

第4回宇宙科学・探査部会 議事録

1. 日時：平成25年5月29日（水） 17：30－20：00

2. 場所：内閣府宇宙戦略室5階会議室

3. 出席者

(1) 委員

松井部会長、薬師寺部会長代理、家森委員、小野田委員、櫻井委員、田近委員、永原委員、山川委員、山崎委員

(2) 事務局

西本宇宙戦略室長、明野宇宙戦略室審議官、國友宇宙戦略室参事官

(3) 説明者

宇宙航空研究開発機構理事 山浦 雄一

宇宙航空研究開発機構理事 長谷川 義幸

宇宙航空研究開発機構理事 常田 佐久

(4) メインテーブル

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 柳 孝

4. 議事要旨

(1) 宇宙航空研究開発機構（JAXA）からヒアリング

JAXAから、資料1-1から1-4に基づき、ヒアリングを行った。その概要は以下の通り。

(資料1-1「宇宙科学・探査のロードマップの検討状況について」)

○本日の資料は、宇宙理学委員会、宇宙工学委員会で活動中のワーキンググループによる提案を俯瞰したものをロードマップ試案として作成した。

(資料1-2「宇宙科学・探査の推進体制の整理状況について」)

○JSPECの理学研究についてはISASに一元化を実施済み、工学研究については今年度末を目途にISASに一元化する方向で調整中。

(資料1-3「ASTRO-H相乗りの考え方について」)

○ASTRO-Hの打上げの際の余剰能力の活用については、商業衛星とのデュアルランチを第一候補とする。

(資料1-4「宇宙科学・探査関連予算の状況について」)

○主要プロジェクトの総開発費や過去の予算の推移、平成26年度の開発計画をお示しする。

○現在開発中のプロジェクトについては、打上げ年度の維持に必要な作業を着実に推進するための予算を要求する。

このような説明の後、委員から、以下のような質問・意見等があった。（以下、○質問・意見等、●回答）

（資料1-1「宇宙科学・探査のロードマップの検討状況について」）

○ロードマップやプロジェクトの作り方について、欧州ESAとの違いは何か。（家森委員）

○見通しという意味では、米国NASAも欧州ESAもミッションの枠として、大型・中型・小型の頻度が決まっているが、ISASの現状は、現行ミッションの後が決まっておらず、長期的な考え方、戦略、ロードマップのようなものが見えてこない。（田近委員）

●ESAとNASAでは、ISASのやり方はESAに近い。ESAは、一定の頻度で規模別に公募を行う。グランドテーマをあげて、ミッションを選定していく方法については見習いたい。NASAはDecadal Surveyという10年毎の計画を分野別に作成し、NASAの外で科学者が優先度付けを行っている。最近は、NASAの予算が厳しく、この外部からの推薦に従って実行できない、というミスマッチ問題が生じている。見通しについては、ある程度の長期計画を立てられるような見通しが得られることが重要であり、若い研究者が将来のキャリアを描いて宇宙科学に参加できる環境を作る必要があると考える。（JAXA）

○多数のワーキンググループがあるが、具体的なプロジェクトが生まれてこないという状態になったのは何故か。（永原委員）

●欧米との競争に勝ち、かつ国際協力を牽引するため、「はやぶさ2」やASTRO-Hなど全体に高度化・大型化し、予算も300億円を超える中型衛星が多くなり、コストが増大した。政策的に主導する探査計画の機会も科学として最大限に有効活用することや、小型科学衛星として低コストで価値の高いミッションを実行する取組み等により、M-Vロケット時代までのような1パターンだけでなく、様々な機会を捉えた科学の実施という最適化に向けた転換を図りつつある。必ずしもネガティブな状況ではなく、今後の転換を図るという意味でポジティブに捉えたい。（JAXA）

●元宇宙研所長という立場での発言であるが、新しいミッションが立ち上がらなかったのは、理工学委員会で議論がまとまらなかったからではなく、所長が提案公募を開始できなかったことも一因と考える。公募とは、コミュニティに対し、宇宙研は責任をもってミッションを行うと示すことを意味し、予算の見通しが見つからない状況で、新しい提案を募集するという判断は所長としては難しかった。（小野田委員）

○ロードマップ試案では、高エネルギー分野では、小型衛星が集中的に提案されているが、例えば、高エネルギー分野のものと他分野のものを組み合わせることなどができるのではないか。一つの分野だけで考えるのではなく、分野を越えて効率的な計画を立てることが可能と考えてよいか。（永原委員）

