

先ず、文科省の池原参事官が、時々資料 11-1-2(補足説明)を使いながら、資料 11-1-1(骨子素案¹)を説明した。その後、章で区切りながら、活発な質疑応答が予定時間一杯まで続いた。

質疑の中で印象に残ったのは、谷口委員の「通信の位置付けが低い」と云う意見と、青木委員の「前回あった国際法に関する記述を削除するのはおかしい」と云う意見であった。

第 1 章(1)と(2)を対象にした議論

青江:(議論の対象範囲を説明した後、特別委員の発言が無く、)あ、茂原さん、我が国の宇宙開発の進め方の基本で、4つの項目を挙げその 2 番目に、今まで、兎角、技術開発志向であったところを、利用志向型に大きく舵を切ることを掲げた。如何でございますか²。

茂原:それはもう、異論は御座いません。是非そうしていただき

¹ 前は、次からは「中間報告」の審議を行うと言っていたが、「中間報告」にふさわしい出来ではないので「骨子素案」としたようである。

² 「利用志向」を掲げた人に振ったら、肯定的な答が返るに違いない。其れを狙った指名質問である。

「利用」を否定する心算はないが、「利用」を支える技術の開発が先ず必要であり、利用が進まない第 1 の理由も、技術の水準が低いために、誰もが使える低価格にならないことである。変化を求めるときに逆ブレをさせるのは、日本人の悪い癖である。大型船舶なら良いのかも知れないが、自動車だとスピンしてしまう。

【議事(1)】 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

い。また、後で、2 番目位でコメントさせていただきたい。利用志向にするときに、具体的にどう実施するかがと云うフェーズにあるのではないかと思う。これは 2 番目で議論することだと思う。大方針は是非そうしていただきたい。

青江:はい。

青江:それでは、また帰ってきてても良いと思いますが、

第 2 章(1)から(6)を対象にした議論

青江:(2 章全体を説明したが、その冒頭にある「利用プログラムの重点化」の 3 項目を強調したものであった。)

谷口:3 ページ 2.(1)の に災害対応プログラムというのがある。内容は数行下に書いてあるが、災害に対応して「災害の監視」或いは「観測」等の情報を得るということと、これら情報を如何に採集して皆さんにお伝えするかと、これが 2 本柱だと思う。そう云う目で見ると、「災害対応」と云う言葉よりもエクシプリシットに「災害監視」或いは「災害観測・監視」とするのが良いと、私は思う。「災害監視」の方がいいと思うが、「通信プログラム」と、かなり、エクシプリシットにストレートに書いたほうが解り易いのではないかと思う。従って、の「災害対応」というのは、「災害監視・通信プログラム³」として、そこから 7~8 行下の段落に、「災害対応プログラム」

³ 通信が外されているのを指摘することに大賛成である。ただ、災害監視に取り付けるより、通信、地球観測、災害監視、測位としたら如何か。

とありますのを「災害監視・通信プログラム」とし、更に、3行下の、「人工衛星によ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。」と云う文言があるが、「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」と云う風に、ここでも情報通信ということエクシプリシットに出してはどうだろうかと思う。先ほどの補足説明の欄にも、その旨、書いてあったと思いますし、総合科学技術会議とかその他のところでも災害通信という言葉が結構使われていると思うので、エクシプリシットにお書きいただいたほうが、より具体的で解りやすいのではないかなと思います。

その数行下、段落の4行目に「災害警報の発出」と云う言葉がある。これは、私が、かねてから主張しているところですが、「災害の予知・予測⁴、警報の発出」と予知・予測を強く出していただいたらいいと思いますが、これを災害の処で書くか、或いはこの欄の一番下、「衛星測位プログラム」の最後に「何々を習得する。」と終わっているが、災害の予知・予測ということについては、上の「地球環境観測」

⁴ 利用概念を拡大する仕事であり、幅広く研究の裾野を広げるべき対象であろう。此処にある6項目に続き、研究段階のテーマを集めた、新しい項目を立てたら如何か。利用実績を上げたい文科省の気持ちが有ることは解るが、技術開発を言葉の裏側におきすぎており、前からは何も見えないのではおかしい。技術の先行研究を奨励する表記が欲しい。その旗頭に、災害予知があっても良いと思う。

「災害の監視・通信」ならびに「衛星測位プログラム」これらを統合して予知・予測が完璧になると思っている。かねがね、観測だけの言葉よりは監視、監視だけでなく災害の起こる前に予知をすることにより、減災をすること、測位が進むとハザードマップが今より遙に出来がよくなり、時々刻々例えば雨量が増えて、川の氾濫等々、今のメッシュの観測のハザードマップでは誤った情報しか出ない。其れが、測位観測が進むと、ハザードマップが正確に出るようになると、予知予測と減災・退避というトータルシステムを何とか構築しましょうと、前々からお話しが出ていますが、それが宇宙開発という視点からだけでやるべき事か、もっとトータルの仕組みで捉えるべきことか、と云う論評がまた別にある。しかし、何処かでそのシステムを叫び続けないと、日本国では出来てこないことを私は大変心配している。これが出来上がると、アジア地域における国際貢献が非常に大きな役割を果たすであろうと思っている。どちらに入れるにしても、予知・予測ということを最終的な目標にやりません。(奇異であるがこのように発言している?)つまり、異常気象観測によって、予知・予測をする、もっと広く言って、航空管制もそうである。CATなどはまだ完全には終わっていない。クリア・エア・ターミナルはまだ完全には終わっておらず、JALやANAが時々ドーンと落ちて怪我したというのがある。正にCATをどうやって調べ、予測し、且つ其れを広範囲に知らしめる事が肝要である。そのような視点で、もう少しエクシプリシットにお書きいただいたらと思う。

青江: はい、どうもありがとうございます御座いました。先ずは、通信というものを、もう少し書いてみるという方向はどうであろうかというご指摘に対してどうですか。

池原: 災害対応の中には、災害の監視と併せ、情報通信を整備して対応していくことも含めて、この言葉の中に盛り込んでいる⁵と考えているところで御座います。また、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うようなことについても、期待しているところがあると思うが、そのことについて、宇宙だけの話かどうかということもあるので、他のシステムとの関係も考慮した上で、宇宙開発の中で取り組める物については考えて行く必要があると思っている。

青江: 少し考えさせていただいてよろしゅう御座いましょうか。ご趣旨のことは良く解りました。もう一点、予知ということについて、地震予知という言葉がかつて、少し踊ったとでも言いましょうか、少し国民に対してミスリードした時期があり、予知と云う言葉の使い方には慎重でなければいけないという感じを持っているのであるが、いずれにしましても、ご指摘良く解りました。

茂原: 先ほどコメント差し上げると申しました。今の、谷口委員のスペシフィックにというお話、例えば地球観測で中身をもっとシステムの、深みの有るものを推薦されるのは、正に大賛成である。其れと繋げ、全体の「計画の素案」を見ると、

⁵ 暗示しても意味が無い。明示すること、優先するものから順に並べることが「計画」をまとめる最初の仕事であろう。

私が第一印象で持ったことは、基本的な見方であるが、これは、今後 10 年程度期間を対象とした計画ですね。

青江: アクションとしまして。展望は 20 年から 30 年です。

茂原: 宇宙は時間が掛かりますが、10 年というのは非常に長い時間で、これから 2 サイクルくらいの開発が行われる。地上と比べたら 10 回ももっと回るが、ということは、計画ということがもっと具体計画として、ちゃんと(ムニヤムニヤ)実現すれば、結局計画というのは最初にミッションありきで、出口をきちんと整備して、其れに対してどういうシステムで対応すべきか、⁶社で言えば、人とお金と組織を作る。まあ、やっぱり、これは、5 つ揃いがないとこれができない。そう云う意味で、指向を、従来は研究開発ということで、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、正に、180 度変えまして、出口を最初に整備して、その出口にどうやったら到達するのかを考えるとという発想の転換がもう一つ大事である。それから同時に、計画をスペシフィックに立てること。そう意味で、戦略としては非常に良くかかっているが、10 年

⁶ ある理想を述べているのであろうが、誰が実行するのが難しい。JAXA が作ることを考えているのではなかろう。JAXA は実行計画を作るところである。茂原時別委員の言葉を借りれば、「トンネルの出口を与えてもらい、掘り方を考える」役割であろう。文科省は常々法原案を作る場所であり、具体計画を作る技術的な素地を持たない。「トンネルを掘る難しさを知らない。」牟田口司令官の作戦になってしまう。「良く出来ている」と評する「戦略」を作るか、その上位文書の「政策」を作る係であろう。

を考えたときには、やっぱり、計画の面ですね、実行計画、もう少し其れを、下に(?)きちんと設けないと、また、やっぱりなんか、前にも怒られました、絵に描いた餅になっちゃうのです。其れをぜひやって(ムニャムニャ)やっぱり、ミッションが先なのです。年限を切って、そこでこういうことを出す、ということを決めれば、後は自動的に其れに関して、(ムニャムニャ)出来て、やっぱり、計画的に(ムニャムニャ)まだ、スケジュールになっていない。そこを、(ムニャムニャ)

青江:一つは、この長期計画をベースにし、JAXA に与える中期目標を文科大臣が作る。其れをベースに JAXA が中期計画を作り、大臣の承認を受ける。その中期計画がもっと具体的な計画になってくる。このような仕組みになっている⁷ので、今仰られたことは、相当部分が5年の中期計画で具体的なアクションが出来上がることになる。

