

# 南極およびスリランカの超高温泥質グラニュライト中のザクロ石に含まれる“ナノ花崗岩類”

廣井美邦<sup>1</sup>、柳 綾彦<sup>1</sup>、加藤睦実<sup>1</sup>、小林記之<sup>1</sup>、プレーム・バーナード<sup>2</sup>、外田智千<sup>2</sup>、本吉洋一<sup>2</sup>、白石和行<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉大学大学院理学研究科

<sup>2</sup> スリランカ地質調査所

<sup>3</sup> 国立極地研究所

## “Nanogranites” enclosed within garnet in ultrahigh-temperature pelitic granulites from Antarctica and Sri Lanka

Yoshikuni Hiroi<sup>1</sup>, Ayahiko Yanagi<sup>1</sup>, Mutsumi Kato<sup>1</sup>, Tomoyuki Kobayashi<sup>1</sup>, Bernard Prame<sup>2</sup>, Tomokazu Hokada<sup>3</sup>, Yoichi Motoyoshi<sup>3</sup>, and Kazuyuki Shiraishi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Chiba University

<sup>2</sup> Geological Survey of Sri Lanka

<sup>3</sup> National Institute of Polar Research

“Nanogranites” have been found to occur as inclusions within garnet in high- and ultrahigh-temperature pelitic granulites from the Highland Complex of central Sri Lanka and also from the southern part of the Lützow-Holm Complex, East Antarctica. The “nanogranites” in the UHT pelitic granulite from central Sri Lanka sometimes contain dendritic quartz crystals as shown in Figs. 1 and 2, suggesting crystallization of trapped anatectic melts at relatively large degree of undercooling ( $> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?). In addition, some of them contain Fe-rich corundum ( $X_{\text{Fe}} > 0.03$ ) and andalusite intergrown with biotite, indicating melt temperatures  $> 900\text{ }^{\circ}\text{C}$  and low crystallization pressure ( $< 4\text{ kbar}$ ), respectively. The occurrence of such “nanogranites” suggests that the uplift of UHT and HT granulites is a rapid and dynamic process.

近年、火山岩や浅所型の花崗岩ばかりでなく、ミグマタイトやグラニュライトなどの高温変成岩からも、部分融解によって生じたと考えられるメルトが非晶質体あるいはマイクロ〜クリプト結晶質な“ナノ花崗岩”として産出する例が報告され、注目されるようになってきた。特に、南インドの泥質グラニュライト中のザクロ石結晶中にガラス質包有物と“ナノ花崗岩”が見出されたこと (Cesare *et al.*, 2009) は衝撃的であった (Clemens, 2009)。それは、高温の広域変成岩はもともと化学平衡に近い状態にあると考えられてきたからである。

われわれは、これまでに調査・採集してきた高温—超高温広域変成岩、特に泥質グラニュライトを再吟味した結果、まずスリランカ中央部の都市 Gampola 南方の Highland Complex を構成する超高温グラニュライト (Sp. D1pt-1 = 88112401A = 03080801) 中のザクロ石結晶中に“ナノ花崗岩”に相当する多様な包有物が産出することを確認した (図1)。この超高温泥質グラニュライトは同じザクロ石結晶中に「サフィリン+黒雲母+石英」、マトリックス中には「斜方輝石+珪線石+石英±ザクロ石」の鉱物組合せをもつもので、さらに残晶状の藍晶石がサフィリンやスピネルとともにザクロ石中に出現することでも特徴づけられる。またこの付近に産出する泥質グラニュライトからも同様に“ナノ花崗岩”に相当する多様な包有物が産出することが確認されている。

南極では、リュツォ・ホルム岩体の高温部に位置する Rundvågsetta に産出する泥質グラニュライト (Sp. YH05011303G) 中のザクロ石結晶中に“ナノ花崗岩”に

“Nanogranite (rhyolite)” and Spr + Bt + Qtz association enclosed within garnet in UHT pelitic granulite (Sp. D1pt-1) from Gampola, central Sri Lanka

