

JAXA の吉川氏が資料 25-3-1(はやぶさ 2)を 15 分程で説明した後、長谷川執行役を加えて 14 分弱の質疑応答があった。其の後文科省の松尾参事官が資料 25-3-2(同 調査審議)を 2 分弱で説明し、推進部会に審議付託されることが承認された。(研究から研究開発へのフェーズアップを審査する。)

池上委員長:ご質問等御座いませんか。...はい、どうぞ。

井上:二つ質問したいと思うんですが、一つはあの、先ず理学的な面と云う事なんですけど、あの、C 型と云う部分に興味を持って人が多いと云う事ですが、此れ、国際的には他にも此の種が考えられてる事が有ると思うんですが、其の辺の関係はどんな様なもんなんですか。

JAXA 吉川:はい、エエト、今似た様なですネ、サンプルリターン、あの、アメリカの方でオシリスと云う名前で、ニューフロンティアのプログラムに提案されてるものが有ります。此れは別にあの、対象天体はあの、我々が狙ってる天体とは別の天体を挙げておりますけれども、中身的には矢張りあの C 型と云うか、炭素、有機物を多く含んだ小惑星からのサンプルリターンと云う事を謳ってるミッションで、まあ、かなり「はやぶさ 2」と近いミッションで、此れについては特にあの、「はやぶさ 2」とオシリスとの間で、何か協議をしてるって云う事は...

井上:時間的には?

JAXA 吉川:ア、エエト、多分あの、「はやぶさ 2」の方の打上げウィンドウは 2014、15 ですけども、アメリカの方は多分 2018

年位の打上げを目指した、目指して計画されているんじゃないかと。

井上:それからもう一点は、その一、矢張り斯う云う、これからの探査を考えて行く時の、そのまあ、技術的な面の基盤を斯う云うものが一つ一つ作って行くって云うのは非常に大事な事で、ま、特にあの、6 頁かナ、あの一、新宇宙港の考え方とか、色んな処が私も大事だと思うんですけども、今、此の新宇宙港構想についてのアプローチって云う様な面は、此処ではどう云う技術的な部分と絡んでる事なんですか。

JAXA 吉川:ア、此れは、未だあの、検討中ではあるんですけども、あのまあ、仮に「はやぶさ 2」がサンプルを取って地球に戻って来て、まあ「はやぶさ」の場合はトラブルが有った為に、「はやぶさ」本体が突入しちゃったんですが、ホントはあの、「はやぶさ」もあの、「はやぶさ」本体は突入せずですネ、地球のすぐわきを、あのまあ、地球をスイングバイしてどっか別のところに行く予定だったんですけども、まあ、「はやぶさ 2」の場合はそう云うトラブル無しに是非戻って来て、来る事を期待していて、其の場合はカプセルだけ切り離して、本体は地球をスイングバイをします。で、其のスイングバイした後ですネ、斯う云うあの、ラグランジ点を狙うと云う事は十分考えられると云う事です。

池上委員長:他に? ...ア、どうぞ。

青江:あの、どう云うかナ、単なる整理の仕方と云うか、説明の仕方だけの事なんで、その心算で聞いて頂きたいんですヨネ。あの、期待される成果で、科学の面における成果が 4 頁と 5

頁と、それから7頁にずっと書いてあんですネエ。で、此の、夫々、此の3頁がですネエ、方法論、サンプルリターンで、それから其の場観測で、それから衝突をですネエ。あの一、方法論に依って区分けをして、期待される成果って云うのを、サイエンスとして狙ってる処を書いてあるんですネエ。そう云う定義が良いものか、サイエンスとして、例えばですヨ、あの一、所謂「生命の起源に迫りたい」と云うのと、それからまあ「太陽系の生成」って云う処に迫りたいとでも言いましょかネ、そう大きく分けて、其の区分けで整理をすと言いましょかネ、何を狙っとるかって云う事で以て整理をして行くと云う事ネ。どっちが分かり易いかと云う事なんです。其処を一寸良く考えて頂きたいんです。あの、私の感じは、一寸後者の方が、普通の人にはより分かり易い<sup>1</sup>のか

