

「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」

平成15年度採択研究代表者

櫻井 芳雄

(京都大学大学院文学研究科 教授)

「高齢脳の学習能力と可塑性のBMI法による解明」

1. 研究実施の概要

行動を制御する覚醒脳のレベルでは、高齢脳の学習能力と可塑性の実態は未だ不明である。そこで本研究は、高齢脳が本来備えている学習能力と可塑性を引き出し明らかにすることを目的とし、脳の神経活動が機械を直接操作するBMI (Brain- Machine Interface) を構築することで、高齢個体の運動出力系を機械出力系に置き換え研究を進める。そのため、動物（ラット・サル）の学習課題を確定し、マルチニューロン活動と超高速光イメージングの新たな記録法と解析法を開発する。また、インターフェイスの基本設計となる新たなニューラルネットワーク・モデルを開発し、実際のニューロン活動から動物の運動を再現するシミュレーションも進める。同時に、BMIの操作により動物の神経回路網に生じる構造的変化を検出する方法を開発し、シナプスの可塑的变化を可視化する遺伝子改変動物の作成も試みる。これまで、これらの技術開発は順調に進んでおり、近いうちにBMIを構築し動作させる予定である。

2. 研究実施体制

櫻井研究グループ

- ① 研究分担グループ長：櫻井芳雄（京都大学大学院文学研究科 教授）
- ② 研究項目：ラットのマルチニューロン活動と神経回路網の機能的可塑性の解析

青柳研究グループ

- ① 研究分担グループ長：青柳富誌生（京都大学大学院情報学研究科 講師）
- ② 研究項目：インターフェイスの基礎となる脳の情報表現を表す数理モデルの開発

金子研究グループ

- ① 研究分担グループ長：金子武嗣（京都大学大学院医学研究科 教授）
- ② 研究項目：ラットのBMI学習に伴う神経回路網の構造的変化の解析

飯島研究グループ

- ① 研究分担グループ長：飯島敏夫（東北大学大学院生命科学研究科 教授）
- ② 研究項目：サルのニューロン活動と筋電位活動の記録及び超高速光イメージング法の開発

小池研究グループ

- ① 研究分担グループ長：小池康晴（東京工業大学精密工学研究所 助教授）
- ② 研究項目：サル用インターフェイスと出力アームの設計及びシミュレーション法の開発