

## 第32回 宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日時：令和元年10月1日（木） 10：00－11：30

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

松井座長、常田座長代理、大島委員、関委員、永田委員、永原委員、  
竝木委員、山崎委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

松尾事務局長、行松審議官、星野参事官、吉田参事官、中里参事官、  
森参事官

(3) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課

藤吉課長

倉田室長

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）國中理事

宇宙科学研究所 藤本副所長

4. 議題

(1) 米国提案による国際宇宙探査への日本の参画について

(2) 宇宙基本計画の改定に向けて

(3) その他

5. 議事

○松井座長 2～3分早いのですが、全員そろいましたので、「宇宙政策委員会 宇宙産業・科学技術基盤部会 宇宙科学・探査小委員会」第32回会合を開催したいと思います。

御出席の委員の皆様におかれましては、お忙しいところを御参集いただき、お礼申し上げます。

本日は、松本委員が御欠席となっております。

最初に、今年度から新しく御就任された大島委員より一言いただきたいと思えます。

○大島委員 ただいま御紹介にあずかりました大島です。前半は授業とかがございまして、こちらの委員会に出席することができなくて、大変申しわけござ

いませんでした。きょうが初日ということで、これからもぜひよろしく願いいたします。

○松井座長 ありがとうございます。

本日の議題は、「米国提案による国際宇宙探査への日本の参画について」「宇宙基本計画の改定に向けて」となっています。

それでは、議題1「米国提案による国際宇宙探査への日本の参画について」、審議したいと思います。

初めに、NASA長官訪日について、内閣府から説明をお願いいたします。

#### 【内閣府から資料1-1について説明】

○松井座長 国際宇宙探査で月に行くというときに、日本がどういう形でそれに協力できるか。これまでこういう協力ならできるという中に、科学的な意味では資源探査という意味での「水」というのが登場しています。NASAも一応「資源」という言い方をしている。

ただ、長官との話し合いのなかで明確には、どういう資源なのかという発言がなかったので、私としては、NASAが「水」というものをどういうふうに考えているのかという意味で質問しました。答えは、基本的には燃料であると。この構想そのものは、もともと、私の理解では、ゲートウェイを經由して深宇宙に出ていくという構想です。火星に行くという場合に、ゲートウェイを經由してという話になっているわけです。

そのときに燃料というものが非常に大きな意味を持っていて、燃料というのは水である。それは極域にある。ゲートウェイそのものも極域が見渡せるような位置につくって、しかも水をゲートウェイに運んでという構想のようです。この考えが成立するための一番重要な点は、月の表面に水がどのくらいあるのかということです。それがわからないと、この構想そのものの妥当性が出てこない。

という意味で、どのくらい本気で水資源のことをNASAが考えているのか。ということに期待して聞いたのですが、余り明確な返事はなかったということで、この問題は日本が独自にちゃんと調べて、戦略を持ってやっていかなければいけないのではないかなと思っています。

会見の前後のこの委員会でも、基盤部会でも、月を經由して深宇宙に出ていくというアイデアについてどこまで検討されているのかということに関して、はっきりしたイメージが我々としては描けない状況でした。これはNASA長官に対する質問だったのですが、我々が持っている疑問点をしっかり解明しないと、ゲートウェイ構想に本格的に関わるのは難しいかなという印象を持ちました。

というのが前回のNASA長官と会ったときの印象です。

それでは、ただ今の内閣府からの説明に関して質疑があれば、お願いします。どうぞ。

○竝木委員 アルテミス計画の話が出ていて、用語としては「月面開発」ということが出ているのですけれども、ゲートウェイとアルテミス計画、月面開発、これはどういうふうに整理されているのでしょうか。ここでアルテミス計画にも参画するということが要請されていると書かれているのですが、それも今後。今まではゲートウェイに参画することで議論してきたと思うのですけれども、それも今後ここでの議論の対象になってくるのでしょうか。

○松井座長 長官の説明ではまさに、月面におりるとか、そこで宇宙飛行士がサステナブルな活動をやっていきたいということでした。日本が最も信頼できるパートナー、だから一緒にやりたいのだということを中心に強調していました。

今、紹介したことは日本にとっては割と本質的な議論に関わります。したがって、これをこれから議論していかなければいけないと思っているわけです。今までの議論は、ゲートウェイに日本がどうかかわるかとか、月面の無人探査にどうかかわるのかという形で国際宇宙探査構想への参加を議論してきたわけです。これからはもうちょっと突っ込んだ議論をしなければいけないという段階です。まさに今、竝木委員が指摘したような問題がこれからのメインのテーマなので、それはこの後の内閣府、JAXAからの資料が提案された後、議論するのかなと思います。

ほかにありますか。どうぞ。

○永田委員 ゲートウェイというのは月面へのアクセス確保が目的であって、火星へのアクセスとか、深宇宙探査へも活用していくということで、活用されるものは月面、表面を指しているのだと僕は理解したのですけれども、その位置づけでよろしいのでしょうか。

○松井座長 いや、これまでは、月面からというよりは、ゲートウェイを経由して月、火星に行くということだと思います。第一段階はゲートウェイを経由して月におりるという意味のゲートウェイの構想です。その構想がさらに進んで、月面でのサステナブルな滞在とか、月の資源として水が使えるとかがはっきりしてくる段階になると、ゲートウェイを深宇宙へ出ていくためのステップとして使えるのではないか。そのような2段階の構想という意味に理解していますけれども。

○永田委員 そういう位置づけなのですね。わかりました。

○松井座長 その理解で間違っていれば、事務局から説明を。

○星野参事官 事務局から補足をさせていただきます。文部科学省の提出して

いる参考資料1「国際宇宙探査への参画方針についての検討状況について」という資料がございまして、6ページに現状アメリカが提案をしておりますアルテミス計画の概要が書かれております。今、松井座長から御説明をいただきましたとおり、アルテミス計画というのは2段階になっておりまして、ゲートウェイを経由した月探査を2段階で進めましょうと。第一段階として必要最小限なモジュールだけでゲートウェイを構成して、月面への有人着陸を2024年までに実現する。その後はいわゆるサステナブル、持続的な月面探査というものを2028年までにゲートウェイの組み立てと継続しながらやっていくのだという構想になっているというところがございます。

これは現行のアメリカの提案内容で、ただ、これは月で終わりということではなくて、このページだけでは書き切れておりませんが、2030年代の火星探査を視野に、3番目の黒丸のところにしれっと書いていますが、2030年代の有人火星着陸を実現するための能力を培うことを目的に行うのだという位置づけになってございます。

○永田委員 つまり、ハブはゲートウェイなのですね。月面ではなくて。

○星野参事官 まず、月面におりるためのハブとしてゲートウェイを整備する。ただし、月面での持続的な探査を行うということにもなっているので、月面上で何がつくられるかまでは詳しく書かれていないのが実態です。

○永田委員 わかりました。月はゲートウェイというハブを経由していく行き先の一つという位置づけで。理解しました。

○星野参事官 はい。

○松井座長 どうぞ。

○永原委員 とりあえず月をやるということの一番の大きな理由は、つまり、水ということになっているのですが、水は生命維持にも必要、燃料にもなり得るというのですが、このあたりの技術的な問題。そもそもあるかないかという事実、科学的な問題はありますが、それはさておくとして、仮にあったとして、それが本当に宇宙探査のツールになるのかと。その辺のきちっとした検討はなされているのでしょうか。今まで常に水、水と出てきて、そのところは本当に燃料なのか。生命維持と言うけれども、誰の生命維持か知らないですが、これも相当疑問を持つわけですけれども、この辺は何か議論がなされているのでしょうか。

