

広報なる

ISSN2432-4787

NARO

National Agriculture and Food Research Organization

2021
No. 19

April

Special
feature /

特集

花き研究の現在

花き研究の現在

01 VOICE from NARO

03 特集1 花の魅力を高める研究

07 インタビュー 究める人

農研機構 野菜花き研究部門
ユニット長 久松 完

09 特集2 花きの新しい技術

13 NARO TOPICS

- ・ピックアップ! NARO Channel
- ・プレスリリース
- ・編集後記

● 農研機構とは

わが国の農業と食品産業の発展のため、基礎から応用まで幅広い分野で研究開発を行う機関です。この分野における国内最大の研究機関であり、全国各地に研究拠点を配置して研究活動を行っています



表紙の写真：トルコギキョウ
農研機構 野菜花き研究部門で栽培しました



生活を彩る試験研究

VOICE from NARO



農研機構 野菜花き研究部門
花き生産流通研究領域長

中山 真義

新しい生活の始まりを祝う入学式や卒業式。愛する人と人生を共に歩むことを誓う結婚式。親しい人との永遠の別れを悲しむお葬式。人生の節目の儀式は花に飾られて執り行われます。ここに花が無ければ、こういった儀式はすいぶん味気ないものになりそうです。花は命のある美しいものであることで、儀式を受ける人の人生が華やかなものであることの象徴として使われているように思われます。

花の美しさは主に色と香り、そして形によってつくりまします。赤色、黄色、紫色といった色彩だけでなく、模様もまた美しさを際立たせる要素です。咲いた後の日数や一日の時間帯に合わせて香りが変わる花があります。

香りは温度や光の強さなど、花が置かれる環境によっても変わることがあります。またどの花も開いた時には瑞々しい形をしています。生き物の常として、花はいつか萎れ散り去ります。それでも人はできるだけ長い間、生き生きとした姿を見ていたいと思うものです。日持ちの良さもまた花にとって重要な性質の一つです。繊細な変化をみせる花の香りの性質や、日持ちの良い性質をもった花の育種の取り組みを知ること、皆さんの花に対する関心が深まることを期待しています。

皆さんの中には、母の日にカーネーションを、父の日にヒマワリを、贈り贈られたことのある方も多いと思います。お盆やお彼岸にはお墓に花が供えられます。気候は毎年の様に変わるので、何もしなければ同じ日に花を咲かすことはできません。目的の日に花が咲くように、光や温度などを調節する必要があります。花を手にとった時に、これら節目の日に花を咲かせるために、花を作る生産者が大変な努力をされていることに想いをめぐらせてはいただけませんか。そして私たちの研究の目的は、遺伝子の情報も含めて植物の持つ性質を理解し、時に改変することで、さらに精度の高い調節を可能にすることです。この冊子を手にした方が、花の生産を担う研究活動の一端を知っていただければ幸いです。

花の魅力を 高める研究

～良日持ち性の
ダリアが誕生～

日持ち

私たちの心や暮らしに豊かさをプラスしてくれる美しい花々。種類や品種、日持ち、色、花型、香りといった花き^{※1}の個性は花の魅力でもあります。この特集では、市場や消費者が求める花きの魅力に関わる「日持ち」や「香り」について、どのような研究が農研機構で行われているかをご紹介します。

優れた日持ち性の
新品種
エターニティシリーズ

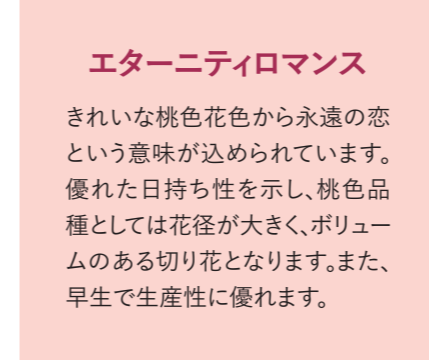
ダリアは人気の切り花ですが、日持ちが短いという欠点があり、長年改良が望まれていました。農研機構では、2014年から6年の年月をかけて、良日持ち性ダリアの新品種育成に取り組んできました。



エターニティーチ
オリンピックの聖火のような花色、花型であることから命名しました。安定した良日持ち性を示し、花径^{※2}が大きく豪華な花型で観賞性が高く、露心^{※3}がほとんど発生しません。「黒蝶」に似たセミカクタス咲き^{※4}の花型です。



エターニティルージュ
口紅のような赤色であることから命名しました。3品種中で最も優れた日持ち性を示し、早生で生産性に優れます。くすみのないきれいな赤色の、花型が整ったフォーマルデコラ咲き^{※5}で、切り花にボリュームがあります。



エターニティロマンス
きれいな桃色花色から永遠の恋という意味が込められています。優れた日持ち性を示し、桃色品種としては花径が大きく、ボリュームのある切り花となります。また、早生で生産性に優れます。

