

東南極大陸ナピア岩体 Riiser Larsen に産する珪長質片麻岩中の長石とその成因

兒玉優¹、三宅亮¹、川崎智佑²

¹ 京都大学大学院理学研究科

² 愛媛大学大学院理工学研究科

Characterization of the feldspars in felsic gneiss from Mt. Riiser Larsen in Napier Complex, East Antarctica

Yu KODAMA, Akira MIYAKE and Toshisuke KAWASAKI

¹ *Division of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University*

² *Department of Earth Sciences, Graduate School of Science and Engineering, Ehime University*

The feldspar is common rock forming mineral composed by $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8(\text{An})$ - $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8(\text{Ab})$ - $\text{KAlSi}_3\text{O}_8(\text{Or})$. The chemical composition of feldspar is commonly in plagioclase (An-Ab) or alkali-feldspar (Ab-Or), however, in the case of Ultra High Temperature metamorphism, such as Napier Complex, the ternary composition (An-Ab-Or) is possible composition and these ternary feldspars have unique textures. We researched the micro-textures of the ternary feldspars in the felsic gneiss (TH97012006, hereafter shortened to 12006) from Mt. Riiser-Larsen in Napier Complex, East Antarctica and revealed the formation process of the common micro-textures, (601) exsolution lamellae, of ternary feldspars in 12006. But it became apparent that some micro-textures were not explained by coherent elastic boundary model (Willaime et al., 1974) and heterogeneity of mode occurrence of oligoclases and ternary feldspars were not explained by exsolution (Fig.1).

In this study, some elemental analyses and cathodoluminescence (CL) observations on feldspars in 12006 were carried out using by scanning electron microprobe and wavelength-dispersive X-ray spectroscopy. Significant differences in distribution of K and CL are observed (Fig.2). In general, differences of CL are considered as a kind of isochrones. In addition, coexistence of oligoclases and K-rich glasses are observed in run product obtained by high temperature and high pressure experiment of feldspar ($\text{An}_{20}\text{Ab}_{75}\text{Or}_5$) at 1250°C-10kbar condition. These results suggest that such heterogeneity of feldspars in 12006 result from a partial melting of oligoclase-rich feldspars and heterogeneity of bulk chemical composition of ternary feldspars may cause various textures of exsolution lamellae.

東南極大陸 Riiser Larsen 山には、長石類とザクロ石で構成される不均質な珪長質片麻岩(TH97012006; 以下 12006 と省略)が産する。Riiser Larsen 山は超高温変成岩体であるナピア岩体に属し、12006 に含まれる oligoclase と orthoclase のラメラから構成されるアンチ~メソパーサイト(以下 ternary feldspar)のバルク組成での固溶可能温度からは変成温度は少なくとも 1050°C 以上であったと見積もられている(Hokada, 2001)。12006 に含まれる長石類は不均質に分布する oligoclase 粒子および、多様な組織を呈する oligoclase と orthoclase のラメラで構成される ternary feldspar 粒子からなり、長石の組織解釈から冷却過程に関する多くの情報を引き出せることが期待される。兒玉他(2010, 日本鉱物科学会年会)は 12006 に含まれる ternary feldspar を離溶組織の産状に基づき分類を行い、典型的に見られる離溶組織の方位解析および TEM 観察から、その形成過程を明らかにし冷却過程の制約を行なった。しかし、兒玉他(2010, 日本鉱物科学会年会)では oligoclase と ternary feldspar の共生が無視されているほか、ternary feldspar には oligoclase と orthoclase の安定界面(601)とスピノーダル分解だけでは説明できない組織(Fig.1)も存在しており、未解決の問題が残されている。

今回、長石の不均質な分布に着目し、走査型電子顕微鏡および波長分散型 X 線分析法による元素マッピングと cathodoluminescence (以下 CL 発光)の観察を行なった。12006 に含まれる長石の化学的特徴は産状や組織を問わず変化がないとされていたが(Hokada, 2001; 兒玉他, 2010 日本鉱物科学会年会)、今回、化学的特徴の異なる oligoclase を見出した。Fig.2 に示す oligoclase 粒子と oligoclase 粒子を取り囲む orthoclase ラメラを含む oligoclase 粒子には K の分布に明瞭な差が認められ、oligoclase 粒子は弱い青色の CL 発光を示すが周囲の oligoclase はほとんど CL 発光を示さない。一般に CL 発光は鉱物の等時間面を表すとされ、前者の oligoclase と後者の oligoclase は形成時期が異なると考えられる。また、並行して行なった $\text{An}_{20}\text{Ab}_{75}\text{Or}_5$ の化学組成を持つ長石を出発物質とした 1250°C, 10kbar での高温高圧実験で得られた実験生成物からは oligoclase と K-rich な液相の共生が認められた。これらの結果から、長石の不均質な分布は熔融による分別で生じたものであることが示唆される。今回の報告では 12006 に含まれる長石類の不均質性とその成因、ternary feldspar の呈する組織との対応について検討を行う。

