

アコウ (*Ficus superba* var. *japonica*) による各種繊維の染色性

寺 田 貴 子

Coloring properties of fabrics dyed with colorants
obtained from Akou tree (*Ficus superba* var. *japonica*).

Terada Takako

ABSTRACT: Akou tree (*Ficus superba* var. *japonica*) belonging to the Moraceae that is native to Nagasaki prefecture, Japan, was applied to the dye sources. Chemical mordants dyeing on JIS multi-fiber test cloth and color fastness tests against washing and sunlight were carried out in this research. It is suggested that the yellowish-red colorants obtained from Akou tree can be used for dyeing on fibers of wool, silk and nylon.

Keywords; Akou tree, mordants dyeing, JIS multi-fiber-test cloth, color fastness tests.

1. はじめに

クワ科イチジク属のアコウ (*Ficus superba* var. *japonica*) は、葉の長さが8～15cmと比較的大きく、春になると一斉に葉を交代させることが知られている¹⁾。筆者は、2019年2月に、「新上五島の奈良尾神社では、アコウの葉替わり期には毎日大量の落葉があつて掃除が大変で、地元では担当者の高齢化も懸念して今後やっていけるか憂慮している。アコウの落葉が染色に利用でき、地元に根付くことができれば。」との相談を関係者から受けた。なお、奈良尾神社のアコウは樹齢650年を超え、国の天然記念物に指定されている²⁾。

アコウの落葉を用いた染色に関しては、すでに先例³⁾があるが、各種繊維への発色性や染色堅牢度に関する報告は見当たらない。そこで、本研究では、アコウの落葉の染色特性と実用性について次のように検討することとした。

- ① 奈良尾神社のアコウの落葉を用い、「草木染」で行う媒染染色法によって、各種繊維への発色性を検討する。
- ② 比較試料として、長崎市内で採集したアコウの生の葉と枝を用いて媒染染色を行い、染料材料の鮮度や部位および色素抽出時の形状、すなわち材料を細断するか否かが発色性に及ぼす影響を確認する。
- ③ 染色用試験布としてJIS多繊維交織布を用い、同一染浴で各種繊維を同時に染色することによって、どの繊維に効果的に染着するか、アコウ色素と各種繊維の親和性や選択性を確認する。
- ④ 染色試験布について、簡易的な染色堅牢度試験を行い、染着性が実用的な範疇にあるかを確認する。
- ⑤ 染色試験布の色を測定して色彩値に換算し、得られた明度、彩度、色相などにもとづいて、発色性を確認する。
- ⑥ アコウの落葉から得られた色素を化学分析（依頼）して主要色素を同定し、繊維への親和性・選択性および染着のメカニズムを検証する。
- ⑦ 上記①～⑥の結果に基づいて、アコウの落葉を用いた染色が実用的か、判断する。

2. 染色試験

2.1 染色材料

(1) アコウの落葉

奈良尾神社のアコウの落葉は、地元から筆者に郵送されてきた下記の3種類のものを、細断せずにそのまま用いた（図1）。

- ① 緑色が残っているもの（図1の左上）
- ② 黄色くなっているもの（図1の右上）
- ③ 薄茶色に変色しているもの（図1の下）



図1 アコウの落葉

(2) アコウの生葉と枝

長崎市内で採集した新鮮な生葉と枝について（図2）、葉はステンレス製のハサミで2～4cmに細断し、枝は5cm程度に手で折って用いた（図3）。



図2 アコウの生葉と枝



図3 細断したアコウの生葉と枝

(3) 染色用の試験布と媒染剤

試験布は、JIS多織交織布を購入して用いた。交織されている繊維は8種類で、①綿 ②ナイロン ③アセテート ④毛 ⑤レーヨン ⑥アクリル ⑦絹 ⑧ポリエステル順である。媒染剤は、浸染用アルミ液、銅原液、鉄原液の3種類を田中直染料店から購入して用いた。媒染剤の濃度は「濃色」「中色」「淡色」の発色性のうち、いずれも「中色」の所定濃度で行った。

2.2 染色方法

アコウの染色試験として、落葉による媒染染色、落葉の濃縮液による媒染染色、そして、生葉と枝による媒染染色および生葉と枝の濃縮液を用いた媒染染色を行った。それぞれの染色手順は次のとおりである。

