

単斜輝石ポーフィロクラストを用いたマントルかんらん岩の温度-圧力-変形指標

New indicator of mantle peridotite deformation history using clinopyroxene porphyroclasts

上條 裕久 [1]; 小澤 一仁 [2]; 金川 久一 [3]

Hirohisa Kamijo[1]; Kazuhito Ozawa[2]; Kyuichi Kanagawa[3]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理系・地惑; [3] 千葉大・理・地球科学

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ; [2] Univ. Tokyo, EPS; [3] Dept. Earth Sci., Chiba Univ.

地表に露出した実際のマントル物質であるマントルかんらん岩の研究は、マントルの変形、流動の理解を深めるために不可欠である。日高変成帯南部に露出する幌満かんらん岩体は強い変形を経験している上に極めて新鮮な状態で地表に露出しているため、かんらん石以外の鉱物が岩石の変形にどのような制約を与えているのかを研究する対象として最適である。幌満かんらん岩体の変形に関する先行研究は、Niida (1975), Sawaguchi (2004) 等があり、特に Sawaguchi (2004) ではかんらん石の格子定向配列パターンの違いにより変形分帯が行われ、岩体の運動像が明らかにされた。本研究では、幌満かんらん岩体を対象として、かんらん岩中に 10%~20% 程度含まれる単斜輝石ポーフィロクラストを偏光顕微鏡, EPMA, EBSD を用いて観察、分析し、単斜輝石が温度-圧力-変形指標として有用であることを明らかにした。

幌満かんらん岩体は主に斜長石レルゾライト、スピネルレルゾライト、ハルツバージャイトによって構成される。変形が強いと考えられるいずれの岩相についても、「かんらん石粗粒部」(粒径約 250~1000 μm) としてリボン状の形態もしくは等粒状組織を示すかんらん石粒子から成る部分と、「輝石を含む細粒集合体」(粒径約 50~250 μm) としてかんらん石粗粒部の間を縫うようにして輝石ポーフィロクラストを伴いながら線構造に平行に伸張した部分とで構成されている。輝石を含む細粒集合体は全体の 20%~40% を占めている。この細粒部のうち本研究では単斜輝石ポーフィロクラストを伴う Cpx と Ol から成る「スピネルを含まない細粒部」に注目した。

このようなスピネルを含まない細粒部に見られる単斜輝石ポーフィロクラストは変形によって分離、細粒化していく過程を示す組織と、温度-圧力変化に対応する Al ゾーニングの 2 つの異なる記録を同時に保有していることから、これらを比較検討することで温度-圧力-変形履歴を明らかにすることができる。一試料中の多数の単斜輝石ポーフィロクラストと周囲の細粒単斜輝石の分離/細粒化の様子と Al ゾーニングとを比較検討することで、単斜輝石が保存している変形情報は、かんらん石が主として変形したと考えられる plagioclase peridotite 領域よりさらに深部の, spinel peridotite 領域やさらに garnet peridotite 領域にまで遡るものであることが判明した。さらに、細粒化を免れた単斜輝石ポーフィロクラストが、かんらん石の経験した変形に対応させることのできない弱い格子定向配列を示すことから、岩体が上昇を始める前の上部マントルの環境をも記録している可能性がある。

単斜輝石ポーフィロクラストから分離した粒子の全体的な運動を観察するために、ポーフィロクラスト周辺の複数の粒子から任意の 2 粒子を全ての粒子同士が組み合わさるように選択し、そのミスオリエンテーション軸をプロットした。その結果、ミスオリエンテーション軸の方位が 1. XZ 面に垂直な方向に集中するものと、2. XZ 面に平行で線構造に斜行した方向に集中するものの 2 つを見いだした。ミスオリエンテーション軸の集中が見られたことから、軸を中心とした粒子の剛体回転が示唆される。また 2 種類方位にミスオリエンテーション軸の集中が見られることから、過去に異なる剪断センスによる剛体回転が起きたことが示唆される。即ち、1. はかんらん石の変形微細構造に調和的な面構造に平行な剪断センスを示唆するのに対して、2. は 90 度異なる剪断センスを示唆する。Al ゾーニングとの比較から、2. のような剪断センスはより過去の剪断センスを表していることが分かった。このような変形、流動の情報と Al ゾーニングの様子を比較検討することで幌満かんらん岩体上昇の変形履歴に新たな制約を与える事ができる。