

第34回 宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日時：令和元年11月25日（月） 16：00－17：50

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、大島委員、関委員、竝木委員、永原委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

行松審議官、星野参事官、中里参事官、森参事官

(3) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課

藤吉課長

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

国際宇宙探査センター

佐々木センター長

4. 議題

(1) 国際宇宙探査における科学探査の位置付けについて

(2) 宇宙基本計画工程表の改訂について

(3) 宇宙基本計画の改定に向けて

(4) その他

5. 議事

○松井座長 時間よりちょっと早いのですが、永原さんが少しおくれて来られるというので、「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34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、お忙しいところを御参集いただき、お礼申し上げます。

本日は、常田委員、永田委員、松本委員、山崎委員が御欠席となっております。

本日の議題は、「国際宇宙探査における科学探査の位置付けについて」「宇宙基本計画工程表の改訂について」「宇宙基本計画の改定に向けて」となっています。

それでは、議題1「国際宇宙探査における科学探査の位置付けについて」を

議論したいと思います。

初めに、JAXAから説明をお願いします。

【JAXA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、質疑をお願いします。

これと、工程表のこししの記述とは大体合っているのですか。来月末ぐらいまでにこういう格好で科学的に月探査にどういう意味があるかという議論をやるのですか。それに先だって、何か決まっていなくて科学探査に関連したもの、あるいは資源探査に関連したものをまとめてある？

○星野参事官 工程表そのものはこししの12月ものではなくて、基本計画の改定。

○松井座長 この資料は基本計画の改定に向けてということですが、科学的な意味があるかということについて議論しているときに、それと矛盾するようなことを先にやってもしょうがない。それと矛盾するような記述はないでしょうね。

○星野参事官 そのとおりです。書き過ぎないように気をつけないといけないということかと思いますが、そのつもりで案はつくってございますが、またこの後に。

○松井座長 この後議論するのですが、皆さんから質問が出ないので先にこれを紹介しました。これも、12月7日のレビュー会で議論するのですね。

○JAXA（藤本副所長） 検討書のドラフトのようなものを提示して、そこでの議論を踏まえて最終的な報告書にしようというふうに考えます。

○松井座長 そのレビュー会というのはどういうメンバーですか。

○JAXA（藤本副所長） 宇宙理学・工学研究者全員に声がけをしています。

○松井座長 理工学委員会ね。

○JAXA（藤本副所長） いや、コミュニティ全体です。

○松井座長 どこでやるのですか。

○JAXA（藤本副所長） これは宇宙科学研究所でやります。

○松井座長 その報告書はいつできるのですか。

○JAXA（藤本副所長） 年末に。

○星野参事官 1月に御報告いただく予定でございます。

○松井座長 大体こういう検討をしてくださいますという話です。今準備してもらっているのですが、何か抜け落ちているとかがありますか？きょう午前中に基盤部会があって、そこで国際宇宙探査で佐々木さんが発表された内容と、ここで今検討している内容は整合性がとれているのですか。

○行松審議官 次にまた同じ。

○星野参事官 資料2のほうで、まさにその整合しているかどうかの確認の議論をすることになっています。

○松井座長 では、そこでやればいいね。

今の説明に関してはよろしいですか。こういうことをやりますというはなしです。ありがとうございました。本件は今後も進捗状況をJAXAから報告していただく予定です。

次に、議題2「宇宙基本計画工程表の改訂について」です。

初めに、JAXAから説明をお願いします。

【JAXAから資料2について説明】

○松井座長 ありがとうございました。

続いて、事務局より説明をお願いします。

【内閣府から資料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。これは最初に藤本さんからあった検討状況の説明と関連した話ですので、まとめて、これでいいのかどうか。

どうぞ。

○関委員 月極域探査の検討状況について2つ御質問があります。まず1つ目は、チャンドラヤーン2号機の事故原因と今後の国際協力のあり方なのですが、国際協力を一緒にやることになったときに、今のご説明では、事故原因と対応状況については余り内部情報が来ている感じはしなくて、宇宙政策担当の大臣の発言などから類推されているように聞こえました。これでは一緒にミッションをやったときにきちんと詳細な情報をもらえそうな雰囲気なのかという点を少し懸念いたします。例えば私などが、NASAのミッションにかかわっていると、ITARとかにかかわる情報は絶対に開示されません。そのあたりはインドは大丈夫なのかというのがご質問です。

○JAXA（佐々木センター長） 資料につきましては公開で、我々が内々といいますが、技術レベルで議論をしていただいている情報につきましては、先方も委員会等で並行して説明しているので、余り公開しないでほしいと言われて、この資料には書かせていただいていないのですが、技術レベル、それからJAXAとISROの理事長レベルのバイ会談でも丁寧に御説明はいただいています。事前に説明いただいた後に、今回書いている部分は公表されましたので書かせてい

ただきました、そういう意味では彼らもNASAと同じような懸念があって、我々とインドとしては、しっかりと情報共有しながらやろうという話で持ってきています。

ただ一方で、きちんとそういうのを協定等で定義しないといけないという認識で、これからMOU等を結んでいくのですけれども、その中にはしっかりと情報共有をするというところについて記述していきたいというのは、社内でもそういう指摘をもらっていますので、そこはきちりと対応していきたいと思っています。

○関委員 では、先方と意識は合っているという認識なのですね。

○JAXA（佐々木センター長） はい。

○関委員 もう一つは④の放射線環境の評価なのですが、これは私の専門に近いところなのですが、太陽高エネルギー陽子イベントが6カ月に1回というのは必ずしもマックスではなくて、太陽活動が上がってくると6カ月あれば3回、4回起こる可能性があると思うのです。そうするとこの生涯被曝量を超えてしまうような気がするのです、6カ月滞在しないというお答えなのかもしれないのですが、そのあたりはいかがでしょうか。

○JAXA（佐々木センター長） おっしゃるとおりで、月の場合には、戻ろうと思えば1週間もたたずに戻ってこられますので、そういう意味では原則、フレア活動があって、1回こういう経験をした場合には速やかに戻るということが基本だと思います。

○関委員 そういう運用が可能だという認識ですね。

○JAXA（佐々木センター長） はい。

○関委員 わかりました。以上です。

○松井座長 ほかに何か、どうぞ。

○竝木委員 工程表の27番のところ、インド以外の国との関係というか連携なのですが、ISEF2の後にはこういう大きなフォーラムとか意見交換の場は予定されていないのでしょうか。

○JAXA（佐々木センター長） ISEF2の後、ISEF3を次回、ヨーロッパのほうで開催する予定にしております。まだそこは正式にはアナウンスが出ていないと思いますけれども、次回、ヨーロッパが。

○文部科学省（倉田室長） 次回やるということはヨーロッパが表明しています。

○竝木委員 それはいつごろになるのですか。

○文部科学省（倉田室長） まだ時期は明確には言っていませんが、多分、数年以内にはということだと思います。

○竝木委員 そういうところで、例えば先ほどの月の水資源の利用で燃料にす

るというお話があったのですけれども、あれを全部日本がやるのか。何となく想像するのは多分、各国で協力してやるのではないかなと思うので、その中で日本が特にここは得意だとかいうようなことも少し議論があってもいいのかなと思います。

○JAXA（佐々木センター長） 宇宙機関のレベルの議論と、それから政府の議論とあると思うのですが、宇宙機関はISECGという国際宇宙探査協働グループの中で一応議論はされています。その中で、まだはっきりとここにおりるとは決めていないですが、精神論としては、お互いに役割分担しながらいきましょうというところまでは言っているのですが、そこから先には残念ながら進んでいないという状況です。

