

平成29年度 第4回産学交流セミナー

「レーザーエレクトロスピニングによる

ナノファイバー化技術の開発」

講師：京都工芸繊維大学 材料化学系 准教授 高崎 緑 氏

ナノファイバーは、ナノサイズ効果によって従来に無い新機能の発現が期待され、フィルター・電池・医療材料などへの応用開発が行われてきました。ナノファイバーの代表的な製造法であるエレクトロスピニングは、通常有機溶媒を用いるため、溶媒回収コストや医療用途の場合に溶媒残存による生体への悪影響が懸念されるなどの課題がありました。本講演では、これまでにわれわれが取り組んできた溶媒不要のレーザーエレクトロスピニング(LES: Laser-Heated Electrospinning)によるナノファイバー化技術に関する研究成果と今後の展望について紹介をしていただきました。医療分野等へ事業を進められている中小企業の方々の参考になれば幸いです。

(講演内容)

■ 極細繊維・ナノファイバーの製造方法

- ・ ナノファイバーの製造方法には、自己組織化タイプ(化学合成、カーボンナノチューブ製造等) フィラメントタイプ(海島型複合紡糸製造)、ランダムタイプ(不織布製造)がある。

■ レーザーエレクトロスピニング(LES:Laser-Heated Electrospinning)

- ・ LES は繊維原料を一定速度で送り出しながら、ノズルに高電圧(15~24KV 程度)を印加した状態で、炭酸ガスレーザー光を照射して繊維原料を瞬間的に均一加熱溶解し、静電力によって引き伸ばして極細繊維を作製した。
- ・ レーザー光で加熱のため加熱時間が短く、熱分解を極力抑えられる。静電力で引き伸ばすため応用集中が起こり難く、安定した紡糸が可能である。

■ LES による各種高分子繊維ウェブ

- ・ LES によって最少繊維直径 1 μm 、直径変動係数(CV)20%以下の極細かつ均一なナイロン6、ポリ乳酸・カプロラクトン重合体P(LLA/CL)のウェブ(不織布状)を作製した。

■ エアブローを組合せた LES によるナノファイバーウェブ

- ・ 静電力に加えて空気流による空気抵抗力によって極細化を促進するため、熱可塑性ポリウレタン(TPU:Thermoplastic Polyurethane)を用いて、エア流量 15NL/min、エア温度 25°Cで 0.9 μm のポリウレタン繊維ウェブを作製。ブローの併用により極細化の促進を確認した。

■ LES による薬剤含有 PLA ナノファイバーウェブ

- ・ 創傷被覆材等へ応用を目指し、ポリ乳酸(PLA:polylactic acid)と薬剤(抗血栓剤)のブレンド物に LES を行って、直径約 630nm の薬剤含有 PLA を作製。DDS(Drug Delivery System)材料への応用が期待できる。