

# ISAS News

2022

11

No.500

## 表紙で俯瞰する500号

これまで発行したISASニュースの中から、編集委員がそれぞれ印象に残る表紙画像を選びました。選定理由は「美しいから」「歴史に残る成果だから」「自分が関わったから」など様々ですが、いずれも日本の宇宙科学の歴史の一コマであることに変わりありません。読者の皆さんが選ぶとしたら、どの号でしょうか？



## ISASニュース 500号記念に寄せて

元ISASニュース編集委員長・元宇宙科学研究所長 松尾 弘毅 (まつおひろき)

「まあ、3号まで続けば御の字じゃないですか」これは本誌の創刊に際しての秋葉 鏡二郎先生から平尾 邦雄初代編集委員長への、饒の言葉です。このことは平尾先生の胸に深く刻まれて、ことある毎に「秋葉君はああ言ったけれど」という前置きになりました。500号記念おめでとうございます。

本誌は平尾先生によって創設されました。かねてより温めておられた構想を、新研究所の創立に合わせて実現されたものです。当時、宇宙研理学の御三家の筆頭格でいらした先生ですが、本誌への思い入れは格別で、編集委員会は万難を排して主宰されました。排された万難の中には相当重要な案件もあったはずですが、ずっと後に、何かのプロジェクトマネージャは、ISASニュースのような雑務にかかわってはならないと指示が出たと聞き及んでいます。我々はこういうのを甲斐性と呼んでいました。

編集委員会メンバー決定の経緯は忘れましたが、結果としては工学の中年と理学の若手という構成でした。変則ですが理工と世代間のバランスはとれていたことになります。普段対角にいる理学の若手と交流できるという、私にとって有り難い機会でした。任期は別に決まっておらず、私は創刊時から所長就任直前まで、文名高い的川 泰宣君も似たような感じで長く関わりました。

月1度2時間の編集委員会は楽しく、編集は楽でした。執筆の依頼先は山ほどあるし、何方も快く引き受けてくださったからです。私の在任中締め切りに間に合わなかった方は、1人しかいませんでした。私は『東奔西走』欄を寄稿先にしていました。旅行記なのですが、面白いのは本務以外です。本務を遺漏なく果たしたことを滲ませるのに工夫が要りました。

自分たちだけで悦に入っていたわけではありません。創刊されるや、ある科学館の会報で「研究所広報の世界に革命をもたらした」と過分のお褒めをいただき、またメディアの論説委員の方々との懇談会の場で「編集部一同からの敬意をお伝えします」と、ある通信社の方からおっしゃっていただきました。元気も出ようというものです。

さて、2011年の創刊30周年記念号に、それまでの活動の総括を私がしていますが、評価を得ている理由の第1に宇宙研に関連する研究者の層の厚さと多彩さ、第2に研究者自身の手による編集、を挙げています。この時期以降私は無為徒食で、付け加えることも無いのですが、この2点がある限りISASニュースは面白くあり続けるでしょう。好奇心主導ミッションの聖地としての宇宙研の広報を期待します。

最後に一言、字数が足りません。



創刊以来40余年、先達の編集委員の先生方が編み続けてきたISASニュースが、ついに500号を迎えました。本号ではこれを記念して、これまでの編集委員長を務められた先生方と、愛読者の皆様に、ISASニュースへの思いを語っていただきます。500号特別企画は、来月にも続きます。

ISASニュースのバックナンバーは下記からご覧になれます。[https://www.isas.jaxa.jp/outreach/isas\\_news/](https://www.isas.jaxa.jp/outreach/isas_news/)

## あれから40年

元ISASニュース編集委員長 的川 泰宣(まとがわ やすのり)

1981年4月の創刊から40年以上も経ったんですね。平尾邦雄先生から、「宇宙科学研究所の発足に当たって機関紙を発行したい」と相談を受け、理学の牧島 一夫さんを巻き込んで平尾先生の部屋であれこれ打ち合わせをしたのが、つい昨日のこのようです。以来ずっと引退まで編集委員を務めた身には、ISASニュースが分身のように感じられます。

最初の頃の編集委員会は、初代平尾編集長のやる気のおかげで、非常に時間をかけてやりました。編集委員がすべて研究者というユニークな会であることが、諸研究機関で評判となりましたが、その後追従できる機関はいまだに現れてはいないようです。

私が、平尾、伊藤 富造、松尾 弘毅3先生の後を受けて編集委員長を拝命したのは2000年4月でした。それまでの宇宙研の性格を象徴的に表現した特集が、2007年1月号にあります。その最終ページ、松尾先生の「遊び心」というタイトルが、全号を貫いていて見事でした。任期中に平尾先生を失いました。お人柄が2009年12月号にみなさんから寄せられた原稿に鮮やかに浮かび上がっています。元祖の面影をぜひ覗いてみて下さい。今後も末長く「宇宙を愛し、科学を愛し、人々とのつながりを愛する」機関紙であり続けることを期待しています。