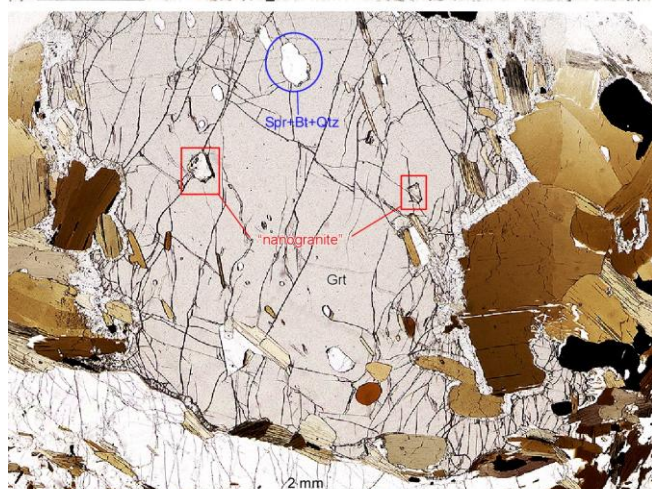
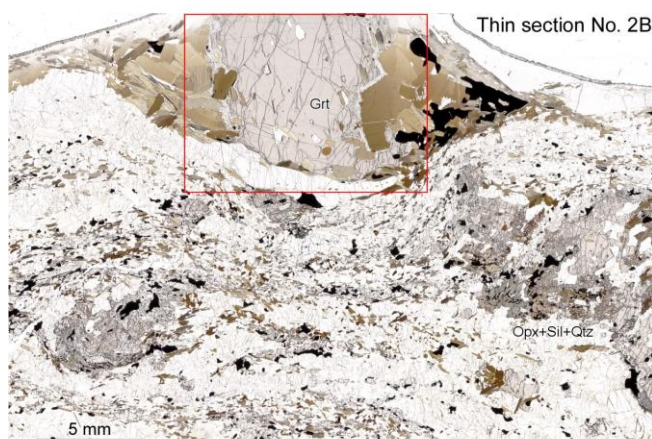


図1. スリランカ産の超高温泥質グラニュライトの顕微鏡写真。ザクロ石結晶中に 900°C以上の超高温条件を指示する鉱物組合せの包有物とともに、2つの「ナノ花崗岩」が出現する。



相当する多様な包有物が見られることが確認されている (図3)。

“ナノ花崗岩”は、主としてマイクロ〜クリプト結晶質の石英と長石の集合体によって構成されており、しばしばずっと粗粒の黒雲母とリン灰石やジルコン等を伴う。またその周囲を細粒の斜方輝石と斜長石、あるいは堇青石や黒雲母、鉄酸化物よりなる薄層によってとり囲まれている。内部構造や外形、構成鉱物の組合せ等から、“ナノ花崗岩”はいくつかのタイプに区分される。あるタイプの“ナノ花崗岩”には、まれではあるが樹枝状および骸晶状の石英、石英と直に接したFeに富む ( $X_{Fe} > 0.03$ ) コランダム、黒雲母と密接に連晶する紅柱石が出現する。図2に、石英の樹枝状結晶を伴う“ナノ花崗岩”の1例を示す。これは特に大きな過冷却度の環境下で生成されたことを示唆するが、固結後、なぜ粗粒の結晶粒に再結晶しなかったのか等、不明の点も少なくない。しかし、それらは高温〜超高温広域変成岩の部分融解現象ならびに流動、移動、混合、上昇、冷却等の諸過程の解明に新しい手掛かりとなるものである。

