

宇宙開発委員会 計画部会 第1回 月探査ワーキンググループ 議事録(案)

1. 日時 平成19年9月6日(木)10:00～12:04
2. 場所 東海大学校友会館 望星の間
3. 議題
 - (1) 宇宙探査の意義・目的と月探査の位置付けについて
 - (2) 宇宙探査に関する我が国の取り組みについて
 - (3) その他
4. 資料
 - 資料1-1-1 宇宙探査の意義・目的の整理とJAXAの宇宙探査構想について
 - 資料1-1-2 グローバル探査戦略(フレームワーク文書)
 - 資料1-1-3 宇宙探査の国際動向
 - 資料1-2 我が国の探査の実績
 - 資料1-3 月・惑星探査に関する意識調査結果(アンケート結果)
 - 資料1-4 月探査ワーキンググループの進め方(案)
 - 参考資料1 月探査ワーキンググループの設置について
 - 参考資料2 宇宙探査に関する政策文書

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

〃 計画部会特別委員	青木節子
〃 〃 (座長)	鶴田浩一郎
〃 〃	中須賀真一
〃 〃	観山正見
有識者委員	土屋和雄
〃	中西 寛
〃 〃	水谷 仁
〃 〃	向井 正
〃 〃	山根一眞
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
〃 (宇宙航空研究開発機構)	中村正人

【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

6. 議事内容

【鶴田座長】平成19年度の宇宙開発委員会計画部会の第1回月探査ワーキンググループを始める。最初に、このワーキンググループをつくることになった経緯について、青江部会長から説明をしていただく。よろしくお願いします。

【青江部会長】どうぞよろしくお願いします。まず、このワーキンググループが設けられた経緯等について、御説明を申し上げる。

宇宙開発委員会は、今、新しい長期計画の策定の途上にある。この長期計画は、20年から30年を展望し、ここ10年の宇宙開発をどう展開していったらいいかということを決めるものであり、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の活動の中期目標、中期計画のベースになるものである。現在、ほぼ完成しているが、

月探査の問題についてはペンディングの部分がある。そこで、計画部会のもとに月探査ワーキンググループを作り、ワーキンググループでの議論の結果を踏まえて、全体をファイナライズさせる、こういう状況に立ち至っている。なぜそうなったかを説明する。長期計画の議論の中で、当然、月を含めた宇宙探査についての議論も行った。宇宙探査に関する議論は今年の1月の段階で行ったが、諸外国の宇宙探査、特に月探査に対する姿勢について、不明な点が残っていた。一方、我が国自身がどういう探査活動をやったらいいかという中身について、詰めが十分ではなかった。そういった状況を踏まえ、1月の段階では、まずは、宇宙探査に臨む我が国の基本的な姿勢として、積極果敢に探査に臨んでいくという姿勢を明らかにした上で、探査活動を展開するに当たっての考え方、総論を整理した。具体的な活動をどう展開していくかという各論については、諸外国の動向も見据えながらゆっくり議論すればいいのではないかと考えた次第である。

ところが、その後、諸外国における宇宙探査計画も相当明らかになってきており、積極的な姿勢が鮮明に出てきた国もある。一方、我が国の活動の中身をどう進めていったらいいかという活動の中身についても明らかになってきた。こういう状況を踏まえ、余りゆっくり事を構えるのも、当を得ていないと考えを変え、このワーキンググループを設け、少しその部分を詰めていただき、それを長期計画の中に反映さえ長期計画を完成させようという経緯である。

【鶴田座長】 私が司会を仰せつかることになったので、よろしくお願いします。

このワーキンググループでは、宇宙探査について、目的・意

義、月探査の宇宙探査の中での位置づけを明確にしていく。「かぐや」が間もなく上がるが、その後に続く月探査について、ある程度の具体的な方策を議論することになるかと思う。それでは、宇宙探査の意義・目的、宇宙探査の中における月探査の位置づけ、目的等に関して、JAXA の川口ディレクターから御説明いただく。

資料 1-1-1 に基づき、JAXA の川口ディレクターより、宇宙探査の意義・目的及び JAXA の宇宙探査構想について説明があった。

主な発言は以下の通り。

【鶴田座長】 簡潔に JAXA の考えを説明していただいた。これに対して、皆さん側から御意見をいただき、御意見を反映した格好で最後に報告書をまとめるという格好になると思っている。御意見があればお願いしたい。

