

第 50 回宇宙理学委員会議事録

日時：平成 27 年 12 月 25 日（金）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、上野幹事、今村幹事、藤本幹事、安東委員、井口委員、石岡委員、一本委員、海老沢委員、金田委員、河合委員、倉本委員、塩谷委員、芝井委員、住吉委員、高野委員、高橋委員、田中委員、田村委員、坪井委員、寺澤委員、中川委員、中島委員、永田委員、中村（昭）委員、中村（栄）委員、中村（正）委員、橋本委員、羽生委員、早川委員、藤井委員、牧島委員、満田委員、三好委員、山岸委員、山田委員、吉田委員、渡邊委員
常田所長、稲谷副所長

欠席者：佐々木委員、山本委員

陪席：小川准教授

説明者：船木准教授、久保田 PD、篠原 ERG プロマネ、津田はやぶさ 2 プロマネ、齋藤准教授、及川 CALET プロマネ (TV)、早稲田大学鳥居教授 (TV)、神奈川大学田村教授 (TV)、尾崎准教授、科学推進部等：深井執行役、佐々木科学推進部長、辻大学共同利用課長、金木副課長、和木、土居

- ・出席者が委員の半数を超えているので会議が成立することを確認した。

所長挨拶

- ・ 臼田深宇宙アンテナは予算の目処がたって建設へ向けて本格始動した。はやぶさ 2 の Ryugu 離脱に間に合う日程感。
- ・ SLIM のエンジン試験が進行中。搭載機器選定が課題。
- ・ 火星衛星 SR (MMX) は宇宙研外の協力も得て進行中。
- ・ 来年度政府予算の状況は良い。大型、SLIM、火星衛星 SR の予算は付いた。JUICE を取りこぼしているのをこれを獲得するのが課題。

1. 宇宙科学に関連する最近の動き 資料 1

佐々木科学推進部長から報告された。

基本計画工程表の改訂

公募型小型 1 として SLIM が書き込まれた。

火星衛星 SR (MMX) が書き込まれた。

公募型小型 2, 3 の公募を 27 年度末までに行うことが書き込まれた。

人材育成、JUICE が明記された。

国際宇宙探査シナリオの検討

来年 5 月末に最終報告書をまとめる。個々の計画を全体の中で位置づける方向性。

SLIM、火星衛星 SR が書き込まれる。

JAXA 研究開発の方向性

基軸プログラムを発展的に解消し、研究開発戦略を来年 2 月末を目標に策定中。

「支える研究」から「先導する研究」を重視する方向性。

プロジェクトを先導して立ち上げる研究に投資する。

宇宙科学探査交流棟

2017 年 3 月完成を目処に整備。

現在の展示室を移設、A 棟はロビーとしての本来機能を回復。

探査ハブが入居、展示室開設。

あきる野研究施設事故

事故調査委員会を立ち上げて調査・対策を行った。

学生の実験参加について受け入れ教官の同意書と保険加入を確実に実施する。

JAXAにおけるプロジェクト進行状況

SLIM、火星 SR、JUICEなどを次に進める審査を計画している。

以上の報告に対し、工程表に有人探査や月・火星以外の太陽系探査がどう書かれるのかについて質問があり、有人に向けた議論はなされていること、科学探査では月・火星が全てではないということが見えるようになってきていることが説明された。

ISS で日本が過大な費用的負担を負うことが無いように検討すべきという答申が宇宙開発委員会に出されている、というコメントがあった。

2. 第 49 回宇宙理学委員会議事録（案）について 資料 2

了承された。

3. 諸報告

1) 国際調整報告 資料 3-1

藤本委員から NASA バイ会談フォローアップについて報告された。

ひさきに米国研究者が参加する話 (Participating Scientist Program) がまとまりつつある。

次期太陽観測衛星 SDT を結成することになった。

太陽圏分野での日米協力ではイプシロンクラスのミッションが活用されるべきという議論がなされた。

2) 小規模プロジェクトの評価選考状況 資料 3-2

上野委員から報告された。

昨年度から遅れがち。H25 年度に応募のあった GEMS、K-EUSO も含めて取りまとめることになった。また、理委から推薦されなかったものも含めて評価した。

GEMS はベースライン文書の改訂後、ヒアリングを行って再評価。K-EUSO は科学的意義に関して WG に検討依頼。ATHENA は規模が大きいことから、これをどう区切って進めていくかを整理したうえで再評価する。GAPS は海外の提案が不首尾で辞退。他は不採択。

