

課題G「脳科学研究を支える体系的・集約的な情報基盤の構築」

情動の制御機構を解明するための神経情報基盤の構築

1) 研究課題名

「モデル実験動物の情動制御に関する神経情報基盤の構築」

2) 所属機関名 / 氏名

理化学研究所 脳科学総合研究センター 副センター長、発生遺伝子制御研究チーム チームリーダー 岡本 仁

3) 目的

岡本は、ゼブラフィッシュとマウスを使って、モノアミン神経細胞が、価値判断に応じて活動する仕組みや、その活動によって、価値判断を記憶した行動プログラムが書き込まれる仕組みなどを、神経回路やシナプスレベルでの実態を解明することをめざす。そのために他のグループとの密接な協力のもと、モノアミン系が関与する目的達成行動プログラムを制御する神経回路の情報基盤を収集し、それらの作動原理の解明を目指す。

4) 概要

岡本（理研）は、ゼブラフィッシュで、古典的恐怖条件学習や能動的回避学習を行えることを示し、これらの行動に関わる神経細胞の活動の可視化に成功している。更に、関与する終脳やモノアミン系の神経細胞による回路網の操作のためのトランスジェニックシステムを、現在系統的に作成しつつある。本研究では、これらのシステムを駆使し、ジョハンセン（理研）、伊藤（東大）、石井（京大）の協力を得て、恐怖行動に関わる神経回路網の全貌の結合図を描き（機能的なコネクトーム）、河西（東大）、石井らの協力を仰ぎ、関わる神経細胞の活動を、細胞集団のレベルからシナプスレベルまで、生きたゼブラフィッシュの脳で可視化を行い、吉本（沖縄科技機構）の協力を得て神経細胞集団の動態を解析する。更に、貝淵（名大）の協力を得て、基底核や扁桃体にあたる脳部位の神経細胞と、入力神経軸索との間のシナプスでの、リン酸化酵素やその下流標的タンパク群の、情報統合における役割を明らかにする。

ジョハンセンは岡本（理研）と共同して、ラットとマウスにおいて、事象ごとに経験に基づき好き嫌いを記憶する神経回路の解明を、オプトジェネティクスの手法等を用いて目指す。具体的には、**light-activated channelrhodopsin (ChR2)**などをウイルスで扁桃体の神経細胞に導入し、任意の神経細胞を活性化あるいは不活性することにより、機能的なコネクトームの手法を用いて神経回路を特定する。さらに、神経回路の動作と情動の変化の関連を解明する。特に、扁桃体におけるモノアミンによる神経回路の動作制御機構についても、貝淵らと共同で検討を進め、モノアミンによる情動制御の基盤を解明する。

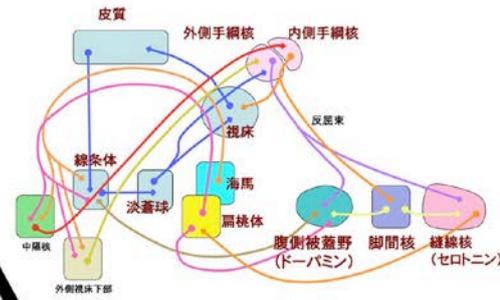
5) 実施体制

岡本:ゼブラフィッシュ

ジョハンセン:マウス、ラット



恐怖学習と応答の神経回路の解明



臼井:情報集約

