

# スリランカ Kurunegala に産する arrested チャーノックaitと周囲の片麻岩の内部組織とアパタイトの化学組成

山崎 由貴子<sup>1</sup>、池田 剛<sup>1</sup>、本吉 洋一<sup>2</sup>、廣井 美邦<sup>3</sup>、プレーム バーナード<sup>4</sup>

<sup>1</sup>九州大学、<sup>2</sup>国立極地研究所、<sup>3</sup>千葉大学、<sup>4</sup>スリランカ地質調査所

## Internal microstructure and chemical composition of apatite in arrested charnockite and surrounding gneiss from Kurunegala, Sri Lanka

Yukiko Yamasaki<sup>1</sup>, Takeshi Ikeda<sup>1</sup>, Yoichi Motoyoshi<sup>2</sup>, Yoshikuni Hiroi<sup>3</sup>, Bernard Prame<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Kyushu University, <sup>2</sup>National Institute of polar Research, <sup>3</sup>Chiba University, <sup>4</sup>Geological Survey of Sri Lanka

Arrested charnockite occurs as a number of patches in hornblende-biotite gneiss in central Sri Lanka. This study describes modal abundance of hornblende, biotite and orthopyroxene, and chemical composition of apatite in gneiss and charnockite.

Both apatite in gneiss and charnockite has similar chemical composition. Therefore evidence of fluid influx only in charnockite is not found. The modal abundance of hornblende and biotite decreases from margin to center of charnockite although that of orthopyroxene is approximately constant. This suggests that charnockitization occurred in the melanocratic part that contains many leucocratic layers in gneiss. It is possible that charnockitization depends on the heterogeneity in modal abundance of hornblende and biotite in original gneiss.

【はじめに】スリランカ中央部には、普通角閃石-黒雲母片麻岩中に数十 cm スケールで局所的にチャーノックaitが産している。このようなタイプのチャーノックaitは arrested チャーノックaitと言われる。このタイプのチャーノックaitの成因としては、局所的な H<sub>2</sub>O 濃度の減少や酸素フュガシティーの減少が提案されている。これらはいずれも外部からの流体の流入や部分溶解によって引き起こされると考えられている (例えば Newton et al., 1980; Hiroi et al., 1990; Burton and O'Nions, 1990; Ravindra Kumar, 2004; Endo et al., 2012)。しかし片麻岩中のどのような場所で流体流入や部分溶解が起こるのか、斜方輝石の形成はどのように進行していくのかはよくわかっていない。本研究では周囲の片麻岩とチャーノックaitの普通角閃石、黒雲母、斜方輝石のモードの不均質を記載した。さらにアパタイトの組成を記載し、片麻岩中とチャーノックait中に流体の痕跡があるか検討した。

【研究結果】片麻岩中での普通角閃石と黒雲母は、岩石境界へ向かって緩やかに減少する。またチャーノックait中では縁部から中心部へ向かってさらに減少する。これに対して斜方輝石の量はチャーノックait中ではほぼ一定である。普通角閃石と黒雲母がチャーノックait内部ほど多く分解したとするならば、生成される斜方輝石の量も多くなるはずである。しかし、これは観察事実と反する。ここでチャーノックaitに向かって普通角閃石と黒雲母が漸減する傾向が、チャーノックait化がおこる前の片麻岩に維持されていたとするならば、一定量の普通角閃石と黒雲母を消費して斜方輝石を生成すると、残った普通角閃石と黒雲母はチャーノックait中心部へ向かって減少することになり、観察事実と調和的である。この仮説は、不均質な片麻岩中の優白質部の多い部分で選択的にチャーノックait化が進行した可能性を示している。

アパタイトはチャーノックaitと周囲の片麻岩のどちらにも含まれており、優黒質部に多く存在している。アパタイトには、反射電子線像で明るく見える周縁部が普遍的に存在する。明るい部分は結晶の凸部で厚くなる傾向がみられる。内部は全域が暗い場合と、ほぼ中心部に明るい core を持つ場合がある。明るい部分は Ce、Nd、Si に富み、P に乏しい。また両者のアパタイトには F が多く含まれている (平均 4.64wt%)。また明るい core は自形性が強く、内部の累帯構造は成長時に形成されたと考えられる。それに対して周縁部の明るい部分は、内部の暗い部分と直線的な境界を持たずに漸移すること、及び凸部に厚く分布することより、結晶の成長後に一部溶解して生成したものであると推測される。上記の特徴は片麻岩とチャーノックaitのどちらのアパタイトにもみられ、両者の組成的な違いは見られなかった。

【考察】両岩石間でアパタイトの組成に差が見られなかったことから、局所的な流体流入の積極的な痕跡は認められなかった。しかしモード変化の結果より、片麻岩中にチャーノックait化以前から存在していた鉍物量の不均質が認められた。更にチャーノックaitの縁部と中心部の普通角閃石と黒雲母と斜方輝石の量の増減の矛盾より、チャーノックaitが形成されるか否かは、チャーノックait化以前にすでに存在していた片麻岩中の不均質に依存しているのではないかという可能性が示された。

**Reference**

- Burton K. W. and O'Nions R. K., The timescale and mechanism of granulite formation at Kurunegala, Sri Lanka, *Contrib. Mineral. Petrol.* 106, 66-89 (1990)
- Endo et al., Phase equilibrium modeling of incipient charnockite formation in NKCFMASHTO and MnNCKFMASHTO systems: A case study from Rajapalayam, Madurai Block, southern India, *Geoscience Frontiers* 3, 801-811 (2012)
- Hiroi Y. et al., Arrested charnockite formation in Sri Lanka: Field and petrographical evidence for low-pressure conditions, *Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci.* 4, 213-230 (1990)
- Newton R. C. et al., Carbonic metamorphism, granulites and crustal growth, *Nature* 288, 45-50 (1980)
- Ravindra Kumar G. R., Mechanism of arrested charnockite formation at Nemmara, Palghat region, southern India, *Lithos* 75, 331-358 (2004)