



〈研究紹介〉

宇宙空間プラズマの直接計測

宇宙科学研究所 町田 忍

私の行っている仕事は、宇宙空間、主として太陽系内に存在する電離気体（プラズマ）の性質や、それらによって構成される地球や惑星の磁気圏の構造に関する研究である。とりわけ、プラズマ自体を直接測定する事に出発点を置いて研究を進めている。まず、その様なプラズマを、いかなる方法によって測定するのかという事から話を始めよう。

図1-a に模式的にその測定原理を示すが、センサー入口のコリメータ部によって視野を規定し、その限定された方向から入射するプラズマ粒子を、その後段に設けた静電アナライザ一部に導入する。アナライザの電極部としては球形、円筒形、鞍形あるいはそれらを複合させたものが存在する。測定対象がイオンであれば、外側電極の電位（ポ

テンシャル）を内側のものよりも高くする。たいていのイオンは、電極にぶつかって再結合によって消滅してしまうのであるが、うまくこのポテンシャルによる力と運動に伴う遠心力がつりあったエネルギーを有した成分は、内と外の電極によって挟まれた領域を通過してMicro-Channel Plate (MCP) までやってくる。実際には、アナライザの通過特性を補正する為に、その前後にスリットを設けたり、太陽紫外線がアナライザの内部まで洩れ込んで、電極から光電子を発生するので、-10ボルト程度の電位を与えたメッシュを置いて、ネズミ返しの要領で、光電子がMCPに到達しないよう、工夫する。電子を測定する場合には、それが負の電荷を持っているので、内と外の電極に与える電位の極性を逆にすれば良い。MCPはい

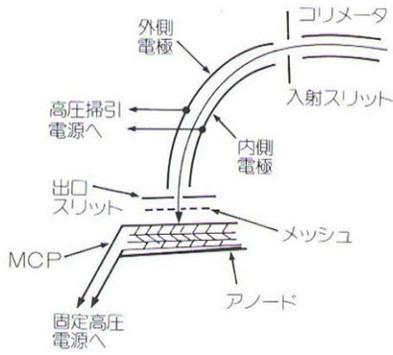


図1-a

いわゆる先端素子の一種である。詳細は省くが、これによって、素電荷 (1.60×10^{-19} クーロン) もしくは、その整数倍の電荷を 10^7 程度増幅し、ピコクーロンのオーダーの電荷のパルスとする事ができる。MCPの代わりにチャンネルトロンを用いる事もあるが、要は、こうして、微小な電子やイオンを一個一個、丹念に数えるというのが測定の本義(?)である。

また、イオンに関しては、エネルギーを求めると同時に、それが水素原子のイオンであるか、はたまた、酸素原子のイオンであるか、あるいは、それらが組合わさった分子のイオンであるのかの識別が可能ならば、現象を考える上で重要な手がかりが得られる事になる。それは、例えば、図1-bの様に磁石を電極部の後に置く事によって達成される。荷電粒子にはローレンツ力という力が作用するが、重い粒子ほど、その力の影響を受けにくく直線運動をしようとするので、MCPのどの部分に粒子が飛び込んだかをアノードによる位置検出によって知れば、イオンの種別を行うことができる。また、先に述べた、エネルギー分析のみを行う際には、位置検出の必要はなく、アノードで得られるパルスをカウントするだけで良い。MCPの入力と出力間には3000V程度の電圧を加える必要がある。また、内と外の電極に加える電圧に関しては、測定対象に応じたモードの設定に依存するのは、勿論であるが、数Vから数1000Vの間を300 msec程度の周期で高速に掃引して、広い範囲のエネルギー分布を測定するのが一般的である。

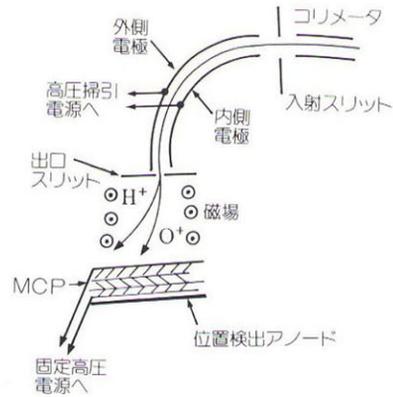


図1-b

過去の日本の科学衛星に搭載したプラズマ計測器の殆どは、上に述べた原理に基づいて設計・製作されたものであり、いまでは、『すいせい』『おおぞら』『あけぼの』などに搭載されたプラズマ計測器によって、諸外国に肩を並べる質の高いデータが取得されている。その良質のデータを用いて、筆者らは研究をエンジョイしている。次に、私たちが最近おこなった研究成果の一端を紹介したい。『あけぼの』によってオーロラ加速粒子が生成する際に観測される電子の分布関数に関連した仕事である。

