

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：2023 年度 前期

提出日：2024 年 1 月 29 日

共同利用研究の種類： 一般共同研究

課題名： マグマ性揮発性物質の挙動

共同研究員氏名： 日下部 実

所属・職名： 岡山大学・名誉教授

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： 水はマグマに溶解する揮発性成分の主要なものである。水が溶解すれば、それが 1 wt%以下の微量であっても、密度、粘性率、固化開始温度などのマグマ物性を著しく変化させる。岡山大学惑星物質研究所には、マグマ試料（火山ガラス）に溶解している水の「絶対量」を測定するための真空脱ガス／マノメトリー装置が設置されている。過去20年以上にわたり活用され、マグマ中の水の挙動を調べる研究で成果をあげてきた。しかしながら、2016年に惑星物質研究所が核燃料物質の使用を廃止したのに伴い、水の還元剤として劣化ウランを使用するこの装置も運用を停止していた。

2018年度に開始したこの共同研究では、還元剤の劣化ウランを金属クロムで代替して装置を再構成し、純水やストイキオメトリーから含水量を確実に計算できる滑石（松村産業、中国海城産、含水量4.75 wt%）を標準試料に用いて測定精度のチェックを重ねてきた。そのなかで、脱ガスに加熱を要する試料の測定においては、加熱中のガスの急激な噴

出による試料の散逸（＝不完全脱ガス）を回避するために、加熱速度を適切に管理する必要性が認識された。徐々に脱ガスさせるために加熱速度を小さくする（＝加熱時間を長くする）と、外部からスローリークによる大気由来水蒸気の混入が無視できなくなるので、加熱速度の最適化を図る必要がある。そこで今年度の研究では引き続き滑石を標準試料に用い、装置に入れる滑石試料の量を10.0 mgから30.4 mg（水の量に換算すれば0.475 mgから1.44 mgに相当）まで変化させて測定を繰り返すことにより、加熱中の水の混入の程度を評価することを試みた。室温から1000°Cまで50°C/分で加熱したところ、加熱中の試料散逸は見られず、測定された含水量は $4.73 \pm 0.05 \text{ wt\%}$ （1 sigma, n=6）と、ストイキオメトリーから期待される含水量に一致した（収率 $99.62 \pm 0.92\%$ ）。なお、個々の測定の確度は $\pm 0.1 \text{ wt\%}$ よりも良い。この結果は、50°C/分の加熱速度が、突発的な脱ガスによる試料散逸を回避しつつもスローリークの影響を無視できる、実際的な実験条件であることを示している。