下部マントル条件での CaSiO3 ペロブスカイトへの Fe の固溶と構造変化

Fe solubility and structural change in CaSiO3 perovskite at the lower mantle condition

泉 宏之[1]; 藤野 清志[2]; 高藤 尚人[3]; 永井 隆哉[4]; 浜根 大輔[1]; 佐多 永吉[5]

Hiroyuki Izumi[1]; Kiyoshi Fujino[2]; Naoto Takafuji[3]; Takaya Nagai[4]; Daisuke Hamane[1]; Nagayoshi SATA[5]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 北大・理・地球惑星; [3] 北大・理・地球惑星; [4] 北大院・理・地球惑星; [5] ＩＦＲＥＥ

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [2] Divi. of Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Hokudai Univ ; [4] Earth and Planetary Sciences, Hokkaido Univ.; [5] IFREE, JAMSTEC

http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~fujino/

１．はじめに

下部マントルの構成物質と考えられながら，MgSiO3 ペロブスカイトに比べ，CaSiO3 ペロブスカイトへの各種イオンの固溶関係は，まだあまり研究されてない．我々は，CaSiO3 ペロブスカイトへの Fe の固溶とそれに伴う構造変化の問題に取り組んできたので，これまでに得られた結果について，報告する．

２．実験

CaSiO3-FeSiO3 系について，ゲルを中心とした出発物質を用いて，レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセル装置により，30-137 GPa，2000 K で超高圧高温実験を行った．これら合成物について，放射光による高温高圧および常温高圧のＸ線その場観察，および回収物についてのＸ線回折実験を行った．また，回収物を分析透過電子顕微鏡で観察・測定し，構造と組成を調べた．

３．結果と考察

CaSiO3 は，2000 K では 30 から 137 GPa に至る圧力まで，ペロブスカイト構造のままであった．それに対し，FeSiO3 の側では，同じ圧力範囲で FeO と SiO2 の高圧相の２相共存であった．またその中間の広い組成領域では，CaSiO3 ペロブスカイトと FeO および SiO2 の高圧相の３相が共存した．出発物質の組成を変えた超高圧高温実験の生成物のＸ線回折実験の結果および回収物の分析電顕による組成分析の結果から，CaSiO3 ペロブスカイトはかなりの Fe を固溶することが判明した．

最近，CaSiO3 ペロブスカイトは常温高圧下では立方晶でなく正方晶になるとの報告があるが，今回 Fe を含んだ CaSiO3 ペロブスカイトは，実験したすべての圧力において，加熱したあとの常温下では，正方晶の対称性を示した．さらに，高温下でも非常に高い圧力になると立方晶ではなく，正方晶に合致した回折パターンを示した．