

植物染料染絹布の劣化に及ぼす媒染剤の影響(Ⅲ)

山本良子^{**}, 卜部澄子^{*}, 松山しのぶ^{*}

(平成3年9月30日受理)

Effect of Mordants for Deterioration upon Dyed Silk Fabrics (III)

Ryoko YAMAMOTO, Sumiko URABE and Shinobu MATSUYAMA

(Received September 30, 1991)

1. はじめに

古くから伝承されてきた染織品は、古い文化財として重要な文化遺産であるが、その保存はむずかしく、年々劣化が進み中でも特に鉄媒染の黒色染色布の損傷が問題になっている。そこでこの原因究明を前報^{1), 2)}に引きつづいて、媒染剤の影響についての基礎資料を得るため実験を試みた。本報はタンニン剤に五倍子を用いて染色し、紫外線照射と酸素気中曝露で劣化促進を行い、これらの刺激に対する影響を強伸度変化を測定して検討した。

2. 実験方法

2.1 試料, 染料, 媒染剤

試料の繊維は、生糸14中(まゆ繊維 1.25d 蚕糸科学研究所提供)を総状にして精練し用いた。染料には五倍子($C_6H_2(OH)_3COOC_2H_5$)を、媒染剤は昔からごく一般的に使用されてきた木酢酸鉄・硫酸第一鉄($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)・硫酸アルミニウムカリウム($Al_2(SO_4)_3K_2SO_4 \cdot 24H_2O$)・硫酸銅(II)($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)の4種を用いた。

2.2 試料の調整方法

- 1) 染料として用いた五倍子抽出液の調整は、五倍子 200 g に対し水40 l の割合で抽出し使用した。
- 2) 処理試験区は、五倍子染色のみ、媒染剤処理のみと五倍子染色後媒染処理したものの3種の条件とした。
- 3) 五倍子染色の方法はタンニン標準染色法³⁾に従った。即ち試料を30℃の純水に浸して膨潤し、40℃ 300 ml の染浴中に入れ、ガラス棒2本を用い素早く繰り返し染めを30分行った。染色後絞り上げて染液の色が出なくなる

* 服飾美術学科, ** 服飾美術科

までよく水洗し汙紙上で自然乾燥して、この染色操作を2回繰り返し染色試料とした。

- 4) 媒染剤処理の場合は、媒染浴のpHが5.6 ~ 6.6になるように10%の酢酸液で調整をおこない媒染浴中に試料を15分間浸漬処理して水洗後自然乾燥の操作を2回繰り返し試料とした。
- 5) 染色後媒染処理をおこなう場合は、染色処理した試料を軽く絞り続いて媒染剤処理を行い試験試料とした。

2.3 劣化促進試験方法

2.3.1 酸素気中曝露試験

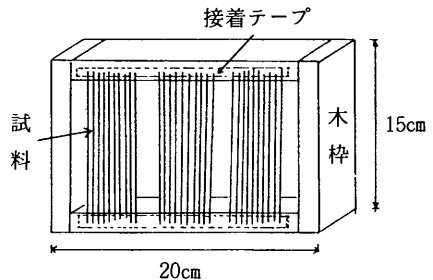


図1. 酸素接触試料

試料は図1のように試料が酸素雰囲気中で、他の試料とふれず試料に十分酸素が接触し、重ならないように木棒に並べてはった。この試料と温湿度計を図2のガラス製大型デシケーターを飽和硫酸アンモニウムで湿度を79%に調整した中に密封し、酸素を導入し60日間静置した。期間中の外気の温度は20~30℃、湿度は15~24%であった。酸素導入方法は既報¹⁾と同様である。

