

課題番号 : F-17-BA-0016  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 電気化学センサを用いた潜在性乳房炎の検査システムの開発  
 Program Title (English) : Development of an inspection system for latent mastitis using an electrochemical sensor  
 利用者名(日本語) : 黒澤富央  
 Username (English) : T. Kurosawa,  
 所属名(日本語) : 株式会社アドバンテスト  
 Affiliation (English) : ADVANTEST Co. Ltd.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、電気化学センサ、活性酸素、乳房炎

## 1. 概要(Summary)

潜在性乳房炎に罹った乳牛は、既存の試薬では判断が難しく治療のタイミングが遅れてしまう。そのために現場で迅速な診断方法が求められている。その解決手段として電気化学センサを用いた検査システムを提供することです。乳房炎の原因菌は、黄色ブドウ球菌である。乳頭内に原因菌が増殖すると白血球の貪食作用により原因菌を死滅させ、その死骸は、体細胞と呼ばれ乳中に含まれて排出される。死滅させる際に大量の活性酸素を排出し、その活性酸素を測定すれば生乳中にどれだけの体細胞数分かる。乳房炎になる前の潜在性乳房炎の時期の検出を目的としている。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

スパッタリング装置

### 【実験方法】

スーパーオキシドディスムターゼ(SOD)を用いて活性酸素との触媒反応を利用して、活性酸素を電流値に換え測定する。そのためには、電気化学センサで一般的な三電極法を用い、作用極、対極、参照極が必要となる。上記、電極を形成するためにガラス基板の上に電極をスパッタリングする必要がある。作用極にはAu、対極にはPt、参照極にはAgをスパッタリングする。密着層が必要なので各電極にCrをスパッタリングする。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した電極を示す。作用極にシステイン単分子膜を形成した後、末端基活性を行いスーパーオキシドディスムターゼ(SOD)を固定した。100 μm 厚の両面テープを基板両サイドに貼付、その上部にポリスチレンの透明板をはり、基板とした。KCl(1 M)入りリン酸緩衝液(PBS)にヒポキサンチンを1 mM 入れ、ヒポキサンチン溶

液とした。そのヒポキサンチン溶液を検出電極に入れ、0.3 V の電圧を印加する。240 秒後にキサンチンオキシダーゼ(XOD)を滴下穴から0.5 uL滴下し、活性酸素の反応によるピーク電流値とバックグラウンドになる電流値の差を求めた。Fig. 2 に測定結果を示す。結果から測定対象の活性酸素を測定出来ており、電極も安定して作製出来ている。

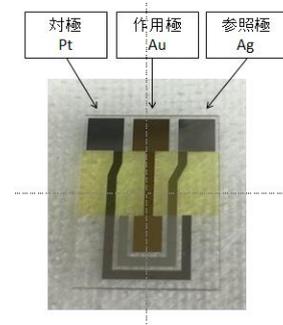


Fig. 1 Photograph of the electrochemical sensor

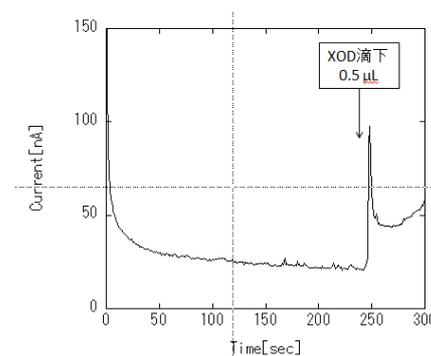


Fig. 2 Measurement of the electrical current

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。