

X線影像を用いた金属融体の密度測定

Density measurement of metallic liquid by X-ray radiography

鈴木 昭夫[1]; 大谷 栄治[2]; 寺崎 英紀[3]; 安藤 良太[4]

Akio Suzuki[1]; Eiji Ohtani[2]; Hidenori Terasaki[3]; Ryota Ando[4]

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

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

<http://www.ganko.tohoku.ac.jp/>

地球の外核は Fe-Ni 合金に軽元素が入ったものであることが、これまでの研究により分かっている。しかしながら、どの元素がどれくらい入っているのかは、未だに不明である。このため、高温高压実験により、軽元素が入った熔融鉄の状態方程式を知ることが重要視される。

高温高压下における金属融体の密度測定法には、X線吸収法と浮沈法がこれまで用いられていたが、実験の温度・圧力範囲や実験値の精度には問題があった。本発表では、X線影像を用いて高温高压下での融体の体積を簡便に測定し、密度を算出する方法を紹介する。

試料容器にはコランダムを用い、試料には Fe-S 合金を用いた。実験は SPring-8 の SPEED1500 を用い、試料の影像を X線 CCD カメラで撮影し、tiff 形式で静止画を録画した。撮影システムは、基本的に筆者らが落球粘度測定で用いているもののため、画像の分解能は約 4 マイクロメートル/ピクセルであった。

実験の結果、熔融に伴う膨張と圧力増加による収縮を検出することができた。また、固相の X線回折データを用いて、試料の密度と影像から求められる体積の関係が分かるため、融体の密度を求めることができた。