

資料 9-2-2

” ”

茂原正道

” ”

棚次亘弘

第 8 回宇宙開発委員会 計画部会 議事録(案)

” ”

谷口一郎

” ”

鶴田浩一郎

1. 日時 平成 19 年 1 月 29 日(月)14:00 ~ 16:30

” ”

西尾茂文

2. 場所 KKR ホテル東京 孔雀の間

” ”

観山正見

3. 議題

” ”

米倉誠一郎

(1) 宇宙科学ワーキンググループ報告書について

オブザーバー

立川敬二

(2) 宇宙探査について

” ”

大森慎吾

(3) その他

4. 資料

文部科学省研究開発局長

藤田明博

資料 8-1-1 宇宙科学研究の推進について(報告)(概要)

” 大臣官房審議官(研究開発局担当)

板谷憲次

資料 8-1-2 宇宙科学研究の推進について(報告)

” ” 研究開発局宇宙開発利用課長

奈良人司

資料 8-2-1 今後の宇宙科学・宇宙探査の進め方について

” ” 参事官(宇宙航空政策担当)

池原充洋

資料 8-2-2 JAXA の宇宙探査の推進方針と関連する国際情勢

” ” 参事官付宇宙科学専門官

笹川 光

資料 8-3-1 第 7 回計画部会の主な指摘について

” ” 参事官補佐

萩原貞洋

資料 8-3-2 第 7 回計画部会議事録(案)

【説明者】

参考資料 1- 宇宙開発委員会計画部会構成員

独立行政法人宇宙航空研究開発機構理事

樋口清司

5. 出席者

” ”

井上 一

宇宙開発委員会計画部会部会長

青江 茂

” ”

川口淳一郎

” 部会長代理

池上徹彦

” ”

高橋忠幸

” 委員長

松尾弘毅

” 委員

野本陽代

” 委員

森尾 稔

” 計画部会特別委員

青木節子

” ”

河野 長

” ”

澤岡 昭

6. 議事内容

【青江部会長】 本日は、まず宇宙科学研究の今後について、計画部会の下に宇宙科学ワーキンググループを設置して、御議論を重ねていただいた。座長をしていただいた鶴田特別委員より当該ワーキンググループの報告書について御報告いただいた上で、それをもとに御意見をお聞かせいただきたい。

また、宇宙探査について、従来、宇宙探査は宇宙科学の枠組みの中で進められてきたが、今般の動向として、宇宙科学の枠だけではとらえきれないような要素が出てきている。そういう状況下において、今後の宇宙探査を、どのように我が国として取り組んでいったらいいか、その方向性について御議論いただきたい。

資料 8-2-1「今後の宇宙科学・宇宙探査の進め方について」について、事務局の池原参事官より説明があった。

資料 8-1-1「宇宙科学研究の推進について(報告)(概要)」及び資料 8-1-2「宇宙科学研究の推進について(報告)」について、鶴田特別委員より説明があった。

【青江部会長】 宇宙科学ワーキンググループに御参加いただいた河野特別委員、観山特別委員から何かあればお願いします。

【河野特別委員】 鶴田特別委員がおっしゃったように、様々な分野の先生方から、様々な意見が出て、それをここまでまとめられたのは鶴田特別委員の御努力の結果であり、感謝申し上げます。

【観山特別委員】 宇宙科学ワーキンググループには宇宙科学分野の研究者だけでなく、高エネルギー科学や核融合工学の専門家の方も含めて活発に議論を行った。概要の資料だと、2行程度になっているが、宇宙科学研究の、これまで旧宇宙科学研究所、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)を中心にして進められてきた成果が極めて高いということは、宇宙科学研究以外の分野の方からも高く認識されている。やはり

今までの研究というのは、上からこれをやれと言ってできたものではなく、大学との連携、或いは大学共同利用システム、ボトムアップ等、理学と工学が一緒になり、最大の成果を引き出すということによって成功したものであると思う。その点は、先生方の間でも強く認識されていたと思う。

今後の新たな展開を考える上でも、それを忘れないで、それに新たな機能を付け加えるということが重要な点ではないかと思う。

それから、小惑星探査機「はやぶさ」は、一般の方に成果がわかりやすく非常に注目を集めたが、X線天文観測、赤外線天文観測、或いは先般打ち上げられた太陽観測衛星「ひので」のような高い成果も、もう少し国民にわかりやすく伝えることが重要である。それから、膨大な観測データをしっかりとJAXAが世界に発信していくことも重要である。

そこにも力を入れることで、JAXAがより国民の支持を集めることになり、宇宙科学や宇宙探査を進める上でも、経済的な面から国民に支持されるのではないかと思う。

【青江部会長】 それでは、以上の御説明に対して、御意見等があればいただきたい。

【茂原特別委員】 旧宇宙科学研究所のプロジェクトは、プロジェクトとしても、また、人材育成等の面でも非常にうまく機能していたと思う。そういう中で、プロジェクト方式で進めるという話があった。昨今の流れとして、成果還元等、結果を強く求める傾向にあるが、一方で、研究開発はどうするのかということで非難を受けることもある。私個人としてはどういう予算を使うかで決まってくると思う。総合科学技術会議では、日本の科学技術研究費全体4兆円ぐらいのうち6割ぐらいがプロジェクト研究費、4割ぐら

いが個人の発想を生かす競争的資金として区分されており、JAXA の予算はプロジェクト研究費に属すると説明を受けた。国の予算として両方のバランスをうまくって配分されていると思う。当然、プロジェクト研究費を使うプロジェクトは成果を還元しなければいけないし、後者に属する科学研究費などは個人の独創性を尊重しなければならない。今の JAXA の宇宙科学研究本部の中では、これらがどのような割合で運営されているのか。

なぜこういうことを申し上げるかという、宇宙開発は 2 千数百億円もプロジェクト研究費を取っているのだから、科学技術研究費などに手を出すなという部外の声もあると聞いている。それらは両方とも必要だと思うので、それがどう按配しているのかお聞きしたい。

【井上理事】 私どもはプロジェクトとは言っても、科学研究のための観測、或いは実験の手段であり、結果は最終的に論文や、或いは世界の研究者に使っていただくデータを生み出すという考え方で進めている。だから、例えば天文観測衛星で言えば、全部積算すると何千件という論文になっていたり、世界の研究者が使うデータベースが作られていたりする。そういう形で、学術研究のための非常に大きな財産を作っていくという考え方である。

【茂原特別委員】 私が質問したかったことは、およそ 6 対 4 の割合でプロジェクト研究費と競争的資金が配分されているわけである。それに対してどのようにアプローチされているかということである。要するに、両方とも追求されているのか、それとも、プロジェクトの中で今おっしゃったようなことができるからいいということなのか。

【青江部会長】 おそらく少し概念を混同されていると思う。おっしゃった科学技術研究費全体の半分ぐらいはプロジェクトとして、実利用をかなり見据えた研究に投じられている。それと、基礎科学研究とが大体 6 対 4、或いは 5 対 5 といった割合である。

宇宙科学研究本部で研究されていることは、これは全部、基礎科学研究の範疇に属する予算である。

ただし、方式がプロジェクト方式でやっているということであり、方式の問題である。だから、範疇としては全部基礎科学研究を行うための予算に属しているというのが今の実態である。

