

資料3-4

計画部会特別委員	青木節子
〃	鶴田浩一郎 (座長)
〃	中須賀真一
〃	観山正見

### 宇宙開発委員会 計画部会

### 第2回 月探査ワーキンググループ 議事録(案)

#### 有識者委員

〃	土屋和雄
〃	中西 寛
〃	水谷 仁
〃	向井 正
〃	山根一眞

1. 日時 平成 19 年 9 月 18 日(火) 13:59 ~ 16:00
2. 場所 三菱ビル 9F 964・965 会議室(科学技術政策研究所会議室)
3. 議題
  - (1) 宇宙探査に関わる国際情勢、法的枠組み国際動向について
    - (1-1) 月協定の経緯と現状
    - (1-2) 国際探査戦略(GES)と各国宇宙探査計画
  - (2) その他

オブザーバー(宇宙開発委員会委員長)	松尾弘毅
〃 (宇宙航空研究開発機構)	井上 一
文部科学省研究開発局参事官	池原充洋
〃 大臣官房審議官(研究開発局担当)	青山 伸
〃 研究開発局参事官(宇宙航空政策担当)付	
宇宙国際協力企画官	坂口昭一郎

#### 4. 資料

- 資料 2-1 月のガバナンス・現状と展望
- 資料 2-2-1 宇宙探査の各国動向予測
- 資料 2-2-2 宇宙探査の国際動向(2)
- 資料 2-3 月探査ワーキンググループの進め方
- 参考資料 1 月協定(日本語訳)
- 参考資料 2 宇宙探査の国際協力と各国の動向
- 参考資料 3 宇宙探査に関する政策文書
- 参考資料 4 かぐや観測ミッション

【説明者】

独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)理事	樋口清司
〃 月・惑星探査推進グループ	川口淳一郎

#### 5. 出席者

宇宙開発委員会委員長代理	青江 茂
〃 委員	池上徹彦
〃 委員(非常勤)	野本陽代
〃 委員(非常勤)	森尾 稔

#### 6. 議事内容

【鶴田座長】 それでは、第 2 回の月探査ワーキンググループを始めます。議事を進める前に、先週 14 日に打ち上がった「かぐや」の状況を JAXA から御報告いただけるか。

【JAXA(井上)】 ご存じのように、月周回衛星「かぐや」(SELENE)が H-A ロケット 13 号機によって 9 月 14 日の 10 時 31 分 01 秒に種子島宇宙センターから無事に打ち上げられた。その後 14 日 11 時 44 分に太陽電池パドルの展開を良好に終了した。また、14 日 18 時 52 分にハイゲインアンテナを展開、軌道投入

の誤差を修正するマヌーバを 15 日 1 時 32 分、さらに微調整を 16 日の 8 時ごろに良好に終了している。

本日、軌道を調整するマヌーバを予定しており、その後、10 月 4 日に月周回軌道に投入し、9 日、12 日と小衛星を分離した後、10 月 19 日に高度約 100 km の月周回軌道に投入する予定で作業を続けている。衛星はすべて良好の状況である。

【鶴田座長】 御質問等があればどうぞ。

【松尾委員長】 打ち上げに審議官も含めて 4 人で立ち会うことができた。この先も是非、がんばっていただきたいと思う。

【池上委員】 私も打ち上げに行き、実際に打ち上げを担当した三菱重工の担当者の顔色が変わったと感じた。これから宇宙の産業化を企業が本気になってやるということで、新しい舞台が開かれたという印象を持った。

【森尾委員】 M- ロケットよりも静かだと聞いていたが、意外とそうでもなく、迫力満点であった。台風が迫っている中、大変ラッキーなタイミングで、青空が広がった非常に素晴らしい眺めであった。一つ質問であるが、月の 100 km の上空だと 1 周何分で回るのか。

【JAXA(傍聴席より発言)】 100 km の軌道で約 2 時間である。

【鶴田座長】 実際に月の地平線の観測が始まるのはいつからか。

【JAXA(井上)】 40 日以降になる。

【JAXA(傍聴席より発言)】 画像が出るのが 11 月の初めの予定である。

【鶴田座長】 それでは、本日の議題に戻り、青木委員から「月協定の経緯と現状」についてご説明願いたい。

資料 2-1 に基づき、青木特別委員より、月協定の経緯と現状につ

いて説明があった。

主な発言は以下の通り。

【青江部会長】 1 つお聞きしたい。月条約には 13 カ国が署名している。署名していない国にとっては、いわゆる権利や義務が生じていないと考えられるが、国連で採択されて、13 カ国が署名をした条約が、国際的なルールとしてどのような意味を持っていると考えればよいのか。実効的な意味があるのか。

【青木特別委員】 月協定は主要な活動国が入っていないが、それをもって全く無価値だと言うことは、他の分野の経験からはほとんどないと思う。国際的な他の分野の経験から言うと、一度存在した制度は、その中の原則の一部を使って新しい制度を構築していくものである。

【松尾委員長】 南極とのアナロジーで議論されることが多いが、月においても、南極型の合意が成り立つ可能性があるのか。

【青木特別委員】 南極型になることもないわけではないと思う。ただし、ある一定の有志国が月の開発の方向性を決めた場合、反対を通すだけの科学技術力を持っていない国が何を言っても通らないということはある。とは言っても、月協定に月を全人類のために使うという思想が盛り込まれている状況で、あからさまに有志国だけで管理をすることが許される状況にあるかどうか。それは、月がどの程度有益な資源や戦略的な価値を持っているかによると思われる。

