

2. 4 植物染料による絹糸の染色についての研究 (第2報)

～カテキンの絹糸への吸着, 主に温度,
時間との関係及び放冷による効果について～

杉尾孝一, 満留幸夫, 石原 学

Studies of dyeing on silk fiber by vegetable colours (Part II)

Adsorption of catechin on silk fiber. Mainly, effect of
temperature, heating and cooling time at dyeing

Kouichi SUGIO Sachio MITUDOME and Manabu ISHIHARA

1. はじめに

昨年度は絹糸への吸着を知る目安となる染色後の絹糸の増量の問題について, 増量に関係が深いと思われる染色温度, 浴比, 染料濃度などについて試験をしたが, 引続き本年度は染色温度, 時間と吸着量との関係及び放冷による効果について検討した。

又その発色状況, 摩擦, 耐光堅ろう度についても試験したので以下報告する。

2. 実験材料および方法

2・1 実験材料

○被染糸

生糸 (27中×5本, 21中×2本合糸)^{110T}

／m片より)を昨年と同じ条件で精練し、1
gの小總にしたものを用いた。

○染料

カテキン(市販品カッチエクス)
(CI, Natural Brown 3)

○媒染剤

硫酸第一鉄(試薬一級)

2・2 実験方法

2・2・1 染料の溶解

カッチエクスを熱湯で溶解し、綿布でろ過し、
一日放置した後、2%溶液に調整したものを使用した。

2・2・2 絹糸の先染の方法

染料濃度、浴比は第一報の結果から次のとおり
とした。

○染料濃度 絹糸の重量に対して80%

○浴比 1:40

○染色時間については次の12段階の条件を設定し、
各々50℃、60℃、70℃、80℃、90℃、100℃の6段階で染色した。

条件1

定めた温度で10分間染色後、すぐ取り出し、脱
水、乾燥した。

条件2

定めた温度で10分間染色後、自然放冷し、
60分後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件3

定めた温度で10分間染色後、自然放冷し、12
時間後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件4

定めた温度で60分間染色後、すぐ取り出し、
脱水、乾燥した。

条件5

定めた温度で60分間染色後、自然放冷し、60
分後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件6

定めた温度で60分間染色後、自然放冷し、12
時間後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件7

定めた温度で2時間染色後、すぐに取り出し、
脱水、乾燥した。

条件8

定めた温度で2時間染色後、自然放冷し、60
分後に取り出し、脱水乾燥した。

条件9

定めた温度で2時間染色後、自然放冷し、12
時間後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件10

