

平成 29 年 11 月 28 日
筑波大学

新規に予定している隔離ほ場試験について（2 件）

【青紫色遺伝子組換えファレノプシスの隔離ほ場試験】

1. 試験の目的・概要等

（1）目的・概要

青紫色遺伝子組換えファレノプシス^(注1)の栽培試験を屋外の隔離ほ場^(注2)で実施します。年間を通じて生育特性を調査（越夏性や越冬性を含む）し、花色の確認や自殖での種子ができない性質等の調査を行い、環境影響評価試験を行います。

（2）実施場所

筑波大学つくば機能植物イノベーション研究センター模擬的試験ほ場Ⅲ（隔離ほ場Ⅲ）

（3）実施予定期間

平成 30 年 5 月（農林水産大臣及び環境大臣の承認後）～平成 35 年 3 月 31 日

2. 研究の背景

近年、花きの分子育種が盛んになり、遺伝子組換えにより花色が改変された青いカーネーションや青いバラが市販されています。今回は、ファレノプシスの花色を青紫色に改変した、遺伝子組換え体の隔離ほ場試験を行います。

ファレノプシス園芸品種は、高級な鉢花及び切花としての人気が高く、洋ランの中では最も流通量の多い花きとなっています。元々は、白色大輪系の花が中心でしたが、野生種との交配育種等により、ミニ、ミディーなど小型のものが作出され、様々な大きさの花を持った品種が作られています。さらに、花色の改良も行われ、白色、黄色、紅色など多様な品種が開発されています。元来、ファレノプシスには青色色素を産生するための遺伝子がなく、青色系の花色を持つ園芸品種はありませんでした。そこで、今回、青色色素合成に重要なツユクサ由来の遺伝子をファレノプシスへ導入し、青色色素を花卉に蓄積させることを試み、美しい青紫色ファレノプシスの作出に成功しました。ファレノプシスに青紫色という新しい花色を加えることにより、鉢花や切花としての観賞価値を高めることが目的です。

3. 試験の経緯

赤紫色の花色を持ったミディー系ファレノプシス園芸品種ウエディングプロムナードへ、青色色素合成に重要なツユクサ由来遺伝子（*CcF3'5'H* 遺伝子^(注3)）を導入し、青紫色の花色を持った遺伝子組換えファレノプシス（系統「311」）を得ました。これまで、系統「311」に関しましては、実験室・栽培室及び特定網室^(注4)における栽培試験により、花色・形態の特性、生育の特性、形質の安定性、有害物質の産生性について調査しました。

また、本遺伝子組換えファレノプシスは3倍体で、花粉の稔性は無いが、極めて低いことが確認されています。これらの結果に基づいて、現在、屋外の隔離ほ場における栽培試験を計画し、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律^(注5)」(通称カルタヘナ法)に基づく農林水産大臣及び環境大臣の「第一種使用等^(注6)」の承認を申請しています。

4. 試験の将来的意義

日本では花きの分子育種が盛んであり、幾つかの品種で花色を改変した遺伝子組換え植物が実用化されていますが、これまでラン科植物で実用化されたものはありません。ラン科植物は、鉢花や切花として人気がありますが、青い花色をバラエティに持たない種も多く見られます。今回の試験は、ラン科植物の青花バラエティの拡大に貢献することが期待されます。

【ミラクリン産生遺伝子組換えトマトの隔離ほ場試験】

1. 試験の目的・概要等

(1) 目的・概要

ミラクリン産生遺伝子組換えトマトの栽培試験を屋外の隔離ほ場^(注2)で実施します。年間を通じて生育特性を調査(越夏性や越冬性を含む)し、ミラクリン産生形質や植物体の生育特性等の環境影響評価試験を行います。

(2) 実施場所

筑波大学つくば機能植物イノベーション研究センター
模擬的環境試験ほ場Ⅳ(隔離ほ場Ⅳ)

(3) 実施予定期間

平成30年3月(農林水産大臣及び環境大臣の承認後)～平成32年3月31日

2. 研究の背景

ミラクリンは酸味を甘味に感じさせる味覚修飾作用を持つタンパク質です。タンパク質であるためカロリーはあるものの極微量(マイクログラム単位の量)で味覚修飾作用を誘導できるため摂取カロリーはほぼゼロと言えるレベルとなります。また一度の摂取で1～2時間効果が持続します。ミラクリンによって誘導される甘さの質は砂糖の甘さに近いという利点もあることから、作用の面白さを活かした調味料としてだけでなく、新たなカロリーオフの天然甘味料としての活用が考えられています。また、医療の現場あるいは普通の食生活の中で活用していくことで、無理なく糖分の摂取を抑え、糖尿病や生活習慣病の予防に貢献することが期待できます。ミラクリンは、西アフリカ原産ミラクルフルーツという低木の赤い実に含まれますが、ミラクルフルーツ以外でミラクリンを含む植物は知られていません。ミラクルフルーツは、国内での栽培が難しく、現地においても、生長が非常

