



12月17～19日にかけて欧州宇宙技術センター(ESTEC)で行われた水星磁気圏探査機(MMO)の推進系リーク試験の様子

6月に行った母船結合状態での機械環境試験後の健全性を確認しました。試験中、推進系の最高圧力は277気圧にも達するため、安全性を期し、厚い扉を有する音響試験設備(LEAF)の中で実施されました。推進系の漏れの有無の確認のため側面パネルや断熱材が取り外されています。試験準備前日から悪天候のためアムステルダム空港が閉鎖されるなど交通が大混乱しましたが、奇跡的に人員は揃い、予定通り試験を終えることができました。

所長年頭挨拶・・・

宇宙探査に攻めの姿勢を持ち続けよ

宇宙科学研究所 所長

常田 佐久 (つねた さく)

昨年は、今後の日本と世界の宇宙科学の基礎を固めるいくつかの重要な出来事が続きました。まず、JAXAとNASAでほぼ同時に、X線天文衛星代替機(XARM)の開発が始まりました。おりしも、XARMにも搭載予定の軟X線分光検出器(SXS)の威力を見せつける2本目のNature論文が出版され、XARMの良いキックオフとなりました。XARMは、ASTRO-Hの運用断念を受けて、JAXA全体が協力してプロジェクト推進体制を大きく見直した最初の適用例です。プロジェクトマネージャとPIの分離、調達マネジメント計画に基づく企業等との責任分担の明確化、改善された入札プロセスなど、早くもその効果が出ています。

小型月着陸実証機(SLIM)の開発が佳境に入り、着陸エンジンの試験が年をまたいで続いています。SLIMは、重力天体へのピンポイント着陸という今後の日本の宇宙探査にとって重要なマイルストーンとなるものです。今年は、さらに先を見通した議論、つまり「SLIMの技術を発展させて、どこへ、何の目的で、どのように、本格的な重力天体探査を行うか?」の議論を開始すること

が期待されます(図1)。火星衛星探査計画(MMX)は2024年度の打上げに向けて、NASAとフランス国立宇宙研究センター(CNES)を中心とした大型の国際協力が決まり、開発が本格化しています。さらに、欧州宇宙機関(ESA)が主導する大型木星氷衛星探査計画(JUICE)に提供する搭載装置の開発もたけなわです。

これに加えて、新たにイプシロンロケットで打ち上げるDESTINY+計画が始動しました。DESTINY+は、日本ではまだ経験のない高速フライバイ観測技術等の獲得を行うことと、小惑星フェートン(ふたご座流星群の母天体で地球衝突可能性天体でもあります)の観測及び惑星間・星間ダストの測定を行います。地球の水と有機物の起源は小惑星・彗星とダストにあると考えられており、ドイツ航空宇宙センター(DLR)が、NASAの土星探査ミッションCassini搭載のダスト分析器を大幅に改良した機器の提供を決定したこともあり、今後DESTINY+への関心と期待が高まっていくでしょう。

