

東南極、セール・ロンダーネ山地のベンゲン花崗岩の産状と化学組成

柚原雅樹¹、亀井淳志²、大和田正明³、志村俊昭⁴、東田和弘⁵

¹ 福岡大学

² 島根大学

³ 山口大学

⁴ 新潟大学

⁵ 名古屋大学

Field occurrence and chemical compositions of the Vengen Granite in the Sør Rondane Mountains, East Antarctica

M. Yuhara¹, A. Kamei², M. Owada³, T. Shimura⁴ and K. Tsukada⁵

¹ Fukuoka University

² Shimane University

³ Yamaguchi University

⁴ Niigata University

⁵ Nagoya University

The Vengen Granite, one of early Paleozoic granitic rocks, is forming the “Kanino-tume Peak”, the southern end the Vengen ridge of the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. The Vengen Granite is composed of medium- to fine-grained mylonitic biotite granite, and intruded into the Kanino-tume shear zone. The ultramylonite zones and cataclasite zone exist in this granitic body. The fine-grained two-mica granite dykes are intruded into the Vengen Granite. Part of two-mica granite dykes is folded and has foliation parallel to mylonitic foliation of the Vengen Granite. The Vengen Granite is composed of plagioclase, quartz, K-feldspar, biotite, muscovite with trace amounts of titanite, allanite, apatite, zircon and opaques as accessory minerals.

The Vengen Granite is characterized by high Sr contents and Sr/Y ratios. This granite corresponds with adakite in Sr/Y-Y diagram. But, this granite indicates high K₂O, Ba, Rb, Zr contents, which are higher than those of common adakite. This suggests that source magma of the Vengen Granite was produced by partial melting in lower parts of thickened continental crust after collision of the West and East Gondwana.

東南極、セール・ロンダーネ山地は、6.5～5.5 億年前に起こったとされる東-西ゴンドワナ大陸衝突の衝突域に位置し、緑色片岩相からグラニュライト相の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 956Ma の、ストック状岩体は 530-500Ma 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。特にストック状岩体は、東-西ゴンドワナ大陸衝突時あるいは直後の火成活動を知る上で重要である。Li et al. (2001, 2003) は、これらストック状岩体を、化学組成の特徴から大きく 2つのグループに分け、それらの成因を検討した。しかし、各岩体における詳細な記載岩石学的、岩石化学的検討が行われている岩体は少なく、マグマの成因ならびに分化過程を詳細に考察するためには、そのような検討を行う必要がある。ストック状岩体のうちの一つであるベンゲン花崗岩は、ベンゲン尾根最南端のカニノツメ峰を中心に分布し、ビキングヘグダ東部やベンゲン尾根中央部にも連続する (Shiraishi et al., 1997)。ベンゲン花崗岩の岩石記載ならびに化学組成は、Tainosho et al. (1992) および Shiraishi et al.

(1997) で述べられているにすぎず、Shiraishi et al. (1997) ではベンゲン花崗岩とビキングヘグダ花崗岩が同一に扱われている。本報告では、カニノツメ峰に分布するベンゲン花崗岩の産状と化学組成を報告する。

カニノツメ峰を形成するベンゲン花崗岩は、カニノツメ峰裾部に露出する脆性剪断帯 (カニノツメ剪断帯: 東田ほか, 2010) を構成するマイロナイト化した花崗岩、砂質・泥質片麻岩、マイロナイト化したトータル岩に貫入する、中～細粒のマイロナイト化した黒雲母花崗岩である。マイロナイト面構造は、E-W～N47°E 走向で、南に 38°～68°傾斜する。岩体内には、幅 2.5～2m の 2枚のウルトラマイロナイト帯 (N47°E～N52°E 走向で、南

に 65°傾斜) と、幅 1.5m の 1 枚のカタクレーサイト帯 (E-W 走向で、南に 20°傾斜) が存在する。ウルトラマイロナイト帯には、多数の石英脈が発達する場合もある。細粒両雲母花崗岩岩脈に貫入されるが、この岩脈の一部は褶曲し、本花崗岩のマイロナイト面構造と平行な面構造を持つ。ベンゲン花崗岩はしばしば苦鉄質包有岩を包有するが、苦鉄質包有岩もまたマイロナイト化している。

