

令和元年度 農研機構マッチングフォーラム in 中国四国

中国四国地域における スマート農業の展望



日時： 令和元年11月13日(水) 9:30~17:00

会場： 岡山国際交流センター(岡山市)
2階国際会議場および地下1階レセプションホール

主催 農林水産省、農研機構 西日本農業研究センター
後援 農林水産省中国四国農政局、岡山県、
特定非営利活動法人 中国四国農林水産・食品先進技術研究会

開催趣旨

農業現場のニーズを踏まえた研究の推進と研究成果の現場への迅速な普及・実用化を促進するため、生産者、農業団体、行政・普及関係者、研究者が双方向の意見・情報交換を行う地域マッチングフォーラムを開催いたします。

我が国の農業現場では、担い手の高齢化が進み労働力不足が深刻となるなか、農作業のさらなる省力・軽労化、それによる経営面積の拡大、新規就農者等への技術力継承等が重要な課題となっています。これを解決するため農林水産省では、ロボット技術や ICT、データの活用・連携による超省力・高品質高生産を可能にする新たな農業、いわゆる「スマート農業」の実現・普及を標榜しています。その最たる取り組みとして、平成 30 年度より「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト/スマート農業加速化実証プロジェクト」を始動させ、生産現場が抱える課題解決に最も効果的なスマート技術を導入し、経営改善効果の実証を進めています。本プロジェクト等の活用により中国四国地域の各県では、中山間地、傾斜地農業などの地域に特異的な農業形態に適応するスマート農業技術の導入が進んでいます。

そこで本フォーラムでは、上記スマート農業実証事業の取り組みを中心に、種々のスマート農業技術及び技術体系について紹介いただき、生産者団体、行政・普及組織、民間企業等との間でマッチングを行うとともに、スマート農業技術の普及について参加者をまきこんだ総合討論を行います。

令和元年度 農研機構マッチングフォーラム in 中国四国

中国四国地域におけるスマート農業の展望

●●● プログラム・目次 ●●●

◆ 開催日時

令和元年 11 月 13 日 (水) 9:30~17:00 受付 9:00~

◆ 開催場所

岡山国際交流センター

(〒700-0026 岡山市北区奉還町 2-2-1 TEL:086-256-2905)

2F 国際会議場 (講演・パネルディスカッション)

B1F レセプションホール (ポスター発表~マッチング~)

◆ プログラム

9:30~9:40 開会挨拶 (2階国際会議場)

農林水産省 大臣官房政策課技術政策室

農研機構 西日本農業研究センター 所長 水町 功子

9:40~14:50 第1部 講演 (2階国際会議場)

〈農林水産省によるスマート農業関連事業の紹介〉 9:40~10:00

農林水産省が進めるスマート農業実証プロジェクト事業について…………… 1

農林水産技術会議事務局研究推進課

〈農研機構における AI・データ活用に関する取り組み〉 10:00~10:15

農研機構における農業情報研究…………… 9

農研機構 農業情報研究センター WAGRI 推進室長 林 茂彦

〈実証課題の紹介〉 10:15~14:50

畑作

- ① 担い手農地集積率 80%からの挑戦 !! 「更なる水田フル活用による耕地利用率
125%・後継者への技術継承」に向けたスマート農業実証…………… 19

出雲市斐川町水田フル活用体系確立実証コンソーシアム

島根県農業協同組合 斐川地区本部 営農部次長 玉木 勝義

農地保有適格法人 有限会社 グリーンサポート斐川 代表取締役 勝部 隆司

(休憩 10:35~10:45)

水田作 (中山間)

- ② 中山間地域における水稻栽培の地域営農利潤を最大化するスマートアグリシステ
ムの確立…………… 27

赤磐スマート農業実証コンソーシアム

岡山県農林水産総合センター 普及連携部長 大内 和彦

株式会社ファーム安井 代表取締役 安井 正

- ③ 集落営農法人による持続可能な中山間地域営農体系の実証…………… 35

SDG s 未来杜市・真庭スマート農業オープンラボ

真庭市 産業観光部長 新田 直人

農事組合法人 寄江原 代表理事 矢萩 正孝

- ④ 中山間水田複合作における省力化と新しい品種、販路等へ挑戦するスマート農業技
術活用体系の実証…………… 49

中山間水田スマート農業活用実証コンソーシアム

農研機構 西日本農業研究センター 機械作業・情報グループ長

奥野 林太郎

農事組合法人 ファーム・おだ 代表理事組合長 土本 伸幸

- ⑤ 中山間地域における連合体の育成を見据えた集落営農法人の経営体質強化・次世代
人材の育成 …………… 65

集落営農法人連合体形成に向けた経営体質強化・次世代人材育成コンソーシアム

山口県農林総合技術センター 農業技術部 土地利用作物研究室 専門研究員

前岡 庸介

農事組合法人 むつみ 代表 山田 和男

(休憩 12:05～13:10)

B1F レセプションホールでポスター閲覧可

第1部 講演(つづき)〈実証課題の紹介〉

水田作(中山間)

- ⑥ 自動運転トラクターやドローンを活用した中山間地水田作のスマート農業技術体系の実証…………… 73

四万十町水田作スマート農業実証コンソーシアム

高知県須崎農業振興センター 高南農業改良普及所 普及指導員 山崎 裕子
営農支援センター四万十株式会社 アドバイザー 川村 陽三

露地野菜

- ⑦ 広島型キャベツ 100ha 経営スマート農業化プロジェクト(～管理職いらずの“フラット組織”と“小規模水田適応機械”で、中山間地に新たな「省人大規模経営モデル」を生み出すシステムの提案～)…………… 81

