

2025年度 交流助成 成果報告 (海外派遣)



2025年 12月 2日

所属：岡山大学大学院環境生命自然科学研究科

氏名：鎌田郁矢

会議等名称 Quantum Sensing Science
Conference2025 (QSSC2025)

開催地 Melbourne, Australia

期 日 11/24-11/26

1) 会議 (研究会) の概要

QSSC2025 は量子力学の原理を応用した超高感度センシング技術に関する最新の研究成果を発表し、知識を交換するための主要な国際フォーラムである。原子・分子、光、固体 (蛍光ナノダイヤモンド、超伝導素子など) を含む多様な物理系を基盤とした量子センサの開発から、基礎物理学、生命科学、医療、環境計測、ナビゲーションといった幅広い応用分野への展開までを網羅的に扱う。

2) 会議 (研究会) で発表した研究テーマとその討論内容

私は本会議において” Calcium imaging of *C. elegans* in nanodiamonds thermometry”(ナノダイヤモンド温度計測における線虫 *C. elegans* のカルシウムイメージング)というテーマで発表を行った。神経ネットワークにおける温度情報の処理メカニズム解明は、神経科学における重要な課題である。特に線虫 *C. elegans* は、温度感受性や熱走性といった温度依存的な行動を示すことから、神経情報処理の優れたモデル生物として知られている。しかし、熱刺激とそれに応答する神経活動の因果関係を直接的に解明するには、線虫内部において、精密な温度情報と神経活動を同時に計測する技術が必要である。そこで本研究では、量子センサである蛍光ナノダイヤモンド (FND) を用いたナノ温度計測と、神経活動のカルシウムイメージングを同時に実現する顕微鏡システムを開発し、局所的な熱刺激に対する神経応答を直接可視化することに成功した。会場では、構築した測定システムの時空間分解能や、生物試料への適用範囲について活発な議論が行われた。特に、このシステムを今後どのように実際の生物学的課題の解決に応用していくか、その具体的な展開について多角的な視点から有益なフィードバックを得ることができた。

3) 出席した成果（ご自身の研究のみならず、他の研究者との交流を通じて得たものがあれば具体的に報告して下さい。）

今回のポスター発表では、多くの研究者の方と討論を行い、貴重な質問や意見をいただくことができた。量子物理分野の研究者からは、構築した測定システムを用いて線虫 *C. elegans* のどの神経回路に注目すべきかなど、生物学的な応用に関する鋭い質問や意見をいただいた。これにより、量子計測技術をどのように生物学へ還元するかという、自身の博士課程における研究指針をより強固なものにすることができた。また、Peter Maurer 博士の蛍光タンパク質を用いた量子計測や、Romana Schirhagl 博士のナノダイヤモンドを用いたラジカルセンシングの講演は、自身の研究と親和性が高く、最先端の知見に触れることで大きな刺激を受けた。発表の間には各国の同世代の研究者と交流し、将来のキャリアパスについて意見を交わすことができた。

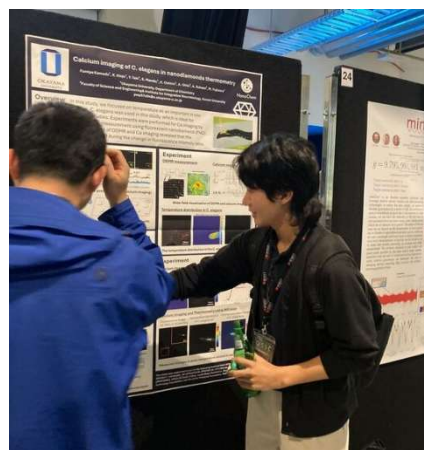
さらに、学会終了後は RMIT 大学の研究室を見学する機会を得た。Philipp Reineck 博士とのディスカッションでは、線虫 *C. elegans* に対して量子計測の実践的なアプローチについて議論を深めることができた。また、同大学の光学系のセットアップや研究室の運営体制を見学できたことは、帰国後の自身の測定系改良や研究環境の整備において、極めて具体的な参考となった。

4) その他

今回の滞在を通して、最先端の研究動向を肌で感じるとともに、自身の研究を客観的に見直す貴重な機会を得ることができました。この度、渡航費及び滞在費を助成いただいた中谷財団に心より感謝申し上げます。



会場となった RMIT 大学の様子



発表の様子