改質繊維特集

超光沢アクリル繊維“カシミロンA-51”

佐藤 三郎

1. はじめに

週休2日制で代表される如く、最近急激に働く時間が短くなり、余暇時間増加がめだってきた。日本における余暇利用は未だ定着していないので、多くの問題点は残されているが、一つの方向として、余暇がレジャーの方向に活用されることは否定できない。

余暇時間の増加を衣料マーケットの見地から眺めるとレジャーに費す時間が増加し、スポーツウェア、ラウンジウェアなどのレジャーウェアの需要が増えるために、ますます衣料マーケットは拡大することになる。

レジャーウェアに限らず衣服としての価値感、機能性とファッション性によって決まるといわれている。特にレジャーウェアともなれば、余暇を楽しむという意味で、鮮明な色彩、開放的なデザインが好まれるであろうことは当然である。色の美しい、かつニット分野に適性をもつアクリル繊維の最も適する用途ともいえる。労働者が勤務を終え、帰宅後のくつろぎ時間も、昔の着物がラウンジウェアであった時代から、今日のニットウェアの時代に変ってきた。スポーツウェアも、ますますニット化の傾向にある。女性の衣服はカジュアルであろうと、フォーマルであろうとすべてがレジャーウェア的性格をもち、ファッション性が強くなる。

一方、このファッション性の要求は衣服のデザイン面のみならず、素材面にも多様化を強いる結果となっている。アクリル繊維は比較的応用動作のとり易い繊維の範囲に属するもので、すでに数多くの特殊タイプが開発され、マーケットの要求にこたえているが、優雅な光沢はファッション性の上からも重要な要素の一つであり、光沢を特徴とする繊維の紹介も多い。また、これとは逆に繊維の粗面化加工技術も研究¹⁾されており、光沢一つと

らえても変化に富んだものといえる。

ここに紹介する“カシミロンA-51”は従来の一般アクリル繊維とは違った深みのある美しい光沢を与えた素材で、今後さらに用途展開が活発となるであろう原綿タイプの一つである。カシミロンA-51は製品に光沢を与えるばかりでなく、ソフトでヌメリのあるウールライクな風合となる特徴があり、従来の一般アクリル繊維製品の洗濯による風合変化の改良にも大きく貢献し、光沢を必要とせず、風合効果だけを望む場合にはカシミロンA-51の光沢を殺した“カシミロンA-52”も製造されているので合わせて紹介する。

2. アクリル繊維の光沢向上

アクリル繊維の光沢を高める問題に入る前に、各種アクリル繊維の製造法について理解しておく必要がある。

アクリル繊維の製造方式は非常に変化に富んでおり、各社がそれぞれ独自の方法で製造を行っていて、重合反応から紡糸に至るまで、メーカーによって大きく変化している。したがって一般的な形で述べることは困難であるが、ここには現在世界で採用している製造方法を要因別に分類し、列挙してみた(表1)。各社の実際に採用している方法は公表されていないので、正確にはいえないが、特許その他の文献から類推したものである。

表1の如く、各社各様で多くの製造方式が採用されているため、アクリル繊維の光沢を高める方法にもいろいろある。特許によると、他繊維同様、繊維断面を三角形にすることによる方法²⁾、有機溶剤系の場合で、アクリルニトリルに SO_3X 基を持つモノマーの共重合体を、溶剤を含有する凝固浴中に紡糸して空隙のない光沢アクリルにする方法³⁾、原液に燐酸ハロアルキルを添加する方法⁴⁾、水性凝固浴中に無機塩を添加する方法⁵⁾、ゲル糸条を処理する方法⁶⁾、などが紹介されていて、重合から紡糸後の処理に至るまで、各工程での光沢賦与が考えられている。

これをさらに要因別に分類すると下記の如くなる。

(1) 繊維断面を異形にする。

Super Bright Acrylic Fiber "Cashmilon A-51"
SABURO SATO

Cashmilon Technical Department,
ASAHI Chemical Industry Co. Ltd.

旭化成工業(株)カシミロン開発加工部 主任企画員

表1 アクリル繊維の要因別製造分類

重 合 方 法	重 合 形 式	共重合組成	染色性賦与方式	溶 剤	紡 糸
懸濁重合 溶液重合 (ポリマー溶解型) ポリマー折出型 乳化重合	連続重合 (一段) (多段) バッチ重合	MA MMA VAc VCl VdCl ₂	触媒末端より つくるもの スルホン酸型 モノマー カルボン酸型 モノマー 塩基性 モノマー	有機溶剤系 DMF DMAc DMSO アセトン 無機溶剤系 HNO ₃ ZnCl ₂ NaSCN	乾式 湿式

