

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	橋口 未奈子
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	大学院環境学研究科
役職名	助教
研究課題名	有機金属化学に基づく隕石有機物形成と化学進化過程の解明
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

隕石中の有機金属化合物 (Metal-containing organic matter: MOC)は、初期太陽系内の隕石母天体における水-鉱物-有機物の相互作用で生じたことが示唆され (Hashiguchi and Naraoka, 2019; Reichow et al., 2023), 隕石有機物の形成・化学進化過程にブレークスルー的な新たな知見をもたらす物質と考えている。本研究では、①始原的隕石の化学分析:有機金属化合物の描像 (化学組成, 存在度, 化学構造など)の調査, ②合成/天然試料を用いた隕石母天体を模擬した実験 の 2 つのアプローチにより, 隕石中の MOC の形成過程, 隕石有機物の形成や化学進化にどのように関与したかについて研究を進めている。今年度の進行状況は下記のとおりであり, おおむね順調に進行している。

- ① 昨年度は, 4 種の始原的隕石のメタノール抽出画分について, HPLC-MS による定性分析で Mg を含む MOC (Mg-MOC)を約 150 種同定している。今年度は, 分子種の詳細な解析を進め, 存在度が, 水質変質度・熱変成度, その両方と正の相関を示す Mg-MOC 系列をそれぞれ複数同定した。それぞれの Mg-MOC 分子種は, 水質変質や熱変成で形成した, また, 分子種によって熱・水への安定性が異なり, 形成後に水や熱の作用で分解, 有機物の高分子化などその他の反応で消費されたことが示唆される。そして, **隕石有機物の少なくとも一部は, Mg と結合することにより, 揮発・分解しにくく, 安定に化学進化・保存された可能性がある。**Mg-MOC の一部は, 高極性の類似構造をもつと考えられるが, 大部分は構造推定が完了していない状況で, 今後, 分析条件の検討, 標準試料との比較等を進めていく。
- ② 昨年度では, 隕石母天体の環境を模擬した実験により, 始原的隕石中の Mg-MOC と同じ組成をもつ分子種を約 100 種同定している。鉱物により形成する Mg-MOC の存在度は異なるが, 存在度の大きな分子種は始原的隕石とおおよそ類似していた。現在, HPLC-MS と元素分析装置を用いて, 実験生成物中の**可溶性有機物の分子種・存在度, 不溶性 (高分子)有機物の存在度を調査し, Mg-MOC の存在度, 反応時間・温度との比較により, Mg-MOC が有機物形成, 特に高分子化にどのように関与しているか, 反応経路の推定を進めている。**主要鉱物である含水ケイ酸塩については, 出発物質に含まれると考えられる微量 C, N の問題により, 有効な実験データが得られていないため, 有効な出発物質の入手を検討中である。

