

古代染色の化学的研究

第9報 古代緑染について

新 井 清*

Chemical Studies on Ancient Dyeing

IX. On the green dyeing of Ancient

Kiyoshi ARAI

(1979年9月25日受理)

1. 緒 言

古代から人類は緑色を染めるのに、青色染料と黄色染料の交染によって、その目的を達した。青色染料は Woad の名を持つ *Isatis tinctoria* と Indigo に代表される。黄色染料としては Safflower (*Carthamus tinctorius*), Saffron (*Crocus sativus*) および turmeric (*Curcuma longa*) が古代エジプト¹⁾ や近東文明国で用いられ、古代インカ帝国では Tara, Berberis, Chilca および Molle の4種の黄色天然染料が実証されている。有名な Saxon Green²⁾ は Woad と野生モクセイ草 Wied Mignonette (*Reseda luteola*) の交染によって得られ、中世紀の Robin Hood と Sherwood の森を象徴する。ひるがえって、古代中国では蓼藍 (*Polygonum tinctoria* Lonr.) によって青色を得、黄色染料として用いられたのは藤黄³⁾ (*Garcinia hanburyi*, Hook) 全絲桃科 Hypericaceae の熱帯植物で樹幹より分泌する樹脂を染料とした。原産地はインド、シャムおよびカンボヂヤ地方であって、古代印度が緑染の発祥地であろう。ついで黄蘗 (*Phellodendron amurense* Ruprecht) と梔子 (*Gardenia jasminoides* Ellis) の記載がある。わが国で上代に緑染に用いられた黄色染料は黄蘗と刈安であって、藍との交染の技術は中国から将来されたと見なされる。古代緑染の手法を記録した文書は奈良朝期は未見であり、平安初期の「延喜式」に緑染の記録がある。卷十四、綴殿寮雑染用度であり、記紀、万葉および「續日本紀」の中に表現されている色相の濃度である「深」「浅」をもって示されており、奈良朝期の染色法をも踏襲していると考えて既往の研究⁴⁾ を行なった。藍染のみの表現は縹(はなだ)色で示され、藍色は黄蘗による黄味づけの青である。緑染は藍と刈安の交染によって「深緑」を得ており、藍と黄蘗の交染で「中緑」「浅緑」を得た。これらの交染において藍を先に染めるか、後に重ね染を行うかは記されていない。古代エジプトでは交染の場合に藍で先染して他の染料で後染した記録⁵⁾ が明らかにされている。「延喜式」に「青浅緑絲一絢。黄浅緑絲亦同。藍小半圍黄蘗八兩」の記事がある。これは同一材料の同量を用いて青浅緑と黄浅緑の色相の異なった染物を得ている。このことは藍を先きに染めるか、後に染めるかによる相違⁶⁾ を示すものである。また交染に用いる黄蘗は媒染剤を用いないが、刈安は交染においても使用されている。黄蘗の水溶性成分(染着因子)中に多糖類の存在を確認⁷⁾ しているが、産地によって多糖類の成分に大差のあることを見出しており、緑染の研究に際してこれらの疑問点を明白にすることを目的とした。

* 考古化学研究室

2. 実 験

2.1 材料

2.1.1 試験布

上代から用いられている *Bombyx* 属の家蚕絹糸で織った未晒絹布を使った。木綿は天然未晒綿布を絹と併用した。麻は苧麻（カラムシ）を以て織った麻布を雪晒した越後上布である。

2.1.2 試験和紙

奈良県吉野町国栖（くず）福西工房の古法による木灰処理をした楮（こうぞ）繊維から特漉した工芸和紙を用いた。

2.1.3 薬（すくも）

阿波産の製品を用いた。前報⁷⁾と同一のものである。水分=34.51%，灰分=43.32%，メタノール抽出分=20.37%。

2.1.4 カリヤス

江州伊吹山産のカリヤスを茎 1cm 長に切断して用いた。水分=9.81%，灰分=5.97%，メタノール可溶分=10.00%。

2.1.5 キハダ

中国（台湾）産のキハダ（昭和53年11月購入）を（水分=10.27%，灰分=4.86%，メタノール可溶分=20.33%）細砕して用いた。

2.1.6 木灰

a 楮灰：前報⁷⁾ 同様の試料を古法により灰化した。

b 楮灰：前報⁷⁾ 同一品を用いた。

2.1.7 木灰汁

2.1.7 a 楮灰を飽和水溶液とした。Ph=9.6

2.1.7 b 楮灰の飽和水溶液は Ph=10.4 である。

2.1.8 麩（ふすま）

大阪府高槻市の製粉所から入手した。水分=9.89%，灰分=6.33%。

2.1.9 石灰

局法酸化カルシウムを乳鉢中で磨りつぶし細粉として用いた。

2.2 キハダ水溶性多糖質（粘質物）の吟味

2.2.1 キハダ水溶成分の抽出

キハダ風乾 10.0g を、容量 500ml の丸底フラスコに入れ、200ml の蒸留水を加え、空気冷却管を付けて、湯浴上に1時間加熱し、放冷後、溶出液と残渣を分け、残渣は再び 100ml の蒸留水を以て同様に加熱抽出すること2回の後、抽出液を合わせて減圧下40°C で濃縮し約1/2量 80ml とし 300ml のビーカーに移し、かきまぜながら酒精を沈澱が生じなくなるまで加える。沈澱を低温遠心分離（1分間5,000回転）により上澄液と分けた。

2.2.2 アルコール不溶沈澱（粘質物）

2.2.1で得たアルコール不溶沈澱は灰色である。99%アルコールついでエーテルをもって沈澱を洗浄し固く絞って真空乾燥器中シリカゲル上で吸引乾燥した。

灰色粉末収量=0.92g

上の灰色粉末 0.50g を 50ml の熱湯に溶かし、骨炭少量を加えて、ヌッチエを用いて清

澄沬液とした後、20ml に減圧下に濃縮し、倍量のアルコールをかきまぜつつ加え白色の沈澱を得てガラスフィルター上に移す。無水アルコール、エーテルで順次洗浄し真空乾燥により粘質物を精製した。

白色粘質物収量=0.35g.

