

覚 誉 会
織 維 染 色 研 究 所
論 文 集
葆 光

第 21 号

2 0 1 0 年 4 月

覚 誉 会
織 維 染 色 研 究 所
論 文 集

葆 光

第 21 号

2010年4月

葆光

(ほうこう)

中国の莊子の言葉で、

- * 光を永遠にたやさない
- * 良い習慣・技術・品質・芸術等をいつまでも保存する
- * くめどもつきず
- * 法灯を永久に消さない

等、有意義な意味をもちます。

目 次

ごあいさつ	1
-------------	---

論 文

茜と紫根の配合染色 ー深緋の色をめぐってー	3
麓 泉	
室内空間におけるキモノの色彩と照明の組み合わせによる 感情効果について	13
徳山 孝子	
天然染料ログウッドの絹布に対する染色性 ー抽出液と試薬(ヘマテインとヘマトキシリン)を用いてー	27
坂田 佳子	
綿布の紫根染めに関する研究 ー「枯らし」と「寝かし」の効果ー	35
麓 泉	

ごあいさつ

このたび、論文集「葆光」第21号を発刊できましたこと、ひとえに皆様の日頃よりの格別なるご指導、ご鞭撻のおかげと、厚く御礼申し上げます。

加えまして、この度無事、財団法人覚誉会が、公益財団法人への移行認定を京都府より受けることができましたことをご報告致します。公益認定を受け、創設の志をさらに強くするとともに、今後とも、「青少年の家・キャンプ指月林」での淳風美俗育成事業と、「繊維染色研究所」における学術研究事業を目的事業の柱として、法令を遵守し、さらなる活発な活動を目指す所存です。皆様のご支援ご協力に心より感謝申し上げる次第です。

「繊維染色研究所」では、麓泉所長のもと、本年も様々に有意義な研究が行われました。論文集「葆光」では当研究所の一年間の成果をまとめ、広く社会に発表しています。

一昨年から学術研究員となって頂いた色彩に関する研究の徳山孝子先生（専門分野：生活文化、生活美学、ファッションデザイン）、昨年より特任研究員として参加頂いている、京都女子大学の上甲恭平先生（専門分野：天然繊維の構造と物性、染色加工・素材化）と京都女子大学短期大学部の坂田佳子先生（専門分野：天然染料の染色性）を交え、研究は天然染料を中心とし、その幅を広げつつあります。

また、稲野光正学術研究員による「アカネ色素レーキ顔料分散体及びその製造方法」が特許出願に到りましたことは喜ばしいことです。「アントシアニン色素を含む染料溶液及びそれを用いた染色方法（麓所長）」、「天然のトキ色色素及びその製造方法（故 曾根学術研究員）」に加え、現在出願中の特許は3件となっています。

最後になりましたが、曾根健夫学術研究員が昨年7月亡くなられたことは大きな悲しみであります。曾根先生には、平成5年（1993）より16年の長きにわたり、当研究所一筋にご尽力頂きました。中でも、先生発明の「インジルビンの製造方法」が特許登録（特許権者：覚誉会）できましたことは、ご努力の賜物と深く感謝致しております。生前のご功績を讃えるとともに、此处に慎んでご冥福をお祈り申し上げます。

発刊にあたり、引き続き皆様のご理解ご高配を賜りますようお願い申し上げます。ごあいさつとさせていただきます。

平成22年4月
公益財団法人覚誉会 事務局

茜と紫根の配合染色

— 深緋の色をめぐる —

麓

泉

1. はじめに

上代において編纂された延喜式卷十三、縫殿寮雑染用度には、深緋（こきあけ）の色を染める染材として、茜のほかに紫根を併用することが記載されている。どちらの染材も、アルミニウム先媒染で染めるので、技法的には同浴で混合して染めることも可能な染材であると言えよう。しかし、深緋（こきあけ）の色は、JISに基づく慣用色名チャートには存在せず、色名の成り立ちから推せば、緋色（黄みの赤）の、深みのある濃い色を指すことになり、茜色と紫色の混合色でそのような色になるのは、物体色における減法混色の理論からすれば考えにくい。

すなわち、黄みの赤色である茜色に、紫色を重ねたり、混色したりすると、褐色に近い色となる可能性が大で、上代の色名では、その赤みの褐色を指して深緋と称していたのかも知れない。何れにしても、実際に染めてみて議論すべきでことであるから、本研究はそれらの問題点を含め、紫根と茜のそれぞれの染材が持つ特色が、配合染色物にどのように反映されるかを明らかにする目的で、延喜式に基づいた配合処方により綿布に対する染色実験をおこなった。

また、茜と紫根の配合比が、染色物の色相や堅牢度にどのような影響を及ぼすかを知らための基礎実験に基づく知見も必要と考え、本報ではムラサキ、およびニホンアカネの培養細胞（カルス）を用い、色素の配合比を変えて絹布を染め、染色布の表面色および堅牢度の変化について、前記の延喜式準拠による染色綿布とともに検討した。

2. 実 験

2. 1 綿布に対する染色

前出の延喜式卷十三、縫殿寮雑染用度の深緋（こきあけ）色については、麻に相当する賃布（さよみぬの）を染めるのに対して次のような記載がある。

「賃布一端茜大十六斤、紫草十四斤、米三升、灰一石五斗」

綿布に対する記載はないが、当時は綿布がまだ普及していないため、セルロース繊維の素材として麻が多用されていたものであり、本報の実験では同じセルロース素材の代用として、現代における普及の度が大きい綿織物を用いることにした。

2. 1. 1 試料布および前処理

平織りの綿布試料として綿ブロード40番、綾織りの綿布試料として左綾の「葛城」未精錬布を用いた。ブロードに比べて葛城は厚地であり、且つ、マーセライズ処理がなされていない。精錬には、ソーダ灰とロート油を各0.1%溶液となるように溶かした混合水溶液を用い、浴比1:100として20分間の煮沸処理を行った後、水洗した。以下、この精錬済み葛城のことを単に葛城と称し、綿ブロード40番のことを単に綿ブロードと称する。

次に、椿葉灰（長崎県五島列島産、アルミニウム分1.5%、鉄分0.02%）の灰汁液（20g/ℓの割合で熱湯に浸漬攪拌し、一夜静置後、濾過した液）を用いて試料布のアルミニウム媒染処理を行い、乾燥の後、さらに市販の豆乳を用いて、呉引き（^{こじる}豆汁引き）をおこなった。これらの処理の詳細については、本誌に発表している「綿布の紫根染めに関する研究」で行った場合と同様である。処理を終えたのが2008年6月8日であり、以後、処理布は乾燥状態で長期に亘って保存するエージング（枯らし）を470日間行い、前処理済みの試料布とした。

2. 1. 2 染料

茜の染材は、市販のインド茜を榊田中直染料店から、また、紫根の染材は、市販の中国産・野生紫根を榊おりひめから、それぞれ購入して用いた。

2. 1. 3 染色

前項2. 1の、質布の染色材料に関する延喜式の記載を参考にして茜と紫根の割合を決めた。茜十六斤に対する紫草十四斤は、茜より一割強程度少ないが、紫草による色がかなり影響する量であると予想される。

なお、米は茜の雑色素を吸収させるための副材料と考えられていて、筆者も日本茜の染色に応用し¹⁾、その効果を認めているが、インド茜は雑色素が少ないためにそのまま用いた。灰は媒染剤として用いられたと考えられており、本報の実験では前出の椿葉灰を用いることにした。

本報の研究で行った染色前の^{こじる}豆汁処理は、後世において木綿を濃く染めるために行

われてきた技法であり、上代において麻を染める延喜式雑染用度には、大豆は記されていない。因みに、麻は木綿よりも若干染まりやすい場合が多い。

(1) 茜液の準備

細かいチップ状のインド茜10gを水200mlで30分間煮煎し、目の細かいステンレスの網で濾し、さらに200mlの水と共に20分間再煮煎して濾し、合計300mlの茜原液とした。

(2) 紫根液の準備

紫根9gをミルサーで砕き、その4倍量のエタノールを注いで一週間浸漬して紫根色素を抽出した後、目の細かいステンレスの網で濾し、残渣は2倍量のエタノールですすいで濾すことを二度繰り返し、濾液をすべて併せて紫根原液とした。原液量はおよそ70mlとなった。

(3) 再媒染

椿葉灰10gに500mlの熱湯を注いで攪拌し、一夜静置してからコーヒーフィルターで濾過し、濾液を酢酸で微酸性（pH 4.5）とした。この液を媒染浴とし、2. 1. 1においてすでに媒染などの前処理と、その後のエージングを済ませている試料布を入れて、室温で30分間の再媒染をおこない、よく水洗した。

(4) 染色

茜と紫根の染料液は、同浴を用いる重ね染めとした。その理由は、染色最適温度について、茜染めは可及的高温が望ましいのに対し、紫根染めは60℃が適温とされているからである。ただし、紫根染めの適温については疑問がある。

(4-1) 茜下染め

前項(1)で調製した茜原液を全量使用し、水にて700mlにメスアップした後、60℃に温め、前項(3)の再媒染処理を終えた試料布8gを入れて、よく揺り動かしながら80～85℃まで昇温しながら染め、さらにその温度で15分間染めてから60℃まで徐冷しながら操作し、水洗、風乾した。

この段階までにおける染色布を茜下染め、とした。

(4-2) 紫根上掛け

前項の茜下染め後の残浴に、前項(2)で調製した紫根液の全量を注いで攪拌分散させ

た後、水にて700mlにメスアップしたものを紫根上掛け染浴とした。染浴は40℃に温め、茜下染めの済んだ試料布を入れてよく揺り動かしながら60℃まで昇温しながら染め、さらにその温度で15分間染めた。その後、40℃まで徐冷しながら操作して水洗し、風乾して仕上げた。

2. 1. 4 染色堅牢度の測定

(1) 耐日光堅牢度

平成21年11月初旬の二日続きの快晴を利用し、JIS ブルースケールを添付して染色布の耐日光試験を行った。露光の第一段階を初日の9時半から13時半までの4時間とし、第二段階を翌日の9時半から13時半までの4時間として、合計8時間、名古屋市内にて南向きで露光した。

露光後はブルースケールと照合して JIS による等級を判定した。

(2) 洗濯堅牢度

ブロードの染色布について、JIS-L0844 (2005) の A-1 法による洗濯試験をおこなった。

注) A-1 法は、添付用白布を添えた複合試験片を用い、石けん (JIS-K3302) 5g/ℓ の水溶液100mlを使用し、容量550mlの試験瓶に複合試験片と共に入れ、JIS 洗濯試験器の恒温槽中にて、40℃、30分間の回転洗濯をおこなう。

結果の等級判定は、JIS グレースケールを用いておこなった。

2. 2 絹布に対する染色

染料のアカネ色素とムラサキ色素の配合比を段階的に変えた染色実験を絹布に対して行った。

2. 2. 1 試料布

絹布には丹後ちりめんを用い、あらかじめ浴比1:50の蒸留水中で20分間煮沸した後、自然乾燥し、繊維用酢酸アルミニウム (キシダ化学製) を浴比1:50の水に2% owf 量となるように溶かした液に、室温にて3時間媒染処理し、充分水洗の後、染色に用いた。

2. 2. 2 染料

染料については、アカネ色素とムラサキ色素との配合比を可及的正確にとるために、色素含有量が均一な培養細胞（カルス）色素を用いた。これらのカルスは、いずれも旧三井石油化学工業生物化学研究所から提供を受けたものであって、アカネカルスは日本茜の培養細胞である。

ムラサキカルスは紫根に比べて不純物が少ないためか、抽出色素は80℃の高温染色に充分耐え得ることがわかっている。本報の実験では、抽出溶媒（エチルセロソルブ）によって色素含有量2％に調整されたエキスをを用いた。

アカネカルスによる色素は、色素含有量2.6％のカルスを、80℃、30分の水抽出を行って得たエキスをを用いた。

2. 2. 3 染色

前項記載の染料を、色素の配合比が次のようになるように計算して混合し、水を加えて浴比1：50の染色液とした。

	アカネ色素（%owf）	ムラサキ色素（%owf）
試料番号①	1	0
②	0.75	0.25
③	0.5	0.5
④	0.25	0.75
⑤	0	1

染色液を加熱して、50℃になったら2. 2. 1で用意した試料布を入れ、さらに加熱して80℃で20分間、布をよく揺り動かしながら染色した。染色後は水洗し、日陰で吊り干しとした。

2. 2. 4 耐光堅牢度の測定

JIS 対応のカーボンアーク灯フェードメータ試験器（島津製作所製）を用い、露光時間を30分、1時間、2時間、4時間の4段階として露光し、露光前後の表面色を計測して、その色差 $\Delta E^*(ab)$ を求めた。

