

第103回宇宙政策委員会 議事録

1. 日時：令和5年2月28日（火） 15：00－17：00
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
後藤委員長、常田委員長代理、遠藤委員、片岡委員、櫻井委員、篠原委員、白坂委員、鈴木委員、松尾委員
 - (2) オブザーバー
森昌文内閣総理大臣補佐官、山川 JAXA 理事長
 - (3) 事務局
内閣府宇宙開発戦略推進事務局：河西局長、坂口審議官、滝澤参事官、齊藤参事官、渡邊参事官
 - (4) 関係省庁
文部科学省研究開発局宇宙開発利用課：上田課長、池田宇宙利用推進室長
4. 議事（○：意見等）
 - (1) 次期宇宙基本計画の策定に向けた主な論点について

<事務局より説明>

○片岡委員 輸送系の話なのですが、今御説明いただいた内容は非常に重要だと考えています。宇宙先進国としての我が国のプレゼンスの観点からも、自立的に宇宙へアクセスする能力を確保するのは極めて重要だと思うのですが、今の基本計画の中で、宇宙輸送システムの長期ビジョンを見直すとなっていますので、それも含めて、今回、技術戦略は、技術オリエンテッドではなくて、例えば宇宙システムの構築は今後、どうあるべきか。

それから、制度環境の整備なども含めた形の広めの戦略をぜひつくっていただきたいと思っています。ビジョンは10年前ぐらいにつくったもので、そのままになっていますので。

宇宙輸送システムは、技術的にも、これから将来の技術でエアブリージングとか、新しい技術も出てきたり、商業的に自立するときにはいろいろな知見が必要ですので、戦略を作成する上でも、有識者の方々の意見を結構聞いてつくっていったほうがいいと思います。

以前、宇宙政策委員会の中に、宇宙輸送の小委員会みたいなものがあったと

思うのですが、できれば、ぜひ基本政策部会の下に小委員会みたいなものをつくって、有識者の方たちとか民間企業の意見などを聞いて、つくり上げていく必要があるのではないかと思いますので、ぜひそのところをお願いしたい。それが1点です。

あと、科学・探査、有人活動も、これは輸送のほうですが、これから可能な限り、民間企業の力を利用していく方向は、具体的に工程表の中に入れていく必要がある。JAXAが開発したのものも、早期に民間に移管していく方向で、民間の力を借りないと、コスト的にもなかなかダウンしないし、スピードアップもしないので、そのところをうまく使っていけるような形で、ぜひ工程表など、より具体的なアプローチをすることで配慮していただきたい。以上、2点です。

○遠藤委員 科学・探査なのですが、御説明をいただいても、様々な技術に関する研究活動が行われていることを改めて確認できた次第でございます。この中で、例えば宇宙活動が安全保障上のど真ん中に来た現在において、政策上、国がやってもらいたい技術と、研究主体が、やりたい技術の整合性はどうかというのが難易度の高い問題ではないかと思いました。財政的な制約がある中で、全部が全部やっていくことにはなかなかならず、どう選んでいくのかが重要な問題になるのだらうと思います。その中で、サンプルリターンの話もございますが、後藤委員長と私がずっと宇宙政策委員会で議論していた中で、MMXの議題が中心部にありました。MMXは、日本の優位度が高い技術であって、無重力状態でのトライアルをするという意味でも、MMXの重要性は依然として世界を一步先に行く技術の代表例なのだらうと思っています。

もう一つ、さっき片岡委員が民間の力をということ御発言されていて、それは非常に重要な視点だと思います。NASAの場合、民間企業との間で人材が行って帰ってくるようなエコシステムが構築されており、例えば今のJAXAと民間企業の受発注の関係でNASAのようなことができるのかということになると、また状況が違ってくると思うので、その辺りのエコシステムの議論ももう一つ必要になるのではないかと思った次第でございます。

○鈴木委員 科学・探査、有人宇宙活動に関する論点についてなのですが、一つは、資料1の①に、宇宙科学・探査ミッションは大型化が進んでいると書いてあるのですが、多分、ポイントは、我が国はこれにどこまでついていくのかということと、場合によっては、そうではないところにニッチを見つけて、より玄人好みと言うと変ですが、そういう研究を進めていくのかという2つのチョイスが多分あると思うのです。今回の論点で整理していただいたところは、月・火星、特にアルテミスを中心に、メインのところでは日本はエネルギーをかけているようにも見られますが、例えばこれまで日本がやってきた一つの優位性が

ある部分として、エクス線天文台とか、ジェームズ・ウェッブのようなことはできなくても、そういうこれまでの蓄積を生かしながら、ニッチな世界にチャレンジするのも一つのやり方なのかなと思っています。この辺は、どちらにリソースをかけていくのかというところで、全部やろうとするとアブ蜂取らずになりかねないので、結構慎重な判断が必要になると思うのですが、アルテミス計画をとにかく中心に置きながら、サンプルリターンをもう一つの軸に置きながら、それでもニッチなところもやっていくぐらいの幾つかそういう仕掛けをしておいたほうがいいのではないかというのが何となく私が受けている印象であります。

