

## 第55回 宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日時：令和5年5月18日（木） 10:00-12:00

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

常田座長代理、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）

河西局長、坂口審議官、渡邊参事官

(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

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）

佐々木理事

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所（ISAS）

國中所長

佐伯教授

4. 議題

(1) 月面ミッションフェージビリティスタディについて

(2) 次期宇宙基本計画工程表（案）について

(3) その他

5. 議事

○常田座長代理 皆さん、おはようございます。

ほぼ定刻となりましたので「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55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まして、ありがとうございます。

本日、山崎委員はオンラインで参加です。大島委員が御欠席でございます。

本日の議題は、まず、月面ミッションフェージビリティスタディが、一応一段落しましたので、その御報告と今後。

それから、次期宇宙基本計画工程表案についてという2つがメインピックで、3つ目が、そのほかでございます。

文部科学省文部科学省では、「月面ミッションフェージビリティスタディについて」ということで、まず、JAXAの佐々木理事から説明をお願いいたします。

## 【JAXAから資料1について説明】

### ○常田座長代理

それでは、議論に移ります。御意見等をお願いいたします。

本委員会で、月面での科学、月面からの科学が大事であるということで、アルテミス計画と絡んで、フィージビリティスタディをやろうということでした。JAXAのほうでそれを受け取って、このように実現しています。1年間やられて成果が出たということです。

それぞれの項目に、簡単なものも難しいものもあるでしょうから、進展度合いというところでは、多少濃淡があるかもしれません。アルテミスに連携して、サイエンスのほうから、こういうそれぞれ大事なテーマについて、チームができて報告書ができたというのは、1つの進展かなと思います。

どうでしょうか、関さん。

### ○関委員 報告をありがとうございます。

私は課題Aのところ、参考資料に名前が入っているとおり、少し関わっているのですが、このフィージビリティスタディの公募があったときに、やはり基礎科学をやってきたコミュニティが、必ずしもそんなに興味を持っていなかったところを、宇宙科学研究所の国際宇宙探査専門委員会から、コミュニティにアナウンスしてくださいと言われて、積極的にアナウンスすることで、これまで、基礎科学をやっていた研究者の方が結構入っていただきました。それだけではなくて、筑波でもともと有人関係の被曝とかをやっていた方と一緒に研究することで、新しいものも生まれてきていて、この取組は、私はほとんど貢献していないのですが、よい取組だなと思って見ていました。

課題Bのほうも報告書をざっと拝見すると、やはり結構基礎科学の方が入ってきてくださっているのです、私からの御質問は、今後どのように発展させていく予定なのかというのを、お聞きしたいと思っています。よろしく願いいたします。

○JAXA（佐々木理事） 本当にいい報告書を出していただいたので、我々としては、全てやりたいと思っているのですが、一方で、機会も限られていますし、リソースも限られている中で、今、非常に悩ましい状況だということになります。

宇宙科学研究所の科学的評価については、工学委員会の国際宇宙探査専門委員会ですっきりと見ていただきながら、リソースと突き合わせながら選んで、せっかく関心を持っていただいている人ががっかりしないように、しっかりと納得いただけるような選定のプロセスを進めて、順次進められるように努力していきたいと思っています。

まだ、選定しているわけではないので、はっきりしたことは述べられませんけれども、しっかりと受け止めたいと考えております。

○常田座長代理 関さん、何かありますか。

○関委員 特にないのですけれども、やはりせっかく基礎科学をやっていたコミュニティが入ってきてくださるので、それをうまく、全部やってくださいという意味ではないのですけれども、その流れを止めないような形にできるとよいと思いました。

以上です。

○常田座長代理 関先生が前半に言われたことは非常に大事で、アルテミス計画とか、月という、普通の研究者は、自分たちの土俵ではないと、何か国策でやっているという、少し突き放した感覚があるかもしれません。要するにボトムアップで自分が提案したもの以外については、どうしても距離を持ってしまおうと。

