

九州沖縄農研ニュース

Kyushu Okinawa
Agricultural
Research
Center, NARO

九州沖縄における スマート農業の展開



巻頭言

イノベーションで農業を成長産業に

特集

九州沖縄管内のスマート農業実証プロジェクトの取り組み

研究成果の紹介

水稻に被害をもたらすフェーン注意情報の作出と発信

品種の紹介

種子島で期待される株出し多収なサトウキビ新品種「はるのおうぎ」

トピックス

2019年に日本に初めて侵入したツマジロクサヨトウ

イベント報告

受賞報告

▲アグリベースにいやまコンソーシアム（佐賀県神埼市）の圃場で実証中の自動運転田植機
自動運転田植機は、農研機構農業技術革新工学研究センターで、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」及び運営費交付金により開発されました。

巻頭言

イノベーションで農業を成長産業に

農研機構理事長
久間和生



新年、明けましておめでとうございます。皆さまにおかれましては、輝かしい年をお迎えのこととお慶び申し上げます。

農研機構は、時代の要求に応えられる研究開発法人を目指すとともに、常にもう一段高い成長の実現に向けて変革に挑戦し、我々の研究成果が社会実装につながる戦略の構築、組織改革に取り組んでいます。イノベーションで農業・食品を強い産業として育成し、海外市場で農産物・食料のマーケットシェアを伸ばし、政府の経済成長政策に貢献することを最重点目標に掲げ、農業・食品分野における Society5.0の実現に向けた研究開発を推進しています。年頭に当たり、昨年から精力的に進めている取組を3点に絞って紹介します。

1点目は「農業情報研究の強化」です。2018年10月に「農業情報研究センター」を開設しました。本センターは、1) 徹底的なアプリケーション指向の農業 AI 研究の推進、2) 内閣府の第1期 SIP の成果である「農業データ連携基盤：WAGRI」の実運用と機能拡大、3) 農業・食品分野における AI リテラシーの向上という3つの役割を持ち、農研機構にとどまらず我が国の農業 AI 研究と AI 人材育成を進めています。

2点目は、「スマート農業の本格的普及」です。2019年3月から、農林水産省の「スマート農業実証プロジェクト」を中心となって推進しています。全

国69か所の農場において、技術体系を構築し、生産性向上、コスト低減、農家の所得増加を定量的に実証します。また、スマート農機の性能と品質の向上、低価格化とサービス体制の構築、さらに法規制、標準化への対応にも取り組んでいます。得られたデータは WAGRI に集積し、農業 ICT サービスの向上に活用していきます。

3点目は、「スマートフードチェーンの構築」です。農作物の育種から生産、加工、流通、消費に渡る全てのプロセスに、人工知能やデータなど、飛躍的に発展する情報通信技術を導入したチェーンを構築し、生産性向上、フードロス排除、トータルコスト削減、高付加価値化、ニーズとシーズのマッチング、輸出拡大等の実現を目指します。2019年1月に「九州沖縄経済圏スマートフードチェーンプロジェクト」を立ち上げ、農政局、九経連を中心とする産業界、農業法人、JA 等の農業団体、公設試、大学等と連携した研究開発を開始しました。農業・食品産業の成長産業化と、地方創生に貢献するロールモデルにしたいと考えています。

我が国が農業・食品分野で競争力を強化し、グローバルで勝ち抜くためには、多様な人材や組織が連携することによるイノベーション創出が不可欠です。皆さまとともに連携の輪を構築し、産業競争力の強化、輸出拡大、そして農業を中心とした地方創生等に貢献したいと思っておりますので、ご支援を賜れば幸いです。

特集

九州沖縄管内のスマート農業実証プロジェクトの取り組み

農研機構では、農業が抱える高齢化と人手不足の課題を解決するため、令和元年度からロボット、AI、IoTなどの先端技術を実証する「スマート農業実証プロジェクト」を開始しました。本プロジェクトは、2年間で先端技術を実際の生産現場に導入してその有効性について実証を行うとともに、技術の導入による経営への効果を明らかにするものです。スマート農業の実証は、全国69地区において、平地や中山間地域の水田作、畑作、露地野菜、施設園芸、果樹、茶、畜産などの作目で取り組みが始まっています。

