

第 9 回宇宙開発委員会 計画部会 議事録(案)

1. 日時 平成 19 年 2 月 27 日(火) 10:00 ~ 11:50
2. 場所 霞が関ビル 33 階 東海大学校友会館
3. 議題
 - (1) 宇宙輸送システムについて
 - (2) その他
4. 資料
 - 資料 9-1-1 宇宙輸送システムの現状と将来構想
 - 資料 9-1-2 輸送系ワーキンググループ報告
 - 資料 9-1-3 我が国の宇宙輸送システムの在り方について
 - 資料 9-2-1 第 8 回計画部会の主な指摘について
 - 資料 9-2-2 第 8 回計画部会議事録(案)
5. 出席者

宇宙開発委員会計画部会部会長	青江 茂
〃 部会長代理	池上徹彦
〃 委員長	松尾弘毅
〃 委員	森尾 稔
〃 計画部会特別委員	青木節子
〃 〃	澤岡 昭
〃 〃	茂原正道
〃 〃	棚次巨弘
〃 〃	谷口一郎
〃 〃	鶴田浩一郎
〃 〃	山田玲奈

- | | |
|-----------------------------|------|
| オブザーバー(独立行政法人宇宙航空研究開発機構理事長) | 立川敬二 |
| オブザーバー(独立行政法人情報通信研究機構理事) | 大森慎吾 |
| 文部科学省研究開発局長 | 藤田明博 |
| 〃 大臣官房審議官(研究開発局担当) | 板谷憲次 |
| 〃 〃 研究開発局宇宙開発利用課長 | 奈良人司 |
| 〃 〃 参事官(宇宙航空政策担当) | 池原充洋 |
| 〃 〃 宇宙開発利用課長補佐 | 伊佐進一 |
| 〃 〃 参事官補佐 | 萩原貞洋 |

【説明者】

- | | |
|----------------------------|-------|
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構理事 | 河内山治朗 |
| 〃 宇宙基幹システム本部 LNG プロジェクトチーム | 今野 彰 |
| 〃 HTV 開発チーム HTV プロジェクトチーム | 小鍵幸雄 |
| 〃 宇宙科学研究本部宇宙輸送工学研究系教授 | 國中 均 |

6. 議事内容

【青江部会長】 本日は、宇宙輸送系について御議論をいただきたい。はじめに、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)から、我が国の輸送系の現状を中心に、全体像を説明していただく。次に、この計画部会の下に設置した輸送系ワーキンググループにおいて、輸送系について集中的に審議を行っていただいたので、本日はその報告書についても御報告をさせていただき、御議論をしていただきたい。

それでは、まず JAXA からの説明をお願いしたい。

資料 9-1-1「宇宙輸送システムの現状と将来構想」について、JAXA の今野プロジェクトマネージャより説明があった。

【青江部会長】 非常に短時間で説明をしていただいたが、ここまでに何か御質問等あればお願いしたい。

【澤岡特別委員】 資料の 17 ページによると、アトラス 551 は、重いペイロードを極めて低価格で打上げることができるように見えるが、間違いのないデータとして信頼しているものか。

【JAXA(今野)】 この打上げ価格というのは、実際に公表されているものからわかる範囲で、こういう形になるということであり、不明確なところが含まれている。

【棚次特別委員】 資料の 7 ページの商業衛星の需要予測であるが、これは、大型衛星も小型衛星も、通信衛星関係はもう今後 10 年間ですべてなくなってしまうということか。

【JAXA(今野)】 実は、小型衛星は開発期間が短いために、かなり先のことはあまり統計に出てこないというところがある。ただ、近年の状況を見ると非常に増えてきており、この傾向がどんどん続いていくのではないかと思われる。

【棚次特別委員】 現時点で計画がないということか。

【JAXA(今野)】 具体的に申し上げると、開発期間が長くかからないので、例えば 3 年で開発ができるとなると 3 年前に計画すればいいということになるので、長期的な統計には表れにくいということである。

【青江部会長】 したがって、出典からのデータとしてはそれしかないが、2010 年以降は通信衛星がもうないということは現実的には

考えられないではあろう。10 年後以降も普通に考えれば相当な数がこの数字に足されるはずだということで、この図は見るべきではなかろうかということである。

【松尾委員長】 今の御質問とも関連するが、やはり我々としては、本当のところはどうなるのかということが知りたいわけで、現実として、どういうものに対処しなければいけないかということが問題だと思う。できれば、それも含めて予測をいただければありがたい。

それから、動向について、何かそれを裏づける理由といったものがあれば教えていただきたい。出典にこういう数字が載っているというだけではなくて、それはこういう根拠によるものだというのがあるれば更に我々としては納得しやすいと思う。

【青江部会長】 それでは、輸送系ワーキンググループで御議論いただいた結果として、資料 9-1-2 について、事務局から説明をお願いしたい。

資料 9-1-2「輸送系ワーキンググループ報告」について、文部科学省の奈良課長より説明があった。

【青江部会長】 以上が輸送系ワーキンググループにおいてまとめたいただいた報告書の内容である。御質問、御意見等をいただきたい。

【山田特別委員】 難しい言葉がたくさん出てきたが、どうして輸送系が必要で、今なぜ日本がこういうロケットを飛ばすのか、何が目的なのかということを簡単に御説明いただきたい。

【奈良課長】 基本的な戦略として、宇宙にものを持っていかないといういろいろな活動ができないということがある。いろいろな宇宙活

動のためには、やはり輸送をしていかなければならないということで、ロケットが非常に重要な位置を占めているということが1つである。いわば宇宙活動の根幹ということだと思ふ。

