

有機溶媒前処理による絹羽二重の低温染色について

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
巻/号	541
掲載ページ	p. 32-35
発行年月	1985年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



有機溶媒前処理による絹羽二重の 低温染色について

桑原 昂・柳森 弘美

静岡市谷田409・静岡女子大学(〒422)

(1984年9月12日 受領)

AKIRA KUWAHARA and HIROMI YANAGIMORI: Low temperature dyeing of habutae-silk pre-treated with organic solvents

The possibility of dyeing of a low temperature habutae-silk pre-treated with 6 kinds of organic solvents at 50°C for 5 hours was investigated. With the azo dyes (C. I. Acid orange 7), the amount of dye absorbed by habutae-silk increased in proportion to the decrease of temperature during dyeing particularly in the pre-treated silks. The increase in dyeing absorption was higher in the materials pre-treated with ethylenediamine, dimethylsulfoxide and dimethylformamide than with the other solvents. With the anthraquinone dyes (C. I. Acid blue 43), dyeing could be performed at a low temperature when the fibers were pre-treated with ethylenediamine while the other solvents were ineffective. With the milling dyes (C. I. Acid blue 120), the amount of dye absorbed by untreated or pre-treated habutae-silk which increased with the increase of the temperature of dyeing was not affected by the pretreatment with any of the organic solvents used.
(Shizuoka Women's University, Shizuoka 422)

絹を6種の有機溶媒と蒸留水で50°C下、5時間浸漬前処理し、3種の異なる酸性染料による低温染色の可能性について検討した。酸性染料の中でも化学構造が比較的簡単で分子量が小さいアゾ系染料(C. I. Acid orange 7)の場合は、いずれも低温染色ほど良好で、前処理によって染料吸着量の増加が認められた。増加の度合は、エチレンジアミン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド前処理で大きい。化学構造が複雑で分子量が大きいアントラキノン系染料(C. I. Acid blue 43)では、エチレンジアミン前処理が良好で、低温染色の可能性が想定されるが、その他の溶媒では、ほとんど効果が認められなかった。化学構造が直線状でしかも分子量が大きいミリング染料(C. I. Acid blue 120)の場合は、未処理、前処理布ともにいずれも高温染色ほど良好で、前処理による効果は、ほとんど認められないことがわかった。

著者らは、これまでに絹や繭糸の有機溶媒による影響についての研究を進め、溶媒処理した絹の性状(桑原ら, 1974)、繭糸の有機溶媒処理による膨潤性(桑原ら, 1977)、有機溶媒処理による絹の微細構造の変化(桑原ら, 1983)などを報告した。その結果、供試した有機溶媒は、程度の差はあるが、いずれも伸度や収縮率が増大し、非結晶部分のみならず結晶部分にも影響を及ぼすことがわかった。このことから、絹をあらかじめ有機溶媒で処理することに

よって、低温染色が可能ではないかと考え、一連の実験と考察を行ったところ若干の知見が得られたので以下報告する。

材料と方法

1. 供試材料

市販の14目付白絹羽二重を供試した。

2. 実験方法

2-1 有機溶媒前処理法

前報(桑原ら, 1983)と同様の有機溶媒、すなわち、エチレンジアミン、 α -ピコリン、ベンジルアル

本研究の概要は、日本蚕糸学会第54回学術講演会(1984)において発表した。

コール、ピリジン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド（いずれも試薬一級・和光純薬製）の6種、及び蒸留水を用いて、50°C下、5時間浸漬処理し、十分水洗の後風乾した。

2-2 染色方法

2-1で得られた試料について、Table 1に示した3種の酸性染料を用いて、染料3% o. w. f., 酢酸5% o. w. f.を含む300倍量の染浴中で、30°Cから30分で40, 60, 80°Cに昇温し、30分染色、水洗、風乾した。

Table 1. Structure of acid dyes applied

Commercial name	Colour Index No.	Structural formula
Acid orange II	Acid orange 7	<chem>NaO3S-C6H4-N=N-C6H4-OH</chem>
Mitsui Alizarine Saphirol SE	Acid blue 43	<chem>NaO3S-C6H3(OH)2-NH2</chem>
Suminol Milling Cyanine GR	Acid blue 120	<chem>NaO3S-C6H4-N=N-C6H4-N=N-C6H4-NH-CH3</chem>

2-3 染色速度定数及び染料吸着量の測定方法

一定時間毎の染液の吸光度（ダブルモノクロメータ自記分光光度計 UV-365・島津製）変化から染色速度定数を、そして染布の反射率及び染布上の染料を抽出した20%ピリジン水溶液の透過率から染料吸着量を算出した。

