

第35回 宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日 時 令和2年1月14日（火） 17:00～18:30

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、
山崎委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

松尾局長、行松審議官、星野参事官、吉田参事官、中里参事官、森参事官、
鈴木参事官

(3) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課

原田企画官

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) 宇宙基本計画工程表改訂について

(2) 令和2年度宇宙科学・探査予算案について

(3) 国際宇宙探査における科学探査の位置づけについて

(4) 宇宙基本計画の改訂に向けて

(5) その他

5. 議事

○松井座長 それでは、時間になりましたので「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35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、お忙しいところを参集いただき、お
礼を申し上げます。

本日は、竝木委員、松本委員が御欠席となっております。

本日の議題は「宇宙基本計画工程表改訂について」。

「令和2年度宇宙科学・探査予算案について」。

「国際宇宙探査における科学探査の位置づけについて」。

「宇宙基本計画の改訂に向けて」となっています。

それでは、議題1「宇宙基本計画工程表改訂について」を議論したいと思えます。事務局から説明をお願いします。

【内閣府から資料1について説明】

○松井座長 ありがとうございます。

それでは、何か御質疑があればお願いします。

これはそんなにこの議題何か問題があるとは思えないのですが、このようになりましたという報告ですね。

よろしいですか。

ありがとうございます。

次に議題2「令和2年度宇宙科学・探査予算案について」です。

文部科学省から説明をお願いします。

【内閣府から資料2について説明】

○松井座長 ありがとうございます。

それでは質疑をお願いします。

どうぞ。

○永田委員 8ページ目にあるはやぶさ2の経費の件ですけれども、これで想定されている用途というか予算の使い道としては、持って帰ってきたサンプルの解析にプラスして、さらにははやぶさがまだ軌道上にいる、後期運用といえますか、それによる新たなミッションの経費というのも含まれているのでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） はやぶさ2はまだ運用が可能ですので、次の小惑星なり目標に対しての運用を行わせていただくといったことも、本事業に含まれると考えます。

○永田委員 それは長く続けば10年ぐらまだ使えるのではないかという話がありますけれども、それが続いている間はこういう予算要求をやっていくということでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） そこはまさにコストとベネフィットのバランスもあろうかと思えますけれども、原則的には使えるもの、あるいは成果が得られるものにつきましては、可能な限り使っていくものと考えております。

すみません。後期運用費は次年度予算に含まれていないということでした。

○永田委員 ないですか。

- 文部科学省（原田企画官） はい。
- 永田委員 では、この要求の中にも含まれていないということですか。令和2年度予算案の中にも含まれていないと。
- 文部科学省（原田企画官） 含まれておりません。
- 永田委員 これはなかなか要求するのが難しいのですか。
- JAXA（國中所長） 探査費は2020年まで運用するというのが前提で設計されておりますので、それ以降、長くなればなるほど、どこまで探査機が生き延びられるかを見てというのが多いというのが事情になります。
- 松井座長 それはどういうこと。後期運用をは考えていないということ。
- JAXA（國中所長） 探査機の寿命があるうちは運用続ける考えではおりますけれども、あえて予算を求めて運用するのではないという前提で考えております。
- 松井座長 来年度の概算要求に出すということはないのですか。
- JAXA（國中所長） 来年度というのは4月以降ですか。
- 松井座長 はい。
- JAXA（國中所長） 4月以降は回収運用が計画されていますので、2020年12月に。
- 松井座長 ことは来年度の予算についてだけれども、来年出すもの、すなわち再来年の予算として。
- JAXA（國中所長） 再来年度については、後期運用として価値が出るような計画を立てていく考えでおります。
- 松井座長 それはつくるのですね。
- JAXA（國中所長） もちろんつくります。
- 松井座長 使える間は使おうという姿勢で使えるのに諦めるということはないということですね。
- JAXA（國中所長） そういうことは今のところは考えてはいないです。
- 永田委員 宇宙機の後期運用に関する予算要求というのは、大体そういうものなのでしょうか。新たにプロジェクトとして要求するというのはなかなかやりにくいという事情は理解しましたがけれども、大体こういうものなのですか。
- JAXA（國中所長） 通常、これまでの例ですと、基盤費の中で運用しております。
- 永田委員 わかりました。
- 松井座長 基盤費ということは、予算としては後期運用という項目ではやらないということですか。
- JAXA（國中所長） はい。やっていない。
- 松井座長 はやぶさ2はそうでないことも考えられるのですか。

○JAXA（藤本副所長） 考えてはいるところですよ。

○松井座長 では、関さん、それから山崎さん。

○関委員 今のご質問に関係してはいますが、今までは衛星運用という項目の中で後期運用はやられていたという理解でいいのでしょうか。初めてで仕組みがよくわかっていないのですけれども。先ほどの衛星運用というのは基盤費の中に含まれているのですか。

○JAXA（國中所長） はい。そうです。

○永田委員 29億4600万円の中に入っている。中に入れて運用するということだと理解したのですけれども。

○JAXA（藤本副所長） プロジェクトの範囲は、サンプル持ち帰ってきて初期分析ということを行うわけなのですけれども、要するに、持って帰ってきたサンプルがどれだけ科学的価値があるかということを実証するまでがプロジェクトの範囲で、その範囲までが今回、総額280億円程度という、そのお金はそういうことです。

後期運用とか延長ミッションとか、いろいろな言葉があってもいいのですけれども、例えば地球周りの周回機の場合では、基本的に最初に約束していた期間があって、その間の運用経費というのは積み上げてあるわけなのですけれども、うまくいって成果も出続けるだろうから延長したほうが良いという場合はあるわけですよ。今までそういう場合ばかりだったのですけれども、そういう場合に関しては、基盤的経費の、いわゆる研究活動の中で運用経費は面倒を見ましょうということをやってきました。

はやぶさ2の延長ミッションに関しては、そういった枠組みなのか、新たなミッションと考えてもいいのかとかいったところは所内でもいろいろ意見を闘わせている段階ですので、ちょっと考えさせてくださいというのが現状だということですよ。

○関委員 違う視点でもいいですか。

○松井座長 いいですよ。

○関委員 技術のフロントローディングに関する質問なのですけれども、これは特定のミッションにひもづかずにこういう予算が認められたというのはいくらも画期的だと思うのですが、この予算の規模がどういう検討のもと3億円くらいになったのか、優先実施すべき技術領域の候補はありますけれども、まだ候補の段階なので、そのあたりが今後予算的にも伸びていく可能性がありそうなのかどうかというあたりの感触を、お答えしにくいかもしれませんが、可能な範囲で教えていただけますか。

