



退職の時を迎えて

9名の退職者の皆さま、
長い間お疲れさまでした。
そしてありがとうございました。

内之浦宇宙空間観測所の緋寒桜 (撮影：杉山吉昭)

定年退職される方に贈る言葉

井上 一

宇宙科学研究本部長

今年も定年を迎えられる方々をお送りする時期がやってきました。今年は、教育職4名、技術系3名、そして臼田と内之浦の旧宇宙研在籍者2名の、合わせて9名の方々が「卒業」を迎えられます。教育職では、高層大気研究のために何機もの衛星・ロケット・気球実験に携わってこられた小山孝一郎先生、長年太陽系始原物質の研究を行ってこれ、「はやぶさ」の理学側リーダーを務められた藤原顯先生、衛星状態監視の面から多くの科学衛星にかかわられ、衛星工学データベースの構築にも尽力されてきた橋本正之先生、長年数値流体力学の研究に従事され、航空宇宙工学分野に限らず多方面で数値流体力学の発展に貢献されてきた桑原邦郎先生の4名の先生方です。技術系では、長年ロケットの集中電源を見てくださり、また気球実験も支えてくださった瀬尾基治さん、宇宙科学の各種活動の映像記録のためにシャッターを押し続けてこられた杉山吉昭さん、大気球実験の大黒柱としていくつもの実験の放球現場を取り仕切っ

こられた並木道義さんの3名の方々と、3機関統合に伴い宇宙基幹システム本部所属になられたものの、臼田宇宙空間観測所開設以来64mアンテナと観測所全般をお世話いただいてきた山田三男さん、長年内之浦においてロケット・衛星の光学追跡業務を見てくださった榮樂正光さんが、定年を迎えられます。

昨年来、宇宙科学研究本部では、7～8月には「すざく」の軌道投入と観測運用開始、8～9月には「れいめい」の軌道投入と運用開始、9～11月には「はやぶさ」の小惑星イトカワ到着と着陸・離陸成功、そして、この2月22日には「あかり」の軌道投入成功と、うれしいニュースが続いてきました。H-II Aの連続した打上げ成功と合わせ、JAXAを取り巻く雰囲気は明るいものになってきました。これらの相次ぐ成功には、「卒業」される皆さまの貢献も大きなものがあつたと思います。ここに、長年のご苦勞に感謝申し上げるとともに、皆さまのご健勝と今後のご活躍を心からお祈り申し上げます。(いのうえ・はじめ)

おかげさま

榮樂正光 鹿児島宇宙センター内之浦宇宙空間観測所



苦楽を共にしたシュミットカメラと

第二次世界大戦敗戦年度の最終出生、昭和21年4月1日生まれ。その通りの4月馬鹿と、これまで長い間お付き合いをいただきました皆さま、ありがとうございます。本人は、他人のことを気にすることなくマイペースを貫き、これまでの40年6ヶ月の間に多大なご迷惑をお掛け致しましたことを深くおわび申し上げます。

おかげさまで、馬鹿の一つ覚えを貫け、光学班、シュミットカメラと、それしか取りえのない人生でした。その間、自分なりに仕事の楽しみを見いだしながら、少ない予算の中から光学観測班には、森所長、秋葉所長のご援助で昭和39年度に納入されたサーボ駆動架台のフィルム撮影機の更新、パソコンを利用したスレーブ追跡法が確立できました。

特に光学追跡架台については、研究室の延長上で少ない予算を活用し、製作以来40年間現役で使用できたことを、研究所の最大の長所と誇りに思っています。その裏には共同利用の先生方、メーカーの技術者の卓越した頭脳、技術力があり、それによって、このような老朽化した機材でも十分使えることを実証できました。

次に、シュミットカメラは齊藤先生のご尽力で昭和46年に製作され、人工衛星追跡用カメラとしては初めての

4軸架台が採用されました。極軸が備えられたために、天文現象の撮影には威力を発揮できるものと期待されました。

優秀な光学系に対し、数値制御装置の故障多発に泣かれ、性能を発揮できずにいたところ、ハレー彗星の回帰によってチャンス到来、改修計画が上がってきました。

担当者として制御系、重要な光学系、特に主焦点面の改修をお願いしましたが、予算の関係で断念。その結果、ハレー彗星観測中にフィルム切断事故が発生、その後の観測断念の危機に見舞われました。急きょ、主鏡（重量160kg）、平衡支持装置を含めた総重量数百kgの部分を取り外し、それまでモノクロフィルムの厚さしかなかったトンネル部分をカラーフィルムの厚さに変更し、周辺部の多少のピンぼけを辛抱して観測を完遂しました。

その後は林先生のご援助で、懸案であった主焦点面の改修が年度を重ねて実行され、現在に至っています。この主焦点面に関する部分の改修は、制御系の改修時に日本光学が撤退したためにお願ひできず、当方のアイデアを具現化し、現在のフィルム送り機構が完成しています。日本光学製作時のモノクロフィルムの焦点と比較すると、素人工作ですから周辺部に若干のピンぼけが残ったのは残念ですが、使用には十分耐えられる状況です。

