

## 第24回宇宙産業・科学技術基盤部会 議事録

1. 日時：平成28年10月19日（木） 10：00－11：52
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  
山川部会長、松井部会長代理、青木委員、下村委員、中村委員、松尾委員、松本委員、山崎委員、渡邊委員
  - (2) 政府側  
宇宙開発戦略推進事務局 高田事務局長、佐伯審議官、松井参事官、行松参事官、高見参事官、佐藤参事官、守山参事官
  - (3) 説明者  
文部科学省宇宙開発利用課企画官 奥野 真  
文部科学省宇宙利用推進室長 鎌田 俊彦
4. 議題
  - (1) 宇宙基本計画工程表改訂に向けた意見募集結果について
  - (2) 国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動について
  - (3) 国際有人宇宙探査について
  - (4) 宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化に向けたその他の取組（スペースデブリ）について
  - (5) その他

○山川部会長 それでは、時間になりましたので「宇宙産業・科学技術基盤部会」第24回会合を開催したいと思います。

委員の皆様におかれましては、御多忙のところ御参集いただきましてありがとうございます。

それでは、早速本日の議事に入りたいと思います。本日の議題は、1つ目が宇宙基本計画工程表改訂に対する意見募集結果について。2つ目が国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動について。3つ目が国際有人宇宙探査について。4つ目が宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化に向けたそのほかの取組み（スペースデブリ）についてであります。

それでは、早速議事に入ります。最初の議題は、工程表改訂に対する意見募集

結果です。

まず初めに、平成28年8月9日から平成28年9月8日までの間で実施されました宇宙基本計画工程表改訂に向けた意見の募集結果について、事務局より御説明をお願いいたします。

<事務局より資料1に基づいて説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、本件に関しまして御質問、御意見等ありますでしょうか。ぱっと見て、なかなか全部を見るのは難しいのですけれども、特にお気づきの点あるいは御質問等ございましたらよろしくをお願いいたします。

特に特徴的な傾向はありますか。

○松井参事官 先ほど申し上げましたリモートセンシングに関しましては、例えば3ページ目、6-11というところがございますけれども、一番下段のところを取り上げますと、雲・降水観測衛星分野について、これからも継続的にやっていくことは重要であるとか、あるいはその下の通し番号12番で言いますと、AMSR-2の相互検証が可能な打ち上げスケジュールを具体化するようというところで、GCOM-Wに対する御意見が寄せられたり、比較的前に進むべきといった御意見が寄せられているところでございます。

特に全般としまして、こうした取り組みは先に進めるべしでありますとか、もっと具体化すべきといった御意見をいただいておりますけれども、どちらかというサポートする御意見、内容になってございます。

○山川部会長 わかりました。ありがとうございます。

では、これをもって公開と理解してよろしいですね。

○松井参事官 この御意見を参考にしながら、これからの議論に反映させていただければと思っております。

○山川部会長 よろしいでしょうか。特に御質問がなければ、この議事については終わりたいと思います。ありがとうございます。

続きまして、議題2ですけれども、国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動についてに行きたいと思っております。工程表番号で言いますと26番なのですが、国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動についての改訂に向けた取り組みにつきまして、文部科学省より御説明をお願いしたいと思います。よろしくをお願いいたします。

<文部科学省より資料2-1に基づいて説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、この資料に関しまして御質問、コメント等をいただけたらと思います。いかがでしょうか。下村委員、お願いします。

○下村委員 2点、質問なのですけれども、まず7ページのブルーのところの意味がよくわからないので解説をお願いしたいのですが、ISSの共通システム運用経費の相殺のための将来的な調整の一部とあるのですが、相殺のためというのは日本の負担部分にこれを充当するという解釈なのでしょうか。それが1点です。

もう一点は従来のHTVはまだまだコスト改善がかなりできるのではないかと私は思っているのですけれども、どうなのかということをお説明いただきたいと思います。

○JAXA まず最初のCSOCの相殺という件でございますけれども、この小型回収カプセルについては、NASAやロシアが持っている大型宇宙機とはまた別の機械で、非常に小さいサンプルをとれるということから別の意義があるということで、NASAとの間で、NASAも使わないかということで共同で話をしているものでございます。NASAがこれを有効性を認めて使うということになったら、私どもの負担をCSOCの分担分の中に、何割入れるかはこれから交渉でございますが、その分、我々の負担分が減る可能性がある。そういうことを含めた交渉をしているというのが御説明でございます。

