

第 11 回宇宙開発委員会 計画部会 議事録(案)

1. 日時 平成 19 年 5 月 31 日(木)10:00～12:00
2. 場所 三田共用会議所 第 3 特別会議室
3. 議題
 - (1) 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について
 - (2) その他
4. 資料
 - 資料 11-1-1 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案
 - 資料 11-1-2 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案～補足説明資料～
 - 資料 11-2-1 第 10 回計画部会の主な指摘について
 - 資料 11-2-1 第 10 回計画部会議事録(案)
 - 参考資料 今後の予定について
5. 出席者

宇宙開発委員会計画部会部会長	青江 茂
〃 委員長	松尾弘毅
〃 委員	野本陽代
〃 委員	森尾 稔
〃 計画部会特別委員	青木節子
〃 〃	歌野孝法
〃 〃	小池俊雄
〃 〃	河野 長
〃 〃	茂原正道
〃 〃	棚次巨弘

- | | | |
|-----------------------------|---|-------|
| 〃 | 〃 | 谷口一郎 |
| 〃 | 〃 | 鶴田浩一郎 |
| 〃 | 〃 | 観山正見 |
| 〃 | 〃 | 山田玲奈 |
| 〃 | 〃 | 米倉誠一郎 |
| 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 |
| 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 |
| 文部科学省大臣官房審議官(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 |
| 〃 〃 参事官補佐 | | 野田浩絵 |
| 【説明者】 | | |
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 理事 | | 樋口清司 |
| 〃 執行役 | | 白木邦明 |
| 〃 国際部長 | | 梶井 誠 |
| 〃 有人宇宙環境利用プログラムグループ | | 山浦雄一 |

6. 議事内容

【青江部会長】 本日は宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について御審議をいただきたい。よろしくお願い申し上げます。

資料 11-1-1「宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案」及び資料 11-1-2「宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案～補足説明資料～」について、事務局の池原参事官より説明があった。

【青江部会長】 茂原特別委員にお伺いさせていただくが、我が国の

宇宙開発の推進の基本方針として4つの項目を挙げている。その2番目として、「利用指向型の開発を行う」ということを書いており、今までは、いわゆる技術開発指向型とでもいべき捉えかたもされていたが、大きく舵を切る考え方を明らかにしようとしているが、いかがか。

【茂原特別委員】 それについては何も異論はない。ぜひそうしていただきたい。利用指向型の開発をするとして、具体的にどういような実施計画を作るのかということを考える段階にあり、さらに具体的な検討が必要ではないかなと考えている。

【谷口特別委員】 資料の3ページに「災害対応プログラム」というのがある。災害対応としては、災害の監視として、観測等々から情報を得るといことが一つと、それから、それをどのように配信して国民に伝えるか、の二本柱があると思う。

そういう観点で見えていくと、私の感じとしては「災害対応プログラム」という言葉よりも、もう少し意味を明確にするという意味で、「災害監視・通信プログラム」と書いた方が分かりやすいのではないかなと思う。

さらに、プログラムについての説明がかかっている箇所についても、「災害対応プログラム」とあるのを「災害監視・通信プログラム」とし、さらに、その3行下にある「監視システム構築に向けて、システム実証に関する研究開発を進める」という文言についても、「監視システム及び災害時の情報通信衛星システムの構築に向けて」と修正して、ここでも情報通信ということを明確に出されてはいかがか。

総合科学技術会議等でも、「災害通信」という言葉は結構使われているように思うので、明確にお書きいただいた方が、具体的で分かりやすいのではないかなと思う。それから、その数

行下に、「災害警報の発出」という言葉がある。これは私がかねてから主張しているところであるが、さらに災害の予知・予測ということを強く書いていただいたらどうかと思うが、これを災害のところで書くか、或いは、地球環境観測プログラムと衛星測位プログラムを統合して初めて災害の予知・予測が完璧になるということで、最後に書いていただいても構わないかと思う。

かねがね、観測だけでなく監視、さらに、監視だけではなく災害の予知・予測をすることによって減災を図るべきと申し上げてきた。測位がどんどん進むと、ハザードマップは今よりはるかに良いものになる。例えば川の氾濫が起こった時の退避場所は、現在の観測幅のハザードマップでは誤った情報が出てしまうことがある。

そういった総合的なシステムを構築しようというのは前々から話が出ていると思うが、それをこの宇宙開発という視点からだけでやるべきことなのか、もっと広い仕組みでとらえるべきことなのかという論点はまた別にあるが、どこかでこれを叫び続けないと、そういうシステムができないのではないかということを中心に心配している。そういったシステムができれば、まさにアジア地域における国際貢献という非常に大きな役割を果たすであろう。

どこに書くかは別にして、予知・予測ということを最終的な目標に開発を進める。異常気象観測によって予知・予測をする。もっと広く言うと、航空管制もそうであるが、晴天乱流(Clear Air Turbulence)をどうやって調べ、予測し、かつそれを広範囲に知らせるための通信手段を確立するということが重要になると思う。そういう視点でもう少し明確にお書きいただきたい。

【青江部会長】 通信というものをもう少し明確に書くべきというご指摘について、事務局としてはいかがか。

【池原参事官】 「災害対応」という言葉の中には、災害の監視ということと、あわせて情報通信も含めて対応していくということが盛り込まれていると考えている。

それから、災害対応プログラムの中に、データをどのように使うかといったことについても記載をしているところがあると思うが、そのことについては御指摘のとおり、宇宙開発だけの話かどうかということも別途議論があるので、他のシステムとの関係とか、そういうものも整理をした上で、宇宙開発の中で取り組めるものについては考えていく必要があると考えている。

【青江部会長】 御指示はよく理解したので、少し考えさせていただいてよろしいか。

【茂原特別委員】 谷口特別委員から非常にいいことをおっしゃっていただいた。もっと明確、具体的に計画を書くべきであり、例えば、地球環境観測について、中身をもっと系統的に検討したい。それと併せて、素案を全体を見た第一印象であるが、10年程度の期間を対象にした計画ということだが、10年というのは非常に長い時間にみえるが、宇宙では、開発が2サイクルぐらいしか回らない目先の話でもある。10年間に地上システムも大きく進展するだろう。ということは、具体的な実施計画も並行して立てていかなければいけない。計画というのは最初にミッションありきだから、その出口をきちんと定義して、それに対してどういうシステムで対応するか。さらに言えば、人と予算と組織をどうするのか。それらが伴わないと計画ではないと思っている。

