

## 【議事】計 10

青江:ISSは今後の費用も含め、1兆円に上ろうと言う巨大プロジェクトであり、我が国の宇宙開発の身の丈を考えると、少しへビーに過ぎるのではないかという観点から、1兆円掛けて何が得られるのかと言う声も聞こえる。また、このプロジェクトはかなり遅れており、部分的には大きなコストオーバーランも生じている。プロジェクトマネジメントが十全ではないとの批判もあるようである。このようなことを踏まえ、今後、このプロジェクトをどう進めたらいいのかのご意見を伺いたい。それを踏まえ、国際協力全体をどのような戦略で望めばいいのかを提示いただきたい。

### (1) 宇宙開発利用における国際戦略について

文科省の坂口企画間が資料 10-1-1(国際協力戦略)を説明したが、質問は無かった。続けて、JAXAの山浦プロマネが資料 10-1-2 (ISS 計画参加の成果と意義)を説明した後、下記のように活発な質疑応答があった。

澤岡:ご指名ですので、大変情緒的なこととお話します。1979年に、日本が初めて日本人の宇宙飛行士を誕生させ、宇宙実験をやる計画が出たとき、東京工大の助教授であった自分に裏方をやれと言われ、同業者に声を掛け、宇宙を使って新しい材料を開発する仕事に携わってきた。すっかり惚れ込み、だんだん深みに入り、そして、宇宙ステーションの計画が出てきた。研究者の立場から、強力なネットワークを作ろうと考え、数百人規模の日本マイクロ重力応用学会を作り、現在も活発な活動を続けている。シャトルの計画が延び、ステーション

の計画が延びる度に、学会の雰囲気は暗くなり、特にドクター論文を書こうとしている研究者がヘジテートして、非常に不安定な時期を繰り返した。本当にここ数年の後に「きぼう」があがって、運用が始まるかどうか、過去の経験から半信半疑の気持ちであるが、逢う度に、私どもは騙されたと思って一緒に行こうと声を掛け合ってきた。騙されたままで棺桶に蓋をするのは、私の人生は何だったのかということになる。70歳までにけりをつけて欲しいという気持ちである。

昨年の秋に久しぶりにアーヘン工科大学に行った。ザームというヨーロッパの二番目に大きなプロジェクトの研究者のところに行き、若い人たちに講演をした。10年前は日本がそのようなことを積極的にやっていることを皆が知ってくれていたが、ザーム先生も退官され、誰も知らない。また、シュトゥツガルトデモ話をしたが、マックスプラントであるが誰も知らない。これだけやっていて日本の認知度がどうなっているのか、このステーションが潰れないで、計画が此処まで来たのは、アメリカではなく、実は日本が引張ってきたのだと私は思っている。責任と誇りを持って取り組んだことを世界に向け、日本を見直してもらいたい機会であるが、組織的に広報することが行なわれていない。国内でもプロの間では高まりがあり、また、一部の教養文化、教育文化の社会では高まっているが、一般の方は宇宙飛行士の活動しか知らない。そういう中で、これだけのお金を掛けたのであるから、世界中に知っていただきアジアに知っていただき日本中に知っていただくという、大きな新しい企画が今こそ必用ではないかと思う。

米倉:1兆円弱の金額は、5~6年で我々が受け取るべき所得の250兆円位が都市銀行に移転され、都市銀行を再生するために

我々が0.01%の預金金利で甘んじている間に、銀行は巨大な利益を上げたことと**比べ、大した額ではないと思う**。<sup>1</sup>科学技術立国として宇宙という最先端に関わるか否かに、多くの国民は1兆円の負担であればイエスだと思ふ。ただ、問題は、やるやらないではなく、やる以上どんな成果を得るか、また、プロダクトイノベーションで無くプロセスイノベーションの段階にいると自覚して、プロセスから何をやるかである。<sup>2</sup>3ページのグラフが僕にとっては非常に不満である。1兆円はアメリカの1/36しか支出していないので、沢山のものが得られる訳が無い。幾つかに絞込まなければならない。国際協力の基本はどうやってインディスペンサブル(不可欠)な存在になるかということであり、無くても良ければ国際協力をする理由が無い。1/36の拠出金で、絶対に必要不可欠な存在になるとしたら、総花的なものではなく、何か必ず貢献でき、必ず得られるものを明記しなければならない。日本でやるべきことは絶対

---

<sup>1</sup> 比べ方に誤りがある。一般的な重点化の評価手段を使った場合には、他の分野と比べ、科学技術分野に絞って比べてさえ、宇宙は中程度以下の重点分野にしかない。ただ一点違うことは、軍事/民事の共通技術が多く、貿易管理の対象技術が中核になっていることである。安易に輸入に頼れないので自主開発する。全ての宇宙先進国がそうしており、経済力の不十分な国が、作って上げて貰った衛星を利用したり、衛星を作って上げて貰ったりしている。

