

研究成果報告書

研究テーマ (和文)	新奇電気化学振動現象の解明による電流検出型同時定量法の開発		
研究テーマ (英文)	New Electrochemical Oscillation for Amperometric Multibiosensor Applications.		
研究期間	2018年 ~ 2022年		研究機関名 一関工業高等専門学校
研究代表者	氏名	(漢字)	本間 俊将
		(カタカナ)	ホンマ トシマサ
		(英文)	Homma Toshimasa
	所属機関・職名	一関工業高等専門学校 講師	
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		

概要 (600字~800字程度にまとめてください。)

酵素の特異性と電流測定の高確性を組み合わせた安価なバイオセンサは生活習慣病予備軍の早期発見に欠かせない。しかしながら、血糖値センサを除いて実用例はほとんど無く、バイオセンサの利点を生かした新しい検出様式が求められる。本研究者は導電性を有するポリ(N-フェニルグリシン)とポリスチレンスルホン酸との複合体で金電極を被覆しヒドロキノンを経電化学的に酸化した際に電流値が周期的に増減する振動現象を見出した。本研究では、この振動現象の原理を解明し、新しい検出様式として応用できるか検討した。まず、サイクリックボルタンメトリーによってこの振動現象の解析を試みた。奇数サイクルに還元ピーク、偶数サイクルに酸化ピークが観察される予想外の結果が得られ、振動現象は複合体と電極間の電子伝達速度が周期的に変化することが要因と推測した。次に振動現象観察後の電極から複合体を化学的に除去し、金表面を観察した。本研究で使用した金電極はアルミナ基板上に金薄膜を蒸着したものであり、振動現象観察後はその金薄膜の一部が剥がれている状態だった。金部分の厚みが十分にある市販の金電極上に作製した複合体では振動現象が観察されなかったことから、振動現象の原因は酸化還元反応に伴った複合体の体積変化による金薄膜接触面積の増減であることが示唆された。この考えの裏付けと振動現象の制御を目指し、現在、複合体で片面を被覆した導電性薄膜と別の導電材を近接させた三層構造を持つ電極の作製を試みている。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

An oscillation phenomenon in which the current value periodically increases or decreases was observed when hydroquinone was electrochemically oxidized by a gold film modified with a composite of conductive poly(*N*-phenylglycine) and poly(styrenesulfonic acid). The purpose of this study is to elucidate the principle of this oscillation phenomenon. The oscillation phenomenon was investigated by cyclic voltammetry. The results showed that the reduction peak was observed in odd-numbered cycles and the oxidation peak was observed in even-numbered cycles. To further understand the phenomenon, the composite was chemically removed from the surface of the gold film that the oscillation phenomenon happened. Unexpectedly, part of the gold film was peeled off from the substrate. While, no oscillation was observed in the composite prepared on a commercially available gold electrode. This fact suggests that the oscillation phenomenon was caused by an increase or decrease in the contact area of the gold film due to the volume change of the composite film accompanying the redox reaction.

共同研究者	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
(英文)				
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				