九州沖縄管内は全国の23%にあたる16経営体が参画しています(図)。その内訳を見ると、施設園芸が5件、露地野菜が3件、畑作が3件、水田作(大規模)、水田作(中山間)、果樹(温州みかん)、茶業(お茶)、酪農(乳肉複合)が各1件ずつで、施設園芸と露地野菜が多いこと、さとうきびが2件あることが特徴的です(表)。

各経営体で実証中の先端技術は、農林水産省農林水産技術会議のホームページ(※1)上で公開されており、スマート農業実証プロジェクトの実証69地区の取り組み内容等を紹介するパンフレットのpdf形式が入手できます。また、農研機構のスマート農業実証プロジェクトのホームページ(※2)では、全国各地で開催される現地見学会、現地実演会、マッチングフォーラムの開催が新着情報として順次更新されています。適宜ご覧いただき、興味のある方は経営体の現地見学会等へ積極的に参加いただければと思います。

※1 : http://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/smart_agri_pro.htm

※2 : <https://www.naro.affrc.go.jp/smart-nogyo/>

【農業技術コミュニケーター 増田欣也】

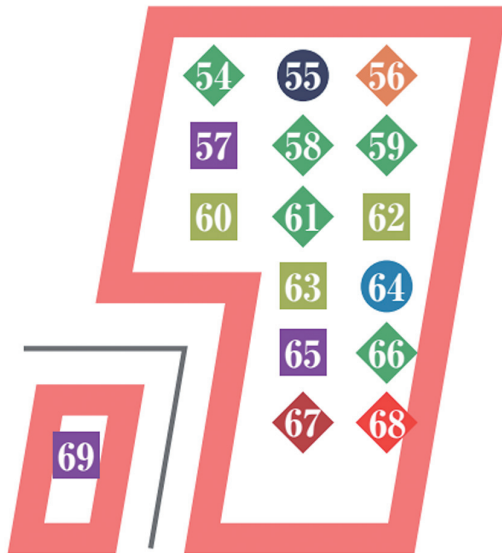


図 九州沖縄管内の実証地の分布

「スマート農業実証プロジェクトパンフレット
(農林水産省)から引用」

表 実証経営体一覧表

県	実証経営体	品目
福岡		
■54	(株) RUSH FARM ほか	施設園芸 (葉菜類)
佐賀		
■55	(有)アグリベースにいやま	水田作 (大規模)
長崎		
■56	JA ながさき西海農協させほ 広域かんきつ部会	果樹 (温州みかん)
熊本		
■57	(株)東洋グリーンファーム	畑作 (大麦青葉)
■58	JA 阿蘇いちご部会委託部	施設園芸 (イチゴ)
■59	JA 熊本市園芸部会茄子部会ほか	施設園芸 (なす・すいか)
大分		
■60	(株)オーエス豊後大野ファーム	露地野菜 (白ネギ)
■61	(株)タカヒコアグロビジネス	施設園芸 (パプリカ)
宮崎		
■62	(株)ジェイエイフーズみやざき	露地野菜 (加工用)
■63	(有)新福青果	露地野菜 (根菜類)
鹿児島		
■64	土里夢たかた	水田作 (中山間)
■65	(有)南西サービス	畑作 (さとうきび)
■66	JA そおピーマン部会	施設園芸 (ピーマン)
■67	鹿児島堀口製茶(有)	茶業 (お茶)
■68	霧島第一牧場	酪農 (乳肉複合)
沖縄		
■69	アグリサポート南大東(株)	畑作 (さとうきび)

九州農研における「スマート農業実証プロ」への取り組み(水田作(大規模))

スマート農業技術の開発・実証プロジェクト「九州北部2年4作(稲・麦・大豆・麦)大規模水田スマート一貫体系の実証」では、佐賀県神埼市に所在する「(有)アグリベースにいやま」(令和元年度の経営面積が67ha、従事者は社員3名と臨時職員)を実証経営体としています。平野部から中山間地域に約300筆の圃場が分散しており、条件の悪い圃場もあることから、作業の効率化、生育管理の最適化にスマート農業技術の貢献が期待されます。プロジェクトでは、ロボットトラクタによる耕うん及び乾田

直播(有人及び無人の2台による協調作業)、自動運転田植機、自動運転コンバイン、ドローン利用リモートセンシング、IoTセンサー(気象、生育状況の把握と圃場の見回り時間の削減)、及び営農管理システムを利用した体系により2割の収益向上をめざすとともに、今後の普及にあたって必要な改善点を明らかにします。また、RTK-GNSSを利用した自動運転農機、IoTセンサーの見学会を実施しています。

