

## 綿布の反応分散染料を用いた超臨界流体染色における有機塩基添加効果

(福井大院・工) ○廣垣和正、(福井大・工) 中村圭吾、田畑 功  
(福井大・産学官) 堀 照夫

**1. 緒言**：世界の繊維製品の生産量は年々増加しており、従来の多量の水資源・エネルギーを消費する水系染色工業では、近い将来、環境負荷が過多になる。この問題を解決するため、染色における水を超臨界二酸化炭素 (scCO<sub>2</sub>) に置き換えた超臨界流体染色が開発された。水を全く使わず廃液も出ないため、水系染色から超臨界流体染色への転換が期待されているが、現状ではポリエステル繊維の他の繊維に対する染色法が確立できていない。ポリエステル繊維に加えて綿繊維が染色できれば、世界で生産される繊維の約 90% が染色できるようになり、水系染色から超臨界流体染色への転換を促進できる。我々は、scCO<sub>2</sub> に溶解可能な疎水性の反応分散染料を用い、綿布と染料との反応を促進する有機塩基を添加することで、綿布を超臨界流体染色できることを見出した[1]。超臨界流体染色に適する有機塩基を探索するため、本研究では、有機塩基の特性が綿布の染色性に及ぼす影響を調べた。

**2. 実験**：綿布には、(株)色染社製の綿金巾を用いた。染料には、塩素系の反応性基を持つ青色の反応分散染料を用いた。有機塩基には、ピリジンおよび、2-アミノピリジン、 $\alpha$ -ピコリン、 $\beta$ -ピコリン、2,6-ルチジンをを用いた。綿布を 3%<sub>owf</sub> の反応分散染料と 300 mM となる量の有機塩基と共に 120°C に加熱した高压容器内に封入した。高压容器内に CO<sub>2</sub> を 25 MPa まで導入した後、マグネチックスターラーで 2 h 攪拌し、大気圧まで放圧して布を容器から取り出した。測色計を用いて染色布の分光反射率を 360-740 nm の範囲で 10 nm おきに測定した。クベルカムンク式を用いて K/S を求め積算した total K/S と L\*a\*b\* から、布の染色性を評価した。測色はひとつの布あたり 4 箇所で行い、結果を平均した。

**3. 結果と考察**：各有機塩基を用いて超臨界流体染色した綿布の total K/S を図 1 に、L\*a\*b\* を図 2 に示す。 $\alpha$ -ピコリンを用いた場合に次いで、2-アミノピリジン、2,6-ルチジン、 $\beta$ -ピコリン、ピリジンを用いた場合の順に total K/S が大きく、また L\* が小さくなった。total K/S が大きいほど、L\* が小さいほど、布が濃色に染色されていることを示す。一方で、L\* のばらつきを見ると、 $\alpha$ -ピコリンと 2,6-ルチジンを用いた場合に小さく、 $\beta$ -ピコリンや 2-アミノピリジン、ピリジンを用いた場合に大きかった。L\* のばらつきは、染色むらを表し、小さいほど色むらがなく、染色むらがないことを示す。有機塩基に  $\alpha$ -ピコリンを用いることで、綿布を最も濃色にむらなく染色でき、比較的塩基性が高く、塩基性部位の立体障害が大きい塩基を用いることで、より濃色にむらを少なく染色できることを見出した。反応染料を用いた一般的な水系染色では、低温で染料を吸尽 (一次吸尽) させた後に、昇温して塩基を添加し染料と綿繊維との共有結合を形成する。綿繊維と反応した染料は吸着平衡から外れるため、それを補うように新たな染料が繊維内に吸尽 (二次吸尽) される。綿布の超臨界流体染色では、今回、染色系に始めから塩基を添加し染料と綿繊維が反応できる条件で染色しているが、疎水性の反応分散染料と綿繊維の親和性が低く染料の吸尽量が少ないため、濃色に染色するには、吸尽と反応を同時に進行させ、二次吸尽を促進する必要がある。染料と綿繊維を反応させるために高い塩基性が必要であり、色むらを低減するために塩基性部位の立体障害による反応速度の抑制が有効であることが示唆された。

参考文献) 1. 廣垣和正, 小泉佳子, 平田豊章, 田畑功, 堀照夫, El-Taweel Fathy, Elmaaty Abou Tarek, *J. Text. Eng.*, **64**, 157-161 (2018).

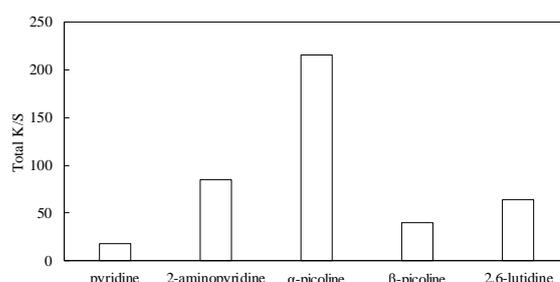


図 1 染色布の total K/S

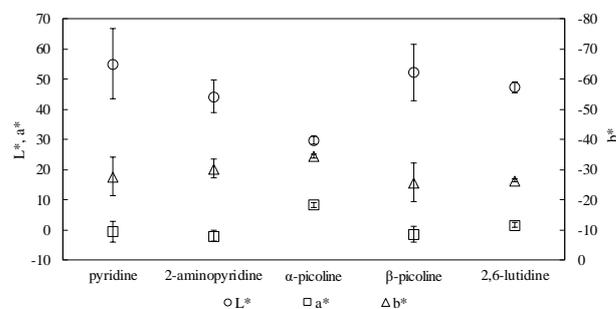


図 2 染色布の L\*a\*b\*

Influence of Additive Organic Base on Dyeability of Cotton Fabric with Reactive Disperse Dye under Supercritical Carbon Dioxide, Kazumasa HIROGAKI, Keigo NAKAMURA, Isao TABATA, Teruo HORI: University of Fukui, Tel: 0776-27-8631, Fax: 0776-27-8747, E-mail: hirogaki@u-fukui.ac.jp