

科学デモンストレーターズ実験教室

「身近な植物で染め物に挑戦しよう！」実施報告

木村 友美、奥出 恵子、益 都子、橋本 澄人、坪井 建治、横山 高史、林 ゆりえ*

概要

2013年2月11日に、科学デモンストレーターズによる実験教室「身近な植物で染め物に挑戦しよう！」を実施した。本実験教室では玉ねぎの皮染めと藍染めを行い、染色の化学について考える機会とした。本稿では、その内容について報告する。

1. はじめに

我々科学デモンストレーターは、土日を中心にサイエンスショーコーナーにおいて、エキストラ実験ショーというサイエンスショーとは異なる内容の演示実験を行っているボランティアスタッフである。今回、自主活動として科学館内での染物実験教室を行った。染色は趣味で行う工芸的なイメージが強いが、染色過程には多くの化学反応が関わっている。本実験教室では、身近な植物である玉ねぎの皮を用いた染色や古くから知られている藍を用いて染色実験を行うとともに、その背景にある化学的な染色原理について考えていただく機会とすることを目指して行った。

2. 教室概要

・実施日時:

2013年2月11日 14:00~16:00

・対象:

小学3年生以上

(小学2年生以下の場合は保護者同伴)

・参加人数

21人

3. 教室内容

3-1. 玉ねぎの皮染め

前半1時間程度で玉ねぎの皮を用いた染色を行った。詳細については別掲するテキストのとおりである。

今回布を染色する際、布へ模様をつけるために絞り染めとはさみ染めを行った。絞り染めとはさみ染めは糸などで布を縛ったり、締めたりすることで染めたくない部分に染料が入らないようにする方法である。今回は、参加者が簡単に作業できるよう輪ゴムを使い、布を縛った。またはさみ染めでは、3-5cm角の板で布を挟み、輪ゴムで止めるという方法だけではなく、洗濯バサミで布を挟むなど子どもたちでも簡単に出来る工夫を凝らした。このようにして準備した布を玉ねぎの煮出し汁につけ、ミョウバンを媒染剤として染色を行った。この染色の合間の時間を用いて、ミョウバン水、鉄液の媒染剤2種を用い、それぞれ黄色・黒茶色に変化する様子を観察した。媒染剤による色の違いを確認するとともに、玉ねぎの皮染めの染色原理について解説した。

3-2. 藍染め

後半1時間程度で乾燥藍を用いた染色を行った。詳細については別掲するテキストのとおりである。

先の玉ねぎの皮染めと同様に絞り・挟み染めの準備をし、藍液につけ染色を行った。藍染の場合も染色の合間の時間を利用し、メチレンブルーを用いた酸化・還元実験を行い、藍染の染色原理について理解を深めてもらった。



図1. 絞りをほどく参加者

*大阪市立科学館 科学デモンストレーター
tomomik0308@gmail.com

4. 解説

染色とは、色素が一旦布繊維に吸収され、洗浄しても落ちることなく繊維に定着する現象である。玉ねぎの皮染めの場合は、玉ねぎの皮に含まれるポリフェノールの一種であるケルセチンと媒染剤に含まれる金属イオンがキレート配位することにより不溶化する。この反応の際にミョウバン中のアルミニウムでは、褐色から黄色に変化するなど、色合いに大きく変化がみられる。

一般的に草木染めは主に植物が生産するフラボノイド類やその類縁体のポリフェノール類を金属イオンで安定化・不溶化し、繊維上に不溶性顔料を形成することにより行われる。今回用いた玉ねぎの皮以外にも花びらや草などでも行うことができる。

一方、藍染は酸化還元反応により染色されるため、媒染剤を必要としない。藍の色素であるインジゴは不溶性であるため還元し、淡色透明なロイコ体として繊維へ吸着させる。その後、布を空気にさらすことにより、ロイコ体を酸化して、不溶性のインジゴとする。この際、藍色に変化するとともに、色素が布に定着して染色できる。

本教室では、身近な植物を用いて染色原理および染まり上がりの異なる 2 種の染色実験を行った。操作としては、布を準備し、染色液に浸け、洗浄するという同じ操作の繰り返しになってしまうため、実験教室としてはやや盛り上がり欠けるかと心配したが、染まり上がり異なることや原理の説明にも関わる化学実験を間に入れることで、違った印象を持って両実験に取り組めたようである。



