

東南極リュツォ・ホルム岩体スカレビークスハルセンの高温変成岩にみられる含ハロゲン流体の浸透と岩石-流体相互作用

笹沼志緒理¹、角替敏昭¹
¹筑波大学

Fluid-rock interaction in high-grade metamorphic rocks from Skallevikshalsen in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica: Implications for the role of halogen-bearing fluid

Shiori Sasanuma¹ and Toshiaki Tsunogae¹
¹University of Tsukuba

We report new petrological data of granulites from Skallevikshalsen area, which corresponds to the highest-grade region in the Neoproterozoic-Cambrian Lützow-Holm Complex, East Antarctica, particularly focusing on halogen chemistry in hydrous minerals. Biotites and calcic amphiboles in felsic to mafic orthogneisses show various fluorine (0.08-1.26 wt.% and 0-0.52 wt.%, respectively) and chlorine (0.04-1.68 wt.% and 0.11-0.82 wt.%, respectively) contents depending on lithologies and petrographical characters. Biotite inclusions in garnet generally show higher fluorine contents than matrix biotite, suggesting that as biotite broke down to melt or anhydrous minerals (e.g., garnet) during prograde metamorphism, the remaining biotite became enriched in F as it decreased in modal amount (e.g., Tsunogae et al., 2003). Chlorine-rich biotites with more than 1 wt.% Cl occur in felsic orthogneisses from the area with abundant calc-silicate rocks, which could imply the activity of chlorine-bearing fluid related to skarnization.

東南極リュツォ・ホルム岩体は、太古代、古期原生代、新期原生代に形成された火山弧および小大陸が、新期原生代のゴンドワナ超大陸形成にともなう大陸衝突イベントにより集合し、原生代最末期～カンブリア紀初期に高度変成作用を被ったものである (Shiraishi et al., 2008; Suda et al., 2008; Dunkley et al., 2014; Tsunogae et al., 2014, 2015, 2016; Kazami et al., 2016; Takahashi et al., 2017; Takamura et al., 2017)。スカレビークスハルセン地域はリュツォ・ホルム岩体の最高温部に相当し、グラニュライト相の高温～超高温変成作用を受けた様々な酸性～塩基性正片麻岩、超苦鉄質岩、変堆積岩、結晶質石灰岩、石灰珪質岩が分布している。本研究では第 52 次南極地域観測隊によって採集された酸性～塩基性正片麻岩に含まれる黒雲母および角閃石に注目し、それらのフッ素および塩素の含有量から当該地域の変成作用におけるハロゲン元素の挙動とグラニュライトの形成における流体の影響を議論する。

酸性～塩基性正片麻岩の黒雲母および角閃石に含まれるフッ素量は、それぞれ 0.08-1.26 wt.%、0-0.52 wt.%と広い組成幅をもつ。岩相による差異は顕著ではない。ただしざくろ石を含む岩石においては、一般的にざくろ石に包有される黒雲母包有物のフッ素含有量は、マトリックス中のものに比べて多い。これは、累進変成作用時の黒雲母の分解にともない部分熔融メルトおよび無水鉱物（ホストのざくろ石など）が形成される過程で、黒雲母のモードが減少する際に、鉱物に分配されやすいフッ素が黒雲母に濃集したためと考えられる。一方、塩素含有量も同様に広い組成幅をもち、黒雲母は 0.04-1.68 wt.%、角閃石は 0.11-0.82 wt.%である。塩素についても岩相による顕著な差異はみられない。ただし、1 wt.%以上の高い塩素濃度を示す黒雲母を含む酸性片麻岩は、スカレビークスハルセン地域に特徴的な、東北東-西南西方向に伸びる石灰珪質岩層の近傍から採取されたものである。したがって、当該地域のスカルン化作用に伴って移動した塩素を含む流体が隣接する酸性片麻岩中に浸透し、局所的に塩素に富む黒雲母を形成した可能性がある。

References

- Dunkley, D.J., Shiraishi, K., Motoyoshi, Y., Tsunogae, T., Miyamoto, T., Hiroi, Y., Carson, C.J., Deconstructing the Lützow-Holm Complex with zircon geochronology. Abstract of 7th international SHRIMP workshop program, 116-121, 2014.
- Kazami, S., Tsunogae, T., Santosh, M., Tsutsumi, Y., Takamura, Y., Petrology, geochemistry and zircon U-Pb geochronology of a layered igneous complex from Akarui Point in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica: implications for Antarctica-Sri Lanka correlation. *Journal of Asian Earth Sciences*, 130, 206-222, 2016.
- Shiraishi, K., Dunkley, D.J., Hokada, T., Fanning, C.M., Kagami, H., Hamamoto, T., Geochronological constraints on the Late Proterozoic to Cambrian crustal evolution of eastern Dronning Maud Land, East Antarctica: a synthesis of SHRIMP U-Pb age and Nd model age data. Geological Society, London, Special Publication, 308, 21-67, 2008.

- Suda, Y., Kawano, Y., Yaxley, G., Korenaga, H., Hiroi, Y., Magmatic evolution and tectonic setting of metabasites from Lützow–Holm Complex, East Antarctica. Geological Society, London, Special Publications, 308, 211–233, 2008.
- Takahashi, K., Tsunogae, T., Santosh, M., Takamura, Y., Tsutsumi, Y., Paleoproterozoic (ca. 1.8 Ga) arc magmatism in the Lützow–Holm Complex, East Antarctica: implications for crustal growth and terrane assembly in erstwhile Gondwana fragments. *Journal of Asian Earth Sciences*, doi: 10.1016/j.jseaes.2017.07.053, 2017.
- Takamura, Y., Tsunogae, T., Santosh, M., Tsutsumi, Y., Detrital zircon geochronology of the Lützow–Holm Complex, East Antarctica: Implications for Antarctica - Sri Lanka correlation. *Geoscience Frontiers*, doi: 10.1016/j.gsf.2017.08.006, 2017.
- Tsunogae, T., Osanai, Y., Owada, M., Toyoshima, T., Hokada, T., Crowe, W.A., High fluorine pargasites in ultrahigh temperature granulites from Tonagh Island in the Archean Napier Complex, East Antarctica. *Lithos*, 70, 21-38, 2003.
- Tsunogae, T., Dunkley, D.J., Horie, K., Endo, T., Miyamoto, T., Kato, M., Petrology and SHRIMP zircon geochronology of granulites from Vesleknausen, Lützow–Holm Complex, East Antarctica: Neoproterozoic magmatism and Neoproterozoic high-grade metamorphism. *Geoscience Frontiers*, 5, 167–182, 2014.
- Tsunogae, T., Yang, Q.Y., Santosh, M., Early Neoproterozoic arc magmatism in the Lützow–Holm Complex, East Antarctica: petrology, geochemistry, zircon U–Pb geochronology and Lu–Hf isotopes and tectonic implications. *Precambrian Research*, 266, 467–489, 2015.
- Tsunogae, T., Yang, Q. Y., Santosh, M., Neoproterozoic–Early Paleoproterozoic and Early Neoproterozoic arc magmatism in the Lützow–Holm complex, East Antarctica: insights from petrology, geochemistry, zircon U–Pb geochronology and Lu–Hf isotopes. *Lithos*, 263, 239–256, 2016.