

# 西日本農研ニュース

◎ グループの紹介

- ・ 繁殖技術グループ

◎ 研究の紹介

- ・ 業務用米向け水稻品種「やまだわら」の多収栽培
- ・ DNAマーカー選抜を活用したダイズ品種の育成

◎ 新品種の紹介

- ・ 縞葉枯(しまはがれ)病に強いイネWCS専用品種「つきすずか」

◎ 巻頭言

「未来の担い手」へつなぐ  
中山間地域の農業技術

水田作研究領域長 中谷敬子

▲ ウシの放牧風景(岡山県新見市)

◎ トピックス

- ・ 農研機構国際シンポジウム  
「Sustainable Development for Pasture-based Beef Cattle Farming (土地利用型肉牛生産の持続的発展に向けて)」を開催しました

◎ 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。



水田作研究領域長  
中谷敬子

「未来の担い手」へつなぐ  
中山間地域の農業技術

昨年、小麦の播種を控えた11月の初旬、山口県宇部市西部にある農事組合法人にお邪魔して、麦作のお話を伺う機会がありました。その法人は厚東川の流域を中心とした山林に囲まれた集落にあります。「元気なふるさとをこどもたちにつなげよう！」というスローガンのもと、今から3年前に設立されたこの法人は、設立後2年で組織率を地域農家の90%まで伸ばし、地域のコミュニケーションの中核となって活躍しています。中山間地域特有の排水性が非常に悪い粘土質土壌の小規模圃場を耕盤破砕や土壌改良を行いながら約36haまで集積、拡大された設立当初の苦勞を伺いました。現在では、約300筆の農地についてブロックローテーションが導入され、米麦の基幹品目に野菜も取り入れた複合経営が行われています。ブロックローテーションと合わせて、大型乗用管理機の導入や専任オペレータによる分業化などによる作業の効率化も図られ、麦作の10aあたり労働時間は6.5時間、県平均の80%まで削減されているとのことでした。それでも全国平均の1.8倍の数字です。中山間地域の麦作にかかる平均労働時間は10aあたり約8時間で、全国平均の約2.2倍、北海道平坦部の大規模栽培地域のなんと5倍にもなります。麦作をとおして中山間地域農業がどれほど大変かを実感しました。また、中山間地域の農地面積は182万ha、全国の農地面積450万haの約40%を占めています。AI、自動制御などによるオペレータフリーの農業機械の利用など中山間地域における農作業の効率化、収益向上などに向けたイノベーションの役割がどれほど日本の農業に重要か、「イノベーションは中山間地域から」と言われることにも納得がいくきました。

話は先の法人に戻りますが、作付面積約11haの小麦はすべて学校給食用で、当研究センターで育成され、山口県で奨励品種に採用された、パン用小麦「せときらら」です。複合経営で栽培される野菜もやはり近隣の学校給食用に契約出荷されています。近隣地域の学校給食献立表を見せていただきました。そこには「パンは山口県産の『せときらら』という小麦から作られます」の文字が。また、記載されている食材について、「材料の太字は山口県産です」の説明書きもありました。毎日楽しみにしている献立表を見ながら、子供達は地元産のおいしい作物や野菜の品種の名前を覚えて育っていつくれるのでしょうか。期待に胸が膨らみました。学校給食への地場産物や国産食材の利用については第3次食育推進基本計画に数値目標が定められています。地産地消、食育の取り組みは確実に未来の消費者、未来の生産者、未来の農業への橋渡しとなるかもしれません。

この法人では、先のスローガンのもと、農業体験の実施など食育にも一役買っています。中山間地域はとかく、作業効率が悪い、農業者の高齢化、担い手不足など、不利な条件が強調されがちです。しかし、地産地消、食育などを通して農業が子供達により身近な中山間地域は、「地域資源の宝」のみならず「未来の担い手」の宝庫とも考えられないでしょうか。イノベーションによって創出される“おいしい”品種、オペレータフリーなどの“カッコいい”農業技術を未来の担い手に届けやすい環境でもあるように思います。中山間地域農業の現場は、まもなくやってくるSociety5.0<sup>®</sup>における農業の担い手達への希望や夢の発信の場であるかもしれません。未来の担い手である子供達が本当の担い手になるまであと10年くらいでしょうか。まさに今、彼ら彼女らを魅了する、おいしい品種、カッコいい農業技術を届けなければならない時かもしれません。中山間地域農業が抱える現実の課題と未来への希望を同時に感じた訪問となりました。