図2. 参加者の作品。黄色は玉ねぎの皮染め、青は藍染によるもの。

さらに両実験とも絞り・はさみ染めを行い、模様をつけた。板を使ったはさみ染めは子どもたちには難しいかと思っていたが、小学校高学年程度では1人で可能であり、それより年齢の低い子どもでも保護者と協力しながら、上手く布に縛り付けられたようである。また 2 種の染色

とも絞り染め・はさみ染めを行ったが、初めの玉ねぎ染めのときはどうなるか想像がつかない中で絞りを行っており、手元も不安げであった。しかしながら藍染の際は、先に玉ねぎ染めで結果を確認しているため、どのように絞りを入れれば、希望するような模様が得られるかを考えながら作業を行っており、科学的な思考のもとに絞り染め・はさみ染めを行っているように見受けられた。科学教室としてこの点は評価できるものと思われる。

一方で、藍染は乾燥藍を煮出し、藍の染色液を作成したが、かなりの異臭を伴うことになってしまい、換気を行っても教室内外に藍のにおいが充満する結果となってしまった。今後は、化学合成品などを用い、快適に実験を行う工夫も必要である。

また今回は用意できる材料に限りがあったこともあり、少人数での開催となったが、多くの方に楽しんでいただけた教室にするため、今後もさらに改善していく必要性があるものとする。

本実験教室は対象を小学 3 年生以上としたため、子どものみおよび子どもを連れた家族での参加が非常に多く、染色原理の詳細については触れずに簡単に説明せざるを得なかったが、それでも説明している時は興味深く聞いていただけたようである。特にフラスコなどの実験器具を用いての演示実験を入れることで、工芸教室とは一線を画することが出来たのではないかと。また実験教室全体を見ると、見学者であるはずの親御さんのほうが夢中になって作業を行う様子も時々見受けられた。今回行った染色は大人も十分に楽しめるテーマの一つと思われ、今後は大人を対象とした染色実験教室を開催しても良いのかもしれない。

我々科学デモンストレーターは、アウトリーチ事業のスタッフとして出張サイエンスショーや科学教室などを担当することがあるため、教室運営技術のスキルアップとしてもこのような科学教室を自主活動として行う意義は非常に大きいと考える。多くの来館者に対し科学の楽しさを感じていただくというデモンストレーターとしての活動意義の実践とともにアウトリーチ事業での質の高い実験教室を行っていくためにも、今後もこのような活動を続けていきたい。

5. 参考文献

「アイの絵本」日下部信幸 農文協 (1999)

2013年2月11日

大阪市立科学館
科学デモンstrーターズクラブ実験教室

「身近な植物で染め物に挑戦しよう」



担当：科学デモンstrーターズ

染めて何？ 染め物って何だろう？

染色とは、布や皮などに色を付けることをいいます。布を色のついた水につけさえすれば、染色できると思ってしまうけど？ 布に色がつくだけでなく、洗っても落ちなくなつて、初めて染め物が出来たのです。この洗っても色が落ちなくなるようになるところで、化学反応が起きています。

今日は、身近な植物である玉ねぎの皮を用いた染色や、古くから知られている藍（アオイ）の葉を用いた染色の実験を行い、その背景にある化学にふれてみましょう。



実験1：玉ねぎを使って染物に挑戦しよう！

1. 用意するもの

布、玉ねぎの皮、ミョウバン（媒染剤）、なべ、ハケツ、ボウル、電熱器、割りばし、新聞紙、こし布、タオル、ぞうきん、軍手、輪ゴム



2. 実験のしかた

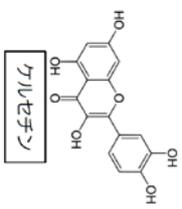
- ① 鍋に玉ねぎの外皮 60g と水約 1L を入れ、煮出す。その後、この液をこし分け、染色液とする。
- ② 布に模様をつけたい場合は、輪ゴムなどを使って布をしばる（絞め染め）。
- ③ 染める前に、染色する布をきれいな水の中に数分つけておく。
- ④ 布を染色液に浸す。はしなどを使い、布に染色液を良く染みわたらせる。
- ⑤ 染料で染めた布を軽くすすぐ。
- ⑥ 0.1% ミョウバンの入ったハケツに入れ、5分ほど浸す。
(色の染まりが良くないときは、④～⑥の作業を繰り返す。)
- ⑦ 布を水洗いし、輪ゴムなどの絞り染めを解く。
- ⑧ 布を乾かして完成！
(暗いところに置いておくと、何年でも元の色を保つておくことができます。)

