

媒染染色綿布の消臭特性

Deodorization ability of mordant-dyed cotton fabrics

0130119 坪山 香里

Kaori TSUBOYAMA

【目的】

近年、日本では、無臭を好む傾向があり、冷蔵庫や下駄箱、トイレ用の消臭剤が数多く商品化されている。繊維製品については、最近になり、抗菌・防臭を目的とした製品が出回ってきた。

本研究室では、長年、消臭繊維の開発に関する研究を行ってきた。昨年の神丸の卒業研究では、生活環境において幅広く利用できる綿布に高い消臭機能を付与するため、2種類の含銅直接染料と銅塩を用いて、メリヤス、ブロード綿布と脱脂綿を媒染染色し、エチルメルカプタンに対する除去効果を検討した。先媒染のみの綿布に次いで、先媒染+染色+後媒染綿布の消臭効果が高く、特にメリヤス綿布での効果が高かった。消臭効果は綿布の種類に大きく依存することが明らかになった。そこで本研究では、精練、漂白、マーセル加工の有無が消臭効果に及ぼす影響を調べ、より消臭効果の高いメリヤス綿布の調製条件を検討した。また、C.I. Direct Blue 200の他に構造の異なる染料を加えて、高い消臭効果の得られる組み合わせを検討する。

【実験】

1) メリヤス綿布の媒染と染色

試布として、4種類の生機、未マーセル加工、マーセル加工、増白メリヤス綿布を用いた。染料として、C.I. Direct Blue 200 (Kayarus Supra Blue 4BL 200), C.I. Direct Blue 86 (Sumilight Supra Turquoise Blue G conc.)を用いた。(以下それぞれBとTと略す)媒染剤として、硫酸銅($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)を用いた。Fig.1に染料Tの構造式を示す。

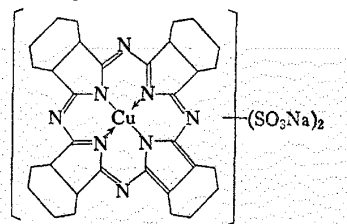


Fig.1 C.I. Direct Blue 86

試布は、ソックスレー抽出器を用いてヘキサンで5時間精練後、実験に用いた。染色に先立ち先媒染を行った。綿布を0.01 molの硫酸銅(II)水溶液、浴比1:30で50°C、3時間処理した。次に、染料濃度3 %o.w.f., 浴比1:30, 助剤として2 %o.w.f.炭酸ナトリウムと40 %o.w.f.硫酸ナトリウムを用いて染色を行った。温度条件はFig.2に示す。

後媒染では、染色後の綿布を2 %o.w.f.硫酸銅(II)水溶液で85°C、30分間処理した。

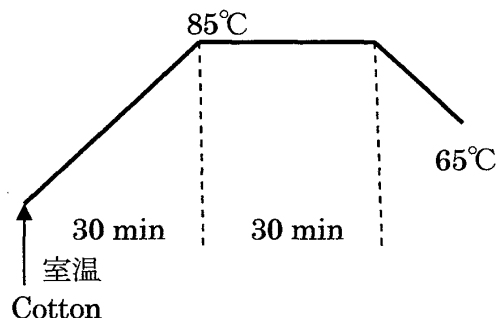


Fig.2 Condition of dyeing.

2) 臭気残存率の測定

調製した綿布2.0 gを2 Lのテドラーバックに入れ、空気を充填した。悪臭物質としてエチルメルカプタンを0.75 μL 注入した。検知管(ガステック No.72)を用いて、テドラーバック内のエチルメルカプタン濃度の経時変化を測定した。注入直後の値を初期濃度とし、臭気残存率を求めた。

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

3) 染着量測定

染色布0.01 gを、ピリジン:水(1:1)混合液に浸漬し、布中に含まれる染料を抽出した。島津 UV-2200 紫外可視分光光度計を用いて吸光度を測定し、検量線から染着量を求めた。

4) 含銅量測定

染色布0.02 gに、80.0 wt%硫酸(原子吸光分析用)2 mlを加え、約90°Cの湯浴で1

時間, さらに 30.0 wt%過酸化水素水(原子吸光分析用)1 ml を加え, 90°Cの湯浴で1時間加温して, 試料を完全に溶解させた. 島津原子吸光/フレイム分光光度計AA-680を用い含銅量を測定した.

