

ミグマタイトの発達と粘性分離の役割 . 中部日本三河高原に分布する高温型領家変成コンプレックスの例

Developments of migmatites and role of viscous segregation in the Ryoike Metamorphic Complex in the Mikawa Plateau, Central Japan

宮崎 一博 [1]; 中島 隆 [2]; 折橋 裕二 [3]; 檀原 徹 [4]

Kazuhiro Miyazaki[1]; Takashi Nakajima[2]; Yuji Orihashi[3]; Tohru Danhara[4]

[1] 産総研・地質情報; [2] 地調; [3] 東大・地震研; [4] 京都フィッション・トラック

[1] GSJ/AIST; [2] GSJ; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] Kyoto Fission-Track

中部日本三河高原に分布する領家変成コンプレックス (RMC-M) は白亜紀高温型変成作用によってできた地質構造と温度構造をよく保存している。RMC-M の片理に垂直に測った見かけの厚さは約 10 km であり、原岩岩相により下部、中部、上部ユニットに区分できる。岩石学的に求めた温度圧力条件は、黒雲母帯で $P = 2.9 - 3.7$ kbar ($D = 11-12$ km) & $T = 506 - 593$ C, カリ長石珪線石帯で $P = 3.7 - 4.3$ kbar ($D = 14-17$ km) & $T = 574 - 709$ C, そしてざくろ石堇青石帯で $P = 4.3 - 5.7$ kbar ($D = 17-22$ km) & $T = 715 - 801$ C である。岩石学的に求めた RMC-M の変成深度の差は地質学的に求めた見かけの厚さとほぼ同じである。浸透的メルト移動モデルはこのような形成条件やコンプレックスの構造的低位におけるミグマタイトや片麻状花崗岩のシート状岩体の発達を説明できる。モデル計算により、メルト流量は $3.57 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{y}/\text{m}^2$, 継続時間は 5-10 m.y. と見積もられた。中部ユニット最下部のざくろ石堇青石帯ミグマタイトから得られたジルコンの U-Pb 年代は、150, 100, 85 Ma 付近に年代集中が認められる。150 Ma 付近の年代クラスターはリューコゾームとメソゾーム両方に認められ、原岩に含まれる碎屑性ジルコンの最も若い年代を示していると推定される。100 Ma 付近のクラスターはメソゾームに認められ、角閃岩相でのジルコンの成長を示している可能性がある。一方、85 Ma 付近のクラスターはリューコゾームに顕著で、メルトからのジルコンの晶出を示していると考えられる。これらのジルコンの年代値は、高温型変成作用の継続時間が 10-20 m.y. におよぶことを示唆している。ジルコンの U-Pb 年代から推定される高温型変成作用の継続時間は浸透的メルト移動モデルで求めた高温型変成作用の継続時間にほぼ匹敵する。しかし、推定されるメルト流量は珪長質メルトの厚密による流量より遙かに多い。従って、付加的な構造的力もしくはネットワークを形成するレンズや層へのメルトの析出が必要である。不混和な粘性流体の単純剪断変形の数値計算結果は粘性の低い流体のレンズや層への析出が起き、最終的には移動する 2 枚の板に沿って低粘性の流体が層を形成することを示している。この析出分離は粘性分離の一種であり、系におけるエネルギー散逸を最小にように起こる。エネルギー散逸は低粘性流体が最も強く剪断される領域を流れるときに最低となる。エネルギー散逸の割合は粘性率に比例する。従って、このプロセスは大きな粘性率の違いがある不混和な粘性流体の系で普遍的に起こると期待され、部分熔融した岩石におけるメルトの集中に重要である。数値計算で得られた組織はミグマタイトに似ている。計算結果は、単純剪断変形によって、メソゾーム中にランダムに分布するリューコゾームのレンズや層への濃集が促進されることを示している。変形に促進される分離の際、メルトネットワークが動的に形成される。もし、このような機構が高温の地殻において、様々なスケールで進行するならば、メルトは浮力によって効果的に上方へ輸送されるであろう。高温型変成コンプレックスにおいて幅広く分布するミグマタイトは変形に促進されたメルトの粘性分離により生じたメルト移動通路の "化石" である可能性がある。