

## 低密度弾丸による空隙を持つ表面への強度支配域クレーター形成の模擬実験 Cratering experiments of porous surface in strength regime using low density impactors

原田 竣也<sup>1\*</sup>, 岡本 尚也<sup>1</sup>, 青木 隆修<sup>1</sup>, 中村 昭子<sup>1</sup>

Shunya Harada<sup>1\*</sup>, Takaya Okamoto<sup>1</sup>, Takanobu Aoki<sup>1</sup>, Akiko Nakamura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 神戸大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻

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

探査機 Cassini により、土星の衛星の高解像度の表面画像が得られるようになり、小クレーターが詳しく観測されるようになった。これら衛星には平均密度が $\sim 1\text{g/cm}^3$  のものがあり、そのため氷岩石天体だと考えられている。例えば、土星の衛星の Iapetus は、平均密度が $1.1\text{g/cm}^3$  程度であり、その地表は Cassini が最高 10m/pixel の解像度で撮影している。

このような天体の表面はレゴリス層で覆われていると考えられている。レゴリス層は衝突によるイジェクタなどの破片物質が降り積もったものであり、その過程で空隙を持つと考えられる。レゴリス層が氷微粒子を含む場合は、焼結作用によって強度を持つようになると考えられる。焼結は衝突による圧密や昇温でより進行する可能性がある。

そこで本研究では、空隙を持った天体表面の強度支配域クレーターの形成過程を調べるため、標的と弾丸を作成し衝突実験を行った。空隙と強度を持った標的を作成するため、粒径 55  $\mu\text{m}$  の中空ガラスビーズを焼結させた。焼結温度を変えることで、この焼結体の空隙率を 73-94%、強度を 0.6-1.9MPa で変化させた。弾丸には、天体と同様の物質が衝突することを想定し、直径 3mm のガラスビーズ焼結体 ( $\sim 1.3\text{g/cm}^3$ ) や多孔質アルミナ球 ( $\sim 1.8\text{g/cm}^3$ ) を使用し、神戸大学の小型ガス銃を用いて 100-300m/s で標的に衝突させた。

標的の空隙率が 94% では貫入孔が形成されたが、空隙率が小さくなるに連れて孔は浅くなり、74% ではクレーターに近い形となった。一方、今回の実験範囲で形成された孔の直径はいずれにおいても弾丸とほぼ同じ大きさであった。

形成された貫入孔やクレーターの形状やサイズを、過去の研究結果と比較し、空隙を持つ天体表面へのクレーター形成過程について議論する。

キーワード: 空隙率, 強度, 氷岩石天体, 衛星, 衝突実験

Keywords: porosity, strength, ice-rock body, satellite, impact experiment