極細繊維による感性素材の開発

須山 浩史 SUYAMA Hiroshi, 渡辺 いく子 WATANABE Ikuko,
後藤 裕利 GOTO Hirotochi
東レ株式会社

1. はじめに

現在、極細繊維の公式な定義はないが、広義には天然の実用繊維で最も細いとされる絹（約1.4dtex）を基準に、これより細い繊維を極細繊維と定義されている。しかし、従来繊維と異なったタッチや柔軟性など、極細繊維として明確な特徴が現れ始めるのは0.5dtex以下であり、特に顕著な傾向が現れるのは0.2dtex以下である。

0.2dtex以下の極細繊維の製法としては、異なる2成

図1 極細繊維の作成原理

分可なる複合繊維を紡糸し、通常の繊維と同様に十分引き伸ばし繊維特性を高めた後、極細繊維化する複合繊維法がよく知られている。極細化方法としては、海島型、剥離分割型が主流であり、前者は複合繊維の1成分（海成分）を溶解除去することにより、後者は化学的もしくは物理的処理により2成分を剥離させることにより行う（図1）^{1,2)}。

当社は1970年代に海島型複合繊維を用いた人工皮革の開発をスタートして以来、現在まで極細繊維を用いて多く素材開発を行ってきた。特に、近年は極細繊維の柔らかさ、光沢感、充填性（布帛表面のフラット性）などの特長を活かした、感性に訴える素材開発を重点的に実施している。本報告では、当社の極細繊維による感性素材開発の代表的事例について紹介したい。

2. 開発事例

1) シルキー素材“ソワニール”

合繊フィラメント糸の感性素材開発の歴史を振り返ると、原点は“天然繊維をいかに模倣するか”というところから始まった。その代表的なものがシルクへの追求であった。図2に当社のシルキー素材開発の変遷を示す。

図2 シルキー素材開発の変遷

シルクの特徴を大きく2つに分けるとすると、しなやかな膨らみ感と、きしみ・光沢感に分類される。前者の「しなやかな膨らみ感」を追求する開発は、主として織物内にどれだけ空隙を多く形成するかにより進められてきた。特に染色加工の段階で多段階の処理を施すことで繊維間空隙を極大化させる技術を開発し、織物構造内部に微細な空隙を持たせている。当社が2006年に上市した新素材“シルックデュエット μ ”はポリマー、織度、配向の異なる多成分を今までにない細さの繊維で、複合紡糸する「細織度多成分複合紡糸技術」を用いることにより、絹のしなやかさとふくらみ感を両立している。

一方、後者の「きしみ・光沢感」を追求する開発は、繊維断面および繊維表面をいかにコントロールするかにより進められてきた。きしみ感は繊維表面の凹凸同士が擦れ合う際に生じる付着と滑りの繰り返しによって生じる。また、シルクの光沢は入射光を繊維表面で拡散させることにより生じる。当社はこれまでに三花弁断面を用いた“シルックロイヤル”や特殊ハイブリッドポリマーを用い、染色加工で繊維表面に筋状凹凸を発現させる“フェミノス”など、きしみ・光沢感に優れた素材を開発してきた。“ソワニール”は前述した繊維表面コントロール技術と極細繊維化技術の融合により誕生した、きしみ・光沢感に優れたシルキー極細繊維である。

“ソワニール”に用いられる新規海鳥型極細繊維は、鳥成分ポリマーに特殊微粒子を配合している。海成分ポリマーの溶解除去と同時に、鳥成分表面の特殊微粒子を脱落させる高度な染色加工技術により、単糸織度0.18dtexの極細繊維ながら繊維表面にランダムかつ繊細な凹凸（マイクロボイド）を発現させることに成功した。このマイクロボイドにより繊維表面に当たった光は乱反射し、その結果、反射光量が抑制され、上質のシルクのような、つややかな光沢が生み出される。また、単糸間の

(1) 光沢特性

＜スティックスリップの比較＞

	スティックスリップ幅 (g)	スティックスリップ' 個数 (/inch)
“ソワニール”	15	35
絹	40	40
従来糸	0	0

(2) キシミ感特性

図3 “ソワニール” 布帛の特徴

マイクロボイドが擦れ合うことにより発生する、シルクのような細やかなキシミ感も併せて実現可能となった（図3）。

さらに、このマイクロボイドにより単糸繊維間の抵抗は増大し、動きが抑制されて布帛にハリ感が発現する。同時に、海鳥型極細繊維の1本1本が細くかつ単糸繊維間に多くの微細空隙を持つ構造をとり、極細繊維独特のソフトでしなやかな風合いが併せて発現する。

この新規海鳥型極細繊維に、原糸特性を最大限に生かすテキスタイル設計と染色加工を組み合わせた“ソワニール”は、きしみ・光沢感に優れた素材として、上質でエレガントなドレス、ジャケット等のアウターやボトムス用途向けを中心に展開中である。

2) ナチュラル光沢素材 “ソリュートペルラ”

感性素材の開発に関しては、極細繊維の特徴を最大限に引き出す高次加工アプリケーション技術が重要である。これから紹介する“ソリュートペルラ”は新規加工技術により、極細繊維の特徴に加え、全く新しいナチュラルな表面感を実現した素材である。

“ソリュートペルラ”は極細繊維織物の繊維表面に、特殊なポリマーを多層かつ薄く被覆した多層皮膜構造織物であり、種の特殊ポリマーを三次元網目構造状に多層に被覆しつつ、且つ微細でランダムな無数の亀裂を形成して非連続状皮膜としている。この構造により、織物に当たった光は多層特殊ポリマー層で異方向に拡散反射し、真珠や天然皮革のような奥ゆき感のある多層反射を実現することに成功し、マイルドで上品な光沢感とナチュラルな表面シボ感を生み出すことが可能になった（図4）。