---

<sup>1</sup> お気持ちは十分に理解出来るが、結構判断が難しいと思う。「生命の起源」や「太陽系の生成」については、天体物理学の社会では長く続いた論戦を経て、現在落ち着いている処と云うご意見を宇宙開発委員会の席で傍聴した記憶がある。其の専門家たちから此の様な声が上がって来難いのではないかと危惧する。また、宇宙物理学は技術開発と連携しながら進んで来た、挑戦が成功する可能性を感じる技術開発を想定し、其処で実現出来るかも知れない科学的成果を考え、科学研究者と工学研究者の合意の下で宇宙活動が行われてきた経緯がある。「技術的挑戦と其れで期待出来る科学的成果」を並べて描く事が、JAXAの宇宙科学研究本部の取り組み易い、また、説明し易い方法なのかも知れない。

ナアと。何をサイエンスとして得たいと思ってる、其処の処からキチンと説き起こすとも言いましょかネ、と云う風に思いましたと。ま、其処は良くご検討下さい。

JAXA 吉川: は、分かりました。

池上委員長: 他に? .....あの、一つ、水って良く出て来ますけどネ、此れはあの、要するに一応アレソウズ(?)が有って、で、存在するかしなないかってのが分かるんですけどネ、ホント其処に存在する可能性が有るんですか。

JAXA 吉川: ア、此れ、水と言ってもあの、水単体ではなくて、あの、含水鉱物です。

池上委員長: アア、そう云う事ネ。ハア、ハア、ハア、ハア。

JAXA 吉川: はい、あの、...

池上委員長: だから、水って言うと飲める様な...と云う事は有り得ない?

JAXA 吉川: でなくて、岩石の中に入っていると云う事で。

青江: 月の水と云うのはどう云う状態で有るんでしょうか。

JAXA 吉川: 月も同じ<sup>2</sup>。

JAXA 長谷川: コウイキ(?)で、あの、水酸基で持ってる状況です。沢山集めればですネ、ムニャムニャ。水が其処に在る訳じゃないんで。

---

<sup>2</sup> 月の極域のくぼみには氷の形で水が存在する可能性があると言った事を聞いた覚えがある。また、そうは言っても一向に発見出来たと云う報告が出て来ない。其れは「存在しない」と云う事で決着が付いたのだろうか。

池上委員長:他に何か御座いませんか?...じゃ、これはアレですか、あの、**工エト2013年あるいは14年に一番近づく訳ですヨネエ。で、其れ逃しちゃうともう、此れはどっか行っちゃう<sup>3</sup>?**

JACA 吉川:打上げウィンドウと云う意味では2014年。

池上委員長:14年の、じゃあ、早い時期?

JAXA 吉川:の7月です。最初は、であと、2015年に地球スイングバイをして行くんですけれど、其処をまあバックアップとしては使えると云う事で、まあ、2014年15年がウィンドウになります。

池上委員長:ア、其れはそう云う事。あの、スイングバイをするのは「はやぶさ2」でしょ、だって。

JAXA 吉川:ええ、あの、「はやぶさ2」なんですけど、その、スイングバイをする時に、まあ、ロケットの方に能力が有れば、スイングバイを端折って、其の時に打上げる事が...

池上委員長:ア、そうかそうか、ア、成程、**力が得られれば、一寸位離れてても追い付きます<sup>4</sup>**ヨと、斯う云う事ですネ。

---

<sup>3</sup> どうも天体運行の物理学が的確にイメージ出来て居らっしゃらないように見受けられる。地球の公転軌道と対象の小惑星の軌道は通常線で表現される。お互いの位置がその線上の何処かに在り、公転周期が異なるので常に相対位置が変化している。比較的少ないエネルギー消費で邂逅出来る事、邂逅する時に通信を邪魔する天体が間に来ない事など、諸条件が好ましい時期がウィンドウなのである。其れは天体間の距離が近い事とは直接関係ない。