○松井座長 文部科学省、今の質問は答えられますか。

僕が聞いている限りは、最初は、頭出しをするというのが非常に重要で、額

を問わず、とにかくこれを認めてもらうというのが重要だと。フロントローディングという項目が、ことしの予算で言えば非常に重要なところで、額というよりは、とにかくこういう項目を認めてもらったというのが大きな成果。だから、来年度以降はこれが大きくなっていくという理解ですけれども、それでよろしいのですか。

○文部科学省 予算の要素というのは、JAXA全体の中でとか、あるいは財政当局との議論等もございますので、こういった形でこれを膨らましていくか、いろいろ財政的には厳しい事情もあるので、財政上の圧迫要求がある中で、少なくともこの規模をどこまで維持するのかといったことについては、その年、その年の予算要求の中で財政当局とも議論させていただきながら、この規模感、最低限の基盤的な活動といったものを確保させていただきたいと考えております。

○松井座長 ここでの議論では、数億ぐらいだったら基盤費と変わらない。一桁多い額、10億円、数十億円、そのぐらいの額でやるというのがフロントローディングという項目の意味だと。そういうことは今までも文部科学省のほうにも言っている。ただ、フロントローディングの内容が、例えば去年はフロントローディングといってもMMXに関するフロントローディングという格好だったわけです。ことしから技術のフロントローディングという全く新しい概念になっている。考え方としてはそういうことなのであって、基盤費とは違う。それが重要なところだから、数億円規模でという話はありません。将来的にはこれを膨らましていくと。

もともと総額で200億円とかもっとそれ以上というのを要求しようとしている。今年170億円で獲得したが上限というわけでもない。足りないわけです。だから、今の予算でとどまるなどという発想は全くない。今の答え方は、私の理解とは違う。

どうぞ。

○常田座長代理 2つコメントがあるのですけれども、はやぶさ2の後期ミッションについてですが、意義・価値の高いものをぜひ宇宙科学研究所で出して、ぜひ積極的にアピールをして、深宇宙探査機は運用費用もかなりかかるので既存の運営費交付金の中で行うのではなく、概算要求していただくのが良いと思います。その最初の頭出しをこの委員会でぜひやっていただければと思うのです。既に新聞に大きく、はやぶさがどこか別のところへ行くと出ていて、今の宇宙科学研究所のご提案はこのような国民の期待を活用しておらず消極的に聞こえるので、やはり新聞に出るときには、宇宙科学研究所側はそれを活用していくべきと思うのです。それが1つ。

それから、先ほどのフロントローディングのお金というのは、長年の宇宙科

学研究所の課題を解決するには大変いいのですが、いろいろな大型計画をやっているほかの研究機関では一切こういうのは認められていませんので、ぜひ、成果が出たことをしっかりと見せていくということも、今後大事と思います。

○松井座長 どうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

まさにフロントローディングに関してなのですが、プロジェクトにひもづかない新規予算枠が確保できたということは非常に大きなことだと思っています。

今でも、また次回でもいいのですが、これは非常に大切なことなので、優先すべき技術領域項目が5つ載っているのですけれども、今後1年から3年というのが大体の目安の期間ですので、この間、これらの技術をどう培っていくのかということ、より具体的な内容をもう少しここで議論できたらと思いますので、また次回でもよろしいので、整理していただけたらと思います。

○松井座長 宇宙科学研究所のほうはそれでよろしいですか。

○JAXA（國中所長） はい。

○松井座長 どうぞ。

○永原委員 このタイムテーブルによると、小型JASMINEの打ち上げというのも令和4年から5年のあたりに計画されているわけですね。それで、そのタイムステップを考えると、今度、令和2年度の予算を論じているときに、全く予算が計上されていないというのは、この線表に沿って打ち上げをやる気がないのか、ちょっとどういうことなのか。今、全く予算がなくて、令和4年から5年にかけて打ち上げられるのか、かなり疑問なのですけれども、これは基本的にどういうお考えなのでしょう。

○文部科学省（原田企画官） 工程表のほうにはこういった形で、小型JASMINEの公募型小型3という形で記載させてはいただいているのですけれども、まだ、ページ7の「学術研究・実験等」という約30億円弱の研究の中で、今後のプロジェクト化を目指した取組を、進めさせていただいているところでございます。

○永原委員 ということは、この令和4年から5年、4年の終わりあたりに打ち上げ予定というのは、全く想定されていないということなのですか。今、学術研究とかと言って、固有名詞が出てこない、全く予算化されていないで、このときに打ち上げられるとはとても思えないわけですが。

○松井座長 その辺は難しいところです。プロジェクトが立ち上がるというのは、予算的にそのプロジェクトがどこかに明記されること、今までは考えられてきた。MMXIにしても、そういう意味ではことしぐらいから始まる。フロントローディングは去年だから、ことし初めてMMXが明記される。

○星野参事官 令和2年度からプロジェクトです。

○松井座長 令和2年度からプロジェクトと正規に認められた状態なのだけ

ども、工程表的にはもっと前からMMXと出ていたはずですが。MMXは書かれていなかったわけではない。ここに書いてあるからといって、そのプロジェクト化の予算がつくということではないが、やはり準備状況を考えて宇宙科学研究所は出しているはずですが。

○JAXA（國中所長） はい。

○松井座長 小型JASMINEの準備がおくれている。したがって、来年度の予算のところに入れなかったという。

○JAXA（國中所長） 検討がおくれているのは御指摘のとおりだと思っております。ダウンセクションして決定したところが、本年度のステータスになってございます。

○永原委員 だから、これを修正する必要があるということですね。

○JAXA（國中所長） そういう課題は認識しております。

○松井座長 そうだけれども、打ち上げをこの時期よりずらすとかという決定をしたわけではないのでしょうか。

○JAXA（國中所長） はい。文部科学省様の御指導をいただいて、まだそこまでは決め切れていないところでございます。

○松井座長 事情はわからない。別に予定を変更したわけではなく、ただ準備状況としてはおくれている。それが妥当なのかどうかは何とも言いがたいけれども。

来年の、つまり再来年度の概算要求的には、これが出てくるということですよ。

○JAXA（國中所長） はい。そのように努力しておるところです。

○松井座長 それだと当初の計画に間に合わないのか、間に合うのか、それはよくわからない。準備は基盤経費とかいろいろほかの経費のところでもやっているのだから、全くノータッチというわけではないだろうと理解はしている。それでいいですか。

○JAXA（國中所長） はい。

○松井座長 ほかに何かございますか。

よろしいですか。

それでは、ありがとうございました。

次に第3「国際宇宙探査における科学探査の位置づけについて」です。JAXAから説明をお願いします。

【JAXAから資料3について説明】

○松井座長 ありがとうございました。

それでは、質疑をお願いします。どうぞ。

○永田委員 僕も検討に加わった側なので、なかなか聞きにくいところではあるのですが、輸送が専門ですので、その輸送を将来的にやっていくに当たって月探査というのが、どれくらい今後生きるのかというところがすごく気になるのですが、その上で、ゲートウェイがいる軌道というのは、拠点をつくる場所として、かなり魅力的ではないかということで、輸送系の皆様との議論は一致いたしました。