定めた温度で3時間染色後、すぐに取り出し、
脱水、乾燥した。

条件11

定めた温度で3時間染色後、自然放冷し、60
分後に取り出し、脱水、乾燥した。

条件12

定めた温度で3時間染色後、自然放冷し、12
時間後に取り出し、脱水、乾燥した。

2・2・3 先染糸の鉄媒染の方法

染色した72種の試料を鉄で黒く発色させた後、
水洗、遠心脱水、乾燥した。

○鉄媒染の条件

硫酸第一鉄 0.2%溶液

媒染処理温度 60℃

媒染時間 20分

浴比 1:25

3. 測定

3・1 増量率の測定

2・2・2、2・2・3で染色した試料144点に
ついて測定した。この増量率は染色前の絹糸の絶
乾に対する百分率で表わした。

3・2 発色状況の検討

2・2・3で染色した試料の発色状態を調べた。

3・3 染色物の染色堅牢度の測定

植物染に問題の多い耐光，摩擦堅ろう度について試験を行った。

4. 実験結果

4・1 カッチ先染及び媒染における染色温度，時間，放冷と増量率との関係は表1のとおりであった。

表 1 染色温度，時間，放冷条件と増量率

	条 件 1	条 件 2	条 件 3	条 件 4	条 件 5	条 件 6	条 件 7	条 件 8	条 件 9	条 件 10	条 件 11	条 件 12
50℃	$\frac{6.4\%}{(4.7\%)}$	$\frac{7.9}{(6.8)}$	$\frac{8.3}{(7.0)}$	$\frac{8.1}{(6.8)}$	$\frac{8.7}{(7.8)}$	$\frac{9.3}{(8.0)}$	$\frac{9.0}{(7.6)}$	$\frac{10.0}{(8.6)}$	$\frac{10.2}{(8.8)}$	$\frac{9.0}{(8.9)}$	$\frac{9.3}{(9.1)}$	$\frac{10.2}{(10.0)}$
60℃	$\frac{7.3}{(5.2)}$	$\frac{8.0}{(7.8)}$	$\frac{8.8}{(8.2)}$	$\frac{9.1}{(7.4)}$	$\frac{9.8}{(8.7)}$	$\frac{9.9}{(9.0)}$	$\frac{10.1}{(9.6)}$	$\frac{10.5}{(9.7)}$	$\frac{11.3}{(9.8)}$	$\frac{9.7}{(9.6)}$	$\frac{10.4}{(9.7)}$	$\frac{10.7}{(10.7)}$
70℃	$\frac{7.4}{(5.5)}$	$\frac{8.3}{(8.3)}$	$\frac{8.9}{(8.9)}$	$\frac{9.1}{(7.6)}$	$\frac{10.4}{(8.6)}$	$\frac{10.9}{(10.9)}$	$\frac{10.2}{(9.8)}$	$\frac{11.2}{(10.0)}$	$\frac{11.3}{(10.2)}$	$\frac{10.3}{(9.3)}$	$\frac{11.4}{(10.3)}$	$\frac{11.7}{(11.1)}$
80℃	$\frac{9.6}{(7.4)}$	$\frac{10.0}{(9.1)}$	$\frac{11.9}{(10.3)}$	$\frac{10.5}{(9.0)}$	$\frac{11.8}{(9.9)}$	$\frac{11.9}{(10.0)}$	$\frac{10.8}{(9.3)}$	$\frac{11.9}{(9.6)}$	$\frac{12.4}{(10.5)}$	$\frac{11.4}{(9.8)}$	$\frac{12.3}{(11.1)}$	$\frac{13.5}{(12.4)}$
90℃	$\frac{9.1}{(7.3)}$	$\frac{10.5}{(8.6)}$	$\frac{11.5}{(8.7)}$	$\frac{9.4}{(7.5)}$	$\frac{10.5}{(9.1)}$	$\frac{11.0}{(9.8)}$	$\frac{11.1}{(9.3)}$	$\frac{11.1}{(10.3)}$	$\frac{11.8}{(11.5)}$	$\frac{11.4}{(9.5)}$	$\frac{11.7}{(11.0)}$	$\frac{13.3}{(11.6)}$
100℃	$\frac{7.5}{(5.2)}$	$\frac{9.3}{(8.4)}$	$\frac{10.5}{(8.6)}$	$\frac{8.9}{(7.0)}$	$\frac{10.1}{(8.7)}$	$\frac{10.5}{(9.6)}$	$\frac{10.2}{(9.1)}$	$\frac{10.9}{(9.7)}$	$\frac{11.4}{(10.0)}$	$\frac{10.4}{(9.2)}$	$\frac{11.5}{(9.6)}$	$\frac{12.0}{(11.1)}$

(注) 表中の上段の数字は先染による増量率，下段の()内の数字は媒染後の増量率を示す。

4・2 鉄媒染による発色状態は表2のとおりであった。

表 2 染色温度，時間，放冷条件と発色

	条 件 1	条 件 2	条 件 3	条 件 4	条 件 5	条 件 6	条 件 7	条 件 8	条 件 9	条 件 10	条 件 11	条 件 12
50℃	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ
60℃	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ
70℃	濃ネズミ	濃ネズミ	濃ネズミ	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶
80℃	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	灰味茶	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒
90℃	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	茶味黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒
100℃	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒	濃茶黒

