

## レーザー銃を用いた超高速衝突による衝突破片回収実験

## Ejecta size distribution from hyper-velocity impact disruption of planetary materials by a laser accelerated projectile

# 高沢 晋 [1]; 中村 昭子 [2]; 門野 敏彦 [3]; 竹内 拓 [4]; 町井 渚 [5]; 瀬藤 真人 [6]; 荒川 政彦 [7]; 土肥 弘嗣 [8]; 大野 宗祐 [9]; 弘中 陽一郎 [10]; 境家 達弘 [11]; 藤岡 慎介 [12]; 佐野 孝好 [13]; 重森 啓介 [14]

# Susumu Takasawa[1]; Akiko Nakamura[2]; Toshihiko Kadono[3]; Taku Takeuchi[4]; Nagisa Machii[5]; Masato Setoh[6]; Masahiko Arakawa[7]; Koji Dohi[8]; Sohsuke Ohno[9]; Yoichiro Hironaka[10]; Tatsuhiko Sakaiya[11]; Shinsuke Fujioka[12]; Takayoshi Sano[13]; Keisuke Shigemori[14]

[1] 神大・理・地惑; [2] 神戸大・理; [3] レーザー研; [4] 神戸大理; [5] 神大・理・地惑; [6] 神大・理; [7] 名大・環境; [8] 名大・環境; [9] 千葉工大惑星探査研; [10] 阪大・レーザー研; [11] 阪大・理・宇宙地球; [12] 阪大・レーザー研; [13] 阪大レーザー研; [14] 阪大レーザー研

[1] Earth&Planet., Kobe Univ.; [2] Grad. Sch. of Sci., Kobe Univ.; [3] ILE; [4] Kobe Univ.; [5] Graduate school of Sci., Kobe Univ.; [6] Science, Kobe Univ.; [7] Grad. School Env. Studies, Nagoya Univ.; [8] Environmental Studies, Nagoya Univ.; [9] PERC/Chitech; [10] ILE, Osaka Univ.; [11] Osaka Univ.; [12] Inst. Laser. Eng., Osaka Univ.; [13] ILE, Osaka Univ.; [14] Inst. Laser Eng., Osaka Univ.

小惑星帯には何十万もの小惑星が発見されており、その総数は数百万もあると推定される。そのため小惑星帯では小惑星同士の衝突現象が活発に起こっている。衝突破壊は小惑星帯の形成と進化、そして惑星間塵の生成をも支配していると言え、実験室での衝突破壊実験が重要となってくる。

小惑星帯の直径 50km 以上の天体の相互衝突速度は 2~6km/s の間に多く、それに伴い、従来の衝突破壊過程の研究は衝突速度およそ数 10m/s ~ 6km/s の間で主に行なわれてきた。しかし、相互衝突速度が 7km/s を大きく超える衝突も小惑星帯では起こっている。このような高速度域における研究の遅れの主な原因として、これまで弾丸粒子をその高速度域にまで加速させ、衝突させることが非常に困難であり、実証的な実験研究がほとんどなされてこなかったことが挙げられる。本実験はこの高速度域における衝突破壊過程の解明を目指している。

今回、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターのレーザー銃を用い、弾丸粒子を高速度域にまで加速させた。レーザーを照射された弾丸粒子の表面が一部レーザーアブレーションにより高温の蒸気となる。その蒸気の膨張圧によって弾丸粒子を加速するという仕組みである。今回の実験では弾丸粒子として直径数 100  $\mu$ m のガラスとアルミニウムを用い、その弾丸を衝突させる標的には玄武岩や硬セッコウを用いた。そして衝突によって噴出したエジェクタを、エアロジェルと厚みを変えたアルミ фоль によって検出、捕獲、回収する実験を行った。そして、そのエアロジェル表面とアルミ фоль の貫通痕を光学顕微鏡と電子顕微鏡を用いて観察し、エジェクタのサイズと個数を調べた。

結果、標的には顕著な衝突痕が観察されたものもあった。エアロジェル表面には標的から噴出したエジェクタとみられる粒子が多く捕獲されているようであり、アルミ фоль には多くの貫通痕、もしくはクレーターが見られた。予備的解析として、これらを単純にエジェクタ粒子、貫通痕として、そのエジェクタの数と大きさのデータから超高速衝突によって噴出したエジェクタのサイズ分布を出した。それと低速衝突実験によって出されたサイズ分布と今回の結果とを比較すると、超高速衝突では小さなエジェクタの噴出量の大幅な増加が見られた。