年の瀬になって、NASAからうれしいニュースが飛びこんできました。67P/Churyumov-Gerasimenko短周期

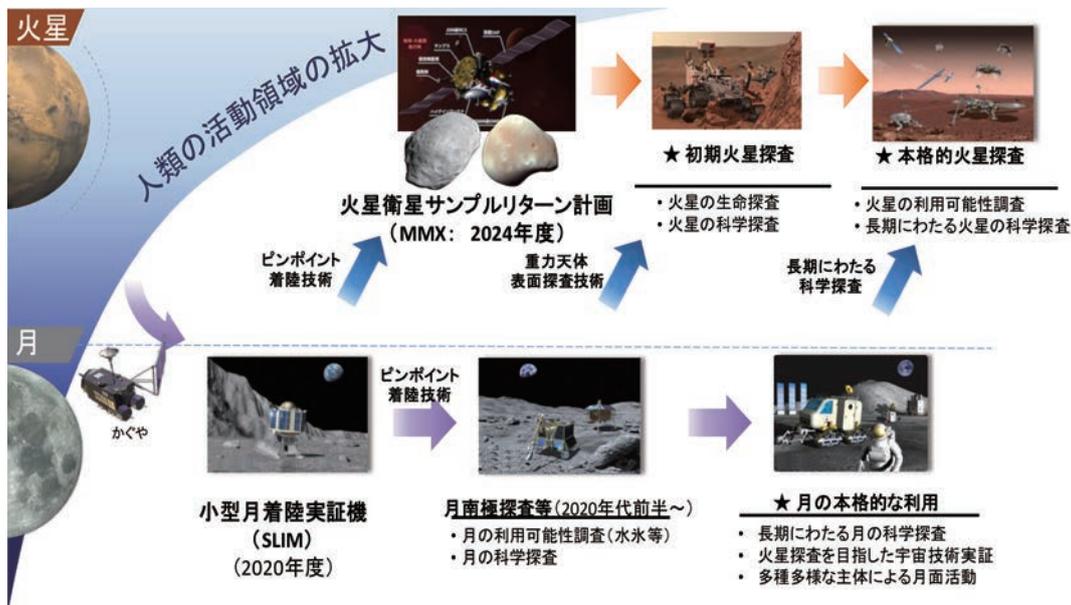


図1 惑星科学のグランドピクチャ1（重力天体への無人機の着陸および探査活動と国際有人探査）
イメージクレジット：NASA、JAXA

彗星（ESA Rosetta が探査した彗星）の彗星核から彗星固体物質と彗星揮発性物質（氷や有機物など）を地球に持ち帰るといふ CAESAR（Comet Astrobiology Exploration Sample Return）計画が、NASA の New Frontiers Program の一次選考を通過したのです。彗星は、地球や惑星を形作った原材料物質を極低温のまま保存しているため、彗星リターンサンプルの解析から地球の生命や海の起源が解明されることが期待されます。CAESAR の計画立案に当たっては日本の研究者が理学的に本質的な貢献をしました。また、リターンサンプルの初期分析の主要部分を担当する予定です。さらに、宇宙研は、要となる大型のサンプルリターンカプセルと周辺システム一式を供給します。本年から本格的な日米共同開発が始まりますが、NASA が一千億円近くをかける探査ミッションに日本が参加する最初の機会ですので、ぜひ実現したいものです。

昨年残念な結果に終わった SS-520[※] 4号機は、民生技術の活用によって、誘導制御系・点火系・搭載計算機・飛行監視機能など、いわゆるアビオニクスを画期的な低コスト化と高機能化を図っています。本年当初に、満を持して5号機による再実験を行う予定です。観測ロケットの低コスト化による打上げ頻度の向上のみならず、国際競争力を持つロケットの開発につながる新たな技術開発の方向性が見いだされることから、今後の日本の宇宙開発全体にとって重要な実験となっています。

このような新たなミッションの生みの苦しみが続く中、ジオスペース探査衛星「あらせ」の素晴らしい初期成果が世界の研究者の関心呼び、アメリカ地球物理学連合のレター誌で「あらせ」特集号が組まれます。小惑星探査機「はやぶさ2」は、着陸点選定訓練・実時間統合運用訓練といった実践さながらの訓練を繰り返しつつ、本年6～7月のリュウグウ到着に備えます。そして、いよいよ、水星探査を行う BepiColombo が、ESA のギアナ宇宙センターから今秋、打ち上げられる予定です。このように、今年の宇宙研の活動も盛りだくさんですが、いずれも2020年代の宇宙科学の命運を決する大事なものばかりです。

3,000(候補は約5,300)にも及ぶ系外惑星が確認され、そこに生命をはぐくむ環境があるのかが、天文学の具体的な観測課題になっています。探査機による太陽系生命探査も活発に行われており、惑星科学と天文学が同じ目標に向かって進む新たな時代に突入しています。宇宙研の小天体探査は、「はやぶさ」「はやぶさ2」にはじまり、SLIM、JUICE、MMX、DESTINY⁺、CAESAR と続いており、活況を呈しています。図2はこれらを俯瞰的にまとめたもので、日本の惑星科学のグランドピクチャとでも言うべきものです。太陽系の外縁で生まれた凍った泥団子（小惑星や彗星）によって、水や有機物が原始地球に運ばれたのか、運ばれたとすれば、その後どのような過程を経て地球は生命の誕生と居住が可能な天体になったのかが現在の惑星科学の big question です。図2に示したように、宇宙研のミッションは、この big question に世界の宇宙機関と共に真正面から取り組んでいます。

