

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	郭 媛元
研究機関名	東北大学
所属部署名	学際科学フロンティア研究所
役職名	助教
研究課題名	脳機能の解明に向けた多機能三次元神経プローブの開発
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、脳機能を多面的に理解するため、複雑な構造を有する脳内で化学的・電気的な情報を位置分解的に収集できる「多機能三次元神経プローブ」の開発を進めている。本研究開発においては、主に以下の二つの大きな課題がある。一つ目はタコの足のように可動可能なファイバの開発である。二つ目はアプタマーと呼ばれる核酸分子をファイバ電極表面に固定して特定の生体分子をセンシングすることである。

本年度は、この二つの課題解決に向けて、以下の目標を達成した。

まず、一つ目については、形状記憶合金を用いたファイバの熱延伸の最適な方法を確立することができた。ファイバの可動性も確認でき、さらにバイオセンサも集積することに成功した。現在国際特許出願済み(出願番号 PCT/JP2022/17664)であり、学術論文も投稿済みである。特許技術の技術移転や共同研究のため、東北大学病院の医師とも共同研究を開始し、JST と本学産学連携機構が共同開催する新技術説明会でも発表する予定である。実用化と商業化の可能性を積極的に探索しているところである。

また、DNA アプタマーを用いたファイバ生体分子センサの開発にも成功し、脳内神経伝達物質であるドーパミンを nM 濃度レベルでの高い感度で計測することが可能となった。さらに、他の神経伝達物質も共存する脳内で、ドーパミンを選択的に計測することにも成功した。この成果に関しては、論文を学術ジャーナルに提出済みで現在査読中であり、また、理研、フランスの Institute of Analytical Sciences (ISA) や Center for Research in Neuroscience in Lyon (CNRL) が開催する 研究所セミナーに招待され、本研究の成果を発表した。これにより、フランス Collegium de Lyon の招待フェローに選ばれたことから、これから ISA の表面化学専門家や CNRL の脳科学研究者と連携しながら、脳内の多様な化学物質を同時に測定できるファイバセンサの国際共同研究を進めていきたい。