身近な植物を用いた染色について
－シャドークィーンを用いた染色－

佐々木　麻紀子

アントシアン系色素を多く含む紫色の馬鈴薯，シャドークィーンを用いて，従来の植物染めでは得にくい紫染めを試みた。抽出方法，染色・媒染方法について検討をおこなった結果，常温での酸性抽出による絹の染色が可能であり，その染色布は，抽出する際の液性により青系から紫系の色に染めることができた。また媒染剤の種類を変えることでさらに色の変化が得られることも確認できた。今回の染色方法での染色堅ろう度をみると，耐光堅ろう度は，１級ないし２級，洗濯堅ろう度の変退色は１級または１－２級であり，特に薄い色や無媒染の場合は退色が起こりやすい。摩擦堅ろう度は乾燥，湿潤とも汚染は起こらず問題はなかった。以上のことから，特に耐光堅ろう度が非常に低いことを念頭においた取り扱い方法が必要とされる。

キーワード：植物染料　シャドークィーン　アントシアニン　抽出条件　染色条件

1．目的

色鮮やかな植物は数多くあるが，一般的に赤色から青色の植物が持つ色素はアントシアン系の色素に属しているものが多い。しかし，抽出したアントシアン系色素は不安定であり，日光や洗濯にも弱く，植物の色を保つことが難しいという染材としての弱点があるため実用的な染色には用いられてこなかった。

今回染材とした，シャドークィーンは，生芋 1g あたり 8.16mg と多くのアントシアニンを含有している馬鈴薯である[1)]。従来の植物染料より多くのアントシアン系色素を含んでいるため今まででではできなかった紫染めを試みることとした。色素の抽出方法，染色・媒染方法について検討を行い，より簡便な染色条件を模索することを本実験の目的とした。

2. 実験方法

2 - 1 抽出方法の検討

各抽出条件で抽出をおこない，その抽出液を目視と色差計 SP-80（東京電色㈱）で測色しその濃度を判定した。

2 - 1 - 1　酸性抽出

試料：シャドークィーン（(独）農研機構北海道農業研究センターで栽培）

使用水：水道水

浴比：1：1 または 1：2

試薬：氷酢酸（試薬１級，守随彦太郎商店），クエン酸（試薬１級，守随彦太郎商店），酒石酸（試薬１級，守随彦太郎商店），アントシアン抽出剤 E（田中直染料店）

試薬濃度：1％または 10％，ただしアントシアン抽出剤 E は原液のまま使用

抽出時間：0.5，1，2，4，6，12，24，48 時間

抽出温度：常温（20 ± 2℃）

酸性抽出 A 法：試料を粗く切り同量の試薬水溶液を加えミキサーに 20 秒かけてから晒綿布を用いて漉し１液とした。この残渣を用い，１液と同様にして２液を採取し，１液と２液を合わせ抽出液とした。

酸性抽出 B 法：試料を千切りにし，浴比 1：2 と

東京家政学院大学現代生活学部生活デザイン学科

して試薬水溶液に浸漬し軽くもみ，常温で規定時間放置，時間経過後，漉して抽出液とした。

2-1-2　煮沸抽出

試料：シャドークィーン

使用水：水道水

浴比：1：20

抽出時間：30分

抽出温度：80℃

手順：試料を千切りにし，水を加え，80℃で0.5時間加熱した後，濾し抽出液とした。

2-1-3　冷凍抽出

試料：シャドークィーン

手順：試料を冷凍した後，自然解凍し柔らかくなったところでそのまま搾り出し抽出液とした。

2-2 染色方法の検討

各抽出剤で24時間抽出をおこなった液を染色液として用い，その染色試料布の色相，明度，彩度についてColorMeterZE2000（日本電色㈱）を用いて測色をおこない，CIE色度図にプロットして主波長，刺激純度を算出し比較検討した。

2-2-1 染色方法

試料：シャドークィーン抽出液

試料布：絹デシン12匁・JIS多繊交織布（アセテート・綿・ナイロン66・絹・レーヨン・羊毛以降JIS多繊交織布とする。）

使用水：水道水　（東京都千代田区）

浴比：1：20

染色時間：0.5・1・6・12・24時間

染色温度：20℃（常温）・70℃

2-2-2 媒染方法

下記の条件により後媒染をおこなった。

媒染剤・濃度：

・酢酸アルミ（田中直染料店）20% o.w.f.