【池上委員】 皆さんの御理解をいただくために、月・惑星探査推進グループがどういうグループかということを説明してほしい。また、「政策的」というような言葉が出てくるが、これはどこの政策なのか。JAXA の提案であり、自由に議論するたたき台と考えてよいのか。

【JAXA(樋口)】 JAXA は、4つの本部をつくって宇宙の事業と研究開発に取り組んできた。宇宙科学本部、総合技術研究本部、宇宙利用推進本部、それから基幹本部と称して、宇宙活動をするための基幹技術であるロケットを中心に、人工衛星の試験等をする本部、それらの4つの本部で取り組んでいた。これらの本部に入り切らない、あるいは、本部にまたがってやるべきこと等については、本部とは別にグループを幾つかつくった。そ

の1つは航空のグループ、もう1つ、月探査については科学、宇宙ステーション等いろいろなものが絡んでおり、JAXA の総力を挙げて取り組むということで、本部と組織上の形が同等のグループを作った。それが月・惑星探査グループである。役員としての担当は私がやらせていただくが、実質の推進役を川口先生にやっていただいている。

ここで政策と申し上げているのは、国家の政策としての JAXA からの提案だと取っていただいても良い。科学的意味、技術的な意味以外の、月探査を実施する日本の意義について、我々の議論の中でまとめたものであり、これは JAXA からの提案である。

【鶴田座長】 かなり重要な問題について説明があった。そこも含めて御議論願いたい。

【中西委員】 ここにお集まりの皆さん方は御専門なので当然わかっておられるのかもしれないが、私は必ずしも宇宙問題の専門家ではないので、前提について確認をしておきたい。月探査は、長期的にはかなり大がかりな内容を含んでいるように思う。そうすると、現在の宇宙計画全体の中での月探査の位置づけをどうするのか考えなければならない。10年といった範囲で考えると、やはり、財政、コストとの関連を議論しなければならない。予算が無限にあれば何でもやったほうがいいということであろうが、そういう前提で国の政策は議論できないと思う。宇宙開発計画全体の予算の見積もりはどれくらいであり、その中で、月探査についてはこのくらいを充てることができるという議論が必要であると考え。そんなことは厳密に議論できないというのは私も理解できるが、どれをやって、どれをやらないかといったことを判断する基準の1つとしては、やはり、予算制約

があると思うので、そういった点についてどう考えるのか、教えていただけるか。

【青江部会長】 私のほうからお答えする。大変ごもっともな御指摘であるが、非常に答えにくい問題である。全体の資金と月探査にかかる資金の間の問題は、こういう計画をつくるときに、必然的にいつも伴う問題であるが、非常にありていに申し上げると、やや、潤沢に展望して整理してあるということである。潤沢の度合いは、さほど大きく現実から乖離しておらず、今の厳しい財政状況をも相当踏まえた形で大体見込んでいる。こんなところである。

【中西委員】 具体的な見通しの根拠となる数字というようなものは挙げにくいというお話か。

【青江部会長】 今、ちょうど財政当局と予算折衝が始まっており、推計の具体的な数値を挙げるのはなかなか難しい。

【青山審議官】 財政事情が厳しいのは、もう10年以上続いている。その中で、行政としても、予算を伸ばすことが仕事をするのではないと価値観を変えながら仕事をしている。一方、宇宙開発のように非常に広がりのあるものに対して取り組むときに、少なくとも、やらなければいけないところを落としていないかという観点を持ちながら財政の資源の確保に当たっている。例えば、15兆円とか20兆円というような具体的な指標をもとに御議論をいただく準備が今、できていない。大変申しわけないところであるが、少なくとも、計画として考える際に論点としてあるべきものは、技術的にも、科学の面でも、国の成り立ちの面でも必要なものは何かということをあぶり出しながら、財政の状態についてにらみながら、先ほど青江委員から御紹介いただいたような手法を、これまでもとってきたし、これからもとら

ざるを得ないというのが実情ではないかと思う。その点は大変申しわけないが、今の私どもの準備状況はそういうものである。

【中西委員】ここは何も、予算について財政当局との折衝の話をする場ではないと思う。数字云々というのは、1つの例示として申し上げた。私の質問の趣旨は、月探査はかなり重要であるのでワーキンググループでこうやろうということに仮になったものの、全体の予算やJAXAの人的リソースといったものの限界がある中で、ほかのものを削らなければいけないという選択になったときにどうするかということである。このワーキンググループは月探査の部分だけを議論する枠組みでつくられたから、それを前提にして議論しなければいけないと思うが、本来の形としては、全体の宇宙開発基本計画の中で、この月探査の優先順位をどうするのか、月探査が仮に情勢変化によって非常に重要になったということであれば、その他のものについて宇宙開発基本計画に入っているものとの優先順位を変えろといったようなことも考えるのが本来の趣旨ではないかということをお願いしたかったので、発言させていただいた次第である。

