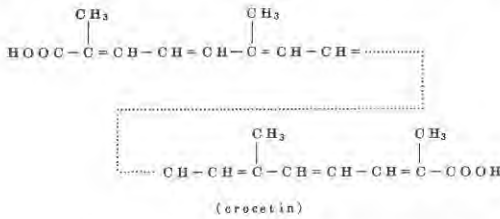
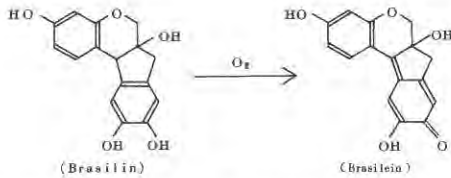




有している。古くから黄色色素として用いられてきた<sup>5-7)</sup>。

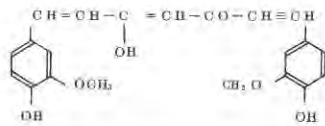


3. 蘇芳(*Caesalpinia sappan* L.)はインド、マレーシア、フィリッピンなどの熱帯地に自生するマメ科の低木で、樹皮、心材、サヤなどの煎汁液中にはタンニン色素

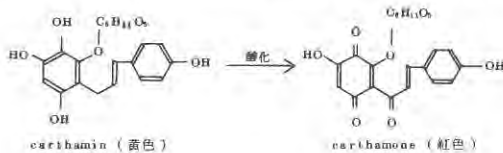


と赤色色素(Brasilin)とが多く含有されている。Brasilin( $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_5$ , 微黄色結晶)は空気に触れると酸化して紅色のBrasilein( $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{O}_5$ )になる。蘇芳は灰汁媒染, 明ばん媒染, 鉄媒染で, 赤紫色, 赤色, 紫色に染め上げられている<sup>5-7)</sup>

4. 鬱金(*Curcuma longa* L.)はインド, 中国, マレーシアなどで栽培されるショウガ科の多年生草木で、根茎の煎汁液中にはタンニン色素のほかジケトン類のクルクミン(*Curcumin*  $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_6$ )などの黄色~黄褐色色素を含有している。媒染剤や染液のpHなどによって黄色~褐色~赤褐色~黒色などに染め上げられている<sup>5-7)</sup>。

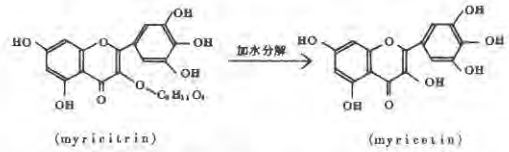


5. 紅花(*Carthamus tinctorius* L.)はインド, 中国, 日本をはじめ多くの国で栽培されているキク科の一年生草本の花冠で、煎汁液中には紅色系のカルタミン(*Carthamin*,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )色素と, 黄色系のサフラローイエロー(*Safflower-yellow*,  $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_7$ )色素などを含有している<sup>5-7)</sup>。



6. 楊梅(*Myrica rubra* Sieb. et Zucc., *Morella rubra* Lour.)は本州南部, 四国, 九州, 沖縄地方の山野に

多く生育するヤマモモ科の常緑高木で、古くから絹, 木綿などの色素として知られている。樹皮(ももかわとよばれている)の煎汁液はタンニン色素と黄色系色素(*Myricitrin*,  $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_{12}$ )を含み緋模様の黄色系の染めに使用されている。



ミリシトリンは加水分解によりミリセチンとラムノースを生成する<sup>5-7)</sup>。

7. 車輪梅(*Raphiolepis umbellata*, Makino)は本州, 四国, 大平洋岸, 九州, 沖縄の海辺に自生しているイヌバラ科の常緑低木で、古くから紬や漁網の色素として知られている。その樹皮ならびに幹の煎汁液には多くのタンニン色素と少量の褐色系色素が含まれている。車輪梅の煎汁液は大島紬, 久米島紬, 琉球紬などの茶色~焦茶色染めおよび泥染めの下染めとして使用されている<sup>5,6)</sup>

8. 菝葜(*Smilax China* L.)は北海道から沖縄に至る日本各地の山野に自生しているユリ科の多年生植物で、根皮を色素材料として使用している。根皮の煎汁液は多量のタンニン色素と褐色系色素を含み, 褐色~焦茶色染めおよび泥染めの下染めとして使用されている<sup>5,6)</sup>

## 実験方法

### I 走査電子顕微鏡による織物ならびに繊維表面の観察<sup>8,9)</sup>

日本電子製JEM-100B-ASID型走査電子顕微鏡を用い, オスミウム酸で固定した織物および糸を銀接着剤により支持台に固定し, Au-Sputter coating を行ったのち, 加速電圧10KV, 70~100 $\mu$ Aで試料表面を観察した。

### II. 染料植物の煎汁液の調製<sup>8,9)</sup>

逆流冷却器を付けた三口フラスコ抽出装置を用い, 細かく粉碎した福木, 山梔子, 蘇芳, 鬱金, 紅花, 楊梅, 車輪梅および菝葜などの8種の染料植物を0.5%の炭酸ナトリウム水溶液によって熱抽出(染料植物10~100g/ℓ, 95 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C, 1~6時間)し, カラスフィルターによって浮遊物を除去して煎汁液を調製した。

### III. クロロホルムによる植物色素の抽出法<sup>9)</sup>

上記煎汁液の場合と同様に, 逆流冷却器を付けた三口フラスコ抽出装置を用い, 細かく粉碎した福木, 山梔子, 蘇芳, 鬱金, 紅花および菝葜などの6種の染料植物をクロロホルム(染料植物50~100g/ℓ)によって抽出(60~70 $^{\circ}$ C, 60分間)し, カラスフィルターによって浮遊

物を除去して色素抽出液を調製した。

#### IV 植物色素による絹糸の染色方法<sup>8,9)</sup>

染色は Taiyo Incubator M-1 型(振盪回数100±2回/分)を用い, 下記に示す条件で行った。

〈染色条件〉

煎汁液: 1:50(対繊維)

染色温度: 25~90℃

染色時間: 90~180分間

浴の pH: 3~11

なお煎汁液は酢酸または Sørensen の M/10 NaOH-H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> の緩衝液を用い, pH 3~11 に調製した。

#### V. 植物色素の染色量の測定<sup>8,9)</sup>

日立自記分光光度計 323 型を用い, 染料植物の煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの極大吸収波長とその波長における検量線を求め, 残液比色法により染色前・後と脱着後の吸光度を測定し, 五倍子タンニン酸(福木), クロセチン(山梔子), ブラジリン(蘇芳), クルクミン(鬱金)換算値で, 次式により繊維 1 g 当りの色素の染色量および固着染色量(mg)を求めた。

$$\text{染色量(mg/g繊維)} = C(D_1 - D_2) / D_1 W$$

$$\text{固着染色量(mg/g繊維)} = C(D_1 - D_2 - D_3) / D_1 W$$

D<sub>1</sub>: 染色前の煎汁液の吸光度

D<sub>2</sub>: 染色後の煎汁液の吸光度

D<sub>3</sub>: 脱着後の液の吸光度

C: 煎汁液中の色素の量(各色素換算値mg)

W: 試料の重量(g)

### 実験結果およびその考察

#### I 琉球紬の染色加工法とその性状について

南風原紬は久米島紬, 首里花織紬, 首里ロートン織紬, 首里紬, 首里生藍染手稿紬などと共に沖縄県で生産される琉球紬として古くから知られてきた。この手織りの平組織の絹織物は植物色素によって日常生活と関連の深い自然の風物から図案化された多彩で堅ろうな色柄(手稿柄, 綾中柄, 飛び柄, 小付柄など)が表現され, また砧打ちによって地質が柔軟な織物に仕上げられている。

