

本学植栽の樹木の染色特性

（第1報）やまももの実の染色特性

The dyeing characteristics of some trees and their branches of our campus planting

Part 1 : The dyeing characteristics of bayberry

野田 隆弘

Takahiro NODA

Abstract

Nine years have passed since our campus moved to Hitoichiba from Nagara. On our campus, silk trees, Japanese pagoda trees, cherry trees, bayberries and other dozens of kinds of trees are planed. It presents, so to speak, “a campus with full of trees”. As for as bayberry, description about the dyeing technique of branch and trunks are reported. But description about that of bayberry is not reported. Therefore I examined practical use of this as dyeing color materials. First I clarified the kinds of the fiber were dyed by bayberry. The silk was dyed very well. However, the synthetic fiber(polyester, acrylic etc.) was not dyed at all. Next I examined the influence by dyeing temperature for bayberry. It was dyed better at low temperature. It was clear that it was dyed better with a longer dyeing time. I evaluated the consumption characteristics (tests for colorfastness to light, to rubbing and to hot pressing) of silk. I reported about the fundamental dyeing characteristics of bayberry as below.

Keywords : bayberry, dyeing, test for colorfastness to light, test for to rubbing, tests for to hot pressing

1. はじめに

本学が旧長良キャンパスから現在の一日市場キャンパスに新築移転して9年が経過した。我がキャンパスには、ネムノキ、エンジュ、桜、ハナモモ、やまももをはじめ数十種類の樹木が植栽され、春には一斉に新緑が芽吹き、夏にはさんさんと太陽が降り注ぎ、木々の葉は真緑となり、秋には紅・黄葉にあふれて、いわば「杜のキャンパス」の様相を呈している。

この多くの樹木のうち、図1のようにやまももが5本植えられている。このやまももは5月に花が咲いたのち、結実し、図2のような実となる。文献¹⁾、²⁾によれば、やまももは枝、幹などの染色手法については記述されているが、実については記述が見あたらない。そこでこの実の有効利用を図るために、まず染色色材への活用を検討し、各種の繊維への染色特性を明らかにすることとしたので、その概要を報告する。

2. やまもも (Bayberry) の概説

やまもも(楊梅)は「やまもも科ヤマモモ属」に属する。色材名は渋木(しぶぎ)あるいは楊梅皮(ももかわ)であり、生薬名は楊梅皮(ようばいひ)である。樹皮は古くから染色または薬用にされている。5月頃、花をつけるが、雌雄異株、果実は球形の漿果、熟すと暗紫色になって食べられる¹⁾。



図1 本学におけるやまももの植栽風景

3. 実験

3.1 被染色布

さまざまな繊維に対する染色特性を求めするために被染色用布として試料は「JIS L 0803準拠 JIS染色堅ろう度試験用添付白布、多織交織布交織1号」³⁾を使用した。また、各種堅ろう度を評価するために「JIS L 0803準拠 JIS染色堅ろう度試験用添付白布、絹(14目付相当)」による絹を用いた。

これらの試料はあらかじめ、精練を行った。多織交織布はラウリル硫酸ナトリウム0.1%溶液に30分間、80℃で精練した。後者の絹はプローゼK溶液に50℃、60分間浸せきし、精練した。



図2 結実したやまももの実

3.2 媒染剤

本実験で使用した媒染剤は安全性、取扱いの容易さから酢酸アルミニウム、みょうばんおよび木酢酸鉄の3種類とした。使用条件は前者2点の使用濃度は1g/リットル、後者のそれは40%/試料質量とした。

3.3 採取・抽出

6月上旬に結実したやまももの実を採取し、冷蔵庫および冷凍庫に保存した。実験にあたり、以下の方法で染色液を作成した。まず、やまももの実を試料の質量の50倍の必要量を取り出し、ゴミ、不純物を取り除き、ミキサーで破碎した後、ろ過布でろ過した。浴比1:100となるよう水を補給し、これを染色液とした。

