

平安時代の染色を題材とした被服科学の教育実践

山下稚香子*・高須 佳奈*・高橋 哲也*

Chikako YAMASHITA, Kana TAKASU, and Tetsuya TAKAHASHI
The Educational Practice for Clothing Science Using Dyeing Technique of Heian Period

ABSTRACT

The authors have been conducting activities called “KANKYO TERAKOYA” to foster prospective teachers who are oriented to natural science. As one of these activities, a dyeing experiment was conducted, in which natural dyestuffs that were used in *Jumihitoe* in the Heian Period was involved. This theme was adopted in order to appeal to students learning liberal arts. As a preliminary experiment, selection of used dyestuffs and fabrics, allocation of time for experiment, etc., and pattern designing were examined. Based on these results, guidance for dyeing experiment was given to students specializing in education. Afterwards, it was carefully checked that the students had mastered knowledge and technique on dyeing. The educational practice “SCIENCE ACADEMY” targeting pupils at the affiliated primary school and junior high school, and open-class lecture targeting local primary school pupils were organized to give chances for the university students to teach by themselves. As a result, the university students performed sufficient communication in a positive manner with children, since they had mastered the technique through the dyeing experiment in advance. In addition, smooth proceeding was seen even in the limited time of the open-class lecture. They showed aggressive attitude such as seeking what kind of lesson should be developed in the future.

【キーワード：自然科学 Natural science, 教育実践 Educational practice, 家庭科 Home economics, 理科 Science, 植物染料 Natural dye】

1. はじめに

植物染料を用いた染色講座は、人文科学系の市民講座の一つとして博物館や美術館などで広く開催されている。また、子ども達に自然科学の楽しさを伝える活動としても、自然科学系のイベントが各地で開かれるようになった。しかし、それらの講座は「人文科学系講座」と「自然科学系講座」のように分断されており、両者を融合させたような講座の開催は比較的少ない。

環境・理科教育推進室（環境寺子屋）では、平安時代の植物染料を題材に染色の化学的理解と伝統文化の両方を学ぶことを目指した教育実践を行っている。平安時代の染料を教材にすることは、文系学生にも興味をもちやすく、自然科学分野への導入にもなりやすいと考えた。まず、これらの教育実践を行うにあたり、事前の予備実験を行った。その結果を得て、大学生を対象とした環境寺子屋が行う体験学修を実施した。大学生の染色に対する理解が十分に深まった段階で、附属学校園へのサイエンス・アカデミーを開催し、今度は大学生が主体となって小中学生への指導を実践させた。さらには、市民向け公開講座も開催し、より深い指導ができるように指導した。

これら一連の教育実践の成果と課題について報告する。

2. 教材としての平安時代の植物染料

現在、我々が着用しているほとんどの被服素材は、合成染料によって染色されている。合成染料は鮮明な色を手軽に染色でき、染色堅牢度も高く、さらには取扱いも容易である。一方、植物染料を用いた染色についても色調などの良さが見直され、今なお研究がなされている。平安中期の律令施行細則『延喜式』^{1), 2)} や、同時代の百科事典『和名類聚抄』などから、どのような植物を染料として用いていたかを窺い知ることもできる。この時代の植物染料のほとんどが薬用に用いられていたことは、平安時代の医学書『医心方』や日本最古の薬局方『大同類聚方』にも記載されている。つまり、薬用植物の中から、煎じた煎液を染料に転用されるようになったと推測される^{3), 4), 5)}。古の装束を知ることは日本文化を知る上でも興味深く、文系学生にも馴染み易いことから、平安時代の染料を本教育実践の教材とした。

* 高根大学教育学部 環境・理科教育推進室 環境寺子屋

3. 染色実験のための予備実験

本教育実践を行うにあたり、教材として適した染料や布地を選択する必要がある。そこで、実験条件などを確定すべく、染色の予備実験を実施した。その際、次の3点に特に留意した。

