アクリルフィラメント (含コンジュゲート)

福井大学工学部 大 江 秀 雄
繊維染料学科

1. ま え が き

アクリルフィラメントでコンジュゲートであるファイバという繊維を考えることは甚だむづかしいことである。というのはこれには、2つの考えるべき問題があるからである。

(1) アクリルフィラメントの企業化を志した米国 Du Pont 社が二度も市販の域にまで達しながら、二度とも旗を巻いて引き下がり、同じく U. C. C. 社はエアレスなる商標でデビューし、成功しなかつた。一方ヨーロッパではドイツの Bayer 社、フランスの Crylor 社が各々ドラロン、クリロール、アクリルフィラメントの生産を続けている。その後米国で A. C. C. 社がフィラメントを製造し始め日本でも計画しているものがある。すなわち、アクリルフィラメントの価値観は未だ安定していない。

(2) 他の一つの問題はいうまでもなくコンジュゲイトの問題である。繊維製造後に行なわれる紡績工程を、フィラメント (以後 F) は無しですませ得る上、コンジュゲイトファイバの特性 (潜在巻縮能を有し、その巻縮は可逆性がある) を生かすことにより、広く合成繊維のフィラメント加工として行なわれている、テクスチュア加工工程を廃止し、嵩高性を一べんに付与し得ることである。

アクリル F の価値観はコンジュゲートの性質付与により、ゆるぎなきものとなる。

ただし、両者共に現在はいずれかごの中にある。

2. アクリル F の歴史

Du Pont 社はオーロン T. 82 を、1958 年、オーロンカントレーズなる商標で売りだした。特長は絹のような

感触、軽く、冷たくなく、乾いた、やわらかいハンドで銘柄は 200 d/80 本セミダルー一本であつた。絹の最大欠点である黄褐変しないこと、強度低下のないことも大きな利点とされていたことであろう。色々編物利用として、タイコーラ加工、フルフトン加工、タスラン加工などが行なわれ、婦人用スウェーターが試みられたようである。このテクスチュアド糸は 4 ドル/ポンドで売られ、最終加工を完了したスウェーター製品は 12.95 ドル以上の金額で売られたといわれる。外衣の外観、感触は Pickiness は顕著ではないが、多少ナイロン仮燃糸に似ていた¹⁾。

1962 年に製造を中止した。用途が制限され、染色およびその他の工程で困難があつたらしく、Du Pont 社はまたオーロン 82 の性格の一部はポリエステル F、ナイロン F で代替できるとも考えたのかも知れない²⁾ (1960 年に開発されたという文献もある)。U. C. C. 社はエアレス (モダアクリリック) 嵩高でニット物、フルファッシュions スウェーターシャツ、のみでなく、その他の用途方面で評価されていた。AN 65、塩化ビニルの共重合体でダイネル (AN 40 塩化ビニル 60 共重結合物) より耐熱性があつた。銘柄は 75, 100, 150, 200 d の 4 種、売価は 1.95 ドル/ポンド。細いもの、すなわち 75 d は 2.10 ドルで売られていたようである。オーロン T 82 が失敗したスーパーロフト加工分野にエアレスが成功したとは、奇妙なことであるなどの中間批評もあつたが、その後中止された³⁾。

Bayer 社。ドラロン F、1962 年度にウルトラパンなる商標で、婦人用スウェーターが売出されはじめたが、ネクタイ、カーテン地などはもつと前より市販されていたようである。84 マルク/kg の価格であるといわれる。

強度 2.5~3.2 g/d、伸度 30~35%、比重 1.14、分解温度 572°F、断面は犬骨形³⁾。

デニールはカーテン地 75.7 d/35 本、ネクタイヨコ 79.6 d/35 本、タテ 117 d/48 本が試験結果であつた。

Crylor 社。クリロール F。入手したものの分析結果は AN は 98%、原液染色であつた。

On the Acrylic Filament

HIDEO OHE,

The Department of Fibers and Dyestuffs, Faculty of Engineering, Fukui University, Fukui City, Japan.

