

1. 緒言

エレクトロスピニングとは、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って、超極細繊維による繊維構造体を作製する技術である。この技術によって作製される繊維は、通常の紡糸法である熔融紡糸や溶液紡糸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、超高性能フィルターや人工臓器(血管や尿管)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、エレクトロスピニングでは、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となっている。ビーズの発生を抑制する方法として、我々はこれまでに、印加電圧に着目し研究を行い、印加電圧の制御によってビーズの発生を抑制できる可能性を示唆する結果を得た。このことから、ビーズの発生には試料にかかる曳糸力の大きさが強く影響していると考えた。そこで本研究では、試料に高分子量成分を添加することで、高分子量成分がビーズの発生に及ぼす影響について調べた。

2. 実験

エレクトロスピニングに用いた試料はポリビニルアルコール(PVA)水溶液で、重量平均分子量 M_w が 2 万程度の PVA1 と 10 万程度の PVA2 の 2 種類を用意した。PVA をそれぞれ精製水に溶解させ、PVA1 は 20wt%、PVA2 は 7wt% の濃度の PVA 水溶液を作製した。その後、Table1 に示したような 4 種類のブレンド比でそれぞれの PVA 水溶液を混合し、エレクトロスピニングを行った。エレクトロスピニングは電圧 12kV、極板間距離 10cm、湿度 50~60%で行い、その後、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて得られた繊維の構造観察を行った。

Table1 Blend ratios of samples

	PVA1/PVA2
Blend1	90/10
Blend2	80/20
Blend3	70/30
Blend4	60/40

3. 結果と考察

それぞれのブレンド比で、エレクトロスピニングした結果を Fig.1 に示す。この結果から、高分子量成分の添加量が増加するにつれて、ビーズの発生は抑制されることが分かった。ブレンド比が 80/20 のとき、ブレンド比が 90/10 のときに比べてビーズが劇的に減少することが分かった。ブレンド比が 60/40 のときは、ビーズがほとんど発生しなかった。これは、高分子量成分の増加につれて、試料の緩和時間が変化し、大きな曳糸力に対する抵抗が増加したためと思われる。

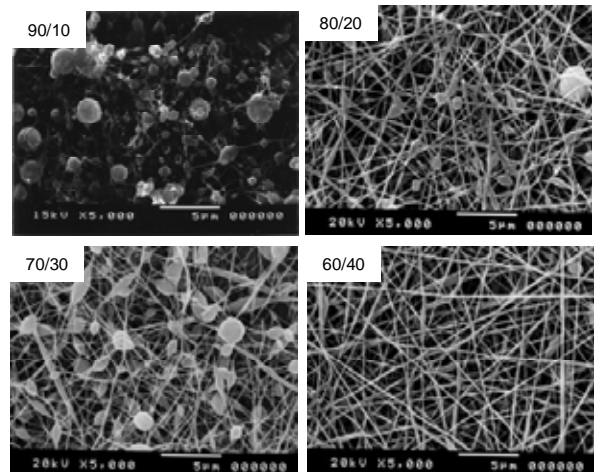


Fig.1 SEM images of electrospun fibers at different blend ratios.

Effect of amount of high molecular weight polymer on formations of beads in electrospinning of PVA (Poly vinyl alcohol), Yosuke KADOMAE, Masataka SUGIMOTO, Takashi TANIGUCHI, Kiyohito KOYAMA:

Department of Polymer Science and Engineering, Yamagata University, 4-3-16, Jonan, Yonezawa, 992-8510,

TEL 0238-26-3058, FAX 0238-26-3411, Email kadomae@ckpss.yz.yamagata-u.ac.jp