

第13回宇宙委員会 宇宙産業・科学技術基盤部会
宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日 時：平成29年8月18日（金）10：00～12：00

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

松井座長、薬師寺座長代理、市川委員、小野田委員、藤井委員

(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、行松参事官

(3) 陪席者

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宇宙利用推進室長 庄崎 未果

JAXA宇宙科学研究所長 常田 佐久

4. 議事次第

(1) 我が国の宇宙科学・探査の在り方について

(2) 宇宙科学・探査に関する工程表の進捗状況について

(3) その他

5. 議事

松井座長 「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13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、お忙しいところ御参集頂き、御礼申し上げます。

本日の議題は、「我が国の宇宙科学・探査の在り方について」と「宇宙科学・探査に関する工程表の進捗状況について」です。

初めに我が国の宇宙科学・探査の在り方について議論します。本件については、文部科学省の議論の中間とりまとめを前回の本小委員会にて説明してもらい、皆様に御意見を頂きました。本日は前回の御意見を事務局にてまとめているので、まずはそれを紹介してもらい、その後文部科学省から追加で説明を受けた後、さらに御議論頂ければと思います。

まずは事務局から前回頂いた御意見について、説明をお願いいたします。

事務局から、資料1に基づき説明

松井座長 ありがとうございます。次に、文部科学省から追加の説明がありましたらお願いします。

文部科学省から、口頭にて説明

松井座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明について、最終とりまとめに向けた御意見等を頂ければと思います。

藤井委員 資料1について、国際宇宙探査をこの4つに分けるのは非常にいい分け方なのですが、基本的には国際協調という形でやることを考えたときに、相手方が主ミッションであった場合、相手方もこういう分け方をしているかどうかがあると思うのです。相手方は必ずしも国家プロジェクトだけではなくて、サイエンティフィックなものを含むケースもあるかと思うので、我々は非常にきれいに4つに分けましたけれども、国際連携したときに整合性みたいなものをあまり意識しなくていいのか、こちら側はこちら側の定義でいけばいいのかが気になりました。

文部科学省 文章としてどこまで明記するかはございますけれども、考え方としては、国際的にどこまで分けられているのか、それが必ず国内と同じではございませんが、このとりまとめそのものは国内の政策を決めるものとして分類をしつつ、ISEF2において発信すべき事項には、国際的な分け方についてちゃんと配慮することが盛り込まれると思っています。

市川委員 現段階でのこの文章というのは、日本側の立場を明確にするところに重点を置かれているのですね。

文部科学省 はい。

松井座長 今回の国際協調についてですが、これまでやってきたボトムアップによる科学探査もある種ほとんど国際協調で行われています。今回、新たな国際協調というものが出てきた時に、それを明確にした方が良くと思います。この議論が始まった経緯を考えると、有人宇宙探査に我が国がどう取り組むかという基本的な考え方があります。国として何のために行うのかといったことをきちんと議論し、考え方を整理すべきという話があって始まりました。そこをきちんと整理しておかないと、10年後、20年後になって、何でこのようなことを始めたのかという議論が蒸し返されます。そうならないためにも、きちんとしておくのが重要ではないかということです。

薬師寺座長代理 確認なのですけれども、意義として外交安全保障も考えられるとの説明でしたが、アメリカなどは、宇宙開発は安全保障から始まっているので外交安全保障と簡単に言うのですが、我が国の場合を考えたときに、今回の説明で問題無いですよ。安全保障というと、安全保障の担当の部局が出てくるということでもいい訳ですね。

文部科学省 探査という考え方の中において、安全保障上の意義もあると整理しておりますけれども、その部分を必ずしも安全保障部局と一緒にやるという考え方ではありません。

薬師寺座長代理 老婆心ながら、安全保障関係の部局から何か指摘を受けたときは、ごく普通に国際協力はみんなどこも宇宙安全保障と言っているわけだから、我が国も安全保障だと論理的にちゃんと説明をしておく必要があると思います。

小野田委員 前回も申し上げましたけれども、当面の間は、宇宙探査をやれば、それは結果として宇宙科学を実施する貴重な場を提供することにもなるわけです。ですから、前回もこの識別をちゃんとして欲しいと申し上げたのですけれども、一方で結果として得られるそういう場を、盲目的に活用するのではなくて有効に活用する、高い科学成果が得られるのであればそれを有効に活用するのが大変重要なことのひとつだと思うのです。国際宇宙探査をやるとなると、こういうミッションが認められて、そこで機会ができれば、それは宇宙科学を取り巻く環境の変化の一部であって、それを踏まえて宇宙基本計画の工程表の見直しとかがあり得るという前提で書かれているという理解で宜しいですね。

文部科学省 本文に書いてある通り、そこはちゃんと協力、連携をしていくべきと思っています。

松井座長 非常に大きな枠組みとして一番重要なことは、国際宇宙探査としていろいろな計画が出てきた時に、そうした機会に我が国が参加しないということは基本的にあり得ない、ということでもいいですね。基本的に参加する、こういう機会を使って参加する、一番それが重要なところですが、それはいいですね。その機会を使って、科学探査としても、それを自らの方にうまく活用していくことを考えるというのが、基本的な皆さんの御意見だと思っています。そもそも反対だということではないですね。

藤井委員 最初の議論から言うと、こういう非常に大きな国際探査、国家プロジェクトと科学のものをミックスアップすると、お互いに干渉するので、はっきり分けようということによってこういう枠組みが一つあるわけです。だから、もちろん有効利用はするのだけれども、あまりそこを強調するのではなくて、今の形から言うとそこはある程度概念的に分けるという道筋かと思います。実際はもちろん連携するのだと思いますが。

