

第31回基本政策部会 議事録

1 日 時 令和5年2月24日（金）15:30～17:30

2 場 所 内閣府宇宙開発戦略推進事務局大会議室

3 出席者

(1) 委員

白坂部会長、常田部会長代理、青木委員、石田委員、臼田委員、漆間委員、片岡委員、工藤委員、栗原委員、篠原委員、中須賀委員、松井委員、南委員、山崎委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

河西事務局長、坂口審議官、滝澤参事官、齊藤参事官、渡邊参事官

(3) オブザーバー

宇宙航空研究開発機構 石井理事

4 議題

(1) 次期宇宙基本計画の策定に向けた主な論点③

<事務局より説明>

○常田部会長代理 宇宙開発のところですが、科学ミッションが非常に高度化して、開発リスクが大きくなっています。宇宙研で私も長く科学衛星の開発をやってきたのですが、最近の傾向として、メーカーが引き受けたがりません。1社ではないです。

それはなぜかという、ミッションが実現可能と判断され、かつ国として意義があるから実行段階に入っているわけだけども、科学ミッションは一般にリスクが高いためです。フロントローディングなどもやっていますが、実行段階に入っても追加のコストが発生することがあるし、リポートはほとんどないということもあります。実際に物をつくって、リスクを取って、打ち上げまでもっていくのはメーカーの役割が大きいわけで、その辺の記述が全くないので、宇宙科学の章がいいのか、どこか分からないのですけれども、どこかにそういうことの問題を認識していることが入らないでしょうか。

以上です。

○白坂部会長 ありがとうございます。

確かにそういった議論をされているかと思いま。

他にどなたかございますでしょうか。今の関連でもいいです。篠原委員、お願いします。
○篠原委員 宇宙輸送に関して質問というか、確認したいことが一つ、もう一つは、宇宙科学に対するコメントです。

宇宙輸送で将来的なところが気になったので、先の部分なのですがけれども、私、1年ぐらい前にもお聞きしたというか、コメントしたのですが、完全再使用型の研究はJAXA、ISASで長年やっておられて、その研究の蓄積があるはずだと信じているのですが、質問としては、官民連携はJAXA、ISASが主導的にやる方向性なのか、それとも昨今のここでの議論のように、民がやや前に立って国がサポートする形なのか、どちらを想定しているのでしょうかというのがまず質問です。

○齊藤参事官 実際には伴走しながらと聞いております。プログラムとしては民間主導の開発で文科省において組まれておりますけれども、民間だけのこれまでの知見の蓄積では対応できない部分はありますので、実際にはJAXAが伴走しながら進めていくことになるかと聞いております。

○篠原委員 分かりました。

伴走ではやや民が主というイメージなのです。個人的には宇宙研のすばらしい蓄積はなくしてはいけないと思いますので、ぜひそれも連携していただければと思っております。

宇宙科学のコメントなのですがけれども、総論では特にすばらしい内容だと思っているのですが、存在感を持って参加するということは強調していただきたい。言い方もあれなのですがけれども、存在感がないと、ただの下請になってしまって、あまりにも悲しいので、とがった技術を前面に出して、存在感を持って、日本がいなければそのプロジェクトは成り立たないぐらいの気合でぜひ進めていただくようお願いしたいと思っております。コメントです。以上です。

○河西局長 先ほどの再使用のところにつきまして、補足をさせていただきますと、先生から御指摘のように、これまでもいろいろな研究がなされていて、その蓄積があり、さらに今はフランス、ドイツと一緒にCALLISTOというプログラムをやっております、JAXAでさらに研究を進めていただいておりますので、そういった成果、技術の蓄積を最大限生かしながら、ただ、民間でもやれるということであれば、民間とも適切な関係を持ちながら、日本全体として進めていくということだと思っております。

石井理事から補足がありましたら、お願いします。

○石井理事 お話のとおりです。ありがとうございます。

○漆間委員 今の存在感というお話を篠原先生からいただきましたけれども、全体を見て、方向性などは我々としてもいいと思っているのですが、そのときに存在感を表すためには、国産技術をどのように考えていくかということではないかと思えます。国産技術をしっかりと磨き上げて、その中で我々の存在感をしっかりと示していくことが重要だと思いますので、国産技術主体にどうしていくのかという文言がこの中に入っていくといいのではないかと考えています。

○白坂部会長 ありがとうございます。

最先端技術の開発のところがちゃんとつながっていることです。技術があつてこそその存在感になっていくので、そういったところがきちんとつながっていくことが読めるような形になればいいと思いました。

○河西局長 基本的な考え方といたしましては、例えば「はやぶさ」の技術は、日本が世界で誇れる、かつ注目されたとがった技術ということだったのだらうと思っています。その次に続く技術があるのか、競争優位が失われる可能性があるのではないかという危機感を強く持っているところでございまして、「はやぶさ」に続くとがった技術は、松井先生から日々強く御指導いただいているところなのでございますが、それをしっかり踏んでいき、危機感を持ってやっていかなければいけないことを今でも書いてあるのでございますけれども、もう少し強く出していきたいと思います。

