

パンデミックに対してレジリエントな社会・技術基盤の構築  
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

南木 創

産業技術総合研究所 健康医工学研究部門  
研究員

感染症拡大抑止を支援するセンシング・ハブ基盤の構築

## § 1. 研究成果の概要

本研究では、パンデミックの抑止に資する技術基盤を指向し、感染症関連マーカー類をオンサイトにて網羅的に検知し得るマルチセンシングデバイスの開発に取り組んでいる。2021年度は、マルチセンシングデバイスの基幹となるマーカー検知材料の設計指針の確立、デバイス実装・評価、および解析モデルの検証に取り組んだ。

### (1) マーカー検知材料の設計・デバイス実装

末端にマーカー分子の部分構造を捕捉する金属錯体(レセプタ), 対となる側にはデバイス(金電極)に材料を固定するためのチオール基を有する直鎖状の単分子膜材料を設計・合成した。各末端間は、溶媒和によって自己会合性が変調するリンカー部位にて接続した。当該材料を溶解した溶媒中に種々の低級アルコールを添加することで、集合状態の制御を図った。各種分光分析・表面測定などによる評価を通じて、溶液中およびデバイス上にて単分子膜材料が任意の集合状態(密度・配向)をとることを確認した。

### (2) デバイス特性・解析モデルの検証

集合状態が異なる各単分子膜をトランジスタアレイ上に導入し、低分子マーカー類の同時定性・定量分析に取り組んだ。共通の部分骨格を持つマーカー類に対して、トランジスタアレイより交差応答性の電気信号パターンが得られた。得られた多変量信号に対してパターン解析(線形判別分析・階層クラスター分析)を行ったところ、各マーカーの化学的性状(部分骨格の縮合状態・数・疎水性等)に応じたクラスターの分離に成功した。また、マーカー類が混在した溶液について、それぞれの相対的な濃度変化の検知を達成した。本結果より、ワンチップ上にて複数のマーカーを網羅的に識別・定量し得るマルチセンシングデバイスの基本設計を実証した。