

# 古代染色の化学的研究

## 第10報 古代鬱金染について

新 井 清\*

Chemical Studies on Ancient Dyeing

X. On the turmeric dyeing of ancient

Kiyoshi ARAI

(昭和55年9月24日受理)

### 1. 緒 言

ウコン (*Curcuma longa* Linn.) はショウガ科 (Family Zingiberaceae) に属する熱帯植物である。東南アジア地方が原産地と見なされている。ウコンの地下茎を掘り採取して、古代文明国では医薬 (止血剤)、染料および香辛料として多目的に用いた。染料としては黄色染めに使い、古代メソポタミア<sup>1)</sup> においては、さらに藍との交染で緑染めを行なった。古代エジプトも1500 B Cの墳墓から染布が出ている。古代の近東諸国においてウコンを Indian Saffron の名で呼んだ。このことからインドから伝来したと考えられる。東南アジアのイネ栽培国<sup>2)</sup> では、ウコンを染料、医薬として用いるのみでなくカレー粉 (Curry Powder) を造り愛好して現在に至っている。ウコン色素の構造研究<sup>3)</sup> は、欧州の化学者達によって今世紀初頭に究明され図1の構造式が与えられクルクミン (curcumin) の名が付

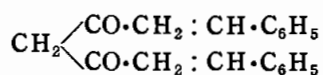


図1. クルクミン Curcumin  $\text{C}_{19}\text{H}_{18}\text{O}_2$  構造式

けられている。またこの黄色素はアルカリによって赤変し、酸によって黄色が冴えるので試験紙として用いられている。ウコンはクルクミンのほかに、

油、でんぷん、ペクチン質が含まれることが従前の研究で知られている。本研究は染着因子である水溶性成分の吟味、黄色染めと、藍との交染による緑染めの条件および金属塩の媒染効果を知る目的を以て行なった。

### 2. 実 験

#### 2.1 材料

##### 2. 1. 1 試験布

上代から使用されている Bombyx 属の家蚕の糸で織った絹布を用いた。木綿布は天竺木綿を使い、麻は越後上布で雪晒をした貴重品である。

##### 2. 1. 2 ウコン

ジャワ産のウコン (昭和54年9月輸入品) を用いた。このものはウコンの根茎を1~

\* 考古化学研究室

1. 5cmに細断した品で、使用に当って電動式小型粉砕器にかけて経 3 mm の粉末とした。水分=14.08%，灰分=6.31%，メタノール抽出分=33.16%。

### 2. 1. 3 椿灰

既報<sup>4)</sup>の山椿の葉を乾燥し古法によって灰化した。

### 2. 1. 4 灰汁

椿灰を飽和水溶液とした。Ph.=9.6

### 2. 1. 5 菜(すくも)

阿波産の製品<sup>4)</sup>を用いた。水分=34.51%，灰分=43.32%，メタノール抽出分=20.37%。

### 2. 1. 6 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. 7 石灰

局法酸化カルシウムを乳鉢中で磨りつぶし細粉にした。

## 2. 2 ウコン水溶性多糖類の分離

### 2. 2. 1 ウコン水溶性成分の抽出

ウコン風乾粉末 5.0 g (乾燥無灰分として 3.98 g.) を容量 300 ml の丸底フラスコに入れ、150 ml の蒸留水を加え、空気冷却器を付け、湯浴上に1時間加熱し、放冷後、溶出液と残渣に別ける。残渣は再び 100 ml の蒸留水を加えて同様に加熱すること2回の後に溶出液を合わせ、減圧の下に40°Cで濃縮する。濃縮液に白色沈澱の生成が完了するまで、99%エタノールを加え、静置して上澄液を decantation して、遠心分離機(5°C, 5000回転/1分間)にかける。溶液は減圧下に濃縮して syrup とした。

アルコール可溶性シラップ = 0.50 g.

### 2. 2. 2 アルコール不溶成分

2.2.1で得た沈澱を小型ガラス・フィルター上に集め、アルコール、ついでエーテルで洗浄し、減圧の下に乾燥した。

灰白色固体 = 0.22 g

### 2. 2. 3 アルコール不溶成分の精製

2.2.2の沈澱の 100 mg を温水に溶かし、獣炭を少量加えて、かきまぜて濾過する。濾液を濃縮して99%エタノールを加え再沈澱する。これをガラス・フィルターで濾別し、アルコール、ついでエーテルで洗浄し減圧乾燥して白色固体を得た。

収量 = 70 mg.

この白色物質は沃度一澱粉反応が顕著である。

### 2. 2. 4 アルコール不溶分の酸加水分解

2.2.3の試料 30 mg をテフロン製反応管(容量 20 ml)に入れ、1N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 ml を加え、100°Cの湯浴中に密栓して浸し1時間水解する。水解液は 100 ml のビーカー中に、水洗して移し、炭酸バリウムで液を中和し、濾別する。濾液と洗浄水を合わせ、35°Cで減圧下に濃縮して淡黄色透明のシラップを得た。

Syrup = 20 mg.

