G122-014 会場: 202 時間: 5月20日 15:45-16:00

三波川変成作用中のザクロ石の異方成長

Anisotropic growth of garnet grains during the Sambagawa metamorphism

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

三波川変成岩で代表される高圧変成岩は、プレート境界域で形成されると考えられている。これらの岩石は幅広い温度・圧力範囲で生成されたザクロ石を含んでいる。ザクロ石は物理・化学過程を結晶内に経時的に記録している重要な鉱物であり、累進変成作用時に生成され、累帯構造を呈す。この累帯構造から、微分熱力学的方法（Gibbs ’method）により温度・圧力履歴を定量的に決定する方法がすでに示されている。累帯構造を解析することで温度・圧力・変形履歴を抽出できるため、ザクロ石はプレート沈み込みのダイナミクスを理解するうえで有用な鉱物であると考えられる。一方、鳥海 (2004) によりザクロ石の異方成長から、歪み速度が決定される可能性が示唆された。この異方成長のモデルは、剪断流動中に周囲の岩石が塑性変形することにより、ザクロ石の成長に必要な物質供給量が面構造に斜交する方向に多いために異方的な成長がおこると考えられる（図１）。この異方成長を定量的に評価することにより、プレート境界域での力学挙動に制約を与えうると考え、ザクロ石の変形履歴を解明することを目的にした。

はじめに、本研究ではザクロ石が異方成長しているのかどうかを検討した。これは、三波川変成帯において偏平な外形をしたザクロ石が産出するという地質学的な観察結果に基づいている。偏平ザクロ石の成因は４つ提唱されている。それは、Sakai et al. (1985) による隣接する白雲母がザクロ石の成長を阻害するモデル、Hara et al. (1984) によって提唱された圧力溶解変形モデル、ザクロ石の塑性変形、そして異方成長モデルである。

方位を考慮した詳細な試料観察の結果、本研究で得られたザクロ石は、累帯構造を示し、結晶成長面が残っており、必ずしも白雲母と接してはいないことが確認され、成長阻害モデルと圧力溶解モデルではないことがわかった。また、Karato et al. (1995) で示された流動則に三波川変成帯の高変成度で得られている応力と温度を適用したところ塑性変形に必要な歪みは稼げないことがわかり、塑性変形の可能性も棄却された。そこで、異方成長の可能性について検討した。

まず、偏平なザクロ石の形状が等方的なザクロ石の切り方によって疑似的に生じるのかどうか、数値計算をおこなった。その結果、理想的なザクロ石の形である菱形十二面体を切断したとき、多くの切断面は六角形になること、また、その断面形の最大アスペクト比が になることが分かった。六角形の切断面が多いことは天然からの観察と一致したが、アスペクト比については、実際の天然においてより大きなアスペクト比をもつザクロ石が産出することから、切り方とは無関係に異方的成長していると言うことがわかった。

そこで、この異方成長を定量的に見積もるために、異方成長レート（ＲＡ）を定義した。ザクロ石のコアからリムへの Xsps 変化を距離の関数としてみなし、方向による変化率の比を求めた（ＲＡ）。その結果、コア付近とリム付近での成長方向が異なることが分かった。しかし、成長方向は異なるが、それぞれが包有物の配列方向と一致している。これは、異方成長方向が成長当時の面構造の方向であったことを示唆している。異方成長方向がコアとリムで異なるのは、ザクロ石が回転したためと考えられる。この方法の利点は、成長比の変化が連続的に抽出できることである。