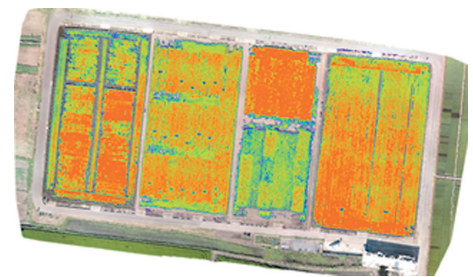
水田作研究領域長(実証代表) 入来規雄



自動運転田植機の実証



見学会におけるIoTセンサーの説明



ドローンを利用して取得した圃場の生育状況を示すNDVI

九州農研における「スマート農業実証プロ」への取り組み(施設園芸)

スマート農業技術の開発・実証プロジェクト「促成イチゴ栽培における圃場内環境および作物生育情報を活用した局所適時環境調節技術による省エネ多収安定生産と自動選別・パック詰めロボットを活用した調製作業の省力化による次世代型経営体系の検証」では、JA阿蘇イチゴ部会に協力を頂き、10の研究機関・企業が連携し、実証試験を進めています。

同部会は雇用労働力を有効活用した高収益中・大規模生産者らにより営農され、全量共同選果による有利販売の実現と生産者の労働力軽減を進めた先進産地で、更なる収益力拡大にスマート農業技術の貢献が期待されます。

本プロジェクトでは、圃場内環境情報および作物生育情報を活用した局所適時環境調節技術による省エネ多収安定生産と、共同選果施設における自動選別・パック詰めロボットを用いた出荷調製作業の省力化、高品質化技術、各種データの可視化技術を活用したスマート農業技術による省力型一貫作業体系を構築し、導入効果を検証します。

現在、管内の3カ所で実証試験の準備が進められています。今後、検証データの収集を進めるとともに、現地見学会やアグリビジネス創出フェア等の展示会を通じて、情報発信にも力を入れていきます。



園芸研究領域イチゴ育種グループ長
(進行管理役) 曾根一純

阿蘇イチゴスマート農業実証コンソーシアムの実証概要

研究成果の紹介

水稲に被害をもたらすフェーン注意情報の作出と発信

【研究開発の背景】

フェーン (Foehn) とは、元々アルプス山岳地帯を越えて吹く暖かい局地風の名称です。現在では、山地を越えて低平地に吹き下ろす高温な風を指す用語として定着しています。フェーンは高温だけでなく乾燥しているという特徴があり、その高温、乾燥、強風の程度が高い場合は、様々な植物に水ストレスによる障害を引き起こすことが知られています。水稲では、穂が脆弱な出穂期から3週間頃までの期間にフェーンに遭遇すると、粘枯れ症状(白穂)や白未熟粒(特に乳白粒)が発生して減収や玄米品質低下の原因となります。

【開発技術について】

九州沖縄農業研究センター農業気象グループは、内閣府 SIP 事業に参画し、水稲に被害を及ぼす

フェーンの到来を事前に予報する「フェーン注意情報」を作成・発信する仕組みを開発し、同事業で構築した「栽培管理支援システム」に実装しました。まず、フェーンの強さを蒸散強制力 (FTP) と呼ばれる指標で規格化することにより、フェーンの吹走状況を可視化したり (図1)、その到来を予報することが可能になりました。フェーン注意情報の基となる気象予報は、領域気象モデルという数値予報ソフトと高性能な PC (ワークステーション) を活用し農業気象グループで独自に行っています (図2)。現在、この予報は、九州北西地域を解像度 1 km の格子間隔でカバーし、予報期間を78時間先まで実施しています。フェーン注意情報の発信は、今年度より実運用されており、農業気象グループ研究室において3日先までの注意情報が自動的に作成され、栽培管理支援システムを通じて毎日配信されています。

水稲の栽培期間中、九州地方にフェーンが吹く原因は、ほとんどの場合、台風由来しています。フェーンの発生状況は、台風の経路、サイズ、強さ、ともなう降水域の分布により異なります。2019年夏季、九州地方における普通期水稲は、度重なる台風の接近や上陸の影響を受けました。台風8号接近時の、8月3日時点では8月5日夜間に有明海周辺や筑後地方を中心として、水稲にフェーン被害の注意情報が発信されました (図3)。その後、少なくとも熊本県北部、福岡県筑後地方、佐賀平野の数多くの水田で葉の黄化や葉先枯れの症状が確認されました (図4)。