それから、もう一つは、我が国として宇宙を利用していくということは、総合的な安全保障といった非常に大きな役割もあるので、それについても国としてしっかりやっていかなければならない。そこで、国家基幹技術と位置づけてロケットをしっかり開発していくということである。

その基軸になるのがH-Aロケットであり、これを基幹ロケットと私どもは呼んでいる。ようやく今、成功率も高くなってきている。H-Aロケットは日本の基幹ロケットとして世界の水準に遜色(そんしょく)ないものという位置づけで進めてきている。

あと、この報告書のポイントでもあるが、衛星の需要がいろいろあって、そういったものも対応していかなければならないということを書いている。

いずれにしても、一言で言うと、やはり宇宙を使う、或いは宇宙で活動するためには輸送する手段としてのロケットがどうしても必要だということから、非常に重要なものとして国としても力を入れてこれまでも開発してきたし、これからもやっていきたいと思っている。

【山田特別委員】この大型ロケット、中型ロケット、小型ロケットというのはすべて輸送するためのロケットなのか。

【奈良課長】これらを宇宙輸送系と呼んでいる。それに衛星を搭載して、衛星を実際に打ち上げて、その打ち上げられた衛星を使って我々はいろいろなことをしているということである。

【山田特別委員】輸送系が確実に機能するのが先で、その後からどういふものをロケットに載せていくのかを考えるのか。

【奈良課長】それは後先ではなく、一緒に考えていくということである。ただし、輸送されない限り、どんないい衛星でも機能を発揮できないので、そこはやはりロケットが基幹になると考えている。

【澤岡特別委員】2つ質問がある。一つは、小型ロケットについてである。この文書の説明は、H-Aロケットの補助ロケットブースターの性能を上げて使うと読みかえていいのかということが1つと、それから、輸送系ワーキンググループにおいて、NPOの小型ロケット打上げについて議論があったのかという質問である。北海道のNPOがプラスチックと液体酸素を燃料とする超小型ロケットを開発している。この動きを輸送系ワーキンググループは無視したのか。或いは奨励した方がいいと考えるのか。このロケットが大きくなると航空機の運行障害等いろいろな問題が出てくるので無視できないのではないかという気がするが、そのあたりは議論されたのか。

【奈良課長】考え方の整理だと思うが、JAXAが今検討している小型ロケットは調査研究であるので、先はどのブースターの活用も含めて、これから具体的なコンセプトが固まっていくものと我々は考えている。

これは平成19年度からJAXAで検討していくということであるので、それを踏まえたということである。

それから、北海道におけるロケットについては、そういった大学との連携や産学官連携など、当然ながら進めていくべきものと考えており、将来それが出てきた段階でいろいろと、先ほどおっしゃったような問題等があれば、それは政府として対応していかなければならないと考えている。

【青江部会長】6ページから7ページにかけて、「単なる既存コンポーネントの組合せでは及ばない高品質のシステムを構築する

とともに、革新的な運用性の向上を目指す」とある。今度新規に開発する小型ロケットの開発の方向性は、要するに、単なる組合せではないということをはっきり言っているのだと私は理解しているが、JAXA の考えを教えてください。

【河内山理事】 JAXA の考えということで説明させていただくが、おっしゃられるとおりで、今までの運用コンセプトを含めて変えていくというのを基本にしていて、今までのものを組み合わせるだけだと従来あった J-1 ロケットと同じような計画になるかもしれない。そういうものを革新していった上で、将来の H- A ロケットの次に来るロケットの先駆けになるような新しいコンセプトのものを、特に運用面、それから、性能面についてもステップアップできるような形で考えていきたいということで検討を進めている。今おっしゃられた方向性というのをしっかりと守って実現したいと考えている。

それから、ハイブリッドエンジンについては、実際は研究開発の段階であって、エンジン自身については将来輸送系等の違う分野の研究の一環として関連機関と連携してしっかりしたものにしていきたいというのを検討しているところである。

【青江部会長】 それから、もう一点、北海道の CAMUI ロケットであるが、確かに輸送系ワーキンググループでは議論しなかったが、もちろんあれを歓迎していないと言うつもりは全くない。しかし、今の状況から考えると、政策として何かを打ち出していくだけの意味を持つかという観点から、日本の輸送体系というものを考える上での大きさとしては、まだ注視すべきものではないだろうということで、結果的に特に言及はしなかったということかと思う。

【茂原特別委員】 前々から申し上げているとおり、日本全体の宇宙

開発は、システムとして利用を主体に方針を変えており、私もそういう視点で見ている。

今回の JAXA の資料は、最初に衛星の需要予測から記述されており、これは大変結構である。

これからの需要は、大型衛星から中型衛星、小型衛星に向かっている。そうした需要に国産ロケットで対応しようということで、H- A ロケットと GX ロケットと次期固体ロケットをやるかと提案されているが、先ほど御質問があったように、次期固体ロケットについては、どうやって、どういうスケジュールでそれを完成するかということが資料に出てこない。GX ロケットについても 2 段エンジンは開発するが、ロケットシステムとしてどのように、いつ実現するかの計画が出ていない。これからの日本全体のロケットのあるべき姿というより、従来の文部科学省の技術開発先導、H- A ロケットありきという思想が残っているという印象を持った。

これから利用主導の立場からは、さらに省庁横断・統合的な視点が必要で、文部科学省も、H- A ロケットに限定しないで、もっと広く日本のロケットの在り方を議論していただきたい。

もう 1 つ言えば、個々の衛星には質量の他、軌道、打上げタイミングなど幅広の厳しい打上げ条件があり、それを国産ロケットですべてカバーするのはむずかしいのだから、打上げは、すべて国産ロケットという選択肢ばかりではないとおもう。条件によっては海外のロケットを利用することもあるし、現に海外のロケットを利用している。そういう選択肢も踏まえて、やはり日本全体としてどうするかという視点で検討していただきたいというのが私の希望である。