それと、ちょっと気になったのが、サンプルリターン等の技術的優位性が失われる可能性があるというところで、科学のミッションは、技術的優位性を何か示すものなのか、それとも、ミッションの内容とか結果に意味があるものなのか。つまり、科学の分野においては、技術的優位性を持つことによって、確かにサンプルリターンは、日本が先駆けてやってきた部分はあると思うのですが、サンプルリターンを軸にしてやっていくのであれば、技術的優位性というよりも、既に日本が持っている「はやぶさ」で実現してきた技術、今度MMXでやる技術をベースにしながら、優位性は失われたとしても、プロジェクトのユニークさとか、アイデアのユニークさとか、そういったアイデアの部分で勝負することが重要であって、技術的優位性という表現はやや据わりが悪いというか、本来、科学の分野でここが論点になるものではないのではないかと感じた次第なので、それだけコメントさせていただきます。

輸送のほうなのですが、1点だけ。国際情勢の悪化による部品や材料の調達リスクを想定し、国産化や国産品の使用についての検討は、これはH-IIをやったときに、国産化を進めたことで、コストが非常に高くなったという経験を我々はしていて、その上で、低価格と国産化は、恐らくトレードオフの関係にあると思います。なので、国産化でいかにして低価格のものを目指すのか、低価格を目指すために、国産化を諦めなければいけないのか、それとも、国産化を重視するのだったら、低価格を諦めるのか。多分、その辺の選択を迫られることになるだろうと思います。なので、ここのところはやや矛盾というか、どちらか選ばなければいけない局面のときに、どちらを優先するのかということを考える必要があって、価格に関する注意を払うべきであるとか、そのようなコメントをつけておくことが必要なのかもしれないと思った次第です。

○河西局長 鈴木先生からいただいた技術的優位性でございますが、これは、もしよろしければ、より専門の常田先生、山川理事長から補っていただければということだと思いますが、物理学なり、宇宙科学の分野におきまして国際的なプレゼンスを発揮するには2つの要素があって、一つは、テーマのところ

非常に独自のユニークなテーマを見つける、設定する。それだけでなく、それを実際に実証するためには、非常にとがった技術があって、初めてそのテーマについて何らかの成果を出して、それをもって世界においてプレゼンスを発揮できる。この両方が必要で、まさに「はやぶさ」はそれをやってきて、国際的なプレゼンスを発揮できたということであったということでありまして、その系譜を引き続き追求すべきではないかということをございまして、日本の柱の技術性のところが引き続きサンプルリターン一本足打法でいいのだろうかという問題意識でございます。よろしければ常田先生、あるいは山川理事長から補足いただけますとありがたく思います。

○常田委員長代理 今、鈴木委員、遠藤委員から重要な御指摘があったのですが、宇宙物理（天文学）と太陽系科学で若干状況が違って、宇宙物理のミッションが非常に高額になっている世界的状況があると思います。JWSTで1兆円というのは例外としても、コストが1000億円、2000億円のレベルになってきているわけで、そのような欧米のミッションに日本も国際協力により入って行って、一緒に成果を出していくというやり方も今まではなかったのですが、やっていくべきであると思います。

余談になりますが、昨年秋にJWSGが上がった頃に、国立天文台の業務でたまたまワシントンにいたのですが、2～3か所で「JWSGに日本がないね。」と言われました。JWSTはNASAとESA、Canadian Space Agencyが主力でやっていて、JWSTの開発をNASAが決めたのが20～30年前ですので、その頃の時点での日本の力を考えて、そういう結果になっているのだと思います。しかし、ワシントンでは「次の機会には日本も入ってほしい。」というメッセージがあったと思います。そういう意味で、相手は待っていますので、欧米の超特大プロジェクトに入って行って学術的成果を出す、日米連携を強化するという観点も大事だと思います。

それから「はやぶさ1」「はやぶさ2」が至るところで言われているのですが、逆にこれだけかという御指摘があったと思うのですが、エアロシェルやソーラーセイルとか、JAXAには非常にいい技術がありますので、それをインプリメントしていくことも大事かと思います。エアロシェルの場合は火星着陸、ソーラーセイルの場合は外惑星まで行くとか、そういう可能性があるので、その辺はもう少し具体的に宇宙基本計画に書くと、当事者はエンカレッジされますので、出していくといいかと思います。以上です。

○山川理事長 先ほど予算規模、特に巨大化しているのが宇宙物理学の分野でございまして、1兆円という話がありましたが、少なくとも数千億円程度になっております。

一方で、太陽系探査も決して小さいわけではなくて、1000億、2000億の世界。

その中で、例えば「はやぶさ2」等は数百億円という規模で実施しているところでございます。実際の数字として示させていただきました。

それから、技術的な先進性は、これは私個人の考え方ですが、太陽系科学あるいは探査、実際にほかの天体に行くという形のサイエンスと、宇宙物理学というリモートセンシング型のサイエンスの2つに分けて考えるべきだと思っております。実際に行くタイプ、つまり月探査とか太陽系科学に関しては、そこにたどり着く宇宙へのアクセスは、今日の御議論は、ロケットがメインの御議論なのですが、月面着陸あるいは「はやぶさ1」「はやぶさ2」のように行って戻ってくるというのは、全てモビリティの話でありまして、そこにたどり着いて、アクセスして、また戻ってくるという整理ができるかと思えます。それを衛星あるいはロボットでどこまで担当するのかというエンジニアリング的な最適設計に基づいて、いろいろな設計をしているところでございます。ですので、太陽系科学に関しての技術的優位性はモビリティという観点、あるいはアクセスという観点で「はやぶさ2」の場合は往復サンプルリターンという技術になるわけですが、そういったところの優位性は継続して確保していくべきだと私も思います。

