

さくら染め布の染色性

——第2報 抽出方法の違い——

山口 律子¹・清水 尚子²

¹園田学園女子大学 短期大学部

²羽衣国際大学 人間生活学部

1. はじめに

サクラは春を象徴する花として日本人には馴染みが深く、サクラに対する独特の思い入れがあり、日本の文化にも深く関わっている。サクラに関する色名や言葉は、古くから万葉集や古今和歌集などに古くから使用されており、薄桜、灰桜、薄墨桜、桜萌黄、桜鼠などとして表現され当時の美意識の高さがうかがえる¹⁻³⁾。

サクラは染料として、古くから茶色を染めるのに用いられたという。樹皮、幹材、緑葉のいずれも銅媒染で赤みのある茶色が染まる³⁻⁵⁾。しかし、草木染め愛好家の多くは、サクラを染料として染めようとするときには、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色に染めたいと望んでいる。サクラを染料として用いるさくら染めについては、経験的なものが多く、特定の染色方法が記されておらず、詳しい資料や研究の報告が少ない⁶⁻⁹⁾。

また、近年、中学校、高等学校の家庭科において、小学校では家庭科と関連させた「総合的な学習の時間」において、「染色」特に「草木染め」を教材化し、授業に取り入れようとしている学校が増えている¹⁰⁻¹⁵⁾。これは、現在の家庭科教育における被服分野の課題である「被服製作」の意義を見だしにくく、実習時間の確保も困難な状況を解決するための方策の一つとして考えられており、「染色」が有効であると推奨されている。これ以外にも「環境を配慮する生活」をも考え合わせた、通常、廃棄するもの（タマネギの皮、落葉など）・死蔵品（いただきものの白いハンカチ）を活用した染色など環境教育・環境学習においても「草木染め」の教材化が検討されている⁹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾。身近な天然染料の利用は、染色に興味を持たせ、天然物の有効利用を通して、資源や環境の視点で生活を捉える態度を養成することができると考えられている。

そこで、日本人が古くから馴染み親しんでいるサクラを用いた草木染めも、小学校・中学校・高等学校の「家庭科」「総合的な学習の時間」「環境学習」などの学校教育に大いに有効な教材となりうると考える。

以上の事柄も考え合わせ、本研究の一貫した目的は、サクラを染料として、サクラの花のイメージに相応しい色を引き出すために、どのような染色方法が良いのか、一般の家庭や学校の教室

内でもできる、できるだけ簡単な染色方法が見出せないか検討することである。

第1報では、染料素材としてサクラの黄葉と紅葉の落葉を用い、落葉の色の違い、落葉採取後の染色時期の違いがさくら染め布の染色性に及ぼす影響について検討した¹⁸⁾。

その結果、サクラの黄葉で染められた染色布は、紅葉で染められた染色布よりも赤みが強く染色され、花のイメージに近いピンク系、ローズ系の赤い色に染めるには、黄葉の方がよいことがわかった。また、落葉採取直後でも採取6か月後でも、染色布の色にほとんど差がみられず、採取直後でなくても乾燥状態の黄葉を用いても有効であることがわかった。

本研究では、サクラを染料として、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色に染色する場合、サクラの色素であるアントシアンという色素が大きく関わっている¹⁹⁾と考えられるため、花びらや果実、葉の草木染めでよくおこなわれる、麓ら²⁰⁾のアントシアン色素の染色方法がサクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色の染色に活用できないか検討した。第1報の染色方法と大きく異なるところは、サクラの色素を一般的な水による煮出し抽出ではなく、クエン酸による抽出で行う方法である。この抽出方法の違いが、さくら染め布の染色性にどのような影響を及ぼすのかについて検討を行った。また、第1報の課題となった黄色素の除去について、煮出し抽出とクエン酸抽出を組み合わせることで抽出することにより、効果が得られるかどうかを検討した。