【青江部会長】繰り返しになるようであるが、全く御指摘のとおりである。月探査ワーキンググループでの議論の成果をはめたトータルの長期計画の姿というのは、私どもは大体実行していくつもりである。資金的な側面から見てさほど非現実的なものではない形に押さえ込むように、自制を働かせた形で整理をしつつあるということについては少し御信頼いただいてもいいとは思っている。

【中西委員】結構である。

【向井委員】月探査プログラムの進め方のところで、非常に明確に、

「有人月探査」という言葉が入っているが、これは非常に大きな提案だと思う。無人の月探査は現在までの進行状況をそのまま延長するような形で可能であるという見通しは立っているが、有人月探査の場合、予算もその他も含めて非常に大きな政策の変更を出さなければいけない。ここで書かれている、宇宙飛行士を月面に到着させるという部分に関しては、ある程度見通しが立つのではないかと思うが、「我が国独自の有人月探査へ参画する」というふうに具体的に書いた場合、これを保証できるような見通しがあるのかということについてお聞きたい。

【JAXA(川口)】資料1-1-1の12ページに書いてあるが、JAXAとしては、有人月探査への日本人クルーの参加については判断の時期が来ているものと考えており、本日の資料においては、国際クルーでの日本人の月面到達を目指し、その必要な技術の蓄積をする検討をしていると述べている。一方、我が国独自の本格的な計画については、適切な時期に国の判断を改めて仰ぐとしている。本日の提案は、国際クルーの一員として日本人宇宙飛行士の月面到達を目指すということである。

【青江部会長】日本が独自での有人を目指すかどうかについては、先ほど私が申し上げた財政事情等を勘案した自製の部分からすると、今の段階でコミットメントすることは考えていない。基盤的な技術開発を着実に推進していくための活動にとどめると整理をしている。

【向井委員】必要であるということと、実際やるということとはちょっと違うと思う。ここでは、こういうことも含めて将来的にやらねばならないというふうに書かれているのだと思う。同時に、予算枠が決まっていた場合、無人探査の予算を使って有人探査の

本格的な計画に進めていっていいのかということがある。有人探査については、「国の判断を仰ぐ」と書かれているが、実際に月探査をする効果的な方法として、無人だけで十分ではないかという意見も含めた議論をやっていただきたいというのが私の希望である。

【観山委員】 私は、月探査の重要性について非常に感ずるものであり、ある意味で、惑星科学と天文学の最初の接点は一番近い天体である月であると考えている。今回打ち上がる「SELENE」は、月の本格的な科学研究という意味で非常に重要で成功を祈りたいわけであるが、プッシュ大統領が月探査、火星探査の計画を発表し、中国やインドも月を目指す中で、この月探査ワーキンググループでは、この「SELENE」の後の計画に関して議論をしているわけである。そこで思うのは、各国が競争しているので、各国の協調の中で日本も月を目指すことは、一見良く聞こえるわけであるが、例えば、アメリカの予算や、中国がこれから掛ける予算と比較すると、日本の予算というある種の制御がかかるわけである。各国が月を目指すというときに日本が科学的、技術的に、さらに国民のアピールとして非常に訴えるものがあるかということについていろいろ書かれているが、月を各国が目指す中で日本がどうやっていくかということが、ちょっと弱い。どこの部分をアピールするのかを考えなければならない。例えば、月探査よりも「はやぶさ - 2」を先にやったほうが日本の独自性も出せるという考え方もあり、どうして月なのかというのが弱い。科学者に対するアピールは随分あると思うが、日本の月探査の計画が本当に国民にアピールできるのかどうかという視点を、もうちょっとはっきり目指さないと、なかなか国民にわかっていただけないのではないかと

思う。

【鶴田座長】 大変重要な指摘だと思うが、なにかあるか。

【水谷委員】 日本と月の関係はとても深いと思うので、国民の皆さんに理解していただくのはとても簡単な気がする。子どもたちと話していると、日本が月探査に乗り出すことに関してとても高い関心がある。そういう意味では、日本人が月探査に取り組むということとはとても有意義なことだと思っている。

