

月・火星探査のプログラム化について

2018年8月20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。

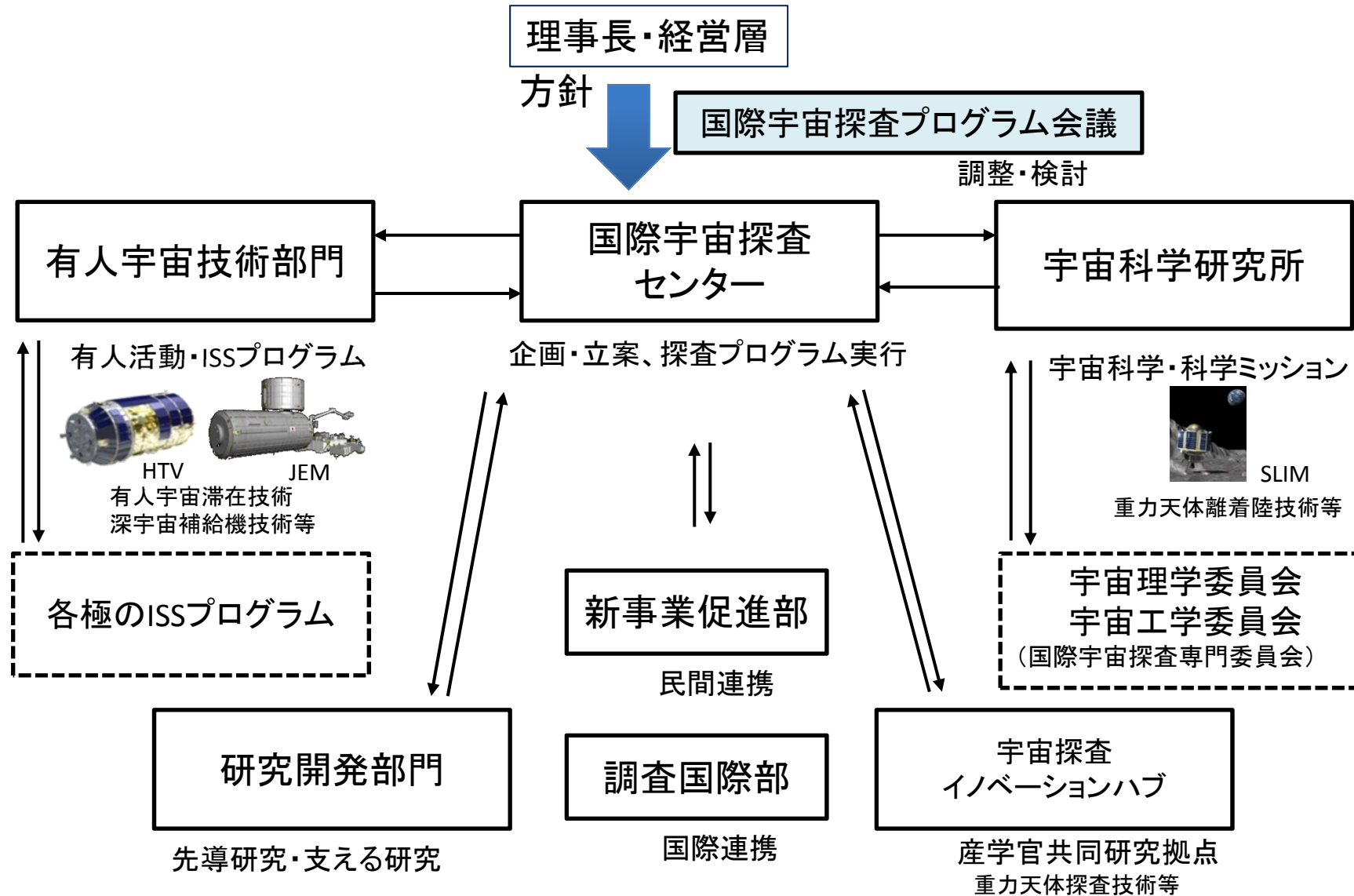
プログラム化は、月・火星探査のみが対象となるものではないが、知的資産と活動領域の拡大を目的とする国際宇宙探査に関する昨今の議論を踏まえると、月・火星を中心とした国際宇宙探査は、科学だけでない目標に従い多くの方面からの参加と展開が期待でき、プログラム化して進めることにより、効果的・効率的に科学を進めることができると考えられる。

本報告では、月・火星を中心とした国際宇宙探査において、効率的な科学の推進と宇宙探査全体の人材の育成に関係するJAXAの考え方をご説明し、プログラム化の議論に資することを目的に以下の点をご報告する。

