

宇宙科学・探査プログラムの進め方

令和2年(2020年)11月13日

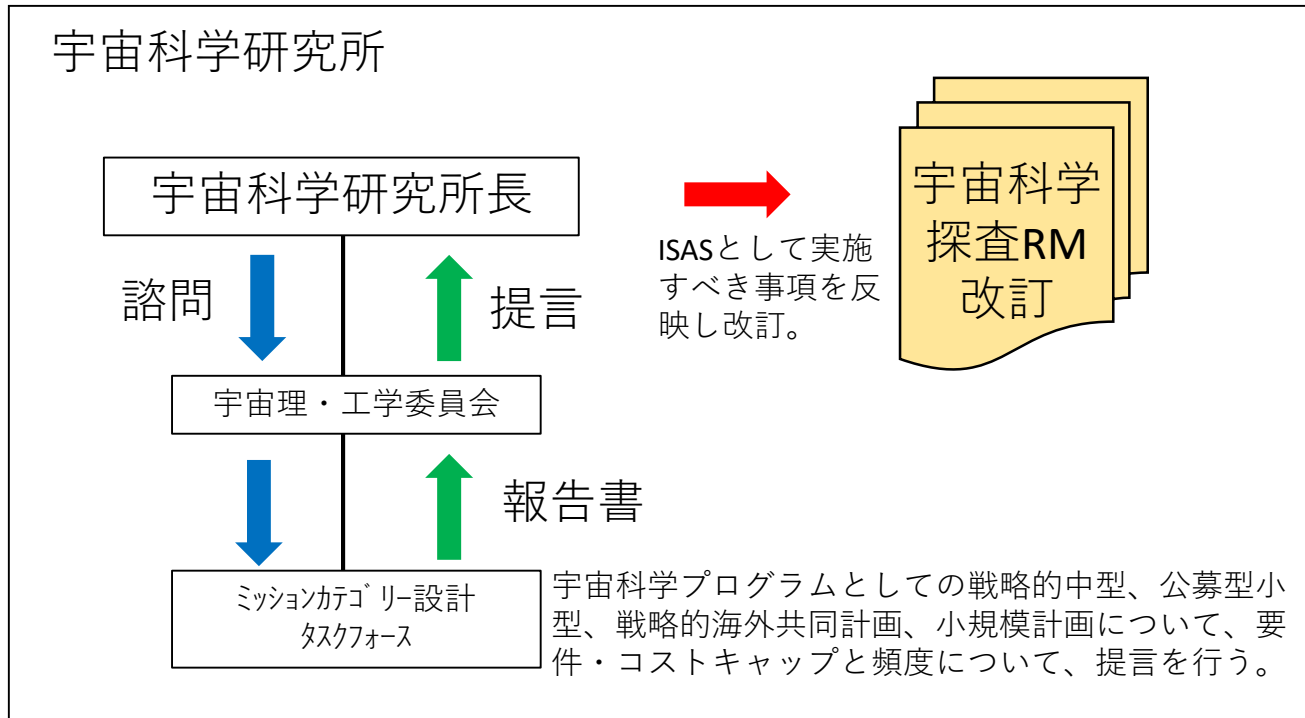
宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所

國中 均

1. ミッションカテゴリ設計タスクフォースによる提言

今年度、理工学委員会の下にタスクフォースを設置して検討した結果、次ページ以降の提言を得た。



(1) 提言骨子

今後5～10年間に選定する計画について、現在から続く宇宙科学のスコープにおける、総予算規模・アンカーテナンシー・国際協力の制約などの条件の下で、特に顕在化している、業務改革をふまえたコスト超過・海外協リスク・人的リソースの不足などの課題を抑制し、宇宙科学の成果の最大化と持続的な発展を得るため、宇宙科学コミュニティが責任を持って実行すべき施策として、以下を提言する。

