

2023 年度年次報告書
生体多感覚システム
2021 年度採択研究代表者

佐々木 亮

京都大学 大学院医学研究科
助教

柔軟な行動戦略を導く多感覚時空間統合の脳回路機構

研究成果の概要

1. サルでの空間ナビゲーション課題の訓練完成と本実験

Unity ベースのバーチャル実験環境を用いた行動課題を1頭目のサルで訓練が完了した。サルはジョイスティックを用いてランダムに動き回るボールを追跡し、捕獲することができるよう訓練された。さらに、迷路内をナビゲーションもできるように訓練を進めた。サルにとって容易な課題ではなかったが、本研究者のこれまでのサルの訓練経験とその実技を用いて、おおよそ目標とする訓練レベルにまで到達した。

さらに、眼球運動計測に関し、頭部を自由に動かしながら計測を行う本研究課題では、サル頭部にカメラを固定するため、メガネフレーム型の眼球運動計測機器をサル用にカスタムした。1 頭目のサルで成功を確認し、2 頭目の訓練も開始した。さらに、2 年目までに完成させた光遺伝学的手法を用いる実験ブースと同様の実験システムを構築した。

2. 多領野多細胞記録とデコーディング解析による自他の動きの判断及び運動の再構成

空間認知ナビゲーションのハブ領域として考えられる、脳梁膨大後部皮質 (RSC)、そして戦略的な報酬とリスクの獲得の関与が明らかとなった 6V、VTA、さらに運動調節に関与する運動前野 (PM) から同時記録可能な実験システムを用い、課題遂行中のサルの複数脳領野から大規模ニューロン活動を同時計測した。そして、各脳領野の一つ一つのニューロンの活動パターンがサルの行動とどの程度一致するか解析した。また、各脳領域間及びニューロン間の発火パターンの相互相関についても比較検討した。さらに、大規模神経活動計測から複数脳領野間における複数ニューロンの多階層リカレントネットワークを構築し、デコーディング解析により意思決定をリアルタイムで再構成するデコーディング解析も始めている。

3. さらに、技術開発として、別件で進めていた光遺伝学的手法と計算論を組み合わせた意思決定の調節に成功している。米国誌 **SCIENCE** にアクセプトされた。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Sasaki R, Ohta Y, Onoe H, Yamaguchi R, Miyamoto T, Tokuda T, Tamaki Y, Isa K, Takahashi J, Kobayashi K, Ohta J, Isa T. Balancing risk-return decisions by manipulating the mesofrontal circuits in primates. *Science*. 2024 Jan 5;383(6678):55-61. doi: 10.1126/science.adj6645. Epub 2024 Jan 4. PMID: 38175903.