

2020年度 情報誌「バイオテック東海」

目 次

巻頭言

NPO 法人東海生研理事長 土川 寛

特集 「農林水産・食品産業における未利用資源の有効利用」

・特集に当たって 大石一史

・投稿記事

「食べるのぜんぶを、あたらしく」に挑戦する ZENB の取り組み

株式会社 Mizkan Holdings 新規事業部開発 マネージャー 和田 悠

ユニー株式会社における食品リサイクルループの構築

株式会社パン・パシフィックインターナショナルホールディングス ESG 推進課 松井 淳

・取材記事

株式会社マツザワ・JA みなみ信州

井村屋株式会社

株式会社フォレストファーム

ミチナル株式会社

ダンフーズ株式会社

ケアシェル株式会社

岐阜県立恵那農業高等学校

中津川市阿木高等学校

愛知県立渥美農業高等学校

三重県立明野高等学校

滋賀県立八日市南高等学校

トピックス

・令和2年度食料・農業・農村白書、食育白書、森林・林業白書、水産白書について

中山博導

研究技術情報

・ミナミアオカメムシの発生量モニタリング手法と予測技術の開発

三重県農業研究所 基盤技術研究室 西野 実

・診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル 大豆診断！楽々ナビゲーション♪

農研機構 中央農業研究センター 地域戦略部 赤松 創・土壌肥料研究領域 大野智史

・世界のナスを代表するコアコレクションの整備

農研機構 野菜花き研究部門 野菜育種・ゲノム研究領域・ナス科ユニット 宮武宏治

・糖度が高く良食味なニホンナシ新品種「瑞月」を開発

愛知県農業総合試験場 園芸研究部 落葉果樹研究室 大野郁夫

・カキ「太秋」収量安定化のための施肥方法

岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部 鈴木哲也・新川 猛

プロジェクト研究の紹介

- ・小麦、大豆の増収が可能なチゼル深耕体系の構築
三重県農業研究所 生産技術研究室 川原田直也
- ・施設トマト栽培における葉先枯れ症軽減のためのカリ施肥基準
岐阜県農業技術センター 土壌化学部 棚橋寿彦
- ・赤色 LED 害虫防除技術の開発
農研機構 野菜花き研究部門 野菜病害虫・機能解析研究領域・虫害ユニット 村田未果
- ・「高原山椒」の生産安定と新商品開発
岐阜県中山間農業研究所 作物・果樹部 宮本善秋
- ・養豚（生産）農場で実施できる凍結受精卵移植技術
～伝染病侵入リスクが低く種豚導入が行える～
愛知県農業総合試験場 畜産研究部養豚研究室 田島茂行

新技術情報ピックアップ

松井正春

コラム

- ・田んぼの肥料と畑の肥料
北嶋敏和

競争的研究資金

- ・2021 年度の競争的研究資金の獲得に向けて
松井正春

研究室紹介

- ・三重大学の海洋にかかわる生物資源学研究
三重大学大学院 生物資源学研究科 海洋生物学講座 吉松隆夫

知財紹介

- ・アミロイド β の凝集体の測定方法
三重大学大学院 生物資源学研究科 増田裕一
- ・青枯病防除剤及び青枯病の防除方法 ～アラビノースを用いた青枯病防除法～
岐阜大学 応用生物科学部 清水将文、マレク・カレド・マームード・マリアン
- ・餅の柔らかさが持続する水稻「愛知糯 126 号」を開発
愛知県農業総合試験場 山間農業研究所稲作研究室 吉田朋史
- ・強度の根こぶ病抵抗性と高い実用形質を併せ持つ キャベツ F₁ 品種「YCR ふゆいろ」
農研機構 野菜花き研究部門 小原隆由
- ・緑色の花の作出方法 ～緑色の花卉の作出と花の寿命延長を両立～
名古屋大学大学院 生命農学研究科 准教授 白武勝裕 他

事務局だより他

大石一史

会員募集

大石一史

編集後記

大石一史

<巻頭言>

産学官連携の新たな活動強化に向けて

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 理事長 土川 覚
(名古屋大学大学院生命農学研究科長・農学部長)



NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会は、平成 17 年に法人化しました。本研究会は、東海地域の農林水産業・食品産業に関する産学官の研究開発および事業化促進を推進・支援することを事業の目的として活動しております。平成 22 年度からは農林水産省の産学連携支援事業を進めるコンソーシアムの一員としてコーディネーター活動を進めており、現在は『知』の集積による産学連携推進事業』として農林水産・食品産業分野における産学官連携のためのマッチング促進の強化を図っております。皆様には本研究会の活動に日頃からご支援とご協力を賜り、心から御礼申し上げます。

本年は、新型コロナウイルスの流行により、事務局の業務および理事会、総会、セミナー開催等、全ての活動が影響を受けました。

事務局では、4 月から可能な範囲で在宅勤務に切り替え、事務所のある名古屋大学の警戒レベルに合わせ対策を取ってまいりました。警戒カテゴリーが「C」：①国の緊急事態宣言などにより、国や自治体による一斉休校要請のある場合、②感染者の急激な増加等により緊急に構成員の安全確保と感染拡大防止措置を講じる必要がある場合、③キャンパス内の複数部局で感染者の発生もしくはクラスター感染の発生がある場合には、事務所を閉鎖し在宅勤務に切りかえるなど、対応してまいりました。

理事会および総会は一旦延期したものの、対面での開催は困難と判断し、Microsoft Teams を利用して Web 開催としました。また、セミナーもリアル開催を断念せざるを得ない状況で、代替措置を講じました。総会終了後に予定していた第 1 回セミナーは対面開催を中止し、代替え措置として、京丸園(株)を訪問・取材、動画を撮影し YouTube 動画として公開しました。第 2 回セミナーは、5 名の講師の方に講演動画を撮っていただき、期間を限定し当研究会の HP で動画を公開しました。第 3 回セミナーは、4 名の講師の方の講演を Zoom Webinar によりライブ配信しました。

技術相談、面談も多くは Web 会議で行いました。今後もこのような対応が続くことが予想され、事務局の Web 環境の整備を進めているところです。

さて、東海地域においては、本年 4 月に名古屋大学と岐阜大学が経営統合し、国立大学法人東海国立大学機構が発足しました。このような中で、本研究会の東海地域における産学官連携のハブ機能の役割を一層強化していくことが必要となっています。このため、本研究会は、国内外の農林水産業・食品産業の情勢変化に沿った最新情報の提供に努めております。本年度の情報誌も、産学官連携による研究成果、近い将来社会に役立つ研究・技術シーズなどに関わる原稿を多数お寄せいただきました。本情報誌が会員相互の新たなネットワーク形成の一助となることを願っております。

<特集> 「農林水産・食品産業における未利用資源の有効利用」

特集に当たって

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 大石一史

わが国の食料自給率は、農林水産省のデータによると、2019年度の生産額ベース総合食料自給率（経済的価値に着目して、国民に供給される食料の生産額（食料の国内消費仕向額）に対する国内生産の割合）は、66%となっています。

カロリーベース総合食料自給率（基礎的な栄養価であるエネルギー（カロリー）に着目して、国民に供給される熱量（総供給熱量）に対する国内生産の割合）は38%となっています。カロリーベース総合食料自給率は1965年に73%だった数字がどんどん減少して2019年には38%になった訳です。（図1）言い換えると、カロリーベースでいうと現在は60%以上を輸入に頼っている現状です。

昭和40年度以降の食料自給率の推移

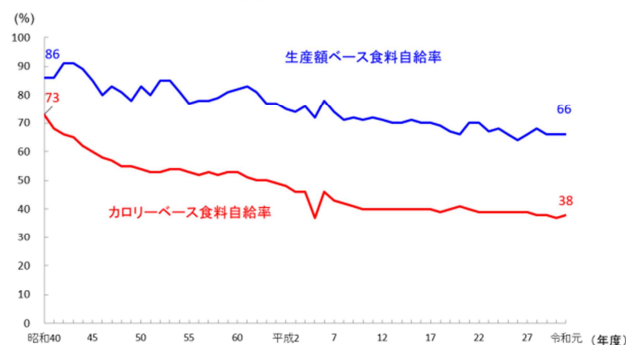


図1 食料自給率の推移(出典:農林水産省)

2020年度当研究会主催の第3回セミナーは、「地域資源の利活用とSDGs」をテーマとして開催したところですが、(一社)SDGs中部推進センターの百瀬氏に「食品リサイクルループは命をつなぐ環」という演題で講演をしていただきました。その中で百瀬氏は、食品ロスの問題について、日本で1年間に生産・製造・輸入されている食糧8,339万トンの内、33.5%に当たる2,797万トンが廃棄され

ていると述べられています。この数字は、カロリーベース総合食料自給率に近い数字で、わが国で自給されている食料とほぼ同じ量が廃棄されていることになります。

また、食品ロス（本来食べられるのに捨てられてしまう食品）が632万トン発生しています。食品ロスは「事業系食品ロス」と「家庭系食品ロス」に大別されます。「事業系食品ロス」については廃棄食料を堆肥化し、その堆肥で作物を作るという食品リサイクルが進められています。

「事業系食品ロス」は流通の問題ですが、一方、一次産業の立場でみると、「捨てればごみ・生かせば資源」となります。例えば、これからのシーズン、干し柿が店頭に出回りますが、剥いた皮はどうなっているのだろうか、栗きんとんに使った栗の鬼皮は使い途があるのだろうか、というようなことがあります。また、規格外の野菜、果実など有効に利用する方法はないだろうか。普通は捨てられるものも捨てずに済む方法があるかも知れません。このような潜在的な資源価値のある未利用資源を有効活用することは、食料自給率の向上の手立てになるはずです。

このような観点から本年度の特集は、「農林水産・食品産業における未利用資源の有効利用」としました。株式会社 Mizkan Holdings およびユニ株式会社には、企業としての取り組みについてご執筆いただきました。事例紹介として、11カ所を訪問取材し、記事にまとめました。未利用資源の有効利用は、材料の調達、加工、販路、コスト、持続性など多くの課題がありますが、この特集がそれらの課題解決を考えるきっかけにいただければ幸いです。

(投稿記事)

「食べるのぜんぶを、あたらしく」に挑戦する ZENB の取り組み

株式会社 Mizkan Holdings 新規事業開発 マネージャー 和田悠

1. Z ENB ブランド誕生まで

ミツカンの歴史は古く創業は江戸時代の1804年。酒造家である初代・中野又左衛門は、江戸の“すし”に目をつけ、酒造業のかたわらで“粕酢”の醸造を始めます。酒と酢は元来相性が悪く、酢のもとになる酢酸菌が酒をだめにしてしまうリスクがあるため、酒造家が酢を作ることは当時、タブーとされていました。そんなリスクを承知の上で、又左衛門は“すし”には自分のつくる“粕酢”の甘みや旨みが合うと確信し、本格的な酢づくりをスタートさせます。

創業から210余年の長きにわたり「変革と挑戦」を続けてきたミツカンですが、今後、世の中の環境変化はますます激しくなり、極端な気候変動や人口爆発により、食料や栄養が今以上に不足する時代が訪れると言われていいます。ミツカンは10年先の未来を考えた中で、今後10年、20年後の世界の人々の食生活にどうすれば貢献できるかを考えて、2018年、「ミツカン未来ビジョン宣言」を発表しました。

ミツカン未来ビジョン宣言の主な内容は、以下の3点になります。

1、人と社会と地球の健康

自然を敬い、自然に学び、自然が生み出す命を育むことに貢献する。

2、新しいおいしさで変えていく社会

おいしさと健康を一致させる努力によって、世界の人々とコミュニケーションしていく。

3、未来を支えるガバナンス

世界で東ね、地域で活かし、おいしさを広げるガバナンスを推進する。

このミツカン未来ビジョン宣言と同タイミングで ZENB initiative 活動も開始しました。主な活動内容は以下3つになります。

①自然環境への負荷を減らす、あたらしい「サステナビリティ」

食えることとは、自然が育む生命をいただくことですが、私たちの社会は、自然に大きな負荷をかけることで成り立っています。自然環境の悪化を食い止め、できる限りムダを減らすというアクションを通じ、サステナブルな食料生産を叶えます。

②素材そのもののおいしさを引き出す、あたらしい「おいしさ」

私たちのまわりには、おいしい食べものがあふれていますが、おいしさへの感動が希薄になると、人は食への敬意を失ってしまいます。ZENB initiative は、素材本来の味わいを引き出し、まだ食べたことのないおいしさを提供し、食えることそのものの新たな可能性を追究していきます。

③カラダに負荷をかけない食生活への、あたらしい「健康」

私たちのカラダは、私たちが食べるものによってのみ作られます。素材のもつ力を最大限に引き出し、必要な栄養素をおいしく摂ること。それが ZENB initiative の描く食の未来像です。

このような活動の中、特に、私たちが着目したのが、植物を「可能な限りまるごと食べる」という考え方です。食の環境を見つめたとき、植物の果たす役割はきわめて重要です。しかし、その植物もすべてを食べているわけではなく、使われていない部分があるのが実

態です。そのあまり使われてない部分にも栄養はあります。捨てている部分まで、ぜんぶをおいしく食べることができれば、サステナブルな食糧生産に貢献でき、人々の健康にも貢献できるのではないかな？そんな思いからブランド「ZENB」を開発しました。

2. 「ZENB」ブランドとは

「食べる」のぜんぶを、あたらしく。
野菜や豆、穀物といった植物のおいしさと栄養を、可能な限りぜんぶ閉じ込めました。
まるごとだから、濃厚な味わい。
まるごとだから、身体にやさしい。
まるごとだから、地球にもやさしい。
おいしいとカラダにいいをどちらも叶える新しい食生活を。
こんな想いが込められています。

<ZENB ブランドの品質へのこだわり>

素材そのもののおいしさを大切にし、安全なものをお届けするために素材そのもののおいしさや彩りを活かしており、添加物に頼らない味づくりにこだわっています。

栄養も素材そのものの栄養成分のみで、後から加えてはいません。

また、植物のおいしさを活かすため、動物性原料は使用していません。

すべての原料について契約書・保証書で食品衛生法の残留農薬等ポジティブリスト制度

に合致していることを確認しています。

担当者が現地に出向き、農地の環境や栽培管理状況などを確認しています。

このような品質設計にこだわっています。

<可能な限りぜんぶ食べる大切さ>

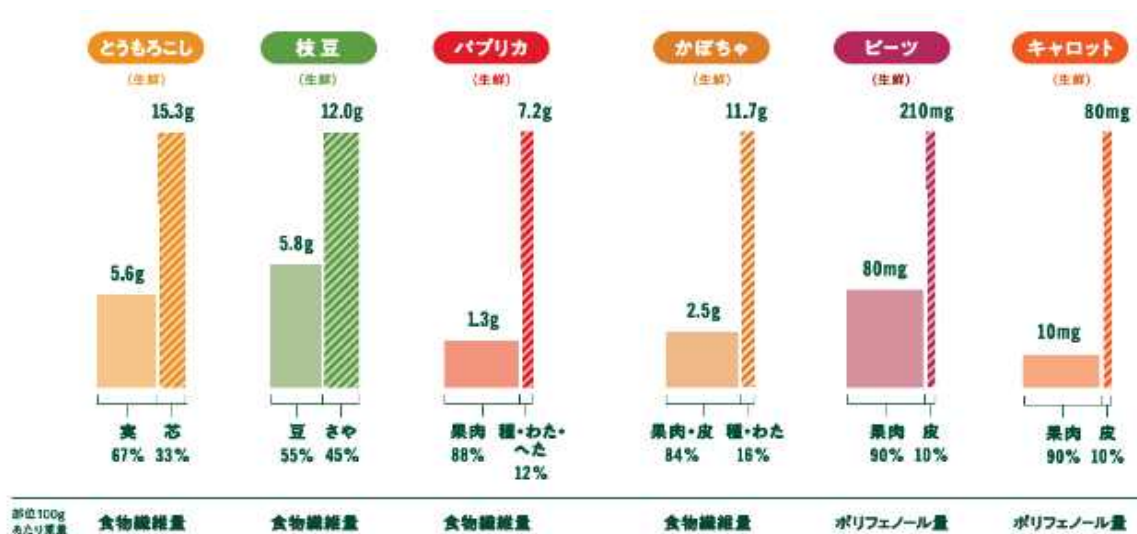
<図1>に植物の部位別の栄養素の量を紹介させていただきました。

例えば、我々のZENBで使用しているとうもろこしは普段食べられる実の部分だけでなく、普段は捨てられてしまっている芯の部分も可能な限り使用しています。

実の部分に比べて、芯の部分の重量は約2倍、食物繊維は約2.7倍含まれています。さらに、料理研究家の方にはとうもろこしの芯の部分には旨味成分があるので、だし取りに使用されている方もいらっしゃいます。この普段は捨てられている部分を使うことはおいしさにも健康にも環境にもつながっていくと考えています。

とうもろこし以外の野菜(枝豆、パプリカ、かぼちゃ、ピーズ、キャロットなど)も同様に普段は捨てられている皮、種、へたなどの部分には食物繊維やポリフェノールといった体によいとされる成分が豊富に含まれています。我々は普段は捨てられている部分もおいしく食べていただけるような加工技術を開発し、可能な限りぜんぶ食べていただけるご提案をさせていただいております。

(図1) 植物の部位別の栄養素の量



2. 「ZENB」ブランドの商品ラインアップ

以上のような考え方で開発してきたZENBの商品ラインナップを最後にご紹介させていただきます。

<ZENB PASTA>

原材料は、皮や芯、種など普段食べられていないけれど栄養がつまった部分まで使ったまるごと野菜とオリーブオイルだけ。砂糖や、着色料、保存料も不使用。まるごとなので食物繊維やポリフェノールもたっぷり。パンに塗ったり、豆乳に溶かしてスープにしたり、いろんなメニューで手軽にまるごと野菜を楽しんでいただける、まるごと野菜の超濃厚ペーストです。



<ZENB STICK>

まるごと野菜に玄米、キヌア、アーモンドなどを加え、添加物に頼らない味作りで素材のおいしさを活かしたザクザク食感。これ1本でまるごと野菜の栄養とレタス約1個分の食物繊維がとれます。腹持ちがよく、忙しい朝食のサポートや、小腹満たしにおすすめです。



<ZENB BITES>

野菜不足を感じたとき、罪悪感なくスナック感覚で食べられる一口サイズの野菜です。普段使われていない皮や種、わたなど可能な限りまるごとの野菜をぎゅっと凝縮しました。野菜に合わせてオレンジやカカオニブなどを加え、牛乳、コーヒーやお茶にもあうので、ちょっとした休息时间のお供にぴったりです。



<ZENB NOODLE>

おいしくヘルシーな食生活を、そんな願いをかなえる豆100%のヌードルです。原材料は黄えんどう豆のみ。いつものごはんやうどん、パスタよりもたんぱく質や食物繊維たっぷり。いつもの主食を変えるだけで、おいしくてカラダにいい食生活をスタートできる新感覚の主食です。



これからも我々ミツカングループは「食べるのぜんぶを、あたらしく」に挑戦し、世界の食生活に貢献できるよう尽力してまいります。

※より詳しく知っていただきたい方は当社HP(<https://zenb.jp/>)を検索下さい。

食品リサイクルループの構築



(株)パン・パシフィックインターナショナルホールディングス ESG 推進課 松井 淳

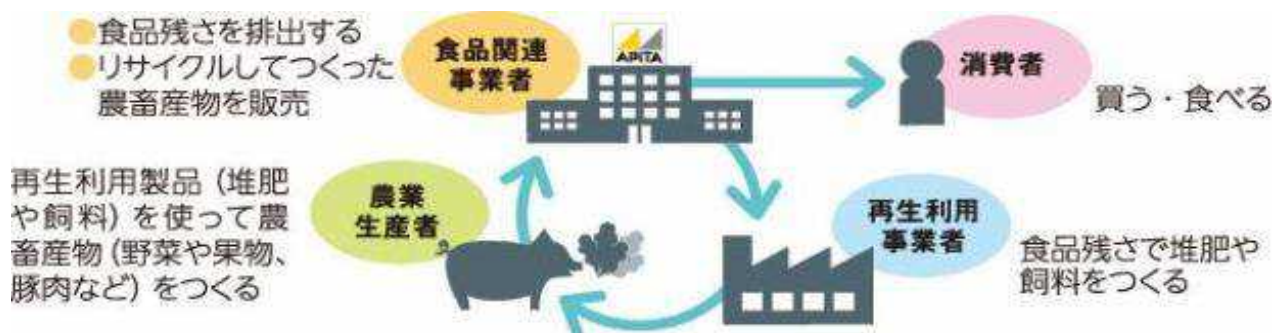
◆リサイクルループを構成するパートナーシップ

ユニーは、2007 年 1 月に全国初の「再生利用事業計画」に認定を、環境大臣・農林水産大臣・経済産業大臣から受けて以来、各地で再生利用事業者・農業生産者とのパートナーシップを基に、食品リサイクルループの継続的運営と新たな構築を進めています。

食品残さを排出するユニーと、堆肥や飼料を製造する再生利用事業者、それを使って農畜産物を生産する農業生産者、そしてそれを販売して消費者に届けるユニーの「食品リサイクルループ」を回し続けることが、地域循環農業です。

ユニーは、パートナーシップを大切に、安全安心で生産者の顔の見えるリサイクルループを回し続けています。

食品関連事業者・再生利用事業者・農業生産者、それぞれの役割を果たすことによって、リサイクルの環が完成し、まわり続けられます。



食品関連事業者

食品循環資源を排出する店舗

- 調理クズ・魚アラ・売れ残り・残飯などから異物を排除し分別、計量する
 - 分別マニュアルの作成
 - 従業員・テナントへの教育の徹底
- 食品循環資源の品質を確保するために、適正に保管する
 - 廃棄物庫の整備 (清掃・冷蔵施設)
 - 保管容器の整備 (分別容器・洗浄)

再生利用事業者

- 品質の高い再生製品 (堆肥・飼料) を製造する
 - 原料である食品循環資源・製造方法・施設・保管の基準作成と監視
- 農業生産者のニーズにあった再生製品を製造する
 - 再生製品の販売先を確保し、農業生産者とパートナーシップを結ぶ

農業生産者

リサイクル製品を消費者に提供する

- トレーサビリティの確立 (生産者の顔の見える農産物)
 - 農業生産者の生産技術と適正な再生製品 (堆肥・飼料) によって、安全安心な農産物を提供してもらう

◆食品リサイクルループの目的

食料自給率がカロリーベースで40%に満たない日本では、多くの食料を輸入に頼りながらも沢山の食料品を廃棄しています。ユニーは食品リサイクル法を遵守して食品廃棄物の発生抑制に取り組みつつ、2005年より地域循環農業による「食品リサイクルループ」を構築し、循環の環を継続していくことを目標にしています。この環は食品廃棄物を資源として活用し、生産した農畜産物を消費者に購入してもらうことによる地産地消も実現しています。「食品リサイクルループ」の活動は「お買い物で環境貢献」を消費者と一緒に進める、持続可能な社会を目指したものです。

ユニーが最初に取り組み、2005年から事業を始めたリサイクルループです。愛知県刈谷市の再生利用事業者（ヒラテ産業:堆肥化）とJAグループとの連携です。

食品残さを再生利用する方法として、堆肥に資源化し、それを使って生産した農産物をまた販売する循環型農業、食品リサイクルループを構築しました。



2008年第1回

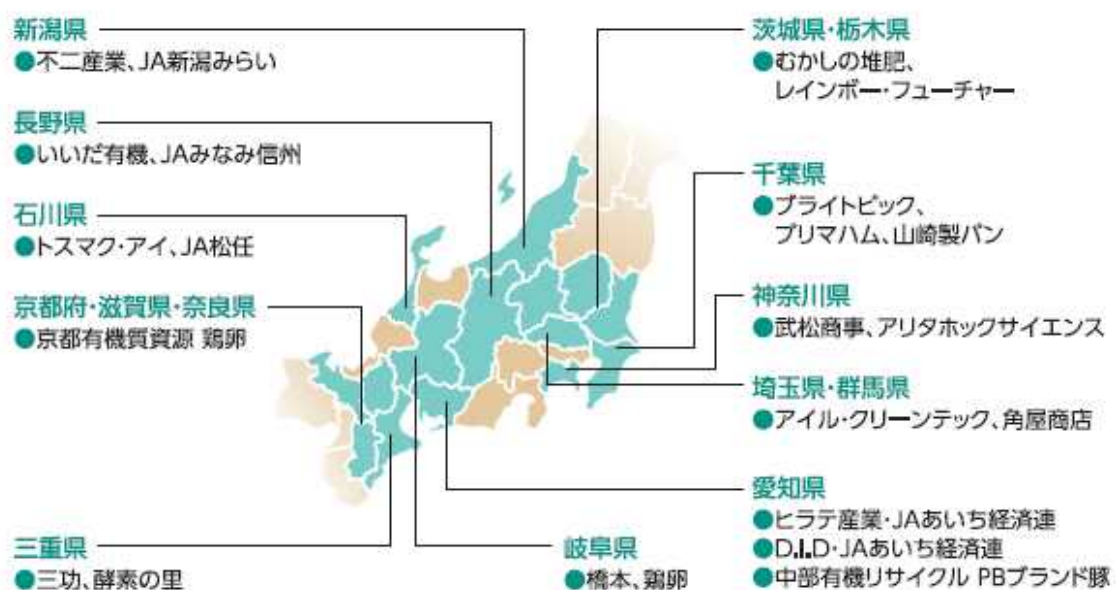
食品リサイクル推進環境大臣賞
最優秀賞 受賞

名古屋市の再生利用事業者（中部有機リサイクル：飼料化）と愛知県内の畜産農家との連携です。他県の自治体にある店舗から排出する食品残さを原料に飼料を作り、それを使って畜産（豚の飼育）をし、販売をするリサイクルループを構築しました。



2018年第5回
「食品産業もったいない大賞」
農林水産大臣賞 受賞

2007年に全国で初めて、食品リサイクル法に基づく「再生利用事業計画」認定を受けて以来、店舗所在地域の再生利用事業者、農業生産者とのパートナーシップを基に、食品リサイクルループを構築し、運用しています。2013年には、1府18県で16ループを構築することができました（現在は再生利用事業者の廃業などにより、13ループを運用）。



◆各地で広がる食品リサイクルループ

ユニーの食品リサイクルループは、単に食品廃棄物をリサイクル処理することが目的でなく、地域循環・地産地消で生産者と消費者を結び、安全・安心な農畜産物を提供する小売業の役割を果たすことでもあります。また、廃棄物の発生抑制と再資源化を推進した結果、CO₂削減に寄与しています。これらを継続的に推進するため、次世代を担う子ども達に環境教育や循環型農業体験を通じてSDGsの取組を行っています。そして、食を通して「生物多様性を大切にするお買い物」を実践しています。

◆効果

店舗から排出する全ての廃棄物を分別・計量することで、廃棄物発生抑制とリサイクル推進を実現しました。さらに廃棄物を分別することで食品リサイクルを推進でき、2019年度のリサイクル実績は、10,674tを再生製品化し、リサイクル率は76.2%、発生抑制を加味した再生利用等実施率は84.8%でした。

◆廃棄物計量システムにて効果測定

ユニーでは、全店舗に廃棄物計量器を設置し、店舗から排出される全ての廃棄物を排出場所毎に分別計量しています。排出場所（売場、専門店、その他）ごとに管理することで排出責任を明確にし、廃棄物の発生要因を追求し発生抑制に努めています。また排出された廃棄物は分別を徹底することで再生資源として価値が上がり、リサイクルが進みます。

- 分別・・・リサイクル資源として活用するために素材毎に分けること
- 計量・・・廃棄物発生状況を把握し、発生抑制効果を測定すること



◆食品リサイクル普及に向けての取り組み

～消費者との農業体験と生産者との交流～

食品リサイクルループの畑で消費者の農業体験・生産者との交流会を実施しています。減農薬減化学肥料でミミズなどの生き物が共存する畑で育った安全安心な作物を収穫し、植物の大切さや生産者の思いを共有しています。

堆肥場見学



農業体験



～JA あいち海部エコ部会～

食品リサイクルループに当初から協力していただき地域循環型農業を実践している JA あいち海部エコ部会では、毎年総会を開催し前年度の総括と次年度の計画を、ユニーも交えて決議しています。エコ部会役員、仲卸業者、ユニー青果部で定期的に会合をもち、リサイクルループの継続発展を図っています。

エコ部会（生産者と販売者）



～海外からの研修会の受け入れ～

JICA（独立法人国際協力機構）の課題研修（持続可能な廃棄物管理）として、アジアやアフリカ、南米からの見学を受け入れています。

食品廃棄については世界中の大きな問題であり、ユニーの廃棄物計量システムによる食品残渣を再生利活用した循環型農業の取り組みは、海外からも注目されています。



(取材記事)

JA みなみ信州、(株) マツザワ ～柿の皮、摘果リンゴの利用～

1. JA みなみ信州 訪問概要

農家とともに地域貢献を目指している JA みなみ信州は、農産廃棄物を未利用資源として活用する事例が報告されているため、その実態を調査した。地元産業との連携のもと、地域貢献の先端を行っているものと思われます。この地域では、果樹、畜産、野菜、菌茸、花きなど多様な品目を生産しています。中核都市である飯田市では、リンゴ、ナシ、柿等を生産しており、特に市田柿で有名な果物の街です。



飯田市の木:リンゴ

IC 近くの国道沿いに植えられたリンゴ

JA みなみ信州は近隣の山の端がくっきりと見渡せ、眺望の素晴らしい位置的条件であります。地理的条件としては、典型的な中山間地です。400m～1500mまでの標高差があり、花き生産では多品種少量生産で名を挙げています。JA みなみ信州は、活発な支援を農家にしています。その成果として、JA みなみ信州は園芸部門で数々の大賞を受賞しています。

例えば、

平成 23 年度園芸特産業関係功労者表彰
(H23 年 11 月 18 日)

第 42 回日本農業賞 集団組織の部大賞受賞 (H25 年 3 月 10 日)

平成 25 年度農林水産祭 園芸部門 内閣総理大臣賞受賞 (H25 年 11 月 23 日)
などを受賞されています。

標高差、傾斜地、日影地の利用、また、高齢化が進むといった条件でダリアがフラワー・オブ・ザ・イヤーを受賞しました。また、すべての花の検査を 1 ケ所に集中させ、経営の合理化を図っています。200 種類以上の少量多品種を特色とし、新品目、新品種の増加に結びつけられています。市場では、「草花・草木なら何でも JA みなみ信州にある」との評判を受けています。今後はドライフルーツへの利用、お酒への利用も検討しています。集荷力があるのが「JA みなみ信州」の強みです。

このような特色ある生産を継続する中、市田柿とリンゴは大きな財産です。そこで、市田柿とリンゴの二つについて、未利用資源の有効利用事例を紹介します。

・「りんご乙女」

今回の目的である農産廃棄物を未利用資源として有効活用している例としては、(株) マツザワの企業活動と連携し、JA として側面から支援をしている活動です。「りんご乙女」というクッキーです。(株) マツザワがお土産の一つとして商品化を進めていたところに地元リンゴ農家が加わって、商品化された事例です。

最初は摘果リンゴでなく遠く青森からのリンゴを使用していましたが、地元の摘果青リンゴを使用することで連携が促進され

ました。令和元年の実績では取扱数量は約76トン、金額にして460万円余が農家さんへ支払われています。

「りんご乙女」用摘果リンゴの採取は7月上旬～8月末ころに行われます。現状では松川町のリンゴ農家が多くなっており、品種として「ふじ」が使用されています。最近では、摘果リンゴ用の専用冷蔵庫も設備化しました。黒星病などの被害も経験し、農薬との戦いも経験したそうです。残留農薬など薬物分析にも厳密に対処しており、JAでチェックしています。

・「市田柿工房」

600年前まえからの歴史ある市田柿は、白紛がついて、最高においしく皆さんに賞味されています。需要大で供給が追いつかないそうです。市田柿は本来タネが少ない品種ですが、まれに種の入ったもので苦情あるとのことでした。生産課題では、天候の影響が多く、裏年、表年ということは少ないそうです。天候では霜対策が大切であって、台風で傷つくこともあり心配が絶えません。



市田柿工房 加工施設

市田柿工房では助成金でH30年度設備強化をしました。流れのフローは生柿荷受け→選別→皮剥き→燻蒸・乾燥→製品となり

ます。途中では、もみ機をもちいての柿もみもあり、製品は色、形、大きさで（サイズ）自動判別し製品詰めをしています。乾燥では減圧乾燥装置を設備化しました。これによって生産時間が短縮されました。JA以外も含めて企業・農家も含め、産地として100億円の産業を目指しています。JA取り扱い生産数量は1000トン～1200トン、市場価格は2,000円/kg程度です。



袋詰め装置



強い産業づくり交付金による施設整備

海外への輸出もあり、香港、台湾への輸出が25トン/年～50トン/年で継続しています。

この工房で排出される剥いた柿の皮が有効資源となりました。(株)マツザワとの連携で、化粧品へのイノベーションと進みました。もともと「りんご乙女」で長年の協働がありましたのでとんとん拍子に進んだようです。



収穫間近の市田柿



お話を伺った(株)マツザワの森本康雄さん(左)と
下井泉さん(右)



市田柿工房近くの集出荷場にも案内していただき
ました。西洋ナシも生産されています。

2. 株式会社 マツザワ

…「もったいない」精神…

(株)マツザワは、お土産を中心とした、菓子飲料、漬物惣菜、農産加工品などを製造販売しています。最近では、未利用資源を有効利用した商品として、薄焼きクッキー「りんご乙女」とコスメチック商品（保湿クリーム、保湿用フェイス用化粧マスク、ボディミスト）が今後の展開が期待される優秀商品です。