⁷ 本長期計画をもっと詳しく書けというより、この方が健康的な考え方である。更に、文科省が作るものが、「戦略」や「計画の方向性」と云った、具体計画の直前のものである必要は無く、もっと抽象的な「政策」であってもおかしくない。本来そう在って貰いたいのであるが、プロジェクト名が出てこない議論が出来ないという、一般的日本人の限界から、このような仕組みになっているのであろう。例えば、大企業の社長になると、販売目標や経費削減目標などの具体的な指示を出すことは、社員の意欲を失わせることになるので、「社是」や「理念」を掲げるのに止める。文科省もそうあって貰いたい。

茂原:ああそうですか。其れは、別に、これを踏まえて、そういう事が出来ればそれで良いと思いますが、一寸読めない。

大森:オブザーバの立場で発言させて頂く。今、谷口委員が通信の件で要望が出た。私は、情報通信研究機構として、通信に係る研究開発している者として、要望させていただきたい。この「骨子案」の「目的」に「国及び国民の安心・安全の確保」とあるが、我々の研究機構も其れに沿ったナショナルセキュリティ、災害対策等の研究開発、衛星の通信を研究している。地球観測のプログラムであっても、災害対応の観測にあっても、大量のデータを如何にリアルタイムに地上に、更に国民に知らせるかという部分で、通信の役割は極めて大事である。「国民の安心・安全の確保」ということを強調しようと思えば、監視だけではなく、如何にして迅速に周知させるかという立場を是非明記して頂きたいと思う。

河野:この1番2番のところは、戦略的によくかけていると思いますが、輸送系に関して一寸引っかかる場所があったので申し上げたい。私は専門家ではなく、輸送系のワーキンググループでの議論に従って此处にあるまとめになったと思うが、H-A、また、其れを改良してH-Bを作るのであるが、皆2段ロケットである⁸。一方で、現在も進行中の科学計画に、BepiColombo が打ち上げをよその国に頼っているが、

⁸ 2段ロケットであることが原因ではなく、明らかに理解が不十分である。(後で、説明が為される。)発言の場が違っており、時間を使い過ぎており、時間の無駄遣いになっている。回答まで含め、ほぼ2ページを埋めてしまった。

24号科学衛星 PLANET-C、金星に行こうとしているものと、その後小惑星関係、更に先を見ると大惑星の探査があり、少し遠いところの惑星探査があって、10年の計画という場合どこまで考えるか難しい面はあるが、20年30年を見通した計画であるという点が一つ、もう一つは、20年30年のものであっても、10年以内にスタートしないと物事が動かない面がありましようから、そう云う意味で言うと、H- AとH- Bに頼っているシステムというのは本当に十分なのか疑問に思う。自分は専門化ではないが、実際に水星とか金星の探査を考えているグループの人たちから、M- というロケットが既に有って、金星軌道に持って行くのにM- を仮に使ったとすると、何百キロかのペイロードを持っていけるが、H- Aを使うと増えはするものの100キロしか増えないと聞いた。これが多段式のロケットで、H- Aの基本的な性能をそのまま活かして3段或いは4段にすれば、1トンを超えるようなペイロードを持っていくことが出来るが、そう云うシステムが無い。結局は、比較的近い軌道に大量のものを持っていくために最適化されたシステムであるが、惑星探査までを視野に入れるとどうやら余り使いよくない、効率が良くない可能性があるという指摘を聞いてきた。取りまとめの段階でこのようなことを蒸し返して意味が有るかどうかわからないが、その辺りはどうやって検討されたのか。

それから、恐らく10年位の範囲で太陽系の探査はある程度遠いところまで睨んでいると思うが、其れがどうなっているのかに疑問を持っている。本当にH- AとH- Bある

【議事(1)】宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

いはGX、これは中型で少し小さめのロケットでこの問題には関わらないと思うが、これだけで良いのかと思うが、どうなのでしょう。

青江: 棚次先生。其れは、私は、そのようなケースはあるかもしれないが、その時に比較的容易に、その特殊ミッションに対応できるということで、輸送系の大枠の議論に浮かび上がらせるほどのことではないという整理であったのかと思っているが、**具体的にはイージーに対応できる。其れは間違いですか⁹。**

棚次: 低軌道に大量に持ち出せるということは、その先は例えばOTVとか、将来輸送系の中で考えられる話である。H- 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が、その先はOTVで行ける。H- をそのまま使うのではなく、H- の上段をある程度改良すれば、行ける筈です。それを将来輸送系の中で決めるか、H- の基幹システムの中で議論するのは、例えば、長期間宇宙に滞在しなければならないので、燃料から検討しなければならない。液体水素だと、長期間宇宙で貯蔵することが出来ないのも、其れを長期間貯蔵できるような燃料に変えたシステムに代えとかを含め、H- Aの上段について考えれば良い。

立川: 当事者からもお答えする。棚次先生が説明されたが、我々は、H- Aを使ってある程度の量が打上げられる、その後

⁹ ロケットの基本原則を理解できていない。自信の無さそうな発言である。

をどうするかはこれから考えられるので、ケースバイケースで考え、水星に行きたいときにはこうするとか、其れは考えられるかと思っている。これはキックモーターでやる手もあると思います。同時に、我々としては、そう云うことを使うことにより、相乗り衛星をもっとし易くもしたい。H- A で科学衛星と他の衛星を同時に打つことも出来るためには、新しい第3段目を考えた方が良く思っている。これはM- の成果を活用してやろうということで、今、PLANET-Cもその方向を含めて検討している。多分、それほどご心配頂かなくても、長期計画(よく判らない)と云う気がする。

松尾:今ので、お答えになっていますが、決定版を言えば、M- は3段式であるが、惑星ミッションをやるときには黙って4段目を付けてやっているわけで、今、仰ったような話がH- Aという範囲から超えるとは思わないので、その中で扱って構わないと思う。PLANET-Cで苦労しているのは確かであるが、この探査機自体が元々M- を想定しており、H- Aの能力をフルに出させるほどの大きさを持っていない。それで行けるからやっているだけの話で、もっと大きい物と言えば、棚次さんの仰ったようなことをやれば良い。PLANET-Cの場合は2段で無理してやっているわけです。多段式というのは、次々、いらぬものを捨てていって能力を上げるわけであるが、其れを2段で無理矢理やっているようなところがあるから、能力を発揮できていないところがあり、それは容易に回復できる場所である。そう云うことであるが、元々PLANET-Cが出来上がりつつあったものだから、

それほど大きな能力を要求しなかったと云う処もある。

青木:「宇宙利用プログラムの重点化」の処で、衛星測位プログラムが、他の二つに比べ、漠然としている印象を受ける。今後2~30年を見据えて10年、具体的には中期計画ということはわかるが、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。」と書かれており、此処で言っていることは、「将来的な地域測位システムができるなり、必要とされるのが、2020年以降」と云うことなのかどうか、また、「地域」と言っているのが、アジア・太平洋地域なのか、そうであればどの範囲のことなのか、「連携をして行なう」何処まで、何をするのか、もう少し何か、10年といっても具体的であったほうが中期計画も作り易いような気がした。ここから先は質問である。

主務官庁が宇宙開発委員会の決定に従って作るのであるから、文部科学省は全ての分野について作るのでしょうか、総務省も一部については中期目標を作るということになるのですね。中期目標は二つあり、長期目標も二つできるのですか。

青江:JAXAの?

池原:長期計画は文部科学大臣と総務大臣の連名で作ります¹⁰。

青木:中期は二つあるわけですか。法とJAXA法を読む限りでは、文科省は全ての分野について作り、関係する部分に

¹⁰ 情報通信研究機構を統括する総務省が、通信がキーの技術ではないという報告書を承認するであろうか。

については総務省が作るように読めるのですが、二つ違う文書が出来てくるのでしょうか。

池原: 文書は一つであるが、或る部分については総務省と協議をし、その了解も得て作ることになっている。

青木: 解りました。有難う御座います。

青江: 青木先生、今、仰られたことであるが、「将来的な地域測位システムに必要な技術を習得する。」ことであるが、この文章の読み方として「地域」と書いてある。だから、「日本はグローバルシステムを志向しません。」と明確に言っている。これが一点。その上で、「技術を習得する」事しか言っていない。というのは、作るか作らないかは、今時点に於いて誰も決めることは出来ない、というのは決める必要が無いから、其れは決めない。というのは、言い方を変えると、アメリカ GPS に、今の条件でこれを利用し得ている限り、引き続きあれにディペンドオンしていきます、ということを行っている。と云う風にここは読むのではなかろうか、という考えが此処には出ているのではないかと思う。ですから、もう少し言うと、アメリカがもし万一水道の蛇口を止めるようなことがあれば¹¹、7機なのか何か知りませんが、7機の準天頂衛星を以って、パッと作ることが出来る技術だけはきちんと持っておきます。ということを行っているのではないかと思います。

茂原: その意見は初めて聞いたような気がします。

青江: そうですか。

茂原: 此処で議論した前提は、アメリカは勿論、ヨーロッパはヨーロッパで、それに中国にも(ムニャムニャ)日本も日本の独立性といいますが、これは安全と安心に係る非常に大事な国家の機関技術であるということで、これは日本が持つべきだという大前提¹²が有って、スタートしているのだという理解をしていました。

