

西日本農研ニュース

◎ グループの紹介

- ・ 機械作業・情報グループ

◎ 研究の紹介

- ・ 田んぼを乾かす！－ 中山間地水田輪作圃場の排水対策 －
- ・ 生産者にとって使いやすいマルチの実用化の研究

◎ 巻頭言

新たな中山間地域農業を 目指して

所長 水町功子

▲ ニュージーランド山間地の肉牛の放牧地(6頁参照)

◎ トピックス

- ・ 海外でみたこと
－ 放牧で国土を活用し畜産物輸出で
経済成長をはかるニュージーランド － 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。



所長
水町 功子

新たな中山間地域農業を目指して

担い手の減少・高齢化による労働力の不足、耕作放棄地の増大など、農業を取り巻く情勢は極めて厳しい状況です。しかし、平成29年度の食料・農業・農村白書によれば、ここ2、3年の生産農業所得は平成11年以降の最高水準となり、49歳以下の新規就農者数も3年連続2万人を超え、明るい兆しも見えてきたようです。また人口は、日本では減少傾向にありますが、世界全体では毎年8,300万人くらい増えており、その結果、世界の食の市場規模は2009年の340兆円から2020年には680兆円と倍増することが予想されています。すなわち食品産業のマーケットは拡大し、海外展開も視野に入ると農業・食品分野には新たなビジネスの創出・展開が期待されます。そのような中で、ロボット技術、情報通信技術（ICT）、人工知能（AI）などの先端技術を駆使して、多収で高品質な作物生産を実現する新たな農業である「スマート農業」が注目されています。これにより、農作業における省力化、軽労化が図られるとともに、これまでの農業技術に関する知見をデータ化して活用することにより、新規就農者の確保や作物の栽培技術力の継承などが期待されているところです。

しかし、中山間地が農業経営面積割合の半分以上を占め、農地面積1ha未満の経営体が7割近い近畿中国四国地域では、北海道などすでに大規模化されている地域と同列にICTやAIなどの先端技術を導入することは難しいと予想されます。隣接する経営体でも標高の違いで気象条件が異なること、圃場規模の拡大が難しく多筆分散圃場が多いこと、担い手の高齢化率が高く特に中国地域では約8割になるなど、導入コストも含めて、中山間地域におけるスマート農業の実

現については多くの課題があるのが現状です。

一方、近畿中国四国地域では、厳しいと思われる農業生産条件においても、その地域に適した水田作、野菜作、果樹生産、畜産など多様な農業が生み出され、安全・安心な農作物を地域や京阪神、瀬戸内海沿岸の都市部へ供給してきたことも事実です。国土の7割が山地であることから、中山間地域農業を元気にして地域を活性化することは、日本全体の農業の活性化につながると考えます。

農研機構西日本農業研究センターは、中山間地域の農業・食品分野の現場が直面する課題を的確に把握し、これらの課題解決に向けて技術開発を行うと同時に、開発した技術を着実に現場に普及させ、地域の活性化に貢献することを目標に研究を進めています。先にも述べましたが、中山間地域では圃場規模の拡大は難しいため、大型機械を利用した作業効率のアップや大規模生産は困難ですが、農地に関する多種多様なデータを活用した効率的な農地管理や省力化は可能です。当研究センターで開発している多数圃場の作付け、栽培管理作業に関する情報を管理できるソフトウェア、リアルタイムで作業の進捗把握が可能なアプリ、病気や雑草の防除適期の予測方法などは、まさに中山間地域に必要なスマート農業の実現に向けた取組の一例です。生産現場への導入には多くの課題がありますが、生産者、行政、企業などが互いに連携することにより、中山間地域の特性を活かし、中山間地域ならではのスマート農業を展開していくことは可能と考えます。

また、中山間地域においては、高品質な農産物の大規模生産、高収益の実現など、産業政策に基づく研究のほかに、農産物の供給とともに国土や環境保全などの多面的機能などの地域政策に対応した研究も重要です。当研究センターでは、今年度、新たに「生物多様性利用グループ」を四国研究拠点に設置し、中山間地域における農業の多面的機能に関する研究をスタートさせました。中山間地域農業を対象にスマート農業の実現に向けて取り組むとともに、農地内だけでなく地域全体を視野に入れて、地域の生物多様性の保全およびそれを活用した地域農産物のブランド化や地域の活性化を目指した研究を進めることにより、中山間地域の強みと魅力を活かした新たな農業の展開が期待できると考えています。

