バイオ応用に向けた 窒化物半導体マイクロLEDの開発

電気・電子情報工学系 関口寛人



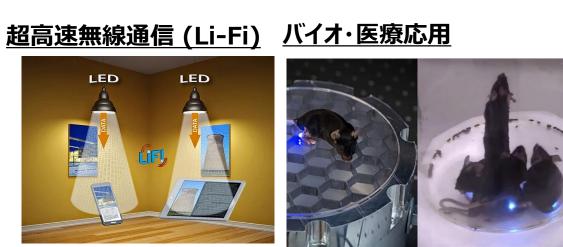


コンタクト型ディスプレイ

(2011) 125014

A.R.Lingley et al., J. Micromech. Microeng., 21

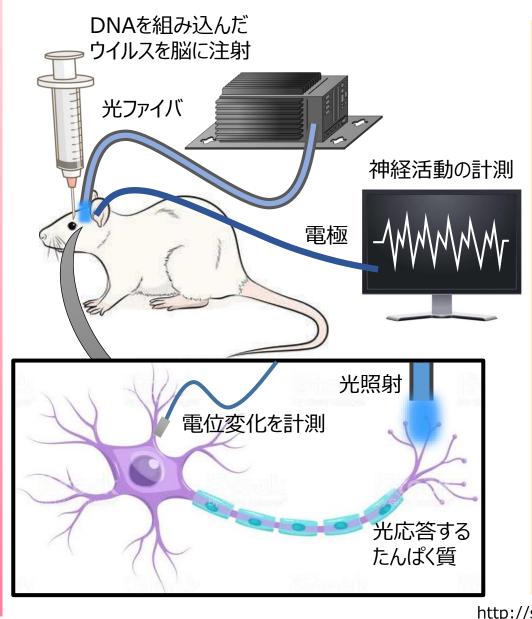


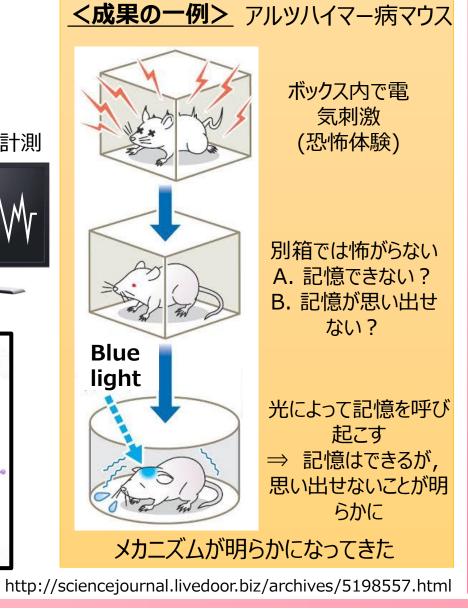


K. L. Montgomery, et al.,

Nature Methods, **12**, 969 (2015)

