

## 第32回宇宙産業・科学技術基盤部会 議事録

1. 日 時：平成29年8月22日（火）10:00～11:30

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

山川部会長、松井部会長代理、青木委員、上杉委員、中須賀委員、中村委員、松本委員、薬師寺委員、渡邊委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

高田事務局長、佐伯審議官、山口参事官、行松参事官、高倉参事官、佐藤参事官

(3) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 谷 広太

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課企画官 山之内 裕哉

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課宇宙利用推進室長 庄崎 未果

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

第一宇宙技術部門事業推進部長 佐藤 寿晃

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

イプシロンロケットプロジェクトマネージャ 井本 隆行

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所科学推進部長 佐々木 宏

4. 議 題

(1) 宇宙活動法に基づく技術基準等の検討状況について

(2) イプシロンロケットのH3ロケットとのシナジー対応開発の検討状況について

(3) 宇宙科学・探査小委員会の検討状況について

(4) その他

○山川部会長 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」第32回目の会合を開催いたします。

委員の皆様におかれましては、御多忙のところ御参集頂きまして御礼申し上げます。

それでは、本日の議題に入りたいと思います。

最初の議題は「宇宙活動法に基づく技術基準等の検討状況について」です。

この宇宙活動法に基づく技術基準等については、現在、宇宙活動法技術基準小委員会にて議論が行われております。8月9日からパブリックコメントにかけられておりまして、

本日はその検討状況につきまして、事務局から説明を頂きます。よろしくお願いいたします。

〈事務局より資料1に基づき説明〉

○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、御意見等よろしくお願いいたします。

薬師寺委員、お願いします。

○薬師寺委員 こういうある種のルールみたいなもの、発射装置の安全みたいなものは、これはどこのものをまねているわけですか。これでやって失敗した場合には、どうなるわけですか。打ち上げで失敗した時に、ばらばらに壊れるわけですが、安全は重要な訳です。

○山口参事官 4ページに参照した国際標準であるとか、あるいは各国の基準を参考としております。

○山川部会長 少し補足しますと、これまで基本的にJAXAの方で打ち上げの業務をしてきたわけですが、これから、いわゆる民間が参入して来ることが予想されるといった状況で、そういった活動がある種、後押しして行くと同時に、安全を確保するためにはルールづくりが必要だろうということで、今回、この法律が制定されているわけです。

今回は、さらにその法律を実際に運用する上で、どういった条件を満たせばいいのかというのを具体的に示すというのが目的になっています。

○松井部会長代理 これは、とりあえずは人工衛星の打ち上げのロケットですか。

○山口参事官 そうです。

○松井部会長代理 この間の打ち上げのように、100kmぐらいまで上げるようなものは、一切こういう規制はないということですね。

○山口参事官 そうです。

○山川部会長 他に如何でしょうか。

○薬師寺委員 このようなものがあると、民間がベースとして打ち上げることに、やや規制みたいなものが強くなって、その規制が強くなる部分が、打ち上げに対してなかなか影響がある。むしろ、それよりも大学などが小型衛星を上げるとか、そのようなことを前提にしているのか。何を前提にしているのか。

つまり、どこの国でもこのようなものがあるから、それを踏襲しているということなのか、その辺が判らなかったのです。

○山川部会長 大学衛星も含めて、全てです。もちろん、いわゆる弾道飛行は除く。あくまで人工衛星を目的とする場合に適用されるということです。

○薬師寺委員 そうですか。

○松井部会長代理 この前、北海道でやった打ち上げは、今のところ対象にならないということです。

○薬師寺委員 判りました。

○山川部会長 そういったものに関しては、既存の法律の枠内で実施していただくということですが。

○薬師寺委員 判りました。

○山川部会長 よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

次の議題に移りたいと思います。次の議題は「イプシロンロケットのH3ロケットとのシナジー対応開発の検討状況について」でございます。

本件につきましては、文部科学省とJAXAより説明をお願いいたします

〈文部科学省及びJAXAより資料2に基づき説明〉

○山川部会長 ありがとうございました。

それでは、本件に関しまして御質問、御意見がございましたら、よろしく願いいたします。どうぞ。

○松井部会長代理 4ページに、イプシロンロケット打ち上げ年度で色々書いてありますけれども、私の知っているところだと、小型月着陸実証機はイプシロンを使わないと聞いているのだけれども、そういう機会が減るということは、何か影響はあるのですか。