広島型キャベツ 100ha 経営スマート農業実証コンソーシアム

県立広島大学 生命環境学部 環境科学科 教授 三苫 好治
株式会社 vegeta 代表取締役 谷口 浩一

- ⑧ 都市近郊小面積多筆数水田での加工業務用葉ネギ栽培のスマート実証農場…………… 93

尾野農園スマート農業実証コンソーシアム

香川県農政水産部 農業革新支援センター 主席専門指導員 松崎 朝浩
株式会社 尾野農園 代表取締役 尾野 弘季

果樹

- ⑨ レモンにおけるスマート農業機械等の一貫作業体系の実証…………… 103

「瀬戸内レモン」スマート農業技術実証&情報発信コンソーシアム

広島県西部農林水産事務所 東広島農林事業所 農村振興課長 角川 文教

- ⑩ 未来型柑橘生産に向けた AI 等先端技術の導入によるスマート営農体系の実証…………… 109

愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム

愛媛県南予地方局産業経済部 八幡浜支局 主幹 兵頭 洋仁
愛媛県南予地方局産業経済部 八幡浜支局 担当係長 山崎 文裕

(休憩 14:50～15:00)

15:00～15:55 第2部 ポスター発表～マッチング～ (B1F レセプションホール)

関連成果のポスター 114

16:00～16:55 第3部 パネルディスカッション (2階国際会議場)

「中国四国地域におけるスマート農業の将来ビジョン」

司会 : 農研機構 西日本農業研究センター 営農生産体系研究領域

研究領域長 亀井 雅浩

パネリスト: 島根県農業協同組合 斐川地区本部 常務理事本部長 山根 善治

真庭市 産業観光部長 新田 直人

県立広島大学 生命環境学部 環境科学科 教授 三苫 好治

広島県西部農林水産事務所 東広島農林事業所

農村振興課長 角川 文教

16:55～17:00 閉会挨拶

農林水産省中国四国農政局生産部 部長

福嶋 正人

主 催 農林水産省、農研機構 西日本農業研究センター

後 援 農林水産省中国四国農政局、岡山県、特定非営利活動法人 中国四国農林水産・
食品先進技術研究会

※農研機構(のうけんきこう)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。

スマート農業実証プロジェクト

耕起・整地



移植



水管理



収穫



経営管理



施肥



栽培管理



収穫



令和元年10月
農林水産省

技術革新による農業の将来イメージ

我が国の農業の強み

- ・ 気候や土壌などの地域特性に対応した匠の技
- ・ 全国各地の地域性を反映した、多種多様で美味しい品目、品種
- ・ 消費者ニーズに即した安全安心な農産物

先端技術

ロボットトラクタ



作業時間を4割削減

アシストスーツ



従来の半分の力で持ち上げ動作が可能

ドローン



ほ場全体のセンシングデータを基に適正な施肥・防除

「農業技術」 × 「先端技術」



スマート農業



スマート農業の効果

- ・ ロボットトラクタやスマホで操作する水田の水管理システムなど、先端技術による作業の自動化により規模拡大が可能に
- ・ 熟練農家の匠の技の農業技術を、ICT技術により、若手農家に技術継承することが可能に
- ・ センシングデータ等の活用・解析により、農作物の生育や病害を正確に予測し、高度な農業経営が可能に

第198回国会(常会)農林水産大臣所信表明演説(抜粋)

平成31年3月6日(水)(衆)農林水産委員会、7日(木)(参)農林水産委員会

- 農業従事者の減少が見込まれる中、農業の生産性を飛躍的に発展させるためには、**機械メーカーやITベンダー等と農業者が連携**して、発展著しいロボット、AI、IoT、ドローン等の**スマート農業に活用できる新たな技術を生産現場に積極的に導入**していくことが不可欠です。
- このため、**本年夏までに「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定**し、新技術の現場実装を強力に進めてまいります。

経済財政運営と改革の基本方針2019(抜粋)

(令和元年6月21日 閣議決定)

3. 地方創生の推進

(2) 地域産業の活性化

② 農林水産業の活性化

「農業新技術の現場実装推進プログラム」に基づき、制度的課題への対応も含めた技術実装の推進による**スマート農業の実現等により競争力強化を更に加速**させる。

2

成長戦略(抜粋)

(令和元年6月21日閣議決定)

7. 農林水産業全体にわたる改革とスマート農林水産業の実現

(2) 新たに講ずべき具体的施策

i) 農業改革の加速

③ **スマート農業の推進**

2022年度までに、様々な現場で導入可能なスマート農業技術が開発され、農業者のスマート農業に関する相談体制が整うなど、スマート農業の本格的な現場実装を着実に進める環境が整うよう、「**農業新技術の現場実装推進プログラム**」(令和元年6月7日農林水産業・地域の活力創造本部了承)にも即し、以下の取組を一体的に進める。

ア) 研究開発

- ・**中山間地を含め様々な地域、品目に対応**したスマート農業技術を**現場で導入可能な価格で提供**できるよう、農業者のニーズを踏まえ現場までの実装を視野に研究開発を行い、地域や品目の空白領域の研究開発を優先的に行う。
- ・農業分野におけるAI研究が全国展開され、農業現場の課題解決に貢献するよう、**農業版ICT人材バンクの構築**に向け、農研機構のAI人材を強化し、質の高いAI研究を実施する。

イ) 実証・普及

- ・全農業大学校で**スマート農業がカリキュラム化**されるよう、スマート農業を取り入れた授業等の順次拡大・充実を図るとともに、農業高校にも展開を図る。
- ・農業者の**スマート農業技術の入手機会が拡大**するよう、フォーラム・マッチングミーティング等を各地で開催するとともに、行政手続のオンラインシステムの活用を通じた農業者への直接発信に向け取り組む。
- ・各都道府県の主要農産物品目でのスマート農業技術体系の構築・実践を目指し、**スマート農業技術の生産から出荷までの一貫した体系としての実証、産地・品目単位のスマート農業技術体系の構築**等を図る。
- ・スマート農業機械・システムの**共同利用や作業受委託等の効率利用モデルを提示**するとともに、様々な業種の民間事業者のスマート農業分野への参入を促進するための環境を整備する。