- コストキャップの機会毎の弾力的な設定とコスト超過抑制策の導入を合わせ、10年間にHIIA/H3ロケット3機、イプシロンロケット5機の打ち上げ機会を維持することを目指す。
- 「戦略的中型ミッション」は、宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所の開かれた関係と協力のもとで「戦略的に」ミッション候補について立案を行い、「技術のフロントローディング」の活用を含め、集中的・効率的にリソースを投下してミッションの立案・開発を行う。
- 「公募型小型ミッション」については、開かれた機会は維持しつつ、戦略的な技術獲得やイプシロンの成長戦略とも整合する「公募の多様化」によるミッション選定を実施する。
- 段階的なコストキャップとコストマージンの設定などの工夫や、コスト抑制のための組織的な対応を施策として行うことをすすめる、より効率的に成果獲得を目指す。
- 戦略的海外共同プロジェクト、小規模計画をさらに充実し、より多くの柔軟な機会を提供する。

(2) 戦略的中型についての提言

- JAXA戦略的中型ミッションは、コンセプト公募からのダウンセクションという完全な公募型の選定方式をあらため、宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所による「戦略的」なミッションの立案と実施プランに則って行う。
- 前提として、注力すべき分野・対象・手法を発案する議論は広く行い、また、候補となるミッションコンセプトのコスト・体制を含む成立性、開発リスク、海外協力の実施についての段階的な検討を組織的に行うものとする。
- 技術のフロントローディングを有効に活用し、戦略的中型ミッションの実現に資する開発研究をタイムリーに行う。
- 当面（5-10年内の選定）の頻度については、アンカーテナンシーを前提に、また、総予算規模のもとで必要十分な頻度を目指す。コストプランについては、戦略性に則ってミッション毎に適性なコスト規模（真に必要な場合を除き、最大400億円程度）を検討し、プロジェクト準備審査・プロジェクト移行審査において設定する。

(3) 公募型小型についての提言

宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所の開かれた関係と協力のもとで、以下の施策を実施する。

- 宇宙科学コミュニティの多様な分野からのミッション提案を募る上での開かれた機会は維持しつつ、公募毎の一定の条件を課すなど、画一的な運用から「公募の多様化」をはかる。
- 総予算規模をふまえつつコストキャップも公募毎に設定する。コストキャップ設定（真に必要な場合を除き、最大180億円程度）に当たっては、現在の公募型小型のコストプロファイルの分析を踏まえて適正に行う。
- 戦略的な技術獲得やイプシロンロケットの成長戦略とも整合するよう、計画化をはかり、それにみあう公募の機会を設定するなど、公募の多様化に反映する。

(4) リスク抑制に対応する施策の提言

業務改革を含むコストの増大、海外協力も含むマネジメントリスクに対応するため、上のプランに実行性を持たせる次のような施策を実施する。

- 技術的戦略やペイロードの工夫により、コストキャップが小さくなる計画・公募も実施する。
- 公募型小型ミッションの公募においては、段階的なコストマージンとコストキャップを設定することで、コスト超過・海外協力を含むマネジメントリスクを抑制し、また、コスト抑制に対するインセンティブを明示的に設定する。
- コスト評価を早い段階から一元的な手法を導入して行うよう、宇宙研の体制・仕組みを整える。
- 要素技術、システムズエンジニアリング技術などの専門的技術の蓄積と活用を組織的に行う。
- 戦略的中型ミッションにおける海外協力については、より立案・開発の早期の段階でミッション候補を絞り込むことにより、戦略的・計画的な海外機関との調整を可能とする。

(5) 戦略的海外共同プロジェクトについての提言

戦略的海外共同プロジェクトの要件に関しては、すでに2020年5月までの理工学委員会での議論が、計画の立案、選定過程に反映されている。理工学委は、「立ち上げ・実施の方法」において、次の点についての改善を求める。

- **戦略的海外共同プロジェクトの立案・選定にあたっては、コミュニティと宇宙科学研究所の協力の下にこれを行う、とすべきである。**

(具体案)

