

大崩山花崗岩体中の石英における カソードルミネッセンス像と Ti 濃度および Al 濃度の関係

渡邊みのり(山形大)*, 加藤丈典(名古屋大), 小北康弘(原子力機構),
湯口貴史(山形大)

Relationship between cathodoluminescence images and titanium and aluminum concentrations in quartz from the Okueyama granite

Minori Watanabe (Yamagata Univ.)*, Takenori Kato (Nagoya Univ.), Yasuhiro Ogita (JAEA),
Takashi Yuguchi (Yamagata Univ.)

石英は珪長質な深成岩に普遍的に産出する鉱物であり、石英の結晶化プロセス解明は深成岩の形成プロセスの解明に寄与する。石英の結晶化プロセスはカソードルミネッセンス(CL)像とチタン(Ti)濃度の関係から論じられている(例えば, Drivenes et al., 2016)。

本研究では、CL 像が示す成長様式と石英中の Ti 濃度およびアルミ(Al)濃度のデータを組み合わせることで、石英の結晶化プロセスについて検討を行う。研究対象は鉛直方向に岩相変化する大崩山花崗岩体の石英である。岩相は高度の低下に伴い黒雲母花崗岩、ホルンブレンド黒雲母花崗岩、ホルンブレンド黒雲母花崗閃緑岩へ変化する。

石英 CL 像の取得には山形大学の SEM-CL (JEOL IT100A+Gatan mini CL) を用いた。また、Ti 濃度および Al 濃度の定量分析には名古屋大学宇宙地球環境研究所の EPMA (JEOL JXA-733) を用いた。石英への含有量がごく微量である Ti の検出には 4 つの分光結晶 (PET) を使い、Al には 2 つの分光結晶 (TAP) を用いた。それぞれ 1 地点につき照射電流 60 nA, 1 回 200 秒を 8 回繰り返して 1,600 秒で電子線を照射して定量した。

本研究では、CL の明暗が繰り返すオシラトリーゾーニング(OZ)を持つ石英に着目す

る。OZ を持つ石英は粗粒(最大粒径, 約 3400 μm)であり、半自形を呈する。黒雲母花崗岩の試料中では OZ の石英が 38 粒子と、他岩相と比較して最も高い頻度で産出する。

結晶のコアを通るようにライン分析を行い、CL の明暗と Ti 濃度(N=31)および Al 濃度(N=10)との関係を評価した。Ti 濃度は 17 ± 12 から 177 ± 12 ppm の幅を有し、TitaniQ 地質温度計(活動度を $a_{\text{TiO}_2}=1$)を適用すると 553 ± 73 から $821 \pm 23^\circ\text{C}$ の結晶化温度を示す。Al 濃度は 182 ± 14 から 616 ± 13 ppm の範囲を示し、Ti よりも高濃度を示す。OZ を持つ石英において CL 明部で Ti および Al が高濃度を示す正の相関が認められる(Fig.1)。累帯に伴い Ti 濃度が増減する結果は、CL パターンがメルト中の局所的な TiO_2 の活動の変化に依存するとした Yuguchi et al. (2020)とも調和的である。

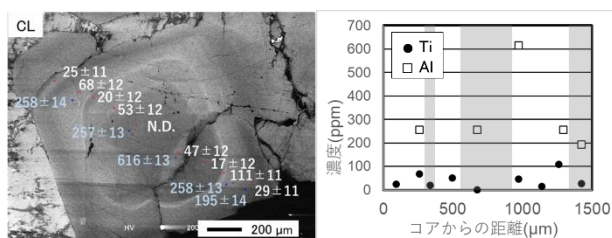


Fig.1 左:石英 CL 像, 右:明暗と濃度の関係

Keywords: Quartz, EPMA, Cathodoluminescence pattern, TitaniQ thermometer, The Okueyama granite

*Corresponding author: s205006m@st.yamagata-u.ac.jp