・硫酸第1鉄（試薬1級，守随彦太郎商店）10% o.w.f.

・錫酸ナトリウム（和光純薬工業）10% o.w.f.，クエン酸（守随彦太郎商店）錫酸ナトリウムの3倍量

・酢酸銅（試薬1級，守随彦太郎商店）　10% o.w.f.

市販発色剤：アントシアン発色剤E（田中直染料店）

試料布：染色済みの絹デシン12匁およびJIS多繊交織布

使用水：水道水

浴比：1：20

温度：常温

媒染時間：0.5時間

手順

〈アルミ媒染・鉄媒染・銅媒染〉

媒染剤を温湯（30～40℃）で溶かし，媒洗液を作り，染色布をそれぞれ入れ静かに撹拌しながら室温で30分間媒染をおこなった。水ですすぎ洗いをした後，水気を切り日陰で乾燥した。

〈錫媒染〉

錫酸ナトリウムと錫酸ナトリウムの3倍量のクエン酸を水で溶かし，両方を混合した。濁っている場合は火にかけ透明にして用いた。染色布を入れ静かに撹拌しながら室温で30分間媒染をおこなう。水ですすぎ洗いをした後，水気を切り日陰で乾燥した。

〈アントシアン発色剤〉

アントシアン発色剤Eを4倍量の水に溶かし，媒洗液を作り，染色布を入れ，30分間室温で媒染をおこなった。水ですすぎ洗いし脱水後，日陰で乾燥した。

2-3 濃色化の検討

2-3-1 前処理による濃色化方法

試薬：アントシアン下浸剤B　20%液

　　タンニン酸　10% o.w.f.

　　ディスポン　（誠和㈱）　4ml/ℓ

試料：絹デシン12匁・JIS多繊交織布

使用水：水道水　（東京都千代田区）

手順

〈アントシアン下浸剤B処理〉

温湯（浴比1：40）にアントシアン下浸剤Bを加え下漬処理液を作り，80℃以上を保ちながら試料布を入れ20分間処理し，水洗いをおこない脱水後，乾燥した。

〈タンニン酸処理〉

温湯（浴比1：40）にタンニン酸を溶かし試料布を入れ，60℃で30分処理し，水洗いをおこな

い脱水後，乾燥した。

〈ディスポン処理〉

熱湯にディスポンを 4ml/ ℓ の割合で入れ処理液を作り，試料布を入れ，20 分撹拌しながら処理をした。この間加熱はしない。水洗いをおこない脱水後，乾燥した。

2 - 3 - 2 助剤添加による濃色化方法

試薬：塩化ナトリウム

濃度：0・10・50・100% o.w.f.

試料：絹デシン 12 匁・JIS 多繊交織布

染液：酒石酸 10%抽出液

温度：70℃（1 時間経過後は放冷）

時間：0.5・1・6・24 時間

浴比：1：20

媒染剤・濃度：錫酸ナトリウム：10% o.w.f.,

クエン酸：錫酸ナトリウムの 3 倍

媒染時間：0.5 時間

媒染温度：常温

浴比：1：20

手順

規定温度の染液に試料布を入れ 15 分浸漬し，試料布を引き上げ，塩化ナトリウムを染液に加えよく溶かした後，布を戻し染色を続ける。規定時間後，試料布を取り出し水洗いをおこなった。媒洗液を作り，試料布を入れ，30 分間室温で媒染をおこなう。試料布を取り出し，水洗いをおこない脱水後乾燥した。

