

第 51 回宇宙理学委員会議事録

日時：平成 28 年 2 月 29 日 11:00～19:00

場所：宇宙科学研究所 A 棟 2 階大会議場

出席者：草野委員長、今村幹事、藤本幹事、山田幹事、安東委員、井口委員、一本委員、上野委員、海老沢委員、金田委員、河合委員、倉本委員、塩谷委員、住吉委員、田中委員、坪井委員、寺澤委員、中川委員、棚島委員、永田委員、中村（正）委員、橋本委員、羽生委員、早川委員、牧島委員、吉田委員、渡邊委員

TV 会議：高橋委員、佐々木委員

ISAS：常田所長、稲谷副所長、深井執行役、満田研究総主幹、佐々木推進部長、青柳計画マネージャ、馬場計画サブマネージャ、中野

説明者：坂井准教授、大竹助教、SE 室大嶽 SE 主任開発員、山崎プロマネ、KEK 羽澄教授、

陪席者：石井教授、稲富教授、船木准教授

事務局：大学共同利用課 辻課長、金木副課長、和木

所長挨拶

- ・ A-H が無事に打ち上がった。今後の成果に期待する。
- ・ 理学委・工学委が分かれている状況に疑問がある。理工一体で推進するという方針との間に矛盾がある。次回理工委員会で所から具体的な問題提起をする予定。次回以降の理工委員会でも議論してほしい。

1. 宇宙科学に関連する最近の動き（報告） 資料 1

佐々木推進部長から報告された。

- ・ 28 年度予算の閣議決定
ほぼ例年どおり。他の事業よりも優先的に予算が配分されている。
SLIM に 23 億、MMX (調査研究) に 1 億が付いた。
- ・ ISAS 組織見直し
それぞれの役割が明確でないという指摘があり、組織を見直してきた。研究総主幹と宇宙科学ディレクタを中心に整理。研究総主幹が学術研究とミッション提案。宇宙科学ディレクタはプロジェクトを準備して実行。
大気球・観測ロケットなどを研究基盤統括に一本化
月惑星探査データ解析グループ、深宇宙追跡技術グループ、先端工作技術グループを新設
大学共同利用については全体で支えるということで大学共同利用課を廃止
- ・ 審査状況
SLIM は 4 月からプロジェクト
MMX は 4 月からプリプロジェクト
LiteBIRD、SolarSail は 4 月から所内準備チーム

この説明に対し、大学共同利用課が廃止されるとこれまでの機能はどうなるのかという質問があり、協定などは専門家を充てること、全体は科学推進部が責任をもってやること、インタビュースは実質的に変わらないこと、窓口は科学推進部になることが説明された。

2. 第 50 回宇宙理学委員会議事録（案）について 資料 2

会議終了までにコメントをいただくよう依頼し、その後了承された。

3. 諸報告・委員会報告

(1) 国際調整報告 資料 3-1

藤本幹事から報告された。

CNES へのレター：中型選定の経緯を説明

NASA バイ会合：SPICA, LiteBIRD, WFIRST, MMX, Heliophys

ESA バイ会合：SPICA, LiteBIRD, MMX, GOAT (ESA L3@重力波), BepiColombo

JAXA-DLR 戦略会合：MMX が取り上げられた

NSAS 2020 Decadal Survey の話が来ている。日本にも参加要請あり。以下それぞれに 1 人ずつ派遣する方針。

The Far IR Surveyor

The Habitable-Exoplanet Imaging Mission

The Large UV, Optical, and IR Surveyor

The X-ray Surveyor

(2) 宇宙工学委員会 資料 3-2

永田委員から以下の主要議題が報告された。

- ・WG の今年度報告
- ・DESTINY+, FFAST, APPROACH について WG からプレゼン
- ・研究領域の目標・戦略・工程表のバージョンアップについての議論

