

第57回 宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日時：令和5年2月24日（金） 9：00－11：00

2. 場所：宇宙開発戦略推進事務局大会議室

3. 出席者

(1) 委員

常田座長、大島議員、関委員、永田委員、山崎委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

風木局長、渡邊審議官、松本参事官

(3) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課

上田課長

鈴木室長

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構所

國中所長

藤本副所長

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構国際宇宙探査センター

山中センター長

小川部長

国立天文台ハワイ観測所

宮崎所長

4. 議題

(1) 宇宙科学予算について（令和6年度概算要求）

(2) 宇宙技術戦略（宇宙科学・探査）に関する考え方（案）について

(3) 月面の科学の具体的な進め方について

(4) 火星本星探査の構想の検討状況について

(5) NASA Habitable World Observatory ミッションの検討状況について

(6) その他

5. 議事

○常田座長 皆さん、おはようございます。

定刻になりましたので「宇宙政策委員会 基本政策部会 宇宙科学・探査小委員会」の第57回を開催いたします。

御出席の皆様におかれましては、お忙しいところ御参加いただき、御礼申し上げます。

本日は、委員の皆様全員に御出席いただいております。大島委員と山崎委員はオ

ンラインでの御出席であります。

関委員がちょっと遅れて参加されるとのことです。

10月1日付で渡邊審議官、松本参事官が着任していますので、一言御挨拶をお願いします。

まず、渡邊審議官。

○渡邊審議官 渡邊でございます。

今まで参事官として皆様からお育ていただいて、業務を遂行してまいりましたが、このたび審議官となりました。

少し広い視点でこれからも頑張りたいと思いますが、また皆様方の御指導をいただければ幸いです。

よろしくをお願いします。

○松本参事官 このたび参事官を拝命いたしました、松本英登と申します。よろしくお願ひいたします。

私は、これまでビッグサイエンスを担当することが多かったのですが、今回は宇宙ということで頑張りたいと思っております。

よろしくお願ひいたします。

○常田座長 ありがとうございます。

本日の議題でございますが、盛りだくさんで、1番、宇宙科学予算について。

2番、宇宙技術戦略に関する考え方について。

3番、月面の科学の具体的な進め方について。

4番、火星本星探査の構想の検討状況について。

5番、NASA Habitable Worlds Observatory ミッションの検討状況について。

6番、その他でございます。

事務局から配付資料の確認をお願いいたします。

【事務局から資料確認】

○常田座長 ありがとうございます。

早速ですが、議題1「宇宙科学予算について（令和6年度概算要求）」の状況でございますが、文部科学省から説明をお願いいたします。

【文部科学省から資料1について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

質問、コメントはございますでしょうか。

永田委員。

○永田委員 2つございます。

一つは、MMXについてなのですが、令和6年度末の打ち上げを想定してという御説明でしたが、H3の打ち上げが難航している中で、これがどの程度影響があるのか、順調にいった場合は何号機で打ち上げることになるのかも含めてお伺いしたいのが一つです。

2つ目が、LiteBIRDについてです。

昨年度は、まず、日本が事項化しないと、国際連携が正式に立ち上がらないのだという理由で、3000万円という少額ではあるけれども、事項化したと記憶しておりますが、これがその後、どうなったのか、もし御存じであればお伺いしたいという2つをお願いします。

○文部科学省（上田課長） では、1点目は私からでよろしいですか。

H3の原因究明はもちろん関連してまいります。

おかげさまでと言ったら変なのですが、8月に失敗の直接要因については特定がなされました。

そこに基きまして、先月、9月に背後要因分析とそれに基づく取組、さらには信頼性向上という形で、原因究明の過程で気づきのあった、例えばテレメトリデータを2号機からより多く取得する、あるいはロケットの電気系の開発を充実する。衛星系の方は、JAXAにも、メーカーにもいるのですが、ロケット系はどうしても機械系の人が多い中で、今後のロケット開発には電気系のエンジニアなどが参画したり、知見を得たりする信頼性向上取組も9月に報告がなされました。

有識者会合でおおむねその方向を承知した状況になっていまして、私どもとしては、原因究明の報告書を今月にも取りまとめるべく進めているところです。

こういった方向性が出てまいりましたので、これをH3の言わば再開計画に結びつけなければいけないのですが、これについてはまだ精査中、あるいは一部技術的に検討がJAXA及びメーカーで進んでいる段階です。

年末に向けて、ここら辺の精査を進めることをまずやった上で、各衛星について精査・調整しなければいけないということで、今回については、この8月末の段階の概算要求で一番うまくいったケースみたいなことを想定して、令和6年度打ち上げの概算要求自体は諦めずにやったということにして、今後、ロケット側の事情、衛星側の事情をよく精査して、年末に向けて、ほかの衛星も含めて整理したいと考えてございますので、御理解のほどどうぞよろしくお願い致します。

LiteBIRDのほうを。

○JAXA（藤本副所長） おっしゃるとおりでして、今年度はMDRを開始していません。

ですので、ヨーロッパ側との調整も進めながら、基本的にはプロジェクトという形。難しいミッションですが、とにかく確実にできる形に持っていく形で議論を進めています。

○永田委員 ヨーロッパ側との契約体制というか、今、どういう段階なのでしょう。

○JAXA（藤本副所長） ヨーロッパ側でも、プロジェクトという形に移行するための準備の議論をいっぱいしている段階ですので、今年末から今年度末ぐらいには日欧が合流する形を考えて進めています。

○永田委員 つまり、去年の事項化でヨーロッパ側がようやくプロジェクト化するトライアルが始まったと。

○JAXA（藤本副所長） おっしゃるとおり、今年3月ぐらいからずっとそういった議論をしていて、だんだんそういう意識づけが行われている段階です。

○永田委員 分かりました。

ありがとうございます。

○常田座長 今の永田委員の御質問は2つとも大事で、MMXについては、特に国際パートナーが大きいので、それぞれ2024年死守ということで準備している状況で、H3等に起因することで遅延がある場合は、できるだけ早くお知らせすることが信頼関係の維持にとって大事だというのがあります。

一方、どの号機で打ち上げるのかといったことは、課長が説明したような状況ですので、そう簡単にぱっと決められないところはあるので、精査するという御説明だったと思うのですが、本委員会でもう少し細かい説明をしていただく。

次の委員会が10月下旬なのですが、課長のスケールとしては、まだそこそこ早いのですか。次にもう少し説明していただけるのか、もう一回先ぐらいになるのかというところはどうでしょうか。

○文部科学省（上田課長） また調整させてもらいたいと思います。

○常田座長 では、時期も含めて調整することにします。

○永田委員 すみません。

その件は、常田座長の御提案に賛成なのですが、先ほど今後、どの号機で何を打ち上げるのか、それぞれの状況を精査しつつ調整していくという御説明だったのですが、僕が一番心配しているのは、何号機で打ち上がるのだろうか。