## ISASニュース500号が映した宇宙科学研究所

名古屋大学参与  
(公財)科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センター所長  
國枝 秀世(くにえだ ひでよ)

宇宙科学研究所発足の1981年4月のISASニュース創刊号を今回再び読み、駆け出しの助手として「はくちょう」衛星運用と「てんま」衛星機器開発の日々を思い出しました。その後、続々と打ち上がった衛星、ロケット、気球ミッションについて、ISASニュースはその開発状況と、観測衛星からの発見を伝えてくれました。私自身も何回か記事を書かせて頂きました。現在も毎号郵送を頂き、欠かさず読ませて頂いています。今まさに佳境に入っている、世界的にも注目が集まるXRISMの準備状況を期待しながら見守っています。また創刊の頃から最後のページにある「いも焼酎」は、固いサイエンスの話以外のエピソードから、書かれた方の新しい一面を知ることができ楽しませて頂いています。これまで500号の編集にあられた皆様の努力とセンスに敬意を表したいと思います。大学共同利用研として全国の研究者をつなぎ、また理学と工学、科学と技術の融合した宇宙科学の発展を映して来たISASニュースが、今後も宇宙科学研究所の新たな展開と発見を伝え続けて頂くことを祈念し、創刊500号をお祝いしたいと思います。

## 退職後も頼りのISASニュース

元ISASニュース編集委員長 村上 浩(むらかみ ひろし)

ISASニュース500号到達、おめでとうございます。ISASニュースは、宇宙研に関わる多様な分野の人々の重要な情報交換手段であるわけですが、ここまで来ると、もはや宇宙研史の立派な資料ですね。

私が編集委員長を務めさせていただいたのは、ビッグニュースだった探査機「はやぶさ」の地球帰還時を含む4年間。様々なミッション情報とともに、私が関わっていた赤外線天文衛星「あかり」についても、赤外線天体カタログ公開など節目のニュースをお伝えすることができました。JAXAになって組織や仕事の仕方も少しずつ変わり、ISASニュースの紙面デザインや印刷の発注も、きちんと入札しないといけません、ということになったのが記憶に残っています。

私は今、地元の子供たちや高齢者の方々に毎年宇宙の話をするのですが、ISASニュースの記事はそのための重要なネタ元です。もしかしたら、宇宙研で働いていたときよりも真剣に読んでいるかもしれません。今後も様々な情報を、当事者の言葉で流し続けていただけるものと期待しています。

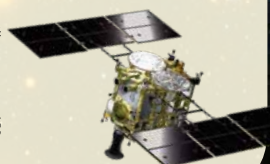
## 人がつながる編集委員会

ISAS元職員 周東 三和子(しゅうとう みわこ)

ISASニュースの編集委員会には、それぞれの分野の最新情報が集まってきました。今こんな研究が進められているとか、実験の進捗状況はどうだとかという真面目な話題から、ここだけの話だけど、あるいは、今だから言えるけどという話まで、決して記事にはならない情報もありました。編集委員になれば宇宙研の様々な分野の事情に通じ、人脈を作ることができました。編集委員会には研究所内各分野から若手メンバーが集められていました。編集委員に送り出された若手研究者たちには、やがて宇宙学校の講師の任務が回ってきます。そうやって宇宙研広報を担う人材が育っていきました。

編集委員会の最大の楽しみは、忘年会や新年会でした。OBも参加し、普段研究所では見ることのできない人間性に触れたり、時にはサプライズのスペシャルゲストが現れたり。

コロナ禍の中、こんな楽しみは続いているのでしょうか。





## ISASニュースの複雑な味わい

東京大学大学院 准教授 笠原 慧(かさらは さとし)

ISASニュース第500号の発行、おめでとうございます。閲覧可能なバックナンバーを、久しぶりに手に取ってみました (ISASのウェブサイトからURLをクリックしました)。改めて、宇宙科学の歴史とともに、先人の熱い想いと遊び心が伝わって来ました。

私は、大学院生としてISASに所属したときからこれまで、読者・編集者・寄稿者と3通りの立場でISASニュースに関わらせていただけてきました。当然ながら、読者のケースが一番気軽で楽しく、毎回その立場でいられればという気持ちもあります。また、編集者として参加した際 (ISAS所属当時) は、一足先に触れる宇宙科学の最先端に心躍るものがありました。一方で、寄稿者となるケースでは、そうもいきません。文字数の多寡にかかわらず、毎回、締め切り (後) まで生みの苦しみが付きます。ですが、この苦味は宇宙科学・プロジェクトに参加できる幸運の証でもあります。この苦味を噛み締める機会がこれからも訪れるよう、微力を尽くしたいと思います。

## 「創刊号」記事で目に鱗

ノンフィクション作家・福井県立大学客員教授 山根 一真(やまね かずま)