さて、これまで宇宙研のミッションは、研究者によるミッション提案の中から、最適なミッションを理・工学委員会が都度競争的プロセスにより選考し、実質的にその選考結果をそのまま実施してきました。これにより、例えば、惑星科学分野では、水星、金星、火星、小惑星に向かうミッションを次々と実現するなどの成果を生み出してきました。しかし、この方法に安住していると、以下の課題が顕在化していくことを危惧します：①「日本の宇宙科学が、世界のベンチマークのもとで、全体としてどこに向かおうとしているのか？」について、長期的なロードマップを持たず、それを真っ先に知っているべき宇宙科学コミュニティ、JAXA の経営層、政府の担当者、外国の宇宙機関のリーダー達、そしてなによりも国民が、日本の宇宙科学の将来についての描像を共有できない懸念のあること、②これまで実現してきたミッションは選定時点での最適解であったものの、今後も同じやり方を繰り返していると、ミッションの相互関連に乏しく、厳しい財政状況もあり、開発のための戦力の分散を

※ SS-520 は2段式の観測ロケットとして運用されており、4号機と5号機には実験用に第3段ロケットを追加して、超小型衛星（質量3kg程度）を軌道に投入するための増速能力を付与しています。

招く懸念があること、③ミッションの高度化・大型化に対応して、長期にわたる戦略的な技術開発がますます必要となっているが、それが行にくいこと、④ほとんどのミッションが国際協力により実現されている状況で、ボトムアップのプロセスだけでは国際協力の機動性確保がしにくくなっていること。

このため、ボトムアップによるミッション立案を基本としつつも、技術とサイエンス両面におけるプログラム化による戦略的なミッション実施の必要性が増しています。来年度より始まる JAXA

の次期中長期計画では、この課題認識のもと、宇宙基本計画の工程表の考え方も整合した今後 20 年程度の宇宙科学の「グランドピクチャ（シナリオ）」を定めることとしています。グランドピクチャにより、一定の予見性を確保し、一連の技術開発を戦略的に行うことが可能となります。外国宇宙機関との戦略対話で、将来計画の議論をする機会が増えています。そのようなときに、グランドピクチャを提示して、JAXA が今後 10～20 年間を見据えて、どのようなことを考え、どのような長期的な技術開発を行っているかを示すことができれば、新たな国際協力の可能性が開けていくでしょう。

有人探査を国際協力で行う議論も今後急速に活発化すると予想されます。グランドピクチャの立案に当たっては、科学探査を国際有人探査の先駆者として位置付け貢献をしていくことも、宇宙科学の仲間を増やしていく上で大事です（図 1）。研究者グループによるミッション提案と競争的プロセスによる選考を今後も基本としつつ、JAXA と宇宙研が総合的な調整機能を発揮しながら、戦略的・長期的なグランドピクチャを持つ方向に転換していくべきと思っています。

宇宙および地上からの宇宙探査が、急速に生命探査に軸足を置きつつある現状は、学術的な意義に留まらず、今後、人類の世界観・政治・文化にも影響を与えていくと思います。中国・インド・UAE を含めて世界の主要国が探査への関与を深めており、これまでにない質的な状況の変化が起きています。これからの 20 年は、惑星科学だけでなく天文学を含めた広い意味での「探査の時代」となります。日本の宇宙科学と宇宙研がその蚊帳の外にいないわけにはいかず、宇宙研のこれまでの成果をもとに、大きな枠組みのなかで、我々のとるべき方策を考えていく必要があります。実際、米国や欧州はこの点極めて上手で、理論・シミュレーション・地上実験などを糾合し、

