

2024 年度年次報告書
生体多感覚システム
2023 年度採択研究代表者

太田 桂輔

東京大学 大学院医学系研究科
助教

多感覚情報を統合する神経回路構造の解明

研究成果の概要

2024 年度は以下の 3 つを実施した。(1)2023 年度に確立した Image stitching を利用した神経活動計測により、覚醒マウスの大脳皮質 2/3 層において約 3.0 mm × 3.0 mm の視野から 15,000 以上の神経細胞の活動を記録した。そして、各細胞の体性感覚刺激に対するデコーディング精度を評価した。デコーディング精度は、刺激直後の活動とそれ以外におけるベースライン活動をサポートベクターマシンにより二値分類する精度として定義した。本研究ではデコーディング精度が高い細胞を高リライアビリティ細胞と呼び、これらは内因性光学イメージングによって同定された一次体性感覚野に数多く存在することが分かった。ただし、一次体性感覚野のすべての神経細胞のデコーディング精度が高いわけではなく、一次体性感覚野においても高リライアビリティ細胞はスペースに存在した。さらに、高リライアビリティ細胞は体性感覚野以外にも存在することが分かった。(2) 同一細胞の神経活動を慢性的に記録する手法を確立した。まず、初日に撮像したカルシウムイメージング像を参照画像として、翌日以降に観察したカルシウムイメージング像を比較した。これら2つの画像の間には非線形なずれが生じていたため、非剛体変換により正確な重ね合わせを行った。その後、各神経細胞の対応付けを行い、初回観察から 4 週間後においても、およそ 1.5 mm × 1.5 mm の視野内で 3000 以上の同一細胞を追従できることを確認した。(3) 覚醒マウスの側頭葉における 2 光子カルシウムイメージング法を確立した。本研究では多感覚が統合される脳領域として側頭連合野に注目している。そこでまず、側頭葉における観察窓の取り付け方法を確立した。さらに、対物レンズを 75 度傾けて、体性感覚野から軸索投射を受ける側頭葉領域からカルシウムイメージングを行った結果、側頭葉においても体性感覚に対する高リライアビリティ細胞が存在することを確認した。