大津波が襲った「3.11」の直後、三陸沿岸取材中、道路際に「三陸大気球観測所」という看板を見つけた。山道を上ったところ滑走路のような場所に気球係留用のロープが残っていた。これは何なのか? 今回、ISASニュース創刊号 (1981年4月) に「昭和56年度第1次大気球実験計画」として銀河遠赤外線など11の観測計画が記載されているのを読み、これだったのかと目から鱗だった。第2号のトップ記事も「大気球について」(西村純) なのだ。ジェット気流に寄せ数百キロ飛ばし再び戻ってきて回収するプロジェクトで、観測機器の目標天体への指向精度は約1度角、これでブラックホール観測も狙っていたようだ。さらに、1分角を目標に開発中の技術はリアクション・ホイールを使うとあり、びっくり。小惑星探査機の位置精度能力に驚いていたが、その技術源流は40年前にあったのか、と。ISASニュースは毎号毎号、宇宙科学記録遺産を構築している感がある。最近のJAXA広報は読者に媚びすぎではという印象だが、ISASニュースは揺らぐことなく114年続く『天文月報』とともに、後世に日本ならではの宇宙・天文情報を遺し続けてほしいと願っている。

## ISASニュースとともに歩んで

元ISASニュース編集委員長 森田 泰弘(もりた やすひろ)

ご縁があって私がISASニュースの編集長を務めたのは、よりにもよってイプシロンの試験機が打ち上がる前後の数年間でした。プロマネはプロマネに専念なさいという目に見える圧力やコストカットの嵐との戦いは、ロケット開発の難しさとは一味違った面白さに溢れていました。例えば、JAXA'sがあればISASニュースなどいらないだろうというわけです。しかし、何事もピンチの裏にはチャンスあり。その時もISASニュースの原点に立ち返って編集委員会が一致団結するよい機会となりました。もちろん、それは自由闊達なISASニュースということで

す。書き手の自由と企画の自由が融合して、それはまさに宇宙研文化の象徴ともいえます。特に、研究者が自らの言葉で語ることにあくまでもこだわっている点がユニークで、単なる広報誌でないことは間違いありません。ただ、最近はみんな自分のミッションで忙し過ぎるのか、優等生の域をはみ出した思い切った内容は見られないですね。今後は若い人たちがもっと自由に意見を発信し、宇宙科学の道筋を左右するような『ISASニュース』に進化してもらえると、なおよいと思っています。

## ISASニュースの使命をつなぐ

ISASニュース編集委員長 山村 一誠(やまむら いっせい)

国内研究機関広報誌のさきがけでもあるISASニュースは、明確な目的を持って創刊されました。それは、創刊号 (1981年4月号) に初代編集委員長である平尾 邦雄先生が書かれた「宇宙科学研究所ニュースの発刊について」の次の一文に集約されます。

今までこのようなニュースは研究所の紹介や研究所からのお知らせが主になっている様ですが、この「ISASニュース」ではこの研究所を利用して宇宙科学 (今までの分類で言う宇宙理学及び宇宙工学を総称します) の研究を行うすべての方の相互の交流をふかめて宇宙科学の研究をより広範なものにしてゆきたいという希望から、このような方々の交流の場としての役割を強めたいと考えております。さらに又これによって宇宙科学に対する理解を各方面からいただけるようになれば大変しあわせです。

この、「宇宙科学コミュニティ」の発展のためにある、というISASニュースの役割は、現在でも編集の根幹に揺るぎなく存在

し、それは今後も変わることはないでしょう。

500号を積み重ねる間にISASニュースが得たもう1つの役割があります。それは、日本の宇宙科学の活動を記録し、後世に伝えることです。ISASニュースのバックナンバーを見れば、過去のミッションについて、一通り知ることが出来ます。さらにそこには、プレスリリースなどの「公式発表」ではない、プロジェクト現場の生の姿も記録されています。特に若手の皆さん、是非過去のISASニュースを手に取り、先輩たちがどのように宇宙科学を切り拓いてきたか、感じ取ってください。

ISASニュース編集委員会は、この目的と役割を二本柱として、毎号の編集に取り組んでいます。幸い、この意義を多くの方にご理解いただき、執筆のご快諾と洗練された原稿をいただいています。これからも、宇宙科学コミュニティの発展のため、より良い誌面作りを目指していきますので、皆様のご愛読、ご協力、ご意見をよろしくお願いします。



## ひので国際科学会議開催、SOLAR-Cプリプロジェクトチーム発足

ひので国際科学会議Hinode-15/IRIS-12が、チェコ共和国の首都プラハで9月19日～23日に開催されました。日本・米国・欧州の持ち回りで開催されてきた科学会議は今回で15回目となり、今回はIRIS (NASA) と合同での開催でした。高解像度の太陽観測をリードする2機の衛星が取得した観測データを中心に、さらに地上観測や他衛星との連携による観測、これら観測データの物理的解釈を深める理論研究など、最新成果について討議がなされました。コロナ禍により国際交流がストップした後に、本格的に顔を合わせて行われる初めての国際会議となり、19ヶ国から167名が参加しました。渡航制限が一部の国で続くためハイブリッド形式が取られましたが、リモート参加は20名程度と限定的でした。約