日本が宇宙の活動を縮小するのは誤りであることも明言する必要がある。外国から見た場合、日本が宇宙活動を縮小すれば、軍事的な利用も諦めたと解釈する。無礼な国々が高圧的な外交で迫るようになる。

<sup>2</sup> 4ページの誤りらしい。しかし、白木さんは3ページで答えている。

エネルギー効率であると、上海で発言した。エネルギー効率に関してはこの国に任せざるを得ないと思わせる必要がある。エネルギー効率、環境技術、生命維持の辺りに集中すべきである。希望があるということも大事ではあるが、**日本はこの部分で絶対に欠かせられない存在**<sup>3</sup>であるという理論構築をすることが大切である。今日の報告はまだ総花的であり、投資コストとリターンに関して読みが甘いと思う。

JAXA 白木:3ページの件ですが、有人宇宙システムの中で、生命維持というのがご指摘の通り最も大切な技術だと思っている。宇宙ステーションJEMの開発の中で、生命維持技術を習得しようということを当初から考えていた。JEMは実験室という立場で、アメリカが開発する本体に取り付けるモジュールであることから、ステーションの基本部分はアメリカが押さえ、JAMの中に取り付けることにはならなかった。いずれにせよ、ステーションの中でキーとなる生命維持と、システムの制御部分を、今後を含め、優先的な技術として取り込むことを考えている。ただ、総花的と言われましたが、与圧空間で実施するサイエンス実験のための実験室と、宇宙空間に晒された中で実験するための船外実験プラットフォームの二つと、それを船内から移動させるためのロボットアームという沢山の技術が盛り込まれて、こじんまりした中で将来の宇宙開発の展開に役立つ色々な技術を取り込んでおり、総花的という評価が、ある程度当たっていると思う。

JAXA 樋口:弁解になり、結果論かも知れないが、20数年前に日本

---

<sup>3</sup> 「技術開発を国際分業する。」と云う考えが、初めからないので、このような存在は無い。

は JEM をやりたい、居住区を除いて有人で宇宙活動をする全てのものをやりたいと言って、ロボットアームも入れたし、ロジスティックモジュールという保管庫も入れた、小さな中に全部を入れた安くて効率的なものを見せたときに、アメリカ人にオールインワンと笑われた。それこそ、米倉先生の仰る、エネルギー効率最高の機能を持ったものを提案したのだと考える。アメリカが、だんだんお金が無くなり、これをやめた、あれをやめたとなり、暴露ベースをやめたので日本のものを使わせてくれ、保管庫が足りなくなったので日本のものを貸してくれ、このマニピュレータは使えないかと言ってきたという。結果論かも知れないが、日本の、一番エネルギーが小さく、何でも小さなところに全部上手に纏めてしまうということで、ヒューストンの後の時代のエンジニアが「何でこんなことに気が付くの。」と言っている。日本の文化、背景を知りたがる時期があった。エネルギー効率の良い JEM が一目置かれ、設計の哲学のようなものを彼らが見直し始めている。

米倉：ああ言えばこう言うというのは重要だと思う。今仰ったことだと思う。日本はプロセスイノベーションが強く、一生懸命プロダクトに変えようと思ったが、戦略的にはロスが多くて、強いところを強くすることも大事だと思う。結果論でも良いから、それで得られた知見を戦略レベルまで、この段階では構築していかなければならないので、何に集中していくか、どういう日本の技術思想を体現していくかを決めなければならない。宇宙に行くのに、エネルギー効率を今までの 8 割で行けるとか、6 割で行けるとかは凄いことである。そういう技術も沢山持っている筈ですから、そういうものを宇宙空間でどうやって実現できるかということになっていくと、これからのビジョンの書き方が

変わってくるような気がする。今の話は良く分かります。

JAXA 山浦：20 年前に始めたときの日本の状態は、アメリカの技術の縛りがあった N- を打上げており、純粋な国産の実用衛星は無い持代で、これらをアプローチしたことは、時代背景の中で、次のステップに行くときの選択肢を持ちえたのではないかと思う<sup>4</sup>。ロボティクスもやり、輸送もやり、そして次のステップに入ったとき、国際協力の中で、我々の強みが何であるかということは、これから我々も、周りからも認識できる段階に進んでいる。我々がこのような経験を積み、自分たちの位置も認識できているかと思う。