紬の経糸, 緯糸には真綿からの手引き糸のほかに足踏式および動力式の手紡糸機の糸糸や, 精練した生糸(21d × 8~10本合糸)が使用され, 染色には琉球藍, 福木, 蘇芳, 山梔子, 鬱金, 楊梅, 紅花およびコチニールなどの天然色素のほか最近では化学染料が使用されている。また拵技法としては絵図台を用い, 絵図にそって墨で印付けした種糸をつくり, 他の糸と合わせて墨印の部分を手括りする絵図拵と, 手括りしたのち染色してから拵括りした部分の一部をほどいて染料を刷毛で摺り込む摺込拵

とがとりいれられている。

南風原紬は一般の絹織物工業と同様に分業制度をとりいれており, 製品の一貫作業を各工房で行う沖縄の染織物と著しく異っている。

そこでまず色素の種類, 糸の種類および染色加工法の異なる南風原紬, 琉球拵, 首里上布, 首里花織紬, 首里ロートン織紬, 首里紬, 首里生藍染手稿紬, 久米島紬, 綾の手紬(古典琉球紬), 米琉(米沢琉球紬)などの一連の琉球紬の表面状態を走査電子顕微鏡下で観察すると, 写真-1~13に示すように, 経糸に精練した生糸, 緯糸に糸糸を使用した素朴な手織り平組織の南風原紬(写真-1)では比較的均一な織物構造が観察されるが, 泥染め糸では大島紬, 久米島紬の場合と同様に粒子状物質がきわめて不均一に付着し, 粗い表面構造を示す傾向が認められる。



写真-1 琉球拵紬(南風原紬)  
(走査電子顕微鏡)

経糸, 緯糸ともに糸糸が使用されている多彩な色柄(摺込拵)の平組織の琉球拵紬(写真-2)では原糸および拵技法に関連し, 布面に多くの糸の乱れが現われたかなり不規則な織物構造が観察されるが, 経糸, 緯糸ともに精練した生糸が使用されている絵図拵の平組織の琉球拵紬(写真-3)では手織りの糸としては比較的均一な織物構造が観察される。



写真-2 琉球拵紬(走査電子顕微鏡)



写真-3 琉球絣織 (走査電子顕微鏡)

経糸、緯糸ともに駒糸あるいは壁糸が使用されている平組織の首里絹上布(写真-4)は淡い色調で涼感を盛り上げる高級な夏物着尺地として古くから知られているが文様は琉球絣にほとんど類似している。

経糸および緯糸に紬糸あるいは精練した生糸が使用され、<sup>とびつば</sup>綜統花織(紋綜統を使用し、平組織地に色糸を緯に<sup>とびつば</sup>使って幾何学文様を出す浮織り)の組織の変化によって模様がつくられる手織りの首里花織紬(写真-5)では布面の糸の乱れが比較的少なく、かなり均一な織物構造が観察される。



写真-4 首里絹上布 (走査電子顕微鏡)



写真-5 首里花織紬 (走査電子顕微鏡)

経糸、緯糸に真綿からの手引き糸(または精練した生糸)が使用され、中国風な織味を特徴とする紋組織(経浮織り)の首里ロートン(道屯, 両鍛)織紬(写真-6, 7)

では布面に多くの糸の乱れが発現する織地と、その糸の乱れを浮糸でおさえた紋柄の部分が観察される。

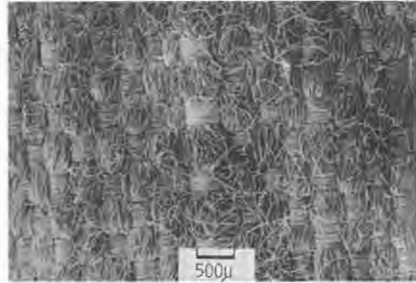


写真-6 首里ロートン織紬 (走査電子顕微鏡)

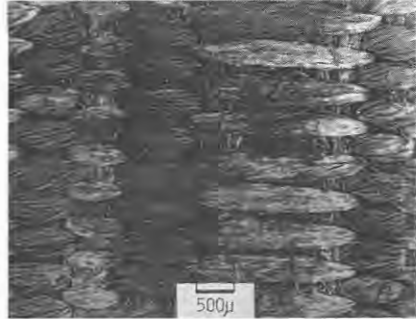


写真-7 首里ロートン織紬の浮糸紋柄の部分 (走査電子顕微鏡)

経糸、緯糸に真綿からの手引き糸が使用され、首里独特の砧打ちによってすぐれた光沢と風合いをもつ平組織の首里紬(写真-8)では糸の撚りが強いために、布面に発現する手引き糸特有の糸の乱れが比較的少なくまた撚り糸使用の手織物としては布面の起伏が少ない表面状態が観察される。首里紬の染色には琉球藍、福木、車輪梅、紅露、刈安、矢車附子、紅花、鬱金、クロトン、琉球柿などの多くの植物染料が使用され、自然な色柄が表現されている。



写真-8 首里紬 (走査電子顕微鏡)

経糸、緯糸に精練した生糸が使用され、生藍染め(刈り取った琉球藍草から直接50~60℃の温水で色素を抽出して染色する原始的染法として古くから首里に伝わって



いる)の藍色系をはじめ5~7色の糸によって格子縞柄が構成されている平組織の首里生藍染手縞紬(写真-9)では手織物としては布面に糸の乱れがきわめて少なく、かなり均一な織物構造が観察される。

経糸に真綿からの手引き糸(または精練した生糸)、緯糸に真綿からの手引き糸(または精練した層まゆからの足踏機械糸、精練した玉糸など)が使用され、素朴な織味と植物染料による染めのすぐれた色彩感覚が表現されている手織り平組織の久米島紬(写真-10, 11, 12)では使用する糸の種類および染色加工法の違いによって織物の表面状態はかなり異なるが、一般に手織り特有の不規則な織物構造が観察され、特に反復染色の回数が多いユウナ染め(オオハマボウの幹を原料とする粉末状

の木炭と大豆汁で繰り返し染めた後、明ばんで媒染した灰色染め)糸や、泥染め(蒨葵および車輪梅の煎汁液で下染めした後、池の泥で媒染した黒色染め)糸では単繊維上に微細繊維の毛羽立ちが発生しやすくなることが認められる<sup>9)</sup>。



写真-12 久米島紬(泥染め)  
(走査電子顕微鏡)



写真-9 首里生藍染手縞紬(走査電子顕微鏡)



写真-10 久米島紬(植物色素染め)  
(走査電子顕微鏡)



写真-11 久米島紬(ユウナ染め)  
(走査電子顕微鏡)



写真-13 <sup>あやて</sup>綾の手紬(古典琉球紬)  
(走査電子顕微鏡)

また沖縄以外で生産される琉球紬についてみると、まず琉球絣の古典紬を宮崎県東諸県郡綾町で再現している綾の手紬があげられる。

綾の手紬は経糸、緯糸ともに真綿からの手引き糸を使用した平組織の本格的な琉球絣紬で、琉球藍、楊梅、蘇芳、オールド・フスチック、ログウッド、コチニールなど種々の天然色素のみによる落着いた色調と古典的な琉球模様との巧みな調和を特徴とし、また手引き糸糸使用の手織物特有の不規則な織物構造と布面に発現する多くの糸の乱れとによって独特のすぐれた風合いが認められる(写真-13)。