【青江部会長】 今の御指摘は大変重要な点であり、我が国の輸送系

の基本方針の3つのうちの1つに、これは従来の考え方を踏襲しているわけであるが、「政府の人工衛星の打上げに国産ロケットを優先的に使用することを基本とする」と書いてある。民間の場合についても、できる限り使用を奨励するというのを基本方針として掲げているわけである。

先程おっしゃられたことは、この基本方針はおかしいと言われているのと同義である。要するに、ロケットは宇宙にもものを持っていくための道具なのだから、一番効率的なものを、入手可能なものの中から一番効率的なものを選べばそれでいいのではないかということである。利用主導の思想からすればまさにそうなのである。

それは、1つの議論のポイントであるから、もちろんそういった選択肢もあり得る。ここのところはいかがか。

【茂原特別委員】それはおそらく、現実と理想との間の組合せだと思う。現に他の省庁等では、外国のロケットを利用することも計画されているわけである。それはやはりこの基本方針とは矛盾しているわけであろう。

【青江部会長】例えばJAXAは、ドニエプルロケットで光衛星間通信実験衛星(OICETS)「きらり」を打ち上げた。それから、経済産業省が外国のロケットを使って衛星(宇宙環境信頼性実証システム:SERVIS)を打ち上げたこともある。これらは、それなりの理由があるわけであるが、基本的な考え方としては、国産ロケットの使用を原則とするということをきちんと守っていくのか、それともそうしないのか。これは基本方針であるから、きちんと決めておいていただきたい。

【茂原特別委員】それが成り立つとすれば、やはり国産ロケットをすべてのユーザーのニーズに合わせて使える状況に準備して

おくということが前提となる。そういう観点からすると、例えば次期固体ロケットやGXロケットの準備状況が私にはよく見えない。本当にいつになったらそれが利用できるようになるのか。極論になってしまうが、その次期固体ロケットができるまでは小型衛星は打上げを待てというのか。

もしそういうことをおっしゃるのなら、やはりすべての方向性に対して日本がロケットを同じ重要度として準備すべきである。やはりそこまで義務があると思う。

【棚次特別委員】私は基本的には国産ロケットを優先して使用するのが基本だと思う。その根底では非常に大きな範囲を考えないといけないと思う。要するに、輸送系というのは宇宙活動を支える一番根幹をなすものであるからである。

それと、もう一つ、少し別の観点から見ると、これから少子高齢化の時代が来るわけであるから、日本の産業構造は、今までのような労働集約的産業から付加価値の高い産業へ移行していかなければいけない。そのときに、宇宙産業というのはこれからもそういった付加価値の高い産業だと思う。付加価値の高い産業に移行していかないと少子高齢化の社会では成り立たないと思う。だから、そういう非常に基本的なところがあると思う。

だから、日本の輸送系というのはぜひ国で支えていかないと、産業化まで持っていく途中でつぶれてしまうということになると、せっかく将来に大きな産業の舞台があるわけであるから、これはぜひ支えていただきたいと思う。

航空機の世界のように、YS-11で終わってしまうようなことになると、もう下請け産業になってしまうわけであるから、ぜひ宇宙の輸送系は絶対そうならないように、将来の大きな産業化ま

で持っていきたい。特に、コストが今の10分の1にまで下がれば航空機と同じように、宇宙は非常に大きな産業になる可能性が十分あるわけであるから、こういうところはそれに到達するまで国として支えるべきだと思う。

【鶴田特別委員】 ずっと今聞かせていただいて、ユーザーが輸送系を選べる時代になったというのは大変すばらしいことであると同時に、ある意味で選ぶ対象として適当なものがないとどうしようもないということになる。

惑星探査という分野からの疑問であるが、日本の惑星探査というのは30年や40年、アメリカやヨーロッパ、旧ソ連に比べて遅れてきた。なぜ遅れたか。それは、直径1.4メートル以内のロケットしか作ってはいけないう制限があって惑星に衛星を持っていけるロケットを作ることができなかつたからである。それで、その規制が外れてM-ロケットができて、怒濤(どとう)のように、今度打ち上げようとしている第24号科学衛星(PLANET-C)まで入れると4機出てきたわけである。しかし、今ここで出しておられるH-Aロケット、GXロケット、次期固体ロケットは、いずれも少し大き過ぎるか、若しくはまだ完成していないかという状態で、すぐ使えるものが見えない。その辺はどう議論されているのか。或いは、H-Aロケットでしばらくの間しのぎなさいということなのか。その辺を少し教えていただきたい。

というのは、惑星探査の研究者コミュニティは惑星探査を考えるとときに何をどれくらい持っていけるかということが基本になるわけである。それが研究者コミュニティに見えてないということは非常によくないので、ある種の指針があったらここで出していただければと思う。

【奈良課長】 政府部内では、当面は現状の計画からみて支障がない、という判断をして次の次期固体ロケットの研究に着手するという判断である。しかも、それについては長い時間がかかるということではなく、比較的短期間でできるという話もある。

これは反省点もあるが、現状ではやはり探査ミッション、科学ミッションについて衛星側の計画が若干途絶えているようなところがあって、それについて、御指摘のように先が見通せるような形でないとなかなか計画が難しいということは我々も承知しているので、次期固体ロケットのコンセプトの検討と並行して、それに載せる衛星側の問題についてもJAXAの中で検討していただいて、両者がうまく次のステップに行くということになればと私どもは考えている。

