

## 第6回宇宙科学・探査部会 議事録

1. 日時：平成25年9月6日（金） 10：00－12：00

2. 場所：内閣府宇宙戦略室5階会議室

3. 出席者

(1) 委員

松井部会長、薬師寺部会長代理、家森委員、小野田委員、櫻井委員、田近委員、永原委員、山川委員

(2) 事務局

西本宇宙戦略室長、明野宇宙戦略室審議官、頓宮宇宙戦略室参事官

(3) 説明者

常田宇宙科学研究所所長、稲谷宇宙科学研究所副所長

4. 議事録

(1) 宇宙科学・探査ロードマップの検討状況について

JAXAから、資料1に基づき、ヒアリングを行った。委員から、以下のような質問・意見等があった。(以下、○質問・意見等、●JAXAの回答)

(ロードマップの考え方について)

○理学と工学の協調で前進するというコンセプトは、本来のあるべき姿と思うが、ロードマップでは、それぞれが独立し、並行して進めているように見える。理学と工学の相互作用やそれによってどのような飛躍があるのかというストーリーがまだ組み立てられていない。(永原委員)

○理学と工学と協力してミッションを遂行するという点がロードマップでは強調されている。これは、大切なことであり、また、今まで効率的に成果を上げてきた要因でもある。しかしながら、宇宙科学としての工学は宇宙理学のための工学に限定されているような印象を受けなくもない。工学に期待されているのは科学のための工学だけなのか。(小野田委員)

●私は理学研究者だが、ISASの達成した工学成果には深いリスペクトがある。全ての工学技術は、最終的には工学のための工学ではなく、成果を出すためのものである。成果のない工学は技術とにならない。誰々のための工学という議論はあまり意味がないと考える。また、そういう議論をすると、工学が理学の下にいるという印象を与えかねないが、そういうことはない。誰々のための工学という質問に対しては、イエスともノーとも答えられない。理学、工学とも大事であり、両方2本柱として進んでいく。(常田所長)

○M-V以後の空白の7年で、ある種たがが外れた結果、科学衛星も大型化していき、結果、打上げ頻度が落ちるなど課題が生じている。様々な計画が実行されないという危機感をコミュニティが持っており、かつ、イプシロン初号機の打上げのタイミングというところで、打上げ頻度は重要であるという

ことが再認識された。次の方向性を打ち出していくには一番よいタイミングである。(山川委員)

(イプシロンロケットを含む打上げ手段について)

○科学・探査衛星に打上げにおいて、スペースX社など民間のロケットを使う可能性は考えないのか。(家森委員)

●輸送システムの在り方については、宇宙輸送システム部会で別途検討されており、その判断によるものと考える。以下、個人的見解になるが、宇宙科学だけをやるのであれば、世界にある一番安いロケットを使って打ち上げればよいという立場もあるが、そうではないと考える。宇宙研がやってきた固体技術も活かされる形で、それを積極的に使って宇宙科学をやる。国際会議で各国の状況をみると、打上げ手段を持つ国は発言力が強い。日本として、できるだけ自前のロケットを使っていきたい。(常田所長)

○宇宙政策委員会において、イプシロンロケットは重要な政策として認められている。ISASのミッションもなるべく使えるものはイプシロンロケットを使うことが前提。今までも、中型クラスについて外国の民間ロケットを使ってあげるという発想はない。ただし、超小型衛星については、外国のロケットを使ってあげている。(松井部会長)

○宇宙輸送部会での議論を経て、イプシロンロケットは基幹ロケットとして位置づけられており、基本計画においても、政府衛星の打ち上げには、国内ロケットを優先的に使用することを基本としている。海外の衛星をイプシロンで打ち上げるという方向性も明確に打ち出されている。政府衛星の中には科学衛星も含まれる。宇宙科学探査の進め方と輸送系の進め方をうまく連動させていくことで、全体としてプラスになっていくのではないかと考えている。(山川委員)

○M-Vは非常に高価なものになったため、価格の安いロケットをつくることになり、イプシロンとなったと理解しているが、イプシロンへの期待が高まり、高度化を行うということは、やはり、価格は高くなってしまわないか。そうであればまた、もとのM-Vに戻ってしまう。高度化にあたっては、研究目的だけでなく、海外の衛星を打ち上げるなど別のロジックが必要ではないか。(薬師寺委員)

