



退職を迎えられる方々。左から田島、三浦、山下、藤村、小野、滝谷、笠木、日高。

定年退職される方に送る言葉

小野田淳次郎

宇宙科学研究所長

今年も定年を迎えられる方々をお送りしなければならない時期がまいりました。今年は、教育職3名、技術系2名、事務系3名の、合わせて8名の方々が「卒業」を迎えられます。

教育職では、半導体結晶の高品質化を目指した評価法の研究や、高温エレクトロニクス、宇宙用高効率太陽電池、衛星電源系などの分野で活躍された田島道夫先生、月の内部構造を探るペネトレータ開発や、「はやぶさ」が持ち帰ったイトカワの微小なサンプルの解析処理に中心的役割を果たされている藤村彰夫先生、宇宙実験・観測フリーフライヤー（SFU）でのイモリの実験をはじめとする我が国の宇宙生物学の先駆者であり、宇宙農業の研究も始められた山下雅道先生の3名の方々です。技術系では、長年ロケットの開発から打上げ作業までの詳細な記録や資料の収集・分析などを行ってくださった小野緑さんと、今は宇宙輸送ミッション本部の所属になっておられるものの、内之浦においてテレメータを中心に衛星追跡や観測ロケット打上げなどに活躍していただいた日高正規さんの2名です。事務系では、今は研究開発本部でご活躍ですが、宇宙研では長年、主計、庶務、契約、研究協力課とさまざま

な面で我々を支えてくださった滝谷忠繁さん、今の所属は宇宙輸送ミッション本部ですが、内之浦で総務を中心に活躍され、打上げ後の爽やかな声での場内放送でも有名な笠木幸子さん、宇宙研在勤時は研究協力課として、そして能代ロケット実験場の管理や同実験場での実験支援に長い間ご尽力いただいた三浦秀夫さんの3名の方々が定年を迎えられます。

昨年は「はやぶさ」が7年の長く困難な旅を終え、地球に帰還しました。無事回収した帰還カプセル内からは、小惑星イトカワの微粒子が多数発見されました。この人類のともいえる成果と、多くの困難を乗り越えた知恵と不屈の精神に、世界中で大変な反響が巻き起こりました。言うまでもなく、この「はやぶさ」の成功は何十年にもわたる宇宙科学の進歩の積み重ねの上に花咲いたものであり、現在活躍中の科学衛星、探査機も含めて、「卒業」される皆さまにいろいろな部分でさまざまな貢献をしていただいたおかげであります。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。

(おのだ・じゅんじろう)

のしろとともに

三浦秀夫

私のふるさは海、川、山のある、のどかな田舎町の秋田県道川です。そこに東京大学のロケット実験場があり、日本初のロケットが打ち上げられたのです。子どものころ、ロケットの打上げを幾度となく見ては、感激したことを覚えています。特に夜の打上げはきれいで、オレンジ色や青白い色など、さまざまな色合いで、とても表現できないような輝きを放っていました。そして鼓膜を破りそうな爆音はすさまじいものでした。とてつもなく危険そうなロケットをあの狭い道川海岸で打ち上げたことは、今さらながらに驚いています。

ロケットは、昭和30年からペンシル、ベビー、カップと次々に打ち上げられ、数々の成果を得ています。昭和32年には国際地球観測年（IGY）に参加して、地球を取り巻く上層風、太陽活動などの観測を行いました。その後、転機となる昭和37年5月24日に打ち上げたカップ8型10号機の失敗以降、実験場は能代に移転して今日に至っております。

私自身は、昭和53年に非常勤職員として能代ロケット実験場にお世話になり、固体モータの地燃をはじめとして、液水/液酸エンジンのターボポンプ単体試験や7トン・10トンエンジンのステージ試験などの実験業務にどっぷりと……（能代管理業務にも少々携わりながら……）。

赴任直後で思い出されるのは、縦型スタンドでの液水/液酸エンジンのステージ試験です。カウントダウンが始まり3,2,1,0,1,2……とカウントは続くのですが、燃焼音が聞こえてきません。不着火でした。しかしその緊張感の中、次の出来事は、なんと爆発音でした。その勢いは200mくらい離れたプレハブ小屋の事務所の戸が外れるほどのすさまじさで、身を呈して戸を受け止めたことを覚えています。縦型スタンドに行ってみると、裏側の建て屋の外壁はほとんどなく、内扉も変形して見る影もありませんでした。

ほかにも、爆発すべきものがせずチャンパーだけが残されたSO実験（推力中断実験）、落下海域に着水しなかった有

翼飛翔体……。しかし、まさにそれが実験で、このような結果を踏まえることで新規技術が生まれるということを経験をもって会得できました。

昭和58年5月には日本海中部地震津波災害に遭遇しました。実験場の半分が海水に漬かるという壊滅状態になり、砂の除去作業や施設・設備の復旧作業に明け暮れたのです。このときばかりは、実験場が閉鎖になるのでは、と観念した瞬間でした。しかし実験に携わる東京のメンバーたちが駆け付けてくれたおかげで、復旧作業も無事に終えることができました。