(1) アコウの落葉による媒染染色

- 1) アコウの落葉3種類（①緑色が残っているもの、②黄色くなっているもの、③薄茶色に変色しているもの）それぞれについて、葉は細断せずにそのまま、ホーロー製タンクに入れて、かぶる程度の水を加え（図4）、染色試験布を①②③の抽出液それぞれに同時に入れて、ガスで加熱した。
- 2) タンク内の水が沸騰した後、さらに60分間、沸騰状態を保って加熱した。試験布は均染性が得られるよう注意しながら、ときどき攪拌した。
- 3) 火を止めて蓋をし、そのまま一週間放置した。
- 4) 3種の染色試験布（図5）それぞれを4等分に裁断して、アルミ媒染剤、銅媒染剤、鉄媒染

剤を所定の濃度（＊１）に調整した液を用いて、後媒染を一回のみ行った。

（＊１：アルミ媒染では、浴比１：２０、濃度１０％（対繊維重量）、室温で３０分媒染）

５）染色試験布は１５分おきの水交換で６０分間水洗し、平に置いて室内で乾燥した。



図４ アコウの落葉の色素抽出



図５ アコウの落葉による染色布
（無媒染、左から落葉①②③）

（２）アコウの落葉の濃縮液による媒染染色

上記（１）で用いた染色液中の落葉と残液をそのまま用いた。新たに試験布を入れ、さらに３時間加熱して（図６、図７）、（１）と同様の方法で媒染した。



図６ アコウの落葉の濃縮液による染色



図７ アコウの落葉の濃縮液による染色布
（無媒染、左から染材①②③）

（３）アコウの生葉と枝およびその濃縮液による媒染染色

色素の抽出と染色は同一浴内にて、上記（１）（２）とほぼ同様に行った（図８、図９）。



図８ アコウの生葉（陶製ビーカー）と枝による染色



図９ アコウの生葉と枝の濃縮液による染色

2.3 染色堅牢度試験

染色試験布の染色堅牢度は、洗濯と日光に対する堅牢性について、簡易法^{４)}に沿った簡便な方

法で検討した。まず、耐洗濯性は、染色布をビーカーに入れ、ソーピング液 5 g/L、浴比 1 : 50、温度 40℃、時間 30 分、攪拌 2 分おき、流水すすぎ 60 分で処理した後、室内で 1 夜間風乾して評価した。洗濯堅牢性の等級評価は、JISの変退色用グレースケールを用い、最も色落ちした 1 級（弱）から最も堅ろうな 5 級（優）までについて（*2）、筆者が肉眼で比較して判定した。

耐日光性は、染色試験布を長崎県長崎市内の屋外（南向き）において、2019年12月から2020年1月までの38日間、ガラス越しで日光に暴露したものについて評価した。日光に対する堅牢性の等級評価は、JISのブルースケールを用い、最も色落ちした 1 級（最弱）から最も堅牢な 8 級（秀）までについて（*3）、筆者が肉眼で比較して判定した。

（*2：洗濯堅牢度／1・弱，2・可，3・やや良，4・良，5・優）

（*3：日光堅牢度／1・最弱，2・弱，3・可，4・やや良，5・良，6・はなはだ良，7・優，8・秀）

2.4 測色と解析

染色試験布の色は、ミノルタ（現コニカ ミノルタ）製「COLOR READER CR-13」を用いて測色した。色の解析には、色彩管理ソフトウェア「彩チェックXP」（株式会社・コアサイエンス製）を用いて、L*a*b*表色系から色相（Hue）・明度（Value）・彩度（Chroma）などを数値換算して評価した。

3. 染色試験の結果

3.1 アコウの落葉による媒染染色

アコウの落葉 3 種の、①緑色が残っているもの、②黄色くなっているもの、③薄茶色に変色しているものを用い、アルミ（Al）、銅（Cu）、鉄（Fe）の媒染剤による媒染染色の結果を図10に示す。落葉色素の抽出液やその発色性について、次のようなことが分かった。