そういう意味で、従来は研究開発ということで、言ってみれば、

山にトンネルを掘るときに入り口から一生懸命掘っていたが、180度考え方を変えて、出口を最初に定義して、その出口にどうやったら最適に到達するか、といった発想の転換が必要である。それが、計画を立てるとのことだと思う。

そういう意味で、本案は戦略としては非常によく書かれているが、10年間を考えたときに、実行計画をその下に適切に準備しないと、「絵にかいた餅」になってしまうのではないか。それをぜひやっていただきたい。ミッションが先である。どんなにつらくとも年限を切って、ここまでにこういうことをする、ということを決めれば、あとは自動的にそれに対して計画ができてくる。実行計画という面でまだ不十分ではないか、というのが私の感想である。そこを補強していただきたい。

【青江部会長】 一つは、この宇宙開発に関する長期的な計画をもとにして、JAXA に与える中期目標を文部科学大臣が作るわけである。さらに、それをもとに JAXA が中期計画を作るわけである。その中期計画というのがもっと具体的な計画になってくる。そういう仕組みになっているわけである。

だから、今おっしゃった部分は、中期計画という形で、5年の具体的な実行計画ができ上がるという仕組みにはなっている。

【大森理事】 情報通信研究機構として通信に係る国の行政政策に沿った研究開発をしている者として要望させていただくと、この骨子案の目的に「国及び国民の安全と安心の確保」とあるが、これは当然のことであり、我々もそれに沿って、災害対策等の研究開発、衛星の通信及び放送の研究をしているが、地球環境観測プログラムにしても、災害対応プログラムにしる、取得した大量のデータをいかにしてリアルタイムで地上に送り、国

民に知らせるかという通信技術が極めて重要だと思う。

国民の安心・安全の確保ということを強調するのであれば、やはり監視技術だけではなくて、いかにして迅速に周知するかという通信技術をぜひ明記していただきたい。

【河野特別委員】 戦略的な立場からよく書けていると思ったが、1点だけひっかかったところがあるので、それを申し上げたい。それは「宇宙輸送系の維持・発展」のところであるが、特にここに関しては輸送系ワーキンググループを設置して、そこでかなりの審議をされて、ここに書いてあるようなまとめになったのだと思うが、H- A ロケット或いはそれを改良して H- B ロケットというのを作るとしても、これはみんな2段ロケットである。

一方、現在進行中の科学衛星計画だと、例えば BEPI COLOMBO は打上げをよその国に頼っているから、これは日本のロケットを使うわけではないので構わないが、しかし、第24号科学衛星(PLANET-C)は金星に行くことになっている。それから、その先の小惑星の探査とか、外惑星の探査、或いはその前に火星探査があるかもしれないが、ともかくもっと遠いところにある惑星の探査というのが、20年、30年を見通した計画であれば当然視野にはいってくると思う。

それが、たとえ20年、30年先のこととしても、10年以内に準備を開始しないと、物事が動かないようなところがあるから、そういう意味で言うと、H- A ロケットとH- B ロケットに頼るシステムというのは、本当にこれで十分なのだろうかと少し疑問に思う。というのは、実際に水星とか金星の探査を検討されている人たちから聞くのは、もともと M- ロケットがあって、旧宇宙科学研究所時代はそれを使うしかなかった。例えば、金星軌道に探査機を持っていこうとして、仮に M- ロケットを使っ

たとすると、何百 kg かのペイロード(貨物の有効積載量)を持っていくことができる。

それに対して、今の H- A ロケットを使っても、金星まで運ぶことのできるペイロードは実は100 kg 程度しか増えない。これが多段式のロケットであれば、つまり H- A ロケットの基本的な性能をそのまま生かして、3段式、或いは4段式だった場合には、1 t を超えるようなペイロードを持っていくことができるにもかかわらず、そういうシステムはない。もちろん、静止軌道とか、そういうことにペイロードを運ぶという点においては、H- A ロケットは非常に最適化されたシステムかもしれないが、惑星探査を視野に入れると、どうやらあまり使い勝手がよくない可能性がある。その辺についてはどのように検討されたのか。

それから、おそらく10年先ぐらいの範囲内において、太陽系の探査というのはある程度、遠いところまでがその検討範囲に入っているのだと思うが、それとの整合性はどうなっているのかということに疑問を持っている。本当に H- A ロケットと H- B ロケット、或いは GX ロケット、次期固体ロケットと、これだけ十分なのか。

【青江部会長】 棚次特別委員にお伺いしたいが、輸送系ワーキンググループでは、河野先生御指摘の点は、比較的容易にその特殊なミッションに対応できるということで、その点はあまり大きな問題として議論に浮かび上がらせるほどのことはないという整理だったと思っているがいかがか。

【棚次特別委員】 H- A ロケットの今のシステムは確かに静止軌道に最適化されたものになっているけれども、低軌道に大量の物を持ち出そうと思えば、軌道間輸送機(OTV)を作れば可能

である。H- A ロケットをそのまま使うということではなく、H- A ロケットの上段をある程度改良すれば可能であり、それを将来輸送系の中にも含めるか、H- A ロケットの基幹システムの中で議論するかという議論は別途あるかもしれないが、例えば将来輸送系を考えたときには、長期間、宇宙に滞在しないといけないから、燃料から含めて考えなければいけない。液体水素だと長期間、宇宙で貯蔵することはできないので、それをもう少し長期間貯蔵できるような燃料に変えたシステムにするとか、そういうことも含めて H- A ロケットの上段についてはこれから考えていけばいいのではないかと思う。

【立川理事長】 棚次特別委員から言っていたが、我々としては H- A ロケットを使ってある程度のペイロードが打ち上げられると考えている。その後をどうするかはこれから、その都度考えればいいと思っている。それはキックモーターでやる手もあると思う。

