

# 古代染色の化学的研究

## 第2報 古代紅染について（予報）

新井 清\*・大岩さつき\*・檀原 徹

Chemical Studies on Ancient Dyeing

II. On safflower's red dyeing of ancient

(Preliminary)

Kiyoshi ARAI, Satsuki OHIWA and Toru DANHARA

(1972年9月25日受理)

### 1. 緒 言

紅花（ベニバナ）*Carthamus tinctorius* Linn., は菊科に属する南アジア原産の一年生草本である。夏に紅色の花冠を採集して紅（ベニ）をつくり、布を染める。化粧品となり、染料となった歴史は古く、2500B.C.のEgyptのミイラのまとった衣類には紅花色素が認められ（1909）北朝鮮平壤郊外の古墳を発掘し、化粧品の中に2000年来、色をかえぬ綿に浸した紅を得た（1925）という<sup>1)</sup>。

紅花にはカルタミン Carthamin という紅色素と水溶性のサフロールエロー Safflor yellow が含まれているが、紅花染には、この水溶性の黄色素を出来るだけ除いて、最後にアルカリで紅色素を抽出し、酸をもつて紅色を発色させて布に染着するのである。アルカリ抽出を古代エジプトでは地中海沿岸の海藻の灰や陸地の天然ソーダを用い、古代中国、朝鮮、日本の稲作民族は稲藁の灰をアルカリ源として利用した。発色剤の酸は東西ともに酸味のある果汁を用い、次第に有機酸や酢に変えられた。日本では奈良朝期に烏梅水（梅の実を焼き、磨りつぶして水溶液としたもの）平安朝期には米酢となり、そのまゝ近年まで続いた。薬灰を用いることも同様であった。19世紀の欧洲では Soxhlet<sup>2)</sup> の記述によると、アルカリには炭酸アルカリ、酸にはクエン酸が用いられていた。

紅花の紅色素を初めて結晶として得たのは、亀高徳平と Perkin<sup>3)</sup> の共同研究によるものであり、この色素の構造式を最初に発表したのは黒田チカ<sup>4)</sup> である。サフロールエローの構造は未決定である。紅染の白眉は絹の染色であって、古代において西洋は絹を産せず、Silk Roadを通して中国から絹を将来していたので、絹の染色は東洋において発達した。木綿、麻の植物繊維は紅色素をよく吸着するが、絹は紅色素と同様に黄色素も染着するので、美しい紅を染めるためには水溶性の黄色素を充分に除いて压榨した紅花（これを紅花餅と言う）を用いたのである。絹染めは薬灰汁中に絹布を浸漬して陽に乾かす。この灰汁漬けを繰返して精練した絹布を紅の発色液に浸して常温で染めるのである。この薬灰汁漬けの処理について端与之助<sup>5)</sup> は昭和7年（1932）に、灰汁中のケイ酸が主要な役割をすると報告し、細辻伊八郎<sup>6)</sup> は昭和15年に灰汁中の Al が絹布に選択的に吸着され媒染剤となり紅染の美しい色調を表わすものとした。著者らは東西に伝わる古代染色の技術

\* 自然科学研究室

を追跡しつつ、紅染におけるケイ酸の挙動とアルミニウムの媒染効果を探り、紅染に関する必須因子を決定するために本研究を行なった。

## 2. 実 験 共同実験者 奥野博子

### 2.1 試料

**2.1.1 被染布：**前報<sup>7)</sup>と同じ絹布、綿布を用いた。さらに本研究には麻布として無形文化財品「越後上布」を試験する機会にめぐまれた。

**2.1.2 紅花：**山形産紅花（昭和47年初夏採集）を用いた。黄赤色の花冠を摘んだものである。水分=11.89%，灰分=14.70%

**2.1.3 紅花餅の調製：**清浄な綿布袋に紅花風乾品10gを入れ50mlの水道水中に浸して黄色色素をもみ出す。水を更新して、この操作を6回繰返した後、袋を固く絞り、紅花を乳鉢中で叩きつぶし、丸い扁平の花餅に形造り、竹で編んだ平底籠に並べて陰干し乾燥して保存する。花餅3個=5.46g、収量平均55%。

**2.1.4 梅酢：**泉州産の黄熟した梅の実を用いた。水洗し風乾した後、果皮と種を除き果肉を乳鉢で磨りつぶし清浄な綿布に包み果汁pH=1.2をとり、果汁の4倍量の蒸溜水で稀めて用いた。

**2.1.5 稲藁：**稲藁の原料のイネの品種は「豊年」である。昭和47年3月15日土佐清水市宋呂において種子を水漬けし、3月24日播種、苗床で生育させ、4月24日植付け、7月30日刈取り、茎部を2cmの長さに細断して研究室に運んだ。

**2.1.6 稲藁灰の調製：**古来、紅染の下漬けと紅の染液を抽出する稲藁灰を得るには秘伝<sup>8)</sup>とされているが、いづれも早稲藁を新鮮なうちに灰化すること、稲藁束は立てかけて燃やすこと、灰が完全に白くならぬうちに灰汁を採ること、以上の諸点が共通している。これらは新しい材料を用いて均一に燃やし、有効成分を失わぬうちに灰汁を採ると解される。著者らは2.1.5の稲藁（水分=13.74%，灰分=11.68%）を天日乾燥させたあと種々の段階の灰化を行なった。灰化の方法は70×90cmのトタン板を鉄製の三足台にのせ、藁を円錐形にトタン板上に積み重ね、ブンゼン燈により板下より加熱し、ハンドバーナーで点火し、クヌギの棒をもつて藁の火廻りを均等にした。

**2.1.7 藁灰汁の選定：**2.1.6の方法によって、(A)表面黒色で芯(しん)の硬いもの、(B)表面灰色で芯の軟らかいもの、(C)、表面髪(じょう)となりきわめて軟らかいもの、(D)完全に灰化し粉状のもの、(A)(B)(C)及び(D)の藁灰はそれぞれ試料藁20gより、7.1g、6.4g、4.9gおよび3.2gが得られた。藁灰4種を各2g採り100mlの蒸溜水を加えて10分間 boil した濾液は(A)=pH.9.0 (B)=pH9.4 (C)=pH10.0 (D)=pH.10.1 (A)は黒色(B)は褐色(C)は淡黄色(D)は白色である。(A)(B)は試みに少量の骨炭をもって脱色したが時間の経過につれて着色し有機物質の含有を示した。(C)はコロイド状を示し長時間放置すると白色膠状の浮遊物を生じた。このものはケイ酸アルミニウムで、(C)液が最も紅染に適したものと判明した。