2. 実験方法

2-1 クエン酸抽出による染色

2-1-1 基本条件

試料布：精練済みシルクフラットデシン白布

大きさ 28 cm×28 cm

重量 3.6 g

厚さ 0.144 mm

染料素材：2010年11月下旬から12月上旬にかけて採取したソメイヨシノの紅葉と黄葉の生葉

色素抽出液：クエン酸1%水溶液

助剤：色素抽出液の1%の食塩

染色浴比：1:100

色素抽出温度：19~21℃

染色温度：19~21℃

2-1-2 紅葉、黄葉の色素抽出

紅葉、黄葉各々の色素抽出は、クエン酸抽出による染色に準じて、次に示す工程で行った。このクエン酸による色素抽出方法をクエン酸抽出と呼ぶことにする。

採取直後の生葉を水洗いし、新聞紙に拡げて一晚乾かし、翌日すぐに、よく洗浄した 500 ml 入りペットボトルに 360 ml のクエン酸 1% 水溶液と 4.5 g の葉を入れ、ふたを閉めて 5~7 時間おきによく振り、葉の色素を抽出した。この液を濾過布でこして染液とした。抽出時間は、24 時間、48 時間、72 時間の 3 段階とした。なお、クエン酸 1% 水溶液は pH 2.2~2.3 であった。

2 回目のクエン酸抽出は、1 回目のクエン酸抽出で濾過布に残った葉を再び 500 ml 入りペットボトルに入れ、1 回目の抽出と同様に 360 ml のクエン酸 1% 水溶液を加え、ふたを閉めて 5~7 時間おきによく振り、168 時間の色素抽出を行った。この液が 2 回目の抽出液で、濾過布でこして染液とした。

2-1-3 染色工程

今回の実験では、紅葉、黄葉各々の対繊維重量は 125% o.w.f. で行った。すなわち 3.6 g の試料布の重量の 125% に相当する 4.5 g の染料（葉）を用いた。ここで「o.w.f.」というのは「on the weight of fiber」の略で、布（繊維）重量に対する染料、薬品の使用重量を表す単位として使われる。

染色はクエン酸抽出による染色に準じて、次に示す工程で行った。

- ①試料布を水に馴染ませるために、80~90℃ の湯に 15 分間浸ける。
- ②よく洗浄した 500 ml 入りペットボトルに、色素を抽出したクエン酸抽出液（染液）と①の試料布 1 枚を入れ、ふたを閉めて 5~7 時間おきによく振りながら 24 時間の浸け染めをする。
- ③浸け染め途中の 12 時間後に、クエン酸抽出液 360 ml の 1% の食塩 3.6 g を加えて溶かす。アントシアン色素は+（プラス）のイオン電荷を持っており、一方のシルクも酸性溶液中では+にイオン化しており、両者は反発することになるが、食塩が+と-の両イオンを多量に持ち込むので、+イオン同士の反発力を弱め、アントシアン色素の染着効果を上げる²⁰⁾。
- ④染色後の布をボールに移して流水の下で十分に水洗いし、室内で自然乾燥する。

以上の染色ではペットボトルを使用したが、この方法はかなりユニークで、紅花染めのような温度を上げない染色には、非常に扱いやすく便利な方法であり、「環境を配慮する生活」をも考え合わせた「家庭科」「総合的な学習の時間」「環境学習」などの学校教育に大いに有効な方法であると考えられる。

2-2 煮出し抽出による染色

2-2-1 基本条件

試料布：精練済みシルクフラットデシン白布

大きさ 28 cm × 28 cm

重量 3.6 g

厚さ 0.144 mm

染料素材：2010 年 11 月下旬から 12 月上旬にかけて採取したソメイヨシノの紅葉と黄葉

の生葉

色素抽出液：水

染色浴比：1：100

媒染剤：1% ミョウバン水溶液

媒染浴比：1：55

色素抽出温度：80～90℃

染色温度：80～90℃

2-2-2 紅葉、黄葉の色素抽出

対繊維重量の葉 4.5 g をボールに入れ、360 ml の水を加えて加熱し、全量が 360 ml を保つように差し水をしながら 30 分間煮出し抽出した。この液が 1 回目の抽出液で、濾過布でこして染液とした。濾過布に残った葉を再びボールに入れ、1 回目の抽出と同様に 360 ml の水を加えて加熱し、全量が 360 ml を保つように差し水をしながら 30 分間煮出し抽出した。この液が 2 回目の抽出液で、濾過布でこして染液とした。3 回目も 2 回目と同様に、濾過布に残った葉を再びボールに入れ、煮出し抽出し濾過布でこして染液とした。この水による煮出し色素抽出方法を煮出し抽出と呼ぶことにする。

