

月高地地殻の形成過程推定：Mg#とTh濃度相関からの考察

Formation mechanism of the lunar highland crust indicated by correlation between Mg# and Th content

大竹 真紀子^{1*}, 小林 進悟², 武田 弘³, 諸田 智克⁴, 石原 吉明⁵, 松永 恒雄⁶, 横田 康弘⁶, 春山 純一¹, 山本 聡⁶, 小川 佳子⁷, 唐牛 譲¹, 佐伯 和人⁸

Makiko Ohtake^{1*}, Shingo Kobayashi², Hiroshi Takeda³, Tomokatsu Morota⁴, Yoshiaki Ishihara⁵, Tsuneo Matsunaga⁶, Yasuhiro Yokota⁶, Junichi Haruyama¹, Satoru Yamamoto⁶, Yoshiko Ogawa⁷, Yuzuru Karouji¹, Kazuto Saiki⁸

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 放射線医学研究所, ³ 千葉工大, ⁴ 名古屋大, ⁵ 産総研, ⁶ 国立環境研究所, ⁷ 会津大, ⁸ 大阪大
¹JAXA, ²NIRS, ³Chiba Institute of Technology, ⁴Nagoya University, ⁵AIST, ⁶NIES, ⁷The University of Aizu, ⁸Osaka University

月高地地殻の主要構成相である斜長岩は、マグマオーシャンが約80%程度固化した後にマグマから斜長石が結晶化し、浮上・集積して形成したと考えられており、斜長岩がマグマから結晶化した時点でのマグマの分化程度を知る事は、高地地殻の形成過程（成長順序等）を知る上で重要である。我々はこれまでに、月周回衛星かぐや（SELENE）搭載スペクトルプロファイラ（Spectral profiler; SP）データを用い、月高地地殻斜長岩中に微量含まれる苦鉄質鉱物のMg#（モル比での $Mg/(Mg+Fe) \times 100$ 、この値が大きいほど未分化なマグマから結晶化した事、すなわちより早い段階でマグマから結晶化したことを示す）の推定を行った。その結果、高地地殻のMg#は月の表側で低く、より分化したマグマから結晶化し、月の裏側では表側に比べて高く、より未分化なマグマから時期的には表側よりも先に結晶化した岩石からなる事が示唆された。一方で、同じくかぐや搭載の線分光計による観測結果からも、液層濃集元素であるThの濃度が月高地で表側に比べて裏側ではより低く、月裏側がやはり先に結晶化した岩石からなる事が報告されている。

本研究では、これら斜長岩中の苦鉄質鉱物のMg#とTh濃度の間にどのような相関があるかを調べる事により、月高地地殻の固化・形成過程の推定（表と裏での固化時期の違いを異なる元素組成を用いて検証し、該当時期におけるマグマ組成の変化を推定する）を試みた。手法としては、Mg#マップをTh濃度データの空間分解能に合わせて平均化した上で、月面上各地点でのMg#値とTh濃度の相関を得る。その後、各組成領域の面積情報と合わせて場所による地殻形成時期の推移を推定する。

解析の結果、Mg#とTh濃度の間には地殻が形成したマグマの分化過程から推定される相関（マグマの分化が進むに従ってMg#が減少し、一方でTh濃度が上昇する）が緩く見られる事が解った。この事から、月裏側高地のMg#が高くかつTh濃度が低い領域は、表側高地に比べてより未分化なマグマから形成された事が、独立する2つの観測機器データを統合的に解析する事により確かめられた。これは、地殻物質の固化が月裏側で表側より早い時期に起こった事を示唆するとともに、これら固化過程が連続的に生じた証拠となる。

キーワード: かぐや, 月, 高地地殻

Keywords: Kaguya, moon, highland crust