その中で、今、御指摘があったのは、やはりこれだけ巨額の資金を使って国際的に動いていく中で、各国は科学にも活用しているわけで、日本だけが無関心だと損ばかりすることになります。ぜひオポチュニティを生かしていただきたいということで、宇宙科学研究所の国際宇宙探査専門委員会で、そういう方向の議論になっているということで、これは非常に大事な点かと思えます。

それで、後半の出口のほうですけれども、やはりこの中で成果についてフィージビリティの高い低いがあると思えますので、フロントローディングのほうに引き上げていただくというのも、1つの案かと思うのですが、そういうイメージを持っていいでしょうか。

○JAXA(佐々木理事) まだ何か決まっているわけではないのですけれども、昨今、しっかりとフロントローディングをするということが一番大事だと思っておりますので、そういう方向で検討をさせていただきたいと思えます。

○常田座長代理 ここで1年間やって、単にファイルにしまわれて、何も出てこない、また、研究者がディスカレッジされるので、やはり関さんが言ったように、全部ではなくていいけれども、やはり引き上げていくところが大事かと思えますので、よろしくをお願いします。

○文部科学省(上田課長) どの部分で引き上げていくかということに関して、私どもの認識をお知らせしたいのですけれども、今後もJAXAはプロジェクトを実施していきますし、プロジェクトに必要なフロントローディング、JAXA予算で措置していかなければいけないと思っております。

一方で、今回の宇宙基本計画の改定で、現在パブコメ案にも載っていますが、JAXAの資金供給機能の強化といったところですが、私自身の受け止めは、JAXAがファンディングエージェンシになるということは、JAXA以外に資金供給をす

るということですので、ここに大学の先生方、基礎科学も含め、あるいはベンチャー、あるいは従来の宇宙企業ではない非宇宙企業といった方々と、一緒に宇宙開発利用していく、あるいは宇宙科学・探査をしていく、総力戦として取り込んでいくという意味があるのだと、私自身は考えています。

その意味で、JAXAはファンディングエージェンシとして、外の人たち、これまで必ずしも参画してこなかった人たちに資金供給をしながら、そこでできる技術をよく見極めて、いいものがあればJAXAプロジェクトに取り込んでいってもいいでしょうし、そうでなくても民間事業として発展していくことを、商業化を支援していってもいいでしょうし、という新たな活用の道筋があるのではないかと思っています。

もちろん、今後詳細検討等、内閣府さんとも相談しながら進めなくてはいけないのですけれども、私自身は、そういった資金供給機能の強化といったものも、今後10年の、宇宙基本計画は20年を見渡して10年なので、こういった中の検討事項になっていくのだらうなと思っていますところをお伝えいたします。

○常田座長代理 今のは、大変力強いコメントであります。

○坂口審議官 今の上田課長の話ですけれども、宇宙基本計画の改定案の中に、技術産業人材基盤の強化という項目があって、その中に先端基盤技術開発の強化という項目を設けています。

この中では、先ほど言ったJAXAの資金供給機能を強化すると書いていますけれども、そこには、大学等もスコープに入った書きぶりになっていますので、いろいろな戦略あると思うのですけれども、科学のこういった部分についても念頭に置きながら、文部科学省と連携しながら、事務局としてもしっかり対応していきたいと思っています。

○常田座長代理 ありがとうございます。

○山崎委員

私もまさに出口のことをお伺いしたいと思っておりまして、これまでの質疑応答で大分明らかになった点もあります。ありがとうございます。

1つさらにお伺いしたいのが、今、課題に応じたそれぞれのテーマの中で、タイムスパンがより月面で長いもの等も、すぐにでもISSで実証のフェーズに移れるものといろいろあると思うのですが、フィージビリティをまず進めるというお話もありました。

それで、ISSで実証できるような観測機器のようなものは、探査チームと、いわゆるアルテミスだけではなくて、ISSともどの程度調整が進んでいるのかということをお教えてください。ぜひ実証も実現できればと思っています。