4. 審議

(1) RFI まとめへのご意見 資料 4-1

今村幹事から、集まった意見の紹介がなされた。

太陽圏で異なる分野をひとまとめにした狙いについて質問があり、これに対し ISAS から、ばらばらでは発展が難しいという印象があり、影響を出す側と受ける側を一緒にすることで強くなるのではないかという判断があったことが説明された。

従来のコミュニティの枠ではなくサイエンスオリエンテッドではこういうまとめはありうる、という意見が出された。

宇宙科学だけではなく周辺分野でどういうやり方をしているか調べてみてはどうかという意見が出された。

内閣府の工程表によるトップダウンと宇宙研の RFI の間の関係が質問された。ISAS から、新宇宙計画の工程表はコミュニティと政府の議論のうへ出てきたものであり必ずしもトップダウンではないこと、ミッション名は宇宙政策委員会から指示されていないこと、RFI まとめは宇宙研とコミュニティの合作という形で出ていくのが望ましいことが説明された。

今後の RFI のまとめ方の具体案を考えるグループを理工合同で作るという提案が幹事団からなされた。これに対し、メンバーを理工学委員に限定せず幅広く集めてほしいという意見が出された。

(2) WG 設置申請（ペネトレータ WG） 資料 4-2-1、資料 4-2-2

石岡委員に代わって山田幹事から説明された。

WG 設立を認めることとした。ただし金銭的、時間的、人的インフラを考慮すると開発の先行きが判らない、課題解決の見通しが明らかでない、といった意見もあった。

山田幹事から、本来は審査にもっと時間をかけるべきであるが、前身となるペネトレータ WG があったことも考慮して判断した、という説明がなされた。

(3) 3年を経過したWGの今後について 資料4-3

藤本幹事から説明された。

3年を経過した全てのWGが継続を希望したが、周辺環境の変化に取り残されているWGがあれば注意を促すこと、コミュニティの力をいたずらに分散させることのないように理委としてのガイダンスを与えること、を意識する。ベースラインは次のとおり。

- ・3年以上存続しているがミッション提案をしていないWG： 廃止を勧告した上で、継続を強く主張する場合には3年以内に再提案することへの見通しを確認する。
- ・ミッション提案をしたが採択されず継続しているWG： 3年以内に再提案することへの意志と見通しを確認する。
- ・ミッション提案中のWG： 審査完了を待つ。

(4) 理学委員会が所掌する将来ミッションへの支援経費に関する整理 資料4-4

藤本幹事から説明された。

RGは科研費以前（萌芽的段階）、WGは科研費以降（死の谷突破段階）をサポートする。

戦略キー技術開発プログラムを宇宙研主導で走らせる。

今回の募集では各WGからキー技術を提案してもらおうが、次回からはあらかじめ設定したい。

(5) ESA L3 SSTにおける検討について 資料4-5

安東委員から説明された。

ESA L3で重力波ミッションが選定され、eLISAが有力となっている。パートナーはNASAが有力。中国も重力波ミッションを検討している。

ESA GOATという検討チームが立ち上がって実現方法を検討している。LISA方式が有力。メンバーはESAとNASA、JAXAはオブザーバ。

ESA参加国間での担当の議論が始まっており、NASAも参加し始めた。

日本のコミュニティでは、まずKAGRA、次にDECIGOであり、LISAへはコンポーネントレベルでの参加を検討。現時点では200億規模の参加が無い限り重要視されない。

常田所長から、科学としてどこへ向かうべきか、日本として何をすべきかをまず考えて欲しいこと、トップダウンかボトムアップかはその次であることがコメントされた。

(6) 独法評価対応について 資料4-6

藤本幹事から、今日までに提出される資料をもとに宇宙研でまとめるという方針が説明された。

(7) 公募型小型計画提案評価委員会からの報告 資料4-7-1、資料4-7-2、資料4-7-3、資料4-7-4

山田幹事と上野評価委員長から報告された。

評価委員に加えて評価者を置くことにして評価を依頼した。

SE 室にも WBS の妥当性とコスト評価精度の一様性について評価を依頼した。

宇宙理学 WG の 3 課題（小型 JASMIN, HiZ-GUNDAM, APPROACH）には相対的な評価を行い、宇宙工学の WG の 2 課題（DESTINY+, FFAST）には理学的側面に重点を置いた評価を行うこととした。

