

東南極セール・ロンダーネ山地のビーデレー花崗閃緑岩の鉱物化学組成と Rb-Sr 年代

柚原雅樹¹、亀井淳志²、足立達朗³、大和田正明⁴、志村俊昭⁵、東田和弘⁶

¹ 福岡大学

² 島根大学

³ 九州大学

⁴ 山口大学

⁵ 新潟大学

⁶ 名古屋大学

Chemical compositions of minerals and Rb-Sr ages the Widerøe Granodiorite, Sør Rondane Mountains, East Antarctica

M. Yuhara¹, A. Kamei², T. Adachi³, M. Owada⁴, T. Shimura⁵ and K. Tsukada⁶

¹ *Fukuoka Univ.*

² *Shimane Univ.*

³ *Kyushu Univ.*

⁴ *Yamaguchi Univ.*

⁵ *Niigata Univ.*

⁶ *Nagoya Univ.*

The Widerøe Granodiorite (Yuhara et al., 2009a), found by the 50th Japanese Antarctic Research Expedition, is distributed in the southeastern part of Widerøefjellet, the southwestern part of the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. The Widerøe Granodiorite, medium-grained biotite granodiorite and fine-grained two-mica granite, is intruded in the meta-tonalite. Biotite granodiorite is composed of plagioclase, quartz, K-feldspar, biotite with trace amounts of epidote, allanite, apatite, zircon and opaques as accessory minerals. Epidote is almost euhedral with distinct zoning, and the core part of the epidote grain locally includes an allanite; thereby suggesting the epidote was originally crystallized from the Widerøe Granodiorite magma. Based on the chemical composition of the epidote grains the epidote grains have magmatic core and metamorphic thin rim. Plagioclase crystals are partly replaced by fine-grained zoisite and muscovite. Considering resemblance of the chemical composition, the rim part of epidote grains and the zoisite replacing plagioclase were formed at same time during the greenschist facies metamorphism. The Widerøe Granodiorite gives an Rb-Sr whole-rock isochron age of 927 ± 133 Ma with an initial Sr isotopic ratio of 0.70302 ± 0.00051 . Whole-rock, biotite and epidote give an Rb-Sr whole-rock and mineral isochron age of 644 ± 23 Ma. It is thought that the former age indicates time of emplacement of the Widerøe Granodiorite although having large analytical error and the later age indicates the time of greenschist facies metamorphism.

東南極セール・ロンダーネ山地は、東-西 Gondwana 大陸の衝突域に位置し、角閃岩相からグラニュライト相の高度変成岩類とそれらに貫入する火成岩類から構成される (Shiraishi et al., 1997)。セール・ロンダーネ山地西部地域に分布する火成岩類には、南部に広く露出するバソリス状の変トータル岩と、変成岩類と調和的に産する小規模岩体、変成作用後に貫入したストック状岩体からなる。変トータル岩は 956 Ma の、ストック状岩体は 530-500 Ma の Rb-Sr 全岩アイソクロン年代を示す (Takahashi et al., 1990; Tainosho et al., 1992)。これらの火成岩の成因および火成活動の時空分布の把握は、大陸-大陸衝突前後のマグマ生成場および生成過程の変遷の解明につながる。JARE-50 地学調査隊は、変トータル岩に貫入するストック状深成岩体を新たに見だし、他の岩体とは異なる化学的特徴を有することから、ビーデレー花崗閃緑岩と名付けた (柚原ほか, 2009a, b)。

ビーデレー花崗閃緑岩は、ビーデレー山東端、グンネスタ氷河上流部に南北 1.2 km にわたり露出している。本岩体は、多量の苦鉄質包有岩を包有する黒雲母変トータル岩の面構造を切って貫入し、中粒の黒雲母花崗閃緑岩からなる。細粒の両雲母花崗岩に貫入され、両岩はさらに苦鉄質岩脈に貫入される。花崗閃緑岩には、黒雲母の定向配列による E-W 走向で南ないし北に $38^\circ \sim 64^\circ$ 傾斜する弱い面構造が認められる。岩体周縁部で細粒化する傾向が認められる。これは、貫入時に形成された周縁相である可能性が高い。黒雲母花崗閃緑岩と両雲母花崗岩はアダカイト的な全岩化学組成を有し、同一マグマからの分化物であると考えられる (柚原ほか, 2009a, b)。

