

野菜育種・ゲノム研究領域

野菜類の高収益・安定生産のための品種の育成、育種基盤技術の高度化に関する試験を行っています。海外からの遺伝資源の探索、収集、評価を通じて育種素材の多様性を広げるとともに、ゲノム情報を活用した効率的な選抜手法の開発を担っています。先導的な品種の開発により民間種苗会社や公設試研究機関の育種を支援しています。

Topic

1

》 PGRAsiaプロ等を活用した海外遺伝資源の収集と評価

PGRAsia は、アジア諸国のジーンバンク等と農研機構を中心とする研究チームと共同で行う、植物遺伝資源の保全と利用促進のための国際共同研究プロジェクトです。野菜育種・ゲノム研究領域では、ラオス、カンボジア、ベトナム、ミャンマーからナス科、ウリ科野菜を中心に遺伝資源の収集と評価等を担当しています。また、相手国の研究者を招へいし、特性評価手法等を技術移転することにより、相手国における育種事業を支援し、植物遺伝資源の相互利用に向けた両国間の協力関係を深化させます。



ベトナムで収集した様々なカボチャ

Under PGRAsia project, NARO and Gene Bank in Asian countries have collaborated to survey the genetic resources available in vegetable.

Topic

2

》 トマト安定生産の鍵、単為結果性遺伝子を解明

単為結果性は受粉がなくても果実が肥大するため、訪花昆虫の利用と着果剤散布の削減および着果安定化に寄与する有用形質です。トマトの単為結果性 *pat-2* の原因遺伝子を明らかにしました。この遺伝子は第4染色体の末端に座乗し、N末端に2量体形成に関わる zinc-finger 領域をもつ転写因子でした。*pat-2* による単為結果性は潜性（劣性）形質であるため、 F_1 が主体のトマト品種の育成では両親系統に導入する必要があります。原因遺伝子を特定したことにより、選抜可能な DNA マーカーを開発し、現在新たな品種育成を行っています。

受粉させずに栽培したトマト
左：単為結果性トマト、右：通常品種

The *pat-2* gene conferring the parthenocarpy in tomato has been identified. The selective DNA marker is using for developing new parthenocarpic cultivars.

野菜病害虫・機能解析研究領域

野菜病害虫に対する土着天敵の利用や微生物利用を組み入れた総合的管理（IPM）体系の開発を目指します。野菜の"おいしさ"と機能性の解明、二価鉄資材によるフェントン反応の開発を目指します。さらに、トマトの果実形成における遺伝子発現・植物ホルモンの解析により、高品質化・多収生産のための環境制御技術を提案します。

Topic 1

微生物殺虫剤を用いた野菜重要病害虫のデュアルコントロール技術の開発

我々は害虫に寄生する昆虫病原菌を有効成分とした微生物殺虫剤が、野菜の重要病害の発生を抑制し、微生物殺虫剤・殺菌剤として機能することを明らかにしました。野菜類うどんこ病などの地上部病害だけでなく、地下部病害にも抑制効果を発揮します。病害と虫害の同時防除（デュアルコントロール）の実現によって作業の省力化や経費削減に寄与することから、現在これら微生物殺虫剤の病害に対する適用拡大の申請と、最適な散布技術の開発を進めています。

We found three entomopathogenic fungi-based biopesticides that strongly suppress vegetable diseases caused by both air-borne and soil-borne pathogens in greenhouses.



病害と虫害のデュアルコントロールを可能とする微生物農薬の開発

Topic 2

機械学習によるモデル化で品種毎の能力を引き出す最適栽培条件を解き明かす

育成された新品種のパフォーマンスを最大化する栽培管理技術を開発し、迅速に栽培現場へ実装するために、これまで品種ごとに行ってきた試行錯誤ではなく、科学とデータに基づいたスマートな技術開発が急務です。我々は機械学習を用い「栽培環境に応答した各品種の果実形成」を遺伝子発現等の分子メカニズムによって説明するモデルを構築しました。モデルの鍵となる遺伝子の発現様式を係数として組み込んだ管理プログラムは、目標とする収量・品質を達成するための栽培条件を提示します。

We have developed innovative technologies for stable, high-quality, high-yield annual production of tomato by clarifying the molecular and physiological mechanisms related to the growth and formation of fruits in fruit-vegetables based on gene expression analysis, etc.



