慢性脳血流観察用 CMOS イメージングデバイスの小型化

Miniaturization of CMOS imaging device for chronic cerebral blood flow observation

奈良先端大　○(M1)西郷 太輔，竹原 浩成，春田 牧人，笹川 清隆，太田 淳

Nara Institute of Science and Technology　°Taisuke Saigo, Hironari Takehara, Makito Haruta, Kiyotaka Sasagawa, Jun Ohta

E-mail: ohta@ms.naist.jp

1.　はじめに

脳機能の解明を目的とした基礎研究において、小型実験動物を利用することが一般的である。しかし自由行動下における機能評価実験においては、未だ計測方法に課題が残っている。課題の一つとして、計測デバイスが大きく実験動物の行動に制限を与えてしまっていることが挙げられる。この課題を解決するため、本研究では、CMOS イメージングデバイスと慢性的頭窓法を利用し、実験動物の内因性生体シグナルを非拘束下かつ長時間計測可能なデバイスを開発した。

2.　慢性脳観察イメージングデバイスの開発

本手法は、マウス脳表に設置する Chronic FOP Window[1]と脳表を観察するための小型イメージングデバイスによって構成される。Chronic FOP (Fiber Optic Plate) Window に簡易設置可能な慢性脳観察用イメージングデバイスを開発した。本デバイスは CMOS イメージセンサ、FOP、LED (波長 535 nm)で構成されている。血中ヘモグロビンが強い吸光を持つ波長を光源とすることで、脳表血管画像および血流情報を鮮明に取得することが可能である。CMOS イメージセンサ上に FOP を設置することで、Chronic FOP Window 設置時にデバイス撮像面と Window が密着しやすい構造とした。また、デバイスをマウス頭部に設置しやすい構造を採用することで、実験時のマウスに与えるストレスを低減した。Fig. 1 にデバイス概略図を示す。デバイス重量は、0.5g と軽量である。

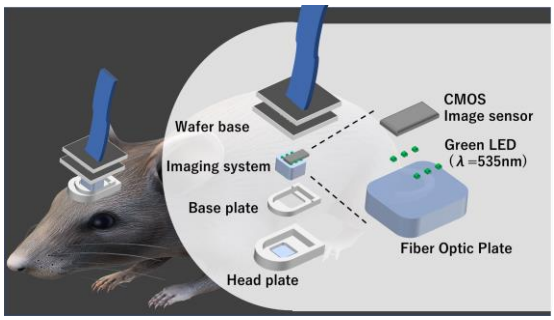

Fig. 1　慢性脳イメージングデバイスの概略図

3.　まとめ

本研究では、脳機能の解明を目的とした実験動物の生態シグナルを非拘束下でかつ長期間計測可能なイメージングデバイスを開発した。

今後は本デバイスを用いた実証実験を予定している。本研究で開発した慢性脳観察用イメージングデバイスにより、脳血管障害の解明および治療方法の開発が期待できる。

本研究は奈良先端科学技術大学院大学動物実験等の実施に関する規程を遵守して行われた。

謝辞　本研究は科研費 19K16883，18H03780 の助成を受けたものである。

参考文献

1. M. Haruta *et al.*, Biomedical Optics Express, 10(4) 1557-1566, 2019.