資本金、1 億円、従業員 470 人ほどの中堅企業です。ISO9001 も取得され海外への輸出に力を傾けられていることがうかがえます。

ことの始まり

この未利用資源を再活用する「もったいない」精神がどこからきているのか、発端から説明しなければならないでしょう。ここに至るまでの(株)マツザワの発端を振り返ってみると、(株)マツザワの前身は和傘の木質部の木を加工する技術があり、ろくろ部分の技術があったそうです。60 年も前のこと、世の中、和傘が洋傘へ変身しました。そんな時代、木を削る技術を活用し、「こけし」を作り温泉場めぐりをしながら、販売をしていたそうです。この温泉場巡りの途中、味付けごぼうの B 級品も売り歩いていましたが、味付け「ごぼう」は長野県の特産、奨励品でありました。味付け「ごぼう」の製品となる部分以外は、頭、しっぽ、の部分は捨てられていました。これらを再利用し、商品としたのです。品質は B 級なれど、味付けは A 級の「ごぼう」を、販売したのです。これが売れたのです。味は上等なのでよく売れた。捨てられていたものを商品とする。これが(株)マツザワの「もったいない精神」の始まりです。

そこで、今回は、捨てられていた摘果りんごを活用した「りんご乙女」と市田柿の

食品ロス部分の有効活用したコスメチック商品について紹介します。

(1)「りんご乙女」

お土産商品が順調になったころ、「りんご乙女」が製品化されました。当初は、東北のリンゴをベースにして、薄焼きでクッキーとしました。リンゴをスライスし薄く焼くと、素敵なクッキーとなりました。こんなお土産品が市場広く行き渡ることとなりました。(この東北からのリンゴも格別品か、摘果品であったのでしょうか。) 生育段階での、摘果はリンゴ栽培では必要な作業で、摘果されたリンゴはそのまま放置されていました。リンゴ農家では邪魔者扱いでした。この放置された邪魔者を活用して出来上がったのが「りんご乙女」です。

本格的に商品化が進んだ段階で、地元のリンゴを活用することとなり、JA みなみ信州との連携が強化されました。そこで、松川に至る広範囲なリンゴ農家の協力を得ることとなりました。課題は残留農薬の問題で、農薬散布時期など松川のリンゴ農園での実験が進められ、JA みなみ信州の技術陣の応援もあり克服できました。



リンゴおとめ

「りんご乙女」の原料となる摘果リンゴの大きさは 7cm 前後、60 円/kg で購入しま

す。7 月半ばから 8 月まで摘果し、摘果した果実を特殊な方法で冷蔵保管して周年供給できる体制が整えられています。



摘果リンゴ



摘果リンゴの選別に用いる器具

国際的味覚大賞も連続して受賞すると云う快挙となりました。素敵な摘果リンゴによる、薄焼きクッキーです。

(2)「市田柿食品ロス」・コスメ(化粧品分野)への進出

(株)マツザワは摘果リンゴ収集について、リンゴ農家との協力体制もあったが、JA みなみ信州との協力体制も強力なものでありました。ことの発端は、14、15 年ほど前か、JA みなみ信州の南井氏から指摘があり、また、相談も受け、市田柿の皮、ヘタが捨てられている、これ何とかならないかとの相談があり、検討するに至りました。ここで「もったいない」精神が発揮された。1,250

トンの市田柿を生産し、750 トンの皮が廃棄されていた。

市田柿の剥いた皮、ヘタなどの未利用廃棄物を活用する手はないか。「りんご乙女」同様お菓子でも作ろうかと考えたが、ポリフェノールは何に向いているか？ほかに活用方法はないか？思案のしどころであった。成分的にタンニン、というポリフェノールが豊富であることがわかりました。驚くべきは市田柿のポリフェノールは、赤ワインの20倍とのことでした。横浜の企業へ試験依頼し、保湿効果と抗酸化作用があることが分かったのです。そこで、ご当地コスメへ進むこととなりました。地域とともに進みたい。地元でモニターを公募したところ、13人も集まりました。そのうち3人は男性でありました。



保湿効果の高い化粧水(左)とクリーム(右)

技術的には目的成分の抽出が課題でありました。アルコールで抽出できますが、後でアルコールを除去しなければなりません。結局、経済性から凍結乾燥させ、水抽出をすることにしました。支援として、H27年度の長野県地域産業活性化基金の助成を受け実験を開始する運びとなりました。地元のメイクアップアーティストである、小椋ケンイチさんの協力も得られ、製品化に成功

しました。保湿クリーム、ボディミスト、フェイシャルマスクが商品化されています。

品質は、女性はもちろんのこと、男性にも好まれるもので、結果は極めて良好で、通常保湿コスメは毎日行うのが普通のところ、(株)マツザワの製品は、週一回で済むようです。



市田柿マスク(フェイスパック)

蛇足ですが、リンゴで作ったアルコール炭酸飲料、「APPO CIDRE」も発売の運びとなりました。リンゴはサンフジと摘果りんご、50/50で作りました。



APPO CIDRE

アルコール濃度は6%となっている。摘果りんごをブレンド使用しているため、こ

れも廃棄物を有効利用する戦略上にあります。飲んでみると、ビターな辛口、透き通った味わいです。観光地でのお客さん相手の商売ですから、今年はコロナで大変でしたが、最近は販売が急上昇しており、生産が間に合わなくなっているとの、うれしい言葉も聞かれました。



(株)マツザワの直営店「みつばつじ りんご並木店」に並べられた APPO CIDRE

飯田市の木はリンゴです。中央公園付近のりんご並木が有名です。このりんご並木は、1947年に市街地の約4分の3を焼き尽くす飯田大火ののち、市街地の防火帯として幅員 30m の街路の中央緑地帯にリンゴが植えられたものです。



りんご並木

飯田東中学校の全校生徒が「りんごの実が輝く美しいまちに」という願いを込めて、

リンゴの苗木 40 本を植えたのが、りんご並木の始まりです。現在は 26 本のリンゴが立派に育っています。26 本という少ないように感じられるかも知れませんが、大木ばかりで実際に見てみると壮観です。



中央緑地帯のリンゴと植栽された花



よく手入れされており沢山実が着いていました



マンホールの蓋の模様もリンゴ！

(文責:NPO 法人東海生研 豊島紀彦)

井村屋株式会社

～企業の社会的責任（CSR）を重視し、環境保全活動に取り組む～

井村屋株式会社は、資本金 3 億 1 千万円、従業員数 605 名(2020 年 3 月現在)、三重県津市の本社工場の他、三重県松阪市及び岐阜県岐阜南町に工場を、また、全国各地に支店・営業所を有しています。事業内容は、アズキにこだわった菓子、冷凍菓子、食品などを製造販売し、新商品の開発を積極的に行っています。今回、本誌特集記事の取材のために、堀川取締役・生産技術部長にお話を伺いました。



写真 1 井村屋株式会社本社工場

企業の社会的責任としての環境保全活動

井村屋(株)は、井村屋グループの企業として、企業の社会的責任（CSR：Corporate Social Responsibility）に積極的に取り組んでいます。井村屋グループの「CSR 憲章」を読みますと、「企業は、単に利潤を追求し株主に対して配当を行なうに留まらず、法律を守り、提供する商品やサービスに責任を持ち、従業員が働きやすい環境をつくり、地域社会に貢献し、企業活動に関係を持つ人々すべて(ステークホルダー)に対して、社会の一員としてふさわしい責任を果さなければならない」と定められています。CSR の実践は、企業にとってコスト要因と思われがちですが、井村屋(株)では、「エコロジカルはエコノミカル」であるとして、CO₂排出削減等の活動を積極的に推進しています。

食品副産物・廃棄物の有効利用

井村屋(株)は、食品企業として、「3R（Reduce(発生抑制・減量化）・Reuse(再利用)・Recycle(再生利用)）」にいろいろな形で取り組んでいます。まず、廃棄物の発生を抑制することを重要としています。食品ロスについては、2020 年度には、これまでよりも 50%削減することを目標に取り組んでいます。2019 年度の井村屋(株)の廃棄物のリサイクル率は 90%を優に超す高い割合となっています。

食品加工廃棄物である汚泥については、ほぼ 100%コンポスト化し、肥料として田畑で使われています。化学肥料と化学農薬を極力減らしてタマネギを生産している伊賀市の「農事組合法人ねぎぼーず」は、このコンポストを使い、井村屋(株)の「肉まん」で使われるタマネギを生産しています。

また、「肉まん」で使われている豚肉の残渣については、これまではカステラなどの残渣とともに、リキッドフードにして養豚用飼料にしていたましたが、豚熱（豚コレラ）が発生して以来、養豚用飼料として出せない状態となりました。しかし、現在は、農林水産省の指針に基づき加熱処理をすることによって養豚用として出せるようになりました。

井村屋(株)は豆腐も生産していますが、副産物として「おから」が出ます。「おから」は水気が多く短時間で腐敗しやすいことから、大量に排出する場合には有効利用が難しいので、産廃処理している企業が多いようです。しかし、井村屋(株)では、全量を即日サイレージ化し、牛の飼料として提供しています。

更に、食品加工の過程で、品質や味には全く問題ないものの、さまざまな理由から規格外となった商品を求めやすい価格で地域の方に提供しています。写真 2 の建物は、井村屋

本社工場に隣接する敷地にある「MOTTAINAI 屋」ですが、ここで提供されています。また、NPO 法人フードバンク三重等と協力して生活困窮者支援も行っています。これらの事業は、食品加工副産物の活用・食品ロスの削減に繋がっています。



写真2 「MOTTAINAI 屋」の建物

化石燃料削減による地球温暖化防止の取組

井村屋グループは、環境保全活動の「最大のステークホルダーは地球である」との考えに基づき、地球温暖化防止、そのための化石燃料による CO₂ 排出削減に積極的に取り組んでいます。温室効果ガス削減の日本の国際公約は、2030 年までに 26%削減（2013 年比）となっていますが、井村屋（株）は、十分に達成可能とのことでした。具体的には、ISO14001(環境マネジメントシステム)を導入し、PDCA サイクルを活用して以下のような環境保全活動を行っています。

（1）バイオマスボイラの導入

井村屋(株)本社工場では、建築廃材や間伐材のチップを燃料として利用するバイオマスボイラを 2015 年に導入し、化石燃料使用量の低減・CO₂ の削減、エネルギーの安定化を図っています。バイオマスボイラによる CO₂ 排出削減量は、2016 年度には 6,366 トン、2019 年度にはバイオマスボイラを 1 台増設して 8,091 トンとなっています。この結果、バイオマスボイラによる蒸気生産量の供給比率は 72.9%と高まっています。

（2）環境保全の他の取組と今後の課題

食品リサイクル法に基づく「食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針」では



写真3 バイオマスボイラ用の木質チップを運ぶ

業種別に再生利用等実施率の目標が設定され、食品製造業の目標値は 95%削減となっています。井村屋(株)の 2019 年度の削減実績はこの値をほぼ達成するレベルとなっています。

また、化石燃料による CO₂ 排出量削減についても、バイオマスボイラの導入の他、CO₂ 排出量削減と九州地区への安定的な物流を目的として、2016 年から冷凍食品の輸送を冷凍トラックでの輸送から鉄道輸送に切り替える「モーダルシフト」を実施し、CO₂ 排出量を原単位で約 80%削減しています。更に、冷凍倉庫の老朽化に伴い冷凍倉庫を新設し、環境負荷軽減のために冷凍機を従来のフロンから温室効果が低く環境へも配慮したアンモニア/CO₂を採用し、外壁や屋根には高い断熱性能を持たせ、館内照明は全て LED を使用しています。井村屋(株)は、上記のような様々な取組が評価され、環境省から、地球温暖化防止に顕著な功績のあった団体等を顕彰する「地球温暖化防止活動環境大臣表彰（対策活動実践・普及部門）」を平成 30 年に受けました。

今後の課題は、これからの事業拡大に伴う廃棄物と CO₂ 排出量の増加を抑制していくとともに、法的基準及び国際公約等の目標値を達成するために、これまでの実績を踏まえつつ着実に削減していくことが重要となります。このためには、新技術を取り入れ、あるいは開発しながら進めていく必要があります。＜お問い合わせ＞

<https://www.imuraya-group.com/contact/>

（文責：NPO 法人東海生研 松井正春）

「規格外の人参を生かして加工品を作る」 ～農業生産法人 株式会社フォレストファーム～

岐阜県各務原市鵜沼地区で主にニンジン栽培している株式会社フォレストファームを訪問して代表取締役の林亮輔さんにお話を伺った。

林さんはデザイン系の大学を出てデザイン会社で働いた後、飲食関係の仕事をしようと1年間、専門学校に通い、24歳の時にカフェをオープンさせて店を経営した経験を持つ。各務原市には木曽川の水と豊かな大地がある。その各務原市で、育てたおいしいニンジンを、多くの方に知って味わって欲しいという願いで、父親から28歳の時に農業を引き継いだ。



代表取締役 林 亮輔さん

1 経営の規模などについて

株式会社フォレストファームは平成26年に設立をして、現在は社員4名とパート10名で運営をしている。ニンジン栽培を7ha程しており、300トン程の出荷を行っている。年間を通じて8月に種をまいて冬に収穫する「冬ニンジン」と、12月下旬から育てて5～6月に収穫する「春夏ニンジン」を栽培して、年に2回、同じ作物を栽培する2作どりを行っている。ニンジンの品種は向陽や翔彩及び彩誉が栽培されており、ニンジンの他にはダイコンやカブの栽培も行っている。生産した野菜は農協や市場そして青果会社等に出荷している。特に、夏播きのニンジンについては、雑草や防虫



管理に気を使って栽培を行っている。ニンジンに愛着をもって真面目に取り組み、秀品やA品の高品質のものを多く作れるよう努力している。さらに若い人材育成にも力を入れて経営を行っている。各務原市の鵜沼地域は「黒ボク土」と呼ばれる砂壤台地でできており、保水性、透水性、通気性に優れた土質で、色鮮やかなニンジンを育てるのに適しており、昭和の中頃から、ニンジン作りが盛んになった地域である。各務原では、ニンジンを冬の寒さから防除する目的で、ビニールで覆って育てる「トンネル栽培」が特徴で、少ない肥料で土作りに取り組む各務原ニンジンには、「ぎふクリーン農業」にも登録され、環境に優しい産地として他地域のお手本になっている。

2 未利用資源の有効活用について

収穫したニンジンのおよそ二割は股割れやシミなどの為に出荷できない為、これらを廃棄せずに何とかして活用する方策を検討した。そこで、規格外のニンジンを有効に使った加工食品を生産し、販売する計画を提案して、「六次産業化・地域地消法」に基づく農林水産省の認定を2016年に受けた。各務原産のニンジンを地域活性化の核として活用することができ、さらに廃棄す

ることなく使用することで、未利用のニンジン資源の有効活用をすることができた。

開発した加工食品は各務原市からも支援してもらって「ふるさと納税の返礼品」にもなっている。廃棄してしまう規格外の甘くておいしいニンジンを使用して、「株式会社フォレストファーム」では、ブランド商品「ホカルノ」シリーズを開発した。



「ホカルノ」シリーズ商品

そのシリーズ商品の一つである「各務原にんじん きんぎょ飯の素」は、レトルト食品の炊き込みご飯の素である。きんぎょ飯とは各務原の郷土料理で、ご飯に炊きこまれたニンジンが、金魚のように鮮やかに見えることからそう呼ばれているそう。そして、万能ドレッシングとして開発された「各務原にんじんドレッシング」は甘さに特徴のある各務原にんじんを豊富に使用したオリジナルドレッシングであり、アレンジ次第で多様なメニューを味わうことができる。さらには、各務原にんじんをそのまま味わうことのできるおいしい「CARROT JUICE」やごろごろしたニンジンをつっぷり使ったホカルノ自慢の「各務原にんじんミートソース」がある。

最後に、ニンジン農家の農業生産法人「フォレストファーム」が、地元の野菜に親しんでもらい、各務原の農業を知ってほしいとの思いから本格カフェをオープンした。株式会社フォレストファームの近くの各務

原市鵜沼西町にある「HOKARUNO COFFEE（ホカルノコーヒー）」である。温かみのある木目調の外装が特徴の店だ。店内は広々として明るく爽やかな空間で、カウンター、ゆったり座れるソファ席、8人掛けの大型のテーブル席がある。そこでは、地元で栽培された野菜を扱った産直販売専用コーナーや「ホカルノ」シリーズ商品が販売されている。各務原を愛して地元の野菜を大切にする気持ちが伝わり、農業に対する熱い思いを感じることができた。



「HOKARUNO COFFEE」

<連絡先>

農業生産法人株式会社フォレストファーム

URL : <http://forestfarm.jp/>

〒509-0133

岐阜県各務原市鵜沼古市場町 3-10

TEL/FAX 058-385-0267

(文責：NPO 法人東海生研 中山博導)

ミチナル株式会社 ～規格外ハウレンソウの有効活用～

ミチナル（株）は、J R 高山線飛騨一ノ宮駅に近い宮川沿いに立地する食品加工会社、10 月に会社訪問し山下社長に面談いただき、規格外ハウレンソウの有効活用についてお話を伺うとともに、製造ラインを案内していただきました。

1 ハウレンソウ生産日本一「高山市」の産地概要

高山市のハウレンソウ栽培は昭和 30 年代に始まり、昭和 40 年代には岐阜県高冷地農業試験場（現、中山間農業研究所）で開発された「雨よけハウス栽培」により面積が拡大、日中夜間の寒暖差が大きい高冷地の立地条件を活かし、夏ハウレンソウを年間約 8 千トン出荷する日本一の産地。早くから真空予冷施設などコールドチェーンを完備し、鮮度と高品質が特徴である。盛夏期の関西、中部地区の市場占有率は 80%を誇り、市場評価は高い。

また、産地全体で、化学合成農薬や化学肥料を減量した「岐阜クリーン農業」や「GAP（農業生産工程管理）」にも取り組んでいる。



飛騨ハウレンソウ雨よけ栽培

2 ミチナル（株）会社概要

2015 年設立、従業員数は正社員の他にパート、実習生を含め 32 名。

社名「ミチナル」については、農業の新しい道を創っていく「未知なる道をつくる」とこと（農産物の）実がたわわに「満ちて成る」との意味合いが込められているそうです。

また、経営理念については、「美食楽生」即ち、「食することは生きること、美味しく食することは楽しく生きること」、この実現に向け、地域に根差した活動を続けていきたいとの思いを伺いました。



山下社長さん（自社前にて）

3 規格外ハウレンソウの有効活用

（1）取り組みの経緯

社長さんがグループ会社の農業部門に在職中、ハウレンソウ農家を訪れた際、厳しい出荷基準に合わせるための調整作業が行われており、この時発生する外葉などの端材が大量に捨てられているのを目の当たりにして「これは出荷規格には合わないものの、食べる分には何ら変わりはない。もったいない、何か有効活用できないものか。」との思いから、一部を譲り受けて持ち帰り、加工に取り組むようになったのがそのはじまり。

（2）規格外ハウレンソウとは

収穫後、調整作業で取り除かれた外葉 2～3 枚や茎折れ葉などが主体。出荷品と同じハウレンソウであるが市場価値はない。全収穫

量のうち約 1/3 が規格外となり、産地全体では千トン単位の膨大な量が発生している。現在、会社との契約農家数は 130 戸で、これは高山市ホウレンソウ栽培農家全体の約 30% にあたる。集荷作業は会社自らが行っており、トラックで契約農家を巡回しながら専用コンテナを回収している。当初、農家は捨てるものに手間をかけることや規格外品を商品化する



規格外ホウレンソウ（専用コンテナ）

ることへの抵抗感があったものの、話し合いや工場見学などのコミュニケーションを重ねることで、徐々に理解が得られるようになった。特に、農家の女性からは「捨てずに有効活用ができ、新たな商品として多くの人に喜んでもらえるのであればやる意味があるのでは」との共感が得られ、このことが計画推進の強い後押しとなっている。今では、系統出荷の枠を超え多くの農家が協力的であり、出荷シーズン前には規格外品の意識統一を図るための「目揃い会」も行っている。黄化葉・罹病葉・虫などは勿論、人為的な調整作業を伴うが故の異物混入を極力減らすため、農家の協力が得られている。また、農家からの買い上げ価格は、農家ごとの生産規模や労働事情などにより、調整作業の方法が異なるケースもあり、一律に設定はしていない。

（３）加工工程

製造ラインを案内していただき、高性能な機械設備に驚かされた。最初に原料を投入する異物除去機に始まり、超高速カメラを装備した欧州製の自動選別機、マイナス 35 度で



独自開発の異物除去機

瞬間冷凍させる急速冷凍機など、いずれも最先端技術の機械が並ぶ。人為作業を経て発生する原料を扱うだけに、異物除去機は既存の機械では対応しきれず、地元機械メーカーとの共同開発によるものである。また、出荷前には抜き取りで細菌数調査や品質チェックを行っており、解凍してそのまま使用できる便利さ。さらに、ラインの要所には人員が配置され、これまで社内で培ってきた熟練の選別技術が生かされている。このように、商品は安全・安心と品質が確保されており、会社資料に謳われている「価値を生み出す」加工技術に納得しました。



加工製造ライン

（４）商品化と販売

① 本年 10 月に発売開始となった「ルティン♥ルンルン♪ほうれん草」は、「岐阜県食



「ルテイン♥ルンルン♪ ほうれん草」

品科学研究所」の調査で、ルテイン※が 100 g あたり 10mg 以上含まれていることが解明され、消費者庁に「機能性表示食品」として届出・受理された。また当地域のホウレンソウは、ルテインが他産地に比べ 1.7～2 倍多く含まれることも明らかとなった。これは他産地の多くが冬季栽培であるのに対し、高山市は日射量が多い夏季栽培かつ生鮮出荷用（生食用）であることの違いによるもの。

山下社長は「原料が安価でも商品化することで価格優位性はなくなってしまう。そのため、単なる商品化に止まることなく、他産地との差別化を巡る過程でルテインに着目した。その結果、飛騨産ホウレンソウに新たな価値を見出すことができた。」と話され、その飽くなき探求心に脱帽です。

※【ルテイン】緑色野菜などに含まれるカロテノイド系色素で光の刺激から目を保護する効果を有する。

②「飛騨産ほうれん草パウダー【飛騨抹茶】」は、見た目は抹茶そのもので、味は他産地のそれに比べ苦味が少なく、しかも抹茶風味が感じられる。これも前述のように、夏季栽培には抹茶と同様な成分が多く含まれることがその理由。用途は、カフェインを含まない抹茶代わりの他に、菓子類や麺類など多様な食品に利用されている。

③「飛騨・美濃産おいしいほうれん草 IQF」は、岐阜県特有の標高差を活かし、夏季は高冷地の飛騨産を使用し、端境期の冬季は美濃

平たん地岐阜市の農家から直接仕入れている冷凍食品。

他にも、「飛騨産ほうれん草ペースト」、「ほうれん草カレー」など多様な商品が揃っている。

これら商品の販売は、市販用（スーパーなど）と業務用を主体に、他にネット販売など。

4 今後の展開・課題など

今後の取り組みについて伺うと、「現在は地域全体で発生する規格外品のうち、利用しているのは 1/4 程に過ぎず、宝の山が眠っている状態です。今後は、冷凍食品以外の商品開発も積極的に進めていきたい。また飛騨ホウレンソウは、いまだ未知の部分が多く研究の余地は大きいと考えている。ルテインもその一つで夏季栽培故にカロテノイド系成分が多いのでは、との仮説が裏付けされた良い例である。

野菜にはそれぞれ旬がある。ホウレンソウの旬は多くの他産地のように冬季であり、旬のものは甘みがあり時期的に最もうまい、との固定概念があるが、飛騨産は逆に栽培時期を変えたことで含有成分も変動することが立証された。植物は環境に適応する過程で自らの成分を変えていく能力を備えている。今後は未知の栄養成分をさらに掘り下げる基礎的研究こそが重要と考えている。そのための良きパートナーを探している。」と一気に、熱っぽく語られたのが印象的でした。

誰もが見向きもしない素材に目を向け、新たな価値を生み出す。そして、先端技術を備えたオリジナルの製造ラインを開発する、社長の着眼点、独創性そして行動力に敬服の一言です。

<連絡先>

〒岐阜県高山市一之宮町字下渡瀬 177 番地

TEL : 0577-53-0888

URL : <https://www.michinaru.com>

（文責：NPO 法人東海生研 北嶋敏和）

ダンフーズ株式会社

1. 会社概要

野菜・果実をカット・すりおろし・裏ごし・エキス化などの加工をして、食品メーカーに提供する B to B の会社である。ソース・タレ・調味料・スープ・ドレッシング・飲料・菓子原料などに利用されている。

玉ねぎ、人参を主原料とするほか、多種多様な野菜・果実を対象にしている、1974 年の創業時から規格外品の引き受けにも積極的に取り組んでいる。

本社は名古屋市中村区藤江町。愛知県豊田市に 2 工場、北海道斜里町に 3 工場をもつ。札幌市の日香化成株式会社は関連会社である。

社員数は 81 名(2020 年 4 月現在グループ含む)である。

食品メーカーに特徴ある原材料を提供できる会社として活躍している。

2. 取材対象

2020 年 10 月 15 日にダンフーズ(株)本社を訪ね、螺澤(かいざわ)真一郎東京営業所所長にお話を伺った。東京営業所は世田谷区砧 6-27-5 S ハウス 101 (03-6411-1760)にある。週の半分は日香化成(株)に勤務とのこと。移動の合間に本社での取材時間を作って頂いた。



案内された応接室に大きな地球儀。世界の食料資源の有効利用に貢献することを掲げ、広い視野を失わないために置いてあるのだとの説明。

室内の書棚の片隅には WFP(国連世界食糧計画)の評議員であることを示す置物を発見する。2013 年に会員になったと。WFP は今年のノーベル平和賞の受賞者。後日調べたら日本には 400 超の評議員(スポンサーとなっている会社)がいる。目立たない所で世界の食糧支援に貢献している会員企業の姿勢に頭が下がった。

3. 製品化の取り組み

○原料入手先

創業地である愛知県や一大産地の北海道から玉ねぎ、人参などを集荷して野菜エキスを作り始めた。しかし、生育具合や他社との兼ね合いなどから必要量を集めることが困難になることがあった。そんなときにたまたま北海道の農協からお誘いを受け、斜里町に工場を構えることができた。

さらに年間を通して原料を確保するため、全国の市場との連絡を密にして、生鮮野菜の規格に対して小さすぎたり、大きすぎたりして除外されたものを積極的に引き受けるよう

にした。このことで原料の安定確保を図ることができた。また、市場で発生する余剰品を引き受けて、売り手の益とし、環境にも優しい取り組みとしている。

出荷時に取り除かれる損傷葉や傷物野菜を未利用資源として活用する試みをしたことはあったが、出来上がり品の味、口触りに影響するので使いづらい。また、製品履歴が取りにくいと評価している。ただし、海外展

開、SDGs の取り組みの中で、現状廃棄されているものを利用する試みは、市場のニーズに合わせて積極的に検討していきたい。

○現地生産

豊田市にある工場に主産地である北海道から原料を運ぶことは運送費が高いものになってしまう。このため現地で一次加工又は製品化する工場を造った。葉物野菜に対応する工場の増設もした。



○製品評価

搾汁したもの、清澄化したもの、濃縮したものを作っていて、それぞれの特徴に応じた用途がある。

摘果、未熟果の搾汁液そのままではほとんど味のないものでも、濃縮することで特徴的な味わいを現すものがある。思いがけない出

会いを経験している。

油を使ったソテー品の場合、直火釜で作られた製品は電磁誘導加熱や蒸気加熱によるものより味が優れている。

キャベツの芯はそのままを搗り潰すと口触りが悪いが、煮込んでから処理したものは改善される。

さまざまな永年の成果の一端を教えて頂いた。

4. 地域貢献

地元果樹園で余剰となった果実を引き受けて加工した後、地元の製菓業者が引継いでゼリーに仕上げ、学校給食用に使ってもらったり、工場の見学を受け入れる等をして学校教育に協力している。

小ロット生産に柔軟に対応しているし、若手の農業経営者と積極的に関わっている。

<連絡先>

ダンフーズ株式会社

URL : <https://www.danfoods.co.jp>

〒453-0045 名古屋市中村区藤江町 4-43

電話 : 052-482-1541

Fax : 052-482-5707

(文責:NPO 法人東海生研 氏家隆)

ケアシェル株式会社

～カキ殻加工固形物「ケアシェル®」で海の豊かさをとりもどす～

カキ、ホタテガイなどの産地では、食用部分でない貝殻が大量に廃棄物として排出されますが、そのリサイクル・有効利用が求められています。三重県鳥羽市にあるケアシェル(株)は、カキ殻の加工・販売を行っているので、今回取材させていただきました。

三重県鳥羽市のカキの養殖状況

訪問に先立って、三重県鳥羽市のカキの収穫状況等について調べてみました。三重県のカキの収穫量は、2018年には3,459トン（農林水産省水産統計：全国第6位）でしたが、ケアシェル(株)が設立された当時の収穫量は5,997トン(2003年)でした。2003年から2018年までの15年間の収穫量の変化を見ると、全国的には78.6%に減少し、一方、三重県では57.7%に減少しています。三重県内では、鳥羽市が県全体の収穫量の約92%（2018年）を占め、カキの主産地であることが分かりました。



写真1 鳥羽市浦村町 入り江のカキの筏

午後からの取材のため時間があつたので、カキの養殖が盛んな鳥羽市浦村町の入り江に行ってみました（写真1）。入り江には、カキ養殖の筏（いかだ）が多数浮かんでいて、その美しい風景を見ながらカキ料理を賞味しました。

大量に排出されるカキ殻のリサイクル利用

午後、鳥羽市松尾町にあるケアシェル(株)を訪ね、山口恵社長から、まず、ケアシェルの開発・販売に至る経緯を伺いました。



写真2 ケアシェル株式会社の山口社長

山口社長は、2002年のケアシェル(株)設立前には、一般社団法人鳥羽市開発公社にお勤めでしたが、当時、鳥羽市ではカキ殻の廃棄量が約6千トン／年にも及び、カキ養殖業者は産廃処理経費の多さに悩んでおり、不法投棄も生じていたようです。このため、鳥羽市開発公社は、カキ殻のリサイクル・有効利用を図るために、水産庁から補助金を得て、「鳥羽カキ殻加工センター」を設立し、カキ殻粉末の製造を開始しました。山口社長は鳥羽カキ殻加工センターの設立・稼働に際して尽力されました。ここで製造されたカキ殻粉末は、農業用の土壌改良材（弱アルカリ性：酸性土の矯正、肥料：カルシウムなどのミネラル補給）として販売されましたが、まだ、知名度が低か

ったこともあり、生産量の 40%程度しか売れない状況が続きました。山口社長は、販売不振の間、カキ殻粉末の他の活用方法を考えていましたが、カキの垂下養殖において生育が悪くなるといった漁場環境の劣化が進む中で、カキ殻の加工物を漁場環境の改善に役立てられないかという思いを強くしたとのことです。「鳥羽カキ殻加工センター」を退職後、ケアシェル(株)を設立し、カキ殻粉末の新たな加工・利用法に挑戦することになりました。

同年 7 月には「養殖魚介類への栄養補給体及びその製造方法」で特許出願されています。カキ殻粉末を使って所定の形の固形物にすることについて、試行錯誤を繰り返しましたが、なかなか固まらず苦労されたそうです。カキ殻粉末と製塩副産物である水酸化マグネシウムを混合して水を加え、様々な形に固まらせることに成功しました。



写真 3 ケアシェルの大小粒径の混合物

現在は、粒状の固形物に加工し、大、中、小の粒径別に分けて、それぞれに適した使用目的の商品としています（大粒径のものはアサリの採苗用、小粒径のものは垂下養殖の栄養補給用など）。写真 3 は粒径別に分ける前のケアシェルを撮影したものです。

産学連携によるケアシェル®の商品化

ケアシェル(株)がケアシェルを商品化するまでに、産学連携による研究開発が行われました。三重大学とはケアシェルの分析、国立研究開発法人水産研究・教育機構の(前)増養殖研究所とはケアシェルのアサリ増殖への利用などについてです。山口社長の「ケアシェルの効用はいろいろあるが、データに基づかないことは言わないようにしている」とのデータ重視の姿勢に感銘しました。

アサリ資源回復のために、網袋に砂利とケアシェルを詰めて浜辺に置くと、アサリの幼生が砂利とケアシェルの表面に付着して天然採苗でき、更に、アサリの成長が促進されます（長谷川ら、2012）。

その他の興味深い話

会社のケアシェル製造所を見学した時に、円筒の金属網に入ったケアシェルの表面に着いたカキのシングルシード(カキの幼生が 1 個着いたもの)を見せていただきました。全国のカキ養殖産地は、ホタテガイの貝殻にカキのシードが多数着いたものを宮城県や広島県の業者から購入しています(養殖後にカキ殻同士を切り離す作業が必要)。ケアシェルを使うと地元でカキの天然採苗が容易にできるようになります。

また、山口社長は、毎年、小学校の出前授業として、子供達と浜辺に網袋を置いてアサリの天然採苗と養殖を行い、海の環境保全の大切さを教える活動もされています。

この訪問取材で、山口社長のカキ殻リサイクルの仕事を通じての海の環境保全と貝類養殖振興への熱い思いを感じました。

<連絡先>

ケアシェル株式会社公式 Web :

<http://careshell.com/>

(文責 : NPO 法人東海生研 松井正春)

岐阜県立恵那農業高等学校

1. 学校の概要

岐阜県立恵那農業高等学校は昭和 41 年、恵那市大井町に開校し、平成 29 年には創立 50 周年の記念行事を行っている。9.0 万㎡(本校農場 1.1 万㎡、奥戸農場 5.3 万㎡を含む)の広い校地面積を持っている。温室棟、食品・食品製造・農業機械・栽培管理・栽培環境などの用途別実習室、農産・花卉類の販売所なども有している。園芸科学科、食品科学科、環境科学科、園芸デザイン科の 4 科で構成されていて、各 40 名の定員である。

