

高空隙率焼結体への衝突圧密

○岡本 尚也^[1] 中村 昭子^[1] 長谷川 直^[2]

土' 山 明^[3] 池崎 克俊^[3]

[1]神戸大学 [2]宇宙科学研究所 [3]大阪大学

微惑星や彗星などの太陽系始原天体は高い空隙率を持つと考えられている。そのような高空隙率を持つ天体に衝突が起こったとき、空隙を失って圧密される過程についての研究は調べられていない。そこで、本研究では高空隙率を持つターゲットに弾丸が侵入したとき、どのような圧密が起こるのかを調べた。また、ターゲットが圧密されていく中での弾丸の減速過程も調べた。

我々は高空隙率ターゲットを得るために、試料にソーダ石灰硼珪酸ガラスを組成とする中空ガラスビーズ（粒径 55 μm ）を用いた。これを焼結させておよそ 95%の空隙率を持つターゲット（直径： $\sim 63\text{mm}$ ，高さ $\sim 130\text{mm}$ ，密度 $\sim 0.14\text{g}/\text{cm}^3$ ）を作成した。このターゲットを用いて宇宙科学研究所にある二段式軽ガス銃を使い高速衝突実験（衝突速度 $\sim 3.7\text{km}/\text{s}$ ， $\sim 5.9\text{km}/\text{s}$ ）を行った。弾丸はガラス球（直径：3.2mm，質量：0.043g）を用いている。

一方、弾丸の減速過程を見積もるため神戸大学の小型軽ガス銃を使い低速実験（衝突速度： $\sim 250\text{m}/\text{s}$ ）を行って、低速下での抵抗係数を求めた。上記の試料を焼結して厚みをさまざまに変えたターゲットに、ガラス球（直径：3.2mm，質量：0.043g）を用いて実験を行っている。

高速実験を行ったターゲットに対して、大阪大学にある CT 装置を用い密度を求めた（今回得られた CT 画像はターゲットの後ろ半分；弾丸侵入方向から見て奥側）。ターゲットは弾丸の進む方向に圧密されていることが分かった。また弾丸が進むにつれて弾丸の通過する周囲でも圧密が起こることがわかった。

一方、低速実験からは抵抗係数 $\gamma = (1.01 \pm 0.06) \times 10^{-4} [\text{g}/\mu\text{s}]$ が得られた。この値を使い、高速実験で行った弾丸のターゲット背面を抜け出る速度を

$$m \frac{dv}{dt} = -\frac{1}{2} C_d \rho S v^2 - \gamma v$$

で見積もると、実験値まで減速されておらず、新しい減速モデルを考える必要があると分かった。