「感性と繊維製品」特集

感性に訴える商品開発 (総説)

山 崎 義 一

1. はじめに

感性とは、感受性と同義語で、感受性とは、外界の刺激や印象を受け入れる能力、物を感じ取る力となっている(広辞苑)。すなわち、感性に訴える商品群とは、五感(視、触、聴、嗅、味、の五つの感覚)に訴えるもので、目(色・柄・シルエット)、身体・皮膚(暖い・涼しい、軽い・重い、感触、肌に優しい)、鼻(臭気・香り)、耳(音)、口(味?)などが外界の刺激を受け止め、感覚及び反応を誘発され得る性能を有する素材となる。本稿では、これら感性に訴える商品群について総説する。なおこれらの素材の中で最も基本的な色合・光沢・風合・触感などを向上することを目的に、新合繊、新世代ウール、ニューレーヨンなどの感性素材群が開発されているが、本稿では、これら基本的な素材はあえて触れず、機能的な感性素材を取り上げた。

2. 目…視覚(色・柄・シルエット)

色、柄、シルエットなどは、衣料素材の基本性能である。「はじめに」で記したようにここでは特殊なものについてのみ触れる。

1) 色の変化を楽しむ素材他

① 色の変化を楽しむ

—感温変色素材¹⁾—

感温可逆変色色素をミクロン単位のマイクロカプセルに封入し、それを樹脂と混合して布にコーティングした素材である。マイクロカプセル中に、色彩成分と受色剤(電子受容体)と溶剤(アルコール類など、低温で固体)を存在させ、色彩成分と発色剤が接触すると瞬時に発色し、温度が上昇すると溶剤が溶け出して、色彩成分と受色剤を分離させて消色させる。(スウェイ; 東レ)

目 → 色

- ・ 温感変色素材
- ・ 光感変色素材
- ・ 音感変色素材

身体・皮膚

暖かい、涼しい

- ・ 軽量保温素材
- ・ 蓄熱保温素材
- ・ 清涼素材
- ・ クーリング素材

風合・触感

- ・ 新合繊
- ・ ノン・アレルゲン素材
- ・ 保湿素材
- ・ pHバランス

? ← 口

絹鳴り ← 耳

臭気 ← 鼻

- ・ 抗菌防臭素材
- ・ 消臭素材
- ・ 香り付与
- ・ 付香素材
- ・ 森林浴素材

感性に訴える商品群イメージ

Impressibility-Oriented Fabric

著者紹介 YOSHIKAZU YAMASAKI

Japan Chemical Fibres Association

日本化学繊維協会 大阪事務局技術部 主席部員

著者は、日本化学繊維協会技術部に所属され、化学繊維の技術調査、消費科学、インテリア分野で活躍されておられ、趣味は、ドライブ(古寺巡礼)。

本稿では、感性に訴える商品開発と題して、化繊業界で、行われている(将来予測も含めて)感性関連商品全般について論じていただいた。

同素材の応用として、温度が低いときに（0℃以下）黒くなって太陽光を多く吸収し、外気温が高いとき（5℃以上）には白くなってその吸収を抑えるようにした環境適応素材がスキューウェアに商品化されている。

（ケルヴィンサーモ；東レ）

—光感変色素材—

また、強い紫外線を浴びると発色し、紫外線を除くと消色する感紫外線変色素材がある（スウェイUV；東レ）。一方、蛍光体顔料を樹脂と一緒にナイロンにコーティングし、紫外線を多く発するブラックライトに当てると発光する素材も製品化されている（オーロラ繊維；佐武）。通常の光では白色であるが、暗闇でブラックライトを照射すると赤や青など様々な色を出して輝く²⁾。

—カメレオン素材—

回りの色と同じ色合に変色する素材である。野山では緑色系統に、町では都会の色調となる（未来に登場？）。

—音感変色素材—

音や気分に応じる素材である。クラシック音楽に反応して落ち着いた色となり、ジャズに反応してハデな色になる（未来に登場？）。

③その他

—心地良さを与えるプリント—

人間に心地良さを与える自然界の不規則な配列法則である「1/fゆらぎ理論」を応用したプリント技術が開発され婦人服用に展開されている（Mush・Print；帝人、東京ロマン）³⁾。

