

2024 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	富菜雄介
研究機関名	北海道大学
所属部署名	電子科学研究所
役職名	特任助教
研究課題名	縮重性を備えた神経回路網の動的制御の解明
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

本研究の目的は、「縮重した神経回路網の構成要素を階層横断的に探索して、そのデータに基づいて動的な制御機構を分子から回路網のレベルで解明する」ことである。本年度は、以下の4項目について進捗を報告する。

(1) **網羅的膜電位イメージング**：網羅的膜電位イメージング実験系の構築を昨年度までに完了した。今後、ニューロン群の同時記録データを取得し、解析を行う予定である。

(2) **コネクトーム解析**：過去に取得された生理・解剖学的コネクトームのリモートアクセス環境構築を整備し、動作の調整を行なった。シナプスレベルのデータ抽出に向けて、自動セグメンテーションのための深層学習手法の導入を文献的に調査している。

(3) **神経突起における高速 4D 膜電位/カルシウムイメージング**：神経突起のイメージングを実施する以前に、高速 3D イメージング技術の評価を行った。空間分解能を向上させた高速ライトシート顕微鏡を用いて、複数の実験生物において膜電位あるいはカルシウムシグナルを撮像した結果の論文化を進めている。さらに、ヒルの膜電位インジケータ発現系構築に向けて、基礎生物学研究所の新規モデル生物開発部門との連携を築いた。

(4) **神経突起の分子生理学的基盤の解析**：個々のニューロンの膜特性や応答性の分子基盤を明らかにするため、scRNA-seq を活用する計画を進めている。本年度は、基礎生物学研究所の統合ゲノミクス共同利用研究制度を活用して研究を開始した。まず世界初となる本種のゲノム解読を進めており、複数個体のサンプルを提供して次世代シーケンサーによるシーケンス・アセンブリを 2024 年 12 月より開始し、Hi-Fi 解析が完了した。現在、Hi-C 解析と遺伝子アノテーションを実行中であり、また細胞レベルに先立って神経節レベルでの RNA-seq 実験も進行中である。これらの成果は、2025-2026 年の論文化を目指している。