

スリランカの中-西部に産出するメタアルミナスなトータル岩質グラニュライトに見られる斜長石の堇青石化：天然岩からの最初の報告？

廣井美邦^{1, 2}、本吉洋一²、外田智千²、白石和行²、古川 登¹

¹ 千葉大学

² 国立極地研究所

Cordierite formation after plagioclase in metaluminous tonalitic granulite from central-western Sri Lanka : first report from natural rock?

Y. Hiroi^{1, 2}, Y. Motoyoshi², T. Hokada², K. Shiraishi² and N. Furukawa²

¹Chiba University

²National Institute of Polar Research

Rock-forming minerals are divided into two groups; Fe-M-rich colored (mafic) and Fe-Mg-free colorless (felsic) minerals, and igneous rocks are usually classified based on the modal amounts of colored and colorless minerals. Plagioclase is a typical colorless mineral, but it has been experimentally revealed that plagioclase is easily transformed into cordierite, one of major aluminous and colored minerals occurring in igneous and metamorphic rocks, by the reaction with Mg-rich fluids. We here report on the first observation of cordierite formation after plagioclase in a natural metaluminous granulite composed mainly of orthopyroxene, biotite, plagioclase and quartz. In the rock occur “altered domains” as irregularly developed patches and veins, where orthopyroxene and plagioclase are partially replaced by Fe-Mg carbonate mineral + quartz association and anorthite-enriched plagioclase with fine chlorite inclusions, respectively. Cordierite occurs in such “altered domains” replacing anorthite-enriched plagioclase, and contains fine inclusions of anorthite-enriched plagioclase and chlorite. It is noteworthy that cordierite and anorthite-enriched plagioclase contain almost the same amounts of Si and Al.

造岩鉱物を Fe や Mg を含む有色鉱物とそれらを含まない無色鉱物に区分し、その量比から火成岩をマフィック岩やフェルシク岩に分類する。斜長石は地殻中ではもっとも普遍的な無色鉱物であり、堇青石は変成岩ばかりでなく火成岩にも出現するアルミナスな有色鉱物の一つである。一般に自然界では、無色鉱物が有色鉱物になる、あるいはその逆が起こるとは考えられていない。しかし実験では、斜長石が Mg に富む溶液と反応すると容易に堇青石化する (Hövelmann *et al.*, 2014)。れわれも同様の実験結果を得ているが、さらに、天然の岩石 (スリランカ産のメタアルミナスなグラニュライト H88120102A) 中で斜長石の一部が堇青石に置換されている現象を確認したので、それを中心に報告し、若干の考察を行う。

産地； スリランカ中-西部の Walpita 付近の大石切り場 (Wanni 岩体)

産状； ミグマタイト的な泥質グラニュライト中の様々な大きさのレンズ状岩塊

鉱物組成； 主要鉱物は斜方輝石、黒雲母、斜長石、石英、その他に少量の堇青石、緑泥石、チタン鉄鉱、ジルコン、燐灰石、Fe-Mg 炭酸塩鉱物

堇青石の産状 (Fig. 1)； 本岩は中～粗粒でほぼ塊状の優黒質岩で、その中に脈状～パッチ状の「変質部」がある。「変質部」では、斜方輝石が部分的に Fe-Mg 炭酸塩鉱物と石英によって置換され、斜長石がより灰長石成分に富むように組成変化するとともに微細な緑泥石を含むようになる (以下、これを An 富化斜長石とよぶ)。An 富化斜長石は SEM-CL 像では暗色化しており、変質したことを顕示している。堇青石はその An 富化斜長石を置換するように出現し、微細な緑泥石と An 富化斜長石を含む。また堇青石は細粒結晶の集合体状であることが多い。屈折率と多色性ハローの有無、縁辺部からの緑泥石化を除くと、堇青石と An 富化斜長石とはほとんど区別できないほど似ている。さらに注目すべきことに、堇青石と An 富化斜長石の Si と Al の含有量がほぼ同等であり、元素マップでもほとんど区別できないほどである。

斜長石の堇青石化は無色鉱物の有色鉱物化であり、主要元素の出入りを伴う「交代作用」である。斜長石から Na と Si が抜けるとともに、Fe と Mg が加わっているが、それには流体相が関与しているはずである。実際、斜方輝石が部分的に Fe-Mg 炭酸塩鉱物と石英によって置換されていることは、加二酸化炭素反応の結果である。造岩鉱物の有色鉱物と無色鉱物への区分は天然の岩石の記載・整理の基本作業であるが、ここで報告した事例は新しい問題を提起する。なお、白雲母が有色鉱物か無色鉱物かというのも以前からある類似した問題である。また堇青石は代表的なリング珪酸塩と考えられてきたが、斜長石と同様のテクト珪酸塩とする見方もあり (例えば, Putnis, 1992)、斜長石の堇青石化は後者の見解を支持するものかもしれない。天然の岩石中では無色鉱物の有色鉱物化はきわめてまれであるが、それは天然の岩石中の流体相の主要溶存元素の濃度に上限を与えているのであろう。

References

Hövelmann, J., Austrheim, H. and Putnis, A., cordierite formation during the experimental reaction of plagioclase with Mg-rich aqueous solutions. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 168, 1063, 2014.
 Putnis, A, *Introduction to Mineral Sciences*, Cambridge University Press, 1992.

