

## 宇宙機ミッションの作り方：公募型小型衛星の魅力を真に引き出すために

2022年1月18日

太陽系科学研究系 教授 清水 敏文

宇宙科学研究所長から宇宙理学・工学委員会に対して「ミッション立ち上げ実施方法についての提言依頼」があり、宇宙理学・工学委員会に「ミッション立ち上げ実施方法検討タスクフォース」が2021年8月に設置された。そのタスクフォースの「公募型小型分科会」の長として、今後の公募型小型衛星の立ち上げの実施方法について、他6名の委員の先生方と共に多角的な検討を行った。9月から12月にかけて計10回の会合を行い、提言をまとめさせていただいた。

公募型小型衛星は、大学など宇宙科学の研究コミュニティからボトムアップで提案されるミッションコンセプトを起点に、180億円程度の総コスト上限のもと、イプシロンロケットで打ち上げられる科学衛星ミッションである。地球周回軌道からのサイエンスを適正規模のミッションでタイムリーに実現する一方で、衛星探査機の小型化・高度化技術などの工学課題の突破から惑星探査への展開も図り、高頻度な成果創出を目指している。提案されるミッションコンセプトは、宇宙理学・工学委員会での科学的審査により選定され、宇宙科学研究所が大学研究者らの協力も得て、衛星プロジェクトとして立ち上げが図られる。今までに、単発のミッションとして面白いことがやれる優れたコンセプトが選定されてきている。その一方で、それらの立ち上げ過程において幾つかの課題が顕在化している。課題は、実施に至るまでの時間の長期化、コストの高騰、チーム組織化などである。これらの課題を改善して小型衛星の魅力を真に引き出すために、新しいミッションの立ち上げ方をどのように変えていくべきかを検討した。

公募型小型衛星の打ち上げに用いられるイプシロンロケットは、ミッション実現に対する機動力・対応力が高い。その特性を利用して、提案されるミッションコンセプトの多種多様な可能性がある。近年は研究分野ごとに今後5~10年先、さらに10年~20年以上までを見通した研究ロードマップを策定して研究に取り組む流れが強くなっている。すなわち、サイエンスの将来的な展開を見据えて、より”戦略的”に公募型小型衛星の利用を考える傾向が強くなってきていると言える。また、公募型小型においても、宇宙科学を目的とした超小型衛星への期待も高いことも分かってきた。このような状況において、宇宙科学研究所は公募の”多様化”を図ることでより良いコンセプトの選定を行い、ミッションの立ち上げを行うことは重要である。この公募の多様化において、先に触れた顕在化した課題を改善することが必要である。

公募型小型公募の”戦略的”な多様化について、宇宙科学研究所と研究コミュニティとの間で十分に意見交換を行った上で公募の仕方を工夫し、そしてミッション立ち上げにおける課題の改善を目指して、宇宙科学研究所およびコミュニティ双方で取り組むことが重要と考える。これらに対応するために、宇宙科学研究所およびコミュニティに対して、大きな観点から小さな観点まで網羅的にまとめたアクションプランを提言した。

まず公募を戦略的に多様化するためには、ミッションコンセプト公募の発出に関して、研究コミュニティが先を見通すことができる年次計画が重要である。次回の公募、次々回の公募で見込まれる要件が何であるかと言ったことがコミュニティと前もって共有できていることが、優れた提案を引き出すための前提になろう。

そして戦略的多様化の1つの目標は、経済的なミッションの創出を目指した取り組みである。経済的なミッションとは、約180億円の上限ギリギリを狙ったフルミッションとは異なり、可能な範囲で総コストを抑えたミッションである。最近のミッションにおいては衛星バス等の価格高騰がミッション立ち上げに困難さを与えており、低コスト化への対応は重要である。私たちは、公募の機会ごとに明示的にコストシーリングを設定した公募方法を提言した。明示的にコストシーリングを下げた公募機会を設けることは、コミュニティが経済的なミッションを考える強い動機付けとなる。さらに、価格高騰に対しても、その解決に向けた宇宙科学研究所のアクションを提言した。

