

西日本農研ニュース

◎ グループの紹介

- ・ 土壌管理グループ

◎ 研究の紹介

- ・ 草種を選んで
イノシシの牧草被害を抑制する
畜産・鳥獣害研究領域
上田弘則 など

◎ 巻頭言

つながる世界からの脅威

総務部長
渡部恭典

▲ 牧草を食べるイノシシ(4頁参照)

◎ トピックス

- ・ 北海道での「キラリモチ」生産現場を視察してきました など

◎ 人の動き・特許 など

「農研機構」は、国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構の
コミュニケーションネーム(通称)です。



総務部長
渡部 恭典

インターネットは私たちの生活のあらゆる部分に浸透して、社会の重要なインフラとして必要不可欠なものとなっています。更に、個人の行動情報については、AI(人工知能)によってネット上やIoT機器(インターネットに接続されたありとあらゆるもの、例えば家電やカーナビも)などから収集されて、さまざまな分野でビッグデータとして蓄積され分析利用されています。

一方でコンピュータネットワークやIoT機器へのサイバー攻撃によって、個人情報や機密情報の不正取得や改ざん・破壊が世界中で多発しています。重要インフラの制御機能がサイバー攻撃を受けて攻撃者に乗っ取られ、不正に遠隔操作されることがあれば、市民生活や経済活動は大きな打撃を受け、人命や財産に重大な被害を及ぼすおそれがあります。

昨年12月、取引先になりすましたメール詐欺で、日本の航空会社が航空機のリース料約3億8千万円を騙し取られたという報道がありました。これは攻撃者が事前に航空会社の業務用メールシステムに侵入潜伏して、取引先への送金の流れを把握したうえで、偽のメールを送って振込先の変更を担当者に連絡し、あらかじめ用意しておいた海外の不正な口座に送金させた標的型攻撃だと思われます。

また、最近の政府発表によれば、某国の情報機関の関与と思われるサイバー攻撃によって、世界各国の公共機関や企業の保有する機密情報が不正アクセスされ、マルウェア(悪意のソフトウェア)感染して個人情報や機密情報が大量に流出するといった事件が続発しており、日常生活などのさまざまな場面において情報セキュ

リティの確保が重要な課題となっています。

インターネットの利用は、例えば研究成果の発信や海外の研究者との情報交換などのように、研究活動に必要不可欠なものです。しかし、悪意の攻撃者がネット上に公表されている研究途上の情報や資料の収集・分析を繰り返せば、個人情報や標的型攻撃の端緒情報にたどり着くことは容易で、個人情報の一部はすでに悪意の攻撃者に収集されているおそれもあります。

標的型メールと気づかず、依頼先からのメールと思い込んで添付ファイルを開封すれば、マルウェア感染してシステムの管理者権限を奪われ、侵入痕跡を残さない攻撃者によって個人情報を奪われ、システムに保存した機密情報を不正に改ざん・破壊されるおそれもあります。

個人がSNSから無意識に行った日常生活の情報発信で個人情報を特定されたことや、第三者による情報の2次拡散が発端で、攻撃者の標的にされてしまったケースもあります。また、担当者の理解不足や人為的なミス、金銭目的の内部犯行者による故意の機密情報の持ち出しによっても、情報の漏えいは発生します。

農研機構が保有する研究情報は、国民の税金を投入した最先端の研究開発成果であり、重要な国民の財産です。攻撃者は高価値の研究開発成果を詐取して盗用するため、サイバー攻撃をはじめとするさまざまな方法で、攻撃の糸口となるシステムや人の脆弱性を探し出して攻撃を繰り返しています。

サイバー攻撃からコンピュータやIoT機器を守るために、ウイルス対策ソフトを常に最新の状態にしておくことは当然ですが、マルウェアの新種や既存の亜種は一日に百万種類も誕生すると言われています。残念ながらウイルス対策ソフトの効果はワクチンと同じで、既知のマルウェアには効果がありますが、新種のマルウェアには対応できません。未知のマルウェアは既にシステムに潜伏して、活動を始めているおそれがあります。

重要な機密情報は、保管するコンピュータをインターネットから完全に遮断された環境に置くか、アナログ時代にもどって紙媒体で金庫に保管することも考えなければなりません。