同校は令和元年に空芯菜を用いた水質浄化活動において水資源功績者表彰国土交通大臣賞の受賞、令和 2 年には世界らん展日本大賞 2020 ディスプレイ部門最優秀賞受賞などの栄誉を受けている。

2. 取材対象

2020 年 10 月 5 日に未利用資源の活用への取り組みを知る目的で食品科学科の曾我金泰教諭を訪ねた。

同科は食品の製造、衛生管理、食品関連の理論や技術を知るばかりでなく、実技・実習に多くの時間を割いている。また、製品のマーケットインや学習で得た知識を地域との関わりの中で生かすことにも熱心に取り組んで



案内して頂いた曾我金泰先生

いる。科内の成果の一つに令和元年度農業クラブ全国大会プロジェクト発表優秀賞の受賞などがある。そこで、当初の目的にプラスして、同科がこれまでに取り組んできた幾つかのテーマについても本稿の中に含めてみた。

3. 課題研究テーマの設定

3 年生は様々な問題の解決を目指して課題研究のテーマを考え、全員がいずれかの 1 つ

を選び、所属する。2 年生もこの活動に加わることができる。このため、複数年度の継続した取り組みにすることも可能である。同科の教諭は分担してこれらの 1~2 テーマに指導役として関わっている。



彩広場:週 3 日、野菜・果実・草花・加工品を販売

令和元年度は 7 つの課題研究テーマを実施した。①飛騨美濃伝統野菜である「あじめコショウ(地域産唐辛子)」の利用と普及を目指して、②あじめコショウの新商品開発 あじめんじゃん、③加工室の衛生管理 HACCP 認証を目指して、④ミツバチの生育環境の改善と情報発信、⑤養蜂生産物で地域農業の活性化、⑥ミツバチとともに恵那の里山を守れ、⑦栗殻の有効利用 栗殻菌床によるキノコ栽培、といったテーマである。

これまでに取り組んできたテーマの中から未利用資源の活用と関係するいくつかを紹介して頂いた。

4. 栗殻の有効利用

○栗〜んマルチ

地域の名産品である栗きんとん等の製造に伴って中津川、恵那地区で発生する栗殻は約 500 トンと推定されている。大部分は焼却処分であった。平成 17 年度の試みで、栗殻をマルチ材としてそのまま畑に撒くことで雑草の発生防止を図ることができた。平成 20~22 年度の活動では、木材チップと混合し、散水・攪拌・堆積させて発酵を促し、内部平均温度 72℃にすることで雑菌を抑えつつ大量のたい肥化を可能にした。これに「栗〜んマルチ」の名前を付け、地域で無料配布し、普及活動

や広報活動を行った。

○栗〜ん石けん

平成 22〜23 年度は栗殻に含まれるタンニンに着目し、加齢臭予防効果を期待した「栗〜ん石けん」を製造した。しかし、加水分解コムギタンパクに起因した某社製石けんのアレルギー発症事件が発生し、原材料にこれらを使用しているわけではないが、石けんと関わりを持つことは止めている。

○キノコの菌床

平成 24〜令和元年度は栗殻を利用したキノコの菌床栽培に取り組んだ。エリンギ、ヒラタケ、ヤマブシタケ等について、米ぬかの配合割合(0〜50%オン)など条件を変えて培養した。その結果、米ぬか 10%添加が最適であった。栗殻は腐敗防止のため、引き取った当日中に菌床を調製しオートクレーブ処理する



レトルト釜を背に菅我先生

ることが必須であった。

廃菌床を土壌に混合して野菜を栽培すると、ハウレンソウは種子発芽が抑制された。ナスの移植栽培では根の発育を促進させた。また、いずれの場合も雑草の発生は少なかった。

○栗殻抽出液の発芽抑制性

栗殻の抽出液はハクサイ、キャベツ、ダイコンの発芽にそれほど影響しなかったが、クローバーに強い発芽抑制を示した。これは栗殻に含まれるタンニンの影響ではないかと考えた。

近年は地域で栗の栽培が徐々に拡大しており、菓子メーカーが地域の栗園を直接の取引先とし、製造で発生する栗殻については園内のたい肥に還元することが多くなっている。このため栗殻を有効利用する動機付けは弱まっているが、食品ロスを防ぐリサイクルの輪

は繋がっていると言えそうである。



食品製造実習室内の加熱攪拌機
HACCP に対応した手順、充実した機械・設備

5. 耕作放棄地の有効利用—花咲かみつばち倶楽部

課題研究の拡大版として、1 年生から取り組めるようにした試みである。恵那市、田口建設株式会社、恵那農業高校の三者が耕作放棄地利活用事業に関する連携協定を締結し、食品科学科「花咲かみつばち倶楽部」の生徒が参加している。

○エゴマの栽培

耕作放棄地に α -リノレン酸が豊富で獣害の少ないエゴマを栽培する。収穫した後はレンゲを緑肥として栽培する。管理が及ぶことで里山の保全にも繋がる。収穫したエゴマは搾油加工する他、地元メーカーでエゴマ味噌などの原材料として利用されている。

○養蜂の取り組み

里山の植物や農作物の受粉を担っているミツバチを保護するため、中部大学と協力しミツバチの訪花調査を行うとともに、地元の堀養蜂園の協力を得て、耕作放棄地で栽培するエゴマやレンゲを主な蜜源にした養蜂をしている。蜂蜜は季節ごとに採取し、季節の蜂蜜「恵蜜」というブランドで販売する。

これらの取り組みを卒業生らが運営に関わっている「NPO 法人さとち」と共に行い、地域を巻き込んだ活動として進行中である。

<連絡先>

〒509-7201 岐阜県恵那市大井町 2625-17

電話: 0573-26-1251 Fax:0573-26-1252

URL:<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-ahs/>

(文責:NPO 法人東海生研 氏家隆)

中津川市立阿木高等学校

1. 学校の概要

中津川市立阿木高等学校は生産科学科（専門：農業）と総合生活科（専門：生活産業）からなる。各 40 名定員の岐阜県内で唯一の単位制昼間定時制高校である。昼間に授業を受け、卒業に必要な単位を 3 年間(1 日 6 時間)で修得する三修制と、4 年間(1 日 4 時間)で修得する四修制があり、入学時に選択する。四修制 1 年次の生徒は、条件を満たせば 2 年次より三修制に移行する制度も設けられている。

生産科学科関連の施設として、茶園・水田・草花温室（鉢花・洋ランなど）・水耕温室（野菜）・製茶実習室・食品加工室（ジャム・菓子類）・組織培養実験室などを備えている。



〔学校正門と校舎前面〕 左側に校訓「親和・自治・勤労」を刻んだ石碑

2. 取材対象

2020 年 10 月 9 日に未利用資源の活用への取り組みを知る目的で生産科学科の河島映美教諭、岩渕康幸教諭を大石一史事務局長と共に訪ねた。プレゼンテーションをしてくれた生徒たちから玄関先での出迎え、そして見送りまで受け、心尽くしの対応であった。生産科学科には加工、草花、果樹、作物のグループがあり、この日は加工チーム 5 名からのプレゼンを受けた。

3. 活動内容

学校は岐阜県東濃の更に恵南（けいなん）と呼ばれる地域に位置している。恵南地域は 40 年近く前から中山間地の特性を生かした夏秋トマトの生産が盛んである。生食・大玉系の麗夏(れいか)、麗月(れいげつ)を中心に 3 月に播種し 11 月くらいまで収穫している。ポット栽培・吊り下げ式で、10 段以上になるよう栽培している。

3 年前にトマト農家から摘果したトマト、霜が降りる頃にまだ枝に付いている未熟トマトは廃棄するしかないがどうにかならないだろうか、と相談を受けたのが青トマトと関わった始まりである。集められる量も数トンに及ぶとのこと。それではと商品として販売できるものにして農家の収入増につなげることを目標に開発が始められた。

最初はピクルスを製造した。青トマトをピクルス液に漬け込む処方。これは東海地元野菜料理コンテストで審査員特別賞を受けた。

更なる工夫をと、青トマトをフライにしてパンに挟んでみた。JA ひがしみの本店で試食会をし、おいしさを味わってもらえた。

2019 年 11 月 16～17 日にトヨタエキサイティングフェア(多治見市セラミックパーク内)でコッペパン専門店、コッペ亭とコラボして「ヤングとまとフライ」を出品した。青トマトの上下にチーズとハムを置き、フライした後コッペパンに挟んだ商品に仕上げ、ここでしか買えない、とキャッチコピーにも工夫を凝らした。

当地でよく知れ渡っている栗きんとんを求めて来た方達の帰り道のお供にさせていただく「ヤングとまとフライ」をご当地グルメとし



左から河島先生、磯川翔希君、西尾翔太君、岡田涼雅君、松浦碧海君、
柘植悠人君、岩渕先生



ヤングとまとフライ

て育てたいと意気込んでいて、道の駅、観光地の売店、駅近くの物産館での販売を将来計画に描いている。

トマトに限らず、生産地では出荷の規格に合わないものが必ず発生する。その規格外のイチゴ、りんご、ブルーベリー、ぶどう、梅でジャムを製造している。観光農園で採れた果実をジャムにして、園内で販売する戦略も練っているようであった。高校敷地内の茶園で栽培した茶葉を使った「お茶ジャム」の製品はユニークに思えた。

栗の形をして栗きんとんを配合したクッキー「阿栗」やお茶を配合した「阿木高クッキー」の開発もしていて、工夫を凝らし、実現させている姿勢はまぶしかった。

指導している河島先生の学生と接する包容力、恵那農業高校勤務時から地場産品の有効利用に取り組んでいる岩渕先生の示すヒントが、生徒の思いと絡み合い、うまく回転しているように見受けられた。



阿木高校が開発したジャム各種



阿木高校が開発したクッキー

<連絡先>

中津川市立阿木高等学校

〒509-7321 岐阜県中津川市阿木 119

電話：0573-63-2243 FAX：0573-63-2002

(文責:NPO 法人東海生研 氏家隆)

未 利 用 資 源 を 食 品 に ～愛知県立渥美農業高等学校の取り組み～

愛知県立渥美農業高等学校は、1951年に、当時の渥美郡十一ヶ町村の『農業の振興は人材の育成にあり』という地域の方々の熱い思いと設立運動が実を結び創設されました。

高校がある田原市は、全国でも有数の農業地帯です。特に施設・露地野菜、施設花き、畜産が盛んな地域です。市町村別で見ると田原市は、農業生産額で日本一です。そうした環境と地域産業との結びつきの中で、生徒さんが学習活動、部活動に励んでいます。農業クラブ活動では、県大会・全国大会において、日頃の学習の成果を発揮し、各種競技会や発表会においてめざましい活躍をしています。

2005年に開発された四角いメロンは、まだ記憶に残っている方も多いのではないのでしょうか。



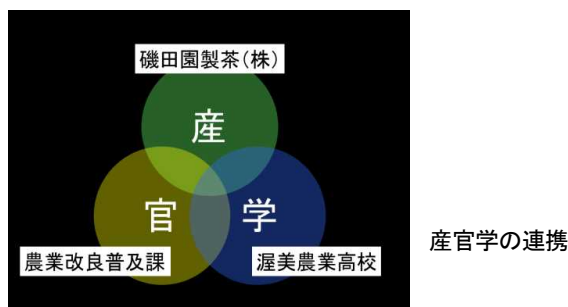
四角いメロンのように、同校では地域に密着した課題解決のための活動が継続されています。今回は、野々山翔太先生に「田原四番茶」と「田原パーク」のお話を伺いました。

本年は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、また、同校ではブタを飼育していることを考慮し、Microsoft Teams を用いた Web 取材とさせていただきました。野々山先生には詳しくお話いただき、また、資料をご提供いただきました。紙面を借りてお礼申し上げます。

1. 田原四番茶

同校でお茶についての研究を行っていたところ、2013 年度に田原農業改良普及課の加藤幸一さんから、田原市の四番茶を利用した商品を作らないかと提案がありました。

四番茶とは 10 月後半に摘まれる茶葉のことで、翌年の樹勢維持のため必ず剪定する必要があります。繊維が硬質化しており、お湯で成分が抽出されないため、せん茶として利用することができず、商品価値がありません。そこで、抹茶に加工するという新しい試みを行うことにしました。そこで、地元にある磯田園製茶（株）社長の磯田尚久さんと加藤幸一さんと共に会議を行い、四番茶を提供していただくことになりました。



① パンの開発

お茶の風味を生かせるパンの試作を繰り返し、オリジナルパンを考案しました。



イベント参加

パン生地に砂糖を多めに加え、二次発酵が終わった後に茶の粉末を混ぜたなめらかな生地を上から渦状に巻きオープンで焼いてみました。甘味のあるパンと強い苦みのある生地がマッチし、お茶の風味をしっかりと感じる事が出来ました。地元の学生が多数集まった『ミライカフェほの国 2015』や地元企業が多数参加した『かわしんビジネス交流会』で活動発表と試食アンケートを行いました。

② お茶パンの改良

ふんわり感が足りないという問題に対しては、パン生地を予備発酵することで解決しました。38℃まで加熱した牛乳にドライイーストと砂糖を入れ 10 分間置くことで、イースト菌の活動が活発になります。これを生地に練り込むとイースト菌が二酸化炭素を発生させるため小さな気泡が均一に広がり、ふんわりとしたパンに仕上がりました。

2. 豚足やバラ軟骨の利用

愛知県田原市は養豚が盛んですが、ブランド豚肉を生産している経営主から豚肉を生産するときに捨てられている部分が多いという悩みを聞きました。豚足やバラ軟骨など、豚肉以外の部位です。これらには現在、商品価値がありませんが、コラーゲンが豊富に含まれています。まずは、この活用方法を探ることにしました。

① 白いカレーの試作

コラーゲンの抽出液を用い、女性を意識したカレーを作ることにしました。



コラーゲンの抽出

話し合いの結果、美白という言葉からカレーの色を白くした「白いカレー」を開発しました。未利用資源の活用を図り、付加価値を創る研究を始めました。

白いカレーということで、カレーの味を保ちながら色の濃いスパイスを減らしていく工程を重ねました。シェフやカレーを扱う県内企業から専門的なアドバイスをいただきながら、試作を続けました。牛乳、ココナッツミルク、豆乳、クラムチャウダー、ホワイトソースで試作し、最終的には味、香りとともに牛乳とココナッツミルクが適していました。



白いカレーの完成

② 商品化への取り組み

商品化するには、賞味期限を1年としても月1,000食程度売る必要があります、販路を持たない高校には厳しいという問題があります。現在、地元の道の駅「めっくんはうす」と、ターゲット層やパッケージの案など、商品化に向けての話し合いが続いています。

3. まとめ

今後は、

- ・その他の未利用資源を探し活用する
 - ・地域の魅力を詰めたパッケージの作成
- などを考えながら、地域の良さを知るとともに、地域の人の思いを商品化することで、未利用資源を利用した地域全体での6次産業化を進めていきたいと、野々山先生は締めくくりました。

(文責：NPO 法人東海生研 大石一史)

三重県立明野高等学校

～クラフトビール・モルトの飼料化で豚肉のブランド化～

三重県立明野高等学校は、伊勢市北部の小俣町明野に在り、近鉄明野駅の近くです。今年、創立 141 年を迎える地域に根ざした伝統ある学校です。学科は、生産科学科、食品科学科、流通科学科、生活教養科、福祉科の 5 学科あります。生産科学科には畜産専攻と作物専攻があり、今回ご紹介するのは、畜産専攻の生徒さんが、4 年間にわたって先輩から後輩へと受け継ぎながら続けてきた取組です。



写真 1 三重県立明野高等学校(創立 100 年記念の石碑)

11 月上旬に明野高等学校を訪問し、生産科学科の福永先生(畜産担当)、神野先生および 7 名の畜産専攻の 3 年生とお会いして、取組の内容等をお聞きしました。取組の内容について、生徒さんがパワーポイントのスライド「伊勢あかりのぽーくで地域を明るく照らしたい!～地元で愛されるブランド豚を目指して～」を講演形式で分かりやすく説明してくださいました。

明野高等学校の生産科学科畜産専攻では、パークシャー種(「黒豚」とよばれ、肉質が良く、特に、肉のきめの細かさが特徴。三重県内では本校のみで飼育)を飼育し、「伊勢あかりのぽーく」として商標登録し、伊勢屋精肉店で販売するとともに、この「黒豚」(伊勢あかりのぽーく)を使った肉味噌(名称「やん」)の開発・販売なども行っています。

さて、本題に入りますが、畜産専攻では、4 年前から養豚飼料としてエコフィードについて研究開発したいという希望があったそうです。そのような時期に、伊勢市でクラフトビール(小規模な醸造所がつくる多様で個性的なビール)を醸造する伊勢角屋麦酒(有限会社二軒茶屋餅角屋本店が経営;創業 1575 年)の鈴木社長が、ビール醸造過程で食品残渣であるモルト粕が大量に出て産廃処理経費が多額になっているので、何とか使い道はないものかと、同じ伊勢市内の伊勢屋精肉店の雲井店主に相談し、この話が伊勢屋精肉店から明野高等学校に持ち込まれました。

それから、モルト粕を養豚用飼料として活用する研究開発が始まりました。モルトというのは、麦を発芽させたもので、発芽することによって麦に含まれるデンプンやタンパク質を糖やアミノ酸に分解するための酵素が生み出されます。麦がモルトになるまでは、水を十分に吸収させて麦を発芽させる浸麦(しんばく)、乾燥させて発芽を止める焙燥(ばいそう)が行われます。モルト粕とは、ビール醸造で用いられた麦芽殻皮と糖化残渣ということになります。

モルト粕を豚の飼料とすることにより、①飼料コストの削減、②肉質の向上、③畜産物のブランド化が期待されます。そこで、2017 年に伊勢角屋麦酒、伊勢屋精肉店、明野高等学校が連携して試験研究に取り掛かりました。研究テーマとしては、①モルト粕の保存性向上に関する研究、②肥育豚への給与試験、③モルト粕給与豚の飼料コストの検証を設定しました。

モルト粕は水分率が約 70%と高いために腐敗しやすいので、飼料として使用するには保存性を向上させる処理・加工が必要となります。エコフィードとしての処理・加工法と

しては、主に乾燥、サイレージ化、リキッド化がありますが、このうちの、サイレージ化を試みました。サイレージ化するためには、腐敗する前に速やかに pH4.2 以下にする必要があります。このために、乳酸菌添加の必要性を検討しました。その結果、乳酸菌添加の有無で pH 値に目立った差はみられなかったこと、添加には労力とコストがかかること、酵母等の微生物を扱うビール工場で乳酸菌を扱うことは商品に影響するリスクがあることから、乳酸菌無添加で飼料化することになりました。



写真 2 生産科学科畜産専攻の 3 年生(豚舎前)

肥育豚への給与試験では、①モルト粕への嗜好性、②給与豚の増体重比較、③給与豚の肉質比較を行いました。その結果、モルト粕を好んで食べること、モルト粕を飼料の 10% 以上加えるとマイナスの影響が出ること、この原因として、モルト粕の TDN（可消化養分総量）が乾燥物で 13.4% とかなり低いことが分かりました。これを改善するために、モルト粕に菓子屑を加えて TND 値を高めました。この結果から、標準飼料 80%、モルト粕 10%、菓子屑 10% の組成の飼料を作成したところ、増体重が標準飼料区と比較して 4.4kg 増加しました。

次に、肉質の比較については、三重県畜産研究所に分析を依頼しました。その結果、12 項目分析した中で、皮下内層脂肪酸組成割合に有意差がありました。すなわち、標準飼料 60% にモルト粕 20%、菓子屑 20% の飼料では、

標準飼料区と比較して、飽和脂肪酸の減少、不飽和脂肪酸の増加、融点の低下のいずれも有意差がありました。標準飼料 80%、モルト粕 10%、菓子屑 10% の飼料でも、上記と同様の傾向がみられました。また、この豚肉を食べると、「口溶けのよい豚肉」となることが分かりました。

最後に、標準飼料と①標準飼料 90% + モルト粕 10%、②標準飼料 80% + モルト粕 10% + 菓子屑 10% の飼料コストを調査したところ、肥育後期に給与を開始し出荷まで 2 ヶ月間与えた場合に、標準飼料と比較して①では 1 頭当たり 281 円、②では 817 円安くなりました。三重県の肥育豚生産者の平均出荷頭数 7,000 頭/年に配合飼料を給与した場合と比べると、①では飼料代が年間約 1,733 万円節約となり、②では更に高額の節約となります。

以上のように、モルト粕を飼料に活用すると、畜産業にとって、①飼料コストの低減、②生産性の向上、③畜産物の品質向上のメリットがあり、食品産業にとっては、①廃棄物処理経費の削減、②SDGs（持続可能な開発目標）の推進というメリットがあります。

養豚へのモルト粕の活用のお聞きし、問題点を解決するために、4 年間に亘って着実にデータを積み上げ実用化に結び付けられた生徒さん達と先生方の地域問題の解決と地域活性化への熱い思いに感動しました。なお、モルト粕利用の飼料を使いたいという地元の養豚業者も出てきているとのことでした。

この取組の結果は、全国でも応用可能であり、また、昨今の豚肉を巡るグローバル化の波の中で、顔の見える地元生産の豚肉のブランド化、環境により持続的な生産方式などを進めていくことになり、地元の消費者の理解を得ながら、地元産業を守っていくことに繋がっていくと期待されます。

<連絡先> 三重県立明野高等学校

<http://www.mie-c.ed.jp/hakeno/index.html>

電話 0596-37-4125（代表）

（文責：NPO 法人東海生研 松井正春）

伝統のお茶文化『政所茶』復活への取り組み ～地域と連携した八日市南高等学校の活動～

地域との関わりを持ちながら、伝統のお茶文化「政所茶」の復活、普及拡大に取り組んでいる滋賀県立八日市南高校食品科、加藤先生を訪ね、生徒たちが取り組んでいる活動の概要と未利用部位の有効活用や商品開発についてお話を伺った。

1「政所茶(まんどころちゃ)」とは

そのネーミングから、いかにも伝統・歴史を感じさせる。東近江市奥永源寺地域の政所町及び周辺産のお茶で600年以上にわたり受け継がれてきた在来種、中には樹齢300年を超える茶樹もあり県の自然記念物に指定されている。茶園といえば一般に等高線に沿って植栽された幾何学的風景をイメージするが、ここでは個々の茶樹が独立して配置された農家がいくつかあり、夫々が趣のある形状を呈している。

栽培の特徴は、無農薬・無化学肥料で、菜種かす・ススキ・落ち葉などの有機質肥料を使用、また、山間地域特有の朝霧と日中夜間の寒暖差が味に深みを与えている。

ただ、近年は高齢化と過疎化で農家数、生産量とも減少傾向にある。

2「政所茶」生産の現状と高校の取り組み

現在は、茶園農家や関係団体で構成される「政所茶生産振興会」（平成29年設立、農家数65戸・団体数4）が活動母体となり、八日市南高校も設立時から参加している。高校では現地で6年前から耕作放棄茶園を借り上げ「八南茶園」として整備し、振興会などと連携しながら煎茶をはじめ、一時途絶えかけていた玉露栽培も2年がかりで復活、さらに番茶生産にも取り組むなど、生産から加工・販売まで一貫した活動を行っている。こうした高校生の活動が地域に及ぼす影響は大きく、いまでは新たな玉露農家が誕生するに至り、高校生パワーが「政所茶」の復活・発展の一翼

を担っている。



二番茶の刈り取り

3「政所茶」未利用資源の有効活用

①平番茶（二番茶）の生産・販売

二番茶は、これまでは高齢化や人手不足で刈り取りをしなかったり、たとえ刈り取っても樹間に肥料として捨てられることが多かったが、生徒たちの「何とか利用したい」との熱意で、3年前から振興会やJAの協力を得て「平番茶」が商品化された。手作りのパッケージは生徒たちの考案によるもので、親しみやすさをイメージした商品ができた。販売は、道の駅「奥永源寺溪流の里」や地域イベント、八南マーケット（校内販売）などで、野性味感ある風味が好評を博した。

②屑茶葉を利用した商品開発・販売

「政所茶」の製茶工程では、茶葉全体の10～20%が屑茶となり、商品とはならない。ただし、この屑茶は煎茶の規格・形状に合わないだけで風味は煎茶と何ら変わるところはない。多くの農家がこれらを自家消費している現状をみて、生徒たちから「工夫すれば商品



手づくりパッケージの平番茶

化できるのでは」との提案から、商品開発がスタートした。原料は、「八南茶園」で収穫した茶葉を製茶する工程で発生した屑茶、まずは、地域のお茶屋さんの協力を得て石臼で粉末（抹茶）とし、食品科専攻班が中心となり若者の感性を活かしたスイーツづくりが始まった。地元の創作和菓子店とも相談し、生徒たちのアイデアで平成 28 年以降抹茶を利用した新商品が次々と開発された。



屑茶葉利用の商品開発

これまでに、本校の牛乳と合わせた「抹茶ラテ」をはじめ、大福の生地に抹茶を練りこんだ「フルーツ大福」、ロールケーキやパウンドケーキ、ムースなど。これらの加工品は、今や恒例となり生徒自らが調理・運営・経営を行っている高校生レストランでメニューやデザートとして提供するほか、農業祭(校内)や道の駅でも販売、さらに多くの地域イベントでは販売を通じて地域住民とのふれあいや交流の機会を持つことができた。こうした経

験は生徒たちのはげみや自信につながり、さらなる活動を育む原動力となっている。

4 教育課題としての「政所茶」の取り組み

最後に、教育課題としての「政所茶」の取り組みについて伺った。先生は「長年受け継がれてきた茶文化が衰退していく中、近年は地域ぐるみで復活への動きがみられ、地元の高校としても何かできることがあると考え、1 年生から授業の中で『政所茶』に対する意識醸成を図っている。2 年生からは特に関心の高い生徒が専攻班に進み、現地借り上げ『八南茶園』での協同作業や地域住民とのふれあい活動などは、茶の生産・加工だけでなく、これまでは廃棄してきた部位を活用するための創作意欲や商品開発における発想力、豊かな人間形成にも役立っていると感じている。」と熱っぽく語られたのが印象に残りました。



商品開発の実習

また、今年はコロナ禍で例年行っている玉露生産や手摘み作業などがやむなく中止せざるを得なかったものの、今後とも、地域や生徒たちと共に「政所茶」の生産普及拡大、地域活性化に向けた応援を続けていきたいとのこと意向を伺いました。

<連絡先>滋賀県立八日市南高等学校
〒527-0032 滋賀県東近江市春日町 1-15
TEL 0748-22-1513

(文責：NPO 法人東海生研 北嶋敏和)

<トピックス>

令和元年度食料・農業・農村白書、食育白書、森林・林業白書、水産白書について

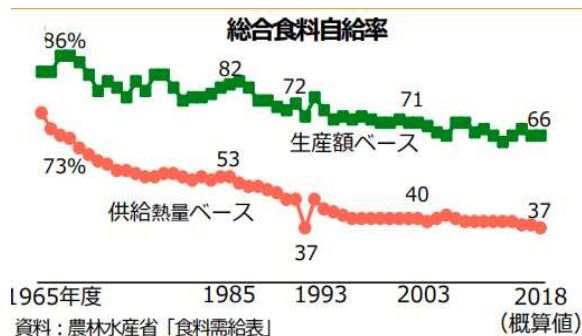
NPO法人東海地域生物系先端技術研究会

中山 博導

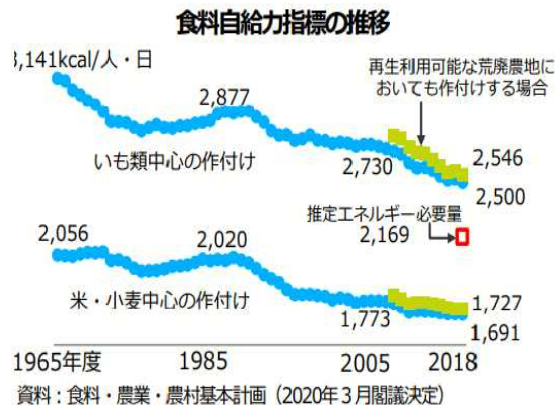
本年の7月21日に名古屋市中区の桜華会館会議室において、令和元年度食料・農業・農村白書、食育白書、森林・林業白書、水産白書の東海ブロック説明会が開催された。各白書ともそれぞれの現状と動向が記述されており、その中から特に興味深い事柄を紹介する。図表は全て東海ブロック説明会での配布資料からの引用である。

1. 食料・農業・農村白書

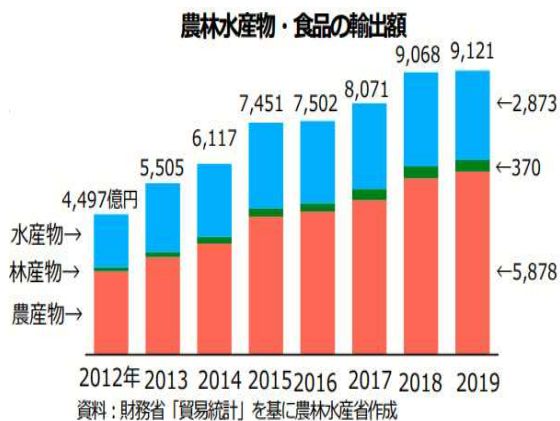
食料の安定供給の確保のための食料自給率と食料自給力において、2018年度では、供給熱量ベースは天候不順により小麦等の生産量が減少したこと等から前年度から1ポイント低下し、過去最も低い37%であった。生産額ベースでは前年同の66%であった。食料の潜在生産能力を表す食料自給力指標は、米・小麦中心の作付けでは推定エネルギー必要量を下回る一方、いも類中心の作付けではこれを上回る。食料自給率の向上に向け、担い手への農地の集積・集約化、新規就農の促進等による生産基盤の強化とともに、消費者に対する国産農産物の消費拡大等を推進する必要がある。



食料の安定供給の確保に向けたグローバルマーケットの戦略的な開拓として、農林水産物・食品の輸出促進が重要としている。2019年の農林水産物・食品の輸出額は、1兆円の



目標には届かなかったものの、9,121億円となり、7年連続で過去最高を更新した。特に牛肉は、和牛の人気の高まりにより輸出額が大幅に増加した。農林水産物及び食品の輸出の促進に関する法律に基づき、2020年4月に輸出促進を担う司令塔として農林水産物・食品輸出本部を農林水産省に創設した。輸出に意欲的な生産者同士の意見交換等を通じて、商談への橋渡しを行うことを目的としたGFP（農林水産物・食品・輸出プロジェクト）に2019年度末で2,801件登録した。また、海外のニーズや規制に対応したGFPグローバル産地を計画し29産地を承認した。動植物検疫協議の進展により、タイへの豚肉の輸出が解禁されるなど、2019年度は6つの国・地域の8品目で輸出が解禁又は検疫条件が緩和された。



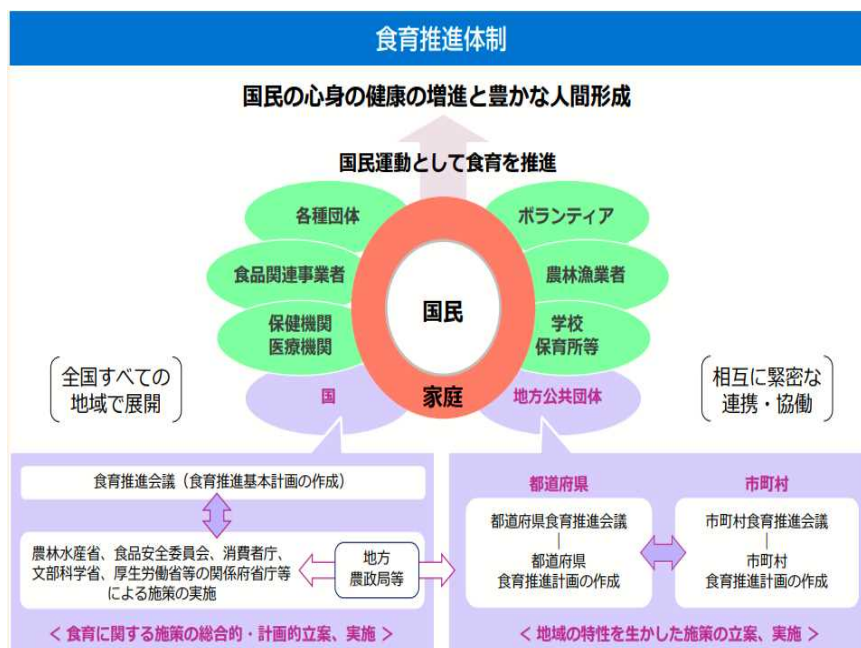
2. 食育白書

食育推進施策の基本的枠組みとして、食育基本法において、食育に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、現在及び将来にわたる健康で文化的な国民の生活と豊かで活力ある社会の実現に寄与することを目的として、2005年6月に公布、同年7月に施行された。食育は、生きる上での基本であって、知育、徳育及び体育の基礎となるべきものと位置付けられるとともに、様々な経験を通じて「食」に関する知識と「食」を選択する力を習得し、健全な食生活を実践することができる人間を育てるもの。食育推進基本計画では、2016年3月に、それまでの食育に関する取組の成果と課題を踏まえ、「第3次食育推進計画」

が決定された。2016年度から2020年度までの5年間を対象とし、食育の推進に当たっての基本的な方針や目標を掲げるとともに、食育の総合的な促進に関する事項として取り組むべき施策等を提示している。基本的な方針として、以下の5つの重点課題を規定している。(1)若い世代を中心とした食育の推進、(2)多様な暮らしに対応した食育の推進、(3)健康寿命の延伸につながる食育の推進、(4)食の循環や環境を意識した食育の推進、(5)食文化の継承に向けた食育の推進。食育に関する施策の推進体制として、農林水産省は、食育推進基本計画の作成及び推進に関する事務を担っており、食品安全委員会、消費者庁、文部科学省、厚生労働省等の関係各府省庁等との連携を図りながら、政府として一体的に食育を推進している。地域においては、様々な立場の関係者が緊密に連携・協働し、国民運動として食育を推進する。

