

## 【議事】輸送系 4

### (2) 輸送系ワーキンググループ報告書案について

事務局の伊佐課長補佐が資料 4-2(WG 報告案)を説明した後、下記のような討議が行われた。

牧島: 複数の打上げ手段を持つことの意味、これまで育ててきた経過とその理念を説明する、最初の位置付けが必要である。それが無いと、「1. 内外情勢」「2. 現状説明」と云う、主体性の無い受身のものになってしまう。「輸送系は日本の宇宙活動全体にとってどういう意味があるのか。」「日本が独自の打上げ手段を持つことは、どれだけ重い意味を持つか。」と云うものが、先ずは1 ページ目にあってしかるべきである。

青江: 工夫を致しましょう。「輸送系の現状」に書かれたことが大分入ることになるが、基本理念を入れたものを作り直す。

森尾: 単に大中小のラインアップを揃え、その信頼性を挙げることを説明しているが、何故ケロシンでは駄目なのか、何故 GX は LNG なのか、衛星間輸送も視野に入れて将来の輸送系を考えていることを示せば、読む人もはっきり理解できると思う。

青江: それも工夫します。

米本: 冒頭の表現で、これまでの経緯と今後の基幹ロケットの考え方に加え、**将来の輸送系**<sup>1</sup>も含めた理念を示す必要がある。

青江: 将来輸送系の理念として、現在持ちえていないことがあり、基本計画作成に当たっての議論を経て理念を纏めても良い。特に有人と密接に関わるので、日本のスタンスをしっかりと固め

ることができるのか。それが無いと「理念」としてははっきり示すことができない。

米本: 今の考え方も理念だと思う。具体的に何か決まっていなくて理念が書けないという訳ではなく、現時点でどう考えるかということである。**輸送系は行って帰ってくるものであり**<sup>2</sup>、ロケットについて他国に頼らない輸送系としての位置付けを議論してきたが、帰る話をどう考えるかも理念として示す必要がある。一番簡単なのは、日本は「帰り」をやりません、「帰りは外国に頼る」と云う話もある。それを入れるべきだと思った。他の先生方もそれぞれの考えをお持ちであろうが、私は「輸送系とは行って帰ってくるもの」と思っていた。

棚次: 宇宙活動を支える根幹を為すのは輸送系であるから、その大きな流れ・考え方をここで書くのは良い。今後 10 年、どんな活動に取り組むのかを示すばかりでなく、その先の大きな目標も示すと良い。自論ではあるが、宇宙の活動が余り進展しないのは輸送コストが高いからである。**1/10 まで下げれば、今までとは違う、全く異質のユーザーが出てきて、宇宙活動の産業化が本格的に進む**<sup>3</sup>。使い切りロケットでは 1/10 にはならないと思うので、再使用化の方向に行く。有人では行きっ放しでなく、必ず帰らなければならないので、再使用化の方向と一致する。こういった大きな流れをこの報告書に書くと良い。有人について当面はやらないということであるが、何もしないで 10 年経てばできるわけではなく、何か基礎的研究を進めな

<sup>1</sup> HOPE-X 後継を意識しているのであろう。発言は良いところを指摘しているが、背景に偏りが無いことを期待する。

<sup>2</sup> 帰ってくることを意識し過ぎていないだろうか。

<sup>3</sup> 最も大切な指摘である。この指摘に同調する委員が出てこないのが寂しい。

いとできないので、その考えを書けば良い。

村上：部会長は、大分皆さんにいじめられているので、堅く行こうと仰っているが、WGとは、そんなに権威があるわけではないので、「夢を語る」「問題提起」の場であって良い。皆さんの発言にあったことを提案として出すと良い。WGの位置付けが良く解らないが、そんな「問題提起」をして良いのではないか。

青江：今後の宇宙開発の方向性を示す、「長期的計画」を計画部会で作って頂いている。その専門性の高い部分をWGで作って頂く。だから、これが新計画の一部になる。

中田：基幹ロケットとGXと小型固体の3つのロケットに関し、それぞれのところにはそれなりに入っているが、基本方針のところで「3つをやっつけていかなければならない<sup>4</sup>。」と云う記述が無くていいの。例えばGXだと中小型の市場がこれから大きくなり、両方カバーできるとなっているが、宇宙を表面からしか見ていない人は、大中小そろえる必要を認めない人が多い。それに対する答が入っていると良い。