- (2) 繊維内部の空隙をなくし、繊維表面を円滑にする。
 (3) 染色等の湿潤熱処理の際に喪失する傾向にある光沢を安定化し、製品の光沢度を向上させる。

3. “カシミロン A-51”の物性、 光沢度、表面構造

表2にカシミロンA-51の単繊維物性の一例をレギュラーカシミロンとの比較において示すが、A-51の物性はレギュラーカシミロンのそれにほぼ一致することがわかる。しかし捲縮については光沢、ヌメリのある風合を目的としたA-51が低目となっていることが示されている。同時に捲縮が伸び易い性質となっているともいえる。しかしながら、レギュラーカシミロンと同様の紡績工程を経るものであるから、後述する如く、紡績性には影響がないように配慮されている。A-52についてもA-51と全く同様のことがいえる。

次にカシミロンA-51の光沢度について述べる。正確に光沢を表現することはむずかしく、光沢感は、高い光沢度の面では像の鮮明さによって、また低い光沢度の面では明るさの対比によってきまるともいわれ、一方、色相は光沢感に無関係ともいう⁷⁾、ここでは光沢度の測定法論議をする紙面はないので、省略するとして、われわれは鏡面光沢度を一つの例としてとりあげ、その中でも、最も心理的光沢度に近いと考えられる入射角60°の数値をもって示すことにした。

鏡面光沢度はその測定方法によっても異り、試料の与え方によっても異なるものであるが、表3に示す鏡面光沢

度の試料及び測定方法は次の通りである。

〔光沢度測定方法及び試料〕

製品になった後の状態を考慮した捲縮状態になる如く、繊維の捲縮を蒸気で軽く除去し、ソーターで引揃えて、黒い艶消し紙上に繊維を密着するように並べた試料を用いた。

光沢度測定機は日立製EPG-2型自記変角光度計(ゴニフオートメーター)を用い、標準面に平面ガラス面(屈折率 $n = 1.567$)を用いる。このガラスの入射角60°の時の反射光束を ϕ_{g60} 、試料面の正反射光束を ϕ_{60} とすると、試料の60°の鏡面光沢度 $G_S(60)$ は

$$G_S(60) = \frac{\phi_{60}}{\phi_{g60}} \times 100 (\%)$$

で求められる。

図1にはその際に測定した受光角80°~0°の反射光強度曲線の代表例を示した。

図1 反射光強度曲線

表2 A-51の単繊維物性

項 目	A-51 3d	レギュラー カシミロン 3d
乾引張強度 (g/d)	2.7~3.3	2.9~3.1
乾引張伸度 (%)	40~50	39~50
乾引掛強度 (g/d)	3.9~4.7	3.6~4.7
乾引掛伸度 (%)	2.9~3.8	2.3~3.5
ヤング率 (kg/mm ²)	350~400	350~400
捲縮数 (≡/25mm)	約 10	約 12
捲縮度 (%)	約 10	約 11

表3 各種原綿の鏡面光沢度

	鏡面光沢度 (%)
カシミロンA-51	19.6
A社アクリル・ステープル (BR)	8.9
B社アクリル・ステープル (BR)	9.5
C社アクリル・ステープル (BR)	8.6
ナイロン・ステープル (BR)	7.6
レーヨン・ステープル (SD)	3.0

表3の鏡面光沢度によると、一般アクリル繊維が10%以下の光沢度に対し、カシミロンA-51は20%となりA-51の光沢ある特徴がよく現れている。また、セミダルの代表であるレーヨンスフは特に他のブライト群よりもかなり低い。

また、図1の反射光曲線によってもわかる如く、カシミロンA-51は乱反射が少い様子がうかがえる。対比光沢度についても、一般アクリル繊維に比較して差が明確である。

しからばカシミロンA-51の高い光沢度は何に起因するかについて述べてみよう。図2にカシミロンA-51と一般アクリル繊維の繊維表面を走査型電子顕微鏡で観察した結果を写真で示す。

一般にアクリル繊維の表面構造は図2のA社～F社の繊維表面写真の如く、繊維軸方向にかなり深いしわが入っているのが普通である。ところがA-51は写真に示す如く繊維表面構造が鏡面状になっているもので、表面のしわは一般アクリル繊維に比べて極めて少い。これが反射光強度を高め、光沢ある繊維外観ならしめているといえる。

かかるA-51の表面構造の特異性が繊維製品光沢を向上させるばかりでなく、製品性能、風合面へも大きく影響を与えている。

4. カシミロンA-51の加工性、製品特性

カシミロンA-51、A-52は繊維表面が鏡面状になっているために、対金属摩擦、繊維間摩擦が若干高くなる傾向にある。これは一般に摩擦係数の測定方法として用いられているレーダー法では検出することはできないが、例えば、ターボステーパー工程におけるトウのテンションや粗糸の引抜抵抗などに若干の考慮をはらう必要がある。しかしこの表面構造はカード工程でのネップ発生を少くし、糸質の向上には役立つものである。又、カシミロンA-51、A-52はレギュラーカシミロン、コンジュゲートカシミロン、ペンベルグスフ、木綿などとも、混紡して用いられ、優雅な風合や外観を呈するものであるが、この場合も、特に紡績上での配慮は必要としない。