4・3 鉄媒染後の染色堅ろう度（耐光、摩擦）試験結果は表3のとおりであった。

表 3 染色物の染色堅ろう度試験結果

	条 件 1	条 件 2	条 件 3	条 件 4	条 件 5	条 件 6	条 件 7	条 件 8	条 件 9	条 件 10	条 件 11	条 件 12
50℃	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$
60	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$
70	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$	$\frac{3}{3 \sim 4}$
80	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$
90	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$
100	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$	$\frac{3 \sim 4}{3 \sim 4}$

- (注) (1) 表中の上段の数字は耐光堅ろう度の等級を示し、島津製作所 FADE-Tester CF-20S 型を使用し、ブルースケール併用の下に20時間露光し判定した。
- (2) 下段の数字は摩擦堅ろう度の等級を示し、学振型（昭和重機製）を使用し、200gの荷重で、10cm間を100回往復して綿布に汚染したものをグレースケールを基準にして判定した。

5. 考 察

表1のデータをもとにして、温度、時間、放冷 染の場合について図示すると図1～図16のとおりの増量率に及ぼす影響をカッチ先染の場合、鉄媒 りである。

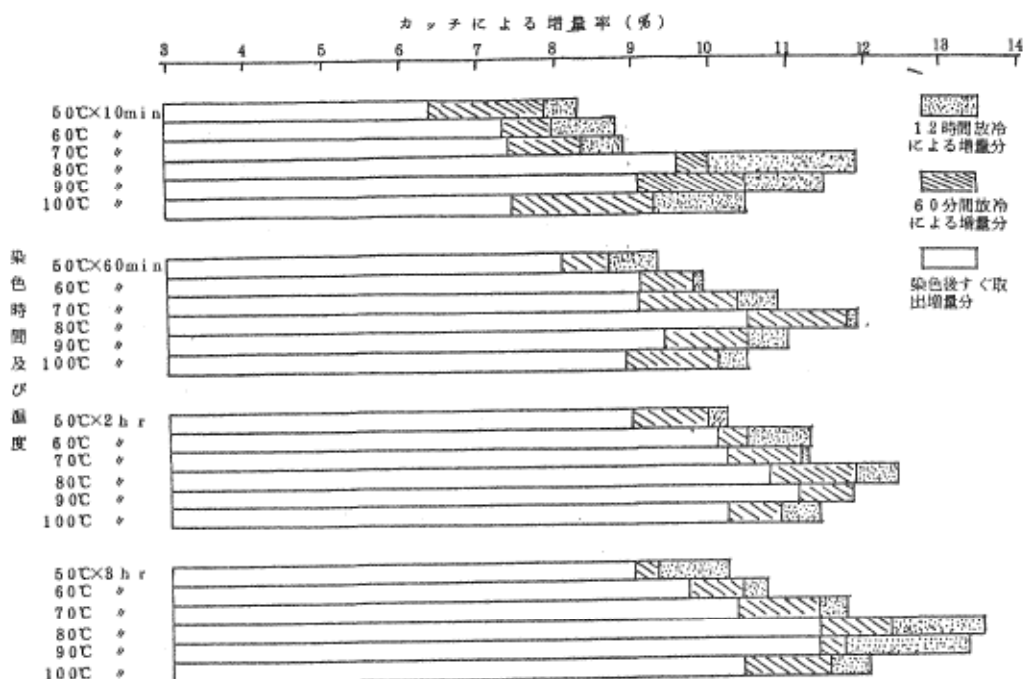


図 1 染色温度時間と増量率

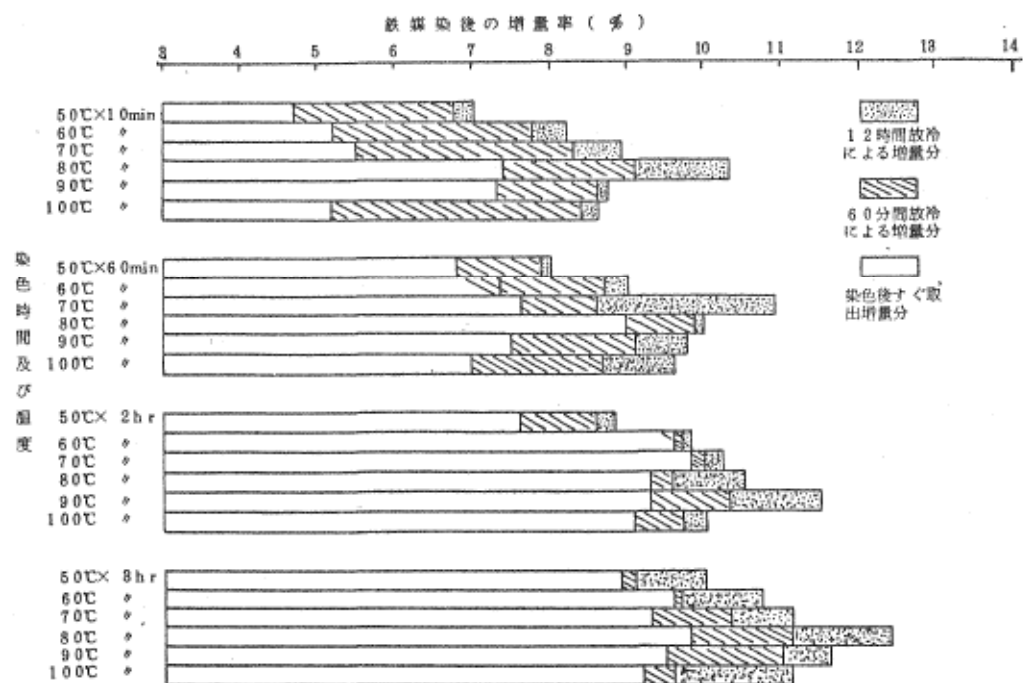


図 2 鉄媒染後の増量率

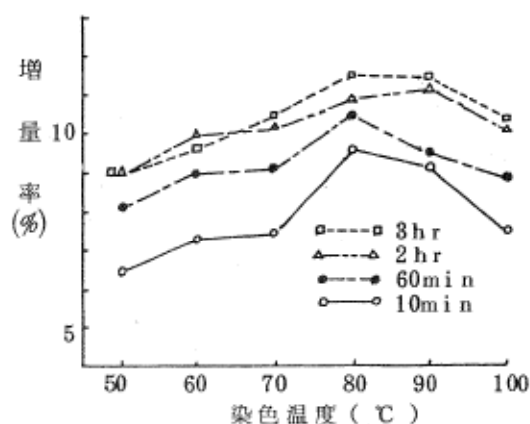


図3 カッチ先染による増量率(放冷なし)

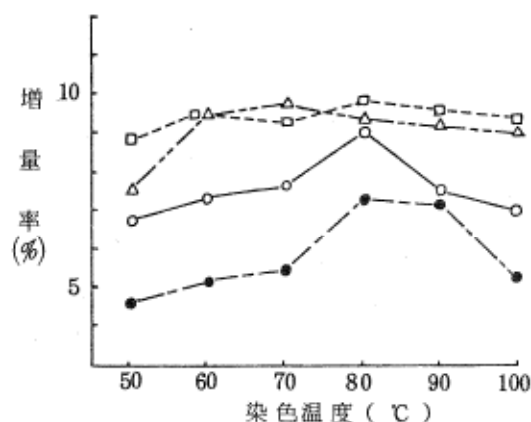


図6 鉄媒染後の増量率(放冷なし)