あらゆるものがインターネットにつながる世界の中で、私たちは常に攻撃者からの脅威に備えておく必要があります。

グループの紹介

1

生産環境研究領域
土壌管理グループ

〈メンバー〉

松森堅治（グループ長）、
笠原賢明、石岡 徹
望月秀俊、
志村もと子、
森 伸介、清水裕太

収益性の向上と環境保全をめざす

1. 土壌管理グループの役割

西日本の地形的・気象的特性に応じた持続的な土壌管理技術の開発や周辺環境への影響を評価する手法の開発に取り組み、環境保全・省資源型の作物生産を目指しています。そのために、土壌の化学性、物理性、生物性に関する調査研究および土壌中の水や養分の移動に関するモニタリングとモデリングに関する調査研究を実験室レベルから流域などの広域レベルまで対象として行っています。

2. 収益性の向上をめざす技術開発

中山間地域において収益性の向上を目的として、麦や大豆、野菜などへの転作や輪作体系を導入する水田営農システムの構築が求められています。排水不良対策や雑草防除による安定多収が課題となっています。排水不良対策では、狭小な圃場への暗渠の導入は費用面から難しく、営農レベルで導入が可能な対策技術が必要です。そこで、排水性改善のための技術開発およびその導入効果の解明とともに、貫入式土壌硬度計などを用いて圃場の排水性を簡易・迅速に診断できる手法や圃場整備前後の地形データを利用して排水不良圃場を判別する技術を開発しています。雑草対策については、帰化アサガオ類の発芽に関わる要因や土壌処理剤の効果に関わる土壌条件の解明に関する研究を行っています。

また、水田営農への野菜栽培導入では、直播により水稻栽培を効率化することも必要となるため、出芽不良の解決策の開発に向けて出芽不良時の土壌環境変化を解明します。中小規模の施設園芸では環境保全にも留意するため、地域の有機性資源による生物的土壌消毒技術の開発が必要とされ、多様な有機性資源を活用するために有機性資源の成分組成、粉碎サイズなどと効果発現の関係を解明するための研究を行っています。

3. 開発技術の環境への影響を評価する

収益性向上のための技術開発では、これまで目的以外の効果の検討は十分に行われてきておりません。たとえば、「マルチ・ドリップ方式栽培」や「拍動灌水シ

ステム」は、点滴灌水により水分環境を制御して高品質かつ安定生産を可能とする技術（図1）で、灌水の自動化と同時施肥により施肥量の削減や軽労化の効果があります。しかし、養水分の動態や環境への影響については解明されていません。そこで、圃場で土壌中の養水分の移動をモニタリングして、灌水や施肥管理の検討に必要な情報を得るとともに地下水や河川の水質などの地域環境や温室効果ガス排出などの地球環境への影響に関わる評価研究を行っています。

水質に関しては、流域の畑や田などの土地利用別面積の数値情報を用いて河川の窒素濃度を推定する簡易で広域に適用可能なモデルの開発を行っています。地球温暖化への影響では、ライフサイクルアセスメント（LCA）の手法で新規と慣行の技術について生産の各行程における温室効果ガス排出量を比較することにより（図2）、農業者や消費者にわかりやすい導入便益の評価指標に対し、科学的根拠を提示することを目的として研究を行っています。