○松井座長 来年に、10年を見据えた新たな基本計画の改定というのが出たときに、これを今後どうしていくのかというのはまだ何も検討していません。こういう書き方が妥当なのかどうかを含めて、その時点でもう一回検討することです。前回決めたのも、10年という期間で、ことしはまだその枠の中の話なので、こういう書き方になっている。藤本さんのいろいろ検討している話と重なるところもあるように思うけれども、そういう部分の検討はお互いにどういうふうに行っているのですか。

○JAXA（佐々木センター長） 我々が検討してきた内容をキックオフの際に御説明して、こう考えていますというのを踏まえていろいろと御意見をいただいています。

○松井座長 まだ藤本さんのほうは具体的な話が出てこないもので、この検討状況を見ると、例えば大きな不利はないとかという書きぶりになっている。

○JAXA（佐々木センター長） 基本、軌道自体は誰がやってもそう変わらないので、そこはそう書いていますけれども、なので、ある意味、言い切りではなくて、期待されるとかのレベルに抑えさせていただいていますが、基本、考えは共有されていると思っています。

○松井座長 水資源が使えなければ、これは3のところの図で地球から火星に行くのは4,000メートル。ところが、月を経由すると、月面は論外にしても、ゲートウェイで4,200メートルになっている。

○JAXA（佐々木センター長） その程度の。

○松井座長 それがその程度で済むのか、月面の資源がないときには、これは無駄だよな。

○JAXA（佐々木センター長） そうですね。あとは考え方として、月面への大量輸送があった場合に、おまけという言い方は変ですがけれども、ハブ空港と同じような形で大量輸送の中に載せて、そこから出発するというのは比較的あり得るかなと。一から全部ロケットを仕立てて飛ばすのではなくて、その場合に

は比較的。

○松井座長　そういうことも含めて、藤本さんのほうのレビューのところではやっているのですか。

○JAXA（藤本副所長）　はい。6つの例があります。超小型着陸機による月表面の水の、水である必要はないのですけれども、超多点探査。例えば小型ローバが月面上で活躍するときには、今、話があったように月面上にガソリンステーションみたいなものがあればこれを利用できるというのが関連することだと思います。

さらに、最後に指摘してある例でゲートウェイを活用した超小型ミッションというのも、ゲートウェイまでは誰かに運んでいってもらって、そこから例えば火星に行くのであれば、地上から火星に行くよりもはるかに楽に行けるということで、このような提案が考えられているということです。

○松井座長　それに関して、はるかに簡単という意味が、地球から行くのとは比べてということで、そこまでのデルタVは考えなくていいからということ？

○JAXA（藤本副所長）　誰かがやってくれるからということです。小型機は自分でやるべき仕事に集中させると多分機能するのであって、自分が得意でないことは誰かほかの人にやってもらうというのが多分今後の考え方になっていくと思います。そのようなことをアカデミアの人に聞くと考えて、指摘してもらえんということが今回の検討結果です。

○松井座長　今、説明にあったように、極域の探査は資源探査で、科学探査ではありません。そのためにローバを使うとか、日本がそれを開発するとか、そういうところの検討も入っているのですか。

○JAXA　はい。それは必ずしも新しいことではないので、特に指摘していませんが、重力天体の上で表面探査するということは従来、宇宙工学アカデミアが考えてきたことですので、その部分については、月という現場でもって、月表面そのものの科学的意義とかそういうことは別にして、月で最初の実証できるだろうという意味において、月探査への興味はある。基本的にはそういうことです。

○松井座長　要するに、移動探査機は今までやっていないから、この機会にやると。

○JAXA（藤本副所長）　そうですね。月でやれば火星でもできるというものではないのですけれども、だとしても、月でやることの意義というのは一定の評価がされています。

○松井座長　ほかに何かありませんか。

宇宙基本計画工程表での書きぶりについても、きちんと議論して、オーケーならオーケーだし、直すのなら直すということをやらなければいけない。今の

話しを踏まえて、この書きぶりでもいいのかということを見ていただきたい。まず、25の「宇宙科学・探査」ですが、これは今の話しと直接関係しないので、27の「国際宇宙探査」について、これでいいのかどうかと。

私が気になっているのは、今言った月極域表面移動探査機です。2020年内に開発に着手すると書いてある。この「2020年内に開発に着手する」という理由は、どういう理由なのですか。2019年度末までの達成状況、米国、インド等との国際協力で月への云々について、国際調整や技術調整を進めたというのを踏まえてこうなっていると思うのだけれども、これはどういう関連があるのですか。

○JAXA（佐々木センター長） 我々としては、インド、ISROと議論の中で来年度以降早急に、彼らは着陸機を準備するという中で、スケジュールは決まっていますけれども、ローバの開発について着手して、確実な開発のために準備を進めるということをお勧めさせていただきたいと思えます。

○松井座長 開発に着手と書いてある。この書きぶりだと確実にやるということをお認めしている話のように思える。これが妥当なのかどうかという検討はどこでやっているのですか。そもそも月極域探査については、以前は2028年までに云々という格好で我々は聞いていた。それを早くやるという議論をいつやったのか記憶にない。この計画には、着手するなんて誰が決めたことなのですか。

○JAXA（佐々木センター長） 我々が決めるわけにはいかないのですが、我々としては、事後的な評価、それから国際的な調整の中で、ぜひ極域につきましては早急に着手したいということをお願いしています。

○松井座長 この場では、今まで行われてきたボトムアップ的なプロセスを考えると、こんなすぐにできるわけがないという議論があった。前は2028年だったから、先の話しだからまあいいやと議論を先送りしていたのが、アメリカのアルテミス計画に関連して前倒しという話しになっていると理解している。それ以降に何かそれをやるとか、やらないとかという議論、はっきり決めた記憶が私にはない。ここに2020年内に開発に着手すると書いているのは、これは誰がどこかで決めたのですか。

○星野参事官 決めるとすればこの場になります。

○松井座長 決めてもいないものがここに記述として出てきているのはどういうことなのですか？

○JAXA（佐々木センター長） 我々の理解としては、JAXAとして検討を進めてまいりまして、前回も御説明させていただいているところなのですが、その中で宿題をいただいたので、本日も御説明をさせていただいて。

○松井座長 何となく説明して、なし崩し的に2023年が前提かのような議論になってしまうというのが、大体これまでの議論のありようです。私はそれはお

かしいと指摘している。そういうことをやるのかやらないのか決めてもないことを、JAXAの中で検討しているという話だった。あるいはJAXAとISROの間で機関同士で検討しているという話だった。いつの間にかそれがこういうところに記述として出てくるという過程がよくわからない。変な話だと思っている。

もっと言えば、インド等との協力ですら、アルテミスの登場以後、議論した覚えはない。

○JAXA（佐々木センター長） インド等というのは、例えば観測装置はNASAが提供してくれるとか、そういう趣旨だと思います。

○松井座長 「インド等の協力による月極域表面移動探査機」というのは、「月の極域表面移動探査機」に係っているわけではないということ？これは日本がやるのですか。

○JAXA（佐々木センター長） はい。ローバ自体は日本がやりますが、その上に載せる観測装置はインドとか米国が提供するということになります。

○松井座長 そうだとすると、書き方としてこれはおかしい話です。日本がやるのだったら日本がやるところだけ書けばいい。この文章は、インド等と協力して移動探査機をつくるというふうに読めるわけです。実はそれはマイナーな問題です。最初のほうが重要で、2023年にやるという前提のもとに多分この2020年というのが出てきている。2023年にISROと協働で極域探査機を上げるなどというのは、宇宙政策委員会のレベルでまだ決めたことはない。私の知らないところで決めているのなら別ですが。

