

斜め衝突におけるレゴリス層からの衝突放出物の速度測定

Velocity measurements of impact ejecta from regolith targets in oblique impacts

山本 聡[1]

Satoru Yamamoto[1]

[1] 北大・低温研

[1] Inst. of Low Temp. Sci., Hokkaido Univ.

本研究では、レールガンを用いて重さ約0.2gのプロジェクティルをレゴリス層ターゲットに衝突させた。ターゲット表面に対して15度~90度の5方向から実験を行った。放出物の速度分布を測定するために、薄いアルミシートを用いて、アルミを貫通した粒子フラックスを導き出した。粒子のフラックスは、衝突入射角度に大きく依存することがわかった。90度の場合と15度の場合で、そのフラックスは約2桁異なる。90度衝突の場合、40m/s以上の粒子が数個程度とほとんど観測されなかった。一方15、30度入射の場合、アルミを関数する粒子が2~3百個に増加する。これら結果からレゴリス層からの放出物の速度分布の入射角依存性について議論する。

月や小惑星などの大気を持たない多くの太陽系小天体の表面では、惑星間空間を飛翔しているメテオロイドや固体微粒子の絶え間ない高速度衝突が起こっている。過去の惑星探査や地上観測から、これらの小天体表面はレゴリス層とよばれる微粒子の層で覆われていることがわかっている。小天体表面の衝突進化や放出破片の惑星間塵への寄与について検討する上で、レゴリス層での衝突過程を定量的に明らかにすることが重要である。ところで、太陽系空間内での衝突現象はそのほとんどが天体表面に対して斜め衝突である。これまでのレゴリス層からの衝突放出物の速度測定実験では、衝突角度依存性についての定量的検討は行われていなかった。

本研究では、斜め衝突銃(レールガン)を用いて重さ約0.2gのプロジェクティルをレゴリス層に模擬したターゲット(シリケート物質の粉体層)に衝突させた。ターゲット表面に対して入射角度15度、30度、45度、60度、90度の5方向から実験を行った。放出物の速度分布を測定するために、薄いアルミシートを用いた。アルミ表面上の穴の密度を実体顕微鏡を用いて解析し、アルミを貫通した粒子フラックスを導き出した。その結果、今回測定した粒子(放出速度40m/s以上)のフラックスは、衝突入射角度に大きく依存することがわかった。90度の場合と15度の場合で、そのフラックスは約2桁異なる。90度衝突(垂直)の場合、40m/s以上の粒子が数個程度とほとんど観測されなかった。これは速度分布がこの速度領域で頭打ちになることを示している。一方15、30度入射の場合、アルミを関数する粒子が2~3百個に増加する。これら結果からレゴリス層からの放出物の速度分布の入射角依存性について議論する