○下村委員 ということは相殺というよりも、費用負担の一部に充てるという意味ですね。

○JAXA CSOCというのはそもそも負担が決まっておりますので、それをこれによって引き算するという意味で、相殺という言葉を使っております。

○文部科学省 委員御指摘のとおり、負担の部分を相殺と表現しているということでございます。

○下村委員 わかりました。

○JAXA それが1つ目の御説明でございます。

それから、HTVのコストの改善ということでございますけれども、HTVは現在5号機まで打ち上げておりますが、ことし6号機を打ち上げます。この後、9号機までHTVの計画が立っておりますして、その中で当初は7号機までの計画でスタートしました。その後、宇宙ステーションの計画が2020年まで延びたということから2機を足しております。その中で委員御指摘のコストの対策がかなりできるのではないかとこの部分でございますが、実際は逆の方向でかなりふえております。

特に7号機まででまとめて調達したのに対して8、9号機は別途調達になったこと、それから、HTV自身のデザインがかなり古いデザインということもあ

って、例えば一例で申し上げますと、中のテレビをアナログのテレビを使ってあったり、それから、カナダ製の部品等をかなり使っているのですけれども、その部分が既に最初の7機調達的时候はまとめて調達しておりますけれども、それを再調達したときにラインが閉じている、あるいは製造設備を更新しなければいけないということもあって、また、デザインが古いものを再度ということもあって、かなりのコスト上昇になっております。

それから、当時も我が国としても初の有人施設に着く輸送機ということもありまして、デザインの非常に慎重に、コンサバティブにつくっているということもございまして。それから、その間の技術開発で例えばコンピューターの性能等は相当上がっておりますので、このHTVは例えばコンピューターを9台使っているのですけれども、最新技術にすれば例えば4台ぐらいで済むとか、そのようなことを考えますとHTV、現状でいろいろコスト削減努力はしておりますけれども、大幅な削減というのは非常に難しいというのが私どもの推定でございまして、それよりは最新技術を使って、それから、この間のいろいろな知見を含めて、冗長な部分を取り外して、それから、衛星等で既に開発されているいろいろなコンピューターとかその技術を最大限活用することによって、トータルの経費が下がるというのが私どもの現在の見積もりでございまして。

○下村委員 今いろいろ御説明になったようなことを、これに表現されたほうがよろしいと思うのですけれども。

○山川部会長 それから、先ほどのカプセルの部分ですけれども、これは昨年ここで何回も議論をさせていただいたように、全体システムの上で帰還機能を持つというのは非常に大きなことだと思っております。個人的にはこれを重視しております。なおかつ大きな機能がゆえに、先ほどのCSOC運用経費の相殺というところまで持っていけるのではないかとということで、強く去年も皆様も含めて議論をさせていただいたところであったということで、念のために申し添えます。

○山崎委員 これは先ほど御紹介いただいたパブリックコメントの中でも2020年以降、HTVにかなり依存した計画という意見もありましたけれども、逆に言えばHTV-Xに対する期待が大きいのかなと思っております。ですからISSへの物資補給はもちろんのことなのですけれども、資料の中で書いてくださったように、将来への波及性を見越した開発が非常に大切になってくると感じております。

そこで何点か御質問させていただいたかったのが、HTV-X単体で軌道上でどれぐらい寿命が持てるものなのかということと、最後のページ、15ページに再利用補給技術への活用ということで、サービスモジュールを軌道上に残して、また再利用することも計画を構想としてありますけれども、与圧キャリアは廃棄してしまうのはなぜなのか。与圧キャリアも残すことはできないのか。まずそ

の2点にお答えできればと思います。

○JAXA 最初の御質問ですが、現在、今年度から開発をしております、まだ基本設計を実施しているところで、担当メーカーもまだ決める作業をしているところでございます。ですからまだ全てが確定しておりませんが、現状で考えておりますのが、軌道上での寿命として約1年半を考えております。今のHTV-Xは、軌道上での待機時間が45日でございます、その間でカーゴをおろして、廃棄物を積み込んでというのをしておりますが、帰りの期間は運用としては考えていないということですが、今回はHTV-Xでは帰りの運用をしようということで、約1年間を考えております。