○渡邊参事官 宇宙科学はまさにとがった国産技術は非常に重要で、日本が提供しなければいけない技術が重要だと思いますし、もう一つの観点で言えば、学術ですので、非常に斬新なアイデアと2面性を持って存在感を出していくことが重要だと思っております。以上です。

○白坂部会長 ちなみに、アイデアというのは、技術のアイデアですか、ミッションのアイデアですか。

○渡邊参事官 技術もあるし、ミッションもあります。

○白坂部会長 日本が世界をリードするような面白いミッションみたいなものを立ち上げられると、すごく存在感も出てくると思いますので、そちらも重要だと思います。ありがとうございます。

○石井委員 ISSと月のことでコメントと質問があります。ISS延長期間の利用のところなのですけれども、従来はJAXAさんが「きぼう」を運用されてきたので、日本のプレゼンスは明確に低軌道にあり、日米協力においても明確な貢献があったと思うのですけれども、ポストISSを見据えると、よくてモジュールがあるかもということがベースラインになってくることを考えたときに、利用の側面でプレゼンスを発揮できるかというのは相当重要になってくると個人的に思っています。

利用促進というのは、恐らく前回の基本計画のときからずっと言われていることで、日本だけではなくて、世界が苦勞しているのが実態だと思っております、ここで日本がリードできるかどうかの生命線だと思ったときに、可能な限りできることは全部やるのが大事だと思います。

今、NASAも相当力を入れて利用促進をしようとしているところがありますので、NASAの設備と日本の設備で違うところもあつたりするので、何でもかんでもできることが同じとは限らないのですけれども、利活用促進のところで世界をリードするような気概がないと、ポストISSにおけるプレゼンスも低下してしまうと思うので、そのような世界と伍して戦えるぐらいの目線感があるといいと思いました。

もう一個は、コメントと質問の間ぐらいなのですけれども、アルテミス計画という言葉の範囲がどこまでなのだろうというのは、自分でよく分かっていなくて、ここが質問なのですけれども、これも前回の基本計画の中で政府を挙げて取り組んでいく中で、ゲートウエーであり、HTVであり、ローバーでありといったところは明確にあります。

恐らくスターダストで予算がついているものだと思うのですけれども、通信・測位、資源系、電力、無人食料生産、ここにいろいろな技術開発を進めていると思っていて、いろいろな企業さんがここに参加していますし、いろいろな省庁さんが関わっていると思うのですけれども、全体を通してこれがアルテミス計画の中にも見えるし、アルテミス計画とは外数であるとも見えるような気がして、どちらであるべきなのかということと、どちらとして読むべきなのかという両方があります。

個人的にはアルテミス計画の最終ゴールが継続的な人類としてのアウトポストをつくっていくことを考えると、こうした技術開発は、長い目で見たら間違いなく必要になってくると思います。そういう意味では、時間軸の違いはあれど、こういった技術は将来的にアルテミス計画に資する技術なのではないかと私個人としては思っているのですけれども、読み方によっては、アルテミスとは別であるとも読めないような気もしていて、ここは日本としての今後の予算をどう担保していくかも含めて、位置づけを明確にするというか、共通認識をつくったほうがいいと思っていて、コメントとしての間ぐらいになってしまうのですけれども、以上、2点でございます。

○白坂部会長 後半の質問はどちらの意図で書いたかというのは、まずは質問として答えられるかと思うのですが、いかがでしょうか。

○渡邊参事官 アルテミス計画につきましては、NASA、JAXAを中心にまさにローバーの提供などはやっているところで、今後、アーキテクチャーについても具体化していくと認識しております。測位であったり、通信、もしくは拠点みたいなものもつくられていくと思っております。そこに関しては、NASA、JAXAなどがお金を出して、民間の技術も取り入れながら進んでいくフェーズと、やがて将来的にはそれが政府、国から民間主導のフェーズに入ってくるのだろうと思っております。

その辺が少し分かりやすくなるように書いたほうがいいと思いますが、時間軸とすると、アルテミス計画でつくっていくもの、やがて民間主導になっていくものとだんだん流れて進んでいくことがここに書かれているので、そこは一緒くたになったようなイメージを持たれたかと思しますので、考えていきたいと思っております。

○中須賀委員 まずISSの件で、石井さんがおっしゃったことはそのとおりだと思っていて、要はもっと民間を入れて、民間のアイデアでとにかくあらゆることをやり尽くさないと、宇宙ステーションは役に立つのか、産業を起こすのかということが分からないまま次のフェーズに入ると、Lessons Learnedがないわけです。とにかく今はありとあらゆる手を使って、いろいろな利用がないだろうか、あるいは産業が興らないかどうかをもっとエクスペロアしなければいけないフェーズであると思っております。その観点で民間にもっと

利用を任せてしまうとか、あるいはアイデアも含めて任せてしまうとか、今、民間のそういった熱が強いので、この辺はいろいろな法的な問題があるかもしれませんが、なるべくそこは柔軟にして、民間の手で使い尽くしてみる。それでなければ、将来はやるも仕方がないということになりますので、それが分からないまま次のフェーズに行くのは非常に危ないと思っているところで、ISSの利用はもっと徹底的に検討すべきだと思います。それが一つです。