ひので国際科学会議Hinode-15/IRIS-12の一コマ。欧州ではマスクなしの生活がほぼ当たり前になり、感染に対する意識の違いや感染防御の難しさを知った渡航でした。

2年ぶりに顔を合わせる共同研究者や友人、また欧州の若手研究者や大学院生が多数参加し新しい顔も多く、直接の会話はリモート会議では得られないものが多いことを実感しました。

「ひので」(SOLAR-B) に続く次期太陽観測衛星計画では大きな進展がありました。公募型小型4号機に選定済みのSOLAR-C (EUVST)\*について、その後のミッション定義フェーズ活動が進み、ミッション定義審査 (MDR) が7月29日に結審し、そしてプロジェクト準備審査が9月13日に実施され終了しました。コスト精査のために約半年を要してしまったMDRでしたが、ミッションの高い意義価値と次のフェーズに進むための妥当性が確認されました。国際ミッションとして立ち上げを図ってきた計画は、米国NASA、欧州各国宇宙機関 (ASI, CNES, DLR, SSO) に加え欧州ESAの参加が正式に決定し、国際協力体制が確立しています。日本が開発する望遠鏡などの概念検討も進捗し、BBM品試作による評価検証が進められています。11月1日付けでSOLAR-Cプリプロジェクトチームが発足し、プロジェクト準備が本格化します。プロジェクトの名称ですが、正式名称を「高感度太陽紫外線分光観測衛星」、英語略称を「SOLAR-C」にすることにしました。次期太陽観測衛星計画は、戦略的中型SOLAR-Cから観測装置EUVSTに尖鋭化させた現計画まで変遷を辿ってきましたが、衛星計画の内容が固まりJAXA機構レベルのプロジェクトとして始動するこの機会に、伝統ある科学衛星シリーズの名称を継承して名乗ることにしました。今後本格化する衛星開発に注目していただき、ご支援や協力をお願いいたします。(清水 敏文)

\* 計画の詳細は 2021 年 4 月号 (481号) を参照ください。 [https://www.isas.jaxa.jp/outreach/isas\\_news/files/ISASnews481.pdf](https://www.isas.jaxa.jp/outreach/isas_news/files/ISASnews481.pdf)

## 技術のフロントローディングの タウンホールミーティング(2回目)を開催

2022年10月13日に宇宙科学の技術フロントローディング(技術FL)に関するタウンホールミーティング (THM) を開催しました。宇宙科学の技術FLとは、2020年度から宇宙研が新たに取り組んでいる技術開発プログラムです。ISASニュースの2021年12月号\*にも活動内容が紹介されていますが、この技術FLでは、2030年代に世界一線級の宇宙科学ミッションを創出するための鍵技術を見極め、戦略的かつ集中的に投資し、先行的に技術を獲得することが目的です。宇宙科学ミッションの実現に必要な技術は無数にあるのですが、その中でも多くのミッションに共通的に活用でき波及効果が大きい技術、そして、直近のミッションの立ち上げに効果的な技術という観点を勘案し、技術課題を選定し、実行しています。また、研究レベル (Breadboard Model等での原理検証) から、実用レベル (Engineering Modelの開発) への技術・費用ギャップが大きく開発が滞ってしまう、いわゆる「死の谷」と呼ばれるフェーズを埋めることも重要な使命です。

フロントローディングという言葉は、近年、様々な分野で聞かれますが、この技術FLの活動は恩恵をうける対象が個別のミッションではなく、宇宙科学全体であり、とても多くの人に関わるプログラムとなっており、それが新たな挑戦になっています。そ

のため、活動方針の策定や進め方に関して、多く

の方々の意見を聞き、試行錯誤しながら進めています。今回、開催したTHMも、その活動の一環です。昨年度は、「技術FLでやるべき技術は?」というテーマで、今年度は、さらに一歩進んで、「技術FLをより効果的に進めるためには?」というテーマで、議論を行いました。宇宙研の執行部から若手の技術者、また、理学、工学のさまざまな分野・立場の人が集まり、オープンな場での本音の活発な議論が行われました。検討チームとしても、今後の技術FL活動の方針の参考になる意見や指摘を多く得ることでしました。

今回のTHMは、基本的にはオンラインでの開催で、約250名の方々が参加していただきましたが、宇宙研のロビーを有効に活用し、オンサイトで議論もできるようにしました(写真)。技術FLは、コロナ禍のため、検討チームでの議論もすべてオンラインで行ってきましたので、今回のオンサイトでの議論で、初めて顔を合わせる人もいたくらいでとても新鮮に感じました。今後、コロナ禍が収束して、このようにみんなで集まり建設的な議論ができる場が戻ってくることを切に願っています。

(技術FL検討チーム チーム長 山田 和彦)