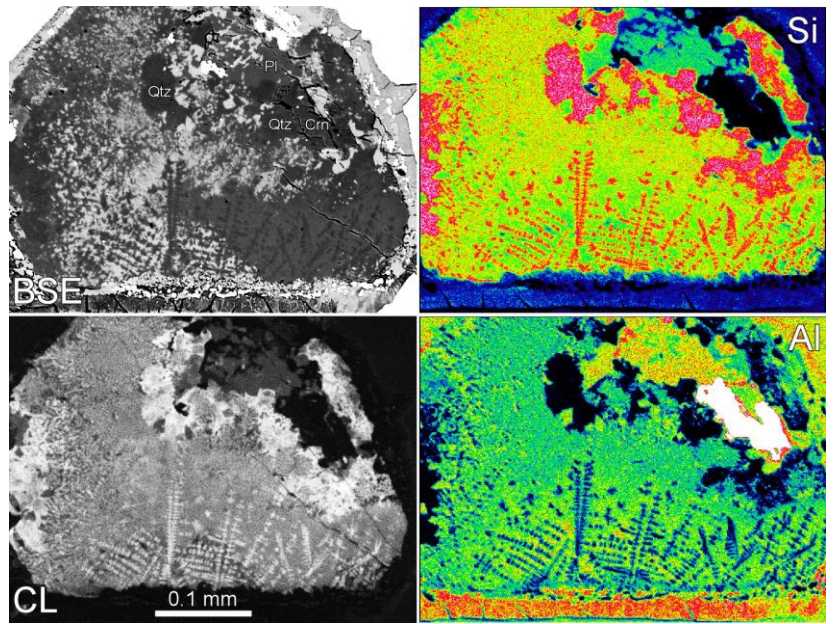


図2. 図1のザクロ石結晶中に出現する「ナノ花崗岩」の1つのBSE像、SEM-CL像およびSiとAlの元素マップ。石英の樹枝状結晶を含む石英と長石のマイクロ結晶質集合体はおそらく世界で初めて見出されたものであろう。石英に直に接したFeに富むコランダムも出現し、900°C以上の高温であったことを指示している。

### “Nanogranite” enclosed within garnet in UHT pelitic granulite from Rundvågshetta, Lützow-Holm Complex, East Antarctica

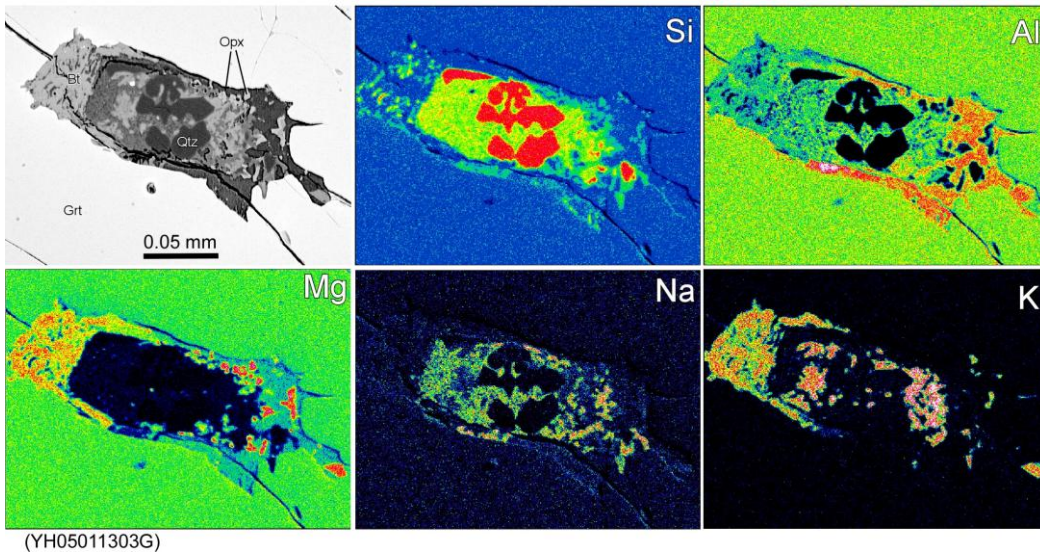


図3. 東南極のリュツォ・ホルム岩体高温部の Rundvågshetta に産出する泥質グラニュライト (Sp. YH05011303G) 中のザクロ石結晶中の“ナノ花崗岩”の一例。骸晶状の石英‘斑晶’が石英と長石の微細粒集合体中に、また周縁部には細粒の斜方輝石が出現していることに注目。

### References

- Cesare, B. *et al.* (2009), “Nanogranite” and glassy inclusions: The anatectic melt in migmatites and granulites. *Geology*, **37**, p. 627-630.
- Clemens, J.D. (2009), The message in the bottle: “Melt” inclusions in migmatitic garnets. *Geology*, **37**, p. 671-672.