一方で、宇宙物理学に関しては1兆円、あるいは少なくとも数千億円規模を全て我が国でやるのは不可能。これは自明だと私は思っていますので、どこで技術的な優位性を持つかという、やはりセンサーなのです。もちろん、後のサイエンスの部分もあるのですが、サイエンスで明確な目標を立てた上で、それを実現するセンサーでいかにして優位性を持つかというところで、例えば我が国でいえば冷凍機の技術というか、センサーの高感度化を図るための技術があるのですが、例えばそういった観点で技術的な優位性を得る。そういった2つに分けて考えたほうがいいのではないかと思います。以上です。

○篠原委員 私は、基本政策部会も兼ねていて、2度目のお話になるのですが、今日改めてお話を聞かせていただいて、方向性は、私は賛成なのですが、改めて2回目にこれを読みますと、宇宙科学も、宇宙輸送も学、大学の記述がほぼないというか、全然なくて、先ほども委員の先生方からお話が出ましたが、民、産業界への期待が色濃く出る内容になっていると思っておりますが、私は、アメリカではなく、日本で実際にこういう宇宙技術とか、様々なイノベーションを起こすためには、アメリカとちょっと違って、産官学のトライアングルの連携が必須ではないかと、30年大学の先生をやっていると思っております、JAXA、官庁と民間との連携を強めていって、スピード感を上げて開発する方向性には異論はございませんが、宇宙科学はもとより、もちろん宇宙輸送のほうも、大学や宇宙科学研究所で将来の宇宙輸送の研究をされている方はたくさんおられますし、ぜひ大学、学会等の期待も忘れずに記載していただ

ればと思っております。というのは、今、学会と言いましたが、私はIEEE（アメリカ電気学会）のマイクロ波ソサエティーで運営委員をやっているのですが、あそこは宇宙に関係ないマイクロ波の産業の学会ソサエティーなのですが、学生用に衛星プロジェクトをやっているのです。IEEEはすごくお金を持っているので、何百万円レベルをスチューデント・コンペティションのサテライトにつき込んでいまして、学会がそのような若手、将来の育成、宇宙技術にお金をつぎ込んでいたりするのです。ですので、今、この瞬間の宇宙科学の発展のためにも、産官学はこの国に重要だと思一方、5年先、10年先の私たち日本の宇宙科学・技術の発展のためには、大学の役割は忘れてはいけないのではないかと考えておりました、2度目に読ませていただいて、そういえば大学の記述がほぼゼロだと思ひまして、コメントさせていただきました。ありがとうございます。

○文部科学省 今の文案の背後にも、産学官の中で、大学の役割はあると思いますので、事務局の内閣府と相談して、対応してまいりたいと思います。

○白坂委員 今、この分野は今までとレベルが変わってきています。技術にしても、資金にしても、規模感が全く違う中で、先ほど山川理事長からもありましたが、モビリティのところは技術が要るだけではなくて、この規模感日本だけでは無理になってきているものもたくさんあります。そうすると、国際協力をしなければいけない。国際協力をしたときに、日本にとってあまり価値のないところを受け取られることはよろしくない。では、そうならないためにはどうすればいいかということで、そこで日本が絶対的に優位となる技術が必要であろうと。なので、その技術を持っていないと、どんなミッションでも、国際協力になってくると、日本のお金を使って、日本のためにならない形にどうしてもなってくるので、どうしても技術的な話が前寄りに出ていることはございます。先ほど鈴木委員からも御指摘がありましたが、とはいえ、それだけではないということで、ユニークな発想は、実はユニークなミッションの発想のイメージで発言されていまして、ニッチかもしれないのですが、人があまり気がついていないようなところ。これはまさに「はやぶさ」がそうだったという話をそのときも御説明いただいたのですが、サンプルリターンのやり方でミッションを考えついて、それをうまく時間をかけながらつくり上げてきたというポイントもあるので、決して技術オリエンテッドで技術だけをやるのはよろしくなくて、ミッション側、利用者側の観点からのユニークな発想を取り入れながら、そこにつながっていくための必要な技術はちゃんと戦略的にやっていく必要があるだろうということでもあります。

あと、輸送なのですが、即応性の観点で、即応性と頻度が高いことは似て異なるものであるということに気をつけなければいけないと思っています。、確か

に頻度が上がると、即応性は多少上がるのですが、決してそれだけではない。

契約から打ち上げ時間までというのは、頻度が上がっていれば、もちろん多少短くなるのですが、それだけではなくて、たとえ頻度があっても、結局、契約から頻度の高いロケットまでの期間が長ければ、結果的には長くなる。