宇宙研の玄関ロビーを活用して開催した技術FLのタウンホールミーティングの様子。

## 美笹深宇宙探査用地上局、初めての特別公開

2022年10月1日、美笹深宇宙探査用地上局で初めての特別公開を開催しました。開催にあたっては、新型コロナウイルス感染症対策や収容スペースの関係から事前抽選制とし、応募総数2600名弱の中から約600名の方々が、長野県をはじめ全国各地からご参加下さいました。開催当日は晴天に恵まれ、参加者は口径54mのアンテナの大きさに驚き、大型アンテナが高速で動く姿に子供たちは口をあぐり開けて見入っていました。大人の方からも「速さに感動した」、「色んな角度のアンテナを見ることができて嬉しかった」といった声が多く寄せられました。

サプライズゲストとして迎えた元はやぶさ2プロジェクトマネージャの津田 雄一教授の講演では、多くの来場者が話に聞き入り、『はやぶさ2』の話を楽しく聞けた、「宇宙に興味を持てた」、「宇宙が身近な分野となった」、「津田先生に会えるとは夢にも思わなかったので興奮した」など、とても好評を博しました。

また、人数限定で行ったJAXA職員によるガイドツアーはとても人気で、参加された方からは「説明が丁寧でわかりやすかった」と感想をいただきました。一方、ツアーに参加できなかった方も多く、また「アンテナ内部も見学したい!」という声が多かったことから、特別公開終了後のフォローとして、アンテナバーチャルツアーの動画をYouTubeで公開したところ、あっという間に1.6万回の再生を突破しました。今後、アンテナ機器室内(送信機、受信

機)を公開予定ですので、楽しみにしていただけたら嬉しいです。

美笹局として初めての特別公開でしたが、アンケートで温かい言葉や次回の公開に向けて参考となるご意見をいただき感謝しております。ご参加いただいた皆様に御礼申し上げますとともに、協賛・協力いただいた「佐久市」、「佐久市振興公社(佐久市こども未来館含む)」及び「長野県は宇宙県」の関係者の皆様、お手伝いいただいたスタッフに心より感謝いたします。

美笹深宇宙探査用地上局は2022年9月20日から2023年1月末まで全面運用休止し、信頼性及び運用性を向上させるため冗長系整備を行っています。非常用電源設備としてのNAS電池と風力発電設備は10月にほぼ完成し、11月からは他の現地据付工事を開始しています。また2020年代半ばに打上げ予定のNASA Roman宇宙望遠鏡用のK帯受信システムの整備にも着手しました。今後とも美笹深宇宙探査用地上局にご注目ください。(田口 枝里子)



特別公開の様子。



10月に完成した風力発電設備。

## JAXA相模原キャンパス特別公開2022

2022年度の特別公開は、10月21日と22日に開催された。COVID-19の影響で過去2年間はオンラインのみでの開催だったが、今年は21日にオンライン、22日は相模原キャンパスでのリアル実施とした。22日は人数制限を設けるために事前予約制とし、また、ブース数も絞っての開催とした。考え方は、活動内容の説明といったものは21日のオンラインに、展示物を目のあたりにしての相互交流を促すものを22日に、である。

22日は、予約枠ほぼ一杯の4,500名弱の来場者を3つの時間帯に分けて迎える形とした。従来の特別公開の半分以上の来場者数となる設計に、開催前には寂しさを感じる向きもあったようだ。実際には、きちんと展示を楽しむことができると同時に寂しくもない適度な混み具合であり、来場側・展示側とも快適な状況だったのではないだろうか。COVID-19以前にそうであったように、中庭には銀河連邦からの出店も展開され、来場者には買い物も楽しんでいただけた。

また、相模原市と協力してキャンパス内へキッチンカーを導

入し、フード沙漠状態を解消することで、来場者に落ち着いてキャンパス内で過ごしていただけるよう便宜を図った。さらに、市立博物館では銀河連邦サミット会議「宇宙科学と町づくり」が開催され、本特別公開との相乗効果を盛り上げるべく、ISAS所長が講演し副所長(筆者)がパネル討論の司会を担当した。事前予約枠いっぱいの参加者を集めた会場で、「それぞれの市町村の自慢だけでなく、銀河連邦という繋がりをもっとアピールして」と、小学生に首長らが突き上げられる一幕もあった。

従来の特別公開は、子供の来場者が多い割には子供向けコンテンツが少ないという課題があったが、今回はそこを日大の学生メンバーが協力して補ってくれたことも特筆したい。

21日のオンライン番組製作は、過去二年間に経験を積んで安定感すら漂う若手チームが主導した。リアルタイムでは300名前後の皆様にお楽しみいただき、11月上旬時点で再生回数は9,000回超となっている。オンライン番組は22日午後にもはみ出して特別公開を実況中継した。実績に基づく信頼関係があるからこそ「ISASラッパー」みたいな企画も出てくるし、それが事前検閲で止まることもない。このチームは定在するので、ミッション広報への支援出動要請やチームメンバーへの学び機会の提供もスムーズに行うことができる。

22日に合わせて交流棟周辺に花壇を整備した。庭仕事は職員有志によるもの、経費はクラウドファンディングで集めたものの一部である。特別公開は人気の恒例行事であると同時に、そこにはいくつかの新しい要素がちりばめられている。(藤本 正樹)



賑わう構内の様子。



ISASラッパー三銃士もオンラインに登場!!



