

宇宙開発委員会 第1回推進部会議事録(案)

1. 日時 平成20年1月15日(火)10:00~12:25
2. 場所 三田共用会議所 第3特別会議室
3. 議題
 - (1) 水星探査計画(BepiColombo)プロジェクトの事前評価について
 - (2) その他
4. 資料
 - 推進 1-1-1 水星探査計画(BepiColombo)プロジェクトの実施要領(案)
 - 推進 1-1-2 水星探査計画(BepiColombo)プロジェクトについて
 - 参考資料 1-1 宇宙開発委員会推進部会の今後の予定について

5. 出席者

【宇宙開発委員会】

推進部会部会長

部会長代理

委員長

委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

青江 茂

池上徹彦

松尾弘毅

森尾 稔

小林 修

佐藤勝彦

澤岡 昭

鈴木章夫

高柳雄一

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

【文部科学省】

文部科学省研究開発局参事官

文部科学省研究開発局参事官付宇宙科学専門官

文部科学省研究開発局参事官付参事官補佐

【説明者】

独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA(ジャクサ))

宇宙科学研究本部 BepiColombo プロジェクト

プロジェクトマネージャ

プロジェクトサイエンティスト

宇宙科学研究本部宇宙科学プログラムディレクタ

建入ひとみ

中西友子

廣澤春任

水野秀樹

宮崎久美子

片岡 洋

笹川 光

瀬下 隆

早川 基

藤本正樹

中谷一郎

6. 議事内容

JAXA(ジャクサ)から推進 1-1-2 に基づき説明を行った。主な質疑は以下のとおり。

【澤岡特別委員】 二つの質問がある。ESA が 800 億円、日本が 150 億円を負担するという計画である。費用負担という点では、ESA が主導権を持っていると思う。今まで大きな変更が多数あったが、ESA の閣僚会議が決めたので、今後はこれで行けるといことであるが、国際状況やその他の環境が変わってゆくことに応じて、今後また変更がないとは言えない。そのあたりは、ここでのリスク評価の外

にある問題として、この部会では考える必要がない、あくまでも与えられた条件の中で考えればいいのかという点。

もう一つは、ロケットを打ち上げ運用の側と衛星側のものの考え方は、国内でも異なることがある。ESA の内部でも違うはずで、2 国間の共同開発の総合解析を全て ESA 任せでいいのか。ESA が解析したデータをそのまま信じていいのか。もっと口を出した方がいいのではないか。リスク管理と関係してどのようにお考えか。

【青江部会長】 前者の方の問題というのは、どちらかというこの都会そのものがどう受けとめるかという感じになるか。先ほど説明があったように、ESA の閣僚会議で決めたということで、それを一応信用するということである。いわゆるこういう国際協力では常につきまとう。それ以上のことをどの程度まで我々として要求するのかというか、どこまでかたくなれば開発に進んでよいとっていいのかというのは、一般論としてどうなのか。

確かに不確実性というのは、当然他人様のこととしてある。また、ESA が「やはりやめた」と言うことはあるのではないか。

【JAXA(早川)】 ESA 側が BepiColombo のプログラムをキャンセルするという可能性がゼロかといわれたら、それは国際協力上ゼロであるとは答えられないが、先ほども言ったように、ESA の関係国の閣僚会議でコストプロファイル、年度ごとに幾らかかるといふプロファイルが打上げまでのミッション終了まで承認されているということで、総額が承認されているレベルまで来ている。だから、プロジェクトの開発上で非常に大きな問題が起きたら、それに伴う遅れというものは当然ある可能性はあるが、政治的なもの、お金の問題だけで遅れる、ESA 側の都合で遅れるということはほとんどないと思っている。

全休が遅れるということに関して言うと、我々は年に 4 回程度、

ESA 側のプロジェクトチームと face to face の会合を持っている。必要に応じてメールベースでの会議、それから打合せ、テレビ会議等々を含めて情報の共有をされていて、全体のプロジェクトに影響を与えるような問題に関しては、相互に情報を流通させる。我々の方で何か問題があることは向こうにも知らせるし、向こう側で大きい問題が出るということであれば、それはこちら側に連絡をもらうということで情報を共有し、単独で抱え込んで問題を解決しようというのではなく、お互いの協力で解決できるものは解決して進めていこうというスタンスでやっている。

あと、打上げ後の軌道解析の話だと思うのだが、これを JAXA 側ができないかと言われたら、JAXA 側でもできる。ただし、きちんとしたものをやるためには、電気推進を使うということから、電気推進のプロファイルをきちんと全部知らないといけない。それと、ESA 側が開発するモジュールの質量等々が全部絡んでくる。その辺の情報は、やはり ESA 側の方が細かく持っているのと、ESA は ESOC というところで専門の組織を持っていて、かなりの実力を持っている。我々の関係者でも ESOC とのいろいろな情報共有というのは別のところからでも行われていて、ESOC に関してそこは信頼できると思っている。

だから、我々ができないかと言われたらできるが、ESOC の成果を我々の方として検算するということでは十分であろうと考えている。軌道に関して言うとそういうことになる。

それから、データに関しても、今年に 4 回程度のシステム同士の打合わせをすると申し上げたが、このうちの何回かに ESOC の人間が入ってきていて、地上系とのインターフェースというのも話を始めているところである。具体的などというテレメーターのフォーマットで流して、どっちがどういうふうにする、どういう試験をいつ

やるということも全部詰めているので、そういう意味で言うと、ちょうど JAXA で衛星を打上げるときに地上系の方といろいろな打合せをするのと同じレベルで ESOC と話をしている。ヨーロッパだからどう、日本だからどうという話ではないだろうと思っている。

【森尾委員】今のに関連して、こういう開発計画だから、計画どおり行かないことが間々起こるということはやむを得ないと思う。過去の整理なのであるが、いただいた推進 1-1-1 の資料だと、平成 15 年 6 月 24 日にこの計画の事前評価をされたわけである。その直後というか、平成 15 年 11 月に ESA 側から遅れるという通知があって、約 2 年遅れていると理解していいか。それに伴って、平成 16 年 8 月、ESA から連絡があった 10 ヶ月後、進捗状況の確認があって、その時点では、変更以前に比べて若干の余裕が生じるということで、特段の問題はない。このまま進めようと、そのときの評価ではなっているということである。