それに関して伺いたいのが、15 年ぐらい前から、日本での月探査の科学的な意義に関しては議論されてきており、月の科学の意義というのは、月についての科学、月での科学、月からの科学の三本柱で議論されてきた。ここで述べられている「かぐや」は月についての科学である。「SELENE-2」も月についての科学が大部分である。日本の生きる道、独自性を出すという意味では、やはり、月からの科学、月での科学も入れるのがとても大事なことだと思う。例えば、月で天文台をつくるといったことも、とても重要な月探査の要素であると思うが、これらがどういうふうに入れ込めるかというのは、明快ではないように思った。

もう 1 つは、月探査は、昔アメリカがやったからといって易しいというものでは決してなく、大変難しい技術要素を持っていると思う。それに対して、「SELENE」「SELENE-2」「SELENE-X」が 1 機ずつのミッションで本当にいいのか、バックアップを考えなくていいのかということがある。アメリカの場合は、火星の「ローバ」「スピリット」「パジェニティ」とバックアップを用意しているように、昔から、大きいミッションはみんな 2 機ずつ実施していた。予算を膨らませることになるが、最終的に見ればトータルな予算は決して増えたとは言えない考え方だ

と思う。バックアップ機をつくるという概念は、やはり、これからの日本のこういう宇宙開発については大事な要素だと思う。予算との兼ね合いで JAXA 側からは言いにくいかもしれないが、必要性を訴えて国民の皆さんに理解を求めることは必要で、ぜひ考えていただきたい。

【JAXA(川口)】まず、観山委員から御指摘いただいた科学技術でもっとアピールすることができるという御指摘はごもっともだと思っている。資料1-1-1の6ページ目に、JAXAで考える宇宙探査の意義・目的の最も基本となる三本柱を示した。特に、この政策的動機の部分で、先進国の一員として、宇宙探査の国際ルールづくり、国際協働の推進に貢献していく。そして、貢献していくための能力を示していかなければいけないという部分は大変重要な部分であると、JAXAの組織としては考えている。

水谷委員の御指摘の、月での、あるいは月からの科学についても、やはり重要であると思っている。資料1-1-1の6ページ目の科学/調査の発見の部分において展望して書いたつもりであるが、含み切れなかった。あるいは、12ページの無人の月着陸探査の記述において、補足していきたい。

バックアップ機については、広い意味でのリスク回避、リスク緩和の方法という考え方をしている。もちろん水谷先生が御指摘のとおり、費用とリスクのバランスを考えなければいけないが、現在、できるだけリスク回避がうまくかかる方法を検討しているところである。

【土屋委員】私は専門が宇宙工学なので、工学技術という視点からの意見を述べる。今、提案されている枠組みを見ると、対象として月、深宇宙という軸と、無人、有人という2軸がある。有人は、本格的にやるのはもう1つ先のステップだということになる

と、無人で月が深宇宙の2つの間での重みづけを検討する必要があると思う。どちらも、環境を認識し行動をとるという自律機能の技術化であるとシステム工学的にはとらえることができ、技術的には共通の部分が非常に多い。よって、二者択一という視点よりは、連続性を強く持ちながら具体的なミッションを考えていくことが技術的には重要だし、やりたいことの本質から言って可能であるように、私は思う。

【JAXA(中村)】観山委員より、ほかの国も月探査を実施している中で、日本がどういう特別なことができるかという御質問があった。昨年、策定した太陽系探査のロードマップの中で、月探査に関しても議論がなされた。諸外国の探査は、主に月・惑星の表面の探査に集中している。それに対して日本は、むしろ内部を調べることを考えている。始原天体探査は、太陽系の始まったところのことを調べることであり、惑星環境探査は、現在の惑星の状況を調べることである。惑星、あるいは月の中を調べることは太陽系がどのように進化してきたかということ进行调查することとなり、非常に大事なことで、ほかの国も手をつけていないことである。

「SELENE-2」以降で、表面探査も大事であるが、それに加えて内部探査をやっていくべきであるというのは、日本の固体の惑星科学者、月科学者の大体一致した意見であると思っている。

【鶴田座長】観山委員の御指摘は大変大事だと思う。要するに、日本の計画が、何かキラッとした目的を持っていないと受け入れられないのではないかとということを指摘されたと思うが、さらに御意見をお持ちの方はお願いしたい。