3. 森林・林業白書

我が国の林業は、長期にわたり木材価格の下落等の厳しい状況が続いてきたが、近年は国産材の生産量の増加、木材自給率の上昇など、活力を回復しつつある。また、林業の持続的かつ健全な発展を図るため、施業の集約





- *1 林野庁「平成30年木材需給表」。パルプ用材、その他用材、しいたけ原木、燃料材、輸出を含む数量。
- *2 LVL用を含む。以下同じ。
- *3 農林水産省「木材需給報告書」。平成29(2017)年度から単板製造用素材に合板用に加えてLVL用を含めることとしたため、平成28(2016)年以前の数値と比較できないことから、前年比は掲載していない。

林業産出額の推移

が進められている。林業産出額は、国内における林業生産活動によって生み出される木材、栽培きのご類、薪炭等の生産額の合計である。我が国の林業産出額は、平成 17（2005）年以降は 4,000 億円程度、平成 26（2014）年以降は 4,500 億円以上で推移しており、平成 30（2018）年は、前年比 3%増の 5,020 億円と、平成 12（2000）年以来、18 年ぶりに 5,000 億円台を回復した。

平成 29（2017）年度から単板製造用素材に合板用に加えて LVL 用を含めることとしたため、平成 28（2016）年以前の数値と比較できないことから、前年比は掲載していない。このうち木材生産の産出額は、近年は、丸太輸出や木質バイオマス発電等の新たな木材需要により増加傾向で推移しており、平成 30（2018）年は、前年比 3%増の 2,648 億円となっている。

また、林業産出額全体に占める木材生産の割合は、平成 14(2002)年以降は 5 割程度で推

移している。これに対して、栽培きのご類生産の産出額は、昭和 58(1983)年以降は 2,000 億円程度で推移しており、平成 30（2018）年は前年比 3%増の 2,257 億円となっている。

4. 水産白書

漁業・養殖業の国内生産の動向として、漁業・養殖業生産量は増加、生産額は減少したとしている。平成 30（2018）年の我が国の漁業・養殖業生産量は、前年から 12 万トン（3%）増加し、442 万トンとなった。このうち、海面漁業の漁獲量は、前年から 10 万トン増加し、336 万トンであった。魚種別には、ホタテガイ、サンマ及びカツオ類が増加し、カタクチイワシ及びアジ類が減少した。一方、海面養殖業の収穫量は 100 万トンで、前年から 2 万トン（2%）増加した。これは、ホタテガイの収穫量が増加したこと等による。また、内水面漁業・養殖業の生産量は 5 万 7 千トンで、前年から 5 千トン（8%）減少した。

平成 30（2018）年の我が国の漁業・養殖業の生産額は、前年から 482 億円（3％）減少し、1 兆 5,579 億円となった。このうち、海面漁業の生産額は、9,379 億円で、前年から 235 億円（2％）減少した。この要因としては、平成 30（2018）年春以降、カツオ類においてアニサキスによる食中毒が発生し価格が大幅に低下したこと、スルメイカの漁獲量が 5 年連続で減少したこと等が影響したと考えられる。海面養殖業の生産額は、5,060 億円で、

前年から 191 億円（4％）減少した。この要因としては、前年に引き続きクロマグロやギンザケの生産が拡大しているものの、ノリ類において海水温の上昇から収穫量が減少するとともに、色落ちの発生による品質低下も見られたこと等が影響したためである。内水面漁業・養殖業の生産額は、1,141 億円で、前年から 56 億円（5％）の減少となった。

平成 30(2018)年の漁業・養殖業の生産量・生産額

〈生産量〉		〈生産額〉	
		(千トン)	
		(億円)	
生 産 量	合 計	平成29年 (2017)	平成30年 (2018)
	海 面	4,244	4,364
	漁 業	3,258	3,359
	遠洋漁業	314	349
	沖合漁業	2,051	2,042
	沿岸漁業	893	968
	養 殖 業	986	1,005
	内 水 面	62	57
	漁 業	25	27
	養 殖 業	37	30
生 産 額	合 計	平成29年 (2017)	平成30年 (2018)
	海 面	14,864	14,438
	漁 業	9,614	9,379
	養 殖 業	5,250	5,060
	内 水 面	1,197	1,141
	漁 業	198	185
	養 殖 業	998	956

資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」
注：内水面漁業生産量は、主要112河川24湖沼の値である。

資料：農林水産省「漁業産出額」に基づき水産庁で作成
注：漁業生産額は、漁業産出額（漁業・養殖業の生産量に産地市場卸売価格等を乗じて推計したもの）に種苗の生産額を加算したもの。

上記の白書は、農林水産省のホームページで見ることができます。

<http://www.maff.go.jp/j/wpaper/index.html>

<研究技術情報>

ミナミアオカメムシの発生量モニタリング手法と予測技術の開発

三重県農業研究所 基盤技術研究室

西野 実

1. はじめに

三重県では、2008 年頃からミナミアオカメムシの分布が拡大し、さまざまな農作物を加害して被害が発生するようになった。特にダイズでは 2010 年以降、多発生するようになり、それに伴い子実被害の発生量も増加するようになった（図 1）。

三重県のダイズ栽培は水稻、麦類と組み合わせた 2 年 3 作体系の水田輪作の中で取り組まれており、2011 年以降のダイズの作付面積は 4,000ha を超えるようになった。しかし、2010 年以降のダイズの単収は 100kg/10a 以下で推移するなど収量は低迷している。この低収の主な要因は、台風などの気象災害や湿害等であるが、ミナミアオカメムシなど吸実性カメムシ類の加害による収量への影響も無視できなくなっている。

吸実性カメムシ類に対して有効な防除を行うには発生量をモニタリングし、その結果から発生量を予測し、必要な回数、適当な時期に殺虫剤を処理する必要がある。そこで、ミナミアオカメムシなど主要な吸実性カメムシ類の発生量モニタリング方法および予測方法



図 1 吸実性カメムシ類の加害によって発生したダイズの被害粒(左:しみ粒、右:変形粒)

について研究開発を行った。

なお、本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発（2015 年～2019 年）」において農研機構中央農業研究センター北陸拠点、山口県農林総合技術センターと共同で実施した研究によって得られた成果である。

2. ミナミアオカメムシの新しい発生量モニタリング手法

ダイズの吸実性カメムシ類の発生量のモニタリングには、払落し法などでは場内のカメムシ類密度を直接調査する方法が行われている。しかし、この方法では、労力と時間を必要するうえ、ほ場に侵入する前の発生量を把

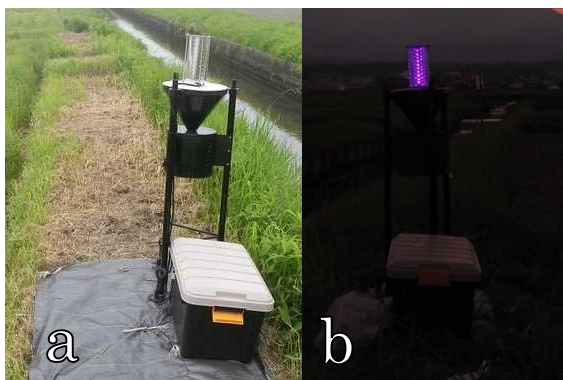
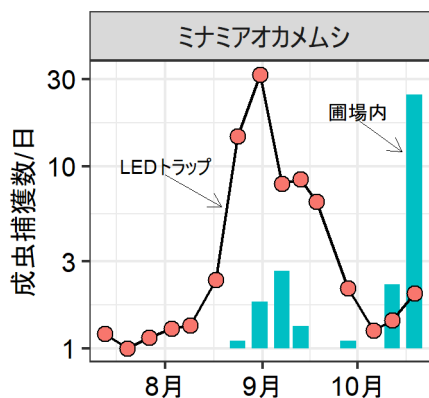


図 2 UV-LED トラップの外観と UV-LED トラップによるミナミアオカメムシ捕獲消長

左図 a: トラップの外観(手前はバッテリーボックス)、b: 夜間に点灯した状態

右グラフ: 松阪市内ダイズほ場における 2017 年の捕獲消長



握することは困難である。害虫の発生量モニタリングには、加害植物を直接調査する方法以外に、光やフェロモンなどの誘引源を用いたトラップを利用する方法がある。ミナミアオカメムシに対しては、本種の誘引性が高い波長(遠藤ら, 2014)の光源を用いた UV-LED トラップ(興南施設管理株式会社)が開発された。2015 年から 2019 年の 5 年間に県内ののべ 18 地点で調査を行った現地実証では、UV-LED トラップにはミナミアオカメムシが安定して捕獲され、ほ場内の発生量の推移とも一致していた。UV-LED トラップをダイズほ場の畦畔に設置し、夜間点灯させることで、ミナミアオカメムシを効率的に誘引捕獲することができ、栽培期間を通じて発生量のモニタリングが可能となった(図 2)。

3. 効果的なミナミアオカメムシ防除のための予測

ミナミアオカメムシに対し、有効な殺虫剤を用いて適切に防除することで、被害粒率は抑制され、無防除の場合に比べ収量も向上するが(図 3)、そのためには、吸実性カメムシ類の発生量にあわせて、適切な防除回数等を選択しなければならない

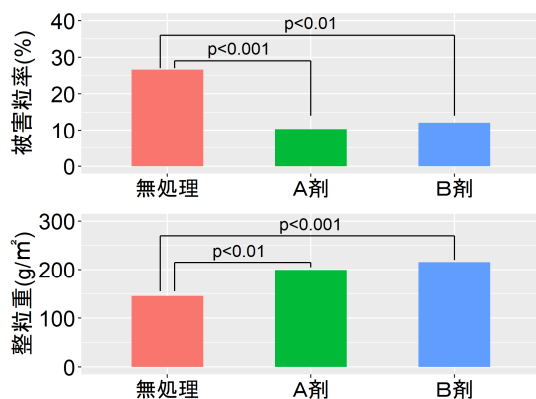


図 3 吸実性カメムシ類の防除が被害粒率と整粒重に及ぼす影響
被害粒率、整粒重: 2015 年, 2016 年, 2017 年に実施した試験の平均値, Dunnett の方法により無処理区と殺虫剤処理区を対比較

三重県の平野部では、ダイズでミナミアオカメムシが優占して発生しているため、他種

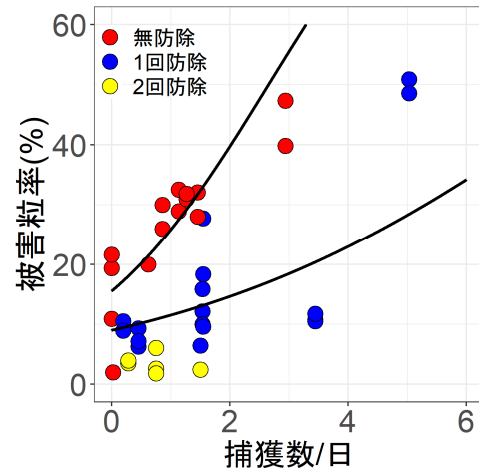


図 4 防除回数に応じた UV-LED トラップ捕獲数と被害粒率との関係
図中の曲線は、被害粒率を目的変数、捕獲数/日を説明変数としたロジスティック回帰モデルの防除回数ごとの回帰曲線

の吸実性カメムシ類を無視し、UV-LED トラップによるミナミアオカメムシ捕獲数と被害粒率との関係から、防除回数に応じて被害粒率を予測する方法を考案した(図 4)。この予測からはミナミアオカメムシの発生量が少ない条件では 1 回散布でも被害粒率を 10%以内に抑制できるが、多発条件では被害粒率を 10%以内に抑制できない。一方、2 回散布では概ね 10%以内に被害粒率を抑制できることが示唆された。

4. 今後の課題

開発したミナミアオカメムシの発生量モニタリング手法や被害予測手法をより有効に活用するためには、捕獲個体の自動カウントなど、モニタリングの自動化による省力化、効率化が必要である。また、経営規模の大きな担い手に対しては、より実効性の高い防除手段が必要であるため、ドローン散布などを含め、効率的かつ効果の高い殺虫剤処理技術の開発が望まれる。

引用文献

遠藤信幸・若桑基博・蟻川謙太郎・弘中満太郎 (2014) ミナミアオカメムシ自由飛翔時の波長選好性. 応動昆 58:23-28

診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル

大豆診断！楽々ナビゲーション♪

農研機構 中央農業研究センター 地域戦略部 赤松 創

農研機構 中央農業研究センター 土壌肥料研究領域 大野 智史

はじめに

近年の大豆栽培において、単収の低迷と年次変動の増大が問題となっている一方で、どの技術を導入すべきか分からない、選択を誤って技術導入する等、生産現場では、様々な問題が生じています。そこで、大豆栽培における多収阻害リスクの要因である、1) 排水不良・湿害、2) 干ばつ害、3) 肥沃度不足、4) ダイズ黒根腐病、5) 子実食虫害、6) 雑草害の6項目についてリスク診断し、その診断結果に応じた対策技術を提示するスマートフォン対応のマニュアルを作成しました。

技術の概要

このマニュアルは、A) 上記6項目によるリスクを簡易診断する導入部、B) リスクが高い項目についてフローチャート式の条件別診断と対策を示す診断・対策部、C) 詳細な個別の対策内容を示す解説部の3部で構成されるシステムです。

A. 導入部は、現地生産者圃場の実態調査及び対象圃場の生産者へのアンケート調査により収集した生育・収量・土壌等のデータや各圃場の管理履歴、現状の栽培・生育状況等のデータを用いて構築したプログラムです。本プログラムは、収集データから導入できる技術を想定し各項目を関連付けることにより、有効性のある指標を抽出し、これらの指標に基づき統計的に有意差があったものを中心に標準化することで、異なる指標間で一体的に評価した結果に基づいています。トップ画面で「大豆」をタップし18項目のアンケートに回答す

ることで、6項目のリスクを大まかに診断し、結果をレーダーチャートに表示するとともに、診断・対策部に誘導します（図1）。

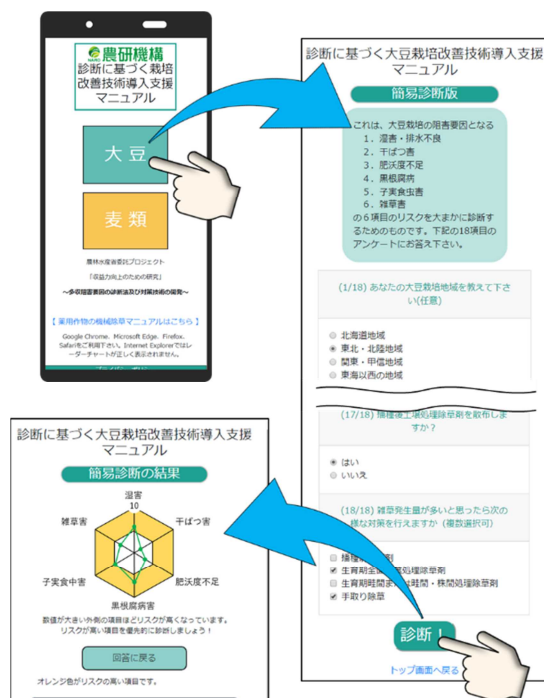


図1. 簡易診断する導入部

トップ画面(左上)で「大豆」の項目を選択し、18項目のアンケートに回答(右)すると、レーダーチャートで診断結果(左下)が表示される。オレンジ色に強調表示された項目(高リスク)を優先的に選択し、診断・対策部を閲覧する。

B. 診断・対策部

は、設問に対する回答や画像による確認を通して、フローチャート式に状況を判断し、対策すべき技術の選択や導入の可否についての判断を支援します（図2）。

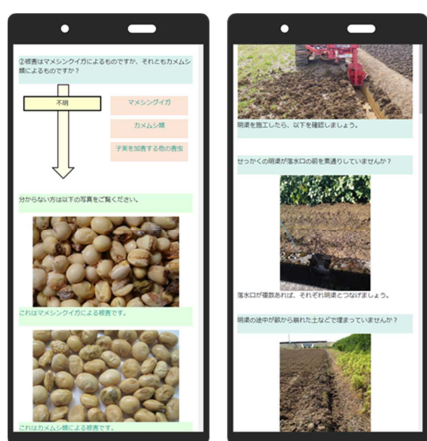


図 2. フローチャート式による診断・対策部
項目を選択し、各サイト画面に移動するとフ
ローチャートによる診断をしながら、対策方
法が示される。

- C. 解説部は、個別技術を詳細に解説した個
別技術マニュアル、解説書、技術パンフレ
ット及び関係する技術情報の掲載サイト
へのリンク一覧で構成されています。

診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアルの一例として作成されたマニュアルです。画像をクリック
するとpdfファイルのダウンロードが始まります。

表紙	タイトル	概要
	大豆栽培改善技術導入支援マニュアル 新世代版「カット・シリーズ」	本資料では、生産者がトラクターに装着して簡単に使 える大豆排水改良のラインナップ技術「カット・シリ ーズ」の工法の特徴や利用条件などを紹介してい ます。本技術は水田と畑地における排水改善に 効果的な、畜舎で対応できる排水改良技術です。
	有機質資材の施用効果データ ベース これはpdfファイルではなく htmlで動作します	このデータベースは施用する有機質資材の種類につい て、化学分析値によって地力に影響を与えるものと 肥料の動きをするものなど、その効果を分類して比較 できるようにしています。さらに一般的な施肥などの 有機質資材については資材ごとのページで特徴を確認 できます。
	ダイズ黒根腐病のリスク診断・ 対策マニュアル	圃場の栽培履歴、圃場環境および栽培条件とダイズ黒 根腐病との関係性について解説し、大豆作付予定の圃 場におけるダイズ黒根腐病のリスク診断およびその対 策について紹介します。
	マメシキイガ対策マニュアル	マメシキイガは、ダイズの葉の中で葉を食害する 害虫で、比較的冷涼な地域では多収阻害要因の一つと なっています。そこで、マメシキイガに対する対策 の選択から実施の流れを、考え方の視座を示しつつマ ニュアルとして紹介します。
	ダイズカメムシ類対策マニ ュアル	代表的なダイズカメムシ類の生態やその被害を解説す るとともに、LEDやフェロモントラップを用いた繁殖 調査法や対策技術について紹介します。
	大豆栽培における難防除雑草 の防除	近年、外来雑草を中心とした難防除雑草の大豆畑への 侵入が顕著化しています。これら難防除雑草の導入・ まん延により大豆の収穫を阻害するなどの被害発生 もあり、また、まん延後の防除では非常に多くの労力 とコストを要することとなります。そこで生産現場で 取り組める新規選別性除草剤を組み入れた総合的防除 体系技術を紹介しています。

図 3. 詳細情報の閲覧先リンクを表示する解説部
対策・診断部において解説が必要な内容を表
示した個別技術のマニュアルや関連する技術情
報へのリンクを掲載している。

解説部サイト（図 3）で表紙画像をタップす
ると、相当する個別技術マニュアル等の PDF
版を閲覧することができます（図 4）。



図 4. 解説部 WEB サイトからの個別技術マニュアル
等、詳細情報の取得
「ダイズ黒根腐病のリスク診断・対策マニュアル」
は、圃場の栽培履歴・条件等と本病との関係性を概説
するとともに、大豆作付予定の圃場における本病のリ
スク診断及びその対策について紹介している。

参考情報

- このマニュアルは、農林水産省委託プロ
ジェクト研究「収益力向上のための研究開
発（課題名：多収阻害要因の診断法及び対
策技術の開発）」で実施された研究成果に
よるものです。
- 「導入部」と「診断・対策部」はスマート
フォンに対応したレスポンス WEB デ
ザインとしていますが、「解説部」は PDF
版のダウンロードや PC 用関連サイトへ
の誘導によるため、PC 上での利用を推奨
します。
- 詳細は、下記 URL にあります「診断に基
づく栽培改善技術導入支援マニュアル」を
ご覧いただくとともに、農研機構中央農業
研究センター研究推進室広報チーム（電
話：029-838-8481）へお問い合わせくだ
さい。

<マニュアル WEB サイト>

[https://www.naro.affrc.go.jp/project/research
_activities/laboratory/carc/134256.html](https://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/laboratory/carc/134256.html)

世界のナスを代表するコアコレクションの整備

国立研究開発法人農業・食品産業総合研究機構 野菜花き研究部門

野菜育種・ゲノム研究領域 ナス科ユニット

宮武宏治

ナスはインド東部を起源地とし、アジアを中心に多様な食文化が存在する重要な野菜の1つです。農研機構は海外探索等により収集・導入したナス遺伝資源を1,000点以上保有しており、その由来は国内およびアジア地域を中心に35ヶ国以上の多岐にわたります。これまでに、当該遺伝資源から、病害抵抗性等の特徴ある有用形質が見出され育種に利用されてきました。例えば、青枯病・半枯病・半身萎凋病・ネコブセンチュウ抵抗性台木用品種「トルバム・ビガー」（山川ら，1981）や、青枯病・半枯病抵抗性台木用品種「台太郎」・「台三郎」（門馬ら，1997、吉田ら，2004）のほか、穂木用品種として、授粉やホルモン処理の必要がない単為結果性品種「あのみり」・「あのみり2号」（齊藤ら，2007、2015）などが育成されています。こうした実績から、変異に富んだ遺伝資源を整備し育種に活用することは、将来的な社会の需要に応える効果的な対応策の1つであると考えられます。

しかし、すべての遺伝資源を対象に、新たな素材を検索するには多大な労力を要することから、全体の遺伝的多様性を維持したまま品種・系統数を絞り込む「コアコレクション」の構築が強く望まれています。国内では、これまでに、イネやダイズを中心にコアコレクションが構築され、すでに利用が進んでいます（Ebana *et al.*, 2008）、Kaga *et al.*, 2012）。そこで、農研機構では、ナスのゲノム全体に配置した831のSNPと50のSSRマーカーの遺伝子型に基づいて、安定した遺伝子型データが取得できた893点のナスについて遺伝的変異を解析し、100点の遺伝資源から成るナスコアコレクションを構築し、効率的な育種素材の検索

を可能にする基盤整備を野菜で初めて行いました（Miyatake *et al.* 2019）。ゲノム情報から構築したコアコレクションは、果形や果色に大きな変異を包含し、表現型の多様性が維持されていることが確認されました（図1）。

構築したコアコレクションが由来する地

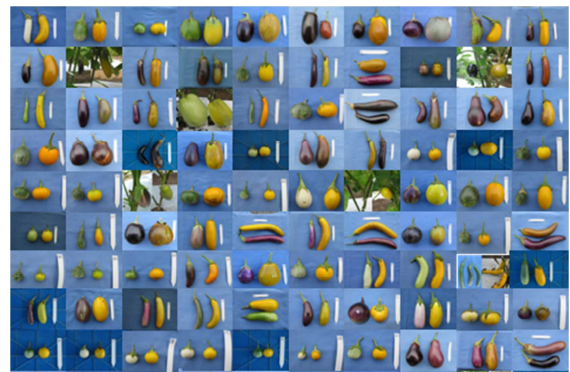


図1 大きな変異を包含するナスコアコレクション
100点の未熟果と完熟果

域ごとの割合は、アフリカ：3、アメリカ：4、アジア：80、ヨーロッパ：8、不明：5となり、これは、全遺伝資源におけるその割合を反映することが確認されています（図2）。

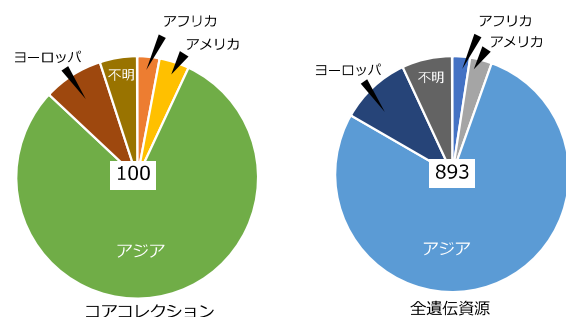


図2 ナスコアコレクションおよびナス全遺伝資源
の地域構成

また、SNP遺伝子型に基づく解析の結果、コアコレクションはS1からS4の4つのクラスターに分類されました（図3）。それぞ

れのクラスターは以下の通り地理的なグループに対応していることが明らかとなりました。S1：ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、S2：東アジア、S3：東南アジア、S4：南アジア、東南アジア。ナスにおける多様性中心を形成するアジアの中でも、特に南アジアと東南アジアの系統において他の地域より高い遺伝的多様性が認められました。

現在、本コレクションを用いた有望な育種素材の検索を進めています。ナス科野菜において最重要病害とされる青枯病と半枯病について、抵抗性検定を実施し、安定して抵抗性を示す素材を複数見出しました。(新村ら, 2020)。ナスには、これ以外にも様々な病虫害抵抗性のほか、機能性成分を含む素材が次世代の育種に求められています。今後、様々な分野と素材を共有しながら、利用範囲を拡大し、画期的な品種開発を実現していく予定です。

ナスコアコレクションの遺伝子型、表現型

データは VegMarks データベース (<https://vegmarks.nivot.affrc.go.jp/resource/>) から利用可能であり、種子は農研機構遺伝資源センター (https://www.gene.affrc.go.jp/databases-core_collections.php) から入手可能です。

【引用文献】

齊藤ら (2007) 野茶研報 6:1-11
 齊藤ら (2015) 野茶研報 14:1-14
 新村ら (2020) 園芸学研究 19 (別 1) 114
 門馬ら (1997) 野茶試報 12:73-83
 山川ら (1981) 農業技術 36:461-464
 吉田ら (2004) 野茶研報 3:199-211
 Ebana *et al.* (2008) Breed. Sci. 58: 281-291
 Kaga *et al.* (2012) Breed. Sci. 61:566-592
 Miyatake *et al.* (2019) Breed. Sci. 69:498-592

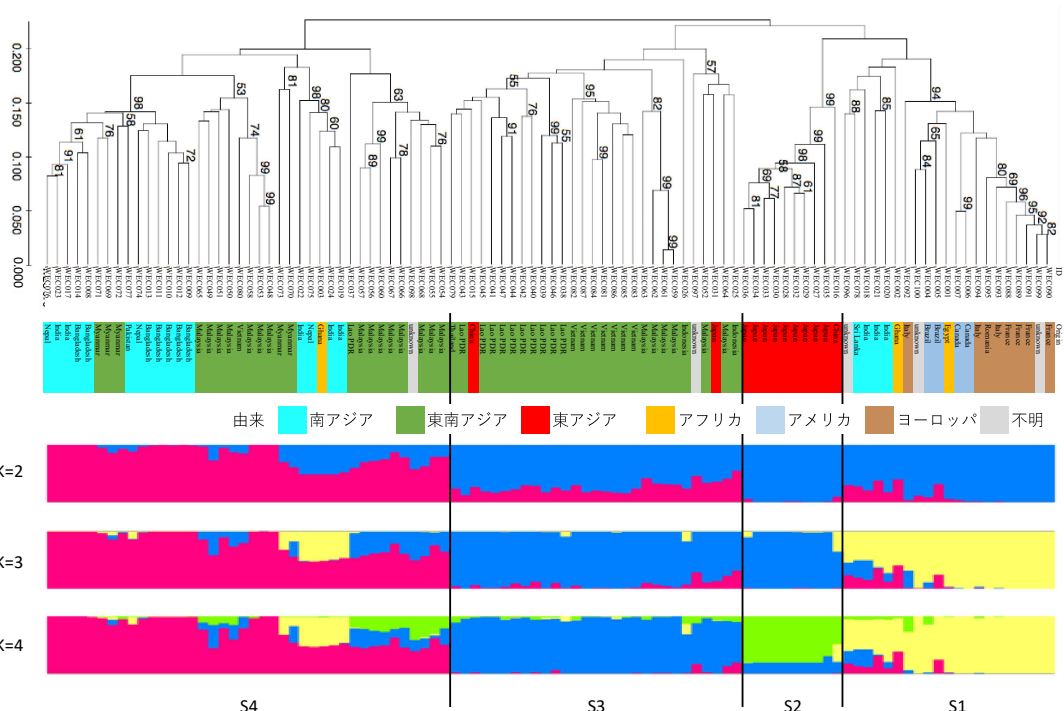


図3 ナスコアコレクションの遺伝的関係

上: 831 の SNP を用いて得られたクラスター解析 (UPGMA 法) の結果。50%以上の bootstrap 値が得られた枝に数値を示した。縦軸は遺伝的距離を示す。中: 各系統が由来する国(地域別)に色分け。
 下: STRUCTURE 解析により推定された集団の遺伝構造。異なる色は異なる祖先集団に由来することを示す。K は仮定したクラスター(祖先集団)の数を示す。

糖度が高く良食味なニホンナシ新品種「瑞月」を開発

愛知県農業総合試験場 園芸研究部 落葉果樹研究室

大野郁夫

1 はじめに

本県のナシ生産は、三河地域を中心に県内各地で行われ、結果樹面積344ha、収穫量4,920 t、出荷量4,490 tで、収穫量では全国第13位に位置する（2018年）。本県ナシ産地は、比較的温暖な気象条件を活かして、販売単価の安定した旧盆前に主力品種である「幸水」を出荷することで市場における優位性を保ってきた。そのため、「幸水」の栽培面積はナシ全体の50%以上となっており、労働力の分散が大きな課題となっていた。

県内のナシ産地では、栽培管理作業や収穫・出荷が集中するのを避けるため、「豊水」等、8月下旬から収穫できる品種を導入してきた。しかし、「豊水」は冷涼な地域の他県産「幸水」との競合により販売単価が低迷する等、栽培、経営上の問題もあった。

本県では、1990年からナシの育種を開始し、これまでに2つの晩生品種「陽水」と「歓月」を育成した。

2003年からは、「幸水」との労力分散が可能な早生品種の開発に取り組み、果実品質が優れ、「豊水」よりも早く収穫できる「瑞月」を育成したので、その育成過程と特性を報告する。



写真 収穫期の果実「瑞月」

2 育成経過

本品種の系統図を図1に示す。

種子親は「筑波50号」で、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所(現、国立研究開発法人農業生物系特定産業技術研究機構果樹茶業研究部門)が育成した早生系統であり、2008年3月に「なつしずく」として品種登録された。花粉親は本県育成品種「歓月」である。

2005年4月に交配して得られた種子を2006年2月に播種し、60個の実生個体を得た。結実し始めた2009年より選抜を開始した。2012年4月に良食味で早生性を有する2系統を選抜し、2014年に高接ぎ樹での果実品質調査の結果から、糖度が高く、食味の良い1系統を選抜した。2015年から2017年にかけて特性調査を行い、2019年3月に育成を完了した。2019年6月に種苗法に基づく品種登録出願を行い、同10月1日出願公表された。

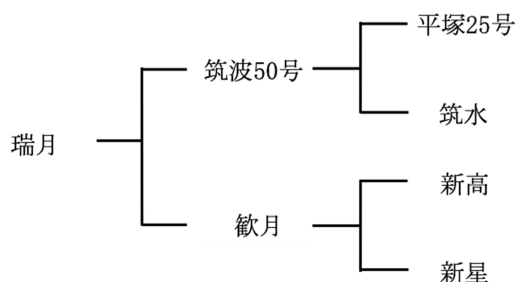


図1 「瑞月」の系統図

3 品種特性(表1、2)

- (1) 樹勢はやや強く「豊水」と同程度で、枝の長さは長い。短果枝の着生は中程度で、えき花芽の着生は多い。満開期は「豊水」と同時期で「幸水」より早い。
- (2) 収穫時期は8月中旬で「幸水」よりやや遅く、「豊水」より早い。ジベレリン処理による熟期促進効果は「幸水」が5日

表1 「瑞月」の樹体特性（愛知農総試 2016-2018 愛知県長久手市）

品種	樹勢	新梢の形態		短果枝の着生	腋花芽の着生	花粉の有無	満開期	収穫期	
		長さ	節間長					始	終
瑞月	ヤ強	長 (127cm)	中 (5.4cm)	中	多	有	4/9	8/14	8/30
幸水	中	中 (102cm)	中 (5.6cm)	少	中	有	4/11	8/10	8/22
豊水	ヤ強	長 (135cm)	中 (6.6cm)	中	多	有	4/8	8/29	9/8

注) 特性は、農林水産省HPに記載の農林水産植物種類別審査基準(日本なし変種)による。()は計測値。

表2 「瑞月」の果実品質（愛知農総試 2016-2018 愛知県長久手市）

品種	1果重 (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (pH)	果肉硬度 (lbs)	糖含量 (g/100gFW) ^z				
					フルクトース	ソルビトール	グルコース	スクロース	全糖
瑞月	456	14.2	5.2	6.4	3.81	2.00	0.34	5.59	11.75
幸水	372	13.8	5.2	6.2	3.13	2.18	0.98	3.99	10.28
豊水	503	13.8	4.9	5.9	3.63	1.97	0.91	5.42	11.93

注) ニホンナシ地色用カラーチャート4a～4b段階で収穫した果実を調査。n=10。

z: 2018年調査。n=5。

程度であるのに対して、本品種は 7～9 日程度である。

(3) 果実は円形で、「幸水」より大きく「豊水」より小さい。果肉は白黄を呈し、「幸水」「豊水」に比べて黄色味が強い。

(4) 甘みは強く、果汁の糖度は「幸水」よりやや高く、酸度は「幸水」と同程度で酸味は少ない。全糖含量及び甘味度の高いフルクトース含量が「幸水」より多く「豊水」と同程度、グルコース含量は両品種より少ない。

