



『はやぶさ 遥かなる帰還』主演 渡辺謙氏(右)と川口淳一郎・元「はやぶさ」プロジェクトマネージャー

新年のごあいさつ

小野田淳次郎
宇宙科学研究所長

明けましておめでとうございます。

昨年は東日本大震災という悲しい出来事がありましたが、本年は穏やかな一年であってほしいと願っています。

「ひので」と「すざく」をはじめ、現在軌道上にある科学衛星は引き続きレベルの高い成果を創出しています。「あかり」は輝かしい成果を挙げた後、2011年11月に任務を終えましたが、得られた膨大なデータからは今後さらに大きな成果が得られるものと期待しています。2010年末、金星に到達しながら金星周回軌道に投入できなかった「あかつき」については、慎重な状況判断の後に、2015年に金星と再会合するための軌道変更を無事に終了し、今後の金星周回軌道への投入と最大限の成果創出に向けた努力を続けています。

BepiColombo MMOは、2013年のESAへの探査機の引き渡しに向けて、今年是最終的な作業が続きます。ASTRO-H、小型科学衛星1号機、2号機の開発も怠りなく進めていきます。また、「はやぶさ2」やイプシロンロケットも、所掌部署は異なるものの、その成否は宇宙科学の重大事であり、宇宙科学研究所としても最大限の協

力をしたいと考えています。同時に、言うまでもなく、新たな宇宙科学ミッションの立ち上げも急務と考えています。

宇宙基本法が制定されて以来、我が国の宇宙開発利用の在り方の議論が宇宙開発戦略本部を中心に行われ、体制の大枠についての結論が取りまとめられる段階に至っています。宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所が一体となって進める我が国の宇宙科学が、レベルの高い成果を創出し続けられるとともに、日本の宇宙開発利用全体にその先導役として貢献できるような体制が構築されるよう、一丸となって取り組みたいと思います。

2010年以来進めてきた所内の改革の一環として、今年は大学などの研究者が大学共同利用の機能を担う宇宙科学研究所をより便利に利用できるよう、ユーザーズオフィスを本格的に機能させます。また、研究の進展や時代とともに変化するコミュニティの要望へ柔軟に対応するとともに、新たな分野の創出を容易にするために、研究系を現在の13から5研究系に再編します。今後これらの工夫が大きな実を結ぶよう、努めていきます。(おのだ・じゅんじろう)

日本よ、自信を取り戻し 新しいことをやろう

JAXA協力のもと製作された映画

『はやぶさ 遙かなる帰還』が、2月11日に公開される。

川口淳一郎・元「はやぶさ」プロジェクトマネージャーを

モデルにした山口駿一郎役を演じるのは、渡辺謙氏である。

公開を前に、二人の対談が実現。

「はやぶさ」、そして日本の進むべき道を語り合う。

「はやぶさ」プロジェクトマネージャーを演じる

川口: 明けましておめでとうございます。いよいよ『はやぶさ 遙かなる帰還』が2月11日に公開されますね。

渡辺: 私は、「はやぶさ」プロジェクトマネージャーの川口先生をモデルにした、山口駿一郎を演じました。研究者の役は初めてでした。撮影に入る前に川口先生とお会いしたとき、研究者の思考回路が僕たちとはまったく違うことに驚きました。僕たちのものづくり方は、粘土をぐちゃぐちゃこねていくような、感覚的、感性的なものです。研究者は数字をきっちり積み上げていく。山口を演じるためには、自分の思考回路を変えなければいけないと思いました。しかし、数字を積み上げていくというのは、僕たちにとって一番苦手の作業です。困りました。

すると、ある方が「川口先生はいつも、とんでもないことをおっしゃる」と言うのです。みんなが積み上げてきたものをガシャンと倒したり、会議の途中で急に議題を変えたりするのだと。それを聞き、川口先生は、数字を積み上げていくだけではない、抽象的な、感覚的な思考もたくさん持っているに違いない、と感じたのです。それが、役づくりの切り口になりました。

川口: チームの会議では、私は意図的に議論をふっかけていくので、みんなを困らせているかもしれませんね。でも、それが自分の好きな方法なのです。あえて違う考え方や、突拍子もな

いことを言うようにしています。そういう議論によってこそ、人が育っていくと思うのです。

数字を積み重ねて考えるというのは確かにそうですが、私たちは実は、その場しのぎのようなことばかりやっています。「はやぶさ」の運用もそうです。運用手順書はありますが、最初に計画をきっちりつくって決められたことだけをやっていく、というわけではないのです。「はやぶさ」がトラブルに見舞われるたびに、どうしたら救えるかとあらゆる方法を考えました。そういえば、「はやぶさ」が帰還して最初に出演したテレビ番組で、「帰還できたのは、川口くんの諦めの悪さのおかげ」と的川泰宣先生に言われました。

渡辺: 諦めの悪さ、諦めない心というのは、一つの才能です。演技には点数を付けられないので、まあこんなものだろうと、終わりにしてしまうこともできます。でも僕は、もう少し何かあるだろう、まだ違うと、諦めが悪い。プロデューサーに「二人は似ていますよね」と言われましたが、じょっぱり具合と諦めの悪さという点では、やっぱり似ているかもしれませんね。(じょっぱり：津軽弁で、意地っ張り、粘り強い、信念を貫く、という意味。川口プロジェクトマネージャーは青森県弘前市出身)

僕は、山口をいい人として演じては駄目だと思ったのです。「和をもって尊しとなす」というような人ではないと。もちろん川口先生は、いつお会いしてもとても優しい素敵な方です。し



川口淳一郎

元「はやぶさ」プロジェクトマネージャー



渡辺 謙

『はやぶさ 遥かなる帰還』主演
プロジェクトマネージャー

かし、研究の現場では違うのだろうと思い、それは脚本にも反映しました。

川口：確かに、そのように言われることはよくありますね。「打上げが終わったら殴ってやる」と陰で言われていたこともあるようです（笑）。

渡辺：撮影では、専門用語にも苦労しました。必死で体に入れようとするのですが、リアリティがない。JAXA 幹部の役を演じた石橋蓮司さんとのシーンでも、「あれ、何について話していたんだっけ」と、分からなくなってしまうことがありました。

医者役でも弁護士役でも、専門用語の問題は避けられません。でも、医者であれば人体のことだし、弁護士であれば法律のことです。普段の生活に近いから、まだ想像できます。ところが、宇宙のこととなると、果てしなく距離があって想像ができない。川口先生たちが侃々諤々やっている空気感をいかに出すか、というのは不思議な作業でした。

川口：外部の人が私たちの会議を見にくると、「何を話しているか分からない」とよく言われます。装置やコマンドをアルファベット3～4文字の略称で呼ぶので、暗号に聞こえるようです。宇宙研の中でも分野が違うと分からないほどですから、謙さんはさぞ大変だったでしょう。

そこまで再現しなくても……

川口：今回、映画の撮影現場を初めて見ました。机の上の小物から壁のガムテープまで、い

ろいろなものが実物そっくりに再現されていることに驚きました。謙さんも、私と同じ服を着て演じている。でも、あまり好きではない服だったので、そんなところまで再現しなくてもいいのにと感じてしまいました（笑）。予告編では、謙さんがかりんとうを食べるシーンが10分間に2回も出てきました。2時間の映画では、どれだけかりんとうを食べるのでしょうか。変なところをまねされるというのも、困ったものだなあ。

渡辺：川口先生の研究室には、かりんとうが山のようにあったじゃないですか。

川口：私の好物がかりんとうだと知れ渡ってしまい、みんなが持ってくるんですよ。また増えたら困るなあ。

渡辺：僕らは、どうしても形から入りたくなるのです。今回は特にそうでした。どこまで忠実にコピーできるかを追求しました。ただし、僕は川口先生には、どうやってもなれません。顔つきも体型も、思考回路や価値観も違う。けれども、僕の身体をなぞったら川口先生がそこに映るようにしたいのです。そこにジレンマがあります。