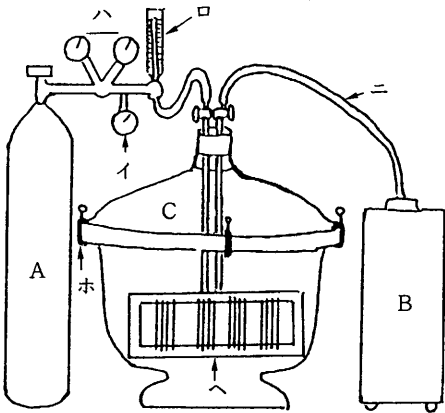


図2. 酸素接触試験装置

- A : O₂ ポンプ
- B : 真空ポンプ
- C : 試料容器
- イ : 気圧メーター
- ロ : 流量計
- ハ : ガス圧力メーター
- ニ : テフロンチューブ
- ホ : クランプ
- ヘ : 試料

2.3.2 紫外線照射試験

装置は平行光束型高輝度キセノンランプ (UXL-500D ウシオ電機KK製) を用い照射表面照度 7~15 μA 照射エネルギーは 420 J/m², 表面温度 32~42°C の条件で 3 時間照射をおこなった。照射面積は直径 8 cm の円形であるので試料は汙紙上に重ならないように平行に並べてはり、

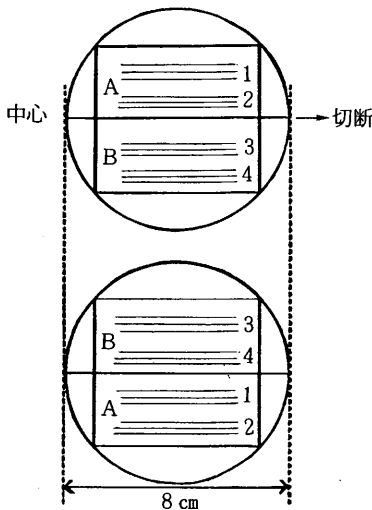


図3. 光照射試料

照射むらのないように照射時間の中間で図3のように中央部より上下A・Bの交換をおこない照射の平均化をはかった。詳細は既報¹⁾の通りである。

2.3.3 強伸度試験

繊維の劣化状態を判定するために劣化促進試験後の試料を、テンシロン型引張試験機RTM-25型を用い、恒温恒湿室内で、試験長20mm、引張速度10mm/min、チャート送り速度 200 mm/minで、試料は約80本の測定値のうち不斉値を除き50本の平均値をとり、強度および伸度を原繊維 (精練漂白を済ませた染色前の白色試料で紫外線、酸素気中処理をしないものをさす、以下文中の原繊維の記述は、この状態をいう) の測定値を100として各処理別試料の測定値を比率であらわした。

3. 試験結果と考察

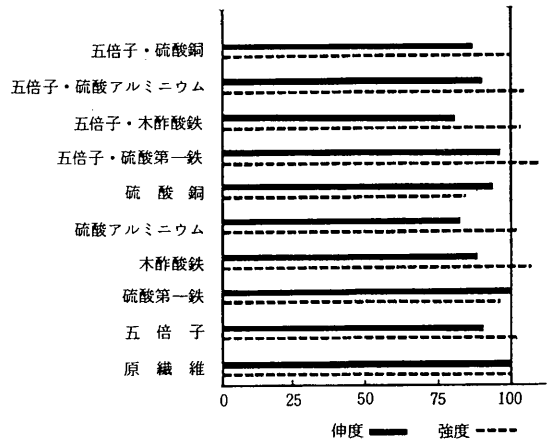


図4. 染色操作別各試料の強伸度比

図4は、染色操作別による強伸度比を示したもので、五倍子染色により強度は各試料とも原繊維よりわずかに強くなっており、五倍子染色と硫酸銅媒染では変わらず、硫酸銅媒染のみの場合が他と異り低下を示している。

