

耐薬品性と高耐水性に優れた資材用ナノファイバー不織布の加工技術開発

生産システム課 金丸亮二 早苗徳光 吉田巧, ものづくり研究開発センター 成瀬大輔, 中央研究所 寺田堂彦
第一編物株式会社 高嶋隆明 長田定克

1. 緒言

高齢化の進展にともない医薬品産業分野が成長産業として期待されている。そのような中、一般用資材分野においてもフィルター用途、貼付剤用途、テキスタイル用途をはじめとした、各種資材用途に幅広く利用できるナノファイバー不織布及び複合ナノファイバー生地は近年注目を集めている。本研究ではこれらを製造する量産技術の向上を図り、耐薬品性・耐水性に優れ、従来の透湿性を両立したナノファイバー不織布の安定生産を達成する。

2. 実験方法

昨年度までに共同研究で第一編物(株)と開発したマルチノズル式の連続型ナノファイバー量産装置の紡糸ユニット部を改良し、最大でノズルバーを3本(ノズル24穴)まで設置できるようにした。この改良型を基にナノファイバーの生産性を向上させた。

また、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)を用いた樹脂を溶媒で溶かし、調整した樹脂溶液を連続型ナノファイバー量産装置に手紡糸試験を行った。得られた PVDF ナノファイバーについては接触角試験、耐薬品試験、耐水試験などを行い、耐薬品性並びに高耐水性であることを確認した。

3. 実験結果および考察

3.1 ナノファイバーの生産性向上について

マルチノズル式の連続型ナノファイバー量産装置の紡糸ユニット部の改良を行った。図1の様にノズルバーを増設し、それぞれのノズル穴からのナノファイバー同士が干渉しないように、また、できあがりのナノファイバーに厚みのムラが生じないように設置位置の微調節を行いながら試験を行った。最終的に、各ノズル穴間を30mm間



図1. 連続ナノファイバー量産装置におけるノズル増設試験の様子

隔の距離にしたところ、従来の紡糸能力を落とさずナノファイバー不織布を作製できることを確認した。

3.2 ナノファイバーの高性能化に関する研究

PVDFを用いた樹脂を特定の溶剤比で溶かしこむことにより、安定したナノファイバー紡糸条件を達成した。この条件で得られたナノファイバーシートは、従来のポリウレタンで作製したナノファイバーシートと比較して高い耐薬品性を有し、また、ポリウレタンに近い伸び性を有している。また、表1に耐水性の試験結果を示した。防水性はウレタンと比較して非常に高く、撥水性についても接触角150°以上の高い数値を得られた。

また、PVDFについてもマルチノズル式連続型ナノファイバー量産装置での生産を行い、従来のポリウレタン樹脂と比較しても生産性に優れていることが確認できた。

今後は、より多くの樹脂溶液について紡糸環境を整え、さらなる量産性の向上に努める。

表1. PVDF および PU ナノファイバー不織布の防水性および撥水性

	樹脂A	樹脂B	樹脂D
樹脂材料	PVDF	PVDF	PU
防水性	300ml以上	200mlで濡れ	40mlで濡れ
接触角度	151°	147°	20° 未満

4. 結言

溶液の調整や、固形分率の設定、攪拌時間による紡糸効率の変動を確認しながら、最終的に、長尺での高性能ナノファイバー紡糸を達成した。得られた高性能ナノファイバー不織布については、平均厚み、伸度、伸長時応力、透湿度試験などといった従来の物性評価に加え、撥水性や防水性を確認するために接触角試験、および耐水圧試験を行い、従来のPUナノファイバーと比較しても優れた面が多いことが確認できた。

昨年度の研究で得られた高性能ナノファイバー不織布に関しては、医療メーカーに同不織布を提示し、実際に用いる医療用薬剤を使用しての耐薬品性試験を行い、従来のPU樹脂よりも高い耐薬性を有していることを見出した。