

幌満かんらん岩の研究の最近の進歩とそのマントルプロセス理解への意義 -- オーバービュー

Recent research progress of the Horoman peridotite and its significance for the mantle processes: an overview

小畑 正明[1], 荒井 章司[2], 新井田 清信[3], 小澤 一仁[4], 高澤 栄一[5]

Masaaki Obata[1], Shoji Arai[2], Kiyooki Niida[3], Kazuhito Ozawa[4], Eiichi Takazawa[5]

[1] 京大・理・地球惑星, [2] 金沢大・理・地球, [3] 北大・理・地球惑星, [4] 岡山大・固地センター, [5] 新潟大・理・地質

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [2] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ., [3] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [4] ISEI, [5] Geology Dept., Niigata Univ.

日本の代表的な造山帯のかんらん岩, 幌満かんらん岩の近年の研究の進歩を概観する。幌満かんらん岩は1980年代にはいってから多くの研究者の努力により研究が著しく加速され, 今や世界で最も良く調査されたかんらん岩体の一つとして世界に良く知られるに至った。その背景にはマントルプロセスに対する世界の研究者の関心の高まりと研究の進歩がある。講演ではこのマントルプロセスに関して, 幌満での研究でなにがわかったか, なにが未解決の問題として残されているかをレビューし, 本シンポジウムセッションの導入としたい。

マントルプロセスを直接読み取れる物質としては造山帯に産するかんらん岩と玄武岩質マグマによって地表にもたらされた捕獲岩(ゼノリス)が重要であり, これらマントル物質についてはこれまで世界中でおびただしい研究が蓄積されてきた。特に造山帯に出現するかんらん岩はマントルの不均質構造の空間的相互関係がある程度の空間的広がりをもって直接野外で把握できる点で重要なマントルサンプルである。しかしこのようなかんらん岩体は最後の地表に上昇してくるステージで多かれ少なかれ変形を伴う変成作用により鉱物学的, 組成的変化を受けているので, マントルにおける情報を抽出するためにはこの変化の影響を取り除く作業をしなければいけない。またこの変化の過程の詳細な解析はかんらん岩の上昇のメカニズムとテクトニクスを理解に有用な情報を与えてくれるはずである。

日高造山帯中軸部に貫入する幌満かんらん岩は日本の代表的な造山帯かんらん岩として1960年代から本格的な岩石学的な研究が始まり, ことに1980年代にはいってから研究の質, 良ともに飛躍的な進歩があった。今や幌満かんらん岩は世界で最もよく調べられたかんらん岩体として世界に知れ渡るようになっている。2002年8月には本岩体の近傍に位置する様似町でレルゾライトとマントルプロセスに関する第4回の国際会議が開かれることになっている。本講演では, 近年のかんらん岩の研究によりマントル学について何がどこまで研究が進んだのか, 何が未解決の問題として残されているのかということ, 主として幌満かんらん岩の最近の進歩をレビューを軸にして, まとめてみたい。

これまでの幌満かんらん岩の研究の主要な進歩はつぎのようにまとめられよう。(順不同, 文献は省略)(1) 岩体の層構造の精密なキャラクタリゼーション, (Niida, 1974, 1984; Obata and Nagahara, 1987, Takazawa et al, 2000), (2) かんらん岩の成因の異なる3つの岩石系列の認定 (Takahashi, 1991), (3) シンプレクタイトの記載と成因論 (Takahashi and Arai, 1989, Morishita et al, 1995, Obata et al. 1997), (4) 交代変成作用の観察とモデリング (Takahashi, et al., 1989, Takazawa et al., 1992, Matsukage and Arai, 1996), (5) 同位体年代学の進歩 (Yoshikawa, et al, 1993, Takazawa et al, 1999, Yoshikawa and Nakamura, 1999), (6) 全岩及び輝石中の微量元素分析とモデリング (Takazawa et al, 1996, Yoshikawa and Nakamura, 2000), (7) 変形構造(ミクロとマクロ)のキャラクタリゼーションとモデリング (Niida, 1975, Takizawa, 1997, Toramaru, 1997), (8) P-T パスと熱史の解析 (Ozawa and Takahashi, 1995, Ozawa, 1997), (9) マフィック岩のキャラクタリゼーションと成因論の展開 (Shiotani and Niida, 1997, Takazawa et al, 1999), (10) マフィック岩中のコランダム発見 (Morishita, 1999)。

幌満かんらん岩の第一の著しい特徴はその組成的な層構造である。数メートル~数百メートルの波長の組成的な繰り返し構造と, 数cm~数mの厚さのガプロ質岩石(マフィックレイヤー)の層が互いにほぼ平行にかんらん岩に挟まれる層構造が重なって複雑な構造が現出している。その複雑な構造にも関わらず, かんらん岩の全岩化学組成は主成分元素に関しては組成空間上でほぼ直線的なトレンドにのるというシンプルな挙動を示し, これはかんらん岩の組成変化がマントルの部分融解とメルトの移動によってもたらされたことを示唆する。実空間では組成

変化がなめらかに起こっているところと、不連続な組成のとびのみられるところがあり、まだこの現象を説明するモデルは存在しない。これは部分溶融体におけるメルトの移動プロセスの物理的理解にとって重要な観察事実であると思われる。

マフィックレイヤー（ガブロ）は部分融解によって生じたメルトの組成に近い全岩化学組成を有するものからよりメルト成分に枯渇した、キュムレイト質のものまで広い組成幅を示す。同位体的にも不均一で様々な程度に非平衡であり、一段階の火成活動ではすべての特徴は説明できない。マフィック岩の多様性、コランダムの成因 (Morishita, 1999) も考えあわせるとかんらん岩の部分融解とマグマの移動と結晶作用、沈み込みに伴う高压変成作用、再溶融と上昇という複雑な歴史がみえてくる。これがマンツルのダイナミクスの実体であるのかも知れない。