○JAXA この代替機を今の強化型で打つのかとか、H3ロケットのシナジー効果を発揮した機体で打つのかとか、そういったことも検討しておりまして、影響のないように今、考えております。

○山川部会長 他に如何でしょうか。

○中須賀委員 この小型衛星を多数相乗りで打ち上げるというのが、これからイプシロンを国際的に売って行く上で非常に大事だと思うのですが、そういう観点で言うと、たくさん小型衛星が搭載できるインフラをしっかりと造るべきかなと思っています。

今、革新実証で、来年、幾つか小型衛星をまとめて打ち上げますけれども、非常にスペースが足りなくて、衛星を横置きにしなくてはいけないとか、衛星側から見たら非常に構造的には厳しい状況になっていて、それは国際的な競争力としては余り得策ではないと思うので、自然な形で、縦置きができる形で何機か搭載できるようなインフラを、パイロードベイのあたりでしっかり作っておくことが必要で、時には、もしかしたら少しフェアリングを膨らませるとかも考えてはいかがでしょうか。

大体、重量では引っかけられないですね。サイズで引っかけってしまうことが多いので、重量的に少し損しても、たくさん載せられるようなスペースを設けることが大事かと思えますので、その辺も是非御検討いただければと思います。

○JAXA そちらの方は、おっしゃるとおり革新の方でも対応しておりますので、そういった延長線上で検討していきたいと思っております。

○中須賀委員 よろしくお願いたします。期待しております。

○JAXA ありがとうございます。

○薬師寺委員 衛星の横置き、縦置きで全然違うわけですか。

○中須賀委員 違います。横置きは、基本的に段違いになりますから、相当構造的にはきついです。

○JAXA 一応、60kg級衛星のペイロードの方々にもお話を伺いまして、その問題点ですとか、あるのかないのかといったところを今、抽出しているところでございます。

東北大学に聞いたところによりますと、今、H-IIAロケットよりも環境条件が優しいということになっておりまして、東北大学の方では、今、横に関しての技術的課題は無いということ聞いております。

○中須賀委員 しんどいですがけれども、よろしくお願いたします。

○渡邊委員 大型ロケットとイプシロンなどの中型ロケット双方のシナジー効果があるということで、そうあって欲しいなというところで、非常にそういう点はいいことだと思います。順調に進んでいるようですが、これができますと、その次のことが今、余りないのです。私が思うには、H-IIA/BからH3まで大分時間が空まして、技術力をどう維持するかとか、そういう課題が色々あったと思うのですが、こういう開発が順調に進んでいると、もうその段階からそういうことも念頭に置いて、今後はどうして行くのか。イプシロンロケットはもうちょっと打ち上げ能力が欲しいというペイロードが次々に出て来るのではないかと予想されるので、そういう際に、イプシロン対応だけではなくて、また他の大型ロケットにいい効果がありそうなテーマを優先に考えて行くとか、そういう点を研究してもらうことが必要かと思えます。

ちょっと古い話になるというか、今までのロケットの開発を見ると、ロケットの開発で、ロケットという製品開発の他に、技術開発も同時にやっているという側面がすごくあったと思えます。本来は技術を作り出そうという研究があって、次にその成果を製品に適用して行くと、リスクが少なく、割合短時間で開発を完了できます。研究も足すと結局長いでしょうという反論は昔からあったのですがけれども、研究をきちんとしておくと、開発リスクが下げられる。開発の方に大きな予算がかかりますので、その大きな予算を減らして行くことも、今後の開発に重要だと思います。そういう点も考えて頂きたいと希望いたします。

○JAXA 担当する者も、先を見据えてやって行きたいと思っております。

○JAXA ちょうど今、来年度からのJAXAの次期中期の計画について、色々調整をさせていただいております。その中で、H3をとにかく運用に持って行く話、イプシロンとのシナジーを仕上げて、運用に持って行く。それが我々の最大のテーマになるのですがけれども、一方で、研究レベルでこちらの部会でも御紹介させて頂きまして、再使用に向けた取り組みとか、一部、研究的な取り組みも行っているところです。

