

綿／ポリエステル混紡糸のバット染料染色技術の開発(第2報)

田上真二, 菅坂義和, 橋高郁子

Development of dyeing method by Vat Dyes to the Cotton/Polyester mixed spinning yarn II

TAGAMI Shinji, SUGESAKA Yoshikazu and KITAKA Ikuko

In the first report, we described about dyeing indigo to the polyester fiber by thermozol method. In this time, we developed the dyeing method of indigo dye to the polyester fiber by the high temperature pad steam method. Using this method, we can dye the cotton, too. Therefore, we could dye the Cotton/Polyester mixed spinning yarn at once.

第1報では、ポリエステル繊維にサーモゾル法(染料を糊で付着させた後、乾熱処理して繊維に移染させる方法)によってインジゴ染料を染着させる方法を述べた。今回は、高温蒸熱法(染料と薬剤を糊で付着させた後、120℃の高温蒸気で蒸熱することによって染着させる方法いわゆるパッドスチーム法)によってインジゴ染料をポリエステル繊維に染着させる方法を開発した。この方法によると綿も染めることが出来、綿／ポリエステル混紡糸においてインジゴ染料による同時染色が可能であることがわかった。

キーワード: インジゴ, ポリエステル, 混紡糸, パッドスチーム

1. 緒 言

前報¹⁾では、ポリエステル繊維にサーモゾル法によってインジゴ染料を染着させる方法を述べた。本行らは、ポリエステル繊維にインジゴ染料を染色する方法として、ハイドロサルファイト($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), カセイソーダ(NaOH)の適当な条件の選択によって、水系での高温染色で濃色に染色されることを報告している。²⁾

本研究では、還元剤およびアルカリを含むインジゴ糊液をパディングした後、高温蒸熱法(パッドスチーム法)によって綿およびポリエステル繊維を濃色に染色する方法について検討した。発色後の生地および糸についてK/Sによるパラメーターで染色濃度を評価した。

2. 実験方法

2.1 試料および試薬

前報¹⁾と同じく、ポリエステル100%の糸および綿65／ポリエステル35の混紡糸を使用した。生地としては、ポリエステル100%, 綿50／ポリエステル50および綿100%の生地を使用した。

インジゴ染料は、三井BASF染料のVat Blue BN s/fおよびインジゴピュアを使用した。還元剤としてロンガリット、アルカリとして炭酸カリウム、湿潤剤としてグリセリン、糊剤としてアルギン酸ナトリウムを使用した。

次に、染料糊液配合例を示す。

染料糊液配合例(処方1)

水	10 g
炭酸カリウム	0.8 g
ロンガリット	3.0 g
染料	0.2~0.8 g

↓溶解後

アルギン酸ナトリウム	0.45 g
グリセリン	0.5 g

染料糊液配合例(処方2)

水	10 g
炭酸カリウム	1.4 g
ロンガリット	1.6 g
染料	0.5 g

↓溶解後

アルギン酸ナトリウム	0.36 g
グリセリン	0.5 g

上記の配合による染料糊液は、乳鉢でよく練って使用した。

2.2 インジゴ染料の糊付け及び蒸熱

2.2.1 インジゴ糊付け

生地の場合、染料糊液を生地に垂らし、バーコーターで均一に塗布した後70℃で乾燥した。

糸の場合、前報で述べた糸布表面処理装置を用い、染

料糊液を連続でコーティングし、70℃で乾燥した後巻き取った。

2.2.2 乾燥について

糊付けした後の乾燥は、70℃以下で行う必要がある。なぜなら、ロンガリットは常温ではきわめて安定な化合物であるが、80℃付近から分解を始め100℃ではホルムアルデヒドを遊離し、ハイドロサルファイトとなって強力な還元作用を営む。ハイドロサルファイトに変化しない温度で乾燥する必要があるためである。

2.2.3 高温蒸熱

インジゴ糊付けした生地及び糸の蒸熱は、(株)平山製作所製 高圧蒸気滅菌機で行った。装置内部に斜めのアルミ板を取り付け、蒸気の雫が直接試料に当たらないようにした。蒸熱温度は100℃及び120℃とし、いずれの場合も蒸気が少しずつ逃げるようにコントロールし、蒸気の流れができるようにした。蒸熱時間は、所定の温度に到達後5分～40分の範囲で行った。蒸熱後ソーピングを行い乾燥した。

2.3 染色濃度評価

前報で報告したように、染色した糸及び生地の染色濃度の評価は、マクベス社の測色機MS2020+を使用し、日本化薬(株)製の測色システムCOMSEKINによって分光反射率を測定し、最小反射率波長における反射率より次式から求めるK/S値によって評価した。