「おおすみ」の撮影は2度成功しましたが、打上げ直後のオーストラリア・ウーメラ観測所の映像が目には焼き付いていて何度も挑戦しました。このシュミットカメラでは、「ISASニュース」の表紙を飾った映像のみ取得できました。

時代ですからデジタルといえは何でもいいと思われがちですが、フィルムのようなアナログ財産は大変貴重な存在になります。時代の変換期にアナログ人間はお暇をいただくことになり、実にタイムリーな人生だったと喜んでいきます。

これまでご指導、ご援助、お付き合いいただきました皆さまに、心から、おかげさまでありがとうございます。合掌

（えいらく・まさみつ）

定年退職雑感

小山孝一郎 宇宙プラズマ研究系 教授



1965年に東京大学宇宙航空研究所に入所、宇宙科学研究所、そして宇宙航空研究開発機構と組織の変遷の中、41年お世話になったことになる。K-9M-28号機に初めて測定器を搭載してから81号機で終わるまでの多くの観測ロケット、インドにおける3回の共同実験、米国とのテザーロケット実験、そのほか、カナダ、ブラジル、ドイツなどの観測ロケット実験に加え、「しんせい」「たいよう」「きょっこう」「ひのとり」「おおぞら」の5個の地球周回衛星計画。一つ一つの実験に思い出があるが、ここでは「さきがけ」計画と中層大気国際計画ダイアナの思い出をたどりたいと思う。

1979年に2年間の米国滞在から帰ってきて、PLANET-A計画が始まった。「さきがけ」は打ち上げられてから付けられた名前である。米国の最初の惑星空間探査機IMP1と同じ構成で、惑星空間磁場、波動、太陽風の三つの観測機器を搭載したわずか138kgの探査機である。私は太陽風の速度、温度、方向を測定する太陽風観測器を担当した。本年定年退職される橋本さんが工学側の現場の世話人で、私は理学側からのお手伝いをした。一次の囃合せ場所はまだ駒場で、ぼろぼろの天井から「さきがけ」を守るため、「さきがけ」の上にビニールシートを吊り下げて試験を続けた。二次試験は、最初に相模原に建設された試験棟で始められた。相模原のクリーンルームはまだ出来上がったばかりでコンクリートが完全に乾いておらず、湿度を下げるために室温を下げて衛星試験が続けられた。振動試験台のコンクリートの乾き具合を見ながらスケジュールを組んだのを覚えている。強冷房のため、その後2年ぐらゐ体調不良が続いた。当時の宇宙研は極端な緊縮財政で、トイレ掃除を会社に委託するお金も節約していた。主計

課長以下、管理部の皆さんと床、トイレ掃除を手伝ったのも今から想うと懐かしい。守衛さんたちも一緒になって掃除した。忘年会も一緒にした。当時は皆、燃えていた。「さきがけ」は軌道に投入されてから10年まったく正常であったが、観測側責任者の平尾先生の送ったコマンドにより送信を停止した。

「さきがけ」計画が一段落した1987年、西ドイツ・ウッパタール大学のOffermann教授から伊藤教授に宛てられた一通の書簡が私に手渡された。内容は、世界的な中層大気観測のため、内之浦から高層気象観測用のバイパーとスーパーロッキの2種のロケットを発射してくれとの依頼である。しかし予期したというべきか、直径11.5cmの小型ロケットとはいえ、27機という多量のロケットの実験はそれまで例がなく、種子島周辺漁業対策協議会との交渉は困難を極めた。的川さんと当時の橋川研究協力課長が前線で交渉に当たり、計画の日本側世話人という立場から私も交渉に立ち会った。この交渉の過程で、漁業関係者との信頼感が醸成されていったと思う。多くの人の助けにより、困難な交渉も1988年6月には24機を発射することで何とかめどが付いた。交渉妥結までの裏話は、とてもこの誌面では書き切れない。私を助けてくださった当時の多くの漁業関係者の好意を思うと、胸が熱くなる。このとき以来、情熱と誠をもって事に当たれば、必ずや理解し助けてくれる人がいることを強く信じるようになった。宇宙研生協理事長時代の倉庫建設、旧宇宙開発事業団の古濱理事が実行委員長を務められたアジア太平洋電波科学国際会議での寄付金集めなど、以後の私の行動は、このときの経験に基づいている。実験が始まって、落下球の捕捉がうまくいかなかった。最後には秋葉先生の一言で、レーダのすぐ前にランチャーを置いてようやく捕捉に成功した。ダイアナは苦労したキャンペーンではあったが、13編の査読論文が出され、一人の学生の学位論文の一部となった。このような成果が出たのは、当時京都大学におられた山中氏が研究者グループをまとめてくれたおかげである。