※日本政府が提唱している  
最新テクノロジーを活用した超スマート社会  
〈政府広報オンライン  
<https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/>〉参照



写真  
厚東川土手  
からの風景

# グループの紹介

〈メンバー〉  
大島一修 (グループ長)  
後藤裕司  
堤 道生

## ウシを飼うということ

### 1. ウシでの「繁殖技術」

ヒトでの最初の体外受精により誕生された方が今年で40歳になられたそうです。「繁殖技術」というと、このような不妊治療に用いられる体外受精などの生殖医療のことを思う方が多いのではないのでしょうか？ 当グループでは、肉用牛（黒毛和種）を対象に、繁殖牛（お母さん牛）が上手に子牛を産めるようになる技術開発を行っています。子牛だけが生産物である肉用牛では（乳用牛は牛乳生産があります）、子牛を産む間隔（分娩間隔）を1年以下にできる技術になります。その技術が利用される範疇はとても大きいものと考えています。

### 2. 飼料の特徴を活かしてウシを飼う技術開発

ウシという動物の最大の特徴は4つの役割の異なる胃を持ち、その内最大のルーメン（第一胃）で微生物の力を借りて、食べた草を分解して栄養摂取を行っていることです。ヒトも含めて動物はすべて、食べたもので自身の体を構成し、エネルギーを得ています。ウシの場合、その大部分が草になります。近年では、ウシに与える草（粗飼料と言います）の確保のために、家畜飼料用の稲を栽培し、稲全体を発酵飼料（飼料イネホールクロップサイレージ（WCS））とする粗飼料生産が行われています。当グループでは、高栄養飼料イネの1つである「たちすずか」を用いたWCSの黒毛和種繁殖牛に対する給与技術の開発を行っています。「たちすずか」WCSは、ルーメン内で微生物が活動、増殖のために必要な蛋白質源は少ないのですが、活動エネルギー源は通常給与される乾草類よりも多いという飼料特性を持っています。この特性を上手に活用すると、分娩間隔を1年以下にすることが可能となります。通常の交配（人工授精）の他に、生体から胚（受精卵）を複数個採取し、その胚を子宮内に移植して受胎させる技術（胚移植）も分娩間隔を短縮する技術になります。

### 3. 田んぼを牧草地にしてウシを飼う技術開発

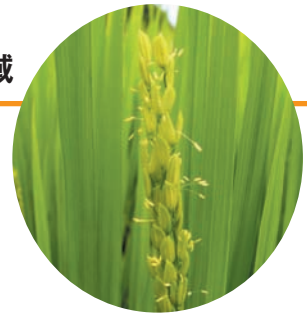
水田などを転換した放牧利用のための牧草地造成については、バヒアグラス、オーチャードグラス、トールフェスクなどの永年生牧草地造成と放牧利用を現地実

証試験として行っており、春から秋まで親子放牧が可能な草地造成、放牧管理方法の開発を目指しています。また、山陰中山間地域において、できるだけ放牧期間を長くできるように、新品種を含めて、数種類の牧草の生産性、栄養価、持続性などについて調査を進めており、この地での放牧利用に適した品種の選定、提示ができると考えています。草量が十分にある草地で放牧されているウシ達は幸せそうに見えます（暑い時期、アブが多い時期は大変そうですが）。当グループでは、そんな風景を増やすための研究活動、技術開発を行っています。



写真 ウシの放牧風景

上：大田研究拠点内（島根県大田市）  
下：須摩谷農場（島根県邑南町）



## 業務用米向け水稻品種「やまだわら」の多収栽培

### ● はじめに

近年、ライフスタイルの多様化や世帯構成の変化のため、いわゆる「食の外外部化」が進行しています。それにとともに、中食（コンビニ、スーパーなど）や外食（レストランなど）、冷凍食品で利用されるお米（業務用米）の需要も拡大を続けていますが、需要に生産が追いついておらず、業務用米の生産拡大が求められています。

### ● 「やまだわら」の特性

「やまだわら」は関東・北陸以西を栽培適地とする中生（栽培期間の長さが中くらい）の水稻品種です。業務用米では一定の品質を維持したうえで低価格であることが求められるのですが、「やまだわら」は食味とコスト低減につながる多収性を両立しており、業務用米に非常に適しています。特に、酢飯としての評価は高く、大手回転寿司チェーンなどでも利用され始めています。

