

【議事】計 8

(2) 宇宙探査について

JAXAの川口先生が資料8-2-1を説明した。NASAが提唱する国際探査戦略について、シンポジウムが開催されたので出席し、その概要を説明した第2回定例会議の資料の一部を使い、さらに詳細にしたものであった。説明の後、下記のように活発な質疑応答が続いた。

青江: (資料の構成を改めて説明した後) 米国の動きが急である。これに下手に巻き込まれないよう、どのように対応するのか考え方を整理しておきたい。ご意見を頂きたい。

大森: **何で宇宙探査だけ国家的な活動として考えるのか解らない¹。**

鶴田: 私の考えでは、ここでは月探査で起きていることだけが書かれているが、それが惑星探査全体にもそのうち関わってきて、純粋に科学的興味だけで判断できないことが出てくると考えられるからだと思う。X線天文学、赤外線天文学では、そのようなことは起こらないと思う。

河野: もう一つ理由があるだろう。ISAS時代には科学コミュニティでプロジェクトを選定したが、競争で決まるので力のあるコミュニティが強い。探査科学のコミュニティが弱く、なかなか勝ち取れない。探査も重要であり、国として育てる必要がある。トップダウンで育てていく必要があることも一因であると思う。

JAXA 川口: 宇宙探査を国際協力で進める場合、国際調整が行われて日本の役割を決めていくことになる。また、惑星探査には時

¹ 米国に振り回されることがあるだろうと危惧し、予防線を張っているのである。NASAが日本の政治家にロビイングをし、トップダウンで計画が決まるようなとき、科学コミュニティが一応の抵抗を示すときの論理を準備している。

間が掛かり、一人の研究者が一回しかできないようなこともあるので、プログラムとして継続させるにする必要がある。また、どんな分野にも**歩みだしのときがあり、そこにはボトムアップだけではなく政策的な支援が必要²**になる。

大森: **月探査が国家戦略的に重要というのであれば³、それを具体的に説明していただきたい。**純粋にサイエンスで無いとすれば、国威発揚とか、国際競争力を付けるとか、どういうことを想定しているのか。

JAXA 川口: 一つはサイエンスベースで選定する方法であるが、もう一つ技術開発ベースで選定する方式もある。

青江: 資料3ページの最初の行(宇宙探査の目的は、理学的・工学的な学術研乳のみでなく、人類活動領域の拡大、**国際的立場の確保**なども含まれる。)に書いてあることは、どんなことを念頭に置いて書いたのかということが、ご質問の趣旨ではないか。

JAXA 川口: **これ以上言葉を付け加えることは無いと思⁴う。**

河野: 南極観測を見ると解る。科学的に価値があり、何万年前のものが氷に閉じ込められていたり、オーロラ観測もできたりする。ただ、日本が南極観測を継続している理由はこれだけではない。南極条約により領土権はないのであるが、どの国も観測基地を放棄していない。人類が活動できるリソースのある場所であり、

² 本当の理由ではないと思う。大学共同利用機関での経験を持ち、科学と好学の相互貢献を見てきた人が、NASAやESAとの国際調整に携わっていることが、科学目的の宇宙探査を続け、NASAに振り回されないように、対策したことになっているのではないか。

³ 多分無いから、具体的に書けない。NASAが独走してしまうことを警戒することだけが、国際調整の役割であろう。

⁴ 書きたくて書いてはいないので、素っ気無いのではなからうか。

科学観測を継続することで、そのような事態になったときに対応し易くなる。月に天文台を置くと、地球からは見えないものが見え、科学的に大変興味深い。NASA にやって貰いそのデータを貰うのでも良いが、当事者で居ないことには発言権を失う。探査をやることで新しい技術を獲得し、さらに先の段階に進めることも大切であるが、もう一つはもっとはっきりしない理由である。南極観測と同じく将来への投資であって、何だと言われても答えようの無い物である。

