

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成 17 年 10 月 5 日発行
No.43

編集・発行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail info@mb.aichi-inst.jp

10 月号
2005

今月の内容 ●繊維産業とナノテクノロジー
●繊維リサイクルと反毛
●高分子材料の難燃化技術について

繊維産業とナノテクノロジー

繊維産業は、国内生産量としては漸減傾向が続くものの、全国に約 160 の産地が存在し、従業員数は全製造業の 7%を占めるなど、依然として我が国の重要な産業であり、本県においても同様なことが言えます。また、技術面からは、もはや研究開発の余地が少ない技術領域と見られがちですが、実は衣料だけではなく、先端技術と密接に係わってきた技術です。昨今、ナノテクノロジーの発展にともない、“ナノファイバー”という単語がよく聞かれるように、繊維産業は新たな展開期を迎えています。そこで、繊維産業とナノテクノロジーの係わりについて概説します。

【ナノテクノロジー】 ナノテクノロジーは、2001 年 3 月の総合科学会議で「バイオサイエンス」「IT」「環境・エネルギー」と共に重点研究の戦略目標とされ、21 世紀の最重要の技術として捉えられています。原子や分子の配列をナノスケールで自在に制御することにより、望みの性質を持つ材料、望みの機能を発現するデバイスを実現し、産業に活かす技術のことで、カーボンナノチューブが代表的です。現在、この素材は、さまざまな分野で応用研究—電子デバイス、パソコンやテレビのディスプレイ、水素自動車の燃料電池、航空機や宇宙船などの複合材料等への応用—が進んでいます。

【ナノファイバー】 カーボンナノチューブとならんで、ナノファイバーも注目を集めています。製造法が繊維の紡糸技術が応用できるところに特徴があります。また、綿、絹、羊毛などの天然繊維の構造は、高分子鎖が集合してナノサイズのミクロフィブリルを形成し、これらが各種の層構造体を形成して繊維となっていることが解明されています。これらの研究成果はナノファイバーの先駆的な研究であり、今後のナノファイバーの利用（製品化）に大いに寄与することが期待されています。

次に、この素材の三つの特徴について説明します。

1 超比表面積効果…単位重量当たりの表面積は、繊維化することにより極めて大きくなり、細くすればするほど飛躍的に大きくなります。このことから「分子認識性」「吸着特性」等に優れた性質を持つようになるので、バイオフィルター、センサー、燃料電池電極材などへの利用が期待されています。

2 ナノサイズ効果…ナノサイズの太さを持つことから生じる効果で「流体力学特性」「光学特性」等が生み出されます。これにより、圧力損失が低いのにサブミクロン微粒子を完全に補足できる超高性能フィルター、また、ナノファイバーの直径が光の波長より短いことから光の乱反射が減少し、透明度の高い繊維が作り出されるので、光透過性の優れた電子ペーパーなどへの利用が期待されています。

3 超分子配列効果…高分子鎖がまっすぐ並ぶことから生じる効果で「電気的特性」「力学的特性」「熱的特性」等が生み出されます。導電性の原子や分子を規則正しく配列すれば、非常に導電性に優れた繊維ができるのでモバイル燃料電池などへの利用が期待されます。また、高分子鎖が真っ直ぐなことから、非常に高強度に、構造が緻密になることから大幅に耐熱性が向上します。「軽・薄・短・小」が必要な環境・エネルギー分野での高機能複合材料への利用が期待されています。

三河繊維技術センターでは、今年度より、当センターに長年蓄積された紡糸技術をベースに、電界紡糸法によるナノファイバー製造技術及びその機能化に取り組んでいます。この技術は、①直径 50～500nm の直径のナノファイバーが得られる、②ファイバーの表面積が大きい、③長繊維が得られる、④生成する不織布の微細構造が制御可能である、⑤幅広いポリマー液からファイバーが作製できる、などの特徴があります。