—透明素材—

ナイロンを凸型四角断面とし、これを側面が整列するように製織して高透明性とした素材である。フィルムのような透明感がある織物が得られる（ミラコスモⅡ；東レ）⁴⁾（図1参照）。

3. 皮膚・身体（暖かい・涼しい、軽い・重い、感触、肌に優しい）

3.1 暖かい・涼しい

寒い時に着用する衣服には、保温性が要求される。こ

図1 透明感のある織物

出所：東レ NYLON BOOK

の場合、軽量で保温性を向上させたもの（軽量・保温素材）、太陽光などの特定波長を吸収して熱に変換するもの（蓄熱保温素材）、遠赤外線を利用した素材などがある。また、暑い時に着用する衣服には、涼しさが要求される。この素材としては、清涼感を与える素材（清涼素材）と太陽光などの熱線を反射する素材（クーリング素材）とがある。

—軽量・保温素材—

空気熱伝導率は繊維の約10倍であり、この空気層を利用して保温する方法が有効である。しかし、空気層が大きいと対流が起こるため、極細繊維を用いて繊維間隔をμオーダーとし、繊維間に空気を閉じ込めた極細繊維製シートが軽量でかつ保温性の高い衣料用中わたの素材として利用されている。

また、中空のポリエステルフィラメントが軽量素材としてスポーツ衣料に展開されている（エアロカプセル；帝人…中空率35～40%など）⁵⁾。なお、身体から発生する熱の40%強は、輻射により失われるので、布にアルミなどの金属微粒子をコーティングしてこの輻射熱を反射させることにより保温性を高めた素材もある（レオサーモⅠ、Ⅱ；旭化成など）⁶⁾。

—蓄熱保温素材—

炭化ジルコニウムなどのⅣ族の遷移金属炭化物は、光があたると0.6eV以上の高いエネルギー（波長にして約2μm以下）の光は吸収熱交換し、それより低いエネルギーの光（約2μm以上）を吸収せずに反射する性質を有している。この物質を繊維に練り込むことにより太陽エネルギー（0.3μm～2μmに全エネルギーの95%以上を含む）の可視光線の一部及び近赤外線を吸収・熱変換して衣服内に蓄熱し、一方人体からの熱（約10μm）を反射し体熱の放散を防ぐ素材がある（サーモトロン、ホワイトサーモトロン；ユニチカ、サーモキャッチ；三菱レイヨンなど）⁷⁾（図2参照）。

また、物体は加熱されると遠赤外線を放出するが、特に遠赤外線を放出しやすいアルミナなどのセラミック化

図2 蓄熱保温素材の原理

出所：ユニチカ・サーモトロンパンフレット

合物を繊維に練り込み、体温で熱せられることにより発生する遠赤外線により体の内部までゆっくりと温めることをうたった商品もある（ロンウェーブ；クラレ、マソニック；鐘紡など）⁸⁾。

－新しい保温素材－

特殊アクリル系繊維（高架橋のアクリレート繊維）を用いた素材が発表されている。同繊維は吸脱湿性が有り温度20℃、相対湿度65%の雰囲気中で41%の水分率を有する。運動時には、汗の蒸気を素早く吸収し、その吸湿熱により衣服内温度が従来品に比較して約3℃高くなることである（プレスサーモ；東洋紡・美津濃）⁹⁾。

－清涼素材（吸汗素材を含む）－

綿、麻、レーヨンなどは水分を多く含み、また肌に触れた時の熱移動が速やかなため、涼しい素材となる。さらに糸に強い撚りをかけて硬くし、また織物とした場合に通気性が向上することにより涼しい素材が得られる。合成繊維では、麻ライクにした素材が清涼感を狙って商品化されている。麻の特徴である、張り・腰、シャリ感、糸の自然な細太、などの外観形状を改善した素材である。繊維にセラミックなどを練り込み、また異型中空として軽量でシャリ感を持たせたポリエステルがレーヨン・麻調新合繊として登場している（ガーランド；クラレなど）⁵⁾。