これで大丈夫だねと言った最初のものにMMXが積まれることになると、やはり心配でありまして、既に何かのミッションで成功したという実績を持って打ち上げられるのであれば、2024年死守を僕としては推したいのですが、そのリスクがある状況がどこまで共有できるのかは、MMXの状況とか、2024年死守と判断した頃から状況もいろいろと変わってきていると思います。

例えばコロナの影響で、他国の開発の予定もいろいろと遅れが出てきているのもあるので、2024年打ち上げがどれぐらい大事なのか、改めて確認する必要があるのではないかと思いますので、ぜひ宇宙科学研究所からも御説明を伺いたいと思います。

○常田座長 今、永田委員がおっしゃったのは、H3にもいろいろなパターンがあって、メインエンジンの台数とサブブースターの台数で、新しい組合せになる最初だと心配だなという御趣旨だと思いました。

多分、2024年でやると最初なのですね。

これはどうでしょうか。

文部科学省は全体状況を見たらうで、報告できるタイミングを提案いただくことになると思います。、宇宙科学研究所からMMXについて少し詳しく状況を聞くことは最低やって、具体的には、川勝先生がマネージャですので、御説明いただくことにしたいと思います。藤本副所長、よろしいですか。

それから、LiteBIRDも大変野心的で、成果も大きそうなのですが、一方で難しく、さっきの永田先生の質問は、急に1億以下のところからぼんと10倍に予算を上げて、当事者が対応できるかという面も含んでいたと思うのです。

藤本副所長、こういう御懸念を背景にした質問だと思うのですが、予算が決まってからもう一回詳細説明を求めればいいのだけれども、どうですか。

○JAXA（藤本副所長） 今、MDRの途中ですので、審査ですから、あまり軽々しく物は申し上げられないですが、基本的には、割と今までは科学でこういうことをやりたい、と言っていた段階から、とにかく要求があって、それを満たすためにはどういう形でやればいいのかという形に持っていこうとしていますので、そういった御報告になると思います。

○常田座長 宇宙科学研究所としては、LiteBIRDを頑張りたいというお話だったと思います。

これは、今回はできませんが、LiteBIRDの状況については、本委員会としても応援しつつ、もう少し深掘りの必要があるかと思います。

山崎委員、お願いいたします。

○山崎委員 ありがとうございます。

オンラインで失礼いたします。

フロントローディングがこうして成立しているプロジェクトだと思いますが、御質問としましては、私もMMXに関してです。

常田座長もおっしゃっていましたように、また今後、議論していくということですが、H3の成熟度、MMXが今の初号機よりもさらにアップグレードしたバージョンになりましたし、海外動向としても、NASA、ESAが2年遅れ、2033年頃の火星からのサンプルリターンという計画なども鑑みて、トレードオフが必要か

と思っておりますが、その判断のタイムリミットは、先ほど大体年末という御説明もありましたが、対外的にも年末までの判断ということで対外、プロジェクト内は大丈夫という理解で合っているでしょうか。

○常田座長 これは文部科学省。

○文部科学省（上田課長） 私ども文部科学省も、恐らく内閣府さんも、JAXA、現場も、年末には工程表の改定があり得ることを前提に、そこまでに精査を進めなければいけないことがまずあります。

また、一応、H3ロケットの試験機2号機の再開に向けた精査も、原因究明も終わったので、私どもとしては、年末ぐらいまでには終わらせる必要があると。

そういったところで、ある意味原因究明がそれなりのスピードで来ましたので、年末に向けて、今、各種精査を進めなければといったところです。

それに付随して、私どもも予算の獲得・調整及び進捗調整も必要なところですが、そこら辺の全ての調整を年末までに一旦めどを得たいと私どもとしては考えています。

○山崎委員 承知いたしました。

スケジュールは理解いたしました。

ありがとうございます。

○常田座長 振り返ってみますと、MMXは2024年度死守という強い姿勢を出したのは本委員会であります。

本委員会でこれこれの理由で、2024年度に絶対に上げなければいけないということで、文部科学省がそれを受けて、大変な努力をしていただいた。

大変な努力とは、この1年当たりについている予算の額を見れば明らかなのですが、先ほどの先生方からの御指摘で、状況が変わってきていると。

なぜ2024年死守かという、アメリカ、中国等の動向を考えたときに、ここでやらないと学問的意義が毀損されるという状況があったわけで、そのように強い、少し無理をした主張をしました。

ところが、その状況が変わってきて、各国が軒並み遅れているときに、H3の状況を考えたときに、同じ強い主張を本委員会としてし続けるのかという問題意識だと思えます。

言った責任がありますので、その状況が変わっているのなら、必ずしもH3の状況の全貌を把握していないわけですが、言ったことに対して、最新の状況に基づいて少し修正するのかというところは、次回、MMXの説明をJAXAからお願いするつもりだったので、そのときに米国、ヨーロッパ、中国の動向も報告していただいて、本委員会として審議したいと思えます。

上田課長、そういうことでよろしいですか。

○文部科学省（上田課長） はい。

サンプルリターンは、米、中との競争状態にあることを承知した上で、これまでプロジェクトを進めさせてもらっていて、米国は何となく分かっているのですが、中国はなかなか情報がない中でも、もう少し詳しい分析をこの場でもしていただけると、私どもとしてもありがたいと思います。

○常田座長 それから、山崎委員の御発言の中にありましたフロントローディングについてです。本委員会でフロントローディングという概念を随分議論して、始めて、文部科学省がこれを政策化して、文部科学省の頑張りでかなりの額になってきたところですよ。これは若干トップダウンの予想を入れた経費でありまして、生活費とは違う位置づけでやっているわけで、かなり額が大きくなってきたので、JAXAからフロントローディングの成果について、少し説明をしてもらいたいと思います。

次回がいいのか、どこか切りのいいところでということで、宿題として、JAXAのほうでノートしていただきたいと思います。

この議題は、これでよろしいでしょうか。

文部科学省

それでは、議題1は終わりました、議題2、宇宙技術戦略（宇宙科学・探査）に対する考え方についてに移ります。

6月に宇宙基本計画が改定されまして、それを受けまして、先日、9月14日に宇宙政策委員会・基本政策部会が合同で開催されまして、宇宙技術戦略の策定について、大きな方針が示されております。

本日は、これを受けまして、宇宙科学・探査小委員会において、該当部分の議論を開始したいと思いますので、事務局から宇宙科学・探査分野の技術戦略の策定に当たっての考え方をまず説明していただきたいと思います。

よろしくをお願いします。

【事務局から資料2について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

それでは、議論に入りたいと思いますが、まず、全般的なところで質問とかコメントがございましたら、お願いいたします。

全体方針なくしてディテールに入ることより、まず、全体から議論していこうと思います。前回までの議論と今回の間に方向転換がありまして、それが先ほどの上位の宇宙政策委員会等で整理されてきたことにつながるわけです。

今までやってきた個々の技術、いっぱい大事なものを羅列するやり方と、今回の方向性において何が違うかということ、その一つは、プライオリティをつけるといいますか、スクリーニングという言い方でしたね。スクリーニングとい

