

牛首剪断帯における断層幾何学と断層内物質, 変形挙動の相互作用 (予察的報告)

Interaction between fault geometry, intrafault material, and faulting at the Ushikubi shear zone, central Japan. (Preliminary)

大橋 聖和 [1]

Kiyokazu OOHASHI[1]

[1] 新潟大・自然科学

[1] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.

近年, 断層沿いの強度低下プロセスとして, 動的および静的なものが多数報告されている。断層内物質が直接作用している例としては, 従来から報告されているメルト(熔融型シュードタキライト)や, シリカゲル生成(Di Toro et al., 2004), 方解石の分解(Han et al., 2005), 高温状態での断層ガウジの特性変化(高橋ほか, 2006)などが挙げられる。一方, 断層幾何学と断層内物質の関係はかねてから議論がなされており(例えば Sibson, 1986, 1987), 断層の屈曲などの幾何学が支配する局所的な応力場(いわゆる releasing bend や dilational jog において)によって, 流体の挙動とそれに伴う鉱物の沈殿に大きな影響を与えることが指摘されている。流体の移動によって断層内部の摩擦強度を低下させる鉱物が特定の幾何学的性質を持つ部分に流入(あるいはその場で生成)すると考えると, 断層幾何学と断層内物質, そして断層運動時の変形挙動に相互作用があると考えられる。しかしながら, 幾何学と物質学, およびそれによる断層運動への影響を相互関係として議論した例はほとんどない。そこで本研究では, 中部地方北部, 岐阜-富山県境に位置する牛首断層における例を予察的に報告する。

跡津川断層の5-10km北方を並走する牛首断層(A級活断層)沿いには, 幅400-500mの剪断帯(牛首剪断帯)が発達し, 複雑な幾何学を呈する(大橋・小林, 2006)。本断層の一般走向はN60°E程度であるが, 断層中央部地域ではNNE走向に向きを変え, 約10km連続する。この地域では地表踏査により横ずれデュプレックス(Strike-slip duplex: Woodcock&Fischer, 1986)やステップオーバー構造が確認されており, 現在の右横ずれ応力場では contractional bend として機能している。一方, 断層形成初期段階の幾何学や断層岩解析による剪断センスは左横ずれを示し, 過去においては逆センスで活動していたと考えられる。また, 横ずれデュプレックスおよびステップオーバーを構成する断層破砕帯は他の地域に比べ特徴的に断層ガウジが厚い産状を示す。この断層ガウジは黒色を呈するものが多く, グラファイトの存在が確認されている(大橋・青木, 2006)。

横ずれデュプレックスやステップオーバー部は現在の右横ずれ運動下では圧縮性になるため, 顕著な熱水活動を示す断層ガウジが他地域よりも卓越するとは考えにくい。逆に, dilational jog として機能していた左横ずれ時に, グラファイトを含む厚い断層ガウジが形成されたと考えるのが自然である。一方, グラファイトは摩擦係数が非常に低く, 高温・高圧条件でも安定なことから, 断層面上において潤滑剤として機能した可能性がある。これは, 現在, 横ずれデュプレックスやステップオーバーが明瞭な contractional bend として存在しているにもかかわらず, 摩擦係数の低いグラファイトが濃集しているが故に, バリアとしては有効に働いていないと考えることができる。宮下ほか(2005)は, 牛首断層の屈曲部を挟む計4カ所での活断層履歴調査から, 最新活動時期は4地点でほぼ同時期であると報告しており, これらの考えと整合的である。また, 近年検出されている牛首断層のクリープ運動(鷲谷ほか, 2006)と関係している可能性もある。以上のような, 断層幾何学, 断層内物質, 変形挙動は, それぞれの相互作用によりフィードバック・ループが働いている可能性があり, 牛首剪断帯をはじめ, 他の断層においてもそのプロセスを解明する必要がある。