

セルロースアセテートナノファイバー表面の官能化による

新規抗菌性ナノファイバー複合材料の製造

○長谷川洋平（信州大学）、金翼水（信州大学）

1. 緒言

生物医学的応用においてナノサイエンスはナノ粒子のサイズ依存性によって重要な役割を果たす。金属ナノ粒子および金属酸化物ナノ粒子の抗菌活性はすでに報告されており、ナノ粒子は抗菌活性と生体適合性に関して良好な結果を示している。そこで本研究では、スルファジジンナトリウム塩(NaSD)と硝酸銀(AgNO₃)を互いに混合し、そして繊維を浸漬し表面上にSSDのナノ粒子を合成することを開発した。セルロースアセテート(CA)ナノファイバーを水酸化ナトリウム(NaOH)により還元を行い、得られたナノファイバーをSSDナノ粒子によって官能化した。

2. 実験方法

2.1. 材料

CAおよびNaSDは、Sigma Aldrich Co.によって提供された。AgNO₃、アセトン、NaOHおよびジメチルホルムアミド98%(DMF)は和光純薬工業株式会社から提供された。

2.2. 作製方法

24wt%のCAをDMF/アセトン(6:4)に溶解した。得られた各濃度のCA/SSD溶液を、チップ-コレクタ間距離を15 cm、印加電圧12 kVで紡糸した。得られたCAナノファイバーをNaOHにより3時間還元化した。これらのナノファイバーを異なる時間間隔でNaSD+AgNO₃溶液に浸漬し、次いで5時間、10時間および20時間NaOHに浸漬した。

2.3. 抗菌試験

大腸菌および枯草菌に対するCAナノファイバーおよびCA/SSDナノファイバーの抗菌分析は、寒天拡散試験を用いて決定した。直径12 mmのナノファイバーを、細菌細胞を対数期に播種した寒天プレート上に試験のために配置し、そして37°Cで一晩インキュベートした。この試験を異なる試料について3回繰り返した。

3. 実験結果

3.1. 抗菌試験

CAおよびCA/SSDナノファイバーの抗菌効率を調べるために、グラム陰性大腸菌およびグラム陽性枯草菌に対する抗菌活性をディスク拡散法によって調べた。図1に示すように、CAナノファイバーには抗菌効率はありますが、CA/SSDナノファイバーは抗菌活性の可能性が非常に高いことが観察されました。SSDは非常に魅力的で強力な抗菌剤です。図2aに示すように、SSDはグラム陽性菌よりもグラム陰性菌の可能性が高く、大腸菌に対する抗菌活性の阻止域は枯草菌よりも大きい。

4. 結論

CAナノファイバー表面上にSSDを合成することに成功した。また、この複合材料は抗菌活性のためのSSDナノ粒子の独特の特性であるグラム陰性大腸菌に対して優れた抗菌特性を有していることから抗菌創傷被覆材への応用も見込まれる。

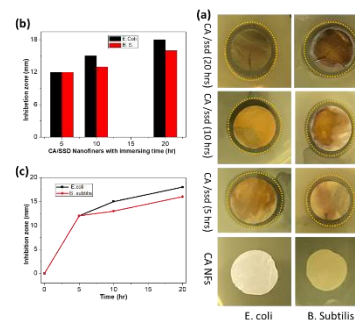


Fig.1 Results of antibacterial activity of neat CA nanofibers and CA/SSD (a) Disk diffusion test, (b) evaluation of inhibition zone and (c) inhibition zone v/s immersion time (hrs)

Fabrication of novel antibacterial nanofibers composites by functionalizing the surface of Cellulose acetate nanofibers

Yohei HASWAGAWA, and Icksoo KIM :

*Nano Fusion Technology Research Group, Division of Frontier Fibers, Institute for Fiber Engineering (IFES), Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research (ICCER), Shinshu University, Tokida 3-15-1, Ueda, Nagano prefecture, 386-8567, Japan.
Email: kim@shinshu-u.ac.jp*