このシラップは、フェーリング溶液を加熱によって直ちに赤変し、オルシン反応およびナフトレゾルシン反応はともに陽性である。

### 2. 2. 5 水解物のペーパークロマトグラフィー

東洋濾紙 No. 51 の 24×38 cm の下端 7 cm の水平線上にウコン水解シラップ (5γ) を

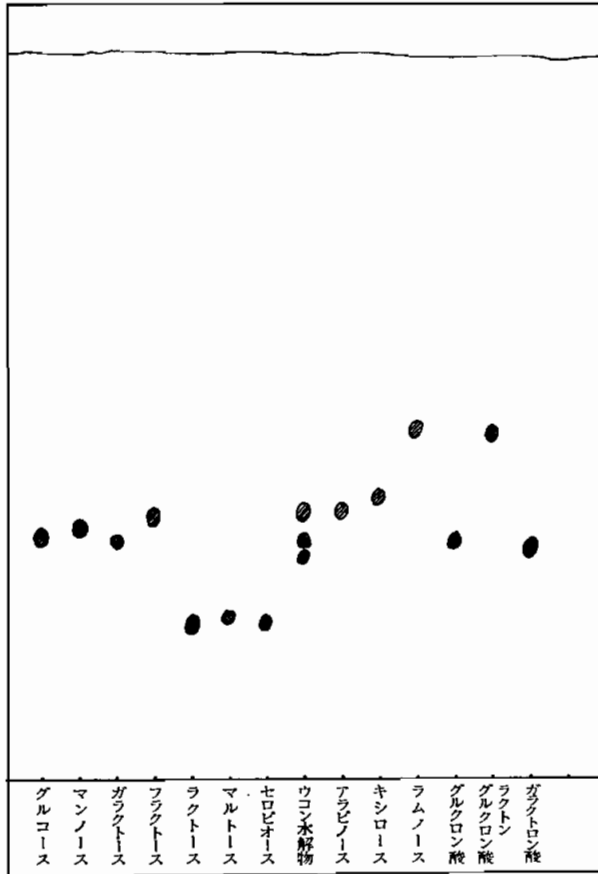


図2. ペーパークロマトグラム

表1. Rf 値と発色による区別

試料	Rf	O-アミノフェニールによる発色
グルコース	0.34	褐色
マンノース	0.36	褐色
ガラクトース	0.32	褐色
フラクトース	0.37	黄色
ラクトース	0.19	褐色
マルトース	0.21	褐色
セロビオース	0.20	褐色
ウコン水解物	0.29	紫色
	0.34	褐色
	0.37	青色
アラビノース	0.37	青色
キシロース	0.39	青色
ラムノース	0.49	黄色
グルクロン酸	0.29	紫色
グルクロン酸	0.47	紫色
ラクトン		
ガラクトロン酸	0.28	紫色

中心にして、1.5 cm 間隔で、グルコース、マンノース、ガラクトース、フラクトース、ラクトース、マルトース、セロビオース、アラビノース、キシロース、ラムノース、グルクロン酸、グルクロン酸、およびガラクトロン酸の微量を毛細管を以てその水溶液を Spot した。展開液は BuOH : ACOH : H<sub>2</sub>O = 4 : 1 : 2 の組成である。24 ~ 25°C. 21 時間後、濾紙を取出し、風乾後に O-Amino phenol-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / Alcohol 溶液を濾紙面に噴霧し、120°C の乾燥器に入れ、発色させた。図2. 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1に示した。

この結果はウコン水解物は Rf=0.39 青色のアラビノース、Rf=0.34 褐色のグルコース、および Rf=0.29 紫色のグルクロン酸の存在が判明した。

### 2. 2. 6 水解物のガスクロマトグラフィー<sup>5)</sup> 水

解シラップ 10 mg を 10 ml の水に溶かし、NaBH<sub>4</sub> 50 mg を加えて30分間室温でかきまぜる。反応後、酢酸を加え、excess の NaBH<sub>4</sub> を分解し、アンバーライト IR-120 (H<sup>+</sup>) を加え30分間かきまぜる。濾過して濾液にメタノールを加えつつ濃縮し乾固する。つぎに濃塩酸 1 ml を以て溶かした後、減圧下に乾固すること3回、充分乾燥させて 0.05 ml の TMS 化剤 (TMS-HZ, 東洋化成) を加えて TMS 化する。これを分析にかけた。カラムは3%のSE30をコートしたクロモソルブWをつめた 1.5 m 長のガラスカラムを用い、185°C の条件である。その結果、図3のガスクロマトグラムが得ら

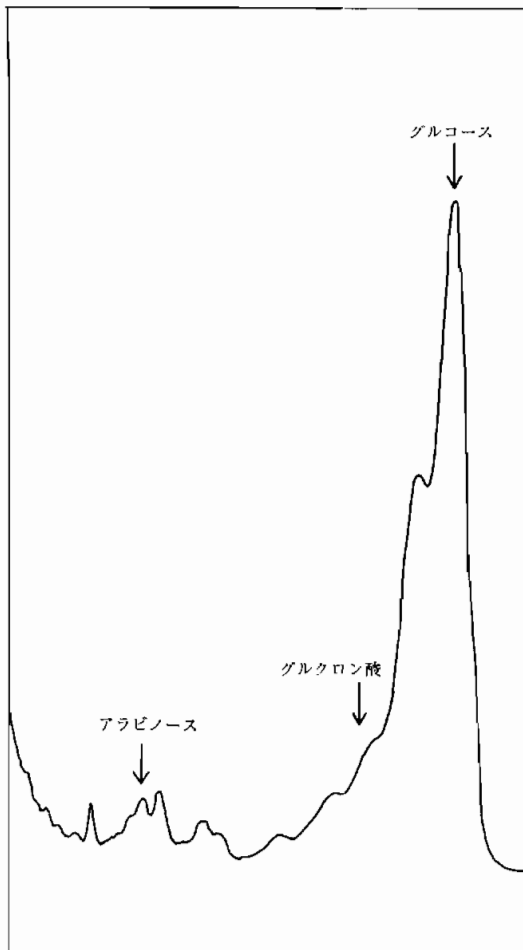


図3. ガスクロマトグラム

2回目の抽出を行なう。抽出液を合わせて染液とした。

染液収量=340 ml.

