

様式 F-7-1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和元年度）

所属研究機関名称	奈良先端科学技術大学院大学		機関番号	14603
研究代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	春田 牧人		

1. 研究種目名 若手研究

2. 課題番号 19K16883

3. 研究課題名 脳の血流、神経活動および行動の同時計測を実現する生体埋め込みデバイスの開発

4. 補助事業期間 令和元年度～令和3年度

5. 研究実績の概要

本研究計画では「脳の血流、神経活動および行動の同時計測」による脳機能解明を目指す。今年度は、慢性脳血流計測用イメージングデバイスの開発とその改良を行った。これまでの慢性脳血流計測用イメージングデバイスでは、Chronic FOP window(M. Haruta et al., Biomedical Optics Express, 2019)を埋植したマウス頭部にイメージングデバイスを設置する際に、マウスを拘束または麻酔後に接着剤によって固定する必要があった。この方法はマウスに高いストレスや生理的の悪影響を与えるため、脳機能計測を伴う行動実験には適していなかった。これを解決するために、マウス頭部にデバイスをワンタッチで設置する固定用ヘッドプレートおよびセンサ組み込み用筐体の開発を行った。固定用ヘッドプレートの使用により、デバイス設置時の安定性も向上した。本研究成果は、"行動と血流および脳機能の相互関連性解明を目指した小型イメージングデバイスの開発(国内学会・招待講演)"、"慢性脳血流観察用 CMOS イメージングデバイスの小型化(国内学会)"、"Chronic cerebral blood-flow imaging device for the small animal(国際学会)"で発表を行った。試作デバイスを使ったマウス脳表観察実験にも成功し、今後は行動実験中の脳機能計測実験を行う予定である。また、血流と脳機能の同時計測を可能にするため、2色のLED光源と励起光除去用光学フィルタを搭載した超小型脳機能測定デバイスの開発を進めている。

6. キーワード

CMOSイメージセンサー 脳機能イメージング 脳血流計測 蛍光イメージング 自由行動実験 脳血管障害 長期間計測 マルチ生体シグナル計測

7. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由

2019年度の達成目標としていた生体埋め込み計測デバイス開発について、イメージセンサを搭載した脳血流デバイスの試作を行った。また、マウス頭部にデバイスを設置するためのヘッドプレートおよびセンサ組み込み用筐体の試作を完了させた。これにより、デバイス設置時の安定性が向上し脳機能の長期間計測が実現する。また、脳表の血流計測実験も順調に進展している。

8. 今後の研究の推進方策

新規開発した長期間計測用の脳表面血流デバイスを利用した行動実験中の脳血流計測実験を行う。さらに、脳血管障害モデル動物を利用した脳血流と動物行動の関連性を評価する実験を行う。

デバイス開発においては、脳表における神経活動計測に向けて蛍光プローブを用いた蛍光イメージング用小型イメージングデバイスの開発を行う。

9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

新型コロナウイルスの影響で年度末の学会参加時の旅費として使用できなかった。そのため、2020年度予算として使用する予定である。使用内容としては、国内学会の旅費および参加費に加えて、実験に必要な物品の購入費として使用する。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名

春田 牧人, 西郷 太輔, 竹原 浩成, 笹川 清隆, 太田 淳

2. 発表標題

行動と血流および脳機能の相互関連性解明を目指した小型イメージングデバイスの開発

3. 学会等名

第67回応用物理学会春季学術講演会（招待講演）

4. 発表年

2020年

1. 発表者名

西郷 太輔, 竹原 浩成, 春田 牧人, 笹川 清隆, 太田 淳

2. 発表標題

慢性脳血流観察用 CMOS イメージングデバイスの小型化

3. 学会等名

第67回応用物理学会春季学術講演会

4. 発表年

2020年

1. 発表者名

春田 牧人, 倉内 祐樹, 大澤 匡弘, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳

2. 発表標題

慢性脳観察用イメージングデバイスの開発

3. 学会等名

バイオ・マイクロシステム研究会

4. 発表年

2019年

1. 発表者名

春田 牧人

2. 発表標題

超小型脳機能・脳血流イメージングデバイスの開発

3. 学会等名

感覚研究ワークショップ『センシング医工学の現状と展望』

4. 発表年

2019年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4. 備考

-