青江: ウーン。

板谷: 衛星測位のプログラムについては、補足資料の5ページをご覧頂くのが良いと思います。その真ん中に、「準天頂衛星システム計画の推進に係る基本方針」の設定ということで、今の状況というのは、第一段階として先ず一機目の準天頂衛星を JAXA が打ち上げ、それらを評価した上で第二段階に進み、トータル3機の体制でシステム実証を行なう、と云う考え方が打ち出されている¹³。従って、例えば、日本が独自に地域に係る測位衛星をツーイン(?)をするということまで、政府としての方針として決まったわけで御座いま

¹² これも「初めて聞いたこと」のようである。準天頂の利用について、懸命に考えた結果でしかないように思える。また、米国に阻止する理由を与えない配慮もあったのではないか。いずれにせよ、小職の意見も含め、三つの意見は明示されないまま議論が行なわれた。日本風の議論進行である。

¹³ そのように決まっているのであろうが、1基であってもシステム実証を行なえる。上位の文書で、具体的なプロジェクトの定義が行なわれてしまうので、下位の部署が柔軟な運用で対応することが出来なくなっている。

¹¹ この部分が、茂原特別委員が「初めて聞いた」事であろうか。

して、これは、つい先日行なわれた地図情報整備法案が成立したが、その中でも(此処で語尾を切ってしまった。)

青江: 多分、私の記憶と、茂原さんの記憶と一番の違いは、アメリカ GPS に、少なくとも今の条件が満たされている限り、引き続き依拠するという考えか、そのうち日本としてはそれなりのシステムを作り上げていくのだという考えか、の違いで、其れについては、CSPT で議論したはずである。何年前になりましたでしょうか、そこで整理をされているところは、今私が申し上げました考え方であった筈ですが。

茂原: 今の事務局の方とも、一寸ニュアンスが違いますね¹⁴。先ず、最終決定は実証するまで待とうというのは解る。アメリカのが使えればやらないという、非常に強い意思表示をしている。

青江: CSPT のレポートにはそう書いてあります。

茂原: ありますか。

青江: ええ。

河野: 今のことで、ヨーロッパ、或いは中国も入るかもしれないが、計画が進んでいるが、日本としてはある意味で相手にしない¹⁵という立場でしょうか。

¹⁴ 賛成。一寸どころでなく、明らかに違う。「蛇口を止める」議論などしたのか。CSTP の議論を青江部会長が理解した処を発言されている。外交や政策議論では、文言を正確に使うことが肝心であり、茂原特別委員の指摘が正しい。

¹⁵ 外交や政治には不適切な用語であろう。事実や意思決定を述べる言葉ではなく、感情を表現する言葉である。

板谷: 今のところ、ヨーロッパの計画に参加する計画は無い¹⁶。

青江: 宇宙探査のところが一寸気になって。先ほど事務局から、4 ページの下から 3 行目、括弧書きで[月探査に関しては、...(今後要検討)]と云う部分であるが、此処に書かれた中身は、「月表面着陸技術の研究に着手する。」これは先ほど事務局からありましたとおり、科学のワーキンググループでまとめていただいたラインである。そこで事務局からあったのは、国際情勢が大分動いていることが一点、そういったことを含め、前回、鶴田先生の方から、その辺はサイエンスという角度からばかりでなく、もっと違う角度も含めた、もう一步突っ込んだ議論が必要ではないか、其れが欠けているのではないかと¹⁷、そう云うご指摘があったわけで、その辺を受け、確かに、仰られるとおり、今の情勢の進展からす

¹⁶ ガリレオ計画に参加しないが、ガリレオの電波も利用できるシステムを考えているのではないかと。

¹⁷ はっきりしない発言であるが、少々鶴田座長の心配していることとは違っている。鶴田座長は月探査により、それ以外の科学衛星の予算が飲み込まれることを心配されている。青江部会長は日本が NASA に振り回されることを心配されている。その両方とも、「(3)宇宙探査、(4)宇宙ステーション」となっているものを、「(3)国際協力の推進 宇宙探査、宇宙ステーション」と変更することで対応できるのではないかと。これにより、「(2)宇宙科学」と「(3)宇宙探査」に優先順位が発生して宇宙科学が宇宙探査に飲み込まれることを防止でき、「(3)国際協力の推進」の基本方針で宇宙探査の方針を評価できて日本が NASA の計画に飲み込まれることを防止できる。

れば、もう一步突っ込んで何か月についての議論を深め、且つ、月探査についての実施のアクションをもっと鮮明にしていっての方が良い、中身を明らかにしていっての方が良いという風なこともありまして、そこは其れでずっと、行こうではないかということで、取り敢えず括弧書きにしてある。で、できればそこだけ、少し宿題のような形に残しておいていただき、計画部会の下でもう少し議論をさせていただいたら、と云う風に思っておる次第で御座います。

観山: 私は解っているつもりなのですが、2番の宇宙科学で重点を置く研究分野の中の「(イ) 太陽系探査科学」と「(3) 宇宙探査への挑戦」と、私は良く解っているつもりであるが、(2)の方では科学が中心になって、(3)は探査が中心であることは解るのですが、このように文章になってみると、工夫をしないと、このままだとデュープロケーとしたような感じになって、変な感じを与えることがあるので、もう少し強調する部分を表現しておいた方が、後々これが一人歩きしないようになる。工夫があればと思う。

もう一つ、細かいことであるが、4ページが一番最後や、その外色々使われていることで、「新たな小惑星、惑星、深宇宙の探査」と云うのが有る。「新たな」は「小惑星」「惑星」「深宇宙」に掛かるのか、「新たな」は「探査」に掛かるのか、ということと、天文から言うと「深宇宙」とはもっと遠くて、これは木星や土星を考えているのであろうが、そうすると「惑星」と重複している。この表現も気になる。

鶴田: 今の後半の話は、私には(異論は)無いが、前半の話と関

【議事(1)】 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

連し、4ページの「宇宙探査への挑戦」のところに「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。」とある。大目標だと思のですが、此処に目的が書かれていない。科学の目的か(それ以外の)何なのか、がはっきりしない。これは議論のあることかもしれないが、「未知のフロンティアである人間活動の展開を目的とし¹⁸」とか、そう云うのが「探査」であるという風に「目的」を置けば、人間が直接行くか行かないかに関係なく、人間活動を太陽系空間の中に展開していくのだという大きな流れが内在していることを示し、科学との切り分けになるのかと思う。科学もその一つではないかと言われるかも知れませんが、何か「目的」をもう少しスペシファイすることが必要だという気がしている。

青江: (かなり間を置いて) 探査は有人と仰る。

鶴田: いえいえ。「人間活動」と言ったのであり、どうせ火星まで何とか行けますけれど、その先には生物学的に人間が行けません。ですからこれはロボットであり、無人の機械がやるわけで、それで太陽系の惑星に対する認識が高まる。其れは人間が行ったのと同じような意味合いを持つであろう。つまり、人間活動をそこまで広げていくのだという、そのアクションのスタートが「探査」と云うことであろう。

松尾: 「人間活動」で括ってしまうと、上の二つも全部それで括れ

¹⁸ 科学と工学の範囲で、魅力的な論理展開であるが、「NASAの独走を防ぐ」と云う政治の観点が入っていない。

ませんか。

鶴田：そこが一寸引っ掛るから。だけど、これは元々引っ掛るのですよ。太陽系探査を目的の中に入れていきますから。だけど、科学とは別な一般の社会を全部含めた、人間の関心がフロンティアに向いている、そこで色々な事をやるというのは、科学とは違う側面があるであろう。一寸、上手く表現できなくて申し訳ない。

青江：観山先生のご指摘の通り、科学の範疇としての探査というものと、この探査とが、相当分重なっている。其れを我々も事務局もわざわざ此処に柱を立てて、1チャプターを起こした時、**今、言われたようなフィロソフィもあるし意図もある¹⁹。**

¹⁹ フィロソフィも意図も、誰も披瀝していない。青江部会長の頭の中に浮かんだだけではないか。

NASA のシナリオは、火星移民まで繋がっていると考える。再び故郷に帰ることの無い旅に出た記憶は、多くのアメリカ人の遺伝子に伝えられている。また、イギリスの植民地としての時代を経て、アメリカ合衆国はイギリスから独立した。土地を所有するという概念を持たない先住民は、土地を所有したい移民に居場所を奪われていった。しかし、どちらもアメリカ合衆国の人民であり、独立戦争以後、時間をかけて融合した。そして、移民の子孫は、インディアンから土地を奪った葛藤から逃れるのに、フロンティアの開拓という言葉に置き換えた。今や、アメリカ人の心に、その先祖の出身地に関わりなく、フロンティアに対する憧れの心が住み着いている。そんなアメリカ人には、人口問題、食糧問題、環境汚染問題を一括して解決できるかもしれない、火星移住は自然な歴史の流れに見えるのであろう。これは出来そうも無い話かもしれ

そこをどう表現するかというのは、中々難しいところがあり、逆の言い方をすると、そう云ったことがはっきりしていないような時に、「さあ月へ」などと言うのはそもそもおかしいであろうと云う言われ方も、多分、出てくるのだらうと思う。だから、そこな本当ははっきりしなければいけない大きなポイントであろう。