3

成長戦略(抜粋)

(令和元年6月21日閣議決定)

- ・全普及指導センターが窓口となった、農業者の**スマート農業に関する相談対応**に向け、普及指導員等による知識や技術活用方法の習得を図る。
- ・スマート農機の実用化に合わせ、必要な**安全性ガイドラインを整備**する。

ウ) 環境整備

- ・自動走行農機やICT水管理等の**スマート農業に対応した農業農村整備**の展開に向けた検討・開発を進めるとともに、**情報ネットワーク環境整備**に向け取り組む。
- ・中山間地におけるスマート農業の実現を念頭に置いた農場の整備や、果樹農業等の特性に応じた環境の整備を図る。
- ・**農業データ連携基盤において多様なデータの蓄積・提供**を進めるとともに、農業生産のみならず加工・流通・消費にまで拡張した**スマートフードチェーンシステムの構築**に向けた開発を進める。
- ・食品等流通法の計画認定制度を活用し、**食品流通プラットフォームの立上げ**を後押しするとともに、物流、商品管理、決済の各分野において、データの共有・活用や省人化・省力化の取組を推進し、各取組のプラットフォームの実装を図る。

3. モビリティ

(2) 新たに講ずべき具体的施策

iii) 陸海空の様々なモビリティの推進、物流改革

① 空における次世代モビリティ・システムの構築

- ・特に農林水産分野においては、農薬散布や肥料散布、播種、受粉、収穫物運搬、センシング、農地・農業水利施設の保全・管理、鳥獣被害対策等にドローンを積極的に活用していくため、**農業用ドローンの普及計画**に基づき、農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会を通じ、**目視外飛行の拡大に向けた取組を含む技術開発や実証**を行いつつ、**先進事例の普及やルールの見直し**を進める。

4

プロジェクトの位置づけ

近年、技術発展の著しいロボット・AI・IoT等の先端技術について、生産現場に導入・実証することで「スマート農業」の社会実装を加速化。

研究開発

技術実証

現場への普及

これまで研究開発されてきた先端技術を現場実証

耕起・整地

移植

水管理

収穫

水田作



自動走行トラクター



自動運転田植機



ほ場水管理システム



ドローンを活用した
適期収穫

経営管理

施肥

栽培管理

収穫

露地野菜



経営管理システム



可変施肥トラクター



ドローンを活用した
生育・病害虫モニタリング

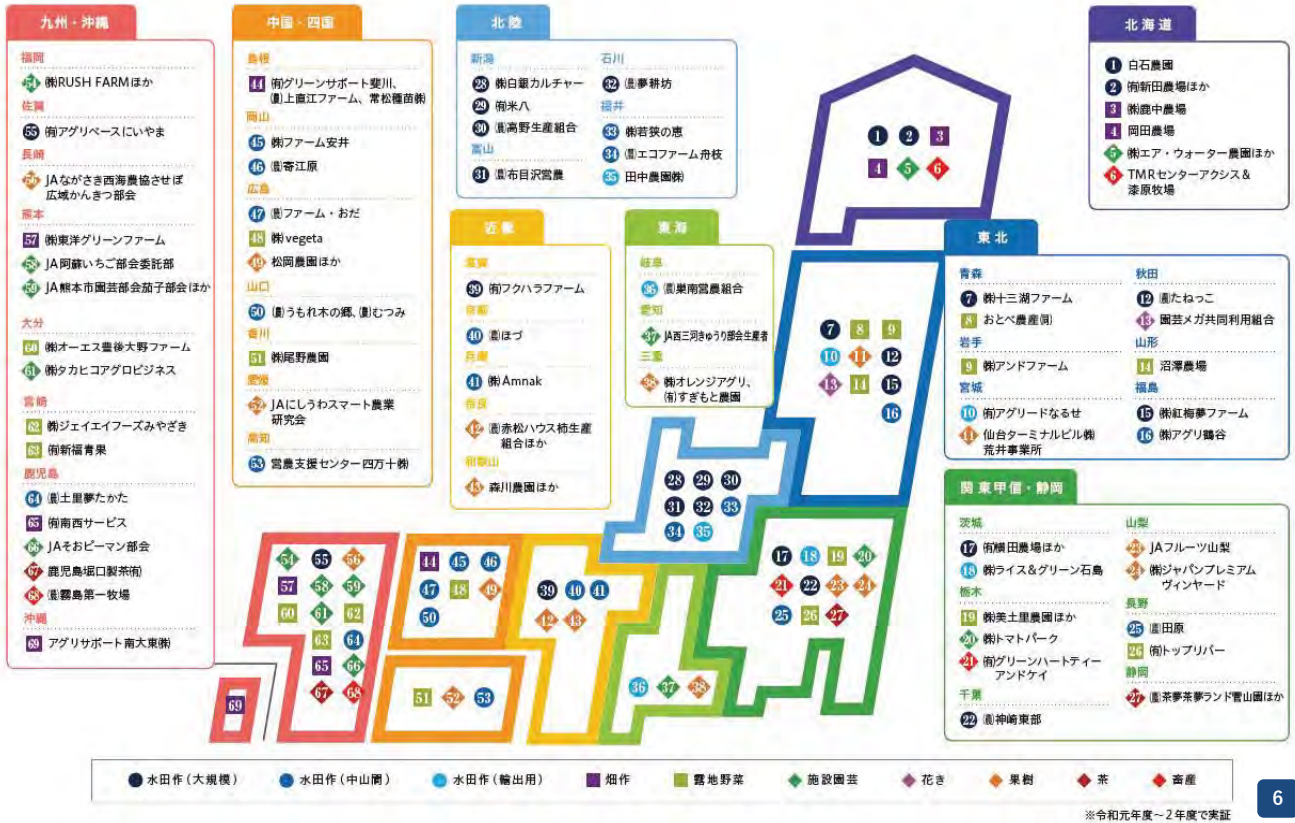


重量野菜の自動収穫機

5

スマート農業実証プロジェクト

実証農場



※令和元年度～2年度で実証

スマート農業関連実証事業の採択について

作目	北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄	採択件数
水田作(大規模)	2	3	2	5	-	1	-	1	14件
水田作(中山間)	-	1	1	2	-	2	5	1	12件
水田作(輸出)	-	1	1	1	1	-	-	-	4件
畑作	2	-	-	-	-	-	1	3	6件
露地野菜	-	3	2	-	-	-	2	3	10件
花き	-	1	-	-	-	-	-	-	1件
施設園芸	1	-	1	-	1	-	-	5	8件
果樹	-	1	2	-	1	2	2	1	9件
茶	-	-	1	-	-	-	-	1	2件
畜産	1	-	1	-	-	-	-	1	3件
合計(件)	6	10	11	8	3	5	10	16	69件