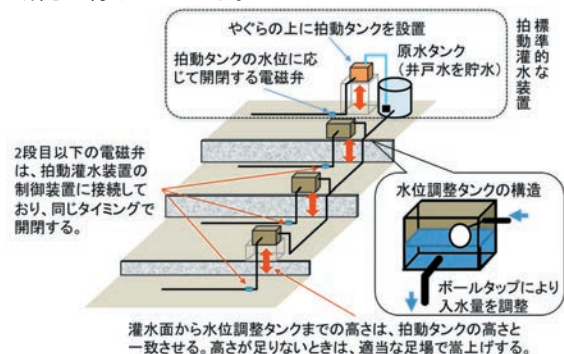


図1 段差のある圃場に対応する拍動灌水システム

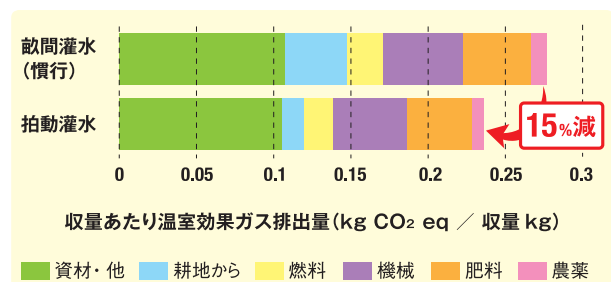


図2 ナス栽培での拍動灌水システムのライフサイクルアセスメント



草種を選んでイノシシの牧草被害を抑制する

● 意外と草食なイノシシによる牧草被害

イノシシは雑食性の動物ですが、かなり植物質に偏った食性で、意外にも牛の餌として冬に生産している牧草（寒地型牧草）を食べてしまう被害が発生しています。地域によっては、侵入防止柵を設置しないと牧草生産ができないという深刻な状況になっています。イノシシの被害対策としては侵入防止柵の設置が効果的で、田んぼや果樹園では導入が進んでいます。ところが、牧草地は面積が大きく、侵入防止柵の導入・維持コストが大きいため、その導入が進んでいません。そこで、侵入防止柵を設置しなくても、被害を軽減する方法はないかと考えて、まず寒地型牧草の草種ごとの被害割合に基づいて、被害を受けにくい牧草種を選定しました。次に、その草種を播種することで、被害を軽減できるかどうかを明らかにしました。

● 草種によって被害程度が違う

小面積の近接する試験区に5種の寒地型牧草（イタリアンライグラス・エンバク・トールフェスク・オーチャードグラス・ライムギ）を播種して、イノシシが採食できないように牧草を保護するケージを設置しました。ケージ内外の草量の差から草種ごとのイノシシによる被害割合を算出したところ、他の草種に比べてライムギの被害割合が小さいという結果が出ました（図1）。各試験区に動物を感知すると自動で撮影できるカメラを設置して、イノシシの撮影頻度を数えたところ、ライムギの区画でイノシシの撮影頻度が最も低いことがわか

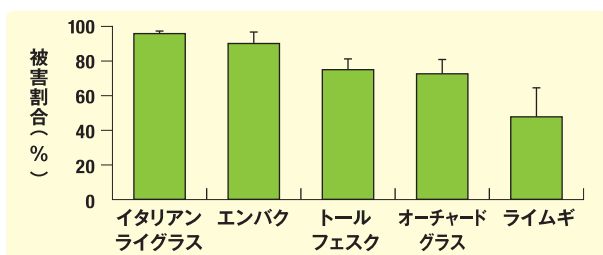


図1 寒地型牧草5種の被害割合の違い

被害割合 = (ケージ内乾燥重量 - ケージ外乾燥重量) / ケージ内乾燥重量 × 100
ケージ内外いずれも同面積あたりの重量

りました。以上のように、ライムギ区はイノシシの利用頻度が少なく、被害割合が小さいことから、ライムギは被害を受けにくい草種であることがわかりました。

● ライムギ単播草地の被害抑制効果は？

次に、実規模面積の牧草地（2ha）にライムギだけを播種した場合と、ライムギと被害割合の高いイタリアンライグラスを混ぜて播種した場合で、前述した方法で被害割合を算出して比較しました。その結果、ライムギ単播草地でのイノシシによる被害割合は、ライムギとイタリアンライグラスの混播草地に比べてかなり低いことがわかりました（図2、3）。

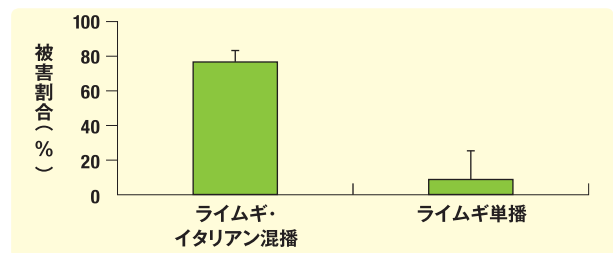


図2 ライムギ・イタリアンライグラス混播草地とライムギ単播草地での被害割合の違い



図3 ライムギ・イタリアンライグラス混播草地（左）とライムギ単播草地（右）での保護ケージ内外の様子（3月）

このことから、ライムギ単播草地では、イノシシの被害割合が低く抑えられ、侵入防止柵なしでも高収量が期待できることがわかりました。今回の結果を参考にすれば、播種する予定の草種に応じて、侵入防止柵の必要性を判断することができます。