2-2-3 染色工程

今回の実験では、紅葉、黄葉各々の対繊維重量は 125% o.w.f. で行った。すなわち 3.6 g の試料布の重量の 125% に相当する 4.5 g の染料（葉）を用いた。

染色は次に示す工程で行った。

- ①試料布を水に馴染ませるために、80～90℃ の湯に 15 分間浸ける。
- ②ボールに 360 ml の染液を入れ、その中に試料布を 1 枚入れる。
- ③ムラにならないように布をよく動かしながら、染液を加熱し、80～90℃ で 30 分間染める。
- ④染色後の布を引き上げ、別のボールに移して流水の下で軽く水洗いする。
- ⑤水洗後の布を 200 ml の 1% ミョウバン水溶液に入れ、室温で 30 分間媒染する。
- ⑥媒染後の布を引き上げ、別のボールに移して流水の下で十分に水洗いし、室内で自然乾燥する。

2-3 混合抽出による染色

混合抽出による染色は、煮出し抽出とクエン酸抽出を組み合わせで抽出を行った。まず、抽出時間については、煮出し抽出は 30 分とし、クエン酸抽出は 1 回目を 24 時間、2 回目は抽出液濃度がかなり薄いのではないかと推測されたので 168 時間とした。また染色については、煮出し抽出液の場合、上記の「2-2-3 染色工程」と同様に行い、クエン酸抽出液の場合、上記の「2-1-3 染色工程」と同様に行った。

2-4 測定

乾燥させた各染色布について、スガ試験機製の多光源分光測色計 NSC-IS-2 B 型を用い、標準イルミナント D 65 の 10 度視野を選定して、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $L^* \cdot a^* \cdot b^*$ の各数値を計測した。 L^* 値は明暗知覚の指標であり値が低いほど染着量が増加し、濃く染まっていることを示す。 a^* 値は、値が高いほど赤みが強いことを示し、 b^* 値は、値が高いほど黄みが強いことを示す。 $a^*/(a^*+b^*)$ 値は、視覚的な赤みの程度を予測する値として設定したものである²¹⁾。

染色布は薄地につき、1 枚のままでは測定時に試料押えの黒色の影響を受けるため^{22~26)}、24 枚重ねで計測した。また、 $L^* \cdot a^* \cdot b^*$ の各数値は 12 箇所を平均値を測定値とした。

3. 結果および考察

3-1 クエン酸抽出による抽出時間の影響

採取 1 日後の紅葉、黄葉のそれぞれについて、1 回目のクエン酸抽出液を染液として染めた染色布のクエン酸抽出時間と $L^* \cdot a^* \cdot b^* \cdot a^*/(a^*+b^*)$ の各数値との関係を図 1~図 4 に示す。

図 1 より、1 回目のクエン酸抽出液で染められた染色布の L^* 値は、どの抽出時間においても、紅葉は 76 付近で、黄葉は 82 付近で、ほぼ一定の値を示した。紅葉は黄葉よりも L^* 値が低い値となり、紅葉で染められた染色布のほうが濃色に染色されていることがわかる。籠ら²⁰⁾のアントシアン色素の染色方法では、クエン酸水溶液による抽出時間は 72 時間以上必要であるとされているが、今回の 1 回目のクエン酸抽出液で染められた染色布の L^* 値が、どの抽出時間においても、ほぼ一定の値を示したことから、クエン酸抽出時間は 24 時間で十分ではないかと考えられる。