昭和60年からは、駒場・相模原観測事業係勤務となり、その一員として能代はもとより内之浦や三陸の試験にも数多く参加しました。それまでの地上試験とは異なるロケットの飛翔試験や気球の放球実験にも関わることができ、たくさんの経験をさせていただきました。スポーツが盛んな駒場キャンパスにおいては、業務の合間を見て野球やサッカー、運動会

定年を迎えて

笠木幸子

定年を迎えるに当たり、多くの方々のご指導とご支援を頂いたことに感謝申し上げます。

私は風光明媚な町、内之浦に生まれ育ちました。私が高校生ごろに2番目の姉が東京大学宇宙航空研究所に勤めており、時々その職場に遊びにいたりし

ていました。こんな職場に就職できたらいいなあと、どこかしら思っていたような気がします。

高校卒業と同時に親の反対をよそに東京の会社に就職しましたが、ちょうど五月病にかかっていたころ、母からの電話で鹿児島宇宙空間観測所で職員を募

集していることを知りました。駒場の宇宙研で試験を受け、合否の連絡を待たずに内之浦へ帰ってきました。幸いなことに採用が決まり、勤務1年目にして、L-4S-5号機の打上げに成功し、日本初の人工衛星「おおすみ」の誕生、感激の年となりました。



現在行われているFRV（高頻度再使用ロケット実験機）燃焼試験の準備風景。大気燃焼棟、圧力の校正作業のひとつ。

などにいそしました。日々、仕事に、スポーツにと忙しく動き回っていたせい、あつという間に過ぎた8年間でした。

その後、能代に戻り、再び試験業務に携わることになりました。平成2年からM-Vロケットの開発が始まったのですが、M-Vロケットの大きさは想像をはるかに超えており、特に平成6年に行われたM-14TVCロケットは、組み立て・燃焼オペレーションの実施期間も長く、約2ヶ月にわたり作業が行われました。その燃焼試験はすさまじいもので、ものすごい騒音・振動、そして噴煙でした。事前の広報活動はくまなく行ったつもりでしたが、あまりの騒音・振動で、6～7km離れている市役所では市議会が中断されました。十数km離れたゴルフ場では、突然の落雷と勘違いして立ちすく

んだプレーヤーが多数いたようです。このことで、お叱りの電話も何件かあったようですが、励ましの電話が多数あったことは救いでした。

M-Vロケットの開発は特に大変でしたが、全段の試験後に参加した飛行試験の成功は格別なものでした。班員には喜びの笑顔あり、顔をくしゃくしゃにして涙する人ありで、この仕事に携われた喜びを痛感した一瞬でした。そして、この喜びは、何物にも替え難い一生の財産だと思っています。

その後、機関統合でJAXAとなり、角田宇宙センターや施設部の皆さまと一緒に仕事をさせていただきました。その方々の尽力により運営面や施設が見違えるほど良くなり、生まれ変わりつつあることについては、感謝し尽くせません。しかし、

JAXAとなった今、宇宙研の良いところであった、伸び伸びとした環境下で、時には大胆に実施できた試験に制約が多くなったことは、残念でなりません。もちろん安全管理などの規則は大事ですが、縛られ過ぎずにできる環境も貴重だと思っています。これから試験を計画される方々には、より良い試験環境を整えていただき、たくさんの若手職員にも参加していただけるような環境づくりに尽力していただきたいと思っています。

最後にお伝えしたいこととして、市民の方々のご理解、ご協力があって実験場が成り立っていることをお忘れにならないようお願い致します。本当に皆さまにはお世話になり、ありがとうございました。

(能代多目的実験場/みうら・ひでお)

顧みますと、40年余りの長きにわたるいろいろな出来事が走馬灯のように浮かんできます。仕事は電話交換業務に始まり、実験中にはデータ伝送班に加わりました。昭和57年には総務の事務配置換えになり、平成15年10月に3機関が統合され宇宙航空研究開発機構が発足すると、庶務系や会計系の仕事をすることになりました。事務作業もパソコンでのシステム処理が多くなり、頭の中はパニックを起こしそうになりながらも、今日までやってこれました。

今年度は、感動の「はやぶさ」の帰還、「おおすみ」打上げ40周年、1月にはイプシロンロケットの射場が内之浦に決まるなど、うれしい出来事が続きました。将来への展望が開けていくこの年に定年

を迎えることとなり、内之浦宇宙空間観測所の職員として誇りを持って働けたことに感謝するとともに、仕事を通してたくさんの方と出会えたことは私の人生の財産となりました。

JAXAの役割は、これからも人類の夢と希望を担っていくことだと思います。皆さまのますますのご活躍を祈念致します。長い間ありがとうございました。

(内之浦宇宙空間観測所/
かさき・さちこ)



「はやぶさ」里帰り公開にて

過ぎし日々、 気が付くと定年……

滝谷忠繁

静寂の中、「……カチッ、カチッ……」と20年以上刻み続ける古い掛け時計の音だけが聞こえる。ふと見上げると、午前3時。もうすぐ朝が来る……。皆さんにとっても自分にとっても、今日も清々しい希望の朝を迎えたいものである。

この年齢まで、何回朝を迎えたのだろう。若いときは、すぐに計算できたし、したくもなかった。いったい何歳になるまで頭の中で計算できるのだろうか。「計算など面倒だとの感が否めないし、そのハシリのようなものを感じ始めた」という日が迫っているのであろうか。記憶装置に書き込むのも呼び出すのも若いときほど簡

