

部分熔融変成岩の構造形成における変形及び反応の役割

Structural evolution of partially melted metamorphic rocks and role of deformation and reaction

宮崎 一博^{1*}

Kazuhiro Miyazaki^{1*}

¹産総研 地質情報研究部門

¹GSJ/AIST

高温型変成帯の下部にはミグマタイトが広く分布する。ミグマタイトは変成岩的な組織を持つ部分と火成岩的な組織を持つ部分が入り交じった岩石で、高温型変成作用時には部分熔融した岩石とメルトの混合物だったと考えられる。複数の高温型変成帯の地質調査から、ミグマタイトの出現域は、広域的にほぼ均一な熔融温度以上の高い温度が達成された部分とほぼ一致する。ミグマタイトを構成していた珪長質メルトの一部もしくは大部分が地殻下部での効率的な熱輸送を担っていた可能性が示唆される。珪長質メルトは粘性が高いため粒界を長距離移動することは困難である。珪長質メルトが自発的に脈やレンズに濃集しこれらが連結することが、珪長質メルトの長距離移動に必要である。

部分熔融した変成岩の構造形成を直接扱うことは難しい。以下では部分熔融した変成岩を粘性の異なる不混和な粘性流体に近似して、変形と反応による構造変化を調べた。変形は上下の板を左右反対方向に動かす単純剪断を、反応は高粘性流体が低粘性流体に変化する反応を考えた。数値実験では、初期状態として、1)2種類の流体の体積分率が変形の間変わらない、2)剪断変形が集中しエネルギー散逸が高い場所で反応が起こる確立が高くなる、3)前者と同じだが反応が起こる確率をより少なくした場合、の3つである。いずれも、変形の進行に伴い、低粘性流体の局在化が起こる。変形の進行に伴うエネルギー散逸の変化を見ると、1)に比べ、2)と3)の場合は系全体のエネルギー散逸がよりなめらかに減少し、高粘性流体の体積分率で規格化した系全体のエネルギー散逸も低くなる。2)と3)の構造変化を見ると、反応と変形の局在化が顕著に起きている。

今回の結果は、変形によるエネルギー散逸の増加が反応の進行を促進するという関係を仮定している。エネルギー散逸は歪み速度の2乗と粘性率の積に比例しており、高粘性流体の歪みが集中するところで反応が起こりやすくなる。部分熔融した岩石においても、歪みが集中するところで珪長質メルト形成反応が起きやすければ、変形と反応の局在化が起き、珪長質メルトの脈及びレンズへの濃集が促進される。

キーワード:部分熔融岩,変成岩,変形,反応,構造形成

Keywords: partially melted rock, Structural evolution, deformation, reaction, metamorphic rock