

スピネルを含まない細粒集合体から読み取る幌満かんらん岩体の変形履歴

Deformation history of the Horoman peridotite complex decoded from fine-grained aggregates without spinel

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.

上部マントル物質であるかんらん岩の変形流動は、岩石の大部分を占めるかんらん石の変形によって支配されていると考えられるが、岩石中におよそ10%~30%含まれる輝石やスピネル等が全体の変形挙動に及ぼす影響もそれらの分布によっては無視することはできない。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。本発表においては、これらの先行研究を受け、かんらん石と共にかんらん岩の変形挙動に大きな影響を与えたと考えられる「輝石を含む細粒集合体」に注目して、その生成メカニズムを考察する。

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。EPMA組成マッピング像の観察によって、細粒部はSp, Opx, Cpx, \pm Ol, \pm Plの組み合わせから成る「スピネルを含む細粒部」と、CpxとOl、もしくはOpxとOlから成る「スピネルを含まない細粒部」に分類できる。前者は一般に輝石ポーフィロクラストを含まず、また斜長石レルゾライト、スピネルレルゾライト中に特徴的に見られ、Takahashi and Arai (1989)、Ozawa and Takahashi (1995)によってざくろ石の分解反応生成物であることが示された。後者は今まで注目されてこなかったが、全ての岩相において認められ、より普遍的に岩石の変形挙動を担ってきたと考えられる。「スピネルを含まない細粒部」は、かんらん石粒子と良く混ざり合うようにしながら伸張しており、それぞれの細粒部は細粒輝石粒子と同種の輝石ポーフィロクラストに伴っている。これらの特徴を説明するためには、ポーフィロクラストの細粒化過程とかんらん石粒子との混合過程の両方が必要である。細粒化の機構として考えられるのは(1)カタクレシス(2)輝石の分解反応(3)動的再結晶が挙げられる。(1)の機構は細粒化と混合を同時に説明できる点で有効であるが、観察される細粒粒子の形が丸みを帯び、カタクレシスの特徴とは異なること等から妥当でない。(2)の機構も細粒化と混合を同時に説明できる点で有効であるが、輝石の分解反応生成物として期待される鉱物が見られないこと、またポーフィロクラストのリムと細粒輝石粒子の化学組成が同じであることから考えにくい。(3)は、残存している輝石ポーフィロクラストが動的再結晶することによる細粒化である。この機構は一部の輝石ポーフィロクラストの粒界付近に動的再結晶による組織である亜粒界や亜粒子が見られることと調和的である。この機構では動的再結晶による細粒化後、もしくは細粒化と同時に輝石とかんらん石が混合する必要がある。EBSDを使用してこのような場所の輝石ポーフィロクラスト粒子とその周囲の細粒輝石粒子の結晶方位を測定したところ、近傍に位置する粒子の結晶方位はホストと考えられるポーフィロクラスト粒子に近いのに対し、かんらん石との混合部に位置する細粒輝石粒子はランダムな方位をもつことが分かった。このことから、動的再結晶による細粒化が起こると同時に粒界すべりによって周囲のかんらん石粒子と混合しながらホスト粒子から外れていくというプロセスが示唆される。細粒化のタイミングについては、輝石ポーフィロクラストのコアからリムに向かうAl累帯構造と周囲の細粒輝石粒子組成を比較することで、輝石のM字型Al累帯構造(Ozawa, 2004)が起きた斜長石レルゾライト安定域に入って温度が急速に低下するステージ後であると考えられる。輝石とかんらん石から成る細粒集合体は幌満かんらん岩の地殻への上昇冷却に伴う変形流動において重要な役割を果たしたと考えられる。