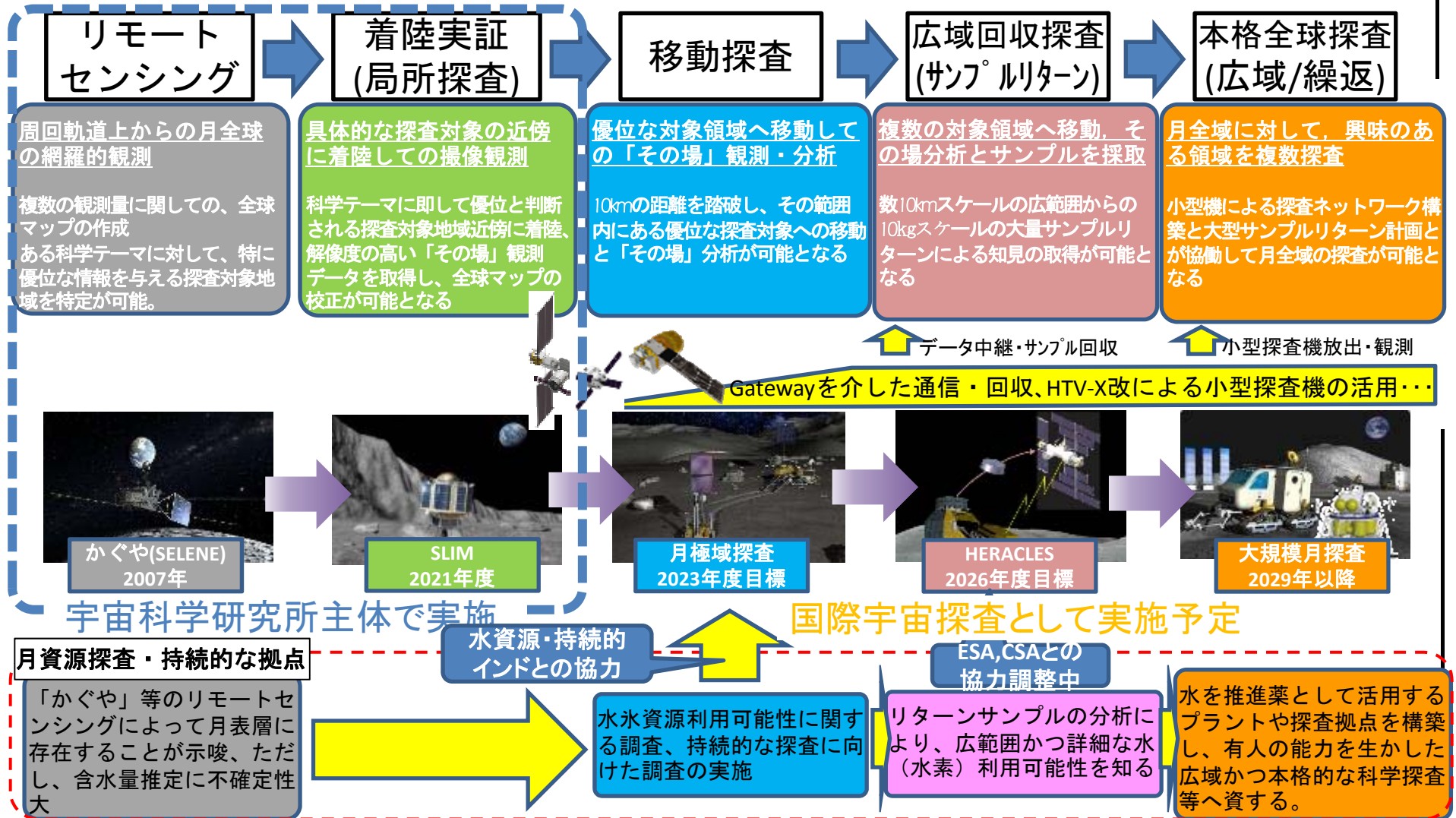


月探査プログラム化（JAXA検討案）

人類の活動領域の拡大に向け、月面における持続可能な効率的な探査に向けた活動を行う国際宇宙探査では、技術開発も段階的、効率的に進める。また、その機会を活用して、「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等に貢献する。