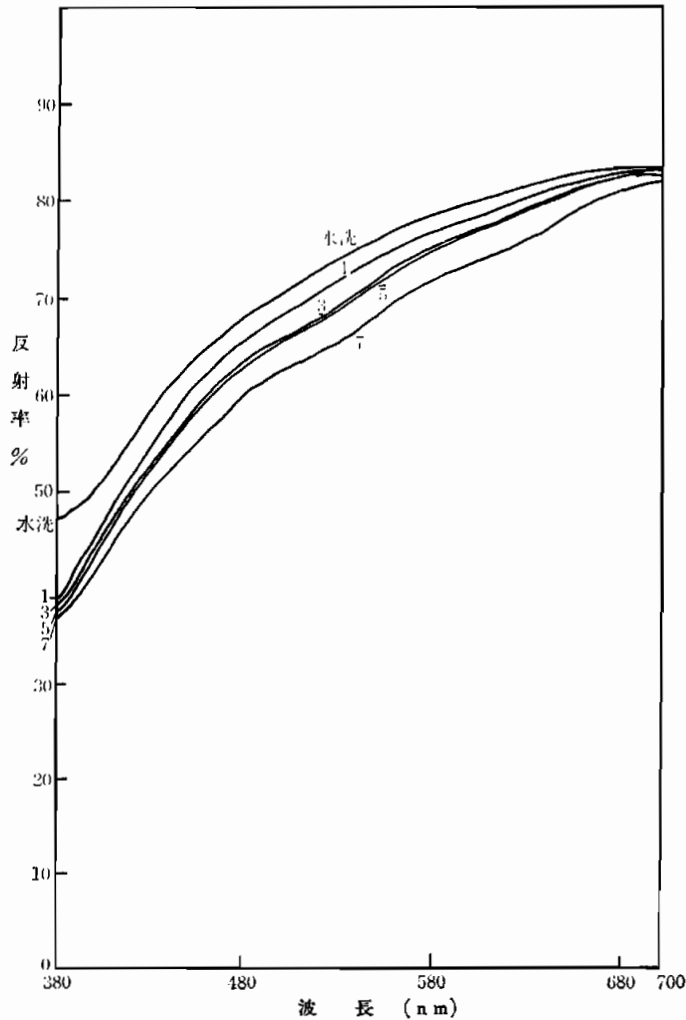
**2.1.8 藁灰汁の調製と分析：**2.1.7(C)の藁灰を作り直ちに水中に投じて液を boil させ、放冷后、前報の椿灰汁調製と同じ要領で飽和溶液の一定量(1L)としてA. O. A. C法<sup>9)</sup>に準じた方法で分析を行なった。藁灰の分析値は(C)のもので、藁灰汁は(C)の飽和溶液である。

第1表 薬灰と薬灰汁との組成

	稲 薬 灰	薬 灰 汁
K <sub>2</sub> O	44.13	23.05
Na <sub>2</sub> O	2.88	11.72
CaO	9.64	0.33
MgO	3.72	0.12
MnO	0.89	0.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.73	0.04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.93	0.36
SO <sub>4</sub>	3.06	0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.20	0.27
SiO <sub>2</sub>	26.25	40.24

**2.2 絹布の薬灰汁練り**：試験布は前法の如く凡て煮沸水処理後風乾したものをを用いた。試料絹布1gについて(灰汁C処法のもの)100mlに梅酢を加え pH=5.0に調節した液中に浸し、ときどき灰汁液より布を取り出して絞る。絞つた布はこれを払げて風に当て、再び浸す。1時間後に布を取り出し固く絞つて日光に晒す。これを第1回処理として、風乾した布を再び同様に灰汁漬けを繰返す。回を重ねるにつれて絹は光沢を増し、乾燥すると緊迫によって「絹鳴り」現象を示す。

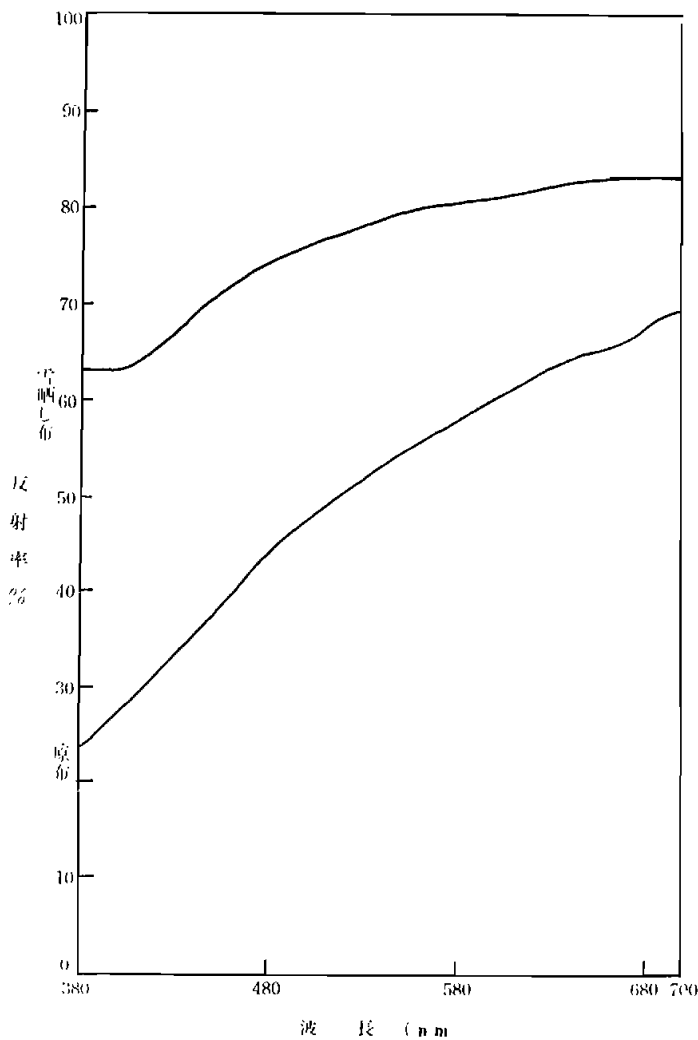
7回の灰汁漬けを行った。水洗原布、灰汁練り1回、3回、5回および7回の試料について島津製光電色差計をもって行なった反射率測定の結果は第1図のごとくである。



