被服材料における 最近の進歩特集

合成繊維の風合い外観特化素材

早 川 邦 明

1. はじめに

合成繊維における風合い外観特化素材の現状は、素材コンセプトの多様化と、素材・技術の複合化全盛の中で次に来るべき新しい衣生活、新素材、新規要素技術の開発に向って模索している時代と言えよう。

比較的最近の合繊新素材については、昭和 59 年 5 月に、当繊維学会から「新しい衣料素材(基礎データと試料)」が刊行され、約 100 点に上る合繊各社の代表的な風合い外観特化素材と、機能性特化素材とが詳細に紹介されている。今回は、ここ数年の衣料素材の市場背景や、素材・技術開発の流れに沿って、主にこれに掲載された以降に開発された合繊の風合い外観特化素材を中心に概説するとともに、今後の方向についても少し考えてみたい。

2. 市場背景とユーザー志向 から見た素材開発動向

昭和 59 年における国内の衣料用繊維消費量は総量で 66 万 t、内合繊は 32 万 t (48%)、一方衣料品売上高は 10 兆円の規模とされている。この中で、衣料品売上高は年率 2~3% の上昇を維持しているものの、繊維消費量は 1~2%/年、特に合繊は 3%/年の低下傾向を続けている。日米繊維協定(昭和 47 年)、オイルショック(昭和 49 年)などに基づく繊維構造不況の中でも、ポリエステルは衣料用素材として順調に量的拡大をはかり首位の座を保ってきたが、昭和 55 年をピークとして下り坂となり、近年の綿

麻ブームのあおり

も受け綿と綿を削る状況を呈している(図 1)。用途別に合繊の推移を見てみると(表 1)、昭和 55 年以降量的にはスポーツ分野、シェアの上では裏地分野が微増しているが、合繊で量・シェアとも伸びたものは無く、いずれも減少している。

日本においてナイロン導入以来約 35 年にわたる合繊の歴史の中で、合繊がこの様に低迷している要因はいくつか指摘されているが、とりわけ旧来からの天然素材に比して合繊素材に感じられた新鮮味や合理性などに対する消費者の志向が薄れ、“感性”の名のもとに消費者・生産者とも新たな観点から次の時代を模索している過渡期にあると考えられる。

2.1 素材コンセプトの多様化

数年前までは、シルクライク ウールライク・綿ライ

図 1 国内衣料用繊維消費量推移(化繊協会統計)

Highly-valued Synthetic Materials for Fashion Textiles

筆者紹介 KUNIAKI HAYAKAWA, Fibers & Textiles Research Laboratories, Toray Industries, Inc., 東レ(株)繊維研究所 主任研究員

筆者は、衣料用繊維素材設計が専門で、とくにシルクライク素材の開発で顕著な功績を上げておられる。趣味は、スポーツなら種目を問わずプレー、観戦どちらも。読書なら推理小説を主に。コレクションにも造詣深い。本稿では、合繊のハイレベルの技術を以ってすればどんな物でも意のままというところをご披露いただく。

表1 衣料用繊維用途別消費量推移と市場規模

用 途	(化繊協会統計および総理府統計) () 内合繊シェア%				
	昭和55年消費量	昭和59年消費量	昭和59年消費量	昭和59年消費量	昭和59年売上高
	全繊維 (万t)	合 繊 (万t)	全繊維 (万t)	合 繊 (万t)	全 繊 維 (兆円)
紳 士	16.0	6.7 (42)	14.8	5.9 (40)	2.4
婦 人	18.6	9.5 (51)	16.8	6.8 (41)	3.2
子 供	7.5	4.1 (55)	7.0	3.5 (49)	0.7
ス ポ ー ツ	4.2	3.3 (79)	5.8	3.5 (61)	0.5
ワーキング	4.3	3.6 (85)	4.0	3.4 (86)	0.4
和 装	3.6	0.5 (14)	2.3	0.3 (11)	1.4
寝 装 衣	4.0	1.7 (43)	3.5	1.5 (42)	
裏 地	4.8	2.4 (51)	4.2	2.3 (54)	洋品・その他 1.4
そ の 他	7.0	4.0 (57)	7.8	4.5 (57)	
合 計	70.0	35.8 (51)	66.2	31.7 (48)	10.1

表2 シルクライク素材の多様化

素材コンセプト	素 材 例 (メーカー)
練 絹 調	シャンビー(帝人), シンシア SC (クラレ)
絹 紡 調	ルベナ(ユニチカ), レンナ, クリセタ(三レ), サブリナ(東洋紡)
ローシルク調	ミシェルローラン(東洋紡), テブラ(帝人)
野蚕調, 炸蚕調	シルアート, シルドーム, ミクセルX, ファイビー(帝人)
スーパーシルク	ミクセルVII(帝人)
タイシルク調	フェスミィ(東洋紡)
紬 調	シャレール(帝人)
縮 絹 調	シルソワー(帝人), シルソネ(東洋紡)
シルキーウール調	ミクセルVIII(帝人), シルミーロレーヌ(ユニチカ), ツイステル(三レ)
シルクレヨン調	シルフィル, テブラ(帝人)
シルキーリネン調	ラミヨン(三レ)

