

月の海の火成活動：20億年前のスーパーホットプルームイベントの検証 Volcanic activity of lunar maria: Verification of super hot plume event at 2.0 Ga ago

加藤 伸祐^{1*}; 諸田 智克¹; 渡邊 誠一郎¹; 山口 靖¹; 大嶽 久志²; 大竹 真紀子²

KATO, Shinsuke^{1*}; MOROTA, Tomokatsu¹; WATANABE, Sei-ichiro¹; YAMAGUCHI, Yasushi¹; OTAKE, Hisashi²; OHTAKE, Makiko²

¹ 名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻, ² 宇宙航空研究開発機構

¹Nagoya University Graduate School of Environmental Studies, ²Japan Aerospace Exploration Agency

固体惑星の形成と進化の体系的な理解に向けて、地球型惑星の小型端成分である月の初期進化を理解することは重要である。しかし、月のマグマオーシャンからの固化過程やその後の大規模な構造変化の有無については未だに良く分かっていない。

それを解決するための手段として、月の海の玄武岩を調べることは有効である。海の玄武岩の組成と年代の関係から、マンツルの組成や熱進化に関する情報が得られる可能性があり、マグマオーシャンの固化モデルや月マンツルの進化モデルを制約できると期待される。月の海の年代は、衛星によって得られた画像データを用いて、クレーターの浸食やサイズ頻度、層序関係などのクレーター年代学的手法に基づいて多くの研究によって調べられてきた。その結果、海の玄武岩の年代は、月の火山活動史の終盤(およそ20億年前)において、2度目のピークを持ち、最後の噴出はほぼ嵐の大洋と雨の海の地域に限られることを示した。

本研究では、月周回衛星「かぐや」に搭載されたマルチバンドイメージャによる分光データを用いて高分解能で算出されたチタン含有量を、玄武岩ユニットごとに地質を考慮して平均し、年代との相関関係を調べた。その結果、噴出が長く続いた Procellarum や Imbrium といった海では、約23億年前にチタン含有量が急激に増加していることが分かった。このチタン含有量の変化はマグマソースが変化したことを示唆しているのかもしれない。そこで本研究では、23億年前以前を「Phase 1 火成活動」、23億年前以後を「Phase 2 火成活動」と呼ぶことにする。これらの事実から、我々はマンツルの組成・構造変化に関して、20億年前頃にスーパーホットプルームが起こったという可能性を提示する。

スーパーホットプルーム仮説を検証するために、我々は測地学的データを用いて解析を行った。地形とセレノイドの差を計算し、マップ化すると、PKTの若い噴出のちょうど中央付近で台地状の特徴が見られた。この構造の規模は、北東-南西方向に1,000 km、北西-南東方向に1,200 km、周囲の海からの標高差はおよそ700 mであった。これはおそらくスーパーホットプルームの上昇に伴って形成されたものであると考えられる。そして、その構造を中心として、Phase 2の噴出による玄武岩ユニットが形成された。スーパーホットプルームの上昇が、約20億年前であるとすると、およそその海の形成が終わった後であり、地殻構造の変化は、何らかの形で残されているはずである。本発表では、Phase 2のHiチタンな噴出とスーパーホットプルームの関係性についての検証を行う。

キーワード: 月, 月の海, チタン含有量, PKT, スーパーホットプルーム, セレノイド

Keywords: Moon, lunar mare, titanium content, the Procellarum KREEP Terrane, super hot plume, selenoid