常圧カチオン可染糸「A.H.Y.[®]」

日下 孝司 KUSAKA Koji
三菱レイヨン・テキスタイル株式会社

1. はじめに

AHYは、Aesthetic Handfeeling Yarnの略であり、審美的な風合いを持つ糸を意味し、三菱レイヨン・テキスタイル(株)の独自技術により開発した常圧カチオン可染タイプのポリエステル系繊維である。1985年に初めて生産されてから20年以上となるが、現在その染色特性、低温セット性、易アルカリ減量性、風合い・光沢等の特長により幅広い分野で使用されているとともに、市場のニーズに対応したタイムリーな開発を進め、そのファミリーを拡充、高度化することにより更なる市場展開を図っている。以下に、AHYの特長とファミリーの開発状況について述べる。

2. AHYの基本特性について

2.1 染色特性について

AHYのカチオン染料における昇温染色挙動を図1に示す。染色温度70℃より染色が始まり、100℃にて染色率はほぼ100%となる。また、AHYの分散染料における昇

図1 AHYのカチオン染色染着性

図2 AHYの分散染料染着性

温染色挙動を図2に示す。染色温度が低い段階より染色率は高く、120℃にて染色率はほぼ100%となる。

また、図3に示す通り、AHYのカチオン染料に対する染色挙動はアクリル繊維の染色挙動に近似している。例えば、AHYとアクリルを複合した商品について、適切な染料選定により同系色の染色が可能である。ただし単独染料レサップと配合染料レサップでは染料の吸収挙動が著しく変化する場合があるので注意する必要がある。

以上、AHYは通常のポリエステルに比して、内部まで十分に染料が入りやすいポリマー設計にしており、低温での染色が可能であり、また、深みのある色相が発現するポリエステル系繊維である。このために、低温での染色加工が必要な他繊維との複合相手素材として最適である。

2.2 アルカリ処理による減量特性について

AHYのアルカリ処理による減量挙動について、図4に減量率と時間の相関を示した。減量速度は、通常のカチオン可染タイプのポリエステル系繊維に比して2倍近く速い。また、図5に減量率と苛性ソーダ濃度の相関を示した。減量速度は、アルカリ濃度が高いほど顕著に速く

図3 AHYのカチオン染料染着性 アクリル繊維との比較

図4 AHYの減量時間と減量率 (NaOH 20g/L)

なる。また、低い苛性ソーダ濃度においても減量加工が可能のため、応用分野が広い。

AHYはアルカリ処理にて減量しやすいポリエステル系繊維であり抜蝕性に富む。この特長を活かし、三菱レイヨン・テキスタイル(株)にて開発した特殊界面活性剤と組み合わせて、ポリエステル100%から成る生地のおパール加工（パールキュート®）を業界で初めて可能とした。

この特殊界面活性剤は、通常のポリエステル系には影響を及ぼさずAHYのみに作用するため、パールキュート®は、布帛強度が保持されるとともに、意匠効果に優れ、柄が鮮明に発現する。

なお、例えばAHYと綿を複合した商品の場合、AHYにより綿の欠点である洗濯収縮や湿潤強度低下は軽減されるが、その反面、綿カスや汚れの除去のためのアルカリ処理や染色性、均染性、光沢等の向上のためのシルケット加工により、易アルカリ減量性であるAHYは物性、特に強度が低下傾向を示す。しかし図6に示すように、使用に対して特に問題にはならない程度である。

2.3 基本的なAHYの原糸糸質について

一般的なAHYの強度は3～3.5g/dt、伸度は30～35%程度であり、沸水収縮率は8～10%程度である。通常のポリエステル系繊維より強度は弱いため、各加工工程において取り扱いに注意が必要である。表1に、AHYと主な他繊維の一般原糸特性を比較して示す。

通常のポリエステル繊維に比して特長的なAHYの糸

図5 AHYの苛性ソーダ濃度と減量率

質は、柔らかさ、光沢感、熱特性であり、以下にそれらについて述べる。

(1) 柔らかさの指標となる初期弾性率（ヤング率）について、他繊維と対比し図7に示す。

初期弾性率が低いほど柔らかい傾向であるが、一般的なAHYの値は60～70CN/dtであり、レーヨン並みである。ヤング率の低い原糸設計とすることにより、通常のポリエステル系繊維の硬さが解消され、適度なしなやかさが発現する。

加えて、特化延撚技術を活用することにより更にヤング率を低くし、ナイロン並みとすることが可能である。（図7のAHY-C）また、単繊維織度を細くすること（マルチ化）により、より柔らかくすることができ、ニーズに応じたソフトAHYの開発、展開を進めている。

(2) 光沢度について、45° 鏡面光沢法にて測定した結果を表2に示す。一般的なAHY（ブライト異形断面品種）の原糸の光沢度はレーヨンフィラメントに比して25%程度高い。この特有の優雅な光沢感は、ポリマー設計と異形断面効果により発現するが、更にポリマー改質により光沢度を従来のAHYに比して30%程度向上させたピュアブライト品種を開発した。