【鶴田特別委員】 誤解を招いたような気がするので申し上げますと、研究そのものは基礎研究であり、参加している研究者が自主性をもって、自律的に動いている。しかし、目的を達成するためには大勢の人たちが共同作業をしなければいけない。だから、そのところをプロジェクトとしてまとめていくという意味である。したがって、個人の研究に対立する意味でプロジェクト方式と言っているのではない。

【米倉特別委員】 言葉の問題であるが、報告書に「ボトムアップ」という言葉がたくさん出てくる。これはあまりいい言葉ではないと思う。「戦略的」という言葉に対して非常に保守的になっているような気がする。リーダーシップを持って、こういう方向で日本の研究は進めていこうというようなトップダウンという考え方は非常に重要である。もちろん、それが出てくるまでにたくさん議論が行われる場が必要である。何回もボトムアップを強調されると、研究者がやれそうなことをやるという印象をこの書き方で強く持ってしまう、非常に護身を強調している印象を受けた。

私が今話を聞いた限りでは、本当にいいたいことは「ボトムアップ」ではないような気がする。やはり研究者コミュニティが大

事だと認定することが大事であって、2~3年ですぐに成果が出るようなものではないという意味であれば、そういう言葉を使うべきである。

僕は、宇宙開発における産官学連携の在り方や、一つの巨大プロジェクトを遂行する力、これ自体が普遍性のあるノウハウだと思う。これは国家として蓄積されるべきものであるから、その種のを確立していくという視点から言うと、理工一体ということは少し規模が小さい。どうせなら文理一体までいって、もう少し全体像のことをおっしゃっていただいた方がいいような気がした。

【井上理事】確かに、「ボトムアップ」という言葉が、民主的にものごとを決めていくという考え方の一面だけでとらえられると誤解を招く部分があるかと思うが、もともとは大学の研究者がこういうことを宇宙空間でやりたいという、いろいろな希望があって、その中でそれぞれの大学が施設を持つということは極めて効率が悪いということで、大学共同利用機関というのができた。だから、これは本来大学の研究者が自分たちで最良のものを作ってという考え方がもとにある。そういうものが基本にあるという意味で「ボトムアップ」という言葉が使われている。一方で、これが一番いいものだということを決めて、あるところが動くという意味では、ある意味では「トップダウン」で決めて、みんなと一緒にいいものにしていくということで動き出すという意味で、それがまさにプロジェクト方式になっていると思っている。

だから、「ボトムアップ」という言葉が誤解を招く面があることは私も認識しており、今回この文面でも、できるだけ気をつけたつもりである。

それから、先ほど理工一体についておっしゃったが、理工一

体という言葉には、我々は2つ意味があると思っている。1つは、理学の科学的な観測や実験における非常に挑戦的な要求が工学に伝えられることによって技術的な革新が生まれる一方、逆に、工学の革新的な技術が生まれたことによって、新しい理学観測・実験の新しい局面が切り開かれるという、言わば理工の二ーズとシーズの関係についてである。もう1つは、まさに、文理一体とも言えるもので、宇宙科学には、宇宙空間を利用した非常に広範囲な科学活動が含まれるが、多種多様な学問が、宇宙空間を利用する場を共通に持つ中から、いろいろな考え方が刺激し合い、思いもよらなかった新しいものが生まれてくるという面である。理工一体にはそういう意味も含まれている。

【観山特別委員】「ボトムアップ」という言葉に関連して、別に何も研究者が好き勝手にまとめていくというわけでは決してなく、これまでもJAXAがそういう方法をとってきたわけではない。ただ、研究者に支持されるミッションでない、ミッションを続けるということに大変な苦労も伴う。要するに、衛星を作ってそれを打ち上げるまでの仕組みをプロジェクト方式と言われたわけである。

打ち上げた後は、これは、多くの科学研究のための装置もそうであるが、日本或いは世界の研究者が競争原理で使用時間を取るわけである。そこに大きなプロジェクト的要素が入るということはほとんどない。もちろん装置を開発したグループがその装置を開発したという意味で時間をもらえるということはあるが、それはもはやプロジェクトではない。本当に競争原理で時間が配分される。つまり、装置の建設がプロジェクト方式であるということである。

【西尾特別委員】 大学共同利用システム、「ボトムアップ」ということについて、私にとってこれは当然のことのような気がするが、これを書かなければいけない背景があるのなら、それをむしろ強調すべきだという感じがする。

観山特別委員がおっしゃったように、ミッションを決める上でユーザーなりコミュニティなりの意見が上がってこないシステムがあるとすると、それはむしろおかしいことだと思う。

同じことかもしれないが、御説明を伺って、他との関係がうまく書かれてないと思ったのは、例えば、地上から宇宙科学を研究している研究者もいる。東京大学にある宇宙線研究所というのはまさに地上からある種の宇宙科学を行っているが、資料の「宇宙科学の進め方」は宇宙空間における研究になっている気がして、地上から研究している研究者との関係があまり見えてこないというのが1点である。

それから、先ほど御説明があったように、科学の領域の話ということで、開発のことはあまり書かなくてもいいのかもしれないが、やはり学術研究と開発基礎研究と開発応用研究ぐらいの関係について考える必要がある。私は学術研究と基礎研究というのは全く違うと思っていて、基礎研究というのは応用研究の対語であり、基礎研究という限りは応用がある程度対応して出てくる。すぐに見えなくてもいいが、意識せざるを得ないことである。学術研究というのは対応する言葉がない言葉で、これはおそらく知識の普遍性等というところに迫っていくことが基本だと思っている。学術と開発の関係がもう少しわかりやすい方がいいと思うのである。

それから、大学と JAXA の関係ももう少しわかりやすい方がいいのではないかという感じがした。

JAXA と JAXA 以外の組織との関係、科学と開発の関係、地上から観測することで研究している研究者との関係等がもう少しわかりやすい方が、いいのではないかという感じがした。

【棚次特別委員】 この文章は、JAXA の宇宙科学研究を対象としたものか。

【青江部会長】 日本全体である。

【棚次特別委員】 科学の分野は非常に範囲が広いが、JAXA の全予算の中で宇宙科学研究に使われているのは1割程度であろう。この宇宙科学という範囲の中に、有人宇宙輸送技術や再使用型輸送技術といった、有人宇宙活動を目指した科学がよく見えてこない。宇宙環境利用という言葉の中に入っているのかもしれないが、やはり今後、人が宇宙に行くときの人に関する科学、宇宙での有人活動の科学がどこかに書かれていてもいいのではないかという気がする。

具体的に言うと、宇宙医学や宇宙生物学のような分野である。こういうものについて、そろそろ日本の宇宙科学においても始めないといけないのではないかという気がする。

【井上理事】 1 つ前の御質問から順番にお答えさせていただきたいと思うが、1 つ目は大学共同利用システムというものをなぜわざわざ強調するのかという御指摘である。大学共同利用システムということに実はいろいろなものが含まれている。1 つは先ほどから基礎研究等いろいろな言葉が出ているが、日本の宇宙開発の中には政策的課題として行われていく研究開発と、それから、研究者の自主的な研究と言われているものがある。これは第3期科学技術基本計画の中でもそういう分け方をされているところであり、宇宙科学は研究者の自主性に基づく研究であるということをはっきりさせておくべくだと言うことがある。