例えばロケット・ラボは契約から打ち上げを3か月で切っています。なので、今、日本ではそれはさすがに無理だと思うのですが、本当にすごく速く、あらゆることがスムーズになるようになっている。このような、契約時点から打ち上げるところまでを短くするところがここでは重要だというお話で、そのときの議論で、頻度の話とごっちゃになりながら、混乱したような議論をされているところがあったので、きちんと分けることはすごく重要な観点かなと。もちろんこれは技術だけの話ではなくて、いろいろな制度とか環境整備の話が出てくるので、単純ではないのですが、ここは総合的にやっていかなければいけないというところで、気になっているところとして1点ございます。以上になります。

○山川理事長 今の白坂委員の御指摘に関してなのですが、頻度とリードタイムというか、受注から打ち上げるまでの期間を考える上で、恐らく企業のビジネスモデルが違っていて、例えば受注しなくても、とにかく用意しておく、作っておくというラインの上で回しておく企業もあると認識しております、それさえあれば、実際の工程よりも短いサイクルで、お客様から見たら受注から打ち上げまでは短くできるといったビジネスモデルが実際に動いているという認識があります。これが1点目、コメントです。

それから「はやぶさ1」のときなのですが、実際に検討が開始されたのは、それこそ30年前なのですが、そのときに、もちろんベンチマークとして、世界の惑星探査の状況を全て網羅的に調べた上で、当時の考え方としては、まだ世界がやっていないところをもちろん見据えてはいるのですが、その一つ先、さらに先。例えばですが、当時は小惑星にまだどこも行っていなかった。小惑星に着陸すれば、必ず世界初で、最高のサイエンスが得られるのだけれども、それだけだと、恐らく10年で追いつかれるということで、持って帰ってこようと。要するに、2つ先を目指す。特に宇宙科学とか探査の場合はそれが重要だと思っていますので、それをどう文章で表現するかは難しいのですが、そういった観点も必要ではないかと思いました。

○常田委員長代理 輸送系のところにちらっと出ている、サプライチェーンのことなのですが、現状、GPUはJAXAが継続的に開発しているのですが、要求性能との関係で非常にハイエンドのものが必要な場合は、輸入しなければいけない可能性があることと、FPGAというプログラムできるICなのですが、衛星に使っているものは全数輸入です。国内で全く生産できない。

それから、一つ、あまり注目は浴びないのですが、DC/DC電源がありまして、衛星のバス電源から必要な電圧をつくる電源なのですが、これは大部分が輸入ではないかと思えます。DC/DC電源は、ディスクリット部品で組んでおり難しくないですが、数がないから、国内で作れない。電源なので、非常に重要です。サプライチェーンのことをロケットのほうに3行ぐらい書いてありますが、もう少し課題を具体的に認識する必要があります。JAXAの部品のグループである程度やっているのですが、すべてを国産化できるわけではないので、どういう方針を取るのか基本政策部会に戻って、もう一回議論させていただきたいというのが要望です。

それから、宇宙科学・探査は、宇宙科学・探査小委員会、基本政策部会での議論をかなり取り入れていただいています。フロントローディングについては、宇宙科学プロジェクトの難度が高いゆえに事業として始まる前のフロントローディングが重要であること、それから、探査機、衛星が難しくなり過ぎて、メーカーがなかなか引き受けられなくなってきていることへの対策についても、どこかで対応策を書かないと、ここで立派なことを書いても実現できないことになってしまいますので、その辺も追記が要るかなと思います。以上です。

○河西局長 今の点は、また基本政策部会で御議論いただきながら、御相談して、そちらに反映するようにさせていただければと思います。

○文部科学省 白坂先生の即応性の観点は、山川理事長がおっしゃったとおりでありますが、ちょっと違う観点で補足させていただきます。

今の基幹ロケットはどうかということですが、H3ロケットのプロジェクトマネージャの岡田さんがよく言っていますが、単なる技術開発ではなくて、事業開発を行ってやるということで、2014年から開発してきて、メーカーの三菱重工の工場のラインをどうするかというところまで議論して、開発が進められてきていると認識しています。したがって、H-IIAと比べて、ロケットの発注から打ち上げまで確かこれまで2年間だったのが、1年間になるといったこと、あるいは衛星の射場における整備も、H-IIAに比べて半分になるといったところで、頻度だけではなくて、即応性という観点でも、今の基幹ロケット開発は一步前進していると捉えておりますが、H3の技術とか製造の成熟を踏まえて、また次のロケットに経験を生かしていかなければいけないかと文科省としても思っています。

○松尾委員 私は、輸送系の委員会の委員をしております。その中で、この資料の中にも出てきておりますが、打ち上げの高頻度化です。先ほどから話がありますように、部品や材料の調達リスクという言葉が出てきているかと思えます。現状の打ち上げの回数が何しろ少ないので、いわゆる高レベルなところではなく、多分、やってくれる会社がなくなる。そのような日本の中で調達でき