### 2. 3. 3 染色

容量 250 ml のビーカーに染液 100 ml を入れ、98~100°Cの湯浴中に漬ける。絹布および綿布の 7×28 cm のものを染液中に浸し、時々布をかきまわす。15分間後、ビーカーを湯浴より取出して10分間放冷して布を上げ、軽く絞って、水中に5秒間濯ぎ絞って風乾する。1回染色毎に 7×7 cm の strip を切り放す。染液は2回毎に更新した。次に灰汁媒染の場合は同じ条件で染色操作を行ない、染液から取出し絞って、椿灰汁液中に5分間漬けて絞り、水洗して風乾した。

### 2. 4 反射率曲線と値色値<sup>7)</sup>

#### 2. 4. 1 絹布の反射率曲線と測色値

2. 3. 3の染布は Macbeth 社 MS-2000, Spectro-Photometer によって、380~700 nm の反射率、20 nm 毎に自動記録させ、C. I. E. 標準光D65のもとに2°視野でのデータによって、反射率曲線を作図し、 $x, y$  値により大型 C. I. E. 色度座標図によって  $\lambda_D$  および  $P_e$  (%) を求めた。図4は絹布の反射率曲線であり、表2はその測色値である。その反射

れた。本図によると大部分は2.2.3の澱粉に由来するグルコースが主成分であり、グルクロン酸とアラビノースはアラボロン酸として存在することが推定される。

### 2. 3 染色実験

#### 2. 3. 1 絹布の灰汁練り<sup>6)</sup>

ウコン色素の吸着を増すために、古代法による灰汁練りを行なう。250 ml のビーカーに 100 ml の灰汁 (50 ml 灰汁 + 50 ml 蒸溜水) Ph.=8.5 を入れ沸とう浴中に保つ。7×28 cm の未晒絹布を灰汁中に浸し、時々かきまぜる。1時間後に湯浴から絹布を取出して絞り、新たな沸とう蒸溜水中で絹布に付着した灰汁からの金属塩を除き、充分水洗して絞り風乾して試験染布とした。絹布も同じ操作をしてストックした。

#### 2. 3. 2 ウコン染液の調製

ウコン粗粉 10 g を清浄な木綿袋に入れ、口を紐でしばる。容量 500 ml のビーカーに移し、蒸溜水 200 ml Ph.=6.2 を加えて、ビーカーを沸とう浴中に浸し、20分色素を抽出する。抽出液を取り去り、さらに 200 ml 蒸溜水を加えて同じ条件で

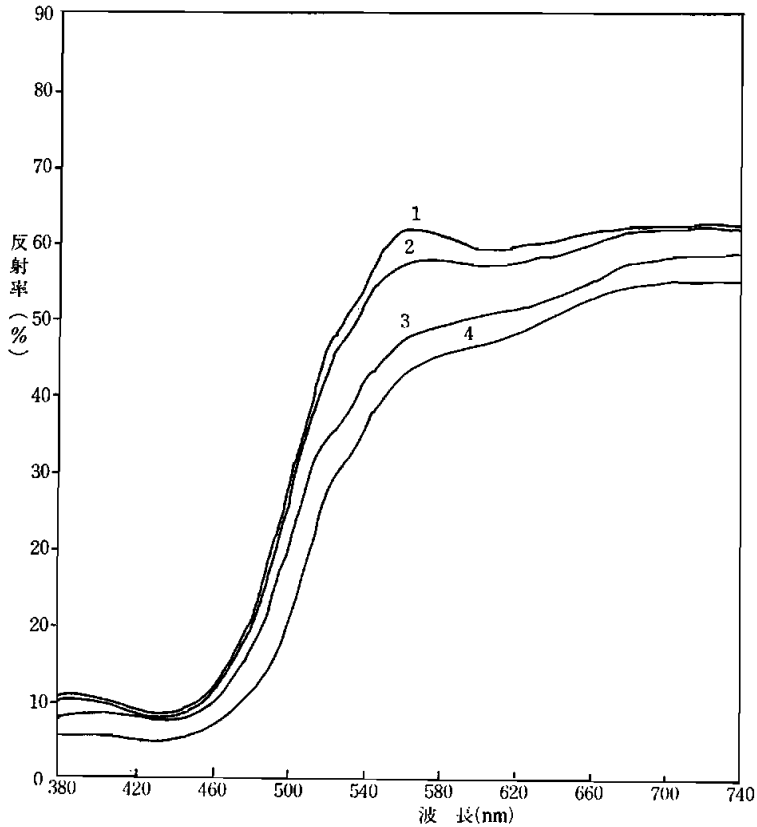


図4. ウコン染絹布の反射率曲線

表2. ウコン染絹布の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
1	54.06	60.46	12.05	.4271	.4776	574.4	85.84
2	52.27	57.84	13.42	.4232	.4682	573.7	70.80
3	45.51	48.99	9.85	.4362	.4694	574.8	75.00
4	41.91	43.65	5.78	.4588	.4779	576.4	83.04

率曲線は黄色波長 570~590 nm 付近で特色ある弧を画いている。表2に示された主波長は典型的な黄色波長値 574~576 nm で染色回数とパラレルに黄色を深めている。刺激純度  $Pe\%$  の値は80%を越える。

次に灰汁媒染ウコン染絹布の反射率曲線を図5に測色値を表3に示す。図5の反射率曲線は図4と大差は無く、表4の主波長も変化少なく  $Pe(\%)$  は下降しウコン染色には媒染効果は認められない。

表3. ウコン染絹布 (灰汁媒染) の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
1	61.31	66.99	15.58	.4261	.4656	573.0	74.34
2	59.22	64.16	13.72	.4319	.4680	574.6	72.57
3	57.89	61.86	11.14	.4423	.4726	575.3	77.68
4	56.37	60.58	12.01	.4371	.4698	575.1	75.00