永久ヒダ保持性あり、やわらかく温かい手触りを有する。強度 4.3 g/d³⁾

A. C. C. 社。クレスラン F。引張り強度 3~4 g/d, ループ強度 2.5~3.0 g/d, 引張り伸度 23%, ループ伸度 21%, 粘結点 455°F, 収縮は熱水 100°C で 3% 以下。市販銘柄, 75 d/35 本, 150 d/70 本, 200 d/80 本。

セミダブルの 3 種, 一般仮燃法, パンロフト, A. R. C. T スクラグ, ヘバライン, ニットデニット法が可能であるという⁴⁾。

3. アクリルフィラメントの位置

3-1 フィラメント概説

アクリルフィラメントが出現した場合に, 他種の人造フィラメント繊維に対し, どの程度の位置にあるであろうか。まずこの問題を眺めて見よう。わが国化学繊維の性能表(化繊協会)を見ると, 目につくのは, 普通と, 強力という二つの種類分けである。普通=衣料用, 強力=産業用(例えば, タイアコード, ロープ, 漁網)と考えることができる。またこの表では, 例えば強度の項では最高から最低値と幅がある。比較上, 最高, 最低の平均値を取る。産業用の強力では, レーヨンの 4.1 g/d が最低で, 最高は, P.P. 繊維の 8.25 g/d である。4 g/d 以下の強度の場合は産業用の用途は大きくは開かれないと考えてよいと思う。強力という区分けがしてない繊維は特殊繊維といつてもよい。プラスチック工業が Engineering Plastic ということとその用途拡大の目標としましたプラスチック原料が繊維にも進出している今日, 強力という分野のないことはまず一つの問題である。ナイロン F とアクリルスフの用途分布を第 1 表⁵⁾, 2 表⁷⁾に示めす (F=フィラメント)。

ナイロン F においては, 産業用+水産用=41.4% (日本) タイアコード+工業用(米国 46.6%) であるに反し, アクリルスフの産業用は微々たるものである。

第 3 表は, 上述のわが国化学繊維の性能表を平均値に書き替えたものである。デビューして間のない, エチレン, P.P. はわからないが, 歴史のある繊維の性能は平均値で論じてあもあり, 大きな狂いはないようである。

アクリル F の産業用の用途は, 強度が低く新しく競走に後発の場合ですぐはいりこむには疑問がありそうなのではぶく。もつとも日光には甚だ強い⁴⁾。

つぎに現在衣料用として広く使用されているものとして, レーヨン, キュブラ, アセテート, ナイロン, テトロン, アクリル, 新たに絹を目標に開発されたと思えるビニロン F をあげることができる。第 3 表の普通の項キュブラ, アセテート, アクリルに区分けがないが, 衣料用のみであるとして, これらの数値より各性能項目に

第 1 表 ナイロン F の用途 (日本)⁵⁾

	昭和37年 T/年	百分率%	38年 T/年	百分率%
合 計	50,140	100	66,340	100
内 地 織 物	4,220	84	6,250	9.4
輸 出 織 物	2,880	57	3,230	4.4
嵩 高 加 工 糸	12,620	25.2	15,960	24.1
ト リ コ ッ ト	830	1.7	1,570	2.4
産 業 資 材	12,860	25.6	17,100	25.9
水 産 資 材	6,930	13.8	10,250	15.5
メ リ ア ス	2,160	4.3	2,530	3.8
ス ト ッ キ ン グ	840	1.7	1,300	2.0
原 糸 輸 出	3,660	7.3	5,460	8.3
雑 品	710	1.4	740	1.1
そ の 他	2,430	4.9	1,750	2.6

U. S. A. (1966)⁶⁾

用 途	百万封度/年	百分率%
タイアコード	210	35.0
カーベット	175	19.1
伸縮加工糸	50	3.3
婦人靴下	45	7.5
その他の衣料	75	12.1
家具用	35	5.8
工業用	70	11.6
その他	10	1.7

