「最新の繊維高次加工技術」特集

合成繊維の高機能性加工
— 極細繊維の加工を中心として —

武 田 俊 英

1. 緒 言

近年我が国は繊維製品の輸出国ではなく、輸入国に位置付けられ近隣諸国の繊維製品が大量に流入している。今日では我が国の繊維産業は成熟産業と言われており、高度成長から安定成長に移行した。しかし一方では限らない挑戦と技術革新がなされ、今日その成果を挙げつつあることは周知の通りである。超極細繊維・マイクロファイバーの展開も、最も重要なアイテムの一つである。これに関わる要素技術やノウハウは多岐に渡っており、原繊のコンジュゲート技術、編織技術、染色仕上加工技術、縫製、ファッション・デザイン、さらに周辺を加えると極めて大きなシステムが構築されている。

このシステムには地道な努力で、年々あくなき改善努力が加えられ、それがまた新しい創造を生み出す活力となっている。最近の傾向として技術の力点は確実に川上から川下に移行しつつある。今後とも各分野の連携が重要であり、これに携わる者の責任も大きい。より洗練され感性豊かで、しかも高い機能性を製品を求めて新しい創造を生み出すことは我が国の合繊メーカーに課せられた使命であり、また生る道である。

2. マイクロファイバーについて

合成繊維の通常の紡糸法で得られる極細糸は約 1 d (デニール) である。今日では 0.5 d の紡糸も工業的に可能となった。一般に繊度が 0.2 d 以下になると普通糸とは全く異なった高度の柔軟性、触感、外観を有しており、超極細繊維・ウルトラマイクロファイバーと呼ぶ。一般に極細繊維は取扱いが困難で、紡糸、延伸織編、不織布化等の工程でトラブルが多発し円滑な製造が困難である。これらの工程中では普通糸と同様の 2 ~ 5 d の繊

維として通過させ、織編物・不織布の形状にしてから最後に化学処理等により分割・マイクロファイバー化する「複合繊維分割方式」が効率や品質の点で有利であり、最初のマイクロファイバーの出現はこの利点に負う所が大きい。マイクロファイバーの歴史は比較的古く、我が国では 1960 年代から本格的な開発が開始された。

現在実用化されているものは、大別して次の 3 つのタイプである。

- ① 1 成分が他成分の中に分散している海鳥型
- ② 1 成分が放射状の形状で他成分を分割している放射型
- ③ 2 成分が平行に配置されている木目型 (多重並列型)

①の海鳥型の代表例は東レ「エクセーヌ」の原繊であり、高分子相互配列体繊維と呼ばれている。多数のポリエステルをポリスチレンの鞘が取り囲む構造の芯鞘型の複合ポリマーの液を収束し、単一のオリフィスから紡出する方式¹⁾とされている。②の放射型の代表例は鐘紡の「ベリーマ X」である。③の木目型の例はクラレの「ランプ」でありポリエステルとナイロンの並列型複合繊維でポリエステルの間にサンドイッチ型にナイロンが入り 11 分割されるものが知られている。

複合繊維の分割方法は、①の 1 成分を溶解又は分解除去する方法②両成分を機能的に剝離又は分離させる方法③両成分を化学処理 (膨潤、収縮等) で剝離させる方法がある。東レ「エクセーヌ」、クラレ「アマーラ」等は①の溶解除去方法で海成分 (ポリスチレン等) を溶解除去している。この方法では一般にポリマー及び溶剤の回収工程が必要である。更に糸が 20 ~ 50 % 減量するという不利がある。「エクセーヌ」はこのポリマー溶出の空間をうまく利用して柔軟性を高めているといわれる。鐘紡「ページェント」、帝人「ハイレック」は②の機械的剝離法 (仮撚、揉み、ピーティング等) を使用している。

High Grade Finishing Technology of Synthetic Fiber
Finishing Technology and Application of Microfiber
筆者紹介 TOSHIHIDE TAKEDA

Synthetic Fibers Acrylic Product Development Kanebo, Ltd.

鐘紡株式会社 繊維商品開発室第三商品開発部、部長

筆者は、合成繊維の染色・加工を専門とされ、ラボックスシリーズの開発等にたずさわってこられた。趣味は音楽 (フルート演奏)。

マイクロファイバーについて、その加工の現場を眼のあたりにしておられる立場から解説していただいた。

鐘紡「ベルセウム」「ザヴィーナ」は化学的剥離法によっている。

鐘紡の化学的剥離法は極めてユニークな技術（特許）である。1成分が膨潤収縮し布が超高密度化するとともに他成分が浮き上がり膨らみ感に優れ、柔軟で優れた外観の製品が得られる。この技術を活用して以下に述べる数々の超極細繊維「ベリーマX」商品群が開発された。

