

# 多様化材料の表面処理技術の向上に関する研究

## 製品染めによる高付加価値加工技術の研究 (I)

中村武夫・内藤 融

Studies on the Improvement of Surface Treatment Techniques  
for Various Materials

Studies on Processing Technology Added Value by Piece Dyeing (I)

Takeo NAKAMURA and Toru NAITO

### 要 約

綿のカチオン化処理糸と未処理糸を使用して後染し、カチオン化が染色に及ぼす影響、染色濃度と染色堅ろう度について調べるとともに、それらを活用して、霜降り調と先染め模様調のニットテキスタイルを試作し、次の結果を得た。

- 1) カチオン化により、反応染料、酸性染料、直接染料の染色濃度が向上した。
- 2) カチオン化した綿は染色堅ろう度面から反応染料で染色することが良い。
- 3) カチオン化による染色堅ろう度の低下は湿摩擦堅ろう度が最も大きかった。
- 4) 糸に模様を作るためには、もろ撚りをかけることにより撚りが均一になり模様のはっきりした。

### 1. はじめに

県内の染色業では、後処理加工として一部にハツ水加工、ソフト加工等があるが、綿素材の加工では、擬麻加工などしかおこなわれず、高付加価値加工は少ない。一方ニット業界からは付加価値加工技術や短納期生産への対応が求められている。

ここでは、カチオン化セルロース繊維が各種の加工、用途に活用できるので、カチオン化処理による染色濃度や染色堅ろう度等の基礎的な検討をおこなうとともに、カチオン化処理糸と未処理糸を使用して編地をつくり、後染めによる先染調のニットテキスタイルを試作したので報告する。

### 2. 実験方法

#### 2-1 試料

原糸に綿100%、20/2sを使用し、カチオン化剤としては多官能型(カチオンU-K一方社油脂工業KK)を用いた。また使用染料は、反応染料、酸性染料の22種類の染料で表1に示す。

#### 2-2 使用機器

(1) カチオン化処理機：噴射式カセ糸染色機(沢

表1 使用染料

番号	染料名	番号	染料名
R-1	Remazol Yellow 3R-SN	A-1	KaYanol Milling Yellow RW
R-2	Remazol Red B	A-2	KaYanol Milling Red RS
R-3	Remazol Blue 3R	A-3	KaYanol Milling Blue GW
R-4	Remazol Yellow GR	A-4	Kayakalan Bordeaux BL
R-5	Remazol Brilliant Red BB	A-5	Kayakalan Olive GL
R-6	Remazol Brilliant Blue B	A-6	Kayakalan Grey BL
R-7	Cibacron Yellow F-3R	A-7	Kayalax Yellow G
R-8	Cibacron Red F-B	A-8	Kayalax Red G
R-9	Cibacron Blue F-R	A-9	Kayalax Navy B
D-1	Kayaras Supra Yellow 2GL		
D-2	Kayaras Light Scarit F2G		
D-3	Kayaras Supra Blue BWL		

村化学機械工業)

(2) 染色機：自動染色機(テクサム技研 MIN-COLOUR 12EL)、後染染色機(テクサム技研 RD-450)

(3) 測色機：色彩管理装置(クラブーCOLOR-710)

(4) 編機：10G手動横編機(三星編機)

(5) 染色堅ろう度試験機：JIS規格試験に適用

するものを用いた。

## 2-3 方法

### (1) 綿糸の精練

精練方法を図1に示す。

### (2) カチオン化処理方法

市販のカチオン化剤を使用し図2に示す。

### (3) 染色方法

カチオン化処理綿地と未処理綿地を同一染色浴で染色し、その染色方法を反応染料図3、直接染料図4に示す。また、酸性染料についてはミーリング染料を図5、含金染料を図6に示す。

### (4) 染色濃度の測定

色彩管理装置を使用し、400~700nmのトータル表面染着濃度(ΣK/S)を測定した。また、その時の光源はD65を使用した。

### (5) 染色堅ろう度試験方法

ア 洗濯に対する染色堅ろう度試験方法

(JIS L0844 A-2法)

イ 摩擦に対する染色堅ろう度試験方法

(JIS L0849)

ウ 汗に対する染色堅ろう度試験方法

(JIS L0848 A法)

エ カーボンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法

(JIS L0842 20時間照射)