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R \quad R: \text{分光反射率}$$

3. 結果と考察

3.1 蒸熱法によるポリエステル生地へのインジゴ染色

3.1.1 蒸熱温度の影響

ポリエステル生地へのインジゴ糊液の塗布及び乾燥後の蒸熱処理いわゆるパッドスチームにおける蒸熱温度の染色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図1に示す。

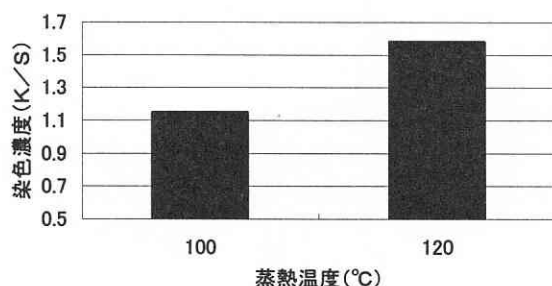


図1 ポリエステルパッドスチーム(20分)蒸熱温度の影響

なお、糊液処方2.1で述べた処方1、蒸熱時間は20分とした。図1のように、蒸熱温度100℃では濃度が薄いですが、蒸熱温度120℃ではK/S値で1.6が得られかなり濃く染まった。このことから、ポリエステルのパッドスチーム法によるインジゴ染色では、蒸熱温度120℃で染色が可能であることがわかった。

3.1.2 蒸熱時間の影響

ポリエステル生地へのインジゴ糊液のパッドスチームにおける蒸熱時間の染色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図2に示す。なお、糊液処方は処方1、蒸熱温

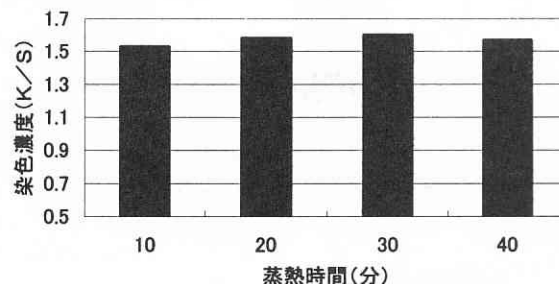


図2 ポリエステルパッドスチーム(120℃)蒸熱時間の影響

度は120℃とする。図2のように、蒸熱時間10分から40分で大きな差はなく、蒸熱時間は10分で十分であることが分かった。

3.1.3 染料濃度の影響

パッドスチームにおける糊液中の染料濃度の染色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図3に示す。図3の

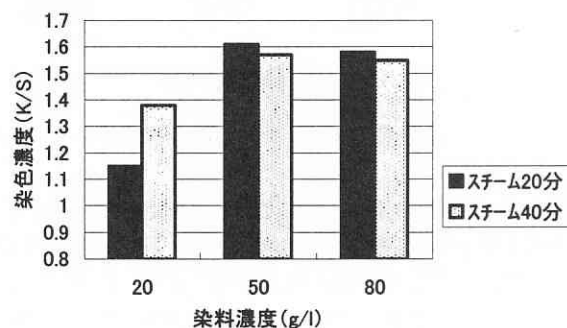


図3 ポリエステルパッドスチーム(120℃)染料濃度の影響

ように、染料濃度20g/Lでは濃度がまだ薄く、濃色に染めるには染料濃度50g/Lが必要であることが分かった。

3.1.4 助剤の配合割合について

処方2により、3.1.1～3.1.2と同様の実験を行ったところ、パッドスチーム法では、K/S値が1.22と濃度が薄かった。インジゴ染料によるポリエステルの浸染についての本行らの報告²⁾と同様に、パッドスチーム法においても濃色を得るためには、アルカリの量を減らし、還元剤の量を増やす必要があることが分かった。

3.2 蒸熱法による綿布へのインジゴ染色

3.2.1 蒸熱温度の影響

綿布へのインジゴ糊液のパッドスチーム法における蒸熱温度の染色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図4に示す。なお、糊液処方は、処方1、蒸熱時間は20分とした。図のように、綿布では蒸熱温度100℃及び120℃のどちらでも濃色が得られた。

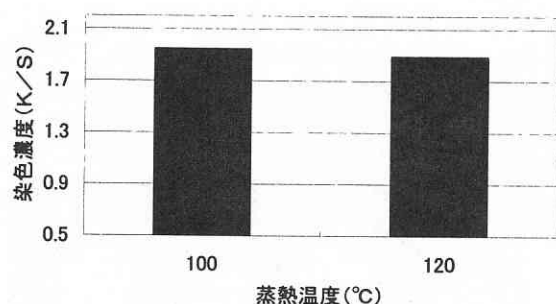


図4 綿布パッドスチーム蒸熱温度の影響(時間20分)

3.2.2 蒸熱時間の影響

パッドスチームにおける蒸熱時間の染色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図5に示す。なお、糊液処方