ないことがあるというリスクも本当にあるかと私は考えております。本当に高頻度化できて、例えば毎年H3で7機安定に打ち上げることができ、なおかつ、民間のロケットもそれなりにあって、部品を共通化することができれば、国内でのサプライチェーンが出来上がるのではないかと期待できるのではないかと考えております。そういった意味で、宇宙探査とかに関しても、ロケットのある程度の見込みとか、機数が上がるが見えてくると、その辺のところも分かるのかなと考えたりしております。現状は、世界の機数の打ち上げと比べると、1桁ですね。今、1桁のところはないわけで、これをいかに上げていくか。現状は上げられない、どんなに頑張っても6~7機、7機になって増えるぐらいの話なので、その点を踏まえまして、何とか宇宙へのアクセスをちゃんと商業ベースで成功させるためには、その辺から見直さなければ難しくなっているところがあるかと思えます。

それと、契約から打ち上げまでの時間につきまして、時間だけではないのですが、国内は規制がいろいろと多いことと、話を聞きますと、認証とかいろいろなことがある。例えば先ほどのロケット・ラボは、大変短い期間でできるということは、法律的にも非常に簡単にいくようなことができていますかと思えます。このことにつきましては、明確に言葉としては書いてありませんが、5ページ目の最後に「スムーズな国際取引の実現等に必要となる制度環境の整備に取り組む」と言葉として、各省庁のいろいろな規制等についても、特区的な扱いをする中で、時間が短くなる必要があるかと思っているところです。

○後藤委員長 白坂さんが説明してくれた中で、アルテミス計画の範囲はどこまでかということについて、白坂さん、あるいは事務局からでも説明していただきたいと思えます。

○白坂委員 今、合意している範囲の話と、それが将来変わっていくという話がある中にもあります。あくまでも今合意しているアルテミス合意の中で、アルテミス計画としてやっているものは、ある範囲であると。ただ、将来、これがそのままずっと固定であるわけではないので、これから時間を経るに従って、変わっていくであろうと。では、その変わっていくときに、我々としては、今、例えばスターダストプログラムがあったり、そういう先を見越してやっていることがあったりしますので、そこが関連してくる形になります。なので、このときの議論で、注意しなければいけないのは、アルテミスの範囲はここだけだからとなることは避けなければいけない。それは当然、どんどん変わっていくことになるので、そのときに、先を読みながら別の予算で、日本としての活動があるので、それは別予算なのだけれども、関連はするというをお互いに考慮することが大切です。例えばスターダストプログラムですと、スターダストプログラムの中で担当している担当課、たまたま今、こちらは文科省だった

りするわけですが、そことちゃんと連携させていく。あるいはスターダストプログラムでいうと、国交省がやられているような宇宙機だったり、基地を作るみたいな建設のところもあったりしますので、こういったところは、かなり先かもしれませんが、将来、アルテミスの後に、民間が月にいろいろと出ていくときには、そこももちろん関連してくる。ですから、そこは全く違うのだと縦割りをするのではなくて、せつかく内閣府の下にみんなが集まって議論できる場があるので、ちゃんとそれらを関連づけながら進めていかないと無駄になってしまうという議論がその場では出ました。

○文部科学省 アルテミス関連ですが、主に文科省で担当しておりますが、一番狭くというか、コアな部分で申し上げますと、今、NASAとの間で実施取組を結んで協力を進めている輸送、HTV-Xとか生命維持、環境制御といったものがコアなものだと思っております。それ以外に、お話にも出てきましたMMXとかLUPEXという水資源探査、SLIMといったものは、技術あるいはデータがアルテミス関連の事業に役立つ関係で、アルテミス関連という形で含めている。文科省がアルテミス関連と言ったときには、少し狭いですが、大体その辺りぐらいがアルテミス計画に関連するものと捉えています。ただ、白坂先生がおっしゃるとおり、これからどんどん広がってまいります。今日も新しく宇宙飛行士候補生が2人選抜されましたが、今後、彼らがGatewayあるいは月に行くに当たって、新たな貢献とのパートナーで進めていくことですから、今後、有人与圧ローバ、あるいはまだ決まってはおりませんが、月面への輸送能力みたいなものも、まさにアルテミス計画、NASAとの間の貢献のパートナーのやり取りの中で必要になってくると、我々が考えるところの狭義のアルテミス計画のほうに入ってくるのだらうと思っておりますので、今後、広がりはあるものと思っております。ただ、現状で申しますと、文科省が考えるところというところ、アルテミスの貢献として確定しているもの、プラスそれにデータ等と技術的な貢献が想定されるものが、アルテミス計画の下での事業だという認識でございます。繰り返しになりますが、今後、また広がっていくものだと考えております。以上です。

○渡邊参事官 追加として、参考資料を配付しております。参考資料1、21ページを開いていただいたほうがいいかもしれません。今、何をやろうかとしていることを絵にしているものがございますが、上の段にあるのが、月面にはないのですが、例えば「Gateway」と書いてあるのが真ん中辺にありますが、これは月の周りを周回する、宇宙ステーションの月版でございます。月の周りを回っている宇宙ステーションがあります。まず、これを作ろうということで、NASAが作るわけで、それに対して日本も技術協力していくものがございます。あと、ミニ居住棟とかI-HABが真ん中辺にありますが、これはGatewayの一部になるものです。