- 例えば、イカロスは、太陽光の光の圧力で推進する工学ミッションであったが、ガンマ線観測機も搭載した実績もある。宇宙研はいろいろな分野の人が比較的近い距離に集まっている欧米の研究所にない特徴があり、活かしていきたい。(JAXA)
- 日本学術会議でも、様々な学問領域の研究計画について独自に議論し、評価している。実現性、緊急性、科学的価値からS、SSと付けている。このようなコミュニティの議論と、理学委員会の決定との兼ね合いの部分がうまくいっていない気がする。理学委員会がもう少し広い意味でのコミュニティの議論を取り込むということは可能か。(永原委員)
- 歴史的には、日本学術会議は、天文台の計画などと違い、宇宙研のミッションに対して、優先順位付はせず、応援はあっても、直接の関わりはなかった。しかし、最近、学問分野の多様化を受けて、学術会議がコミュニティに直接提案するよう要請するようになった。これはお互いに相反するものではなく、よいことだと考えている。学術会議における評価が、理学委員会での評価と違うのは、学術会議は、サイエンスに重点を置いて評価されているが、理学委員会ではそれに加え、技術的なフィージビリティ、日本の技術のヘリテージを伸ばすこと、予算状況、外国との関係など踏まえて評価していく点。学術会議の方法の見習う点としては、分野内のプライオリティをしっかりと出すという点がある。例えば、X線分野はコミュニティが大きく、各大学の物理学科にX線の先生が一人はいるという状況を受けて、ミッションが多数提案されている。これをコミュニティが大きいから、3つも4つも提案する、というのではなく、X線天文学の中で何が一番大事か、その仕切り方を学術会議から学ぶべきではないか、と考える。(JAXA)
- 今までと違う考え方でロードマップを作るべき。例えば、宇宙科学・探査の分野分けについても、これまでどおりでよいのかという点も検討すべき。現状とその先をどう繋げていくかという点も重要。(松井部会長)
- 資料1-1のP5で提示した線表は現状で活発に活動しているワーキンググループを年代別に並べたに過ぎない。今後、同資料のP3に示した観点を踏まえて、理工学委員会で踏み込んだ議論を行っていく。(JAXA)
- 宇宙理学委員会など委員会において多くの人の意見を集めると総花的になり、まとまらず、結果的に予算がつかない状況になる。委員長はより指導力を発揮すべき。所長の立場の苦労は理解するが、概算要求は希望通りになるものではなく、様々なものとバッティングする中、調整して予算になるもの。そういう状況下では、ロードマップを絶えず描いていないと、ギリ貧になるだけである。苦しい状況を皆で共有し、研究者にも状況を理解をしてもらう必要があるだろう。(薬師寺委員)
- 歴代所長は、ボトムアップでのコミュニティを活かした議論と、ある種の調整機能をうまく働かせ、単なる意見集約ではなく、はるかにダイナミックなことを行ってきた。ただし、規模が大きく、分野も広がってきたため、調整

機能をより見える形で働かせる枠組みも必要になってきたものと思う。所長として、宇宙科学の取り巻く状況をコミュニティにリアリティをもって伝えなければならないと考える。(JAXA)

○ロードマップ試案において、これから数年先という、現在進行中のプロジェクトが大部分であると考え、それらに要する費用はいくらか。(小野田委員)

●ミッションについては、大型、中型、小型とあり、それぞれ固有の価格の上限があるので、15年間程度でこれらを実行するとなると、年間300~400億円が必要。ただし、国際協力等に依存せず自前でミッションをやった場合であり、国際協力を縦横に組み合わせて最適化を図るという方針であるので、これは上限値である。(JAXA)

○再使用観測ロケットはプロジェクト準備段階とのことであるが、プロジェクト化した後の構想というものはあるのか。(山崎委員)

●再使用観測ロケットとは、高度300、500、1000km、大気圏外に5分程度の実験時間で、イオノスフェアやバイオスフィアの下の方などにおける学術研究や衛星の新しいアイデアによる技術の原理実証などを実験をする観測ロケットを再使用によって何回も実施できるようにするというミッション。開発計画としては、現在は、プリプロジェクトとして、先行的な技術開発部分を行っており、あと2年くらいで実証を終えたい。その後は、3年間くらいの間で、飛翔システムを作り、飛ばすフェーズに移行したい。工学としては、輸送系を意識して取り組んでいる。将来輸送系開発と宇宙科学観測のユーザーと環境、要望を相乗的に利用したユニークな計画と考えている。(JAXA)

(資料1-2「宇宙科学・探査の推進体制の整理状況について」)

○JSPECのISASへの一元化において、工学研究が遅れたのは何故か。一元化を加速すべき。(山川委員)

●JSPECの工学研究にはISASだけでなくJAXA他本部とも連携しており、それぞれのミッション毎に仕事の整理が必要であり、それに時間がかかる。学術に係る工学研究のISASへの一元化については、年度末を目途としている。(JAXA)

