

下部マントル条件下における (Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイト間の Fe-Mg 分配

Fe-Mg partitioning between (Mg,Fe)SiO₃-perovskite and magnesiowustite under lower mantle condition

大森 美紀 [1]; 井上 徹 [2]; 大藤 弘明 [3]; 入船 徹男 [2]; 山崎 大輔 [4]

Miki Ohmori[1]; Toru Inoue[2]; Hiroaki Ohfuji[3]; Tetsuo Irifune[2]; Daisuke Yamazaki[4]

[1] 愛媛大・理工・生物地球; [2] 愛媛大・地球深部研; [3] GRC, 愛媛大学; [4] 岡山大・地球物質研

[1] none; [2] GRC, Ehime Univ.; [3] GRC, Ehime Univ.; [4] ISEI, Okayama Univ.

下部マントルは主に (Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイトで構成されていると考えられており、これらの相中の Fe 含有量は密度や相転移などに影響を及ぼすと考えられる。したがって、これらの相中の Fe 含有量を知ることがマントルダイナミクスを理解するうえで非常に重要である。このような理由から、(Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイト間の Fe と Mg 分配については、これまでに多くの研究がなされている。しかし、温度依存性については系統的に調べられたものは少ない。そこで本研究では、高温高压実験により、広い温度範囲で (Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイト間の Fe と Mg の分配を決定した。

高温高压実験には愛媛大学設置のマルチアンビル型高压発生装置を使用し、~24 GPa、1400 から 2000 の条件下で実験を行った。出発物質には (Mg_{0.91}Fe_{0.09})₂SiO₄ 組成の San Carlos olivine、合成した Fo₈₀、Fo₇₀、Fo₆₀ を粉末にしたものを使用した。回収した試料は SEM - EDS、微小部 X 線回折装置を用いて相の同定と化学組成の分析を行った。また新に、電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) を用いた 1 μm 程度の微小領域における精密な定量分析を試みた。

本実験の結果、(Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイト間の分配係数 $K = (Fe/Mg)_{Pv} / (Fe/Mg)_{Mw}$ は温度の増加と共に大きくなった。また、ある一つの温度において、温度保持時間によっても K は変化した。

本研究から、温度は (Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとマグネシオウスタイト間の Fe と Mg の分配に大きく影響を及ぼすことがわかった。これは、下部マントルのダイナミクスを推定する場合、この効果を考慮する必要があることを示している。