ク・麻ライクの四ライクを中心に合繊の風合い・外観特化素材が展開されてきた。しかし最近ではシルクライク素材を一例にとっても、表2に示すように素材コンセプトが非常に細分化、かつ多様化した形に変ってきている。シルキーウール、シルキーリネンなどの複合コンセプトや、シルクレヨンの様に再生繊維をターゲットとしたニューコンセプトが登場してきた点も特徴的である。

当社は昭和38年“シルック”発売開始以来、一連の“シルック”シリーズを開発してきたが、図2に示すように大くりに四つのコンセプトに分けて展開している。

このような素材コンセプト多様化の現象は、個性化かつ多様化した消費者の志向への、多面的なアプローチの現れであるが、反面、合繊メーカーにとって混迷の時代であるとも言える。

図2 東レ“シルック”シリーズ

2.2 ファッション素材の機能化

ファッション素材の要素としては従来から「色・柄・タッチ」が挙げられてきた。もちろん衣料用素材としての機能性が軽視されてきたわけではないが、強度とか抗ピル性、耐摩耗性、染色堅牢度など耐久性に関するもの、あるいはウォッシュビリティの様に取扱性に関するものなど、主に天然繊維や再生繊維の欠点を補完したり、これらに対する優位性を強調する内容が中心であった(表3)。

最近の傾向としてスポーツ用やユニフォーム用などの機能性素材のファッション化が進む中で、フォーマル用、カジュアル用を問わず、ファッション素材の機能化も進んでいる。また、スポーツ用に開発された素材がそのま

表3 ファッション素材に要求される機能性

〈従 来〉	〈最 近〉
<ul style="list-style-type: none"> ○ 引張強力 ○ 引裂強さ ○ 破壊強さ ○ 耐摩耗性 ○ 抗ピリング性 ○ 抗スナッグ性 ○ 抗フロスティング性 ○ 抗目ずれ性 ○ 抗はつれ性 ○ 防しわ性 ○ プリーツ性 ○ 寸法安定性 ○ W & W性 ○ SR性 ○ 染色堅牢性 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 発色性 ○ 制電性 ○ ストレッチ性 ○ 軽量性 ○ パッカビリティ ○ 防透け性 ○ 清涼感 ○ 吸汗性 ○ 吸・透湿性 ○ 温 感 ○ 保温性 ○ 仕立て映え

またタウン着や家庭着に使われる例もある。

ファッション素材に新たに取り入れられてきた機能性としては、制電性(特にフォーマル用素材)、パッカビリティ(旅行などでコンパクトに持ち運びができ、必要な時に拡げて即座に着用できる特性)、防透け性、仕立て映え(静的・動的を含めシルエットの美しさ)、ウエアコンフォートなどである。特にウエアコンフォートについては、內衣・中衣・外衣用素材のいずれにおいても、清涼感、吸汗・吸湿性、軽量性、ストレッチ性などが期待され、素材の中に組込む努力がなされている。従来の“手で触れる風合”から“肌で感じる着心地”の時代へ移行していると言える。機能性技術の詳細については、「機能性特化素材」の項に譲る。

3. 技術面から見た素材開発動向

衣料用の合繊基本素材としてはポリエステル、ナイロン、アクリルを中心に定着し、これにポリエステルの仲間ではあるが、工業用プラスチックとしてスタートしたポリブチレンテレフタレート(PBT)も参入しつつある。また、これらの素材を衣料用商品として使いこなす基本的な要素技術も一応一通り出揃った(表4)。

ここで昭和59年以降に公開された特許内容から最近の技術動向を簡単にレビューしておきたい。その中にはまだ商品化されていないものも多いが、技術の流れを見る上で参考になる。

まず、紡糸工程では複合紡糸技術を利用した出願が多く、異収縮成分を貼合せて潜在撓縮や擦れ性を付与するもの¹⁾、溶解性の異なる成分を複合して溶解処理との組合せで特殊な断面の形成²⁾あるいは分割による効果³⁾を

表4 合繊特化のための基本的な要素技術

工 程	要素技術の例
紡 糸	<ul style="list-style-type: none"> ○ 極細繊維製糸(～0.1d) ○ 異形断面製糸 ○ 紡速のバリエーション ○ 共重合、ブレンド紡糸 ○ 複合紡糸
糸 加 工	<ul style="list-style-type: none"> ○ 不均一延伸(T & T) ○ 仮ヨリ、延伸仮ヨリ ○ 多層構造複合(紡績、糸加工) ○ ランダム熱処理 ○ 流体交絡処理
布帛加工	<ul style="list-style-type: none"> ○ アルカリ減量加工(ポリエステル) ○ 高加工 ○ しぼ立て加工 ○ 起毛加工 ○ しわ加工 ○ (プラズマ処理)