今後は、予測精度の向上と範囲の拡大を予定しています。

【生産環境研究領域

柴田昇平】

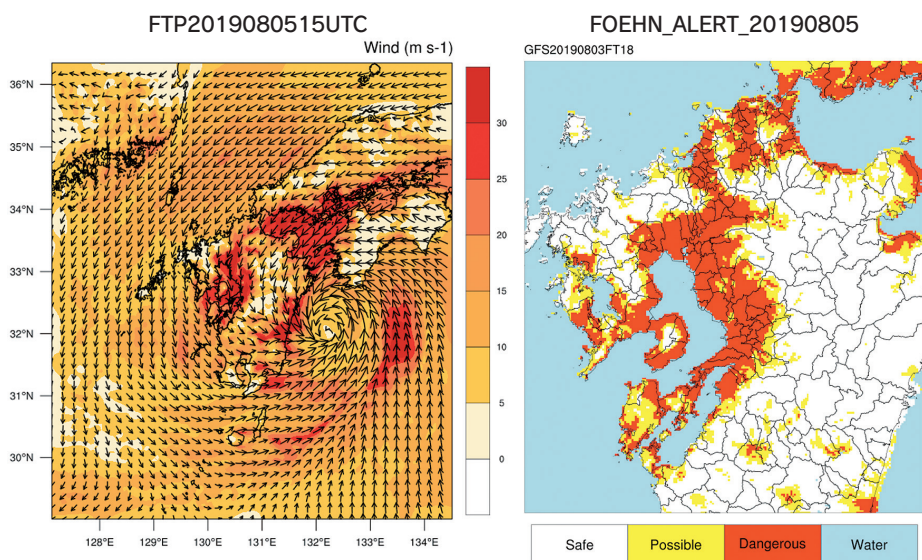


図1 台風ともなう風ベクトルとフェーンの強さを表す蒸散強制力(FTP)の分布の関係
図右のカラーバーは蒸散強制力(FTP)を示す。

図3 8月3日18時時点の気象予報に基づく8月5日夜間のフェーン注意情報
黄色はフェーン被害の可能性のある領域、赤は被害の危険性が高い領域を示す。



図2 農業気象グループ研究室で情報を作成して全国に配信



図4 8月11日に福岡県朝倉市の水田で確認されたフェーンによる葉の黄化と葉先枯れ症状

品種の紹介

種子島で期待される株出し多収なサトウキビ新品種「はるのおうぎ」

【開発の背景】

種子島は、国内の主要なサトウキビ生産地域の中では多収地域として知られていました。しかし、最近は大人手不足のため、収穫や植え付けが集中する早春の忙しさの度合いが増してきました。そのため、株出し（収穫後に株から再生してくる萌芽を育てて翌年再び収穫する作型）に向けた管理作業の適期を逃したり、新たな植え付けができずに欠株が多いまま株出しを続けたりすること等により、株出しでの収量が減少しています。

こうした問題に対処するため、当センターでは萌芽性に優れ、株出しで多収となる品種開発に取り組んできました。これまでに、製糖用品種とサトウキビ野生種との種間交雑によって、株出し萌芽が旺盛で多収となる種間雑種を育成してきましたが、糖度が低く、製糖用には利用できませんでした。しかし、この種間雑種をもう一度、製糖用品種と交雑することで、株出しでの多収性と高糖性を両立した品種開発に成功しました。そして、2019年3月に、国際農林水産業研究センターと共同で品種登録出願した期待の新品種は、「はるのおうぎ」と名付けられました（写真）。



写真 サトウキビ品種「はるのおうぎ」の立毛の様子
（左から「農林22号」、「はるのおうぎ」、「農林8号」）

【品種名の由来】

「はるのおうぎ」という名前は、農林水産省による品種名称アイデア募集に応募された305件（重複を含む）を基に、関係者で協議して決定しました。育成過程での系統番号「KY10-1380」の「一、三、八、〇」を組み合わせると「春」になること、萌芽性と分けつ性に優れ、春の草姿が扇のように見えることなどが命名の理由ですが、なによりも、種子島のサトウキビ産業に春をもたらしてほしいという皆の願いを込めています。