松井座長 それをどう書き込むかは将来の問題です。少し先走って言うと、今出ている話で有人宇宙探査というと、月と火星を対象にしたものです。金星とか他は別にして、科学探査では重力天体という言い方をしてきたところに一部が入っている。だから全部に関わる話ではない。したがって、天体としては整理できるのではないかと私は感じています。それは非常に重要なことで、SLIMとかMMXが現実にボトムアップの過程で認められて動いています。これから科学探査よりは大きな予算が有人探査に割り振られるような状況の中で、具体的にどのように進めるのかという話は、来年くらいには出てくるでしょう。その時に、今までは無人の科学探査という枠と、宇宙探査ではないけれどもISSの有人活動としては一応分けて予算的にも整理してきましたが、そういう問題にも関わってくることです。

藤井委員 国際宇宙探査というものの定義の部分がやはり非常に重要で、ボトムアップの部分はこちらでちゃんと整理するというのであれば、概念的には区分けはすっきりするのではないかと思います。

松井座長 階層的な構造で書かないとそうしたことが曖昧になってしまうと思います。一番重要なところはこういう機会を我が国としては積極的に使っていくという考え方です。参加するという方針があった上で、それを整理しなければいけない。今までの話をきちっと整理した上で、我が国としてはこういう考え方でやっていきますという書き方であれば良いという話だろうと思います。前回もそういう議論があり、文科省にはその意図は多分ちゃんと伝わっていて、非常に簡単にしか書けないけれども、内容的にはそういう方向で整理するという説明だったと思います。

市川委員 この文章に係るところは、どのくらいのタイムスケールで考えられているのですか。つまり有人探査は非常に長くて、ある意味では何年後になるかはっきり明確にできません。それを明確にしてやっているのか、例えば20年、30年というタイムスケールが既にあるのか、あるいは全くない中で現状ではこれを我々が立場として明確にするのか。

心配なのは、宇宙基本計画の工程表はこれから改訂が行われます。そういう時に、この国際宇宙探査が既にすごく進んでいるところがあった場合、非常に影響を受ける可能性があります。

松井座長 今、議論しているのは、将来の議論をしているのではなくて、ISEF2に向けて我が国として基本的にどういう考えで臨むかということです。その中で我々は長期的視点でいろいろな判断をして、これから先はまだ流動的だから、とりあえずこういう考え方でいきますという当面の方針を決める以外はないと思います。基本的に国際協調で一緒にやりましょうという中で、日本はどういう役割を果たすのか。今までやってきた科学探査と、これからやる有人宇宙探

査の中の科学的なところをどういうように連結してやっていくのかというのは、具体的には将来の話になる。将来の話をごここにどこまで書くかは難しいところがあるということです。考え方だけきちっとしておけば、そのところが将来ぶれることはないでしょうということです。

市川委員 そういう意味で、科学探査の部分については、我々はここで基本的な立場を明確にするということですか。

松井座長 明確にするというか、皆さんの意見を聞いていると、有人宇宙探査に関しても科学に関しては積極的に関わって、全体としての科学探査の中できちっと位置付けてやっていこうということだろうと思います。

市川委員 方向性は私も非常にいいと思うのですが、いつまでこれを縛るのでしょうか。

松井座長 これはISEF2に向けての考え方であって、宇宙基本計画やその工程表は、これで将来国際宇宙探査がある程度はつきりしてきた段階で変えていかなければいけないかもしれない。更に言えばJAXAの組織そのものも、有人探査の枠組みで科学探査をやる時に、ISASを、科学的探査に関しては責任を持つような組織として改めて位置付けて、組織としてもそれに対応できるような格好にしていくといった対応が将来は必要になると思います。

市川委員 例えばSLIMとかMMXが将来有人探査の中に組み込まれてしまって、その一部になってしまうとか、予算化していく段階で、それが大きな枠組みの中に取り込まれてしまうことは無い、と考えて良いのでしょうか。

松井座長 ここでこういう整理をして、有人宇宙探査に日本が関わり、当面のいろいろなことを考えていく段階で、日本は今、SLIMやMMXがあるという状況です。これは月と火星を対象にしたものですから、今後月と火星探査が国際宇宙探査として入ってきたときに、当面日本はこれらで貢献できる訳です。そうしたら、これを国家プロジェクト的な枠の中に位置付けてやっていくことは、将来はあり得るのではないですか。今まで無人探査の議論をしてきたボトムアップのグループにとっても、むしろメリットがあると私は思っています。

市川委員 すごく大きな枠組みの中に取り込まれた時に、例えば予算が足りなくなるからMMXとかが優先されて他のものが計画見直し、というようなことはないと言えるのでしょうか。

松井座長 目的のところでも明確に書いてあれば、そうしたことが起こらないだろうと思います。天文衛星とか小天体探査とかあるいは重力天体でも金星だとかいろいろとありますが、今後はそういうものと月、火星探査はカテゴリーが違って来る可能性があります。今まで無人の科学探査の中で予算的に面倒を見ていたのが別のカテゴリーに移れば、むしろ科学探査にとっては全体としてメリットがあるという解釈もできるというように考えています。

小野田委員 おっしゃるように、さっきのような話は無人にとってもメリットが出てくるのは確かです。ただし、国策として行う国際宇宙探査ミッションの目的が、いつの間にか安易に宇宙科学が目的ですというすり替えがあると、いろいろ危険かと思っています。要するに、ある国際宇宙探査の目的がなかなか他の言い方では説明しづらくて、学問としての宇宙科学をやるためのミッションですと無理に言わされるようなことが無いように注意が必要かと思います。

松井座長 まさに国際宇宙探査の意義がそれに当たるわけで、いわゆるボトムアップの科学探査とこれは違いますと明確に言っている訳ですから、そうした言い方はないと思います。