まだ、そこら辺は次期中期計画の後半に向けて、どこがメインの開発になるかという

ころまでまだ絞り切れていないところですが、JAXAとしては、フロントローディングを今後しっかりやっていくという方針を全社として出しておりますので、そういう中で議論をして、また決まったところで御紹介をさせて頂けたらと思っております。

○上杉委員 先ほどの中須賀委員のコメントに追加といいますか、同じようなことですが、5ページに書いてあるところで、小型衛星打ち上げ市場で本当に国際競争力を持つためには、中須賀委員が言われたように、イプシロンロケット1機で幾つかの衛星を上げることにならないと、30億かけて、まだこれは非常に国際的にも高いわけです。ですから、幾つかの衛星、多数上げることによって、1機当たりのコストを下げない限りは、とても国際競争力が持てないと思います。マルチローンチができることは、イプシロンを本当に使うて行くという意味では必須だと思うので、それを是非検討して頂きたいと思いません。

○JAXA まず、今ミッション要求を固めている段階なのでありますが、その中に、複数衛星搭載をするということもきちんと入れることを考えておりますので、複数衛星の対応についてはきちんとやっていきたいと考えています。

ただ、ここでは一応600kg級の衛星をシングルで打つという必要があると考えておりますので、まずは国の計画にきちんと対応するというのと、さらに複数衛星で打ち上げるといったところをミックスで対応していきたいと考えています。

○山川部会長 ありがとうございます。

私からの細かい質問なのでありますが、資料6ページのシナジー対応開発計画検討例のアビオニクスのところの右下の図で、先ほど、誘導制御系と計測通信系は共通化する方向。ただし、電力電装系とその下の搭載点検系はそうはなっていないのですが、こちらでも共通化することを検討した上で、何かハードルがあったということですか。

○JAXA 検討はまだです。こちらは、ちゃんと今後検討しますが、基本的に今、H3ロケットは半導体リレーではなくてメカニカルリレーなのです。イプシロン強化型では、半導体リレーということで軽量化したところがあるので、まずは今、それをベースに置いている。

ただし、例えば能力が多少落ちてでもいいから、もっと安くするのだとか、そういったところで共通化するという考え方もあると思いますので、それにつきましては今後の検討の中で適切に、必要に応じて変えて行くことを考えています。

○山川部会長 よく判りました。

他になければ、この辺で終わりたいと思いますが、よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

次の議題は「宇宙科学・探査小委員会の検討状況について」です。ここでは、国際有人宇宙探査に関する検討と宇宙科学分野の人材育成の検討につきまして、その検討状況を御報告頂きます。

まずは、国際有人宇宙探査に関する検討状況について、文部科学省及び事務局より説明

をお願いいたします。

〈文部科学省より資料 3-1、3-2に基づき、事務局及び松井部会代理より資料 3-3に基づき其々説明〉

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの件につきまして、コメントあるいは御質問等、よろしくお願いたします。渡邊委員、お願いします。

○渡邊委員 今、松井先生から色々話もありましたけれども、有人探査というところは、膨大にお金がかかるとか色々なことがあります、膨大なお金がかかっているのは、探査ではなくて有人宇宙活動にかかっているのですね。

私が現役のときもありましたし、最近も時々、関係者と話をするとありますが、有人派であるとか無人派であるとか、どちらかを取るという議論がありますが、先生が危惧されて、今おっしゃられたように、探査という言葉で両方を表したがために、非常に議論が混乱しているのではないかと思います。

私は、有人宇宙活動の範囲を広げて行くことも重要なことだと思いますが、それは探査とはちょっと違うのだと思います。日本も有人宇宙活動をやるのだということを、どういう位置付けでどういう意義付けでやるかということ整理した上で、ここで言うところと学術研究としての探査の知見をどう活用するかという議論が必要だとは思いますが、こういう分野の人の協力をどう得るかということは必要だと思いますけれども、全く土俵が違うと思うのです。それを宇宙政策委員会としては分けて議論して、有人宇宙活動の目的であるとか方向性であるとかをきちんと整理することが重要ではないでしょうか。