「立ち上げ・実施の方法」において、グループが活動開始した後、海外宇宙機関からの招請をうけて、研究グループは研究主幹を経てISAS執行部のヒアリングを受け、執行部の判断に基づき、研究所会議の審議を経て所内検討チームを設置する、とされている。**この部分について、宇宙研は、立案・選定をコミュニティとの協力の下に行う事が求められる。**具体的には、ヒアリング～判断の際に理工学委員会におけるWG・提案評価・判断、あるいは、宇宙研の判断に理工学委員会が責任を持って参加する、などの対応が考えられる。

(6)小規模計画についての提言

- 他の3つのカテゴリと相補的に他では実施できない飛翔機会を提供する仕組みとして小規模計画カテゴリは妥当である。小規模計画の性格をより明確に定義しつつ柔軟で多様なミッション機会を提供する。

小規模計画についての課題

- 小規模計画カテゴリの性格は、さらに明確に定義される必要がある。
 - 日本では得られない飛翔機会
 - 科研費で行う規模の研究についての飛翔機会
 - 超小型衛星の打上など、宇宙研が持たない手段についての飛翔機会
 - 宇宙科学に分野の広がりをもたらし、宇宙活動の新たな柱の創出にもつながる機会
 - 公募型小型、戦略的中型などへ段階的に発展しうる計画の実施機会
- 現在の2億円のコストキャップ、またマッチングファンドを必須の要件とすることの妥当性
 - 予算規模的に現在のフレームワークで対応できないものも存在する
例：ISS 曝露部のペイロードなど

2. 宇宙科学・探査ロードマップの改訂

提言に基づき、ISASにて以下を考慮して、ロードマップの改訂を検討している。

ロードマップの従来の方考え方より、

- 学術研究を目的とした宇宙科学及び宇宙探査に関する活動を対象とし、1年単位の予算規模での考え方では効率的かつ効果的なミッション創出や国際共同の妨げとなる可能性が有るため、**プログラム化を考慮し10年程度の規模での予算枠**を前提として考える。これにより、各項目を実施するためには年間一定の資金規模が必要と推算されるが、衛星開発スケジュール、JAXA全体の予算規模等により各年度予算は変動することに留意が必要である。
宇宙科学コミュニティとの調整により、**学術として十分な意義かつ成果が見込まれる等の理由により、各カテゴリの個別プロジェクトにおいて予算規模を超過する場合は、10年間の全体の資金規模の中での調整**が必要となり、最終的にはコミュニティの意見を踏まえつつJAXAが決定する。

とともに、

- ミッション立上げをよりスムーズに行いリスクを低減するために、
 - ・ 戦略的中型の戦略的なミッションの選定
 - ・ 公募型小型の公募の多様化、タイムリーな打上げによる成果創出
 - ・ 国際協力ミッションにおける戦略的・計画的な海外機関との調整
 - ・ 基幹ロケットに対するアンカーテナンシー
 - ・ プロジェクトのコストオーバーラン対策

を今回の基本の考え方としている。

2. 宇宙科学・探査ロードマップの改訂

これらに基づき、ロードマップへは次のとおり反映する予定である。

➤ 4つのカテゴリの規模

総資金規模を考慮しながら、以下のとおり設定する。

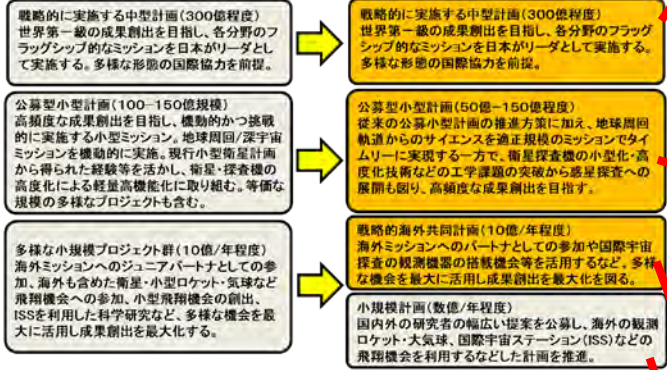
- ・ 戦略的に実施する中型計画 : 真に必要な場合を除き、最大400億円程度／機、10年間に3機
- ・ 公募型小型計画 : 真に必要な場合を除き、最大180億円程度／機、10年間に5機
- ・ 戦略的海外共同計画 : 10億円／年 程度
- ・ 小規模計画 : 数億円／年 程度