写真1 東レ「エクセーヌ」の海島繊維¹⁾

写真2 開織された「ベリーマX」

3. マイクロファイバーでの商品開発

超極細繊維「ベリーマX」を用いた商品開発を分類すると、次の三つのアイテムに大別できる。

- ①超極細繊維の細さそのもの、即ち表面タッチと柔軟性を利用するアイテム 経編ニット両面起毛、ポリウレタン含浸技術を組合わせ人工スエード「ベルセウム」が開発された。
- ②超高収縮高密度編織物に仕上げて優れた風合・表面タッチと透湿防水機能を追及したアイテム 「ザヴィーナDP」、綿との複合品「ザヴィーナコテックス」、絹

との複合品「クラウゼン SILCO」、毛との複合品「クラウゼン FSX」、さらに空前のヒット商品となった「ザヴィーナピーチスキン」等がこのアイテムに属する。

- ③繊維の表面積が大きいことを利用して機能性を追及したアイテム

優れたワイピング性能を利用した「ザヴィーナミニマックス」が代表的素材でクリーンルーム用のワイピングクロスとして展開している。芳香カプセルを付与した眼鏡拭き用素材「クラウゼン MCF」も好評で新しい市場に展開している。

写真3 「ザヴィーナピーチスキン」の顕微鏡写真

写真4 ダストをふき取った「ザヴィーナミニマックス」

4. 人工スエード

東レは前述の高分子相互配列体繊維（海島繊維）を不織布にして、湿式ポリウレタン樹脂を含浸させ起毛等の後加工技術を組合わせて従来のイミテーションスエードよりも格段に優れた「エクセース」を1970年に開発した。その後ヨーロッパで高く評価され1975年頃から急成長がはじまり人工スエードブームは1980年頃まで続いた。鐘紡では1977年に「ベリーマX」を経編にして起毛、化学開繊、ウレタン含浸、パフィンング等の要素技術を組合わせて、人工スエード「ベルセウム」を開発した。近年人工スエードが見直され衣料、インテリア、カーシート等に展開されている。

5. 超高収縮高密度織物—透湿防水機能

我が国のスポーツ市場に透湿防水という概念が導入されたのはフィブリル化四弗化エチレン皮膜のラミネート素材「ゴアテックス」が発表された1977年である。1981年には当社は超極細繊維「ベリーマX」を用いた超高収縮高密度織物「ザヴィーナDP」を上市した。この製品は優れた透湿防水機能を持つだけでなく、独特の表面感と柔軟なタッチを有しスポーツ界に新風を吹き込み、業界で非常に高い評価を得た。引き続き、綿混タイプの「ザヴィーナコテックス」、超軽量タイプの「ザヴィーナAQ」、絹との複合品「クラウゼンSILCO」、毛との複

表1 クラウゼンシリーズ

商 品 名 (発売年度)	特 長
クラウゼン SILCO (1987)	絹との複合素材 絹では初の透湿防水 素材
クラウゼン MCF (1988)	香料マイクロカプセル付与 眼鏡拭き用 織物素材
クラウゼン MOD (1989)	エステルスパン糸と の複合素材 透湿防水機能付与
クラウゼン FSX (1990)	ウールとの複合素材 透湿防水及び防風機 能を付与
クラウゼン オレンジスキン (1991)	オレンジ状の空調表 面感 透湿防水機能付与
クラウゼン ステイソフト (1992)	緯密度を通常の3倍 打込、ソフト緻密な 立毛、透湿防水機能

合品「クラウゼンFSX」などの商品群を次々に発表している。

写真3に示す「ザヴィーナピーチスキン」は薄起毛調素材で優れた風合とリッチな外観により、空前のヒット商品になった。

1987年にスタートした「クラウゼンシリーズ」は超極細繊維「ベリーマX」を使用したハイブリッド製品で、表1に示す如く毎年新しいタイプを次々に上市し好評を得て展開している。

6. ナイロンのマイクロファイバー

上記の「ベリーマX」で蓄積された原織及び加工の技術・ノウハウを駆使してナイロンのマイクロファイバー「グラセム」を開発した。「グラセム」は4分割（又は8分割）溶解除去型・ナイロンのマイクロファイバーで下記の特長を有する。

- ①75d/200f（又は400f）の極細ナイロンであるため、極めてソフトな風合とドレープ性を持つ。
- ②合繊独特のガサツキ音がない。
- ③三角断面が花弁状に集まっているため、優雅な光沢を持つ。
- ④複雑な断面形状によって光の乱反射が起り、薄地でも透け難い不透明性を持つ。
- ⑤コーティング樹脂等への染料の移行昇華現象が全くない。

