

局在表面プラズモン励起を用いた光電気化学グルコースセンサの検討

Fabrication of Photoelectrochemical Glucose Sensor Using Localized Surface Plasmon Excitation

新潟大工¹, 長岡高専² ◯(M2)奥内 直人¹, ペットサン ソピット² 新保 一成¹,
加藤 景三¹, 馬場 暁¹

Niigata Univ.¹, NIT, Nagaoka Coll.², ◯Naoto Okuuchi¹, Sopit Phetsang², Kazunari Shinbo¹,
Keizo Kato¹, Akira Baba¹

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

【はじめに】近年、簡便且つ常時測定出来るようなセンサが求められており、電源を必要としない自己給電型のバイオセンサの開発は重要な課題となっている。我々は導電性高分子薄膜や金属微粒子を用いた局在表面プラズモンの制御や増強などに関する研究を行なってきた。本研究では、局在表面プラズモン励起による増感効果を利用した、グルコース検出のための光電気化学センサの検討を行った^[1]。金粒子を導電性高分子である PEDOT:PSS 薄膜上に堆積し、光照射することでグルコースと金微粒子/PEDOT:PSS 薄膜間で起こる酸化還元反応により検出を行うバイオセンサの構築を行った。

【実験方法】3,4-エチレンジオキシチオフェン(EDOT)とポリスチレンスルホン酸(PSS)を純水中でと混合し、EDOT:PSS 水溶液を用いて ITO 上で電解重合法にて PEDOT:PSS を製膜した。さらに PEDOT:PSS 薄膜上にシード媒介成長法^[2]にて電気化学的に金微粒子を堆積した。図 1 のような測定系を用いて作製した電極の電位を制御し、光照射の有無によるグルコース濃度変化による光電流の濃度依存特性を測定した。検出では、まずセル内を PBS 溶液で満たし、グルコース溶液の濃度を変えて滴下していき、光照射有り無しでの 100 秒間の平均電流を測定した。

【結果及び考察】

図 2 に測定結果を示す。光照射している場合は、濃度を増すにつれて光電流が増加していくことがわかった。これは

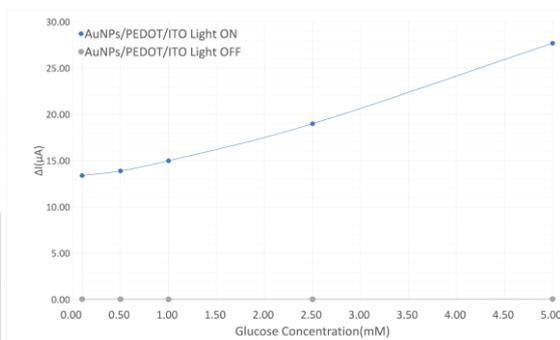
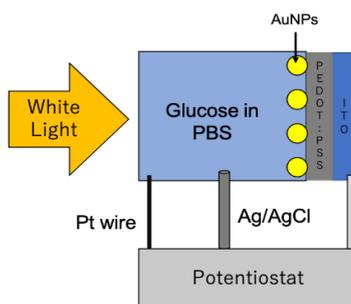


図 1. 測定系

図 2. 光照射有無での電流変化のグルコース濃度依存特性

表面プラズモン励起によるフォトキャリアの生成により、グルコースと金微粒子/PEDOT:PSS 薄膜での酸化還元反応が促進され電流が増加されたことによると考えられる。各種堆積試料での光吸収特性やグルコースと光電流の特性については当日報告する。

[1] T. Thepudom, C. Lertvachirapaiboon, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko, T. Kerdcharoen, A. Baba, MRS Commun. 8 (2018) 107.

[2] M.Chen, X. Cao, K. Chang, H. Xiang, R. Wang, Electrochim. Acta 368 (2021) 137603.