

疎水性モノマーを電子線グラフト重合した綿布の 分散染料の染着性・昇華堅牢性

(福井大院・工) ○水野智晴、田畑功、廣垣和正、(倉敷紡績) 萩谷英一郎、有馬慎之介

1) 緒言

綿の染色には、直接染料や反応染料を用いるがいずれも染色工程で多量の薬剤と水を用い、染料の吸尽率も低い。染料や無機塩、アルカリを含む大量の廃液が排出され環境負荷が大きい。そこで染料と少量の分散剤で染色でき吸尽率も高い疎水性染料である分散染料に着目した。綿を分散染料で染色するために、疎水性モノマーを電子線グラフト重合して疎水化した。疎水性モノマーの濃度・種類・組成が分散染料の綿への染着性や染色堅牢性に及ぼす影響を調査した。

2) 実験方法

綿布を洗浄後に乾燥し、ポリエチレン袋に入れた。電子線を 100 kGy 照射した後、疎水性モノマー水分散液に浴比 1:40 で 1 h 浸漬した。分散剤には Tween 20 を用いた。未反応のモノマーを洗浄除去するためメタノールに 1 h 浸漬して乾燥した。グラフト率は加工前後の重量変化から求めた。加工された綿布を 5 %owf の染料を用い浴比 1:100 で染色した。30 °C から 130 °C に 45 min かけて昇温し、130 °C で 1 h 保ったのち、45 min かけて 40 °C に降温した。染色残液の吸光度から布に吸尽した染料の量を算出した。染色した綿布を測色し、染色濃度を評価するため K/S を求めた。染色した綿布の昇華堅牢性を調べるためにポリエステル (PE) 布を添付白布に 180 °C、15 min で熱処理した後、両布の K/S を測定した。

3) 結果と考察

1 %owf で染色した未処理布とアクリル酸メチルを 5 wt% の処理液でグラフト重合した布の写真を図 1 に示す。グラフト重合した布は濃く染色された。図 2 はモノマー別にグラフト鎖への染料の吸尽量をプロットしたもので、グラフト重合したアクリル酸エステルの炭素鎖数が大きくなるほど染着性が向上した。またスチレンが最も高い染着性を示した。図 3 にグラフト鎖の溶解度パラメータ (SP) による染着性の変化を示す。グラフト鎖の SP は Alfrey-Price の式よりモノマーの反応性比を算出し、処理液の組成を変えて目的の値に調整した。グラフト鎖の SP はアクリル酸エチル (EA) と、アクリル酸メチル (MA) : アクリル酸ブチル (BA) = 0.458:0.542、MA:スチレン (St) = 0.42:0.58 が $21.30 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ 、MA:BA = 0.08:0.92 と、EA: BA = 0.175 : 0.825 が $18.41 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ である。アクリル酸エステルで構成されたグラフト鎖は、同程度のグラフト率で SP が染料の SP である $30.48 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ に近いほど染着性が向上した。同じ SP のグラフト鎖において St が共重合されていると染料の吸尽性が向上した。図 4 に昇華堅牢性の評価結果を示す。アクリル酸エステルをグラフト重合した綿布は EA、MA、BA の順に PE 布への色移りが低減されて K/S が小さくなり昇華堅牢性が高く、St を重合した綿布の昇華堅牢性が最も高かった。次に、同じ SP のグラフト鎖を持つ布の昇華堅牢性を比較したところ、グラフト鎖に St の構造を持つ綿布の堅牢性が高かった。グラフト鎖への芳香環の導入は染着性を向上させ、昇華堅牢性も向上させた。SP が染料に近いグラフト鎖を持つ綿布ほど、染料が昇華して PE に移る量が少なかった。これらの詳細は発表で述べる。



図 1 染色した未処理布 (上) と MA を 5 wt% グラフト重合した綿布 (下) の写真

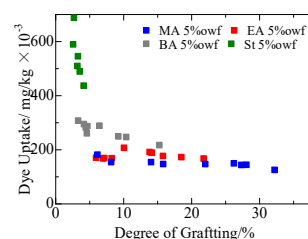


図 2 疎水性モノマーをグラフト重合した綿布の染料吸尽量

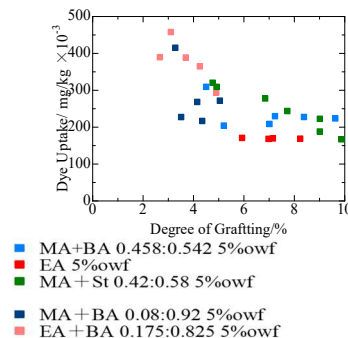


図 3 同じ SP のグラフト鎖を導入した綿布の染料吸尽量の比較

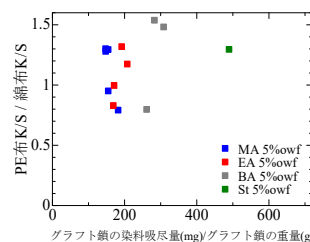


図 4 疎水性モノマーをグラフト重合して染色した綿布の昇華堅牢性

Dyeability and Sublimation Fastness of Disperse Dyes on Cotton Fabrics Prepared via Electron Beam Graft Polymerization of Hydrophobic Monomers, Tomoharu MIZUNO, Isao TABATA, Kazumasa HIROGAKI: Graduate School of Engineering, University of Fukui, 3-9-1 Bunkyo, Fukui-shi, Fukui-ken 910-8507, Japan, Tel: 0776-27-8631, Fax: 0776-27-8747, E-mail: hirogaki@u-fukui.ac.jp, Eiichiro HAGINOYA, Shinnosuke ARIMA: KURABO INDUSTRIES LTD.