

生体マルチセンシングシステムの究明と活用
技術の創出

2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

大木 研一

東京大学 大学院医学系研究科
教授

多感覚の統一的知覚を担う座標変換回路の解明

主たる共同研究者:

磯村 拓哉 (理化学研究所 脳神経科学研究センター ユニットリーダー)

研究成果の概要

課題1: マウス頭頂葉の RL 野について、視覚に対して網膜座標が、体性感覚に対してはヒゲの座標系が存在することを見出した。さらに両者の座標系がほぼ一致することを見出した。さらに、RL 野の大部分の細胞は視覚刺激かヒゲ刺激の片方だけに反応するが、視覚刺激にのみ反応するニューロンも、視覚刺激とヒゲ刺激を同時に与えると反応が増強することが観察された。

課題2: マウス側頭葉のTEa/36野の前部は大きな上方にある刺激刺激に、後部は小さな下方にある視覚刺激に応答することを見出した。さらに、TEa/36の前部は扁桃体・線条体のうち負の価値を符号化する場所に投射を送り、後部は扁桃体・線条体のうち正の価値を符号化する場所に投射を送っていることを見出した。

課題3: 生後 5 日で、頭頂葉の RL 野には活発な自発活動が観察されるが、この自発活動が他の視覚野の活動と相関を示し、同じ網膜座標系の場所が同期活動を示すことを見出した。さらに、同時期に同じ RL 野にバレル野の活動と同期した活動も現れることを見出し、バレル座標系で同じ場所が同期活動を示すことを見出した。さらに、これらの視覚野およびバレル野と相関した自発活動の座標系がほぼ一致することを見出した。

課題5: 神経活動データを正準神経回路モデルにフィットさせ、実験初期の活動データから生成モデルおよび変分自由エネルギーをリバースエンジニアリングする手法を、多感覚の座標変換・統合モデルに拡張する方法を研究した。

課題6: 同手法を本計画で取得するデータに適用するための予備解析として、ラット大脳皮質由来の培養神経回路の活動データに適用し、多点の刺激電極からのパターン刺激を長期間入力したときにどのような刺激依存シナプス可塑性が起きるかを自由エネルギー原理に基づき定量的に予測できることを示した。