

# ポスター

## アサガオの花を美しく保たせる方法

新潟県立長岡高等学校 生物部  
3年 浅井彩音 五十嵐創代 和田絢瑛

### 1. 研究動機

昔、千利休が茶室に一輪のアサガオの花を飾り、豊臣秀吉がそれを見て感嘆したという話がある。アサガオの花を美しく保たせて、このような感動を長く味わいたい。

### 2. 仮説

アサガオ (*Ipomoea nil*) の花の寿命の長さはプログラム細胞死 (PCD) に支配されている<sup>(1)</sup>。PCD は花の色の変化をもたらす液胞破壊を引き起こすが、その変化の抑制には、低温環境下に置くこと、シクロヘキシミドというタンパク質合成阻害剤を添加することが有効である<sup>(2)</sup>。

しかし、花の寿命が長ければ、花の美しさが保たれているというわけではない。私たちは花の美しさは「大きさ」と「色」の2点を測定することで明らかにできると考え、この2点を数値化することにした。カメラのタイムラプス機能を用いてアサガオの花の変化を撮影し、コンピュータ画像分析を行えば、上記の条件がアサガオの花の美しさを維持することにも効果があることを明確にできるだろう。

### 3. 実験・分析方法

温度の影響を調べるために開花させた気温 (29℃・24℃) のまま放置したものと 20℃・10℃に温度を低下させた状態のものを観察する実験 (温度変化実験) とシクロヘキシミドという薬品を添加する実験 (シクロヘキシミド添加実験) の2種類を行った。



図1 実験装置

アサガオの花を切り取り、試料とした。試料をカメラのタイムラプス機能を用いて15分間隔で撮影した。試料にビーカーの水を吸わせ、空気が通る穴を開けたペットボトルをかぶせてカメラを固定し、撮影を行った (図1)。その後コンピュータを用いて大きさと色について画像解析した。<大きさ> 時間経過に対する試料の大きさの変化を記録するため、撮影した画像をもとにしぼんでいく花の半径を測定し、Tracker というソフトを用いて数値化した (図2)。試料の大きさには個体差があるため花の半径を100と設定し、どのくらいしぼんだのかを割合でだし、グラフ化した。

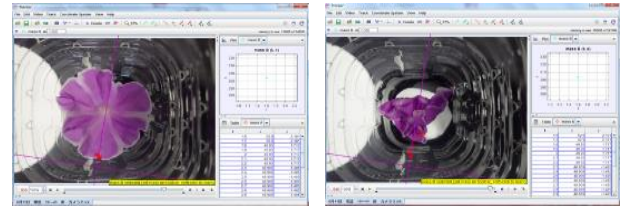


図2 Tracker を用いた半径の数値

<色> 試料の色の変化は paint.net というソフトを用いて赤、青、緑の要素に焦点を当てて数値化した。いくつかの花の平均値を出し、グラフを作った。また、算出した数値を用いて色をつくりだし、時間経過に対する試料の色の変化を視覚的に理解できるように資料を作成した (図3)。

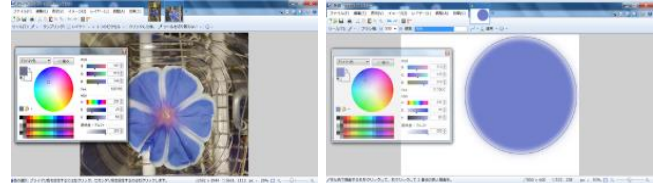


図3 paint.net を用いた色の数値化

### 4. 結果

#### 【温度変化実験】

<大きさ> 気温が29℃の日は常温のまま放置した方が低温 (20℃・10℃) にしたものより長く花を大きい状態に保つことができた (図4)。

気温が24℃の日は温度を低温に変化させた方が長く花を大きい状態に保つことができた (図5)。

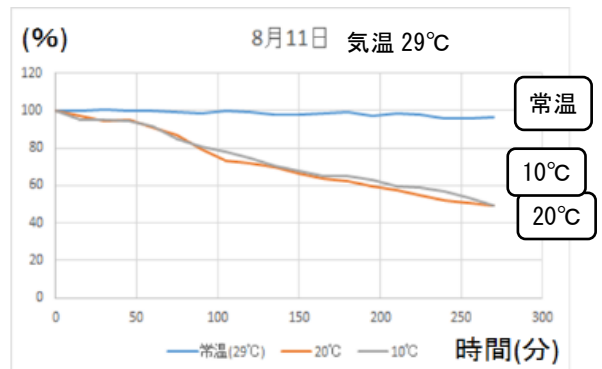


図4 温度変化実験・花の大きさ・常温(29℃)

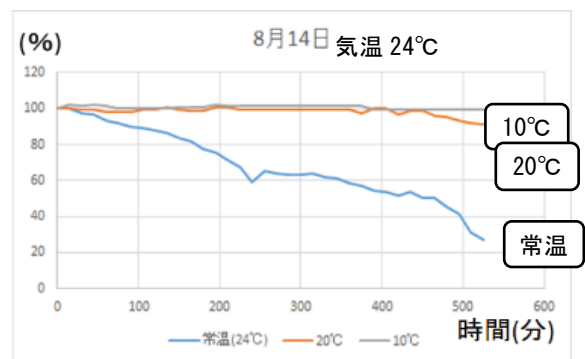


図5 温度変化実験・花の大きさ・常温(24℃)

<色> 赤、緑、青について数値化して分析した。paint.net では色を0~255の値で示しており三角形の形の変化は色の変化を示している (図6)。数値は大きいほど明るい色であり、数値が相対的に