第1図 絹練り試験布の反射率曲線

これによると棒灰汁漬と同じく、絹布は灰汁練（ね）りの回数が増すにつれて光沢も増し絹鳴りを生じるが、黄変度は増加する同じ傾向が認められた。紅染における灰汁練り作業を5回まで行なうのは上等品とし7回は極上等品となしていた理由もこのカーブから窺える。

**2.3 越後上布の「雪晒し」効果：**木綿と麻は紅色素をよく吸着するので、通常は薬灰汁漬けを行なわない。本報告では後述の媒染効果を試験したのである。越後上布はその未晒原布と雪晒の上布を恵まれた機会に上記と同じ反射率を測定した。その結果の図を2図に示す。



第2図 越後上布の雪晒し効果

第2図から2波長法によって黄変度指数 (Y. I) を求めると第2表に示す数値となる。

第2表 越後上布の Y. I

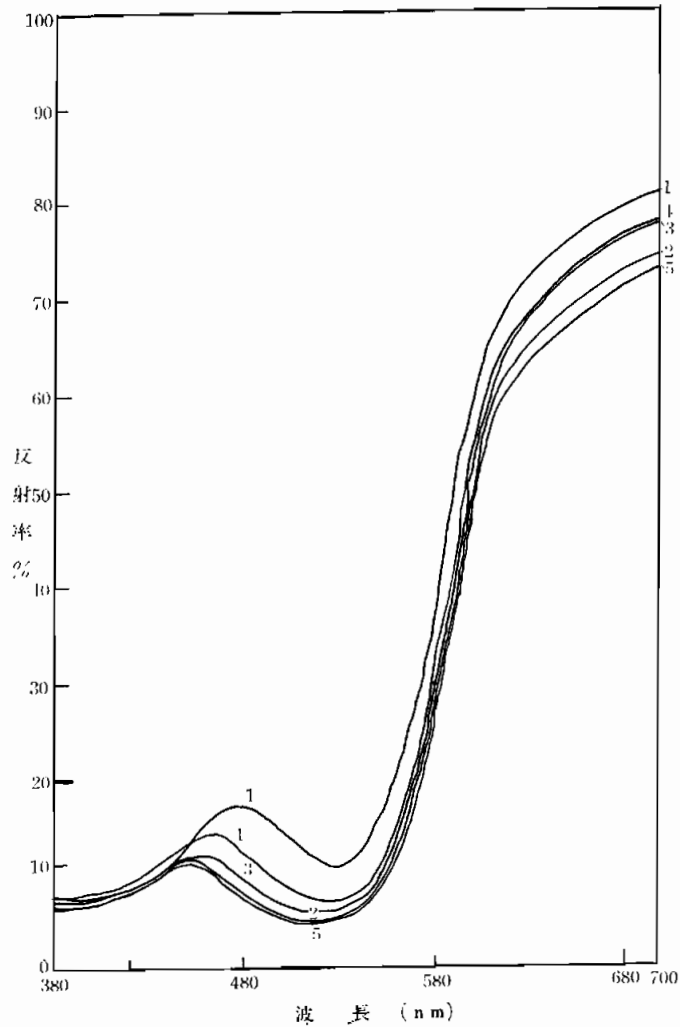
	R <sub>450</sub>	R <sub>700</sub>	Y. I = (R <sub>700</sub> - R <sub>450</sub> ) / R <sub>700</sub>
未晒原布	37.5	70.0	0.46
雪晒上布	70.5	83.0	0.15

Y. I 指数の格段の差に注目される。数値の小さいことは漂白の効果の大なることを現わしている。苧麻(からむし)という麻糸を「いざり機」で織った原布を清泉に漬け、雪の上で干し、雪の融解と紫外線による色素の分解を受けて漂白される Technique は雪国の生んだ特異のものである。

### 2.4 染色実験

#### 2.4.1 糞灰汁抽出法(東洋古代法)による絹、木綿および麻の染色：3種の試験布は1gを

用い、紅花餅風乾品5gを基準とした。秤量した花餅(以下花餅と言う)を木綿袋に入れ冷水100mlの中に浸し内容物をほぐしながら黄色素を溶かし出す。別のビーカーに糞灰汁(pH=10.0)100mlを入れた中へ、花餅を入れた木綿袋を漬けて、紅色素をもみ出す。木綿袋の中の花餅が紅を失なって白くなるまで続ける。木綿袋を絞り黄褐色の液に梅酢を加えながら、かきまぜ酸性(pH=5.0)となると液は美しい紅赤色となる。常温の液(25°C)に試験布片を浸し、2時間染色する。その間20分毎に布片を取り出して絞り、布を風にひろげて当ては液に浸す。染色の終わった布は梅酢水(pH=4.0)に30分漬け、蒸溜水中にさら



第3図 紅染絹布の反射率曲線

に5分間浸して洗い引上げて軽く絞って風乾する。

なお対照試験のため水洗原布、ケイ酸ソーダ(1.5%) 100ml をクエン酸(6%)にてpH=5.0とした液中に1時間浸して風乾した布(ケイ酸下地布)、1.5% 硫酸アルミニウム液に1時間浸して風乾した布(アルミ媒染布)およびケイ酸ソーダと硫酸アルミニウムを100mlづゝ等量混ぜた液(ケイ酸アルミニウムの白色浮遊物が生じる)に白沈が消える迄クエン酸を加えた液(pH=5.0)に布を1時間浸し風乾したもの(ケイ酸アルミニウム媒染)も同じ条件で染色を行なった。これらの染色絹布の380~700nm波長における反射率曲線図を第3図に示す。