魅力的な場所としては、地球と太陽との間のL点とか、地球と月との間のL点とか、ある程度安定なのだけでも、余り重力の深くまで入っていかなくて、そこからさらにほかの場所に向かえる場所としていろいろ魅力的な場所があって、ゲートウェイというのは、月の重力のそこまで入っていかずに、深宇宙につながっているという非常に魅力的な場所の一つだという議論をやったと思うのですが、その辺の、ゲートウェイというのが太陽系全体をカバーする上での拠点としても非常に魅力的なのですよということをもうちょっと強調していただいてもよかったですのかなと思いました。

この検討は全体としてすごくよくまとめていただいていると思います。この内容には全く不満はないです。

○JAXA（藤本副所長） どうもありがとうございます。

至らない点はあった部分と、どうしますか、せっかく褒めていただいたのに、こういうやぶ蛇な議論をすべきかどうか、ちょっと迷うところはあるのですが。

○松井座長 それはしっかり議論をしてもらおうほうがいい。

○JAXA（藤本副所長） 深宇宙に行くのには魅力的なという裏返しとして、月面にアクセスする拠点としてはどうなのだという議論があったことも、それはもちろん隠す必要はなくよく御存じだと思うので、よければそちらから。

○永田委員 ですから、深宇宙への近さという点で言うと、コンポラなのです。ほかのL点と。けれども、月表面との両にらみで行った場合はゲートウェイが一番いいかなという。ただ、月表面に行くのをねらって拠点をつくるとしたら、必ずしもゲートウェイではないとは思いますが、太陽系全体をカバーする、その第1ステップとして地球-月圏の間に強固な物流をつくるということのステップを考えると、やはりこの軌道はなかなかいい選択ではないかというような結論になったと記憶しています。

○松井座長 私の理解では、月面におりるのだったら、もっと低軌道に置かないと、意味がない。ゲートウェイから直接というのがどの場合でも有利かどうかは別にして。

○永田委員 ゲートウェイから出発すると、月表面よりも深宇宙のほうが圧倒的に近いのです。

○松井座長 とりあえず月面におりるとというのがフェーズ1の目標なわけです。それで完結していないわけですよ。ゲートウェイの計画では。

どうやっておりていくのかというような具体的なところも含めて、月面へのアクセスということになるわけですから。その辺の検討はどうなっているのですか。

○永田委員 多分、地球からできるだけ少ないデルタバイで、月の近傍をうろうろできるところのベストとしてこれは選ばれているのだと思うのです。月表面におり立つので一番少ないデルタバイでという検討ではないと思います。詳しく検討結果を見ていないので確定的なことは言えませんが。

○松井座長 アルテミス計画は、月面に人を送る。その前段階としていろいろなことをやるということになっている。月面におりるとということが当面の目標なわけだから、ゲートウェイからどういう経路で月面におりていくのか。物流としても。ゲートウェイだけで閉じているわけではないと私は思う。その辺、どうなっているのかなというのが疑問なのだけれども。

○永田委員 工学の検討チームの中では、両にらみだとどうなるのかという議論しかしていないですね。月面に一番近いところと考えた場合はどこかという議論はそういえばしていないと思います。

○松井座長 では、山崎さん、永原さん、どうぞ。

○山崎委員 関連してですけれども、NASAの大型な月面着陸機であれば、ゲートウェイの軌道から月面着陸までのデルタVをカバーできるのですけれども、今回の過程の中で浮き彫りになったのは、科学の観点からも、水という資源を探查するという観点からもやはり多点地域での分析が必要だということです。しかも、それは多点ですので、できるだけ小型の探查体で行うことが望ましいと。その場で水分析をすることももちろんオプションとしてはあるのでしょうかけれども、願わくはサンプルリターンが望ましいということで、こうした多点から小型の探查機において、それを月という重力がある表面から持ち帰るという技術がまだ具体的に検討されていないと思いますので、そのストラテジーを持つと、逆に言えば国際的にも有益になるので、それをどのように日本として考えるのかというのが、恐らく次の課題として出てくるかなと思います。

その点に関しては、もう少し補足を。

○JAXA(藤本副所長) それをまだ議論している段階なのですからけれども、結局、月を調べ尽くそうと思うと、大きなものを何度も持つわけにいかないのでおっしゃるように、超小型探查体というのを活用せざるを得ない。

超小型でありながら大きな ΔV を自分で全部キャンセルして、自分で着陸しなさいというのは、せっかくのよさを奪ってしまうやり方なので、一つの考え方として、輸送機があって、輸送機そのものは着陸しなくて、ぎりぎりまでお

りてくる。全く定量的な議論でもないのですけれども、輸送機はかなり低い高度まで連れて行くが、自身は着陸せずに、そこからいろいろなところに超小型探査体をばらまいていくとか、例えばそういうことを考えるべきなのではないかというようなことは考えています。

それも、結局、インフラを整備するという発想の延長線上にあると思うのですけれども、大型でやらなくてはいけないことというのは、ある種、インフラサービスとして提供する中で、いろいろなメンバーが、自分のやりたいことにフォーカスして、小さい探査機とかを提供する、そういった世界を目指していくべきだと全体的な流れをそう読むのであれば、そのような方向で物事を考えていくのかなというような議論をしているところです。

○松井座長 永原さん、どうぞ。

○永原委員 少し別の観点ですけれども、とにかく参画する以上、そこで日本が何かリモセンをやる、特に超小型機とか電気推進エンジンとか、データ輸送とかという技術、とにかく工学的な問題を進めるというのは異存はない。どういう形でできるかは今の議論で、私は詳細がわからないので何を申しませんが、もうちょっとピュアに理学的な観点から、きょうの御報告を聞いていて、はっきり言わせていただいてもおもしろくないというのがあるのは、つまり、そもそも月にやるということの大きな大前提が水ということにやっていて、日本がやらなくてもアメリカが真っ先にやるし、ほかの国も当然やるわけです。だから、もちろん日本がそれに協力するあるいはそれを利用して技術を獲得するのはいいのですけれども、でも、それだけは日本の目的だったらおもしろくないなど。

だから水だけではなくて、有機物を見るとか、とにかく何かもうちょっとオリジナルな部分を持たないと、そもそも全体計画がそういうことで進んでいるのに、月に水がただあるだけであれば、水があるなんてことがネイチャーに出たのは10年ぐらい前ですよ。これだけだとおもしろくない。

