

# 東南極セール・ロンダーネ山地、小指尾根の högbomite 含有スカルの CHIME 年代

志村俊昭<sup>1</sup>、柚原雅樹<sup>2</sup>、大和田正明<sup>3</sup>、亀井淳志<sup>4</sup>、東田和弘<sup>5</sup>、Kemp, A. I. S.<sup>6</sup>、外田智千<sup>7</sup>

<sup>1</sup>新潟大学

<sup>2</sup>福岡大学

<sup>3</sup>山口大学

<sup>4</sup>島根大学

<sup>5</sup>名古屋大学

<sup>6</sup>James Cook University

<sup>7</sup>極地研

## CHIME-age of högbomite-bearing skarn from the Koyubi-Ridge, Sør-Rondane Mountains, East Antarctica

T. Shimura<sup>1</sup>, M. Yuhara<sup>2</sup>, M. Owada<sup>3</sup>, A. Kamei<sup>4</sup>, K. Tsukada<sup>5</sup>, A. I. S. Kemp<sup>6</sup> and T. Hokada<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Niigata University

<sup>2</sup>Fukuoka University

<sup>3</sup>Yamaguchi University

<sup>4</sup>Shimane University

<sup>5</sup>Nagoya University

<sup>6</sup>James Cook University

<sup>7</sup>National Institute of Polar Research

The metamorphic rocks in the Sør Rondane Mountains underwent amphibolite to granulite facies metamorphism (Shiraishi et al. 1991). We (JARE-50) found a högbomite bearing skarn at the Koyubi-Ridge, central part of Sør Rondane Mountains, East Antarctica (Shimura et al., 2010). Högbomite group minerals are complex Fe-Mg-Al-Ti oxides related to the spinel group. Their polysomatic structure is composed of spinel modules (*S*) and nolanite modules (*N*) (Armbruster, 2002). The högbomite newly found here is formed by the sequence *NSSNSS*, therefore, it is a new mineral "magnesiöhögbomite-2N4S" (Shimura et al., in prep. for IMA-CNMNC; Shimura et al., submitted to American Mineralogist).

The högbomite occurs in Mg-Al rich, Si-poor skarns. The skarn is composed mainly of corundum (sapphire), spinel, högbomite, phlogopite, and chlorite. Minor minerals are rutile, polycrase, zirconolite, thorianite-uraninite, zircon, baddeleyite, and apatite.

We performed the age detamination of the polycrase, zirconolite, thorianite-uraninite, and zircon, by the wavelength dispersive X-ray spectroscopy (WDS) (JEOL JXA-8600MX) at Niigata University. Chemical compositions of U, Th, and Pb were checked by already published monazite grains from Namaqualand (Hokada and Motoyoshi, 2006). Alternatively we have checked the age of uraninite-thorianite of this skarn by the WDS (JEOL JXA-8200 Superprobe) of the James Cook University.

The minerals give ages of around 510-520Ma. Högbomite replaces corundum and spinel, and sometimes the högbomite coexists with zirconolite and polycrase. Since högbomite is a hydrous mineral, this texture indicates hydration process. The age may represent a retrograde metamorphic stage of the Sør Rondane Mountains.

東南極セール・ロンダーネ山地は、東西 Gondwana 大陸の衝突に伴う造山帯に属するとされ、その変成度は角閃岩相-グラニュライト相である (Shiraishi et al., 2008 など)。第 50 次日本南極地域観測隊セール・ロンダーネ山地地学調査隊は、2009 年 1 月に小指尾根を調査した際に、högbomite を含むスカルンを発見した (志村ほか, 2010)。Högbomite はスピネルに似た組成をもつ Fe-Mg-Al-Ti 酸化鉱物で、nolanite モジュール (*N*) と spinel モジュール (*S*) からなるポリタイプである (Armbruster, 2002)。Högbomite はホルンフェルス、角閃岩相、超高温変成岩などの広い温度圧力条件の変成岩から産し、その相平衡関係が注目されている。南極大陸からの högbomite の報告はプリンスオラフ海岸 (Grew et al. 1989a; 1990)、セール・ロンダーネ山地東部 (Grew et al. 1989b) に次いで 3 例目であるが、解析の結果、この högbomite は nolanite モジュールと spinel モジュールが、*NSSNSS* のシークエンスで構成されていることが判明した。このシークエンスからなる鉱物は世界初の発見であり、これは「magnesiöhögbomite-2N4S」という名称になるであろう、新鉱物である事が明らかになった (志村ほか, 2010, Shimura et al., IMA CNMNC に申請準備中、Shimura et al., 投稿中)。