「さきがけ」では体力を消耗し、ダイアナ計画ではかなり精神的に消耗した。懸案であった金星探査計画を立ち上げる気力がわいてきたのはダイアナ計画より約10年を経た1998年になってからである。

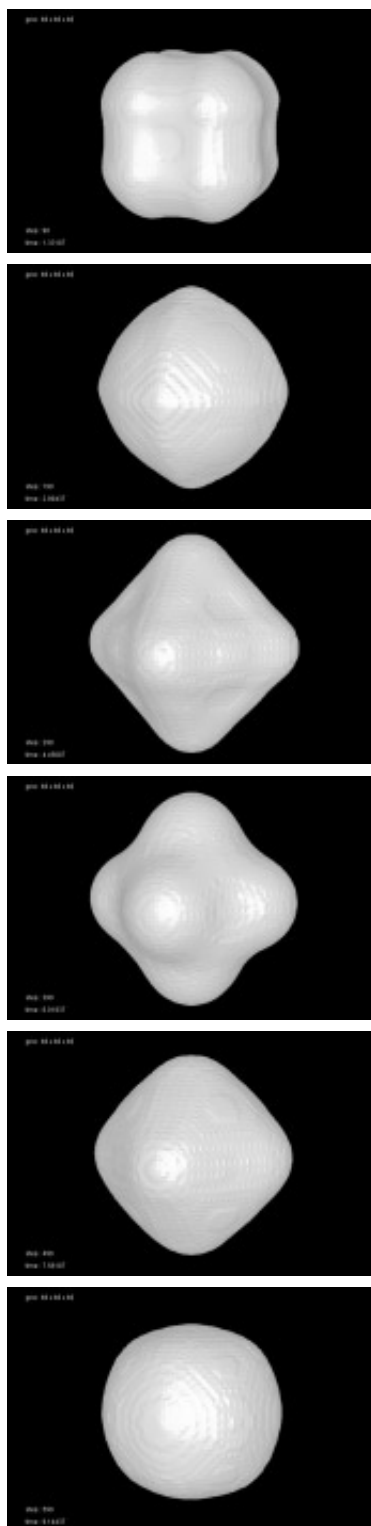
「この情け 生きながらえて いつの日か 返さんものと 心に誓う」。昨年暮れに89年の生涯を閉じた母の日誌を整理しているときに見つけた歌である。つたない歌ではあるが、今の私の心情でもある。多くの方々に助けられ、楽しい研究生生活を送れた。残された命を子供たちの教育に捧げることに、これまで受けた情けの万分の一でも返したいと、心新たに今日このごろである。

(おやま・こういちろう)

流体力学と計算機

桑原邦郎 宇宙環境利用科学研究系 助教授

東大に入って基礎科学科に進学し、自分の専門を何にしようかと迷っていた時期に、今井功先生の流体力学の講義を聴きました。先生の人柄にほれて、大学院では今井先生のもとで勉強しようという気になってしまいました。当時、今井先生は宇宙研の教授を併任されていたと思います。



無重力中で立方体形状の液滴が球に変形していく過程のシミュレーション

その後、私が身体を壊して入院し、退院した後も体調が完全に回復しないうちに大学院が始まりました。学生生活には戻りましたが、ちょうどそのころ今井先生がアメリカに長期出張されており、身体の調子も完全でなかったのを理由に、修士1年のときはダラダラと過ごしておりました。先生が帰国され、そろそろ修士論文を書かなければというところで、ナビエ・ストークス方程式について摂動展開で近似解を求めるというテーマを頂きました。それは時間も足りなかったもので、自分でも満足できるものではありませんでした。最後に結果を図で描かなければならない時期に、東大の大型計算機センターができ、求めた解のグラフを描くために初めてFORTRANを使ってみました。それが、計算機との最初の出会いです。

摂動展開という手順の決まった面倒な計算を手計算により解析的に行うというのが通常の手法だったので、その定石通りにやったのですが、これなら計算機でもできると思い、プログラミングを始めてみました。それがどうにか完成し、その摂動展開を計算機で実行させるというのが、私の最初の公表した仕事となりました。

東大の大型計算機センターのコンピューターはユーザーが多過ぎ、ちょっとしたデバッグの計算でも混んでいて、待ち時間が何日もかかるという状態でした。そのころ宇宙研にも東大とほとんど同じレベルのコンピューターが導入されたので、橋本英典先生の研究室に出入りさせていただき、今井先生になりすまして使わせていただいていたのです。計算センターの方々からは、今井先生はずいぶん若い先生だと思われていたようです。あるとき、気付かれましたが……。当時はあまり利用者はなく、好き放題に使えたと思います。その後、大島耕一先生のところで学生の研究を見るように頼まれて、大島研究室にも顔を出すようになりました。それからチャンスを得て、NASAに行くことになりました。