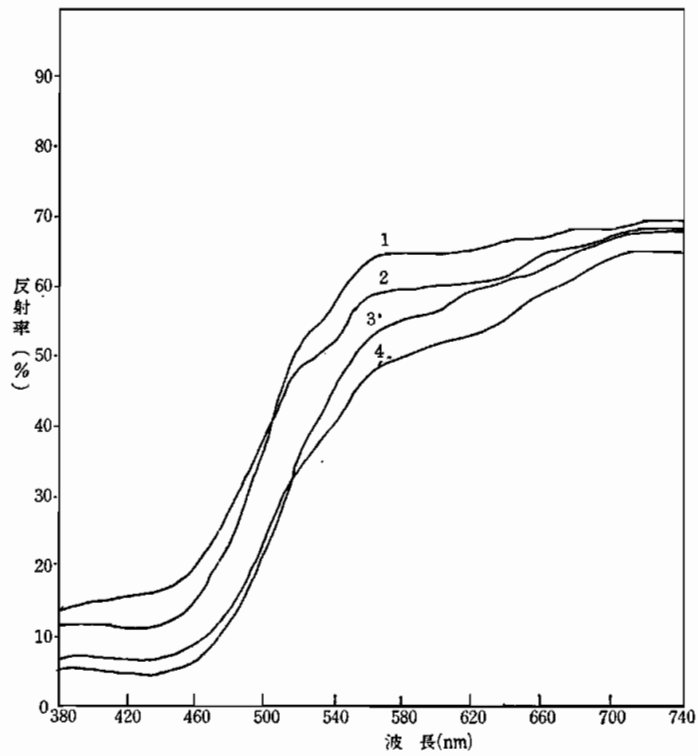


図5. ウコン染絹布 (灰汁媒染) の反射率曲線

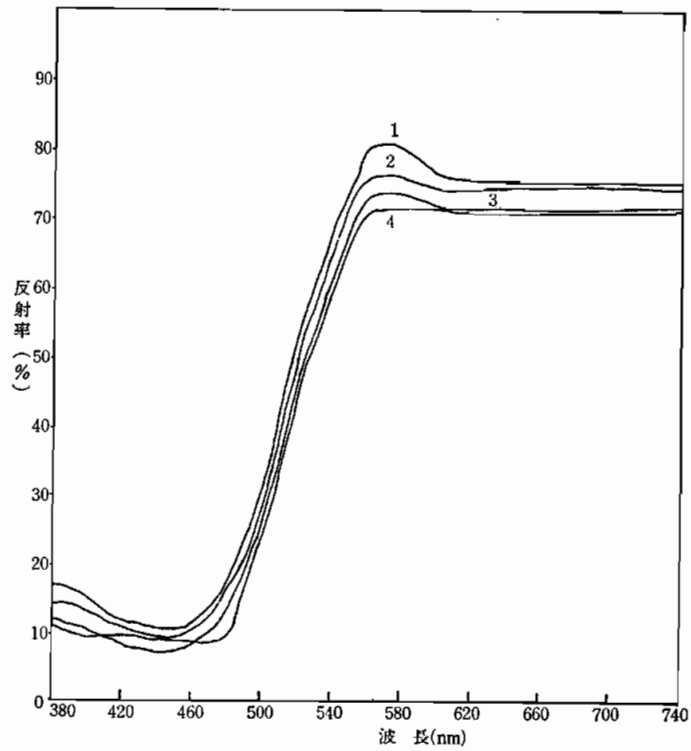


図6. ウコン染絹布の反射率曲線

2. 4. 2 木綿布の反射率曲線と測色値

絹布に較べて綿布はその染着性に及ばぬのが既往の染色結果であった。ウコン染色も同じ傾向を示す。図6および表4に、その反射率曲線と測色値をかかげる。その主波長は575 nm 付近、 $Pe(\%)=75\%$  であり、絹に較べて小差は認められるが、美しい黄色である。木綿布の灰汁媒染の反射率曲線と測色値を図7および表5に示す。絹の場合と同様にその媒染効果は認められず  $Pe(\%)$  も低下している。

表4. ウコン染綿布の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
1	52.44	57.77	17.94	.4092	.4508	574.6	72.32
2	49.94	53.76	23.19	.3936	.4236	575.1	74.11
3	44.65	46.86	7.76	.4498	.4721	576.0	79.46
4	40.71	42.66	10.01	.4360	.4569	576.0	72.32

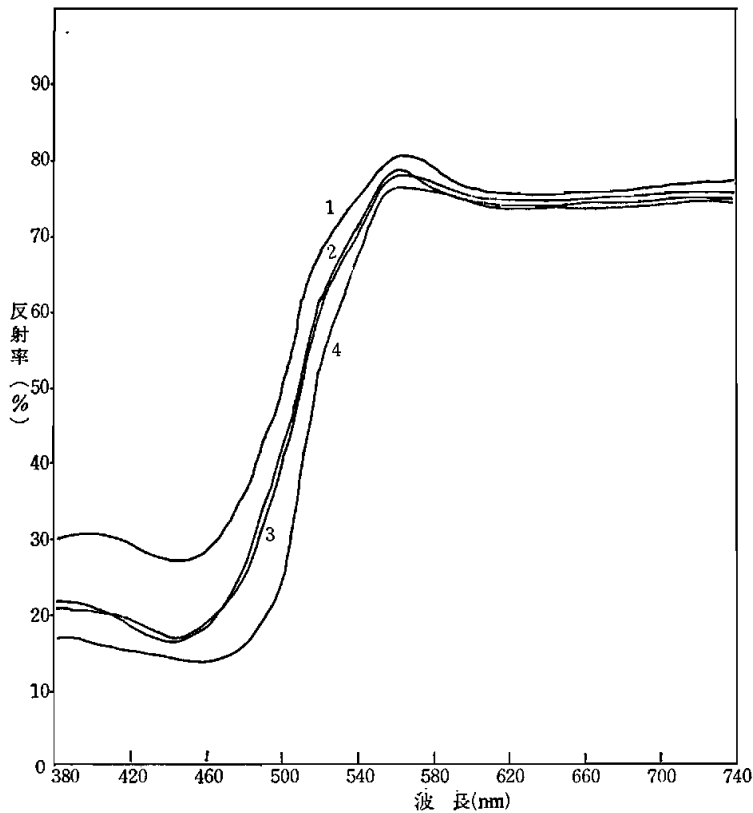


図7. ウコン染綿布 (灰汁媒染) の反射率曲線

表5. ウコン染綿布 (灰汁媒染) の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
1	64.65	71.65	34.13	.3793	.4205	572.4	46.02
2	61.40	68.05	23.69	.4009	.4443	573.0	58.41
3	61.77	68.20	23.34	.4029	.4449	573.0	56.64
4	59.97	65.18	17.79	.4195	.4560	573.6	70.80

2. 5 金属塩の媒染効果<sup>9)</sup>

## 2. 5. 1 媒染金属塩溶液

ウコン色素のクルクミンは金属塩によって多くの shades を与える事が知られている。各種の金属性の媒染作用を比較するため既報の如く表6に示した各種の金属塩水溶液を 100 ml ずつを造った。Cr は溶解度小さく 0.5% である。