また山形県西置賜郡白鷹町で生産される琉球絣紬をまねた米流(米沢琉球紬)があげられる。しかし染色は板締め絣加工を特徴とし、茶色系の奄美大島紬の絣柄を受けついで紬であったが、最近では藍絣および白絣などに多様化している。

経糸に精練した玉糸と精練した生糸の合糸、緯糸に撚りの弱い精練した生糸を使用した手織り平組織の米沢琉球紬(写真-14)では部分的に糸の乱れが認められるが、全体としては比較的均一な織物構造が観察される。

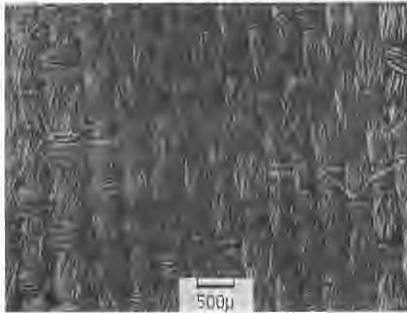


写真-14 米沢琉球紬(米琉)  
(走査電子顕微鏡)

このように琉球紬は糸の種類、撚りの強弱、染色加工法の違いなどにより布の表面状態が大きく異なるが、一般に不規則な織物構造を示すものが多く、琉球紬特有の光沢ならびに風合いに深い関連を有するものと思われる。

II. 植物色素による絹の染色について

まず日立自記分光光度計 223 型を用い、色素成分の異なる福木、山梔子、蘇芳、鬱金、楊梅、紅花、車輪梅および菝葜などの 8 種類の煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係を求めると、図-1、2 に示すように、福木の煎汁液では 273nm と 328nm に、楊梅の煎汁液では

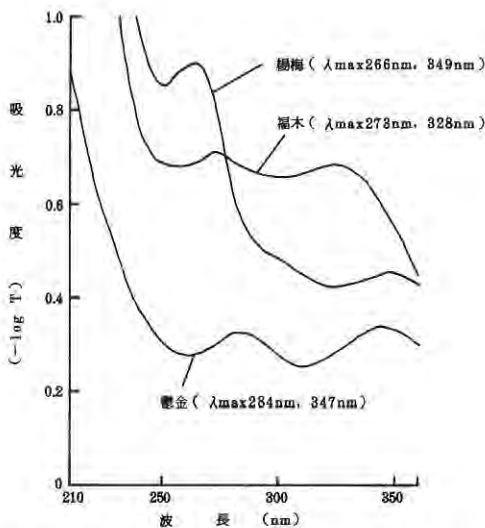


図-1 紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線(1)  
(福木、楊梅および鬱金の煎汁液)

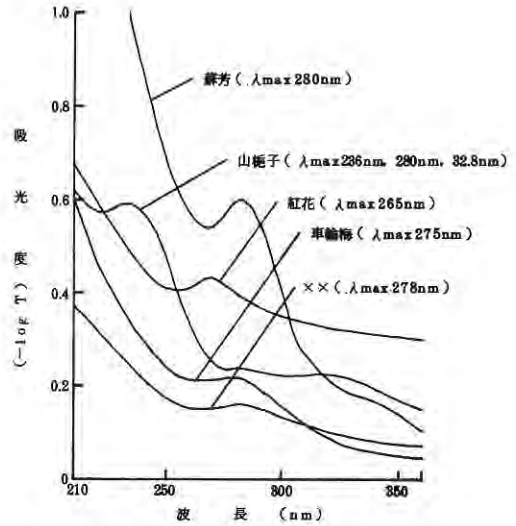


図-2 紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線(2)  
(蘇芳、山梔子、紅花、車輪梅、菝葜の煎汁液)

266nm と 349nm に、鬱金の煎汁液では 284nm と 347nm に、山梔子の煎汁液では 236nm、280nm、322nm に、蘇芳の煎汁液では 280nm に、紅花の煎汁液では 265nm に、車輪梅の煎汁液では 275nm に、菝葜の煎汁液では 278nm にそれぞれ極大吸収波長を示すことが認められる。

一方、極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係についてみると、図-3 ~ 6 に示すように、いずれの煎汁液においても色素濃度と吸光度との間には直線的な比例関係を示すことが認められる。

また福木、蘇芳、山梔子、紅花および菝葜などのクロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線

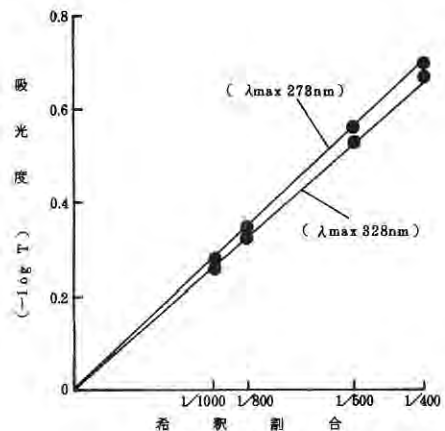


図-3 福木煎汁液の濃度と吸光度との関係

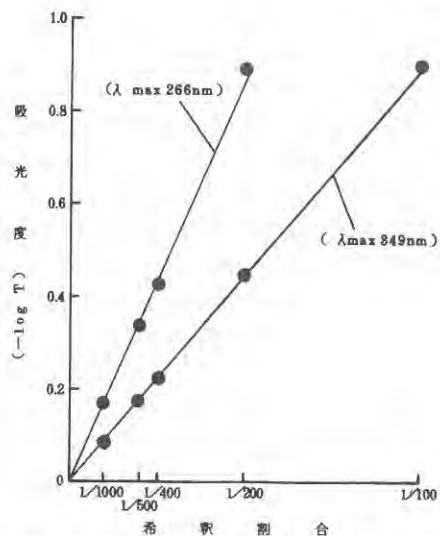


図-4 楊梅煎汁液の濃度と吸光度との関係

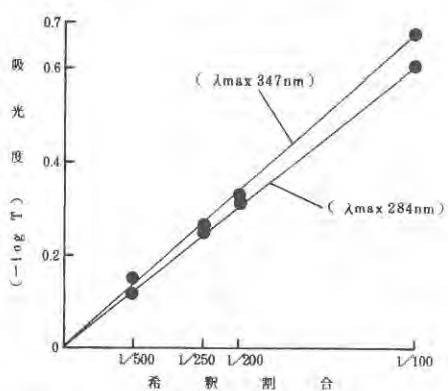


図-5 鬱金煎汁液の濃度と吸光度との関係

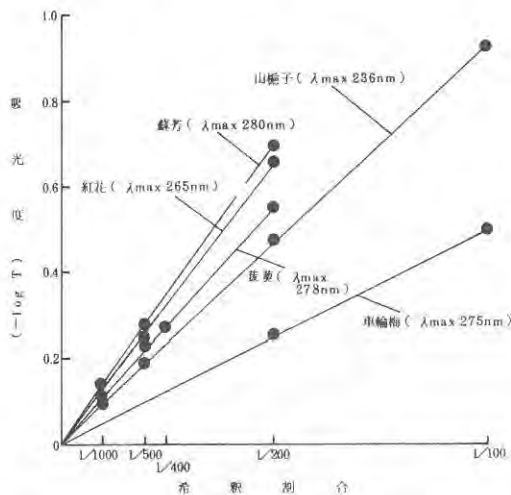


図-6 各種染料植物煎汁液の濃度と吸光度との関係

および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係についてみると、図-7~11に示すように、福木のクロロホルム抽出液では328nm付近に黄色系色素フクゲチンが極大吸収波長を示し、色素濃度と吸光度との間には直線的な比例関係を示すことが認められる。同様に山梔子では277nmおよび328nm付近に黄赤系色素クロセチンが、蘇芳では280nm付近に赤系色素アラジリンが、紅花では275nmと334nm付近に紅色系色素カルタミン(黄色系色素サフラワイエロー)が、菝葜では286nm付近に褐色系色素が極大吸収波長を示し、いずれも色素濃度と吸光度との間には直線的な比例関係を示すことが認められる。

