

3.2 植物染料による絹糸の染色についての研究 (第9報) カテキン染色における紫外線の発色におよぼす影響について

杉尾孝一, 仁科勝海

Studies of Dyeing in Silk Fiber with Vegetable Colours (Part IX)
Effects of ultraviolet rays on the colour development by the Catechin dyeing

Kōichi SUGIO and Katsumi NISHINA

耐光堅ろう度試験は染色糸に紫外線を長時間当てて褪色の度合をみる。その中には明らかに色が褪色している場合もあるが、色相が濃色に変化したために、はじめの色との差が大きいと言うことで、褪色とみなし、耐光堅ろう度に対する等級は低く評価されてきた。

しかし、紫外線によって濃色に変化した糸の中には、染色直後よりもむしろ優れた色相になるものも多い事に着目して、紫外線による発色について検討した。

今回は大島紬に多く利用されているカテキン染色について実験を行い、色相の紫外線による変褪色をカラーコンピューターで測色し、CIELABで表色した。その結果、特にアルミ、スズで媒染したものは、紫外線に当てると発色がすみ、濃いつやのある色になった。

このことは、紫外線に十分当てること、これ以上の変色や褪色は起こさないものと考えられ、色相も安定するものと考えられる。

しかし、紫外線に長時間当てると糸の強伸度が弱るので、注意する必要がある。

1. はじめに

本年度は植物染料カッチを各媒染剤で処理した後、紫外線に当てて色の変化をCIELABで表色した。

また、この紫外線によって変化したものの耐光堅ろう度や糸の強伸度についても調べたので、以下報告する。

2. 実験材

2.1 実験材料及び方法

○絹糸

被染糸 (27中×5本・21中×2本合糸、110T/M片より) を前報¹⁾と同じ条件で精練し、約1gの小綴にしたものを用いた。

○染料

カテキン (市販品、カッチエキス)
(CI・Natural. Brown 3)

○媒染剤

酢酸アルミニウム (試薬一級・半井化学)
酢酸銅 (試薬一級・半井化学)
塩化第一スズ (試薬一級・半井化学)
木酢酸鉄液 (三木染料店)
硫酸第一鉄 (試薬一級・半井化学)
水酸化カルシウム (試薬一級・片山化学)

2.2 実験方法

2.2.1 染料の溶解

染料の溶解については前報¹⁾の方法に準じた。

2.2.2 媒染液の調整

酢酸アルミニウム	3g/l
硫酸銅	2g/l
塩化第一スズ	3g/l
木酢酸鉄液	8ml/l
硫酸第一鉄	2g/l
消石灰	7g/l

なお消石灰については上澄液を使用した。

2.2.3 媒染及び染色方法

前報¹⁾と同じ方法で染色した。

2.2.4 試料作成及び紫外線照射試験

絹糸を4本ずつ2.2.2の6種の媒染液に浸し

2.2.3の方法で染色後、紫外線の照射時間を未照射「0」、1、10、40時間に分けて照射し、試料24を作成した。その試料番号を表1に示す。

表 1. 試料番号

媒染剤	試験	紫外線照射時間 (Hr)			
		0	1	10	40
Al	A-0	A-1	A-10	A-40	
Cu	D-0	D-1	D-10	D-40	
Sn	S-0	S-1	S-10	S-40	
Fe (木)	M-0	M-1	M-10	M-40	
Fe	T-0	T-1	T-10	T-40	
Ca	C-0	C-1	C-10	C-40	

なお、紫外線の照射はFADE-TESTER, CF-20S型カーボン・アーク灯を使用し、戸扉を全開した状態で照射した。

また試料は照射時間の1/2で裏返して、均等に照射するようにした。

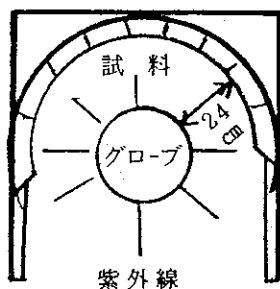


図 1. 紫外線照射

3. 測 定

色相の変化をみるため、スガ試験機の測色色差計SM-4カラーコンピュータを用い、CIE LAB・明度・彩度・色相の差を測定した。

また耐光試験はFADE-TESTER CF-20S型(島津製作所製)を使用し、ブルースケール併用のもとに行った。照射時間は40時間とした。

判定は視覚判定で行った。

糸の強伸度の測定はショッパ型糸引張試験機(島津製作所製)を用い室温29℃、湿度85%で10回測定した。

4. 結 果

紫外線照射後の試料24点の測色結果は表2のとおりであった。

また糸の強伸度の測定結果は表3、耐光試験結果は表4のとおりであった。

5. 考 察

染色後の糸に図1の装置で紫外線を照射し(1時間、10時間、40時間)、照射時間と色の変化をL*,a*,b*表色系立体で、図3~図8に表示し、検討を行った。

まずL*a*b*表色系についてみると、横軸a*経軸b*の直交座標による色度図と、これに垂直方向の明度を表す指数のL*軸とからなる立体的な色空間からなっている。

図2のようにa*,b*軸の原点は無彩色の座標でa*軸の⊕側は赤、⊖側は緑の領域、b*軸は⊕側は黄、⊖側は青の領域を示し、それぞれ無彩色の原点より外側に離れるに従って彩度が高くなり、各色相の領域、配置がわかりやすく構成されている表色系である。

