

幌満かんらん岩に見られる組成不連続とその成因：部分溶融岩中のメルト浸透流の非線形効果？

Compositional discontinuities in the Horoman peridotite: a nonlinear effect of melt percolation in partially molten mantle?

小畑 正明[1], 高澤 栄一[2]

Masaaki Obata[1], Eiichi Takazawa[2]

[1] 京大・理・地球惑星, [2] 新潟大・理・地質

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [2] Geology Dept., Niigata Univ.

日高帯の幌満かんらん岩はよく発達した層状構造と詳細な研究で世界に広く知られた存在である。幌満岩体の層状構造は組成的に漸移的で連続的な変化を示すことが強調された時期があったが (Obata and Nagahara, 1987), その後のより精度をあげた調査によって、岩石の組成が短い距離の間に急変する箇所がいくつか存在することが認められるようになってきた。そのような組成不連続が最も良くドキュメントされたセクション (坊主の沢) のデータをレビューし、そのような構造を生ずるにいたったプロセスをかんらん岩の部分融解とメルトの浸透流的移動で説明できることを示す。

坊主ノ沢ではほぼ100メートルの距離のあいだで薄いガブロレイヤーを中心に挟んだハルツパージャイト、その両側にはレルゾライト、さらにその外側には斜長石レルゾライトがほぼ上下対称的に分布する。玄武岩メルト成分はハルツパージャイト、レルゾライト、斜長石レルゾライトの順に富んでゆくが、連続的に変化するわけではなく、ハルツパージャイトとレルゾライトの境、またレルゾライトと斜長石レルゾライトの間にはいくつかの組成の“飛び”が認められる。しかし組成空間上で見ると、全岩化学組成は、主成分元素に関しては直線性が良く成り立ち、幌満岩体全体 (MHL シリーズ) で成立するトレンドに一致する。この直線的なトレンドはマントルかんらん岩の部分融解とそれに伴うメルトの移動で生じた、という見解は我々は未だ有している (Obata and Nagahara, 1987; Takazawa et al., 2001)。組成不連続の存在は、メルトの移動に不連続的な挙動があったことを示唆する。

そこで、我々は部分融解かんらん岩が再結晶作用をこうむりながら局所的に力学的な組織平衡を保ちながら重力場の中を浮力で駆動される浸透流の問題を考察した。部分融解状態の組織平衡の問題は実験的にも理論的にも良く研究されてきたが、重力場のなかでメルトが移動している時の状況の考察はこれまで不十分であった。このようなダイナミックな状況ではメルト圧と固相圧は一般に異なり、これがメルトのマイクロポロジーとメルトの分布形態に影響を与え、ひいては浸透構造を変えうる。すなわち浸透係数とメルト量 (ポロシティー) の関係は1対1対応ではなく、メルトの分布構造にも大きく依存する。メルト圧はメルトが鉛直方向に繋がっているかないかで重力の存在のために変化する。一般に同じポロシティーでもメルト圧が低い方がメルトは繋がりがやすく、従って流れやすい。このような効果の為に、メルトの浸透流に構造変化に呼応して流れの不連続が生じうる。かんらん岩に観察される組成の不連続はこのようなメルトの流れの非線形的なふるまいによって生じた、というモデルを提案する。