【鶴田特別委員】 地球周回軌道の科学衛星であると多少柔軟に対応できる。ところが、惑星探査機となると、どうしても最小限というのがあって、それをクリアしていないと何をやっているかわからなくなってしまう。それに見合う小型ロケットが今見えないと私は申し上げたのである。

【河内山理事】 今の話であるが、当面使えるロケットはH-Aロケットだけになってしまうが、H-Aロケットについてもおっしゃられるとおり、大き過ぎるという点がある。そのため、現在、キックステージを検討している。キックステージの相乗りで性能的にもカバーできるようにし、もし時間がないということであればやっていこうということで、コスト的な面、効率も含めて検討を進めている。当面はH-Aロケットの柔軟な運用性、これはキックステージを使うということ想定しているが、そういうことで対応しようということで検討を進めている。

【鶴田特別委員】 それなら結構である。了解した。

【谷口特別委員】 2 ページの内外の情勢の変化というところで、「静止衛星よりも、低軌道 2 トン級以下の中小型の衛星が多数となる見通しとなっている」とある。これは JAXA をはじめ、これからの衛星がこういう状況になるであろうということを淡々と書いてあるのか、それとも、中小型の衛星に注力をしていこうということなのか。或いは、大型で多目的のミッションを考えていたものは、分けて中小型の衛星にして、単独ミッションでやっていこうということなのか。そういった意思が相当含まれての記述なのかどうか、輸送系ワーキンググループでどんなふうに議論されたのかということをお伺いしたい。

それから、7 ページの GX ロケットであるが、中小型の衛星に対する能力、或いは打上げコストの低減ということが書いてある。8 ページには「適時適切に開発状況を確認しつつ」、「引き続き支援していく」とある。

GX ロケットについてはいろいろ紆余曲折(うよきよくせつ)があって相当遅れたわけである。したがって、改めてこういうふうにしたということは、これはしっかりやっていくという意思表示であるが、そのためにどうするのか、ということ相当しっかり考えないとまた路頭に迷うのではないかという危惧(きぐ)を持っている。

したがって、「適時適切に開発状況を確認しつつ」というところに重きが置かれているのだと思うが、ぜひ公開していただきながらマイルストーンをしっかりと押さえてやっていっていただきたい。また、打上げコストの低減云々というからには、ある程度目標が決まっているのか、ということ少し気にしている。

【奈良課長】最初の衛星の問題の件は若干難しいのであるが、先ほどの資料にあったように、需要動向や今当面の計画を踏まえた

上で現状はこうだと思う。ただし、衛星の議論は衛星の議論としてやっていかなければならない。将来的には衛星側がロケットを選べるということである。衛星の適切な規模や大きさ、傾向等をとらえて現状の計画を考えるとこういう感じかということを出しているのだから、これでもって衛星はやっていくという議論とは違うと思う。

それから、GX ロケットであるが、おっしゃるとおり課題が生じている、それから、適時適切に評価していくという趣旨を盛り込んだのは、当然マイルストーンをしっかりと押さえた上で、宇宙開発委員会推進部会においてもいろいろな御指摘をいただいているので、その辺を踏まえながら政府としてもきちんとしていくということである。

その 1 つの大きなポイントは、節目ごとにしっかりと評価しながら進めていきたいと思っている。

【青江部会長】少し補足すると、中型衛星の需要についてであるが、官需については今まで宇宙開発委員会が議論してきた内容を、例えば、地球環境観測衛星群というものや、それから災害監視といった衛星等、こういったものを具体的に勘案すれば中型衛星がこの程度考えられるのではないかということで、極めて現実的な予測である。また、小型衛星については、これは意思が入っていると認識をしていて、科学ミッションを中心にしつつ、いわゆる技術実証等のための小型衛星をこれから先は利用頻度を高めていこうではないかということである。小型衛星を増やしていこうという意思が明確に入った形で、それに対応するロケットを用意していくということである。

それから、GX ロケットのコストについては、これは宇宙開発委員会において非公開の議論ではあったが、事業者側からし

かるべき数値を出していただいた上で、それについて御議論をいただいたという経緯がある。

先程、国産ロケットの使用を原則とすべきではないかという基本的な考え方について議論があったが、これから先の輸送系を作り上げようとするときに、基幹ロケットとして、具体的にはH-Aロケットであるが、その基幹ロケットというものを確立し維持していくということを軸にするということである。輸送系を作り上げるには、まずそれが重要だということである。

その背景はどういうことかという、山田特別委員が最初におっしゃられたことと関連すると思うが、ロケットはものを宇宙に持っていくための道具ということで、宇宙開発というのは、ものを持っていかなければ始まらないから、その機能を果たすためのものである。だから、利用主導でなければならないのではないか、ということである。

だから、ニーズに応じてきちんと対応できる輸送系を用意しようというところに行き着くわけであるが、それと同時に、ロケットはある意味で、その国の宇宙開発を象徴する性格を持っている。その意味において、基幹ロケットはその役割も持っている。そういう流れの中で基幹ロケットという概念でもってその開発を進めてきて今日まで至っている。それについては最後まできちんと仕上げようではないか、ということがこの報告書には書かれている。

そここのところはそうではないと茂原特別委員はおっしゃっておられるように聞こえたが、本当にそうなのであろうか。

【茂原特別委員】 いままで日本の宇宙開発は、H-Aロケットの開発に軸足を置いて推進してきた。過去技術習得の時代には、ひとつの選択肢であったとおもうが、同時にそれが日本の宇

