粉体上を滑走する物体の動摩擦係数の測定 岩屑なだれの物理挙動の研究・序報

Measurements of coefficient of kinetic friction of a sliding disc on powder layers.

飯澤 功 [1], 酒井 敏 [2], 須田 恵理子 [3], 土井 健太郎 [3], 齋藤 武士 [4], 鎌田 浩毅 [5]

Isao Iizawa [1], Satoshi Sakai [2], Eriko Suda [3], Kentarou Doi [4], Takeshi Saitou [5], Hiroki Kamata [6]

[1] 京大・人環・環境相関, [2] 京大・総人・地球科学, [3] 京大・総人・地学, [4] 京大・総・地学, [5] 京大・総合・地球科学

[1] Environmental networks, Kyoto Univ, [2] Earth Sci. IHS, Kyoto Univ, [3] Earth Sci., HIS, Kyoto Univ., [4] Earth Sci, Kyoto Univ, [5] School of Earth Sci, IHS, Kyoto-Univ, [6] Earth Sci., Integr. Human Stud., Kyoto Univ.

<http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/>

岩屑なだれ堆積物の内、メガブロックを剛体、マトリックスをその剛体の下に敷かれた粉体と分けて考え、物体間の動摩擦係数が粉体を敷いた場合とそうでない場合にどのように変化するかを小麦粉を用いた粉体上の剛体滑走実験で確かめた。

その結果、小麦粉を敷かない場合の摩擦係数は0.38程度と一定するのに対して、小麦粉を敷いた場合、1回の滑走中でも摩擦係数は変化し、また、円盤の質量・半径によって異なり、最も摩擦係数が小さくなるものでは0.14~0.23であった。これらのことより、粉体の存在により、動摩擦係数が低下する場合があることが判明した。

岩屑なだれの見かけ上の摩擦係数は非火山性崩落の見かけ上の摩擦係数よりも小さい (Ui, 1983; 他)。また、岩屑なだれ堆積物の地質学的特徴としてメガブロックとマトリックスの存在があげられる。

ここで、堆積物の内、メガブロックを剛体、マトリックスをその剛体の下に敷かれた粉体と分けて考えれば、剛体と滑走面の間に粉体が存在することにより動摩擦係数が減少するのではないかと推測できる。そこで、物体間の動摩擦係数が粉体を敷いた場合とそうでない場合にどのように変化するかを実験で確かめた。

実験は長さ10m幅50cmの滑走板（木製）の上を質量・半径の異なる円盤を滑走させ、その様子をデジタルビデオに記録し、パソコン上で速度変化を計測するという形で行った。また、粉体の存在による摩擦係数の比較は、それぞれの円盤について滑走板の上に何も敷かない場合と、2mmの厚さで小麦粉をふんわりと敷き詰めた場合の摩擦係数の変化を見ることで行った。

その結果、小麦粉を敷かない場合の摩擦係数は円盤の質量・半径、速度によらず0.38程度と一定するのに対して、小麦粉を敷いた場合、1回の滑走中でも摩擦係数は変化し、滑り始めと停止直前の摩擦係数とその間の摩擦係数よりも大きかった。また、小麦粉上に残された円盤の軌跡も上記の3状態に対応して様子が違っていた。そこで、一回の滑走の内、動摩擦係数が小さくなる部分のみに注目すれば、小麦粉を敷いた場合の摩擦係数は、0.14~0.37であった。また、その部分の摩擦係数は、円盤の質量・半径によって異なり、最も摩擦係数が小さくなるものでは0.14~0.23であった。これらのことより、粉体の存在により、動摩擦係数が低下する場合があることが判明した。