第 2 表 アクリルスフの用途 (米国)⁷⁾

用 途	1963		1964	
	百万封度/年	百分率%	百万封度/年	百分率%
カーベットラグ	35.4	17.0	83.2	30
セーター	60	30.0	65	23.6
ジャージー編地 組 生 地	30	15.0	38	13.9
パイル・フリース	25	12.4	30	11.9
ブランケット	20	10.0	25	9.2
広 幅 織 物	15	7.9	18	6.6
そ の 他	15	7.5	15	5.5
計	202		275	

ついて最高群, 最低群, 中間群の三つに区分けして見る。

絹は天然繊維中の唯一のフィラメントなので, 比較に入れた。第 4 表がこれである。アクリルは 152 d/70・下の値(乾)を用いた。性能表スフの値(湿) Textile World 誌の²⁰⁾値(3%伸張弾性率)を利用した。

強度 ナイロン, ポリエステルが最高群。約 1 g/d の差で, ビニロンアクリル, 絹。最低群 差, 約 1 g/d をもつてレーヨン, キュブラ, アセテートとなる。

第3表 フィラメント糸質（わが国化学繊維の性能表化繊協会平均値 1963）

	レーヨン		キュブラ	アセテート	ビニロン		ナイロン	
	普通	強力			普通	強力	普通	強力
引張強度 { 乾 g/d	2.0	4.1	2.25	1.3	4.0	7.75	5.6	7.55
{ 湿 g/d	1.0	3.2	1.5	0.8	3.2	6.9	5.05	6.55
湿/乾 比 %	50	77	66.5	62	85	89	90	88
結節強度 g/d	1.7	2.25	1.75	1.2	3.1	4.15	5.15	5.95
結/乾強度比 %	85	55	51.5	92.5	77	58.5	92	99
伸 度 { 乾 %	21.0	11.0	13.5	30.0	16.5	14.0	35.0	20.5
{ 湿 %	29.5	15.0	21.0	37.5	18.0	15.5	44.0	22.0
湿/乾伸度比	1.40	1.36	1.35	1.25	1.04	1.11	1.26	1.25
ヤング率 kg/mm ²	1000	1850	850	400	825	1750	325	395

	ビニリデン	塩 化 ビニール	エ ス テ ル		エチレン 低 圧 法	P. P		ア ク リ ル	
			普通	強力		普通	強力	152 d/ 70 F	ス フ
引張強度 { 乾 g/d	2.05	3.0	4.9	6.9	7.0	6.0	8.25	3.28	3.5
{ 湿 g/d	2.05	3.0	4.9	6.9	7.0	6.0	8.25		3.25
湿/乾 強度比	100	100	100	100	100	100	100		98.5
結節強度 g/d	1.5	2.25	4.0	4.55	4.8	4.75	3.25	2.73	2.75
結/引張強度比 %	73	73	33	65.5	68.5	79		83.5	79
伸 度 { 乾 %	25.5	22.5	26.0	12.0	21.5	97.5	2.0	29.5	37.5
{ 湿 %	25.5	22.5	26.0	12.0	21.5	97.5	2.0		42.5
湿/乾 伸度比	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.14
ヤング率 kg/mm ²	150	500	1550	1550	575	665	625	620	405

湿乾強度比 水に全く影響を受けないか、ちよつとは受けるかは大きな性格上の差であるので、最高群は 100%，のみとした。水にかなり影響を受けるものを最低群とした。

ビニロン、アクリルは中間群に位置する。

絹が最低、中間群の境に位する。

結節強度 強度比。強度の区分け差は 0.5 g/d とした。アクリル、ビニロン絹はまたしても、中間群にある。

強度比 アクリル、ビニロンは共に最低群にある。強度比%が小さいほど、繊維に方向性があることである。レーヨンが理屈上はもつと引張り強度を上昇できるにもかかわらず、2.0 g/d でがまんしているのはこの方向性の差を少なくし、染めむら防止を意図しているのとすれば、アクリルFの製造計画において取り入れるべきことと考えられる。

伸度 大約 5% 差を区分け差とした。最高群にあるのがよいのか、中間群にあるのがよいのか、最低群にあるのがよいのかよくわからない。仕事量、寸法安定性などいろいろ考えられるからである。