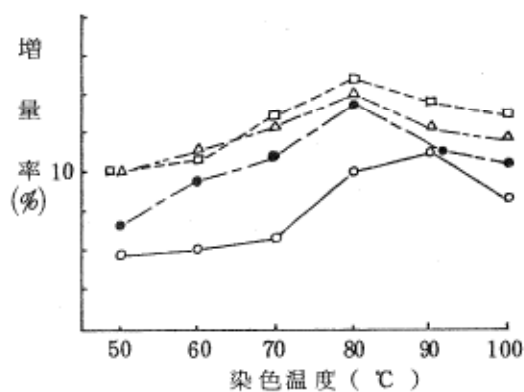


図4 カッチ先染による増量率(放冷60分)

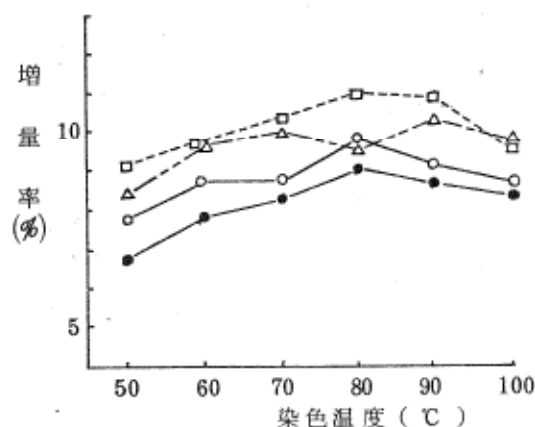


図7 鉄媒染後の増量率(放冷60分)

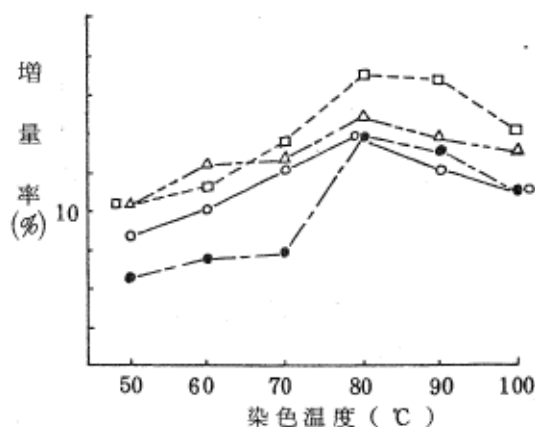


図5 カッチ先染による増量率(放冷12時間)

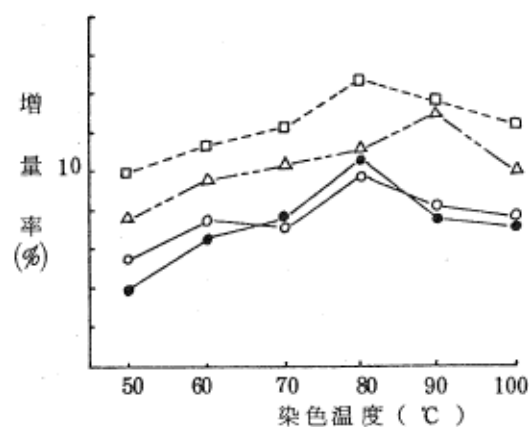


図8 鉄媒染後の増量率(放冷12時間)

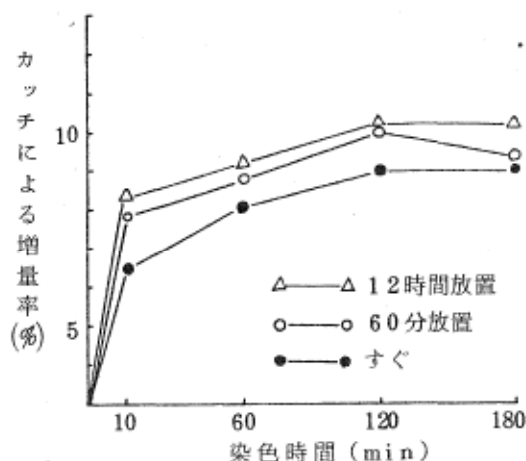


図9 染色温度と増量率(50℃)