2.2.3 白色粘質物の加水分解

上記白色粘質物 30mg を採り、容量 25ml のナス型コルベンに入れ、1N-硫酸 2ml を加え、ディムロー冷却器を付けて、湯浴上に1時間加熱した。放冷後、コルベンの水解液を 100ml のピーカーに移し、炭酸バリウムで中和し、生じた硫酸バリウムの白色沈澱を沬別して、沬液を洗浄液と合せて減圧濃縮し淡黄色の水解シラップを得た。

収量=22mg

この水解シラップは甘味と酸味を持ち、冷時フェーリング溶液を直ちに還元し、オルシン反応は顕著である。

2.2.4 粘質物水解シラップのペーパークロマトグラフィ

水解シラップに毛细管の先端を突き刺して、その微量を取り、次いでガラス板上の水滴に触れ水解シラップを水溶液とした。これを試料として、東洋沬紙 No. 51 の30×40cm の原点にスポットした。対照試料として、各種の五炭糖、六炭糖、二重糖およびウロン酸を水解試料の両側に配置した。展開液は n-ブタノール-酢酸-水 (4:1:2) を用い上昇法により23~27° C, 24時間行なった。呈色剤は O-アミノフェノール-隣酸-アルコール液である。図1は得られたペーパークロマトグラムで、その Rf 値と発色による区別を表

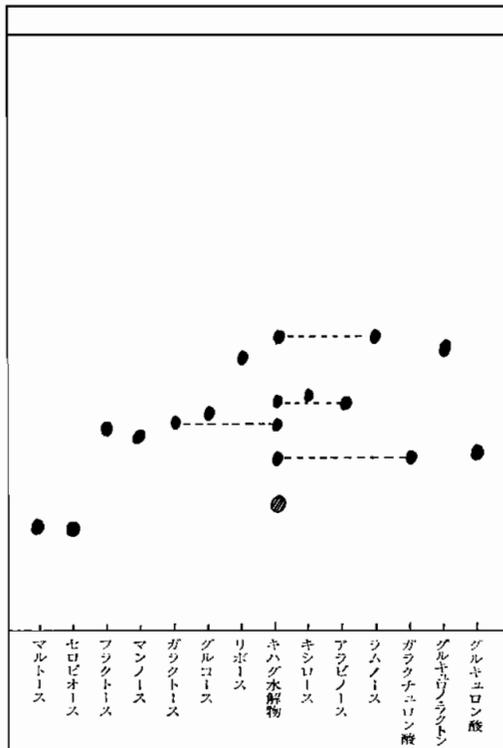


表1 Rf 値と発色による区別

試料	Rf	O-アミノフェノールによる発色
グルキユロン酸	0.29	紫色
グルキユロノ・ラクトン	0.47	紫色
ガラクチュロン酸	0.28	紫色
ラムノース	0.49	黄色
アラビノース	0.37	青色
キシロース	0.39	青色
キハダ粘質物 水解シラップ	0.49	黄色
	0.37	青色
	0.34	褐色
	0.28	紫色
	0.22	薄赤色
リボース	0.45	青色
グルコース	0.36	褐色
ガラクトース	0.34	褐色
マンノース	0.38	褐色
フラクトース	0.39	黄色
セロビオース	0.20	褐色
マルトース	0.21	褐色

図1 ペーパークロマトグラム

1に示した。水解物は5つのスポットを示し、 $R_f=0.49$ の黄色はラムノース、 $R_f=0.37$ 青色はアラビノース、 $R_f=0.34$ の褐色はガラクトース、 $R_f=0.28$ は紫色でガラクチュロン酸に一致した。 $R_f=0.22$ の淡紫色のスポットはガラクチュロン酸と単糖より成る二重糖と推定される。

2.3 藍建（あいたて）

2.3.1 誘い出し法

前報⁷⁾の如く藍建を行ない、その原液を添加することによって藍の還元を速進させた。先ず2L広口褐色瓶を水洗し、アルコールで洗って風乾する。阿波産の薬25gを乳鉢に採り石灰一灰汁液(2.1.6b. 楡灰飽和水溶液1lに石灰末3gを加えて煮沸し、放冷後に沝過した混合液 $Ph=11.5$)300mlと数回に分けて練り、順次広口瓶に流し込む。清浄なかきまぜ用ガラス棒を添え、斜に蓋をして30°Cに調節したインキュベーター中に入れる。1日に2回、液をかきまぜ、薬の溶解状態と Ph の変化、ならびに液面の浮遊物を観察する。2日後に湯ざまし(沸騰水道水を40~50°Cに冷したもの)200mlを器壁を洗うようにして加える。3日後に液表面に微細な泡状のものが集まり5日後に Ph は下降し9.5となる。7日後、薬は次第に溶け、液表面は浮遊する泡の固りが多くなる。石灰一灰汁液を以て常に $Ph10.5\sim10.6$ に液を調節する。さらに湯ざまし200mlを加える。8日後麩(ふすま)10gを水道水100mlと煮沸し、泥状となし50°Cまで放冷したものを液の中へかきまぜながら加える。ついで別の藍建の原液200mlを注加し、さらに湯ざましを同量添加し、石灰一灰汁液を加えてかきまぜ $Ph10.5$ に調節する。9日目、液の表面は赤紫色の“藍の華”が堆積し発泡著しく、無菌ガラス管によって液を採取すると黄褐色に変化しており、沝紙片を浸すと黄変した沝紙は空気に触れると直ちに青く染まり藍建を確認し、湯ざましを瓶の肩まで注加する。以後石灰末をふりかけて $Ph=10.5$ 付近に管理しながら次の藍建の誘い出しの原液とし、その用に供してから染液として使った。

2.4 染色予備実験

2.4.1 試験布の精練

絹と木綿布は1Lのピーカー中に2.1.7の棒灰汁 $Ph=9.6$ 500mlを入れ、沸騰温度に湯浴上で保った後に、投入して、ガラス棒でかきまぜ1時間精練した後、冷水で洗い、次いで再び沸騰蒸溜水に浸漬かくはんして吸着した灰汁の金属塩を除く。5分間処置して水洗し風乾した。越後上布は別の沸騰蒸溜水中で5分間処理し絞って風乾して用いた。

2.4.2 カリヤス染液の調製⁸⁾

2.1.4のカリヤス細片10gを清浄な木綿袋中に入れ紐でくくる。蒸溜水 $Ph=6.2$ 200mlを入れた1lのピーカー中に袋を漬け、沸騰湯浴上で30分間色素を抽出する。抽出液を別けとり、さらに150ml蒸溜水を加えて同じ条件で2回目の抽出を行ない、抽出液を合わせて染液とした。

