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	諸星暁之 Tokiyuki Morohoshi
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	ケンブリッジ大学地球科学科 Department of Earth Science, University of Cambridge
期間/Period	2021 年 04 月 01 日 04/01/2021 2023 年 09 月 10 日 *西暦で記入 09/10/2023 mm/dd /yyyy

本実地研修は、所属する研究室が行っているイギリスとの共同研究プロジェクトの一環として実施した。当プロジェクトは地殻深部の超臨界流体に着目し、流体のもつ熱をエネルギー資源として、流体に溶け込んだ金属を金属資源としてそれぞれ活用する技術の確立を目的としており、一部の研究は世界最大級の鉱山会社である BHP 社とも協力して行ってきた。研修の中では、日本の火山についての情報をまとめた情報提供を行ったほか、2021 年の 9-12 月にプロジェクトリーダーを務めたマグマ研究に関する世界的権威である Jon Blundy 教授が東大を訪問し、複数回の話し合いの中で直接研究に関する助言をいただいた。また 2023 年には同年代の研究者との交流機会として、ケンブリッジ大学地球科学専攻から東京大学へ来学した Olivia R. Hogg 氏との共同研究を実施した。Hogg 氏は火山ガス中に含まれる Au, Cu, Pb をはじめとした金属資源の有用性に着目し、マグマ中での結晶化や流体分離などを通じたマグマ-流体間の元素分配をモデル化することで、火山性流体を通じた金属元素輸送メカニズムの研究を行っている。来日中には岩手県に位置する岩手山における共同の野外調査、宮城県仙台市での学会への参加のほか、学内でのディスカッションを通じて研究協力を行った。

岩手山における野外調査(図 1: 岩手山と焼走り溶岩流)では、火山岩全岩、および火山岩に含まれるかんらん石斑晶中のメルトインクルージョンの分析のため、試料の採取を行った。試料は各年代の噴出ユニットから採取され、分析の後隣接する葛根田地熱地帯のデータと組み合わせて研究に利用される予定である。また私の研究対象である鉱物中の元素拡散の観点から、鉱物内のメルトインクルージョンについて、鉱物内部インクルージョン同士の不均質の維持時間や結晶外への物質の流出について議論と試算を行うなどした。

My onsite training was part of a research project with the groups of the United Kingdom conducted by the S. Wallis lab to which I belong. This project aims to utilize supercritical geothermal fluid as a source of geothermal energy and metals simultaneously, and a part of this project is operated with BHP, one of the largest mining companies. In training, I conducted a review of all volcanoes in Japan to assess the utility of the geofluid source and several times had direct discussions about my research with the project leader, Prof Jonathan Blundy, who is a world authority on magma processes, from September to December 2021. Also, I conducted a research collaboration with Ms. Olivia R. Hogg who came to the University of Tokyo from the Department of Earth Science, University of Cambridge using JSPS predoctoral fellowships for research in Japan. Research of Ms. Hogg focuses on the utility of chalcophile elements (e.g. Au, Cu, Pb) outgassed from magma through magmatic-hydrothermal activities and revealing the transportation mechanism using numerical modeling and observation of volcanic activity. We conducted research collaboration through a field observation at Mt. Iwate, attendance at the WRI-17/AIG-14 conference in Sendai, and discussions in UT.

In field observation at Mt. Iwate (Fig. 1: Mt. Iwate and Yakehashiri lava flow), we collected samples from each lava unit for analyses such as whole-rock chemical analysis of lava and in-situ analysis of melt inclusions in olivine crystals contained in the lava as phenocrysts. These data are expected to help understand the enrichment mechanisms of chalcophile elements in magmatic fluid combined with the data of supercritical fluid from the adjacent Kakkonda geothermal area. Additionally, we discussed the subsolidus element diffusion and exchange based on the knowledge of chemical diffusion in a crystal I utilize in my research to improve the understanding of the behavior of the elements in melt inclusions and host crystals.

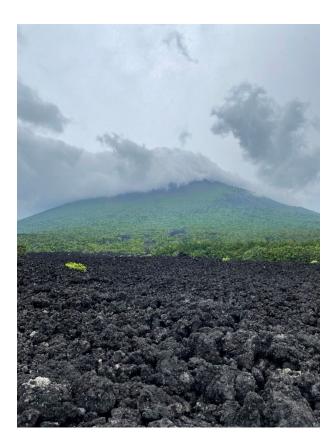


Fig. 1 Mt. Iwate and Yakehashiri lava flow (1791)