観山:「はやぶさ」の報道を思い出すと良い。日本で初めてということで、国民にわかりやすい対象であった。国民の支持を受けやすい分野である。

米倉:二つのことを考えてもらいたい。探査の分野はツールの部分がイノベーションである⁵。自動車を見ると、110 年経っているのに相変わらず鋼の塊を動かすというパラダイムが崩れていない。限られた空間で、エネルギーを最小限に抑え、人間環境を保全するようなことは、ツールの開発そのものが、地球にフィードバックできる、イノベーションになり得る。もう一つは、コミュニティの中にもっとエキサイトメントがあって良いということである。宇宙に興味のある学生が喜ぶような設計とか、新しいベンチャー企業を参加させるとか、イノベーションの場を提供して欲しい。

JAXA 川口:ツール自体が地上に役に立つとかお話があったが、CD などで使われている暗号化といった技術も、そのような例になるかと思う。

⁵ イノベーションだけが社会を前進させる力と考えているようである。それほど自分の分野を強調しなくても良からう。輸出入が自由に進められるような分野では適用できても、宇宙では違う要素が決断に際して重要であることに、そろそろ気付いていただきたい。

米倉:言い忘れましたが、何時もけなすばかりでしたが、共同ワークショップを率先してやることは素晴らしいと思いました。

青江:探査について、科学であるという枠組みで今日まで来ている。しかし、米国の動きを見ていると、今まで通りでは行かない部分が出てきて、新しい物差しを入れて探査に取り組む時期に来ているという投げかけがされている⁶。ということで良いか。

JAXA 川口:まさしくその通りだと思う。

青江:と言うことであれば、委員の先生方は概ねその通りと言って頂いたのであろうか。

鶴田:今までの宇宙探査プロジェクトで良いと言われてきたものは、科学の観点で選定されたものである。また、今までの議論は、探査と科学の違いは国家戦略が有るか無いかという点である、との観点で進めてきたが、国家戦略が現在曖昧である。例えば、太陽系探査と X 線をやろうとすると、X 線は従来のやり方で、太陽系探査は新しいやり方だというのはちょっと違うと思う。

青江:従来からやってきたサイエンスの取り組みがあって、新しいしい取り組み方をやる必要が無いということか。

鶴田:いや、両方ありますね。探査では、今まで科学ではやらなかった方式があるということであるが、どんな方式になるのかが良く解らない。「はやぶさ」や「SELENE」は科学の枠組みの中で選ばれてやってきており、ここ 10 年で 4 機も打上げられている。コミュニティが弱いとできないということでは無い。それに加えて別の仕組みを作ると言うことが今一つ解らないという率直な疑問である。

⁶ この表現では、「今までの選定方針に従えば、宇宙探査が選ばれる可能性が低いままなので、国家戦略で選ぶことも必要である。」となってしまう。そこで、鶴田先生が反論しているが、その真意が届かない。

棚次: 探査には有人と無人があり、大きな違いが有る。事務局はどちらを想定しているのか。ブッシュは政権を維持する目玉にしようとするところがあり、再使用輸送システムであるシャトルを諦め、60年代の輸送系のアーキテクチャを使って月有人とか火星有人をやろうとしている。これでは何処かで行き詰ると思う。優秀な輸送系ができない限り、優秀なミッションはできないと思う。日本で有人探査をやるためには、相当優秀な輸送系を持ってこななければ長続きしない。宇宙探査を有人でやる意味は何か、無人で何をやるか、その境目をはっきりさせて国民の理解を得なければならない。私自身は有人の探査をやりたいのであるが、今の米国のやり方を見ていると、あれで良いのかと思う。

松尾: さっきの鶴田先生の疑問について、今までの探査のやり方で画期的なものもあったが、一方で、こういう状況の中で何か付け加わる可能性がある⁷と思う。

鶴田: そういうことなら良いが、そうでないような議論になったので、それなら何が違うのかということが解らなくなった。

松尾: 有人/無人の話は、国家戦略で見てもサイエンスで見ても、目的に対してどうかという話になるが、答えは見えている。総合的にどっちも大事だという結論が今迄何回出たか解らない。