モジュールを残せないのか。15ページでございます。軌道上モジュールを例えば宇宙ステーションに残すことも可能でございます。ただ、今HTV並びにHTV-Xの能力としてCSOC等で要求されているものは、物を運ぶことと、宇宙ステーションの不要な物質を廃棄すること、この2つがありますので、帰りもある面、満杯になっております。そういう意味でこちらではそれを廃棄するミッションを達成するという意味で廃棄と書きました。ただし、その廃棄が何とかなれば、モジュールを軌道上に残して例えば再利用することは十分可能でございます。

○山崎委員 どうもありがとうございます。HTV-Xが運用されて、これは恐らくISSの運用が終了した後も何らかの形で例えば軌道上で実験をするだとか、実証実験をするだとか、波及効果があると思っておりますので、ぜひ先を見越したこのような波及性のある実験にしていいただければと思います。

○山川部会長 ありがとうございます。

細かい質問になりますけれども、6ページの左側の材料研究というところがございます、JAXAとNASAの試験装置の相互活用。これは従来余りなかった点ではないかと思っております、要は双方の持っている資源をできるだけ有効活用するという話で、なおかつ、その余剰分を使って新たなことができるという意図だと思うのですけれども、これは今後広がっていく可能性はあるのですか。

○JAXA まず宇宙ステーションの全体の枠組みで申し上げますと、宇宙ステーションは開発については各国が分担してつくる。運用については共同で行うということですが、利用については基本的には各国が独立に行うという形でこれまで進めてきております。というのは各国のノウハウとか競争があるということもあって、基本的には共同利用しないという役割でこれまで進んでまいりました。

これまでもサイエンス目的あるいは軌道上の非公式の医学装置等については、限られた範囲での共用としておりましたけれども、大々的には広がっていないのが実情です。と申しますのも、各国の装置の利用は国内で公募をして、その実験でほとんどフルでいっぱい、ほかのパートナーに渡す余裕がないというの

がありましたけれども、近年になりますと装置ごとに大分ムラが出てきておりまして、場合によってはそういう外国のパートナーに渡せる、あるいは2つの実験に関するお互いの科学者同士、利用者同士の知見も広まってきて、2つの実験が場合によっては一緒にできる。特にライフサイエンス系の実験ではサンプルが貴重でありますので、そういうように共同で使おうという機運が非常に高まってきているのが実情でございます。

それを生かして今回、これまでそういうフレームワークがありませんので、個別のプロジェクトごとの対応、個別の研究者同士の議論ということでしたけれども、今回、政府間で日米の協力プログラムができましたので、もう少しシステムティックにやろうということで、まず第1弾として日本の装置の実情をアメリカの研究者に紹介する機会をつくった。今度は逆の方向で、アメリカの装置の現状を日本のユーザーに詳細を説明してもらおう機会をつくって、それで順次進めていこうと考えております。

○山川部会長 わかりました。ありがとうございます。

○青木委員 今の御説明に少し関係するのですが、NASAの提供しているモジュール、ISSナショナルラボラトリーという位置づけになっていたと思うのですが、そういう関係から外国との協力が難しいという部分があるのでしょうか。国内でいっばいだということに関連して御質問です。

○JAXA NASAのやり方を申し上げますと、1つはNASA自身が使うこと、それは部内利用になりますけれども、NASAのいろいろな部局の用途として使うもの。あるいは宇宙ステーション、探査に使うものと、それ以外の利用。これは民間利用とか、ほかの政府機関が使う利用の2種類に分けております。

NASA以外の利用については先ほど先生がおっしゃいましたナショナルスペースラボラトリーという位置づけをして、NPOのケースという組織がアメリカにはできておりまして、NASAはそちらに委託をして、そちらのケースが公募とかセレクションをまとめて行っています。NASAの施設の約半分をケース側に渡して、しかも資金援助も私の知っている限りでは\$15Mと伺っておりますけれども、NASAからケースに資金を出して、ケースが民間利用あるいは他省庁利用を含めて取り扱っているというやり方になります。

ということで私どもの相手も両方にまたがりますので、もちろんNASAが全体を調整してきますけれども、ケースとのやりとりが当然必要になります。ケースのやる場合には特に調整が少し複雑になろうとかと思うのが民間利用でございまして、特に民間利用のユーザーは日本のユーザーもそうですけれども、ノウハウの流出、どういうものを行っているか、それから、成果の独占が非常に重要でございますので、そこをお互いどういう形で守りながら進めていくか、