大きい要素が色として強く現れる。

全ての温度で、時間経過と共に赤の数値は増加傾向、青、緑の数値は減少傾向にあった。これは今回使用したアサガオの品種では花の色が青から赤紫に変わるという特徴によるものである。

常温 (29℃) と 20℃ では青、緑の数値は著しい減少傾向がみられた。一方 10℃ の数値の変化は常温、20℃ と比較して小さく、色の明るさが維持された。

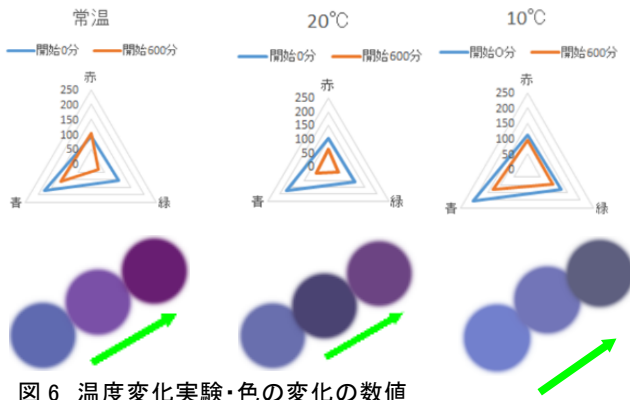


図 6 温度変化実験・色の変化の数値

#### 【シクロヘキシミド添加実験】

<大きさ>シクロヘキシミド添加なしの試料は摘み取って 9 時間後にはしぼんで小さくなったが、シクロヘキシミドを添加した試料は 29 時間後まで大きさを保った(図 7)。

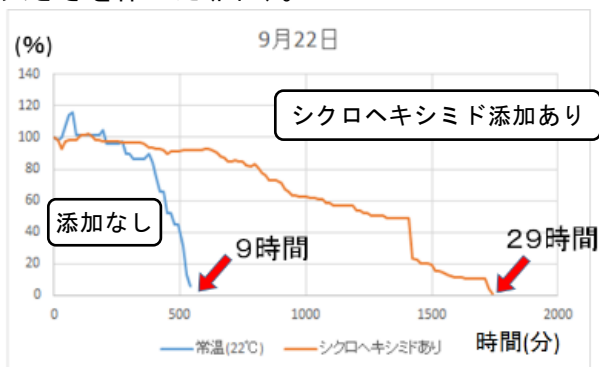


図 7 シクロヘキシミド添加実験・花の大きさ・常温(22℃)

<色>シクロヘキシミド入りの数値の変化は添加なしと比較して緑と青の数値の減少率は小さく、赤の数値は増加した(図 8)。

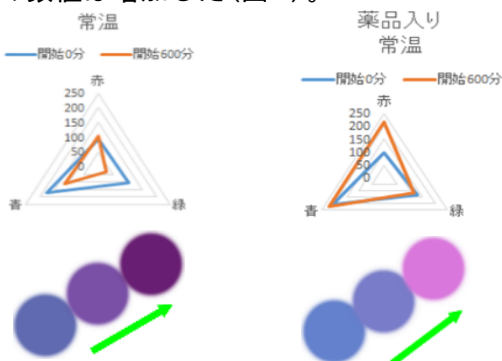


図 8 シクロヘキシミド添加実験・色の変化の数値

ここで、アントシアニン色素の pH を変化させ、色の変化を観察、数値化、グラフ化した(図 9)。このことから赤の割合の増加の原因は細胞液が酸性になったからであり、シクロヘキシミド (pH7) による影響ではないことが分かった。

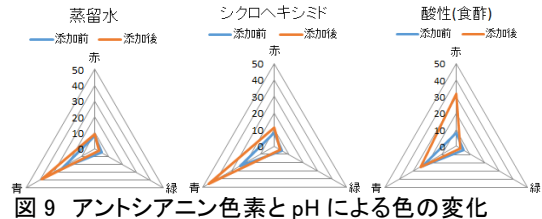


図 9 アントシアニン色素と pH による色の変化

## 5. 考察

### 【温度変化実験】

今回、29℃で開花させた試料をすぐに 10℃や 20℃の環境に移したところ、花の大きさに関しては温度差が大きいと花の大きさを保つことができないという結果を示すこととなった。一方、温度差が小さい場合には、低温に置くことは花を大きく保つことに有効である。

色を数値化したデータからは低温に放置した試料の色は開花時からの変化が小さいことが分かった。花の美しい色を保つことに低温は有効であると明確にできた。

### 【シクロヘキシミド添加実験】

大きさを数値化したデータからシクロヘキシミドが花の大きさを保つことに有効であると明確にできた。また、色については添加なしの花は時間の経過と共に細胞液が暗くなった。添加ありの花は酸性(赤)にはなったが、明るさは維持できた。このことからシクロヘキシミドは花の色が赤くなることは抑えられないが、花の色の明るさは維持できることが分かった。

これらの結果から花の美しさを保つことについて、大きさと色の2つの観点からはシクロヘキシミドの添加が有効であることがわかった。

## 6. 今後の展望

タンパク質は mRNA から合成される。mRNA の合成阻害を行い、花の美しさの維持への影響を調べたい。

## 7. 参考文献

- (1) 花き研究所ニュース (2007, 12, 15) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構・花き研究所
- (2) 田中修 (2009 年)「花のふしぎ 100」 出版: ソフトバンククリエイティブ株式会社