※1 花き…観賞用に使われる植物。出典「花きの現状について」(農水省、令和2年11月)
 ※2 花径…自然開花状態での花の寸法
 ※3 露心…ダリアの花を構成する2種類の小花のうち、舌状花が減少して、中心の管状花がむき出しになること。切り花としての評価は下がる
 ※4 セミカクタス咲き…花弁の先端に向かって花弁が外側に反っている花型
 ※5 フォーマルデコラ咲き…幅の広い舟形の花弁が幾重にも重なるダリアの代表的な花型
 ※6 花き振興法…この法律は、「花きの生産者の経営の安定、花きの加工及び流通の高度化、花きの輸出の促進、公共施設及びまちづくりにおける花きの活用等の措置を講じ、もって花き産業の健全な発展と心豊かな国民生活の実現に寄与」することを目的に策定された

Q&A

エターニティシリーズについて聞きました

Q ダリアの日持ち性の研究を始めたきっかけを教えてください
 長年、カーネーションの病害抵抗性と良日持ち性について研究していました。2014年に新しい育種研究を立ち上げる際、当時、ダリアの普及には日持ちが一番の課題となっていたことから、品種改良に取り組むことにしました。

Q どのように改良したのですか
 ダリアの日持ち性には遺伝的に品種間差があることがわかったので、日持ちが悪いダリアから良いダリアまで22品種間で交雑を行い、日持ちの良いものを選抜し、交配を繰り返しました。これはカーネーションで確立した育種方法です。ただ、ダリアの人工交雑の手法はわからなかったため、著名な育種家の方々に情報をいただき、試行錯誤しながら研究を進めました。2014年12月に花き振興法^{※6}が施行され、2015年から花きの委託プロジェクト研究の一つとして「ダリアの日持ち性の改良」がスタートしました。

Q プロジェクトはどのように進められたのですか
 農研機構は育種で日持ち性の改良を行い、研究3年目からは栽培地による日持ちの違いを調べるために、秋田県・奈良県の試験場の研究者と共同で日持ち性の改良に取り組まれました。2019年には、最終的な品種候補を5つに絞り、全国5カ所(秋田県・奈良県・高知県・宮崎県・農研機構(つくば))で栽培試験を行い、どこで育てても日持ちが良く、切り花本数も得られ、花もきれいな3品種がエターニティーチ、エターニティルージュ、エターニティロマンスと名付けられ、品種登録出願されたのです。

Q 次の目標はありますか
 日持ち性改良に成功し、新しいダリアが市場に出回る日もそう遠くはないですね。さらに日持ち性を向上させ、輸出にも向くダリアを育成したいと思っています。
 ※エターニティシリーズが切り花として流通するのは2022年秋頃の予定です

Message
 全国どこで育てても日持ちするだけでなく、その他の形質も優れているものを最終的に選びました。現在、3品種ありますが、エターニティーチは非常に花が豪華で見栄えがします。1本でも存在感があり、「非常にいいのができたな」と思いました。



野菜花き研究部門
 花き遺伝育種研究領域 品質育種ユニット
 ユニット長 小野崎 隆 ONOZAKI Takashi



日持ち試験中のエターニティシリーズ。手のひらと比べると花径の大きさがわかる

一般品種(左)と良日持ち性品種エターニティロマンス(右)の日持ち性の比較



一般品種(左)と「エターニティロマンス」(右)を同じ日に収穫して、抗菌剤液に生けて日持ちを比較した実験例です。一般品種「ポートライトペアビューティ」の日持ちは5日ほどでしたが、「エターニティロマンス」の日持ちは約10日と2倍長く持ちました

エターニティシリーズ

 ▲ 詳細はこちらから

アサガオ

 ▲ 詳細はこちらから



アサガオで発見! 花の寿命を調節する遺伝子

農研機構は、国立大学法人鹿児島大学と共同で、アサガオの花の寿命を調節する遺伝子(EPHI)を2014年に発見しました。ユリなどの主要な切り花の老化にも同様の遺伝子が関与している可能性があり、花の日持ちを延ばす新技術の開発につながると期待されます。

こぼれ話
1



Q&A

香りの研究について聞きました

Q 取り組んでいる香りの研究について教えてください

ペチュニアを用いた花が香る仕組みについての基礎的な研究、それを応用して、ユリのような強い香りを抑える研究に取り組んできました。今は、花の良い香りを長持ちさせる研究や、販売に利用できるような研究を進めています。

Q なぜ花の香りを長持ちさせる研究をしているのですか

新鮮な切り花はよく香ります。しかし、生産者から消費者の手元に届くまで日数がかかるので、切り花の香りを長く持たせるのは難しいのです。香りを長持ちさせることで花の魅力がより高まり、消費拡大につながるものと期待しています。

Q どのように研究を行っているのですか

研究材料の花は、温室で栽培したものや、生産者や市場から購入したものを使っています。香りの分析は当ユニットで行っていますが、部門内の他のユニットや機構内の他部門、地方公共団体の研究所などと協力して研究を進めています。また、花きの生産者や販売者の方にお話を伺いながら、現場に何が常にかかっています。

Q 花以外の香りの研究もするのですか

イチゴの香りについても研究しています。「かおり野」というイチゴの香りには、フリージアなどの香気成分の一つである「リナロール」が含まれています。
※リナロール…穏やかなフローラルな香気

Q 研究成果の先にどのような夢がありますか

消費者の方に香りで花を選んで買ってもらえるようになればいいなと思っています。香りにこだわった花の生産者や販売者はまだレアな存在です。香りが花の消費拡大につながるよう、香りの魅力を発信していきたいと思っています。