オーロラの加速領域には、磁力線に沿って、大きな電位差が生じていて、電子を数千電子ボルト、時には、一万電子ボルト以上に加速する事が知ら

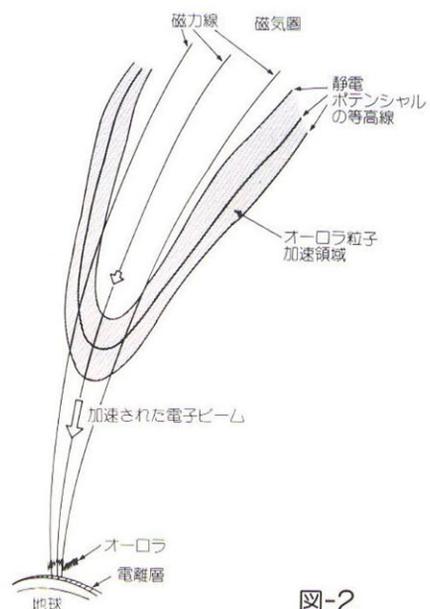


図-2

れている(図2参照)。「あけぼの」で得られた観測データを解析した結果、その様な磁力線に沿った電場が存在する事を確認するとともに、一方で、従来から予想されていた安定な、則ち時間的に変化しない沿磁力線電場のみでなく、加速領域の構造の時間変化をとり入れたモデルを考える必要のある事を見いだした。図3-aに「あけぼの」のプラズマ粒子計測器によって得られた分布の一例を示すが、ご覧の様に縦方向に引き伸ばされた構造をもっている。図3-bには、われわれが計算機によって行ったモデル計算の結果を示す。さて、この計算では、高度12000kmから9000kmの間に一様な電場(則ち、線形的に空間分布した電気ポテンシャル)を初期値0から2.33mV/m、従って、高度12000kmから9000kmの間に、最終的に7000ボルトの電位差が加わる様にしたがながら20000個の粒子を磁気圏につながる上空側から補給して、それらの軌道を計算によって追ひ、2秒後の分布を高度9000kmの所で求めたものである。自画自賛であるが、われわれの計算結果は、実際に観測された分布の特徴をよく表現している。

電子の速度分布関数が磁力線方向に引き伸ばされた、単なる現象として捉えるだけでは、私達のみ見だしたものは、それほど重要ではないのであるが、Auroral Kilometric Radiation (AKR)と名付けられた地球から放射される最も強度の高い電波が、この分布関数の出現に伴って生成されるらしい事が強く示唆されており、もし、それが事実だとすれば、大変面白い事になる。

私は、主として、太陽系の中に存在するプラズ

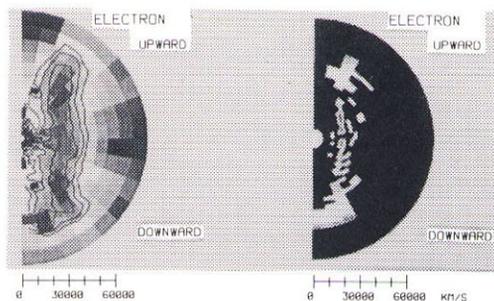


図3-a

図3-b

マ研究を行っている述べた。しかし、対象としている物理過程は、単に、地球周辺のみでなく、広く恒星間空間や中性子星等の周辺で起こる現象を含んでいる。例えば、上の極域での粒子加速やそれに伴った電磁波の発生は中性子星パルサーの電磁波放射機構と関連しているといわれている。また、多くの天体に見られる無衝突衝撃波や磁場再結合等の現象もそういった対象に数えられる。私達は、現在、GEOTAIL衛星の打ち上げへ向けて着々と準備を進めているが、この衛星では、磁場再結合が起こるといわれている地球磁気圏尾部や磁気圏前面の無衝突衝撃波の存在する部分を通過するので、今から、どのような成果が出るか、楽しみである。

その一方で、火星探査計画がスタートしたが、機器開発の観点から、将来の惑星探査に向け、小型で高性能の装置の開発を目指し、それを実現する為には、小型の高圧安定化電源と信頼性の高い高圧掃引電源の製造技術を我国でも修得したり、電気回路のハイブリッドIC化、あるいは電気部品の表面実装方法を急ぐ必要性を強く感じている昨今である。(まちだ・しのぶ)

お知らせ



★ロケット・衛星関係の作業スケジュール(4月・5月)

4 月						5 月							
1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30
M-3S II-7						2 段部組立							
M-13TVC計器合せ、尾翼筒合せ M-23TVCSJ合せ、計器合せ						(日産)							
(日産)						ASTRO-D							
B2-PL, SB-PL計器合せ						FM総合試験							
(日産)						MUSES-B 振動試験							

システム研究会

日時 平成4年3月27日(金)
場所 宇宙科学研究所本館2階会議場
問合せ先 宇宙科学研究所研究協力課
共同利用係 0427(51)3911 内線2234・2235



★S-520-15号機の打ち上げ

宇宙の歴史は“ビッグバン”と呼ばれる大爆発によって始まったと考えられているが、初め様なガスの塊であったものが、現在我々が見ている不均一な星や銀河にど

のように進化してきたかは全く解っていない。これが起こったのは遠い遠い昔であり、したがって宇宙の涯に見えるものである。そのため、もともと光として放射されたものが大きなドップラー偏移を受けて、今は赤外線として見えると考えられている。このような宇宙初期に生まれたと考えられる星や銀河の光を探るため宇宙背景放射の観測がS-520-15号機によって行われた。

