

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 東京エレクトロン (株)

研究責任者 : 山梨大学 奥崎 秀典

研究開発課題名 : 自己組織化単分子膜有機トランジスタを用いた癌センサ

1. 研究開発の目的

現在日本では、癌による死者が全死因の 30%を占め、癌関連医療費も年間約 2 兆 6000 億円に上る。「がん対策基本法」では癌予防と早期発見に重点を置いているが、高価な検査費用と長い検査時間が癌検診の普及を妨げている。そこで本研究では、安価で高感度な癌検診チップと測定システムの開発を行う。具体的には、前立腺癌に特化し、有機トランジスタを用いた癌センサを試作することで、低電圧で高感度、高速検診可能な癌検出チップを安価に提供するための研究開発の指針を得る。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究開発の目標は、1V 程度の低電圧で駆動する有機トランジスタを用いて前立腺癌 (PSA) マーカーを高感度で検出可能な癌センサの作製とその検証である。有機トランジスタの形態が途中で変更になるなど、必ずしも順調だったわけではないが、最終的に high-k 材料である STO と CNT を組み合わせた有機トランジスタで低駆動電圧、高移動度の PSA 抗体修飾トランジスタを作製し、PSA 抗原センサに高感度に応答することを実験的に示した。エレクトロスピニングによる CNT/高分子ナノファイバートランジスタの応答までは確認できなかったが、本研究開発の目的を概ね達成できた。

②今後の展開

今回の研究によって CNT トランジスタを用いてガンマーカ分子を検出できることが明らかになった。センシングヘッドは (今回の研究ではトランジスタ) センサーシステムの心臓部なので、今回の研究は意義が深かったと考えている。濃度に対する直線性、感度、再現性など調べなければならないことが山積みだが、まず他の方法とのベンチマークを行ってキャパシタ、Si トランジスタなど他の技術と比較して本技術の長所、短所を明らかにしていきたい。その後、上述の検討へ進みたいと考えている。

3. 総合所見

初期の目標に対し期待したほどの成果は得られていない。低電圧、安定駆動の有機トランジスタの開発をベースに、自己組織化単分子膜の有機トランジスタセンサーを開発する所期の計画は変更を余儀なくされたが、新たな方法での可能性を見出した。しかし実用化にはまだ多くの検討が必要と思われる。