高柳：私のように、外目から見ると、宇宙開発の輸送系の重要性や役割の説明を聞き、10年間の計画の説明を聞くと、**ずっと先には必ず有人<sup>5</sup>**というものに巻き込まれていくのであり、そのと

きに輸送系の開発プランを持っていないといけない状況にあると思う。今、判断ができないということではなく、そういう状況にあるということを書いたらどうか。

田中：先ほど中田さんが指摘された基本方針に関連することであるが、近年、基幹ロケットのように国としての係わり合いが明確になってきている。大中小の3つを自律的にわが国で維持すると云うことが、基本方針の中で明確にならないと、**そのあとに展開される国としての支援の方策<sup>6</sup>**を検討するときに困る。

青江：「今後拡大、多様化すると見込まれるわが国の宇宙活動に柔軟かつ効率的に対応する輸送系の構築を目指す」と云う言葉では抽象的に過ぎるという意見ですか。

田中：後で基幹ロケットなどの固有名詞が挙げるのであるから、その意味で少し抽象的なのかと思う。先ず3つの打上げシステムを維持することを明示した方が良いと思う。

牧島：M- について文言として書き込んで貰いたい。先ず、部会長の仰った先頭の「理念」の所にこれまでの経過みたいなものも書き、その中でM- は世界に誇る高性能のロケットシステムであることを、認識としてきちんと書いて頂きたい。

<sup>4</sup> 3つと書くと、2つでも無く4つでも無いことになるので、違う書き方がいい。「宇宙活動の根幹を支える輸送系システムは、貿易管理の対象となる技術が多く含まれており、自ら開発することで技術の維持向上を図る必要がある。基礎研究から実機開発のプロジェクトまで全体の計画の中で、現在必要な技術から将来必要になる技術まで幅広い対象を見極めた技術開発を行う。」では如何か。

<sup>5</sup> 「ずっと」の長さが判らない。火星移民には必須だが、観光は「？」

<sup>6</sup> GX構想を出さなければ、当時の仕組みの中で、LNG計画を始めることができなかった。準天頂衛星も、LUNAR-Aも、GXロケットも、不安材料を抱えながら踏み切ったプロジェクトである。現在の仕組みであれば、LUNAR-Aはペネトレータ研究で、GXはLNGエンジン研究で、頭出しできるようになっている。準天頂衛星も、一基体制の技術試験衛星でプロジェクト化ができると思う。取組み開始時点では、唯一の選択肢を選んだのであり、今は順当に軌道修正ができてきていると思う。それに沿って国が支援すれば良い。また、今後は、基礎研究から順番に、段階的に開発を進めることになるであろう。

月曜日に宇宙科学 WG があり、そこで日本の宇宙科学、科学衛星は良くやってきたとの評価を貰ったが、その背景の一つは、ミュウシリーズが育ち、それを常に使いながら科学衛星のシリーズを組上げ、打上げることができたことが、日本の宇宙科学を発展させた大きな原動力であった。これは大事な現状認識なので、最初の「理念」の部分に書いていただきたい。

3 番目は会が始まる前に村上委員と話したことで、「2. 輸送系の現状」の 2 番目の段落に、「M- ロケットについては... 中略...運用が継続されてきた。」とあるが、2006 年 9 月のフライトで終わりになった。どういう判断でこれが終了になったかを書かないと、現状にならないと思う。私たち、M- ロケットのユーザーコミュニティとしては、事前のティーチインが非常に不足していたという不満がある。今取り組んでいる衛星は M- を前提に設計を進めていたので、突然打ち切られたのは断腸の思いである。そういうことであり、単に「運用を継続されてきた」と云うことではないと思う。

青江:それは JAXA が実施機関として発表しただけであり、宇宙開発委員会が、この場で、運用を停止すること決めなければならない。

牧島:そういう自由度はまだ有ると思って良いのか。

青江:現実的自由度という点においてはどうかというのは良く解らないが、理屈を言えばそうなる。

牧島:本来はそういう議論もあってしかるべきですか。私はその境界条件は無いと思っていたので、今のような言い方になった。

松尾:きわめて非現実的ではある。

牧島:きわめて非現実的になることは解る。解りました。

もう一つお願いしたい。「5. 小型ロケット」の第 2 段落の「次

期固体ロケット」の記述の中に、「M シリーズの経験を活かす形で」と云う文言を入れていただきたい。これまでやってきた研究、生産との連続性が示せず、国家レベルでも無駄があったと思われる危惧もある。

