



# 絹繊維の判別の研究

## 背景・目的

着物の繊維を判別することは難しく<sup>1)</sup>、職人の目利きが必要だった。繊維を燃やすことでも判別できるが、観測者の感覚によるものであり確実でなく繊維も損失してしまう。さらに、ポリエステルが絹によく似た見た目や肌触りを持ち始めた。そこで私たちは、物理的または化学的手段と結果によって繊維の素地が絹かどうかを判別できないかと思い研究を始めた。

## 実験1 吸水性による判別

- ①試験片に水を一滴下し、水滴が吸水され、湿潤だけが残った状態までの時間をストップウォッチで測定する。
- ②鉛直に吊るした試験片の下端を水中に浸し、10分間放置後上昇した高さを測定する。

<結果>

- ①絹 4.1秒 ポリエステル 40.0秒
- ②絹 5.2cm ポリエステル 3.2cm

<考察>

- ①では繊維による違いは顕著にみられ、判別は可能。
- ②は結果が明確なものでなく、判別は困難。

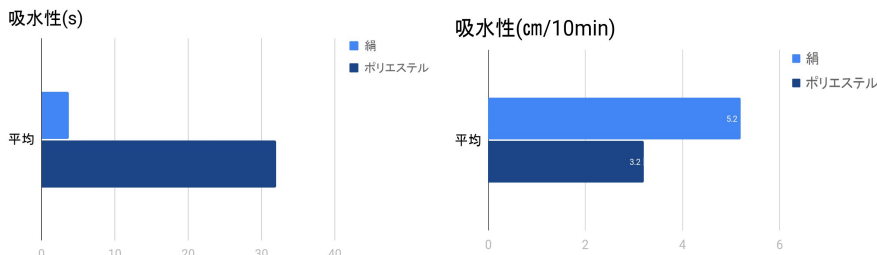


図1 滴下法の結果

図2 バイレック法の結果

## 実験2 染色による判別①

タンパク質に反応する蛍光染料を用いて繊維を判別できないかと考え、実験を行った。

<方法>

0.01mol/Lの赤色のフルオレセイン水溶液中に絹・ポリエステル繊維を入れ20分間放置して反応させ20分程度乾かした。

<結果>

絹は黄色に染まりポリエステルは朱色に染まった。(図3) 染色した絹に紫外線をあてると発光が見られた。(図4)

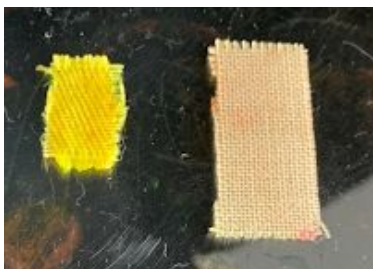


図3 染色された繊維 (左: 絹 右: ポリエステル)

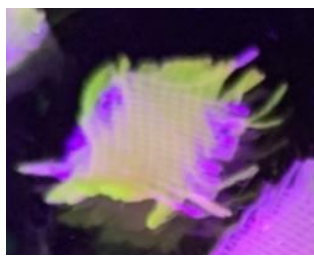


図4 紫外線による黄色の発光(紫)

## 参考文献

- 1) 「着物生地のアップサイクルによる伝統文化の伝承と発信～着物生地の素材判別で商品魅力向上～」 株式会社WATALIS
- 2) 「機能性素材の評価試験法」 一般財団法人ポーケン品質評価機構
- 3) 「フルオレセインはどのような条件でよく光るのか」 平岡諒也 大島拓朗
- 4) 「色素を用いた繊維の判別—フロモクレゾールパープルによるタンパク質繊維の染め分け—」 松浦紀之
- 5) 「絹の化学と材料開発」 信州大学繊維学部 玉川靖
- 6) 「生物学的物質の捕獲または分離用複合微粒子」 ekouhou.net

<考察>

フルオレセインはNH<sub>2</sub>に反応して蛍光色を発する性質を持つ。絹繊維にはリシン(アミノ酸の一種)が含まれており、これにはアミノ酸の結合に使われる以外のNH<sub>2</sub>が含まれている。したがって、変色によって絹繊維を特定することができる。また、紫外線により発光するため元々色付けされた繊維(服や着物)でも判別できると考えられる。

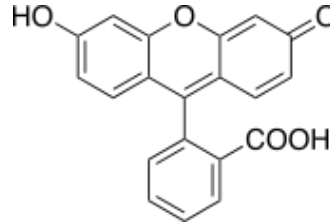


図5 フルオレセインの構造式

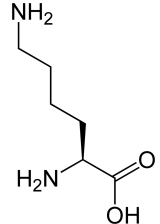


図6 リシンの構造式

## 実験3 染色による判別②

市販の絹を用いて実験2と同様の実験を行ったところ、染色が薄く判別が困難であったため、以下の実験を行った。

<方法>

0.1mol/Lの塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を用いてpH=2,4,7,10,12のフルオレセイン溶液を作成し、実験2と同様に実験を行った。

<結果>

- ①ポリエステルは染色されなかった。
- ②酸性溶液に浸した絹は中性溶液の絹よりも染色された。



図7 染色した絹



図8 染色したポリエステル

<考察>

染色反応は、フルオレセインのCOOHのOHが絹のリシンのNH<sub>2</sub>のHと反応して起こるが、COOHは溶液中で電離するためNH<sub>2</sub>との反応が起きにくい場合がある。しかし溶液のpHを小さくしたことで、NH<sub>2</sub>との染色反応が促進されたと考えられる。

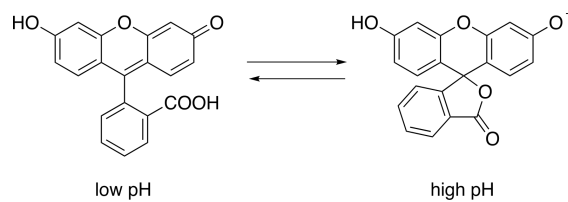


図9 溶液のpHによるフルオレセインの構造の変化

## まとめ

- 実験の結果については、即時的な吸水性の面から見ると滴下法が有効であることが分かった。
- フルオレセイン水溶液による判別では、少量の試験片で明確な差をみつけることができた。
- フルオレセイン水溶液を酸性にすることで染色しやすくなり、市販の絹でも判別することができた。