行松参事官 よろしければ中間とりまとめの本文である参考資料6を見て頂ければと思うのですが、今議論になっているところを少しかいつまんで事務局から御紹介いたします。

3ページ目がまさに今この中間とりまとめの段階での目的でありますけれども、2つ目に「宇宙探査には、ボトムアップを基本として行われる学術としての宇宙科学探査と、国際的に共通の目的に向け協力して実施される国家プロジェクトとしての国際宇宙探査があり、いずれも重要なものである」と書いてありまして、「また、宇宙科学探査の知見は国際宇宙探査に活用されるとともに、国際宇宙探査の場で科学的な知見の獲得の可能性もあることから、両者の連携が重要である」とあります。両者の連携の具体のところは後で書いてありますので、また御紹介します。

読んで頂きますと、ここであるのは「ISEF2までに、我が国としての国際宇宙探査の検討に向けた原則とすべき基本的な考え方をとりまとめることとされていることを受けて、ここでは国際宇宙探査の在り方をとりまとめることとする」ということで、このレポートは要するに前者が宇宙科学探査、後者が国際宇宙探査とあって、この国際宇宙探査を扱いますとここで整理されています。

連携の部分に関しましては、9ページに「取組に当たっての留意事項等」とありますけれども、そのビュレットの一番下、4つ目のところですが、「我が国は宇宙科学探査において大きな実績を有するとともに、現在も複数の惑星探査計画が策定されている。国際宇宙探査の実施に際しては、科学的な意義に基づき実施される宇宙科学探査の取組を尊重し、計画されているプロジェクトの着実な実施、人材育成等の基盤強化に配慮する。宇宙科学探査を通じて得られる知見や技術が国際宇宙探査において効果的・戦略的に活用されるようにすることが重要である。また、国際宇宙探査の取組が、宇宙科学探査において、科学的な知見や成果創出の場として有効活用されることが重要である」というのが、中間とりまとめの段階での整理になってございます。

市川委員 国際宇宙探査の定義をどのように書くかが重要だと思っていたの

ですが、このように文章の中に明確に書かれていることが大事かと思っていたのです。

松井座長 今日とは最終まとめのイメージの説明であって、これから文書化をします。その書き方として、きちっと書き込まれていこうと思います。

行松参事官 これが中間とりまとめですので、これが今日説明頂いたイメージに沿って、最終とりまとめという形で記載されると理解しております。

小野田委員 今おっしゃったところを読めばそうなのですが、前回の繰り返しになって申し訳ありませんが、例えば9ページの最初の矢印、「常に、学問的価値とともに」云々と書かれていて、全てのミッションに学問的価値が求められるのだと読めなくもないところがあり、私も含めてしつこくいろいろと確認しているのだと思います。

松井座長 ISSにしても、元々科学探査として進められたのではなくて、そうした場があるから科学も使っているということでしょう。だから、これがスタートしたら、それは科学としても有効活用しなければ意味がないのではないですか。

小野田委員 科学的価値が無くても国としてやるべきことがあるからやるという説明ではないのですか。

松井座長 科学的価値は、必ず何らかの価値があると思います。分野によって比重のつけ方が違うと思いますが。例えば月はアポロ計画で行っていますが、次に行くことによってどんな新たなことが分かるのかと、いろいろな議論ができます。火星の場合であっても、何らかの科学的な目標は設定できる。

今、ここで言っているのは、だからそれをやるのだというのではなくて、月や火星の探査をやる時に、その機会ですぐに分かっているところをやりましょうという態度であって、小野田委員が言っているような意味の、だからやるのだという話とは違うということだと思います。

文部科学省 2点、申し上げたいと思います。

今、小野田委員がおっしゃった点については、前回コメントを頂きましたので、内部の作業で具体的な書き振りに修正することにしております。御議論頂いた中で、大体共通理解となっているものと整合した形で、かつ具体的に御指摘頂いたところは誤解のないようにしたいと思います。

もう一点、国際宇宙探査と従来進めてきた宇宙科学探査の整理、両者の考え方については事務局から御紹介頂いたとおりで、最終とりまとめでは、基本的に考え方を踏襲して、より明確化を図りたいと思っています。

藤井委員 参考資料6の10ページの一番上では、「科学的な意義に基づき実施される」が宇宙科学探査のまぐら言葉です。それに対して、学問的価値という言葉も使われているのですが、両者は意味を変えて使っているのですか。

文部科学省 厳密に分けて使っている訳ではありません。そこは分かりにくいということであれば、統一します。

藤井委員 むしろ科学的価値とともに我が国にとっての戦略的価値ということで、松井座長が言われたみたいに、常に科学的価値はありますね。宇宙の科学は、どちらかという学問的価値かと思えます。もし使い分けるのであれば、むしろ国家プロジェクトが科学的価値で、宇宙探査が学問的価値で使うと、違いが分かるような気がします。

薬師寺座長代理 昔の経験から言うと、そうした言葉の使い分けは、英語で考えた方がいいと思うのです。日本人は、学問とか科学とか、それが別価値のように思うではないですか。アメリカなどは、あまりそういうことはなくて、議論があって、それに対して協働でやる方がメリットがあるとか、深宇宙に関してはチャレンジをするのだということになります。みんなチャレンジという括りなのです。そういうような国際的な共同作業を今後やる訳ですから、日本だけが言うような形はまずいのではないですか。例えば、これから日本は月や火星探査を一つ一つのプロジェクトをやるというような区分けではなくて、協働でやるのだということが、それが皆さんの専門の部分からもメリットになるのではないのでしょうか。だから、細かい文言ではなく、協働の中での学ぶものとか学ばせるものとかはある訳ですから、一つ一つ言ってもしょうがないではないですか。