NASA滞在2年目の延長手続きを始めたころ、宇宙研が東大から独立することが決まり、NASAから呼び戻されて新しい宇宙研に入ることになりました。辞めて帰国する直前、NASAには当時唯一のスーパーコンピューターであるCRAY1が導入されることになったのですが、私は見るだけで、実際に使うことなく帰ってきてしまいました。東大にも日本製のスーパーコンピューターが導入されたのですが、その直後宇宙研に移ってきたので、それも自由に使うことができませんでした。自分で計算機を自由に使える環境が欲しいと思いました。

そのころの宇宙研はまだ大学としての自由さがありましたが、年を経るごとにその自由さが減っていつている気がします。これは宇宙研だけでなく、大学全体がそうになってきているように思えます。さびしいことです。（くわはら・くにお）

映像記録

杉山吉昭 システム運用部情報処理グループ 副グループ長



「おおすみ」のフライトにも参加。「おおすみ」記念碑の前にて。

鹿児島県内之浦におけるロケット飛翔実験。ロケットはすでに整備棟内にセットされ、間もなく大扉が開き、ランチャーが旋回しロケット全体が姿を現す。映像撮影の仕事が分刻みで進んでいく。発射角度の設定も完了し、記録班は発射状況を撮影するために最適な場所へ急いで移動する。発射3分前。カウントダウンも順調に進み、カメラのレンズはロケットに焦点を合わせ、発射を待つだけの状態になっている。ここまで来るとカメラの最終チェックも完了し、カメラには触れたくない心境になる。大空にキャンパスをイメージし、ロケットの先端をフレームアウトさせない構図を目に焼き付け、ロケットが発射されるのを千秋の思いで待つ。発射準備完了、コントローラスタートの発射60秒前のアナウンス。発射15秒前でSPGGが点火し、黒煙が噴射し始めるのをめどに、利き手の右手には1枚撮影用中判カメラのエアレリーズを握り、左手には連続撮影用カメラのスイッチを持ち、緊張の糸が張り詰める。発射2秒前、左手が動きスイッチを入れ、カメラの駆動音を耳で確認しつつ発射0秒の点火を待つ。点火後、噴射が起こり、ロケットはゆっくりと滑るようにランチャーを離脱し、急激に速度を速め上昇する。目は鋭くロケットの先端を追ひ、イメージした大空のキャンパスにロケット全体が入った瞬間、右手が

鋭く動き、1枚の撮影を行う。映像記録班が特にこだわり続けてきた1枚の撮影が完了する。これは記録班の特権で、私だけが味わえる醍醐味と緊張感です。

放球3秒前、2秒、1秒、はい放球。ここは、岩手県三陸町にある大気球観測所である。まさに大型気球が放球準備を完了し、大空へ向かって飛び立つ瞬間を撮影している。大気球はロケットと違い毎秒5mの速度でゆっくりと上昇し、青空に吸い込まれていく。数時間から数十時間後、観測を終了すると観測器および気球を回収する。記録班も実験スケジュールに沿って記録撮影を行ってきた。また、三陸基地の前身である福島県原ノ町での大気球実験、内之浦での日中共同大気球実験や有翼飛翔体大気圏再突入実験に参加し、記録撮影ができたことも忘れられないものとなっている。

能代地上燃焼実験などにも数多く参加し、M-V型燃焼試験、ATR燃焼試験など多くの記録写真を撮像することができた。有翼飛翔体滑空試験では、ヘリコプターの真下にカメラを取り付け撮影した。またRVT飛翔実験では、初めて地上から約60cm飛ぶ瞬間にも立ち会うことができた。また、定点撮影で臼田64mアンテナ建設過程撮像。どれを取っても私には忘れられないひとこまである。

近年は、ISAS広報、JAXA本部広報、報道班などヘデジタル画像データを迅速に提供する仕事も増え、記録班は大変忙しくなっている。

いろいろな実験に参加して、記録撮影を行ってきました。今後はデジタルカメラが写真の主流になりつつありますが、アナログとデジタルのそれぞれ固有の利点と特徴を生かしながら、共存していくと考えています。最後に、フィルムが存続する限り、今後ともアナログでの撮影を継続していただきたいと思います。JAXAおよびISASがますます発展することを祈念しつつ、筆をおくことにします。ありがとうございました。

(すぎやま・よしあき)

宇宙研の思い出

瀬尾基治 技術開発部飛翔体技術グループ



ラムダランチャでの発射準備作業（筆者は右から二人目）

昭和43年6月に岡山天体物理観測所から配置換えになり、駒場の宇宙研40号館2階にお世話になることになりました。私は高中泓澄先生のもとでKE班（KE：鹿児島観測所地上設備）の仕事をさせていただくことになり、9月に初めてロケット実験に参加させていただきました。当時は新大阪まで新幹線で行き、新大阪から鹿児島まで夜行寝台で行き、ぼさど栈橋から垂水まで40分ぐらい船に乗り、垂水から宇宙研のマイクロバスに乗って3～4時間曲がりくねった道を走り、やっと内之浦へ着いたときは夕方でした。宿は中俣旅館で、そこで初めて芋焼酎を飲みました。酒好きの私は、あまり苦もなく慣れてしまいました。