Message

20年香りの研究を続けています。花の香気成分の多様性には驚きの連続で、日々ワクワクしながら分析しています。そのワクワクを、一般の方にお伝えできればと思っています。



農研機構 野菜花き研究部門
花き生産流通研究領域
品質制御ユニット
ユニット長
大久保 直美 OKUBO Naomi



2020年の「花いっぱいプロジェクト」に農研機構も参加しました。様々な産地で育てられた花を飾りました

「花いっぱいプロジェクト2021」

農林水産省は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で需要が減少している花きの需要を喚起するため、「花いっぱいプロジェクト2021」を開始しました。



花いっぱいプロジェクト 2021



▲詳細はこちらから

こぼれ話 2

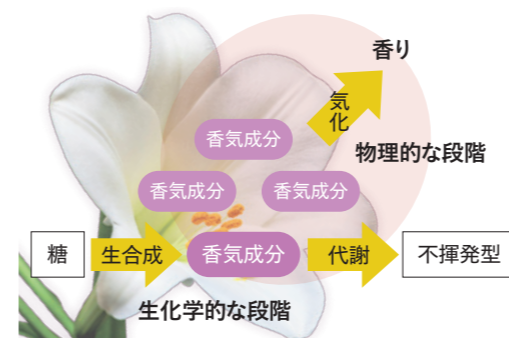


図 花が香る仕組み

花に袋などをかぶせて密封し、香りを吸着する器具を使って香りを採取します。採取された香りの成分は、ガスクロマトグラフ質量分析計という精密機器で測定し、どのような成分がどのくらい入っているか調べます。



花の香りは どうやって測る？

花の香りは開花段階で変化します。開花したての花はフレッシュな香り、次第に甘く強くなり、萎れる頃には香りは弱くなります。また、1日のうちでも変わります。例えばユリは、夜にかけて香りが強くなって、香りを嗅いでみてください。

※香気成分…揮発性物質のうち、香りを有するものをいう。花の香りは通常多数の香気成分で構成されている

花が香る仕組み

花が香る仕組み(図)には、大きく分けて香気成分の生合成、代謝、酸化が関わっています。花の中で生合成された香気成分は、花の外に

気化することではじめて「香り」となります。また花の中の香気成分は、酸化できない揮発型(配糖体などに代謝される場合もあります。花が香る仕組みには、生化学的な段階に加え物理的な段階が存在するため、大変複雑です。

花の香りは変化する

花の香りは開花段階で変化します。開花したての花はフレッシュな香り、次第に甘く強くなり、萎れる頃には香りは弱くなります。また、1日のうちでも変わります。例えばユリは、夜にかけて香りが強くなって、香りを嗅いでみてください。

～花の魅力、香りの探究～

香り

「香り」は花の魅力の一つです。農研機構では、花が香る仕組みを解明し、その成果から花の香りの強弱の調節や香りの強い花、香りが長く持つ花などを作り出す研究を行っています。



農研機構の研究で得られたデータを基本として品目・品種ごとに香りの特徴について記載されています。

「花きの香り百科事典」

花きの香り百科事典



▲詳細はこちらから

<例>
トップページ→ユリ→
掲載品種→カサブランカ



<掲載内容>

バラ・ユリ・チューリップの3品目を品種ごとに掲載しています。

- ・主な香りの成分
- ・香りの分類
- ・香りの強さ
- ・花の香りの持ち
- ・香りのキャッチコピー

1995年頃が切り花の消費のピーク。今は30%ぐらい消費が落ちています。消費拡大が業界一丸となって取り組む課題で

花き業界が抱える課題
1995年頃が切り花の消費のピーク。今は30%ぐらい消費が落ちています。消費拡大が業界一丸となって取り組む課題で

研究が花き業界に与えた影響
花の開花調節は、花き産業にとても大切です。植物には春に咲く花と、秋に咲く花とそれぞれの特徴がありますが、「1年中欲しい」「必要な時期に欲しい」という需要に応えるため、開花調節の技術開発が進んできました。花き業界には、お盆やお彼岸、年末年始、母の日などの特異な需要期があり、数日の間に、通常の販売量の10〜20倍という需要のピークがやってくる。日程に合わせて供給して欲しいという、販売側のニーズがありますから、開花の仕組みがわかったことで、その理解に基づいた品種選定や調節技術によってより供給の精度を上げることができ、花き業界への貢献に繋がっていると思います。



秋田県男鹿・湯上地区
園芸メガ団地での
スマート農業実証事業ほ場

露地での大規模な小ギク生産に機械化、ロボット化、IoT化の導入を検討しています。久松さんは、農研機構の代表として6社5団体と共に、スマート農業を推進中。

す。こうした厳しい状況下で国産花きの流通量は減っていますが、輸入は増えているんです。輸入されるのは、定番のカーネーションやキク、バラですね。特にカーネーションとキク類が増えています。国内にある需要をターゲットに輸入品が占めるところを、再び国産でシェア奪還するのが生産流通側の一つの目標です。そのためには、生産と流通の効率化と計画生産・安定供給が必要だと考えています。私たちの開花調節の技術は計画生産といった場面で貢献できると思いますし、それと共に研究で培った論理的思考と客観的にみる力で業界の皆さんのお役に立ちたいですね。