狙ったものが代表的である。この他複数個の隣接する異種吐出孔から異繊維や異断面のフィラメントを吐出させ、口金下で部分的融着状態とする潜在高糸⁴⁾も提案されている。ブレンド紡糸には、ブレンド成分の種類と溶出処理の組合せで表面の凹凸構造を変えるもの⁵⁾、ポリマーの不均一ブレンドにより玉虫調外観や潜在高糸を狙ったもの⁶⁾などが見受けられる。また、高速紡糸は本来コスト合理化が主目的ではあるが、高しぼ立ち性⁷⁾、易染色性⁸⁾、潜在高糸性⁹⁾などの特徴を活かそうとする多数の出願がある。

次に糸加工工程では、不均一延伸をベースにした太細糸(Thick & Thin Yarn)に関するもの¹⁰⁾とスラブ調糸の製法に関する出願¹¹⁾が非常に多い。いずれも20年以上前から検討されているにもかかわらず、根強く追求されているのは天然志向の反映であろうか。

最後に布帛加工の上ではプラズマ処理¹²⁾が最近の代表的技術と言えよう。プラズマ処理は合繊、天然繊維共通に表面粗化による深色性、表面活性化による各種機能性向上、加工工程合理化など幅広い期待効果をもって検討されている。

以上が特許などに表われた合繊特化のための代表的なアプローチであるが、ここ数年は消費者の志向の多様化ともあいまって、これらの技術を駆使した素材改質や新規特性の付与、あるいは素材間・技術間の複合化による新素材開発が盛んに行なわれている。

3.1 新規特性付与

主に要素技術の掘り下げなどにより、素材改質や新規特性を付与した新素材の例を表5に示す。

ポリエステルの常圧カチオン可染素材は各社出揃い、天然繊維、再成繊維を含めた素材複合化には、ますます拍車がかかろう。逆にポリエステルサイドに染色性を合わせた高圧カチオン可染アクリルも注目される。

表面改質を中心とした発色性・光沢改善については、微粒子添加とアルカリ処理による方法に続き、プラズマ処理なども検討されている。

表5 素材改質・新規特性付与素材

要素技術	狙い	ポリマ	素 材 例
共 重 合	常圧カチオン可染	PET	ルミレット(東レ), メルトトップ(帝人) カラーファイン(東洋紡) ファイナロン(クラレ), AHY(三レ)
	常圧分散可染	PET	ビスアル(鐘紡), ー (旭化成)
	高圧カチオン可染	A	シェロ(旭化成)
粒子添加	発色性改善	PET	SN-2000(クラレ)
	光沢改善	PET	クリスベル100(東洋紡)
	新規風合い	PET	エムールF(帝人), アルテース(東レ)
複合紡糸	特殊断面による 新規風合い	PET	デフォール(クラレ: 偏平CJF) シルックル・フォンヌ(東レ: 海島極細) シルックロイヤル(東レ: 三花弁)
	超極細繊維度	N	グラセム(鐘紡: 0.188d)
	ストレッチ性	PBT	ニュースリロン(鐘紡: PBTCJF) アートロンK(クラレ: PBTCJF)

紡糸工程では口金設計技術や安定製糸技術が大幅に向上したことで複合紡糸技術の幅が拡大したことにより、超極細繊維やかなり複雑な断面形状の繊維を設計通り作ることができるようになった。三花弁断面繊維は幅1 μ 以下のスリットを繊維軸に沿って連続してもっており、色、風合いに加え、絹鳴りなど音の感覚領域にもアプローチしている。

3.2 素材複合化

ファッションのカジュアル化や天然繊維ブームに対応し、各種の技術による素材複合化が行なわれている。表6にそれらの例を示す。

素材複合化は

- ・糸長差・撓縮・ループ・毛羽などによるふくらみ・嵩高性・暖かみ・ソフトタッチ
- ・外観の不均一性・ナチュラル感・スラブ感・毛羽感
- ・異色性・色の自然さ・色の深味
- ・素材の特徴の相互補完性・優性結婚・新鮮味

などの期待効果をもって開発が進められている。

収縮差混織技術はデュポン社の“キアナ”に端を発し、

・条件の高度化によりますます天然感覚の高い素材が開発されている。

長繊維と短繊維の複合については従来からコアヤーンを作る技術があったが、紡機上で長繊維の供給を自由にコントロールできる技術が開発され、天然繊維、合織を含めて長短両素材の特徴を任意に表現でき、展開の幅が広がっている。