では、仮に月の全球の水を見たいと、広域で水分分布把握ができたからといって、確かにアメリカの目的には、これを燃料として使いたいというのには役に立ったとしても、日本の科学として、そこに何かおもしろい展開ができるかという、そんなことには多分つながっていかなくて、それで、この初めのほうで「外縁から内惑星領域への水の輸送過程の理解は地球が生命惑星となった過程をひもとく上で必須」とかと言っているのだけれども、これはNHKの番組ならいいけれども、サイエンスとして、これで分布がわかったからといって、つまり、どういう形で輸送したのか、何もそのところはわからない。本当に温度の低いところに、とにかく氷の状態、あるいはもうちょっと変な、よくわからない状態にいるので、それがわかったからといって、地球の生命の起源につ

ながるみたいな、こういうのをサイエンスのレベルで言われてしまうと余りなのではないかと。もう少し本気で、何をしたら何のサイエンスを展開できるという部分をきちんと詰めていただかないと、これはNHKとか新聞報道のチームではないかと。

そういう意味で、私は工学ではなくて理学として、何をしたら何がわかるという部分がもう少しきちんと。そのために、広域での水分布把握というだけで何が本当にわかるかというところと相当に。

アメリカにデータが提供できるけれども、それでは日本の科学が進まないのではないかと。せっかく参画するのに得るものがないのではないかとという懸念を持ちました。

以上です。

別に今、この場で答えていただかなくても、検討していただきたいということです。

○松井座長 どうぞ。

○JAXA（國中所長） 水探査という意味においてはおっしゃるとおりでして、人類が宇宙に出ていく上で、月の水を燃料で使えるのかどうかというところに対して何らかの貢献をするというところから入っている議論です。

でも、そういったことでも真面目に考えていくと、多点探査が必要になってというところで、多点探査になると、実は今までやりたいと思っていたけれども、実はできるようになってきますよねというような議論がありました。

それは具体的には8ページ目でして、月の科学は大分わかっているものの中で、残っていて面白いもの、やりたくてもできないことというのはよくあることだと思うのですけれども、月の科学の場合、まさにそうでして、面白いネットワーク探査が必要だと、要するに多点でやらなくてはいけないという問題が残っていたと思います。

具体的には、複数地点でサンプルを持ち帰って、クレータ年代学を確定するという。さらには内部構造探査するというので、その2つが代表的な例だと思います。

この内部構造探査あるいはクレータ年代学を確定するという2つのテーマというのは昔から言われてきているのだけれども、どうしても多点でのサンプルリターンということが必要になってしまうので、なかなか現実的な問題として考えられなかったという問題があります。

ですけれども、今回のアルテミス計画の、ある種、流れを使って、多点観測を、それも工学技術の開発が必要ですが、小型探査体で多点観測できるようになれば、今までやりたいとしか言っていなかったことが、もう少し考えられるようになるのではないかとというような考え方も出てきました。

ですので、永原先生の御質問に対しては、ネットワーク観測が必要だと言われてきたおもしろいテーマが2つあるわけですが、そういったことに対しては、現実的にはこういった方向で実現できるパスがあるのではないかとというようなことが議論されていたということになります。

以上です。

○松井座長 しいて弁護をすれば、インフラ整備だと。これから本格的な探査をやるためのいろいろな準備を、これを通じてやれるのではないかと。そこが、アルテミス計画へ日本がとりあえず参加することの、意味があるのではないか。その先に科学として、今言っているような、水か天体衝突、そういうテーマがどうなのかとか、科学的なテーマが出てくるという構成になっている、と私は理解している。ここに全部書かれているわけでもない。とりあえず日本がフェーズ1、フェーズ2と段階をふんで、国際宇宙探査というのかアルテミス計画というのか、それに参加していくときに、我々がその機会を利用して益としていければいい。そのような報告書になっていければいいのではないか。

これをそのまま採用するわけではない。こういうものを見ながら、我々が、これから宇宙基本計画を10年先まで見据えて書きかえていく中で、少し使えるものがあるのではないか。そういう資料として見ていくのであって、ここに月のことが全て書いてあるわけでもない。惑星科学的な重要な問題を全部列挙しているわけでもない。それがこの報告書の私の位置づけですけど。

○永原委員 それは全然問題ないのですけれども、もちろん私はそういう理解ですけど、ただ、そういう純粋に理学的な要素というのは、ここにやはり言うのだとしたら、仮にその水の分布がわかったら、こういう分布だったらばこういうことが言える、太陽系内の水輸送に関してこういうことが言えるね、極にしか本当になかったら、氷だったらこういうことが言えるのだとか、アモルファスの何とかだったらこういうことが言えるのだという程度のせめて予想、ついでに、もし水と有機物の情報があわせてまとめれば、こういう議論ができる程度のことはやはり言わないと。だとしたら、つまり理学的要素なしの、単に将来を見据えた工学的な参画だけだと。私も基本的にそうだと思っているのですよ。だけれども、世の中はやはり、こういうときに必ずそういうピュアな科学というのをやはり欲しますので、そこはもう少し展望を持たないとまずいのではないかというコメントです。

○松井座長 では、関さん、大島さん、どうぞ。

○関委員 これは私、レビューを書いているので、レビューをやりましたので、報告書を読んだのですけれども、今の永原先生の御指摘は、ある程度頭出し的な要素が書かれています。ただ一方で、具体的に月極域探査で載せようとしている科学装置は限られているので、検討された理学関係の方は、おもしろい科

学を月でやるのは、ここに書かれているように候補はあるけれど、だからといって月極域でアルテミスと関連してできるとも言えないというジレンマがあったのかなと思っていたのですけれども、ただ、こういう可能性も含めてかなり精査してまとめられていると思います。

当然、資源探査とかそちらがメインで進むのでしょうかけれど、これはすごくよい参考資料になって、何か機会があるときに、このうちのどれかでもできるようなことがないかというのを常に検討する基礎資料としてはよくまとまっています。ここに書いていない精査したプロセスも含めて、今回、これをやられることで、コミュニティとしても何となくよそでやっているというのではなくて、やっている人以外もどういう位置づけかというのを見直す機会にはなりました。現段階では、サイエンスとして重要ですよという形にはなっていないと思います。むしろこの報告書をまとめて終わりではなくて、与えられている境界条件はあるにしろ、今後重要なサイエンスをできる機会がないかというような視点で、科学コミュニティが検討する出発点になればと、感想的ですが捉えています。

○松井座長 大島さん、どうぞ。

○大島委員 また工学の観点からコメント1つと質問が1つなのですけれども、このサンプルリターンなどは非常に大事なことで、これは日本の非常に強みだと思っていて、そこがかなり強調されていて、輸送機とか、比較的、日本の強みは自動車産業、鉄道も含めてそういう輸送というのは非常に強いと思っていて、それを宇宙に展開するというのは1つかと思います。一方で、そういうハードだけではなくて、やはり情報系というのも非常に大事です。