今後は、イノシシよりも深刻なシカによる牧草被害を軽減するための効果的な被害対策技術の開発を予定しています。



高β-グルカン含量で製粒歩合が高く 炊飯麦色相の良い“もち麦”品種の育成に向けて ～画期的な特性を持つ「四国裸糯136号」の開発～

● はじめに

大麦には、水溶性食物繊維のβ-グルカンが豊富に含まれており、近年、その健康機能性が世界的に認められてきました。またβ-グルカン含量はウルチ性よりもモチ性の方が高いこと、麦ごはんはモチモチ感があり美味しいことからモチ性大麦（もち麦）品種も注目されています。西日本農研では、これまでに、紫粒の「ダイシモチ」や、炊飯しても褐変しにくい*ant28*遺伝子を持つ「キラリモチ」のモチ性裸麦品種を育成してきました。また、β-グルカンと“もち麦”の知名度が上がるにつれて、もっとβ-グルカン含量が高い品種への期待も高まりつつあります。

● 高β-グルカン含量系統の開発

西日本農研では、これらの“もち麦”品種よりもさらにβ-グルカン含量が高い系統の開発を進めてきました。最初に開発したのは、モチ性に加えて、*amo1*（高アミロース）遺伝子を持つ「四国裸糯127号」です。*amo1*遺伝子は単独でもβ-グルカン含量を高めますが、モチ性と併せるとさらに高β-グルカン含量になります。「四国裸糯127号」のβ-グルカン含量は、ウルチ性の標準品種「イチバンボシ」の2～3倍、モチ性の「ダイシモチ」や「キラリモチ」の1.5～2倍でした（表）。しかし、整粒歩合が低く、収量は「イチバンボシ」の7～8割でした。さらに、炊飯麦の保温後の色相も良くありませんでした（図1）。

表 「四国裸糯136号」の主要特性

品種名 または系統名	条性	特性	収量 標準比 (%)	千粒重 (g)	整粒 歩合 (%)	精麦β- グルカン 含量(%)
イチバンボシ	6	標準	100	34.3	99.0	3.9
ダイシモチ	6	モチ紫	86	31.0	99.5	5.7
キラリモチ	2	モチ <i>ant28</i>	102	40.6	98.7	6.1
四国裸糯127号	6	モチ <i>amo1</i>	73	26.0	84.1	12.9
四国裸糯136号	6	モチ <i>amo1 ant28</i>	111	31.9	94.6	13.2

※西日本農研(普通寺市)での成績。ドリル播き標肥2014～2016年産の平均。系統名の「裸」は実(穎果)が皮から外れやすいことを、「糯」はデンプン特性がモチ性であることを指す。

● 「四国裸糯136号」の開発

そこで、「四国裸糯127号」の欠点を改良するために、「四国裸糯127号」の兄妹系統と、*ant28*遺伝子を持つ系統を交配して、「四国裸糯136号」を開発しました。「四国裸糯136号」は、モチ性と*amo1*、*ant28*遺伝子を併せ持ち、β-グルカン含量は、「四国裸糯127号」と同等で、「イチバンボシ」の約2～3倍です（表）。整粒歩合は「イチバンボシ」には劣りますが「四国裸糯127号」よりも高く、育成地での収量は「イチバンボシ」よりも約1割多くなりました。*ant28*遺伝子を持つため、「キラリモチ」と同様に炊飯保温後も褐変しにくいです（図1）。

炊飯麦(18時間保温後)



イチバンボシ 四国裸糯127号 四国裸糯136号 キラリモチ

図1 「四国裸糯136号」の炊飯麦の保温後の写真

加工用途は、麦ごはん用以外に粉での利用も考えられます。小麦粉に「四国裸糯136号」の粉を2割混ぜれば、もちもちした食感の美味しいパンを作れます（図2）。



図2 「四国裸糯136号」
2割配合のパン

● 今後の課題と期待

「四国裸糯136号」にも欠点はあります。「イチバンボシ」よりも出穂期は2日、成熟期は5日ほど遅く、*ant28*遺伝子を持つため「キラリモチ」と同じく穂発芽性には弱いのです。「四国裸糯136号」のような有望系統が、画期的な品質の裸麦として消費者にも生産者にも喜ばれる品種となり、国産大麦の需要拡大に貢献することを期待するとともに、さらに良い特性を持つ品種を育成するため、今後も高付加価値の裸麦の育種を進めていきます。

1

北海道での「キラリモチ」 生産現場を視察してきました

西日本農研は主に近畿中国四国地域の農業を対象にした試験研究を行っていますが、その成果は全国規模で普及することもあります。そのため、地域を限定することなく産地の状況を把握する必要があります。

「キラリモチ」は西日本農研が育成したモチ性の二条裸麦（オオムギ）の品種で、水溶性食物繊維のβ-グルカン含量が高く、モチモチして食感が良いことから最近需要が急激に増えている“もち麦”です。炊飯後の変色が極めて少ないという画期的な特性も持っているため、全国各地で作付面積が急増しています。