一方、吸汗性を向上させて清涼をうたっている素材もある。ポリエステルを多孔質化して吸水性を向上させ、さらに絹蛋白を化学結合させることにより吸水・吸湿・速乾性能を付与させたもの（ウエルキーMA；帝人）¹⁰⁾、断面に数本のミクロレベルの微細な溝構造を持つ単糸と持たない単糸とを配列し、さらに長さ方向にねじれを与えて吸水性能とドライ感を付与させた素材（セオα；東レ）¹¹⁾ などがある。また、汗には蒸気の汗（不感蒸泄）と液体の汗（発汗）とがあるが、この両者ともを吸収し、外に放出させることは、単一素材では限界があるので、吸湿・吸水性素材と疎水性繊維とを多層構造にした各種のものが製品化されている。レーヨンとL字型断面の吸汗ポリエステルとを交編したもの（エラクール；旭化成）¹²⁾、肌側は密な構造の綿、中間層は粗な組織のポリエステルフィラメント、外層は粗な組織の綿とした3層のニット構造として、人からの汗を綿が吸収し、この水分をポリエステルが外層に運び、最外層の綿で発散させる機構のもの（衣服内気候；東洋紡）などがある¹³⁾。なお、肌側にポリエステルなどの疎水性繊維を用いた構造のものもあり、発汗量が多い場合にも湿潤感が無く快適と説明されている。

－クーリング素材－

ポリエステルを特殊異型断面として可視光線を反射さ

せ、さらに近赤外線を反射する効果の高いセラミック微粒子を練り込み、日射エネルギーの吸収を抑えて衣服内の温度を低く保つ素材である。同セラミックは紫外線を吸収または拡散する効果も有するため、紫外線遮蔽効果もある（エスモ；クラレなど）¹⁴⁾。

また、透湿制御機能を付与した形状記憶ポリマーをコーティング加工し、温度変化によりポリマーの分子間隔が変化することにより、低温時には透湿度を抑え、高温時には透湿度が高くなるなど、運動時の発汗状態に応じて汗の蒸発量を増減できるようにしたものもある（あぜくら；三菱重工・小松精練・東レ）¹⁵⁾。

3.2 風合・触感

風合・触感は、衣服素材の基本性能である。「はじめに」記したようにこれら性能に関しては、新合繊などに関する文献で多くの執筆がなされており、本稿では省略する。なお、超極細繊維（0.06デニール）を使用し、新合繊の潜在多段異収縮混織技術、ランダム微細捲縮発現技術などを用いて、極細繊維1本1本に微細な捲縮を与え、さらに数μ～十数μの短い毛羽とループを繊維表面に持たせた素材が婦人・紳士のカジュアルウエアー用に商品化されている。フェザー調のデリケートで滑らかな触感を有する（UTS；東レ）⁵⁾。

3.3 肌に優しい

人（肌）に優しい素材として、ノン・アレルゲン素材、保湿素材、pHコントロール素材などがある。

－ノン・アレルゲン素材－

アレルギー抗原除去素材とも呼ばれ、皮膚に対してアレルギー性の少ない染料及び柔軟剤のみを使用して加工した綿100%の素材である。同素材は皮膚の過敏な人や乳幼児用の肌着やパジャマなどに展開されている（ラモルフェ；数紡など）¹⁶⁾。

－保湿素材－

繊維に化粧品や医薬品などに使用されているスクワラン（深海ザメから採れる天然の保湿成分）やコラーゲンを樹脂加工やマイクロカプセル化技術により繊維に結合させた素材で、肌を乾燥から守り、なめらかな着用品が得られるとうたわれている。（ケアトリートメント；富士紡績など）¹⁷⁾。