反省点・改善点として、締切後すみやかに研究委員会にて評価を行うこと、その分野の専門家をいれた評価を行うこと、宇宙研の評価の迅速化、締切後の選定スケジュールを提示すること、「小規模」というカテゴリが持つ曖昧さへの対応、がある。

以上の報告に対し、K-EUSO の科学の価値については理学委員会が宇宙研に提言したはずであり、それを宇宙研が改めて判断するのは何故か、という質問があった。それに対し、海外ミッションの進展があり提案時と状況が変わっていること、審査における理委と宇宙研の役割識別という課題をはらむことが説明された。

また、最終的な決断の前にはヒアリングを行うべきであるという意見があった。

3) イプシロン搭載宇宙科学ミッションの公募 資料 3-3A、3-3-B

満田委員から報告された。

正式発出まで時間がかかったのは文科省との調整等による。前回の理学委で説明した内容と基本的に同じ。要求される提出書類の簡素化を図った。

この報告に対し、公募が出てから締切まで1ヶ月は厳しいので改善を望むという意見があった。今回の採択数は決まっているのかという質問があり、複数の提案を Phase-A1 という WG より 1 段上げた状態に引き上げること、今回採択するものが 3 号機にもまわることは意味しないということが説明された。また、3 号機からは 5 年の開発期間をとることが説明された。

4) 飛翔体による宇宙科学観測支援経費について 資料 3-4

上野委員から報告された。
本経費の趣旨は、新規提案に関しては小規模プロジェクト枠に引き継ぐことが可能なものであり、今年度以降に公募はしない。
既存の「フェルミガンマ線宇宙望遠鏡による高エネルギー宇宙観測の推進」について、経過措置として継続支援することを理委幹事団から提案し、承認された。

関連して、小規模枠を国際プロジェクト支援に衣替えることの整合性について質問があった。常田所長から、今年度は JUICE、ATHENA を通すことが課題であり、海外大型計画への参加を重視しつつも、小型で良いものを門前払いとはしないで解を探すことが説明された。

5) ペネトレータの諮問結果について 資料 3-5

上野委員から報告された。
前回説明した内容の答申が所長に渡された。
内容の概観として：ペネトレータ技術は確立しているが End-to-end 試験の作業は残っている。実装段階で考慮すべきことが指摘されている。日本が維持すべきユニークで重要な技術。ハードウェアが成功したとしてもミッション成功確率が 100%にならないのが課題。

補足として常田所長から、Lunar-A が中止されたことの原因を認識してペネトレータ技術を埋もれさせてはいけないと判断したこと、メーカー技術者の退職が迫っている等の担当者のライフサイクルの観点から取りまとめを急いだこと、が説明された。

6) 宇宙科学研究所賞 資料 3-6

佐々木科学推進部長から、受賞者が末松芳法先生（天文台）、廣川二郎先生（東京工大）、安藤真（東京工大）に決定したことが報告された。

7) 宇宙科学シンポジウムについて 資料 3-7

草野委員長から報告された。
特別セッション（宇宙科学プログラムの最新 Topics）、企画セッション（火星衛星探査計画、宇宙科学プログラムの将来構想）を設ける。
宇宙科学研究所賞の授賞式がある。
ポスターの数を制限する。

