

南インドのザクロ石-黒雲母片麻岩中の「珪長岩包有物」と局所的チャルノッカイト化現象

廣井美邦¹、加藤睦実¹、サティッシュクマール M.²、ダンクリー D. J.³

¹ 千葉大学・院・理

² 新潟大学・理学部

³ オーストラリア、カーティン大

Felsite inclusions and arrested charnockitization of garnet-biotite gneisses in southern India

Y. Hiroi¹, M. Kato¹, M. Satish-Kumar² and D. J. Dunkley³

¹ Chiba University

² Niigata University

³ Curtin University

“Nanogranite” inclusions (Cesare *et al.*, 2009) (“felsite inclusions” by Hiroi *et al.* (in press) based on their textural characteristics) within garnet crystals have been confirmed to occur in charnockites in the making from garnet-biotite gneisses in southern India, the type locality of both features that are important to unravel the deep crustal processes in continental collision zones. Felsite inclusions are the products of supercooling of trapped partial melts within garnet, while arrested charnockitization corresponds to local dehydration melting and later crystallization upon cooling in the matrix. These phenomena took place almost contemporaneously at the waning stage of high-temperature metamorphism.

Loc. 08121804-1 Aruvikkara Quarry



Figure 1. Arrested charnockitization of garnet-biotite gneiss in southern India.

南インドは、大陸衝突型造山帯深部の地質過程を理解する上で重要な2つの現象、すなわち花崗岩質片麻岩の局所的なチャルノッカイト化現象 (arrested charnockitization) (Pichamuthu, 1960) と高度変成岩中のザクロ石に包有された「ナノ花崗岩 (nanogranites)」 (Cesare *et al.*, 2009) (Hiroi *et al.* (in press) は火山岩的な特徴を強調して「珪長岩包有物 (felsite inclusions)」と呼んでいる) 産出が最初に報告された模式地である。しかしながら、両者の発現関係は不明のままであった。この度、我々は模式地の局所的にチャルノッカイト化したザクロ石-黒雲母片麻岩中のザクロ石結晶中に珪長岩包有物が産出することを確認したのでそれを報告し(Figs. 1, 2, & 3)、両現象の関係を考察する。

局所的チャルノッカイト化現象は、黒雲母や角閃石などの含水鉱物が分解して斜方輝石が生成することから、マントルからの CO₂ 流入による中～下部地殻構成岩での脱水反応の促進説や含水鉱物の脱水分解による部分融解説などの説が提唱され、激しく議論されてきた。各構成鉱物の産状と化学組成から、我々はザクロ石-黒雲母片麻岩の局所的なチャルノッカイト化現象を、サブソリダスで斜方輝石とカリウム長石を生成する黒雲母 (+石英) の分解反応ではなく、ザクロ石や燐灰石、斜長石などの全共存鉱物を巻き込んだ黒雲母の非調和脱水融解反応とその後のメルトの非平衡固結反応と考えている (Figs. 2 & 5)。融解反応では、斜方輝石ばかりでなくザクロ石やモナザイトも生成した。一方、降温時のメルトの固結過程では、著しく鉄に富んだザクロ石と黒雲母 (+石英) が生成したが、それらと高温で生成した斜方輝石やザクロ石とは平衡関係にない。