遺伝子や呈味成分等の挙動のビッグデータを集積し、野菜の品種特性をモデル化して利用

野菜生産システム研究領域

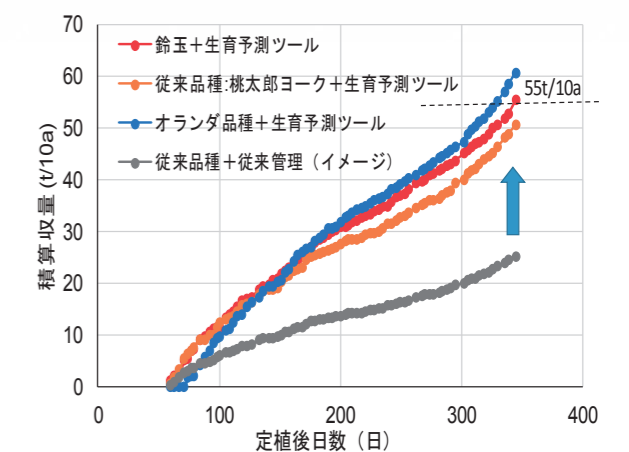
施設・露地野菜における多くの課題のうち、現在は、従来の「野菜生産をサポートする技術体系の開発」から一歩進めて、野菜生産販売業への貢献を目指しています。施設野菜では栽培管理・環境制御・作業管理体系の高度システム化、露地では流通や販売への情報提供等、販売管理に繋ぎうる総合的システム化に注力しています。

Topic 1

大規模施設園芸発展スキームの構築

我が国の施設トマトの収量は、統計上、オランダの1/5であり、近い将来、生産者戸数の大幅な減少が予想されます。このため生産効率（収量増加、作業時間削減）の飛躍的な向上、そのための環境制御装置の導入とその利活用技術の向上が必要です。「大規模施設園芸の発展スキームの構築」においては、作業記録収集システムや計画支援システムを構築し、効率化を図ります。また、生育・収量予測により、栽培管理を改善し、作業計画や販売営業と連携させ、作業時間削減と収量向上と売上及び収益率を増加させることを目指しています。

ICT system for tomato production, optimizing growth control and labor management by growth prediction and maximizing the producer's income.



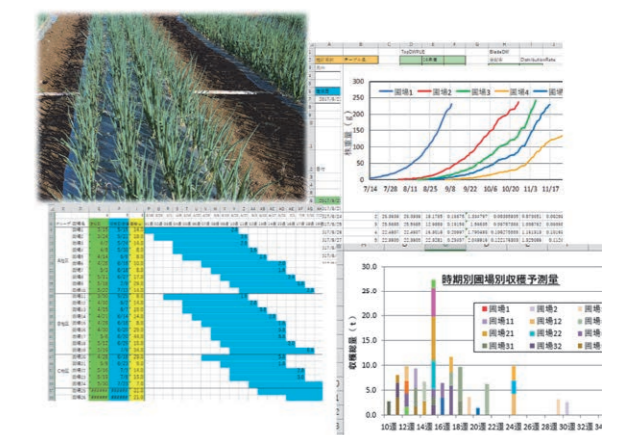
生育・収量予測ツールによるトマトの多収化

Topic 2

加工原料用葉ネギ安定供給

生育特性に及ぼす日射量や気温等の気象要因の影響の定量的解析・解明に基づいた葉ネギの生育シミュレーションモデルをベースに、収穫開始期や収穫量を収穫1か月前に予測する技術を開発しています。さらに、広範囲に分散する多数圃場の収穫予測情報を一元管理し、生産から実需に至る関係者間で生育・収穫予測情報をリアルタイムで共有できる生産予測・出荷調整情報共有ICTシステムを開発し、気象変動で生産が変動する露地葉ネギ生産において、加工・業務需要に対応した生産強化を実現します。

ICT system for forecasting the harvest time and adjusting the shipping schedule of long green onion using a growth model and image sensing.



多数分散圃場での生産に対応した葉ネギの生産予測・出荷調整情報共有システム

花き遺伝育種研究領域

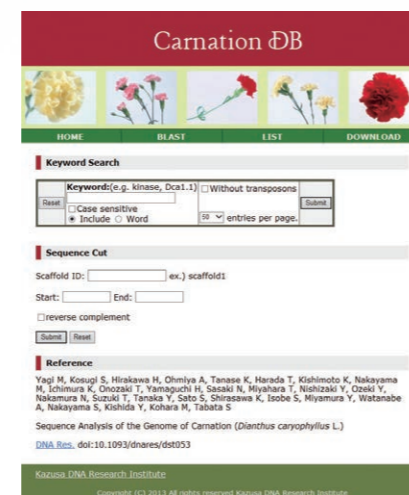
遺伝子組換えにより青いキクの創出に成功しました。この実用化を図るため、ゲノム編集などにより雌性雄性を不稔化した組換え体の作出を目指します。キク、カーネーション、トルコギキョウなどにおいて、重要形質に関連する遺伝子を特定し、これらに連鎖した DNA マーカーの開発を進めます。ダリアでは日持ち性が改善された品種の育成を推進します。