※ 中山間・離島などの条件不利地においても幅広く採択

- ・ 中山間30件 (水稲17件、果樹6件、露地野菜3件、畑作2件、茶2件)
- ・ 離島3件 (広島県大崎上島(瀬戸内レモン)、鹿児島県徳之島(サトウキビ)、沖縄県南大東島(サトウキビ))

【参考】昨年度スケジュール

平成30年 8月末

概 算 要 求

9月以降

応募を希望する関係者において
技術体系、実施場所等について検討

12月末

概 算 決 定

平成31年 1月4日

公募開始
農研機構のホームページにて募集
府省共通研究開発管理システム（e-Rad）で受付

2月4日

公募受付締切

審査（2月～3月中旬）

3月20日

採択結果公表

【昨年度公募の詳細（農研機構HP）】

http://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/laboratory/naro/120827.html

8

スマート農業総合推進対策事業

【令和2年度予算概算要求額 5,093（505）百万円】

<対策のポイント>

スマート農業を総合的に推進するため、先端技術の現場への導入・実証や、地域での戦略づくり、情報発信や教育の推進、農業データ連携基盤(WAGRI)の活用促進のための環境整備等の取組を支援します。

<政策目標>

農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践【令和7年まで】

<事業の内容>

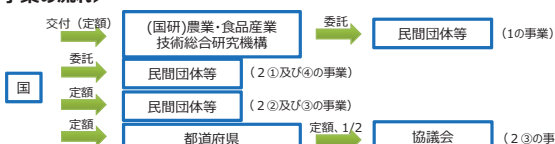
1. スマート農業加速化実証プロジェクト

○ 各地域の実情に応じたスマート農業技術体系が構築・実践されるよう、現在の技術レベルで最先端のロボット・AI・IoT等の技術の生産現場への導入・実証、技術面・経営面の効果等を明らかにする取組を支援します。

2. スマート農業普及のための環境整備

- ① 農林水産データ管理・活用基盤強化
農林水産省が保有・収集するデータが農業データ連携基盤（WAGRI）においてより活用されるよう環境整備を行います。
- ② 農林水産業におけるロボット技術安全性確保策検討
自動走行など農業用先端ロボットの現場導入の実現に向け、安全性確保についてのルールづくりや技術の検証を支援します。
- ③ 次世代につなぐ営農体系確立支援
産地が抱える課題解決のため、新技術を組み入れた新たな営農技術体系構築の戦略づくり、データ駆動型農業の実践体制づくり、ノウハウの横展開、情報発信等の取組を支援します。
- ④ スマート農業教育推進
農業大学校等においてスマート農業のカリキュラム化を推進するため、授業で活用できる教育コンテンツや高度な実習の機会を提供します。

<事業の流れ>



<事業イメージ>



スマート農業の社会実装・実践

【お問い合わせ先】 農林水産技術会議事務局研究推進課（03-3502-7462）

9

＜対策のポイント＞

農業者の生産性を飛躍的に向上させるためには、先端技術を活用した「スマート農業」の社会実装の推進が急務です。このため、現在の技術レベルで最先端の技術を生産現場に導入・実証することでスマート農業技術の更なる高みを目指すとともに、社会実装の推進に資する情報提供等を行う取組を支援します。

＜政策目標＞

農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践 [令和7年まで]

＜事業の内容＞

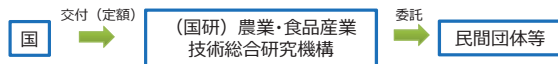
1. 最先端技術の導入・実証

- (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構、農業者、民間企業、地方公共団体等が参画して、スマート農業技術の更なる高みを目指すため、現在の技術レベルで最先端となるロボット・AI・IoT等の技術を生産現場に導入し、理想的なスマート農業を実証する取組を支援します。
- 福島県における営農再開等に資する実証に取り組みの場合等については、採択時の審査で加点を行います(福島復興支援加算)。

2. 社会実装の推進のための情報提供

- 得られたデータや活動記録等は、(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構が技術面・経営面から事例として整理して、農業者が技術を導入する際の経営判断に資する情報として提供するとともに、農業者からの相談・技術研鑽に資する取組を支援します。