3.4 染色条件及び染色処方

(1) 各繊維に対する染色特性

所定の染色条件における各繊維の時間経過ごとの染色特性および各染色温度における繊維に対する染色結果を求めた。染色温度4水準(30℃、40℃、50℃、60℃)、染色時間6水準(15分、30分、45分、60分、75分、90分)とした。各試料と染色液を三角フラスコに入れ、振とう恒温水槽(TS-200(株)東洋製作所)で各時間、染色した。

媒染時間は上記3.2の媒染剤で前者2つは5分間、後者は30分とした。再染色時間はいずれも5分とした。その後、よく水洗し、乾燥後、暗箱に保管した。

3.5 消費性能用試料の作成

染色された布が日常生活で使用されることを前提にして、必要な消費性能として耐光堅ろう度、摩擦堅ろう度、ホットプレッシング堅ろう度を求めた。すなわち、衣服相互の擦れによる堅ろう度を調査するために「摩擦堅ろう度(JIS L 0849)」・アイロンがけを想定した「ホットプレッシング堅ろう度(JIS L JIS 0850)」・外出時における日光の照射、洗濯後の室外での干すことを想定した「耐光堅ろう度(JIS L 0843)」に準じて行った。使用した繊維は上記3.1の染色結果、および今後の発展性を考慮して絹を選定し、以下の染色条件で、(1)染色後(2)媒染液浸せき後(3)再染色後の染色特性を求めた。染色温

度は30℃、染色時間は90分、媒染剤は酢酸アルミニウム、みょうばんおよび木酢酸鉄を用いた。表1に染色過程一覧を示す。

表1 染色過程一覧

染色	媒染後	再染色
I	II	III
	V	VI
	VIII	IX

3.6 消費性能試験

耐光堅ろう度を求めるにあたり、使用した機器は「キセノンフェードメーター(FAL25AXスガ試験機(株)製)で露光時間は5、10、15、20時間とした。なお、0時間を「未露光」とした。

摩擦堅ろう度は摩擦試験機I型(RT200 大栄科学(株)製)を用い、乾燥試験と湿潤試験を行った。ホットプレッシングに対する堅ろう度(JIS L JIS 0850)はホットプレッシング試験機(TSI-100A 大栄科学(株)製)を使用した。それぞれ乾燥試験と湿潤試験を行った。設定温度は試験番号A-2(150℃)、時間は15秒とした。

3.7 染色結果の評価

これらの染色結果は明度「L」で評価した。明度を測定するために使用した機器は色彩色差計(CR-200 ミノルタ(株)製)である。各染色された試料の明度を測定し、染色布の染色特性を評価した。それぞれの処理後の堅ろう度の評価を行うために色彩色差計でそれぞれの試料の「L、a、b」を求め、演算処理後、各染色布の未露光(未処理)の布に対して色差(ΔE)を求めた。

4. 考察・結果

4.1 各種繊維の染色特性

図3に染色結果の一例を示す。染色温度30℃、染色時間90分での各繊維の染色結果を示す。



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

図3 染色結果の一例

ここで ①ポリエステル ⑤毛
②絹 ⑥アセテート
③アクリル ⑦ナイロン
④レーヨン ⑧綿

を示す。

図3の染色結果から絹、レーヨン、綿が染色され、ポリエス

本学植栽の樹木の染色特性

テル、アクリルなどの合成染料は全く染色されていないことがわかる。この傾向は一般的な草木染めの場合とほぼ同様の結果である。レーヨンが絹と同様によく染色され、同じセルロース繊維の綿よりもよく染色されている。このことは綿においては結晶部分が非結晶部分より多く存在するが、レーヨンはその逆で非結晶部分が多く存在する。染色色素は分子配列のよい結晶部分には浸入しにくく、分子配列の乱れた非結晶部分に取り込まれるので、レーヨンは綿よりもよく染色されていると考察できる³⁾