○高度化というのは、微妙な言葉であり、高度化の中にいろいろな意味がある。多機能化、打上げ能力の向上、コスト低減などが含まれていると考える。イプシロンの高度化が、M-Vと同じ能力、同じコストであれば意味がない。コストについては、M-Vより低いところに設定しない限り認められない。イプシロンについては、ユーザーは宇宙科学だけではない。国内のいろいろな省庁の衛星、海外の衛星なども打ち上げるものと考える。(山川委員)

(カテゴリーについて)

○大、中、小の3つのカテゴリーに分ける考え方はいかがか。一定枠の資金規模の対象となる範囲はどこまでとすべきか。(松井部会長)

- J A X A 資料における戦略的中型計画も、高頻度で打ち上げる公募型小型計画もボトムアップで競争的にコミュニティで意思決定して行くものではないか。一方、リニアコライダー計画が話題になっているが、戦略的に欧米との調整でやらなくてはならないもの、国家戦略的に決まってくるものは、一定枠の外ではないか。(永原委員)
- 20年、30年スパンでみて、例えば、宇宙物理の課題で、加速器や地上の大型望遠鏡であるとか、他の手段でやるもの、これらをどう考えるか。宇宙関連予算の枠でやっていく課題なのか。あまり明確に書かれていないが、地球周回で大型の観測機器を上げて宇宙を観測する種類のもは、工学的な意味で新たな研究開発に値するのか。I S A S としては、深宇宙的なところに進出していくのがメインストリームであって、そのためのロケット工学や理学というような30年先を見据えた大きな戦略性というのが読めなくもない。それは重要であるからフラッグシップ的なミッションとして行うが、頻度などを考えると、一定枠の中で行えるか。30年先を考えると、そういう問題も含まれていると考える。(松井部会長)
- イプシロンロケットを使った深宇宙探査について、小型化・高度化に準備期間を置き、その後、本格的な探査を目指すというのは、戦略としては十分理解でき、現実的であるように思われる。一方、J A X A 資料でいうところの戦略的中型計画は、イプシロンではなくH2を想定していると思われるが、学術的重要性や国際競争等により行うものであるから、ここまでは一定枠の対象にするべきと思われる。しかし、非常にコストがかかるが学術的に重要な計画を学術コミュニティから提案し、国策や政策として実現していくということも考えられるのではないか。リニアコライダーにしても、学術的な検討はボトムアップで行われている。20年という長期のロードマップなのだから、そのような一定枠にはおさまらないものについても検討することが重要ではないか。(田近委員)
- 3つのカテゴリーについては、部会でのご議論によって決まるものと理解しているが、一定枠の中で行うものと想定して書かせてもらった。戦略的中型計画というのは、大体成功したミッションでは、学術論文が1000本出ており、狙っていきたい。国際的にも非常にプレゼンスの高いミッション。小型で挑戦的で工学的な開発を含むミッションも含めて、一定枠で安定的にやらせていただきたい。ずっと先を考えたビジョンはここでは表現できていないが、ここで留まるということをお願いののではなく、探査は自信がついてくるとすぐに、その先、というのがでてくるものであり、それらを排除するようなロードマップにしてしまうと、10年、20年先に禍根を残すと考えている。宇宙基本計画はバイブルであり、それに則って、他の政策目的との連携を記載させてもらっている。学術目的をドライブとしてミッションを作っていくが、基本計画に書かれていることはしっかりと尊重していく。前回の審議で、今あるワーキンググループを全部書いて、これを順次実施したいと申し上げたが、それは現実的であるか、との部会でのご指摘もあり、それを踏まえて、ロードマップを作成した。一定枠を超えるものをどうするか、部会で審議していただけないか。(常田所長)
- S P I C A のような資金規模の大きな計画をどうするのか、どう考えても一

定枠には収まらない。これを一定枠に収まるようにSPICAの計画自身を変えてロードマップに収めてしまおう、という考え方もある。しかし、一定枠という制約をかけて全部変えていくというのが果たしていいのか疑問。国策としてやるべきもの、というのは当然出てきても不思議はない。私の理解では、一定枠の中から芽が出てきて伸びて、非常に大きくなったものはまた別の枠組みで考えるということが基本ではないか。(松井部会長)