○JAXA（佐々木理事） 御質問ありがとうございます。

このフィージビリティスタディは、もともとISSのチームも一緒に参加をして

もらいまして、準備を進めてまいりました。

ですので、今後ISSとも連携しながら、あとイノベーションハブもありますので、一体となって実現の仕方については検討していきたいと思います。

○山崎委員 ありがとうございます。

○坂口審議官 事務局から質問するのも何なのですけども、今回の課題Bの理研の榎戸さんがやっている項目、月面天文台の話、これは、ぱっと見ると、月面から宇宙を見るだけではなくて、月面の表面とか、その辺も含めた調査という考えでいいのかということが1点。

もう一つは、天文台機能として、例えば、先ほど山崎先生が言ったように、ISSから見るだとか、今、実際の衛星から見るという方向ではなくて、月面から天文台として見るとして、そのサイエンスとしてどういう優位性があるのか分かったのかとか、その辺素人にも分かるように教えていただけるとありがたいなと思います。

○JAXA（佐々木理事） では、榎戸先生のほうは出ていらっしゃるので、御回答をいただけますでしょうか。

○理化学研究所（榎戸教授） 理化学研究所の榎戸です。

私たちのテーマは、3つの狙いがあります。1つは、放射線測定を使って月の水資源を探すという、そういう探査の観点でのポイントです。

2点目は、中性子の放射線検出機は、ガンマ線にも感度があるものを使えますので、それを使って、ガンマ線バーストを検出すると。

実は、月を使うメリットがございまして、地球と月の間の距離が非常に遠いことを使うと、ガンマ線バーストの到来時刻の差から、どちらの方角が来たかというのを非常に高精度にはかることができます。

そうしますと、それが太陽天体、例えば、中性子星の連星ですと、その連星合体の後に、可視光の太陽天体が見つかるのですが、それはガンマ線バーストを使って、どっち方向と決めるのが大変重要だと言われていて、月までの距離を使った、非常に小型なのだけれども、そこにコントリビューションできる、例えば、代表例としては、そんな形のことを考えています。

実は、フィージビリティスタディの中で、これをさらに使うと、素粒子物理で未解決の問題で、中性子の寿命が分かっていないという測定上の問題があるのですが、月の表面から出てくる、これは月の水資源探査をするための中性子を活用すると、寿命をはかることができるというのが、実は3点目の新しい課題として、できるというのが分かってきたのが、3つの目の大きな成果です。

そうしますと、惑星科学や月の利活用をしたいインフラ整備とか、そういう方たちと、それから宇宙観測をもともとやりたい天文学の分野の人、それから、素粒子の人を引き込むことができるという形の融合分野をもってきて、それを

国立天文台等の低周波の電波をやりたい人たちとつなげていくというのが、このプロジェクトになっております。

ですので、月を活用して、いかに宇宙を観測するかという形で、電波に加えて、放射線を特に入れ込んでいくのが、この特徴になっております。

2点目の質問は、ISSを使えるかということですが、我々は宇宙実証をする上で、ISSで何らかの形で実証して、ちゃんと動きますよというのが、次のステップに重要だと思っています。

その過程の中で、サイエンスをいろいろやる可能性がありまして、月ほどではないですが、もちろんガンマ線バーストは検出できますし、中性子は太陽活動が活発になりますと、そこからの中性子を取ることができますので、太陽物理学者と連携しながら中性子観測でサイエンスを獲得して、その勢いで月に行くと、そういうプランを考えています。よろしく願いいたします。

○常田座長代理 今の坂口さんの御質問には、課題Bの佐伯さんの電波天文台の話もあるので、佐伯さん、何か追加でコメントはありますか。

○JAXA（佐伯教授） 佐伯です。

月面か、周回軌道かというところですが、我々の課題Bの宇宙科学研究所のテーマでやっているほうの電波天文台、月面天文台のほうは、周回軌道を使うこともいろいろ考えたのですけれども、やはり月面の環境で、あと、位置が固定されるということで、かなり月面でやる有意性が高いかなと思っています。