藤井委員 そういう書き方をすればいいと思います。

松井座長 基本的に国際協働でやるという探査に日本が参加することは、これは疑うべからざる方向だろうと思います。その中で科学は国を超えた人類共通のゴールみたいなところがあるわけでしょう。そういうものにも貢献する。だから、国際協調の枠組みが重要だと思います。一方で、例えば宇宙資源をどうするかといった問題が出てくると、国益が絡んできます。だから、協調の枠組みが何かによってはいろいろと問題が出てくる可能性もある。いろいろな問題があり得るのだけれども、とりあえず今の段階では参加していこうという文章をどう書くかという話であって、将来変な方向に行かなければいいように思う。科学というのは人類普遍のゴールみたいなものと、科学技術になるとイノベーションだとか国益に絡んだ話になってきます。だから、それは書く方で注意して書いて欲しいところです。

小野田委員 何らかの探査をやれば何らかの学術的成果が得られる。これは事実だと思うのですけれども、一方でそれは大変危険な部分でもあると思うのです。というのは、探査に限らないけれども、限られたリソースの中で何らかの宇宙科学をやる訳ですから、何らかの学術的成果が得られればいいというのではなくて、結果として得られる学術的成果が、大変レベルの高いものかという

ところが論点だと思うので、何らかの学術成果が得られればそれでいいのだという趣旨で話されているのだったら、そこは少し注意した方がいいのではないかと思って話しました。

松井座長 そのような観点で言っていない。例えば月面の探査を何かやりますといったときに、その機会を利用して、科学として最大の成果を出す議論をすればいいでしょうという話です。

この文章や今の議論の中で、その前提を疑う話はどこにもありませんし、少なくとも、科学のために有人宇宙探査をやるとは誰も言っていない。書き方として整理されていない部分はあるけれども、今までやってきた科学探査に対して、今度は国際宇宙探査という新たな考え方が出てきた。きちんと定義して使っていけば紛らわしくなることは無いでしょうということです。その時にそうした機会を科学サイドが利用するという言い方であって、科学のために有人探査をやると言っている訳ではない。

小野田委員 ある意味念押しの発言と置いていただければと思います。

佐伯審議官 その意味で藤井委員のお話もあるのですけれども、今、文科省の側で議論しているのは、ボトムアップという言い方で、プロセスを基準として使っていると思います。中身として科学の成果がどう出るかということの他に、科学の世界の中でボトムアップのプロセスを経てこれが大事だと選ばれていくものと、別な観点として、有人探査による国際協働の中で優先順位を決めていくところと分けて考えて、各々の中で最適化を図ることはするにしても、片方がもう片方に影響を与えるということではない、という考え方がこの基本になっています。そのため、学問とか科学という言い方よりも、ボトムアップの過程をしっかりと維持していく、それは後々、国際有人探査を行うこととなった場合も、しっかりと大事にされる、維持していくことが大事ではないかと思っております。

松井座長 そういう観点でいくと、有人宇宙探査の中で月や火星の探査が出てきたときに、我が国は科学の観点では何をやるかというのは、ボトムアップの議論として学術コミュニティが議論すべきことだと思います。今、そういう場がないとしたら、そういう場を設定する必要がある。そうしないと、それは曖昧模糊となってしまふ。今の段階でそこまで話を詰める必要も無い。そこであまりしてないのだけれども、将来的にはどうやるのかというところで話が出ると思います。

藤井委員 考え方もはっきりしていればいいと思います。いいところ取りするとか、利用できるものは利用するのだけれども、はっきり分けておくという考え方が、一番すっきりすると思います。

松井座長 とにかく新しい道に踏み出すわけです。踏み出す以上はきちっと

考え方は明確にしておかないといけない。皆さんの言っている疑念はよく分かる。そこで私自身もいろいろなコメントを付けているのだけれども、現段階では少なくとも参加する、参加するときに機会を最大限に利用する方向でやっていくということです。科学探査として今までやってきたプロセスは、尊重してきちっとやってもらうということだと思います。どちらにもメリットがあると思います。メリットがあるという意味は、科学のコミュニティーにとっては、別のカテゴリーができれば、今までやってきた探査の機会が何年かに1回は増えるというメリットがある訳だし、ISSとか有人に関わってきた方は、科学をきちっと取り込んで議論ができるというメリットがある訳です。そういう方向でやっていけば、今の予算の中で有人と科学が持っている枠組みの中で、互いに効率よく予算が運用できるのではないかとということです。

藤井委員 将来的には日本が国際有人宇宙探査の主体になるというような意気込みみたいなものはあるのですか。今は参加という観点が強いと思うのですが、将来的にはそういうことも考えていくという方向はあるのですか。

文部科学省 その方向はないと思っています。例えばアメリカと比べて、予算の規模も全然違いますし、ISSにしてもみんな参加国ということであって、誰が中心ということではないと思います。実質的にはアメリカの予算の持ち出しが大きいなど、そういった形にはなるのではないかと考えています。

松井座長 よろしいですか。

ありがとうございます。これまでの御議論については、議事要旨の形で親部会である宇宙産業・科学技術基盤部会や宇宙政策委員会へ報告したいと思えます。

文部科学省におかれては、これまでの議論やこの後の親部会での議論を踏まえて、最終とりまとめに向けて引き続き検討をお願いいたします。

次の議題は「宇宙科学・探査に関する工程表の進捗状況について」です。本件について、JAXAから説明をお願いします。

JAXAから、資料2に基づき説明

松井座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明について御質問、御意見等ございますでしょうか。

市川委員 資料2の最後のところについて、テニユアトラック制度は大変いいシステムだと思うのですが、いろいろな計画の中で人が大勢育ってくると思うのですが、テニユアの数に結局限られてしまうのではないのでしょうか。これは私がいる大学でもそうなのですが、大勢研究者を抱えても、最終的にはテニユアの人数に限られることについてはどのように考えていらっしゃる

