

公益財団法人富山第一銀行奨学財団
理事長 野村 充 殿

助成研究成果概要報告書

教育機関名：富山大学		助成金額：800 千円	
研究代表者：西丸広史	所属：学術研究部医学系		職位：教授
研究題目：マウスの表情変化をもとにした脳活動の解読			

研究概要

情動や意思決定に基づく行動の神経機構の解明は我々の行動原理を理解する上で学術的に非常に重要であり、マウスやラットなどの齧歯類を実験モデル動物として、最新の神経科学的アプローチにより国内外で盛んに研究が進められている。しかし意思決定から行動に至る思考の神経プロセスについては、依然として多くの点が不明である。この大きな理由のひとつに、言語を持たない動物の意思を直接読み取ることができないことが挙げられる。ヒトでは顔の表情が意思や情動を反映するものとして考えられているが、最近の実験モデル動物においても AI を用いた画像解析によって、これまで我々の目では捉えきれなかった微細な顔の動きが異なる感情の際の脳活動の状態を反映している可能性が示唆されている。本研究では、申請者がこれまで研究を行ってきたマウスの目的指向行動の際の、顔の動きを記録・解析すると同時に大脳皮質の前頭前野のニューロン群の活動を測定・操作し、AI を用いた画像解析技術と統計学的アプローチを用いて表情と脳活動の関係性を明らかにすることを目的とした。これにより、意思決定のタイミングを顔の動きから読み取ることを目指す。

成果要約

本研究ではまず、マウスの特定の顔の動きが目的指向行動の開始と関連しているかどうかを調べるため、マウスが自発的に試行を開始する報酬獲得歩行課題において、特徴的な鼻の運動パターンを同定し、その発生のタイミングを分析した。水摂取制限下のマウスを水平な円盤上で頭部を固定した状態で自発的に走り出すことで試行を開始するよう訓練した。この課題が成功するとマウスは水滴を報酬として獲得した。課題遂行中にマウスの顔をビデオカメラで撮影し、記録された動画は、マウスが歩行する円盤の回転速度や舌で水を舐めとる行動（リッキング）のタイミングなどの行動や同時に記録をした脳活動の時系列データと同期させた。これらのデータセットから、動画内の顔面の様々な部位の動き深層ニューラルネットワークを用いて解析し、鼻の動きをいくつかの基本的な運動モチーフに分解した。その結果、特徴的な鼻の動きは試行開始の約 1 秒前から始まり、動作の開始や報酬獲得のタイミングで異なる運動モチーフが出現する傾向があることが明らかになった。これらの運動モチーフについて、階層的クラスタリングを用いて分類し、行動開始時に現れる特異的な鼻の運動モチーフを特定した。この結果は、鼻の運動が、動物がこれから起こす行動を反映している可能性を示唆しており、今後さらに脳内の神経活動との関係を明らかにしていく予定である。

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況
学会発表	1. 高橋佳泰, ジャンキエラ・ジョアン=ペドロ, 松本惇平, 瀬戸川剛, <u>西丸広史</u> , 目的指向歩行課題遂行時におけるマウスの鼻の動作解析、第 103 回日本生理学会大会、2026 年 3 月 12 日、東京（ポスター発表）

	2. 熊木瑛亮, 松本惇平, 瀬戸川剛, <u>西丸広史</u> 、動機付け行動における歩行運動の制御に及ぼす報酬確率の影響、第 103 回日本生理学会大会、2026 年 3 月 12 日、東京 (ポスター発表)		
経費の執行状況	区 分	執行額(円)	備 考
	【物品費】 デスクトップパソコン ノートパソコン 液晶モニタ 試薬保管用冷蔵庫 外付けハードディスク 消耗品等 【その他】 日本生理学会年会費 合計	412,000 円 189,990 円 15,862 円 77,830 円 61,528 円 29,790 円 13,000 円 800,000 円	