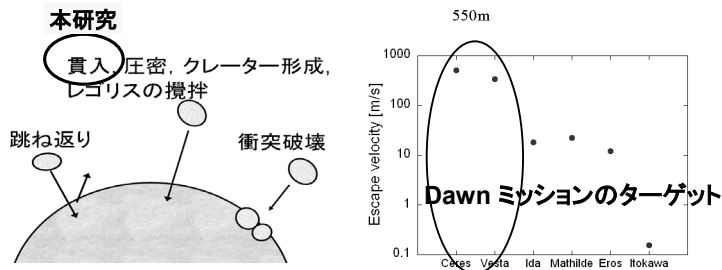
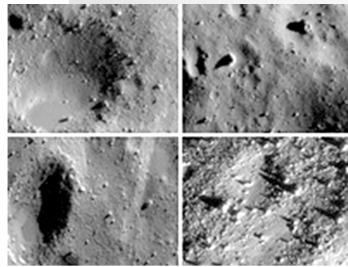
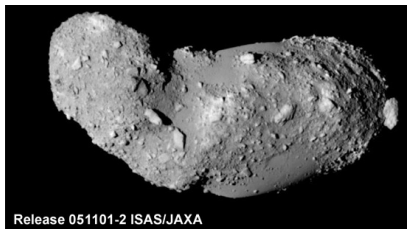


レゴリス層によるレゴリスの衝突減速

中村昭子, 瀬藤真人 (神戸大)

概要 我々は、再集積時の衝突による弾丸の貫入に着目し、弾丸がレゴリスによって減速される過程を理解するために実験を行った。弾丸速度70m/sでレゴリス層を模擬した粒径の異なるガラスビーズ層への弾丸貫入実験を行い、ガラスビーズ層の厚さを変えて、弾丸がレゴリス内を進む距離に応じてどのように減速されるかを高速カメラを使って調べた。その結果、弾丸は、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ない速度の1乗に比例する抵抗も受けて減速することがわかった。

背景

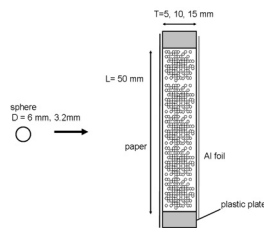


小天体表面へのレゴリスの再集積は、低速度の衝突で起こる

これまでの実験 (瀬藤ほか, 2009年惑星科学会秋季講演会)

ガラスビーズ層に弾丸を打ち込み、弾丸の減速度を調べた。

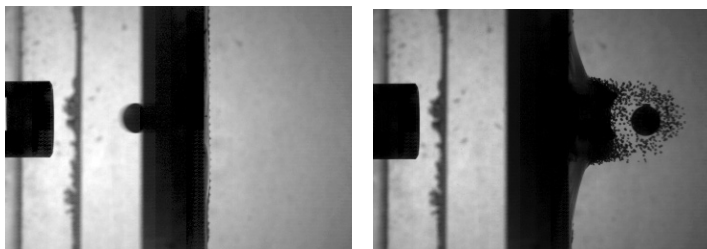
弾丸: 6φプラスチック
 初速度: 70 m/s
 ガラスビーズ: 直径約 50 μm
 ビーズ層厚: 5, 10, 15 mm
 貫入方向: 水平 (1G, <0.1G)



再解析の結果:
 重力加速度による違いはみられない

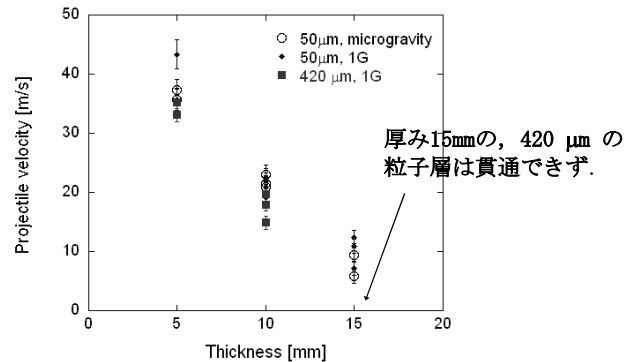
今回の実験

- | | |
|---|--|
| (a) 弾丸: 6φプラスチック
初速度: 70 m/s
ガラスビーズ: 直径約 420 μm
ビーズ層厚: 5, 10, 15 mm
貫入方向: 水平 (1G) | (b) 3.2φガラス
270 m/s
直径約 50 μm
5, 10 mm
水平 (1G) |
|---|--|

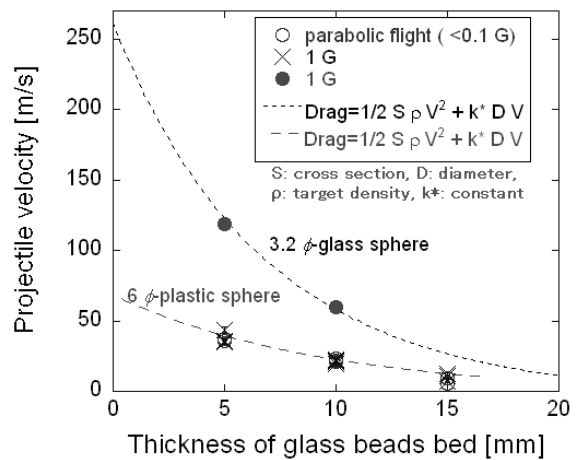


420 μm の粒子 (厚み10mm) に6 mm 弾丸を打ち込む前(左)と、弾丸が粒子層で減速されたあと (右, 左図の 1.5 ms 後)。

結果



420 μm の粒子層による抵抗力が大きい、
 → 抵抗力は、粒子サイズに依る



粒子層による弾丸減速を
 流体抵抗の項+粘性様抵抗の項+定数項
 で再現しようと試みたところ、この速度域では、

流体抵抗の項+粘性(様)抵抗の項

により、弾丸サイズ・速度の異なる結果を両方満たすことができた
 k* ~20 Pa s ...マヨネーズ程度の粘性に相当

今後の展開

- ・粉体構成粒子依存性を調べる
- ・さらに低速での実験結果と接続を試みる
- ・小惑星表面でのレゴリスの再集積と攪拌へ応用する