いますか。

JAXA 運営費交付金の中での人件費枠は抑制されており、そこを変えるという話ではなく、総人件費については一定を保つのが前提としてあります。おっしゃるように、先生が一人退官しないと一人入れないという、ある種の保存の法則が成り立っておる訳です。ここで提案している特任助教は、特任ということで雇用期間が限られていますので、プロジェクト担当といった形で仕事をし、プロジェクト資金との上手な使い分け等で人件費のソースを工夫することで、従来より多少余裕を持ったやり方で埋め込もうという考え方です。細かい制度設計をしないと、今の先生の質問に明確に答えられない状況ですが、論点はもちろん認識していきまして、そういう制約の中で是非これをやっていきたいという内容でございます。

市川委員 5年～7年の7年は何か意味があるのですか。もちろん5年は多くのところがやっていると思うのですが、あるいは何故10年ではないのか。

JAXA この5～7年というのも仮置きしたような数字で、期間については非常に大事なのですけれども、綿密な検討の結果をここに書いている訳ではありません。例えば3年は明らかに短く、5年というと大体プロジェクトの公式の期間であり、予算措置されて発射台に行くまで5～7年というのがあるので、そこを一つ目安として書いたものです。しかし、実際はその前から活動は始まって、そこが一番研究者として貢献するのが大事なところというのもあるので、そういう意味では実際は10年近い期間になる訳で、このところはかなり今後検討が要ると思っていますので、余り5～7年に囚われないで頂ければと思います。

小野田委員 具体的な話になりますけれども、特任助教が終わった後にテニユア審査があって、これに合格した後は人件費枠の、さっきの保存の法則の中に入ってしまうのですね。ずっと先の話にはなりますけれども、そこをよく考えないといけませんね。

JAXA やはり特任助教からテニユアへの移行が100%という訳にはいかずに、いろいろな大学の例も調べているのですけれども、そこで厳格な選考を行わないと安易に流れますので、その比率をどう想定して全体の人件費の設計をするかも検討しているところでございます。

薬師寺座長代理 日本にはセキュリティーの高い技術も多いと思いますが、日本人ばかり対象にしてもしょうがないと思うのです。外国人を採用するとか、そういうことは制度的にはできないのですか。

JAXA 今、ISASで教員の公募は全て英語による国際公募になっています。それから外国人の教員が2名いまして、いずれも女性ですが、技術開発より科学のほうが障壁が低いので、そういうところから外国人の先生に入ってもらって

おり、非常にいい効果が出ています。

薬師寺座長代理 外国人はテニユアでなくてもいいのです。JAXAでの経験があればアメリカやヨーロッパなどでの就職に活かすことができ、そういうところに日本の貢献ができる訳です。そうしたことはセキュリティ上難しいのですか。

JAXA 理学関係でJAXAの衛星を使ったデータ解析では大いに外国人にもっと入って欲しいと思います。実際2名はそういう形でテニユア職として入っていただいています。

市川委員 「あかつき」は非常にたくさんのデータが送られて、資料の画像を見て私は素人ながらもすごいと思うのですが、データの公開についてはどのように考えたらいいですか。特にこういうものすごいデータは多分日本人だけではとても解析し切れないデータ量だと思うのです。

JAXA 衛星によって多少違いますけれども、基本は全部公開して、解析の基本的なソフトウェアも付けて公開しています。太陽観測衛星の「ひので」ですと、ほぼ即時に公開しています。「あかつき」についてもそうすべきなのですが、赤外線カメラが多く校正に非常に手間がかかることや、当事者が最初に論文を出すというところがあります。ただし、いずれ全データは確実にJAXAのデータベースに入っていきます。

市川委員 門外漢なのだけれども、「ガリレオ」のデータとか「はやぶさ1」のデータとかをとってきて解析したことがあるのですが、非常に解析システムがよくできていて、私のような全くの素人もデータ解析ができるのです。ところが、「あかり」の場合は結構時間がかかりました。そういうことがないように、何とか「あかつき」も頑張ってもらいたいと思います。

JAXA 「あかり」は遠赤外のセンサー等の校正にもものすごく時間がかかり、随分遅くなってしまった。外国の研究者から、もっと早く、Spitzer宇宙望遠鏡が打ち上がる前にやっていれば、もっともっと使われていたのに残念ですねと随分言われます。反省事項です。

藤井委員 SLIMはH-Aの相乗りになったとのことで、それで偏光観測等やるのは非常にいいことだと思うのですが、X線天文衛星代替機と同時に打ち上げるとなると、時間的には2020年の打上げになると思うのですが、開発も入れて、十分間に合うのでしょうか。

JAXA もともと当事者がピンポイント着陸を10年近く検討しているので、基本的なところの課題は克服されています。あとはシステムにまとめていくところなのですが、やはりここの科学的意義の向上、国際宇宙探査の深化の関係、それからもう一つ、「ひとみ」に端を発した業務改革をきちっとやらなければいけないということで、打上げは1年先になったのですけれども、おっしゃっ

たように時間は厳しいです。

藤井委員 非常に厳しいのではないかと思います。実質的に2年しかない訳ですね。

JAXA 是非やり切りたいと思っています。

藤井委員 あとMMXもさまざまな機体に乗るので、時間的には非常に厳しいですよ。まだ調査をやっている段階ですから。

JAXA ただ、サンプル収集機構のハードウェアの試作等も進んでいますし、NASA、それからCNESとの協力もすごくかみ合っていますので、難度も高いけれども、協力を得て何とかこのスケジュールでやりたいと思っています。