(5) 消費者及び実需者による食味調査において、「幸水」「豊水」と比較して、特に「甘み」「みずみずしさ」「シャリ感」に対する評価が高い(図2)。

(6) 慣行の赤ナシ病虫害防除体系で黒

斑病の発生は認められず、その他の病害虫についても防除可能である。ナシえそ斑点病は保毒枝高接ぎ検定により病徴非発現性と考えられる。

4 栽培上の留意点

- (1) 短果枝の維持が容易で、えき花芽も多いことから短果枝主体または長果枝主体のいずれの栽培も可能である。
- (2) 苗木時の新梢伸長が旺盛なため、樹体ジョイント仕立て栽培に適している。
- (3) 交配について、「幸水」「豊水」と親和性がある。
- (4) 果形が乱れやすい欠点があるため、摘果には留意する必要がある。
- (5) 年により、収穫直前に落果する場合があります。

5 おわりに

「瑞月」は食味が良く、栽培しやすい品種である。「幸水」と栽培管理や収穫時期が異なるため、労力分散が可能となる。導入が進むことで、「幸水」偏重の品種構成が緩和されることが期待される。

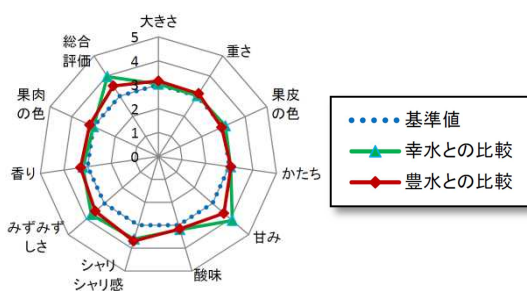


図2 消費者による食味評価(対照品種を3)

カキ ‘太秋’ 収量安定化のための施肥方法

岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部 鈴木哲也・新川 猛

カキ ‘太秋’ は、サクサクとした食感を有し、消費者からの人気が高い品種である。‘富有’や‘次郎’は、雌花しか着生しないが、‘太秋’は雌花に加えて雄花および完全花も着生し樹齢の経過に伴って雄花および完全花が増加し、その分雌花着生が減じる傾向にあるため収量が伸びない（図 1）。

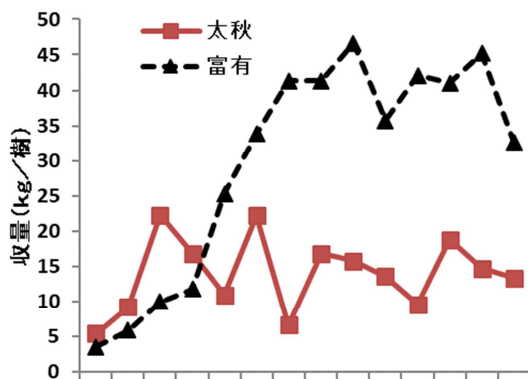


図1 ‘太秋’と‘富有’の樹齢別収量

* 農技セ植栽、両品種の栽植年は異なる

‘太秋’の雌花着生には前年の結果母枝の花性、栄養状態、発芽の位置が影響する（千々和ら）とされており、栄養状態を保持するため、本県での‘太秋’の着果基準は、‘富有’より着果負担を軽減した葉果比 30 としている。加えて、条紋発生等のため商品化率も低いことから、平均単価は高水準であるものの収益性は低い。そこで、当センターでは‘富有’と同等の収量を確保しながら雌花を安定的に着生させる施肥方法について検討を行っ

た。

【施肥方法および着果量管理】

本県におけるカキの施肥は、年間窒素量 15kg/10 a の内、2/3 を基肥として 3 月中旬、残りの 1/3 を追肥として 7 月中旬に施用するのが基本であり、品種が異なってもほぼ同様な施肥を行っている。本試験においては、慣行施肥量に対して、1.5 倍量と 2 倍量の試験区を設けて実施した（表 1）。結実量は、1 新梢 1 蕾に摘蕾を行った後、‘富有’と同様に葉果比 20 で仕上げ摘果を行った。

【結果】

結果母枝長別の雌花着生数については、いずれの長さにおいても 2 倍の窒素成分量を施用すると雌花着生数が毎年安定的に増加する傾向が認められた（図 2）。2 倍施肥量区の葉中窒素濃度は、翌年の花芽が急速に発達する 6～7 月に慣行区、1.5 倍量区より高く推移しており（図 3）、この時期の樹体の栄養状態が安定的な花芽の着生に寄与しているものと考えられる。試験開始後 2～4 年間の 1 樹当たりの平均収量は、慣行栽培（葉果比 30、窒素 15kg/10 a）の 15.9kg に対して、葉果比 20 の 2 倍量区では、24.6kg と約 1.5 倍の収量が確保できた。

また、着果量を多くしても平均果重や糖度の低下、着色の遅れなどの果実品質への影響は認められなかった（表 2）。平均収量から換算した 10 a 当たりの収穫量は、約 1.6 t（3 m×5m、Y 字形仕立て）となり、‘富有’の

表1 施肥試験区の構成

試験区	窒素施用量/10 a (kg)				年間施用量/10 a (kg)		
	基肥 ^z	追肥 ^y			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		3/中	5/中	6/中			
慣行施肥量	10.0	—	—	5.0	15.0	13.5	14.0
1.5倍施肥量	12.5	5.0	—	5.0	22.5	19.0	20.0
2倍施肥量	15.0	5.0	5.0	5.0	30.0	25.5	27.0

^z新くみあいほう素有機入りペレット888号（片倉チッカリン(株)、N-P₂O₅-K₂O：8-8-8）を施用

^yくみあい新苦土尿素有機入り化成S280号（協同肥料(株)、N-P₂O₅-K₂O：12-8-10）を施用

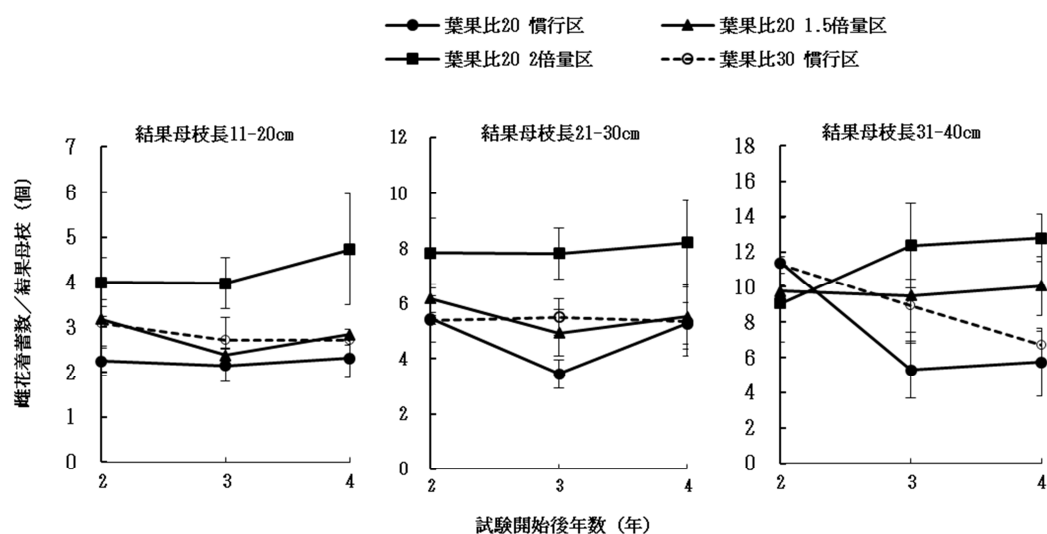


図2 施肥量が結果母枝当たりの雌花着生数に及ぼす影響

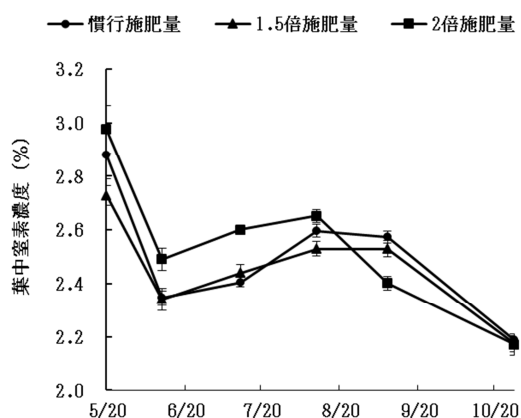


図3 施肥量が葉中窒素含有率に及ぼす影響

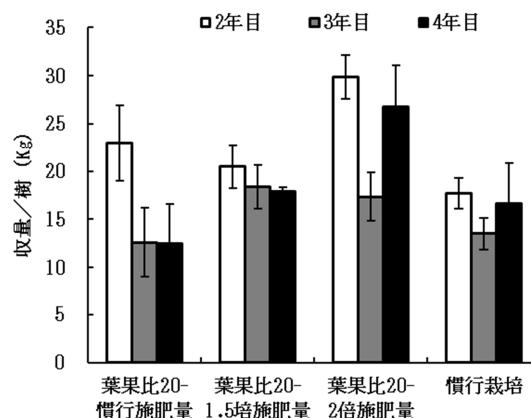


図4 施肥量が収量に及ぼす影響

表2 施肥量および葉果比の違いが果実品質に及ぼす影響(2011年)

葉果比	施肥量	果皮色(CC値)			果重 (g)	糖度 (° Brix)	果肉硬度 (kg/cm ²)	種子 (個)	へたすき 指数 ^z	条紋 指数 ^y
		果頂部	果胴部	へた部						
葉果比20	慣行区	4.3	3.7	3.6	316.5	16.3	1.4	2.0	0.4	1.6
	1.5倍量区	4.1	3.6	3.5	327.7	15.9	1.3	1.9	0.2	1.2
	2倍量区	4.2	3.5	3.1	348.1	16.2	1.4	2.6	0.1	1.2
葉果比30	慣行区	3.7	3.0	3.1	309.6	15.2	1.4	2.2	0.3	0.5

^zへたすき指数は果実のへたすき程度を0(無)～3(大)の4段階に評価した平均値

^y条紋指数は果実の条紋程度を0(無)～5(多)の6段階に評価した平均値

約 1.8 t (当センター植栽樹の3か年平均)に近い収量を毎年安定的に確保することができた。

【最後に】

‘太秋’の完全花は、まれに結実することがある。完全花由来の果実は小型であるが種子が無くカットフルーツ材料として引き

合いがある。当センターでは、別課題でこの完全花由来果実の安定生産ならびに商品化のための研究を実施しており、今回の通常果実の増収に加えて、更なる収益性の向上を目指している。

【参考】岐阜農技セ研報 18 : 15-22 (2018)

<プロジェクト研究の紹介>

小麦、大豆の増収が可能なチゼル深耕体系の構築

三重県農業研究所 生産技術研究室

川原田直也

1. はじめに

本県の小麦・大豆は主に水稻後の水田転換畑で生産され、その単収は小麦、大豆とも都府県の平均を下回る水準となっています。主食用米の需要量が低下を続ける現状において、小麦、大豆の安定多収を実現することは、担い手農家の経営を考えた際にも非常に重要となっています。そこで、本研究では小麦、大豆の安定多収化を実現するため、収量が低迷し続けている要因を調査するとともに、低収要因を解決するための技術体系を組み立てることを目的としました。なお、本研究は2015年から2019年までの5年間、農林水産省の委託プロジェクト研究「多収阻害要因の解明と対策技術の開発」で実施しました。

2. 実態調査

水稻 - 小麦 - 大豆（2年3作）の水田転換畑において、小麦、大豆の収量性を阻害する要因を明らかにするため、同一の担い手農家（15戸）が管理する多収・低収圃場を1圃場ずつ選定し、合計30圃場について、小麦及び大豆作の状況を調査しました。調査項目は、排水性、土壤物理性、土壤化学性、雑草発生

状況、栽培管理方法、収量としました。

その結果、小麦、大豆に共通し、収量を阻害する要因としては、作土層の滞水時間、地下水位、作土層および作土層以深の土壤物理性であることが明らかになりました。この結果を踏まえ、小麦、大豆の多収を実現するためには、①降雨後の作土層の滞水時間を減少させること、②地下水位をできる限り下げること、③作土層以深の土壤物理性を改善することが重要であると考えられました。

3. 体系化した対策技術

実態調査を踏まえ体系化した技術としては、水稻収穫後（小麦前）にチゼルプラウにより耕深20cm程度で耕起後、縦軸駆動ハローにより土壌表面を碎土・整地・鎮圧し、小明渠浅耕播種機を用いて畦立播種する作業体系（以下、チゼル深耕体系）です（図1）。これにより緻密化した作土層以深の土壤物理性を改善し、土壌水分の緩衝能力を高め、降雨後に作土層が長時間滞水するリスクを軽減できます（図2）。また、その改善効果は大豆収穫時まで持続することから、2年3作体系では小麦作前のみチゼルプラウで深耕を行います。



図1. チゼル深耕体系

左:チゼルプラウでの深耕, 中央:縦軸駆動ハローでの碎土, 右:小明渠浅耕播種機での畦立播種

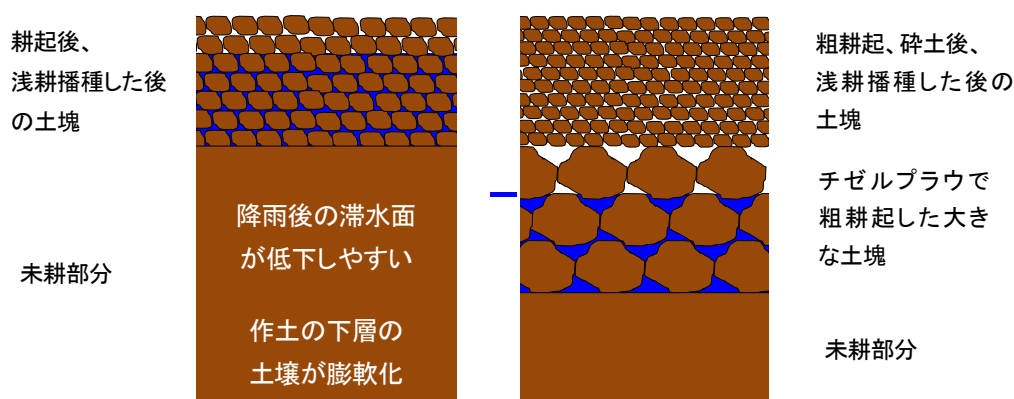


図 2. 慣行体系(左図)とチゼル深耕体系(右図)の降雨後の土壌断面の模式図

4. チゼル深耕体系の現地実証試験

2017-2019 年に県内の合計 9 圃場(3 地域: 鈴鹿、津、松阪)において水稻収穫後の水田転換畑においてチゼル深耕体系と慣行体系の現地実証試験を実施しました。

その結果、チゼル深耕体系による土壌物理性の改善効果により、小麦作では栽培期間全体で作土層の滞水時間が減少し、苗立ち率の

向上と穂数の増加により平均 14%増収しました(図 3 左)。この効果は、後作の大豆作でも認められ、全茎重や稔実莢数が増加することで平均 13%増収しました(図 3 右)。

また、大豆後作の移植水稻における減水深は慣行体系とほぼ同等で、水稻栽培上も問題がないことを確認しています。

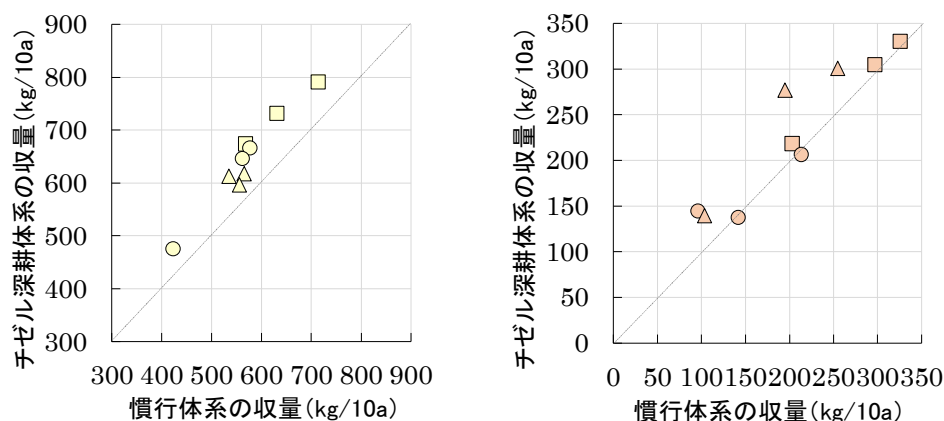


図 3. 小麦(左図)、大豆(右図)におけるチゼル深耕体系の慣行体系に対する増収効果

注)小麦品種:あやひかり、大豆品種:フクユタカ、収量:坪刈収量、□:2017 年産、○:2018 年産、△:2019 年産

注)チゼル深耕体系:チゼル深耕→碎土→小麦播種→小麦収穫→ロータリ耕→大豆播種

慣行体系:ロータリ耕→小麦播種→小麦収穫→ロータリ耕→大豆播種

5. 技術の普及状況と今後の展開

農業研究所による実証試験、普及センターによる実証展示、小麦増収のための技術(産地交付金・県活用枠)に採用されたこともあり、2019 年の普及面積は 1,700ha 以上となっています。本県の小麦の平均単収は研究開始前の 5 ヶ年(2010-2014 年)が 257kg/10a、研究終了後の 2 ヶ年(2019-2020 年)は

357kg/10a となっており、小麦増収の一因となっていると考えられます。一方、本県の大豆単収は低迷しており、その主要因として播種時期の遅れが挙げられています。今後はチゼル深耕体系の効果をより発揮させるため、播種作業可能日数を増加させることが可能な排水対策技術の構築を進めたいと考えています。

施設トマト栽培における葉先枯れ症軽減のためのカリ施肥基準

岐阜県農業技術センター 土壌化学部

棚橋寿彦

はじめに

トマトに発生する葉先枯れ症(写真1)は、着果負担の大きくなる5段花房開花期ごろからみられ、開花花房付近の葉から発生する。葉の伸長する間は拡大する場合もあり、複葉の先端小葉で初発し、発生が重度になると複葉基部の小葉まで発生が広がり、発生部位は後に枯れを生じる。単に葉先枯れ症の発生のみならば、光合成する部位が減るといった影響に止まるものの、発生部位が難防除病害である灰色かび病の発生源となるため軽減対策が求められている。

岐阜県ではトマト生産の革新的技術を開発するため、プロジェクト研究に取り組んでおり、この中で、葉先枯れ症対策技術も検討してきた。今回はこの取り組みで、土壌からのカリウム供給を適正にし、葉先枯れ症を低減するための施肥基準を設定したので紹介する。



写真1 葉先枯れ症

発生の原因

葉先枯れ症の原因はカリウムの欠乏である。このため果実との競合が激しくなる着果負担が大きくなった時期から発生するものの、通常のカリウム欠乏とは発生部位が異なるという特徴がある。

通常、カリウム欠乏は下位葉から新枝部位などにカリウムを転流し、不足した下位葉から発生する。しかし、トマト葉先枯れ症は上位葉から発生するという特徴がある。着果負担がかかった時期の上位葉から下位葉のカリウム濃度は、開花花房付近が最も低く、下位になるに従い濃度が高くなっている。また、開花花房付近の複葉内では先端小葉で最も低

く、基部に方向に向けて濃度が高くなっている。このようなことから、果実とのカリウムの競合がある中で十分なカリウムの分配がなく、濃度の最も低い開花花房付近の先端小葉から発生する、特異的なカリウム欠乏である。

設定した基準

葉先枯れ症の原因はカリウム欠乏であるため、トマト体内のカリウム濃度が高くなる土壌のカリ(K₂O)含量を維持するという観点から基準を設定した。

数種類の土壌で交換性カリ含量を多段階に設定し、1/2000a ワグネルポットで5葉期程度の苗を定植し2~3週間栽培後、株中のカリウム濃度と土壌の交換性カリ含量を調査している。図1はこの関係を示し、概ね土壌によらず交換性カリ 30mg/100g あればトマト体内のカリウム濃度をほぼ最大にできることが判明した。

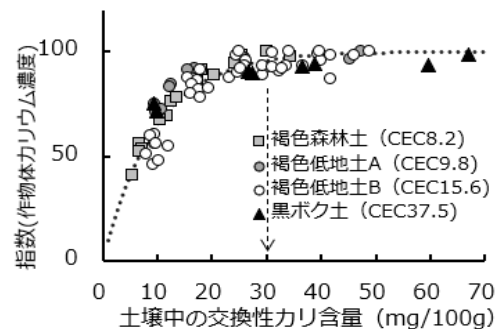


図1 土壌の交換性カリ含量とトマト株のカリ濃度の関係 (同一試験での最大値を100とした)

交換性カリの基準としてはカリ飽和度(塩基置換容量に占める交換性カリの割合)があるものの、これでみた場合には塩基置換容量の大小によって、値が変動するため、今回の取り組みでは基準値として一律に適用できる交換性カリ含量を採用した。

一方で、トマトのカリ吸収量を調査したところ、カリを十分に供給した場合のカリ吸収量は冬春作型・夏秋作型ともに果実収量1t

あたりカリ吸収量は約4kgであった。

これらのことから、トマト体内のカリウム濃度を高く維持するための交換性カリ含量30mg/100gを確保すること。さらに、栽培期間中の吸収によりこれを下回ることがないよう、吸収量相当分を施肥する表1施肥基準を設定した。なお、注意点として、カリの施肥量には診断用の土壌を採取した以降に施用された堆肥などのカリを含む資材や、作付期間中に液肥などの追肥で供給が想定される量も含める必要がある。

表1 設定したカリ施肥基準

$$\text{カリ施肥量} = \text{土壌の交換性カリを} 30\text{mg}/100\text{g}\text{とする施肥量} + \text{カリ吸収量} (4\text{kg} \times \text{総収量t}/10\text{a})$$

設定した基準の効果

設定した基準に対してカリ施肥量が適正、不足、過剰の3ケースにおける葉先枯れ症の発生程度や葉中カリウム濃度への影響を検証した(図2、3)。

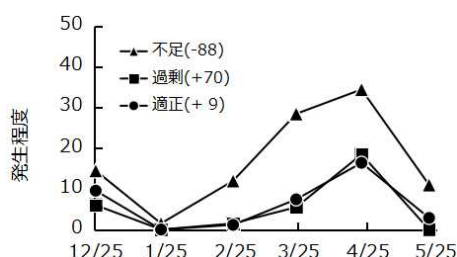


図2 カリ施肥量が発生程度に及ぼす影響
(凡例の数値は基準に対するカリの過不足量 kg/10a)

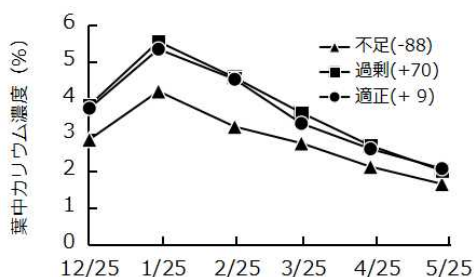


図3 カリ施肥量が葉中カリウム濃度に及ぼす影響

設定した基準に対してカリ施肥量が不足している場合に対して、ほぼ基準どおりに施肥した場合(適正)は、発生程度が大きく低下した。逆に、葉中のカリウム濃度は上昇しており、カリウム供給の増加によって葉先枯れ症が軽減していることがわかる。一方、さらにカリを施肥し過剰施用とした場合には、適

正な場合に比べ、発症の軽減や、葉中カリウム濃度の上昇はなかった。

同様に、収量や品質への影響も検証した(表2)。基準施肥(適正)では、不足の場合に比べて総収量、可販収量、秀優品収量がいずれも多くなることがわかった。また、発生程度と同様に、過剰な施肥では適正な場合と大きく変わらないことも判明した。

表2 カリ施肥量の果実収量への影響(t/10a)

	H25-26 冬春			H26-27 冬春			H29 夏秋		
	不足 -88	適正 +9	過剰 +70	不足 -83	適正 +8	過剰 +57	適正 -3	過剰1 +45	過剰2 +117
総収量	19.5	20.6	21.6	23.1	24.7	25.4	10.8	10.7	10.7
可販収量	17.2	20.0	20.8	21.7	23.4	24.7	9.1	8.9	9.0
秀優品収量	14.0	16.5	16.6	16.5	17.9	18.4	7.6	7.0	7.2

(不足、適正、過剰の下段の数値は基準に対するカリの過不足量 kg/10a)

トマトにとって、カリウムは最も吸収量が多い肥料成分であり、生体内でも重要な役割を担っている。例えば、カリウム不足により、すじ腐れ果の発生が増加することが報告されているが、本試験でも増肥により減少する年次もあった。葉先枯れ症対策として設定した基準は、トマトの適正な生育、収量増や高品質化につながっており、収量面からも適切な基準になっているといえる。

運用にあたり

現地では、交換性カリが過剰な圃場も多い。データは省略するが、交換性カリが30 mg/100 g以上ある場合に、その超過分を吸収量の分の施肥から減らすことも検討しており、葉先枯れ症の発生や収量への影響は何ら認められなかった。すなわち、本基準は、過剰な場合の減肥の指標としても活用でき、葉先枯れ症対策を目的として基準を設定したが適切な土壌管理につながるものとなっている。

なお、本基準に従ってカリウムを適正に供給しても、葉先枯れ症を完全に防ぐことはできない。このほかの対策として、開花房裏の複葉を摘葉した場合の軽減効果も明らかにしている。また、カリウム資材の葉面散布は広く知られた対策である。これらを組み合わせれば、いっそうの抑制効果が得られるので、灰色かび病のリスクと取り組みの労力などを踏まえ対策を組み合わせる必要がある。

赤色 LED 害虫防除技術の開発

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門

野菜病虫害・機能性解析研究領域 虫害ユニット

村田未果

1. はじめに

この十余年、光を利用した害虫防除技術開発への取り組みが盛んに行われるようになりました。多くの昆虫は光に対し正の走行性を示すことから、害虫を誘引するライトトラップは国内外で古くから用いられており、光反射シートも多くの生産現場で導入されています。また青色光に殺虫効果があることや、害虫だけでなく天敵を集めるために紫色の光を利用する技術も知られています。ご紹介する赤色 LED 害虫防除技術は、作物に光を照射することで害虫による作物への被害を「抑制」する効果を持つことが特徴です。ここでは、本技術の防除原理や利用上の注意点について紹介します。尚、本技術は平成 26 年から 5 年間実施された内閣府戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「次世代農林水産創造技術」において「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」にて得られた成果の一部です。

2. 赤色光によるアザミウマ類の行動制御

赤色 LED 害虫防除技術は、本誌第 84 号の〈知財紹介〉に記載されているように、静岡県農林技術研究所と（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所による発明です。発明時、温室の作物に赤色 LED を照射すると数週間後、植物体

上のミナミキイロアザミウマが減少するという現象が認められましたが、その理由はわかりませんでした。そこで農研機構 野菜花き研究部門では、ミナミキイロアザミウマへの赤色 LED の影響を調べました。最初に赤色光が発育に影響するのでは？と考え、赤色光を照射した環境でミナミキイロアザミウマを飼育観察しましたが、実験に使用した光強度 (1×10^{18} photons/m²/s) では、発育や生存率は、白色光照射条件で飼育した場合と差は認められませんでした。次に行動への影響を調べました。明るい実験室内でミナミキイロアザミウマ成虫はキュウリの苗に近づきますが、苗に赤色 LED (ピーク波長 660nm) を照射すると近づかなくなりました (図 1)。このキュウリ葉と似た反射スペクトルを示す緑色のカラー粘着トラップに対しても成虫は誘引されますが、トラップに赤色 LED を照射すると、誘引数が減少します (図 2)。アザミウマ類は寄主植物にアプローチするとき、植物の匂いや形を手がかりにするとされていますが、これらを排除した条件でも赤色光を照射すると行動が変化したことから、赤色 LED は、ミナミキイロアザミウマの視覚を介して行動を制御することで、作物への定着を阻害すると考えられます。

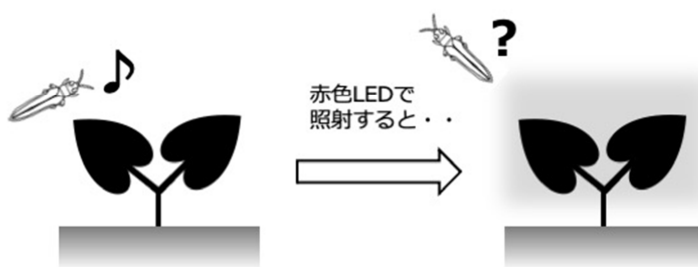
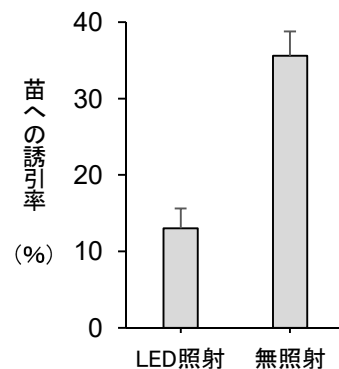


図1 日中、緑色の植物に赤色 LED 光を照射するとアザミウマは近づかない



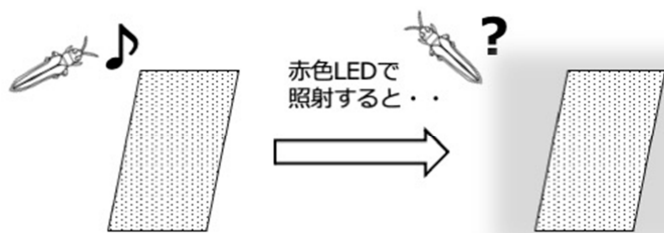
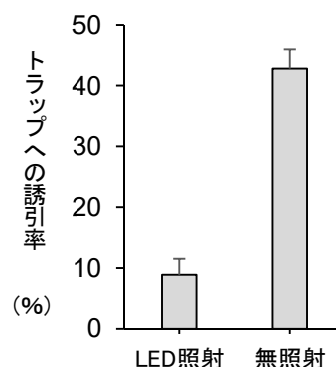


図2 明るい室内で緑色粘着トラップに赤色 LED を照射した場合も、アザミウマは近づかない



3. 赤色 LED 防除利用マニュアル

このような原理を応用して開発されたのが赤色 LED 防除装置です（開発元：株式会社 光波）（図 3）。赤色 LED 防除装置をナス、キュウリ、メロンといった果菜類の温室で使用したところ、ミナミキイロアザミウマの密度は低く抑えられ、高い防除効果が確認されました。本製品の利用上の注意点は、施設内で利用すること、育苗時から赤色光を照射し、定植前から定植時にかけて薬剤処理に害虫の持ち込みを防ぐことです。本装置にはアザミウマを植物から引き離す効果はないため、既に葉に定着しているアザミウマに照射しても逃げません。発生前から照射することがポイントです。一般的にアザミウマ類は日中に活動すると言われているため、本装置は日中に点灯し、夜間は消灯することが望ましいです。昆虫には赤色光は見えないと言われてきましたが、ミナミキイロアザミウマは暗室で赤色 LED の光源に対して正の走行性を示すことが実験的に観察されています。ですので、夜間点灯はアザミウマ類を作物へ集めてしまうことになり逆効果と考えられます。昆虫の光に対する行動は、波長だけでなく光強度にも影響されますが、本製品を地上 180～200cm の高さに設置すれば、地上 30cm の高さで防除効果のある照射強度が得られます。また照射時間によっても効果は変わるため、日中 12 時間程度、日長が長く最低気温が 20℃を超える時期は、日の出 1 時間前から日の入り 1 時間後まで照射することが望ましいです。栽培施設の開口部に本装置（図 3）を多く設置すると、害虫の外から

の侵入防止効果も期待できます。本装置の使用により、ナス、キュウリ、メロンでは生育や収量、品質への悪影響はありませんでした。また、赤色光照射は天敵カブリダニ類に悪影響を及ぼさないため、併用することができます。赤色防虫ネットや光反射シートの畝面被覆との併用も可能です。これらの詳細については「赤色 LED によるアザミウマ 類防除マニュアル」に記載されており、ホームページで公開されています。
https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/132807.html

4. 研究事業終了後の展開

特に顕著な防除効果が確認されているのはミナミキイロアザミウマですが、今後は他の微小害虫への適用を拡大することが望まれます。また、アザミウマ類は野菜のみならず花きにおいても重要害虫であるため、花き生産現場での実証試験も必要でしょう。



図3 赤色 LED 防除装置
（株式会社 光波）

「高原山椒」の生産安定と新商品開発

岐阜県中山間農業研究所 作物・果樹部

宮本善秋

1. はじめに

岐阜県の山椒出荷量は、農水省の統計調査（H29）によると 20.4 t で、和歌山県、高知県に次ぐ全国 3 位である。主に高山市奥飛騨温泉郷の高原川流域で栽培されており、この地域で生産される山椒は「高原（たかはら）山椒」と呼ばれ、古くから地元在来種が用いられ、県認定の飛騨・美濃伝統野菜にも指定されている。収穫した実は、地元消費のほか七味や粉山椒の原料として京都方面に出荷されており、小粒だが香りが強く長持ちすると言われている。

しかし、優良な苗木の不足、凍害による枯死樹の増加、春先の晩霜害の多発、過疎化や高齢化による担い手不足も加わり、出荷量は全盛期の 3 分の 1 に落ち込んでいる。一方、山椒の需要拡大を図るためには、これまでにない新たな加工品の開発による消費拡大が必須である。このため、当研究所では平成 27 年度から地元の山椒加工業者、岐阜県森林科学研究所及び岐阜大学の産官学が連携して、高原山椒の生産安定と新商品開発に関するプロジェクト研究を 5 年間実施してきたので、その成果の概要について紹介する。

2. 優良個体の選抜

高原山椒は、古くから地元の在来種が使用されてきたため、朝倉山椒などの他産地のものに比べて房が小さく小粒なため、収穫には多くの労力と時間を要している。そこで、生産性向上と品質の均一化を図るため、各生産者が栽培している在来種の中から優良個体の選抜を実施した。選抜個体の評価にあたっては、収量性を当研究所、香気特性を岐阜大学、加工適性を地元加工業者が担当し、これまでに最終選抜を終えて、樹容積当たりの収量性が高く、房や粒が大きく収穫作業効率が良く、