棚次：15 カ国の協力と言われているが、最初は、当然、米国のリーダーシップでできたと思っている。それが、スペースシャトルは 2010 年でやめてしまうし、アメリカのベンチャーの COTSなどでスペースステーションへのアクセスを考えると、米国の本体は月惑星を考えると、米国の国際宇宙ステーションへの基本的なスタンスが分からない。もう一つは、15 カ国が国際協力をやっているというが、各国の中で日本の役割がどうなっているかが見えない。書いてあることは日本のことでだけ

---

<sup>4</sup> JEM が日本にとって大きな負担になったことは確かであろうし、当初計画より宇宙ステーションに対する世の中の期待は小さくなったと思う。しかし、やらなかった時の損失に比べ、やったことによる労苦の方が良かったと言えるのではないか。参加できなかった宇宙大国の内、ロシアが後で参加したが、残りに 2 カ国がある。これらの国と日本を比べると良いのではないか。彼らは、月・惑星探査に参加しようとしているが、何かが違ってはいないか。経験を積み、次のステップの選択肢が広がったこともあるが、まだ外にもあると感じる。



である。特に米国のスタンスは梯子を外しているような、その外した梯子を日本が架け直しているように見える。

JAXA 樋口：全く誤解だと思う。2004年のブッシュ大統領の月・惑星探査構想を発表したとき、スペースステーションが第1ステップであり、米国は国際約束を守るとはっきり言っている。ステーションの見方をアメリカが変えたことは否めない。宇宙ステーションを作り、人間が半恒久的に滞在できる能力を持つことと、其処で実験を行い、科学的、産業的な成果を得ようというのがメインであったのが、月・惑星に出掛ける第1ステップにするというように位置付けを変えている。ヨーロッパと日本は、実験をする場所を提供するという分担をした。(分担というより持ち寄ったという感じが強い。)アメリカは、これを完成させることを再三言っている。この間の京都でも、グリーン長官は、最初に、判断の第一歩はステーションの完成だと言っていた。隼レーションを使って探査に必要な技術を手に入れようという風に、少しニュアンス、位置付けを変えてきたことは事実であるが、アメリカが逃げて、素お後をヨーロッパと日本が尻拭いしているというのは違うと思う。

JAXA 山浦：資料の29ページにそれを書いてある。

青江：このプロセスを巡り、アメリカに振り回され、アメリカの意向によって右往左往している。<sup>5</sup>このような国際協力の進め方はおかしいという批判もある。それと同時に、トータルコストは約1兆円で当初の目論見から変わっていないが、JEMの開発費、HTVの開発費は相当コストオーバーランしている。大きな国

<sup>5</sup> 物事を捉えるときに、感情的に処理する傾向が感じられる。「12人の怒れる男たち」のリー・J・コップの演じた役処に共通点を感じる。

際協力プロジェクトにおけるJAXAのマネジメントが十全であったのかの批判がある。その辺りを、どういう事情であったか、何らかの動向を先行きどうもって行くのか、きちんとしておかないと、これを今後きちんと進めていくようにはならないかもしれないとも思う<sup>6</sup>。

JAXA 樋口：1984～5年に始めたとき、95～7年位に完成させる計画であった。10年遅れた理由が3つある。アメリカがヨーロッパ、日本、カナダを振り回そうとして遅らせたのではない。一つはシャトルが予定通り上げられなかったことである。シャトルが技術的にしっかりしていなかったことで振り回されたと言えば当たっている。ヨーロッパも日本も、シャトルが安定的に動かせる前提で、シャトルでしか上げられないモジュールを作り、人間の往復をシャトルに頼ったからである。プロジェクト全体の大事のところをワン・システムに頼ったことは反省点である。二つ目は、政策的に、西側の象徴として、ソ連のミールと対抗しようとしたことである。これはアメリカのリーダーシップであった。ソ連が崩壊したことにより、人類全体の象徴としてのプロジェクトにしようと、ロシアを取り込み、ロシアと一緒にやるための交渉で数年遅れた。三つ目はアメリカの財政事情である。これは各国とも同じで、日本も予算が十分取れないので少し延ばしてくれといった時期もある。

<sup>6</sup> 漠然としており、何を意図しているのか判りようがない。翌週の定例会議で、宇宙ステーション搭載実験装置を使った有償実験の件で、「これを進めることが重要である。」と熱心に発言を繰り返した。宇宙ステーションの商業利用、民活の推進についてのマネジメントを指摘している可能性がある。