まず、第 1 点は、一般的に 2 年遅れると、同じ人数で続ければ経費がそれだけ増える。このときは特段の問題がないという言い方は、人数を絞って経費が予定どおりの予算に入るようにされたということなのか、予定よりお金はかかるが、当初考えたものよりはもっと精度のいい測定器とか、完成度の高いものを搭載するというところで 2 年の時間を具体的にどういう形で有効に使われたのか。その辺をどう処理されたのかというのが 1 点である。

もう一つは、平成 16 年 8 月に評価されたとき、今言ったような何らかの方法で相手の変化に対して対応する方策をとられたと思うのだが、またその後、平成 17 年 12 月、14 ヶ月ぐらい後になると、もう一度遅れるわけである。結局、当初計画から見ると、3 年ぐらい遅れたのだろうか。それは、JAXA 側から見ると、この計画にとってプラス面、マイナス面あると思うのだが、具体的にどういうプラス面が

あった、あるいはどういうマイナス面があったというような評価をちょっとお聞かせいただけるとありがたい。

【JAXA(早川)】まず最初の 2 年の遅れに関してであるが、これは、サイエンス的にはマイナス面が出た。それは、着陸機がなくなるということで、磁場の観測に関して言うと 3 地点での観測で、地表面に一番近いところの 1 点なくなる。ただし、着陸機がキャンセルされた理由というのが非常に明確で、実は着陸機というのは、寿命がせいぜい 2 週間しかない。その間に有効なデータ、着陸機があるということで有効になるデータというのは、ある磁場変動が起きたということが必要なのだが、それが起きる可能性がどのくらいあるかということに対し、この MRE という着陸機 1 機を持っていくために、残りの MPO、MMO を持っていくのと同じだけのロケットを 1 機、費用としてもおおよそ八百～一千億円かかる。

ESA も着陸機というのは今まで行ったことがなくて、成功した経験がないということから、ものすごくリスクが高いにもかかわらず、サイエンスとしてのアウトプットとしてはあるのだが、コストに本当に見合うか、MPO、MMO を合わせただけのインパクトが MSE が増えることであると言われると、それは甚だ疑問であるということからキャンセルされた。

サイエンスとしてインパクトはあるのだが、一番の大もとでねらっているサイエンスとして非常に大きなインパクトがあるものではないということから、サイエンスに関してはデメリットがあるが、我々としてはアクセプタブルであった。

スケジュールの方に関して言うと、実は最初の 2 年の遅れというのは、我々にとってはプラスになっている。これは、JAXA 側の問題であるが、開発にかかる年数が、一番最初の予定ではかなり厳しくて、我々としてもこのスケジュールは非常にタイトであるというこ

とを言っていた。その分が2年遅れたということで、そこはスケジュールが楽になり、ちゃんとした開発ができるようになった。これはプラスに働いている。

2度目の1年の延びという方は、質量、コストの制約から出ていて、実は1年半ぐらいずっとそういう検討をESA側がしていたが、その間打合せにより状況をつかんでおいて、実際に打上げが1年遅れるというのがわかった段階で我々が行う作業というのを、ある1年間で予定している作業を2年間に分けるということで、そこでスロウダウンして吸収させた。だから、コストとして増加分が全くゼロではないが、ミニマムに抑えてコストとしてインパクトがないような受け方をしている。

【鈴木特別委員】水星というのは、今まであまり行った例がないというお話なのであるが、水星の周りの宇宙環境、特に放射線環境というのはわかって、いるのだろうか。

それと、もし高エネルギーの粒子が非常に多いと、ある程度の故障というのはどうしても避けられないと思うのだが、それとの関連で、冗長設計の考え方というのはどういうふうになっているのか。

【JAXA(早川)】まず、水星の宇宙環境であるが、実はよくわかっていない。それで、放射線環境で言うと、太陽からのフレア等に伴うソーラープロトンと呼ばれる高エネルギーのプロトンがあるのだが、これが太陽からの距離に従ってどう変わるかというのが実はわかっていない。過去にあるデータで言うと、「Helios」という、これもヨーロッパ、アメリカの衛星であるが、それが何点かはかったデータがあるが、非常にエラーバーが大きくて、そのデータだけを信じると、実は地球から内側に入るとあまり増えないという可能性もある。

ただ、これはものすごく甘い見方で、もともと太陽から出たものが広がっていくとすると、距離が増えれば当然密度が下がるというこ

とで影響は下がる。それが、太陽で作られたものであればそういうふうになるし、途中で加速されて作られたものであると、その場からの距離ということで、あまり距離の変動によらない可能性が出てくる。これが実はわかっていない。

我々、そういう意味では「MESSENGER」のデータを早く知りたくて、安心できるかどうかというのがそこにかかっている。

それで、設計としては安全サイドでしなければいけないので、現状が一番きつい条件、すべてのもとが太陽の表面から出てくる、距離の二乗でその強度が落ちてくるというモデルで評価している。だから、放射線に関しては、Rad-Hard と呼ばれるのであるが、耐放射線性のある部品を使う。あるシールド厚と耐放射線耐性というものを規定して、それ以上の性能を持つものを使いなさいということで設計している。

冗長系に関しては、科学衛星の場合にどうしても重量と観測とでギリギリに詰めるところであるが、今のところ、非常に大事なところである部分に関しては、冗長性をきちんと確保しようということで設計を進めている。具体的には、例えば衛星の太陽電池の発電をしているところをバス電圧に変えるコンバータがあるのだが、過去、科学衛星はここに関して言うと、実は冗長が全くない。過去の衛星でそこが壊れたということも全くないので、本当は信頼性がかなりあると思われる。今、そこに関して冗長を持たせて、複数台のうちの1台が壊れてもミッションが遂行できるという設計にしている。だから、基本的に大事なところに関しては、できる限りで冗長系をとる。ただ、これは結局重量、それからその結果で積める観測機器、サイエンスの結果との兼ね合いになるので、パーフェクトにすべてが冗長系をとれるというわけではない。ただし、大事なところに関しては冗長系をとる。

例えば、先ほど説明したが、ミッション系のデータ処理に関して、MDP というもので一括処理をすると言った。実は、あれは2台ある。1台が観測機のうちの半分、もう1台がもう半分を見ていて、CPU部分と通信に使う部分に分かれている。CPU部分だけが死んだのであれば、片方の生き残った通信系部分を使って残りの観測機も全部制御できる。但し書き付きではあるが、そういう意味で冗長系をとっている。