○JAXA（佐々木センター長） ここに2023年とは書いていないので。

○松井座長 そうすると2020年内に開発に着手するという、この書きぶりの根拠はどういうことですか。2020年内なんて入れなくたっていいわけでしょう。開発に着手する準備を進めるとか、年度なんか入れなくたっていい。

○JAXA（佐々木センター長） 2020年度以降の取り組みとして開発する。

○松井座長 こう書いてあったら、来年度の概算要求に入れるということですか。私は何度も言っているけれども、日本としてはその前にSLIMとかMMXの準備を進めることが前提の話です。そちらのほうがまだ問題がいろいろあって延びるかもしれないというときに、ここだけ明確に年度を明示してやっていくというのはいかぬ。ヘリウムの問題を考えると、ひょっとすればSLIMはおくれるかもしれない。2021年にSLIMを上げるというのが、前提の話なのに、それがおくれたときにこういうものはどうなるのですか。

○JAXA（佐々木センター長） SLIMが優先なのは間違いなくて、SLIMの成果を使うという前提ですので、そういう意味ではSLIMをやり、極域という順番は変わる。ヘリウムの問題は同じ。

○松井座長 以前、国際宇宙探査に参加すると決めたことの中に、科学探査で

協力するとかと入っている。具体的に、科学探査はどういう書きぶりだったか。科学探査的な内容が入っていると思うけど。

○JAXA（佐々木センター長）　そこがSLIMとか極域のデータが。

○松井座長　書いてあるからそれを検討するというのならわかる。具体的にいつまでにやるとか、そういう話になると思う。

これか。月面探査を支える移動手段の開発か。こういったことをやりますよと言っているけれども、この文章そのものは、2023年のISROの何かを指しているわけではない。だから、これに書いてあるからといって、今言っている話が認められているのではない。これをやるのか、やらないのかという議論をどこかでしないとおかしい。

もう1つ指摘したいのは、チャンドラヤーンが着陸失敗してしまった。その技術的な課題を検討してくださいということは指摘している。それはそれだけであって、こういうタイムテーブルの中で日本がどうやっていくかという話は、JAXAとISROの間でやっているのかもしれない。しかし、しかるべきところでこういうふうにやりますよという話は何もしていない。工程表の中にこういう格好で出てくるといえるのは、おかしい話だと思っています。

○JAXA（佐々木センター長）　我々としては、こういう場で御説明させていただいてきているとは思っていたのですけれども。

○松井座長　説明はいい。JAXAとISROの間での検討状況を説明してもらっているだけであって、何も決定したわけではない。

○行松審議官　そういう意味では、ここで御審議いただいてということになると思います。この文書そのものは文部科学省も含めて各省で調整したものを書いておりますけれども、2020年というのがいいかどうかという意味で言うと、資料2のところではSLIMに関して、例えばこの2020年以降に月極域探査の着陸機の開発に協力する場合、JAXAの技術が確立している、適応が可能であるとか、SLIMの着陸において問題が判明した場合は月極域探査は詳細設計中の段階であり、反映が可能である。あと、チャンドラヤーンの事故原因についても、そこは現在、特にスケジュールへ大きく影響するようなことはなさそうだという御説明が今あって、それを踏まえてどうかと。

あと、2023年にというのは、コミットはしないという御説明だったので。

○松井座長　これは資料2に書いてある。ここに書いてあるのは当たり前のことです。

○行松審議官　おっしゃるとおりです。23というのも、そういう意味では工程表の中ではコミットはしない。

○松井座長　それなのに、2020年という記述が出てくる理由はということなのかということですか。2023年なら2020年という話はわかる。今までの科学探査

のやり方でいけば、公募型小型、何とかはこうやって、いつやりますという格好で決めて、それから開発の話があって、予算の話になるわけです。

しかし、国際宇宙探査は、そういう議論もなしに突然、JAXAとISROの間でこういう話があると。それがあたかも既成事実かのように、やることが前提の話かのように出てくる。というのは、何か変な話だと思う。

○JAXA（佐々木センター長） 一方で、公募型小型とか戦略的中型というふうにこだわってやる場合には、しっかりと計画がないとできないということで、そう設定されていると思うのですが、ほかのプログラムからすると、そういうのはその場その場で議論の末、開発がスタートするという形かなと思っていきますので、いきなり最初からこの枠にあるからこれをスタートするというのではなくて、ある状況の中でこれが必要だという御判断をいただいてスタートしている。

○松井座長 その判断ね。まさにそれはトップダウンでいろいろなことを決めていくという中にこういうのが入る。しかし、トップダウンで決めるというプロセスが何もない。国際宇宙探査ということで決めていることは、日本が参加しましょうということだけです。それはさっき言ったような月面探査を支える移動手段の開発とか何とかというのでやっている。具体的に個々にISROと協力でやるものにこれを当てはめるとかいう話とは違う。論理的には、2020年に開発に着手するというのは、少なくとも今、ISROとJAXAの間の2023年というのを認めているからこうなるという話なのであって。

○JAXA（佐々木センター長） 2023年に必ずというわけではないと思いますが、開発に当たってしっかりとスタートさせないとリスクもありますので、きちんとやるためには早目に開発に着手したいという趣旨で提案させていただいています。

○松井座長 いろいろなところで説明を聞いていると、プロジェクト化してスタートするというのと、フロントローディングでスタートするかという言い方は違う。プロジェクトが本当にスタートするかどうかというのは、科学探査の場合は物すごく神経質にやっている。しかし、こう書いたら、プロジェクトとしてやりますよという話です。今まで科学探査でやってきたプロセスに比べると、幾ら資源探査とはいえ、全然異質なように感じる。

どうぞ。

○関委員 余りいきさつがわかっていない質問になるかもしれないのですが、先ほどJAXAからの説明では、アカデミアでの検討での結論が、月極域探査が必要のことでした。これはまだレビュー段階とのことなのでこれから変わるのかもしれないのですが、並行してやっているアカデミアの結論として、宇宙は科学的な意義に照らしても月極域探査が必要という、サポートす

る方向の結論は得られつつあるのでしょうか。JAXAとは違うアカデミアでそういう結論があるのかというのが1つ目の質問です。

また、類似の国際協働探査ですと、ちょうど先月、米国が月極域探査VIPERミッションを2022年12月にやりますと発表いたしました。米国、インド等との国際協力ということなので、ここには書いていないですけれども、水面下では当然、VIPERが先に行ってしまうわけなのですが、その中でインドと日本はどういう役割でこの月極域探査に入っていくかという議論は国際的なコミュニティとしてあるのではないかと思うのです。そのあたりの境界条件がわからないと、例えば国際協力で月極域探査をやるのだったら、先にNASAのミッションが行っても、そのデータは日本の研究者がクローズドデータも使えるとか、そういうことがあり得ると思うのですけれども、どのくらいまで踏み込んで急ぐ必要があるのか、もしくは具体的に国際的な極域探査の枠組みで日本が位置づけられているのかというあたりがこの中からは読み取れなかったのです。

以上から質問は2つありまして、1つはアカデミアの検討の中で月極域探査の意義が示されているのかどうかということ、2つ目は国際的な米国も含めた先行するVIPERミッションも踏まえて、日本はどういう役割を果たすのか、もしくはデータ交換についてどういうメリットがあるかなど、そのあたりがどういう国際調整になっているかを聞かせていただきたいです。それがないと、初めてでこれはどう判断していいかわからないため、よろしく願いいたします。

○松井座長 では、JAXAの「2. 月における水（氷）探査に関する検討」のQ2、月極域探査が必要という、これは今のISROとの話とか、VIPERとかいろいろ出てきた話とどういうふうに関係するのか。