近年、消費者の花の購入先は変化しています。スーパーなどの花売り場が増え、花き専門小売業が減っているのです。野菜や食肉がたどった道を、20〜30年遅れてたどっているのが花き業界です。スーパーはお客さんが買いたいように数種の花をパックして定額販売しますが、こうした状況では花材の原価は自ずと決まってきます。これまでの花き生産の歴史を背景に丹精込めた花を高単価で販売したい生産者と販売者の考え方にギャップが生じています。互いに利益を残す方策を、生産や流通、販売が一体となつて考える必要があると思ひながら活動させてもらっています。しかし、それぞれの立場がありますので非常に難しいですね。

野菜花き研究部門
花き生産流通研究領域
生産管理ユニット

ユニット長 久松 完

HISAMATSU Tamotsu

大学卒業後、農水省に採用。1992年10月に当時の野菜茶業試験場の花き部に配属。以後、花の生育開花の仕組みの理解と、それに基づく技術開発を研究課題として取り組む。現在は、開花調節技術の開発、花きの計画生産の研究結果と生産、流通の現場での課題解決を結びつけるプロジェクトに取り組んでいる。



Interview

究める人

kiwameruhito

花きの国産シェア拡大を目指して



花きの生産・流通、消費における課題とその解決へむけた研究活動、そして日本における「国産シェア奪還」を目指して
どんな取り組みが行われているかを研究者の視点で語っていただきました。

大発見「アンチフロリゲン」

農作物は花が咲いて実ります。だから、収量を上げるためにも、「なぜ花は咲くのか？」と研究者たちは100年ほど前から研究し、1920年に日長に反応して開花を決める仕組みがあることが発見され、1936年には植物は、葉で日長を認識して開花を決めるホルモン（フロリゲン）を作るという仮説が提唱されました。しかし、このフロリゲンはなかなか発見できず、幻のホルモンと呼ばれるようになっていきました。それが、提唱から70年の時を経て2009年

図1 アンチフロリゲン(AFT)による開花抑制



野生型 AFT過剰発現体

野生型(左)のキクが開花する短日条件においても、AFT遺伝子を過剰発現する遺伝子組換え体(右)は開花しない。写真は短日条件において56日目の様子

にイネとシロイヌナズナで同時に発見されたのです。私たちも「キクを知り、キクを操る」のコンセプトで研究に取り組み、キクのプロリゲンを確認しましたが、これだけではキクの開花反応を説明しきれませんでした。フロリゲンの提唱と同時期に「開花抑制物質の存在」を示唆する結果が示されていきましたので、そこからは、古い文献を洗い直し、現象の観察にしっかりと取り組みました。当時、私たちの研究室規模でも網羅的に遺伝子発現を調べられる時代が来ていたことも幸運でした。そして遂に、花を咲かせないように働

世界で初めて明らかに!

「アンチフロリゲン」の発見は2013年。花を咲かせないように働くホルモン様物質「アンチフロリゲン」とその遺伝子を、世界で初めて明らかにした画期的な研究成果でした。

開花技術の開発が進む

花を咲かせるホルモン様物質(フロリゲン)と咲かせないように働くホルモン様物質(アンチフロリゲン)の両方の存在が明らかになったことは、花の開花時期を自由に制御する技術の開発に大きく寄与しました。

アンチフロリゲン



▲詳細はこちらから

く情報伝達物質「アンチフロリゲ」を仲間と共に発見し、日長によるキクの開花の仕組みを明らかにできました(図1)。観察と時代に合ったツールの融合、そして一緒に研究に取り組んでくれた仲間という3つの要素が揃って、発見できたと思っています。いろいろな人の巡り合わせがあつて、この成果をはじめ多くの発見に携わることができ、これらの発見が様々な技術開発に繋がりに幸せて思っています。

未来の研究者へのメッセージ

研究の道に進みたい人は、「なぜ」や「知りたい」という好奇心を大事にしてほしいですね。情報を収集し、仮説を立て、実験で検証する。最後に、その結果を踏まえて考察する。それを繰り返し、最初に自分が感じた「なぜ」や「知りたい」の謎解きをして、解けた時の喜びに感動してほしいと思います。
研究者は、ある種の変わり者です(笑)。変わり者なりに社会に触れて、その視点で答えを探し続けることで社会への貢献ができるのではと思っています。

久松さんってこんな人

野菜花き研究部門
花き生産流通研究領域
生産管理ユニット
上級研究員
牛尾 亜由子



生産者、市場関係者、花きに関わる各種協会と、とにかく花き業界に顔が広く、様々な人脈を持っています。人と人との調整が上手なのは、気さくな雰囲気と物腰の柔らかさではないでしょうか。外に向けて常にアンテナを張り、研究に活かそうとする姿勢は見習わなければと思っています。信念のある研究者だと思います。

(余談) 研究者らしからぬ、久松さんのスタイル。いつでもどこでも変わりません!

