

下部地殻剪断帯の初期過程：ノルウェー Hasvik 斑れい岩体を例として Formation and development of incipient shear zone in the lower crust: Example from the Hasvik gabbro, Norway

木村 阜史^{1*}; 奥平 敬元²
KIMURA, Takafumi^{1*}; OKUDAIRA, Takamoto²

¹ 大阪市立大学 理学部 地球学科, ² 大阪市立大学大学院 理学研究科
¹Department of Geosciences, Faculty of Science, Osaka City University, ²Graduate School of Science, Osaka City University

地殻は全体として平均的に変形しているのではなく、局所的に歪み速度の速い領域（剪断帯）で主に変形している。よって剪断帯の形成・発達過程は、地殻の変形にとって重要である。Scholz の断層強度モデルで示されるような構造は、成熟した断層（剪断帯）に対して成立するものであり、形成初期の剪断帯では、その変形機構が大きく異なる可能性が高く、強度モデルも異なるはずである。

斑れい岩類は下部地殻の主要構成岩であり、それらは主に斜長石と輝石からなっている。下部地殻のレオロジーはこれまで、斜長石の粒径非依存型（転位）クリープによりモデル化されてきた。しかし、これまでの変形実験の結果によれば、粒径が十分小さければ、下部地殻条件では粒径依存型（拡散・粒界すべり）クリープが卓越する可能性が高い。本研究では、下部地殻剪断帯の初期過程を明らかにする目的で、北部ノルウェー、Seiland 火成岩区における Hasvik 斑れい岩体（e.g. Tegner et al. 1999）に発達する小規模剪断帯の解析を行った。

Hasvik 斑れい岩体には、数ミリ～数センチ程度の剪断帯がネットワーク上に発達しており、これら剪断帯は細粒の斜長石や角閃石、輝石により構成されている。火成作用起源の斜長石や輝石に破碎帯が観察されるのに対して、細粒鉱物は等粒状であり、顕著な結晶内塑性組織を示さない。角閃石は火成作用起源の輝石と斜長石の境界や破碎帯内部および周縁において観察される。破碎帯を構成している細粒の斜長石と斜方・単斜輝石は、火成作用起源のものとは化学組成が異なる。これは、破碎作用後導入された流体による加水反応による変成再結晶の結果であると考えられる。斜長石-角閃石温度計・圧力計（Holland and Blundy, 1994; Bhadra and Bhattacharya, 2007）を用いた結果、750-800 °C, 0.8±0.2 GPa の温度圧力条件が見積もられ、これは加水作用期における温度圧力条件を示していると考えられる。破碎作用は加水作用に先行するため、これは破碎作用の温度圧力条件の下限を示している。よって、Hasvik 斑れい岩体における剪断帯は下部地殻条件における破碎作用を示しており、下部地殻岩石の強度が高かったことを示唆する。細粒斜長石と輝石の格子定向配列はランダムであり（Okudaira et al., submitted）、これらが粒径依存型クリープで変形したことを示す。以上の観察結果から、Hasvik 斑れい岩体における剪断帯は、破碎作用とその後の加水作用、加水作用期における鉱物の溶解沈殿を伴う粒径依存型クリープによる変形によって形成されたと結論される。

キーワード: 斑れい岩, 下部地殻, 脆性破壊, 粒径減少, 粒径依存型クリープ

Keywords: gabbro, lower crust, brittle fracturing, grain-size reduction, grain-size-sensitive creep