ステーションにも用いられた。

ボイジャー2号は、20世紀の最後、あるいは21世紀初めに太陽圏を離脱し、銀河の放浪者として、時速10万キロメートルに近いスピードで、大犬座

名 称 Voyager 2 打ち上げ年月日 1977年8月20日 打ち上げ基地 ケネディ宇宙センター 使用ロケット タイタン・セントール 重 量 815kg 木星 最接近 1979年7月9日 (65万km) 土星 最接近 1981年8月25日 (12万km) 天王星最接近 1986年1月24日(8万km) 海王星最接近 1989年8月24日の予定 観測装置(重量,消費電力) テレビカメラ (38kg, 42W) 赤外線分光計·放射計 (18kg, 14W) 偏光計 (4 kg. 2 W) 電波科学用アンテナ (本体のアンテナと共用) 紫外線分光計 (4 kg, 2 W) (8 kg, 5 W) 宇宙線計測器 低エネルギー・イオン計測器 (7kg, 4W) 磁力計 (6 kg, 3 W) 電波観測器 (8 kg, 7 W) プラズマ計測器 (10kg, 8 W) プラズマ波測定器 (1 kg, 2 W)

のシリウスの方角に飛び去ってゆく。ボイジャー 2号を支える原子力発電機,いつまで頑張るだろうか。 (やなぎさわ・まさひさ)



# インド紀行

一度くらいはインドに行くのもいいでしょう。 某先生のお薦めで、ニューデリーで開催された第 15回国際天文連合総会に初めて出席することにした。超新星に関する合同セッションで発表するのが当初の目的だったのだが、どういう風の吹き回しか他にも2つ程の研究会で発表するはめになってしまった。おかげで総会中適度の緊張感を保ちつづけることが出来た。前回の総会(ギリシャ)は3~4千人の参加だったそうだが、今回は地の利あらずして1500人程度とのことだった。うち日本からは20~30人、宇宙研からは小田所長と小生のみであった。

デリー空港へは深夜1時半に着く,入国手続き やら換金やらやたら時間がかかってホテルには5 時頃たどりついた。「もう前日の予約は無効です 空室はありません」2時間程ロビーで仮眠して, やっと空室にありつく。1泊100ルピー(約1600円) 以下の宿だから中味は想像出来よう。幸いにカや 南京虫のたぐいはいなかったようだ。ここには日 本人は小生ただ一人。対照的なのは中国人,参加 者60人中20人も我が安宿にいたであろうか。宿な んか何のその,中国側の意気込みが感じられる。

会議の合い間をぬすんで、デリー市内をちょい 見しよう。ニューデリーは古い遺跡が点在する広 大な平野につくられた計画都市、広い道路にリス の遊ぶ緑の公園、概して平和な近代都市である。 しかし道路には信号は少なく、あぶないことこの 上もない。北の方に行くにつれて人口がふえはじ め、インドらしく?なる。オールドデリーに入っ たらもう大変だ。夜には無数の人々が路上で寝て

日曜日はタジマハールで有名なアグラーへのツアーに参加した。ここでK先生に出合った。温厚な先生が何故かこわい顔をしておられた。そこでおそるおそるあいさつすると「実はお腹をこわし

## 宇宙科学研究所 小 山 勝 二

てしまって」ということだった。水が原因かまた 食物か、お腹をこわした人はずい分いた。一方で は熱を出した人もあって、苦難のインド紀行だっ たようだが、小生は大過なく総会をきり抜けてボ ンベイに向った。タタ研究所が滞在費のすべてを みるというのでほいほいと出かけたのだ。タタ研 究所のX線グループと日本のX線グループは共同 研究を通じて関係が深い。おかげで小生もあたた かいもてなしを受けた。研究室の若手や技官があ つまってきて「てんま」の検出器の作り方をおし えろという。話の途中で、ずい分細かい質問が続 出した。しかしその英語がとんとわからない。こ れを小生にわかる英語にして通訳するのが日本に もいたことのある A氏やM氏の役目だった。

最後の日に今度は研究所のセミナーで「てんま」の成果を話してそのまま空港に直行した。一度デリーを経由して日本に帰るためだ。ボンベイ空港で乗った飛行機は滑走路を妙なエンジン音を立てながら何度も行き来しているのみでなかなか飛び上がらない。かくしてデリーに着いたときには小生の乗りつぐべき便はもうおさらばしていた。

いまや帰心矢のごとしだが、デリーでまた2日滞在するはめになってしまった。1日目はふてくされてホテル周辺でくすぶっていた。2日目は気をとり直して、市内見物と買い物に出かけた。町の買い物は相手の言い値の%くらいから交渉するのがよいというのがこの日の結論であった。もっとも調子に乗りすぎて欲しくもない物まで買わざるを得なくなったのだが。ある古城でバングラディシュから来たという若い夫婦に出合った。ぜひ遊びに来いと言う。家に何日でもとめてやるという。今度バングラディシュで総会があったら出掛けようかな。

その日の夜, やっと日本に向う機上の人となった。 (こやま・かつじ)