現時点では最終的な評価に到っておらず、追加ヒアリングを 3 月 11 日に実施予定。

理工合同委員会で最終決定する。

評価小委員会での意見として、WBS が総じて検討不十分、資金計画は何れの提案も精度が高いとは言えない、時間的な制約が大きく十分なヒアリングができない、というものがあつた。

この説明に対し、評価者が必ずしもヒアリングに出席していないことを問題視する意見があり、スケジュール調整がうまくいかなかったが公平な評価がなされるよう留意したこと、ヒアリングでの議論を欠席した評価者に戻して意見を聞くことを検討することが説明された。

また、今回 A0 に応じられるレベルかというだけでなく今後のステップアップを考慮したこと、Phase-A1 での宇宙研のサポートが前提であることが説明された。

peer-review の文書体系が煩雑であるとの指摘があり、それに対して、ミッション要求書・根拠文書・概念検討書を用いるスタイルは以前よりやりやすいという説明がなされた。

審査にかける時間が短いという指摘がなされた。

(8) 大気球・観測ロケットの評価と将来への提言

資料 4-8-1、資料 4-8-2

山田幹事から説明された。

第 49 回理学委員会で評価小委員会からの中間報告に注文がつき、評価小委員会では以下の論点を整理した。

- ・ 利用ユーザの固定化傾向
- ・ ミッションの選定と評価の方法
- ・ 性能面での改善

性能向上の方向性の策定が必要であること、客観性を持つ課題選定と研究結果の客観的な評価の場が必須であることが指摘された。

今後の進め方として以下の提言を行った。

専門委員会の位置付け、理工学委員会の役割の明確化

課題選定・評価のあり方の具体的なプラン作成

性能向上、ユーザ拡大のための具体的なしくみ

この説明に対し、人材育成という観点からは大きなミッションとの関係を考慮すべきであり、人材育成が可能となるような実験がきちんと考えられているかが重要、との指摘がなされた。

気球・観測ロケットは小さくても手間がかかるため参入のハードルが高いこと、気球や観測ロケットでしか成果を出せない分野もあることから、必ずしもユーザの固定化を問題ともできないとの意見もあつた。

日本の気球は飛翔時間の問題で使いにくく、日本のロケットは姿勢制御の問題で使いにくい、という意見が出された。

ここまでの議論を報告書にまとめて答申とすることになった。

(9) 専門委員会と本委員会との関係

専門委員会で選定した計画を最終的に誰が承認するのかがはっきりしないという意見があり、これに対して、観測ロケット専門委員会ではおおまかにどういうテーマを優先するかを理工学委から聞いたうえで選定してきたという説明があつた。

専門委員会だけで評価するのは無理があるので、的確な評価者を選ぶというステアリングをどこかがやるべき、という意見が出た。

所から出る公募のターンアラウンドが短いため、それを可能にするため専門委員会があること、

全ての専門委員会に理学委・工学委からメンバーが入っているので理工学委のコントロールが効く形になっていること、が指摘された。

(10) 小規模プロジェクトに関して

資料 4-10

久保田研究総主幹から説明された。
JUICE の予算獲得に難航し、小規模プロジェクトの中身の見直しが必要となっている。
理工委員会と宇宙研の評価と 2 ステップの審査となっているため時間を要した。
大型国際ミッションへの対応の必要性が増してきた。

いままでカテゴリ A (10 億～100 億)、B (1 億～10 億)、C (0.5 億～1 億)に分けていたのを
戦略的海外協同計画 (ISAS が主導して戦略的に)
小規模計画 (公募で海外サブペイロード・観測ロケット・大気球・ISS など)
に分ける。