田中:先ほど GX についてのディスカッションがあったが、従来は官が主導して進められてきた宇宙研究開発に、官民共同という枠組みであるが、民も自ら出資して開発に乗り出した。ここにおいて、今後とも適切な国の支援が必要ではないかと思う。「6. 中型ロケット」の最後に「同計画を引き続き支援していく」との表記はあるが、基幹ロケットの場合には、維持するための 3 つの対策を挙げ、官が積極的進めるといっている。中型ロケットは民主導のプロジェクトではあるが、なかなか商業市場だけで生きて行くのも大変だという事実もあるので、基本的には基幹ロケットと同じような支援が必要なのではないかと考える。もう少し書き込む必要もあるのかと感じている。

青江:今、このタイミングで、現実的には適切な文章が作りにくい。

田中:実際の対策についてはご指摘の通りと思うが、官民の何らかの意味の支援関係が必要なことが書かれていれば良い。

松尾:先ほど米本先生の話にあった通りで、全部物事が決まっていなければ書けないということは無いと思う。

後の方を見ると、「実験機体の飛行実証を核として行う」と、多少踏み込んでいる。棚次先生の話しにあった、有人と再使用が一体だというのは、昔からそのように言われてきたが、**パリスティックでただ行って帰ってくれば良い<sup>7</sup>**という話が出てく

<sup>7</sup> 小職の論理によると、「ただ行って帰ってくる」ために必要な技術は、貿易管理の対象になる技術は少ないと思う。



ると、ここは有人をフォーカスして書いてあるが、**有人と再使用をどう考えるかを整理しておく必要<sup>8</sup>**があるかと思う。頭のところで、こういうものへの目配り必要だということは書いていいと思う。また、「実験機体の飛行実証を核として行う」のように踏み込んだエポックが無いと士気が保てない。また、後の方では有人に偏った書き方をしており、最初の所では再使用の話が出ているが、その整理は必要だと思う。

田中委員のお話で、もっと踏み込んだ表記が必要とあったが、「国の中型ロケットと位置付けて」と言わずに、「その役割を担えるよう」と、若干後退したように見える中に二つの意味を持つと思っている。一つは、今の状況の中で、もう少し頑張ってもらいたい。国の中核で、他のものを排除してまで真ん中に置くかについては、もう少し進展に期待したい。現状では、躊躇があるが、主文は「支援している」であり、期待を込めている。また、利便性が高いとか、柔軟だとか言っているが、ひとえに安いと言うことに掛かっており、踏ん張りが必要だと言う思いも籠っている。

田中：頑張りが必要だということはその通りだと思う。頑張る材料を頂

---

<sup>8</sup> 「有人」には「帰還」が必須で、「再使用」との近似する要求を持っているが、「再使用」の中には「有人」と無縁ではないが、迂遠な概念も有る。上段は使い切りで、下段を再使用する、フライバックブースターの構想である。リニアモーターのカタパルト、ラムジェットエンジンの下段、固体の上段またはH-Aの上段という構成が一例である。空気中を飛行する間に使う酸素の重量分の加速が無いので、原理的に打上げコストを下げられる可能性がある。下段で自律飛翔の経験を積み、その次のステップで上段の再使用を研究・開発すると、「有人システム」と方向性が一致する。

きたいということだと思う。

中田：今の件に関し、理念のところ、**日本の輸送系の発展のために民が関与してくることが必要<sup>9</sup>**なことを触れておけば良いのではないか。

青江：今の件は大変重要であろう。**これは輸送系に限らず、日本の宇宙開発に係るあらゆるアクティビティに対して言える<sup>10</sup>**ことである。

松尾：あと、村上委員には、WGは大変権威があると思っていることを申し上げたい。ただ、発言は自由になさって頂きたい。結論は委員会として受け止められる、纏まったものして頂きたいと希望する。

中須賀：私はロケット屋でなく衛星屋であるが、小さな衛星を打上げる手段として、H-Aのピギーバックの公募をありがたく使っているが、教育的観点や人材育成や新技術開発の観点で、ピギーバック的なペイロードの打上げに関する記述を入れて欲しい。今有るのでそれを「継続していく」で良いと思う。

