

室内高速摩擦実験によるチェルンブ断層物質の再現への試み：TCDP Hole-B 試料を用いて

High velocity frictional tests and an attempt to reproduce fault materials in Chelungpu Fault using TCDP Hole-B samples

谷川 亘 [1]; 三島 稔明 [2]; 嶋本 利彦 [3]; TCDP Hole-B 研究グループ [4]

Wataru Tanikawa[1]; Toshiaki Mishima[2]; Toshihiko Shimamoto[3]; TCDP Hole-B Research Group[4]

[1] JAMSTEC; [2] 神戸大・内海域; [3] 京大・院・理・地惑; [4] -

[1] JAMSTEC; [2] KURCIS, Kobe Univ.; [3] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.; [4] -

1999年に台湾中西部で発生した台湾集集地震(Mw7.6)の発生機構を明らかにする目的で、2002年度より台湾集集地震断層掘削計画(TCDP)が始まった。TCDPにより掘削された3つの掘削コアのうちHole-Bでは数m幅の比較的大きい断層破砕帯が3カ所確認された。その破砕帯の変形集中域と推定される部分において黒色ガウジまたは黒色カタクレーサイトが認められ、さらに帯磁率の異常と鉱物中の炭素濃度異常が認められた(Hirono, et al 2006)。変形集中域で確認されるこうした特徴はすべりに伴う摩擦発熱の影響を示唆している。Mishima et al (2006)は低温磁気測定と熱磁気分析を行い、帯磁率異常は摩擦熱によるフェリ磁性鉱物の新たな生成によるものと結論付けた。しかし本当に地震すべりのような非常に短時間の摩擦発熱で上記のような物質変化が起こるのか疑問である。また間隙水の物質変化に対する影響とすべり変形前の初期物質の考察についても不十分である。そこで本研究ではTCDPコア試料を用いた室内高速すべり摩擦実験により、実験前後の試料と天然コア試料の特徴を比較することで、摩擦発熱に伴う物質変化について考察を行った。

摩擦実験にはTCDP Hole-Bの1136mに発達した断層帯の変形集中域から3mはなれた地点の母岩を粉碎した試料を用いた。2つの円柱の砂岩ブロック(直径24.8mm)に1gの粉碎試料をはさんで片側の砂岩ブロックを固定、もう片方を回転することにより摩擦実験を行った。なお実験は京都大学にある高速せん断試験装置を用いた。実験条件はすべり速度1m/s、垂直応力0.5~1MPaで乾燥させた試料を用いた。いずれの試料もすべりはじめと同時に摩擦係数は0.7~1.1の非常に高い値を示し、変位とともに急激に減少した。すべり変位が10mほどに達すると摩擦係数は0.1~0.3の定常的な値に落ち着いた。実験後の試料については熱磁気分析、XRD、XRF、粒度分析を行った。熱磁気分析の結果、実験前の試料では450℃付近で磁化強度の「こぶ」が認められた。一方実験後の試料の一部について「こぶ」の消失が認められた。よって本結果は、粉碎試料も摩擦発熱により天然の結果と同様、新たな磁性鉱物の生成が起きたことをうかがわせる。XRD分析の結果、摩擦実験後の試料についてわずかにカルサイトのピークに減少が認められるものの全体としてほとんど違いは認められなかった。粒度分析については実験後の試料はわずかに粒径の減少が認められた。