

フランス中央山塊のマントル捕獲岩：温度圧力条件とフロゴパイトにとむ脈が部分融解してできた発泡したガラス

Peridotite nodules of French Central Massive: PT conditions and vesiculated glass by partial melting of phlogopite bearing vein

川本 竜彦 [1]; # 芳川 雅子 [2]; 山本 順司 [3]

Tatsuhiko Kawamoto[1]; # Masako Yoshikawa[2]; Junji Yamamoto[3]

[1] 京大・理・地球熱学・別府温泉; [2] 京大・地球熱学研究施設; [3] 京大 地球熱学研究施設

[1] Inst. for Geothermal Sciences, Kyoto Univ.; [2] BGRL, Kyoto Univ.; [3] BGRL

フランスの中央山塊 (Massive Central) 地域には第四紀のマフィックな噴出岩とともにマントル由来の捕獲岩が多く運ばれて来ている。それらはスピネルかんらん岩からなり、これまでに多くの研究者により岩石学的・地球化学的な特徴の報告がなされて来ている (e.g. Downes and Dupuy, Earth Planet. Sci. Lett., 1987; Leonoir et al., Earth Planet. Sci. Lett., 2000)。私達は 2005 年と 2006 年に 4 火山からマントル捕獲岩と内 1 火山からはグラニュライトを採集し、今回、そのうちの 3 火山のスピネルかんらん岩捕獲岩の圧力温度条件と、内 1 火山から採集されたフロゴパイトを含むスピネルかんらん岩の融解組織について報告したい。

マントル捕獲岩の平衡温度は Wells (Contrib. Mineral. Petrol., 1977) の両輝石温度計を用いて計算した。さらに、捕獲岩の結晶中に多くの二酸化炭素包有物を発見し、これら包有物のラマン散乱周波数を測定することによって、これらマントルかんらん岩がホストマグマに捕獲された時の圧力を見積もった。圧力は Yamamoto たち (2002, Earth Planet Sci Lett) の二酸化炭素の密度計を用いた。キャリブレーションには Yamamoto and Kagi (2006, Chem Lett) が提案した式に従い、二酸化炭素からなる流体包有物の密度を決定した。二酸化炭素の状態方程式をもちいることによって、包有物の体積が一定であったと仮定すると、現在の密度を保ったまま温度を上げることにより圧力を求めることが出来る。以下に噴出口と温度と深さ (リソスフェアの密度を 2.85g/cm³ として計算した) を示す。

Puy Beaunit (ポーニット) 火山 17-25 km

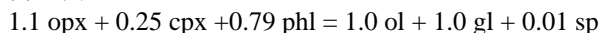
Mont Briancon (c は下にひげが付いている、ブリアンソン) 火山 33-39 km

Ray Pic (レイピック) 火山 35-41 km

本地域のモホ面の深さは約 26-30km と推定されている (Zeyen たち, 1996, Tectonophysics)。それが正しいとすると、Puy Beaunit ポーニット火山のマントル捕獲岩は現在のモホ面よりも浅い深さを記録していることになる。捕獲岩噴出時から今日に至るまでに地殻が厚くなっているのでしょうか？

Puy Beaunit (ポーニット) 火山の捕獲岩は、他の 2 つの火山の捕獲岩と異なり、フロゴパイトを持っている捕獲岩が存在する。フロゴパイトの有無と圧力、温度条件の違いは関係ないようである。このフロゴパイトは脈状に存在する。このフロゴパイトを作るためには、マントル中に H₂O, K₂O, Al₂O₃ と TiO₂ にとむ流体が付与されることが必要である。そのような流体がどのような条件で付与されるのか興味深い問題だと考える。Beaunit では単斜輝石の肥沃した Sr・Nd 同位体組成とコンドライト規格化パターンでの Sr 正異常から Sr に富む交代作用が推測されており (Downes et al., 2003)、この交代作用との関連も興味深い。

フロゴパイトを含む脈は、かんらん石、両輝石、スピネルとガラスからなる。このガラスは、発泡した特徴を持つ。この脈は捕獲岩のホストとは繋がっていない。このガラスの化学組成を電子線マイクロプローブにより分析した。K₂O 量が 8.2% と高いのが特徴で、Na₂O 量は 0.8% と低く、SiO₂ 量は 60% の組成を持つ。この主要成分元素と脈を形成する鉱物や脈以外の鉱物の組成を用いて、反応関係を決定すると、以下のような反応によってメルトが形成されたと考えたと都合が良い：



opx = enstatite, cpx = diopside, phl = phlogopite, sp = Cr-spinel, ol = forsterite, gl = glass in nine components of SiO₂-TiO₂-Al₂O₃-Cr₂O₃-MgO-FeO-CaO-Na₂O-K₂O system.

このような発泡したガラスを含むマントル捕獲岩は Ishimaru たちによってカムチャッカ弧の Avacha 火山の捕獲岩でも報告されている (2007, J Petrol)。発泡した特徴を維持していることは、捕獲岩がマフィックなマグマに取り込まれた際に加熱され部分融解を起こし、水を含んだメルトが噴出にともない急冷された結果ガラスとして残っていると考えるとうまく説明がつく。

講演では、これらの捕獲岩の同位体組成などを報告し、フランス中央山塊のマントル捕獲岩から得られる岩石学的情報をまとめたい。