4. おわりに

前述のように、風合いや外観を重視される一般衣料用合織素材については、ポリエステル、ナイロン、アクリルをベースに第一段階の要素技術がほぼ出尽し、現在は天然繊維や再生繊維も含めた形で、これらの組合せ技術を中心に素材の多様化とブラッシュアップがなされている。これにより少なくとも“天然繊維ライク”な素材は、かなり高い完成度で達成されることが期待できる。

にもかかわらず、消費者から合織離れが進んでいることも数字の上で明らかである。この現実を直視し、今一度原点に立ち返って、新たな観点から再出発する必要がある。

表6 素材複合化による新素材

複合技術	素 材 例
収 縮 差 混 織	シルックⅡ, Ⅳ, Ⅵ, シルボニー, アベルダ(東レ) ミクセルⅢ, Ⅶ(帝人), ソアニー, シルミー5(ユニチカ) ジュンソワイエ(旭化成), ソルリアン, フランソワ, ツイステル(三レ) デルフィーノ, クリスベルⅡ, クリントピア, リビエラ(東洋紡)
複 合 仮 ヨ リ 多 層 構 造	ミルバ, シャレール(帝人) モランナ, メニモア, タスパ, ランブレイ(東レ) サントス, ラミヨン, ルセンテ(三レ)
異 素 材 混 織	ジョンベル(鐘紡: E/N), ライテラス(東レ: E/N) ミクセルAT(帝人: E/アセテート), レンナ(三ア: E/アセテート) タステム(旭化成: E/R), ミスティ(クラレ: E/R) シルム(旭化成: N/アセテート), ビュラシー(旭化成: A/絹)
長繊維・短繊維 複 合	マナード, ベノセル(東洋紡) サノワ(東レ), サポール(ダイヤファイバース)

シルキーなふくらみを付与する技術として10数年の歴史をもつが、最近ではスパンシルキーな領域にも広がり、糸長差を上げてより嵩高性を高めた素材が増えている。混織方式としては、紡糸混織に加え、流体交絡技術と組合せた給糸差混織方式も採られ、異ポリマ、異断面、異織度など各社各様の素材が出されている。

複合仮ヨリはスパンライク素材用の代表的な技術であり、給糸素材の多彩化と、仮ヨリ手段

ある。非常に難しい課題ではあるが、私見としては、

- (1) 姿・形でなく、天然物のもつ本物の“味”，本物の“心”を表現できる素材。
- (2) 合繊はより合繊らしく、合繊でなければならない素材。

の二極化が目指す方向と考えている。先輩諸氏のご批判を仰ぎたい。

参考文献

- 1) 特開昭 59-59920, 228019, 228042 (以上クラレ), 60-252716 (三菱レ) など
- 2) 特開昭 59-21723, 21775, 192709 (以上東レ), 60-151413 (三菱レ) など
- 3) 特開昭 59-21776, 88974, 100733, 100716 (以上東レ), 60-9967 (クラレ) など
- 4) 特開昭 59-204972, 60-151310, 185809, 224808, 259615 (以上帝人) など
- 5) 特開昭 59-144612, 60-215866 (以上東洋紡) など
- 6) 特開昭 59-100717 (鐘紡), 60-185810 (帝人) など

ど

- 7) 特開昭 59-71414, 60-9933, 34634, 34643 (以上東レ), 59-66538 (旭化成) など
- 8) 特開昭 59-30924, 59911, 66513, 94615, 199813, 199814, 61-6311 (以上旭化成), 59-163414, 163415, 60-194114 (以上帝人) など
- 9) 特開昭 59-116415 (クラレ), 59-144618 (帝人) など
- 10) 特開昭 59-9211, 9215, 116432, 157310, 157313, 60-246839, 61-28042 (以上東洋紡), 60-59118, 194144, 224810 (以上帝人), 60-181316, 61-6339 (以上三菱レ), 60-71712 (東レ) など
- 11) 特開昭 59-59928, 59937, 61-41340, 41341 (以上旭化成), 59-36734 (三菱レ), 59-100738 (ユニチカ), 59-192743 (東洋紡), 60-99030, 99035, 146037, 239535 (以上東レ), 60-194139 (帝人) など
- 12) 特開昭 59-47473, 47476, 60-162864, 162865 (以上ユニチカ), 59-76983, 60-17190 (以上東レ), 59-15568, 163471, 60-59171 (以上クラレ) など

(昭和 61 年 5 月 22 日受理)

教 官 公 募

富 山 大 学

富山大学教育学部では被服学（被服構成学・被服構成学実験実習）を担当できる助教授または講師 1 名を公募しております。応募される方は、下記へ詳細をお問い合わせのうえ、昭和 61 年 9 月 30 日（土）までに書類をご提出ください。

〒930 富山市五福 3190

富山大学教育学部庶務係

TEL 0764-41-1271 (内線 363)