染液収量=280ml

2.4.3 キハダ染液の調製⁹⁾

500mlのピーカーに200mlの湯(98°C)を入れ沸騰水浴中に浸した後キハダ10gを木綿袋(7×10cm)に入れ紐で口を結びピーカー中に浸し、10分間漬けて黄色素を抽出させて染液とした。毎回同様に浸出液を得て4回使用し、5回目の染色からキハダを更新した。

2.5 染色実験〔絹および木綿〕

2.5.1 カリヤス—アイ交染

カリヤス染液 100ml を 300 ml のビーカーに入れ、98~100°C の湯浴中に漬け、絹および木綿それぞれ 8×30cm の短冊型の布を予め水に浸し絞ってから末端より液中に入れ、ときどき引上げて、染液に充分浸る様にかげんする。15分間後にビーカーを湯浴より取り出し10分間放冷して取出し絞って椿灰汁液に5分間浸し絞り風乾し、湿気のあるうちに再び染色を重ね同様に操作して、椿灰汁液に浸して後水中に軽くすすいで絞って風乾する。このカリヤス染布の一端に綿糸で吊し糸を作り、藍瓶中へ下端より順次ひだおりする様に水で湿した染布を漬けて、5分間保った後に引上げ、風通しの良い戸外の空気にさらし、風乾後、水洗し湿っているうちに 8×6cm の染色布を切り取る。残余の布を再び5分間藍瓶中に漬け、空気に晒し水洗して順次 8×6cm のカリヤス下染めアイ重ね染の染色布を切り取って 8×6cm の染色布を 5 枚づつ得た。

2.5.2 カリヤス—アイ交染布の反射率曲線と測色値⁹⁾

2.5.2.1 絹布の反射率曲線と測色値

2.5.1の染布は同じグループを島津製光電色彩計によって1枚の記録紙上に可視部の反射率曲線を描かす。同時に Digital Read out system によって送られる Digital 電気信号から、分光データを IBM カードに自動穿孔させてコンピュータによって結果をまとめた。図2に絹布の反射率曲線を示した。表2はその測色値である。Ld および Pe (%) は大型 C.I.E 色度座標によって求めた。

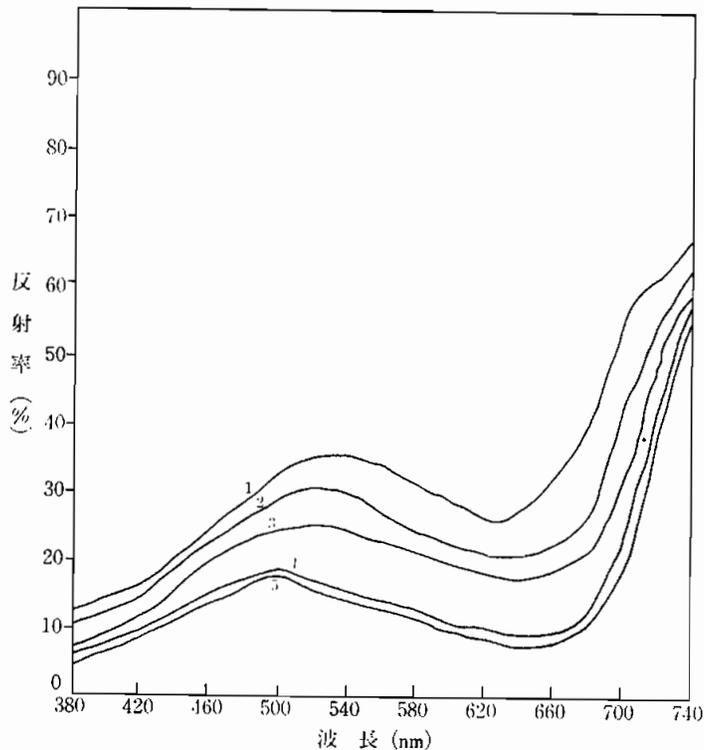


図2 絹・カリヤス—アイ交染布の反射率曲線

第2表 絹・カリヤス—アイ交染布の測色値

染色回数	X_D	Y_D	Z_D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	27.67	32.15	25.71	0.3234	0.3758	0.3008	561	20.6
2	21.93	25.95	22.90	0.3098	0.3666	0.3235	548.6	13.7
3	18.41	21.82	17.67	0.3180	0.3769	0.3052	558.4	20.3
4	11.62	14.04	14.73	0.2877	0.3476	0.3647	509.6	14.8
5	10.06	12.30	13.47	0.2812	0.3438	0.3751	502.5	9.7

図2によってアイの重ね染が回数の増すにつれて黄緑から緑、それより青緑と変化することが表2の測色値と併せて如実に示されている。染色回数の増加はPe(%)の減少をもたらす傾向がある。主波長558.4, Pe(%) 20.3の3回目のものが美しい深緑である。

2.5.2.2 綿布の反射率曲線と測色値

2.5.1の綿布の反射率曲線図3とその測色値表3を検すると、絹布と同様の色相変化が見られる。絹に較べるとPe(%)が格段に少ない。

2.5.3 キハダ—アイ交染

2.4.3のキハダ染液 100ml づつを 250ml のピーカに移し、98~100°C の湯浴中に浸し、絹布および綿布をそれぞれ15分液中に漬けて後、10分間放冷してピーカより取出し絞って風乾する。染布の湿っているうちに再び新たな染液中で同様に染着を重ねて後、絞って水中で軽くすすいでから絞って風乾した。このキハダで下染した布を2.5.1の藍染と同じ条件でアイの染着を重ねて、絹および木綿のキハダ下染、アイ交染の各段階の染布8×

