

## マントル遷移層から下部マントルにおける水の分配

### Partitioning of H<sub>2</sub>O in the mantle transition zone and lower mantle

# 井上 徹 [1]; 勝田 雅典 [2]; 坂本 尚義 [3]; 入船 徹男 [1]

# Toru Inoue[1]; Masanori Katsuda[2]; Hisayoshi Yurimoto[3]; Tetsuo Irifune[1]

[1] 愛媛大・地球深部研; [2] 愛大・理・地球; [3] 北大・理

[1] GRC, Ehime Univ.; [2] Earth Sci, Ehime Univ.; [3] Natural History Sci., Hokudai

#### 1. はじめに

地球は進化の過程において、地球内部に幾分かの水が供給されたと考えられている。また、現在でもスラブの沈み込みにおいて、地球深部まで水を供給している可能性がある。水は鉱物の融点の低下や相転移境界の変化、弾性波速度の低減、電気伝導度の変化など鉱物の物性に大きな影響を及ぼすため、鉱物中の水の存在量やマントル中の水の分布を研究することは重要である。

最近の実験で報告されているマントルの主要鉱物中の含水量や、カンラン石の高圧相間の水の分配(井上,2004)から、マントル遷移層は多量の水を保持できると考えられる。しかし、これらの実験は単純な組成(MgO-FeO-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O系)で行われたものが多く、実際のマントル組成を使用した実験は少ない。特にAl<sup>3+</sup>はH<sup>+</sup>とカップリングすることが予想されるため、Alの効果を知ることは重要である。

よって、本研究ではモデルマントル組成としてパイロライトを用いて660 km不連続面付近に相当する条件で高温高压実験を行い、マントル遷移層と下部マントルを構成する鉱物の含水量とその鉱物間の水の分配を求めた。また、その分配の温度の影響について、特に注目した。

#### 2. 実験方法

出発物質に5成分で近似したパイロライト(MgO-FeO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-SiO<sub>2</sub>)にH<sub>2</sub>Oを2.9 wt%と8.3 wt%添加した試料を用いた。水はMg(OH)<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>の形で導入した。超高压高温実験にはMA8型高压発生装置を使用し、圧力は18-23 GPa、温度は1200-1700 の条件で実験を行った。回収した試料は鏡面研磨の後、鉱物の相同定、組成分析に走査型電子顕微鏡とラマン分光装置を使用した。また、鉱物の含水量測定は2次イオン質量分析装置を用いて行った。

#### 3. 結果・考察

22 GPa、1400-1700 の条件ではringwoodite、garnet、stishoviteが共存、23 GPa、1400-1700 の条件ではringwoodite、perovskite、garnet、stishoviteが共存した。これらの鉱物中の含水量を測定した結果ringwooditeには0.5-1.7 wt%、garnetには0.15-0.35 wt%、perovskiteには0.07-0.25 wt%、stishoviteには0.1-0.2 wt%の水が含まれることが明らかになった。

共存している鉱物間の水の分配比を求めると、ringwoodite/garnetは1400 から1700 の温度上昇に伴い、分配比は~7から2に減少した。また、wadsleyite/garnetの分配比も1200 から1400 の温度上昇に伴って、分配比が~12から9に減少した。

ringwoodite/perovskiteの水の分配比は1500-1600 で~6となった。これはMgO-FeO-SiO<sub>2</sub>系の井上(2004)で求められた~15よりも小さい値になった。本研究では出発物質にパイロライトを使用したため、perovskiteにAl<sup>3+</sup>+H<sup>+</sup> Si<sup>4+</sup>の置換が起こり、かなりの水素が含まれ得る結果となったことが原因である。このことから、実際のマントルでは井上(2004)で述べられているよりも多く水が下部マントル中にも存在できることが示唆される。