

課題番号 : F-13-YA-0006  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 電気化学法を用いたマンガン酸化物薄膜の合成と分析化学的応用  
 Program Title (English) : Electrochemical Synthesis and Analytical Application of Manganese Oxide Thin Films  
 利用者名(日本語) : 中山 雅晴  
 Username (English) : M. Nakayama  
 所属名(日本語) : 山口大学 大学院理工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

### 1. 概要(Summary)

ヘキサデシルピリジニウム(HDPy)存在下で  $Mn^{2+}$  をアノード電解することにより, HDPy の疎水部からなる有機相を  $MnO_2$  でサンドイッチした“オルガノマンガン酸化物”を電極基板上に薄膜として作製した。この薄膜被覆電極の分析化学的応用を試みた。

### 2. 実験(Experimental)

・利用した共用装置: 走査型電子顕微鏡(SEM)

電極として導電性ガラス電極と炭素繊維を使用した。薄膜は硫酸マンガンと HDPy を含む水溶液中, +1.0 V(対銀/塩化銀電極)を印加することで電析させた。薄膜を FE-SEM により観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 はマンガン酸化物薄膜を電析させた炭素繊維の FE-SEM 像である。炭素繊維の 1 本 1 本にシート状のマンガン酸化物が析出しており, 大表面積を有していることが推察される。実際に炭素繊維上に析出した  $MnO_2$  は同じ幾何面積の平滑電極を用いた場合よりはるかに大きな擬似キャパシタンスを示した。



Fig. 1 SEM images of  $MnO_2$  film deposited on a carbon cloth electrode.

Fig. 2 はガラス電極上に作製した HDPy/ $MnO_2$  薄膜を支持電解質( $Na_2SO_4$ )を含む水溶液に浸漬し, +1.0 V を印加しながら, 種々のアニオンを添加したときの電流応答である。図から明らかなように, ヨウ化物( $I^-$ )およびチオンアン酸イオン( $SCN^-$ )を添加した際, 酸化電流が検出された。一方, 100 倍濃度の他のイオンを加えても応答しなかつた。

これは疎水性である両イオンが層間有機相に抽出され, さらに電気化学酸化されたことを示している。

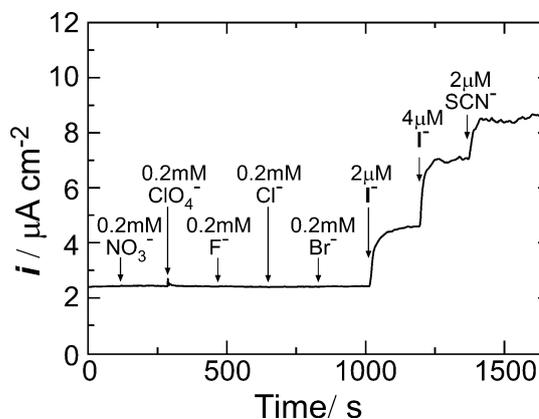


Fig. 2 Responses for a HDPy/ $MnO_2$  electrode observed upon addition of Na salts with various anions at the indicated concentrations at an applied potential of +1.0 V in 0.1 M  $Na_2SO_4$ .

### 4. その他・特記事項(Others)

本研究は, 科学研究費補助金・基盤研究 B(24360106), やまぐち産業戦略研究開発補助金・シーズ調査, JST A-step・探索タイプの助成を受けたものである。

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

- (1) K. Mori, S. Iguchi, S. Takebe, M. Nakayama\*, “A thin film sorbent of layered organo- $MnO_2$  for the extraction of *p*-aminoazobenzene from aqueous solution”, *J. Mater. Chem. A.*, 3, 6470-6476 (2015).
- (2) M. Nakayama\*, A. Sato, K. Nakagawa, “Selective sorption of iodide onto organo- $MnO_2$  film and its electrochemical desorption and detection”, *Anal. Chim. Acta*, 印刷中.

### 6. 関連特許(Patent)

なし