

課題番号 : F-20-NU-0059
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : プラズマ合成した金属ナノ粒子を含有する複合高分子ファイバーの静電紡糸法による合成
 Program Title (English) : Electrospun polymer fibers with metal nanoparticles synthesized by plasma
 利用者名(日本語) : 神田英輝、後藤元信
 Username (English) : H. Kanda, M. Goto
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、亜臨界二酸化炭素、エレクトロスピンニング、繊維、微粒子

1. 概要(Summary)

本研究では、高圧 CO₂ 中で静電紡糸法により、プラズマ反応場中で合成した無機ナノ粒子を加えた溶液から複合中空繊維を作製し、導入粒子径や種類や印加電圧の中空繊維化への影響を検討した。ナノ粒子を複合した繊維は触媒機能を持ったナノ粒子を繊維と複合させることで、反応場としての利用を期待できる。また繊維材料となる高分子は金属やセラミックに比べ強度等が低いことから、無機ナノ粒子の導入により、強度や導電率の向上や光学的特性の変化が期待できる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡 S5200, S4300

【実験方法】

ポリビニルピロリドン(PVP)をジクロロメタン(DCM)に濃度 4 wt%で溶解させ、この PVP/DCM 溶液に TiO₂ (粒子径:25 nm と 100 nm)と Al₂O₃ (粒子径:500 nm)の粒子を、PVP と粒子の重量比が 10:1 となるように各々加えた。温度 30°C、5 MPa の亜臨界二酸化炭素雰囲気下において、印加電圧を 10、12、14 kV と変化させ、繊維の作製を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

印加電圧 14 kV において作製した繊維の SEM 画像を Fig. 1 に示す。どの粒子を導入した溶液においても中空構造の繊維が確認された。25 nm の TiO₂ 粒子を印加電圧を 10、12、14 kV で複合した繊維径の分布を Fig. 2 に示す。電圧上昇とともにノズル先端での PVP 溶液の電荷密度が増加し、高圧 CO₂ 中の移動速度が増加し、繊維径は印加電圧の上昇とともに小さくなった。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

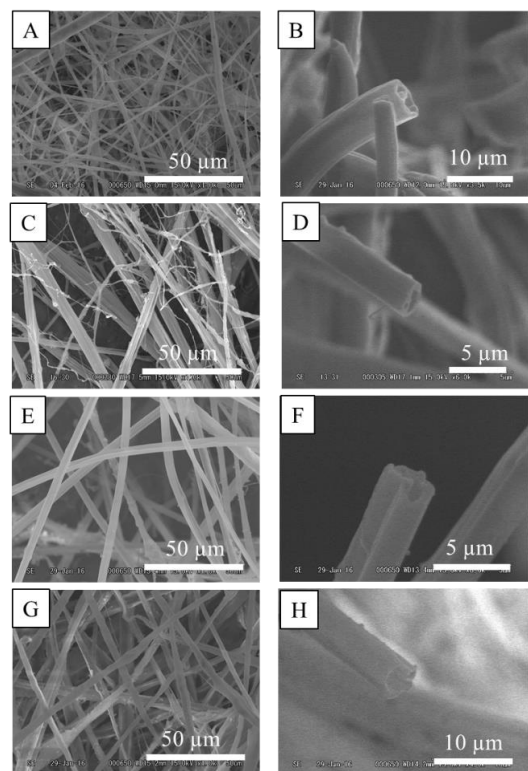


Fig. 1 SEM images of PVP fibers electrospun with and without inorganic particles. A-B: PVP, C-D: PVP+TiO₂ (25 nm), E-F: PVP+TiO₂ (100 nm), G-H: PVP+Al₂O₃ (500 nm).

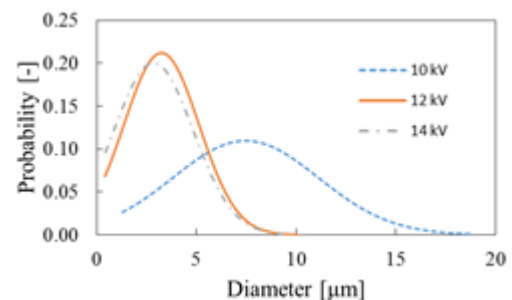


Fig. 2 Diameter of PVP+TiO₂ (25 nm) fibers electrospun with 25 nm TiO₂ particles.