結果と考察

1. 染料吸着量について

1-1 染布の反射率から算出した染料吸着量

各前処理別に染色した染布の反射率から算出した染料吸着量と染色温度との関係について、Fig. 1に示す。C. I. Acid orange 7染色の場合、未処理・蒸留水処理ともに低温染色で吸着量が高く、高温染色ほど低い値を示した。この傾向は、エチレンジアミン、α-ピコリン、ベンジルアルコール、ピリジン前処理においても認められ、しかも40°Cの低温染色の場合の吸着量は、未処理値の10~70%増であり、60°C染色でも約40%程度増加することがわかった。また、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド前処理では、いずれの温度区でも未処理値を上回り、特に40, 80°C染色の場合にその度合が大きいことが示された。

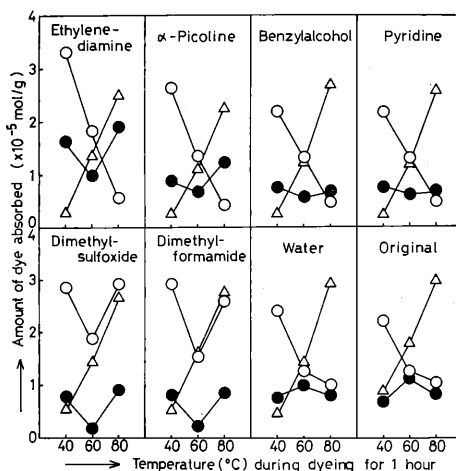


Fig. 1. Relation between temperature during dyeing for 1 hour and amount of dye absorbed by habutae-silk treated with various organic solvents
 ○- C. I. Acid orange 7, ●- Acid blue 43, -△- Acid blue 120

C. I. Acid blue 43染色の場合、未処理、蒸留水処理ともに、60°C染色でわずかに増加が見られるが、染色温度間に顕著な差異は認められない。このような傾向は、ベンジルアルコールやピリジン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミドなどの前処理によっても変化しないようである。しかし、エチレンジアミン前処理については、40, 80°C染色の吸着量が、未処理値のおおよそ3~4倍になることがわかった。

C. I. Acid blue 120染色の場合、未処理・前処理布ともに、染色温度の上昇に伴って、吸着量も比例的に増加することが示された。しかし、いずれの温度区も未処理吸着量をわずかに上回る程度で、有機溶媒前処理による効果はほとんど認められなかった。

1-2 透過率から算出した染料吸着量

染布を20%ピリジン水溶液に50°C、30分浸漬し、その抽出液の透過率から算出した染料吸着量と染色温度との関係について、Fig. 2に示す。C. I. Acid orange 7染色の場合、未処理及び蒸留水前処理の吸着量は、染色温度の上昇とともに少しずつ減少した。エチレンジアミン、α-ピコリン、ベンジルアルコール、ピリジン前処理においても同様の傾向がみ

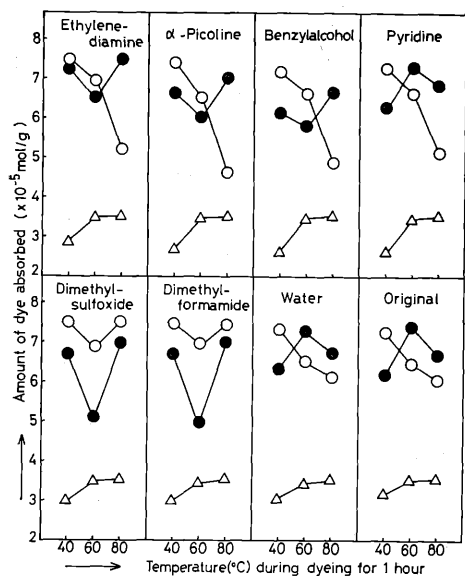


Fig. 2. Relation between temperature during dyeing for 1 hour and amount of dye absorbed by habutae-silk treated with various organic solvents
 ○— C. I. Acid orange 7, ●— Acid blue 43,
 △— Acid blue 120

られたが、特に60~80°C間の減少が著しいようである。ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド前処理では、40, 80°C染色が近似した値を示したが、60°C染色ではやや低下した。

C. I. Acid blue 43 染色の場合、未処理、蒸留水前処理では、60°C染色でやや増加したが、40, 80°C染色間の差異はほとんど認められなかった。これに対して、有機溶媒前処理では、60°C染色においてやや低下する傾向を示すものが多かったが、その度合は特にエチレンジアミン前処理で著しいようである。また、未処理の吸着量を上回るのは、エチレンジアミン前処理の40, 80°C染色、 α -ピコリン前処理の80°C染色程度で、その他の前処理ではほとんど効果が認められなかった。