表 2 染色糸の表色

測定項目 試料	C I E L A B			明度・彩度・色相の差					
	L*	a*	b*	ΔE^*	C*	H°(a.b)	ΔL^*	ΔC^*	ΔH^*
A-0	55.03	14.07	27.76	—	31.12	63.13	—	—	—
A-1	55.40	15.06	27.57	1.08	31.42	61.35	0.37	0.30	-0.97
A-10	54.09	17.08	29.02	3.40	33.67	59.52	-0.94	2.55	-2.04
A-40	49.07	20.34	29.85	8.90	36.12	55.73	-5.96	5.00	-4.32
D-0	34.33	20.78	24.37	—	32.02	49.54	—	—	—
D-1	34.90	20.86	23.05	1.43	31.09	47.86	0.57	-0.93	-0.92
D-10	35.44	19.28	23.18	2.21	30.15	50.25	1.11	-1.87	0.38
D-40	34.82	19.95	23.24	1.48	30.63	49.36	0.49	-1.40	-0.10
S-0	56.56	15.30	34.11	—	37.38	65.84	—	—	—
S-1	57.29	14.88	35.10	1.30	38.13	67.03	0.73	0.74	0.78
S-10	54.35	16.03	32.61	2.76	36.33	63.82	-2.20	-1.05	-1.29
S-40	48.36	17.84	28.20	10.42	33.37	57.68	-8.19	-4.01	-5.02
M-0	31.58	5.46	7.02	—	8.89	52.15	—	—	—
M-1	31.69	5.54	6.82	0.25	8.79	50.94	0.11	-0.11	-0.19
M-10	29.99	5.38	6.34	1.73	8.32	49.66	-1.59	-0.58	-0.37
M-40	31.37	6.45	8.81	2.06	10.92	53.81	-0.21	2.03	0.28
T-0	32.98	5.81	7.72	—	9.67	53.02	—	—	—
T-1	32.79	5.20	7.50	0.68	9.13	55.24	-0.20	-0.54	0.36
T-10	33.14	6.60	7.71	0.80	10.15	49.47	0.15	0.49	-0.61
T-40	31.25	7.04	10.58	3.56	12.71	56.34	-1.73	3.04	0.64
C-0	27.49	22.69	19.15	—	29.69	40.16	—	—	—
C-1	27.55	22.17	18.53	0.82	28.89	39.89	0.05	-0.80	-0.14
C-10	27.76	21.71	18.83	1.07	28.74	40.95	0.27	-0.95	0.40
C-40	27.71	21.17	19.60	1.60	28.85	42.79	0.22	-0.84	1.35

表 3. 糸引張強伸度

測定項目 試料	切 断 強 力 (g)				伸 度 (%)			
	平 均 値	最 大 値	最 小 値	減失度(%)	平 均 値	最 大 値	最 小 値	減 失 率
A-0	519	558	491	—	16.3	18.5	15.0	—
A-1	517	555	490	0.4	16.2	18.0	15.0	0.6
A-10	501	530	465	3.5	15.3	17.5	12.5	6.1
A-40	409	450	350	21.2	8.3	10.0	6.5	49.1
D-0	549	584	502	—	15.8	17.7	12.6	—
D-1	541	580	500	1.5	15.7	17.5	12.5	0.6
D-10	497	525	475	10.0	14.0	16.0	12.0	11.4
D-40	447	475	430	18.6	9.0	10.5	8.0	43.0
S-0	512	537	481	—	15.6	16.9	14.2	—
S-1	509	535	480	0.6	15.4	16.5	14.0	1.3
S-10	490	535	470	4.3	14.8	16.0	13.5	5.1
S-40	485	500	440	5.3	11.9	14.0	10.0	23.7
M-0	549	575	516	—	15.3	18.5	14.1	—
M-1	547	570	515	0.4	15.2	18.5	14.0	0.7
M-10	511	535	460	6.9	15.2	16.0	13.5	0.7
M-40	456	500	410	16.9	11.3	13.0	9.0	26.1
T-0	527	552	491	—	15.4	16.8	13.7	—
T-1	524	550	490	0.6	15.2	16.5	13.5	1.3
T-10	501	550	465	4.9	13.5	16.0	11.5	12.3
T-40	380	420	350	27.9	8.5	10.0	7.5	44.8
C-0	518	554	494	—	14.5	16.2	13.2	—
C-1	514	550	490	0.8	14.1	16.0	13.0	2.8
C-10	493	525	480	4.8	14.0	16.0	12.5	3.4
C-40	491	525	415	5.2	11.8	13.0	9.0	18.6