観測は名古屋大学理学部、カリフォルニア大学バークレー校のグループの共同研究として行われたものであるが、いつもながら液体ヘリウム冷却

有翼飛翔体大気突入実験 (RFT2)

3年半越しのリターンマッチとなった有翼飛翔体の大気圏への再突入飛行実験は2月15日早朝に実施されました。当日は地上微風で放球可能な条件でしたが西から雨が近づき、雨雲をにらみながらの作業を進めた結果、午前6時04分有翼飛翔体とロケットブースタを搭載したB₁₅-79 気球がKSCのM台地から放球され高度約18kmの上空へ向かいました。レベルフライトに達した後、機体を発射方向に向けるための気球の方向制御やCNEの立ち上げ、内部電源への切り替えなどのコマンドが送信され午前8時に機体は気球ゴンドラから分離、その1秒後にブースタに点火、高度67kmまで有翼飛翔体を上昇させました。この後軌道分散による突入姿勢や再突入時のイベント秒時変更の誘導コマンドが地上から送信され、本実験の目的である大気圏への再突入飛行が予定どおりに実行されました。

この実験は1988年9月に実施され、気球フェイズで実験を断念した1号機実験に続いて行われたものですが、この間に開発された繊維強化気球は今回の実験でその性能を十分に発揮しました。2月13日早朝は地上風も弱く深夜2時のタイムスケジュール入りの時点では実験可能と判断されたのですが、気球へのガス注入開始の直後に突然吹き出した風のためにスケジュールの中断、逆行の事態となりました。通常の気球ではこの時点での中

断では気球の再使用は不可能ですが、この繊維強化気球は手荒なガス抜き作業にもびくともせず、折から降りしきっていた桜島からの火山灰もパンパンとはたいて落し、点検の後問題無しと判断されて図らずもそのけた違いの強靱さを証明する事になりました。

新しいことづくめのこの実験のハイライトのひとつは気球からのロケットの発射でした。空中での復元力のない状態でのロケットの点火および発射直後の運動はひとつ間違えると飛行方向が大幅に変わり保安上の問題を引き起こす可能性もあって、大変気を使っていろいろな対策を施しましたが結果はどんびしゃりの打上げが実現されました。またこの気球からの分離とロケットの点火に続く上昇の様子は気球に搭載したITVによって地上に送信されました(右ページ写真参照)。この瞬間モニタ画面の前で歓声が起こったのは言うまでもありません。準備段階での深夜に及ぶ機体の重心調整やモータ関係のアラインメントの管理など通常のロケットでは必要としない作業をお願いした甲斐がありました。

さて肝心の再突入飛行ですが、有翼飛翔体は軌道頂点通過後RCSによる制御フェイズからエアデータおよび空力舵面による空力制御のフェイズへの遷移状態をほぼ予定通りに飛行し完全な空力による飛行状態を達成しました。この後減速を

の望遠鏡の打ち上げでは複雑な操作があるため心配事が多いものであるが、今回は多少打ち上げ時刻は遅れたが予定日（2月1日）ピッタリに無事打ち上げられた。ロケットの飛翔、CN装置による姿勢制御も正常に行われ、宇宙赤外線観測装置も全く順調に作動した。従来この種の観測は大気放射の混入や、機体からのガスの汚染などに悩まされてきたが、今回は上空で、カプトンシートの傘を広げることによってそれらの影響を避けたためか、今までにない素性のよいデータが取得された模様である。

このロケットでは宇宙研と北海道大学のグループによる無重力下における物性実験も行われたが、熔融金属の無重力化における相転移にもなう電気抵抗変化の測定にも成功した。ただ残念ながら、実験終了後行われた共通機器部の回収は不首尾に終わり、現在原因の究明が行われているところである。（奥田治之）

—— 風と雨と火山灰と一旦停止とトリプルアクセル ——

行い滑空状態を継続する予定でしたが、これに移行する過程で予期しない運動が発生しQLデータを見る限りでは機体は何回か回転したことおよびその後姿勢を回復しさらに空力飛行を正常に続けた事が記録されています（ジャンプで転んでもすぐ起きる、と飛行後の検討会でフィギュアスケートに例えた人もいました）。但しこの結果滑空後の飛行経路については計画からずれた軌道になりました。データの取得については全て正常で、この間の詳しい運動の様子とその原因については今後の検討の結果を待たなければなりません。上記の再突入のトランジェントな状態についてはほぼ計画通りの結果が得られ、またこの不安定現象について解析することにより実験の目的のひとつである高速大迎角飛行に関して多くの知見を得るこ

とができると考えています。

この実験は規模こそ大きくありませんが所期の目的である再突入飛行を達成して無事に終了しました。気球、ロケット、搭載機器、地上追跡系などをはじめ宇宙研の技術基盤を支える実験班の皆さんの苦勞の結果、多くの有益な成果が得られたものと確信しています。紙面を借りて感謝の意を表したいと思います。