実験時には、KE班として作業を行ってきました。仕事としてはロケットの発射回線チェックおよび放送設備などの保守点検整備で、いろいろな作業がありました。そのうちロケットの電源担当となり、搭載用電池も担当することになりました。当時ロケット実験は8～9月と1～2月の年2回でした。一つの実験で8～10機の観測ロケットを打ち上げることも珍しくはなく、1日に2機打ち上げたことも何回かありました。中村純二先生の発光雲の実験は、その美しさに感動致しました。そのときに私が写した発光雲の写真を先生にお見せしたところ、写真を所望され、お渡しした思い出があります。L-4S-5号機による「おおすみ」打上げ実験に参加し、ラムダランチャの上に登り着脱コネクタの接続作業などを行ったことが、昨日のこのように思い出されます。ラムダランチャは、三石智先生が苦勞して設計されたと聞きました。昨年夏に上野の国立科学博物館に行く機会があり、展示されているラムダランチャを眺めて帰り、その数日後、三石先生が88歳の誕生日に他界されたとののがきをお嬢

さまから受け取りました。宇宙研の科学衛星打上げすべてに微力ながら携わることができ、寄せ書きに自分の名前を記すことができたことは、心の糧として大切にしていきたい。ハレー彗星接近のときには竹内端夫先生、冨田弘一郎先生（元国立天文台）のご指導によりシュミットカメラによる光学観測に参加させていただいたことに、心より感謝致します。

能代実験場へは、昭和44年3月に初めて行きました。能代へは寝台急行「津軽」で行きました。上野駅のホームで見知らぬ人から「いい仕事があるよ」と声を掛けられたことが何回かありました。能代では、マイナス10℃の世界を思い知らされました。私の能代での仕事はNE通信（NE：能代実験場地上設備）で、スタンド点と総務班、本部に電話線を引いて磁石式の電話機を取り付け、1回ベルが鳴った場合は本部、2回鳴った場合は総務班、3回鳴った場合はスタンド点と決めて使用しました。連絡用のスピーカを場内に取り付け、スタンド点から2km北と南と浅内方向に警戒のためのスピーカの配線を行いました。現在の実験場では想像もつかない状態でした。

その後、液体水素エンジン実験の作業も手伝うことになり、ガス供給班として実験用高压ガスの供給、高压ガス設備の保守および操作、定期自主検査、秋田県による年1回の保安検査受検などを行い、現在に至っています。

7～8年くらい前から大気球実験の仲間に加えていただき、ランチャ班としてゴンドラ作り、放球作業などにかかわってきました。ほとんど手作りの観測機器に感心し、その技術と努力には頭が下がり、仲間に加えていただいたことを感謝致しております。放球後、回収船での回収作業では気球がなかなか見つからず、1日中船に乗っていたこともありました。昨年12月にはブラジル実験に参加させていただき、貴重な体験をさせていただきました。

とりとめのない文章になってしまいましたが、いろいろなことが走馬灯のように思い出されるのは、内之浦の芋焼酎、能代の日本酒、三陸の岩魚骨酒の飲み過ぎによる後遺症かな？

野村民也先生、林友直先生、高中泓澄先生、長谷部望先生、諸先輩、同僚、関係メーカーの方々など、多くの人の支えによって38年間無事勤務することができましたことを心より感謝するとともに、JAXAのさらなる発展を祈っています。皆さん長い間、誠にありがとうございました。

（せお・もとはる）

40年を振り返って

並木道義 システム運用部第2運用開発グループ グループ長



南極で気球を揚げる

宇宙研の前身である東京大学航空研究所は、目黒区駒場（現在の東京大学先端科学技術研究センター）に在所していた。今からおよそ40年前、同研究所の航空力学部に採用され、吹き出し口直径2mの低速風洞において飛行機、自動車などの各種風洞実験を行っていた。この低速風洞は、試験を行う模型を風洞測定部の上部に設置してある6分力測定装置に細いピアノ線を使用して吊り下げて計測を行うものである。その後、東京大学宇宙航空研究所が創設され、ロケット、衛星部門が新設された。大気球との付き合いは、1966年に大気球部門が創設され、当時私の上司であった河村龍馬教授が初代の大気球委員長に指名されたことにより、大気球実験のお手伝いをすることになったことから始まる。

茨城県大洋村に仮設の実験場を設置し、大気球による科学観測実験が開始された。その2年後には福島県原ノ町に移転し、さらに1970年、岩手県の三陸町に恒久基地として三陸大気球観測所が開設された。このころの私は、風洞実験を行いながら年に1回は気球の実験に参加させていただいた。初期の気球実験では観測器の重量は数十kg程度であり、観測器を抱え、気球がリリースされた後に移動する気球の真下に走り、観測器を放すことが多かった。1978年に所属していた研究室の河村教授が定年で退官されたのを機に気球部門へ移ることになり、気球の放球に携わるようになった。