【結果と考察】

染料 B で媒染染色した 5 種類の精練・未マーセル加工調製綿布についての, エチルメルカプタン残存率の経時変化を Fig.3 に示す. ●は原布, *は先媒染のみ (pre), □は先媒染+染色(pre-B), ○は先媒染+染色+後媒染(pre-B-aft), △は染色+後媒染(B-aft), ◇は染色(B)のみの綿布を表す. 媒染処理により消臭効果は異なり, pre のみに次いで pre-B-aft の消臭効果が高いことが確認された. 先媒染(*)に染色を行うと(□)消臭効果は減少するが, さらに後媒染を加えると(○), より高い消臭効果が得られた. 他の綿布についても同様の結果であった. また, 染料 T についても同様の結果が得られたが, 消臭速度は染料 B に比較し低かった.

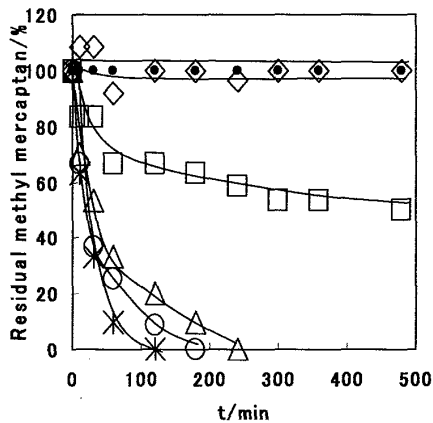


Fig.3 Deodorization of ethyl mercaptan for bleached and scoured cotton dyed with B.

5 種類の媒染染色布について消臭効果の高い pre-B-aft の結果を Fig.4 に示した. △は生機・精練, ▲は生機・未精練, ○は未マーセル加工・精練, □はマーセル加工・精練, ◇は増白・精練, ◆は増白・未精練媒染染色布を表す. 未マーセル加工綿布は他の綿布に比較し, 消臭速度は遅かった. 増白・未精練媒染染色布は, 他より少し消臭速度は高かった.

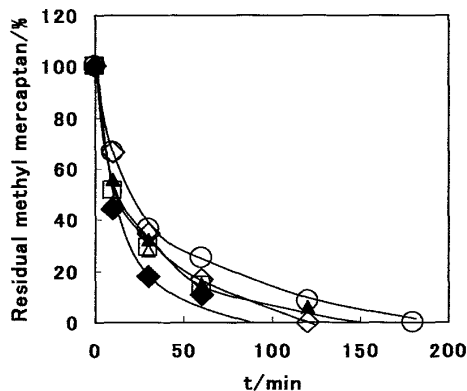


Fig.4 Deodorization for pre-B-aft cotton

次に, これらの調製綿布の染着量と含銅量の関係を Fig.5 に示した. 染着量が最も大きいのはマーセル加工綿布だった.

これはマーセル化により, 結晶化度が減少し, 配向も乱れ, 染料の吸収が大きくなるためである. 含銅量については, 生機が最も多いが, 不純物質として含まれるたんぱく質や脂質が銅の結合サイトになっていると考えられる. しかし, 生機の含銅量が大きいにも関わらず, マーセル加工綿布, 増白・精練綿布と消臭効果が同等なのは, 生機の表面にはロウ分が多いので, 銅が繊維の中まで浸透せず, 主に表面に吸着し, 他の綿布と比較し, 繊維への銅の吸着面積が少ないため消臭効果が増大しないと考えられる.

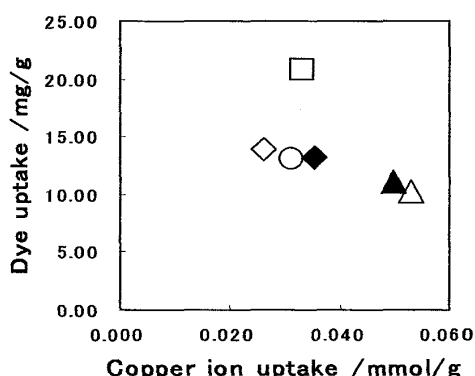


Fig.5 Relationship between dye and copper ion uptakes.

これらの結果より, 綿布の消臭機能を高めるためには, 精練, 漂白, マーセル化などの加工に注目する必要があることがわかった.

(指導教員 仲西 正)