話に出ていましたけれども、リモートセンシングというのは非常に日本が強いところであって、例えばサンプルリターンに行くにしても、リモートセンシングでそういうデータなどをきちんと得ることによって、それを計測としてマッピングするなど、そういうことは非常に日本が強いので、そういうところをもう少し入れることによって、水だけではなくて、先ほど永原先生もおっしゃっていた水以外の有機物であったり、そういうのも実際に地上ではそういう技術は確立されていて、そういうところは日本がかなり貢献しているので、そういう観点ももう少し、計測及び情報的なセンシングというのも強調されてもいいのではないのかなと思っています。

あと、またそれは、AIで全て行うというのは、今の潮流がいいかどうかは別としても、そういうセンシングをすることによって得られた情報というのは非常に貴重だと思います。この点をもう少し盛り込むというのを、データを持つことによつての強みにもつながりますので、入れるか、もしくは入っているのかもしれないですけれども、資料では読み解けませんでした。もし既に考えて

いらっしゃるのであれば、もうちょっと強調していただいてもいいのではないかなということが1点目です。

2点目の質問は、電気推進式輸送機というのは、どこまで実現性が高いのですか。これは今、飛行機でもそういう話が出ているかと思うのですけれども、これはもちろん研究するというので、それを入れることによって、着手するという事は大事だと思うのですけれども、環境的な問題として、電氣的にするということが、今の潮流ではありますけれども、それをやはり宇宙に展開するということが、必ずしも効率がいいのかなというのは実を言うと思っておりますが、そこはどうなのですか。教えていただければと思います。

○JAXA（藤本副所長） 今の御質問につきましては、化学推進と電気推進、それぞれよさがあるというのは皆さん御存じかと思っております。オール電化という意味ではなくて、やはり短時間で物を運ぶという意味では化学推進はすぐれています。着陸におきましても、化学推進でない、なかなかできない。

片方で、スパイラル軌道をとるということにおいて、ゆっくりだけでも確実に大きい物を運ぶことができるという意味では電気推進の得意とするところだと思います。

具体的にETS-9等を含めて既に開発が進んでおりますし、それをベースにさらに大型化すれば、ゆっくり、じっくり、しっかり届けるという意味での電気推進機であるだろうと。

決してほかの化学推進機を否定するものではなくて、それを相補的に、得手不得手をうまく使い分けるといった意味での電気推進機が必要だろうと。そういう意味では、物資の大量輸送につきましては、それを強化するという位置づけであると考えております。特に深宇宙におきましては、電気推進が唯一だろうと考えております。あとは小さな推力を持つキックモーター等をつけるとか、そういうことになろうと予測しております。

○JAXA（國中所長） ゲートウェイの第1陣はPPE、Power and Propulsion Elementというのが上がっていきまして、それは電気推進機でアメリカが運ぶ、電気推進器が入ったもの、Power and Propulsion Elementというものを打ち上げるということになっております。それは決して輸送機ではないので、往復の輸送するものではなくワンウェイになりますけれども、そういった計画になっております。

○大島委員 ありがとうございます。

○JAXA（藤本副所長） このあたりも、多分インフラ整備みたいな考え方とながらのだと思うのですけれども、結局、めったにない大きなことをどんとやるのだとしたら、化学推進でさっさとやって何かやるという世界だと思うのですけれども。

○大島委員 そのほうが効率がいいですね。

○JAXA（藤本副所長） はい。でも、頻繁に輸送が行われるようになれば、それこそ燃費を気にする世界になってきて、できるだけ燃料がない中で大量な物資を運ぶことを目指すようになる、そうするとそれは電気ではないかというのが、この報告書に書いてあることになります。

○松井座長 大島さんのもう一つの質問は、インフラ整備の中で大量のデータ転送ができるようになったら、今までのリモートセンシングと比べて桁違いのデータがとれるようになる。そうなったときのサイエンスとして、どういうことができるのか、ということです。それは、永原さんの疑問にも答えられると思うのだけれども、そのところはほとんどないよね。

○JAXA（藤本副所長） 惑星科学はAIが活躍するほどデータがないという思い込みが今はあるのですけれども、新しい世界になればそうではない。まさにそこを目指しているわけです。

○松井座長 月はまさにそれを展開できるという捉え方もできる。そういう発想の転換というか、何かそうした議論があってもいいと思うのだけれども、出ていないよね。

○JAXA（藤本副所長） 観点として欠けていました。

○松井座長 どうぞ。

○JAXA（國中所長） 月は実は、通信・測位コンステレーションと書いておりました、ゲートウェイ、すなわち月、地球間をつなぐ通信網は高速化します。経営体を使って、いずれは光通信も並行して考えているということです。

そうすると何が起こるかということ、今までゆっくり短い時間であったのが大量に出てくるという意味で、今まで取りこぼしていた最終的なデータすらも拾うことができるのが1つの利点だと思います。

もう一つ、おっしゃっていたように、多点で採取するときにはたくさんのデータが来るわけですが、それを識別しないなら、適宜リアルタイムに近いことで運用すると、ゲートウェイは非常に魅力的な場だと考えております。

特に日本におきまして深宇宙監査局を建築中でございますが、あれをフル活用することによって日本の地の生かす、すなわち、北半球でサンプルリターン計画を行うときに、最後まで貸すことができるという意味で、それを日本が、話がそれますが、それが入って、ディープスペースネットワークに入ることによって、すなわち、地球、月間の高速ネットワークを使う、これは明らかに違うレベルの通信ネットワークのサンプルを利用するものになります。そういう意味では、まさにゲートウェイが通信の意味のゲートウェイになると考えております。

○松井座長 それをサイエンスとしてどうやって使えるかという発想がないと

面白くない。工学的に大量のデータを送れますよというだけでは、先ほどから出ている議論には答えられない。今までのリモートセンシングで送れるデータよりはるかにすごい量のデータがとれるようになったときに、では、月の科学はどのように変わるのかという議論が必要でしょう。さっきから出ている月の科学に関して、今までの惑星科学とは違う議論ができるというようなことが言えれば、すごくアピールできるわけです。

日本がそういう新しい惑星科学を展開すると言えば、非常に重要な貢献という言い方もできる。幾ら大量のデータを送れますよと言っても、そのデータをどうするか議論がなければ意味がない。月の科学に必要なのはそういうような観点です。