○松井座長 文部科学省、JAXAでアルテミス計画の検討をするときに、どこまでそういうことを確認しているのか、日本として独自に検討しているのかということをお私としても聞きたい。私はその点に一番関心があって、これまでもいろいろ聞いているのですが、今までのところ、明確にこうだというような答えを聞いていない。例えば月面、表面1メートルに1%水が含まれている。そ

の水の形態は氷か粘土鉱物か。そのときに、では、どのぐらいの面積を掘って水にして、それを例えばゲートウェイに運んだりという具体的な検討をしているのか？そうすると一つのプラント事業です。そんなことがどこまで検討されているのかということの内々に調べているのだけれども、まだはっきりしたことはわからない。だから、NASAがどこまで検討して、そういうプランの具体的な数字を持っているとかいうことまで含めてよくわからない状況です。

私としては、前回もこの場で言いましたけれども、月の科学探査、理学的な側面、月を経由して深宇宙に出ていくという戦略そのもの、地球から直接行くのではなくて、月を経由して深宇宙に出ていくという考え方の比較を工学的にしっかりやってほしいと今、要望しているところです。現段階では、そういう方向で議論してもらおうということにはなっております。この問題は次の議題とほとんど重なってしまうので、「米国提案による国際宇宙探査への日本の参画について」についてで、もう一度審議を進めたいと思います。もうこの議題になっているので、内閣府及び文部科学省、JAXAからこの問題について説明をお願いしたいと思います。今までアルテミス計画がどういうものか、その説明を聞いて議論しているわけではない。国際宇宙探査ということで議論してきたという経緯があります。アルテミス計画というものが新たに出てきて、状況が新しくなったということで、もう一度その説明をお願いしたいと思います。

【内閣府から資料1-2について説明】

【JAXAから資料1-3について説明】

○松井座長 ありがとうございます。

ただいまの内閣府及びJAXAからの説明について質疑をお願いしたいと思います。これは先ほど竝木委員から指摘されたように、アルテミス計画が新たに出てきて、今までの国際宇宙探査というものの議論より、もっと具体的な内容が出てきているわけです。それに関して日本がどうかかわっていくのかということが問われている。ここ1~2回ぐらいだと思いますが、宇宙政策委員会とかに出された資料によると、資料がいつの間にか国際宇宙探査でなくて、「国際月探査」になっています。私は、いつ国際月探査になったのですかと聞いています。そんな議論をした覚えもないし、それは宇宙政策委員会のレベルの議論でも同じなのですが、いつの間にか言葉が「国際月探査」云々となっていた。

「国際月探査」となった理由は、米国がアルテミス計画という、月にかかわるような計画を明確に出してきたことによって、名称が変わったのだろうと思うのだけれども、日本としては、今までそれについてどうなのかという議論をしていない。いつの間にか名称だけ「国際月探査」と変わった。そうすると、

これまでの火星まで視野に入れてという話と、話が変わってきてしまうわけです。これを深宇宙に出ていく一つの道筋として考えるという戦略とも違ってきてしまう。「国際月探査」と言うと、月にとじてしまう。しかし、そんな議論をした覚えはない。

もしこのまま「国際月探査」という表現が続くのだったら、宇宙政策委員会でこの問題を指摘しようと思っていたのですが、文部科学省側の説明では、別にそういう意図ではないということで、今、ここで内閣府から説明いただいたように、「国際宇宙探査」という表現に変わっている。

今後アルテミス計画とどうかかわるのかという議論になると、今、指摘したような議論がかなり明確になると思います。日本としては火星まで行くとかでなくて、月にかかわるのだということを政策として決めたら、それはそれで月探査でもいいと思う。そのためには、我々がこの場でやっているような議論をきちんとやった上でないと出てこない。

ということで、実はこれまで出てきた資料が「国際月探査」という表現だったのですが、その名称を変えてもらったということを補足しておきます。

どうぞ。

○常田座長代理 今の松井先生の御説明を受けてですが、宇宙科学研究所がMMXに全力投球していて、国際宇宙探査が火星までカバーするというので、MMXが国際宇宙探査にインテグレートされた体制で、宇宙科学研究所としても貢献しようというのがここでの議論だったと思います。それを月の範囲にとどめると質的に話が変わってきます。単なる言葉でなくて、背景があると思うのですが、文部科学省から説明を聞きたいと思います。

○文部科学省（倉田室長） 経緯を御説明させていただきます。文部科学省の委員会での議論におきまして、今回米国が「アルテミス計画」と称して、2030年有人火星という目標、最終的なゴールを掲げたことに対して、日本としては、そこまではコミットできない、有人火星着陸に協力するところまではまだ議論をしていないのではないかと指摘がなされまして、そこを明確にするという観点で、最初私どもの取りまとめの報告書も「国際宇宙探査」に参画としていたのですが、当面協力するところは「月」というところを明確にしたほうがよいのではないかと議論が委員会の中でございました。もちろん、火星を視野に入れて、MMXも含めた取り組みとしてやっているところ、その範囲は変わらないのですが、今回アメリカに対して参画を表明するところは、有人火星着陸のところまでは入れない、というところをはっきりさせたほうがよいのではないかと、といった、そんな議論があったということでございます。

○松井座長 今、概算要求をやっている最中です。名称の変更というのは、今、言ったような表向きの説明とは違うようにもとられかねないので、注意してほ

しい。ということを描いて、少なくとも今回から名称はもとに戻っているということ。

どうぞ。

○関委員 感想みたいな意見になってしまうのですが、省庁の中でそういうことが必要ということはあるかもしれないのですが、一方で、今後5年とかに対応しなければいけないものが、月だから月とやっている、結局、今までもどちらかという外からいろんな枠組みが来たときに、すごく受け身でどう対応しようかというふうになってきたようなところがあります。宇宙科学者のほうも、逆にこういう政策ミッションがありますから、その枠組みの中で科学としてどういう意味があるかということを考えてきたような気がするのですが、本当に日本が20年後、30年後に独自のやりたいことを実現していくためには、今、約束はできないかもしれないですが、10年後はここまで行きたい、20年後はここまで行きたいというビジョンを国内では持った上でいかないと、ずっと受け身でいると、結局、我々の業界、どうしても米国とか欧州とか、そういうところに太刀打ちしていくのはすごくきついです。そういう意味では、今回5年とかの縛りではなくて、月から火星、深宇宙まで含めてアカデミアの総力を結集して検討するというお話だったので、これはご協力したいと思えますし、よいことだなと思いました。

○松井座長 基本的には、ここで議論したものを、今度できる基本政策部会でも、10年とか20年というスケールで日本の宇宙政策をどう進めていくかという議論のなかに取り込みます。この話はそういうロングレンジの計画ですので、ここでしっかり、それこそ10年ぐらいまで視野に入れて議論していただきたいということです。まだアルテミス計画とどうかかわるとか、国としては決めていません。それは文部科学省の中の委員会はそうだったというレベルの話で、それは文部科学省としての考えです。宇宙政策という意味では、この場でしっかり議論するというのが建前です。皆さんにしっかり議論してもらいたいと思います。

どうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

今回NASAが主導して提案しているアルテミス計画で、長官もサステナブルであることを非常に強調されていたと発表でもありました。今、ここでアルテミス計画、ゲートウェイも含めて、どういう構想をつくるかということが今後の日本、アメリカも含めて、20年、30年の深宇宙探査の礎をつくると思います。予算規模も大きなものになりますし、我々もある程度コミットすると、そこで予算も割かれるわけですから、その方向性がすごく大切です。逆に言えば、どのようなロジスティクスも含めたインフラをつくっていくか等、今後の深宇宙

探査の方向性を決めていくという考えのもとで、ぜひ幅広くきちんと検討していただきたいと思います。

ですから、当面は月で、火星を見据えてということなのですから、その中では当然MMXのような火星の衛星も含まれるように、あるいは「はやぶさ」などで言われるサンプルリターンの技術もあるように、月、火星だけに限定せずに、周辺という視野を含めた上で、月、火星を目指した深宇宙探査という観点をぜひ含めていただきたい。

あとは、理工学協同がとても大切なので、分科会という形ですが、当然理工学委員会とは連携をとっていただきたい。そうなりますと、骨子の中では非宇宙分野も含む広範な産業の拡大にも寄与することが大切という観点で、ここは今まで宇宙探査イノベーションハブなどで培ってきたような、探査に関心を持ついろいろな産業界の意見ということもできるだけ吸い上げていただけるといいかなと思っています。

○松井座長 今の御指摘の最後の部分は、長期的に考えれば、私が指摘しましたように、月の資源の水というのはどういう形であるのか、量がどのくらいであるのかということがはっきりしてくれば、それこそプラントみたいな事業になってくるわけです。すると、それは民間の活動になるわけです。という意味で、現在も宇宙科学研究所と民間と協同で検討している場ではそういう検討もしているのですね。

○JAXA（國中理事） はい。一例を御紹介いたしますと、氷の状態ですと、真空中でそういった状態にありますので、そこに熱を加えて、具体的にはマイクロ波や電波でもって地中の氷を温めて昇華させて、それを真空中で確保するという実験をしております。試しの実験です。これは民間企業との共同研究という脈絡で行っております。これは地上応用としては、薬剤、薬の最終工程で乾燥する工程があるのですが、そこにマイクロ波を使って、液の中にある水を蒸発させて薬品にする、製薬にするという活動をしたという企業がありまして、そことのタイアップでそのような試しの実験を既に実績として持っております。

また、「かぐや」の計測データを使いまして精密な地形データがわかっておりますので、具体的に着陸パッドをどこにつくって、居住区画をどこにつくって、どこにどういった道をつくるという検討も土木会社にさせております。ただ、全てセルフコンシステントではなくて、月で使える資材がどこまで使えるのかというのはまだわかっておりませんので、ある意味地球の技術。水がふんだんにあって、コンクリートが使えるというような条件の中でそういった検討をさせております。ですから、それで全てが完成するというつもりではないのですが、試行実験としてそのような活動を探査ハブの活動として行っておりま

す。幾つかの例でございます。

○松井座長 おっしゃるように、民間がこれからこういう計画にかかわってくるというのは非常に重要です。特に非宇宙分野も含む広範な産業に拡大してということは、宇宙政策としても重要な課題です。当然具体的なテーマについても検討されていくだろうと思います。

先ほどの御質問をもう一回どうぞ。ゲートウェイなのか、アルテミスなのか、月面なのかという質問です。

○竝木委員 アルテミスが入ってくることのインパクトは、無人か、有人かということだと思います。例えばこの資料で囲ってあるところは、明らかに無人を意識している資料だと理解していました。その方針が変わらなければいいのですけれども。

○松井座長 今、見せている資料は何ですか。

○竝木委員 私が見ているのは参考資料2の一番最後のページです。青が米国の計画になっていて、白が日米協力になっていて、白枠で囲ってあるのが多分日本が分担すると想定されているものだと理解していて、宇宙飛行士は囲われていなくて、無人だと私は理解していました。それが有人も入ってくると、限られた予算の中でどこを人のほうに使うというのが全く変わってくると思うので、すごく慎重に検討しなくてはいけないことだと思いますので、今後は予算とか、どういうふうに割り振るかも含めてお話をさせていただきたいなと思っています。

○松井座長 まだ日本はそこまで踏み込んでいるとは思っていませんが、それは確かに検討課題ではありますね。

ほかに何か。大島さんは初めてですので、全く見当のつかない議論だとは思いますが、何か御意見は？宇宙村の外から見ていると全くわからない、これはどうしてなのという種類のことで結構ですので、もし何かあれば、どうぞ。

○大島委員 始まる前に一応ブリーフィングはいただいたのですけれども、皆様のお話を聞きながら、感想で申しわけないのですが、先ほどの長官の話ですと、まず月面の話とハブをすることによって、月面からさらに火星のほうにという話だったと思います。今の御議論は、月面をどういうふうに利用するかということで、もちろんその観点も非常に大事だと思うのですが、ビヨンド、月の先でその後の火星としてとなると、これはサイエンスも含めて、技術的な工学でも非常にチャレンジングだと思います。

ですので、そういう点をどうやって進めていくかということも結構大事だと思っています、それは限られた予算の中ではございますが、アメリカとともに肩を並べていくということも大事だと思うのですけれども、日本としての宇宙開発、宇宙でのプレゼンスをどういう点でつけられるかということも、一方で日本人と

しても検討していただけるとありがたいなと思います。

○松井座長 基本的に日本は取捨選択をしないと、全部にかかわるということはできない。こういう場でどういう取捨選択をしていくのかという戦略が出てくれば、非常にありがたいということです。いろいろなところで議論はされているのですが、本当に突っ込んで今、言ったような技術的課題、理学的課題を検討する場はここしかない。ここでしっかり議論しておかなければならない。これから10年、20年という長期にわたって、こういう計画に参加するとなると、予算としてはかなりのウエートがこの計画にかかってくる。そういう状況の中で科学探査というのが一方であります。科学探査は、今の科学探査の枠組みでは、ゲートウェイを経由して深宇宙に出ていくという発想はない。宇宙科学研究所でそんなことは全然考えていないですよ。基本的には、地球から直接向かうということです。これはあくまでもこれまでの有人という枠の中で、月面に人がおり、あるいは火星に人を送るという一つの戦略としてある。だからといって日本は参加しないわけにはいかないのだから、参加すると。参加する以上は、これを日本の国益になるようにどういう格好で取捨選択していくのかというのをここで今、議論していただいているのです。

ここはそういうことを決める場なのです。ほかの審議会と違って、意見を言えばいいとかでなくて、こうすべきだという種類の政策として提言していただくというのがこの委員会です。どうぞ。

○永原委員 やはり問題になるのは、皆さんが指摘されているようにアルテミス計画であって、有人月面探査。これは誰がつけた言葉ですか。日本語にしたのは。「アルテミス」というのは固有名詞ですね。それが「有人月面探査」と日本語に。

