

## 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	倉本 和佳 Nodoka Kuramoto		
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	国立台湾大学 地球科学科 Department of Geosciences, National Taiwan University		
期間/Period	2024 年 11 月 1 日 11/01/2024	～ 2025 年 1 月 20 日 01/20/2025	* 西暦で記入 mm/dd/yyyy

## 【日本語】

私は現在、過去に地球が温暖化した際に、台風や洪水といった極端な気候イベントがいつ・どのように起こったかを研究しています。過去の気候変動を研究することは、将来起こりうる観測史上未知の温暖化を経験したときに、どのように気候が変動するのかを予測するために重要です。古気候情報を記録する媒体はいくつかありますが、その中でも鍾乳洞にある石筍は年代誤差が少ない U-Th 年代が適用でき、様々な古気候プロキシを分析できる点で注目されています。しかし、U-Th 年代測定が可能な研究機関は世界でも限られており、中でも台湾国立大学では世界最高精度で年代測定が可能です。

そこで本研修では、国立台湾大学地球科学科の沈川洲教授研究室にて、石筍を用いて古気候研究を行いました。まず事前に沈教授と現地調査を行い、石筍がどのような場所で成長するかを確認しました。その後、80 日間にわたって台湾に滞在し、国立台湾大学で石筍の U-Th 年代測定を行いました。本研修を実施するにあたって、2024 年度理学系研究科大学院学生国際派遣プログラム (GRASP) の助成を受けました。

洞窟調査では、多賀町立博物館の阿部勇治さんに滋賀県東部の鍾乳洞を案内していただき、地形や温度を確認しました。洞窟調査は初めてでしたが、実際に洞窟に行くことで石筍がどのような環境で形成したのかをより理解することができました。台湾では、国立台湾大学の HISPEC 研究所でサンプルの前処理を行い、マルチコレクター ICP-MS を用いて U-Th 年代を測定しました。まず、石筍のうち年代を測定したい箇所をドリルで削り取りました。次に、クリーンルームでサンプルを酸に溶かし、遠心分離によって不純物を取り除いたあと、イオン交換樹脂を用いて U と Th を抽出しました。その後、ICP-MS で U と Th の同位体比を測定し、石筍の形成年代を計算しました。今後は本研修で得られた堆積年代を基に、極端な気候イベントなどのより詳しい気候変動について研究する予定です。



図 1 洞窟内の写真（沈教授撮影）。床からたけのこ状に伸びた岩石が石筍である。左から阿部さん、沈教授、私。

**Fig. 1.** A photograph inside the cave taken by Prof. Shen. Stalagmites are the rocks which rise from the floor. From the left, Mr. Abe, Prof. Shen, and me.

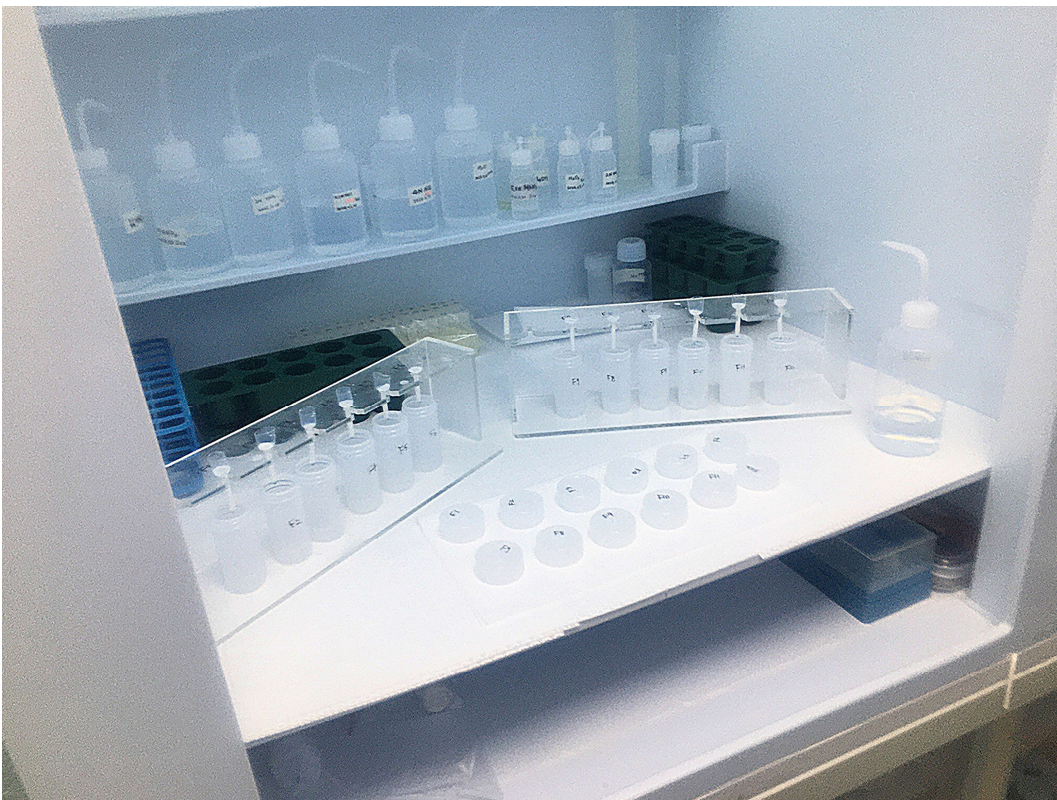


図 2 クリーンルーム内でのカラム分離の様子。

**Fig.2.** Columns separation in the clean room.





図 3 分析を行った国立台湾大学地質科学研究所（出倉氏撮影）。

**Fig. 3.** The Department of Geosciences, National Taiwan University, where I measured the ages of stalagmite. Photo by Mr. Dekura.

【English】

I am studying how and when extreme events such as typhoons and floods occurred during past climate warming events. Reconstructing the past climate is important for predicting how the climate will change in the future in the event of extreme global warming. Stalagmites, which commonly develop in limestone caves, are ideal indicators of terrestrial paleoclimates because  $^{238}\text{U}$ -series dating can precisely date the stalagmite calcites. Moreover, several kinds of paleoclimatic proxies can be used to stalagmites. The number of research institutes capable of U-Th dating is limited. Among them, National Taiwan University has the most accurate U-Th dating technology in the world.

In this onsite training, I conducted high-resolution paleoclimatic studies at the laboratory of Professor Shen Chuan-Chou at the National Taiwan University Department of Geosciences, using stalagmite. First, we conducted fieldwork in the cave with Prof. Shen to observe the environment in which stalagmites grow. Then, I stayed in Taiwan for 80 days and conducted U-Th dating of stalagmites in Prof. Shen's laboratory. This work was supported by 2024 Graduate Research Abroad in Science Program (GRASP).

In the cave, Mr. Abe of the Taga Town Museum guided me, and I surveyed the topography of the cave in Shiga prefecture. It was the first fieldwork for me in a cave and a great survey. I was able to understand the environment where stalagmites developed better. In Taiwan, I conducted chemical preparation for U-Th dating in the clean room at the National Taiwan University. I drilled my stalagmite and dissolved them into acid, centrifuged them to remove impurities, extracted U and Th by passing them through columns. The isotope ratios of U and Th were then measured by MC-ICP-MS and the ages of stalagmites were calculated. Based on the ages obtained in this onsite training, I plan to conduct more detailed research on climate change such as extreme events in the future.