防汚性素材

室 谷 健 一

1. はじめに

汚れ難い繊維製品や付着した汚れの除去が容易な繊維製品の開発は古くて新しいテーマであり、合成繊維の出現以前からすでに多くの研究や工夫がなされている。しかし、防汚性に関する研究開発が大きくクローズアップされ始めたのは合成繊維が本格的に登場してからといえる。そして、昭和40年代前半に「SR加工」という言葉が誕生したことはまだ記憶に新しい。この言葉は次のように多くの意味を表わしているが、汚れそのものが複雑であることをよく物語っているとも言える。

- Soil Repellent
 - Soil Resist
 - Stain Repellent
 - Soil Release
 - Stain Release
 - Soil Redeposition
- 「汚れ」, シミ等がつきにくい
「汚れ」, シミ等が落ちやすい
「汚れ」の再汚染(を防ぐ)

「SR」の語意としての定説はないが、Soil RepellentとSoil Releaseを代表として考える(繊維に付与する機能は両者で全く異なる場合が多いが)場合が多い。本稿では「SR」の定義をやや広く解釈して最近の動向について述べる。

2. 「汚れ」のメカニズム

汚れの正体は極めて多種多様であり、固体、液体、微生物類等着色物(又は何らかの外的エネルギーで着色しう物質)であればすべて対象として考える必要がある¹⁾。汚れは表1のような単一成分のものもあるが、混合成分として存在することが多く、実際汚れの場合には理論的解析が複雑となる。

一方、汚れの付着機構も表2に示すように多様であり、したがって汚れの付着を防止する(又は付着した汚れを、除去する)手段も当然異なる。

表2の付着機構のうち、液体(汚れ)と固体(繊維)との間の「濡れ」の挙動から表面張力によって説明したいわ

表1 「汚れ」の正体

表2 汚れ付着のメカニズム

ゆるYoungの式やDupréの式などが有名である^{2,3)}。

汚れそのものの、繊維上での保持機構もマクロ的保持、ミクロ的保持やVan der Waalsの引力又はクーロン力による吸着等まで考えられる。また、場合によっては汚れの、繊維内への浸透や化学的結合まで考えられる。汚れの除去に関する報告は比較的多く^{4,5,6)}、繊維の表面の性質と界面活性剤からのアプローチに分けられる。特に有機物汚れの除去のメカニズムについては前述したYoungの式等に関連して、Adamらの唱えたいわゆるRolling-up現象⁷⁾やLawrenceらの唱えた、Autoemulsion現象⁸⁾等が良く知られている。

以上のように、汚れに関する理論的考察の基本はすでに戦前から多くの研究者によって提案されている。最近の5～10年間で見限る限り、汚れに関する理論的な面での全く新しい提案は見当たらない。

3. 技術動向

合成繊維が登場した昭和30年代から40年代にかけて

Soil Repellent and Soil Release Fiber

KENICHI MUROTANI

MITSUBISHI RAYON Co., Ltd.

Product Development Center

三菱レイヨン株式会社 理事, 商品開発研究所 所長

は疎水性の合成繊維の油性汚れ付着防止や汚れの落ち易さの改良、洗濯時の再汚染防止を主体とした繊維表面の親水化技術が一種のブームとなった。これらの親水化技術は現在も生かされており、多くのメーカーから製品が販売されている。

表3 衣料用SR製品(主としてポリエステル)

商 標	狙 い	メーカ ー
PA-7	吸汗防汚	東レ
PX-7	制電吸汗防汚	"
ソレルアップ	"	帝人
ルピックS	吸汗防汚	旭化成
" L	土汚れ防止	"
ソルセットゴールド	制電吸汗防汚	三菱レイヨン
スカイアップⅥ	吸汗防汚	ユニチカ
デューレス	D. C. 再汚染防止	"
オストロⅠ	防汚	東洋紡
" Ⅱ	制電防汚	"
ピュリア6	吸汗防汚	クラレ
" 8	制電吸汗防汚	"
ベランチックX	"	鐘紡

一方、最近の特許の出願傾向をみると、状況がやや変化しており、フロロカーボン系やシリコン系化合物を利用した、いわゆる防汚素材に関する技術開発が多くなって来ている^{9, 10, 11, 12, 13}。

表4 防汚素材、加工に関する特許出願状況
(S46~57年公開特許)

区 分	原綿、原系素材	加工方法	加工剤	計
繊維の親水化によるSR性付与に関するもの	9	49	8	66
繊維の疎水化(挽水又は挽水挽油)によって防汚性を狙ったもの	8	118	127	253
	17	167	135	319

表5 防汚素材、製品(カーペット主体)

区 分	商 標	素 材	メーカ ー
防汚性 (挽水、 挽油性 付与主 体)	パラソイル	アクリル	三菱レイヨン (ダイヤファイバース)
	エクsguard	"	日本エクラン (ダイヤファイバース)
	リムソングード	"	旭化成
	トレガード	"	東レ
	ウォルター	"	東邦ベスロン
	カロンガード	"	鐘淵化学
汚れ除 去性(親 水化 主体)	ベルロック	"	カネボウ
	ウルترون	ポリエステル	クラレ
	リムソン	アクリル	旭化成
	ボンパール	"	三菱レイヨン (ダイヤファイバース)

