



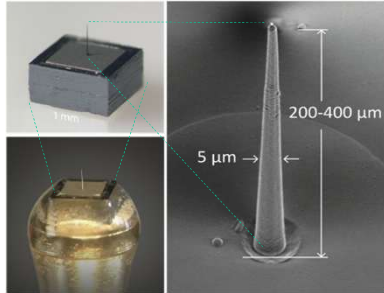
疾患モデルマウスの長期的脳活動計測と行動解析による発症メカニズムの解明



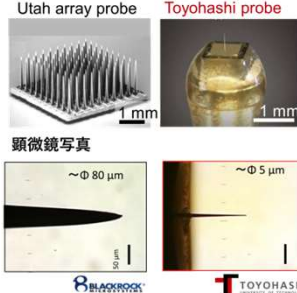
プロジェクトメンバー: 豊橋技術科学大学次世代半導体センサ科学研究所・応用化学・生命工学系 沼野 利佳, 村松丈一郎, 高田佳奈芽, 電気・電子情報工学系 河野 剛士, 山下幸司, 佐々木陽向, 茨城工業高等専門学校 国際創造工学科・准教授 澤畑 博人

世界最細の豊橋プローブ BlockS

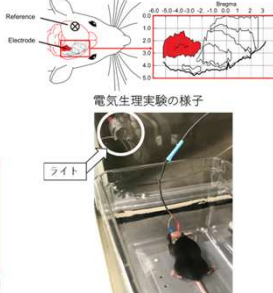
世界最細の先端径5μmの刺入型電極である豊橋プローブは、刺入後の組織に対する侵襲性が低く、脳内への埋め込みにより、1年余にわたる長期安定的な電気生理学的な脳の機能の測定が可能である。



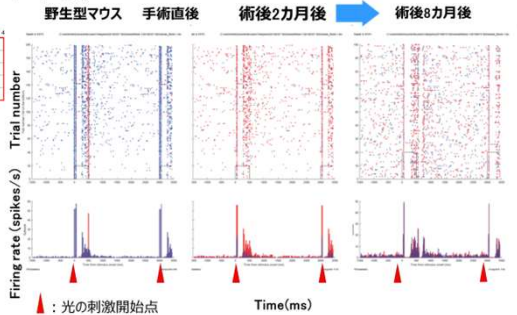
豊橋プローブ(ブロックS) 先端径5μmの刺入型電極



豊橋プローブと市販電極の比較



大脳皮質視覚野への埋め込みと光刺激

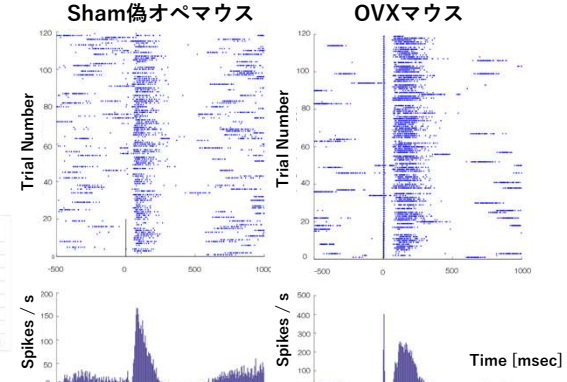
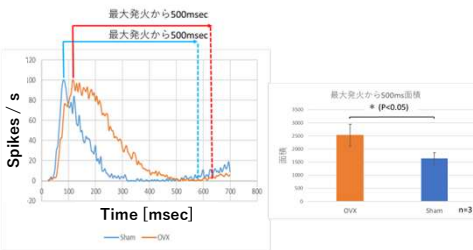


視覚野の神経細胞の光に対する反応について 豊橋プローブによる細胞外記録の長期計測

骨粗鬆症モデルマウス(卵巣摘出(OVX)の体制間隔野の電気生理データ

骨粗鬆症モデルマウス(卵巣摘出(OVX)によるエストロゲン欠乏マウス)の、ひげ刺激に対する体性感覚野の豊橋プローブによる神経活動計測では、OVXは脳活動による発火スパイクのPSTH(Peri-Stimulus Time Histogram)が短時間に密集して発生し、ヒゲ刺激からの時間経過とともに減少率が低い傾向がある。このことは、骨粗鬆症モデルマウスが、ひげ刺激に対して、知覚レベルで過敏になっていると考えられる。

最大発火から500ms分の面積での比較

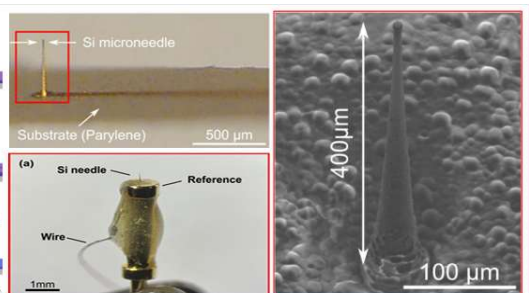
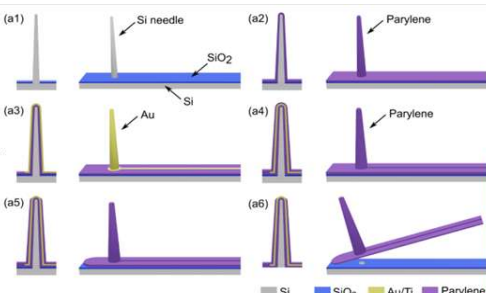


豊橋プローブ FilmS

Auを触媒としたVLS成長法で作成した脳活動計測用電極。

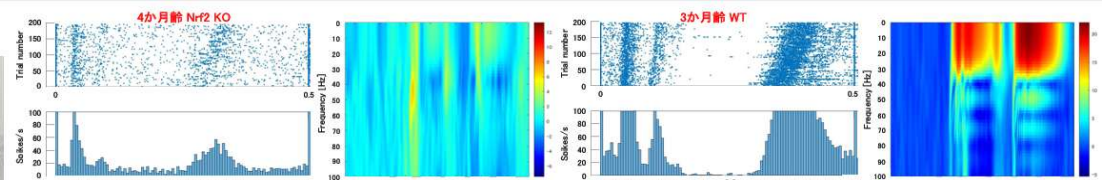
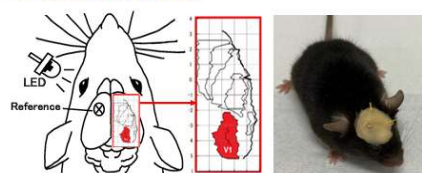
既存の電極と比較し、先端径が5μmと非常に細く低侵襲で安定して長期的な計測が可能。

本研究では、FilmSをピンコネクターに貼り大脳皮質・一次視覚野(V1)に刺入し計測を行った。



うつ病モデルマウス(Nrf2ノックアウトマウス)の視覚野の電気生理データ

脳活動計測



うつ病モデルマウスは脳波の低周波成分が弱いことが知られている。

Nrf2 KOマウスの神経信号は0-40 Hzのパワーが弱い傾向にあることが分かった。> 視覚野における神経細胞のシグナル伝達に影響を及ぼしており、抑うつ行動が表れている可能性がある。

骨粗鬆症やうつ病モデルマウスなどの脆弱な疾患モデルマウスの脳表に、低侵襲の豊橋プローブを埋め込み、数か月単位の神経活動を測定できた。本計測系は、長期にわたり定量的に疾患モデルマウスの神経活動を含む生理活性の形質異常も計測でき、発症メカニズムの解明や薬剤スクリーニングに有用である。

技術を究め、技術を創る

国立大学法人 豊橋技術科学大学