2 - 4 染色堅牢度試験方法

染色布の実用性を確かめるため 0.5 時間染色と 24 時間染色した染色布について以下の染色堅ろう度試験をおこなった。耐光堅ろう度はブルースケールを用い，他は変退色用グレースケールと汚染用グレースケールを使用して試験前後の試験片の明度の差を比較し判定する。1 級が最も低く 5 級（耐光試験は 8 級）が最も高いことを示す。

耐光堅ろう度：JIS　L0843 キセノンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験 A 法，第 2 露光法

洗濯堅ろう度：JIS　L0844 洗濯に関する染色堅ろう度試験　A-1 法（40℃± 2℃　30 分）後処理として 0.1g/ ℓ 希酢酸溶液（25 ℃ ± 2 ℃）100ml で 1 分間処理をおこなった。

摩擦堅ろう度：JIS　L0849 摩擦に対する染色堅ろう度試験　摩擦試験機Ⅱ形（乾燥および湿潤）

3. 結果・考察

3 - 1 抽出方法について

3 - 1 - 1 酸性抽出

花びら染めでよくおこなわれる方法[2] を参考にした酸性抽出 A 法では，うすい紫色の液の抽出液が得られた。ミキサーにかけ細かくすることで芋のデンプン質を漉すことに時間がかかり，漉している間に液の色が薄い紫からうす茶色に変化するほどに抽出液の安定性は悪い。通常植物染料は細かくすると抽出しやすくなるが，ミキサーを用いる方法は適さなかった。

酸性抽出 B 法は，酢酸抽出では水溶液の濃度に関わらず抽出時間 0.5 時間では抽出できた液は色が薄く，染色には適さなかった。4 時間以上浸漬すると染色に使用できるくらいの濃度になった。24 時間浸漬抽出すると濃い抽出液ができる。24 時間浸漬しても残渣にまだ抽出できていない色素があるため，新たな酢酸液に 1 度抽出した残渣を入れて再び抽出して 2 液とすることができた。2 回目の抽出液は 1 回目よりは薄いが染色液とすることができた。2 液も 0.5 時間では抽出できず 4 時間以上の浸漬が必要となった。得られた抽出液の色は pH により赤紫（pH2.13）から紫色（pH2.71）であった。

表 1.　酢酸を用いた抽出液の測色結果

抽出剤	抽出時間	抽出後経過時間	L*	a*	b*	Y	x	y	主波長	刺激純度
1%酢酸	24h	0h	60.71	44.03	−10.95	28.92	0.3632	0.2545	505.6	35.0
1%酢酸	24h	24h	82.86	12.26	20.17	61.90	0.3710	0.3474	587.2	25.6
10%酢酸	24h	0h	40.76	67.49	−5.10	11.72	0.4614	0.2265	498.1	64.4
10%酢酸	24h	24h	42.70	68.33	−7.06	12.96	0.4508	0.2243	499.0	62.8

表 1 に示したように 1%酢酸で抽出した液は，L ＊ a ＊ b ＊値が 24 時間で大きく変化している。これは抽出した色素が不安定であり時間の経過とともに変化していることを表している。このため，実際の染色では抽出後すぐに染色に用いなければ抽出した色を染められない。10%液はやや安定しているため 24 時間経過後でも色の変化は少なく，染色に使用できる。

クエン酸抽出は酢酸抽出と同様４時間以上の浸漬で色素が抽出できた。1％では 24 時間以上浸漬することで濃い抽出液ができ，10％液では４時間くらいで平衡状態になる。どの濃度においても 24 時間浸漬しても残渣に色素が残っているため，新たなクエン酸液に残渣を入れ，再び抽出液とすることができる。できた抽出液は pH2.17 で赤みのある紫色である。抽出した液は安定しており，１週間経過後でも使用できる。

