

高圧下における含水 MORB メルトの密度と上部マントル底部での重力的安定について

Density of hydrous MORB at high pressure and stability of the melt at the base of upper mantle

坂巻 竜也[1]; 大谷 栄治[2]; 鈴木 昭夫[3]; 寺崎 英紀[4]

Tatsuya Sakamaki[1]; Eiji Ohtani[2]; Akio Suzuki[3]; Hidenori Terasaki[4]

[1] 東北大・院理; [2] 東北大、理、地球物質科学; [3] 東北大・理・地球物質科学; [4] 東北大・理

[1] Mineralogy, Petrology, and Economic Geology,

Faculty of Sci., Tohoku Univ.; [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University; [3] Faculty of Science, Tohoku Univ.; [4] Inst. Mineral. Petrol. and Econ. Geol., Tohoku Univ.

1. はじめに

珪酸塩メルトの密度は地球内部のダイナミクスを解明する上で重要な物性値である。それゆえ、MORB やマントル組成などの珪酸塩メルトの密度測定は多くなされてきた。しかしながら、含水珪酸塩メルトの密度測定は実験的にあまり行われていない。Ohtani et al. (2004)では、ある程度の量の水がマントル遷移層に運ばれ、貯えられていると報告している。近年の地震波トモグラフィーの研究によると、上部マントル底部に低速度層が存在しており、そこでは含水プリュームの脱水溶融が起きることが示唆されている。本研究では、含水 MORB メルトの密度測定を浮沈法を用いて行い、上部マントル底部における重力的安定性について議論していく。

2. 実験方法

川井型高圧発生装置を用いて実験を行った。無水 MORB メルトの密度は Ohtani and Maeda (2001)で報告されているので、本研究では水の影響を考えるために、水を除いた組成は Ohtani and Maeda (2001)で用いた無水 MORB の組成と等しくした。出発試料の含水量は 2wt%とした。浮沈法はダイヤモンドを密度マーカーとして用いた。14.0 - 18.2GPa、2200 - 2300 の条件で実験を行った。

3. 結果と考察

ダイヤモンドの密度と含水 MORB メルトの密度が 16.8GPa、2300 のときに等しくなった。ダイヤモンドの状態方程式から、16.8GPa、2300 における含水 MORB メルトの密度は $3.55 \pm 0.08 \text{ g/cm}^3$ であることが分かった。常圧、2300 での密度と無水 MORB メルトの等温体積弾性率の圧力微分 $K' = 5.0$ から、Birch-Murnaghan の状態方程式を用いて含水 MORB メルトの等温体積弾性率を計算すると $13.8 \pm 2.2 \text{ GPa}$ であった。

1650 における含水 MORB の圧縮曲線を求め、PREM と比較したところ、上部マントル底部において含水 MORB メルトは安定に存在できることが分かった。