

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

| | |
|----------------------------------|--|
| 氏名/Name | 小山 雪乃丞 Yukinojo Koyama |
| 所属部局/ Affiliation | 理学系研究科 地球惑星科学専攻 Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science |
| 研究機関・企業名 /Hosting Institution | アリゾナ州立大学 School of Earth and Space Exploration, Arizona State University |
| 期間/Period | 2024 年 4 月 25 日 ~ 2024 年 11 月 7 日 * 西暦で記入 04/25/2024 11/07/2024 mm/dd/yyyy |

地質学分野では、岩石や鉱物の形成時や変形時の温度圧力条件を推定する様々な手法が開発されており、地質温度圧力計と呼ばれる。申請者は、比較的簡便に計測できるが経験則であり、理論的背景に基づく系統誤差や偶然誤差の評価が困難な地質温度計 A の有用性を評価するために、理論的背景に基づき誤差の定量評価が可能な地質温度計 B を用いて独立に温度を推定し、クロスチェックを行った。

地質温度計 B を用いるには、1ppm を下回る濃度の微量元素の精確な定量分析が不可欠であるが、EPMA を用いた分析ではこれを達成できなかった。そこでアリゾナ州立大学の The Secondary Ion Mass Spectrometry Labs にて二次イオン質量分析法を用いた分析を行うため、School of Earth and Space Exploration の Richard L. Hervig 教授と連絡を取り、本研修を行った。地質温度計 B を用いるために必要な条件を満たしたサンプルを選別し、Hervig 教授の指示に従って測定試料を作成した。分析地点を決定・共有した後に試料をアリゾナ州立大学に郵送し、Hervig 教授に分析をして頂いた。その後分析結果をまとめた報告書を受け取り、地質温度計 A の有用性について考察を行った。概ね地質温度計 A の有用性を示す結果であったが、より詳細な議論のため、追加のサンプル分析を直接現地に赴いて行うことを予定している。

In the field of geology, various methods have been developed to estimate the temperature and pressure conditions at the time of formation and deformation of rocks and minerals, and these are called geothermobarometers. Geothermometer A is a relatively simple method of temperature measurement, but this is an empirical thermometer and there is no well-established theoretical background making it difficult to evaluate random and systematic errors. In this study we assessed the significance of geothermometer A by using an independent estimate of the temperature obtained from geothermometer B, for which it is possible to make a quantitative evaluation of errors based on a theoretical background.

In order to use geothermometer B, it is essential to accurately quantify trace elements with concentrations below 1 ppm, but this could not be achieved using EPMA analysis. Therefore, we contacted Professor Richard L. Hervig of the School of Earth and Space Exploration at Arizona State University to conduct analysis using secondary ion mass spectrometry at the Secondary Ion Mass Spectrometry Labs. We selected one sample that is most appropriate for using geothermometer B, and prepared the measurement sample according to Professor Hervig's instructions. After deciding on and sharing the analysis points, we mailed the measurement sample to Arizona State University, where Professor Hervig analyzed it. We then received a report summarizing the analysis results, and discussed the usefulness of geothermometer A. The results generally showed the usefulness of geothermometer A, and we plan to go to the site in person to analyze additional samples for more detailed discussion.



図 1 作成した分析試料