

模擬小重力下での砂標的への衝突実験

Experimental study on impact into sand under simulated reduced gravities

木内 真人^{1*}, 青木隆修¹, 中村昭子¹

Masato Kiuchi^{1*}, Aoki Takanobu¹, Akiko Nakamura¹

¹ 神戸大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Science, Kobe University

小惑星の表層の地形は衝突現象によってほぼ支配されており、表面の大部分はレゴリスによって覆われている。また、小惑星表面における重力加速度は非常に微小なものであるため、小惑星表面の進化の過程を考えるうえで、微小重力環境における衝突クレーターの形成を理解するのは重要である。

しかし、微小重力環境における衝突クレーター形成実験はあまり行われていない。数少ない実験例として、Gault and Wedekind (1977) は、標的を一定の力で引っ張るばねで吊るしながら落下させることで、標的にかかる重力加速度を変化させる実験を行った。この実験では、標的にかかる重力加速度を 1 G から 0.073 G までの間で衝突速度 0.4 ~ 8.0 km/s で石英砂に対する衝突実験を行っており、その結果、クレーター直径は表面重力の 0.165 乗に反比例することがわかっている。一方、Takagi et al. (2007) ではドロップタワーを用いた微小重力実験が行われている。この実験では、標的にかかる重力加速度が 10^{-5} G 以下の環境下において、衝突速度 45 ~ 360 m/s で粒径 80 ~ 900 μ m のガラスビーズに対する衝突実験を行っている。その結果、微小重力下で形成されるクレーター直径と、1 G で形成されるクレーター直径では変化が見られず、Gault and Wedekind (1977) の結果と矛盾している。これらの結果の違いの理由は、実験データが少ないこともありよくわかっておらず、詳しく理解するためにはさらなる実験が必要である。

そこで我々は、標的を一定の力で引っ張るばねで吊るしながら落下させ、標的にかかる重力加速度を変化させた状態で低速度での衝突実験を行うこととした。予備実験では、標的に海砂 (粒径 ~ 100 μ m) を用い、容器につけたおもりの重さを変えることで、容器が落下する加速度を変化させた。また、容器に加速度センサをつけることで落下する加速度を計測し、標的にかかる重力加速度を算出したところ、加速度センサにより測定される値の精度は $\pm 6 \times 10^{-3}$ G であった。

今後この落下装置を用いた衝突実験を行い、結果を報告する。

キーワード: 衝突実験, 微小重力, クレーター

Keywords: impact experiment, microgravity, crater