

高圧下における FeS 融体の密度測定

Density measurements of liquid FeS at high pressure

西田 圭佑 [1]; 大谷 栄治 [2]; 浦川 啓 [3]; 鈴木 昭夫 [1]; 寺崎 英紀 [4]; 片山 芳則 [5]; 亀卦川 卓美 [6]

Keisuke Nishida[1]; Eiji Ohtani[2]; Satoru Urakawa[3]; Akio Suzuki[1]; Hidenori Terasaki[4]; yoshinori katayama[5]; Takumi Kikegawa[6]

[1] 東北大・理・地球物質科学; [2] 東北大・理・地球物質科学; [3] 岡大・理・地球; [4] 東北大・理; [5] 原子力機構 量子ビーム; [6] 物構研・高エネ研

[1] Inst.Mineral. Petrol.& Econ. Geol., Faculty of Sci.,Tohoku Univ; [2] Inst. Mineral, Petrol. & Econ. Geol.,Tohoku Univ; [3] Dept.of Earth Sci., Okayama Univ.; [4] Inst. Mineral. Petrol. and Econ. Geol., Tohoku Univ.; [5] JAEA QuBS; [6] IMSS, KEK

惑星の内部構造やダイナミクスを理解する上で鉄合金融体の密度は基本的な物性値である。しかしながら、現在まで高圧下での鉄合金融体の密度測定は数例しか行われていない。浮沈法を用いた Fe-S 融体の密度測定 Balog et al. (2003) や Nishida et al. (submitted) で行われている。X線吸収法による Fe-S (S = 10, 20, and 27 wt%) 融体の密度測定は圧力が 1.5 - 6.2 GPa、温度が 1500 - 1780 K 範囲で (Sanloup et al. 2000) によって行われている。また、Chen et al. (2005) では FeS 融体の密度を 4.2 GPa、1573 K の条件で X線吸収コントラストイメージを用いて測定している。この方法は透過 X線強度が X線吸収コントラストイメージの明るさに比例する原理に基づいており、1度の露光で試料を通過した 2次元の透過 X線強度の情報を得ることができる。

本研究では FeS 融体の密度を 5 GPa、1900 K までの範囲で測定した。密度測定には 2種類の X線吸収法を用いた。一つは Katayama et al. (1993, 1996) によって開発された X線強度をイオンチャンバーで測定する方法で、SPring-8 の BL22XU で 2 GPa、1900 K までの条件で測定を行った。もう一つの方法は Chen et al. (2005) によって開発された X線吸収コントラストイメージを用いる方法で、KEK-PF の BL14C2 で 5 GPa、1900 K までの条件で密度測定を行った。1.3 GPa、1600 K における FeS 融体の密度は 4.23 g/cm^3 であった。本研究で得られた 1.3 GPa - 1600 K の FeS 融体の密度と 4.2 GPa - 1573 K の密度 (Chen et al. 2005) と 1 atm - 1600 K の密度 (Kaiura et al., 1979) を用いて得られた等温体積弾性率 (K_T) は K' が 4 から 6 の範囲でおのおの 12.3 から 14.6 GPa であった。