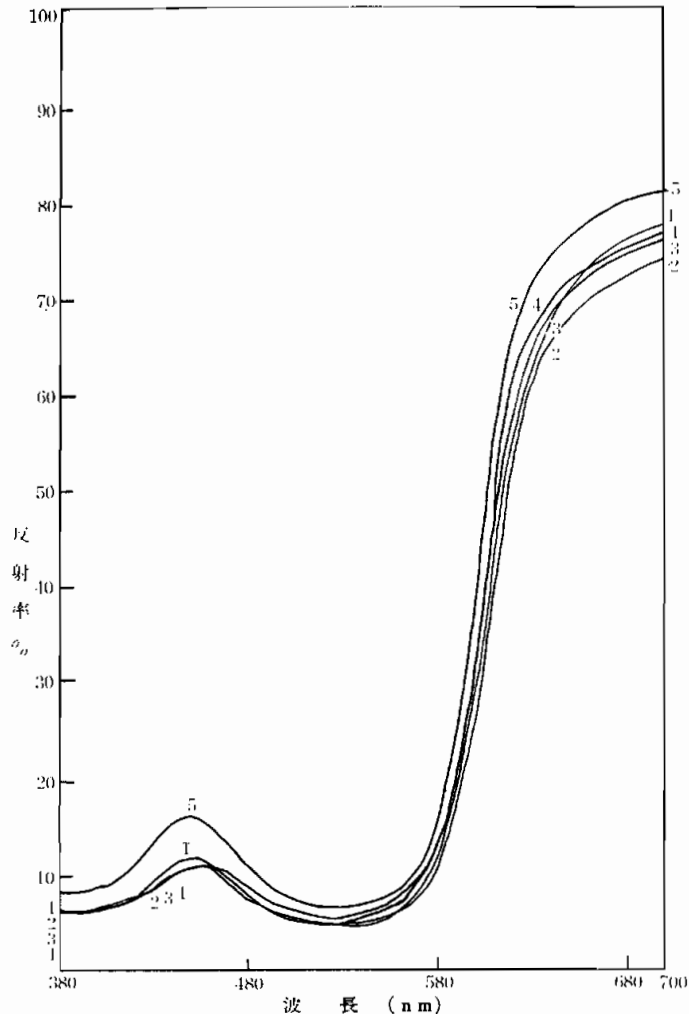
花餅には紅色素カルタミンに由来する特有の吸収曲線が500nm付近に現われることが知られている。<sup>10)</sup> 本図において反射率の低いHueの深いものは古式の灰汁漬け処理をした布とケイ酸アルミニウム媒染をした布であることは明白である。

越後上布の染色：第4図に紅染上布の各波長による反射率曲線を示した。

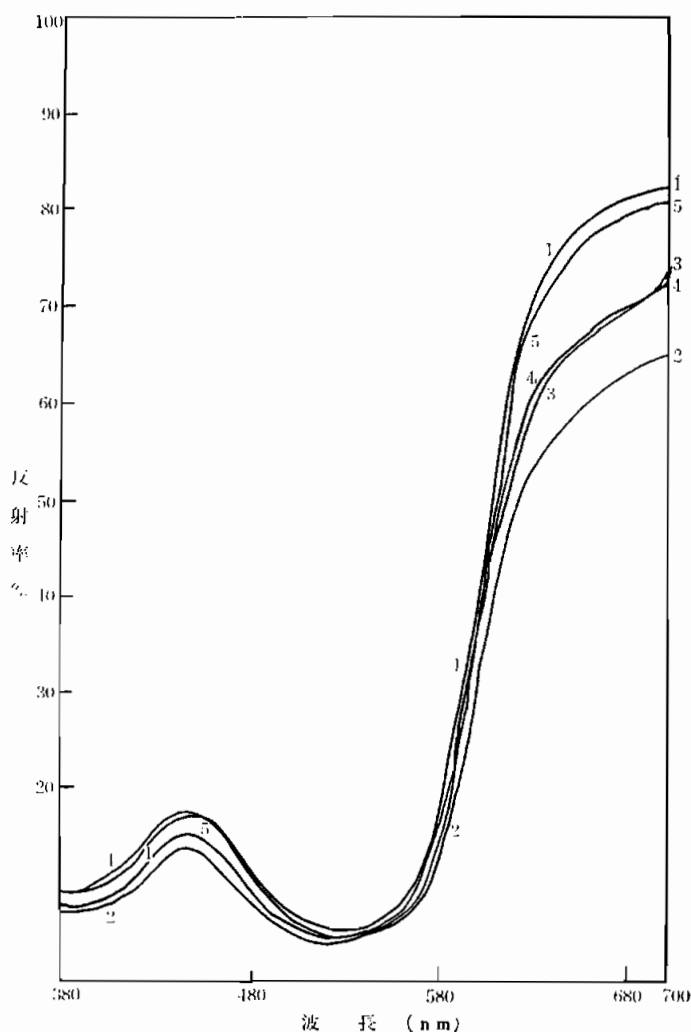
木綿の染色：第5図に木綿の各波長による反射率曲線をかかげる。

越後上布および木綿の様な植物性繊維は絹蛋白繊維と紅色素の吸着性に差異のあることゝ、媒染剤の効果が絹布の様に著しくないことが示されている。

**2.4.2 炭酸カリ抽出法(西洋法)による絹布の染色：**試験布1gに対し花餅5gを用い、花餅を2.4.1と同じく水溶性サフロールエローを除いた後、炭酸カリ0.4g/100mlの水溶液を以て紅色素を抽出し、6%クエン酸水を加えてpH=5.0に調節した紅染液に前同様の条件で染色を行なった。対照としての水洗原布、灰汁漬布、ケイ酸媒染、アルミ媒染およびケイ酸アルミ媒染も同じである。



第4図 紅染越後上布の反射率曲線



第5図 紅染綿布の反射率曲線

回は灰汁漬布、ケイサン媒染布、アルミ媒染布のほか新たに灰汁成分である他の金属塩をも加えた。すなわちケイ酸—アルミ—マンガン（1.5%塩化マンガン50ml添加）ケイ酸—アルミ—マンガン—カルシウム（1.0%炭酸カルシウム50ml添加）の二媒染布である。染色布の各波長における反射率測定の結果を第7図に示す。