茂原: (国家戦略についての意見であったが、声が小さすぎて聞こえなかった。)

青江: 宇宙探査は大変お金が掛かるもので、JAXAは色々積極的に提案を持ってきたが、この報告を作る過程で私のほうから絞り込むように指示したわけで、「SELENE 後継」と「はやぶさ後継」

が出てくる程度になっている。今の非難は私のほうに向けられなければならないものである。

森尾: 宇宙科学は、今まで世界第一級の成果を上げてきた。「ボトムアップ」と言う言葉はともかく、これまでやってきたことをやれば良い。一方、Planet-Aが12年も掛かって中止になったが、途中で打つ手があったのではないかと感じる。推進体制の議論が必要ではないか。テーマは選べたが、実行できていないことがこれからも出てきては困る。

青江: 立川理事長にお聞きしたいが、探査のスタンスが、もう時期が来ているのではないかと思うが如何か。

立川: 日本の宇宙科学も幅を広げても良い時期にあると思ひ、その中で、探査が最も有効であると思う。鶴田先生の発言のように、これからどういう方向に行っても良いわけで、少し宇宙科学の範囲を広げようということが良い⁸。かなりの国が国家戦略と思って取り組んでいる節も有るので、戦略も考えるということになる。しかし、原点は科学で良い。

西尾: ここ数十年は無人探査に徹すべきだと思う。また、3ページに示す基本的考え方は、順番も含めもう少し整理するほうが良い。何がやりたいのか、どういう方向性でいくのかということがごちゃごちゃに書かれている。

立川: 探査の中を有人無人に分けると、当面は無人で行く。ISSでは打ち上げ能力を持たなくても有人をやっている。月探査も同じようにできる。有人の輸送はかなり先の話になる。

青木: 月の土地がどう利用できるのか解らないが、一度、制度が完成してしまった場合、何時でも自由にできるということにならなくな

⁷ 「付け加える」でなく、「付け加わる」と言ったところがポイントであろう。公の発言で、「外圧に耐えられないことも考えられるので」とは言えない。

⁸ 後の発言では、「何か対策しないと予算は縮小する。」と、言っている。計画部会の議論の中に、対策案が何一つ見当たらない。

る。南極も原子力も、ある時点で或る国以外にはやらせないということが出てくる。宇宙でも同じことが無いとは言えないので、備えておくことが必要である。

JAXA 川口: 西尾委員が数十年有人をやらないと発言されたが、これはタイムスケールの問題だと思う。いずれ将来は月にも行くことになるであろうが、数十年は行ってはいけないということに驚いている。数年に一度探査を行うように提案している。そして必要な時期が来たら判断を仰ぐとも示してある。

観山: 9 ページの「JAXA の進め方」が抑えた書き方になっており、具体的にどうやるのかが見えてこない。探査は時間が掛かるので、シリーズに計画を示しておくとかしないと、研究者が付いてこない。

青江: 抑えたといったが、米国の動きが見越せないこと、探査には大金が必要なことがあり、方向性を示すのは良いが、計画として示すような融通の効かない形にしないでくれとお願いした。

JAXA 川口: 参考の 11~12 ページに記載しているが、こちらも見てください。

松尾: えもいわれぬ価値がくっついているので、コアになる「価値」だけはしっかり進めてもらいたい。

青江: 米倉先生、再三言うが探査には膨大な金が掛かることだけは間違いない。そこで国家戦略を加味しながら、今までのサイエンスの枠内ではこなしきれないことをやろうということ。それをどう思うか。

米倉: 日本は GDP 500 兆の世界第 2 位で、こういった分野にエキサイトメントを持つ、ビジネスコミュニティが新しい価値を求め、そういうスキームを作れば⁹、部品を提供しなくなると云うよう