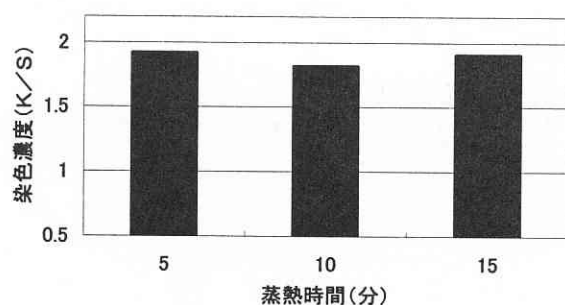


図5 綿布パッドスチーム蒸熱時間の影響(100°C)

は処方1, 蒸熱温度は100°Cとする。図5のように, 蒸熱時間5分から15分で大きな差はなく, 蒸熱時間は5分で十分であることが分かった。

またこれらの結果より, ポリエステルと綿は同じ処方でのインジゴ染料のパッドスチーム法による染色が可能で, 綿/ポリエステル混紡での同時染色が可能なが示された。

3.3 綿/ポリエステル(50/50)の生地への染色

綿/ポリエステル混紡生地へのインジゴ染料のパッドスチーム法による同時染色の可能性が示されたので, 綿/ポリエステル(50/50)の生地へインジゴ糊液(処方1)

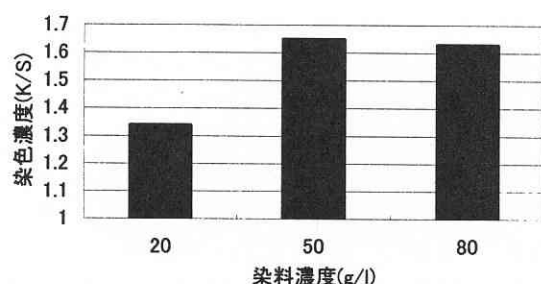


図6 C/T(50/50)の生地インジゴ染料濃度の影響

を塗布し70°Cで乾燥後蒸熱処理した場合の染料濃度の染

色濃度に及ぼす影響について調べた結果を図6に示す。染料糊液濃度50g/LでK/S値が1.65になり十分濃色に染めることが可能であった。

3.4 綿/ポリエステル混紡糸への染色

次に, 綿/ポリエステル混紡糸へのインジゴ染料のパッドスチーム法による同時染色の可能性について調べた。綿65/ポリエステル35の混紡糸に糸布表面処理装置でインジゴ糊液(処方1)を糊付けし70°Cで乾燥後連続で巻き取った。その後, 糊付けした混紡糸をかせに取り, 高圧蒸気滅菌機で120°C, 20分の蒸熱処理を行った。その結果, 染色濃度はK/S濃度比で1.6の値が得られ, 濃色に染めることが可能であった。

3.5 綿/ポリエステル混紡デニムの寸法変化率

表1に, 経緯綿100%デニムと経糸が綿70/ポリエステル30, 緯糸が綿100%のデニムの寸法変化率の測定結

表1 デニムの寸法変化率

JIS L1096 8.64 F-2 法(中温ワッシャ法)

経緯綿 100%デニム		寸法変化率
未加工	たて	-12.8%
	よこ	-7.0%
サンフォライズ加工	たて	-0.6%
	よこ	-2.2%

経 C/T(70/30), 緯綿 100%デニム		寸法変化率
未加工	たて	-7.0%
	よこ	-8.4%
サンフォライズ加工	たて	-2.8%
	よこ	-1.7%

果を示す。なお洗濯方法は, JIS L1096 8.64 F-2 法(中温ワッシャ法)による。表1のように未加工のデニムでは, 経糸に綿/ポリエステル混紡糸を使用したことにより寸法変化率が小さくなっており, ヒートセットによる寸法安定性の効果が現れている。また, サンフォライズ加工を施した生地については, いずれの場合も寸法変化率が-3.0%以内に収まる結果になった。

4. 結 言

ポリエステル布及び綿布あるいは綿/ポリエステル混紡糸へのパッドスチーム法によるインジゴ染料の染色技術について検討し, 次のような結果が得られた。

- 1) ポリエステル繊維へのインジゴ染色において, インジゴ染料の分散液を糊付けした後, 120°Cの蒸熱処理をすることによってサーモゾル法よりも染色濃度を向上することができた。その際の糊液配合処方を把握した。
- 2) 綿/ポリエステル混紡糸へのインジゴ染料による染

色については、パッドスチーム法により 120℃の蒸熱処理で、綿側及びポリエステル側を同時に染色することが可能であることが分かった。

- 3) 綿／ポリエステル混紡糸を経糸に使用したデニムにおいて、ヒートセットによる寸法安定性の改善効果が現れた。

文 献

- 1) 田上真二, 菅坂義和, 橋高郁子: 広島県立東部工業技術センター研究報告, **15**, 65(2002)
- 2) 本行節暉, 森脇紘輝: 染色工業, **47**, 55(1999)