ケイ酸アルミ媒染布が最も深い Hue を示す位置にあって、マンガン、カルシウムの添加はケイサン媒染のみの場合と大差がない。

### 3. 実験結果と考察

#### 3.1 絹練り（藁灰水漬）効果について

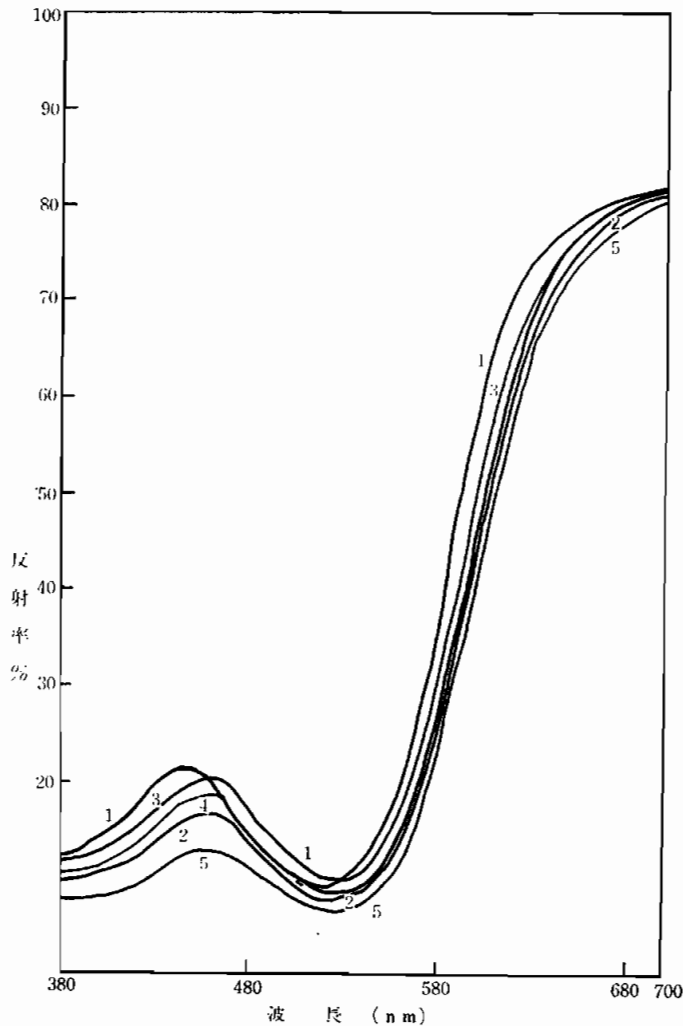
2.2 の実験の結果絹は光沢を増し「絹鳴り」を生じて、さらに灰汁より有効な媒染剤を吸着している。

#### 3.2 越後上布の雷晒効果について

染色布の各波長による反射率を測定した結果は第6図に示した。

2.4.1 絹布のものと同様に無媒染の布が染着不良であって、アルミ媒染とケイサン媒染、灰汁漬布と染着は向上し、ケイサンアルミ媒染が優れている。

2.4.3 ケイ酸ソーダ抽出法による絹布の紅染：灰汁中には炭酸アルカリとケイ酸が著量に存在し、灰汁による紅花色素の抽出にはケイ酸アルカリの作用にまつところの大きいことは想像される。そこでケイ酸ソーダによる抽出法を行なった。試料絹布1gに対し風乾紅花5g・水溶性黄色素を上記同様に除き、1.5%ケイ酸ソーダ100mlで紅色素を抽出し、クエン酸でpH=5.0に調節して得た紅色素液で染色した。今



第6図 炭酸アルカリ法による紅染絹布の反射率曲線

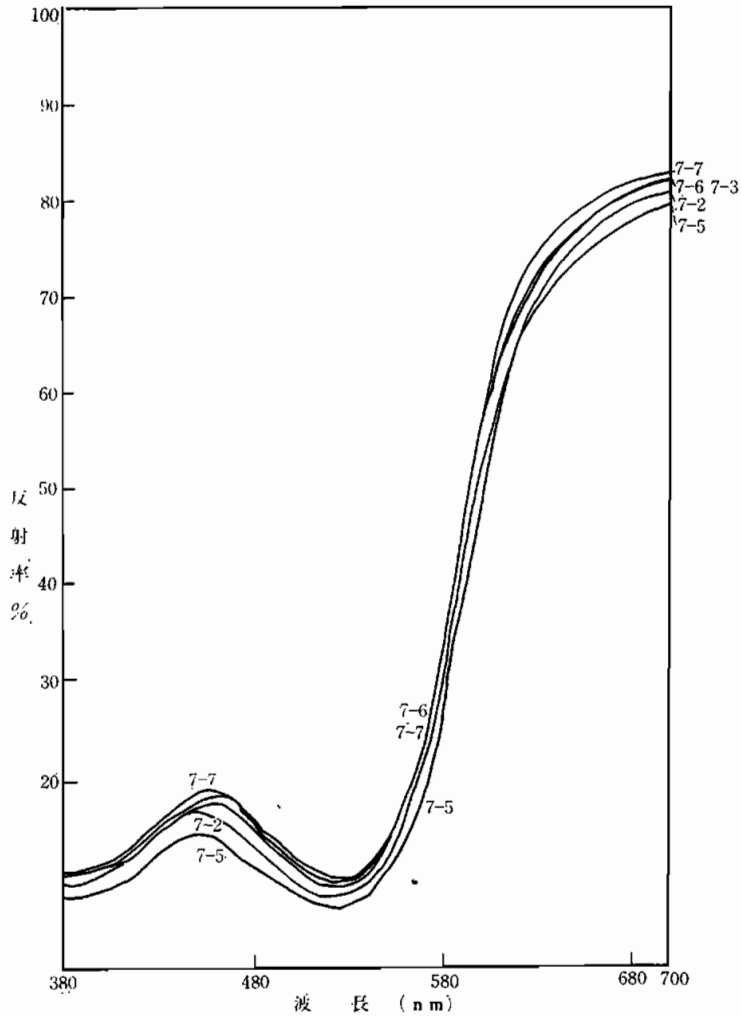
で溶かし酢で発色させ、これを繰返して泥状の色素を採集し乾燥さすのである。絹は黄色々素と紅色素の両者をともに吸着する。無媒染の絹布が橙色調を示すのはこのことを証している。灰汁抽出法、炭酸カリ抽出法およびケイ酸ソーダ法の反射率曲線によって見るのみでなく、同時に測定した色の三刺激値X、YおよびZの数値表をかゝげる。

未晒原布と雪晒上布の反射率曲線を見くらべてその漂白効果の著しいことが判明する。王朝の頃から1000年以上継承されているこの技術は越後において生れた日本の技術であり、大陸より伝わったものではない。雪の物化的性質と紫外線を利用した誇るに足るものである。それは後代の日本の技術である寒天の製造<sup>11)</sup>と一脉通じるものがある。

### 3.3 絹布、綿布および麻布の色素吸着性について

：綿布と麻布は媒染剤の効果は著しくない。両者はともに植物繊維であるセルロースであって紅色素をよく吸着している。この性質は花餅に混在する黄色々素を吸収せず選択的に紅色素に親和力を持つことである。古来、口紅の製造は木綿布に紅色素を吸着させて薬灰水