表6. 金属媒染剤 (Metallic mordants for dyeing test)

element	Formula of salt	Ionic colour	Gram per 100 ml (%)
Ai (III)	$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$	—	1.0
Cu (Ib)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	blue	1.0
Sn (IV)	$SnCl_4 \cdot 3H_2O$	—	1.0
Pb (IV)	$Pb(NO_3)_2$	—	1.0
Sb (V)	$SbCl_5$	—	1.0
Bi (V)	$Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$	—	1.0
Mp (VI)	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$	—	1.0
Cr (VI)	$CrCl_3$	green	0.5
Fe (VIII)	$FeCl_3$	yellow	1.0
Ni (VIII)	$NiCl_2$	green	1.0
Co (VIII)	$CoCl_2$	blue	1.0

## 2. 5. 2 試験布

水洗した絹布および綿布 16×42 cm のものをそれぞれ用いた。試験布は中性洗剤 5 g を水 500 ml にとかした 1 L ビーカー中に入れ、1時間ゆるやかに液を沸とうさせて布を精練する。水洗して風乾した。

## 2. 5. 3 染色と媒染

2.5.2の試験布 16×42 cm のものを、2.3.2の染液 200 ml を入れた 500 ml のビーカー中に浸して、沸とう湯浴上で30分間染色し、絞って水洗し風乾する。その染布を 7×8 cm にそれぞれ切断し12枚とする。切断した絹布と綿布を再び新たな染液中で沸とう湯浴上で30分間染色し、絞って水洗し、絹布と綿布の1組を残して、水を切り半乾きの染布を、各種の媒染液中に常温で浸し、かきまぜながら5分間媒染して、水洗の後に絞って風乾した。

## 2. 5. 4 金属媒染絹布の反射率曲線と値色値

(i) アルミニウムおよび銅媒染

図8にアルミニウムおよび銅媒染絹布の反射率曲線を、表7にその値色値を示した。Al の曲線は Cu の曲線の上方にあって、主波長は黄色部の中央に近く、光沢を増し Pe (%) も 80% にせまる。Cu は緑色を少し帯び主波長は緑側に寄るが Pe (%) もキハダ<sup>9)</sup>、クチナシ<sup>10)</sup>およびカリヤス<sup>11)</sup>の銅媒染のそれよりも純度が高い。

(ii) 錫、鉛、アンチモンおよび蒼鉛媒染

図9はこれらの反射曲線を示している。週期律表の第4族の Sn と Pb を見ると原子量

表7. ウコン染絹布 Al, Cu 媒染の測色値

媒染剤	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	Pe (%)
Al	50.10	53.38	8.28	.4483	.4776	576.0	79.46
Cu	37.83	41.75	7.92	.4323	.4772	574.0	76.11



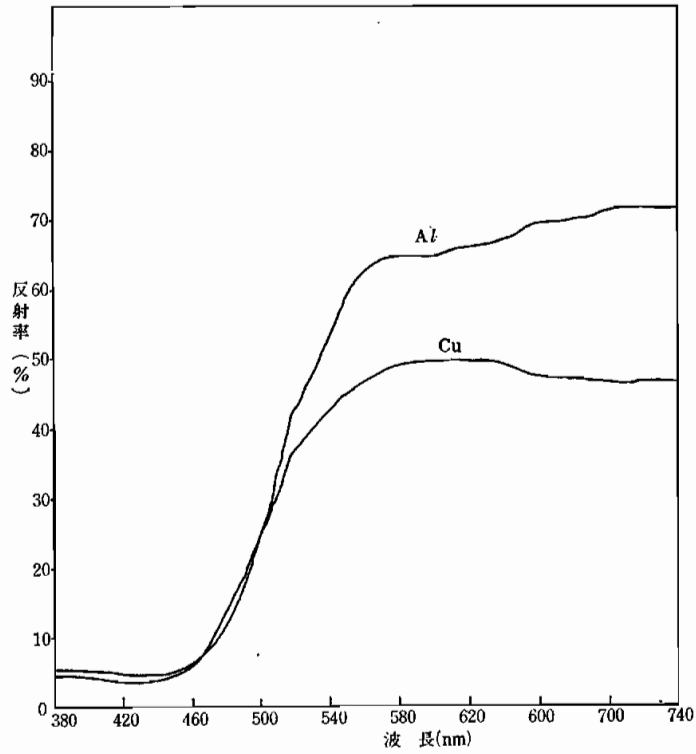


図8. ウコン染絹布 Al, Cu 媒染反射率曲線

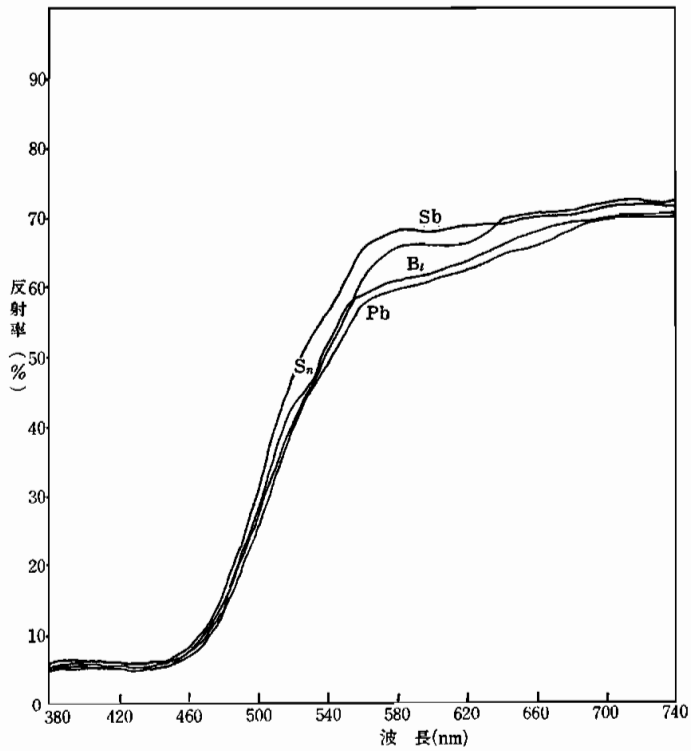


図9. ウコン染絹布 Sn, Pb, Sb, Bi 媒染の反射率曲線

表8. ウコン染絹布 Sn, Pb, Sb, Bi 媒染の測色値

媒染剤	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
Sn	51.79	53.83	9.91	.4483	.4659	576.6	77.58
Pb	48.09	51.14	11.04	.4361	.4638	573.6	74.11
Sb	53.26	57.85	11.09	.4358	.4734	574.8	76.79
Bi	49.28	52.41	10.89	.4377	.4655	575.3	74.11