【品種の来歴、特徴】

「はるのおうぎ」の母親は飼料用品種「KRF093-1」、父親は製糖用品種「農林24号」です。「KRF093-1」は、世界的に有名な製糖用品種「NCo310」と、インドネシアのサトウキビ野生種「Glagah Kloet」との種間雑種です。「はるのおうぎ」は、サトウキビ野生種からわずか2世代で実用化に至った、世界的にも稀な製糖用品種です。

「はるのおうぎ」は、個々の茎は細いものの、分けつ性と株出し萌芽性に優れるため、茎数が非常に多くなります。「農林8号」に比べて茎数が5～7割多く、収量は春植えで約3割、株出しで約6割の増収となりました（表）。糖度は「農林8号」と同程度のため、砂糖の収量に相当する可製糖量は「農林8号」よりも春植えで約3割、株出しで5割以上多くなりました。また、倒れにくい機械収穫しやすく、機械収穫後の萌芽も良好です。株出しの収量が減少傾向にある種子島において、収量回復の起爆剤として期待されています。

「はるのおうぎ」は、種子島の奨励品種として、島内のサトウキビ収穫面積の約5割に相当する1150haへの普及が見込まれています。また、現在、鹿児島県の奄美地域や沖縄県の各地域でも奨励品種化に向けた栽培試験を実施しています。近い将来、種子島以外の地域でも「はるのおうぎ」が栽培されるようになるかもしれません。

【作物開発利用研究領域 服部太一郎】

表 「はるのおうぎ」の栽培特性

	品種名	茎数 (本/a)	茎長 (cm)	茎径 (mm)	収量 (kg/a)	糖度 (%)	可製糖量 (kg/a)	発芽性	萌芽性	分けつ性	耐倒伏性
春 植 え	はるのおうぎ	1,439	224	20.6	973	12.4	110	高	極高	強	強
	(対農林8号%)	(155)	(92)	(92)	(129)	(102)	(131)				
	農林8号	931	244	22.5	756	12.1	84	高	中	中	やや強
株 出 し	はるのおうぎ	1,887	244	19.4	1,172	11.8	127	-	-	-	-
	(対農林8号%)	(171)	(103)	(95)	(163)	(95)	(155)				
	農林8号	1,106	238	20.5	719	12.4	82	-	-	-	-

注) 農研機構九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点にて実施した生産力検定試験の成績による。
春植えは2015～2018年度の4作平均、株出し（春植え収穫後の1回株出し）は2016～2018年度の3作平均の成績を示す。

トピックス

2019年に日本に初めて侵入したツマジロクサヨトウ

【はじめに】

ツマジロクサヨトウ（写真1）は、2019年に初めて日本に侵入した害虫であり、広範囲な作物に被害を与えることが知られています。

【ツマジロクサヨトウの日本への飛来】

ツマジロクサヨトウは、南北アメリカ大陸の熱帯～亜熱帯原産のヤガ科の農業害虫で、幼虫（イモムシ）がサトウキビ、トウモロコシ、イネ、豆類、いも類、野菜類等、広い範囲の作物を食害します（写真2）。これまでは南北アメリカ大陸のみで生息していましたが、2016年にアメリカ大陸以外では初めて、サハラ以南のアフリカで確認されました。アフリカでは2017年にツマジロクサヨトウによってトウモロコシに大きな被害が出ています（被害金額の推計が25～63億米ドル（約2,700～6,900億円））。

2018年にはアジアで初めてインドとイエメンで確認され、2019年の1月には中国雲南省で初めて確認されました。その後、中国国内で生息域を急速に拡大し、2019年5月には中国の東海岸まで到達し、6月には台湾への侵入が確認され、7月には日本九州南部への侵入も確認されました。

日本国内においても急速に生息域を拡大しており、8月には九州全域と中国四国地方の一部、さらには関東（茨城県、千葉県、神奈川県）、東北（福島県）で、10月には青森県でも確認されました。

日本で、ツマジロクサヨトウの幼虫はトウモロコシ（飼料用トウモロコシ・スイートコーン）、飼料用ソルガム、サトウキビで見つかっており、幼虫は若い柔らかい葉を好んで食べます。

【今後】

中国南部・台湾より南では通年発生することが予想されることから、今後日本には毎年侵入してくることがほぼ確実です。その際の農業被害の広がりを防ぐために、現在、九州沖縄農業研究センターを中心に、農研機構の各研究機関で日本に侵入したツマジロクサヨトウについての研究を始めています。この研究はイノベーション創出強化研究推進事業（2019年度、農研機構生研支援センター）の支援を受けています。