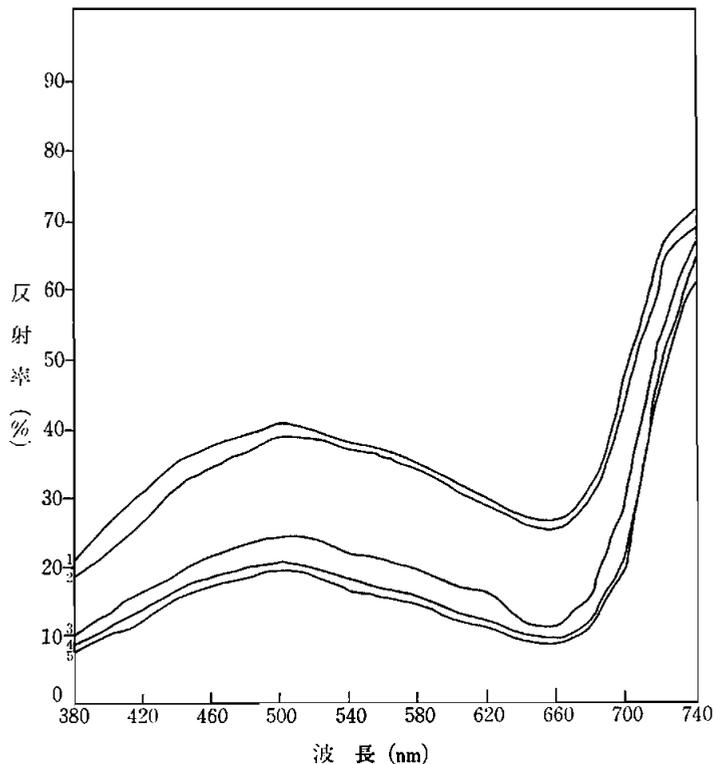


図3 木綿・カリヤス—アイ交染布の反射率曲線

表3 木綿・カリヤス——アイ交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	31.49	35.92	38.54	0.2972	0.3390	0.3638	515.4	5.0
2	32.87	36.91	34.82	0.3142	0.3529	0.3329	552	9.2
3	17.20	20.21	21.46	0.3201	0.3399	0.3399	564.3	8.9
4	14.05	16.73	18.54	0.2849	0.3392	0.3559	502.3	6.3
5	13.03	15.53	17.06	0.2856	0.3404	0.3740	502.7	9.0

6cm の strip をそれぞれ5つつつ得た。

2.5.4 キハダ——アイ交染布の反射率曲線と測色値

2.5.4.1 絹布の反射率曲線と測色値

図4 は染布の反射率曲線を示している。

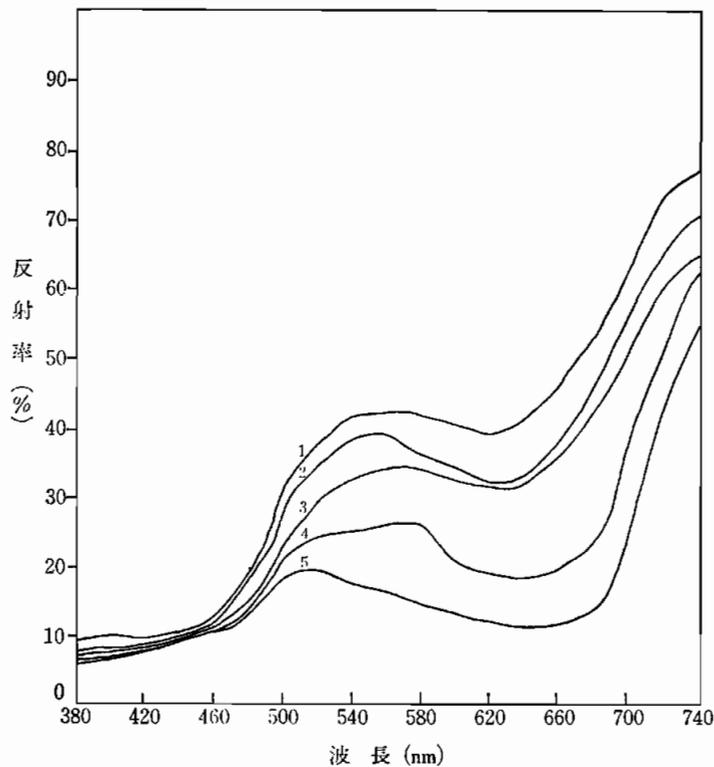


図4 絹・キハダ——アイ交染布の反射率曲線

表4 絹・キハダ——アイ交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	32.71	37.02	12.17	0.3994	0.4520	0.1486	571.3	61.4
2	28.23	32.74	13.52	0.3790	0.4395	0.1815	568.3	49.6
3	25.89	29.02	9.73	0.4005	0.4489	0.1505	572.0	61.0
4	17.59	21.04	10.52	0.3579	0.4281	0.2140	565.4	44.6
5	12.13	14.73	10.96	0.3207	0.3895	0.2898	558.7	23.5

染色回数増加は黄→緑→青の傾向を示し、表4の測色値はカリヤス—アイ交染と較べると刺撃純度 Pe (%) は高く、明るい緑色を証している。

2.5.4.2 綿布の反射率曲線と測色値

綿布の反射率曲線は図5の如く交錯しその測色値表5は青色に偏している。これはキハダ下地が絹より淡くアイをよく染着することを証明している。

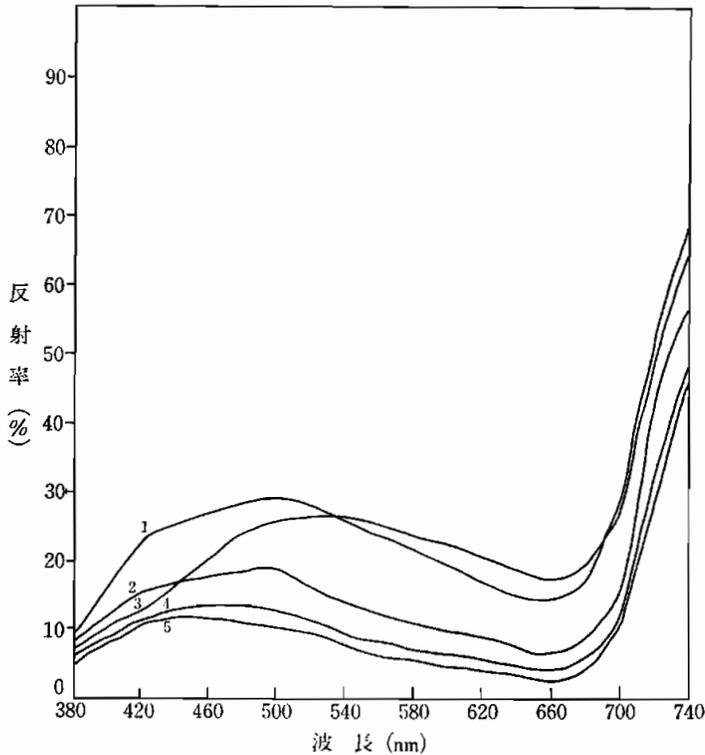


図5 木綿・キハダ—アイ交染布の反射率曲線

表5 木綿・キハダ—アイ交染布の測色値

染色回数	X_D	Y_D	Z_D	x	y	z	λd	$Pe(\%)$
1	20.16	23.83	27.89	0.2805	0.3315	0.3880	496.3	10.3
2	11.24	13.28	18.24	0.2629	0.3106	0.4266	489.5	19.5
3	7.70	9.07	13.36	0.2556	0.3010	0.4434	487.8	23.5
4	6.23	7.29	11.97	0.2444	0.2860	0.4696	484.9	27.8
5								