- 1) アコウの落葉①②③は、いずれも加熱して15分経過後から色素が抽出され、30分後には黄赤色を呈する溶液が得られた。色素は沸水抽出が比較的容易であった。
- 2) 試験布は、染色原布（無媒染）では発色性は小さいが、アルミ媒染、銅媒染、鉄媒染によって発色性が向上した。
- 3) 各種繊維はそれぞれ固有の色を呈し、ナイロン、毛、絹は特に良好な発色性を示した。
- 4) 3 種のアコウの落葉が発色性へ及ぼす効果については、①緑色が残っているもの>②黄色くなっているもの>③薄茶色に変色しているもの、の順に濃色を呈した。

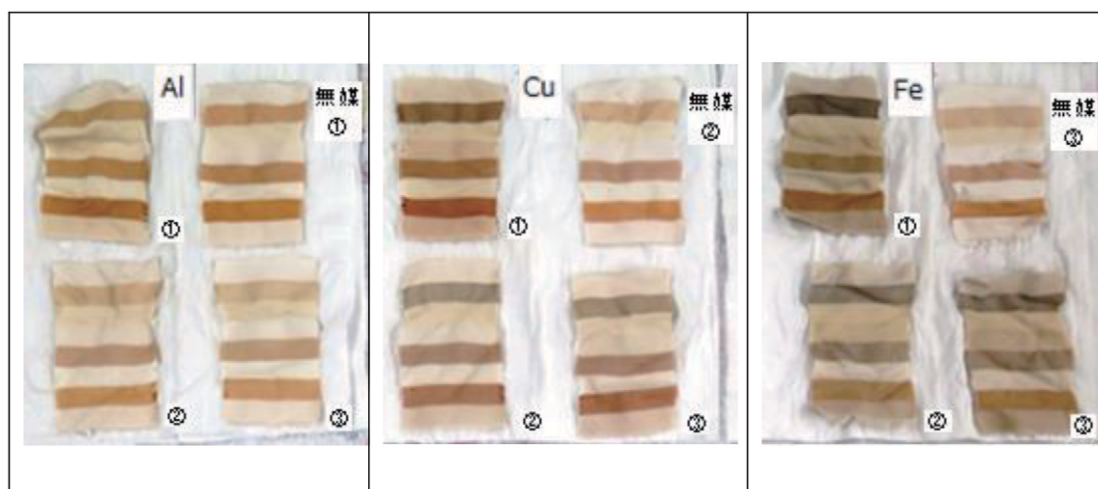


図10 アコウの落葉による媒染染色

（図中の数字は落葉①②③を示す。繊維の名称は各試験布片とも、上から下へ、綿、ナイロン、アセテート、毛、レーヨン、アクリル、絹、ポリエステル／以下の図表で全て同じ順序。）