う言葉がたくさん出てきて、それが大事だという指摘です。出てきた技術要素を全てやるわけにはいかないし、予算的な制約、宇宙科学ミッションを考えたときのプライオリティとか、いろいろな軸でのプライオリティがあるはずだと。それをどうやっていくかというのがスクリーニングの課題かと思います。

渡邊審議官、そういう理解で。

○渡邊審議官　そういう理解で結構でございます。

○常田座長　ただ、結構話はシビアでして、いっぱい書くけれども、スクリーニングして、順番をつけていって、大事なものからやっていこうと。その大事なところが人によって違うし、状況によっても違うし、軸によって違うところがこの問題の難しいところでもありますので、少し意見交換したいと思います。どうでしょうか。

質問でもよろしいのですけれどもね。

関先生。

○関委員　御説明ありがとうございました。

この資料の位置づけについて、少しお伺いしたいのですが、今回、どう評価するかがスクリーニングに関してたくさん書いてあるのですが、一方で、技術を育てていくために、フロントローディングとかそういう考え方がすごく重要だと思うのですが、新しい技術を育てていくことの重要性もバランスとして書いておかないと、既に優位性を持っているものの重要性だけが強調されているように感じたのですが、この文書では、ほかの項目も評価の方法が書いてあるから、フロントローディングみたいな考え方は、書くべきではない性質のものなのでしょうか。

○渡邊審議官　そういう意味では、宇宙科学・探査の分野では、これから育てていくのは非常に重要だと思っておりまして、先端的な科学的成果を得るためには、まずは独創的な科学的アイデアを広く集め、基礎研究段階からの育成や必要な要素技術開発を行うということで、こういったところで、当然、科研費などでもいろいろなアイデアを育てていくと思いますし、今後必要な技術については、フロントローディングなどで要素技術の開発を行っていくことは、意図としてはあるところでございます。

ただ、その上で、本格的にミッション化するときには、ミッションにするに当たって、世界的な成果が得られるのかということと、我が国が本当にフロントローディング技術によって実際にできるのかどうかという面から、当然、予算的な制約も含めた上で、スクリーニングなどによって評価して、ミッション化するかどうかが必要です。

○関委員　分かりました。

フロントローディングは、どちらかということ、何にでもというわけではなく

て、ミッション化の出口をこれまでも結構重要視していたと思うので、科研費とかでやる要素技術開発とはまた性質が違うと思ったので、どこに入っているのかが分からなかったのでお聞きしました。意図としては分かりました。

○常田座長 関委員の御質問は大事でして、フロントローディングとは、出口重視。どちらかというところではなくて、ニーズということでスタートしてきて、MMXとかで成果を上げてきた。それが先ほどこちよと議論したように、かなりのモーメントを持って走っているわけです。

そのことと、宇宙技術戦略の関係が曖昧でないかというのが関委員の御指摘で、フロントローディングで選ばれる、要するに、お金をつける技術についても、この技術戦略のスクリーニングに沿った形になるのかと。

その関係性を質問したと取りまして、趣旨からいえば、フロントローディングもこの中に入っていて、双方向的に対応するのだと思うのですが、その辺に御意見がある方はいますか。

宇宙科学研究所のほうで、フロントローディングを実施してきた立場から、技術戦略との関係をどう考えるか。

技術戦略は、紙に書いて、しまっておくだけではなくて、これを大事なものと訴えて、予算を取っていくわけですね。だから、その関係は、関委員の御指摘のとおり、もう少しはっきりさせる必要がある。

後ろの方でも、どなたでもいいので、御発言ください。

○JAXA（藤本副所長）どこまで正直に申し上げるか悩ましいですが、我々は、技術フロントローディングを先にやってきて、この文書の検討は後から来た。ですので、この文書のコアの部分は技術フロントローディングになっています。

周りについて、さらに将来を見越して肉づけしていったという形でこちらの素材を提供させていただきました。宇宙科学研究所側で補足はありますか。

○JAXA（國中所長）簡単に御説明させていただくと、技術戦略の案の作成に当たって、宇宙科学研究所として支援させていただきましたが、技術のフロントローディングでやっていることを前提としてございます。

今後は、技術のフロントローディングは、実務としては、今、毎年探査小委でローリングさせていただいていますが、こういった技術戦略をベースにローリングさせていただいて、進捗や今後、こういったものをやるのかを探査小委でローリングいただきたいということで盛り込んでございますので、整合は取れていると理解してございます。

○常田座長 これに関先生の御質問への答えかなと思うのですが、どうでしょうか。

○関委員 分かりました。

フロントローディングという言葉が入っていたほうが分かりやすいかなと思っただのですが、別にそういう意図であれば、理解しました。

○常田座長 上田課長。

○文部科学省(上田課長) 昨年来この議論をずっとさせてきてもらっていて、技術戦略は、私の中で、大まかに技術を産学官見通しよく並べる役割がもともとはあったと思います。

その中で、最近はスクリーニングみたいなところもちゃんと記述しようという流れだと理解しています。

もともとの技術戦略で書かれる技術は、その意味ではいろいろな技術がスクリーニングの前はあり得ると考えていて、それこそプロジェクトで実施するものも昨年来議論してきましたし、狭義のフロントローディング、宇宙科学研究所の予算でやるフロントローディングも議論してきましたし、恐らく、その前段階からやらなければいけないみたいな技術開発もあったと思うのですが、それも含めて議論してきたと私自身は思っています。

ちなみに、今既にフロントローディングという言葉は、宇宙科学研究所の7.8億円と有人と圧ローバに使ってしまっていて、これは我々としては死守したいと思っています。

これ以外にも先行する研究開発があり得るというスコープで説明しています。なので、JAXAの資金供給機能も必要という言い方をしていますので、狭義のフロントローディングと、大きい意味での先行研究開発があろうと私どもとしては認識しています。御参考までに。

○常田座長 ありがとうございます。

○渡邊審議官 ちょっと補足を。

○常田座長 どうぞ。

○渡邊審議官 そういう意味では、フロントローディングという考え方は非常に重要で、我々も書くときに、ここで使うことも考えたのですが、今、上田課長が言っていることもそれを指していると思います。

基礎研究、もしくは宇宙科学研究所のやっているレベルでのフロントローディングと、企業の技術開発におけるフロントローディングは、フェーズの違うフロントローディングという考え方がある。例えば衛星と探査と輸送と話していてあって、単にフロントローディングと書くと、少し誤解を招くようなこともあるのではないかと。

今回については、あまりフロントローディングという文字を書かずに書いているところでは。

というのは、今、先行する研究開発も少し広めに書いているので、あえてそこ

はフロントローディングという文字を書かずに、書いている背景はございます。それは中でも整理が必要だという認識はございます。

○常田座長 フロントローディングは、すごく明快に定義文があるわけではないので、ちょっと注意したという背景があったと思いますが、関先生。

○関委員 重要性は十分に認識されて、この文書が作られていることは確認できましたので、よいかと思いました。

ありがとうございます。

○常田座長 ほかの観点で質問とかコメントはございますか。

永田委員。

○永田委員 ちょっと細かいのですが、いわゆるEDL、重力天体の表面に到達するのが重要という御指摘は、非常に重要だと思うのですが、この中で想定されているのが、いわゆる軟着陸だけです。