Högbomite 発見地点には、堆積岩源変成岩層中に 30m 程度の厚さの大理石のレンズ状岩体が、おおよそ EW 走向、60° S の傾斜で分布している。その下位側に Mg・Al に富み Si に乏しいスカルン帯が 3-10m 規模の層状をなし分布している。Högbomite を含む岩石は、このスカルン中のノジュール状の部分であると判断される。この岩石は、コランダム（サファイア）、スピネル、フロゴパイト、緑泥石（sheridanite）から構成される。さらにルチル、ポリクレーズ、ジルコノライト、トリアナイト-ウラニナイト固溶体、ジルコン、バッドレイト、アパタイトが含まれている。このように、このスカルンには U・Th を含む多様な放射性鉱物を多く含んでいる。

U・Th を含む鉱物である、ポリクレーズ、ジルコノライト、トリアナイト-ウラニナイト固溶体、ジルコンについて、新潟大学の波長分散型 EPMA（日本電子 JXA-8600）を用いて年代測定を行った。新潟大学のラボの U・Th・Pb の測定値は、ナマクアランド産のモナザイト（Hokada and Motoyoshi, 2006）の測定値と比較して検証した。さらに、当該のスカルンのウラニナイト-トリアナイト固溶体をオーストラリアのジェームズクック大学の波長分散型 EPMA（日本電子 JXA-8200 Superprobe）で測定し、分析値および年代が誤差の範囲内で一致している事を確認した。検討の結果、これらの鉱物は約 510-520Ma の年代を示すことが明らかになった。Högbomite は、コランダム・スピネルの分解反応により形成されている。また、しばしばポリクレーズとジルコノライトと共生している。Högbomite の相平衡については未知の部分が多いが、含水鉱物であることから、コランダム+スピネル+ルチルの共生よりも低温側で安定であると予想される。このスカルンの年代は、セール・ロンダーネ山地の後退変成作用の時期を示しているのかもしれない。

## References

- Armbruster, T., Revised nomenclature of högbomite, nigerite, and taaffeite minerals. *European Journal of Mineralogy*, 14, 389-395, 2002.
- Grew, E. S., Asami, M., and Makimoto, H., Preliminary petrological studies of the metamorphic rocks of the eastern Sør Rondane Mountains. *Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci.*, 3, 100-127, 1989b.
- Grew, E. S., Hiroi, Y., and Shiraishi, K., The first occurrence of högbomite in Antarctica: Sinnan Rocks and Cape Ryugu. *Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci.*, 3, 149, 1989a.
- Grew, E. S., Hiroi, Y., and Shiraishi, K., Högbomite from the Prince Olav Coast, East Antarctica: An example of oxidation-exsolution of a complex magnetite solid solution? *American Mineralogist*, 75, 589-600, 1990.
- Hokada T. and Motoyoshi, Y., Electron microprobe technique for U-Th-Pb and REE chemistry of monazite, and its implications for pre-, peak- and post- metamorphic events of the Lützow-Holm Complex and the Napier Complex, East Antarctica. *Polar Geosci.*, 19, 118-151, 2006.
- 志村俊昭・赤井純治・亀井淳志・東田和弘・大和田正明・柚原雅樹, 東南極セール・ロンダーネ山地中央部、小指尾根における högbomite + Crn + Spl 共生. *日本地質学会講演要旨*, 133, 2010.
- Shimura, T., Akai, J., Lazic, B., Armbruster, T., Kamei, A., Tsukada, K., Owada, M. and Yuhara, M., Magnesianhögbomite-2N4S from the central Sør Rondane Mountains, East Antarctica. *American Mineralogist* (submitted).
- Shiraishi, K., Dunkley, D. J., Hokada, T., Fanning, C. M., Kagami, H., and 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. In M. Satish-Kumar, Y. Motoyoshi, Y. Osanai, and K. Shiraishi, Eds., *Geodynamic Evolution of East Antarctica: a Key to the East - West Gondwana Connection*. Geological Society, London, Special Publications, 308, 21-67, 2008.