＜事業の流れ＞



＜事業イメージ＞



「スマート農業」の社会実装を加速化

【お問い合わせ先】 農林水産技術会議事務局研究推進課 (03-3502-7437) 10

パンフレット



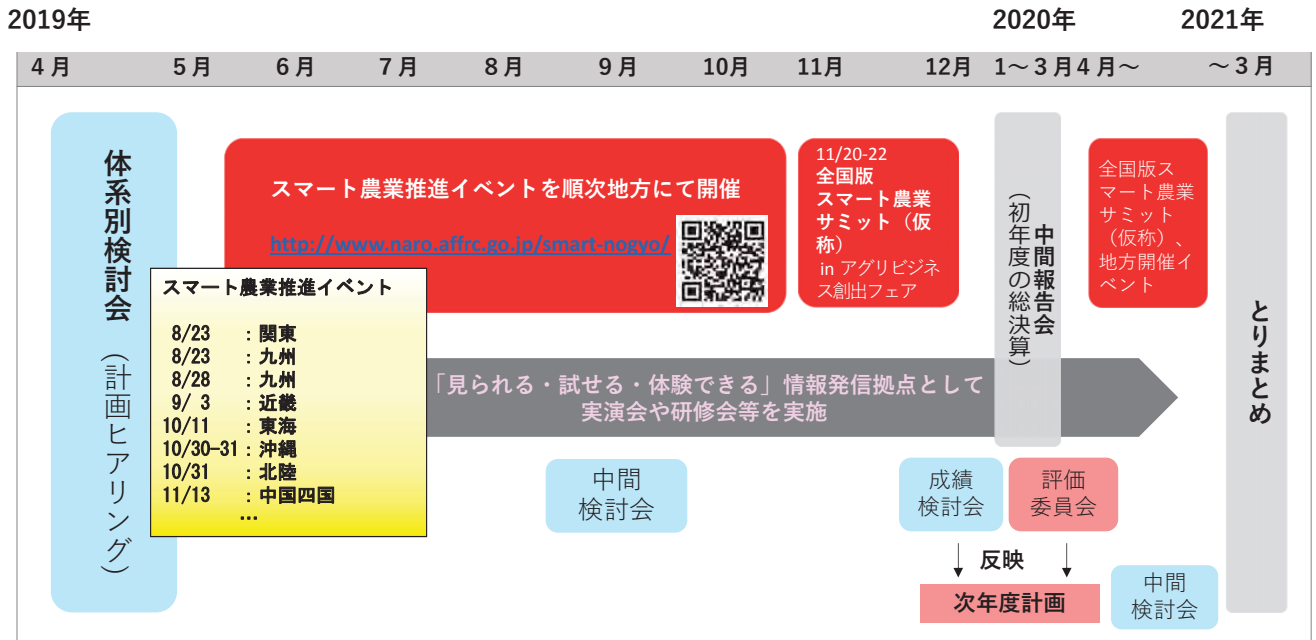
農林水産省

実証プロジェクトHP
http://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/smart_agri_pro.htm
からダウンロード



スマート農業関連実証事業 今後の展開

○ 69の実証地区を「見られる・試せる・体験できる」情報発信拠点として活用し、全国各地での「スマート農業サミット」の開催や各種イベントでのPR活動等を通じて、プロジェクトの取組を広く情報発信する。



12

スマート農業推進イベントのお知らせページ (農研機構HPより)

農研機構

スマート農業実証プロジェクト

最新情報 | イベント | 事業概要

2019年8月 8日
 ・スマート農業機械実演会(管理作業)を開催

2019年8月 6日
 ・東北地域スマート農業推進セミナーの開催について

2019年8月 5日
 ・スマート農業実証事業プロジェクトのウェブサイトを開発しました。

スマート農業実証プロジェクト

- 事業概要
- イベント
- 実証经营主体一覧
- 水田作
- 畑作
- 露地野菜・花き
- 施設園芸
- 果樹・茶
- 畜産

農研機構HP URL
<http://www.naro.affrc.go.jp/smart-nogyo/index.html>

13

農研機構における農業情報研究

(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構
農業情報研究センター

令和元年11月13日

1

トピック



1. Society5.0実現に向けた農業情報研究センターの役割
2. 農業AI研究の推進
3. 農業データ連携基盤 (WAGRI) の推進

2

農研機構が重点的に進める研究開発課題



- 農業・食品分野で**科学技術イノベーション**を創出し、「**農業の産業としての自立**」に貢献する。
- 農業・食品分野の「**Society5.0**」の**早期実現**。下記の重点6課題を中心に、農業界・産業界に役立つ研究開発を推進し、早期に実用化する。

【重点6課題】

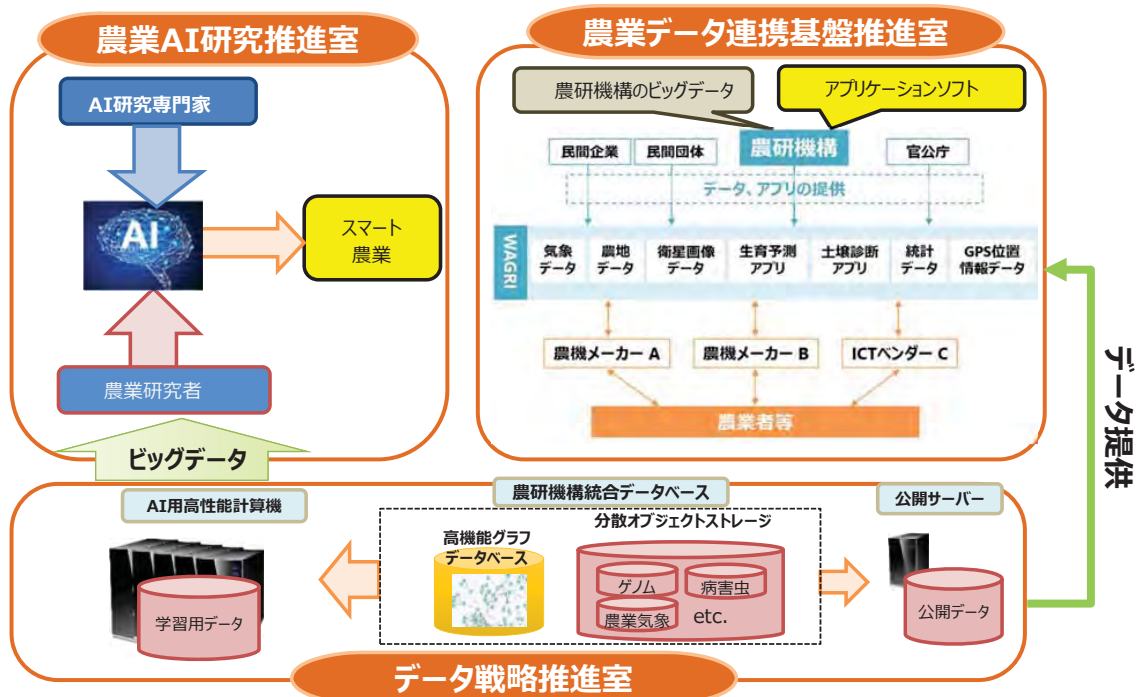
- ① 革新的スマート農業の構築
- ② スマート育種システムの構築
- ③ 輸出も含めたスマートフードチェーンシステムの構築
- ④ 生物機能の活用や食のヘルスケアによる新産業創出
- ⑤ 農業基盤技術（バイオテクノロジー、ジーンバンク、防疫等）
- ⑥ 先端基盤技術（**人工知能、データ連携基盤、ロボット等**）

