

課題B「ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)の開発」

日本の特長を活かしたBMIの統合的研究開発

1) 研究課題名

「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」

2) 研究代表機関名 / 研究代表者名

東北大学大学院生命科学研究科 脳機能解析分野 八尾 寛

3) 目的

脳は、ニューロンのネットワークにより構成されている。電気的な信号がニューロンからニューロンへ受け渡しされることにより、情報の流れが作られ、感覚、運動、統合という脳の機能が生み出されている。したがって、これらの脳機能を補完するだけでなく、脳の情報を読み解く・制御するための、あるいは脳特有のアルゴリズムを情報処理に活用するための技術として、ニューロンとコンピューターの間で双方向的な情報交換システムを構築することが最重要である。時間・空間的に高密度、高解像度の情報入出力を実現するにあたり、光を双方向的な情報媒体として用いることが理想的である。また、光を用いることにより、脳に対する機械的な侵襲を最小限にとどめることができる。本研究は、光を媒体とする脳への情報入力システムの基盤技術を確立することを目的とする。

4) 概要

脳機能の補完や脳の情報を読み解く・制御、あるいは脳特有のアルゴリズムを情報処理に活用することを目的とする非侵襲的な技術として、本研究は、光を媒体とする脳への情報入力システムの基盤を確立することを目的とする。本研究は、ラットやサルの眼球網膜および大脳皮質を評価実験系として、次の達成目標に掲げる：(1)光情報を網膜ニューロン活動に変換するフォトバイオ機能モジュールの開発、(2)フォトバイオ機能モジュールを遺伝子工学的に網膜ニューロンに組み込む技術の開発、(3)脳と外界の双方向情報交換システム用インターフェイス基盤としてのオプト・エレクトロBMIの開発。網膜は、脳の一部と考えられており、多くの種類のニューロンがネットワークを形成している。また、眼鏡やコンタクトレンズにより光情報入力装置の装着が容易にできる利点がある。また、視覚に基づいた神経生理学や行動解析により、情報の入力効果を定量的に評価することができる。さらに研究期間を延長することができれば、光による大脳皮質との双方向的な情報交換システムの技術を確立することが期待される。本研究は、光生物学・神経生理学・遺伝子工学・眼科学・行動科学などバイオサイエンスと機械・電子工学の緊密な連携がすでに構築された実績を基盤としている特色がある。本研究は、視覚に基づいた神経生理学や行動解析により、人工的に再構築した光情報を網膜に送り込み、その効果を定量的に評価する点において優れている。

5) 実施体制