川口：そのジレンマをどのように乗り越えるのですか。

渡辺：まず、演じる役のカプセルに入るのです。でも、そこから飛び出たくて仕方がない。出してくれと暴れているうちに、少しずつカプセルが自分にフィットしてくる。そんな感覚です。

老兵は消え去らず

渡辺：映画の最後に、誰もいなくなった運用室で山口が感慨にふけっているシーンがあります。「はやぶさ2」の若いメンバーたちが話しながら管制室に入って行くのを、ブラインド越しに見るのです。監督とも、老兵は消え去るのみというシーンだよね、という話をしていました。ところが、いざカメラが回ると、若い人たちがとても頼りなく見えるのです。こいつらに任せて大丈夫だろうかと思いつつながら演じたら、監督が一言、「この老兵は全然消え去っていないな」と。もしかしたら、川口先生も同じなのではありませんか。

川口：私もあと7年ほどで定年を迎えますから、次のプロジェクトを自分で立ち上げて終わらせることはできません。「はやぶさ2」は、新しい

紙が並んでいるのを見て、この積み重ねによって「はやぶさ」があるのだということを実感しました。

川口：積み重ねは大切です。日本の宇宙開発の父であり小惑星イトカワの名前の由来にもなった、糸川英夫先生は変人だったといわれます。変人の歴史はまだ続いている。これは、すごいことです。次の変人を育てなければ。

国民に、観客に、伝える

川口：「はやぶさ」が危機に陥るたびに、運用室に御札が増えていきました。私たちは、科学技術に携わっているので、自分がやれる限界を分かっているのです。この範囲ならできるが、そこを超えると絶対にできない。その限界を分かっているからこそ、自分がやれることをすべてやったら、あとは祈るしかありません。

渡辺：僕は、常に他力なのです。作品をつくっても、見てくれる人がいないと何にもならない。しかも、僕らが100だと思った作品を100として受け止めてもらうことはほとんどありません。逆に、100だと思った作品を200に受け止めてもらうこともある。それは、僕らにはコントロールできません。観客に委ねるしかないのです。

川口：その話は、ドキッとしますね。映画における俳優さんと興行主、宇宙プロジェクトにおける研究者と国の関係は、同じだと思います。研究者は立派な論文を書いて、研究者の世界で評価されればよいとされてきました。しかしそれは違う。では、国の税金を使っているのだから国に対して責任を果たせばいいかという、それも違います。宇宙プロジェクトは国民に受け入れられなければならないのです。今まではそういう感覚がなかったことを、研究者は反省しなければなりません。映画の場合も、興行主に対して責任を果たせばいいわけではありませんよね。

渡辺：観客です。赤字にならなければ興行主への責任は果たせたかもしれませんが、表現者としては先につながっていきません。例えば、役と向かい合っていく中で、演技を30パターンくらい準備します。でも、カメラが回ったときに使えるのは一つか二つ。それでも30くらい用意しないとその一つが出てこないし、「何かあいつの演技はいいよね」と観客に感じてもらえません。やはり観客に何かを届けないと、僕はやって



世代に任せます。しかし、それは私がプロジェクトに関わらないということではありません。「はやぶさ2」のメンバーと一緒に議論し、作業していきます。それをやらなかったら、プロジェクトのメンバーを単にリセットしているだけで、発展がありません。これからも議論をふっかけていきますよ。若い人にとっては煩わしい存在かもしれませんが、私には「はやぶさ」を通じて経験したことを伝えていく責任があるのです。

渡辺：クリエイティブな仕事には、定年はないと思います。僕らは年齢によってやれる役が決まってしまうので限界があるかもしれませんが、クリエイティブな仕事にとって経験値というのは、本当にかげがえのないものです。

宇宙研ではロケットの打上げに成功することに、皆さんで寄せ書きをするのです。撮影で内之浦宇宙空間観測所に行ったときに歴代の色

いる意味がない。それは強く思います。

「はやぶさ」プロジェクトの完結

渡辺：僕たちは、ブログやツイッター、ネット中継などを通して、「はやぶさ」の状況をリアルタイムで知ることができて、ハラハラドキドキしていました。あえて情報を流していたのですか。

川口：はい。順調に飛行しているときばかりではありませんから、問題が露呈してしまうという大きなリスクもあります。しかし、国民に伝えることを意識しました。宇宙に興味がなかった人たちに、科学技術に興味を持ったり、宇宙探査の大事さに気付いたりしてもらえたのは、とてもうれしいことです。「財界賞」や「菊地寛賞」など科学以外の分野でもたくさんの賞を頂きました。自分が東京証券取引所の大納会で鐘を打つことになるとは、思ってもいませんでしたね。

渡辺：「はやぶさ」によって、日本が持っている技術力を世界に示す大きなフラッグを立てることができたと感じています。

川口：「はやぶさ」の映画も世界中の人に見てもらいたいですね。

渡辺：無人探査機である「はやぶさ」を擬人化して、「おかえり」と言う感覚は、とても日本的です。その感覚を理解するのは、外国の人には難しいかもしれません。でも逆に、日本人にこそ、研究者たちがいろいろな困難を乗り越えていく姿を見て、自信や誇りを取り戻してほしい。僕らが向かっていくべき一つの方向性を、この映画が示すことができればうれしいですね。

川口：私はよく、なでしこジャパンのワールドカップ決勝を例に出すのですが、彼女たちは耐え忍んで勝ったのでしょうか。そうではないと思います。勝てるという自信を持った動きが、同点のゴールになったのです。あのゴールは因果応報で、計画されていたこと。耐え忍んでいれば道が開けるというのは間違いで、自信を持つことが重要なのです。

「はやぶさ」は、外国の先例があるわけでもなく、すべて日本がオリジナルにつくり出したものです。それが、このように大きな成功を収めたことは、日本の大きな自信になりました。若い人たちには、自分たちはやれるんだという自信と希望を持ってほしいですね。

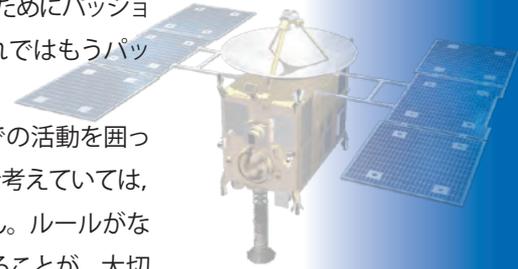
東日本大震災が起こり、日本は今、新しいことは何もできないと自分たちで決め付けているよ

うに見えます。そんなことはありません。いったん枠を外して何ができるか考えてみるべきです。

渡辺：僕もそう思います。パッションとルールがあり、人は普通、ルールの中で考えます。しかし時には、パッションがルールを凌駕することも必要でしょう。ルールを守るがためにパッションを枠の中に収めてしまう。それではもうパッションではありません。

川口：ルールというのは、今までの活動を困っているだけです。その枠の内側で考えているだけでは、今までを超えることはできません。ルールがなかったら何ができるのかを考えることが、大切です。それが新しい発想を生んでいくのではないのでしょうか。

渡辺：今、日本全体が姿勢を崩してしまっています。行方不明になっていたときの「はやぶさ」



のように、うまく充電もできないし、うまく交信もできない。この映画は、イオンエンジンにはなれないかもしれません。でも、姿勢を立て直すためのリアクションホイールにはなれるかもしれない。そして、日本が自信を取り戻して誇りを持って進んでいくきっかけとなってくれたら、うれしいです。

この映画は JAXA の広報活動の延長線上にあり、これで「はやぶさ」というプロジェクトが完結するのだ、というくらいに思っています。僕らは、自信を持って「はやぶさ」の偉業をもう一度、皆さんにお伝えします。