2.5.5 アイ—カリヤス交染

絹および木綿の試験布 8×30cm を糸で吊し、藍瓶中に5分間浸した後、引上げて平(しずく)をきり、戸外の空気にさらし風乾後、再び藍瓶中に水で湿した染布を浸す。5分後に引上げて空気酸化を行なう。風乾後これを水洗して絞り再び風乾する。アイ下染の試

験布を次に2.5.1のカリヤス染めと同様に操作して、1回毎に8×6cmを切り取って、カリヤス交染布をそれぞれ5枚ずつ得た。

2.5.6 アイ—カリヤス交染布の反射率曲線と測色値

2.5.6.1 絹布の反射率曲線と測色値

図6の反射率曲線を見ると各曲線が比較的接近しており、その測色値は最初のカリヤス染から緑となりその濃さを深めている。Pe(%)は回を重ねるほど値は高くなって3、4および5回は深緑であり興味深い。

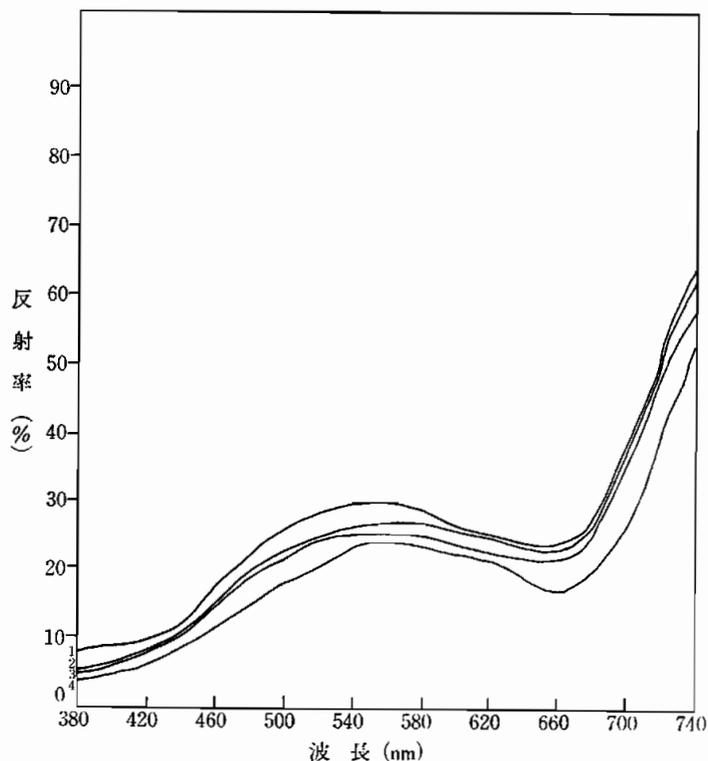


図6 絹・アイ—カリヤス交染布の反射率曲線

表6 絹・アイ—カリヤス交染布の測色値

染色回数	X_D	Y_D	Z_D	x	y	z	λ_d	Pe(%)
1	20.89	24.36	20.88	0.3159	0.3684	0.3157	556.5	19.3
2	22.65	25.92	17.59	0.3424	0.3918	0.2659	566.6	15.7
3	21.99	24.49	14.40	0.3612	0.4023	0.2365	569.5	35.2
4	20.45	23.11	14.10	0.3547	0.4008	0.2445	569.4	35.3
5	15.46	17.67	10.78	0.3521	0.4024	0.2455	568.7	35.0

2.5.6.2 綿布の反射率曲線と測色値

図7の綿布の反射率曲線2～4は交錯している。これが表7と関連して色相もほとんど変らない。ただ絹に比べてPe(%)は小さい。

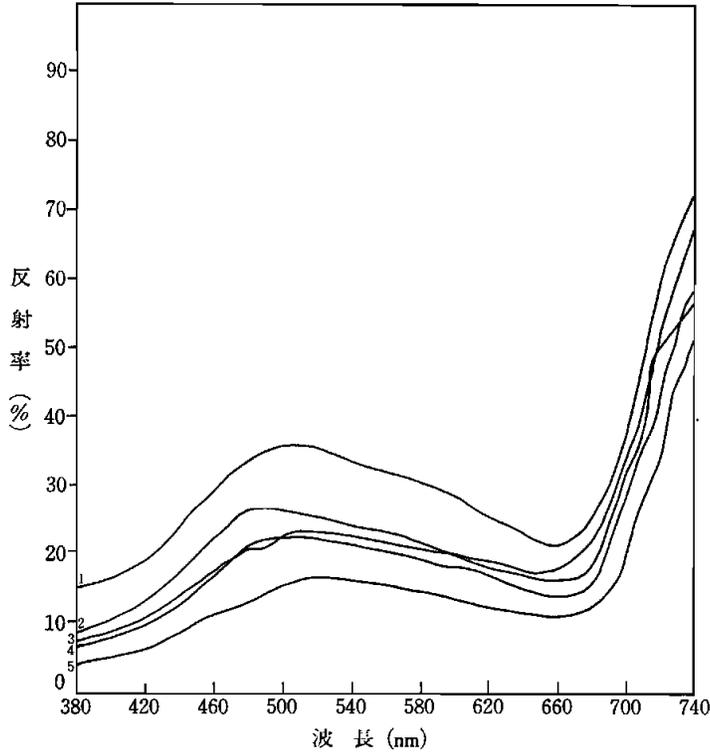


図7 木綿・アイーカリヤス交染布の反射率曲線

表7 木綿・アイーカリヤス交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	26.79	31.49	28.88	0.3074	0.3613	0.3313	546.3	11.8
2	19.08	22.68	20.74	0.3053	0.3629	0.3318	546.0	11.6
3	17.00	20.10	16.97	0.3144	0.3717	0.3139	556.5	8.6
4	18.56	21.78	17.45	0.3212	0.3769	0.3020	561.7	20.0
5	12.16	14.45	11.07	0.3227	0.3835	0.2938	562.0	20.2

