

第2章 SSH東海地区フェスタ2009への参加

生徒研究員制 色素プロジェクトと CO₂ プロジェクトは名城大学で7月に開催されたSSH東海地区フェスタ2009のパネル発表に参加した。以下はパネルの一部である。

天然色素の発色に関する研究

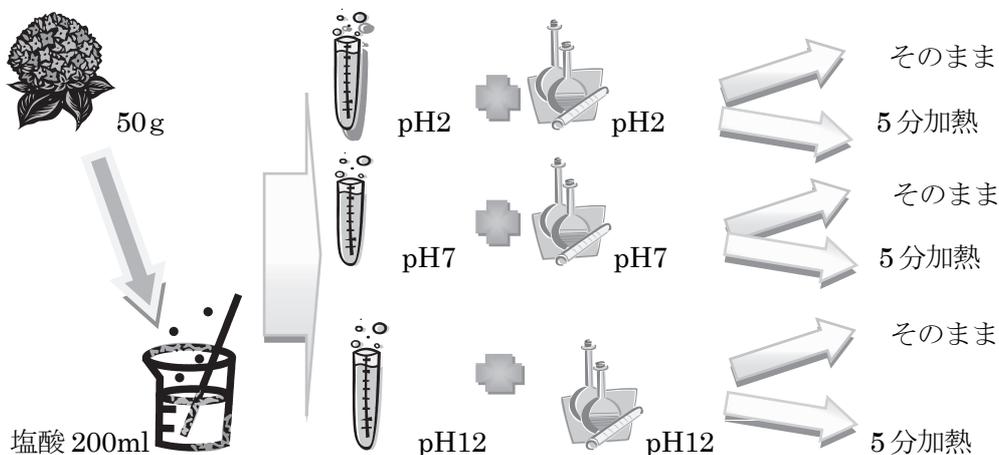
1. 目的

クロマメや紫キャベツ、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によって色が変わるということはよく知られていると思う。しかし、色の変化とは具体的にどのようなものであろうか。また、様々な条件下においた場合、色の変化に違いはあるのだろうか。今回、クロマメ、紫キャベツ、アジサイ、さらにブラックベリー、計4種類から色素を抽出して、pHや条件によってどのように色が変わるのかを調べた。

2. 実験方法

- ① クロマメ、紫キャベツ、アジサイ、ブラックベリーをそれぞれ50g用意する。
- ② pH2の塩酸200mlにクロマメ、紫キャベツ、アジサイ、ブラックベリーを入れる。(ただし、クロマメは抽出液の沈殿を防ぐために皮のみを使用)
- ③ ②の抽出液それぞれ10mlずつ取り、それらを水酸化ナトリウムと塩酸を用いてpH2・7・12となるように調整する。
- ④ 水酸化ナトリウムと塩酸でpH2・7・12に調整した水溶液を、同じpHの③に加える。このとき、クロマメ、紫キャベツ、ブラックベリーは50ml、アジサイは20mlに合わせた。ブラックベリーは濃度が高かったため、同じpHの水溶液で16倍に希釈した。
- ⑤ ④をそれぞれ2本ずつ用意し、片方はそのまま、もう1本は80°Cで5分間加熱して条件を変え、吸光度を測定した。

