

東南極リュツォ・ホルム岩体ルンドボークスヘッタのエクログャイト様岩のザクロ石中の火山岩様包有物

¹柳 綾彦, ¹廣井 美邦, ¹加藤 睦実
¹千葉大学・理

Volcanic rock-like inclusions enclosed within garnet porphyroblast in eclogitic rock from Rundvågshetta, the Lützow-Holm Complex, East Antarctica

¹Ayahiko Yanagi, ¹Yoshikuni Hiroi, ¹Mutsumi Kato
¹Chiba Univ. Science

Volcanic rock-like inclusions (VRLI) is recognized in an eclogitic granulite from Rundvågshetta in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica. The inclusions consist mainly of micro cryptic feldspar, quartz, biotite, orthopyroxene, and apatite. Mineral assemblage, texture and chemical composition of the VRLI are similar to those reported from high to ultrahigh-temperature pelitic granulites in this region, and those of the Highland Complex, Sri Lanka. VRLI in the eclogitic granulite may have been anatectic melt. Origin of this felsic melt within the basic granulite may be either of the followings, (1) biotite consuming partial melting in the rock, (2) infiltration of felsic anatectic melt generated in the surrounding rocks.

近年、インド・スリランカ・東南極・南アフリカ・チェコ・カナダなどの世界各地の大陸衝突帯で広域変成作用を受けた高度変成岩類から、ガラスや、微細な石英と長石の集合体（本研究で火山岩様包有物またはVRLIと呼ぶ）が見出され、形成過程や背景となるテクトニクスに注目が集まっている（例えば、Cesare et al., 2009 によるインドのミグマタイト中、Zeng et al., 2009 による中国の超高温エクログャイト中、Hiroi et al., 2011 によるスリランカや東南極の高温～超高温泥質グラニューライト中）。今回、JARE 46・52 で東南極リュツォ・ホルム岩体ルンドボークスヘッタの北部地域から採取されたザクロ石—単斜輝石塩基性グラニューライト（sp. YH05010902D：本研究でエクログャイト様岩と呼ぶ）中からも珪長質な火山岩様包有物が見出された（Hiroi et al., 2011）ので報告する。

東南極リュツォ・ホルム岩体は角閃岩相～グラニューライト相の高度変成岩類が広く分布し、東から西へと累進的に変成度が上昇し、ルンドボークスヘッタ付近で最高温度（900 度以上）に達すると考えられている。ルンドボークスヘッタには主に単斜輝石—斜方輝石—黒雲母片麻岩や高温～超高温を受けた泥質グラニューライトが分布する。本岩石はザクロ石に富む泥質グラニューライト中のレンズ状薄層として産する。