- ①平安時代の「十二単」にも用いられ、仕上がりが美しく、学生や生徒が興味を持って染色を行える染料や布地であること。
- ②染料の抽出が容易で再現性が比較的高く、学生や小中学生にも実験可能な染料であること。
- ③講座全体の構成を考え、2時間程度で全ての実験工程が終了する染料や手法であること。

3.1 染料の選定

平安中期の律令施行細則『延喜式』にも記載されている「紫根」、「蘇芳」、「紅花」、「梔子」の4つの染料を用い、予備実験を行うこととした。これらの染料について、現在までの研究によって知られていることを表1に示す⁶⁾。「紫根」、「蘇芳」については、染料の発色を高めるために染料と被染布の親和性を高めるために媒染処理を行う必要がある。そこで、それらの染料については媒染処理も含めて染色実験を行った。

その結果、「紫根」については媒染を行っても濃い色に染まるだけであり、大きな色相変化はなかった。一方、「蘇芳」については、媒染を行うことによって、色相変化がはっきりしていた。また、「梔子」については、媒染を行わなくても発色がよかった。「紅花」については、2つの色素を有しており、黄と赤の異なる色に染め上げることができた。但し、最初に黄色の色素を抽出した後、赤色の色素を抽出せねばならず、この工程は最低でも

2日はかかった。従って、「紅花」については、短時間で取り組む今回のような科学講座では、演示のみとし染色実験は行わないこととした。

3.2 染料の抽出

染料の抽出を「紫根」、「蘇芳」、「紅花」、「梔子」について行った。予備実験の結果を表2に示す。その結果、「蘇芳」、「梔子」は、共に沸騰浴中で15～20分染料を煮出すことで、濃い染料を抽出することができた。また、「紫根」については、染料が被染布重量の5倍程度必要であった。一方、「蘇芳」、「梔子」については、被染布重量の2倍量の分量で染色が可能であることがわかった。

本来、植物染料では、重ね染めをすることによって濃い色に染色でき、染色堅牢度が次第に高まっていく。しかし、現実には本教育実践での時間に制限がある。そのため、一度の染色において十分に濃く染まり、文様付けを行ったときにも無色部分と染色部分のコントラストがはっきりするものが望ましい。つまり、「蘇芳」、「梔子」が、この教育実践に向いていると判断した。

「紫根」については、実験を行うたびに異なる紫色に染め上がることがわかった。また、紫の色素を抽出するには、抽出時の浴中温度を一定に保つなど十分な温度管理が必要であった。つまり、染料の抽出は容易でないことが本予備実験において判明した。但し、講座全体の構成を考えた時には、簡便に染まる染料ばかり用いるのではなく、あえて抽出の難しい染料も教材とすることにした。「紫根」を教材に取り入れることは、紫という色が珍重されていたという歴史的な背景を考える上でも有用であると考えた。そこで、学生へ教材開発の難しさを身をもってしてもらおうという教育的配慮から、「紫根」も重要と判断し用いた。

表1 植物染料の分類

含有植物	発現する色調	染料の分類	成分の分類	色素成分
梔子	黄	直接染料	カロチノイド系	クロシン
蘇芳	赤	媒染染料	ジヒドロピラン誘導体	ブラジリン
紫根	紫	媒染染料	ナフトキン誘導体	シコニン
紅花	黄・赤	その他	カルコン誘導体	サフロールイエロー及び、カルタミン

出所：吉岡常雄「天然染料の研究」、光村推古書院、p.39（1974）を参照して作成

表2 予備実験の結果

染料	発現する色調	使用する部位	染料の必要量 (対、被染布重量)	媒染の必要性	媒染による色変化	植物性繊維への染まり具合
梔子	黄	実	2倍以上	不要	濃くなる	染まる
蘇芳	赤	芯材	2倍以上	必要	橙から赤へ	染まる
紫根	紫	根	5倍以上	必要	濃くなる	染まりにくい
紅花	黄・赤	花	2倍以上	不要	濃くなる	染まりにくい

