

レゴリス層によるレゴリスの衝突減速

中村昭子，瀬藤真人（神戸大・理）

小惑星表面は一般にレゴリスやボルダーに覆われている．レゴリスやボルダーは，もともと，小惑星の衝突クレーターからの放出物が再集積して堆積したものだと考えられている．再集積時の表面への衝突速度は脱出速度で制約されるので，メインベルトの直径数 100 km の小惑星の場合でも， ~ 100 m/s 以下となる．再集積時の衝突速度や表面の状態によって，跳ね返り，レゴリス層への貫入やクレーター形成，表面での破壊がそれぞれおこり，これらの過程により，レゴリスの攪拌やサイズ分布の変化などが進行すると考えられる．我々は，レゴリスの再集積時の衝突による，弾丸（レゴリス）のレゴリス層への貫入に着目し，弾丸（レゴリス）がレゴリスによって減速される過程を理解することを目的に実験研究を行った．

実験では，直径 6 mm のプラスチック弾を，速度 70 m/s で，ガラスビーズ層に貫入させた．ガラスビーズは，直径 ~ 50 μm と 420 μm のものをそれぞれ用いた．ガラスビーズ層の厚さを 5 mm，10 mm，15 mm と変化させて，弾丸がガラスビーズ層内を進む距離に応じてどのように減速されるか，高速度カメラを用いて調べた．直径 ~ 50 μm のガラスビーズ層については，地上と，航空機実験によるマイクロ重力条件 ($< 0.1\text{G}$) の両方で実験を行った．その結果，直径 ~ 50 μm のガラスビーズ層への貫入について，地上実験と航空機実験の結果に違いは見出されなかった．両方の実験における弾丸の減速は，弾丸速度の 2 乗に比例する流体抵抗や，ガラスビーズ層の静的なせん断強度だけでは説明できず，速度の 1 乗に比例する抵抗の項を入れると説明できた．この比例定数は，弾丸粒子を 3.2 mm ガラス球にして，初速を ~ 260 m/s に変化させた場合でも先の実験条件の場合と同様の値であった．一方，この比例定数は，50 μm と 420 μm のガラスビーズ層では異なることが示された．以上により，速度 1 乗に比例する抵抗は，ガラスビーズ層の特性によっており，弾丸にはよらないことが示された．