むしろ、湿乾伸度比の位置のほうがわかりやすい。絹

は伸度 20% で中間群、湿乾比は 1.50 で最低群、潤れた時は乾いた時に比し 5 割のびやすい。アクリルの伸度の値は、最高群にあり、湿乾比が中間群にある。

ヤング率 絹、ポリエステル、レーヨンが最高群に所属するに反し、アクリルは中間群の末尾に位する。

伸張弾性率 アクリルはアセテートと並んで中間群にある。絹も同位である。

以上通覧すると、アクリル は、強度的 3 項目では中間群に属し絹と同位で、強い繊維とはいえない。製織、染色など、テンションに耐える、乱暴にあつかえるということなど、すなわち丈夫ということではポリエステル、ナイロンの比ではない。

乾燥時の伸度と、湿乾伸度比との関係では、絹、アセテートと相対位置を同じくする。絹とは、ヤング率の位置を異にするが、含水率の位置が異なる外、アクリルは熱可塑性を有する点が、絹とは全く異なり、アセテートとも挙動を異にする。

3.2 デニールの太さ

絹の極細の太さとしては市販品として一般には 11 中があげられ、最低単糸デニールは、1 d 以下である。人造 F でどの位の細いヤーンが得られるか、また各種 F

第4表 衣料用化学繊維の糸質による区分け

	最 低 群	中 間 群	最 高 群
引張り強度 g/d (乾)	1.30~2.25 g/d レーヨン, キュブラ, アセテート	3.00~4.00 g/d ビニロン 絹 (3.5) アクリル	4.90~5.60 g/d ナイロン, エステル
湿/乾強度比	50~66.5% 同上 絹 72.8	80~99% ビニロン, ナイロン アクリル	100 % エステル
結節強度 g/d (乾)	1.20~2.00 g/d 同上	2.50~3.50 g/d アクリル 絹 (2.9) ビニロン	4.00~5.00 g/d ナイロン, エステル
結/引張強度比	70~77% ビニロン	83~86.5% レーヨン, キュブラ エステル 絹 (82.9) アクリル	92~92.5% アセテート, ナイロン
伸 度 % (乾)	13.5~16.5 キュブラ ビニロン	20.0~25.5 レーヨン, エステル 絹 (20)	29.5~35.0 アセテート, ナイロン, アクリル
湿/乾伸度比	1.55~1.40 レーヨン絹(1.50) キュブラ	1.26~1.14 アセテート, ナイロン, アクリル, ビニロン	1.00 エステル
引張強度×伸度	30~42 レーヨン, アセテート, キュブラ	66~96.8 ビニロン 絹 (70) アクリル	127~146 エステル, ナイロン
伸張弾性率 3 %	67.5~70% キュブラ (56) レーヨン (61)	80~92.5% ビニロン, アセテート (69), アクリル (76), 絹 (67)	97.5~99% エステル (76) ナイロン (88)
ヤング率 kg/mm ²	500 以下 ナイロン, アセテート	600~900 キュブラ, ビニロン アクリル	1000~ レーヨンをエステル 絹

注(1) 絹, 化繊ハンドブック 1965 平均値, (2) 伸張弾性率 3 % () は, 文献(25)の値。区分けの数字は性能表を用う。(3) アクリルは 150 D/70 F の値(乾)。性能表(湿)を用う。(4) その他, わが国化学繊維の性能表, 化繊協会 1963。

第5表 200 d 以下の各種フィラメント比較 (モノフィラメントを除く)

	ナイロン	エステル	アセテート	キュブラ	レーヨン	絹
最低総デニール (d)	20	30	40	40	75 (日本40)	11中
同 上 F 数 (本)	20	20	13	30	30 (日本30)	
同上 価格 (セント/封度)	600	254	107	140	114	
最低単糸デニール	1	1.4	1.5	1.04	1.65	
同上 総デニール (d)	20	70	75	125	100	
(d)	50	70	75	100	125	21中
得用単糸デニール (d)	4.26	3.48	3.08	1.30	5.0	
単糸最大デニール (d)	6.2 (陸10)	5.6	3.72	1.44	7.12	
最高 価格 (セント/封度)	600	254	107	140	114	
得 用 価 格	191	182	85	102	79	
価 格 差 (セント/封度)	409	72	22	38	34	
単糸デニール差(得用一最低)	3.26	2.08	1.58	0.30	3.35	