4. 審議

1) 研究領域の目標・戦略・工程表の宇宙研によるまとめ 資料 4-1-1、4-1-2

稲谷副所長・船木委員・満田委員から報告された。

年明けにも暫定版をまとめる。RFIからの読み取った結果を、プロジェクトの実行責任者たるISASとしての実行戦略としてまとめたもの。

- ・ その分野の大目標を最初に設定し、概ね2020年代までの期間において、その実現に本質的な役割を果たすプロジェクトあるいはミッションを戦略的・優先的に進めるべきものと設定する。
- ・ 上記以外のプロジェクトを競争的環境で進めるための環境を維持整備する。
- ・ 2030年代以降に優先して戦略的に進めるべきプロジェクトの確立を目指した戦略的な技術開発方針を設定する。

宇宙物理：波長は手段。波長で分けなくて記述する。宇宙の物質と空間の起源、宇宙における生命の可能性、が2大目標。

惑星科学：太陽系生命環境の誕生と持続に至る条件としての前生命環境の進化の理解、が大目標。優先的に進めるべきものは火星衛星SR、月の年代学。

太陽・太陽圏：地球上の生命のエネルギーの源である太陽、その太陽の影響を受ける多様性に満ちた地球・惑星系の大気圏・電磁気圏の理解、が大目標。

アストロバイオロジー・アストロケミストリー：生命はどこでどのように誕生したのか、を理解するのが大目標。

宇宙環境利用：ISSを利用したプロジェクトを進めつつ、宇宙惑星居住科学を大きな目標において、微小重力科学と宇宙生命科学を重点的に進めるべく技術開発と研究の展開を図る。

今後のステップとして、

- (A) 必要に応じて分野毎に工程表を再編成されたい
- (B) 行程表スロットの2倍程度の候補がリストアップされているようにしたい
- (C) 戦略性 vs 公募による競争性の整合的両立を目指したい
- (D) 2030年代での戦略とそれに向けた開発計画を立てることが重要。

この報告に対し、宇宙研が誰にどういう目的で出す文書なのかという質問があった。宇宙研からは、宇宙研がどういう戦略で宇宙科学を進めるつもりなのかを複数の場面（宇宙政策委員会や探査関連会議等）で表明するためのものであること、これらの場面ではボトムアップは説明にならないこと、が説明された。

LiteBIRDへの懸念に対して、宇宙理学委員会が前回Solar-C（海外状況のため差し戻し）に次いでLiteBIRDを推薦していることを重く見たこと、一方で慎重に検討を進めること、が説明された。

見直しのスケジュールを明示する必要がある、コミュニティに戻す前に理学委員会でこの文書をpolish upしてはどうか、2030年代の記述が弱い、といった指摘があった。

これらの議論を受けて、理学委員会として文書を分析すること、戦略構築上の日程感の共有を宇宙研に要請することになった。

2) 宇宙科学ミッション公募に関するアンケート調査まとめ 資料4-2

久保田PDから、SE室によるWG支援に関してアンケートを実施したことが報告された。文書体系がわかりにくいという回答が多い。小規模には臨機応変に対応することとしたい。審査・結果のスケジュールを示して欲しいという要望がある。

まとめ

- ・ 宇宙理工学委員会でMDR、宇宙研で計画審査を行い、所内準備チーム(Phase-A1)を発足して、フロントローディグに力をいれる。
- ・ 研究委員会評価とISAS計画審査の期間を短縮し、フロントローディグ期間を長く取る。
- ・ システム要求審査等に必要な文書(プロジェクト計画書、システム仕様書)はその審査(ISAS計画審査, SRR)前に提出とする。

- ・ 小規模プロジェクトについてはミッション提案書のみを提出とすることを検討中。

3) 宇宙科学ミッションのために理学委員会が果たすべき役割について 資料 4-3

草野委員長から以下の論点が提示された。

- ・ 良いミッションの芽を育てる為に理学委員会は何をすべきか
- ・ RG, WG の活動を活性化するために理学委員会は何をすべきか
- ・ 適切なミッションの審査をどう行うべきか
- ・ 宇宙科学の将来計画において理学委員会はどのような役割を果たすべきか
- ・ 理学委員会の運用や体制はどうあるべきか

