

2.5 耐光性の評価

カーボンアーク灯光試験機(スガ試験機, FAL-AV)を用いて、BPT 63°C、設定湿度 50%RH で試料に対して 6 時間照射した。試料の半分をアルミホイルで覆い、未照射部とした。測色計(コニカミノルタ, CM-3600d)を用いて照射部と未照射部の色差 ΔE^*ab を測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 対アニオンの調査

本染色方法には、カチオン染料を還元して疎水性の分子構造とし、PP 繊維内部に吸着させる還元工程と、吸着した疎水状態の染料を再酸化し、カチオン状態に戻す酸化工程がある(Fig. 1)。染料は、疎水構造では電荷を持たない中性となり、対アニオンを必要としなくなる。その後、再酸化されたカチオン状態においては電気的中性を保つため、再び対アニオンを得ると予想した。この対アニオンの供給源として、還元前のカチオン染料の対アニオンまたは酸化工程で添加する酸が有力であると考えた。そこで、異なる対アニオン(Fig. 1; X⁻ = Cl, Br)を持つ Basic blue 3 を用いて、PP ニット生地を染色し、その生地に対して溶剤抽出を行い、抽出液の LC/MS および IC を測定した。なお、酸化工程で添加した酸は酢酸である。

まず、LC/MS では標準試料として、酢酸、酢酸アンモニウム水溶液、臭化水素、臭素イオン水溶液を測定し、これらからは感度良く対応するアニオンが検出できることを確認した。しかしながら、染色生地の溶剤抽出液を無希釈で測定したところ、酢酸イオンおよび臭素イオンは検出されなかった。次に、IC において抽出液を測定したが、塩素イオンおよび臭素イオンは検出されなかった。これらの結果から、抽出液中のアニオンは検出限界以下であった可能性や繊維内のカチオン染料は対アニオンを持たない不安定な状態で存在している可能性等が考えられる。今後、抽出液中のカチオン染料を定量することにより、対アニオンが検出限界以下であるかどうかを確認したい。

キーワード：ポリプロピレン、染色、カチオン染料、耐光性、対アニオン

3.2 紫外線吸収剤の耐光性への影響

酢酸セルロースをマトリックスとしてカチオン染料および紫外線(UV)吸収剤を分散させたフィルムを作製し、UV 吸収剤の有無による退色性の違いを調査した。フィルムに対して JIS L0842 に規定される耐光堅ろう度 3 級の標準退色時間に相当する 6 時間の UV 照射を行ったところ、UV 吸収剤の存在により、式差 ΔE^*ab が小さくなったことから明確な退色性の改善が認められた(Table 1)。今後、この退色性改善効果を PP 繊維においても確認する予定である。また、NO₃⁻に比してより対イオン強度が高い Cl⁻の方が耐光性はやや良好であった。今後、他のアニオンにおいても同様な傾向が認められるかを調査し、対アニオンの効果について検証したい。

Table 1 Results of lightfastness test

Entry	Anions of the dye	UV absorber	ΔE^*ab
1	Cl ⁻	—	9.89
2	Cl ⁻	add.	5.25
3	NO ₃ ⁻	—	11.85
4	NO ₃ ⁻	add.	6.65

4. 結言

染色された PP 繊維内の対アニオンを明らかにするため、染色生地の溶剤抽出液の LC/MS および IC を測定したが、対アニオンを検出することはできなかった。酢酸セルロースフィルム内では、UV 吸収剤の添加により耐光性の改善が認められた。今後、染色された PP 繊維に対して UV 吸収剤が耐光堅ろう度に与える影響を調査する予定である。

参考文献

1) 吉田巧: 繊維消費学会雑誌, **65** (2024) 616-621
2) 岡崎光雄: 有機合成化学, **18** (1960) 786-797
3) 織田博則: 繊維と工業, **64** (2008) 381-385

Improvement of Lightfastness in Dyeing of Polypropylene Fibers Using Cationic Dyes

Life Materials Development Section; Takumi YOSHIDA and Douhiko TERADA

The study aimed to improve the lightfastness of polypropylene fibers dyed with cationic dyes by optimizing the counteranions within the fibers. To identify the counteranions present in the dyed polypropylene fibers, LC/MS and IC analyses were performed on solvent extracts; however, no counteranions were detected. In cellulose acetate films, the addition of UV absorbers was found to enhance the lightfastness of a cationic dye.