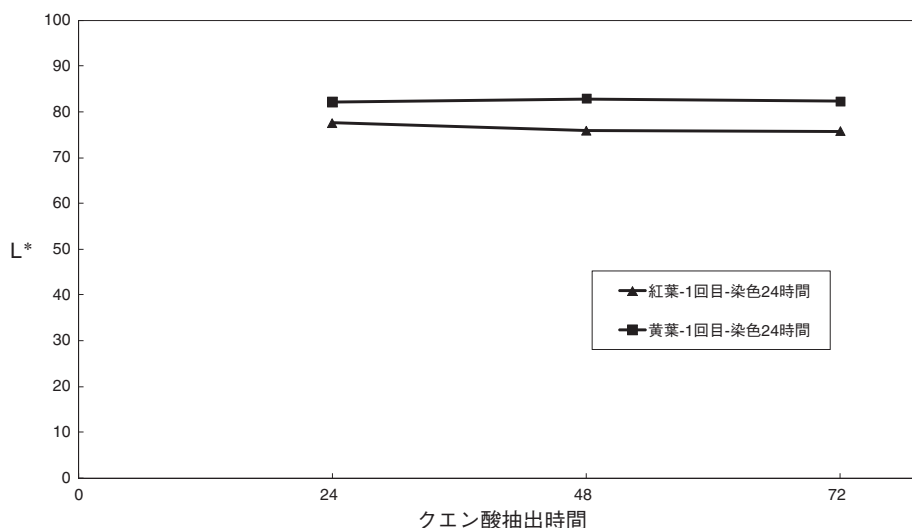


図 1 クエン酸抽出時間と L^* の関係

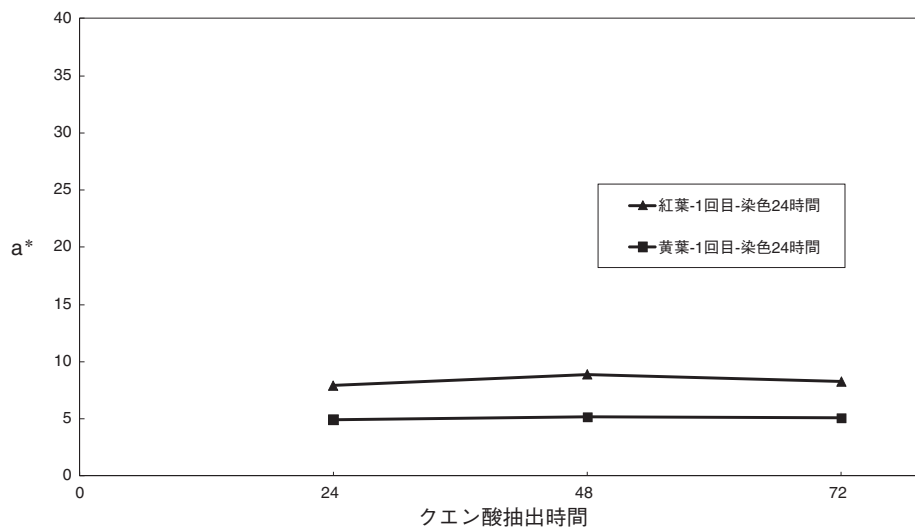


図2 クエン酸抽出時間と a*の関係

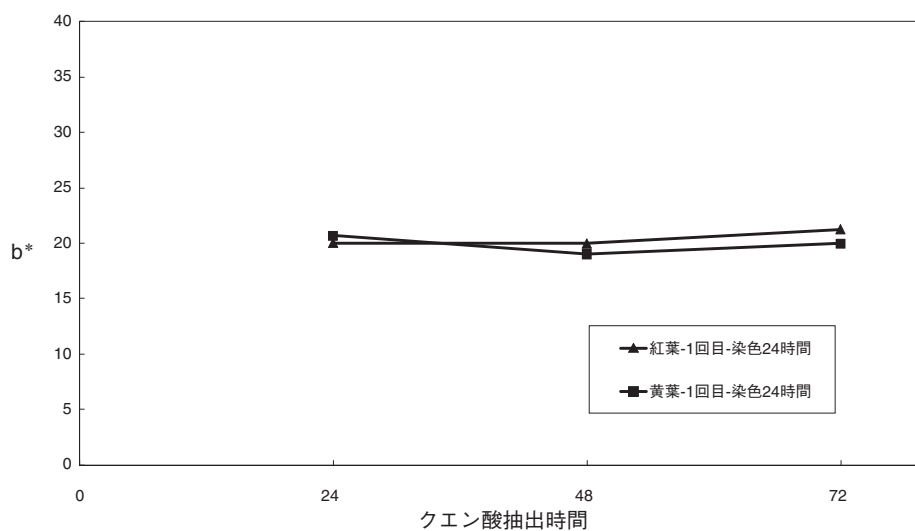


図3 クエン酸抽出時間と b*の関係

図2より、1回目のクエン酸抽出液で染められた染色布の a*値は、どの抽出時間においても、紅葉は8付近で、黄葉は5付近で、ほぼ一定の値を示し、紅葉は黄葉よりもわずかに高い値となった。