我々のテーマは、それとともに、ほかの科学、この天文台というものを組み合わせることによって、より高いサイエンスができるのではないかという提案になっております。

すみません。補足になっているかどうか分かりませんが、よろしく願いします。

○常田座長代理 いい議論ができたと思うのですけれども、まとめますと、1つは、アルテミスの機会と、それから学術コミュニティの学術課題を結びつけて、いろいろな研究者層に加わってもらうために、さらに宇宙科学研究所を中心に努力していただきたいと、今、先生方から学問的興味に基づいてコメントがあったことに見られるように、これは非常に大事です。

もう一つ、これも委員から指摘がありましたけれども、フィージビリティスタディの出口戦略は、そろそろはっきりしないといけないということです。これをどうやっていくのかというのはJAXAの宿題で、3番目のほうは、上田課長からあったように、これをより広いステークホルダーを引き込んで、どうやって予算も含めてものにしていくかということです。実現できて何ほというところもありますので、その3点に留意して、本委員会でもこの議論を続けていく

ということにしたいと思います。

それで、少し細かいところなのですが、先ほどの佐々木さんの資料で、表があって、ISSでやるのと、どうしても月面でやらなくてはいけないのと大きく2つ、軌道周回でやれるのと、降りてというのがあって、軌道周回のほうは、ある程度やり方は分かるのですけれども、降りてというところが、やはり月面というのは、越夜問題が非常に大事であるということで、月面上の装置等のシステム検討というのをやらないといけない。これは、月面に設置する観測機器に全部共通の必須事項です。これなしには進まないということで、特に越夜を中心に、これはJAXAと宇宙科学研究所で、今回のモデルケースを見て、ぜひ本委員会としては宇宙科学研究所に検討をお願いしたいということで、これは、佐々木さんと國中さんに両方なのですけれども、よろしいでしょうか。

○JAXA（佐々木理事） もう既に我々としては、いろいろなミッションがありますので、それを中心に検討を始めていますけれども、両者協力して進めさせていただければと思います。

○常田座長代理 それから、月面電波干渉計を、あるいは地震計もそうですけれども、月面上に展開するとき、有人与圧ローバというのが、大いに役に立つと思います。2項目について出ているのですけれども、JAXAでかなり精力的に検討していると聞いております有人与圧ローバと、科学の適用について少しイメージがはっきりしないので、どこまで進んでいて、どのように使えるかというところの報告を、できたら次回辺りにお願いしたいのですけれども、どうでしょうか。

○JAXA（佐々木理事） 今、まさしくいろいろと調整しているところなので、次回が適切かどうか少し検討をさせていただきたいと思いますが、今回のフィージビリティスタディは、ある意味、与圧ローバに対する要求というところも1つの項目になっていますので、それに対して、どう応えるかということを中心に準備をさせていただきたいと思います。

○常田座長代理 有人与圧ローバというのが非常に大きな動きで、この前のNASAのネルソン長官が来たときも、有人与圧ローバに大変期待しているという御発言があって、御視察もされたと聞いておる状況と、宇宙科学で要求されるものとの身の丈が少し違うようなことがあって、宇宙科学は宇宙科学で、「別のローバが要ります」という議論になっていると、やはりエフォートを二重に割かなくてはいけないということで、本当にそうしなくてはいけないのなら、そういうこともあるかもしれないのですけれども、やはりJAXAとして、こういうモデルミッションが出ていたので、どうするのか、少し整理が要ります。

○JAXA（佐々木理事） まとめさせていただきます。

○常田座長代理 では、次回とは言わずに、適切な時期に、この件の報告をお願い

いしたいと思います。

○永田委員 今の出口戦略の議論なのですけれども、4番目のテーマというのは、ほかの3テーマに比べると、また別な重要性があると思っていまして、シナリオを検討して実現性をという話で、どういうシナリオで進めれば、より効率的に広範なミッションに参加いただけるのかということが期待されているところだと思います。

その中で期待されていたことの1つに、共通系技術を同定して、これから、まず開発すれば、ほかの参入の敷居がより下がるのだというような、何かそういう検討を少し期待していたのですけれども、この資料を拝見する限りは、共通系技術は、どう同定されましたかというところが少し見えないものですから、そこを補足で解説いただけるとありがたいのですけれども。