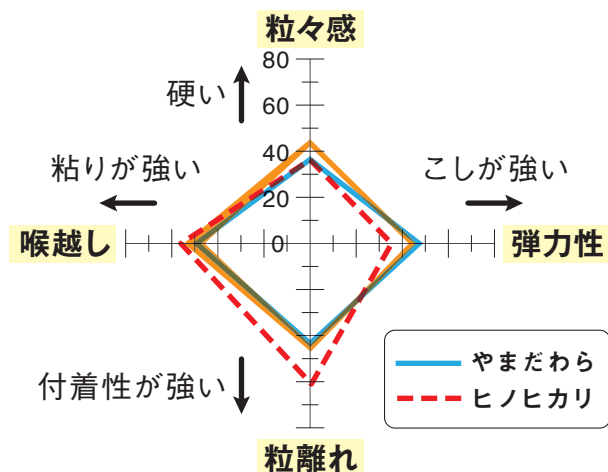


図1 やまだわらの酢飯適性  
(オレンジ色の範囲が酢飯としての最良値を示す)

### ● 「やまだわら」の多収栽培法

「やまだわら」で多収を狙うために、押さえておきたいポイントが四つあります。一つ目は、日射の豊富な時期に登熟をむかえられるよう、できるだけ早く（遅くとも6月上旬までに）移植することです。ただし、気温の高い地域では、高温登熟による品質低下を避けるため、6月中下旬に移植をする方がお奨めです。二つ目は、必要な粉

数を確保するため、穂肥をやや早め（出穂20～25日前）にしっかりと（窒素3～5kg/10a）施用することです。三つ目は、減収や玄米の小粒化を避けるため、過度の疎植を避けること（栽植密度15株/m<sup>2</sup>以上）です。四つ目は、十分な登熟期間を確保するため、収穫を遅め（出穂後積算気温で1200～1300℃）にすることです。実際に、これらのポイントを踏まえて岡山県瀬戸内市の現地圃場で実証栽培を行ったところ、岡山県の平年収量よりも約4割多い精玄米重730kg/10a（全刈り収量、整粒歩合60.4%）を得ることができました。

### 「やまだわら」多収のポイント

- (1) 作期：できるだけ早い作期を選ぶ
- (2) 施肥：穂肥を出穂20～25日前に窒素3～5kg/10a施用（総窒素施肥量は10～12k/10a）
- (3) 密度：15株/m<sup>2</sup>(50株/坪)以上
- (4) 収穫：登熟期間を長めに確保する（出穂後積算気温1200～1300℃）

### ● 注意点

「やまだわら」では、ベンゾピシクロン、メソトリオン、テフリルトリオンを含む除草剤で薬害が生じますので、使用しないよう注意してください。

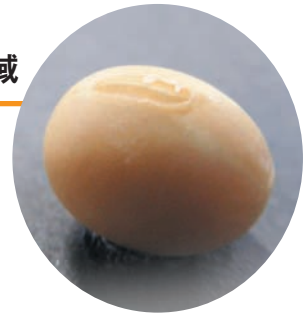
### ● 栽培マニュアル

「やまだわら」多収栽培法の詳細は、「業務・加工利用向け水稻品種『やまだわら』多収栽培マニュアル」に記載しております。下記URLよりダウンロードできますので、ご覧いただくと幸いです。

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/pub2016\\_or\\_later/pamphlet/tech-pamph/079276.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/pamphlet/tech-pamph/079276.html)



図2 岡山県瀬戸内市の現地圃場（出穂3週間後）



## DNAマーカー選抜を活用したダイズ品種の育成 — 品種育成が格段に速くなる新技術で「四国30号」を開発 —

### ● はじめに

近年、作物のゲノム（生命の設計図にあたるもの）の解読が進み、それを利用して品種育成を飛躍的に加速化することが可能になりました。「DNAマーカー選抜」と名付けられたその新技術の概要とそれを活用した西日本農業研究センターにおけるダイズ品種育成の取り組みをご紹介します。

### ● 従来の品種育成とDNAマーカー選抜

従来の品種育成では、掛け合わせを行って得られた子孫の中から、収量や病気への強さなどの特性（形質と呼びます）がより優れたものを選抜することを繰り返し、優秀な新品種を育成していきます。それぞれの形質の評価には非常に手間と時間がかかるため、品種育成には長い期間（ダイズの場合は通常数十年）がかかります。