3.2 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色

アコウの落葉3種の濃縮液を用いた媒染染色の結果を図11に示す。それらの発色性について、次のようなことが分かった。

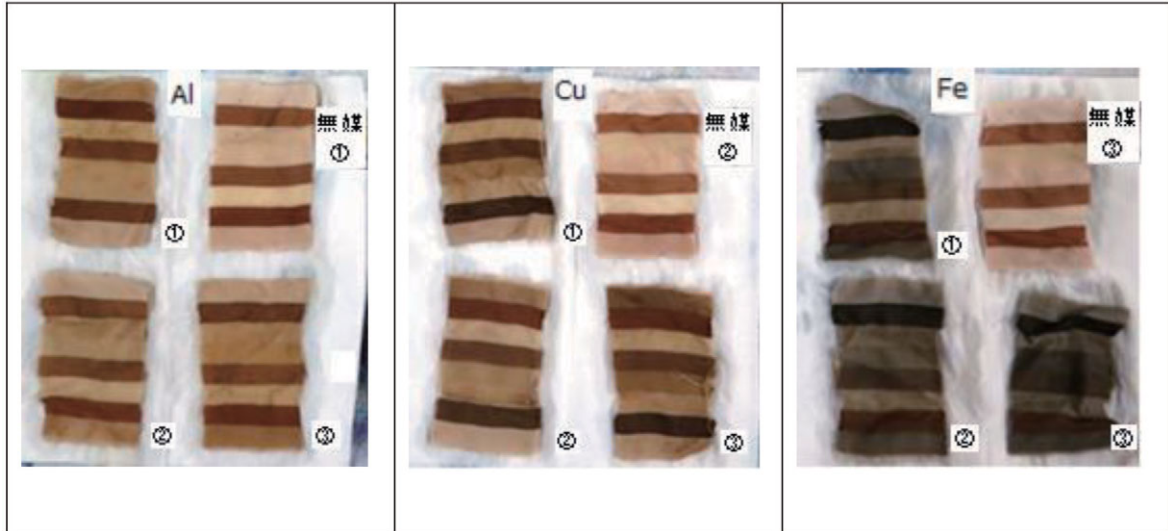


図11 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色
(図中の数字は落葉①②③を示す。)

- 1) アコウの落葉3種の濃縮液による染色試験布は、前述3.1の染色方法によるものよりも、すべての繊維において発色性が向上し、より濃色が得られた。
- 2) 落葉を用いた染色で濃色を得たい場合は、できるだけ多量の葉を用いて色素を抽出し、かつ、濃縮した染色液を用いたほうが効果的であることがわかった。
- 3) 各種繊維の発色性の傾向は前述3.1と同様だが、濃縮液による染色では3種の染材の違いによる発色性の差異は比較小さかった。すなわち、染色に用いる落葉は、葉の鮮度や色の違いによって選別しなくてもよいことが示唆された。

3.3 アコウの生葉と枝およびその濃縮液による媒染染色

アコウの生葉とその濃縮液を用いた媒染染色の結果を図12と図13に、アコウの枝とその濃縮液を用いた媒染染色の結果を図14と図15にそれぞれ示す。それらの発色性の特徴として次のようなことがわかった。

- 1) アコウの生葉と枝、およびそれぞれの濃縮液を用いた媒染染色方法も落葉同様に、ナイロン、毛、絹に有効であった。
- 2) 生の葉や枝を用いた場合は緑みが強く染まり、その濃縮液では赤みが強くなった。
- 3) 葉、枝ともに、濃縮液を用いたほうが、すべての繊維においてより濃色が得られた。
- 4) 葉よりも枝のほうがやや濃色が得られた。
- 5) 生の葉や枝およびそれらの濃色液は、落葉よりも色が淡かった。すなわち、アコウを染色に用いる場合は、生の葉や枝よりも落葉のほうが効果的であることが示唆された。