⁹ イノベーションの手法を教えて貰っても何の役にも立たない。

なことは考えられない。そのようなコミュニティが無い筈はない¹⁰ので、国が全てを仕切っていく必要は無くなる。ただし、財政赤字 1 千兆であり、金利 5% とすれば、毎年今年の税収に相当する 50 兆返すことになる。この中で宇宙にどの位のプライオリティがあるのかは疑問なところである。だからこそ地球にどれ位還元できるかが大事である¹¹。地球温暖化が進み、食糧問題を抱える中で、宇宙がどのような意味を持つのかを問い続けられると思う。そういう視点をさらに審議していくことが必要である。

青江: これからレジームを決めようとする段階であるが、その時点から参加しておくべきかという点はどうか。

米倉: オールドレジームではそうであるが、ヘゲモニーと言う考え方も変化している。宇宙に居るばかりが道ではない。そこにいるだけで得られる科学的知見もあるので難しいが。違う所に行くと、「あんな物は要らない」と。(会場一同笑い¹²。)

野本: 探査の話でもなく科学の話でもなく、大学院教育・人材育成の話であるが、最終的には人間が問題になってくると思う。支える人材が居なければ科学も探査も無いわけで、どう育てるかが課題であり、こちらから若い人を派遣するのは良いが、外国からリーダーを連れてくるのは如何なものか。受け入れる土台があつてのことなので、少々の人材を連れてきただけでどうなるもので

¹⁰ 完全に他人事。部品提供をやってきた会社が、何故、手を引くのかについて、知ろうとしたり、調べたりする気が無いように見える。

¹¹ 一般的に産業を捉えれば仰る通りであるが、それとは違う価値観を持ってこなければ、宇宙産業は他産業に負けてしまう。「宇宙探査が宇宙観測より不利である。」とは比較にならない格差ができる。

¹² 軍事・民事共用技術の塊で宇宙の活動が支えられていることを論じないので、こんな軽薄なジョークを笑っていられる。

はない。今までの ISAS がそうであったように、魅力があれば向こうからやってくる。Mをやめてしまい、此処のところ4つほどの衛星が打ち上がる予定であるが、その先は尻すぼみでは魅力が無い。コマーシャルも大事だが、宇宙科学はもっと大事であり、10%は寂しい。もっと予算を割くべきである。人材育成についての記述は、削られてこうなったとは思いますが、魅力的なプロジェクト計画を示すことで、人材を引き寄せるといった観点も必要ではないか。

鶴田:ここに書いてあるのが全てではなく、これまで日本の宇宙科学が遭遇してきた中で、(声が小さすぎて聞き取れなかった。「その時になれば次の計画を提案し続ける。」といていたように思える。)

JAXA 井上:10年20年を考えたときに、新しい視点を付け加えることが必要と思い、これを纏めた。

立川:宇宙科学に10%も行かないのが現状であるが、第3次基本計画で宇宙科学は重点から外れ、一律カットの対象になったので、19年度の予算は切られざるを得なかった。5年平均で1割を確保しようと思っている。しかし、このままの状態では来年度もカットの対象であり¹³、宇宙科学が行き続けないことを皆様方に言っておきたい。

谷口:産業界の立場から見ると、希望のもてる青写真を示して頂いた。タイムフレームと予算枠とプライオリティをこれからもっと詰めて頂きたい。宇宙科学も探査も関心は強いが、優劣が直接繋がっ

ている。興味を持っている会社は多いと思う。

自分のやってきたことのヘリテージは知っているが、その他については知らない。広くヘリテージを見直し、できたこととできなかったことを整理し、何故なのかを考えるのが良い。

何を重点にするかを国家にゆだねると書かれて居るが、準備に時間が掛かることであるから、タイムフレーム位は明確に示していただきたい。覚悟が無いと色々のことが転がらなくなる。

宇宙研のやってきたことは立派であったが、ベストであったかどうか判らない。今迄通りやっていけば良いということではなく、もっと良いやり方について議論していくことが必要である。

¹³ 「将来の日本を支える産業分野」を重点にするので、「宇宙」は外れて当然である。「重点以外の特例」になり得る尺度の導入が必要で、「共用技術」または「貿易管理の対象になるような技術」がその尺度になるのではないか。