3.3 布の選定

天然繊維は、植物系繊維と動物系繊維の2種類に分けられる。絹などの動物系繊維はタンパク質できており、染料との親和性も高く染まりやすい。一方、綿などの植物系繊維はセルロースで構成されており、天然染料とは化学結合しにくい。そのため、繊維にタンパク質を付与するために豆汁に綿をあらかじめ浸すなどの前処理が必

要となる。

本予備実験の結果、「梔子」は直接染料であるため、植物系繊維である綿への染色も容易にできることがわかった。また、「蘇芳」は媒染が必要な染料なので、前処理なしでの植物系繊維への染色は困難かと思われた。しかし、予備実験の結果では、前処理を行わなくても綿への染色が比較的美しくできた。「紫根」については、絹

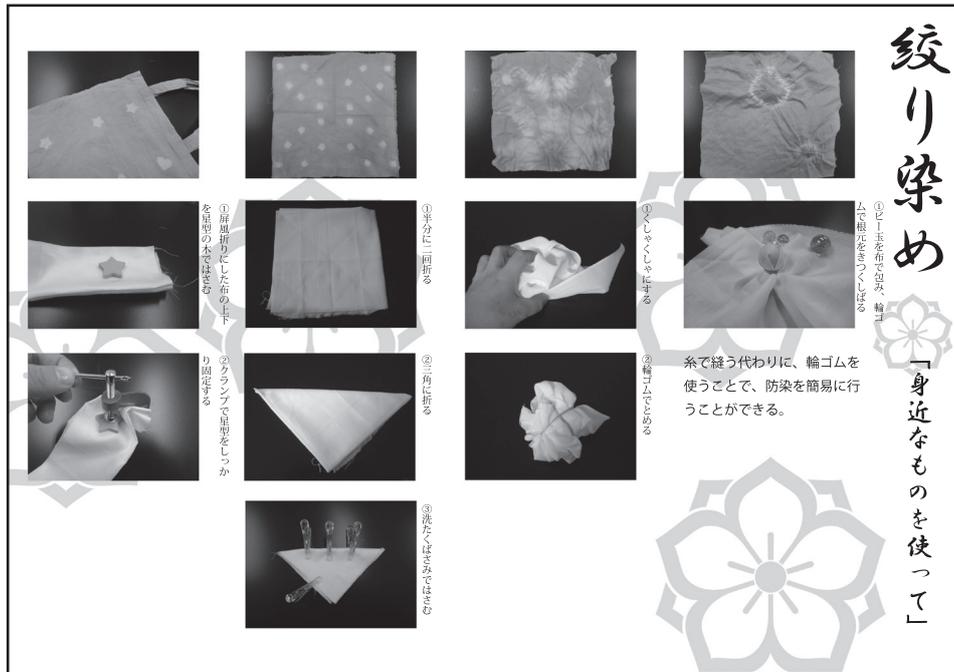


図1-1 絞り染めの見本
(身近なものを使った文様付け)

