

不織布は単独または他素材との複合によって、生活・医療資材、土木・農業資材、建築・工業資材など極めて多岐の用途で使用されており、各種産業を支える必要不可欠な材料となっている。半世紀以上に亘って発展してきた不織布は、より高性能で高機能なもののづくりのためにさらなる開発が進められている。

世界各地における機能性不織布の開発動向を紹介する。

● **水流交絡法による高強度マイクロファイバー不織布（ノースカロライナ州立大学）**

ノースカロライナ州立大学（米国）では、Ny6/PE及びPET/Ny6ベースの海島型複合繊維の水流交絡法（スパンレース）によるマイクロファイバー不織布の開発を進めている。

この不織布は、スパンボンド法で海島型複合繊維の不織布を製造した後に、スパンレースをかけて1本1本のフィラメントをフィブリル化することによって製造される。

同研究では、分散性のよい海島型複合フィラメントの開発、スパンレース工程の最適制御技術を中心に検討している。

各種条件で試作したマイクロファイバー不織布（目付け：100g/m<sup>2</sup>）の引張強さ及び引裂強さの試験結果から、スパンレースの最適なエネルギー条件は、Ny6/PE複合不織布で53,000kJ/kg（それ以上のエネルギーで製造したものは、繊維の部分的損傷による物性低下が認められた）、PET/Ny6複合不織布で70,500kJ/kgであることが示されている。

本研究は、昨年9月にオーストリアで開催された第47回ドルンビルン化繊会議で技術賞を受賞している。

● **メラミンを原料とする熱硬化性マイクロファイバー不織布（Agrolinz Melamine International社）**

AMI社は、オーストリア（Linz）とドイツ（Piestertitz）にそれぞれ年産能力8万トンのメラミン工場をもつメラミン関連製品のリーディングカンパニーである。同社は、熱成型可能なメラミンレジン“HIPE(R)ESIN”の開発に成功し、ドイツのチューリッゲンテキスタイル・プラスチック研究所（TITK）と共同でメラミンを原料とするメルトブロー不織布の製造技術開発と用途開発を進めている。

AMI社によれば、特殊な触媒の添加と加熱によって、紡糸されたメラミンファイバーは自己接合・硬化し、非溶融・難燃性の不織布を形成するという。小型パイロット設備での試験生産において、これまでに、繊維径1～18μm、目付け35～250g/m<sup>2</sup>のメルトブロー不織布の試作に成功している。

経済的な1ステッププロセスにおいて、難燃性に優れたマイクロファイバー不織布（分解温度400℃、限界酸素指数（LOI）＝32）の製造が可能となり、フィルター、防護服、寝具（マットレスカバー等）、自動車用などでの用途開発が期待されている。

● **湿式不織布用のショートカットファイバー（ADVANSA社）**

ADVANSA社（ドイツ）は、湿式不織布や特殊紙用のポリエステルショートカットファイバーのサプライヤーで、近年、極細ファイバーを含む製品ラインナップの拡大に取り組んでいる。

湿式プロセス用として、極細（0.5dtex）で水への分散性が良いショートカットファイバーを開発し、商業生産に向けてプロジェクトを進行中。今後もさらなる極細化を検討し、次のステップで0.35dtex、さらには0.2dtexを目指す。用途は主にフィルター関係を想定している。

上記に併行して、20dtexまでの太物（ウェブ状態での外観上の欠点を極力抑制）の開発も進めている。用途は、フィルター材（孔サイズの調整）、建築資材、ブラインド等の遮光材などを想定している。

この他、同社では、ポリエステルショートカットファイバーの主な用途の一つである不織布ベースの壁紙の寸法安定性に関して各種の解決策を提供している。

● **中空スパンボンド不織布（サクソンテキスタイル研究所）**

ドイツ・ケムニッツのサクソンテキスタイル研究所（STFI）は、中空スパンボンド不織布の開発を進めている。

原料ポリマーとして、PP、メタロセンPP、ポリエステルを使用し、スパンボンド製造設備（Reicofil 4）で“ダブルC型ノズル（口金）”を用いた試作を行った。スパンボンド法で製造したウェブは、カレンダー法、スパンレース法、ニードルパンチ法のいずれかによってさらに接合され、強度アップが図られる。

同研究所は、フィラメントを中空構造にするために最も重要な要素は、ノズル付近でのポリマー粘度、吐出量の制御、フィラメントの冷却条件、接合技術であるとしている。

試作品の評価は、物性評価、紡糸における設備の信頼性、フィラメント断面の顕微鏡での確認によって行われ、最良の中空構造は、PP及びメタロセンPPを用いて冷却温度を低く設定した際に得られたとしている。カレンダーやスパンレースをかけた不織布ではフィラメントの一部に断面形状の変形（中空部分が潰れて楕円化）が、ニードルパンチをかけた不織布ではフィラメントの一部に破損が認められたと報告している。

中空スパンボンド不織布の用途は、メディカルや裏地、農業用、油吸着材などが想定されている。

● **再生医療用の不織布構造体（ドレスデン工科大学）**

ドレスデン工科大学・テキスタイル技術研究所（ドイツ）は、再生医療用の細胞培養システムの開発を進めている。

再生医療とは、病気やけがで失われた組織や臓器を再生させる医療のことで、患者本人の未分化細胞の培養などによって生体部品をつくりだす。体外で増殖・培養した細胞を、変質又は部分的な破損を受けた組織や臓器の代替として体内に移植することによって、機能改善、さらには完治させることが可能となる。

同大学が開発の焦点にしているのは、骨や軟骨などの硬部組織で、細胞培養の骨格として使用するのに適した素材・構造体等について研究を重ねた結果、不織布構造体を用いたものが最も適していることを見出し、不織布構造体の三次元細胞システムの開発を進めている。

この研究開発は、DFG基金（ドイツ学術振興会による基礎研究支援）の助成プロジェクトとして実施されている。