単ではなく、やはりCPUが老化している

と自己落胆する日も近いのかもしれない。今から26年余り前(1985年1月)、養護教育の義務化のため指導要録づくりなどを進めていた国立唯一の養護学校から、縁があり事務官として宇宙研に嫁いできました。当時は、駒場キャンパスの主計課にて、国有財産の管理事務や契約監査業務に携わらせていただきました。特に、白田宇宙空間観測所用地の有償所管換えに携わった中で、白田営林署の方とともに現地にて境界確定のためクマのふんがある山中を藪こぎしたことや、相模原キャンパスに移転が決まって間もな

くのころ、隣の神奈川県警用地との境界確定に両者立ち会いのもと、これも藪こぎをしたことが、なぜか強烈に思い出されます。

相模原キャンパス移転前後は、特殊実験棟建物設置に伴う電波障害の苦情対応に苦慮したことや、風洞設備の貯気槽をガスタンクと誤解し苦情が来たことなどから、周辺住民の皆さんに宇宙研の事業について理解を深めていただく必要がありました。これらもろもろの事情を考慮し、一般公開の重要性を踏まえた公開のプランニング事務や日常の見学受け入れ、広報事務を担当させていただきました。

続いて、当時の先輩からの要請で宇宙研内部規則の充実整備事務にも携わらせていただきました。ロケットや大気球の実験に関係する漁業者や関係団体との交渉事務や、実験実施に向けて周辺を整える事務もありました。漁業者との交渉で関係県を次々渡り歩いたことは昨日のことのように思い出され、大変懐かしいものとなっております。

とあるロケット実験が失敗したとき、

宇宙研での22年間で 振り返って

田島道夫

私が宇宙研に転任したのは、宇宙研が相模原に移転した年と同じ平成元年です。それまでは通産省の電子技術総合研究所に籍を置いていましたが、超LSI研、光共研、ドイツのマックス・プランク研究所、スウェーデンのルンド大学と渡り歩いてきました。その間一貫して、フォトルミネセンスという手法を用いて半導体結晶評価の研究を行ってきました。一匹おおかみで世界の第一線を突っ走っているという自負はありましたが、40歳代になり、それまでのやり方を通すことに行き詰まりを感じていたところでした。そんな折に宇宙研赴任の話があったのです。事前の説明で、大学共同利用研究所の観点から大学と同じように自由に研究を行えるという

部分は理解できました。しかし、科学衛星プロジェクトに関する業務は、まったくつかみどころがありませんでした。

さて、入所してみると、プロジェクト支援業務については命令されるわけでもなく、何となく引き込まれるという感じがしました。内容はメーカーの方々との打ち合わせや試験の立ち会いが主で、「研究」のイメージからは程遠いものでした。担当が宇宙電子部品・電源部門だったので、ほとんどすべてのプロジェクトに関わることとなり、専門の研究をする余裕がなくなることになり、悩み始めました。そのようなとき、林副所長から「プロジェクト支援と自分の専門分野の研究の両方を進めるように、二足のわらじを履かなければいけない」

と諭され、西村所長からも「半導体の研究は続けるべきで、宇宙研もそこに期待している」とのお言葉を頂きました。しかし、それは私にとって大きな負担でした。半導体研究分野で第一線の活動を維持することは、生半可な取り組みではどうも無理であることを身をもって知っていたからです。そして、プロジェクト業務と私の研究分野では接点が無に等しく、まったく異なったコミュニティを相手に活動しなければならなかったのです。

そうはいっても、当時、世界最高レベルの実験装置を移転させたこともあって、メーカーからの共同研究員や私立大学からの派遣学生も研究に加わるようになり、何とか成果を出すことができるようになりました。そうこうするうち、宇宙研にいて、太陽電池、耐環境デバイス、そして放射線照射効果などにおいて、従来からの私の研究分野とさまざまな接点ができていることに気がきました。人工衛星に搭載される太陽電池の高効率化・高信頼性化には結晶欠陥の診断技術が大変重要であり、それまで私が開発した手法をすぐ活かすことができました。その過程で、太陽電池の放射線劣化が、今日

折しも評議員会などの事務を担当していました。当時の所長から評議員会の開催を準備してほしいと指示され、今は亡き評議員会会長にお話ししたところ、開催は誰が決める？ 私が決めるのでは……との返事。所長と会長、両者の思いを自分の若気の至りで読めず苦慮したことは苦い思い出でしたが、よき教訓とさせていただきます。契約面では、研究開発における試作製作などに必要な経費率の算定事務にも携わらせていただきました。

今から7年前に宇宙研を離れ、組織がJAXAに改められたこともあってか、丸の内で経費率を、筑波で研究開発契約などを、調布では報道対応などを経験させていただきました。

どれも重要で、道半ばのものもありますが、通り過ぎれば何とか過ごせたかなと思っています。多くの先輩や同僚の皆さんの助けに支えられ、おかげで今日を迎えることができました。