3. 結果および考察

3. 1 染色布の表面色と深緋（こきあけ）の色に関する表色的検討

本報において延喜式の処方に基づいて染めた綿布と、アカネ色素・ムラサキ色素を5段階の配合比で染めた絹布、および新色名事典²⁾に貼付された深緋色のチャートと、植物染料で引き染めされた深緋色の型染め布³⁾などを、ミノルタ分光測色計 CM-2600d を用いて測色し、色彩分析ソフト・彩チェック X P（コアサイエンス社）を利用してデータの解析をおこなった。

新色名事典における深緋チャートの説明には、「延喜式の深緋は茜と紫草を用いることになっているので、見本のような色になったにちがいない」と記されていて、濃い赤色（deep red）を該当色として示している。

一方、文献³⁾では深緋を紫みの強い赤紫色と考え、江戸時代に延喜式の色を再現した「式内染鑑」の写本にある深緋の色も、濃い赤紫であったとし、コチニールとログウッドを用いた染色布を限定本に貼付されているが、この色を新色名事典に照合すると dark purpule（暗い紫色）に、ほぼ近い色であった。

これらの測色結果については、CIE（国際照明委員会）の $L^*a^*b^*$ 表色系による色度として、図1の色度図上で示した。

図1を見ると、延喜式の処方に基づいて染めた綿布の a と b は、アカネ色素、ムラサキ色素を同量ずつ用いて染めた絹布染色布（試料番号③）の色度点に近く、色相は、試料番号①と②の中間程度であることがわかる。彩度（原点からの距離で示される）については、a が試料番号③と同程度、b はそれよりもさらに彩度の低い位置となっていて、色度点で示した疑似色を見てもわかるように、このような彩度低下は明度低下（色が暗くなる）によるものであることが窺えるので、茜に対する紫根色素の混合は、色相の紫み寄り変化と、明度の低下の双方に利いていることがわかる。したがって、茜色が暗い赤褐色寄りへと変化した色が、本報の実験結果で得た延喜式の深緋の色である。

それに対し、新色名事典において深緋の色として貼付されていたチャート c の色度点は、試料番号②の色度点よりも彩度が高めの位置にあり、アカネ色素にムラサキ色素を混合して染めた場合の、紫み寄りに伴う彩度の低下が加味されていない。このことは、実際の延喜式の深緋の色を染色で確かめずに調色されたチャートであったことを物語っている。

また、文献³⁾の引き染めで深緋の色とされている d の色度点は、色相が試料番号④と同程度となっている。試料番号④はムラサキ色素の配合量が 3/4 を占めており、

かなりムラサキの利きすぎた色であるが、それよりもさらに彩度が低く、色度点の疑似色から見てもわかるように明度がかなり低い。この場合は引き染めをされているので、紫みを出すためのログウッドが、おそらく下染めではなく上塗りに用いられ、紫色が表面色に利きすぎたのではないかとと思われるが、何よりも、茜と紫根を実際に使われていなかったことでもあり、この染め色を深緋の色とするには少し無理があるように思われる。

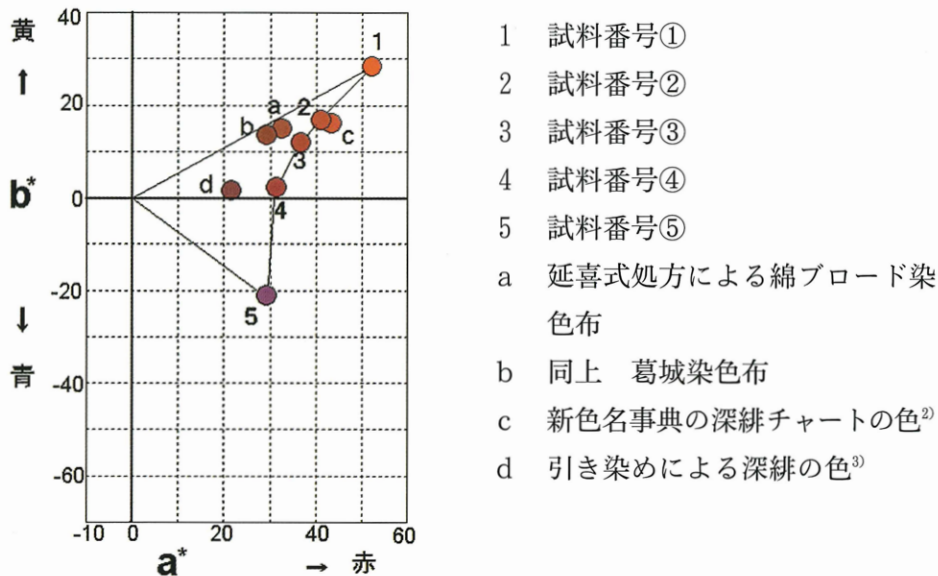


図1 L*a*b*表色系の色度図上に各試料の疑似色で示した色度点

注) 原点から試料1まで引いた線上にはアカネ色素で染める濃淡各色、原点から試料5まで引いた線上にはムラサキ色素で染める濃淡各色が位置すると予想され、原点に近いほど彩度は小となる。これら二本の線と、1、2、3、4、5の各試料を結ぶ線とで囲まれた範囲内に、アカネ、ムラサキの混合染色による各色の色度点が存在すると想定される。

3. 2 染色堅牢度

3. 2. 1 耐光堅牢度

アカネ色素とムラサキ色素の配合比を段階的に変えて同浴で染めた絹布について、JIS 対応のカーボンアーク灯フェードメータ試験器で露光し、露光前後の表面色の色差 $\Delta E^*(ab)$ を求めた結果を図2に示した。

図2をみると、アカネの混合割合が大となるにしたがって、 $\Delta E^*(ab)$ が小さくなっているのがわかる。したがって、ムラサキ色素よりアカネ色素の耐光性が大であることによって、耐光性の異なる両色素の混合割合に対応した耐光堅牢度が混合染色布に顕示されていることがわかった。

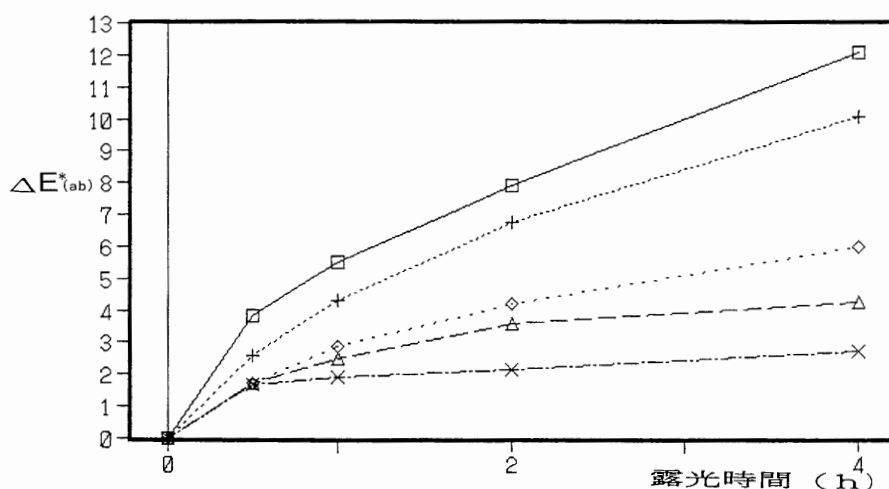


図2 混合染色布の JIS カーボンアークフェードメータ露光による露光前後の色差 $\Delta E^*(ab)$

- × … 試料番号①
- △ … 試料番号②
- ◇ … 試料番号③
- ＋ … 試料番号④
- … 試料番号⑤

また、綿布に対する延喜式深緋対応の茜・紫根染めで得られた染色布については、2. 1. 4 (1)の耐日光試験を行った露光後の結果を、JIS ブルースケールの退色と比較して判定した。

8 時間露光後の退色による色差 $\Delta E^*(ab)$

ブルースケール 3 級	6.34
綿ブロード茜・紫根染め	8.38
綿葛城茜・紫根染め	5.16

以上の結果から、綿ブロード染めは JIS 耐日光堅牢度の 3 級未満、綿葛城染めは 3 級と判定した。この結果から綿葛城染めの場合には一定の実用性があると判断した。

3. 2. 2 洗濯堅牢度

綿ブロードに対する延喜式深緋対応の茜・紫根染めで得られた染色布について、2. 1. 4 (2)で行った洗濯試験の結果を JIS グレースケールと比較判定したところ、洗濯試験後の変退色は 4 級、汚染は綿白布に対して 4 級、絹白布に対する汚染は 4 - 5 級であった。したがって、洗濯に対しても一定の実用性があると判断した。

4. ま と め

延喜式にまつわる深緋（こきあけ）の色の再現に関して、茜と紫根の配合割合を変えて絹布に対する混合染色をおこなうとともに、綿布に対する茜下染め・紫根上掛による重ね染め染色をおこない、得られた染色物、および深緋として発表されている色票や染色物を検討し、独自の立場で深緋の表色を検討した。

その結果、延喜式の深緋は赤褐色に属する範疇の色であって、deep red で表現される濃い赤ではなく、dark purple（暗い紫）として表現されるような紫みの強い色でもない判断した。

それら染色物の耐光性は、茜色素の配合割合を増すことで堅牢度を増し、一定の実用性のある堅牢度が得られることがわかった。また、耐洗濯性についても一定の実用性が認められた。

5. 謝 辞

実験の遂行にあたり、アカネカルス、ムラサキカルスを快く提供下された旧三井石油化学生物工学研究所の所長、藤田泰宏氏、および同研究所の所員、管 忠三氏に深く感謝いたします。また、研究上の支援をいただいた財団法人覚誉会の各位に謝意を表します。

5. 文 献

- 1) 麓 泉；覚誉会繊維染色研究所論文集「葆光」、19号、p. 5（2008）
- 2) 日本色彩研究所編；新色名事典、p. 24（1987）日本色研事業
- 3) 山崎青樹；「草木染 型染めの色」、p. 21（1977）美術出版社

室内空間におけるキモノの色彩と照明の組み合わせによる感情効果について

徳 山 孝 子

1. 目 的

現在キモノは、内装空間の店内ディスプレイ展示、もしくは和室の内装空間を用いて展示するのが一般的である。その場合照明は、天上備え付けの室内照明を用いる。照明は、光源の色み（光色）の違いによってキモノの見え方が異なる。

今までの研究では、照明、色彩、素材などの組み合わせによる研究に対する心理的効果についてはすでに明らかにされている^{1)~11)}。しかし、素材として壁面や床面素材などを用いた建築分野の研究はされているが、衣料分野のキモノを用いた研究は、調べた限りでは見当たらない。

本研究では、キモノの趣を変えるためには、どのような照明を使えばよいのか、キモノの色と照明の組み合わせによる感情効果の差異から明らかにすることを目的とした。

2. 方 法

被験者は、大学2年の女子学生（19歳～20歳）、34名を選んだ。

空間色の設定場所は、室内照明の設備を備えた神戸松蔭女子学院大学のスタジオを利用し、被験者を室内に導入して感情調査を行った。

演出空間用照明器具は、東芝ライテック株式会社3灯式デイパワージュニア（AL-DPD-4J-2）で、カラー演出については蛍光ランプ色温度、3000K、4200K、5000K（東芝コンパクト形蛍光ランプ Hf ユーライン）の3種類を用いた。照明器具と試料の距離は250cmとした。背景紙は灰色である（写真1）。

試料は、キモノ（ピンク、グリーン、ブルー）の3色である。キモノの生地は、丹後ちりめん、後鍊り、後染めである。キモノの色測色は、色彩色差計 CL100（ミノルタカメラ製）を用いキモノの測色値をRGBによって記録した。ピンクのキモノ（X：50.13、Y：49.56、Z：44.56）、グリーンのキモノ（X：37.66、Y：41.46、Z：34.11）、ブルーのキモノ（X：43.15、Y：47.19、Z：60.68）であった。

アンケートの質問形式は、¹²⁾ S D法の変形法として松岡¹²⁾、麓¹³⁾ が用いている方法を参考にした。

質問用紙を表1に示す。表1における15対の評定用語は、意味において互いに正逆の関係である。色の印象は、好き嫌いなどで表現される評価性の言葉のグループ、動的静的などの活動性と密接な関係にある言葉のグループ、それに強弱など力量性に関係のある言葉のグループに分けた。