－pHコントロール素材－

酸性基とアミノ基を含有する両性化合物を繊維に固着させ酸性基とアルカリ性基との緩衝作用により布表面を弱酸性（pH 6～7）に保つ素材である。健康な人の肌はpH 5～6であり、酸性雨（pH 3～5）や洗濯による衣服のアルカリ化（pH 8～9）などを防ぐ効果がある。（pHバランス；鐘紡など）¹⁸⁾。

3. 鼻 (臭気・香り, 森林浴)¹⁹⁾

嗅覚にうったえる素材として, 抗菌防臭素材, 消臭素材, 森林浴素材などがある。

ー抗菌防臭素材ー

人の汗や皮脂, 汚れなどが皮膚や繊維上の様々な細菌の栄養源となり, 細菌が増殖し, その時にアンモニアなど不快臭を有する物質を発生させる。繊維上に抗菌剤を固着させて, 繊維上の細菌の増殖を抑えることにより繊維上に移った, 汗や皮脂, 汚れなどの分解を防ぎ, 悪臭の発生を防止する素材である。抗菌剤は, 無機系の抗菌ゼオライトや第4級アンモニウム塩などが利用される。

(バイオシル; 東洋紡など)

ー消臭素材ー

消臭剤を繊維に固着させ, 生活環境下で発生する極微量のアンモニア, メチルメルカプタン, 硫化水素などの臭気物質を消臭する素材である。消臭の方法には, 感覚的消臭, 化学的消臭, 物理的消臭, 生物的消臭などの方法があるが, 一般的に消臭素材には, 化学的消臭 (臭気物質をあまり臭わない他の物質に変化させる) または物理的消臭 (物理的に臭気を化合物に吸・脱着させる) 効果のある消臭剤が用いられる。シリカゲル, 活性アルミナ, ゼオライト, 活性化亜鉛などの無機系化合物をポリエステルなどに練り込んだもの (リベルテⅡ; 帝人など), レーヨンやアクリルの表面層を化学的に改質し, 銅, アルミ, ニッケルなどの特定の金属イオンをキレート結合させたもの (デオメタフィ; 大和紡 (レーヨン), シリウスⅤ; 三菱レ (アクリル) など), さらに, フラバノール, フラバノール酸, タンニン酸などの植物抽出成分を後加工で付与したものなどがある。消臭剤の種類により有効な悪臭成分が異なることと, 効果の持続性が課題である。なお, 近年, 抗菌防臭と消臭の両性能を有する素材が登場している。(キューテル; 東洋紡など)

ー森林浴素材²⁰⁾ー

樹木から発散される揮発性成分 (フィトンチッド) には, 抗菌作用, 消臭作用, 精神のリラックス作用などがある。このフィトンチッドの成分である, テルペンや各種揮発性成分を繊維に固着させた素材である。固着方法は, 中空ポリエステルステープルの中空部分に封入したもの (テトロンGS; 帝人), マイクロカプセル化して後加工により付与したもの (森林浴; 鐘紡) などがあり, 寝装品関係に商品化されている。