あと、月面のほうの協力があります。日本人宇宙飛行士と書いてありますが、小さくて分かりづらいかもしれませんが、右下の与圧ローバは非常に重要でございまして、月面を移動する車、モビリティでございまして、今、月面では、これの提供が我が国の大きな貢献になると思っております。

これの貢献をすると、もしかしたら日本人宇宙飛行士と一緒に月面に着陸できるのではないかということで、非常に一生懸命にやっていかなくてはならないということで、今、重要なものとしてアルテミス計画にございます。

その上で、19ページを開いてもらいたいのですが、まだ非常に小さいのですが、展望と書いてありますが、そうすると、月面基地であったり、月面発電、利用プラントなど書いてありまして、これはまだ具体化されていないのですが、やがてはこういうものが月面にできていくだろうという期待がありますので、そういう部分についても、今回、アルテミス計画の将来的なものとして書いている。なので、これはまだ決まてはいないけれども、やがてはこういうものができていき、そこには民間の力も入ってくる。さらには、もしかしたら民間が自立して行って、こういった国のプロジェクトがあまり主体的でなくても、月面の開発が進むのではないか。グラデーションによって月面の開発が進んでいくことを考えております。それを文章で書いておると、ちょっと分かりづらい部分があるという御指摘を受けたのかなと認識しております。

○河西局長 さらに補足させていただきますと、今御説明させていただいたのは、具体的に何をやるかというアクションの点で御説明させていただいたのですが、枠組みという視点で補足させていただきますと、今御覧いただいております19ページの一番上にございますアルテミス計画は、NASAが有人月面着陸を含むアルテミス計画を公表、NASA持続的月探査開発計画でございます。これはNASAが主導してつくっている計画で、これを国際的な協力を得ながらやっていく。これがアルテミス計画でございます。

具体的に何をやるかにつきましては、いろいろな形で、いろいろな熟度で決められるところでございます。例えばJEDIという政治宣言が日本とアメリカでございまして、そういった中で、先ほど御説明させていただいたページでございますと、21ページで、日本が行う4つの協力を政治宣言として、日本とアメリカで4つやっていきたいと思いますということになってございます。その4つといいますが、真ん中のちょっと上にございます、青色で書いてありますミニ居住棟、国際居住棟の開発。左下のSLIM、LUPEXのデータで貢献する。右上の物資の輸送。右下のローバをアメリカが主導するアルテミス計画の中で、日本としてやること。これをアメリカと日本で政治宣言という形で約束しているということ。この政治宣言がさらに具体化いたしまして、インプリメンテーション・アグリーメントという法的なバウンディングはないのですが、もう少しかっち

りとした協定を結ぶことになっておりまして、先月11日に、Gatewayを作るところまで政治宣言が一段公式なものになったということでございます。まず、ベースは、アルテミス計画の外縁は何かと言われますと、アメリカがつくる計画でございます。これに日本としてどう貢献するかは、アメリカと日本との間で相談で決める。その決め方は、バインディングの程度によっていろいろな決め方がある。今、日本としてやると決めているのは、今申し上げた4つまで。それがさらに今後、どんどんより具体的に決めることになるところでございます。白坂先生がおっしゃいましたように、その先は、日本としての月面開発・探査は、当然、別にこの4つに限られるわけではございませんので、日本としてどんなことをやっていくかというのは、その外で日本が自ら考えるべきことでございます。

ただ、当然、日本が自ら考えるといいましても、アルテミス計画との整合性の中で、これの一部、あるいは外数として協力してやっていくことをこれから日本として主体的に決めていかなければならないということだと思っております。一言で言いますと、アルテミス計画が日本の月面探査・開発の全てではないという関係にあらうかと思っております。

○後藤委員長 渡邊さんが言ったグラデーションは、今は色が薄い部分がこれからどんどん色が濃くなっていくというイメージでいいのかしら。

○渡邊参事官 多分、そういった民間の開発という部分がこれから広がっていくのだろうと思ひまして、その部分がグラデーションと申し上げたところです。今、局長から申し上げたのは、政府としてかっちりとやる部分ですので、民間がやっていく部分がだんだん増えていくことを期待しているということでございます。

○櫻井委員 宇宙基本計画は、行政計画の一つであり、20年を見据えて10年計画ということで運用されてきているようですが、その根拠がいま一つはっきりせず、計画の中にそうだと書いてあるだけなのですが、一応、それを踏襲するとしますと、今日の議論としては、宇宙科学の探査部分は、こうなったらいいというある種の展望が書かれている文章であり、違和感なく、受入れ可能な形で書いているかと思つたところです。私なりの関心で言いますと、宇宙とは人間にとって何なのかというと、人類が住めないところで、探査は人間が生存するような領域でないところにどうやってアプローチするかという問題でありますので、この分野が恐らく一番重要なコアの技術であり、分野なのだろうと思ひます。現時点では、せいぜい月が語られて、火星にということを行っているわけですが、広い宇宙から見れば、地球の延長上、こう言うてはなんですが、空のちょっと上ぐらいで地球の地面との関係で意識されているものにとどまっております。極めて狭い領域においてどういう仕組みをつくっていったらいいのか