表1 アンケート用紙

照明 (5000K)		NO.	
1	好ましい	やや やや も ない ど ち ら か で も	嫌い
2	陽気な		陰気な
3	安定した感じ		不安定な感じ
4	有り難い		迷惑な
5	暖かい感じ		冷たい感じ
6	力強い感じ		弱い感じ
7	心地よい		気持ち悪い
8	活発な感じ		沈んだ感じ
9	鋭い感じ		鈍い感じ
10	嬉しい感じ		悲しい感じ
11	ゆったりした感じ		窮屈な感じ
12	硬い感じ		柔らかい感じ
13	上品な感じ		下品な感じ
14	にぎやかな感じ		寂しい感じ
15	重い感じ		軽い感じ

[] 想像される日常的、空想的なシーンや情景を書きなさい。



写真1 調査風景

3. 結果と考察

3-1 3種類の生地イメージ

3種類の生地イメージを調べるため、3種類の生地ごとに15対の評定用語の平均と標準偏差を算出した(表2)。

アンケートをとる際に、作為的に分散させておいた15対の評定用語は、ここではこれらの表でみるように「評価性」「活動性」「力量性」の3つのグループ別にまとめて3郡に区分し、解析に都合のよいようにならび変えた。算出された平均は、5段階評

表2 3種類の生地に対する平均と標準偏差

尺 度		ブルー		グリーン		ピンク	
(+)側	(-)側	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
評価性	好ましい — 嫌い	<u>1.01</u>	<u>0.81</u>	-0.05	1.16	-0.05	1.07
	有り難い — 迷惑な	<u>0.57</u>	<u>0.81</u>	0.11	<u>0.89</u>	0.31	<u>0.98</u>
	心地よい — 気持ち悪い	<u>0.84</u>	<u>0.85</u>	0.12	1.07	0.25	1.10
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	0.01	1.09	-0.42	<u>0.95</u>	0.20	1.14
	上品な感じ — 下品な感じ	<u>0.78</u>	<u>0.83</u>	<u>0.51</u>	1.01	<u>0.56</u>	1.08
活動性	陽気な — 陰気な	<u>0.64</u>	<u>0.97</u>	-0.31	1.07	-0.05	1.06
	暖かい感じ — 冷たい感じ	-0.43	1.27	-0.17	1.00	0.24	1.16
	活発な感じ — 沈んだ感じ	0.36	1.04	<u>-0.54</u>	<u>0.91</u>	-0.46	<u>0.94</u>
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	0.23	<u>0.87</u>	0.21	1.07	0.46	1.11
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	-0.02	1.23	<u>-0.70</u>	<u>0.88</u>	-0.30	<u>0.94</u>
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	<u>0.66</u>	<u>0.97</u>	0.25	1.11	0.24	1.15
	力強い感じ — 弱い感じ	0.12	1.14	-0.41	<u>0.97</u>	<u>-0.87</u>	<u>1.00</u>
	鋭い感じ — 鈍い感じ	0.44	<u>0.93</u>	-0.39	<u>0.92</u>	<u>-0.67</u>	<u>0.96</u>
	硬い感じ — 柔らかい感じ	-0.14	1.10	-0.46	<u>0.97</u>	<u>-0.81</u>	1.11
	重い感じ — 軽い感じ	-0.45	<u>0.97</u>	-0.26	1.03	<u>-0.51</u>	1.06

価の評定平均0.50以上と-0.50以下を下線に示した。標準偏差は、ばらつきが小さい1.00以下の値を下線に示した。平均と標準偏差の両下線は、3種類の生地ごとのイメージを表した。その結果、3種類の生地に対する平均と標準偏差の両方に下線が示している評価用語は、ブルーの生地では好ましい、有り難い、心地よい、上品な感じ、陽気な、安定した感じ、グリーンの生地では沈んだ感じ、寂しい感じ、ピンクの生地では弱い感じ、鈍い感じとなった。このことから被験者は、ブルーの着物に対して評価性の言葉を用いてイメージし好ましい印象、グリーンの着物は活動性の言葉を用いてイメージし寂しい印象、ピンクの着物は力量性の言葉を用いてイメージし弱い印象であったと考えられる。

3-2 3種類の生地と照明の色温度の組み合わせによる感情効果の違い

3種類の生地と3種類の照明との組み合わせによる15対の判定用語の平均と標準偏差を算出した(表3)。

算出された平均は、5段階評価の評点平均0.5以上と-0.5以下を下線に示した。標準偏差は、ばらつきが小さい1.00以下の値を下線に示した。

今回の光色は、3000K、4200K、5000Kの3種類の色温度を用いた。一般的には、色温度3000K以下は赤みかかった光、5000Kは標準的な光、7000K以上は青みを帯

表3 各生地と照明の組み合わせの違いによる感情成分の評価

尺 度 (+)側 (-)側		ピンク					
		3000K		4200K		5000K	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
評価性	好ましい — 嫌い	0.38	1.02	-0.12	<u>0.98</u>	-0.41	1.08
	有り難い — 迷惑な	<u>0.82</u>	<u>0.72</u>	0.15	<u>0.89</u>	-0.03	1.11
	心地よい — 気持ち悪い	<u>1.06</u>	<u>0.78</u>	0.06	<u>0.92</u>	-0.35	1.07
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	<u>0.82</u>	1.00	-0.09	1.03	-0.15	1.16
	上品な感じ — 下品な感じ	<u>0.94</u>	1.04	<u>0.50</u>	<u>0.93</u>	0.24	1.16
活動性	陽気な — 陰気な	<u>0.53</u>	<u>0.90</u>	-0.18	<u>0.97</u>	<u>-0.50</u>	1.05
	暖かい感じ — 冷たい感じ	<u>1.12</u>	<u>0.69</u>	0.00	1.04	-0.41	1.13
	活発な感じ 沈んだ感じ	-0.18	1.03	<u>-0.56</u>	<u>0.75</u>	<u>-0.65</u>	<u>0.98</u>
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	<u>1.32</u>	<u>0.68</u>	0.32	<u>0.91</u>	-0.26	1.08
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	-0.03	<u>0.83</u>	-0.38	<u>0.89</u>	<u>-0.50</u>	1.05
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	<u>0.82</u>	<u>0.87</u>	0.12	1.07	-0.24	1.26
	力強い感じ — 弱い感じ	<u>-1.18</u>	<u>0.94</u>	<u>-0.53</u>	<u>0.90</u>	<u>-0.91</u>	1.08
	鋭い感じ — 鈍い感じ	<u>-0.91</u>	<u>0.90</u>	<u>-0.53</u>	<u>0.86</u>	<u>-0.56</u>	1.08
	硬い感じ — 柔らかい感じ	<u>-1.68</u>	<u>0.59</u>	-0.44	<u>0.99</u>	-0.32	1.12
	重い感じ — 軽い感じ	<u>-1.09</u>	<u>0.71</u>	-0.21	1.01	-0.24	1.18

尺 度 (+)側 (-)側		グリーン					
		3000K		4200K		5000K	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
評価性	好ましい — 嫌い	-0.03	1.14	-0.06	1.20	-0.06	1.18
	有り難い — 迷惑な	0.29	<u>0.68</u>	0.18	<u>0.87</u>	-0.15	1.05
	心地よい — 気持ち悪い	<u>0.53</u>	<u>0.96</u>	0.00	1.07	-0.18	1.09
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	-0.26	<u>0.96</u>	-0.38	<u>0.85</u>	<u>-0.62</u>	1.02
	上品な感じ — 下品な感じ	<u>0.88</u>	<u>0.95</u>	<u>0.59</u>	<u>0.78</u>	0.06	1.13
活動性	陽気な — 陰気な	-0.21	1.04	-0.29	1.03	-0.44	1.16
	暖かい感じ — 冷たい感じ	0.15	<u>0.93</u>	-0.15	<u>0.86</u>	<u>-0.50</u>	1.11
	活発な感じ 沈んだ感じ	-0.44	<u>0.66</u>	-0.44	1.05	<u>-0.74</u>	<u>0.96</u>
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	<u>0.71</u>	<u>0.76</u>	0.15	1.05	-0.24	1.16
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	<u>-0.68</u>	<u>0.84</u>	<u>-0.68</u>	<u>0.84</u>	<u>-0.74</u>	<u>0.96</u>
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	0.47	1.28	0.21	1.04	0.09	1.00
	力強い感じ — 弱い感じ	<u>-0.85</u>	<u>0.78</u>	-0.12	<u>0.84</u>	-0.26	1.11
	鋭い感じ — 鈍い感じ	<u>-0.65</u>	<u>0.73</u>	-0.32	<u>0.91</u>	-0.21	1.07
	硬い感じ — 柔らかい感じ	<u>-0.85</u>	<u>0.78</u>	-0.29	1.12	-0.24	<u>0.89</u>
	重い感じ — 軽い感じ	<u>-0.65</u>	<u>0.92</u>	-0.44	1.02	0.29	<u>0.94</u>

尺 (+)側		度 (-)側	ブルー					
			3000K		4200K		5000K	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
評価性	好ましい — 嫌い	0.88	0.81	0.94	0.78	1.21	0.84	
	有り難い — 迷惑な	0.50	0.79	0.47	0.75	0.74	0.90	
	心地よい — 気持ち悪い	0.79	0.81	0.76	0.92	0.97	0.83	
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	-0.18	1.17	-0.15	1.10	0.35	0.95	
	上品な感じ — 下品な感じ	0.74	0.86	0.62	0.89	1.00	0.70	
活動性	陽気な — 陰気な	0.32	1.01	0.68	0.94	0.91	0.90	
	暖かい感じ — 冷たい感じ	-0.76	1.23	-0.26	1.29	-0.26	1.26	
	活発な感じ 沈んだ感じ	0.09	0.90	0.35	1.18	0.65	0.98	
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	0.35	0.92	0.06	0.85	0.26	0.83	
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	-0.32	1.09	-0.09	1.29	0.35	1.25	
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	0.50	1.05	0.56	0.99	0.91	0.83	
	力強い感じ — 弱い感じ	-0.50	1.02	0.29	1.09	0.56	1.05	
	鋭い感じ — 鈍い感じ	0.06	0.81	0.53	0.99	0.74	0.86	
	硬い感じ — 柔らかい感じ	-0.41	1.05	0.03	1.14	-0.03	1.09	
	重い感じ — 軽い感じ	-0.50	0.99	-0.21	1.01	-0.65	0.88	

びた光を放すが、東芝の蛍光ランプは肉眼でみた場合、色温度3000K は赤みかかった光、4200K は標準的な光、5000K は青みを帯びた光に感じられた。

表3の結果より各生地と色温度の組み合わせによる感情成分の評価を考察した。

ピンクの生地は、3000K の赤みかかった光色は有り難い、心地よい、陽気な、暖かい感じ、ゆったりした感じ、安定した感じ、弱い感じ、鈍い感じ、柔らかい感じ、軽い感じ、4200K の標準的な光色は上品な感じ、沈んだ感じ、弱い感じ、鈍い感じ、5000K の青みを帯びた光色は沈んだ感じの評価した者が多かった。3-1に示したようにピンクの生地のイメージは、弱い感じ、鈍い感じであった。このことからピンクの生地は、4200K の標準色より3000K の赤みかかった光色の方が、評価性・活動性・力量性のすべてにおいて評価が高く、好印象になることがわかった。5000K の青みかかった光色では、平均値がすべてマイナスになり、ピンク本来のイメージより、照明の光色が強く働いた。ピンクの生地と5000K の組み合わせは、別の印象に変わり相応しくない光色と考えられる。

グリーンの生地は、3000K の光色では心地よい、上品な感じ、ゆったりした感じ、寂しい感じ、弱い感じ、鈍い感じ、柔らかい感じ、軽い感じ、4200K では上品な感じ、寂しい感じ、5000K では沈んだ感じ、寂しい感じであった。3-1の結果より

グリーンの生地イメージは、沈んだ、寂しい感じであった。このことからグリーンの生地は、3000Kの赤みを帯びた光色をあてると評価性、力量性の評価が高くなり、4200Kの標準光をあてると上品になることがわかった。5000Kは、光色に左右されないと考えられる。グリーンの生地3000K、4200Kの組み合わせは、好印象になると考えられる。

ブルーの生地は、3000Kは好ましい、有り難い、心地よい、上品な感じ、軽い感じ、4200Kは好ましい、心地よい、上品な感じ、陽気な感じ、安定した感じ、鋭い感じ、5000Kは好ましい、有り難い、心地よい、上品な感じ、陽気な、活発な感じ、安定した感じ、鋭い感じ、軽い感じであった。3-1の結果よりブルーの生地イメージは、好ましい、有り難い、心地よい、上品な感じ、陽気な、安定した感じであった。このことから3000Kの赤みの帯びた光色をあてると軽く感じ、4200Kの標準光では鋭く感じることから力量性の評価が働くことがわかった。5000Kの青い光色では、活発な感じ、鈍い感じ、軽い感じの活動性、力量性の評価が高くなった。ブルーの生地は、3000K、4200Kの組み合わせより5000Kの青みかかった光色の方の影響が強いと考えられる。