日本の放球場は狭いため、気球下部を畳んで地面に置き放球を行う「スタティック放球方式」と呼ばれる方法で気球の放球が行われていた。1980年から気球本体をローラー車によりランチャー上に立て上げて放球を行う

「立て上げ放球法」が主流となり、19年間この方法により気球の放球が行われていた。しかしさらに大型化、精密化する観測器が増え、気球本体も大型化してきたことにより放球場を拡張し、立て上げ放球法の短所を改良し、長所を生かす方式として大型放球装置の開発を行い、拡張した部分に設置した。この放球法は、観測器を保持している大型放球装置が固定式であるため、「セミダイナミック放球法」と名付けられた。大型放球装置を用いた観測器の放球実績は20機を数える。

気球実験が行われるようになってからこれまでにおよそ600機が放球されたが、そのうち400機程度の放球に携わってきた。気球を使用した観測は国内にとどまらず、外国との共同気球実験も数多く行われており、私自身も共同実験に参加した。これら共同気球実験の多くは、1ヶ月から1ヶ月半程度滞在し、実験を行う。オーストラリアではアリススプリングス空港で実験が行われ、上層の風向風速を測定するためのゴム気球を放球する際、ゾンデを持って走り、ゾンデを離すときに誘導路わきの溝に落ちてしまった。ブラジルでは2度の気球実験に参加し、回収の際、観測器からの電波を受信する日本製の小型の受信機を持って出掛けたが、プリアンプのバッテリーがショートしていたため観測器の10m手前でやっと受信できたという苦い経験もした。国立極地研究所と共同で南極の昭和基地において夏隊として3度参加し、気球の放球を行ってきた。南極へは観測船「しらせ」で往復するが、全行程は毎年11月下旬から翌年3月下旬までの4ヶ月間であり、昭和基地に滞在する期間は1ヶ月半程度である。1992年に初めて昭和基地で気球実験を行ったとき、地上風速の予測が難しく悩んでいたが、ちょうど日本の山上隆正教授から電話があり状況を伝えたとこ、ろ、「できると思ったら自信を持って行いなさい」と激励され、決心して放球を行った。その結果、26日間飛行し続けて南極大陸を1周半し、長時間観測に成功した。また、小型衛星をアフリカで回収する実験にも参加し、モーリタニア共和国へも調査を含め2度訪れた。

2006年2月には福島県の小野町にある町民体育館において圧力气球の実験が行われ、今後の本格的な長時間気球観測にもめどがついた。気球を利用した観測はさらなる飛躍を遂げようとしており、今後の活躍を期待したい。私自身気球チームでたくさんのことを学ばせていただき、感謝に堪えません。技術系職員の発展と活躍を希望します。40年間、本当にありがとうございました。

（なみき・みちよし）

楽しかった宇宙研

橋本正之 宇宙科学情報解析センター 助教授



ちょっとだけ前のテレメータ班（筆者は前列中央）

●宇宙研へのきっかけ

宇宙へのきっかけは、東京大学電子工学科の林友直先生の研究室にお世話になったことに始まる。最初は質量分析装置の回路製作などを行っていたが、1年もたないある日、「駒場の宇宙航空研究所に移るぞ」と告げられた。予想もしなかった展開に少し驚いたが、いったいどんなところなんだろうと思い偵察に行った。構内にはツクシなども生えていて、山育ちの自分としてはなぜかワクワクしたことを覚えている。

●「おおすみ」のころ

以後は、内之浦への出張が日常的になった。我が国最初の人工衛星打上げ実験が開始され、主にテレメータ、コマンド関係の仕事にかかわった。度重なる失敗続きで、一オペレータの私でさえ、東京に戻ってみんなに合わせる顔がないと思った。しかし、何が何でも成功させるという強烈な気迫に感動した。

●衛星追跡

「おおすみ」も成功し、科学衛星が普通に上げられるようになると、衛星追跡も大きな仕事になった。おおよそ1時間半ごとに回ってくる衛星からの電波を1日5～6回受信した。開始前の準備、終了後のデータ整理以外に、毎週のコマンド計画作成、受信データを収録した磁気テープの整理と発送など、本当に忙しい時を過ごした。夜間追跡が1週間も続くと疲労限界に達し、もうろうとした。それでも文句も言わず夢中になって仕事を続けたのは結局、宇宙の仕事が好きだったからだと思う。