図3より、1回目のクエン酸抽出液で染められた染色布の b*値は、どの抽出時間においても、紅葉も黄葉も20付近で、ほぼ一定の値を示し、b*値に関しては紅葉、黄葉の違いは見られなかった。

図4より、1回目のクエン酸抽出液で染められた染色布の $a*/(a*+b*)$ 値は、どの抽出時間においても、紅葉は0.29付近で、黄葉は0.20付近で、ほぼ一定の値を示し、紅葉は黄葉よりも高

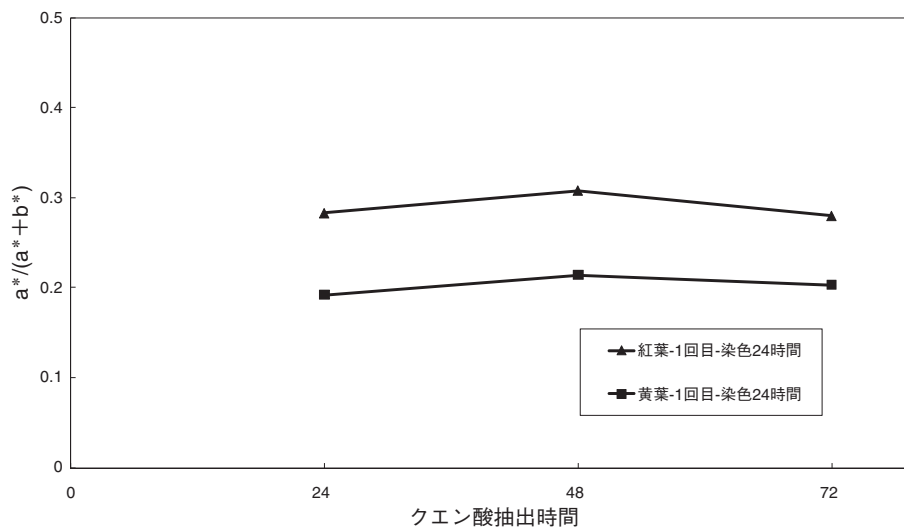


図4 クエン酸抽出時間と $a^*/(a^*+b^*)$ の関係

い値となった。

ここで、これらの染色布の $L^* \cdot a^* \cdot b^* \cdot a^*/(a^*+b^*)$ の各数値と、表1に示す、第1報で定めたサクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色の適正範囲の指標と照らし合わせて検討した。

表1 サクラの花のイメージに相応しい赤色の指標

L^*	a^*	b^*	$a^*/(a^*+b^*)$
62.85~84.10	6.60~15.88	4.80~23.77	0.398~0.580

その結果、 L^* 値においては、紅葉も黄葉もどちらも適正範囲内にあり、 a^* 値においては、紅葉は適正範囲内にあるが、黄葉は適正範囲よりも低くなっている。 b^* 値においては、紅葉も黄葉もどちらも適正範囲内にあり、 $a^*/(a^*+b^*)$ 値においては、紅葉も黄葉もどちらも適正範囲よりも大幅に低くなっている。

これらの結果より、紅葉で染められた染色布は、黄葉で染められた染色布よりも、わずかに赤みよりに染められてはいるが、紅葉、黄葉のどちらの染色布も $a^*/(a^*+b^*)$ 値がかなり低いことから、かなり黄みの強い色に染色されていることがわかる。

この黄みの強い色に染色されているのは、サクラに存在するフラボノール系の黄色素の影響ではないかと推測される。フラボノール系色素は紫外線調整機構であり、落葉に備え、減少している¹⁹⁾と思われるが、クエン酸抽出では、赤色にかかわるアントシアン色素よりも黄色のフラボノール系色素の方が、抽出されやすく、その抽出液で染められた染色布は黄みが強く表れるのではないかと考えられる。

3-2 混合抽出の効果

第1報で、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色に染めるためには、サクラの抽出液の中の黄色成分を除去する、あるいは減ずる方法がないかということが、検討課題となったことから、本研究では、古くからおこなわれている紅花染めのような染色方法を見つけることができないか検討した。