さらに一段、プラスアルファの工夫が必要になります。ただ、制度的にできないわけではなくて、そこをどう工夫するかという問題と私どもは考えてございます。

○山崎委員 実験に関してなのですからけれども、今回の大西さんのミッションの中でマウスが重力の同時比較ができて、全匹生存して戻ってきたというのもすばらしい成果だと思っています。やはりISSを利用した実験はこれからもっと幅広く利活用できればと思うので、ぜひそうしたデータも積極的にホームページや公開の形でどんどんその結果などに関してもわかりやすい形で発信していただけたらうれしいなと思っています。

○山川部会長 では、そろそろ時間ですので、この議題は終わりたいと思います。ありがとうございました。

続きまして3番目の議題ですけれども、国際有人宇宙探査についてに移りたいと思います。工程表番号で言いますと27番ですけれども、その工程表の改訂に向けた取り組みにつきまして、引き続き文部科学省より説明をしていただきたいと思っています。よろしく願いいたします。

#### <文部科学省より資料2-2に基づいて説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に対する御質問、コメント等がございましたらよろしく願いいたします。いかがでしょうか。

では私からですが、資料2-2の今、御説明いただいた15ページからですけれども、まず最初のISSの政治的・戦略的・外交的重要性を踏まえ、費用対効果を向上させつつ貢献をしていくことが必要ではないか。これはなぜ質問の文体になっているのですか。つまりOP3としては既にそれを理解した上で進められていると思うのですが、いかがですか。

○文部科学省 御指摘はそのとおりでございまして、OP3をそもそも前提で進めてございますけれども、一応これは今後原則とすべき基本的な考え方を検討するに当たっての考慮事項ということで、決定事項、確定事項ということではないということで、必要ではないかと疑問形に表現としてしているものでございます。方向性としては必要だと考えてございますけれども、検討の前の考慮事項ということで疑問形の形で書かせていただいています。

○山川部会長 つまりISSの枠組みの話ではなくて、国際有人宇宙探査における原則とすべき基本的な考え方に盛り込むべきではないかという提案だということですか。

○文部科学省 その前提として考慮していくことが大事な内容ではないかとい

うことです。

○山川部会長 わかりました。そういう意味では、一番下の我が国としても月・火星探査の取り組みを進めていくことが必要ではないかという、これはある意味、進めているわけですね。月であればSLIMだし、火星も火星の衛星という意味で進めているので書き方に関しては違和感があるのですけれども、進めていると思うのですが。

○文部科学省 それも御指摘のとおりで、そういった意味ではさらにというようなニュアンスで書いたほうがよかったかもしれませんが、各国の状況と比べれば我が国として予算とかの問題があるので、そういうことを考えなければ、他国の状況を鑑みればさらに進めてもよいのではないかというニュアンスでございます。

○山崎委員 2点、質問ですけれども、1点目が11ページに国連の中でも宇宙探査・イノベーションのグローバル・パートナーシップが優先課題と設定されたということですが、それとISEF2の会合などと連携しているとすれば、どういう形かということをお教えいただきたいと思えます。

2点目が、例えば御説明があったように、ヨーロッパなどですとかなり多面的な協力を進めているわけですが、今後の日本の方針としては、国際宇宙ステーションに関しては15カ国の中でも特に現在、日米パートナーシップを重んじているという方向ですけれども、もし国際探査を考えられるときにはより多面的に、例えば宇宙科学の分野では先生御存じのように、よくいろいろな国とかなり多面的に日本も協力をしていますが、そのような形をとろうと考えているということでしょうか。そのあたりの方向性があれば。

○文部科学省 ありがとうございます。

まずISEF2とUNISPACE+50との関係でございすけれども、この6月のUNISPACE+50の議論されたドキュメントの中でも、ISEF2との関連につきましては記述で触れられてございます。まさにISEF2も宇宙探査の閣僚級の会合でございすので、今後どのような絡みでUNISPACE+50と進んでいくかはこれからの課題でございすけれども、それは意識して進めるところでございす。

我が国の探査の多面的な協力の方向性ですけれども、やはり我が国も財政事情が限られているところではございますので、単独でできるところというのはそれはそれで限界があるところでございす。やはり欧米等を中心として協力を進めながら日本としてもしっかりと大切な技術を担っていくということは、1つの重要な視点だと考えております。

