

「情動系神経基盤に関するインフォマティクス研究」

An informatic approach to understanding the neural mechanism of emotion regulation



吉本 潤 一 郎

沖縄科学技術大学院大学
神経計算ユニット
グループリーダー, 博士 (工学)

1998年関西大学総合情報学部卒業。2002年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士課程修了。博士(工学)。科学技術振興事業, 沖縄科学技術研究基盤整備機構各研究員を経て, 2010年より現職。2006年より奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科客員准教授兼務。

YOSHIMOTO, Junichiro, PhD

Group Leader, Neural Computation Unit,
Okinawa Institute of Science and Technology
Graduate University (OIST)

Graduated from Faculty of Informatics, Kansai University in 1998. Received Ph.D. of Engineering from Graduate School of Information Science, NAIST in 2002. After working as a researcher in JST and OIST, a group leader of Neural Computation Unit, OIST since 2010, and visiting associate professor of NAIST since 2006.

研究内容

情動は採食や危険回避などの基本行動と直結しており, 動物の生存に大変重要な役割を担っている。近年, 快楽の感情を与える報酬系は, 強化学習と呼ばれる計算モデルを実装しており, それにはモノアミン系神経修飾物質を介した皮質 - 大脳基底核回路の可塑性が関与しているという仮説が広く支持されるようになってきた。一方で, 分子, 細胞, 回路の各階層で生じる可塑性が, どのように統合され, 行動の変化をもたらしているかについては不明な点が多い。沖縄科学技術大学院大学では, (1) 課題 G の参画機関で取得された情動に関わる実験データを有機的に統合し, 活用するためのデータベースシステム的设计・実装・運用に関わる研究開発と, (2) それらの実験データに基づいた大脳基底核の計算モデルを構築する研究を実施している。特に, 後者については, モノアミン系神経修飾物質によって作動する細胞内シグナル伝達モデル (図) や細胞種依存のニューロン動態モデルの構築に注力する。そして, これらの細胞モデルを要素に持つ神経回路モデルを構築し, 行動選択のシミュレーションを実施する。このシミュレーションを通して, 報酬信号によって修飾される動物行動学習の神経機構をシステムとして理解することを目指す。

Research works

Emotion is strongly associated with basic behaviors such as feeding and avoidance from danger, and plays a critical role in the survival of animals. Recent findings support the hypothesis that the reward system implements a computational model called reinforcement learning, involved in the plasticity of the cortico-basal ganglia circuit via monoamine neuromodulators. However, little is understood about how the neuromodulators really change the states of molecules, cells and circuits in the basal ganglia, and how they are integrated to regulate the behavior of animals. The Okinawa Institute of Science and Technology is developing 1) a database system that can effectively manage diverse emotion-regulated neuronal data obtained as outcomes under Theme G; and 2) a computational model of the basal ganglia circuit. In the latter study, we focus on a kinetic model of intracellular signal cascades and the neuronal plasticity depending on cell types. Then, we develop a neural network model consisting of the above-mentioned models and conduct a simulation study to reproduce the reward-dependent decision making of animals. Through this research, we aim to understand the neural mechanism of reward-regulated behavioral learning as an information processing system.

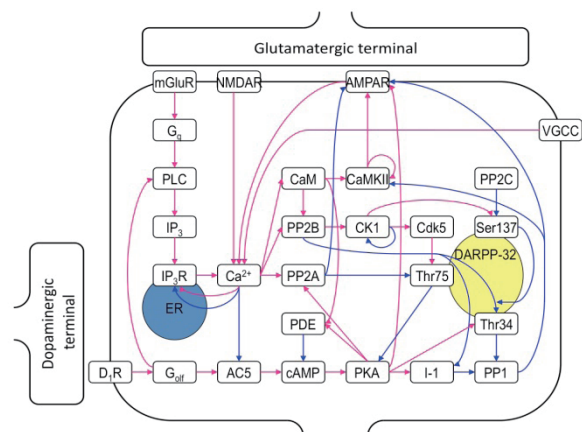


図 : D1 型線条体中型有棘細胞のシグナル伝達モデルの概要図
Fig. A rough sketch of the signal transduction model in D1-type striatal medium spiny neurons. (Nakano, PLoS Comp. Biolo., 2010)