中粒黒雲母花崗閃緑岩は、鏡下では半自形粒状組織を示し、主として斜長石、石英、カリ長石、黒雲母からなり、副成分鉱物として、緑れん石、褐れん石、燐灰石、ジルコン、不透明鉱物を含む。緑れん石は自形性が強く、弱い累帯構造を示すものも認められる。緑れん石は、中心部に褐れん石を包有することがある。したがって、緑れん石はマグマ起源である可能性が高い。斜長石の一部は、細粒のゾイサイトと白雲母に置換されている。断層に近い試料を除き、石英の細粒化が多少認められるものの、変形の程度は低い。両雲母花崗岩の斜長石も細粒のゾイサイトと白雲母に置換されている。したがって、これらの岩石は変形作用を伴わない変成作用を受けた可能性が高い。このことは、ビーデレー岩体の活動時期が他のストック状岩体よりも古いことを示唆する。

緑れん石は、 $XFe (=100 \times Fe / (Fe + Al)) = 17.4 \sim 24.6$ の自形性の強いコア部と、 $XFe = 14.7 \sim 16.9$ の薄いリム部からなる。コア部には燐灰石やジルコンが包有される。リム部の最外部は不規則形や、虫食い状のことが多い。緑れん石の一部は、方解石に置換されている場合もある。斜長石中のゾイサイトは一般に、 $XFe = 0.2 \sim 7.4$ のコア部と、 $XFe = 12.0 \sim 18.4$ のリム部からなる。ゾイサイトと白雲母が認められるのは斜長石のコア部 ($An = 18.2 \sim 35.8\%$ でパッチ状に $An = 3.4 \sim 10.3\%$) で、リム部 ($An = 14.4 \sim 34.6\%$) にはほとんど認められない。緑れん石のリムと斜長石中のゾイサイトのリムの化学組成が類似することから、両者は同時期に生成されたと考えられる。変成鉱物として緑れん石、ゾイサイト、白雲母が生成されていることから、緑色片岩相程度の変成度であったと考えられる。

変形の著しい試料を除くと、ビーデレー花崗閃緑岩は $927 \pm 133 \text{Ma}$ (Sr 同位体比初生値: 0.70302 ± 0.00051) の Rb-Sr 全岩アイソクロン年代を示す。年代誤差が大きいのは、固結後に被った変成作用の影響であると考えられるが、貫入・固結年代に近い年代値を示すと考えられる。全岩試料、黒雲母、緑れん石は、 $644 \pm 23 \text{Ma}$ の Rb-Sr 全岩アイソクロン年代を示す。緑泥石はこのアイソクロンに乗るが、フェルシックフラクションははずれる。緑れん石の Rb-Sr 系における閉鎖温度はわかっていないが、黒雲母は約 300°C であることから、岩石が約 300°C に冷却した時期を示すと考えられる。したがって、この年代は変成作用の時期に近いと考えられる。

References

- Shiraishi, K., Osanai, Y., Ishizuka, H. and Asami, M., Geological map of the Sør Rondane Mountains, Antarctica. Antarctica Geological Map Series, sheet 35, scale 1:250,000, Tokyo, National Institute of Polar Research, 1997.
- Tainosho, Y., Takahashi, Y., Arakawa, Y., Osanai, Y., Tsuchiya, N., Sakiyama, T. and Owada, M., Petrochemical character and Rb-Sr isotopic investigation of the granitic rocks from the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. In Recent Progress in Antarctica Earth Science (Yoshida, Y., et al., Eds). Terra Scientific Publishing Company, Tokyo, 45-54, 1992.
- Takahashi, Y., Arakawa, Y., Sakiyama, T., Osanai, Y. and Makimoto, H., Rb-Sr and K-Ar whole rock ages of the plutonic bodies from the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. Proceedings of NIPR Symposium on Antarctic Geosciences, 4, 1-8, 1990.
- 柚原雅樹・亀井淳志・大和田正明・志村俊昭・東田和弘, 東南極セール・ロンダーネ山地, ビーデレー山で見いだされた花崗閃緑岩体. 日本地質学会第 116 年学術大会講演要旨, 135, 2009a.
- 柚原雅樹・亀井淳志・大和田正明・志村俊昭・東田和弘, 東南極セール・ロンダーネ山地で見いだされたビーデレー花崗閃緑岩の地球化学的特徴. 第 29 回極域地学シンポジウム講演要旨, 30, 2009b.