○JAXA（藤本副所長） どうですか。僕の理解では、そういう観点は欠けていたと思うのですけれども、それは正しいですか。その反省すべき点は。

○JAXA（國中所長） 月にとじた話においてはそうかもしれないです。

○松井座長 サイエンスの段階として月の科学は全く違うフェーズに進める可能性がある。従来の惑星科学として、月の科学を考えれば、先ほどから永原さんが言うように、そんなすごい展開がないかもしれないアルテミス時代になったら、月の科学はまるで違った時代になりますよというようなことがあれば、ポジティブに評価できる。そういうような観点が余り見えてこないかなというのが、皆さんが感じ、指摘していることの意味だろうと思う。これで検討が終わるわけではないから、今後の検討としてそういうこともやってもらったほうがいい。

時間が過ぎていきますので、よろしいですか。

ありがとうございました。

それでは、次に議題4「宇宙基本計画の改訂に向けて」です。事務局から説明をお願いします。

○星野参事官 今回は、アルテミス計画、国際宇宙探査のところはまだ継続的に議論しなければいけません。それ以外の部分で、先行的に宇宙基本計画の改訂に向けた論点で、ぜひ御議論をしていただきたいという部分について、時間をおとりいただいております。

それで、国際宇宙探査の密接不可分の部分でもありますが、人材の問題というのは、宇宙科学においても大変重要な問題です。

それ以外のところについて、まず整理をさせていただきますと、宇宙科学・探査、それから有人の宇宙活動というのが、我が国の場合は世界的にも高く評価をされていると。プロジェクトを通じて培った技術力と実績をベースとして、世界的な成果の創出、発言力の確保を目指す。これは従来とおりであるのですが、地上技術の派生、スピンオフという長期的視点も持って取り組みを進め

るところが、宇宙基本計画改訂において、特に今回追加をする部分になります。

次に、学術としての宇宙科学・探査、これはボトムアップを基本としているというのは、これも従前のおりでございますけれども、JAXAの宇宙科学・探査ロードマップを参考にしながら、今後も一定規模の資金を確保し、推進する。この従前の路線は、きちんと次期宇宙基本計画でも維持をしていくというところでございます。

特に重要なポイントとして、今後10年間のところですが、これが今まさにちょうどスタートしております、戦略的に実施する中型計画・公募型小型計画、これは工程表の中では明確に位置づけがあるわけですが、宇宙基本計画の改訂の中でも、この辺はしっかりと位置づけをするとともに、戦略的海外共同研究、小規模計画、こういった海外との連携によって、成果創出機会というものをしっかりとつくっていくのだというところ。

それから、あと、太陽系の探査科学分野、これもボトムアップの議論だけではなくて、プログラム化、こういったことも視野に入れて、より大きなプロジェクトを目指していくのだというところ。

こうしたプログラム化を進めるに当たって、戦略的・長期的な見地から技術のフロントローディングを導入し、プロジェクト候補のキー技術、将来的な多様なプロジェクトへの適用を見据えて、我が国が世界に先駆けて獲得すべき共通技術及び革新的技術の研究開発を進めていく。これはプログラム化、それから技術のフロントローディングというところの要諦をしっかりと位置づけようというところでございます。

あと、深宇宙、特に木星以遠の探査に向けて、探査機の基幹技術、これは電源、推進系、こういったところの基盤的研究を行うとともに、国際宇宙探査とリンケージをしっかりと考えていかなければいけないのですけれども、国際宇宙探査で獲得した資源とか知見も活用していくというところでございます。

あと、JAXAの大学共同利用システム、大学共同利用機関という位置づけを宇宙科学研究所は持っているわけですが、こういったところでの学術研究、それから大学との交流、大学院生の教育研究、それからプロジェクトの一体的実施による人材育成という形で、こうしたプロジェクトを使って人を育てていくという観点を特に強調してございます。

今後は、宇宙基本計画改訂の骨子として、もう少しあっさりした形で整理をさせていただき、こういった形で宇宙基本計画のイメージを持っていただければと思います。

また、国際宇宙探査については別項目で、今、まだ議論を進めているところでございます。これは基本政策部会の一部のメンバーで、国際宇宙探査のワー

キンググループという形で議論を進めております。そちらの議論と集約をして、また御紹介をさせていただければと思っております。まず、宇宙科学の部分について、先行的な議論をお願いしたいと思います。

以上でございます。

○松井座長 ありがとうございます。

○JAXA（藤本副所長） こちらからの情報提供という意味で少しよろしいですか。

○松井座長 どうぞ。

○JAXA（藤本副所長） 太陽系探査科学分野のプログラム化について、これは今までは我々もそういう言い方をしてきたのですが、今年度、LiteBIRD、JASMINEを選定する上では、宇宙物理学分野においてもプログラムの考え方でミッションを横通しした上で、少なくとも意義、価値を提案していくというスタイルをとっていますので、ここは新しい展開として少し情報提供したいと思います。

○星野参事官 ありがとうございます。その点もぜひ加えさせていただきたいと思えます。

○松井座長 質疑をどうぞ。

これから10年を見据えたという点で、この議題は重要です。25番の話と、宇宙基本計画の中で、科学技術がすごく重要だという部分とがうまく連動してもらいたいと私は思っている。

というのは、前書きのところで、これから重点的に日本が宇宙政策として何をやっていくのかというところに、当然科学も入れたい。安全保障とか外交とかという議論でも、日本が実際に使える武器というのは科学ではないか、あるいは技術ではないかということです。ですから、前段のところに、安全保障とか、と並んで科学技術を入れるとすると、そういう視点に対応するような、中身がこういうところに書かれているのが本当は望ましい。

そういう観点で見ると、10年を見据えたときに魅力的かという疑問は、この書きようだと持ってしまう。皆さんが意見がすぐに出ないので、私の意見をまず言わせていただきました。

どうぞ。

○関委員 先ほど話のあったアルテミス計画とかMoon to Marsとか、国際宇宙探査の機会をうまく活用して相乗効果をとというのが、次の10年で新しい路線だと思うのですが、それはどの部分に入っているのでしょうか。

○星野参事官 それがまだ入っていませんね。

○松井座長 国際宇宙探査のところに、科学探査としての利用という言い方はおかしいけれども、日本の積極的な参加ということでは、入ることなのではな

いかと思います。

○関委員 これとは別に国際宇宙探査という項目があるのですね。

○松井座長 もちろん。27がそうです。

○星野参事官 はい。そうです。

○松井座長 27が国際宇宙探査で、その中にアルテミス計画というのが当然入ってきて、そこに日本がどうかかわっていくのかというところに、きょう出ているような話が関連すると思う。

○関委員 そうすると、今回は今の25の宇宙科学・探査のところの部分の話という理解でいいのでしょうか。

○星野参事官 さようでございます。

○関委員 わかりました。

○松井座長 永原さん、どうぞ。

○永原委員 今の御指摘と若干関係するのですが、この10年間ぐらいの総括で、サイエンスをやろうと思うと、最先端は日本が独自でやるのは非常に難しい。しかも、小型、中型と決められた枠というのも。