この目視評価では、観察者により、評価が異なるので染色結果を定量化することを試みた。すなわち、染色結果を色彩色差計で明度を測定した。その結果を図4に示す。

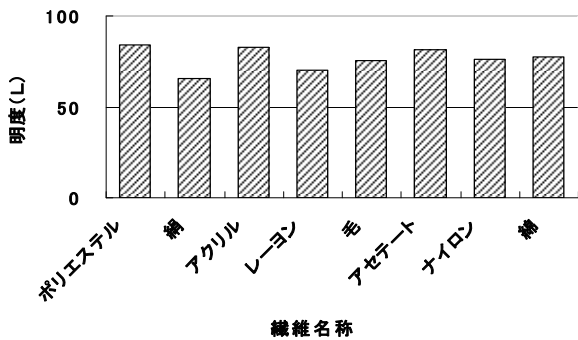


図4 染色結果の明度による評価

図4は横軸に多織交織布を構成している繊維名、縦軸に明度を示す。明度が低い繊維は絹、レーヨンであり、このことは図3の染色結果と符号している。しかし、この図においては未染色の布の明度が考慮されていない。すなわち染色によりどれほど明度が低下したか不明である。そこで未染色の明度も考察する「明度変化率」を提案し、以下の1)式で規定することとした。

明度変化率 (%) =

$$\frac{(\text{染色後の明度} - \text{未染色時の明度})}{\text{未染色時の明度}} \times 100$$
 1)

この式で求めた結果を図5に示す。

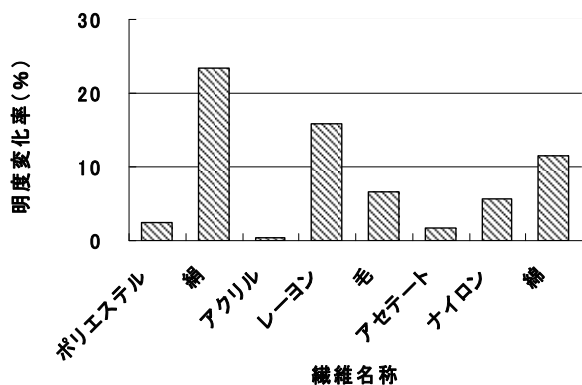


図5 各繊維の明度変化率

この図で横軸は図4と同じであるが、縦軸は明度の変化を示し、値が大きいほど明度差が大きい、すなわち、よく染まっていることを示している。図3の写真結果が示すように絹、レーヨン、綿の順でよく染まっていることが理解できる。

4.2 染色温度・染色時間による明度の変化

次に各染色温度における繊維の染色状況を評価した。前述でよく染色された繊維は絹、レーヨン、綿であったのでこの節ではこの3種類について評価・考察する。

図6-1に30℃、図6-2に40℃、図6-3に50℃そして図6-4に60℃における染色状況の変化を示す。

図6-1では絹が最もよく染色されており、およそ45分程度でほぼ染色平衡状態に到達している。以下レーヨンそして綿がそれぞれ染色されている。後者2種には染色時間が長くなると明度の変化率が低下している。すなわち、染着より脱着が始まっている傾向が見られる。しかし、染色された布を目視観察した場合には色相の違いを確認することはできなかった。

図6-2では絹、レーヨンそして綿いずれも15分程度の染色時間ではほぼ平衡状態に到達した傾向がみられた。しかし、明度の変化率は30℃の場合ほど大きくない。すなわち染色されていないことを示している。図6-3の50℃、図6-4の60℃の場合もほぼ同じ傾向を示している。しかし、平衡状態での明度は次第に小さくなっており、染色が進まなかったことを示している。

