

## 強度支配域と重力支配域の移行領域における衝突クレーター実験

### Impact cratering experiments at transition between strength and gravity regimes

羽倉 祥雄<sup>1\*</sup>, 中村 昭子<sup>1</sup>, 鈴木 絢子<sup>1</sup>

Sachio Hakura<sup>1\*</sup>, Akiko Nakamura<sup>1</sup>, Ayako Suzuki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>神戸大学大学院理学研究科

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Kobe Univers

衝突クレーターの直径や深さなどを測定し、スケーリング則にあてはめることによって、インパクトの大きさや衝突速度、母天体の性質などが明らかになり得る。そのため、スケーリング則を確立することは非常に重要である。

母天体側においてクレーターの直径や深さを決定付ける要因は大きく2つある。その2つとは強度と重力であり、重力よりも強度の影響力が大きい領域を“強度支配域”、これに対して重力が強度よりも影響力が大きい領域を“重力支配域”と呼ぶ。重力が一定の条件下では、この強度支配域と重力支配域を分けるパラメータは母天体の強度の大きさであるが、移行領域におけるスケーリング則は確立されていない。

本研究は、強度の異なるガラスビーズ焼結体と同粉体を標的として衝突クレーター形成実験を行い、各々の強度のものについて最終クレーター以下、単にクレーターと称す一の直径、深さ、形状を測定した。なお、焼結体の強度は焼結時間を4時間で統一し、焼結温度を変えることにより変化させた。また、ガラスビーズは粒径50  $\mu\text{m}$ のものと500  $\mu\text{m}$ のものの2種類を用いた。この2種類は材質が同じでも粒子間の摩擦力が異なる。なお、弾丸は直径3.2 mmのソーダガラス球、衝突速度は240 m/sで統一した。

測定したクレーターの直径と深さから、深さ直径比を計算し、その値を先行研究と比較した結果、大きく2つのグループがあることがわかった。焼結体を主とする深さ直径比0.5程度のグループと、粉体を主とする深さ直径比0.14程度のグループである。この2つのグループの大きな違いを以下のように考えた。焼結体のグループ、すなわち標的強度が大きいグループではクレーター形成時の掘削に大きな圧力を必要とし、その大きい圧力で以てエジェクタを飛ばすためにクレーターの外側までエジェクタが飛んでいく。一方、粉体のグループ、すなわち標的強度の小さいグループでは、掘削に大きな圧力を必要とせず、飛ばしたエジェクタがクレーターの外側に及ばない。そのために、飛ばしたエジェクタがクレーター内に降り積もり、クレーターの深さを小さくしている。そのために両者の深さ直径比の間に大きな差ができていると考えられる。

次に、クレーターの直径だけ、あるいは深さだけを詳しく見てみる。深さはばらつきの範囲内で強度に依らない、一方で直径は焼結体においては強度に依存していることが分かった。粉体においては粒径の違いによって大きな変化は見られなかった。焼結体での直径と粉体での直径はひとつのべきでは表されない。そのべきの変化点を突きとめるには、更なる研究が必要である。

キーワード: 衝突クレーター, スケーリング則

Keywords: impact cratering, scaling law