

高圧下におけるザクロ石 - 珪酸塩メルト間の微量元素分配

Partitioning of trace elements between garnet and silicate melt under high pressure

鈴木 敏弘 [1]; 平田 岳史 [2]; 高橋 栄一 [3]

Toshihiro Suzuki[1]; Takafumi Hirata[2]; Eiichi Takahashi[3]

[1] JAMSTEC, IFREE; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 東工大・理・地球惑星

[1] IFREE / JAMSTEC; [2] Earth and Planetary Sci., TITech; [3] Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.

ザクロ石はマントル遷移層の主要構成鉱物であり、ザクロ石 - 珪酸塩メルト間の元素分配挙動は、地球深部での化学的進化を解明するために必要な基本的情報である。本研究では、玄武岩等の高圧融解実験を起さない、ザクロ石 - 珪酸塩メルト間の元素分配係数を測定した。

出発物質にはアルカリ玄武岩 (JB1) を用いた。またザクロ石中の Ca 成分の影響を調べるために「Ca に富んだ出発物質」(主成分は Wollastonite と MgO の 3:1 混合物) も用いた。これらの物質には微量成分元素 (Sc, Co, Ga, Ge, Rb Sr, Zr, Nb, In, Cs, REE, Hf) をそれぞれ約 200ppm 程度添加した。高圧実験には東京工業大学の川井型マルチアンビルを用い、グラファイトカプセルに試料を入れて融解実験を行った。試料をリキダス付近の温度で 1 時間保持した後、急冷回収した。回収した試料の主成分元素は EPMA、微量元素は LA-ICP-MS を用いて分析した。

JB1 の融解実験では、5 から 20GPa の範囲でザクロ石がリキダス相として観察された。圧力の上昇とともに 3 価イオンの分配係数は減少し、1 価イオンの分配係数は上昇する傾向が認められた。2 価と 4 価イオンでは、圧力の上昇に伴い分配係数が減少するケースが多かった。Mg²⁺ よりも大きなイオンは、ザクロ石の 8 配位サイトに入ると考えられるので、PC-IR 図上では単純に一つのピークを示すはずである。しかし、実際には In³⁺ や Fe²⁺ 付近に分配係数の「谷間」が観察された。「Ca に富んだ出発物質」の融解実験では、15GPa までザクロ石がリキダス相として観察された。ザクロ石中の Ca 成分が増加するとともに、8 配位サイトの分配係数のピーク位置は、イオン半径が大きい方向へ移動する傾向が認められた。