【JAXA(樋口)】2点補足させていただく。1点目は、やること自体に意

義のあることをきちんとやっているかといことについては整理し、提案し、ほかのものと比べて優位性があるという整理は要ると思う。2 点目は、月が新たなフロンティアとして人類の活動あるいは日本国にとってきわめて大事な場所として今後いろいろな可能性を秘めているので、月がどんなもので、人類なり日本にどこまで役に立つのかという基本的な事実と知識を調べ尽すというのが最初の戦略である。月に人間が行ったらできることを可能性として JAXA 内で勉強しているが、月に行って出来ることがあるから、月に行くのだと説明するには、まだちょっと早い。よって、一般論として、新しいフロンティアを開拓することによって可能性が広がるという言い方しかできないことについて、もどかしさを感じているところではあるが、きわめてまじめに提案している部分であり、御理解いただきたい。

【青江部会長】 さきほどの川口ディレクターの説明の中に、「先進国の一員であり続ける」、「先進国の一員」との言葉が何回も出てきた。先進国の一員であるということが、日本国にとってどんな意味を持っているのかについて、中西委員や山根委員から御意見頂きたい。

【山根委員】 フロンティアに対する挑戦は、必ずお金のことがかかっているために、最初にその話でブレーキがかかっているのはよくないと思う。まず、可能であること、やりたいことを決めて、その上で予算を考えていただきたいといつも思う。

「先進国」の意味については、経済力の先進国、軍事力の先進国等様々な意味があり、宇宙開発に関しては、冷戦時代の米ソの軍事力の競争が宇宙開発を進めた面があったと思う。今、各国が月や惑星に対して非常に情熱を持ち始めているというのは、知的な競争時代に突入したということであり、「先進

国」とは、知的な先進国という意味だと思う。知的な競争力を持ち得た国というのは、文化的にも、技術、科学、サイエンス、教育の面で先進的であり得る。世界が混迷している時代にとって、世界の1つの行く道を示すことになるのではないかと思う。

よって、月探査に関して足踏みをしないで早く進んでほしい。さらに、ロードマップには、日本人が月面で長期滞在を始めるのが2030年ごろと書かれているが、私は今年60歳になるので、83歳のときである。私も月に行きたいが、これだと全く不可能である(笑)ここ一、二年、世界で宇宙に対して関心が予想以上に大きくなったのは、やはり、宇宙旅行が具体的なビジネスで始まったからだと思う。今の段階では誰もが行けるわけではないが、JTBのホームページでも「月周回旅行120億円」を売り出している。こういう時代に入ったということを考えると、月探査の目的として、科学的な目的だけではなく、誰もが宇宙に行って楽しめる時代であるということを多少考慮に入れていただきたい。「いとかわ」まで行くとは言わないので、月ぐらいは、2030年だったら98万5000円で行けるぐらいのことは考えてほしい。誰もが行ける宇宙旅行の先遣隊としてサイエンスの研究を行うということをもう言ってもいいのではないか。こういうことを言ったときに、初めて社会の支持が大きく得られるのではないかという気もする。

宇宙開発の資金は国民の税金であるから、国民が何を考えているかを考えなければならない。月を研究することによって地球の地震の仕組みがわかるといった科学的な貢献は大きい。しかし、科学的な貢献を超えて、国民に直にメッセージが出せるとすれば、あらゆる人が宇宙に行ける時代の礎であるということになるのではないか。

【中西委員】 宇宙の問題を国際政治の観点から述べるのはなかなか難しいが、大きな流れとしては、アポロ計画は、政治的にも成功したと言える。1960年代の10年間で月に人を送るというケネディの発言は実際に実現したのでアメリカの威信は大いに高まり、いろいろな意味で政治的にも影響はあったと思う。しかし、その後のスペースシャトルのプログラムや今の国際宇宙ステーション計画は、アポロ計画の夢を再現しようとしてうまくいかなかった。今はその反省期にあり、衛星を利用することについては軍事的な意味も含めて実用的な意味があることは明快である。しかし、政治的、経済的、科学技術的な観点から、宇宙開発をどう進めればいいのかという点については、世界中よくわからないでやっていると思う。

その中で、月は日本人を含めて人類にとって親しい天体であり、技術的に行くことが可能であることはわかっているから、それをビジュアライズするという意味で、月探査をすすめることは非常にいいと思う。日本が科学技術面で有力なトップリーダーの国の1つであり続けるために月を目指すということ自身はよいことだと思う。しかし、宇宙計画を評価する基準が余りなく、うまくいったときにはおもしろいが、うまくいかないとなってしまうことが多い。今の段階で月探査計画を考えるのであれば、具体的な計画を示して、それを実現するというコミットメントが重要ではないか。約束したものは必ず実現させるという意図のもとに、計画を必ず実現させるためにはバックアップがあったほうがいいのかということで予算を確保するという発想も重要ではないかと思う。