○JAXA（藤本副所長） 1番目の質問は、月に水はあるのかという、答えは「わかりません」です。わからないのはどうしたらいいですかというと、極域に一番あり得るだろうから、そこは探査する必要がありますねという意味で、言葉遣いはあれですけれども、そんなに深い意味のない当たり前の答えをしたままでというところですよ。

極域探査の意義がありますかということについては、それは極域探査に意義があるかとうよりも、月に水がどれだけ、どういう形態であるかということを確認することにどういう意義がありますかということに言い換えられるわけですけれども、それについては、例えば月面探査に使えますねとか、あるいはそもそも月ということ現場にして表面探査をするある種の練習をする場になりますねというようなことが後ろに書いてあるということになります。

国際調整云々に関しては、私自身は意見がありますけれども、多分答える立場に、もし意見を言えと言われれば言いますが。

○松井座長 ISROとJAXAの月極域探査に関して、いろいろ検討というのは誰が

やっているわけですか。

○JAXA（藤本副所長） 今回宿題をいただくまでは、国際宇宙探査センターがやってきました。

○松井座長 12月末までにはどこが検討するのですか。ISROと協働でやるこのプロジェクトは。

○JAXA（藤本副所長） 極域探査にスペシフィックな検討ということは、特にアカデミアを巻き込んでやることはないです。今までアカデミアに対してどういう働きかけがあったかということ、こういう探査計画があるのだけれども、そこに観測機器を提供する興味はありますかというような限定された形での問い合わせは来ましたが、プロジェクト全体について検討に参加しますかとかそういった相互作用は今までなくて、今回、年末に向けての検討で初めてそういった相互作用を行ったということになります。

○松井座長 本当はやってもらいたいよね。だって、今のような話だと、我々が判断するためには材料が欲しいわけですから。

○JAXA（藤本副所長） 今回の年末の報告書はその一部だと思っています。

○松井座長 どこも正式に2023年までにどうか、月の極域探査をどうやるという話は決めていない段階で、JAXAとISROで話が進んでいる。実際にやっているからこうですよという検討状況の報告を聞くのだけれども、我々は、やることに意味があるとかいう決断をしなければいけない。

資源探査というのは今、どこも検討していないから、科学探査の委員会で資源探査も妥当性ぐらいの話はしなければしょうがない。宇宙政策委員会の中でほかにこの妥当性を検討する場がない。とすると、我々としては、もうちょっと具体的な検討資料をもらわないことには、検討できない。これをやる意味があるのかとか、何年にやらなければいけないとか、今、関さんからの話があったように、NASAが2022年にやるという話だと、日本は具体的にどういうことをやる？関さんは何か知っていますか。

○関委員 NASAがプレスリリースした範囲のことしか知りません。

○松井座長 そういう国際的な動きの中でどうするかという話を検討しなければいけない。本当は今、国際宇宙探査の藤本さんたちがやっているところで議論してもらったほうがありがたいけれどもね。

○竝木委員 私からもいいですか。私は月極域探査のタスクフォースという形で科学的な評価をしてくださいという依頼を受けてやらせていただきました。それがもう多分1年半ぐらい前になります。その時点で、それほど月極域探査が明確に決まっていたわけではないのですが、資源探査をやるときに付随してどういう科学ができるかということは評価しました。

もともと科学探査ではないので、我々がそれでGo/no goを判断するわけでは

ないのですけれども、科学的にも興味のあることはできるだろうという評価をそのときに下しました。

そのときついでに国際的な調整という意味でどうなっているかというのは興味があって聞いてみたのですけれども、私が知る範囲で聞いたのは、リーグとかアメリカの資源探査をやろうとしているグループの人たちが中心になって世界中、日本もインドも含め、ヨーロッパも含めて話し合いをして、その中でみんなで同じ場所におりて一斉にぱっと調べたほうがいいのか、それとも、同じような観測機でもいいから違う場所におりて調べたほうがいいのかというのは、科学者の視点で議論をして、後者のほうがいいたろうという結論になったと私は聞いています。

なので、そういう意味では、アメリカはVIPERをやるし、日本は月極域をやるしというような役割分担は、月学者の間でできていると聞いています。

○松井座長 というのが現状なのです。ISROと協働の国際宇宙探査で極域探査をやるという話はこの程度の話なわけです。実は、とにかく何も決まっていないわけです。宇宙政策委員会というレベルで月極域探査をISROと協働でやりますという話は、現実には何も決まっていない話です。そういう状況の中で、こういう記述があるのは変だというのが私の指摘です。

どうぞ。

○永原委員 ちょっとわからないのは、月に水があるということだけであれば何年も前に既に報告もあって、でも、そのことと資源として使えるかどうかというのはまるっきり違う話で、水がありましても形態は今、全然わからなくて、粘土鉱物なのか何なのかもわからない。つまり、今、国際的に協力するというお話でしたけれども、それにしても状況が何もわからぬままに、つまりどういう観測をすべきなのか。粘土鉱物探しをするのか、氷探しをするのか、あるいは別の何か、どこか物陰にもしかしたらもっと、万が一、地下に液体の状態であるものもあるかもしれないと思っているのか、そこが何も想定がないままに、月面移動装置の開発に着手するという、つまり、どんなものをつくるべきなのかが何も私には想像がつかない。どういう観測機器を載せて、どのぐらいの大きさのものが必要でというのが全然わからないのですけれども、それなくして移動探査機の開発とかは具体的に検討ができるものなのではないでしょうか。

○松井座長 さっきの話だと、それはインドが担当していると。観測機器等はアメリカか。

○行松審議官 観測はアメリカの分担で、アメリカが中性子の検出器をやります。

○永原委員 検出器はそうだと思うけれども、どんな大きさの検出器を載せるとか、何も不明な状態で。

- 行松審議官 それの検討はもうやってきています。
- 永原委員 できているのですか。そういう情報は我々には何も提供されない。つまり、どんな車。かの国は1トンの車を平気で火星におろす国ではないですか。そういうのと日本なんかとの関係が。
- JAXA（國中所長） 参考資料1の16ページ目ぐらいから記載があります。14ページ目のほうがいいかもしれません。
- 松井座長 これは今日の資料？
- JAXA（國中所長） 前回の資料です。14ページ目以降に具体的なローバ。
- 永原委員 失礼しました。一応御説明いただいているわけなのですね。どういうローバ、車をつくらなくてはいけないかは、一応決まっている。
- 松井座長 私がその時指摘したのは、一番重要なのは、ある、ないではなくて、深さ方向に水がどう分布しているかとか、そういう情報だと。要するに、地中の水の分布がわかるような観測機器を積むのかとか、それはどこがやるのかという話をしたように思う。それに対して答えがどうだったかというのは覚えていない。日本がそれをやるのか？
- JAXA（佐々木センター長） 地中データとあとは水資源分析計というのが、掘って取り出したものを加熱して、揮発性物質を飛ばして分析する。
- 松井座長 そういう分担は決まっているわけ。
- JAXA（佐々木センター長） そこは日本、JAXAがやると。イノベーションハブの成果でそこはできるということです。
- 松井座長 それは前回の資料のどこかに出ていたわけ。
- JAXA（佐々木センター長） 同じ資料の18ページに。
- 松井座長 検討状況、地中レーダ、こういうものを載せて動くというのが現在の検討状況のようです。これが妥当かどうかという判断は実は我々がしなければいけない。こういうこともやるというのが科学的に意味があるかどうかとか。そうした議論はここでしかやりようがない。決めるのならここでやらなければいけない。やることに意味があるとなったら、いつそういうことをやるべきかという話になって、そうすると開発はいつからというふうになるのが普通だと思います。そのプロセスが今はない。この国際宇宙探査の極域探査というものに関しては。
- 永原委員 検討状況という抽象的な言葉なのですが、どういうレベルで検討されていて、ある種合意に達しているのかとか、つまり検討はしたけれども、こういうものがあつたらいいよね、うちはこれができるとかと言っているレベルなのか、それともかなりこれはきちんとコンセンサスに至って、予算さえつけばMOUを結べるとかというような次元のものなのか、どういうことですか。
- JAXA（佐々木センター長） この検出項目については両者で、ISROとは合意