2.5.7 アイ——キハダ交染

2.5.5と同じくアイ下地染を2回行なって後、2.4.3のキハダ染液で5回の上染をなして8×6cmの染布を5枚づつ得た。

2.5.8 アイ——キハダ交染布の反射率曲線と測色値

2.5.8.1 絹布の反射率曲線と測色値

絹染布の反射率曲線図8は2, 3, 4および5の曲線が密接しており、表8の測色値λD

も近似している。この染布は鮮やかな緑でありこれらの染布の刺撃純度はアイ——カリヤス交染絹布を遙かに越える値である。

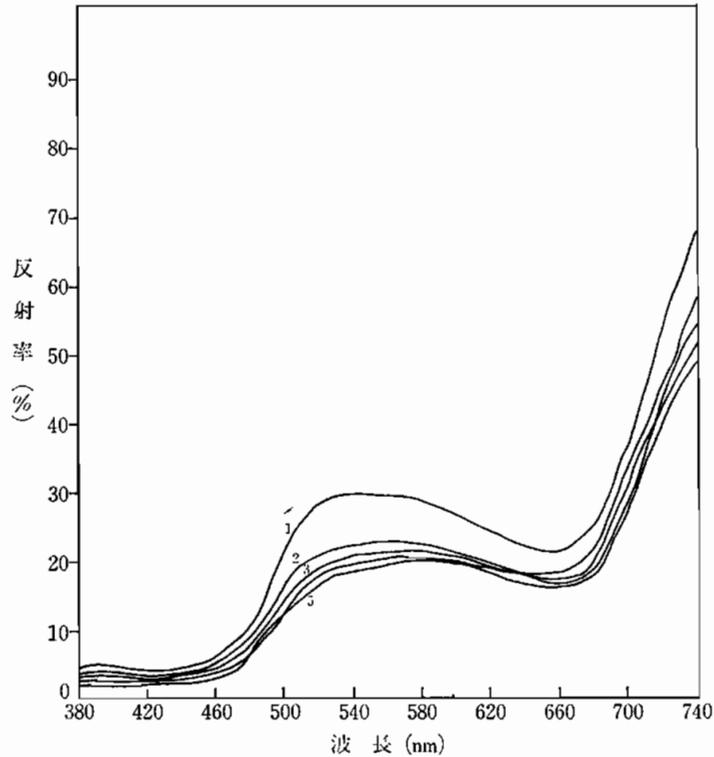


図8 絹・アイキハダ交染布の反射率曲線

表8 絹・アイキハダ交染布の測色値

染色回数	X_D	Y_D	Z_D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	20.83	24.99	7.16	0.3932	0.4717	0.1351	570.1	64.3
2	16.11	18.86	5.46	0.3985	0.4665	0.1350	571.0	63.2
3	15.18	17.18	4.68	0.4098	0.4635	0.1263	572.8	66.1
4	15.94	18.35	6.40	0.3917	0.4510	0.1573	571.0	66.4
5	15.35	17.38	4.76	0.4094	0.4636	0.1270	572.3	67.0

2.5.8.2 綿布の反射率曲線と測色値

図9の反射率曲線は絹の場合と同じ傾向を示しているが表9の測色値が似ていても Pe (%) において絹と大差があり絹の優秀さが表わされた例である。

2.6 染色実験〔越後上布〕

2.6.1 キハダ——アイ交染

2.5.3絹と木綿の場合と同様に操作して、越後上布のキハダ——アイ交染を行なった。

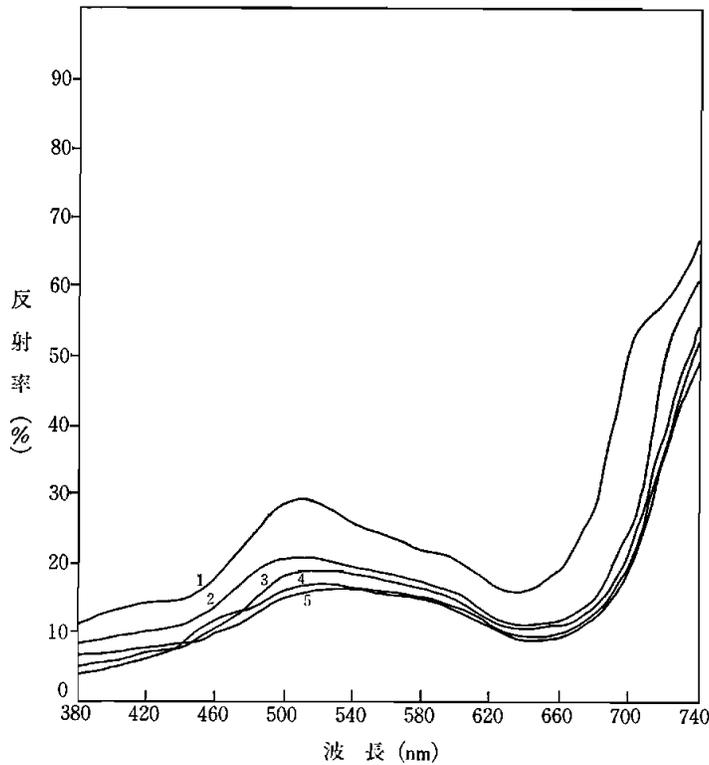


図9 木綿・アイ—キハダ交染布の反射率曲線

表9 木綿・アイ—キハダ交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	19.52	23.89	18.47	0.3154	0.3861	0.2985	554.2	20.4
2	14.64	17.96	14.75	0.3092	0.3793	0.3115	554.7	17.6
3	15.33	18.10	11.40	0.3420	0.4037	0.2543	566.0	31.4
4	13.10	15.51	11.45	0.3220	0.3872	0.2858	559.4	23.0
5	13.67	15.92	10.87	0.3379	0.3935	0.2687	567.2	28.6