同時に、我々としてはそうすることによって、相乗り衛星をもっと増やすこともしたいわけである。1回の H- A ロケットの打ち上げで科学衛星と他の衛星を同時に打ち上げるためには、新しい第 3 段目を考えた方がいいと思っているから、これは M- ロケットの知見を活用しようということで、第 24 号科学衛星 (PLANET-C) もそういう方向で検討している。おそらく、それほど御心配いただくなくても大丈夫かという気がしている。

【松尾委員長】 M- ロケットも 3 段式であるが、惑星ミッションをするときには 4 段目をつけてやっているわけで、この H- A ロケットという範囲を、立川理事長がおっしゃったような話が超えるとは思わない。だから、その中で扱っていただいて構わないと思う。

今の第 24 号科学衛星 (PLANET-C) で苦労しているのは確かであるが、それは第 24 号科学衛星 (PLANET-C) という探査機自体がもともと M- ロケットによる打上げを想定して 2 段式の H- A ロケットでぎりぎり何とかなるからである。さっき、100 kg とおっしゃったが、確かにそれくらいの差しかないとは思いますが、それで十分であるからやっているだけの話で、もっと大きいものとなると。棚次特別委員がおっしゃったようなことをやればいいということになると思う。

第 24 号科学衛星 (PLANET-C) の場合は 2 段ロケットで無理してやっているわけである。多段式ロケットというのは次々に要らないものを捨てていって、能力を上げるわけだが、それを 2 段ロケットで無理やりやっているようなところがあるから、能力が十分に発揮できていないというところがある。それは容易に回復できる場所だと思っている。

【青木特別委員】 宇宙利用プログラムの重点化のところであるが、衛星測位プログラムが他の二つのプログラムに比べて漠然としている印象を受ける。今後、20 年から 30 年を見据えて 10 年の計画であり、具体的には中期計画で書くということは分かるが、それにしても、そのときに将来的な地域測位システムに必要な技術を習得する、ということでは、将来的に地域測位システムが必要とされるのは、さらに 2020 年以降ということなのか。

また、地域と言っているのはアジア太平洋地域のことなのか。そうであれば、どの範囲なのか。連携して行うとあるが、どこまで、何をするのか。より具体的であった方が中期計画を作りやすいような気がした。

【青江部会長】 青木先生がおっしゃった、「将来的な地域測位システ

ムに必要な技術を習得する」という部分の読み方として、ここでは地域と書いてある。全地球システムを日本は志向しないということを明確に言っている。その上で、どうするのか、ということについては、技術を習得することしか言っていない。地域測位システムを作るか作らないかは、今の時点においては決めることはできない。それは、決める必要がないから、それは決めないということである。言い方を変えると、アメリカのGPSに引き続き依存していく、という考え方がここには出ているのではないかと思う。

アメリカが、万が一、「水道の蛇口」をとめるようなことがあったときに、準天頂衛星を整備することができる技術だけは持っておく、ということを行っているのではないかと思う。

【茂原特別委員】 アメリカはもちろん自前でGPSを整備している。それからロシア、ヨーロッパや中国も自立のシステムを持つ必要性を強く認識している。日本においても、日本の安全と安心に係わる重要な国家の基幹技術であるということで、日本としても自前で測位衛星を持つべきだという大前提があるのだという理解をしていたが、それは違うということか。

【板谷審議官】 衛星測位プログラムについては、補足資料の5ページを御覧いただくのが一番よろしいかと思う。そこに、「準天頂衛星システム計画の推進に係る基本方針」決定ということを書いてあり、今の状況は第1段階としてまず1機目の準天頂衛星をJAXAが打ち上げる。そして、それを評価した上で、第2段階へ進み、3機体制のシステム実証を行うという考え方が今のところ示されている。

したがって、例えば日本が独自にGPSに置きかわる測位衛星を実運用するということまで政府全体としての方針が決ま

っているわけではない。これはつい先日、地理空間情報活用推進基本が成立したけれども、その中でも同じ考え方である。

【青江部会長】 私の言っていることと茂原特別委員の言っていることの一番の違いは、GPSが条件を満たしている限り、引き続きずっと依存するのか、それとも、そのうち日本として地域測位システムを作り上げていくという考え方なのか、ということであろう。

それについては、総合科学技術会議(CSTP)が議論をしている。平成15年12月12日の宇宙開発利用専門調査会で配布された「我が国における衛星測位システムのあり方について 中間とりまとめ(案)」での整理は、私が申し上げた考え方であったはずである。

【茂原特別委員】 いろいろな実証を行った上で最終決定をするということで、最終決定はされていない、ということなら話は分かるが、青江部会長の御発言は、むしろアメリカのGPSが使える限りやらないというような、ネガティブな意思表示をされている感じがした。「宇宙基本法」では施策の最初に「安全・安心のための衛星を利用した通信、観測、測位などネットワークの整備」が、08年予算の骨太方針にも「衛星を活用した測位・監視やインテリジェンス機能の強化」が謳われている。これは緊急時のバックアップも含めて日本が自立のシステムを持つべきであるとの国の強い意思表示であると理解している。

【青江部会長】 CSTPの中間とりまとめにはそう書いてある。

【河野特別委員】 ヨーロッパや中国が、衛星測位システムの構築に向けた計画が進んでいるが、日本としては参加しないという立場なのか。

【青江部会長】 そうである。

それから、宇宙探査については、資料には今後要検討と脚

注をつけてあるが、ここは宇宙科学ワーキンググループで御議論いただいた内容が今、書いてある。

それで、事務局から説明があったのは、国際情勢が随分と変化してきているということもあり、前回の計画部会でも、鶴田特別委員から、サイエンスという角度だけからだけではなく、違う角度も含めた、もう一步踏み込んだ議論が必要なのではないか、という御発言あった。

そこで、もう一步踏み込んで月探査について議論を深め、かつ日本の月探査についての姿勢をもう少し鮮明にしていって方がよいということがあり、今後検討していくという意味で括弧書きにしてある。そこは、宿題のような形で残しておいていただいて、計画部会のもとで、もう少し議論をさせていただきたいと考えている。