光遺伝学技術による脳科学





光遺伝学におけるマイクロLEDへの期待

S. Manita, et al., Neuron 86, 1304 (2015).

AAV-CMV-ArchT-EGFP

Fiber diameter

≥200 μm Wavelength >~470 nm

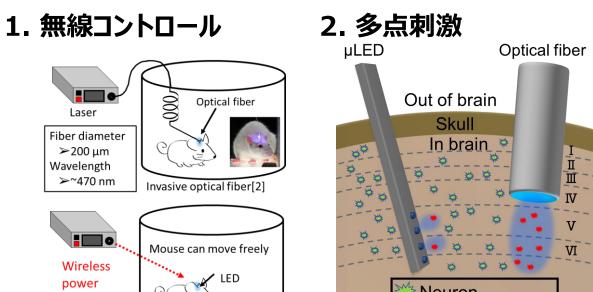
Wireless

Under free moving

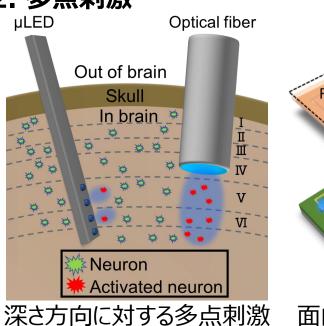
power

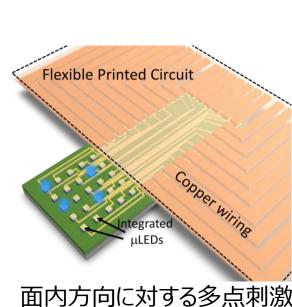
脳機能の完全な理解に向けて、長期的でより複雑な脳機能の操作が求められる

- 大脳皮質の異なる層への光刺激がどのように 大脳の機能へと影響を与えるかを実証 ⇒ 多点刺激(深さ方向)が可能であったなら
 - ✓ 同一のマウスでの実験が可能 ✓ 上下への異なる光刺激によりS1領域での
 - 神経活動の変化を測定可能 ⇒ 知覚の認知への影響の理解も促進



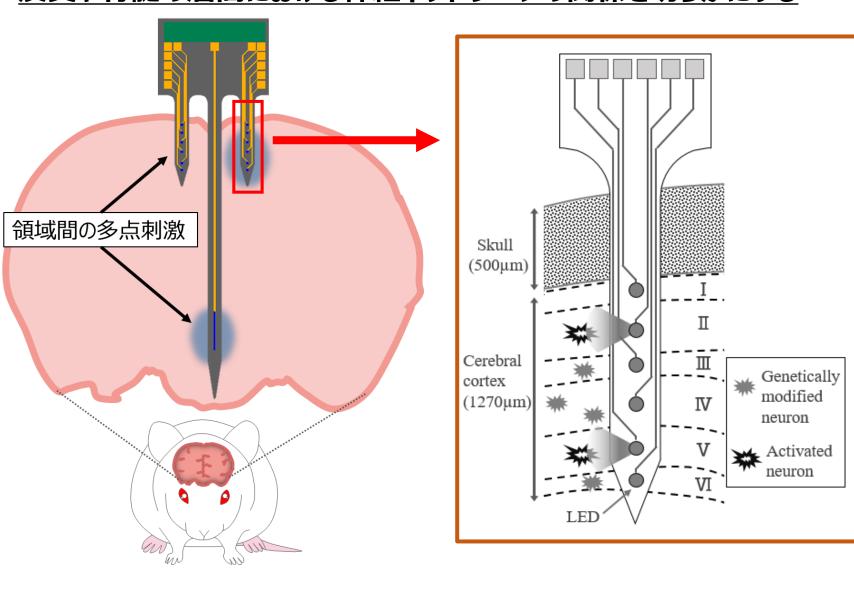
HP-stim.