○JAXA(佐伯教授) 今日の提出資料には、全て書き切れなかったのですけれども、共通系技術に関しては、我々はしっかり同定しておりまして、ロボティクスというところ、これは、ものを設置したりとか、あとは、月面ローバ、やはり走行して運搬するという技術、さらには、先ほど議論に出ましたけれども、月面でも、いわゆる越夜、エネルギーマネジメント技術というものを同定しておりまして、これを、ミッションをやりながらしっかりと技術獲得するというシナリオを、報告書のほうには、一応まとめているつもりではあります。

ですので、そういうキー技術を、このミッションの案の中でどのように実現していくかという具体的なコンフィグレーション等もFS活動の中で検討をさせていただきます。

○永田委員 結構です。ありがとうございました。

○常田座長代理 ただ、今の質問は、非常に大事なので、ぜひテイクノートしていただきたいと思います。

この議題は以上とさせていただきます。

それでは、議題2の「次期宇宙基本計画工程表(案)について」に入ります。

この夏にも閣議決定予定の次期宇宙基本計画については、同時に工程表も策定することになっております。工程表の宇宙科学・探査部分について議論したいと思います。

坂口審議官から資料の御説明をお願いいたします。

#### 【事務局から資料2及び参考資料2について説明】

文部科学省○常田座長代理

それでは、議論に移ります。御意見ございますでしょうか。

工程表のカレンダーの部分と、文字で書いた部分と2つあるのですが、少し

分けて議論していいと思いますけれども、どうでしょうか。

○関委員 2つあります。

前回、宇宙科学とか探査は、結構シンプルな年表で、何ページにもわたっていなかったと思うのですけれども、今回の工程表では分量が増える予定なのではないかというのが、1つ目の質問です。

2つ目は、全体的にフロントローディングの位置づけが見えにくくなっているので、そこは見えやすく書いていただくといいのかなと思いました。今後まとめられることになっている、技術戦略との対応にも配慮していただけるとありがたいと思いました。

以上です。

○坂口審議官 ありがとうございます。

工程表で書かれている内容というのは、文部科学省予算要求に活用していつて、実際それを政府内で議論をしていく内容になります。

そういうことで、フロントローディングのところの政府の資料については、少し小出しになっている、そういった形になってはいますが、JAXAがやろうとしていることと大きな矛盾というのは、あまり起きないように、当然すべきなのかと考えてございます。

また、全体の資料として、確かに宇宙科学の部分についても、基本計画の内容に合わせて全体のボリューム感も含めて調整の必要があればやっていきたいなと考えております。

○常田座長代理 ただいま、関先生の提起の問題が少し大事で、今回技術戦略というのを初めて策定することになり、技術なので、そのまま工程表のミッションに行くわけではないという面もあって、書き方は注意しなくてはいけないというのは、審議官のおっしゃるとおりです。かといって全然今までと変わらないのも少しあれで、例えば具体的に、今、フロントローディングが動いているのは、さっき御紹介があったように、具体的なミッションと結びついているわけで、例えば、JASMINEならその前に赤外線検出器ということ。

非常に基礎開発的な学問的な研究だと、工程表に書くのはあれなのですけれども、本当にこれができる、ミッションが行くみたいなどころについては、アピールの意味で書いてもいいのですけれども、それを書き出すと、工程表としてどうなのかというコメントも、今、坂口さんからあったので、どうしたらいいかというのは、問題提起ということで、今日は受け取っておきますか。

○坂口審議官 その辺のところは、次年度以降の概算要求が、これから始まっていきますので、年末にその中で成果が出てきたものを、また改訂版の中にアップデートしていくと、そういった形になろうかなと思います。

○常田座長代理 文部科学省としては、フロントローディングのお金を取って

いくのに、やはり具体的なミッションに導いて成果が出ていますというのが言えるといいと思ったのですけれども、関さん、よろしいですかね。

○関委員 はい、今までだと、フロントローディングは、ほかのミッションと全然独立な帯に見えてしまっているのので、いろいろなミッションに貢献するというのが分かるとよいと思いました。