で経済ヤーンのデニールはどの位いかということ調べたものが, 第5表である⁸⁾, 比較上米国の数値を用いた。レーヨン Avisco, アセテート Acele Du Pont, キュブラ, ナイロン Du Pont ポリエステル Du Pont 社である。また, 得用デニールとは, 価格一全デニール曲線のわん曲点を求めたもので, デニールが細い割りに価格の低い, 紡糸があまりやつかいでない割りに高く売れるという意味である。

いうまでもなく, ナイロン, エステルは熔融, アセテートは乾式, キュブラ, レーヨンは湿式で, アクリル F には乾式と湿式がある。日本ではすべて, アクリルスフは湿式法によっている。アクリル繊維製造工程では後で延伸するが, 凝固は再生を伴わず, 凝固糸の単糸強力はビスコーススフなみである。強度は, はるかに弱い太さが太いので総計で同位となる。紡糸法式による細糸製造の難易が考えられる。

得用単糸デニールは 250 d 以下の平均デニールである。

単糸デニール差(得用一最低)ではキュブラの差がきわめて小さい。単糸を細くすることができやすく, かつそれをねらっている。アセテートがそのつぎである。ナイロン, レーヨンの差が最も大きく, 最低単糸は両者共無理をしているようである。逆にいうとキュブラアセテートは太くしにくいと言える。

アクリル F では, 次のようなものが生産された。

オーロン T 82, 200 d/80 本(単糸 2.5 d) クレスラン 75 d/35 本 (2 d) 150 d/70 本 (2.14 d), 200 d/80 本 (2.5 d) エアレス 75, 100, 150, 200 d ドラロン, 入手したもの 75 d/35 本 (2 d), 80 d/35 本 (2.3 d), 117 d/48 本 (2.45 d) 外国品で 40 d 以下はあるかも知れないが目にはふれなかつた。

二次製品素材別

編成生地素材別

第1図 足利トリコット品種別生産高
(昭和38年)

3.3 絹とアセテート

第4表で絹とアクリルFはその性質による区分けで相似していることを述べたが、アセテートは強度関係が最低群にある以外は、アクリルに近接している。アセテートの用途は第6表⁹⁾のようである。

第6表 アセテートの用途

コート地	プリント地	その他表地	裏地	編物	和装	雑品その他	輸出
15%	20%	5%	10%	10%	15%	5%	20%

足利地区はわが国でもトリコット団地までできて、トリコットの盛んな所であるが、第1図¹⁰⁾に、編成生地素材別、二次製品素材別円グラフを示す。

一方絹の用途の一例をあげる。

上表を見ると、タテ糸 14d より 84d、ヨコ糸 14d より 105d 使いであり特に細デニール使いに特長がある。

かつては 14 中が絹靴下輸出用が絹の本命とされたが戦後は 21 中が中心で生糸生産 80% が 21 中で、且つ全生産の 60% は内地用であるといわれる¹²⁾。ナイロンFのデニールから見た用途を第8表に示す¹³⁾。

3.4 アクリルFの特長と用途

第7表¹¹⁾

先練織物の種類	匁付 m/m	経糸 d	緯糸 d
タフタ	10~18	28諸~84諸	63片~105片
サテン	14~20	28諸~42"	63片~84片
オーガンジー		14諸	14諸
ダマスク		21, 2本諸	21, 5本
後練織物種類	匁付 m/m	経糸 d	緯糸 d
平羽二重	4~18	21~84	21~84
綾羽二重	8~14	28~63	42~84
塩瀬	18~28	42	155~168
生絹サテン	4~20	14~42	21~84
リンズ			
フラットクレープ	10~18	42~63	35~63強
クレープデシン	10~18	42~63	42~84"
米子クレープ	12~20	21~42	42~63強
リンズクレープ	18~20	42~63	63強
ジョーゼット	4.5~10	21~42強	21~42強
シフォン	4.5~8	28~42片	28~42片
綾絹	16~18	84片	84~105片