川口：私たち宇宙科学の現場でも、「はやぶさ」のようにたくさんの人に歓迎される宇宙ミッションをやり続けていかなければなりませんね。映画の公開を楽しみにしています。本日は、ありがとうございました。

五つの初夢

将来ミッションを語る

ASTRO-H

新たなサプライズを生み出す

高橋忠幸 ASTRO-Hプロジェクトマネージャー

プロジェクト開始から3年がたち、いよいよX線天文衛星ASTRO-Hが姿を現してきました。詳細設計をほぼ終え、2014年の打上げに向かって、これから一気に完成へと走ることとなります。

ASTRO-Hは、重量2.7トン、全長15mと、日本の科学衛星の中で最大級です。新しいアイデアに満ちた観測装置と、高精度の観測を実現するための衛星アーキテクチャは、将来の科学衛星を方向づける革新的なものです。日本のX線コミュニティの総力を挙げ、また世界の第一線にいる研究者と力を合わせて、ASTRO-Hをつくり上げる。そして、軌道上の観測拠点として動かすことで、世界のX線天文学は



次期X線天文衛星ASTRO-H

新たな時代を迎えると言っても過言ではありません。

X線による宇宙観測は「サプライズ」から始まりました。それは、人類が宇宙に望遠鏡を飛び出させるロケット技術を持つことで初めて実現したからです。宇宙は、人類が想像していたよりもはるかに激しく活動する場であり、その主たるプレーヤーはX線で光る数千万度にも及ぶ高温ガスだったのです。ASTRO-Hは、X線の新しい観測手段を用いて新たな「サプライズ」を生み出すために宇宙に飛び出すのです。

ASTRO-Hは、広いエネルギー範囲にわたってX線光子を高い感度で測定できる能力や、高温ガスの速度をX線によるドップラー分光によって測る能力など、これまで実現されていない性能を持ちます。その優れた能力を使い、巨大ブラックホールが銀河の進化に果たす役割や、ダークマターによってたくさんの銀河が引き寄せられた銀河団がどのような速度で互いに衝突・合体してより大きな銀河団となっていくのか、ひいては宇宙の構造がどうやって成長してきたのかを解明するのです。

宇宙はなぜこのように進化したのだろうか。こうした疑問に対する答えを、科学の言葉できちんと記述することができる日は案外近いのかもしれませんが。2020年には、ASTRO-Hで育った研究者が、ASTRO-Hで実現した技術を発展させ、ASTRO-Hが生み出した新たな謎を解くべく、新時代のX線観測拠点を宇宙に実現させているに違いありません。
(たかはし・ただゆき)

BepiColomboと「はやぶさ」

藤本正樹 BepiColombo MMO プロジェクトサイエンティスト

どちらも水星探査計画であるMESSENGER (NASA) と BepiColombo (ベピコロombo, JAXA/ESA) のチームは、とても友好的な関係にある。両チームで年1回開催しているワークショップを、皆さんが大好きな京都で2011年9月に開催した。2011年3月18日にMESSENGERが史上初の水星周回機となってから半年、科学雑誌『Science』特集号の直前に初期成果を披露するワールド・プレミアを日本で、という企画だ。

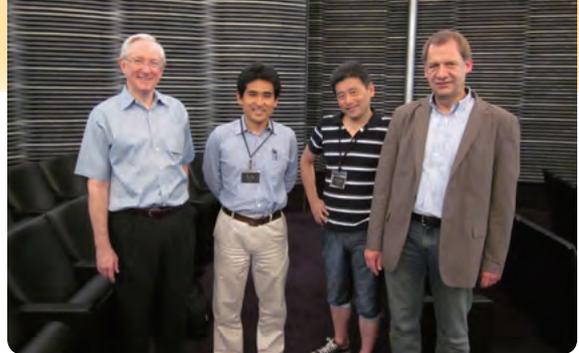
惑星科学研究者の一部には、「水星はイマイチ」という

見方があった。京都会議に参加した面々は、この見方がまさに根拠ゼロだったということを思い知る。そもそも、史上初のデータを世界に先駆けて見せてもらうのだ、というワクワク感がある。さらに、観測結果は水星に関する従来の予想を裏切るものの連発だった。例えば、水星の表面に硫黄がやけに多いという報告があった。揮発性に富む硫黄が、太陽系の内側にあり、さらに巨大衝突を経験してきたと思われる水星に豊富に存在するのは、大変に奇妙なことなのである。この発見は、水星の太陽系形成論における存在感を、ぐぐっと押し上げる成果となる。

そもそも、太陽系の特徴って何だろう？ 地球型と呼ばれる水星・金星・地球・火星と並べると、真ん中の二つが大きめ、両端が小さいことに気付く。まさにこのことが、重要

な特徴だと筆者らは思っている。そしてこれは、太陽の周囲を円盤状のガスがまだ取り巻いていた時代のあるときに、地球辺りの位置で「惑星のもと」が集中的にできたことを示すと、筆者らは考える。水星の反対側の端には小惑星帯もある。つまり、BepiColomboと「はやぶさ」シリーズは、両端にあつて「惑星のもと」ができた時代の記憶を残す天体を探査するのだという、リップサービスではない、本気の、共同戦線シナリオを書くことも可能なのだ。

BepiColombo水星到着は2020年である。それまでにワクワクするような会議をいくつも開催し、日本の若手に探



京都水星会議後の記念撮影。左から、MESSENGERのプロジェクト責任者ショーン・ソロモン、東京大学の杉田精司教授、筆者、BepiColombo MPOプロジェクトサイエンティストのヨハネス・ベンクホフ。

査好きを増やし、面白いことを楽しくやる雰囲気をつくりたい。
(ふじもと・まさき)

「はやぶさ2」

2020年にかなう夢に向かって

吉川 真 「はやぶさ2」プロジェクトマネージャー

2011年12月末に、科学雑誌『Science』が2011年の科学分野の10大ニュースを発表しましたが、その中に「はやぶさ」が持ち帰った小惑星イトカワのサンプルの分析が選ばれました。これは、非常に光栄なことで、「はやぶさ」プロジェクトの有終の美を飾ったといえると思います。

「はやぶさ」は、小惑星サンプルリターンの技術実証が目的でした。つまり、小惑星まで行ってその表面物質を採取して地球に持ち帰るという往復探査の技術に挑戦することが主目的だったわけです。「はやぶさ」は数々の困難を克服してその使命を果たしました。その「はやぶさ」をさらに進化させて、より大きなテーマに取り組むミッション、これが「はやぶさ2」なのです。2011年から「はやぶさ2」プロジェクトが本格的に動きだしています。

「はやぶさ2」では、技術的には「はやぶさ」でうまくいかなかったことを確実に実行することを目指します。これは地味なことですが、将来、太陽系を自由自在に飛行するような時代に向けて、必須の作業です。また、サイエンスとしては、C型小惑星の探査によって、46億年以上前、太陽系が生まれる前に宇宙空間に存在していた星間ガスの中にあつた鉱物・水・有機物を調べることを目指します。また、星間ガスからどのように天体が生まれて進化したのかにつ

いても、その解明に挑戦するのです。

宇宙というのは、137億年前にビッグバンで始まったとされています。宇宙が誕生したときには、物質はそのほとんどが水素とヘリウムでした。水素とヘリウムから星が生まれてさまざまな元素が合成されたわけですが、宇宙が誕生して約90億年たったときに宇宙空間にはいろいろな物質があり、その物質から地球が生まれ、そして生命が誕生・進化し、現在の人類にまで至っているわけです。この137億年にわたる壮大な宇宙史の中で、宇宙誕生から約91億年後、今から約46億年前に起こったことを解明する、それが「はやぶさ2」が目指していることです。