【向井委員】 最近になって月協定の批准が進んでいると言われていたが、月探査が進んでいくことに対する、月探査に参加していない国の危機感がそういう形を作っているのか。

【青木特別委員】 2000 年まで批准している国が 10 カ国だったところ

が、2004年から1カ国ずつ増えている。そのように言ってもいいのではないかと思う。

【鶴田座長】 探査活動の中で、例えばサンプルを1トン月から持ってきた場合、月協定に抵触するのか。

【青木特別委員】 定量的な規制はないので、国際科学会で適切に公表し、研究の結果を開示している限りにおいて問題はないと思う。ただし、商業開発となると、月協定には違反する。

【青江部会長】 今までのお話を総括すると、月に関するルールは、宇宙条約で大原則が決められているが、個別具体的な月についてのルールは、実態として見ればほぼ無秩序状態であり、資源の開発・利用の問題と、土地・空間の占有・使用についてのルールは、ルールがない状態と言えらると思うが、御意見はあるか。

【青木特別委員】 資源の開発の基準については、ルールがない状態と言っていると思う。土地の占有・使用については、排他的使用を認める法がないというよりは、排他的使用をする権利があると言っている状態だと思う。活動の自由に関わってくるため、所有の意志さえ示さなければ、機能している間は月基地を運営することは国の権利としてあるということだと思う。

【青江部会長】 早いもの勝ちだということか。

【青木特別委員】 今のままだとそういうことになる。

【青江部会長】 早いもの勝ちというのがルールといえばルールかもしれないが、言い方を変えると無秩序状態という表現もできる。

【青木特別委員】 すべての国の利益のために宇宙を利用するという精神論しか規定されていないので、国際的な評判を気にしないで活動すれば、無秩序状態と言ってもいいかもしれない。

【青江部会長】 今、各国が月探査に対してかなり意欲を示しており、

日本、中国やインド、アメリカ、ヨーロッパ、ロシアなど、各国が早いもの勝ちで月探査を進める状態が近い将来にかなりな確度で予測されると言える。

【青木特別委員】 はい。

【青江部会長】 そういう事態になったとき、秩序をめぐる議論はどのように動いていくと考えられるか。南極型か月協定再考型か自由競争型か。全くの私見で結構である。

【青木特別委員】 全くの自由競争型はまずあり得ないような気がする。中国が月に一番乗りをした場合にはどうなるかわからないが、早いもの勝ちで資源を獲得することは難しいと思う。南極の領域獲得争いをしてきた頃は、一番乗りをした国が領域を獲得できる時代であったが、現在はもうそのような時代背景がない。月協定の原則の一部を入れながら新たな制度を作ることになると思われる。月は人類の共同の**遺産**<sup>1</sup>であるという概念も残ると思う。ただし、その内容を大きく変えて、自由主義的な競争も許す形での開発ができる形でできていく。つまり、月協定を再考し、月協定のかなりの部分を入れながら、実は有志国の運営という形になるのではないかと思う。

【青江部会長】 ということは、今後、何らかの形での国際的な協議が必然的に起きるだろうと考えられる。

【青木特別委員】 そのとおりだと思う。国連では既に法律小委員会の下宇宙関係条約の地位と適用を議論するワーキンググループで、月協定の議論を始めようごきがある。GESの枠組みの一つになり得ると思う。このままで数年経過するということはある得ないように思われる。

---

<sup>1</sup> 「遺産」ではなく「財産」である。

【池上委員】 複数の国が協力をして開発をする場合はどうなるのか。南極型になるとは限らない。投資額を考えると、アメリカ以外は、一国ではなかなかできない。

【青木特別委員】 国際ステーション協定を作ったように、新しい条約を作って、その中での権限配分になると思う。

【池上委員】 そのような新協定についてはまだ議論されていないということか。

【青木特別委員】 月探査に関して、開発レベルの議論は正式にはない。

【観山特別委員】 月探査では、月の組成や月の形成等という観点で月のデータを取得する。また、今後、月に着陸して、資源を科学的に調べることもあり得る。これらデータが人類すべての共同の財産であるならば、加盟国はデータをすべてオープンにすべきだと言われるのか。科学者がある程度の時間データを保護したいという場合はどうすればよいのか。つまり、科学者が科学的データと見るものでも、資源に対する非常に重要なデータと思われる場合がある。例えば、月の石に対し、月協定加盟国が全部見せるよう要求しなかったのか。

【鶴田座長】 水谷委員が多少ご存じなのではないか。

【水谷委員】 ないと思う。月の石の科学データはほぼすべて出ており、非常に公平に行われていると思う。

【松尾委員長】 領有と占有は何が違うのか。国家の領有はできないと書かれているのが、大変強い拘束のように思うが、それが精神論であってあまり意味がないのは、実効上同じような占有ができるからだと思ってよろしいか。

【青木特別委員】 それは違うと思う。宇宙活動は、宇宙の一部や天体をどこかの国の領域にしないという強い意志があって始まった。

ある国の領域ということになると、その国の法が適用されるか、その国の地図上に載るか、といったことが大きなちがいになってくると思われる。所有の意志があるかどうかということが占有と所有を大きく分けるものだと思う。

