

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：2021 年度 前期・後期・随時

提出日：2021年 1月31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： 高温高圧実験による月の KREEP 層における化学組成の決定

共同研究員氏名： 鹿山 雅裕

所属・職名： 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻・助教

分担者氏名： 山下 茂

分担者所属・職名： 岡山大学惑星物質研究所・准教授

研究報告・ワークショップ実施報告：

岡山大学惑星物質研究所に設置されている内熱式ガス圧（HIP）装置を用いて、月のマグマオーシャン末期に形成された REEP 層のバルク組成を決定し、月の火山活動の原因を解明するべく高温高圧実験を行った。本実験により、月最大の海であり、KREEP に富むプロセラルム盆地の火山活動の変遷史を明らかにすることが期待される。HIP 実験には、

71-81%まで固化したマグマオーシャンの残液を再現するように試薬を秤量・混合した出発試料を用いて、試料の固化が 10-40%の間に収まるような温度圧力条件で試みた。回収試料の電子顕微鏡分析から鉱物とガラスの種類と量比、化学組成を決定し、ガラスの化学組成を次回の実験の出発試料化学組成とする。マグマオーシャンの固化率が 99%に対応するランになるまで HIP 実験を繰り返し実施することを予定しており、本年度は繰り返し実験の前段階として、適切なカプセルデザインや雰囲気制御、温度・圧力・時間を決定した。

実験条件として、KREEP 層が位置する 0.2 GPa かつ固化率が 20%前後のサブリキダスの 1230°C、時間はタイムスタディーから 48h とした。本年度はこの各種条件を決定するために、圧力一定のもとで温度と時間の条件を変えたランを複数回試みて、上記の条件が繰り返し実験に最適であることを見出した。回収試料には 10-20 μ m の直径を有するカンラン石と単斜輝石が晶出し、12, 24, 48 及び 72h のタイムスタディーのうち 48h 以上のランでは各鉱物の Mg#は約 0.30 に収束し、自形として産した。Mg#以外の組成のばらつきも 48h 以上のランにおいて少なくなる傾向であった。これは出発試料の化学組成をアポロ玄武岩の組成に基づいた LPUM88 と斜長岩の TWM71、衝突モデルを基にした ON72 まで変化させても共通して認められる性質であることから、実験条件は上記が最適と判断した。今後はこの実験条件で 2 回目以降の繰り返し実験を HIP 装置を用いて実施する予定である。