★★注目ポイント★★

玉ねぎ液で染めた布をミョウバン液へ入れると、布にどのような変化が起きますでしょうか？

3. 玉ねぎ染めのヒミツの話

今回、染色でつかった玉ねぎ液の中にはケルセチン（ポリフェノールの仲間）という少し水に溶けにくいものが含まれています。このケルセチンはアルミニウムなどの金属成分と化学反応すると、さらに水に溶けにくく変化して、布にくっつきやすくなります。そのため、洗濯しても簡単に色落ちしないように染色されるのです。この染色中の化学反応で、色の変化が起こります。このような化学反応をおこす金属成分のことを媒染剤といいます。



実験2：藍（アオイ）染に挑戦しよう！

1. 用意するもの

布、乾燥藍、なべ、炭酸ナトリウム、ハイドロサルファイトナトリウム、ハブツ、ボウル、電熱器、割りばし、新聞紙、こし布、タオル、雑巾、筆、輪ゴム

2. 実験のしかた

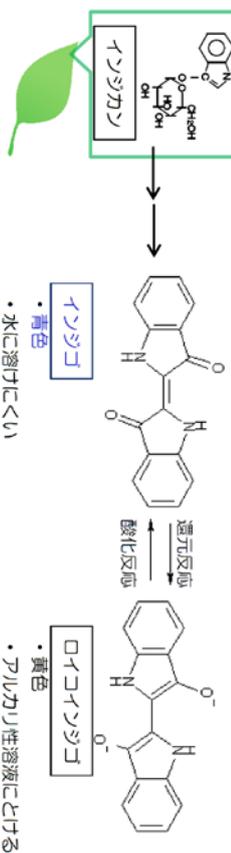
- ①水2リットルに乾燥藍100gを入れ、10～15分ほど煮る。
- ②①の煮汁を捨てたものに水1.5リットルと炭酸ナトリウム15g、ハイドロサルファイトナトリウム15gを加え、10～15分ほど煮て、ハブツに移す。この作業を3回繰り返し、煮汁を3回採る。この煮汁を染色液とする。
- ③布に模様をつけたい場合は、輪ゴムなどを使って布をしばる（絞り染め）。
- ④染める前に染色する布をきれいな水の中に数分つけておく。
- ⑤②で作った染色液を40～45度に温め、布を5分浸す。はしなどを使い、布に染色液を良く染みわたらせる。
- ⑥染料で染めた布を染色液から取り上げる。
- ⑦布を水洗いし、輪ゴムなどの絞り染めを解く。
- ⑧布を乾かして完成！
(強いところに置いておくと、何年でも元の色を保つことができます。)

★★注目ポイント★★

アオイの染色液から取り出した布を空気にさらせると、どのような色の変化が起こるでしょうか？

3. 藍（アオイ）染のヒミツの話

玉ねぎ染めのように、草木をつかった染め物の多くは媒染剤を使わないと染色できません。しかし、今回行ったアオイ染はその例外です。媒染剤を必要とせず、大気や水中にある酸素による酸化反応という化学反応によって、水に溶けにくく変化して、布にくっつくようになるため、染色されるのです。



4. アオイを育ててみよう

アオイは高さ60cmほどの一年草です。

はちやフランダースでも育てられます。水がすきなので、水やりをわすれずに、

【準備するもの】 植木鉢、またはフランダース、ホームセンターなどで売っている花や野菜用の土、

はち植え用の肥料、または固形の油かす

3月～4月ごろ、タネをばらまく。タネのふさは手でちむようにしてなるべくとる。

タネがかかるところを軽く土をかわせ、手で軽く押さえる。水をたっぷりやる。

2週間くらいで芽が出たら、水をたっぷりやる。

土がかわいたら、水をやる。

【まひき】 芽が出て1ヶ月くらいしたらまひきをする。2～3cmに1本くらいがよい。

【肥料】 まひいたモノも3～4本まとめてはち植えにするとよい。

6月と7月に根元ちかくに肥料をやる。

【1番がり】 7月上旬に地面から5cmくらいのところでかり取る。

タネをとるなら2～3株はからずに残しておく。

【2番がり】 1番がりから1ヶ月ほどでアオイが大きくなったからかり取る。



科学子モンスターのとは…

展示場3Fのサイエンスコーナーで「エキストラ実験ショー」を行う

ボランティアスタッフです。

土日を中心に活動しています。

是非サイエンスコーナーに見に来てください。

https://www.sci-museum.jp/server_sol/program/exscden.html