

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 神経回路の4次元解析法の開発とサブネットワークの機能解明

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名

研究代表者

小坂田 文隆（名古屋大学大学院創薬科学研究科 准教授）

主たる共同研究者

磯部 圭佑（理化学研究所光量子工学研究センター 上級研究員）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

脳内の神経回路は、3次元分布に時間変化が加わることで、4次元的に活動する。神経回路の4次元的な活動から生み出される複雑な脳機能の理解に向け、本課題では、4次元光観察・光操作技術とウイルス遺伝子工学的手法とを組み合わせた神経回路解析法の開発と、脳内で複数の領域に局在し特定のタスクに特化する神経細胞ネットワーク（サブネットワーク）の機能解明を目指した。

研究期間前期では、脳内の1つの神経細胞活動を4次元イメージングする技術の開発に成功した。また、狂犬病ウイルスベクターを改良し、複数の神経回路を同時に標識する技術を開発した。期間の後期ではイメージング技術の高度化に取り組み、長期に渡って多平面を同時にイメージングできる技術を開発した。さらに、単一神経細胞レベルでの4次元パターン光刺激技術の開発に成功したことに加え、光学技術を応用したマウスの脳へ適応できる光学式ブレインマシンインターフェース（BMI）の開発など、in vivoでの神経回路機能解析に対する革新的かつ高度な技術開発を実施した。

本課題では、オルガノイドを用いた脳の領域間相互作用の検討や、開発したイメージング技術を用いた、単一神経細胞における多数のスパインの同時解析、視覚運動予測誤差が生じる脳内情報処理過程の解析、脳の多領域活動に基づく行動を光学式BMIによって制御する試みなど、神経サブネットワークの機能解明を目的とした様々な生物学的研究が実施された。しかしながら、研究期間中に開発された4次元解析技術を十分に活用し、新たな生命機能を解明する段階までは至らなかったことは残念である。

本課題で開発された技術は、国内の企業と連携し、普及への取り組みが実施されている。今後は、知財化や産業化を通じて、技術の普及に一層努めていただきたい。加えて、本課

題にて開発された技術を十分に活用し、独創的な生物学研究が将来展開されるよう期待する。

以 上