### (6) 試作綿地の染色

カチオン化綿糸と未処理綿糸を使用して綿地を作成し、反応染料で図3の方法により後染染色をした。

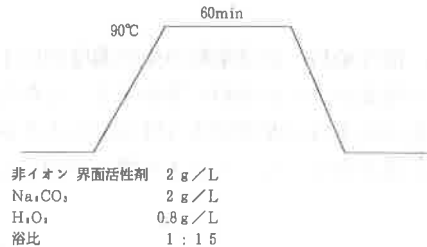


図1 綿糸の精練

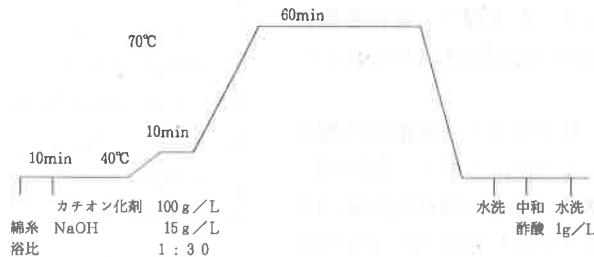


図2 綿糸のカチオン化処理

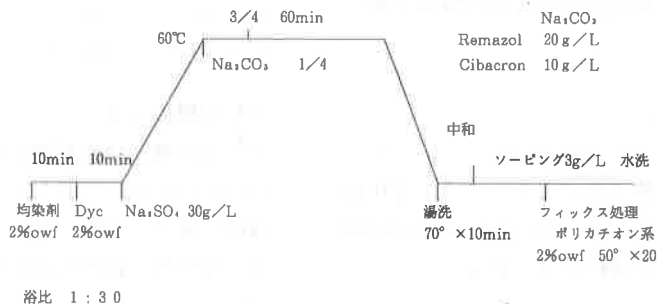


図3 反応染料のカチオン化処理綿と未処理綿の同浴染色方法

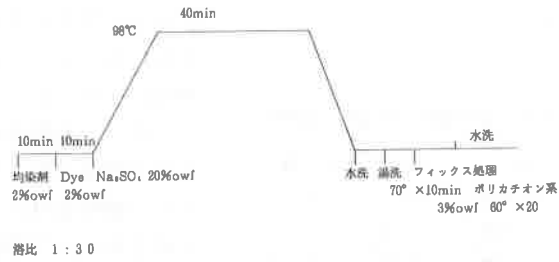


図4 直接染料のカチオン化処理綿と未処理綿の同浴染色方法

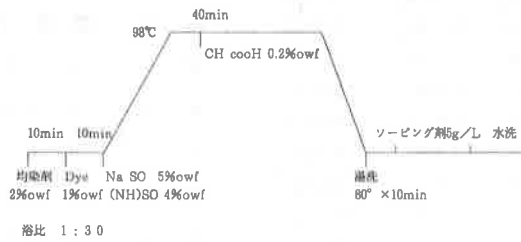


図5 酸性染料（ミーリングタイプ）のカチオン化処理綿と未処理綿の同浴染色方法

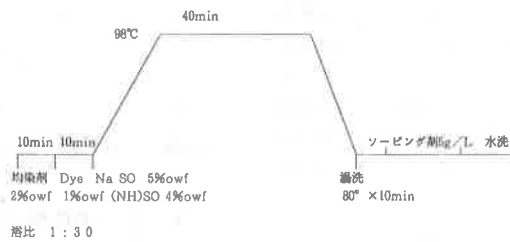


図6 酸性染料（含金タイプ）のカチオン化処理綿と未処理綿の同浴染色方法

### 3. 結果と考察

#### 3-1 カチオン化による染色濃度

カチオン化処理編地と未処理編地を同浴染色した染色濃度を表2に示す。

表2 染料のカチオン化綿と未処理綿の染色濃度(染色性)

番号	L*	a*	b*	K/S
R-1-C	59.5086	39.9743	74.8977	142.4947
R-1-N	70.6667	24.9148	68.7454	41.7433
R-2-C	38.7395	48.7688	14.6140	95.5385
R-2-N	58.5678	43.3205	5.5149	17.6811
R-3-C	25.9461	9.0474	-27.2302	119.6434
R-3-N	52.7779	3.7687	-22.2346	18.0975
R-4-C	68.5568	25.4043	75.7097	70.8786
R-4-N	81.2099	6.4053	59.2824	14.9118
R-5-C	35.1977	53.9061	11.2551	151.3406
R-5-N	52.8725	53.0378	-0.4626	28.7686
R-6-C	32.7959	-2.0387	-33.3792	106.7744
R-6-N	58.7947	-8.2546	-23.5344	15.9325
R-7-C	62.0115	38.7214	78.1461	132.1757
R-7-N	72.8529	22.0804	65.5910	31.0973
R-8-C	33.5121	56.4270	11.9739	186.9642
R-8-N	48.2819	54.5397	-4.7178	38.3963
R-9-C	27.6137	2.5696	-25.6175	125.6866
R-9-N	48.5909	-3.7394	-25.8507	30.0674
D-1-C	65.3688	11.6484	74.0424	107.4191
D-1-N	77.7206	2.0012	60.0233	23.9747
D-2-C	41.1220	57.1889	41.4206	204.2059
D-2-N	53.3909	52.1056	21.3848	38.3386
D-3-C	16.3061	2.0543	-15.0116	306.5067
D-3-N	32.1013	-3.5580	-23.4630	96.9224
A-1-C	62.9296	39.1202	78.4174	126.2313
A-1-N	81.0536	9.7481	40.0293	7.1287
A-2-C	31.5691	52.8696	27.7024	272.4303
A-2-N	64.8429	34.5364	6.3536	10.4844
A-3-C	25.5065	-5.5252	-29.8364	242.3647
A-3-N	72.4838	-7.6396	-10.8802	5.6544
A-4-C	36.2308	28.9741	-2.6019	61.6445
A-4-N	75.2431	12.9713	-0.5095	3.4413
A-5-C	35.1436	-3.2862	5.9554	77.6639
A-5-N	73.5925	-2.5663	14.3719	6.0860
A-6-C	27.4229	-0.5197	-8.5423	119.0209
A-6-N	72.7566	-1.6678	-2.9800	4.9678
A-7-C	60.9917	23.7796	69.4728	90.7189
A-7-N	86.4184	1.3357	21.0866	2.1703
A-8-C	30.5806	39.2270	19.3246	172.9055
A-8-N	67.6313	23.8512	6.7942	7.8410
A-9-C	16.7515	1.2682	-12.5789	283.9017
A-9-N	65.7186	-1.1140	-9.6454	8.0918

