

地殻溶融メルトの凍結相としての斜方輝石真珠岩-男鹿半島, 前期中新世初頭の流紋岩についてのケーススタディ -

Opx perlite as frozen facies of crustal melt-the case study of the Earliest Miocene rhyolite, Oga Peninnsula

深瀬 雅幸[1]

Masayuki Fukase[1]

[1] 新大・自然・生物圏科学

[1] Graduate School of Sci. and Tech., Niigata Univ.

ケーススタディとして、斜方輝石真珠岩が地殻溶融メルトの凍結相であると結論された。

ガラス質な岩石(真珠岩・ピッチストーン)は、野外観察から、多孔質流紋岩とは異なるマグマプロセスを経て、地表にもたらされたと推論される。

斜方輝石真珠岩は、記載岩石学的に多産する黒雲母流紋岩とは明らかに異なる性質を示す。

斜方輝石真珠岩の結晶作用について検討した。

斜方輝石真珠岩のマグマの生成条件について、溶融実験の結果を参照として議論した。

非平衡な鉱物の組織と組成関係、全岩組成の相対変化を説明するために、分別溶融・集積作用のモデルが適用され、斜方輝石真珠岩の生成プロセスに対して合理的な解釈が導かれた。

筆者は、男鹿半島に産出する前期中新世初頭の流紋岩類(以後、真山流紋岩部層と呼ぶ)を対象として、岩石学的検討を行った。その結果、対象のうちの一部の岩石(斜方輝石真珠岩)が地殻溶融作用によって生じた初生メルトの凍結相であると結論された。

真山流紋岩部層は、溶岩流、火砕岩、これらの2次堆積物、これら貫く溶岩ドーム、同時期の岩脈群として現出する。これらの火山噴出物は、全て流紋岩質な岩石よりなり、本質的な玄武岩質ないし安山岩質な岩石は認められない。

しかしながら、流紋岩の岩相は多様である。大きくは、多孔質で結晶質な流紋岩と真珠岩や松脂岩といったガラス質な岩石の2種類に分けることができる。これら、対称的な2種の岩石は、岩脈や溶岩部において相伴って産出することがある。本論では、岩石学的な検討の前段として、ガラス質な岩石が結晶質な流紋岩とは異なる深部プロセスを経て地表にもたらされたことを簡潔に論じる。

真山流紋岩部層の構成岩石は、斑晶組み合わせと組織の特徴によって、さらに6タイプに細分される。すなわち、黒雲母流紋岩、石英黒雲母流紋岩、アルカリ長石黒雲母流紋岩、黒雲母松脂岩、黒雲母斜方輝石真珠岩、斜方輝石真珠岩の以上である。斜方輝石真珠岩は、斑晶鉱物種はもとより、岩石組織、斑晶組織の点で、明らかに黒雲母流紋岩とは異なる特徴をもつ。

本論では、以上のような鏡下記載に加え、全岩化学組成や鉱物化学組成の相対変化のデータを基に議論を行っている。主に取り扱うのは、斜方輝石真珠岩である。

はじめに、斜方輝石真珠岩の結晶作用について議論を行った。その結果、斜方輝石真珠岩は、黒雲母流紋岩とは明らかに異なる条件で形成されたことが示唆され、比較的、結晶作用の影響を受けていない岩石であることが暗示された。また、結晶化の途上の温度・酸素分圧の条件が見積もられた。

次に、斜方輝石真珠岩のもつ記載岩石学的特徴が、地殻溶融作用の条件を満たすかを検討した。参照した条件については、先の研究者の溶融実験によって得られたものを用いている。共産する石英黒雲母流紋岩中に含まれる溶融した捕獲岩片からの情報を合わせ考えると、斜方輝石真珠岩は黒雲母を含み花崗岩質な岩石の脱水溶融によって形成されることが明らかとなった。

しかしながら、斜方輝石真珠岩には、単純な結晶作用や地殻溶融作用の組み合わせでは説明できない特徴を含んでいる。それは、希に含まれる斑晶鉱物の内部組織や自形斑晶鉱物同士の元素分配や全岩の液相濃集元素の濃度の相対関係である。これらの不調和を説明するために、分別溶融・集積作用のモデルが適用された。

検討の結果、以下のモデルが得られた。斜方輝石真珠岩は、1) 初生的には黒雲母を含む花崗岩質岩が部分溶融をして生成された。2) そのメルトは、断続的に分離集積し、互いに非平衡な斑晶鉱物(例えば、鉄チタン鉱物と斜方輝石)を晶出させ、組成変化が形成された。3) メルトの一部は玄武岩質マグマとの選択的な元素交換を行った(比較的苦鉄質な真珠岩)。4) これらのメルトが地下深部から、断熱的に上昇し地表にもたらされ急冷固結したものが、斜方輝石真珠岩である。一方、もっとも卓越する黒雲母流紋岩は、5) 斜方輝石真珠岩のマグマがより浅部のマグマ溜まりにもたらされ、脱ガス作用とともに噴出した岩石である。以上のモデルは、酸性岩マグマの生成と分離集積に関する物理的な理論やマグマタイトの岩石成因モデルと調和し、地下深部のマグマ生成場の情

報を地表に噴出した岩石から論理的に導いているという点で異なる。

最後に、真山流紋岩部層の地質学的な位置づけについて述べた。時代的に前後する玄武岩の地球化学的特徴の違いは、マントル中に高温のアセノスフェアが貫入したというモデルを裏付けている。真山流紋岩部層をつくったマグマは、このマントル内の熱異常が引き金となって、地殻が溶融して形成されたものであろう。真山流紋岩部層をキーとしたこのようなマグマ活動の変化は、日本海形成という造構場の大変化を反映しているのかもしれない。