



花き遺伝育種研究領域
遺伝子制御ユニット

上級研究員 野田 尚信

従来の交配による品種改良法では、絶対に作ることはできなかった青いキク。遺伝子組換え技術を用いて、不可能ともいわれてきた研究に挑んだ野田尚信上級研究員が、世界で初めて青いキクを咲かせることに成功しました。

Q いつから花の研究をしているのですか？

大学の卒業論文のテーマが花の色素でした。その後、青森県でポスドク（任期付研究員）として青いバラを作る研究を手がけ、2007年から農研機構で、サントリーグローバルイノベーションセンターと共同で青いキクを作る研究に携わっています。

Q なぜ青いキクを作ろうとしたのですか？

キクは日本の切り花出荷量の約4割を占め、世界三大切り花の一つでもある重要な花です。もし青いキクができれば、新しい需要が生まれ市場を活気づけるのに役立ちます。

Q どのような方法で研究をしたのですか？

さまざまな花から青色遺伝子を取ってキクに導入する方法です。導入する遺伝子を作るのに1か月、花が咲くまでに1年、その花が青くなくてがっかりする。その繰り返しでした。ひたすら試行錯誤をする中で、カンパニュラの遺伝子を導入すると青色色素が作られることを2009年に突き止めました。でも、咲いた花の色は青ではなく紫だったんです。

Q 紫から青に行き着くまでは？

結果的には、カンパニュラの遺伝子に加えてチョウマメから取り出した別の遺伝子を導入することで青いキクが咲きました。理論的には4つの遺伝子を導入してそれを制御しなければ条件が揃わないはずなのに、なぜか2つの遺伝子だけで青くなったのです。青くなった理由が分からなければ、論文になりません。さらに研究を続け、キクが持っていた無色の物質（フラボン）と2つの遺伝子の働きでできた色素の相互作用で青くなることを解明し、2017年に論文を発表することができました。

Q 論文の反響はどうでしたか？

論文を掲載した米科学誌『サイエンス・アドバンス

Abstract

Chrysanthemums are considered one of the 3 major cut flowers in the world. It is not possible to achieve the generation of blue chrysanthemums by the conventional methods of plant breeding. Senior Research Fellow Naonobu Noda was the first in the world to successfully produce blue chrysanthemums with genetic modification. It uses a simple

(Science Advances)』が世界中にプレスリリースし、サイエンス誌のHPや、英科学誌『ネイチャー (Nature)』のHPがニュースとして取り上げてくれて、国内外から取材が相次ぎました。これほど大きな反響があるとは思っていませんでした。

Q 青いキクは何品種できるのですか？

私たちが開発した方法を133品種のキクで試したところ、デコラ咲き、アネモネ咲き、ポンポン咲き、デージー咲きなど15品種で青い花を咲かせることに成功しています。



デコラ咲き アネモネ咲き ポンポン咲き
(左：もとのキク 右：遺伝子組換えによって青くなったキク)

Q お店で買えるようになるのはいつ頃ですか？

青いキクは遺伝子組換え作物のため、生態系に影響を及ぼさないようにしなければ、栽培や販売をすることができません。まず、野生のキクと交雑しないよう花粉と種子ができない青いキクを作り、国の審査を受け、承認されたら栽培して増やします。こうした一連の手順には何年もかかりますが、なるべく早く実用化できるように進めています。

Q 今後の抱負は？

今の研究を完成させて、花屋さんに青いキクが並ぶようにすることが第一です。また、今回開発した方法でキク以外でも青い花を作り、日本の花き産業の発展に貢献したいと考えています。

The World's First Blue Chrysanthemums

method of adding genes from naturally blue Canterbury bells and butterfly pea. When the paper was published in 2017, it gained worldwide attention. Currently, we are conducting research to obtain review and approval of the Biodiversity Impact Assessment in preparation for its practical application.



野菜育種・ゲノム研究領域
アブラナ科ユニット

研究員 板橋 悦子

飲食店やカット野菜など、一年中需要がある葉がキュッと締まった寒玉キャベツ。しかし、4～5月は品薄となってしまいます。この難題を解決し、安定して寒玉キャベツを収穫できるようにするため、板橋悦子研究員がゲノム情報を活用した育種に挑んでいます。

Q なぜキャベツの研究が必要とされたのですか？

私が手掛けているのは、葉が締まった寒玉キャベツの研究です。千切りやカット野菜に適しているため、一年を通して業務用・加工用の需要があります。しかし4～5月は品薄となり、外食産業や加工業者など多くの人が困っていました。なるべく周年出荷に近づけようと、栽培技術や貯蔵で補おうとしていますが解決には至っていません。そこで、4～5月にも安定して収穫できる寒玉キャベツのゲノム育種に取り組んでいます。

Q 4～5月に品薄となる理由は？

植物は、「花を咲かせて種を作る」という性質を持っています。キャベツは冬を越えて春が近づくと、葉を成長させるのをやめて花を咲かせようとします(春化)。それにより花芽が作られて花茎が伸び出すことを抽だいといい、抽だいた寒玉キャベツは商品価値が損なわれ出荷できなくなります。



左：抽だいたキャベツ 右：抽だいていないキャベツ

Q どのようなアプローチ法で研究をしていますか？

春に花を咲かせる性質には、どのような遺伝子が関わっているのかを突き止め、その働きを調べます。それにより、抽だいたキャベツ品種を作るのが目標です。

Abstract

There is high demand for winter cabbages throughout the year for commercial use and processed food. However, its commercial value declines from April to May due to vernalization and bolting, resulting in the shortage of supply. Our researcher Etsuko Itabashi, is taking on the challenge of plant breeding using genome information to realize a steady

Q 従来の育種とはどう違うのですか？

従来の交配育種は、遅咲きの個体を見つけ、それを掛け合わせて育てた中から花が咲きづらい個体を選抜し、またそれを掛け合わせて……、という作業を繰り返すため、大変な時間と手間とコストがかかります。それに対しゲノム情報を活用する方法なら、小さな苗の段階で花が咲きづらい個体を選抜できるので効率的です。将来的には、DNAの塩基配列の違いを目印(マーカー)として選抜に利用することを目指しています。DNAマーカーを開発すれば、育種を大幅に加速することができます。

Q 研究はどこまで進んでいますか？

まだ目的の遺伝子を探している途中です。探す方法としては、モデル植物のシロイヌナズナを利用しています。遺伝子やDNAの研究に非常に適した植物のため、世界中でシロイヌナズナを使った春化の研究が行われています。私は、すでに解析されている遺伝子が、キャベツでも同じような働きをするかを調べています。

Q ほとんどが顕微鏡に向かっての研究ですか？

いいえ、キャベツを大々的に育てて選抜する試験もしていますので、畑に行く機会は多いです。研究所(安濃野菜研究拠点)の敷地内に、道に迷うくらい広大な圃場があるんです。圃場管理の部署がサポートをしてくれて、研究環境には非常に恵まれています。

Q 今後の抱負は？

キャベツをはじめアブラナ科の野菜は、遺伝子的にまだ分かっていないことが多いので、それを解明し、育種や栽培の効率化に貢献できる研究をしていきたいと思っています。

Harvesting Winter Cabbage in Spring

harvest of winter cabbage. Compared to traditional breeding, the marker-assisted breeding is extremely effective because selection can be performed at an early stage during seedling growth. We are pursuing to develop DNA markers in the future in order to greatly contribute to the advancement of plant breeding.