- ①月・火星の探査シナリオ(技術開発を含む)
- ②宇宙探査全体に貢献する人材育成

JAXAの体制

▶ 平成30年7月より、All-JAXAの知見や仕組みを活かしながら、経営層による方針を迅速に実行する体制を構築



国際宇宙探査へのJAXAの取組方針

宇宙探査の目的

人類の知的資産を創出し、人類の活動領域を拡大して、人類共通の利益をもたらす

我が国の宇宙探査に取り組む意義

- 世界的に優れた科学成果の獲得
- 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(イノベーション)の獲得や産業振興
- 人材育成や教育に貢献



成果最大化に向けた取組方針

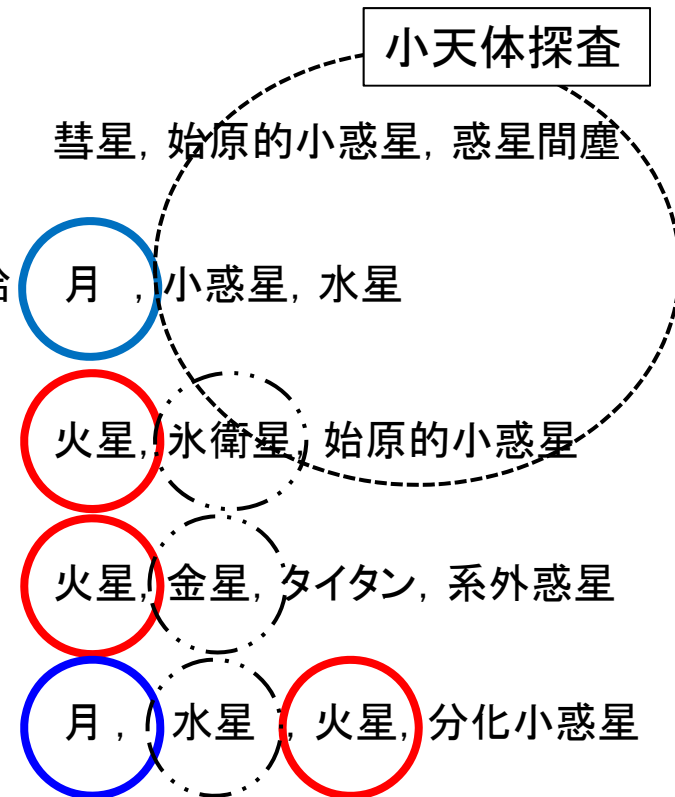
- 「太陽系生命環境の誕生と持続に至る条件としての前生命環境の進化の理解」という惑星科学の大目標の解明を目指す。
- 米国が主導する月近傍有人拠点であるGATEWAYに象徴的な日米協力の推進として参加する。これにより、国際的プレゼンスを確保するとともに、GATEWAYを活用して効率的に月探査を進める。
- 参加にあたっては、我が国として優位性が見込まれる技術や波及効果が大きい技術また存在感を示す技術をもって効果的に参加する。
- 非宇宙産業も含めた民間企業の優れた技術を取り入れ、効率的に探査を進めるとともに、地上産業を含む産業の振興に貢献する
- 大学や民間企業が参加しやすい仕組みとシステムをもって進める

惑星科学における大目標とプログラム化

- 国際宇宙探査において、日本の惑星科学の大目標である『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』を実現する。
- 科学探査と連携しつつ、国際プレゼンスの確保を念頭にした国際協力による月・火星探査をプログラム化して、探査対象を計画的に選択、必要技術を継続的に維持発展、人材を育成し、効率的かつ効果的に大目標を実現させる。

- 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

かぐや

©JAXA

小型月着陸実証機 (SLIM) (2021年度)

ピンポイント着陸技術

ピンポイント着陸技術

月移動探査(2023年頃～)

- 月の科学探査
- 月極域の水氷利用可能性調査等

©JAXA

本格的科学探査(2026年頃～)

- 月裏側探査とサンプルリターン
- 月面本格探査に向けた技術実証

©JAXA

月の本格的な探査・利用

- 無人探査機/有人能力の協調による効率的科学探査・資源探査
- 多種多様な主体による月面活動

©JAXA

深宇宙補給技術

有人滞在技術

民営化を推進

国際宇宙ステーション

民間主体?

ピンポイント着陸技術
重力天体表面探査技術



MMX: 2024年度
重力天体
表面探査技術



★ 初期火星探査

- 火星の生命探査
- 火星の科学探査



★ 本格探査

- 火星の利用可能性調査
- 長年にわたる火星の科学探査

HTV-X改月探査支援 (2026年頃～)

- 小型探査機放出
- データ中継・月面観測他

Gateway第一段階 (2022年-)

- 月科学探査の支援
- 深宇宙環境を利用した科学

有人滞在技術

Gateway第二段階

- 火星探査に向けた技術実証



小天体資源探査他
サンプルリターン