藤井委員 細かいスケジュールはもう立っているのですか。

JAXA 立っています。火星に効率的に行ける年度が限られますので、ぜひ24年度にやりたいということです。

藤井委員 そのスケジュールどおり進んでいますか。

JAXA はい。

薬師寺座長代理 人材の話で、文部科学省にお聞きしたいのですけれども、外国人の研究者を採用すると問題がありますか。

文部科学省 セキュリティーの関係では、JAXAからお話があったように、特に工学と科学の部分で分ければ、科学のところはほとんど問題がないので、ここはかなり公平な視点で見て選べばよいのですが、全体としては外国人の教員の数は少ない。これは他の機関に比べても非常に割合が小さいですから、積極的にもう少しそこを強化していくという方向になります。

薬師寺座長代理 そうすると、ヨーロッパの機関もアメリカのNASAも、同じようなルールでやっているのですか。それとも日本だけ特別なルールでやっているのですか。向こうと比較すると、応募してくる研究者のレベルが違ったりするのでしょうか。

文部科学省 それはまさにそれぞれの機関が頑張っただけで高い評価を得れば、いい人材が集まるということだと思いますし、そういう評価を得られるように、さらにより高い評価を得られるような改革をしたいということで、今、人材育成についても強化をする新しい仕組みを入れようとしているので御理解いただければと思います。

薬師寺座長代理 資料2の中で、科学技術・学術審議会のロードマップに採用されたとあったけれども、それで予算が増えるのですか。

JAXA 御質問の最初の方で、外国人教員がスムーズに雇用できるかということだと思うのですが、JAXAは研究開発法人ですので、先ほどのセキュリティーのことを除けば、外国人の採用は日本人の採用と同じ手続です。応募者のレベルについては実際問題としてあるのですが、やはり太陽系科学で外国の

ミッションの機会が非常に減っていることもあって、先ほどの2人の外国人研究者は明らかに優秀な、他の国のポストに行きたければ行けるような人材です。今後もそういう人をデータの解析を中心に増やして行きたいと思います。

それから、文科省のロードマップですけれども、これは国の重要プロジェクトの7つのうちの2つに入ったということで、だからといって予算が保証されるものではなくありません。かなり大きい額なので、ここに入らないくらいだと、さらにその先に行くのは難しいかなと思っています。

小野田委員 SLIMの話なのですけれども、SLIMは当初工学ミッションとしてこのような小さなシステムでピンポイント着陸をする。そのような技術が確立できれば、それは工学的な意味が大変高いというところが売りの一つだったと思います。けれども、今回H-Aの相乗りになって、多少太ってもいいのだという認識とか、緩みのようなことで、当初目指していた工学的な達成点、到達点が後退するようなことがあってはいけないと思うのですけれども、その辺は後退せずにちゃんとやっているのが見えるのでしょうか。

JAXA おっしゃったように、最初イプシロンで月に着陸するという一方で、関係者は非常に頑張って、実際にシステムをまとめた訳です。ピンポイント着陸という未だやったことの無いことをやろうとしました。ただ、先ほど申し上げた事情の通り、X線天文衛星代替機による宇宙科学・探査全体の計画への影響を最小限にするとか、全体的に考えてこういうことになりました。そうすると多少余力ができるもので、小野田委員がおっしゃったように、当事者があれもこれもやりたいとならないかというところがあるのですけれども、実際打上げ能力は上がるのですが、着陸のエンジンの制約下でちゃんと着陸できなければいけないということで、あまり重たいとエンジンを強化しなければならず、そんなにべらぼうにリソースが増えるわけではありません。厳選に厳選を重ねて科学的意義の向上のための観測機器が数キロ、それから国際宇宙探査との関係で、これは元々やりたかったいろいろな技術的な開発を手堅くやっていくということで、むしろ当初の目的をより活かす方向になった。本当にぎりぎりでもみんな思い詰めていたのをちょっとだけ増やして、SLIMの技術実証として確実にやること、さらに工学的な面でもいい方向に行ったと思っています。

小野田委員 むしろ増えたことは大変いいことだと思うのですけれども、当初目指していたところがちゃんと後退しないように、見張って頂ければと思います。

JAXA 資料2に書いてある大幅な軽量化は消えたわけではないですし、それはやりつつ必要な部分を加えたので少し重量が増えているところがありますので、十分当初の目的は活かされていると思います。

松井座長 SLIMは当初はイプシロンを使って公募型小型ということでスター

トしました。「ひとみ」の事故を受けて工程表全体が修正されたのに伴う変更であり、枠組みとしては公募型小型という枠組みです。「ひとみ」の事故に伴う一時的な措置で、別に公募型小型の仕組みを変えるという話ではないということです。

予算的にこれはどうなるのですか。H- Aでの相乗りにすると、イブシロンの打上げと比較して具体的にはどのくらい費用が浮くのですか。単純に50億円減るとかそういう話ですか。

JAXA そういう話がありますけれども、やはり業務改革を非常に丁寧にやらなければいけないことと、それに伴う冗長系の見直しとか、そういうことも含めると、具体的な金額は今後精査させて頂きたいところで、丸々ロケット1機減った分がそのまま減額するところまではいかないです。

松井座長 150億円という目安は堅持するわけですか。

JAXA そうです。結果的にいろいろなものを取り込んだけれども、総費用は増えないという考え方に近くなるかと思います。まだ今日は検討段階ですのであまりはっきり言えませんけれども、そう見ております。

松井座長 検討段階なのですか。

JAXA 最終的にH- Aに乗りかえた時に、相乗りによる減る分と、科学的意義の向上と技術的に少し増やすところを加えて、マイナスの部分とプラスの部分を精査して、実際どうなるかはまさに検討しているところです。

松井座長 キックモーターをつけたりもするわけですか。

JAXA キックモーターは要らなくなります。ただ、DESTINY+では必要であり、そこで開発を継続するという多少の関連がありますので、そこも含めて今後きちっとプラスマイナスを精査していくという段階ということで、検討中と申し上げました。