いずれの染料もカチオン化処理により染色濃度は向上している。さらにこのカチオン化処理染色濃度を除してみると、表3のようになる。染料により染色濃度は異なるが、染料の種類で染色濃度差を比較すると、最も濃度差の大きくなるのは酸性染料であった。

これは、未処理編地に対する染色性が酸性染料よりも直接染料、反応染料の方が良いためであり、また、酸性染料はセルロース素材には染色しないためであり、白場残しの染色には染色堅ろう度の面を除けば最適と思われる。一方直接染料は容易に染着するためであり、反応染料は染着や汚染によるものがあるので白場残しの染色には十分な検討が望まれる。

表3 染色濃度比

番号	濃度比	番号	濃度比
R-1	3.41	A-1	17.71
R-2	5.40	A-2	25.98
R-3	6.61	A-3	42.86
R-4	4.75	A-4	17.91
R-5	5.26	A-5	12.76
R-6	6.70	A-6	23.96
R-7	4.25	A-7	41.80
R-8	4.87	A-8	22.05
R-9	4.18	A-9	35.09
D-1	4.48		
D-2	5.33		
D-3	3.16		

\*濃度比=カチオン化処理編地染色濃度/未処理編地染色濃度

#### 3-2 染色堅ろう度

カチオン化編地と未処理編地を同浴染色した場合の染色堅ろう度を表4に示す。

カチオン化処理による洗濯堅ろう度への影響は、使用染料の平均値と比較すると反応染料で0.28級、直接染料1.0級、酸性染料0.44級、低下した。また摩擦堅ろう度は乾摩擦より湿摩擦の方が低下が大きく、反応より直接、酸性染料の方が1.5級と大きかった。染色堅ろう度を項目別にみみると、湿摩擦堅ろう度の低下が一番大きかった。

汗堅ろう度では1.5級低下したものもあったが、

平均では0.6級程の低下であった。耐光堅ろう度では、反応、直接染料は低下がなく、一方酸性染料ではカチオン化処理により染色濃度が高くなったため、染色堅ろう度は向上した。

また、製品規格面からは直接、酸性染料に染色堅ろう度の低いものがあったので、製品化には使用染料の種類、フィックス処理等の検討が必要である。

表4 染色堅ろう度

項目 番号	洗濯 汚染	摩 擦		汗		耐 光
		乾	湿	酸	アルカリ	
R-1	4-5 4	4 5	2-3 3-4	4-5 4-5	4-5 4-5	4 4
R-2	4-5 5	4 4-5	3-4 4-5	3-4 5	3 5	3-4 3
R-3	4-5 5	4 5	3-4 5	4 5	3 5	4 4
R-4	4-5 4-5	5 5	4 4-5	4 4-5	4 4-5	4 4
R-5	3-4 4-5	4 5	3 4-5	3 4-5	3 4-5	4 4
R-6	4-5 4-5	4-5 5	3-4 4-5	3-4 4-5	3-4 4-5	4 4
R-7	4-5 4-5	4 4-5	3-4 4	4 4	3-4 4	4 4
R-8	4 4	3 5	2-3 3-4	4-5 3-4	4-5 4	4 4
R-9	4 4-5	3-4 4-5	3 4	4 4-5	3-4 5	3-4 4
D-1	3-4 4	4-5 5	3 4	4 4-5	3-4 4-5	4 4
D-2	1 2	4 5	2 3-4	3 3-4	3 3-4	4 3
D-3	1-2 3	3 4	1 3	4-5 4-5	4-5 4-5	4 4
A-1	3-4 3-4	5 5	3-4 4-5	4-5 4	4 3	4 3
A-2	1-2 3	4-5 5	1-2 4	3-4 3-4	3-4 3	4 2
A-3	4 4-5	4-5 5	2-3 5	4 4-5	4 4-5	3-4 3-4
A-4	4-5 5	4-5 5	2-3 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5	3-4 3-4
A-5	4-5 5	4-5 5	3-4 4-5	4 4	4 4	3-4 3-4
A-6	4-5 5	4-5 5	4 5	4-5 5	4-5 5	4 2
A-7	4-5 4-5	5 5	4 4-5	4 4-5	3-4 4-5	4 3-4
A-8	4-5 5	5 5	3 4	2-3 4	3-4 4	4 2
A-9	4-5 4-5	5 5	2-3 4-5	3-4 4-5	3-4 4-5	4 2