アメリカに振り回されたという言い方は正しくないと思う。シャトルに振り回されたのである。宇宙の有人輸送技術が、まだ、未熟だという前提で作らなかったことから来ている。それから、此れだけ大きいものを全部完成しないと使えるようにならない、ボトルネックのあるシステムにしたことも反省点である。また、途中からでも成果が出るようなシステムにするのが良く、20年経たないと成果が見えないようにしたことも反省点である。月・惑星探査をやるとき、その辺りをちゃんと総括し、今度はそうならないようにしようとしている。偶然ではあるが、ロシアが入ることにより、人間を輸送する手段がリダンダントになって、シャトルが無くなっても人間を輸送できるようになった。月・惑星をやるときも、大事なシステムは人類全体で複数持とうという議論をしている。

青江: 河野先生、納得されますか。

河野: ご指名ですので申し上げます。科学をやっているものから見ると、有人は非常にお金がかかるので、それだけの費用を投じてどれだけ効果があるかというのを、どのような指標に基づいて評価するかにより結果が違ってくると思う。我々は経済学の分からない単なる科学者であるが、無人の探査機が、相当限られた予算の中で、素晴らしい成果を上げているのと比べ、宇宙飛行士が宇宙ステーションへ行って、ついに日本から宇宙飛行士がそのようなところに行く時代になったということは有るが、具体的に何かを考えると、費用に対応するだけの成果を余り感じられない。科学の世界に住んでいる野次馬としての感想である。

これは偏った一方的な見方で、国の政策としてやらなければならないことがあり、10年15年、時間を掛けて見れば、単

なるマスコミ受けするような、宇宙飛行士が活躍したとかいう話題だけではない、システム構築問題とか、新しい技術とか、先程聞かせていただいたようなものが、日本の社会を活性化し、新しいステップを踏み出すための土台になることが有り得る。その辺りの判断は政治家がやるもの<sup>7</sup>であり、政府がどう考え、どういうところにお金を使うか(科学者としては)全く関知しない。

宇宙ステーションはものすごく成果が上がると強調されるが、余りそれを言うのは正しくない<sup>8</sup>と思う。ワーキンググループの時にも言ったが、本当に科学に立脚して判断基準を置こうというなら、科学で価値判断する我々の考え方がもっと反映されても良いが、これは恐らくそうはならない。政策的な面、日本の国際社会での将来の位置をどうするかという面での投資だと思うのであれば、それに沿った、科学とは違う価値判断を前面に出すべきである。仕方の無い面もあるが、日本の宇宙計画は其処の切り分けが必ずしも判然としていないので、あ

---

<sup>7</sup> 折角の好発言が、この一言で台無しになった。科学観測を目的とした宇宙活動についても、最初に政治的判断が行なわれており、その縛りの中で詳細計画(個々のプロジェクトの選定)が練られている。宇宙ステーションや、月・惑星探査だけが、政治的に選定されているわけではない。また、政治家だけに任せるものでもない。

<sup>8</sup> 国際宇宙ステーション計画への参加が決断されたあと、より少ない費用でより大きな成果を企図するのはJAXAの責務であり、その努力の結果を報告するのを「強調している」ように感じるのではないか。判断基準が「高い成果」だけであるなら、宇宙ステーションどころか、科学観測も、その他一切の宇宙活動が行われなくなるかもしれない。政治的判断の基準を自ら考えなければならない。

る種の価値判断をちゃんと前面に出すようにしていただきたい。評価をする場合に、基本的な立場は違って構わないので、色々なものを混同しない、判然としたものにするためにも良い。

中須賀：前に申し上げたことであるが、JEM がもう一寸したら出来るという時に、1~2年はJEMでやる実験はあるがその後が無いということで、JEMの利用を検討することを頼まれた。<sup>9</sup>今はそのような状態なのか。JEMを上げた後、無重力実験や科学実験が目白押しで、JEMがいっぱいいっぱいになっているのか、待ち行列が出来ているくらいお客さんがいるのか、そのような候補が無くて困っているのか、その辺りの実態はどうか。

JAXA 白木：90年代にJEMで実施する実験テーマを選んでいる。それで3年間の初期の実験は全て埋まっている。その後のテーマを募集する準備を進めている。第2回の募集が遅れたのは、シャトルの事故等でステーションの打上げが遅れたことから、余り早く募集してもテーマが陳腐化することがあるので、来年度から募集することにした。その潜在的なユーザーは、

---

<sup>9</sup> 以前もこの発言をされた。白木理事が正確に回答されており、少々ニュアンスが違っている。遠因を考えると、ISS立ち上がり前に、微小重力を利用する宇宙実験室を作り、更に宇宙工場を建設するという構想が乱れ飛んだことが影響しているように思える。ミールに対抗するISSを早急に作りたこと、資金提供者の賛同を得るための強弁があり、過大な期待を孕ませてしまったのかも知れない。暫くは科学研究の場であり、それにしても膨大な資金を要したが、宇宙・有人の前提をおいたためにこうなってしまった。膨大とは云え、その中で極力資金節約を試みる必用はあり、それが何処まで功を奏したかの調査は出来ていない。