3

農業情報研究センターの新設



- 農業・食品分野の「Society5.0」実現に向けた研究拠点をH30.10.1に新設



出所：農研機構 農業情報研究センターHP

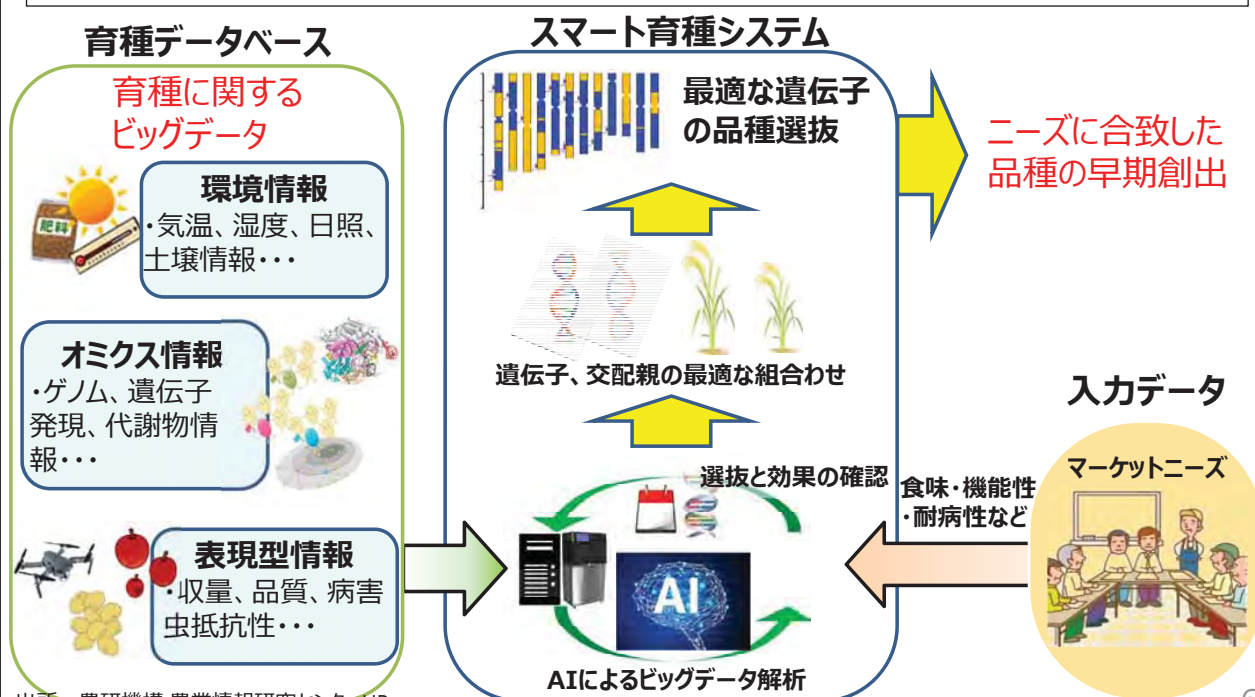
4

1. Society5.0実現に向けた農業情報研究センターの役割
2. **農業AI研究の推進**
3. 農業データ連携基盤（WAGRI）の推進

多変量解析チーム

育種関連データベース構築によるスマート育種システム

- AI技術を適用し、育種開発の大幅な期間短縮と低コスト化を実現
- 画期的な品種開発による、農産物の高品質・高付加価値化と輸出促進

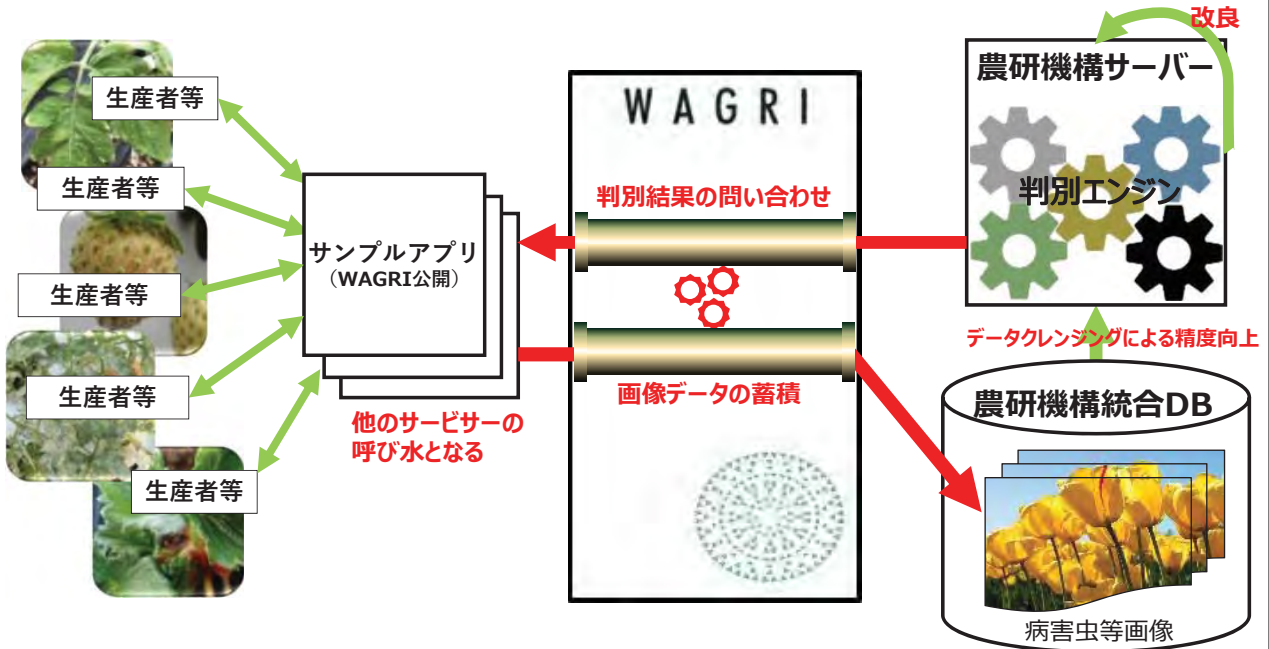


確率モデルチーム

病害虫データを例とした農業データアグリゲーションスキームの構築



- 病害虫AI診断結果を提供するとともに、膨大な追加画像データが持続的に集まる仕組みを実証
- 病害虫画像等のデータ収集を実証するアプリケーションの開発（WAGRI上で公開）



出所：筑波会議2019講演資料を一部抜粋改変

画像認識チーム