振り返ってみますと、アメリカも有人宇宙活動をしようとして、宇宙ステーションも元々は幾つか案がありましたけれども、その中にはスペースオペレーションセンターなどというようなネーミングのコンセプトもあったのです。主に予算上の都合だと思いますが、その中から宇宙活動の拠点としての要素が削られて、何とかその意義を、宇宙で新しい材料を創るというような科学的な目的で説明しようとしたという経緯もあって、大分、最初にNASAが考えた宇宙ステーション、スペースシャトル、軌道間輸送機からなる3セットのコンセプトからはかなり違ったものが今、実現されていると思います。

その轍を踏まないようにしないといけないと思います。

宇宙探査は、英語ではスペース・エクスプロレーションですか。これはむしろ宇宙探検みたいな感じの意味合いのような気はします。いずれにしても、有人宇宙活動の意義をきちんと整理しないと、これは学術研究としての探査とは全く別次元のものである。そこをしっかりとさせることが、スムーズな議論をするために重要ではないかと私は思います。

○松井部会長代理 まさにそういうことで、言葉が物すごく曖昧で、そもそも国際宇宙探査という言葉は、ISEFで使われて、いつの間にか全部を含むような格好で。全部というの

は、学術的なものも含んで国際宇宙探査という言葉として既に使われているのです。その辺をはっきりさせないと、我が国は今言ったような有人宇宙活動としてのISSがあって、それが自動的に国際宇宙探査で月に行くとかやれ火星に行くという話と繋がるわけではないはずなのだけれども、当たり前のように言葉が一人歩きしていることを皆さん危惧しているわけです。

今、言ったようなことをきちんと整理して下さいというのが、小委員会として文科省の報告に対して言っていることであって、最終取りまとめに向けて、そういう議論をして欲しい、それが一番重要なことなのですよと。この中間取りまとめでは、一番重要なことが読み取れないわけです。それが一番問題で、そういうことを階層的なとか色々な言葉で表現していますが、非常に判りやすく書いて欲しいということなのです。

多分この基盤部会に、小委員会としての今の意見をここで了承してもらえれば、さらにもう一回、政策委員会でやって、正式に文科省の方にそういう形で取りまとめをお願いしたいということになると思うのです。今、おっしゃることは、本当にそのとおり。皆さん何度も言っていることでして、その整理をしっかりして欲しい。それが一番重要なことなのですよということなのです。

○山川部会長 文部科学省さん、今の点について何かコメントはありますか。

○文部科学省 まさに松井先生に御指摘いただいたとおり、小委員会の方でもそういった議論を頂いておまして、元々ある程度、基本計画の工程表の中でも国際有人宇宙探査という言い方がされていたり、探査というものをどう整理するかというのはずっとあり続けておりますので、なるべくそこを明確にできるように書き込んで行きたいとは思っております。

○山川部会長 ありがとうございます。他にございますか。青木委員、お願いします。

○青木委員 ありがとうございます。

ISEFに招待する国は、具体的に決まっているのでしょうか。今、どういう状況かを教えて下さい。

○文部科学省 今、60カ国ぐらいにISEF2というものがありますということで御連絡をしております。それは、ISEF1のときに御案内を出したところと、今回、日本で開催ということで、少しアジアの国には多目に御案内を出しています。

ただ、会議そのものはオープンなもので、積極的にそうした形で御案内を出していないところでも、仮に来たいという申し出があった場合は、基本的には来て頂くことで考えています。

○青木委員 ということは、特に参加条件としては、宇宙活動をどのレベルまでやっているというようなことはないということですね。

○文部科学省 ではないです。

○青木委員 ありがとうございます。

○山川部会長 他に如何でしょうか。

○中村委員 前回、ISEF2の議論をしたときに、アメリカの大統領選の結果が重要であるといったような議論があったかと思います。恐らくそれは、アメリカの新しい政権のもとでどのような宇宙政策が採られるのかということが関係するから、そのようなお話だったと思うのですけれども、現状、宇宙政策に関する強いメッセージが余り出ていないような中で、日本としてこの機会をどのように活用して行くのかというところはチャンスの可能性もあって、発信すべき事項として協調体制づくりは結構なことではあるとは思っているのですけれども、国際協調体制というのは手段であって目的ではないと思いますので、何か仲良しクラブをつくらうというだけだと、もうちょっとうまく活用すべき余地があるのではないかというのが正直な感想です。

