

「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」

Establishment of bioinformatics for brain sciences of emotional regulation in model animals



岡本 仁

理化学研究所，脳科学総合研究センター
副センター長，シニアチームリーダー，理学博士

1983年東京大学医学部医学科卒業。1988年東京大学大学院（理学系）博士課程修了。博士（理学）。1988年ミシガン大学ポスドク，1991年基礎生物学研究所助手，1993年慶應義塾大学医学部生理学教室講師，助教授，1997年理化学研究所脳科学総合研究センターチームリーダー，グループディレクターを経て，現職。

OKAMOTO, Hitoshi, MD, PhD

Deputy Director and Senior Team Leader of
RIKEN Brain Science Institute

1983 Graduate from The Univ. of Tokyo, School of Medicine; Ph.D. degree in molecular genetics from The Univ. of Tokyo. Faculty of Science; 1988-91, Postdoctoral Fellow at Univ. Michigan. Ann Arbor; 1991-93, Assistant Professor at National Inst. for Basic Biology; 1993-97, Lecturer, Associate Prof., at Keio Univ. School of Med.; 1997-present, RIKEN Brain Science Inst.

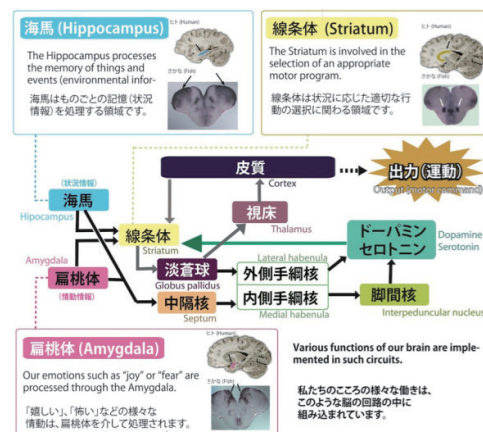
■ 研究内容

最近，脊椎動物に関しては，終脳を含めた脳の基本構造が，従来から思われている以上に保存されていることが明らかになり，価値判断に基づく目的達成行動の制御のための神経回路の基本設計は，魚を含めた全脊椎動物を通じて保存されているだろうと考えられるようになってきた。ドーパミン，セロトニンといったモノアミンが，価値判断を伴う記憶や行動プログラムの成立に重要な役割を果たしていることが明らかになってはきたが，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の神経回路やシナプスレベルでの実態はよく分かっていない。このような問題を解決するためには，ほ乳類の脳と比べて格段に単純で，遺伝学的操作や，神経活動の可視化が容易なゼブラフィッシュを使って研究することが，極めて有効である。我々は，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。さらに，関与する終脳やモノアミン系の神経細胞の操作のためのトランスジェニックシステムを作成しつつある。本研究では，これらのシステムを駆使し，恐怖行動に関わる神経回路網の全貌の結合図を描き，関わる神経細胞を，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し，神経細胞集団の動態を明らかにする。さらに理化学研究所脳科学総合研究センターの Joshua Johansen 博士との共同で，情動制御におけるモノアミンの機能について，ゼブラフィッシュとラットの神経回路機構を比較検討する。

■ Research works

It has recently been revealed that the basic structure of the brain including the telencephalon has been conserved at much higher degrees than was previously thought. This includes the basic design of the neural circuits that enable the goal-directed behaviors based on the evaluated saliency of given environments. Although monoaminergic neurons have been implicated in these behaviors, our understanding at the neural circuit and synapse levels on how the activities of these neurons are regulated and how they contribute to the establishment of the proper behavioral programs are still poor. Zebrafish is a very useful genetic model animal to address these issues. We have already shown that zebrafish is capable of learning classic fear conditioning and active avoidance behavior, have succeeded in visualization of the neural activities relevant to such behavioral learnings, and are establishing various transgenic lines for manipulation of the neural circuits including monoaminergic neurons. In this research project, we will make the best use of these lines for identifying the neural circuits controlling the adaptive fear behaviors, and observe the dynamic behaviors of them both at the levels of synapses and the neural ensembles, and elucidate the underlying principles for these behaviors. In addition, in collaboration with Dr. Joshua Johansen, we will compare the functions of monoamines in regulation of the neural circuits controlling emotion between zebrafish and rat.



図：適応的恐怖行動に関与する神経回路

Fig. The neural circuits regulating adaptive fear behaviors.