○山川部会長 どうぞ。

○松本委員 いろいろな惑星探査も含めて各国の事情を説明していただいたのですが、14ページの各国の計画あるいは実績を見ますと、日本は宇宙先進国で



あると何回も出てくるのですけれども、そんな感じが全くしませんね。

「かぐや」というのは研究者の意思で上がってきて、いい成果を上げたと思っていますけれども、同じようにSLIMも研究者から上がってきて、ISASを中心に上がってきているのです。だから月をどうするのかという大きな議論は、どこでやるべきかは非常に微妙な問題がありますけれども、JAXAあるいは文科省でどのように議論しておられるのか。大きな目標はないのです。日本はぽつんぽつんとやっているだけなのです。それに対してインドですら一応ステートメントがあるわけです。中国はもちろんがんがんやっています。

月というのは日本国にとっても非常に重要だろうと思います。科学的には火星はおもしろいと思いますけれども、もっと実利的な技術も含めて月探査に力を入れるのであれば、そういう議論がどこかで行われなければならない。この委員会かもしれません。あるいは各機関かもしれませんが、その辺はどのように認識しておられますか。

○文部科学省 月につきましては、これまで日本の中でもさまざまな議論があったと承知しております。かつて2010年ぐらいには文部科学省でも月探査の委員会ということで検討が進められたことがございます。私ども文部科学省でも現在、宇宙探査小委員会という委員会がございますけれども、そこでも月でありますとか探査の今後の道行きというか、どうしたらいいかということにつきましても議論をしているところでございます。

昨年7月にちょうどその小委員会で、その時点での検討の報告書はまとめさせていただきましたけれども、また状況もいろいろ動いているところでございますので、文部科学省でも小委員会で引き続き検討がこれから必要なのではないかと考えてございます。

○松本委員 委員会としてはどういう議論になっているのですか。科学的にできそうなことをぽつんぽつんとやるということで終始しているのですか。それとも月をこういうふうの研究開発していきたいという大きなシナリオはあるのですか。

○文部科学省 そういった意味では現在、月というものに焦点を当てて大きな方針というのはなされてございません。

○松本委員 ないですね。ほかの国は一応シナリオがあります。そういうものはどこかでやっていただかないといけないし、なければこの先でも議論していただければ、どの部会かわかりませんが、やっていただく必要があろうかと非常に強く感じます。宇宙先進国なんて言えないぐらいに貧弱に見えます。科学は別ですよ。

○山川部会長 どうぞ。

○松尾委員 タイトルも国際有人宇宙探査についてになっていて、結局かなり

よそで何をやっていますかという一覽みたいな話になってしまっていますね。これが果たして我が国の有人宇宙探査に対するつながりを含んでいるかどうかについては、前に小宮さんと少しやり合ったことがあって、この言い方の中でごちゃごちゃ言っていると、日本も当然絡んでいきますという言い方をされていたような気がするのです。

その当時は要するにブッシュビジョンというものが中心にあって、みんなそれに集中していたわけです。日本もそれに便乗して有人のほうは括弧をつけて、日本は得意の無人のほうで科学探査を大いに発展させようではないか。そちらはそちらでやらせておいてというのが私は心ある人の理解だったと思う。どこかに書いたことはないけれども、それが一般的な理解だったと思うのです。

ただ、こう世の中がばらばらになってしまって、アメリカでさえ何をやるうとしていくかわからない。一応、火星とは言っていますけれども、散々ごちゃごちゃした末の話です。それから、世界各国もそれぞれ能力を持てるようになって何か言い出したときに、日本でやる有人宇宙というのは果たしてどのようなものかというのをきちんと議論しなければいけないのだと思うのです。その場合のポイントは、恐らく実際に自分で運んでいくような有人なのか、実際にそこまで閉じたような有人なのか、今のようにアメリカに連れて行っていただくような有人なのかというところが恐らくポイントになるかと思うのですけれども、果たして日本の有人飛行をどういう形でやっていくのかというのが基本的にはないと。こちらはほかに無人で立派なことをやってみせるという自信があったからいいわけですが、今はその辺がごちゃごちゃになっているので、どうも出だしで日本として固有の有人活動というのは果たして何を言おうとしているのかという議論をぜひ最初にやる必要があるのだと思います。これは結構厄介だと思います。有人でいいなんていうのは非常にエモーショナルなものだから、玉ねぎの皮むきみたいなものでどうにもならないところがあるかと思っています。