宙開発に大きな制約を与えたのも事実である。ロケットがボトルネックとなって、ロケットが故障、失敗すると、引きずられて衛星計画が後ろへ遅延した。また適切簡便な中小型ロケットを持たなかったため、中小型衛星への対応に遅れをきたした。これが、日本の宇宙開発利用に対する大きな拘束条件になってしまったことは、50年の経験として我々は学習すべきことだと思う。

【青江部会長】 これまで、政府はそうやってきか、この報告書でもその考え方を引き続き踏襲している。それが正しくないということであれば再度議論が必要だと思うがいかがか。

【茂原特別委員】 H-Aロケット8号機の事故の時は、H-Aロケットへの切替も絡んで、地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)から次の民生部品・コンポーネント実証衛星(MDS-1)の打上げ成功までに4年余、H-Aロケット6号機の事故の時は、情報収集衛星(IGS)からひまわり6号の打上げまで2年の空白が生じた。ひまわりの打上げ延期については、寿命の尽きた気象衛星の観測を継続するために、アメリカの衛星にピンチヒッターを依頼するなど大騒ぎをしたのは、記憶に新しい。

【青江部会長】 少し細かいことだが、「基本とする」と書いていて、本当に困るような場合には、先ほど申し上げたが、ドニエプルロケットを使って打ち上げた例があるわけである。原則は原則としてやった上で、本当に困るときには海外のロケットも利用するわけである。しかしながら、基本はどこかというときには、国産のロケットを使用するということが書いてある。これが問題であるか。

それから、お聞きしたいが、ロケットが不具合等によって頓挫

(とんざ)したことがある。それで衛星計画が変更されることとなったとおっしゃたが、それは本当か。日本のここ数十年ほどの歴史を見て、本当にあったのか。

【茂原特別委員】 やはり打ち上げられなくて、全部待たされたのは事実であろう。

【青江部会長】 1年3ヶ月か。

【茂原特別委員】 もっと昔には、H- ロケットのときは確か3~4年程度であったと思うが、延期された。

【松尾委員長】 要するに、原則ということであって、ユーザーがロケットを選ぶ時代といっても、ほしいと言われたロケットがそのとおりあるというわけには、いつまでたってもいかないと思う。これは原則を言っている話で、先ほどのドニエプルロケットの例もあるが、それを含めて、原則としての認識はいかがかというのがまず1点だと思う。

それから、小型衛星と中型衛星について、必ずしもいつ打ち上げるかというのがはっきりしていないという点については、これは物事の進み具合の問題で、たまたま今の長期計画を検討する時期においては、必ずしもこうだと言えるだけの状況にないということである。ただし、そういうことを意識して我々としては準備に入っていきたいということで、ここで示しているのだと思う。

それから、ロケットが落ちるとどれくらい大変かというのは、これはやはり結構大変なことである。それによって、端的に計画が延びたというだけではなくて、後ろにもいろいろ影響することは、それはあると思う。

【茂原特別委員】 私も原則は原則であることはよくわかる。ただし、それを金科玉条にみんなこれに従えというようなことは、違和感

がある。

【松尾委員長】 そういうふうには書かれてないと思う。

【立川理事長】 茂原特別委員はこれにこだわっておられるが、これは国が発注する分である。民間ではない。少し取り違えられているのではないかと思う。政府の人工衛星の打上げには国産ロケットを優先的に使用することを基本としているので、民間が発注するのは自由である。

【茂原特別委員】 いや、そうではなくて、その後に、「民間企業が人工衛星を打ち上げる場合にも、国産ロケットの使用を奨励する」と書かれているが、「奨励」というのはやはりこれも、使えということではないか。

【立川理事長】 それは茂原特別委員が誤解されているのではないか。H- Aロケットを今回、民間移管するのである。だから、日本で開発してきた技術を民間に移管して、民間でやってもらおうという原則でやっているわけである。アメリカも同じであるが、国が開発してきたものがうまくいってくるとそれを民間に移管するわけである。民間が自前の活力でロケットの打上げを行う。それから、できれば衛星は民間需要もってこようとしているわけである。

したがって、何を考えるべきかといったら、まず国が発注するものは当然日本の技術を使うべきということである。それはなぜかという、衛星を打ち上げるためのロケットも本来開発してきたわけである。国の力としてそういう力を持つてきたわけであるから、当然衛星を作ったら国は日本のロケットで上げるべきだということである。

民間はどう考えるかという、それは安い方がいいということに当然であろう。だから、民間側は安いところに発注したわけ

である。残念ながら日本には発注しなかったわけであるが、それでいいのかということであろう。日本の産業を生かすためには、日本の企業も大いに日本のロケットに対して発注をした方がいいわけである。

そういう意識も込めて書かれたので、この辺の「奨励する」ということをどこまで言うかであるが、これは表現の問題であろう。現実には今までは奨励はしなかったと思うが、民間移管以降には奨励しないといけないのではないか。

【池上部会長代理】 宇宙開発は基本的には研究開発として今までやってきた。昨今、科学技術政策が日本全体をいい意味で覆うようになってきて、第3期の科学技術基本計画もスタートした。私は第1期の頃からずっと関係してきたが、第3期の特徴は「イノベーション」という言葉が入ってきたところである。それまでは、どちらかという知的貢献をきちんとやるという話と、国民の安心、安全への貢献ということが書かれていた。「イノベーション」という言葉については、まだ正直言って同床異夢のところがあるが、少なくとも科学技術政策としてできる範囲は、成果として製品を作ることまでであったが、最近になって、それを商品化するにはどうしたらいいかということまで科学技術政策が立ち入っているような感じがする。

商品化という話になると、先ほどから議論があったように、産業界の話と、それから、顧客の話が出てくる。宇宙についても、産業界がいかに製品を商品化していくかということに関心を持たざるを得ない。

