

研究タイトル：

生物電子工学を基とした研究



氏名： 坂元 知里 / SAKAMOTO Chisato E-mail: sakamoto@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会、電気化学会

キーワード： 電気化学, バイオデバイス, 酵素固定化

技術相談
提供可能技術：
 ・生体分子・化学物質の電気化学測定
 ・電極材料への生体分子の固定化
 ・細胞接着領域を制御する装置の開発
 ・大腸菌を用いた抗菌性評価

研究内容：

本研究室では、“生物(バイオ)”と“電気化学”を組み合わせ、**医用機器**や**環境対策**への応用を目指し、研究を推進しています。本研究室は、下記以外にも複数の研究テーマを推進しておりますが、全てに共通する目的は「**地域や社会へ貢献し、人類の Quality of Life (QOL)を向上**」させることです。

【電極-酵素界面における酵素に対する電場環境評価】

市場に普及している血糖値センサは、血中のグルコース(糖)量を計測する医用機器である。血糖値センサは、電極にグルコースと特異的に結合する酵素を固定化しており、それら酵素がグルコースと結合することで放出される電子量(応答電流値)を計測することで、血中グルコース量とする。電極上に酵素を固定すると、バルク中(溶液中)と電極近傍に存在する酵素では、電場環境が異なるため、酵素活性に相違があるのではないかと考えた。

本研究では、DCIP 法を用いて、電極近傍に存在する酵素の活性を研究している。

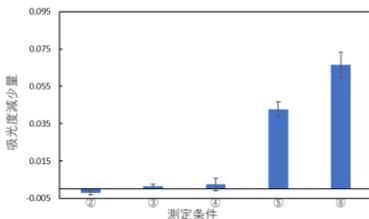


図 1. 表 1. 条件下における酵素活性評価

※電位印加によって酵素活性が増加！

【電気化学的促進酸化プロセスを用いたプラスチックと染料の分解技術の確立】

近年プラスチック廃棄物の環境放出が世界規模の問題となっている。なかでも 5 mm 以下のマイクロプラスチックは、海洋汚染や有機汚染物質が吸着し、海洋生物が摂取することで、生体へ悪影響を与えることなどが懸念されている。

本研究では、電気化学的促進酸化プロセス(図 3)に着目し、プラスチックおよびそれに含まれるプラスチック染料の安全な分解手法の確立を目的とし、研究している。

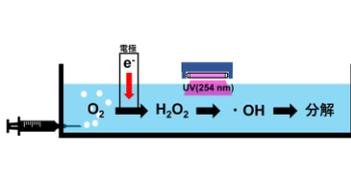


図 3. 電気化学的促進酸化プロセス (EAOPs) の原理



図 4. EAOPs 処理を行った Reactive Red (染料) の吸光度測定結果

【選択的尿酸センサの開発】

体内の尿酸は常に一定量に保たれている。体内での尿酸の収支が合わず、血中 1dL あたり 7.0 ng/dL を超えると、痛風の原因となる「高尿酸血症」となる。本研究室ではこれまで生活に密着した医用デバイスの開発を目的とし、電気化学的手法を用いた尿酸センサの開発を行ってきた。尿酸を電気化学測定する場合、血中のアスコルビン酸(ビタミン C)が電気化学的な夾雑物質となる。そこで本研究室では、「電気化学測定方法」と「銅イオンを用いたアスコルビン酸の強制酸化」を用いて、高選択的に尿酸を計測するシステムを構築した。

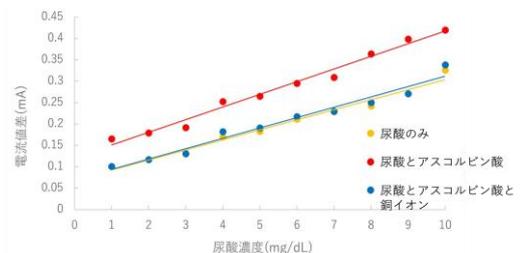


図 2. アスコルビン酸含有条件下における電気化学的尿酸値計測結果

※銅イオン含有条件下では、“尿酸のみ”の条件と差異のない尿酸計測結果を(尿酸濃度に依存した電流値応答を)得られた！