



兵庫県立加古川東高校

石谷翠里, 大西由希子, 柿原優佳, 代田健太郎 (顧問: 守谷生也)

色変わりバラにおける花色発現

本研究は、平成23年度日本農芸化学会大会（開催地 京都）での「ジュニア農芸化学会」において発表予定であったが、残念ながら東日本大震災によって大会が中止となった。日本農芸化学会和文誌編集委員会によって選定し、掲載することとなった。ある植物においては、咲き始めてから咲き終わるまでに花弁の色が変化する色変わり花というものが存在する。本研究は、その色変わり花の一つであるチャールストンというバラに着目し、その色変わりと紫外線との関係について詳細に調べている。



本研究への取り組みの背景、方法、結果

【背景】 バラには咲き進むにつれて花色が変化する品種があり、それらは“色変わりバラ”と呼ばれる。その花色はなぜ変化するのか、またその花色を人為的に変えることはできないかと考えて、研究をスタートさせた。用いたバラの品種は、チャールストン（フロリバンダ系統、1963年アランAメイヤン作出）。このバラは、咲き始め黄色で、徐々にオレンジ色から赤色へと赤みが増し、終期には暗い（濃い）赤色へと変化する（図1）。花色の変化に影響を与える条件としていろいろと予想し

たうち、光、特に紫外線の影響に注目して、研究を進めた。

【方法】 紫外線と可視光線を遮断する袋を開花間近の花に被せ、開花に伴う花色の変化を観察し、通常の花と比較した。また、昼間は紫外線を遮断し、夜間にUV-A（発光域315～400 nm）、UV-B（発光域280～320 nm）、UV-C（発光域100～280 nm）のランプを用いて紫外線を照射し、花色の変化を観察した。さらに、植物個体にダメージの強い290 nm以下の波長を遮断するフィルムを覆った上で、昼色光ランプを追加した4つのランプを組み合わせて紫外線を照射し、花色の変化を観察した。

【結果と考察】 通常の花（コントロール）では、黄→オレンジ→赤色と変化したのに対して、紫外線を遮断（UVカット）すると白色のまま、赤色は発色しなかった（図2）。一方、可視光を遮断した花は、やや赤色の発色は弱まったが、それほど大きな影響は見られなかった。これらのことから、チャールストンの赤色の発現に、紫外線の受光が影響していると考察された。

紫外線照射の実験では、UV-C照射では2～3日で葉が枯れ落ち、UV-Bも10日ほどすると葉が枯れ落ちるな

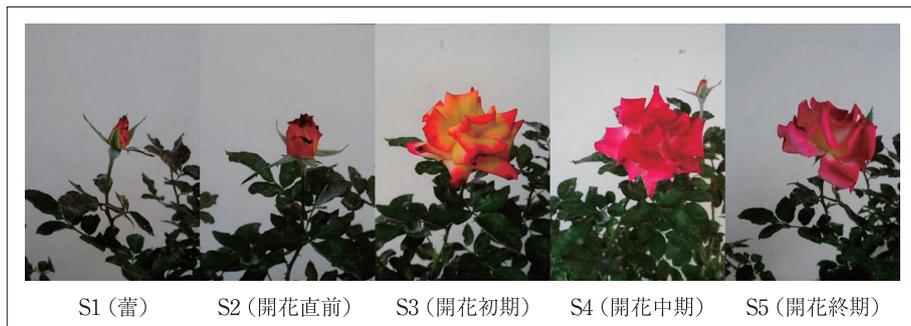


図1 ■ チャールストンの花色の変化

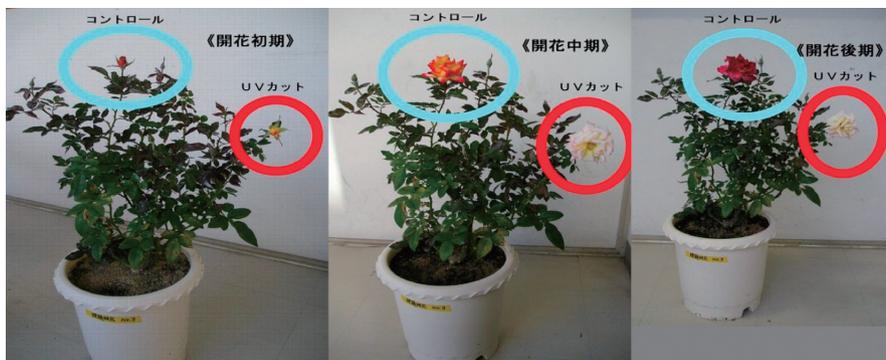


図2 ■ UV遮断実験における花色の変化



図3 ■ UV-AとUV-Bを同時に照射したバラ（290 nm以下の波長を遮断）

表1 ■ ランプを用いた紫外線および昼色光照射実験の結果

UV-A	UV-B	UV-C	昼色光	結果
○				白い花弁 10日ほどして、葉が枯れ落ちた 2～3日で、葉が枯れ落ちた
○*		○		白い花弁
	○*			白い花弁
○*	○*			開花した花びらの縁が赤くなった
○*			○	白い花弁
	○*		○	白い花弁

*290 nm以下の波長を遮断するセルロースアセテートフィルムを覆ったもの

ど生物的ダメージがあり、UV-Aでは変化なく白色のままであった。以上の結果は、290 nm以下の波長はUVBE（生物学的効果線量）が強く、植物個体に強いダメージを与えていることが予想された。そこで、さらに290 nm以下の波長を遮断した上でランプを組み合わせると、UV-AとUV-Bを同時に照射した場合に、花びらの縁が赤くなるような変化が見られた（図3、表1）。



本研究の意義と展望

スイフヨウ（酔芙蓉）、スイカズラ、チャールストンなど、花びらが変色する植物は数多く知られている。たとえば、スイフヨウが白い花が時間とともに赤くなっていく様子を酔いがまわっていく様にたとえて名付けられたように、人は時とともに変わりゆく花びらの色を美しいと思うと同時に、その変色の機作を理解したいと考えてきた。これらの赤色はアントシアニンによるもので、今回の研究対象となったチャールストンと名付けられたバラは、咲き始めのオレンジ色の花びらにはカロテノイド系色素が含まれ、開花するに従ってアントシアニンの生合成が進み、濃い赤色に変色する。本研究では、紫外線の遮断実験から、この変色が紫外線によって誘導されることを明確に示した。

近年、花びらの色素には有害な紫外線の防御物質としての働きがあるという研究もあり、本研究はそのような最先端の色素研究につながる興味深い研究であるといえる。今回の紫外線照射実験では、残念ながら自然と同じような変色を再現することはできなかったが、今後は、さらに紫外線の波長分布や強さ、照射時間や照射時期などを検討することにより、チャールストンのもつ自然の美しい赤色への変色が再現されることを期待したい。（本原稿は、名古屋大学、吉田久美先生に査読をお願いした。編集委員よりこの場を借りて感謝の意を表したい）

（文責「化学と生物」編集委員）