

石英ガウジが光刺激ルミネッセンス（OSL）信号を消失する地震・地質学的条件

Geological and seismological conditions required for operating coseismic OSL zeroing of quartz gouge

*蓑毛 裕希¹、赤瀬川 幸治²、大橋 聖和³、長谷部 徳子⁴、三浦 知督⁵

*Minomo Yuki¹, Akasegawa Koji², Kiyokazu Oohashi³, Noriko Hasebe⁴, Kazumasa Miura⁵

1. 山口大学、2. (株)大和コンサル、3. 山口大学創成科学研究科、4. 金沢大学環日本海域環境研究センター、5. 金沢大学
1. Yamaguchi University, 2. DAIWACONSUL CO. LTD, 3. Graduate school of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University, 4. Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, 5. Kanazawa University

K-Ar法, FT法, ESR法などの年代測定法を用いて, 断層岩に記録された活動イベントの年代を特定しようとする試みがなされている(例えばMurakami & Tagami, 2004)。提案されている手法の中でも, ルミネッセンス年代測定法は数十年~数十万年前までの適用年代範囲を持ち, 活断層の年代測定に適している。しかしながら, 地震性断層すべりに伴ってルミネッセンス年代がリセットされるか否かについての実験学的検証は十分には行われていない。本研究では, 石英ガウジに対して多様な物理条件下で剪断を加え, 高速摩擦に伴ってルミネッセンス信号の消失を確認したので, その物理条件とそこから推定される地震学的・地質学的条件を発表する。

出発物質は, 兵庫県淡路島北部に分布する都志川花崗岩より分離・抽出した粒径150 μm 以下の石英粒子に, 400 Gyのガンマ線を照射したものである。実験は回転剪断式摩擦試験機を用いて, 垂直応力1~5 Ma, すべり距離2~10 m, すべり速度200 μm ~1.3 m/sの条件で暗室環境の下実験を行った。また, 実験後の回収試料は75~150 μm (以下粗粒) と<75 μm (以下細粒) にわけて光刺激ルミネッセンス (OSL) 測定を行った。

測定の結果, 垂直応力1 MPaで行った実験では, すべり速度0.25 m/sからOSL信号 (L_x/T_x) が減少し始め, 0.65 m/s以上では完全に消失していた。また, 含水条件下で1.3 m/sで剪断させた実験からも信号消失が認められた。0.25 m/s および0.40 m/sでは, 信号が完全に消失した粒子と依然信号を維持する粒子があり, 部分消失 (partial resetting) の特徴を示す。高速摩擦に伴う温度上昇のパラメータとして提唱されたPower density, $\tau_e V$ (DiToro et al., 2011) と実測および計算した断層内温度, および L_x/T_x には良い相関があり, Power densityの上昇とともに温度は指数関数的に上昇, L_x/T_x は指数関数的に減少する。部分消失と完全消失 (ゼロイング) に必要なPower densityはそれぞれ0.24 MW/m²および1 MW/m²であり, マグニチュード7前半の地震を想定した場合, 地下35 mおよび141 mに相当する静岩圧下で年代値の部分リセットと完全リセットが起こることになる。