以上です。

○常田座長代理 では、今のところをテイクノートしたいと思います。

ほかは、どうでしょうか。

先ほど坂口さんから説明があったのですけれども、文章で書いてあるところが、かなり事務局のほうで工夫を考えていまして、まず、前回までのを見てみると、SLIMは着手するとか、頑張っって進めるとか、各ミッションの状況が羅列されていて、毎年それを進展状況に応じて少し直すだけというのが、工程表の文章でした。今回は工程表の該当部分を持ってきて、それを書いて、さらに一段下げて、具体的ミッションがどうなっているかというのを書く形にしたいとのことですので、分かりやすくなりそうだとこのころを汲み取っていただければと思います。そういう形でこれを完成させていくというところで、従来の工程表よりは、多分、事務局として改善させたいと思っているのかなと思いますけれども、どうでしょうかね。

そういう観点で見てもらうと、基本計画と工程表というセットでご議論いただければと思います。

それから、カレンダーのほうですけれども、具体的ミッションのあるものについては、もちろんそれを反映させるのですが、すごく横に長くなったものがあって、10年間ずっと線が引いてあるものもあって、これは、そういう性質のものだという面もあるのですけれども、その下に少し細分化した進展を入れて、何が進んでいるのかを書いてくれないと、全然取りつく島もないという現状ですので、宇宙基本計画でも書いてあります、国際的な大型ミッションにどう参加していくかとか、月面の科学、さっき議論しましたね、それから火星本星の探査。それから彗星等のミッション、CAESARとかを意識しているのですけれども、そういうものを検討せよと宇宙基本計画には総括的に書いてあるので、やはり工程表の小見出しになるように、具体的な案を、JAXAに出してもらいたいなと思います。

基本計画で検討しようと総括的に書いてあることについて、具体的にどうするのか、これはこうやっていく、あるいはこれは時期尚早だとかを出していただくということで、工程表が出たら、速やかにJAXAとしてはどうしていくというのが出るいいと思うのです。

その辺、國中さん、どうでしょうかね。

○JAXA（國中所長） そういった整理をします。

○常田座長代理 では、プロジェクトが具体的にどうなるかというのを出していただくということで、山崎先生、お願いします。

○山崎委員 ありがとうございます。

月面に不可欠なインフラであったり、構想策定と官民プラットフォームの構築というところで、各省庁さんが連携されて取り組むことは、とても大事なことだと思っております。

それと関連しまして、今度はポストISSの地球低軌道活動に向けた取組、今後の在り方の検討というところで、やはり、各省庁さんとうまく連携を取りながら、ヒアリング等もしながら、場合によっては、シームレスにつながるようなプラットフォームなどもできるといいのかなと思っておりますけれども、今後、その辺りの取組、在り方の検討につきましては、各省庁さんとの連携をどのように考えていらっしゃるか、現状、分かる範囲で教えていただければと思います。

もちろん、月面と低軌道ということで違う点もありますけれども、様々な技術実証とシームレスにつながる点もあるかと思えます。

以上です。

○坂口審議官 ありがとうございます。

ポストISSの検討については、文部科学省さんと内閣府のほうで連携して、今、検討していくことになっております。

ただ、文部科学省さんのほうが、今のISSで求められている機能をどうしていくかの話が、かなり中心になろうかと思えますので、内閣府のほうでは、例えば、産業界とかも含めた議論をしていくことに多分なろうと思えますので、その辺について、山崎先生が言われた話については、我々としても対応できる部分はやっていきたいと考えてございます。

○常田座長代理 ありがとうございます。

どうぞ。

○文部科学省（池田室長） 文部科学省

山崎先生御指摘の点、非常に重要だと思っております。我々もできるところは、もちろん検討は進めていきたいと思っておりますが、やはりポストISSは、単なる研究開発だけではなくて、枠組みづくりとか、ルールとか、いろいろありますので、やはり文部科学省だけでは、とても抱えきれない部分がございます。そこは、内閣府さんと協力して、内閣府さんのこの場も活用させていただきながら、関係省庁を巻き込んだ形で検討を進めていければと思っております。御指導をよろしく申し上げます。