【観山特別委員】(2)の宇宙科学の中の重点を置く研究分野の中の「イ 太陽系探査科学」というのと、(3)の宇宙探査への挑戦の関係について、(2)の方では科学が中心で、(3)は探査が中心であるということはわかるが、こういう文章だと、重複しているような印象を与えかねないので、もう少し強調する部分を表現しておいた方がよいのではないか。

それから、4 ページの一番最後に、「新たな小惑星、惑星、深新宇宙の探査」とあるが、この「新たな」は要するに「イトカワ」以外の小惑星ということなのか。それとも「新たな」は「探査」にかかるのか。それから、天文学から言うと、「深宇宙」というのもっと遠くの宇宙のことなので、これはおそらく、木星や、土星といった、そういうところまで含まれた話だと思うが、そうするとまた「惑星」という言葉と重複してしまい、この標語がそのままがいいのかどうかというのがちょっと気になるところである。

【鶴田特別委員】 さきほどの前半の話と関連して、4 ページに「我が国の強みを活かし、未知のフロンティアである宇宙の探査に果敢かつ戦略的に挑戦する」という文章がある。これは大目標だと思うが、目的がはっきり書かれていないと思う。

サイエンスが目的なのか、そうでなく他の目的なのかということがはっきりしない。むしろ、「未知のフロンティアである宇宙への人間活動の展開を目的とし」とか、つまり人間が直接行く、行かないは関係なく、人間活動を太陽系空間の中に展開していくということが目的だとして、そういう大きな流れが内在しているということが、いわゆる科学との切り分けになるのかなと思う。科学もその一つじゃないかと言われるかもしれないけれども、何かそういう目的をもうちょっと明確化することが必要かなという気がしている。

【松尾委員長】 難しいところである。

【青江部会長】 探査を有人で行うということをおっしゃったのか。

【鶴田特別委員】 そうではない。例えば火星までは人間が何とか行けるが、その先はもう生物学的に人間は行けない。したがって、無人のロボットが探査を行うわけだが、そういうことで太陽系の惑星に対する認識が非常に深まる。それは人間が行っているのと同じような意味合いを持つであろうと思う。だから、人間活動をそこまで広げていくという、その行動のスタートが月探査や火星探査だと思っている。

【松尾委員長】 人間活動でくくってしまうと、本当に人間が行く、行かないは別として、宇宙科学研究も全部それでくくられてしまわないか。

【鶴田特別委員】 宇宙科学研究の推進の方で、太陽系探査を、目的の中に入れていますが、その中でいわゆる科学的目的とは別に、

一般の社会を全部含めた意味での関心がフロンティアに向いているということであり、そこでいろいろなことを行うのは、必ずしも科学とは違う側面があるだろうと思う。

【青江部会長】 まさに観山特別委員の御指摘のとおりで、我々も事務局も、宇宙科学研究の範疇としての探査との関係について、具体的な活動としては、相当部分重ねていると考えている。それを、わざわざ探査というもので柱を一つ立てるのは、先ほどおっしゃられたような意図もある。そこをどう表現するかというのはなかなか難しいところがあって、逆の言い方をすれば、そういったことがはっきりしていない段階で、「いよいよ月をめざす」というのは、そもそもおかしいだろうという御意見も出てくるだろうと思う。そこははっきりさせておくべき、重要なポイントである。

【鶴田特別委員】 ただ、これはなかなか切り分けが難しく、道を誤らないような言葉をどう掲げていくかということだと思う。

【松尾委員長】 真剣に悩んでいる部分である。

【河野特別委員】 私はこの分け方が、非常にいいと思う。どういうことかということ、前から主張していたが、特に惑星の探査を、これは科学的側面からだけで表明されると、ある意味、困る面がある。日本が宇宙開発を進めていくとなると、どうしてもそういうところはやらなければいけないという面が非常に強い。だから、その意味では科学だけを言うのではなくて、ある種の探査を日本の基本的な宇宙政策の中で進めるということを分けて言う必要があると思う。

だから、(3)の宇宙探査への挑戦というのは、科学の面だけでなく、他のいろいろなものを含んだものであり、鶴田特別委員がおっしゃったような意味のことはここに書かれていると思う。

その上で、宇宙科学の推進の中でもロボットを利用して、太陽系探査科学に重点的に推進するというのは非常に自然であると思う。だから、私は今の分け方のままでいいのではないかという気がする。

【松尾委員長】 鶴田特別委員は、分け方がよくないと言っているのではなくて、宇宙探査の目的として、フロンティアの挑戦だけで目的になり得るのか、ということだと思う。

【茂原特別委員】 これから宇宙利用に舵をきるとしたら、衛星を次々と打ち上げていかなければいけない。当然、大型の衛星から小型の衛星になってくる。その衛星を作る側も、官だけではなくて、民間企業や学生などに、広がりが出てくる。そういうニーズに対して、使いやすいインフラを整備するという事は、非常に大事であり、その視点が足りないのではないかと思う。

具体的に言うと、前にも議論が出ていたが、衛星の運用となると周波数の問題がある。衛星のデータをどうやって地上に降ろすか、という観点ではデータ中継衛星も重要である。先ほど地球観測衛星について、観測幅をもっと細かくすべきという話があった。それから、同時に観測の精度を上げることも必要である。また、多数の衛星を編隊で運用するといった、軌道制御技術も大事になってくる。

それから、災害監視となると、何かが起こったときにはそこに高度を下げて近づいて、精度を上げるという軌道変換の技術もある。それには燃料が必要であり、その燃料を補給するための衛星も考えられる。そういう先のことを考えると、今まであまりやってきていないような軌道上のインフラ、サービス、といったことを衛星利用の視野に入れた方がいいのではないかと思う。一言で言うと、ロボット技術ということになるのかもしれないが、

