

## 技術ノート

## 羊毛複合素材のプリント加工

藤代 敏\* 吉田弥生\*

Printing on wool blends

Satoshi FUJISHIRO and Yayoi YOSHIDA

## 1. はじめに

繊維素材の複合化は、性質の異なる素材を混紡や交織等により単一素材にない性能を得る目的で行われる。複合素材の染色は、素材に対応して異なる部属の染料を要するため、配合や工程が複雑化して迅速な加工が困難になる。そこで、婦人服地やインテリア製品等に利用されるポリエステル・羊毛複合素材を対象として、グラフト重合による前処理（分散染料可染化）を行い、これに転写プリントした。また、前処理を要しない方法として、反応分散染料によるプリント加工も併せて検討した。

## 2. 実験方法

## 2.1 分散染料への可染化処理

## 2.1.1 グラフト重合

ポリエステル・羊毛（50/50 混紡）複合素材を試料として、脱スケール処理（クロリネーション<sup>1)</sup>後、スチレンモノマーによるグラフト重合を下記により行った。試料を触媒液（過硫酸カリウム 1.2g/l）に浸漬後、スチレンモノマーの乳化液（n-ドデシル硫酸ナトリウム 2g/l、硫酸(3%)1ml/l 添加）を加えて浴比 1:20 とした。15 分間窒素ガスで置換した後、染色試験機（アヒバ・ニュアンス、サルビス社製）で 80℃、90 分間処理した。試料は水洗・乾燥して、重量増加から樹脂付着率を求め、ジオキサン処理による減量からグラフト率を算出した。

## 2.1.2 転写プリント

グラフト処理した試料に、CMC（繊維素誘導体）2%と羊毛保護剤（クロークス PW、日華化学(株)製）を含む前処理液をパッド処理（絞率 65%）した後、転写紙と重ねて 190℃、1 分間熱プレスした。試料は、水洗、乾燥の後、分光光度計による色濃度（K/S）と黄変指数の測定及び染色堅牢度（JIS）試験を行った。

## 2.2 反応分散染料のプリント加工

反応分散染料（SPB311、ダイスター製）を含む色糊を調製（下記）して、羊毛及びポリエステルに印捺、乾燥後、HT スチーム処理（HT-3、辻井染機工業(株)製）して、

染料を固着した。色糊は、糊剤（CMC）5%、染料 3%、助剤（重曹）1.5%を基本として、濃染化剤 1%、還元防止剤 2%の他、羊毛保護剤を配合（単位%owf）して調製した。また、染料無添加の試験を行い、黄変を評価した。

## 3. 結果

## 3.1 グラフト重合の可染効果

羊毛へのグラフト重合は、脱スケール処理のない条件でも可能であるが、複合素材ではポリエステル成分による阻害効果を避けるために前処理を要した。スケール除去後にグラフト重合（図 1）したところ、添加モノマーの約半量が付着し、この 80%が反応固着した。

羊毛へのグラフト反応位置は-SH基が支配的とされ、文献値<sup>2)</sup>から算出すると単分子のスチレンで 7.8%相当（最大 0.06mol/100g 羊毛）が反応可能である。羊毛 50%の複合素材では、約 4%までの樹脂付着はスチレンの単分子反応が優先的に生じ、これに次いで重合に移行する 2段階の反応が推定される。図 1 の樹脂の付着挙動には、このような羊毛への反応機構が影響したものと思われる。重合反応による樹脂の充填は、付着量が約 25%で増加の上限となり、15%以上で生地硬化が著しい。転写プリントによる色濃度は、樹脂付着量が 15%以上で良好な発色が得られた（図 2）。風合いと発色の良好な加工条件は、モノマー濃度 30~35%の範囲であることが判明した。

転写プリントした試料の染色堅牢度の結果（表 1）は、洗濯やドライクリーニングの耐性に限界があった。別途に行った有機溶剤（石油系）試験では、変退色及び汚染がすべての試料で 5 級となり、十分な耐性が認められた。