註 諸=諸糸、片=片燃、強=強燃

第8表 デニール使いから見たナイロンの用途例

	銘柄	デニール
編物	ランジェリー	15d ハーフ, 30d ハーフ, 40d ハーフ, 45d ハーフ, 30d x 15d, 40d x 20d 交編バイル
	シヤツ手袋	40d, 50d 主力 30d
加工糸	ウレタンジャージー	素地 70d 天笠
	メリアス肌着	70d パンロン
織物	洋傘	生地タフタ 70d, 45d
	雨衣	"
	洋式ふとん生地	プリント主体 45d 中心
	長じゅばん	生地, デシン 45d
	スカーフ	シャー 30d, デシン 45d

(1) 産業用 アクリルFの強度は 4g/d 以下、伸度も大きいので、強力を目的とした産業用のある種の用途には適さない。

(2) 衣料用 (1) 織物 絹の用途中、14 中、21 中といった細物はアクリルFで製造し得るかどうかが、75d 付近を使用するデシン、ジョーゼットの的なものは、使用デニールの太さからいつても製造は比較的容易であり、またアクリル独特の味があつて面白い。ネクタイは米国、ヨーロッパで市販され、評価も定つている。

最近来朝した Shirley Institute の K. Greenwood は

日本の繊維産業中の発展している技術の主要なものの一つとして、第1に無燃ないし、甘燃フィラメント糸のサイジングをあげている。上述のような技術開発と応用にあずかる因子には、日本と英国でかなり相違している。それは主として織布工場の規模にからんでおり、平均F織物工場当り設備規模は50台で、英国のそれよりかなり、小規模で経営されていることが、英国ではほとんど採用されてない特殊サイジング技術保有の意味を説明している。この設備は機能上、当然生産速度が低くなりやすく、英国市場に受入れさせるためには、高速化に重点を置くことが不可欠であろうとしている¹⁴⁾。アクリルFは熱可塑性であるのでその点低速が取扱いとして無難であることを考えると、日本の特殊な状況がよいか、悪いかは別として、日本の製織、染色界はアクリルF、織物を作りだすによい環境にあるといえる。アクリルF織物はよい背景をもっているといえることができる。

アクリルFの織物の特長は、鮮明かつ堅ロウな色調と、絹のような光沢、乾いた、やわらかいが暖い手触り、絹の最大欠点である黄褐変天候による強力低下がない。

(2) 編物 アクリルスフは嵩高性を有するが、アクリル下そのものは嵩高性はない。従つて嵩高編物用とするには、仮燃加工法を採用する必要がある。ここでアセテートのテクスチュア加工法の例をあげると K. H. Gibson は 200 d/30~32 単糸 6~7 d 原液染めが望ましく加工後の染色でせつ角の燃りセットが消えるのを防ぐ。性質上熱セットしないので、染色工程をはぶくのがよいとしている。

運転条件としては -6% Bottom Feed + 16% Top over Feed, ヒータゾーンの温度 370~375°F 仮燃り、46~47 実 TPI, 120,000 rpm より 210,000 rpm が適しているといっている。また、同氏はアクリルFに関しては高いテンション下で操作さるべきこと、いいかえれば、強い度合のアンダーフィードで最高の捲縮保持ができるに違はなく、染色温度に、この編物構造は耐えると思うと予想している¹⁵⁾。しかしアセテート、テクスチュアド糸が、染色中にせつかく出来た捲縮のセットが甘くなるような現象がアクリルFでも見られる。アクリルFの業者のあるものは無燃りFをチーズ染色してから仮燃機にかけるべきで、仮燃糸の状態で染色することはさけるべきだとしているものもある。この考え方からであろうか、クリロールFのように、そのFはAN 100%に近い組成を有し、かつ、原液染めである。