○松井部会長代理 それはもっと深刻な、そのような甘いあれではなくて、中国がどうか係わって来るかが非常に重要なのです。だから、仲良しクラブどころではなくて、日米が中心になってこういう体制を作って行くのか、中国が中心になって行くのかでもまるで国際協調体制の意義付けが違って来る訳です。その辺がまだ不透明の中でISEF2を迎えるわけで、まず国際協調体制としてどのような枠組みを創るかが非常に重要ではないかということですね。

それは、我が国として国際宇宙探査にどう取り組むかということと別の一つのカテゴリーですね。それはそれで議論して下さいという格好にはなると思います。ただ、アメリカがどうかというのは、私もこの間ワシントンに行って、色々情報収集したけれども、年内はとてもまだ決まりそうもないという状況の中で、ここで取りまとめなければいけない訳ですから、アメリカがどうだということを待って、何かと書くわけにはいかない訳です。だから今、言ったような原則を書いて、あとは我が国としては、それがどうあろうともこうやって行くのだという方針を決めるのが重要だろうと思います。

○中村委員 国際情勢の中で、政治的な状況もある中で、日本として、例えば有人をどうするのかという議論が3月までに結論が出るのかというというのは、なかなか難しいのではないかと思います。

○松井部会長代理 それは、当面のというところに書いてあります。

○中村委員 3月までは、何か将来的な課題みたいな形でやって行くということですか。

○松井部会長代理 それは今、全く不透明の中で、先ほど、渡邊委員も言ったように、有人の宇宙活動を月だとか火星まで広げるのに、我が国が積極的に係わるとなったら、今の予算で現実的にはできない話でしょう。ある種、みんなそのようなことは当たり前と思っているのだけれども、その点を書いていないから、そういうことも可能性としてあるのかと思われるといけないから、そういうことも含めて予算はちゃんと検討して、こうですよということも入れるべきだというのがここに出ているコメントですね。

これはまだ中間取りまとめで、最終取りまとめに向けて基盤部会がどういう意見を言うかとか、宇宙政策委員会がどう言うか。小委員会としてはこういう意見を言いましたというところです。

○中村委員 判りました。

○山川部会長 私からなのですけれども、まず気になったのが、資料3-2で、例えばですけれども、誰の中間取りまとめかを書いていない。事務局側に申しあげた方がいいのかもしれないのですけれども、基盤部会としての中間取りまとめのように見えてしまうのではないかと危惧しております。ですので、文科省ではなくて事務局側に申しあげます。

○松井部会長代理 私もそれは気づかなかったけれども、基本的にこれは藤崎小委員会の中間取りまとめであって、文科省の中間取りまとめでもないのです。だから、ややこしいのです。予算は藤崎小委員会で議論していなくて、最終的に本当の取りまとめが、藤崎小委員会の取りまとめと、もう一つは多分、文科省の取りまとめがあるはずなのです。文科省の取りまとめでどうかというのがきちんと書かれているのが重要であって、藤崎小委員会でどういう議論をしようと、それはある種、御勝手にということはないけれども、そういう議論がありましたという報告でいいのだけれども、我が国としてどう取り組むのかというのが藤崎小委員会の取りまとめではないはずなので、それは多分、文科省の取りまとめになるのでしょうかね。

○文部科学省 どういった形でというのは、また引き続き事務局と相談させていただきます。

○松井部会長代理 だけれども、この中間取りまとめという資料3-2は少なくとも藤崎小委員会ですね。

○文部科学省 はい。

○山川部会長 我々としては、こういったプロセスをある種、大事にしていきたいと思うので、たった今、気付いたところなのですけれども、気になりました。

○松井部会長代理 私も全然気付かなかったです。

○山川部会長 それと、ちょっと細かい話で資料3-1、それこそ藤崎小委員会の方の中間取りまとめの概要に「発言力のある」という部分があって、何となくこの言葉が気になっていたのですけれども、これも一つの目的ではあると思うのですが、発言力自体が目的かどうか。これは藤崎小委員会に対してこういった文言を入れてはどうかという私からの提案なのですけれども、「発言力」という言葉の前に、「総合的な宇宙能力を背景とした発言力」とか、ただ「発言力」というだけではなくて、ちょっとした説明が要るような気がするのです。細かいですけれども一つのコメントです。

