

# ポリプロピレン繊維の染色技術の開発

生活資材開発課 吉田 巧

## 1. 背景

ポリプロピレン(PP)は汎用樹脂の中で最も比重が小さく、耐熱性、剛性に優れるうえ、透明性、耐水性、耐薬品性、絶縁性も良好である。PPはこれらの優れた特性から、自動車、雑貨、家電、医療機器、繊維など様々な分野で利用されている。しかしながら、繊維用途としては、染色座席を全く持たない分子構造に由来する染色性の乏しさから、ファッション性が要求される服地用途には向かないという短所があった。この課題を解決すべく、当センターでは、カチオン染料の還元と酸化作用に着眼して、これを応用した新たなPP繊維の染色方法を考案したり。しかしながら、この方法により、いくつかの市販のカチオン染料を用いたPP繊維の染色を試みたが、染料の種類によっては良好な染色結果が得られなかった。そこで本研究では、分子構造の異なる様々なカチオン染料を用いて染色実験を行い、その染料の分子構造を比較することにより、本染色方法に有効な染料の構造を明らかにすることを目指した。さらに、有機合成的な手法を用いて、この染色方法に有効な置換基や分子骨格を詳細に検討した。

## 2. 実験方法

### 2.1 染色実験

容器に蒸留水 100 mL と PP ニット生地 0.5 g を入れて、40℃ に加熱し、染料 15 mg を投入した。その後も加熱し続け、60℃ で一旦加温を停止し、還元剤を 2.0 g/L、水酸化ナトリウムを 1.0 g/L となるように加え、容器に蓋をした。5 分後に加熱を再開し、沸騰した後、30 分間沸騰状態を維持した。加熱停止後、容器から PP 生地を取り出し、酸化助剤を 3 g/L となるように加えた 60℃ の水溶液に 30 分間浸漬した。その後、浸漬した PP 生地を水でよく洗い、80℃ の HIPOM MC-2300 水溶液(3 g/L)で 20 分間ソーピングを行った。

### 2.2 測色試験

コニカミノルタ社製 分光測色計 CM-3600d を用いて、 $L^*a^*b^*$ 値を D65 光源下、視野 10°、SCE モードで測定した。

## 3. 結果及び考察

実験方法 2.1 に記載の手順により、以下の構造既知の染料を用いた染色実験を行った。青系染料: Basic Blue 1(以下 BB.)、BB. 3、BB. 7、BB. 9、BB. 12、BB. 17。赤系染料: Basic Red 1(以下 BR.)、BR. 2、BR. 5、BR. 9、BR. 14。黄色系染料: Basic Yellow 1(以下 BY.)、BY. 2、BY. 7、Acridine Yellow、Basic

Orange 14(以下 BO.)。なお、染色された生地の色味の評価は実験方法 2.2 に記載の条件により行った。染色実験の結果、各系統色の中で最も濃色に染色できたのは、BB. 3、BR. 2、BY. 7、BO. 14 であった。これらの結果から、本研究で考案した染色方法においては、青系では Phenoxazine、赤系では Phenazine、黄色系では Acridine 由来の主骨格を持つ染料が有効であることが分かった。次に、Fig. 1 に示す種々の BB. 3 誘導体を合成し、合成した染料を用いて染色実験を行うことにより、この染色方法に有効な置換基と分子骨格をさらに詳細に検討した。

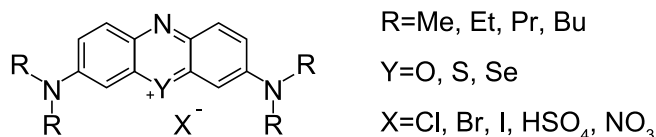


Fig. 1 合成した BB. 3 誘導体

その結果、立体的に嵩高い染料、硫黄原子やセレン原子を持つ染料、アミノ基の脱離反応が生じやすい染料は本染色方法に適さないことが確認された。また、対アニオンは本染色方法に影響を与えないという知見を得た。

## 4. まとめ

構造既知の市販カチオン染料を用いて、新たに考案した方法により PP ニット生地に対して染色実験を行ったところ、青系では Phenoxazine、赤系では Phenazine、黄色系では Acridine 由来の主骨格を持つ染料が良好な染色性を示す結果が得られた。また、合成した BB. 3 誘導体を用いて染色実験を行ったところ、立体的な嵩高さ、16 族元素の種類、アミノ基の脱離しやすさが本染色方法に適した染料の選定を行う上で重要な因子であることが分かった。

## 参考文献

1) 吉田巧ほか: 富山県産業技術研究開発センター研究報告 32, 68 (2018).

## 謝辞

本研究は、公益財団法人タナカ財団からの研究助成金を受けて行ったことを記して謝意を表す。