○JSPECについては、機能を見直し、とあるが、有人探査に関わる科学をやるということか。JSPECを廃止すると何か問題があるのか。(松井部会長)

●有人探査は、基本的には国際共同で進めるものと考えているが、国際的な提案の中には、科学に限らず、ロケットや有人活動、技術開発に関するものなどもあるため、JAXA全体の中で横断的なマネジメントを行う機能が必要となる。(JAXA)

(資料1-3「ASTRO-H相乗りの考え方について」)

○相乗り衛星が11月の段階で見つからなかった場合は、試験的なダミー衛星による静止軌道到達までの実験を行うのか。超小型衛星の相乗りも検討しているか。(山崎委員)

●第2段のみで実証はできるため、衛星を載せることはない。その場合、単純計算では、50kg級の超小型衛星が1つか2つ載せられるのではないかと、という試算もあり、いろいろなケースがあることは考えている。(JAXA)

(資料1-4「宇宙科学・探査関連予算の状況について」)

○総開発費と措置済み予算が記載されているが、今後必要となる差分の経費は変動するのか。減ることはあるのか。(薬師寺委員)

●減ることあまりない。総開発費は開発開始前のしっかりとした見積りに基づき設定している。予算としてはプロジェクトの進捗を見つつ年度毎に要求することとなる。(JAXA)

○各国の宇宙科学・探査予算の対GDP比が記載されているが、ロシアだけ記載していないのは特別な意図があるのか。ロシアの宇宙科学・探査予算は記載されているので、公開されているGDPで割ればよいだけであり、記載すべき。(小野田委員)

●欧州と米国が主要な協力相手であるため、これらとの比較に注目した。調査会社等の利用可能な情報を記載しただけであり、ロシアの記載がないのは特段の意図はなく、ご指摘を踏まえ改善したい。(JAXA)

(2)「平成26年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針」に対する宇宙科学・探査部会の意見(案)について

事務局から資料2について説明をしたところ、以下のような意見があり、資料2「平成26年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針」に対する宇宙科学・探査部会の意見(案)」については、「具体的には、以下のプロジェクトについて、円滑な実施に向けた必要な予算措置を講じる。」を削除し、「(3)当面の平成26年度戦略的予算配分方針においては、現行の宇宙科学・探査事業の円滑な実施に向けて必要な予算措置を講じることとする。」こととして、部会意見を宇宙政策委員会に報告することとなった。

(優先順位の考え方について)

○平成26、27年度打上げ予定のそれぞれのプロジェクトの総開発費から今まで措置済みの額を引き算したものを足し上げると439億円となる。2年で割ると1年当たり220億円。プロジェクト以外の年間経費70~80億円を足すと、大体300億円くらいかかる。昨年予算は250億円という状況を踏まえるとどのように実現していくのか解はあるのか。(山崎委員)

●今まで予算が絞られてきた結果、ピークがでてきている状況。それぞれ事情があり、打上を遅らせることができないという状況をご理解いただきたい。(JAXA)

- 経費を足し上げると後2年間で必要な額は580億円くらいになるが、基盤的経費の実態が不明であり、これは圧縮できないのか。「はやぶさ2」はH26年度打上げで後がないが、ASTRO-Hは、今年とH26年度、H27年度とどうなるのか、ぎりぎりどこまで圧縮できるのか、言っていただく必要がある。(永原委員)
- 基盤的経費は、約80億円ある。施設維持費も含んでいる。これは、JAXA全体で経費削減を取り組むなかで、科学推進部でも検討している。10%削減すると、年間8億円で、10年で80億と新しい1機分になる。削減分はプロジェクトに還元してよいとの経営企画部の方針もあり、長期的に効果ができるように取り組む所存。(JAXA)
- 今後2年間に必要な経費を約500億とすると、何かを中止する以外に予算は捻出できない。例えば、この経費を半分しか予算が獲得できなければどうするのか。積み残しのプロジェクトは、それでも積み残されていくのか。(松井部会長)
- 今あるプロジェクトについては、何とか実現させていただき、その後、反省も踏まえやり方を考えていく所存。(JAXA)
- 例えば、あと5年、新しいプロジェクトはなく、ロードマップもなしに、過去の遺産を全部処理していく、ということになるのか。(松井部会長)
- 総開発費の合計は約920億円。予算済みの合計は440億円。差額は480億円であり、約500億円。ただし、これらは、約70億円の基盤的経費は含まれていない。(事務局)
- H25年度予算が250億円なので、過去の遺産は2年間で解消されるが、実際は、基盤的経費があるので、毎年300億円を超える額が必要ということになる。(松井部会長)
- S、A、B、Cくらいで、優先順位を決めていく必要がある。(松井部会長、薬師寺委員)
- 基本計画も含めて、宇宙科学については、コミュニティの意見を尊重するという流れと理解しており、そのコミュニティがどう考えるかということがスタートポイントになるのではないかと。再度、JAXAから考え方を聞いてはどうか。(小野田委員)
- それぞれコミュニティの代表である、宇宙理学委員会、宇宙工学委員会に聞かずに所長の一存で決めることはできない。どれも優先順位一位としか申し上げられない。(JAXA)
- 科学的には、今、提案されているものは、国際的なこともあり、S、A、BのBだからやめる、ということとはできない。S、A、Bを付けることはでき