鶴田：ただ、中々、これ、スパッとした表現が出来ないので、どのようにして道を誤らないようなキャッチフレーズを掲げて行くか、そう云う話なのです。

河野：今の件であるが、私は、この分け方は非常に良いと個人的には思っている。前から主張してきたのであるが、惑星や小惑星の探査は科学だけを表面に頼ると困るのではないかと、日本が宇宙開発を進めていくと、**どうしてもそのようなところをやらなければいけないという面が非常に強い²⁰。**その

ないが、不可能と断言は出来ない。アメリカ一国が、火星に向かう再び地球に帰ることの無い旅に向かって独走するより、日欧が協力しながら、現実的なところまで減速させるのが良い。最初に手にしたものが勝つ、国際競争のテーマでなく、国際協力が不可欠なほど大きな事業であるから、そのようにするのである。他にもこのようなテーマが産まれてくるに違いないから、「国際協力の推進」と云う項目があっても良い。外交上の評価により予算枠が算定できるであろう。

²⁰ 何故「どうしてもやらなければならなくなるのか」が、議論のテーマである。その「面」とは何かを議論して欲しい。国家安全保障を「政治」と「外交」で(つまり「軍事」を除いて)考えた方策、構想

意味で、科学だけを言うのではなく、そう云う探査が、日本の宇宙政策の中にあるのだということ、分けて言う必要があると、前から言っているの、これで良いと思う。それで、順序から言うと恐らく「(2)宇宙科学」があり、「(3)宇宙探査への挑戦」と二つがあり、(3)は科学だけでなく全てを含んだものですが、鶴田さんが仰った様な意味のことが此処にかかっていると思う。その上で、そう云う機会が有るのだから、科学の推進の中でもその機会を利用して²¹、太陽系探査とかに重点的に投資し、推進するのは非常に自然であると個人的には考える。だから、余りこれをいじらなくても、今の分け方は良いとの印象を持っている。

松尾: 鶴田さんは別け方が悪いと言っていない。後ろの「探査」のところはフロンティアへの挑戦だけでキーワードになれるのかと云うだと思ふ。そう云うことでしょう。

観山: 全くその通りで、ただ、これはどういう場で、どういう風に使うのかにも依るが、核心が表現できなければならない²²。そ

を問うているのである。

²¹ 暗に、「科学の予算枠とは別にしろ」と言っている。鶴田特別委員は、「探査が、科学観測の予算を侵食する」ことを心配している。肝心な用語を伏せて話しているの、これでは議論がかみ合わない。

²² 「核心を表現せよ」は良いのであるが、科学観測分野の「探査」は科学的興味を追及で、独立項の「探査」はその場での活動ではおかしい。技術開発を行なう者への指針を示すのではなく、政治・外交判断を行なう者への指針を明示することが必要である。

の場に行って科学するというのもあるし、少し遠くから望遠鏡で観測するのもあるが、下の探査は物を持っていくということに重点があり、リモートセンシングではなく、そこで実験したり格闘したりすることが、もう一寸表現されることが重要かと思う。

青江: はい。(暫く沈黙があり)輸送系などは如何でしょうか。

茂原: 補足説明資料2 ページの真中・下にある、「宇宙開発基盤の強化・充実」とある。これから宇宙利用をやっていくとしたら、衛星を数多く上げていかなければならない。²³衛星は超大型衛星(ムニャムニャ)小型の衛星(ムニャムニャ)、それから衛星を作る人も、官だけでなく民も(ムニャムニャ)非常に広がります。其れに対して、使い易いインフラを整備することが、利用の開発(ムニャムニャ)そう云う視点が落ちているような気がする。例えば、具体的にいうと、これは前に議論が出ているが、例えば運用ですとシュガツ(?)の問題、それから、上げた衛星のデータをどうやって下ろすか、これはデータリレー衛星で解決する。それから先ほどの地球観測ですと、メッシュにして、もっと細かくしろということ。

²³ 衛星の数を増やすことを自明として扱っている。衛星の数が増え、衛星によって得られたものが日常生活に浸透し、宇宙活動が国民の生活に寄与することを、宇宙利用が定着したと言うのは良い。其れを目指して、行すべきことを考え、周囲を説得して資金を集め、開発を行うことが、業界人の役目である。しかし、まだ実現していないことであるから、その結果を「当たり前」として扱われては困る。この論法で予算が増えるのであろうか。

それから、同時に、観測の精度を上げたりするのに SAR とか何かありまして、それが、一つの単独の衛星ではなく、複数の衛星を使う、バーチャルにする、SAR にする。そうすると、そう云う、多数の衛星をネットワーク運用する、そういった運用をする、そう云う、何か、軌道技術が、それから同時にもっと、例えば、地球観測の災害監視のように、何か起こったときに、高度を下げてそこに近付くという軌道変換、それからもっと言いますと、燃料がいるから燃料サービスを行なうサービス衛星、何かそう云う、**今まで余りやってきていない²⁴軌道上のインフラ・サービス・運用**ということを(ムニャムニャ)した方が良いのではないかと。ですから、多分、ロボット技術ということになるのかもしれませんが。(ムニャムニャ)そう云うインフラを作ることによって、(ムニャムニャ)それからもう一つ、これは、最近聞いたのですが、つい最近中国で衛星の破壊があり、デブリの問題。中国では何か、ISO の何か、デブリに関する規格の委員会があって、そこで、企画を世界的に作ろうという話になって、やっぱり、**宇宙のセキュリティ²⁵**を言ったとすれば、自らも汚さないということも、

家庭ごみを出さないことと同じで、開発するけど同時に汚さないという、フェアにしていくことも、やっぱり、宇宙開発、やっぱりそう云う**視点が欠けているし、逆に言うと、其れは、日本が独自性を持って、ある程度リーダーシップを取るべき²⁶**である。その方が色々な技術が、やっぱり、そこから、其れは細かいことですが、何かそう云う、まあ、其れは多分、ロボット技術を使うと思うので、そう云う、後始末をするというようなイッタイカノ(?)日本独自の宇宙、其れを世界に発信していく、云う、なんかそう云う思考法で、(ムニャムニャ)

青江: 先ず、デブリについては、報告書骨子の段階では一寸割愛してあるが、本文の段階では、今、仰られたようなことをきちんと書いていかなければと思っている。インフラについては、前半で言っていた正にインフラ、**多様な宇宙活動をするための基盤、インフラと、もう一つは先行技術とでもクラシファイ出来るようなもの²⁷**、将来を見てコンステレーションか何か、相当先を見た手を打って将来に備えるものと、

²⁴ 「今まで無かった」ことに対する分析が欲しい。要らないから無いのか、難しく作れないのか。

²⁵ 「国民の安全・安心」が「デブリの削減」に置き換えられた。「国家安全保障」と言わないから、いくらでも平気で拡大解釈されてしまう。「デブリ削減活動が国家安全保障上の重要な案件である。」と云う発言をする人は居ないであろう。勿論、「デブリ削減」は世界共通の重要課題であることは否定しない。

²⁶ 国連の活動を十分モニターできていない発言に見える。それで「視点がかけている」と断言するのは失礼である。前回の国連の TC、SC に日本から初めて法律の専門家が同行したことなど、現在進行中の、またこれからの課題はあるが、今までも真面目に活動を行っている。

²⁷ 異なる切り口であるが、安易に輸入に頼れない技術と、何時でも輸入できる技術または部品に使われている技術に別けるのが良い。

二つに別けてもよろしいか。

茂原：正にその通りだと思いますね²⁸。是非そうしてください。ロボットの方が先行着手技術ですね。

歌野：「(6)宇宙開発の基盤の強化と充実」の一番最後の行が極めて重要だと思っている。(このような産業基盤の強化に向けた取組を通じて、宇宙産業が将来の我が国の基盤産業に発展することを期待する。)その意味で、宇宙の技術開発を行う上で、産業としての成長性とか、市場の大きさ²⁹とか、そう云うことが、こういう(基盤)技術の中で扱われなけ

²⁸ 「正にその通り」だとすると、4つの利用重点戦略と、輸送系と、基盤技術が並んでいるので、青江部会長は、「構成は適切であり、詳細化が不十分な点が少々ある」と言っている。1ページ丸々かけた発言は何であったのか。総論賛成、各論反対なのではないか。

²⁹ 市場が大きく、成長するものであれば、このような議論が成り立つ。しかし、市場は小さく、成長は遅い。航空機の業界では、世界全体で、大型民間航空機2社、小型民間航空機2社の計4社が完成機をロールアウトしており、日本を含め、かなりの国々が軍用機を国内生産している。軍用機を考えると、「国家として必要な技術」であるが、エアラインが買ってくれる航空機を纏める仕事で、生活を成り立たせるのが難しいので、このようなことになっている。宇宙は更に需要が小さい。「国家として必要な技術」を国内に保有することが、宇宙を利用するための技術を開発する重要な動機になっている。NTTドコモや、その他の産業界と異なる、この大切な要素を議論から外しては、計画部会の議論とは云えないのである。