月に関しては、これも同じで、スターダストの中で幾つか月のいろいろな作業といえますか、研究開発をやっている、今すぐ、あるいは近い将来というよりは、もうちょっと先を見越した検討ですけれども、すごく大事なことが二つあります。

一つ目は、先ほどおっしゃったように、将来のアルテミスというところにつながってくる可能性があります。なぜかという、地球から全てのものを持っていくような宇宙開発だと、結局、ロケットのサイズでやれる範囲、あるいは行ける範囲が決まってしまうので、遠くに行けない、大きなことができないわけです。行った先のものを使って、いかにそこから次に行くことを考えられるかということをやるのが、月において工学的にはとても大事なテストの場だと思っています。そういう意味では、現地でエネルギーをつくる、あるいは燃料をつくる、現地で使うものを現地でつくるか、こういったことを踏まえて、月を使い倒すといえますか、テストし尽くすという姿勢が大事だと思っています。こういったことをぜひやっていただければと思うところです。

もう一つ大事なことは、今、民間が月に対してやろうという気が強いので、この熱を冷ましてはいけないと思います。もちろん今すぐビジネスにつながらないかもしれませんが、月でいろいろやったことを地上に反映して、例えば逆に無人建設を地上につなげるとか、砂漠での栽培とか、いろいろな地域における栽培につなげるとか、こういった地上へのスピノフもあるので、そこは民間のアイデアに任せる中で、民間がいかに継続してやる気を持つかということについて、施策の中でうまく手を打っていくことが必要で、この2点が次においては大事だと思います。

○石井理事 補足をさせていただきますと、ステーションの利用については、文科省さんで相当議論させていただいていますし、現状は中須賀先生の指摘にあったような民間にどんどん活用していただくことを既に取り組んでおります。具体的にはたんぱく質精製ということで、医薬品関係の研究開発で利用したいというところが出てきております。

あとは「きぼう」のモジュールの中でかなりユニークな装置は、たんぱく質以外にほかにもあります。非常にユニークなものがございますので、民間のアイデアを活用しながら、そういった成果を最大限出していくことが課題だと認識して、既に取り組んでいることを補足させていただきます。

アルテミスにつきましては、アメリカが構成要素とか、タイムラインに沿っての活動計画をようやく出してきた段階でございますので、恐らく段階的に範囲が広がっていくことになっていくのではないかと我々は予想しています。今、見えているところまでの有人口

一パーまでは、アルテミスとしてまずは明確化されると思いますが、その後の資源、電力、食料、建設、そういったところについては、今後の広がりの中で国際的にどうやって取り組んでいくかという話が民間も含めて出てくると思っています。そういったものに向けての民間との研究開発を進めていく準備が必要という位置づけと理解しております。以上です。

○中須賀委員 今の月との関連で言うと、幾つか先になって使える技術は多分いっぱいあると思うのですが、非常に近いところで大きな競争になるのは月の測位・通信です。これは日本としてどういう立ち位置を取っていくのかは結構大事だと思います。そのために発言力を得る、先ほど言った存在感を持って意見を言うためには、早い段階で実証していくことが大事だと思います。そういう観点で測位・通信はしっかり日本としてやっていかなければいけません。

もう一つ、しいて言うと、水探査です。今、水と言っていて、燃料と言いながら、月にどれぐらいあるか、どこにあるかというちゃんとした地図がない状態なので、今、これをスターダストでもやっていますけれども、しっかりと早くマップをつくるのが世界に対しての日本の存在感、あるいは力になっていきますから、せっかくやろうとしていること、世界に先駆けてということがあるのであれば、これをしっかりとやっていくことが大事だと思います。

○白坂部会長 ISSについては、石井理事がおっしゃったように、今もいろいろなことをやられているのは認識していると思ひまして、その上でさらにもっとというのが「より」という言葉に出ているのだと思うのですが、そういうものを持っているということを書き表していきたいというのが皆さんの御意見だと理解しました。

もう一つ、アルテミスの関係なのですが、これも皆さんがおっしゃったようなものと近いのです。こうやってカテゴライズして書くと、分かりづらくなってくるのだと思うのですが、石井理事がおっしゃったように、基本的にはアルテミスとその先の月面産業と言われているところがつながっているのです、変化をしていく中で分けて書こうとすると、余計にどちらなのかというのが分かりづらくなります。

本質的には探査もアルテミスも産業育成も違うところとかぶるところ、つながるところがあると思っています。いきなり月面産業はすぐにはできないので、かなり先になる。とはいえ、そこに向けての準備を何もしていなくて、目の前になってぱっとやり出すと、勝てないですし、技術もない。なので、ちゃんとアルテミスとセットでやっていく。

さらに言うと、例えば探査みたいな科学の目的は、目的は科学ですが、将来に産業で使えるようなものはたくさんあつたりするので、我々がいろいろなところで議論している効率的にお金を使っていくためには、完全に分離して、こちらの予算と全部切ってやるものではないところを工夫しなければいけなくなってきていて、その辺りが議論されているので、書いたときに切れ目が分かりづらくなっていると思いました。全体としてせっかくこうやって議論できる場があるので、全体としての関連性とか、効率性をちゃんと考えなが