とうとう卒業の時が来てしまいました。何とはなく、体が思うに任せぬような不自由な社会に出ていくのか……との感が



してしまいます。今は不自由はないが、5年もたてばそうなるか……。そうならないよう、生産性など顧みない(笑)体力維持のための運動などを心掛けたいと思っています。

このたびは、退職時が宇宙研所属ではないにもかかわらず寄稿のお声掛けをいただき、(ISAS出身と見なしていただいたのかと)身に余る光栄と感謝致してお

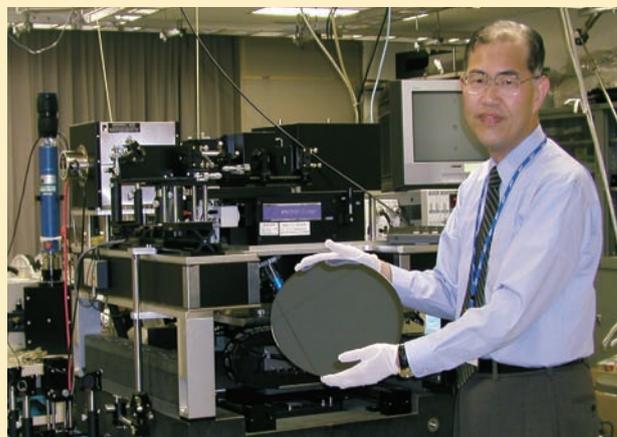
ります。すでに少なくなっていると思いますが7年前までご一緒させていただいた方、縁あってその後ISASにてご活躍中の皆さま、共にこれからもいろいろな最前線でさらなるご活躍をされることを祈念しております。ありがとうございました。

(研究開発本部 研究推進部/
たきや・ただしげ)

の半導体欠陥物理のルーツであることも知りました。また西村所長より、「将来、高温エレクトロニクスが宇宙開発で必要になる」との示唆をいただき、その分野を開拓することになり、SiC(シリコンカーバイド)を中心とするワイドギャップ半導体のコミュニティとも深いつながりができました。今日のパワーエレクトロニクス分野でのSiCデバイスの隆盛を目の当たりにして、当時の黎明期に活動できたことを懐かしく思い出します。SOI(シリコン・オン・インシュレータ)も、高温エレクトロニクスがきっかけで踏み込んだ研究領域です。写真は、そのころに開発した大型SOIウエハー内の欠陥分布を調べる装置です。

これらの欠陥評価で得た知見は、私のかつての主テーマであったLSI(半導体集積回路)用Siウエハーの高品質化においても大いに役立ち、またLSIで得た新たな知識は太陽電池やSiCデバイスの高品質化にも貢献できるという、よいサイクルが回り始めました。一方、プロジェクト支援については、宇宙研やメーカーの方々がさまざまな面でご協力くださり、何とかこなしていくことができるようになります

300mmウエハー対応顕微鏡フォトミネッセンス・マップピング装置。御影石でできたステージを空気で浮上、リニアモーターで駆動させ、高速・高精度測定を実現させている。(2002年4月撮影)



た。心に刻まれているのは、プロジェクトに関わる要件で外国の宇宙関連企業を訪問した際に、私の研究の話を持ち出すと、いつも打ち解けて先方との距離がぐっと近くなったことです。何かを持っていることの強みを実感しました。

これまでを振り返って、いろいろなコミュニティの第一線で活躍されている方々と出会えたことが、一番大きな収穫だと思っています。私の研究の飛躍は、こうした出会いと対話から生まれています。実は、退職前の1年くらいはゆっくりとこれまでの研究をまとめようかななどと

思っていました。ところが、1年ほど前にある国際会議で受けた一つの質問がきっかけで、Si太陽電池の不純物評価を大きく進展させ得る成果を挙げることができました。今もその新技術を実用化するため、学生が取得したデータを解析し、論文を読みあさり、悩み、考える毎日です。幸いなことに、退職後もしばらくは宇宙研で結晶評価の研究を続けられることになりました。「二足のわらじを履かなくてはいけない」ではなく、「履いてよかった」とつくづく思っています。

(宇宙探査工学研究系/たじま・みちお)

退職を迎えて

日高正規

1962年2月、小学5年だった私は、鹿児島宇宙空間観測所の起工式に、日の丸の旗を持ち町から観測所まで徒歩で向かいました。現在の計器台地から日の丸を振ったことを覚えています。数年後、そんな私が観測所に勤務できるとは夢にも思っていませんでした。1970年8月に鹿児島宇宙空間観測所に採用されました。

今でもはっきりと覚えているのが、1971年9月に打ち上げられたM-4S-3号機（しんせい）で、初めて担当したのが136MHzと400MHzドップラー受信機でした。M-4S-3号機は轟音とともに

建物を揺らして飛んでいきました。打上げが成功したときの感動は、今でも鮮明に覚えています。その後、136MHzと400MHzドップラー受信機とは、資料館に行くまでの付き合いとなりました。科学衛星の初期は理学・工学の先生方や先輩たちとともに徹夜で衛星追跡を行い、コマンドをセットして手で押していました。今では懐かしい思い出です。

Mロケットと観測ロケットでは、テレメータ班として300MHzと450MHzを担当しました。観測ロケットでは、駒場と相模原にて組み立て作業、動作チェック、環境試験に参加させていただきまし



テレメータ台地にて

た。10年ほど前から、内之浦職員主体で観測ロケットS-310およびMT-135の打上げ計画が始まりました。動作チェックにおいては内之浦弁？鹿児島弁にて話し合いを行ったことが思い出されます。

