

(Mg,Fe) $2\text{SiO}_4$  リングウッドイトの温度 圧力 体積状態方程式Temperature-pressure-volume equation of state of (Mg,Fe) $2\text{SiO}_4$  ringwoodite

桑田 昭 [1]; # 松井 正典 [2]; 桂 智男 [3]; 萩谷 健治 [4]; 富岡 尚敬 [5]; 野沢 暁史 [6]; 舟越 賢一 [7]

Akira Kuwata[1]; # Masanori Matsui[2]; Tomoo Katsura[3]; Kenji Hagiya[4]; Naotaka Tomioka[5]; Akifumi Nozawa[6]; Ken-ichi Funakoshi[7]

[1] 兵庫県大院生命; [2] 兵庫県大・理; [3] 岡大・地球研; [4] 姫工大・理・生命; [5] 神戸大・理・地球惑星; [6] 神戸大・自然・地球環境; [7] 高輝度光セ

[1] none; [2] School of Sci., Univ. of Hyogo; [3] ISEI, Okayama Univ.; [4] Life Sci., Himeji Inst. of Tech.; [5] Earth & Planetary Sci., Kobe Univ.; [6] Earth Sci., Kobe Univ.; [7] JASRI

(Mg,Fe) $2\text{SiO}_4$  リングウッドイトは、マントル遷移層の最主要構成鉱物と考えられており、マントル遷移層を想定した高温高圧下におけるリングウッドイトの温度 圧力 体積状態方程式を精度良く求めることは、地球内部の物理、化学的性質を議論する際に極めて重要である。Katsura et al.(2004) は最近、 $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトについて、放射光 X 線回折実験を用いて、温度 2000 K, 圧力 24 GPa までの状態方程式を精密に求めた。しかしながら、マントル遷移層内のリングウッドイトでは、10%程度鉄イオンが Mg イオンに置換していると考えられている。最近 Nishihara et al.(2004) は Fe 成分を 9% 含んだ  $(\text{Mg}_{0.91}, \text{Fe}_{0.09})_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトについて、高温高圧下における状態方程式を求めたが、測定された温度範囲は、最高でも 1273K とマントル遷移層における推定温度 1700~1900K と比べてかなり低いものであった。このような状況の下で、我々は今回 Fe イオンを 20 % 含んだ  $(\text{Mg}_{0.8}, \text{Fe}_{0.2})_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトについて、温度 300-1700K、圧力 20GPa までの放射光 X 線回折実験に基づいて精密な状態方程式を求めることに成功したのでその結果を報告する。

実験は大型放射光施設 SPring-8 のビームライン BL04L01 に設置されている Kawai 型超高压発生装置 SPEED Mk.II を用いて行った。この装置は揺動機構を備えており高温下での粒成長に良く対応できるため、高精度な高温高圧状態方程式が得られることが期待される。

まず、室温から 900K における  $(\text{Mg}_{0.8}, \text{Fe}_{0.2})_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトの圧力-体積状態方程式を、温度一定下における 3 次の Birch-Murnaghan 状態方程式を用いて求めた。その際に、常圧下における熱膨張データは Suzuki et al.(1979) の値を用い、体積弾性率は Sinogeikin et al.(2003) より、 $KT = 189.7\text{GPa}$  に固定した。続いて、1100 から 1700K のデータを熱圧力一定の条件で解析した。このようにして求められた  $(\text{Mg}_{0.8}, \text{Fe}_{0.2})_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトの温度 圧力 体積状態方程式を、 $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  リングウッドイトにおけるもの (Katsura et al., 2004) と詳細に比較した。