確かにいいと言えればいい面がある。定期的にやっていく。だから若い人が参加できる機会はあるのだけれども、片方で、それによるある種足かせと申すか、本当にビッグなことがやりにくいか、そういうことがいろいろこの10年ぐらいの間に割と顕在化していて、多分、これからにピュアに学術的な観点からいえば、単独のミッションというものはありなのかなと思う。

国際宇宙探査ではなくて、もっと理学的な宇宙物理の面においても、やはり国際協力みたいなものが全面的重要になって、これは世界的に、つまり、どこの国も単独ではやり切れない、でも、最先端の科学をやろうと思ったら、やはりビッグにならざるを得ないという科学の現状を考えると、技術的な面では日本がいろいろなものを獲得していく、ステップアップしていくでもいいのですけれども、もう少し強く、つまり海外の何とかに参画するのではなくて、日本がリーダーシップをとってもいいわけです。本当に最先端は、国際協力で進められるもう少し自由な仕組みを持つべきで、実は前回のときにそのことを発言させていただいたつもりだったのですけれども、前回は時間がなくて、余り議論しないままに終わったのですけれども、やはりそういう姿勢をもう少し出したほうがいいのではないかと。

探査は確かにいろいろな枠組みがあるのでそれでいいのですけれども、今、ここに書かれているのは、割と今までの延長上の探査みたいな、国際探査ともまた違うのだけれども、今までの延長の感じがあるのだけれども、基本的にはやはりサイエンスは最先端をやらなくては意味ないので、でも、日本単独ではもうほとんどやれない。日本だけではなくてもどこも。現状にもう少し即して

そこのフレキシビリティを持たせるような何かが出てきてもいいのではないかと思います。

○星野参事官 ありがとうございます。

○松井座長 そういう細かな話ではないのだけれども、日本が例えば、今度、アルテミス計画で安全保障とか日米協調とかという観点で参加すると言ったときに、日本に何ができるのと言ったら、結局は科学技術しかないのではないかとということです。

では、科学技術をしてとがった部分は何なのか、何かあれば、強調できるわけです。先ほど私が言ったのは、永原さんが言うようなことに関係しているのだけれども、前段でやはり、日本の宇宙政策はこれから10年、こういうところにウエイトを置いてやりますという中に入れればいい。科学技術というのが、日本の武器なのだから、それを重要視してやっていくというような文章が入るとすると、そういうのを受けたような内容がこういうところは欲しい。

そう思って見ると、今、永原さんが指摘したように、ちょっと陳腐な表現が多い。というのが今の意見ですかね。参加していくというのでは余りにも内容がない。武器になるような話なのかと、読んだ人がそう思っても不思議ではない。

もっと何か、日本の科学技術力として、世界をどうリードしていくか。そういう視点が読み取れるような内容が欲しいというのが、私が持つイメージです。どうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

恐らく関連しているのですけれども、人類の英知、知的資産、活動領域の拡大という理念と具体的なプロジェクトをつなぐやはりビジョン的なものをもう少し待たせるといいのかなということを感じています。

例えば、太陽系の全ての惑星に、自在に、生きる技術を確保するとか、あるいは御指摘もあったように、そこで得られたデータをどのように活用していく、データベースを国際的に培うとか、もう少しその間をつなぐビジョン的なものがあるとよりわかりやすくなると思います。

○松尾局長 個々の宇宙基本計画は全く議論が進んでいません。これからの議論でございます。今おっしゃっていただいたようなものをぜひいただければ、私ども、それをまたベースに今後の議論に生かしていきたいということでございます。

○松井座長 どうぞ。

○大島委員 とても異なる観点なのですけれども、多分、私は宇宙分野ではない唯一の人間なので、その観点からコメントをさせていただくと、2ページにある地上技術に派生、スピノフするという長期的な視点を持ってというのは

非常に大事な観点だと思うのです。

そうなったときに、もちろん宇宙技術というのも直というのも大事なのですが、ここから開発されて出てきたものが、いわゆるどう社会に役立つかということも観点に入れていただくといいかと思っています。そうすると、今、日本の抱えている問題というのは、いわゆる高齢化で、例えば、こういう有人宇宙活動とかで得られた人間のデータというのは、例えば医療に役立てたり。何が言いたいかということ、スピノフするために、そうやって得られた技術なりをどう生かすかということも研究するというのも大事なのではないかなというのを感じたのです。

ですので、例えばそのような医療展開もできますし、先ほどのデータと言ったら、それは通信技術にも多分活かされるし、ここから出てきている技術というのを、長期的な視点でどうやって地上にそれを展開するかということも考えないと、それをフィードバックすることによって、またそれは宇宙技術の発展にもつながると思います。

恐らく、それをどこに入れるかという話にもなると思うのですが、何かちょっと入れていただくと思います。

○松井座長 宇宙基本計画は、今議論している宇宙科学・探査で全てというわけではありません。今、ご指摘のような、宇宙と地上のいろいろインフラ、それから社会、Society5.0を含めて未来社会とどうつながるのかという議論は、いろいろなところに、それぞれの項目の中にもっと関連のあるところがあって、そういうところに書き込まれる。この部分は、いわゆる宇宙科学・探査という視点で見てもらいたい。ここに宇宙基本計画の全部を書き込むわけではない。その中の一つの項目ということです。

○大島委員 わかりました。

では、そういう意味でいうと、先ほどから出てきているような、今後の国際宇宙探査で獲得した資源・知見を活用していく前に、この資源・知見を得るための技術開発も必要だと思うのですが、それが先ほど出ていたデータや、データサイエンス的なところが入ってくると思うので、そこも入れていただいたほうがよいと思います。いわゆるハードとソフトの両輪ということが大事だと思うので、御検討いただければと思います。

○松井座長 どうぞ。

○関委員 これに対する意見というわけではないのですが、25番のところだけ見ると全体像が把握できなくて、逆に、きっとほかで書いてあるだろうとか思ってしまふところもあるかもしれません。

○松井座長 そう思います。

に政策としてどういうところウエイトを置いてくかという本当の前段があり

ます。その中で、例えば何本柱にするかわからないけれども、その中で、科学・探査がどう書かれるのかということが、個別のところよりも皆さん非常に関心の強いところだろうと思う。

関連するところに関しては準備ができれば議論してもらおうと思っていますけれども、今はまだできていない。ですから、もう少し進んだ段階で、そういう議論ができるかと思う。まずは、工程表改訂について、この小委で意見として集約していくものと思ってください。

どうぞ。

○常田座長代理 先ほどから松井座長が大変重要なこと言われていて、そこをもう一度強調したいのですけれども、現行の宇宙基本計画というのは、私自身はこれが出たとき、大変いい指針になる文章だと思いました。科学についても重要なことが全部盛り込まれているというのがあったと思います。