今まで地上研究で色々な分野の微小重力研究や観測研究をしている。その方が、いよいよステーションが上がるということで、新たなテーマとして選ばれると考えている。

利用については当初3年間の初期テーマが決まっており、その後は100テーマ以上の候補の中から、実際に宇宙で実験することで効果がある、成果が期待できるものを選ぶことになり、十分列をなしているという事で良いと思う。

中須賀：米倉先生のご指摘に関連して聞きたい。有人宇宙は日本単独で無く、国際協力で進めていくであろうということである。その中で、例えば、カナダがロボットアームのデファクトスタンダード的な地位を得ている。その第2候補としてJEMに搭載した暴露部のアームがあるのであろうか。国際コミュニティの中で、この分野はこの国といった議論は始まっているのか。その中で、リダンダンシーのために1国で無く2国とか、そのような議論が始まっているのか。始まっていないとしたら、そのマップのようなものはどのようなダイナミクスで出来ていくかに興味がある。その中で日本が戦略的に動いていかなければならないと思う。JAXAのストラテジーを知りたい。

JAXA 樋口：正に、この間の、月・惑星探査の京都をワークショップがそのことを話す前段階(探査とは何か、国際協力とは何か、ステーションの反省は何か)の相談をし、今後の進め方(国際分業・競争、国際協力のメカニズム作り)の認識合わせをやったものである。これからは「月・惑星探査」と云う共通のアーキテクチャを持ち、その中で各国がやりたいものを出し合う。どの国もやりたいものが沢山上がる可能性もある。実は、アメリカ以外の殆どの国はロボティクスをやりたいがっている。大体どの国が何をやりたいのか判ってきているが、それでも特徴の



あるものをどうするのかは、此処で今、日本の戦略を申し上げられない。これはオールジャパンでもう少し色々な意味での議論をしていただき、日本全体で合意できる戦略を作るべきだと思う。勿論 JAXA がドラフトを作るべきだと思っているが、今日は情報提供できない。

JAXA 山浦: 先程の中須賀先生の最初のご質問に関連するが、多分、これからは自分たちが持っているものを活かすためのアプローチと、機会を活かして新しい技術を手に入れることの決断とが大事だと思っている。エンジニアリングの技術を手に入れたことは大きなことで、次の選択肢として選ぶものについて、衛星ロケットとは違う面で日本は有人では何が強いかわく考える必要があると思っている。例えば、自動車の技術を月面車に活かすじゃという課題があるであろう。結局ステーションで学んだ中の大きなことは、大事なものを二つあっても構わず、**シングルソースでなくても良いという考えが、システムエンジニアリングで受け入れられると思う<sup>10</sup>**。これからは、全体のアーキテクチャは、単に誰が、どれを取るかということだけではないと思っている。

野本: 7 ページのところを教えてください。「宇宙で得られた知見やデータなどを利用して社会に貢献」と書いてある。また、

---

<sup>10</sup> 一般的な製造業では、最低でもデュアルソースを確保する。多くの場合、開発費を抑えるより、部品供給が絶たれる危険を回避する方が重視される。販売が縮小し、経費が経営を圧迫した場合に、供給業者を絞り込むことが行なわれる。宇宙は部品使用量が少なく、部品単価が高いと云う、シングルソースにしなければならない理由があるが、決して一般的な姿ではない。

24 ページには、「社会に役立つ宇宙飛行士の健康管理技術の展開」と書いてある。私は個人的に少子高齢化問題に興味を持っているが、今の日本の現状で少子高齢化が問題になっており、そのことに関して宇宙の技術が役立つのは大事なことである。今のところは手一杯でやっている暇は無かったと思うが、お医者さんなどと協力し、少子高齢化に関してリザルトを出すような活動をなさっているのか、それとも予定があるか、考えているのか考えていないのか教えて欲しい。

JAXA 白木: この 4 月に宇宙医学と生物学の研究室を立ち上げようとしている。其処に向井宇宙飛行士をリーダーとして充てようとしている。有人宇宙から地上へのスピノフを含めた、医学研究にもう少し力を入れて立ち上げる。

山田: このプロジェクトを見て、皆色々なことをご存知で感心したのですが、11 ページ(まとめ)のところ、なるほどこういうこともやるのだと思った最後のところで、「国民の自信と期待」と書いてある。一国民として申し上げると、期待は出来るが、どう自信が付くのか違和感を持った。これから何かが出来て自信が付いていくかもしれないが、また、自分が今すぐ宇宙にいければ自信も付くであろうが、何か遠い先のことのような気がする。10 ページにも小学校での祝辞が示されているが、どれだけ小学生が宇宙に関してぐっと来たのか。「自信」の意味をどう説明していただけるかと思って質問した。