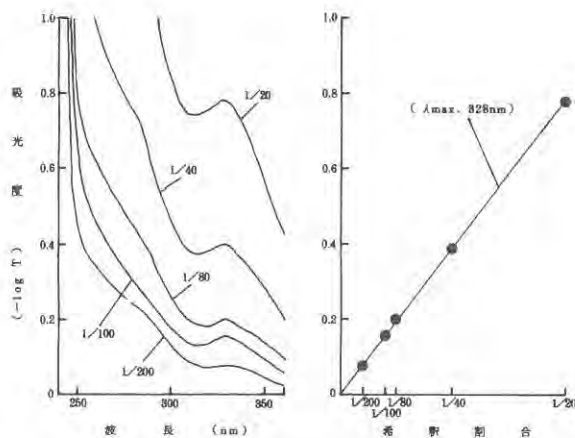


図-7 福木クロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

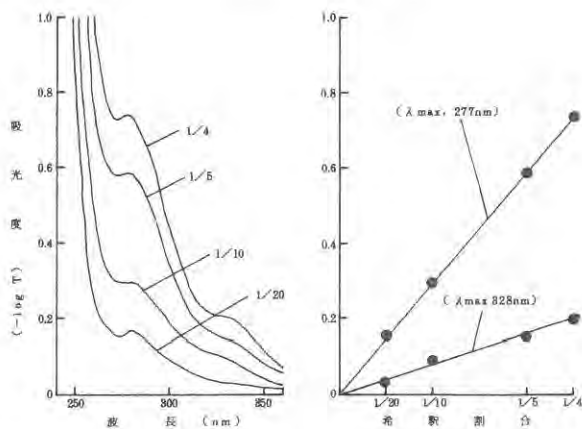


図-8 山梔子クロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

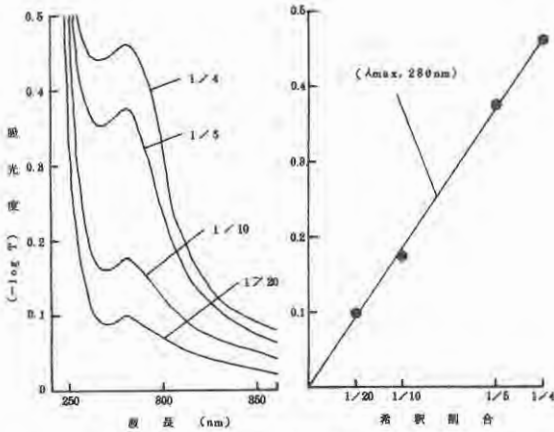


図-9 蘇芳クロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

このように染料植物中に含まれる主な色素成分あるいは少量の色素成分を検出する場合にはタンニン色素の抽出をともなわないクロロホルム抽出が有効と思われる。したがって以下山梔子の煎汁液で染色する場合には染着量をクロセチン色素換算値(図-12)で表わし、蘇芳の場合には染着量をブラジリン色素換算値(図-13)で、また鬱金の場合には染着量をクルクミン色素換算値(図-14)で表わすのが適当と思われるが、福木の場合にはフクケチンのほかに多くのタンニン色素を含むため染着量を五倍子タンニン酸換算値(図-15)で表わした。

そこでまず南風原油の染色に最も多く使用される福木および菝菹を用い、煎汁液中の色素濃度と熱抽出時間との関係についてみると、図-16に示すように、抽出時間を増すと、煎汁液中のタンニン色素量は急激に増加する

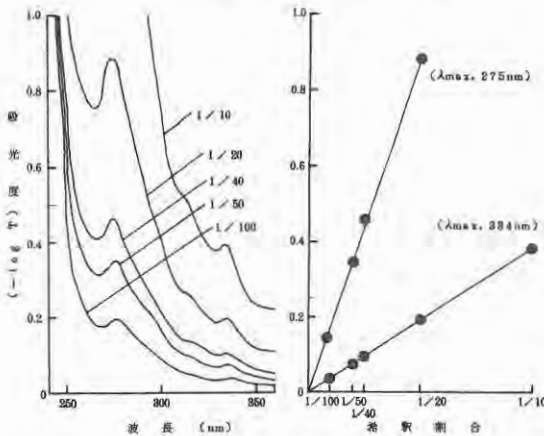


図-10 紅花クロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

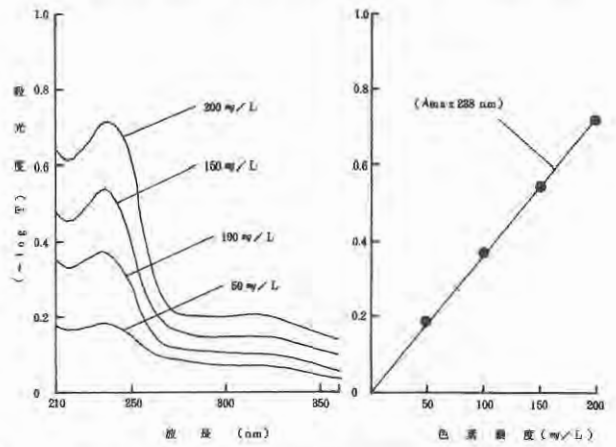


図-12 クロセチン色素の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

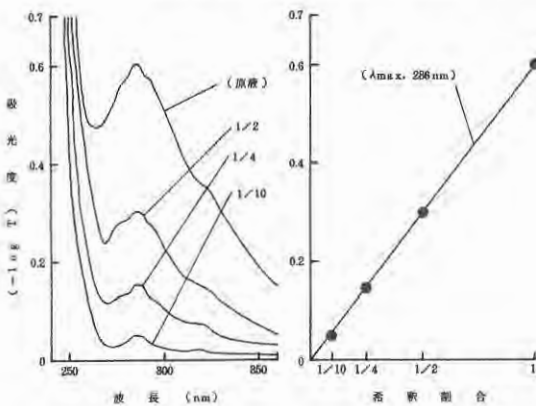


図-11 菝菹クロロホルム抽出液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

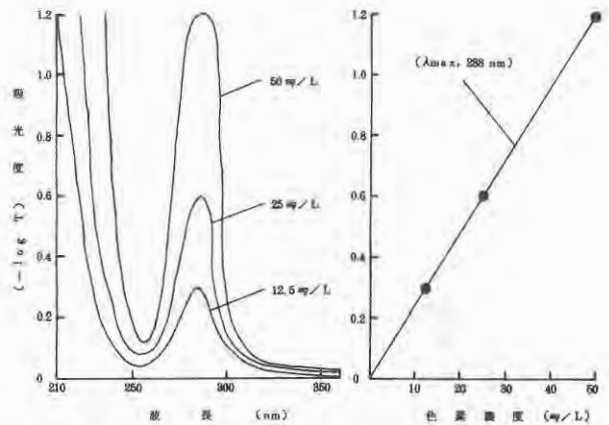


図-13 ブラジリン色素の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係



が、抽出時間 3~4 時間以上では増加の割合が少なくなる傾向が認められる。なお福木および蒺藜の煎汁液中のタンニン色素は熱に対する安定性が高いことが認められる。

また福木および蒺藜の使用量と煎汁液中のタンニン色素濃度との関係についてみると、図-17, 18に示すように、植物基材の使用量を増すと、煎汁液中のタンニン色素濃度は急激に増加し、植物基材の使用量と煎汁液中のタンニン色素量との間にはほぼ直線的な比例関係を示すことが認められる。