越後上布は 6×21cm の染布を用いアイ染は3回行なって 6×7cm の strip 3つを得た。

2.6.2 キハダ—アイ染麻布の反射率曲線と測色値

図10は反射率曲線で3つの曲線は極めて近距離にある。表10の測色値は黄→緑の変化を示すが Pe (%) は極めて低い。

2.6.3 アイ—カリヤス交染

2.5.5の染色と同様に処置して交染を行なった。越後上布は2.5.3の試料と同じ寸法であり、カリヤス重ね染は3回行なって 6×7cm の3枚の染布を得た。

2.6.4 アイ—カリヤス染麻布の反射率曲線と測色値

図11にその反射曲線を示し表11に測色値を掲げた。その曲線は密接し交錯する。表11の

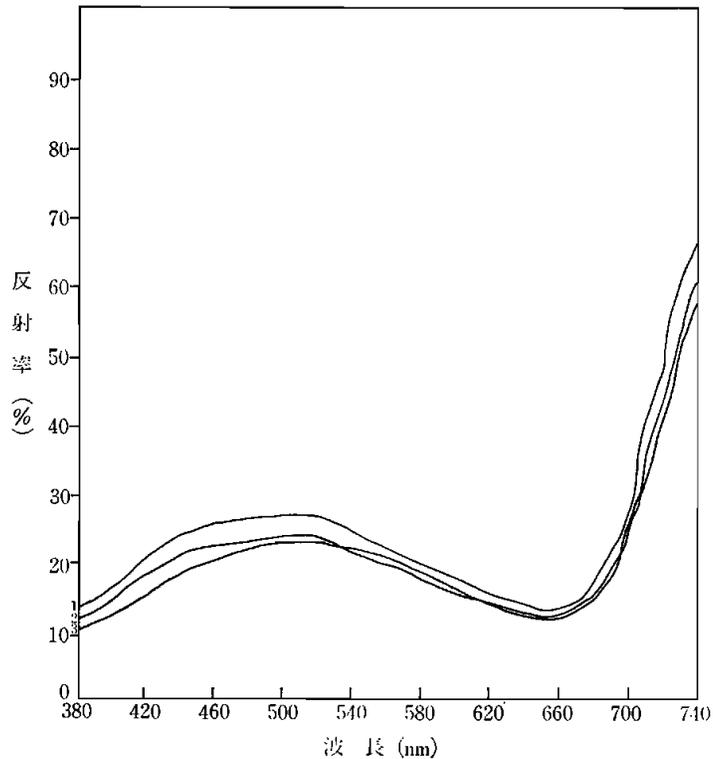


図10 上布キハダーアイ交染布の反射率曲線

表10 上布・キハダ—アイ交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	18.69	22.02	26.10	0.2797	0.3296	0.3907	496.0	10.4
2	16.65	19.56	23.24	0.2801	0.3290	0.3909	492.1	15.3
3	17.07	19.88	20.37	0.2978	0.3468	0.3554	501.2	10.2

測色値も λD は深緑部にある。Pe (%) 値は低いが青味を帯び、アイを下地にした場合は絹、綿および麻もすべてこの傾向を認めた。

2.7 染色実験〔和紙〕

2.7.1 キハダ—アイ交染

写真用四ツ切バットに 40°C に温めたキハダ染液 150ml を満たし、2.1.2の和紙 14×21cm の大きさのものを、静かに液面に浮べ、ピンセットで押えて液中に浸す。写真印画紙を取扱う様に気泡の付着しない様に注意してバットを動かし、紙を時々裏返してムラ染を防ぐ、30分の後、染紙を取出し、風乾する。再び元のバットに戻して、さらに30分間再染して風乾する。乾燥後、染紙に鋏を入れて、7×21cm の大きさに切断した。この2枚

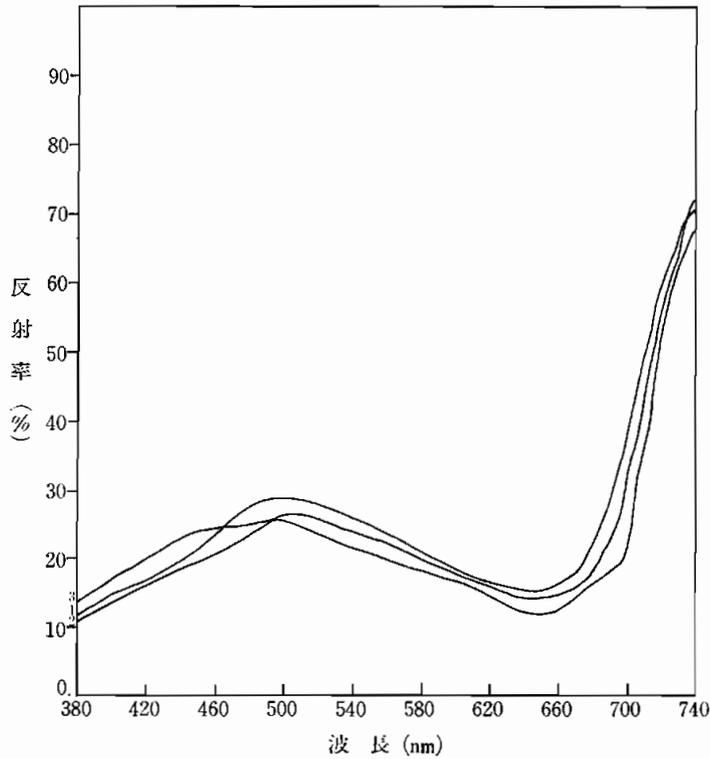


図11 上布・カリヤスーアイ交染布の反射率曲線

表11 上布・カリヤス—アイ交染布の測色値

染色回数	X _D	Y _D	Z _D	x	y	z	ld	Pe(%)
1	19.86	24.26	22.48	0.2987	0.3643	0.3375	533.4	10.6
2	18.01	21.91	20.53	0.2979	0.3624	0.3396	531.8	10.3
3	17.17	20.09	24.37	0.2780	0.3262	0.3957	495.2	8.5

のキハダ染の和紙を糸で吊し、藍瓶中に5分間それぞれ浸す。次いで風乾し1枚から7×7cmを切離し、これを水中に静かにすすいで風乾し、残余の染紙は藍染毎に同様にして標本を得る。

2.7.2 キハダ—アイ交染和紙の反射率曲線と測色値

図12の反射率曲線はアイ重ね染3回以後のものは下底に近接している。このことは表12の測色値に如実に現われ主波長487~488は青色の波長でありアイ染2回で充分に緑色となっている。