また伸度についてはいずれも低下の傾向にあって、媒染剤の影響により伸びにくく硬化の傾向を示した。

酸素気中曝露による強伸度変化の結果を図5に示した。

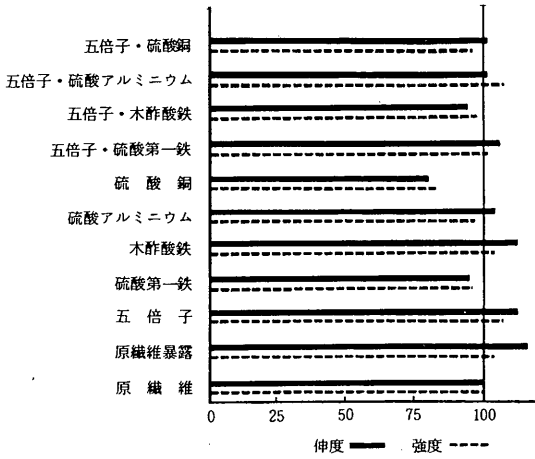


図5. 酸素気中曝露による強伸度比

処理日数については、前回の実験結果とあわせて原繊維処理の強度をみると、図6に示すように120日の曝露試験で強伸度共にかなりの低下を示したので、本報では半分の60日間の試験を行うことにした。その結果強伸度低下は殆んどみられず、試料間では硫酸銅媒染処理において最も低下が示された。

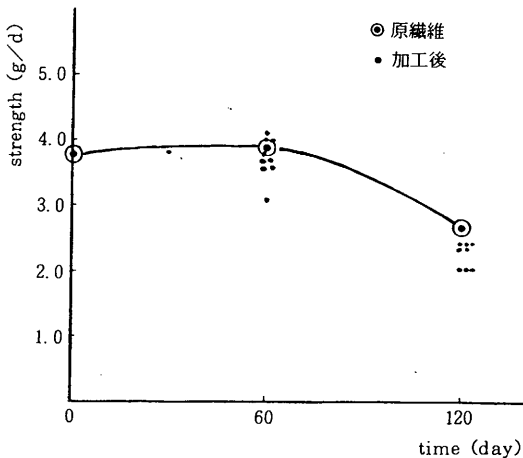


図6. 酸素気中曝露日数による強度変化

酸素気中曝露による劣化の進行は、60日前後を境に顕著にあらわれてくるものとみられた。

紫外線照射による強伸度変化の結果は図7に示す通り

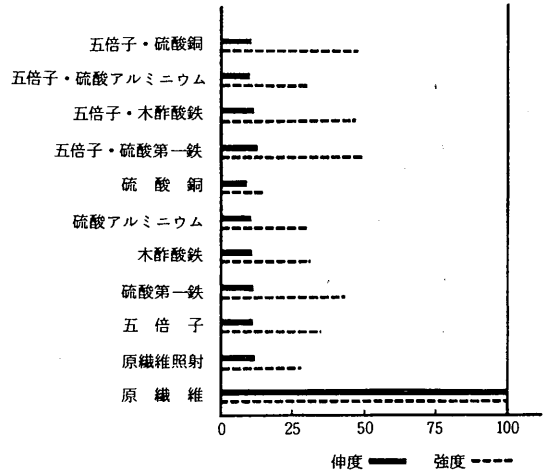


図7. 紫外線照射による強伸度比

で、強度は紫外線照射によりそれぞれ、50以下に低下し、ここでも特に硫酸銅処理によるものの低下が最も大きいことが判り、原繊維の紫外線照射によるものよりも低く、その他は加工により低下の割合は少なかった。この結果は前回の実験においても同様の傾向を示していた。また五倍子染色および媒染剤処理を行うことにより繊維はタンニンの吸着により表面をカバーされて光の遮断に効果をもたらすものではないかと考えた。

また伸度の低下は、15以下で紫外線照射試験の場合が最も顕著な状態を示し、紫外線による絹繊維の劣化が大きいことが明らかであった。

照射時間の影響を図8に示した。照射時間に比例して強度低下が認められた。展示等で染織品が長時間光照射を受けることは、繊維の劣化を早める要因となることはいうまでもない。