セミハードランディングとかハードランディングが念頭に入っていないような文章になっているのですが、もうちょっと広げて、表面に到達することの中に、以前検討されていたペネトレータ、あるいはOMOTENASHIがやろうとしたセミハードランディングとか、そういったものも含めた前広な書き方のほうがいいのではないかと。前回の会議の資料を眺めていてもそう思ったのですが、これについても同じ感想を持ちました。

○常田座長 特定の技術で何が入って、何が入らないかというのは、少しダウンストリームの議論として、今後、当委員会で見えていかなければいけないということで、そのときに少しシステムチックに意見出しをしてもらいたいと思います。

○永田委員 ただ、ここで軟着陸と言ってしまうので、狭め過ぎではないのかなと。広めていただきたいという意味です。

○渡邊審議官 そういう意味では、今後、そういうものも含めて、また少し精査が必要だと思うのですが、単純に広げていくだけでもできないのと、先ほどから段階別、スクリーニングの考え方も出ていると思うので、今後、研究開発が決まっているもの、例えばミッション化されているので、そのために必要な技術であったり、宇宙科学研究所などで継続的にやっていかなければいけない技術開発、まさに今後、ミッション化するために、いろいろなアイデアベースのものに必要な技術は、多分、少し書きぶりを分けて書いていくことになるのではないかと考えています。

それは先ほどのスクリーニングなり、評価が重要ということでお話ししているとおり、みんな同じレベルで書くわけではないのですが、そういうことも含めて、今後、御相談したいと思います。

○永田委員 ありがとうございます。

それは賛成なのですが、この文章は、レイヤーでいうとかなり上のほうにある。それから下のほうに細かく広がっていく。その上の文章ですので、例えば「軟着陸」ではなくて「表面に到達」するとか、そういう表現のほうがいいのではないのでしょうか。

○渡邊審議官 承知しました。

検討します。

○常田座長 技術は山のようにあるわけで、軟着陸か、ハードランディングかというのはいろいろとあると思うのですが、渡邊審議官が言いたかったのは、そのように並べるのが今回の目的ではなくて、その先に出口がちゃんとあるかというところも見た上で、重要なものを出していこうということです。全て書き出すと、今までと同じになってしまうところで、上位文書に何がキーワードとして入るかは、まだ議論が要ると思います。

スケジュール的には、今日、ここで考え方を決めるのか、10月中にもう一回委員会があるので、そこで宇宙科学・探査分野として、この考え方でいいというのか、今日、先生方は初めて見たところもあるので、どうでしょうか。さっきのスケジュール表にもよるのですが。

○渡邊審議官 そういう意味では、ここでもしも御意見をいただけるのであれば、こちらで御意見いただきたいと思っております。

なぜかと申し上げますと、多分、次に向けては、先ほど私も申し上げましたが、技術の重みづけみたいな議論を内部でもやった上で、大体方向性はいいか、悪いか、ここはあまりに違っているのか、こういう視点も必要だとか、こういうところにも配慮が必要なのではないのかという御意見があれば、今日、決め切ることはできないにしても、重要な視点をいただくと非常にありがたいと思っております。

○常田座長 了解しました。

そうすると、宇宙科学研究所のほうはどうですか。

藤本副所長。

○藤本副所長 この考え方でよいと思います。

○常田座長 大丈夫ですね。

先生方はどうでしょうか。

今まで議論してきたことが書かれておるので、いいと思うのですが。

皆さん、今、目が書類に行って、読んでいるようですので、ちょっと時間を置きたいと思っております。

どうですか。

これは、宇宙科学だけではなくて、探査も入るのですが、探査的にもよろしいのでしょうか。

山中さん。

○山中センター長 見せていただきましたが、基本的に必要なものは入れていると思います。

○常田座長 そうすると、本委員会としては、おおむねこの文章で今後、スクリーニングをしていく。さらに、この考え方を基に、重要技術の同定をしていくということによろしいかと思えます。

○渡邊審議官 よろしければ、こういった方向で事務局でも作業させていただいて、先ほど永田委員からいただいた視点も含めて、肉づけなり、考え方の重要性の書き分けを考えていきたいと思っております。

○常田座長 そうすると、今日、スクリーニングの考え方がおおむねいいとすると、次にもう一回、10月に宇宙科学・探査小委員会があるのだけれども、ここではどういう議論が期待されていますか。

○渡邊審議官 示し方は、また中でも議論すると思っておりますが、スクリーニングの考え方に基づいて、そういう技術のうち、本当に技術的優位性があるのか、こういう観点から重要な技術はあるかということであったり、自律性の観点からすぐにやるべきかということ議論していくことになろうかと思えます。

○常田座長 いよいよ佳境に入ってくると。

山崎委員、お願いいたします。

拳手が見えなくて、すみません。

○山崎委員 ありがとうございます。

資料そのものというよりも、今後の技術戦略に関してなのですが、これは常にアップデートしていくことが大事だと思うのですが、一旦、これを制定した後は、大体毎年見直していくようなスケジュール感でしょうか。

○渡邊審議官 これについては、先ほどの資料でローリングしていくことを考えておりますので、毎年かどうかは分かりませんが、1～2年、3年かかるかどうか、それぐらいの頻度で、重要な変更があれば、それを的確に反映していきたいと考えております。

○山崎委員 そうですね。

アメリカ、ヨーロッパなどでも、常にこうした技術戦略を考えて、世界動向と併せてアップデートしているところがありますので、機動的に、頻度は毎年でなくてもいいと思いますが、見直しも必要だと思います。

よろしくお願いいたします。

○常田座長 ありがとうございます。

局長、どうぞ。

○風木局長 今日は、本当に非常に充実した議論をありがとうございました。

私の立場からも、先週、ちょうど衛星小委員会がありまして、今週は宇宙科学・探査で、来週は輸送ということで、それぞれの分野が進んでいきますので、9月14日に宇宙政策委員会と基本政策部会で全体を示し、毎週議論していきまして、やがて基本政策部会でも改めて全体を横で見る。

技術の場合、最後のほうに出てきますが、全体にわたる部分もありますので、そこにも目配せいただいて、3分野で縦ということをやっているところもあれば、全体を横串的に俯瞰して見ていくことも、考え方の全体の最後のほうに書いてあるとおりなので、これからまさにスピード感を持って進めていくということでございますので、今月、来月がかなり佳境ですので、今日、いろいろな議論をいただいたものを十分に事務局で消化していくこととなります。

それから、その中でも、今日、山崎委員からありました将来のローリング、アップデートを柔軟にやっていくことも、併せていろいろな形で、衛星のほうでも同じ議論をいただきましたし、今後、議論が出てきますので、引き続き充実した議論をお願いしたいと思っていますので、どうぞよろしくお願ひします。

