

所長挨拶

宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所

所長 常田 佐久 Saku Tsuneta



宇宙科学研究所（宇宙研）は、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の一員であると同時に、大学共同利用システム^{（注1）}により運営されているユニークな研究所であり、個別の大学・研究所では実行不可能な規模の宇宙科学ミッションを、当研究所がハブとなって全国の研究者と共に実現しています。これまで、当研究所は、宇宙理学と宇宙工学の研究者の密接な連携のもと、「はやぶさ」などの野心的な計画を次々と提案実現しており、アメリカ航空宇宙局（NASA）・欧州宇宙機関（ESA）と共に世界の宇宙科学研究の三極の一つを担っています。

2014年度の宇宙科学研究所の研究活動は大変活発でした。「ひさき」衛星（イプシロン初号機により2013年9月打上げ）から、第1号論文のサイエンス誌掲載など学術成果が出始めました。そして、HIIAロケットによる「はやぶさ2」^{（注2）}と超小型探査機PROCYONの打上げ成功が、2014年の最後を飾りました。「はやぶさ2」は、2018年に小惑星1999JU3に到着し、小惑星の物質を収集したのち、2020年の東京オリンピックの年に地球に帰還する予定です。PROCYONは、東京大学が中心となり宇宙研が協力するという宇宙研ならではの仕組みで極めて短時間で開発され、50kg級探査機バス技術及び高効率通信アンブ・高精度VLBI航法などの実証、ジオコロナ（地球コロナ）の撮像などを目的としています。世界で初めての超小型深宇宙探査機として、国際的関心を呼んでいます。一方、1989年に打上げられ26年に渡ってオーロラとバンアレン帯の観測を行ってきた

磁気圏観測衛星「あけぼの」は、衛星機能の劣化と軌道高度の低下から、衛星運用を終了することに決定しました。「あけぼの」は、査読付き論文311件、学位論文254件（うち博士36件）を生み出す等、多くの科学的成果を挙げました。

宇宙科学研究所が運用中の衛星・探査機は、「はやぶさ2」^{（注2）}、PROCYON、「ひさき」、「あかつき」、「ひので」、「すざく」、「GEOTAIL」の7機となります。このうち、X線天文衛星「すざく」・太陽観測衛星「ひので」の総査読論文数は、それぞれ700編・900編^{（注3）}を超えており、国際的な天文台として活躍を続けています。また、赤外線天文衛星「あかり」（2011年11月運用終了）による遠赤外線全天イメージデータが公開されました。2010年末に金星周回軌道へ投入出来なかった金星探査機「あかつき」は、2015年度の金星周回軌道への投入に向けて運用と準備を続けています。

観測ロケットや大気球を用いた多彩な研究活動、再利用ロケットの開発、国際宇宙ステーションでの宇宙環境を利用した各種実験からも、多くの成果が生まれています。総合研究大学院大学や東京大学をはじめとする大学との連携により、飛翔体の開発現場で大学院教育を行い、宇宙開発や宇宙科学の研究開発に携わる後継者の育成に努めています。また、「国際トップヤングフェロー」制度により、優秀な外国人若手研究者が宇宙研に長期間滞在し、宇宙研研究者・院生との共同研究などで成果を挙げています。

注1：「大学共同利用システム」とは、宇宙科学に係る学術研究に関する我が国の中核的な研究拠点として、大学の研究者等との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究システムをいいます（「大学共同利用システムによる宇宙科学研究実施規程」より）。