つぎに福木、蘇芳、鬱金および山梔子煎汁液の pH が絹繊維に対する色素の染着におよぼす影響についてみると図-19に示すように、鬱金煎汁液を除く、他の染料植物の煎汁液による絹繊維の染色では染浴の pH がフィブロイ

ンたん白質の等電点(約 pH 5)以下になると、著しく高い色素の染着を示すことが認められるが、染浴の pH がフィブロインたん白質の等電点以上特にアルカリ側に移行すると、いずれの色素の染着性も著しく低下する傾向が認められる。

なお pH の異なる各染料植物の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線についてみると、図-20~23に示すように福木煎汁液では pH 9~11 で、蘇芳煎汁液では pH 7~11 で、鬱金煎汁液では pH 3~11 で、山梔子煎汁液では pH 5~11 でそれぞれ大きく変化する傾向が認められる。

このように煎汁液に含まれる色素量が pH によって大きく変化する現象は上記の絹繊維に対する色素の染着に

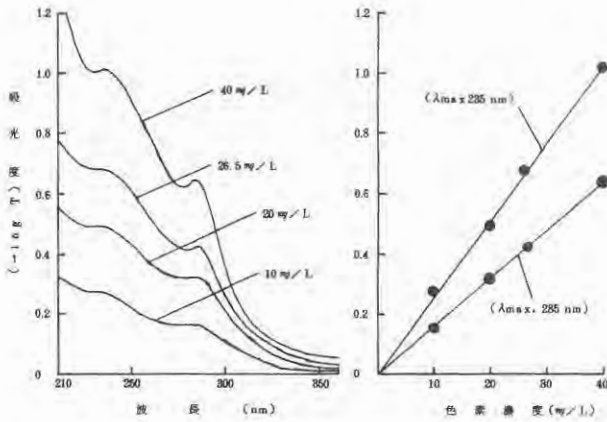


図-14 クルクミン色素の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線および極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

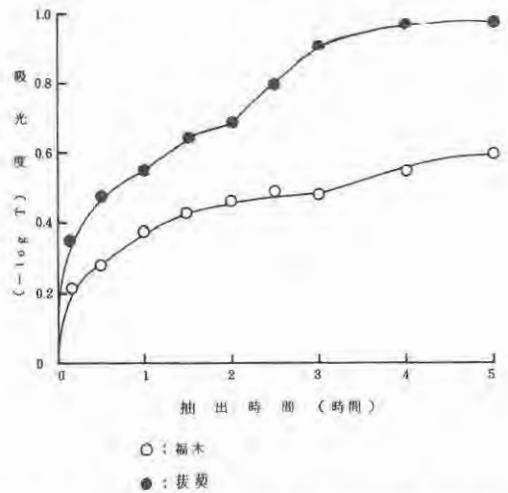


図-16 福木ならびに蒺藜の色素抽出時間と吸光度との関係 (1/200 希釈液)

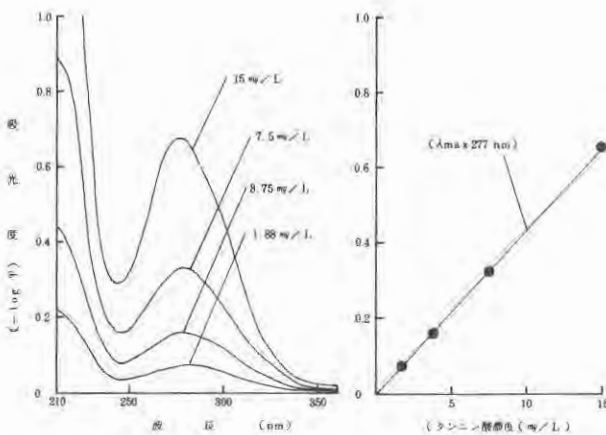


図-15 五倍子タンニン酸水溶液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線と極大吸収波長における色素濃度と吸光度との関係

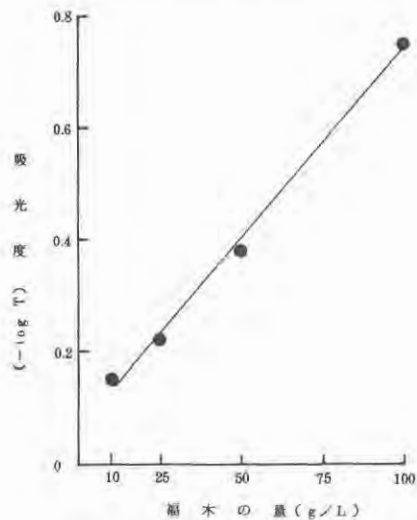


図-17 福木の量と吸光度との関係

直接関連するものと思われる。

つぎに福木、蘇芳、鬱金および山梔子煎汁液を用い、染色時間が絹織物に対する色素の染着率におよぼす影響についてみると、図-24に示すように、いずれの煎汁液でも染色時間を増すと急激に色素の染着率を増し、染色時間90~180分間ではほぼ一定の染着率を示すことが認められる。また上記と同様の4種の染料植物の煎汁液を用い、染色温度が絹織物に対する色素の染着率におよぼす影響についてみると、図-25に示すように、福木および蘇芳煎汁液では染色温度を高めると、大きく染着率を

増すが、60℃以上の染色温度では染着率の増加は比較的少なくなる傾向が認められる。また鬱金および山梔子煎汁液では福木および蘇芳煎汁液に比し、一般に染着率が低く、染色温度を高めても色素の染着率は比較的少ないことが認められる。

一方、染浴中の色素濃度を高め繰り返し染色の回数を少なくすることを目的とした福木煎汁液の濃縮倍率が絹織物に対する色素の染着率ならびに増量におよぼす影響についてみると、図-26に示すように、pH 3付近に調製