○常田座長 風木局長から全体像の御説明がありましたが、全くそのとおりで、今まではなかった技術戦略をつくって行って、予算をちゃんと取っていくところに活用するというので、非常に大きな動きだと思います。

一方、これの危険性もあって、変な技術を選んでしまうと、技術戦略がないより大変なことになるというのがありますので、ローリングが大事なかなと思います。

それでは、次に行きまして「月面の科学の具体的な進め方について」でございます。

5月の小委員会で、月面ミッションフィージビリティスタディの活動結果を報告いただきました。

これを受けて、今後、月面科学を具体的にどう進めていくかについて、宇宙科学研究所の報告を基に議論したいと思っています。

では、宇宙科学研究所から資料の説明をお願いいたします。

【JAXAから資料3について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

具体的な整理がかなり進んだ印象がございます。

まず、質問、コメントを受けるところからいきたいと思いますが、どうでしょうか。

一つポイントが、有人与圧ローバを科学でどう活用するかということで、科学からも盛り立てていこうというスタンスで本委員会でも扱おうと思ったのです。

が、今日、担当者が海外で出られないので、次回に、ローバ側からの説明をいただくことで、今回説明内容と双方向的な説明を期待いたします。

その上で、ローバが2020年代末ということになっていきますので、その前に、小型ローバで先行的な科学の研究をやっていきたいという御趣旨で、相補的な位置づけにあることを宇宙科学研究所のほうで説明したかったのかなと思いますが、藤本先生、そういう理解でよろしいですか。

どうでしょうか。皆さん賛成。

うなずいておられますが、永田先生、よろしいですか。

○永田委員 はい。

○常田座長 そうすると、月面3科学はトップダウンで出てきたのではないかとこのところについては、3科学以外のテーマもちゃんとフォローしていく姿勢が出されました。

それから、与圧ローバ等、宇宙科学研究所がさっきの月面3科学等をやる、身の丈に合ったローバ、ミッションについては、双方向的になる形で推進したいというのが2つ目の論点としてあったと思います。

具体的な進め方が8ページ辺りに書いてありますが、ここに書いてあることは、今までもやもやとしたところをかなりJAXAで整理してもらったのでいいのですが、フィージビリティスタディで、いろいろな科学ミッションについてスタディがかなり進んでよかったと思います。

今度、それをさらに実際のミッション全体のコンセプトに仕上げていくのですが、例えば月面天文台は、かなり天文台のアンテナをどう置いて、どう信号を伝送すればいいかというところは進んだのですが、月面特有の環境でシステムとしてまとめていくところは、JAXAからのインプットがないと進まないということで、科学装置を検討している側は、ボールをJAXAに投げ返した。フィージビリティスタディで科学側にボールが来ていたのですが、フィージビリティスタディの終了とともに、ボールがJAXAに戻って行って、月面3科学を行う上で、こういう入れ物だとイメージできました。

衛星だと、それはみんな分かっているのでもいいのですが、月面上ということで、越夜も含めて、どのようにしたらいいのかということで、観測装置検討側が止まっていると思うのです。

この辺は、藤本副所長ないし、どなたか。

山中センター長。

○JAXA（山中センター長） ありがとうございます。

今の点は、大変重要な点だと認識しております。

我々のほうでは、2つ、3つ御紹介させていただくのは、フィージビリティスタディを受けて、今、フロントローディングにつなげていこうと思っております。

す。非常によい提案をいただいていますので、パッケージ化とかシステム化みたいな検討を含めたフェーズに入っていたらこうとしています。

我々も、例えば有人と圧ローバで、サイエンスに対してどういうものが提供できるか、もっと具体的に言いますと、スペースとかインターフェース、人間の関わり方も含めて、今ちょうどJAXAの中でそのところを整理して、そういう意味では、JAXAの審査として、皆さんに見ていただいているフェーズになります。

最後のLEAD1が非常に難しい状況です。

正直に申し上げますと、これが今、国のミッションとして正式に認められているわけではないという本音の部分がありまして、そうすると、資金規模とかそういうものにどうしても影響される。もっとありていに言うと、お金の額で大きいものか、小さいものになるのかが変わってきてしまうのがあって、正直、今ここに非常に苦慮しております。

何か予算的、もしくは金額的な規模でも見えますと、今の最新のテクノロジーではこれぐらいのものが運べるだろうというのは大体見えてくるのですが、そこが今、完全には見えておらずに、我々は苦労しているのが正直なところです。

以上です。

○常田座長 藤本副所長、今のところに何か補足はございますか。

○JAXA（藤本副所長） 最後のところは、LEADがないとなかなかうまくいかないですよと言いつける立場です。それはなぜかといいますと、これだけいろいろなチャンスがあるときに、ミッションごとに特化して、搭載する工夫はちょっと違うのかなと思っているおり、パッケージ化とか、標準化という言葉を使っています。

さらに、こうもしないと、有人ミッションには載らないのではないかと、例えばNASAの人との議論の中から出てきたことなのです。

ですので、月面にいろいろな形でチャンスがあるということであれば、普通の意味での観測機、あるミッションのために、一つの観測機を作りましたということではなくて、観測機としてきっちり作る部分と、それを搭載させるための工夫の部分は少し分けて考えたほうがよくて、先ほど座長が御指摘されたように、後者に関しては、JAXAから支援しないとどうしようもないのかなと思います。

○常田座長 今、JAXAから重要なコメントがありまして、まず、有人宇宙ローバと科学についての接点は、本委員会でも大いにエンカレッジして、もう少し像が見えるようにする。

その際、科学からいっぱい注文が出ると、有人と圧ローバがスピードダウンしてしまうといけないので、その辺も配慮しながらやっていくのが一つござい

ます。

もう一つ、7ページの月探査促進ミッションの位置づけなのですが、もう少しこのミッションを理解したいのですが、月まで運ぶ輸送手段としてのLEADと、月面に降りてからいろいろと物事をやるLEADと両方混ざっているのですか。分けてもいいのですか。

藤本先生。

○JAXA（藤本副所長） そうですね。

ランダーとローバをおっしゃっているのだと思うのですが、ランダーの技術は、火星に軟着陸するためのスラスターとか、ランダーとローバを分けて考えてもよく、特にローバで新しいことをやろうとしていることを説明しています。○常田座長 というのは、本委員会でも宇宙基本計画を取りまとめているときに少し議論になったように、月への物資輸送手段については、JAXAがやる場合と民間事業者がやる場合があって、ここでも適切に使い分けていく線が出ています、輸送手段があるとして、さあ、月面でというところからスタートしてもいいのかなと思うのですが、そこは、山中センター長がおっしゃった、JAXAにおけるLEAD1の位置づけがはっきりしていないところと絡んでいるのですが、もう少し整理できませんか。LEAD1を分解して、さっき観測機器はフィージビリティスタディではなくて、フロントローディングに入っていくという方向性があったのですが。