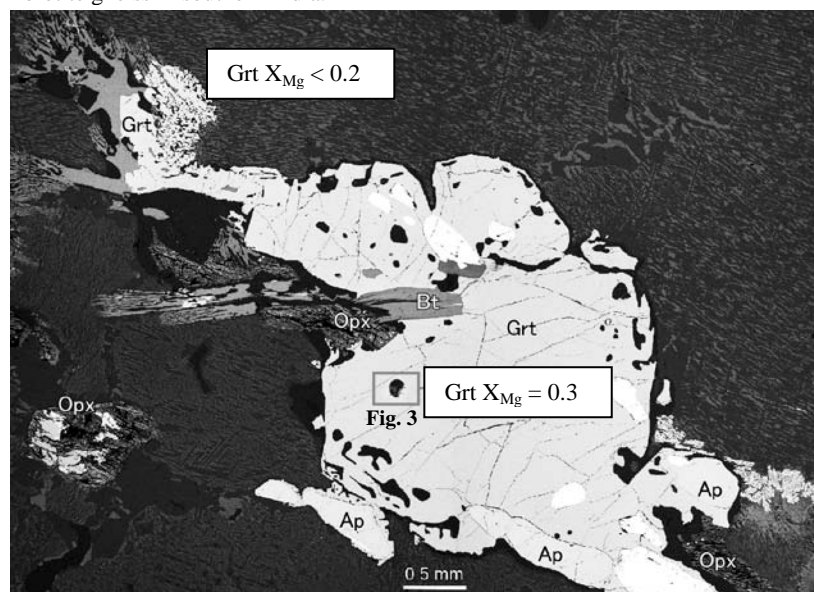


Figure 2. Felsite inclusion within garnet in charnockite in the making (MK08121804A). Note the overgrowths of garnet-quartz and biotite-quartz intergrowths on the felsite inclusion-bearing garnet core and apatite.

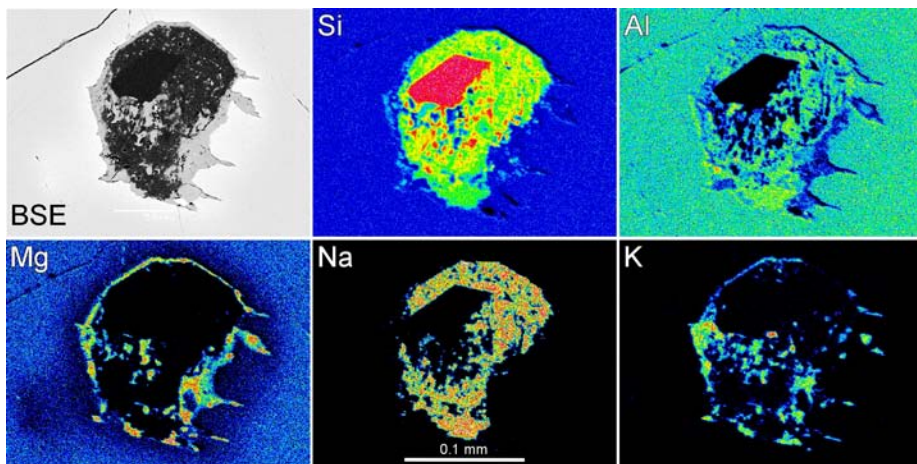


Figure 3. Felsite inclusion within garnet in charnockite in the making (MK08121804A) (see Fig. 2). Note the subhedral quartz “phenocryst” in the “groundmass” and the fringing biotite that penetrates host garnet.