そのためのデータが得られるのは、まず2018年に「はやぶさ2」が目的の小惑星1999 JU3に到着したとき、そして、2020年にその小惑星のサンプルを地球に持ち帰ったときです。6年後、そして8年後の夢に向かって、「はやぶさ2」が動きだしています。
(よしかわ・まこと)



小惑星探査機「はやぶさ2」

小型科学衛星シリーズ

多様な宇宙科学ミッションの創出に向けて

上野宗孝 宇宙科学プログラム・オフィス 室長

宇宙研では、さまざまなミッション機会を利用しながら自らの活動領域を着実に拡大してきました。しかし近年の宇宙科学ミッションで必要とされる精密化や高性能化の要求は、ミッション規模の大型化や複雑化を伴い、ともすると

ミッション機会と人材育成のチャンスを減少させることにつながる可能性があります。このような背景から、中・大型プロジェクトを補完することと先鋭的なミッションの創出を目的として、小型科学衛星シリーズが立ち上げられ、その1号機SPRINT-A/EXCEEDは2013年度の打上げを目指し開発が進められています。また2号機SPRINT-B/ERGについてもプロジェクト化まで秒読みの段階となっています。1・2号機ともに、限られたリソースを活かしながら、世界に先鞭をつける内容が盛り込まれた野心的なミッションです。宇宙研では、今後も世界の宇宙科学の王道に切り込みながらもアイデアを盛り込んだ多様なサイズのミッションを創出し続けることが、重要な組織ミッションとなります。そのためには、これらの計画を実現するための人材育成も大切で、その機会を増やしていくことも宇宙研の重要な役割です。

多様なミッションを横断的に支えることを目的に、宇宙科学プログラム・オフィスが2011年春に発足しました。現在の宇宙科学プロジェクトは、社会的コンプライアンスやミッションの高度化から、マネージメントの負担が増加の一途をたどっています。しかしその一方で、新たな宇宙科学分

野への参入の敷居を下げるシステムの導入も必要です。宇宙科学は準備から成果創出までのタイムスケールが長い分野で、日本の宇宙科学が世界に伍して活躍し続けるためには、新規分野参入の絶え間ない努力が必要です。宇宙科学プログラム・オフィスとしても、そのような機会を与える小型科学衛星や小規模ミッションを積極的に支援していきたいと考えています。
(うへの・むねたか)



小型科学衛星1号機SPRINT-A/EXCEED

再使用ロケットの初夢

稲谷芳文 宇宙航行システム研究系 教授

スペースシャトルが退役して、世界の宇宙輸送は何だか混沌としています。ロシアでも、世代交代でウデが落ちて、という話もあります。民間投資の世界では、弾道飛行で遊覧飛行ビジネスをやろうとか、既存の衛星打上げや有人輸送は民間が請け負う世界をつくらうと、頑張ってる連中がいます。前者は何だか飛行機っぽくやっていますが、このやり方では軌道までは行けません。後者も、まあカッコになってますが、20世紀的です。中国は我々とは別の論理でやって、最近とはとてもかなわないのですが、これまたバリバリの20世紀的です。日本のなんとらロケットは成功率95%になったそうですが、何回連続成功、などという話は、何だかオールファッションに響きます。

さて、我々の再使用ロケットです。プロジェクトとは衛星をつくること、という話ばかりになる中で、ロケットの未来を拓くプロジェクトが一つもなくてはダメではないか、との自覚でやっています。宣伝もしないといけなないので、絵を描こうということになって、「そうか、背景どうしましょうか。内之浦でいいですかね?」「あほー、お台場にしとけ」といきます。羽田からロケットが飛ぶ様子を絵にして、ロケットも飛行機と同じような安全の世界にして、故障したらミッション

は放棄しても安全に降りられる、などといった世界をつくりたいのです。結果として、いつでもどこでも飛ばせます、我々の再使用ロケットはそういうところを目指してやっています。

日本では有人ロケットを立ち上げるのは、なかなか困難です。我々のロケットができて、何十回とか百回とか安全に行ったり来たりしているところを見せることができ、世の中の皆さんから、そろそろ人も乗せたらどうか?となったなら、それは世の中を前に進めたことになるのでしょ。ロケットの未来は世界中で混沌としています。誰も、答えが何か、何をやったら答えにたどり着けるのか、分かってません。我々のやり方は“The best way to predict the future is to invent it.”(Alan Kay)です。21世紀的にやりたいと思っています。ご支援よろしくお願ひします。
(いなたに・よしふみ)



再使用ロケット

JAXA 相模原チャンネル、 皆既月食のネット中継に68万人

好条件が重なった2011年12月10日の皆既月食、皆さんはどちらでご覧になられたでしょうか。今回は、日本全国で食の全過程を鑑賞できる絶好の月食。天気も期待できたので、私は当初、寝袋を持って相模原の里山に行くつもりでした。しかし、子どもたちを連れていくには寝袋が足りない（嫁さんは里帰り

する)ので、どうせ見るのなら相模原キャンパスでネット中継でもしようかと思い立ちました。

これまで、相模原キャンパスからのネット中継といえば「宇宙教育テレビ」でした。宇宙教育センターは、研究・管理棟1階展示ロビーの一角にスタジオまで持っています(所内でもあまり知られていません)。宇宙教育センターの協力のもと、このスタジオ・機材を宇宙研の広報にも積極的に活用しようと、11月からいろいろと計画を練っていました。そして生まれたのが「JAXA相模原チャンネル」です。これは、ウェブでストリーミング放送を行うための番組名で、USTREAMに開設しました(<http://www.ustream.tv/channel/jaxa相模原チャンネル>)。普段は、ペンシルロケットから始まる宇宙研の全映像作品が24時間配信されています。これだけでも100以上の作品がありますから、十分見応えがあります。

最近では、このようなネット中継は非常に簡単にできます。スマートフォン1台あれば中継可能だと聞き、これはぜひ活用するべきだと思い立ったわけです。しかし始めた途端、複数のカメラの扱い、音声の収集、ネット回線の確保などを考えるとシステムはすぐ複雑になり、安定した配信を行うための条件は簡単に失われることを学びました。また、番組を行うには、曲がりなりにも台本が必要です。JAXA相模原チャンネルを開設したことで、段違いに忙しくなりました。

そんな試行錯誤の中で、皆既月食中継に踏み切りました。当日の昼間には、相模原市立博物館で阪本成一教授による「皆既月食直前ガイド」講演会があり、その中継も行いました。博物館ではドームの望遠鏡にビデオカメラを設置すると聞いたので、この映像も合わせて配信することにしました。



JAXA相模原チャンネルの皆既月食ネット中継の様子

本番のスタッフは、宇宙教育センターの宇津巻竜也氏と、月関係の研究者として宇宙プラズマ研究系の黒澤耕介氏、そして私です。また、赤外・サブミリ波天文学研究系の大学院生、山下拓時氏、有松亘氏にも赤道儀の提供と運用を行っていただきました。当日、すでに暗くなっているのに配信ができる

かどうか分からないという綱渡り運用で、開始予定時刻21時40分を数分過ぎた時点でやっと中継を開始できました。

外に出れば観望できる月食のネット中継を見る人が果たしているのか、と疑心暗鬼で始めた中継ですが、結果的に、延べ68万人以上の方々にご視聴いただきました。これほどの視聴者数はまったくの予想外でした。次々に流れるコメントの内容を見るに、どうも寒い中、長時間外にいられる気合いのある人は少数で、この中継を見ながら頃合いを見て外に見に行く、という方が多かったようです。冬場ならではの効果があったと思います。USTREAMでの月食中継は49番組ありましたが、何と視聴者数でトップ。「皆既月食直前ガイド」講演会の録画も9万人以上の視聴がありました。