北海道では「キラリモチ」を4月下旬に播種して7月下旬～8月上旬に収穫（春播栽培）できます。これまで北海道での大麦栽培はビール用品種のみでしたが、食用品種の先駆けとして需要拡大が見込める“もち麦”の「キラリモチ」が作付けされ始めています。そこで昨夏、収穫直前の7月26日～30日にかけて北海道各地の生産地を視察してきました。

十勝地域では3つの生産者・法人、空知地域では2つの栽培試験圃場と2つの生産団体、上川地域では2つの生産者・法人、北見地域では2つの生産者・法人を訪問して、圃場での生育状態を観るとともに普及の見込みや問題点を聴き取りました。

今年度が初めての作付けだった十勝の生産地では、



写真1

遅れ穂が多発したために収穫適期が把握しにくかったということでした。穂発芽が心配で早刈りしたそうで（写

真1）、収穫物には未熟粒が多く混入していました。

空知地域の試験圃場では、一方の圃場は極端に短程で、別の圃場ではやや長程で、一部は倒伏していました。同じ地域でも生育状況が大きく異なることもさることながら、本州では短程で倒伏に強いと評価される「キラリモチ」が倒伏することもあると知り驚きました。

同地域のJAたきかわは、2011年から栽培試験を開始して以来、生産状況や販路について西日本農研と連絡し合って普及を進めてきました。精麦商品やレトルトパックを直売所で販売しており（写真2）、外部への



写真2



写真3

販路も着実に拓けているそうです。

上川地域の有機栽培生産者は、今年度が初めての作付けでしたが生育状況は良好でした（写真3）。収穫物の売り先を探しているとのことで、今回の訪問を機に、後日、加工・販売業者とのマッチングを斡旋することができました。



写真4

北見地域の生産法人では、2016年度から本格的に栽培を開始しています。今年度は1筆4.7haの圃場で作付けしており、規模の大きさに圧倒されました（写真4）。IT農業化を進めていますが、栽培実績・データがないので試行錯誤しているとのことでした。

同地域で今年度試験的に栽培していた生産者は（写真5）、粗収量が600kg/10aだったそうです。「キラリモチ」は本州では反収250～300kgを目標にしているので驚愕の数値です。

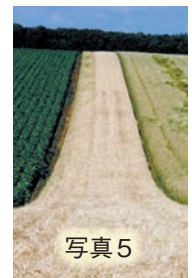


写真5

今回の視察で北海道でも「キラリモチ」のような食用大麦品種の作付拡大が進む可能性を感じました。同時に、気候や栽培様式・規模が本州とは大きく異なる北海道で、産地毎に生じるさまざまな問題点や要望に西日本農研だけで対応することの難しさも痛感し、北海道農研の協力も得ながら普及や育種を進める必要性を感じました。

（農業技術コミュニケーター 吉岡藤治）

2

平成29年度「中国四国地域マッチングフォーラム」 および「イネWCS技術実演会」

～高品質・低コストな国産飼料生産を拡大する農業技術と品種～
を開催しました

平成29年10月19日にサテライトキャンパスひろしまにおいて、「高品質・低コストな国産飼料生産を拡大する農業技術と品種」について新情報を提供し、意見・情報交換を通して関係者間のマッチングを図るフォーラムを開催しました。

第1部では、山形大学の浦川修司教授により「WCS用イネの現状と新たな展開」と題して基調講演が行われ、技術紹介として4講演が行われました。

第2部では、イネWCS（ホールクロップサイレージ）用品種の安定栽培、低コスト収穫・輸送体系、高品質WCSの調製、乳用牛・和牛（育成牛と繁殖牛）への給与、微細断イネWCSの迅速分析に関する最新の知見など合計10のポスター発表と情報交換が活発に行われました。

第3部では、7名のパネリストと参加者により「品種・技術の営農現場での実際の効果および普及拡大のために必要なこと」と題して、育種によるWCS用品種の熟期分散・栽培適地の拡大・高タンパク化、栽培技術（病害防除、堆肥施用）、収穫機のさらなる低コスト化や改良を中心に活発な議論が行われました。

翌10月20日に広島県立総合技術研究所畜産技術センターおよび庄原市の現地圃場において、イネWCS生産体系の普及拡大を目的として技術実演会を開催しました。

まず、現地圃場において、「たちすずか」「つきすずか」などのイネWCS専用品種の開発状況と微細断収穫機の特長、普及の取組事例などについて紹介し、「たちすずか」の収穫とダンプトラックへの積み込みの実演を行いました（写真1）。

