

「機械学習と行動学習モデルによるうつ病サブタイプと発症機構の理解と治療・予防手法の導出」

Machine Learning and Computational Modeling Approaches to Identification of Depression Subtypes, Understanding of Disease Mechanisms, and Derivation of Therapeutic and Preventive Methods



銅谷 賢治

沖縄科学技術大学院大学
神経計算ユニット
教授, 副プロボースト,
博士 (工学)

1986年東京大学大学院工学系修士課程修了, 工学部助手。1991年東京大学大学院。博士 (工学)。UCSD 研究員, 1993年 Salk Institute 研究員, 1994年 ATR 主任研究員, 2003年 ATR 研究室長, 2004年沖縄科学技術大学院大学先行研究代表研究者を経て, 2011年より現職。

DOYA, Kenji, PhD

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

1986 MSc and Research Associate of University of Tokyo. 1991 Ph.D. from University of Tokyo. Research Associate at UCSD. 1993 Research Associate at Salk Institute. 1994 Senior Researcher at ATR, 2003 Department Head at ATR. 2004 Principal Investigator of Initial Research Project, OIST. 2011 Professor of Neural Computation Unit and Vice Provost for Research of OIST.

■ 研究内容

本研究の目標は, うつ病患者の脳画像など多次元データに統計的機械学習アルゴリズムを適用することにより, うつ病のサブタイプを同定し, 更にそれらの発症機構と治療, 予防手法を行動学習の神経回路モデルをもとに明らかにすることである。

認知行動課題, 脳構造MRI, 機能的MRI, 遺伝子多型, 血中バイオマーカー, 専門医の診断, 投薬応答などの多次元のデータに対して, 教師なし学習アルゴリズムを適用することでうつ病のサブタイプを同定し, 教師あり学習アルゴリズムの適用により診断と予後予測を行う。

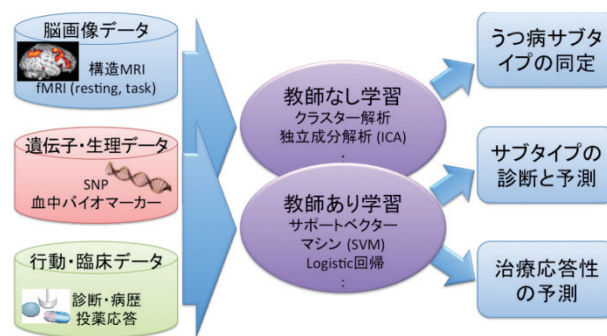
また, ドーパミン・セロトニン系の制御機構をげっ歯類の光神経活動操作, 神経スパイク記録, マイクロダイアリシスによる化学計測により解析する。これをもとに, ドーパミン・セロトニンのニューロン発火, 伝達物質放出と再取り込み, 投射先神経回路の修飾, 受容体の活性調節を行動につなぐ数理モデルを構築し, 遺伝的背景と環境ストレスのもとでうつ病が発症する機構を解明し, ニューロフィードバックを含む治療と予防手法の探索を可能にすることを目指す。

■ Research works

The goal of this research is to identify the subtypes of depression by application of statistical machine learning algorithms to multi-dimensional subject data and to understand the mechanisms of dysfunction and methods for therapy and prevention through computational modeling.

We apply unsupervised learning algorithms to the high-dimensional data from behavioral tasks, functional MRI, structural MRI, genotypes, blood markers, expert's diagnosis, and drug responses for identification of disease subtypes, and supervised learning algorithms for diagnosis and prognosis.

We also perform rodent experiments to identify the dynamic control mechanisms of the dopaminergic and serotonergic systems through optogenetic manipulations, neural spike recording, and microdialysis measurement of transmitter release while animals perform reward acquisition or punishment avoidance tasks. We will construct a dynamic models of dopamine and serotonin neuron firing, transmitter release and reuptake, target neural modulation, receptor up/down regulation, and behavior to reproduce the process of dysfunction upon genetic predispositions and environmental stresses. The models will also be used for exploration of therapy and prevention methods, including estimating the target of neuro-feedback.



図：多次元データからの機械学習によるうつ病サブタイプの同定と診断・予測

Fig. Identification of depression subtypes and diagnosis/prognosis through machine learning using multi-dimensional data.

発達障害

うつ病等

脳老化

うつ病等研究チーム