月探査プログラム化 (JAXA検討案)

重力天体離着陸技術

N/A

高精度着陸技術
画像航法、光学カメラ、着陸レーダ、推力可変技術等

極域の日照条件に対応した画像航法 (陰影画像航法)

システム大型化
デイクスロットリング、低ボルトファンク、推進薬管理、Flash LIDAR

高信頼性化
小型機展開スキーム

重力天体表面探査技術

N/A

超小型ローバ (探査ハブ研究成果) の実証

中型ローバとその展開機構、走行技術、越夜技術、掘削技術、質量分析技術、エネルギー技術

大型ローバとその展開機構、大型サンプル回収技術

有人と圧ローバとその展開機構 (高信頼性化・長距離化)
複数探査 (自立化、ネットワーク化)
水(推薬)利用技術 (生成、貯蔵)

着陸個所は
科学提案

着陸個所は
資源探査・拠点
の観点で提案

着陸個所今後調整
提案が可能

理工学委員会/国際宇宙探査専門委員会で議論中

理工学委員会で今後議論予定

惑星形成メカニズム

月全球マップ (元素・鉱物分布、地形データ、重力異常、磁気異常、地殻厚相対分布)

月面重要地質地域の発見 (純粋斜長岩露出地域、マントル由来物質分布地域、最も若い火山活動領域、縦孔等)

SLIMでは、マントル由来物質 (カンラン石) 分布領域でそれを高解像度観測し元素分配の様相 (Mg#) を決定。月の初期形成過程に新たな知見。
加えて、同観測量に関する全球マップの較正。

PAN (斜長岩地殻端成分)、カンラン石 (マントル物質端成分)、クレータ溶融岩といった観点から優位な探査領域を選定、その領域内に複数の探査地点を設定し踏破。それらの地点からサンプルを大量に取得し詳細分析を実施。

小型機を活用した全球探査ネットワークと大型サンプルリターン計画が協働する時代

- 月振計ネットワーク観測から月内部構造を把握した上での広範囲な地質探査
- クレータ年代学の高精度化という太陽系史の議論全体に及ぶ課題解消、そこからの「後期重爆撃期の有無決定」という大問題解決

水輸送メカニズム

「かぐや」等のリモートセンシングによって月表層に水が存在することが示唆、その起源に複数説

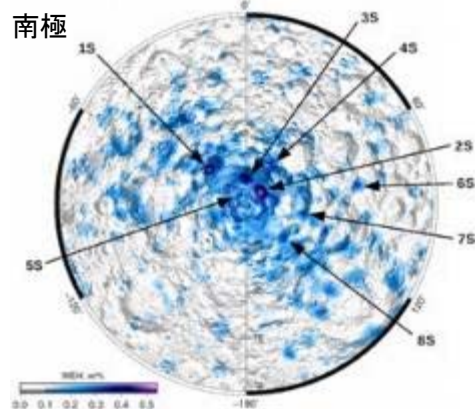
月表層の水氷の分析から、その起源に関する知見を得る。①月内因、②太陽風、③隕石・彗星。
月表層の水氷探査から存在量決定、極域への濃集過程に関する知見獲得