ある宇宙機器が機能している間、その宇宙機器やその中の人に対して、その物体の登録国やその人の国籍国の法を適用している状態が何百年も続くと、それは領有と同じだと言えば同じかもしれない。

【松尾委員長】 何百年も続かなくても、ある程度期間が続けば、似たようなものだと思う。

【鶴田座長】 やはり主権が違うのであろう。

【山根委員】 領有が認められないということは、ある国家の法律が適用されないということであろう。複数の国が月面で活動していて何かトラブルが起きたとき、どうするのか。例えば、ある国の月面車を勝手に他の国が使った場合はどうするのか。国際宇宙ステーションでは、モジュールの所有国の法律に従うと伺ったが、足が両方にかかったらどうするか等、人類共通の細かな規定が必要なのではないかと思うが、そういう議論はどうなっているのか。

【青木特別委員】 月に一定以上居住するようになった場合には、月で完結する新たな規則が必要だと思う。国際宇宙ステーションについては、最初の協定は山根委員がおっしゃったとおり、モジュールを一種属地的なものに見なして、どこのモジュールで起きたかということと国籍をもって法律を適用していたが、ロシアが加入したときにルールを変更した。現在は、容疑者の国籍国の刑法を適用するという形に変わっている。

月は誰も領有していないので、場所の法は使えないので、

ほかのものとリンクさせた規制を考えなければならない。人と宇宙基地とリンクさせた法になると思うが、これは、これから作り上げていくことになると思う。

【山根委員】 例えばアメリカは、月を火星など他の惑星への基地にすることを狙っている。そうすると、基地の領有の保証がされないというのは非常に不安であるため、領有を主張してくるということはあるであろう。

【青木特別委員】 領有ではないにしても、安全区域の設定のような形で主張することはあると思う。極端なことを言えば、宇宙条約から脱退した場合にどうなるのかということについて、答えがない状態だと思う。

【青江部会長】 近い将来、月のガバナンスをめぐる議論は、国際的に何らかの形で整理せざるを得なくなるであろう。人類の新しい領域のレジュームを作るときにこそ、日本のイニシアチブを発揮するべきであると思う。同時に、イニシアチブを発揮するには、南極の領域管理の実績と同じような意味の実績が必要であると考え。その点は、日本の外交や国際社会における位置等といった観点からよく考えておかなければいけない視点だと思う。

【鶴田座長】 全くそうだと思うが、御意見はあるか。

【向井委員】 1983年に日本は他の3つの協定の批准をしている。そのときには既に月協定はあったが、月協定には署名せず他の3つの協定は署名をした理由がわかれば教えていただきたい。

【青木特別委員】 月協定11条の、月とその資源を人類の共同の財産として自由な開発を許さないという規定に尽きると思う。副次的には、どの宇宙先進国も入っていないというところも大きく影

響したと思う。

【水谷委員】 日本は宇宙法の専門家が非常に少ない。一度、宇宙法関係の委員会に出たことがあるが、インド人の専門家が多いようである。宇宙法の専門家は、科学者、技術者がやろうとしていることを知って、その上で法律を考えている。やはり法律家がしゃべることと我々がしゃべることは重みが違う。法律部門の支援というのにも必要だと思う。

【山根委員】 今、地球上で起こっている一番大きな争いは、宗教的なものだと思う。例えば、イスラムの諸国連合がモスク衛星を作って軟着陸させ、月は我々の宗教的な場だと言い出すと、非常にややこしい。そういう宗教を含めた地球上のような争いが無いという理想を目指しているのが、宇宙の法律、憲法、ルールだろうと思うが、そういう議論は行われたことがあるか。

【青木特別委員】 地球とは違う場所を作ろうとしているのはおっしゃるとおりだと思う。宇宙条約を作ったときの機運であるし、一つ希望とも言えると思う。1957年に、スプートニクが打ち上がってすぐに、最初の国連総会決議が出た。宇宙についての最初の決議であるが、平和利用や、どの国も領有しない等、現在とほぼ変わらない形での原則がというものが、勧告として述べられている。そこにはやはり地球と違う場所を保存しておきたいという希求があったと考えていいと思う。

【山根委員】 私がもしイスラムの強力な指導者で技術力と資金があったら、月にモスクを作るという計画を立てると思う。地球の争いをほかの天体に持ち込まないようにすることは、文化的にも重要なことだろうと思う。

【池上委員】 月協定批准国にパキスタンが入っているから、危ないといえば危ないような気もする。

月協定を見ると、国連の存在を前提に考えた場合に、開発途上国が当たり前のように主張することを単に主張しているもとれる。

【青木特別委員】 はい。

【池上委員】 今、月協定は、宇宙に非常に熱心な国の中で本当に議論になっているのか。所詮南北問題であるという取り扱いなのか。それとも、月協定 11 条を本気で考えようとしているのか。

【青木特別委員】 研究者レベルではあると思うし、ヨーロッパは政策決定者レベルでも考えられつつあるのではないかと思う。

アメリカについては、宇宙条約すら逆行的な意味で見直そうという考えを軍の関係者で持っているひとがいる。月協定は政策決定者の間で真剣に考慮されている問題とまでは言えないと思う。

