

## 三波川変成岩が脆性 塑性転移点を通過して上昇する時に被ったダメージ: 見逃されていた局所的な緑泥石の成長

The damaged Sambagawa metamorphic rocks, which formed during the exhumation through the brittle-ductile transition zone

# 竹下 徹 [1]; El-Fakharani Abdel-Hamid[2]; 森 政蔵 [3]

# Toru Takeshita[1]; Abdel-Hamid El-Fakharani[2]; Seizo Mori[3]

[1] 北大・理・自然史科学; [2] 広大・理・地球; [3] 北大・理・自然史

[1] Dept. Natural History Sci., Hokkaido Univ.; [2] Earth system, Hiroshima Univ.; [3] Natural History Sciences, Hokkaido Univ.

最近, Beaumont et al. (2004, JGR) は, ヒマラヤの変成岩 (中部地殻) の上昇について, 上部地殻が実験から予想される塑性強度および脆性強度を持つならば, それらは上部地殻を貫いて上昇することは出来ないという計算結果を示した。特に, 脆性強度を実験値から推定されるものより 1/3 以下に下げないと, 中部地殻の上部地殻への突入 (thrust extrusion) は起こらないとした。したがって, 上部地殻中で差応力が最も高まる脆性 塑性転移点付近で, 変成岩がどのような変形を被っているか, また, どのような軟化機構が働いているか明らかにすることは, 変成岩上昇モデルを構築する上で極めて重要である。

筆者は最近, 四国中央部三波川変成岩中で, 上昇時に脆性 塑性転移付近の温度条件で, 局部的にはあるが D2 正断層活動が顕著に生じていることを明らかにして来た (El-Fakharani and Takeshita, in review)。興味深いことは, D2 正断層活動が著しい地域では (特に新居浜地域), 砂泥質片岩に高い密度でシアバンドが発達しているほか, シアバンドに沿って緑泥石やフェンジャイトが新たに成長していることである。また, 石英片岩では, 同様に高い密度でシアバンドが発達しているほか, 既存の c 軸ファブリックが弱くなり, 場合によってはランダムになっている試料も認められる。これらの事実は, 石英片岩中で微小破壊によって促進された, 圧力溶解 沈殿クリープがかなりの程度進行していることを示す。さらに, 塩基性片岩中では, 高い体積分率でアスペクト比が著しく高い (10 以上) 緑泥石歪プリンジが発達している。

最近, Vidal et al. (2006, JMG) は, 汗見川ルートのガーネット帯 黒雲母帯境界の著しくシアバンドが発達している泥質片岩について, 鉱物共生に基づき緑泥石は高温期 (450-600 °C) と低温期 (200-350 °C) の 2 回のステージに成長したことを明らかにし, さらに, 量的には低温期により大量の緑泥石が成長したことを明らかにした。筆者は, 新居浜地域のオリゴクレーヌー黒雲母帯の砂泥質片岩中で, シアバンドに沿って著しく Mg/Fe 値が低い (0.66-0.95, 5 試料) 緑泥石が成長していることを最近認めた。この鉄に富む緑泥石の Mg/Fe 値は, 東野 (1990, JGSJ) が報告しているガーネット帯の緑泥石のそれに対比出来, かなり低温の条件でシアバンドが形成されたと推察される。さらに, 汗見川東方立川のアルバイトー黒雲母帯で正断層が発達している地域において, 著しく緑泥石に富む (モードで 50% 以上) 塩基性片岩起源の変質岩が産する。本岩石では, マトリックスの角閃石やエピドートが殆ど消失して緑泥石に置換されており, 一方で, アルバイトの高い体積分率のため白色を呈する。しかし, アルバイトの包有物にエピドートおよびパロサイト組成に近い角閃石が含まれることにより, もともと塩基性片岩であったことがわかる。また, マトリックスには少量のアクチノ閃石が産する。緑泥石は約 13% の結晶水を含む含水鉱物である。したがって, この岩石には緑泥石変質の際に大量の水が添加したことになるが, 正断層に沿ってこの流体の移動があったと解釈するのが妥当である。

以上, 変成岩が脆性 塑性転移点を越えて最終的に地殻上部に上昇する際には, 著しい断層活動が生じているほか, 微小断層活動に促進された圧力溶解沈殿クリープが進行している, また, 局部的に大量の流体が断層に沿って移動し, 変成岩に添加している。これらの, 断層活動の条件や添加された水の量は, 変成岩岩石学的手法によりモニター出来, 新たな脆性 塑性転移点の描像を構築可能である。さらに, Beaumont モデルから, 断層活動や圧力溶解沈殿クリープがかなりの低応力で生じていると予想されるが, これらの変形における軟化機構の解明は今後の課題である。