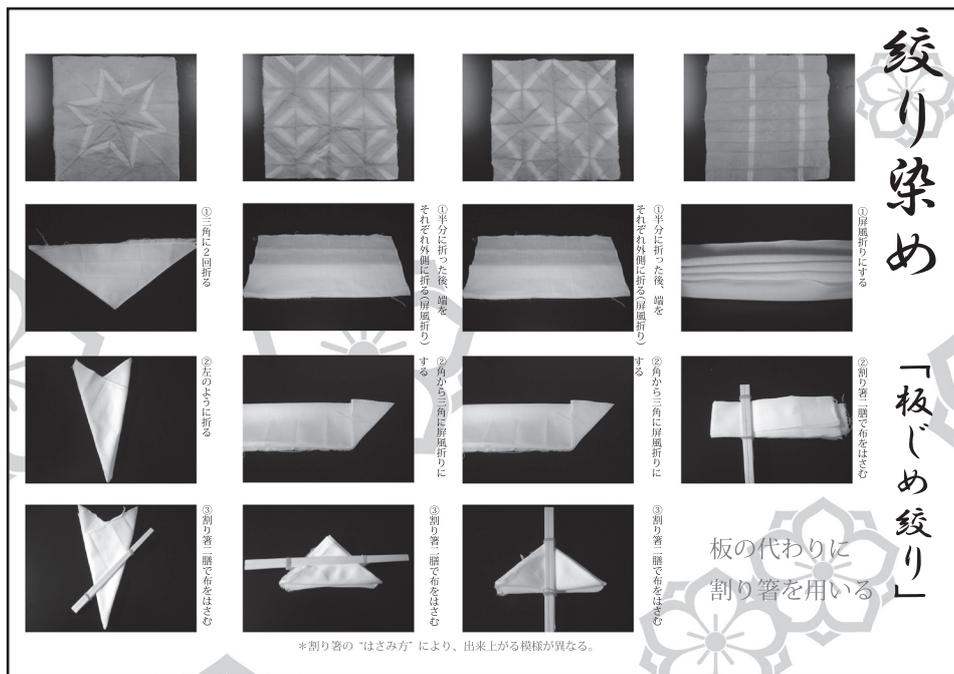


図1-2 絞り染めの見本
(板締め絞りによる文様付け)

でないと美しくは染まらないこともわかった。

以上のことを踏まえ、平安時代の雅な「十二単」は絹であったことから、絹の布地を用いた染色を行うこととした。

3.4 文様の付け方

古来、人々は工夫を凝らし、布を染めるだけでなく、文様も染め抜いてきた。そこで、本教育実践でも染色のみに留まらず文様付けも行うことにした。そのことによって、さらに興味深く実験を行えるように工夫した。伝統的な文様付けの方法には、「絞り染め」、「板締め絞り」、「ろうけつ染め」、「型染め」などがある。本教育実践では、その中から小中学生でも創意工夫を凝らして模様を作ることができる「絞り染め」と「板締め絞り」を行うことにした。

なお、本来、「絞り染め」は糸で布をつまみ縫い締めるが、本教育実践では容易に実施できるように糸の代わりに輪ゴムを用いることとした。また、「板締め絞り」の板も割りばしで代用することとした。布の折りたたみ方を工夫することで様々な模様ができることを提示するため、図1に示す見本も作成した。

これらの予備実験の結果を踏まえて、展開例1として「大学生を対象とした教育実践」、展開例2として「附属学校園の小中学生や保護者を対象とした教育実践」、さらには展開例3として「小学生や保護者を対象とした教育実践（市民公開講座）」を実施することとした。それらの結果を以下に説明する。

4. 展開例1「大学生を対象とした教育実践」

4.1 大学生を対象とした教育実践に関する目的と内容

第3項で示した予備実験の結果を得て、環境寺子屋の学生を対象とした教育実践を行った。本教育実践には、以下に示す主な3つの目的がある。

- ①自然科学への親しみを持たせる。
- ②染色に対する基礎知識および、基本的な染色技法を修得させる。
- ③大学生が小中学生への指導を行えるようにする。

染色実験を行う前段階として、日本における衣装の歴史、染色の文化、染料となりうる植物、基本的な染色工程及び技法などを座学として講義し、その動機付けを行った（写真1）。その際に使用したパワーポイントの一例を図2に示す。予備実験の結果によって定めた時間配分で染色実験を行った（表3）。学生には3種の染料の中から自分の好みの染料を選び、その染色実験を行わせた（写真2）。

4.2 大学生を対象とした教育実践における結果と考察

本染色実験では、異なる3種の染料を同時進行で行った。家庭科の実習や理科の実験での事前準備を模擬的に体験させるため、各染料に異なる染料の計量、媒染剤の有無、染液の計量など事前準備を全て学生に行わせた。そのため、多少の混乱が見られた。文様の付け方には、