それから、もう1つには、大学共同利用機関として作られた旧宇宙科学研究所が、JAXAという組織に入ったわけだが、宇宙科学は、その大学共同利用機関としての特徴を承継したシステムで進められるべきものであることをはっきりと示していかなければならないことがある。

なお、地上で行われている科学研究との関係についてだが、報告書の第1章の冒頭に書いてあるとおり、宇宙科学で使われている「宇宙」という言葉は、宇宙空間という意味で、宇宙科学は、宇宙空間を利用して行う科学研究という整理をしている。宇宙空間に出て行う天文学研究や、広く太陽系空間に出て行う太陽系科学、宇宙空間の環境を利用する物質科学や生命科学、宇宙空間での各種活動を可能にする宇宙工学、等々、そういう意味ではあらゆる科学研究が入り得るものである。

棚次特別委員のおっしゃった有人宇宙活動に関わる科学研究であるが、今申し上げたような宇宙科学の定義で言えば、宇宙科学に入り得るものである。研究者の自主的な研究と言う考え方に合う部分は、当然、一緒に行うことになるものと考え

【鶴田特別委員】 この議論の前提でもあったわけであるが、宇宙科学というのは人類の活動が宇宙まで延びていったときに、そこで有効となるありとあらゆる科学的な活動を総括したものである。この概要資料で取り上げた4つの分野は重点分野として取り上げた。いろいろな時代の変化とともに、重点分野はいろいろ変わっていく。追加されることもあるし、なくなることもある。当面はこれが重点分野であるという観点で挙げているものである。

【河野特別委員】 いろいろ御指摘を受けていてかなりもっともな面もあるが、一つはやはり言葉の使い方の問題だと思う。確かに「ボトムアップ」やプロジェクト方式等、ある意味で多義的な意味を持つ言葉が出てきたときに、それを読む人がどう解釈するかという問題はあ

ると思う。ただ、その精神は、私は非常にわかりやすいものだと思っている。もともと宇宙科学研究は、日本では旧宇宙科学研究所が中心になって進めてきた。これは世界でもまれに見るぐらい成功したシステムである。アメリカでは米航空宇宙局(NASA)という巨大な機関が、巨額の予算を使って進めている。ヨーロッパは1国でやるのはもうやめてしまって、各国が費用を負担し合

って欧州宇宙機関(ESA)というかなり大きな組織を作ってそこに集中することによって成果を挙げている。ところが、日本はそのどちらと比較してもはるかに小さい規模であるにもかかわらず、これは旧宇宙科学研究所が総花的に研究を行うことをしな

かったからでもあるが、とにかく小さい組織ながら非常に画期的な成果をずっと挙げつづけてきたわけである。この実績はものすごく大事である。最終的にはJAXAという機関になったわけであるが、科学者コミュニティとして、これまでの経験が活かせる方法を考えたときに、JAXAの中で大学共同利用システムがそのまま生きて続けているわけである。むしろ、それはJAXA全体に広がりつつある。これは大変結構なことである。

保守的と言われたが、これは保守的なのである。とにかく、このすばらしい旧宇宙科学研究所のシステムをつぶされては困る、ということである。世の中は、戦略的といった言葉とともに、それこそトップダウンで偉い人が決めたものに向かって進むこ

とがいい、という流れにあるが、我々の知っている科学研究の世界はそうではない。世界的に見て驚くような成果をずっと挙げつづけてきた旧宇宙科学研究所を見てきた人間としては、このシステムを何とかして守らなければいけないという気持ちである。そのために、言葉はともかくとしてこの精神はこのまま守りたい。

今回、この報告書ではある意味でいろいろ現実的な面も考えている。例えば、「科学的価値をベースに置きつつ、国家戦略的観点等他の観点に基づく価値をも勘案した」とあるが、これは何を意味しているかという、要するに、例えば日本が国として惑星探査をやらなければならないと考えたときには、それは当然行うべきことである。例えば、これまで旧宇宙科学研究所における衛星計画の採択に当たっての科学的な検討とは少し異なる過程で、出てくる惑星探査計画もあり得るということである。それは日本の国家としてやらなければならないものである。したがって、そういうものが出てきたときに、それを科学者側ができるだけ補助するような仕組みを作っていけばいいと思う。これは、明確に今までとは違う考え方であって、単に学術研究だけでなく、国としての必要が生じたときにはそれに応じたものができるようにしようということをはっきり言っているわけである。

したがって、全部が全部、保守的だというわけではないのだが、ただ、宇宙科学を論ずるのならば、絶対に守るべきものがあるというのが我々の共通認識である。「守る」と書くと確かに世の中からは保守的な面だけと強調して見られるので、適切な言葉を選び、それから、適切な書き方をすることによってこちらの真意が伝わるようにしていただければ結構である。これ

まで有効に機能していたシステムをそのまま維持し、或いはそれをさらに発展させていくための報告書だとお読みいただければありがたい。

【米倉特別委員】 きっとそういった熱い言葉を国民は聞きたいのだと思う。言葉足らずになると、真意がどんどん伝わらなくなってしまう。これは神戸大学の加護野教授という経営学者がおっしゃったことだが、大学がロケットを打ち上げている国は日本ぐらいしかなく、このシステムは研究に値すると言ったぐらい、非常におもしろいシステムだと思う。だから、そういうよさをきちっと主張して、それをさらに発展させるにはどうすべきか等、それから、やはり研究者コミュニティから支持される言葉をどういう形で表現するかだと思う。

日本がこれまで築いてきたものをさらに発展させていく、というような報告書が我々にとって一番分かりやすく、こういうふうには何か傷をつけないために遠回しな言葉を使うことによって、真意がどんどんずれていくような気がした。

【青木特別委員】これが次期の宇宙開発に関する長期的な計画のための資料であるとする、旧宇宙科学研究所が特異な機構で成功していたのならば、そのこととともに、これまで宇宙科学で一線級の成果を挙げてきたアジアの科学先進国であったということも確かであろうし、21世紀のリーダーを目指す我が国においてという言葉もあるが、実際に世界でどの程度の位置において、どのあたりにどう位置付けていきたいのかとったことも、もう少し明確に打ち出せたらわかりやすいと思った。

【青江部会長】 世界トップを目指すのか。

【井上理事】 我々は世界一級の成果を出していないと、やはりそれだけの予算をつけていただく価値はないと思っている。

【青江部会長】先ほどの河野特別委員から、いわゆる宇宙探査についてのお考えをいただいたが、もう既にその部分は次の議題に一部入っている。この新しい状況下において、日本の宇宙探査というものはどういう方向を目指していったらいいのか、そのあたりを議論していただければと思う。

資料 8-2-2「JAXA の宇宙探査の推進方針と関連する国際情勢」について、JAXA の川口教授より説明があった。

【青江部会長】今プレゼンテーションいただいた月探査、太陽系探査それぞれについて、JAXAとしての考え方が整理されている。ここに書いてあることはかなり一般的なことであるが、参考資料の方には具体的な構想が書かれている。しかしながら、基本的な考え方として、日本はこう臨むべきではなからうか、ということが整理されている。