酒石酸抽出はクエン酸と同様の赤みのある紫色が抽出できる。pH は 1.87 とクエン酸より酸性度が高いためやや赤みは強い。抽出時間はどの濃度においても１時間ではまだ薄い色にしか抽出できないため時間をかけることが必要であった。10％液で抽出時間は４時間以上が安定した抽出液が得られる。1％液でも時間をかけると濃い抽出液が得られた。残渣を使って同様の方法で繰り返し５回までは色素が抽出できた。抽出した液は安定しており，１週間経過後でも充分染色することができる。

アントシアン抽出剤 E で抽出する場合１時間では薄く，４時間以上の浸漬が必要である。抽出液は赤みの強い紫である。これは抽出剤の pH が 1.0 前後と強酸のためである。

以上の結果から，1％酢酸は，安定した抽出液が得られないため抽出には適さない。その他は，10％水溶液で４時間以上，1％では 24 時間以上浸漬することで濃い濃度の安定した抽出液が得られる。安定した抽出液を得るためには pH2 程度が必要なため，酢酸での抽出より，入手しやすいクエン酸を使用するのがよいと思われる。また得られる抽出液の濃さは，抽出剤の濃度ではなく，抽出時間の間に正の相関があることがわかった。またアントシアン色素の特性により抽出剤の pH によって得られる色相が異なることも確認できた。

3 - 1 - 2 煮沸抽出

シャドークィーンに水を加え，80℃で 0.5 時間加熱した後濾し抽出液とする方法を試みた結果，淡い藤色が抽出できた。しかしできた液は色が薄く染色に使用できる範囲の色ではなかった。アントシアン色素は熱に弱く 80℃で 30 分間の加熱では色素が分解していくとかんがえられる。このため煮沸抽出方法は染色に使用できないといえる。

3 - 1 - 3 冷凍抽出

シャドークィーンを冷凍した後，自然解凍して柔らかくなったところでそのまま搾り出し抽出液とする方法を試みた。抽出できた色は濃い紫である。1 個の芋から 15 ～ 20ml と少量しか抽出液が得られず，抽出液は不安定で，時間の経過とともに色が濃い紫から茶色へと変化していく。残渣には多くの色素が残っているためクエン酸水溶液等に浸けておくことで赤みのある抽出液が得られた。冷凍抽出は抽出方法として簡単であるが，得られる液量が少ないため布を染色するには向かないと考える。

3 - 2 染色・媒染方法について

抽出実験の結果から安定した液を得るため，シャドークィーンを各水溶液で 24 時間抽出した液を染色液とし，浴比 1：20 で染色を試みた。
冷凍抽出の場合は抽出した液を安定させるために抽出液にクエン酸 1％を加えて染色をおこなった。染色時間は 0.5・1・6・12・24 時間，染色温度：20℃（常温）・70℃から放冷である。媒染はアルミ媒染，錫媒染，銅媒染，アントシアン発色剤 E を用い，浴比 1：20，温度は常温，媒染時間 30 分とした。

JIS 多繊交織布を用いて染色をおこない，染料の繊維選択性確認した結果，染まるのは絹のみでありレーヨン，羊毛，ナイロンはやや汚染している程度の色である。綿やアセテートは染まらなかった。このため今後の実験は絹の染色をおこなった。

表 2 に常温染色の無媒染での測色結果を示す。常温で染色すると，短時間でもある程度の濃度に染色できるが，6 時間浸漬して染色することでより濃色に染められる。1％酢酸抽出液での染色は 6 時間以上浸漬しても濃色にはならず，逆に 24 時間浸漬すると色が薄くなってしまった。これは抽出液の色素が不安定で，時間とともにアントシアン色素が分解されていくためと考えられる。

1％クエン酸抽出液での染色布は，無媒染で明

るい灰赤紫であるが染色時間の経過とともに明るい紫へと濃色化する。24 時間浸漬後は，無媒染で明るい紫，アルミ媒染で明るい青みの紫，錫媒染で紫みの青，銅媒染で灰青，アントシアン発色剤 E でくすんだ紫に発色する。