【青江部会長】 中国の航天局の相当な高官が、明確に資源に対する権益、月の資源に対する権益について言及をしている。月の活動をコミットメントしている国があるということは、一つのファクトとしてやはり頭に置いておかなければいけない気がする。

【鶴田座長】 我々は、今までとは少し違う世界である、月や宇宙の探査を議論しているわけであるから、違う世界に適用させる法律である宇宙法についても、今後検討する必要があるということであろうか。

では、次の議題に移る。次は、国際探査戦略と各国宇宙探査計画について、事務局、JAXA の方から話していただく。

資料 2-2-1 に基づき、坂口宇宙国際協力企画官より、宇宙探査の各国動向の予測について説明があった。

資料 2-2-2 に基づき、JAXA の川口ディレクターより、宇宙探査の国際動向について説明があった。

【鶴田座長】 御質疑、御討論、御意見等があったらお願いしたい。

【青江部会長】 今、ブッシュ政権が、月に基地を作り、より以遠の探査を行う活動に対して大変熱心であるのは事実であるが、政権が変わったらどうなるのか、よく見ておかないといけないと思う。

結論としては、基本的にはポスト ISS の時代におけるアメリカ、NASA の活動の中心は宇宙探査であるという構図は政権が変わっても変わらないと見ておくべきであると思っているが、きちんと頭の整理をしておく必要がある。

【鶴田座長】 皆さんが危惧していることを口に出しておっしゃってくださったという気がする。

【JAXA(川口)】 2010 年か 2030 年かといった時期は別として、各国が、月という地球に最も近い天体に関心を抱いてアプローチするのは、時代から見れば必然だと理解している。よって、政権が変わっても変わらない大きなトレンドであると理解している。

【松尾委員長】 政権にかかわらず、我々の個々の計画は、それ自体が固有の価値が主張できるものでなければならぬと思っている。

さらに、月から火星探査へという流れがあるようだが、火星探査については必ずしも共通の目的となっている訳ではなく、各国の得意技があっていいと思う。日本の得意技の候補である「はやぶさ」の後継は、今どういうステータスにあるのか。

【JAXA(川口)】 1 点目のご指摘の、月探査の固有の目的を持つべき

だというのはそのとおりで、第1回ワーキンググループのときに固有の目的を自在に達成できる手段をシステムとして持つべきであるということを示した。

「はやぶさ」の後継機については、外国の打ち上げ機で打ち上げる可能性も考慮に入れた国際協力で実施することを検討中である。

【鶴田座長】 このワーキンググループは月の議論をしているが、月探査は、宇宙科学、太陽系科学、宇宙探査全体が関連する領域の中で実施することも事実だ。月以外の議論もしていただいていると思う。

【JAXA(川口)】 了解した。始原天体探査に関して、NASAでは地球近傍天体の有人探査が真剣に検討されつつある。目的としては、科学的な意味も利用調査の意味もあるが、それだけではなく、月探査を行う技術はそのままでは火星に対して適用できないが、地球近傍天体の有人飛行は、月探査の技術によって実施可能である、ということが背景にある。NASAは真剣に検討していて、ヨーロッパでも検討を始めている。我が国では、JAXA内部の議論はあるが、まだ着手はしていない。現在は、月だけではなく、火星も含めた地球近傍小天体を有人探査の対象として、各国で検討が進められつつある。

【池上委員】 海外の動向をいろいろお聞かせいただいたが、非常に戸惑っていることをお話ししたい。

日本は、この10年間科学技術政策に非常に力を入れており、最近、成果の社会還元を重視するようになってきた。イノベーションという言葉で語られているが、ある意味では夢のようなサイエンスが非常にやりやすくなってきたというのが現状で、私はそれを非常に心配している。国のリソースを投入した場合に、

結果がどうなったかという議論が日本でも行われるようになってきた中で、このプロジェクトをいかに進めていくかということ、我々がすべき議論ではないかと思う。かつてのように、サイエンスは国としてやるべきだという話が、簡単に通らなくなってきているのが現状だと思う。

月探査をやる理由として、先進国である米国やイギリスは、いわゆる社会還元的なものを考えているのか。それとも人類の知的財産の拡大という点で話をしているのか。

【JAXA(川口)】 立場が似ているという意味で、先週出された英国国立宇宙センター(BNSC)の先週のレポートが参考になると思う。BNSCのレポートでは、どうしたら国の全体の産業に貢献していけるのかという切り口から書いている部分がある。これは大変参考になっている。

NASAの構想は、国を興隆させるための方法として書かれているのが一番の基本である。技術開発を興味で進めるのではなくて、技術開発の先に国民の生活へ貢献があるという切り口で書かれていると思っている。

【池上委員】 具体的にはどういうことなのか。BNSCは、今後5年間の計画に対し、アンケートをとっていた。その中に、有人をやるべきかどうかとの問いがあったと思う。彼らは、社会貢献に確信を持っているのか。国が豊かでないとい何もできないので、この計画が国の豊かさに貢献するかどうかという議論を一応しているようであるが。

【JAXA(川口)】 BNSCのレポートには、2020年代ぐらいに、国の科学技術を牽引する人材を育てようと思うのなら、有人飛行に距離を置いてきたことを見直した方がいいのではないか、国として方向転換した方がいいのではないかという書きぶりで書

