

含水小惑星の脱水に関する衝突実験

Impact experiments on dehydration of hydrated asteroids

高部 彩奈 [1]; 桂 武邦 [1]; 瀬藤 真人 [2]; 長谷川 直 [3]; 中村 昭子 [4]

Ayana Takabe[1]; Takekuni Katura[1]; Masato Setoh[2]; Sunao Hasegawa[3]; Akiko Nakamura[4]

[1] 神大・理・地惑; [2] 神大・理; [3] 宇宙研; [4] 神戸大・理

[1] Earth and Planet., Kobe Univ.; [2] Science, Kobe Univ.; [3] ISAS/JAXA; [4] Grad. Sch. of Sci., Kobe Univ.

背景と目的

近赤外反射スペクトルの観測によって含水鉱物を含む小惑星が多くあることが明らかになってきた。観測では表面の組成や状態を調べることができるが、小惑星内部に関しては分かっていない部分が多い。そこで、含水鉱物で構成される天体に他の天体が衝突したとき、含水の天体に存在する含水鉱物がどのようにふるまうかを、衝突実験を行うことにより明らかにする。蛇紋岩を、含水天体に見立てて衝突実験を行う。まずは、蛇紋岩が衝突によって脱水する場合、エジェクタにどのような影響を与えるかについて調べる。

実験

宇宙科学研究所の2段式軽ガス銃を使用した。一辺約8cmと5cmの立方体のサーペンティンをターゲット、直径約4mm、高さ1mmの円盤状の鉄隕石を直径約7mm、高さ約6mmの円柱状のポリカーボネイトにはめ込んだものをプロジェクタイルとして衝突実験を行った。衝突速度は約3km/sであった。エジェクタの様子を高速カメラで撮影した。撮影条件は、コマ間隔8 μ s、露光時間2 μ s、画素数312 \times 260、空間分解能約0.6mm/pixel、階調8ビットとし、バックライトで撮像した。

解析と考察

ランキン・ユゴニオの方程式を用いて衝突圧力を求めたところ、衝突圧力は40GPa以上であった。先行研究 (Tyburczy J.A. et al 1990, Lange M.A. et al 1985) で、固体のサーペンティンの脱水は衝突圧力が約11GPaから始まることが調べられている。このことより、今実験では脱水していると考えられる。一方、含水石膏と無水石膏への衝突エジェクタを観測した過去研究 (小倉尚也 神戸大学修士論文 2008) では、衝突により脱水していると考えられる石膏のエジェクタと無水石膏のエジェクタを比べると、脱水している時のエジェクタは放物線のように通常より丸い形状をしており、また高速であると述べられている。しかし、今実験ではそのような様子は見られなかった。

今後

カンラン岩をターゲットとして同様な衝突実験を行い、エジェクタの様子に違いがないかを調べる。今学会ではその結果についても述べる予定である。