更に、多層皮膜構造を持ちながらも非常に薄い織物が実現できるため、しなやかでしっとりした滑らかな風合いとともに、仕立て映える張り感を同時に得ることができる。

“ソリュートペルラ”は真珠や天然皮革の持つ多層反射構造を、複数種の特殊なポリマーを使用して独自の加工を施すことにより具現化したものであり、ナチュラルな表面感に優れた素材として、レディース用のスカート

図4 “ソリュートペルラ”の反射特性イメージ図

やドレス、中綿アウターの表地向けを中心に展開中である。

3) ソフトコンパクト素材 “アーティローザ ディノーバ”

これまで紹介した極細原糸は海島原糸タイプであったが、これから紹介する“アーティローザ ディノーバ”は単純な単成分極細糸ではなく、極細異形ポリエステル繊維と高異形の星形ナイロン繊維を高度に複合した複合極細原糸を使用している。この複合極細原糸の総繊度はわずか33デシテックスであり、世界最高水準の新設計原糸である。この新原糸の特長を最大限に発揮させるテキスタイル設計と難易度の高い高次加工の組み合わせにより、緻密で高密度ながら高い空隙を有する構造を形成し、繊細なマイクロパウダータッチを実現している（図5）。

高次加工ではこの複合極細原糸を用いた布帛に特殊加工を施すことにより、最密充填化している。この特殊加工は布帛を単純に収縮させる加工ではなく、布帛の芯部に高異形の星形ナイロン繊維を配置し、表層部に極細異形ポリエステルの微少なループとして配置する。この構造により、緻密で非常に高密度でありながら、布帛内部には高い空隙を有する構造となる。

“アーティローザ ディノーバ”は、なめらかで繊細なマイクロパウダータッチを表現するとともに、軽量感に優れた快適な着心地を実現できる素材として、エレガント・カジュアルテイストの婦人コート、ジャケットやスカート用途向けを中心に展開中である。

4) 保型機能性ファッション素材 “アーティローザ ニューグ”

これまでは感性素材を紹介してきたが、機能性もトレンドファッションを表現する重要な要素の一つである。これから紹介する“アーティローザ ニューグ”は、繊維表面を改質することにより、生地に加えた形状変化が戻りにくい保型性と従来の素材では表現できない超低反発のソフトな風合いを両立させた素材である（図6）。

“アーティローザ ニューグ”は極細異形ポリエステル繊維と高異形の星形ナイロン繊維の複合紡糸技術、および高次加工の最密充填加工技術を用いた“アーティローザ”で培ったノウハウをベースとして、さらに繊維表面の摩擦力を高める表面改質加工を行っている。この改質により、超低反発でソフトな風合いを表現し、織物を曲げたりひねったりした際にできる形状の変化が戻りにくい保型性を実現することができる。また、この保型性は繊維表面自体を改質することにより得られる効果のため、耐久性にも優れている。

また近年、従来のステンレス等の金属繊維を低混率で複合した織物や合成繊維を使用した先染め織物等の素材群が、形状記憶織物と呼ばれて注目を集めているが、“アーティローザ ニューグ”は従来の形状記憶素材では表現が困難であった、ソフトな風合いとなめらかで繊細なマイクロファイバータッチが安心で快適な着心地をもたらすことができる。

“アーティローザ ニューグ”は、婦人コート、ジャケット用途向けを中心に展開中である。

3. おわりに

近年、ナノテクノロジーの高まりの中で、ナノレベル

図5 “アーティローザ ディノーバ”の織物断面写真（SEM）

図6 “アーティローザ ニューグ”の布帛特性

ナノファイバー断面写真(TEM写真)

ナノファイバー集合体(SEM写真)

図7 東レナノファイバー

の繊維径を有する繊維がクローズアップされている。その中で、当社はいち早く繊維径が数10nm (0.0001dtex)の単糸を得る新技術を開発し、その単糸140万本以上からなるナイロン6・ナノファイバーの開発に成功した(図7)。このナノファイバーは、従来の繊維と比較して非常に大きな表面積を持つことから、従来のナイロン6繊維では考えられない綿同等以上の吸水性を示すという特長を持つ。さらに布帛の風合いにおいても従来にない

柔らかくマットな質感を持つことがわかっている。今後、この究極の極細繊維ナノファイバーを用いて、優れた感性和機能を併せ持つ素材を開発していく予定である。

引用文献

- 1) 堀口智之, 渡邊幸二; 繊維機械学会誌, Vol.56, No.5, (2003)
- 2) 最新の紡糸技術, 繊維学会, 第1版第1刷, 1992年2月20日

須山 浩史 (すやま ひろし)

1999年, 神戸大学大学院自然科学研究科修士課程修了, 同年, 東レ(株)入社, 糸加工技術開発・ファッション素材開発に従事, 現在, テキスタイル開発センター素材・商品設計室に所属。

渡辺 いく子 (わたなべ いুকこ)

1975年, 藤川服飾学院専科修了, 同年, 東レ(株)入社, 繊維研究所にて着物のミシン縫製, ウォッシュブル企画, ファッション素材商品開発に従事。現在, テキスタイル開発センター素材・商品設計室部に所属。

後藤 裕利 (ごとう ひろとし)

1995年, 北海道大学大学院理学研究科修士課程修了, 同年, 東レ(株)入社。愛媛工場, 滋賀事業場, Thai Toray Textile Mills社(タイ国), 大阪本社にて, 主にテキスタイルの開発と生産管理に従事。2007年4月から現職。2002年, 繊維学会技術賞受賞(制菌加工素材「MAKSPEC」の開発)。