

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

|        |                                |
|--------|--------------------------------|
| 研究担当者  | 佐藤 達雄                          |
| 研究機関名  | 鹿児島大学                          |
| 所属部署名  | 医歯学総合研究科                       |
| 役職名    | 教授                             |
| 研究課題名  | 細胞コンパートメント演算が生み出す前頭前野の柔軟な計算    |
| 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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>本研究では大脳皮質内側前頭前野の柔軟な報酬・嫌悪情報処理というシステム神経科学で考えられてきた現象を、細胞生理学の観点から捉え直すことを目指している。マウス大脳皮質前頭前野からの二光子測光を基軸に、樹状突起測光やスパイン測光を組み合わせていくのが目標であるが、前頭前野自体が両半球の深く 1.5mmにあるために、通常の二光子測光ではレーザー光が届かない。そこで、前頭前野からの二光子測光法を最適化した。ちいさな鏡（マイクロプリズム）、ガラス層を数枚組み合わせることで、前頭前野を横から測光し、かつ脳の物理的な動きも最小限に抑えることが可能となった（Abe, et al, 2024 <i>eLife</i>, Ohtake et al, 2024 <i>Neurophotonics</i>、ともに共責任著者）。今後この測光法を基軸に研究を進めていくことになる。</p> <p>マウス前頭前野に投射する神経修飾物質が、どのように前頭前野の単一細胞に作用するかを細胞生理学的に探究することを長期目標にしている。それに先立ち、前頭前野のドーパミン軸索がどのような情報を符号化しているかを上記の二光子測光法にて調べた。ドーパミン軸索には多様性があり、報酬情報と嫌悪情報のうち嫌悪情報を符号化している軸索が多く存在していることが分かった。また、古典的条件付けをすると、嫌悪情報に先行する条件付け音に対しての応答が増幅することが分かった（Abe, et al, 2024）。他にも、マウスに運動を開始させる際に、外部からタイミングを指示するのではなく、自らのペースで始めさせる課題を行わせることで、一部のドーパミン軸索は運動を符号化していることが分かった（Ohtake et al, 2024）。</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|