

白雲母劈開面の摩擦特性と摩擦メカニズムの考察

Frictional Characteristics of Cleaved Mica Surfaces and Theoretical Considerations of the Frictional Mechanism

*佐久間 博¹、河合 研志²、片山 郁夫³*Hiroshi Sakuma¹, Kenji Kawai², Ikuo Katayama³

1.物質・材料研究機構、2.東京大学、3.広島大学

1.National Institute for Materials Science, 2.University of Tokyo, 3.Hiroshima University

岩石・鉱物間の摩擦は、地震に関連した断層すべりや地滑りを理解する上で重要である。本研究では断層の最大・定常摩擦係数に着目する。雲母・粘土鉱物は例外的に小さな摩擦係数(0.1~0.8)を示し、吸着水の影響を強く受ける。

これまで層状の雲母・粘土鉱物の低摩擦係数の要因は、層間結合エネルギー(interlayer bonding energy, ILBE)と相関があると考えられていた[1]が、最近の摩擦実験や理論計算から、ILBEと摩擦係数の間の比例関係が明確でないことが示された[2-4]。本研究では、雲母・粘土鉱物の摩擦係数を支配する真の要因を明らかにすることを目的とし、2軸摩擦試験による白雲母劈開面{001}の摩擦特性の評価および第一原理電子状態計算による摩擦係数の評価を実施した。

2軸摩擦試験では、法線応力を5 MPaから60 MPaに変化させ、せん断応力を測定し、せん断応力を法線応力で除することで摩擦係数を導出した。法線応力が増加するに従って、摩擦係数は減少した。このような法線応力依存性は、雲母・粘土鉱物の粉末でも確認されている[2]。しかしながらそのメカニズムは未解明であり、今回の劈開面の摩擦実験および第一原理計算の結果からメカニズムを議論する。

References

- [1] Moore, D.E. and Lockner, D.A. (2004) *J. Geophys. Res. -Solid Earth* 109 B03401.
- [2] Behnsen, J. and Faulkner, D.R. (2012) *J. Struct. Geol.* 42, 49-61.
- [3] K. Kawai, Sakuma, H., Katayama, I., Tamura, K. (2015) *J. Geophys. Res. -Solid Earth* 120 6209-6218.
- [4] H. Sakuma and Suehara, S. (2015) *J. Geophys. Res. -Solid Earth* 120 2212-2219.

キーワード：法線応力依存性、2軸摩擦試験、層状鉱物、水、第一原理計算

Keywords: Dependence of normal stress, Double shear test, Layered minerals, Water, First-principles calculations