それから、磁場のセンサー等は非常に大事なセンサーになる。これが両方壊れてしまったら BepiColombo としてはミッションとして成立しないと言ってもいいぐらいの影響が出る。これは、2台積んでいて、それぞれが別々のミッションデータプロセッサにつなげているということで、1台が壊れても影響が出ないという形にして、なるべくできる範囲で冗長性を上げるということをやっている。

【佐藤特別委員】23ページのミニマムサクセスのクライテリアについてであるが、青江部会長からも話があったように、今「MESSENGER」が行っているわけであるが、いろいろな成果も出すと思う。それは十分織込み済みのことではあると思う。具体的に、「MESSENGER」で、こちらのサクセスクライテリアに書いてあるようなミニマムサクセスであるとか、フルサクセスとか、そのあたりのデータに関しては、まず「MESSENGER」から、例えばこういう事項があるということがわかったということが発表される可能性はあるのかということと、「MESSENGER」の磁場の測定についてお伺いしたい。

それから、エクストラサクセスの中に入っているが、MPOとの連携でそういうことがわかるという話であるが、それはまさにリアルタイムの連携なのか、後でデータを合わすことでよろしいのか、そのあたりの関係をお伺いしたいと思う。

それから、もう一つ。エクストラサクセスの中でダスト分布の話が

あるが、これはMMO独自でもできることではないかと思うのであるが、これがあえてエクストラサクセスであるという理由がちょっとわからない。

【JAXA(早川)】まず、「MESSENGER」との関連から行く。「MESSENGER」に関して言うと、実は「MESSENGER」のグループと BepiColombo のグループは解析に関しては協力をしようということまで話が進んでいる。「MESSENGER」としてどこまでできるかというのは正確なところ、行ってみないとわからないところがあるが、軌道として「MESSENGER」は基本的に水星の北半球を詳細に調べる。それから、先ほど言い忘れたが、水星は表面のうちの47%ぐらいしか撮像されていない。それらをきちんと撮像して、とにかく全球をちゃんと見ようというのが目的で行っていて、今回のフライパイで、多分今まで撮られていなかった部分の半分ぐらいのところからフライパイから遠ざかるときに撮られているはずだと思う。そういうことから、「MESSENGER」が先に行くから、当然、発見をたくさんする。

しかし、多分わかることよりも疑問がいっぱい増える。その疑問をちゃんと解くのは BepiColombo であるということで、「MESSENGER」のグループと今協力を開始している。

ミニマムサクセスに関してどうなるかということであるが、磁場に関して「MESSENGER」が計れるのは、北半球の局部のかなり限られたところにある。当然、彼らであるから、手をかえ品をかえ解析してきて、こういう結果だと言って、例えばこういう磁場であるとか、そうでないという推測は出てくると思うが、解明は BepiColombo が行かないとできないと思っている。

それから、磁気圏の観測に関して言うと、磁気圏の観測のためのデータ、センサーも「MESSENGER」は積んでいるのであるが、衛

星の姿勢上の制約が非常に大きくて、どうしても満足のいく観測がなかなかできない。だから、何か不思議だということはいっぱい出ると思うが、それを解くのは BepiColombo が行かないとできないであろうということで、そういう意味で我々は「MESSENGER」の結果をミニマムサクセスのところまで凌駕できるであろうと考えている。

あと、エクストラサクセスの方で、MPO との共同観測に関して言うと、これは MPO 側に積んでいる機器と、MMO の関連する機器が同時期に、同じ時間帯で、同じようなことが計れるようなモードで運用するのが大事なので、計画段階からそれを考慮して、軌道のことも全部考慮している。だから、とりあえずどちらも完全にばらばらでデータをとって、とられた結果を後で合わせるという協力もあるのであるが、それよりも一段踏み込んだことを考えている。

最後に、エクストラサクセスにダスト分布というのが入っているのは、なぜフルサクセスではないのかという話であるが、これは、ダスト分布がきちんと計れるということで、先ほどダストのところでは言ったが、希薄大気としての生成原因というものをかなり押さえられる可能性がある。そこをきちんと押さえ、希薄大気の生成の精密な過程を理解するということまで踏み込める。それには、実はダスト観測だけではなくて、MPO 側の観測機器とのデータとも合わせる。その 3 つを全部合わせてやると、非常に踏み込んだ解析ができて結果が出せるということを考えているので、エクストラサクセスに挙げている。

【青江部会長】「MESSENGER」が行って、何か新しいことがわかった。

そうしたら、ここに書いてあるフルサクセスももう一步踏み込まないといけなくなるということだってあるのではないかという気がする。

これでは陳腐化してだめということもあるのではないか。

【JAXA(早川)】「MESSENGER」のグループとしては、当然そうなるべく

頑張らなくてデータを解析する。それには、BepiColombo に絡んでいるサイエンティストもそうなるべくデータの解析をする。しかし、「MESSENGER」1 機のデータでは、ここに書いてあるフルサクセスのものを行うことはできない。

まず、例えば磁場に関して言うと、先ほど言ったように、軌道が非常に北半球に偏っている。これは、中の構造まである程度推測しようと思うと、全球に対しての分布をとることが大事なのであるが、「MESSENGER」の軌道は北半球の近日点を過ぎると急激に離れていってしまい、どうしても中の内部磁場の影響をはかれるところが限られた領域にどうしてもなってしまう。その部分のデータから外挿して全部を推測するということはできて、それは当然やるのであるが、それが本当かと言われたときには保証の限りではない。だから、ここに書いてあるフルサクセスの磁場に関して言うと、「MESSENGER」はそれをするには無理だと思う。これは、「MESSENGER」の軌道上の制限で、どうしてもそこにいろいろな仮定を置かないと推測できない。

百聞は一見にしかずというもので、推測を数多くしても、実際に計ってみたらそれは違うかもしれないということで、フルサクセスを「MESSENGER」が満足することは多分無理だと思う。

【青江部会長】満足することはできないかどうかは、それはそうかもしれないが、それによって、新しい知見によってここに書いてあることを直さなければいけないようなことはないのか。

【JAXA(早川)】それは期待したい。

【佐藤特別委員】まさに青江部会長がおっしゃったことなのであるが、私どもは宇宙論の分野では、NASA の打上げた早く安く上げるという「WMAP」衛星というミッションと、今年上がることになっている「Planck」衛星と比較したとき、「Planck」衛星は本当に重要で、確か