DNAマーカー選抜では、DNAによりこの評価を行います。各種の形質は、各個体の持つ生命の設計図に従って現れるので、設計図の本体であるDNAを植物から取り出し、どんな設計図を持つかが調べることで形質を実際に評価する試験に替え、手間と時間を省くことができます（図1）。たとえば、従来の方法でのウイルス病抵抗性の評価は、一か月半の時間をかけて数十個体しか評価できませんが、このDNAによる調査では数百個体分を一日で行うことができます。

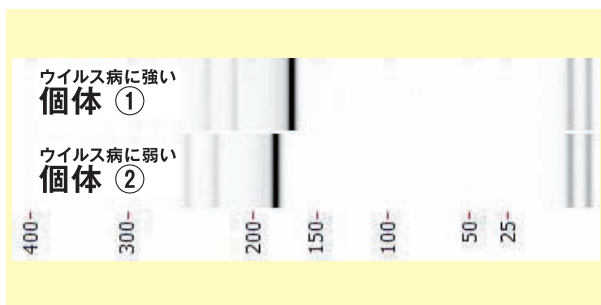


図1 ウイルス病に対する強さについてのDNAの調査結果

個体①の黒いバンドが右に寄っていることがウイルスに強い設計図を持つことを示します。

### ● DNAマーカー選抜を活用した実際の取り組み

西日本地域の主要ダイズ品種「サチユタカ」は、莢がはじけることによる減収や、各種のウイルス病による減収と種子の褐変症状が問題となっています。当研究センターでは、DNAマーカー選抜を活用して、これらの欠点を克服したダイズ新品種候補「四国30号」を開発しました（図2）。「サチユタカ」を何度も掛け合わせ、多収で豆腐が作りやすいなど、「サチユタカ」の優れた点をしっかり受け継いでいます。これだけの優れた特性を併せ持つ系統を開発するには、従来なら20年、30年とかかかるところですが、「四国30号」はDNAマーカー選抜を活用することにより7年で開発に成功しました。現在、いろいろな地域で優良品を確認する試験を行っており、それらの結果が良好であれば、2020年度に品種登録出願する予定です。

当研究センターでは、今後も農家と消費者の皆様方に喜んでいただけるさらに優れたダイズ品種の育成を、新技術を活用しつつ精力的に進めていきます。

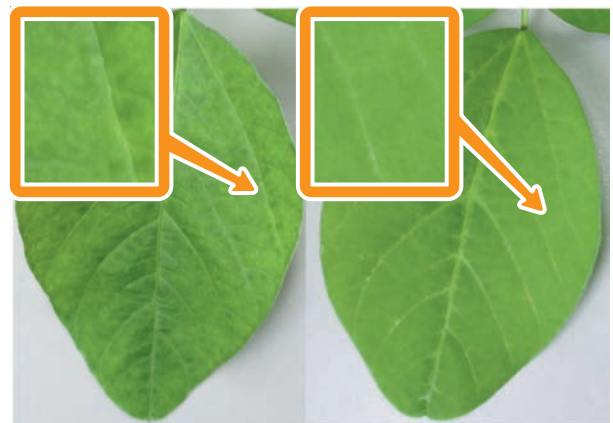
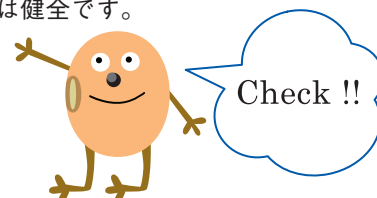


図2 ラッカセイわい化ウイルスを接種した「サチユタカ」(左)と「四国30号」(右)の葉

「サチユタカ」ではモザイク様の病徴が出ていますが「四国30号」は健全です。



しまはがれ  
縹葉枯病に強い

## イネWCS専用品種「つきすずか」

### 育成の背景

イネWCS（発酵粗飼料）は、イネの地上部を穂も茎も一緒に収穫し、ラップフィルムに包み乳酸発酵させウシの飼料（エサ）にしたものです。乳酸発酵により長期保存が可能となり、さらにウシの嗜好性も高まります。近年、国内の水田で生産できるイネWCSへの関心が高まり、2017年には全国で42,893ha（農林水産省調べ）の作付が行われました。