特に仮撚加工糸において、一般的なAHYは通常のブライトポリエステル系繊維に比して光沢度が20%程度高いだけであるが、ピュアブライト品種は、光沢度がブ

図6 AHYシルケット加工における強度低下（シルケット条件）20℃×1分、NaOH; 20%sol（26Be）

表1 AHYと主な他繊維の一般原糸特性および加工特性比較表

特性		繊維		AHY	ポリエステル（ソルーナ®）	アセテート	レーヨン	アクリル
一般原糸特性	強度（CN/dt）	乾		2.3-3.5	3.5-4.5	1.1-1.2	1.5-2.0	2.9-4.5
		湿		2.3-3.5	3.5-4.5	0.6-0.8	0.7-1.1	3.2-4.5
	伸度（%）	乾		30-40	26-35	25-35	18-24	12-20
		湿		30-40	26-35	30-40	24-35	12-20
	BWS（%）			8-10	7-10	0-2	0-3	0-4
	比重			1.38	1.38	1.30（トリアセ） 1.32（ジアセ）	1.50-1.52	1.14-1.17
加工特性	公定水分率（%）			0.4	0.4	3.5（トリアセ） 6.5（ジアセ）	11.0	2.0
	適用染料			分散 カチオン	分散	分散	反応、直接 硫化、バット	カチオン
	染色温度（℃）			100-120	～135	120-130	～100	100-115
	乾熱セット温度（℃）			160-170	180-190	180-190	………	100-120
ホフマンセット性				△	×	△	×	◎

図7 AHYと主な繊維のヤング率

表2 AHYの光沢度（45° 鏡面光沢法）

糸形状	素材	光沢度 (測定数値)	相対比較値
原系	ブライトAHY	69.1	1.25
原系	ピュアブライトAHY	87.3	1.58
原系	レーヨン	55.2	1
加工糸	ブライトAHY	12.1	1.21
加工糸	ピュアブライトAHY	36.3	3.63
加工糸	ブライトレギュラーPET	10.0	1

表3 溶融紡糸繊維の機能化技術

重合技術（ポリマー）		紡糸技術（ノズルまわり）		延燃技術
●共重合	カチオン可染 高収縮	●ハイマルチ	三角、Y断面 偏平、中空 芯鞘、海島 貼り合わせ	●斑延伸糸（シック＆シン） ●強力糸 ●収縮糸、自発伸長糸 ●混織糸（例、ミックス糸）
●ブレンド	フルダル（艶） 抗菌、消臭	●断面変化 ●複合 （コンジュゲート）		
染色性改質 機能剤ブレンド		ストレッチ 吸水速乾		表面効果 物性改良

ライトポリエステル系繊維の3.6倍程度あり、非常に強い光沢感を発現する。

（3）熱特性について、一般的なAHYの原糸（繊度84dtex）の熱応力測定において、そのピーク温度は150℃、ピーク応力は35g程度である。

AHYは低温セット性があり、従来のポリエステルでは困難であったホフマン方式でのセット性向上が期待でき、横編、セーター分野への展開が可能である。

また、ホットプレステスト（ホットプレートに布帛を90秒間直接接触させ、風合いをハンドリングで判断する。）の結果、190℃までは風合いの硬化は生じず、熱賦形加工性（モールド性）は高い。

2.4 AHYの基本特性まとめ

AHYの基本特性について以下にまとめる。（1）常圧にて染色が可能な易染性繊維である。（2）カチオン可染タイプにて鮮明な色相が表現でき、染色堅牢度に優れている。（3）易アルカリ減量性であり、拔蝕性に富む。（4）シルクのような優雅な光沢感としなやかな風合いを有する。（5）低温セット性がある。（6）熱賦形加工性がある。

3. AHYファミリー開発について

溶融紡糸繊維の機能化における基本的な技術は、（1）重合技術（ポリマー設計）、（2）紡糸技術（ノズルまわり）、（3）延燃技術である。

AHYにおいては、重合技術は基盤技術である。カチオン可染化はもとより、用途に適した原糸物性を得るための低温染色性や易アルカリ減量性のコントロール、光沢感（艶）改質などにポリマー設計が重要となる。

紡糸技術においては、風合い改質のためのマルチ化、

軽量化や吸水速乾性等の機能付与を目的とした異形断面化に加えて、複合紡糸技術によりストレッチ付与、高強力化などの従来のAHYにはない機能付与および性能補完が期待できる。参考として、カチオン可染性のラシーナ®（三菱レイヨン㈱）コンジュゲートストレッチ糸は、AHYのポリマー技術と複合紡糸技術の組み合わせより生まれたストレッチ糸である。