JAXA 樋口: 色々な意味があるが一例として申し上げます。タウンミーティング或いは講演会に行ったときに、最近はずがないが、「日本も宇宙ステーションをやっているの。では、日本は凄いな、日本も宇宙飛行士がいるのだ。」「日本はアメリカ・ヨーロッパと同じことが出来ているのだ。」「同じ国の人宇宙

飛行士で英雄なのだ。」というように思い、日本人としての子供心の中で自信という(ようなものを持ってもらえることに繋がっている。不明瞭であったので推定) 或いは、H- A ロケットが、全体の重さに対して一番効率的に打上げられるロケットだ、と説明すると、「日本は宇宙では駄目だと思っていたが、結構良いのだ。」と思ってもらえる。

池上: 私が NTT の研究所にいるとき、一番最初の結晶成長の実験に参加した。今回は、そもそも宇宙実験室を提供するというところで、実験室を使うお客様がいないと上手く行かない。十数年前に比べて状況が変わってきたと思う。十数年前には宇宙実験室を使う人が沢山居るのではないかという期待の下に、(JEM の計画が始まった。(と言ったらしい。)) ところが色々検討すると、宇宙実験室は中々使いにくいとなった。高いこともあるが、真空にしても、マイクログラビティにしても中途半端<sup>11</sup>なところがある。今、中々使いにくいままにきている感じがする。もう一つは、地上の観測装置、例えばスプリング・エイトンのような装置が生まれてきてしまい、宇宙で無ければできない話は、現時点では地上で出来る。それはカスタマーの事情が変わってきたことが大きなポイントだと思う。それを一つの大きな課題として、使って貰えるようなカスタマーをもう一度探す<sup>12</sup>こと、カスタマーサティスファクションについての情報提供

<sup>11</sup> ユーザーとして、過大な期待をただけのことではないか。科学者も工学者も、制約条件の中で最高の結果を求める人種である。制約条件が中々はっきりさせられなかったことに不満を感じていただろうと思うが、中途半端と言い切るのは惨い。

<sup>12</sup> 装置が決まり、制約が多過ぎ、新規利用者は期待できない。

が必要になってくると思う。もう一点、ISS については JAXA しか見えないが、エンジニアリングの見地から言うと何処に技術が蓄積されているかが重要で、産業界の中にどのように蓄積されているのか、産業界の中で継承が悪くて無くなってしまう状況になっているのか、それは聞いてみないと判らない<sup>13</sup>。外交府から見ると、日本は世界の技術 (水準ではなかった。) の 2 番目であり、外から見ると日本は(聞き取れない - サネンカンチュウサナケンザイデモ - ) 評価されている。先程来 JAXA の説明だと、三流か四流位の処にある<sup>14</sup>が、海外から見た場合、産業界が強く、信頼性も実力が高く、しかも安く作る産業界を持っている日本が宇宙でしかるべきポジションを持っていた当たり前だと、皆が考えると思う。それが、随分、自虐的な物の考え方をするのが気になる。エンジニアリングの見地から言うと、実際に産業界に技術が溜まっている筈であるから、其処を の様な形のマッピングをしないといけないのではないか。もう一つはユーザーの環境が変わっているので、もう一度ユーザーに対するアプローチを考える必要がある。<sup>15</sup> 実はこの話だけでなく、今度スパコンをやろうとしているが、

<sup>13</sup> 想像で物を言い、「聞いてみないと判らない」と切り捨てられたら、JAXA から答えようが無い。

<sup>14</sup> 初めの頃の米倉委員の発言「少ない予算であればそれだけのことしか出来ないはず」と並べて聞きたい。先人(米、ソ、欧)を見ながら歩くことで、小さな予算で大きな技術習得が出来たと考えると良い。だから、決して宇宙では一流にならないし、なる必要もない。

<sup>15</sup> 20 年前からやってきた結果が今此処にある。トムキンスの夢の世界同様、宇宙は時定数が異なる。



一番心配しているのは、スパコンのユーザーが日本には居ないのではないかということである。一方、フランスとか外国を見ると、(聞き取れない。多分ユーザーが居るといっている。)

澤岡:今の池上先生のお話はその通りと思いますが、ユーザーの立場から、15年前と比べて大きく変わったと思うのは、その頃は先のことであり、良いテーマであれば無条件に実験させていただけるという幻想があったが、今は、基礎研究がある程度あっても応分の負担をしてくれとなっている。特に最近国立大学の法人化に伴い、外から競争的資金をとってこることが必要になっている。そのような拘束の中で、中々実験の提案に踏み切れない。お金をどう調達するのかが、今、一番大きなネックになっているのではないかと思う。

