

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 TANGKAWSAKUL WANIDA
 学位 位 博士 (工学)
 学位記番号 新大院博(工)第476号
 学位授与の日付 平成30年3月23日
 学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
 博士論文名 STUDY OF LONG-RANGE SURFACE PLASMON RESONANCE
 BIOSENSORS FOR ABO BLOOD TYPING
 (ABO式血液型測定のための長距離伝搬表面プラズモン共鳴バイオセンサーに関する研究)

論文審査委員 主査 教授・加藤 景三
 副査 教授・新保 一成
 副査 教授・小椋 一夫
 副査 准教授・馬場 暁
 副査 Assistant Professor・SRIKHIRIN Toemsak
 (タイ・マヒドン大学)

博士論文の要旨

本論文では、通常の表面プラズモン共鳴法では高感度の検出が難しい比較的大きいサイズの赤血球について、エバネッセント電界が大きく侵入長も長いロングレンジ表面プラズモン共鳴法を用いることで高感度化を行う新しいバイオセンサーの構築に向けて研究を行った。

赤血球のセンシングのために、水と屈折率の近いアモルファスフッ素樹脂であるサイトップを高屈折率ガラス基板上に約 800 nm スピンコート法により堆積し、その上に金薄膜約 30~40 nm を真空蒸着法により堆積した。その表面にメルカプトウンデカン酸自己組織化膜を堆積後 NHS/EDC でカルボキシル基を活性化し、赤血球の抗体を固定化した。この試料をプリズム、溶液セルからなる表面プラズモン測定系に設置し、入射レーザー光に対する反射光を測定することでバイオセンサーとした。この結果、従来の表面プラズモン共鳴法を用いた場合と比較して高感度に検出することに成功した。

また、簡便な全血赤血球検出バイオセンサー応用のため、透過型表面プラズモン共鳴法を用いたセンシングシステムによる検討を行った。ここでは、DVD-R 基板表面のグレーティング構造を利用して、その上に金薄膜を堆積して実験を行った。赤血球抗体の固定化は長距離伝搬表面プラズモン測定の時と同様とした。この結果、透過型表面プラズモン共鳴法でも全血赤血球を検出可能であることが示された。

以上のことより、本研究は、新たな長距離伝搬表面プラズモン共鳴法を用いた比較的大きなサイズの生体分子の検出に関する研究など、基礎的・学術的にも重要な内容であるばかりでなく、実用的なバイオセンサーへの応用にも非常に価値ある内容であることが示された。

審査結果の要旨

本論文では、通常の表面プラズモン共鳴法では高感度の検出が難しい比較的大きなサイズの赤血球について、エバネッセント電界が大きく侵入長も長い長距離伝搬表面プラズモン共鳴法を用いることで、従来の表面プラズモン共鳴法を用いた場合と比較して高感度に検出可能なことを示している。また、透過型表面プラズモン共鳴法も用いて、全血赤血球の簡便な検出も試みている。

本研究は、新たな長距離伝搬表面プラズモン共鳴法を用いた比較的大きなサイズの生体分子の検出に関する研究など、基礎的・学術的にも重要な内容であるばかりでなく、実用的なバイオセンサーへの応用にも非常に価値あるものと評価できる。本論文の研究成果は、権威ある学術雑誌に掲載されていることなどからも、研究水準も十分であると判断した。

よって、本論文は博士（工学）の博士論文として十分であると認定した。