

地質学セミナー

日時:9月 14日(水)

17時~

場所:総合研究棟B棟 110 教室

断層ガウジにおける摩擦発熱と高速せん断指標確立に向けた実験的研究: 南海付加体巨大分岐断層の例

発表者1 地球変動科学分野 仲小路 理史

付加体中に発達する巨大分岐断層では、海溝型地震時に破壊が伝播し、津波を引き起こしたことが示唆されている。最近、Ujiie and Tsutsumi (2010)は、熊野沖南海付加体の巨大分岐断層浅部から採取した物質(粘土質断層ガウジ)を用いて高速(1.3 m/s)せん断摩擦実験を実施した。その結果、地震破壊は大きな摩擦抵抗なしに断層浅部を伝播しうること、またその際特徴的な微細構造(Clay-Clast Aggregates; CCAと粒子の偏分析)が断層ガウジ中に形成されることを明らかにした。今回、CCAと粒子の偏分析が形成される物理条件を決定し、断層ガウジにおける摩擦発熱と高速せん断の地質学的指標を確立することを目的に、分岐断層から採取した粘土質断層ガウジを用いて摩擦実験を行い、更に実験データを用いた熱解析、実験試料の微細構造観察を新たに行った。摩擦実験は、垂直応力1.0 MPa、すべり速度0.0013–1.3m/s、dry・wet条件下で行った。

すべり速度0.013m/sと0.13m/sで行った実験では、以下のような結果が得られた。Dry条件下では顕著なすべり弱体化は起こらず、摩擦係数は0.6以上の高い値を示す。しかし、CCAはいずれのすべり速度でも認められた。このことは、CCAは断層浅部におけるthermal pressurizationによる強度低下の地質学的指標(Boutareaud et al., 2008)にはなり得ないことを示唆する。Wet条件下では、すべり弱体化は起こるものの、粒子の偏分析は認められない。Ujiie and Tsutsumi (2010)の結果と併せて考えると、粒子の偏分析はすべり速度が速い(≥ 0.62 m/s)条件下でのみ形成されている。これは、せん断歪み速度が大きい条件下で大きい粒子と小さい粒子が衝突すると分散圧力の差が生じやすく、ブラジルナッツ効果による粒子の偏分析の形成が引き起こされやすいためであると考えられる。したがって、断層ガウジ中に粒子の偏分析が見いだされれば、高速ですべった証拠になり得ることを示唆している。

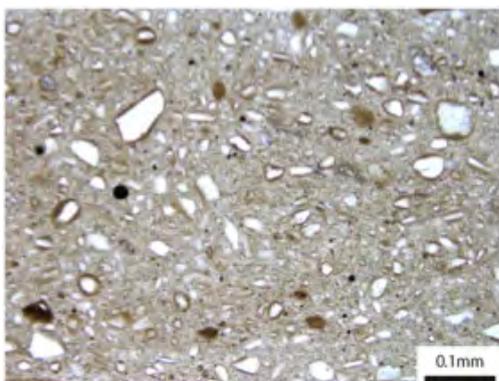


図1 最高速(1.3m/s),dryの実験で顕著なCCA

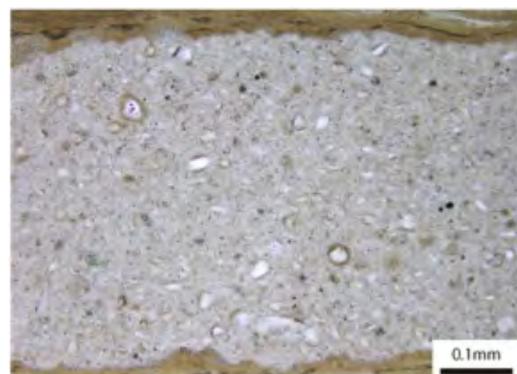


図2 最低速(0.0013m/s),dryの実験でも確認できるCCA

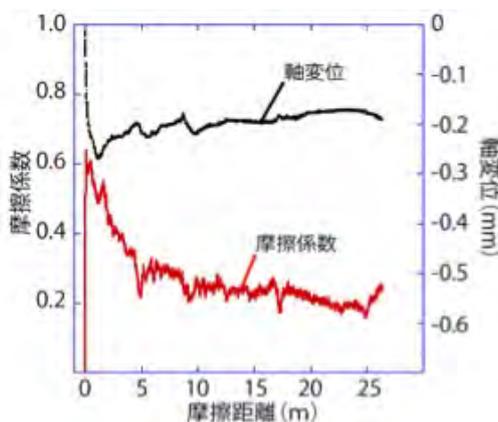


図3 最高速(1.3m/s),dryの実験の摩擦距離-摩擦係数-軸変位の関係

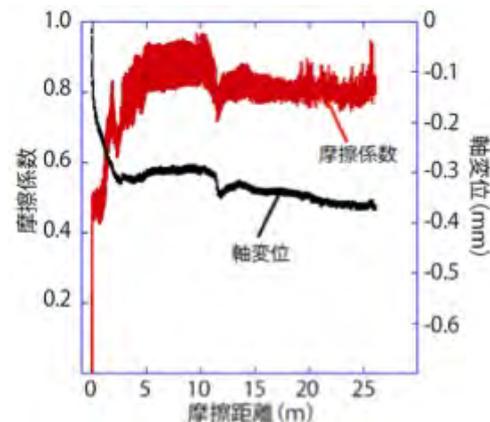


図4 最低速(0.0013m/s),dryの実験の摩擦距離-摩擦係数-軸変位の関係