【JAXA(井上)】 先ほど樋口理事も、まずは月を徹底的に調べることが大事だということを言ったわけであるが、日本として何故月

を調べるかという議論の上位に、むしろ人類としての、月や惑星へ出ていくことの意義の議論が要ると思う。それが月を徹底的に調べることが必要であるという説明の重要なポイントになるのだと思う。

【JAXA(川口)】いろいろな目的で、この月探査を議論している。土屋委員からご指摘があったように、月探査か無人の惑星探査か二者択一の議論ではないと、私も思っている。共通の科学技術推進という枠組みで考えて、両方を推進していくべきものだと私は思っている。

山根委員からお話があったように、知的な競争を進めていくこと、教育、アウトリーチというのも、ある意味で政策的な位置づけがあるのであって、科学技術を推進するということと、対峙して相反するようなものではないという考え方を私は持っている。

中西委員からご指摘があったように、達成すべきものはきちんと達成して責任を果たしていくべきであると思っており、水谷委員からご指摘があったように、リスクを緩和する方策も投じていかなければならないと思う。

これは個人的な意見だが、特に月惑星探査が、大きなポテンシャルを持っており、宇宙開発の牽引力としての目標なのではないかと思う。

【松尾委員長】 少し具体的にお話すると、観山委員のご質問は、世界中が月を調べ尽くそうとしている中で、日本がどういう特色が出せるのかという御質問であったと思う。その点はもう少し具体的に言えるのではないか。結局、「SELENE-2」の魅力に行き着く気がする。

「SELENE-2」の魅力は、着陸技術という言い方でくくってしま

うと、日本が先進国の一員としての役割を果たすにはどのような技術が必要かという話に行ってしまう。日本固有のピカッと光る内容があるかどうかということを説明するべきだと考える。

【JAXA(樋口)】 月を調べ尽くして、本当に人類に役立つ使い方を考えるという戦略をとっている国は日本だけである。例えば、アメリカは火星に行くために極地に基地をつくればいいと考えているだけであり、月全体を理解しようという活動をしようとはしていない。

【松尾委員長】 その点が日本の独自性であり、「SELENE-2」の独自性ということか。きちんと説明して欲しい。

【JAXA(樋口)】 「SELENE」はまさにそのための情報を取ろうとしている。「SELENE-2」は着陸と月表面の移動によって、月を理解するのに一番いいミッションにしようという検討をしているところである。

【鶴田座長】 これは大変重要な指摘である。

【観山委員】 今、議論されているところが非常に重要なポイントである。他の国が月をベースに火星に行くという状況の中で、月を徹底的に調べることが国民にアピールするかどうかということが問題である。先進国として、探査の国際ルールづくりの主導権を握れるといったことなどが考えられるのであるが、南極に行かなければ南極条約に入れないのか、月に行かなければ月を資源的に探査する条約に入れないのかといった、どう影響があるのかということをきちんとアピールしないと、国民にはわからないのではないか。

【鶴田座長】 この点は、今後時間をとって議論できるので、この点の議論はとめてよろしいか。

【JAXA(川口)】 一言だけよろしいか。「SELENE-2」で獲得すべきは、

1 つは、システムとして月に到達できる手段を獲得するということ。例えば、日本独自の活動を行わず、国際的な協力で進められる月面の拠点構想にだけ参加するとすると、月面拠点が作られる極地だけに限定した活動になってしまう。月には、科学的に探査すべき場所が複数ある。しかし、自律的な手段と目的をもって探査を行う手段がなかったら、月面の拠点活動だけに専念することになる。つまり、自分たちが思っている信念に基づいた探査を実施するためには、この「SELENE-2」の着陸技術が必要なのだと思う。

【鶴田座長】 多少乱暴にとめたが、次回とその次の回で議論する。次は、「宇宙探査に関する我が国の取り組み」について JAXA よりご説明願いたい。

資料1-1-2、1-1-3、資料1-2に基づき、JAXAの川口ディレクターより、宇宙探査に関する我が国の取り組みについて説明があった。

【鶴田座長】 実績を積み上げながら、現在、あるレベルに到達している。それをもとに新たな宇宙探査に乗り出そうというのが、この資料の意味であると思っている。これまでのやり方、この先の議論も含めて、ご意見があればお願いしたい。

【向井委員】 コメントで追加していただきたい。「のぞみ」は火星探査機と書いてあるが、月面の裏側を撮像しており、日本は月面の裏側を撮像した世界で3番目の国ではないかと思う。そういう実績も書いていただきたい。