続いて畜産技術センターに場所を移し、2種類の機械によるロールベール成形の実演を行いました（写真2、3）。また、微細断「たちすずか」に「畜草2号」を添加して発酵させたロールベール（写真4）を開封し、さらに畜産技術センターの簡易バンカーサイロで調製した「たちすずか」などのサイレージを紹介しました。参加者はそれぞれのサイレージに手を触れ、臭いを嗅いで品質を確かめていました。

参加者からは「一連の作業を実際に見ることで理解が深まった」「先進事例が見られた」「導入するにあたり問題となるコスト（機械価格や燃費）や作業効率の説明もあり役に立った」など多くの意見があり、充実した実演会となりました。

（企画部産学連携室）



写真1 微細断収穫機による「たちすずか」の収穫



写真2(上)、3(右)
ロールベール成形
の実演



写真4 「たちすずか」の
ロールベール

3

第16回食と農のサイエンスカフェ in ふくやまを開催しました



テーマ：「新しい」お米のおはなし ～米粉麺用からリゾット用まで～

話題提供者：水田作研究領域水稲育種グループ 重宗明子 主任研究員

ファシリテーター：農業技術コミュニケーター 志村もと子

平成29年11月11日（土）に本所（広島県福山市）において、サイエンスカフェを開催しました。

米の消費量が減り続ける中、新規需要米として飼料用や米粉用稲の作付けが推進されています。

今回は、米粉麺用として育成した高アミロース品種「ふくのこ」について、育種方法や育成に至った背景、特徴などを紹介し、新しいお米を身近に感じていただく機会を提供しました。

また、用途を特化した「新しい」品種として、話題

提供者が育成に関わってきた寿司用、リゾット用品種などを紹介しました。

参加者からは、「お米の世界が広がった」「交配時におしべの熱処理をするのが新発見だった」という感想が寄せられました。また、実際に「ふくのこ」の米粉で作られた麺を試食していただき、「コシがあっておいしい」「スッキリサッパリして食べやすい」とたいへん好評でした。

（企画部産学連携室）

人の動き・特許など

人の動き

● 叙位・叙勲

氏名	所属	名称	授与年月日
中本輝美	元 近畿中国四国農業研究センター 企画調整部業務第1科 総括作業長	瑞宝単光章	平成29年 11月3日
坂本 中	元 四国農業試験場総務部庶務課長	瑞宝双光章	平成29年 12月1日
盛田英夫	元 中国農業試験場企画連絡室 連絡第2科長	瑞宝双光章	平成30年 1月1日

● 学位

氏名	所属	名称	取得年月日	論文名
谷中美貴子	水田作研究領域 麦類育種グループ	博士（農学） （鳥取大学）	平成29年 3月31日	日本麺用コムギにおける高分子量グルテニンサブユニット 構成、タンパク質含有率が製麺適性に及ぼす影響

● 特許（登録済みの特許権）

名称	発明者	登録番号	登録年月日
植物の生育促進剤	関口博之（ほか北海道農業研究センター5名）（共同出願人：国立大学法人東北大学、国立大学法人帯広畜産大学）	特許第 6236660号	平成29年 11月10日

新刊のご案内

書名	発行日	概要	問い合わせ先
（技術紹介）業務・加工利用向け水稲品種「やまだわら」多収栽培マニュアル	平成30年1月	業務・加工利用に適した水稲品種「やまだわら」について、その特性や多収栽培技術を解説したマニュアルです。	企画部産学連携室 084-923-5385
（技術紹介）ナノファイバー断熱資材活用マニュアル	平成30年1月	ナノファイバーの断熱性を利用して開発したナノファイバー断熱資材の効果や活用法を紹介しています。	企画部産学連携室 084-923-5385
（技術紹介）畦畔法面における二重ネット工法を用いたシバの植栽手順	平成30年2月	農村畦畔の除草を省力化できるシバ二重ネットの施工マニュアルです。陸前高田市での導入例も紹介しています。	企画部産学連携室 084-923-5385

※上記技術紹介は西日本農業研究センターのホームページからダウンロードできます。

西日本農研
ニュース

平成30年3月発行 No.68

■ 編集・発行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

西日本農業研究センター

企画部 産学連携室

〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1

TEL: 084-923-4100(代)

<http://www.naro.affrc.go.jp/warc/>