<sup>4</sup> 一寸違う。金星に向かうより速度を速めないと、地球より外側の

JAXA 吉川:で、其れを逃すと、まあ、打上げウィンドウ的には、此れ、4~5年に一回ウィンドウが回って来る天体なので、次は2019年、20年位になるんですが、其の時はあの打上げた後、天体に着いてからの一寸幾何学的な位置関係が余り良なくて、一寸探査にリスクが生じてしまうので、今回と同じ様な状況になるのは更に其の5年後の、2024、5年のウィンドウですと、同じ様な、多分出来ると。

池上委員長:他に、何かありませんか? あの、「はやぶさ1」はネ、此れはホント見事で、物語としても非常に素晴らしかったんだけど、その、「はやぶさ1」から、あの、工学的に言って、その、「はやぶさ2」で使える様な技術は習得出来たと考えて良いんですか?

JAXA 吉川:はい、此れはあの、随分、色々な面であの一、まあ、トラブルも多かったんですが、あの、一応あの一、工エトまあ、行って帰って来る事は成功した訳で、ですからまあ、「はやぶさ2」はあの「はやぶさ」に上手く行った処は更に現実性を増す様にして、ま、問題が有った所を修正すると云うのを基本としております。

池上委員長:でも、基本的にはその、部品がちゃんと動くと云う事ですヨネエ。

---

公転軌道が取れないのである。2014年に打上げる時は遠太陽点が地球の公転軌道より大きく、近太陽点が地球より小さい楕円軌道に打上げ、地球スイングバイで加速して小惑星と邂逅出来る軌道に入る。2015年に打上げる時には、いきなり小惑星に邂逅する軌道に投入するのである。周回遅れでも間に合うと云う事。

JAXA 吉川: はい、そうですネ。

JAXA 長谷川: 「はやぶさ」の場合は冗長系持ってる訳じゃないし、あくまであの、今回上手く行きましたけども、そう云うのを口バスト性と呼んでいるものが、何か問題が有っても其れをリカバ出来ると云う事を確実に全部揃ってた訳じゃなくて、たまたま代替品を上手く揃えたから、あんだけシーケンスが行きましたが、太陽系の探査の技術としては、確実に次行けますかと云うと、其処まで確立はしていないと思ってるんですネ。其れを確立したいのが実は、此の「はやぶさ 2」で、其れを確立したいと。イオンエンジンもそうですし、途中の航行技術もそうですし、あの、ホイールも途中で駄目になっちゃいましたので、アレ、たまたま上手くソーラーセイルを上手く利用したとかですネ、帰還技術の方も、実はひやひやしなながらイオンエンジンを中和器の他のヤツと併せて、たまたま上手く行っちゃった<sup>5</sup>んです。其の技術は確立した技術かと言われると、未だもう一息マチュアじゃないと。其れをマチュアにした状態で、本格的に宇宙科学の方に持ってくのがあの、やり方だろうと云う事で、まあ、或る意味、「はやぶさ 2」はそう云う意味ではサイエンスと云うより寧ろ、技

<sup>5</sup> お気持ちは十分納得出来るのではあるが、「たまたま」を使い過ぎている点に違和感を覚える。「たまたま」は、若しかしたら構成員の選任に掛るのではないかと思う。想定外の事態に対応出来る様な機能を直感的に具備させておいた事や、故障が起こった後で其れを切り抜ける代替案を考え付いた事、つまり、リスク管理能力の高い集団であった事なのではないだろうか。

術を確立するフェーズじゃないかなと。当然行くんだったら、シャンと次のサイエンスを目指してと云う意味で C 型、其れも世界で初めて、と云うのが私達の考え方だと思います。

青江: 今、一寸、最後に行った事が良く分かんないんです。あのー、エエト、最初に吉川さんのご説明だと、サイエンスと云うものをかなり強調した説明をされたんですヨネ。其れからすると、必ずしもそんなにサイエンスの方を前面に出さんでも、そのー、所謂、当にサンプルリターンと云うテクノロジーですネエ、そのー、まあ、「はやぶさ 1」をもっと一段進歩させると云う事そのものも、並行した目的<sup>6</sup>とも言いましょうか、狙いと言いましょか、そう云うものってキンテ(?)つけて、謂わば並列的にくっつけて、チャンとやろうじゃないかと云う主旨の事を言われた訳ですか。