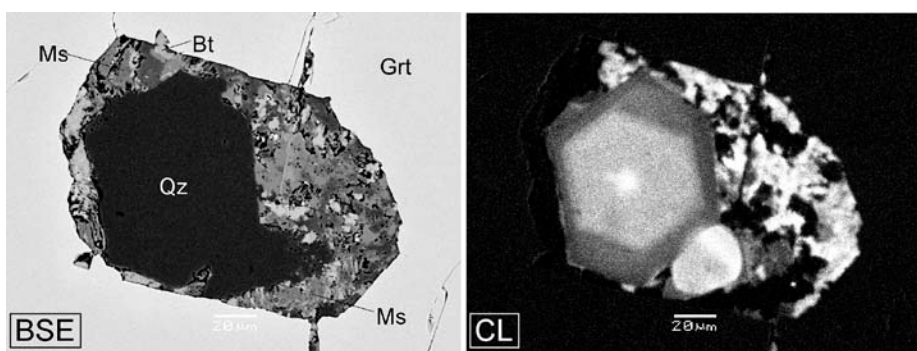
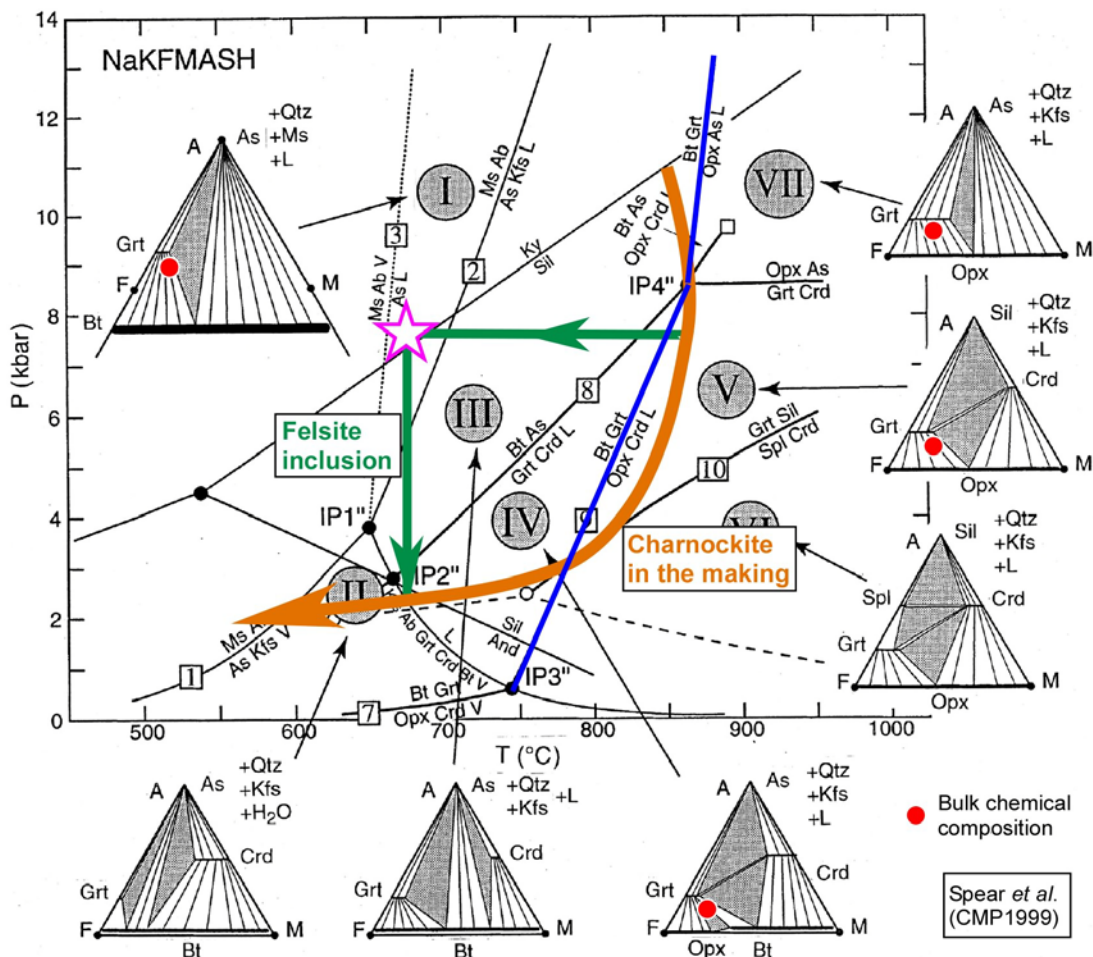


Figure 4. Felsite inclusion within garnet in garnet-biotite gneiss (YH08121902A) from southern India. Note the quartz “phenocryst” showing perfectly euhedral internal zoning.

「珪長岩包有物」は非調和脱水融解反応によって生成したメルトが同時に生成したザクロ石にトラップされたものである。「珪長岩包有物」の外縁部には黒雲母が生成していることが多く、またその周囲のザクロ石は Mg に乏しくなっている (Fig. 3)。これはトラップされたメルトとザクロ石との間の反応関係およびメルトの高い含水量を示している。さらに「珪長岩包有物」中に自形～半自形の石英の「斑晶」がよく見られることは、自由空間での石英成長を示唆するものとして重要である (Figs. 3 & 4)。これらのことから、一種の密閉圧力容器として機能したザクロ石結晶が降温時の変形作用によって割れ、包有物の減圧と H₂O の散逸が起こり、包有されていたメルトが過冷却状態になったものと考えられる (Hiroi *et al.*, in pres) (Fig. 5)。

同一薄片中での両者の確認から、これらが互いに密接に関係した高温変成作用末期の現象であると結論される。



References

Pichamuthu, C. S. (1960) *Nature*, **188**, 135-136.
 Cesare, B. *et al.* (2009) *Geology*, **37**, 627-630.
 Hiroi, Y. *et al.* (in press) *Gondwana Research*
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2013.04.001>.

Figure 5. P-T diagram showing schematic P-T paths followed by the felsite inclusion within garnet and the host rock that shows arrested charnockitization.