

四国西部砥部ホルンフェルス中の単斜輝石から発見されたメルト包有物

Melt inclusions in clinopyroxenes of the Tobe hornfels, western Shikoku, Japan

榊原 正幸[1], 金子 真弓[2]

Masayuki Sakakibara[1], Mayumi Kaneko[2]

[1] 愛媛大・理・地球科学, [2] 愛媛大・理工学・地球

[1] Earth Sci., Ehime Univ., [2] Earth Sci., Ehime Univ

一般に花崗岩質マグマ, 特に K20 に乏しいトータル岩やトロニウム岩など, の成因として, 下部地殻において玄武岩質変成岩類の部分溶融が重要であると考えられている。しかしながら, 天然の岩石において玄武岩質岩類の融解現象を解析した例は少ない。したがって, そのプロセスやメカニズムを知るためには, さらなるフィールドの具体的な記載と解析が必要である。さて, 四国中西部の三波川変成岩類は, 中期中新世の時期に局所的な熱変成作用によってホルンフェルス化している。今回, 演者らはそれらのうち愛媛県砥部町つづら川中流域に分布する砥部ホルンフェルスからガラス包有物を発見した。本発表では, ガラス包有物を含む塩基性ホルンフェルスの詳細な岩石学および鉱物学的検討に基づき, 変成岩中における部分溶融, メルトの移動およびその結晶作用について考察する。

砥部ホルンフェルスは, 三波川変成帯の塩基性片岩を原岩とし, 上盤および下盤の塩基性片岩に挟在される最大層厚約 200m の板状の産状を示す。同ホルンフェルスは原岩の塩基性片岩の片理面に平行な縞状組織によって特徴づけられる。また, それは変成鉱物組み合わせに基づいて, 斜長石帯, 普通角閃石帯および斜方輝石帯に分帯される。

ガラス包有物は, 普通角閃石帯の高温部および斜方輝石帯における単斜輝石-斜長石脈中の単斜輝石に含まれる。この脈は半自形~自形等粒状の単斜輝石および斜長石によって主に構成される。また, これらの脈周辺の基質部分は細粒な単斜輝石と多量の流体包有物を含みかつ An 成分量に富む斜長石 (An38-76) によって構成され, 不透明鉱物・黒雲母の濃集および普通角閃石の消失によって特徴づけられる。

ガラス包有物の大きさは 7-30 ミクロンで, 顕微鏡下の色はすべて無色である。その形状は負結晶で, しばしば気泡と娘鉱物の普通角閃石を含む。ガラスの組成は, SiO₂=75-79% で, Al₂O₃=9.8-11.1, FeO=1.2-1.7%, MgO=0-0.3%, MnO=0-1.1%, CaO=0.4-0.7%, Na₂O=3.2-3.5%, K₂O=0.9-2.6% である。ガラス中の H₂O 含有量は 4.6-5.7wt% である。また, ガラス包有物は, 加熱実験において約 850 度 C で融解した。娘鉱物の普通角閃石は, 一般に淡緑色を呈し, 自形柱状である。それらは鉄エデン閃石質普通角閃石で, ホルンフェルスの基質の普通角閃石と比較すると, 著しく Fe に富んでいる。母結晶の単斜輝石は一般に累帯構造を示す。

ガラス包有物を含む単斜輝石-斜長石脈中の単斜輝石は, 周辺のホルンフェルス中のそれと比較して Fe に富んでいる。また, 脈中の単斜輝石は, 縁辺部で FeO 量に富んでいる。脈中の斜長石は一般に累帯構造を示す(核部: An36-41, 周縁部: An16-21)。

砥部ホルンフェルスは, 熱変成作用の温度ピーク期に, クラックもしくは縞状組織の面構造に沿って部分融解を起こした。ガラス中の H₂O 含有量および気泡の存在は, 初生メルトがかなりの量の H₂O を含有していたことを示唆している。このことは砥部ホルンフェルスの部分融解が水に飽和した条件で起こったことを示唆している。その範囲は, ガラス包有物を含む脈から約 50-100 ミクロンの範囲の普通角閃石を含まず, 斜長石の An 成分量が高い領域であると考えられる。これらは部分融解した際のレスタイトであり, 発生したトータル岩質メルトはクラックもしくは空隙率の高い面構造にそって移動したと考えられる。

降温期に入ると, 脈中のメルトから早期に Mg に富む単斜輝石および斜長石を晶出し, その後より Fe に富む単斜輝石および An 成分量に乏しい斜長石を晶出した。メルト中に含まれた H₂O の多くは壁岩へ浸透し, 結晶作用の末期に母岩の斜長石中に流体包有物として取り込まれたと考えられる。そして, 結晶作用末期に, 石英が粒間に晶出した。

単斜輝石に取り込まれたメルト包有物は, Fe に富む単斜輝石を内壁に晶出し, その後, 娘鉱物として Fe に富んだ普通角閃石を晶出している。この過程で, 初生トータル岩質メルトはより珪長質に組成が変化したと考えられる。