私は今回、もともと宇宙政策委員会から文科省の方をお願いした文書の中では、メインのテーマとはなってはおりませんが、資料3-1では一番下から2番目のところに、2025年以降のISSのあり方を引き続き検討ということも書かれております。これは、最終的に予算という意味では、ここが非常に大きなポイントになって来ますし、そもそも先ほどから御議論がありますいわゆる有人宇宙活動を考える上でも、ここのあり方が大きな影響を与えて行く。つまり、意義と予算と双方の観点から大きな影響を与えるので、ここは非常に重要な点であるということをおきたいと思います。

○上杉委員 非常に具体的な話としては、来年の会議で、アメリカ側が例えば、トランプ

しだいだという話もありますけれども、2030年代に有人の火星探査を目指す。これにどう協力するのかという発言が、出て来るのではないかと思います。ですから、今ここで議論されているようなことで、日本としてどうするのかというのを、その質問が出たときに、ただ行くといっても、先ほどの話もありましたように、予算的にも厳しいし、ヨーロッパも今、どうしようかと悩んでいるという話もありますし、日本として、どうするかということについて、腰を据えておかなければいけないですねということですね。

○松井部会長代理 国際協調体制というものをどう考えるかという。それは極端なことを言えば国のトップ同士の会談などがあれば事態は全く状況としては変わる訳ですね。だからどうだということまで考えて、こういう文章云々ということではできないと思うのです。それは、その時点で考えるとしか言いようが無いのではないのでしょうか。

○佐伯審議官 検討の中では、特に当面の方向性の中で、我が国が今後、取り組むべき技術を幾つか挙げておりますので、そういったものを軸にして議論を進めることはできるかなど。その準備は進めて頂いているようには、事務局としては受けとめております。

○松井部会長代理 現実的には、当面の方向性なのです。ここが一番、現実的だと思っているということであって、それが文章の中に入ってしまうと本当に判らなくなってしまうので、もうちょっと階層的に判るようにまとめの文章をつくって欲しいということもあるわけです。

○中須賀委員 その観点では、アメリカが有人火星などと言ってきたときに、日本の対応として、私は何回も言っているのですけれども、輸送インフラを日本としてはしっかり作って行く。それを国際協調でやって行くことを日本としては主張するのが一つの道としてあるのかなと思っています。

行き先は火星であったり小惑星であったり、国ごとに色々違うのだけれども、共同で、ある種の輸送インフラをしっかり作って行くことは、日本としては十分貢献できる余地があるし、それによって日本に得るところもあると思うので、目的を決めないで、そういったことを日本として主張して行くのをISEF2ではやればいいのかと個人的には思っています。

○山川部会長 今回の輸送インフラというのは、この資料にある4つの技術の中の例えば深宇宙補給技術とか着陸技術とかを包含するものという考え方でよろしいですか。

○中須賀委員 そうです。例えば燃料補給の技術であるとか、宇宙港をラグランジュポイントに置くのであれば、そこに運ぶ技術とか、そこにあと燃料として月から水を持って行くということがあれば、それは一つの補給技術として出て来る。そういったインフラをしっかり日本としてやって行く。それに日本の今、持っているロボット技術であるとか、はやぶさ的な技術であるとか、色々使えると思いますので、HTVももしかしたら使えるかもしれないということで、うまくエクステンションといいますか外挿が可能なのではないかなと思います。

そういったことを一つ、日本としてやって行くのだよということを、一応みんなでコン

センサスをとっておいて、アメリカがどう出て来るかに応じて、うまく対応して行く準備をしておけばいいのではないかなと思っています。

○文部科学省 今、幾つか御意見を頂きましたけれども、まさにアメリカがどうなるかがわからない中で、言われるがまま協力するのではなく、そういう意味で発言力といった言葉も入れさせて頂いておりますけれども、こういう技術は日本が強いよというところをちゃんと主張できるように積み上げをしておきたいというのが、ここの当面の方向性の趣旨となっております。

○中須賀委員 もう一個、大事なことは、もう国だけでやるという時代ではないので、アメリカなども有人とか火星に関しても、民間が今、物すごい勢いで出てきていて、恐らく国はそういった民間の技術を如何にうまく利用して、自分たちの予算を少なくやっけて行くことをアメリカは絶対に考えていると思います。

