2024 年度

創発的研究支援事業　年次報告書【公開版】

研究担当者	岡﨑啓史
研究機関名	広島大学
所属部署名	先進理工系科学研究科
役職名	准教授
研究課題名	新惑星レオロジー学：地球から火星、氷天体への展開
研究実施期間	2024 年 10 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

地球は現在確認されている惑星の中で、プレートテクトニクスが存在している唯一の惑星であり、地球内部のダイナミクスを理解することは地球内部の物質循環だけでなく他の地球型惑星の内部構造と進化の理解にもつながる。特に、地球の体積のうちの 80%を占めるマントルの変形特性（レオロジー）は地球内部の物質循環を大きく支配している可能性がある。本研究では研究代表者グループが世界に先駆けて開発した回転式ダイヤモンドアンビル（rDAC）を用いて、未知の領域であるマントル遷移層からマントルの最下部である D”層の変形特性を網羅的に取得することに挑戦している。

2024 年度は、実験に必要な試料を加工するための紫外レーザー加工機の自作をおこなった。紫外レーザーを 2μm 程度のビーム径まで絞ることにより、試料への熱ダメージを限りなく抑えて微細試料の加工ができるようになった。また、既存の rDAC へ YAG レーザーを用いた加熱系の設置および実験中の試料の様子を確認できるカメラの設置を行った。これらの技術開発の結果、SPring-8 の 2024B 期の実験において、圧力 20GPa、温度 620 度での模擬カンラン岩の変形実験を行うことができた。変形実験中のリアルタイム X 線回折測定の結果、若干の高圧相転移鉱物の存在を確認した。この観察結果は、深発地震の発生しているマントル遷移層の岩石・環境の再現に成功したことを示唆している。しかし、昇温に伴う試料室の変形により、模擬カンラン岩試料が 12μm 程度まで薄くなってしまい、十分な X 線回折強度を得ることができなかった。そのため、変形中の応力値の測定誤差が大きく、改善の余地がある。今後は昇温用レーザーの照射範囲を絞るなどして、試料のみを効率よく加熱する方法を検討する必要がある。また、さらなる高温化へ向けて、温度をより正確に測定できる放射温度計の設置も検討する。