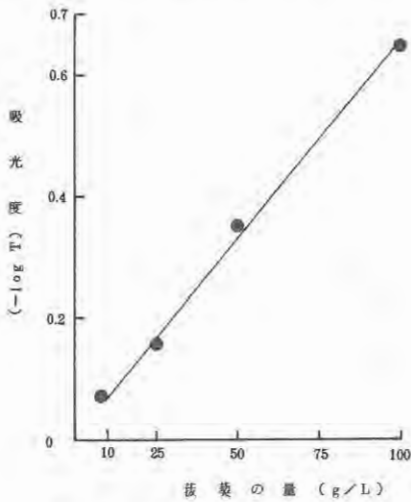


図-18 染料の量と吸光度との関係

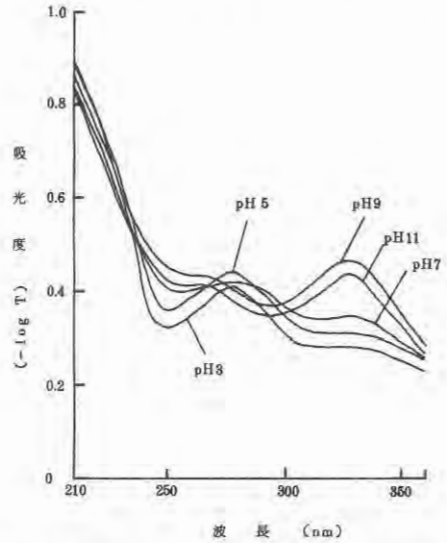


図-20 pHの異なる福木煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線

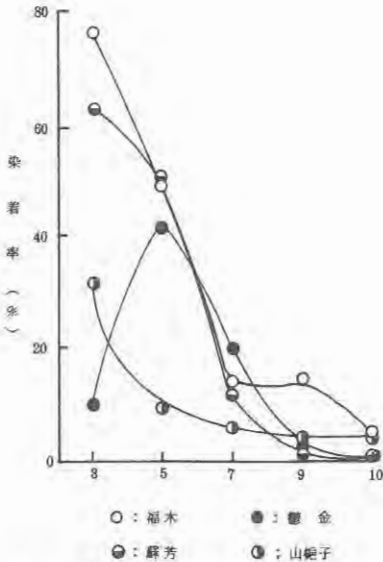


図-19 染液のpHが植物色素の染着率におよぼす影響

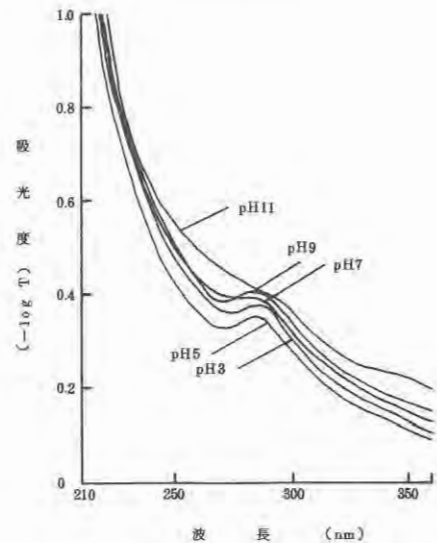


図-21 pHの異なる蘇芳煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線

した煎汁液による染色では現行法に比し、著しく高い染色率が得られるが、2倍以上に濃縮した煎汁液では逆に染色率が低下する傾向も認められる。このような現象は濃縮に伴う煎汁液の粘度の増加が色素濃度の増加に伴う染色量の増大よりむしろ大きく影響するものと思われる。

また煎汁液の濃縮倍率が絹繊維の増量効果におよぼす影響についてみると、pH3付近に調整した煎汁液では現行法に比し、すぐれた増量効果を示すことが認められ、濃縮倍率を増すほど増量は急激に増大する傾向が認められる。

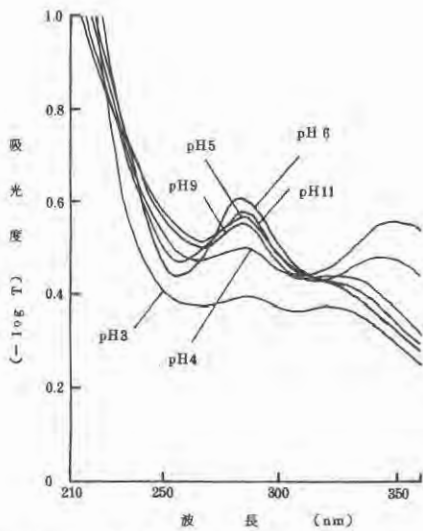


図-22 pHの異なる鬱金煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線

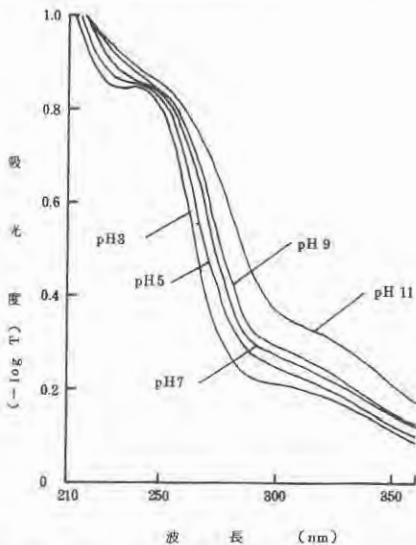


図-23 pHの異なる山梔子煎汁液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線

このようにある濃度以上に濃縮した煎汁液を用いた絹繊維の染色では効率的な色素の染色はあまり期待できないが、煎汁液に含まれるリグニン様物質によりすぐれた増量効果が認められる。

そこでつぎに福木、鬱金、蘇芳および山梔子煎汁液を用い、染液に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度が絹繊維に対する色素の染色量ならびに固着染色量(脱着試験後に繊維に残存する色素量)におよぼす影響についてみると、図-27~30に示すように、福木および蘇

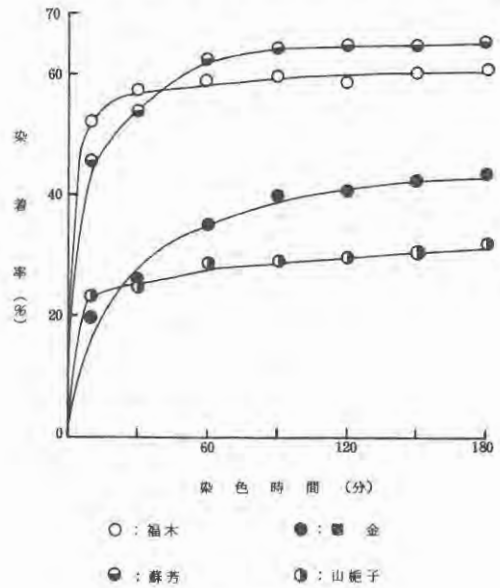


図-24 染色率—時間曲線

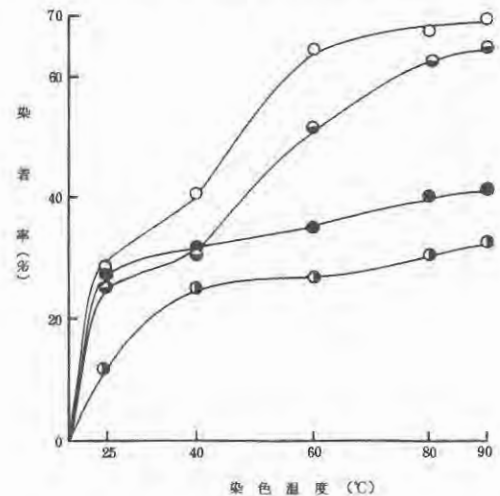


図-25 染色率—温度曲線

芳煎汁液による染色では染浴に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤効果が大きく、特に絹繊維に対して15%濃度以上の硫酸ヒドロキシルアミンを使用すると、著しく高い染色量を示し、色素の固着染色量も増大する傾向が認められる。

しかし鬱金および山梔子煎汁液による染色では上記福木および蘇芳煎汁液の場合に比し、染浴に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤効果はかなり低く、また色素

の固着染色量の増加も低くなる傾向が認められる。

また上記と同様の4種の染料植物煎汁液を用い、染浴に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度が絹繊維の増量効果におよぼす影響についてみると、図-31に示すように、福木および蘇芳煎汁液による染色では上記染色量と同様に染浴に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度を高めると、特に高い増量効果が認められる。

