

天然染色による媒染～金属イオンを用いた媒染～

化学班：西谷 涼香 増崎 莉子

要約

本研究の目的は、天然色素がどの金属イオンを用いるとより濃く染色できるかを明らかにすることである。実験によって、媒染液として4種類の金属イオンを用いた結果、銅イオンが一番濃く染まるということが分かった。従って本研究では、天然色素を銅イオンを使って媒染していくことで環境への負荷が少ない染色を行うことができると結論付けられた。

Abstract

The purpose of this study is revealing that which metal ions can be used to better dye with natural dyes. The research shows as a result of using four different kinds of metal ions as mordanting liquid that copper ions found that it can dye the most. This study concludes that mordanting natural dyes with copper ions is able to do coloring with less impact on the environment.

1. 序論

近年、市販の衣服は安価で手軽な石油由来の染料で染められているが、安全性が低く環境に悪影響を与えるという負の側面も持ち合わせている。しかし、天然色素は安全性が確保されており、発色に手間がかかるため大量の天然素材を一度に消費することはなく、環境への負荷が少ない。そこで天然色素を用いることで環境への負担が軽減されたと考え、研究を行った。

2. 研究方法

- ① ガーゼを豆乳につけ乾燥させる。色素はタンパク質と結合すると染まりやすくなるのでガーゼを染まりやすくなるためにタンパク質を含む豆乳をガーゼにつけた。
(シルクや毛糸を使う場合、これらは動物性繊維でタンパク質を多く含むので不要)。
- ② 野菜の皮を茹でて色素を抽出する。今回はタマネギ、ブドウ、アボカドの3種類を使用した。
- ③ 抽出液にガーゼを入れた後、ガーゼを取り出し媒染液に入れる。

媒染とは染料を繊維に定着させる工程のことで、例にお歯黒が挙げられる。媒染液とは媒染するために使用する金属イオンを含む液体で、金属イオンの種類によって媒染後色が変わる。先行研究に用いられており、さらに金属イオンの価数の差があって結果に違いが生まれると予想した4種類

- ・ 4価のスズイオンを含むスズ酸ナトリウム3水和物 (A液とする)
- ・ 3価のアルミニウムイオンを含む硫酸カリウムアルミニウム12水和物 (B液とする)
- ・ 2価の銅イオンを含む酢酸銅1水和物 (C液とする)

- ・ 2 価の鉄イオンを含む木酢酸鉄液 (D 液とする) を選んだ。

3. 結果

タマネギ (ケルセチン)

A : Sn^{4+}

B : Al^{3+}

C : Cu^{2+}

D : Fe^{2+}



図 1: タマネギで着色し、媒染後のガーゼ銅イオンを含む C が一番濃いことが分かる。

ブドウ (アントシアニン)

A : Sn^{4+}

B : Al^{3+}

C : Cu^{2+}

D : Fe^{2+}



図 2: ブドウが着色し、媒染後のガーゼ銅イオンを含む C が一番濃いことが分かる。

アボカド

A : Sn^{4+}

B : Al^{3+}

C : Cu^{2+}

D : Fe^{2+}



図3:アボカドが着色し、媒染後のガーゼ

アボカドは他に比べて色が薄く、色素が分からないため分光光度計を用いて調べた。

※分光光度計とは物質の光の吸光度や発光の強度を測定する装置。吸収スペクトルという、物質がどの波長の光を吸収しやすいのかを示したグラフを作成でき、この過程で色素が特定できる。

また、人間の目に見える波長範囲のことを可視光スペクトルという。

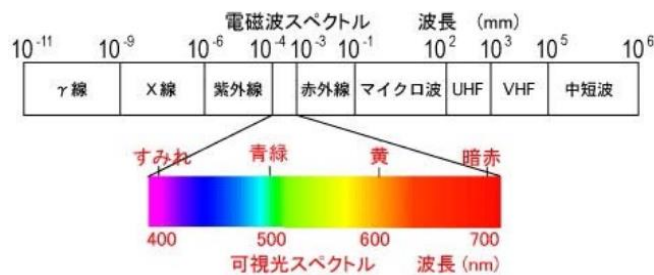


図4:可視光スペクトル

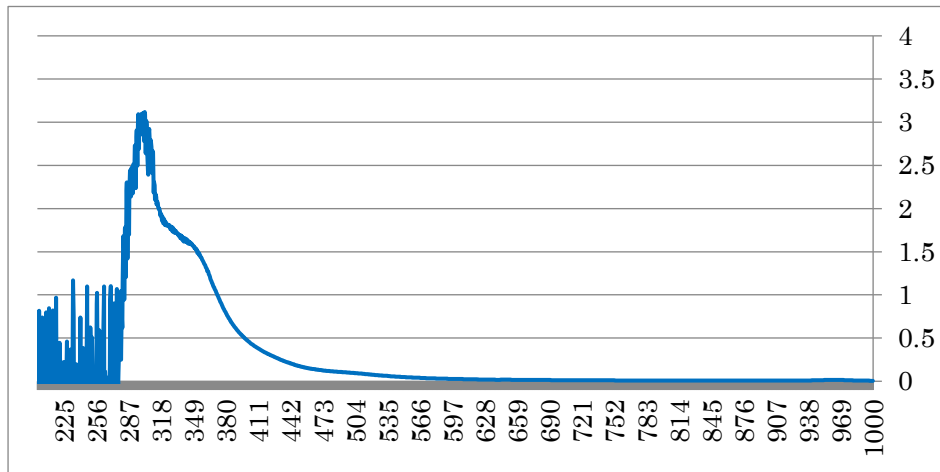


図5:A液の吸収スペクトル

可視光スペクトルの範囲と連動して考えると図5では400~450が一番グラフの伸びが高いため図4を参考にするると吸収している色素は紫~青となる。

よって、補色の関係により人間が見えている色素は黄色~オレンジとなる。

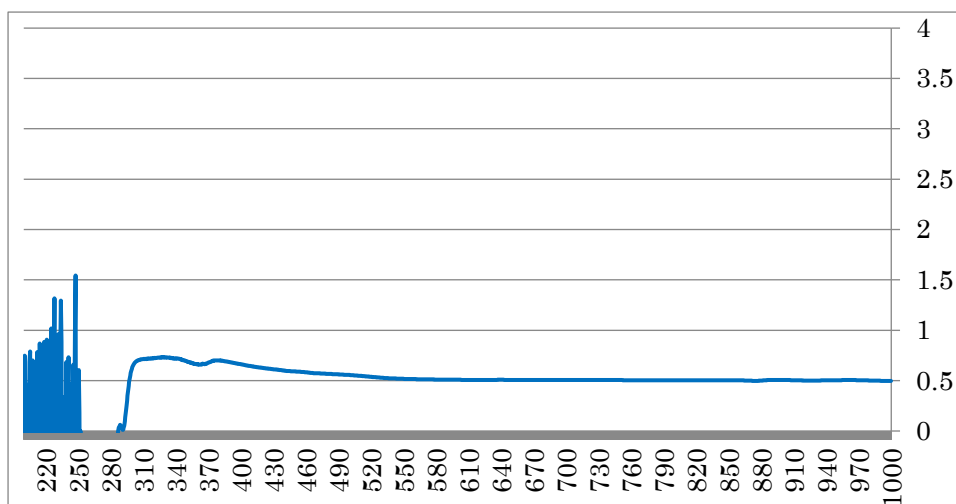


図6:B液の吸収スペクトル

図6では可視光スペクトルの範囲においてはほぼ均一な結果となったので色素の特定はできなかった。

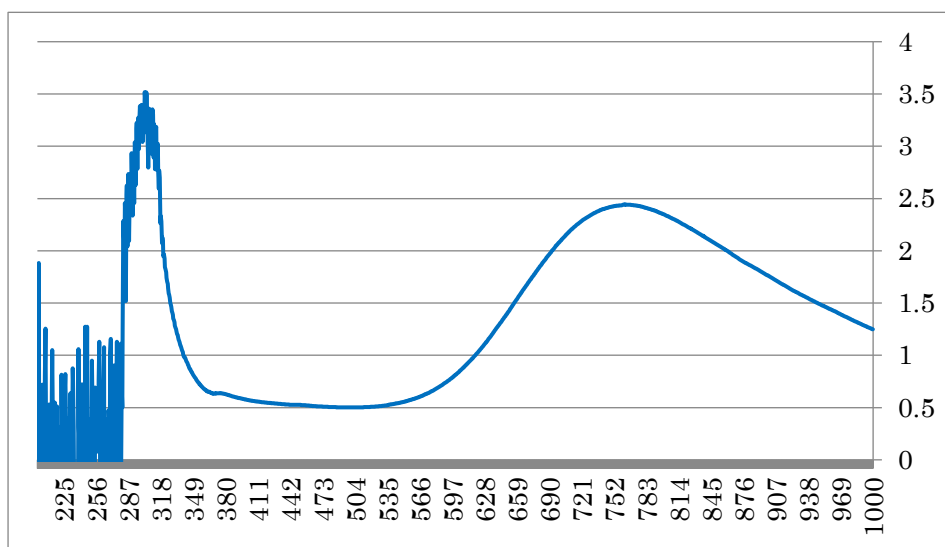


図7:C液の吸収スペクトル

可視光スペクトルの範囲と連動して考えると図7では650~700が一番グラフの伸びが高いので図4を参考にするると吸収している色素はオレンジ~赤となる。

よって、補色の関係により人間が見えている色素は水色~青となる。

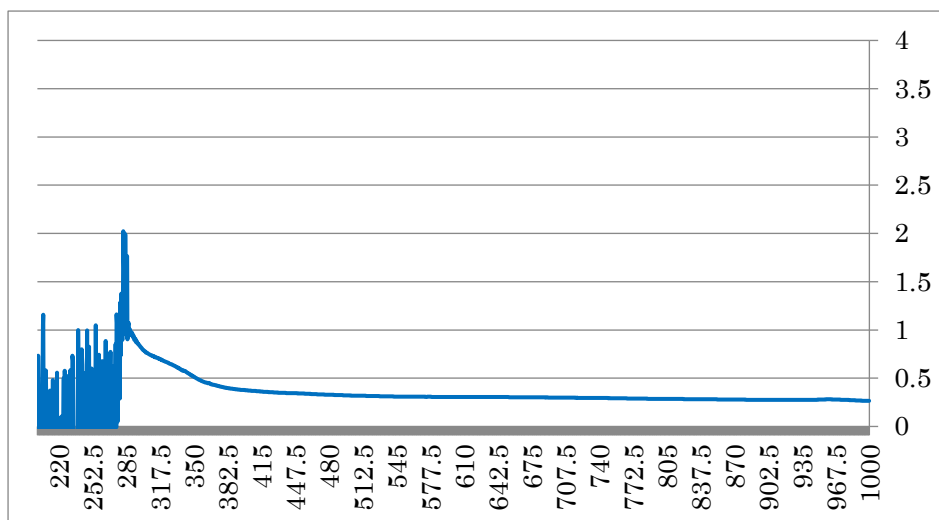


図8 :D 液の吸収スペクトル

図8では可視光スペクトルの範囲においてはほぼ均一な結果となったので色素の特定はできなかった。

また、アボカドの色素特定にはアボカドの抽出液と、媒染液を加えた後の ABCD 液それぞれの吸収スペクトルを測定し比較する必要があるが、今回はアボカドの抽出液の吸収スペクトルを測定できず、色素を特定することは出来なかった。

4. 考察

本研究では銅イオンを用いて媒染すると天然色素がより濃く定着するということが分かり、この染色方法は化学染料ではなく、天然染料を用いているという点において、環境への負荷を軽減できると結論付けられる。タマネギとブドウの濃さを吸収スペクトルで数値化して比較したい。さらに、アボカドの抽出液の吸収スペクトルを測定し、アボカドの色素を検出したい。

5. 結論

本研究では銅イオンを用いて媒染すると天然色素がより濃く定着するということが分かり、この染色方法は化学染料ではなく天然染料を用いるという点において、環境への負荷を軽減できると考えられる。

6. 参考文献

- 平成23年度中高理科教員研修
- 野菜で布を染めてみよう！野菜染め研究
- 天然染料の科学 青木正明
- 染料・顔料の本 福井寛・中澄博行
- 植物染めのサイエンス 神崎夏子・増井幸夫