らやっけていきたいと思いますということを頑張って書いてくださったと感じております。

その上でやる時には、中にも書いてありましたが、予見可能性とか、小さくどんどん回していく。今、中須賀委員がおっしゃったようなことですが、何をやっていくのかを決める上で全体感を書かなければいけないので、この中で月面アーキテクチャーという形で書かれているのですけれども、月面アーキテクチャーと書いてしまうと、ハードウェア、ソフトウェア、システムアーキテクチャーを考える人がほとんどになってくると思うのですが、やらなければいけないのは、規制だったり、組織だったり、ビジネスの価値循環などをセットで設計しないといけないので、我々は産業アーキテクチャーと呼ぶのですが、月面産業アーキテクチャーまでもっていかないと、どこを狙っていくとか、どこを攻めていくかというところが識別しづらくなってきて、どこに投資していこうかということが見づらくなります。それも変わっていくのですけれども、そういったところのイメージを持っていけるようになると、関連してしまうのですが、時代とともにそれが変化していくところに理解が行きやすいと感じました。

私からは以上です。

○山崎委員 最初はコメントですけれども、いずれにしても、今回の内容は、これまでの議論を踏まえた上で、よくまとめてくださいました。ありがとうございました。内容について異存はありません。

今後、科学にしても、ポストISSにしても、アルテミスにしても、宇宙輸送にしても、具体的にロードマップに落とし込んでいく部分が非常に大切になってくると思っています。

一方、限られた予算の中で宇宙活動の幅が広がっていく中、民間との連携、民間の参入、民間支援の大切さもうたわれています。そういうことで、民間の支援にしても、競争しながらですが、ステップ・バイ・ステップでより細かく後押しをすることが大切だと思っています。

つまり出来上がったものを買うだけではなくて、初期のそうしたロードマップを検討するときの調査段階であったり、あるいは要素技術の開発であったり、そうした要所要所で、ステップ・バイ・ステップでうまく支援をしながら連携が取れる、そうしたスキームがより大切になってくると思いますので、ぜひ御留意いただければと思います。

2点目ですけれども、こちらは質問にもなるのですが、宇宙活動が広がる中でより低コスト化ということが国際競争力を保つためにも大切になります。片や輸送系でも述べられているように、国産のキー技術が担保しないといけないという観点もあります。それらが相反するものです。

コストだけを求めていくと、例えば安い海外調達、あるいは国産開発ではなくて、別の部品を調達するとか、そうしたところは国として持つておくべき技術だということを識別して、その部分にはプラスアルファの政策を取る必要があります。

その部分に当たるものは、輸送だけに限らず、今後、アルテミスやほかの部分でも同じだと思えるのですけれども、フロントローディングであったり、スターダストのようなもの

であったり、そこでキー技術を選定して、国として強化していく部分がより広い範囲にわたって大切だと思っていますので、今後、フロントローディングやスターダストの幅を広げていくような方向で考えているのでしょうかというのが質問になります。

○白坂部会長 後半のところでは、今後、スターダストプログラム等を広げていって、よりそういった支援をすることを考えているかどうかという御質問です。

○滝澤参事官 スターダストは、特にこれしかやらないということは決めておりませんので、今の御指摘は予算の規模感の問題かもしれません。いろいろな省庁の方々が関係の民間企業の方々、もしくは学識経験者の方々と一緒になって、こういうことをやりたいと御提案をいただければ、スターダストは衛星開発・実証小委員会で御議論いただいているわけですが、プッシュをしていただきます。

そして、ここからが大事なのですが、一番最初、きっかけは予算でございますので、その後、それぞれの関係省庁で、先ほど中須賀先生からもありましたけれども、実証の機会をしっかりと確保して、予算を確保していただくための種銭として内閣府でやっているところでございます。スターダストをきっかけにいろいろな技術が開花して、松居先生がいつもおっしゃっているとがった技術が出てくることもとのコンセプトでございまして、引き続きしっかりとやってまいりたいと思っております。

○山崎委員 かしこまりました。プロジェクトだけにそこを任せてしまうと、どうしてもコスト、スケジュール、いろいろなプレッシャー、制約がある中で、技術開発がやりたくてもできないところが生じてしまうことがありますので、別途そうした支援策を強化することが大切だと思っております。ありがとうございます。

○白坂部会長 今のところはボトムアップ的に上がってくるものもあると思いますけれども、あとは戦略的にここをやっていかなければいけないということを決めて、そこにお金をつけることによって、その研究開発を促すみたいなものも出てくると思いますので、今、お話があった両側から攻めていくと理解しています。

○南委員 輸送能力についてなのですが、1点、御検討いただけないかと思うところがあります。輸送能力の向上ということで、即応性という意味でリードタイムを短くする、世界の中の市場で競争力を持つ上で、契約から打ち上げまでの時間を短くする、こういったニーズもあるのではないかと思いますので、提案させていただきたいと思っております。

2点目は、政府衛星の打ち上げや商業衛星の打ち上げ、今後8年、10年でこれまでよりかなり多くなるということに対して、自立的な輸送手段の確保という意味で、高頻度化は一体どのぐらいの頻度の能力を持つことを日本として目標としていくのか、そういったある程度の目安を持ったほうがいいのではないかと思いますので、いかがでしょうか。以上です。