宇宙に魅せられて？

藤村彰夫

宇宙に関係する私の最初の記憶は、世界初の人工衛星である「スプートニク」の成功に感激し、図工の時間にそれを題材として版画を彫ったことです。あのときは、クラスのほぼ全員がスプートニクを題材にしたと思います。当時、近い将来、宇宙に人類が進出するといった夢があったのでしょ。外国のものであっても関係なく、小さな子どもなりに熱狂しました。また、ガガーリン宇宙飛行士たちの偉業にわくわくしたものです。その後のアポロ11号、ボイジャー1号、2号などの探査計画には、当時門外漢だった私もずいぶん感激しました。また、宇宙研の「おおすみ」打上げのNHKの実況報道の様子は、今でもありありと覚えています。こ

れらはそれぞれの時代を切り開く出来事だったからだと思います。

さて、私は大学で地球科学を専攻しました。鉱物学、岩石学、地質学、地球化学、地球物理学と多様なことを学びましたが、これは当時の大学としては珍しいことでした。大学では貧乏な研究室の学生として研究をスタートしましたが、あまりうまく動かない実験装置も多く、それらをひたすら自分の研究に合うように改造したり、新たに装置をつくったりと、メンテナンスするのはごく普通のことでした。私の最初の研究テーマは、地球深部の条件で実現する岩石組織を実験室でつくることでした。地球の上部マントル（深さ数km～650kmぐらいまで）に多量にある

カンラン石の高圧相鉱物でできた岩石の組織を実験的につくって今の地球と比較することで、マントルの対流、応力、ひずみや、ひずみ速度を推定する研究をやっていました。地球内部情報の重要性は十分認識していましたが、比較するための地震学的観測方法もまだ十分に確立されていない時代のことで、観測との直接の比較などは不十分なものでした。当時、採取した地球マントルのカンラン石の組織観察もやりましたが、つい隕石の組織を調べて隕石母天体の環境を調べることに手を出しました。これは地球などの材料である隕石母天体内部がどうなっているのかという興味もあってのことです。いくつかの炭素質隕石の組織を調べることで母天体の力学環境を推定する楽しい研究ができましたが、一方で、これまた検証するデータも方法もないのはもどかしいことでした。

その後、惑星研究として月探査計画の立ち上げから参加するチャンスに恵まれ、宇宙研に約1/4世紀の間お世話になることになりました。それからはLUNAR-A計画立ち上げ、「ひてん」(MUSES-A)のMDC(ダストカウンター)運用、

回収できなかったときの残念な思い、その両方があります。

M ロケットでは 450MHz 保安コマンドの担当になりました。450MHz 保安コマンドは、フライトオペになると動作チェック、タイマーテストを行います。フライト約 1 週間前になると RS (発射場保安) 練習が始まり、フライトに向けての準備作業が終わります。打上げ時は発射前 1 時間、30 分と迫ってきますが、私はその間、緊張のあまりトイレに駆け込むことを発射前 10 分まで繰り返していました。カウントダウンが開始されると、60 ~ 0 ~ 100 秒の間、自分では記憶が残っていないほど緊張しています。100 秒~保安コマンド終了後、ロケット打上げが成功したときの感動は言いようがありません。今でも思い返すと、あのときの感動がよみがえります。

10 年ほど前から内之浦宇宙空間観測所の職員も外国に行くようになりました。そのおかげで、私はノルウェーでの観測ロケット実験に参加させていただきました。ノルウェーでの実験では現地のス

タッフの方々と交流ができ、貴重な体験が得られました。特に寒い中、酒を飲みながらオーロラをこの目で見ることができました。本当に感激しました。

2003 年に観測所から M-V-5 号機で打ち上げられた「はやぶさ」が、小惑星イトカワに到着後、数々のトラブルに見舞われながらも、2010 年の 6 月 13 日に奇跡の帰還を果たしました。34m アンテナ内之浦局では、「はやぶさ」帰還最後の追跡を 6 月 13 日の 00:35 ~ 13:31 (世界時) まで行いました。

東京大学宇宙空間観測所から現在の JAXA へと組織・世代が変わる中、楽しいこと、苦しいこともありましたが、今まで仕事のできたのも宇宙科学研究所の皆さま、内之浦宇宙空間観測所の皆さまのおかげだと思っています。本当にありがとうございました。

(内之浦宇宙空間観測所 統合追跡ネットワーク技術部/ひだか・まさき)

観測ロケット S-520 では、回収実験に参加しました。ロケットの共通計器部をパラシュートで海に落下させ、浮き袋で浮かべて回収する実験です。私は先輩と、海上に浮遊する計器部を船で回収する班にいました。回収班は船に乗りロケット落下点近くまで行き、打上げ後アンテナを 360 度回転させてパラシュートからの信号を受信してそれを回収するのですが、船の中では受信がなかなか思うようにはいきませんでした。先輩が船酔いをしながらパラシュートを確認したことが思い出されます。回収班では、ロケットの共通計器部を回収できたときの感動、