これに対して、コミュニティを活性化するという項目を入れるべき、ボトムアップで実行可能な良いミッションが出てこないことの構造的な問題を議論すべき、具体的な議論でないと言いつ放しで終わるので戦略的中型への理委の関わり方に絞って議論してはどうか、といった意見があった。

また、理委でやっていることはセレクションでありボトムアップではないこと、出てきたものを叩くだけでなく「育てる機能」が必要であること、宇宙政策は既存コミュニティを支えるためではなくそもそもサイエンスを支えるという視点が重要であること、が指摘された。常田所長から、宇宙研が理学と工学のニーズをうまく吸い上げられていないのではないかと、宇宙研が梃子入れしない限り WG レベルで理工連携を図ることができない状況になっているのではないかと、という懸念が表明された。

4) 大気球・観測ロケットの評価と将来への提言 資料 4-4

草野委員長から説明された。

小委員会からの答申に対して不十分であるとの指摘があったが、現在の小委員会の報告を所長の諮問に対する中間報告として所長に報告する。同時に、本年度末を目途に最終報告を理学委員会として取りまとめる。そのために、小委員会に対し、具体的な検討項目を列記したうえで、次回理学委員会(2016年2月29日)までに再検討結果を報告するよう依頼する。

5) あけぼの終了審査について 資料 4-5-1、4-5-2

海老澤委員から報告された。

Van Allen Probe・ERG との共同観測が延長の条件であったが、太陽電池の劣化や軌道の経年変化のためにデータ取得率が低下し、Van Allen Probe との共同はうまくいっていない。終了は妥当であると判断した。人的リソースの解放というポジティブな面もある。3年ごとに運用延長審査を行うという先例ができた。

理学班員以外にも報告書を公開してほしいという要請があり、プロジェクトから展開してもらって良いという説明がなされた。

6) CALET 評価結果について 資料 4-6-1、4-6-2 (限定)

上野委員から報告された。

設定した性能が発揮されていること、科学目標を達成できる見込みがあること、Minimum success が初期 90 日間に得られていることを確認した。他のミッションで検証できないデータが多いので確実な較正が必要であり、シミュレーションを含めたデータ解析活動にきちんとリソースを当てることが重要。

7) IMAP/GLIMS 科学成果評価の結果について 資料 4-7

塩谷委員から報告された。

海外審査員 4 名も合わせて評価した。良い成果が出ているが、研究組織が小さいことやデータ取得後の年数が短いことから、学術成果を発信する作業がやや遅延している。積極的にデータを公開して成果創出に努めるべきであり、宇宙研としてもデータ公開を促進する立場から支援すべきという提言がなされた。

8) 宇宙科学研究所が保有するデータの取扱いについて（答申案）

資料 4-8

海老澤委員から答申案が説明された。

今回は中間報告であり、最終的な答申を年度内に提出する。

提言：

- ・永続的に科学的利用価値を有する高次観測データは公開する。非公開データは保管期限を定め、その後公開または破棄する。
- ・プロジェクトのスコープを超えた場合やプロジェクトの終了後は、所がデータに関する様々な案件の判断、交渉を行う。
- ・理工学班員を対象に、既存のデータを活用して新たな科学成果を生み出すための高次データ処理計画の公募を開始する。
- ・非公開の高次実験データや工学データを確実に保管するためのアーカイブシステムを新設する。
- ・プロジェクト毎のデータ整備・利用状況に関する調査を継続的に実施する。

課題として、全面公開には適さないが ISAS が管理すべき工学データが存在するということがある。データ整備に関する新たな公募を来年度から開始するには 1 月中に予算措置が必要。