ということが議論されているのだらうと思いますので、そういう前提で議論を立てていけないといけない。

一般の受け止めとしては、宇宙というと、どうしてもアニメの世界とか映画の『スター・ウォーズ』の世界を思い浮かべてしまいますが、現実には、そうではない。そこにはギャップがあるので、全体として、地上から見て、人類がどのように宇宙にアプローチしていくのかという展望がもう少しニュアンスとして出るといいと思いました。そうすると、まさに本当のフロンティアなので、そういうところに人類、日本の国がコミットしていくときに、大体この議論はいつもそうなのですが、官と民の議論が出てきて、JAXAをはじめ、官も頑張っているのだけれども、大変だし、お金もかかるので、民間も頑張ってくれないかという話が官の側からあり、民間のほうは、そうはいつでも、なかなか商業ベースに乗らないので、リスクだけ負担させられても困る、何とかありませんかということ、官に対する要求がある。はたから聞いていると、どっちもいま一つ頼りにならない感じがして、しっかりしてもらわないとという気がするのですが、そのところがやや脆弱な感じがするので、この辺りを計画としてはどのように書いていくのかということです。お互いに見合っていると、結局、頼りない者同士で頼り合っても、あまり頼りにならない感じがするので、強靱な内容を持ったものになっていないというか、発信という意味でいいますと、決して力強いメッセージが発信されているとは受け止められていないかというのが全般的な感想になります。

もう一つは、探査関係でいうと、将来市場形成に向けたルールメイキングのところ、これは結局、宇宙を国ベースでやってきたわけですが、そこに少し民間が入ってもらわないとという中で、ルールメイキング的なことをやっていかなければいけない。その一環として、宇宙資源法をつくったということなのですが、資源法は、議員立法ならではのものと思います。日本の既存の法律で、例えば公有水面埋立法は大正の法律ですが、土地をつくるために、水面を埋め立ててもらって所有権を認めるという仕組みをつくっています。その法律と似ているなと思ったり、あるいは多分、鉱業法も意識しているのだらうと理解される場所です。

そうすると、民間に参入してもらうためのインセンティブを与える制度が必要という趣旨だと思うのですが、所有権では十分でないというのが率直なところですし、これだけでは国際社会をリードしていくのはきついという感じがしています。

新しい領域に民間が参入していったときに、円滑に、障壁がなるべくない形での環境整備をしていくという議論なのだらうと思いますので、正確に書いていけないといけないと思います。

輸送のほうは特にありませんが、これもやってくれる民間がないという話なので、できないことはできないので、どうするのかなという気はしますが、行政計画もいろいろなものがあるので、まずは言葉にして、こういう感じで動いていったらいいのではないかと目標を書くということなのだろうと思います。

○後藤委員長 今、櫻井さんは、官と民とのより力強い発信が必要だという論点と、ルールメイキングでいろいろと厳しい御指摘があったのですが、事務局、関係府省からコメントがあれば、お願いします。

○河西局長 1点目の民間のところにつきましては、御指摘のとおりだと思いますので、お互いが見合って、これをやってよ、あなたこそやってよと言うだけではなくて、やってほしいことをやってもらうこと、やれることがうまくかみ合って、ぐるぐると循環が生まれるようなもの。そんなことができるのかという顔をされていますが、頑張っていきたいと思いますので、御指導いただければと思います。

それから、最初の宇宙空間の捉え方ではありますが、ここには反映できていないところがございますが、基本的には大きく2つだと思っております。一つは、まさに先生のおっしゃった人類の活動領域の拡大。月面をはじめとして、これがいよいよ本格化してきていますというのが1つ目のベクトル。あと一つは、おっしゃるとおり、衛星が浮かんでいるところ、地表からはせいぜい3万6000とか4万キロメートルでございます、地球の周りのちょっと出たところだと思います。そこの地球からちょっと上の辺りの領域を使って、地上のいろいろな課題を解決していくために、地上よりもちょっと上の領域も使っていきましょうということだと思っておりますので、この2つが基本的な宇宙の捉え方だと分かるような形で書かせていただければと思った次第でございます。

○櫻井委員 宇宙の捉え方は、この計画のなるべく前で、どういう意味づけなのかということが分かるように書いていただいて、今まさにそれを少しずつチャレンジングに広げようとしている、人類の偉大な試みであるということなのだろうと思います。

また、安全保障については、言うなればその前提基盤をなすような話であり、そのように広がったところについて、いろいろな攪乱要因があり、今度は民間というよりは、各国の関係ということになりますが、そういうところで前提条件が満たされないと、有効な宇宙の開発・利用は必ずしも実現できないという論理的关系もあるので、そのように整理していただいて、技術的には拡大していかないと話が始まらないけれども、それができるという前提で安全保障の議論が出てくる。そういう関係になるのかなと思っております。

○遠藤委員 先ほど探査の話申し上げたので、輸送のほうのロケットの話で、なかでも射場なのですが、ロケットの打ち上げの高頻度化ももちろん大事で、

もう一方で、射場が例えばデュアルで上げられるとか、そういった開発もかなり急がないといけないという意識でいたのですが、その点はいかがなものなのでしょう。

○齊藤参事官 先ほど上田課長からも御説明がありましたとおり、衛星の組立て棟を整備したり、ブースターの保管庫を整備することによって、打ち上げの頻度を上げられるということで、補正予算を頂きながら、今取り組んでいるところとなっています。それよりさらに高頻度化となりますと、もう一段上の取組が必要となってくるということで、今後、文科省等とも検討してまいりたいというところでございます。

