

E203

エレクトロスピニングによる PVA ナノファイバーの調製

(熊大工)(学)○村上香菜子, (熊大院自)(正)Wahyudiono, (京工織大)水口靖教,
奥林里子, (熊大院自)(正)佐々木満, (熊大バイオエレクトリクス)(正)後藤元信*

緒言

近年, ナノテクノロジーの発展にともないナノファイバーへの関心が急速に高まっている。ナノファイバーは単に細いだけでなく大きな比表面積を持つことなどから, 従来の繊維にはない特有の効果が生まれるため IT, バイオ, 環境分野など様々な分野への応用が検討されている。一方, ナノファイバーの製造方法のひとつにエレクトロスピニング法(以下, ES 法)が挙げられる。ES 法とは, ポリマー溶液に高電圧を印加してノズルの先端から噴出させ, ポリマー溶液を極細化すると同時に溶媒を蒸発させ, 続いてポリマーを捕集することにより, ワンステップで超極細繊維からなる不織布を得る方法である。本研究では ES 法において容易にナノファイバーを作製できることで知られる PVA(ポリビニルアルコール)を用いてナノファイバーの作製をおこなった。また, 印加電圧, 電極間距離, ポリマー溶液供給速度およびノズル内径が, 得られるファイバーのモルフォロジーへ与える影響について調査した。

実験

試料には PVA (クラレポバール PVA-217 株式会社クラレ) を用い, また実験には Fig.1 に示す ES 装置を用いた。

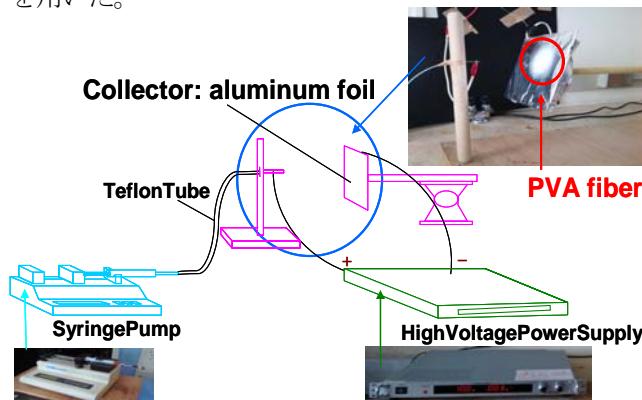


Fig.1. electrospinning apparatus

実験はまず, サンプル瓶に PVA を 1.0 g 入れ, イオン交換水 10 mL を加えた。室温で 1 日攪拌して溶解させ, 10 wt%PVA 水溶液を調製しこれをサンプルとした。次に, シリンジにサンプルを約 1.0 mL 入れ, シリンジ内の空気を抜いた後, 針先を平らに加工した注射針を取り付けシリンジポンプに固定した。シリンジポンプの電源を入れ, feed rate, および volume を設

定した後, 送液を開始した。その後, 高電圧電源装置の電源を入れ, 電圧を設定電圧まで上げ, 針先とターゲット間に高電圧を印加して紡糸を行った。実験条件は, 印加電圧を 10, 12, 15 kV, 電極間距離を 10, 15, 20cm, フィードレートを 0.20, 0.25, 0.30 mL, ノズル内径を 23, 25 G とした。

作製した PVA ナノファイバーは, 室温で 12 時間減圧乾燥し, 5 mA で 5 分間金蒸着した後, FE-SEM (S-4200, 日立製作所) を用いて観察した。

結果および考察

今回作製したすべてのサンプルにおいてビーズは発生しておらず, 主に 100~300 nm のサイズのナノファイバーを作製することができた。印加電圧を変化させて紡糸した結果, 印加電圧の増加によってファイバー径が小さくなり, ファイバー径の均一性が増加した。また, ファイバー収量も印加電圧にともない増大した。電極間距離を変化させた場合, 電極間距離が長いほどファイバー径は小さくなるが, その収量は減少した。また, ノズル内径が小さいほどファイバー径が小さくなることもわかった。しかしながら, 供給速度を変化させ紡糸した場合では, ファイバー径, ファイバー径の均一性に対する影響は, ほとんど確認できなかった。

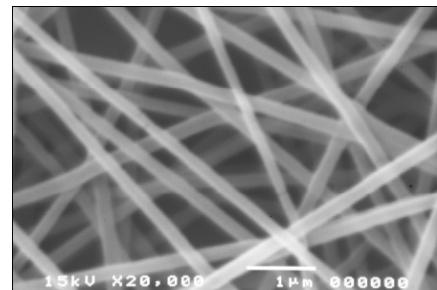


Fig.2. SEM image of PVA fiber

以上, 本研究において, ES 法を用いて PVA の紡糸を行った結果, 印加電圧を 15 kV, 電極間距離を 20 cm, ノズル内径を 25 G とした場合, 細くかつ均一性の高いファイバーを得ることができた。今後は, 異なる濃度の溶液, あるいは他の原料の紡糸を検討していきたい。

連絡先: 〒860-8555 熊本県熊本市黒髪 2-39-1
熊本大学バイオエレクトリクス研究センター 後藤元信
TEL : 096-342-3664, Fax : 096-342-3679
E-mail : mgoto@kumamoto-u.ac.jp