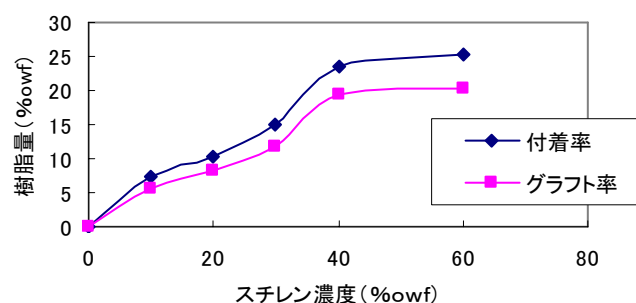


図1 スチレン濃度と付着樹脂量

\*ニット技術グループ

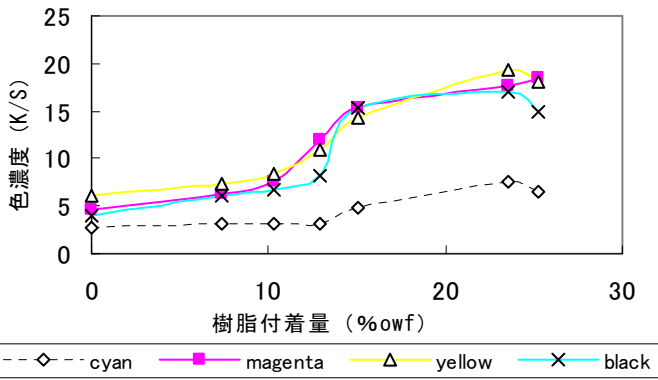


図2 樹脂付着量と転写プリントの色濃度

表1 転写プリント品の染色堅牢度

		cyan	magenta	yellow	black
耐光		4級以上	4級以上	4級以上	4級
摩擦	乾燥	4-5級	3級	4級	4-5級
	湿潤	3-4級	2-3級	3-4級	3-4級
水	変退色	5級	5級	5級	5級
	汚染 羊毛	4-5級	3-4級	4級	3-4級
	汚染ポリエステル	5級	4級	4-5級	5級
洗濯	変退色	3-4級	3級	3-4級	2級
	汚染 羊毛	5級	4級	5級	5級
	汚染ポリエステル	5級	4-5級	5級	5級
ドライクリーニング*	汚染	5級	5級	5級	5級

※樹脂付着量 (平均 14.3%owf, 標準偏差 1.3)

### 3.2 反応分散染料の発色性

反応分散染料の染着は、羊毛の場合に HT スチームの温度範囲 (130~190℃) で高い色濃度 (K/S : 5.1~5.6) を示したが、ポリエステルでは 180℃以上で羊毛に匹敵する色濃度になった。処理条件を 180℃, 5 分間とすれば、繊維素材の両方を同じ濃度と色相に染色できた (図3)。プリントした試料を溶剤抽出したところ、羊毛 (ジメチルホルムアミド), ポリエステル (アセトン) とともに溶剤に着色が認められず、良好な染着状態にあることが判った。

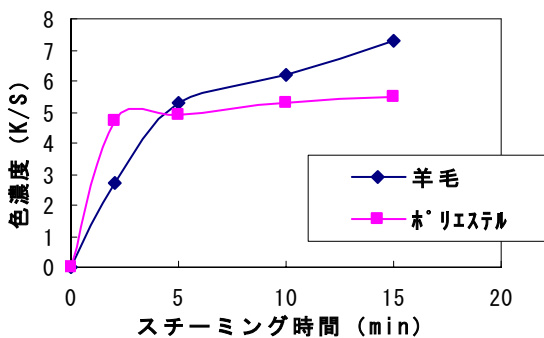
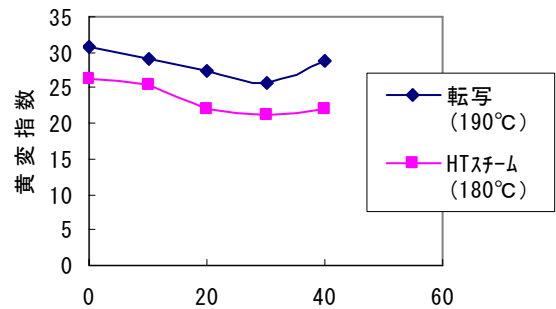


図3 反応分散染料 (HT スチーム 180℃) による発色

### 3.3 黄変の防止

熱処理による羊毛の黄変は、転写 (190℃, 1 分) の場合に著しいが、羊毛保護剤で前処理 (パッド法) して黄変指数 25 の許容レベルに抑制できた (図4)。同試料を

HT スチーム (180℃) 処理すると比較的熱黄変が少ないため、同じ温度で処理可能な真空転写<sup>3)</sup> を利用すれば更に低減可能である。



羊毛保護剤濃度 (vol%)  
図4 パッド法による黄変防止

反応分散染料のプリント加工は、色糊中に染料固着用のアルカリ剤を含むため、羊毛の黄変が促進 (図5) されるが、色糊に羊毛保護剤を 4% 配合することで防止できた。しかし、熱による黄変自体 (図5, Blank) の防止は困難であるため、対策としてスチーム時間を 5 分に短縮することで黄変指数 25 以下とした。

羊毛保護剤は高温処理時の効果に限界があり、転写に換えてインクジェットと高圧 (HP) スチームの利用など、低温化の検討を要する。

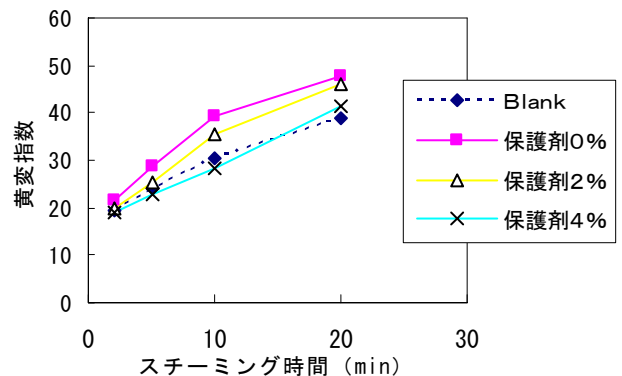


図5 印捺糊の処方と黄変 (HT スチーム 180℃)

## 4. まとめ

複合素材をグラフト重合することで分散染料可染となり、転写プリントが可能になった。熱処理時の黄変防止には、羊毛保護剤による前処理が有効であった。また、反応分散染料は、前処理なしで複合素材にプリント可能であり、綿等の複合素材への応用やインクジェットのインク等への用途展開に期待したい。

## 参考文献

- 1) 武部, 寺尾: 捺染の基礎と実際, 繊維社 (1990).
- 2) 改森道信: 染色工業, No.6, 304 (1990).
- 3) 藤代ほか: 都織工試研報, 44 号, 11 (1996).

(原稿受付 平成 15 年 7 月 4 日)