

Pt-Au 櫛型電極を用いた過酸化水素センサの開発

Development of hydrogen peroxide sensors using Pt-Au interdigitated array electrodes

東京海洋大¹, NIMS²°向山茂樹¹, 大貫等¹, 津谷大樹², 遠藤英明¹, 和泉充¹Tokyo Univ. of Marine Sci. & Tech¹, National Institute for Material and Science²,°S. Mukoyama¹, H. Ohnuki¹, D. Tsuya², H. Endo¹, M. Izumi¹

E-mail: m124024@kaiyodai.ac.jp

【はじめに】

Pt 電極と Au 電極を H_2O_2 中に浸漬すると、 H_2O_2 の自発的な酸化還元反応が金属表面上で進行し、これらをつなぐ回路に電流が発生する事が見出されている [1]。我々はこの電流発生現象に着目し、Pt-Au 櫛型電極を用いた H_2O_2 センサの開発を行なっている。本センサは上記の自発的な電流発生を利用するため、従来のセンサに必要なポテンシオスタット等を必要とせず、単純な電流計のみで構築できるという利点を持つ。この素子構造の単純さから、酸化酵素による H_2O_2 生成の検知にも適用可能であり、応用の幅は多岐にわたると考えている。今回の研究では、Pt-Au 櫛型電極による H_2O_2 センサの特性評価に加え、グルコースオキシダーゼ(GOx)を固定化した試料を作製し、グルコース検出の可否を調べたのでその結果も合わせて報告する。

【櫛型電極の作製・ H_2O_2 センサ評価】

本研究では、Pt と Au の H_2O_2 に対する酸化還元反応を効率よく発生させるため、幅 $10\ \mu\text{m}$ の Pt 電極と Au 電極が $10\ \mu\text{m}$ 間隔で交互に並んだ櫛型電極を作製した (Fig. 1)。Fig. 2 は、試料を pH = 7 の緩衝液中に浸漬して濃度が $10\ \text{mM}$ ずつ増加するよう H_2O_2 を滴下した際の、電極間を流れる電流値の経時変化である。 H_2O_2 を滴下するごとに電流値が階段状に増加し、確かに H_2O_2 濃度に比例した電流が電極間に流れることを確認した。

【グルコースセンサへの応用】

layer-by-layer 法を用い、Pt-Au 櫛型電極に GOx を含む高分子多層膜を累積した (12 層)。上記と同様に pH = 7 の緩衝溶液中に浸漬し、一定時間ごとにグルコースを滴下した (Fig. 3)。Fig. 3 に得られた電流値の経時変化を示す。グルコースの液中濃度が増加するごとに電流値が増加しており、GOx の酵素反応により生成した H_2O_2 を電流検出できる事を確認した。この結果はグルコースセンサとして使用可能であることを示している。

本研究の一部は文部科学省のナノテクノロジー・ネットワークの支援を受けて実施された。

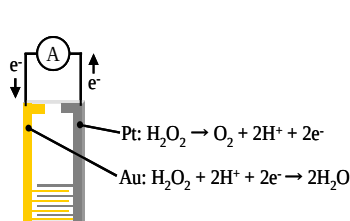


Fig. 1 Pt-Au interdigitated array electrodes

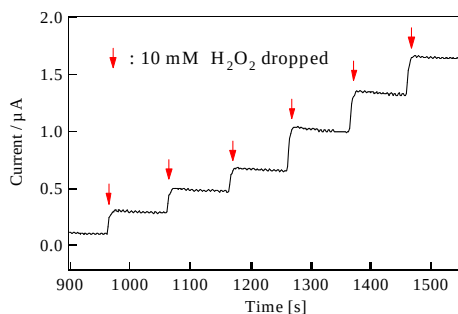
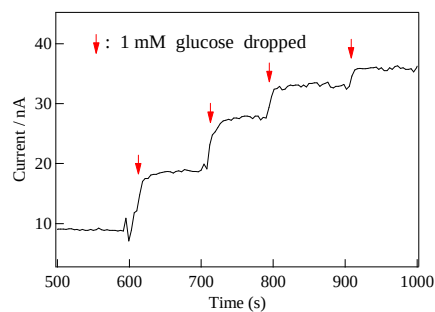
Fig. 2 Amperometric measurement of H_2O_2 

Fig. 3 Amperometric measurement of glucose

【参考文献】

[1] Walter F. Paxton et. Al., American Chemical Society 128, 14881-14888 (2006).