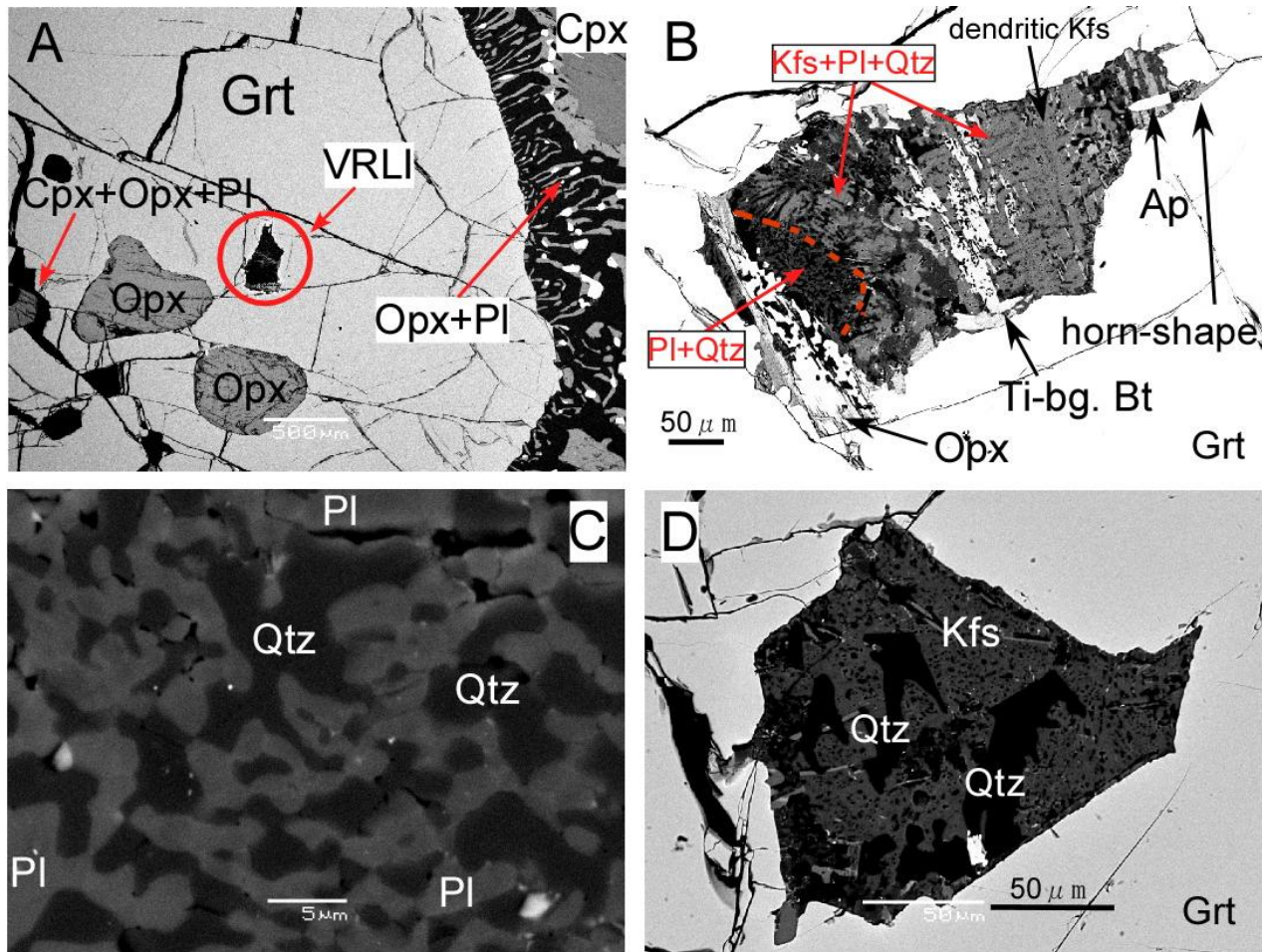
本岩石は肉眼的には暗黒色を示し、不均質で、主に粗粒なザクロ石と単斜輝石で構成されるが、単斜輝石だけの集合部分や、石英+斜長石+カリ長石の集合部分（花崗岩質プール）が少量存在する。本岩石はザクロ石、単斜輝石、斜方輝石、斜長石、カリ長石、石英、黒雲母、角閃石、磁鉄鉱、イルメナイト、ルチル、アパタイト、ジルコンで構成されるが、石英は乏しく、カリ長石は稀である。ザクロ石の $X_{\text{prp}} = 0.292$, $X_{\text{alm}} = 0.510$, $X_{\text{grs}} = 0.175$, $X_{\text{sps}} = 0.012$ で、斜方輝石の Al_2O_3 量 = 1 ~ 3 wt%, $X_{\text{Mg}} = \text{Mg}/(\text{Fe}+\text{Mg}) = 0.6$ 前後で、黒雲母はチタンに富む ($\text{TiO}_2 = 3 \sim 6$ wt%) ものが多い。ザクロ石中には、鉄—チタン酸化鉱物のラメラや自形的燐灰石、粗粒な自形～他形の単斜輝石や斜方輝石（図 A）、また少量の黒雲母が含まれる。

本岩石中の単斜輝石には斜長石および斜方輝石のラメラや、短柱状石英結晶が含まれる場合がある。特に斜長石ラメラは高温条件下で単斜輝石中に固溶していたヒスイ輝石成分およびカルシウムチェルマック成分が減圧時に石英と反応して晶出したものと考えられ（Hiroi and Motoyoshi, 2007）、これはかつて比較的高温で高压の条件におかれていたことを示す。マトリックスのザクロ石とその周囲の単斜輝石や石英の間には、斜方輝石 (Al_2O_3 量 1 ~ 2 wt%, $X_{\text{Mg}} = 0.6$ 前後) + 斜長石 ($\text{An}/(\text{Ab}+\text{An}) = 0.9$ 前後) の連晶が顕著に発達しており（図 A）、これは高温条件下での減圧を示すと考えられる。これらから本岩石は比較的高温で高压の条件から減圧した温度圧力径路を経た事が考えられる。