○松井座長 何の資料。

○永原委員 何でもいいのですけれども、そこら中に書いてある。アルテミス計画は「有人月面探査」と。松井さんが直させたとおっしゃっている点かもしれないのですが、例えば有人と月面探査というその関係が一番問題で、そもそも月面探査は何のためにやるのか、何が目的かということ、結局、水を探したいと。水を探すのに何でレーダーでなくて、人がいた。

○松井座長 探したいというのは、日本の資料として。

○永原委員 アメリカです。まず、アメリカ側の計画。だから、計画の中身を知らない。

○松井座長 アメリカの一番の目的は、2024年までにアメリカ人宇宙飛行士を月に送るということです。別に月面探査というわけではなくて、宇宙飛行士のサステナブルな活動基地を置き、サステナブルな活動を行うということですか。アポロのときと違うのはサステナブルということです。

○永原委員　ですね。つまり、それは探査でも何でもなくて、この辺が先ほど竝木さんが御指摘されているような問題のところ、人間を送るといふのであれば話は違ふ。ある種サステナブルなことを目指すかもしれない。でも、それは明らかにアメリカのフラッグシップなのであって、そこで科学的に、あるいは技術として日本が得られる知見がないのであれば、日本のなけなしの国の税金を使う価値といふのは非常に厳しいことになるわけです。

ゲートウェイといつていた話とアルテミス計画という固有名詞になつてしまつたことに一番の問題があるので、ここをきちつと整理しないと、先ほど竝木さんがおつしやつた参考資料2の後ろのページ、日本がどこにかかわるかといふこと。これにしてみても、ピンポイント着陸、移動探査、月面探査を支える移動手段、これは実際の探査にすら何も結びついてこなくて、つまり、この形で参画しても日本は科学データが絶対得られないわけですね。ある程度の技術は進展するのだけれども。

そうすると、宇宙科学研究所で何かを議論する場合にも一体何を議論するか。アメリカは、とりあえず南極に水がありそうだから南極に人を送ろうといつていふと。そうすれば、ロケットも早くできるしといふのが基本的な考えで、そうすると、日本がそれに参画する意義があるのかといふところ。南極の水といふのがその先の国際宇宙探査に本当になるのか。最初に申し上げた質問ですけども、そこをまずやつた上で、もし月の南極に言つたときに、日本が科学的に得られる知見、やれる探査とは何なのか。まだ地震計を置くとか言つてくれるなら納得するのですが、何にもなしにこれでは、日本の税金を何でアメリカのフラッグシップに渡さなくてはいけないのだといふ非常に単純な疑問しか湧かない。

先ほど松井さんも御指摘されて、竝木さんも指摘された、ゲートウェイとアルテミスの切り分けをよく知つた上で、実際の科学及び技術に関するディスカッションをしないと、とんでもないことになるのではないかといふ懸念を持ちます。

○松井座長　今のコメントは、アルテミスをもう少し分解して、ゲートウェイとか、月面着陸とか、水資源とかと分けたときに、日本はどの部分に参加するのかといふことをきちつと議論して、明確にすべきだといふことですか。アルテミス全体の構想に乗るとかといふことでなくて、といふことですか。

○永原委員　違ふ。そもそもアルテミスとゲートウェイが、包含関係が。アルテミスの中にゲートウェイがあるのですか。

○松井座長　それはあるでしょう。

○永原委員　なるほど。わかりました。

○松井座長　アルテミスといふのは、ある時点から言葉として突然出てきてい

るだけで、ここでもアルテミス計画とは何なのかという詳しい説明は聞いていない。「アルテミス計画」とただ一言で出てきている。アルテミス計画とは何ぞやという詳しい説明がない。

○行松審議官 先ほどの参考資料1の6ページ目が一番。

○永原委員 そうです。これを見て申し上げたいのです。

○松井座長 それは名称が変わっただけなのか、内容的に変わったのか。前はゲートウェイとかという言い方をしていたものが。どうぞ。

○文部科学省（倉田室長） 補足させていただきますと、当初今年の3月にその計画の見直しがあったわけですが、その前は、まずはゲートウェイを順番に組み立てて、2026年まで組み立てて、2028年にそこから月面に人を降ろす。そういうゲートウェイの建設というのが主でありました。ですので、今年の3月ぐらいまではアメリカもゲートウェイ、ゲートウェイと言ってきていたので、その中で3月26日にアメリカが、そうではなく、ゲートウェイというのは、あくまでもその一ツールであって、かつ2028年に人が月面に降りるのではなく、ゲートウェイは短いバージョンで作りまして、そこから人を降ろし、その後も順に組み立てを継続しながら、月面でも持続的な技術を得ていきつつ、2028年ぐらいまで継続的にゲートウェイから人が降りていく、というシナリオが示されました。月面の探査も含めて全部がアルテミス計画となっています。

ただ、アルテミス計画の最終ゴールは何かというと、月面ではなく、2030年代の有人火星着陸が掲げられていまして、有人火星着陸に必要な技術を月で実証していくという全体の流れがなっています。その中で、水も一つの目的にはなっていますが、水を探すということだけではなく、有人火星着陸に向けて、あるいはその前の火星探査にも必要となる技術を月でも実証していく、例えば火星にも水というものは指摘されていますが、火星の水の探査というものにも必要な技術をまさに月でも実証していく、そういったことがアメリカのアルテミス計画として今、打ち出されています。

松井先生がおっしゃるとおり、アルテミス計画全部に日本が参画するというのではなく、同計画の中でどの部分で協力をしていくことが考え得るかというのを文部科学省の中でも検討し、その中でパーツ、パーツとして考え得るオプションとして示したのが、この黒い背景の絵になっているという状況でございます。

先ほど申しましたように、日本が有人火星着陸というゴールも一緒にコミットするというのではなく、まずは我々として今までの強みを生かして協力できるものとしては今、こういうものを考えている、というのをお示したのとなっております。ただ、アメリカはもっと広い視野で考えていますし、我々も単に5年だけ見ていればいいのかということではなく、将来的には火星、さ

らに火星以遠と。有人、無人というのはまだ議論はしていませんが、いずれにしても無人探査、将来深宇宙をやっていくために必要となる重力天体に着陸して、重力天体を移動探査したり、掘削したり、そういう基盤的な技術を当面、近い月をロジスティクスの拠点、実証の場として使っていくというところには意義があるのではないか、という観点で検討をしてきています。水があるか、ないかというのもその中の一環としてやっていくということで、水を探すということが全ての目的ではなく、そういうこととして検討してきたというところがあります。

ちょっと補足をさせていただきます。

○松井座長 どうぞ。

○大島委員 参考資料1、アルテミス計画は実際にアメリカの中ではどういう形で受けとめられていて、国際パートナーや産業界とも協力するという事になっていて、具体的には日本以外ではどういうところが国際的な参画をしているのかということと、産業界のどういうところが参画しているのですか。

どうしてそういうことを聞いているかということ、このアルテミス計画自体、詳細を知らないのですけれども、人を月に実際に着陸させて、こういう基地をつくるというのは、恐らく中国の影響が非常に大きいと思うのです。もちろん、科学技術的なことをきちんと議論する場ではあると思うのですが、一方で、これは非常にナショナルセキュリティ的なことも絡んでいると思うのです。そうなったときに、ここをどちらかという一つの領土としてアメリカがとっていくという、そんなイメージにも見えてしまうのです。そうなったときに、本当にナショナルセキュリティも含めたコミットメントとしてこれをするのかというので科学技術の割合や意義づけも随分変わると思うのです。ですので、実際にアメリカではこれはどういう議論をされていらっしゃるのですか。

