

小天体衝突における高速エジェクタの放出速度と角度 Ejection Velocity and Angle of the Fast Ejecta from Impact of Small Bodies

高部 彩奈¹, 中村 昭子^{1*}, 桂 武邦¹, 高沢 晋¹, 瀬藤 真人¹, 長谷川 直²
Ayana Takabe¹, Akiko Nakamura^{1*}, Takekuni Katura¹, Susumu Takasawa¹, Masato Setoh¹, Sunao Hasegawa²

¹神戸大学, ²宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所

¹Kobe University, ²ISAS/JAXA

固体どうしの衝突によって発生したエジェクタの放出に関して、点源近似が成り立つような衝突点から離れた場所からのエジェクタ放出位置と放出速度や、エジェクタ総質量と放出速度の関係を調べた実験データはいくつかあり、それらをもとにしたスケーリング則も提案されている。しかし、衝突点近傍からの高速エジェクタの放出速度や放出角度と衝突速度や衝突体の物理特性の関係については、よくわかっていない。

われわれは宇宙科学研究所にある二段式軽ガス銃を使用して衝突実験を行った。ターゲットには岩石、気化しやすいナイロンを用いた。プロジェクトイルにはポリカーボネートの先端に鉄または鉄隕石をつけたもの、気化しやすく密度の小さいナイロン球、鉄隕石、岩石質天体を模擬したガラス球などを使用した。高速度ビデオカメラを用いて衝突の瞬間を撮影し、その画像から高速エジェクタの速度とエジェクタの放出角度（ターゲット表面に垂直な方向からみた角度）を求めた。

その結果、初期発生圧力が増すと先端エジェクタ速度も大きくなることがわかった。また、プロジェクトイルが異なると先端エジェクタ速度も異なった。蛇紋岩とかんらん岩の先端エジェクタ速度に大きな差は見られなかった、すなわち、脱水の影響は確認されなかった。理論的に固体エジェクタ速度は最大で粒子速度の2倍であると考えられている。ナイロンをプロジェクトイルに用いた実験では明らかにエジェクタ速度がこの理論限界より大きくなるという結果が得られた。これはナイロンの気化による影響でエジェクタが加速した可能性があると考えられる。放出角度は、衝突初期発生圧力とともに減少する弾丸標的の組み合わせと、あまり変化しない場合とがあった。

キーワード: 小天体, 衝突, エジェクタ, 速度

Keywords: small bodies, impact, ejecta, velocity