



桜の科学 ～桜の色はどこにある？～



江戸川区立北小岩小学校 5年 山本大嘉

1. 研究の動機

2025年3月、祖母に桜染めのストールをプレゼントするため、ぼくは人生初の草木染めを経験した。これまで染物には興味がなかったが、自分の手で桜染めをすることで「布が染まる」という過程は単純ではないことを知り、伝統的な色の出し方に化学反応が使われていること、また、桜染めの材料になるのは桜色の花ではなく枝であることに驚き、奥が深いと感じた。

今回ぼくは、どのような工夫をすると理想の桜色が出るのか、そして桜の色は桜の木のどこに存在しているのかを調査したので報告する。

2. 目的と予想

目的

染色条件と桜の部位による色の違いを調べるため、下記の実験を行った。

実験1A～C 染色条件：布の前処理や染色液の抽出の条件を変えて、色を濃く染めるための条件を調べる。

実験2 桜の色素が存在する部位：実験1A～Cで得られた結果から染色の条件を統一し、桜の各部位による色、濃さを比較する。

予想

桜染めの参考文献から、素材となる布の前処理（木綿などの植物繊維にたんぱく質を吸収させること）、染色液につけた後の媒染処理（金属イオンを利用して染料と布を結合させやすくすること）は、いずれも行う方が濃い色になると考えた。抽出時の液性はアルカリ性で行うものが多いが、酸性でも色が出るのではないかと思われた。

また、桜の部位による色と濃さは次のように予想した。

部位	枝	つぼみ	花弁	果実	葉（緑）	葉（黄）
色	ピンク	ピンク	ピンク	赤	緑・茶	黄
濃さ*	○	○	◎	○	△	○

(*：枝の場合の染色の濃さを○とした時の目視での濃さ：◎濃い○枝と同じ△薄い)

つぼみは染色に使う若い枝についているため、枝と同じくらいの濃さになると考えた。花弁は見た目にもピンク色のため、最も濃いと予想した。果実、葉はそれぞれの見た目の色が出るかと考えたが、緑色は普段緑の葉物野菜をゆでると変色しやすいため、薄い緑色か茶色などに変色してしまうのではないかと考えた。

3. 研究の方法

材料

- 桜の素材（枝、つぼみ、花弁、果実、葉（緑色、黄色））
：それぞれ約30g
- 染色する布（綿）
- 豆乳液：豆乳200mLを水600mLでうすめたもの
- 重そう、食酢
- 媒染液
 - ミョウバン液：水200mLに焼きミョウバン大さじ1を溶かしたもの
 - 銅媒染液：10円玉3個と酢30mlを1週間置いたもの
- その他：鍋、はかり、計量カップ、コーヒーフィルターなど



銅媒染液

※桜の素材の採集場所と日付

- 枝、つぼみ：北小岩小学校西門沿いの桜を剪定した後の廃材。枝の太さは1cm以下で長さ3cm以下に切ったもの。内部が薄い黄緑色で新鮮なもの（2025年3月24日）。
- 花弁：柴又帝釈天境内の落ちたばかりの花びら（2025年4月13日）。
- 果実：北小岩小学校校庭の桜の木から落ちたもの（2025年6月）。
- 葉：北小岩二丁目第二、第三児童遊園で落葉してすぐのもの（2025年9月5、6日）。



枝 つぼみ 花弁 葉（緑） 葉（黄）

方法

（比較実験の内容によって変更または行わない工程は下線で示した。）

≪濃染処理≫

一度水につけて良く絞った布を、豆乳液に5分ほどひたした後絞ってよく乾かす。

≪染色≫

- 桜の素材30gと水500mLを鍋に入れて加熱する。沸騰したら中火にして5分ほど加熱し、いったん湯を捨てる。
- 再び鍋に水500mLと重そう小さじ1/2または食酢大さじ2を入れて、中火から弱火で約一時間加熱する。
- 火を止めて桜の素材を取り出し、鍋の湯をコーヒーフィルターでろ過する。
- ③の染色液に布を10分程度ひたす。
- 布を取り出し流水ですすぎ、媒染液にひたし、再度流水ですすぎ絞ってよく乾かす。

上記の基本工程を基に、以下のような比較実験を行った。

実験1A

木綿の布の濃染処理の有無による色の違い

実験1B

染色液作成時の重そう、食酢の有無による色の違い

実験1C

媒染液の種類（ミョウバン媒染と銅媒染）による色の違い

実験2

桜の部位による色の違い

4. 結果

実験1A 濃染処理の有無

木綿の濃染処理を行った方がより色が濃くなった。違いをはっきりさせるため、ミョウバン媒染を行ったものも載せた。（素材は枝、染色液を抽出するときは重そうを使用）

	濃染処理なし	濃染処理あり
媒染なし		
媒染あり		

実験1B 抽出条件の液性

≪染色≫②で染色液作成時の重そう（アルカリ化）、食酢（酸化）の有無による発色の違いを比較した。水のみ、食酢有りは黄色、重そう有りはピンク色になった。

水	食酢	重そう
		

実験1C 媒染液の種類

ミョウバン	銅
	

≪染色≫⑤の媒染液でミョウバンと銅を比較した。染色直後は銅の方がわずかに赤みを帯びているように見えたが乾かすと差が分からなかった。

実験2 桜の部位による色の違い

枝	
つぼみ	
花卉	
果実	
葉(緑)	
葉(黄)	

実験1A~Cを踏まえて、染色方法は、濃染処理をした布を用い、重そうで染色液を抽出し、ミョウバン媒染を行う方法で統一した。

枝と比較した色と濃さを の中に示した。

・花が咲く前の枝やつぼみは特に濃いピンク色になった。

・花卉は、煮出し始めは淡いピンク色だったが、時間がたつにつれて色が水に溶けていくように薄くなってしまった。

・果実は始めからほとんど色が出なかった。

・緑色の葉は、煮出し始めは緑色だったが10分ほど煮だしたところから徐々に赤色に変わった。

黄色の葉も始めは薄い黄色だったが、5分ほどで橙色から赤色に変化した。

・緑色の葉はやや青みがかったピンク色となり、黄色の葉は枝、つぼみと同じようなピンク色になった。シルクを染めてみるとこの差はわかりやすかった。

葉(緑) (シルク)	葉(黄) (シルク)
	

(参考)シルクを染めたもの、緑の葉の方が青みがかったピンク。

5. 結論

ぼくの理想の桜色は、枝やつぼみだけでなく、春の花が咲き終わった後、夏から秋の葉からも得られることが発見できた。桜の色は、普段は他の色に隠れて見えていないが、桜の木全体に存在していることが判明した。また、アルカリ性で染色液を抽出し、布の濃染処理とミョウバン媒染を行うことでピンク色が濃く染まるのが分かった。

6. 考察

布が染まる時、繊維と色素化合物は弱いけれどもプラスまたはマイナスの電気を帯びていて、お互いどの程度ひきつけ合っているかによって濃さや色などが決まる。繊維には動物繊維(シルク、ウールなど)、植物繊維(綿、麻、くずなど)、化学繊維(ナイロン、ポリエステルなど)がある。両方に帯電している動物繊維やナイロンは染まりやすいが植物繊維は電氣的に弱いので、先にたんぱく質を吸着させて表面を動物繊維の様に帯電させ、染色させやすくする濃染処理を行う。また、同様に結合を助けるため金属イオンであるアルミニウム(ミョウバン)や銅による媒染処理を行う。今回の実験からも、豆乳による濃染処理、アルミニウムや銅による媒染は濃く染色するために有効であることが確認できた。

今回の実験で染色液はアルカリ性の条件でピンク色が濃く抽出されやすかった。桜にはアントシアニンやそのほかのフラボノイド系色素が含まれ、アントシアニンそのものは今回のような弱アルカリ性のpH7-9の条件下では紫色になり、pH1~6の酸性で赤からピンク色となるはずである。今回アルカリ性下でピンク色が濃くなったのは、おそらくアントシアニン以外の色素(アルカリ性では黄色となるサクラニンなど)が複雑に組み合わせられて桜のピンク色が発現しているためと考えられた。素材の中で、緑色の葉から得られたピンク色はやや青みがかっており、アントシアニンの特徴が出ていると思われた。アルカリ性下の抽出でピンクから赤色が濃くなる今回の結果は文献(4)と同じだが、桜染めで赤色色素が出るしくみについての報告はなかなか見つからなかったもので、さらに調べたい。

材料としての桜の部位は、枝やつぼみが最も桜色が濃く、逆に見た目にはピンク色の花卉や赤い果実は色が薄いかほとんど出なかった。これらの結果から、色素は枝や、花の中でも花卉や子房よりがくや花柄よりに多く分布していることが分かった。もっとも意外だったのは緑色の葉から枝と同じくらいの濃いピンク色が抽出されたことだが、これは、葉の緑色の葉緑素すなわちクロロフィルが熱やアルカリに破壊されて、一緒に存在していたフラボノイド系のピンク色が明らかになったためと考えられた。黄色に見える葉も同じだった。

桜染めに関連した文献では、枝を材料にするのが一般的だが、他の部位、特に葉に関するものはほとんどなく、緑色の葉については一切ふれられたものがなかった。今回の実験で、緑色や黄色の落ち葉でも枝と同様に染色液の材料として使えることがわかった。

他の植物でも同じことが言えるのだろうか。庭のレモンの枝で試したところ、予想通りレモン色を出すことに成功した(右図)。調べてみると、他にも枝や葉、根などを使った草木染めが沢山ある上、今回の研究を通して植物の様々な場所に普段見えていない色が隠れているおもしろさに気づいたので、さらに身近な植物で調べてみたいと思った。



(参考)レモンの枝染め

今回の研究の材料は剪定後の木の枝や咲き終わった花、落ち葉だった。廃材を有効活用して染物にすることができるうえに、誰でも簡単に色の科学を楽しめるので、友達にも勧めたいと思った。

【文献】

- 1) 箕輪直子, 2011, 誰でもできる草木染めレッスン, 誠堂新光社
- 2) 佐藤麻陽, 2022, キッチンでできる草木染めレッスン帖, プティック社
- 3) 勝木俊雄, 2018, 桜の科学, サイエンス・アイ新書
- 4) 西川重和ら, 2010, 宮城教育大学 環境教育研究紀要, 第12巻 103-107

【参考にしたwebページ】

パーソナルテンプスタッフ, "親子で楽しもう、身の回りのサイエンス", リケラボ, <https://www.rikelab.jp/post/3234.html#a>
市場染色工房, "染料が染まる仕組みー染着力", <https://y-ich.com/ichiba-senshoku/iroiro/kagaku/kagaku03/>