○文部科学省（倉田室長） まさにアメリカでも現在、予算も含めて議会で審議中であるという状況ではございますが、安全保障の観点、特に中国が現在月の裏側に探査機を着陸させたりといったことがこの議論を後押ししているということはあるのだと思われまます。また、それだけではなく、例えばゲートウェイの建設については、ISSで協力をしてきました5極を中心に声がかけておりました、ロシアも含めて建設の協力というものに声をかけられています。

一方で、月面の協力については世界で協力していきましようという形で、アメリカは広く声をかけられていますので、先日ブラジルとかオーストラリアも協力の関心を示したりしています。ただ、実際に宇宙機をつくれる国は限られていますので、またNASA自体が安全保障を直接担っているわけではないところもありますので、恐らく科学的な協力も含めた協力という形で、NASA自身としては広く世界に協力を呼びかけながらやっています。

一方で、NASA長官も宇宙の安全保障というものをやることが世界の安全保障にもつながるという視点から、総合的なビジョンでこちらを進められておりますので、先ほど内閣府から御紹介がありました骨子案のところにも外交安全保障の観点で入れられているというのは、そういうことかと思っております。

○松井座長 どうぞ。

○永田委員 大島委員の御指摘は全くそのとおりで思っています、もともと中国が有人開発を立ち上げたときに、トランプ大統領の肝いりで有人計画が前倒しをされたのです。それでゲートウェイをつくりましょうというのがどちらかという後ろ寄りになって、まず人間を送り込みましょうというプライオリティーががっと上がっていった。

アメリカの意向としては、月に有人で関与するのが中国とアメリカの二国だけという状況は避けたいのだと思うのです。プレーヤーの国の数をどんどんふやして、最終的には今の南極みたいにしたいのだと思うのです。これは全く僕の想像です。それはすごくいいシナリオだと僕自身は思っています。なので、ここで月に有人で関与していく国の数がふえていくというのは、多分いろんな国にメリットがあるのだろうなと思います。

その一方で、科学探査としての意味があるのかと言われれば、余り認められないなと思いますので、それを踏まえた上で、やるのか、やらないのかという議論をしなければいけないということなのだと思います。

先ほど御参照いただいた参考資料2の最後のページ、白い枠で4つ囲まれていて、5つ目の枠、有人のところを囲むのかという議論に先ほどなったのですが、これはやらざるを得ないのではないのかなと個人的には思っています。でも、限られた予算でどうするのかということについては、枠で囲われた中の幾つかは、民間の参加をエンカレッジすることができるのではないかな。例えばローバとか、月面与圧ローバとか、さらには最初探査は科学探査としてやるのでしようけれども、将来的には月旅行というのも入ってくるでしょうし、その前段階としては無人ローバを走らせて何らかの商業活動をやるというのも入ると思いますので、探査としてどこをやるのかという議論と合わせて、どの部分を民間、エンカレッジする方向でやるのかということも考える必要があるのかなと思いました。

○松井座長 参考資料2の一番最後の絵は、基本的には、今まで宇宙政策委員会でどういう形でゲートウェイに参加していくかとしてまとめたものです。国際宇宙探査が正式にするスタートする段階で、日本が参加する。そのときに日本の技術的なメリットがどういう点で得られるのかという議論を経て、こんな格好の分野で協力していきましょうと決めたようなものが枠で囲まれている。

そのときに本当に突き詰めた議論があったかということ、そんなにあったわけ

ではない。これから議論すべきは、これだけで行くのか、あるいはこれに加えて何かをやるのか、あるいはこの中のどの部分に重点を置くのか。今、永田委員がおっしゃったように、これは民間でやってもらうとか、そういうことも含めて、その中身をちゃんと議論していくということだろうと思います。

そのときに、これはまだゲートウェイという段階の日本の協力のあり方なのだけれども、アルテミス計画が出てきた。この新しい段階でこれをどうするかという議論は改めてしなければいけない。しかし、これを全部議論するとなると結構大変です。

では、山崎委員、関委員の順番でどうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

ISSでも同じような議論がずっと繰り返されていて、科学的な意義、宇宙外交上の意義とさまざまな意義がある中で、どれを優先していくのかという、全く同じ観点だと思っています。これから議論をしていく上では、アルテミス計画に我が国が参画する、そのリソース配分と、日本が独自に行う科学探査の配分をどうするのかというところに結局はアウトプットとして出てくるとと思っています。

アルテミスの国際協力に関して言えば、月面探査に協力を広げるにしても、ゲートウェイに関しては、今のISS、5極体制を維持していきたいという意向があります。そうすると、日本としてアジアのハブという役割は大きく担っていく、そこは大切にしていきたいと思います。

以上です。

○松井座長 では、関委員、どうぞ。

○関委員 先ほどの松井先生のお話の中で、宇宙政策委員会で話したときには、白樫で困ったものは日本の予算でほぼできるという判断で、でも、そのときには2024年に有人ではなかったという理解でいいですか。

○松井座長 はい。

○関委員 そうすると、結局、先ほどの国際的な動きも、カナダが参画を表明しというのは、ゲートウェイに対してでしょうか。欧州が参画の見込みというのも、とりあえずはゲートウェイなのですか。その辺りの事実関係を確認させていただきたかったのです。国際的にカナダが既に参画を表明し、欧州も11月末に参画をしようとしているのは、ゲートウェイなのか、アルテミス全体なのか、そのあたりがどこまでなのかということと、ゲートウェイだけでなく、アルテミス計画になって、有人が前倒しになったことによって、参考資料2の別紙2がどのくらい変わってくるのかというあたりの事実関係を教えていただけますでしょうか。

○文部科学省 事実関係から申しますと、カナダは2月にゲートウェイのロボ

ットアームをつくるということで表明していますが、現在はロボット技術が強いという自負もありますので、月面での活動でもロボット技術でどういう協力ができるかというのをNASAと話をしています。

欧州もゲートウェイのどこのパーツをつくるかという話を中心にしていますが、同じように、NASAとの間で月面の科学についてもMOUを結ぶなどして、欧州として月面でどういう貢献ができるかという議論をしております。日本と同じような状況にあるということでございます。

ただ、ゲートウェイというのはあくまでも一ツールでしかありませんし、各国とも月面というところに関心を持っておりますので、そういう中でどういう協力ができるか、という議論をしておりますが、まずゲートウェイの建設というのが順番から先に来ますので、ゲートウェイの建設をどういう恰好で、どこの国が組み立ててというところが議論としては先にきているという状況になります。

また、例えば、ここに月極域移動探査という絵がありますが、今、JAXAとインドの間で中心に議論されているものではありませんが、そういうところにも欧州やアメリカもいろんなセンサーと一緒に搭載できないかということも含めて、議論が進められています。各国がそういう機会をお互い協力し合って活用しながら、月面でも協力をしていきたいという意向のあらわれかと思っております。