※先端プロ…東日本大震災後、平成25年から被災地域の農業再生を目的として実施された農林水産省委託事業「食料生産地域再生のための先端技術展開事業(先端プロ)」のこと。震災以前からカスミノウやトルコギキョウなど高品質な花き栽培が行われてきた福島県は、花き栽培を基盤とした地域復興に向けた実証研究に参加した



トルコギキョウ周年生産のための新技術カタログ集

震災前から福島県のトルコギキョウの産地や生産者の方々とお付き合いがあり、被災されたことに心を痛めておりました。何かお役に立てればと、トルコギキョウの水耕栽培を小規模ですけれど成功させていたので、その技術を核に復興事業に提案しました。「先端プロ」※で大規模な実証農場を立ち上げた際には震災以前からトルコギキョウを作っていた生産者の方にも営農主体として関わっていただき、共に「新しいことにチャレンジしたい」という思いで、実証研究が始まりました。

福島県で
実証研究をスタート

実証研究に協力いただいた
方々の感想は？

かがまない、汚れない…。軽装での作業が主体の水耕栽培は「とても楽です」と女性たちからの評判が良いです。



高設栽培で作業も楽に。しかもクリーンで手軽な定植作業

トルコギキョウは1本の価格が高く、店頭で千円近くするものもあります。セレモニータンやイベント用に、姿の良い価値ある花を作らないと儲からないという業界の仕組みもありますが、高品質でも手頃な価格で普段使いできるトルコギキョウを安定的に計画生産する技術を早い時期に完成させたいですね。ここ15年ほど、トルコギキョウの品種の進歩と技術の変化には目覚ましいものがあります。でも、生産者が基本的な知識とか栽培方法を体系的に勉強する場や資料は本当に少ない。断片的な情報や「伝承」される古い作り方で生産し、しなくてもいい苦勞をして

安定生産に向けて

研究を社会で活かす

生産農家さんと喜びを一緒に作り出していけるといいなと思います。「あなたの言うてくれたことを試したら儲かった」ってコソッと喜んでくれるのがとてもうれしいですね。そんな時、「自分の技術が役に立ったんだ」と喜びでもあり、研究を進める原動力になります。一方で、読者の皆さんにトルコギキョウの魅力を知っていただけるよう、購入しやすい形や価格で供給できるようにしたいとも考えています。トルコギキョウの研究と生産の現場は、まだまだ伸びしろタップリです。

原産は北米、日本で進化
トルコギキョウはどんな花？



トルコギキョウは北米・中南部の乾燥地帯が原産。紫色で一重の野生種を元に日本で育種が進み、八重やフリンジ、小輪や大輪の花形、白や薄紫、ピンク等の幅広い色彩の多様な品種が育成されました。バラ等よりも日持ちが良く、高級な質感があることから、結婚式などで人気の切り花に成長しています。



高品質なトルコギキョウを身近な花に

～トルコギキョウの周年生産～

慣行では年1回しか出荷できなかったトルコギキョウの生産効率を高め(図1)、高品質でありながら年3回の出荷で安定収入につなげるための研究に取り組む福田主席研究員にお話を伺いました。



野菜花き研究部門
花き生産流通研究領域
生産管理ユニット
主席研究員
福田 直子
FUKUTA Naoko

直接効果	作付け回数	出荷期間	出荷計画の安全性	切り花品質
慣行	1作	約4カ月	小	不安定
新技術	3作	周年	大	70cm3輪

- 波及効果**
- ・高設栽培による作業の軽労化
 - ・市場への切り花の計画的な供給
 - ・周年生産による安定的な雇用機会の創出

図1 トルコギキョウの周年生産



図2 人工光閉鎖型育苗装置
季節・品種に関わらず
5週間で大苗生産

トルコギキョウの栽培は歴史が浅く、環境に敏感に反応する気難しさがあり、また土壌病害にも弱く、連作障害が起きやすい植物です。でも、水耕栽培なら土壌病害による連作障害が回避でき、土壌消毒に必要な時間や手間を省き、安定的に作れるのではないかと思います。

問題なく作れ、トルコギキョウは植えてから3〜4カ月で収穫できます。ハウスの気温や二酸化炭素濃度は複合環境制御システムにより、熟練作業者でなくても管理が容易となり、遠隔での監視や機器の操作もできるので時間や労働力を削減できます(図4)。人工光閉鎖型育苗装置、NFT水耕栽培、養液の病害対策、環境の自動制御システムを用いることで、1棟のハウスで年3作のトルコギキョウの生産が可能となります(図5)。