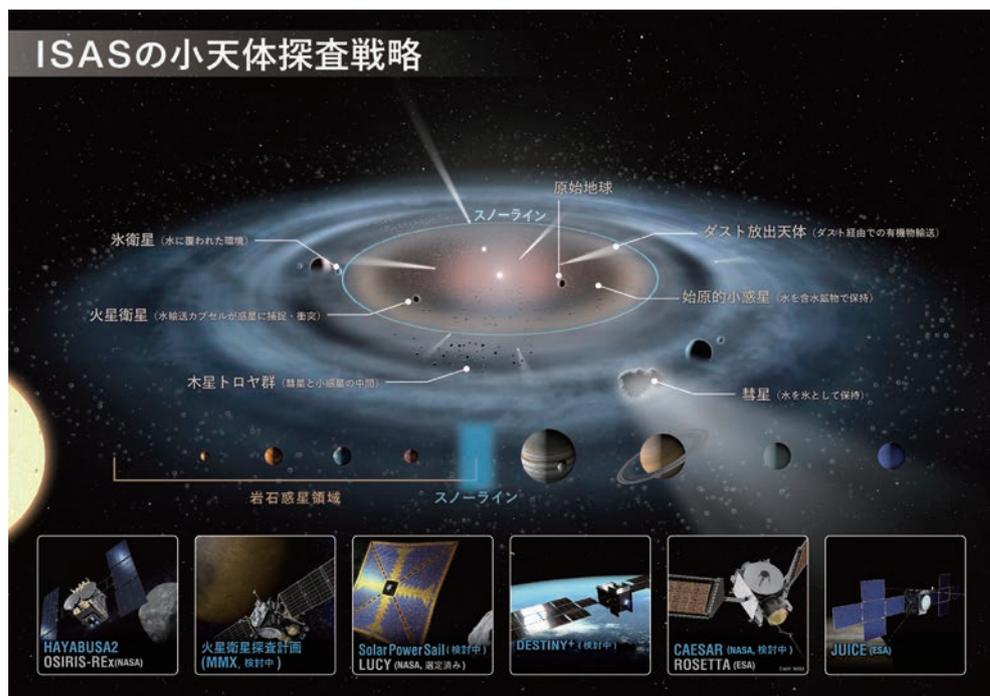


図2 惑星科学のグランドピクチャ2（非重力天体）

宇宙探査をパッケージとして総合的かつ戦略的に進めています。日本は探査機を開発するだけで息切れしてしまうのではなく、より広い分野を巻き込んで、宇宙探査を総合的かつ戦略的に進めるべきときが来ています。

宇宙研は、NASA や欧州に比べて、ずいぶん少ない宇宙科学予算で特徴あるミッションを次々と計画・実現してきたこともあり、国際的なリスペクトがあると感じます。これからの日本の宇宙科学探査は、一機一機の探査機を確実に成功させ、国際有人探査への貢献も視野に入れた攻めの姿勢を持ち続けるべきです。

◆ ◆ ◆
最後になりましたが、所長に着任し5年が過ぎようとしています。この間、所内外・JAXA 内外の多くの方々のお力添えを得て、宇宙科学研究所の力を引き出すための多くの改革を行うことができたことと自負しています。特に、JAXA 全体の総合力を活用して宇宙科学・探査に取り組む環境作り、理・工学委員会、内閣府宇宙科学・探査部会と協力して宇宙科学・探査ロードマップと宇宙基本計画工程表を作り上げたこと、NASA や ESA との戦略対話による新規ミッションの創出、特に SLIM や MMX といった重要ミッションを立ち上げられたこと、ASTRO-H の失敗のすみやかな総括と代替機を短期間で立ち上げられたこと、宇宙研の良い部分を生かすことができるようにプロジェクトのやり方の改善を行ったこと、まもなくオープンする宇宙科学探査交流棟の建設などが成果だと思います。