以上のことから光源の色み（光色）の違いによるキモノの趣きが変わるのは、光源の演色性が異なるためと考えられる。一般的に演色性の違いは、高彩度の色は光源が変化しても色が変わりにくい、低彩度の色は光源が変化したときに色が変わりやすい特性がある。今回の試料は、低彩度の色であるため、評価に光源の影響を受けやすいと考えられる。被験者は、3種類のキモノの生地の評価に対して、3種類の光源の色みに影響を受け、評価していることがわかった。

3-3 3種類の生地と照明の色温度の組み合わせによる因子分析

次に光源の違いによって意識感情は、どのような成分からなるのであろうか。被験者の各イメージ尺度に対する評価得点をSPSSソフトに入力し、多変量解析法の主因子解法によって因子分析を行った。抽出因子の軸の間は無相関となるように直交解とし、それら直交する因子軸に、各イメージ評価の分散を投影し、因子負荷量をもとめるのであるが、その際、なるべく少ない数の因子軸によって分散が説明できるように、バリマックス法によって軸の直交回転を行った。表4はブルー・3000K、4200K、5000K、表5はグリーン・3000K、4200K、5000K、表6はピンク・3000K、4200K、5000Kの評価得点から抽出された因子に対するイメージ評価の因子負荷量を示したものである。

表4のブルー・3000Kは、4つの感情因子が抽出された。第1因子の負荷が多い評定用語には、「嬉しい感じ」、「陽気な」、「活発な感じ」、「にぎやかな感じ」があり、第2因子の負荷が多い評定用語は「窮屈な感じ」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」、「重い感じ」、第3因子の負荷が多い評定用語は「好ましい」、「有り難い」、「安定した感じ」、そして第4因子の負荷が多い評定用語は「心地よい」、「上品な感じ」となっている。

したがって、第1因子を『活動的』で代表される感情因子とみなし、第2因子を『威圧感』の因子、第3因子は『落ち着いている』、第4因子は『やわらぐ』であるとみなした。それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、19.5%、17.0%、15.7%、10.4%であった。

次に、ブルー・4200Kの感情因子を表4で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「嬉しい感じ」、「陽気な」、「暖かい感じ」、「活発な感じ」、「にぎやかな感じ」であり、ブルー・3000K・第1因子の場合と似ているようではあるが、「暖かい感じ」が加わっているため、この因子を『明朗』で代表される感情因子とする。第2因子は「窮屈な感じ」、「力強い感じ」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」、「重い感じ」であり、ブルー・3000K・第2因子の場合と似ている様であるが、「力強い感じ」が加わっているため、この因子を『圧迫感』の因子とする。第3因子は「好ましい」、「心地よい」、「上品な感じ」、「安定した感じ」に負荷が多いので、『清純』の因子とする。第4因子は「有り難い」に負荷が多いので『価値』で代表される因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、24.7%、17.7%、15.7%、8.3%であった。

ブルー・5000Kの感情因子を表4で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「嬉しい感じ」、「活発な感じ」、「にぎやかな」であり、3000K・第一因子の場合と似ているようではあるが、「陽気な」がないため、『活気』で代表される感情因子とする。第2因子は「陰気な」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」、「重い感じ」であり、ブルー・4200K・第2因子の場合と似ている様であるが、「窮屈な感じ」ではなく「陰気な」が加わっているため、この因子を『極限』の因子とする。第3因子は「好ましい」、「心地よい」、「上品な感じ」、「安定した感じ」であり、4200Kの場合と同じであるため『清純』の因子とする。第4因子は「ゆったりした感じ」に負荷が多いので『温厚』で代表される因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、17.1%、16.9%、16.7%、13.0%であった。

ブルーは、光源の色温度に関わらず、第一因子は活動性の言葉を占め、活発でうれ

しくにぎやかなイメージでうきうきするような感覚であり『活動的』、『明朗』、『活気』と命名した。第2因子は、力量性の言葉が占め、鋭くて窮屈、重く硬いイメージでマイナスの感覚があり『威圧感』、『圧迫感』、『極限』とした。第3因子は、評価性の言葉が占め、安定して心地よく上品で好ましいのでプラスの感覚であり『落ち着いている』、『清純』がふさわしいと考えた。

表4 ブルー・3000K、4200K、5000K におけるイメージ尺度の因子負荷量

尺 度		ブルー・3000K				ブルー・4200K				ブルー・5000K					
		第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子		
(+)側		(-)側													
評価性	好ましい — 嫌い	0.073	0.136	*0.775	0.22	0.385	-0.092	*0.600	0.299	0.227	-0.301	*0.576	0.049		
	有り難い — 迷惑な	0.191	0.054	*0.606	0.364	0.103	-0.011	0.215	*0.815	0.474	-0.37	0.456	0.029		
	心地よい — 気持ち悪い	0.307	-0.113	0.423	*0.611	0.220	-0.118	*0.656	0.172	0.259	-0.369	*0.765	0.28		
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	*0.653	-0.344	0.252	0.474	*0.807	-0.055	0.180	0.245	*0.736	-0.28	0.255	0.172		
	上品な感じ — 下品な感じ	-0.001	-0.037	0.392	*0.584	-0.007	0.246	*0.548	0.087	0.069	0.062	*0.767	-0.086		
活動性	陽気な — 陰気な	*0.739	-0.176	0.556	-0.206	*0.738	-0.231	0.478	0.209	0.297	*-0.521	0.312	0.365		
	暖かい感じ — 冷たい感じ	0.461	-0.365	0.278	0.077	*0.630	-0.104	0.246	-0.045	0.408	-0.098	0.047	0.8		
	活発な感じ — 沈んだ感じ	*0.887	0.032	0.046	0.019	*0.917	0.137	0.087	-0.074	*0.786	-0.044	-0.029	0.015		
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	0.135	*-0.73	0.11	0.404	-0.073	*-0.825	0.213	0.242	0.113	-0.246	0.11	*0.705		
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	*0.741	0.044	0.053	0.209	*0.817	0.240	0.151	-0.036	*0.698	-0.013	0.272	0.274		
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	0.126	0.062	*0.745	0.102	0.349	-0.040	*0.845	-0.194	-0.108	-0.054	*0.551	0.39		
	力強い感じ — 弱い感じ	0.437	0.433	0.114	0.308	0.334	*0.558	0.304	-0.434	0.464	0.322	-0.037	0.345		
	鋭い感じ — 鈍い感じ	0.004	*0.687	0.055	0.034	0.219	*0.743	0.104	0.097	0.23	*0.619	0.406	-0.364		
	硬い感じ — 柔らかい感じ	0.085	*0.873	0.107	0.16	-0.100	*0.777	-0.052	0.144	-0.051	*0.707	-0.16	-0.269		
	重い感じ — 軽い感じ	-0.188	*0.519	0.091	-0.244	-0.309	*0.530	0.067	-0.162	-0.145	*0.867	-0.204	0.06		
寄与率(%)		19.5	17.0	15.7	10.4	24.7	17.7	15.7	8.3	17.1	16.9	16.7	13.0		
因子名		活動的	威圧感	落ち着いている	やわらか	明朗	圧迫感	清純	価値	活気	極限	清純	温厚		

次に、グリーン・3000K の感情因子を表5で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「好ましい」、「嬉しい感じ」、「陽気な」、「活発な感じ」、「にぎやかな感じ」であり、ブルー・3000K の場合と似ているようではあるが、「好ましい」、が加わっているため、この因子を『若い』とする。第2因子は「有り難い」、「心地よい」、「上品な」、「安定した感じ」であり、ブルー・5000K の場合と似ているようであるが、「好ましい」がなく「有り難い」が加わっているため、この因子を『清楚』の因子とする。第3因子は「暖かい感じ」、「活発な感じ」、「柔らかい感じ」に負荷が多いので、『陽気』の因子とする。第4因子は「力強い感じ」、「重い感じ」に負荷が多いので『重圧感』で代表される因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、19.3%、18.6%、11.2%、8.8%であった。

グリーン・4200Kの感情因子を表5で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「好ましい」、「有り難い」、「心地よい」、「上品な感じ」、「暖かい感じ」、「安定した感じ」に負荷が多いので、『気品』で代表される感情因子とする。第2因子は「陽気な」、「活発な感じ」、「嬉しい感じ」、「にぎやかな感じ」であり、ブルー・3000K・第1因子の場合と同じであるため『活動的』の因子とする。第3因子は「力強い感じ」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」、「重い感じ」でブルー・4200K・第2因子の「窮屈な感じ」がないため『迫力』の因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、24.6%、20.6%、18.2%であった。

グリーン・5000Kの感情因子を表5で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「有り難い」、「嬉しい感じ」、「陽気な」、「暖かい感じ」、「活発な感じ」、「ゆったりした感じ」、「にぎやかな感じ」、「軽い感じ」に負荷が多いので、『リラックス』で代表される感情因子とする。第2因子は「好ましい」、「心地よい」、「上品な感じ」、「安定した感じ」、「鋭い感じ」に負荷が多いので『理知的』の因子とする。第3因子は「力強い感じ」、「硬い感じ」に負荷が多いので、『勢いがある』の因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、31.3%、24.2%、11.9%であった。

グリーンの3000Kは、評価性と活動性の言葉が占め、プラスイメージが多く『若い』、『清楚』、『陽気』と名付け、第4因子は、力強く重いという力量性が働いているため、『重圧感』と命名した。グリーン・5000Kの第1因子は、4200Kの第2因子『活動的』に有り難くゆったりと軽いイメージが加わったので『リラックス』と名付けた。第2因子は、『清楚』に鋭く好ましいイメージが加わったため『理知的』と考えた。

ピンク・3000Kの感情因子を表6で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「好ましい」、「心地よい感じ」、「陽気な」、「暖かい感じ」、「活発な感じ」、「力強い感じ」に負荷が多いので『快活』で代表される感情因子とする。第2因子は「悲しい感じ」、「下品な感じ」、「重い感じ」に負荷が多いので『地味感』の因子とする。第3因子は「安定した感じ」、「鈍い感じ」に負荷が多いので、『感度』の因子とする。第4因子は「硬い感じ」に負荷が多いので『硬軟感』で代表される因子とする。第5因子は「寂しい感じ」に負荷が多いので『静寂』の因子とする。第6因子は「嫌い」に負

表5 グリーン・3000K、4200K、5000K におけるイメージ尺度の因子負荷量

尺 度		グリーン・3000K				グリーン・4200K			グリーン・5000K		
(+)側	(-)側	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子
評価性	好ましい — 嫌い	* 0.62	0.474	-0.102	-0.046	* 0.709	0.417	0.299	0.193	* 0.892	-0.009
	有り難い — 迷惑な	0.199	* 0.726	0.039	-0.104	* 0.663	0.328	0.068	* 0.532	0.504	0.287
	心地よい — 気持ち悪い	0.339	* 0.625	0.352	-0.159	* 0.757	0.366	-0.061	0.627	* 0.686	-0.059
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	* 0.775	0.165	0.19	-0.211	0.279	* 0.832	0.150	* 0.802	0.306	0.008
	上品な感じ — 下品な感じ	0.266	* 0.595	0.301	-0.099	* 0.644	0.139	-0.185	0.333	* 0.765	-0.041
活動性	陽気な — 陰気な	* 0.797	0.272	0.03	-0.014	0.484	* 0.675	0.105	* 0.676	0.390	-0.008
	暖かい感じ — 冷たい感じ	0.006	0.474	* 0.768	-0.064	* 0.551	0.403	-0.276	* 0.837	0.113	0.053
	活発な感じ — 沈んだ感じ	* 0.633	-0.105	* 0.672	0.129	0.433	* 0.624	0.043	* 0.783	0.317	0.211
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	-0.107	0.476	0.171	-0.23	0.440	0.185	-0.413	* 0.590	0.337	0.031
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	* 0.55	0.377	0.062	0.215	0.156	* 0.748	-0.060	* 0.734	0.311	-0.056
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	0.205	* 0.734	0.069	0.114	* 0.809	0.044	-0.106	0.278	* 0.641	0.427
	力強い感じ — 弱い感じ	0.121	-0.076	-0.121	* 0.67	-0.056	0.259	* 0.695	0.220	0.116	* 0.905
	鋭い感じ — 鈍い感じ	0.522	-0.049	0.027	0.338	0.129	0.350	* 0.751	-0.006	* 0.717	0.306
	硬い感じ — 柔らかい感じ	-0.018	-0.199	* -0.574	0.372	0.036	-0.406	* 0.796	-0.380	0.060	* 0.720
	重い感じ — 軽い感じ	-0.069	-0.041	-0.032	* 0.625	-0.263	-0.037	* 0.789	* -0.544	0.127	0.165
寄与率 (%)		19.3	18.6	11.2	8.8	24.6	20.6	18.2	31.3	24.2	11.9
因子名		若さ	清楚	陽気	重圧感	気品	活動的	迫力	リラックス	理知的	勢いがある