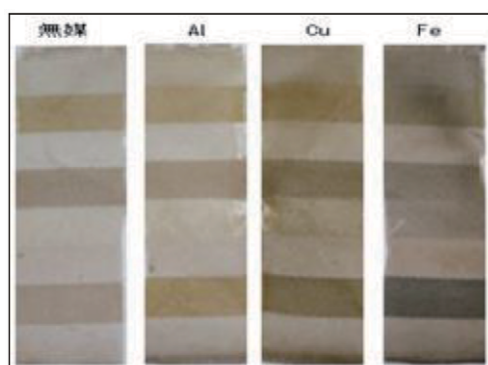


図12 アコウの生葉による媒染染色

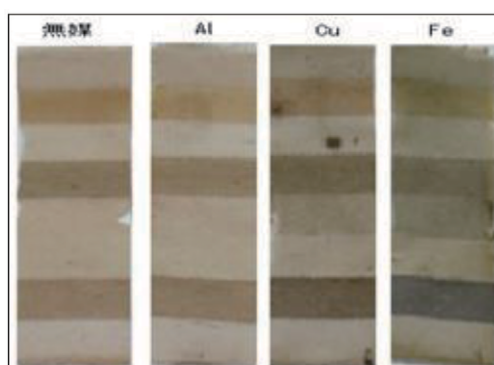


図13 アコウの生葉の濃縮液による媒染染色

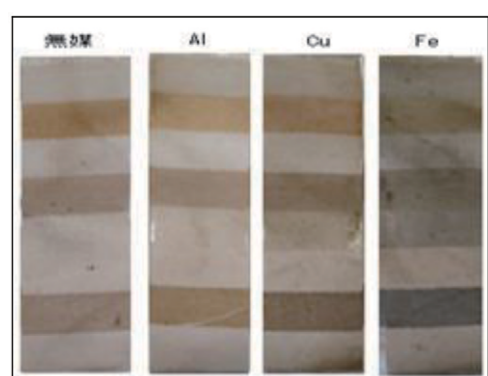


図14 アコウの枝による媒染染色

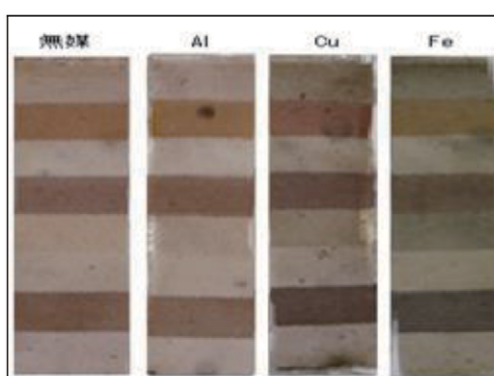


図15 アコウの枝の濃縮液による媒染染色

ここで、奈良尾神社のアコウは、国の天然記念物に指定されていることから、樹から直接、葉や枝を採取することはできない。そのため、当データはあくまで落葉との比較のために得たものである。

3.4 染色堅牢度試験

アコウの落葉による媒染染色布の洗濯堅牢度試験と日光堅牢度試験の結果を図16に、その等級を表1に、また、アコウの落葉の濃縮液による媒染染色布の洗濯堅牢度試験と日光堅牢度試験の結果を図17に、その等級を表2にそれぞれ示す。染色布の堅牢性については、おおよそ次のようなことがわかった。

- 1) 無媒染の染色試験布について、ナイロン、毛、絹が良好な発色性を示したことから、アコウから得られた色素は、それらの繊維に対して親和性もしくは直接性を有する（媒染剤を使わなくても直接染めることのできる）構造であろうことが示唆された。
- 2) いずれの媒染染色方法においても、耐洗濯性のほうが耐日光性よりも優れていた。
- 3) 耐日光性は、アルミ媒染よりも銅媒染や鉄媒染のほうが優れていた。
- 4) 濃縮液を用いたほうが、染色堅牢性が向上する傾向が認められ、それは銅媒染や鉄媒染において、比較的顕著であった。
- 5) 濃縮液による媒染染色では、ナイロン、毛、絹に対する洗濯堅牢度の等級が5級（優）もしくは4（良）～5級で、日光堅牢度の等級が4級（やや良）から7級（優）と、植物由来の色素を用いた媒染染色としては比較的高い数値を示し、実用上許容できる範疇にあることが示唆された。
- 6) 濃縮液を用いた場合は、淡色ではあるものの、綿やレーヨンにも染色可能であった。

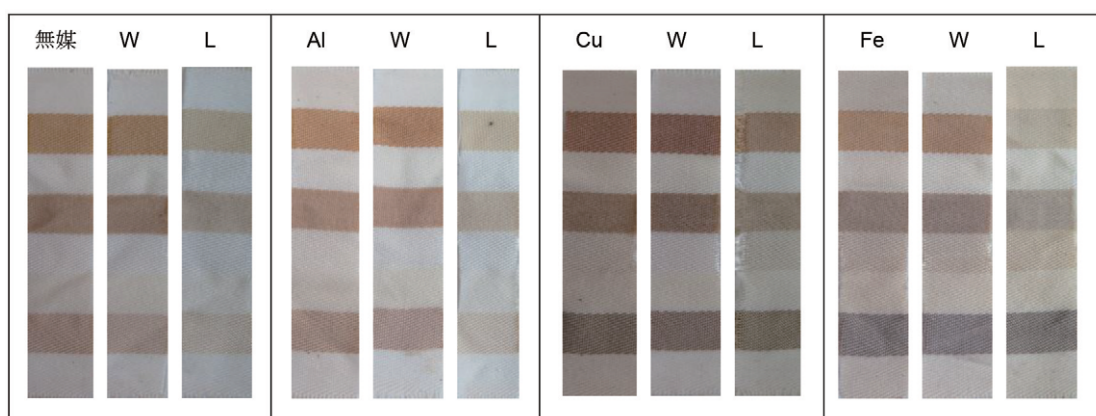


図16 アコウの落葉による媒染染色布の洗濯堅牢度 (W) と日光堅牢度 (L)