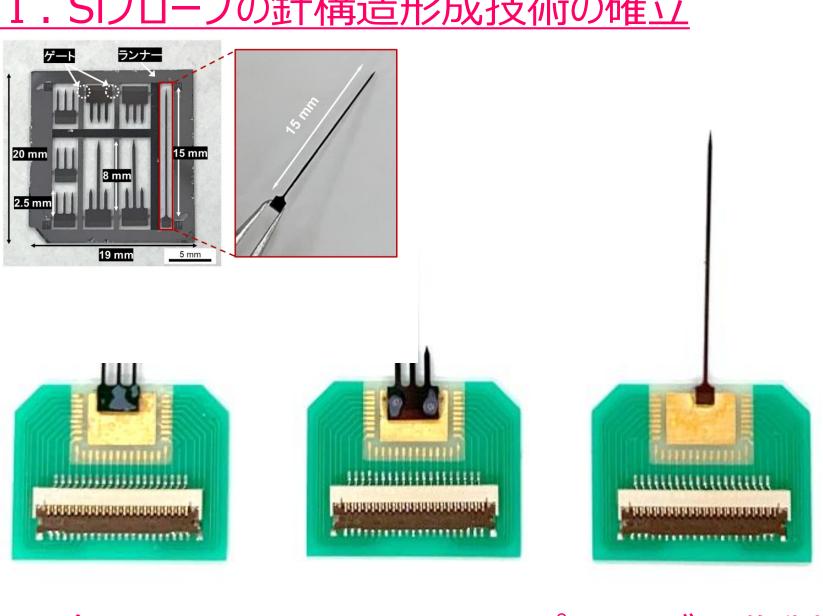


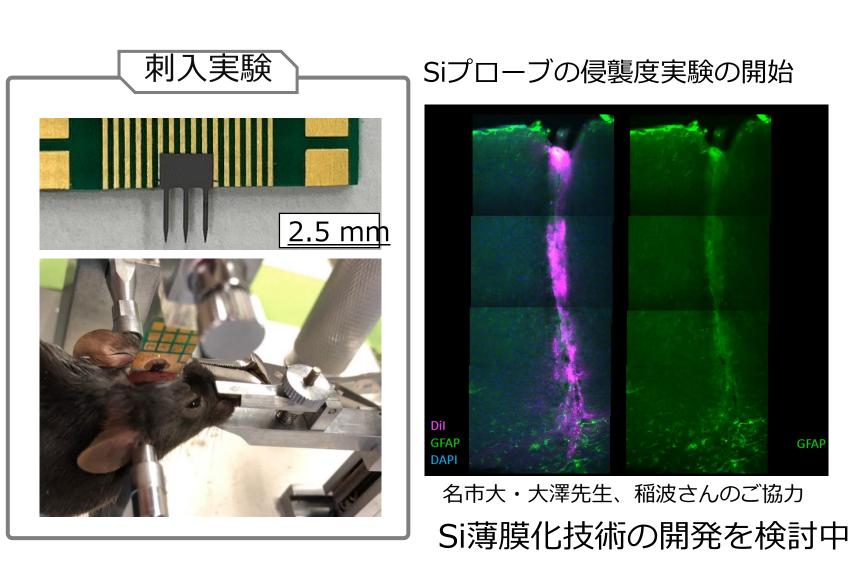
目的1:深さ方向に多点刺激可能なLEDプローブ

皮質や脊髄の層間における神経ネットワークの関係を明らかにする

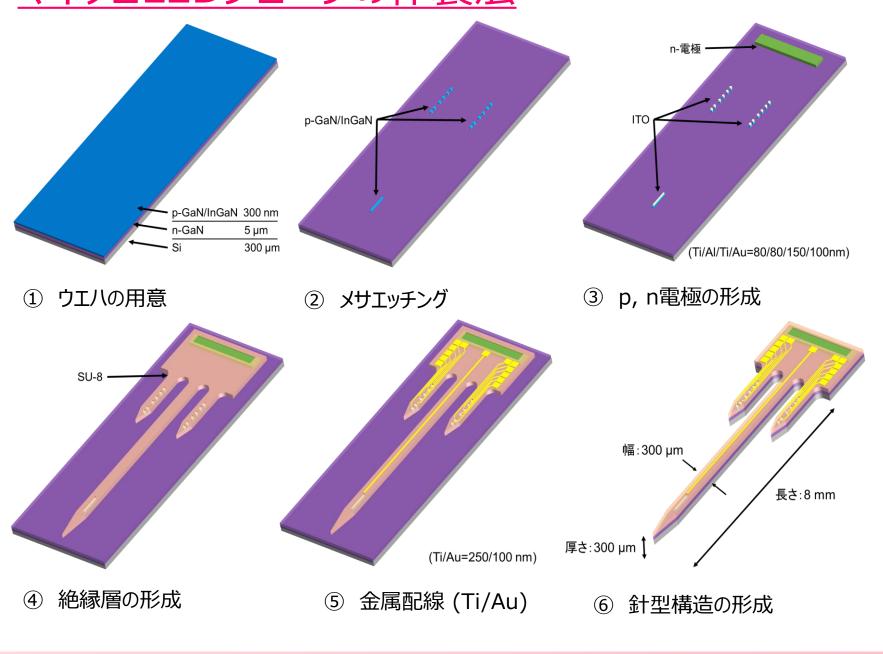


. Siプローブの針構造形成技術の確立

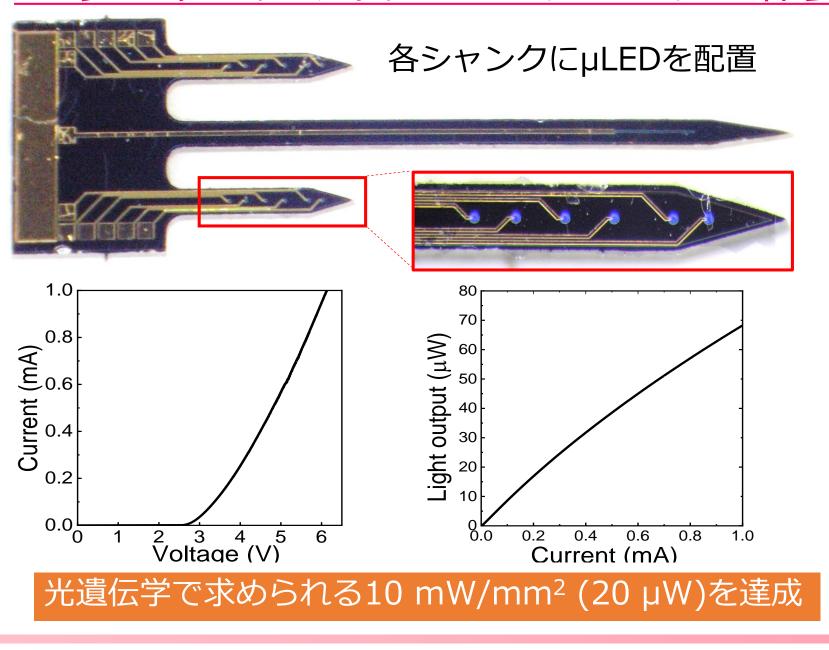




