

導電性高分子薄膜を用いた電気化学-透過型 表面プラズモン共鳴法のバイオセンサーへの応用

Applications to Biosensors using Conducting Polymer-Based
Electrochemical-Transmission Surface Plasmon Resonance Technique

新潟大 ○柳原一哉, 馬場 暁, 新保一成, 加藤景三, 金子双男

Niigata Univ., ○Kazuya Yanagihara, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko

E-mail: ababa@eng.niigata-u.ac.jp

【はじめに】近年、金属ナノホールアレイを用いることにより、表面プラズモン共鳴による異常光透過現象が観測され、フィルタを始め様々なプラズモニックデバイスへの応用が考えられている。さらに、最近グレーティング金属薄膜を用いることにより同様の現象が起こることが確認されており、我々は導電性高分子薄膜を用いた透過型表面プラズモン共鳴(T-SPR)制御や、T-SPR 信号増強などに関する研究を行っている[1-3]。導電性高分子の可逆的なドーピング-脱ドーピングは、バンド状態が変化し光学特性が大きく変化する。このような特性変化を利用してセンシング材料としても用いることができる。そこで本研究では、ストレスの原因物質であるカテコールアミンの検出を行うために、特異反応吸着反応部位を持つポリアニリン誘導体薄膜を電解重合法により製膜し、その光学特性変化を利用した電気化学的に制御可能な透過型 SPR バイオセンサーの構築を行った。

【実験及び結果】色素除去、洗浄を行った DVD-R 基板のグレーティング面上に真空蒸着法により、Cr3nm, Au47nm を蒸着した。導電性高分子薄膜は、2-アミノベンジルアミン (ABA) を DVD-R/金薄膜上に電解重合法により製膜した。この基板を用いて、図 1 のような測定系で、導電性高分子/金電極の電位を制御し、透過型表面プラズモン共鳴励起による異常透過光強度の測定を行った。図 2 に 2-アミノベンジルアミン (PABA) 結果を示す。図のように、カテコールアミン検出後カテコールアミン検出前に比べ、ピーク波長が長波長側へシフトすることが分かった。

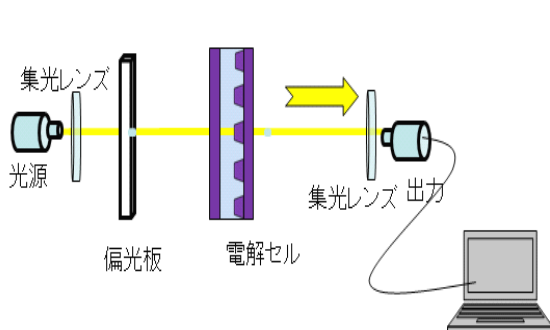


図 1 EC-SPR 測定系概略図

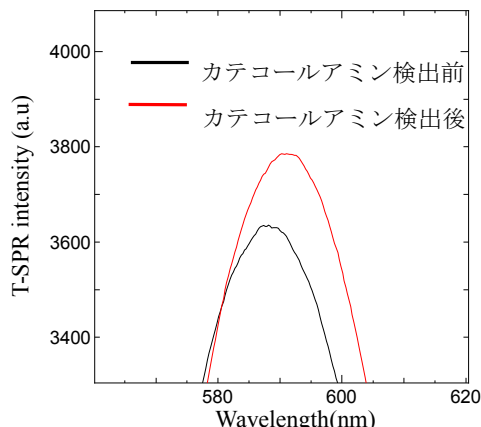


図 2 EC-SPR によるカテコールアミン検出

【まとめ】本研究では、電気化学-透過型表面プラズモン共鳴法を用いたカテコールアミン検出バイオセンサーへの応用を試みた。電解重合法を用いて機能性ポリアニリン誘導体薄膜を金薄膜上に堆積し、カテコールアミンの特異反応吸着による透過型 SPR ピークの変化の観測を行うことができた。

【参考文献】 [1] A. Baba, K. Tada, R. Janmanee, S. Sriwichai, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko, S. Phanichphant *Adv. Funct. Mater.* 2012, DOI: 10.1002/adfm.201200373.

[2] C. Lertvachirapaiboon, C. Supunyabut, A. Baba, S. Ekgasit, C. Thammacharoen, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko, *Plasmonics*. 2012, in press

[3] R. Janmanee, A. Baba, S. Phanichphant, S. Sriwichai, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2012, in press