にたくさん優秀なものがあるが、やはりアメリカの「WMAP」衛星は早く安くということで、極めて大きな成果を出したわけである。そういうことを考えると、やはり「MESSENGER」はこれから何年も次から次へデータを出してくるわけであるから、その時点で搭載機器を換えるということは難しいことだと思うが、何かちょっと対応が必要ではないかという印象がした。少なくとも何か「MESSENGER」の観測においては、観測のタイムスケジュールを重点化するということが可能だと思う。それに応じて何か若干の変更もあっていいのではないかと私は思うのであるが、どのようにお考えか。

それから、付屬的な話であるが、ダスト分布の話はただ単に大気だけの話なのか。いわゆる、太陽近傍におけるダストの分布であるとか、そういうのは独自に結構価値のあることだと私は思うのであるが、そうすると、そんなダストの分布というのは、ミニマムサクセスにあってもいい話ではないかと私は思うのだがいかがか。

【JAXA(早川)】 後半の方のダストなのであるが、佐藤先生のおっしゃるとおりで、ダスト分布としても非常におもしろいものがある。ただし、どのくらいの頻度でダストが計測されるかという予測をすると、1日に1カウントあるかどうかというところで、それだけで1つのサクセスクライテリアとして設けるにはきつい。実はそれがわかったら非常におもしろいのであるが、こういうところに書けるところまで本当に出せるかということになると、疑問がある。それもあって、ダスト分布に関しては希薄大気に絡んだところをエクストラサクセスとして挙げさせていただいているというものである。

前半に関しては、プロジェクトサイエンティストの藤本の方から説明させていただく。

【JAXA(藤本)】 プロジェクトサイエントの藤本である。「MESSENGER」と BepiColombo というのは非常にいい協力関係にあるということをも

まず強調させていただく。2年前に水星の科学に関するレビューの本と一緒に書いた。サイエンスワーキングチームにはメンバーを交換している。それから来年度、COSPAR という国際会議があるのだが、国際会議で共同でセッションを持つ。そういうようなことをどんどん始めているので、非常にいい協力関係にあるということをもまず申し上げたいと思う。

もちろん、協力関係にあるわけであるから、今後「MESSENGER」の成果で BepiColombo の成果を最大化する方向に考えていきたいわけであるが、「MESSENGER」の観測機スペックを考えると、「MESSENGER」の結果を持って、ここにあるサクセスクライテリアのうちのどれが入れかわるかということになると、具体的にはミニマムサクセスの中で、例えば磁場であると、固有磁場の有無を確定するという表現をしているが、この有無を確定するという中身がもう少し具体化する。あるいは、磁気圏の方だと、磁気構造の概要を確定すると書いたが、磁気構造の概要の内容をもう少し具体化する。おそらくはそういうレベル、具体的に申し上げるとそういうところでこのサクセスクライテリアがよりリファインされると考える。

フルサクセスに対して、「MESSENGER」がどれくらい貢献できるかということ、ここに書いてあるような、今の段階で期待できるようなことというよりも、何らかのサプライズをもたらすという意味での期待の方がむしろ大きくて、今、現時点で予想できることという意味においては、ミニマムサクセスの中の質問の形がより具体化する。多分そのようなレベルの貢献が「MESSENGER」からは期待できる。それも十分大きな期待なのだが、そういうことが十分期待できるのではないかと我々は考えている。

そのように考えると、「MESSENGER」と BepiColombo は随分性能の違いがあって、そんなに「MESSENGER」に意味があるのかとお

考えになるかもしれないが、水星というのはそれほど謎の惑星で、たとえその程度のかなり限定された観測であっても、やはり「MESSENGER」に先に行ってもらって、いろいろな謎を提示してくれるということは BepiColombo にとって非常にありがたいことであるので、2つの計画の間の協力関係というのは、非常にうまくいくものだと思信している。

【佐藤特別委員】ということは、やはり「MESSENGER」の成果を受けて、新しい疑問が出てきたら、それに対応したフルサクセスも考える可能性もあるという解釈でよろしいか。

【JAXA(藤本)】今、現時点でできるだけ予想するというのであれば、多分ミニマムサクセスの中で具体化するというのが一番正確な予想なのであるが、もちろんおっしゃるようにサプライズはあり得るので、フルサクセスの内容も変わっていく可能性はある。

【中西特別委員】今、費用のことや、安い開発をという話が出たので、予算がどのように使われていくのかということをお伺いしたい。全体で150億円。既に30億円支出したということは、これから120億円が6年間かけて必要だということと思う。そうすると、年平均して20億円。その予算を使ってどこまでやるかという目標は、うまく行くかどうかはわからないにしても、ミニマム、フル、エクストラと分けているにしても、エクストラを目指して20億円を投資すると考えていいのか。

そうすると、途中でいろいろなこと、開発の方向性の変化や予算の問題も起きるかもしれない。その場合、佐藤先生が今おっしゃったように、効率の良さや、どうすればコスト的にもっとほかのもので代替できないかなど、技術面は非常によくわかるが、コスト的な予定、計画が少し伝わってきていない。

例えば、今年は何に一番予算がかかるとか、研究した結果、エク

ストラになるかもしれないし、ミニマムかもしれないが、もしここがうまく行かなければどういう代替があるとか、そういうことはどこでどんなふうの評価されているのか。

【JAXA(早川)】まず、誤解があるようなので訂正させていただきたいと思うが、エクストラサクセスをするために余計なお金がかかるわけではない。だから、ここでかかる費用といっているのは、我々が今公募で求めた観測機、それからそれを乗せていく衛星を作るのに必要なお金で、ミニマムサクセスだけでいいから安くなるとか、エクストラサクセスをするから高くなるというものではない。

これから後、どこにお金がかかるかということであるが、例えば来年度で言うと、我々がEM品と呼んでいる電氣的な性能としてフライトさせるものと等価のもの。それから、MTM、STMと呼ばれるが、構造的に等価、それから熱的に等価というモデルを作る。

これで、例えば電氣的なものであれば、衛星全体としてそれで性能がちゃんと出るかということ。それから、構造に関しても、今考えられている環境条件でちゃんと耐えるか。それから、熱のモデルで言うと、今計算で出していて、各部分がどういう温度になる。だから、どのくらいの温度で耐えられるようにしてほしいとか、この温度要求はこれなら満足しているはずであるというのを、全部確認していく。そういうモデルを作るのにかなりの費用がかかる。

これをきちんとやっておかないと、FMを作って試験をしてみたらだめだったということになるので、ここをきちんと作って、確認がとれたものでフライトするものを作るというのが開発の基本になっている。

【中西特別委員】そうすると、開発でここまでお願いするとなると幾らかかるかについての詳細目標、20億円の開発費でも足りないかもしれないし多いかもしれないが、費用についてはサクセスクライテリ

