

生体多感覚システム
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

小山 佳

量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子医科学研究所
主任研究員

多感覚情報から「気づき」をもたらす脳回路の探索

研究成果の概要

本年度は、実験①新規な経路選択的機能阻害法による、各感覚皮質から前頭眼窩野の役割の同定、および実験②経路選択的機能操作による、前頭眼窩野－視床 MD 核間の双方向経路の役割の同定を行うための、**1、基盤技術の確立**、および、**2、行動課題装置のセットアップ・予備訓練**を主に行った。

1、基盤技術の確立

本研究計画では、逆行性ウイルスベクター(AAVr)を視床 MD 核に注入し、投射を送っているそれぞれの領域(主に前頭眼窩野を含む、前頭前野の各領域が想定される)にアゴニストを注入することによる経路選択的機能阻害を行う予定であるが、その注入先を正確に同定するために、PET を活用した手法を現在開発中である。具体的には、逆行性ウイルスベクターに搭載された抑制性 DREADDs (hM4Di) を直接、選択的 PET リガンドである[C11]DCZ によりイメージングする手法を元々計画していたが、現状の PET の選択性・解像度では、発現量によっては投射元を十分に同定できない可能性が予備実験により浮上してきた。そのため、より感度の高い方法を検討し、その成果が得られつつある。これまでに、当該手法を用いて視床 MD 核の投射元の一部であると考えられる、前頭前野背外側部を含む、視床 MD 核に投射を送っていることが知られている前頭前野の広範な領域においてにおいて、顕著なシグナルが認められるなど、その有効性が確認できてきており、今後さらなる検証を行っていく予定である。

2、行動課題装置のセットアップ・予備訓練

より現実世界を模した状況を再現するために、大型のスクリーンや音響装置の導入を行った。具体的には、大型ディスプレイ 3 台から成る、ほぼ全視角をカバーすることができる、視覚・音響刺激提示環境を構築した。本環境に提示するための 3D 環境アプリケーションを、3D モデリングソフトを用いて独自に作成し、当該環境への馴化を動物に対し行っている。それと並行し、より実験状況に即した刺激提示を行うためのカスタムソフトウェアを専門業者と開発中である。これらの環境刺激提示かにおいて、適切な反応をさせるための順応課題をサルに訓練中である。

また、上記の行動課題の整備と並行し、サルの自然な行動をより詳細に解析するためのカメラシステムの構築、およびそれを解析するための AI 解析パイプラインの構築も進めている。具体的には、サルの顔の動きを Deeplearning 系のアプリケーションを用いて解析し、それと課題の状況とを対応させた行動の対応付けを行うための準備を進めている。