

藍生葉染色の酵素反応条件に関する研究(21年度版)

～蓼藍葉に含有するインジカンの量について考察～

バイオサイエンス科 課題研究 (バイオ生産専攻 A)

荒木麗夢 荻野碧仁 小西一輔 酒井彩那 塚田 麗 大益美優 須藤 暁 富田悠稀 長田壮平

はじめに

私は昨年度から、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。テーマは絹ストール・綿Tシャツ(たたき染め)などの生葉染め、蓼藍の紫染め、繭セリシンの絹代替効果、インジカン分解酵素探索、藍エキスの機能性など多岐にわたった。今発表はグルコースによる建染め法を使って、蓼藍の葉に含まれるインジカン量を調べた結果を報告する。



生葉の染色液調製

蓼藍の栽培



たたき染めによるTシャツ



2段階染色法



紫染色のポケットチーフ

表2 区分B(蓼藍葉高温抽出液)、区分C(蓼藍生葉ジュース)

区分	染色液量 ml	7ℓリ電解水量 ml	インジゴ 想定量 g/50ml	pH
B1・C1	8	42	0.0086	12.5
B2・C2	16	34	0.017	12.4
B3・C3	24	26	0.026	12.2
B4・C4	8	42	0.0086	12.5
B5・C5	16	34	0.017	12.4
B6・C6	24	26	0.026	12.2
B7・C7	8	42	0.0086	12.5
B8・C8	16	33	0.017	12.4
B9・C9	24	26	0.026	12.2

染色実験:

染色液を入れた培養試験管をIHヒーターで加温し40℃で綿布小片を入れ2分間染色した後に、取り出して水洗、脱水をした後に2回目の染色、同様に3回染色した(図4)。



図4 染色開始

蓼藍生葉のインジカン量について(概要)

目的: 藍生葉の細胞質に含有するインジカン(青色素基質)と葉緑体含有酵素(β -グルコシダーゼ)の反応によりインドキシル(インジゴの前駆体)が生成される。インドキシルの酸化重合した2量体のインジゴ(青色素)が染料となる。蓼藍葉に含有するインジカン量について調べることを目的として実験を進めた。

材料: 生葉はジュース(A)として、又、高温抽出液(B:インジカンは熱に強く保存性有り)を実験材料とした。又、合成染料のインジゴピュア(C)を対照とした。

反応法: 実験は生成したインジゴ(不溶性)を還元して水溶性のロイコ型インジゴにしてから繊維に付着させ空気酸化でインジゴに戻すいわゆる建て染めで行い、還元剤にはグルコースを使用した。



図1 蓼藍生葉

アルカリ電解液



図3 材料と使用試薬 試料は左からA、B、C

グルコース

結果:

インジゴピュアはインジゴ濃度が高い程青色が濃く、染色回数が多い程濃く染色された(図5)。図6の高温抽出液においてもインジゴ濃度が高い程、又、染色回数が多い程濃く染まり不純物による染むららなかった。図7の生葉ジュースも同様の染色傾向を示したが、不純物(葉緑素など)により染むらの発生が目立った。

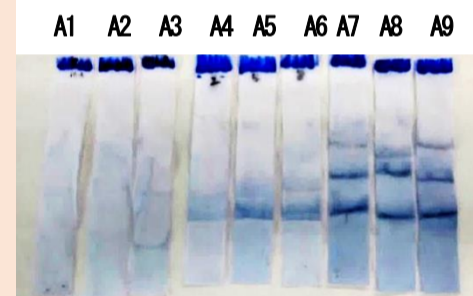


図5 インジゴピュア液の染色反応

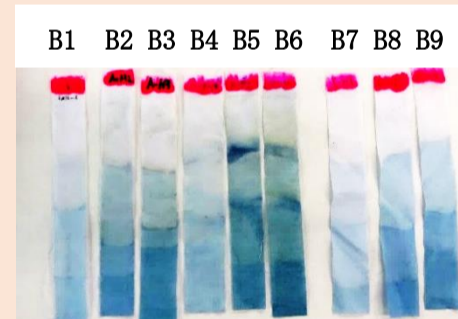


図6 蓼藍葉高温抽出液の染色反応

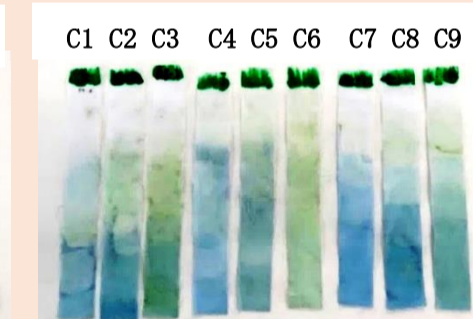


図7 蓼藍生葉ジュースの染色反応

(実験)蓼藍のインジカン量を調べる

実験準備:

事前準備: 染色液作成は前提として蓼藍生葉1%がインジゴと仮定した。
 A=インジゴピュア0.4gを95%にエタノール200mlに分散
 B=蓼藍高温乾燥葉5.3g(生葉換算26.4g)を500mlの水で20分間抽出(抽出液約250ml)後生葉ジュース(生葉6.6gに50mlの水)を加えてインジゴ生成(合計306g)(14時間反応)
 C=蓼藍生葉33gを500mlの水で1分間ミキシングしジュース化(全量457g)(14時間反応)

1. 染色液とアルカリ電解液の混合量等を下表に示した。

(グルコース量はすべてに0.2g添加)

表1 区分A(インジゴピュア)

区分	染色液量 ml	7ℓリ電解水量 ml	インジゴ 想定量 g/50ml	pH
A1	4	46	0.008	12.5
A2	6	44	0.012	
A3	8	42	0.016	
A4	10	40	0.02	
A5	12	38	0.024	12.4
A6	14	36	0.028	
A7	16	34	0.032	
A8	18	32	0.036	
A9	20	30	0.04	12.3

考察:

- インジゴピュアの染色は水面付近がよく染まっている。空気酸化の顕著な例と考えられるが、インジゴピュアの溶解を高めることが課題である。染色例A4~A9のインジゴ想定量(0.02~0.04g/50ml)から想像して、染色に必要な蓼藍葉量は染色液1ℓ中には40~80g必要であることがわかった。
- 蓼藍葉高温抽出液からはB2、B5、B8グループ、B3、B6、B9グループの染色が良好でインジゴ想定量(0.017g、0.026g/50ml)から、染色に必要な蓼藍葉量は染色液1ℓ中には34~52g必要であると推察されるが上記インジゴピュアで想定した量に近かった。染色回数が多いほど濃く染色されるので時間があれば染色回数を重ね染色ピークを探りたい。
- 蓼藍生葉ジュースの染色ではC1、C4、C7グループが良好であった。インジゴ想定量0.017g/50mlよりも高い抽出量と思われる。但しインジゴ濃度の高化に伴い不純物付着がみられその防止策が課題となる

謝辞:

先生との出会いがなかったら、多分一藍藍のことは知らなかったと思います。やっと藍に慣れ親しんだところ終わるので残念ですが、家で藍の種を庭に蒔いて育ててみます。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。厚く感謝申し上げます。

