

変形角閃岩中の角閃石鉱物定向のメカニズム

Textural development of amphibole grains in the deformed amphibolites

井門 令子[1], 奥平 敬元[2]

Reiko Imon[1], Takamoto Okudaira[1]

[1] 阪市大・理・地球, [2] 阪市大・院理・地球

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ.

下部地殻岩石に卓越する変形機構についての理解は、大陸リソスフェアの強度を考える上で重要である。下部地殻に広く分布すると考えられる斜長石や角閃石を主成分とした岩石の流動に関しては、これまでは斜長石の転位クリープで近似されると考えられてきた。しかし最近の研究では、斜長石や角閃石を多く含む岩石の変形様式は、破碎を伴った溶解・沈殿クリープが卓越する可能性が指摘されている（例えば Imon et al., 2002）。そのような岩石において、もし転位クリープではなく溶解・沈殿クリープが卓越するのであれば、リソスフェアの強度プロファイルはこれまで考えられてきたものとは大きく異なる可能性がある。Imon et al. (2002)は、白亜紀領家変成帯における塑性剪断帯に産する角閃岩の変形機構に関して、主に斜長石の解析結果から、卓越する変形機構を溶解・沈殿クリープであるとした。しかし、もう一つの主要な構成鉱物である角閃石に関しての解析については十分でなかった。そこで今回は、変形角閃岩中の角閃石の格子定向配列 (LPO) 及び形態定向配列 (SPO) に関する解析を行い、斜長石の解析結果と併せて総合的に角閃岩の変形機構について議論していく。

研究対象地域は領家変成帯の岩石が主に分布する大阪府岸和田市河合町付近の河合マイロナイト帯周辺であり、本研究で解析した変形角閃岩は周りの花崗岩マイロナイトと同様に変形を受け、花崗岩マイロナイトの構造と調和的に層状に産する。

今回解析した変形角閃岩は主に斜長石及び角閃石からなり、面構造が発達する。角閃石ポーフィロクラストは、コア部分が褐色角閃石（チタンに富むチェルマックイトに近いホルンブレンド）であり、リムで緑色角閃石（チタンに乏しいアクチノライトに近いホルンブレンド）になっていることが多い。リムやマトリックスの緑色角閃石は、変形時に変成再結晶して形成されたものである。線構造に平行で面構造に垂直な薄片 (XZ 薄片) 上で角閃石の光学的弾性軸をユニバーサルステージを用いて測定した。ただし、すべての粒子（特に緑色角閃石）で劈開が認められないことから、結晶軸に関する議論はここでは行わない。一方、LPO を測定した角閃石に関して、その長軸方向とアスペクト比の関係をそれぞれポーフィロクラストのコア部分、リムを含んだポーフィロクラスト全体、細粒マトリックス粒に分けて調べた。

角閃石のコア部分、リム部分、マトリックスの光学的弾性軸は、全体として n が面構造に対して垂直な領域に集まり、 n は面構造に対して平行で線構造に対して垂直な領域に集まり、 n は線構造に対して平行な領域に集まる傾向を示す。またコア部分の n はリム部分やマトリックスの n よりも分散する傾向にある。また、コア部分の n の集中度とアスペクト比を比較した場合、アスペクト比の高いグループの方がより集中する傾向にある。ポーフィロクラストリムとマトリックスの緑色角閃石の集中度には大きな差は認められなかった。

マトリックス粒子はアスペクト比に依存せず多くの粒子の長軸方向は面構造と調和的であり、その LPO が変形時の応力に対してある一定の関係を持つように結晶成長したと考えられる。これに対してコア部分にはアスペクト比が大きくなるほど長軸と面構造との角度が小さくなる傾向があり、その LPO の形成には剛体回転が有効に働いた可能性が高い。試料によってアスペクト比と角度の関係は変化するが、これは試料による非共軸性の変化に起因する可能性があるが、現時点では明確なことは言えない。

以上角閃石の LPO 及び SPO についての解析から、角閃岩の変形では、破碎(カタクラシス)により、褐色角閃石粒子が劈開に支配されながら破断し、それが剛体回転して長軸方向と光学的弾性軸 n の線構造方向の集中が形成された。その後、緑色角閃石が褐色角閃石のリムの部分やマトリックス部に変成再結晶した。その変成再結晶は差応力下における定向成長によって特徴づけられる。以上今回の解析結果は、変形作用における角閃石のカタクラシスとそれに引き続く差応力下の変成再結晶が、角閃岩の変形に重要であることが示された。これは Imon et al. (2002)の斜長石の解析結果と調和的であり、このことは角閃岩のような多相系の岩石にとって、転位クリープ以外の変形機構が地殻内において卓越することを示唆する。