それから、もう一つのポイントは、アメリカを中心とした探査の動向である。そういったものに、どう関わっていくのかということも、これから先の、我が国の宇宙開発利用全体の動きの中で大変重要な要素になってくる。国際宇宙ステーション計画の経験を教訓としつつ、我が国の主体性を維持した形で、いかに実のあるものにしていくのか。その辺の考え方をどう整理したらいいのか。こういったことについて御議論いただきたい。

【大森理事(オブザーバー)】 鶴田特別委員が御説明された資料には、「『宇宙探査』については、科学的価値をベースに置きつつ、国家戦略的観点等の観点に基づく価値を勘案し」という文言があるが、なぜ宇宙探査だけ国家戦略的観点等が入っているのかということが疑問である。4つの重点分野があって、そ

の他は「ボトムアップ」で進めるということである。宇宙探査についてのみ、国家的戦略的な観点で進めるということだが、どうして宇宙探査だけ違うのかということをお教えいただきたい。

【鶴田特別委員】私の考えを申し上げますと、国家戦略が入っているとすれば、アメリカとの関係や諸外国との関係で、月に人を送るといったことに対してどう対処するかというところで関係するのだと思うが、いずれそういう問題が惑星探査或いは太陽系探査において出てくるであろうという考えだと思う。国家戦略が関係する場合には、それを科学の論理だけで決めることはできないだろうということで、太陽系探査にはそういうものも考慮に入れるとしている。X線天文学や地球磁気圏の観測にはおそらくそういった国家戦略が入ってくるということはないだろうということで、そこでは考慮していないのだと私は理解している。

【河野特別委員】鶴田特別委員がおっしゃったことが理由の一つとしてあるが、もう一つは、旧宇宙科学研究所時代に確立されたシステムは、研究者コミュニティが自分でプロジェクトを選ぶシステムである。選ぶ過程は完全な競争である。だから、強いところは必ず勝つ。だから、X線天文観測や磁気圏観測等、実績を持っていて、成果を挙げているところはまた次の計画を組むことができる。一方で、新規に参入しようとするところは、なかなかそれが難しい。もう既に強いグループがいくつもあって、そこがお互いにしのぎを削っている状況である。

ところが、今の鶴田特別委員からの御説明にもあったように、国として、例えば、惑星探査をやらなければならない、月にも探査機を飛ばさなければならない、というときに、それに対して科学者からの支援が強いかというと、あまり強くない。日本は残念ながら、惑星科学についてはグループが小さいことがあ

って、実際に惑星を観測して何かをやるという実験的なグループが今まであまり育ってこなかった分野である。したがって、そういうグループが衛星計画を通そうとしてもなかなか通らないというのが旧宇宙科学研究所の実情であった。

もちろん、やはりそういった科学も育てなければいけないという認識は研究者コミュニティにあるが、しかし、現実問題としてはやはり宇宙線観測や太陽観測や磁気圏観測等といった強い分野と対等にはなかなか勝負ができない。

しかし、これは宇宙科学ワーキンググループで議論したことであるが、日本として惑星探査はどうしても継続的にやらなければいけないのではないかと、という意見があった。もちろん研究者コミュニティの側でそれを支持しなければいけないが、一方でそれこそトップダウンでそういった分野を育てていかなければいけないわけである。だから、旧宇宙科学研究所でやってきたように研究者コミュニティの中で十分な議論をして、本当に成果の出せる強いところが実際に予算をもらって研究を進めるだけでなく、例えば、月探査や惑星探査を考える場合には、新たな要素も考慮しておかないと、そういうものがそもそも入り込めないのである。だから、そういうことを、ある意味で明示的にここに書いているというのが実情である。

【川口教授】 河野特別委員がおっしゃったことも含めて述べさせていただくと、1 つは国際情勢によって、我が国も貢献を求められる段階があるだろうというのが1点と、それから、もう一つは、プログラムの宇宙探査をしないでいけないのではないかと、という点である。これは宇宙探査の持つ一つの特徴であろう。特に惑星探査については先ほどプレゼンテーションをさせていただいたが、非常にサイクルが長いわけである。したがって、

成果を待ってから次の衛星計画を進めるということになると、おそらく1人の研究者が研究をする間には1度しか惑星探査ができないということになり、はたしてコミュニティや技術蓄積ができるだろうかという疑問が出てくる。

プログラムの宇宙探査を進めるということは先ほどの「ボトムアップ」という言葉の持つ意味とある意味では必ずしも整合しないところもあって、これは御議論がまた続くところがあるかもしれないが、探査の持つ一つの特徴として、プログラムの進められるべきことがあるのではないかと考えている。ただ、これはほかの天文観測についても、プログラムの進められなければいけないという意見もある。その観点で言うと先ほどの「ボトムアップ」という考え方についての、議論と通ずるところがあるかもしれない。

それから、もう一つは、先ほど河野特別委員がおっしゃったように、どんな科学にも歩み出しの時があると思う。現時点で研究者コミュニティの規模が十分ではないからといって、その計画の優先順位が後退するようなことがあってはならないのではないかと思う。これについては、立ち上げの過程において、ある意味の政策的な支えがあるべきではないかという観点があると理解している。

【大森理事(オブザーバー)】 私がお聞きしたかったのは、国家戦略として宇宙探査が必要だとすると、JAXA から御説明いただいたが、例えば、月探査において国家戦略とは一体何なのか。学術的な観点のみでなく、国家的な見地から、例えば、国威発揚や国際競争力の強化など、いろいろな国家戦略があると思うが、具体的にはどういうことを想定されているのか。

【川口教授】 1 つは科学に主眼を置くということを御説明させていた

だいた。もう1つはやはり技術開発である。いわゆる科学という部分に理学もあれば技術開発も含まれているのだと理解しているが、技術開発が切り拓いていく宇宙探査という活動も当然あるわけで、技術開発を先導的に進めていくような部分も大きな意味の科学の一つであると考えている。

これらが月或いは月から先の領域への発展に貢献するものと考えており、科学のみならず、技術開発を進めていくという部分でこの月探査を位置づけたいと考えている。

【青江部会長】大森理事からの御質問は、資料に「学術研究のみでなく、人類活動領域の拡大、国際的立場の確保なども含まれる」と書いてあるこの部分について、これは具体的に言うとういうことを念頭に置いているのか、という御質問と同じかと思う。

【川口教授】この部分については文字どおりこのままであり、これ以上言葉をつけ加えることはないと思っている。

【河野特別委員】南極観測をお考えになると少し類似性に気付くのではないかと思う。南極観測は科学を目的として行っており、非常におもしろい科学研究がいろいろできる。100 万年前の氷を掘削することもできるし、オーロラの観測にも適している。それから、オゾンホールなどの地球規模の問題の研究にも関係する。科学として非常に興味深いものであるが、おそらく日本が南極観測を継続して続けている理由はそれだけではない。南極条約というものがあって、今のところ、領有権を各国は棚上げしてはいるが、取り下げてはいない。つまり、ある意味で将来人類が使うことのできる資源があるところかもしれない。日本がそのときのために、その権利を主張するために南極観測を行っているのだとは言わないが、やはり科学的な観測

