

外部からの影響による花卉の色の変化

1年 後藤七海 土井祥湖

1. 動機

ある企業が遺伝子組み換えによる青いバラを開発したことを聞き私たちは遺伝子操作を行わずに、色素に直接働きかけることで花卉の色を変えることはできないのかと思い研究し始めた。

2. 研究内容

この実験の目標は外部環境の変化によって花卉の色を変えることである。私たちは金属イオンに染料分子が結合することで不溶性の安定した錯体ができ、金属イオンと配位子の種類によって錯体は色を変化させることを知り次のような実験を行った。

3. 実験

1 - 実験方法

多織交織布を玉ねぎ(ケルセチン)とターメリック(クルクミン)の色素で染色し媒染する。まレーヨン・毛・アセテート・ナイロン・綿が織り込まれている。

2 - 実験手順

- ①玉ねぎは水 800 mlに対して皮を 5 g入れて 20 分煮た後こす。ターメリック粉末も水 800 mlに対して 5 g入れる
- ②染料に布を浸し 15 分間煮沸し水で洗う。
- ③媒染剤に 15 分浸し水ですすぐ。
- ④沸騰させた溶液に 15 分浸す。

また、媒染剤には、塩化鉄(Ⅲ)、硫酸銅(Ⅱ)、木酢酸鉄、ホウ酸、塩基性酢酸アルミニウム、水酸化ナトリウム、硫酸マグネシウムの水溶液を用いた。



写真1 用いた媒染剤

3 - 仮説

- 毛, 絹: 強く発色する
- クルクミン: 酸性の媒染剤→赤っぽく発色
アルカリ性の媒染剤→暗く発色
- ケルセチン: 酸性の媒染剤→赤茶っぽく発色
アルカリ性の媒染剤→暗く発色

4 - 結果

色の濃度をケルセチンは 11 段階、クルクミンは 12 段階に分け表に表した。

【ケルセチン】

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

| | 塩化鉄(Ⅲ) | 硫酸銅(Ⅱ) | 木酢酸鉄 | ホウ酸 | 塩基性酢酸アルミニウム | 水酸化ナトリウム | 硫酸マグネシウム |
|--------|--------|--------|------|-----|-------------|----------|----------|
| ポリエステル | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 絹 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| アクリル | 10 | 11 | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 |
| レーヨン | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 毛 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| アセテート | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 7 | 11 |
| ナイロン | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 綿 | 4 | 9 | 6 | 9 | 7 | 9 | 9 |

【クルクミン】

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

| | 塩化鉄(Ⅲ) | 硫酸銅(Ⅱ) | 木酢酸鉄 | ホウ酸 | 塩基性酢酸アルミニウム | 水酸化ナトリウム | 硫酸マグネシウム |
|--------|--------|--------|------|-----|-------------|----------|----------|
| ポリエステル | 8 | 12 | 7 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 絹 | 1 | 9 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| アクリル | 7 | 11 | 8 | 11 | 10 | 11 | 11 |
| レーヨン | 1 | 8 | 1 | 10 | 8 | 6 | 8 |
| 毛 | 3 | 6 | 3 | 6 | 9 | 7 | 6 |
| アセテート | 9 | 10 | 9 | 11 | 11 | 10 | 11 |
| ナイロン | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 綿 | 2 | 8 | 2 | 10 | 6 | 10 | 10 |

4. 考察

毛や絹などの動物性の繊維は全体的に濃く発色した。また、鉄イオンが含まれている塩化鉄(Ⅲ)と木酢酸鉄はどの繊維にも比較的濃く発色した。鉄イオンは染料分子と結びつき、濃色の錯体となると考えられる。植物繊維である綿で濃く発色した媒染剤は塩化鉄(Ⅲ)と木酢酸鉄、塩基性酢酸アルミニウム n 水和物であった。

5. 今後の課題

- ・他の染料での実験
- ・多織交織布にはない麻布での実験
- ・錯体がどんな発色をするかを調べる
- ・植物への応用

6. 参考文献

「草木染め」(平成 21 年度課題研究報告書 栃木県立宇都宮女子高等学校)