LUNAR-A のペネトレータ開発、LUNAR-A の総合試験などなど、怒濤の日々を過ごすことになりました。その間、大学時代に培った「多様な知識を生かし、泥にまみれることをいとわないで、雑草のようにたくましく」をモットーに過ごしてきました。LUNAR-A の中止は何とも残念ですが、ペネトレータ開発はその後も継続させていただき、貫入試験を経て完成に至ったと確認ができたことは幸いでした。水谷仁先生を中心にした月内部構造を明らかにすることを目指す LUNAR-A 計画の検討開始から 30 年近く経過しましたが、その目的は今でも惑星科学分野で超一級の科学的価値を持っており、結果が得られれば惑星科学の大飛躍が見込めます。LUNAR-A が目指した目標を、ぜひとも我が国が主導して実現してもらいたいものと思っています。

LUNAR-A 計画の幕引きの時期と前後して、藤原顕先生から引き継ぐ形で、「はやぶさ」帰還に合わせての準備が必要だったキュレーション設備の仕事に関係することになりました。目に見えないものも含め携わった方々の膨大な努力のおか

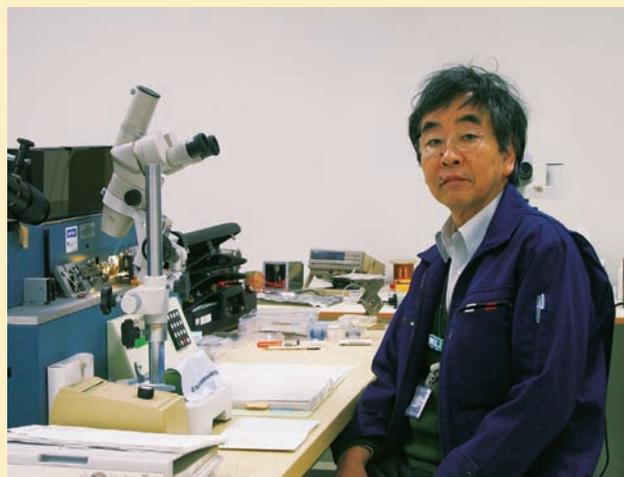
げで、「はやぶさ」ミッションはカプセルの地球帰還という使命を果たしています。このミッションは日本中を熱狂させましたが、その最終段階のサンプルキュレーションに携わるチャンスを頂けたことで、宇宙研での充実した締め時期を過ごさせていただけました。以前、隕石母天体の環境を推定してもその検証ができずもどかしい思いをしましたが、いまや石質隕石の母天体と目される小惑星イトカワのサンプルを世界で誰よりも早く自分の目で見て (光学顕微鏡や走査電子顕微鏡

を介してです)、触る (静電制御マイクロマニピュレータを介してです) チャンスに恵まれ、大変にうれしく思っております。

私が子どものころから「スポーツニク」などで経験したのと同じような感動を、「はやぶさ」に代表される宇宙研の衛星・探査機が今の若い人たちに与えているものと思います。今後も時代を切り開くユニークな衛星・探査計画を実施し続けていきたいと思っています。

(固体惑星科学研究系/ふじむら・あきお)

イトカワの微粒子サンプル回収に使用する静電制御マイクロマニピュレータのための電極入り石英プローブ製作装置の前にて



今日まで、そして明日から

小野 縁

今年2月4日、年一度の技術職員による技術発表会が行われた。その会では毎年恒例の定年予定者による発表があるのだが、とうとう私にお鉢が回ってきた！ 昨年は、徳永さんが発表されているのを聞きながら、あと1年かと思ったが、長いような短いようなどちらとも言えぬ気持ちで、実感がなかった。しかし、とうとう来たかと観念した。多くの方々が「定年」を迎えたとき、万感の思いあふれるであろう。また、その「定年」を迎えないうちに、志半ばにして世を去ってしまった何人かの仲間もいる。そのことを思うと、今まで無事働いてこられたことに、まずは感謝する気持ちでいっぱいになる。今回の発表会での題目を考えたとき、青春真っただ中のころ聴いていたフォークソング『今日までそして明日から』の

一節が浮かんだ……。

非常勤職員として働き始めてから通算36年たったが、ちょうど前半18年間は三浦（公亮）研究室で、後半18年間は対外協力室（データセンター）で仕事をした。三浦研究室は、常に「かたち」にこだわり理論的研究を続けてこられた三浦教授と、その概念的な形を具現化していく酒巻助手とのコンビネーションで成り立っているように思えた。

今思うと、その間に私は結婚・出産・育児という人生にとって節目となるイベントを迎え、何とか乗り越えられたのも、お二人の寛大な精神のおかげであり、ずいぶんご迷惑もお掛けした。1981年4月に、東京大学から離れ文部省直轄の宇宙科学研究所に所属することを選択したのも、「ゆとり」や「あそび」の中から生

まれる自由な発想を大事にする研究室の気風を好ましく思っていたからである。東大宇宙航空研究所は目黒区駒場にあり、長女の出産を機に組合に加入した。東大教養学部内にあった宇航研・教養・生協三者の組合でつくった無認可保育所にお世話になったときには、人間の発達に関して保育者からさまざまな学習会に誘われ、大いに刺激された。子育てにさしたる方針もなく、どちらかというが無頓着であったが、それこそ意識改革させられた。

