２０２３年度岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

提出日：２０２４年　５月３１日

共同利用研究の種類 : ☐国際共同研究 ☑一般共同研究 ☐設備共同利用 ☐ワークショップ

課題名：　地球惑星物質の高圧力下準安定相の探索

共同研究員氏名：　新名良介、石井貴之、小林健太、小川彪聖

所属・職名：　明治大学・准教授、岡山大学・准教授、明治大学・大学院生

分担者氏名：

分担者所属・職名：

研究報告・ワークショップ実施報告：

地球惑星物質の進化は生命の誕生・持続可能性を理解する上で欠かせない情報であり、世界中で研究が進められている。従来、地球物質進化は高温高圧下化学平衡を実験室で再現することをひとつの大きな目標として研究が発展してきた。しかし研究が進むにつれ平衡に至る前の短時間反応も重要な役割を果たす場が注目を集めている。本計画では短時間反応が重要な場である系において、反応速度論的なアプローチから、安定相・準安定相の探索を行う。準安定状態が重要な役割を果たす、隕石衝撃脈中のケイ酸塩相と、安定相関係が明らかになっていない炭化物をターゲットとする。

今年度は当初の計画通り、マルチアンビル実験を順調に行うことができた。高圧力下で安定な炭化ケイ素の結晶構造に関する実験データが得られた。実験は、3C-SiC と 6H-SiC を出発物質に用い、20 GPa,　2000-2500 K において最大 1 時間加熱を行った。実験後に回収した試料を走査型電子顕微鏡で観察し、その後粉末 X 線回折測定を行った。いくつかの試料に関しては試料のみをさらに選り分け、再度粉末 X 線回折測定をした後に、リートベルト解析を行った。得られた結果は、実験条件において SiC が Si + C 等に分解しないことを示している。また、3C-SiC は 20 GPa,　2000-2500 K で安定であった一方、6H-SiC は部分的に 3C-SiC に相転移することがわかった。リートベルト解析の結果、6H-SiC から 3C-SiC への反応の割合も見積もることができた。得られた結果をまとめて、日本地球科学連合大会において口頭発表を行う予定である。今後さらに実験点を増やして、高温高圧力下反応速度定数の決定を目指す。ケイ酸塩試料は未だ解析中であるが、今後得られた試料中の構成相を同定し、準安定相の出現領域の探索を進める。