表1 アコウの落葉による媒染染色布の洗濯堅牢度 (W) と日光堅牢度 (L) の等級

媒染剤	無		Al		Cu		Fe	
繊維名	洗濯	日光	洗濯	日光	洗濯	日光	洗濯	日光
綿	4~5	1	5	1	2~3	5	4~5	5
ナイロン	5	3	5	3	4~5	5	5	3
アセテート	5	2	5	1	4	1	4~5	3
毛	5	3	4~5	3	4~5	5	5	5
レーヨン	4~5	1	5	1	3	4	4~5	3
アクリル	5	2	5	2	3	2	4	3
絹	4~5	2	4~5	4	4~5	6	4~5	6
ポリエステル	4~5	1	4~5	1	1~2	2	4	6

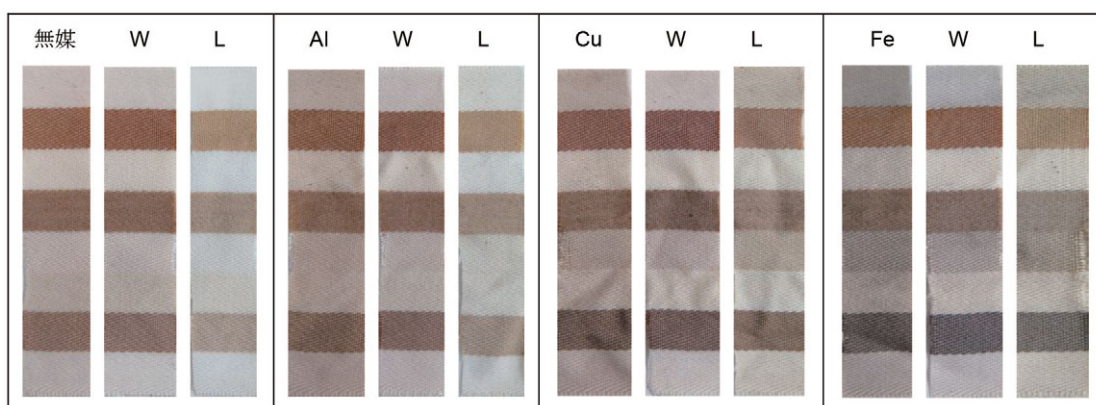


図17 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色布の洗濯堅牢度 (W) と日光堅牢度 (L)

表2 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色布の洗濯堅牢度 (W) と日光堅牢度 (L) の等級

媒染剤	無		Al		Cu		Fe	
繊維名	洗濯	日光	洗濯	日光	洗濯	日光	洗濯	日光
綿	4~5	2	4	2	4	7	2	5
ナイロン	5	4	4~5	4	5	6	4~5	5
アセテート	4~5	1	4~5	1	4~5	5	4	5
毛	5	6	4	4	5	6	4~5	6
レーヨン	5	4	4	3	4	7	4	6
アクリル	5	6	4	2	4	5	3~4	6
絹	5	5	4	4	5	7	4~5	7
ポリエステル	4~5	2	3	2	4~5	6	3~4	5

3.5 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色布の色彩

染色試験布の色彩値を表3に、それらの色度図を図18～20にそれぞれ示す。本研究の染色方法では、繊維や媒染剤の種類にかかわらず色相（Hue）はすべて黄みの赤（YR; Yellowish Red）を呈した。例えば、絹の色相については、アルミ媒染では4.62YR、銅媒染では4.8YR、鉄媒染では8.25YRであった。明度（value；真黒・明度0～真白・明度10）については、ナイロン、毛、絹でその数値が低く、暗さを増したことが確認できた。

