

ザクロ石の形態インバージョン

Morphological inversion of garnet

西上原 航 [1]; 鳥海 光弘 [2]

Wataru Nishikanbara[1]; mitsuhiro toriumi[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・新領域

[1] Earth and Planetary Sci.,Tokyo Univ.; [2] Univ.Tokyo

ザクロ石は広い変成条件で安定な鉱物であり、変成岩を特徴づける鉱物である。高圧変成岩に含まれるザクロ石は化学組成累帯構造を示し、経験した温度-圧力条件を反映して形成される。そのため、累帯構造を分析することにより、変成岩が被った温度・圧力条件を推定する研究が行われてきた。

本研究では、変成岩の形成条件を推定する上で欠かすことができないザクロ石について異なる視点から考察した。結晶形の多様性は、結晶面の相対成長速度によって決まる。これは、成長速度の大きい面は小さくなるか出現しないことを意味している。その後の研究により、結晶面の発達には、温度・圧力・組成・化学ポテンシャル勾配・溶質の過飽和度などの影響を受け、面の成長速度は、原子構造だけでなく、周囲の環境（化学ポテンシャル勾配・二面角など）に支配された界面自由エネルギーによる。このように、形態は成長環境を反映するため、鉱物の成長速度や変成作用中の物理化学的变化（もしくはその変化速度）を説明する有用なツールとなりうる。かたちを定量的に表すことができれば、岩石形成の理解の手助けとなる。

立方格子の場合、ミラー指数 hkl は面の逆ベクトル（法線ベクトル）として扱うことができ、 x - y - z 空間の平面方程式は、ミラー指数と中心からの距離 r で表すことができる。

$$h*x + k*y + l*z = r_i$$

ここで、 r_i は i 面の原点からの距離である。そして、各結晶面の成長速度を指定して、結晶の成長形を時間の関数として描画した。ザクロ石は、立方晶系で、空間群 $Ia3d$ の鉱物である。多くの高圧変成岩中のザクロ石は、結晶学的に等価な $d\{110\}$ 面が成長した菱形十二面体を呈する。等方成長ならば、得られる断面形の最大アスペクト比は $2^{0.5}$ である。しかしながら、三波川変成岩中のザクロ石のアスペクト比はしばしば $2^{0.5}$ を超える。これは、各面の相対性成長速度が異なっていたことを示唆している。

各鉱物面の成長量に関して、ザクロ石の累帯構造の観察を行った。累帯構造の等組成面は同成長時期を表している。EPMA ライン分析と組成マッピングから成長量・面角・稜の長さが測定される。これらの得られた情報により、最終形態が分かれば切断角度および中心からの距離が導き出される。しかし、天然試料では各面の相対成長速度が未知である。剪断流動などにより周囲の物質供給が異方的である場合、面は異方成長する。