青江：何処かで触れるようにする。

---

<sup>9</sup> 順番が違うと思う。ビジネスが成り立つのであれば、黙っていても民が参加してくる。「民が関与するようになれば、日本の輸送系の発展が加速される。」と言うなら正しい。

<sup>10</sup> 急ぎ過ぎ、期待し過ぎがある。中国の打上げサービスの利用は減っている。インターフェイス管理の都合により、衛星に関する機密情報が流出するのを危惧するためである。また、貿易管理より外貨獲得を優先するロシアだけが、ロケットエンジンの輸出に積極的なのが現状である。「貿易管理の対象にならない部品やユニットについては、開発の最初からビジネスを想定した設計を行う。」のは良い。この程度のところから始めるのは如何か。

棚次:最後の部分に、「実験機体の飛翔実証」と有るが、「体」を取るべきである。これでは機体だけになってしまう。推進系に革新が無いと輸送系の革新は無い。船、鉄道、航空機も同じである。ロケットは50年間ロケット推進のまま来ている。他にも**空気吸込み式エンジン<sup>11</sup>**のように革新的な推進系が有るから、こういうものを研究していかないと、今の輸送系の形態は変わらない。基礎研究でもいいから、革新的な推進系の取り組みが必要である。**行って帰って来るのは見栄えが良い<sup>12</sup>**が、機体ばかりが先走るのは良くない。

GXについては、LNG推進系の立場から言うと、非公開のときに申しましたように、単にGXの支援というだけでなく、LNG推進系を将来の推進系に活かすということを書いて良いのではないか。

次期固体ロケットは運用コストと開発コストの両方が併記されているが、トータルコストを下げるのが大切であると思う。数を打つということであるから、運用コストを下げるのが一番の目的で、そのために開発コストが多少掛かっても良いと、方向性を示さなければならないと思う。

H- の能力向上型への取組みに書かれていることが、自分が提言したものと文書が違って、「民間の主体性・責任を重視した効率的な開発プロセス」となっている。システム仕様の決定の段階から民間が関与すべきと、私が申し上げた

のは、基幹ロケットを国が開発した後で民間に移したとき、民間のビジネスができるようにするために、最初から民間に関与して欲しいという意味であった。単に「効率的な」と云う、抽象的なものではない。

青江:「効率的」を取ったほうが良いのか。

棚次:取るか、もう少し積極的に書くか、どちらかである。開発の後で民間に移管するのを前提として、ビジネスが成り立つように、システムの決定に民間が関与するのが良いと思っている。

青江:最初に発言された、そんなもの(空気吸込みエンジン?)まで、将来輸送系について書くのであろうか。「7. 将来輸送系」の第一パラグラフでは、今までの取り組みを説明し、きちんと歯車を回す基盤的研究を着実にやろう、とだけいっているだけであった。それに、今回は最後の「飛行実証までちゃんとやる」と云うことまで踏み込んだ。それに大きなエンジンまで入ったものでやるのか。

棚次:私が申し上げているのは、革新的な推進系について基礎研究、基盤研究を進めないと、ただ時間が経てばできるものではないので、それが読めるような文章が必要ということ。

青江:それはやるのですよ。飛行実証は違うのではないか。

棚次:推進系の小さな規模の飛行実証はできると思う。

松尾:私が読んだときには、「機体」と云うのがドンガラのボディーだけとは読めなかった。棚次さんが言うほど極限的なものではない。ただ、今の青江さんの理解だと、逆に、上から降りてくるものだけになる。**必ずしもそういうものではないと思う。<sup>13</sup>**

<sup>11</sup> 賛成する。他の委員が追隨した発言をしないのが寂しい。

<sup>12</sup> 今ごろ「見栄えが良い」と同義語のような発言が目立つ。「国民の理解を得られる」開発を行うのは間違っていないが、迎合する気持ちでこれを使えば、誤った誘導に繋がる。

<sup>13</sup> 同感である。HOPE-Xが中途完了になったことが残念なのは理解できるが、HOPE-Xに拘泥したら上手くない。

青江: 誤解があったかなあ。

松尾: だから、上から降ってくるだけと言うのでなく、有人と再使用をどう位置付けているのかが先に必要である。

青江: 河内山さん、如何ですか。

河内山: 先ほど言いましたが、基本的には「有人」「再使用」は同義に近いと思っていて、基盤を作るところが同じである。「理念」のところでは「基盤の着実な研究を進めて行くことによって何々を目指す。」と書いて頂くとありがたい。