かれています。

【青江部会長】 有人の問題と宇宙探査の問題は、必ずしも同じではない。

【JAXA(川口)】 おっしゃるとおりだ。BNSC は、探査にはロボティックとヒューマン双方があることが明確に書かれている。ヒューマンのスキームを目指すということも書かれていた。

月探査ワーキンググループは、イギリスと比べて時間的に半年遅れて始まっているが、今年は、様子見の年になると思っている。

【向井委員】 2 つお聞きしたいことがある。1 つは、GES の議論の中で、月協定をどのようにとらえているかという点である。もう1点は、資料 2-2-1 の各国の月探査プログラムについて、日本が火星探査までは想定しておらず、他国は想定しているというのは分かるが、我が国の月探査の進め方が、GES の議論に引きずられるのは間違いであると思う。月探査も、あくまでも我が国が行う月・惑星探査の 1 つとしてとらえられている面があると思う。GES だけにとらわれずに、我が国独自で考えている事柄があれば紹介していただきたい。

【JAXA(川口)】 2 点目から御説明させていただく。資料 2-2-1 の 1 ページ目での火星探査については、基本的には有人での計画や目標があれば矢印を書いている。例えば、ESA は最終的には有人の火星飛行を目指すと言っているので、矢印を書いている。ESA の現在見えている火星探査はサンプルリターンであり、火星の有人探査を目指しているオーロラプログラムの原点にのっとなって書くと、ESA も火星の有人探査に矢印が書ける。

無人探査については、前回のワーキンググループにおいて、

JAXA の進める探査の方針をご説明した。資源天体探査と惑星環境探査というカテゴリー分けをして、火星については惑星環境探査を進めるという考え方でいる。

先日まとめた太陽系探査ロードマップには、火星探査構想が明確に書かれている。太陽系探査ロードマップは、JAXA だけでなく、大学等の研究者、皆さんにお集まりいただいてコミュニティとして書いたものである。資料 2-2-1 の 2 ページ目で、日本の活動の中に火星探査が 1 つも書いていないのは、まだ検討中と理解頂きたいと思う。

1 点目のご指摘については、GES は宇宙機関の協議である。宇宙機関同士の共通認識を確認したのがフレームワーク文書であって、それ自身で政策的な拘束力を持つものではない。

ただし、GES の掲げる目的、意味の中には、エコノミックエキスパンションという言葉もある。月の利用に関する調査は、各国の自由を確保での活動であるという位置づけになる。このあたりは、非常に難しいグレーゾーンだと思う。オーストラリアは GES 参加国だが月協定批准国であり、インド、フランスは GES 参加国で、月協定署名国であるのは、そういうことを物語っていると思っている。

【池上委員】 2 点目については、責められているのは宇宙開発委員会である。このワーキンググループで議論することをベースにして、宇宙開発委員会で方向を出し、それを国が認めるかどうかということになると思う。総合科学技術会議でも、宇宙開発委員会がしっかりしていないからだめだと言われている。是非よろしく願います。

【青江部会長】 近頃、各紙で月についての論説が出た。結論は、日本としても月にどう臨むのかという、国としてのストラテジーを



立てなければならないという論旨だ。その前段階で、各国が月に行くから、それに乗じて月に行くのではだめだという趣旨のことが大体書かれている。

要するに、各国が出ていく、日本も遅れをとることなく出ていくということが重要だと考えている。例えば、月のレジームを議論するときには、実績が大事だと思っている。つまり、各国に遅れをとることなく探査を実施するということであり、そのことは考慮してはいけないことではないと思う。そんな貧しい発想ではないと思う。

【鶴田座長】 各国が価値あることをやっていけば遅れないでついていくのはいいのだろうが、価値がないことをみんなで行ってたらまずいので、その価値がどこにあるかを考えるべきであると思う。月をやるなら月をやる固有の価値を考えなければならないのではないか。そうでないと、火星のために火星探査をやりますと火星に行き、またどこかほかのために他の探査をしますとなってしまう。

月に関しては、比較的本当の価値を今までまじめに議論していないような気がする。漠とした、自分自身の価値というのはみなさん持ってらっしゃるのだろうが、ワーキンググループで議論して1つの文書にしていくときに、共有されるべき価値が、まだ不明確なのではないか。その1つが、今青江委員がおっしゃったように、世界がやるのに日本がやらないということは、科学以外の意味ではマイナスの要因を含むといったことである。議論をしていただきたい。

【山根委員】 どういう道を日本がとるにせよ、これから20年、30年の計画をきちんとつくって進めていこうということには間違いはないだろうと思う。

その場合に、前回は出た予算の話のほかに、人の問題があると思う。今のサイエンティストとエンジニアのマンパワーで足りるのかという問題である。日本の宇宙科学や宇宙技術の人材を育てるということが、あまり議論されていないのではないかなと思う。それは、中教審だけの役割ではなく、宇宙開発委員会で独自のそういう提案をしていかなければならないと思う。そこで、中須賀先生などみなさまにお聞きしたい。実際に宇宙を目指したいという若い人たちは多いが、結局学ぶ場がない、就職する場がないということで夢がついていない人たちがたくさんいるのではないかな。今議論している今後20年ぐらいの計画を国家として持てば、若いひとたちがどんどん宇宙を目指していくようになると思う。人口比で比べると、アメリカが3億人で日本が1億3,000万人と約半分であることと比すると、日本の宇宙予算は低過ぎる。人も少ない。水谷先生にも伺いたいところだが「Newton」の宇宙特集はすごく売れると聞いている。それだけ国民の関心は高いはずである。国として、人・組織を育てていくことに対しての計画もきちんとやっていくべきだと思う。

