

CaMgSi₂O₆-CaFeSi₂O₆ 系の高圧相平衡と Mg および Ca-ペロブスカイトの固溶関係

High-pressure phase relations in the system CaMgSi₂O₆-CaFeSi₂O₆ and the solubility relation between Mg- and Ca-perovskites

佐々木 洋平[1], 藤野 清志[1], 佐多 永吉[2], 八木 健彦[2]

Yohei Sasaki[1], Kiyoshi Fujino[2], Nagayoshi Sata[3], Takehiko Yagi[4]

[1] 北大・理・地球惑星, [2] 東大・物性研

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

下部マントル条件下における CaMgSi₂O₆-CaFeSi₂O₆ 系の高圧相関係を調べる目的で、ダイオプサイド(Di)-ヘデンバージャイト(Hd)系輝石を出発物質として、レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセルにより 20-40 GPa, 1600 ~ 1800 °C で高温高圧実験をした。また、放射光による X 線回折実験および回収試料の分析電顕による観察・測定により調べた。その結果、Di₁₀₀Hd₀ ~ Di₈₅Hd₁₅ では(Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトと CaSiO₃ ペロブスカイト Di₈₅Hd₁₅ ~ Di₅₅Hd₄₅ では上記の 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 Di₅₅ ~ Hd₄₅ ~ Di₀Hd₁₀₀ では CaSiO₃ ペロブスカイトマグネシオウスタイトとスティショバイトであった。

1. はじめに

地球深部(下部マントル条件下)の構成鉱物を考えるとき、CaO成分を無視することはできない。下部マントルでは、(Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトとならんで CaSiO₃ ペロブスカイトが存在すると考えられている。そこで両者の安定条件や互いの固溶関係が問題になる。そうした観点からの研究として、ダイオプサイドが下部マントル条件下でどのような相になるかが研究されてきた。それらの結果はダイオプサイドは MgSiO₃ と CaSiO₃ の 2 つのペロブスカイト相に分解し両者の間にはほとんど固溶関係がないことが報告されている。

そこで本研究では、温度や圧力に加えてこの系に FeO 成分が加わったときに、相の組み合わせや固溶関係がどのように変化するのかについて調べている。

2. 実験

出発物質にはダイオプサイド(Di)-ヘデンバージャイト(Hd)系の合成した輝石の粉末試料を用いた。高温高圧実験は東大物性研八木研究室で、両面レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセルを用いて、20-40 GPa・1600-1800 °C の条件下で行った。試料は放射光による X 線回折実験を高圧下および常圧下で行って、生成相の同定をし、その後分析電子顕微鏡で観察・測定をして組成を調べている。

3. 結果と考察

放射光による X 線回折実験の結果、Di₁₀₀Hd₀-Di₈₅Hd₁₅ では(Mg,Fe)SiO₃ ペロブスカイトと CaSiO₃ ペロブスカイトが、Di₈₅Hd₁₅-Di₅₅Hd₄₅ では上記の 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が、そして Di₅₅Hd₄₅-Di₀Hd₁₀₀ では CaSiO₃ 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がそれぞれ共存していた。

また、分析電顕による分析は現在イオンミリング法に代わる薄膜試料の作成法として、ウルトラマイクロトーム法を用いている。分析については現在進めているところである。