香りや加工適性の優れる個体として宝-No.3、宝-No.4、宝-No.6 の 3 個体を選抜した。今後はこれらを苗木増殖用の母樹として挿し木により優良苗木の供給を進める予定である。



選抜した優良個体「宝-No.4」

3. 幼木の凍害対策

近年の気候変動の影響により、冬季の凍害が原因と考えられる苗木や幼木の枯死が急増しており、生産量低下の大きな原因となっている。そこで、クリでの先行研究をもとに幼木の凍害防止対策として、高畝とマルチ被覆処理の効果について試験を行った。具体的には、苗木を植え付ける際に高さ約 30cm の高い畝を立てて定植し、さらに畝全体を表面が黒色の不透水性透湿シートを用いてマルチ被覆し、その後の生育や凍害発生に及ぼす影響



高畝マルチ栽培の様子

を調査した。その結果、高畝マルチ栽培では、冬期の降雨や降雪後でも根域の土壌水分が大きく抑制され、生育が良好となり枯死樹の発生を軽減できたことから、凍害防止対策として有効な栽培法と判断された。

4. 新商品の開発

飛騨特産の高原山椒の知名度アップと需要拡大を図るため、地元の加工業者と共同で山椒の風味を生かした新たな加工品開発に取り組んだ。本プロジェクト実施中の5年間で試作を繰返しながら開発した新商品は下の写真に示したとおりである。既に販売が開始されており、そのPRも含めて各商品の特徴を簡単に紹介する。

山椒味噌：温かいご飯にそのまま乗せて食べても、ほう葉味噌にして焼いて食べても合うように甘めの豆味噌をベースに使用。おでんや豆腐、ハンバーグや鶏肉のソテーなどの洋食とも相性がよい。

山椒塩：山形県酒田の塩に薫り高い高原山椒をブレンドした塩。天ぷら、魚や肉料理によく合い、飛騨牛のステーキにおすすめ。25g入り小瓶と10g入りチャック袋の2タイプある。

ミル付き山椒：各家庭や飲食店で摺りたての山椒の香り、辛味、痺れを楽しめる卓上ミルのセット。青山椒と赤山椒の2種類あり、完熟の赤山椒は青山椒とは違ったフローラルな香りとマイルドな辛さが特徴。

山椒茶漬けの素：茶碗1杯分(6g)×7袋入りで、ほどよい山椒風味のお茶漬けの素。風味豊かな昆布茶の味わいと高原山椒の芳醇な香りが味わえる。お湯に入れてスープとして飲んでも美味しい。

山椒染めトートバッグ：未利用部位の葉と種子を使って2色に染めあげ、若草のような黄緑色と渋みのある淡いピンクが特徴の帆布製バック。岐阜県大垣市にある(株)艶金とのコラボ商品。L・M・Sの3サイズあり数量限定で試験販売中。

5. 研究事業終了後の展開

本プロジェクトで優良個体として選抜した3個体については、挿し木増殖用の母樹として岐阜県森林研究所が開発した緑枝密閉挿し木法で優良苗木の供給を進める予定である。また、凍害防止効果の認められた高畝マルチ栽培については、幼木の枯死対策として現地普及を図る。さらに共同開発した新商品を広くPRすることで、高原山椒の需要拡大と生産振興に繋がることを期待している。



山椒味噌



ミル付き山椒



山椒塩



山椒茶漬けの素



山椒染めトートバッグ

地元山椒加工業者と共同開発した高原山椒を使った新商品

養豚（生産）農場で実施できる凍結受精卵移植技術 ～伝染病侵入リスクが低く種豚導入が行える～

愛知県農業総合試験場 畜産研究部養豚研究室

田島茂行

1. はじめに

近年、養豚では、豚熱を始め、伝染性疾病による多大な被害が度々報告されています。これら疾病の伝播リスクが最も高いものの1つに「生体」の流通が挙げられます。ところが、養豚農場では、高品質な豚肉を安定生産するため、定期的に種豚を導入する必要があります。種豚導入は一般に生体で行われるため、常に高いリスクを伴っています。また、疾病発生時には、病原体侵入を回避するため、種豚流通が制限される事態も発生します。種豚の流通が停滞すると、農場の生産力も停滞し、延いては国内養豚の低迷につながる恐れがあります。これらリスク回避の有効な手段として、受精卵移植技術の活用が挙げられます。しかしながら、一般の養豚農場で受精卵移植を実用するには、いくつかの技術改良が必要でした。そのため、独）家畜改良センターを主査として国内6機関がコンソーシアムを組み、平成28～30年度に生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域開発プロジェクト）」の支援を受け、養豚農場で実施可能な凍結受精卵移植技術開発に取り組みました。

2. 研究の目標と成果

（1）子宮浅部非外科的移植器具の開発

ブタは子宮頸管や子宮角の形状が複雑であるため、非外科的に子宮内へ胚を移植することは困難とされていましたが、今日では、移植器具の開発が進み、非外科的移植が実施可能となっています。また、ブタでは、子宮角先端（子宮深部）へ受精卵移植することが望ましいと考えられており、開発された器具のほとんどが子宮深部への挿入を目的としています。しかしな

がら、近年、子宮体部付近（子宮浅部）に受精卵移植しても子宮深部と同等の繁殖成績を得られることがわかってきました。この報告を受け、我々のコンソーシアムにおいて、子宮浅部に特化した非外科的移植器具が開発されました（図1）。子宮浅部非外科的移植のメリットは、移植部位までの器具挿入長が短いため、操作が容易で、移植操作失宜による豚への侵襲リスクも少ないことです。挿入に係る所要時間は、受精卵移植が未経験な術者でも5分以内であり、これまで挿入困難であった子宮頸管の細い未經産豚でも利用できることが確認されています。

（2）養豚農場で実施可能な凍結受精卵の加温法

受精卵移植の汎用には凍結受精卵の利用が欠かせません。凍結受精卵の移植では、一般に、顕微鏡下で凍結受精卵を加温し、移植用ストロー等に受精卵を封入する操作（胚操作）が必要です。しかしながら、ほとんどの養豚農場は、胚操作に必要な設備や技術を備えていないため、胚操作を必要としない技術開発が急務でした。そのため、本プロジェクトにおいて、胚操作を必要としない「シリンジ内加温希釈法」が開発されました。この手法は、加温液の入ったシリンジ内へ、凍結受精卵の付着した凍結保存用器具を直接挿入し、加温液に浮遊した受精卵をそのまま移植する方法です。この手法を用いて移植した場合の繁殖成績は、従来の方法で加温した場合と遜色ない結果が得られました。

（3）凍結受精卵移植で高い分娩率が望める

「追い移植法」の開発

これまでブタ凍結受精卵の非外科的移植では、代理母豚の分娩率が低く、これを改善する必要がありました。分娩率が低い要因の1つに、「妊娠初期に一定数の受胎産物が子宮内に存在しないと妊娠維持できない」ブタ特有の繁殖生理が挙げられます。凍結受精卵は加温後に多数が損耗により発生能を失い、代理母豚が妊娠維持に必要な受胎産物を確保できない可能性が考えられます。そこで、我々は受胎豚へ人工授精を行い、予め妊娠維持できる状況下で凍結受精卵を移植する「追い移植法」（図2）を考案しました。果たして、追い移植を実施した場合、凍結受精卵由来子豚を分娩した代理母豚の分娩率は、通常よりも4倍向上しました。

（4）養豚農場における凍結受精卵移植による子豚生産実証

上記（1）～（3）の技術を組み合わせ、一般の養豚農場において、凍結受精卵の非外科的移植を実施したところ、4頭中3頭が凍結受精卵由来の子豚を生産し（分娩率75%）、合計13頭の凍結受精卵由来の子豚を獲得しました。この結果により、一般の養豚農場においても、本コンソーシアムで開発された凍結受精卵移植技術体系を利用し、子豚生産できることが明らかとなりました（図3）。

3. 研究事業終了後の展開

今回開発された技術体系は、管理獣医師による農場での実施を想定しており、獣医師や農場経営者に向けたわかりやすいマニュアルを作成し、希望者に無料で配布しています。また、独）家畜改良センターのホームページ(http://www.nlbc.go.jp/research/hanshoku/manyuaru_buta_sikyuutaibutahaiishoku.pdf)においても閲覧できます。今後は、本技術体系を活用し、生体導入に係るリスクを回避できる種豚導入の普及が見込まれます。農場での利用は、代理母豚として、通常生産に用いられるF1母

豚の利用が想定されますが、本技術体系を活用すれば、通常の生産サイクルで人工授精した雌豚を凍結受精卵移植に活用し、凍結受精卵由来の子豚と通常生産される子豚を同時に生産できます。このため、農場の生産性を低下させることなく、受精卵移植を活用できる点で有効な技術体系であると考えています。

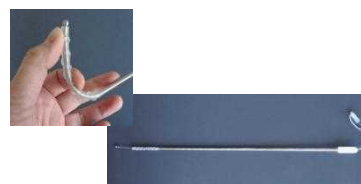


図1 開発された子宮浅部非外科的移植器具
製造・販売(株)ミサワ医科工業
特許第 6620279 号
出展:独)家畜改良センター

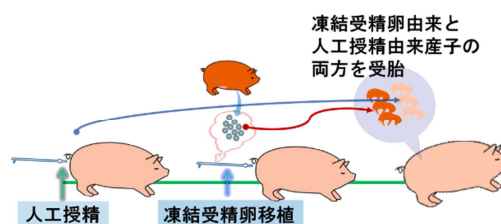


図2 追い移植法の概要図



図3 養豚農場で凍結受精卵移植により産まれた子豚（茶色）

<新技術情報>

新技術情報ピックアップ

本欄の新技術情報ピックアップは、NPO 法人東海生研が毎月配信しているメールマガジンに掲載した記事「新技術情報」を整理・加筆して掲載したものです。農林水産・食品関係の研究成果等のうち、できるだけ生産現場で直ぐに役立ちそうな情報を掲載しました。

☆食品関係(機能性)

○機能性表示食品の届け出の現状、特に生鮮食品について

機能性表示食品制度は2015年4月に施行され、2019年5月までに生鮮食品としては、ミカン、リンゴ、メロン、大豆もやし、米、トマト、ケール、ホウレンソウ、トウガラシ、カンパチ、ぶり、卵で、それぞれの機能性関与成分とその機能性の届出が受理されています。他に、単一の農林水産物のみが原料である加工食品では、緑茶、冷凍ホウレンソウ、蒸し大豆、大麦・蒸し大麦、無洗米、トマトジュース、数の子、寒天、河内晩柑ジュースなどで届出が受理されています。また、生鮮食品の届出が低調のために、この制度がもっと活用されるように施策が展開されています。農研機構 ヘルスケア創出特命プロジェクト担当の山本（前田）万里氏は、雑誌「化学と生物」に、これらの内容について話題提供されています。コンパクトに分かり易くまとめられていますので、大変参考になります。

- ・山本（前田）万里（2019）4年目を迎えた機能性表示食品の届出の現状、特に生鮮食品について ～機能性表示食品制度の改正ガイドライン～. 化学と生物 57（11）660－661.

○ホウレンソウの機能性表示食品届出

近年、ホウレンソウなどの園芸作物は、販売単価の低迷や資材費高騰による所得の減少と生産者の高齢化により、生産面積が減少し問題となっています。その対策の1つとして、農研機構 食品研究部門は宮城県農業・園芸総合研究所と共同して、ホウレンソウの更なる高品質化、付加価値化による差別化を図るために、機能性表示のための研究を行いました。すなわち、宮城県産の「寒締めホウレンソウ」のルテインを機能性関与成分とする機能性表示届出を行うために、品種の選定から含有量の安定化のための栽培基準・出荷規格を策定し、これに合わせた栽培法を実施することにより、ルテインを安定的に高含有させることができることを明らかにしました。

- ・農研機構 HP：成果情報 2018 年

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/nfri/2018/18_042.html

○リンゴ生鮮及び加工品の機能性表示食品届

農研機構では、リンゴ由来プロシアニジンの体脂肪を低減する機能性について、過去に報告された研究論文を評価する研究レビューにより科学的根拠を明らかにするとともに、リンゴ中のプロシアニジン

含量のばらつきや加工品における含量の安定性を明らかにすることにより、機能性表示食品としての届出を可能としました。

届出を希望する者は、農研機構のウェブサイト上に掲載されているリンゴ（機能性関与成分プロシアニジン）の研究レビューを無料で利用できます。また、届出に必要なファイルについての問い合わせの受付も行われています。

- ・アグリサーチャー（農業見える化システム）：

<http://mieruka.dc.affrc.go.jp/seika/show/238850>

- ・農研機構 HP：研究成果情報「リンゴ生鮮及び加工品の機能性表示食品届出」

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/nfri/2018/18_041.html

- ・農研機構 HP：農産物の研究レビュー(届出様式作成例)

http://www.naro.affrc.go.jp/project/f_foodpro/2016/063236.html

○きのこ発酵乳由来オピオイドペプチドを基盤とする高血圧症の予防・改善食品

鳥取大学及び島根大学は共同して、イノベーション創出強化研究推進事業（基礎研究ステージ）において野生きのこに牛乳を発酵させる能力があることを見だし、機能性成分オピオイドジペプチドを高収率で生産することに成功しました。この成分は、ラットを用いた試験で、血圧降下作用のみならず、脳卒中の予防効果も有することが明らかにされました。また、きのこ発酵乳中に、血糖値改善に有効とされるアンジオテンシン変換酵素阻害活性の高いペプチドも含まれていることが明らかにされました。今後、ヒト介入試験による検証が行われ、新たな機能性食品を開発する研究が行われます。

- ・農研機構 生研支援センター：冊子「研究紹介 2019」

○チーズ味のするヨーグルト、機能性も有する乳酸菌 H61 株

農研機構 畜産研究部門は、地元の茨城県、大学、乳業メーカーと連携して、農研機構が保有するチーズ製造用の乳酸菌（ラクトコッカス・ラクチス）H61 株を利用して、チーズの味わいのあるヨーグルトを製品化しました。また、H61 株の機能性についても研究し、日本女性の肌の乾燥を抑える効果、及びマウスを用いて聴力老化を抑制する効果を明らかにしました。

- ・農研機構 HP：乳酸菌 H61 株関係. ヨーグルトなのにチーズ味！機能性も！

https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/glance/files/R06_02.pdf

- ・農研機構 HP：乳酸菌ラクトコッカス・ラクチス H61 の摂取による肌の改善効果

https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nilgs/2012/310c0_01_55.html

- ・農研機構 HP：乳酸菌 H61 株によるマウス聴力老化の抑制

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/nfri/2016/nfri16_s03.html

☆スマート農業関係

○スマート農業カタログ

農林水産省がスマート農業に関する技術を募集した結果、研究機関や民間企業等から 198 の技術について提案があり、これらの技術を「スマート農業技術カタログ」として取りまとめ、web 公開しました。その特徴は、水稻・畑作、露地野菜、施設園芸、果樹、畜産分野の技術を分けてカタログとしてまとめられています。更に、例えば、施設園芸においては、経営データ管理、栽培データ活用、環境制御、自動運転・環境制御、センシング・モニタリングといった技術内容別に分けられています。その中で個別技術についての説明は提供企業等から提供され、web 画面で読むことが出来ます。問い合わせ先も記載されており、新しい技術やソフトの導入をお考えの方には便利なものと思われます。

・農林水産省 HP：スマート農業カタログ

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/smart_agri_technology/smartagri_catalog.html

○高能率軟弱野菜調整機

農研機構 農業技術革新工学研究センターは、株式会社クボタ及び斎藤農機製作所と共同して、ハウレンソウ等の軟弱な葉菜の調整作業を大幅に効率化する調整機を開発しました。ハウレンソウの調整作業では、根切り、子葉及び下葉の除去等を行っており、調整・出荷作業が全作業時間の 60% 近くを占めており、その効率化、省力化が求められていました。現行機を使用した場合には、調整作業に 4 名が必要で、作業精度も高くありませんでした。そこで、現行機と比べて作業精度が一段と高く、手直しに伴う作業時間を削減できる新たな調整機が開発されました。現行機では 4 名での調製作業でしたが、開発機では 2 名で調製作業ができ、作業時間は現行機の約 570 株／人・時間に対し、開発機では約 900 株／人・時間と削減できました。

・農林水産省 HP：最新農業技術・品種 2019 「高能率軟弱野菜調整機」

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2019/2019seika-07.html

☆米・麦・大豆・サツマイモ等の関係

○豚排泄物由来肥料を最大限活用した飼料用米の多収栽培技術の開発

この研究成果は、農研機構 東北農業研究センターが研究総括を務める研究グループが、農食研究推進事業で行ったものです。主食用米の需要が減少する中で、大きな需要がある飼料用米の生産は、主食用米の需給の安定、水田の維持、食料・飼料自給率向上などにとって重要です。耕畜連携による豚ふん堆肥を活用した土壌養分維持方法、堆肥化過程で発生するアンモニアガス回収による液体硫安の効率的製造方法と水田への流入施肥技術、新規多収品種向けの肥培管理技術の開発が行われ、これら技術により、飼料用米生産量当たりの温室効果ガスである二酸化炭素が最大 40% 削減可能となり、耕畜双方のメリットとなる技術体系が構築されました。

・農林水産省：研究紹介 2018, 37-38 頁.

・農林水産省 HP：研究紹介 2018

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2018-21.pdf>

○大型破砕機と「フレコンラップ法」による破砕穀実の迅速なサイレージ調製方法

飼料用穀実のサイレージ化は、保存のための乾燥コストを低減する技術として重要であり、既に、内袋を挿入したフレキシブルコンテナ（フレコン）に飼料用米を封入してサイレージ化する方法が普及しています。しかし、この方法では、掃除機による脱気密封作業が必要であり、短期間に大量の飼料用穀実を処理できないという問題がありました。そこで、農研機構 東北農業研究センターでは、破砕速度 7t/時間以上の能力を有する大型破砕機で破砕した穀実を、内袋無しのフレコンに投入し、投入口を結束後、牧草用のラッピングマシンを用いてフレコンごとラッピングしました。これにより、脱気することなく、迅速に、穀実サイレージを屋外で調製できるようになりました。

- ・農林水産省 HP：最新農業技術・品種 2019「大型破砕機と『フレコンラップ法』による破砕穀実の迅速なサイレージ調整方法」

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2019/2019seika-04.html

○高β-グルカン含量の“もち麦”「フクミファイバー」を開発

食生活における健康志向の高まりから“もち麦”の需要が増加し、健康機能性成分として大麦β-グルカンの知名度が上りつつありますが、β-グルカン含量がより多い大麦品種が求められています。そこで、農研機構 西日本農業研究センターでは、アミロースフリーのもち性遺伝子とアミロース含量を高める amo1 遺伝子を合わせて持つことによりβ-グルカン含有率及び整粒収量が高く、更に、ant28 遺伝子を導入して、加熱後の褐変が起こりにくい特性を持たせました。この新品種「フクミファイバー」は、整粒収量が裸麦の基幹品種「イチバンボシ」よりも1割以上多収となっています。

- ・農研機構 HP：プレスリリース 研究成果

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/warc/132944.html

○上品な甘さでお菓子・焼き芋に適するサツマイモ「べにはるか」

農研機構 九州沖縄農業研究センターでは、食用カンショの従来主力品種である「高系 14 号」は、サツマイモネコブセンチュウに弱く、栽培条件によっては形状の乱れが発生するなどの問題があったことから、食味に優れ、線虫抵抗性を有し、イモの外観がよいサツマイモ品種が求められていました。そこで、当センターは、「高系 14 号」よりも甘みが強くおいしく、外観が良く、線虫に強いサツマイモ品種「べにはるか」を開発しました。「べにはるか」は焼き芋、料理の他、菓子や焼酎の原料にも適しています。本品種は関東や九州のサツマイモ産地で栽培面積が拡大しています。ちなみに、三重県下のあるスーパーマーケットで常時販売されている石焼き芋の品種は「べにはるか」でした。

- ・農研機構 HP：サツマイモ品種「べにはるか」関係 産学連携・品種・特許：品種詳細「べにはるか」

<http://www.naro.affrc.go.jp/collab/breed/0100/0102/001374.html>

- ・農研機構 HP：成果情報

<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2006/konarc06-08.html>

○ニンニク、サツマイモ等におけるメリクロン苗の供給

栄養繁殖性の作物では、一度ウイルスに感染した植物体は、次世代苗にそのウイルスが移行するので、栽培時にウイルス病が発生し、収量・品質の低下が起こります。この対策として、ウイルスフリー化したメリクロン（茎頂培養）苗が利用されます。メリクロン苗の供給によりランの大量生産が可能となり、価格低下によりランの大衆化が進みました。青森では茎頂培養と根端培養を組み合わせたウイルスフリーのニンニク種苗生産が農協も加わって事業化されています。その他、花き類や、サツマイモ、イチゴなどの野菜でもメリクロン苗の生産販売が行われています。メリクロン苗は、ウイルスフリーという点で、非メリクロン苗と比べて価格が同程度ならば当然販売競争力があります。需要が見込まれ、ウイルスフリー苗が販売されていない作物品種でメリクロン苗を大量生産できれば、市場獲得と農業貢献が見込まれると思われます。

- ・絆 2012年10月号：にんにく優良種苗の 安定供給体制の確立に向けて

<https://www.ja-aomori.or.jp/chuoukai/attachments/article/120/p01-03.pdf>

- ・Hokuto Aiba HP：メリクロン苗受託培養業界の実態とビジネスチャンスの可能性

https://note.com/aiba_agri/n/nc6b0919a074c

- ・農林水産省農林水産技術会議 HP：

甘藷メリクロン苗供給システム確立等による甘藷農業の6次産業化（農林水産大臣賞）

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/attach/pdf/170904-2.pdf>

☆園芸関係(野菜)

○少量培地耕における接ぎ木栽培によるトマトの増収効果

岐阜県農林技術センターでは、長期多段作型の少量培地耕におけるトマト果実収量の向上を目的に、強樹勢台木を利用した接ぎ栽培の効果を試験した結果、対照区（自根栽培）と比べて可販果収量で最大約16%の増収となりました。また、強樹勢台木への接ぎ木栽培と側枝を利用した仕立て方法を組み合わせた場合の増収効果を試験しました。その結果、対照区（自根栽培）と比べて約13%～28%の増収となりました。なお、接ぎ木栽培試験では、台木品種は「アーノルド」、穂木品種は「りんか409」が使われ、接ぎ木栽培と側枝利用仕立て方法を組み合わせた試験では、台木品種は「マキシフォード」又は「フォルタミーノ」、穂木品種は「りんか409」が使われました。現状を超えていく収量増のための興味深い試みであると思われます。

- ・岐阜県農林技術センターHP：岐阜県農林技術センター研究報告

前田ら(2020) 少量培地耕における接ぎ木栽培によるトマトの増収効果. 19：1-9.

<http://www.g-agri.rd.pref.gifu.lg.jp/>

○生育・収量予測ツールを用いたトマト「鈴玉」の55t/10a採り栽培

三重県農業研究所（植物工場三重実証拠点）では、農研機構が開発したトマトの「生育・収量予測ツール」の実証試験を行いました。すなわち、本ツールを用いて、収量が50t/10aを超えるように環境

関係（日射量、炭酸ガス濃度、ハウス内気温）及び生育関係（栽植密度、着生葉数）の設定値を設け（病害虫による減収要因は含めない）、これに準じるように実際の栽培において毎週環境及び生育管理を調整したところ、トマト「鈴玉」で 55.5t/10a の収量を達成しました。なお、トマト品種「鈴玉」は、大玉トマト日本品種「桃太郎8」とオランダ品種「Geronimo」の交雑により農研機構が育成した多収品種です。本ツールを用いれば、環境・栽培条件と収量目標との関係をシミュレーションでき、これを基に実際の栽培において、一定の収量目標を達成していくための環境制御法と栽培法を策定するのに役立つと思われます。ただし、今回の試験では、可販果率 75.0%、糖度 Brix 4.6 程度と通常栽培と比べてやや低く、品質目標の達成法が今後の課題となっています。

- ・三重県農業研究所 HP：平成 30 年度三重農研 成果情報

<http://www.pref.mie.lg.jp/nougi/74882027005.htm>

- ・農研機構 HP：研究成果情報「生育・収量予測ツールによるトマト年間収量 55t/10a の実現」

https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/nivfs/2018/nivfs18_s04.html

○新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル（東海地域版）

本マニュアルは、SIP（次世代農林水産業創造技術）による研究成果を基に、岐阜県農業技術センター及び農研機構 野菜花き研究部門によって作成されました。土壌還元消毒は、有機物を利用して土壌を還元状態（酸欠状態）にして病害虫を致死させる方法です。土壌深く有機物を浸透させるのは容易ではありませんが、粉状の新資材（糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材）は水に溶けやすい炭素源を含んでいるので、資材をすきこんだ土壌に十分に灌水すると、糖が水に溶けて下層土に到達し、作土層以下 60cm まで還元消毒が可能です。トマトの青枯れ病、ネコブセンチュウ、褐色根腐れ病等で高い効果を示します。この方法に加えて、高接ぎ、抵抗性台木などを組み合わせると、防除効果が一層高まります。

- ・農研機構：「刊行物」

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130490.html

○省力的な栽培が可能で、大果で輸送性に優れた多収性イチゴ品種「恋みのり」

イチゴ栽培では 1ha 規模の高収益を目指した次世代型の生産システムの構築が進められています。ここでは、冬期の草勢が強く草勢維持がしやすく、連続出蕾性に優れ、収穫ピークの平準化が可能で収量性が高く、更に、日持ち性に優れ、大果で秀品率が高く、収穫・調整作業の省力化が可能な品種の開発が求められていました。そこで、農研機構 九州沖縄農業研究センターでは、これらのニーズに応えるイチゴ品種「恋みのり」を開発しました。「恋みのり」の種苗は、現在民間業者から販売されています、

- ・農研機構 HP：成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/karc/prefectural_results/files/30_5_08b.pdf

○紫外線 UV-B 照射と反射資材の組合せで高設栽培イチゴのハダニ類を防ぐ

施設イチゴで発生するハダニ類は薬剤抵抗性が発達しているために、化学農薬に代わる防除技術の開発が求められています。これまで紫外線（UV-B）照射はハダニ類の密度抑制効果があることが知られていましたが、イチゴのハダニ類に対する効果的な照射条件が明確ではありませんでした。そこでハダニが生息する部位である葉裏に UV-B を効率的に照射するために、紫外線反射資材と併用すると効果が上がることが明らかにされました。

・静岡県農林技術研究所 HP：植物保護・環境保全科 成果情報／2018 年

<https://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/report/>

○4～5 月採り寒玉系キャベツ品種の選定とその栽培技術を開発

本研究成果は、愛知県農業総合試験場 東三河農業研究所が農林水産省委託プロジェクト研究「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」で実施した研究成果です。寒玉系キャベツは加工・業務用に利用されることから安定生産が求められますが、4 月下旬から 5 月上旬にかけて端境期があり、その解消が課題となっています。このため、端境期の解消を目的に、新たな寒玉系キャベツ品種及び栽培方法の開発が行われました。その結果、4 月どりと 5 月どりの 2 作型について、それぞれ 10 種類の中から端境期に収穫可能な新品種「YR503」「NNS-C-91」が選定され、それぞれに適した栽培方法についても開発されました。

・愛知県農業総合試験場 HP：2019 年 愛知県農業総合試験場の 10 大成果

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/316256.pdf>

☆園芸関係(果樹)

○ウンシュウミカンにおける 3 種ウイロイドの効率的無毒化法

カンキツには様々なウイルスが感染しますが、そのうち、ウイロイドとしては 7 種類および 1 種類の変異株が知られています。カンキツエクソコーティスウイロイドの感染によってカラタチ台木に剥離症状が生じて樹勢が衰えます。他のウイロイドでも複合感染すると同様の症状が起こることが知られています。このため、苗生産用のカンキツの母樹や原母樹については、これらのウイロイドを無毒化しておく必要があります。三重県農業研究所では、カンキツの 3 種類のウイロイドを断続熱処理（40℃と 25℃を 4 時間ごとに繰り返す）と接ぎ木が比較的容易にできる茎頂 0.5mm の接ぎ木とを併用することによって、3 種類のウイロイドを全て除去できた個体が 1 割程度得られる技術を開発しました。

日本では、公立の機関を中心に新品種のウイルスフリー化が行われていますが、各機関の自主的な取組にまかされています。このため、農研機構 果樹研究所にフリー化法等について全国から問い合わせがあるため、果樹研究所で採用されているウイルスフリー化法、検定法、管理方法等について研究報告（下記 URL）に取りまとめられ、紹介されています。

・三重県農業研究所 HP：令和元年度三重農研成果情報

<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000897246.pdf>

・農研機構 HP：果樹研究所研究報告

太田（2016）農研機構で実施するカンキツウイルス・ウイロイドのフリー化および検定．果樹研究所
研究報告 21：53～65．

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/archive/files/fruit-hokoku5_citrusvirus.pdf

○貯蔵中における温州ミカンの果実腐敗を抑制する青色 LED 光照射

静岡県農林技術研究所 果樹研究センターでは、近年、貯蔵中のミカン果実に腐敗や果皮障害が多発し生産現場で問題となっていることから、青色 LED を用いて長期貯蔵を可能とする腐敗抑制技術の研究しました。すなわち、貯蔵庫内（8℃）において青色 LED 光照射を6日間連続（24 時間/日）、または断続（12 時間/日）照射を行った結果、温州ミカン貯蔵中（1～4 月上旬）の青かび病・緑かび病等による累積腐敗果率を慣行の5割に抑制することができました。なお、青色 LED 光には、貯蔵病害菌の生育阻害効果はありますが、殺菌効果はみられないとのことです。

・静岡県農林技術研究所 果樹研究センターHP： 最近の研究成果（みかんの栽培・貯蔵）

<http://www.kajuken-shizuoka.jp/sj/h28kaju-2.pdf>

○早生で良食味のナシ新品種「愛知梨3号」を開発 ～栽培容易で強い甘み～

愛知県農業総合試験場と農研機構は、早生で良食味のナシ新品種「愛知梨3号」を共同開発しました。本品種は、栽培が容易で、主要品種「幸水」よりも甘みが強く、「豊水」よりも酸味が少ないという特徴を有しています。本品種は2018年に品種登録が完了し、2020年から苗木が販売される予定となっています。

・愛知県 HP：早生で良食味のナシ新品種「愛知梨3号」を開発～栽培容易で強い甘み～

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/nogyo-keiei/nasinosinhinsyu.html>

・愛知県 HP：本品種に関する参考資料

https://www.pref.aichi.jp/uploaded/life/253731_850045_misc.pdf

○やや晩生で食味が良いニホングリ「美玖里」

元農研機構 果樹研究所は、ニホングリ品種「石鎚」と「秋峰」を交雑し、その実生から選抜し、新品種「美玖里」を育成し、2011年に品種登録されました。本品種は、関東地方以西の産地で特性を発揮でき、既往の主要品種と比較して、果肉色（黄色味が強い）や食味（甘み、香気）の点で優れているとされています。渋皮剥皮は困難ですが、ゆで栗等の家庭用消費の他、付加価値の高い加工原料としての利用が期待されています。

・農林水産省 HP：最新農業技術・品種 2019「やや晩生で食味が良いニホングリ『美玖里』」

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2019/2019seika-13.html

・齋藤寿広ら(2015) ニホングリ新品種 美玖里．果樹研報 19：1-9．

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/01_nihonkurimikuri.pdf

○土着天敵と天敵製剤＜w 天敵＞を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立

農研機構 果樹茶業研究部門を中核機関とする研究グループは、イノベーション創出強化研究推進事業（開発研究ステージ）において、薬剤抵抗性の発達が速く化学合成殺ダニ剤に依存する防除体系では限界があるハダニ防除について、天敵利用によって化学合成殺ダニ剤の使用を大幅に削減する防除体系を構築しました。すなわち、1)ナシ、施設ミカンなど5作目の果樹園において、果樹園に元から生息する土着天敵の保全と天敵保護資材を用いた天敵製剤の放飼により、殺ダニ剤散布回数を年間1回以内に削減する天敵を主体とするハダニ防除体系を構築し、全国の産地で実証試験を実施しました。2)各種殺虫剤・殺ダニ剤、殺菌剤の土着カブリダニ類とカブリダニ製剤に対する薬剤影響評価リストを作成しました。3)果樹における天敵利用の方法や強化技術の導入、体系化の方法を一般化した実践マニュアルを作成しました。他にも本技術に役立つ技術が開発されています。

・農研機構 生研支援センター：冊子「研究紹介 2019」

・農研機構 HP：新・果樹のハダニ防除マニュアル ～＜w 天＞防除体系～

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130513.html

☆茶業関係

○海外需要が拡大する抹茶・粉末茶に適した新品種「せいめい」

最近の国内における茶の価格と生産量は低下傾向にあります。抹茶や粉末茶については、10年前と比べて国内生産量が約1.4倍に急増しています。また、海外向けの日本茶の輸出は順調に伸びていますが、このうちの約6割が抹茶と粉末茶となっています。

農研機構 果樹茶業研究部門では、海外需要に対応した抹茶・粉末茶用の緑茶品種「せいめい」を開発しました。品種特性として、従来の主要品種「やぶきた」等と比べて、露地栽培における生葉収量と製茶品質が優れており、色合い及びうま味に優れ、各種病害に対する抵抗性についても勝っています。本品種は、関東以南で栽培可能で、煎茶、釜炒り茶、玉緑茶、かぶせ茶及び玉露への加工適性も確認されています。