○松井部会長代理　まさにおっしゃるとおりで、今のところがうやむやになっているわけです。私も今、松尾さんおっしゃったような日本は無人探査で貢献する。有人は外交的な意味で付き合っていくというスタンスで来ているのだけれども、こういう議論になってくるともう一回、従来の考え方とこれからどうするのかという議論を本格的にやらなければいけないと思っているわけです。

山川さんもおっしゃったけれども、15ページの月・火星探査は何とかというのは有人の枠組みでみんな議論しているだけであって、日本の場合は先ほどぼつぼつとあるという話は、いわゆる無人の惑星探査の中で、それは月・火星だけではなくて全体像の中でどうやっていくかという議論の中でただ登場してきているものであって、別にこういう枠組みの中で出てきているわけでも何でもありません。きちんと議論をしてどうあるべきかという本格的な議論を始め

る時期だろうと思います。

このISEF2をどうするかという前に、まず我が国が有人についてどう考えるかとか、何か知らないけれども、なし崩し的にこういう文科省が主な考慮事項として出してきて、これが先例となってまたなし崩し的に物が続く以前に、きちんと議論をすべきだと私も思っています。

○松尾委員 私もおっしゃるとおりだと思います。そのときに最後にぶち当たるのは、要するに有人探査の意義というのは果たして何なのかという話です。結局のところやるべきだということがあるのだけれども。

○松井部会長代理 だけれども、それはやはり議論しないと。なし崩し的にどこかわけがわからないうちに何かが決まるというのだけは避けたい。

○松尾委員 よそもやっているからという形での議論の収束の仕方というのは、よろしくないと思います。

○松井部会長代理 そのとおりだと思います。

○山川部会長 有人の意義については本当に根深いというか、ずっと昔からある議論で結論は出ないと思いますけれども、恐らくここにいる全員がそれぞれ明確な意見をお持ちだと思いますが、進め方としては小委なり、ここでいろいろな場をできるだけ有効活用して議論をしていく。この発言を何年か前もしたような気がしたような気がするのですけれども、繰り返し毎年のように出てくる。

○松井部会長代理 有人が出るたびにやっている議論です。

○松尾委員 多少、外部条件でそこを緩めてしまって、サボっていても何とかいけるのではないかという状況が私はあったような気がするわけです。だから今や新たにこれだけ群雄割拠になって方向が四分五裂になったら、今こそ日本もしっかりしなければだめだという時期が来ているのではないかという気がしています。これもぜひ松井先生にお願いしたい。

○松井部会長代理 それは非常に強く認識しています。おっしゃるように状況は変わっているわけですからね。

○山川部会長 今おっしゃったように本質的な議論も重要ですがけれども、外部要因というのは非常に大きいと私は思っております。特に前回というか何回か前かにも室長に伺ったときに、国際有人探査の議論とISSとは連動しているのですかということで、イエスというお答えだったわけです。私も当然ながらコスト的な観点からそう思いますし、技術的な観点からもそうだと思いますけれども、特にISSの2020年以降がどうなるかということが極めて密接にこの議論と連携していくとっていて、そういった意味でISS全体に大きな影響を与えている米国の今後の宇宙政策、特にこの部分に関しては非常に注視していく必要があって、コスト的に本当に実現性があるのかという点を最終的には一方では確認

していかないと、本質的な議論も両方並走していかないと多分、意味のある議論にならないと思うのです。

○松尾委員 その部分がしっかりさえしていれば、外部条件に対してどこまで譲歩できるのかというところのもとが存在するというのが利点だと思います。

○松井部会長代理 いろいろな議論の立て方があると思うのです。本質的な議論、もう一つは日本の財政事情を考えたときに、どこまで負担できるのかというのははっきりしているわけですから、そういう外的条件をはっきり認識した上で、どこまでできるのかという議論をやらない限り、有人というのは夢みたいな格好で必ず語られるわけです。宇宙の夢と、どこへ行ってもそういう議論になってしまうのだけれども、そうではなく。

○松尾委員 その話は大事だと思っています。

○山川部会長 そろそろ時間なのですけれども、議論を継続していくということだけが決まったような形になってはいますが。

○松井部会長代理 探査の小委員会で今まで探査の枠組みでやっているけれども、こういう話が出てくるとなると、それとどう仕分けていくのかということも含めて、小委員会でも議論したいと思っています。今、言ったような話をぜひやっていきたいと思っています。

