

クレーター形成過程における掘削量の測定

Measurements of the amount of ejected material in impact cratering

山本 聡[1]; 岡部 了久[2]; 松井 孝典[1]

Satoru Yamamoto[1]; Norihisa Okabe[2]; Takafumi Matsui[1]

[1] 東大・新領域; [2] 東大・新領域

[1] Grad. Sch. of Frontier Sci., Univ. of Tokyo; [2] Graduate School of Frontier Sci., Univ. of Tokyo

衝突クレーターは 2 つの過程により形成される。掘削流により、標的物質の一部が天体表面の外側へ放出される過程（掘削過程）と、衝突点下方側に圧縮される過程（押しつけ過程）である。この掘削過程によって表面に放出される量（掘削量と呼ぶ）は、天体表面の衝突進化の定量的研究やリモートセンシングによる天体の内部構造の推定の研究等において重要パラメータの一つである。これまでクレーターの大きさ（体積、直径、深さ等）について数多く実験的研究が行われてきた。しかし、この掘削量について調べられた研究は乏しい。そのため掘削量が、衝突の初期条件（例えば衝突物体の密度、衝突速度など）や惑星表面の条件（物性値など）にどのように依存するのかが分かっていない。

そこで本研究では一段式ガス銃を用いて衝突クレーター形成実験を行い、掘削量の測定を行った。弾丸を標的物質に対して垂直方向に衝突させた。弾丸（衝突速度は約 46~328m/s）としてポリカーボネイトとアルミニウムを用いた。標的物質として平均粒径 220、40 μm のガラスビーズ（ソーダライムガラス）を 2 種類用いた。掘削量の測定方法は以下のような方法を用いた。まず標的物質を入れた容器に、中心に円形の穴をくり抜いたボードをかぶせ固定する。その状態で穴の中心に弾丸を衝突させる。実験後、穴の外側に堆積した標的物質をすべて回収し掘削量を推定した。その結果、掘削量は衝突速度に対してほぼ比例関係を示すことがわかった。また、弾丸質量に対しては、約 0.7 のべき乗で増加することがわかった。一方、掘削量の絶対値は粒径に依存した。次に、トランジェントクレーター全体に対する掘削領域の割合（体積比）について考察した。体積比は、トランジェントクレーター半径や標的粒径に依らず一定値をとり、約 0.31 ± 0.11 であった。本発表では、これらの結果を基に、掘削量に対するスケールリング則について議論する。