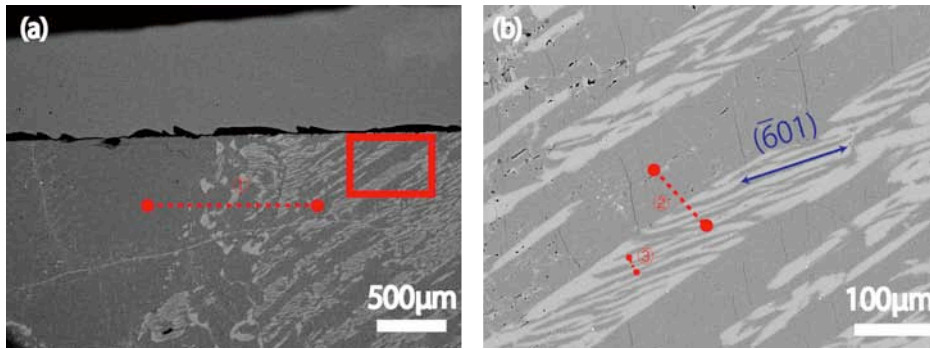


Figure 1(a)(b). BSI of oligoclase grains and ternary feldspar grains. A red rectangle in (a) shows area of (b). Red arrows and numbers correspond to processes in Fig.3. Blue arrow indicates orientation of (601).

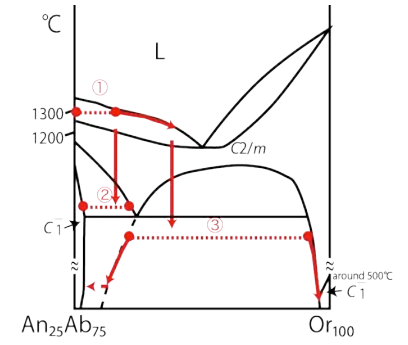


Figure 3. Schematic phase diagram on $An_{25}Ab_{75}$ - Or_{100} join and hypothetical formation process of feldspars in 12006.

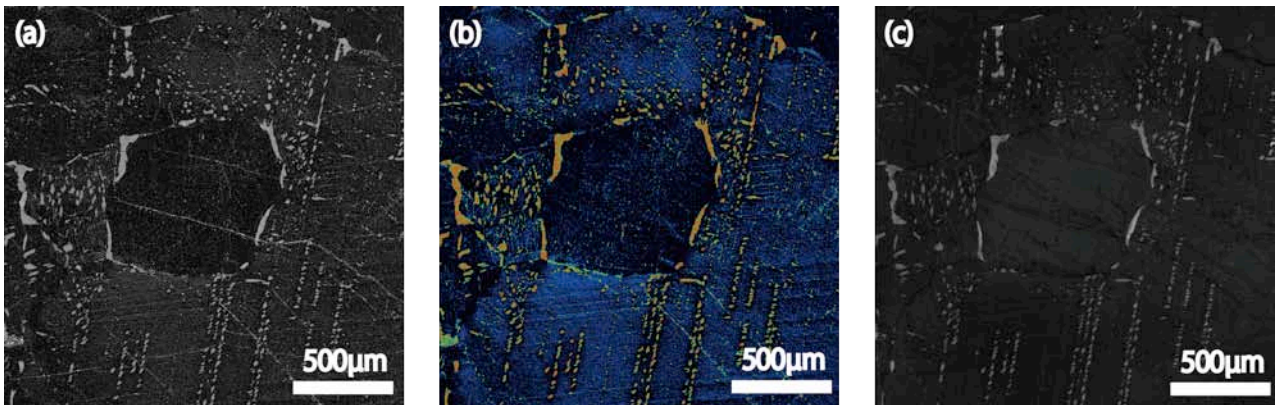


Figure 2. (a) BSI of lamellae-free oligoclase grain and oligoclase part contains few amount of Or lamellae. (b) Distribution of K. (c) CL image. The difference of CL suggests that these feldspars have crystallized at different stage.

References

- Hokada, T. (2001) Feldspar thermometry in ultrahigh-temperature metamorphic rocks: Evidence of crustal metamorphism attaining ~ 1100 °C in the Archean Napier Complex, East Antarctica, *American Mineralogist*, 86, 932-938.
- 兒玉優, 三宅亮, 下林典正, 北村雅夫 (2010) 東南極大陸 Napier 岩体, Riiser Larsen 山に産する片麻岩中の ternary feldspar の微細組織について, *日本鉱物科学会 2010 年年会講演要旨集*
- Willaime, C. and Brown W.L. (1974) A Coherent Elastic Model for the Determination of the Orientation of Exsolution Boundaries: Application to the Feldspars, *Acta Crystallographica.*, A30, 316-331.