表 2. 無媒染染色布の測色結果（常温）

抽出方法	染色時間	L*	a*	b*	Y	x	y	主波長(nm)	刺激純度
1%酒石酸	0.5h	85.66	5.32	−0.57	66.68	0.3167	0.3114	501.9	3.3
	1h	84.67	6.12	−1.21	65.36	0.3167	0.3096	504.8	4.0
	6h	75.97	10.13	−8.75	49.84	0.3069	0.2901	557.5	9.6
	24h	74.77	10.74	−7.69	47.92	0.3102	0.2916	551.5	9.3
10%酒石酸	0.5h	88.32	3.57	2.01	72.74	0.3191	0.3177	595.5	3.0
	1h	88.06	3.57	2.38	72.20	0.3198	0.3185	601.5	3.2
	6h	81.75	8.88	−2.06	59.84	0.3192	0.3058	501.3	5.2
	24h	78.28	12.16	−4.66	53.68	0.3190	0.2978	512.8	9.3
1%クエン酸	0.5h	82.66	7.15	−2.97	61.53	0.3147	0.3052	511.5	4.6
	1h	82.33	9.20	−3.66	60.92	0.3163	0.3024	520.0	5.2
	6h	76.03	9.99	−7.43	49.93	0.3096	0.2930	551.5	9.3
	24h	74.47	11.64	−6.62	47.44	0.3141	0.2932	538.5	10.1
10%クエン酸	0.5h	87.35	6.87	−1.69	70.72	0.3166	0.3083	508.6	5.1
	1h	87.52	6.83	−1.38	71.07	0.3172	0.3090	500.1	5.0
	6h	80.03	10.24	−6.50	56.73	0.3120	0.2956	533.0	8.7
	24h	81.37	9.30	−4.83	59.15	0.3141	0.2999	537.0	6.1
1%酢酸	0.5h	80.95	6.28	−2.47	58.39	0.3145	0.3067	510.5	5.1
	1h	80.87	6.84	−3.88	58.24	0.3124	0.3034	543.0	4.5
	6h	79.17	6.20	−0.75	55.22	0.3181	0.3101	501.8	3.1
	24h	80.53	7.51	2.43	57.63	0.3268	0.3159	638.5	4.0
10%酢酸	0.5h	79.96	8.58	−5.40	56.61	0.3118	0.2990	550.8	7.1
	1h	80.88	7.68	−3.06	58.26	0.3154	0.3045	534.0	4.9
	6h	75.12	5.44	−3.46	48.47	0.3112	0.3045	550.1	4.7
	24h	76.17	5.32	−1.24	50.17	0.3159	0.3095	500.5	3.7

70℃においても短時間では淡い色にしか染まらず時間をかける必要がある。24 時間染めると充分濃い色に染まる。温度 70℃での長時間染色は色素が分解されるため適さない。70℃の場合は 0.5 時間から 1 時間 70℃の温度を保ち，後は放冷して染色していくと染色できた。

染色布（絹）は，70℃の場合クエン酸抽出・酒石酸抽出液において染色 0.5 時間では，無媒染は紫みの白，アルミ媒染で灰みの白，銅媒染で緑みの白，錫媒染で青みの白，発色剤 E 媒染でピンクみの白とごくうすい色であった。染色 24 時間では，無媒染はうすい青みの紫，アルミ媒染でごくうすい青，銅媒染で明るい灰みの緑，錫媒染で明るい紫みの青（青藤色），アントシアン発色剤は明るい灰赤紫（紅藤色）に染色された。
加熱染色することで色素が分解し，染色布の色がうすくなる。またアントシアン発色剤 E 媒染は 70℃のほうが赤系の色に発色する。

冷凍抽出法での抽出液を用い，浴比 1：20，染色温度 70℃ 1 時間以降放冷計 24 時間染色，アルミ，銅，錫，発色剤 E で媒染をおこない，染色布の測色結果は表 3 のようになった。

