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	木村　梨絵
研究機関名	東京大学
所属部署名	国際高等研究所　ニューロインテリジェンス国際研究機構
役職名	特任助教
研究課題名	柔軟な視覚・運動連関を生む脳領野間ダイナミクス
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

脳は柔軟性の特徴を有し、外部の感覚情報を処理して特定の行動を出力する。脳に柔軟性があることで、感覚情報が変動したり、脳・感覚器の機能低下が生じたりしても、その程度が軽ければ安定に行動を出力でき、新たな入力ー出力関係を再学習することもできる。本研究では、視知覚と運動との関連に注目し、多脳領野にわたる多細胞の神経活動や神経回路の解析を通じて、柔軟な情報処理機構の解明を目指す。

これまでに、縞の向きを判別する課題を学習させたラットに対し、縞のコントラストを下げて見にくくすると正答率は低下するが、その縞の向きを有意に判別することができた。一次視覚野（V1）深層において、高コントラストで強く応答する細胞だけでなく、逆に、弱い入力の低コントラストで強く応答する細胞が存在することがわかった（Sci Adv 2021）。2024 年度は、この研究を発展させて、聴覚文脈依存的に視覚コントラストのカテゴリー分類をする新たな行動課題を導入した。自由行動下のラットに、タッチパネルオペラント実験装置を用いて、ブロックで提示される手がかり音（10 kHz または 4 kHz）に基づいて３つの視覚コントラストを分類するような課題を学習させた。ラットは、聴覚文脈に応じて、同じ中間コントラストの刺激を低コントラストまたは高コントラストカテゴリーに分類することができた。この課題では、聴覚文脈によって、多脳領野にまたがって駆動される予測が惹起されると考えられる。同様の課題を頭部固定の実験系に移行したところ、頭部固定のラットでも課題を遂行することができた。多脳領野からの多細胞の発火活動を、Neuropixels 電極を用いて記録していて、今後は解析を進めて、この予測のトップダウン修飾がどのように機能することで同じコントラストの視覚刺激が提示されても異なるカテゴリーに分類することができるかについての神経基盤を理解したい。