

非火山性大陸縁辺に産する海洋-大陸遷移型マントルかんらん岩の岩石化学的性質：ODP Leg 173 (Return to Iberia)の例

Petrochemistry of the non-volcanic continental margin peridotite from the Iberia Abyssal Plain (ODP Leg 173)

阿部 なつ江[1]

Natsue Abe[1]

[1] GEMOC, Macquarie Univ.

[1] GEMOC, Macquarie Univ.

<http://www.es.mq.edu.au/GEMOC/>

極めて蛇紋岩化したかんらん岩が非火山性大陸縁辺である Iberia Abyssal Plain から採取され(ODP Leg 173), その初生マントル鉱物の主要及び微量元素化学について検討された。

その結果, これらのかんらん岩の形成は, 単純なメルト抽出でも一般的なマントル交代作用でも説明できない事が明らかになった。単斜輝石の微量元素組成は, 海洋底かんらん岩と大陸地域産かんらん岩捕獲岩との中間的性質を持ち, 島弧産かんらん岩捕獲岩の性質と極めて似ている。このことから Iberia 深海底かんらん岩は, 流体などが関与した開放系部分溶融作用の溶け残りであると考えられる。

イベリア深海平原(北大西洋・西イベリア縁)は, 非火山性大陸縁辺であり海洋-大陸遷移帯(OCT; Ocean-Continent Transition zone)である。ODP Leg 173 では, 蛇紋岩化したかんらん岩, 線構造の発達した変斑れい岩(角閃岩)及びこれらやトーナライトの角礫岩を基盤岩とし, その上部に堆積する深海堆積物までも含めたサンプリングが行われた(Whitmarsh et al. 1998)。ここでは大陸分裂から移動時における活動を, 上部マントル~上部地殻を通して観察できる。また OCT 産かんらん岩の微量元素化学は報告例が少なく, 上部マントル物質の変遷を考える上で重要な課題である。

使用したサンプルは, Hole 1068A と Hole 1070A の 46 個の蛇紋岩化超マフィック岩である。その内 6 個のかんらん岩と 1 つのパイロクシナイト中には, 初生マントル単斜輝石が残留しており, その微量元素濃度を東京工業大学理学部の SIMS を用いて測定した。単斜輝石の存在する試料中には, 初生マントル鉱物として他にスピネルが存在し, ごく希にかんらん石又は斜方輝石が残留している。また角閃石が存在する試料もあり, 初生鉱物の可能性もある。

スピネルの Cr# は, 0.22-0.61 と大きく変化するが, 多くは 0.4 以下である。単斜輝石中の Na₂O は, 0.5-0.8 wt% と一定である。Hole 1070A の 3 試料中に存在する斜方輝石の Al₂O₃ は, 4.3-5.0 wt% である。Hole 1068A からの角閃石はトレモライトで, Hole 1070A からのものは, 普通角閃石である。

単斜輝石コンドライト規格化 REE パターンは, 一つの例外(やや軽希土類元素(LREE)に乏しい平らなパターン)を除けば, すべて LREE に枯渇した左下がりのパターンである。Ce, Yb, Sr 濃度は大きく変化し, それぞれコンドライト値(Anders & Grevesse 1989)の 1.2-7.7, 5.6-17.6, 0.8-3.5 倍である。これらの濃度は, 他の海洋底かんらん岩(Johnson et al. 1990)や, 大陸地域産かんらん岩捕獲岩中の単斜輝石との中間である。Ti/Zr 比が全ての試料で 100 に近い事は, 注目に値する。

イベリア深海かんらん岩の微量元素組成の特徴は, 中央海嶺起源の海洋底かんらん岩が示す単純なメルト抽出トレンド(Johnson et al. 1990)や, 大陸地域産かんらん岩捕獲岩が示す大陸型マントル交代作用のトレンドとは, 明瞭に区別される。

Zr は Ti に比べてインコンパティビリティが高いため, もしメルト抽出のみが進行すれば, Ti/Zr は高くなり, 局所的なマントル交代作用が起これば低くなるはずである。つまりイベリア深海平原のかんらん岩の形成は, 単純なメルト抽出でも大陸型マントル交代作用でも説明できない。このようなかんらん岩は, 大量の流体又はメルトの流入を伴う(開放系)部分溶融作用によって形成された可能性が高い。一方, このような微量元素の特徴は, 島弧産かんらん岩捕獲岩の特徴(Abe 1997)と類似している。このことから, イベリア深海平原かんらん岩の形成に関して, 以下の 2 つの可能性があげられる。

(1) 大陸リフト時における上昇ブルームから放出された流体若しくはメルトが, その上部にあるリソスフェア・マントルに流入し, 部分溶融作用を伴い形成された。又は自己変遷作用を受けたブルーム物質自体である。

(2) Iberia と Grand Banks margins の古地磁気コンパイルデータが示唆している(Silva et al. 2000)ような, この地域の地下に存在する先カンブリア紀の古代島弧マントル物質である。

今後これらのデータを基に, マントル物質を含めたリソスフェアの発達史の考察を進めたい。

Abe, N. 1997. Ph D Thesis, Kanazawa Univ. Anders, E. & Grevesse, N. 1989 G.C.A. 53, 197. Dick, H.J.B. 1989 Geol. Soc. Spec. Pb. London. 42, 71. Johnson, K.T. et al. 1990 J. G. R. 95, 2661. Silva, E.A. et al. 2000 Tectonophys. 321, 57. Whitmarsh, R.B. et al. 1998. ODP Initial Rep. 173.