ところが、これが出たときに、学術コミュニティから、ある種の批判とまでは言わなくてもコメントがあったのは、一番最初のトップのエグゼクティブ・サマリーに科学と技術の影が見えないというのがあったと思います。それは真実の一面をあらわしてもいるし誤解でもあると思うのですけれども、どうしてそうなっているかということ、現行の宇宙基本計画は、科学、技術とそのほかの産業育成、安全保障とのリンケージが全くないからです。だから、科学は科学である章に入って行って、そこからの広がりがないから、この章の中でおやりくださいという書き方になっています。

先ほどの議論にもあるように、科学というのは、やはりその影響力というのが産業、安全保障、日本国のプレゼンスというように広く広がっているわけで、新宇宙基本計画の中で、科学と科学以外のところをつなぐ記述というのが今までなかったのを、やはりもう少し前段のところでは位置づける必要があると思います。「科学は科学だけで隅っこでやっていてください」と、学術コミュニティが宇宙基本計画を読んで被害者意識にとらわれたような面がかすかにあったのですけれども、その辺をもう少し改善するトップレベルの、必ずしも分量をふやせということではないのですが大事であると、先生のコメントを解しました。

○松井座長 意図としてはそういうことです。国際宇宙探査とかアルテミス計画というのは、10年というスパンを考えたらどうしても入ってくる。日本が参加するのは何故かということ、日米協調とか安全保障ということで、別に科学技術ではない。

ところが、国際宇宙探査に関するワーキンググループなどで御議論していても、具体的にどういう形で参加すると言ったら科学技術だろうと。安全保障とか日米協調とかいっても具体的には科学技術ではないかと。だったら、どのよ

うにそれにかかわるのか。人を送るといような意味のアルテミス計画参加もあるわけです。そういう中で、日本がどのような形で参加していくか。科学技術と安全保障あるいは外交というものを関連づけて書かないと変な話になってしまう可能性もある。今ご指摘されたような危惧が、今後10年あるいは20年見たときに出てくる可能性がある。だからそのところは具体的に書き込みたいと思っている。そういう発想でこういうものを見ると、ちょっと寂しいところがあるかなと。

どうぞ。

○永田委員 日本の科学が世界的に見てどういう地位を占めていて、今後、どのように伸ばしていくのかというのが、もうちょっと目に見えればいいのかと思うのですが、そのところを、太陽系探査科学ではプログラムの的にやっていくという話になっていると思うのですが、日本はどのような分野で世界を先導していて、今後はこのように分野を進めていく計画で、次の10年ではそのうちここまでカバーしていますというのが見えるとわくわくするのかなと思います。

具体的に言うと、多分、日本が太陽系探査の中で、世界を先導している分野というのは、水の輸送とか有機物の輸送、そのラインを境界として、その辺のところについては、少なくともまだアメリカが日本を追いかけているような分野の一部では確実にあるので、そういうところを今後も日本はリードしていく、将来的には太陽系全体の水の輸送、有機物の輸送の発展の仕方も、世界を先導して明らかにしていく。次の10年間では、このミッションとこのミッションでここまでやるという書き方をすると、国際関係とか、その中での国際宇宙探査の位置づけとかというのもクリアに見えてくるのかなと思いました。

ただ、科学的なテーマをどこまで具体的に書くのかというのは議論があるかと思いますが、全体のグランドデザインと、その中での次の10年の位置づけというイメージですかね。

○松井座長 今、決まっているものであれば、LiteBIRDで宇宙を解明し、惑星探査では水と有機物について解明し、そういう分野で貢献していくということになる。

○永田委員 この中ではミッション名が幾つか書いていますよね。

○松井座長 今後、5～6年についてはやるのが決まっているものもある。それと、さらにその先が、全体的な描像の中で、リンクされているとわかりやすいということですね。

そういうことなのですが、きょう最初の議論したわけで、この次とか次々回とかあります。本文に前段階の前段的なものもあるという中での一部だということですね。

どうぞ。

○山崎委員 確認ですけれども、工程表の項目の、例えば26番の、今のISS有人活動に関しても、こちらで一緒に素案を提示していただきながらという。

○松井座長 ISSというか国際宇宙探査は当然関連してくると思うのですけれども、ISSはどうですか。

○星野参事官 ISSは基盤部会のほうになります。いずれにせよ、それぞれの部会小委員会の中で議論いただきます。

○松尾局長 工程表の項目も、今みたいに五十何個もあるのがいいのかという議論もありまして、もっと大きくりにして、個々の詳細は書かないという判断もあるかと思っております。そうすると、今申し上げたように、もう少しざっくりした工程表なども考えられるかと思っております。本文も工程表も含めてです。

○松井座長 今、そういう模索を始めているという段階です。どういう形になるのかまだよくわからない。1カ月ぐらいのうちには具体的にイメージできるようなものが出てくるとは思います。我々としては、その中で部分を主として議論していくということだと思っております。

よろしいですか。まだありますか。

どうぞ。

○関委員 25番ではないのですけれども、前回の小委員会の際に人材育成について提案というか聞き取り調査の結果をまとめたものをお示ししたと思うのですけれども、それは恐らく39番に関係すると思うのですけれども、そのあたりの議論はこれからになるのですか。

○松井座長 もちろん、それもやるようにしたいと思います。次回ぐらいまでには、人材育成のところも含めて関連するところを全て議論したいと思います。

○関委員 ありがとうございます。

○松井座長 よろしいですか。

よろしければ、きょうの議論はこの辺にしたいと思います。

最後に、事務局から今後の日程等について説明をお願いします。

○星野参事官 次回の小委員会についてでございますけれども、きょう各論のところから御議論いただいてしまいましたけれども、全体の総論的などころのアウトラインの議論というのが実は今月の後半に基本政策部会で予定をされてございますので、その状況も含めて小委員会で議論していただければと思っております。

日程なのですけれども、当初2月10日でもしかすると御案内していたかもしれませんが、諸般の事情で2月5日の水曜日、午後3時から5時で開催できればと思っております。少なくとも私どもが前に調べたときでは、この時間帯で

あれば定足数に足りるということで確認できております。

全体の議論とか国際宇宙探査の状況とか、可能であれば人材も含めて、時間を十分にとりたいと思っていますので、2時間おとりいただければと思っています。ぜひ御出席いただければと存じます。

その次に予定されているのが、3月2日の午後3時から午後5時という状況でございます。これも万が一のときがありますけれども、今のところ仮置きで、3月2日が次々回ということで御予定いただければと思います。

以上でございます。

○松井座長 ありがとうございます。

それでは本日の会合を閉会したいと思います。