しているのですが、ただ、地中レーダ、分光カメラについては共同開発と書いていますが、その中でどの範囲までやるかというのは今まだ調整をしているところですよ。

○永原委員 では、NASAとかISAとかいう提供は、向こうはアグリーしている。

○JAXA（佐々木センター長） 彼らはそう言っていました。VIPERと同じものがありますので、そういう意味ではそこを使うということでリスクなく準備できたよ。

○松井座長 ISROとの共同開発と言っているけれども、地中レーダというのは今まで日本は何か関連する技術をやったことはあるのですか。

○JAXA（佐々木センター長） 事前に検討いただいて。

○松井座長 イノベーションハブで云々という話は。

○JAXA（佐々木センター長） それは4つ目です。4つ目のものがイノベーションハブの成果を使います。

○松井座長 水資源分析計。

○JAXA（佐々木センター長） はい。開発して分析する。

○松井座長 この掘削はどのぐらいまで掘るのですか。

○JAXA（佐々木センター長） 1.5メートル。

○松井座長 深さごとに分析していくわけね。地中レーダはどうなの。

○JAXA（佐々木センター長） 地中レーダは宮本先生の御研究。

○松井座長 これはイノベーションハブでやっているというだけです。宇宙での検討をやらしないで飛ばしてしまうということ。

○JAXA（佐々木センター長） そうですね。イノベーションハブでやった成果をこの後、開発に取り組んで、その後に打ち上げます。

○松井座長 どうぞ。

○関委員 私、月極域にはかかわっていないのですけれども、地中レーダをやっているグループはたまたま知っていて、これは「かぐや」でサウンダーをやっていた東北大のチームが測器をやっていると思うのですけれども、そういう意味では搭載機器開発の実績があります。月の検討状況は余り知らないのですけれども、今後、火星探査をやるときに、やはり浅いところの水分布をちゃんとはかりましようということで、周波数とかもちゃんと特化してかなりきちんとしたTRLレベルのあるような検討のできるチームが地中レーダはやっていることは知っていて、そういう意味では。

○松井座長 東北大が今までやっているというのは衛星からではなくて。

○関委員 衛星からです。

○松井座長 衛星からは、私もそれは当然やると思う。しかし、搭載してやるものそれは違う。今、イノベーションハブでやっているというから、そういう

ものと今言っている話は、衛星でやっているという話とは、即つながる話なの。
○関委員 地中レーダに関しては、何か知らないのですけれども、JAXAの共同研究みたいなもので検討しているチームが地中レーダだけではなくてあるらしくて、それで開発していると聞きました。

○JAXA（佐々木センター長） 東大とかいろいろな大学と共同研究させていただいて、それで地中レーダのほうも東大の宮本先生のところで検討いただいた成果として上げています。

レーダはお互いにやりたいところなので、そのせめぎ合いというのはあって、我々としてはやりたいと思っているのですけれども、ISROのほうも得意といますか、ぜひやりたいというので、そのせめぎ合いは今のところありません。

○松井座長 あとは、衛星に搭載する優先的な機器開発は時間はどのぐらいかかるのか、等々を議論しないといけない。この話は2020年に開発着手するなどという具体的な話を書き込まれても説明はできないということですね。

そういうことで、余り長くやっても仕方がない。私は午前中の会議でもこのことを言おうと思ったのだけれども、それはここでやってから言うのが筋だと思ったので、一切言わずに来た。基盤部会の座長はとにかくこの小委員会ですべて決めてくださいという話なので、皆さんの意見でどうかというので、この書きぶりを含めて、要するにISROとの極域探査をどうするか。いつか決めなければいけないのだけれども、今日決めないとまずいよね。

○行松審議官 はい。今週宇宙政策委員会に御報告がありますので。

○松井座長 非常に申しわけないのだけれども、これだけの情報でこれを。だから、2020年と入れなければいいと思う。別に期限を2020年内ではなくて、開発に着手するというのではまずいわけですか。

○星野参事官 月表面移動探査機の開発に着手する。

○松井座長 2020年内にとどうして書かなければいけないのかということですよ。

○星野参事官 何かピンどめされているような。

○松井座長 だって、それはやりますよという話ではないの。

○JAXA（佐々木センター長） 2020年度以降の取り組みとして。

○松井座長 2020年度以降の取り組みとして開発に着手するでいいのではないの。

○星野参事官 文部科学省は何かございますか。

○文部科学省（藤吉課長） 特にないです。

○松井座長 では、これは2020年内にというのだけ削って、探査機の開発に着手するという。

○星野参事官 その前段のインド等の協力は。

○松井座長 インド等の協力は要らないのではないの。

○星野参事官 これも限定する必要はないですね。どうですか。だって、インド等の協力というのは載せるものの話でしょう。ここで書いている月極域表面移動探査機というのは、私のイメージとしては探査機そのもの、動き回るローバそのものだと思うのだけれども。

○JAXA（佐々木センター長） 大きな枠としてはその手前にありますので。

○松井座長 インド等との協力によるという2020年度以降の取り組みでは、これは削除する。だから、もう一回読むと、米国、インド等との国際協力による月着陸探査についても、各国の状況も注視しつつ、国際調整や技術調整を進め、月極域表面移動探査機の開発に着手するというのならよろしいですか。委員の皆さんの判断。

（「はい」と声あり）

○松井座長 では、とりあえずこれはこういうことで。

○永原委員 もう一つ別件で、25「宇宙科学・探査」のところなのですが、固有名詞としてXRISM、SLIM、MMX、DESTINY+とか書いてあるのですが、小型JASMINEのことが書いていないのですけれども、これはやはりもう。

○松井座長 2019年度末までのところには小型JASMINEと書いてあるよ。

○永原委員 2020年度以降の取り組みのところ、つまり固有名詞の入った具体的な計画、上の線表に出ているようなので、一応入れておいたほうがいいのではないのでしょうか。

○松井座長 これはどういう判断だったか。何か議論したようにも思うのだけれども。

○永原委員 入っていない理由があるのですか。

○松井座長 宇宙科学研究所のほうで何か事情があったのだけ。

○JAXA（國中所長） 書いていませんねという話がありまして、この表に出ているから、まあしょうがないねということになったように、宇宙科学研究所ではそういう解釈をしました。

○松井座長 文章に入れなかったのは何か理由があった。

○文部科学省（藤吉課長） 理由ですけれども、今回、LiteBIRDと小型JASMINEは、今年度の5月に選定されたのです。それで、予算の時期と絡んでいて、その2つについてどうしましょうかという話があって、それにつきましては、松井先生が前からおっしゃっていた技術のフロントローディングという中で、その2つを念頭に置いてやりましょうということになりましたので、ここでは2020年度につきまして、すぐさまLiteBIRDとか小型JASMINEの予算化、プロジェクト化という話ではなくて、まずは技術のフロントローディングの中でその2つを念頭に置いてやりましょうという議論になったと承知しております。

○星野参事官 それで読み方としては、2020年度以降の取り組みの一番上の■の中にある「フロントローディングを引き続き実施する」の中で読み込むと。その心は、ちゃんと線表には両方出ていますということでございます。