衛星がもっと軌道上で自律化して、使いやすいものになるための、インフラを作るといこともぜひ考えていただきたい。

それから最近、中国が自国の衛星破壊実験を行ったが、それによって発生したスペースデブリが問題となっている。中国で国際標準機構(ISO)のデブリに関する規格の委員会があって、規格を世界的に作ろうという話になったと聞いている。宇宙のセキュリティーをいうならば、みずからも宇宙空間を汚さない宇宙開発をやっていくという視点が必要である。さらにこの分野は、日本が独自性を持って、リーダーシップがとれる分野であり、ロボット技術を使えばできると思う。衛星を上げるとともに、同時に後始末もするというような一体的な日本独自の宇宙利用を世界に発信していく。そういう視点をぜひ入れていただきたいと思う。

【青江部会長】 スペースデブリについては、たまたま骨子の段階では割愛してあるが、本文には今おっしゃられたようなことをきちんと書くことになると考えている。

それから、先ほどおっしゃられたインフラという点については、いろいろな宇宙活動をするための一種の基盤、或いは先行技術として整理できるようなものである。将来を見据えて、今の段階からじっくりと手を打って将来に備えるべきものとして整理してもよろしいか。

【茂原特別委員】 まさにそのとおりだと思う。ぜひそうしていただきたい。ロボット技術は先行着手技術である。

【歌野特別委員】 宇宙開発の基盤の強化と充実のところ、宇宙産業にとっては、特に 6 ページの最後の行が極めて重要だと思っている。その意味で、宇宙に関する技術開発を行う上では、やはり産業としての成長性とか、市場の大きさとか、そういうこ

とがここで扱われなければならないのだと思う。JAXA の力も重要であるが、他方、企業の力というのは極めて重要だと思っている。

宇宙産業という意味では、現状では企業の力は強いとはいいがたい状態にあると思うので、それを強くしていくため、単に宇宙技術を移転するとか、そういう言葉だけでなく、その移転する技術そのものが世界的に見て企業の力になっていくということが重要だと思う。そういう観点で、今後ここに書いてあるプログラム等を具体的に進める中で、一つ一つの技術がどういう産業に生きていくのかとか、それから市場性としてどうかとか、ということぜひ見ながら進めていただきたいと思っている。

この後の議論になると思うけれども、人材の確保という観点で、いろいろ関心を持っていただくということはまさに入口だと思う。その意味で、出口としての産業基盤がしっかりしていないと、人材は絶対に集まってはこないの、そういう観点からも基盤となる部分として、どういう分野をやっていくかということは重要だと思う。

先ほど、谷口特別委員や大森理事からも御発言があったが、通信技術が極めて大きな領域を占めているということも含めて、それをどういう形で生かしていくか。明確な形で書くかどうかということよりは、そういう考え方をぜひ入れていただきたいと思っている。

【大森理事】 私も、国際競争力や産業基盤というものが、今までの宇宙開発で抜けていたとは言わないが、やはり弱かったのではないかと思う。そのあたりを目指すということは、すなわち出口を明確にするということとほぼ同義だと思う。もちろん宇宙科学

の分野では、国際競争力という、研究の中身がそのまま国際競争力ということになると思うが、通信や放送という分野は、技術力がまさに国際競争力だと思うので、それが宇宙開発から抜けているということは大きな問題と思う。それが分かるような記載をぜひしていただきたいと思う。

【青江部会長】 歌野特別委員はおっしゃられたことは、非常に強い認識として持っておかなければならない点だと思うが、いわゆる宇宙政策として打つ方策としては、どういうところがこれまで欠けていて、どういうところをきちんと手を打っていけばいいということになるのか。

【歌野特別委員】 それが明確に分かれれば、おそらくいろいろと御提案できると思うが、そこが一番悩んでいるところだという理解している。

ただ、先ほども大森理事からも御発言があったように、世界のグローバルな市場は何を求めているのかということである。それに対して、少なくとも先行する技術がなければ、企業として、産業としては成り立たない。私どもも現実に衛星の調達とか、いろいろ利用しているけれども、コスト、性能、信頼度の面から言えば、海外から調達せざるを得ない状況にある。

できれば、そういう衛星を国内から調達できるというのがあるべき姿と思っているし、そうなってもらいたいというのは希望としてはある。したがって、市場の動向をよく見た上で、どういう技術に絞り込んでいくかというのは、御議論をいただきたいと思う。

過去がどうだったかというのではなく、これからの話として前を向いていけばいいのかなと思っている。

【米倉特別委員】 今の話に関連して、前から申し上げているが、政

府調達の一部の枠を「アフーマティブアクション」として、設立3年以内のベンチャー企業に当てるとか、大学発、あるいはJAXA とのジョイントベンチャー企業に当てるといったようなことは、補助金より競争政策にのっとっており、ある程度の育成政策になると思うので、その種のことも含めて調達に関して新しい方法を考えることは可能かと思う。

【青江部会長】 JAXA として、新しい中小企業の参入だとか、いろんな手を現実に打っておられるが、「アフーマティブアクション」という形で義務づけるということはどう考えるか。

【立川理事長】 それは可能だと思うけれども、一般論で良いとは言えない。産業を育てるという意味で、新しいことについては、それこそ随意契約で買ってほしいという意味だろう。

【米倉特別委員】 それもあるし、何々部材の 2 割は新規参入企業から買う、というものもある。

【立川理事長】 それは各論で議論させていただきたい。一般論で良いとは言えない。

【青江部会長】 宇宙物品について認定という仕組みを通らなければならない。その認定のその過程を経なければいけないということになると、若干難しいところがあるのかなという気もするがいかがか。

【立川理事長】 いや、認定の問題は、認定をパスすればいいわけで、それについては JAXA も支援する用意はあるわけである。

【米倉特別委員】 まさに、難しいことはたくさんあるけれども、今まで日本の行政が間違っていたのは、事前にチェックして、ものすごい制約を課して、ほとんど新規参入できないようにしていたことである。そうではなくて、参入を緩くして、製品の成果とか、品質で事後チェックすればいいわけであり、参入できなけ

ればどうしようもないわけである。

例えば、過去 10 年間、赤字でないこととか、過去 20 年間の継続性があることと言われたら、それだけで参入は不可能である。JAXA の場合、信頼性が必要ということは理解できるが、過去 5 年以上の何かがあることと言われたら、新しい企業は参入できない。その種のことを撤廃していったら、製品の品質だけで見ると、それから、それを継続して作れる力があるかどうかを見るというふうに変えると、随分違うのではないかと思う。

