

将来探査に向けた月裏側高地地殻物質のサンプルリターン検討

Sample return from the lunar farside highland proposed for the future lunar exploration mission

大竹 真紀子^{1*}, 荒井 朋子², 武田 弘², 唐牛 謙¹, 佐伯 和人³, 諸田 智克⁴, 小林 進悟⁵, 大槻真嗣¹, 國井康晴⁶

Makiko Ohtake^{1*}, Tomoko Arai², Hiroshi Takeda², Yuzuru Karouji¹, Kazuto Saiki³, Tomokatsu Morota⁴, Shingo Kobayashi⁵, Masatsugu Otsuki¹, Yasuharu Kunii⁶

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 千葉工大, ³ 大阪大, ⁴ 名古屋大, ⁵ 放射線医学研究所, ⁶ 中央大学

¹JAXA, ²Chiba Institute of Technology, ³Osaka University, ⁴Nagoya University, ⁵NIRS, ⁶Chuo University

これまでの研究により、月の形成直後には表層が数 100km 以上にわたって溶融したマグマオーシャンが存在していたと考えられる。月高地地殻は、マグマオーシャンの固化時にマグマから結晶した斜長石が集積して形成したと推定される事から、月地殻組成を把握することは、地殻形成過程すなわち月マグマオーシャンの固化過程や組成を知る上で、非常に重要である。

従来、月の地殻組成は月で採取された帰還試料や月隕石の分析値を基に推定されてきたが、最近になって、月周回衛星“かぐや”データをを用いた研究などにより、月表側から採取された既存の帰還試料とは組成が異なる、より早い分化段階でマグマオーシャンから固化・形成した始原的な地殻物質が、月裏側に存在する事が指摘されている。これら未採取の月裏側地殻物質を入手し、地上に置いて詳細な化学組成の分析を実施する事は、月高地地殻の組成、月マグマオーシャンの固化過程や熱履歴を知ることに加え、月・地球系の形成過程を考える上でも重要な課題である。

本提案では、来る 10 年の惑星探査計画検討の一環として、固体天体探査として最初に行う“着陸その場年代測定探査”実施後に、次のステップとして実施する月裏側の高地地域からのサンプルリターンミッションを検討した。本ミッションでは、先に行う着陸その場年代測定探査によって確立する、月面精密着陸技術および月面その場での試料操作・測定技術を基にして、月裏側で既存の月探査データからあらかじめ選定した地点に着陸し、試料の測定により選定を実施した上で、未採取地殻物質の採取帰還を行う。帰還試料を地球に持ち帰り、それら試料の詳細な組成分析、同位体分析、組織分析、既存のリモートセンシングデータとの比較のための分光測定、風化度測定など、さまざまな分析を行うことにより、先に述べた月地殻組成の把握による科学目標達成を目指す。

月からのサンプルリターン実施は、科学的に火星やその他、比較的大型の固体天体の形成・分化を知る上での基礎理論構築に重要であると伴に、それら大型の固体天体からのサンプルリターン技術を確立するという観点でも意義が大きい。

キーワード: 来たる 10 年の月惑星探査, サンプルリターン, 月, 高地地殻

Keywords: Next decade for planetary explorations, sample return, moon, highland crust