の重い Pb が Sn の下方に在る。第5族の Sb と Bi はクチナン媒染やカリヤス媒染では黄色吸収帯附近で曲線が交差したが、ウコン媒染では緑色部で交わる。値色値の表9を見ると Sn と Bi は橙を帯び、Sb と Pb は緑を帯びた黄色である。それらの  $Pe(\%)$  は既報の黄染めのものよりも高い。

(iii) クロム、モリブデン、ニッケル、コバルトおよび鉄媒染

図10の反射率曲線で鉄は最下方に在って、表9の測色値においても  $Pe\%$  は低い。Cr と Mo は色相は明るく  $Pe(\%)$  は81%を越えている。Ni と Co は緑を含み鉄は褐色で

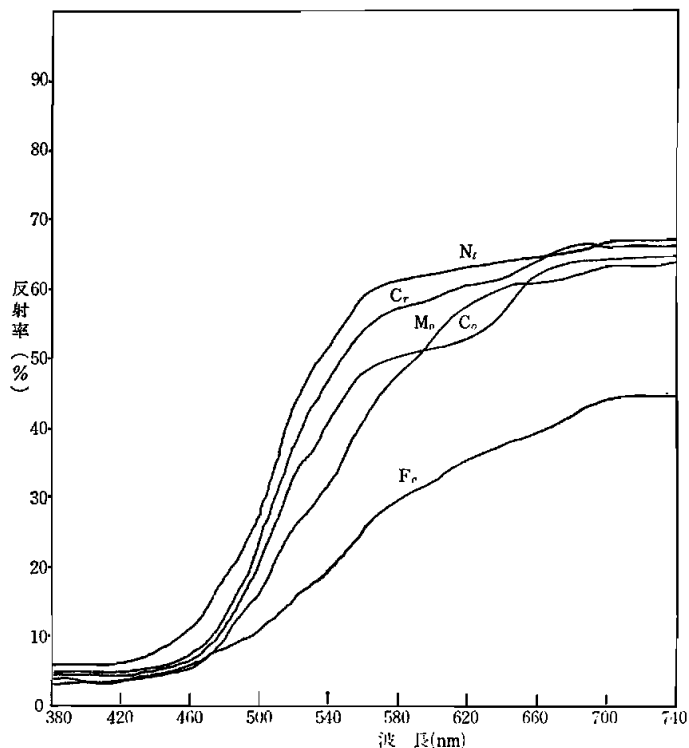


図10. ウコン染絹布 Cr, Mo, Ni, Co, Fe 媒染の反射率曲線

表9. ウコン染絹布 Cr, Mo, Ni, Co, Fe 媒染の測色値

媒染剤	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
Cr	45.81	48.33	9.59	.4416	.4659	577.8	81.25
Mo	40.29	39.04	6.83	.4676	.4531	578.3	81.42
Ni	25.27	24.24	7.53	.4430	.4250	575.3	68.14
Co	48.83	52.67	13.33	.4253	.4587	574.7	69.64
Fe	41.38	42.70	9.08	.4442	.4583	576.9	74.11

ある。

絹布の場合も絹布と同傾向を示した。

## 2. 6 藍建<sup>12)</sup> (誘い出し)

1) 褐色広口瓶を水洗し、ついでアルコールで洗い風乾する。徳島産の染 25 g を乳鉢に入れて、石灰と木灰混合飽和溶液  $\text{Ph.}=11.0$  に調節したもの 200 ml を数回に分けて加えて練る。これを順次広口瓶に注入し、 $30^{\circ}\text{C}$  に Incubation する。24時間毎に1回かきまぜる。仕込後4日後、湯ざまし 100 ml を注加し、5日後に誘い出し原液 100 ml を静かに注入し、6日後に麩 10 g を 200 ml の水道水に入れて煮沸し $40^{\circ}\text{C}$  に冷した泥状液を広口瓶に注加し、 $\text{Ph.}=10.5\sim 11.0$  に石灰—灰汁液で調節する。7日後に内容液は泡立ち表面に「藍の華」が凝集する。湯ざましを広口瓶の肩まで満たし、石灰粉 1 g を液の表面に散布し雑菌の繁殖を防止する。8日目にガラス管によって内容液を検べると液は黄色を呈し、短冊型濾紙片を忽ち青変して藍建ちを確認する。既報<sup>4)12)</sup> の $\frac{1}{2}$ 量の藍建ても易くできた。

## 2. 7 藍染めとウコン交染

### 2. 7. 1 藍染め

2. 3. 1の古式精練をした試験布は  $7\times 28\text{ cm}$  のものを用いる。絹布、綿布および麻布の3種類である。麻布は熱湯中に15分間かきまぜて後水洗風乾したものである。これらの短冊型の布は 7 cm の短かい部分に吊り糸をループに取りつけて藍染めと空気晒しの便宜を計った。試験布を水に浸し絞って、藍瓶の中に静かに漬け、吊り糸を固定して、5分間保った後に引上げる。風通しの良い屋上の空気にさらし、風乾後水洗し湿っているうちに  $7\times 7\text{ cm}$  の染色布を切り取った。残余の布を再び5分間藍瓶中に浸し、空気に晒し水洗して絞り風乾し  $7\times 7\text{ cm}$  を切断した。