グループの紹介

〈メンバー〉

奥野林太郎（グループ長）
高橋英博、岡田俊輔
川北哲史、菊地 麗

中山間地域の小面積で数の多い田畑を ICTの活用で効率良く管理する

1. 研究対象

中山間地域では、高齢化などにより農家数が減少し、農業法人などに土地が集まり、少人数で多くの田畑を管理する必要が高まっています。私たちが技術の実証試験を行っている経営体の中には800筆を超える田畑を管理している法人もあります。作業の効率化には、機械を大型化し高速で作業を行うのが良いのですが、平地と異なり傾斜地では一つの畑を大きくすることが困難です。また、一つの畑を大きくすると畑と畑の間の斜面部分である畦畔が大きくなり、草刈りによる管理作業が膨大になります。当グループでは、このような中山間地域の小面積で数の多い田畑を管理する法人を対象に、情報通信技術（ICT）を活用した、省力的で効率的な作業技術についての研究を行っています。

2. 適期作業支援

私たちは現在、雑草防除や殺菌剤散布など、作物の生長に合わせて適切な時期に行う必要のある作業を対象にICTの活用方法について研究を進めています。例えば、大豆畑で防除が難しく問題となっている帰化アサガオ類の雑草は、大豆の2葉期と5葉期と呼ばれる時期に適切な除草剤を散布することで防除できます。小麦の赤かび病は毒素をだすので問題になりますが、これは小麦の開花期から1週間以内に殺菌剤を散布することで防除できます。このような防除作業では、適切な時期に対象となる作業をしなくてはなりません。しかし、数百筆もある畑を管理するには、機械や農薬の事前の手配、他の作業との日程調整が必要となります。そのためには、いつ頃、どの畑が散布適期になるかという情報を、あらかじめ把握しておく必要があります。このために当グループでは、次の4つの技術の開発を進めています。1つめはトラクタ上のGPS機器やスマートフォンからの入力により、大豆や麦の播種作業時に畑ごとの播種日情報を簡易に収集する技術です。2つめは播種日と気象データから作物の生長を推定する技術です。3つめは作物のデータを地図情報と一緒に管理し、畑ごとの防除適期をわかりやすく表示

する技術です（図）。4つめはこれらの情報を基に、どの作業を優先するか決める技術です。これらの技術により、作業実施計画や、どの畑で何の作物を育てるかという作付計画において、各作物をいつ頃どれだけの面積に植えれば作業が競合しないか、労力が足りない場合にどの畑の作業を優先すれば良いかなどの判断を支援する体系の提示を目指しています。

3. 農作業の省力化

作業者が不足する中で、農業機械による作業の効率化はやはり重要な課題です。中山間地域では大型機械の導入は困難ですが、作業方法を省力的な方法に変えることで全体の労働時間を削減できます。これらに関しては、現在、水稻の簡易直播技術の開発、小麦ではドローンでの農薬散布による省力化効果の調査、急傾斜畦畔を対象とした小型草刈ロボットの開発などに取り組んでいます。

4. おわりに

現在、農業情報利用のためのツールは数多く開発され、さらに多くの場面へICTを適用する研究が進められています。これらが技術として確立し普及、定着していくためには、現場での情報収集・利用のための労力、活用によって見込める効果を明らかにする必要があります。当グループでは、これらを重視して研究に取り組んでいます。

