

## 極東ネパール変成岩類の温度圧力条件と経路はチャネル流れで説明されるか？

## Pressure-Temperature conditions and paths of metamorphic rocks in far-eastern Nepal: Do they are explained by the channel flow?

# 今山 武志 [1]; 竹下 徹 [2]; 在田 一則 [3]

# Takeshi Imayama[1]; Toru Takeshita[2]; Kazunori Arita[3]

[1] 北大・理・自然史科学; [2] 北大・理・自然史科学; [3] 北大・総合博物館

[1] Dept. Natural History Sci., Hokkaido Univ.; [2] Dept. Natural History Sci., Hokkaido Univ.; [3] The Hokkaido University Museum, Hokkaido Univ.

本発表では、極東ネパール、Tamor 河上流における中～高変成度岩類の温度圧力 (P-T) 条件と経路について議論する。Main Central Thrust (MCT) 帯は脆性 - 延性せん断帯であり、その上限断層の Upper MCT (UMCT) において下位の低ヒマラヤ帯と上位の高ヒマラヤ帯の Nd 同位体比に不連続がみられる (Imayama and Arita, 2007, in press)。高ヒマラヤ帯は砂泥質片麻岩、ミグマタイト質片麻岩および少量の塩基性変成岩等から構成され、その層厚は 25-30km である。片理面は北西走向、北傾斜が卓越し、黒雲母や珪線石等の鉱物線構造は北北東方向から東方向に分布する。

MCT 帯から構造的上位の高ヒマラヤ帯上部に向かい、ザクロ石-in、十字石-in、藍晶石-in、フィプロライト-in、白雲母-out、珪線石-in、きん青石-in の順に指標鉱物の変化が泥質片麻岩中にみられる。きん青石を含む片麻岩の層準の直下に、高ヒマラヤ帯内部のせん断帯である High Himal Thrust (HHT) が認識される (Goscombe et al., 2006)。HHT 周辺ではザクロ石や黒雲母を置換する後退変成時の緑泥石がみられる。きん青石は、おもにザクロ石のリムにみられることや珪線石を包有物していることから後退 (or 減圧) 変成期に生成した鉱物である。HHT 付近のザクロ石や単斜輝石を含む塩基性変成岩中の角閃石は、コアからリムへ AlIV が減少する後退変成の累帯構造を示す。

ザクロ石 - 黒雲母温度計による温度条件は、構造的上位へ連続的に上昇し (約 612 から 740 °C)、白雲母-out アイソグラッドあたりからほぼ一定の温度を示す。ザクロ石 - 黒雲母 (Al<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) - 石英 - 斜長石圧力計による圧力条件は、UMCT を境に上昇し (約 8.6 から 12.3 kbar)、高ヒマラヤ帯内部では構造的上位へ低下し、上部では約 4.5 - 6.5 kbar である。推定 P-T 条件とその岩石の鉱物組み合わせは、Spear et al. (1999) 等の P-T グリッド図と概ね調和的である。

岩石中の鉱物共生の平衡状態や流体中の H<sub>2</sub>O 活動度の評価を、winTWQ program を用いて行った。MCT 帯と高ヒマラヤ帯最下部の泥質変成岩において、黒雲母の Eastonite 成分を含む鉱物共生を用いた反応曲線の交点はよい相関がみられる。また、HHT 付近の塩基性変成岩 (CFMASH 系) やきん青石を含む片麻岩 (CKMASH 系) は、XH<sub>2</sub>O=1.0 より XH<sub>2</sub>O=0.3 の場合にとともに相関がよい。

ザクロ石成長累帯構造にギブス法 (GIBBS program) を適用して P-T 経路を見積もった。MCT 帯では断熱的な圧力上昇経路 (dT = 13 °C, dP = 3.0 kbar) を示すのに対し、高ヒマラヤ帯最下部では温度・圧力上昇経路から (dT = 22 °C, dP = 1.2 kbar) 温度上昇・圧力降下経路 (dT = 24 °C, dP = - 1.5 kbar) へ変化する。ザクロ石成長開始時の推定 P-T 条件は、MCT 帯で 599 °C, 5.6 kbar、高ヒマラヤ帯最下部で 585 °C, 12.0 kbar である。

異なる 2 つの P-T 経路は UMCT 周辺に熱と物質が運ばれていることを示す。また、UMCT 直上に最高圧力がみられることは、チャネル流れモデル (Jamieson et al., 2004) から推定されるそれらと調和的である。一方で、Nd 同位体比の不連続は、UMCT が物質境界である考えを支持する。このことは、高ヒマラヤ帯と MCT 帯 (低ヒマラヤ帯) は第三紀のヒマラヤ変成作用時に各々閉鎖系であったことを示唆する。つまり、熱は UMCT を通して移動したが、物質は系の内部に限り移動し、UMCT を通して移動しなかった。これらの結果、連続的な逆転温度構造と圧力不連続が UMCT を通してみられるのであろう。対して、HHT は後退 (or 減圧) 変成鉱物の発達と流体相の低い H<sub>2</sub>O 濃度で特徴づけられ、上昇冷却時の断層として活動していたためと示唆される。

Imayama and Arita, 2007, Tectonophysics, in press; Goscombe et al., 2006, Gond. Res., 10, 232-255; Spear et al., 1999, Contrib. Mineral Petrol., 134, 17-32; Jamieson et al., 2004, JGR, 109 (B06407).