ればいけないのだろうと思っている。また、JAXAさんの力も必要ですし、その片方として企業の力が極めて重要であると思っている。その意味で、中々、今、宇宙産業という意味では企業さんの力、強いとは言い難い状態にあると思う³⁰ので、其れを強くしていくための、単に宇宙技術を移転するとか、そう云う言葉だけでなく、移転する技術そのものがグローバルにも、企業の力になって行くことが重要なのだと思う。そう云う観点で、これから、此処に描いてあるプログラムとか、そう云うことを具体的にやる中で、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高いのかを是非見ながら、やっていただきたいと思っていますし、この後の議論になると思いますが、人材の確保という観点は、確かに色々関心を持っていただくというのは入り口だと思うので、出口としては、産業基盤がしっかりしていないと人材は、絶対集まってきませんので、その観点からも、基盤となる部分を、そう云う分野で、どういうところをやっていくかは重要なことだと思う。先ほど、谷口委員、大森さん、それと有信委員のレポートにもある、通信というのは極めて大きな領域を占めているという面を含め、どうい

³⁰ 歌野委員は宇宙産業の企業力を過小評価されているが、これは宇宙企業がはっきり発言しないで来たことが原因である。国際競争できないのは企業力の不足が原因ではない。本質的に輸出し難い製品、サービスなのである。将来の基幹産業など目指しても、バイオ、IT、ナノテク、などと競争にならない。少ない金で、良くやってきたことを、情報公開する必要があると考える。

形で活かしていくか、明確な形で書くかということより、そう云う考え方を是非入れていただきたいと思っております。

大森: 私も、国際競争力とか産業基盤というものが、今までの宇宙の開発で抜けていたとは言わないが、弱かったのではないかと思う。その辺りを目指すということは出口を明確にするということと殆ど同義で、宇宙開発では研究の中身がそのまま国際競争力だと思うが、通信や放送は技術力が正に国際競争力だと思う。宇宙開発から抜けていたのは大きな問題だと思いますので、書き振りはお任せしますが、わかるような記載を入れていただきたい。

青江: 有難う御座います。歌野さん、今仰られたことは、強い認識として持っておかなければいかんポイントだと思うが、**政策・施策レベル**として、³¹これまで欠けていたところを、「**此処はきちんと手を打つべき**」と云うか、**どんなイメージを持っておけばいいかな**という³²、(此処で発言を止めた。)

歌野: **其れが解れば**³³、色々ご提案ができるのだと思うのですが。

³¹ 安易に輸出入できない技術をいくら磨いても、売り上げに繋がらないので、基幹産業にはならない。「自由貿易の対象になる要素技術(機能部品やモジュール)の開発は、世界に向けて輸出することを目標に開発する。しかも、それを経済産業省の管轄下で行なう。」と云うのは、一つの改善案である。

³² 其れを考えるのが宇宙開発委員の役割でしょう。

³³ 宇宙業界の現状が把握できていないのだと思う。通信サービス業界に照らして、宇宙開発に携わる業界を見た感想だったのであろう。業界を正確緻密に把握できていれば、NTTドコモの重

そこが悩んでいるところであろうと理解をしている。ただ、先程、大森さんからもありましたが、世界の市場は何を求めているのか、そこに対して、先行する技術が無ければ、企業・産業として成り立たない。私ども、現実には、衛星の調達とかで利用していますが、今の状況から言えば、コストの面、性能の面、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**³⁴。出来れば、最後の行にあるように、そう云う衛星が国内から調達できるというのは、有るべき姿だと思っているし、そうやって貰いたいと云うのは希望としては有る。だから、その為の技術や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のかは、ご議論頂ければ良いと思う。過去がどうであったかは、私も余り理解していないところがあり、何とも申し上げられないが、これからの話として、前を向いていけば良いと思っている。お答えになっていなくて申し訳ない。

青江: どうもありがとう御座います。

米倉: 今のに関連して、前にも言ったと思うが、**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はめるとか、大学発、或いはJAXAとのジョイントベンチャー企業にやるというようなことは、補助金よりは競争政策に則っていますし、ある程度の育成政**

役なら、政策案の進言は十分可能だと思う。

³⁴ 世界のエアライン会社の数と、衛星通信サービス会社の数を比較すれば、民間航空機製造会社4社に対し、通信衛星製造会社が何社になるであろうか。小数点以下であろう。

策になると思いますので、その種のことも含めて、調達に関しては新しい方向を、大企業だけに依存するのではなく³⁵、考えることは可能と思う。

青江: 正に、実務を担当される JAXA としまして、新しい中小企業の参入など、色々な手を打っておられるのですが、そのアフーマティブという形で義務付けられると、きついということはありませんか。

立川: 一般論では有りません。それは可能だと思います。

青江: 例えば 2 割は?

立川: そう云う意味ではないですよ。産業を育てるという意味で、新しいことについてはそう云う所から、それこそ随意契約で買っても良いということでしょう。

米倉: それもありますし、今仰ったように、何々部会の 2 割は新規参入企業から買えというのものもある。

立川: 其れは各論で。本論で良いとは云えませんが。

青江: 宇宙部品について認定という仕組みをどうしても通らなければいかん³⁶。そのプロセスを経なければいかんとなると、

³⁵ 宇宙業界を壊そうとされるのか。「10 年後に部品を発注しようとしたら、とくに潰れてしまっていた。」などということでは困る。開発 1 サイクルの時間が極端に長く、大企業でないと耐えられないので、JAXA が大企業に頼っているのが現実である。糸川先生の全国行脚は、単なる思い出話ではない。

³⁶ 認定が障壁になることも有るが、それだけが障壁ではない。世の中に存在していないものを要求しているので、新規参入者には壁が高く見えるのが最も多いケースであろう。DOD が調達改革

若干苦しいところがあるのかなと云う。

立川: 認定の問題は、その認定をパスすれば良い訳で、其れについては JAXA が支援する用意はある。物が良ければ、

米倉: かなり難しいことは沢山あるが、今まで事前にチェックして、ものすごい課題を当てて殆ど参入させないで³⁷、そうではなく、かなり参入を緩くして、製品の成果とか、合理的にチェックすれば良いわけですね。それに入り込めなければ仕様がな。ですから、一番の問題は、建設業界もそうですけど、³⁸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か、言われたら、もうそれだけで参入は不可能なのですね。JAXA の場合信頼度要求で、過去 5 年以上の何かあることと言われたら、新しい企業は参入できな

を行い、MIL スペックの引用をやめたが、工程を管理する基準に何を使うかを申告させて業者選定する。軍事調達品以外の品質が向上したので、一般商品はコストが安く、総合評価が高くなったのでこのような改革が行なわれた。宇宙でも、一般商品の品質が上がれば、認定品を使わなくて済むことは DOD と同じであるが、特殊な要求が有るために、未だ一般部品では不十分なものが多く存在している。

³⁷ 見てきたことのように発言されているが、何処を調べてこのように言うのか。具体的に「ものすごい課題」を示していただきたい。例えば、ノンリークのバルブとは、バルブ業界では僅かなリークの有るものを指して言っている。衛星搭載の推進薬供給系に使うものは、限りなくゼロである。このような、業界常識の違いが、大きな障壁の一つである。これは撤廃できない。

³⁸ 建設業界と同じだと決め付けているのではないか。

い。その種のことを撤廃して行って、製品のクオリティだけで見ると、そして、其れを継続して作れる力があるかどうかを見る、と云う風に代えると、それでも随分違うのではないかなと思う。

茂原: 本文の 6 ページ「(6) 宇宙開発基盤の強化・充実」で、部品の話が出ています。これを読むと、部品の競争力を確保するというところで、**部品の安定供給をするというところに踏み込んでいないような気がする**³⁹。正にこれは産業界の話で、部品が枯渇するというのは宇宙を殺すことと、ほぼイコールで、大きなダメージである。国として、トップがきちんと部品を安定供給することを大方針として挙げないと、裾野がおかしくなる。それから、もう一つ、**スーパー301**⁴⁰、これも挙げざるを得ない。ご存知のように、其れが、今、(ムニャムニャ)の(ムニャムニャ)を駄目にしている。まだその制約が残っている。JAXA さんが地球観測衛星をシリーズにやっていくときに引っ掛けてくるので、シリーズ化ができない。これからも 301 が日本の宇宙開発の枷[かせ]になることが有

³⁹ その通りである。事務局は、開発した部品を輸出することばかり考えているようであるが、自分で使いたいから開発することの方が優先されなければならない。宇宙が他の分野と違っている、最も大切な点は此処にあり、安易に輸入に頼れない技術を習得することが第一の課題である。

⁴⁰ これには反対である。スーパー301 の下でも、日本の企業が入札に勝てるようにすることが先決である。スーパー301 を消せても WTO は消せない。WTO の最終目的は全世界自由貿易である。

りうる。それを外すことが、またはそれに対応することが、政策レベルできちんと考えるべきである。其れはこの場合、どうか判りませんが。

青江: 前者の「安定供給」は、仰ることの物の考え方で、この部品についてのあれは、**考えられている**⁴¹のではないかと思っています。若干、表現的に十分でないかとも思いますが。それから、まあ、日米 90 年合意はどうします。