時系列から言いますと、この絵自身は、文部科学省としても8月末に取りまとめさせていただきましたので、一応、アメリカが、アルテミス計画という形で2030年に火星というものも視野に入れて大きく計画を広げてきたことを踏まえて、では、日本として当面どういうところが協力できるか。特に2024年ぐらいまでをイメージしながらつくったのがこの絵になります。もちろん、長期的な宇宙基本計画の御議論の中で、これ以外にどういうところがあるのか、あるいは御指摘があったように、どういうところに重点を置くのか、そういったところは今後御議論いただくものと思っております。

○関委員 素人質問になってしまうのですが、例えばミニ居住棟とかそういうものに貢献したときに、宇宙飛行士、有人は想定されていないのか。有人と無人の切り分けが今までどういうふうと考えられてきたのか、もう少し教えていただいてもよろしいでしょうか。

○文部科学省（倉田室長） これにつきましては、将来的には居住棟ということですので、宇宙飛行士が活動する空間になりますが、その一部に今までISSの「きぼう」で培ってきました技術を活用して、一部の機器を日本としても協力できないか。もちろんそういう協力を通じて、国際宇宙ステーション計画のアナロジーにはなりますが、現在のところ、ゲートウェイに年に1回宇宙飛行士が4人ぐらい滞在していくという計画をアメリカとしては持っており

ますので、そういう中でこういう協力をするを通じて、日本人宇宙飛行士がこういったところで活躍する機会も視野に入れながら、今後いろんなお話をNASAともしていく必要があると思っておりますが、現時点で具体的にそこについて調整が進んでいるというわけではないという状況でございます。

そういう観点で、文部科学省で8月末に取りまとめたときに、今後の留意事項ということで、宇宙飛行士については、今後の国際交渉において宇宙飛行士の活躍の機会というものも留意しながら、一方で、宇宙先進国としてのプレゼンスの確保というものにも留意していく必要がある。留意事項として掲げさせていただいたにとどまっているという状況でございます。

○松井座長 現状としては、ゲートウェイという計画に対しては、各国が参加表明をいつにするかということ去年から議論している。欧州が11月ごろに参加表明するのではないかとか、カナダはもう参加を表明しているとか。日本はいつすべきか。欧州より先にすべきではないかと。ずるずると決断を延ばすのは余り得策ではないのではないかと議論があります。

そうした議論は、別にアルテミスとかなんとかでない。ゲートウェイという従来の構想の中での話です。ここの議論も2段階になると思います。従来のゲートウェイというものにどうかかわるか。基本的には参考資料2の一番後ろに出ているような、今まで決まってきたような枠の中で参加するという参加表明が多分第一段階です。アルテミス計画まで含めて日本が本格的にどうかかわっていくのかということは、次の段階議論です。先ほどタイムテーブルみたいなものがありましたが、この議論を続けて、年末までにある程度結論を得て、基本政策部会とかに反映して工程表を書きかえるということです。具体的にはアルテミス計画まで踏まえて、日本がどうかかわっていくのか。それは有人かあるいは無人か？これは明らかにISSがどうなるのかという話と関連があります。その辺を整理して書いていくことになるかと思えます。

一番重要なのは予算です。今まで宇宙政策委員会でも、有人にお金がたくさん出ていくという状況はあり得ないだろう。ということで、ISSは実は350億円まで減らしてきた。決まっていることは、350億円という枠の中で有人関連も含めてやっていこうということです。だから、国際宇宙探査も有人であるならば、基本的にはその枠内でやっていくということになる。ISSの予算が減っていくとしたら、その減った分を国際宇宙探査に回すということで、これまでは予算的な意味では了解している。

想定されている額がそれよりずっとふえてくるという状況になると、では、それはどうするのか。予算の留意事項の話が出てきましたが、そういうことも踏まえてこの議論はやっていくということにはなっています。

宇宙政策委員会的には、アルテミス計画は安全保障の問題だろうと。先ほど

大島委員あるいは永田委員がおっしゃったように、中国が月に行くという状況の中で、アメリカが月に人を送る。それに日本も参加せざるを得ないだろう。だけど、NASAは軍事機関ではない。日本と同じで、民生利用の機関です。だから、軍事に関しては言えない。この前のNASA長官との会合では、それに関連した質問は委員長から出ているのですが、NASA長官はそれには明確に答えないという状況です。

だけど、もちろん安全保障という観点が必要だし、日本にとっても、これに参加していかざるを得ないという状況ではあるということです。

今回だけで議論が尽きるわけではなくて、議論のたたき台、始まりみたいなものです。時間が大分超過してしまっているものですから、議題1に関しては、本日の議論を踏まえて、今後宇宙産業・科学技術基盤部会、宇宙政策委員会基本政策部会に審議を進め、取りまとめていきたいと思います。

次に、議題2「宇宙基本計画の改定に向けて」について、内閣府から説明をお願いいたします。

実は今までの議論に関連する内容が、いろんなところで出ています。この議題で時間をとってあったのですが、議論しようと思った内容がもう既に議論されている。

#### 【内閣府から資料2-1～資料2-3について説明】

○松井座長 ありがとうございます。

ただいまの説明について質疑をお願いします。実はこの基本計画改定に向けてという議題についてはかなり時間をとってあったのですが、なかでも国際宇宙探査がとりあえずは非常に大きな課題だろうということで、今まで時間をとって議論していただきました。それ以外の部分について御意見があれば、お願いします。どうぞ。

○永田委員 工程表の中で、宇宙科学として行うものに戦略的中型と公募型小型という大きな2つの流れがあって、それぞれこういう頻度で打ち上げますという筋立てになっているのですけれども、ただ、今、宇宙科学研究所が研究されている公募型小型というのは、もともとは150億円前後だったものが大分幅が広がっていて、50～150億と。その中で小型深宇宙探査機も入れ込めるような、結構融通がきくような枠組みになっています。融通がきくような枠組みが工程表の中の2つのストリームの中に入るのかなというところがちょっと心配で。

例えば今までは公募型小型はイプシロンで打ち上げるのだという前提だったのですが、さらに小さいものになった場合には戦略的中型と相乗りにして、一緒に打ち上げるという選択肢も当然入ってくるわけで、そうすると、公募型小

型と何技術だったかな。1年交代でイプシロンを使うというその枠組みも一緒に議論しなければいけなくなってきて、それも工程表に入れ込まないと、後々困るのではないのかなという心配がありました。

○松井座長 もちろん、それが改定ということの意味ですから、そういう必要があれば、そういうふうにしていくということです。

○永田委員 30年度に改定された中にはそれはまだ入っていないという。資料2-2です。

○松井座長 改定は今年度始まった。これからやるところです。

○永田委員 ここから改定するということですね。わかりました。

○松井座長 先ほどから何度も申し述べていますが、基本政策部会が今回新たにできました。今週1回目が行われるのですが、そこが、改定に向けて、5年、10年というロングレンジでどういうふうに宇宙政策をやっていくかという議論をする場です。

○永田委員 では、今のはそういう融通がきくような改定にする必要があるという意見として。

○松井座長 今、ここで背景の説明があったのは、ぜひそういう意見をここでまとめてくださいということです。

○永田委員 わかりました。では、そういう意見ということでお願いします。

○星野参事官 はい。

○松井座長 どうぞ。

○行松審議官 補足をさせてください。今の御質問に関係してですけれども、ことしの冬、12月ぐらいを目途だと思いますが、工程表の改定というのは、ことしの予算の仕上がり状況も踏まえながら御審議をいただくことになりませうけれども、今、御審議をお願いしていますのは、座長からもお話がありましたが、今の宇宙基本計画自体を改定しようということで、基本政策部会が今週から立ち上がります。その科学なり探査といった部分で今後の10年を見据えた計画の中にどういうふうにしていくかというところの御議論をこちらでもお願いをしたいと思っていて、それは基本政策部会のほうに挙げていきたいと思っております、そういう意味では、その取っかかりの御議論と。