トルコギキョウを周年生産する
水耕栽培の研究

農研機構では新しい技術を基に花きの計画生産や安定供給、そして病害に抵抗性のある品種の育成に取り組んでいます。

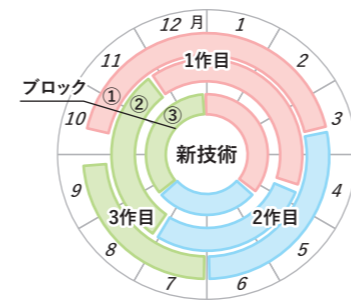


図5 3ブロック3作型の周年生産例



図4 複合環境制御システム
自動制御で切り花生産が可能

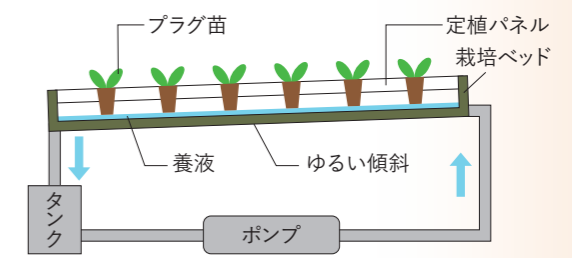


図3 薄膜水耕(NFT)栽培
発泡スチロールの定植パネルに植物体を植え、培養液の水深を浅くして循環させて栽培します

キクはゲノムを6セットで持つ同質六倍体の植物です。例えば、イネはお父さんとお母さんから1セットずつもらい2セットのゲノムがありますが、キクはお父さんから3セット、お母さんから3セットもらうので、6セットになるんです。園芸作物ではほかに、サツマイモ、カキ、キウイ、イチゴなどもゲノムを2セットより多く持つ「倍数性」の植物です。倍数性の植物は、遺伝子解析が難しく、二倍体と六倍体を比べると遺伝子の数は単純計算では3倍になります。解析に3倍の手間がかかります。イネは2004年にイネゲノム配列が完全解読され、ゲノムの情報がすべて見えています。でも、キクはゲノム情報が見えていない上にゲノムセットが3倍もある。さらに、イネとキクはゲノムの数だけでなく、大きさも違います。キクはゲノムの1セットのサイズが大きいので、ゲノム当たりの情報量が

複雑で難しい キクのゲノム解析

病害抵抗性をゲノム情報で判別する

～新品種開発のために～

近年、需要期の不足を補うために輸入されるキクの輸入量が増えています。農研機構では需要期に安定して国内産のキクを供給できるよう、キクの安定生産のための様々な研究を多角的に行っています。その一つに、計画的な栽培に適する開花特性や病害に対する抵抗性を有する品種の開発があります。2020年、「キクの効率的なDNAマーカー開発技術の手法」を確立した住友上級研究員に、現在取り組んでいる研究とキクの品種開発のためのゲノム解析の難しさについてお話を伺いました。



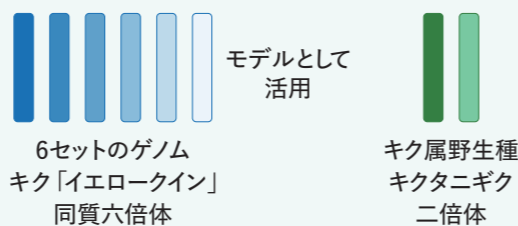
野菜花き研究部門
花き遺伝育種研究領域
ゲノム遺伝育種ユニット

上級研究員
住友 克彦

SUMITOMO Katsuhiko

2020年 キクの効率的なDNAマーカー開発技術

農研機構とかずさDNA研究所は、同質六倍体であるためにDNAマーカー*開発が困難だった栽培キク(以下、キクと表記)において、効率的にDNAマーカーを開発する手法を確立しました。6セットのゲノムのうち、1セットのゲノムにのみ存在する配列の違いをDNAマーカー化することで、有用な性質と関連するDNAマーカーを開発できます。本手法により、キクのDNAマーカー開発が進み、効率的な品種開発が可能になります。



本研究で解析に用いた同質六倍体キク品種「イエロークイン」およびキク近縁野生種で二倍体のキクタニギク

キクのDNAマーカー
開発技術



▲ 詳細はこちらから

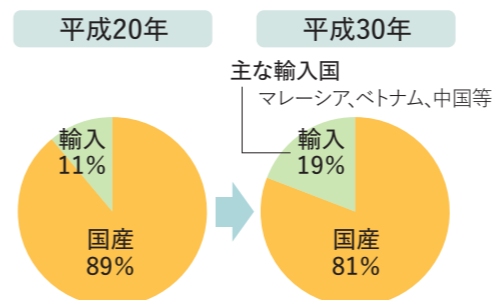
*DNAマーカー…遺伝子の目印となるDNA配列。導入したい形質に関わる遺伝子をDNAマーカーの有無で確認して個体を選抜することが可能となります

キクの 病害抵抗性品種

日本国内のキクの切り花の消費量は世界1位ですが、市場のニーズに合わせた供給が国内のキクでは追いつかず、輸入に頼っている側面があります(図1)。国内でキクを増産できるように、安定生産ができるように、病害に対する抵抗性をもつキク品種の開発が求められています。具体的には、キクの重要病害である「キク白さび病」(図2)です。キク白さび病は、降雨などの条件が整うと病原菌が200〜800mもの広範囲に飛び散って、新たな感染を引

き起こすとされています。ゆえにキク白さび病に感染したキクがほ場にあると、ほ場全体に一気に蔓延し、防除することが難しい病気です。キク白さび病の被害については、面積では19%、金額では45億円の被害が出ていると推計されています。そのような重要病害の対策に取り組むことは重要だと考え、キク白さび病の抵抗性品種を育成するために必要な抵抗性をゲノム情報で判別できる仕組みを1つのゴールとして、研究に取り組んでいます。それに向けて、2019年のキクタニギクのゲノム解読と、2020年に効率的なDNAマーカー開発技術を確立できたことが大きいですね。

