

神経細胞記録・刺激・治療用
生体内埋込みマイクロプローブ・チューブアレイチップ

いしだ まこと
石田 誠

（豊橋技術科学大学・電気電子工学系・教授）

【研究の概要等】

脳・神経科学、先端医療分野で求められる神経細胞（ニューロン）計測デバイスは、生体内における細胞単位（細胞体直径は約十ミクロン～）での電気信号を記録することのみならず、電気刺激や薬剤投与によって細胞の“治療”を可能とするものである。近年、脳活動計測法として脳波（EEG）、磁気共鳴画像（fMRI）などの非侵襲的な方法が用いられているが、侵襲的な微小プローブを生体内に直接刺入する電気生理学的的手法の方が、空間分解能、時間分解能の点で優れている。

これまで米国ミシガン大学等を中心として細胞用電極が開発されてきており、中には商品化されたデバイスもある。しかし、これらの電極直径は数十ミクロン以上であり、脳の神経細胞体と比較すると非常に大きく、測定時の低空間分解能、刺入時の細胞損傷が懸念される。一方、本研究で提案するデバイスは、“選択 Vapor-liquid-solid (VLS) 結晶成長法”というユニークな手法を用いたものであり、これまでの電極の限界を打ち破るものとして期待できる。本研究期間では、これまでのプローブ電極の成果と、新たに薬剤投与用チューブの集積化に着目し、

1. 記録・刺激用の低侵襲マイクロプローブと薬剤投与用チューブ混在アレイ
2. 3次元空間用として高さの異なるプローブ・チューブ構造の実現
3. 増幅器を含む信号処理回路のオンチップ集積化、及びチップ無線化

に取り組んだ完全埋め込み型の神経細胞用デバイスの実現を目指す。

【当該研究から期待される成果】

本研究期間で取り組む課題事項は、低侵襲、高空間分解能、3次元空間用測定、オンチップ信号処理回路の利点を有する神経細胞記録、刺激、薬剤投与用のプローブ・チューブチップを実現するものである。また、本デバイスは上記の脳内の測定応用のみでなく、生体内・外の細胞レベルの測定ツールとしての可能性も有しており、これらより今後の脳・神経科学の分野における貢献が非常に大きいと考える。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ M. Ishida, *et.al.*, Int. conf. Transducers' 99, 1999
- ・ T. Kawano, *et.al.*, Int. conf. IEEE-IEDM, 2004
- ・ K. Takei, *et.al.*, Journal of Micromechanics and Microengineering, 18, 3, 501-509, 2008

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

161,900,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www.dev.eee.tut.ac.jp/ishidalab>