小規模プロジェクトの資金規模について質問があり、数億/年までは考えられるという説明がなされた。
予算が成り立っておらず小規模の財源もないことから外部資金獲得が推奨されることが説明された。これに対し、飛翔機会そのものを科研費で買うのは難しいという意見があった。
海外ミッションに関しては、育てるべき技術を念頭に、参加すべきミッションとそうでないミッションがあることが説明された。
カテゴリを 2 つに分ける背景として、戦略的海外協同計画をなるべくプロジェクト経費に持つて行く方針があることが説明された。
プロジェクトの価値は実現までの時間で大きく変わるので選定の遅れは問題であるとの指摘がなされた。
小規模計画の規模が数億円という曖昧な書き方なのは、内容次第では予算規模には考慮の余地があるから、という説明がなされた。

(11) 小型月着陸実証機 SLIM の検討状況について

資料 4-11

坂井准教授、大竹助教、SE 室大嶽 SE 主任開発員から説明された。
プロジェクト準備審査を完了し(2015.6)、プリプロジェクトとして活動中。ISAS 所内のシステム定義審査(兼、所内プロジェクト移行審査)が開催され、合格と判断されている(2/8)。
4月からプロジェクト移行を計画しており、現在は JAXA 経営レベルのプロジェクト移行審査(3/8 予定)へ向けて準備を進めているところ。2019 年度末の打ち上げを目指す。

5. プロジェクト年度末評価

(0) 宇宙科学プロジェクトの状況

資料 5-0

久保田研究総主幹から説明された。
SPICA は JAXA のプリプロジェクトとなった。
JUICE は ISAS のプリプロジェクトとなることを目指している。
LiteBIRD, SolarSail は Phase-A1 でフロントローディングをするため計画審査を予定。

(1) ASTRO-H

資料 5-1

高橋委員から説明された。
2/17 に打ち上げ、「ひとみ」と命名した。冷凍機運用、EOB 伸展は順調。

PV フェーズでの観測ターゲットを選定した。学術振興会の研究拠点形成事業に応募し、採択された。国内外のマスコミに広く取り上げられた。
約6ヶ月、PV観測を行い、公募観測に移行する。

(2) あかつき 資料 5-2

中村委員から説明された。
軌道投入に成功し、2016年4月からの本格観測に向けて試験観測中。データを処理して公開するパイプラインを試行中。
Venus Express、あかつきの2機の探査機の相補的なデータが世界における金星の科学をリードしている。

赤外カメラのキャリブレーションはどうなっているかという質問があり、絶対値較正のための恒星観測を行っていることが説明された。

(3) ひさき 資料 5-3

山崎プロマネから説明された。
2013年打ち上げ、木星と金星を中心に観測している。
データ公開を進めている。英語の説明資料を準備中。
イオの火山活動の活発化にともなう木星磁気圏の変化を調査中。
JUNOとの協調観測を準備中。

天文観測の公募について質問があり、これまでは感度を約束できなかったのが個人ベースでX線関係に相談したこと、今後は広く声をかけることを検討していること、が説明された。
太陽が静穏なとき木星オーロラを引き起こす短時間スケールのエネルギー解放が見えてきたこと、JUNOとの協調観測でより定量的な理解ができると考えていることが説明された。

(4) SPICA 資料 5-4

芝井プロマネに代わって中川委員から説明された。
2014年度から計画を再定義して、国際協力でESA M5に応募することになった。
設計変更で実現可能性を高めた。
SPICAは2020年代までの世界の大型計画の中で、観測波長帯、感度、観測対象についてユニークな計画となっている。

(5) LiteBIRD 資料 5-5

KEK 羽澄教授から説明された。
宇宙背景放射の偏光観測からインフレーション仮説を検証する。Fundamental physicsにおいても大きな意義がある。
超伝導検出器、偏光変調器を地上で運用して技術検証してきた。
2015年2月に戦略型中型の公募に応募し、審査の第一段階である宇宙理学委員会による審査で次のフェーズに進むことを推薦された。
米国チームがLiteBIRDへの参加提案をNASAに提出、初期審査を通過。
海外では似たミッションは採択されていない。
開発と検証のモデルが十分に詰められていない、冗長系を検討しなおすべき、といった宿題に対する検討は進めてきた。