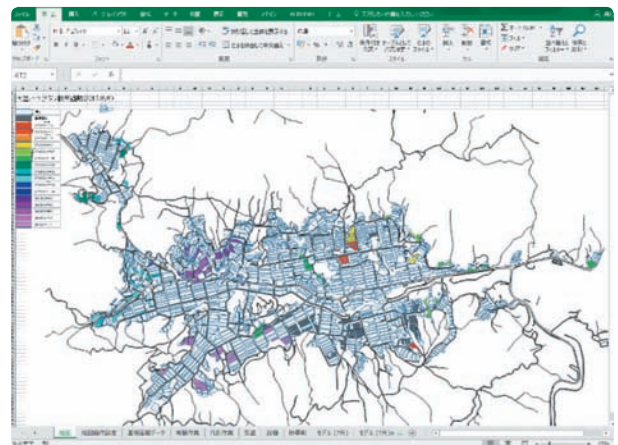


図 大豆の雑草防除適期マップの表示例



田んぼを乾かす！

— 中山間地水田輪作圃場の排水対策 —

● 中山間地の水田輪作

近畿、中国、四国地方では、平野の面積が小さく、干拓地を除くと、農地の多くは「中山間地」と呼ばれる山あいの地域に立地しています。この中山間地では地形の傾斜が急なことから棚田や段々畑を作ってお米や野菜を生産してきました。現在では、水稲、大豆、小麦、大麦、野菜などを同じ水田で順番に作る「水田輪作」という方法が中山間地の水田では主流になっています。

● 田んぼの土が湿りすぎて作物が育たない

水稲は畑作物と比べると多くの水を使って育てるので、水田の水もちが良いと管理作業が容易になります。一方、大豆や麦などは土中の水が多すぎると、芽が出なかったり生育が悪くなったりする「湿害」が発生します(写真1)。水田にはトラクターなどが圃場内を走行して締め固められてきた硬い土の層(耕盤)があり、これが地下への水の浸透を妨げます。耕盤を破壊すれば排水性は良くなりますが、水稲に戻す時に耕盤が無いと播種機やトラクターが沈んでしまい作業ができなくなります。このため、耕盤を破壊しない排水対策を考える必要があります。



写真1 湿害による大豆の出芽不良

● 耕し方を工夫して余分な水を排水する

水田に溜まった余分な水を排水する基本的な方法として、地中に多孔質のパイプを埋め込んで排水する、暗きょ

の施工があります。しかし、暗きょが施工されて長い年月が経過した水田では老朽化や目詰まりなどにより、その効果が失われています。新たに暗きょを施工するには多額の費用がかかるので、水田の中に溝を掘って溜まった水を外に流す明きょや、土を耕す方法(耕起法)を変えるなど、農家

さんが普段の営農活動で行うことができる対策を現地圃場で試験し、土壤水分や土壌の硬さなどがどのように変わるかを調査しています。写真2は小麦の生育が良い圃場ではどのような土の硬さになっているかを調べている様子です。



写真2 貫入土壌硬度計を用いた土の硬さの調査

これまでの結果から、チゼルプラウという長い爪で引っ掻くように耕す方法だと、地表に溜まった水は速やかに地中へ染み込み、必要な水分は保持されることがわかってきました。

● 今後の研究の展望

現場で調査をしていると、さまざまな排水対策を講じていても、なかなか乾かすことができない水田があります。田面より排水路の方が高いことや、山からの湧き水、地下水位が高いことなど、その原因は多種多様です。今後は、乾きやすい水田と乾きにくい水田がどこに位置しているのか、どのような対処が効果的なのかを提案できる診断方法を開発していきたいと考えています。これは、水田輪作の「適地適作」戦略に役立ちますので、湿害対策にかかる費用対効果の高い圃場への労力やコストの集中投入により、所得向上に貢献できることを願っています。



生産者にとって使いやすいマルチの実用化の研究

● はじめに

おいしい果物を作るためには長年の経験とカンを必要とします。しかし、わが国の生産地は島や山の中の傾斜地に多く、高齢化とそれとともなう後継者不足のなかで簡便で新しい栽培法の開発が求められています。当研究センターでは、カンキツ類の高品質果実を簡便に生産できるように、マルチシートと点滴（ドリップ）かん水を組み合わせた周年マルチ点滴かん水同時施肥法（マルドリ方式）をおよそ10年前に開発し、産地への普及を進めています。マルドリ方式は傾斜地が多いカンキツ類生産地において夏期のかん水などのきつい作業を生産者に強いることのない栽培技術です。

● マルチシートをなぜ敷くのか？

カンキツ類の樹の内側にある葉は、その光合成能力と比べて常に光が少ない状態です。晴天時は樹の表側の照度とくらべ内側は20%以下になる部分が著しく多くなり、これでは光合成を効率的に行うことができません。さらに光の当たらない部分は枝が枯れやすく、良質な果実ができにくいので効率的な果実生産にとって障害となっています。このとき太陽光を反射することができるマルチシートを使えば、樹の内側まで太陽光を届けることができるようになります。

