

三波川変成岩を上部地殻レベルに上昇させた著しいD2正断層活動：運動像，放射年代およびその原因

Elevation of the Sambagawa metamorphic rocks into the upper crustal level caused by pervasive D2-normal faulting

竹下 徹 [1]; El-Fakharani Abdel-Hamid[2]; 八木 公史 [3]; 長谷部 徳子 [4]

Toru Takeshita[1]; Abdel-Hamid El-Fakharani[2]; Koshi Yagi[3]; Noriko Hasebe[4]

[1] 北大・理・自然史科学; [2] 広大・理・地球; [3] 蒜山研究所; [4] なし

[1] Dept. Natural History Sci., Hokkaido Univ.; [2] Earth system, Hiroshima Univ.; [3] Hiruzen I. G. C.; [4] K-INET, Kanazawa Univ.

変成岩，特に高圧型変成岩の上昇過程および機構については，1980年代以降議論されて来た．最近，ヒマラヤ変成岩のチャンネル流れの数値計算を行った Beaumont et al. (2004) の研究はこの分野で大きな注目を集めた．この数値実験における1つの重要な結果は，もし侵食が全く起こらず上部地殻が十分硬いならば，流動する中部地殻の変成岩はそのまま中部地殻を側方に移動し (tunnelling)，決して上部地殻を突き破って上昇して来ないという事実である．一方，様々な侵食速度を仮定し，上部地殻の破壊および塑性強度を様々に変えると，スラスト・エクストルージョン (thrust extrusion)，地殻伸長に伴うドーミングなどにより中部地殻の変成岩が上昇する．すなわち，これまであまり注目されることはなかったが，上部地殻のレオロジカルな振る舞い，特に断層形成が変成岩の最終的な上部地殻レベルへの上昇過程を支配している．

筆頭著者の竹下は既に1992年に，四国中央部三波川帯汗見川流域のオリゴクレーヌー黒雲母帯に高い密度で共役正断層 (東西～北東 南西走向・北傾斜の正断層系と北北西 南南東・東傾斜の正断層系が共役セットになっている) が発達しているのを発見した．その後，八木 (1997 卒論) がこれらの断層系を精査し，Takeshita and Yagi (2004) がその一部を報告した．また，Yagi and Takeshita (2002) は，黒雲母帯塩基性片岩中角閃石の累帯構造に記録されている，後退変成作用の温度 圧力履歴が空間的に急激に変化している事実に基づき，黒雲母帯では異なる温度 圧力履歴を経験したユニットが断層で接合していると論じた．その後，予想された断層は，線構造方位，石英再結晶粒径および白雲母 K-Ar 年代の空間分布の不連続から実在することが証明されて来た (八木，1999 修論，2002 博論；八木ほか，2002 地質学会講演要旨; Takeshita and Yagi, 2004)．さらに，最近 El-Fakharani and Takeshita (in review) は，汗見川地域から走向方向 (西北西方向) に 30 km 離れた新居浜地域の黒雲母帯において，汗見川地域のもと同様の共役正断層系が著しく発達していることを明らかにした．ここで重要なことは，新居浜地域には変成岩上昇後に形成されたと考えられている東西～北西南東方向の D3 鉛直褶曲も数 10 m の波長で著しく発達するが，正断層自体が D3 褶曲によって転位していることが明らかとなったことである．したがって，共役正断層群は D2 時相に生じた．

正断層は，断層面上の条線および石英スリッケンファイバーの方位に基づくと，汗見川のもが西北西 東南東・水平伸長，新居浜のもが北北西 南南東・水平伸長の場で形成されたと推察される．さらに，これらの地域では上盤が西北西および北北西に移動する正断層がそれぞれ卓越するので，正断層は全体としてそれらの方位への剪断変形を解消していたと考えられる．上昇時 (後期白亜紀) の古西南日本弧の方位は，現在の方位で N75°E である．求められた D2 剪断方位は，D1 の古陸弧方位により平行に近い上盤西～西北西ずれと有意に異なり，古陸弧方位に垂直に近くなって来ている．この事実は，正断層活動が，短縮テクトニクスで形成された多重ナップの重力崩壊と関連する可能性を示唆する．すなわち，アンダープレートングで積層した三波川変成岩の上位の岩石 (および一部の構造的上位の変成岩) が重力崩壊して，変成岩が露出した (Platt, 1986) ことを示すのかも知れない．

最後に，最近緑泥石帯の2ヶ所 (汗見川，銅山川) で採取された砂質片岩中のジルコンについてフィッション・トラック (fission track, FT) 年代が測定された．その結果，ほぼ同層準で採取された試料であるにも拘わらず，汗見川のものが 92.6 ± 6.2 Ma (13 粒子)，および銅山川のものが 47.2 ± 3.8 Ma (7 粒子) と大きく異なる年代を示した．両方の年代ともカイ二乗検定に合格しているリセット年代であるが，前者の年代 (白亜紀後期) は緑泥石帯 (変成温度，約 300 °C) のピークの変成年代に極めて近いと考えて矛盾はない．一方，後者の始新世の年代は，試料採取地点で D3 褶曲が著しく発達していることから，D3 時相の年代を示している可能性がある．この結果は，D2 正断層の活動年代を束縛する上でも重要である．