

受入年度：2021 年度 前期・**後期**・随時

提出日： 2022 年 4 月 15 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： 炭素安定同位体を利用した有機物熟成の反応速度論的実験

共同研究員氏名：中村 佳博

所属・職名：産業技術総合研究所地質調査総合センター・主任研究員

分担者氏名：芳野 極

分担者所属・職名：惑星物質研究所・教授

研究報告・ワークショップ実施報告：

本実験では、有機化合物試薬から非晶質炭素を生成し、結晶性をコントロールした同位体測定用試料を作製する目的で高温高压実験を実施した。計 9 回のピストンシリンダーを用いた実験によって 1.0 GPa 及び 1.5 GPa で 500°C から 1200°C の温度圧力条件で高温高压実験を実施した。実験条件は Nakamura et al. (2017) 及び (2021) に従ったが、有機化合物であるステアリン酸(STA)及びナフタレン(NPH)がプラチナチューブから拡散し、目的試料を回収することができなかった。また現地での  $\mu$ XRD 分析で黒色になった MgO を分析したが X 線では、グラファイトや炭質物結晶性を評価することができなかった。

一方で産総研に戻り顕微ラマン分光分析を実施すると、MgO 粒間に大量の炭質物が生成していることを確認した。特に注目した点は、1GPa 圧力下の 1200°C 12 時間の加熱実験(PC932)で非常に結晶性のよいグラファイトの合成に成功した。残念ながらカプセルに封入した試薬が拡散してしまい、他の分析に使用することは困難な試料であるが、従来よりも低温かつ早い速度でグラファイトを容易に合成できることを明らかにした。1.5 GPa の場合、約 600°C から急速に反応が開始し、わずか 1 秒で試薬から非晶質炭素へ変化している。今後この非晶質炭素の効率的な回収可能な方法を模索し、同位体分析に十分な量の実験試料回収を目指す。

図 1. 1GPa 及び 1.5 GPa における非晶質炭素のラマン分光スペクトル変化