収穫・貯蔵



給与

しかし、イネWCSの普及は決して順調なものではありませんでした。まず、ウシはイネの籾を上手に消化できないため、栄養のロスになる問題がありました。また、従来のイネには乳酸発酵に必要な糖が少なく発酵が進みにくく、カビなどにより捨てる量が増えたり長期保存しにくい問題もありました。これらの問題は時にウシの健康状態にも悪影響を与え、畜産農家が安心して使える状況ではありませんでした。

2010年に育成したWCS専用品種「たちすずか」は、籾が極端に少なく消化の良い茎葉部が多いこと、また、糖の含有率も高く発酵品質が優れることから、この病気のイネWCSの諸問題を大きく改善し、西日本を中心に利用が急速に広がりました。しかし、「たちすずか」は縹葉枯病に弱いことから、発生が多い北関東地域などからの要望に十分に対応できませんでした。そこで、「たちすずか」の優れた点を活かしつつ、縹葉枯病に強くした「つきすずか」を育成しました。

### 育成期間

2008年に交配を行い、2015年に品種登録出願を行いました。

### 交配親

「中国飼198号」（後の「たちすずか」）と縹葉枯病に強い系統「多収系1066」とを交配して育成しました。

### 特徴

- ① 縹葉枯病に抵抗性です。
- ② 地上部乾物中に占める籾の割合は2.8%と「たちすずか」より少なく、ほぼ茎葉で構成されています。
- ③ 地上部乾物中に占める糖の含有率は、「たちすずか」と同様に高く、17%程度です。
- ④ 出穂期や稈長、穂数は、「たちすずか」と同様で、穂長は「たちすずか」よりやや短いです。

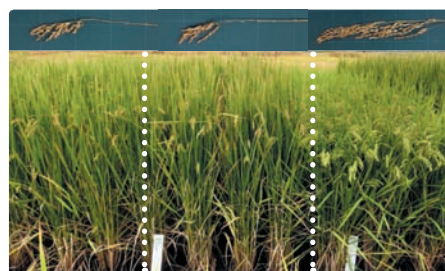


写真 草姿と穂相 左:「たちすずか」、中央:「つきすずか」、右:「タチアオバ」（従来品種）

表 「つきすずか」の主要特性

品種名	出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	地上部 乾物重 (kg/a)	籾重 割合 (%)	糖含 有率 (%)	縹葉 枯病
つきすずか	9.02	124	12.9	286	180	2.9	17.5	抵抗性
たちすずか	9.02	122	14.8	286	182	7.7	16.2	罹病性
タチアオバ (従来品種)	9.05	110	24.9	248	197	52.6	5.4	抵抗性

注) 数値は2014～2016年の平均。平均の移植日は6月4日。  
窒素施肥は1.5kg/a施用。穂数には出穂しない稈を含む。

### 命名の由来

ウシの飼料としての道を「たちすずか」以上に突き進んで欲しいとの願いを込め命名しました。

### 今後の予定

縹葉枯病が発生しやすい地域での普及だけではなく、既に「たちすずか」が普及している地域での切り替えも進める予定です。また、農研機構では、イネの発酵飼料の調製に適した「畜草2号」などの乳酸菌や、効率的な収穫作業技術の開発も行っています。今後も畜産農家が安心して、また積極的にイネWCSを利用できるよう、引き続き研究開発を進める予定です。

研究担当者: 水田作研究領域 中込弘二、出田 収、重宗明子、松下 景、春原嘉弘、石井卓朗、飯田修一  
品種登録出願: 2016年3月30日(第30993号)

(水田作研究領域 中込弘二)

1

## 農研機構国際シンポジウム

## 「Sustainable Development for Pasture-based Beef Cattle Farming (土地利用型肉牛生産の持続的発展に向けて)」を開催しました

肉用牛生産に放牧を取り入れている国内外の先進事例を共有して、放牧畜産や研究の発展を図ることを目的として、平成30年7月27日（金）に別府豊泉荘（大分県別府市）において標記の国際シンポジウムを開催しました。

参加者は生産者、民間企業および教育、行政・普及、試験研究機関などの125名でした。海外からは、ニュージーランドのマセー大学のヒクソン准教授とモリソン・ファーム農場主兼マナワツ・ランギティケイ農民協会長のモリソン氏を講演者に迎え、日本語と英語を併用して、どなたでも参加・理解することが出来るように運営方法を工夫しました。