一旦停止については紙面が尽きました。実はこれが数ある中で一番肝を冷やしたことだったのですが……。（稲谷芳文）

（表紙写真 放球直前の有翼飛翔体、
撮影：前山勝則）

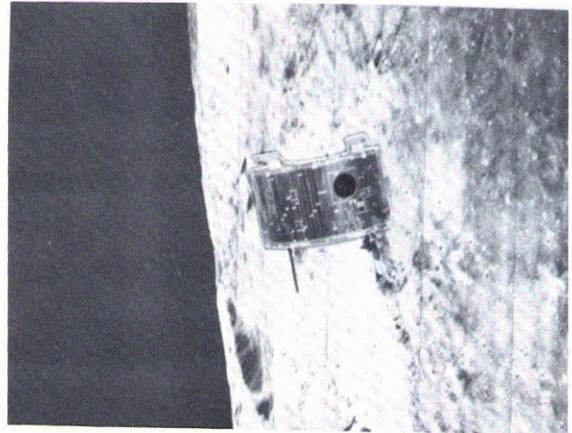


「天女と乙女」 — ひてん月周回軌道へ —

「天女から乙女が見えますか？」打ち上げ以来約2年間、下は高度120kmから上は153万kmまで文字通り天空を自在に飛びまわった天女「飛天」。その終尾を飾るべく計画された月周回軌道投入を直前にこんな疑問が呈示された。早春の夜空に白く輝く乙女座の星スピカ。「ひてん」はこの星をたよりに月投入時の姿勢を決める。スピカは実視等級は1.1等と明るいのもの、「ひてん」のシリコンの眼から乙女が手にした麦の穂の先に光るこの星が見えるかは不明である。残り少ない燃料のこともあり、議論の結果、地上の凡人共の判断より天女様に実際に見ていただくということに衆議一決、1月28日夜「ひてん」を投入時姿勢に一旦持っていく姿勢変更マヌーバーが行われた。結果は良好で、天女様からの乙女が見えとの御託宣により月周回軌道投入の運用計画が策定された。

そして2月15日夕刻、低気圧接近との予報の中準備万端の白田グループ、「ようこう」の貴重な運用時間を分けていただき白田万ーの場合に備えるKSC20mアンテナグループと相模原深宇宙管制室との3者連繫プレーで運用が開始された。

運用手順を策定すると共に手書きのヒーター運用グラフを片手に姿勢変更に伴うRCS各部の温



月周回軌道上の「ひてん」(想像図)

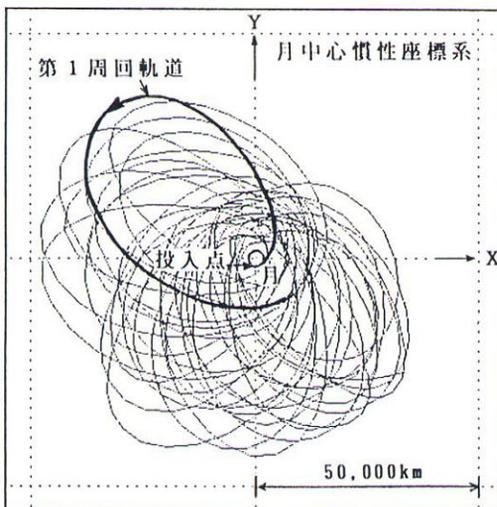
度をモニターするI氏、重症の風邪と5ヵ月のおなかを抱えて軌道計画を作成したT女史、姿勢変更の結果が計画値より2度以上狂ったら断髪すると豪語する長髪のS氏、親知らずの抜歯予定を延期して痛みに堪えながら見学者の質問に答える余裕すら見せる姿勢決定担当のT氏、心配事があるとすぐに「アッ」と言う癖で皆を驚かせるため「今日は口にガムテープ貼っておきましょうか」と言いながら姿勢・軌道制御系を取り仕切るU氏、そして月の重力ポテンシャルの不確定性に悩みながらもベストを尽す軌道決定グループ、こういった人々の熱意に支えられて作業は順調に進み、22時28分高度420kmまで月に接近した「ひてん」の2基のスラスタは噴射を開始した。加速度計からのデータは10分間の噴射が打ち上げ前の地燃のように極めて正常であることを示し、「ひてん」はわずか6kgの燃料を消費しただけで月周回軌道へと投入された。

その後の軌道決定により軌道が計画値とほぼ一致していることも確認され、「ひてん」は月周回軌道上での運用・軌道決定実験、光学航法実験および宇宙塵の観測という最後の任務につくこととなった。なお現状の軌道を飛行した場合、5月中旬に長時間の日陰状態を生じることが予測されるため、2kgとほとんど底をつきかけている残燃料と相談しながら今後の運用計画を検討中である。

(上杉邦憲)

ひてん月周回軌道

(投入時減速度82m/sec)



平成4年7月までの軌道(黄道面に投影)