○山川理事長 新しい射場は作らないのかとか、いろいろな記者会見でよく質問を受けるのですが、一つは、射場自体を拡大することと、新たな射場を作るという問題。ただし、例えば新たな射場を作るには、地元とのそれこそ50年、60年、70年の関係を考えて上で作っていかなくてはいけないという非常に大事なところがポイントになってくる。正直、まずはそこではないかと思っています。

一方で、当然ながら、現状できることはやっていて、先ほどお客様、つまり衛星側と言えばいいのですか、ローンチサービスを使う側の観点からできることは、とにかくやっている。先ほど衛星組立て棟という話があったのですが、例えば今、H3が射場にあって、打ち上げるときは、結構な期間、3キロ以内はいろいろな作業がストップするわけです。ですから、ほかの衛星がそこにあったときには、そういった作業を全てストップするので、打ち上げの回数、あるいはお客様から見た使い勝手のよさ・悪さを含め、今やっていることは、それこそ予算を頂きまして、今、その外側で新たに組立て棟がほぼできつつあるところなのですが、そういったところと並行していろいろな作業ができる、お客さんから見てもすごく使い勝手のいい射場に、なるべくできることからやっている。それが現状であります。

○文部科学省 理事長がおっしゃるとおりなのですが、数量的なところで補足いたしますと、基幹ロケットとしては、H-IIがあったときは、年1回の打ち上げと言って過言ではなくて、しかも官需の中でもJAXA衛星がほとんどだった。

一方、H-II Aになりまして、ずっと実績を積み重ねて、それでも年平均3機、最大で5機という状態。これはJAXA衛星だけでなく、政府の様々な衛星が打ち上げられたことと、これまでに5回の商業受注をしているといったことがございます。

こういった中で、河西局長からもあったように、需要も喚起しながら次のことということで、H3が6機は打ち上げられるようにと事業開発がなされてきたものです。なので、6機については、射場のほうも準備はできているものです。

が、さらにその上ということになりますと、今回補正予算、令和4年度補正予算で86億円を初めて措置させてもらいましたが、これも単年度では終わらなくて、複数年度かけて6機が7機に行くといったところの費用対効果があって、さらにその上というと、費用対効果を含め、さらに考えなければいけないということです。

○片岡委員 安全保障の観点から、即応性という議論は、これから防衛省が50機程度のコンステレーションを組むということ、恐らく5年後、6年後は結構さま変わりした状況になる。そのときの即応性は、1か月、2か月というレベルではなく、恐らく間隔的に、1週間以内に打ってくれというイメージ。ロケットは立てて準備しておく。衛星については、すぐに出せるような状態にして打ち上げていくという即応性で、日本の場合は、多分、そのときに射場がネックになってしまう。射場の整備も恐らく考えないとならないので、そのときに、衛星のサイズによりますが、航空機から打つという手段とか、台船から打つという手段とか、いろいろな射場の在り方を。今すぐにではなく、5年後、6年後に、コンステレーションが非常に重要な意味づけを持つことになれば、緊要な時期にもっとコンステレーションの数を増やしたい、もっと高頻度にしたいというところも、将来、基本計画の中の20年先を見て、10年みたいなところをスパンにしますが、当然、そのスパンの中に、そのようなところを加味しないとならない。

そのときに、日本の射場が使えないようだったら、海外に行かないとならない。恐らく、アメリカは打ってあげるよという形になってしまうおそれがあるので、そのところは頭に入れながら。

輸送系は当然、安全保障の観点から即応性と、秘匿性も極めて重要ですので、秘匿性の観点という意味でも、恐らく低軌道が中心になると思いますが、低軌道のほうの輸送系をこれから自国で少し考えていく必要があるのではないかと考えています。

○後藤委員長 森補佐官、何かございましたらどうぞ。

○森補佐官 今日いろいろといただいた意見をしっかりと反映できるように、事務方とも相談させていただければと思います。

いずれにせよ、高頻度で、安価に、成功裏に打ち上げていただくことが何よりも一番大事でございます。それが需要を喚起し、さらにまたそれが安価につながっていくことになってまいりますので、先生方にまたいろいろと御指導いただきながら、研究開発をしっかりと進めさせていただけるように、予算の手当てと、研究分野のほうでも、ぜひ新しい分野において、先ほどの安全で安価な仕組みをどんどん作り上げていただけるよう、お願いしておきたいと思っております。

○後藤委員長 今回も大変有意義な議論を行うことができました。

白坂部会長、ありがとうございました。

それでは、事務局において、本日の議論を踏まえて、宇宙基本計画の策定に向けて検討を進めていただきたいと思います。

○滝澤参事官 本日も貴重な議論をたくさん賜りまして、本当にどうもありがとうございました。

○後藤委員長 それでは、本日の委員会は、以上で閉会といたします。

以上