これらの改革に支援と激励をいただいた、JAXA の研究職と一般職の方々、ポスドクから OB に至る幅広い年齢層の方々、所外の各層の方々に深く感謝申し上げます。これらの改革の効果が見えてくるには、幾ばくかの時間を必要とすると思いますが、やがてこれらの改革を礎として、宇宙研と JAXA が手を携えて、宇宙科学と日本の宇宙開発の新たな飛躍が始まると信じております。宇宙研のますますの発展を願って筆をおきます。

JUICEに搭載される観測装置について

JUICEについて、これまで2回にわたってこの事情欄でミッションの概要と、日本からの参加、現在のプロジェクトの状況、そして科学目的などを簡単に説明させていただきました。今回は、宇宙研からハードウェアを提供する観測装置と日本が果たす役割についてお話ししたいと思います。

JUICEには国際公募によって選定された11の観測機器が搭載されますが、そのうち3つの機器、RPWI（プラズマ波動及び電波観測装置）、GALA（レーザー高度計）、PEP（粒子環境パッケージ）については宇宙研からハードウェアの一部を提供します。

RPWIは“Radio & Plasma Waves Investigation”の略で、木星・ガニメデ周回軌道で45MHzまでの電場・磁場を測定する他、プラズマの密度・温度を測定します。日本はこの中の80kHz-45MHzの電場を計測する部分のハードウェアを担当しますが、東北大学とISASが共同で機器を開発して参加します。木星周回軌道上で木星起源の電波を受信することで、木星磁気圏の活動や、活動に伴って電子が加速されるメカニズムなどを明らかにする他、エウロパ、ガニメデ、カリストのフライバイの際には木星起源電波を受信して、電波伝搬の手法を用いて衛星周辺のプラズマの密度分布を導出します。また、ガニメデ周回軌道でも木星起源の電波を受信することで、電波掩蔽による衛星電離圏のプラズマ密度分布を導出するのに加えて、電波反射による衛星表面電

気伝導度・地下海の検出も試みる予定です。

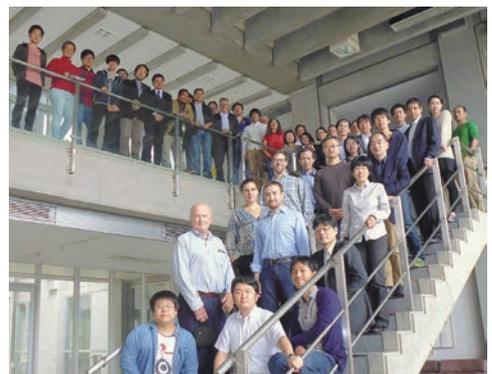
GALAは“Ganymede Laser Altimeter”の略で、主にガニメデ周回軌道で探査機と天体表面間の距離を測定します。距離の測定は、レーザー光を打ち出して、それが天体表面で反射されて戻って来るまでの時間を測定することで行います。日本はこの観測装置のうち、ガニメデ表面から戻って来た光を検出する部分を担当します。GALAの観測によって、ガニメデが木星から受ける潮汐（地球の海洋の潮汐のように、ガニメデが木星からの力を受けて歪みます）の大きさがわかり、ガニメデの地下に液体の海があるかどうかを検出することができます。また、ガニメデの全球にわたる様々な地形とその分布を知ることができるため、氷衛星の地質活動に関する理解を飛躍的に向上させることができると期待しています。

PEPは“Plasma Environment Package”の略で、電子、イオン、中性粒子を観測対象とした6種類のセンサーで構成されています。日本はこの中の高速中性粒子の観測装置であるPEP/JNA（Jupiter Neutrals Analyzer）の電子回路部を提供します。木星磁気圏の高エネルギー粒子が衛星表面に衝突すると、衛星表面と相互作用する結果、一部は中性化されて表面から戻って来るほか、表面の物質を叩き出します。それらの戻ってきた粒子や叩き出された粒子の種類を調べてエネルギーを計測することで、JNAはガニメデ磁気圏の構造や、木星磁気圏とガニメデの間の物質のやりとりなどを明らかにすることを目指します。（齋藤 義文）