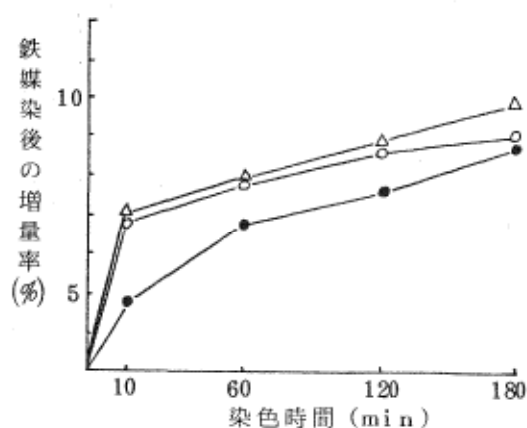


図10 染色温度と増量率(50℃)媒染後

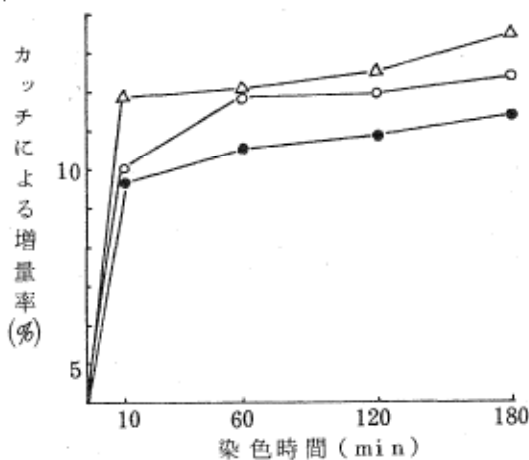


図11 染色温度と増量率(80℃)

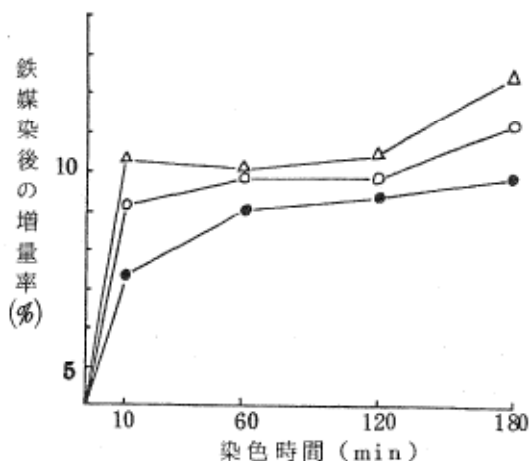


図12 染色温度と増量率(80℃)媒染後

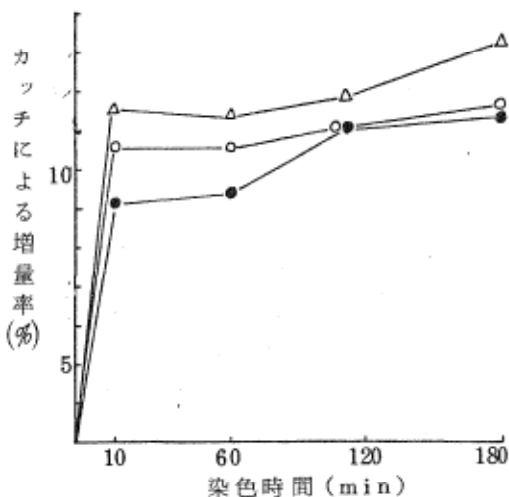


図13 染色温度と増量率(90℃)

