

月サウスポール・エイトケン盆地の地質解析から推定する巨大衝突

○上本季更^{1,5}、大竹真紀子¹、春山純一¹、横田康弘²、
諸田智克³、中村良介⁴、山本聡²、岩田隆浩¹

¹宇宙航空研究開発機構、²国立環境研究所、³名古屋大、
⁴産業総合研究所、⁵東京大学

サウスポール・エイトケン盆地は月裏側の南半球に広がる月最大の衝突盆地（直径約 2200~2500 km）（Alexander, 1978）[1] であり、月内部物質の組成を調べる上で最も重要な領域の1つである。特にその中心部では衝突により表面の地殻がはぎとられ、インパクトメルトプールが形成されたと考えられる（Lucey et al., 1997）[2]。ただし現在、サウスポール・エイトケン盆地の内部は、サウスポール・エイトケン形成以降に噴出した溶岩流や衝突イジェクタで覆われているとの研究結果が報告されており（Pieters et al., 2001）[3]、インパクトメルトプールの直径や化学組成、マントルまで溶融領域が到達したかどうか、など不明点は多い。また、SPA 盆地は太陽系最大と言われるほど巨大な衝突盆地であるため、衝突天体のサイズと掘削深度の関係について、クレータスケールリング則が適用可能かどうか定かではない。

本研究では、月周回衛星かぐやによって得られた標高情報と標高情報から製作した地形凸凹、分光データによる盆地内部の岩石・鉱物組成を用いて、盆地内部での地殻物質、インパクトメルト、溶岩流物質等の分布位置を同定することにより、インパクトメルトプールの分布位置とサイズ（直径）を測定する。次に、インパクトメルトプールのサイズと、サウスポール・エイトケン盆地形状のサイズの関係がスケールリング則と合致するかどうかを検証する。この検証により、溶融領域の深度を推定する事が可能となり、インパクトメルトの組成把握と合わせる事によって、月の地下深部ないしマントルの組成を推定する上で重要な情報となる。

解析の結果、サウスポール・エイトケン盆地内に存在する地形の窪みの外側と内側で、化学組成（岩相分布）が大きく異なり、外側では地殻物質や溶岩噴出物などが複雑に入り組んで存在するのに対し、内側では High-Ca 輝石のみが一様に存在することが解った。これら地質情報と地形情報を併せると、該当の窪み内の High-Ca 輝石に富む領域はインパクトメルトプールが広がっていると解釈できる。このような解釈が正しいとすれば、その直径は約 610km であり、近年報告されたサウスポール・エイトケン盆地形成シミュレーション（Wieczorek et al., 2012）[4] 結果と比較すると、我々の実測の方が小さい。この結果は、クレータスケールリング則がこの規模の巨大衝突説には適用できない可能性を示唆する物である。

[1] Alexander, 1978 [2] Lucey et al. (1997) JGR, [3] Pieters et al. (2001) JGR, 106, 28, 001-28, 022. [4] Wieczorek et al, (2012) Science, 335, 1212-1215.