3. 実験結果と考案

3.1 キハダ水溶性粘質物

キハダの水溶性成分(染色関与因子)中の粘質物を吟味して、ラムノース、ガラクトー

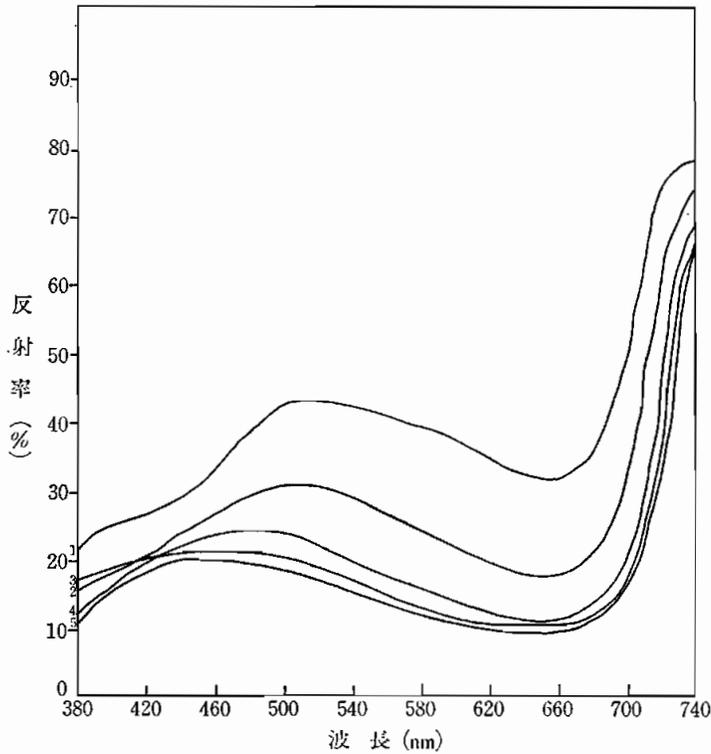


図12 楮・キハダ—アイ交染和紙の反射率曲線

表12 楮・キハダ—アイ交染和紙の測色値

染色回数	X_D	Y_D	Z_D	x	y	z	λd	Pe(%)
1	34.69	39.91	34.62	0.3176	0.3654	0.3170	560.4	15.0
2	22.25	26.37	27.26	0.2932	0.3475	0.3593	513.4	6.8
3	15.81	18.43	27.78	0.2634	0.3071	0.4295	488.8	18.8
4	13.56	15.74	22.66	0.2610	0.3029	0.4361	487.8	21.4
5	12.08	14.04	20.43	0.2595	0.3016	0.4387	487.7	21.4

ス、アラビノースおよびガラクトースより成る複合した多糖類であることを確認した。(台湾産) 奇しくも既報のクチナシ果実¹⁰⁾の粘質物とその構成糖類を一にしている。クチナシ染もキハダ染も媒染剤を必要としないのはこの粘質物の存在が助剤効果を示していると考えられる。抄紙に用いられるトロロアオイ¹¹⁾ *Hibiscus manihot* L. はラムノースとガラクトースを主成分とする粘質物であることも関連している。

3.2 延喜式の「深緑綾」(ふかみどりあや)と「中緑帛」(なかみどりはくのきぬ)について

朽木文庫本の「式内染鑑」¹²⁾に拠って「深緑」の色相を I.C.I Colour Atlas¹³⁾で測色すると $N_{13}B_{17}Y_8$ であり、これに近い値を持つ染布はアイ—カリヤス交染絹布 No. 3 λd 569.5 Pe (%) 35.2で $N_{14}B_{17}Y_7$ である。「中緑」は、やはり下地がアイでキハダを二度

重ねた No. 2 λD 571.0 Pe (%) 63.2で明るい緑色の染布は $N_{11}B_8Y_9$ で染鑑の $N_{13}B_7Y_8$ より遙かに Shade が小さい。染鑑の顔料の変色と思われる。

3.3 アイ下地とキハダおよびカリヤス下地緑染布の比較

絹、木綿および麻のすべての染色布を通覧してアイで先き染をして緑染したものは、この反対のものに較べて色相が鮮やかで Pe (%) が高い値を持っている。

3.4 「青浅緑緑」と「黄浅緑緑」について

糸を青浅緑に染める前者と黄浅緑に染める後者は同一材料、同一量で色相の差を生む。延喜式染料はキハダであり、上代に木綿 Cotton は将来を見ないからこれを除いて染色データーを見ると青味のある浅緑はアイ下地、黄を帯びた浅緑はキハダ下地という事になる。

3.5 緑染においてアイと黄色染料の交染は古代エジプトと同じく東洋諸国も上代においてアイで下染をしたことが3.2, 3.3で明白となった。

終りに臨み色彩測定に当って、機器使用の便宜を与えられた住友工業株式会社大阪製造所色彩研究室村田幸界課長に厚く感謝の意を表します。

文 献

1. R. J. Forbes; "A history of technology" vol. 1 Oxford (1975) p. 238.
2. H. G. Baker; "Plants and civilization" California (1965) p. 160.
3. 于非閣; "中国画顔色的研究" 北京 (1955) p. 8.
4. 新井清; 染色工業 21 (1973) p. 412.
5. 前田雨城; 染色と生活10 (1975) p. 72.
6. 新井清, 高沢道孝; 奈良大学紀要 2 (1973) p. 1.
7. 新井清; 奈良大学紀要 7 (1978) p. 15.
8. 新井清, 伊藤利也; 奈良大学紀要 6 (1977) p. 1.
9. 村田幸男; "工業測色学" 繊維社 (1968) p. 130.
10. 新井清, 伊藤利也, 高尾寿美子; 奈良大学紀要 5 (1976) p. 48.
11. S. Machida, N. Uchino; Bull. Fac. Textile Fibers, Kyoto Univ. Ind. Arts and Textile Fibers, 1 (1954) p. 116.
12. 朽木文庫本; "式内染鑑" 大阪府立図書館蔵.
13. "The I. C. I Colour Atlas" London (1971).

Summary

In the Ancient Ages, silk was first dyed blue with Indigo -vat and then dyed again with some other like wobaku or Kariyasu; the result yielded green colour.

Kariyasu dyestuff is flavones and contains tannin. This tannin gives brown shade in yellow dyeing (Part VII)

It is thought that ancient people mordanted the clothes to eliminate this disadvantage of Kariyasu dyeing. After dyeing, silk cloths were mordanted in an aqueous solution of camellia ashes and dried in air.

Another wobaku yellow dyeing is not indeed of mordant (Part III) Wobaku water extract usually contain water-soluble polysaccharide.

Capejasmine (*Gardenia jasminoides* Eliss), (Part VI) wobaku both mucilage consists "rhamno-uronate", these pectic substances surely act as a dyeing auxilliary.