# 銀河を 吹き渡る 風をみる

第7回

## 科学成果の創出に向けて～ 科学運用準備

衛星そのものの運用を衛星運用(連載第5回参照)と呼ぶのに対し、観測する天体の公募やスケジューリング、観測後のデータ処理と較正データの最適化など、主として観測の科学的な側面に関係するオペレーションを「科学運用」と呼んでいます。XRISMでは、「すざく」やASTRO-H(「ひとみ」)など過去の衛星で得られた教訓をもとに、プロジェクト発足の早い段階から、Resolve、Xtendの開発チームなどとは独立に「科学運用準備チーム」を立ち上げ、ミッションにおける科学成果を最大限に引き出す体制を構築しています。科学運用準備チームは、JAXAや大学・研究機関の職員及び学生、約30人で構成され、NASAのGoddard Space Flight Center (GSFC) やESAのEuropean Space Astronomy Centre (ESAC) スタッフとも協力しながら活動を進めています。科学運用のタスクは、大きく、i) 観測前、ii) 観測後、iii) データ配布後の3つに分類できます。それぞれの準備状況について紹介します。

### i) 観測前

打上げ後10ヶ月目以降から、Guest Observerからの観測提案による観測を実施します。提案が採択され、観測天体が決まった後、およそ4ヶ月分に渡る長期観測計画や、1週間分の短期観測計画を立て、観測に臨みます。現在は、公募観測前の初期科学観測期の天体(連載第3回参照)について観測スケジュールを立て、8月に行われた衛星熱真空試験のデータも使って、システムの検証や実運用に向けた訓練を実施しています。また、超新星やガンマ線バーストなどの突発天体の観測についても、観測の要請から48時間(平日)/72時間(休日)以内の観測を目指した体制を準備しています。

### ii) 観測後

衛星の運用記録は全て観測データベースに保存されます。取得されたテレメトリデータから、天文学研究に用いるFITS形式に整形されたデータを生成します。この作業は、生成タイムスケールが1日程度の即時データ処理と、1～2週間程度の高次データ処理に分けられます。即時データ処理にて観測機器の状態をチェックし、異常の早期発見や運用へのフィードバックをかけます。またその際には、観測視野に偶然含まれた突発イベントをサーチし、イベントが見つければ天文コ



久々のface-to-faceでの議論・作業場面@ISAS(遠隔地参加や参加できなかったチームメンバーも多数います)。

ミュニティ向けに速報を流します。一方、高次データ処理では、観測後の解析で得られる精確な時刻・姿勢・軌道情報を加味したFITSデータを作成します。それをNASA/GSFCに送り、エネルギー・座標といった物理情報を付与します。その後、観測データは、1年間のデータ占有権とともに観測提案者に渡されます。これらシステム内の個々のツールは、科学運用準備チームのメンバーが開発し、外注したソフトウェアと組み合わせて、1つの処理プロセスを完成させました。衛星熱真空試験の際には即時データ処理を施し、取得されたデータを全てFITS化してResolve、Xtend開発チームへ提供しました。現在は、このデータを使って時刻精度の検証を進めているほか、検出器の健康診断を可視化するツールの開発・検証を進めています。また高次データ処理についても、ISASで作成したFITSデータをNASA側に送り、NASA側での処理後、再びISASに送り返すインターフェイス試験を実施中です。

### iii) データ配布後

観測提案者にデータ配布後、衛星情報などの共通の情報と、1年間のデータ占有期間を終えたデータは、ISASやNASAのウェブサイトで公開されます。解析パフォーマンスの向上のため、観測機器の軌道上較正計画を立て、Resolve、Xtend開発チームと協力しながら、較正内容の更新やユーザーが利用する解析ツールの作成・改修を行います。こうした内容をドキュメント化し、XRISM関連の学会・論文などの情報と共に公開します。現在は、Resolve、Xtendの地上試験データを用いた較正作業のサポートや、軌道上較正計画を実施していくための文書類を選定しています。検出器特有の事象に対するシミュレータの開発とその論文化、XRISM Quick Referenceの作成・公開なども行なっています。

これらの作業計画や内容は、運用計画書などの管理文書に定められています。その資料は、プロジェクトの審査会資料としても参照され、後の計画や作業にフィードバックをかけます。また現在は、観測計画から観測データ処理までの一連の運用を模擬した、総合運用性試験を実施しているところです。科学運用準備チームは、来年度の打上げに向けて着実な科学運用を実施できるよう日々奮闘中です。

XRISMプロジェクト 科学運用システム開発担当

林 克洋(はやし かつひろ)

