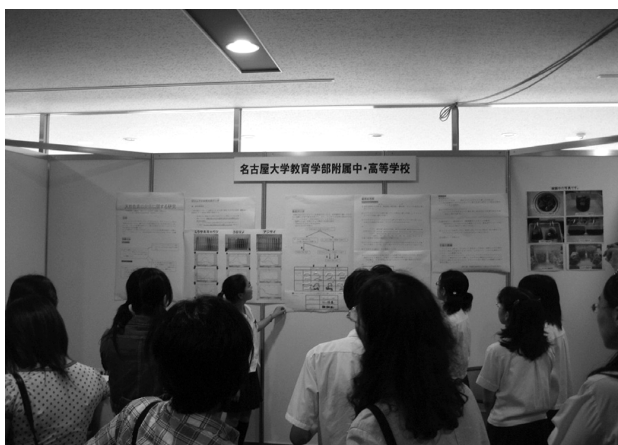
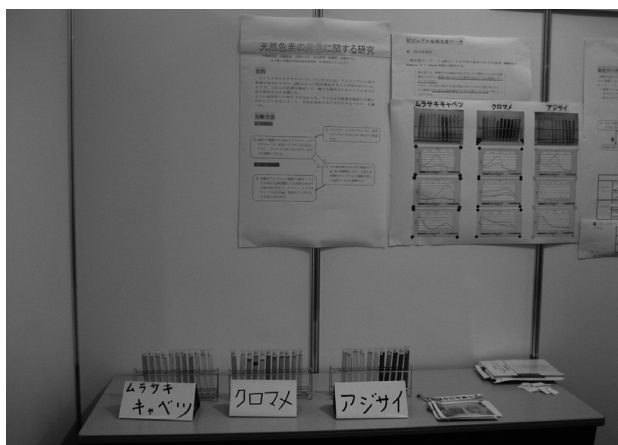


第4章

SSH東海地区フェスタ2008への参加

生徒研究員制 色素プロジェクトは名城大学で8月に開催されたSSH東海地区フェスタ2008のパネル発表に参加した。作成したパネルとアジサイ、クロマメ、ムラサキキャベツから抽出した色素の見本を展示した。下の写真のように、多くの参観者があり、様々なアドバイスをもらえるよい機会となった。SSH東海地区フェスタで作成した研究集録を次に紹介する。



天然色素の発色に関する研究

1. 目的

クロマメやムラサキキャベツ、アジサイには、アントシアニン系の色素が含まれており、pHによって色が変化することが知られている。そこで、これらの色素を抽出して、様々な条件下においてどのように色が変化するかを調べた。

さらに前回はできなかった、クロマメの色素を抽出した際に出たにごりをなくすこと、毛糸を染色するにはどうすべきかを調べた。

2. 実験方法

(1)色素抽出

- 1) クロマメ、ムラサキキャベツ、青色のアジサイをそれぞれ50gずつ用意する。
- 2) pH 2の塩酸200mlにクロマメ、ムラサキキャベツ、青色のアジサイを入れる。ただし、クロマメは皮と豆に分け、皮だけを塩酸に入れる。

(2)pH・濃度調整

- 1) (1)で得られた抽出液をそれぞれ10mlずつ11本の試験管に分け、それらを水酸化ナトリウムと塩酸を用いてpH 2～12に調整する。(図1参照)
- 2) 水酸化ナトリウムと塩酸でpH 2～12の1刻みでpH調整した水溶液を相当する抽出液に加えて、クロマメ、ムラサキキャベツは50ml、青色のアジサイは20mlに合わせる。