また、延燃技術においては、中強力化、収縮挙動のコントロール、また、パターン付与などが可能である（以上表3参照）。

これらの組み合わせ技術によりAHYファミリーの開発を進めており、例えば、異形断面化品種は、“エアハルト®”（中空糸）、“アルフォー®”（Y断面糸）として上市した。これらは、嵩高性（軽量性）、保温性、吸水速乾性に富み、スポーツ、インナー分野へのAHYの拡充に寄与している。

更にAHYの特長（光沢・風合い）を損なわない糸加工技術、熱賦型技術等により商品の高度化を図っている。例えば、婦人アウター衣料分野においては、AHY100%から成る仮燃意匠加工糸の生地（FAI®）にその熱賦型加工特性を活かしてシワ形状を付与した製品が市場で好評を得ている。

表4に、現在販売しているAHYファミリーの概要を示す。三菱レイヨン・テキスタイル㈱は、多様な組み合わせ技術により、市場のニーズに対応した様々なAHYファミリーを開発、上市してきた。

4. AHYファミリーの今後の開発の方向性について

AHYの開発は、当初、婦人衣料用途の開発が中心で

表4 AHYファミリーの概要

艶	断面形状	繊度	単繊維繊度	付与技術	主な用途
ブライト	○, △ 扁平 ◎ (中空)	33dt~167dt	0.9dt~3.5dt (扁平; 8.4)	マルチ化 (インタレース付与)	水着 (PU交編), インナー, 婦人アウター, スポーツ衣料
				低収縮化	刺繍糸, ラメ糸
				仮撚加工 (POY)	カーテン, 横編, レース
				特化延撚: 斑延伸, 自発伸長	刺繍レース, 婦人アウター
				中空化: 軽量化	スポーツ衣料
				スパン紡績糸	カーテン, 服飾資材
フルダル	○, △ Y ◎ (中空)	44dt~167dt	1.5dt~3.5dt	マルチ化 (インタレース付与)	水着 (PU交編)
				Y断面/中空化: 機能付与	
				仮撚加工	カーテン, 横編
ピュア ブライト	△, Y	44dt~167dt	1.2dt~3.5dt	マルチ化	婦人アウター
				低収縮化	刺繍糸
				仮撚加工	カーテン, 横編, レース
				Y断面: 機能付与	横編

あったが、他社がレーヨンの生産を撤退したことに伴い
資材用途におけるレーヨンの需要を取り込むために、レ
ーヨン代替糸としてのAHYの開発を進め、ピュアブラ
イトAHY, AHY短繊維等の生産に至った。

今後のAHYの拡充においては、スポーツ衣料、イン
ナー分野への更なる展開が必要である。このために、ナ
イロンを競合素材と位置づけ、ナイロンに対するAHY
の劣位点を解消し、その市場への参入が必要である。劣
位点とは、その強度の低さとソフト感不足（質感の相違）
である。また、スポーツ衣料においては、運動機能性、
耐久性、安全性などのスポーツベシック機能に加えて、
快適志向機能が要求される性能となり、機能性データと
触感はもとより“機能が目で感じ取れる繊維”が要求さ
れてくる。以上から、今後のAHYの開発の方向性（課
題）は、ナイロンに対する劣位点を解消することに加え
て高機能化を図ることである。

三菱レイヨン・テキスタイル(株)は、AHYのポリマー
技術と複合紡糸技術を組み合わせることにより、この課
題をクリアしていく。例えば、鞘糸をAHY、芯糸を通
常ポリエステルとした芯鞘型複合ポリエステル系繊維の
開発を進めている。この技術により、以下の効果が期待
できる。(1) 強度向上が可能である。(2) 本糸100%の
生地にてオパール加工が可能であり、加工後には非常に
繊細なファブリックが残る、(3) アルカリ処理による減
量加工により新規な質感が発現する。右上の写真は、ブ

ライト44dtex/8フィラメントの複合紡糸原糸（試作糸）
の単繊維である。本糸はアルカリ処理による減量加工に
てAHYを除去した場合、その繊度は22dtexとなる。

また、快適志向機能素材として、オパール加工技術の
高度化により部分的に収縮性の差がある布帛を開発し、
“S2-W®” (Smart Support Wear) として上市した。従来
のアンダーウェアに身体サポート機能を付与した“第2
のヒフ”として市場に提案していく。

5. おわりに

AHYは、三菱レイヨン・テキスタイル(株)の独自技術
による他社では真似できないポリエステル系繊維である。
今後も市場のニーズに対応した進化を成し、従来の
市場のみならず、新しい分野への可能性を見出していく。

日下 孝司 (くさか こうじ)

1990年、名古屋大学大学院工学部合成化学科修士課程修了。同年、三菱レイヨン(株)入社。
ポリエステル開発室、ポリエステル工場勤務を経て、1994年より繊維加工技術の開発に
従事。現在、三菱レイヨン・テキスタイル(株)技術部加工技術Gグループリーダー。