板谷: 色々のところで色々な議論がなされているのは事実であるが、基本的には、日米 90 年合意と言えば、WTO の純粋に民間商用の部分については、国が関与しないという、先程一部の例外でベンチャーのこともあるが、そういった基本的な、所謂、商慣行、其れがベースになっているものですから、其れが、今、基本的な流れ、その中で、日本の宇宙産業、宇宙企業、宇宙関連企業といいますが、宇宙機器製造業といった方が良いでしょう。その企業がどうするかという、其処だと思ふのです。で、今、幾つかの部品の議論とかがあったが、また信頼性部品という其れまた問題な訳ですが、色々な複雑な要素が絡み合ったときに、純粋に日本の宇宙機器、人工衛星を海外の企業と同じ技術力を持って、同じ位のコストで出来るという(ごちゃごちゃ)ことの方が日本にとっては大きな問題だと思ふ。其れに対して、日本が補助金を出してやっていかなのであれば、どうかと。で、今、そう云う企業が少ないから困っちゃっている。今度は、

⁴¹ 明らかに「安定供給」は排除された表現である。

逆に、そう云う企業を育てるためにどうしたら良いかということになった時に、今度は人工衛星を安定的に何個も調達しないとコストは下がりませんから、また、部品もそうすると安定的に出るようになりますから、しかし、需要が何処にあるのか、そのように複雑な問題が絡み合っているので、まあ、産業の方々に早くなくしてしまえという方々もいるし、実際出来るのかどうかというのは、本当に、コンパーレント(?)な スキューセンサー(?)について本格的に再度交渉して云々かんぬんと言う議論をする価値があるのか、再度持ち出して日米で議論していくことが良いのかどうか、また、関係各位とも色々相談してみる必要があるのではないかと思う。其れ以前に、オープン調達している民間の衛星に対し、実際に国内企業が応札し、一つでも取って⁴²いただけることを期待するという方が、より、国際水準にちゃんと近付く方法だ。(「と思います。」であろうが、聞こえなかった。)

茂原:一寸、私も産業界の意見を聞いているが、今話の出た安くするのに、一番良いのはシリーズにする、同じもので数を作る、其れが先ずポイントである。其れが 301 ですと、例えば 2 号機以降は保証できない。(此処は不明瞭で聞き取れていない。)其れが制約になるとすれば、そう云う産業界のあれを阻害することになる。やっぱり、その、シリーズで国からきちんと仕事に来るといふ筋道を、やっぱり、作る。

⁴² 民間衛星ではないが、MTSAT で競争入札に勝っている。前例が一つ有ると言える。その御褒美に何をしてくれるのであろうか。

板谷:あの、ですから、例えば、シリーズで作るということに関して、同じものを作って行くという意味は何ですかということになる。そうすると、其れは、所謂、商用のものを実際に作るということと同じことなのです⁴³。仰られている意味は、常に、あれですか。

茂原:衛星もね。民間が作って運用する衛星もありますし、国が造って国が運用する衛星だってありますね。先程の GPS もそうですし、地球観測衛星もそうです。国が最後まで面倒を見る衛星がちゃんとある。それに対して、国から継続して需要があるということが非常に大きな要素である。

板谷:ご趣旨は十分わかっています。そう云う意味では実際に、気象衛星等につきましては気象庁さんが調達していくと云う様な形の、それで、需要に合った形の調達を始めており

⁴³ 数が出れば安くなるのは、設計費が一回分しか発生しない時である。また、2 回目以降が保証されていれば、部品の纏め買いが出来、更なるコストダウンが出来る。商用を見越して同じことが出来るのか。外見は似たようでも中身の違う衛星を要求されたり、纏め買いした部品は使えなかったり、不測の事態は少なくなく、全てメーカーリスクで処理しなければならない。茂原委員が「国のシリーズ衛星」と云うのは、保証、担保が欲しいということ。肝心な用語の使用を避けているので、議論がかみ合わない。また、推進部会で審議中の GCOM-W も、2 号機以降の発注先は未決定であるといふ言わないのが現状である。

しかし、それよりも重要なことがある。設計者を育てる機会を減らすことと、衛星をより安く調達することの、トレードオフなのである。

ます。そう云う、確りしたユーザーさんが付いて、そのユーザーさんが必要な衛星として確保していく、其れが、国の衛星だと思えます⁴⁴。其れが、中々、今の観測衛星等に付きましては、需要家というものがはっきりしていない部分があります。これは、一つには国の予算精度の問題があるのかと思えます。つまり、本当はこういう衛星が欲しいのだけれど、一方は宇宙開発のサイドとしてこう言う衛星を送り込みたい、一方は利用者としてこういう衛星があるといいのだけれどなど思っている人が居ても、こちらサイドは殆どそういった予算は獲得できないのが今の現状です⁴⁵。従って、宇宙開発予算、ご存知の通り、科学技術開発、技術研究のための予算としての総枠の中で、従って、**実運用のための、例えば、道路の何かに使うための衛星というのは、現実には無い**⁴⁶。それを継続的に作っていかうとすると、そう

⁴⁴ 気象衛星とは、次に触れている地球観測の一形態であり、可視光による雲の観測データが気象予報に役立つ、特に、測定不能であった風上側のデータが役立つことで、宇宙利用の初期から利用されてきた。それだけの違いである。

⁴⁵ データを取ってから後の処理技術が未成熟で、その技術を開発しているのが現段階である。其れを「利用実証」と言葉を定義して取り組んでいるので、何もおかしなこと、難しいことは無い。「利用実証」なり、もう少し実用に踏み込んだところまでが文部科学省の管轄であって良い。その先のステップまで、文科省が担保せよとの要求が、産業界から発せられている訳ではない。

⁴⁶ 「無い」のではなく「探索中」なのである。ただ、利用拡大に向

かう運用の仕方が有って初めて継続的に出来るというのが現実だと思っている。そう云う意味での**仕組み作りというのが、国全体として育っていない**⁴⁷、(ムニャムニャ)

青江: いずれにしても、例えば地球観測衛星に付きましては、10年強に亘ってJAXAのアクティビティとして継続的に使いたい。ということになると、衛星はシリーズ化されて、複数になるのです。で、現実問題として、この90年合意をどうこうという議論と云うのは、いろんな複雑な背景があって、其れはちょっと横を向いて、現実にシリーズとなる複数衛星は、現実問題として、**研究開発衛星です**⁴⁸、必ず、1号機、2号

けた技術開発を、自ら試行錯誤して見つけるのと、どこかの国で実証されたものを後追いするのと、どちらが国益に貢献するか、見極めが必要である。

⁴⁷ 国全体を見渡したとき、宇宙を利用して国民に貢献することより、その他の道筋で国民に貢献することのほうが優先されているということである。待ち望んでいるのであれば、開発完了後に利用する省庁が、道筋をつけて待ち構えているはずである。

⁴⁸ これは、国際競争入札にしなくても良いという事しか言っていない。2基目以降も開発要素があるのなら、1基目と同じ設計費用が発生し、コスト低減に貢献するものではない。もし、2基目以降に1基目と同じ設計要求を出すのであれば、国際競争入札にするのではあるが、外国企業は設計費用を見積もる必要があり、1基目の受注会社は設計費用を計上しないので、勝算が出てくる。「衛星をシリーズで上げて欲しい」と云う要求は、言葉通りに解釈せず、「1基目を受注した会社に、再度発注をすると確約して欲しい。」と解釈しなければ、話が食い違うのである。

機、3号機、必ずステップアップと言いましょか、要求も高度化してまいりますから、其れは研究開発要素というものがちゃんとはいっています。だけど、継続的に、それで、データの継続性を維持する、ということで、此れは研究開発衛星です。ということで、90年合意の外側です。JAXAがちゃんとやっていただいて結構ですよといわれている枠の中に在る物です。そう云うことで90年合意が差障りがあると云う状態にはなりません。そう云う現実が有ります。かと言って、90年合意みたいなものを其の儘担いで行くのかという議論は、また、ご指摘の通りだと思います。難しい話。

棚次: 宇宙の産業化という話、此れは重要なことで、最終的には**基幹産業としたいというのは当然希望ではあるのですが**⁴⁹、今の宇宙開発は非常に数が少ないと言うか、航空機の歴史と比べると、航空機はもう完全に民間主導で走って、ど

⁴⁹ 実行可能な「計画」として「基幹産業」を目指しているようには見えないところが問題であり、棚次先生も、同様な危惧を持っていて、このように「当然の希望」と云う言葉を選んだものと思う。「根本的に1/10」と表現されている構想に賛成である。ただ、「根本的」より「原理的」の用語を選んだ方が良いと思う。

搭載したエネルギー源を使わずに地上から離れるために、リニアモーターの技術を導入するとか、エネルギー源の重量の大半を占める酸素(水素の原子量1に対し酸素の原子量が16)を宇宙空間で使う分だけにして、大気中を通過する間は大気中の酸素を使うラムジェットを利用することで、原理的に加速エネルギーを減らすことが出来る。

んどん転がっているが、宇宙開発は50年経っても未だに国主導である。何故そうなっているかと言うと、非常にコストが高いということだと思います。特に輸送コストが高い。これを、根本的に1/10くらいに下げれば、航空機と同じように転がっていく筈である。これはアメリカ人も調査して、1/10に下がれば、1ポンド600ドル位まで下がれば、今までとは全く違った新しいユーザーが出てきて、エラストック・マーケットが転がって行く、と云う調査が既に19年前に出ている。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き、航空機並みのコストまで下げないと、中々こういう方向には行かない。要するに、ユーザーが居ないから、最初に条件を作ってもしょうがないという議論、輸送系が先か、ミッションが先かという議論が何時もある。ミッションを考えるユーザーは、今ある輸送系を想定して考えざるを得ない。だから、「将来こんな完全再使用ができますが、皆さん何かミッションはありますか。」と問いかけても中々出てこない。先ずは、輸送系の方を国主導で、完全再使用の輸送系の技術を進めていかないと、最初は不完全かもしれませんが、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付いてくるという方向に持って行かないと、今のままだと、ずっとこういう形が続いてしまう。**将来輸送系の記事に、有人と再使用が書いてあるが、文章を見ると「有人のための再使用」のように見える**⁵⁰。コストダウンの

