

(山形大学・工) 角前洋介、杉本昌隆、谷口貴志、小山清人

1、緒言

静電紡糸（エレクトロスピンニング）とは、高分子溶液、又は高分子溶融体に高電圧を印加することにより、超極細繊維の不織布を作製する技術である。この静電紡糸は古くから知られ、数多くの紡糸条件についての研究がなされてきた。しかし、印加電圧の影響に関しては、統一した見解が得られていない。また、この静電紡糸によって作製される繊維は、通常の紡糸法によって作製される繊維に比べて非常に細い繊維径と非常に大きな表面積を持つ。これらの特性は、ナノサイズの物質に対するフィルターや人工臓器などの医学への応用など、様々な応用が期待されている。しかし、静電紡糸では、ある程度以上繊維径を細くしようとするとビーズと呼ばれる球状の物体が発生することが問題になっている。そこで、本研究では印加電圧に着目し、静電紡糸におけるビーズ発生と印加電圧の影響を調べた。

2、実験

静電紡糸に用いた試料はポリビニールアルコール(PVA)水溶液で、Table1 に示す試料を作成し、それぞれの試料において実験を行った。実験は印加電圧を 4.5～24kV、極板間距離は 5～20cm の幅で条件を振って静電紡糸することで静電紡糸におけるビーズ発生への印加電圧、電場強度の影響について調べた。また湿度は 50～60% の間に制御した。その後、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて繊維の構造観察を行った。

Table 1 The characteristics of PVA

	Mw(g/mol)	濃度(wt%)
PVA1	20,000	24
PVA2	40,000	15
PVA3	100,000	7

3、結果と考察

PVA2 を用いて、9kV、12kV、18kV、24kV の印加電圧、10cm の極板間距離で静電紡糸を行った結果を Fig.1 に示す。この結果から電圧が高くなるにつれてビーズが発生しやすくなっていることが分かる。また、印加電圧が 9kV の時はビーズがほとんど発生せず、平均繊維径が 80nm 程度の均一な繊維が出来た。他の試料でも同様に、電圧が高くなるにつれてビーズが発生しやすくなった。また、電場強度を一定にして、極板間距離を変化させた実験では、距離が長いほどビーズが出来やすいことが分かった。

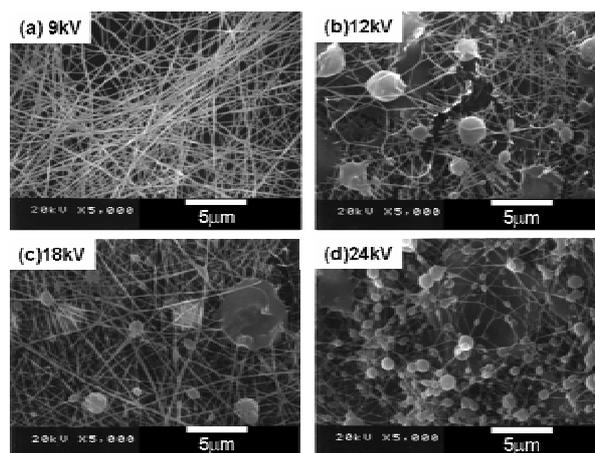


Fig.1. SEM images of electro-spun PVA (Mw=20,000g/mol, 15wt%) fibers at different voltage and constant distance, 10cm.