お願いします。

○JAXA（山中センター長） ありがとうございます。

今の点も大変重要だと思っています。

おっしゃるとおり、JAXAが着陸部分もやるアイデア、あるいはやる気のある民間事業者が出てきている状態ですので、そういうところと協力させていただくのはあると思います。

ただ、それがJAXAなのか、民間なのかというのを超えて、日本としてそういう技術を持ち続けるのは大事だと思いますし、テクノロジーをインプルーブしていくのが大事だと思うのですが、その中であれば、私の立場というか、センター長の意見としては、活用すべきほうを活用していけばいいと考えています。

ただ、それでも輸送費はかかるという問題はあって、当然、ただではありませぬので、そのお金をどうにかしなければいけないと思っています。

○JAXA（藤本副所長） 火星でもいろいろな人を巻き込んでいくのが大事だと思っていまして、着陸機を提供するぐらいにコミットしてくる人が出てくるのは、まさに大歓迎です。

でも、日本としてその技術をちゃんと持つことがさらに大事だと思います。

○常田座長 委員の先生方、どうでしょうか。

せっかくフィージビリティスタディーが終わって、フロントローディングに入っていくのですが、いろいろな制約があって、少し空中に浮いたような状態になっているところをもう少し着実にJAXAに進めてもらうための議論であると思っておりますが、どうでしょうか。

関先生。

○関委員 詳しい御説明をありがとうございます。

月面の3科学は、これまでのアルテミス計画とか月探査は、結構日本が受け身だった反省を受け、当面は科学外交とかの観点から、軍事等ではなく科学が主導していくという話の中で、どうやって日本がイニシアチブを取れるかということが出てきたものだとして認識しています。

今、この御説明だと、LEADが3科学を実現するために必要なミッションというのは分かるのですが、一方で、有人与圧ローバとどう密接に関わっていくかがいま一つまだ見えない感じがしていて、例えば年表でも、2028年にLEAD1が打ち上げで、2029年にはLEAD2と有人与圧ローバが並列で書かれているのですが、その辺りがもうちょっと有機的に、ここでこの段階ができるから、というような説明がほしいです。有人与圧ローバも1回で終わるわけではないと思いますので、実際に3科学を段階的にやっていくために、LEAD1がどの規模で、どの時期にやらないと間に合わなくなるかというあたりがもうちょっと分かると説得力が増すと思ったのですが、具体的に、有人与圧ローバのチームとLEAD1のチームは、密接にコミュニケーションがあって、連携はされているのでしょうか。

○常田座長 山中センター長。

○JAXA（山中センター長） 貴重なコメントをありがとうございます。

我々は、そこは非常に大事だと考えていまして、まず、答えとしては、イエスです。

どうしても有人与圧ローバで行う科学のほうが本格的という言い方はよくないかもしれませんが、天文台でしたら天文台を複数設置するとか、そういう機械と人が要ること、かなりの範囲を移動できることを使った科学機器を向上させるのが中心になろうかと思えます。

LEAD1は、どうしても限定されているミッションですので、そのテクノロジーの実証という形になります。ですので、LEAD1を先にやらせていただいて、そこからのフィードバックを有人与圧ローバに。

有人与圧ローバは、マシンは1台ですが、アルテミス全体での輸送は高頻度に行われますので、そこに新しい科学機器を入れて、有人ローバで月面に展開する。そのような役割分担を考えていますので、今おっしゃった点については非常に重要で、我々はよく議論している点でございます。

以上です。

○関委員 分かりました。

イメージとしては、LEADのシリーズで開発されたパッケージとかを段階に応じて有人与圧ローバで設置するとか、そういうものに入れていくというイメージでしょうか。

○JAXA（山中センター長） そのとおりです。

○関委員 ありがとうございます。

○常田座長 今回の関先生の質問に関連して、その一つ前に藤本副所長が言ったことが大事で、正しく理解しているか、理解したいのですが、有人与圧ローバでサイエンスをやるときには、その観測装置とか計画は、かなり実証されたソフトウェアなものでなければいけないと。月面に降ろしてみても、できるかどうか、段差的にやるのではなくて、ISSに載せている装置みたいに、完璧になっていなければいけないと。

それを日本として2028年にすぐにやることは大変無理があるということで、その前に予備的な装置を月面に降ろして、試行錯誤しないといけない。試行錯誤と言うと少しアバウト感がありますが、そのためにLEADを有人与圧ローバの前に位置づけないと、有人与圧ローバが生かせないと藤本さんが言ったように取っただけけれども、そういう理解でいいですか。

○JAXA（藤本副所長） そのとおりですし、これはいわゆる英語でhuman rate instrumentという言い方をするのですが、有人ミッションの機器は、安全性とかそういう意味においてかなり特殊な部分があるので、月面でやる場合は、多分、新しくスタンダードをつくっていくのだと思う。そういう議論にちゃんと貢献するためにも、何らかの実績がない限りは無理だと思います。

○常田座長 そういう考え方でいくとしても、関先生から御指摘があったように、LEAD1が2028年打ち上げ、ローバが2029年打ち上げで、スケジュール上のことで、先ほどの考え方が十分に成り立っているかというところは、若干無理があるという御指摘だったと思うのですが。

○JAXA（藤本副所長） 月面での実証は無理かもしれませんが、少なくともこういうことを意識してパッケージをつくっていく活動を始めるのはすごく大事だと思っています。

○常田座長 米国は同じことを考えているはずなので、どういう経過かというのを知りたいところです。

○AJXA（藤本副所長） それは、有人与圧ローバ。

有人与圧ローバの議論を聞いていると、日本が提供する有人与圧ローバなのに、アメリカに結構いろいろなことを考えていただいている。

どういう表現をするのか分かりませんが、向こうは有人のミッションのやり方をよく分かっているなど。私は、宇宙科学研究所の立場から見て、すごいな

と。

○常田座長 山中センター長、どうですか。

○JAXA（山中センター長） 国際ミッション、国際貢献ですので、それは当然だと思います。

つまり、ローバは日本だけが占有するものではない、世界中の人にオポチュニティを与えるものですので、科学的に議論して、大事なものを優先的に搭載していく。それは日本に限ったものではないと考えています。

○常田座長 藤本さんは危機感を表明されて、NASAのほう慣れてるので着々と準備していて、しかも日本のローバなので、ちょっと割り切れないものがあると。日本もLEAD1を使って、早く準備しないと困りますよとおっしゃったような気がします。

それでは、この議論は、次回、JAXAから有人と圧ローバの御説明がありますので、そこで引き続き行いたいと思いますが、よろしいでしょうか。

そうすると、次の話題に行きまして、議題4、火星本星探査の構想の検討状況ということで、宇宙科学研究所から説明をお願いいたします。

【JAXAから資料4について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

質問、コメントをお願いいたします。

永田先生。

○永田委員 御説明ありがとうございました。

ステップ的に進めるという御提案は大賛成なのですが、今まで宇宙科学研究所のミッション提案では、複数の打ち上げ機会を使うようなミッション提案は受皿がなかったので、このステップをどういう枠組みで進めるのか、確認したいのですが、例えば最初の打ち上げが2030年ぐらいいざりざりまでになると、そこから2040年までに3回ということで、10年に3機ということは、戦略的中型を使うとすると、10年間の3機を全部これに使うということになるのかなと。それも含めて、どのような枠組みでこのミッションを立ち上げていくのか、何かアイデアがあれば教えてください。

