

5種類の反応染料と銅塩で媒染した綿布の消臭特性

Deodorizing abilities of cotton fabrics dyed with five reactive dyes and a copper salt

0330115 細川 愛

Ai HOSOKAWA

【目的】

本研究室では、遷移金属の酸化触媒作用に着目し、アクリル繊維や羊毛繊維に遷移金属を担持させた含金属繊維を調製し、それらのエタンチオールに対する消臭効果について研究がなされてきた。今回はこれまでに扱ってこなかった5種類の反応染料を用いて媒染染色綿布を調製し、その消臭効果を調べる。

本研究では、反応染料の種類、従来の研究で最も高い消臭効果を得た銅媒染条件の2つの要素の組み合わせで消臭機能布を調製し、その消臭効果を評価する。

【実験】

1) 綿布の染色と銅媒染

試料綿布として、未マーセル加工綿布(色染社)を用い、染料として、C.I. Reactive Olive 55(Levafix Olive CA Gr.), C.I. Reactive Blue 207(Levafix Blue CA Gr.), 反応染料 Rubine (Levafix Rubine CA Gr.), C.I. Reactive Violet 5(Remazol CA Gr.), 反応染料 Turquoise (Remazol Turquoise CA Gr.)を用いた。すべてダイスタージャパン社製。以下それぞれ Olive, Blue, Rubine, Violet, Turquoise と略す。

ヘキサソで精練した綿布を、5種類の反応染料で染料濃度 3%o.w.f, 浴比 1:20 で染色(以下 dye)した。助剤として浴に対して 60 g/L の無水硫酸ナトリウムと 15 g/L の無水炭酸ナトリウムを用いた。染色条件は Fig.1 に示す。染色温度は、Olive, Blue, Rubine, Violet の場合は 60°C, Turquoise の場合は 70°C で行った。Olive, Blue, Rubine は染色後にソーピング、イオン交換水でのすすぎを行い、ろ紙に挟んで自然乾燥させた。Violet, Turquoise は染色後に希酢酸での中和、ソーピング、イオン交換水でのすすぎを行い、ろ紙に挟んで自然乾燥させた。

銅媒染については、先媒染(以下 pre)では染色前の綿布を 0.01M 硫酸銅(II)水溶液中で、50°C, 3時間処理した。後媒染(以下 aft)では、染色後の綿布を 2%o.w.f 硫酸銅(II)水溶液中で、85°C, 30分間処理した。浴比はいずれの場合も 1:20 とした。媒染後はイオン交換水ですすぎ、

ろ紙に挟んで自然乾燥させた。

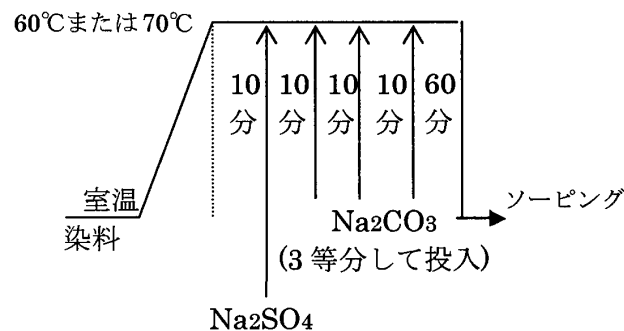


Fig. 1 Condition of dyeing

消臭効果の測定では、preのみ, pre-dye, pre-dye-aft, dyeのみ, aftのみの5種類の染色綿布を用いた。

2) 染着量の測定

染色後の綿布を 100ml に蒸留水で 3 分間すすいだ液を残渣と合わせ、吸光度より染料濃度を決定した。染浴の染料量から残渣中の染料量を差し引き、綿布への染着量を求めた。

3) 含銅量の測定

試料綿布 0.020g に 80wt% 硫酸 2ml を加えて 90°C の湯浴で 1 時間加温後、30wt% 過酸化水素 1ml を加え同湯浴でさらに 1 時間加温し、試料を完全に溶解した。原子吸光法により含銅量を決定した。

4) 消臭効果の評価

試料綿布 2.0 g を 2L のテドラーバッグに入れ空気を充填し密閉した。その中に悪臭物質としてエタンチオールを 0.75μL 注入し、室温で放置した。検知管(ガステック No.72)を用い、バッグ内のエタンチオール残存率の経時変化を測定した。

$$\text{臭気残存率} = \frac{\text{臭気残存濃度}}{\text{臭気初期濃度}}$$

なお、臭気初期濃度は空のバッグで同様に試行した際に得られた値 160 ppm とした。

【結果と考察】

Table 1 に各試料の染着量、Table 2 に各試料の含銅量を示す。染着量に関しては、すべ

での染料において、pre 処理, aft 処理の有無が染着量に与える影響はほとんどなかった。含銅量はいずれの染料の場合でも pre-dye-aft > pre-dye > dye であった。pre-dye では、すべての染料で dye の含銅量よりも同程度大きくなっていたのに対して、pre-dye-aft では Olive, Blue, Rubine の含銅量が他の染料より大きかった。これは染料構造の違いにより、銅が結合しやすいものとそうでないものがあるためと考えられる。

Table 1 Dye uptakes for dyed and mordanted cotton samples.

