

電界紡糸架橋ポリイミドナノファイバー不織布の作製と油水分離膜への応用

(京工織大院・工芸) ○伊藤由芽、(京工織大院・材化) 木梨憲司、坂井亙、堤直人、

Boaz Jessie Jackin

1. 緒言

水に含まれる油を取り除くことは、水資源の確保や環境保護のために重要である。様々な油水分離法の中でも電界紡糸によって作製した不織布は、通常の油水分離に加え、水中に分散したナノスケールの油を高効率で分離することができるため注目されている。しかし、電界紡糸によって得られる不織布は、その繊維径の細さゆえに脆く、実用的な観点から強度や耐久性を向上させる必要がある。ポリイミド (PI) は、イミド結合の強い分子間力と芳香族の強い剛直性から強固な分子構造を持つため、優れた耐熱性、機械的強度を持つ。しかし、PI は溶媒に不溶であるため、紡糸の際にポリマー溶液を必要とする電界紡糸ができない。本研究では、PI の電界紡糸を行うために、溶媒に可溶なカルボキシ基を側鎖に有するポリイミド誘導体 (PI-COOH) を合成し、シラン化合物を用いて電界紡糸を行いナノファイバー不織布の作製を行った。

2. 方法

PI-COOH は、4,4'-(4,4'-isopropylidenediphenoxy)bis(phthalic anhydride) (BPADA) と 3,5-diaminobenzonic acid (DBA) を重縮合させ合成した。PI-COOH を *N,N*-dimethylformamide (DMF) に溶解し 23 wt% の高分子溶液を調製した。重量比 PI-COOH/3-Isocyanatopropyltriethoxysilane (IPTES) が 100/0, 95/5, 90/10, 85/15, 80/20, 75/25, 70/30, 65/35 となるよう調製した高分子溶液で電界紡糸を行いナノファイバー不織布を作製した。得られた不織布の表面形態は、電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) を用いて評価した。架橋処理は水と酢酸の混合溶媒を用いて発生させた蒸気中に不織布を曝すことで行った。架橋不織布のゲル分率は DMF に 48 時間不織布を浸漬し、浸漬前後の重量比を用いて算出した。

3. 結果と考察

得られた不織布 (70/30) の FE-SEM 像を Fig. 1 に示す。IPTES の仕込み量 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 の架橋 PI 不織布は 0, 0, 0, 22.3±1.9, 51.3±2.6, 84.0±2.7, 92.2±1.8, 91.3±1.2% のゲル分率を示した。この結果から、IPTES 仕込み量 30 以上の添加量では、架橋 PI 不織布は 90% 以上の高いゲル分率を示すことがわかった。

発表当日は得られた架橋不織布を用いたエマルションの油水分離について報告する予定である。

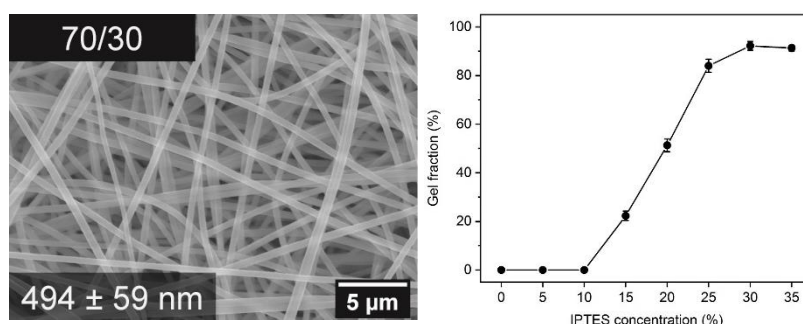


Fig. 1. (a) FE-SEM image of obtained PI nanofibrous membrane (b) Gel fraction of crosslinked PI nanofibrous membranes.

Fabrication of electrospun cross-linked polyimide nanofiber membrane and its application to oil-water separation, Yume ITO¹, Kenji KINASHI², Wataru SAKAI², Naoto TSUTSUMI², and Boaz Jessie Jackin²: ¹Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology, ²Faculty of Materials Science and Engineering, Kyoto Institute of Technology, Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto 606-8585, Japan, Tel: +81-75-724-7809, E-mail: kinashi@kit.ac.jp