AI技術を用いた鳥獣害対策



- AIを使うことで、害獣の自動判別と捕獲作業を自動化。
- 早朝・夜間に活動する害獣の捕獲作業に関わる労力を低減。

従来のスマート捕獲



人による害獣の判断・操作

開発するAI捕獲システム



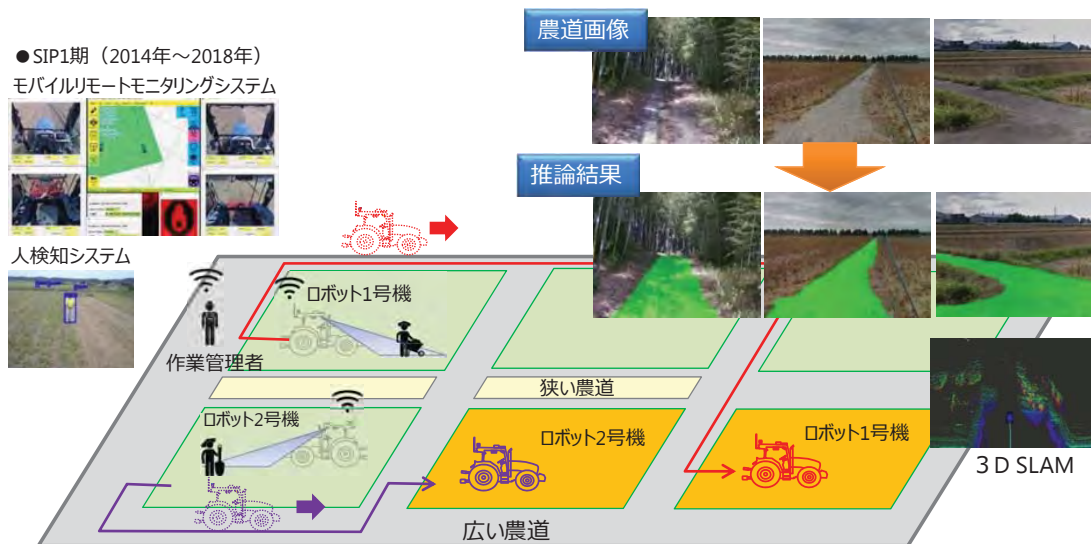
遠隔操作対応の檻



既存の遠隔操作対応の檻にAI捕獲システムを実装することで、早期開発を目指す。

出所：農研機構 農業情報研究センターHP

- SIP1期の成果をベースに、ロボットトラクタの圃場間移動のための環境認識技術を開発中（SIP2期）。
- 農道画像にアノテーションを加え、AIで学習することにより農道領域を自動抽出。

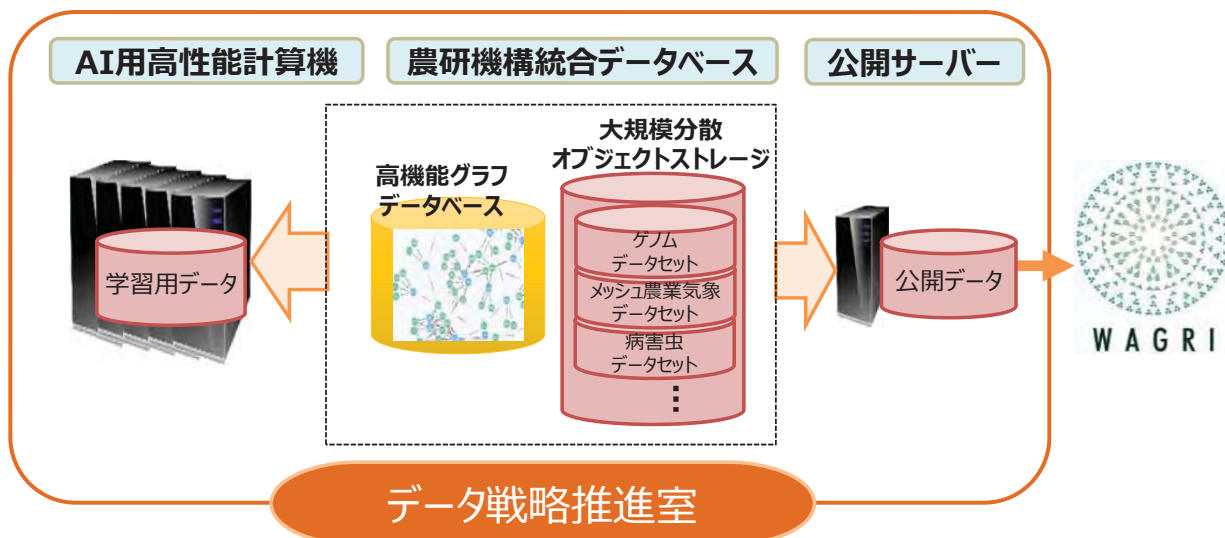


出所：農研機構 農業情報研究センターHP

● SIP2期（2018年～2022年）：圃場間移動および環境認識

統合データベースの構築

- データ駆動型の農業情報分析とAI研究を支える統合データベース・AI用高性能計算機を構築する。
- 農研機構内のデータベースのデータ連携を行い、先進的なナレッジグラフを提供する。



