

岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

受入年度：2019年度 前期・後期・随時

提出日： 2020年 6月 30日

共同利用の種類： 国際共同利用・一般共同利用・設備共同利用・ワークショップ

課題名： 核—マントル境界における軽元素分配・同位体分別の研究

共同研究員氏名： M. Satish-Kumar

所属・職名： 新潟大学・教授

分担者氏名： 青山慎之介

分担者所属・職名： 新潟大学・特任助教

研究報告・ワークショップ実施報告：

元素循環を紐解く上で同位体比は非常に有効な指標である。マントルや核の熱力学的条件における元素分配・同位体分別係数は、地球の成り立ちやその後の進化過程を理解する上で重要な地球化学的データである。我々はこれまで、長年にわたって本研究所との共同研究を行ってきた。炭酸塩を含むかんらん岩を想定した高温高压実験を行い、炭酸塩を含むメルト-固体炭素間の炭素安定同位体比を求め、地球深部における炭素循環に新たな知見を得た。近年では地殻相当の温度圧力条件での石墨化反応速度を推定し、地球浅部における炭素の挙動の定量的解釈も行なっている。さらに昨年度より新たに硫黄に着目し、ほとんど行われていない地球深部における硫黄同位体分別を定量化しようと試みている。このように複数の軽元素同位体比から、地球深部における物質循環についての研究を進めるのが本研究課題の目的である。

令和元年度に出発物質を炭酸塩岩と、鉄および硫黄（硫化鉄）の混合粉末とし、高温高压実験装置を用いて、様々な温度圧力条件で実験を行った。回収試料は新潟大学の所有する同位体比質量分析計を用いて同位体分析を行った。これらの実験結果から高温高压下における硫黄同位体分別係数の決定を試み、生成物質の硫化鉄の同位体分析には成功したが、共存する炭酸塩岩に含まれる硫黄の含有量は乏しく、分析不可能であった。そこで生成物質をさらに増やした実験が必要となる。

また、地殻相当の温度圧力条件での石墨化について、引き続き天然炭質物質を用いた、カイネティック実験（1200°Cまで、0.5 GPa-8GPa、1 秒-24 時間）を行い、累乗則モデル・JMAK モデル・superposition モデルを利用したグラファイト反応速度論の解析を行った。等温での圧力変化した実験の結果は圧力に誘発して再結晶化が進行することを示唆しており、Nakamura, et al.(2020)として論文が国際雑誌に掲載された。

Nakamura, Y., Yoshino, T. & Satish-Kumar, M., (2020) Pressure dependence of graphitization: implications for rapid recrystallization of carbonaceous material in a subduction zone.

Contributions to Mineralogy and Petrology volume 175, Article number: 32 (2020). DOI:

<https://doi.org/10.1007/s00410-020-1667-2>