

# 皮膚組織再生のための薬剤徐放型 シルクナノファイバーシートの開発

中央研究所 材料技術課 主任研究員 寺田 堂彦

## 1. はじめに

皮膚組織の深層欠損を治療するためには、代替表皮層を作るだけではなく、壊死した厚い皮膚組織を再生しなければならない。しかしながら、深くえぐられた組織を再生するためには、細胞の足場となる材料で欠損空間を満たし、組織が再構築されるまでの間、湿潤状態で強度を維持し、かつ、組織再生に伴って消失する材料が必要である。本研究では、これらの要件を満たす薬剤徐放型創傷被覆剤の開発を目的として、シルクナノファイバーの開発およびその機能制御技術の開発に取り組んだ。

## 2. 試料作製

8%シルク水溶液と、5%ポリエチレンオキシド水溶液とを体積比4対1で混合したものを紡糸溶液として、自作のエレクトロスピンニング装置により紡糸実験を行った（印加電圧12kV、紡糸ノズル22G、吐出速度18.2ml/min、紡糸距離150mm）。1%に濃度調整したシルク水溶液を用いてガラス基板上にスピコートフィルムを作製し、表面分析に供した。作製した試料に対して、種々の濃度（70, 80, 90v%）のエタノール（EtOH）水溶液を用いて処理を施した（25°C, 24h）。EtOH処理後、純水で十分に洗浄し、後の操作あるいは測定に用いるまでの間、水中に保存した。電界放出走査型電子顕微鏡観察（FE-SEM）には、液体窒素で凍結した後、凍結乾燥器で乾燥した試料を用いた。スピコート試料に対して、走査型プローブ顕微鏡（SPM, Dimension Icon, Bruker AXS）による水中観察を行った。

## 3. 結果と考察

図1にEtOH処理後のナノファイバーのFE-SEM観察の結果を示す。スピコートフィルムではEtOH処理による影響がほとんど見られなかったが、ナノファイバーではEtOH濃度によって繊維外観に若干の変化が認められた。このときの繊維径の変化を表1に示す。EtOH濃度の低下に伴って繊維径は増加する傾向を示した。

図2に、EtOH（70v%, 90v%）処理を施したスピコート試料の水中SPM観察の結果を示す。70v

%処理試料は、90v%処理試料よりも大きな表面凹凸を有していることが確認された。

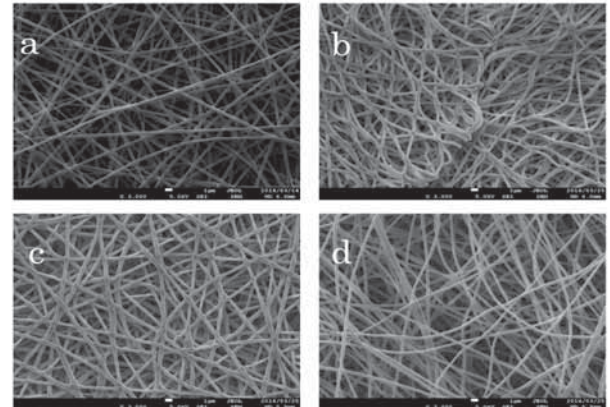


図1 シルクナノファイバーのFE-SEM観察像  
a, 未処理; b, 70%エタノール処理; c, 80%エタノール処理; d, 90%エタノール処理. スケールバー: 1 μm.

表1 エタノール処理によるシルクナノファイバー繊維径の変化

EtOH conc, v%	ave. dia, nm	max. dia, nm	min. dia, nm	std. div., nm
as-spun	388	488	310	40
70	448	530	390	36
80	471	640	320	66
90	381	440	320	34

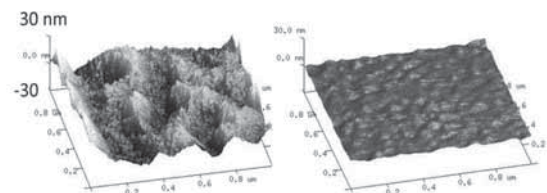


図2 シルク表面の水中SPM観察像  
左, 70%エタノール処理; 右, 90%エタノール処理

## 4. おわりに

シルクナノファイバーの表面性状が、EtOH処理条件によって変化することを見いだした。今後、含有薬剤の放出プロファイルの制御や、シルクナノファイバー自体の分解速度への影響について検討を進める予定である。

## 5. 謝辞

本研究は、富山県ナノテクものづくり基盤技術創成研究として実施したものである。