青江: そこまでは だと言っている。

河内山: 行ったら必ず返ってくるのが人を乗せるときの原則である。信頼性でも、1回乗るのは、2回乗るので、基本的には同じと最近認識している。ただし、安全に対する考え方をもっとしっかりさせ、どういうものなら実現できるか、これから先に行く。

青江: ここから先10年の間で、独自の有人輸送システムの着手が可能であることを皆さんにお示しし、日本として有人に取り組むことを判断する時期に備えようとしている。その大切な手段が飛行実証である。その飛行実証はエンジンまで組み込んだ実験機でやるのか。<sup>14</sup>

河内山: それも考えている。棚次先生の仰った革新的なエンジンは、基盤研究の中でやっていく。飛行実証にも大きい飛行から小さいものまであり、小さいものには、旧NALで提案されJAXAになってもやられた、クイーンズランドでやるようなものがある。全体として、問題の無い文章になっていると思う。なお、「実験機体」は全体を言っており、ドンガラではない。

米本: 再使用と有人は遠い将来一致するであろうが、有人使い捨て

もある。USERSがそのまますぐには行かなくても、安全性、信頼性を高めることで有人につなげることもできる。自分は有人に興味を持っており、有人使い捨てを暫く続け<sup>15</sup>、最終的に有人再使用と考えていた。その辺りを整理して書くと良いと思う。

河内山: 最初の説明ですが、重要なのは「使い捨て」「再使用」を余り区別するのは良くない。1回確実に使えるというのが極めて重要である。2回目に使うときに余裕がちゃんとわかる。2回目3回目ということで使い捨てをやっても再使用に繋がる技術を磨くことができる。これが使い捨ての信頼性向上技術で、それが再使用の基礎になる。沢山使えるから使い捨てでもできるというのは間違いというのが、最近の我々の考えである。使い捨てで得たデータと技術があるので、そういう格好で再使用を見ていこうとしている。有人はどのようなレベルで乗っていいのかという、政策的判断を含めた検討が必要で、例えばUSERSでもものすごく勇気のある人が居て、リスクを省みなければ乗れないわけではない<sup>16</sup>。それで良いかどうかは別の話で、それも含めて、信頼性を重点化するか、それに進む技術

<sup>15</sup> 無人再使用で実績を積み、経験を重ね、十分な信頼性予測が立てられるようにし、安全設計(冗長性)を加えて有人システムに進むというシナリオと、このシナリオが対極になる。前者の方が良い。

<sup>16</sup> 受け止め方により、「中国のやっていること位、リスクをとれば、日本でもできる。」と解釈される。中国は競争するつもりであるから、リスクをとっている。小職は、それと競争する必要は無いと考える。有人にチャレンジするより、無人のフライバックブースターの方が、日本の自立に有効である。クルージングミサイルとの共用技術は輸入できないので、自主開発しなければならない。

<sup>14</sup> HOPE-Xのハードウェアイメージしか描けていないように見える。



に安全性の考え方をちゃんとしていくか、両方一緒になってやるべきではないかと考える。

米本:今の考え方を述べておかないと、いきなり再使用・有人というものが、唐突に出てきているように感じる。使い捨てとは何か、再使用は何かを入れ込んだ文章にした方が良い。具体的には、河内山さんの説明にある、2回3回をどうやっていくかという繋がりがあり、2回目を使えば安全性が下がる<sup>17</sup>ということであれば、使い捨てとしてはこういう手段で行こうとか、そういう風になっていくのだという説明が入れば良い。

文科省 奈良:今、JAXAの考え方を聞いたので、行政側の考え方を紹介したい。有人は何処かで政治的判断があるかもしれないが、現時点では財政的にとてもわが国ではできないと我々は考えている。地上設備、セキュリティ、その他3倍とか4倍掛かるということで、これから議論して頂ければ良いのであるが、例えば来年、この中期計画の間に立ち上げるようなことは現時点では持っていない。

