

## 太陽系科学探査推進のあり方に関する検討

林祥介、神戸大学・理学研究科

### 【背景・目的】

近年の太陽系科学探査計画の進捗は、本格的な太陽系科学探査に日本も参画する実力を身に付けてきたことを証しており、さらには、国際情勢も、国際協力による太陽系探査活動への我が国の参画を求めるに至っており、JAXAに国際宇宙探査センターが新設され、その機会を利用した科学探査の立案と実施の検討が期待されている。大規模・長期計画たる太陽系探査の科学面の企画立案と成果の抽出提供には、これを長期に渡って責任をもって担える研究・人材育成の共通基盤が必要である。日本の宇宙科学コミュニティとして、この構築を模索したい。巨額・長期にわたるプロジェクトの企画立案推進においては、太陽系科学コミュニティでの常日頃からの議論とそれに必要な研究を蓄積共有し、明確な太陽系科学の見通しもち、その上に位置付けられた多様な探査計画を立案準備し、獲得可能な予算規模や情勢の変化に応じて臨機応変に対応しつつこれを実現に導く、といったタフな活動を担保する、専従できる研究者群、必要な設備、そこへの人材供給体制の構築が望まれる。

日本惑星科学会ならびにSGEPSSは「第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン2020）」として「惑星探査コンソーシアムプロジェクト：太陽系における生命生存環境の探求」（通称「惑星探査コンソーシアム」）を提案した。JAXAを取り巻く形で、大学等に分散する太陽系科学研究者群によるネットワーク型の研究教育基盤を用意し、太陽系科学探査推進のための宇宙科学コミュニティの研究開発と人材育成、その上での探査計画立案と科学の抽出提供を担保する枠組みとすることを構想している。

2020年度は、「惑星探査コンソーシアム」提案のマスタープラン2020への提出を完了するとともに、これに記される太陽系科学探査推進に必要な基盤的な問題に対し、太陽系科学コミュニティによる議論を進め、問題の共有・理解をすすめる、当該構想を具現化していく方策を見出していくことを目的とした。

### 【2019年度活動実績・予算使途】

今年度は、「惑星探査コンソーシアム」を正式提案とし、関係各方面に働きかけをおこなった。前年度までの議論を下に最終提出を作成し、JpGU2019での発表・説明（ユニオンセッション「地球惑星科学の進むべき道9：大型研究計画とマスタープラン2020」U05-11）等を経て、日本学術会議へ学術大型研究計画（区分I）計画No.97として提出し、採択された（資料1）。また、月一回のペースで開かれているネット会議（通称「放談会」）にてコミュニティ有志に対する情報提供と認識の共有を図ることに努めるとともに、我々が置かれている状況下において「惑星探査コンソーシアム」を何らかの形で部分的にでも実現可能とする方策を模索した。

これに伴い、「惑星科学探査の将来構想検討会：RFI回答文書改訂2019」企画・開催をサポートした。本会合は、日本惑星科学会秋季講演会の機会を利用し、10月6日に京都で開催され、ネット参加を含む53名で活発な議論がなされた（資料2）。太陽系探査を推進するための基盤的な投資に対する必要性の認識はコミュニティの一致するところとなったかと思われる。ただし、その実現の仕方に関しては、予算当局の動向に依存することもあり、今後の具体的な議論発展を要する。超小型衛星計画を人材育成のコアに据えるアイデアは「宇宙理工学がなす社会教育的な価値」をタイムリーにとらえているが、国際宇宙探査と太陽系科

学の実践能力強化として、より幅広い基盤投資を担保する必要がある。

なお、「惑星探査コンソーシアム」提案は、マスタープラン2020に至るまで神戸大学理学研究科附属惑星科学研究センター（CPS）がとりまとめ幹事として行ってきた。CPSが担ってきた宇宙科学研究所との連携事業の2018年度終了を受け、国立天文台水沢のRISE月惑星探査プロジェクト（並木教授）がその役割を引き継ぐこととなった。一方、宇宙科学研究所では、宇宙理工学委員会の下に大学連携強化TFが設置され、2020年一年程度の時間をかけて、今後の共同利用やコミュニティとの連携事業の在り方等を根本から見直し議論に入っている。本課題では、次年度も引き続き、これらの動きと協調活動を続け、太陽系探査の持続的継続に必要な体制の提言構築に向けて努力していく予定である。

#### 【資料1】

「惑星探査コンソーシアムプロジェクト：太陽系における生命生存環境の探求」

第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン2020）  
学術大型研究計画（区分I）計画No.97  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t286-3-2-97.pdf>（別添）