太陽フレアの謎

国立天文台 小杉健郎

太陽フレアは、1859年9月1日、イギリスのキャリントン (R.C.Carrington) によって発見された太陽表面での大爆発現象である。最大級のフレアでは 10^{32} erg ものエネルギーが約1000秒間で放出される。これは太陽総放射の1秒間分にしかならないが、地球的スケールでは1メガトンの水爆25億発の爆発エネルギーに相当し、地球の電磁環境に地磁気嵐を引き起こすなど、大きな影響を与える。まずは太陽フレアとはどんな現象なのか、観測事実を整理しておこう。

太陽の彩層が見えるH α 線 (水素原子のバルマー系列のスペクトル線：波長6563オングストローム) で太陽表面を見ていると、黒点の群れの近傍 (活動領域) で突発的にフレアが始まる。小さな輝点があちこちに現れ、いくつかの輝点がつながって一対のリボンとなり、次第にリボンの間隔が離れて輝きが薄れ、数十分で終了する。フレアの発生頻度は黒点数の11年周期に追従して増減するが、ピーク時には1日あたり数十個に達することもある。大きなフレアのサイズは太陽表面の1千分の1を越えるが、このようなフレアは減多に起こらない。

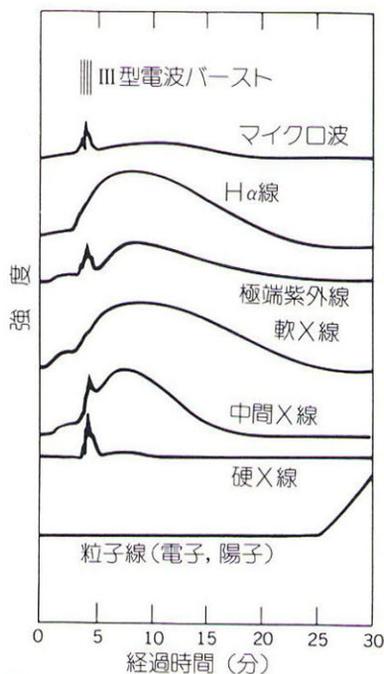
フレアの本体は、活動領域の上空のコロナ中で磁場のエネルギーが熱に転化することであると推測されている。コロナ磁場は直接的には観測にからないが、光球面での磁場極性の境界線 (磁気中性線) に沿ってフィラメント (暗条) が浮かんでおり、フレアのリボンはこのフィラメントの両側に出現する。超高温 (数百~数千万度) のプラズマが放射するX線でフレアを見ると、磁気中性線をまたぐ形のループないしアーチが輝くのが見えてくる。この超高温のプラズマからの熱が彩層に伝わり、H α 線のフレアを輝かすのである。

硬X線 (光子エネルギーが15keV程度以上のX線) やマイクロ波で見たフレアはもっと衝撃的であり、図に示すように秒のオーダーの時間で激しく変化する成分が、フレアのごく初期の数十秒~数分間のあいだに現れる。硬X線は高エネルギーまで加速された電子が密度の高いところに飛び込んで出す制動放射、マイクロ波は同じ電子が磁場の強いところに飛び込んで出すシンクロトロン放射であるが、この「非熱的」電子の総エネルギーは

僅にフレアの総エネルギーをまかなうことができそうな量である。超高温プラズマはこの電子が造り出す副産物かもしれないのである。さらに加速されたイオンの出す γ 線も同様の激しい変化を示す。フレアは非常に効率の良い「粒子加速器」なのである。

さらに、さまざまな観測手段により、フレアに伴うプラズマ雲や高エネルギー粒子の惑星間空間への放出、磁気衝撃波の発生、などの諸現象が記録されており、フレアが非常にダイナミックな現象であることが分かってきている。

では、フレアの大爆発を引き起こすコロナの磁場の形状はいかなるものか？ また、いかなる磁場がどのように相互作用すれば効率よい粒子加速器をつくりうるのか？ これこそが「ようこう」が解くべき謎である。軟X線望遠鏡が詳細に観測したコロナの形状 (磁場をなぞったと思われるループ構造が見える) と結合して、硬X線望遠鏡がフレア高エネルギー電子の振る舞いを捉えようとする「ようこう」の試みが成功するかどうか、いま世界の太陽物理学の目が「ようこう」に注がれている。 (こすぎ・たけお)



さまざまな観測手段による太陽フレアの時間変化

哀悼

早川先生のご逝去を悼む

私が早川先生に初めてお会いしたのは戦後間もない昭和23年のことである。朝永先生のセミナーで『宇宙線の勉強は早川君に教えて貰ったら良いでしょう』と紹介された早川さんは背の高い白皙の青年であった。そのきらめくような才気に圧倒され、私はたちまち魅せられてしまった。その時、早川さんは確か24才であったが、優れた研究により、国際的にも良く知られた第一線の研究者であり、若手のリーダーであった。戦後の日本の宇宙線研究のみならず、素粒子や宇宙物理学の発展は早川さんをおいては語る事はできない。