「あらせ」の観測成果、世界にお披露目

2016年12月に打ち上げられたジオスペース探査衛星「あらせ（ERG）」は、現在、順調に放射線帯、内部磁気圏の観測を行っており、また複数の宇宙嵐の観測にも成功しています（ISASニュース2017年11月号）。観測では、米国NASAをはじめとする海外の科学衛星や、地上観測との積極的な連携観測も実施し、ジオスペースの多点観測を実現しています。特に「あらせ」と同じく放射線帯を探索するNASAのVan Allen Probes衛星とは、「あらせ」の定常観測開始後ただちに、両衛星がタイミングをあわせてプラズマ波動の波形観測を行うという運用も始めています。2017年10月には、Van Allen Probes衛星のProject ScientistのUkhorskiy博士、各観測機器のPIをはじめとする一団が来日し、京都大学を会場に両衛星のJoint Meetingが開催されました。2日間にわたって開催されたMeetingには、日本、台湾、米国から約60名の研究者が参加し、共同観測の結果をはじめとした科学成果のレビュー、また今後のさらなる共同観測の議論が行われました。また、観測機器の諸元や運用モードについての突っ込んだやりとりもなされ、相互のチームが互いの観測機器の特質を深く理解した上で、科学戦略をとともに議論するという充実した会となりました。「あらせ」、また連携地上観測、シミュレ

ション研究の初期成果については、10月に京都で開催された地球電磁気・地球惑星圏学会講演



Joint Meetingに参加した仲間たち。

会の「あらせ」特別セッション、および12月に米国で開催されたアメリカ地球物理学連合の秋季年会でのセッションの2つの学会において、あわせでのべ100件以上の講演が行われました。「あらせ」の初期観測成果やプロジェクトの特徴である衛星と連携地上観測との共同観測の成果を中心とした発表に対して、海外の研究者からさらなる観測への期待の表明や共同観測の提案が行われるなど、「あらせ」の初期成果がアピールされる機会となりました。引き続き、チーム一丸となって、多くの科学成果をあげていけるよう、全力で取り組んでいきたいと思ひます。（三好 由純）

プラズマのその場直接観測

●LEP-i担当 浅村 和史

ERGにはいろいろお願いさせていただきました。インデックスパルス(スピン同期パルス)の出し方、運用計画立案・検証ソフトウェアライブラリへの機能付加、観測器搭載位置や視野確保、観測器持込日程の後ろ倒し、機器重量確保、継続的窒素パージ、磁気トルカによる太陽追尾、スタースカナの搭載と姿勢決定精度、ダウンリンクデータ量と衛星内データ伝送レートの確保、データレコーダもうすぐフル検知機能、電磁ノイズ低減、投入軌道の遠地点高度とその初期地方時、パネル内熱絶縁部の電気的導通確保、ミッションデータプロセッサへのデータ保存機能搭載などなど(五十音順)。

中でも多岐にわたるお願いをしたのが衛星外表面の導電性確保と衛星構体への電気的接続です。これは衛星外表面の局所帯電を防止し、低エネルギー電子・イオン観測や電場観測への影響を抑制するために必要ですが、衛星外表面には多種の機器・部材が存在するため、相手が多くなるのが問題です。柴野さん、宮澤さんの細部にわたる検討、調整、実験により、OSR(放熱機能を持った金属蒸着ガラス薄板)、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)、接着剤、テープ、塗装、フィルムなど(五十音順)について、局所帯電を抑制できる施工方法が考案され、実際にERGで用いる施工方法でサンプルが作成され、実験で局所帯電しないことが確認されてゆきました。また、材料や施工方法に新規性があると、耐放射線性を持つのか、多数回の温度衝撃や打上げ時の急激な圧力変化に耐えるのか、といった点も確かめる必要がでてきます。方法の考案と確認実験、そしてERG実機への施工が行われてゆきました。対処は打上げ5時間前の最後のMLI(多層断熱材)処置まで続き、そして、JAXA新入職員が配属後の5年間を表面導電性に捧げてしまっていました。

現在、LEPeもLEPiも低エネルギーまで観測できています。電場計測も順調です。対策したからこそぞだと思います。そして、お願いの理由を分かっているメンバーが自身で方法の考案と試験、実機処置まで行う自由度があったからだと思います。



