

課題番号 : F-18-BA-0006  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 電界放出型走査電子顕微鏡によるナノロースの薄膜及び多孔体の表面構造観察  
 Program Title(English) : Observation of nanocellulose thin film and porous material by FE-SEM  
 利用者名(日本語) : 林冠萱<sup>1)</sup>, ハリム アブデュル<sup>1)</sup>, 江前敏晴<sup>2)</sup>  
 Username(English) : K.-H. Lin<sup>1)</sup>, A. Halim<sup>1)</sup>, T. Enomae<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 筑波大学生命環境科学研究科, 2) 筑波大学生命環境系  
 Affiliation(English) : 1) Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba, 2) Faculty of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba.  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察, 電界放出形走査型電子顕微鏡, SEM, cellulose, filter

## 1. 概要(Summary)

ナノセルロースは、セルロース結晶構造単位であるマイクロフィブリルを構造単位とする繊維状のセルロースナノファイバ(CNF)と非晶部分を加水分解した紡錘状のセルロースナノクリスタル(CNC)がある。これらはパルプ繊維などから調製できるが、ナノレベルにまで分割した材料の詳細な観察は高解像度の電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM)を使う必要がある。紙の上に銀ナノインクを使って電極を形成し、表面の微細構造と電気抵抗との関係及び紙にCNC層を下塗りすることによる導電性の向上の効果を検討した。またセロファン製造方法を応用して、多孔質セルロースフィルタ(スポンジ)を調製し、さらに内壁にCNFを吸着させてその性能の変化を調べた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電界放出形走査型電子顕微鏡

### 【実験方法】

#### (1)電極形成とCNC下塗りの効果

市販インクジェット(IJ)紙にIJプリンタを使いCNC下塗り層を均一に形成した。その上に銀ナノ粒子インクで線状の電極を印刷した。観察及び電気抵抗測定を行った。

#### (2)セルローススポンジのフィルタ性能とCNFの効果

多孔質化用の鋳型としてリン酸ナトリウムを加え、ゼンテート法スポンジを調製した。スポンジをCNF水懸濁液に浸漬して空孔内壁にCNFを吸着させ、乾燥後、油水混合液の分離能を評価し、吸着したCNF層を観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

#### (1)電極形成とCNC下塗りの効果

インクジェットプリンタで電極を作製し(Fig. 1a)、表面を光学顕微鏡で観察した(Fig. 1b)。インクジェット印刷

個所に白く光る銀が存在しない欠点が見つかった。SEM

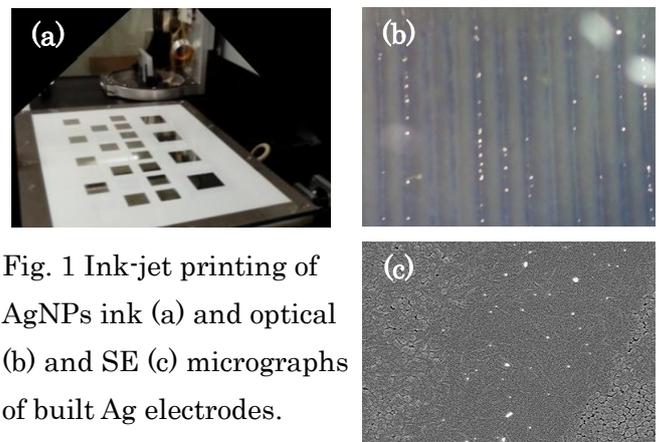


Fig. 1 Ink-jet printing of AgNPs ink (a) and optical (b) and SE (c) micrographs of built Ag electrodes.

(Fig. 1c)でも低導電性のチャージアップが見られた。(2)セルローススポンジのフィルタ性能とCNFの効果  
 機械的な処理によって製造したメソポーラスCNF(MCNF) (Fig. 2a) 吸着スポンジの方が平板状CNF(TCNF) (Fig. 2b)より分離能に優れていた。表面

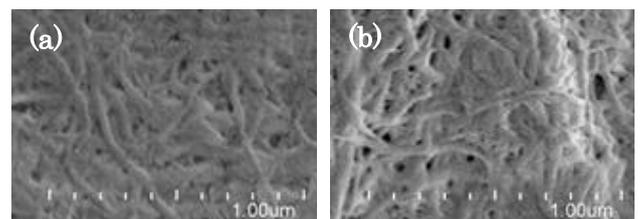


Fig. 2 MCNF and TCNF on inner pore walls. 化学特性とCNFの膨潤性の違いであることを推測した。

## 4. その他・特記事項(Others)

微細PFの谷川俊太郎様、手塚陽子様、鈴木智子様へ技術的ご支援を頂き、科研費基盤研究(B)17KT0069の助成を受けました。感謝致します。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。