Topic 1

》花きにおけるゲノム情報を活用した育種の効率化

2013年花きで最初となるカーネーションの全ゲノム（全遺伝情報）の解読に成功し、データベースを公開しました。カーネーションでは4万個以上の遺伝子領域が推定されていますが、遺伝子の機能が分かっているものはほとんどありません。現在、分離集団を用いた連鎖解析や網羅的な遺伝子発現解析の手法を通じて、日持ち性や開花の早晚性のような重要形質の原因遺伝子の探索や育種に利用するため、DNA マーカーの開発に取り組んでいます。また、キクやトルコギキョウでも同様な取り組みを始めました。

Whole-genome sequencing of carnation has been achieved. DNA markers linked to important traits in carnation, chrysanthemum and *Eustoma* are under development.



カーネーション全ゲノムのデータベース

Topic 2

》日持ち性に優れたダリアの開発と遺伝性の解明

ダリアは近年切り花の流通量が増加している人気品目です。しかし、日持ちが短いことが大きな欠点となっており、需要拡大を阻害しています。そこで、交雑育種により日持ち性に優れたダリアを開発し、日持ち性の遺伝性を解明することを目的に研究を進めています。これまでに、ダリアの日持ち性が交雑育種により改良できることを明らかにし、一般的な品種よりも日持ちの長い系統が得られつつあります。育成した選抜系統についてダリアの主産地において適応性を評価し、数年中には品種として公表する予定です。

Dahlia is a popular flower, but the biggest drawback is its short vase life. Dahlia cultivars with long vase life are under development.



ダリア交雑実生の日持ち検定の様子

花き生産流通研究領域

花きに特徴的な物日と言われる特定の期間に需要が高まる品目の供給や、恒常的に需要が高い品目の供給に対応するために、植物の生理特性に基づいた効率的かつ安定的な生産技術、病害の防除技術、切り花の日持ちの延長や香りを対象にした品質向上技術を開発するとともに、花きがヒトに与える効果を調査しています。

Topic 1

》キクウィロイド性矮化病に対する抵抗性品種の選抜・育成

キクの生産では、ウィロイド病原体の感染によって茎が伸びなくなる矮化病が大きな問題になっています。抵抗性品種の利用がこの病気を防ぐための最も効果的な方法です。私達はこの矮化病の感染株の効率的な検定方法を開発・利用して抵抗性を持つ品種を見出しています。さらにこれらの抵抗性品種同士を交配して、抵抗性を持たない品種との交配した場合にも抵抗性を高い割合で遺伝させることのできる品種を育成しています。

We developed an effective system for detecting *Chrysanthemum stunt viroid* to find its resistant cultivars and breed lines possessing high inheritance potency of its trait.



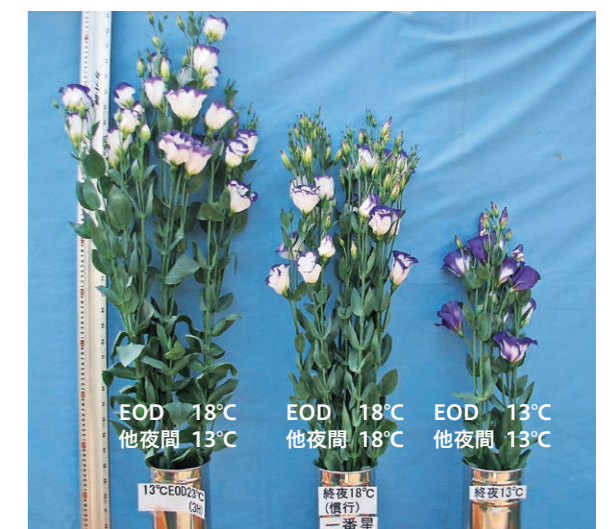
健全株(左)とキクウィロイド性矮化病株(右)

Topic 2

》栽培コスト削減のためのEOD処理技術の開発と汎用化

花きの栽培には夜間の温度調節が重要であることから、冬期の暖房と夏期の冷房のための経費が大きな負担になっています。私達は、日没後の短い時間帯（END OF DAY：EOD）を他の夜間の時間帯と異なる温度や光条件下で生育することで、草丈の伸長や開花を効率的に制御できることを見出しました。この技術に利用によって、光熱費の削減による収益性の向上が期待されます。現在私達は、EOD処理が効果を示す品目・品種を検討するとともに、それらの成長に適した条件の研究を進めています。

We developed an EOD-treatment technique in which plants are grown under specific environmental conditions during the end-of-day term, thus reducing fuel consumption. We are verifying the versatility of the technique.



EOD処理区(左)または対照区(中、右)で栽培したトルコギキョウ