

## 「超NIRS解像度脳シグナルを用いた次世代BMIの開発」

Development of the Second Generation BMI System Using with the NIRS Signal of Super Resolution



### 飯島 敏夫

東北大学大学院生命科学研究所脳情報処理研究室教授、理学博士

1976年東北大学理学部卒業。1981年同理学研究科修了。理学博士。カリフォルニア大学ロサンゼルス校医学部、電子技術総合研究所等を経て2001年東北大学大学院生命科学研究所教授。生命科学研究所長、東北大学副学長を務め、現在、東北大学理事（研究担当）。

### IIJIMA, Toshio, PhD

Professor, Division of Systems Neuroscience, Graduate School of Life Sciences, Tohoku University, Executive Vice-President, Tohoku University

1982 Graduated from the Doctoral Course in the Graduate School of Science, Tohoku University. 2001 Professor at Tohoku University Graduate School of Life Sciences. 2005 Dean of Graduate School of Life Sciences, 2008 Vice-President, 2009- Executive Vice-President of Tohoku University.

#### ■ 研究内容

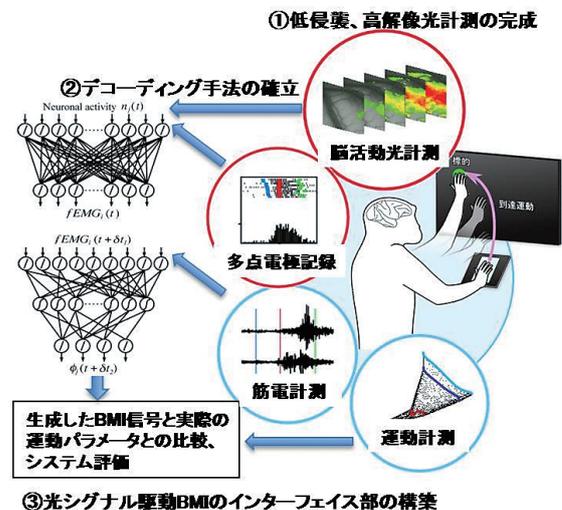
これまで著者は多点電極を用いてサル運動野からの脳活動記録を行い、少数のニューロン活動から、出来る限り精度の高いロボットアームの運動を実現するようなBMIシステムの構築を研究してきた。侵襲型の脳活動記録は、組織へのダメージなど、解決すべき問題点はあるものの、時間、空間解像度の高さにおいて、現状では他の非侵襲型の脳活動計測では追従できない。しかしながら近い将来、BMIが広く人間生活に受け入れられるためには、より低侵襲性で、かつ高時間空間解像度の脳活動シグナルを取り出し、それにより精度良く動作するBMIの開発が不可欠である。

近赤外光を用いた脳活動の非侵襲計測(NIRS)は今後のBMI開発で大いに実用化が期待されている。しかし現行のものは神経活動そのものでなく、神経活動に連動した代謝性シグナル変化の計測であるため、時間解像力(神経活動から数百ミリ秒遅れ)、空間解像力(約3cm)の点において、素早くかつ正確な運動の制御信号として用いるには難点がある。本研究は、これまで我々が構築してきた侵襲型BMIの基本構造を一部改編し、近赤外光計測と分子プローブの組み合わせで解像度を大幅に改善した脳活動シグナルを入力することにより、非侵襲型BMIへの転換をはかる取り組みで

ある。近赤外光と分子プローブを用いて脳神経活動そのものを広域からリアルタイムに高空間分解能で捉える低侵襲の光計測技術を完成させ、その超NIRS解像度脳シグナルを用いて義手・義足の制御を可能とする運動出力型BMIシステムを開発する。金属電極の代わりに電圧変化を蛍光変化に変換する分子プローブを用いるが、そのうちでもタンパク性のものは遺伝子導入により持続的に運動ニューロンに発現させることが可能であり、光シグナルで表現された運動指令を恒久的に取り出せる可能性が高い。本研究は現行のNIRS/EEGを用いたBMIの実用化の取り組みにも大いに資するものと考えられる。

#### ■ Research works

Toshio Iijima is Professor of Systems Neuroscience of the Graduate School of Life Science and Executive Vice President managing research at the Tohoku University. During the past 30 years he has conducted research on many different topics in neuroscience, ranging from medio-temporal lobe memory system, cognitive system of the whisker, olfactory system of the brain. Currently, he is also engaging in the development of the Brain Machine Interface of the second generation using several new methods of neuroscience including ultra high-speed optical imaging of the brain activity combined with voltage-sensitive FRET.



図：超NIRS解像度脳シグナルを用いた次世代BMIの開発

Fig. Development of the second generation BMI system using with the NIRS signal of super resolution