● マルチシートの改良

しかし、果樹の下の地面に敷いたマルチシートは汚れやすく、剪定や摘果などで樹の下の部分に人が入ることから破損することも多いうえに、重い収穫コンテナを樹の近くに持ち込むことが難しくなり、生産者にとって大きな負担となっています。



写真 開発された
白黒マルチシート

市販されている多くのマルチシートは値段が高く、耐久性に優れているものが少ないのが現状です。そこで、当研究センターでは、県や民間と連携して、マルドリ方式を現地実証する中で、耐候性が高く汎用性と耐久性も

高いシート素材を共同開発しました（写真）。

● マルチシートの効果

開発したシートは片方の面は白、他方が黒の構成となっています。その白色面は太陽光を30パーセント以上反射し、既製品と同等の反射率を有します（図1）。それにより通常光の差しにくい葉や枝の間を明るくし、樹全体での光合成量を増やし、高品質果実生産への効果が期待できます。

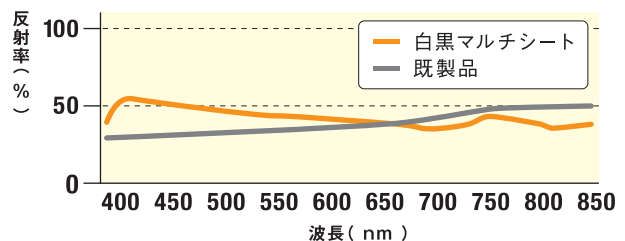


図1 マルチシート反射率

生地は強度が強い上に汚れにくく、耐候性を高める素材を含むポリエチレン糸を織り込んでいることから屋外で分解しにくく、2年から3年以上の使用が可能です。また穴無し（市販）と穴あり（受注生産）の2種類の仕様があり、穴ありシートは、微細な穴開け加工をマルチシート表面に施すことで、既存のポリエチレン製黒マルチシートより土壌が乾きやすくなり、樹に水分ストレスをかけやすくなっています。このマルチシートには新植樹の生育促進効果や昆虫飛来の抑制効果も認められるため、苗木の早期育成や、防除作業の軽労化なども期待できます。さらに黒色面を表にして敷設すると、地表面の地温が上昇して優れた防草性も示すことから、作業時間の中でも大きな割合を占め、収穫や摘果作業とともに高齢化の進む生産現場で大きな負担となっている除草作業の省力化が期待できます（図2）。

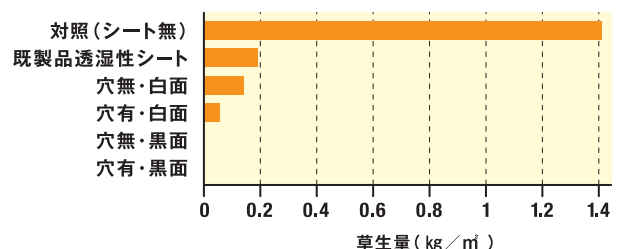


図2 シート敷設による草生量の違い

1

海外でみたこと

— 放牧で国土を活用し畜産物輸出で経済成長をはかる
ニュージーランド —

1. ニュージーランド訪問のねらい

現在、わが国の就農者の3分の2は65歳以上で、10年後にはその激減が予想されます。このため、少人数で広い農林地の管理が可能で、かつ収益性の高い営農が求められています。そこで、将来の中山間地域農業のヒントを得るため、牧畜中心の営農により1人で約1,000haの土地を管理し、国土の価値を高め、畜産を輸出産業に成長させているニュージーランドの肉牛農場の調査を行いました。

2. ニュージーランドの畜産

ニュージーランドでも山間地は少なくありませんが、日本と比べて森林や耕地面積が少なく、国土の約4割が草地で覆われています(表)。農場数は日本の20分の1以下ですが、1農場あたり平均面積は191ha(日本は3.3ha)、肉牛農場の多くは家族経営で山間地では約900haの土地と牛換算で約1,000頭の家畜を飼養しています(写真1)。