ベンゲン花崗岩は、主として斜長石、石英、カリ長石、黒雲母、白雲母からなり、副成分鉱物として、チタン石、褐れん石、燐灰石、ジルコン、不透明鉱物を含む。斜長石とカリ長石のポーフィロクラストの周囲を取り巻く細粒化した石英と、黒雲母が、面構造を形成する。

ベンゲン花崗岩の SiO_2 含有量と $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ は 66.5~73.0wt.% と 7.1~10.5wt.% で、TAS 図ではほぼアルカリ岩領域にプロットされる。Pearce et al. (1984) の判別図では、volcanic-arc granite と syn-collisional granite の領域にプロットされる。ベンゲン花崗岩は高い Sr 含有量 (715~1138ppm) で特徴付けられ、Sr/Y-Y 図ではアダカイト領域にプロットされる。しかし、一般的なアダカイトの組成 (Martin et al., 2005) に比べ、高い K_2O (4.9~7.6 wt.%)、Ba (1150~3288ppm)、Rb (138~292ppm)、Zr (251~448ppm) 含有量を示す。 K_2O に富むアダカイト質岩は、厚い大陸地殻底部における部分溶融によって形成されたマグマを起源とすると考えられている (例えば、Wang et al., 2005)。したがって、ベンゲン花崗岩は、東-西 Gondwana 大陸衝突によって厚化した大陸地殻底部を起源とする可能性が高い。一方、ベンゲン花崗岩に貫入する細粒両雲母花崗岩の SiO_2 含有量は 71.8~75.7wt.% で、 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ は 8.9~9.3wt.% である。TAS 図では、グループ II (Li et al., 2003) と同様に、アルカリ岩から非アルカリ岩の幅広い領域にプロットされる。Sr 含有量は 477~142ppm と低く、Sr/Y-Y 図では非アダカイト領域にプロットされ、ビキングヘグダ花崗岩と類似した化学組成を有する。ハーカー図においてベンゲン花崗岩の変化傾向の延長上にプロットされることが多いが、 Na_2O 、Pb、Sr、Zr はそれから外れる。したがって、細粒両雲母花崗岩はベンゲン花崗岩とは異なる起源を持つ可能性が高い。

References

- Li, Z., Tainosho, Y., Kimura, J., Shiraishi, K. and Owada, M., Pan-African alkali granitoids from the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. *Gondwana Research*, 6, 595-605, 2003.
- Li, Z., Tainosho, Y., Shiraishi, K., Owada, M. and Kimura, J., Geochemical characteristics of two types of early Paleozoic granitoids from the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. *Polar Geosciences*, 14, 119-138, 2001.
- Martin, H., Smithies, R. H., Rapp, R., Moyen, J. -F. and Champion, D., An overview of adakite, tonalite-trondhjemite-granodiorite (TTG), and sanukitoid: relationships and same implications for crustal evolution. *Lithos*, 79, 1-24, 2005.
- Shiraishi, K., Dunkley, D. J., Hokada, T., Fanning, C. M., Kagami, H. And Hamamoto, T., Geochronological constraints on the Late Proterozoic to Cambrian crust evolution of eastern Dronning Moud Land, East Antarctica: a synthesis of SHRIMP U-Pb age and Nd model age data. In *Geodynamic Evolution of East Antarctica: A Key to the East-West Gondwana Connection* (Satish-Kumar, M., et al., Eds). Geological Society of London, Special Publications, 308, 21-67, 2008.
- 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.
- 東田和弘・大和田正明・志村俊昭・柚原雅樹・亀井淳志, 東南極セール・ロンダーネ山地, カニノツメ峰における脆性剪断帯について. 第 30 回極域地学シンポジウム講演要旨, 2010.
- Wang, Q., McDermott, F., Xu, J. -F., Bellon, H. and Zhu, Y.-T., Cenozoic K-rich adakitic volcanics in the Hohxil area, northern Tibet: Lower-crustal melting in an intracontinental setting. *Geology*, 33, 465-468, 2005.