C. I. Acid blue 120 染色の場合、反射率から算出した結果 (Fig. 1) とほぼ同様の傾向が認められた。つまり、前処理の有無に係わらず、いずれも染色温度の上昇とともに吸着量も比例的に増加し、前処理に用いた有機溶媒別の差異はあまりみられなかった。また、40°C下の低温染色では、未処理の吸着量が有機溶媒前処理の場合を上回り、前処理による

効果はほとんど認められなかった。

2. 染色速度定数について

各前処理剤別の染色速度定数と染色温度との関係について、Fig. 3 に示す。C. I. Acid orange 7 染色の場合、未処理布が染色温度に係わらずほぼ一定の値を示したが、 α -ピコリン、蒸留水前処理の場合もこれとほぼ類似の傾向が認められた。ベンジルアルコール、ピリジン前処理では、低温染色の方が高温染色よりやや大きかったが、エチレンジアミン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド前処理では、かえって高温染色の方が大きいようである。しかし、いずれの有機溶媒前処理も、未処理の場合の値を上回り、前処理によって染色速度定数が増加することがわかった。

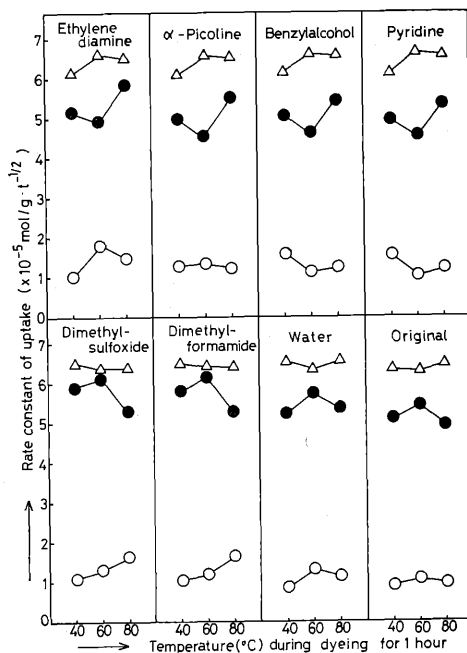


Fig. 3. Relation between temperature during dyeing for 1 hour and rate constant of uptake by habutae-silk treated with various organic solvents
 ○— C. I. Acid orange 7, ●— Acid blue 43,
 △— Acid blue 120

C. I. Acid blue 43 染色の場合、未処理、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド前処理では、染色温度が高くなると染色速度定数は低下したが、エチレンジアミン、 α -ピコリン、ベンジルアル

コール，ピリジン，蒸留水前処理では向上した。

C. I. Acid blue 120 染色の場合，未処理及び蒸留水，ジメチルスルホキシド，ジメチルホルムアミド前処理は，染色温度に係わらずほぼ一定の値を示した。また，これらの有機溶媒前処理の間に顕著な差異はみられなかった。エチレンジアミン， α -ピコリン，ベンジルアルコール，ピリジン前処理の場合は，40°C 染色が 60，80°C 染色に比しやや低かったが，60，80°C 間の差異は極めて僅少で，いずれも近似した値を示しているので，染色速度定数は前処理の有無，有機溶媒の種類，染色温度などにはほとんど影響されないことがわかった。

以上の結果から，有機溶媒前処理による絹の低温染色性に及ぼす影響は，前処理剤として用いた有機溶媒の種類によっても異なるが，それ以上に染料の種類，構造，分子量，分子容などに大きく左右されることがわかった。つまり，酸性染料の中でも化学構造が比較的簡単で分子量や分子容の小さいアゾ系の C. I. Acid orange 7 染色の場合は，未処理布も含めて低温染色ほど良好であったが，前処理によ

て染料吸着量が増加し，特にエチレンジアミン，ジメチルスルホキシド，ジメチルホルムアミド前処理が効果的であった。また，化学構造が複雑で分子量，分子容ともに大きいアントラキノンの C. I. Acid blue 43 染色では，エチレンジアミン前処理が良好で，低温染色の可能性が想定されたが，その他の溶媒ではほとんど効果が認められなかった。化学構造が直線状で直接染料に近い性質（たとえば粒子径，分子量が大きくコロイド溶液の形をとるなど）を持っているミーリング染料 C. I. Acid blue 120 染色の場合は，いずれも高温染色ほど良好で，前処理による効果（吸着量の増加，染色速度の向上など）は，ほとんど認められないことがわかった。

文 献

- 桑原 昂・渡辺忠雄・待田行雄・庄野崎直子 (1974)：日蚕雑，**43**，325-331。
桑原 昂・庄司八千代 (1977)：日蚕雑，**46**，38-44。
桑原 昂・仲道 弘・柳森弘美 (1983)：日蚕雑，**52**，22-26。