ー付香素材ー

また, 花の香り成分などを尿素系の樹脂を用いたマイクロカプセルに封じ込め, これを繊維に付与したものが, 芳香素材として商品化されている (エスプリドフレール

鐘紡など)。着用時の摩擦により, マイクロカプセルが徐々に壊れて, 香りが発散される (図3参照)。

表1 香りの効果

機 能	芳香療法剤
覚醒(眠気さまし) 用香料	はっか, ユーカリ, レモン, ベルベナ, シトロネラ, タイム, クローブ, ジャスミン, ローズ, ローズマリー等
催 眠 用 香 料	カモミル, サンダル, ネロリ, ラベンダー等
食欲抑制用香料	よもぎ油, ローズマリー油, ユーカリ油, ミル油
食欲促進用香料	ページル, タイム, ローレル, レモン, ナツメグ, ジンジャー, オニオン, ガーリック等
抗偏頭痛用香料	オレンジ, レモン, ベルガモット, ラベンダー, ローズマリー, ページル, ペパーミント, 樟脳, ユーカリ等
嫌 煙 用 香 料	オレンジ, レモン, ベルガモット, クローブ, シナモン, ナツメグ, メース, ジンジャー等
催 淫 性 香 料	サンダルウッド油, コスタス油, ラブダナム油, アンバー, ムスク
不安解消・ 抗うつ用香料	ラベンダー, ベルガモット, レモン, ローズマリー, ページル, タワリーセージ, ペパーミント, ローズ, ジャスミン, シナモン, クローブ, メース等

出所: 鐘紡・香りの繊維パンフレット

図3 マイクロカプセルの付加状態
出所: 鐘紡・香りの繊維パンフレット

なお、香りには表1のような効用があり、これら香料をマイクロカプセル化して応用することにより、「老人用の食欲増進衣料」の開発や、また「不眠解消寝衣」の開発が可能と思われる。

4. 耳 (音)

—絹鳴り—

絹布が擦れ合うときに、絹鳴りが生じる。これを再現した新合繊がある。ポリエステル繊維断面を桜花弁状にし、側面にミクロスリットを生じさせたもので、このスリットがあるため、布を擦るときに絹鳴りが生じる。同スリットは、複合紡糸した糸を、製織後にスリット部分の成分を溶解除去することにより作る。(シルックロイヤル; 東レ)

—ささやき素材—

耳にかろうじて聞こえる程度の小川のせせらぎ音を出す素材である。枕に利用することにより、安らかな眠りが得られる(未来に登場?)。

5. おわりに

21世紀は芸術文化の時代、自己表現の時代と言われていいる。繊維製品においては、技術的には最高品質が追求され、また一方では天然繊維との新しい型での融合がはかられ、この芸術文化に結びついた感性豊かな素材が、また多様化したニーズに適合するフレキシブルな素材が登場するであろうと予想される。

参考文献

1. 「最近の機能性繊維素材概論」西川尅弘, 塩谷 隆,

繊維光学, Vol. 46, No.6(1993).

2. 織研, 92年12月5日号.

3. 日織, 93年5月13日号.

4. 東レパンフレット.

5. 織研, 93年12月17日号.

6. 旭化成パンフレット.

7. 蓄熱保温繊維素材, 古田常勝, 繊維と工業, Vol.49, No.11(1993).

8. クラレパンフレット, 鐘紡パンフレット.

9. 美津濃・東洋紡プレスリリース, 94年1月19日.

10. 織研, 93年3月19日号.

11. 織研, 93年7月15日号.

12. 日研, 91年3月8日号.

13. 「最近の衣料用・家庭用新素材の特徴, 第3回水に対する性質」, 風間 健, 土田和義, 塩谷 隆, 繊維消誌, Vol.33, No.8(1992).

14. クラレパンフレット.

15. 小松精練・東レプレスリリース, 92年8月6日.

16. 敷紡パンフレット.

17. 富士紡績パンフレット.

18. 鐘紡パンフレット.

19. 「健康・衛生面を追求した素材」, 山崎義一, 繊維消誌, Vol.35, No.3(1994).

20. 帝人パンフレット, 鐘紡パンフレット.

21. 「シルキー調感性素材について」内田 昭, 繊維消誌, Vol.30, No.2(1989).

(平成6年4月8日受理)

繊維学会 会員募集について

当学会では、正会員、学生会員、また維持、賛助会員に新しく加入される個人、法人の皆様の少しでも多くなることを強く希望致しております。

会員の皆様の近くにおられる方々に、繊維学会に入会するようご勧誘いただければ幸いです。

入会申込用紙、定款等は、当学会事務局に用意してありますのでご請求下さい。なお繊維学会が開催する行事の受付で、新入会員の入会受付も致しますのでご利用下さい。入会手続きをしていただきました方々の同参加費は会員料金となります。