

実施企業名:株式会社 モリテックス

研究課題名:マルチチャンネル型ナノフォトニクスバイオセンサー

## 1. 研究の概要

プロテオーム・グライコミクス解析や臨床分野において、無標識・リアルタイム・高感度で、生体分子間相互作用を測定可能な技術であるナノフォトニクスへのニーズが高まっており、既に表面プラズモン共鳴(SPR)バイオセンサーが実用化されているが、複雑な光学系のために高価格で、多くの検体量を必要とする等の問題点を抱えている。

本研究では、上記の問題点を解決するため、金属ナノ粒子の局在プラズモン共鳴(LPR)と糖鎖チップを基盤として、光学技術、ナノテクノロジー技術、装置制御技術を加えることで、SPRと同等の感度で、迅速かつ簡便に微量検体の生体分子間相互作用を測定可能な、光ファイバーを用いたマルチチャンネル型ナノフォトニクスバイオセンサーを世界に先駆けて開発し、早期に実用化を行うことを目的とする。

## 2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

一定の成果が得られ、一部の目的において実用化がなされ、更なる展開の可能性も期待できる。

### □ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
多種類(96 チャンネル×100 種類)の生体分子を分析するマルチチャンネル型ナノフォトニクスバイオセンサーを開発する。目標は以下の通り。	コストや感度の問題により、96 チャンネル型の開発を断念し、目標を 8 チャンネル型へ変更した結果、達成状況は以下の通りとなった。
①微量検体量:測定する検体の量が 10 $\mu$ L でも可能	①1 チャンネルあたり 10 $\mu$ L
②高測定感度:屈折率 10 <sup>-5</sup> の変化が測定可能	②10 <sup>-5</sup>
③多種類計測:一つの測定検体に含む 100 種類の物質を同時に測定	③1 種類 (※他種類計測は断念)
④マルチチャンネル:1 回の測定で多検体(96 チャンネル)を同時に測定	④8 チャンネル (※目標変更)
⑤短時間測定:測定時間は 10 分以内	⑤10 分以内
⑥小型化:システムの大きさは、1m <sup>3</sup> 以下	⑥35×37×20cm
⑦取り扱い:消耗品としてのセンシング部はユーザーが 5 分以内に交換可能	⑦5 分以内
⑧アプリケーション:20 種類のインフルエンザウィルス 50HA を検出対象とする。	⑧20 種類

### □ 採択企業における実用化への展望

研究用機器としては既に市販されており、今後は 5 年以内に臨床検査用装置としての実用化を目指して、糖鎖被覆金ナノ粒子(SGNP)による高感度化、金ナノ構造の最適化による安定化、センシング部の構造改良を検討している。

### 3. 総合所見

#### 《総合》

一定の成果が得られ、一部の目的において実用化がなされ、更なる展開の可能性も期待できる。

本研究では、金属ナノ粒子の局在プラズモン共鳴(LPR)を利用して、高感度で迅速かつ簡便に微量検体の生体分子間相互作用を測定可能な、ナノフォトニクスバイオセンサーの開発が行われた。研究期間中の目標変更により、同時に測定可能な検体数は縮減されたものの、その他について当初目標を満たす8チャンネル型のナノフォトニクスバイオセンサーの試作を完成させており、一定の成果が得られたと認められる。研究用機器としては、既に市販されていることから、感度の向上やバラつきの低減等に更なる進展があれば、更なる商品展開も期待できる。ただし、臨床分野で本技術を普及させていくためには、ニーズ開拓を積極的に行っていく必要があると考えられる。そのためにも、ユーザーとなる臨床分野の研究者の協力を得て、本技術の革新性・有用性をどのように活かした商品開発を行っていくべきかについて検討されたい。今後、本技術の優位性が活かせる用途の絞り込みを行い、その実現に向けて残された課題解決に取り組みながら、装置の最適化を進めることが重要である。今後の開発がさらに発展することを期待したい。

#### 《詳細》

多種類(96チャンネル×100種類)という点では当初の研究目標の変更が行われたものの、8チャンネル型のナノフォトニクスバイオセンサーを完成させており、一定の成果が得られたと認められる。本研究により、基本的な技術開発は完了したと思われるため、今後は本技術の優位性を商品化に結びつけていくうえで必要十分な高感度化、安定性・再現性向上についての検討を進め、装置としての更なる応用展開を図って頂きたい。

基盤となる光ファイバーを用いた LPR 技術については、協力研究者が基本特許を既に取得しており、本研究を通じてさらに2件の特許出願がなされているため、基本的な知的財産権の確保は行っていると認められる。しかしながら、本技術を取り巻く状況は複雑であり競争が激しい分野であるため、特許抵触の可能性について入念な検討を行い、さらに知的財産戦略が進展することを期待したい。

研究用機器として、既存の表面プラズモン共鳴(SPR)バイオセンサーより小型で安価である特徴を活かして製品化し、既に製造・販売が開始されている点は評価できる。

一方、臨床応用としての実用化については、現在想定されている応用用途で、競合する他社装置に対する優位性が明確であるとは言えないため、まだ検討の余地があると思われる。具体的には、ユーザーとなる臨床分野の研究者の協力を得て、本技術の革新性・有用性をどのように活かした商品開発を行えば、臨床分野におけるニーズ開拓に繋がるのか検討を進めてほしい。今後、現状の装置性能を十分に考慮した上で、広い視野でニーズを開拓し、本装置の特徴を最も活かせる用途開発を行うことも重要である。

本技術のターゲットであるバイオセンサー分野は今後の市場拡大が予測されるため、競合する技術に対する優位性を明確化できれば、新産業の創出も期待できる。特に、臨床分野での新規参入を目指すに当たっては、臨床医などの専門家との連携を深めながら、ターゲットとする用途を絞り、その用途への装置の最適化、低コスト化を進めていくことが重要である。

今後の開発がさらに発展することを期待したい。