

兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム） 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	高速 PCR のための弾性表面波デバイスの開発
代表機関	株式会社 兵庫分析センター
共同研究チーム構成機関	兵庫県立工業技術センター、兵庫県立大学、福井大学
研究分野	医療・バイオ分野

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

新型コロナウイルス（COVID-19）の検出等に利用している既存の PCR 装置では、溶液の温度調整を正確に繰り返して DNA 増幅させるために数時間が必要となり、検査スループット上で大きな問題となっている。そこで、この問題を解決するために、産官学で協力し、弾性表面波（SAW）を用いた高速 PCR 装置の製品化を目指す。SAW アクチュエータを利用することで少量の溶液の攪拌と液温上昇の 2 つを同時かつ迅速に行える利点がある。しかし、これのみであれば PCR の最高設定温度まで達しない。そこで、SAW デバイスにマイクロヒーターを組み込んだハイブリッドデバイスについて検討する。

【②研究の成果】

SAW アクチュエータとマイクロヒーターの液溜めに水 40 μL を入れて 1W の電力を供給した時に、液温を室温からそれぞれ約 55 $^{\circ}\text{C}$ と 45 $^{\circ}\text{C}$ 上昇させることができたことがわかった。更に、SAW アクチュエータの液溜めに DNA 溶液 40 μL を入れて電力 1W を供給し、加熱と攪拌を行ったが DNA の断片化が起こらないこともわかった。以上より、SAW アクチュエータにマイクロヒーターを実装してハイブリッド化することで、室温から PCR 最高設定液温（98 $^{\circ}\text{C}$ ）まで達することが推測でき、更に溶液攪拌効果と DNA の非断片化と相まって、SAW を利用した高速 PCR 装置の実現に期待が持てる結果を得た。

【③本格的な研究への展開】

新型コロナウイルス感染症に関する緊急事態宣言の発令等の影響により、本事業において当初予定していた高速 PCR 用のハイブリッド SAW デバイスの検討が十分にできなかった。そこで、来年度には、天田財団等の公益財団法人の助成金を利用して基礎的検討を続け、本格的な研究への展開を図る。

【④今後の事業化に向けた展開】

ハイブリッド SAW デバイスの基礎的検討が終わった暁には、兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム）の応用ステージ研究に応募し、弾みをつけて 1 日でも早く製品化に繋がりたいと考えている。

【⑤地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

本研究事業の最終目標である POCT（臨床現場即時検査）が可能なハンディタイプ PCR 検査装置が早期に製品化されれば、地域のみならず世界的な波及効果も大いに見込まれる。地域に限定しても、兵庫県では関西圏において「健康・医療分野における国際的イノベーション拠点の形成」を目標にしていることから、本研究は兵庫県の産業振興施策ともマッチしている。