⁵⁰ 有人のための再使用は上段=帰還ユニットから再使用化を図る。

ための完全再使用とは見え難い。有人の場合は帰ってこなければならぬので、再使用は当然必要である。其れと並行して、ミッション、貨物についても、完全再使用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、何時まで経っても産業化・商業化のほうには行かないと思う。そこで、国主導で、出来るだけ、完全再使用輸送機の基盤技術開発を進めていくという、そう云う姿勢を是非、強く示していただけたらと思います。

小池:最後の「3.研究開発システムの進化」は別として、ニョウリロ(?)の議論の中で、「基本的な考え方」の「目的」から、「基本方針」に対して、「戦略的推進」の項目が、5年前の長期計画より、全体的に整理されているという印象を持っている。今、青江部会長らもお話のあった、地球観測ではプログラム化して、1号機2号機3号機という戦略を一昨年立てられたということ、国家基幹技術で宇宙輸送系の開発が重点化されるということで、今棚次先生からお話のあったように、そう云うものが全体のコストを下げるのであろうという、色々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云う印象を持っているが、其れが、全体として繋がって見えない⁵¹。私どもは経緯をある程度解るので、今議論になったよ

物資輸送のための再使用は下段から再使用を図っても良い。アプローチが違うことも重要な相違点である。

⁵¹ 褒め言葉を沢山使っているが、総合的には不満足であると言っているように見える。小池特別委員は、宇宙科学観測のサイエンス・コミュニティのメンバーではないようであるが、コミュニティが

【議事(1)】宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

うのところが、実は連動して上手く動きそうなのですよという、全然文脈が一寸見えないところがあって、其処は、何らかの工夫をして頂けると有難いというのが第一印象です。

それから、先程の「宇宙探査への挑戦」と云うご議論の中でも申し上げようと思ったのであるが、非常に大事なことだと思う。目的の中の「未知のフロンティアたる宇宙への挑戦」が、色濃く出ているのが「宇宙探査への挑戦」で、「はやぶさ」の成功で国民が沸き踊ったというか、そう云うものがこういう中の文章にきちっと入るのは、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、この、緑色の4本(宇宙利用重点化、宇宙科学、探査、ISS)並べるのが本当にいいのかどうかということ、一寸お考え頂ければどうかと思う。と言うのは、右側の宇宙利用というものと、宇宙科学というものが二つ非常に大きな柱になっているということ、**「宇宙探査への挑戦」と云うのは、先程ご議論があったように、違う軸のような気がするのです。人間活動の拡大というのも、鶴田先生が仰ったように非常に大事なキーワードだと思いますし、其れは科学にも繋がっていくのですが、一寸、こうやって並べると違和感がある⁵²。**

「宇宙探査」に侵食されることを心配しているように映る。

⁵² 多くの方々が、違和感を覚えるのだと思う。アメリカは、時間の尺度が明確ではないものの、火星移民まで描いたシナリオに沿って技術開発を進める。日・欧がブレーキをかけても、速度は下がるが、前進は止められない。少ない資金を注ぎ込み、アメリカを独走させないと云う、国際課題なのである。

何か、人間のあくなき探求とか、そう云うところに位置付ける方が自然のような気がする。と云う印象を持ちました。

棚次: 3 番の「進化」の方でも良いのか。

青江: ああ結構です。3. のところに付きましても、ご意見いただきたいと思います。(ということで次章に移る)

第 3 章(1) から(5) を対象にした議論

棚次: 「人材育成」で書かれている、「全国の教育現場との連携」とは、小中高を指しているのか。或いはもう少し広げるのだと思うのですが、その後大学と。ここでも初期の頃に議論されたように、今、理工系離れが起こっているのであるが、小学校、中学校辺りでの教育活動が極めて重要だと思う。此处を見ますと、「研究者・技術者を志望するものの裾野の拡大」とある。これは、宇宙関係の研究者・技術者ではなく、もっと大きな理工系の研究者・技術者と見て良いのですね。

池原: 広くはそれで御座いますが、やはり、宇宙開発ということが前提にある。あと、教育現場は、中初等・中等教育をインソウ(?)として此处では言っております。

棚次: 今、申し上げましたように、航空・宇宙は、非常に人気が高い。大学でもこういう看板を掲げますと入学者語どんどん増える状態である。宇宙の教育というものを柱として、理工系離れを止めるという、そう云う方向の人材育成・教育活動は、次のページの「国民の支持の獲得」の「広報・普及活動」に入るのかもしれませんが、宇宙というものは若い人達にとっ

【議事(1)】 宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

ても魅力の有るもので、これを利用して、理工系離れを食い止めるのに使っていただきたい。

山田: (4) の「宇宙開発利用に対する国民の支持の獲得」の処で、その後の 5 行位の文章だけだと、中々、宇宙に興味のない方も一杯いると思うので、そう云う方にはこの活動、「科学館との連携など」と書いてあるが、もっと色々具体的なことが有るのかも知れないですけども、宇宙を身近に感じる手段というのは、博物館に行ったりするのは年に 1 回有るか無いかであり、一番身近なのは天気予報とかそう云うものを、毎日テレビで見る。其れは、実は気象衛星で撮ったものだよと。国民は全員が、その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く、其れを広報活動の一部とするべきだと思います。天気予報はもう皆が判っているとなったら、例えば、災害プログラムに書かれているように、**災害を観測**⁵³しているということも、もっとマスメディアを使って国民に知らせていくとい

⁵³ 博物館より、日常の報道を利用しろというのは結構である。しかし、災害監視のデータはマスコミが取り上げるものではない。富士山で負傷者が出る災害があったとき、東京タワーの展望台から画像取材する人は居ない。これが 100 キロ弱であり、地球観測衛星は 200 キロ上空を飛んでいる。台風や、地震の被害を、現地取材したのと同じように、200 キロ上空から撮影できるはずが無いと、解かって発言されているのではない。(前回議事録参照) 着眼は良いが、具体案が不十分で、藤原紀香の結婚式の中継に勝てるようなアイデアではない。

う項目が、この文章の中に入った方が良いのではないかと思います。この文章だけだと、「こんなことをやっているのだよ。」と国民に伝えようとするだけのようで、「こんなことをやっているから、皆さんもこういうものが使えて、こういうものは必需品になり得る。」と云うことを、国民が、ある意味、利用者という立場という形で書いたほうが良いと思います。ですから、情報データの公開とか提供という言葉を入れたり、マスメディアに協力をすることを入れたり、あと、先ほど災害プログラムの中で通信とか放送と云う手段は大切だということがありました。そう云う通信放送を手段として国民に理解を得るとか、そう云う言葉が大切なのではないかと思います。本来の、一番最初の目的に、「**国及び国民の安全と安心の確保⁵⁴**」となっていて、目的の一つに国民が入っているわけですから、もっと国民に、「あっ。自分が身近で使えるものなのだ。」と云うような、感じさせるような広報の仕方をすれば良いのではないかなと。一寸、言葉をもう少し増やした方が良いと思います。

小池：非常に難しく、どう言えばいいか良く整理できていないが、8ページの(5)「JAXAの組織のあり方」について、今まで議

⁵⁴ この言葉から、殆どの人は災害を思い浮かべ、国家安全保障(不穏な動きを監視する地球観測衛星、ミサイルと共通するロケット技術の保有、その他)を思い浮かべる人は僅かである。回りくどい言い方をせず、「輸入に頼れない、国民の安全・安心に関わる技術の自主開発」と書けば、二つの解釈は無くなる。しかも、「国家安全保障」の用語を使っていない。

論した「戦略的推進」の中にあつたように、宇宙利用と宇宙科学の二つの大きな柱がある。これをプロジェクトとして進めていく組織としての在り方と、その基盤を開発する知の集積という部分が、NASDAとISASが組み合わさって一つの組織になった、今のJAXAにはあるわけです。「知の集積」と云うところが一つ目の に書かれていて、プロジェクト的なもので成果を上げていくというのが二つ目の に書かれていると思う。**この両方のバランスを取りながら、どういう風にマネージメントしていくかについては、書かれていないように思う⁵⁵**。非常に難しく重要なところだと思うが、むしろ、だから書かないというのが有るかもしれませんが、問題意識として、非常に異なる性質の組織なり、目的を持ったもの

⁵⁵ この2項目のバランスばかりでなく、全てのバランスが大事であり、其れについての記述は無い。多分、「書かない」ことが正解であろうが、参加者の最大の興味は配分であり、小分野の予算額である。総論賛成、各論反対の生ずる、最大の原因を抑えていないのである。