○山川部会長 では、よろしく願いいたします。

続きまして、4番目の議題ですけれども、宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化に向けたその他の取り組み（スペースデブリ）ということで、工程表の改訂に向けた現状につきまして、内閣府より御説明をお願いいたします。よろしく願いいたします。

#### <事務局より資料3に基づいて説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

外務省、文部科学省から補足がございましたらお願いいたします。もしありましたら結構です。なければ後の議論で補足いただければと思います。よろしいですか。

それでは、ただいまの御説明に関しまして御質問等よろしく願いいたします。

先ほど国際標準への対応というところでISOに関連しては、日本からはSJAC、日本航空宇宙工業会さんが対応されているということなのですけれども、このあたりもう少し、どのような状況なのかという何か情報をお持ちですか。

○松井参事官 私どもが把握している範囲では、SJACの中で審議しているわけですけれども、中心になっているメンバーが何人かおられまして、実際にJAXA

の関係者でありますとか、産業界の関係者が議論をして、日本として不利にならないよう活発に活動されていると聞いております。

○山川部会長 ありがとうございます。

○中村委員 この対策について、官民で連携して取り組むというふうに書かれておりますけれども、民にはどのような役割を期待されているとか、想定されているのか教えてください。

○松井参事官 1つには、先ほど申し上げた国際標準の場で民間の方々と連携して取り組んでいくことが必要であるというのが1つでございます。

もう一つは、先ほどデブリ除去技術についてJAXA以外の研究開発もいろいろ紹介させていただいておりますけれども、必ずしも今、JAXAが行っている研究開発だけではなくて、今後将来的な可能性がある技術については、日本としての取り組みの中に反映していく部分があるのではないかと考えております。それは今、直ちにとということではございませんけれども、そこについては官民連携して取り組んでいくべきものと理解しております。

○山川部会長 ほかいかがでしょうか。どうぞ。

○渡邊委員 これ全般に終わりが示されていないのです。ずっとこの状況で長く続けるんだというふうに読む人がいたとしたら、ちょっと本来の意味はできるだけ早くこういうことをまとめて、具体的な対応をしていくということなので、もう少し書き方の工夫が要るのではないかという気がするのです。

同じことを別の言葉で言うことになるかもしれませんが、デブリ除去技術の実証試験ということが割合早期に出てきているわけです。「こうのとりのり」6号機ですぐに実施するということですが、技術実証するからには、それを使って次にはデブリ除去をやりたいわけですので、そういうところにはどういうそのマイルストーンを示すというのは現状では容易なことではないと思いますが、どういうスタンスでこの実験を捉えているのか。早期に適用するということがなと思うのですけれども、そういった姿勢、考え方なども表現しておくほうが、こういう技術開発により一層集中できるというか、迫力が出るという気がするのですが。

○山川部会長 お答えできますか。文部科学省、お願いします。

○文部科学省 1点目、工程表中にございます「こうのとりのり」6号機によるテザーを使った除去実証試験でございますが、これは先ほどの「こうのとりのり」の運用機会を捉まえてデブリ除去技術の実証をするものでございます。ただ、心象として、これをもって具体のデブリの除去が実証できる段階であるかというのと、これはあくまでも要素技術の1つとして、デブリを軌道上からデオービットさせる新たな要素技術の技術的新規の提案を軌道上で実証してみるという形でございますので、いわゆる委員が想定されるようなまだプロジェクトの実証とい

う段階に至っている段階ではございません。

特に先般、JAXAが申し上げたとおり、一般的なデブリ除去に関しましては具体的な除去の前のアプローチとして非協調物体、つまりデブリに対する接近技術及び非協調物体周辺で作業をする近傍作業技術の確立が必要でございますが、この点に関しましては、まだ現状ですと一層の要素研究等の開発が必要な段階でございます、現時点でそれを総合的に実証できる段階に至っているものではございません。

もう一点目、これも先般JAXAからございましたとおり、具体の研究開発の実施に関しましては、宇宙空間においてデブリにアプローチして、それを軌道降下させる等に関しては並行して国際的なルール、ガイドライン、そういった中において国際的なルールのもとで実施するという観点も必要ですので、そういったソフト面での整備の進捗も見据えた形で開発、実施していく必要があると思ひまして、現時点において研究開発によってJAXAの具体のマイルストーン等の規定ができるような状況に、残念ながら至っていないと私どもは考えております。