アとは別の観点があると考えでよろしいか。

【JAXA(早川)】 お金に関しては、こういうものを作るときにどのくらいの費用がかかるかという見積もりをとって、総額としてどのくらいかかる。それから、観測機に関しても、自分たちでやっていく上でどのくらいかかるというのを持っている。それにあるマージン、危機管理のリスク対応の部分をとって、もし不測の事態が起きたときには、そこを調整する。それから、コストとして我々が実際に年でやるごとに、今年やる作業で、中身をかなり見て、本当にこれが要るのか、こんなにかかるはずはないだろうというところでコストとして落としていく。その分を予備としてリスク対応にとっていくということをやっている。

【青江部会長】 多分、今この評価でもって、この場で開発に進んでよいという評価をいただいた以降、開発に入るわけであるが、その過程において、特にコスト面、スケジュール面の2つの側面において大きく乖離する。ここでもくろんでいたことと大きく乖離するような事態が生じれば、中間評価という仕組みがあり、それを立ち上げていただいて、もう一度ここでこういう情勢の変化があるがどうかと、引き続き開発を継続してよろしいかどうかという御評価をいただくことになろうかと思う。

ただし、実はこれはまた悩みなのであるが、この150億、次年度以降120億を支出していこうという計画になっている120億が、どれだけ増えたら中間評価を立ち上げるのかという明確な数値的クライテリアは実のところない。そこが難しいところで、これは宇宙開発委員会の中で、スケジュール的、コスト的に相当程度多くくれば、そこでもってチェックをかけていくということになるのではないかと思う。

それから、もう1点。先ほど佐藤先生が言われたように、新しいサ

プライズが起こって、フルサクセスというのは、このプロジェクトにおいてまさにここをねらいたいというところである。ここをねらいたいというところを、新しい知見によって何らかの形で変えるという事態が生じれば、これはどうしたらよろしいか。また、それを提案いただいて直すか。

【松尾委員長】 そのこのところは、謎が新たに生じて、それを解明するという話になると、今からフルサクセスを定義すること自身がサイエンスミッションとして難しいのではないかと思う。ここを見ても、あるのはデータの精度が書かれているわけである。こういうものをこういう精度で計りたいというだけであって、先ほど問われている新しい現象の解明といったようなことは、結構書きにくい。だから、サイエンスミッションを提供するときは、それなりの工夫が要るのかなという気がしないでもない。前からちょっと気になっていた。

そもそも、このサクセスクライテリアというのは、後から失敗なのか、成功なのか判断に迷ったときにこれを使おうという動機もあった。だから、開発のときの行動指針とは少しかけ離れたところがあるような気が私はしている。

だから、今部会長が定義をはっきりおっしゃった。それならそれで、そういうふうな使い方がいいのだと思っている。

【青江部会長】 僕は、今まさに言われたとおり、このプロジェクトの何らかの時期に事後評価をやるときに、このサクセスクライテリアをもってして、フルサクセスがちゃんと達成できていれば、言ってみれば優がつく。優をつけてもよろしいと、こういうものである。

それが、「MESSENGER」が新しい知見を持ってきて、そうしたときにはここへ書いてあるこれが、優にはならないということに形式論理的にはなるではないか。そういうことならそれは変えて、ちゃんと優に値するフルサクセスの中身にしておかなければいかんので

はないか。

まさに、これは事後評価のためのものであるから。

【池上委員】今の議論に関連して、説明の仕方にもあると思う。先ほどの説明を聞いていると、発見は「MESSENGER」がやって、その結果の追認なり観測の精度を上げることを我々がやるというようにも聞こえる。それでは面白くないので、新しい発見もあるというところを強調していただきたいということが1つと、相乗りをするMPOでやろうとしていることは、「MESSENGER」の方から見た場合に、ほとんどやられていないこと、つまり、MPOには発見がたくさんあるとお考えか。

【JAXA(早川)】まず、幾つかあったのであるが、一番最初にあったコストの件である。コストに関して言うと、JAXA内でコストキャップがある。これを超えると、まずJAXAの中で審議があって、その結果を宇宙開発委員会の方に報告する。そこが非常に大きな乖離だと、多分また推進部会が開かれるということが起きるかと思う。

2番目に、サクセスクライテリアであるが、先ほど松尾委員長がおっしゃったのは非常に正しくて、ここに書かれているのは、観測の精度をどの程度でやるという話が書かれている。

この結果でサイエンスをどうするかというのは、実はその観測精度で観測したデータをどういうところでどういうふうにとるかという、運用の面でかなり変わってくる。それで、「MESSENGER」によって変わってくるのは、観測精度が変わるわけではなくて、どういうところでどういうものをターゲットにはかるかという運用指針が変わってくると思っている。

だから、ここに書かれているフルサクセスが「MESSENGER」の結果によって変わるというのは基本的にはない。

「MESSENGER」が行ったときに、それで新たに要るものがあるか

もしれないが、今積んでいくものに関して、その構成を変えなければいけないということは多分ないだろうという私どもの想定がまずある。

【青江部会長】だから、まさにとるデータの精度が書いてある。それはプロジェクトの目標としてはそれ以外にはないから、それによって科学をどんなものをやるかというのは次の話だから、そのプロジェクトのサクセスクライテリアならそれでもって全部やらせる。ただし、何かサプライズがあれば、200メートルスケールと書いてあるのが100キロメートルスケールでなければいけないようになったら直さなければいけないだろうと言っている。

【JAXA(早川)】そういうスケールに関してはあり得るかもしれない。

【青江部会長】あり得るなら、理屈から言えば、「MESSENGER」の成果をじっと待って次のことをやるのではないかということにするか、それともプロジェクトは進めつつ、その新しい状態が生ずれば、これを直してちゃんとしかるべくところをねらってもらうか、どちらかである。

【JAXA(早川)】そういう意味では、多分後者になることになると思う。例えば、これを100キロスケールではかるとしたときに、積んでいる観測機器が変わるというものでなく、そこからとるデータ量をどういうふうにしたらよいかというところに、多分一番大きくきいてくる。だから、先ほども言ったように、運用をどうするかというところには大きくきいてくることになると思う。

例えば、「MESSENGER」のデータで、北半球の傾向を非常に精度よく、高く計る必要があるとなれば、そこにデータを送る資源というのを我々としては運用で費やすという形にはなるかもしれない。