紅花染めというのは、平安時代よりおこなわれてきた染色方法である。紅花は黄色素と紅色素をもち、黄色素は水に溶解しやすく、紅色素はアルカリ性の液に浸して初めて溶出する性質をもっているため、紅花染めは、まず紅花を水に浸けて黄色素をできるだけ取り除き、その後の紅色素で染色する²⁷⁻³¹⁾。

そこで、1回目の煮出し抽出、1回目のクエン酸抽出で、サクラの黄色成分をできるだけ取り除くことができるのではないかと考え、2回目以降の抽出液で染色された染色布に及ぼす抽出方法の影響について検討した。

1回目の抽出方法として煮出し抽出を行った結果を表2に、クエン酸抽出を行った結果を表3に示す。

表2 煮出し抽出が染色布に及ぼす影響

	染色布	抽出方法		使用した染液	L*	a*	b*	a*/(a*+b*)
		1回目の抽出方法	2回目の抽出方法					
紅葉	A	煮出し 30分抽出		1回目の抽出液	68.23	16.40	27.72	0.372
	B	煮出し 30分抽出	煮出し 30分抽出	2回目の抽出液	68.70	13.21	18.85	0.412
	C	煮出し 30分抽出	クエン酸 168時間抽出	2回目の抽出液	76.16	5.72	17.42	0.247
黄葉	D	煮出し 30分抽出		1回目の抽出液	64.25	16.12	20.94	0.435
	E	煮出し 30分抽出	煮出し 30分抽出	2回目の抽出液	74.13	10.60	15.57	0.405
	F	煮出し 30分抽出	クエン酸 168時間抽出	2回目の抽出液	80.54	4.42	21.72	0.169

表3 クエン酸抽出が染色布に及ぼす影響

	染色布	抽出方法			使用した染液	L*	a*	b*	a*/(a*+b*)
		1回目の抽出方法	2回目の抽出方法	3回目の抽出方法					
紅葉	G	クエン酸24時間抽出			1回目の抽出液	79.59	6.91	19.92	0.258
	H	クエン酸24時間抽出	煮出し 30分抽出		2回目の抽出液	73.26	3.75	25.11	0.130
	I	クエン酸24時間抽出	クエン酸 168時間抽出		2回目の抽出液	78.55	7.45	20.04	0.271
	J	クエン酸24時間抽出	煮出し 30分抽出	煮出し 30分抽出	3回目の抽出液	82.00	5.77	18.77	0.235
黄葉	K	クエン酸24時間抽出			1回目の抽出液	82.11	4.92	20.67	0.192
	L	クエン酸24時間抽出	煮出し 30分抽出		2回目の抽出液	75.35	4.99	19.68	0.202
	M	クエン酸24時間抽出	クエン酸 168時間抽出		2回目の抽出液	79.80	6.40	20.83	0.235
	N	クエン酸24時間抽出	煮出し 30分抽出	煮出し 30分抽出	3回目の抽出液	82.89	5.92	15.23	0.280

表2より、2回目の抽出液で染めた染色布が、1回目の抽出液で染めた染色布よりも、 $a^*/(a^*+b^*)$ 値が高くなったのは、すなわち赤みが増したのは、紅葉で染めた染色布 B だけであった。

この染色布 B は、1回目の煮出し抽出をした後、2回目も煮出し抽出し、2回目の抽出液で染めた染色布である。

ここで、染色布 B の $L^* \cdot a^* \cdot b^* \cdot a^*/(a^*+b^*)$ の各数値を表1のサクラの花のイメージに相応しい赤色の指標の数値に照らし合わせてみると、すべて適正範囲内であった。

紅葉で染めた染色布 B は、1回目の煮出し抽出で、サクラの黄色成分がある程度取り除かれ、2回目の煮出し抽出では、抽出液の黄色成分が減少した抽出液で染めることにより、染色布の赤みが増したのではないかと考えられる。しかし、視覚的に見ると、紅花染めのような、染色布の黄みを弱め、赤みを強めるきわだった効果はみられなかった。