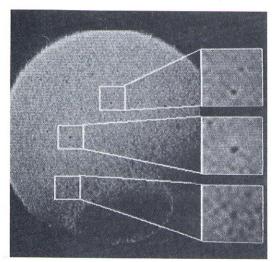


### ★流れ星の足あと

NASAの科学衛星,ダイナ ミック・エクスプローラーの

紫外線テレビカメラの画像を分析していた,フランク,シグウォース,クラベン博士ら(アイオワ大学)は面白い現象を発見した。時々,像の中に黒いシミが現われ,30秒ほどかけて数10km四方に広がる。そして3~4分で消えていくのである。紫外線カメラは,高度200~300kmの酸素原子の出す光を見ている。何者かがそれを遮るか,又は,発光を防害しているのだ。博士らは,これを流れ星の粒(1g程度)をいくつか含んだ重さ10kg程の氷のかたまりであると考えている。蒸発した水分子が上空の酸素と反応して、その発光を妨げ,残った粒が流れ星として我々の目に見えるのである。これを証明するため、ロケットを使って上空で水をまき散らす実験を計画中とのことである。

(Science News, 1985年12月)



紫外線でみた地球。黒いしみは、流れ星を含んだ氷のかたまりが落ちた時できるらしい。

#### ★宇宙の加速器?

はくちょう座X3は、数あるX線星の中でも、特に不思議な天体である。それは強いX線のほか、時おり強烈な電波の爆発を示し、また10<sup>15</sup>電子ボルトに達する超高エネルギーのガンマ線を放射しているらしい。このガンマ線は地球大気中で宇宙

線シャワーを生じ、地上に並べたシャワー検出器により検出することができる。最近、英国のグループがはくちょう座X3からのガンマ線に起源をもつと思われるシャワーのデータを詳しく解析したところ、その中に12.6ミリ秒の周期性が見つかった。はくちょう座X3には、12.6ミリ秒で自転する高速のパルサーがひそんでいるらしい。この発見はまた、宇宙線の起源を解明する上でも、重要な意味をもつと思われる。

(Nature, 1985年12月19日号)

### ★ジオットがカメラのテスト

ESAのハレー探査機ジオットに搭載してあるドイツのマックス・プランク研究所のテレビカメラのテストが行われたがこのたびその写真が公開された。テストのために撮影されたのはわが地球である。オーストラリア、アジア、南極上空に拡がる雲を撮影したもの(下の写真)で、地球の4分の3がカラーで捕えられている。この時ジオットと地球との距離は2千万kmだった。とにかくカメラが順調であることが分かって、いよいよ間もない3月13日のハレー最接近が楽しみになってきた。この日ジオットはハレー彗星の核に500kmまで接近し、謎に包まれた核のカラー写真をとる。相対速度70km/秒のダストがどこでジオットのカメラをこわすか、という問題にも興味が集まっている。

(AW & ST, 11月18日)

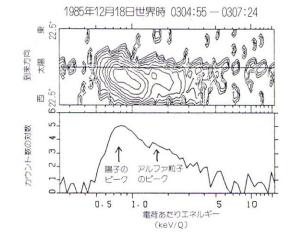


# 小一学宙

# 太陽風イオンの非熱的分布

太陽風は地球軌道附近ではその密度が1cm当り数ヶ程度の極めて希薄な電離気体(プラズマ)である。そのため粒子間の衝突は殆んどおきないといってよい。(ちなみに我々のまわりの大気の密度は1cm当り10<sup>19</sup>個ほどであって上の太陽風の密度との比は正に「天文学的」数字であることがわかる。)衝突がないため、イオンはマックスウェル分布から大きくズレることが極く普通に起きている。いいかえれば、このようなイオンの分布は内部自由度が大きく、様々なバラエティを示す。

右図上段には「すいせい」が観測したイオンの 分布関数を横軸にエネルギー、縦軸は到来方向と してカウント数の等高線図として示している。下 段はその断面図と考えていただければよい。熱平 衡が実現しているとすれば等高線図は陽子、アル ファ粒子それぞれに対応した2つの同心円からな るべきであるが観測された分布はずいぶんひしゃ げた形をしている。このひしゃげた形は粒子の温度が磁場に平行と垂直な方向とで異なっている (平行の方が高い) ためと考えられる。「すいせい」には磁場計測器は搭載されていないがこの性質を利用した磁場方向の推定が可能である(ただし180°の不定性は残る)。 一宇宙研 寺沢敏夫

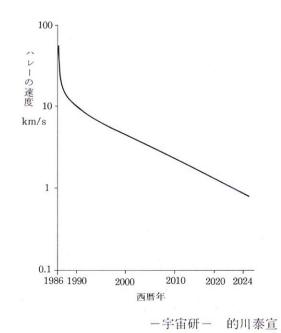




# ハレー彗星の速度

ハレー彗星は細長い楕円を描きながら太陽のまわりを回っている。さる2月9日に太陽に最も近づいた(近日点)。接近距離は0.59天文単位(約88 00万km)だった。さて今後38年間はどんどん太陽から離れていく。そして太陽から最も遠ざかる(遠日点)のは2024年2月16日、距離は35天文単位