戦略的多様化のもう1つは、タイムリーなミッション実現を目指す仕組みである。研究展開が速い科学においてタイムリーにミッション実現を図るルートを新たに設けることは、今後公募型小型の優位性を高め宇宙科学を発展させる契機を作るだろう。現在の仕組みでは、着実なプロジェクト実施のために、ミッションコンセプト提案からミッション定義審査(MDR)まで3年以上、打ち上げまでに最低でも8年はかかる。一方で、研究コミュニティによって前もってミッションコンセプトを十分に高い完成度に仕上げ、コストや体制など開発計画も十分に練られたものであれば、速やかにミッションをダウンセレクトしてMDRに短時間(1年程度)で向かえるようなパス(Fast track)と通じてミッション実現を図ることは意義が高い。提言として、このパスの新設を提案した。検討する提案の仕方によっては、打ち上げまでに6年程度と短縮化が可能だというメッセージでもあり、提案側の意識改革を促す効果も期待できると考えている。

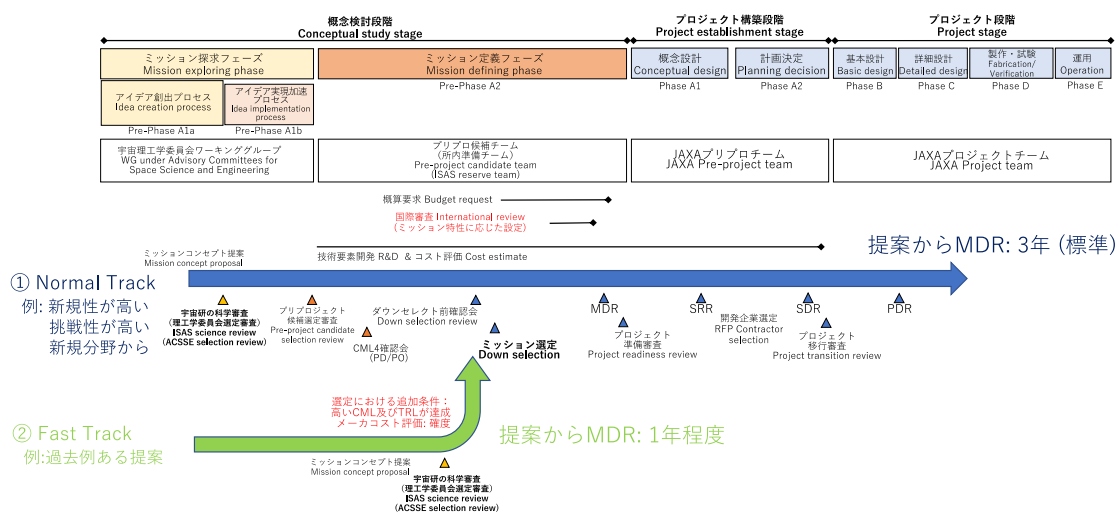


図: タイムリーなミッション実現を目指す立ち上げ方法

上記を中心にしたアクションプランは、今後5~10年に新しく立ち上げが図られる小型ミッションをより魅力的なものにして、適正な規模で個々の提案ミッションの状況に応じたタイムリーな立ち上げが今まで以上にスムーズに行われることにつながると期待している。このアクションプランは、宇宙科学研究所で働く様々な部署(人々)に具体的なアクションをお願いするのみならず、提案しプロジェクトを目指す研究コミュニティの皆さんに対しても従来からの意識を変えていく重要性について指摘している。公募型小型は2年に1回と頻度が高くない状況の中で、1つの研究分野のみで衛星ミッションを実施できる次の世代を育てるには無理がある。次世代へのサイクルを回していく意識は重要であり、当該分野以外が行うミッションへの丁稚奉公の推奨やコミュニティ主体でのコンセプト提案チームの教育や支援することの重要性も指摘した。宇宙科学研究所及び研究コミュニティに属する様々な皆さんが1つ1つ取り組みを行い積み重ねることで、顕在化した課題を改善する方向に導くことになることに期待している。それによって、公募型小型の機会の真の魅力を引き出し、宇宙科学のワクワクする研究を推進し、国民からもさらに認められる一助になることを期待している。研究コミュニティの皆さん、特に提案やプロジェクト化を目指す方には、一度本分科会報告書に目を通していただけるようお願いする次第である。

公募型小型分科会報告書 (委員会資料サイト) :

<https://www.isas.jaxa.jp/home/rikou/godo/meeting/2021/1227/>