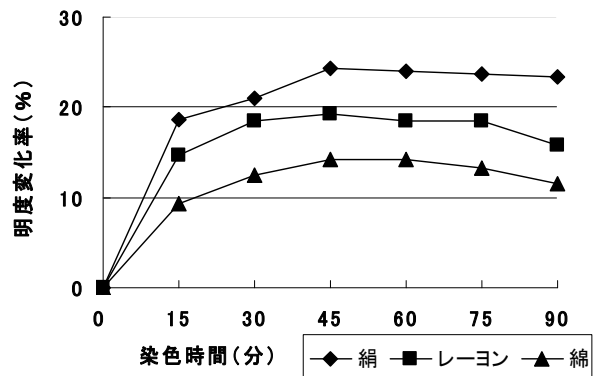


図6-1 30℃における染色過程の変化

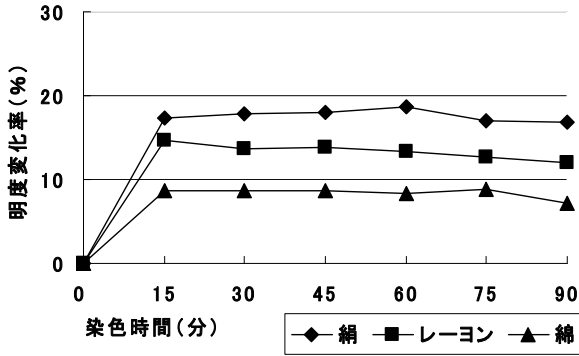


図6-2 40°Cにおける染色過程の変化

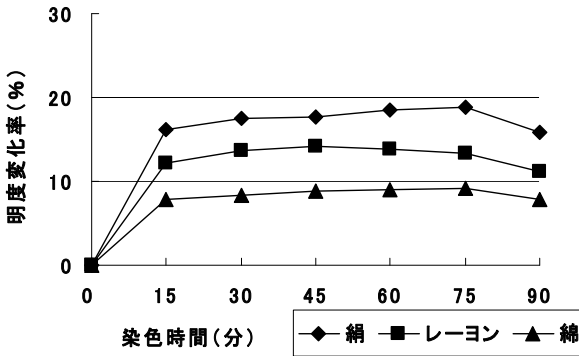


図6-3 50°Cにおける染色過程の変化

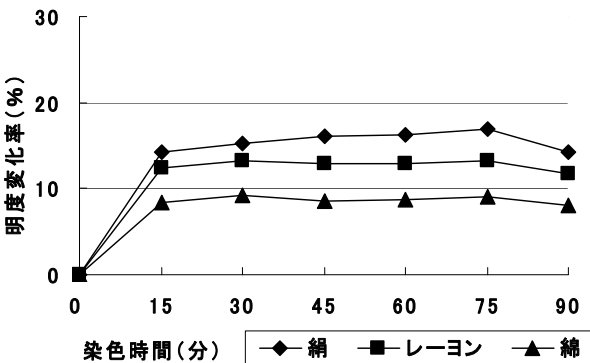


図6-4 60°Cにおける染色過程の変化

図7は各染色温度における明度の変化を示す。明度の変化率は同様に絹、レーヨン、綿の順に小さくなっている。そして温度が上昇すると明度が低下していることからやまもの実は加熱染色には適合しない染色色材であることが明らかとなった。

4.2消費性能の評価

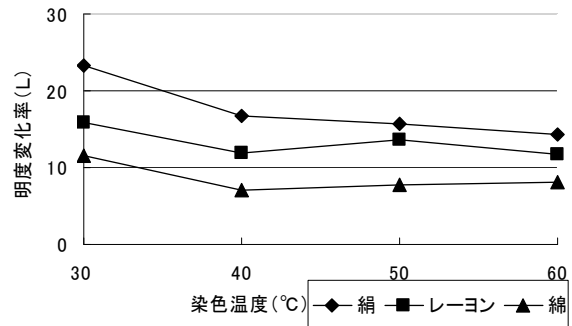


図7 各温度における明度変化率

(1) 耐光堅ろう度

消費性能の1つとして耐光堅ろう度を評価した。その結果を図8-1、図8-2、図8-3、図8-4に示す。

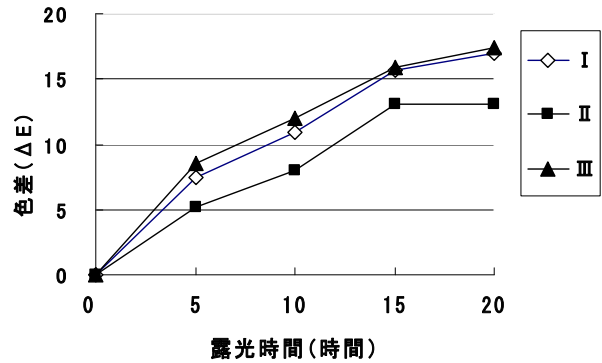


図8-1 耐光試験による色差の推移 (酢酸アルミニウム)