表 4. 耐光堅ろう度視覚判定結果

媒染剤 照射時間(Hr)	A	D	S	M	F	C
0	△	◎	×	○	○	○
1	△	◎	×	○	○	○
10	○	◎	△	○	○	○
40	◎	◎	◎	○	○	◎

視覚判定

×：変色が非常に大きかったもの

△：変色がおおいにあったもの

○：変色が少しあったもの

◎：変色があまり認められなかったもの

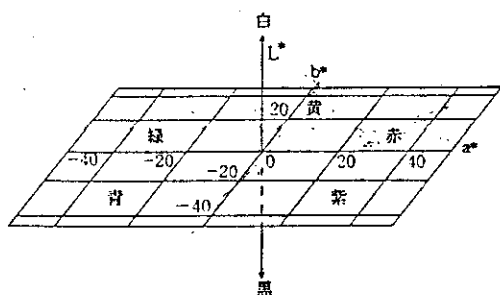


図 2. $L^* a^* b^*$ 表色系

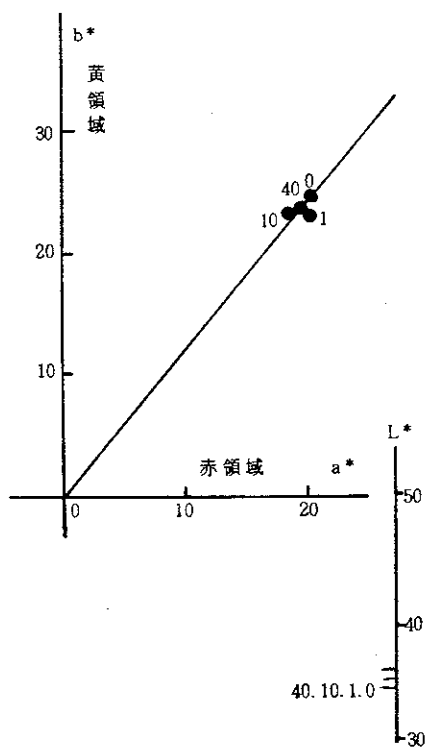


図 4. 照射時間と変色 (Cu)

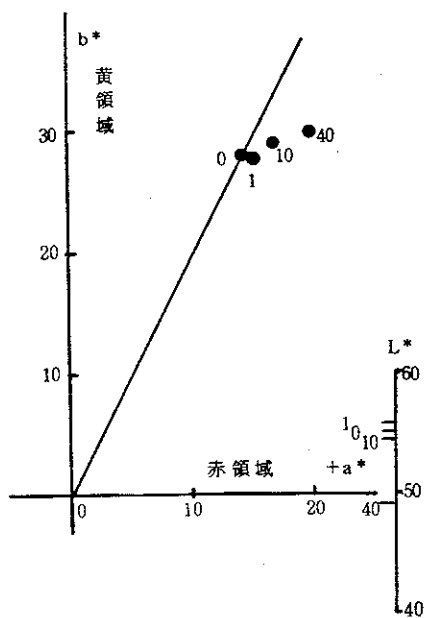


図 3. 照射時間と変色 (Al)

○アルミ媒染について表 2, 図 3 からみると, 照射時間を長くする程, 色調は赤味を増し, 彩度は高くなり, 明度は大きく低くなった。

このことから, 紫外線によって発色が進み, 濃いつやのある鮮明な色になることがわかった。

又表 4 の耐光堅ろう度は, すでに十分紫外線を受けているため良かった。

○銅媒染について表 2, 図 4 からみると, 紫外線による色相の大きな変化はみられなかった。

○スズ媒染について表 2, 図 5 からみると, 照射時間が長くなると色調は赤味を増し, 彩度, 明

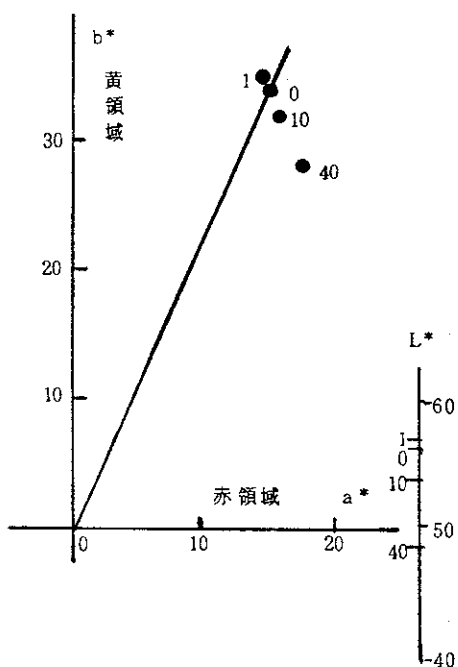


図 5. 照射時間と変色 (Sn)