つぎに福木煎汁液を用い、現行法ならびに上記硫酸ヒ

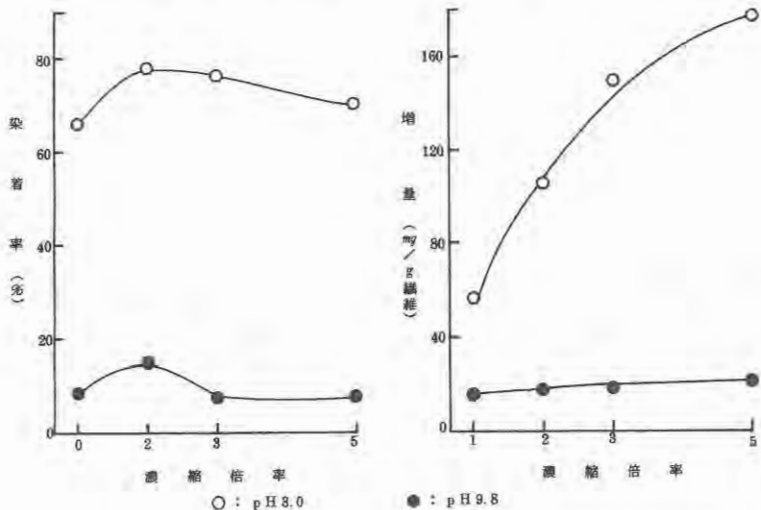


図-26 濃縮した福木煎汁液による絹の染色性(染色率ならびに増量)

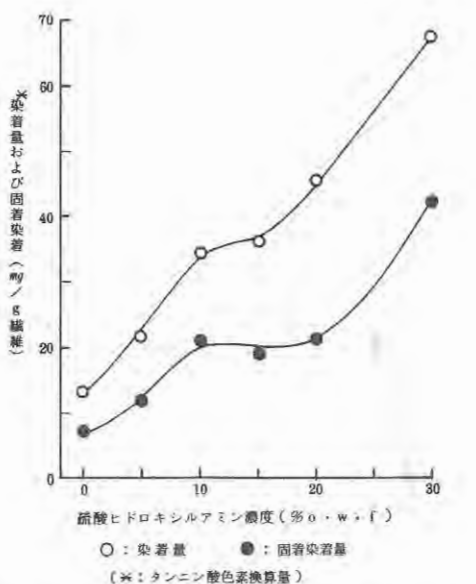


図-27 福木煎汁液に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度が絹に対する色素の染色量ならびに固着染色量におよぼす影響

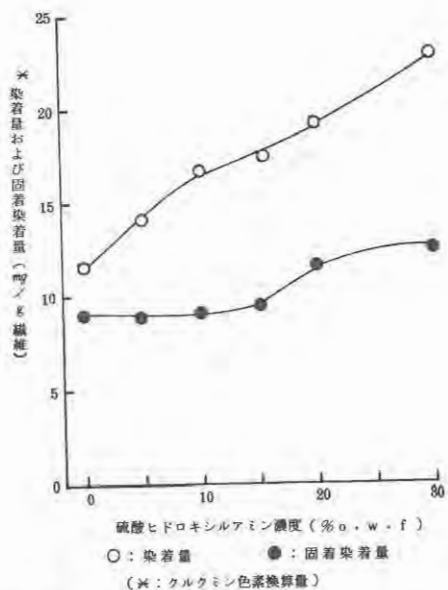


図-28 鬱金煎汁液に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度が絹に対する色素の染色量ならびに固着染色量におよぼす影響



ドロキシルアミン添加法による反復染色が絹繊維の増量効果におよぼす影響についてみると、図-32に示すように、硫酸ドロキシルアミンを染浴に添加する染色では現行法に比し、きわめてすぐれた増量効果が認められるが、染色回数が2回以上になると、ほぼ一定の増量を示

す傾向が認められる。

優雅な色調とすぐれた風合いなどを合わせもつ南風原地方の琉球紬の植物色素による天然染めにおいては、通常の化学染料による染色と異なり、天日乾燥を伴う反復染色(数十回にもおよび染色操作が繰り返えられる)によ

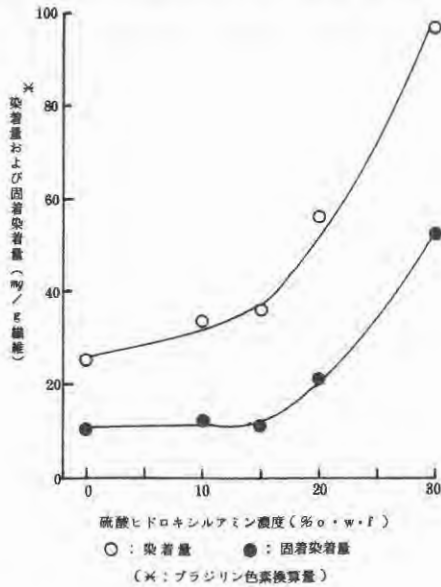


図-29 蘇芳煎汁液に添加する硫酸ドロキシルアミンの助剤濃度が絹に対する色素の染着量ならびに固着染着量におよぼす影響

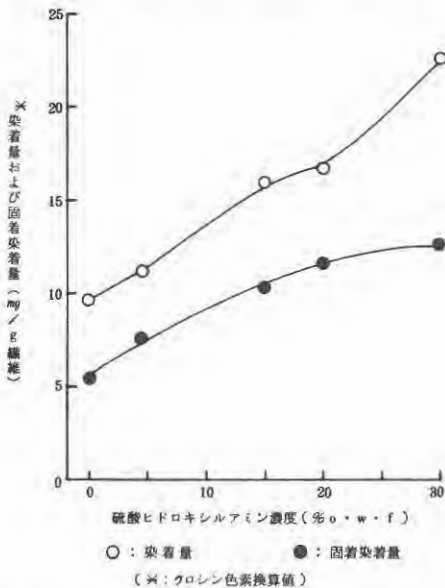


図-30 山梔子煎汁液に添加する硫酸ドロキシルアミンの助剤濃度が絹に対する色素の染着量ならびに固着染着量におよぼす影響

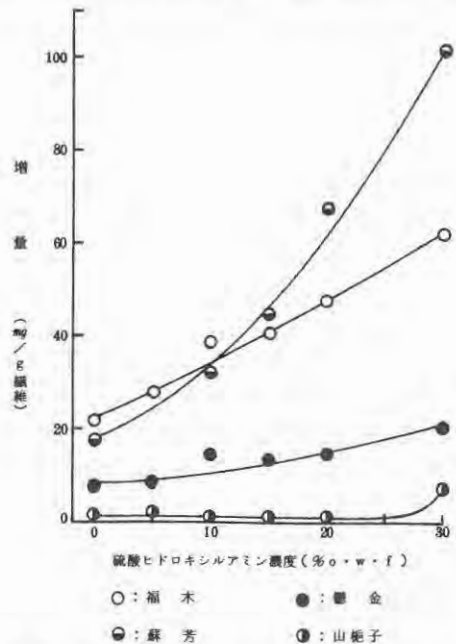


図-31 各染料植物の煎汁液に添加する硫酸ドロキシルアミンの助剤濃度が絹の増量効果におよぼす影響

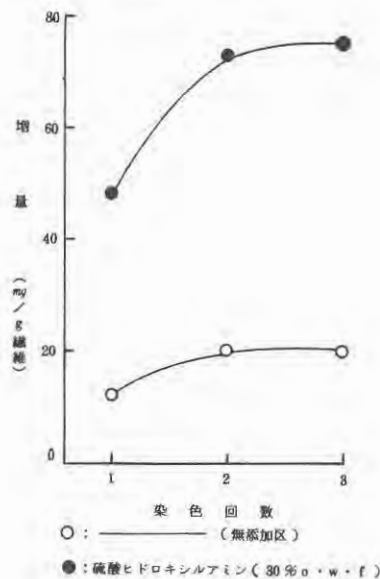


図-32 福木煎汁液による染色回数が増量効果におよぼす影響

ってきわめてすぐれた染色堅ろう度が得られるが、糸の乱れや、繊維表面に微細繊維が部分的に発現しやすくなり、また染色工程を煩雑にする欠点を有している。

本研究では染色堅ろう性を高い水準で維持しながら、これら欠点を改善する方法として染浴pHの酸性側への調整、煎汁液の適度な濃縮および染浴への硫酸ヒドロキシルアミンの添加などがきわめて有効な手段になり得ることを示した。