図1. 抽出の様子

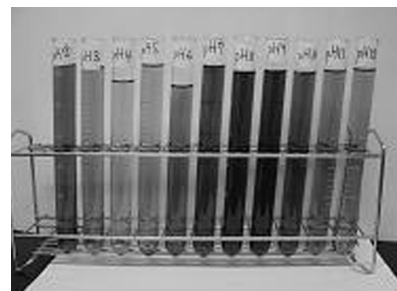


図2. pH調整した抽出液

(3)吸光度測定

吸光度メーターでpH 2～12のIIの液をそれぞれ波長400nm～650nmまで10nm間隔で測定する。

吸光度とは、物質がある波長の光をどのくらい吸収しているかを数値化したものである。数値が高いほど、その波長の光を多く吸収している。

(4)毛糸への染色

染色するにあたり、色素濃度を濃くするために塩酸と中身の割合を変えた。また、アジサイは色素の抽出が少なかったこともあり、今回は染色しなかった。染色方法は、以下の3種類の手順で行った。それぞれ試料A、試料B、試料Cとする。染色する毛糸はアクリルと羊毛を使用した。

試料A

- ①色素を抽出した液に毛糸を浸す。
- ②①を3分間加熱する。その後、冷めるまで放置する。

- ③流水で洗い流す。

試料B

- ①色素を抽出した液に毛糸を浸す。
- ②①を3分間加熱する。
- ③5%のミョウバン水溶液に5分浸す。
- ④流水で洗い流す。

試料C

- ①色素を抽出した液に毛糸を浸す。
- ②①を1週間、冷蔵庫で放置する。
- ③5%のミョウバン水溶液に5分浸す。
- ④流水で洗い流す。

3. 結果

(1)計測データ

吸光度計で測定したグラフを以下に示す。

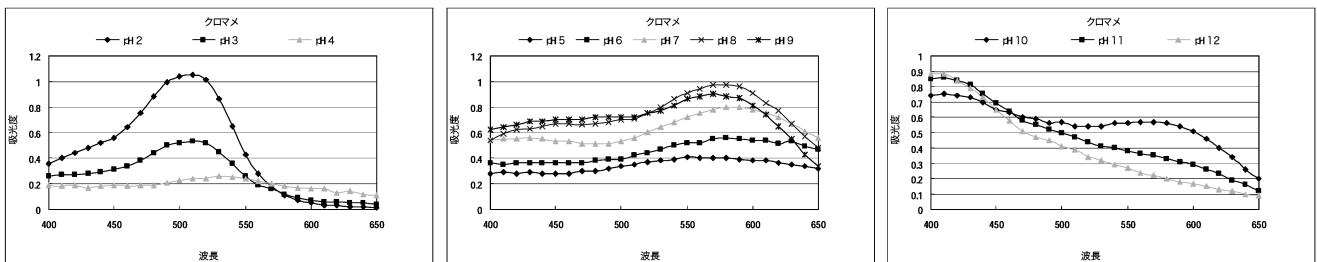


図3. クロマメの吸光度のグラフ

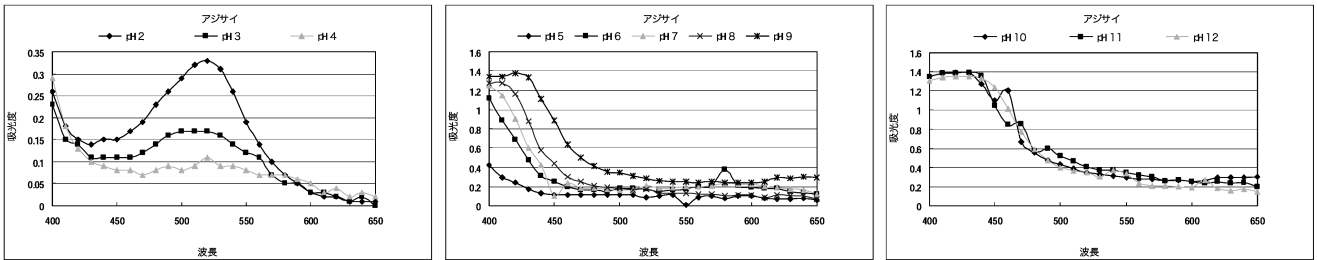


図4. アジサイの吸光度のグラフ

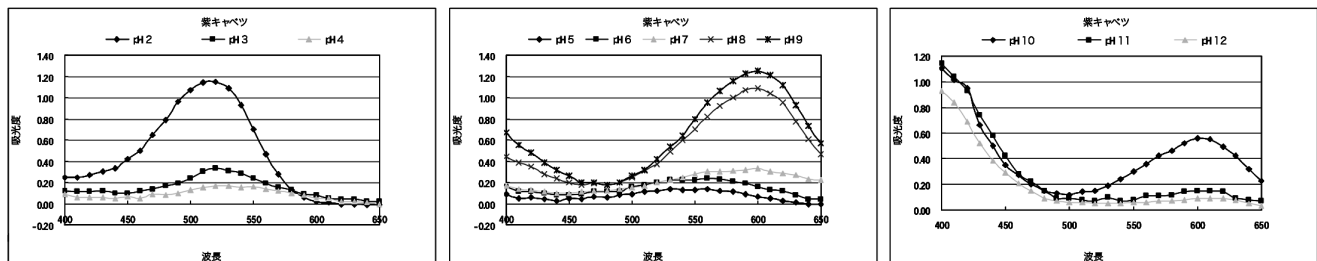


図5. ムラサキキャベツの吸光度のグラフ

4. 考 察

(1)吸光度について

- 1) 見た目にはどれも、赤系色→青系色→黄系色 といった具合に変化している。
- 2) ムラサキキャベツは透き通っていて明るい感じが強い。クロマメ、アジサイは暗い感じが強い。
- 3) ムラサキキャベツ、クロマメはpHが1 変わるごとに目で見てわかるほどの変化があるが、アジサイはそれがあまりない。