しかし、早川さんの偉大さはただ単に優れた学問的な業績に止まらない。その広い視野と組織力をもって、いち早く学問の進むべき新しい方向を見出し、それに向けて弟子を育て学界をリードし組織して行かれた点である。京都大学の基礎物理研究所の教授として湯川先生に若くして招かれ、共同利用研究所としての基盤を築き、その後の共同利用研である原子核研究所、高エネルギー物理学研究所、宇宙科学研究所、核融合科学研究所の

西村 純

設立・運営には常にその中心として努力されてきた。

早川さんのご逝去の報に、私はある時代の終焉を感じた。それは戦前に蓄を秘めて、戦後若しくは花ひらいた昭和初期の知性の時代の終焉である。

早川さんに最後にお会いしたのは、お亡くなりになる10日ばかり前の東京での会議であった。かねてより先生のご不調は伺って居たが、その素振りさえ見せずに発言しておられた。会の後、少し時間があり、お話しようかとも思ったがお元気な様子に、そのまま別れてしまった。お帰りになりすぐ入院されたとの事。死が近くにあることを知りながら淡々としておられたことは、先生の驚く程の精神力であった。

長い間に渡っての学問と人生の恩師を失った悲しみは日を追って深まるのみである。

(にしむら・じゅん)



早川先生を偲んで

山下 広 順

多忙な学長職を務められながらも研究への情熱を燃やし続けておられた早川先生が突然ご逝去されたことは深い悲しみとともに耐えがたい無念さがこみ上げてきます。

早川先生は1959年に名古屋大学理学部に実験の研究室を創設され、その研究は原子核、プラズマ、宇宙と広い分野にわたり、新しい学問体系を求めて研究の先端を切り開いてこられました。1962年に宇宙X線が発見されると徐々に研究の中心は宇宙に移り、1965年にはL-3-3ロケットでわが国初の宇宙X線の観測を行われました。更に、宇宙観測はγ線、紫外線、赤外線へと広がり、その先駆的研究が今日の宇宙科学の隆盛をもたらしているわけです。先生の先見性に富んだ厳しい研究指導は研究室を不夜城と化し、常に前向きな発想をする活気に溢れた研究環境を生み出していました。

しかし1970年前後の大学紛争は先生の研究に犠牲を強いることになり、理学部長として異常事態

の取捨にあたられました。妥協を許さない毅然たる態度と手腕は先生を学長にという気運を呼び起こしました。その時先生は言われました、60才を過ぎたらやってもよいと。それが実現し、名古屋大学の発展のために尽力されておられたのに、志半ばにして逝ってしまわれるとは世はなんと無情なのでしょうか。

大学院入学以来公私に亘って大変お世話になりました。これから少しでも恩返しをし、ボス孝行をしよう、先生と一緒にもう一仕事しようと思っていた矢先のことです。この思いは若い研究者を育て、先生の思い描かれた研究を更に発展させることで報いることになるでしょう。そんな時に天上から叱責の声が飛んでくるかもしれません。いつまでも我々の行方を厳しい目で見守って下さい。永久の眠りからいつ覚めるともなく、安らかに。

(やました・こうじゅん)



大林辰蔵君さようなら

平尾 邦雄

また一人の掛け替えのない友人を失うことになりました。非常に活動的であった君にとって、大変辛い闘病生活であったと思います。特にここ数年、

体もあまり自由にならず耳も遠くなって「余り人とも話すことがなくなった」と言って寂しそうにしていた時には、元気であった時の君を知っただけに何とも寂しい気持ちになりました。2月20日の朝河島君から君の亡くなった報せを受けた時には、まだ65才と言う日本人の平均寿命から考えても遥かに若い君を失った事に暗然たる気持ちを禁じ得ませんでした。君とは大学時代から電波研、そうして宇宙研にかけ約40年に亘って色々とお付き合いのあったことを思い出します。特に昭和41年でしたか、君が京都大学から東大宇宙航空研究所に赴任されて以来と言うものは、駒場キャンパスでも内之浦実験場でも観測ロケット、科学衛星の実験に本当に同じ釜の飯を食べるような暮らしをした事を今更のように

思い出します。

君はその他にも、所内ではスペースシャトルを利用したセバック実験を主導したり、また外部では太陽発電衛星や有人宇宙旅行の様な未来の問題についての研究会等の世話役をするなど、遺憾なく君のパーソナリティを発揮した活躍をされてきました。まだまだ君の学識才能と人望を必要とする人々が多くいるのに残念なことに君は去っていかれたのです。しかし君が特に専門とされた太陽地球間物理学では、直接間接に指導された研究者によって「あけぼの」から多くの目覚ましい結果が得られていますし「Geotail」も間もなく上がりとしています。セバックの第2回目の実験もやがて行われると聞いています。これらのプロジェクトの成果が上る毎に、わが国や世界の研究者達が大林さんを思い出さずにはいられないでしょう。君もまだまだやりたい事は沢山あったことでしょう。我々同僚も大変残念に思っています。

しかし今は大林さんどうぞ安らかに宇宙の何処かでお休みください。さようなら。

(ひらお・くにお)