○JAXA（藤本副所長） 将来構想がどういう状況にあるかとか、いろいろなことに依存するとは思いますが、火星だけやって、ほかのことが何もできなくなることは全然本意ではありません。

もちろん、火星着陸探査ぐらいインパクトのある話を使って、深宇宙探査のやり方を変えようと思っていますので、基本的には深宇宙探査で面白いことをやっていくという大きな絵の中に火星探査を位置づけたいと思っています。

その意味では、アルテミスの中にこの活動が位置づけられることが非常に大事だと思っていて、アルテミスに日本が参加することの意義は何ですかということを考えながら、必ずしも宇宙科学で全部をのみ込むような形にならないことは、皆さんに御理解いただけるように主張していきたいと思えます。

○常田座長 永田委員の質問は非常に大事な面を含んでいて、3機を全部予算化することはできないけれども、コンセプトとしては、しっかりとこの3つを持っていて、いろいろなステークホルダーの方に説明していく。

だけれども、最初の1機がちゃんとできなければやりようがないので、そういう考え方の中で最初の1機をやり出すという説明を取りあえずしていくということかなと思います。3機保証してやらせろとか、そういう話にはならないようにすべきではないかと思えます。

だけれども、実際に3機やったときに、2030年代に全部これでというのはどうなのかという問題意識はあるのですが、今、それを全部解決するのは不可能なので、国際宇宙探査の枠組みとか、いろいろとありますので、考えていくところかと思えます。

多少甘い位置づけかもしれませんが、藤本先生がおっしゃったのはそういうことですね。

○JAXA（藤本副所長） あまり先を心配して、何もできなくなるよりも、ステップ1をとにかくやってみせるのは物すごく大事だと思っています。

○常田座長 先般、インドが月に着陸して、その前後にインドに行ったのですが、大変なフィーバーで、インド宇宙機関の鼻息の荒さといったらすごいことと、日本も超小型で月にハードランディングしようとして、うまくいかなかったのですが、そのときの国民の失望みたいなものが結構大きくて、着陸することに対する学術以外の位置づけ、意義、価値が見てとれます。

その意味で、火星に着陸したのが米国、中国。あとはどこでしたか。ヨーロッパはまだ着陸していないですね。

○JAXA（藤本副所長） 激突はしました。

○常田座長 ということで、非常にユニークな日本の技術で、とにかく1号機をやらせてくれというのが今の宇宙科学研究所の要望だと理解したし、本委員会としては、これを大いにエンカレッジしたいと思えますが、ほかに何か論点はございますでしょうか。

次の一手はどうなのですか。

今日、御報告を聞いて、これをどう全体プログラムの中に位置づけていくか。すぐにLiteBIRDもあるし、何々もあるということで、はめ方みたいなものがあるのですが、それは今すぐに議論したほうがいいのか、ちょっと考える時間が必要なのか、どうでしょうか。

○JAXA（藤本副所長） 次期中型ミッションがどうなるかは、今検討を進めていますので、その進展度合いをみながら、所内でもいろいろと考えているところ です。

○常田座長 分かりました。

この件について、ほかに何かあるでしょうか。

渡邊さん。

○渡邊審議官 私からも一言申し上げたいのですが、今、並行して技術戦略の話もしていますので、まさにこういうミッション化に当たって、すぐにやる、やらないは決められないにしても、決めるためには、まず、こういう要素技術の開発が必要だとか、今、先生方からもいろいろと、コミュニティ内での重要性みたいなものも含めて、こういう段階で進めていきたいというものをどこかの段階で決めていただいて、こちらのほうで案をいただいて、議論していくことが実際に進んでいくことになりまして、ある程度必要なものはちゃんと技術戦略に書いていくことになろうかと思っておりますので、そういう観点も踏まえて議論していただければと思います。

○JAXA（藤本副所長） その意味では、展開型エアロシェルが一番大きな要素になっていますので、そこについて少し先出しして技術実証をするとか、しないとかは、まさにそういったステップを踏むことは考えています。

○常田座長 ありがとうございます。

それでは、次に参りまして、議題5、NASA Habitable Worlds Observatory ミッションの検討状況ということであります。

宇宙基本計画にも、国際協力や海外の大型計画への参画が位置づけられていることも踏まえて、NASAのHWOのミッションに我が国がどう参画していくか、議論できればと思います。

まず、宇宙科学研究所から説明をお願いいたします。

【JAXAから資料5について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

前もちょっと御紹介したのですが、ワシントンにたまに行きますと、NSFやAURAとか、NASAでJWSTにJAXAのロゴがないのは残念だねとみんな言いまして、次はぜひ日本に入ってほしいというのは一致した声で、藤本さんもいろいろなところと接触があるのですが、その辺の期待みたいなものはどうでしょうか。

○JAXA（藤本副所長） 世界の状況で、宇宙科学の外交的側面として、アルテミスみたいなものがある中で、天文分野でこういう大きなミッションに参加してほしいと言われている。要するに、天文分野におけるアルテミスみたいな、例え

ばそのような言い方もできるのではないかと思います。

カナダなどは本当にうまくやっていて、アメリカとカナダの外交関係が反映されている気はしますので、日本は、期待されているのに応えないのは残念なことかと思います。

○常田座長 米国からは、今回は最初から日本もということで、委員会に招待されているということで大変いいのですが、これは人選も結構大事ですね。

NASAの委員会に出席して、黙っている人は駄目です。情報収集だけやって、日本で報告する人はよくいるのですが、駄目で、ちゃんと米国の委員会で発信できる人を選んでいただきたいと思います。その辺はよろしく願いいたします。

ほかに本件について、御質問、コメントはあるでしょうか。

関先生。

○関委員 既に御発言がありましたが、15~20名しかいない中に2人日本人が入るのは結構大きいことなので、そこで何を出せるかが重要だと思います。これまでにこの委員会でも議論して、中型の枠で結構まとまった額で海外のミッションに参加できる道をつくったので、ぜひ有効利用できるように議論を進めていただければと思います。

