

高次脳機能解明に向けたアンサンブル光刺激を 可能にするマイクロ LED デバイスの開発

Development of MicroLED device that enables ensemble light stimulation for elucidation of higher brain functions

豊技大¹, JST さきがけ², ALLOS³, 名市大⁴, 沖縄科技大⁵, °関口寛人^{1,2}, 安永弘樹^{1,2}, 増田海斗¹, 中山雄晟¹, 前田吏輝¹, 西川敦³, A. Loesing³, 稲波千尋⁴, 大澤匡弘⁴, 福永泉美⁵

Toyohashi Tech¹, JST PRESTO², ALLOS³, Nagoya City Univ.⁴, OIST⁵, °H. Sekiguchi^{1,2}, H. Yasunaga^{1,2}, K.

Masuda¹, Y. Nakayama¹, R. Maeda¹, A. Nishikawa³, A. Loesing³, C. Inami⁴, M. Ohsawa⁴, and I. Fukunaga⁵

E-mail: sekiguchi@ee.tut.ac.jp

思考や行動を制御する神秘的な機能をもつ脳は生命において重要な役割を担っているが、まだ理解できていない部分が多い。脳機能や脳神経回路を理解することはヒトという存在を理解するための大きな課題であるとともに、脳に関連する病気や精神的疾患などへの医療応用においても重要である。また最近注目される人工知能への貢献についても期待できる。脳機能を理解するための技術として、遺伝子工学的に光受容たんぱく質を発現する技術(光遺伝学)が神経科学分野において注目を集めている。神経細胞に光照射することで神経細胞を人為的に活性化もしくは不活性化できるため、脳神経機能と行動や記憶などの関連性が明らかになりつつあるが、更に高度な脳神経回路の理解のためには脳領域間や脳層間における脳神経の関係性を明らかにしなければならない。そこで脳がもつ複雑な神経活動を模倣するために、複数の位置の異なる神経細胞を自在に制御する技術(アンサンブル光刺激)が求められる。これまで細胞への光照射は光ファイバを用いてきたが、この光刺激手法では深さ方向(脳層間)や面内方向(脳領域間)への多点での光刺激は困難である。そこで最近注目されるが、マイクロ LED を用いた光刺激プローブである。マイクロ LED では任意の位置に LED を配置することは容易であり、光遺伝学に求められるアンサンブル光刺激を実現する新たなツールとなりうる。本講演では、これまで解析が困難であった大脳皮質などの多層構造をもつ脳領域を標的とした高い空間分解能で多点光刺激を可能にする針型 LED プローブと面内方向に対して多点刺激可能なマイクロ LED アレイプローブの2つの新しい光刺激ツールについて紹介する。

謝辞: 本研究の一部は JST さきがけ(JPMJPR1885), 光科学技術研究振興財団, 日東学術振興財団の援助を受けて行われた。

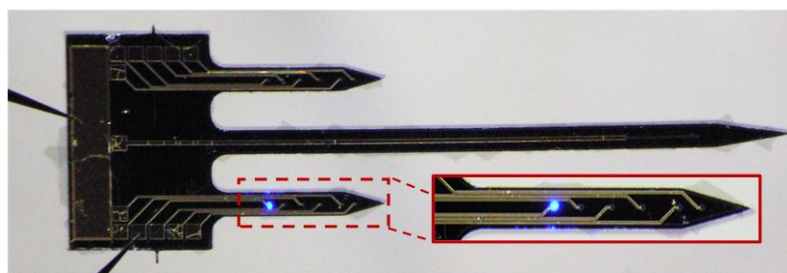


Fig. 1 Needle-shape neural MicroLED probe

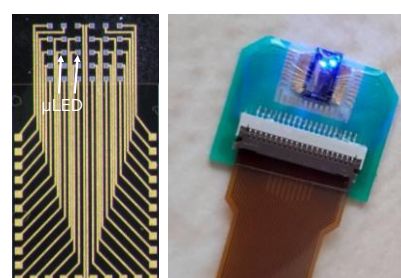


Fig. 2 Neural LED array probe