実際に来ることは、項目を示す順番と、項目の位取りで、目指すバランスを示すことであろう。ところが、全体を通じて、そのような議論が無かった。「基本的考え」「目的」で に書かれている「宇宙社会基盤の整備」に対し、「戦略的推進」では「(1)宇宙利用プログラム」と最初に挙げられている。「戦略的推進」に7項目が並列になり、「(2)宇宙科学」「(3)宇宙探査」が連なっている。(「国際協力の推進」の下に「宇宙探査」を入れた方が良い事は既に述べた。)その他、思い付いた順番に書いたが如く、一貫性の無い配列になっている。

を、どういう風に、相互にメリットが出るように発展させていくかというのが、非常に重要な課題だと思う。此处を、触れることが出来たら、触れていただければ有難い。

河野：広報にも関係するところが有ると思いますが、私は、宇宙だけではなく、日本でやっているかなり大規模な研究に関わりがある活動で、システムとして欠けているのは、データが取れた後の扱いであると何時も思っている。卑近な例では、日本は素晴らしい科学衛星を上げているが、其処で大量に取れたデータを管理する仕組が出来ていない。出来ていない理由であるが、今までのやり方は、組織として其れを担当する部署を持っていないので、データを取った人やグループが、サービスのデータセンター的な機能をやることによって、まあ何とか持ちこたえてきた⁵⁶というのが、ズーッとやっていることだと、何時も思う。それで、その研究開発システムの進化というと、その点をはっきり書いて、且つ、組織として実際作ることを何とか考えなければいけない時

⁵⁶ 何時、何処でかは忘れたが、旧 ISAS の方が、「3 機関統合によって、旧 NASDA のコンピュータが使えるようになり、データをアーカイブする能力が上がり、今後、データ配布が圧倒的に改善されるであろう。」と発言していたことを思い出す。その説明を河野先生も聞いていたように記憶する。組織の問題ではなく、資金力の問題で、折角採取したデータが死蔵されやすかったのだと思う。河野先生は情報を更新されているのであろうか。

また、これは、日常業務の改善で扱うべき事柄で、政策方針に関わる計画部会での審議事項では無いのではないか。

期だと思う。データセンターという言葉が適当なのか判らないが、宇宙研究の結果として撮り貯めたデータがあるわけだけど、それを社会にどう還元するか、狭い範囲では科学者にどうやって出していくか、(3)の研究開発システムの中では、例えば、戦略的な国際協力とありますが、この中でもデータを扱えるところが無いと、国際協力の枠組みを作っても上手くいかない。それで、国民の支持を獲得するための広報も含めて、全部に係ると思うが、探査をやり、科学的な研究を進める中の、非常に重要な一部として、取ったデータを保管し、それを一般の大衆にも供給するし、マスコミにも供給するし、科学者コミュニティにも供給する。それから、近くのアジア各国だけでなく、世界全体のコミュニティにいるんな格好で以って、要求に応じて供給できるような、言葉は良く判りませんが、システムとして兎も角作るというか、其れは書いて実現したらどうでしょうかね。其れが今まで無かったのは、普通に、宇宙開発だけではなく、日本のシステムの弱みである。

米倉：今、小池委員はじめとして、組織の話に入ってきていると思う。違うものをどうマネージするか。僕は、「(5)宇宙航空研究開発機構の組織の在り方」の中身を読むと、「組織の在り方」ではなくオペレーションの話である。兵学には組織は戦略に従うという重要な命題があり、戦略的なことを書くときには、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、こういう風に国として、戦略的に宇宙開発を考えると、文科省、経済産業省、総務省、国土交通省、防衛

省含めて、大きな体系の中で語らなければならない。そう云う機構が、これはタブーなのかよく判るのですが、**文部省の下にあるという組織形態に対して、非常に違和感がある**⁵⁷。そう云うことであれば、立川さんが仰っていましたけれど、内閣直属の一つの機構として、各省に互って、そのことに関しては、組織横断的な権力を、権力と言うかパワーを持って、図れると。折角これだけの踏み込んだ戦略論を言うのであれば、組織の位置付けも、きちっと、どうすべきかを提案しても良いのではないかなと。そのことが、今仰った、学術研究と宇宙利用とか、データの公開とか、そう云うことをも含めて解決になって行く。その組織的位置付け、我々の言うストラクチャーを考えないと、戦略は実行できない。そう云う点ではこの5番は、組織の在り方を問うというのではなく、効率的なオペレーションをしましょうといっているの

⁵⁷ 折角、有益な学問的情報を提供しているのであるが、表題を曲解されている。表題は「JAXAの組織」を対称にしているが、米倉特別委員は「SACの位置付け」について述べている。SACを文部科学大臣の諮問機関から、旧SACのような総理大臣諮問機関にしると言っていることになる。そうでないとSACの努力は無駄になると言いたいのか。

SACが文部科学大臣の諮問機関であっても、「日本の中で、宇宙のことを専ら考える、唯一の組織」なのであるから、自らの権力、影響力が直接及ばない部分についても、「宇宙計画」、「宇宙政策」、「宇宙構想」、「宇宙戦略」を滔々と論じて良いのではないだろうか。その上で、権限内の実行計画を管理すれば良い。

に過ぎないような気がします。

青江:大変難しい課題で御座いまして、

米倉:難しいことだらけなのですけれど、後になればなるほど出来ないですから、こういう風にきちっと提言するときには、**組織形態は再考すべきではないかという提言をまあ、重ねて言って、やっと5年位して実現するかも知れないので、必ず一言は言った方が良いでしょう**⁵⁸。

茂原:同じことを私から申し上げます。重ねて申し上げないと、中々実行されない。前から色んな議論がありましたけれども、例えば文科省が観測衛星ですか、まあ、利用と言ったって文科省だけじゃないですけど、国交省や、色んな環境庁だ、色んな、要するに、国で統合的、横断的に考えないと、システムが遂行できない。だから、正に、その、利用を拡大するということは、正に、**国レベルで、システムの、統合的にやらなければいけない**⁵⁹。ということは、当然対応す

⁵⁸ SACが総理大臣の諮問機関になったら、日本の「政策」「戦略」を考えるというならば、文部科学大臣の諮問機関である今でも、其れを考えることは出来る。その実績を重ねるうちに、文部科学大臣の諮問機関では勿体ないから、総理大臣の諮問機関にしようとお声が掛かるかもしれない。入れ物を先に作るのを完全否定する心算は無いが、掛け声だけかけて機会を待つのが最良の方法とは思えない。

⁵⁹ 統合的に行われた方が良いことは認めるが、「やらなければいけない」は言い過ぎであろう。「統合的でなければやっても意味が無い」と云うのに近い表現になっている。

る組織も、其れ位に(ムニャムニャ)国レベルで議論するって、中々書き難いのですけれども、なんか、その部分、(聞き取れない)から見ますと、そこら辺何か、非常に、不十分です。一方で、利用を言いながらも、他の部分は文科省のテリトリーに拘っている。に近いですね。其処をどう振り分けられるのか、何かこう、やっぱり、従来の(聞き取れないが、多分)総合科学技術会議であったり、文科省を超えた総合・横断的な、やっぱり、(聞き取れない)それから、同時に日本の国民から見たとき、今、殆どの予算は文科省で使っているわけですが、日本の宇宙開発イコール文科省なのですね。それだけ、(聞き取れない)其処から、他所の省庁の問題だという言い訳は通用しない⁶⁰。ある程度、文科省が横断的部分について、当然リーダーシップを取って欲しい。これは私の持論ですが、もう少し(聞き取れない)の提言を出すべきである。それから、当然、JAXA ってものは、やっぱり、まあ、一種の、長期的には国の共通の利用機関であるべきである。何か、そう云う、単にこう、あの、枠組みを固定するのではなく、ある面、自分がその中に住んでいる、国家横断レベルでの(はっきりしない)何かつぎ込んで、... (ムニャムニャ)其れが要求されているのではないかと思う。

青江: はい。...他に如何で御座いましょうか。

観山: 私も、重要だと思うのですよね。確かにこの文章だけだと、

⁶⁰ 「言い訳」をしているように感じられる表現は無い。無用な言葉を使っている。

【議事(1)】宇宙開発に関する長期的な計画の骨子素案について

定性的である。これは書かなくてもいいと思いますが、私が思っているのは、例えばデータに関してはミッションの10%以上は掛けなければいけないとか、PRには1%以上⁶¹掛けなければいけないとか、其れくらいの気持ちでやらないと、この言葉だけだと、皆言われるとおり、体制がなくて、何か良い事だけ書いてあるが、何が進むのか良く判らないような形になると思います。

青木: 「国際協力」の処で、5年前の計画には有った、「国際約束の遵守」や「環境保全・安全確保への配慮」と云う言葉がありません。多分、これは、イニシアティブの下での「人材育成等の協力」に入ることかと思うが、宇宙環境の利用や宇宙活動で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、そう云う形での教育をして行くという文章が入るべきではないかと思う。

青江: それから、「国際的な枠組みを遵守する」とか、そう云った風なことも、本文を直すときには、きちんと書いていかなければならないことであろうと思います。

丁度良い時間に、相成ったもので御座いまして、(審議終了)

文科省 野田: (要旨) 次回は7月で、日程は未定。中間報告案を審議する。8月にパブリックコメントを実施し、9月以降に最終報告案を審議する。年内を目処に取りまとめる。1月以降、総務大臣名及び文部科学大臣名での最終決定とする。

⁶¹ 不用意な数値目標には反対する。