表3 アコウの落葉の濃縮液による媒染染色布の色彩値

媒染剤	繊維名	L*	a*	b*	Hue	Value	Chroma	主波長nm
無	綿	79	5.5	12.6	5.59 YR	7.84	2.47	583.99
	ナイロン	55.4	16.9	23.4	2.95 YR	5.43	5.3	589.65
	アセテート	83.3	3.2	16.2	8.79 YR	8.29	2.57	580.48
	毛	55.7	12	21.2	4.72 YR	5.46	4.32	586.86
	レーヨン	80.8	4.8	13.7	6.69 YR	8.03	2.5	582.75
	アクリル	80.7	3.3	14.8	8.52 YR	8.02	2.43	580.85
	絹	62.7	11	19.6	4.59 YR	6.17	4.05	586.48
	ポリエステル	84.9	2.8	10.7	7.65 YR	8.45	1.8	581.33
Al	綿	71.7	6.9	16.2	6.19 YR	7.09	3.06	584.06
	ナイロン	50.8	16.9	23.7	3.18 YR	4.98	5.27	589.74
	アセテート	75.4	6	17.2	7.16 YR	7.47	3.07	582.89
	毛	54.2	12.2	22.3	5.02 YR	5.32	4.46	586.69
	レーヨン	72.8	6.4	17.5	7.07 YR	7.2	3.15	583.18
	アクリル	75.8	5.6	16.1	7.14 YR	7.51	2.88	582.83
	絹	57.9	11.7	20.5	4.62 YR	5.68	4.22	586.81
	ポリエステル	74.3	6.4	14.5	5.82 YR	7.35	2.79	584.18
Cu	綿	66.1	6.5	15.5	6.58 YR	6.51	2.88	583.97
	ナイロン	47.9	16.5	18.2	1.52 YR	4.7	4.56	592.19
	アセテート	73.8	4.8	16.9	8.13 YR	7.3	2.87	581.89
	毛	51.2	10.3	18	4.84 YR	5.02	3.66	586.77
	レーヨン	66.9	6	16.6	7.45 YR	6.59	2.95	583.13
	アクリル	70.2	5.3	15.5	7.6 YR	6.93	2.72	582.76
	絹	49.7	9	15.3	4.8 YR	4.87	3.12	586.8
	ポリエステル	72.9	5.5	13.7	6.49 YR	7.21	2.55	583.56
Fe	綿	59	2.7	10.3	9.03 YR	5.79	1.67	581.42
	ナイロン	49.4	11.8	21.3	5.14 YR	4.84	4.21	586.85
	アセテート	69.9	3	13.4	9.08 YR	6.9	2.16	580.87
	毛	48.9	7	16.2	7.16 YR	4.79	2.94	584.45
	レーヨン	57.1	2.8	11.5	9.37 YR	5.6	1.85	581.18
	アクリル	68.3	3.5	13.3	8.62 YR	6.74	2.2	581.48
	絹	47	3.3	9.1	8.25 YR	4.61	1.56	582.94
	ポリエステル	69.9	3	10.3	8.15 YR	6.9	1.74	581.81