をすることによって、どういう状況であるかをきちんと把握することができ、かつ、もし仮に将来そういう事態が発生したら、きちんと日本も手を挙げて何かを言う必要があるだろうと思う。

月探査の場合も、例えば、月に天文台を置くというのはものすごく科学的におもしろい。地球上からは見えないものが見え、例えば、ラグランジエ点など非常に遠くに望遠鏡を置く場合に比べれば、地球との間の情報の伝達が非常に密接にできるから観測すると非常におもしろいことがいろいろできる。ハッブル望遠鏡などは超えてしまうのではないかと思う。

しかし、仮に NASA がそれを実現してくれれば、データはいずれ研究者コミュニティに公開される。だから、それを待ってから研究をしてもかまわないが、やはり当事者でやっていないことにはある意味での発言権を失うわけである。もちろん、いろいろな宇宙探査をやることによって新しいノウハウを獲得し、それによって、新しい技術を獲得し、それがさらにまた次の発展の土台になるという面はもちろんあるのであろうが、やはり我々が国家戦略のようなことをこの辺で言う理由はそれほど明確ではない。つまり、南極観測をやるのと同じぐらい、将来に対する投資であって、具体的に何なのだとと言われても答えようがないものではないかと思う。

【観山特別委員】小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星イトカワに離着陸した際のいろいろな報道を思い出したらいいと思うが、「はやぶさ」はもちろん科学的な目的を持った工学実証衛星であったが、科学としても非常にすばらしい成果をもたらした。しかし、それだけであんなに世間が注目したわけではない。やはり新しいことに対する挑戦を、非常に臨場感のある形で伝えられたことに理由があると思う。つまり、国民にとって非常にわか

りやすい対象だったわけである。

したがって、いろいろな観点があると思うが、国民のほとんどが支持をして、もちろん科学というのはその結果を国民に返していくわけであるが、日本の技術、日本の知恵、日本のいろいろなものが、例えば最初の到達を目指すなど、そういうところでの競争に予算を使うことに対して、大きな支持を得やすい分野であるということが科学だけではない部分ではないかと思う。

【米倉特別委員】 文科系の視点からであるが、ぜひ2つのことを考えていただきたいのは、1つは宇宙探査ということ自体が、ものすごいイノベーションを含んでいるということである。例えば、自動車という概念ができたのは1890年代であるから、それから約110年もたっているのに、やはり1トン近い鋼鉄の塊を動かすというパラダイムは崩れていない。宇宙探査によって、非常に限られたエネルギーで、人間が生存できる環境を保全するというようなこと自体がものすごく地球に還元できるイノベーションの可能性を秘めており、ある場所に行って何かを探すだけではなくて、その探査のための技術開発すること自体が重要な意味を持っているということを加えていただけたらいいかと思う。

もう一つは、関係するコミュニティの中で僕はもっと「エキサイトメント」があってもいいと思う。本当に宇宙にあこがれて、優秀な学生や若者がこれはおもしろいと思うような、シリコンバレーのような集積ができるような工夫をお願いしたい。それは調達の際になるべく新しいベンチャー企業を登用する等、やはり「エキサイトメント」が生まれるような制度設計をすることによって、宇宙開発がもっとイノベーションを生み出す力になってく

ると思う。ものすごく「エキサイティング」なコミュニティが科学を軸に活動し、そこに多くの若者が希望を持って集い、そこから新しいイノベーションが生まれて、さらに商業化につながる等、何かそういう仕組みの構築もお願いしたい。

【川口教授】 宇宙探査のための技術開発自体が地上に役に立つという話であるが、これは月探査、惑星探査等、探査自体の1つの大きな動機づけになっていて、例えば、皆さんがお使いのCDプレーヤーやMDプレーヤー等の暗号化、符号化技術というのはそういうところから出発している。それから、次世代の人がもっと喜ぶようなアイデアの集積を行うべきだということも、これもまさしくそのとおりであって、探査を通じて、「はやぶさ」もそうであったが、マイクロロボット等いろいろなアイデアを皆さんからいただけるような進め方を心がけていきたい。

【米倉特別委員】 1つ追加だが、資料にあるように京都ワークショップを率先してやられるというのはすばらしいことだと思った。

【青江部会長】 私の理解だと、宇宙探査という宇宙科学は今までずっとあったわけである。旧宇宙科学研究所を中心として、大学と一緒にやってずっと行ってきており、今日に至っているわけである。ただ、今の時代の変化を見てみると、どうも宇宙科学という枠内だけでは、日本としてしっかりとした対応ができない可能性もあるであろうということである。この新しい状況下で、新しい情勢に対応するための新しい考え方を取り入れた形で、従来の考え方を基本としつつも、今までとは異なる仕組みを入れて宇宙探査に取り組んでいくことを考えなければいけない時期ではないか、ということが設問としては問いかけている。

【川口教授】 まさしくそのとおりだと思っている。

【青江部会長】 ここにおられる委員の先生方は、その点について同意いただけるのかいかがか。

【鶴田特別委員】 私は、宇宙探査と宇宙科学との違いは、国家戦略が入ってくるか入ってこないかというところに大きな違いがあるという認識で今まで議論をしてきた。今、国家戦略の部分がいまいであり、よく見えていない。そうすると、実際に太陽系探査をやるのか、それともX線天文観測をやるのか、ということについて、太陽系探査の場合はこうやるのがよろしい、X線天文観測の場合は従来の方法でよろしい、ということは少し違うと思った。

宇宙探査をやる場合には、国家戦略があるからこうするのがよろしいという視点が私にはわからない。

【青江部会長】 鶴田特別委員がおっしゃっておられるのは、従来の宇宙科学のやり方で宇宙探査についても扱っていけばいいという意味か。特に新たな考え方は必要ないということか。

【鶴田特別委員】 両方あると思う。要するに、宇宙探査として考えるから、例えば、「はやぶさ」、「のぞみ」等の例があるが、宇宙科学という枠組みの中で、力の弱いグループからは絶対に芽が出ないかというそんなことはなくて、この10年ぐらいの間にプロジェクト化されているわけである。そういう幅広い認識は科学者のコミュニティにはあるわけである。

したがって、宇宙探査の場合はこうしなければいけないということが、今ひとつよくわからないというのが率直な印象である。

【棚次特別委員】 宇宙探査と言ったときに、無人と有人との境目というか、何が無人で、何が有人でないといけないのか。米国がやっている月探査、有人月居住、それから、その次の有人火星

探査というのが出てきた背景を見てみると、どうもブッシュ大統領が政権を維持するための目玉のようにしているところがあって、要するに、今までの再使用輸送系のスペースシャトルではなく、1960年代の輸送系の設計思想を使って、月面有人活動や火星有人活動を行おうとしているわけである。私は、これは多分どこかで行き詰まるのではないかと思っている。要するに、優秀な輸送系技術がない限り、高度なミッションはできないと思う。特に有人宇宙活動の場合には、優秀な輸送系技術がない限りできない。ブッシュ政権は月探査、月面有人活動或いは火星有人活動を考えた場合に、総額の経費が膨大になってしまうため、その経費を節減するために、もうスペースシャトルは退役させて、1960年代の輸送系の設計思想を引きずり出して総額1兆円ぐらいにおさまるようにしてしまったわけである。