図1 国内で流通するキクの切り花に占める輸入の割合(数量ベース)



参考:農林水産省「花きの現状について(令和2年11月)」を改変

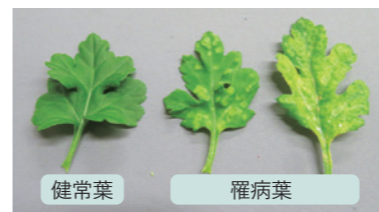


図2 キク白さび病
糸状菌のキク白さび病菌(Puccinia horiana)によって引き起こされるキクの主要病害の一つ。出荷時、葉に病斑があると商品価値が下がる

2019年 キクタニギクのゲノム解読

キクタニギクは、栽培キクに比べてゲノム構造が単純な二倍体であるため、キクのモデル植物として様々な研究に利用されています。2019年にキクタニギク的全ゲノムの89%の配列が解読され、ゲノムや開花に関わる遺伝子が明らかになったことで、キクの開花制御や花の形態形成に関する研究や、これらの情報を利用した栽培キクの育種の効率化が進みました。

キクタニギク



▲ 詳細はこちらから

外部リンク:
公益財団法人
かずさ
DNA研究所

効率的な キクの品種開発へ

イネの7倍以上あります。ゲノムセットの数が3倍であることとあわせると、計算上はイネの20倍以上の量の遺伝情報を持っていることとなります。このように、キクのゲノムを解析することは非常に複雑で難しいのです。

キクの複雑なゲノム構造の解析に、2012年ごろから公益財団法人かずさDNA研究所(以下、かずさDNA研)と共同で取り組んできました。かずさDNA研と一緒にチャレンジしてくれたおかげで、2019年にキクタニギクのゲノムを解読することができました。

目的の遺伝子を見つけることは、とても大変なことです。そこで、目的の遺伝子の近くにある目印となるDNAマーカーを見つけることにしました。これが、かずさDNA研と開発した手法「キクの効率的なDNAマーカー開発技術」です。その中で、どういう遺伝子を見つけたのか、どの形質が重要でどのようにDNAマーカーを使っていくのかを探ることが僕の仕事です。

地道にコツコツと研究結果を積み重ねて、いつかキクの安定生産に貢献できればと思っています。

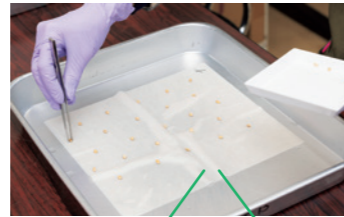


適切な環境で保存すると、 種子の寿命はどのくらい？

農研機構では、農業上重要な種子等を保存するジーンバンク事業を行っています。その保存している種子の30年間にわたる発芽試験の結果を基に、主な50種8万点の種子寿命(-1℃、湿度30%で保存開始時の発芽率の85%以上を維持できる期間)を推定しました。ギニアグラス(牧草)は10年未満、コムギは20年、キュウリは約130年と、種子寿命は作物ごとに大きく異なることがわかりました。また、東アジア在来種のイネが15年であるのに対して東南アジア在来種では25年と、原産地によって種子の寿命が大きく異なる作物も確認できました。この情報は、種子の保存を行う機関や研究者の長期的な採種計画に役立てられます。



■イネの発芽試験とその結果



発芽試験

イネの発芽試験の様子。貴重な種子が失われることがないよう、年間3万点の調査を続けています



良好な発芽率を維持している保存種子



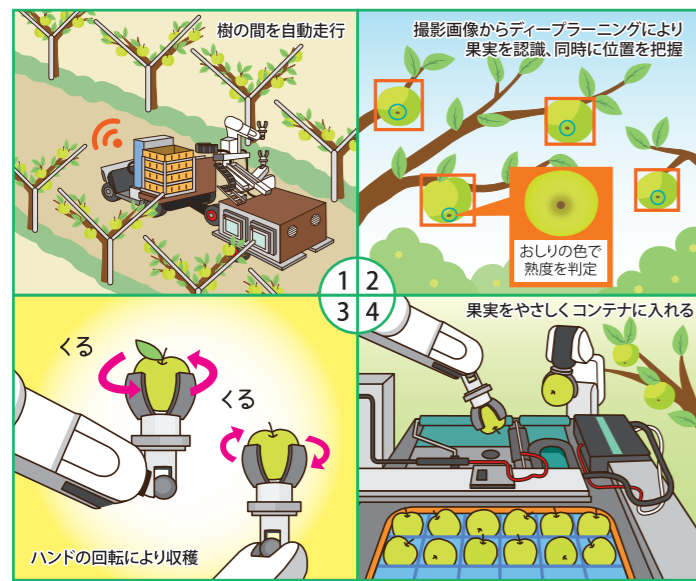
発芽率が低下してしまった保存種子

適切な間隔でモニタリングし、発芽率が低下した保存種子は次年度に採種しなおします



プレスリリース

■果実収穫ロボット試作機による収穫の様子



実際の収穫の様子(動画)はこちらから▶



果実収穫ロボットの プロトタイプを開発

農研機構は、立命館大学、自動車部品大手のデンソーと共同で、リンゴやナシなどの果実を自動で収穫するロボットの試作機を開発しました。収穫適期の見極めから、収穫、コンテナへの収納、満杯になったコンテナの交換まですべて自動で、そのスピードは人による収穫とほぼ同じです。今後は市販化に向けた現地実証試験などを計画中です。同時に作業の自動化・機械化が容易なV字樹形など省力樹形の普及も進めています。