【茂原特別委員】本文の 6 ページ目のところで、宇宙開発基盤の強化で、部品の話が出ているけれども、この文章を見ると、部品の技術力を強化するということが書いてあって、部品の安定供給をするということまでは、必ずしも踏み込んでいない。部品が枯渇するというのは宇宙産業の基盤の崩壊に繋がる。国としてどこかがきちんと部品の安定供給を図るということを大方針として明示しておいて欲しい。

それから、もう一つは、1990 年の日米衛星調達合意であるが、まだ、その制約が残っているわけである。現に、私の聞いている限りでは、例えば JAXA が地球観測衛星等をシリーズ化してやっていくとなると、日米衛星調達合意がひっかかってくるのではないかという話もある。

日本の宇宙開発にとって、足かせになるということがあり得るのではないか。これについても、どこかの政策レベルできちんと考えていただきたいと思う。これはこの場かどうかかわからないけれども、強く申し上げておきたい。

【青江部会長】おっしゃられた部品の安定供給の話については、おっしゃられたとおりの考え方で計画に書かれているのではないかと思う。

一方で、文部科学省として、日米衛星調達合意はどうしていくのか。

【板谷審議官】いろいろなところでいろいろと議論がされているのは事実であるけれども、基本的には、日米衛星調達合意よりも世界貿易機関(WTO)政府調達協定にのっとり、純粋に民間商用の部分については国があまり関与はしない、ということが基本的な流れであるが、その中で、日本の宇宙関連企業がどうするかということだと思う。

先ほど、部品の議論もあったけれども、いろいろな複雑な要素が絡み合ったときに、純粋に今、海外の企業と同じ技術力を持って、同じぐらいのコストで勝負のできる企業がどれだけあるかということの方が、日本にとっては大きな問題だと思う。

逆にそういう企業を育てるためにどうしたらいいのか、ということになったときに、人工衛星を安定的に調達すると部品産業も安定的に物が出るようになるが、一方で需要がどこにあるのかとか、そういう複雑な問題が絡み合っているので、関係の方々からは早く合意を見直すべきだという御意見もいただくが、本格的に再度、交渉して議論をする価値が本当にあるのかどうかということだと思う。再度持ち出して、日米で議論していくことがいいのかどうかというのは、関係者ともいろいろ相談を行う必要があるのではないかなと思う。

それ以前の問題として、公開調達をしている民間の衛星に対して、実際に国内の企業が応札していったら、一つでも多く落札いただけることを期待する方がより国際水準に近づく方法だと私は思っている。

【茂原特別委員】私も産業界からいろいろな意見を聞いているが、安くするために一番いい方法は、とにかく衛星をシリーズで作

るということである。要するに、同じものを数多く作るということが重要である。日米衛星調達合意は、そういう産業界の成長を阻害する要因になる可能性があるのだから、結果として、シリーズで国が衛星を発注できる方策を考えていくべきであろう。

【板谷審議官】 シリーズで作るということに関して、1号機、2号機、3号機と同じものを作っていき意味は何かということだと思う。おっしゃられている意味は、いわゆる商用のものを実際に作るということと同じことである。

【茂原特別委員】 もちろん民間が作って運用する衛星もあるし、国が作って、国が運用する衛星もあるわけである。米国のGPS衛星がまさにそうである。それから、地球観測衛星も私は同じだと思う。国が作って、最後まで国が面倒を見るべき衛星があるわけである。それに対して、国から継続的に発注があるということは、宇宙開発拡大の非常に大きな要素だと思う。

【板谷審議官】 御趣旨は十分理解している。例えば、気象衛星等については、気象庁が民間から調達してくる形で、需要に合った形の調達をしているが、そうしたしっかりしたユーザーがいて、そのユーザーが必要な衛星を確保していくということが、国の衛星の調達だと思う。ところが、地球観測衛星等については、まだユーザーというものがはっきりしていない部分がある。

つまり、こういう衛星が本当は欲しいという声がユーザーの側にあっても、一方で、宇宙開発の側としてこういう衛星を開発したいという希望があり、利用者として宇宙開発側というのは、ほとんどそういった予算が獲得できないのが現状である。

したがって、宇宙開発のための予算として、ある意味で、その総枠の中で運用している。したがって、完全な実利用ため

の衛星を現実に、継続的に作っていきこうとすると、そういう運用の仕方があって初めて継続的にできるというのが現実だと思う。そういう意味での仕組みづくりというのがまだ十分、国全体としてでき上がっていないというのが一番大きいのではないかと思う。

【青江部会長】 いずれにしても、例えば地球観測衛星については、「10年超にわたって継続的に」と書いてある。JAXAの活動としてやっていくということである。ということになれば、衛星はシリーズ化されて複数になる。現実問題として、日米衛星調達合意をどうこうという議論というのはいろんな複雑な背景があるが、ここでシリーズとなる複数衛星は研究開発衛星である。その1号機、2号機、3号機は必ず要求も高度化してくるので、研究開発要素が入っており、これは研究開発衛星である。

ということで、これは日米衛星調達合意の枠組みの外側である。日米衛星調達合意に差し障りがある状態にはならない。しかしながら、今後も、日米衛星調達合意をそのまま担いで行くのか、という議論は御指摘のとおりだと思う。

【棚次特別委員】 ここに書いてある産業化、商業化、これは非常に重要なことである。最終的には基幹産業としたいというのは当然の希望であるが、これは今の宇宙開発が、航空機の歴史と比べると、航空機は完全に民間主導で発展していったわけであるが、残念ながら宇宙開発というのは50年たってもいまだに国主導の状態である。

なぜ、そうなっているかということ、やはり非常にコストが高いということだと思う。特に、輸送コストが高い。これを根本的に、10分の1ぐらいに下げれば、おそらく、航空機と同じように自然と発展していくはずである。これはアメリカでも調査が行われて

