

天体衝突による月表層の変成 ～衝突クレーターの衝突メルト分布～

栗山 祐太郎 (東大理・ISAS/JAXA)

天体衝突によって生じるメルトは主にクレーターのフロアーや周辺に存在するとされ、中央丘の上に分布しているという事例やシミュレーション結果は今までほとんど報告されてこなかった。しかし最近、中央丘上に滑らかな領域の存在する月面クレーターが報告され(Ohtake et al. 2009)、その後の研究で中央丘上の衝突メルトの存在がだんだんと明らかになってきた。中央丘の形成のタイミングや地質構造などの理解はまだ不十分であるが、衝突メルトの分布を知ることは固体惑星のクレーター形成過程を知るうえで重要であり、中央丘の組成から地殻組成を知る手法にも影響を与える。そこで本研究では、月の裏側高地に存在する Jackson クレーターの主に中央丘の衝突メルトの分布について、月周回衛星“かぐや”のマルチバンドイメージャ(MI)のデータを用いたスペクトル解析と Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)の高分解能カメラ(LROC)による組成・形状情報を用いて検証し、その結果から衝突メルトと中央丘形成過程について考察した。

MI データの RGB マッピング(R:950, G:1050, B:1250 [nm])によると、先行研究通り Jackson クレーターの中央丘では青い急斜面は斜長石のスペクトルを示し、黄色い頂上部の緩やかな領域は輝石のスペクトルを示した(Ohtake et al. 2009)。これは、今回作成した等高線による地形図でも確認された。また、中央丘上の輝石のスペクトルを示す中に緑がかった領域が点在しているのを確認し、これらは衝突メルトガラスに近いスペクトルを示した。地形図によると、このメルトガラスの領域は輝石の領域よりもさらに緩やかな部分に広範囲に分布していた。

LROC 画像によると、衝突メルトガラスのスペクトルを示す領域で、メルトが急冷してできるような構造や溶岩堤防のような構造が見られた。これらの構造が存在する領域は輝石のスペクトルを示す領域と連続的に存在し、衝突メルトガラスと輝石の領域の両者に大きな違いは見られなかった。また、流体が流れたような構造は多く見られたが、上空から局所的に降下したような跡は認められなかった。

以上の MI データと LROC 画像の結果を総合して考察する。中央丘上の衝突メルトガラスと輝石のスペクトルは連続的に分布しており、両者とも急斜面を避けて分布していた。これは、最初に中央丘上に衝突メルトが存在し、一部が急冷してガラスになり、残りは晶出して輝石のスペクトルを示したと考えられる。また、衝突メルトガラス及び輝石は中央丘上に広範囲に分布しており、局所的に降下してきたような跡は認められなかった。衝突時に多くのメルトは外側に飛散するため[Melosh, 1989]、両者を衝突メルト起源と考えると、空中に飛び出した衝突メルトが中央丘上の広範囲に再降下したとは考えにくい。以上より、クレーター底に衝突メルトが溜まった後に、中央丘が隆起し、急斜面を除く中央丘上部にメルトが取り残されたと考えられる。