【鶴田座長】 中須賀委員、何か御意見はあるか。

【中須賀特別委員】 是非やってくださいとしか言いようがない。我々も衛星つくるといった活動をしているが、若い人たちの宇宙に対しての関心はものすごく高く、大学レベルだけではなく、高校、小学校、中学校のレベルの子供たちも、宇宙と言うと目を輝かせる。

ヨーロッパ、アメリカでやっていることの例をあげる。ヨーロッパで、SSETI-ESMOというプロジェクトが2年ぐらい前に始まった。ヨーロッパの幾つかの大学の学生が、共同で月周回衛星をつくるというプロジェクトである。ESAが音頭をとっている。

ESMOとは、European Student Moon orbiterだ。あと4年ぐらいで打ち上がると思う。アメリカでは、ASMOが始まったという。American Student Moon orbiterだ。残念ながらJASNOはない。ヨーロッパ、アメリカは宇宙の中でも月が若者たちを熱狂させる1つのターゲットであるということに気づいて、将来に向けた人材育成の1つの題材として使っていると感じている。日本の人材育成に向けての活動は、ストラテジックな観点が弱いということは常々考えている。

また、卒業して行くところがないということは非常に大きな問題である。宇宙の研究室には一番いい学生が来るが、卒業後行くところがない。

国として宇宙をどう考えていくか。月だけの問題ではなく、大きな視点で是非考えていただきたいと思う。よろしく願います。

【青江部会長】 ESAとアメリカのプロジェクトの実施母体はどこなのか。

【中須賀特別委員】 ESAの中に教育オフィスがあり、その資金で実施している。後者はNASAプロジェクトだ。

【青江部会長】 JAXAでも実施したらどうか。

【JAXA(樋口)】 検討したいと思う。

【中須賀特別委員】 ESAのSSETI-ESMOからは、日本の小さい機器を乗せてあげると言われている。まだ確定ではないが、我々は、もし本当にできるとなったらどういう機器を乗せるか検討を始めている。

【向井委員】 学生を育てる側から、探査に関して希望が幾つかある。現状の探査計画は非常に時間がかかるのが1つの欠点で、準備から実際にデータがとれるまでに10年を超える期間がか

かる。学生の周期は、マスター、ドクターを考えても5年ぐらいなので、そのぐらいの期間に、計画が始まってデータがとれる周期でプロジェクトをやっただけであれば、学生としても自分なりに力が発揮できる環境になるだろう。

もう1点は、現在の計画が長期的に保障されないという問題がある。10年、20年先までの計画が決まっていれば、それに合わせての人材要請、学生の配置等も可能になる。長期的な見通しのもとで、予算も含めてやることをはっきり示していただきたい。それが希望だ。

【鶴田座長】 前回、バックアップの議論に関しても触れていた。他になにかあればお願いしたい。

【JAXA(川口)】 後者の方は経営的な話なので私はお答えできない。前者のご指摘は、科学ワーキンググループのときにも御説明させていただいたが、プログラムとして実施すべきだと考えている。飛行時間が非常に長いため、1つの計画が10年以上にわたってしまう場合もあり、その成果を見て立ち上げたのでは人材育成ができない。数年に1度のサイクルでプログラムとして月探査、太陽系探査を進めたいと考えている。

【鶴田座長】 後者は、大変難しい。

【池上委員】 今年になって少しそういう動きがあり、確か経産省が、スモールビジネスイノベーションリサーチというプログラムを考えている。どちらかというベンチャー志向だが、こういったプログラムの中に宇宙も入れるという話が出てきているようだ。長期計画をつくるのが一番重要だが、大学も、ソフトウェア、エレクトロニクス関係は希望者があまりいなくて、みんなロボットを希望する。ロボットはある意味では宇宙とつながっているので、いい流れが少しずつできつつあるような気がする。

JAXA も少年団などで取り組みを進めている。もう少し力をいれれば相当なものができるのではないか。

【JAXA(樋口)】 思いついてできることは大抵のことはやっているが、最後はマンパワーと予算の問題になってしまう。

【池上委員】 もう少しプログラムを絞った方がいいのではないか。

【JAXA(樋口)】 個々のプログラムは全部それなりの理由があってやっている。もちろん JAXA 内のリソースを考えないと、始めても息が切れてしまう部分がある。整理はいずれ必要になるだろうが、ここ数年は、いいと思ったことはとにかくやるというやり方をしていることは事実だ。

【中須賀特別委員】 補足であるが、大学の教官の立場としては、卒業した学生の行き先の基盤が小さくて、行くところがないということが問題である。学生の中に一生懸命衛星をつくる活動をやっても、それを生かす場がない。月探査をやるといって一時的に人を増やしても、また収縮するのであれば、その人材がほかのところに行かざるを得ないという状況になる。

総体として、宇宙開発活動に携わる人たちを今よりも少し多くして継続的に抱えていくという国の意思があることが大変大事だと考えている。

いずれにしても、単発的ではなく、継続的な計画を考えていただきたいと思う。そうすれば、もっとたくさんの方が宇宙を目指すだろうと思うし、学生も宇宙を目指して勉強すると思う。