多く創意工夫が見られた。予め用意した文様付けの道具を組み合わせ、文様見本を見ながら新たな文様を創作している学生が多数見受けられた。

実施後のアンケート結果によると、初めて染色実験を行う学生が多数であった。学生たちは、実験前には植物染料の染色ではくすんだような色調に染まると予測していた。しかし、原色のような明るい色に染めることができることを知って感動したとの声が多かった。また、同時に染色の難しさも実感していた。自分の所属する専攻分野との関連性を考え、今後、自分の指導教科で染色を行う場合にはどのような授業展開が可能かを模索するようになっていた。

上記のことを踏まえ、次の小中学生を対象とした講座



写真1 講義の風景



写真2 大学生の実験の状況

古色再現

植物染料を用いた絹の染色実験

環境寺子屋
くらしの科学分野

装束に使用される生地や色は、位階や身分によって制約があった。

単の上に袴を一枚一枚重ねてお召しになり、最後に裳・裳衣を纏い、摺扇を片手で、十二単の完成。

草木染めとは？

- ▶ 自然の草や木などから取り出した天然の染料を使って染めること。
- ▶ 今から、150年ほど前は、ほとんどの布は草木染めだった。

赤色: ベニバナ、すおう
 紫色: 紫こん
 黄色: くちなし
 青色: あい(藍)

蘇芳 (すおう)

東南アジア、インドなどの熱帯地方に産出するマメ科の木。
 ▶ その芯材が染料。

赤色の色素が含まれており、それを染めて、明礬、あるいは樺やヒサカキの木などを燃やした灰を使って発色させる。

④ 媒染

- ▶ 媒染剤には、染料の色を発色させる働きがある。
- ▶ 同じ染料でも媒染剤がちがうと、全く違う色に染まる。

《媒染剤の種類》
 明礬、酢、鉄

媒染剤とは？

▶ 媒染剤は色素分子と繊維分子をしっかりと結びつけます。

図2 講義で使用したパワーポイントの一例

表3 大学生を対象とした染色実験のタイムスケジュール

講義	染料の計量	染料の抽出、 文様付け	染色	媒染	水洗	乾燥	片づけ	まとめ
20分間	5分間	20分間	20分間	10分間	5分間	5分間	15分間	10分間

では、3つの点を変更することとした。

- ①染料の分量は、あらかじめこちらで計量しておく。
- ②染料液は高温になるために、染料を漉す際は不織布を用いてティーバッグのようにし、ザルは用いないこととする。
- ③染料袋を持ち上げる際に学生には菜箸を使用させたが、トンゴも用意することにする。つまり、子どもたちが道具を必要に応じて使いやすいものを選択できるようにする。

5. 展開例2 「附属学校の小中学生やその保護者を対象とした教育実践 (サイエンス・アカデミー)」

実施日: 2009年1月31日

講座名: サイエンス・アカデミー

対象者: 附属学校の小中学生9名、保護者3名、
 大学生6名

表4 附属学校園を対象とした染色実験のタイムスケジュール

講義1	文様付け	染色・媒染	講義2、 ワークショップ	休憩	水洗	乾燥	まとめ
15分間	10分間	30分間	15分間	5分間	5分間	5分間	5分間

5.1 附属学校園の小中学生やその保護者を対象とした教育実践に関する目的と内容

本教育実践の主な目的としては、参加者に自然科学への親しみを持たせることである。家庭で自然科学を楽しむきっかけとなるように、親子参加型で帰宅後も家庭で楽しめるようにすることに重点を置いている。大学生に対する本教育実践の目的には、小中学生とのコミュニケーション能力や指導力を向上させることにある。

