

レーザー光を用いたクレーター形成過程の直接観測法の開発

A new technique to measure crater formation using a laser sheet

鳥海 崇[1]; 山本 聡[2]; Barnouin-Jha Olivier[3]; 杉田 精司[4]; 松井 孝典[2]

Takashi Toriumi[1]; Satoru Yamamoto[2]; Olivier Barnouin-Jha[3]; Seiji Sugita[4]; Takafumi Matsui[2]

[1] 東大・新領域; [2] 東大・新領域; [3] 東大・新領域; [4] 東大・新領域・複雑理工

[1] Graduate School of Frontier Sci.; [2] Grad. Sch. of Frontier Sci., Univ. of Tokyo; [3] Graduate School of Frontier Sci., Univ. of Tokyo; [4] Dept. of Complexity Sci. & Eng., Univ. of Tokyo

これまでクレーターの形成過程について調べる目的で多数の室内衝突実験が行われてきた。室内衝突実験で得られたデータを実際の天体スケールに応用する上では、スケール則が必要となる。スケール則の定式化を行うには衝突の物理素過程を明らかにすることが重要である。しかし、クレーター形成素過程を直接測定し、衝突物理を明らかにする実験はほとんどなされていない。数少ない実験手法として Quarter Space Experiment (断面撮像法)がある[1]。これは標的粒子に対して垂直に観測窓を装着し、観測窓の間際の標的に弾丸を衝突させることで、観測窓を通してクレーター形成素過程を直接観測する手法である。しかしこの手法では衝突後に発生する掘削流と観測窓との接触により摩擦が生じクレータ[形成過程に影響を与えうる。そこで本研究ではレーザーと高速カメラを用いた非接触のクレーター形成過程の直接測定法の開発に取り組んでいる[2]。測定方法は以下の通りである。まず、標的物質である砂に対し垂直方向からライン状のレーザー (He-Ne レーザー) を照射する。(Fig.1) 一段式ガス銃で弾丸 (径 1.0cm) を加速し、レーザー面に沿って標的に対して垂直に衝突させる。弾丸の衝突によりクレーターが形成される様子を高速カメラを用いて撮像する。この高速カメラによって得られた画像からレーザー光の位置変化を解析することにより、クレーターの深さ・径の時間発展が明らかになる。(Fig.2)この方法を用いて得られたクレーター形成過程の測定結果から、クレーター形成の時間変化を調べた。本発表ではこの測定法の原理について紹介し、実際の実験結果及び断面撮像法との比較の結果について報告する。

参考文献

[1]Schmidt and Piekutowski (1983), Proc. Lunar Planet. Sci.Conf.14th, 668-669.

[2]井口征士、佐藤宏(1990), 三次元画像計測 79-91 昭晃堂.

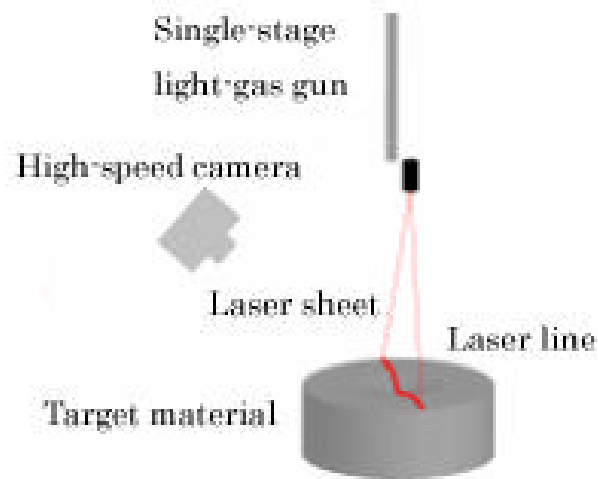


Fig.1 Experimental setup

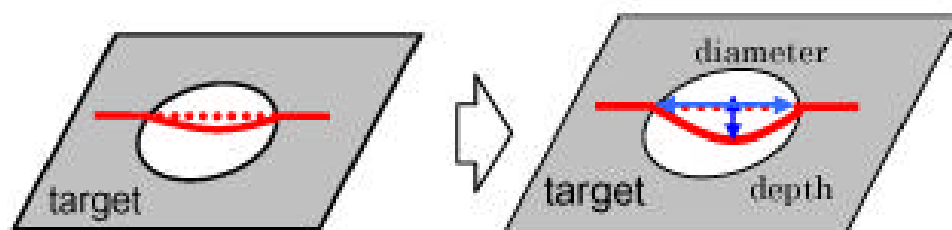


Fig.2 Change of a laser position
(Camera view)