

# レゴリス層への再集積過程を模擬した低速度斜め衝突実験

○木内真人<sup>1</sup>, 中村昭子<sup>1</sup>

<sup>1</sup>神戸大学大学院理学研究科

小天体表面のレゴリス層へ外来天体が衝突すると、小天体表面の砂や岩の破片が放出される。その際、放出速度が小天体の脱出速度を超えないものは、再度地表に衝突することで、小天体表面の進化に影響を与える。再集積物の多くは地表に対して斜めに衝突する。また、再集積時の表面への衝突速度は、小天体の直径が数100Kmのものでも、数100m/s以下となる。このような低速度での斜め衝突に関する実験はあまり行われていない。そこで、これらの落下物が低速度で斜め衝突する際に、レゴリス層へどのような影響を与えるのかを調べることにした。

今回我々は、弾丸にBB弾（直径6mm、密度 $1.8\text{g/cm}^3$ ）を用い、速度70m/sで、レゴリス層を模擬したガラスビーズ（粒径 $\sim 500\mu\text{m}$ ）と海砂（粒径 $\sim 100\mu\text{m}$ ）への斜め衝突実験を行った。弾丸の衝突角度（ここでは水平方向からの角度とする）を変えて、ターゲットにできる衝突クレーターの形状の違いや大きさを調べた。

高速度衝突の場合は、衝突角度が数度以下になるとクレーター形状は弾丸進行方向に大きくのびることが知られている(Gault and Wedekind 1978)。しかし本実験では、ガラスビーズは衝突角度によらずほぼ円形で、海砂は衝突角度が浅くなるにつれてやや楕円形に近づく傾向が見られた。海砂の場合は、衝突角度が $10^\circ$ 以下でも弾丸の進行方向と垂直方向のクレーター直径比は1.1程度で、Gault and Wedekind(1978)の石英砂の結果と比べると、衝突角度によるクレーター形状の変化は小さい。また、クレーター直径やクレーター深さは衝突角度が浅くなるにつれて減少する傾向が見られ、衝突速度の鉛直成分が直径や深さに影響を与えると考えられる。

また、高速度カメラを使い、弾丸の衝突後のふるまいを衝突角度ごとに比べた。結果として、ガラスビーズ、海砂ともに衝突角度が $35^\circ$ 以下では弾丸は貫入せず、跳ね返りを起こすことがわかった。Gault and Wedekind(1978)では、石英砂がターゲットのとき、跳ね返りは衝突角度が $15^\circ$ 以下で起こり始めるとあるが、これは衝突速度の違いが原因であると予想される。弾丸の反発係数は、弾丸速度の水平成分、鉛直成分ともに、衝突角度が浅くなるにつれて、線形的に増大する。これは、水平成分においては衝突角度が浅い方が弾丸とターゲットの接する面積が減少し、ターゲットからの抵抗も減少するためだと考えられる。また鉛直成分においては、角度が浅くなると衝突速度が減少することから、反発係数が大きくなると考えられる。