いて、10分の1に輸送コストが下がれば、今までのユーザーとは全く違うユーザーが出てきて大きく進展し得る、といった調査がもう既に十数年前に出ているわけである。

だから、まさに輸送系を根本的に改革して、完全再使用化の方向に持って行って、航空機並みのコストまで下げないと、なかなかそういう方向には進まない。ここが重要なところであるが、ユーザーがいらないから再使用型輸送機を作ってもしょうがないじゃないかという議論がある。要するに、輸送系が先か、ミッションが先かという議論がいつも起こるが、ミッションを考えるユーザーというのは、今ある輸送系を想定して考えざるを得ないわけである。だから、将来、こんな完全再使用ができるけれども、何かミッションはあるか、という問いかけをしても、なかなか回答は出てこない。

だから、まずは国主導で完全再使用型輸送系の技術を進めていかないと、なかなかこれは前には進まない。まずは、完全再使用型輸送系を、最初は不完全かもしれないが、そこは国が技術開発をやって、そしてコストを下げる努力をして、それから徐々にユーザーがついてくるといった方向に持っていかないと、ずっと今のような状態が続いてしまうと思う。

将来輸送系のところで有人・再使用輸送システムというのが書かれているが、輸送系の方で書かれている文章を見ると、有人のための再使用輸送システムのように見える。要するに、コストダウンのための完全再使用輸送システムということが見えにくくなっているような気がする。当然、有人であるから帰ってこないといけないので、再使用輸送システムが当然必要である。それと並行して、貢物についても完全再使用輸送システムにして、コストを下げるという方向の技術開発に踏み出さな

いと、いつまでたっても産業化、商業化の方向に行かないと思う。したがって、国主導で、できるだけ完全再使用輸送機の基盤技術の開発を進めていくという姿勢をぜひ強く示していただきたい。

【小池特別委員】最後の研究開発システムの進化は別として、今までの議論を踏まえて、基本的な考え方から基本方針に対しての戦略的推進の項目が、全体的によく整理されているという印象を持っている。

青江部会長からも話があったが、地球環境観測プログラムとして、1号機、2号機、3号機という戦略を立てられたということ、それから、基幹技術として宇宙輸送系の開発が重点化されるということで、相次特別委員からもお話があったように、そういうものが全体のコストを下げるであろうと思う。いろんなものがバランスよく動き始めているのではないかなと印象を持っているが、それが全体として、なかなかつながっては見えない。私どもは経緯を知っているので、先ほどから議論になったようなことが実は連動してうまく動きそうとしている、という全体の文脈が見えるが、そこは何らかの工夫をしていただけるとありがたいというのが第一印象である。

それから、先ほどの宇宙探査への挑戦という御議論の中でも、「未知のフロンティアたる宇宙への挑戦」という目的が色濃く出ているが、小惑星探査機「はやぶさ」の成功で国民が沸き踊ったというか、そういうもことがこういう文章にきちんと入るのは非常に大事だと思う。

そうやって、補足説明資料の2ページを拝見すると、「宇宙利用プログラムの重点化」、「世界を先導する宇宙科学の推進」、「宇宙探査への挑戦」、「国際宇宙ステーション計画の推

進」の4つを並列に並べるのがいいのかどうかということをちょっと考えていただきたい。というのは、「宇宙利用プログラムの重点化」と、それから「世界を先導する宇宙科学の推進」の2つが非常に大きな柱になっているが、「宇宙探査への挑戦」はちょっと違う軸のような気がする。「人間活動の拡大」と鶴田特別委員がおっしゃったように、非常に大事なキーワードだと思うし、それが科学にもつながっていくが、こうやって並べることにはちょっと違和感がある。人間の飽くなき探求のような、そういうところに位置づける方が自然ではないかと思った。

【棚次特別委員】人材育成の件であるが、ここで書かれている全国の教育現場との連携について、この教育現場というのは小・中・高等学校を指しているのか。或いは、大学まで含むもう少し広い概念なのか。計画部会の中でも議論されていたと思うが、今起こっている理工系離れに対して、小・中学校の段階での教育活動が極めて重要だと思う。ここで見ると、研究者・技術者を志望する者の裾野の拡大については、これは宇宙関係の研究者・技術者ではなくて、もっと理工系一般の研究者・技術者と見ていいのか。

【池原参事官】広くはそうであるが、やはり宇宙開発の研究者・技術者を主に意図している。教育現場のお尋ねは、初等中等教育を想定してここでは書いてある。

【棚次特別委員】今、申し上げたように、宇宙は非常に人気が高い。大学でも宇宙という看板を掲げると、入学者が増えるような状況になっている。だから、この宇宙というものを柱にして、理工系離れをくい止めるような、そういう方向の人材育成を、これは次のページの国民の支持の獲得のところでは広報・普及活動も書かれていて、ここにも含まれるのかもしれないが、やはり

宇宙というものは若い人たちにとって非常に魅力のあるものであるから、これをぜひ利用して、理工系離れをくい止めるために使っていただきたい。

【山田特別委員】宇宙開発利用に対する国民の支持の獲得というところであるが、ここには博物館・科学館との連携が書いてあるけれども、中にはもっといろいろ具体的なことも含まれているのかもしれないが、多くの人は、博物館に行くということは、一年に一度あるかないかだと思う。一番身近なものとして、例えば、天気予報とか、そういう毎日テレビで触れるものが実は気象衛星で撮ったものなのだ、ということ伝えるということもあると思う。

国民は天気予報がなくなったら大変だということは全員が知っているわけで、その辺をもっと伝えていって、広報活動の一部とするべきだと思う。天気予報はみんな分かっているとなったら、例えば災害対応プログラムの、災害を観測しているということをもっとマスメディアを使って、国民に知らせていくという項目がこの文章の中に入った方がいいのではないかなと思う。

この文章だけだと、ただやっていることを国民に伝えようとするだけのような気がしていて、こんなことをやっているからみんながこういうものが使えて、こういうものが必需品であるということを、国民が利用者であるという形で書いた方がいいのではないかと思う。例えば情報データの公開、提供という言葉を入れたり、或いはマスメディアにそういうことに関して協力を求めるという言葉や、先ほど災害プログラムの中で通信・放送という手段はすごく大切だという話があったけれども、そういう通信・放送を手段として国民に理解を得るとか、そういう言葉が大切ではないかと思う。

