

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム 産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 電荷標識抗体による食中毒細菌やウイルスの迅速検査法の開発とモバイルセンサシステムによる感染リスク管理への応用
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 礒田 隆聡(公立大学法人北九州市立大学)

I. 研究開発の目的

2020年より全食品事業者に国際衛生基準(HACCP)による管理が義務化された。食品衛生検査は試料を1日培養し菌数をカウントする培養法が主流であり、時間と労力が必要である。本研究はシーズ技術である大腸菌の電気化学検出法を、様々な食中毒細菌やウイルス検査へ展開し、培養の不要な迅速検査法を開発することを第1の目的とした。また使い捨てセンサを搭載した携帯型測定器を試作し、菌検出性能の実証化を行った。これらの要素技術を融合して「いつでも」「どこでも」検査でき、通信ネットワークで瞬時にデータ共有できるIoT技術の実用化を目指した。さらに本システムを環境中のウイルス検出技術へ転用することを視野に入れ、その要素技術の確立を第2の目的とした。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

本シーズは2種類の標識化物(発色酵素と金属化合物等)で修飾した抗体(以下電荷抗体)を用いた抗原抗体検査法である。例えば大腸菌に電荷抗体を反応させると、標識酵素による発色反応で吸光度測定が、標識金属化合物等による電荷の付与で電気化学測定ができる。研究開始時の性能は検出限界 10^7 cells/mL、検査時間 90 分の性能であった。そこで本研究では、①電荷抗体の量産法、②微生物との反応・分離工程法、③センサ検出回路の改良、④使い捨てセンサへの代替と量産化の4項目を実施した。検証は(公財)北九州生活科学センターと連携して実証化を進めた。研究終了時の大腸菌の検出限界は吸光度、センサ測定ともに 10^4 cells/mL、検査時間 90 分であった。また量産製造した電荷抗体の特異性を他の病原性細菌(サルモネラ菌、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター)と比較したところ、概ね良好な結果が得られた。さらにセンシング対象を広げるため、未知微生物のDNA検出法とウイルスの抗体検出法の要素技術を検討した。

② 今後の展開

食中毒細菌を培養や遺伝子増幅することなく電気化学測定する迅速検査システムを実用化する。製品性能は菌検出限界 10^2 cells/mL、検査時間 60 分を目標とする。また本システムを環境中のコロナウイルスの検査技術へ転用するため、並行して検討した要素技術を周辺特許として知財化を進める。

III. 総合所見

当初の目標は達成しているが、次の研究開発に移行できるかは課題が残った。今後の取り組み次第では企業との共同研究につながる可能性がある。

基礎的な検出要素となる技術開発を終了しているので、幅広い分野への応用を考え、多種多様な研究者との交流の中から本技術要素の可能性を探り、研究開発の方針を絞り込むことが重要と考える。