

平成 28年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) 革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト
(英語) Brain Mapping by Integrated Neurotechnologies for Disease Studies
(Brain/MINDS)

研究開発課題名： (日本語) 大脳皮質高次脳機能回路の操作・光計測技術の開発
(英語) Development of optical techniques to manipulate and measure cortical
circuits with higher brain functions

研究開発担当者 (日本語) 大学院医学系研究科 教授 松崎政紀

所属 役職 氏名： (英語) Graduate School of Medicine, Professor, Masanori Matsuzaki

実施期間： 平成 28年 4月 1日 ～ 平成 29年 3月 31日

分担研究 (日本語)

開発課題名： (英語)

研究開発分担者 (日本語)

所属 役職 氏名： (英語)

II. 成果の概要 (総括研究報告)

和文

① 波長 920nm のファイバーデリバリ型レーザーを追加導入し、GCaMP をこのレーザーで励起してイメージング可能であり、マウスおよびマーモセットの大脳皮質での細胞活動を計測することに成功した。従って、本顕微鏡によって GCaMP と R-CaMP の 2 色カルシウムイメージングを可能とした。

② LCD モニタ上で視覚刺激、バーチャル空間を提示可能なシステムと、レバー動作に応じて空間内の物体が移動する装置を開発した。マーモセットのトレーニングに使用し、仮想空間内の物体移動タスクを頭部固定下のマーモセットが実行可能である事を実証した。

③ 1 光子励起法による広域高速撮像法によって、4x2 mm での高速カルシウムイメージング法をマウスにおいて確立した。マーモセットにおいても AAV が軸索から逆行的に導入可能であることを確認し、導入した細胞の活動をイメージングすることができた。イメージングを用いた細胞活動随意操作による仮想空間システム制御を完成した。

英文

We introduced a fiber laser at a 920 nm wavelength to the microscopy developed in FY2015. Using this laser, we confirmed that GCaMP can be excited fluorescent changes in GCaMP-expressing neurons can be detected in mice and marmosets. We developed the system with visual cue presentation and virtual space on a screen. With this system, the marmoset could be trained to use a lever to move an object on the monitor. We developed a macro imaging method to image neural activity in 4 x 2 mm area in the mouse brain with a high temporal resolution. We showed that AAV is retrogradely transduced to the marmoset brain. We develop a method to control an object on the screen based on the neural activity detected by imaging.

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 0 件、国際誌 0 件）

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. 自発運動時における層構造依存的な視床大脳皮質入力、ポスター、田中康代、田中康裕、平理一郎、近藤将史、寺田晋一郎、川口泰雄、松崎政紀、第39回日本神経科学大会、パシフィコ横浜、2016/7/21、国内
2. 覚醒小動物での大脳イメージングと光操作、口頭、松崎政紀、第39回日本神経科学大会、パシフィコ横浜、2016/7/22、国内
3. Super-field Two-photon Microscopy for Simultaneous Imaging of Multiple Cortical Areas at Cellular Resolution、ポスター、Shin-Ichiro Terada、Masamichi Ohkura、Junichi Nakai、Masanori Matsuzaki、Society for Neuroscience 46th Annual Meeting、サンディエゴ、2016/11/13、国外
4. Two-photon calcium imaging of motor circuits in behaving animals、口頭、Masanori Matsuzaki、NSF-AMED workshop、サンディエゴ、2016/11/17、国外
5. Marmoset forelimb-movement task for two-photon Ca²⁺ imaging、口頭、松崎政紀、第6回日本マーモセット研究会、東京大学、2016/12/14、国内
6. Marmoset forelimb-movement tasks for two-photon Ca²⁺ imaging of the motor cortex、ポスター発表、Tepei Ebina、Yoshito Masamizu、Reiko Hirakawa、Akiya Watakabe、Masamichi Ohkura、Kenta Kobayashi、Erika Sasaki、Junichi Nakai、Tetsuo Yamamori and Masanori Matsuzaki、第6回日本マーモセット研究会、東京大学、2016/12/12-14、国内
7. 超視野2光子励起顕微鏡による運動野階層性情報処理機構の解析、口頭、寺田晋一郎、松崎政紀、定量生物学の会第8回年会、岡崎カンファレンスセンター（岡崎市）、2017/1/9、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

該当なし。

(4) 特許出願

該当なし。