○齊藤参事官 1点目の即応性のところでございますけれども、国内全体の輸送能力を上げたり、輸送手段が多様化することによって、即応性を高めるという観点で考えていますけれども、今の御指摘については、一つのロケットに関して、スケジュールを空けずにと

いう観点だと受け取りましたので、工夫させていただけたらと思います。

あと、高頻度化でございますけれども、現在、種子島でございますが、年間6機が射場のキャパからはマックスというような状況でございます。今、補正予算を活用しつつ、7機を上げられるような形で取り組んでいるところでございます。

ただ、実際には年間8機上げられると、ここら辺の政府衛星の打ち上げ需要にも対応しつつ、海外の商業受注にも対応できると聞いておりますので、7機、8機にもっていくためには、射場の大幅な整備や改修が必要になってくると聞いていますので、引き続き検討させていただくこととして、記載しているところでございます。以上になります。

○南委員 大型ロケット以外の小型ロケットの打ち上げの高頻度化を御検討いただくと思います。よろしくをお願いします。

○片岡委員 南委員の関連というか、即応性とか、安全保障上も輸送システムは極めてこれから重要になると思います。即応性と秘匿性みたいな観点と、そんなに遠い将来ではないと予想されているのですけれども、月におけるCislunarとか、状況認識みたいな形でどんどん利用が進むと思います。

安全保障上も非常に重要だということで、前回の基本計画にも2014年に策定した宇宙システムの長期ビジョンを見直すとなっておりますので、今回の宇宙輸送の部門の5ページに技術戦略の策定とか、新たな輸送システムの構築とか、制度環境など、全部関係しているビジョンの中だと思うので、基本計画の工程表の中に長期ビジョン、技術戦略をきちんといつまでにつくるかということで、要望ですけれども、具体的に明示して置いたほうがいいのではないかと考えています。

それと、安全保障上も安いもので打ち上げることは非常にいいのですけれども、そうともいえない、自立させないといけないという観点と相反する中身があるのですが、最終的に政府として輸送システムの商業化としての自立を支援していきます。それはビジョンと共に具体的にどうやって直接的に支援していくかといったところの検討も必要な気がします。

アメリカでは、安全保障についてはナショナルセキュリティースペースランチ、10年で長期契約をがんと結んでいるのです。そういうような長期契約の具体的な支援とか、安全保障上で民間の衛星を上げるときに、衛星の打ち上げに対する直接的な打ち上げ経費の支援みたいな形とか、いろいろな方策をビジョンの戦略の策定と共に御検討いただきたいと思います。以上です。

○河西局長 まず技術戦略につきましては、基本計画と同時にできるところまで、完璧に全てどこまでできるかというところはあるのですが、できるところまでのものはつくって、必要に応じて、その後、ローディングしていきます。まずつくることが重要ではないかと考えておまして、基本計画と同時に第1バージョンをつくることにさせていただきたいということで、みんなで頑張っているところでございます。

その他の具体的な支援策につきましては、日々の行政の中で、例えば前の補正予算でつ

いた制度でございますと、例えばSBIRという制度を使いながらどうしていくかとか、やっているところでございまして、必ずしも今後の施策パッケージという形で出せるかどうかという、正直難しいところがあると思っておりますが、マインドとしては、今、御指摘いただいたようなことを持ちながらやっているところではございます。

そのぎりぎりのところを今回の基本計画の中でどこまで書き込めるか、具体的には財政局との関係でどこまで書けるかということになるのだろうと思うのですが、できる限り書き込めればと思って作業しているところでございます。

○松井委員 これは事務局も認識していることですが、資料1の宇宙科学・探査の①。今までのところで誰からも質問も出ないところを見ると、意味が分かっていないのだろうと思います。

説明しておきますと、現行の計画では、10年間で戦略的に実施する中型計画が3機、小型は2年に1回のペースで5機打ち上げるとなっているわけです。これが現状にそぐわなくなっています。なぜかという、宇宙物理になると何千億というプロジェクトです。あるいは太陽系探査なども何千億です。日本だけがこれだけの規模で何ができるのかという、かなり疑問なわけです。これを見直そうということになって、もっと柔軟に運用できるようにしようという方向でまとめているところなのです。

ただ、柔軟にとっても難しいことは、こういうものはみんな国の基幹ロケットを使うとなっています。だから、国の基幹ロケットを使うという制約があるとできないわけです。だから、その辺から見直さなければいけなくて、なかなか大変なのですが、宇宙科学関係で今後10年、20年という意味では、一番大きな問題はこれだろうと思っています。そうしないと、日本は世界に追いつかない。

あと、単にマイナーなあれですけれども、どれを見ても大体月の科学・探査があって、その他の太陽系科学となっています。本来これはおかしいのです。太陽系科学とか、太陽系探査のほうが大きくて、こちらをメインにやるべきであって、たまたまアルテミスで月が登場しただけなのに、月の科学が一番最初に来ることがそもそもおかしいわけです。順番を変えるべきだと思います。どこもみんなそうになっています。太陽系探査がないと困るので、月があって、次は火星等という格好になっていますけれども、国の基本としては、科学・探査は深宇宙、太陽系探査ですから、そこをきちっと書いて、その後に月とか、火星を書くべきだろうとは思っています。