染色を行う前の導入として、まず平安時代の染色について座学による講義を行った。その際、染料として用いる植物や、染色方法などについて講義を行った。第4項に示した学生への指導の結果を踏まえて、染料の抽出は事前に学生が行うこととし、本教育実践では文様付けと染色に時間を割くことにした。また、染色や媒染の際、待ち時間が生じるために、その間を利用して平安時代の色調に対する価値観の基となった五行思想についての講義をすることとした。さらに、自然にある様々なことから色を名付けてきた古人の文化に思いを馳せるため、各色の和紙から自分だけの色の名前を付けてみるというワークショップも行った。染色後の染色布の乾燥にはタオルを用意し、染色布の水分をタオルに吸水させることで時間の短縮を図った。実施後の後片付けは、時間の都合上、大学生が全て行うこととした(表4)。最後のまとめの時間を利用し、作品の発表会も行うこととした。

5.2 附属学校園の小中学生やその保護者を対象とした教育実践に関する結果と考察

本教育実践の結果、小中学生は文様付けでは、「どのようにすればサンプルのような模様を作ることができるのか」など、指導者である大学生に積極的に質問していた(写真3)。文様見本を参考にしながら、自分で新たな模様を熱心に考えている小学生の姿も見られた。また、媒染剤に染色布を付けた時には、一様に歓声があがるなど、媒染による染色布の色変化に特に関心が高いことがわかった。概ね、どの小中学生も集中して染色実験を行うことができていた。

参加した小中学生や保護者を対象にしてアンケートを行った。小中学生に対するアンケート結果によると、タマネギやヨモギの染色は経験したことがあるが、紫根の染色は初めて経験したとのことであった。平安時代の染料を教材としたことにより、古来より存在する植物に関心を持たせることができたと考える。また、様々な色や文様の存在に驚いたとの感想が多くあった。一方、保護者に対するアンケート結果によると、家庭でもやってみたいや、子どもと一緒に夢中になって染色に取り組んだなどという意見が多くあった。また、染色の色や文様を

事前に考えてはいたものの、想像していたものと出来上がり結果が異なるという意外性があったとのこと。そこに、楽しさを見出している参加者が多くいた。

この教育実践は、実施した実験を家庭でも楽しめることという目標を掲げていた。家庭でも再び染色を行ってみたいという意見があり、まさにその目標を達成したことになると考えられる。さらに、大学生に対するアンケート結果では、教育実践の事前準備の大変さや大切さを痛感したという声が多く聞かれた。第4項の結果からも、大学生は染色実験を自ら行いながら学習者、指導者両方の視点を持って取り組んでいた。実際にサポートスタッフとして指導者側に立つことによって、実験中だけのことを考えるのではなく、実験前後の準備がいかに大切かということも学びとっていたことが大きな教育的成果であったと云える。



写真3 大学生の附属小学生への指導

6. 展開例3「小学生やその保護者を対象とした教育実践(市民公開講座)」

実施日：2010年7月28日

講座名：市民公開講座

対象者：松江市内の小学生18名、保護者10名、
大学生3名

6.1 小学生やその保護者を対象とした教育実践に関する目的と内容

本教育実践では、参加者に自然科学に親しんでもらうために、小学生を含めた一般市民を対象とした市民公開講座として開催した。また、本教育実践の目的は、上述の第5項の目的に加えて学生が社会貢献としての教育のあり方を学ばせることにもある。

参加者に染色の歴史や染色の基礎知識を修得してもらうため、サイエンス・アカデミーと同様に平安時代の染色についての講義より始めた。その際、染色する染料のみの説明にとどまらず、予め「紫根」、「紅花」や「黄肌」など他の染料もサンプルを用意した。様々な染料に実際に触れながら、染料となる植物の部位がそれぞれ異なることなどを講義に加えた。なお、今回は染料の抽出が比較的容易な「蘇芳」と「梔子」のみを用いることにし、染料の抽出も子ども達に行わせることとした。また、染色した作品を日常的に使用できるように、絹ではなく綿のエコバッグを用いることとした。