衛星パネル(フライトモデル)へのOSRの施工

(浅村からサイエンスセンターの皆さんへ)

サイエンスセンターでは多様な機器の担当・衛星運用担当と共同作業しながら、広く観測データを使いやすくするよう取り組んでいますね。刺激的でしたか？

打上げ後が、本番。サイエンスセンターです。

●堀 智昭、小路 真史、寺本 万里子、Chang Jocelyn、三好 由純

私たちサイエンスセンターの仕事は、(1)「あらせ」や連携地上観測といったERGプロジェクト全体のデータ製造・アーカイブと解析ツールの開発、(2)データ解析講習会の実施、(3)「あらせ」の観測計画を含むERGプロジェクトにおける共同観測の企画です。ここでは(1)と(2)について紹介します。

「あらせ」が打上げ後に取得した観測データはサイエンスセンターで集約され、共通データフォーマットに成形した後、国内外の研究者に提供されます。「あらせ」の観測データが研究に使用可能となるまでには、様々なデータ較正が必要となりますが、その方針は機器PIごとに異なっています。データに対するPIの意向を汲み取りながら、ユーザーの立場に立って、提供するデータの誤用をいかに防ぐかを考えることも、サイエンスセンターの重要な役割です。一筋縄ではいかない難しい作業ですが、「あらせ」の最新の科学データを誰よりも早く目にすることができる、刺激的な瞬間でもあります。

また、日本各地・台湾でデータ解析講習会を企画・開催しています。講習会では、統合データ解析ツール(SPEDAS)を使い、「あらせ」と他衛星・地上観測データを合わせて解析・作図する方法を、学生や研究者向けに紹介しています。「あらせ」のデータに触れながら行う形式の講習会は評判も良く、参加者の研究に役立っていると実感しています。とはいえ、講習会では予期せぬ出来事が往々にして起きるものです。例えば、台湾の講習会で「あらせ」のレベル2磁場データ(観測データから較正を経て物理量変換されたデータ)をダウンロードする際、多くの参加者がレベル2を意味する“12”を12(じゅうに)と読み間違えた結果、プログラムが動作せずにちょっとした混乱が起きたりしました。こんな単純なミスほどなかなか気づけないものですが、現場でのハプニングもスパイスとして前向きに受け止め、ノウハウとして蓄積し、次に生かしています。

「あらせ」からは続々と新しいデータが送られてきており、地上観測や海外衛星との連携観測も数多く実施されています。これらのデータを最大限に活用して「あらせ」の科学成果を一層大きくできるように、サイエンスセンターはプロジェクトの各担当メンバーと協力しつつ今日も頑張っています。

(サイエンスセンターから小嶋 浩嗣さんへ)

世界初の試みであるソフトウェア型の波動粒子相互作用解析装置ですが、まだ誰も見たことがないデータの中には、どんな科学的な“宝”が眠っているのでしょうか？

《次号に続く》

ライデン、コルシカ、パリ、カリフォルニア

研究開発員

今田 大皓 (いまだ ひろあき)

2017年は私にとってとりわけ海外出張の多い年であった。特に10月から12月は甚だしく、10月にはオランダ・ノールトウェイクのESTECで開かれた38th Antenna WorkshopにてLiteBIRDの検討状況を発表し、11月にフランス・コルシカ島のInstitut D'études Scientifiques de Cargèseで開かれたSchool of Cosmology, CMB from A to Zで宇宙論のいろはを勉強し、その足でパリに移動してパリの共同研究者と打ち合わせ、さらに12月にアメリカ・バークレーのUniversity of California, Berkeleyで開かれたB-mode from space workshopにて発表し、collaborator meetingにも参加した。一応、東にも西にも飛び回ったので「東奔西走」はひとまずクリアできたであろう。