青江:それは、ここに居られる誰しもそんなことは考えていない。

文科省 奈良:ここに書いてある「実験機体の飛行実証」位が我々の取り組めることだと思っている。

青江:今、将来輸送系に対する理念というか、発展の将来をどう見るかとお話があったが、何かを展望した上で将来輸送系を、アクションとしては多分基盤的な研究を着実にという処を越えな

---

<sup>17</sup> 1回フライトしたものを検査することで、2回目のフライト前に安全性の予測値が計算できるのか。航空機の場合、離着陸回数や飛行時間に従って、あらかじめ定めた部品交換の計画を実行して安全を確保している。

いと思うが、そういうことを少し整理する必要があると思う。その辺は文案を整理して、メール等で紹介して整理をする。

これは、牧島先生のご指摘の、最初の「理念」で示す、「輸送系とはこういうものだ」と云う部分とは違う気がする。とにかく日本の宇宙開発は「自立性の確保」が根本理念である。それを普遍したものが「必要な衛星を必要な時に独自に上げる能力<sup>18</sup>を確立・維持すること」になる。ここから出てくるのは「基幹ロケット」なるもの、これを仕上げることでしか出てこない。将来システムはそこは異質の問題ではないかと思う。

米本:今、奈良課長の仰ったことも理解しており、そういう状況に立って将来の日本の有人とか再使用化を、第7章で書かれていることも理解しているつもりである。私は理解しているが、一般人には、日本は中国に既に負けていて良いのかと思う人が居て、それに対して安心感が無いので、日本は将来の有人を捨ててしまったというように解釈する人が出ないよう、きっちり基礎固めをして進んでいく事を言いたい。このままでは中国だけでなくインドも行ってしまふかもしれない。これだけ日本が頑張ってきた宇宙開発なのに、有人で抜かれて行っていることに対して何かを言う必要を感じた。

青江:その点に関しては、「有人への着手を可能とすることを視野に

---

<sup>18</sup> これでは「打上げシステムというハードウェアと、打上げ作業というソフトウェアがあれば良い。」となってしまう。この考えの先には、「打上げを失敗してはいけない。」と云う考えが密接している。「宇宙空間にアクセスするための技術の維持・向上を行い、国内に保有する。」のが正しい。基幹ロケットの外、固体ロケットシステム、新エンジンの開発、再使用化、何処までも届く。

入れ」と「独自の有人輸送システム着手が可能であることを示す」と「有人飛行を可能とする高いレベルのシステム要求を取り込んだ飛行実証を核として行う」の3箇所に今、仰ったようなことが出ていると思う<sup>19</sup>が。

米本：私はそう読みとろうと努力しているが、10年間は飛ばないにしても、10年後に「さあやるぞ」という時にはできるという印象を、この文章で持って貰えるかどうかは難しいと思った。言い方が悪くて申し訳ないが、日本は宇宙開発の先進国の部類にいた<sup>20</sup>と思うし、このままリードして行きたいと皆が思っている筈であるが、あれよあれよという間に中国が国策的にやってしまっており、置いてきぼりを食うことを心配しているとき、この取り組みで良いのかなと思った。

青江：今、仰っていることは大きな政策判断であり、2年半前に日本国政府としてここに表現されているような意思決定をしている。そこで、2年半で、その大きな政策判断を変える何かがあったのであろうか。

棚次：一つ注目しなければならないのは、アメリカのベンチャー企業が動き始めたこと。それに対し、NASAは(Commercial Orbital Transportation System) COSTS というプログラムを作って500億円をベンチャー企業に投げた。最初のNASAのリクワイアメントは、スペースシャトルの退役後、宇宙基地に物

資を送るためのもので、応募が30数社あり、その中にはロッキードマーチンやボーイングが入っていたが、選ばれたのが2社のベンチャー企業であった。先程、奈良課長が仰いましたが、膨大な費用を使ってやっている訳でなく、かなり、リーズナブルな費用でやろうとしている。最初にやったのはスペースシップ1で、僅か21億円で、有人で、高度100キロに上がって帰ってきている。そのような動きがアメリカのベンチャーにあるわけだから、非常に大きなインパクトだと思う。自分はその会社を見てきたが、今までとずいぶん違った取り組み方で進めており、現段階では上手く行くかどうか判らない。しかし、上手く言ったら大変なことで、停滞感があると言う議論であるが、米国の動きを見て、焦っているのだと思う。

