

ヒマラヤの変成岩ナップの冷却に伴う前縁断層の移動

Migration of frontal thrusts in the Himalayas caused by cooling of the metamorphic nappe

酒井 治孝 [1]; 檀原 徹 [2]; 岩野 英樹 [2]; 瀧上 豊 [3]; 藤井 理恵 [1]

Harutaka Sakai[1]; Tohru Danhara[2]; Hideki Iwano[2]; Yutaka Takigami[3]; Rie Fujii[1]

[1] 京大・理・地惑; [2] 京都フィッション・トラック; [3] 関東学園大学

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [2] Kyoto Fission-Track; [3] Kanto Gakuen Univ.

約 55Ma にインド亜大陸が衝突して以降、ヒマラヤ山脈はプレート境界断層の南方移動を伴いながら上昇してきた。即ち (1) Indus-Tsanmpo 縫合帯での衝突と海洋リソスフェアのオプダクション (2) Main Central Thrust (MCT) と South Tibetan Detachment System (STDS) に挟まれた変成帯の上昇とナップの形成 (チベットの中部地殻の extrusion) (3) ヒマラヤの前縁を画す Main Boundary Thrust (MBT) の活動, (4) ヒマラヤの前縁盆地の前縁を画す Main Frontal Thrust (MFT) に沿ったインドプレートの沈み込みである。私達はヒマラヤの熱史と運動史を構築し、山脈の上昇・削剥史との関係を明らかにする目的で、ネパールレッサ-ヒマラヤを南北 120km に亘って構造的にカバーする変成岩ナップを研究対象に選び、熱年代学的研究を行ってきた。その結果、変成岩ナップの冷却に伴って物性が変化したのに対応して、プレート境界断層の活動は MCT から MBT へ、次に MDT から MFT へと南方に移動したことが明らかになった。本講演では 22Ma 以降の前縁断層の活動史を 4 つの時期に分け、変成岩ナップの運動・冷却史および前縁盆地の堆積史との関係を論ずる。

1 . 22 ~ 15 Ma: MCT に沿う変成帯の急速な exhumation と冷却 (~ 700 ~ 400)。ベンガルデルタ、ベンガル深海扇状地の堆積物に変成岩粒子が供給されるようになる。変成帯の急激な上昇に伴い部分溶融が生じ、変成帯上部に優白色花崗岩が形成された。

2 . 15 ~ 11-10 Ma: 14.4Ma に変成岩は unroofing 地表に露出し、急激に冷却 (~ 400 ~ 120)。変成帯の表層部は急激に冷却されたが、内部は 350 以上の高温状態を保っており塑性的に流動し、変成岩ナップは 4-3 cm/yr の速度で前進した (ductile extrusion)。

3 . 11-10 ~ 5-3 Ma: MCT に沿うスラスト運動は終焉を迎え、変成岩ナップは運動を停止。変成岩ナップ直下の蛇行河川堆積物は変成作用を被り、白雲母が生成されたが、11-10Ma までには 240 以下に冷却した。変成岩ナップの前縁部は急激に冷却され、応力集中の場と成り MBT が形成され、それに沿ってインドプレートの沈み込みが始まった。MBT のすぐ南に広がる前縁盆地では約 10Ma から変成岩や花崗岩の粒子が大量に堆積するようになった。変成帯が大規模にレッサ-ヒマラヤ地帯を覆ったことにより、インド洋の深海扇状地に大量の碎屑粒子が供給されるようになり 10.9Ma には堆積速度が急激に増加した。

4 . 3 Ma ~ : 変成岩ナップ全体が 3Ma までには 240 以下に、さらに 1Ma には 120 以下に冷却した。その結果レッサ-ヒマラヤ全体が脆性的に破壊するようになり、その結果応力集中の場が南方の前縁盆地に移り、MDT と MFT が形成された。また新しいプレート境界断層に沿う沈み込みにより前縁盆地は褶曲-スラスト帯となり、前縁山地は急激に上昇し削剥の場となった。そのためベンガル深海扇状地の堆積速度は急激に増加した。