○松井座長 何かいろいろあって、私も全部は覚え切れていないのです。

○大島委員 あと、細かいことなのですからけれども、「はやぶさ2」のちょうど今出てきた2番目なのですが、これは2020年以降の取り組みと言いつつも、2020年度で終わってしまうので、これはちょっと違和感を覚えました。

○星野参事官 これは2020年度を含めての取り組みなので。

○大島委員 そうなのですよ。ですが、これは上を見ているとそれ以降の比較的長い、長期的なお話ですね。これは2020年度ですよ。ですので、これから先を目指してさらに新しく何かを考えるとというのであれば。

○松井座長 「はやぶさ2」は、戻ってきて落としした後、まだ運用がその後も続くのです。

○大島委員 それで運用と言っているのですね。

○星野参事官 はい。地球帰還で終わりではないということでございます。

○松井座長 終わりではないのだよ。

○大島委員 なるほど。ですが、何か地球帰還を目指したとなると、帰還して終わってしまうというようなイメージになってしまいます。

○松井座長 まず戻ってこないと困るのでね。サンプルを回収しないと困るので、多分。

○大島委員 なるほど。

○JAXA（國中所長） 一応、現計画では、カプセルを分離した以降の探査機は深宇宙にとどまる計画であります。その後、どのような価値のあるミッションが企画できるかということを経験検討しておるところです。ただ、今のところ、まだ目標点などは決められていないので、はっきりは書ける状況にはない。

○大島委員 そうということなのですね。この先これで、帰ったら終わりという感じにどうしても見えてしまうと思います。

○JAXA（國中所長） ただ、今、検討中ではありまして、コンパクトにお話ししますと、なかなかいいターゲットがすぐさま直近にはないので、かなりの年月運用しないと次の目標には行きつく目途がないのです。

そうしますと、現状でも6年間探査機を運用してしまして、さらに同じ年限運用しないと次の目標に到達できる見込みがないものですから、ここを明示的に予算化という意味でオブリしてしまうと、かなり厳しいオブリゲーションがこちらに発生してしまって、なかなかそこまではコミットできる環境にないなというところで悩んでおるところです。

○大島委員 そうということなのですね。

○松井座長 そうだったら別に、さっき指摘されたように、2020年度で終わりという書き方でいいのではないですか。

○JAXA（國中所長） 基本的には、「はやぶさ」と「はやぶさ2」の当初の目標が2020年地球帰還で区切っておりましたので、我々としては、いわゆる基盤費の中でやりくりをしながら運用するのが適当ではなかろうかと、今、考えておるところです。政府に予算を求めて後期運用するにはちょっと敷居が高過ぎるなと思っております。

○永原委員 私も実は「はやぶさ2」のことが気になっていて、お伺いしようかと思ったけれども、きっと何か違う話かと思ってあえて黙っていたのですが、サンプル分析、一応サンプルがきちりとれていると信じているので、そのことを書くとまずいということですか。入っているかどうかはわからないし、その予算は割と半端ではない額になるわけで。

○JAXA（國中所長） 初期分析は含んでおりますので、2021年、2022年と続くことは確かです。

○永原委員 ですよ。でも、それは1年以上は少なくとも、だって、来年の暮れに帰ってきたらあけるだけでも半年ぐらいは優にかかって、初期分析にさらに1年だから、あと2年ぐらいは続きます。そこはちゃんと予算が。

○JAXA（國中所長） はい。それは予算の範囲に入っております。

○松井座長 だけれども、それは明らかに入れたほうがいいわけだ。

○JAXA（國中所長） そうです。そこは予算確保しておるという認識でおりまして、それについてキュレーションセンターも。

○永原委員 あと2年間この青い矢印を伸ばすということですか。

○JAXA（國中所長） そのとおりです。済みません。衛星のことしか今、申し上げておりませんでした。

○大島委員 私もそれを言いたかったのです。これで終わって、しかも上の矢印もこれで終わってしまうというのではなくて、やはりその後の成果も含めてきちんとやっていく必要があるのかなと思います。

○JAXA（國中所長） その件に関してはおっしゃるとおり、御指摘のとおりです。

○JAXA（藤本副所長） 初期分析といって、持ち帰ってきたサンプルがどれだけのポテンシャルがあるかというショーケースをしなければいけないのですが、そこまでプロジェクトの責任ですので、そこまで入っていないというのは修正したほうがいいです。

○大島委員 そうですね。それを入れたほうがいいかなという意味で、これを削除してくださいという意味で言ったのではないです。

○松井座長 そのこのところの書きぶりは考えたほうがいいね。

○星野参事官 「運用を進め」の後に、サンプルの初期分析に向けての準備を進める。上は3目盛り伸ばして、初期分析まで。

○松井座長 「初期分析」と入れる。「はやぶさ2」の運用で、「初期分析」という字を入れて伸ばす。

○星野参事官 そうですね。

○松井座長 では、大分オーバーしてしまっているの、とりあえずそういうところで、今のような格好で直す文案について私に一任していただけますか。

ありがとうございました。

では、本案は、宇宙産業・科学技術基盤部会の中須賀部会長と検討の上、宇宙政策委員会に諮らせていただきます。

次に、議題3「宇宙基本計画の改定に向けて」です。

関委員と永原委員から、人材育成に関してだと思いますが、意見がありますので、発表をお願いします。

では、関委員から。

○関委員 時間が押しているようなのですが、私、前回の小委員会は欠席しましたので、今回お時間をいただきました。9月の小委員会にこの宇宙基本計画の改定にかかわって、39の「国内の人的基盤の強化」という項目が先ほどの工程表にあったと思うのですけれども、それに関係するような施策が具体的にリニューアルトラック制度くらいしか今までなかったの、現場でよいアイデアがあったら出してくださいという呼びかけがあったと記憶しております。それを受けて、私がすぐ思いついたものとしては、宇宙に特化したリーディング大学院あったのですけれども、そのあたりの経験者や関係する学会の方の関連研究者、特にハードウェア関係の人材育成をされている方の意見を聞いてまとめたものがこの資料です。

大体、四十数名の方の意見を聞いて、工学が4分の1くらい、天文系が4分の1くらい、あと太陽系内部の探査をしている人が2分の1くらいの割合の方の意見を聞きました。

考え方としては、宇宙にかかわらず広く産業界に優秀な人材を輩出できるような人材強化育成プログラムになるのではないかと考えています。

また、宇宙に関しては、プロジェクト実施に長期間必要なので、そこに現場経験、研究開発能力、国際性を兼ね備えた人材を輩出していくには何をしなければいけないかという観点を重視しています。

あと、関連する先生方が強調していたのは、厳しい環境条件で確実に動作するための高い技術成熟度が要求される宇宙ミッションの現場で鍛えた学生というのは、宇宙を含む幅広い産業で活躍してきたし、それを強化することは単に宇宙に閉じるものではないですというような御指摘がありました。

次に、どのような具体案が考えられるかということをお説明します。

まず最初に出口のイメージとしては、これは大学院生をメインにした人材育成プログラムでして、民間50%、アカデミア、JAXAというような出口のイメージを考えています。目玉が4つありまして、1つは人材育成プラットフォームとして超小型衛星というものを定期的に使うということです。もう一つは、理工連携の宇宙人材育成ができる宇宙人材育成拠点と協力サテライト機関を置いてバックアップする。3つ目は拠点幾つか、4つから5つできたときに、拠点ごとに超小型衛星を使うのではなくて、それを協働して一つの衛星をつくり上げていくような統括事務局を置くこと。また、学生に在学中から宇宙企業やJAXA内でのインターンができる環境をあっせんし、人材育成プログラム全体を運用するような統括事務局を置くというのがこのポイントです。

