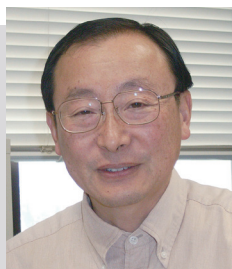


# 「光を用いた脳への情報入力を可能にするフォトバイオ・オプト・エレクトロBMIシステムの構築とその定量的評価」

Optical Communication with Brain - Development and Evaluation of Photobio-OptoelectroBMI



## 八尾 寛

東北大学大学院生命科学研究所 教授, 医学博士

1981年日本学術振興会奨励研究員。同年-1993年京都大学医学部助手。1985年-1987年米国ワシントン大学マドネル奨学研究員。1993年京都大学医学部講師, 1995年-2001年東北大学医学部教授。1999年-2005年科学技術振興機構戦略的創造研究(CREST)「脳を知る」研究代表者。2001年より現職。

## YAWO, Hiromu, MD, PhD

Professor, Developmental Biology and Neuroscience, Tohoku University Graduate School of Life Sciences

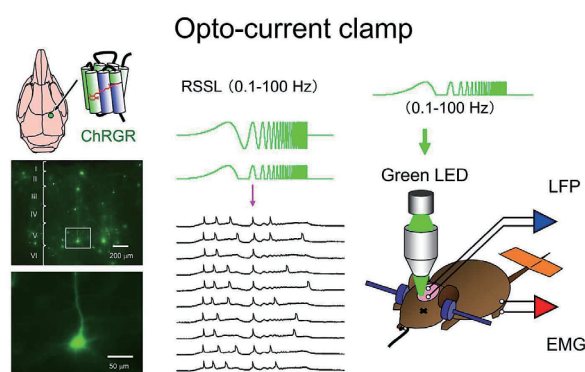
1981 Postdoctoral Fellow of Japan Society for the Promotion of Science. 1981-1993 Assistant Professor of Physiology, Kyoto University School of Medicine. 1985-1987 McDonnell Research Fellow of Anatomy and Neuroscience, Washington University School of Medicine. 1993-1994 Lecturer of Physiology, Kyoto University School of Medicine. 1995-2004 Professor of Neurophysiology, Tohoku University School of Medicine. 2004- Present position.

## ■ 研究内容

生物の生み出した光感受性チャネルタンパク質(チャネルロドプシン)を脳の神経細胞に発現させることにより, 神経細胞を光で操作することができます。この技術は, オプトジェネティクスとよばれています。私たちは, 分子生物学的にオプトジェネティクスを発展させ, オプトエレクトロニクスと融合させることにより, 光を媒体とする脳への情報入出力システム, フォトバイオ・オプト・エレクトロBMIを開発しています。これを応用したオプト・カレントクランプ法により, 中枢神経ニューロンそれぞれの固有の振動特性を把握するとともに活動パターンにどのような意味情報がコードされるかを解明します。これらの研究は, 神経活動パターンの解読システムや神経回路駆動システムの基盤になります。また, 光を媒体とする脳への情報入出力モデル動物を作製しています。たとえば, Thy1.2プロモーターの下流にチャネルロドプシン2を発現するトランスジェニックラットの一系統では, 中枢および抹消のさまざまな神経細胞にチャネルロドプシン2が発現します。これをモデルにフォトバイオ・オプト・エレクトロBMIを評価しています。

## ■ Research works

When we introduced channelrhodopsins, which are the photosensitive ion channels from green algae, into a neuron of the mammalian central nervous system (CNS), we are able to manipulate neurons and their network by light. This genetic engineering technique is now called optogenetics. We are advancing optogenetics at the level of molecular biology, and are developing the photobio-optoelectro BMI which enables the bi-directional communication with the brain applying the optoelectronics. We plan to investigate the oscillatory properties of each neuron and the semantic information coded by the firing pattern of it. This will give a basis for the development of the system which enables to extract semantic information from the brain activity and the system which manipulates a given neuronal network with its intrinsic performance. We also generate the transgenic rat models which express channelrhodopsin-2 under regulation of Thy1.2 promotor. Since one of these transgenic lines expresses channelrhodopsin-2 in various neurons in the central and peripheral nervous systems, it is suitable to evaluate the performance of photobio-optoelectro BMI.



図：オプト・カレントクランプ法による大脳皮質ニューロンの光入力応答特性の解析

Fig. the opto-current clamp method enables one to analyze the responsiveness of the cortical neurons to a light input.