染色性についても、レギュラーカシミロンと染着率、温度依存性、PH依存性、色相の鮮明さ、染色堅牢度のすべてが同一で、全く同じ取扱いができる。しかし染色後仕上柔軟剤の効果が非常に大きく、A-51、A-52 100%の場合にはレギュラーカシミロンのほぼ半量の仕上剤使用で、充分柔軟なものが得られる。すなわち従来の使用仕上油剤の風合域より硬目の油剤でも、A-51、A-52には想像以上にソフトな感じを与えるもので、特徴のある油剤が効果的に使える場合が多い。

編立性においては上記の風合傾向が作用して、編立性を容易にする。編立て易さに関する定量的な数値を求めることは難しいが、2、3の目安比較値で示すと、表4には手編糸を家庭用編機にかけた場合の編易さを示すもので、編機におけるキャリッジを動かす時の力をストレンゲージで測定したものである。この結果からはA-51の手編糸の方が、非常に軽く編成できることが容易に想像できる。また、表5にはエイコー測器製のμメーターで編機針5本にジグザグにかけられた糸を100 m/minで走らせ、入りテンション T_1 と出テンション T_2 を測定し、 T_2/T_1 の値を示したもので、ここにもA-52の方が編易い傾向がよく現れている。

さらに製品性能も前述の如く、仕上柔軟剤の効果が高いため、製品風合をソフトなヌメリのあるウールライクなものにするが、洗濯によっても、この風合は脱落しない。その理由は緻密で、且つ鏡面状の表面構造をしているため、極めて僅かの仕上柔軟剤が繊維間に存在しているだけでも、その風合に与える効果は大きいことに由来するもので、さらにカシミロン用の仕上油剤の選定にはできるだけ耐洗濯性のある油剤を選んでいることにもよる。

表6にはカシミロンA-51編地の抗ビリング特性について示すが、ビリング測定法はICI法、2時間の試験で、5級法で判定したものである。A-51の編地が一般のアクリルに対して抗ビリング特性が優れている方向にあるのは繊維のすべり性、表面構造によるものと考えられる。

以上の如く、加工性からも、製品特性からもカシミロンA-51、A-52は一般アクリル繊維に比べて特異な性質をもっている。

表4 家庭用編機での編易さ

	A-51 混紡 4/22 Nm	レギュラー・カシミロン 4/22 Nm
編易さ(kg)	1.8	2.5

表5 編針抵抗値

	A-52 100% 1/52 Nm	A-52 混紡 1/52 Nm	レギュラー・カシミロン 1/52 Nm
T_2/T_1 値	6.1	3.8	12.3

表6 抗ビリング性

	A-51 混紡4/22 編地	レギュラー・カシミロン 4/22 編地
ビリング(級)	たて	3.5
	よこ	3.5

カンミロン A-51

D社 アクリル・ステープル

A社 アクリル・ステープル

E社 アクリル・ステープル

B社 アクリル・ステープル

F社 (USA) アクリル・ステープル

{ 試料 3 デニール・倍率×3200 }

図2 各種アクリル繊維の表面構造

5. カシミロン A-51 の用途

上述の如く、光沢と風合がカシミロン A-51, A-52 の大きな特徴であることから、主として衣料分野の用途が最も多く、その場合もカシミロン A-51, A-52 を混紡することによって、容易にその特徴が発揮されるもので、衣料のすべての分野、ニットアウトウェア、ジャージ、肌着、織物と非常に広く展開されている。また、光沢を特徴としたファー、シャギーカーペットなどのインテリア分野にも応用されている。

6. む す び

以上超光沢カシミロン A-51 について紹介して来たが紙面の都合もあり、不十分な点も多々あると思われますが、お許し願いたい。

最近の産業構造の変化、雇用環境の激変、開発途国の進出など、繊維産業をとりまく環境は今後ますます厳しいものとなろうかと思いますが、われわれカシミロン工業にたずさわるものとしては、ユーザーとの密接な協力体制により、さらに新しいものの開発に意欲的に取り組み、繊維業界の発展に貢献するよう努力してゆきたいと考えています。

文 献

- 1) 金子；繊維工学，22，5，376（1969）
- 2) 森本ら（東洋紡）特公 昭 39-22688
- 3) デュボン（USA）特公 昭 36-2589
- 4) デュボン（USA）特公 昭 37-5825
- 5) USP 2451420
- 6) 中山ら（旭化成）特公 昭 40-5929
- 7) 蓮沼；コロナ社，光沢

（昭和 48 年 7 月 30 日受理）