○河西局長 御指摘を承りましたので、そのような方向で考えさせていただきます。

○白坂部会長 実際、アルテミスの前はほとんど探査という感じで、月ではなく、太陽系探査をずっとやってきたわけですから、それを継続することもすごく重要ですし、それを進化させて、日本としての強みをちゃんと作り続けていくことが重要なところなので、ぜひその辺りもお願いいたします。

○中須賀委員 今のところは大事だと思いますけれども、日本としての強みをどこに置いていくかというのは、相当議論すべきです。これはいわゆるプロジェクトではなくて、プ

プログラムとしてずっとそれをやることによって、これは日本がやるから任せよう、あるいはそこに乗っていかうと思わせるようなプログラムを日本としてしっかりつくっていく必要があります。

現在でいうと「はやぶさ」のような、いわゆるサンプルリターンが日本の十八番だと見られていて、恐らくいろいろな国と一緒にやろうと言ってくると思います。そういったところに日本がリーダーシップを発揮して、ある種、いろいろな星に行くときに、まずは日本が最初に行って、サンプルリターンで取ってくるという斥候のような役割を日本がずっと果たしていくような、この分野における日本の存在感としてはすごく大事だと思うので、日本が強いプログラムをしっかりと維持していき、そこに国際協力ではほかの国も入れていく姿勢が必要だと思っております。

○常田部会長代理 今の中須賀先生のコメントで触発されるのですけれども、いたるところにサンプルリターンが日本の強みと書いてあって、これを国際協力も含めて発展させていくことが一つの太い柱としてあるのですけれども、「はやぶさ」の1号機をやる前は、日本の強みでも何でもなくて、ゼロからスタートして日本の強みにしたというプロセスがあって、さらに1号機、2号機とリピートしたことで、非常に成熟したことがあります。

これはこれで良いのですが、次の「はやぶさ」1号機に当たるものは何なのかというところを同定していかないと、いずれじり貧になっていきます。「日本の強みはサンプルリターン」だけのメッセージだと、ちょっと弱いということで、そこは探査で次にどういう技術があるのか。エアロシェルとか、ソーラーセイルとか、宇宙研で先進的なものを行っているので、それをどう見極めて、すくい上げていくかという論点をどう入れるかということかと思えます。以上です。

○松井委員 それはとにかく世界がやっていないユニークな発想が全ての基になったわけです。技術とか、何とかではなくて、まずはユニークな発想があるのかどうかです。それが重要なだけでも、今、聞いていると、そういうものがないのです。

○白坂部会長 ユニークな発想を生み出す仕組みなので、それをやろうとすると、いつものメンバーだけではなくて、新しい人を入れるというか、いろいろな人たちを巻き込みながら、広くコミュニティーを広げていくこともすごく重要だと思います。

○青木委員 関連しているかどうか、よく分からないのですけれども、技術開発をしていく中で、探査をしていく中でルールをつくる、リーダーシップを取るだけではなく、深く関連していますが、基準をつくっていく。そこにほかの国と共に、既にある枠組みの中に入れていくだけではなく、日本から提示していき、そう簡単にうまくいくものではないことは分かりますけれども、基準づくりをしていくこと、様々なルールをつくっていくことで、市場形成においても有利な立場に立つことができるかもしれないことになるのだろうと思います。

前置きが長くなりました。そこで少し疑問に思いますのは、一つは「将来市場形成に向けたルールメイキング」で宇宙資源法に基づいたグッドプラクティスを積み重ねていって、

ルールをつくるということがあるのですけれども、これはもちろん非常に大事なことです。今、申し上げましたが、ここにも基準ということでは、環境基準の問題も出てくると思いますし、何より安全区域をどのようにつくっていくのかというところで環境基準の問題が出てくると思いますので、その基準づくりの部分も入れていただいたほうがいいのではないかと思います。

また、小さいことなのですが、月の資源開発の問題だけではなく、むしろ低軌道での活動における基準形が大事なのではないかと思います。そちらのほうがより現実的なのではないかと思います。ポストISSにおいて非常に重要な部分になると思います。

○河西局長 低軌道での基準とおっしゃいますのは、例えばSTMですとか、デブリの話ですとか、そういったことでしょうか。間違えていたらすみません。

○青木委員 もちろんそういうこともあります。低軌道ビジネスを行っていくときの様々な製造物についての規格の問題などです。むしろ何かこれから作り出していく製造物についての規格のところで存在感を示すことの重要性という点について申しました。

○河西局長 必ずしも私どもが十分にその点について頭が追いついていないところがあるかと思いますが、引き続き御指導をいただきながら、検討させていただければと思います。

○栗原委員 今までの皆さんの意見と重なるところがありますが、全般についてコメントと質問をさせていただきたいと思います。

まず今回は、官民一体の話、それから民間企業による開発とか、産業ということが今まで以上に記述されていると思ひまして、それはむしろ発展として、大変いいと思ひました。

2点目に、質問ですけれども、そうだとすると、技術開発の部分とそれを利用する場面があるわけですが、利用する場面では民間企業も入ってくるので、技術開発の過程でも民間との共同開発ですとか、民間の技術を一部取り入れるような場面がもっとあるのではないかと感じます。そういった視点が出てこないのかと思ひました。