こういうやり方では、先ほどおっしゃったように月探査をやることによって、革新的な技術が生まれるということにはなっていない。少なくとも輸送系技術についてはなっていないと思う。だから、日本で有人宇宙探査をやるときには、相当優秀な輸送系技術を持ってこないとおそらく長続きしないと思う。だから、日本が有人探査をやる意義は何なのか、ということ考えたときに、無人探査なのか、それとも有人探査でないといけないのか、といった境目をよく国民に理解してもらわないといけないのではないかと思う。

【松尾委員長】 先ほどのおっしゃられた鶴田特別委員の疑問であるが、今までの宇宙探査の考え方でやっていけることも事実であるが、一方で、やはり月探査をめぐる新たな動向もあって、宇宙探査の動機に何かがつけ加わる可能性はあるだろうとい

うことがあるのだと思う。その状況を合わせると、先ほど青江部会長が言ったように、科学的なものを軸にした上で、いろいろな状況変化を考える必要があるだろうということだと思ふ。

【鶴田特別委員】 それであればわかる。そうではないかのような議論に少しなっていたので、そうだとしたら何が違うのではないか、という質問をしたわけである。

【松尾委員長】 有人対無人の話は、科学目的に対してどうかという話になると答えは見えていて、相補的でどちらも大事だという結論が今まで何回出たかわからない。

【茂原特別委員】 やはり国家戦略という言葉が、頭に出てきてしまう。逆に言うとそれを出さないとする意義がまだ具体的に見つかっていないということになる。

これは宇宙科学と宇宙探査の2つの資料を比較しても、宇宙科学はまさにものすごく「エキサイティング」である。ただし、宇宙探査はそれほど「エキサイティング」な気持ちが伝わってこない。それは国家戦略という非常にあいまいな言葉に依存しているからである。残念ながら、今日本としての国家戦略はまだないのだから、それを立てること自身が非常に大事だということである。戦略は、プロジェクトでいうとミッションの定義から始まる。アメリカは、ブッシュの政権維持のため、中国は国威発揚のためと、全く異なる物差しがきちんとある。日本がそれをまねする必要は全くない。日本独自の発想でもう少し具体的に、例えば月に行って本当にどれだけのリターンがあるのかとか、どれだけの費用対効果があるかといったことを、国民に対しては説明できる戦略の必要があるのではないか。特に先の不鮮明な大プロジェクトは、大計画としてブレのない「筋道」をトップダウンで明示していくことが、国民の支持を得る大

前提であり、また成果を積み上げていく近道である。

そこら辺は、まだ議論が始まったばかりということであるが、やはり本当に考えるとしたら戦略 = 大計画からスタートしなければならない。大計画の下敷きがあって、トレードオフをしながら、ゴール、予算、スケジュール、開発主体者を定めた実行計画が設定できる。大きな予算がかかるのであるから、予算面も含めて、月探査、有人宇宙探査の全体計画を立て始めるべきだと思うし、それが最初に必要である。

【青江部会長】 実は、その点については私が謝らなければいけないのかもしれないが、まさに先程おっしゃられた宇宙探査ということになると、資金的な問題という大変大きな問題が生じる。JAXA の方々は非常に意欲的な構想をお持ちであり、いろいろとやりたいという非常に強い思いがある。しかし、資金的な問題を考えたら、今の状況下でそんな大きなことをすることはできないではないか、ということで、私が抑えてきたという面がある。

ということで、今の JAXA からの資料は、かろうじて月周回衛星 (SELENE) の後継機と小惑星探査機「はやぶさ」の後継機がちらっと出てくる程度に抑えてしまっているの、非難は私の方に向けられなければいけないわけであり、JAXA の方ではないのである。

【茂原特別委員】 非難しているわけではなくて、やはりそういう計画性が一番日本の弱いところである。それはやはり考えていただきたいと思う。

【青江部会長】 確かにおっしゃられるとおり、もうそろそろ有人宇宙探査を考える時期なのか、それとも、まだまだ時期尚早であるのか。どの方向を向いてこれから日本の宇宙開発を進めてい

ったらいいのか。時期としては、ある意味分岐点かと思う。

【森尾委員】 この計画部会が平成 20 年以降の次期の宇宙開発に関する長期計画のための議論だという前提で申し上げるが、宇宙科学研究の推進について、今までは世界第一級の成果を出してきたわけである。次の計画を立てるときに、今までどうだったかということを経験した上で、それを反映させて作るという考え方でいけば、私は、プロジェクトの選定方法そのものは、「ボトムアップ」という言葉が適切かどうかという議論はあったものの、総じて今までのやり方を踏襲してもいいと結論づけてもいいのではないかと思う。

もう 1 つは、テーマを選んだ後、それをどう実際に推進するかである。私にとって、最近の衝撃的な出来事は LUNAR-A 計画の中止である。あの計画はご存じのように、平成 7 年に打ち上げるという予定であったものが、何度も延期された結果、中止となった。実に 12 年もかかって中止ということになったわけである。私自身はこのペネトレータというものが間もなく完成すると聞いているので、その努力はとても評価されるべきものだと思うが、計画の推進という観点から見ると、平成 7 年から平成 19 年の今日に至るまでにもっと打つ手があったのではないかと思う。

だから、そういうことを踏まえた上で、今後の計画はどういう推進体制でやるのかという議論が必要ではないかと思う。報告書に「個々の研究者の自由な発想により主体的に進めることが極めて重要」とあり、また「組織化された大勢の研究者、技術者の共同作業が不可欠である。」とあるが、これは相反することをたくさん含んでいるわけである。この 2 つをうまく両立させるということの難しさがここには書いてあると思う。こうやればい

いという最適な答えはないかもしれないが、いかに具体的に両立させるかという知恵を議論しなければ、プロジェクト自体は立派だが、それが予定どおりいかないということが今後起こってくると、絵に描いた餅になりかねないので、推進体制も議論をすべきではないかと思う。

【青江部会長】 立川理事長にお聞きしたいのだが、宇宙探査の基本的な考え方について、もうそろそろかじを切る時期なのか、それとも、もう少しじっくり国際情勢を見極めながら、アメリカとの対応を中心に個別具体的に詰めていくべきなのか、いかがか。

【立川理事長(オブザーバー)】 私の意見を言わせていただければ、基本的には日本の宇宙科学も少し幅を広げていった方がいいと思う。その中で何を狙うかということを考えたときに、最も効果のありそうな分野を探すべきだと思う。その一つとして、JAXA は宇宙探査、特に資源探査或いは月探査が、予算的にも一番効率的ではないかという判断をした。1 年間検討してきた、それが妥当だろうということで今回提案しているわけである。したがって、鶴田特別委員がおっしゃるように、それはどういう方法でやろうともかまわないが、宇宙科学の範囲を少し広げるということではないかと思う。