注2：2015年3月まで月・惑星探査プログラムグループと共同。

注3：トムソン・ロイター社による「Web of Science」データベースを基に、宇宙研で集計したものの。

これらの活動に加えて、X線天文観測衛星 (ASTRO-H)、ジオスペース探査衛星 (ERG)、水星探査を行う Bepi Colombo の開発、第一宇宙技術部門 (旧：宇宙輸送ミッション本部) と協力しての強化型イプシロンロケットプロジェクトの推進、追跡ネットワーク技術センター (旧：統合追跡ネットワーク技術部) と協力しての臼田後継深宇宙アンテナの開発が始まっています。新深宇宙アンテナは老朽化した現アンテナの後継機で、今後数10年に渡って JAXA の深宇宙探査を支えるものです。ASTRO-H 衛星には、非常に高いエネルギー分解能をもつ「軟 X 線分光検出器」が搭載され、世界の天文学者が大きな期待を寄せています。「ひさき」に続いて2番目の小型科学衛星 ERG は、新開発の「プラズマ波動・粒子相互作用解析装置」が搭載されており、放射線帯での相対論的粒子加速現象の解明とそれに基づく宇宙天気予報への貢献に期待しています。Bepi Colombo の ESA による打上げは2016年度、水星軌道到着は2024年度の予定です。Bepi Colombo は水星磁気圏と表面の詳細な観測を初めて行い、大きな成果が期待されています。2015年度の、ASTRO-H の打上げから ERG の打上げ、Bepi Colombo の ESA による打上げが連続して予定されており、気を許すことのできない状況が続きます。

このように旺盛な研究活動が行われている宇宙研ですが、これまでの研究成果を単に外挿して、その未来を楽観的にばかり考えることはできません。これまでの十数年間の我々の活動を振り返ると、失敗もあったからです。LUNAR-A (月探査) と ASTRO-G (電波天文) は開発中止に追い込まれました。「のぞみ」(火星) と「あかつき」(金星) は惑星軌道への投入が出来ていません。推進系・電気系の不具合が原因でしたが、必ずしも難度の高い箇所ではありませんでした。また、最近の開発中のミッションでは、コストの増大やスケジュールの遅延が発生しています。これらのことから我々が学ぶべきことは、これまでのやり方に改善すべき課題が潜んでいるということです。逆に言えば、課題を解決し、自己変革すれば、宇宙研は更なる飛躍ができるのです。

この考えに基づき、着任以来、機動的で施策提案能力のある科学推進部と連携して、新規事業の推進のために固定化した基盤的経費の削減、研究所の意思決定メカニ

ズムの明確化と若い世代の職員の役職への登用、活発な教員人事、科学広報の強化など、所内の諸改革に取り組んできました。また、宇宙研の学術成果などの実態調査・分析を継続しています。教員の年齢分布・昇格人事による転出実績から、職員の高年齢化と人事交流が少ないことが見てとれ、かなりの改善努力が必要です。教員の適切な人事は、いうまでもなく、研究所の活性化にとって極めて重要です。2014年度は、かなりの数の新規人事を立ち上げました。宇宙科学ロードマップに示された研究所の方向性と今後の新規プロジェクトに必要な人材の観点から、長期的ビジョンを持って慎重に人事を進めるつもりです。

宇宙研が直面する課題について JAXA 内の有識者が分析し、改善提案が「宇宙科学プログラム実行上の改善に関するタスクフォース提言」にまとめられました (2012年12月)。この提言を受けて、このたび、宇宙研では、アクションプランの策定を行いました。2回の所内タウンミーティングには、それぞれ職員約90名が参加し、課題を共有・討議しました。所内外のプロジェクトにかかわる人たちが、今後、アクションプランを創造的に適用していくことで、我々のパフォーマンスは向上していくと信じています。アクションプランの骨子は以下のようなものです：

- ① 限られたリソースで難度の高いミッションを着実に実行するため、基本に立ち返り、プロジェクトが実現すべき性能とそれに使用しても良い経費、時間などの管理を徹底して行うこと、
- ② 「確からしさ」、「手堅さ」、「挑戦リスクの最小化」を重視したプロジェクト遂行を行うこと。技術的に難しい部分は段階的な仕様確定を行うこと、
- ③ プロジェクトマネージャーには当該分野の研究者に拘らずにマネジメント能力が高い人材を充てること。1人のプロマネが負う責任の重さを適切にすること
- ④ プロマネ中心のマネジメントチームを作り、分担・協力することで質の高いマネジメントを行うこと、
- ⑤ チーム内に科学的に優れた人材を充てて、科学コミュニティとの密接な協力を行うこと、
- ⑥ リーダーの育成のため、若手のプロジェクトでの活躍の機会 (観測ロケットや気球を含む) を確保すること、