### 2. 7. 2 アイウコン交染

2回藍染めを施こした試験布  $7\times 14\text{ cm}$  のものは、希酢酸 (1:50) 中に浸して藍のアルカリを完全に除去し、再び水洗し、かたく絞り半乾きのものを交染に用いた。容量 300 ml のビーカーに2. 3. 2のウコン染液 80 ml を入れてビーカーを沸とう湯浴中に保ち、染布を投入して10分間浸漬して取出す。絞って水洗し風乾し  $7\times 7\text{ cm}$  を切り取る。余りの布を再び前回同様に処置して、アイウコン交染布をそれぞれ2枚宛を得た。交染布はすべて緑染布である。

## 2. 8 藍染めおよび緑染め染布の反射率曲線と測色値

### 2. 8. 1 絹布の反射率曲線と測色値

図11の反射率曲線の実線は藍染め、破線は交染による緑染めのものである。絹は既報の如く染中の藍とその関連する色素を良く吸着してその色相は渋いものがある。主波長は 494 nm, 表10の  $Pe$  (%) は小さくなっている。交染布の主波長は 570 nm になって緑に黄を含む。本図は青と緑の波長の変化が明らかに認められる。

### 2. 8. 2 綿布の反射率曲線と測色値

表10. 絹布藍染およびアイウコン交染の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
藍染 I	19.95	22.71	27.87	.2829	.3220	493.7	10.48
藍染 II	14.17	16.22	19.31	.2851	.3264	493.6	5.50
アイウコン 交染 I	19.02	23.93	5.09	.3959	.4982	567.6	72.03
アイウコン 交染 II	21.23	25.35	4.51	.4155	.4963	569.8	78.53

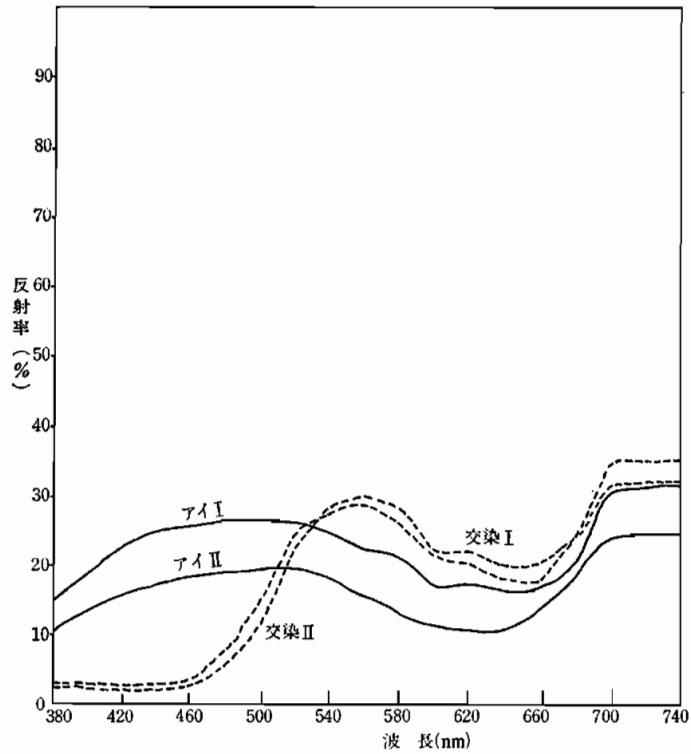


図11. 藍染およびアイウコン交染絹布の反射率曲線

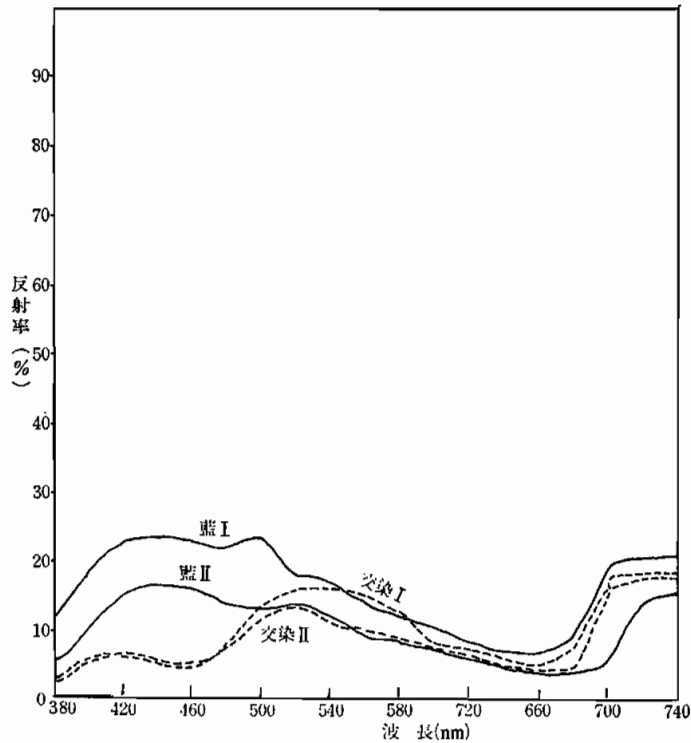


図12. 藍染およびアイウコン交染絹布の反射率曲線

表11. 綿布 藍染およびアイーウコン交染の測色値

染色回数	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
藍染 I	15.08	17.08	27.82	.2514	.2848	484.5	8.94
藍染 II	9.56	10.84	18.71	.2445	.2772	483.6	28.70
アイーウコン 交染 I	9.55	12.55	10.16	.2958	.3894	536.7	16.67
アイーウコン 交染 II	11.66	15.09	10.90	.3096	.4009	547.6	49.10

綿布の反射率曲線は破線が実線を 540 nm 付近で上に出ている。木綿の藍染めは濃く、緑染布は絹よりも深く染まる。図12と表11に如実である。

2. 8. 3 麻布の反射率曲線と測色値

麻布の反射率曲線は図13に見られるように底部にゆるやかなカーブを画き、藍染めも緑染めもきわめて濃く染まっていることを示す。表12の藍色の主波長は 480 nm であり、緑

