

レゴリス層からの衝突放出物の質量と速度の関係・

Mass-velocity relation of impact ejecta from regolith targets

山本 聡[1], 中澤 暁[2], 中村 昭子[3]

Satoru Yamamoto[1], Satoru Nakazawa[2], Akiko Nakamura[3]

[1] 北大・低温研, [2] 宇宙研, [3] 神戸大・自然

[1] Inst. of Low Temp. Sci., Hokkaido Univ, [2] ISAS, [3] Grad. Sch. of Sci. and Tech., Kobe Univ.

レゴリス層に対する高速度衝突実験を行い、衝突放出物の速度と質量関係について調べた。粒径範囲が重ならない3種類のサイズの粒子を混ぜ合わせたものを用いた。上記のターゲットに対して直径15mmのプロピレン球を約2 km/s で打ち込んだ。クレーター形成と同時に、多量の衝突放出物が放出される。これらの放出物を発泡スチロールを使って捕獲し、回収した粒子のサイズ分布を測定した。また、発泡スチロールの前面にアルミシートを設置し、速度分布を測定した。これらの方法を用いて得られたデータを基にして、おのこのサイズの粒子に対する速度分布を推定し、レゴリス層からの放出物の速度と質量の関係について議論する。

月や小惑星などの大気を持たない多くの太陽系小天体の表面では、惑星間空間を飛翔しているメテオロイドや固体微粒子の絶え間ない高速度衝突が起こっている。これらの衝突によって生じたクレーターからの放出物のうち、放出速度が小さいものは母天体に戻り、表面を覆う。一方、過去の惑星探査や地上観測から、これらの小天体表面はレゴリス層とよばれる微粒子の層で覆われていることがわかっている。そのため、小天体表面の衝突変成・構造進化について検討を行ううえで、レゴリス層からの衝突現象を明らかにすることは重要である。また、放出速度が脱出速度を越えるものは惑星間塵となりうるが、宇宙空間での軌道進化過程は粒子サイズによって大きく異なる。従って、レゴリス層からの衝突放出物を惑星間塵の起源として考える上でも、レゴリス層からの放出物に対するサイズ分布のデータが必要である。

しかし、従来のレゴリス層に対する衝突実験において、放出物のサイズ分布と速度の関係は明らかとなっていない。そこで本研究では、レゴリス層に対する高速度衝突実験を行い、衝突放出物の速度と質量関係について調べた。ターゲット粒子として、粒径範囲が重ならない3種類のサイズの粒子を混ぜ合わせたものを用いた。名古屋大学の口径15ミリ一段式火薬銃(垂直撃ち銃)を用いて、上記のターゲットに対して直径15mmのプロピレン球を約2 km/s で打ち込んだ。クレーター形成と同時に、多量の衝突放出物が放出される。これらの放出物を発泡スチロールを使って捕獲し、回収した粒子のサイズ分布を測定した。また、速度分布について情報を得るために、発泡スチロールの前面にアルミシートを設置した。速度が遅い粒子や小さい粒子は厚いアルミシートを貫通できない。一方、速度が速く、ある程度の大きさの粒子はそのアルミシートを貫通できる。つまり、アルミシートの厚さを順次変えていくことで、その速度分布に対する情報が得られる。これらの方法を用いて得られたデータを基にして、おのこのサイズの粒子に対する速度分布を推定し、レゴリス層からの放出物の速度と質量の関係について議論する。