放送中は、ウサギの人形が大活躍でした。マイクがハンディーカメラ付属のみ(セッティングに不慣れなため)、照明は私のヘッドランプという状況でしたので、カメラのそばでウサギを通して解説・コメントを行っていたのです。思いのほか、これが好評でした。ウサギ人気に刺激を受けて、放送終了間際には、相模原市立博物館のキャラクター、タヌキの“さがぼん”も博物館から駆け付けてくれました。

相模原キャンパスでは、今回の中継とは別に、固体惑星科学研究系の今枝隆之介氏を中心にした大学院生たちが、赤外線カメラを用いて月面の温度変化の観測をしていました。小惑星探査機「はやぶさ2」への応用も視野に入れた観測とのことで、宇宙研らしい取り組みが中継の裏でなされていたことも付け加えておきます。次回は、こうした研究所らしい取り組みと併せて中継できればと思います。(高木俊暢)

観測ロケットS-310-40号機打上げ成功

中波・長波帯電波の異常な伝搬を引き起こすような電離圏の異常な電子密度構造の発生メカニズムの解明を目的とした観測ロケットS-310-40号機の打上げが、2011年12月19日夜に内之浦宇宙空間観測所にて行われました。この観測ロケット実験の目的や方法については『ISASニュース』2011年12月号に掲載されていますので、そちらをご参照いただくとして、本稿ではフライトオペレーションの様相についてお伝えします。

内之浦での観測ロケット打上げは1年4ヶ月ぶりとなりました。これは諸般の事情によりスケジュールが延期を重ね、夏から秋へ、秋から冬へと変更になったためです。内之浦の関係者は首を長くして待っていたことでしょう。というわけで、全体打ち合わせは遅れたことの関係者へのおわびから始まりました。

観測ロケットのフライトオペレーションも最近では宇宙研以外の本部からの研修者や大学関係のPI（搭載観測機器）班としての参加者が多く、全体打ち合わせを管理棟会議室で行うと後ろの席までいっぱいになります。科学衛星の打上げ機会の少ない昨今、小型であっても噛合せやフライトオペレーションに参加してもらうことは、参加者が実機で経験を積むことができる、対外的には観測ロケット実験の存在をアピールできるという意味でよいことだと思っています。

12月号にも書いた通り、今号機から共通系として新アビオニクス（搭載電気系）を更新することに伴い、今まではなかった作業が追加になりました。従来、頭胴部単独での搭載機器チェックは頭胴部組立て室で行うものが最終で



ドームの中でランチャーの横に置かれたロケット頭胴部

たが、今回は新アビオニクスと内之浦の射場にある地上支援装置（GSE）を組み合わせる試験が初めてであったため、大きな後戻りを防ぐため全段階結合してのチェックに先立って頭胴部のみを射場に持ち込んでのチェックを実施しました。大きなドームに頭胴部だけがそっと置かれた風景は、何ともいえないつつましさがありました。

射点チェックではきっと何か起こるに違いない、という大方の予想を裏切り、大きなトラブルもなく試験を終えたことは、スケジュールキープに多大な貢献があったと感じています。

今号機は、異常な電子密度構造の発生を地上観測による受信電波強度の変化から見極めてロケットを打ち上げる、いわゆる条件待ちの実験でした。打上げウインドー初日、23時0分からしばらく条件が出現せず、30分ほど経過すると実験班員に沈滞ムードが出始めていました。その後、電波強度チェックを行う富山県立大学の石坂圭吾さんの目が輝き、笑顔が見え始めました。しばらくデータを見続けて、これならいけるとGOのサイン。カウントダウンを再開しようとならためてセットした打上げ時刻は23時48分。これは、その日の打上げウインドー終了時刻の2分前です。首尾よく現象は継続し、ロケットは高電子密度の領域を期待通りに飛翔したのです。詳しい報告は別の機会に譲りますが、すべての測定器が良好なデータを取得し、成功裏に終了したことをお伝えします。

最後となりましたが、本ロケット実験の実施に当たりご協力いただいた関係各署の方々にこの場を借りてお礼申し上げます。（阿部琢美）

宇宙学校・ひがしまつやま開催

2011年12月23日（金）の祝日、埼玉県内では初めてとなる「宇宙学校・ひがしまつやま」が東松山市の高坂市民活動センターで開催されました。小学生を中心に約160名の家族連れが県内外から参加しました。

ここ東松山市を含む比企地域には、JAXAの地球観測センター（鳩山町）、堂平天文台（ときがわ町）、七夕まつり（小川町）など星や宇宙に関連した施設や催しが多くあります。比企9市町村と県地域振興センター東松山事務所では「比企星降る里（ふるさと）」をテーマに、この地域の魅力をたく

さんの皆さまに知っていただこうと地域おこしに取り組んでいます。

今回の授業は、1時限目「“きぼう”が拓く新たな世界」を吉崎泉先生、2時限目「帰ってきた小惑星探査機『はやぶさ』」を西山和孝先生、そして全体の進行・コーディネートを阪本成一校長先生に行っていただきました。吉崎先生には国際宇宙ステーションの中の様子や宇宙飛行士の生活、さまざまな実験などを紹介いただきました。また西山先生には「はやぶさ」の使命、トラブルとそれをどうやって乗り越えてき

たか、イオンエンジンが果たした役割、これからの「はやぶさ2」などの計画についてお話しいただきました。映像などを交えて各先生方に分かりやすくお話しいただいた後に、いよいよ子どもたちの質問コーナーです。一斉に子どもたちの手が挙がります。みんな、日ごろから疑問に思っていること、どうしても聞いてみなかったことを先生方にぶつけます。先生方はどんな質問でも科学的な見地から、誠実に、正直に、分かりやすく、一生懸命答えてくださいました。特に阪本校長先生は、天文に関する質問を中心に解説いただき、ユーモアたっぷり会場を何度も笑いの渦に巻き込んでいました。とにかく驚くのは、子どもたちの宇宙や星に関する疑問が尽きないこと、ほとぼしするような“知りたい”という気持ち、姿勢です。何と、休み時間にも先生方に列をつくって、順番に質問をしていました（同時に憧れの先生方にサイン攻めです）。この事業は



熱心な授業風景

まさに学校そのものです。子どもたちの興味、関心を育てようという先生方の気持ちが伝わってきて、とても感動しました。阪本校長先生はおっしゃいました。「宇宙を身近に感じて、できれば担い手になってほしい」と。3人の科学者のサンタさんが子どもたちに

一足早い宇宙の夢をプレゼントしてくれました。

この後、会場を移して、工作教室「宇宙ステーションのロボットハンドづくり」が行われました。材料は、紙コップ2個、短いビニールひも3本。あとは、はさみとセロハンテープだけで、ペットボトルも持ち上げられる驚きの工作が完成です。こちらでも歓声上がるほど大盛り上がりでした。

本当にありがとうございました。これからも埼玉県、比企地域をよろしくお願いします。

(比企地域元気アップ実行委員会 埼玉県

川越比企地域振興センター東松山事務所／川村達也)

ISAS-京大宇宙ユニット共同研究シンポジウム開催される

2011年12月16日、京都大学宇宙総合学研究ユニット（以下、宇宙ユニット）と宇宙研（ISAS）の共同研究シンポジウムが開催されました。宇宙ユニットは京都大学の宇宙に関連したさまざまな分野の研究者を束ねた組織で、



シンポジウム終了後、ISAS忘年会に合流して。

宇宙物理学・工学の推進と、生命、環境、人文社会系科学など他分野との連携による新しい学問の開拓を目的としています。宇宙ユニットとISASは2010年度から、共同研究「宇宙環境の総合理解と人類の生存圏としての宇宙環境の利用に関する研究」を開始しました。この共同研究経費により京都大学に採用された3名の専任教員を中心として、「太陽物理学を基軸とした太陽地球環境の研究（理学分野）」と「宇宙生存圏に向けた宇宙ミッションデザイン工学に関する研究（工学分野）」の二つのテーマを柱とした研究を行っています。