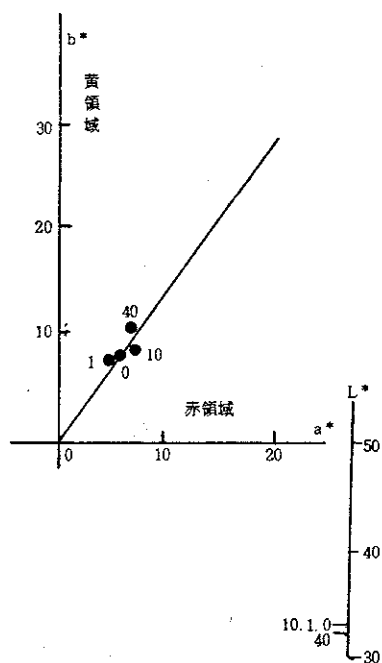


図 7. 照射時間と変色 (Fe)

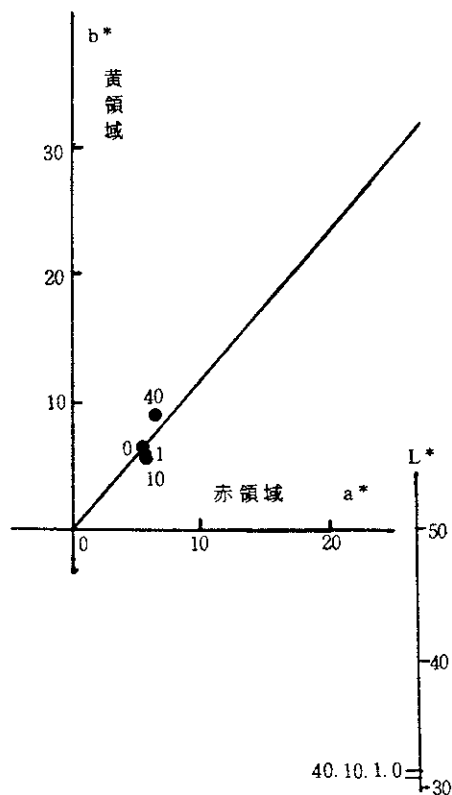


図 6. 照射時間と変色 (木-Fe)

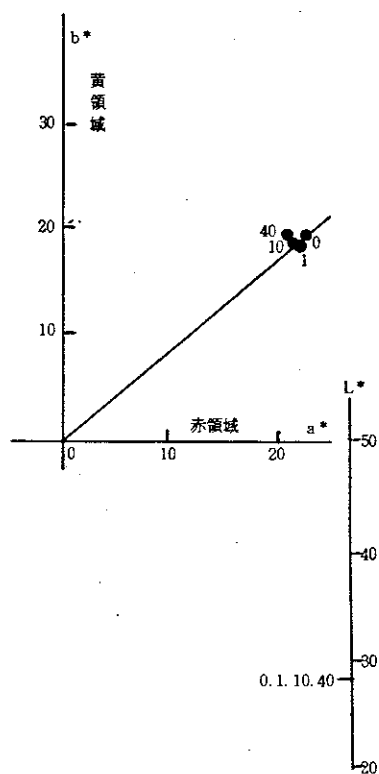


図 8. 照射時間と変色 (Ca)

度は低くなった。つまり濃くて、渋味のある色相になった。

また表4の耐光堅ろう度についても、アルミ同様良かった。

○木鉄、硫鉄、カルシウム媒染について表2、図6～8からみると、紫外線による大きな変化はみられなかった。

次に表3より紫外線と糸の強伸度についてみると、時間が長くなると強伸度が低下してくるので、今回の試験結果では、10時間位までは使用にさしつかえないことが判った。

5. おわりに

カテキンで染色し、アルミ、スズで媒染したものに、紫外線を当てることは、発色がすすみ、しかも変色や褪色が起りにくくなるため色相が安定してくる効果のあることがわかった。

今後、植物染料の中には、このほかにも日光に当てることによって、耐光堅ろう度の向上、色相の向上などの効果を得られるものがあることが考えられるので、研究を進める予定である。

参考文献

- 1) 杉尾孝一, 仁科勝海,
鹿工試年報, **32**, 93 (1985)
- 2) 須賀長市, 茶木 清,
科学と工業, **55**, 10 (1981)
- 3) 早水 督, 井上 進, 梶原俊明,
京都市染試業務報告59年度(その2) 178