日本も、そういう方向を少し打ち出して、民間をどんどん巻き込んでいって、国だけのお金では恐らくできないので、そういったところをうまく考えて行くことも一つの道として必要だと思います。

○文部科学省 今の点につきましては、まさに藤崎小委員会の中でもそういった議論がありまして、まだ具体的なものをお示しできるほどの蓄積がないのですけれども、例えば資料3-2の9ページの下から3つ目の矢印の「官民共同開発を通じた民間の取組の活性化、高度な特殊技術を有する中小企業の活性化、民間主体の取組に対するベンチャーファンド等の政府予算以外の資金の活用など、非宇宙産業を含む民間活力もとり入れて宇宙探査を充実させ、これが新たな産業創出や社会基盤の充実に繋がるような好循環を模索する」といったことで趣旨を入れさせて頂いております。

○山川部会長 中須賀委員、よろしいですか。

○中須賀委員 結構です。

○上杉委員 すごく技術的な細かい数字の話にもなるのですが、現在の技術では、人類は火星に行けないというのは御存じでしょうか。放射線の問題です。

今、地球の周りですら、若田さんは1年飛んで約360ミリシーベルト、1日1ミリシーベルトぐらい浴びました。今の日本の宇宙飛行士の基準として、生涯被ばく上限は多分900ミリシーベルトくらいですね。ですから、若田さんは1年でしたけれども、3年飛べば超えてしまうぐらいです。

火星に行くと、地球周りよりは厳しく、磁場の影響がないので、松井先生はよく御存じかもしれないけれども、この間、NASAから出たものでは、年間で660ミリシーベルトを浴びる。火星往復に3年かかると2シーベルト近く浴びるわけです。

ですから、今の技術のままのスペースクラフトで、火星に行って帰って来るだけでも命にかかわるといふ数字が出ていることを皆さん余り議論しないのです。研究はされています。水が被ばく低減に効くだろうとか、遮蔽、シールドを厚い鉛で覆えば一番いいのだろうけれども、また、すごいスペースクラフトになりますね。

○松井部会長代理 だけれども、この報告書ではそういう議論はなじまないのでは。

○上杉委員 もっと根本の話として、それがあつたということです。

○松井部会長代理 それはもう全然別の話としてきちんとやらなければならない話なのだけれども、今、ここでという話ではないと思うのです。

○上杉委員 ここでというか、そういうことを頭に置いていないと、今はいけないのですよということです。

○山川部会長 青木委員、お願いします。

○青木委員 最後の新たな国際協調体制づくり等のところなのですが、日本は、まず宇宙諸条約を中心として、現在あるものを発展させて行くということなのだろうと思います。

そこで、ことし国連で、国際協調枠組みで、どういう事項を法文章の中に入れて行くべきかということ、特にこれからは民間も国際探査に入らなければいけないというところも含めて、どういう実務的な文章をつくって行くべきかという文書が採択されています。ちょっと今、文書名を忘れましたが、4月13日に出たものです。そして、それに日本も深く関わっていますので、そういうところも入れて具体的にを入れて行くといいのではないかと思います。

○山川部会長 ありがとうございます。

今の上杉委員、青木委員御指摘の技術的な面、法的な面、両方の観点を含めて検討して頂くよう、よろしく願いいたします。

もう一つだけ議題が残っておりまして、そちらに移らせて頂きたいと思つたいます。宇宙科学分野の人材育成の検討状況につきまして、文部科学省より説明をお願いいたします。

#### 〈文部科学省より資料3-4に基づき説明〉

○山川部会長 ありがとうございます。

では、御質問、御意見はありますか。

上杉委員、お願いします。

○上杉委員 今おっしゃられたことは大変ありがたいことで、必要なことだろうと思つたいます。ただ、これが何故出てきたかという裏を考えると、2ページ目に書いてあるプロジェクトマネジメントの力をつけて行くとか、若いうちから色々現場でといつたいますか、衛星の関係、ロケットの関係をやって行くことに対して、今、JAXAの中でISASは非常に難儀をしていて、これが出てきたという背景が私はあると思つたいます。