JAXA 山浦:先程スプリング・エイトができたから、ISS 利用の翳りが見えないかと云う、ご発言があったが、むしろ逆で、スプリング・エイトのような高度な分析装置が出来た結果、宇宙から持ち帰った蛋白質の小さな結晶でも、地上でしっかりした構造解析が出来るような、良い環境になった。昔の反省は、宇宙の工場で何かが出来、それも持って代えれば地上で何かすぐに使えると云うところがあった。ヨーロッパのような  $\mu G$  に対する歴史のあるところは良いが、地上研究をしっかりと行い、どうやって宇宙で最大成果を上げ、それを地上に帰って更に進めるプロセスに、日本の研究者の方が慣れてきた。

池上:95年のスプリング・エイトが無い時点ではもっと大きな期待があったと云うこと。今言われた科学の進歩<sup>16</sup>というのは当然

<sup>16</sup> 此れで済まされたら適わない。スプリング・エイトが出る前は、出来そうもない高い目標にチャレンジするしかないと考えていた。

あり、(聞き取れない。) それはまあどうでも良いのですが、申し上げたかったのは、サイエンティストは余りサイエンティストを(聞き取れない)話があったが、サイエンティストでも宇宙をやっておられる方はそうかもしれませんが、材料関係の<sup>17</sup>研究者にとって無重力は魅力がある。サイエンティストも色々な分野のサイエンティストが居て、特に材料に近いところの人間にとって、宇宙実験室は魅力があると考えているとご理解いただきたい。

続いて、JAXA の樋口理事が資料 10-1-3(JAXA の国際協力お考え方)を説明した後も、活発な質疑応答があった。

米倉:繰り返しになりますが、3 ページに「一員で居ることが必要な理由」が書かれており、そうだと思うが、次回は抜きたいけれど抜けさせてくれないと云うような自分が入ると良いなと思う。要するに、我々が必要不可欠なメンバーであるために、予算も掛かるし、やりたくないのだけれども、どうしても居てくれというような、何故居なければならぬか、日本がこの分野では本当に必要不可欠な存在である、そうなってくると、次の書き方も、この分野が突出している<sup>18</sup>という書き方になってくるのでは

<sup>17</sup> 澤岡先生が材料関係者だとは思っていらっやらないのか。

<sup>18</sup> 力を結集することで、一国当りの負担を減らす意図と、一国の突出した先行を抑える意図とが重なっている。米国だけが先行した場合、フランスは残りの各国を糾合し、米国に肩を並べる戦略を進めると予測される。米国はそれも困る。突出した技術が無くとも仲間で居られる。

ないかと思う。その点で、温暖化、気候変動、水循環、防災特に津波、その辺りがアジアの中でも ですし、もう一つ言えば素材とかエネルギー効率、そういう点では日本無しには考えられないというような にはしていただきたいと思います。

河野：中国インドが入ってくるのが新聞などで報じられている。先程のご説明の中で、2 ページの最後で (APSCO が) 署名を集めていることが書かれ、一方で5 ページ目には APRSAF でリーダーシップを取ってやるとかかかっている。同じアジア太平洋地域の中で二つの別グループがある。おそらく中国の場合には極めて国家的意識が強く出ていると思う。この辺りの情勢分析、これから先何処に進むのか、これらが別々に存在し続けるのか、アジア太平洋地域一緒のものになりうるのか、その場合に中国がリーダーになろうとしているであろうが、日本は一体どういう位置を取れるか教えていただきたい。

JAXA 樋口：答えになり得るか判らないが、現状だけ申し上げます。国家意思でこのようなものを作ろうという、日本にも段取りがある。ただ、アジアの各国は政治経済色々な状況が違い、こういうものを一律に行っても動かないであろう。むしろ、具体的な協力案件を挙げて、皆が応用できるような案件をやっていく手法を取った方が良く、強く議論した。先に仕組みを作っておき、その中で色々やるというやり方で行なう状況ではないという判断を、国がやられたと思う。現実に、中国の9カ国から署名を集めているが、アゼタヘールという南米の国が入ったり、良く判らない形で、実質何かそこで事業がやられているかという、我々が見るところ余り動いているように見えない。今後は判りません。JAXA、文科省の戦略は、このようなものでなく、今日、明日、宇宙システムや宇宙の成果を使って、ど

