

課題番号 : F-16-BA-0074
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 紙に塗布されたセルロースナノクリスタル層の微細構造
Program Title (English) : Microstructure of cellulose nanocrystals layer applied on paper surface
利用者名(日本語) : リン グァンシュエン, 江前 敏晴
Username (English) : K. Lin, T. Enomae
所属名(日本語) : 筑波大学大学院生命環境科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Life and Environment Sciences, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

加水分解条件の制御によりセルロースナノクリスタル (cellulose nanocrystals [CNCs]) は、セルロース系の材料から調製することが可能で、ナノオーダーの構造と表面の形態的な特殊性のためにユニークな特性を示す。CNC をインクジェット印刷することによって基板上に様々な形状をパターンニングすることができるが、表面強度の異なる 2 種のインクジェット紙上に形成される CNC スポットの構造の違いを電子顕微鏡観察から考察した。

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 (日立ハイテク社, SU-8020)

【実験方法】

CNC の 6% (w/w) 水分散液を、数分間超音波照射を行って調製した。この CNC 水分散液 10 μ L を 2 種類の市販のインクジェット紙 Epson KA4100PGP (a) 及び Epson KA450PM (b) に滴下して大気中で乾燥させ、直径が約 3 mm のスポットを作製した。

スポットを取り囲むように約 10 mm 四方の観察試料を切り出し、導電性カーボン両面テープを貼りつけた試料台に固定し、導電性付与のため白金スパッタリングと試料端部へのカーボンペースト塗布を行った。観察箇所は、スポットの中央部と周囲部とした。試料の損傷を防ぐため、加速電圧を 0.5~1.0 kV とし、リターディングモードを使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

CNC スポットとインクジェット紙基板(a)の境界部分に幅 200 μ m 程度のラインが観察された (Fig. 1)。この部分は拡大して観察したところパルプ繊維が露出していた。一方、インクジェット紙基板(b)との境界付近はパルプ繊維ではなく、基板(b)の通常の表面に見られるシリカ顔料と考えられる粒子が多数観察された (Fig. 2)。この観

察から、CNC 分散液が乾燥する最終段階で CNC の微粒子同士が水素結合を形成しながら収縮したため初期のスポット径より小さくなり、さらにその時に親和性の高いシリカ粒子との間にも水素結合を形成したため、表層のシリカ顔料は引きずられるようにして内側に移動したと考えられる。基板(b)の塗工層は強度が十分に高く、CNC 層の収縮が抑制されたと考えられる。基板としては(b)の方が寸法安定性は高いと言えるが、収縮型構造及び非収縮型構造をもつ CNC 層の形成を制御できるようになったとも言える。

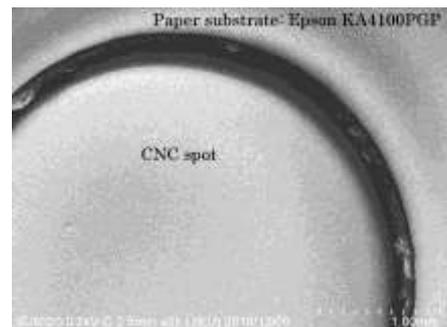


Fig. 1 CNC spot on paper (a).

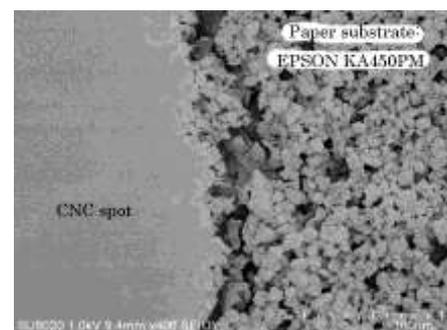


Fig. 2 CNC spot on paper (b).

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

準備中。

6. 関連特許 (Patent)

なし。