第7図 ケイ酸ソーダによる紅染絹布の反射率曲線

第3表 第3図のX.Y.Z数値\*

灰汁法絹布	整理番号	X	Y	Z	X+Y+Z	x	y	z
無媒染	3-1	39.65	28.51	15.65	83.81	0.4731	0.3402	0.1867
灰汁媒染	3-2	32.48	20.78	11.61	64.87	0.5007	0.3203	0.1790
ケイ酸媒染	3-3	34.95	22.80	12.61	70.36	0.4967	0.3240	0.1793
アルミ媒染	3-4	36.41	24.41	14.35	75.17	0.4844	0.3247	0.1909
ケイ酸アルミ媒染	3-5	31.65	19.59	11.17	62.41	0.5071	0.3139	0.1790

\* 表中のx, y, およびzはX, Y, Z.の和に対するX, Y, Zそれぞれの比率である。

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

第4表 第4図のX, Y, Z数値

灰汁越後上布	整理番号	X	Y	Z	X+Y+Z	x	y	z
無媒染	4-1	28.59	16.94	11.48	57.01	0.5014	0.2971	0.2015
灰汁媒染	4-2	25.95	15.18	11.92	53.05	0.4892	0.2861	0.2247
ケイ酸媒染	4-3	26.85	15.58	11.97	54.40	0.4936	0.2864	0.2200
アルミ媒染	4-4	26.96	15.55	11.78	54.29	0.4966	0.2864	0.2170
ケイ酸アルミ媒染	4-5	29.80	18.50	15.80	64.10	0.4649	0.2886	0.2465

第5表 第5図のX, Y, Z数値

灰汁法木綿布	整理番号	X	Y	Z	X+Y+Z	x	y	z
無媒染	5-1	31.55	18.49	17.14	67.18	0.4696	0.2752	0.2551
灰汁媒染	5-2	22.93	13.17	12.35	48.45	0.4723	0.2718	0.2549
ケイ酸媒染	5-3	27.15	15.82	14.90	57.87	0.4692	0.2734	0.2575
アルミ媒染	5-4	28.78	16.88	17.45	63.11	0.4560	0.2675	0.2765
ケイ酸アルミ媒染	5-5	31.10	18.35	17.47	66.92	0.4647	0.2742	0.2611

第6表 第6図のX, Y, Zの数値

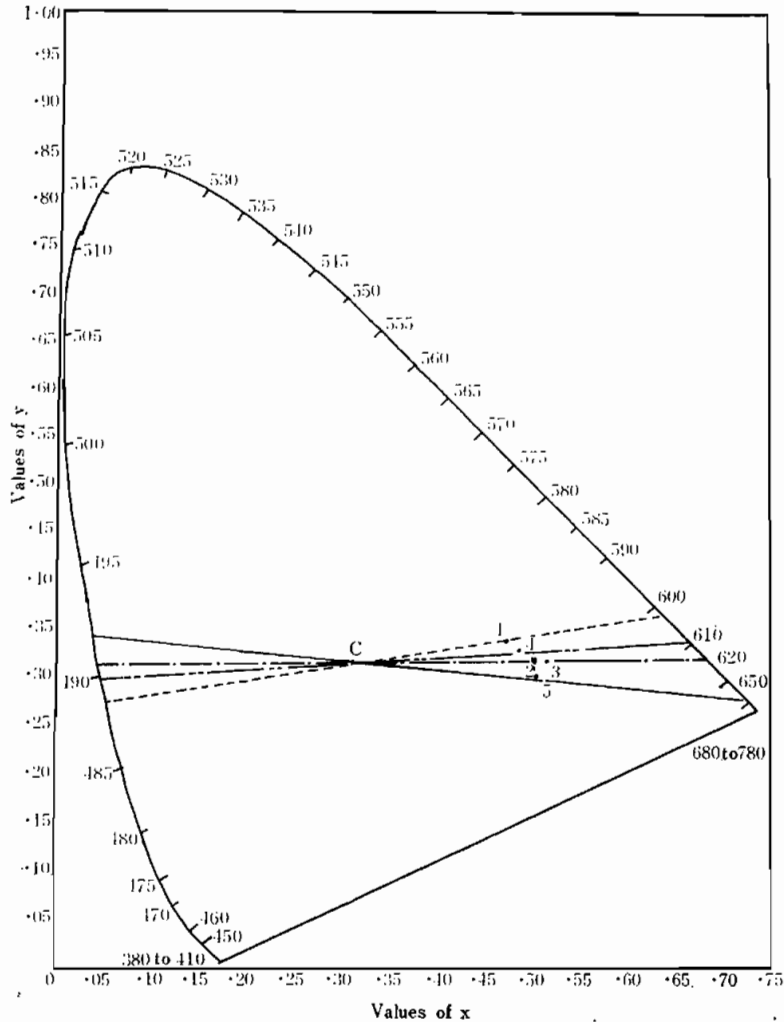
炭酸アルカリ法 絹布	整理番号	X	Y	Z	X+Y+Z	x	y	z
無媒染	6-1	43.05	29.51	22.11	94.67	0.4547	0.3117	0.2335
灰汁媒染	6-2	33.86	22.31	17.19	73.36	0.4616	0.3041	0.2343
ケイ酸媒染	6-3	36.35	24.15	19.04	79.54	0.4570	0.3036	0.2394
アルミ媒染	6-4	33.15	25.99	21.15	80.29	0.4129	0.3237	0.2634
ケイ酸アルミ媒染	6-5	30.05	18.75	12.55	61.35	0.4898	0.3056	0.2046

第7表 第7図のX, Y, Zの数値

ケイ酸ソーダ法 絹布	整理番号	X	Y	Z	X+Y+Z	x	y	z
無媒染	---	---	---	---	---	---	---	---
灰汁媒染	7-2	35.64	23.60	18.05	77.29	0.4611	0.3053	0.2335
ケイ酸媒染	7-3	39.28	26.30	19.49	85.07	0.4617	0.3092	0.2291
ケイ酸アルミ媒染	7-5	33.92	21.40	14.71	70.03	0.4844	0.3056	0.2101
ケイ酸アルミ-マンガン媒染	7-6	38.35	26.15	18.30	82.80	0.4632	0.3158	0.2210
ケイ酸アルミ-マンガン-一カルシウム媒染	7-7	38.39	26.18	19.19	83.76	0.4583	0.3126	0.2291

3.4 C. I. E. 色度座標による表色<sup>12)</sup>比較.

色の三刺激値より求められたX, Y, Zの比率x, y, zはその和が1となり, x, y, zの両者が決まればzはおのづと定まるのでxとyで色の性質を表わす. xを横軸に, yを縦軸として直交座標を描いて, その上に測定した色のx, yの値を用いてプロットして色度点が得られる. 各波長のスペクトル光の色度のプロットによる馬蹄型の軌跡の内側に第3表より第7表までの各染布の色度が求められる. このC. I. E. 色度座標を用いて灰汁