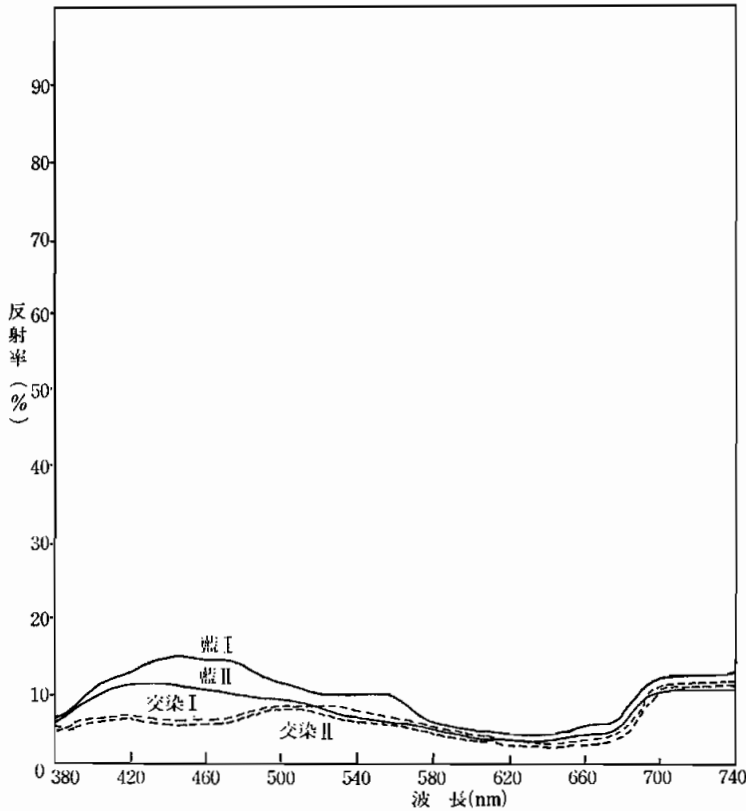


図13. 藍染およびアイーウコン交染麻布の反射率曲線

表12. 麻布 藍染およびアイーウコン交染の測色値

染色回数	$Y_D$	$Y_D$	$Z_D$	$x$	$y$	$\lambda_d$	$Pe(\%)$
藍染 I	7.40	8.38	14.69	.2429	.2751	483.6	29.31
藍染 II	5.11	5.54	10.76	.2387	.2588	480.1	31.97
アイーウコン 交染 I	5.38	7.09	5.96	.2918	.3848	534.2	15.61
アイーウコン 交染 II	7.16	9.35	6.52	.3108	.4016	549.8	22.84

色の主波長は 550 nm 付近で最も深い緑を示している。

### 3. 実験結果と考察

#### 3. 1 ウコンの染着因子

ウコンはクルクミンを主成分とする色素の含有が多い。(メタノール抽出分=33.16%) さらに水溶性粘質物は澱粉およびアラボ・uron酸で構成するペクチン質である。色素に伴なう、これらの多糖質は染色の助剤となっている。

#### 3. 2 金属塩の媒染効果

ウコンの金属塩による媒染はキハダ、クチナンおよびカリヤスなどの黄色染めのものに較べて Pe (%) が格段に高い。これが大きい特色である。週期律表の3族、4族および5族のものの色相は原子量の大きいものが濃度が深い傾向が認められる。6族、7族および8族のものはイオンの色の淡いものが濃色を与える。

#### 3. 3 藍・ウコン交染

古代メソポタミアおよびエジプトで緑染めに藍とウコンの交染を行なった事は知られている。藍染めはアルカリ液にインジゴ成分を溶解して布に染着させ空気酸化を行なう故に過剰のアルカリが繊維に吸着されている。ウコンはアルカリに鋭敏で赤変するから、鮮明な緑に染めるにはアルカリを除くことが不可欠な操作である。本研究では交染の直前に酢酸によってアルカリを中和し、水洗してから染色した。古代文明国では紅染<sup>9)</sup>と同じ様に、果実の酸をこの目的に使い、次第に Vinegar に移したと考察する。

終りに当り、色彩測定に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 村田幸男課長に厚く感謝の意を表します。ガスクロマト分析は本学助教藤原剛博士の労を得た。感謝します。

### 文 献

1. R. J. Forbes; "A history of technology" Vol. 1. Oxford (1975), p. 247.
2. H. G. Baker; "Plants and civilization" California (1965), p. 34.
3. A. G. Perkin, A. E. Everest; "The natural organic colouring matters" London. (1918), p. 388.
4. 新井清; 奈良大学紀要 7 (1978) p. 15.
5. M. B. Perry, R. K. Hulyalkar; Can. J. Biochem., 43 (1965), 573.
6. 新井清; 染色工業 21 (1973) 412. K. Arai; Chemical Abstract. 81 (1974), 64998.
7. 村田幸男; "工業測色学" 繊維社 (1968) p. 130.
8. 新井清; 奈良大学紀要 4 (1975) p. 12.
9. 新井清, 高沢道孝; 奈良大学紀要 2 (1973) p. 1.
10. 新井清, 伊藤利也, 高尾寿美子; 奈良大学紀要 5 (1976) p. 48.
11. 新井清, 伊藤利也; 奈良大学紀要 6 (1977) p. 2.
12. 新井清; 奈良大学紀要 8 (1979) p. 20.

### Summary

Turmeric (*curcuma longa* L.) is the name given to the root of Tropical East Indian Plant. It contains water soluble matter which is curcumin starch and pectic substance. This pectic substance consists of glucuronic acid and arabinose. — *Arabo-uronate*. These polysaccharides surely act as a dyeing auxiliary.

Dyeing trial with both turmeric and metal salts employing mordanted silk cloth gave the various shades. The following deductions may be made from these tests of the colored clothes.

- (1) In the 3th, 4th and 5th of periodic tables color develops as the atomic weight increases. The sequence of color development is parallel with yellow and orange-yellow.
- (2) In the 6th, 7th and 8th group metals, weak color ion element show much color deep development.
- (3) All mordanted silk cloth shows high Pe (%).