	Dye uptake /mg · g ⁻¹		
	dye	pre-dye	pre-dye-aft
Olive	6.2	6.2	6.2
Blue	8.6	8.5	8.4
Rubine	9.3	9.4	9.4
Violet	11	12	12
Turquoise	8.1	9.2	8.7

※pre-dye-aft は aft の前で測定した染着量。

Table 2 Copper ion uptakes for dyed and mordanted cotton samples.

	Copper ion uptake/μmol · g ⁻¹		
	dye	pre-dye	pre-dye-aft
Olive	9.6	19	31
Blue	11	24	30
Rubine	6.7	17	31
Violet	4.0	7.8	15
Turquoise	5.7	10	19

Figs.2, 3 はそれぞれ Olive, Blue, Rubine, Violet, Turquoise で染色した未マーセル加工綿布について、縦軸に臭気残存濃度、横軸に注入からの経過時間を pre-dye, pre-dye-aft の染色条件別に表したものである。

Fig.2 を見ると、pre のみよりも pre-dyeの方が消臭効果が低下している。これは染色中に pre で吸着した銅の一部が染浴へ溶出していることが考えられる。pre-dye の中では Blue が最も高い効果を示した。ここでは示していないが、dye のみでは全く効果を表さなかった他の3種類も、pre-dye における Rubine の含銅量が Olive と同程度高く Turquoise と Violet の含銅量は他の3つの染料に比べて低いいためそれぞれが異なった消臭効果を示した。

Fig.3 のように、aft 処理はそれを行わないものに比べて、すべての場合に効果が大きくなった。これは aft 処理によって銅がさらに

吸着したためと考えられる。pre-dye-aft では pre 処理のみよりも消臭効果が高いものはなかったが、含銅量がほぼ等しい Olive と Blue と Rubine は限りなく pre に近い効果を表し、それら3つよりも低い含銅量を示した Violet と Turquoise もそれに次ぐ高い効果を示した。aft のみは pre に比べて消臭効果が低かった。これは aft に使用した硫酸銅(II)の濃度が pre に使用したものより低いからと考えられる。

本研究より、後媒染(aft)は、染料の種類によっては含銅量増加に関して大きな効果があることがわかった。また、消臭能は含銅量との相関があり、含銅量が高いほど消臭効果は大きくなった。例えば Olive, Blue, Rubine などの染料に aft 処理を施すと、含銅量が最も多くなり、dye, pre-dye, pre-dye-aft の3条件の中で最も高い消臭効果が得られた。

【文献】

- 1) 例えば、小阪君枝, 反応染料と銅塩で染色した綿布の消臭特性, 平成 17 年度卒業論文, お茶の水女子大学, 2006.

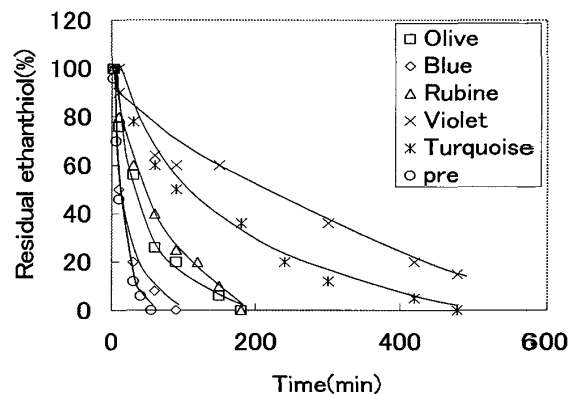


Fig.2 Deodorization for pre-dye samples.

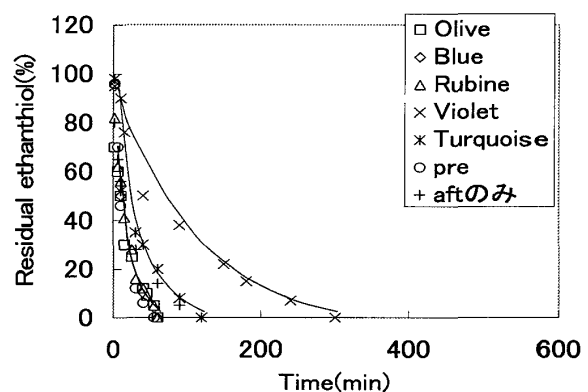


Fig.3 Deodorization for pre-dye-aft samples.

(指導教員 仲西 正)