大林辰蔵先生のご逝去を悼んで

大家 寛

我々の敬愛してやまない大林辰蔵先生は、ながくご闘病中でしたが、容態が急変し、2月19日夜、ご逝去されました。我々は深い哀しみの中にあります。

先生は、35才の若さで、京都大学教授に招かれ、持前の、人の心をとらえてやまない熱意で、学生の指導に当られました。当時薫陶を受けた者達はいま、45~50才代の錚々たるメンバーとして、各界で活躍しています。巧みな情報収集力と複雑な問題の中から簡潔な解答を描き出す洞察力は、抜群のもので、40才にしてすでに100編をこす国際誌に掲載のオリジナル論文を完成していました。したがって国際的にも非常に信頼されていました。またその後著された教科書「宇宙空間物理学」は、我国の宇宙空間物理学の創始者としても第一人者であることを証すものです。

先生が東大宇宙航空研究所に教授として移られ

た後、1970年代は宇宙科学の苦難に満ちた開拓時代でした。さらに、NASAとの協力の道を拓いた1980年代は、チャレンジャー事故のように、NASA側の苦難の時代ともぶつかりました。内外に生じた問題は決して少なくなかったのですが、先生は、開拓の道を決してひるむ事なく進み、その努力はいま、後続の者達にひきつがれました。

世界で高く評価されている「あけぼの」衛星は、大林先生とともに歩んだ開拓者達によってよみがえったプロジェクトであり、いま打ち上げがせまった「GEOTAIL」もNASAとISASの間に生れた協力の道の先にひきつがれています。

全ての大林先生のご努力は、大きく宇宙科学の開拓史にのこるものです。いまは、先生が宇宙の創造主のもとにあって、安らかならんことを祈っています。

(おおや・ひろし)

丸田さんを送る

成尾 芳博



昭和30年に東大理工学研究所に入所されて以来、東大航空研究所、東大宇宙航空研究所、宇宙科学研究所と三十数年の長きにわたって航空宇宙関係の研究に携われた丸田さんが、この3月末に定年で宇宙研を去られます。丸田さんに初めてお会いしたのは16年ほど前のことです。まだ私が大学院の学生の頃「超音速タービン翼の風洞試験をしたいのですが……」とって駒場キャンパスの35号館を尋ねたところ、実験方法についてご教示下さっただけでなく、原動機部の風洞試験設備をそれは事細かに説明して下さいました。「学生の身である私にこんなに時間を割いて下さって」と当時ずいぶん恐縮したことを覚えております。その後しばらくの間はキャンパス内で擦れ違う程度でありましたが、私の会釈にそれは丁寧にお答え下さる丸田さんに、全てに達観した老教授のような（失礼！その頃は勿論まだお若かったのですが）寡黙気を感じて敬愛の念を抱いておりました。そんな丸田さんと一緒に仕事をする機会を得たのは、液水/液酸ロケットエンジンの開発が佳境を迎えようとしていた10年程前のこと。「丸田さんが液水実験班に加わってくれることになったよ」とい

う棚次先生の言葉を聞き、どれほど心強く思ったことでしょう。以来10年余り、供試体に精通したスタンド班のチーフとしてご活躍され、液水エンジンの開発に多大な貢献をされました。緻密にして妥協を許さずに進める仕事ぶりには泣かされるメーカーもあったようですが、我々には頼もしい限りでありました。三十数年の間に、七人もの先生の下で研究生生活を送られた丸田さんに「お疲れ様でした！」と心から拍手をお送りしたいと思います。そして豊富な知識の下に常に我々に有益な示唆を与えて下さいましたことに重ねて感謝を敢します。

ご退職後も益々お元気でご活躍されることをお祈りしております。

佐瀬さんを送る

前山 勝則



甲州街道のある地点にくると佐瀬さんの目がキラリと光る。昔、単車で転んだ場所だそうで、バックミラーを覗む横顔が暴走族の若者のように輝きます。そういえば、70キロしか出ない車を修理屋に運ぶ途中、無謀な追越しをしたムスタングをそのボロ車で見事に抜き返したことがありました。ほんの三年前のことです。若いんですね。

ヘアだって、鬱蒼とした森林か茅葺き屋根、一滴の雨つぶも通さない。カラオケも、軍歌なんてとんでもない。余裕のある声量とさすががしい発声で、例えば『小樽のひとよ』（ヤッパシチョット古イカ）を披露すれば、同席したヤング達も魅了されます。スキー、スケート、ベースボール、何をやらせてもオ兄ちゃん達の歯がたちません。

そうです、どこから見ても、佐瀬さんは実に若いのです。

ある日、歓談中、ふと、佐瀬さんの年齢を尋ねてみて、みんな初めて気がついたのです。すでに佐瀬さんも定年を迎える歳でした。

戯れに老母を背負ってみたらあまりにも軽量な

のであらためて母親の齢を知覚し愕然としてしまった詩人がいたけれども、私たちも、うっかり大事なことを忘れるところでした。橋の下にもカメラの前にも時間は確実に流れていたのです。