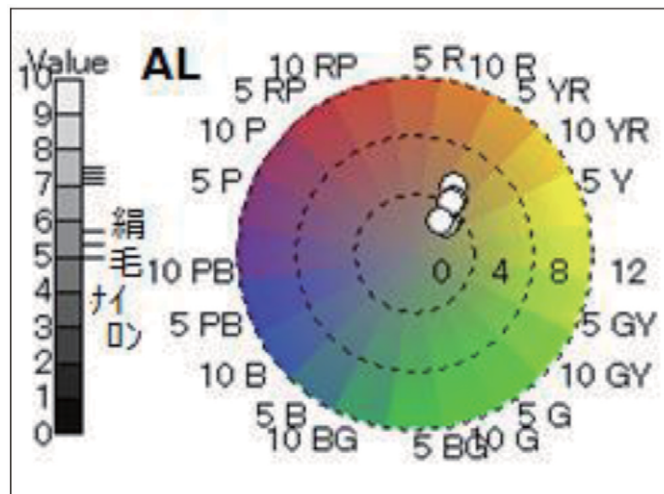


図18 アコウの落葉の濃縮液によるアルミ媒染布の色彩

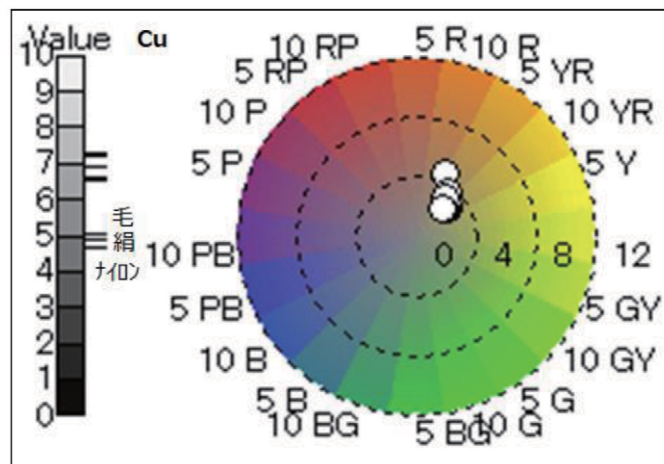


図19 アコウの落葉の濃縮液による銅媒染布の色彩

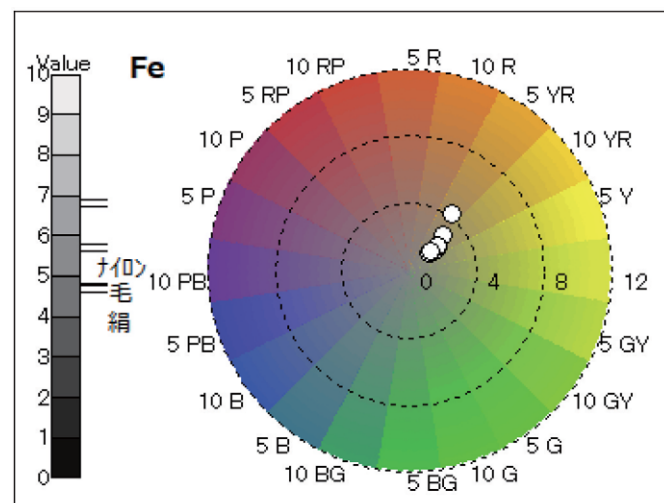


図20 アコウの落葉の濃縮液による鉄媒染布の色彩

4. おわりに

本研究ではアコウの落葉が衣料用繊維の染色に利用できるかについて、アルミ、銅、鉄の媒染剤を用いた媒染染色方法によって検討した。その結果、アコウの落葉から得られる色素は黄みの赤（YR）を呈すること、濃縮して用いたほうがより濃色に発色し、ナイロン、毛、絹に対して実用的な染色堅牢度を示すことなどがわかった。したがって、アコウの落葉はタンパク質系繊維の染色に利用可能であると判断できる。

なお、アコウの落葉から得られる色素の化学分析については、外部の専門機関へ依頼中である。また、本研究の成果の一部は、2019年7月6日に新上五島町奈良尾で開催された「奈良尾のアコウ保存活用計画検討委員会」へ「アコウの染色特性について－中間報告書－」として提出し、席上で委員と町文化財課の職員に配布された⁵⁾。さらに、それを加筆修正したものを、2019年10月28日に奈良尾公民館で開催された新上五島教育委員会文化財課主催による「奈良尾のアコウ染物体験教室」において参加者へ配布し、染色講習も行った⁶⁾。

謝辞

本研究を進めるあたり、奈良尾神社のアコウの落葉について、染色性の検討依頼をくださり、試料や関連情報のご提供のほか、多大のご支援をくださいました久林高市氏に深く感謝いたします。

引用文献等

- 1) アコウ *Ficus superba* var. *japonica* (クワ科イチジク属); 岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科 (岡山理科大学 総合情報学部 生物地球システム学科) 旧植物生態研究室 (波田研), <http://had0.big.ous.ac.jp/plantsdic/angiospermae/dicotyledoneae/choripetalae/moraceae/akou/akou.htm>, (2020年1月31日)
- 2) あこう樹 (奈良尾神社); <http://shinkamigoto.nagasaki-tabinet.com/guide/731/>, (2020年1月31日)
- 3) 森の空想ブログ (2013年4月10日), <https://blog.goo.ne.jp/kuusounomori/e/c741e9d8b336e2e40867e1a7f42a5890> (2020年1月31日)
- 4) 『染色概説』; 矢部章彦, 林雅子, 光生館, pp. 214-229 (1987)
- 5) 久林高市氏から筆者あての電子メール (2019年7月8日8時18分配信)
- 6) 奈良尾のアコウ染物体験教室を実施しました ～奈良尾公民館講座～; https://official.shinkamigoto.net/kurashi_full.php?eid=04064&bn=2, (2020年1月31日)