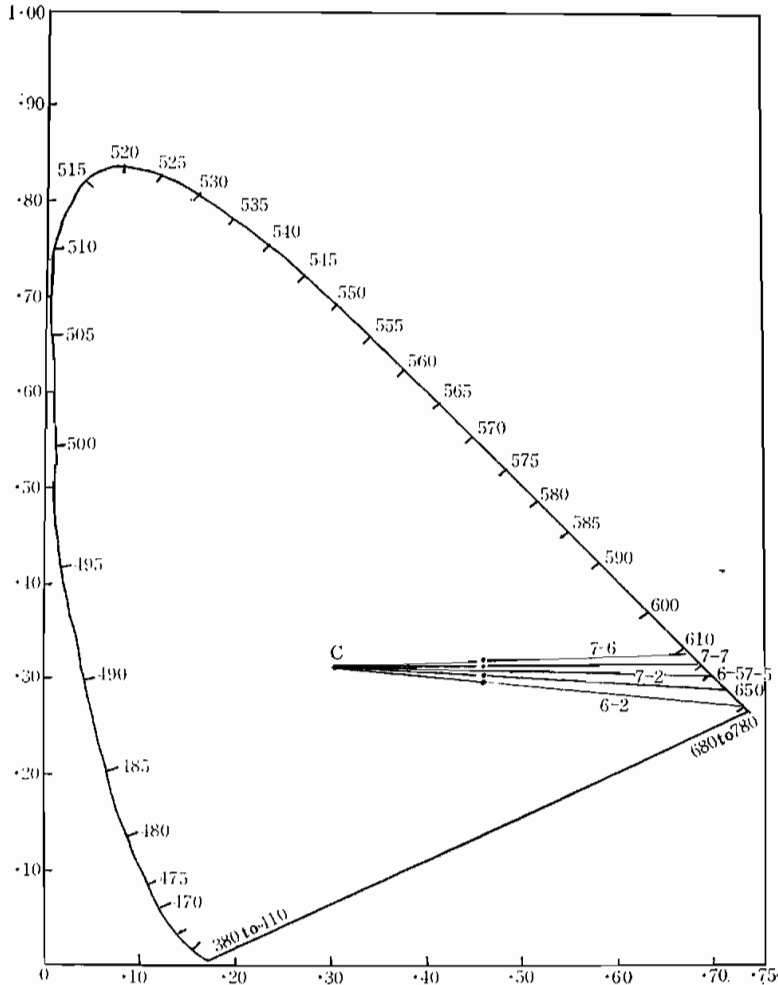
第8図 C. I. E. 色度図—1 灰汁法染布の比較

法による絹、木綿および越後上布の色相を比較する。

**3.4.1 絹染布の色相：**第8図の中央のC点は標準白色光の原点であって、3-1（第3表の整理番号以下これにならう）染布はx座標0.47の垂線とy座標0.34の水平線の交点はその色度点である。C点とその交点を結ぶ延長線はスペクトル波長軌跡曲線の603nmに達する。590~610nmの波長間の色相は橙色であり、無媒染の絹布は黄色色素をも吸着し黄と赤の混色を示すと言える。灰汁漬けの3-2はx=0.50 y=0.32として座標上に色度点を求めC点と結ぶとその延長線は618nmに会う。610~700nmのスペクトル色相は赤色である。灰汁の媒染効果と黄色々素を制限する因子があることがわかる。

つぎに3-3のx, yについて同様に618nm, 3-4は609nmである。そのことはケイ酸媒染によって黄色々素の吸着を制限していると解釈され、アルミ媒染は発色に効果はあるが黄色色素の制御はしないと考えられる。3-5のx, y値により波長値を求めると620nmの赤色相となる。これはそれぞれ単独では灰汁の媒染による色相に至らないがケイ酸アルミニウム (pH=5.0) の状態においての媒染が灰汁以上の効果をあげていることを示し、灰

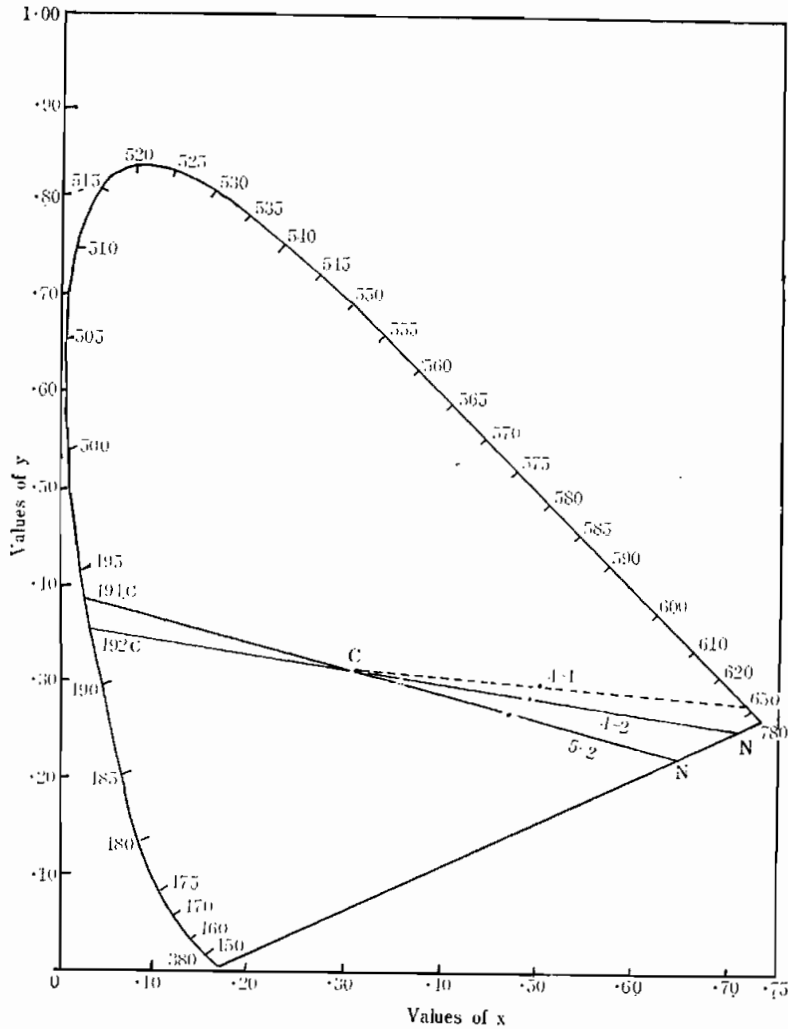
汁媒染の効力は灰汁中に含まれるケイ酸とアルミニウムの相乗効果であると推定される。さらにこのことを確定するためには灰汁中の他の成分の作用を知らねばならない。第6表と第7表は炭酸アルカリとケイ酸ソーダによる抽出液での各染布の数値表である。一見してx値が大きくy値の低いものほど橙→赤に達することが予測される。抽出剤が変つてもケイ酸アルミの媒染効果は著しい。7-6のマンガンの添加、7-7のさらにカルシウムの添加のC.I.E.色交図を第9図に示す。