- 4) クロマメはPH 2～3、5～7、8～10、11～12、ムラサキキャベツは2～4、5～8、9～11、12、アジサイは2～5、6～12の集団でグラフに似た傾向がみられる。
- 5) アジサイの中段のグラフ(pH 5～9)だけが他の中段のグラフと異なった形をしている。しかし他のグラフはどれも形はよく似ていた。
- 6) アジサイがpH 4、5で退色している。
- 7) クロマメは皮だけを用いたところ沈殿が生じなかったため、豆ごと抽出したとき異なり、必要だったろ過は必要なかった。沈殿は、マメの胚乳から出てきたタンパク質の変性よるものだと考えられる。
- 8) アントシアニンは、一般的に配糖体なしのアントシアニンと、配糖体ありのアントシアニンに分類される。また配糖体としては、アントシアニン骨格の、3位の水酸基のみが配糖体化したものと、3位と5位が配糖体化したものの2種類がある。前者が最も多く存在し、後者が次に多い。一般的にアントシアニン骨格のB環の水酸基の数が増すごとに、色調は紫味を帯びてくる。このためpH変化によって構造式が変化すると考えられる。この実験でもpH変化によって構造が変化し、吸光度のピークが変化していると考えられる。

(2)染色について

- 1) アクリル<羊毛 (紫キャベツのアクリルは真っ白である)
⇒天然素材に含まれるタンパク質が色素の素材への結合を強めたと考えられる。
- 2) ムラサキキャベツ<クロマメ
⇒クロマメの方がタンパク質を多く含みそれが色素の結合を強めたと考えられる。
- 3) 媒染剤なし<媒染剤あり (媒染剤はミョウバンを使用)
⇒媒染剤なしよりありの方が着色したのは、媒染剤のイオンが色素の結合を強めたと考えられる。
- 4) ミョウバンを使用したら、使用しないのに比べ明るい色が着色した。
⇒ミョウバンが銀イオンを作るためだと考えられ

る。

- 5) 加熱なし<加熱あり

5. 今後の課題

- アジサイがpH 4、5で退色をした原因の解明。
- 加熱した方が着色しやすい理由を明らかにする。
- 今回用いた各試料のアントシアニン構造式が液性によってどう変化するか調べる。
- 以上と色の変化の関連を今後の研究対象とする。

参考文献：『植物色素研究法』(大阪公立大学共同出版会)