

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

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	2023 年 4 月 1 日～2024 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。この目的の達成のため、ヒルの神経系をモデルとして、探索型と理論型の2つのアプローチを採用する。本年度では、神経回路モデル構築のためのデータ取得を行う探索型アプローチ4つに関して進捗を報告する。

(1) 過去に開発したヒル神経節の網羅的膜電位イメージングを現所属機関で再現するために、正立顕微鏡をベースとしたイメージング装置に電気生理学装置を組み合わせた実験システムの構築を行った。今後、この装置を用いて縮重系ニューロン群の同時記録データを取得する。

(2) シナプスレベルのデータを取得するための準備として、過去に取得した生理-解剖学コネクトームのオープンソースデータのアクセス環境を整えた。解析済みデータにリモートアクセスするためのシステムを、Google Colaboratory を用いて構築した。今後、縮重系のニューロン群の神経突起の記載とシナプスの同定を遂行する。

(3) 神経突起におけるシナプス活動の統合過程を明らかにする目的で、現所属機関で開発された世界最速の高速ライトシート顕微鏡を利用した神経突起における3D膜電位イメージングについて事前検討した。現行の膜電位インジケータでは膜電位シグナルが小さすぎるため、S/Nの大きなカルシウムイメージングを検討中である。

(4) 個々のニューロンの膜特性や応答性がどのような分子実体に基づくか明らかにするため、神経突起に発現する膜タンパク質の局在の調査に関して、基礎生物学研究所の専門家と事前検討を行った。今後、共同研究を行い、候補となるニューロンについて single cell RNA-seq を行う予定である。