表 日本とニュージーランドの土地利用などの比較

	日本	ニュージーランド
国土面積(万ha【割合%】)	3,780【100%】	2,677【100%】
森林面積(%)	2,496【66%】	1,015【38%】
採草放牧地(%)	5【0.1%】	1,046【39%】
耕地(%)	420【11%】	59【2.2%】
農場(農業経営体)数	1,377,266	58,068
平均農用地面積(ha)	3	191
牛飼養頭数(万頭)	382	1,015
羊飼養頭数(%)	3	2,770

※資料:FAOSTAT、農林業センサス、Statistics New Zealand



写真1 ニュージーランド山間地の土地利用
(平成29年6月、マナワツ州)

主な牧畜は酪農と肉牛、羊で、肉牛と羊は草地管理面と衛生管理面への配慮から両方飼育する農場が多くみられます。家畜の飼養方法は穀物飼料を多く与え牛舎内で飼養する日本と異なり、牧草による周年放牧飼養が行われています。したがって、畜舎はなく、農業機械も限られています。

3. 飼料用作物を利用した冬季放牧

それでは牧草生育の低下する冬季はどのようにして飼養するのでしょうか。また、牧草による放牧飼養で繁殖や発育は十分確保されているのでしょうか。ここでは、冬季放牧について紹介します。



写真2 飼料用ケールを利用した繁殖牛の冬季放牧

牧草地はペレニアルライグラスとクローバーが主な草種ですが、夏季の降雨が少なく干ばつを受けやすい同国では、深根性のチコリなどが夏季の放牧飼料として育成されています。また、冬季の飼料作物として、飼料用ケールや飼料用ビートの優れた品種が開発され、急速に普及しています。調査農場では、繁殖雌牛の冬季放牧用にケール(写真2)を、育成牛や肥育牛の冬季放牧用にビートを毎年数ha栽培しています。冬季飼料作の導入は、冬季飼養頭数の増加、肥育期間の短縮に加え、冬季の牧草地養生による春季の牧草の量と質の充実、それによる春季にお産を迎える親牛と子牛の栄養状態の充実など、家畜生産面に顕著な効果をもたらしています。一方で、冬季の過密な放牧による河川水の汚染などの問題も生じています。現在、このシステムを日本の放牧畜産に活用するための研究を開始しています。

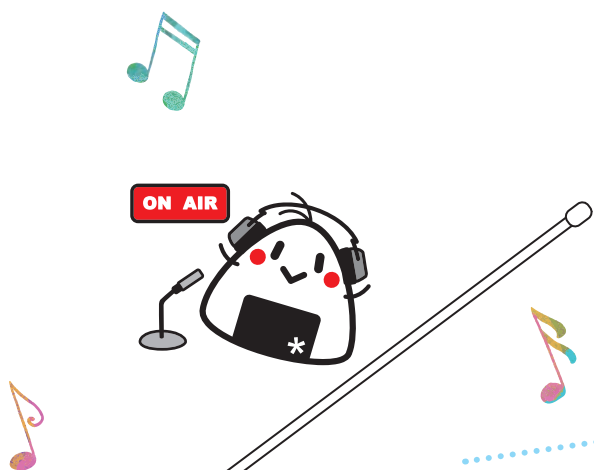
(営農生産体系研究領域 千田雅之)

2

ラジオ番組 「FMふくやま 研究の紹介」放送のご案内

当研究センターは、平成28年より広島県東部のコミュニティFM局「FMふくやま」の「おはようときめきタイム（木曜版）」の「楽市（らくいち）通信」の スポンサーとなりました。

番組のパーソナリティーは金輪容子（かなわようこ）さんで、研究員が金輪さんと対話しながら、研究などの紹介を行っています。



★ご意見・ご感想をお寄せください

〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1
西日本農業研究センター企画部産学連携室 あて
e-mail : we-voice@ml.affrc.go.jp

＜平成30年度の放送予定日時＞

毎月第2木曜日 9:35～9:45
(平成30年8月～平成31年3月まで)
放送局 FMふくやま RADIO BINGO (FM77.7MHz)

＜平成29年度の放送内容＞

当研究センターのトップページから「FMふくやま 研究の紹介」をクリックしてください。過去の放送を聴くことができます。

<http://www.naro.affrc.go.jp/org/warc/FM-Fukuyama/index.html>

画面に以下の表が表示されますので、青字のタイトル部分をクリックしてください。

MP3ファイルを再生できる環境で、いつでも内容をお聴きいただけますので、ご関心があるものをお選びください。収録時間はいずれも10分程度です。是非お聴きいただき、ご意見を投稿いただけますと幸いです。