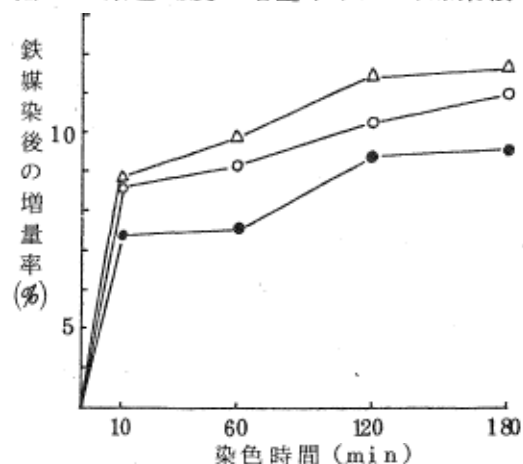


図14 染色温度と増量率(90℃)媒染後

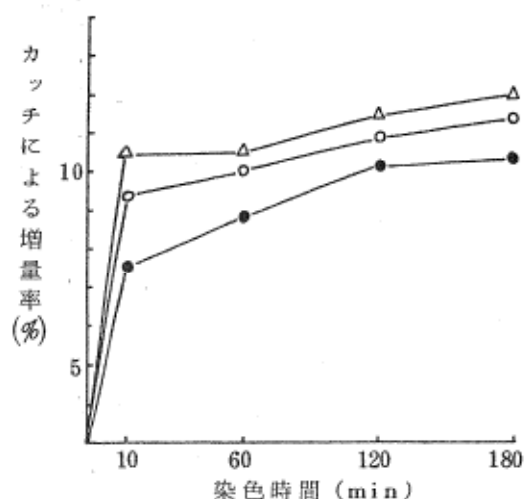


図 15 染色温度と増量率 (100℃)

まず染色温度と増量率との関係について図 8～図 8 から考察すると、どの場合でも、大体 80℃までは増量率は上昇するが 90℃、100℃と高温になると逆に低下してくるという結果がでた。

次に加熱時間、放冷との関係を図 9～図 16 からみると加熱時間が長いほど増量率は高くなるものの、加熱後の放冷による増量率の向上は大きく、加熱時間は短くても、放冷することにより、長時間加熱した場合と同じ増量率にひきあげることができるという結果がでた。

以上のような結果がでたが、しかしながら鉄媒染後の増量率は全体的に低くなっているため、媒染による脱落を防ぐため、蒸熱、薬品処理などの方法も考慮する必要がある。

また、カッチの鉄媒染による発色状態は温度に

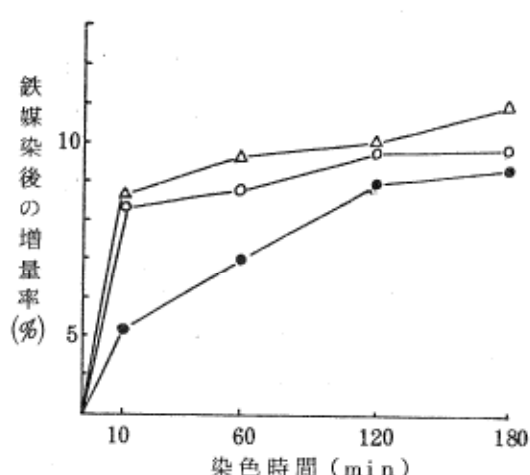


図 16 染色温度と増量率 (100℃) 媒染

よる影響が大きく、表 2 に示すように染色温度が高いほど茶味が増し、濃度が高くなった。

日光堅ろう度、摩擦堅ろう度については条件による変化はみられず、特に問題はなかった。

これらの結果から染色温度は 80℃位が適当と思われる。

また省エネルギーの点から加熱時間は短く、放冷時間を長くして増量率を高める努力が必要であろう。

参考文献

- 1) 小柴辰幸, 荒井美知徳, 石井さとり
昭52 東京織工試研究報告 **26**, 63 (1978)
- 2) 石原学, 杉尾孝一, 満留幸夫
昭53 鹿児島県工試年報 **25**, 53 (1979)