さらに、膨潤収縮技術（特殊化学処理）と立毛加工技術等を組合わせ「グラセムX-10」を開発した。

「グラセム-10」は反発弾性に富んだハイクレード製品で張り・腰のある風合とリッチな外観が特長で、ナイロンとしては初めて開発された本格的高級アウター素材である。高収縮加工で超高密度織物とし、弗素系撥水加工を施し透湿防水性を付与している。コート、カジュアル、ジャンパー、婦人服等に展開している。

7. 加工での要素技術

超極細繊維の加工工程での留意点は下記のとおりである。

①リラックス・精練工程

極細繊維は多量の油剤や糊剤が使用されている場合が多い。不純物の除去が不十分な場合は、汚れやムラ状の欠点を生じ易いので入念に除去する必要がある。

②開繊・収縮工程

連続式、バッチ方式のいずれの方法でも可能である。溶解除去タイプと剝離タイプとは方法が異なるが、事前の条件探索が必要である。開繊及び収縮を適切に行なうことにより、膨らみのある風合と適度の通気性

写真5 〈X-10〉加工の顕微鏡写真

図1 超高密度織物の染色機の例²⁾

を併せ持つ透湿防水性能が得られる。

③染色工程

極細繊維はデリケートな構造であるため、スレや当たりの欠点が発生しやすい。また高密度な組織であるため空気を含みやすく布の走行性に問題を生ずることがあるので注意を要する。比較的マイルドな機械条件で染色するほうが良い。ポリエステル/ナイロンの2成

分系の繊維を染色する場合、ナイロンに汚染した分散染料は堅牢度不良であるため、還元洗浄で十分に除去する。分散染料はナイロンサイドへの汚染の少ないもの、又は汚染しても還元洗浄で除去され易いものを選定する。ナイロンサイドの染料を還元洗浄で脱色されないものを選定すれば、ポリエステル・ナイロンの両サイドを一浴で高堅牢度に染色することが可能であ

図2 エンドレスペーパー型起毛機³⁾ 図3 針布起毛ローラー巻付起毛機⁴⁾

る。マイクロファイバーは視感濃度が低く見えるので、濃色の染色ではカラーイルドの高い染料を選定する必要がある。

④起毛・立毛工程

薄起毛調素材の立毛には一般にエメリー起毛機が使用される。エメリー起毛機はサンドペーパーで布の表面を研磨し立毛させるもので、一本シリンダー型、多軸ローラー型、針布起毛ローラー巻付型、エンドレスペ

ーパー型等種々のタイプのものがある。何れの場合もサンドペーパーの寿命があるので、取り替え時期を管理する必要がある。サンディングのダストが残ると着用時に問題を生じるので洗浄を十分に行なって除去しなければならない。また引裂強力の低下を起し易いので十分に注意する必要がある。

⑤仕上工程

ビーチスキンは表面の薄起毛面に空気中の埃を吸着し易いので、十分に制電加工を施しておく必要がある。透湿防水性能を付与するために弗素系撥水处理を行なうが、撥水剤と併用可能な制電剤を選定する必要がある。

8. 結び

当社の極細繊維の製造技術はナイロン・ポリエステル

の複合超極細繊維原糸の製造技術、「ベリーマX」編織物の開繊収縮技術、複合繊維の染色加工技術等の原織から最終製品に至る一貫の技術開発の成果といえる。最近近隣諸国でも、マイクロファイバーへの挑戦がなされている。今後とも、さらに限らない挑戦と技術革新、更にこれらに携わる人々の技術の練磨と協力を望む次第である。

参考文献

- 1) 芦川；日本繊維新聞社「おもしろ繊維」(1989)
写真は東レ(株)提供
- 2) 株式会社ニッセン提供
- 3) 株式会社 名南製作所提供
- 4) 南海鐵工株式会社提供

(平成4年5月6日受理)

賛助会員入会社 (3社3口)

綾羽株式会社	1社1口
株式会社キタセン	1社1口
日本ペイント株式会社	1社1口

正会員入会者 (11名)

	紹介者		紹介者
中村 妙子 (奈良佐保女学院短大)	梶山 千里 禹 志・亭	梅澤 好広 (小松精練)	成瀬 信子
山田 憲二 (北九州工業高専)		芦澤 昌子 (青葉学園短大)	
菊池 裕嗣 (九州大)		島本 周 (ダイセル化学)	
吉川 肇 (鈴鹿短大)		尾松 重郎 (龍村美術織物)	
鈴木 啓泰 (東罐興業)		武田 展雄 (東京大)	
朱 鋼 (檀國大)			

学生会員入会者 (4名)

	紹介者		紹介者
上原 宏樹 (東理科大)	金元 哲夫	川田 剛宏 (群馬大)	新井 幸三
亀田 恒徳 ()	々	崔 允聖 (東大生研)	瓜生 敏之