それは来年の夏、戦略本部のほうで一応その決定をされる。そういう意味では、年度末まで基本政策部会で御議論いただいてそれを決めていく。新しい基本計画に基づいた工程表は、恐らく来年の12月の戦略本部で決めていく。事務局としてはそんな流れで今後の作業を思い描いているところでございます。

○松井座長 永田委員がおっしゃったように、中型とか小型とか、そういう枠組みを変えるべきだったら、それを議論し、新しい仕組みに書きかえていくということです。

どうぞ。

○関委員 10年間で戦略的中型3機とか、公募型小型5機とかいうのが書き込まれたことは、すごく意義深かったと思うのですけれども、一方で、公募型小型、例えば150億を目安だとしても、イプシロンロケットとひもづいていると、例えば深宇宙探査は難しいとか、規模が限られるとか、先ほどのように中型との相打ちとか、別のミッションとのH3相乗りとか、そういうフレキシビリティが欲しいというのは、いろんな分野でニーズが出てきていると思うので、そのあたりはこの先の10年を議論するときにはぜひ考慮したほうがいい点かなと思っています。

○松井座長 それは原案というか、具体案を、宇宙科学研究所のほうで提案してもらって、ここで審議して反映していけば、今おっしゃっているようなことは書き込まれるようになると思います。

ほかに。どうぞ。

○永原委員 当初の基本計画を考えたときに、とにかくこれからの日本にとって必要なこととして、宇宙をもっと社会全体に広げていくということがあって、それを可能にするような仕組みが少しはやられたりはしているのですが、全体として見るとまだ非常に弱くて、国全体で少子化がどんどん進行していく。それから大学院の博士課程の進学者もこれだけ顕著に減っているという状況。特に理学系、工学系を見た場合、工学系はそもそも日本になくて、ほとんど海外からの留学生なので、もともと少ないのですけれども、理学系も目を覆うような状況で、減って行って、これを考えていくと、今後の10年、20年、とにかく将来を支える仕組みというものが一番重要で、特に宇宙のミッションというのは非常に時間がかかるし、規模も大きくて、デバイスをちょっと開発しようという次元でないわけです。全体として必要なシステムであるし、それを可能にする仕組みをもう少し次の期のときには。そこにちゃんとお金を投じられるような仕組みを強く訴えないと、このままだと本当にじり貧だと思うのです。

大学にお金とか科研費というお金ではなくて、宇宙の仕組みの中で特別に人材育成なり技術の開発なり。しかもJAXAと国内の大学と民間がもうちょっとフレキシブルに加わって人間を動かすことができるように。つまりところ、それはお金なのです。そのことをもう少し明確に打ち出さないと、このままだと、将来について議論しても、やる人がいないのではないか。

○松井座長 それは前からずっと問題意識として持っている。具体的な提案がありますか。

○永原委員 いや。

○松井座長 そういう提案があれば書き込めるわけです。

○永原委員 わかりました。済みません。

○松井座長 文部科学省にもJAXAにもいつも言っているのですが、具体案を出してくださいと。それが政策として実現できる。と言っているのだけれども、なかなか具体案が出てこない。常田さんのときに、例えばポスドクで5年ぐらいたった人を雇えるような仕組みをつくりました。

○常田座長代理 テニユアトラックです。

○松井座長 テニユアトラックとして雇えるようなシステムをつくるだけが唯一具体的な提案としてあって、それは実現している。だから、ロングレンジで、日本の科学技術政策の一例として、人材育成に関して、とりあえず宇宙でやってみるといふ提案があれば。理念でなくて、具体案を提案してもらいたい。というのは、それを政策として現実に実現できるから。

ここで出てこない、それは出てこない。文部科学省に考えてとさん言ってきたけれども、文部科学省も現場にいるわけではないから、結局は現場に聞くことになる。ここにいる人は現場に一番詳しい人なのだから、その人たちから具体案が出てこない、文部科学省に幾ら指示しても返事は返ってこない。宇宙科学研究所は宇宙科学研究所で考えているのでしようけれども、ただでさえ忙しいわけだから、人材育成という非常に基本的なところで政策が出てくるのは、難しい。どうぞ。

○関委員 それに関して現場からの意見という意味では、今、日本学術会議でマスタープラン策定が進んでいますが、そこでは惑星科学関連で宇宙関係の探査の人材育成のコンソーシアムみたいなのが提案されていました。マスタープランですので、具体的に若手を育てていくのにどう予算が必要かという計画もあったと思います。

あともう一つ、私が以前いた大学ではリーディング大学院で宇宙に特化した博士人材の育成をやっていて、それはJAXAを退職された方とかを雇って、かなりしっかり企業インターンプログラムを実施して、博士号を取ってもアカデミアに残らずに、企業に就職する比率が高いプログラムがありました。そういう取り組みが7年とかで終わってしまうと、結局、そのときの学生、たまたまその期間に入った人は産業界に行って宇宙関係の仕事についたかもしれないですが、意地が難しいです。より持続的にできるためのテストベッド的な取り組みは、より一般的なリーディング大学院とかの中にあると思うので、そのあたりでうまくいっているものをベースにすることはできるのではないかなと思います。

○松井座長 予算規模はどのぐらいだったのですか。

○関委員 リーディング大学院は、多分年間4億とかではなかったかと思いますが。正しくないかもしれませんが、1つの拠点がそのぐらいだったので、全体としてはもっとずっと大きな予算だと思います。

○松井座長　そういう構想的なもので宇宙版を提案してもらえば……。文部科学省の宇宙開発領域、JAXAに、こういうひな形があるから、これを宇宙関係の人材育成で政策としてまとめるとどんなものかということは、検討してもらえと思っています。だから、ぜひ提案していただきたい。そうすると、それは予算として宇宙の予算の中に人材育成ということで組み込んでいけると思う。

○関委員　済みません。今、詳細がわからないので。

○松井座長　まだ先の議論がありますから、急ぐわけではありませんので。

○永原委員　私は、宇宙科学研究所中心のいわゆる研究者だけでなく、もっと民間とやりとりできるようなお金、そういう仕組みが必要だと思っています。宇宙科学研究所と大学というのはそこそこというか、共同利用研だしある程度できているのですけれども、大学は直接民間とか、宇宙科学研究所と民間でもいいのですが、3極がきちっと。宇宙科学研究所だけでなくJAXA全体でその仕組みをもうちょっと強化しないと。文部科学省は一生懸命頑張ってくれてはいるのですけれども、まだ規模が全然小さくて、そういう自由に使えるお金。結局、今、宇宙科学研究所予算にしても。

○松井座長　自由に使えるお金という意味は、宇宙予算の中ですか？民間と大学が交流できるような予算？

○永原委員　宇宙科学研究所とかJAXAを含めていいと思うのです。つまり、3極、その3つを強くしなくてはいけない。どこかだけではなくて、3極の間で自由に人を交流したり、技術、新しいものを開発するための何かをできるような仕組みが絶対必要だと思うのです。