例えば、資料1③ですが、アルテミス計画の下でいろいろとやろうとしている有人活動等々の中で不可欠なインフラとして、例えば無人建設ですとか、食料生産といった技術開発に対しても、民間の参画はあるのではないかと思ひます。

もう一つは、宇宙輸送についてなのですけれども、この分野では、宇宙輸送自体が一部の民間がやり始めている世界になってきていると思ひます。そうすると、民間企業の開発・運用がうまく成長するようなことが必要だと思ひます。民間のロケットの開発の事業支援ということなのですが、ここで「宇宙輸送市場で勝ち残る意思と技術力を有する事業者を選別し、集中的に支援することにより、国際競争力を持たせることに留意する」とあります。選別するのは一体誰でしょうかということなのです。

加えて、国が大胆な支援をしていくことだとすると、先ほどパッケージまでは明確に書けないということではありましたが、もう少し書けるのであれば、あるいは議論ができるのであればと思ひます。以上です。

○白坂部会長 質問で、宇宙輸送のところがあると思います。

○齊藤参事官 先ほど選抜の部分をお指摘いただきましたけれども、今、1の議論と同じように、国の予算の制約がある中、全ての事業者に広く浅くということになりますと、政策効果として薄れてきてしまうことがありますので、えこひいきではないのですけれども、ある程度技術があるところに集中投下したいという思いで書いてございます。

具体的には上に書いてございますが、SBIR制度の制度設計しているところでございますけれども、この中でステージゲート方式を採用することが検討されていますので、その中で最初は広く取っていくのですけれども、技術の状況を見ながら絞り込みをかけていくことを想定して書いたものでございます。

○漆間委員 産業界の活力といいますか、これをどう生かしていくかというか、今回、民間との連携をいろいろと書かれていますので、その中で産業界側として、例えば技術開発においてやっている設計者が新たなことに対して発想を膨らませて、どんどん取り組んでいくことができいくにはどうしたらいいかと考えたときに、一緒にどう開発をしていくのか。

当社の言葉で申し上げますと、例えば高難度衛星などをやっていると、新たなことが次から次にやらなければいけないこと、MMXなどを開発していると、いろいろなことがどんどん出てくるわけです。そうすると、どんどん追加をしていかなければいけません。エンジニアから見ると、これをきちっと上げなければいけないので、それに没頭してしまうわけです。

一方で、コストとの関係が出てきて、彼らとしては非常に苦しんでいきます。そうすると、新たに次のことに対して発想をどう出すかという、非常に難しくなってくるケースが私はあるのではないかと考えています。そういう意味で、事前に受注した後にやっていくのではなくて、事前にJAXAさんと一緒になっていろいろな問題を潰したり、その中で発想を豊かにして、最終的な衛星開発に入っていくというような仕組みづくりもぜひ御検討いただければ、非常にありがたいと思っています。

あと、先ほどの輸送についてなのですけれども、例えば輸送インフラの機材とか、物資とか、定常的に今後確実に輸送するインフラが必要になってくるのではないかと考えるのですけれども、こういうものを日本がどう主導的に担うことができるのか、そういう戦略をきちっと作り上げていくことも必要だと考えています。

サンプルリターン等々で獲得した技術、民間で獲得した技術とか、いろいろな物がありますけれども、そういうものをどう生かして、新たな輸送インフラをつくり上げていくかということも、産業界をうまく活用していただいて、産業界が継続的にこれに取り組んでいけるような仕組みづくりといいますか、こういうことも御検討いただければ、非常にありがたいと思っています。

○白坂部会長 一つ目は、特にここでの議論で出ているテーマだと思いますので、進めていく必要があると思っています。

二つ目もすごく重要なところだと思います。「はやぶさ」の例でいいますと、新しい技術が生まれ、そこからそれを続けることによって、世界を先導する技術を獲得し、今、それが民間にあるのであれば、それを今度は使った輸送が単なる地球外だけではなくて、月とか、そういったところまでの輸送を考えるときのテクノロジーのベースになっていきますので、ちゃんとそれを生かしていきながら、さらに次につながるところをつくっていかなければいけないので、次の技術を生み出していきます。まさに先ほど御指摘に合った点です。

あと、トータルでは、我々はよくライフサイクルという言葉を使いますが、単にここで終わるのではなくて、それをちゃんと続けていきながら、次を生み出す活動が絶対にはないと先が続かないので、その辺りも議論してきたところだと思いますので、ぜひその辺りも反映していきたいと思います。

○河西局長 補足させていただきますけれども、まさに漆間委員がおっしゃったことはとても大事だと思っております。今回の一つの方向性として、具体的に技術戦略をつくることを考えているわけですが、これはアウトプットとしての紙というか、報告書が出るというよりも、それに至るプロセスというのでしょうか、産学官を巻き込んで、みんながどう考え、それで全体としてこちらの方向に向いていき、そういう中でどういう分担で、何を誰がどうやっていくかということも議論して、コンセンサスを得るプロセスが重要だと思っておりますので、技術戦略を策定するに当たっては、そういった仕組みをしっかりとピン留めして、必要があればどんどんと変えていくような形で、アウトプットというよりも仕組みにしっかりと焦点を当てて取り組んでいければと思っております。