荷が多いので『好み』の因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、23.9%、16.2%、10.2%、8.7%、8.3%、7.0%、であった。

ピンク・4200K の感情因子を表6で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「好ましい」、「心地よい」、「嬉しい感じ」、「陽気な」、「活発な感じ」、「にぎやかな感じ」に負荷が多いので、『可憐』で代表される感情因子とする。第2因子は「有り難い」、「上品な感じ」、「ゆったりした感じ」、「安定した感じ」、「軽い感じ」に負荷が多いので、『ロマン』の因子とする。第3因子は「冷たい感じ」、「力強い感じ」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」に負荷が多いので、『厳格』の因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、28.1%、18.1%、15.8%であった。

ピンク・5000K の感情因子を表6で見ると、第1因子の負荷が多い評定用語には、「好ましい」、「有り難い」、「心地よい」、「嬉しい感じ」、「上品な感じ」、「陽気な」、

「暖かい感じ」、「活発な感じ」、「ゆったりした感じ」、「にぎやかな感じ」、「安定した感じ」に負荷が多いので、『親しみ』で代表される感情因子とする。第2因子は「力強い感じ」、「鋭い感じ」、「硬い感じ」、であり、グリーン・4200Kの場合と似ているようではあるが、「重い感じ」がないため、この因子を『ハード感』で代表される因子とする。第3因子は「軽い感じ」に負荷が多いので、『軽重感』の因子とする。

それぞれが好みの感情に占めている割合は、第1因子から順に、39.1%、13.7%、11.2%であった。

ピンクの3000Kは、第3、第4因子に力量性の言葉が評価され、第5因子に「寂しい感じ」と評価する活動性、第6因子に「好ましい」と評価する評価性が挙げられ、『硬軟感』、『静寂』、『好み』と名付けた。ピンクは、色温度に関係なく第1、第2因子は、評価性と活動性のプラスイメージと力量性のマイナスイメージが極端に表れているため、『快活』、『可憐』、『親しみ』に対して『地味感』、『厳格』、『ハード感』と考えた。

表6 ピンク・3000K、4200K、5000Kにおけるイメージ尺度の因子負荷量

尺 度		ピンク・3000K						ピンク・4200K			ピンク・5000K		
(+)側	(-)側	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子
評価性	好ましい — 嫌い	*0.687	-0.011	0.131	0.079	-0.076	*-0.463	*0.615	0.232	0.039	*0.532	-0.143	0.356
	有り難い — 迷惑な	0.487	0.106	-0.419	-0.352	0.346	-0.325	0.505	*0.545	-0.059	*0.698	0.175	0.499
	心地よい — 気持ち悪い	*0.619	-0.523	0.005	0.117	0.128	0.145	*0.680	0.482	-0.310	*0.711	0.122	-0.007
	嬉しい感じ — 悲しい感じ	0.274	*-0.572	0.270	0.415	-0.317	-0.227	*0.813	0.223	-0.206	*0.717	0.182	0.491
	上品な感じ — 下品な感じ	0.115	*-0.779	-0.042	0.238	0.226	0.368	0.139	*0.875	-0.231	*0.658	0.103	0.356
活動性	陽気な — 陰気な	*0.745	-0.101	-0.398	-0.129	0.000	-0.092	*0.868	0.173	-0.062	*0.709	-0.017	0.469
	暖かい感じ — 冷たい感じ	*0.682	-0.004	0.192	-0.114	0.413	0.197	0.363	0.344	*-0.641	*0.920	-0.128	-0.14
	活発な感じ — 沈んだ感じ	*0.747	0.297	-0.069	0.286	-0.245	0.128	*0.848	0.133	0.017	*0.786	0.271	0.252
	ゆったりした感じ — 窮屈な感じ	0.367	-0.322	0.252	-0.482	-0.092	0.385	0.296	*0.558	-0.546	*0.689	-0.15	0.143
	にぎやかな感じ — 寂しい感じ	0.480	0.091	0.253	0.053	*-0.544	0.011	*0.698	0.180	-0.082	*0.613	0.578	0.145
力量性	安定した感じ — 不安定な感じ	0.345	0.244	*0.579	-0.235	0.124	-0.287	0.180	*0.662	-0.081	*0.709	0.168	0.134
	力強い感じ — 弱い感じ	*0.544	0.543	-0.036	0.203	0.232	0.264	0.318	-0.002	*0.531	0.202	*0.670	-0.267
	鋭い感じ — 鈍い感じ	0.227	0.427	*-0.535	-0.028	-0.447	0.273	0.006	-0.252	*0.566	-0.003	*0.800	0.014
	硬い感じ — 柔らかい感じ	-0.013	0.370	-0.002	*0.694	0.380	-0.038	-0.244	-0.078	*0.896	-0.517	*0.545	-0.174
	重い感じ — 軽い感じ	-0.026	*0.574	0.552	-0.058	0.022	0.285	-0.262	*-0.550	0.218	-0.089	0.304	*-0.683
寄与率(%)		23.9	16.2	10.2	8.7	8.3	7.0	28.1	18.1	15.8	39.1	13.7	11.2
因子名		快活	地味感	感度	硬軟感	静寂	好み	可憐	ロマン	厳格	親しみ	ハード感	軽重感

4. 総 括

本研究では、キモノの趣を変えるためには、どのような照明を使えばよいのか、キモノの色と照明の組み合わせによる感情効果の差異について次のような結論を得た。

- 1) 被験者は、3種類のキモノの生地の評価に対して、3種類の光源の色みに影響を受けていることがわかった。
- 2) ピンクの生地は、4200Kの標準色より3000Kの赤みかかった光色の方が、評価性・活動性・力量性のすべてにおいて評価が高く、好印象になることがわかった。5000Kの青みかかった光色では、平均値がすべてマイナスになり、ピンク本来のイメージより、照明の光色が強く働いたと考えられる。ピンクの生地に5000Kの組み合わせは、別の印象に変わり相応しくない光色と考えられる。
- 3) グリーンの生地に3000Kの赤みを帯びた光色をあてると評価性、力量性の評価が高くなり、4200Kの標準光をあてると上品なイメージが強く働き、好印象になることがわかった。5000Kは、光色に左右されないと考えられる。
- 4) ブルーの生地は、3000Kの赤みの帯びた光色をあてると軽く感じ、4200Kの標準光では鋭く感じることから力量性の評価が働くことがわかった。5000Kの青い光色では、活動性、力量性の評価が高くなった。ブルーの生地は、3000K、4200Kの組み合わせより5000Kの青みかかった光色の方が好印象になり、光色の影響力が強いと考えられる。
- 5) 光源の違いによる意識感情は、ブルーの3000Kは『活動的』、『威圧感』、『落ち着いている』、『やわらぐ』、4200Kは、『明朗』、『圧迫感』、『清純』、『価値』、5000Kは、『活気』、『極限』、『清純』、『温厚』の意識が抽出された。グリーンの3000Kは、『若い』、『清楚』、『陽気』、『重圧感』、4200Kは『気品』、『活動的』、『迫力』、5000Kは『リラックス』、『理知的』、『勢いがある』の意識が抽出された。ピンクの3000Kは、『快活』、『地味感』、『感度』、『硬軟感』、『静寂』、『好み』、4200Kは『可憐』、『ロマン』、『厳格』、5000Kは、『親しみ』、『ハード感』、『軽重感』の意識が抽出された。

5. 引用文献

- 1) 金子文香、池田光男：初期色彩視覚情報と照明レベル判定、日本色彩学会誌、Vol. 19 (1995)、pp.64～pp.65
- 2) 佐藤仁人、当摩昭子、中山和美、高橋誠：執務空間における照度の生理・心理的影響、照明学会誌、Vol. 80 (1996.5)、pp. 331～pp. 338

- 3) 福多佳子、中込千穂、田村明弘：室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的效果について その1 ― セッティング可能な実際の空間における高齢者と若年者の比較実験より ―、日本建築学会大会学術講演梗概集、九州（1998.9）、pp. 331～pp. 332
- 4) 福多佳子、中込千穂、田村明弘：室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的效果について その2 ― スライドを用いた高齢者と若年者の比較実験より ―、日本建築学会大会学術講演梗概集、九州（1998.9）、pp. 333～pp. 334
- 5) 槇究、澤知江：室内雰囲気評価に及ぼす色彩・照明・素材の複合効果、日本建築学会計画系論文集、第516号（1999.2）、pp. 15～pp. 22
- 6) 槇究、関口亜紀：室内雰囲気評価の時間的変化 ― 壁面色彩と照明色が異なる室内の評価 ―、日本建築学会大会学術講演梗概集、中国（1999.9）、pp. 385～pp. 386
- 7) 福多佳子、八束智恵美、田村明弘、山本早里：室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的效果について その2 ― 高齢者と若年者の基本属性比較 ―、日本建築学会大会学術講演梗概集、東北（2000.9）、pp. 399～pp. 400
- 8) 戸田直宏、石田泰一郎：有彩色の内装を持つ室における照明の色の認識、日本建築学会大会学術講演梗概集、関東（2001.9）、pp. 353～pp. 354
- 9) 福多佳子、八束智恵美、田村明弘：室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的效果について その4 ― 年齢層の違いによる評価背景を考慮した考察 ―、日本建築学会大会学術講演梗概集、関東（2001.9）、pp. 369～pp. 370
- 10) 稲垣卓造、飯島祥二：照明・色彩・光沢が室内の雰囲気評価と行為の選択に与える影響、日本建築学会環境系論文集、第570号（2003.8）、pp. 7～pp. 14
- 11) 池田光男：平成16年度日本色彩学会関西支部大会「照明認識視空間の概念に基づく色の見えの説明、予測、実験」、日本色彩学会誌、Vol. 29、No. 2（2005）、pp. 134～pp. 142
- 12) 松岡 武：「色彩とパーソナリティ」、金子書房（1983）、p. 60
- 13) 麓 泉：「空間色と表面色の感情に及ぼす影響の差異について（その1）空間色の感情効果」、覚悟会繊維染色研究所論文集葆光第8号（1996）、pp. 23～pp. 32

天然染料ログウッドの絹布に対する染色性

— 抽出液と試薬（ヘマテインとヘマトキシリン）を用いて —

坂 田 佳 子

1. はじめに

ログウッド (Haematoxylon capechianum Linn) は中南米原産のマメ科の小喬木で、その心材は16世紀以降ヨーロッパにおいて重要な染料として使用された。日本においては幕末から明治初期に輸入され、天然染料としては比較的新しい染料として大正～昭和初期まで鉄やクロム媒染で紋付や留袖などの黒染めに利用されたが簡便な合成染料の台頭により使用は衰退した。現在は医薬研究の細胞染色用や木材の染色、白髪染めなどにわずかに使用されている⁽¹⁾。

このログウッドの色素は、無色のヘマトキシリン (Hematoxylin $C_{16}H_{14}O_6$) が赤色のヘマテイン (Hematein $C_{16}H_{12}O_6$) に酸化変化したものであると云われているが、これら2種の成分がログウッド抽出液中にはどのような割合で存在し、染色絹布の呈色にいかに関与しているのかということについては、ヘマテインが大変不安定な性質をもつこともあり、今まで詳細は明らかにされてこなかった。そこで、ログウッド抽出液と試薬のヘマテインとヘマトキシリンを用いて絹布に対する染色性を染色布の表面染料濃度 (K/S 値) および $L^*a^*b^*$ 色度図上に表し、その結果から得られたログウッドの染色性についての知見を述べる。

2. 実 験

2.1 試料および試薬

染色に用いた絹布は、市販の染色試験用絹羽二重（密度：タテ135本／インチ、ヨコ98本／インチ、目付け55.13g/m² (株)色染社）をそのまま染色に供した。

試薬のヘマトキシリン (Hxy) (東京化成製) およびヘマテイン (Hem) (MERC社製) はいずれも特級を使用した。また、ログウッド (LW) は染色用に市販されているログウッドチップ (田中直染料店) から抽出したものと、その抽出液を再結晶分離法により精製したものを使用した。