ない。(永原委員)

●委員全員が判断できなければ、私が判断する。(松井部会長)

○SPICA、月着陸探査ミッションの位置づけはどうか。(松井部会長)

●理学委員会を通過していないものであり、プロジェクト以前の段階。(永原委員)

●SPICAはプロジェクトの前段階であるプリプロジェクト段階にある。(小野田委員)

●交付金の中でやるのがよいのではないか。(薬師寺委員)

○意見案では、現行の宇宙科学・探査事業、とあり、新規のものは含まれないことになっている。(櫻井委員)

○第2回宇宙科学・探査部会で、ご説明させていただいたように、JAXAの平成25年度当初予算は、平成24年度より100億円減額となっている。一定規模の資金を文部科学省提案の190億円とした場合、今年度予算140億円の不足分である50億円も考慮すると、平成26年度には240億円が必要となる。この場合、ISAS以外のJAXA予算は、今年度予算マイナス200億円が議論のスタートとなる。ISAS以外の事業のこのような状況を踏まえると、「宇宙科学・探査部会の意見」の中にプロジェクト名が書かれないものについては、概算要求することができなくなる。(文部科学省)

○ISASでは基盤的な事業の中で小型飛翔体や観測ロケットなど多くのプロジェクトが存在していることから、重要事業として個別事業を記載することは適切ではないのではないか。(事務局)

○ここまで来た計画を、この段階でやめるという選択肢は、国際的な関係上、日本の科学に対する信頼に大きく影響するので、ないということをきちんと認識すべき。現状、ロードマップが無い状態であり、例えば、ASTRO-Hを1年おくらせる形で、3年でやり遂げる、という選択肢があるのではないか。(永原委員)

(補助金化について)

○「はやぶさ2」を補助金化という話はどうか。(家森委員)

●これまでの実績を踏まえ、「一定規模の資金」については、運営費交付金において、宇宙科学コミュニティの意向を尊重してコミュニティの優先順位に従って行う事業のために190億円という提案をさせていただいている。これを超えるものについては、個別に政策判断をいただくということで、補助金を提案した。「はやぶさ2」の予算は運営費交付金のため、第2期中期目標期間の最終年度である平成24年度補正予算で要求できなかった。これを踏

まえ、大規模な宇宙科学プロジェクトに補正予算を投入することも視野に、政策判断のものは補助金とし、法人に委ねるものは運営費交付金で措置することと考えた。(文部科学省)

●文部科学省と議論しているところであるが、一定額については、あまり固定化しないほうがよいと考えている。補助金化による自由度の縮小を懸念している。(JAXA)

○「はやぶさ2」が重要なのか、SPICAが重要なのか、何がプライオリティのある分野なのか、どれを補助金で行うか、自由度が必要なら交付金でやるが、予算制約などで完成までにかかるとおそれがある。補助金として行う事業の場合、例えば、探査は非常に重要で日本が頑張っている、そこに若い人たちが入ってこれるようにしたい、国民のために価値あることをしたい、という説明すべきもの。今までのロードマップがこうであるから、これを遅れないように予算が必要という説明では国民は離れてい行く。国民に説明するために、何が重要なのか、人材も含めて、国民が支えていく、そのためになにをやるべきか、を議論すべき。(薬師寺委員)

その後、「はやぶさ2」、ASTRO-H、ERGに関する優先順位について意見交換を行った。その概要は以下のとおり(BepiColomboについては、今後必要とされる予算額が7億円と少ないことから優先順位の意見交換の対象とはしなかった。)

○平成26年度打上げが必要であることなどから、「はやぶさ2」を最優先としたいとの意見が2/3程度の委員からあった。

○太陽活動期に合わせて打ち上げる必要があることなどから、ERGを優先とする委員もいた。

○NASAとの協力プロジェクトであるが、これまで予算の制約により打上げが先送りされていることから、日米協力の観点を踏まえ、ASTRO-Hを優先とする委員もいた。

(3) その他

○次回ロードマップについての議論を始めたい。(松井部会長)

以上