表 3. 冷凍抽出した染色布の測色結果

媒染剤	L*	a*	b*	Y	x	y	主波長（nm）	刺激純度
無し	76.17	8.52	6.77	50.17	0.3391	0.3244	582.0	13.3
アルミ	77.23	1.90	9.96	51.92	0.3349	0.3366	580.0	12.4
銅	71.13	−2.57	15.81	42.37	0.3422	0.3562	576.3	20.4
錫	74.50	4.58	5.53	47.49	0.3301	0.3250	587.5	7.7
発色剤E	69.65	13.92	8.43	40.26	0.3550	0.3239	598.0	14.9

染色布は，主波長 580 から 600nm で刺激純度の低いライトグレー系の色となった。無媒染でうすいピンク，アルミで黄みの灰色，銅で灰みの黄緑，錫でピンクみの灰色，発色剤 E で明るい灰赤であった。抽出液の色が不安定であるため，抽出後すぐに使用しないと染色できない。

3 - 3 濃色化について

染色液をより効率的に布に吸収させるために植物染料で濃染処理する場合に使用する濃色処理方法[3]を参考に前処理による濃色化を試みた。タンニン，アントシアン色素用前処理剤，植物染料用濃色処理剤を使用しその効果を検討した。

アントシアン色素用前処理剤に浸漬した場合，その効果が認められ一番濃く染色できた。植物染料用濃色処理剤は効果が薄かった。タンニン酸処理も何もない場合に比べやや効果があった。

絹の場合変化は少ないが，レーヨン，毛，綿，ナイロンにおいては濃色処理剤の効果が認められた。

促染剤として塩化ナトリウムを用いる方法も試みた。その測色結果を表 4 に示した。添加する塩化ナトリウムが増えるにつれ色素の吸着量が増し，染色布の色が濃くなるため，塩化ナトリウムの添加は効果があるといえる。低浴比で染色をしているため，染色開始と同時に塩化ナトリウムを加えるとムラ染めになりやすい。そのため，ある

表 4. 塩化ナトリウムの添加による無媒染染色布の色濃度の測色結果

NaCl(%)	染色時間	L*	a*	b*	Y	x	y	刺激純度(%)	主波長(nm)
0	0.5h	85.98	8.39	−6.43	67.96	0.3093	0.2980	7.0	557.7
	1h	84.06	10.53	−7.08	64.19	0.3111	0.2951	9.3	552.5
	6h	78.48	12.93	−11.15	54.03	0.3060	0.2841	10.3	559.5
	24h	74.04	15.06	−12.75	46.77	0.3055	0.2779	14.0	558.0
10	0.5h	83.01	12.85	−8.89	62.18	0.3108	0.2899	14.4	550.0
	1h	81.07	14.69	−9.78	58.61	0.3116	0.2865	11.6	555.0
	6h	75.49	15.26	−13.63	49.07	0.3040	0.2766	14.5	559.4
	24h	70.91	18.37	−15.04	42.06	0.3053	0.2697	16.5	558.0
50	0.5h	77.21	22.62	−13.67	51.88	0.3152	0.2727	18.8	545.5
	1h	76.82	20.02	−13.39	51.23	0.3119	0.2747	17.1	550.8
	6h	70.22	20.25	−16.61	41.07	0.3046	0.2649	18.6	557.2
	24h	68.21	23.12	−17.92	38.26	0.3060	0.2592	20.7	556.0
100	0.5h	76.82	18.4	−14.26	51.23	0.3075	0.2739	15.3	556.4
	1h	73.54	25.33	−15.56	46.00	0.3153	0.2656	20.8	544.0
	6h	70.17	19.16	16.26	41.00	0.3037	0.2663	17.8	559.1
	24h	64.26	28.83	−19.85	33.13	0.3106	0.2490	28.8	549.0