3-3 試作

(1)霜降り調の編地

カチオン化処理糸と未処理糸で160回/mのS撚りを入れ、95℃×3分処理し、この糸で10Gの編地を作成し、反応染料で後染したものを写真1に示す。カチオン化糸が動き易く表面は不規則な模様調になった。

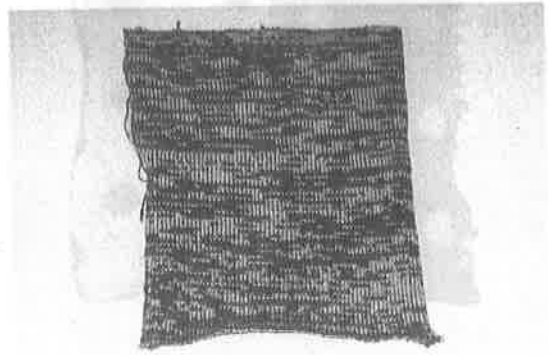


写真1

つぎに、それぞれの糸に160回/mの下撚りを入れ、さらに上撚り450回/mのもろ糸を95℃×3分処理して、撚り止めし、10Gの編地を作成して、染色したところ、写真2に示すような細かいはっきりした不規則な霜降り調のニットテキストイルをつくることのできた。

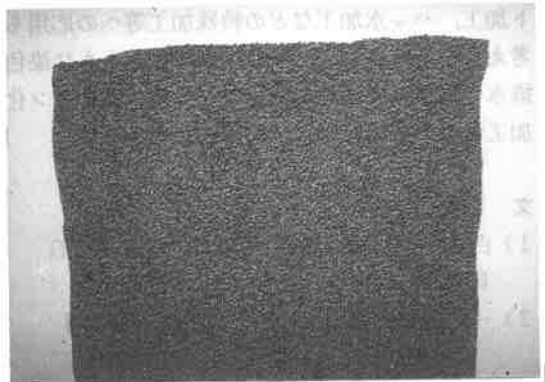


写真2

## (2)先染模様調の編地

カチオン化糸が編地の表面の模様に見えるように編地をつくり、後染すると水玉模様の写真3の編地ができた。

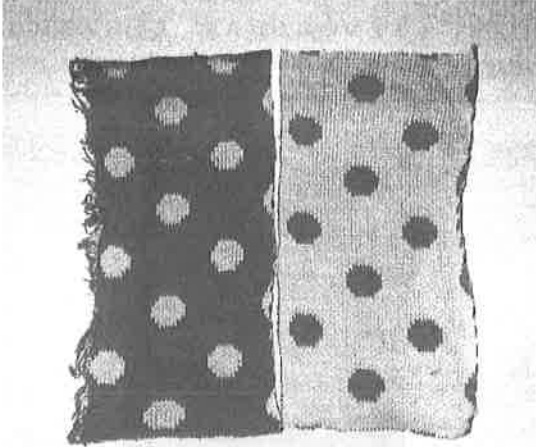


写真3

## 4. まとめ

綿のカチオン化処理糸を活用して撚糸し、模様編地を作成し、後染めすることにより、先染め調の変化のあるニットテキスタイルが創出できた。

またこの方法は、多品種小ロット、短納期の対応策の一方法として期待できると思われる。一方染色堅ろう度の面からは、酸性染料や直接染料のなかに問題のあるものがあるが、染料の選定や染色方法を改良することにより、それらの染料の使用もできると思われる。綿素材のカチオン化への応用は審美性のある編地づくりだけでなく超ソフト加工、ハッ水加工などの特殊加工等への応用も考えられる。さらに、染料の効率化とともに染色排水への染料の低減も期待できるのでカチオン化加工とその応用について検討していきたい。

## 文 献

- 1) 白井 孝他：加工技術，Vol.22，No.3（1987）  
P174～179
- 2) 一方社油脂工業(株)：カチオンUK技術資料