色素溶解剤に2-メトキシエタノールを、pH調整にはミカエリスバルビツール

Buffer を用い、その他の試薬はいずれも 1 級あるいは特級を使用した。

2.2 染色方法

染色用の Hxy と Hem の各溶液は、2-メトキシエタノール (0.1%) を加えて溶解後、30%酢酸で染浴 pH 4.7の所定濃度に合わせ、LW精製色素も同様に調整した。なお、ログウッド抽出液はチップと pH 4.7調整蒸留水を合わせて冷却官付きフラスコ中で1時間沸騰抽出を2回繰り返し得たろ液を用いた。各溶液と絹布を密閉栓付高温染色機 (ahiba easy dye) 用のポットに繰り入れ、浴比 1 : 100、40℃、30分染色した。また、後媒染金属には硫酸カリウムアルミニウム (Al)、硫酸銅 (Cu)、硫酸第一鉄 (Fe)、硫酸コバルト (Co)、塩化錫 (Sn)、二酸化チタン (Ti)、酒石酸アンチモニルカリウム (Sb) を用いて同濃度で60分浸漬した。

3. 結果と考察

3.1 ヘマテイン溶液の pH による変化

染色時の染浴 pH を決定するため、酸化型色素ヘマテイン (Hem) の pH 4 ~ 8 の変化をミカエリス Buffer を用い各 pH に調整した直後の吸収スペクトルの結果を図 1 に示す。図から明らかなように Hem は溶液 pH により顕著に変化することがわかり、pH 4 ~ 5 までは吸収ピーク波長は 444nm に認められるが、pH 6 以上になると長波長側 560nm にシフトしそのピークは増大している。このような波形の変化は Hem の分子構造と対応させると、pH 5 までは構造中の水酸基が未解離であること、そし

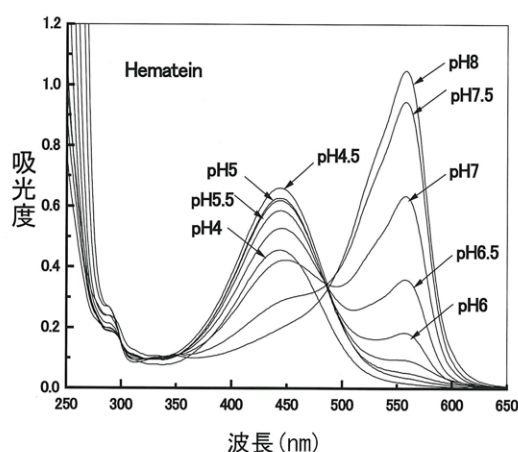
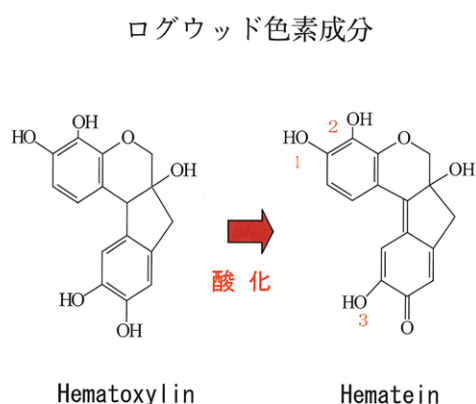


図 1. ヘマテインの紫外-可視吸収スペクトル
pH 4 ~ 8、20℃、濃度： 5.0×10^{-5} mol/L

て pH 6 以上になると 1 位の水酸基が徐々に解離し始めることを表しており、色素が未解離の状態で存在するのは pH 5 以下が安定であるとみなし、本実験の染浴条件として pH 4.7 を最適として用いた⁽²⁾。

3.2 ヘマテインとログウッド抽出液およびログウッド精製色素の染色性（アルミ後媒染と同浴染色）

試薬 Hem とログウッド抽出液（LW）および抽出液を精製し得られたログウッド精製色素（LW色素）を用いて絹布を染色し K/S- λ 曲線を求めた。無媒染およびアルミ後媒染（1 回、2 回）を図 2-(a)に、また、アルミ同浴染色と同浴染色後アルミ浸漬（1、2 回）の結果を図 2-(b)に示す。

無媒染については、Hem、LW、LW色素とも曲線は同じ 460nm にピーク波長を有し黄褐色の同色調であることを表す。しかし、アルミ媒染（1 回）で、Hem は無媒染とは異なり、ピーク波長は 580nm に長波長シフトし媒染 2 回で大きく増大したのに対し、LW と LW色素は 580nm 付近に若干ショルダーピークが認められるものの、ピーク波長は無媒染時とほぼ同じで媒染 2 回でもそのピーク波長は変らなかった。この Hem と LW の染色性の差は、LW 中には Hem 以外の呈色に影響を与える成分の存在を示している。

一方、アルミ同浴染色の場合は、3 者とも曲線のピーク波長は 580nm に現われ、その曲線の形は染色後さらにアルミ媒染を 1 ～ 2 回重ねても大きな変化は認められないが、LW 2 種については Hem に比べ 450nm 以下の短波長側の吸収がわずかに高くなっている。

以上の染色性の比較から、LW と LW色素には Hem 以外の成分が呈色に影響を与えていることは明らかで、それはアルミ後媒染では顕著に現われるが、同浴染色ではわずかであった。なお、この 3 者の Hem と LW色素は同濃度であるが LW抽出液は濃度を一定にできないため、曲線の形およびピーク波長に焦点を当て検討を行った⁽³⁾。

3.3 ヘマテインとヘマトキシリンの混合比を変えた染色性

LW 中には Hxy と Hem の両方が含まれることは確かであるが、その存在割合については明らかになっていない。そこで、LW染色に Hxy と Hem の存在割合が影響していることも考えられるため、Hem と Hxy の比率を 6 種（Hem : Hxy = 1 : 0、1 : 1、1 : 4、1 : 6.5、1 : 8、0 : 1）設定し、一定モル濃度になるよう混合し絹布を染色した。無媒染も含めてアルミ媒染（3 回）の結果を図 3 の色度図に示す。

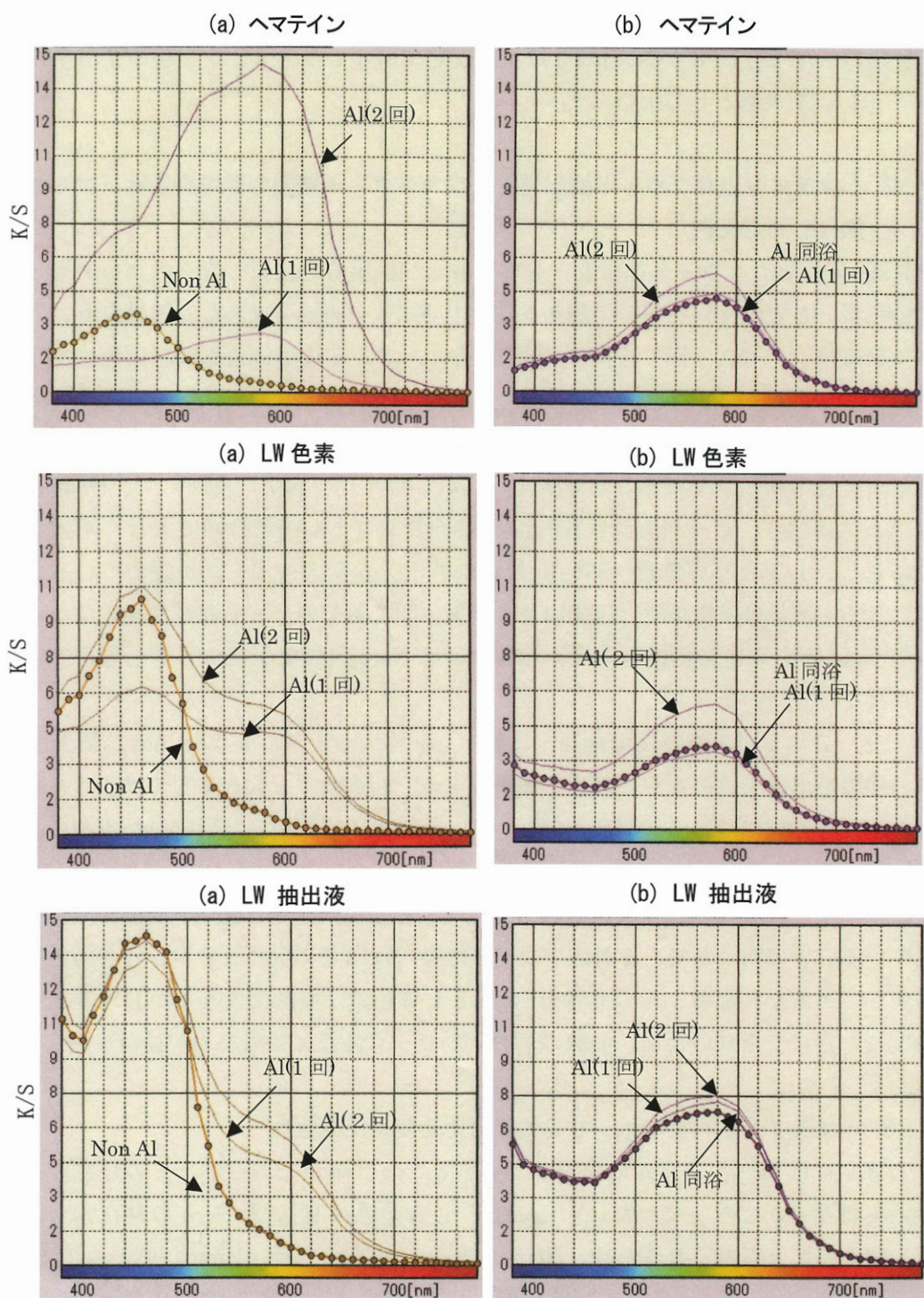


図 2. 染色布の K/S- λ 曲線 Al 後媒染(a)、Al 同浴(b)

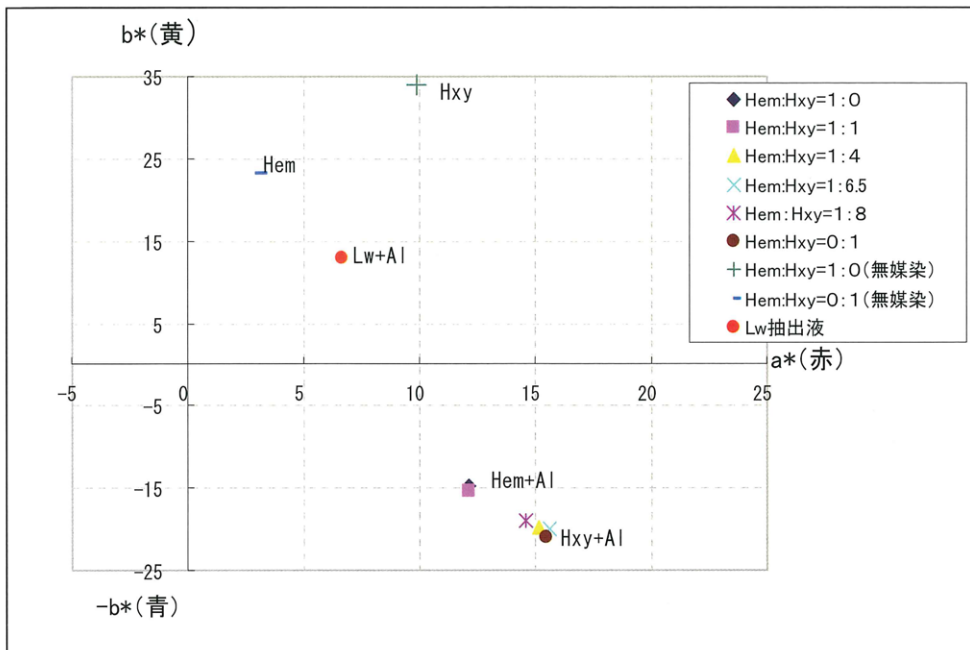


図3. Hem : Hxy 混合染色の L*a*b* 色度図 (Al 媒染 3 回)

この図から明らかなように、各色素および混合染色のアルミ媒染はいずれも青紫領域の同色調であるが、LWのアルミ媒染は無媒染の Hem、Hxy 同様に黄色～橙領域に位置しその違いは明白である。なお、LWを除くアルミ媒染の中で Hxy が最も鮮明な青紫色を示すことがわかり、Hxy は元々無色であるが染色中に Hem に酸化し染色布の呈色に寄与するという興味ある結果が得られた。

これを受け、Hxy の染色中の挙動を調べるため、染色前後の染料溶液の紫外－可視吸収スペクトルを Hem も含めて図4に示す。図のように Hem は染色後その濃度は半分以下に減少し、これは絹布を入れない溶液のみの吸収スペクトルの吸光度と同様の結果を示したことから、この減少は絹布への吸着よりも酸化分解によるものが大きいと考えられる。一方、Hxy は染色前に可視部の吸収は認められないが、染色後の吸光度は大きく増大し染色中に酸化が促進され Hem に変化していることが明らかになった⁽⁴⁾。