【生産環境研究領域 秋月 岳】

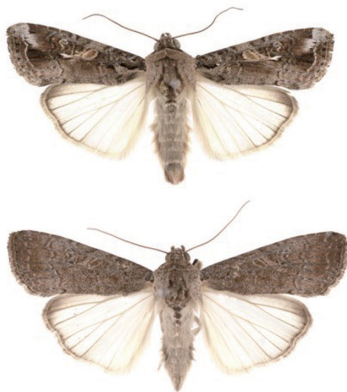


写真1 ツマジロクサヨトウの雄成虫(上)と雌成虫(下)
(農研機構農業環境変動研究センター所蔵)



写真2 トウモロコシを食害するツマジロクサヨトウ幼虫(左)と食害されたトウモロコシ(右)

イベント報告

◆一般公開を開催しました

農研機構九州沖縄農業研究センターは、2019年10月19日（土）ならびに10月26日（土）に一般公開を開催しました。本所（合志市）の一般公開では小雨がばらついていましたが、「世界に船出、九州沖縄の農業」をテーマに896名が来場しました。来場者は、テーマにそったミニセミナーや研究成果紹介などの各コーナーを興味深く見ていました。また、筑後・久留米研究領域（筑後）の一般公開は、「スマート農業を見てみようスマート農業ってなに？」をテーマに200名が来場しました。来場者は、自動運転田植機の展示説明や最新の研究成果のパネル展示に「大変勉強になった」など好評でした。



ミニセミナーを熱心に聴講する来場者



自動運転田植機の展示

◆令和元年度九州沖縄地域マッチングフォーラム

2019年8月28日に長崎市の長崎大学環境科学部で、農業現場のニーズを踏まえた研究推進と研究成果の現場への迅速な普及促進を目的に、農林水産省技術政策室、農研機構九州沖縄農業研究センターおよび九州農業試験研究機関協議会の主催でマッチングフォーラムを開催しました。フォーラムは、第1部「加速するスマート農業の展開」および第2部「技術と品種を活用した市場の開拓」の構成で行いました。第1部では農林水産省のスマート農業実証プロジェクトから4つの実証課題（実証地は、長崎、佐賀、宮崎および鹿児島県）について、第2部では「ピワ葉と茶葉からの高機能性飲料の開発」（長崎県）と「もち性大麦新品種『くすもち二条』の開発」（九州沖縄農業研究センター）の2成果について、発表と質疑応答が行われました。また、九州沖縄地域の公設試験研究機関等から最新研究成果のポスター展示も行われました。生産者、行政・普及関係者等127名にご来場いただき、発表者との間で意見交換が活発に行われました。



第1部「加速するスマート農業の展開」

◆第8回 P&B JAPAN

（ベーカリー&カフェジャパン2019）に出展

農研機構九州沖縄農業研究センターは2019年7月22日（月）～24日（水）まで東京ビッグサイト^{あおみ}青海展示棟（東京都）で開催された「ベーカリー&カフェジャパン2019」に出展しました。実需者やベーカリー関係者が、3日間でのべ24,000名来場されました。

当センターからは、フランスパン加工適性に優れた小麦新品種「さちかおり」を出展し、紹介しました。他に、農研機構として中央農業研究センター北陸研究拠点より大麦「はねうもち」、次世代作物開発研究センターより大麦「ワキシーフाइバー」、「ビューファイバー」などの紹介も行いました。

当センターの研究成果である「さちかおり」で作ったフランスパン（鳥越製粉試作）の試食では、大変ご好評をいただきました。



フランスパンを試食する来場者

受賞報告

- 第24回（2019年度）日本土壤肥料学会技術賞
「水稻湛水直播のためのべんモリ種子被覆技術の開発」
水田作研究領域 原 嘉隆
- NARO RESEARCH PRIZE 2019
「省力的な栽培が可能で、大果で日持ち性に優れた多収性イチゴ品種「恋みのり」」
園芸研究領域 曾根一純
遠藤（飛川）みのり
（現：西日本農業研究センター）
- 2019年度 日本育種学会賞奨励賞
「非選好性に着目したダイズハスモンヨトウ抵抗性に関する遺伝育種学的研究」
作物開発利用研究領域 大木信彦