今回のシンポジウムでは副題に「ISAS-大学間連携のモデルケースとして」を掲げ、共同研究成果の中間報告とともに、ISAS-大学間の連携の在り方に関する議論も行われました。具体的な成果報告としては、太陽観測衛星「ひので」と京

都大学飛騨天文台の共同観測、金星探査機「あかつき」など深宇宙探査機への太陽活動予報やその影響評価、小惑星衝突回避ミッションの検討、小型科学衛星による深宇宙探査技術実験DESTINYミッションの軌道計画、微

生物の惑星間移動の研究など、さまざまな研究の進捗状況が報告されました。また、最後に行った大学とISASの連携の在り方に関する総合討論では、宇宙ユニットのような宇宙研究者を束ねた組織を持つメリットを活かし、より多くの京都大学の研究者が積極的にISASのミッションに参加できるようにしてほしいという声や、研究はもちろんそれを活かした人材育成こそが大学の最大の使命だという意見、総合大学である京都大学にはこれまで宇宙科学に深く関わっていなかったような分野を含め宇宙科学の裾野をより広げるような役割を果たしてほしいという期待など、活発な議論が交わされました。

(京都大学宇宙総合学研究ユニットISAS共同研究部門専任教員／磯部洋明、浅井歩、坂東麻衣)

古川宇宙飛行士のISS長期滞在無事終了

2011年11月22日、国際宇宙ステーション (ISS) に約5ヶ月半滞在した古川聡宇宙飛行士が、地球に無事帰還しました。初飛行での長期滞在でしたが、宇宙医学実験支援システムの機能検証や、心電図計測、皮膚の微生物の採取、毛髪採取などの医学実験、キュウリ芽生えの形態形成に関わるタンパク質の局在を調べる実験、流体実験のサンプル部交換、温度勾配炉のチェックアウトなど、多種多様な実験関連作業

を精力的にこなしました。一般から公募した「宇宙医学にチャレンジ」「宇宙ふしぎ実験」、そしてハイビジョンカメラでの地球撮影や広報イベントなども実施しました。医者ならではの視点から、宇宙酔いや帰還後の体の重力への順応の過程をリアルにツイッターで発信したのも画期的でした。

ところで、宇宙飛行士の労働時間は、5分単位でスケジュール管理されていることをご存知でしょうか？ アメリカ・ヨーロッパ・カナダ・日本の担当者が、何ヶ月も前から、その期間に実施される実験関連の作業やISS本体の保



帰還直後、笑顔の古川飛行士。

守作業などをリストアップし、必要時間を算定してスケジュールを立てます。実施時期が近くなってくると、実験の優先度や研究チームからの実施希望日の要求に基づいてさらに詳細なスケジュールを作成するのです。日本の割当時間は、費用負担に対応する形で、ロシア人を除く宇宙飛行士全員の労働時間の12.8%と国際協定で決まっています。この範囲内で行える限り多くの作業を効率よく行ってもらうべく、事前の訓練や、

分かりやすい手順書の作成が重要となります。また、古川飛行士は日本の実験だけを行うわけではないので、各国による労働時間の取り合いとなることもしょっちゅうです。この調整作業を行うために、連日、夜中の電話会議が行われています。

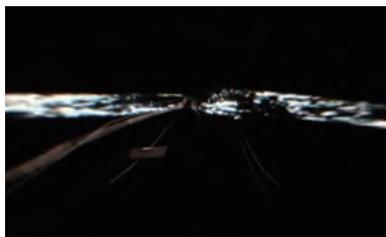
非常に忙しい5ヶ月半をいつも笑顔で、時には土曜日の作業もボランティアで実施してくれた古川飛行士。しばらくはゆっくり休んで、温かいお風呂やおいしい和食を楽しんでいただきたいと思います。(吉崎 泉)

「IKAROS」逆スピン運用に成功

2010年5月に打ち上げられた小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」は、同年12月の金星フライバイを経て後期運用に入り、順調に航海を続けています。この後期運用の中で、展張状態の膜面のより正確な力学モデルを構築することを目的とし、2011年6月から「低スピン運用」、10月から「逆スピン運用」を行いました。

低スピン運用では、膜展開完了後1rpm（毎分1回転）以上を維持してきたスピンレートを徐々に下げながら、モニタカメラによる膜面の撮影を行いました。この結果、遠心力が弱くなる0.055rpmという非常に低いスピンレートにおいても、太陽光圧に抗し膜がほとんどたわまないことが確認されました。それにより、予想していたよりも膜面の剛性が高いことが分かってきました。

この結果を受け、さらに冒険的なミッションに挑んだ



0.055rpmでの膜面のフライト画像

のが逆スピン運用です。

「IKAROS」は、スピン剛性により姿勢を安定させ、遠心力によって膜面の展張形状を保つため、ある程度回転させておく必要があります。低スピン運用においても、0.055rpmでは姿勢が不安定となったため、その後はスラストにより0.2rpm以上に

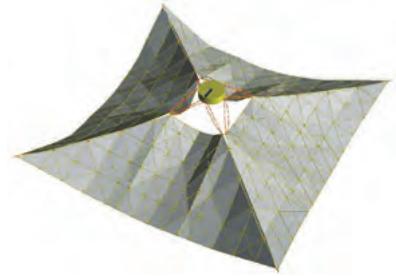
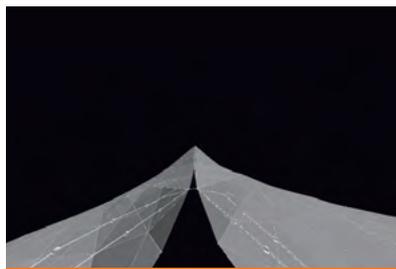
維持するようにはしていました。このため、一時的に回転を止める逆スピン運用は大きなリスクを伴っていました。しかし、低スピン運用で得たデータから、膜面の剛性を見直した上でシミュレーションを重ねた結果、スラストを使って短時間で回転方向を逆転させれば、安全に逆スピン状態に移行できると判断しました。

そして10月18日、緊張の中で逆スピン運用が実行されました。初期スピンレート0.15rpmの状態から、約20分間スラストを断続的に噴射させ、マイナス0.25rpmを

目指して一気に回転速度を変えていきます。この間、懸念された姿勢の乱れなどによる通信途絶や電力喪失もなく、見事目標通りの逆スピン状態に移行することができました。

その後、噴射中の膜面の画像や逆スピン成立後の2ヶ月以上にもわたる姿勢遷移データの取得に成功しました。これらのデータは、積極的に

スピントールを変化させたことによって初めて得られた貴重なものであり、宇宙膜面構造物の開発に重要な知見



膜面剛性が低いモデルにより予測された0.055rpmでの膜面形状。モニタカメラ視野イメージ(左)と全体。

を与えるだけでなく、スピン型ソーラーセイルの可能性を大きく広げるものとなりました。(白澤洋次)

ASTRO-G 計画の終了について

ASTRO-Gは、第25号科学衛星としてH-IIAロケットで打ち上げられる予定のスペースVLBI電波天文衛星計画でした。スペースVLBIは、電波望遠鏡衛星が地上の電波望遠鏡と協力して観測することにより、巨大なパラボラアンテナと等価な高い解像度の画像を得る観測方法です。

ASTRO-Gは、2012年度の打上げを目指して開発を行っていましたが、2009年1月時点でミッション実現の中核である高精度展開アンテナの技術課題などが明らかになったため、プロジェクトを休止して技術課題の検討および成立性の検証を行ってきました。

約1年半にわたる検討の結果、現在達成可能なアンテナ鏡面精度ではサイエンスの重要な部分が達成できないこと、サイエンス目標を達成可能な範囲に縮退したとしても当初を大きく上回る資金と期間が必要であること、などが明らかになりました。JAXAおよび宇宙開発委員会における議論を経た結果、2011年12月にASTRO-G計画の中止が決定されました。なお、中止に至る議論については、文部科