図8-1は媒染剤に酢酸アルミニウムを使用した結果を示す。先に示したように表1のIは染色したままの未媒染、IIが媒染液に浸せきした場合、IIIが再染色した場合を示す。露光時間が長いほど色差が大きくなっていくことを示している。すなわち、退色していることを示している。特に15時間までは露光時間にほぼ比例して退色している。しかし、20時間ではその変化の度合いが低下している。このことは退色がほぼ飽和していることと推測される。加えて、未媒染でも再染色でもほぼ同じ色差をしました。このことは媒染の必要性があるかということを示している。今後のさらに検討を加えたい。

図8-2は媒染剤にみょうばんを使用した場合である。時間経過による明度の変化、および露光時間20時間ではほぼ飽和すること、無媒染と再染色ではほぼ同じ結果を示したことは図8-1の場合とはほぼ同じ傾向を示している

図8-3は媒染剤に木酢酸鉄を使用した場合を示す。前者2例とは少し異なった結果を示している。媒染後、及び再染色するとそれほど色差には変化はみられず、先の2例よりは堅ろう度を高くすることができる媒染剤と思われる。しかし、媒染後の結

本学植栽の樹木の染色特性

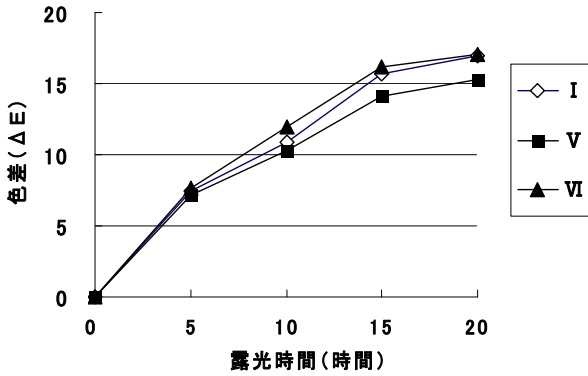


図8-2 耐光試験による色差の推移 (みょうばん)

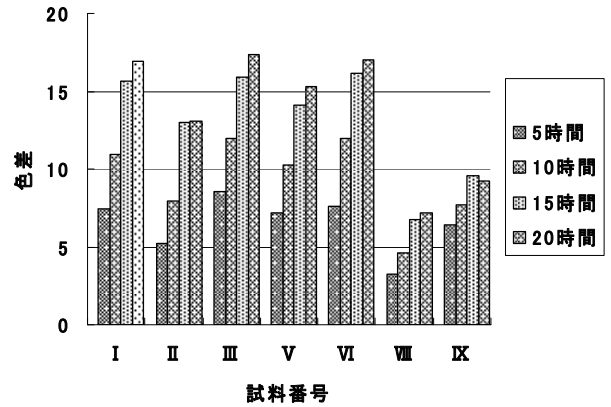


図8-4 試料による色差の推移

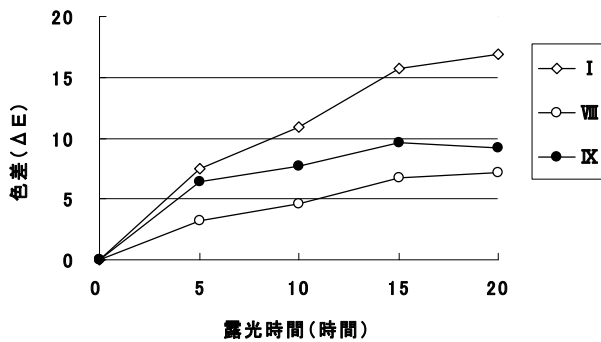


図8-3 耐光試験による色差の推移 (木酢酸鉄)