マントル物質にある微量水の詳細分析から内因説を探究、月地球系起源論の深化に貢献

全球的に水起源を確定し、「月地球系への水輸送モデル」を確立

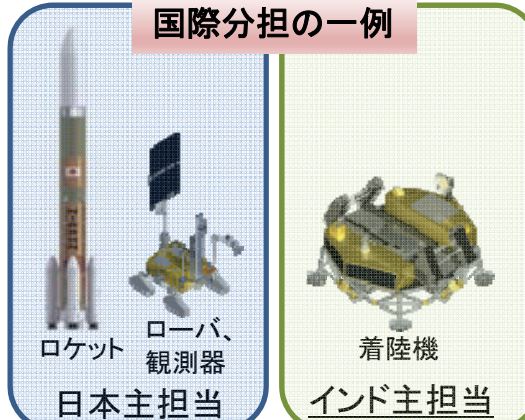
月極域探査ミッションについて

- これまでの観測結果から、月の極域には一定量の水が存在すると考えられており、各国は2020年代前半に、この水資源の利用可能性調査を目指した月極域探査を計画している。
- 我が国としても各国に遅れることなく、月極域における水の存在量や資源としての利用可能性の確認を主目的とし、さらに、比較的穏やかな環境で、持続的な探査が可能かつ拠点構築にも有利な月極域地域の探査を行う、月極域探査ミッションを、インド等との国際協力により実施する。(2023年度打上目標)
- この探査の機会を活用して、水資源の利用可能性の確認のみならず、重力天体表面探査技術の確立を目指す。また、機会を活用して、科学的成果創出にも貢献する。

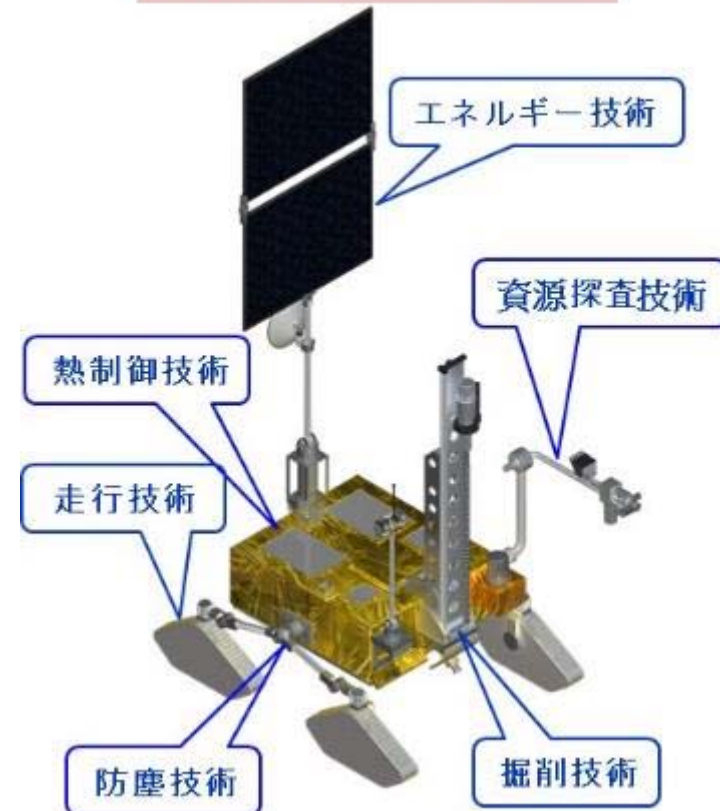


LROの中性子観測データをもとに推定された南極の水の分布。A.B. Sanin et al., 2017

国際分担の一例



獲得できる重力天体探査技術



月極域探査 観測計画 (JAXA検討案)

- 水の分布、濃度の観測を行い、水氷の利用可能性の調査を行う。また、極域の環境の観測を行う。さらに、この機会を活用して、科学的観点として水の由来、濃集原理、他の揮発性物質も含めた存在量の調査を行う。
- 実際のミッション機器の概念検討については、コミュニティに広く公募を行うとともに、宇宙探査イノベーションハブの成果の取り込みを図る。また、理工学委員会の元に設置された国際宇宙探査専門委員会の提言の反映を行い、広く関係者の意見の集約を図る。

- ① 事前に環境や地質が特徴的な探査領域と、観測地点(ウエイポイント)を選定し、着陸機は観測領域近傍の長期日照地帯に着陸し、ローバを展開する。
- ② ローバで走行しながら地下2mまでの観測により、水氷分布の可能性のある領域を識別する。同時に表層の水(氷)分布の観測を行う。
- ③ 水氷分布の可能性のある地点で元素観測を実施し、水素が検出されれば、オーガ等による掘削・試料採取を実施。
- ④ 試料を加熱し、揮発性物質をガス化して化学種同定、水量分析、同位体分析を行う。

