

花の色にまつわる化学

皆さんは、花を見るのは好きですか？私はとても好きです。沢山の種類の花が咲いている公園に時々足を運んでは、きれいな花に癒されています。下の図1～3は、今年の春に私が撮影した写真です。左から濃いピンク色の梅の花、淡いピンク色の桜の花、特徴的な青い色のネモフィラの花です。どうして花はこんなにカラフルな色をしているのでしょうか？

花の色は、花びらの表面にある細胞で作られる色素で決まります。色素として機能する分子はたくさんありますが、構造で分類すると「フラボノイド色素」「カロテノイド色素」「ベタレイン色素」「クロロフィル色素」の4つのグループに分けることができます。

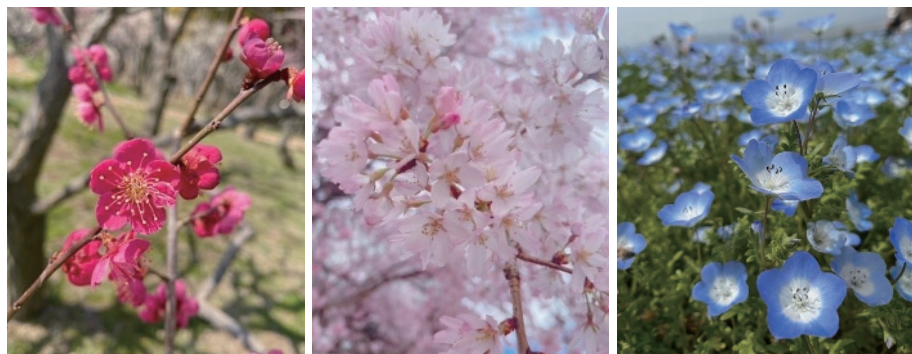


図1～3. カラフルな花々

化学反応が生み出す花の色

フラボノイド色素の中から一つをご紹介します。この記事を書いている今は6月下旬。梅雨の時期に見頃を迎える花といえば、アジサイですね。アジサイの花に含まれているのは、アントシアニンという色素です。

アントシアニンは、酸性の溶液中ではピンク色、アルカリ性の溶液中では青色になるという特徴があります(図4)。紫キャベツや紫芋に含まれるアントシアニンを使った色変わり実験は、夏休みの自由研究の定番です。

アジサイも根から吸い上げた水が酸性の場合はピンク色の花で、アルカリ性の場合は青色の花が咲くのかなと思っていたのですが、調べてみるとそうではありませんでした。鍵となるの



図4. アントシアニンの色変化

は、土壌に含まれるアルミニウムです。土壌が酸性の場合は、アルミニウムイオン (Al^{3+}) という形になって水に溶け、根から吸い上げられます。そして、がく(花びらに見える部分)でアントシアニンおよび補助色素と反応し、花が青色になります。一方、土壌がアルカリ性の場合は、アルミニウムがイオンになりません。そのため花に取り込まれず化学反応が起きないので、花はピンク色や紫色になります。ちなみに、アントシアニンを持たない品種のアジサイは、白い花を咲かせます。



図5. 青紫色のアジサイ

奥が深い色素の世界

カロテノイド色素は、タンポポやバラなどの黄色や橙色の花の色のもとになっています。また、エビやカニの赤色もカロテノイド色素の一種、アスタキサンチンによるものです。ビートなどの赤色のもとになるベタレイン色素は、オシロイバナやサボテンの花に含まれています。クロロフィル色素は主に葉や茎の緑色のもとになりますが、一部の緑色の花にも含まれています。このような色素を組み合わせることで、多種多様な花の色が表現できるのです。

図3のネモフィラの青色の発色機構を調べてみると、アジサイと同じでアントシアニンと金属イオンによってできる、メタロアントシアニンという化合物に由来するものだと知りました。大学時代の研究分野と近くて興味があるので、またじっくり論文を読んでみようと思います。

とはいえ、そろそろ夏本番。まぶしい黄色のひまわりの写真を撮りに行かなければ！



図6. 黄色のバラ

〈参考文献〉

名古屋大学プレスリリース(2019. 4. 2)「アジサイの青色色素の可視化に成功」
(https://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20190402_i.pdf)

宮丸 晶