

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	稲田 真子
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	① University of Hawaii, Manoa ② 楽待株式会社
期間/Period	① 2023/3/7 ~ 2023/3/16 ② 2025/12/11 ~ 2026/3/25

- ① マルチアンビルプレスを用いた水星コア条件下の電気伝導度測定と内部構造の推定
太陽系で最も内側を公転する水星の内部構造と磁場生成メカニズムを解明するため、ハワイ大学マノア校および国内企業にて実習を行った。水星は異常に高い金属比率や予想外に弱い固有磁場を持つ謎の多い惑星である。先行研究で報告されている各結晶構造 (fcc, bcc, DO₃) とは異なる「B2 構造」が想定される水星コア条件を再現するため、ハワイ大学にてマルチアンビルプレス (MAP) を用いた高圧実験を行った。この測定結果から水星コアの熱伝導率を導出し、謎の多い水星磁場を維持するダイナモモデルの制約を目指した。
私はこれまで、ダイヤモンドアンビルセル (DAC) を用いた電気伝導度測定により、地球の下部マントルに存在する含水鉱物などの物性評価に取り組んできた。本研修では、この知見を水星コアの研究へと展開するため、ハワイ大学にてマルチアンビルプレス (MAP) を用いた実験手法を習得した。MAP を用いることで、DAC よりも大きな試料体積を確保し、水星コアで想定される B2 構造の Fe-Si 合金の電気伝導度を精密に制御された温度圧力下で測定する手法を学んだ。このデータは、水星の熱伝導率を導出し、現在の磁場を維持するダイナモモデルを制約する上で極めて重要である。
- ② YouTube メディアを活用した海洋資源『レアアース泥』のサイエンス・コミュニケーション
投資家向けプラットフォームを運営する楽待株式会社の公式 YouTube チャンネル (登録者数約 15 万人) において、海洋資源「レアアース泥」をテーマとした動画コンテンツの企画・制作・ディレクションを行った。具体的には、東京大学工学部の中村謙太郎教授への出演依頼から、台本草稿の作成、撮影現場でのディレクター業務、および映像編集後の学術的観点からの内容確認までを一貫して担当した。本企画は 4 月上旬に公開予定であり、テーマによっては 10 万回以上の再生が見込まれる波及力の高い媒体での実施となった。本実習の意義は、第一に、科学的に正確な知識をエンターテインメント性の高い媒体を通じて一般社会へ届ける「アウトリーチ活動」の実践である。複雑な地球科学のトピックを非専門家にも分かりやすく言語化し、専門家と視聴者の架け橋となる役割が期待される。第二に、海洋資源開発という科学的・社会的な重要課題を提起し、視聴者に日本の資源戦略について主体的に考える機会を提供した点にある。これは、研究室に閉じた議論を社会に開き、科学への関心が必ずしも高くない層 (社会問題全般に興味を持つ層) に対して学術的価値を訴求する、新しいサイエンス・コミュニケーションの試みである。
- ① In this training, I conducted practical research at the University of Hawaii at Manoa to elucidate the internal structure and magnetic field generation mechanism of Mercury, the innermost planet in the solar system. Mercury is an enigmatic planet characterized by an anomalously high metal-to-silicate ratio and an unexpectedly weak global magnetic field. To reproduce the specific conditions of Mercury's core, where a "B2 structure" is anticipated—distinct from the fcc, bcc, and DO₃ structures reported in previous studies—I performed high-pressure experiments using a multi-anvil press (MAP) at the University of Hawaii. The objective was to derive the thermal conductivity of Mercury's core from these experimental results and to provide constraints for the dynamo models that sustain its mysterious magnetic field. Prior to this training, my research

focused on evaluating the physical properties of minerals, such as hydrous phases in the Earth's lower mantle, through electrical resistivity measurements using diamond anvil cells (DAC). In this program, to extend this expertise to the study of Mercury's core, I acquired experimental techniques using the MAP at the University of Hawaii. By utilizing the MAP, I learned methods to ensure a larger sample volume compared to the DAC, enabling the measurement of electrical resistivity for Fe-Si alloys in the expected B2 structure under precisely controlled temperature and pressure conditions. These data are critically important for deriving Mercury's thermal conductivity and for constraining the magneto-dynamo models that explain the planet's current magnetic state.

- ② During this internship at Rakumachi, Inc., I planned and directed a video project focusing on "Rare-earth mud," a critical marine mineral resource, for the company's official YouTube channel, which has approximately 150,000 subscribers. My role encompassed the entire production process: conceptualizing the project based on my expertise in solid earth science, coordinating an appearance by Professor Kentaro Nakamura of the University of Tokyo, drafting the script, directing the filming session, and conducting the final academic review of the edited footage. The video is scheduled for release in early April and is expected to reach a broad audience, with some topics on this channel surpassing 100,000 views. The significance of this training lies in the practice of "Science Communication" and "Public Outreach." First, it aimed to deliver scientifically accurate information to the public through a high-impact digital medium, translating complex geological concepts into accessible content. Second, by raising awareness of the scientific and social issues surrounding marine resource development, the project encouraged viewers to consider national resource strategies critically. This initiative represents a novel approach to science outreach, targeting an audience primarily interested in social issues rather than academic science, thereby demonstrating the societal value of specialized scientific knowledge in a real-world context.



University of Hawaii, Manoa にて