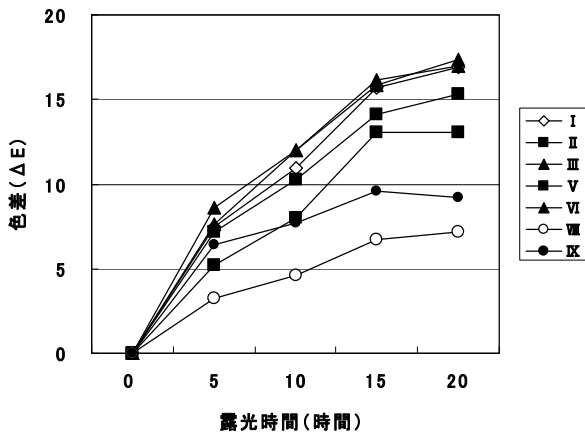


図8-4 耐光試験による色差の推移 (全体)

果の色相が「灰色」を示しているのので、受け入れられるかは案ずるところである。これら媒染剤ごとの色差をまとめて図8-4に示す。

(2) 摩擦堅ろう度

図9に摩擦試験による色差の推移を示す。乾燥試験ではいずれ条件でも色差は小さい傾向を示している。すなわち、ほとんど汚染されていないことを示している。このことは目視観察においてほとんど汚染されていないことと一致している。しかし、湿潤試験では大方の場合、乾燥試験よりも色差が大きい

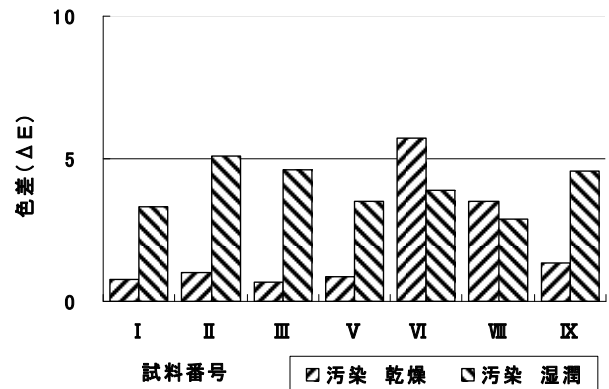


図9 摩擦試験による色差の推移

このことは湿潤状態での着用では場合によっては汚染する可能性のあることを示している。それゆえ、着用にあたっては十分注意を払うことが必要であることを示唆している。

(2) ホットプレッシングによる堅ろう度

(i) 変退色

図10にホットプレッシング試験による変退色における色差の推移を占めす。乾燥試験と湿潤試験と比較するとほぼいずれの場合においても乾燥試験が湿潤試験よりも色差が小さい。すなわち変退色が少ないことを示している。しかし、木酢酸鉄の媒染後のみは乾燥試験でも湿潤試験のいずれにおいても他と比較して著しく大きい結果を得た。今後の課題をしたい。

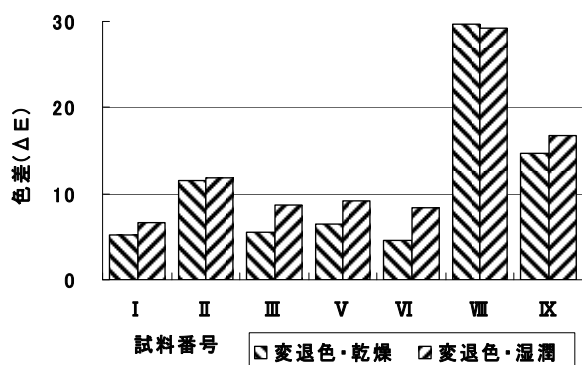


図10 ホットプレッシング試験による色差の推移(変退色)