ここで、LW抽出液中には、どれぐらいの割合で Hem と Hxy が存在するのか、その含有割合を吸収スペクトルの比較から予測した。図5に示す3者の吸収スペクトルから理論的に算出した成分モル比は Hem : Hxy = 1 : 5.7 が得られ Hxy の方がはるかに多く存在していることがわかった。また、LW染色に影響を与える Hem と

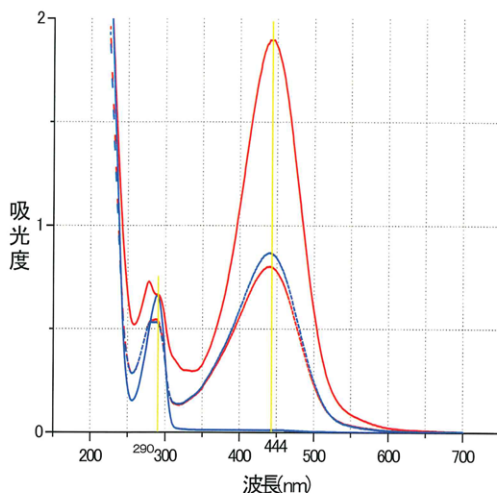


図4．染色前後の紫外－可視吸収スペクトル Hem(赤)、Hxy(青)、実線：染色前、染色後：点線、pH 4.7

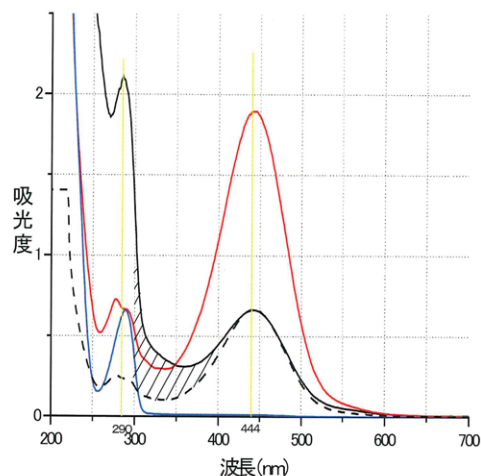


図5．Hem、Hxy、LWの紫外－可視吸収スペクトル Hem(赤)、Hxy(青)、LW(黒)、LW中の理論上 Hem(黒点線)、pH 4.7

Hxy 以外の第3成分は、図中の斜線領域に含まれこの範囲に吸収をもつ成分はタンニンと Hem 酸化分解物であると推測できる。

従って、3.2で述べた Hem と LW の染色性の差について考えると、後媒染では最初の LW 染色時に分散型の吸着性の低い Hem よりも第3成分の方が絹布への親和性が高いことが考えられ、そのため Hem の絹布への吸着は減少すると同時に吸着してもその色は第3成分に被覆され茶褐色となり、染色後の媒染時には Hem の吸着量が少ないためアルミとの結合が減少し青紫系の色が現われにくくなるようである。それに対し、アルミ同浴染色ではアルミと Hem は染浴中でも錯体を形成するため絹布中に吸着する量は減少するものの、Hem は絹表面のアルミと第3成分よりも安定な錯体を形成して絹布に吸着することが第3成分の吸着抑制に繋がったこと、また浴中の第3成分がアルミと結合する可能性もあるため、その分子サイズが大きくなり絹布への吸着が困難になったことも要因として考えられる。

3.4 ログウッド抽出液の各金属媒染の染色性

一般に、LW の染色では心材を粉碎した LW チップの抽出液を使用するため、LW 抽出液の染色性をアルミ先媒染も加え7種の金属アルミ (Al)、銅 (Cu)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、チタン (Ti)、錫 (Sn)、酒石酸 (Sb) で後媒染し比較した。各染

色布の測色結果を図6の色度図に表す。

各金属媒染染色布の呈色は、いずれも第3成分の影響が強く現われる茶褐色を呈するが、色調は少しずつ異なり黒染めには鉄や銅の媒染回数を重ねるのが適していることが伺える。また、いずれも日光堅牢度試験(20hr)を行い京都女子大学の学生3名で視覚判定した堅牢度は3および4級であった⁽⁵⁾。

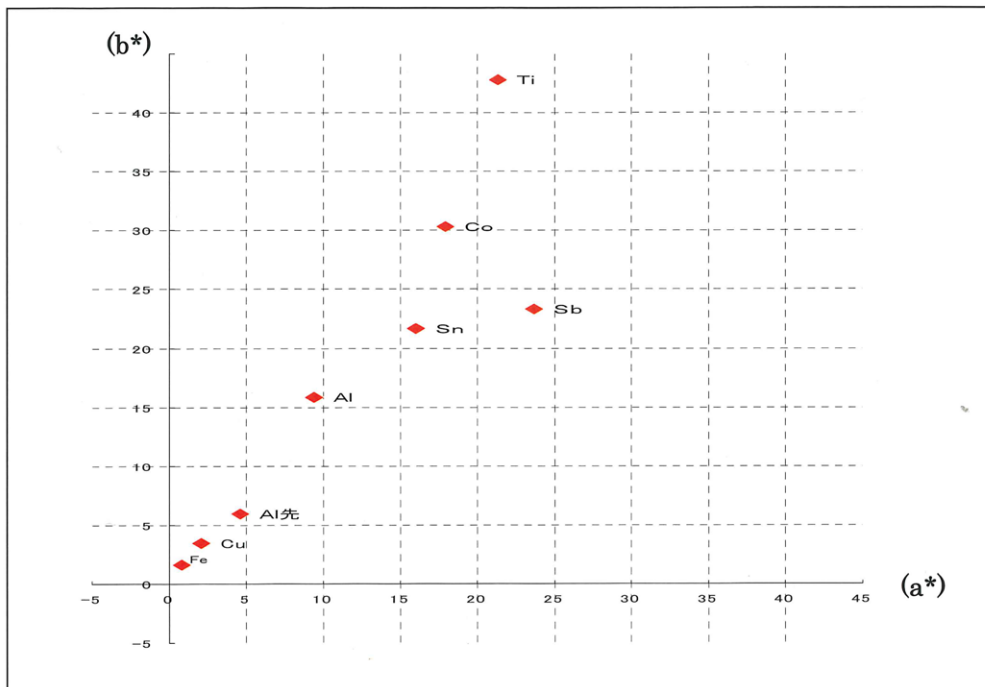


図6. 金属媒染布のL*a*b*色度図

4. まとめ

天然染料ログウッドの主成分色素であるヘマテインは浴pHにより呈色は変化し、pH5以下の酸性浴では黄色系を、pH6以上になると橙～赤色系を呈するが光や空気酸化による分解が速く大変不安定な特徴をもっている。本研究では、LW中に多く含まれるHemの還元型であるHxyが染色に影響を与えることが明らかになり、それを染色に活かすことが重要であると考えた。

元々、LWは黒色染色に使われることが多かったため、ほとんどの色素の詳細については調べられなかったが、LWとヘマテインは明らかに色調が異なり、LWの染色には色素よりも第3成分の影響が強く現われていることも明らかになった。その第3

成分の影響を抑制するためには、できるだけ染料素材や抽出液の酸化を防ぐことが肝心であり、またアルミと先に錯体を形成させる同浴染色は、Hem が比較的安定に絹布上に存在するため青紫系を染め出す方法として適していると考ええる。

参考文献

- 1) 山崎青樹：「草木染染色歳時記」、p. 16、(株)美術出版社 (1998)
- 2) 坂田佳子：繊維学会誌、Vol. 64、No. 9、pp. 229-235、(2008)
- 3) 高橋久美子・仲達沙弥香・山口美咲、京都女子大学卒業研究 (2004)
- 4) 坂田佳子：京都女子大学生活造形、Vol. 54、pp. 51-56、(2009)
- 5) 小泉祥子・坂東宏美・森田麻衣子、京都女子大学卒業研究 (2005)

試料 1. Hem と Hxy の染色絹布
(無媒染、Al 媒染(1～3 回、21hr))

	ヘマテイン	ヘマトキシリン
無媒染		
媒染1回目		
媒染2回目		
媒染3回目		
21hr後		

試料 1. LWの染色絹布
(無媒染、Al 媒染(1～3 回、21hr))

	抽出1回目	抽出2回目
無媒染		
媒染1回目		
媒染2回目		
媒染3回目		
21hr後		

綿布の紫根染めに関する研究

—「枯らし」と「寝かし」の効果—

麓

泉

1. 緒 言

紫根染めに関する前報¹⁾では、絹布に対する紫根染めについて、本邦および中国の各地域で産出する紫根の色素と、紫根色素の光学異性体であるアルカニンを含むアルカナ色素の染着性について詳しく報告した¹⁾。

本報では、その継続研究として、木綿に対する染色をとりあげた。

紫根染めは、染着と発色のためにアルミニウム塩による媒染を必要とするが、木綿繊維は絹と異なり、アルミニウムイオンが結合しがたいので、媒染効果が絹のように期待できない。したがって、本報の実験では、媒染処理後の綿布に対して、まず、蛋白質成分の固着処理をおこなった。そのための処理剤としては、一般的な豆汁（豆乳）を用いたが、処理効果を上げる目的で処理後のエージング（いわゆる、「枯らし」）を長期に亘っておこない、以後さらに媒染を重ねることにより、染色に対する前処理とした。

東北地方では、岩手県の「南部紫」、秋田県の「^{かつの}鹿角紫」、福島県の「川俣紫」などで名を知られてきた伝統的な紫根染めがある。共通する染法は、まず、それらの地元に生育するアルミナ分の多い「にしごり」（ハイノキ科のサワフタギ）を用い、その灰汁に浸けることでアルミ媒染を行い、干した後に^{こじる}豆汁処理を行って干す処理を繰り返し、その後、乾燥状態で約一年間の経時保存をするエージング（いわゆる「枯らし」）を行ってから染めている²⁾。被染布は多くの場合が絹で、絹の染色には大豆蛋白を付着させる豆汁処理はあえて必要がないのであるが、より染着性を高めるための工程として応用されている。

また、染色前処理におけるエージングのみならず、染色後のエージング（いわゆる「寝かし」）も行われており³⁾、それがどのような効果を染色布にもたらすかについても興味のあるところで、それら過程を含めて二年越しにわたる実験をおこない検討したところ、一定の結果が得られたので報告する。

2. 染色実験

2. 1 試 料

試料布には平織布として綿ブロード40番、綾織布としては左綾の「葛城」の未精錬布を用いた。ブロードに比べて葛城は厚地であり、且つ、マーセライズ処理がなされていない。

紫根には、〔株おりひめ〕から入手した中国産野生種の紫根を用いた¹⁾。

2. 2 試料布の染色前処理

未洗練布の葛城は、ソーダ灰とロート油の各0.1%液を用い、浴比100倍で20分間の煮沸精錬処理を行い水洗した。以下、この精錬済み葛城のことを単に葛城と称する。

次に、椿葉灰（長崎県五島列島産の椿による。アルミニウム分1.5%、鉄分0.02%）の灰汁液（20g/ℓとなるように熱湯に浸漬攪拌し、一夜静置後、濾過した液）の2ℓに、綿ブロードと葛城の合計60gを入れ、水1ℓを加えてから30分間の煮沸処理をした後、そのまま一夜放置し、翌日洗わずに吊り干しした。このときの媒染残液は捨てずに保存した。

次に、前記の椿葉灰汁処理の済んだ試料布を、50倍量の市販豆乳（大豆固形分12%）と50倍量の水を加えた液に、室温で30分間浸漬し、引き上げて、それぞれの布を二本のガラス棒に挟んで絞り、風乾した。

これらの処理を終えたのが2008年6月8日であり、以後、染色実験を行うまで、処理布には乾燥状態で保存するエージング（枯らし）をおこなった。

2. 3 エージング30日後の染色

2. 3. 1 染料液の準備

40gの中国産野生紫根を準備し、家庭用粉碎器（岩谷産業製、ミルサー）にて程よく砕き、4倍量のエタノールを注いで時折攪拌しながら2昼夜浸漬して色素を抽出し、濾過した残渣に2倍量のエタノールを加えて濾過する操作を二度繰り返し、濾液をすべて合わせ、エタノールで300mlにメスアップして密栓保存した。

2. 3. 2 染色直前の再媒染

前項2. 2の前処理で使用した後の媒染残液を用い、酢酸を加えてpH5とし、豆乳処理後30日間のエージングを終えた処理布の一部（乾燥重量8g）を1時間浸漬し、その後、十分な水洗を行うことによって、布に固着した大豆蛋白成分と媒染剤、そし