※pH12のブラックベリーは沈殿してしまったため、遠心分離機で沈殿物を取り除いてから測定した。



3. 結果

3-1. 計測データ 2-3 において、吸光度計で測定したグラフを以下に示す。

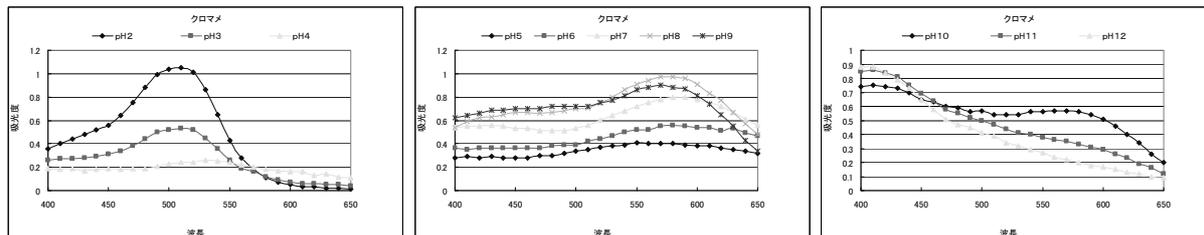


図 3. クロマメの吸光度のグラフ

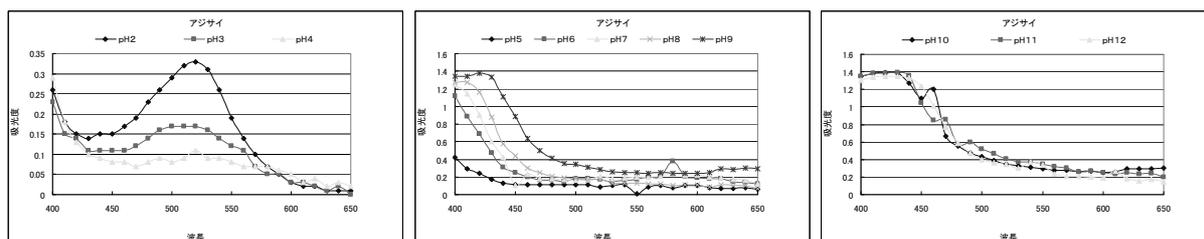


図 4. アジサイの吸光度のグラフ

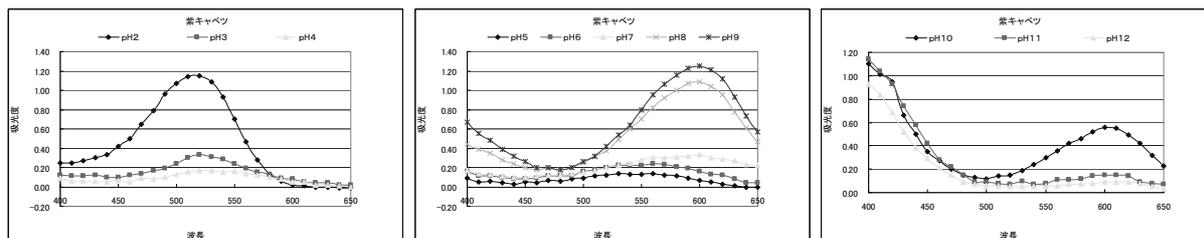
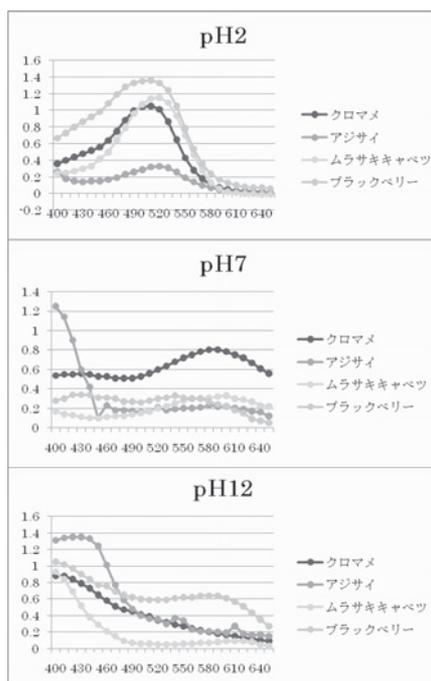


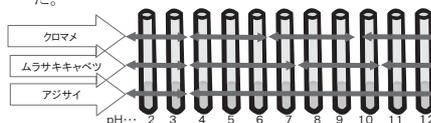
図 5. ムラサキキャベツの吸光度のグラフ

4. 考察



結果と考察

① グラフ (1) ~ (9) より、下に示す ← → でまとめられた pH のグラフは似ている傾向があった。



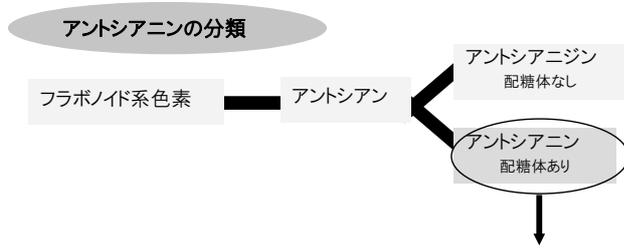
② グラフ (10) (12) より、アジサイの pH 2, 12 では加熱により、吸光度グラフの形が変化した。グラフ (11) (13) ~ (15) より、アジサイの pH 7 と、ブラックベリーは、加熱してもグラフの形に大きな差が生じなかった。