(ii) 汚染

図11は摩擦試験による汚染による色差の推移を示す。乾燥試験、湿潤試験いずれにおいてもそれほど色差は大きくなく、加えて両者の差はそれほどみられない。

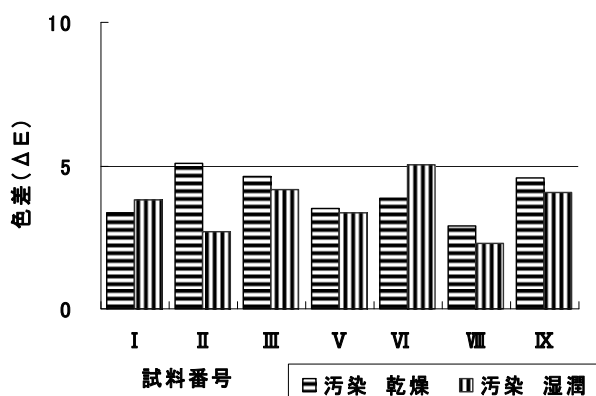


図11 ホットプレッシング試験による色差の推移(汚染)

耐光堅ろう度、摩擦堅ろう度そしてホットプレッシング堅ろう度いずれもその評価は染色条件によってはそれほどあまり高い結果を得ることはできなかった。一般に絹の取扱い絵表示のアイロンでは「302:あて布」(アイロン温度 120°C)と記されており⁴⁾、温度に非常に敏感な繊維素材である。一般的には耐光堅ろう度では3級程度、摩擦堅ろう度においても湿潤試験で3級の品質基準例が見られる。また、堅ろう度をあげるために樹脂加工などを行う場合があり、この場合でも耐光堅ろう度は3-4級と報告されているので⁵⁾、本実験では何も樹脂加工してない生地を用いたので、色差がある程度大きな値を示した場合もあったが、今回の評価はそれほど逸脱していないと考えられる。

6. まとめ

本学に植栽されているやまももの実を用いて、染色特性を明らかにした。その結果、以下のことが明らかとなった。

やまももの実から染色液を取り出す方法を確立し、絹、レーヨンなどがよく染まることが分かった。

(1) これにより、やまももの実の染色手法を確立できた。その内容は①染色液の作成方法:やまももの実をミキサーで破碎する。その後、ろ過布で濾す。この液を染色液とした。②浴比:1:50 ③染色温度:室温(加温染色の必要はないことを示している) ④染色時間:染色(最長90分)→媒染時間(5分)→再染色(5分) ⑤使用する媒染剤は酢酸アルミニウム、みょうばん及び木酢酸鉄である。

(3) 消費性能では①耐光堅ろう特性 ②摩擦堅ろう特性 ③ホットプレッシング堅ろう特性を求めた。染色条件によっては、堅ろう度の低い結果を得たが、これは絹の持つ特性の1つであると考えられる。

(4) これらのことから、今後、公開講座あるいは学生実験・演習の課題などに活用できる見通しを得た。

(5) 本学植栽のやまももの実は例年、およそ10kg程度は収穫できる。最も身近なところで公開講座・実験の主材料を入手できることはまさに地産地消の最もよい事例であり、地球・環境にやさしい行動であると考えられる。

(6) さらにやまももの生育環境、及び収穫後の手順などはすべて本人が行っており、トレーサビリティ(履歴管理)が最も明白な材料にも該当する。

(7) 今回は後媒染の方法でやまももの染色特性を明らかにした。その他、いくつかの問題点も明らかとなった。今後はこの問題点の解決および先媒染による染色特性も明らかにしていく所存である。今後は今回での問題点および、たとえば「先媒染」など、まだ未着手の染色処方により染色特性を明らかにしていく所存である。

参考文献

- 1) 草木染料植物図鑑、P244、美術出版社(1985年)
 - 2) 草木染染色歳時記、P36、美術出版社(1998年)
 - 3) 染色学:奥山、水梨他、相川書房(1999)
 - 4) シルクのプレタポルテ:全国絹需要増進協議会編(1990)
 - 5) わかりやすい絹の科学:間 和夫、文化出版局(1990)
- (提出期日 平成20年11月28日)