レンズを通してフィルムに蓄積された佐瀬さんの30有余年にわたる仕事の成果は、幾年にもわたって研究所の財産として役立ってゆくことでしょう。NTC・KSC・SBCの各実験場に工夫し設置された撮影装置は、今後ながく我々後輩の仕事の支援装置として活用いたします。築かれた所内外の人間関係は大切に引き継ぎます。

いつまでも、若々しく、ご壮健に！



定年退職にあたって

丸田 秀雄

1981年宇宙航空研究所の改組に当り、科学衛星打上ロケット開発研究分野と関わりなかった私が、将来の液体水素燃料を用いた無公害ガスタービンエンジンに関心をもち宇宙研で研究中の液水/液酸ロケットエンジンに魅力を感じて、30年近くお世話になった田中英穂先生の慰留をも聴かずに、新設宇宙科学研究所への移行を希望しました。当時の私見では、定年まで10年近くありまあ10年あれば液水エンジン要素及びシステムの研究開発も進みそれなりに成果が出るであろうと、そうなれば、早晚液水ロケットエンジンの打ち上げがあり、退職後その活躍振りを「焼酎のお湯わり」で喉を潤しながら語り明かす……こんな男冥利の夢を単純に抱いていました。

そんなわけで、'87年11月に実施したエキスパンダーサイクル液水/液酸エンジン・ステージ燃焼試験が終了した時点で開発研究を継続しないと分かった時は、誠に残念でしたし、宇宙研改組時の進路選択が甘かった事を後悔しました。

それから暫くは、古巣が無性に懐かしくなり駒場キャンパスに出かけてみました。航空学科高田研、花村研藤田、山口君らと翼列フラッター風洞や高速回転翼列試験機などの実験装置を前にして研究状況を話し合った時は、何か身体が解放された安らぎを感じました。

さて、東大理工研との出会いは、機械試験所の上司田中英穂先生が昭和30年7月に東大理工研に転任されました。定かでないが8月頃、元上司渡辺洋技官から「丸田君、理工研の田中先生のところで3年間勉強してこいよ」と懇切丁寧に諭されて理工研に移ることを決意しました。確か初出所は12月14日で、東門だったように記憶しています。

当時ターボジェット研究部門は八田先生、田中先生、職員、大学院生、航空学科高田先生で総勢8~10名でした。戦後航空部門復活間もない頃で、二次元直線翼列風洞や単段軸流回転翼列試験機等

が20号館内に置いてあったように記憶しています。研究費も乏しく連日八田先生を初め全員で据付工事や電気動力計配線工事等を行ったものです。試験装置はやがて、低圧静電容量型プローブ、ホットワイヤプローブ、3孔、5孔ピートプローブ等計測センサーの試作と相まって軸流圧縮機の非定常内部流動に関する施回失速の研究に貢献したのです。そして旋回失速と翼列特性との関係を調べる実験中に全動翼を破損する大きな事故を起こし、研究にご迷惑をかけました。

その後日本経済は急速に向上し、航空部門ではV/STOL機、航空安全、騒音公害等の研究を取り上げることになりました。設備も多段軸流回転翼列試験機、遷音速単段軸流圧縮機、騒音研究用回転翼列試験機、低乱流翼列風洞、循環式翼列風洞等が順次新設されました。一方、大学院生も年々多くなり、翼列フラッターに関する研究も加わり研究活動は益々盛んとなりました。そんなわけで、宇宙研改組までの26年間、主としてターボ機械の実験研究に携わっていました。

'90年7月稲谷先生がドイツから帰国されたので、今後の研究活動について相談しました。その際、超音速風洞(Mach=4)を用いて、窒素ガス(推進薬代用)を噴出する次期ロケットM-V(1/100スケール)の1、2段切離し(Fire in the Hole)シミュレーションテストの計画案が持ち出され、私が窒素ガス供給システムの計画を担当することになりました。現在2次切離しシミュレーションテストの他全機(1/60スケール)空力特性試験が終了した段階ですが、私にとっては、固体ロケットとの最初で最後の実験研究となるので、未完のまま去るのは心残りです。

退職するに当り、M-Vロケットの開発研究の機会を与えてくださった中島、稲谷両先生に深く感謝致します。(まるた・ひでお)



【レンズを通して36年】

佐瀬育男



日本初衛星「おおすみ」 1970.2.11



「ひてん」と「はごろも」結合 1988.11



ロケット発祥の地
1985.12 道川



有翼飛翔体実験
1986.6 能代



大気球実験
1991.5 三陸



M-V型ロケット模型
1991.8 KSC



ペネトレータ実験 1988.10 能代



ATREXエンジン試験 1991.9 能代



科学衛星「ようこう」打ち上げ 1991.8 KSC

カメラのレンズを通して36年間宇宙科学研究所の発展を目の当たりに見て参りました。科学の進歩の速さにあらためて驚くとともに、今後の発展に大きな希望を抱いている一人です。

長い間の御協力を心より感謝致します。

(させ・いくお)