

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ 平成 23 年度終了課題
事後評価報告書

研究開発課題名	: 電磁波変換チップを用いた超高感度タンパク質分析装置の開発
プロジェクトリーダー	: 協和ファインテック株式会社
所属機関	: 協和ファインテック株式会社
研究責任者	: 岡山大学 紀和 利彦

1. 研究開発の目的

岡山大学で開発された電磁波変換チップを用いることで、最近特に創薬・病理診断・生命基礎研究等の分野で切望されている「超高感度タンパク質分析装置」を開発・上市を目指し、求められる性能確保のための機構開発を行う。

2. 研究開発の概要

①成果

差分検出法を利用することで、溶液の pH、温度等に依存した測定信号の変動をキャンセルすることができるダブルパルスユニットを開発し、参照信号と測定信号とを差分検出することにより検出信号の揺らぎ及び低減できる新たな手法と装置を開発した。その結果、検出値変動幅を、温度変動に対しては 1/17 に、pH 変動に対しては 1/7 に抑制することに成功し、IgG-anti-IgG 系では 150nM 以下での検出を達成した。

また、多項目の計測が出来るように複数の流路を形成する必要があるが、シミュレーションで検出点間隔が 1 μm でも電磁界の相互干渉が無いことを確認した。

同一チップ上に幅 1mm の流路を 60 μm 間隔で 4 本形成した。ここで用いたチップは高価なサファイア基板上に形成されているが、厚さ 50 μm 程度のシリコンウェハが使用できることを確認した。

研究開発目標	達成度
① 研究開発項目： 検出感度の向上	
①-1 ダブルビーム照射光学系の設計・構築	①-1 光学系の構築を行うことができた。
①-2 差分検出によるベースライン揺らぎ低減の評価	①-2 差分検出において、電磁波を干渉させる新規な手法を提案できた。 その結果、pH、温度に対して 1/7,1/17 に低減することができた。
①-3 タンパク質の解離定数分析評価	①-3 タンパク質解析では、揺らぎ低減 1/5 であった。しかしながら、これまで 0 M - 150 nM で検出が困難であった問題を十分解決することができた。

<p>② 研究開発項目：流路の多項目化</p> <p>②-1 流路構造の設計・チップ上への作製</p> <p>②-2 独立した流路間での干渉しない距離の検討(シミュレーション)</p> <p>②-3 独立した流路間での干渉しない距離の検討(実チップ)</p>	<p>②-1 流路の試作を行い、シリコンゴムを用いた流路で 30 kPa 以下で液漏れがないことを確認した。 これは、通常のオペレーションである 0-100 μ L/min で十分使用可能であることが分かった。</p> <p>②-2 電磁界シミュレーションにより流路間隔 1 μ m でも独立した流路として計測できることが分かった。</p> <p>②-3 実チップとしては、60 μ m 感覚の流路で独立した流路として計測できることが分かった。</p> <p>②-2, 3を通して、1 mm 流路×4 本では、4.3 mm 程度までチップサイズを低減できる可能性があるという設計指針を得ることができた。</p>
---	--

②今後の展開

公的な研究開発支援制度を活用して、ユーザーが簡単に使用かつ試験できるデスクトップサイズの装置とするために、検出感度のさらなる向上、リガンドの配向性制御、取り扱いの容易な電磁波変換チップの開発、計測の全自動化等について、製品化に向けた研究開発を継続する。

3. 総合所見

一定の評価が得られ、イノベーションの創出が期待できる。

オリジナリティの高い技術開発であり、イノベーション創出につながる特許も期待できる。

しかし、実用化までには技術的リスクも多く残されており、まずは、従来技術に対して独自技術の優位性をユーザーに説得できるデータ・成果を蓄積することが望まれる。