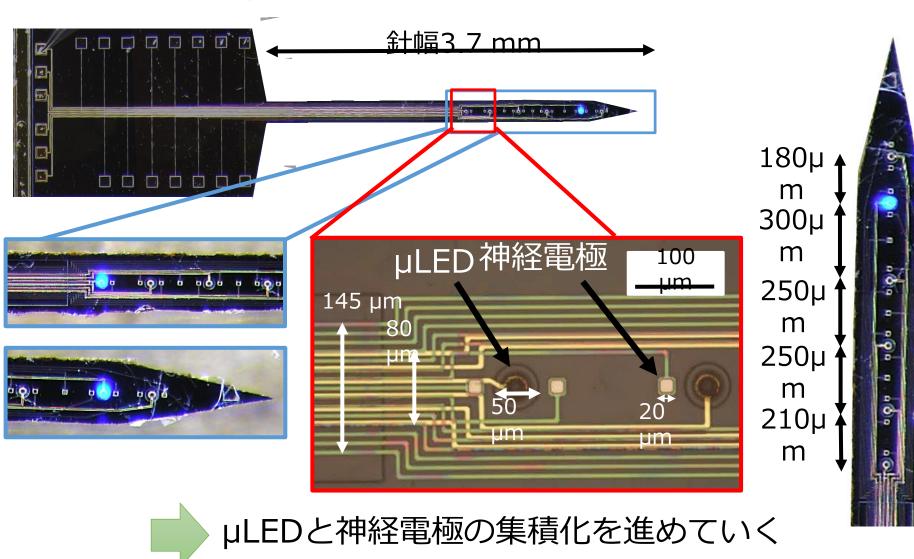
マイクロLEDプローブの作製法



II. 多シャンクマイクロLEDプローブの作製技術

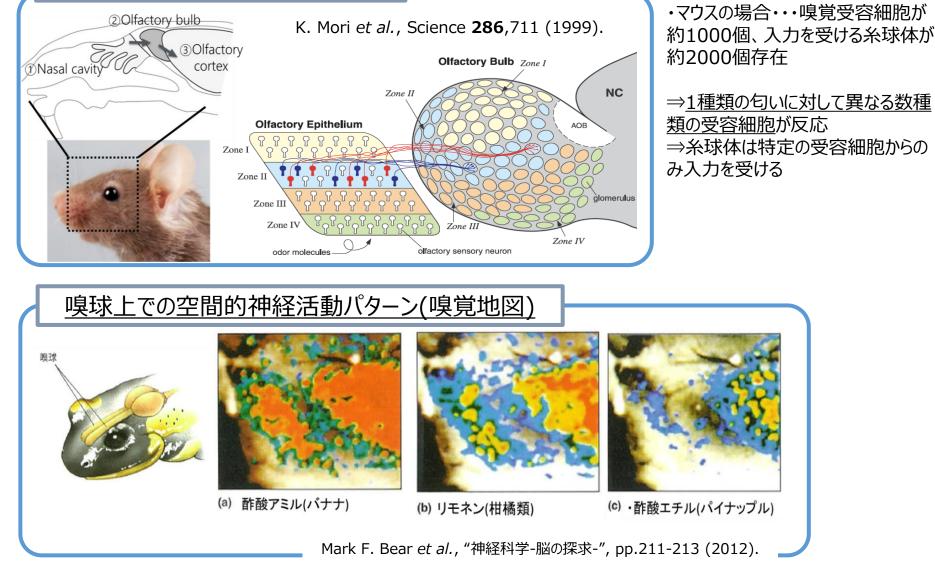


III. LED/神経電極の集積プローブの作製 光刺激に加えて, 電気シグナルのレコーディング技術が必要

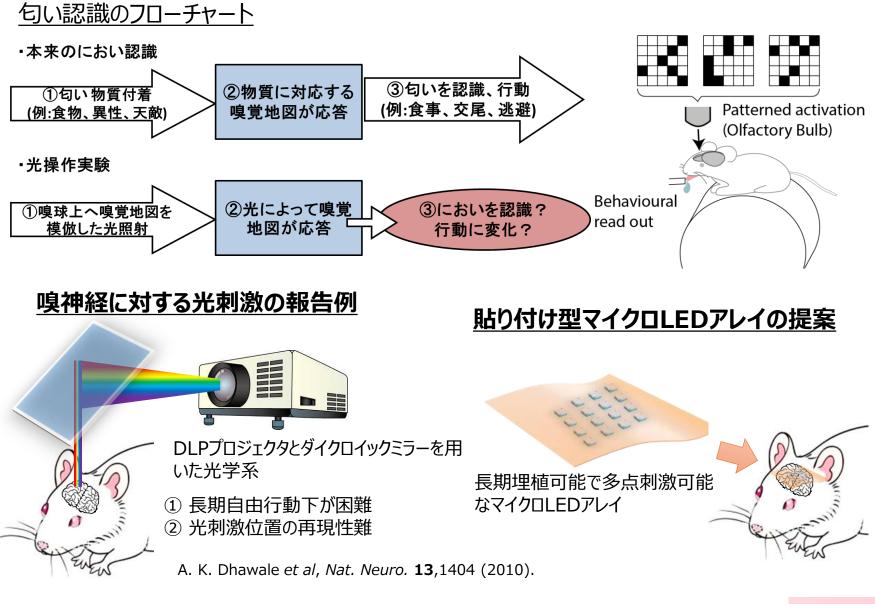