・農研機構 HP：研究成果「抹茶や粉末茶に適した緑茶用品種『せいめい』」

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nifts/075416.html

・農研機構 HP：海外需要が拡大する抹茶・粉末茶に適した新品種「せいめい」栽培・加工技術標準作業手順書

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/SOP20-040K20200731.pdf

・農林水産省 HP：お茶をめぐる情勢

https://www.maff.go.jp/seisan/tokusan/cha/pdf/cha_megui_h2805.pdf

☆畜産関係

○飛騨牛の遊離アミノ酸等とおいしさとの関係について

EU との FTA、米国との貿易協定、豪州等との TPP11 締結など、畜産物のグローバル化・国際競争

が進む中で、国産畜産物を国内外で販路を維持、拡大していくためには、品質の維持向上が重要な要素となります。飛騨牛は岐阜県による長年にわたる品種改良の成果もあり、牛肉のおいしさには定評があります。おいしさには、香り、食感及び呈味が密接に関わっており、岐阜県畜産研究所飛騨牛研究部は、今回、霜降り牛肉の赤身に着目し、赤身の成分に関する遊離アミノ酸含量と食味官能評価の関係性について解析しました。その結果、アスパラギン酸を多く含む牛肉は、風味が強く好ましく、香りも好ましいことが明らかになりました。

・岐阜県畜産研究所 HP：畜産研通信 平成 28 年度 No.2

http://www.livestock.rd.pref.gifu.lg.jp/WhatsNEW/infomation/28-2_Newsletter.pdf

○名古屋コーチンの飼料用米を活用した鶏肉の差別化

名古屋コーチンは、明治時代に愛知県で作出された日本三大地鶏の一つで、正式品種名は「名古屋種」です。愛知県農業総合試験場で品種改良が行われており、愛知県畜産総合センター種鶏場を通じて普及が図られています。地鶏は鶏種毎に飼育期間や推奨する栄養水準が異なることから、飼料用米給与についても飼養条件を地鶏ごとに確認する必要があります。そこで、愛知県農総試では、飼料用米を活用して名古屋種鶏肉の差別化を図るために、破碎玄米を 50%配合した玄米飼料を用いて、給与期間、アスタキサンチン添加量、飼料用米の保存期間が肉質や肉色に及ぼす影響について調査研究を行いました。その結果、対照区のトウモロコシ主体の肥育用飼料と比べて、玄米飼料を出荷前に 10 週間以上給与すると、鶏肉中の脂肪酸組成に影響し、オレイン酸の割合が増加し、リノール酸の割合が低下し、官能評価では「さっぱり感がある」という結果となりました。また、飼料用米給与による肉色については、出荷前 2 週間、アスタキサンチン 20ppm を添加することで退色が防止されました。更に、飼料倉庫で 2 年間程度、粳の状態で保存した飼料用米を給与しても鶏肉の品質や官能特性に影響がなく、生増体性等への影響も認められませんでした。他機関でも飼料用米の給餌試験が行われていますが、地元の品種できちんとした飼育試験を行い、生産者等にデータを示すことは重要と思われます。

・愛知県農業総合試験場 HP：研究の成果「研究報告」

宮川ら(2019)名古屋種における飼料用米を活用した鶏肉の差別化技術の開発. 愛知県

農総試研報 51 : 61 - 68. <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/329577.pdf>

○ヤギ生産の現状と今後の方向

ヤギは 1957 年には全国（沖縄県を除く）で約 67 万頭が飼育されていましたが、農業基本法下で進められた畜産の規模拡大の中で、畜産業は牛、豚、鶏の飼育にシフトし、ヤギはほとんど顧みられなくなり、ヤギが畜産統計に出てくる 1997 年には約 2 万 9 千頭にまで減少しました。しかし、最近では、ヤギ酪農、ヤギ除草請負、ヤギの貸し出しなど、小規模ながらヤギを利用するビジネスが生まれてきています。また、1999 年には全国山羊ネットワークが設立され、毎年、全国ヤギサミットが全国各地で開催され、情報交流の場となっています。高齢化・過疎化している中山間地域において、ヤギビジネスが見直されています。下記の資料はかなり古いものですが、現状と課題について良くまとめられています。

- ・「山羊生産の現状と今後の方向」全国山羊ネットワーク 今井明夫

<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/08/dl/s0819-8d.pdf>

- ・全国山羊ネットワーク HP : <http://japangoat.web.fc2.com/>

☆農業被害防止に係る獣害関係

○運搬、設置が容易なシカ用簡易大型檻の開発

近年、中山間地域では獣害が増加し、その対策に苦慮している状況にあります。シカを檻によって捕獲する場合に、同じ場所で捕獲を続けていると、捕獲効率が落ちる傾向があるので、檻を移動させる必要があります。このため、捕獲従事者の減少・高齢化という現実を踏まえ、運搬と設置が容易なシカ専用の大型檻が、三重県農業研究所、(株)試作サポーター四日市、兵庫県立大学により共同開発され、特許出願されました。このシカ用簡易大型檻は、2019年度に商品化される予定です。

- ・三重県農業研究所ホームページ：

<http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000855775.pdf>

- ・農林水産省ホームページ：

http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/manyuaru/30_ict_seika/attach/pdf/ict_kenkyu_seika-2.pdf

☆森林・林産関係

○樹種のバリエーション拡大と耐火基準クリアで、国産 CLT の普及を促進

平成 30 年に「CLT パネル工法」に関する建築基準関連法規が整備され、建築物の構造設計や防耐火設計において守るべき基準が示されましたが、それらの基準を守るための技術情報が不足していました。そこで、森林総合研究所では、様々な樹種を用いて製造した CLT(直交集成板)の強度データを収集しました。その成果は国土交通省による CLT 基準強度に反映され、樹種に応じた強度性能を用いた合理的な構造設計が可能になりました。

また、壁用 CLT に 2 時間の耐火性能を付与する技術を開発し、国土交通大臣の認定を取得しました。その結果、建物の壁に要求される最高の防耐火設計が可能となり、建物の高さに対する制限がなくなりました。

- ・国立研究開発法人 森林総合研究所 HP：研究成果選集 2019 32~33 頁。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/2019/index.html>

○海洋汚染源となるプラスチック製品を紙製品に替える

プラスチック製品が海に流出し、難分解性マイクロプラスチックとなって海洋に蓄積しつつあり、その生物影響が危惧されています。このため、大量に使われる使い捨てプラスチック製品（レジ袋）に対して有料化などの規制が設けられ、SDGs においても海洋汚染防止の目標が掲げられています。こうした中で、プラスチック製レジ袋の替わりとして紙製レジ袋を使用する試みも生まれています。

国産木材の新規需要を考える場合に、プラスチック製品を紙製品に置き替える動きは、1つのビジネス

スチャンスであると思われます。レジ用の紙袋には、かなり低価格で生産し、破れにくいことなど、幾つかの条件が要求されます。紙の機能的用途は古くから研究開発され多岐にわたっており、これまで紙袋としても使われてきました。紙製品は、マイクロプラスチックにならないこと、原料がカーボンニュートラルであること、環境配慮製品であることなどの訴求効果があります。しかし、地元木材をレジ用の紙袋として実用化するためには、木材の確保、製紙、デザイン、袋加工、流通販売などのサプライチェーンの構築が必要であり、関係者の協力、推進役の存在、森林環境譲与税等による後押しなどが必要です。

- ・環境省 HP: プラスチックを取り巻く国内外の状況

<http://www.env.go.jp/council/03recycle/y0312-01/y031201-2r3.pdf>

- ・大昭和紙工産業株式会社 HP: プラから紙への代替

<https://www.daishowasiko.com/paper-project/interview-200225/>

- ・J-Stage:久保嶋勝己(1992) 繊維と工業 Vol. 48, No. 10, 527-536.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/fiber1944/48/10/48_10_P527/pdf

○日本の漆文化を継承する国産漆の増産、改質・利用技術の開発

森林研究・整備機構 森林総合研究所を代表機関とする研究グループは、イノベーション創出強化研究推進事業（開発研究ステージ）において国宝・重要文化財修復等への国産漆の供給不足に対応するため、国産漆の増産・安定的供給に向けた技術開発を行いました。

すなわち、漆が良く出る量産木選抜のための DNA マーカー、量産木の早期判別技術、大量増殖技術及び誘導物質を用いた効果的な漆量産化技術を開発するとともに、未利用な漆について熱重合による塗装・加飾技術を開発して製品化を行うための研究を行いました。

その結果、1) 漆が良く出る量産木を識別するための DNA マーカーを開発、2) 漆の滲出に関わる遺伝子を解明し、木の若齢期に早期判別できる技術を開発、3) 漆量産木の大量増殖に向けて、挿し木増殖に関わる最適条件を解明、4) 硬化性が悪く未利用な漆に適した熱重合塗装、加飾技術を開発し、これによる製品を試作しました。

- ・農研機構 生研支援センター：冊子「研究紹介 2019」

- ・森林研究・整備機構 HP：平成 25 年版研究成果選集「生産性の高い国産ウルシの育林技術を開発」

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/2013/documents/p60-61.pdf>

○未利用の「竹」を効果的に利用する方法

東海地域においても放置竹林が増加し、人工林や畑等への侵入、獣の棲み処になる等の問題が生じています。一方、竹は利用適期までの期間が短く、木材と異なる多くの特性を有し、未利用の地域資源としてその活用が求められています。

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所は民間企業との連携により、付加価値の高い効果的な竹の利用法の開発を行いました。すなわち、省エネ効果が高いマイクロ波を用いて機能性を有

する抽出液と抽出残渣を効率的に製造する方法を開発しました。竹由来の抽出液には、抗菌・抗ウイルス活性、リラックス効果、抗炎症作用が認められ、抽出残渣には消臭効果が認められました。これらを利用して消毒剤やヘルスケア素材、消臭剤などに活用することが可能とされています。更に、残渣からセルロースナノファイバーを取り出し、ボードに利用したところ、ボードの曲げ強度が向上しました。

寺岡・高岡（1995）は、竹抽出液の抗菌・殺菌作用について、竹エキスの濃度が 5%であれば効力があり、その作用には複数成分が関与しているとしています。

また、大内・Ouchi(2019)は、地域経済活性化のためにはローカルイノベーション創出が必要であり、既存要素技術を活用して新たな価値創出を行うことが重要であるとし、国内に豊富に存在するにも関わらず、従来の用途以外に活用方法が具体的に見出されていない竹資源の活用について述べています。すなわち、上記の森林総研の新たな取組の他、東京電機大学においても、竹の新規用途として、脂肪代謝改善、抗酸化アンチエイジング作用、免疫賦活等の生理活性についての研究が行われていることが紹介されています。

・森林研究・整備機構 森林総合研究所 HP：研究成果選集 2018、36～37 頁。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/2018/index.html>

・寺岡・高橋（1995）竹エキスの抗菌性と歯科への応用に関する研究 第 1 報 竹エキスの濃度と抗菌性との関係、歯科材料・器械 14(2)：219～224. (J - STAGE)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jidm/14/2/14_KJ00001598387/article-char/ja/

・大内・Ouchi(2019) 既存要素技術の適性活用による新たな価値創出の社会受容に関する研究(その 1)。

国際 P2M 学会研究発表 予稿集、486～492 頁. (J - STAGE)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/iappmproc/2019.Spring/0/2019.Spring_486/article-char/ja/

○ニホンジカによる森林被害の防除手法の開発

愛知県内の新城市・岡崎市周辺、北設楽郡・豊田市東部の中山間地のほぼ全域でシカによる被害が発生し、シカの増加に伴い被害が増加しています。このため、愛知県森林・林業技術センターでは、Web アンケートによる生息・被害調査、自動撮影カメラによる生息・被害調査、GPS 首輪によるシカの行動調査を行いました。その結果に基づき、地域別の生息・被害状況、シカ個体群の行動範囲を把握し、これらを地図上に示すソフトの開発、電波の届きにくい場所におけるワナ通信システムの改善、被害低減のための捕獲目標の提示などについて研究報告としてまとめ、ホームページにも掲載しました。各種の手法を用いて、総合的に現状を把握し、捕獲目標を示したことは、愛知県におけるシカによる被害低減のための防除戦略を策定していく上で、大変有用な研究成果であると思われます。

・愛知県森林・林業技術センターHP：研究報告

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/shinrin-ringyo-c/report.html>

・愛知県森林・林業技術センターHP：「シカ情報マップ」及び獣害対策支援アプリ「やるシカない！」

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/shinrin-ringyo-c/deer-existence-app.html>

☆水産関係

○二枚貝漁場における問題点と環境改善

愛知県のアサリ漁獲量は、2014 年以降減少の一途をたどり、2017 年には多くの浜辺で潮干狩りが中止となる状況となりました。その後、漁獲量が下げ止まり、やや回復の兆しが見えています。静岡県では 2016 年から漁獲量が減少し、現在は年間千トン前後で推移しています。三重県では 2012 年には 4 千トン程の漁獲量がありましたが、最近は非常に少なくなっています。

近年のアサリ漁獲量の減少は全国的な傾向を示しており、水産庁は有明海での現地実証試験の結果等を踏まえて、アサリの減少要因を分析し、漁場環境改善技術を示しています。アサリの減少要因としては、埋め立て、干拓を含めた海岸工事、河川改修、水質汚濁などによるアサリ生息域の喪失、更には、底質の泥化、貧酸素化、赤潮の発生などのアサリ生息環境の悪化が挙げられています。水質の貧栄養化による餌不足及び毒性の強い硫化水素の発生についても触れられています。

一方、福岡県下の有明海で、アサリ資源回復を目指す取組が行われています。すなわち、2014 年から覆砂事業、稚貝発生域の保護、稚貝を生育に適した場所へ移植、砂利袋を多数設置して天然採苗を行って産卵母貝を育成、稚貝や母貝保護のための保護区の設定、漁家による乱獲防止のため共同販売による漁家所得の向上などの総合的な取組が行われ、推定資源量が急回復しています。

愛知県でも様々な取組が行われています。その例として、漁場に粒径の粗い碎石を撒く「碎石覆砂」による漁獲回復技術にも取り組んでいます。碎石区では天然発生のアサリ稚貝が多数確認され、また、秋冬期以外ではアサリ現存量や活力指標である肥満度が向上していました。

- ・水産庁 HP : <https://www.jfa.maff.go.jp/j/kenkyu/pdf/pdf/3-1.pdf>

- ・高口 悟：有明海におけるアサリ安定生産を目ざした取り組み～アサリ資源の回復を契機に ～

(本文書は、タイトルでキーワード検索すると探せます)

- ・ふくおかインターネットテレビ：有明海の「アサリ」資源が回復

https://www.youtube.com/watch?v=9sHTDCCL_Cs

- ・愛知県水産試験場 HP：月刊水試ニュース No.526（2020 年 5 月）「アサリ資源回復に向けた碎石覆砂の有効性」

○三河湾のアサリ漁場周辺における浮遊幼生の出現密度

愛知県水産試験場では、三河湾でのアサリの浮遊幼生の出現密度を、アサリの漁獲量あるいは稚貝の多い湾内 4 地点で 10 年間にわたり調査しました。その結果、三河湾ではアサリの生息場所ごとに産卵時期が異なる場合があること（産卵期間が 5 月～11 月まで継続）、三河湾の様々な漁場で産卵されたものが、三河湾沿岸部に着底期幼生として高い頻度で供給されたと考えられました。すなわち、三河湾では高度な幼生供給ネットワークが機能してアサリ資源が安定し豊富であったと考えられました。最近のアサリの不漁の原因を解明する上で、複雑なネットワーク機能がどのように変化しているのかを知ることが重要なヒントになるかもしれません。

- ・愛知県水産試験場 HP：愛知県水産試験場研場報告

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/235651.pdf>

○三河湾六条潟でのアサリ稚貝の生産機構

愛知県の三河湾は全国的にアサリ産地として有名ですが、最近ではアサリ漁獲量が大幅に減少しています。この原因の1つに、貧酸素水塊（苦潮）の発生に伴う DO（溶存酸素）の低下がアサリ浮遊幼生の行動、致死に大きく影響していることが指摘されています（蒲原ら、2012；蒲原ら、2013；山田ら、2015）。アサリ浮遊幼生の供給ネットワークにおいて浮遊幼生が着底して稚貝に成長する三河湾六条潟（豊川河口域）の役割が重要とされています。そこでの稚貝生産が不安定である要因として、三河湾深部の貧酸素水塊が湧昇し長期間滞留することが影響するとされています（蒲原ら、2014）。

- ・蒲原ら(2012)アサリ浮遊幼生の貧酸素耐性. 愛知水試研報. 17：27-30.

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/6672.pdf>

- ・蒲原ら(2013)貧酸素水塊がアサリ浮遊幼生の遊泳停止と沈降後のへい死に及ぼす影響. 水産海洋研究 77(4)：282-289.

<http://jsfo.jp/contents/pdf/77-4/77-04-282.pdf>

- ・蒲原ら(2014)三河湾六条潟におけるアサリ稚貝の生産機構. 愛知県水試研報. 19：1-9.

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/6654.pdf>

- ・山田ら(2015)三河湾におけるアサリ浮遊幼生の鉛直分布に与える貧酸素水塊の影響. 水産海洋研究 79(1)：1-11.

<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010891282.pdf>

○地域特産化をめざした二枚貝垂下養殖システムの開発

我が国のアサリ漁業は生産量が著しく減少しており、国産アサリを安定的に確保するための新しい方式、すなわち、垂下式養殖を導入する意義が増しています。このため、水産総合研究センター 増養殖研究所では、アサリの養殖用種苗を確保するため、網袋を用いた天然採苗法や人工種苗育成法を開発するとともに、垂下式養殖に用いる容器・基質及び養殖施設の改良を行いました。これらの技術により、地元で採苗し養殖した地域特産品としてのアサリの生産システムが開発されました。

垂下式アサリ養殖法では、カゴの中に牡蠣殻粉末加工品（ケアシェル）を混入させることによりアサリの成長が著しく良くなること、夏季のアサリ大量死の原因となる赤潮、貧酸素水塊の被害を免れ易くなること、垂下式養殖でアサリを大サイズにまで育てることにより、その間に産卵と浮遊幼生の発生も期待でき、アサリ資源の安定・確保に役立つ可能性があります。

- ・国立研究開発法人 水産研究・教育機構 HP：増養殖研究レターNo.6、No.8

http://nria.fra.affrc.go.jp/kenkyu/k_topics/z6-2.pdf

http://nria.fra.affrc.go.jp/kenkyu/k_topics/zletter8_5.pdf

- ・国立研究開発法人 水産総合研究センターHP：<http://nria.fra.affrc.go.jp/kenkyu/seikaH27/5.htm>

・J-Stage：水田ら(2011) 垂下飼育による夏季のアサリ大量へい死対策。水産増殖 59(3)：435-442。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci/59/3/59_435/pdf

○よみがえった桑名のハマグリと湾奥干潟の重要性

三重県の「桑名のハマグリ」は江戸時代から珍重され、かつては、木曾三川のハマグリ漁獲量は3,000トンにのぼっていましたが、1970年代後半から漁獲量が激減し、1995年には年間1トンになってしまいました。このため、漁獲規制の強化、棲みかとなる伊勢湾奥の人工干潟の創生（20haを2か所）、稚貝の放流などが地元漁協を中心とする関係者の長年の努力により行われ、2006年に待ちに待った天然稚貝の大量発生が確認されました。その後、2010年頃から伊勢湾全域でハマグリ漁獲量の回復がみられるようになり、2015年には桑名地区では175トンの漁獲量となりました。ハマグリ漁獲量増加には、広大で多様な環境を有する干潟の確保が重要であるとされています。減少の著しいアサリの再生にとっても参考になる情報と思われます。

・三重県水産研究所だより：No.2 平成26年7月8～10頁参照

<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000396063.pdf>

・三重県HP：みえのおさかな別情報 ～ハマグリ～

<https://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/87015017299.htm>

○高品質の活魚を低コストで安定的に供給するための低塩分蓄養方法及び装置の開発

広島県総合技術研究所水産海洋技術センターを中核機関とする研究グループは、イノベーション創出強化研究推進事業（応用研究ステージ）において、高品質の活魚を安定的に供給するために、従来から行われている低塩分蓄養技術を改善しました。すなわち、1)換水にかかる労務コストを削減する経時的塩分制御蓄養法と、それを可能とする換水装置を開発し、また、2)蓄養中に発生する異臭の原因成分を解明し、その抑制方法を開発しました。更に、3)漁獲や流通過程で外傷を負ったマダイの活力を評価できるバイオマーカーを開発しました。これらの技術開発により、活魚流通の拠点において高品質の活魚の出荷調整が可能となりました。2020年には低塩分蓄養技術を基礎とした効率的な活魚輸送装置および異臭による風味劣化抑制装置のプロトタイプが開発される予定です。

・農研機構 生研支援センター：冊子「研究紹介 2019」

○未利用バイオマス資源でアメリカミズアブを生産して水畜産飼料化する

この研究成果は、大阪府立環境農林水産研究所が研究代表を務める研究グループが、環境省環境研究総合推進費で実施したものです。本研究は、世界の熱帯～温帯に広く分布するアメリカミズアブの幼虫の食性を利用して食品廃棄物を減量し、その幼虫を動物性資源として水産及び畜産用飼料に活用する取組です。成果としては、食品残渣を用いて本種幼虫の最適な生産条件を設定し、食品残渣100kgを処理するシステムを構築したこと、本種幼虫粉末は養殖魚の餌として魚粉を100%代替できること、採卵

鶏では鶏卵の食味を損なうことなく殻の強度が増すこと、連続処理を行える本種の継代繁殖技術を確立したことです。この成果は、2018年度の農林水産技術会議事務局の10大ニュースになりました。

- ・環境省 HP：ミズアブの機能を活用した革新的資源循環系の構築

http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/new_project/h28/pdf/1-1604.pdf

- ・農林水産技術会議事務局 HP：2018 農業技術 10 大ニュース

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/attach/pdf/181221-7.pdf>

○アマモ場再生ハンドブック

かつて、全国各地の内海の浅瀬にはアマモ場が広く存在していましたが、埋め立てや透明度の低下などの環境悪化により激減しました。しかし、アマモ場の有する魚介類の生産力、生物多様性の保全効果、環境保全効果から、アマモ場再生の試みが各地で行われています。井上恭介ら著の「里山資本主義」（角川新書）で岡山県備前市日生（ひなせ）での長年にわたるアマモ再生の取組と里海再生による恩恵について書かれています。乾・中力(2019)も日生での工学的なアマモ場作りを報告しています。三重県水産試験場は、「アマモ場再生ハンドブック」でアマモ場の再生技術を解説しています。豊かな里海の再生、海の環境改善のためのアマモ場の有する機能を再評価し、長期的視点で地道に取り組む必要があります。

- ・J-STAGE：乾・中力(2019) 岡山県におけるアマモ場造成の取組. 2019 年度日本水産工学会学術講演会 41-44.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjsfe/2019/0/2019_41/pdf-char/ja

- ・三重県水産研究所 HP：アマモ場再生ハンドブック

<http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000661738.pdf>

(文責：NPO 法人東海生研 松井正春)

<コラム>

田んぼの肥料と畑の肥料

ホームセンターでは様々な肥料を見かける。水稲用、野菜用、果樹用などの他に〇〇専用肥料などの表記もある。ここでは、数ある肥料の中で水稲用化成肥料と園芸用（野菜・果樹など）化成肥料について、両者の違いは何か、また、間違っ使用した場合は何か障害が発生するのか。この素朴な疑問について考えてみたい。いささかの私見が入ることを承知願いたい。

1. 植物に利用される窒素の形態

植物の成長に最も敏感な要素は窒素であり、植物に有効利用される形態は主に、アンモニア性窒素と硝酸性窒素である。水稲は前者を好んで利用するのに対し、野菜の多くは一部の例外（レタス・茶・ブルーベリーなど）を除き後者を好んで利用する。この違いが水稲用肥料と園芸用肥料の原料にそのまま反映されるかと言えば必ずしもそうではない。その理由は、通常の畑条件においては硝酸化作用により、速やかにアンモニア性窒素は亜硝酸を経て硝酸性窒素に変化し、野菜に有効利用されることになる。

一方、湛水条件下の水田では、硝酸化作用が働かないためアンモニア性窒素は変化を受けることなく、そのまま水稲に吸収利用されるか土壌コロイドに吸着されることになり、好都合である。

従って基本的に、肥料の原料としてのアンモニウム塩は水稲用と園芸用の双方に、硝酸塩は園芸用に限定され水稲用に用いられることはない。

また、アンモニア性窒素を含まない原料であっても、土壌中で化学的あるいは微生物的变化を受けることにより分解過程でアンモニア性窒素を生成するもの、例えば、有機質肥料、尿素、I B態窒素などは水稲用、園芸用の両者に利用できる。

従って、土壌中での窒素の挙動からみれば、水稲用肥料は園芸作物にも利用できることに

なる。

仮に、硝酸性窒素を含む園芸用肥料を水稲に施用した場合は、害が生じることはないが、硝酸性窒素は水に溶けて系外へ流れ去るか、還元状態では脱窒現象（硝酸性窒素が脱窒菌により窒素ガスに変化する）により、大気中へ放出され水稲には利用されずムダになる。

2. 肥料の主成分と副成分

以上が窒素成分からみた水稲肥料と園芸肥料の違いであるが、他にも留意すべき点がある。

大部分の化成肥料は、含有成分が保証された主成分（窒素・リン酸・加里など）以外にも、原料に由来する副成分（硫酸では主成分はアンモニア性窒素で副成分は硫酸根、塩安は主成分は同じであるが副成分は塩素）が必然的に含まれることになる。この副成分の違いも、作物生育上無視できない場面がある。その好例を紹介すると、野菜の露地栽培ではこれらの副成分は土壌コロイドに吸着されず降雨に伴い下層へ流亡するため多くの場合問題とはならないが、ハウス栽培では降雨がないため副成分が集積しやすい結果、硝酸性窒素の存在も加わって土壌EC（塩類濃度）が上昇し、野菜が塩類濃度障害を受けることがある。これらの副成分はいずれもEC上昇の要因となるが、塩素は硫酸根に比べ水に溶けやすいためEC上昇の程度がより大きい。

このことから、ハウス栽培では副成分特に

塩素を含む肥料は避けたいところであるが、水稲用肥料は一般的に塩素を含むものが多い。

従って、水稲用肥料は露地栽培に使用しても作物に害が出ることはまずないが、ハウス栽培では避けた方が賢明である。さらに補足すれば、これら副成分が少なく、かつ、原料に硝酸性窒素を含む野菜専用の肥料「燐硝安加里」はハウス栽培においても無用なECの上昇や見かけ上のpH低下を軽減することができ塩類集積回避型肥料と言える。逆に、この燐硝安加里を水田に施用した場合は、前述の理由により窒素・リン酸・加里成分のうち、硝酸性窒素のみがムダになる。

また、窒素源に硫安を用いたと思われる肥料で、水稲・野菜共用を表記した肥料も多くみられるが、この場合加里源には塩化加里を使用していると思われるタイプが一般的である。この共用肥料は、水稲・園芸いずれにも利用できるが、上記のとおり、野菜は主に露地向けとし、水稲では湿田（作土または作土直下からグライ層が出現する土壌で、強グライ土・黒ボクグライ土などが該当）への利用は注意が必要である。

即ち、湿田では嫌氣的条件により硫酸根は有害な硫化水素となり、根傷みによる秋落ちの原因となる場合がある。但しこの時、土壌中に鉄分（遊離酸化鉄 1.2%以上）が存在する場合は硫化鉄が生成され無害化される。

以上のように、水稲用には、原料の窒素形態はアンモニア性窒素で副成分に塩素を持つ肥料を基本とし、園芸用は、アンモニア性窒素単独または硝酸性窒素を併用し、副成分は硫酸根を持つ肥料を基本とする。特に、ハウス栽培では、硝酸性窒素を含みかつ副成分の少ない燐硝安加里を基本としたい。

この燐硝安加里は、硝酸化成作用が低下する土壌消毒後や冬季の地温低下時にも効果を発揮する。

また、水稲・野菜共用肥料は副成分に塩素を含むためハウス栽培には使用を控えたい。

右上の票（例）は、肥料取締法に基づき貼

付が義務づけられている普通肥料保証票の一例である。保証票は全 21 種類あり、記載事項や大きさなどが詳細に定められている。この例では、窒素・リン酸・加里を含み、窒素成分に硝酸性窒素を保証していることから、

生産業者保証票	
・登録番号	〇〇〇〇
・肥料の種類	化成肥料
・肥料の名称	くみあい燐硝安加里 1 号
・保証成分量(%)	アンモニア性窒素 6.3
	硝酸性窒素 8.7
	可溶性りん酸 15.0
	内水溶性りん酸 3.0
	水溶性加里 12.0
・正味重量	(略)
・生産した年月	(略)
・生産業者の氏名又は名称及び住所	(略)
・生産した事業場名称及び所在地	(略)

園芸用の燐硝安加里肥料であることが分かる。なお、保証可能な窒素形態は窒素全量・アンモニア性窒素・硝酸性窒素の 3 種類のみであり、この例では窒素全量の表記はないので、尿素や I B 態窒素などは含まない速効性の高度化成肥料である。また、原料の表記義務はないので副成分は不詳であるが、園芸用であることから窒素は硝酸アンモニウムやリン酸アンモニウムなどを使用し、加里は硝酸加里や硫酸加里を使用していることが推定される。

(文責:NPO 法人東海生研 北嶋敏和)

＜競争的研究資金＞

2021 年度の競争的研究資金の獲得に向けて

1. はじめに

2021 年度の競争的研究資金の応募準備が進んでいることと思います。本稿では、2021 年度の競争的研究資金についての農林水産省予算の概算要求について説明するとともに、2020 年度のイノベーション創出強化研究推進事業（以下、イノベ研究推進事業と略す）の採択状況を概観し、2021 年度応募に向けての参考に供したいと思います。なお、2021 年度予算はまだ国会で未成立ですので、事業内容及び予算額等の変更があり得ます。

2. 2021（令和 3）年度の農林水産省の競争的資金等に関する予算の概要要求について

農林水産省の 2021 年度の競争的研究資金等に関する予算の概要要求については表 1 の通りです。

3. 農林水産省関係の競争的研究資金

（1）スマート農業総合推進対策事業

2021 年度のスマート農業総合推進対策事業予算の概算要求額は 55 億円となっています。スマート農業総合推進対策事業の中で、技術開発・実証を行う「スマート農業加速化実証プロジェクト」が計上されています。更に、研究資金ではありませんが、地域での戦略づくり、科学的データに基づく土づくり、教育の推進、農業データ連携基盤（WAGRI）の活用促進等の環境整備等の取組への支援が行われます。

2021 年度の「スマート農業加速化実証プロジェクト」では、スマート農業機械の広域的なシェアリング等の新サービスの活用やスマート商流との

表 1 2021 年度の競争的研究資金等の概算要求

区 分	（単位：百万円、％）		
	2020年度	2021年度	対前年比
一般会計			
・スマート農業総合推進対策事業	1,500	5,500	366.7
スマート農業加速化実証プロジェクトのうち			
新たなスマート農業機械の開発	0	620	—
・農林水産研究推進事業	2,293	4,500	196.2
生産基盤強化に向けた新品種等開発強化	0	2,500	—
プロジェクト			
・「知」の集積と活用の中			
イノベーション創出強化研究推進事業	3,853	3,724	96.7
・ムーニョット型農林水産研究開発事業	100	100	100
・その他の事業			
安全な農畜水産物安定供給のための包括的	635	861	135.7
レギュラトリーサイエンス研究推進事業			
東日本大震災復興特別会計			
・福島イノベーション・コースト構想に基づく	—	700	—
先端技術展開事業			
・食料生産地域再生のための先端技術展開事業	824	0	0

情報発信等が行われます。また、事業イメージとして、安全安心な農業用ドローンの開発や、AIを活用した野菜自動収穫機、ドローンセンシングによる生育予測、家畜生体センシングによる精密飼養管理などの先端技術の現場実証・経営分析が例示されています。

なお、スマート農業実証プロジェクトについては、2019年度においては全国で69の課題（実証地）が採択され、東海地域では岐阜県の農業生産法人巣南営農組合（輸出米）、愛知県のJA西三河きゅうり部会生産者、三重県は株式会社オレンジアグリ・有限会社すぎもと農園（柑橘類）の3課題が採択されました（事業実施期間：2年間）。2020年度には、岐阜県の下呂市での水田作（棚田地域）及び高山市での施設園芸（ホウレンソウ）、愛知県の豊川市での花き（スプレーギク）、三重県の伊賀市での水田作（中山間水稲採種産地）が採択されています。昨年度採択されたスマート農業実証プロジェクトの農業分野別、応募地区別（県・市町村）、実証課題別の内容が下記URL（令和2年度スマート農業実証プロジェクトの審査結果）に掲載されています。2020年度のスマート農業実証プロジェクトの応募・採択状況については、144の応募地区数に対して採択地区数は52地区で、採択率は36.14%でした。

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/files/betten1_shinsakekka.pdf

本事業に応募するに際しては、農業生産法人等の農業生産者がプロジェクトに参画しその圃場で実証すること、実証計画の提案責任者である「実証代表者」、実証グループの「進行管理役」を置くことが求められています。進行管理役の重要な任務は、研究の進行管理と実証地で収集されたデータを農研機構に提供することとされています。

（2）農林水産研究推進事業（研究開発）

本事業においては、ポストコロナ社会を見据え、農林水産業・食品産業の持続性を高めるため、国主導で実施すべき以下の1)～4)の重要な研究分野について戦略的な研究開発が行われます。

1) 現場ニーズ対応型研究

本研究では、農林漁業者等のニーズを踏まえ、実装までを視野を入れた研究開発が推進されます。主な新規課題としては、①AI画像解析等による次世代穀粒判別器の開発、②もち麦の地域ブランド確立に向けた高品質安定生産技術の開発、③災害に対応した園芸作物生産技術の開発、④畜産生産の現場に濃厚飼料を安定・低コストに供給できるシステムの開発、⑤ため池の適正な維持管理に向けた機能診断及び補修・補強評価技術の開発、⑥AI等の活用による利水と治水に対応した農業用水利施設の遠隔監視・自動制御システムの開発、⑦管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発、⑧持続的な二枚貝漁業のための漁場環境悪化要因の解明と生産管理技術の開発等が挙げられています。