●外国出張

在職中に訪れた海外出張にも忘れられない数々の思い出がある。オーロラ観測衛星「きょっこう」の追跡で、カナ

ダのハドソン湾に面したチャーチルに3ヶ月ほど滞在した。現地担当者を含め3人きりでの深夜の衛星追跡の合間に受信基地屋上のドームに上って毎晩見上げた千変万化のオーロラや、ブリザードの雪道で出会った純白の北極キツネの美しい姿は、今でも脳裏に焼き付いている。GEOTAIL衛星の打上げ作業参加のためフロリダに滞在した3ヶ月も忘れられない。宇宙センターを最初に訪問した日に「明日からネクタイを付けてきたらハサミでちょん切るぞ」と言われてなぜかうれしかったこと、外でギラギラ照り付ける強烈な南国の日差しを避けて影の所に座ったら、そんなに遠慮せず日の当たるこちらに座れと本気で言われたこと、そして何よりも現地で発生したさまざまなトラブルに骨身を惜しまず対処してくれた米国担当者の方々に深謝したい。それからSFUの訓練チームに参加し、ジョンソンスペースセンターでスペースシャトルの搭乗員が受ける訓練の一部を受講したり、ずうずうしくもスペースシャトル搭乗員に対してSFUについてのプレゼンテーションを行ったことなど、今考えても赤面すること多い。

●ダウンレンジ局

Mロケットの打上げではロケットからのテレメータ電波を確実に受信する目的で、発射点の内之浦実験場以外にもダウンレンジ局と呼ばれる受信局を設置した。2段目燃焼中のデータ受信を主目的とした宮崎局、3段目対応の小笠原局、そして赤道直下のクリスマス局での作業にも参加した。特に宮崎大学には何度もお世話になり、そのたびに格別の便宜を図っていただいたことに心から感謝する。

●研究・開発

林先生の研究室では電子回路、観測用センサー、高電圧電源などハードを主体としたものを、林先生退官後、中谷研究室所属になって以降PLAINセンター所属の現在に至るまでは、探査機異常監視・診断システムや衛星運用工学データベースなどソフト的な研究・開発に転向した。広範囲な領域に関係した結果、特定の分野を深く掘り下げられなかったフラストレーションもあったが、後半の仕事ではこれらの広い経験が非常に役立った。

●感謝と期待

宇宙研在職中はロケット、衛星・探査機の研究、開発、試験、運用とさまざまなことにかかわり、各方面の優れた専門家と接触させていただいた。これによりものの見方を広げ、非常に有意義な楽しい生活を送れた。今後も一人一人の方が望まれることを思う存分でき、退職者にとってもそこに籍を置いたことが誇れる組織として発展されることを切望します。（はしもと・まさし）

帰ってこい、はやぶさ

藤原 顯 固体惑星科学研究系 教授



小天体会議に出席したとき(2002年、ベルリン)

この原稿を書いているときは、まだ「はやぶさ」の出した科学成果の取りまとめ論文の作成などで非常に慌ただしく、定年を静かに迎えるといった心境ではとてもありません。でもそろそろ片付けをしなくては、という気持ちも一方でひしひしと感じています。

私は宇宙研に移る前までずっと京都大学物理教室宇宙線研究室(長谷川博一先生)に籍を置き、初めは惑星間ダストの研究を、1970年代後半は航空工学教室(神元五郎先生)に出入りしたりもして高速度衝突破壊の実験を行いながら、小惑星の衝突進化を調べる研究を行っていました。宇宙研に移る前ごろには、ミッションにも少しづつかかわりかけていました。宇宙研に移ってきたのは1992年の10月ですので、こちらで13年半を過ごしたことになります。この間、MUSES-C(はやぶさ)にどっぴりとつかったことになります。私がここに移る前の年にはNASAのGalileo探査機が木星に行く途上で、初めて小惑星Gaspraの近接画像を撮っています。また移って1年後には、さらにIdaという小惑星の画像を撮っています。こうしてみると、私が宇宙研に移ってきたのは、まさに小惑星の探査による研究が本格化するときであったといえます。

こちらに移って、右も左も分からないまま、すぐに上杉、川口両先生と米国出張に行ったことを思い出します。それは、惑星探査計画案がNASAの公募ベースでいろいろなグループから提案され、それを評価するという会議でした。あらためて今そのときの資料を調べてみると、そこで出されていたミッション提案は75件もありました。これだけの惑星探査ミッションが提案されるのかと、米国の惑星探査を支える研究者層の厚さと、科学者のミッション参加への敷居の低さを知り、日本の惑星探査はこれに対抗していかなければならないのかと思いました。思えばあれが、NEAR、DEEP IMPACT、STARDUSTな

ど、現在の惑星科学業界をにぎわせている、小・安・短の惑星探査をうたい文句にしたNASA Discovery計画のスタートでした。

その後すぐだったと思いますが、上杉、川口、水谷先生、それに私も5階の会議室に集まり、「日米協力で進めてきた彗星ダストサンプルリターン(今のSTARDUST計画)もNASAに取られたし……(実際、私もSTARDUSTのようなミッションの準備のために低密度捕獲材で超高速の物体を捕まえる基礎実験を宇宙研へ移る前から始めていました)、我々としてはもう小惑星サンプルリターンしかないね」。これがMUSES-C計画の発端でした。今から思うに、よくこんな計画が認められ、始まったものです。それからは、探査未経験の理学系の固体惑星科学研究者たちにとっては、何から何まで新しいことばかりで、すさまじい体験でした。