○松井座長　JAXAとか宇宙科学研究所に現在はそういう仕組みはないのですか。

○永原委員　努力はされていて、小さいものはみんなあるのですよ。

○文部科学省（倉田室長）　例えば文部科学省から大学等に対する委託費という仕組みで支援をさせていただいています。事業創設当初は、地球周回の小型衛星から始めましたが、今度は、月、さらにその以遠の小型の探査機の開発を支援させていただこうとしています。どうしても年限と規模に限りがあるというところも現実としてはございますので、そういうところと、先ほどのリーディング大学院のようなものはもう少し広い、分野を問わない事業になりますので、文部科学省の高等教育局がやっているような事業も含めて、トータルで御活用いただけるようにしていくことが重要かなと思っています。

○松井座長　人材育成ではないけれども、研究費という意味では、ムーンショットとか、新しいタイプの研究費に、宇宙も応募して拡大していくとか、そういう地道なことをやる以外ないのですよ。それでうまくいくものをさらに政策として取り込んでいくとかいうふうに考えないと、起死回生のいいアイデアというのは出てこない。やれるところをどんどん拡大していくというのが重要だ

と思います。

どうぞ。

○大島委員 確かな記憶がなくて申しわけないのですが、JSTのプロジェクトで文部科学省と産官学で連携をしながらプロジェクトを推進するというので、文部科学省が採択されたと思うのです。

○JAXA（國中理事） 探査ハブというものです。

○大島委員 あれが非常に成功していたと思うのです。すごいよかったなと思ったのは、文部科学省の持っている研究リソースをマッピングして、その中でどういう企業と一緒に組めるのか、もしくは企業が興味を持っているかというのをきちんとマッピングをしたのです。そこからいろんなところに企業が入っていただいているというので、最初はプロジェクト運営が大丈夫なのかなということだったのですが、それが非常に功を奏してうまくいっているという例があります。

JSTがいいのかどうかは別としても、永原委員がおっしゃっていたようなプロジェクトを今、出てきているこのようなハブやゲートウェイも含めて立ち上げると、特にベンチャー、若手のベンチャーの人も入りやすいプラットフォームができると思うので。具体的に予算規模がどこまでかというのは申しわけないのですが、JSTの予算規模とかは少し参考になるのではないかなと思います。

○松井座長 探査ハブは結構有効に機能しています。先ほど月面での云々という話でちょっと出てきましたが、あれは終わってしまったのかな。

○文部科学省（倉田室長） JST事業としての実施は今年度が最終年度になります。ただ、来年度以降もJAXA独自で継続する方向で今、調整を進めています。JAXAだけではなく、産業界からも出していただく。それが趣旨の事業でもありますので、そういう形でより発展をさせていくとともに、JAXA組織全体にそういう仕組みを広げていくということもJAXA内で今、御検討いただいているところです。

○大島委員 そういう新しいのが立ち上がると、大学も同じような悩みを抱えているのですが、プロジェクトが終わると、自主的にやいなさいと言って、その段階で企業が残ってくれる場合とそうでないところがあって、それは人の問題で、企業は人にはお金を出せないのです。そういうところはある程度自主的にやる必要があるのですが、コアになるような人に対しては、やはり人件費とすることが考えられます。事業費は企業からもらえますけれども、そういうのも考えていただいたほうが、10年、20年ということ、企業も入り込むようなプラットフォームができると思うので、ちょっと考えていただいて。そういう予算もぜひ。規模が幾らかと言われるとわからないですが、ぜひされると、そういうものが立ち上がるとともに持続していくということと、あ

と、新しいものも立ち上がっていくというので、そうやって裾野が広がっていくのではないかなと思います。少し後続プラス新しいものの予算を考えていただけるとありがたいかなと思います。

○松井座長 人的基盤の強化というのは、前から工程表に書かれていて、議論はしているのですが、ここが一番具体策に乏しい。いろんなことをとにかくやってみないといけない。政策として提案して、やってみるということが重要だと思うので、ぜひ意見を言っていただきたい。

○大島委員 時間をとっていただいて申しわけないのですが、そのときに研究者でなくてURAとか技術職員の人にきちんと手当てをするべきだと思います。研究者に対しては今、いろいろあるのですが、そういう技術者及びURA、アドミニストレーティブな人たちには何もないのです。企業はそういう人たちにはお金を出せないのです。

ですから、後続と言っているのは、研究者でない、支える方に対して厚くするというのと、そうすると、今、問題になっているポストクも、研究者ももちろんやりたいのですが、予算だけをとってコンペティティブにやりたいという方だけではないのです。研究を続けたいという人がいるので、そういう人たちにもちゃんと道を切り開いていくべきだと思うのです。

宇宙系の方は非常に優秀な人が多いので、研究者もしくは民間という2つの選択ではなくて、その中間で研究に携われる人材を厚くしていくというのが恐らく大事だと思うので、ぜひ人材育成ではそういう人材のための予算をつけていただけたらなと思います。

○松井座長 先ほど出たテニユアトラックうんぬんというのは、似たような発想なのです。要するに、機器開発の技術者を雇おうというものです。論文を書いたりということの業績で評価できない。そういう人をパーマメントに雇えるような仕組みをつくりましょう、ということでスタートした。これが人材育成という意味では唯一の政策ですかね。

○大島委員 それをぜひやっていただきたいなと思いますね。

○松井座長 それをもうちょっと拡大するということですね。どうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

人材育成とも関係するのですが、宇宙探査イノベーションハブはすごく機能してきており、今後ぜひ強化していただきたいのが、実際の宇宙での実証なのです。小規模プロジェクトの部分にも関係してくるのですが、宇宙探査イノベーションハブからアプローチするのか、小規模プロジェクトとしてアプローチするのか、アプローチの仕方はいろいろあるかもしれないですが、イプシロンの活用も含めて、多々ある技術の宇宙実証への道のりというものを今期、次期の基本計画では強化していただきたいと思います。

○松井座長 とりあえず、科学探査関係の予算200億円を目指して一生懸命頑張っている。それを拡大したいと思っているのですが、200億円を超えるぐらいの枠が確保できれば、今おっしゃっているようなことは取り込んでいけるとは思います。ことしの概算要求が175億円程度ですから、まだ足りない。そういう努力をしながら、今、出ているような案をその中に取り込んでいくというのが現実的だと思います。

ありがとうございました。

時間が大分オーバーしてしまったのですが、本日の議論を踏まえて、事務局はさらに論点の整理を進めてください。

最後に、その他として事務局から事務連絡をお願いいたします。

○星野参事官 今後、国際宇宙探査の部分と基本計画の改定の部分、両方大きなテーマとして進めていくことになりましたが、先生方の活動予見性を高めるために、年内の開催日程を既に決めてございますので、今から申し上げます。次回は10月25日金曜日15時からでございます。終了予定は17時。次々回は11月25日月曜日16時から開始で、終了は17時半の見込みでございます。年内の開催日ということで、先生方の活動予見性を高めたく存じますので、ぜひ御出席いただいてこの議論の続きをしていただければと存じます。

事務局からは以上でございます。

○松井座長 それでは、本日の会合を閉会したいと思います。ありがとうございました。