そういう点で見ると、当然のことながら、産業界は市場を見た場合に、或いはユーザーを見た場合に、1つは国のインフラ整備という側面と、それから市場中心で動いているような分野

に入っていくという部分と2つあると思うが、その辺に対する産業界の方の姿勢が私には少し不明確な感じがする。

日本のインフラという点でいうと、せいぜい毎年およそ1,800億円規模にすぎない。他方、市場中心の世界というはもっと広い。その辺に対する、これまでの産業界側の方の姿勢自体も従来とは違う考えでもう一度組み直さないと、場合によってはやらないという選択肢もあるかもしれないし、或いはどこかと組んでやるという選択肢もあると思うが、産業界の方の姿勢が、特に営業活動という点では私にはよく見えてこないというのが正直なところである。

今後は、輸送系についてもやはりそこまで考えて、産業界の方がまずは真剣になって、いわゆる商品化についての市場開拓のような活動を、もう一度考え直してほしいと思っている。そうでないと、出口がはっきり見えない中で議論しているような形になっている。ただ、研究開発は、本来は商品化までやるという話ではないのであって、商品化までやれと言っても研究開発では困難である。本来違う要素であるからである。

その2つを分けた形できちんと今後議論していかないと、なかなか日本の宇宙開発はうまくいかないのではないかという感じがする。

【森尾委員】 この3ページの「基本方針」というところは、これまでの議論を聞いていて、基本方針が2つ書いてあって、その2つが多少混同されているようにも思うが、まず、我が国が「国として必要な人工衛星等を必要な時に独自に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持する」というのが、我が国の基本方針である。その基本方針に基づいて、政府の人工衛星の打上げに国産ロケットを優先的に使用するという基本方針、或

いは民間にもできるだけ使用を奨励するという基本方針の 2 つあって、最初の方が私の理解では総合科学技術会議等も含めた国としての従来の基本方針である。

御指摘があったように、そうは言ってもすべてを国産ロケットで対応することは現実には難しい局面があるので、例外は出てくる。だからこそこれは基本なのであって、それは当然であるが、その議論は本末転倒のような気がする。

それでは、この基本方針がなければどうなるのか。国の衛星は国産のロケットを優先的に使うということを基本方針としても述べないということになると、もっと国産のロケットが使えない事例がどんどん増えてきて、ひいてはそれは国の宇宙産業を衰退させるということになりかねない、ということがこの段落の言いたいことだと思う。

だから、そういう意味で、まず基本方針というものを作って、それに沿って皆が努力しようとしている。ただし、例外はある。例外をできるだけ JAXA としては少なくなるようなラインナップを将来にわたって考えていただきたいというのが、この大中小のロケットのラインナップの考え方だと思う。

だから、例外を認めない、何が何でもこれを使えと言っているわけではないが、国の宇宙開発の基礎体力を維持するためには、こういう基本方針で今後 10 年進めてはどうかという提案だとお考えいただくのがいいのではないかと思う。

【茂原特別委員】 枝葉の話に入り込んでしまったのは、残念である。私はこの基本方針そのものが問題だとは一言も言ってない。一貫して申し上げているのは、物事を、利用側から考えるか、供給側から考えるかの視点の違いによって、意見に違いが生じるということである。

基本方針は、供給側の理念であり当然である。同時に利用側は利用で、実用的に「安くて良いものを選択」したいという要求を持っており、これは世界の人々がすべての製品に対して共通、不変に持つ条件である。立場の違いからギャップが生まれてくるのだが、現実の社会では、選択肢が多ければ、一番要求に近い製品を見つけて折り合っていく。

選択肢が少ないときに、理念と実利を両立させるには、供給側が「安くて良いものを提供する」ことが最善の解になる。要求は反面責務ともなるのであるから、供給側が、上の理念を満足させることを気概にしてご努力されるよう望みたい。

【池上部会長代理】 ここで言っている政府というのは日本の政府であろう。日本の政府と言った場合に、国内に対するメッセージと同時に、海外に対するメッセージがあると思う。私は、これはむしろ海外に対するメッセージとして重要だと理解している。だから、国内のやり方の話はいろいろあるかもしれないが、これはむしろ海外に対する日本の政府のこれまでの姿勢を含んでいるということで、これは評価したいと思っている。

【青江部会長】 ここに書いてある「政府の人工衛星の打上げに国産ロケットを優先的に使用することを基本とする」という記述については構わないということか。

【茂原特別委員】 そのとおりだと思う。

【立川理事長】 もう 1 つ誤解がある。ニーズオリエンテッドとおっしゃるが、宇宙開発がその段階にいつから入ったと思われるかである。まだ入っていないのではないかと思う。この 10 年間でも無理ではないかと思う。

もちろん我々はその準備はしようとしている。だから、いろいろなロケットを用意して、ニーズに答えられるようにということで、

ロケットが先にありきではなくてミッションを先に考えるということで、それからロケットを考えようという時代によくつづつあるのではないかと思う。

しかし、現状がそういう状態かということについては、私はまだ疑問だと思う、自分でやってみて感じるのは、まだそこまでは行ってないという印象である。

【青江部会長】 念のために少し申し上げますと、計画部会で今日まで議論していただいたことを踏まえて、新計画の素案を現在、内部で検討している。言ってみれば全体をどうまとめるかという議論の中で、日本の宇宙開発の基本的な考え方の部分において、今おっしゃられたような、利用主導ということをより強めていくということは、きちんと書いていこうと考えている。そのところは少し舵(かじ)を切っていこうということで、全体に係る大きな方向性としてそれを打ち出そうとしている。

ただし、その話とロケットの話というのは、ロケットというのはかなり特殊だという認識に立たないと、少しおかしいではないかということを行っているだけである。普通の商品とは少し違うということである。

