

Amorphization of synthetic fault gouge by rotary-shear friction experiments

*Shunya Kaneki¹, Kiyokazu Oohashi², Tetsuro Hirono³, Hiroyuki Noda¹

1. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 2. Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University, 3. Graduate School of Science, Osaka University

地震時に解放される歪エネルギーは遠地へ放射される地震波エネルギーと他の散逸に分割され、散逸の一部は断層面上の鉱物の非晶質化によって消費される。このような鉱物の非晶質化は、天然および室内実験の断層岩において広く確認されており（例えばYund et al., 1990; Ozawa & Takizawa, 2007）、地震時の断層の動的弱化過程に影響を与えうる可能性が指摘されている（Wada et al., 2016）。この影響を定量的に評価するためには、（１）地震性滑りによる鉱物の非晶質化量と摩擦仕事量の関係式、（２）地震間の熱水との相互作用による非晶質物質の溶解反応の速度論、（３）非晶質物質の存在が断層岩の摩擦特性に及ぼす影響、を明らかにする必要がある。本発表では（１）のテーマに関連して、模擬断層ガウジの非晶質化実験の結果について報告する。

実験には山口大学に設置の回転剪断型摩擦試験機を用いた。模擬断層ガウジとしては、代表的な非粘土鉱物として石英の粉末試料（粒径75 μm 以下）、代表的な粘土鉱物としてカオリナイトの粉末試料（粒径75 μm 以下）を用意した。模擬断層ガウジを2つの円柱形斑れい岩ブロック（外径25 mm）の間に挟み込み、垂直応力1もしくは3 MPa、等価滑り速度0.001もしくは1 m s^{-1} 、等価滑り距離1–100 m、室温・大気乾燥条件下で回転剪断摩擦実験を行った。また実験前後試料のXRD測定を行い、得られたプロファイルから非晶質化した質量の指標となるハローピーク面積を算出した。その結果、石英は1 m s^{-1} の実験では実験前後でほとんどハロー面積に変化がなかった一方、同程度の摩擦仕事量を与えた1 mm s^{-1} の実験後試料ではハロー面積が顕著に上昇した。カオリナイトでは、1 m s^{-1} の実験時の摩擦仕事量が上昇するにつれてハロー面積も増加するものの、その値はある漸近値に向かっていく傾向が見られた。カオリナイトの1 mm s^{-1} の実験後試料では、1 m s^{-1} の実験と同程度の摩擦仕事量を与えた試料と比較して、わずかに大きいハロー面積が確認された。いずれの試料でも、低速の変位速度でより顕著な非晶質化が認められた。またカオリナイトは石英と比較して非晶質化しやすく、これは粘土鉱物が多く存在する断層では、より小さな摩擦仕事量でより多くの非晶質物質が生成される可能性を示唆している。今後、さらに摩擦実験・XRD測定および実験後試料の薄片観察を進め、摩擦仕事量と鉱物の非晶質化量の関係式の構築を目指す予定である。