

Experimental reproduction of sintering process in a fault during an earthquake

*Shion Osada¹, Tetsuro Hirono¹

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

地震発生メカニズムを物質科学的に理解するため、断層の分析が極めて有効である。中でも、主に摩擦溶融によって形成された断層岩”シュードタキライト”は地震の化石と呼ばれる。しかし、その発生は地震のイベント数や分布と比較して極めて稀に産出し、より普遍的な指標の確立のため、新しいタイプの地震の化石の発見・確立が望まれる。そこで、本研究では溶融が生じる温度から若干低い温度で生じる焼結に着目する。焼結とは、融点以下、近傍の温度で固体の粒状体を加熱した時に、表面エネルギーの減少を駆動力とし、元素の表面拡散もしくは固体内拡散を経て、粒子間が結合する現象である。しかし、焼結が地震時に断層で生じ得るのかどうか、未だ全く研究されていない。そこで、本研究では固体の粒状体を室内摩擦実験で滑らせ、その構造変化を追跡し、さらにはそれが摩擦係数などの力学的特性にどのように影響するのかを解明することを目的とする。しかし、摩擦実験を実施する前段階として、使用する試料選定のために本発表では白浜砂岩に着目し、単純加熱実験による焼結現象の発生の有無の確認を行った。

白浜砂岩を粉末化し、直径30 mm・高さ2 mmのペレットに整形、石英管に真空封入し、その石英管を管状加熱炉で加熱した。温度と加熱時間は、700, 800, 900, 1000, 1100 °C、90秒である。また、実験前後の試料においてX線回折装置と走査型電子顕微鏡を用いた、鉱物組成の分析と微細構造の観察を行った。

結果、700, 800 °Cで加熱した試料では粒子間の結合が観察されないが、900 °Cでは焼結特有のネック構造が観察され、さらに1000 °C以上では溶融構造が観察された。したがって、白浜砂岩における焼結温度は800 °C～1000 °Cであると言える。また、本研究に先駆けてインド砂岩において同様の実験を行ったが、同様の700～1100 °Cの温度領域において明瞭な焼結および溶融構造は観察されなかった。インド砂岩は粘土鉱物をほとんど含まないことから、焼結が白浜砂岩で観察されるがインド砂岩で観察されない違いは、粘土鉱物の有無に起因すると考えられる。今後は、白浜砂岩を用いて摩擦実験を実施し、当初の目的である地震時の摩擦滑りに伴う焼結現象の発生と力学的挙動への影響を調べる予定である。