

2007S2-002

X線イメージング法による融体の研究とその地球・惑星内部への適用

○鈴木昭夫, 大谷栄治, 寺崎英紀, 坂巻竜也, 白石 令, 西田圭佑, 柴崎裕樹, 林 宏美, 立山隆二 (東北大理), 大高 理 (大阪大理) 久保友明, 土井菜保子, 下宿彰 (九大理)

課題有効期間 2007年4月～2010年3月

実験ステーション BL-14C2

研究目的

地球型惑星の内部は表層から地殻, マントル, 核に分かれているが, このような成層構造は主として珪酸塩融体であるマグマや核を構成する金属融体の分離によって形成されたと考えられている. 本研究では, X線イメージングを主な手法として, 地球惑星科学で極めて重要な融体であるマグマと鉄系融体について, 惑星内部環境である高温高压下でのその場観察実験を行う.

2008年度の研究進捗状況

今年度は新たに変形実験用ガイドブロックを導入し, 実験を開始した. また, 16bit 電子冷却 CCD カメラと X線ビームモニタからなる新たな撮像システムをセットアップした. 加えてこれまでに導入した装置を用いてマグマおよび金属融体に関する実験を行った. 今年度の主要な成果を以下に記す.

- 1) 白色 X線を使用した X線ラジオグラフィー落球法を用いて月の高チタン玄武岩マグマの粘度測定を 3.5GPa, 1600°C までの条件で行い, チタンがマグマの粘度に与える影響を明らかにした.
- 2) 電子冷却 CCD カメラで撮影した単色 X線イメージを用いた X線吸収法で, 10GPa, 2000°C までの条件で FeS および Fe₃C 融体の密度測定を行った.
- 3) Fe₂SiO₄ および NaAlSi₃O₈ のレオロジーに関する研究を行った. 実験の際には CCD カメラを用いて試料の変形を観察し, イメージングプレートを用いて X線回折パターンから試料中の応力を測定した.
- 4) 圧力発生装置の主要部品 (アンビル) 用として X線を透過する素材の開発を行い, 高压セル全体のイメージングを可能にするるとともに, 従来アンビルで遮られて部分的にしか見えなかったデバイ環を全周で得られるようにした.
- 5) 密度マーカー浮沈法による Fe-Si 系融体の密度測定に X線ラジオグラフィーを用いることで, 高压高温下での金属融体の密度測定を従来よりも高精度で行うことに成功した.