目的2:嗅神経活動のメカニズム解明

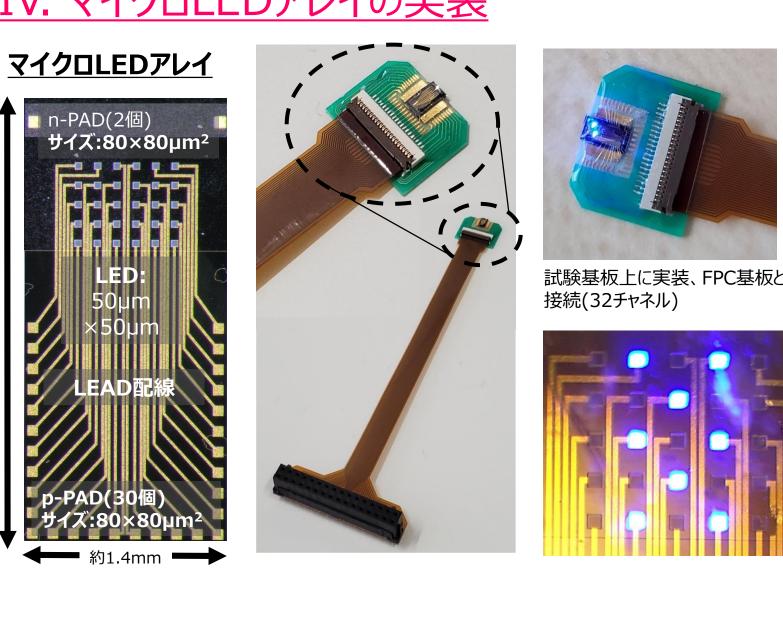
脳表面での神経活動(嗅神経)[2]



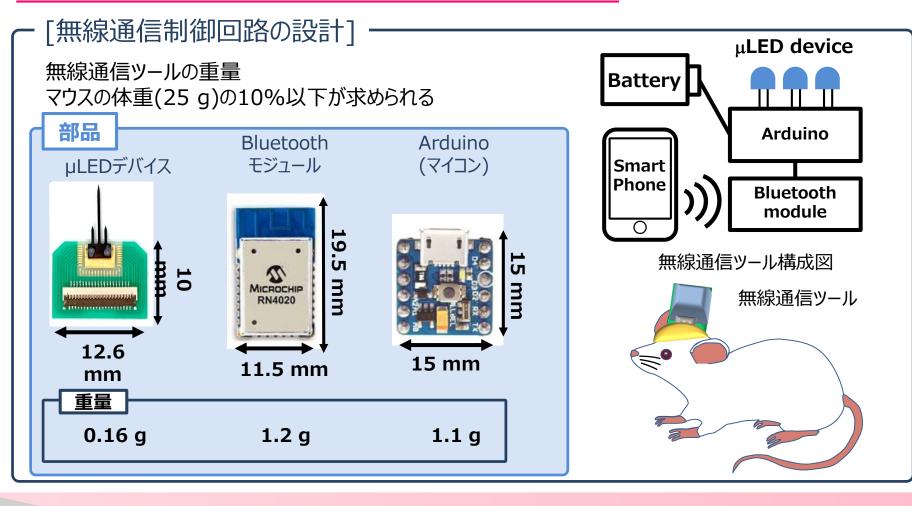
必要とされる光刺激デバイス



IV. マイクロLEDアレイの実装



V. LEDの無線化技術への取り組み



「動作の様子)

制御方法

スマートフォン

から値を送信

受信機より

Arduino

入力

Arduino

からµLED へ出力



まとめ

目的

- 1. 深さ方向に多点刺激可能なLEDプローブの作製
- 嗅神経活動のメカニズム解明に向けたLEDアレイの作製

実験結果

- Siプローブの針構造形成技術の確立
- 2. 多シャンクマイクロLEDプローブの作製
- . LED/神経電極の集積プローブの作製
- 4. マイクロLEDアレイの実装
- LEDの無線化技術の取り組み