【鶴田座長】 難しい。基本的に、国の意思としてこういう価値あることを長い時間かけてやるというコンセンサスが得られていない。探査に関して、そういうコンセンサスがなから、国民からも信頼されていないというところがある。

【山根委員】 是非審議官の御意見を伺いたい。

【青山審議官】 財政事情が厳しく、アメリカ、ヨーロッパに比べて規模が小さいという点は、ずっと前から指摘をされているところである。そういう中でどう工夫を重ねられるのかが重要であると考えている。小型衛星のように、大学でつくれるそれほどお金をかけないプログラムも含めて活動を広げていく必要があると思っている。自分自身でも、30年前に今の仕事をしていることは当然予測がついていなかった。規定の路線としての道筋があることを示すのではなく、広がっていく可能性があることをどう保証するのが重要である。その点で、地球に一番近い惑星である月に対してどういう対応をするかということが、今求められている非常に大きな宿題だと思っている。

いずれにしる、今回の議論が、地球以外の天体の中で対象が明らかなものに対する取り組みの議論としては初のものとなると思うので、1つの例として具体的に展開できればと思っている。

【青江部会長】 中須賀委員のご指摘についてである。10年プラスアルファ程度の時間軸でものを見たときに、どういう活動を展開していくのかということについては、今議論している長期計画を見ていただいたら大体わかるはずだ。

【山根委員】 人は育つか。

【青江部会長】 その点については、JAXAに検証してもらえばいいと思う。今の状態で、人的な問題がネックになって、やろうとしていることができないという状況ではないと考えている。次回のワーキンググループでは、具体的なネクストステップのプロジェクトの御提案もいただこうと考えているが、プロジェクトの推進が困難な状態ではないのではないかと。

【松尾委員長】 その点は確認していただきたい。

【JAXA(川口)】 プロジェクトの推進は、人的リソース、資金的なリソースの両方のリソースで決まっていることが大きい。そのあたりについては次回まとめたいと思う。

【土屋委員】 今の点、その前に青江委員がおっしゃった世界と足並みをそろえていくという点に関して、一研究者としてコメントしておきたい。

今日の主題は、国際的な協力という上位構造の話になっていて、ある意味予定調和的な議論になっていかざるを得ないだろうと思う。インフラストラクチャーをつくる時には、ある意味予定調和的な構想に立たなければいけないと思う。しかし、ブレークスルーを求める場合、予定調和的な議論だけに終わってはいけないと思う。その視点から言えば、昔の宇宙研に集まっていた若い人たちのエネルギーをどう今生かしていけるかを真剣に考えておられるのかというのが見えてこない。上の構造化よりも、下の熱気がどの程度保証されていくのかという点、現在非常に危機的な状況にあるという気がする。

【JAXA(川口)】 青江委員からのご指摘とまとめて、次回お返事するという事でよろしいか。

【青江部会長】 土屋委員が一番おっしゃりたかったのは、下の熱気が本当にあるのかということではないのか。

【土屋委員】 熱気があるのは認めるが、実体化するにあたり配慮をどのようにしているのかということをお聞きしたい。

【山根委員】 こういう場合、何でもJAXA、ISASに問うことになるが、現状を見ているとかわいそうな気がしてしまう。もう少し上のレベルで枠をつくらなければいけないのではないかと。JAXA ははっきり言って手いっぱいであり、そこまではできないとなるのではないかと。私が代弁してもしょうがないが。

むしろ、教育メンバーの先生方の中で、最も望ましい提案をまとめていただくのがいいのではないかと。もちろん、JAXA、ISAS の役割はすごく大きいと思う。

【土屋委員】 例えば探査で言うと、5、6年かけて研究者は予備的な検討をずっとやっているわけである。それをどう生かしていくかという視点が入っているのか。

【JAXA(樋口)】 まさにそれをベースに今我々が提案している。

【土屋委員】 予備検討では、月をすべて調べ尽くすという発想でやられていなくて、絞り込んだ、本当にやりたいことを出していたような気がしていた。キャッチフレーズだけを広げて、耳ざわりを良くすることが本当にいいのかと思う。

【JAXA(樋口)】 キャッチフレーズだけではなく、SELENEは15のミッションを持って、月の表面等の、あらゆるデータをとろうとしている。科学的利用にしても別の意味の利用にしても、どういう利用が一番いいかがわかるよう調べるといって意味で申し上げている。SELENE2では、2にふさわしいミッションに絞り込んでいく。今の皆さんとの議論がベースになるのは当然である。

プログラムとしては、新たなフロンティアである月をきちんと理解した上でどう利用するかという点についてきちんと戦略を立てるために、まずはよく知ろうという戦略をとっている。

【土屋委員】 了解した。

【鶴田座長】 次回のワーキンググループで、多少具体的な方針が提案されたときに、マネージングの仕方等に関しても話題を提供されると思うが、そこでもう一遍議論できると思う。

これは希望だが、こういうプログラムの成功には、学会とのコネクションが重要である。学会がどれだけサポートして実際に動くかということが、成功かどうかにつながる。学会がどのよう