宇宙科学研究所になり、三浦教授提案の平面を二方向等長変換で畳み込む方法は、地図の世界で一足早く国際的に認められ「MIURA-ori」と命名され、宇宙構造物にも適用されるようになった。名取先生や市田助手もさまざまなアイデアを駆使し、宇宙実験・観測フリーフライヤー（SFU）で実証された可変ダブルコルゲーション面の形成や、「あけぼの」に搭載された伸展マスト、「はるか」のアンテナの実現に尽力された。アイデアと技術的実証の裏付けの双方が、新しい技術を実現に導くことを実感させられた。

1993年に三浦教授の退官を迎え、打上げの現場により近いデータセンターに異動することを決めたのには、次のよう

やりたい放題に 宇宙農業まで

山下雅道

宇宙研で40年をやりたい放題に過ごした幸せをかみしめている。倉谷健治先生の研究室に理学系・化学の大学院生として加わったのは1971年。初の人工衛星打上げを祝う紅白まんじゅうはわずかに逃した。倉谷先生は赤外線分光学が専門で、優れた頭脳を戦争から温存するためにつくられた放射線化学研究所に加わり、理工学研究所を経て、東京大学宇宙航空研究所原動機部に研究室を主宰されていた。ロケット燃焼器内（には限らないが）の高速気相化学反応を赤外線分

SFUに乗り込んだイモリのためにライフラインを確保中の筆者（左端）



光や衝撃波管などを駆使して研究するのが看板の一つだった。

私は、それからは少し外れて、質量分析（MS）による化学反応研究を選んだ。研究室間の敷居は低く、ロケット観測での振動にも強い質量分析管の理論・検出器材料の研究成果を林友直先生から頂いた。工場での修行で旋盤、フライス盤、切削盤など機械加工の腕をプロ並みに磨いて装置をつくった。アルゴン溶接だけ

はものにならなかった。今はメイド喫茶に席卷される秋葉原に真空管式計算機保守用の電力管が出回り、一方でアナログ、デジタルの集積回路素子が出始めたころで、MSに必要な高周波電力増幅から微弱なイオンの検出回路まで、やりたい放題に自作した。

倉谷先生が戦争直後に新婚生活をキャンパス内で始められた逸話にあやかり、流れと化学反応について指導いただ



2007年1月、開聞岳頂上にて（筆者左から2人目）

な理由がある。組合の執行委員をやっていたときのことである。仲間がみんな能代や内之浦に行ってしまう、一人相模原に残されたとき、いったいみんなはどんな仕事をしているのだろうか、せっかく宇宙研で仕事をしているのだから現場を体験してみたい、と思ったのである。

先輩技官（富田・河田・吉田（邦）・三宅技官たち）が定年を迎える2001～02年を前に、2000年2月に初めてフライトオペレーションに参加した。しかし、M-V-4号機の打上げは、1段目の燃焼異常のため衛星（ASTRO-E）を軌道に乗せられなかった。不具合原因の対策と

して、各段モータのノズルスロートがセラファイト製から3次元カーボン・カーボン複合材（3D-CC材）製に変更された。検証のための各種地上燃焼試験を能代で実施し、私は先輩技官の後を引き継ぎ、文書記録班として参加した。

そして宇宙研としては最後のM-V-5号機/MUSES-Cの各種オペにも参加し、今を時めく「はやぶさ」が無事宇宙に飛び立っていく瞬間に立ち会うことができた。JAXAに統合された後も、M-Vは6号機、8号機、7号機と順調に打ち上がり、衛星は「すざく」「あかり」「ひので」と命名され、今もおのおの成果を挙げて

いる。これらのオペに参加できたことは、本当に貴重な体験であった。

惜しまれつつもM-Vの打上げが終了し、過去の技術資料が散逸してしまわないよう、今後のロケットにも利活用されるべく新たに「宇宙科学資料室」の立ち上げが企画された。2011年度は、幸い招聘職員として引き続き雇用される予定である。今日までの歩みを明日につなげ、明日からもこうしていろいろな関わりを持ちつつ生きていきたい。

（科学衛星運用・データ利用センター／おの・ゆかり）

いていた小竹進先生にねだって、駒場キャンパス西門脇にある防火用水のプールに面した昔の工場跡に住み込んだ。もちろん実験装置連続運転の監視のためである。木くずを吸い取る大きなダクトが床に開口し、屋根は破れて星が見えた。そこから横殴りの雨が降り込むと傘を差したし、風の吹き込む冬の夜には防寒衣をまとったまま寝込んだ。

化学から、流れ・輸送現象を分子のレベルで見る物理に専門を変えた。そして、宇宙航空研究所から宇宙科学研究所に変わった1981年を挟んで2年、その後、半年置いてさらに半年、米国に渡りYale大学のJohn Fenn先生のもとで研究した。今ならとても許されないやりたい放題だろう。Yaleでの成果は、エレクトロスプレーによるソフトイオン化（ESI）の初出論文（山下 & Fenn, 1984）にまとめることができた。ESIの功績で、Fenn先生には2002年ノーベル化学賞が授与された。2010年12月にISAS メールマ

ガジンで触れたが、宇航研の客員教授であったFenn先生との出会いと宇宙研の広い研究蓄積が、ESI開発の成功やノーベル賞につながった。生体分子の質量分析に強いESIの応用範囲は広く、Scholar Googleなどで検索するとノーベル賞を共同受賞した好敵手のMALDIを上回る数の論文がヒットする。医学的なスクリーニングにもESIは役立っており、社会に還元できた「やりたい放題」の成果として誇りにしている。