以下のミッションについては資料のみが提示された。

- (6) MMX 資料 5-6
- (7) ERG 資料 5-7
- (8) BepiColombo 資料 5-8
- (9) JUICE 資料 5-9
- (10) はやぶさ 2 資料 5-10
- (11) Geotail 資料 5-11
- (12) CALET 資料 5-12
- (13) MAXI 資料 5-13
- (14) 観測ロケット 資料 5-14

観測ロケットや大気球については、プログラムそのものを評価するのか、個別のミッションを評価するのが曖昧、という指摘があった。2014 年度の科学成果を 2015 年度に評価するという考えもあって良い、という意見が出た。

専門委員会ではどういう評価をしているかを理学委では共有したいという意見があり、今年度は専門委員会からの報告を待って評価することとしたいという説明がなされた。

観測ロケットと大気球と宇宙環境については 3 月に専門委員会から評価が出てくるので、それを待って、専門委員会の評価がうまくいっているかを親委員会として評価する。

- (15) 大気球 資料 5-15-1、資料 5-15-2、資料 5-15-3
- (16) 宇宙環境利用実験 資料 5-16
- (17) 地球外物質キュレーション 資料 5-17
- (18) 臼田局開発 資料 5-18

臼田局の開発をどう評価すれば良いのかわからないという指摘があり、これに対して、数字での評価は難しいが何か問題があればコメントを入れて欲しいこと、この評価をもとに何らかの査定をするというわけではないことが説明された。

プロジェクトごとにフェーズが違うので同じ項目で評価するのは難しいという指摘があり、全ての項目に数字を埋めねばならないわけではないという説明がされた。

評価シートの様式が改訂されて 4 段階評価となったが、5 段階にして「普通」という評価レベルが有っても良い、という意見が出た。

- (19) Geotail 延長審査について 資料 5-19

今村幹事から説明された。

審査委員会としては、MMS や ERG との協調観測の意義を高く評価し、3 年間の運用延長を認めることとしたい。

これに対し、齋藤プロマネは JUICE で忙しいと思うが大丈夫かという意見があり、サイエンスマネージャが重要でありこれを若い人にアサインするという説明がなされた。

MMS との協調観測のために運用の調整をしているという説明がなされた。

6. その他

- (1) 宇宙理学班員登録申請・退会について 資料 6-1

和木から説明があり了承された。

- (2) その他

理工連携のために理学委と工学委の関係をどうすべきか議論した。
次のような意見が出た。

- ・今後の理学委では自由な議論にもっと時間をとりたいが、そのとき工学委と一緒にやるとしたら時間配分はどうか
- ・理工学委員会は意志決定してステアリングするのが重要だが、今のままでは人数が多すぎるので、戦略的にやるには少人数の組織が必要。ルーチン的な仕事は理工学委の外に出すことが考えられる。
- ・外的プレッシャーでの評価といった仕事が多すぎる。理学委と工学委はだいぶやり方が違うので一緒にしてうまくいくかは疑問。
- ・地球観測はトップダウン。宇宙科学と交流してボトムアップの文化を根付かせたい。そのためには宇宙科学シンポなどの場を使える。
- ・宇宙研の内外の人がシームレスなのが問題。宇宙研外の方は、ステアリングに入ると好き勝手なことを言いにくい。審議が多くて議論の時間がないのも問題。
- ・一方で、宇宙研の内外の人が一緒に考えるのが重要。目先の審議と将来の議論の場は分けるのが良いかもしれない。
- ・工学委員会に参加している理学委員がもっと多くいないと合同は難しいのではないか。委員会の役割がだいぶ違う。
- ・年に1, 2回でも良いのでテーマを絞って理工合同で議論する場を設けてはどうか。

以上