第9図 C. I. E. 色交図—2：炭酸アルカリとケイ酸アルカリ法染布媒染効果

6-2, 7-2は650nm, 630nmと灰汁媒染効果を示し、6-5と7-5はそれぞれ625nmの位置を占める。それらは可視的には判別がつかないものである。7-6は  $x=0.46$   $y=0.32$  で613nm 7-7は  $x=0.46$   $y=0.31$  618nm の値となりケイ酸アルミニウムの効果にプラスはしていないことが判明した。これらの事実によって古代紅染の灰汁漬の意義はケイ酸アルミニウムの絹への吸着と確認する。

**3.4.2 越後上布と木綿染布の色相：**第4表と第5表の各染布のx, y, 値は大差がなく良く赤く染っている。このことは前述の植物性繊維が赤色々素をよく吸着する事実を裏書き



第10図 C. I. E. 色度図—3. 越後上布と綿布の紅染色相

ており、媒染剤の使用によって、すべて求める色の色度点とC原点との延長線が380nm～780nmを結ぶ線（馬蹄型の曲線）と交わらず、380nmと780nmの両点を結ぶ線と交わる。すなわち紅を追うて赤を越え紫界に至ったのである。上村六郎、山崎勝弘<sup>13)</sup>によれば紅染は濃きも淡きも青味を含んでいるのを特長とすると記している。第4表の4-2第5表の5-2以下のものはすべて主波長は青の補色で示される。4-2は $x=0.49$   $y=0.29$  492Cであり5-2は $x=0.47$   $y=0.27$ はCとNを結んだ延長線が青の波長と交わる点の494Cと位置づけられる。

3.4.3 I C I (colour atlas による色相表示<sup>14)</sup> I C I colour atlas によって染布の色相と「式内染鑑」<sup>15)</sup> (朽木本)の色相を照合して色感の基準とした。1例をあげると染布 4-1は  $R_{22} Y_7 N_5$  であり朽木本の「韓紅花綾。(からくれない)」に一致した。万葉集に紅之深染之衣(1313)と表現された臙脂(えんじ)色である。草木染特有の Shade は何か？美しく染まった越後上布は神秘であった。

## 4 総 括

4.1 早稲葉を用いて薬灰汁を作り、絹布の精練と媒染の効果を確認した。灰汁の成分中、ケイ酸とアルミニウムの挙動について前者は黄色色素の吸収を防ぎ、後者は紅染に美しい色調を表わす媒染作用があり、両者の存在が不可欠である。

4.2 麻と木綿は紅色素を良く選択吸着して媒染剤を紅染の色相を得るためには必要としない。

4.3 越後上布の雪晒し、のごとく天然現象の巧みな利用と稲作民族の稲藁灰中の無機成分の活用<sup>16)</sup>など古代人の経験的技術は貴重な文化遺産である。灰汁を取った残渣は信楽焼の釉薬<sup>6)</sup>となり、紅色素を抽出した滓は日に乾して蚊やりに用いた。<sup>8)</sup>天物の所有する Virtue の発揮である。

終りに臨み色彩測定に際して御忠言をいただき機器使用の便宜を与えられました任友化学工業株式会社大阪製造所色彩研究室 村田幸男先生に感謝の意を表し、あわせて岳友滝沢信三兄を通じて、貴重な無形文化財品の越後上布を本研究のために賜りました新潟県南魚沼郡六日町 丸麻織物株式会社常務取締役 宇紡庵主人 鈴木寅重郎先生に厚く御礼を申し上げます。

## 文 献

1. 後藤捷一, 山川隆平, “染料植物譜”, はくおう社 (1972) P. 4.
2. D. H. Soxhlet, “The Art of Dyeing and staining”, London. (1902) P. 35.
3. 亀高徳平, A. G. Perkin, J. Chem. Soc., 97 1415 (1910).
4. 黒田チカ, 日化, **51** 237 (1930), Sci. Pap. Inst. Phys. chem. Res., Tokyo **13** 59 (1930).
5. 端与之助, “京高工30周年記念論文集”, (1932) P. 173.
6. 細辻伊八郎, 日化, **61** 1275 (1940).
7. 新井 清, 大岩さつき, 井村三郎, 本誌 **1** (1972) P. 2.
8. 大藏永常, “農稼業事後編”. 卷之二, (1830).
9. “Official and Tentative Methods of Analysis of the A. O. A. C.” 127 (1970).
10. 吉田善一郎, 鈴木孝男, “日本学術振興会染色加工第120委員会年次報告”, **13** (1961), P. 157.
11. 荒木長次, 日化, **58** 1085. (1937).
12. 村田幸男, “工業測化学” 繊維社 (1968), P. 130.
13. 上村六郎, 山崎勝弘, “増訂日本色名大鑑”, 養徳社, (1948) P. 3~5.
14. “The I. C. I. Colour Atlas” London. (1971).
15. 朽木文庫 “式内染鑑” 大阪府立図書館蔵.
16. 小松 茂, “生物化学概論”, 弘文堂 (1937) P. 12.

## Summary

The dyeing using red dyestuff in safflower was begun in ancient Asia and also pervaded in Europe. In Europe the pigment was extracted with an aqueous solution of natural soda and coloured by citron. Besides, in Orient the pigment was extracted with an aqueous solution of straw ashes and coloured (rouge) by vinegar. In the Orient, as previous treatment of dyeing, the aqueous solution of straw ashes was used in order to make the silicates (acting as mordant) of Al, Mn and so on absorb on silk cloths by immersing them into the solution. In Europe, such mordant had not been used. The deepness of the hue of rouge dyeing in the Orient results from using of such mordants.