できたスウェーターは紡績糸の約半分の重量で軽い。

ANの含有量を高め、アクリル繊維の軟化点を上昇させる。原液染めをするなどの方略はいずれも、テクス

チュア加工時にできた捲縮を長く保持さす手段である。手掛りとして細デニールで織物をねらうか、テクスチュア加工物をねらうか、思案のわかれるところである。トリコット用アセテートは 40~75 d 見当であるので、織物をねらつても、編物をねらつてもデニールの境界は入り乱れる。したがって手がかりとして何かということであろう。強度関係が中間群に所属しているのでナイロン、ポリエステルと強力的分野で争うのは望ましくない。

4. アクリルFの製造技術周辺

F製造には、つき物の染色時のストリーキの原因を考えると、アクリルFにはいくつかの問題点がある。

1) 延伸後弛緩する工程 普通延伸した糸をそのままの形で、セットする他の合成繊維の製造法は取らず、延伸したものを熱処理で収縮させて安定化するアクリル繊維製造の性格はデニールむらを作りやすい。熱処理温度の影響もある。

2) あまりいわれてないが、紡糸ノズルから吐出した凝固糸の凝固初期に見られるバラス効果の影響は、長さ方向にデニールむらを生じやすいかどうか。

3) 熱水による見掛け軟化点の降下は捲縮セット *Pileats retention* に悪影響がある。30~40°C降下する(第2図)

4) 加工時の取扱いに細心の注意がいる熱可塑性繊維である。

以上のことについて少しくふれる。

AN-メチルアクリレート共重合体を NaCNS 系溶剤-NaCNS-水を凝固浴とし、紡糸、7倍延伸した後緊張乾燥したもの糸質と、無緊張風乾した後100°Cの温水で10分間無緊張で処理したもの糸質を示す。

	強度 g/d		伸度 %	
	乾	結節	乾	結節
緊張乾燥	5.9~4.8	1.6~1.0	15~12	6~4
100°C 熱水処理	3.6~2.9	2.7~2.1	35~32	36~30

緊張乾燥のみのものは、結節強伸度が甚だ小さく、実用になり難い。熱処理安定化が必要である¹⁶⁾。したがって熱処理安定化する方法が一般的であるが、熱処理の温度むら、デニールむらがからまつてくる。熱処理むらを少くとも消す一つの方法と推定されるものにドラロンFが、温度120°Cで染色することをすすめていることがあげられる¹⁷⁾。

ノズル穴から吐出された凝固糸のバラス効果と、デニールむらについては現在のところ不明ではあるが、効果の度合は原液の重合度、濃度、粘度、凝固浴の凝固力により異ると考えられる。アクリルF製造法式により、F

