

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	可視光対応型プリンタブルフォトニクスデバイスを用いた感染症早期診断デバイスと測定システムの開発
プロジェクトリーダー	古野電気株式会社
所属機関	
研究責任者	遠藤達郎（大阪府立大学）

1. 研究開発の目的

臨床医療現場において、安価・簡便・迅速・高感度に疾病マーカー分子の検出・定量を実現し、疾病診断が可能な POCT 機器が求められている。研究責任者は、プリンタブルフォトニクスデバイスを利用した安価・簡便・迅速な高感度センサデバイス作製に成功している。しかし、本研究がターゲットとする感染症の早期診断には更なる高感度化が必要である。そこで、センサデバイスの高感度化に取り組み、改良・最適化をおこなうとともに、測定システムを開発することを目的としている。最終的には、感染症および合併症の重篤化の危険が高い高齢者や乳幼児などに対する感染症早期診断を可能とするセンサデバイスおよび測定システム開発を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

センサデバイスとして、複数の構造をシミュレーションにより検討し構造を決定した。フォトニック結晶に欠陥構造を加えたナノ光共振器型と、アナライト付着による全反射時の位相回転量変化を検出する導波型の2種類の原理の異なるセンサデバイス構造を選定し、それぞれについて原理実証実験をおこなった。ナノ共振器型は、C 反応性タンパク質を用いた実験において 10pg/ml、導波型は人血清アルブミンを用いた実験において 100pg/ml の検出感度を達成した。また、測定システムについても並行し開発した。温度制御、電動ステージ制御、CCD 像取り込み制御といった複数の動作を、一つの制御ボードから操作可能である。本成果は、癌や生活習慣病などの疾病診断あるいは食品衛生検査・環境計測の種々の分野において検査を実施する上では十分な感度を有していることが明らかとなった。

研究開発目標	達成度
①PhC センサデバイスの最適な構造の解明と実証実験の実施	①ナノ共振器型、導波型センサデバイス構造の決定。それぞれ 10pg/ml および 100pg/ml の検出感度を達成。
②測定システムの開発	②温度制御、電動ステージ制御、CCD 像取り込み制御といった複数の動作を、一つの制御ボードからおこなえる測定システムを開発。

②今後の展開

本研究で作製したバイオセンサはさらなる高感度化の余地がある。今後は、本研究開発でやり残した感度の達成を目指す。本研究開発で設計・開発した試作機をもちいた評価をおこない、必要感度達成後、医学部・獣医学部等と共同し、さらなる評価をおこなう。感染症以外のアプリケーションの探索を合わせておこない、医療分野に限らず食品用センサ、環境センサ、セキュリティといった他市場への応用をおこないたい。

3. 総合所見

目標の一部が達成できず、次の研究開発フェーズに進むための十分な成果は得られなかったため、現状では、イノベーション創出の可能性が低い。

大学、企業においてデバイス開発と測定システムの構築、センサーのシミュレーション等を分担し、それぞれにおいて、一定の成果を上げた点は評価できる。

センサーシステムとしての感度が未達となった原因が抗体の固定化にあると想定しているので、当該分野の外部の専門家等の知見を活用してクリアーして欲しい。