また、最近の国内の繊維製品市場に目を移すと、特にカーペットを中心としたインテリア製品における防汚素材が一種のブームとなった。

ここで、防汚素材を生み出すユニット技術について考えてみると、挽水、挽油、親水、制電、防菌、防黴などが主要技術となっている。

従来技術のほとんどが上記の性質を有する化合物を繊維表面に付着させるか又はポリマー中へ練り込む方法が主体であった^{14, 15}。これらの技術は、性能レベル、効果の耐久性等において必ずしも充分とは言えない。これに対して、防汚性を向上させ、恒久化しようとの試みは種々なされており、今後の技術開発のベースになるものと期待される^{16, 17, 18, 19}。

4. 今後の展開

防汚性付与に関するユニット技術の内容そのものに革新的な進歩を望むことは困難であろうが、繊維製造技術と加工技術との組合せによる複合機能付与、新エネルギー(紫外線、電子線、プラズマ、高周波等)や先端技術を応用した、より高度な恒久性のある防汚性素材の開発が期待される。特に、繊維表面全体をいかに均一に改質(又は化合物の反応、付着等)するかという技術が鍵を握っている。

更に飛躍して考えてみると、洗剤不要(又は洗剤の機能が内在した)繊維素材、付着した汚れとともに、表面に付着したSR剤又は繊維自体が洗濯(又は水洗)により徐々に剥離する(いわば竹の子型)繊維素材、汚れを積極的に吸着するが肉眼では観察されないような構造の繊維製品(+防臭性付与など)などの夢が広がる。防汚素材の開発は、こうした夢を追いつつ、一方では、社会生活や風俗の変化等を先取りしながら進める必要がある。そして、単に一時のモード的な差別化素材にとどまらぬよう地道な開発や改良が必要である。

文 献

- たとえば、篠崎竜夫；繊維加工，**26**，No.9，599(1974)
- Tomasino, C. et al.; *Am. Dyest Rep.*, **71**, No. 8, 22 (1982)
- 早野和一；繊維加工，**20**，No.2，101(1968)
- Kissa, E.; *Text. Res. J.*, **45**, No.10, 736 (1975)
- Kissa, E.; *Text. Res. J.*, **51**, No. 8, 508 (1981)
- Wentzm, ; *Text. Chem. Color*, **7**, No.10, 179 (1975)
- Adam, N. J.; *J. Soc. Dyers. Color*, **53**, 121 (1937)
- A. S. C. Lawrence; "Surface Activity and Detergency" K. Durhum. Maccinllan. (1961)
- 特開昭56-131687(旭硝子)，特開昭57-190008(ダイキン工業)他
- 中村泰三；繊維加工，**32**，No.10，500(1980)

- 11) Delesluse, C.; *Melliand. Textilber.*, **61**, No. 6, 538 (1980)
 - 12) Bierbrauer, C. J.; *Am. Dyest. Rep.*, **68**, No. 6, 19 (1979)
 - 13) 浮橋 寛ら; 化学と工業, **30**, No. 11, 791 (1977)
 - 14) Mares, F.; "Tech. Conf. Am. Assoc. Text. Chem. Color" 270 (1975)
 - 15) Gröbe, A.; *Chemiefasern. Tex. Ind.*, **29**, No. 12, 1022 (1979)
 - 16) Hebeisha, et al.; *J. Appl. Polymer Sci.*, **27**, No. 10, 3683 (1982)
 - 17) Northern Piedmont Section; *Text. Chem. Color*, **9**, No. 1, 38 (1977)
 - 18) Mares, S.; *Text. Res. J.*, **46**, No. 8, 563 (1976)
 - 19) Hayes, L. J.; *Text. Res. J.*, **47**, No. 4, 277 (1977)
- (昭和 58 年 10 月 27 日受理)

【夏季セミナー分科会講演の紹介】

⑤ これからの繊維加工

人造繊維は機能特性と天然繊維の優れた美的、風合的特長を目標に、原糸製造、加工両面の開発が進められ、かなり高い水準まで到達している。

他方天然繊維の改質、機能付与加工にも目を見張らせるものがあり、従来の加工技術の概念と様相が変りつつある。

繊維の応用加工部門では、繊維種別に各専門の講師より、材料と加工の先端的動向を中心とした解説をお聞きし、今後の繊維加工技術を展望したい。

天然繊維については、注目されるテキスタイル新製品の傾向ならびに難燃化、風合改良の高度改質などを「天然繊維の新しい加工」として、改質加工に詳しい東洋紡繊維研究所 福岡重紀氏にお聞きする。

「合成繊維の加工と応用」については、繊維構造と物性が専門領域の旭化成繊維加工研究所 真鍋征一氏より、合繊の二次加工での微細構造変化による加工性改質の可

能性を聞き、さらに最近の興味ある高次加工技術を紹介して頂く。

産業用繊維は従来の一般産業資材から、先端産業の要求に対応しうる高機能材料へと用途、加工技術が拡がりつつあり、「新しい産業資材用繊維の応用」について経験豊富なユニチカ中研 安塚勝三氏より応用加工の現状と可能性をお聞きする。無機繊維についても、高度産業用を中心とする次世代材料の時代に入っているが、それらは特殊な製造、加工技術を要するものが多く、かつ金属母材の複合材料、ホイスカーなど新たな注目を浴びているものも多い。

PAN系炭素繊維の発明者として著名な大工試 進藤昭男氏より「無機繊維の製造と応用」として、スポーツ用品からスペースシャトルまで用途範囲の広い無機繊維のうち、とくに目新しい技術を中心に解説して頂く。

(木田徳郎, 別能恒夫記)