この報告に対し、公募は時期尚早ではないかという意見があり、これに対しては観測担当者の引退が続いており時間的余裕がないことが理由として挙げられた。

公募に際しては班員に広く周知して利用状況を調査してはどうかという指摘があり、常田所長から、各方面へ説明してもらってから宇宙研としての対処を判断するという説明がなされた。

9) WG 終了審査結果及び「WFIRST-WG 設置審査」について

資料 4-9

石岡委員から、WACO WG 終了に合わせて WFIRST WG を立ち上げる審査を小委員会で行い、大多数の意見として WG 設立が支持されたことが報告された。

理委として WG 設立を認めることになった。

10) WG 設置申請（ペネトレータ WG）

資料 4-10

田中委員から WG 設置申請のプレゼンテーションがなされた。

小型衛星に 2 機のペネトレータを搭載することを想定し、そのために小型化等の技術検討を行う。

WG 設置審査委員会で審査することになった。1 月末でのミッション提案を見込むので、それまでに WG 設置審査を終了する必要がある。

5. 開発中・初期運用中のプロジェクト報告

1) SPICA（MDR 終了について）

資料 5-1～5-5

満田委員・芝井委員から報告された。

再定義されたミッションにおいては、PAHの観測による星形成の研究、惑星系に付随するデブリ円盤におけるダスト減少の観測が高く評価される。

検証計画が難しいプロジェクトであるのでリスクについて集中説明会を開催した。太陽系外惑星観測機能はオプションにした。

国際科学評価、理学委 MDR、所内計画審査を実施して、宇宙研プリプロジェクトとなった。

理委として MDR 終了を公式に確認した。

2) あかつき 資料 5-2

今村委員から報告された。

12/7 に金星周回軌道投入に成功した。その後軌道変更を行い、現在は周期 10 日の軌道。機器チェックアウトを進めている。観測データを広く利用してもらう仕組みを考えている。

3) はやぶさ 2 資料 5-3

津田はやぶさ 2 プロマネから報告された。

2015 年 12 月 3 日に計画どおり地球スイングバイを行った。主要な観測機器で地球と月の観測を実施した。

4) ASTRO-H 資料 5-4

高橋委員から報告された。

分光能力と広いエネルギー範囲で他の衛星を圧倒する。種子島への輸送に向けて順調に進んでいる。

5) ERG(現状と今後の計画について) 資料 5-5

篠原 ERG プロマネから報告された。

総合試験が始まっている。遅れていた粒子系機器は合流したが、磁力計に不具合が発生してスペア交換のため合流が遅れる。

ミッション部総合試験を 2 月下旬まで延長する。これに伴い、H28 夏期の打ち上げが厳しくなった。同年度内の H28 冬期を新たな打ち上げ候補時期とする。

6) BepiColombo 資料 5-6

早川委員から報告された。

MMO は ESTEC でテスト待ちの状態。打ち上げ目標は 2017 年 1 月。

7) JUICE 資料 5-7

齋藤准教授から報告された。

所内 SRR、所内プロジェクト準備審査、計画審査(その 3)、に合格し、所内プリプロジェクトとなった。2016 年 2 月に JAXA レベルプロジェクト準備審査、2017 年 1-3 月に SDR・JAXA レベルプロジェクト移行審査を受けて、JAXA プロジェクト化を目指す。

GALA の日独分担範囲が変更された。

8) CALET 資料 5-8

及川 CALET プロマネから報告された。打ち上げ後 90 日間の観測結果に基づく宇宙理学委員会

CALET 科学評価会によるミニマムサクセス達成評価を受け、12月16日から有人宇宙部門における定常運用移行審査を受審した。2年間の定常運用、及びその後の後期運用(全体で5年間を目標)を予定。

各国が独自にデータ解析して持ち寄るという方式がうまくいくかどうか懸念されるというコメントがあり、それに対して、イタリアチームと解析ツールの共通化を図っていること、違いの原因がどこにあるかがすぐにわかる仕組みも構築しつつあることが説明された。