# 野の集団

— 科学衛星・探査機のことなら  
おまかせください —

第 9 回

## 危ない実験を安全にやれます： あきる野実験施設

あきる野実験施設は東京都あきる野市菅生の自然豊かな山林に囲まれた場所にある実験施設です。牧場や畑が点在する、のどかな周囲の風景には場違いな鉄筋コンクリート2階建の建築面積約500m<sup>2</sup>、延床面積約700m<sup>2</sup>の実験棟が設置されています。あきる野実験施設は、1998年11月に宇宙科学研究所の設置する外部実験施設として開設されました。あきる野実験施設では、ロケット・探査機搭載推進系に関わるJAXAおよび大学等での研究及び人材育成を目的として、様々な基礎的・教育的実験研究が行われています。本施設には1989年4月に宇宙科学研究所が相模原市中央区由野台へ移転した際に、設備の特殊性から現在の東大駒場Ⅱキャンパスから移転できず残留していた「駒場耐爆実験室」を拡充・発展させた、3階建相当の天井高と260m<sup>2</sup>の床面積を有する耐爆試験室が整備されています。この耐爆試験室には容量2t・2連の天井走行クレーンと容量2tの小型フォークリフトが備わっており、推進薬量30kg程度までの小型のロケットモータの燃焼実験を、安全に実施することができます。常設設備として、真空燃焼試験が可能な高真空性能試験設備、固体ロケットおよびハイブリッドロケット向け大気燃焼試験設備、高圧水素および酸素ガス供給設備を備えた、液体燃料ロケット試験設備があります。また、固体ロケット燃料



あきる野実験施設の外観。



OMOTENASHI超小型固体ロケットモータと真空燃焼試験の様子。

の燃焼速度計測設備があり、JAXAで開発する各種固体燃料ロケットの開発で活用されています。

あきる野実験施設では開設当時より固体ロケットやハイブリッドロケットの燃焼実験が多く行われ、主な利用者は宇宙科学研究所のロケット推進系の研究者です。最近の燃焼実験としては、NASAのスペースローンチシステム1号機の相乗り衛星として打ち上げられ、月面着陸を目指す超小型探査機OMOTENASHIの減速モータの開発が行われました。OMOTENASHIの減速モータは、固体燃料を用いた長さ30cm、重さ4kg程度の世界最小の固体ロケットモータです。さらに、これまでの固体ロケットの点火システムよりも軽量で安全なレーザー着火システムを国内で初めて採用しています(減速モータの開発の詳細はISASニュース2021年5月号の森下直樹さんの記事を参照ください)。月面近傍で使用するため、この減速モータの燃焼試験は真空中で行う必要があり、高真空性能試験設備を使用しています。能代ロケット実験場にも大型の高真空性能試験設備がありますが、あきる野の設備は水エジェクターを備えており、燃焼試験前後の燃焼環境を長時間真空中に保つことができます。ただし、到達できる真空度は油回転ポンプレベルですので、電気推進の研究者からは「真空度が足りない、もっと上げてくれ」とご要望いただいておりますが、なかなか実現できていません。各種ロケットの燃焼実験ばかりではなく、火星衛星探査機のサンプルリターンカプセルの背面ヒートシールド放出試験やヒドラジンを用いた燃料電池の試験なども実施しています。相模原キャンパスではできない発火、爆発の危険がある実験をお考えの際は、まずはあきる野実験施設(所長の後藤または設備保安主任の田口 鉄也)へご相談ください。

最後に、あきる野実験施設へは、JRの青梅線小作駅または五日市線秋川駅から高校野球の強豪校の菅生高校行きのバスに乗って20分程度、菅生高校前からは徒歩15分程度で到着します。あきる野実験施設は、新しい宇宙科学・技術の誕生を支える拠点として、研究者の皆さんの利用をお待ちしています。

あきる野実験施設所長 後藤 健(ごとう けん)



## 気球を追い駆け四千里： 気球回収奔走旅記

名古屋大学 大学院理学研究科

石橋 和紀 (いしばし かずのり)

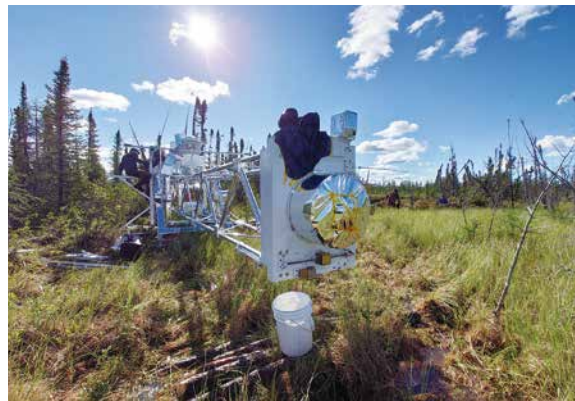
「このケーブルを切断する」の一言が、試される凍原での気球回収作業の修羅場の始まりでした。