文科省 奈良：COTSの話があったが、CEVの開発は6年間/2兆円でロッキードマーチンが取った。ベンチャーの5社お話と実際のCEVの話と違うと思う。

青江：大きな傾向としていっているもので、それで良いのではないかと  
棚次：CEVは月・惑星用なのです。今、ベンチャーにやらしているのは近場の宇宙基地などで、ちょっと違う。

河内山：今ここにかけられている文章の中身で、棚次先生の仰ることも出来ると思うし、具体的な研究の内容として全て入れているつもりでやっている。人が乗るかどうかはまた別の話だと思うが、乗れるようなレベルの技術は達成できるように、技術立証したい。

米本：踏み込んで理解したいと思っている。棚次先生も同じ気持ちであることが判ったし、一般の人たちは、此処に居る我々以上に、宇宙に行ってみたいという強い憧れが高まっている。さっき言った民間の宇宙旅行を見ると、そういうものを加速して

<sup>19</sup> 小職には「有人」の書き過ぎとしか思えない。

<sup>20</sup> 日本は宇宙開発競争をしては居らず、宇宙を利用するのに必要な技術を国内に確保すること、自立を目指している。昔、米ソが競争した時期もあったが、今は、多分中国だけが競争する気持ちで有人飛行を行っている。



いきたいと思う。2年半前にそのようなことが決まったといえ、宇宙開発の魅力は宇宙を利用する以上に、出てゆく手段を早く欲しい。そんな時に、停滞感を印象付けるような表現はしない方がよいと思う。

青江: その工夫をしたところがこの表現である。空白であった何年間でこれから埋め合わせようということではどうか。

米本: 私は理解できるが、一般の方が何処まで理解できるのかと思った。発散させてはいけないので、これでよいと思う。

松尾: 表現を工夫で印象を持たせるのと、覚悟するのとは違うと思う<sup>21</sup>。期待があるのは解るが、初めに挫折があったときに、それを乗り越えるほどの期待なのかと云うと、まだ少し解らない。こちらも、盛り上げなければならない立場かもしれないが。

板谷: 今、有人の話で盛り上がっているが、この文章で最も大切なのは「独自」であるということ。宇宙ステーションを国際協力に進め、どんどん宇宙にいつている時代が来ているが、此処では「輸送系」と云うことでこのような書き方になる。日本人全体が停滞感を持つとは思えない。H- A、能力向上 H- B、HTV と流れがあるし、問題は帰ってくるということでは、着実な基礎研究をやっていくという考え方を示しており、それでは如何でしょうか。

米本: 「当面有人宇宙計画は持たないが」がネガティブなので、これ

<sup>21</sup> 覚悟を決める前の議論が行われなかったと思う。「ある開発課題が大切か大切でないか」を議論すれば、大概「大切である」になる。たくさんの選択肢を並べ、「優先順位」を議論したあとで、覚悟を決めるときが来る。「原理的に低コストの輸送系」は議論しなかった。

を取ればよい。

松尾: 最初「有人」「再使用」について議論した。その後、「具体的に実機で実証をやる」ことの議論ではそこが分かれてしまい、有人だけが頭についている。そこは本当にそうなのかを伺っておきたかった。両方とも同じような話と考えているのであればそれで結構である。

青江: 有人については、しっかり、きちんとやり、しかるべきときにしかるべき判断ができるようにする。これは紛れも無いことであろう。かなり大きな議論をしての話であるから、誤解を与えるメッセージを送るわけにもいかない

米本: 私がウンと言えれば済むのであれば。...ただ、「長期的には独自の有人宇宙活動への着手を可能にする」と言っているのであるから、「当面持たない」と書いては不安を感じさせるだけ。

青江: 考えさせていただく。

牧島: 中型ロケットについて、柔軟、効率的と書かれている。「効率的」には価格を含んで考えているのであろうが、「安価」と明示すべきである。

GX は、民間主導と新しい技術を一緒に扱い、難しい開発を行っていることを委員会で認識したのであるが、それも書くべきである。

「支援していくのは...適切である。」は良いが、「進捗を見て、再評価」も書くべきである。

青江: 承りました。大分手を入れなければならないと思う。インターネットを利用し、文章を整理したい。

輸送系ワーキンググループの最終回であることから、板谷審議官が謝辞を述べ、議事を終了した。