ザクロ石中には多相包有物が存在し、2 種類に分けられる：(1) 単斜輝石+斜方輝石+斜長石+黒雲母+燐灰石 (2) カリ長石+斜長石+石英+斜方輝石+黒雲母+燐灰石（本研究での火山岩様包有物；図 A ~ C）。多相包有物 (1) は豊富に存在する。

火山岩様包有物の一部は多角形を示す。また外に向けての角状部分が存在する（図 B・D）。自形～他形の極めて細粒（1~5 μm ）のカリ長石、斜長石、石英、黒雲母、斜方輝石、アパタイトで主に構成される。本包有物の多くの体積は石英と長石の連晶で占められる。この連晶は1つの包有物内であっても、カリ長石のみが出現する領域と、

カリ長石と斜長石の両方が出現する領域などに、明瞭な境界で分けられる場合がある (図 B) . 連晶は石英を中心に数個の長石が取り囲む微細網目状構造を形成することがある (図 C) . 斜方輝石は $Al_2O_3 = 2 \sim 3 \text{ wt\%}$, $X_{Mg} = 0.60$ 前後を示す. また包有物中にはずっと粗粒の石英, カリ長石, 斜方輝石, 黒雲母結晶が含まれ, その一部は樹枝状, 骸晶状結晶や球晶状を示す (図 B・D) . ザクロ石中で, 本包有物の近傍は MgO に乏しく FeO や MnO に富む傾向が強い. 黒雲母はチタンに富みマグネシウムに乏しいもの ($TiO_2 = 4.0 \sim 4.5 \text{ wt\%}$, $X_{Mg} = 0.63$ 前後) と, チタンに乏しくマグネシウムに富むもの (0.1 wt\% 以下の TiO_2 量, $X_{Mg} = 0.72$ 前後) に分けられる. これらの火山岩様包有物のザクロ石の負晶的な形状や自形や樹枝状結晶の存在から, 本包有物は元々岩石中に存在したメルトであって, 大きな過冷却状態で固結したものと考えられる. 本岩石の火山岩様包有物は同じ地域の高温~超高温変成作用を受けた泥質グラニュライトのザクロ石中に見られるものと良く似ている (Hiroi et al., 2011) . 一方で本岩石の火山岩様包有物の斜長石組成 ($An/(Ab+An) = 0.44$ 前後) は, 泥質岩中のもの ($An/(Ab+An)$ 値はおおよそ 0.3 以下) よりもアノサイト成分に富む点では異なっている



本岩石は塩基性で, カリウムに乏しい. このような岩石中に産出するカリウムに富む珪長質メルトの起源として以下の2つが考えられる. (1) 本岩石中での黒雲母の分解を伴う部分融解 (2) 周囲の泥質岩で形成された部分融解メルトが本岩石内に移動または浸透し, 成長中のザクロ石中にトラップされた.

図 A ~ D 東南極エクロジヤイト様岩の BSE 像 (A) ザクロ石中の粗粒な輝石や火山岩様包有物, およびザクロ石と単斜輝石間の斜方輝石+斜長石連晶. (B) ザクロ石中の火山岩様包有物. 粗粒な斜方輝石や黒雲母が含まれる. 本包有物の周囲に外に向けての角状突起が見られる. また, カリ長石の樹枝状晶が含まれる. 斜長石出現部分とカリ長石+斜長石出現部分に明瞭に分かれる. (C) (B) の斜長石+石英連晶の拡大像. 石英の周囲を数個のカリ長石が取り囲み, 網目状構造を形成している. (D) 別のザクロ石に含まれる火山岩様包有物. 多角形を示し. 石英樹枝状晶が含まれる.

References

- Cesare et al., 2009 *Geology*, 37, 2009
 Zeng et al., 2009 *Chinese Science Bulletin*, 54, 2580-2594, 2009
 Hiroi et al., 2011 本シンポジウム中
 Hiroi and Motoyoshi, 2007 日本岩石鉱物鉱床学会学術講演会講演要旨集 2007, 35, 2007-09-22