③ グラフ (16) より、pH 2 では、吸光度のピークが4つとも 500nm 付近にある。

④ グラフ (17) より、pH 7 では、アジサイのグラフのピークやグラフの形は他の3種と大きく異なることがわかる。

⑤ グラフ (18) より、pH 12 では、アジサイは 430nm 付近にピークがあり、他の3つは 400nm 付近にピークがある。また、どれもその後の吸光度は減少していく傾向にある。

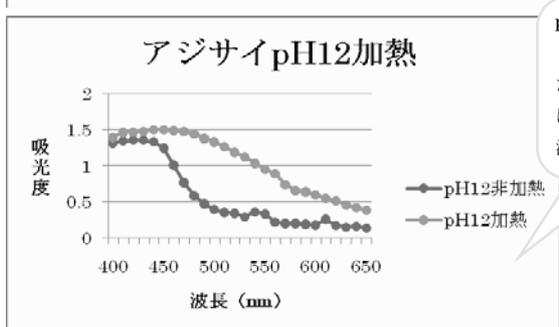
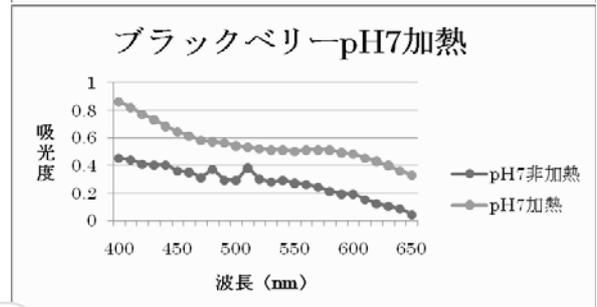
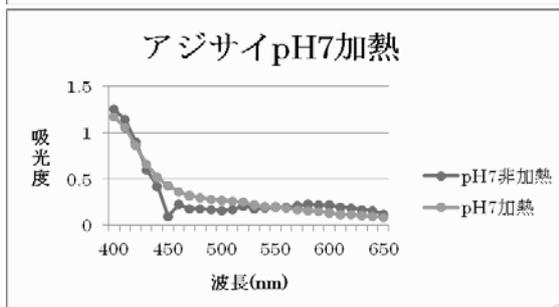
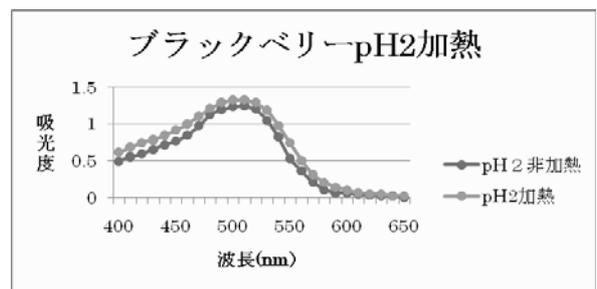
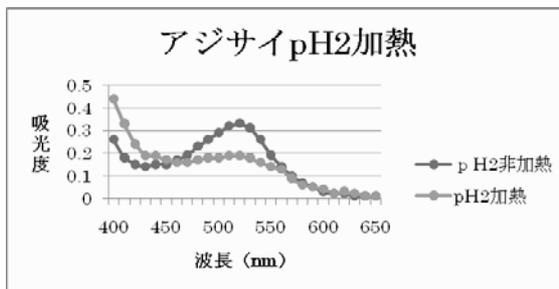
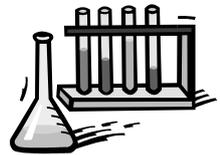
- ⑥ 構造式の変化と色彩の関係について、アントシアニンは以下のように分類される。
 一般的にアントシアニン骨格の B 環の水酸基の数が増すごとに紫味を帯びた色調になる。pH の変化によって水酸基の数が変わることが、色彩や吸光度の変化の一因になっていると考えられる。



- アントシアニン骨格で
- ② 3-位の水酸基のみが配糖体化 (最も多く存在する)
 - ② 3-位と5-位が配糖体化 (①の次に多く存在する)

今後の課題

- ・アントシアニンが含まれているものを他にも調べて、今回のグラフと比較する。
- ・アントシアニン色素だけでなく、他の天然色素についても調べる。
 特に、以前実験したとき酸性条件で壊れてしまったクチナシの色素などを調べなおす。
- ・加熱だけでなく、もっと様々な条件下における吸光度の変化を調べる。
- ・加熱により吸光度に変化のあったアジサイ pH2, 12 では、構造式にどのような変化が起きているのかを調べる。



pH12 では加熱したところ沈殿があったので遠心分離機にかけ、その上澄み液の吸光度を測定

