

## 海洋地殻第3層における高温流体相移動の岩石学的根拠：南西インド洋海嶺 Hole 735B ガブロの検討

Evidence from Hole 735B gabbros, SWIR, for high-temperature fluid migration within oceanic Layer 3 beneath slow-spreading ridges

# 前田 仁一郎[1]

# Jinichiro Maeda[1]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~jinmaeda/>

南西インド洋海嶺 Hole 735B (ODP Leg 176) で採取したガブロ中に、evolveした最末期苦鉄質マグマから高温(940-800 C)で流体相が分離したことを示す岩石学的根拠を見いだした。見いだされたのは珪酸塩鉱物(単斜輝石, 斜方輝石, 褐色角閃石, 斜長石)からなる微細脈であり、微細脈の構成鉱物の種類は、通過している初生火成鉱物の種類によって規則的に変化する。この微細脈は中央海嶺下の深部マグマ溜りにおけるマグマ結晶作用から高温の変成作用に至る過程に関する重要な情報を与える。

中央海嶺下の深部マグマ溜り(小規模なレンズ状の場合を含む)におけるマグマ結晶作用から高温の変成作用に至る過程はこれまで十分に記述されていない。南西インド洋海嶺 Hole 735B (ODP Leg 176) で採取したかんらん石ガブロ中から見いだした顕微鏡オーダーの微細脈は、この結晶作用から高温の変成作用に至る過程の情報を与えるものである。この微細脈は高温で形成された珪酸塩鉱物、単斜輝石(Cpx)、斜方輝石(Opx)、褐色角閃石(Amp)、斜長石(Pl)のみからなる。重要な特徴は、構成鉱物の種類に"along-vein-variation"が認められることである。つまり、微細脈の構成鉱物の種類は、脈が通過する初生火成鉱物の種類によって変化する。すなわち、火成Plの中の微細脈はless calcic Plからなり、かんらん石(Ol)の中ではOpx + Amp + Plからなる。火成Cpxの中では、微細脈はPl + Ampからなり、また微細脈に接する部分のホストCpx中には特徴的に、極く細粒のAmp + Opxがintergrowth状に出現する。このintergrowth部は微細脈に関して完全に対称的であり、微細脈の形成と密接に関連して形成されたものであることは明らかである。以上のような"along-vein-variation"は、この微細脈が珪酸塩メルトからの晶出によっては説明できないことを示している。初生火成鉱物と流体相の反応によって、流体相/固相比が小さい条件下で形成されたものと考えられる。さて、上述のAmp + Opx intergrowthと記載岩石学上、極めて類似するintergrowthが"interfingering"組織(隣り合う2つの結晶粒が互いにinterfinger様に組み合う組織)を持つCpxにも観察される。AmpとOpxの化学組成も類似しているため、これらのintergrowthは同時期に、本質的に同じ条件で、つまりは同じプロセスによって形成されたものとみなされる。Intergrowth部のCpxとOpxから求められた温度と火成CpxとOpxから求められた温度を比較すると、両者は漸移的であり、特に間隙は認められない。つまり、流体相の浸入/intergrowthの形成はマグマ結晶作用の最末期に、グラニュライト相/高温角閃岩相(940-800 C)条件下で起こった。微細脈とintergrowthには、流体相の移動がガブロ質結晶マッシュの完全な固結とductileな変形作用に先行することを示す組織が認められ、上の考えを強く補強する。

この微細脈をもたらした流体相は、evolveした苦鉄質マグマから分離したものと考えるのが妥当である。というのは、低速拡大軸の第3層ガブロへの海水の浸入はductileな変形作用に先行することはないと考えられる(後述)からである。低速拡大軸であるMAR, MARK地域ガブロの流体包有物の研究から、700 C以上の高温で最末期マグマから流体層の分離があったと提案されている(Kelley & Delaney, 1986: EPSL, 83, 53-66)。しかし、この分離を示す鉱物学的・岩石学的証拠は今もって全く確認されていないHole 735Bのガブロから発見された微細脈は、この最末期マグマからの流体層の分離の直接的証拠であると考えられる。

Mevel & Cannat (1991: In Peters, Tj. et al., eds., Ophiolite Genesis and Evolution of the Oceanic Lithosphere, Kluwer, 293-312)は、低速拡大軸ではaxial faultが深部マグマ溜りにまで到達し、そのshear zoneを辿って海水の循環が高温の第3層ガブロ内部(約800 C)まで到達し、一方、高速拡大軸ではaxial faultや高温のductile shear zoneは形成されず、熱水循環はガブロ地殻の温度低下に伴うcracking frontの深部への前進によって、つまりは低速拡大軸に比べるとより低温(約500 C)で、発生するものと考えた。しかし、高速拡大軸でも高温(例えば、EPR Hess Deepで750-600 C, Manning & MacLeod, 1996: In Mevel, C. et al., eds., Proc. ODP, Sci. Res., 147, 189-212)でのhydrationの証拠が提示されている。これも、最末期苦鉄質マグマからの流体層の分離によるものとして説明することができる可能性がある。