【廣澤特別委員】青江部会長がおっしゃることはごもっともだと思う。ただし、仮定の成り行きを想定して議論し過ぎても、あまり生産的で

ない。状況に即してものを考えていった方が適切だと思うので、早川さんがおっしゃった「後者になると思う」という立場が取られることは、理解できることだと私は思う。

【JAXA(早川)】あと、BepiColomboでも当然発見は期待している。ただ、「MESSENGER」が何を発見するかがわかっていないので、BepiColomboがその後発見できるかできないかと今言われたときに、やはりそこは「MESSENGER」の結果をちゃんと見た上でだと思う。発見は必ずあると思う。例えば磁気圏に関していうと、計れる時間分解能がかなり違う。これはそういう意味ではデータの質としてすごく変わるので、当然のことながら発見はあると思う。

それからMPOに関していうと、MPOは基本的にリモートセンシングの観測機器がメインで、水星の固体の表面を観測する。そういう意味では、「MESSENGER」が北半球に関して非常に詳細な観測をする。南半球に関して、とりあえず全球に関して観測はできる。ただし、例えば火星の探査を考えてみていただければわかると思うが、火星には何機も行って、地表面を観測するカメラは解像度がどんどん上がってきて、その結果新たに驚きとともに知見が増えていっている。それと同様のことは、やはりBepiColomboと「MESSENGER」の間にあるということになる。

解像度に関していうと、「MESSENGER」は制限がある。ただし今まで計れていないところを初めて見るので、当然いろいろな驚きはある。しかし、今度はBepiColomboが行って全球をそれよりさらに上の解像度で見ることで、さらに一段の進歩があるとともに、当然のことながらそこでいろいろな発見が期待できると思っている。

【池上委員】補足をすると、その精度を上げるというのは、私も科学者あるいは技術者なので関心があるが、その結果がどうかということの方が外部の方にはアピールするわけである。要するに精度が

低かったら頭を使えと。あるいはデジタル処理技術を使えとかいろいろ方法があるわけで、その辺の説明の仕方は是非、適切にお願いしたいと思う。

【JAXA(早川)】ありがとうございます。今後気をつけたいと思う。

【JAXA(中谷)】ちょっと一つ補足させていただく。今まさに核心をついた議論が行われていると思うが、これはBepiColomboに限らず、科学衛星すべてに共通なのだが、何か成果を約束するときに非常に難しい問題に、いつもジレンマに突き当たる。つまり今までわからなかったことを解くという言い方はできるのだが、新しいなぞを発見する、新しいサプライズをこれでもたらすという、もう一段階先のことに関してはなかなか約束が難しいということがある。実は謎を解くということだけではなくて、謎を提案する、新しい発見をするということに関しても、かなりの期待をしているのだが、それを約束してしまうとサプライズではないわけで、まさにサプライズを約束するというある種のジレンマに陥るわけなので、そこはどうしてもはっきり申し上げられないというのは、科学衛星共通的な悩みでもある。我々はもちろん大発見、あるいは世の中がびっくりするようなサプライズを期待しているのだが、科学者の良心に従ってあまり大ぼらは吹けない状態にある。これは宇宙研の中で常に議論されている共通的な、まさに核心をついた話題であると思う。

【青江部会長】済まないが、ここで大発見を約束してもらうのは、一度もなかったと思う。このサクセスクライテリアは、例えば赤外線でも2回サーベイすることを約束してもらうということである。それでどういう大発見がなされるかは、これはサイエンスの方の成果として、期待をする。約束は、2回ちゃんとサーベイしてもらうことである。だから今回もこのこれを達成してもらう。これは約束してもらうことじゃないかと思う。

【松尾委員長】 妙な約束をさせられて困ったとは言っていないから、それでいいのではないか。

【佐藤特別委員】 本当に松尾先生、中谷さんのおっしゃられたことは全くそのとおりだと思う。やっぱり評価はこのクライテリアについて、衛星全体について、本当に科学ミッションを含めてであるけれども、まず基本的にクライテリアにおいてやるということは、大変必要だと思うが、科学ミッションは結果で評価するところがあっていいと思う。はっきり言って、いかに精度よく観測しても新しい発見がなければ、その科学ミッションの評価は低くあるべきである。これで幾ら優になっても、エクストラサクセスが達成したとかいっても、実際の宇宙とか科学ミッションに関しての科学的な成果という意味では、おもしろくない例だってあるわけである。こういうことになったら仕方ないので、新たな、ここに書いてあるようなクライテリアだけの評価ではなく、科学ミッションとしての固有の評価を新たに我々がすべきだと思う。ちょっとそれは今回の話と直接は関係ないが、そういうことは必要ではないかと思いつくづく思った。是非そういうことも考えていただきたいと思う。

【青江部会長】 まさに、ここでの評価の事後評価の仕方の問題である。今の先生の言葉はそのとおりだと思うが、それでもサイエンスとしてはいかにいいものが出てこなくても、この評価の仕方は優なのである。

【佐藤特別委員】 また機械が壊れたりして、このクライテリアではサクセスではないと出ても、本当はほかの機器が活躍して、科学的なものすごい成果が出ることもあるわけである。それはこれと別に、科学ミッションの固有な何かがあっていいと思う。そのことが追加的に新たに必要じゃないかという気がする。

【水野特別委員】 今の御議論はとても大事な話をしていると思うが、1

つ、参考資料1-1をながめていて、例えば第3回の推進部会の予定されている計画の中に、BepiColombo、GCOM-C1、OICETSとある。じゃあそれらのサクセスクライテリアがどうなっていたかと少し思い出して見たが、サイエンスミッションと、例えば通信実験衛星とクライテリアはある意味公平なのかなと。片やこんな精度でこんなことをやるということが、サクセスクライテリアになっていて、片やどのような条件で何年間連続運用するというのがクライテリアになっているとしたら、ちょっと今日の議論ではないのかもしれないが、ある程度宇宙開発委員会なり、あるいは推進部会なりで、サクセスクライテリアとは一体何なのだろうかということも、もうちょっと皆さんの御意見を聞くなり議論してもいいのかなと思う。

だから先ほどの先生の御意見は賛成である。科学ミッションだからといってこの物差しで計ればいいと言うのはそれはクライテリアではなくて、やっぱり何がしかの科学的な意義というか、それを書くか書かないかという議論はあるが、そういったものも国の予算を使ってやる実験衛星とするならば、ある意味公平な視点で同じような土俵で議論できるものが必要じゃないかと思う。