【JAXA(川口)】 ご指摘の点は反映する。

資料 1-1-3 に基づき、各国の宇宙探査の検討状況について、川口ディレクターより説明があった。

【鶴田座長】 意外にバリエティに富んだ計画がある。御質問、御意見があったら、お願いしたい。

【中西委員】 今の段階で、JAXA の方で把握している米国航空宇宙局(NASA)及び欧州宇宙機関(ESA)の計画について御披露いただける点は何かないか。

【JAXA(川口)】 NASA と ESA の活動については、ECG の活動を通じて情報交換を行い、互いの探査計画についての協力案件を協議している。特に、月探査アーキテクチャでは、有人月面拠点構想にかかわることを協議しており、例えば有人月面拠点における無人機の運用の考え方を協議している。無人機の運用とは、例えば、ある国は物資輸送で貢献し、ある国は月面の表面活動の移動体で貢献し、ある国は、動力源や居住モジュールの供給を考えるとといった整理である。昨年 12 月の ECG において、NASA から、月面拠点活動における各国の協力の形について各国に候補案が配られており、我が国も検討しているところである。JAXA の中では、NASA の提案に対するタスクフォースをつくっており、我が国の対応方法を検討しているところである。ESA とも、ECG の活動を通じて、月面拠点活動等について協議をしているところである。大きな合意事項は現在のところない。

【鶴田座長】 次回の議題が国際情勢となっているが、次回までに新しい情報は特に入るとは予定はないということか。

【JAXA(川口)】 9 月 18 日の次回のワーキンググループでは、ESA の月探査計画の候補が明らかになるかというのが 1 つのポイ

ントである。また、JAXA は 10 月初旬に NASA との情報交換のために専門家の派遣を計画しており、月探査ワーキンググループの 4 回目が終わるまでには、ESA、NASA ともアップデートされた情報が出てくると考えている。

【青江部会長】 川口ディレクターの説明にあったが、国際情勢を見たとき、ポスト ISS 時代においての世界の宇宙開発の最前線は、宇宙探査に移っていくという見方を JAXA より示している。ISS は、当面においての世界の協働した宇宙開発の中核であることは間違いなく、2015 年に一応の区切りを迎えるという状況にある。委員の皆様方には、ポスト ISS に対する先の見通しについて、整理していただくと良いと思う。

【鶴田座長】 そうである。この点は、本ワーキンググループの底辺に流れる問題意識である。

【向井委員】 今の点ではないが、南極条約に相当する月の条約のようなものが、議論されているのかということをお聞きしたい。月の領有権問題や月に軍事基地をつくらないようという申し合わせはなかなか決めにくいと聞いたことがある。

【鶴田座長】 これは青木委員に一言だけ言っていただき、次回、本格的にお願いしたい。

【青木委員】 月についての協定は、1979 年につくられ 84 年から発効している。ただ、現在、加盟している国が 13 カ国だけで、主たる宇宙活動国はその中には入っていない。オランダ、オーストラリア、ベルギーという先進国はその条約に加盟している。天体上で軍事基地をつくること自体は月協定ではなく、1967 年に発効して、今、99 カ国が加盟している宇宙条約の中で禁止されている。ただ、科学実験といえば、実際は軍事目的のものであっても施設をつくることはできるかもしれない。次回にそ

のあたりのことをまとめてまいる。

【鶴田座長】 はい、ありがとう。ほかの観点で、何かあればお願いしたい。

【青木委員】 先ほど向井先生から御指摘があったように、月の裏側の撮像について日本が世界で3番目だというような、日本が早くから米口に伍して行ってきた活動や実績があると思う。月は日本が最も早く着実に科学研究として行っていたという部分もあるので、国民にどうアピールするかという観点からも、今まで何をきて、世界が今、日本に追いついてきたという側面も資料に入れたほうが説得力のあるものになるのではないかと思った。

【観山委員】 その関連で初めに言いたかったのは、資料 1-1-1 の 2 ページ目であるが、宇宙探査は、国や組織や人が行う重要なチャレンジであり、チャレンジに対して失敗や苦労を重ねながら到達していくという姿は、若い人たちに対して、チャレンジ精神等を与えるものだと思う。そういう意味をもう少し積極的に言っていたきたいと思う。