今、世界的な動きは、かなりの国は宇宙探査を国家戦略だと思っている面があるから、そういう意味で、資料に書いてあるように国家戦略も考慮して、ということになるのではないかと思う。したがって、成果はおそらく科学的な成果が最初であろう。実際にやってみた結果が、南極探検と同じように国としての活動になるかもしれない。それは当然期待していただいて結構だとは思いますが、とりあえずの原点は科学だと思う。

【西尾特別委員】 以前も調査がなされていたと思うが、有人宇宙活動に対しては、私は少し否定的な意見を持っていて、私は日本の宇宙開発の戦略としては、当面は無人を強調すべきだと思う。

それから、資料に「宇宙探査によりイノベーションを創出する」とあるが、このイノベーションという言葉が、総合科学技術会議や科学技術基本計画などで使われている意味でのイノベーションだとすれば、まさに無人探査の中からこのフィードバックが出てくるので、ここ数十年間は、日本はやはり無人探査で、必要な技術を開発するという事に徹するべきだと思う。

それから、いろいろ検討されていて立派な資料だと思うが、3ページ目を見させていただくと、もう少し順番も含めてしっかり整理して並べられた方がいいのではないかと思う。つまり、何がやりたいのか、そのためにどういう方法をとるのか、といったことがばらばらに書かれていて、そういう意味においては国家戦略が確かにないのかもしれないが、「国際協力を積極的に行い」というのは、これはある種の戦略ではないかと私は思う。

だから、一番やりたいのはこの資料の中で何なのか。もう少しやりたいことを前面に出して、そのためにどういう方法をとるのかという整理がなされていた方が分かりやすいと思う。

【立川理事長(オブザーバー)】 先ほど宇宙科学と宇宙探査の話をしたが、宇宙探査において、無人か有人か、という議論が出てくるのだと思う。資料には、「有人を想定して」と書いているが、当面は無人である。ただ、国際宇宙ステーション計画において、日本は有人打上げ手段を持たなくても有人宇宙活動を行っている。同じことが月探査でも言えるわけであって、日本は

いわゆる運搬能力を持たなくても、有人月活動はできるわけである。だから、その辺も踏まえていただきたい。我々としてはできるところからやっていきたい。有人輸送系までやるとなるとかなり大変だと思っているから、それはかなり先の判断であろうということで、それは国として予算的にも可能かどうか判断して決めていただきたいと思う。

我々は今の予算範囲内で、例えば、国際宇宙ステーションにも日本人宇宙飛行士を送っているから、月にもそれは可能であろう。そういう点を踏まえて、宇宙科学という面で人間がやった方がいいのかどうか、この辺をぜひ見極めていきたいと思っている。

だから、例えば、月に天文台を作ったとき、人間が観測した方がいいのか、無人がいいのかというのは専門家に聞きたいところであるが、そういう点から見て、必要ならば月に人間が行ったらいいのではないかと思うわけで、一義的に人間が行かせなければいけないと考えているわけではない。

【青木特別委員】 月探査における国際的な立場であるが、今、月の土地の利用や資源の掘削についてはあまりにあいまいなことが多い。しかし、一旦制度が完成すると、いつでも自由にできるということにはならないと思う。南極についてもそうであるし、原子力開発においてもある一定のところから、濃縮や再処理は特定の国に限り、それ以外の国にはやらせないという考え方が出てくるから、宇宙でも同じことがないとは決して言えないと思う。

そこで、各国とも今やっておかなければいけないということになっていると思うし、日本も同じ状況だと思う。

【川口教授】 先程、数十年という話があったが、未来永劫、人類が月

に行ってはいけないということではないと思っている。

【西尾特別委員】 私は行ってはいけないということを行っているつもりは全然なくて、優先順位の問題である。

【川口教授】 そうではなく、スケジュールの問題だと思っている。当然は無人探査であるが、ある時期で有人探査に対する判断を仰ぐということである。数年に一度、月探査或いは惑星探査をやって、先ほど御意見があったように、次の世代を支えるような活動を盛り上げていくということが必要ではないかと思っている。

【観山特別委員】 JAXA の進め方として、具体的にどうされようとしているのか、ということについては、随分抑えられた形で資料に書かれている。チームを作って国際探査会議へ対応するといった、ある意味で当然だというようなことしか書かれていないが、私は宇宙探査について、今までと違うのは、宇宙探査というのはすごく時間がかかるので、ある程度シリーズを決めておかないと研究者もついてこないの、そこら辺は今までとは少し違うところに踏み出すのだと思う。先ほども国家戦略等とあったが、仕組みをどうとらえようとされるのかによって、いろいろな議論がまた起こるのではないかと思う。

【青江部会長】 特にアメリカのこれから先の出方というのは、よくわからないところがある。一步踏み出せば、宇宙探査は相当な予算がかかることであり、もう少しその場その場の状況の中で、個別具体的に対応するしかないではないということか。そうすると、あまり具体的なことは書かず、基本的な考え方、国際的な対応の仕方、そのあたりを示すということか。

つまり、具体的に踏み切るだけ情勢が煮詰まってないではないかということなのか。

【川口教授】 資料の参考に、月探査に関する構想等を描いている。月探査に関しては無人で、こういったシリーズで探査を進めていきたいということである。それから、国際宇宙ステーションを通じて、有人宇宙活動技術を発展させていきたいということである。太陽系探査に関してはその次のページに書いてあるが、たくさん書いているこれらを全部やるわけではないが、この大きな2つの流れのように無人探査で進めたいということである。

【青江部会長】 米倉特別委員にお伺いしたいのだが、要するに、宇宙探査は膨大な予算がかかるということだけは間違いない。そこで、国家戦略というものも加味しながら、今までの宇宙科学の枠組みの中ではこなしきれないようなことをやろうではないかということについて、どのような印象をお持ちか。

【米倉特別委員】 確かに数字の上では、日本はやはり世界第2位のGDPがあるわけであり、こういう新しいフロンティアに挑戦する力はあるし、宇宙開発を商業活動につなげることにおいても新たな価値を求められるはずである。何らかの仕組みを作ってやれば、こういった分野に部品を提供して、新しいことをやっていこうという人たちがいないわけがないと思う。その種のコミュニティを広げていけば、今まで国がすべてを仕切っていたような形の、科学目的だけが宇宙探査だけということはある得なくて、もっと「エキサイトメント」のある宇宙開発の方法論が出てくると思う。そういう仕組みをどう作るかである。

ただし、現状の日本の財政状況からいって、この宇宙開発にどれくらい優先順位があるのかというのはなかなか疑問なところがある。

だからこそ、地球にどれくらい還元できるのか、ということが大事だと思う。科学目的は科学目的でいいではないかとは言

っても、やはり現実に財政が破綻して、現実に温暖化が進んで、現実に食糧がなくなっていくというような状況の中では、宇宙開発が人類にとってどういう意味を持つのかはずっと問い続けられることだと思うので、そういう視点をしっかり考えていくことが重要だと思う。

【青江部会長】 先ほどの南極観測の例のように、月面活動はこれから制度を作っていく時代であり、そのときに発言力を確保するという観点からは大変大きな意味があるかと思うが、その点に関してはいかがか。