【森尾委員】 私の意見は今の水野先生の意見に近いかもしれないが、もともとこれは事後評価のための物差しで、だから当事者がやると言っていたことができたかどうかという物差しである。ただ、今から5年後に打上げるというものだから、今はこれで価値があると思っているけど、5年たったところではもうこんなことは常識になっていて、こういうデータをとっても意味がないというようなことに、もしなるとどうするかという、根本的な問題だと思う。

私は今回そういうふうになるとは全く思わないが、例えば次にSELENE2を打上げようということを長期計画で議論したが、今回は中国よりも1ヵ月ぐらい日本が先に打上げて、データも早く出てき

てよかったと思うけれども、次にやったとき、今度中国が1年ぐらい早く打上げて、日本がSELENE2でやろうとしていることは全部やってしまったというときに、これから作るであろう計画と、それに伴うサクセスクライテリアにずっと固執して、中国がやったことの二の舞を本当に日本もやるのか。最悪の場合は計画を延期して仕切り直しでもしないといけない。私は科学ミッションはそういう性格を持っていて、そこが実用衛星とは全然違うところだと思う。

だから実行段階までどのくらい残された時間があるかに応じて、サクセスクライテリアなるものはある程度、可能な範囲で変動させてもいいと私は思うが、それがミニマムでも意味がないように世の中の状況が変わったら、計画そのものを見直すという、自己評価の物差しではなくなってしまうと思う。だから今の段階でサクセスクライテリアのことをこのプロジェクトについて議論してもあまり意味がないと思うが、今の「MESSENGER」がどんなデータを出してくるかによって、まだ5年ぐらいあるわけだから、当事者の方でこういうデータを「MESSENGER」に持ってきたいのだったら、もうちょっとこういうデータも出してみようとか、こっちにプライオリティーを置いたデータをとろうとか、何か可能なところが若干はあるように思うので、そのときにもう一度議論してもいいのではないかという気はする。

【青江部会長】 どうも先ほどのお話だと、「MESSENGER」がどういう大活躍をしようが、ここのサクセスクライテリアに記述してある状況を大きく変更しなげやならないような事態は、ほとんど考えにくいようであるから、今回、この時点でどうこうということは、どうもなさそうである。ただし、それこそ科学の世界であるから何が起こるかわからないわけで、今森尾委員がおっしゃられるような事態が生ずるようなことがあれば、これも一種中間評価を立ち上げる1つの要因な

のかもしれない。ということで、状況に応じ、「MESSENGER」が大活躍することを祈念しつつ、とりえあえずこのままで。

それから科学ミッションのサクセスクライテリアという物の考え方につきましては、もう1回頭の中で整理をして、本当に実用を志向したミッションと同じような整理の仕方でもいいのかどうなのか。私はもうそれしかないんじゃないかとは思っているのだが、もう1回考えてみる。ほかには、

【鈴木特別委員】 私の話はいつも工学的な話だけなのだが、科学ミッションでは随分ESAだとかNASAとの交流はあるというお話だったが、衛星設計そのものは、これも何かの交流があるのだろうか。それとも衛星は全く日本独自の設計なのだろうか。

【JAXA(早川)】 どう答えたらいいのか、なかなか難しい御質問なのだが、基本的にはおのおのそれまでの経験をベースに独自の設計をしている。ただし、こういう部分で我々が例えば困っている部分があると。それに関して君らは何かいいい情報なり経験なりがないかというようなやりとりはして、それだったら過去のこういう衛星でおれたちはこういうことをやったと。それが使えるんじゃないかとか、こういう材質がどこどこでやっているのがどうだとかいう情報の交換はやっている。

【鈴木特別委員】 わかった。そうしたら、ある程度世界的な経験が生かせるという理解でよろしいか。

【JAXA(早川)】 はい。そう考えていただいて結構だと思う。

【松尾委員長】 今の話にちょっと関連するのだが、分離のときにサンシールドにぶつかるとかぶつからないとか、指摘を受けたというのがあった。どこでも最初に考えそうなことなのだが、何でそんなところで指摘を受けたのか、特別な事情があるなら、お聞かせ願いたい。余計なことを言うと何か聞かれてしまうから、今後言うまいという教

訓にはしないでいただきたいと思うが。

【JAXA(早川)】端的に言うと、お互いの間に美しき誤解があったところがある。角度の設定は、実験をしていないので我々として正確な値は出せない。だから一声えいやで何度という話をした。それは分離機構の人間から考えて、これ以上分散があったら分離機構はひどいということで、マージン込みでそこには入るだろうという値を我々が提示した。そのときの我々の提示のベースは、ESA 側の衛星は動かないという前提であった。だからそれに対して相対的に動くという話をしたのだが、そのところが美しき誤解というか、その角度だけがひとり歩きをしてしまったところがある。

実は質量比で言うと1対2ぐらいであるから、力の軸に対してオフセットがあると、当然向こうが回転する。その分の角度が見積もられていなかった。それが向こうのレビューのときに「その角度、大丈夫？」という非常に無邪気な質問に対して、きちんと考えてみたらやばいじゃないかというのが出てきたということである。であるから、そういう意味では情報のやりとりが不足していたということだと思ふ。それを機に、インターフェースに関しては非常に密に情報をやりとりして、お互いの間に影響が出そうなことの情報のやりとりに関しては、もっと密にやるように改善をしている。

【小林特別委員】プロジェクトの意義の中の実践的教育機会を供給するという、これは大学院生とかそういう人たちの活用ということだと思ふ。こういうチャンスを得た学生さんは、実力を上げるのに非常に有効で、大変好ましいことだと思ふ。

一方、学生さんたちに機会を供給してはいるけれども、逆に皆さん方からいうと彼らは重要な、開発のときの実質的な戦力になっているんじゃないかと思ふ。そうすると、実施体制の中で、何かそういうものが見えるような形になるのが好ましい。そういう人たちに戦力

として実務に当たってもらくと、それなりに気を配ることも多々あるのではないかと思ふ、またそれが従来のISASから続いている開発の仕方の特色でもあると思ふ。最後の方に実施体制というのがある。いつも毎回同じようなやつが出てきて、おもしろくないのだが、何かそういう科学衛星の場合は実用衛星とは違う、こういうものなのだというのが、ちらっとでもわかるような格好になっているといいのではないか。