第2図 絹、アセテート、アクリルの乾潤強伸度と測定温度との関係

第3図 3%伸張に対応する強度と測定温度との関係

製造の均一性に相違があるように空想される¹⁸⁾。

熱温水はアクリルFの見掛けの軟化点降下を引き起こす、高久、岸らは、AN-MA 共重合体繊維の切断強伸度の温度依存性を調べ、空中、水中の特性温度、ガラス転

移点をそれぞれ、85°C、65°C とした¹⁹⁾。両者の間に 20°C の差がある。

第2図に、絹、アクリル、アセテートの測定温度（軟21~177°C、潤21°C~100°C）と引張り強伸度との関係

を示めす。

アクリルの熱水による軟化点降下は約 30~40°C、特性点は乾 100°C、湿 60°C 付近にある。

アクリルは全く、可塑性である。湿時の引張り強度は温度 40~100°C の間ではアセテートの乾湿強度の中間にある。

絹の乾湿伸度は大約一定である。アセテートの湿引張り伸度曲線からは、転移点は 100°C までの範囲ではわからない。

第3図に3%引張り伸度に要する引張り強度と測定温度との関係を示めす²⁰⁾。

図を見ると生糸を湿潤状態で織機に打込む理由がわかる。ここでもアクリルの温度上昇にともなう強度低下の大きいことがわかる。

5. アクリルコンジュゲート

上述の性格を持つアクリルFにコンジュゲートの性格を付与したらどうなるか、複合繊維製造には²¹⁾、異つた2成分を一つのロ金から吐き出させて一本の糸とするのであるから、(1) 2成分の繊維中に占める比が常に長さ方向に対して一定でないと、巻縮した時に、コイルクリンプのピッチ、径が変わつてきて、例えば、婦人フルファッション長靴下の編目が一定にならない²²⁾。(2) 現在までのところ、巻縮する力が弱く²³⁾、なるだけ自由に縮まらせる状態でコイル巻縮を出させる必要がある。(3) 従つて製造上、原液の流れ、吐出ポンプの一定な原液送り出しのノズル穴からも両成分が一定に出ること、その後の工程で延伸倍率を製造中に与える熱処理を、製造収縮むらがないことなど大変厳重な製造条件の管理が必要であることは当然である²⁴⁾、などの問題はあが、これらの困難がこく服できたらどうなるか。

(1) アクリルF嵩高糸製造のテクスチュア加工法をばぶくことができる。

(2) アクリルFのテクスチュア加工工程で付与した巻縮が、後の染色工程で、熱水の軟化点降下の作用で消えてしまうことを、さけることができる。テクスチュア加工をそもそも、しないからである。オーロン T 82 が悩んだであろうセットのきかないという点は解消することとなる。

(3) セットがきかないために、やむを得ず原液染めにして、アクリルの長所である鮮明にして、堅ロウな、色調の能力発揮を殺しているのであれば、この悩みも解決される。(米国、ヨーロッパでアセテート、人絹の原液染めが行なわれているが、この原因が、彼我の企業構造の問題であるとすれば簡単ではない。)

(4) アクリルFコンジュゲートが織物方面でどんな威力を発揮するかについては知識がないのでよくわからない。

(5) コンジュゲートを付与してないアクリルFとしては、製造上の困難を排除して、細デニールのみを製造して、用途の足場を作るか、原液染めのFを作りテクスチュア加工法を利用し、量目の少ない Knitted Outwear に橋頭保を求める方法もあろう。強度的性格は中間群にあり、産業用分野はさしあつて考えにくいからである。製品の性格は絹、アセテートと同系統である。本邦では原液染めは好まれないので、色調の特徴を出そうと思えば、どこかで、新技術を出す要がある。一方、アクリルFそのものの改良も試みられるべきであろう。

文 献

- 1) C. Reichman Knitted outwear Times 3月22日号5頁(1959)
- 2) Knitted outwear Times 11月4日号9頁(1963)
- 3) 同上 5月5日号35頁(1966)
- 4) H. Marsh; *Modern Textile Magazine*, 43, 45頁(1962)
- 5) 1964/1~3 月期の回顧, 化繊協会, No. 40 (昭39 5月)
- 6) 繊維界 7月, 24頁(1964)
- 7) 世界合成繊維年報, 1964~65, 合成繊維総合研究所, 148頁
- 8) *Modern Textile Magazine* 2月号(1964)
- 9) 繊維界, 9月, 29頁(1964)
- 10) 繊維科学, 2月(1964)
- 11) 生糸の品質と織物, 木暮綱太, 技報堂(昭31)
- 12) 神戸生糸検査所 平田行技官談
- 13) 繊維, 10月, 72頁(1964)
- 14) 繊維学誌, 22, 143頁(1966)
- 15) K. H. Gibon; *Knitted outwear Times* 8月31日21頁(1964)
- 16) 大江秀雄; 第4回化合繊研究会, 日本繊維機械学会(1965)
- 17) Bayer 社 ANF 染色手引書
- 18) 高橋正夫; 繊維誌, 17, 245(1961), 大江秀雄ら; 繊維学誌投稿中
- 19) 高久 明, 岸 直行; 繊維誌, 21, 457, 21, 522(1965)
- 20) Bulletin X-82 DuPont 社(1958) May
- 21) 大江秀雄; 高分子, 15, 23(1966), 化学経済, 466(1965)
- 22) *Am. Dyestuff Reporter*, 703(1964), 田中 修; 化繊月報, 202, 1(1965)
- 23) U. S. P 2,987,797(1961)
- 24) 大江秀雄; 日本工業技術連盟講座, 最新の紡糸延伸技術の進足と問題点, 7月29日(1966)
- 25) *Textile World* 111, 52(1961)

(昭和41年8月16日受理)