程度の時間が経過してから添加するほうがよいことがわかった。

他の濃色化の方法として，一般的に染色・媒染後，再び染液に戻す中媒染法が濃色に効果があるが，今回は染色後媒染して直後に試料布を染液に戻すと，媒染剤が落ち色が抜けてしまい，この方法は適さなかった。同様に染色乾燥を繰り返しての重ね染めも思ったほど効果がなかった。

以上の結果から，より濃色に染めるためには塩化ナトリウムの添加が効果的であることがわかった。

3 - 4 染色堅ろう度試験について

70℃で加熱した場合の染色布について染色堅ろう度試験をおこない，その試験結果を表 5 に示す。

3 - 4 - 1 洗濯堅ろう度

洗濯堅ろう度を抽出条件で比較すると，いずれの条件においても無媒染・錫媒染・発色剤 E 媒染では変退色は全て 1 級，汚染は 5 級であった。アルミ媒染では 1％抽出液の 24 時間浸染の変退色が 1 - 2 級であった。銅媒染では変退色は 1％抽出液で 30 分間染色したものが 2 級となったが，他は 1-2 級であった。なお，銅媒染では，洗濯前より洗濯後の方が色が冴えて見えたが，これは酢酸銅の色が強く残っているためと考えられる。汚染は全て 5 級であった。今回の抽出・染色方法において洗濯堅ろう度は総じて低く，洗濯に耐える実用性はなかった。

表 5. 染色堅ろう度試験結果

NaCl(%)	染色時間	L*	a*	b*	Y	x	y	刺激純度(%)	主波長(nm)
0	0.5h	85.98	8.39	−6.43	67.96	0.3093	0.2980	7.0	557.7
	1h	84.06	10.53	−7.08	64.19	0.3111	0.2951	9.3	552.5
	6h	78.48	12.93	−11.15	54.03	0.3060	0.2841	10.3	559.5
	24h	74.04	15.06	−12.75	46.77	0.3055	0.2779	14.0	558.0
10	0.5h	83.01	12.85	−8.89	62.18	0.3108	0.2899	14.4	550.0
	1h	81.07	14.69	−9.78	58.61	0.3116	0.2865	11.6	555.0
	6h	75.49	15.26	−13.63	49.07	0.3040	0.2766	14.5	559.4
	24h	70.91	18.37	−15.04	42.06	0.3053	0.2697	16.5	558.0
50	0.5h	77.21	22.62	−13.67	51.88	0.3152	0.2727	18.8	545.5
	1h	76.82	20.02	−13.39	51.23	0.3119	0.2747	17.1	550.8
	6h	70.22	20.25	−16.61	41.07	0.3046	0.2649	18.6	557.2
	24h	68.21	23.12	−17.92	38.26	0.3060	0.2592	20.7	556.0
100	0.5h	76.82	18.4	−14.26	51.23	0.3075	0.2739	15.3	556.4
	1h	73.54	25.33	−15.56	46.00	0.3153	0.2656	20.8	544.0
	6h	70.17	19.16	16.26	41.00	0.3037	0.2663	17.8	559.1
	24h	64.26	28.83	−19.85	33.13	0.3106	0.2490	28.8	549.0

3 - 4 - 2 耐光堅ろう度

耐光堅ろう度は，ほぼ全ての試料布でほぼ 1 級であり，実用性の低い染色であったといわざるを得ない。1％クエン酸抽出液で 24 時間染色したもので，無媒染とアルミ媒染が 1 級であったのに対し，銅・錫・発色剤 E で媒染をおこなったもののみ 2 級の結果であった。このことから，染色後の銅・錫・発色剤 E での媒染は耐光堅ろう度を高くする効果があり，その必要性は高いといえる。

3 - 4 - 3 摩擦堅ろう度

摩擦堅ろう度は，今回全ての抽出・染色時間の条件下において，乾燥・湿潤とも 4 - 5 または 5 級であった。乾燥状態，湿潤状態による差はみられず，よい結果が得られた。