この中で、これはリーディング大学院の成功例からコメントがあったのですが、けれども、企業とかJAXAのOB、OGなどをプログラムで雇用した結果、人脈とか経験豊富な方が親身になってインターン先とか学生の意見を聞いてくださり、成功した事例があると伺っています。

次に超小型衛星をするのはいいのですが、視野がそれだけに閉じこもってしまっただけでは困るという御意見が結構ありまして、国際的な宇宙探査の最先端でどんな探査や科学がやられているか。米国ではSSERVIという探査と科学をつなぐ研究拠点ができているのですけれども、その日本版と連動して国際的な広い視野の涵養をはかるようなカリキュラムを提供するのが重要ではないかということ、以上の4点が骨子になっています。

最後になりますけれども、人材育成は10年スパンで行って、評価の結果、実績が出ているのであれば、基盤的なものなので継続してほしいというのが多くの先生方からの共通の御意見でした。

次に、宇宙人材育成拠点というのは具体的にどんなものか。サテライト協力機関とはどんなものか。先ほどの日本版SSERVIとはどんなものか。統括事務局はどんなものかということについて、時間もありませんので、ポイントだけ言いますと、宇宙人材育成拠点とサテライト協力機関はハンズオンの教育を協力して行うというのがメインになっていて、超小型衛星の先端技術開発とかそういうものの提案を学生にさせられるような実績のあるところが認定されるべきと考えています。

SSERVIとプログラム統括事務局は、先ほど申し上げたとおりですが、現状、米国のSSERVIは宇宙環境と月・火星に限定するものなのですけれども、日本ではもうちょっと広く、地球環境、防災とかそういうものも含めたほうがいいという御意見があって、少しそういう面でオリジナリティがあります。

次に超小型衛星の人材育成プラットフォーム。超小型衛星はいろいろなレベ

ルものもあると思うのですけれども、ここでは工学とか理学の先端技術についてコンポーネント技術実証ができるような6Uから50キログラム級の比較的大きめの超小型衛星を10年間に5機ぐらいの計画的に適度な頻度でやるというのがポイントです。6Uとか50キログラム級になれば深宇宙の推進系とかそういうものも十分対象に入ってくるということで、学生がプロジェクトの初めから終わりまでを一貫して責任を持って実施する現場を計画的に提供するというのが骨子になっています。

以上です。

○松井座長 ありがとうございます。

続いて、永原委員から御発言をお願いします。

○永原委員 私は別に人材育成の話ではなくて、議題として宇宙基本計画の改定に向けてということで、基本計画の資料が毎回配られているので、それに基づいて、この数年を見ていって、修正したり追加したほうがよいのではないかという点をキーワード的にピックアップします。

1つは、これは当初と現状が少し変わってきてはいますが、予算のフレキシビリティの問題です。つまり、一定規模の資金確保ということでスタートしたわけですがけれども、やはりいざ進めてきてみると、本当に宇宙科学の最先端をやろうと思うと、300億円という足かせのおかげで本当の最先端をやれないとかいう問題も再三指摘されていて。

○松井座長 300億円って中型の話。

○永原委員 そうです。ですから、それが本当に、これは私の個人的な意見ですが、常田先生の御意見などにもありましたけれども、300億円を超えるような本当の最先端をやるために必要なときには予算のフレキシビリティというものをもう少し、そろそろ持ってもいいのではないかと。

これは何でそう思うかというのと、従来割とずるずると宇宙科学研究所のミッションがどんどん膨らんでいった反省から300億円ということに非常に強いたがをはめたわけですがけれども、ここ数年これでやってきて、一応コミュニティにもそういうことの厳しさみたいなものが結構浸透してきたと思うので、やはり本当の学術のためにはこういうことも考えるべきではないかというのが1点。

もう一つは、2020年代のタイムテーブルまで、先ほど指摘させていただいた点ですがけれども、あと5年で全ての選定は終わりみたいな、これに基づいて考えていると、もうこれでは間に合わないよねという危機感です。

あと、今、関さんのほうからもありましたけれども、超小型ミッションの話はもう今そこいらで非常に重要視されているので、何らかの形で書き込んでおくべき。

それから、これも再三議論がありますけれども、やはり最先端の学術の分野

においては国際協働ミッションへの参画の重要性というのがどんどん高まっていると。でも、最先端は大体国際規模の1000億円、2000億円の、そこに全く蚊帳の外の状態が続くとこれはまずいので、これを確実に担保しないとまずかろうと。

フロントローディングのこともちゃんと書いておいたほうがいだろうなと。

最後におまけですけれども、宇宙科学研究所でのプロジェクトの検討というのは、物によっては10年ぐらい検討しているのがあるけれども、10年お茶をひくと大抵は多分できないというのは、周りのサイエンスがどんどん進んでしまって、この分野、必ずタイムリーでなくなってくるので、やはりこういうのは年限を決めてきちんとやって、だめなものはだめと判断する。というのは、人間そんなにリソースが豊富ではないので、とにかくこういうことを書き込んでおくべきだろうということ。

次は、特に太陽系探査に特化した項目の部分ですけれども、ここでは、今後どうするのかは議論がまだ足りませんが、小天体とかは一応日本のお家芸。本当にそうかどうか私は若干疑問を持っているのですけれども、サンプルリターンというのは本当に成功したのはまだ1例しかないもので、ついでに何とかとってきただけの話で、本当にとってきたわけではないのですが、でも、やはり今、一応国際的にはこれが日本への評価の要素なので、このことも書いておくほうがいいのではないかな。

次はISS、さらにその下に有人探査のことがあるのですが、ここについてはやはりISSの終了についての具体的なこと、それから、それを宇宙探査への移行過程という辺をもう少し明確に書き込んでおかないと、現行はこの辺が割とまだ茫漠としている。ステージも違う、国際宇宙探査に加わるかどうかも決まっていなかったですが、この辺はきちんとしたほうがよかろうなと思いました

それから、有人探査といっても必ず理学・工学の要素も出てくるので、こういうことの参画意義も触れておかないとまずかろうということですよ。

最後ですが、これが関さんのお話とかかわってくる人材育成の話ですけれども、特にこれから気になるのはこういう国際宇宙探査とプログラム化に基づく議論、特に惑星探査です。これはやはり人材の層もまだ薄いし、ここは本当にやっていくだけに計画のすり合わせが必要。ただ、これは基本計画に本当にどうやって書いたらいいか具体的なアイデアはないのですけれども、書いておくべきというのと、2つ目のポツのところは、これがまさに関さんから御指摘があった点で、コミュニティから見ると確かにリーディング大学院があったらよいとか思うわけですが、JAXAあるいは宇宙科学研究所がお金を配るのではない限り、文部科学省からそういうお金は出せないわけですね。宇宙だけに特化したリーディング大学院などというものはね。

今、この国においては、私は文部科学省のいろいろなもつと違う分野の委員会とかにかかわっていて、日本中どこに行っても人材が足りない、人材育成が重要である、不足であるということはあるとあらゆる、別に文部科学省だけではないですね。例えば小学校の先生でも看護師さんでもどこでも人手が足りない、人材育成がと言っている時代で、宇宙だけ何か特別な枠を文部科学省の普通のところからリーディング大学院という制度は、はっきり言ってあり得ないですね。