【JAXA(早川)】多分、この絵をもっと学生も含めてわかりやすくかいた方がいいのではということかと思ふが、おっしゃるとおりである。我々の戦力にもなっていたらいいし、ただどういうふうにかいた方がいいかと言われると、かなり難しいところがある。例えば粒子系の観測機でいうと、ここで1つとしてあるが、実はこの機器の開発に絡んでいる学生を除いた研究者だけで、サイエンティスト、エンジニア込みで六、七十人になる。実際はここが1つのプロジェクト体制になっている。さらにこのそれぞれの分析機は、開発の主担当の国とか機関が異なっていて、それぞれここはここで1つのプロジェクトとしてやっていて、プロジェクトの上にプロジェクトが重なっているような階層構造になっている。

ぱっと一目で体制がわかるような絵を描くのがなかなか難しく、何かうまいかき方のアイデアがあったら教えていただくと大変助かる。日本側でいうと、そこには学生も込みで入っているというのがわかるような書き方ができると大変いいと思ふので、是非アイデアがあったら教えていただければと思ふ。

【小林特別委員】私がねらっているのは、学生さんとかそういうのがタッチすれば、その人たちのやったことが、もし何か問題があったときに、それはその上の人がかきちんとチェックしないといけないとかいろいろなことがある。そういったことを裏に何か感じられるような

ものになるといいというのがある。もちろん育成もするのだが、そのかわり責任も持っているということがあらわれるようになっていただけるとよいと思う。

【青江部会長】 少し知恵を絞っていただきたい。1つのポイントだという気がする。

【宮崎特別委員】 確認なのだが、さまざまな観測機器によって膨大なデータが観測されると思うが、それはある程度リアルタイムに処理されるのか、それともすべて地上のコンピューターで処理されるのか。それから31ページにある衛星上の自律機能とはどのような機能なのか。それから地上の自動診断機能についてもお伺いしたい。

【JAXA(早川)】 まず最初のデータに関してであるが、データに関しては衛星上で一次処理をしたものを、データレコーダに蓄えていて、その中で有効である、おろす価値があるデータを選択しておろすということをする。なので、そういう意味でいうとリアルタイムにある程度の診断をして、データのセレクションをすることになる。またおろすときにサマリデータみたいなものをおろして、どの期間がおもしろいからということで、このインターバルのデータの詳しいものをおろしなさいということもやるので、インタラクションもある。

ただ第一義的にはオンボードでかなりのセレクションをすることで考えていただいてもいいかと思う。

それから衛星上の自律機能であるが、これは「のぞみ」で最初に使われ出して、「はやぶさ」で非常によく使われている機能で、観測上ハウスキーピングと呼ばれるデータをもとに、何か異常が起きたときにどういう対処をなささいという、衛星で何か起きたらセーフモードに入るというのがあるが、そのアドバンスモードみたいなことを想像していただければいいと思う。

あと地上の自動診断機能、運用計画立案、これも「のぞみ」で本格的に使って、その前の「ジオテイル」、「あけぼの」ぐらいから開発を始めて、以降の衛星はみんな使っている。例えば衛星のある部分の温度が何度になるといふときというのは、普通の診断では、ミッション期間中の最低何度から最高何度というところで診断をかけて、これを超えたらおかしいと診断する。そういう粗い条件ではなくて、例えば衛星と太陽の間の距離がこのくらいのときにはこの温度はこういう狭い範囲にあるはずでこれを超えたら何かおかしいと診断する。タンクの圧力に関して、衛星の太陽との距離がこのくらいだったら温度はどのくらいだから、そうしたらこういう範囲にあるはずだと、これを超えたらおかしいと診断する。

そういうことで、ある意味インテリジェンスを持たせて、細かいところで判断をする。だから何か異常が起きる兆候をひっかけやすくするためのものである。実際これは非常に役に立っていて、「のぞみ」の運用などでも非常に役立ったものである。

それから最後の計画立案というのは、これはやはり運用を安全に行うために、例えば途中で日陰がある。それに対して非常に電力の要る観測がある。観測計画を立てるときに、そういういろいろな条件が、整合がとれているか、衛星が危険になってしまうことがないか、そういうものを診断しながら、ここではこういう観測方法でこういう観測をしたいといったときに、じゃあいつどういうコマンドを打つ必要があり、例えばデータレコーダはちゃんとそれで満足しているとか、電源は大丈夫であるとか、そういうところまで見てくれるというもので、安全に衛星の運用を行うためのプログラムである。衛星に対して送るコマンド列を作るためのプログラム、その支援ソフトである。

【青江部会長】 どうもありがとう。

【JAXA(中谷)】 ちょっと補足させていただきたい。今、早川の方からデータをおろすときに、つまりほとんどリアルタイムにデータのセレクションをするという話があった。そういうことももちろんあるが、基本的にはおろしてきたデータを地上のサイエンティストが地上で処理し、データアーカイブを作り、それを世界に配信するという事は、地上のコンピューターでやる。48 ページに図が出ているが、大きな科学データベースを作り、それをキャリブレーションしたり、配信したりすることは地上の仕事になるかと思う。であるから、2段階にやると御理解いただけたらいいと思う。

【青江部会長】 どうもありがとう。時間も過ぎ、大変申し訳ない。

さらにある御質問については、事務局の方にメールで入れていただくと、ちゃんとお返しますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

とりあえず第1回の推進部会はこのあたりで終えたいと思うが、どうぞよろしくお願い申し上げます。あと何か御連絡いただくことはあるか。

【瀬下参事官補佐】 今後の予定ということで、参考 1-1 に示しておるが、今部会長が申したように、上から2つ目の丸のところでは質問票の受付期間を示している。本日から来週水曜日、1月23日までに質問を受け付けさせていただきたいと思っている。

それから上から4番目の丸にあるが、事務局及びJAXAからの質問の回答期間ということで、24日から30日頃までとさせていただきたい。これはメールベースで回答させていただく。

それから、上から5番目のところにあるが、評価票については、質問の回答を考慮して評価票を記入していただけるとありがたいと考えており、2月4日月曜までの間に評価票の記入をお願いする。最終的にその評価票を取りまとめて、下から3番目、第3回推

進部会で報告書という形でまとめたものを事務局案として提示するので、御審議いただきたいと考えている。

なお、ここにあるように、今回5回の推進部会を考えており、BepiColomboに引き続き、次回は第2回目、1月28日になるが、GCOM-C1プロジェクトの開発研究への移行審査、それからOICETSの事後評価について御審議いただきたいと考えている。よろしく願います。以上である。

【青江部会長】 本日はどうもありがとう。また以降、よろしくお願い申し上げます。

了