

# クレーターを用いた月の最後の火成活動の噴出量の推定

○加藤 伸祐<sup>1</sup> 諸田 智克<sup>1</sup> 山口 靖<sup>1</sup> 渡邊 誠一郎<sup>1</sup> 大嶽 久志<sup>2</sup> 大竹 真紀子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学大学院 環境学研究科 地球環境科学専攻 <sup>2</sup>宇宙航空研究開発機構

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。その解決の方法として、月の海の玄武岩の組成を調べることは有効である。玄武岩の組成と年代との関係からマンツルの水平・鉛直方向の組成に関する情報が得られる可能性があり、それによって月マンツルの進化モデルを制約できると期待される。

月の海の噴出年代とチタン含有量の関係を調査したこれまでの我々の研究から、約 23 億年を境にしてチタン含有量が有意に上昇していることが分かっている。我々は 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」と呼び、このチタン含有量の違いはマグマソースの違いであると考えた。そして、Phase-2 火成活動は PKT (Procellarum KREEP Terrane) と呼ばれる一部の領域で短期間に集中して起きていること、選択的に高いチタン含有量であることから、月深部に起源を持つスーパーホットブルームによるものであるという仮説を提唱している。

もしスーパーホットブルームが起こったとすると、それに伴う何らかの地形的な痕跡が残されている可能性がある。そこで地形とセレノイドとの差をとってみると、PKT の中心で直径約 1000km、高さ 700m の円形の台地状の地形が観測された (図 1 d)。またこの台地は Phase-2 の火成活動の中心地とよく一致しており、これはスーパーホットブルームの上昇による表面の隆起であることを強く示唆している。

スーパーホットブルームによると考えられる Phase-2 火成活動はどの程度の規模で起こったのか。我々は、Solomon and Head [1979] の手法を用いて、スーパーホットブルームの浮力が台地状の地形をつくったと仮定し、ブルームの浮力・半径、弾性リソスフェアの厚さを変えて地形プロファイル进行を算出し、ブルームの規模を推定した。それに対する噴出量を推定することで、地殻の密度に対してブルームの密度がどの程度小さかったか推定することができる。本研究では噴出量の推定するためにクレーターを用いて海の厚さを推定した。周りを海に囲まれたクレーターはその層序関係から海の玄武岩の厚さを推定するのに利用できる (図 2 d)。そのようなクレーターを特定するには、クレーターのリムの形態をみる。周りを海に囲まれたクレーターはリムのプロファイルに折れ曲がりが見られる (図 2 a, c)。また、クレーター内部の組成が周りの玄武岩とは明らかに異なることがわかる (図 2 b)。その結果、Phase-2 火成活動の玄武岩の厚さはおよそ 30m であり、厚さが一様であると仮定すると体積は 25,200km<sup>3</sup> と求められた。また、Phase-2 火成活動の体積は、ブルームの体積に対しておよそ 1/100 程度であることがわかった。

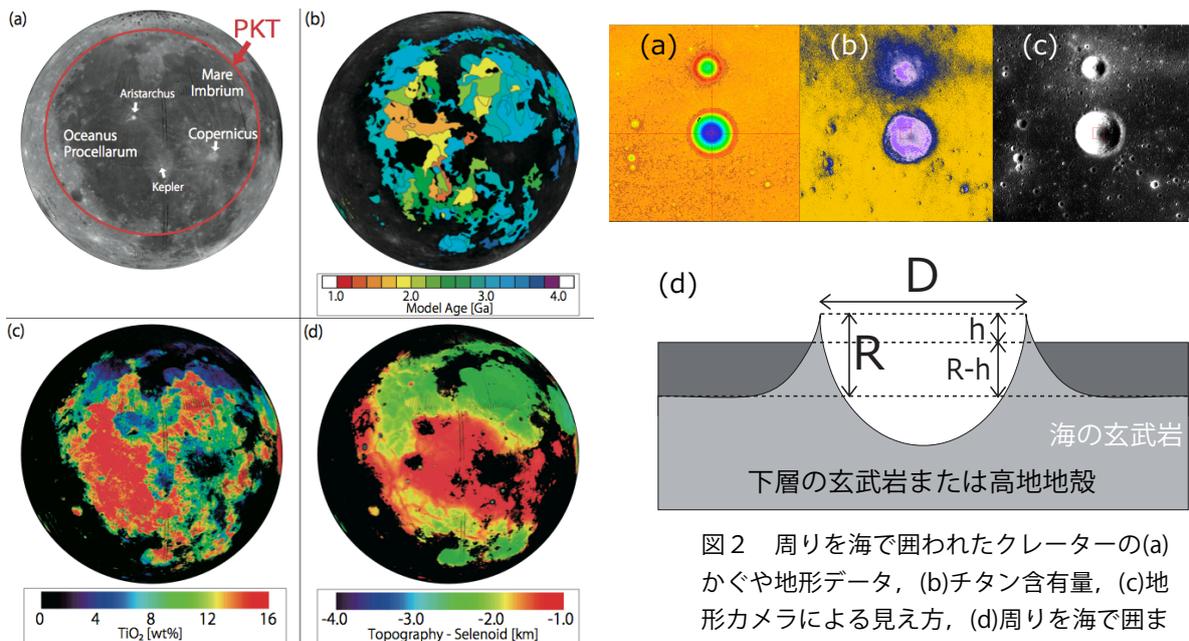


図 1 月の表側の(a)地名, (b)溶岩流マップ[Morota et al., 2011], (c)チタン含有量マップ[Otake et al., 2012], (d)地形とセレノイドの差。

図 2 周りを海で囲われたクレーターの(a)かぐや地形データ, (b)チタン含有量, (c)地形カメラによる見え方, (d)周りを海で囲まれたクレーターの模式図。(d)のようなクレーターを判別することで、簡単な計算から海の厚さが推定できる。