

SELENE-2 ミッションに提案中のマクロ分光カメラで目指す月高地地殻探査の目的と観測機器仕様 Scientific goals and instrument specification of a proposed macro imager for the SELENE-2 mission

大竹 真紀子^{1*}, 本田 親寿², 佐伯 和人³, 杉原 孝充⁴, 諸田 智克¹, 大嶽 久志¹

Makiko Ohtake^{1*}, Chikatoshi Honda², Kazuto Saiki³, Takamitsu Sugihara⁴, Tomokatsu Morota¹, Hisashi Otake¹

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 会津大, ³ 大阪大, ⁴ 海洋研

¹JAXA, ²The University of Aizu, ³Osaka Univ., ⁴JAMSTEC

月周回衛星かぐや (SELENE) で得られた成果をもとに、次に行う月探査として月面に着陸する SELENE-2 ミッションを検討しており、我々のグループでは、この SELENE-2 ミッションでクレータ中央丘の近くに着陸して行く高地地殻の探査を提案している。

かぐやに搭載されたマルチバンドイメージャ (Multiband Imager; MI) データを用いて、月上部地殻には従来の研究から推定されている値 (pl=82 ~ 92vol.%) よりも斜長石に富んだ、ほぼ純粋な斜長岩 (pl=98 ~ 100vol.% で Purest Anorthosite; PAN と呼ぶ) が普遍的に存在し、上部地殻が少なくとも部分的にこのような組成であることが解った [1]。一方、このような純粋な斜長岩からなる地殻を形成するためには、従来マグマオーシャンからの斜長石の浮揚で考えられていたよりも非常に効率のよいマグマからの結晶分離が必要であることから、浮揚メカニズムの詳細を含めて高地地殻の形成過程を理解することが月科学にとっての重要な研究テーマとなっている。月高地地殻の形成過程を知ることは、月科学にとってだけでなく他の固体天体での地殻成長を考える上でも直接的また基礎的な情報となる。具体的には、最近の高地地殻形成過程モデル [2] では深さ方向に斜長岩中に含まれる微量なマフィック鉱物が減少する傾向を持つことが推定されており、このモデルから推定される鉱物量比や粒子サイズと実際に中央丘に露出する地殻物質の鉱物量比や粒子サイズを比較し、また斜長石とマフィック鉱物の配置や境界形状等岩石組織を観察することにより地殻形成過程 (斜長岩成長過程、条件) の理解につながる。さらに、マグマオーシャンから直接固化したと考えられる地殻中の斜長石の粒子サイズ [3] や斜長石とマフィック鉱物の化学組成 (Mg#等) を調べることにより、斜長石が形成された時点でのマグマオーシャンの組成を推定することができる。

前述の目的を達成するために、我々は月表面にある混合層 (隕石衝突などにより岩石が破碎・混合を受けた層) の物質ではない、本当の意味でマグマオーシャンから直接固化した高地地殻物質が岩体として露出していると考えられるクレータの中央丘付近に着陸し、中央丘の物質を観測することを提案している。また、観測岩石の鉱物量比や鉱物組成、結晶の粒子サイズや配置等の岩石組織を観測するために、岩石表面を研磨した上で空間分解能の高い (20micron/pixel) マルチバンドの分光観測 (750-1500 nm の波長範囲を 8 つのバンドで観測する) が必須であり、このような観測を行うための岩石研磨部とマクロ分光カメラからなる観測機器の搭載を提案している。

[1] M. Ohtake et al., Nature, 461, doi:10.1038 (2009)

[2] E.M. Parmentier and Y. Liang, Lunar Planet. Sci. Conf. 41st, 1824 (2010)

[3] R. Sakai et al., 遊星人, 12, 82-88 (2010)

キーワード: SELENE-2, マクロ分光カメラ, 高地地殻, マグマオーシャン

Keywords: SELENE-2, macro imager, highland crust, magma ocean