今後、理工学委員会と12月までに調整を完了し、改訂する計画である。

ロードマップの改訂

Ⅲ. 今後の宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

宇宙科学における宇宙理工学各分野の戦略に基づき、厳しいリソース制約の中、従来目指してきた大型化の実現よりも、中型(H2、H3クラスで打ち上げを想定)、小型(イプシロンで打ち上げを想定)など、中型以下の規模をメインストリームとする。また、多様な小規模プロジェクトは戦略的海外共同計画、小規模計画の2つに分け、計4クラスのカテゴリに分けて実施する。



現A改訂

カテゴリ	目標	実施方針
戦略的に実施する中型計画	世界第一級の成果創出を目指し、各分野のフラッグシップ的なミッションを日本がリーダーとして実施する。多様な形態の国際協力を前提。	<ul style="list-style-type: none"> JAXA戦略的中型ミッションは、コンセプト公募からのダウンセレーションという完全な公募型の選定方式を改め、宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所による「戦略的」なミッションの立案と実施プランに則り行う。 前提として、注力すべき分野・対象・手法を提案する議論は広く行い、また、候補となるミッションコンセプトのコスト・体制を含む成立性、開発リスク、海外協力の実施についての段階的な検討を組織的に行う。 技術のフロントローディングを有効に活用し、戦略的中型ミッションの実現に資する開発研究をタイムリーに行う。 当面(5-10年内の選定)の頻度については、アンカーテナンシーを前提に、また、総予算規模のもとで必要十分な頻度を目指す。コストプランについては、戦略性に則りミッション毎に適性なコスト規模(真に必要な場合を除き、最大400億円程度)を検討し、プロジェクト準備審査・プロジェクト移行審査において設定する。

カテゴリ	目標	実施方針
公募型小型計画	従来の公募小型計画の推進方策に加え、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す。	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙科学コミュニティと宇宙科学研究所の開かれた関係と協力の下で、以下の施策を実施する。 宇宙科学コミュニティの多様な分野からのミッション提案を募る上での開かれた機会は維持しつつ、公募毎の一定の条件を課すなど、画一的な運用から「公募の多様化」を図る。 総予算規模をふまえてコストキャップも公募毎に設定する。コストキャップ設定(真に必要な場合を除き、最大180億円程度)に当たっては、現在の公募型小型のコストプロファイルの分析を踏まえて適正に行う。 戦略的な技術獲得やイプシロンロケットの成長戦略とも整合するよう、計画化を図り、それに見合う公募の機会を設定するなど、公募の多様化に反映する。

カテゴリ	目標	実施方針
戦略的海外共同計画	海外ミッションへのパートナーとしての参加や国際宇宙探査の観測機器の搭載機会等を活用するなど、多様な機会を最大に活用し成果創出を最大化を図る。	戦略的海外共同プロジェクトの立案・選定にあたっては、コミュニティと宇宙科学研究所の協力の下にこれを行う。
小規模計画	小規模計画国内外の研究者の幅広い提案を公募し、海外の観測ロケット・大気球、国際宇宙ステーション(ISS)の飛翔機会を利用するなどした計画を推進。	他の3つのカテゴリと相補的に他では実施できない飛翔機会を提供する仕組みとして小規模計画カテゴリは妥当である。小規模計画の性格をより明確に定義しつつ柔軟で多様なミッション機会を

B改訂案