○山川部会長 後半部分に関連して、あえて外務省に伺いますけれども、国際ルール、ガイドラインという観点で、先ほどの御指摘だと永遠に続くのではないかと見えるけれども、それは何とかならないですかということですが、いかがでしょうか。

○外務省 その部分につきましては、先ほど来、ことし6月に国連の場で宇宙活動の長期的持続可能性に関するガイドライン、6年間の議論をした結果として29個の提案のうち、12個について合意できたという結論になりました。その中で2つのガイドラインがデブリ除去に関係するものなのですが、1つはデブリの状況についての情報共有をしっかりと進めようという話と、あとはデブリ除去に関する技術の研究をしっかりと進めよう。その2つについては合意できたのです。

他方、実は議論の中でアクティブ・デブリ・リムーバル、いわゆるデブリ除去技術に関するガイドラインもつくろうという話はあったのです。ただ、ここについては、これは青木先生の御専門であります、物体の所有権の問題であるとか管轄権の問題、今あるものに対する問題。今から打ち上げるものについては、最初から除去までを見据えた形で何かの手当てをすることはできるかもしれないのですが、少なくとも今ある物体に対してはどのような形で処理できるかというのは決まっておらず、実際にどういった形でできるかということについては、実態としてやったこともない話なので、ガイドラインは作りそうもないといった感じで議論がかなり停滞しております。

したがって、我々として技術を開発して、ゴーサインが出たらすぐで

もできるというような準備をすることは必要だと思っているのですが、今の段階でそのゴーサインが国際社会としていつできるかというのは、正直申し上げて簡単に期限等を言える状況にはないというのが現状でございます。

○山川部会長 松尾委員、どうぞ。

○松尾委員 この話は要するに小頻度大災害、めったに起こらないけれども、起こったらえらいことになるよという種類の話で、大地震とか小惑星の衝突といったものと共通性があると思っていたのですが、どうもこれはそれを超えて頻度のほうが上がってきってしまったみたいなので、そこでは余り役に立たないかもしれないけれども、依然、共通性がないわけではないので、何かその辺の考え方の整備みたいなものがついでにできればいいのかなと思います。ただ、残念ながら頻度がふえてきてしまって、小頻度大災害というカテゴリからは少し外れてきたのかなという気がしないでもないというところが気になっています。ただ、最初のころだったらそれをまとめて議論する時期があったのではないかと。今も頭の隅に入れておいていただけるとありがたいと思います。

○山川部会長 ありがとうございます。

どうぞ。

○中村委員 この問題に関しては各国がどういうスタンスをとっているのかと、日本としてどういう姿勢で臨むのかというところが答えられる範囲で結構ですので、教えていただけませんか。

○外務省 外務省で把握している限りなのですが、国際的な議論の中でということですが、デブリが多くなっていて、IADCのガイドラインに従って各宇宙機関はデブリの増加等については抑えていくという方向にはなっているのですが、まず実際、今あるものに対して何かしなければいけないということについては、正直、皆さんスタンスを示していません。そこは既にある物体を持っているところが限られているという部分もあるからだと思うのですが、そういった意味で今あるものをどうするかというのは、なかなか具体的に皆さんスタンスを示していない状況になっています。

ただ、今後コンステレーション衛星等がふえていく中で、何らかの対応をしなければいけないだろうという認識は持っていますので、必ずこれは大きな議論にはいつもなっているというところがございます。

○山川部会長 ありがとうございます。

そろそろ時間になりましたので、基本的には今回、内閣府からお示しいたきました工程表案ですが、少なくとも前回と比べて内容が見える形にはなっているかと思っておりますので、この後、また議論する機会は全体としてはあると思っておりますので、とりあえずは今回は案を示していただいたということでした。よろしいでしょうか。

では、本日も活発な御議論をありがとうございました。以上をもちまして本日予定しておりました議事は終了しますので、最後に事務局から補足事項をお願いいたします。

○松井参事官 次回の開催予定は10月25日を予定しております。10月25日については海外展開タスクフォースを初め、残された個別案件について議論をさせていただき、その次の会合で工程表の素案について御議論させていただければと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

以上でございます。

○山川部会長 どうもありがとうございました。