○松井委員 今のコメントに関するあれですけれども、本当は技術のフロントローディングが宇宙研についているのです。そこでそういうことをやっていくべきなのです。だから、それを活用して、今、言っているようなことをやってもらえれば、大分改善すると思います。新たなものをつくるよりも、既にあるものを使ってもらうことが重要だと思います。

○白坂部会長 今年度、昨年度からずっとフロントローディング費用のお金が積んでありますけれども、あれをきちんと活用するところだと思います。

○常田部会長代理 宇宙予算には制約があり、その中でやりたいこと、やらなければいけないことは宇宙予算の制約より随分大きいのです。だから、全てをやることはできません。科学を例に取って、例えば私が個人的に月面天文台ができるといいと思っていて、天文台さえできれば、それを月に持っていく輸送手段は問わないとすると、月面天文台の総費用を安くするには、民間だろうが、国だろうが、一番安い輸送手段でいけば、目的を達成することができます。そういう考え方は、それがいいかどうかは別にして、考え方としてあり得ます。一方、輸送系というのは国家の基本であるから、国で押さえなければいけないという立場も理解でき、もう少し整理していく必要があるのではないかと。

ISSの民間による運用について、民間という言葉が入ってくれば入ってくるほど、民間事業者は国境がない面もあるので、そこをどう考えていくかという整理がもう少し宇宙基

本計画の中でされ、そこが難しいなら、少なくとも問題意識が入ったような書き方にしないといけない。

○白坂部会長　すごく大切なところだと思います。限られた予算でやっていくと、安ければいいと言われると、どうしてもちょっとになる可能性も出てきます。先ほども国内技術開発をするのか、海外から調達するのか、全く同じ議論のところだと思います。なので、日本の政策としてどちらの方向を重視して、何を考えていくのかという基本的な概念があって、その下でのあくまでも判断という形だと思っています。

○石田委員　輸送のところの一つだけコメントさせていただければと思ひまして、書かれている内容と方針に関しては、全く違和感はないのですが、前回の基本計画のときの議論も方向性は正しいのだけれども、スピード感が大事という話があって、片岡さんがコンステレーションを構築するのに何年以内にすると書けないのかとおっしゃっていたことを思い出しました。

つい先日、FAAが今後の打ち上げ回数の予測を出していたのですがけれども、2022年、アメリカでFAAが許可を出した打ち上げエントリーの合計回数が74回でした。4年後、2026年のFAAの予測値では、最低が59回、最高予測が186回、アメリカから打ち上がるということ予測していました。

過去2年間を見ていると、FAAの予測の最大値より実際に打ち上がった回数が多いことが過去2年間起きているので、アメリカで4年後に最大186回、リエントリーの数が圧倒的に少ないと思うので、ばんばん打ち上がる想定と思っています。

186回は、2022年の世界全体での打ち上げ回数より50回ぐらい多いので、それぐらい民間のロケットなどを含めて打ち上がっていくときに、今の全体の書きぶりは、過去数年の打ち上げ業界の変化が非常に早いから、日本として対応しなければいけないとなっているのですが、今後5年間のほうがもっと早い可能性があると思っています。輸送の話は国家としても大事ですし、産業界としても大事なのですが、世界との競争力という意味では、スピード感を持って競争力を上げていかないと、世界のトップがどんどん離れてしまう可能性があると思います。

明確な時間軸は要らないと思うのですがけれども、例えば2020年代後半に高頻度な打ち上げと大きな輸送とありますが、2026年を指すのか、2029年を指すのかでも、世界との距離は大分違うだろうと思ったので、基本計画上は明記できないにしても、実際にプログラムを運営される中で、時間軸は世界のスピード感を見定めながら、これからの5年はもっとすごいスピードで変わる可能性があることを踏まえて構えないといけないと思うので、その辺りのスピード感を実際の政策に落とし込むときに織り込んでいただければと思いました。以上です。

○白坂部会長　ロケットが上がることはペイロードがのっているということになるので、それだけ多いということです。危機感をさらに危機的に考えなければいけないということなのかもしれませんが、これから進めていくときに意識を持って進めていかないと、世界

との競争においては、かなり厳しい戦いをせざるを得ないと再認識しました。

○片岡委員 今の石田さんの関連で、私、正式な名前を忘れてあれなのですけれども、日本での打ち上げ能力、トリートメントがなくて利用できないのですが、アメリカのロケットなどを日本の国内で使わせてほしいという形のアグリーメントのTSAは、今、動いているのですか。

○河西局長 詳細は外交上の話でございますので、申し上げられないのですが、しっかり動いているところでございます。

○片岡委員 輸送系については、もしかすると、結構大きなインパクトが出る可能性があるんで、そこも念頭に置いて、アメリカ側のロケットなどが日本国内で使えれば、安全保障上重要な衛星、日米がペイロードしている衛星を打ち上げるとか、いろいろな物が出てくる可能性があって、そこも頭の隅に置いて、結ばないといけないと思うので、御検討をよろしくお願いいたします。

○白坂部会長 それでは、事務局においては、本日の御議論を踏まえて、宇宙基本計画策定に向けて検討を進めていただきたいと思います。本日の部会はこれで閉会としたいと思います。

以上