

高空隙率焼結体への衝突による潜り込み深さとその形状 Impact Experiments on High Porosity Sintered Targets: Penetration Depth and Track Morphology

岡本 尚也^{1*}, 中村 昭子¹, 長谷川 直², 池崎 克俊³, 土山 明³

takaya okamoto^{1*}, Akiko M. Nakamura¹, Sunao Hasegawa², Katsutoshi Ikezaki³, Akira TSUCHIYAMA³

¹ 神戸大学大学院自然科学研究科, ² 宇宙科学研究所, ³ 大阪大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Kobe University, ² ISAS/JAXA, ³ Graduate School of Osaka University

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、密度の異なる小天体や塵が衝突したときの潜り込み過程や破壊・圧密過程は、衝突速度とともに、天体の空隙率、強度、ミクロな構造によると考えられる。

我々は高空隙率を持つターゲットを作成するために、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% の高い空隙率を持つ円柱形のターゲット(密度 $\sim 0.14\text{ g/cm}^3$)を作成した。最終潜り込み深さと形状のデータを得るために長さの長いもの($\sim 130\text{mm}$)から、ターゲットを減速されながら通過して抜け出した弾丸速度のデータを得るための長さの短いもの(e.g. $\sim 25\text{mm}$, $\sim 45\text{mm}$)を用意した。このターゲットを用いて、弾丸の減速過程を調べるため、まず神戸大学の小型軽ガス銃を使い低速実験(衝突速度 $\sim 250\text{ m/s}$)を行って、高速度カメラから画像解析を行い、低速下での抵抗係数を求めた(岡本他、秋期講演会 2010)。そして今回、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 $\sim 2.5\text{ km/s}$, $\sim 4.0\text{ km/s}$, $\sim 7.0\text{ km/s}$)を行った。弾丸にはサイズの異なるガラス球、チタン球を用いている。

解析には、大阪大学にある CT 装置を用いて弾丸が貫入して作った衝突のトラック形状を調べ、潜り込み深さを測定した。この潜り込み深さと、高速度カメラでとらえたターゲットを抜け出る弾丸の速度の両方の実験結果から弾丸の減速過程を表すモデルを議論する。

キーワード: 空隙率, 焼結, 衝突実験

Keywords: porosity, sinter, impact experiment