【米倉特別委員】 従来の考え方でいけばそうであろう。私は今、「ヘゲモニー」という考え方自体も大きな変化を遂げていると思う。先々月クウェートに行ってきたのだが、クウェートの今一番のITの依存国はインドなのである。アメリカではなく日本に期待している部分もある。単純に覇権的な力に加えて、アジアはもちろん中東や東ヨーロッパは「ソフトパワー」みたいなものに代表される新しい力もあるので、日本国内の優先順位から言えば、宇宙に行くだけが重要ではないと思う。むしろ日本が世界にとって必要になる方法は、新エネルギー開発や省エネ環境分野にあるかもしれない。そこにつながる宇宙という視点なしで国民のコンセンサスを得るのは難しい。

ただし、そこにいないとどうしても得られない科学技術の知見等ももちろんあるから、そこが難しいところである。

【野本委員】 宇宙科学ワーキンググループの報告書の「大学院教育・人材育成の在り方」というところであるが、宇宙科学にせよ宇宙探査にせよ、最終的には人材が問題になってくると思う。支えるべき人材がいなければ宇宙科学も宇宙探査もないわけで、人材をどうやって育てるかということが非常に大事になっ

てくると思う。

それで、外国からリーダーを連れてくる、こちらから若い人を派遣するというのは結構なことだが、向こうからリーダーを連れてきて果たしてどれほど効果があるのかという問題はあと思う。リーダーを連れてきたから新しい分野が開けるわけでは全然なくて、やはりそれを受け入れる土台がこちらになれば、いくら連れてきたからといってどうにもならないことだと思う。

それから、旧宇宙科学研究所がそうであったように、魅力的なプロジェクトが行われていけば外国人はどんどん自然とやってくるわけであり、こちらから招へいしなくても、こちらに魅力があればやって来るということだと思う。だから、旧宇宙科学研究所のやり方はそういう点でもすぐれていたと思う。

だから、魅力的なプロジェクトを続けるということがやはり一番大事なことだと思う。そう考えていくと、今の日本の宇宙科学の状況を考えると、M型ロケットは中止になってしまって、それに替わるロケットを作ろう、また、中型ロケットを作ろうという状況であるし、プロジェクトそのものも、このところ短期間に衛星がいくつも打ち上がっていて盛んであるが、その後は間隔が空いてちょっと寂しいということで、やはり一朝一夕にプロジェクトは達成できるわけではないので、どんどん次を考えていかないとだめだという観点からすると、やはり何か先がしりすぼみになっているような気がする。

宇宙開発を考えた場合、広報活動が大事であるが、特に宇宙科学が日本の宇宙開発にとって大事なことだと思うので、今のJAXAの全予算の1割程度の予算というのでは少し寂しい気がしてしまう。もっと宇宙科学に予算を投入して、もっとプロジェクトを進めていくのも一つの方法でないかと思う。

人材育成という観点からも、もっと魅力的なプロジェクトを進めて、若い人がどんどん集まってくるようなものをやるというのが一番大事なのではないかと思う。

【鶴田特別委員】 実は、この宇宙科学ワーキンググループの報告書に書いてあることがすべてではなくて、これまでも日本の宇宙科学研究では、ミッションを進める中で人材育成をずっとやってきており、それで成功していると思う。

やはり今時代の要請として国際的な視点を持つこと、或いはこれまで成長してきた分野はいいが、今後成長しようとするときにどうするかという問題もある。例えば惑星探査のコミュニティである。そういうことを考えると、私自身はこういうこともあっていいかと思っている。

【井上理事】 宇宙科学として何を目指していくべきかは、常に、10～20年先を考えて、新しい考えを入れつつ磨いて行かなければならないと考えており、そのプロセスに、世界の各種研究リーダーに入ってもらって、広い学問的視野から提言をもらうことを考えているということである。我々が今までやってきたものだけでなく、新しいものを入れていかないといけない。新しい展望を切り開くことが宇宙科学に対して求められている非常に大きな使命であると我々は思うので、新しい考え方がぜひ入るべきだという我々の意欲の表れと見ていただきたい。

【立川理事長(オブザーバー)】 先程、宇宙科学は JAXA の予算全体の約1割という話があった。残念ながら今は1割も維持できていない状況にある。

まず第3期科学技術基本計画では、宇宙科学は戦略重点科学技術でもない一般の分野になっており、これは一律削減の対象である。そういう観点から宇宙科学の予算は減らされざる

を得なかったという状況であり、19年度はそういう意味で少し切り過ぎぐらいに減らされている。

しかしながら、我々としては5年間の平均で見れば、大体1割ぐらいを確保するということが目標にしたいと思っているが、今後も今のような状態が続くと、来年も削減ということになるので、このままでは宇宙科学は維持できないというおそれがある。したがって、何とか宇宙開発に関する長期的な計画の中でどう位置づけるのかということも含めて、宇宙開発委員会からもぜひ明快な示唆をいただきたいと思う。

【谷口特別委員】 産業界の立場から申し上げたいと思う。

本日は、希望を持てるような話がたくさん出てきたので、私にとっては大変勉強になった。先ほどから話が色々出てるように、予算の枠と、やるべき内容の優先順位付け、この辺をこれからも詰めていっていただきたいというのが感想である。

産業界から見ると、この宇宙科学も宇宙探査も関心は大変強いが、事業に直接つながるかという点では、今までの宇宙機器の開発とは少し趣を異にしていると思っている。しかしながら、産業界の関心は大変高いと思うし、私も個人的に大変関心を持っている。

それで、予算の話が出ていたが、私も自分が携わってきたものについてはある程度知っているが、過去、宇宙開発委員会が総理府に置かれていた頃に、「宇宙開発に関する中長期戦略」というものがあった。それがどういうふうに行われ、どうなったのか。その経緯を一度復習してみる必要があると思う。

そういうことも加味しながら、これからの構想を実現していくようにしていく必要がある。過去のことは過去のことで、白紙に戻

して新しいことをやればよいということではないと思うから、その点お願いしたいというのが1点である。

2点目は、しかるべき時期に国家に意思決定をゆだねる旨が書いているが、これは一体いつ頃なのかということをおお程度決めておかないと、おそらくかなり時間がかかる。その辺のスケジュールはやはり考えておかないといけない。そのくらいの覚悟がないと、いろいろなことがうまくいかないと思う。

そういう意味で、産業界から見ると、何ゆえにこのテーマを選ぶのかということについては、産業界は分からないが、そのときにどうやって産業界と一緒にやっていけるかということだと思ふ。

それから、確かに旧宇宙科学研究所の仕事も我々は聞いているし、お手伝いもさせていただいている。非常に立派だというのは私どもも知っている。しかし、それは今までがそうだったのである。しかし、今までのやり方が最適だったかどうかということは、必ずしもそうではないかもしれないし、時代も変化する。これからの宇宙科学、それから、これからの宇宙探査について、どういうやり方がいいのかということについては、もっといい形でやろうということをお互いに産官学で検討していく必要があるのではないかと思う。この視点は先ほどからの議論には出なかったもので、それは御提案申し上げたいと思う。

了