プレスリリース

編集後記

“花のプロ”の研究者さんに、家庭で花を長く楽しむ方法を伺いました。ぜひ参考にしてくださいね。

切り花の日持ちを良くするポイント

- ①花瓶はこまめに洗い、清潔に
- ②市販の切り花用品質保持剤を使用する
- ③下の方の葉は生け水に浸からないよう取り除く
- ④よく切れる刃物で茎元を切り戻してから生ける
- ⑤傷んだ花や葉はすぐに取り除く
- ⑥生け水が減ったら品質保持剤を補充する

花を飾るのを避ける場所

- ①エアコンの送風口など風のあたる場所
- ②直射日光のあたる場所

YouTube 動画で見る「農作業ロボット」

高齢化や担い手不足が深刻な問題となっている農業。ロボット化による超省力作業体系の構築が進んでいます。YouTube「NARO channel(なるチャンネル)」の動画から2本紹介します。



GNSSを搭載した 高速局所施肥機



2018年に開発した野菜用の高速局所施肥機は、GNSS(衛星測位システム)センサや傾斜角度センサの情報を基に、畝立てと同時に散布ムラなく高速・高精度に肥料を繰り出します。また、畝内の上層と下層の二段に局所施肥することで、生育に合わせた適切な施肥が行えます。作業能率は従来機に比べ、約2割向上しました。

ロボット農機の高度運用がもたらす 日本農業の抜本的な効率化



遠隔監視によるロボットトラクタの無人自動走行システムです。オペレーターは監視室で遠隔モニター越しにロボットの運行を監視、作業の様子も車載カメラで確認できます。またロボットは、人・障害物を検知して自動で一時停止し、遠隔で安全確認のうえ運行を再開。作業を終えると、次のほ場へと無人で移動します。高精度な位置情報と車両制御により、熟練者並みの作業が可能です。

そのほか自動運転田植機や、リモコン式であぜ道や法面も安定走行する草刈機などの動画もあります。



日本で分離されたH5亜型高病原性鳥インフルエンザウイルスの病原性

感染	1日	2日	3日	4日	6日
香川 2020株	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔
香川 2018株	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔
山口 2004株	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔	🐔🐔🐔

🐔 生存
🐔 感染して死亡

※鶏に10⁶EID₅₀のウイルス量を経鼻接種したところ、過去の国内分離株と比較して、香川2020株は感染してから死亡するまでの期間が有意に長いことがわかりました。

■研究成果

- ・大陸を渡ったH5N8亜型高病原性鳥インフルエンザウイルス(左)
- ・今季国内初発の高病原性鳥インフルエンザウイルスの病原性解析(右)



11/25発表



12/14発表

今季の高病原性 鳥インフルエンザウイルスの解析

国内で感染例が多数報告されている高病原性鳥インフルエンザウイルスについて、2020年11月5日・8日に香川県で発生した事例を解析。昨冬にヨーロッパで流行したH5N8亜型高病原性鳥インフルエンザウイルスが、2020年の秋に渡り鳥とともに大陸を渡って日本に侵入したとの見解を発表しました。また、今季初発例となった原因ウイルスは、過去に国内で確認されたH5亜型の高病原性鳥インフルエンザウイルスに比べて、鶏が感染してから死ぬまでの期間が長い傾向にあるため、早期発見のために十分な注意を払う必要性を指摘しました。



プレスリリース

広報なる

NARO

National Agriculture and Food Research Organization

Pick up

農研機構・久間理事長と 日本人初の科学者宇宙飛行士・ 毛利衛氏が対談



久 間和生理事長と、日本人初の科学者宇宙飛行士・毛利衛氏との対談が実現しました。新型コロナウイルスの流行により変わりつつある世界で、農業、気候変動、経済危機など、日本が抱える課題に科学技術がどのような役割を果たすのか。それぞれの分野を牽引してきたおふたりが意見を交換する貴重な機会となりました。

Check

農研機構の旬な情報や イベントをチェック!

 **Facebook**
<https://www.facebook.com/NARO.go.jp/>



 **Twitter**
https://twitter.com/NARO_JP



アンケートにご協力ください

今回の「広報なる」はいかがでしたか?
今後の誌面作りの参考にさせていただきますので、
ご意見をお聞かせください。
次号以降にご意見を掲載することがあります。

\ QRコード /

アンケート回答はこちら

NARO読者アンケート

検索



http://prd.form.naro.go.jp/form/pub/naro01/koho_naro

広報なる No.19 2021 April

発行日/2021年3月15日 発行人/農研機構 編集協力/株式会社アイワット
〒305-8517 茨城県つくば市観音台3-1-1 TEL 029-838-8988
©2021 農研機構 禁無断転載

農研HP
<http://www.naro.affrc.go.jp/>

農研機構 本部広報部広報課E-mail
www@naro.affrc.go.jp