藤井委員 ロケットを入れると総額は約150億円だけれども、機器自体は80～90億円だと思うのですが、それは守れるのですか。

JAXA 総額を守るということできたいと思っています。ロケットと合わせた額を150億円程度ということで今までSLIMを検討してきましたので、それが新しいやり方で増えることはないようにしたい。

藤井委員 機器の部分は増える可能性があるということですね。

JAXA 業務改革等、多少の付加があるということです。

松井座長 これは予算措置としてはいつ頃になるのですか。

文部科学省 予算措置としてはこの方向で検討しておりますので、これでいいということであれば、今回の概算要求の時点で、SLIMの予算としてはロケット分が本来なら来年度に乘る形になりますけれども、それが乗らないということです。

コストの効率化の観点で言えば、少しSLIMの部分でプラスになるところはありますけれども、大きく見たらイプシロン打上げ分が減ることになります。

他方で、例えばキックモーターの話がありましたけれども、イプシロンが無駄になるのかということ、イプシロン自体は基幹ロケットという位置付けがありまして、これはさらに高度化をする。国際競争力強化も言われていますので、それに向けてキックモーターの話、ちょうどDESTINY+の話がありましたけれども、DESTINY+もできれば概算要求に盛り込みたいと思っておりますので、いずれそこに予算としては乗る形になります。

松井座長 イプシロンの計画そのものに影響が出るのですか。

文部科学省 もともとSLIMで打とうとしていたものは打たなくなりますので、それは次の公募型小型あるいは革新的衛星技術実証で打つところに回っていくと御理解頂ければと思います。

松井座長 イプシロンの高度化はきちっとやるということですね。

文部科学省 引き続きやります。それは宇宙基本計画でも謳われていますし、基幹ロケットとしての位置付けは変わりませんので、今回の変更を伴ってそこは変わりません。

JAXA DESTINY+はぜひやらせて頂きたい、ロケットから見るとSLIMのところを埋める形でDESTINY+が入るとということと、その次の3号機、4号機の公募も秋に行うことで次の公募型小型計画の立ち上げも図っていくということで、ISASとしては是非今後ともイプシロンを使わせて頂きたいという立場で臨んでおります。

松井座長 今回は特別だからこういう変更があるけれども、基本的に公募型小型という枠は維持して、イプシロンを使っていくことに変更は無いということですね。

JAXA 無いということです。イプシロンで打ち上げた「あらせ」についても成果も出ており、イプシロンで第一級の成果が出ることが今回示されましたので、その前の試作機もそうですけれども、やはりこれは育てていくべきものかと思えます。

藤井委員 ISASの決意としてDESTINY+はやると。JASMINEはどうかのですか。

JAXA JASMINEは銀河中心の星の位置を非常に精度よく測るということで技術課題があります。ただ、ユニークなミッションであり、公募型小型2号機がDESTINY+ですが、3、4号機の公募を秋にしますので、JASMINEは3号機に入る候補になったということです。

藤井委員 JASMINEは2号機のとくに上がってきた候補の一つなのですね。3号機に入るとすると、リセットがかかるのですか。

JAXA 中間ステージにいるということで、落ちてしまう訳ではなく、他のも

のとJASMINEの比較のようなことが3、4号機の公募で行われることになります。

松井座長 人材のところがとても重要なので、これは文科省にお聞きしたい。今、政策としてこういうことを具体的にやってもらわないと困るわけです。これは単にISASから出ている構想段階ですか。

JAXA 所内の主な先生方が集まる人事委員会では、こういう方向は強く支持を受けているのですけれども、やはりJAXA全体、文部科学省を含めて構想段階です。

松井座長 文科省としては、これは政策としてどういうように実現していくかをお聞きしたい。

文部科学省 まず検討されている内容については非常に妥当で、ぜひ進めて頂きたいと思っております。これは文部科学省として全体としてテニュアトラック制度はずっと進めてきました。それから言うと一周遅れではありますけれども、この機会にこういう小さいプロジェクトも活用してしっかり人材育成をやる。かつ、競争環境をつくっていい人を集めてこようというのは、まさに大きな流れの中に合致していると思っておりますので、しっかりやって欲しいと思っています。

薬師寺座長代理 文科省からの追加の予算ではなくて、JAXAの中で予算を持ってこない無理だと思う。

松井座長 そういう意味でいくと、小規模のプロジェクトは2億円を4億円にしたという話があったけれども、そうしたものは概算要求の中で小規模プロジェクトの予算として認められてやっているのですか、それともJAXAの内部で工夫してやっているのですか。

JAXA 小規模プロジェクトの中の観測ロケットの部分は、いわゆる研究開発法人の基盤的経費の中から捻出してやっています。

松井座長 そうだとすると、説明のあったプロジェクトの特任助教という話と結びつかなくなっているのではないかと思います。それを心配しているのです。

JAXA JUICEはロードマップの小規模の戦略に入っています。ロケットとかうんと小さいものは基盤的経費で出しているのですけれども、JUICEは独立した項目になっています。

松井座長 JUICEとして予算が出ているのですか。

文部科学省 DESTINY+とJUICEについては、これをにらんだ形で概算要求に出したいということで、調整をしております。

松井座長 それならいいです。JUICEは前から話としては出ている。しかしなかなか表に出てこない。そういう話があったので、今回の概算要求では目に見える格好にして、それでこういうプロジェクトも走らせるような仕組みにした

いということですか。

文部科学省 はい。

松井座長 今、小委員会で議論していますが、人材育成に関してはこれまで具体的な話はあまりなかったもので、これは親部会にも上げて、宇宙政策委員会としても政策として人材育成を実現していきたいと思います。