以上です。

○JAXA（藤本副所長） どうもありがとうございます。

このスタートに参加して、議論をする上でのフックは幾つかあるわけです。

例えば今から御説明しますが、XRISMが非常にうまくいっていること、Romanでの貢献があること、あるいは紫外線の検出器という面白いものを日本が持っていること。

いろいろな波長でいろいろなことをやっている形になるので、それをパッケージ化して、日本はこうだと言える人材が本当に必要なのだと思います。

○常田座長 本委員会としても、HW0への協力の進展についてはモニターしていきたいと思います。

ありがとうございました。

この議題は以上としますが、その前に、山崎委員、私の目が悪くて、挙手が見えなくてすみません。

お願いします。

○山崎委員 ありがとうございます。

こうした検討に日本が入るのはいいことだと私も思っております。

科学的にも興味深い分野ですし、これから運用していくに当たっては、恐らく、土木技術など、いろいろと想定していると思います。

あと、先ほどありましたが、ふだんは具体的技術になってくると思いますの

で、その辺りも工学的な科学にはめ込んで貢献できる部分だと思しますので、ぜひ科学、工学両面から検討いただければと思います。

よろしく願いいたします。

○常田座長 今のような応援もございました。

よろしいですか。

それでは、この議題は以上といたしまして、最後の議題6「その他」に参りたいと思います。

宇宙科学研究所から、8月に打ち上げが成功しましたSLIMとXRISMについて、それから、先日、カプセルが帰還しました米国のOSIRIS-Rexについて、まとめて報告をお願いいたします。

【JAXAから資料6-1及び6-2について説明】

○常田座長 JAXAから非常に大事な報告があったのですが、SLIMについては、何としてでも着陸してもらいたいということでもあります。

それから、XRISMについては、米国と日本が真に協力して、非常に難しい衛星を仕上げたということで、学問的意義・価値は極めて高いということで、今後、ばんばん成果が出てくることを本委員会としては期待いたします。

OSIRIS-Rexの位置づけは、単に米国のミッションではなくて「はやぶさ」がなければ、これはなかったわけで、次にMMXで、今度は日本の番になって、そこにはNASAが参加して、その後には、本委員会でも議論しましたすい星サンプルリターンのCAESARがあるということで、日米を行き来してサンプルリターンが進んでいる構図が大分見えてきたということでもあります。

一方、サンプルリターンが日本のお家芸といろいろなところで言っているのですが、米国もこれでやったわけですね。

その辺はどう捉えておりますか。

○JAXA(藤本副所長) 我々は、夜に帰還するやり方をやりました。夜だったら、ファイアボールが見えて、非常に楽だと考えていました。

ですが、アメリカは航空機を4台出して、ヘリコプターを4台出して、昼間でも航空機から目視すれば、結局、昼間のほうが楽なのです。

スタイルの違いなのですが、あのようなやり方をしたら、昼でも簡単なのだと改めて勉強したという経験はしてきました。

○常田座長 ありがとうございます。

ほかに何か先生方から質問、コメントはございますか。

それでは「その他」の次で。

○渡邊審議官 一言いいですか。

○常田座長 渡邊審議官。

○渡邊審議官 渡邊です。

先ほどの技術実証のときに言えばよかったのですが、SLIMはぜひとも成功してほしいと思っていますし、そういう成果がLEADとかにつながっていくと思うのです。

月の着陸技術であったり、その探査みたいな技術は、全JAXAの中でぜひ知識を共有し合って、そういうものをまとめて、よりよいものにしていただきたいと思いますので、その連携を期待します。

よろしくをお願いします。

○常田座長 全くそのとおりですね。

最後ですが、先日、本委員会でも報告したのですが、EQUULEUSが行方不明になったことについて、天文台のすばる望遠鏡がJAXAに貢献したという御報告をいたしました。

今回は、すばる望遠鏡と海外ミッションの連携で成果が出ておりますので、ハワイ観測所の宮崎所長が今入っておりますので、資料6-3、資料6-4について御説明をお願いいたします。

【国立天文台から資料6-3及び資料6-4について説明】

○常田座長 ありがとうございます。

質問、コメントはございますか。

ハワイ観測所を幾らで1晩使えるかと言うと、約1000万円です。10万米ドルが国際相場です。

New Horizonは有料で、合計10晩ですので、約1ミリオンドルを頂きました。

それから、EuclidとRomanは、お金より日本の研究者が、向こうの研究者と同じようにチームに入らせてもらうことを条件にして、上手に使い分けたということです。Romanの100晩はかなり思い切って10ミリオンドル相当、Euclidについては40晩ですので、4ミリオン相当ということで、観測時間は現金に換算しますので、10ミリオン相当の貢献をNASA、ESAのミッションにして、それに見合うリターンをちゃんと確保しようという姿勢でやっております。これからは、宇宙でのいろいろなパートナーに対して、地上の天文台も入っていく時代になったということかと思えます。

では、よろしいでしょうか。

宮崎先生、どうもありがとうございました。

それでは、今日予定した議題は全部終わりました、何か追加の御意見、御質問等はございますでしょうか。

事務局、文部科学省からはいかがでしょうか。

局長。

○風木局長 今日、技術戦略をはじめ、月面や火星の話、あるいはその他充実した議論をありがとうございます。

2点だけ。

今日、常田座長からインドへ御訪問された話があって、これは非常に重要で、ちょうど技術戦略の資料、宇宙政策委員会でやった資料が参考資料1について、9ページにアルテミス計画と中国とインドを並べていて、ここに反応するステークホルダーの方が非常に多いです。

宇宙政策委員会でやった資料として、私もいろいろな場で説明する機会が多いのですが、9ページのように、アルテミス計画で外交的に日米でタッグを組んでやっているのは非常によい一方で、中国のスピード、インドが先頃月面着陸されたということで、この辺りの国際協力と国際競争の観点は非常に関心が高まっていて、さっき座長がおっしゃるとおり、国民的目線でも非常に関心が高まっているところなので、今日の議論などもまた今後に生かされると非常にいいかと思います。

藤本副所長から具体的な月や火星の取組についてありましたので、これを今後、いろいろな形で生かしていく。

技術戦略は、もちろん、今タイミングですので、それをお願いしたいと思いません。

2点目は、様々なステークホルダーということで、コメントが幾つかありましたので、宇宙基本計画を見ると、今日コメントされた話のほかにも、アルテミス計画はかなりいろいろと書いてあるし、宇宙基本計画の中に月面のアーキテクチャをしっかりと検討する、あるいは月面経済圏構想という話で、かなり民間主導でいろいろと取組がなされていることでもありますので、これを計画上のいろいろな宿題として、事務局側の話なので、科学・探査の検討と併せて、そうした月面の経済構想、民間企業の動き、月面アーキテクチャの検討もしっかりと進めていくのが基本計画の考え方なので、これも併せて御紹介しておきたいと思えます。

私からは以上です。

○常田座長 今、局長がおっしゃったことはいずれも大事なのですが、最後の点も特に大事で、我々は科学だけを考えがちなのですが、月面経済構想とか、いろいろなより大きい枠組みの中での科学という位置づけが基本計画でされていますので、本委員会も少し枠を広げて、たまにはそういう話もお聞きして、その中で科学の位置づけを考える機会があってもいいかと思います。

ありがとうございます。

それでは、事務局から今後の予定等をお願いいたします。

【事務局から説明】

○常田座長 ありがとうございます。

それでは、本日の小委員会は閉会といたします。

ありがとうございました。