んな国が役に立つとか喜ぶとか協力をしようと、地球観測衛星を使って、災害が起こった時にそれぞれの国が必要なデータや画像が手に入る仕組みを作ろうとしている。協力することによって、具体的な問題が解決するというプロジェクトを立ち上げることによって、アジア全体が繁栄していくような戦略を取ろうとしている。今後 APSCO がどうなるかは、正直今お答えできる状態でない。

青江：APESAF もさることながら、月を巡っているいろいろな国がアクティブに動き始めている。その中で中国は、場合によっては世界で一番アグレッシブな月へのプランを持っている。そういう中国とどうお付き合いしていくのかという設問ではないか。それは難しい、オープンな場で話すべきことか分からないことであるが。

JAXA 樋口：現状だけ報告申し上げますと、このセンチネルアジアには、中国の防災機関も入っている。今のところ宇宙機関は入っていない。それから APRSAF には中国の宇宙機関は参加している。我々はオープンである。中国と JAXA はどんなことがあっても情報交換をやろうとチャンネルを持っている。科学などの根本的な部分での協力を出来ればやれればと相談している。

河野：おそらく日本が先に気象衛星を打上げ、放送が日本ばかりで無くアジアで広く受信できる。気象衛星で台風の画像は他の国でも役に立っているはずだと思う。今までのところ、他の国もやっているが、自分のところでもちょっと見ることが出来るという、隣の人のものが見えてしまったということだと思う。これは日本側から積極的に売り込んで良いのではないかと。つまり、折角、よその国でも使っていただける情報であるから、

位置付けをしっかりと、災害に関する場合であれば、必要に応じて画像を届けるような、ある種の協定まで良くと思うが、このような協力をすれば良いと昔から感じていたが、その辺りは今どうなっているのでしょうか。

JAXA 樋口: 国土交通省さんが居らして説明いただいたほうが良いが、WWW という国際気象機関があって、此处にデータ提供するための電波の許可を受けており、既にそういう枠の中でアジア全体に情報を流すことを前提に打上げていると思う。放送・通信は電波の問題と文化の問題があり、もっと難しく、今仰ったことはできないと思う。国交省の方がいらしたら、お答えいただきたいところである。

藤田局長: 私が前に をやっていたときに聞いたところでは、今樋口理事が仰るように、世界の気象機関の中で、日本がアジア太平洋地域の静止衛星による気象データを提供する役割の担うということになっている。そのときは、オーストラリア、アジア諸国 15 カ国位に気象衛星で得られたデータを提供するという枠組みになっている。

青江: 中国の問題を含めると、JAXA の報告の一眼目として、アジア地域に於いて日本はリーダーとしての役割を積極的に果たしていくように、これから先努力して行きたいということ。その梶子が APRSAF という枠組みで、それを梶子にこんな風に発展させていく、これを梶子にしてアジアにおける日本のリーダー、プレゼンスの増大を果たしていくという方向を強く指向していくという、という風な定義なのですね。この辺につきましてのご講評は如何でしょうか。

中須賀: 今の APRSAF の関係で、6 ページ目に「地球観測衛星及び宇宙通信、ISS 利用普及及び宇宙教育、人材教育育成の分

野でも協力活動を展開」とある。我々、大学で教育の立場に居るので、これには協力したいと考える。先日ジャカルタでやった APRSAF の後、我々がやっている小型衛星、キューブサットとかカンサット辺りで、日本がやっていることを紹介したら、多くの国が教えてほしいと言っていた。この間、日本でワークショップを開いた時も、アジアの方々が沢山来られて、何とか努力していただきたい、国の中で、大学生、高校生辺りで、宇宙開発活動の教育活動を進めて行きたいと仰っていた。我々も何とか協力したいが、国際協力ばかりやっている自分達の開発が出来なくなってしまうので、難しいところではあるが、こういったことはしっかり日本の国として、一つの教育をプロバインドして行くことが、APRSAF のようなものの中でリーダーシップをとっていく上で大事だという気がしている。これが何で大事かという、其処で教育を受けた高校生や大学生は、おそらくその国の中で、将来、宇宙の大事な職についていくであろうと思うからである。そういった人たちが若い頃、日本と良い関係になっていると、いわゆる日本親派になって行く気がする。ただ、来たら大学でどこかやっているところを捕まえて、やってくださいという、今、ほぼそんな感じですが、国としてちゃんとしたプログラムとして教育を考えていくことが大事ではないかと思う。このようなことは、イギリスやフランスではずっと前からやっており、フランスの航空関係の研究所や大学に海外から殆ど丸抱えで学生を沢山呼び、給与付で教育を与えている。その人たちが帰ったら、相当なフランス親派になるのではないか。イギリスのサリー大学もやっている。その辺りも日本は少し考えて行く必要があるのではないか。