小野田委員 今話を聞いていると、例えば呼び名とか待遇も変わるかもしれませんが、原理的には現状のプロジェクト研究員とあまり変わらないのですか。何を懸念しているかということ、ポストクにしろプロジェクト研究員にしろ、任期が終わった時にどうなるかがいろいろと問題になって、研究員自身もそのことが気になるとなかなかプロジェクトに没頭できないとかそういう問題が大きい訳ですけども、そこのところは基本的には解決されないままで、要するにさっきの保存の法則に入ってしまうところは何も解決はできないままなのでしょうか。

JAXA プロジェクト研究員について、そういう課題もあるのですが、一方いわゆるポストクとして非常にポジティブな面もありまして、衛星を開発している人にとってプロジェクト研究員はあまり居心地のいい制度ではないのですが、データを刈り取って論文を書いて成果を上げる人たちにとっては、3年任期で重要なプロジェクトのそばにいて一番いいデータを解析できるいいポストで、そういう人たちは任期を持って国際的に渡り歩いて、何力所か行って実績ができてテニユアになるパターンが天文学でも太陽系科学でもありますので、そういう意味で依然としてプロジェクト研究員は意義があると思います。ただ、今まで議論してきた課題もありますので、それと明確に違うパスとして特任助教を位置づけて、新しい考え方をちゃんとコミュニティーに説明して、いい人に来てもらいたいということです。

ただ、今、小野田委員がおっしゃったようにプロジェクト研究員と特任助教が出たときに、制度的にうまく並立するのがいいのか、どういう割合にしたらいいのかは、そこも制度設計の中でお互いの定義をはっきりさせて、もう少し明確化したいと思います。

小野田委員 プロジェクト研究員の場合は、ご説明にもあったように、プロジェクトの成果を刈り取って論文を書き、次のステップアップに備えられるという点があると思います。

一方で、ここで言っているテニユアトラックとしての教員は、むしろさっきの機器開発の実績だとか、もっと次のステップでなかなか売りにならないようなことも含めてやってもらうことを期待する訳ですね。そうすると、その人たちはなかなか次の職場にぼんと移れないからこそ、人件費枠の教員としての道も開けましようと言っている訳です。そこが保存の法則で正規の教員になかな

か移りにくいとなったら、ポストクとかそのほかの制度が抱えているのと同じような問題にいずれ直面するようになるのではないかと心配があります。機器開発とかに集中してもらうためには、特に次の出口の話を整備しないと、なかなかいい人に来てもらえないのではないかと、落ちついて仕事をしてもらえないのではないかと心配になってくるのですけれども、その辺はどうですか。

JAXA それが今まで非常にボトルネックだったわけですが、先ほど文科省からも説明があったように、特任助教という人件費の財源をプロジェクトに期待することで、今のところをクリアできる。ボトルネックは依然としてあるわけで、何もかもできるという訳にはいかないのですが、従来よりは大規模な形でテニユアトラック制度が実現する。従来は、ポストクが終わってその後の保障は無いけれども公募があれば応募して採用されるという形だった訳です。それを、そのボトルネックが生じないようにするのが今回の制度の趣旨です。

小野田委員 特任助教である間はいいのですよね。問題は特任助教の任期が終わった時、ここがネックになってしまうと、狙ったとおりの人材も育たない。

JAXA 期待されている成果を上げればそこでテニユアになれる。審査はありますけれども、これはその人の資格審査みたいなもので、多数の人から一人を選ぶこととは質的に違った審査ですので、ぜひ特任のときに成果を上げて、自分から見ても自信をつけ、周りから見てもこの人だという状態になってテニユア審査に臨んでもらいたい。そういう人は通っていくだろうという制度設計できる訳です。特任助教をやったけれども、テニユアになれるかどうかあまりに確率が低くて分からないという、制度の趣旨が活かないもので、やはりそこも何%くらいテニユアに行けると想定して人件費のいろいろな積算をするかということも、全体の制度の成否に絡んできますので、大事なところだと思います。

市川委員 ちょっと確認ですが、テニユアトラック型はまだ検討中ということなのですが、特任助教を公募するときに、この何人かは、ポジションが空くのでテニユアになれることをあらかじめ謳ってあるのですね。

JAXA そうです。

市川委員 よく最近募集が出ていますけれども、一人だけ募集して審査の上テニユアになれるというものなのか、何人も公募して一人だけになれるのか。

JAXA 例えばあるプロジェクトを中心に働くということで、ある一人を特任助教で雇ったら、何年か後にその一人の審査があります。そこをどういう観点で審査するかも最初的时候にはっきり言っておかないとならないと思っています。

市川委員 技術的なことだけをやっていてもその可能性があるということでは

すか。

JAXA そういう細かいところまで、予算の面も含めて制度設計が必要だと考えています。

薬師寺座長代理 全体像は透明化しておかないと、優秀な人材は来ないでしょうね。

JAXA 概念は同意を得られていても、その詳細をやはりきちっと設計しないと、思ったとおりにいかないというのが起きるといけないので、その辺を今、やっているところです。

松井座長 非常に重要な問題です。人材育成の具体的な政策がない中でこういう提案が出てきた訳だから、文科省はぜひそれを実現する方向で頑張ってもらいたいと思います。

今日はいろいろと意見が出ましたが、本日の議論を踏まえて文科省あるいはISASもそうですが、頑張っていたきたいと思います。

そろそろ御意見等が尽きたようですので、本議題を終了したいと思います。概算要求の状況や工程表改定については、秋ごろの会合でまた御議論頂ければと思います。

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した。

最後に事務的な事項について、事務局から説明して下さい。

行松参事官 前半の審議事項につきましては、来週行われる宇宙産業・科学技術基盤部会と宇宙政策委員会に御報告を申し上げたいと思っております。

次回の開催の日程等は、追って調整をさせて頂ければと思います。

松井座長 ありがとうございます。