表5に、教育実践のタイムスケジュールを示す。これまでとの時間配分の違いは、染料の抽出に十分に時間を取り、その様子を観察させるようにしたことである。また、公開講座である性質上、様々な参加者に配慮して、染色実験に集中して観察ができるようにあえて途中での講義は行わなかった。染色、媒染中などの待ち時間を利用して、参加者自身に片付けも行ってもらった。染色できた各自の作品すべてを実験室に乾燥も兼ねて吊り下げ、乾燥の時間短縮も図りつつ、作品の鑑賞時間と後片付けの時間とする工夫も行った（写真4、写真5）。

6.2 小学生やその保護者を対象とした教育実践に関する結果と考察

本教育実践では、染料の抽出を子ども達に行わせた結果、染料を沸騰した湯に投入することによって湯の色が次第に染まって行く様子を十分に観察させることができた。小学生はその場面に非常に興味を示していた。この観察を小学校の理科で学習する「ものの溶け方」と関連付けて指導すると、小学生の理解をさらに深めることができると考えられた。また、率先して異なる染料を用いた他班の染料抽出の様子を観察する参加者の姿も見受けられた。サイエンス・アカデミーと同様に文様付けに工夫を凝らしており、低学年の児童でも大学生の指導を生かして、個性的な文様に染め上げていた。夏休みの自由

研究として「染色」を取り上げてみようと思うという積極的な発言もみられた。学校現場でなかなか体験できない学修ができたという保護者の感想も聞かれた。

大学生からは、教育実習において実際に染色を用いて幼児教育を行いたいという相談もあった。染色実験という一つの教材を用いて、家庭科、理科、国語、図工という教科教育への汎用性の高さに気付いていた。さらには、これまで卒業研究として行っていた染色実験が学校現場での教育活動のみならず社会教育として、社会に還元できることに気づく学生もいた。学校現場内だけの教育を考えるのではなく、教育と社会のかかわり、すなわち社会貢献としての教育のありかたを学ぶ機会になっていたものと考ええる。くらしに身近な教材は市民講座としても行うことが可能であり、教材開発の重要性についても学んでいた。

「紫根」は島根でも栽培され、「梔子」などは学校や民家の庭先でも栽培されている。地域の方の協力を仰ぎながら植物染料となりうる植物の栽培を実際に行うなど、新しい講座を展開することも可能である。また、学内の



写真4 大学生の小学生や保護者への指導



写真5 染色作品の乾燥を兼ねた展示

表5 小学生とその保護者を対象とした染色実験のタイムスケジュール

講義	染料の抽出、文様付け	染色	休憩	媒染	水洗、乾燥	まとめ
20分間	20分間	15分間	5分間	15分間	5分間	10分間

植物にも染料として使用可能なものがある。学内の植物を染料として使用すれば、学生の関心はさらに上がると考えられる。今後、さらに本研究実践を発展的に進めていきたい。

7. おわりに

平安時代の染色を教材に一連の教育実践を行った。主に、以下に示す成果が得られた。

- (1) 大学生は、事前の染色実験の体験によって、自信をもって小中学生とコミュニケーションが取れるようになった。
- (2) 参加した小中学生は、大学生の指導によって、限られた時間の講座にも関わらず、集中して実験を行うことができていた。
- (3) 大学生は、自分の専攻分野と染色との関連性を考え、自分の指導教科での授業展開を模索することができるようになった。

- (4) 大学生は、一連の教育実践を経ることで、単なる学習者から指導者、さらには社会の一員というように視点が変化していることが感じられた。

参考文献

- 1) 虎尾俊哉,「延喜式」,吉川弘文館(1967)
- 2) 虎尾俊哉,「延喜式 中(訳注日本史料)」,集英社(2007)
- 3) 上村六郎,「上村六郎染色著作集三」,思文閣出版(1980)
- 4) 前田雨城,「ものと人間の文化史 38・色 染と色彩」,(財)法政大学出版(1980)
- 5) 野口武彦,「古典薬用植物染色図譜」,葦書房有限会社(2000)
- 6) 吉岡常雄,「天然染料の研究」,光村推古書院,p.39(1974)