本来は、この問題はどちらかということも第6期の科学技術基本計画の中にもっと実は明瞭にそのことが書かれなくては、今のこの国の基本的な施策として、人材育成の部分がすごく弱い。それから、数年刻みで教育や人材育成がかかってくる。プログラムがころころできては消え、できては消えみたいな、こういう仕組みがそもそもまずいので、ここをまず書き込んでもらって、それとちゃんと調和的にこの基本計画の中でもそういうことを実現するようにしないと、この分野でだけこういうことをしたいですみたいな形で書き込んで、もちろん人材育成は重要で必要なのだけれども、それは既に現行の基本計画にも書かれているので、ちょっとこの書きぶりですね。ここはもうちょっと、ここだけに特化しない。ここだけに特化するのだったらJAXAか宇宙科学研究所に予算をつける以外になくなってしまいますのですけれども、それも恐らく不可能なことで、JAXAあるいは宇宙科学研究所の基盤経費を何億、リーディング大学院用につけるといっても、これも恐らく、それでなくても運営費が足りないという議論をしている中ではなかなか難しいなと覆うので、ここの人材育成プログラムは重要なことなのだけれども、やはりもうちょっと全体計画の中で書かないとだめだろうなということです。

以上です。お時間いただきました。

○松井座長 時間が本当はないのですが、今のお二方の提案に関して、御意見をお願いします。

私は、永原さんが今言ったのと全く反対だよ。具体的にどこかでそういうことをやらない限り、全体を変えるようなことはあり得ないよ。宇宙政策委員会はそもそも日本の中で異例の委員会で、異例のことをやっているのです。だから、宇宙の人材でこういうふうにするのですよというのをやって、政策として出して、それがうまくいけばそれがよそに波及するわけです。だから、あなたと全く逆ですね、私は。

だから、今、関さんが言っているように、リーディング大学院とか名前を使うかどうかは別にして、宇宙はせっぱ詰まっているから、こういう格好でお金を出して人材育成をやりますよというのを政策として出していけるわけです。宇宙関連という一つの予算のカテゴリーがあって、だから、そこで具体的なこ

とをやれば良いと思っているのです。

ただ、今までそういう具体的な提案がなかったわけです。私は、関さんの提案はかなり具体的で、こういうのをたたき台にして文部科学省のほうで政策をつくってもらえれば、初めて本格的な人材育成の政策というのが出てくると思うのです。広げてしまったら絶対に無理だよ。

○永原委員 文部科学省が宇宙に特化した予算をつくれるのなら、ちょっと何か。

○松井座長 だって、これは宇宙に特化した予算でやっているのだから、その中で人材育成をどうするかという政策を出していけばいいと思いますけれどもね、私は。

○永原委員 文部科学省それをやってくれるなら。

○松井座長 文部科学省は、アイデアがあればやると思うよ。

○文部科学省(藤吉課長) 我々もJAXAの予算とは別に予算を持ってはいますが、この場でも前回御説明しましたけれども、もうかれこれ7～8年たっていますが、宇宙航空分野の人材育成のための予算をとってはいますが、確かに額は少ないかもしれませんが、ある程度の年限を区切ってやっております。ただ、10年スパンといいますとなかなか難しい面はありますが、そこは例えば我々の制度は3年間ですが、それを終わった後にまた更新して応募していただくことも可能ですし、また、関先生の具体的な御提案をいただきましたので、そういったものも含めて、どういうふうに改善していけるかというのを考えてみたいと思います。

○永原委員 3年ぐらいではだめなのです。人材育成というのは、だって。

○松井座長 それは最初から無理だとかいうのではなくて、始められるところから始めない限り変わらないのだから。具体的に。

○永原委員 でも、そういうことはせめて10年単位でやらないと、1人の学生が大学に入ってから博士が終わるまで8年かかるのに、ちょっと3年では。

○松井座長 それは当たり前なのだけれども、今ある話だから、それを変えてもらえばいいわけですよ。

関さん、どうぞ。

○関委員 今回、意見聴取しているときに火山分野の方から、火山の人材育成は10年間で数十億の予算がついて、今、走り始めていますというお話もあって、私も永原先生の意見に本当に同感で、GCOEが5年で、リーディングが7年で、私はGCOEのときにS評価を受けたのに入っていたのですけれども、最後の国際アドバイザリーボードで、S評価おめでとう、今後も続けるのだねと言われて、終わりですと言ったら、リディキュラスとか言われて、やはりいいものは残すとか、10年スパンで人材育成をしないと大学の教員、すごい労力をかけてつく

り上げたところで終わってしまうみたいな感じなので、本当に疲弊してしまうのです。

だから、もしここでそういうのを始められるのだったら、ほかの分野に波及すれば日本全体にいいことになると思うのです。

○松井座長 基本計画の中では書けると思いますよ。別に、具体的な措置としてどうかというのは文部科学省のほうでまた考えなければいけないけれども、こうあるべきだということは宇宙基本計画の中で。だって、人材が一番、宇宙も同じで、今までやっていて何も具体的な提案がなかったわけです。今ここに出ているような、ちゃちなテニユアあたりの3名を毎年出しますという程度のことぐらいなのだよ。だから、こういう骨太の具体的なものがあれば、それは別に書き込んで、宇宙政策委員会として実現を目指すということはできるわけだから、これはもうちょっとブラッシュアップして、どういうふうに書き込むかは別にして、書くような形に持って行って、具体的に文部科学省のほうで3年を10年ぐらいで何とかするような案を考えてもらう。

そこが永原さんとちょっと違うところなのです。やろうと思ったら、やってみればいいのだよ。

○永原委員 どうせ書くのならば、人材育成を目指した長期の何とかと、10年というのではなくてもいいけれども、そういう形で書かないと、人材育成が大切ですみたいにやると結局実現は3年みたいな、今先生が言ったように本当に疲弊するばかりみたいなプログラムが次々にできて、次にまた応募というのだけれども、そうするとまた何か目先を変えないと次の応募はできないのですね。そうすると全然継続性がなくて、これでは優秀な人材なんて全然集まってこないから。

○松井座長 基本計画の中に書けばいいのだから、我々がこういうふうに書きましようと言えれば書けるのだから、別に最初からそんな絶望的なことを言う必要はないですよ。

○永原委員 書いてもらえるのなら、書いていただければ。

○松井座長 どうぞ。

○文部科学省（藤吉課長） この分野の人材育成は重要だと思っています。各縦割りの分野でそれぞれやっている方々は人材育成が大事だと思っていますけれども、ただ、それぞれの縦割りの分野全部に対して10年間プログラムをつくるというのは多分財政的にあり得ない話で、そこは我々も努力しますけれども、大学あるいは研究機関のほうもこの分野は大事だということで声を上げていただいて、中からも支援いただくというのも大事だと思います。

○松井座長 文部科学省はそうやって逃げを打つでしょうけれども、我々としてはこれが必要ですよということは書き込んでいけばいいと思いますよ。あと

はそれをどう実現していくかという話だね。

予定時間を20分ほどオーバーしました。ほかに何か御意見ありますか。

では、ありがとうございました。本日の議論の内容は、今後の基本政策部会での議論に反映してまいります。これは私が発言して、そういう格好で取り入れるようにやっていきます。

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 先ほど御議論いただきました工程表の改訂につきましては、松井座長預かりとなっておりますので、これを早急に固めまして、今週28日木曜日の宇宙政策委員会に最終的には上がる予定でございます。また、12月の恐らく上旬かと思えますけれども、宇宙開発戦略本部、上中旬ぐらいで例年調整してございますが、本部のほうで決定をする予定になってございます。

また、次回の小委員会につきましては、年明けに行いますけれども、日程のほうは改めて調整をさせていただきます。

事務局からは以上でございます。

○松井座長 それでは、本日の会合を閉会したいと思います。ありがとうございました。