国及び国民の安全と安心の確保という三つの目的の一つに、国民という言葉が入っているわけだから、もっと国民に、身近で使えるものである、ということを感じさせるような広報をすればいいのではないかなと思う。

【小池特別委員】 8ページのJAXAの組織の在り方というところで、宇宙利用、或いは宇宙科学をプロジェクト的に進めていくための組織の在り方ということと、そのための基盤を開発する知の集積という部分が、旧宇宙開発事業団と旧宇宙科学研究所が統合されて一つの組織になった今のJAXAにはあるわけである。

この両者をどのようにマネジメントしていくか、両方のバランスをとっていくかということについて書かれていないように思う。非常に難しく、かつ非常に重要な課題だと思う。こういった部分についても、何らかの形で触れていただければありがたい。

【河野特別委員】 広報にも関係するところがあると思うが、私は宇宙だけではなくて、日本が行っている大規模な研究開発において、非常にシステムとして欠けているのはデータを取得した後の扱いだといつも思う。

日本は非常にすばらしい科学衛星を上げているが、そこで取得した大量のデータがどうなっているかという、なかなかそれをうまく管理する仕組みができていない。どうしてできていないかという、今までのやり方は、結局のところ、組織としてはそういうことを担当する部署を持っていないので、結局、データを取得した人、データをとったグループ、或いは研究所の一部がボタンのような形でデータセンターのような機能を担うことによって、何とかやってきたのだと思う。

研究開発システムの進化という意味で言うと、私はその点を

明記して、かつそういうものを組織として、実際に作ることを考えなければいけない時期なのではないかと思う。

データセンターという言葉が適切かどうかよく分からないが、宇宙開発の結果として得られたデータ、或いはノウハウも含めて、それを社会にどう還元するか。或いは、もうちょっと狭い範囲でいうと、研究者コミュニティにどうやって出していくか。或いは今の研究開発のシステムの中で、例えば戦略的な国際協力の推進とあるが、実はここにおいてもちゃんとしたデータを扱うところがないと、国際協力の枠組みを作ってもうまくいかない。

だから、国民の支持を獲得するための広報も含めて、結局この点が全部に関係してくると思う。宇宙の探査を進め、科学的な研究を進めるにあたって、非常に重要な要素として、得られたデータを保管し、かつそれを国民、研究者コミュニティ、或いはマスコミにも広く供給する。さらには、近くのアジア各国だけではなくて、世界中のコミュニティにいろんな形で要求に応じて供給できるようなデータ処理部門をシステムとして作る必要がある。それを明記して実現してほしい。それが今までなかったのは、宇宙開発だけじゃなくて、日本のシステム全体の弱みでもあったと思う。

【米倉特別委員】 JAXAの組織の話に入ってきていると思うが、異質なものをどうマネジメントするかということについて、宇宙航空研究開発機構の組織の在り方のところは、この中身を読むと、組織の在り方ではなくて、これは業務遂行の話である。経営学には「組織は戦略に従う」という重要な命題があって、戦略的なことを書くときには、やっぱり組織のことを考えなければいけない。

今までの話を聞いていると、国として戦略的な宇宙開発を考え、文部科学省、経済産業省、総務省、国土交通省等という枠を越えて横断的な、大きな体系の中で語らなければならない。せっかく踏み込んだ戦略論を議論するのであれば、JAXA の組織としての位置づけを、どうすべきかということについても提案したらいいのではないかなと思う。すなわち、文部科学省管轄を越えて内閣直属にするという考え方だ。そのことが、学術研究とか、宇宙利用とか、データの公開とか、そういうことをも含めての解決になっていく。組織の位置づけ、構造を考えないと戦略は実行できないような気がする。

そういう点では、ここは組織の在り方を問うているのではなくて、効率的な業務を行う、ということを行っているに過ぎないような気がする。

【青江部会長】 大変難しい課題であり考えさせていただく。

【米倉特別委員】 難しいことは確かだが、後になればなるほどできなくなるから、こういった機会に、組織形態は再考すべきではないかという提言は重ねて言って、やっと5年ぐらいたってみて実現するかもしれないので、必ず一言は言った方がいいと思う。

【茂原特別委員】 いろんな議論があったけれども、利用となると文部科学省だけではなく、国土交通省、環境省などなどいろんな関係省庁が関係してくる。要するに国全体として統合的、横断的に考えないとシステムも検討できない。だから、利用を拡大するためには、国全体でシステムの考え対応する組織もそういう具合に業務を進めなければならない。

旧守的な縦割り組織の立場に立てば、国レベルの施策の提案はなかなか書きにくいかもしれないが、いまの閉鎖的な宇

宙開発の枠組みを打破するには、文部科学省は、横断的な部分についてもリーダーシップをとって、もっと積極的な提言を出すべきだと思う。国家横断的な目線での計画案を作ることが、国民からは求められているのではないかなと思う。

【観山特別委員】 先ほどの国民の支持の獲得とか、河野特別委員が言われたデータの管理のこと、これらは非常に重要だと思う。ただ、この文章だけだと非常に定性的で、私が前から思っているのは、例えばデータの管理に関してはミッションの予算の10%以上はかけないといけないとか、方向には1%以上かけなければいけないとか、それぐらいの気持ちでやらないと、言葉だけだと具体性がなくて、いいことが書いてあるけれども、何が進むのかよく分からないというようなことになると思う。

【青木特別委員】 国際協力のところであるが、現行の宇宙開発に関する長期的な計画に書かれている、国際約束の遵守だとか、環境保全、安全確保への配慮ということが今回は書かれていない。また、宇宙環境の利用や、宇宙活動の在り方について、日本が持っている経験をアジア太平洋諸国に対して展開していく、という形での国際協力を進めていく、といった文章も入るといいのではないかなと思う。

【青江部会長】 御指摘の点に加えて、国際的な枠組みをきちんと遵守するとか、そういったことも長期計画の本文を作成する再にはきちんと書いていかなければならないことだと考えている。

それでは、以上で本日の議事を終了する。