ESIで薬学や医学に目が向き、また国際宇宙ステーション計画を進めた長友信人先生の熱気に押され、宇宙生物科学に宗旨を変えた。宇宙を地学とカウントすれば、高校理科4科目制覇である。宇宙での生物実験としては、旧ソ連の宇宙ステーション・ミールでのニホンアマガエル、米国のスペースシャトルと日本の宇宙実験・観測フリーフライヤー（SFU）におけるアカハライモリと、異なる3つの宇宙実験流儀を経験した。種子島の

H-IIロケット射場で、雌のイモリ2個体を実験装置に入れてSFUに搭載してほっとしたのもつかの間、イモリの装置が安全性要求過敏症を発症した。フライト・ハードウェアをSFUから急ぎ取り外し、センサーの回路に抵抗を2本ハンダ付けし、イモリは新顔に交代させた。免許なしの自分がハンダコテを握ったかどうかは、今や定かではない。イモリがSFUに乗り込んでから軌道上での実験開始までの約1ヶ月間は冬眠を継続して維持した。写真の左端で、安全帯をまとい片膝ついてライフラインであるイモリ・ケーブルを引き回しているのは、山下である。

「カイコのサナギを火星で食べる」として多くの興味を引きつけた宇宙農業のやりたい放題は、今も進行中だ。それまでの専門を変えて山下と一緒にESIを始めたころのFenn先生の歳に自分になった。ひそかに狙っていることがある。

（宇宙環境利用科学研究系／やました・まさみち）

JAXA 宇宙科学研究所の主な出来事

- 4月 1日 宇宙科学研究所への名称変更
- 5日 山崎直子宇宙飛行士搭乗のスペースシャトル「ディスカバリー号」打上げ。国際宇宙ステーションで生物実験用冷凍冷蔵庫の設置などを行い、4月20日帰還。
- 7日 X線天文衛星「すざく」が、宇宙最大の構造が成長する現場をとらえた。

- 5月 8日 2010年度第一次気球実験（～6月14日）
- 19日 太陽観測衛星「ひので」による観測で白色光フレアの起源が明らかに
- 21日 金星探査機「あかつき」と小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」打上げ

- 6月 2日 流体物理実験装置の修理など、多くの科学実験に活躍した野口聡一宇宙飛行士、約5ヶ月半の宇宙滞在を終え帰還。
- 13日 小惑星探査機「はやぶさ」大気圏突入。カプセル回収。①
- 14日 「IKAROS」世界初のソーラー電力セイル展開状態の撮像成功②
- 17日 「あかり」+「すばる」+スピッツァー、連係プレーで惑星誕生の謎に迫る。
- 28日 「あかつき」がセラミックスラスタの世界初の軌道上実証に成功



- 7月 5日 月周回衛星「かぐや」が月内部からのカンラン石の全球表面分布とその起源を明らかに
- 6日 「はやぶさ」サンプルコンテナに微粒子確認
- 9日 「IKAROS」ソーラーセイルによる加速を確認
- 30・31日 相模原キャンパス特別公開。2日合計で約3万3861名来場。「はやぶさ」カプセル世界初公開。2日合計で約3万名来場。

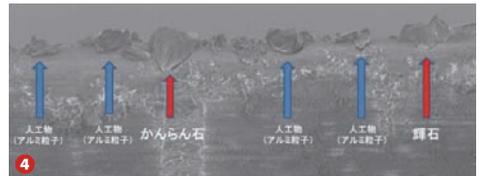
- 8月 16日 2010年度第二次気球実験（～9月8日）
- 31日 観測ロケットS-520-25号機打上げ③



- 9月 29日 「あかり」と国立天文台のサブミリ波望遠鏡が初期宇宙に大量のモンスター銀河を発見

- 10月 22日 全天X線監視装置（MAXI）がケンタウルス座に新X線天体を発見
- 27日 田中靖郎宇宙科学研究所名誉教授、文化功労者に選ばれる。

- 11月 16日 「はやぶさ」カプセル内の微粒子が小惑星イトカワ由来のものと判明④



- 22日 民生用最先端SOI技術と宇宙用耐放射線技術の融合。耐放射線性を持つ高性能論理集積回路の開発基盤を世界で初めて構築。

- 12月 7日 「あかつき」金星周回観測軌道への投入失敗
- 9日 「あかつき」の機能確認作業で金星を撮影

- 1月 4日 「ひので」が金環日食を観測
- 12日 イプシロンロケットの打上げ射場、内之浦に決定。⑤
- 14日 赤外線「あかり」とX線「すざく」が超新星残骸での宇宙塵生成を観測⑥
- 19日 超伝導サブミリ波リム放射サウンダ（SMILES）の観測ミッション終了
- 22日 温度勾配炉を搭載した宇宙ステーション補給機「こうのとり」2号機打上げ
- 26日 「IKAROS」の定常運用終了。後期運用を継続。



- 2月 15日 「ひので」が今太陽活動サイクル初の巨大フレアを観測
- 22日 オーロラ観測衛星「あけぼの」磁場の極性反転を含む太陽の活動周期22年を軌道上で連続観測

※HPのトピックなどから抜粋