⑦ プロジェクトに専心する研究教育職が正当な評価を受けられるよう評価軸を明確にすること。

さて、2015年1月には「新宇宙基本計画」が制定されました。太陽系探査では探査技術の長期にわたる開発が必要なため、向こう15～20年程度の中長期的な目標を定め、理学と工学が連携し戦略的に進めていく「プログラム化」というコンセプトが導入されています。プログラム化とは、例えば火星などの重力天体着陸探査などの目標を定め、それを達成するために必要な技術開発を計画的に実施することを言います。これまでの宇宙研ではミッション選定の基本はボトムアップでした。これからは、ボトムアップ方式とプログラム化の整合をとり、新たな宇宙科学プロジェクトを生み出していくことが大きな課題です。

宇宙科学ロードマップの具体化のため、学会等の宇宙科学コミュニティに研究領域・分野の目標・戦略提出を依頼し、32件、合計1300ページの大変品質の高い研究領域の目標・戦略・工程表が提出されました。所内に「宇宙科学探査プログラム検討チーム」を設置し、これらの分析を開始しています。特に、太陽系探査においては、我が国全体で取り組む体制構築に向け、研究コミュニティから提出された提案書を整理・公表し、宇宙科学コミュニティにフィードバックする予定です。これと並行して、イプシロン3号機搭載宇宙科学ミッションとして、SLIM（降りたいところに降りるための高精度着陸技術の習得と小型・軽量・低コストの探査機技術の開発を目的とした小型月着陸実証ミッション）を選定しました。また、ASTRO-Hに続く戦略的中型ミッションの公募を行い、理工委員会に主に科学面の審査と実行すべきミッションについての推薦を諮問しました。

これからのミッションは、国際協力で開発されていく流れにあります。国際協力は、世界のすぐれた技術、優秀な人材、予算を持ち寄って一つの衛星を共同して作り上げるため、その効果は大変大きなものがあります。ASTRO-H以降の国際協力の新規立ち上げを図るため、外国の主要宇宙機関との相互訪問等による交流強化

を継続しています。特に、昨年度より引き続き、世界の天文研究者が大きな期待を寄せる次世代赤外線天文衛星SPICA計画の立ち上げに傾注してきました。日本の誇る極低温冷却技術と欧州の大型望遠鏡技術の融合により、大口径望遠鏡を極低温に冷却して運用するという技術的なチャレンジをJAXAとESAとの共同開発で実現するものです。宇宙科学研究所は、国内の大学・研究所ならびにESAと協力して、SPICAの全体計画をとりまとめる重大な責務を担っています。

海外へ目を向けると、ESAのROSETTAの快挙に見られるように、世界の宇宙機関は宇宙科学の分野で熾烈な競争と協力の時代に突入しており、中国・インドの台頭も著しいものがあります。宇宙科学は、日本の先端科学と技術のフロンティアの一つであり、新宇宙基本計画に示された政府の期待と国民の声援に応えていく責務があります。また、大学との協力のみならず、JAXAの中で、宇宙科学研究所はよりいっそう開かれた組織として機能する必要があります。イプシロンの発展に向けての第一宇宙技術部門との協力、新深宇宙大型アンテナの建設に向けた追跡ネットワーク技術センターとの協力はもとより、研究開発部門（旧：研究開発本部）との不断の協力も重要です。

この年次要覧は、運用中および開発中の衛星・探査機の成果と現況・今後のミッションの検討状況・より萌芽的な研究活動など含めて、2014年度の研究所全体の活動状況をまとめたものです。所長に着任し、皆様のご支援と励まし、忌憚のないアドバイスに支えられ、2年が過ぎました。引き続き、宇宙研内外の方々とできるだけお話し、宇宙研のさらなる飛躍を目指した改革を進める決意です。自己改革によって、国内外からの期待に応える成果を宇宙研は生み出し続けることができると思っております。進行中のミッションの完遂はもちろん、複数の新規ミッションの立ち上げもあり、所内外に対応すべき課題は多くあります。これからも皆様方のご理解とご支援、ご指導をお願い申し上げます。

2015年4月