#### 【資料2】

「惑星科学探査の将来構想検討会：RFI回答文書改訂2019」開催記録

2019年10月6日(日) 10:00～18:00 於 ホテルエルシエント京都

参加者：53（ネット参加者12含む）

趣旨説明、周辺状況確認

10:00-10:10 寺田 直樹

趣旨説明、改訂方針案説明

10:10-10:25 倉本 圭

惑星探査ミッションを取り巻く状況

10:25-10:40 齋藤 義文

JAXA探査シナリオ、SGEPSSの活動

10:40-10:50 臼井 寛裕

国際（月・惑星）探査の最新状況

10:50-11:05 福田 盛介

宇宙工学分野のロードマップ

11:05-11:20 並木 則行

惑星探査を支える人材の育成（惑星探査コンソーシアム）

サイエンス基調講演

11:20-11:40 小河 正基

A1「惑星・衛星系の形成と進化」のマイルストーン：月・火星の地殻が記憶する歴史

11:40-12:00 藤谷 渉

A2「惑星材料・揮発性物質の分布・供給」のマイルストーン

<昼食>

- 13:00-13:20 古川 善博  
A3「生命前駆物質」のマイルストーン
- 13:20-13:40 臼井 寛裕  
B1「水環境・表層進化」のマイルストーン
- 13:40-14:00 今村 剛  
B2「大気進化・大気循環」のマイルストーン
- 14:00-14:20 山岸 明彦サイエンス基調講演：B3「生命・痕跡」のマイルストーン

ミッション・ミッション提案・機器提案の説明

- 14:20-14:30 岡田 達明  
大きな変更があったミッション提案の説明（中型）：OKEANOS
- 14:30-14:40 岡田 達明  
新規ミッション提案の説明（国外）：Hera/TIRI
- 14:40-14:50 笠原 慧  
大きな変更があったミッション提案の説明（国外）：Comet Interceptor
- 14:50-14:55 古川 善博  
Lessons learned
- 14:55-15:00 渡邊 誠一郎はや2の最新状況  
<休憩>
- 15:05-15:15 臼井 寛裕、関 華奈子  
大きな変更があったミッション提案の説明（中型+小型+国際宇宙）：戦略的火星探査（MACO, 着陸）
- 15:15-15:30 大竹 真紀子、唐牛譲、春山 純一  
大きな変更があったミッション提案の説明（国際宇宙+小型他）：月極域探査、HERACLES、月の地下空洞直接探査
- 15:30-15:50 継続ミッション提案の活動報告（大きな変更のない提案、各2分以内）  
戦略的中型提案 [1件]：  
倉本 圭 火星衛星探査計画（MMX）  
プログラムの小型計画案 [1件]：  
荒井 朋子 深宇宙探査技術実証機DESTINY+  
国際宇宙探査 [0件]：  
機器の提供による国外探査計画・小規模計画 [1件]：  
亀田 真吾 系外惑星大気の紫外線分光観測  
将来探査コンセプト提案 [6件]：  
小郷原 一智 火星気象オービターコンセプト  
春山 純一 火星の地下空洞直接探査  
河原 創 LOTUS (Long period Transiting Exoplanet Survey Satellite)  
生駒 大洋・亀田 真吾 系外惑星の主星に対する紫外線モニタリング  
石丸 亮 超小型衛星による太陽系近傍恒星周りの系外惑星トランジット観測  
臼井 文彦 近赤外線分光観測による小惑星の含水鉱物探査（WHAM）
- 15:50-15:55 晴山 慎  
新規機器提案の説明：探査車搭載型中性子検出器
- 15:55-16:00 辻 健  
新規機器提案の説明：Lunar Active Seismic Profiler (LASP)
- 16:00-16:20 継続機器提案の活動報告（各1分以内）  
戦略的なミッション実現の鍵となる技術開発 [21件（新規提案を除く）]：  
吉村 義隆 LDM (Life-signature Detection Microscope):生命徴候探査顕微鏡

中川 広務 赤外ファイバを用いた小型レーザ分光器、  
宮本 英昭 火星探査用ミュオグラフィ装置  
笠原 慧 太陽系天体の大気・表層物質その場分析のための質量分析器、  
癸生川 陽子 HRMS (高分解能質量分析システム)  
山田 竜平 短周期+広帯域地震計  
辻 健 Active Seismic Exploration  
小川 和律・荒川 政彦 月惑星表面長期その場観測ユニット  
宮本 英昭 地下探査レーダ (ローバ搭載GPR)  
長 勇一郎 K-Ar年代計測装置  
長 勇一郎 レーザー誘起発光分光装置 (LIBS)  
長 勇一郎 Raman spectroscopy for MMX (RAX)  
中川 広務 惑星探査用高コントラストオプティクス  
中川 広務 AOTFを用いた小型赤外分光撮像装置  
吉岡 和夫 水素吸収セル  
熊本 篤志 地下探査レーダ (周回機搭載レーダサウンダ)  
和田 浩二・荒川 政彦 衝突探査パッケージ  
石橋 高 天体追尾可視望遠カメラ  
和田 浩二・荒川 政彦 分散観測用小型分離カメラ  
亀田 真吾 2020年代の宇宙用真空紫外線観測装置  
(匿名) 小型広角マルチカメラ

16:20-16:30 議論

<休憩>

ロードマップ改訂方針と執筆担当の検討

16:45-16:55 主査・副査改訂方針の決定

16:55-17:35 主査・副査目次案、執筆担当案の決定

17:35-17:40 主査・副査作業メンバリスト作成依頼、原稿改訂依頼

17:40-17:45 寺田 直樹

今後のスケジュール、全体会議日程調整

17:45-18:00 議論