回数	平成29年度 放送日	出演者	紹介内容
第1回	29年7月13日	中込弘二	家畜の飼料になるイネ
第2回	29年8月17日	吉越 恆	建設現場の足場パイプで作る園芸ハウス!
第3回	29年9月14日	谷中美貴子	ニッポン初のデュラム小麦「セットデュール」
第4回	29年10月12日	安部順一朗	虫をもって虫を制す～天敵を使った害虫防除
第5回	29年11月9日	齋藤 武	食の機能性について
特別回	29年11月30日	竹中重仁	西日本農業研究センターの目指すところ
第6回	29年12月14日	川崎洋平	ダイズについて～栽培などに関する話題～
第7回	30年1月11日	堤 道生	環境にやさしい畜産
第8回	30年2月8日	大室健治	農産物のブランド戦略

今後の予定

食と農のサイエンスカフェ in 四国

テーマ：「施設園芸を支えるIoT」

- 日時：平成30年8月4日（土）14:00～
- 場所：四国研究拠点生野地区（善通寺市生野町）

近畿地域マッチングフォーラム

テーマ：「高品質果実の安定供給を支える革新技術」

- 日時：平成30年9月5日（水）11:00～
- 場所：新大阪丸ビル別館（大阪市東淀川区）

西日本農業研究センター 一般公開

〈福山本所〉

- 日時：平成30年9月29日（土）9:30～
- 場所：福山本所（福山市西深津町）

〈四国研究拠点〉

- 日時：平成30年10月27日（土）9:30～
- 場所：四国研究拠点仙遊地区（善通寺市仙遊町）

※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

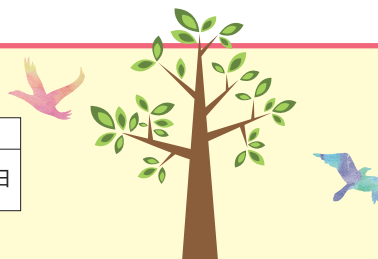
人の動き

● 叙位・叙勲

氏名	所属	名称	授与年月日
故 篠田治躬	元 中国農業試験場 作物開発部 主任研究官	瑞宝双光章	平成30年3月23日

● 受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
浅見秀則 石岡 巖 橋 雅明	水田作研究領域栽培 管理グループ、生産環 境研究領域土壌管理グ ループ、企画部企画室	日本雑草学会 第57回大会 ポスター賞	平成30年4月15日	帰化アサガオ類種子の成熟度 および水分率が発芽に及ぼす影響



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
植物栽培用の環境制御システム	黒崎秀仁(野菜花き研究部門3名)	特許 第6338184号	平成30年5月18日

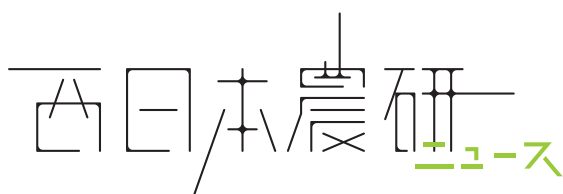
● 品種登録

作物名	品種名(旧系統名)	育成者	登録番号	登録年月日
稲	ふくこのこ(中国215号)	重宗明子、出田 収、中込弘二、 石井卓朗、松下 景、春原嘉弘、飯田修一	第25375号	平成30年5月21日

新刊の ご案内

書名	発行日	概要	問い合わせ先
(技術紹介) デュラム小麦「セトデュール」の 栽培指針	平成30年3月	パスタの加工に適した小麦品種「セトデュール」は、国内で初めて開発されたデュラム小麦の品種です。その品種特性と栽培方法を解説した栽培マニュアルです	企画部産学連携室 084-923-5385
(技術紹介) 「団地型マルドリ方式」導入の手引き (第2版)	平成30年3月	マルドリ方式を個別に導入する場合と比べ、施設を共同利用するメリットや制約を示すとともに、施設を運用するための工夫やルール、生産者の組織化およびその運営方法を示した運用マニュアルです。	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。



■ 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/>



平成30年7月発行 No.69