

畑川破碎帯から産出するシュードタキライト

Pseudotachylyte from the Hatagawa Fault Zone, northeast Japan

小澤 佳奈[1]; 滝沢 茂[2]; 藤本 光一郎[3]; 重松 紀生[4]; 大谷 具幸[5]

Kana Ozawa[1]; Shigeru Takizawa[2]; Koichiro Fujimoto[3]; Norio Shigematsu[4]; Tomoyuki Ohtani[5]

[1] 筑波大自然学類; [2] 筑波大・地球; [3] 学芸大; [4] 産総研; [5] 岐阜大・工

[1] College Natural Sciences, Tsukuba Univ.; [2] Inst. Geosc. Univ. of Tsukuba; [3] Gakugei Univ.; [4] GSJ, AIST; [5] Gifu Univ.

畑川破碎帯は東北日本阿武隈山地東縁に位置し、北北西-南南東走向に長さ 100km に渡る断層である。本研究では福島県請戸川流域の浪江町昼曾根にある砕石場敷地内の露頭に見られるシュードタキライトについて、nm スケールまでの記載を行い、その結果に基づき、シュードタキライトの形成過程について考察した。記載を行った昼曾根の砕石場は、かつて畑川破碎帯で繰り返し起こった内陸大地震の震源域である可能性が指摘されており(重松・他, 2003)、このシュードタキライトの記載は内陸大地震発生過程の理解に対し制約を与える可能性を持つ。

1. 分析方法 露頭の岩石の大部分は花崗閃緑岩起源の左横ずれマイロナイトで、一部カタクレーサイト、マイロナイト化した石英斑岩の岩脈も見られる。露頭において、花崗閃緑岩マイロナイト、カタクレーサイト、石英斑岩マイロナイトの試料を採取した。偏光顕微鏡、透過型電子顕微鏡 (TEM) を用い、試料中の注入脈・非晶質部分の存在を確認することでシュードタキライトの存在を確認した。確認したシュードタキライトについて、偏光顕微鏡、走査型電子顕微鏡 (SEM)、TEM により微細構造を観察、X 線粉末回折、蛍光 X 線、SEM-EDS (エネルギー分散型マイクロアナライザー)、EPMA (X 線マイクロアナライザー) により化学分析を行った。さらに、電解放出型走査型電子顕微鏡 (FESEM) の EDS を用い微小領域の分析を行い、分析結果から分析箇所のみ物組成を推定した。さらにのみ物組成を推定した場所の TEM 観察を行い、非晶質の回折パターンを確認することで溶融したのみ物を推定した。以上の結果に基づき、Spray(1992)によるのみ物の融点のデータを用いてシュードタキライト形成時の最高到達温度を推定した。

2. 結果 <微細構造>シュードタキライトは、数百 μm から数十 nm までの様々な大きさのスフェルライト、鞘褶曲、縄状組織、球面をもつ粒子などの微細構造が見られ、多孔質である。また、マイロナイト中には破壊と塑性変形のくり返しを示す微細構造が観察され、塑性変形に伴いシュードタキライトが形成していたことを示唆する微細構造が見られる。さらに、マイロナイトに伴うシュードタキライト同士の交差関係が観察された。また、シュードタキライト中に、石英脈や緑泥石脈の破片や石英脈に切られたスフェルライトが観察される。

<化学組成>カタクレーサイトに伴うシュードタキライトをタイプ I と呼び、マイロナイトに伴うシュードタキライトをタイプ II と呼ぶことにする。タイプ I のシュードタキライトは母岩に比べ K が多く、母岩は Na, Ca が多い。一方、タイプ II のシュードタキライトは母岩に比べ Fe, Mg が多い

3. 考察 マイロナイト中に見られる破壊と塑性変形のくり返しを示す微細構造から、露頭のマイロナイトは脆性-塑性遷移領域で活動していた。またシュードタキライトに見られる微細構造の特徴から、露頭のシュードタキライトは高速摩擦すべりによる摩擦溶融起源であり、塑性変形時に地震がくり返し発生したことを示す。なお、二種類のシュードタキライトは、それぞれ母岩と化学組成が異なる。母岩との組成の違いの原因として、溶融したのみ物の影響が考えられ、Na, Ca, K の違いは長石, Mg, Fe の違いは黒雲母、角閃石の溶融を示唆している。さらに、Spray(1992)によるのみ物の融点のデータから、シュードタキライト形成時の最高到達温度は、タイプ I が 1150-1730 $^{\circ}\text{C}$ 、タイプ II が 1000-1695 $^{\circ}\text{C}$ と推定される。すなわち幅数 mm 以下のタイプ I より 1 cm 前後の幅をもつタイプ II の方がより高温に達し、シュードタキライトの規模と形成時の最高到達温度の関連性が示唆される。シュードタキライト中に石英脈や緑泥石脈の破片や石英脈が見られることからシュードタキライト形成前後に熱水活動があった可能性が考えられる。Spray(1992)の実験データは乾燥条件下で行ったものであるが、シュードタキライトの最高到達温度推定には、水の影響を考慮する必要があるのかもしれない。