また、1回目の抽出方法として煮出し抽出を行った場合、紅葉においては2回目の抽出がクエン酸抽出、黄葉においては2回目の抽出が煮出し抽出もクエン酸抽出も、2回目の抽出液で染めた染色布に対して、黄みを弱め、赤みを強める効果はみられなかった。

これらの結果より、1回目の煮出し抽出は、サクラの黄色成分を減ずるきわだった効果がないということがわかった。

表3より、染色布 G、H、I、J、K、L、M、N の $L^* \cdot a^* \cdot b^* \cdot a^*/(a^*+b^*)$ の各数値を表1のサクラの花のイメージに相応しい赤色の指標と照らし合わせてみると、すべて指標の適正範囲外であった。またこれらの染色布の $a^*/(a^*+b^*)$ 値がかなり低いことから、かなり黄みの強い色に染色されていることがわかる。すなわち、1回目の抽出方法としてクエン酸抽出を行った場合、紅葉、黄葉のどちらにおいても、煮出し抽出であってもクエン酸抽出であっても、2回目以降の抽出液で染めた染色布に対して、黄みを弱め、赤みを強める効果はみられなかった。

これらの結果より、今回の実験方法では、1回目のクエン酸抽出は、サクラの黄色成分を減ずる効果がなく、紅花染めのようなきわだった黄色素の除去はできなかったが、次のステップに行くための基礎データにはなるものと考えられる。

さらに、サクラの抽出液の中の黄色成分を除去あるいは減ずる方法がないか、または染色布に黄色成分を染着させない方法がないか、より良い染色条件、染色方法をみつけることが、今後の検討課題となった。

4. ま と め

サクラを染料として、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色を引き出すためには、どのような染色方法が良いのか、一般の家庭や学校の教室中でもできる、できるだけ簡単な染色方法がないか検討した。

サクラを染料として、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色に染色する場合、サクラの色素であるアントシアン色素が大きく関わっていると考えられる。花びらや果

実、葉の草木染めでよくおこなわれるアントシアン色素の染色方法は、第1報の染色方法と大きく異なり、サクラの色素をクエン酸で抽出する方法である。この抽出方法の違いが、さくら染め布の染色性にどのような影響を及ぼすのかについて検討を行った。

また、第1報の課題となった黄色成分の除去については、1回目の煮出し抽出や1回目のクエン酸抽出でサクラの黄色成分をできるだけ取り除くことができるのではないかと考え、その抽出方法が、2回目以降の抽出液で染色された染色布に及ぼす影響について検討した。

その結果、アントシアン色素の染色方法では、紅葉で染められた染色布は、黄葉で染められた染色布よりも、わずかに赤みよりに染められてはいるが、紅葉、黄葉のどちらの染色布も $a^*/(a^* + b^*)$ 値がかなり低いことから、サクラの花のイメージに相応しいピンク系、ローズ系の赤い色ではなく、かなり黄みの強い色に染色されることがわかった。

また、黄色成分の除去については、1回目の抽出方法が、煮出し抽出であっても、クエン酸抽出であっても、2回目以降の抽出液で染めた染色布に対して、紅花染めのような、黄みを弱め、赤みを強めるきわだった効果はなかった。

従って、サクラの花のイメージに相応しい色に近づけるためには、染色布の黄みを弱め、赤みを強める必要があり、そのためにはサクラの抽出液の中の黄色成分を除去あるいは減ずる方法、または染色布に黄色成分を染着させない方法を見出すことが、さらに今後の検討課題となった。