その回収作業初日から遡ること11日前の2022年7月12日、SwedenのKirunaより国際気球実験ミッションXL-Calibur(偏光X線天体観測実験)は放球され、極域を周回する季節風に乗れ、6日間と、約6千キロの旅路を経て、7月18日にCanadaの北西準州(Norman Wellsという町からヘリで東に1時間程の凍原)に降下。それを追いかけるように、私もCanadaのVancouver、Yellowknife、そしてNorman Wellsと1万キロにも及ぶ旅路を経て回収作業に臨みました。平均年齢54歳のたった3名のチームで、与えられた時間は実質3日間。それも、本ミッションの機器は今後南極での気球実験にて再利用される予定があり、出来る限り保全された状態で回収することが科学者サイドから求められていたのです。

その保全を求められた物の1つが、姿勢系で使われた特殊なケーブル。日本やNASAの方々から「切らないでね」と念押しされていたブツ。それを「切断する」と作業仲間に言われたらどうするか？

はい、議論のお時間の開始ですね。

「切断してしまうと、取り返しがつかない」という要求が、「切断しない」場合に要求される作業の時間的・人力的コストの問題と衝突。ケーブルを切断するなら10秒で作業完了。対して、ケーブルを保全する為には、そのケーブルを囲む保護シールドを数メートル程丁寧に剥き、ケーブルが接続された機器の梱包を取り除いた上でケーブルを外すという、工作室なら30分程度で完了する作業であり、困難な要求ではない。しかし、気球が落下したのは永久凍土の上に厚い苔が積もった水溜り。足場の悪い中での作業であり、かつ、細かい廃棄ゴミを回収しつつ作業する必要がある。そして、小雨の中での濡れながらの作業で、体温が奪われ既に震えが始まっている状態。その状況下での作業時間は概ね1～2時間/人となり、要求の困難度が跳ね上がる。時間だけをみれば「切断」に軍配があがります。しかし、ケーブルを断線すると、修復できたとしてもそこからノイズが入り、回収直後に実施予定の機器状態の確認作業に深刻な影響があるとのこと。この状況は、我々の心に葛藤をもたらしました。しかし、最後に私を納得させた議論は、「我々が目指すべきゴールはなにか」とい



悪天候の狭間に撮影した1枚。

写真中央の飛行体先端が硬X線望遠鏡。この後にヘリで先端部を吊り上げてトラスを地面に降ろしたが、水溜りに沈まないように、伐採した丸太を臨時の足場として作業は慎重に進められた。

うことでした。もし、望遠鏡筐体や検出器を回収の際に破壊してしまったり、本当に取り返しのつかないことになります。しかし、ケーブルなら繋ぎ直せるのでは？信号ノイズが増加するのは自明だが、それでも致命的ではない？むしろ、ここでケーブル回収の作業に時間を消費し過ぎてしまい、重要な機器を回収する為の時間が足りなくなり、作業を焦るせいで本当に重要な機器を損傷してしまうことの可能性を高める方がリスクでは？複数の疑問を数値を元にして考察し、互いに意見を深め合いました。すると、始めは喧嘩調であった口調も、言葉を重ねる毎にお互いの考えと理解を深めることで論理的な口調に変化していったことを鮮明に記憶しています。最終的には、双方が合意し責任を負う形で“let's cut it”と決断したのです。

主観的には10分位の時間を掛けたと思った議論が、後日、実際には2～3分で結論に達していたと悟り驚きました。このように気球実験機器の回収現場での議論をする上では、短い時間で次々と決断していく必要があることを是非知って頂きたい。読者の皆さん、出来る自信はありますか？ちなみに、私は然程なかったです(笑)。でも、「石橋」という家名のとおり、叩かれて試される者です。困難な状況に晒されながら学べることは数多く、むしろ、逆境を怖がらずに足を一歩前に出してみることは大切だと考えています。教科書では学べない多くの事が、現場には沢山あるのですから。

他にも公共の場で語れない小話がありますが、それらはお酒でも飲みながら若い方々に伝えていきたいと思います。本当に貴重な経験の場を提供してくださった広島大の高橋さんや宇宙研の前田さん、厳しい回収現場での現実を語ってくれたNASA/CSBFの方々、そしてWashington Universityの技師の方に感謝いたします。その他の多くの人による支えがあったからこそ、最終的に全ての機材を出来る限りの最善の保全状態で回収することが出来たと思います。

### 編集後記

昨年4月からISASニュース編集委員会に参加した新米編集委員です。初めて担当した号が500号という記念すべき号となりました。500号特別企画に寄せられた記事を読みながらISASニュースの重みを感じました。ISASニュースの伝統を紡ぐために微力ながら貢献していきたいと思っています。(高木 亮治)



ISASニュース No.500 2022年11月号

ISSN 0285-2861

発行/国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所  
発行責任者/宇宙科学広報・普及主幹 藤本 正樹  
編集責任者/ISASニュース編集委員長 山村 一誠  
デザイン制作協力/株式会社トリッド

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1 TEL: 042-759-8008