

花の色はうつりにけりな

作 田 正 明

花の美しさは古くより人の心をひきつけてきた。四季折々の自然の中で彩りを添える花の美しさは、日本では華道という芸術を生み、西洋ではガーデニング、フラワーアレンジメントという文化を育んだ。ヨーロッパの宮殿は、その建築とともに庭園の美しさで有名であるが、往時の貴族たちは花をこよなく愛し、ナポレオンの後であるジョゼフィーヌは数百種類のバラをマルメゾン宮殿の庭に植えさせたという。バラの栽培の歴史は、紀元前にまでさかのぼることができ、美しい花色、花型を求めて品種改良が進められてきた。バラの戸籍簿というべき **Modern Roses** には 1930 年創設当時は 2,511 種のバラが登録されていたが、現在では登録数は 37,000 以上となっている¹⁾。バラのみならず四季を彩る花々は、その美しさゆえ絵画、文学の題材として古くから人々に愛されてきており、花は人々にとって文字通りまさに“華やか”な存在である。

ある時、花の色について聞きたいということで、ある新聞社の科学部の記者が私の研究室を訪れた。後日記事を送ってきたのだが、そのタイトルを見てびっくりした。“花の色仕掛け”女性記者がつけた生物学的センスあふれるタイトルだった。生物学において、花は顕花植物の生殖器官として位置づけられ、種の保存のために次世代を担う種子の形成に与かる。受粉様式に基づき虫媒花と風媒花に大別されるが、多くの人々が美しいと認識する花は虫媒花である。虫媒花の色は受粉を担う昆虫を引き寄せるのに重要な役割を担っており、花と昆虫の共進化は古くより注目されてきた。

その一方で、花色の植物にとっての生理学的意義というのはほとんどわからぬまま今日に至っている。同じ植物色素でもクロロフィルはすべての生物のエネルギー供給の源である光合成を担う光受容体として重要であるのに対し、花色の発色源であるアントシアニンは、古くは細胞のごみ箱とされていた液胞に存在する老廃物としてとらえられていた。昭和初期東京帝国大学植物学教室には光合成の研究室と花色の研究室があった。花色を研究している学生は、光合成研究室の学生に、お前らは花のおしっこを研究しているのかと揶揄されていたという話を、学生時代に先輩諸氏から聞いた覚えがある。こういった花色の研究のルーツをたどっていくと明治から大正にかけて東京帝国大学植物学教室で教鞭をとった三好學に行き着く。三好學門下には柴田圭太といった日本の植物科学の礎を築いた重鎮の名前はもとより子爵や侯爵の名前もあり、「最後の殿様」で知られる侯爵徳川義親の名前もみえる²⁾。花色の研究が貴族の学問（趣味）と見られた一端はこの辺にあるのかもしれない。

基礎生物学研究において花の色は、遺伝学はもとより、植物の分化や環境応答に関する生理学的研究の指標として注目されてきた。メンデルが花の色や種子の色に注目して遺伝法則を見出したことはご存じの方も多いと思う。遺伝や分化、環境応答の背景となる遺伝子発現の制御機構を解明することを目的として始められた花色の研究で

あるが、その過程でアントシアニンという赤色色素が、花では赤のみならず青い色も出していることがわかり、「青の問題」として新たな研究が始まった。基礎研究に身を置く研究者は、どうでもいいことが気になるようである。そしてその百年に渡る研究の結果が形になったのが“青いバラ”である。長いバラの品種改良の歴史の中で、多くの育種家の努力にもかかわらず青いバラの作出は困難を極め、幻の花ともいわれてきた。「青の問題」で得られた知見は、遺伝子組換え技術の発展とともに幻を現実のものとした。一時期この青いバラは高校の生物の教科書にも取り上げられ、その後現在に至るまで、青いキク、青いラン等次々と新しい花が開発されている。

花色の研究は、花の美しさを求めた育種学、園芸学の領域のみならず多方面において新規展開がなされようとしている。その一つがファイトレメディエーション、植物を用いた環境問題へのアプローチである。ダイオキシンを感知すると花の色が変わる植物が開発され、この延長線上には大気汚染物質のNO_xの濃度により花の色が変わる等の環境モニタリング植物の開発も試みられている。さらに花の色素の持つ新たな機能が注目されてきている。スイセンの花の黄色はβカロテンにより発色され、βカロテンは体内で消化、吸収されるとビタミンAとして機能する。βカロテン合成にかかわる遺伝子をイネの胚乳（コメ）に導入したのが、ビタミンA欠乏症を防ぐゴールデンライスである。一方、赤色色素であるアントシアニンは、近年その活性酸素除去機能（抗酸化能）に注目が集まっている。アントシアニンの構造によっては、ビタミンC（アスコルビン酸）、ビタミンE（トコフェロール）以上の抗酸化力があることが明らかになっており、これに注目した機能性食品の新たな開発が試みられている。トマトの色はリコピンとよばれるβカロテンにより発色されるが、これにアントシアニンを導入した紫のトマトが開発されている。この紫のトマトは、本来含まれるリコピン自体の抗酸化能にアントシアニンの抗酸化能が加わり、これを発癌性マウスに投与した実験では、高い抗癌作用が観察されている。またさらに最近では、花の色素を用いたソーラパネルの開発等も話題となっている。

花により生み出された華やかな彩りの文化の裏で、生物学の世界においては老廃物ともとらえられていた花色が、いまや次世代バイオテクノロジーの立役者として、地球環境問題、人類の健康寿命の促進、エネルギー問題といった課題解決の先端に立とうとしている。花の色はうつりにけりなである。

引用・参考文献

- 1) 東京帝国大学教授理学博士三好學君論著及び東京帝国大学理学部植物学教室ニ於イテ三好教授ノ指導ノ下ニナレル門人ノ論文目録
- 2) <https://www.rose.org/modernroses>