参考文献

- 1) 吉岡幸雄：日本の色辞典，紫紅社（2000）50, 51.
- 2) 美谷千鶴・増子富美：「さくら色」について，日本女子大学紀要 57（2010）177-180.
- 3) 山崎青樹：草木染 染料植物図鑑，美術出版社（1991）112-113, 234-235.
- 4) 後藤捷一：染料植物譜，はくおう社（1972）195-196.
- 5) 丸山博子：桜染めに関する研究（第1報）-桜染めの歴史と文献的考察-，櫻の科学 11（2004）26-30.
- 6) 丸山博子：桜染めに関する研究（第2報）-桜染色について-，櫻の科学 11（2004）31-36.
- 7) 佐野能史（編）：染織 α ，染織と生活社 237（2000）60-63.
- 8) 池田節子：桜染めの染色性に関する研究（Ⅱ）-染色液の残液効果-，相模女子大学紀要，B，自然系 73（2009）57-62.
- 9) 西川重和・小川彩乃・小野あずさ他：桜（ソメイヨシノ）の染色性，宮城教育大学環境教育研究紀要 12（2010）103-107.
- 10) 駒津順子・小松恵美子・森田みゆき：高等学校家庭科の染色教材開発-1単位時間で行う玉ねぎ外皮染色-，日本家政学会誌 63(3)（2012）133-141.
- 11) 駒津順子・小松恵美子・森田みゆき：高等学校家庭科「染色」の取り扱いの変遷と教材開発の視点，日本家庭科教育学会誌 53(4)（2011）255-266.
- 12) 清水裕子・池原佳子・佐々木和也：高等学校家庭科における衣生活に関連した伝統文化の学習-第2報 植物染料による染色の教材化と授業実践-，宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要 30（2007）287-296.
- 13) 後藤景子・橘高純子：小学校家庭科と関連させた「総合的な学習の時間」の構築-草木染めの教材化-，京都教育大学紀要 107（2005）115-122.
- 14) 日景弥生・三國咲子：地域素材を用いた染色教材の開発-さくらの葉を用いた場合-，弘前大学教育

学部紀要 80 (1998) 71-78.

- 15) 生野晴美・堀内かおる・岩崎芳枝：染色教材への天然植物染料の適用－主として玉葱・紅茶の場合－，日本家庭科教育学会誌 34(2) (1991) 31-36.
- 16) 斎藤留理恵・佐々木和也・清水裕子：高等学校家庭科における被服実習の実践－廃棄物・死蔵品の活用による染色－，宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要 31 (2008) 85-89.
- 17) 木村美智子・君塚久美：草木染め体験プログラムを活用した環境学習教材の開発，茨城大学教育実践研究 29 (2010) 91-99.
- 18) 山口律子・清水尚子：さくら染め布の染色性－第 1 報 黄葉と紅葉の比較－，園田学園女子大学論文集 46 (2012) 193-207.
- 19) 北澤勇二：染太郎の口伝帳 天然染料の巻 免許皆伝事，クラフトふう (2009) 68-79.
- 20) 麓 泉・相宅省吾：染織 α ，染織と生活社 250 (2002) 32-34.
- 21) 清水尚子・山口律子：さくら染め布の色彩分析－第 1 報 染液の色素抽出回数の影響－，羽衣国際大学人間生活学部 研究紀要 5 (2010) 1-10.
- 22) 清水尚子：各種綿布の測色における布の重ね合わせ枚数の影響，羽衣学園短期大学研究紀要 家政学科編 29 (1993) 7-15.
- 23) 清水尚子：各種綿布の測色における布の重ね合わせ枚数の影響－布の種類の影響－，羽衣学園短期大学研究紀要 家政学科編 30 (1994) 21-28.
- 24) 清水尚子：各種綿布の測色における布の重ね合わせ枚数の影響－染色濃度の影響－，羽衣学園短期大学研究紀要 家政学科編 31 (1995) 9-18.
- 25) 清水尚子：各種綿布の測色における布の重ね合わせ枚数の影響－色相の影響－，羽衣学園短期大学研究紀要 家政学科編 32 (1996) 11-17.
- 26) 清水尚子：各種綿布の測色における布の重ね合わせ枚数の影響－測定値のバラツキ－，羽衣学園短期大学研究紀要 家政学科編 33 (1997) 21-27.
- 27) 山口律子：紅花染めにおける黄色素の影響，園田学園女子大学論文集 32 (1997) 69-85.
- 28) 山口律子：紅花染めにおける温度の影響 (1)，園田学園女子大学論文集 33 (1998) 23-35.
- 29) 山口律子・林寛美：紅花染めにおける温度の影響 (2)，園田学園女子大学論文集 35 (2000) 11-32.
- 30) 山口律子：紅花染めにおける温度の影響 (3)，園田学園女子大学論文集 40 (2006) 139-156.
- 31) 山口律子：紅花染めにおける紅花量の影響，園田学園女子大学論文集 41 (2007) 199-209.

[やまぐち りつこ 被服学]

[しみず しょうこ 被服学]