

かぐや分光データを用いた月高地地殻の鉍物量比とMg#の深さ方向変化 Vertical trend of modal mineralogy and Mg# of the lunar highland crust estimated from Kaguya spectral data

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

OHTAKE, Makiko^{1*}, TAKEDA, Hiroshi², MATSUNAGA, Tsuneco³, YOKOTA, Yasuhiro³, HARUYAMA, Junichi¹, MOROTA, Tomokatsu⁴, ISHIHARA, Yoshiaki⁵, YAMAMOTO, Satoru³, OGAWA, Yoshiko⁶, HIROI Takahiro⁷, KAROUJI, Yuzuru¹, SAIKI, Kazuto⁸

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 千葉工大, ³ 国立環境研究所, ⁴ 名古屋大, ⁵ 国立天文台, ⁶ 会津大, ⁷ ブラウン大, ⁸ 大阪大
¹JAXA, ²Chiba Institute of Technology, ³NIES, ⁴Nagoya University, ⁵National Observatory Japan, ⁶The University of Aizu, ⁷Brown University, ⁸Osaka University

月周回衛星かぐや (SELENE) および他衛星によって取得された分光データや 線分光計データ等の解析により、月高地地殻の組成に関する新しい情報が得られつつある一方で、斜長岩の形成過程を知る上で役立つマフィック鉍物の量や、斜長岩が親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上で重要なパラメータである、斜長岩に含まれるマフィック鉍物の Mg# (モル比での $Mg/(Mg+Fe) \times 100$) に関する情報が不足している。我々はこれまでに、かぐや搭載スペクトルプロファイラ (Spectral profiler; SP) データを用い、月高地地殻における斜長岩に含まれるマフィック鉍物の量およびそれらマフィック鉍物の Mg# の推定を行った [1]。その結果、マフィック鉍物の含有量およびそれらマフィック鉍物の Mg# の両方に表裏二分性が見られ、これは月の表と裏側の地殻がマグマオーシャンからの異なる分化段階において形成されたことを示唆するものである。

本研究では、さらにこれらパラメータの高地地殻内での深さ方向変化を把握することを目的とした。これらパラメータの深さ方向変化を知ることにより、表裏二分性を持つ高地地殻の形成過程をより詳細に推定することができると考えられる。解析手法は、あらかじめモデル計算による反射スペクトルを斜長岩に含まれるマフィック鉍物、宇宙風化度、Mg#等の条件を変えて作成し、これらモデルスペクトルを用いてマフィック鉍物量および Mg#を推定する関係式を作成する。一方、SP データを入力として月面の緯度・経度毎の平均反射スペクトルを求め、これらにマフィック鉍物量および Mg#を推定する関係式を適用することで、各緯度・経度におけるマフィック鉍物の量と Mg#を推定する。これらマップを用いて 1) さまざまな大きさの盆地における盆地半径と盆地イジェクタ (盆地外かつ 2 半径以内領域と定義) の平均マフィック鉍物量および Mg#の関連、2) 各盆地における盆地リムからの距離とマフィック鉍物量および Mg#の関連 (盆地リムに近いほど地殻深部からの掘削物質となる法則を利用) を求めた。

解析の結果、マフィック鉍物の量は地殻深部ほど表層より少なく、また Mg#は地殻深部でより高くなる傾向が見られた。今回解析した盆地による掘削深度は最高で 50km 程度に達すると推定され、下部地殻に相当することから、今回得られたマフィック鉍物量の深さ方向変化は、月下部地殻が深部ほどマフィック鉍物に富むとする従来の研究結果 [2][3] とは異なる結果である。また Mg#も、単純なマグマオーシャンからの斜長石浮揚による地殻成長の場合に想定される深さ方向変化とは逆の傾向を示しており、今回得られた観測結果の解釈には、従来結果の再評価を含めて今後詳細な検討が必要である。

[1] M. Ohtake et al., LPSC, #1977 (2011).

[2] P. Spudis et al., Proc. Lunar Sci. Conf. 5th, 197-210 (1984).

[3] S. Tompkins and C. M. Pieters, Meteoritics & Planetary Sci., 34, 25-41 (1999).

キーワード: 月, かぐや, 高地地殻, マグネシウムナンバー, 分光データ

Keywords: Moon, Kaguya, highland crust, Mg#, spectral data