

マルチノズルエレクトロスピンニング法による 多機能素材開発における基礎研究

製品科学課 金丸亮二 生産システム課 野尻智弘 早苗徳光

第一編物株式会社 奥野一詩

株式会社ゴールドウィンテクニカルセンター 中村研二

小松精練株式会社 埴田修 山崎逸郎

1. 緒言

本研究は、平成24年度に実施した先端繊維研究会ナノファイバーWGの活動の中から派生したものである。

2. 目的

ナノファイバー素材開発において、初期の試作段階では取扱いの容易なシングルノズルタイプエレクトロスピンニング装置を用いるが、性能評価用のサンプル作成や将来の量産を考慮するとマルチノズルタイプエレクトロスピンニング装置を用いる必要がある。このタイプの装置への移行に際しては樹脂毎に必要な処方調整方法や紡糸条件など未知な点が多い。そこで本研究では数タイプの異なるポリウレタンについて、マルチノズルタイプエレクトロスピンニング装置による紡糸可能な樹脂処方及び紡糸条件開発を行い、多機能素材開発につながることを目的とした。

3. 開発概要および結果

過去においてはシングルノズルタイプのエレクトロスピンニング装置での加工条件をマルチノズルタイプのエレクトロスピンニング装置に応用し加工することがかなり難しい問題であったが、今回加工する単体の樹脂の物性や各種条件を詳細に検討することにより、マルチノズルタイプのエレクトロスピンニング装置でもほぼ安定に加工できるようになった。

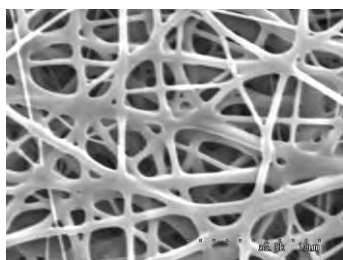


図1. ナノファイバの電子顕微鏡写真例①

そのほかの問題点として、当初は複数の樹脂を配合し作製したナノファイバーシートの繊維形状がフィルム状になり、繊維形状を留めていなかった。このため期待された通気性が得られなかった。今回の研究の過程において、配合する複数の樹脂の種類、配合比及び溶剤バランスを調整することにより、繊維による多孔質の形態が保持できるようになった。

また、機能の違うナノファイバーシートとポリウレタンナノファイバーシートの組み合わせも視野に入れ、極性の違うポリウレタンを用いたナノファイバーシートの作製の検討も行った。

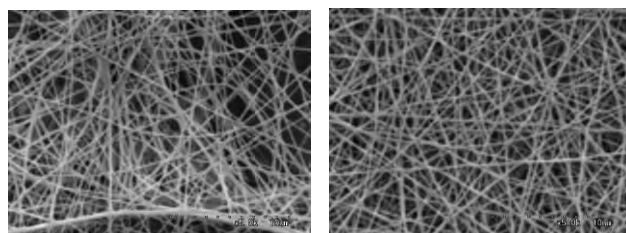


図2. ナノファイバの電子顕微鏡写真例②, ③

4. 残された課題とまとめ

昨年度の研究結果をもとに、本年度は、如何に安定にナノファイバーシートを作成できるか条件を選びだすことができた。

また、今回の開発課題として

①試作したシートの各種強度と通気性、透湿性を両立できるナノファイバーの繊維径及び付着量の検討。

②ナノファイバーシートのスジムラ解消条件の探索と品質安定化

の二点に対処する必要があることがわかった。

残された課題に対し、今後は装置の改良、極性が異なるポリウレタン樹脂から得られるナノファイバーの複合化による性能の向上、量産化技術の確立及び最終製品化を目指す。