(約53億km)である。近日点におけるスピードは 秒速55kmで、以後図のように急速にのろくなって いき、1997年には近日点の10分の1になってしま う。その後はほぼ直線的に速さが落ちていき、遠 日点では実に秒速910mにまでなる。とは言っても 世界最高の100m競走よりも100倍も速い。2024年 からはハレーは向きを変えて太陽に向かって近づ き始め、2061年から2062年にかけて、再び近日点 附近をすばらしいスピードで通過する。





# 我が生涯の思い出

## 栗原文良

10年一昔と申しますが宇宙研を去って10年余り、 時は遅滞なく刻む。しかし我が懐かしく、切なく も楽しき想い出は走馬燈の如く, 我が脳裏から去 ることはない。運命のいたずらとでも申しましょ うか, ロケットとの出会いとなったのは,「39年4 月1日付にて宇宙航空研究所勤務を命ず」から早 や20年余, 当時はカッパーロケットによる観測, ラムダーロケットによる人工衛星とミューロケッ トの開発を中心とした施設設備の整備と人員の組 織作りに懸命な努力がなされていた。若輩は,一 体何を何からどうすべきかで日夜苦悩したが、良 い知恵は湧いてこなかった。そこで大先生方との 出会いが待っていた。◎ロケット工学(組織論を 含め)とは…については糸川大先生を中心とした 工学系の諸先生 ◎スペースのリサーチとは…に ついては永田武大先生を中心とした理系の諸先生 ◎マネージメントについては高木・玉木・斉藤の 大先生を中心とした諸先生との日夜の猛勉強であ った。それはあたかもコマネズミいやドブネズミ の如く五里霧中であった。毎日毎日が新しい事象 (仕事)の連続であり、時には超法規的な応用で なければ解決できない諸問題が山積したこともあ った。時には内外の圧力も加速され、エントロピ 一はいやがうえにも高まった。しかし、優れた強 靱なパイオニヤ精神を持った我が組織にはいかな る難関をも突破するだけの汗と涙の努力と自信が あった。これ等は何事も先駆者に課せられた宿命 である。ハードルを一つずつクリヤして、より高 く,より遠く,より美しき真理の探求へと…充実 した楽しい毎日であった。それは私にとっては一 体何であっただろうか?大先生,優秀なスタッフ, 関連メーカの皆さん等々の大組織に囲まれた若輩 の情熱と誠意を持って、毎日の新しい仕事への挑 戦こそが科学探求への道のサポーターであり、そ の一翼を担っていると自我礼賛していたからであ ろう。11年間(39~50年)のすべては勿論である が、特にいつも記憶を新たにするのは45年2月11 日の我が国初の人工衛星の誕生であろう。幾日か

打上げ延期のため眠られぬ夜は焼酎を汲みかわし, 内之浦実験場より美しき星空を眺めつつ成功を祈 る日々であった。野村実験主任はじめスタッフの 皆さんの心境は如何ばかりであったでしょうか。 心労はその極限にあったのでは…世界の注目の内 に発射ボタンが押された。「衛星が軌道に乗った」 と場内アナウンスされた時は欣喜雀躍, 自失茫然た る有様であった。その感激は今日でも筆舌に表す ことは不可能であろう。全知全能の集大成であっ たのは当然であるが、男の魂(火の玉)であった と思っているのは私だけでしょうか(女性の魂も 同感でありましょう)。不可能を可能ならしめたの ではなく, 可能性を可能にした理論的実験的そし て実現へと立証した科学者の心である。正に科学 者の魂であったと思う。60年8月ハレー彗星探査 機打上げということで思いがけず内之浦観測所に お邪魔させていただいた。懐かしいISASのメン バーは勿論のこと永田武大先生, 有馬理学部長他 の諸先生との久しぶりの出会いが待っていた。2 日間打上げ延期ということもあって大先生と思い 出多い昔話に花を咲かせた。明日の成功は「我が 輩 (大先生)が来ているので心配の必要なし」と いうことで焼酎にて祈念した。あくる日, 観測所 内は緊張感に包まれていた。秒読みと共に身の硬 直化するのを覚える。0と共に轟音を響かせなが ら逞ましく美しい軌道を描きつつ探査機を乗せた ロケットは大空の彼方へ消え去った。飛翔せよ美 しきハレー彗星へと、まっしぐらに…「100%成功 である」との報をいただき感激いっぱいで内之浦 を去ったが、初の衛星「おおすみ」から15年、ロ ケットの進歩は正に隔世の感であった。小田所長 と共に空港にての美酒に酔い興奮さめやらず帰途 についた。ISASの皆様よ、科学の探求と人類の 夢を乗せて邁進されんことを。そして内之浦のシ ョウチュウも、能代・三陸の雪見酒も…心豊かな 杯を重ねよ。皆様のご健康とISASの益々のご発 展を心よりお祈りいたします。

(くりはら・ふみよし・東大工学部事務部長)

ISASニュース No.59 1986.2.

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