

## マントル鉱物の高圧下での弾性波速度測定

### Elastic wave velocities of mantle minerals at high pressure

# 肥後 祐司[1], Baosheng Li[2], 井上 徹[3], Robert C. Liebermann[2], 入船 徹男[4]

# Yuji Higo[1], Baosheng Li[2], Toru Inoue[3], Robert C. Liebermann[2], Tetsuo Irifune[1]

[1] 愛媛大・理・生地, [2] ニューヨーク州立大・地球科学, [3] 愛媛大・地球深部研, [4] 愛媛大・理・地球  
[1] Dept. Earth Sci., Ehime Univ., [2] Earth and Space Sci., SUNY, [3] GRC, Ehime Univ.,

#### はじめに

Ringwood (1975)による Pyrolite モデルによると olivine の高圧相である wadsleyite、ringwoodite 及び、Garnet と Pyroxine の高圧相である majorite はマントル遷移層のほとんどを占めるもっとも主要な鉱物であると考られている。これらの鉱物の高圧条件下での相転移や弾性定数の変化を知ることはマントル遷移層を考える上で非常に重要なことである。本研究では鉄を含む ringwoodite ( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ ,  $(\text{Mg}_{0.8}, \text{Fe}_{0.2})_2\text{SiO}_4$ ) および majorite ( $(\text{Mg}_{0.9}, \text{Fe}_{0.1})\text{SiO}_3$ ,  $(\text{Mg}_{0.8}, \text{Fe}_{0.1})\text{SiO}_3$ ) の弾性波速度を高圧条件下での超音波法を用いて測定した。

#### 実験方法

試料はあらかじめ高温高圧条件下で焼結を行ったものを使用した。試料合成の温度圧力条件は圧力 18GPa、温度 1200 (ringwoodite) 及び 18 GPa、1800 (majorite) である。回収試料は X 線回折、電子顕微鏡観察、常圧下での弾性波速度測定およびアルキメデス法による密度測定により、単一相で、ほとんど空隙のない微細な結晶の焼結体であることを確かめた。

高圧下での弾性波速度測定はニューヨーク州立大学設置のマルチアンビル型高圧発生装置 USCA-1000 を用いて行い、およそ 13 GPa までの高圧下での弾性波速度のデータを収集した。振動子には LiNbO<sub>3</sub> (10°Y-cut) を用いて P 波、S 波を同時に発生させ、サンプルは差応力を減らすために鉛で周りを囲った。また本実験では圧力の見積もりにセル内部の ZnTe 圧力定点のほかに、高圧下での X 線その場観察実験で NaCl の状態方程式から見積もった圧力値と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファードのトラベルタイムとの関係を利用しセル内部の圧力を精密に見積もった。また、トラベルタイムへのボンドの補正、高圧下での長さ補正も行った。

#### 実験結果

実験の結果、弾性波速度は ringwoodite 単成分では過去の低圧での実験 (Rigden et al., 1992) とほぼ良い一致を示した ( $V_p$ : 9.8~10.7 km/s,  $V_s$ : 5.9~6.1 km/s)。一方鉄を含む系では単成分に比べ弾性波速度はかなり遅くなった ( $V_p$ : 9.3~10.2 km/s,  $V_s$ : 5.4~5.7 km/s)。しかし、体積弾性率はほとんど変化なく、剛性率は若干小さい値をとることが明らかになった。Majorite の結果については会場にて詳しく説明する。