

# 月・火星探査のプログラム化について 改訂版

2018年9月21日  
宇宙航空研究開発機構  
国際宇宙探査センター  
宇宙科学研究所

# プログラム化について

新「宇宙基本計画」本文（平成27年1月9日宇宙開発戦略本部決定）

「太陽系探査科学分野については、効果的・効率的に活動を行える無人探査をボトムアップの議論に基づくだけでなく、プログラム化も行いつつ進める。プログラム化においては、月や火星等を含む重力天体への無人機の着陸及び探査活動を目標として、特に長期的な取組が必要であることから、必要な人材の育成に考慮しつつ、学術的大局的観点から計画的に取り組む。」



プログラム化は、大きな方針・状況を共有することで、共通課題を見出し、解決のために協働することで、科学を効果的・効率的に進めるものと理解している。

プログラム化は、月・火星探査のみが対象となるものではないが、知的資産と活動領域の拡大を目的とする国際宇宙探査に関する昨今の議論を踏まえると、月・火星を中心とした国際宇宙探査は、多くの目標に従い多くの方面からの参加と展開が期待でき、プログラム化して進めることにより、効果的・効率的に科学に貢献できると考えられる。

今回の報告では、第21回の委員会での議論を踏まえて、月・火星を中心とした国際宇宙探査のプログラム化のJAXAの考え方を見直したので、再度ご報告をさせていただきます。

## 今回の主な見直し点

- 活動領域の拡大を主目的とする国際宇宙探査の機会を活用して、科学探査を行うという視点での整理を行った。
- 特に月探査では、資源や拠点という視点で計画を整理した上で、科学的な意義については、より幅広いコミュニティで議論をすることとした。また、引き続き議論をするが、火星探査についても方向性を明確にした。
- 人材の育成だけでなく、既存の人材が宇宙科学分野で活躍にする工夫を追記した。

# 国際宇宙探査へのJAXAの取組方針

## 宇宙探査

人類の英知を結集して、知的資産を創出し、宇宙空間における活動領域を拡大するもの

「宇宙基本計画」より

## 我が国が国際宇宙探査に取り組む意義

- 宇宙先進国の一つとして世界的なプレゼンスや発言力・権益の確保
- 革新的な技術の獲得や産業振興
- 世界的に優れた科学成果の創出への貢献
- 人材育成や教育に貢献



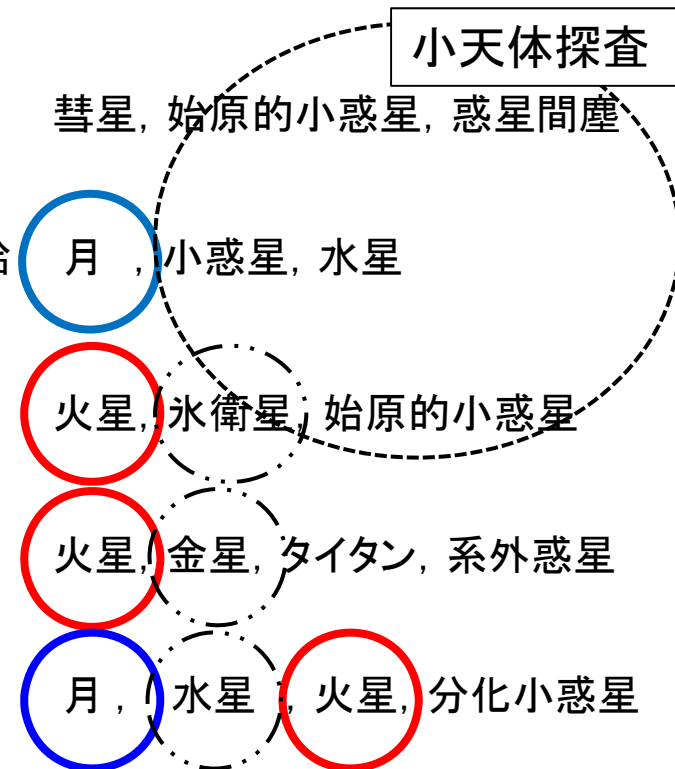
## 国際宇宙探査への取組方針

- 人類の活動領域の拡大に向け、米国が主導する月近傍有人拠点であるGatewayに象徴的な日米協力の推進として参画し、日本人宇宙飛行士の活動を含み国際プレゼンスを確保する。さらに、Gatewayを活用して、効率的に月面におけるインフラの構築に向けた活動を行い、月利用に向けた発言力・権益の確保を目指す。
- 取り組みにあたっては、我が国として優位性が見込まれる技術や波及効果が大きい技術、また、存在感があり将来に渡って活用できる技術をもって効果的に参加する。その際、非宇宙産業も含めた民間企業の優れた技術を活用し、効率的に進めるとともに、地上産業を含む産業の振興に貢献する。
- 国際宇宙探査の機会を活用して、「太陽系における生命生存可能環境の形成と進化の探求」という日本惑星科学会の太陽系探査の科学目標の解明に貢献する。
- 大学や民間企業が参加しやすい仕組みとシステムをもって進める。

# 惑星科学における大目標と国際宇宙探査

- 国際宇宙探査の機会を活用して、『太陽系における生命生存可能環境の形成と進化の探求』という日本惑星科学会の太陽系探査の科学目標の解明に貢献する。
- 科学探査と連携しつつ、国際プレゼンスを確保を念頭にした国際協力による月・火星探査を計画的に進めて、効果的かつ効率的に貢献する。
- 大目標に対して、以下5つの中目標に分類。

- (1) 生命前駆物質の形成・進化：  
(水・有機物等がどこでいかに作られたか)
- (2) 惑星材料物質・生命前駆物質の分布・移動，天体への供給  
(水・有機物等が地球にいかに移動してきたか)
- (3) 地下熱水環境：鉱物—水—有機物反応系：  
(水・有機物等がいかに反応して生命が作られるか？)
- (4) 大気(海洋)散逸・光化学反応：  
(他の惑星でなぜ環境が維持されなかったのか？)
- (5) 惑星・衛星の形成・初期分化：  
(地球型惑星はいかに作られたか？)



# JAXAの目標とする国際宇宙探査

火星他

月

地球

人類の活動領域の拡大



# 国際宇宙探査と技術開発

- 月・火星探査に向けた国際宇宙探査においては、国際協力により効率的に進めることに加え、我が国として実績を有し優位性が見込まれ、波及効果が大きい、以下の4つの技術に取り組む。
  - ① 重力天体離着陸技術(高精度着陸技術、エンジン制御技術他)
  - ② 重力天体表面探査技術(表面移動技術、掘削技術、水氷分析技術他)
  - ③ 深宇宙補給技術(ランデブ技術、ドッキング技術、推進系技術他)
  - ④ 有人滞在技術(環境制御技術、生命維持技術、放射線防護技術他)
- 特に①重力天体離着陸技術、②重力天体探査技術については、宇宙科学探査で獲得された技術を活用する一方、これらの技術開発の成果は、小天体探査を中心とした宇宙科学探査はもちろんのこと、天文衛星などにも適用され、多くの科学ミッションの効率的な開発に貢献することも期待される。
- また、小天体探査において培われてきた、サンプルリターン技術(ランデブ技術、サンプル技術、回収技術)や電気推進技術(推進系技術の一部)も、深宇宙補給技術の関連技術として、維持発展を進める。