○常田座長代理 最近、アルテミスばかりに話題がいついていて、ポストISSとい

うのが、少し頭から落っこちてしまっています。宇宙政策委員会でISSの延長を先般認めて、25年から30年まで了承したと思うのですが、そのときに附帯事項がありまして、25年以降のISSの活用化においては、ISSを使い倒すという観点から、どう使っていくのかとか、検討するというのがついていました。その動きと今の話というのは絡んでいると思うのですが、ISSは、本委員会で必ずしもやることではないのだけれども、科学ミッションというところでは関連しているのですけれども、どうしたらいいですかね、ISSというのを。

○坂口審議官 すみません。事務局ですけれども、ポストISSの議論を宇宙科学・探査の枠組みだけで議論するのは、幅広になり過ぎると思うので、座組みを少し工夫した上でやっていきたいと思っておりますが、一応連携はある程度できるようにしたいと思います。

○常田座長代理 今の山崎委員のコメントを忘れないようにして、ISSがすっぽ抜けないようにするというので、池田さんのほうもそういうコメントをしていただいたと思います。

ありがとうございます。重要な点でした。

あと、今、月面における持続的な有人活動と、宇宙科学・探査というところの両面にわたることが出たのですけれども、今までの工程表だと、宇宙科学に書いたものが、月面有人活動の部にそのままコピーされているようなことがありまして、両方にわたるということを示す意味ではよかったと思うのですけれども、具体的にはSLIMとかMMXが、国際宇宙探査の中でも位置づけられていたというのがあります。

今回も、月面有人活動においてSLIMや月面の科学の位置づけがあるということを示すような記述があったほうがいいのかなという気がします。

それから、もともとの米国の計画では、Moon to Marsということがあるので、出口として火星というのもあるのですけれども、表題が月面となってしまっているの、そういうところまで書けるのか、書けないのか。

研究者は月面だけではなくて、それが火星につながるとなると、もう一段元気が出るというところもありますので、月面有人活動における科学的なことの書きぶりというのは、佐々木さん、どうすればいいですかね、今回は間に合わないにしても、次回にそこを反映していただくということかと思うのですが。

○JAXA（佐々木理事）我々が意見を出すという立場ではないのかもしれないのですけれども、先ほどのフィージビリティスタディもそうなのですが、我々としても科学というのを大きな目標としてやっていますので、そこに科学がないとなると、我々としては、なかなかこういう活動がしづらくなるかなと思っていますので、できれば、どこかに入れていただけるとありがたいなと、再掲でも構いませんので、入っていただけるとありがたいなと思っています。

それから、アルテミス計画自体が、Moon to Marsと言っていますので、実行のどこまでをやるかとかはないのですけれども、やはりそういう意識づけというのも大事なかなと思っていますので、少し御配慮をいただければと思っています。

○坂口審議官 例えば、再掲みたいな形で位置づけるようなことも、多分考えられると思いますので、少し事務局で検討したいと思います。

○常田座長代理 ありがとうございます。

ほかは、どうでしょうか。

○永田委員 今話題になっている月面についてなのですが、現在、下から上の項目に向かって緑色の矢印が入っていて、ここだけ項目間の関係みたいなものを表すのが入っていて、この辺の項目間の関係というのを、どこまで入れ込むのかなというのが整理する必要があると思います。

あと、月面探査を支える移動手段というのがあって、その上に車輪や走行系等の要素技術の開発研究・技術実証、この2項目をどう切り分けているのかとか、どう関連しているのかとか。

それからプレイヤーが同じなのだけれども、やる内容が似ているのだけれども、例えば、月面における持続的な有人活動では内閣府、総務省、文部科学省など、かなりプレイヤーが多く、重なっている、これは、同じプレイヤーが並行して、これらの作業をやるのかとか、その辺のところ、少し整理してまとめると、見やすくなるのかなと思います。

○坂口審議官 すみません。矢印は確かにここだけに出てきて、ほかのところは関係ないのかというのは、確かにあろうかと思うので、整理したいと思っています。ありがとうございます。