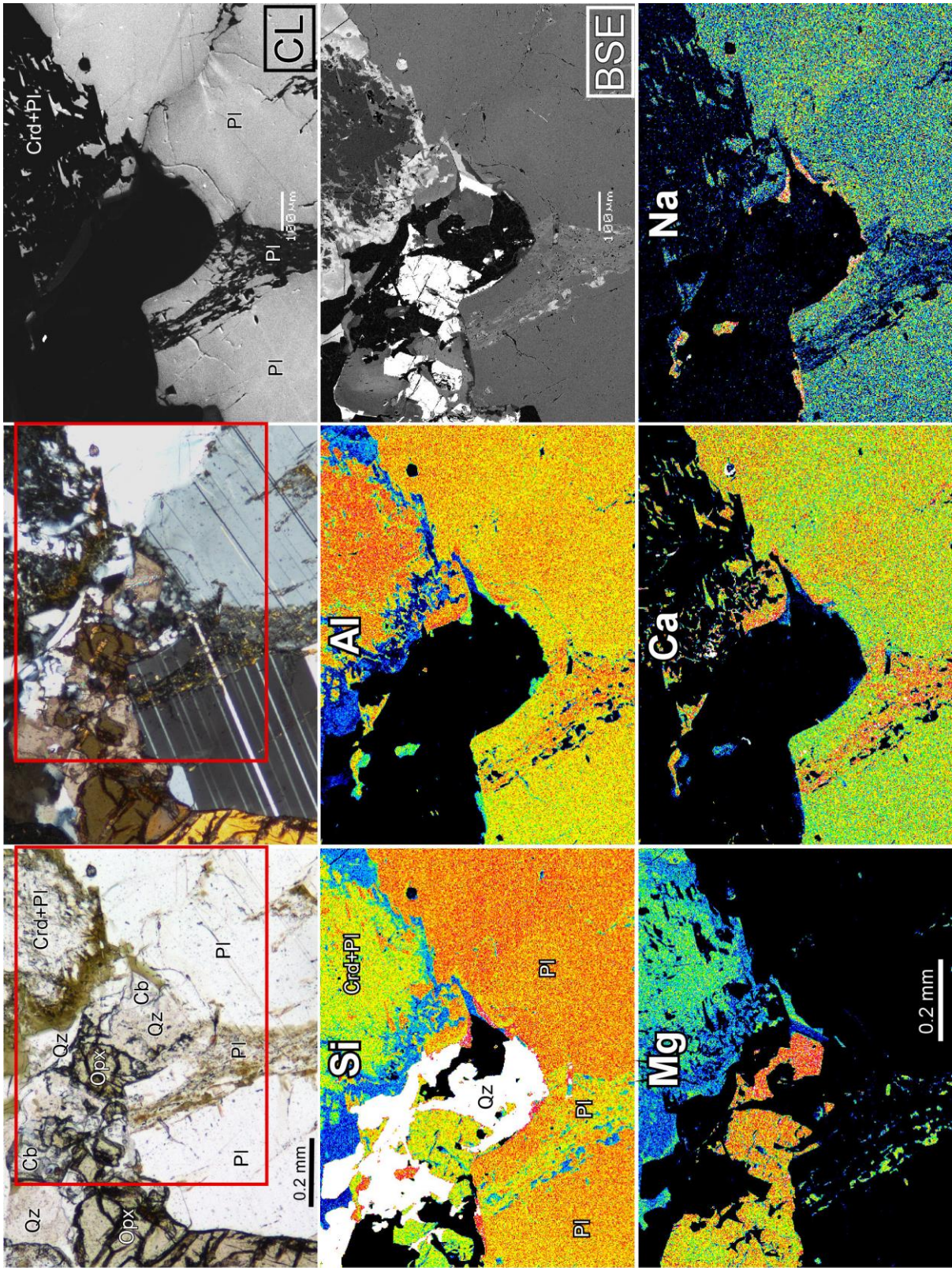


Figure 1. BSE, SEM-CL and elemental maps of “altered part” in tonalitic granulite (Sp. H88120102A).

Cordierite and plagioclase in tonalitic granulite (88120102A) from central-western Sri Lanka