学省宇宙開発委員会のホームページにおいて公開されています。

ASTRO-Gに対してご努力、ご支援いただいた皆さま、関係各所の方々には、最後までプロジェクトを進めることができず大変申し訳なく思います。長年にわたりご協力ありがとうございました。

ASTRO-G計画は道半ばで終了となってしまいましたが、ASTRO-Gで目指していた観測は現在あるほかのプロジェクトでは実現できる見通しはありません。ASTRO-Gの目指した、ブラックホールの周辺領域など多くの謎に満ちた天体を超高空間分解能で探りその構造を明らかにするという科学は、依然として意義があります。今後、宇宙の謎を解くためには、ASTRO-Gのような観測装置が必要なのです。今回の反省点をしっかりと受け止め、世界をリードし天文学の発展に大きく貢献するような、より素晴らしい電波天文ミッションを提案すべく、関連研究者間で厳しい議論が始まっています。(村田泰宏)

お知らせ

- ・秋葉鏝二郎 宇宙科学研究所名誉教授が、瑞宝中綬章を受章されました。
- ・田中靖郎 宇宙科学研究所名誉教授が、日本学士院会員に選定されました。

ロケット・衛星関係の作業スケジュール(1月・2月)

	1月	2月
S-520-26号機	フライトオペレーション (内之浦)	

飛び出せイプシロン

森田泰弘

宇宙航行システム研究系 教授
イプシロンロケット プロジェクトマネージャー



我が国における宇宙開発は、糸川英夫博士らの手によるペンシルロケットの水平発射実験に始まったとされますが、それに先立って示された博士のロケット輸送機の研究提案にこそ原点があるといえます。このころすでに英国ではジェット旅客機「コメット」が就航しており、「いまさらジェット輸送機の研究をしても追い付き追い越すまでにはなかなかなるまい。それなら後塵を拝するよりも、いつそのこと欧米に一步先んじた研究に取り掛かろう」という見事な発想の転換です。これこそが糸川精神であり、常に世界を目指す我々のエネルギーの源流をなすものです。

日本の固体ロケット開発は以来、一貫して国産技術として着実な発展を積み重ね、ラムダロケットによる我が国初の人工衛星「おおすみ」の打上げを皮切りに、M-3S-II型ロケットによる我が国初の太陽系探査ミッションである「さきがけ」と「すいせい」、さらに「ひてん」の実現、そしてM-Vロケットによる世界初の小惑星サンプルリターンを果たした「はやぶさ」の惑星軌道への投入に至るまで、輝かしい成果をもたらしてきました。

イプシロンロケットはこのような固体ロケットシリーズの最新鋭機であり、これまでの慣性をさらに超えて「未来を拓くロケット開発」をスローガンに革新技術の開拓を進めているところです。初号機は2013年度に小型科学衛星1号機SPRINT-A/EXCEEDを載せて、内之浦宇宙空間観測所から晴れて打上げの予定です。

さて、2006年7月、国の宇宙開発委員会でM-Vロケットの運用終了と次期固体ロケットの研究開始が正式に決定さ

内之浦から打ち上げられるイプシロンの想像図



れました。私はM-Vと共に人機一体の精神で育ったようなものですから内心悔しい気持ちでいっぱいでしたが、最終号機による太陽観測衛星「ひので」の打上げを間近に控え、「有終の美ではなく、未来に向けた第一歩にしよう」と実験班のみんなに言い続けたことを覚えています。その後の道のりは決して平坦なものではありませんでしたが、つらくてもみんなで頑張った成果はようやく形になって表れてきたと思います。

というのも、M-Vの初号機が上がった直後（もちろんJAXA統合前のこと）から、すでに宇宙研内ではM-V後継機をどうするかという検討を始めていたのですが、現在のイプシロンはそのときの機体とほぼ同様のコンセプトでつくられているからです（1段目にSRB-Aを使うという意味も含めて）。しかも、2011年1月には、打上げ射場も固体ロケットの聖地「内之浦」に決まり、これで夢の舞台もすっかり整いました。シンプルな固体ロケットとコンパクトな射場の組み合わせで宇宙開発の未来を拓こう、というのが我々の狙いです。

イプシロンロケットの目的は、ロケットを打つ仕組みを簡単にして、みんなの宇宙への敷居を下げよう、宇宙科学や宇宙利用の裾野を拡大しようということにあります。これは宇宙輸送系の視点で見ると、打上げシステムの革新、つまりアポロ時代から変わらないお祭り騒ぎのような打上げ方式を改革しようということに尽きます。すなわち、射場設備と運用はもとより、製造プロセスから搭載系に至るまで、およそロケットの打上げに必要な設備や運用をとことんコンパクトで身軽なものにしていこう、それが未来への扉を開く鍵である、というコンセプトです。未来のロケットは、飛行機くらい簡単に飛んで行けないと困りますからね。これまでのロケット開発では打上げ能力の拡大と軌道投入精度の向上のみが図られてきましたが、固体ロケットの歴史上初めて打上げシステム全体の最適化が図られようとしているのです。この点が、イプシロンがM-V時代までの殻を破る最大の部分です。

イプシロンロケットでは、このような壮大なビジョンを実現する第一歩として、ロケットのインテリジェント化やモバイル管制などの超革新技術を開拓し、射場作業の効率化を図っています。例えば、第1段ロケットを発射台に立ててから数えると、打ち上げて後片付けをして帰るまでにイプシロンはたった7日間です（M-Vは実に42日間）。このような斬新な取り組みは世界でも初めての挑戦であり、未来のロケットに不可欠なものでもあります。まさに未来を拓くイプシロンの真骨頂だと考えています。（もりた・やすひろ）

ヨーロッパ金星修業旅

東へ西へ

2011年の春先、欧州の金星探査機 Venus Express の観測機器チームから共同研究の打診がありました。もともと私たちの金星探査機「あかつき」と Venus Express はさまざまな協力体制を築いていましたが、2010年12月の軌道投入失敗からほんの数ヶ月のうちに Venus Express のデータを用いた共同研究を提案してくれたのでした。私は、その中の一つ、フランスを主体として開発された赤外線大気分光計 SPICAV チームとともに研究を行うチャンスを得ました。

折しも、2011年10月頭にはヨーロッパ最大の惑星科学会がフランス西部の街で、11月上旬には小規模だがぜひ出席したいワークショップがオランダで予定されていました。そこで、この二つに出席し、その間の1ヶ月間フランスに滞在して

SPICAV チームのもとで修業させてもらえないかとお願いをしたところ、「それは好都合。ちょうど年一度の機器チーム会議を9月中旬にギリシャで開くから、そこから参加してはどうか」と返答があり、ギリシャ・フランス・オランダへの8週間の旅が決定しました。

9月18日、エーゲ海の小さな島にある家族経営の小さなホテルをほぼ借り切って、チーム会議は始まりました。SPICAV は、欧州の火星探査機 Mars Express 搭載の赤外線大気分光計 SPICAM の開発チームが金星観測用に開発した装置で、チームメンバーはフランス・ベルギー・ロシアの研究者が中心です。30人ほどが集まり、朝から夜までこの1年の装置の

状況や科学成果を発表・議論しました。会議が朝9時30分から夜19時30分まで続くハードスケジュールながら、16時～17時半にビーチに行くための長い休み時間があったり、20時半ごろから毎日2～3時間かけてディナーを食べたりするあたりは、「いかにも南欧」でした。欧州入りして早々にたくさんの人に囲まれ、新しい情報にまみれ、文化の違いに驚く、濃い日々を過ごしました。たった4日ほどでしたが、寝ている時間以外ずっと英語・フランス語・ロシア語が飛び交う濃厚な生活に正直ぐったりし、「もっと自分の時