2) 革新的環境研究

本研究では、地域の特性に応じた最適な気候変動緩和・適応技術や、電動化技術の開発等が推進されます。主な新規課題としては、①脱炭素型農業実現のためのパイロット研究、②農林水産業におけるエネルギー消費量の低減のための電動化研究、③炭素貯留能力に優れた造林樹種の効率的育種研究、拡充課題としては、④脱炭素・環境対応研究、⑤森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術開発研究が挙げられています。

3) アグリバイオ研究

本研究では、個人の栄養・健康状態や体質に応じた健康に良い食や、ゲノム編集等を活用した新たな育種技術の開発等が推進されます。主な新規課題としては、①健康寿命延伸に向けた食品・食生活実現のための研究、②生産基盤強化に向けた

新品種等開発強化のための研究、拡充課題として、③次世代育種・健康増進研究が挙げられています。

4) 人工知能未来農業創造研究

本研究では、人工知能(AI)やIoT等を活用した病虫害早期診断技術等の開発が推進されます。戦略的プロジェクトにおいては、それぞれの課題について1つの大きな研究開発コンソーシアムに委託して実施される例があり、農研機構等の研究者が研究代表者となって実施される場合が多いようです。したがって、各分野のプロジェクトについて情報を収集し、そのプロジェクトに係る研究シーズを有している研究機関は、事前に、中心となりそうな研究機関の研究者から情報を収集して共同研究への参画を目指していくことが肝要かと思います。

(3) イノベーション創出強化研究推進事業

2018年度に農林水産省競争的研究資金制度の変更があり、これまでの農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業から、イノベ研究推進事業へと変わりました。しかし、目的基礎研究から実用化研究までをシームレスに研究展開する提案公募型研究という考え方は引き継がれ、イノベ研究推進事業においても、①基礎研究ステージ、②応用研究ステージ、③開発研究ステージの3段階の研究ステージがあります。いずれのステージからでも応募でき、また、優れた成果が得られた課題については、次の研究ステージへの「移行」手続きを行い、審査に通れば、次の応用研究ステージあるいは開発研究ステージへと一層実用化に近い研究ステージに移行して研究を展開することが可能となります。

2021年度における変更点については、基礎研究ステージでは、チャレンジ型が設けられました。チャレンジ型は、研究委託費1千万円以内/年、研究期間1年以内で、コンソーシアム又は単独機

関からの応募となっています。応用研究ステージは、基礎研究発展型(研究委託費3千万円以内/年、研究期間3年以内、コンソーシアムからの応募)及び産学連携構築型(研究委託費5千万円以内/年、研究期間5年以内、コンソーシアム(民間企業の参加が必須)からの応募、マッチングファンド方式を選択可能)で構成されています。開発研究ステージは、実用化研究(研究委託費5千万円以内/年、研究期間5年以内、コンソーシアムからの応募、マッチングファンド方式を適用)、現場課題解決型(研究委託費3千万円以内、研究期間3年以内、コンソーシアムからの応募)及び開発技術海外展開型(研究委託費5千万円以内、研究期間3年以内、民間企業主体のコンソーシアムからの応募)で構成されています。マッチングファンド方式とは、研究に参画する民間企業等が自ら使用する研究費の一定割合を負担する仕組みです。

本研究推進事業の審査に当たっては、優遇措置が講ぜられています。すなわち、①「知の集積と活用」の考え方に基づき「研究開発プラットフォーム」から提案された課題に対しては、開発研究ステージの実用化研究型では研究委託費上限額の拡大(1.5億円以内/年)、開発研究ステージにおける研究期間の延長、審査時のポイント加算、②応用研究及び開発研究ステージでマッチングファンド方式を適用する場合の優遇などです。その他の事柄でも、昨年度において加算ポイントが与えられる事例がありましたので、応募前に確認して下さい。

次に、2020年度のイノベ研究推進事業の応募及び採択状況を表2に示しました。各ステージの採択課題数は7~11課題でしたが、開発研究ステージの応募課題数が53課題と他のステージよりも少なかったため、このステージの採択率は20.8%と、他の2つのステージの採択率よりも高い結果となりました。開発研究ステージは、民間企業等

にとっては、マッチングファンド方式により自己資金を投入したとしても大学、公設試験研究機関等と共同研究ができる格好の制度です。

2021 年度においてもイノベ研究推進事業は実施されますので、積極的に課題提案をしていただき、当研究会としても提案書のブラッシュアップ、二次ヒアリング対策などの支援をさせていただければと考えております。

表2 イノベーション創出強化研究推進事業の採択状況

イノベーション創出強化研究推進事業	2018年度	2019年度	2020年度
○基礎研究ステージ			
応募課題数	85	96	92
採択課題数	11	8	7
採択率 (%)	12.9	8.3	7.6
○応用研究ステージ			
応募課題数	83	90	88
採択課題数	11	10	10
採択率 (%)	13.3	11.1	11.4
○研究開発ステージ			
応募課題数	52	54	53
採択課題数	12	12	11
採択率 (%)	23.1	22.2	20.8
○合計			
応募課題数	230	240	233
採択課題数	34	30	28
採択率 (%)	15.5	12.5	12.0

(4) レギュラトリーサイエンス

食品安全、動物衛生、植物防疫等の分野において、法令、基準、規則等の行政施策・措置の決定に必要な科学的根拠を得るための研究を実施し、その研究成果を行政施策・措置に反映することにより、安全な国産農林水産物の安定供給に貢献することが本研究の目的となっています。毎年2月に研究課題の募集が行われます。研究実施期間は3年間、研究費は1課題当たり3千万円以内／年です。レギュラトリーサイエンスの研究を強化するために、平成27年に新たな「レギュラトリーサイエンス研究推進計画」(下記URL)が公表されました。この中の別表に各分野の研究対象が詳細に記載されています。

<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/regulato>

[ry science/pdf/rsplan.pdf](http://www.ryscience/pdf/rsplan.pdf)

2021年度の概算要求では、新規分として人畜共通感染症対応プロジェクトが設けられ、拡充としては、食品安全対応プロジェクト、動物衛生対応プロジェクト、及び短期課題解決型研究が挙げられています。

4. 農林水産省以外の競争的研究資金

NPO法人東海地域生物系先端技術研究会では、農林水産省関係及び他省庁、JST、NEDO等の競争的研究資金情報を毎月配信しているメールマガジンに掲載しておりますので、メルマガ登録(無料)していただければ、ご覧いただけます(当研究会ホームページの下記のURLから登録できます)。
<http://www.biotech-tokai.jp/ezone-reg>

また、当研究会ホームページの下記のURLに、毎週、民間研究費を含む競争的研究資金情報を更新・掲載していますので、最新情報を得ることができます。

<http://www.biotech-tokai.jp/news/public>

(文責：NPO法人東海生研 松井正春)

<研究室紹介>

三重大学の海洋にかかわる生物資源学研究

三重大学大学院生物資源学研究科海洋生物学講座 吉松隆夫

三重大学は、1874年（明治7年）創設の度会県師範学校を前身の一つとする三重県唯一の国立大学で、人文学部、教育学部、医学部、工学部、生物資源学部、大学院は人文社会科学系研究科、教育学研究科、工学研究科、医学系研究科、生物資源学研究科および地域イノベーション学研究科からなり、現在約7,500名の学部生及び大学院生が学んでいます。総教員数は約730名、一般職員数約1,000名の、地域創生の大きな役割を担った総合大学です。

私の所属する生物資源学研究科は、1921年（大正10年）に国内で四番目の農林系専門学校として設立された旧制三重高等農林学校と、1947年（昭和22年）に国内で三番目の水産専門学校として設立された旧制三重水産専門学校を前身とする長い歴史を有する学部/研究科で、来年は100周年の記念の年に当たります。その後、1987年（昭和62年）に両専門学校を前身とする農学部と水産学部を統合して生物資源学部が新たに設置され、現在に至っています。また、大学院の生物資源学研究科は博士後期課程までを単独で有する国内でも最大規模の総合的な農学系研究科で、資源循環学、共生環境学、生物圏生命科学の3専攻からなる70を超える研究室所属の教員や学生が、「山の頂から海の底まで」を合言葉に日々研究に勤しんでいます。

本学部/研究科ではその活動を通して、人類と生物の生存と活動に基盤を与え、自然環境を損なわない持続的な資源生物の開発、保全、利用に関する学理の探究と先端的科学技術の開発を目指し、そしてその活動により豊かな学識と洞察力を有する高度技術者ならびに研究者を養成し、学術の進歩と社会の発展に寄与することを基本理念として日々の教育研究活動に邁進しており、地域の農林水産業、食および医療・保健関連産業などの振興・発展

を担う実践力を備えた人材の育成と関連分野の研究発展に大きく貢献しています。

附属農場（津市高野尾）や演習林（津市美杉）の他、海洋生物資源関係では鳥羽市への移転が決まった附属水産実験所や、東海・北陸・近畿地方の国立大学の中では唯一の練習船（勢水丸）を有し、さらに、2016年（平成28年）12月、全国初となる附属鯨類研究センターを設置しました。



写真 練習船勢水丸（総トン数318t）

また近年では、2017年（平成29年）に新たに農芸化学と水産化学が融合した他大学に例を見ない生物資源に関する総合的な生命化学の教育研究を行う生物圏生命化学科と、本学部が研究で他大学に先行している鯨類繁殖分野研究の実績を活かし、海洋生物資源の保全と増養殖の発展を目指した海洋生物資源学科を新たに学部内に設置しました。これら両学科では、生命科学全般に関する基礎的学理と利活用および海洋の資源生物の育成・保全・管理と利用に関わる学問を構築し、実践的教育を通じてそれを学生に修得させることを目指して日々の教育とそれぞれの関連分野にかかわる研究を精力的に行っています。

三重県は自然に恵まれた地理的・地勢的条件を有し、一次産業は重要な産業の一つですが、海洋生物資源の各分野の教育・研究もその発展に大きく貢献しています。

<知財紹介>

アミロイド β の凝集体の測定方法

発明者：増田裕一、杉山恵里（三重大学大学院生物資源学研究科）

出願人：国立大学法人三重大学

出願番号：特願 2020-18764（出願日 2020 年 2 月 6 日）

1. 従来技術の課題

アルツハイマー病因ペプチドである 42 残基のアミロイド β ($A\beta_{42}$) は、凝集することにより神経細胞毒性を示すことから、 $A\beta_{42}$ に結合して凝集を阻害する薬剤の開発が強く望まれている。凝集阻害剤のスクリーニングにおける $A\beta_{42}$ 凝集量の測定には、凝集体に結合して蛍光増大を示すチオフラビン T (ThT) が一般的に用いられている。しかしながら、凝集阻害剤の結合部位が ThT と競合する場合には、 $A\beta_{42}$ 凝集量を正確に測定できないという問題があった（図 1A）。

2. 本発明

$A\beta_{42}$ の凝集に影響がない部位に蛍光基を導入し、 $A\beta_{42}$ の凝集を蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) により検出する方法を開発した（図 1B）。蛍光性アミノ酸を導入した 2 種類の $A\beta_{42}$ を化学合成し、これらの等量混合物を凝集させることにより、2 種類の蛍光基間の分子間 FRET を観測することに成功した（図 1C）。本方法により観測される FRET 強度は凝集量と相関することから、 $A\beta_{42}$ 凝集量の新規測定法としての応用が期待できる。

3. 想定される活用例

- ・ $A\beta_{42}$ の凝集阻害剤の簡便なスクリーニング方法
- ・ 細胞や生体内における $A\beta_{42}$ 凝集の可視化

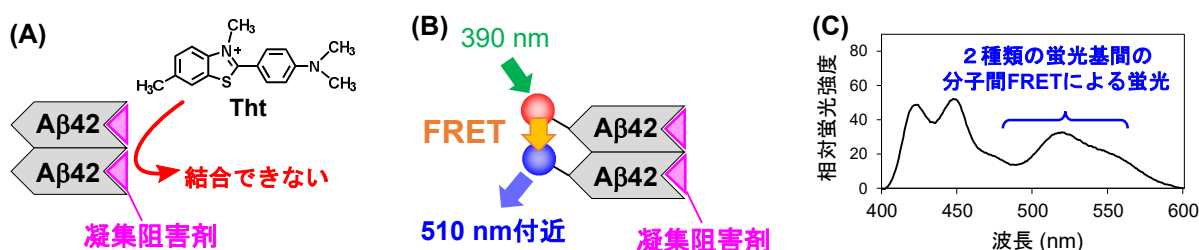


図 1 (A) Tht を用いた $A\beta_{42}$ 凝集量の測定 (従来法)、(B) FRET を用いた $A\beta_{42}$ 凝集量の測定 (本発明)、
(C) $A\beta_{42}$ の凝集により近接した 2 種類の蛍光基間の分子間 FRET による蛍光スペクトル

連絡先：三重大学地域イノベーション推進機構 知的財産統括室

TEL: 059-231-5495 FAX: 059-231-9743 E-mail: chizai-mip@crc.mie-u.ac.jp

株式会社 三重ティーエルオー

TEL: 059-231-9822 FAX: 059-231-9829 E-mail: mie-tlo@mie-tlo.co.jp

青枯病防除剤及び青枯病の防除方法 ～アラビノースを用いた青枯病防除法～

発明者 清水将文、マレク・カレド・マームード・マリアン

技術概要: 新規な青枯病防除剤及び当該防除剤を用いた青枯病防除法

特願 2020-83556 (出願日 2020 年 5 月 12 日)

1. 従来技術の課題

土壌伝染性の青枯病はナス科を中心とする多くの作物に被害をもたらす難防除病害である。一般的な防除対策は、抵抗性（台木）品種の利用や土壌燻蒸消毒である。しかし、品種抵抗性を打破する青枯病菌の流行や、燻蒸剤の人畜毒性及び環境負荷の問題から、これらに代わる安全かつ低環境負荷の青枯病防除対策の確立が重要。

2. 本発明

安全性が高く環境負荷の少ない新規な青枯病防除剤、及び当該防除剤を用いた青枯病防除法を提供する。

①アラビノースを含有することを特徴とする青枯病防除剤

食品添加物として用いられる 5 炭糖である L-アラビノースあるいは D-アラビノースを有効成分として含有する青枯病防除剤。

②アラビノース水溶液を土壌に灌注することを特徴とする青枯病防除法

L-アラビノースあるいは D-アラビノースの水溶液を土壌に灌注する。

3. 効果

青枯病菌に汚染された土壌にアラビノースを灌注するだけで青枯病の発症が抑制される。L-アラビノースと D-アラビノースのどちらも青枯病防除効果を有するが、L-アラビノースの方がより効果的である。また、L-アラビノースの青枯病防除効果は灌注濃度依存的に高まり、0.1 重量%以上で顕著な効果が得られるが、0.5 重量%水溶液を灌注することで一層確実に青枯病を防除できる（図 1）。

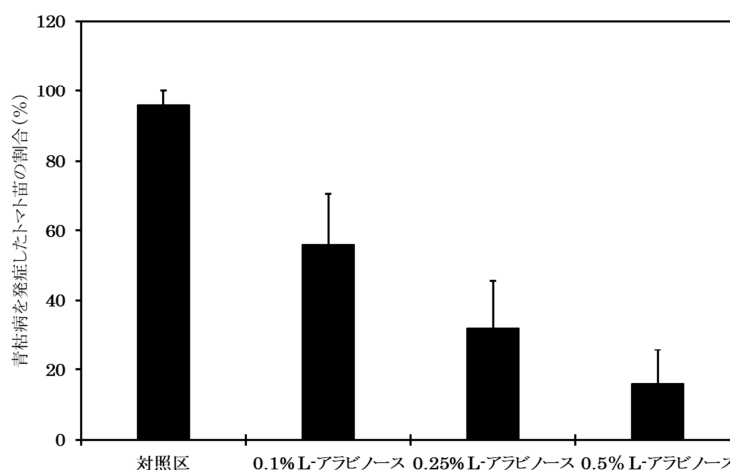


図 1. L-アラビノースの土壌灌注によるトマト青枯病防除効果

連絡先：岐阜大学 学術研究・産学官連携推進部門（TEL；058-293-2025）

餅の柔らかさが持続する水稻「愛知糯 126 号」を開発

愛知県農業総合試験場 山間農業研究所 稲作研究室 吉田朋史

愛知県は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構と共同で水稻糯品種「愛知糯 126 号」(仮称)を開発しました(2018 年 9 月、品種登録出願公表)。「愛知糯 126 号」は、餅などの加工食品の柔らかさが長時間保持される画期的な品種です。

1. 開発の背景

餅を原料とした和菓子では製品の柔らかさを保持するため、生地にデンプン分解酵素や糖類を添加する場合があります。しかし、これらの添加は餅本来の風味を損なうことがあり、実需者からは何も加えなくても柔らかさが持続する糯米品種が望まれています。そこで、この要望に応じて柔らかさが持続する新たなデンプン構造を有する水稻糯品種を開発しました。

2. 柔らかさが持続するデンプン構造

糯米のデンプンは糖鎖の枝分かれ構造を持つアミロペクチンでできています。アミロペクチンの枝が短いと(短鎖アミロペクチン、図 1)、餅などの加工食品の柔らかさが長時間保持されます。

3. 育成経過

「愛知糯 126 号」は、デンプン枝付け酵素 1 の活性を欠きアミロペクチンの短鎖比率が高い特性を、陸稲在来うるち品種「早不知(ひでりしらず) D」から交配によって導入しました(図 2)。

4. 加工特性

「愛知糯 126 号」で製造した餅は、柔らかさの評価が高い既存の糯品種から製造した餅よりも柔らかさが持続します(図 3)。求肥(ぎゅうひ)や白玉でも同様の効果があり、糯粉をパンの原料に加えるとパンの柔らかさを保持する効果も表れます。

5. 栽培特性と留意点

「愛知糯 126 号」は多収で、いもち病、イネ縞葉枯病や倒伏、耐冷性に強く、安定した栽培特性を備えています。コシヒカリと同程度の出穂期で、コシヒカリが栽培できる東南北部の平坦地及び関東北陸以南以西で栽培でき、登熟気温が冷涼となる地域や作型で柔らかい餅質の品種特性が一層発揮されます。

本品種はイノベーション創出強化研究推進事業により開発しました。

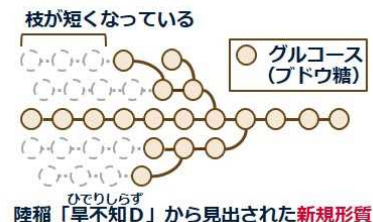


図1 短鎖アミロペクチンの模式図

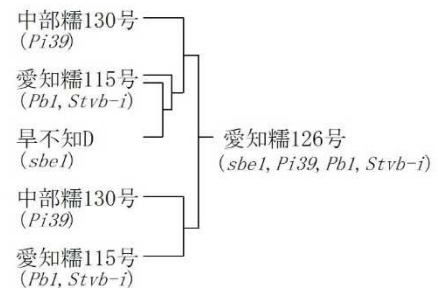
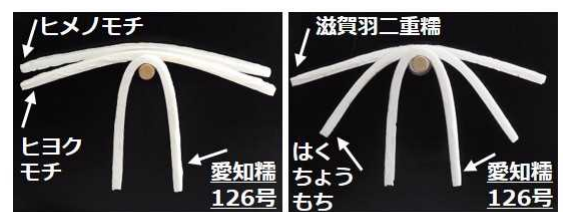


図2 「愛知糯 126 号」の系譜

「愛知糯 115 号」は後の「こはるもち」
かつこ内は保有する主な遺伝子
sbe1 : デンプン枝付け酵素1不活性型遺伝子
Pi39 : いもち病圃場抵抗性遺伝子
Pb1 : 穂いもち圃場抵抗性遺伝子
Stvb-i : イネ縞葉枯病抵抗性遺伝子



のし餅を棒に吊り下げた様子(餅つき28時間後)
* 比較は柔らかさで代表的な糯品種

図3 餅の硬化性

餅は厚さ 1.5cm に伸ばし、長さ 50cm、幅 5cm に切断

強度の根こぶ病抵抗性と高い実用形質を併せ持つ キャベツ F₁ 品種「YCR ふゆいろ」

農研機構野菜花き研究部門 小原隆由

根こぶ病はアブラナ科作物全般を犯す難防除の土壌病害で、被害株は根部がこぶ状に肥大し、著しい減収あるいは枯死に至ります。農薬散布や耕種的防除による被害軽減が図られていますが、これらに加えて抵抗性品種を活用することで、より確実で効果的な総合防除が可能となります。しかし、同じアブラナ科野菜のハクサイでは多数の抵抗性品種が利用されているのに対し、キャベツでは抵抗性に関与する遺伝子が複数のため育種が難しく、抵抗性品種の数は極めて少ない状況です。そこで、農研機構と(株)日本農林社は共同で、DNA マーカー選抜を利用し、根こぶ病抵抗性のキャベツ F₁ 品種「YCR ふゆいろ」を育成しましたので紹介します。

「YCR ふゆいろ」の特性

1. DNA マーカー選抜により、根こぶ病抵抗性を強くする複数の遺伝子座 (QTL) を集積させた F₁ 品種です。
2. 根こぶ病に強度抵抗性です。根こぶ病菌を幼苗に人工的に接種した試験では、市販の根こぶ病抵抗性品種で最も強い抵抗性を示す「YCR 理念」と同程度～やや強く、「YCR こんごう」や「YCR げっこう」よりも強い抵抗性を示します (図 1)。自然条件下 (根こぶ病多発圃場) では発病はほぼ認められません (図 2)。
3. 球の肥大性および収量性は「松波」や「YCR 理念」よりも優れます。球形は寒玉キャベツらしい平玉となり、「松波」よりも扁平です (図 3)。夏まき冬どり作型に適し、青果用、加工・業務用ともに利用できます。
4. 種子は、共同育成元の (株) 日本農林社から 2021 年より販売予定です。



YCR ふゆいろ

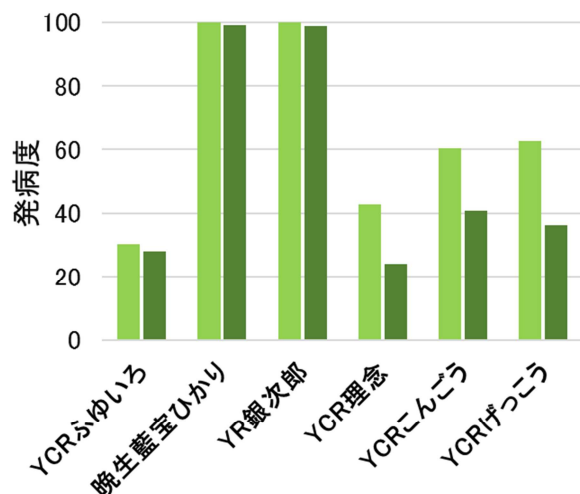


図1 幼苗接種検定による根こぶ病発病度

■ 2016年 ■ 2017年、病土挿入法による幼苗接種検定結果. 発病度: $(\sum (\text{発病評点} \times \text{株数}) / (\text{最大発病評点} \times \text{全株数})) \times 100$, 発病評点: 0 (無病徴) ~ 3 (主根に大きなこぶ)



YCR ふゆいろ

一般品種

図2 根こぶ病多発圃場における根部の病徴



YCR ふゆいろ

松波

図3 収穫物の横断面

緑色の花の作出方法

～緑色の花卉の作出と花の寿命延長を両立～

特開：2019-180282

発明者：名古屋大学 大学院生命農学研究科 准教授 白武 勝裕 他

■シーズの概要

本発明は、花卉らしさ（花卉の形状や美しさ）を保ちながら、緑色の花卉を持つ花きの作出を可能とするとともに、花の寿命を延ばすことを可能にした。

■背景

花きの分子育種において、鑑賞価値の高い緑の花の作出は難しく、長年の課題となっている。一方で、白い花を染料で着色して販売する例もあるなど、近年は特にブライダル向け等で緑の花の需要が高まっている。

発明者らは、花の形質に影響を与える遺伝子の探索を進める中で、「GPP」と呼ばれる機能未知のタンパク質に着目し、当該タンパク質を過剰発現させることで、花卉を美しく緑色化し、そして寿命を延伸できることを発見した。発明者らが複数の植物種で形質転換体を作製したところ、シロイヌナズナでは花卉が丸くなり、アサガオでは花卉の先が尖り、ペチュニアでは花卉が縮れたようになるなど、植物種によって様々な花卉の形の変化が見られた。また、これら3種の植物では、花卉が美しい緑色を呈するようになったため、緑色の花を作出する遺伝子としても、利用できることが分かった。

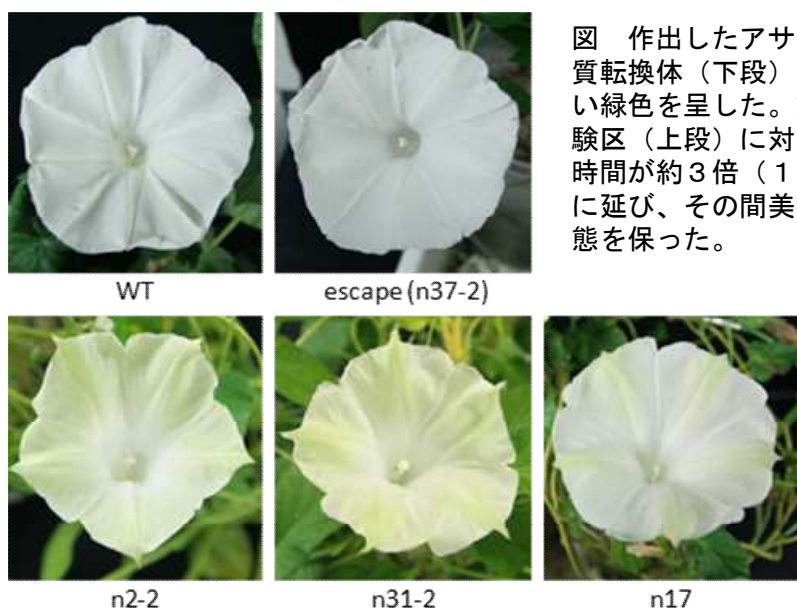


図 作出したアサガオ形質転換体（下段）は、淡い緑色を呈した。対照実験区（上段）に対し開花時間が約3倍（1日半）に延び、その間美しい状態を保った。

■本技術の応用分野

花の寿命延長に関わる遺伝子は、エチレンの生合成や受容に関与するものが知られているが、本発明はエチレン依存の花きだけでなく、エチレン非依存で老化する花きにも効果があるため、多様な花きに応用できる育種方法になることが見込まれる。特に切り花向け花きへの応用が期待できる。

■連絡先:名古屋大学 学術研究・産学官連携推進本部 E-mail : gijyutsusoudan@aip.nagoya-u.ac.jp

＜事務局だより＞

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会の活動状況を「事務局だより」として報告します。

行事・催し

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 理事会 7月30日

Microsoft Teams を用いて Web 開催としました。

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 総会 8月21日

Microsoft Teams を用いて Web 開催としました。

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 執行理事会 7月10日

Microsoft Teams を用いて Web 開催としました。

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会 第1回企画運営委員会 10月20日

Microsoft Teams を用いて Web 開催としました。

第1回セミナー

当初は8月21日の総会後に開催する予定でしたが、総会が Web 開催となったため、リアル開催を中止し、代替措置として講演動画を配信しました。10月21日に京丸園(株)（静岡県浜松市）を訪問・取材、動画を撮影、YouTube に動画を投稿しました。

【YouTube 動画】

ユニバーサル農業 in 京丸園 パート1

11月18日公開

<https://youtu.be/tBnIFizCTpg>



ユニバーサル農業 in 京丸園 パート2

11月28日公開

<https://youtu.be/9AY2DUgA1hs>



第2回セミナー 9月24日～30日（合計視聴数：383名）

5部会、5名の講師の方に講演動画とっていただき9月24日から30日までの7日間、HP上で公開しました。開催期間中に質問を受け付け、事務局から講師へ連絡し、講師から回答をいただきました。

作物部会：「接ぎ木の自動化装置の開発」

グラントグリーン株式会社 代表取締役 丹羽 優喜 氏

食品部会：「無機系吸着剤による液状食品中の品質劣化タンパク質の除去」

あいち産業科学技術総合センター 食品工業技術センター

発酵バイオ技術室 室長 近藤 徹弥 氏

畜産部会：「中山間地域におけるヤギを活用したビジネス創出の可能性と課題」

岐阜大学 応用生物学部 教授 八代田真人 氏

林産部会：「ニホンジカによる森林被害の防除手法の開発～ICT等を活用したシカの生息状況の把握と防除対策～」

愛知県森林・林業技術センター 主任研究員 石田 朗 氏

水産部会：「水産物の品質に関する研究～鮮度保持技術と魚類血中の品質劣化因子」

三重大学大学院地域イノベーション学研究科 教授 青木 恭彦 氏



講演動画の一例

第3回セミナー 11月6日（視聴者：約120名）

「地域資源の利活用とSDGs」をテーマとして、新型コロナウイルスの感染防止のため、対面の開催を中止し、ウイंकあいちをスタジオとしてZoom Webinarによりライブ配信しました。蒲田ちか氏、百瀬則子氏はスタジオで発表、伊東将志氏、佐藤邦夫氏は遠隔参加で発表していただいた。

「土から生まれ土に還る、究極の大麦ストロー」

(株) ロータスコンセプト 代表取締役 蒲田ちか 氏

「食品リサイクルループは命をつなぐ環」

(一社) 中部SDGs推進センター 副代表理事 百瀬則子 氏

「ヒノキの間伐材を用いた100のありがとう風呂」

(株) 熊野古道おわせ 支配人 伊東将志 氏

「環境価値を応用して地域に貢献する「科学的地域環境人材」の育成とSDGsの推進」

三重大学SciLets 部門長 佐藤邦夫 氏



第3回セミナーライブ配信
スタジオ(ウインクあいち)の様子

アグリビジネス創出フェア（東京） Web 開催

11月11－13日、アグリビジネス創出フェアに産学連携コンソーシアムの一員として出展しました。

2021年1月～3月の予定

2021年1月（日時未定） 農林水産省競争的研究資金制度説明会

2021年1月21日－27日 アグリビジネス創出フェア in 東海・近畿

Web 開催とし、ブース展示は開催期間中、NPO 東海生研のHPで公開。

1月21日および22日は、開会式・基調講演・成果発表・東海4県農業関係試験研究機関シンポジウムをライブ配信。

情報提供

毎月1回（原則として毎月10日）にメールマガジンを配信。

随時ホームページを更新し、研究会行事、他団体の行事、公募情報等を掲載。

年1回、情報誌「バイオテック東海」を会員等に送付。

随時会員に、行事等の案内。

＜ NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会に所属する

農林水産省産学連携支援コーディネーター名簿 ＞

() 内は専門領域

中核型コーディネーター

大石一史（事務局長兼務：花き園芸）

松井正春（環境、昆虫管理）

中山博導（食品加工、品質管理、食品衛生）

専門型コーディネーター

伊藤宏規（食品開発、食品生産技術、マーケティング）

上原雅行（生命科学、バイオテクノロジー、産官学連携）

氏家 隆（食品分析、栄養、表示）

北嶋敏和（土壌肥料）

佐藤之彦（環境、バイオマス）

柴田裕介（植物病理、産学連携）

朱 政治（食品科学、遺伝育種学）

豊島紀彦（化学プラント、バイオマス）

森 利樹（野菜園芸、作物育種）

————— ＜バイオテック東海編集委員会名簿＞ —————

編集委員長 大石一史

編集委員 氏家 隆、北嶋敏和、豊島紀彦、中山博導、松井正春

＜会員募集＞

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会は、常時会員の募集を行っております。当研究会の定款には「先端技術等に関する産学官の研究開発を推進・支援するとともに、産官学の連会を促進することによって、科学技術の振興と農林水産・食品産業及び関連産業の発展、地域経済の活性化、地域社会への貢献を図り、もって我が国の経済社会の発展に寄与することを目的とする」とあり、その趣旨に則り活動しております。

研究開発のための共同研究体制構築、競争的研究資金獲得のための提案書作成支援、事業化支援を中心に、様々な技術的相談を多数の専門領域のコーディネーターによりアドバイスを行っております。

本研究会の活動にご賛同とご理解をいただき、地域貢献の意義も含めて是非入会いただきますようご案内いたします。

会員の特典：研究会情報誌の無料配布、研究会催事等の事前の個別案内、ホームページにおける製品紹介、技術相談・競争的資金応募支援等について懇切な対応

会費：正会員（企業・団体等法人）年 3 万円、個人会員年 1 万円

<編集後記>

2020 年度の NPO 法人東海生研の情報機関誌は通巻第 85 号となります。8 月 28 日の編集会議を経て、編集方針に基づいて執筆を依頼し、多くの方々から玉稿をいただきました。お忙しい中、時間を作っていただいた執筆者に改めてお礼申し上げます。

NPO 東海生研は、法人化してから 16 年が経過しました。この間、バイオテック東海を、継続して発行してまいりました。

第 85 号のバイオテック東海は例年と同じく、地域の産業に密着した記事を集めることができました。特集、新技術情報、プロジェクト研究の紹介、知財紹介で例年より多くの記事が集まりましたので、ページ数は 90 をこえました。

本誌が生産者・製造業者、研究開発・事業化や産学官連携に関わる方々の参考となり、農林水産・食品産業の活性化、科学技術の発展と農林水産業に対する理解促進に貢献することを期待しております。

追記

2020 年度は新型コロナウイルスの影響をまともに受けました。セミナーなどイベントは全て Web 開催となり、準備も運営も慣れないことの連続でした。面談、訪問も多くは Zoom や Teams を使った Web 会議が導入され、事務局の IT 化が一気に進みました。