## 総 括

優雅な色調とすぐれた風合いとを合わせもつ南風原地方の琉球紬は経糸、緯糸にそれぞれ真綿からの手紡ぎ紬糸あるいは手紡糸機の紬糸または精練した生糸および玉糸を使用した平組織の手織りの練絹織物で、多彩な天然色素が使用されている。

琉球紬の染色には一般に琉球藍、福木、蘇芳、山梔子鬱金、楊梅および紅花などの植物色素を、コチニールなどの動物色素が多く使用され、また泥染めには蒟蒻および車輪梅などの煎汁液で下染めした後、石川地方の田泥が使用されている。

天然色素による琉球紬の染色においては多くの反復染色と直射日光下での天日乾燥との組み合わせによって一般に合成染料を使用したものに比し、著しくすぐれた染色堅ろう性を示すことが認められている。

そこで本研究では通常の合成染料によって染色される絹の染色堅ろう度を改善する手がかりとして、主として福木、山梔子、蘇芳および鬱金などの煎汁液中の天然色素による絹の染色に関する基礎的な研究を試みた。

1) 天然色素、染色加工法ならびに織物構成の異なる絹織物の琉球紬の表面状態を走査電子顕微鏡下で観察すると、琉球紬では反復染色に伴って発生すると思われる糸の乱れが一般に織物表面部に多く観察される。

2) 各染料植物の煎汁液の紫外外部吸収スペクトルについてみると、福木では273nmと328nmに、蘇芳では280nmに、山梔子では236nmに、鬱金では284nmと347nmに、紅花では265nmに、楊梅では266nmと349nmに、車輪梅では275nmに、蒟蒻では278nmにそれぞれ極大吸収波長を示し、色素濃度と吸光度との間にはいずれも直線的な比例関係を示すことが認められる。

3) 染料植物からの色素の抽出は植物の種類、部位などによってかなり異なるが、絹に対する色素の染着量および増量効果などを考慮すると、一般に植物基材50~100g/ℓ水、炭酸ナトリウム5g/ℓ水、95±2℃、3~6時間が最適の抽出条件と考えられる。

4) 福木、山梔子、蘇芳および鬱金の煎汁液による絹

の染色においてはいずれも染浴のpHが絹たん白質の等電点(約pH5)以下のpH4付近で、著しく高い染着量ならびに増量効果を示すことが認められ、また染色温度60~85℃、染色時間90~180分間でほぼ一定の染着量を示す傾向が認められる。

5) 福木および蘇芳の煎汁液に添加する硫酸ヒドロキシルアミンの助剤濃度が絹に対する色素の染着量におよぼす影響についてみると、繊維に対し30%濃度の硫酸ヒドロキシルアミンを使用すると、最も高い染着量を示し色素の固着量も増大する傾向が認められる。

## 文 献

- 1) 富山弘基他：沖縄の伝統染織(徳間書店), 100 (1971)
- 2) 後藤捷一他：日本伝統織物集成(染織と生活社), 48, 227, 306(1975)
- 3) 山崎青樹他：草木染, 日本の色(美術出版社), 28, 46, 62, 76, 120(1978)
- 4) 二川幸夫他：沖縄の民芸(美術出版社), 92(1964)
- 5) 後藤捷一他：染料植物譜(京都書院), 3, 16, 73, 151, 184, 274, 281, 295(1972)
- 6) 皆川 基：絹の科学(関西衣生活研究会), 158 (1981)
- 7) 宮道悦男他：動植物成分(共立全書), 253, 254, 255, 264, 269, 273(1952)
- 8) 皆川 基他：大阪市立大学生生活科学部紀要, 26, 39 (1978)
- 9) 皆川 基他：大阪市立大学生生活科学部紀要, 28, 65 (1980)

(昭和56年11月10日受理)

### Summary

Ryukyu Tsumugi which possesses both elegant color tone and excellent handling touch is a plain and hand woven yarn dyed silk fabric made by using varicolored natural dyes. Its warp thread and weft thread are made, respectively, of hand spun silk yarn taken from floss silk or spun silk yarn from hand spinning machine, or refined raw silk, and douppion raw silk.

Vegetable dyes, such as, Strobilanthes, Garcinic, Caesalpinia, Gardenia, Curcuma, Myrica and Carthamus, animal dyes, such as, cochineal, and synthetic dyes are generally used to dye Ryukyu Tsumugi. In mud mordanting, extracts of Smilax and Raphiolepis are used for bottoming and then later, mud from the Ishikawa region is used as a mordant.

In the dyeing of Ryukyu Tsumugi, repeated dyeing and sun drying are alternately used so that the color far exceeds that of the materials dyed by synthetic dyes. The present fundamental study on the dyeing of silk by natural dyes extracted from Garcinic, Gardenia, Caesalpinia, and Curcuma was made in order to find methods of improving color fastness when dyeing silk by synthetic dyes.

1) The surface conditions of the Kasuri pattern Ryukyu Tsumugi having different natural dyes, dyeing process and texture were observed by a scanning electron microscope, which revealed many fibers in disarray on the surface of the texture. This is thought to be due to repeated dyeing.

2) The extraction of dyes from the plants containing dyes differ greatly with the plant species and the part of the plant from which the dyes are extracted. However, when the degree of exhaustion and weighting are taken into consideration, generally, the following are the optimum conditions for extraction: plant material 50 ~ 100 g / L water, sodium carbonate 5g / L water,  $95 \pm 2^\circ\text{C}$ , 3 - 6 hours.

3) An ultraviolet absorption spectra study was made on the dye extracts, and as a result maximum absorption wave lengths were found, respectively, at 273 nm and 328 nm for Garcinic, 280 nm for Caesalpinia, 236 nm for Gardenia, 284 nm and 347 nm for Curcuma, and 265 nm for Carthamus. Also, a linear relation was noted between dye concentration and optical density.

4) In the dyeing of silk by extracts of Garcinic, Gardenia, Caesalpinia, or Curcuma, the pH of the dye bath is maintained around pH 4, which is lower than the isoelectric point (pH 5) of silk protein. As a result, the degree of exhaustion is high and reveals weighting. Also, when dyeing temperature 60-80°C, and dyeing time 90-180 mins. are maintained, a fixed degree of exhaustion may be obtained.

5) A study was made on the effect of the auxiliary concentration of hydroxylamine sulfate, which is added to the dye extract of Garcinic and Caesalpinia, on the degree of exhaustion of the dye on silk. As a result, it was found that the degree of exhaustion was the greatest and the degree of fixation increased, when a 30% concentration of hydroxylamine sulfate was used.