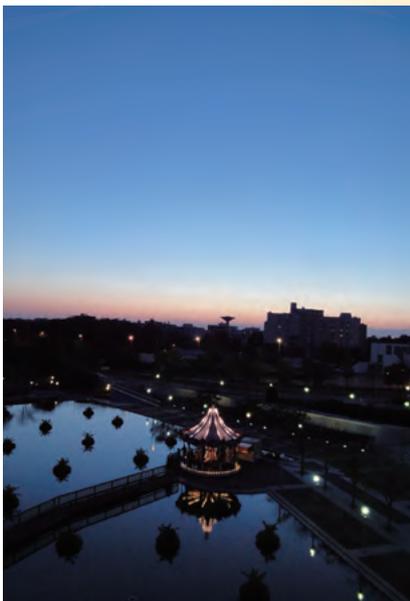
間欲しい」と願っていました。このときはまだ、1ヶ月後に逆の願いを抱くようになるとは思っていませんでした。

フランスでの主な滞在先は、パリの中心から南西に20kmほど離れた街にある LATMOS という研究所でした。このパリ郊外での生活は意外にも孤独。ギリシャ滞在中につくった友人が主にベルギーやロシアの人たちで自国に帰ってしまったり、一番仲よくなった人が「夏は忙しかったから今からバカンスなんだ!」とひと月近くいなかったりしたのが痛かったです。海外で暗くなってから一人でウロウロするのは怖かったので、18時すぎには仕事を切り上げて帰り道で買い物を済ませ、19時ごろにホテルの窓から夕陽が沈むのを見ながら買って来たおかずを一人で食べる生活でした。孤独が私をストイックにさせたのか、近所のスーパーでヨガマットと体重計を買い、なぜか筋トレに励んでしまいました。

フランスでのひと月の滞在を終え、最後はオランダにある ESA の宇宙技術センター (ESTEC) で開かれた金星大気のワークショップに出席しました。ワークショップ終了後、見学ツアーコースから衛星組み立てや環境試験を見せてもらったのですが、そこに見慣れた衛星の姿がありました。相模原で見たことのある水星探査計画 BepiColombo MMO でした。日本が恋しくなりつつあった私には、旧友に会えたかのようなうれしさがありました。帰国後、『ISAS ニュース』のバックナンバーを読み返したところ、どうやらそれは MMO の構造モデルだったようです。日本からオランダへの長旅を終え、これからの試験に備えて一休みしていたところだったのでしょう。

こうして8週間の長期出張は終わりました。目的地は3ヶ国でしたが、日本～ヨーロッパの往復には移動しやすい昼に現地到着しかつ価格が安い、という理由でドバイ経由のエミレーツ航空を利用しました。さらに、急に個人的な事情のため一度日本に帰国しなければならなくなり、渡航後にヨーロッパ～日本の往復航空券を購入し日本滞在72時間の一時帰国をしました。これも予算と時間の条件から、直行便ではなく香港経由でした。結果、日本→ドバイ→ギリシャ→フランス→香港→日本→香港→フランス→オランダ→ドバイ→日本という総移動距離4万8000km超、飛行機・列車・バス・船を駆使する、まさに「東奔西走」の出張となりました。

(おおつき・しょうこ)



パリ郊外のホテルから毎日眺めていた日没後の景色。もう1ヶ月時期が遅ければ金星が輝いていただろう。

大月祥子

宇宙科学共通基礎研究系 研究員

誰もが宇宙へ行ける時代へ！

宇宙科学プログラム・オフィス

栗山悦宏

—— 新春にふさわしくフレッシュマンの登場です。就職試験の面接では何を主張したのですか。

栗山：日本の宇宙産業の発展に貢献して、誰もが宇宙へ行ける時代を実現したい、と訴えました。

—— 子どものころから、宇宙に興味があったのですか。

栗山：中学生のとき、いろいろな職業について調べる授業があり、パイロットになりたい、と思うようになりました。多くの人たちの命を預かり、巨大な航空機を操る仕事に魅力を感じたのです。その延長線上で、宇宙飛行士にも憧れはありました。

パイロットは、大学の学部学科の出身が問われません。大学では、地形の成り立ちを調べる地理学を学びました。そして学部4年生のとき、航空会社のパイロット試験を受けたのですが、身体検査で不合格になりました。

—— 頑丈で、とても健康そうに見えますが。

栗山：「健康上に問題はないので、心配しないで」と航空会社の担当者には言われました。パイロットの身体検査は、健康な人のうちの3割しか合格しないそうです。

パイロットになる夢が閉ざされてしまいました。地理学が好きだったので大学院の修士課程に進み、あらためて将来を考え始めました。やがてビジネスの持つ大きな力に気付き、その力で自分の夢を実現しようと思いました。

宇宙へ行きたい、という夢もずっと子どものころから抱いてきたものです。しかしパイロット試験に落ちたので、宇宙飛行士になるのも難しいでしょう。では、どうすれば宇宙へ行けるのか。誰もが旅行や仕事で宇宙に行く時代になれば、自分も宇宙へ行けることができる。そういう時代が来るのをただ待つのではなく、自分が宇宙産業の発展に貢献することで、そういう時代をつくり出したいと思いました。

理系の出身ですが、就職活動では宇宙産業に関わる商社も受けました。JAXAでも経営管理系という文系枠に応募しました。

—— 職場には慣れましたか。

栗山：現在所属している宇宙科学プログラム・オフィスは、



くりやま・よしひろ。1986年、新潟県生まれ。首都大学東京 大学院 都市環境科学研究科 地理環境科学域修士課程修了。2011年4月、JAXA入社。

宇宙研のさまざまなプロジェクトを横断的に支援する部署です。宇宙科学の最先端を切り拓いている方々と仕事ができるのは、とても刺激になり、楽しいですね。

私は、新しい環境が苦にならない性格です。ふてぶてしく見えるようで、初対面の人に「前は、どこの部署にいたのですか」とよく聞かれます(笑)。でも実は、一人になったときに考え込んでしまうネガティブな面もあります。

—— 前向きな印象で、とてもそうは見えません。

栗山：小学5年生のときから大学まで野球をやっていました。自分の弱い面を見せるのは、チームの雰囲気に良い影響を与えません。ネガティブな面を人に見せない習慣が野球で身に付いたのかもしれませんが。現在も、JAXA 筑波宇宙センターの野球チームでプレーしています。宇宙研にも、ぜひ野球チームをつくりたいですね。

—— 30～40年後、宇宙はどれくらい身近になっているでしょう。

栗山：少なくとも、低いコストで誰もが宇宙に行ける状況にはしたいですね。しかも、宇宙に行くこと自体が目的ではなく、そこで仕事や生活をする環境が築けたらいいと思います。例えば、月面天文台を築き観測したり、宇宙太陽光発電所を建設したり。それらの施設に付随した生活空間もあるといいですね。SFのような夢ですが、とてもわくわくします。

—— 夢を実現できそうですか。

栗山：JAXAの中でどのような活動をすれば日本の宇宙産業の発展につながるのか、具体策はまだ見えていません。これから、JAXAのいろいろな部署を経験することになるでしょう。JAXAや日本の宇宙産業の状況を理解することで、見えてくるものが、きっとあるはずです。取りあえず今は、優秀な上司や先輩たちに付いていくことに必死です。

ISAS ニュース No.370 2012.1 ISSN 0285-2861

発行/独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1

TEL: 042-759-8008

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。

デザイン/株式会社デザインコンピビア 制作協力/有限会社フォトンクリエイト

編集後記

昨年はいくつかの人が下を向いた年でした。私自身にとっても科学者として社会の期待に応えることの難しさを痛感した1年でした。今年は疲弊した日本の「気持の復興」に向けて、上を向いて取り組みたいと思います。(阪本成一)

*本誌は再生紙(古紙100%)、植物油インキを使用しています。

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています

