

藍生葉染色 of 酵素反応条件に関する研究 (22 年度版)

～藍植物の紫染めについて (考察)～

バイオサイエンス科 課題研究 (バイオ生産専攻 A)

宇田川翼 大庭匠翔 榊田裕太 永富一紗 藤川湧陽 松原政脩 畑山大地

はじめに

私達は2年間、課題研究(バイオ生産山下班)において工芸教育に長年携わってこられた桑田芳治先生(前神戸芸術工科大学特任教授・元本校校長)に藍生葉染色に関する実験の指導を受けてきた。圃場で栽培し刈り取った蓼藍生葉を材料に実験に取り組んだ。取り組んだ実験は絹ポケットチーフ、ストール・綿Tシャツ(たたき染め)などの生葉染め、インド藍を使った生葉染めと建染め、藍染めにおけるエタノール濃度とpH、染色液温の関連(紫染め)、エビネ部位のインジカン分解酵素代替機能、琉球藍を使った藍染め、紫染めなど多岐に渡った。その中で紫染めに関する諸条件を検討した結果を詳しく報告する。



エビネの部位別染色実験

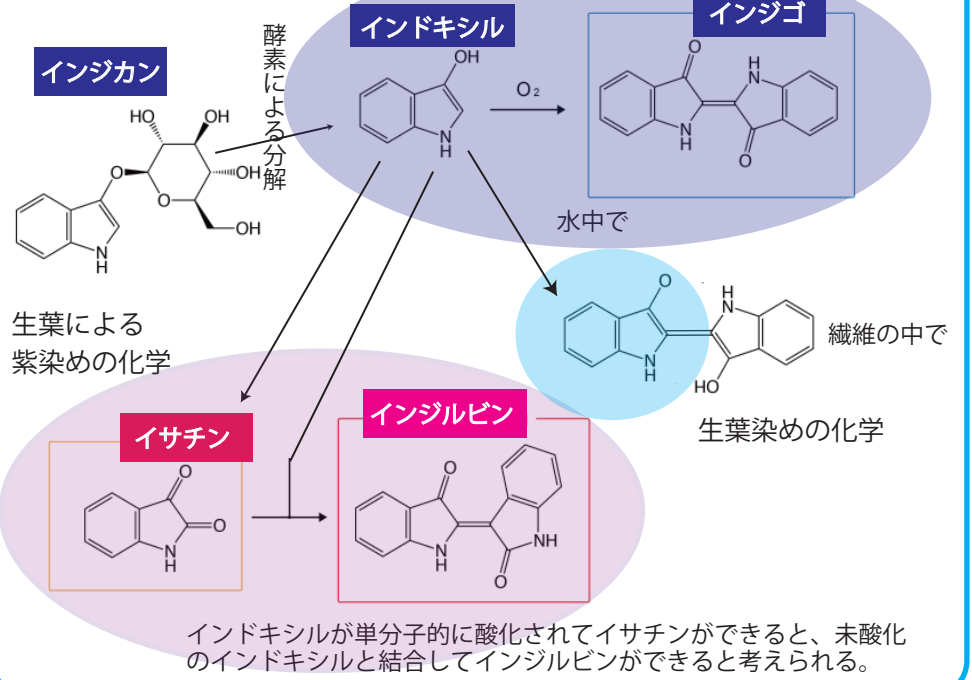


実験風景



琉球藍による生葉染

藍染の化学



ネットで「蓼藍の紫染め」を検索すると

生葉染めにおいて、赤色のインジルピンが生成すれば、インジゴの青と混ざって、紫色の染色物を得ることが可能である。藍の生葉染めの過程において、アルカリやエタノールをうまく使うことで、青紫から赤紫色に染色できることがわかった。(この方法は布にアルカリ剤を含ませるなどの事前処理が必要で)

葉と水を鍋に入れて煮出します。はじめは液の色が水色、灰色と変化します。沸騰しますとだんだん紫色に変わってきます。その液に布や糸を浸して染めると、青みの紫色が染められます。また、葉を水の中に入れ何日か漬けておき、その汁を煮出しながら染めると、赤紫を染めることも出来ます。(琉球藍使用、時間がかかりそう。)

藍の生葉の発酵煮染め法とは、「藍の生葉を容器の中に入れて発酵させ、その中に水を加え、成分を溶け出させる。この液を煮出して赤紫を染める方法」です。シルクはそれはそれはもう美しい紫色に染まります。(こんな方法もある!)

私たちは、小・中学生が、学校だけでなく家でも安全・安価・短時間で家にある調理器具なども使って、蓼藍を100%使い切って楽しめる染め技を見つけようと考えています。

紫染めにおけるエタノールとグルコースの働きを探る 2021/11/16

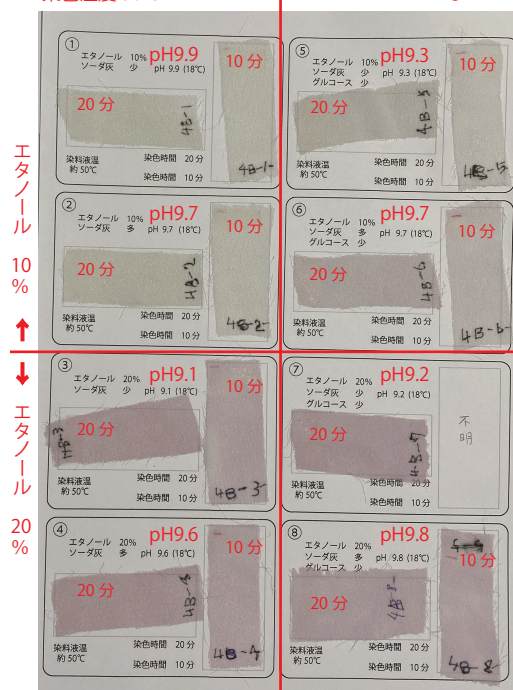
授業開始1時間前にインジカン抽出液に酵素液を加えた。

各班に分かれて、青黒くなった染料液にソーダ灰とエタノール、班によってはグルコースを加えて染料液を調整し、湯煎して温度を一定に保ち染色した。

アルカリの効果は?だが、エタノールは20%の濃度で効果が現れた。また、グルコースも10%のエタノールと少し高目のpHで、ほんの少しだが赤味が出ている。

小中学生とエタノールとの組み合わせは難点?

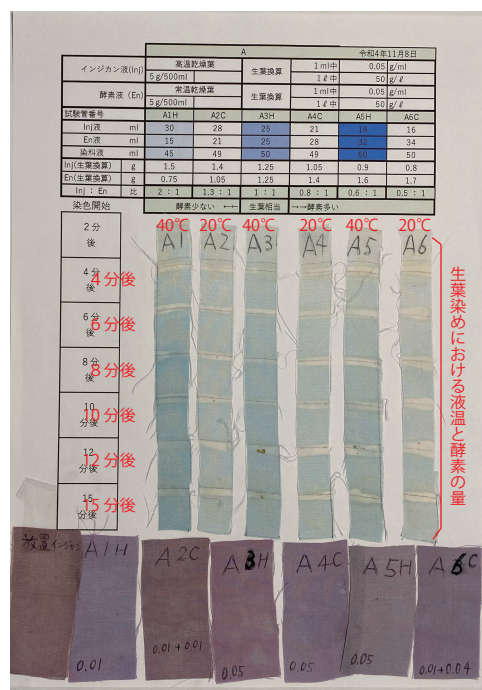
染色温度 50℃ → グルコースを0.01g加えた



シルクチーフを染めるための予備実験 実験結果は 2022/11/8 実施の2年のもの

前半はインジカンとその分解酵素の量の比で染まり方にどれほどの違いがあるかを見るための実験。生葉に換算した重量比で、A1=2:1、A2=1.3:1、A3=1:1、A4=0.8:1、A5=0.6:1、A6=0.5:1。1,3,5は湯煎して染色液温を40℃に2,4,6は室温(20℃程度)で染色した。

前半終了後、紫染めのためソーダ灰によりpH調整を行ったが、時間がなくなり、同じ条件になるように授業終了後に実験を行った。その結果、紫染めには酵素投入後数時間の反応時間が必要とわかった。3年でもほぼ同じ実験を実施したが、結果が出なかった。



シルクチーフを染めてみた 2年 2022/12/6 3年 2022/12/16



⑧は唯一赤く染まらなかった。ソーダ灰の量によるのか?

染髪剤として市販されているインド藍にインジカンがあった!

インド藍には、酵素で分解されていないインジカンが含まれているという話がありそれが本当なら、インジカンを蓼藍の葉から抽出しなくても、また、冬でも生葉染めと同じ方法で染めることができる。

染料の専門店が販売しているインド藍と染髪用に販売されているインド藍とを使ってインジカンの存在を確かめてみた。

染料専門店のは精製されておりインジカンは取り除かれていた。染髪用の方にはインジカンが含まれていた。含まれている量は製造元によって違う可能性があるため、使用前には試し染めが必要。蓼藍の自然乾燥葉があれば冬に生葉染めができる。

シルクチーフの重さは4.5g、生葉染めではその10倍の生葉を使ってきたので、インジカン抽出用に生葉換算で45g(高温乾燥葉で9g) 酵素液用に自然乾燥葉を6g用意し、各自に500mlの染料液を作った。インジカン重量(J): 酵素重量(E) となるように4種類の染料液を作り、授業が始まる3時間前に酵素反応を開始した。ソーダ灰(Na)の投入量は上限を1gとし、湯煎前に投入。染色温度は60℃と80℃としていたが、結果として80℃まで上げた場合が多い。染色時間は任意とした。

- ①②③④の4枚は、J:E=2:1
- ①Na:0.1g+0.4g時:5分,60℃
- ②Na:①と同じ時:不明,80℃
- ③Na:0.8g時:不明,80℃?
- ④Na:0.1g時:50分,80℃?
- ⑤⑥の2枚は、J:E=1.5:1
- ⑤Na:0.5g時:不明,80℃
- ⑥Na:0.5g時? 50℃で染まる
- ⑦⑧の2枚は、J:E=0.8:1
- ⑦Na:1g時:5分,60℃ 薄<⑧
- ⑧Na:1g時:5分,80℃
- ①②の2枚は、J:E=1.5:1
- ①Na:0.5g+0.5g時:45m,80℃
- ②Na:0.5g+0.5g時:? m,80℃
- ③④⑤⑥の4枚は、J:E=1:1
- ③Na:0.5g+0.5g時:45m,80℃
- ④Na:0.5g+0.5g時:? m,80℃
- ⑤Na:0.5g時:? m,80℃
- ⑥Na:0.5g時:13m,80℃
- ⑦⑧の2枚は、J:E=0.8:1
- ⑦Na:0.5g時:? m,80℃
- ⑧Na:0.1g時:? m,80℃

雑感:

- ・ジーンの色が藍染めによるものと初めて知った。
- ・上手く染められなかったこともあったけど楽しかった。
- ・たたき染めでTシャツに模様をつけたのが印象的だった。
- ・絹と綿では染まりやすさが異なるのに驚いた。
- ・外部環境(温度、pHなど)を少し変えることで染色具合に変化が出るのがびっくり。

謝辞:

染め方・染まり方が千差万別でとても興味深かったです。中でも藍の葉を直接布にたたきつける「たたき染め」は印象的でした。いつかピンク染めをしてみたいです。藍の実験・研究を行うにあたり、実験準備や材料の提供など大変お世話になりました。2年間のご指導、ありがとうございました。