- 天文学・宇宙物理学ではSPICAのような大型のプロジェクトがでてきているが、惑星科学のほうでは、それに対応するものはまだない。しかし、イプシロンで積み重ねていき、惑星科学全分野が一致して外国も力を合わせて実施するという分野がSPICAと並ぶように出てきてほしいと思う。(常田所長)
- 各分野の発展段階が違っており、天文学のように進んでいるものと、惑星科学のように未熟な分野とがある。少なくとも10年というスパンでは、ISASとしてもそこを育てていくということではないか。工学はそういうものに連動して出てくる課題に対応していく。明確に課題として出ているのはイプシロンの高度化ではないか。それは並行してやっていこうということ。(松井部会長)
- 低コスト・高頻度で行う公募型小型計画に応募は集まるのか。研究者は戦略的に実施する中型計画を目指そうとするのではないか。(櫻井委員)
- ISASの各分野やワーキンググループには、3つのカテゴリーのどれでやるのか、もう一度よく考えてもらいたいと思っている。危惧するのは、小型だから安かろう悪かろうでやってよいのではないかと誤解されること。NASAのミッションでは、2~300kgで多大な成果を出している衛星と1千億規模の衛星の合わせ技で太陽分野の研究をしている。米国にできて、日本にできないわけがない。そういう発想が十分ではなかったのではないかと反省している。また、小型を育てるためには、コミュニティに提案し、プロポーザルを出してください、ということでよい分野と、ISASがもう少し能動的にその分野とのインタラクションを持つべき分野があると考えており、ISASも努力をしたいと考えている。(常田所長)

(一定枠の資金規模について)

- 一定枠について、一度、文部科学省から190億円という数字がでたが、この中で、イプシロンの高度化までやるのか。現在のイプシロンの能力では、深宇宙には出て行けない。3年以内にイプシロンを高度化しなくては、ロードマップは、絵に描いた餅になる。イプシロンの開発も一緒に考える必要があるが、どう考えていくか。(松井部会長。)
- イプシロンの高度化の予算はいくらか。どれくらいの規模なのか、見当もつかず、議論できない。(永原委員)
- 宇宙輸送システム部会において、イプシロンの高度化自身が決定されたわけではない。現在、初号機を何とか打上げようとしているところ。その後、宇宙科学を含めて、様々な分野から今後のニーズがでてきて、高度化の議論が

されていくものと思っている。金額については正確には出せないし、輸送部会でも議論していない。(山川委員)

○イプシロンが高度化によって深宇宙にでていけるようになるのに、10年以上経つのであれば、公募型小型計画では深宇宙はやらないということになる。例えば、イプシロンの高度化に必要な予算が、5年で200億であれば、単年度は40億。190億に40億を足した230億が一定枠か、という議論である。(松井部会長)

○ロケットの高度化というのは不断に行われているのか。常に開発費が必要なのか。(櫻井委員)

●ロケットの高度化は、一つのプロジェクトとして捉えているので、明確に期間は区切られている。同時に、費用がかからない改良は毎号機ごとに行われている。(常田所長)

○衛星開発費は、幅があると思うが、大体どれくらいか。(家森委員)

●戦略的中型計画については、毎年75億円程度、公募型小型計画も同様。小規模プロジェクトは10億プラス $\alpha$ である。戦略的中型計画の衛星1機の開発費は200億程度であり、H2を想定し、打上げ費用が100億程度。公募型小型計画の衛星については、100~150億の幅があり、これから、イプシロンの30~40億を引いたものが衛星開発費。これらを実施する一定枠としては、220~240億を想定している。なお、イプシロン高度化開発経費は除いている。(常田所長)

○追跡管制の施設には多額の費用がかかるのか。一定枠に含めているのか。(葉師寺委員)

●臼田局というのがあり、「はやぶさ」「はやぶさ2」「BepiColombo」などの深宇宙探査機の追跡を行っている。口径64mのアンテナで、完成から30年以上経っており、老朽化している。また、鏡面精度の問題もある。対応については、JAXA内で議論している旨記載したが、探査を重視していくには、追跡管制も含めて設備の更新は必要であると認識している。一定枠とは別の予算と考えている。(常田所長)

○文部科学省の説明である190億と、本日のISASの説明の220~240億という違う数字がでてきており、話がかみ合っていない。(永原委員)

●文部科学省の190億円は、今までのISAS予算の平均から算出したものと理解している。その中には、学術成果もでていっている「はやぶさ2」、「かぐや」のような探査は含まれていない。今回探査を主軸に捉えたので、これらの分も上乘せしている。190億の内訳は、プロジェクト関係が120億。残り70億を基盤的経費と呼んでいる。この基盤的経費には、衛星運用の20億、観測ロケットや大気球などの10億も含まれている。(常田所長)

(その他)

○一般国民からすると細かいところはわからないことが多い。何かがんばっている、という印象。惑星探査にはロケットの能力がもう少し必要だ、イプシロンの高度化が必要だ、というのはわかりやすい。国際的にやっている、というような大枠の話をしないと理解されないのではないか。(薬師寺委員)

(2) その他

次回開催 9月19日10時～12時

以上