【山田特別委員】 ロケットを飛ばすということはすごく大切なことだというのはすごくわかっているが、今後20年後に何が起こるかという、宇宙開発よりも地球温暖化等の方が私は重要な問題になっているはずだと思う。

そう考えたときに、地球上で私たちができることと、それと、宇宙からできること、それは衛星を飛ばして災害の状況を観測したり、どれだけ北極の氷が溶けているかというのを観測したり、それは世界がもしかしたら一丸となってやらなければいけない危機に20年後はなっているかもしれないということを考える

と、やはり衛星を打ち上げることを急いで進められなければならないと思う。もちろん、ロケットを飛ばすということも急いで進められなければいけないと思っている。

だから、例えばロケットが打ち上げられなくて、数年間衛星も打ち上げられないということになったときに、その数年間がものすごく無駄な時間になってしまうと、今聞きながら感じた。

そういった地球温暖化に対しての、宇宙開発の中での政策というのはあるのか。

【奈良課長】 非常に重要な御指摘だと思っていて、国際的な枠組等もあり、政府として一生懸命、地球温暖化の問題に取り組んでいる。その一つとしては、衛星を使って、気候変動を把握する、或いは災害対応に用いる等、非常に力を入れてやっている。

今後の宇宙利用において、そういった地球温暖化、或いは気候変動、それから、個々の災害の監視に非常に役に立つと思っていて、その辺を一生懸命やっていきたいということである。

それから、打上げが失敗すると、その間にやりたいことができなくなるということは、それはおっしゃるとおりであり、非常に問題だと思う。それについては、そういうことがないよう、衛星の計画と合わせながら、問題が生じた際のバックアップを考えるなど、支障のないようにしていきたいと思っている。

【池上部会長代理】 今のことに関連して、昨日、イノベーション25戦略会議の報告があったが、あれには20年先のイノベーションの成果のイメージというのが書いてあるので、宇宙がこれにどう絡むかということについては、これから積極的に考えていかなければいけないと考えている。

【棚次特別委員】 先ほどからの議論で、衛星の事業の問題であるが、

ロケットはまだ世界的に見ても成功率としては、20 回に 1 回失敗するような段階である。まだ技術的に十分成熟している状態ではないわけであって、航空機のように 100 万回飛んで 1 回落ちるような、そういう信頼性までは達していないわけである。つまり、まだ事業をするにはかなりリスクの高い状態である。だから、国はもっと信頼性を向上させることを基本として、事業を並行して進めていくような段階にあると思う。

だから、やはりすぐに事業をする、という状態ではないと思うので、まだ国がもっと信頼性向上のためにすべきことがあると思う。

【青江部会長】 この報告書の非常に大きなポイントは、やはり大中小のロケットのラインナップ化である。それは、多様化するであろう輸送需要にきちんと対応できるような輸送体系を作り上げていくということである。そういう形で、宇宙開発全体の拡大発展を目指すことが正しい道ではなかろうかという考えに立っていると思う。その方向性を打ち出すのが、この報告書のポイントだと思う。この新しい方向性についてはいかがか。

批判的に見る人は、大中小の 3 つのロケットというのは、いささか日本の現状からすると、欲張りすぎではないかという見方もないわけではない。2 つぐらいがちょうどいいのではないかという意見もあるかもしれない。

【立川理事長】 おっしゃるとおりで、この資料を見ると、突然 5.に「基幹ロケット」と出てくるので、先ほどのような誤解もあるかもしれないので、ニーズに対応しているいろいろなロケットをどう考えるのかというのを少し入れていただいて、その具体例として基幹ロケット、中型ロケット、小型ロケットとお書きいただいた方がいいのかという気はした。ニーズに対応するというのを表に出

すと、その段階までようやく日本も来たと私も思うが、そういう書き方をに入れていただいたらもう少し分かりやすいのかと思う。

ぜひ、この大中小のロケットのラインナップを考えるということは大変結構なことであるが、我々はぜひそうしていただきたいと思う。

【茂原特別委員】 もう 1 つだけお願いしておきたいが、現実計画となると、最後は予算の話になる。今日はたまたまロケットだけを取り上げているので、それが良い悪いという議論になってしまったが、そうではなくて、3,000 億程度の枠組みの中で、どうシステムを最適化していくかの問題になる。

国民の要請は、ロケット、衛星やその他の必要技術、インフラなど諸要素を効率よく整合させ、結果として日本と国民が「よし」とするような成果を上げることであるから、予算の制約の中でいかに「全体最適」を計るかに注力していただきたい。

【青江部会長】 了解した。

なお、今、政府全体で 2,500 億円強という予算額かもしないが、それが絶対かという必ずしも絶対ではない。ある程度の制約があるのは当たり前のことであるけれども、国の財政状況からして、絶対ではないだろうと思う。

【立川理事長】 絶対ではないであろう。今後、増えるかもしれないし、減るかもしれない。

【森尾委員】 JAXAの資料の中に、将来の軌道間輸送というページがあるが、輸送系ワーキンググループでは触れておられないと思うが、これは全く別の課題という見方で触れてないのか。それとも、軌道間輸送は輸送系の一部ではないのか。

【青江部会長】 輸送系ワーキンググループの座長としてお答えするが、軌道間輸送技術ということ自体を、今日の政策的な課題と

してとらえて議論するのは今の時期ではなからうということである。宇宙ステーション補給機(HTV)についても、これは着実に開発を進めるとい以外、当面考える要素はどれもあまりなさそうだとということで、具体的には取り上げなかったというのが実態である。