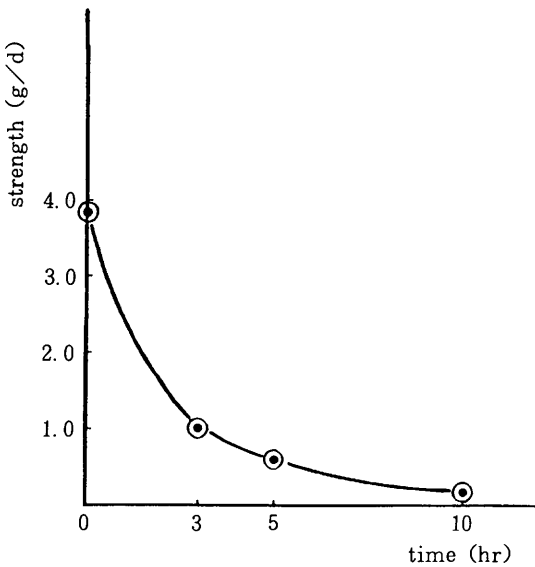


図 8. 原繊維の紫外線照射時間による強度変化

4. まとめ

1) 未処理, 五倍子染色処理, 媒染剤処理, 五倍子と媒染剤処理等のように染色操作別に試料を作製したが, 各試料の色はそれぞれ特異な色相を示した。

未促進試験試料においては, 五倍子染色と媒染剤処理を行ったものは原繊維に比べて強伸度変化が少なかった。

五倍子染色と媒染剤処理を行った試料のうち硫酸第1鉄で媒染したものは最も黒く発色し, 劣化促進試験後の強伸度の低下も少なかった。

染色加工操作は原繊維に染料, 媒染剤等を付着させるわけでこれが繊維の保護作用を行うものであることが判った。

2) 媒染剤で処理した試料の損傷の差は, 鉄媒染試料より今回の結果は硫酸銅媒染処理の強伸度低下が目立ち, 木酢酸鉄は, 硫酸第1鉄より変化がやや少く, 媒染剤のみの処理試料より五倍子染色と媒染剤処理を行った

場合の方が, 強度低下が少かった。

3) 酸化促進のための酸素気中曝露後の強伸度の低下は, 60日では殆んどみられなかった。前回の120日では低下がみられたので, 影響があらわれるのは曝露時間では60日前後と考えた。

4) 紫外線照射の影響は, 伸度の変化が顕著で各試料とも比較値は15以下に低下し, 強度も50以下となった。

また照射によって原繊維の強度比較値は30前後を示したのに対し, 硫酸銅処理の試料は強伸度ともに最も大きく10前後に低下した。胡ら⁴⁾の報告でも強度低下より伸度低下の方が著しいとされており, 同様の結果が示されている。紫外線照射は3時間で強伸度低下のはげしいことがみられ, 絹繊維の劣化に与える影響は, 過去の文献や本実験結果からも紫外線照射による影響が大きかった。

5) 研究開始当初の予測では, 鉄媒染の試料は紫外線照射・酸素気中曝露でもっとも損傷ははげしいと考えたが, 前回からの結果とあわせて鉄媒染試料の劣化は, 比較的少く損傷は短期間の劣化促進試験では変化の状態を特定することはむずかしく, 相当の長年月を要して劣化してゆくものと考えられ, 今後の検討課題となった。

本稿を終るにあたり, 実験に協力して下さった鈴木綾, 鈴木端代, 征矢奈保子の諸姉に感謝します。また本報告は日本繊維製品消費科学会1991年年次大会において発表⁵⁾したものであることを付記する。

参 考 文 献

- 1) 卜部澄子, 柳沢美文: 古文化財の科学, 33, 10, (1988)
- 2) 卜部澄子, 柳沢美文: 古文化財の科学, 34, 11, (1989)
- 3) 吉岡常雄: 天染染料の研究, 光村推古書院, 京都, p. 130, (1978)
- 4) 胡 衛軍, 柳 悦州, 平林 潔, 吉村成美: 日蚕誌, 57, 6, (1988)
- 5) 山本良子, 松山しのぶ, 卜部澄子: 日本繊維製品消費科学会発表要旨, B-20, 80, (1991)