て水分子の三者を結ぶアルミニウムイオンの結合を促進させた。

2. 3. 3 染色

保存しておいた染料液（前項 2. 3. 1）の 1／5 量に当たる 60ml（被染布に対して紫根の量は 8 g となるので、100%owf）を 700ml の水に注いで攪拌して染浴とし、前項の再媒染を終えた処理布を入れて 40℃ から染色を開始した。被染布に染めむらが生じないように浴中でよく揺り動かしながら次第に温度を上げて 65～70℃ とし、その温度で 15 分間染色の後、40℃ まで徐冷しながら操作して水洗し、陰干しにした。

2. 3. 4 重ね染め

前項で得た染色布を、媒染残浴に入れて媒染を繰り返し、新しい染色液を用いて前項同様に染色して仕上げた。

2. 4 エージング 135 日後の染色

媒染と豆汁処理が行われてから 1 3 5 日間のエージングを経た前処理布を用い、前項 2. 2 と同様の方法で新しく作製した媒染液によって、2. 3. 2 の方法で再媒染した後、前項 2. 3. 1 で調製し保存しておいた染料液を用いて、2. 3. 3 と同じ方法で染色した。染色後は 2. 3. 4 と同じ方法で媒染と重ね染めをおこなった。

2. 5 エージング 470 日後の染色

媒染用の椿葉灰の灰汁液は、前項 2. 2 と同様の方法で新しく調製した。

また、紫根液は、2. 3. 1 と同様の方法で、被染布の量に対して、前項 2. 3 あるいは 2. 4 と同じ量になるように新しく調整し、2. 2 の処理を経て 470 日間のエージングを終えた前処理布に対し、再媒染、染色、媒染、重ね染め等を、前項 2. 3、および 2. 4 と同じ方法で行った。

3. 結果と考察

3. 1 染色布の表面色

写真 1 にエージング 30 日後の染色布を示した。また、図 1 にはエージング 30 日後と 135 日後の染色布の表面色を吸光度で示した。

図 1 をみると、K 1、K 2 の葛城は B 1、B 2 のブロードに比べてスペクトル吸光度が高い水準にあり、濃く染まっていることがわかる。この原因は葛城が未マーセラ



写真1 エージング30日後の染色布

イズ布であるにもかかわらず、ブロードよりも厚地であることのために、豆乳処理の際に大豆蛋白をより多く収着したことが要因となって、染料がより多く吸着されたと推定される。

なお、図1では、エージング期間30日と、135日による差として、135日エージングのスペクトル吸光度が30日エージングの場合よりもやや平坦化しているのが認められ、

僅かな程度の灰色化現象であると判断されるが、その原因は、保存しておいた染料が長期のエージング期間中に成分変化したためと考えられる。なお、この図には示していないが、エージング470日後の染色では、新しく染料を抽出して染めていて、エー

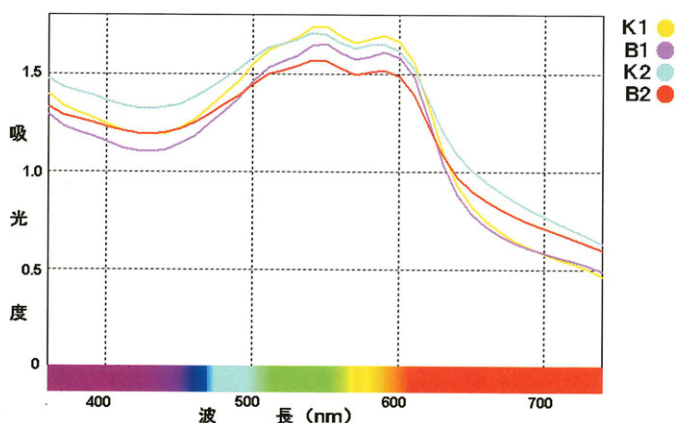


図1 染色布表面のスペクトル吸光度

- K 1 : エージング30日後の染色布 (葛城)
- B 1 : " (ブロード)
- K 2 : エージング135日後の染色布 (葛城)
- B 2 : " (ブロード)

ジグ30日後染色に比べると灰色化現象がみられないので、エージング期間の長さが灰色化現象に影響したものではない。

3. 2 染色布の耐日光堅牢度試験

各染色布を平成21年11月初旬の二日続きの快晴を利用し、JIS ブルースケールを添付して耐日光試験を行った。露光の第一段階を初日の9時半から13時半までの4時間、第二段階を翌日の9時半から13時半までの4時間、合計8時間、名古屋市内にて南向きで露光した。

露光後にブルースケールにてJISによる等級を判定すると共に、ミノルタ分光測色計CM-2600によって表面色を計測し、露光前の計測値と比較して、色差 $\Delta E^*(ab)$ を計算した。

結果は表1に示した。なお、同時添付で露光したブルースケールは、4時間後に2級が退色、および3級が初期退色したことが確認され、8時間後には3級が退色、および4級が初期退色したことが確認された。

表1 日光露光により染色布に生じた色差と、ブルースケールに基づくJIS堅牢度

染色布	エージング期間	色差 $\Delta E^*(ab)$		耐日光堅牢度 (JIS)
	染色前／染色後	露光4時間	露光8時間	
ブロード	30日／485日	1.1	3.3	3級
葛城	〃	1.8	2.4	3級
ブロード	135日／380日	1.7	2.4	3級
葛城	〃	2.5	3.6	2－3級
ブロード	470日／45日	2.9	4.8	2級
葛城	〃	3.3	4.8	2級

表1を見ると、エージング期間が染色前30日／染色後485日では、耐日光堅牢度が3級である。その一方、常法による絹紫根染めの耐光堅牢度は1級で⁴⁾、綿布に対するアルミ媒染のみの染色や、種々のカチオン系、アニオン系濃染剤処理による改質綿布、さらにそのアルミ媒染綿布などを紫根色素で染めた場合に対しても1級であった⁵⁾ことから、それらに比べるとかなり堅牢度がよい。したがって、豆乳処理によって大豆蛋白が強固に結びついた綿布への媒染と染色、および染色後のエージングが長期に亘ったこと、などが耐光堅牢度の増進に寄与したもの考えられる。

しかし表1では、エージング期間が染色前470日／染色後45日になると、堅牢度が2級に落ちる。この原因については、染色前のエージング（枯らし）期間が長くなったために逆効果を招いたとは考え難い。むしろ、染色後におけるエージング期間が充分でなかったことに由来すると考えた方が妥当である。そのことに関して、植物染料による染色物は、染色後に少なくとも3ヶ月から半年以上の、“寝かし”と称する貯蔵（エージング）をしないと色が落ち着かない、という古くからの経験的な言い伝えがあり、それは伝統的な紫根染めにおいても実践されている³⁾。

そこで、染色後のエージングに基づく表面色の変化を図2に示した。

図2によれば、染色後の135日に亘る長期エージングが表面色に変化を与えていることが明らかで、色差 $\Delta E^*(ab)$ は1.4～1.7に達した。その原因としては、繊維上のアルミキレートした色素分子の繊維内部へのマイグレーション、あるいは、経時に伴う分子間重合、そしてまた、大豆蛋白、繊維、酸素分子などとのネットワーク、などを進行させるのに、長期エージングが十分な時間を与えた可能性が考えられ、それらが結果的に露光による光エネルギーの吸収あるいは分散に寄与したのであろう。

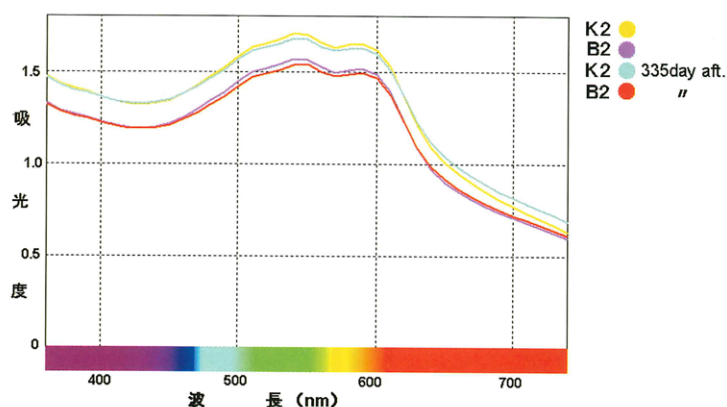


図2 染色後の暗所エージング（寝かし）に基づくスペクトル吸光度の変化

- K 2 : エージング（枯らし）135日後の染色布（葛城）
- K 2 - 335day aft. : 上記染色布をエージング（寝かし）335日
- B 2 : エージング（枯らし）135日後の染色布（ブロード）
- B 2 - 335day aft. : 上記染色布をエージング（寝かし）335日

以上、耐光堅牢度の向上効果をまとめると、通常の紫根染めの耐光堅牢度が1級であるのに対して、染色前に豆乳処理をおこなったことで1ポイント上がって2級とな

り、染色後に長期のエイジングを施すことによって、さらに1ポイント上がって3級になったと結論づけられる。

3. 3 染色布の耐洗濯堅牢度試験

染色布の耐洗濯堅牢度については、JIS-L0844（2005）のA－1法による試験をおこなった。

表2 染色布の洗濯堅牢度試験結果（JIS-L0844 A－1法による）

染色布	エイジング期間 染色前／染色後	堅牢度（JIS）	
		変退色	汚染（綿、絹白布共）
ブロード	30日／485日	4－5	4－5
葛城	〃	4－5	4－5
ブロード	135日／380日	4	4－5
ブロード	470日／45日	4－5	4－5

注）A－1法は、添付用白布を添えた複合試験片を用い、石けん（JIS-K3302）5g／ℓの水溶液100mlを使用し、容量550mlの試験瓶に複合試験片と共に入れ、JIS洗濯試験器の恒温槽中にて、40℃、30分間の回転洗濯をおこなう。

結果は表2に示した。

表2でみられるように、洗濯試験後の変退色、汚染は4級、あるいは4－5級であって、何れも高度な実用性に寄与すると判断したが、エイジング期間が洗濯堅牢度に与えた影響はみられなかった。

4. むすび

2種類の木綿布（ブロード、葛城）に対し、前処理として、明礬水溶液による媒染処理と豆乳による蛋白固着処理をおこない、30日～470日のエイジング（枯らし）の後、再媒染し、紫根からエタノール抽出した色素による染色を二回おこなった。それらの染色布について、さらにエイジング（寝かし）をおこない、染色布の表面色の遷移と染色堅牢度について検討した。

その結果は、次のような項目にまとめることができた。

- (1) 本報の前処理を施すことで綿布を濃い紫色に染めることができ、ブロードより

も厚地である葛城は、マーセライズされていないにもかかわらず、ブロードよりもなお濃色に染まり、染着濃度に関する前処理効果が大であった。

- (2) JIS による染色布の耐日光堅牢度は、通常の紫根染めが 1 級であるのに対し、本報による前処理や引き続いてのエイジングによって 2 級以上への向上がみられた。ただし、前処理後 30 日以上 of 長期に亘るエイジング（枯らし）は、染色後の耐光堅牢度の増進に対して効果がなかった。
- (3) 染色後における長期に亘るエイジング（寝かし）は、耐光堅牢度の増進に対して効果が認められた。
- (4) JIS A-1 法による耐洗濯堅牢度は、変退色、汚染が 4 あるいは 4-5 であり、本報で行った染法が耐洗濯に対して有効であることがわかった。

文 献

- 1) 麓 泉；覚誉会繊維染色研究所論文集「葆光」、20号、p. 3 (2009)
- 2) 佐島直三郎編；「南部むらさき」、p. 22、南部むらさき染研究会刊 (1981)
- 3) 同上、p. 34
- 4) 酒井栄子；武庫川女子大学家政学部卒業論文、p. 122 (1989)
- 5) 尾崎裕美；武庫川女子大学家政学部卒業論文、p. 69 (1990)

《執筆者紹介》



(所 長)

氏 名	麓 泉
職 歴	武庫川女子大学教授
称 号	工学博士
専 攻	染色学
趣 味	園芸



(研究員)

氏 名	徳 山 孝 子
職 歴	神戸松蔭女子学院大学准教授
称 号	学術博士
専 攻	色彩学 感性工学
趣 味	フラワーアレンジメント



(研究員)

氏 名	坂 田 佳 子
職 歴	京都女子大学短期大学部准教授
称 号	学術博士
専 攻	染色学 アパレル管理学
趣 味	茶道 愛犬の散歩

2010年4月30日 発行

発行所 公益財団法人 覚 誉 会

京都市中京区室町通御池南入

Tel 075 (211) 4171