

49 光応答機能性繊維の開発 天然繊維のフォトクロミック加工に関する研究

東山幸央，平瀬龍二，藤田浩行

1 目的

紫外線の有無により可逆的に色が変化するフォトクロミック化合物を繊維に導入することにより、例えば屋内と屋外で色が変化したり、紫外線の有無を色で判別できる等、様々な機能性を付与することが可能になる。しかし繊維分野においては、紡糸溶液にフォトクロミック化合物を分散させる方式が主流で、合成繊維にしか適用できない問題点がある。本研究では、関連業界からの要望が多い、綿をはじめとする天然繊維への効果的なフォトクロミック加工方法について基礎的な検討を行った。

2 実験方法

サニーカラー染料（青、記録素材総合研究所製）1.0g をアセトン 20ml に室温で溶解させ、綿糸 0.25g を浸漬させた後、5 分間超音波処理して 2 時間室温で放置した。続いて綿糸をアセトンで 2 回洗浄し、室温で一晩乾燥させてサンプルを得た。

紫外線照射は紫外線ランプ（波長 365nm）を用い、照射時間は 3 分間とした。

耐洗濯性の評価として、家庭用洗剤による繰り返し洗浄を行った。サンプルを 50ml のサンプル瓶に入れ、アタック（花王製）の 0.07wt% 水溶液 30ml を加えて 100 回振とうした後、5 分間超音波処理を行い、10 分間放置した。その後水道水によりすすぎを行い、55 の熱風循環式オープンにて 30 分間乾燥させた。これらを 1 サイクルとし、合計 5 サイクル行った。

3 結果と考察

作製したサンプルの電子顕微鏡写真を図 1 に、紫外線照射試験前後の変色状況を図 2 に示す。繊維表面に分散不良などの異常は見られず、均一な加工状態であると考えられる。紫外線照射前は白色の綿糸が照射後青色に変化した。照射 10 分後には元の白色に戻る事が確認できた。評価結果を定量化するため色差測定を試みたが、色が紫外線の照射によって 1 分単位で変化するため、高精度でかつ再現性のあるデータを得るためには色差測定は不適であることが明らかとなった。

そこで、図 2 の画像のサンプル部分における CMYK 色データから、青色成分の C（シアン）値を抽出解析した。C 値も紫外線照射により増加し、10 分後にはほぼ

照射前の値に戻っていることから、色の変化の可逆性が確認できた。

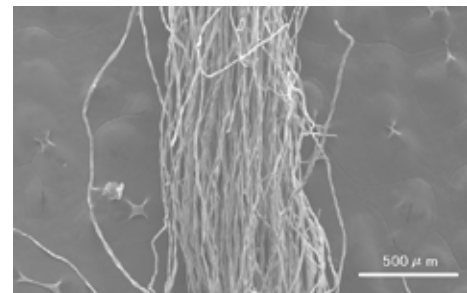


図 1 加工後の繊維の電子顕微鏡写真（50 倍）

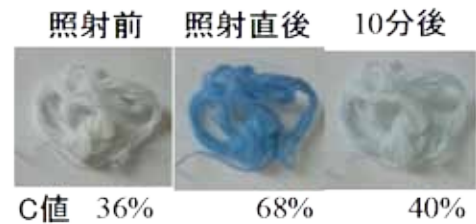


図 2 紫外線照射試験後の変色状況

洗濯後のサンプルの紫外線照射直後の C 値を表 1 に示す。洗濯前 洗濯 1 回でやや値が下がり、洗濯 1 回と洗濯 5 回で値がほぼ同じことから、1 回目の洗濯が、ソーピングに相当し、アセトン洗浄で除去できなかった過剰の染料が除去されたと思われる。2 回目以降の洗濯では、染料の除去はほとんど起こっていないとみられ、耐洗濯性は良好であると考えられる。

表 1 洗濯が変色性能に与える影響

洗濯回数	洗濯前	1 回	5 回
C 値(%)	68	61	59

4 結論

綿糸のフォトクロミック加工において、紫外線による光応答性能と耐洗濯性において良好な結果が得られた。

今後の研究として、本加工系を用いた製布が可能になれば、更なる高付加価値化と、新規性、優位性の確立および産地のアピールにつながると期待できる。

（文責 東山幸央）

（校閲 古谷 稔）