9) MMX (火星衛星サンプルリターン計画) 資料 5-9-1～5-9-7、5-9-8 投影のみ

尾崎准教授・藤本委員から報告された。

2017年度に開発移行、2022年度打ち上げを目標とする。

搭載機器選定と海外協力構築が進行中で、搭載機器応募は国内22、海外4。

常田所長から、総コストとプロマネ選定が大きな問題であること、国際協力の相談をしていることが説明された。

10) 平成27年度戦略的開発研究費の追加募集について 資料 5-10

満田委員から説明された。

プリプロ化への処置が遅れたことへの対応策。Phase-A1の研究開発に向けた準備研究に加え、H27年度の公募型小型ミッション提案に向けた追加の準備などの支援。

応募4件: LiteBIRD、PRAXyS (旧 GEMS)、Solar-C に配分。NGHXT への配分は見合わせ。

11) 平成27年度戦略的開発研究費の評価について 資料 5-11

満田委員から説明された。

実績報告書の提出の依頼を1月に出す。2月15日締切。

12) 平成28年度戦略的開発研究の公募について 資料 5-12

満田委員から説明された。

これまでの戦略的開発研究では配布した予算が必ずしも有効に使われていない印象がある。従来まで戦略的開発研究で行ってきた開発の一部が Phase-A1 に移動した。そこで今年度から理学分については以下の2種類に分けて公募する。

(1) キー技術開発: 予め戦略的なキー技術領域を選定し、その領域に対する応募と、一般枠への応募を受け付ける。

(2) システム検討費: プロジェクトの大きさを知るための初期の粗い検討、および MDR を目指した検討。

キー技術の領域は何に基づいて誰が決めるのかという質問があり、キー技術を提案してもらうという考えや、コミュニティの戦略を読み込んで決めるという考えがあることが説明された。キー技術は、従来まで搭載機器基礎開発費でカバーしてきた一部とマージすること。基礎開発経費は、科研費以前の萌芽的研究に集中する。キー技術支援経費は、ポスト科研費、かつ、ミッション以前のデスヴァレーを埋めるもの。

6. 委員会報告

1) 大気球専門委員会報告 資料 6-1

吉田委員から報告された。

微生物採取実験・VLBI・オゾン観測の応募があり、微生物採取は採択、VLBI は採択したが高度と時期が合わず、オゾン観測はエクストラで付けた二酸化窒素の観測を認めるかどうか検討中。火星飛行機はドローン規制の対象になるので調整中。オーストラリア実験について準備中。LOI を来年4月に締結、を目指す。

理工学委員会での評価をどうするかに関して、理委と専門委員会との関係性を整理することになった。

2) 宇宙環境利用専門委員会 資料 6-2-1、6-2-2

稲富教授から報告された。

理学委のもと宇宙環境利用専門委員会を設置して、体系的な研究推進の考え方、目標・戦略を議論した。今後2ヶ月に1回開催して新規テーマを掘り起こしてコミュニティと協力する。

3) 宇宙工学委員会 資料 6-3

永田委員から工学委員会での議論について説明された。
新しい戦略経費のやり方に対し賛同の意見が出ている。「戦略枠」を積極活用すべしというもの。

7. その他

1) 宇宙理学班員登録申請について 資料 7-1

推進部和木から説明された。申請のあった15名全員を登録することになった。
関連して、環境利用委員会を吸収したことを反映して班員カテゴリーを増やすのが良いのではないか、という意見が出た。

2) 委員の選出について 資料 7-2、7-2 投影のみ

上野委員・草野委員長から説明された。
山田委員が宇宙研に異動するためC委員からB委員に変わる。
一方で、B委員であった満田委員が理学委メンバーから外れ、研究総主幹という宇宙研側の立場での出席となる。
合わせてC委員が1名欠員となるが、ここに国立天文台の渡部潤一先生に入っただく。
上野幹事のISAS外への異動に伴い、幹事から外れる。山田委員が新たに幹事となる。
以上は全て了承された。

以上