○常田座長代理 一番左から一番右まで引いてしまっていて、工程表ではなくて項目表みたいになっているところについては、事務局も意識していて、大きな重要な項目で左から右に引っ張っている場合は、その下に、具体的に何年までにどういうことをやるというのを書いていくという方向性は、全部についてできるかどうかはあると思いますけれども、そういう問題意識で今後改訂して欲しいと思います。そういう中で、工程表は達成度チェックにも使うというのが本来の目的だと思うので、何年までに何をやるということが、ある程度表示されるといいと思います。

○永田委員 あと、ある程度時系列的に順番がある関係というのものもあるし、それから随時フィードバックをお互いにかけていながら進めていくべきという関係もあると思うのです。

2つの項目が同時並行でフィードバックをお互いにかけていながらやるのか、片方をやってからこっちをやるのかという時系列も、ある程度見えるように書い

ていただけると見やすくなるかなと、よく科研費の線表でこういう書き方をやるので、その研究は、どこがフィードバックをかけながら、お互いに連携するのとか、どれをやってからどれをやるのかというのは、いろいろ工夫して書いたことが我々もあるものですから、そんな感じで書いていただけるとありがたいです。

○常田座長代理 どうでしょうか。

○坂口審議官 どこまで工夫できるか、少し考えます。ありがとうございます。

○常田座長代理 関さん、お願いします。

○関委員 先ほどの常田先生のコメントに関連するのですけれども、「米国提案の国際宇宙探査計画（アルテミス計画）への参画」という項目。やはりアルテミス計画自体、アメリカのほうはMoon to Marsなので、この10年間、本当に月だけを見ていると、また世界的には取り残されると思うのです。

アメリカとかの研究者は、やはり月のVIPERとかをやっていても、火星でどう応用するかとか、そういうのを常に見つつ、どう技術応用できるかとか、発展させるかという意識があるので、多分この10年ずっと月しか見ていないというのは、あまりいいことではないのです。技術応用とかの形でもいいので、火星とかそのほかへの波及効果みたいのが、入れられるのか分からないですけれども、世界的には、そういう意識で進んでいると思いますので、縦割りにならない工夫がほしいと思いました。ただ、難しいとも思うので、頭の片隅に置いて検討していただければと思います。

以上です。

○坂口審議官 多分、宇宙科学のところの要素部分が入られる可能性があると思いますので、検討したいと思います。

○常田座長代理 月面における持続的な有人活動に、Moon to Marsが入ればいいと思うのだけれども、火星のほうは出口として事項化されていないので、書きようがないという気もするのですけれども、少し検討していただくということかと思います。

ほかは、どうでしょうか。

工程表のカレンダーのところも非常に大事で、コミュニティの人は、みんなこれを見るのですけれども、メッセージが伝わらないと見なくなってしまうと、もったいないので、ぜひ本委員会としても、これの改善を見守りたいと思いますので、事務局のほう、よろしく願いいたします。

この部分は、よろしいですかね。

では、この議題は以上といたしまして、工程表については、今後のスケジュール的にはどうなっているか、ちょっと坂口さんに確認したいのですけれども、宇宙政策委員会にも出ていく形になりますか。

○坂口審議官 今日の議論を踏まえた案について、次回の宇宙政策委員会にかけていくという流れになってございます。

○常田座長代理 今日先生方から出していただいたコメントで、取り入れるものは取り入れるけれども、少し時間が限られているので、それはその次の改訂、冬ですかね、そこを目指して改良していくという形になるかと思えます。

ありがとうございます。

それでは、議題3「その他」に参りまして、委員の先生方から、ほかに何か追加の御意見や御質問などはあるでしょうか。何でも構いませんので、抜け落ちているものがないかとか、どうでしょうか。

特にございませんかね。事務局、文部科学省のほうからどうでしょうか。よろしいですか。

それでは、事務局から今後の予定などについて、連絡をお願いいたします。

○坂口審議官 今後の予定ですけれども、日程調整をさせていただきたいと思えますので、また、改めて御案内したいと思っています。ありがとうございます。

○常田座長代理 それでは、本日の小委員会は閉会といたします。

どうもありがとうございました。