第1部では、放牧によって高い生産性を達成しているニュージーランドと日本の先進的な肉牛生産者5名（モリソン氏、茨城県ドリームファームの佐藤氏、大分県富貴茶園の永松氏、北海道春日牧場の春日氏、大分県小野しいたけ園の小野氏）から、それぞれの技術的な特長と創意工夫が紹介されました。



第1部の様子

第2部では、ヒクソン准教授と日本獣医生命科学大学・名誉教授の木村先生から、家畜栄養面と環境面から留意すべき点をそれぞれの研究結果から提案していただきました。

第3部のポスター発表では、講演者を含む18組から、畜産現場における問題解決のための取り組みや、新開発の飼料・農業機械、個体認識のためのIoTなどの研究開発の成果が発表され、対話式での質疑応答が行われました。

第4部では、当センターの千田グループ長・山本研究領域長が司会を務め、7名の講演者がパネリストとなって、



第2部の様子

すべての参加者を巻き込んだパネルディスカッションが行われました。6つの観点（傾斜地草地の維持管理、周年放牧に必要な管理、育成期の飼料、放牧牛のストレス、放牧のリスク、環境問題）から、目指すべき放牧体系について意見が交わされました。



第4部の様子

アンケートでは、「ここまで総合的に放牧をいろいろな角度から議論できたのは初めて」「放牧のメリットがデメリットに比べて大変大きいとわかった」「周年放牧に係るコスト減、時間短縮などについて知り得た」などの意見が上げられ、満足いただけたことが分かりました。今後は、さらなるグローバルな連携強化と、各国での放牧の発展が期待されます。

(産学連携室)



## 今後の予定

食と農のサイエンスカフェ in ふくやま  
テーマ：「消費者の行動を科学する  
— 米粉パンともち麦の場合 —」

- 日時：平成30年10月27日(土) 13:15～14:45
- 場所：福山本所(福山市西深津町)

中国四国地域マッチングフォーラム  
テーマ：「業務用・加工用・輸出用米の  
ビジネスモデル」

- 日時：平成30年11月8日(木) 11:00～17:25
- 場所：サンポートホール高松(高松市)

※最新情報はこちら ▶ <http://www.naro.affrc.go.jp/event/list/laboratory/warc/index.html>  
(主催イベントの開催が確定次第、随時掲載しています)

## 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
村尾 駿	元 中国農業試験場 総務部 庶務課長	瑞宝双光章	平成30年9月1日

#### ● 受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
高田兼則 池田達哉 船附稚子	北海道農業研究センター ゆめちから育成グループ	内閣府 産学官 連携功労者表彰 農林水産大臣賞	平成29年9月1日	超強力小麦「ゆめちから」とそれを利用 した国内産小麦によるパンの開発に かかる産学官連携
長田健二	水田作研究領域 栽培管理グループ	2018年度 日本作物学会 論文賞	平成30年3月29日	水稲多収品種における登熟期気象 条件と収量との関係の品種間差

#### ● 学位

氏名	所属	名称	取得年月日	論文名
波部博明	営農生産体系研究領域 農業経営グループ	博士(農学) (筑波大学)	平成30年3月23日	条件不利地域における水田作担い手 経営成立の可能性と条件—農家と集 落営農組織に関する社会経済分析—
高橋飛鳥	作物開発利用研究領域 畑作物育種グループ	博士(農学) (東北大学)	平成30年3月27日	オオムギのホルドインドリンが精麦品質 に及ぼす影響に関する研究

### 特許など

#### ● 特許(登録済みの特許権)

名称	発明者	登録番号	登録年月日
地域集中探索型天敵の作出方法	世古智一 三浦一芸	特許 第6346407号	平成30年6月1日
農村における畦畔法面での 二重ネット工法によるシバ植栽方法	伏見昭秀、橋 雅明 (共同出願人:ゾイン ジャパン株式会社)	特許 第6357445号	平成30年6月22日

### 研究員などの 受入

#### ● 依頼研究員

受入先	派遣元機関	期間	受入人数
傾斜地園芸研究領域	佐賀県 果樹試験場	平成30年7月23日～平成30年10月19日	1

西日本農研  
ニュース

平成30年9月発行 No.70

#### ■ 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/>