と言つたいますのは、ISASの人は教育職も兼ねている訳ですね。そういう人は、プロジェクトに係わるなというヘッドクォーターからの話がある。それから従来、衛星の運用等では大学院の学生が、これは当番（トーバン）という英語にもなつていくぐらいの形で、OJTとして運用に携わつてきたのを今、禁止されました。大学院の学生は、衛星の運用に携

わってはならぬと。ですから、これに書いてあるのと逆の方向が今、行われているので、ISASとしてこれを何とかしてほしいということではないでしょうか。。ですから、これは是非検討して頂きたいと思います。

○JAXA 一つだけ補足させていただきます。宇宙科学研究所の科学推進部の佐々木と申します。

この議論は、実はこの会議の28年度の当初から議論をさせて頂いているので、今の御指摘にあったプロジェクトの色々な改革ということとは、元々はマッチはしていません。

一方で、教育の方に適切にこのプロジェクトに参加頂くというのは、JAXAの中でも了解頂いていますし、特に小規模小型というのは、逆に中心になってやって頂くような整理で御理解いただいて、これはJAXAの全体の人材育成委員会でも、ちゃんと御了解いただいて御説明させて頂いているので、その点については御理解頂きたいと思います。

○松井部会長代理 色々あるのですけれども、今まで人材育成と色々なところに書かれているのですけれども、具体的な政策として一つも、例えば概算要求に出てくるような政策としては無かったのです。

これは、今まで3年ぐらい毎回、人材育成が重要ですよと言っている中で、初めて具体的に政策として出て来る可能性があるというか、これからの話なのですけれども、それを小委員会としては積極的にサポートして、是非基盤部会でも宇宙政策委員会でもこれを共有してもらって、是非文科省にこれを政策として予算請求を、概算要求の中に入れてやってもらいたいというのが小委員会の結論です。

私も基盤部会も、是非サポートして、これは非常に重要な話なのです。今、日本の探査、宇宙活動を含めて一番足りないのが人材なので、何でもいいからとにかく具体的に、一人でも多くの人を育てて行く切っ掛けになればというところもあるので、宇宙政策委員会でも是非こういうのをサポートするような格好にしてもらいたいと思います。

とりあえず、基盤部会でも是非お願いしたいと思います。

○上杉委員 おっしゃるとおりです。

○山川部会長 中須賀委員。

○中須賀委員 私も全く同感で、非常に大事な試みだと思います。

一つ、しっかり小型小規模プロジェクトの中で、要するにJUICEのような海外の衛星に乗せる機器を作るだけではなくて、ちゃんとした小型衛星のプロジェクトを動かせるような枠組みをつくって頂きたい。これはあるけれども、今、ほとんど超小型衛星はこの中ではプロジェクトが起こっていないですね。海外の衛星に乗せる機器を作るぐらいまでしかできていなくて、どうも聞くところによると、バスケットクローズで出してしまうと、結局は予算がつかないので、具体的な名前をつけて出さなければいけない。そうすると、その後のフレキシビリティが無くなるという噂も聞いておりますので、そこを何とか人材育成枠などという形で、この小型プロジェクトがしっかりと継続的について行ってくれるような仕組みを作らないと、結局、人を育てる場が無くなって来ますので、そこも併せて是非御検討頂ければと思います。

○松井部会長代理　それも、前からJUICEなどの概算要求を持って行くと、切られてしまって、表に出ないのです。宇宙研の中の予算の工面で走らせているという現状があって、それをきちんと概算要求としても、額が少ないとどうでもいいととらえるのではなくて、すごく重要なのだということを、人材育成と絡めて強調して行くという一つの戦略だろうと思います。JUICEという小規模プロジェクトが表に出て来ることが重要だと思います。

○山川部会長　ありがとうございます。

きょうの議論を聞いていて、この人材育成の件に関して、基本的に基盤部会として前向きに捉える、支援して行くということで宜しいですか。

ありがとうございます。

それでは、よろしければこのあたりで本議題も終了したいと思います。

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、本日の議事は終了しました。事務局からお願いいたします。

○事務局　次回の日程は、また調整させていただいて、別途、御連絡をさせて頂ければと思います。以上です。

○山川部会長　どうもありがとうございました。