さて、東奔西走ぶりを書く前にLiteBIRDについて簡単に紹介させていただきたい。宇宙は宇宙マイクロ波背景放射(Cosmic Microwave Background radiation, CMB)と呼ばれる電波で満ち満ちている。CMBはごくわずかに偏光していることがすでに明らかにされており、特に今後重要なのがBモードと呼ばれる特徴的な渦巻き模様である。宇宙誕生後 10^{-38} 秒後にインフレーションと呼ばれる急激な宇宙の膨張があったとすると、宇宙初期の量子揺らぎに由来する原始重力波をインフレーションが引き伸ばし、引き伸ばされた重力波の影響が偏光の向きにBモードとして現れると予想されている。LiteBIRDはCMBの偏光の様子を精密に測定することで、Bモード偏光を探索し、インフレーション仮説を検証しようとする衛星計画である(ISASニュース2016年9月号の羽澄先生(KEK)の記事も参照されたい)。

本題に戻って、オランダの話から。ワークショップの初日に発表があったので、前日からESTECに近いライデンのホテルを予約し、予定どおり10月2日に到着した。10月3日はライデンの解放記念日であり、2、3日と盛大にお祭りをやっていた。街中には道路に結構立派な観覧車(移動できる観覧車があることをこのとき初めて知った)や遊園地のアトラクションがいくつも設置され非常に賑わっていた。そこまでは良かったのだが、夕方7時から8時ぐらいからだんだん陽気な人たちが増え騒がしくなり、ホテルの向かいの飲み屋か



パリ・ノートルダム聖堂を背景にして共同研究者に撮ってもらった。この日はとにかく寒かった。

らは重低音が提供され、ホテルのボロい壁がそれに呼応した。それが夜中の3時ぐらいいまで続いた。発表の準備をしようにも捗らず、一番避けたかった寝られないという事態に陥ってしまった。次回、このワークショップに参加するときはホテルの場所と日にちに気をつけようと心に誓うとともに、何事にも動じない図太さを身につけるといった課題を見つけた。

11月のコルシカ島では、地中海の島ということもあって、いい意味でゆったりした空気が流れているのを感じた。このスクールも非常に自由で、主催者の独断で初日の最初の講師が変更されたり、会場が停電したため30、40分の間講師も参加者も地中海を眺めて過ごしたり、と新鮮なスクールであった。もちろん、本業も忘れてはいない。普段の研究活動では自身の関わる事柄に近視眼的になりがちであるが、CMBがなんたるかから、観測の方法、データの解析の仕方まで得るものが非常に多かった。一方、海外のポストドクや大学院生が活発に議論しているところになかなか加わることができず、横にいるだけになってしまったのが歯痒かった。帰りに寄ったパリのUniversité Paris Diderotでは共同研究者と論文執筆の打ち合わせを行ったり、10月のESTECで出会った大学院生の実験室を紹介してもらって議論したりした。いろいろな意味で充実した出張となった。

最後に、アメリカの出張は慌ただしいうちに過ぎ去った、というのが正直な感想である。フランスから帰国して10日ほどでアメリカに発ったというのものもあるだろう。当たり前であるが、直接会って話すというのは話が早く、問題を共有しやすいと改めて認識した。また、パリで議論していた共同研究者も来ており、休憩などでもよく話した。協力関係を国内外問わず築くことは必要かつ重要であるというのは自明であるが、研究は所詮人の業、関係を築けるだけの人間関係が根底にあることをフランス、アメリカの出張を通じて感じた。

この3カ月は私にとって刺激の多い期間であった。刺激が多すぎて頭が追いついていないような気がしなくもないが、いろいろな文化に触れるのも含め、様々な人と話し仕事をする機会に恵まれていることに感謝である。それを研究成果という形で返せるように精進したい。



ISASニュース No.442 2018年1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 生田 ちさと

編集責任者/ISAS ニュース編集委員長 山村 一誠

〒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。

デザイン制作協力/株式会社アドマス

編集後記

「あらせ」の成果、JUICEの計画から惑星科学のグランドピクチャまで、勉強しながらの編集となりました。今年も良い年でありますように。

(石川 毅彦)

*本誌は再生紙(古70%)、
植物油インキを使用しています。



古紙/パルプ配合率70%再生紙を使用