に物事を決めるプロセスを展開していくのかということも、是非頭に入れておいていただきたい。

【JAXA(樋口)】 了解した。

【鶴田座長】 ほかに御意見はあるか。

【観山特別委員】 前回、月の探査の目的という議論があった。今日の議論を聞いて、探査の目的として、資源探査が1つの方向だと思う。今能力を持っている国同士の国際協力が、特に必要であると思った。つまり、今のところは探査の可能性のない国が、月条約に入っているわけだが、**動力<sup>2</sup>**を持っている国はもっと横の連携をする必要があるのではないか。科学の分野では、独自に、相手の能力を利用しつつ国際協力を行っているが、資源探査に関しても戦略的に考えていけないのではないか。

【鶴田座長】 SELENE の資料を今後どう有効利用するかが、次の日本の月探査の試金石になるという気がしている。その辺もにらみながら考えていただきたい。

【中須賀委員】 違った視点である。民間でも月に行こうという計画が進んでいて、エクスプライズが最近出した提案についても、調査された方がいいのではないかという気がしている。

【鶴田座長】 どなたか、今御存じの方はいるか。

【JAXA(樋口)】 中須賀委員以上の情報があるわけではないが、各宇宙機関に協力依頼の話はある。

【中須賀委員】 宇宙機関に協力を依頼しているのか。自分たちだけでやるということではないのか。

【JAXA(樋口)】 協力というよりもサポート、後援である。具体的に技

術をくれといった話ではない。そういう民間の活動を応援するメッセージが欲しいといった言い方である。

【山根委員】 先ほど中須賀委員がおっしゃったアメリカの学生が月周回衛星を作るというのはどのようなものなのか。

【中須賀委員】 ヨーロッパであるが、SELENE と似たプログラムとなっている。メインの衛星があり、メインの衛星から1個ないし2個の小型衛星を分離して、相対運動から月の重力を調べるといった計画である。

【山根委員】 それが2年後に打ち上がるのか。

【中須賀委員】 去年ぐらいからプログラムは動いており、ESA の担当オフィスがプロマネをESA の資金で雇っている。プロマネがヨーロッパの大学の学生を指揮しながら、この大学はこのサブシステムをやりなさいといったコーディネートをしている。2005年にSSETIの1号機が打ち上がったが、2号機を今、月を目指してつくっている。

【山根委員】 学生に簡単にやられてしまったら困るのではないか。

【JAXA(川口)】 打ち上げて回すところまでサポートがあるのではないか。

【中須賀委員】 衛星自体も全部学生がつくる。

【JAXA(川口)】 輸送系はどうなっているのか。

【中須賀委員】 輸送系の支援はもちろんある。

【JAXA(川口)】 地球周りだろうが月周りだろうが衛星そのものは特に難しいことはない。

【中須賀委員】 それはそうである。通信がちょっと遠いぐらいである。

【JAXA(川口)】 通信のアンテナも、自分でつくる範囲は限られる。あとは大気がないだけ話は簡単であると思う。

【青江部会長】 学生がつくるというのがいい。

<sup>2</sup> 「能力」と入力すべきところを、間違えたようである。

【JAXA(川口)】教育は大事だと思っている。

【森尾委員】 まず、何で月探査なのかという議論の中で重要だと思うのが、SELENE はロケットの事故等で打ち上げが遅れたが、月に目をつけたタイミングは非常に早かったと思う。最初にこういうプロジェクトをやりたいと思われた方の志やビジョンを、一度お聞きしてみたい。

もう1点は、宇宙にかかわる人材の育成や絶対数が足りないという議論だが、行政にお願いして予算を倍にしても、こういう議論がなくなることはないと思う。我々が考えなくてはいけないことは、宇宙とそれ以外というふうに、分野をあまり分けて考えないということである。宇宙のことを学生時代にやっても就職先がないというのはまさにそこに問題があって、境界線をもっと広げる努力を、宇宙をやっている人たちにしていきたいと考えている。学生時代に宇宙のことをやっても、実社会に出て宇宙以外のところでエンジニアとして立派に通用する人がもっと育つのではないか。

予算を増やす方は我々の努力すべきところだが、宇宙とそれ以外の垣根を低くしていただく努力を、特に JAXA の方にしていきたいと思った。

【JAXA(井上)】 先ほど土屋委員がおっしゃったことが、さっきから少し気になっている。旧宇宙研が持っていた良さを、今議論していることにどのようにつなげるかというご指摘であったと思う。旧宇宙研でも、旧 NASDA でも、工学の研究者が新しい技術の芽出しをして、理学の研究者がそれを使って新しい科学の最前線を開くという形でやってきた。これまでのようにロケット、衛星という他国の技術を追いかけていくときには、工学の方々が新しく切り開いてきた。今、日本は各国と同じレベルまで来

て、それをさらに発展させるためには、月・惑星探査が非常に重要な役割を果たすべきだと思う。

月・惑星探査の目的に、これだけではつながらないので、ここで御議論いただいて、ターゲットを明らかにしていただきたい。そういうモチベーションで川口ディレクターに引っ張っていただいている。

【土屋委員】 それをもっと強調していただきたいかった。

【鶴田座長】 それでは、事務局から次回の予定をお願いしたい。

【坂口企画官】 第3回目は10月5日(金)の13時から、我が国の月探査計画はどういったプログラムになるのか、あるいは国際共同のあり方について議論を行う。本日の宿題についても触れようと思っている。また、ワーキンググループの報告書の骨子案についても議論ができればと思っている。

【鶴田座長】 どうもありがとう。

了