

課題番号 : F-17-NU-0128  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : セルロースナノファイバー/リン酸カルシウム複合体の微細構造観察  
Program Title (English) : Observation of Microstructure of Cellulose Nanofiber/Calcium Phosphate Composite  
利用者名(日本語) : 中村仁  
Username (English) : J. NAKAMURA  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University  
キーワード/Keyword : セルロースナノファイバー、リン酸カルシウム、複合体、形状・形態観察、分析

## 1. 概要(Summary)

骨の細胞外マトリックスは常温、常圧、ほぼ中性の環境下で作られ、天然の有機/無機複合体である。骨の機械的強度は、コラーゲンのナノ繊維の束に、リン酸カルシウム(一種であるヒドロキシアパタイト(HAp))の微細な結晶が巧みに複合化された精緻な三次元構造であることに由来する。骨の細胞外マトリックスに類似した構造を環境低負荷な方法で構築するバイオミメティックなプロセスは、新しい複合材料を合成する手法として興味深い。

本研究では、有機高分子のナノ繊維とリン酸カルシウムの結晶が複雑に絡み合った構造を持つ複合体の作製を試みた。有機高分子としてセルロースを用い、原料混合物を 100°C 以下の処理により複合体とするための作製条件を探索した。複合体の微細構造を走査型電子顕微鏡を用いて観察することで、有機高分子/無機結晶の詳細な絡み合い構造を調べた。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 走査型電子顕微鏡

【実験方法】

リン酸カルシウム系化合物を出発原料にしてスラリーを作製し、これにセルロースナノファイバーを含有する水溶液を加え、自動乳鉢で攪拌混合した。混合物の水分を自然乾燥で取り除いた後に、混合粉末を平板状に成形した。この試料をガラス製容器中に入れ、水蒸気が飽和した条件で静置し、100°C 以下の所定の温度で処理した。処理後の試料を室温にて乾燥し、セルロースナノファイバー/リン酸カルシウム複合体を得た。試料の結晶相を X 線回折にて同定した。試料の破断面を作成し、スパッタ法で白金をコーティングし

た後に S-4300 走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて微細構造を観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料の結晶相に HAp が検出され、リン酸カルシウム系化合物のスラリーから HAp が形成されることが分かった。試料の破断面を SEM で観察した結果 (Fig.)、試料の破断面には、幅 30 nm 以下の屈曲した繊維と直径 60~100 nm の柱状の粒子が絡み合っている様子が観察された。幅 30 nm 以下の屈曲した繊維はセルロースナノファイバーの形態、直径 60~100 nm の柱状粒子は HAp の形態によるものと推察される。

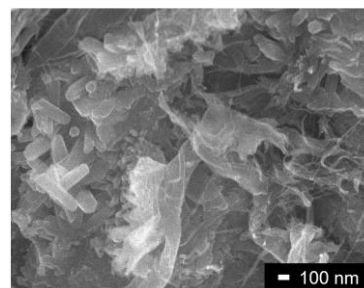


Fig. SEM image of fractured surface of cellulose nanofiber/calcium phosphate composite.

## 4. その他・特記事項(Others)

・本研究は文部科学省卓越研究員制度の補助により行われた。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。