

地震時の断層における焼結現象およびその実験的再現

Sintering on a fault during an earthquake

土野池 直哉¹、*廣野 哲朗¹
TONOIKE NAOYA¹, *Tetsuro Hirono¹

1. 大阪大学 大学院 理学研究科 宇宙地球科学専攻

1. Department of Earth and Space Science, Graduate School of Science, Osaka University

地震が発生すると摩擦発熱が生じ、断層面では岩石の融解または焼結が起こると考えられている。焼結とは、充填した粉末を融点より低い温度で加熱すると、粒子どうしが結合することで表面積が減少し、強度が増加する現象である。1999年台湾集集地震で活動したチェルンプ断層で確認された緻密な黒色物質を採取し電子顕微鏡を用いて観察した結果、粒子同士が結合する橋渡し構造の発達が発見されている。これは焼結の初期過程において典型的なネック構造の可能性はある。

しかし、このような構造が融解ではなく焼結によって生じうるかどうか実験的に検証・精査する必要がある。そこで本研究では、断層を構成する代表的な粘土鉱物であるモンモリロナイトとイライト、およびチェルンプ断層直近の母岩試料を用いて、地震時の条件を模擬した加熱実験を行い、それらの組織変化を調べた。加熱時間は30、90、180秒の3パターン、温度は600°Cから1200°Cの間で100°C刻みの7パターンである。その後、加熱試料を取り出し電子顕微鏡や粉末X線回折を用いて構造変化を調べた。

その結果、モンモリロナイトにおいて、TG-DSC測定の結果および10分間加熱試料を電子顕微鏡で観察したところ、800°C付近から焼結によると思われる構造変化が現れることが分かった。さらに、800°Cにおいて30秒、90秒、180秒加熱したところ、90秒加熱試料までは変化が見られず、180秒加熱試料では橋渡し構造に似た構造変化が確認できた。これらの変化は、チェルンプ断層における温度推定値800~900°Cと整合的である。以上の結果、地震時には、断層では溶融のみならず焼結現象が生じている可能性が高く、さらに、これは地震後の断層の強度回復や次の地震時の滑り挙動に影響を与えるであろう。

キーワード：焼結、断層

Keywords: Sintering, Fault