

## 下部マントル条件における(Mg,Fe)-およびCa-ペロブスカイトの固溶関係

## Solubility relations of (Mg,Fe)- and Ca- perovskites under the lower mantle conditions

佐々木 洋平[1], # 藤野 清志[1], 小田原 廉紀[1], 小川 久征[1], 佐多 永吉[2], 宮島 延吉[2], 八木 健彦[2], 富岡 尚敬[3]

Yohei Sasaki[1], # Kiyoshi Fujino[2], Reki ODAWARA[3], Hisayuki Ogawa[3], Nagayoshi SATA[4], Nobuyosi Miyajima[5], Takehiko Yagi[6], Naotaka Tomioka[7]

[1] 北大・理・地球惑星, [2] 東大・物性研, [3] 神戸大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [2] Divi. of Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [3] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [4] ISSP, [5] ISSP, Univ. of Tokyo, [6] Inst. Solid State Phys, Univ. Tokyo, [7] Earth & Planetary Sci., Kobe Univ.

## 1. はじめに

下部マントルの鉱物相の研究には、レーザー加熱ダイヤモンドアンビル装置による実験が欠かせない。しかし、その合成試料はごく少量で細粒（ミクロン以下）であるため、解析が困難である。分析電顕は、そうした試料の解析に非常に有効である。従って、レーザー加熱ダイヤモンドアンビル装置と分析電顕の組み合わせは、下部マントルの鉱物研究に大きな威力を発揮する。今回、下部マントルにおける(Mg,Fe)-ペロブスカイトとCa-ペロブスカイトの安定性と固溶関係を見るため、CaMgSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>(Di) - CaFeSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>(Hd) 系輝石を出発物質に用いて上記手法による実験と観察を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 実験

上記輝石を出発物質に用いて、レーザー加熱ダイヤモンドアンビル装置による高温高压実験を、30-80 GPa, 1700-2200 K で行った。合成試料について、放射光X線による高压その場観察と常圧回収試料の観察、並びに分析電顕による観察を行った。分析電顕用の試料作成には、イオン研磨による試料表面からの元素の選択的損失を避けるため、樹脂に埋め込んだ試料をダイヤモンドナイフで切削するウルトラマイクロトム法を用いた。電顕観察には、日本電子の2010分析透過電顕を用いた。

## 3. 結果と考察

放射光X線と分析電顕による解析の結果、約30 GPa, 1700-2200 Kにおけるこの系の安定相の組み合わせは、以下のものであった。Di<sub>100</sub>Hd<sub>0</sub> ~ Di<sub>89</sub>Hd<sub>11</sub> では(Mg,Fe)SiO<sub>3</sub> ペロブスカイトとCaSiO<sub>3</sub> ペロブスカイト, Di<sub>89</sub>Hd<sub>11</sub> ~ Di<sub>45</sub>Hd<sub>55</sub> では上記2種のペロブスカイトおよびマグネシオウスタイトとスティショバイト, そしてDi<sub>45</sub>Hd<sub>55</sub> ~ Di<sub>0</sub>Hd<sub>100</sub> ではCaSiO<sub>3</sub> ペロブスカイトとマグネシオウスタイトおよびスティショバイト, の組み合わせがそれぞれ安定であった。圧力約70 GPaでの相関係はまだ確定的ではないが、30 GPaとは大きくは変わらないようである。

両ペロブスカイトの固溶関係については、上記条件ではCaは(Mg,Fe)-ペロブスカイト中には1-2モル%程度しか入らず、Fe/Mg比が増大するとCaの固溶量はむしろ減少する傾向があった。一方、Ca-ペロブスカイト中への(Mg,Fe)固溶量は、30 GPaでFeがないと4モル%位であるが、Feが増えると20モル%位に増加し、さらに圧力が70 GPaになると固溶量は30モル%位まで増加する傾向が認められた。このことから、Al等の影響も更に考慮しなければならないが、下部マントル深部でも両ペロブスカイト相は共存すると思われる。