

## 中部地方, 跡津川・牛首断層系における Fault Mineralization と断層幾何学, 断層活動の相互作用

### Interaction between Mineralization, Geometry, and Deformation Behavior at the Atotsugawa and Ushikubi fault system, central Japan

# 大橋 聖和 [1]; 小林 健太 [2]

# Kiyokazu OOHASHI[1]; Kenta Kobayashi[2]

[1] 新潟大・自然科学; [2] 新潟大・理

[1] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.; [2] Dept. Geol., Niigata Univ.

断層岩や剪断帯, 断層沿い特有の鉱化作用は断層活動の積分そのものであり, 断層内物質の生成・変化という機能 (Fault Mineralization) の存在を認識し, それらと幾何学, 運動像との関係を理解することは, 断層活動に伴う諸現象の総合的理解に繋がると考えられる. そこで本論では, 中部地方北部の跡津川・牛首断層系を研究対象地域とし, 以下の点を柱に研究を行った. 1) 従来行われてきた断層内物質の産状観察を超え, 断層内における物理・化学的作用の積極的な解明を行う (XRD, SEM, TEM, EDS, 色解析), 2) 内陸活断層の断層 (剪断帯) 幾何学, 断層破碎帯アーキテクチャ, 断層内物質構成などの特性を明らかにし, 断層活動との関係性を調べる, 3) 北部中部地方に分布する多数の活断層・地質境界断層の代表として, 本地域の断層群の形成・発達史を解明する. 4) 1)-3) を総合し, 幾何学, 運動像, 物質学の相互作用とその時間変化について検討する.

地表踏査の主対象地域である牛首断層は明瞭な剪断帯を有しており, 脆性断層岩類が発達する. 調査地域内では, 明瞭な左屈曲構造が2カ所において認められ, その1つは横ずれデュープレックスを伴う. 牛首断層沿いに分布する断層岩の中には, 現在とは逆センスの左横ずれ組織を呈するものが分布し, 剪断面の走向頻度分布は主断層の走向よりも10-20°半時計回りに回転したピークを示す. これらの特徴は, 剪断帯が左横ずれ運動によって形成されたことを示し, これにより本剪断帯の起源は古第三紀以前まで遡る. 広域応力場や手取層群の分布などから考慮すると, 本剪断帯の発生は後期白亜紀であると考えられる (大橋・小林, 2008a). 一方, 牛首断層や跡津川断層に分布する断層岩類は特徴的に黒色を呈す細粒基質からなる. 黒色細粒基質のXRD分析, TEM-EDS分析からはグラファイトや低結晶度炭素が検出された. また, 黒色断層岩の組織観察からは, 黒色細粒基質に乏しい古期の断層岩においてシュードタキライト様注入脈が存在する. 一方, 黒色細粒基質に富む断層岩は基質の延性変形による流動組織が著しい. この黒色注入脈は,  $H_2$ ,  $He$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  雰囲気下における地震活動に伴った反応・沈殿現象によって生じたものである (大橋・小林, 2008b: 本大会) と考えられ, 天然の炭素固定反応 (Graphitic Fault Mineralization) が生じたと考えられる.

一方, 黒色断層岩の存在場には地域性が認められ, 古期の左横ずれ運動時に開放性屈曲であった左屈曲地域において産出頻度が高い.  $CO_2$  はガスや流体として供給されると考えると, 左横ずれステージにおける開放性屈曲において, より  $CO_2$  は活発にもたらされ, 結果的に多くの炭素沈殿が起こったと考えられる. 現在の応力場では本屈曲構造は圧縮性バリアになる可能性があるが, 該当地域に明瞭なフラグメンテーション・バリアは存在せず, 本地域を挟んだ活動履歴調査からも活動セグメントとしては一つである (宮下ほか, 2005). このことや, 跡津川断層で断層クリープ運動が観測されていることは, 摩擦係数の低いグラファイトの濃集が地震時, 間震期ともに断層活動に影響を及ぼしている可能性 (跡津川断層系の断層破碎帯が物質的に自己潤滑性を有すること) を示唆する.