そして昨年、「はやぶさ」によって、ついに実際に小惑星イトカワの姿を目の当たりにしたあのときの興奮は、一生忘れられないでしょう。今、我々自らの手で小惑星の探査結果を論文にまとめつつあるというのが、何だか信じられないような感じです。今回のイトカワ探査の結果は、私がこれまで京都時代から通して行ってきた衝突による小惑星進化の研究の成果に非常に密接につながるようなものであることが次第に分かり、私自身は、あらためて静かな興奮を味わっています。

「はやぶさ」は地球帰還まではまだ苦難が予想されますが、何とか地球に帰ってきてほしいものです。先日、あるジャーナリストの方が来られて、「こんなムチャクチャなミッションはもうないですね。今ではとてもこんな計画は走らせられないですね」。いやいや、どうか、これからもチャレンジングなミッションをどんどん進めていけるような、良い雰囲気が続くことを願っています。そして次(の次?)は、前人未到の彗星サンプルリターンにチャレンジしてほしいと思います。「次はもう彗星サンプルリターンしかないね」。これは本気です。

本部内はもちろん外部の方々も含めて、素晴らしい皆さまに支えられて過ごせたことは何物にも替えられません。本当に皆さま方にはお世話になり、ありがとうございました。

(ふじわら・あきら)

職場に感謝

山田三男 統合追跡ネットワーク技術部臼田宇宙空間観測所 所長代理



臼田宇宙空間観測所 64 m アンテナの前で

今でも私の心に残っているのは、L型4段ロケット打上げ実験です。失敗に失敗を重ね、やっとの思いで人工衛星となった「おおすみ」が地球を回って内之浦に戻ってきたときのことでした。

当時、私はロケット搭載用タイマの設計調整をしていましたが、このような素晴らしい仕事に参加させていただき“日本初の人工衛星”誕生に当たり、少しでもかわりを持つことができたということに、今でも感謝しています。その後、内之浦の観測所の地上設備（GTR-1）でお世話になりました。

この装置は昭和36年、当時東京大学生産技術研究所が秋田県道川でのロケット追跡用に作った、日本最初のロケット追尾用地上追跡レーダ装置だそうです。レーダ装置は高周波部、送受信部、データ処理表示部と、興味深い電子回路をふんだんに取り入れた電波電子技術の傑作品と言っても過言ではありません。

GTR-1での最初の仕事は、受信機の手前に置かれている1673MHzのBPF特性の測定。このBPFの帯域幅は4MHzと非常に狭く、当時安定度の悪いSGや共振型の周

波数計を駆使し、苦勞してデータを取得した思いがあります。

そのほかにもレーダ同期伝送ユニット、D/A変換ユニット、PLL回路、カウンター、デジタル比較器、ログアンプ等々、自分で回路を製作、温度特性や信号の安定度などを測定、幅広く勉強をさせていただきました。

特にデータ処理系は、XYプロッタで記録していたものをコンピュータ（PC）処理に置き換えたことです。CPUはZ80（8ビット）を使用し、データバスに情報（AZ, EL, 距離）を取り込むためのインターフェースボードおよびプログラムソフトを製作しました。当時のバイナリー情報はDTL（0～15V）のためPCで取り込める+5V系に変換。レーダからの情報を座標変換（地心直交座標系）し、レーダデータとして取り出しました。

このレーダ処理システムを実際の打上げ実験で検証、CRTにその軌跡が表示されたとき、“人に頼らずやればできるのだ”と仕事に対する自信と満足感が得られたことは、今でも忘れられません。

その後、直径64mのパラボラアンテナが長野県佐久市（旧臼田町）に設置され、深宇宙局として新たな仕事が始まりました。システム雑音23°K（S帯）でハレー彗星探査、時刻精度1億年に1秒誤差という高安定度でのボイジャー海王星観測、月探査、「はるか」を含めたVLBI実験などと、さまざまな観測実験に参加させていただきました。現在3億km彼方から送られてくる「はやぶさ」からの電波も、確実に受信しています。

このような最新技術の整った環境の中で仕事をさせていただいた宇宙科学研究本部（ISAS）に、心から感謝致します。本当に長いこと、ありがとうございました。

（やまだ・みつお）

ISASニュース 2006.3 号外 ISSN 0285-2861

発行／独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部

〒229-8510 神奈川県相模原市由野台3-1-1 TEL: 042-759-8008

本ニュースに関するお問い合わせは、下記のメールアドレスまでお願いいたします。

E-Mail: newsedite@adm.isas.jaxa.jp

● 本ニュースは、インターネット

● (http://www.isas.jaxa.jp/) でもご覧になれます。

● *本誌は再生紙（古紙100%）を使用しています。

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています

● デザイン／株式会社デザインコンビニア 制作協力／有限会社フォトンクリエイト