【鶴田座長】 ご指摘の点は、第 4 回のワーキンググループまでに文章化したい。

【JAXA(川口)】 ご指摘の点は、本日の資料はまだ不完全なものであるので、御指導いただき完成させていきたいと思っているので、よろしくお願いします。

【鶴田座長】 ほかに何か、ワーキンググループの議論の進め方といったことでもよいので御意見を願いたい。この後、事務局から進め方について御説明があるが、基本的には、次回は国際情勢について、次々回は日本の月探査計画の具体的な話、最後にワーキンググループとして報告書をまとめる方針である。

水谷先生、月の専門家として何かあるか。

【水谷委員】 月の専門家というわけではないが、最初に中西先生がおっしゃった予算との関係というものは、やはりある程度議論しないといけないと思う。JAXA 側も、自制し過ぎた案となっているように思える。本当にやりたいことと、予算がついたらこれだけやりたいということと、予算がなければこれだけやりたいということの仕分けがあると思うが、月探査ワーキンググループでは、どこの範囲を議論するのか。「具体的な計画」となると予算が見えない限り実現可能なプランが出しにくい。

【青江部会長】 次回までに考える。私の希望としては、「SELENE」の次の段階で何を日本として目指したらいいかという大きなグランドデザインを御整理いただきたいと思っている。

【水谷委員】 それは「SELENE-2」をどうするかということなのか、あるいは、「SELENE-2」、「SELENE-3」、「SELENE-4」、「SELENE-X」とどうするかということなのか。

【青江部会長】 10 年程度を展望して、ポスト「SELENE」の段階におけるグランドデザイン及び中核としての具体的なプロジェクトの概要、こういうイメージである。

【水谷委員】 いまいち、よくわからない。大体のことはわかったけれども。

【JAXA(井上)】 宇宙科学の立場からちょっと言わせていただく。月探査の意義を考えたとき、人類のチャレンジとしての意義は、ある意味では従来の宇宙科学がやってきたものと変わらない。月惑星を、別の柱として特別に立てて、特出ししていくことを考えており、そういう意味での月探査の意義は、2 つの観点があると考えている。1 つは、国際的にみて日本が取り組まなければならないという政策という観点。もう 1 つは、科学という観

点でいっても、人類として、特別に取り組むことは非常に大事であるというものがもう1つ欲しい。科学の立場から、私自身に答えが必ずしもあるわけではないが、御議論いただきたい。

【山根委員】 補足的なことであるが、宇宙探査の時代は、地球の中で考えていた世界観を突き崩す全く新しい人類の文明の時代に入るのだというぐらいのことを考えたらどうかと思う。今までの宇宙科学の延長ではなく、ものすごく大きなイノベーションなのだろうと思う。予算の話や何のためにこんなことをするのか、どういう意味があるのかなど、そういう議論からいつも始めなければいけないというのは非常に不幸なことだと思う。サイエンスだけではなく、全然違う分野の技術、ビジネス、金融、教育、芸術、哲学、マスメディア、広報、コミュニケーションといった分野に携わる人たちが一緒になって次の価値観の時代を考えるものができたらよいと非常に思った。こういうプロジェクトを支援していくものは、学校がいいのか、アカデミーがいいのか、JAXA の中につくるのか、民間でやるのがいいのかわからないが、そういうものがあるといいと思う。そういう中で、我々がこれから向かっていく価値の中に、このプロジェクトを位置づけて外から発言していったらどうかと思う。

【鶴田座長】 どうもありがとう。

【池上委員】 私は井上理事、山根委員のお考えに賛成であるが、やはり金が出てくるだろう。アメリカは、今、イラクを抱えているために宇宙計画については、例えば、月をステップにしてディープスペースに行こうという話を出していると聞いている。JAXA から、計画にどれくらい金が必要かということは出てこないのか。100 億の話なのか、1,000 億の話なのか、1 兆の話なのか、10 兆の話なのか。

【JAXA(樋口)】 どの規模の話をするかで、オーダーは出せると思う。

【池上委員】 月まで行くとうたと示せばいいのではないか。非常にラウンドナンバーになると思うが。

【JAXA(樋口)】 例えば、「SELENE」のシリーズをやれば、1 機当たり数百億かかる。

【山根委員】 言ってしまうと縛りになってしまうところがある(笑)

【鶴田座長】 山根委員や井上理事がおっしゃったことも大変大事だと思うので、バックグラウンドですずっと意識していただき、議論の中で良いタイミングで出していただければいいと思っている。今日は時間がもうこれで終わりなので議論できないが、次回以降の予定を事務局からお願いする。

資料 1-4 に基づき、次回以降の日程について、坂口宇宙国際交流企画官より説明があった。

【鶴田座長】 次回は9月18日である。どうもありがとう。

了