に遅く、播種から結実まで約7年を要し、花が咲いても実がつく確率が低く果実生産性が低いという栽培上の問題があります。さらに常温では果実が日持ちしないため、輸入は冷凍輸送が必要でコスト高となるといったことから、果実の価格は高騰しています。

そこでより安定的にかつ安価にミラクリンを生産することを目的として、国内での栽培が容易なトマトにミラクリン遺伝子を導入し、ミラクリンを生産するトマトを作出しました。

3. 試験の経緯

ミラクルフルーツから単離したミラクリン遺伝子をトマトに導入しました。作出したミラクリン産生トマトの世代を進め、導入したミラクリン遺伝子を調べたところ、安定して遺伝していることが確認され、ミラクリン産生性も維持されていることが確認できました。また、特定網室^(注4)における栽培試験により、植物の生育特性、有害物質産生性について調査しました。これらの結果に基づいて、屋外の隔離ほ場における栽培試験を計画し、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律^(注5)」(通称カルタヘナ法)に基づく農林水産大臣及び環境大臣の「第一種使用等^(注6)」の承認を申請しています。

4. 本試験の将来的意義

現在、ミラクリンが持つ効果に対して、高い商品価値が期待されており、興味を持つ企業があります。しかし、安定した生産や供給手法がないこと、価格が高いことから商品開発が進まないといった現状があります。本試験は、安定的にミラクリンを生産するためのシステム作りにつながるものです。生産と価格が安定すればミラクリンの用途が広がり、新規市場開拓の可能性が期待されます。

なお、産学共同の事業化施行のための実際の栽培は、管理区域内(第二種使用等^(注6))に関する拡散防止措置等に設置した栽培施設(温室)で行い、同区域内の加工施設において、収穫した果実の洗浄、冷凍処理を行った後、乾燥粉末化(ミラクリントマト粉末)して、またはトマト果実からミラクリンを抽出精製しての利用を予定しています。本組換えトマト粉末は、糖分の摂取を減らすことが出来る低カロリー代替甘味料などの食品素材として利用する予定です。

(注1) ファレノプシス

ファレノプシスは、一般的にはコチウランとも呼ばれる。東南アジアを中心に広く自生しており、国内では、唯一、ナゴランが本州南部、九州、琉球列島に自生している。国内において、昭和50年代以降、園芸品種の栽培が急速に広まったが、全て、施設内の鉢で栽培されている。

(注2) 隔離ほ場

遺伝子組換え植物を野外で試験栽培して、“一般の田畑で栽培した時に問題はないか”を調べるためのほ場（田畑）のこと。遺伝子組換え植物が意図せずに持ち出されること等を防止するため、フェンス等の設備で区画されている。



隔離ほ場

(注3) CcF3'5'H 遺伝子

青色色素（デルフィニジン）生合成のキー酵素であるフラボノイド 3', 5'-水酸化酵素をコードするツククサ由来の遺伝子。フラボノイド 3', 5'-水酸化酵素は青いカーネーションやバラの作出でも利用されている。

(注4) 特定網室

遺伝子組換え植物が環境中へ拡散しないよう考案された栽培施設。空気は外環境と交換可能であるが、水などが外環境へ直接流出しない仕組みが取られ、窓には花粉等を媒介する昆虫類の侵入を防ぐ網が設置されている。

(注5) 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律

遺伝子組換え生物等の使用等の規制に関する措置を講ずることにより、生物多様性条約カルタヘナ議定書の的確かつ円滑な実施を確保することを目的とした法律。通称カルタヘナ法。2004年2月施行

(注6) 第一種使用等、第二種使用等

カルタヘナ法において、第一種使用等とは、ほ場での栽培などのように遺伝子組換え生物の環境中への拡散防止措置をせずに行う使用・利用行為のこと。これに対し、拡散防止機能を有する実験室・栽培室、特定網室棟で拡散を防止しつつ行う使用等を第二種使用等という。