JAXA 長谷川: と云う見方で、実はさっきあの、青江さんが仰った様に、この、方法論で分けてますネと言った、あの、我々ハッタ(?)のはその、技術的に此れやると内部構造をと云うので衝突体を...だと此れが出て来ますと云う。此の、あの、何て言うかナ、サンプルリターンだと此処が出て来ますと云

<sup>6</sup> 科学と技術の並行もあるだろうが、技術の方には挑戦と確立があるのだと思う。技術の挑戦は新たな科学の機会を産むが、技術の確立で得られる科学の機会とは異なる性質のものだろう。データの蓄積を増やす事で学問の進歩を助けるのだろう。宇宙の科学観測(可視光、赤外、X線、電波)は観測が繰り返されて成果に繋がる一面がある。勿論波長域の拡大や感度の増大などの技術的な挑戦が新たな可能性を開く。

う、分けて、此のさっき、4、5、7 実はそう云う方法論的に書いたんです。でも、其れは、科学的にもう凄くトップのレベルだと云うので、整理の仕方、どちらが良いか分かりません。あの、青江先生が仰った様に、その、此の部分についてこう云う方法が有ると云う分け方でも良いとは思いますが、あく迄その、技術的にあの、裏付けがあって来れ取って来ると云う風に考えて、と云う説明はしてなかったのはそう云う意味です。

青江:ア、僕は其れとは別にネ、サイエンスの方をかなり鮮明に出したご説明をなさったんだけどでもですネエ、其の期待される成果の内のですネエ、此の6頁のこのも、所謂シュチュウ(?)みたいな感じで説明為さらんでもですネエ。エエト、此の6頁の此処の部分ですネ、探査技術としての、まあ、日本の一種得意技とでも言いましょうかですネエ、小惑星に行って、チャンと持ってサンプリングして戻って来ると云う、此の一連のテクノロジー、此れをチャンと日本のものとして行く...と云う事そのものも、大変、エエト、本プロジェクトのですネ、並行した重要な目的としてですネエ、斯う、完全パラに置いてもいいのかも知れませんネエと。折角斯う云う感じで説明なされたもんだからネ、どう、其処ら辺は整理をするのか...と云うのを一寸検討頂いた方が良くかなと云う事ですネ。

JAXA 吉川:はい。あのー、一応此処に書いてあります様に、あの、我々もあの、技術はですネエ、やっぱり重要だと思って居まして、だからまあ、「はやぶさ2」が全てサイエンスだけのミッ

ションとは考えてないので、斯う云う風にあの、技術もキッチンとあの、明示して行こうと思って居ります。

池上委員長:あの、ツガネン(?)関連するかも知れませんがネエ、あの、NASA はあの、火星等々色々ターゲットになりましたと云う言い方をしてるんだけど、何れにしてもその、有人或いはロボットを含めてエクスプロレーションで云う風に、ムニャムニャしてる訳ですヨネ。で、あの、此れは必ずしも其処まで、まあ、日本の方針がちゃんと立ってないと言われちゃうと、一寸返す言葉が無いんですが、大きなその、エクスプロレーションで云う流れの中での位置付けが、若し明確に出来ると良いナアと。先程あの、ラグランジアンの話があるとするとすれば、其れは或る意味でエクスプロレーションの一つの目的になってるんじゃないかと。其処へつながるって言う様な話だと、あの、サイエンスだけではなくて、エクスプロレーションの方で支援をするって云う事も可能じゃないかと云う気がするんですヨネ。今一寸心配なのは、サイエンスでやってしまうと、サイエンス沢山テーマがあってネ、其処を食われちゃうと云う事があると、恐らくその、サイエンスをやってる方ですネ、フラストレーションになるかも知れないと。多分青江さんの話も、そう云う関係してると思うんですネ。其の辺も良く、分かりやすい説明、或いはムニャムニャ。

JAXA 吉川:はい。有難う御座いました。

池上委員長:じゃ、宜しゅう御座いますか。此れ、どう扱うかについて...(以下省略)