以上，染色堅ろう度は抽出条件の違いからは大きな差は見られず，全体として染色堅ろう度の低い結果となった。洗濯堅ろう度を上げるには酸性フィックス剤で後処理を行えばやや堅ろう度は上がると思われる。また，今回は実験をおこなわなかったが，水洗いではなくドライクリーニングによる洗濯をおこなえば色の退色は少ないと思われる。耐光堅ろう度が低いのは色素の性質上やむを得ず，取扱いの際，色が退色しないよう日光など

の紫外線に当てないように注意する必要がある。

4. 結論

紫色の馬鈴薯シャドークィーンを染材として用いて染色をおこない以下の結果を得た。

1. 抽出方法について

抽出はクエン酸または酒石酸1％水溶液での酸性抽出法が適している。より濃く安定した抽出液を得るためにはpH2程度の液で24時間以上の浸漬が必要でありその際加熱する必要はない。使用する酸性水溶液のpH値により赤紫から紫色の抽出液を得ることができる。また残渣を用いてさらに抽出することができる。抽出液は強酸のため取扱いには充分注意をする必要がある。

2. 染色方法について

1）染色温度と染色時間について

加熱することにより色素は分解し染色布の色はうすくなるため，常温での染色が適している。濃い染色布を得るためには，常温で6時間から24時間浸漬する方法がよいが，染色時間短縮には，70℃で1時間程度染色し，その後放冷しながら染液につけておく方法も可能である。

2）媒染剤と発色について

染色温度・時間に関わらず，無媒染は淡く不安定な発色であるため，媒染剤を用いて後媒染をおこなうほうがよい。

①常温染色の場合

無媒染で明るい紫，アルミ媒染で明るい青みの紫，錫媒染で紫みの青，銅媒染で灰青，アントシアン発色剤Eでくすんだ紫に発色する。

② 70℃染色の場合

無媒染で青味の紫，アルミ媒染でうすい青，銅媒染で灰みの緑，錫媒染で紫みの青，アントシアン発色剤を用いると明るい灰赤紫に発色する。

3. 繊維選択性について

絹の染色は可能であるがレーヨン，ナイロン，羊毛は汚染する程度であり，綿，アセテートは染まらない。

4. 助剤の影響について

助剤として，塩化ナトリウムを染色布と同量加えることにより色素の吸着が進み，より濃色の染色ができる。

5. 染色堅ろう度について

1）耐光堅ろう度について

今回の染色方法では1級ないし2級であり，特に無媒染では1級以下のため，実用の面では問題がある。

2）洗濯堅ろう度について

汚染に関して問題はないが，変退色は1ないし1 - 2級であり，特に薄い色や無媒染での退色が著しい。

3）摩擦堅ろう度について

乾燥，湿潤とも汚染はおこらず，問題はない。

以上の結果から，シャドークィーンはアントシアン系色素を多く含むため，常温での酸性抽出による絹の染色が可能である。染色堅ろう度特に耐光堅ろう度が低い染材ではあるが，その染色布は従来の植物染料では得にくい青から紫系の色に染められることがわかった。

謝辞

今回の実験に際し，シャドークィーンをご提供くださいました本学林一也先生，染色実験にご協力いただきました本学応用食品科学研究室山崎薫先生に感謝いたします。

文献

1）独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センターホームページ http://cryo.naro.affrc.go.jp/seika/h17/208.html.2009/01/20

2）箕輪直子：花びら染め .pp41 - 53（誠文堂新光社，1997）

3）木村光雄：自然の色と染め .pp92 - 98（木魂社，1997）

4）木村光雄：月刊染色α No84.pp32 - 35（染織と

生活社 ,1988）
5）奥山晴彦 , 水梨サワ子監修：染色学（第 7 版）.pp47 - 57（相川書房 , 1995）

（受付 2010.3.24　受理 2010.5.31）