【JAXA(國中)】 少し説明をさせていただくと、先ほど鶴田特別委員から宇宙探査衛星向けのロケットとしては、現状のロケットは大き過ぎるか、若しくはまだ完成していないという指摘があったが、これに対応する方策としては、探査機に搭載する推進系を高性能化して、いわゆる弾道飛行ではなくて動力飛行させてより深宇宙に進出していくという方法がある。例えば H-A ロケットを使うということであれば、深宇宙で単独で使うには少し大き過ぎるのだが、その場合にはダブルローンチやトリプルローンチにするということが可能かと思う。

その時、大きな問題になるのは、複数機の衛星や探査機の同時打上げでは、その機会が合致しないという事象があるが、先ほど申し上げたように探査機の推進系を高性能化すると、例えば具体的に申し上げるが、小惑星探査機「はやぶさ」で行ったような深宇宙動力航法といった技術を使うと、打上げ期間を拡大させ、ダブルローンチにも耐えられるような技術を提供することができるであろうと思っている。

それから、もう一つ、静止軌道に静止衛星を投入する技術に高性能な推進系を併用するという技術が米国を中心に進んでいて、この分野は日本としては少し立ち遅れた領域になっている。こういったところも軌道間輸送の一つの技術要素であり、開発要素であろうと考えている。

【青江部会長】 もう 1 点であるが、輸送系ワーキンググループで少し

議論になった点を申し上げますと、それは有人宇宙活動をどう考えるかということである。この報告書では将来輸送系についての項で「長期的には独自の有人宇宙活動への着手を可能とすることを視野に入れ、基盤的な研究開発を着実に推進する。」と記述するに留まっている。

それに対して、もう少し有人宇宙活動に意欲的に取り組む方向を打ち出すべきではないかという意見というのが根強くあった。結論としては、従来の基本路線を延長させた形で、あえて言えば、いわゆる基盤的な研究を着実に進める、という枠組みの中で、宇宙実証をきちんと組み込んだ形で、段階を重ねていく方向を打ち出したというのが 1 つのポイントだと思う。基本的な方向性は、従来の考え方を踏襲しているということであるが、その辺についての何か御意見があればいただきたい。

【山田特別委員】 有人宇宙活動を行うことによる便益はどういうものがあるのか。私としては、マスコミや国民が注目するということはあるのだろうと思うが、その他にはこういったものがあるのか。

【JAXA(小鏝)】 おっしゃったように、人が宇宙に行くことによって、国民に対して非常に大きな夢を与えるという意味もあるし、また一方で、有人宇宙活動にしかできないこともある。もちろん機械でできる場合もあるが、機械でやるよりも人がやった方がよい場合も多々あるので、そういう場合に人が行くのは非常に有益だと考えている。

【澤岡特別委員】 今の点であるが、人を乗せるということは、これは失敗すると大変なことになるので、非常に高い信頼性が求められる。そのため、これは技術力の証明となる。ロシア、アメリカがやって、中国がやって、どうして日本ができないのかとい

うことを、単純にみな考えるわけである。だから、それだけの力があるということを示すという意味があると思う。

予算とのバランスであるが、このまま経済的にいい状態が続くならば、私は突っ走った方がいいと思っているが、これは全く個人的な意見である。

【青江部会長】この報告書では、いずれにせよ、遠くない将来に有人宇宙計画への着手の是非について我が国としての判断を行わなければならない時が来る、ということで、そのときに判断がきちんとできるように着実な研究は必要であろうということである。

【茂原特別委員】国が有人に着手するとなれば、当然大きな予算を投じたプロジェクトとして、推進していかなければならない(民間の資金、競争的資金を利用する研究開発は別にして)。

今までに、いろいろなところで、有人宇宙活動についての御意見を聞いているが、有人というフレームを前提にして、ボトムアップ的に、ご自身、またはその組織がこういった技術開発をしたい、こうした要素を作りたいという部分的要望は出てくるが、全体計画についての検討結果は、私の知る限りみえてこない。

山田特別委員の御発言で、なぜ有人宇宙活動をするのかという問題提起があったが、計画は当然ミッションつまり何を目的・成果にするかからはじまる。そしてそれを実現するための方策・システムのトレードオフがあり、予算、スケジュール、開発主体者の定義が必要で、中身の濃淡は別にして、最初にこの5つの要素を含んだ「計画」設定が、いかなるプロジェクトについても必須条件となる。

有人は特に、その効用の見えないミッション定義のむずかしい分野であるから、その分、人類の夢である、国威発揚、中国

がやるからといったような、他人依存、抽象あいまいな定義だけで方向も枠組みも定めなくて、個別からスタートすべきでないとおもう。反省からいえば、いままでの日本の宇宙開発はおおきな計画はアメリカなどに依存し、ボトムアップで個々の技術開発を推進する形でおこなわれてきたし、それが本日のロケットについての、視点の差として表面化したのだと思う。

宇宙のような新天地の開発の成果は、先をどう洞察するか創造と計画力が支配する。トップダウンで思考するのは、日本の弱いところではあるが、逃げていてはそうした力はつかないのだから、並行して全体計画の立案をスタートすることを希望したい。費用効果も含めた有人/無人のトレードオフも重要な要素である。こうした委員会方式で検討できることではなく、フレッシュな思考のできる専任のメンバが、具体的な調査、分析、トレードオフをおこなって、素案を作るべきであろう。そうして対外追従でない自立した日本の案が生まれれば、これからの日本の宇宙開発に明るい展望が開けてくると信じる。

【青江部会長】そろそろ時間になったので、議事を終了させていただきたい。今日いただいた御意見を踏まえて、いよいよ次回あたりから、全体をどうまとめていくのかという議論に入らせていただく予定である。