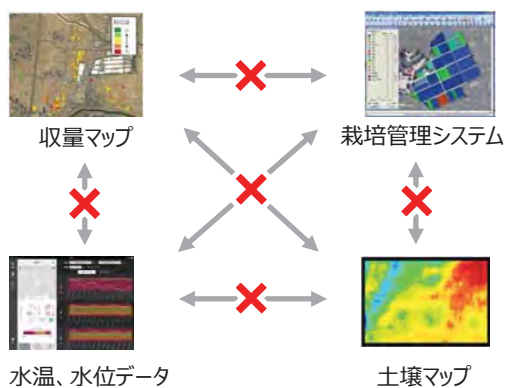
出所：農研機構 農業情報研究センターHP

1. Society5.0実現に向けた農業情報研究センターの役割
2. 農業AI研究の推進
3. 農業データ連携基盤（WAGRI）の推進

農業ICTの現状と課題 データプラットフォーム構築の必要性

- データに基づく農業を実践するためには農業ICTの活用が不可欠であるものの、データやサービスの相互連携がない、様々なデータが散在していることなどを理由にデータを活かしきれていない。

データやサービスの相互連携がない



データが散在し、形式はバラバラ

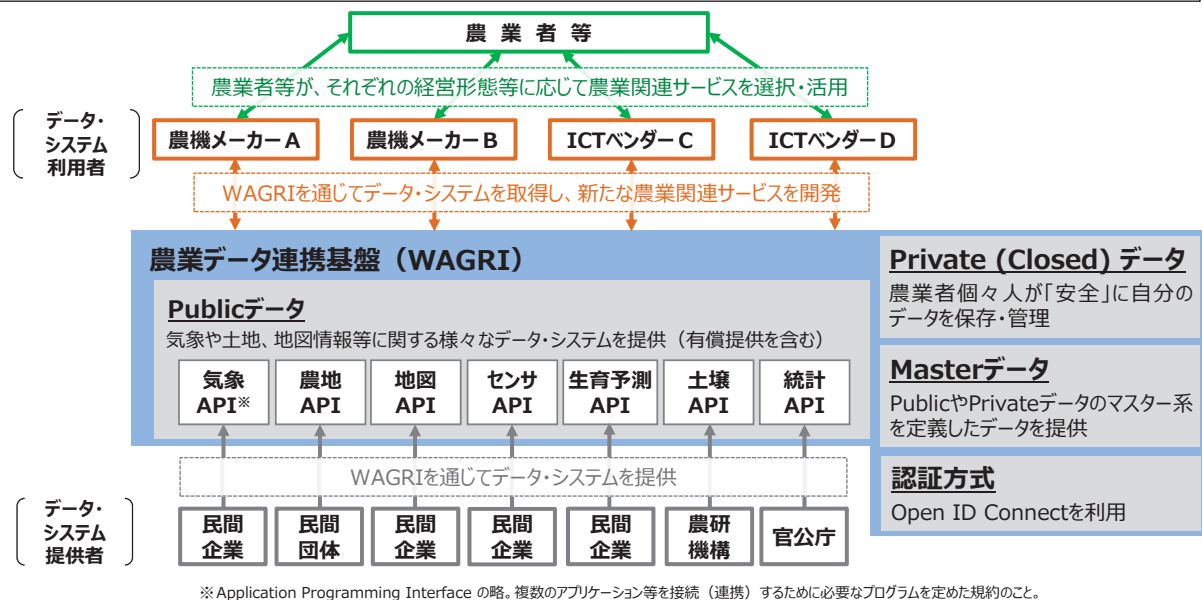


様々なデータを共有・活用できる「データプラットフォーム」の構築が必要。

農業データ連携基盤：構造と特徴



- 農業データ連携基盤（WAGRI）は、内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代農林水産業創造技術」において農業ICTサービスを提供する民間企業の協調領域として開発。
- WAGRIを通じて気象や農地、地図情報等のデータ・システムを提供し、民間企業が行うサービスの充実や新たなサービスの創出を促すことで、農業者等が様々なサービスを選択・活用できるようにする。



出所：農水省「農業データ連携基盤の構築について」

WAGRIから取得可能な主なデータ・システム



分類	内容	提供者 注)
マスター	肥料登録銘柄情報	WAGRI（農林水産消費安全技術センター）
〃	農薬登録情報	WAGRI（農林水産消費安全技術センター）
〃	農作業、農作物語彙辞書(CAVOC)	農研機構
地図	地図データ、航空写真の画像データ	NTT空間情報
〃	土壌の種類や分布が分かるデジタル土壌図	農研機構
農地	農地の区画情報（筆ポリゴン）	農林水産省
〃	農地の区画形状、用排水の整備状況等（ほ区ポリゴン）	農林水産省
〃	農地の緯度経度情報（農地ピンデータ）	全国農業会議所
気象	最長3日先までの特別気象情報（1kmメッシュ）	ハレックス
〃	最長26日先までの日別気象情報（1kmメッシュ）	ライブビジネスウェザー（農研機構）
生育予測	水稲・小麦・大豆の生育予測システム	ビジョンテック（農研機構）
〃	露地野菜の生育予測システム	農研機構

出所：WAGRIシンポジウム2019資料を一部改変

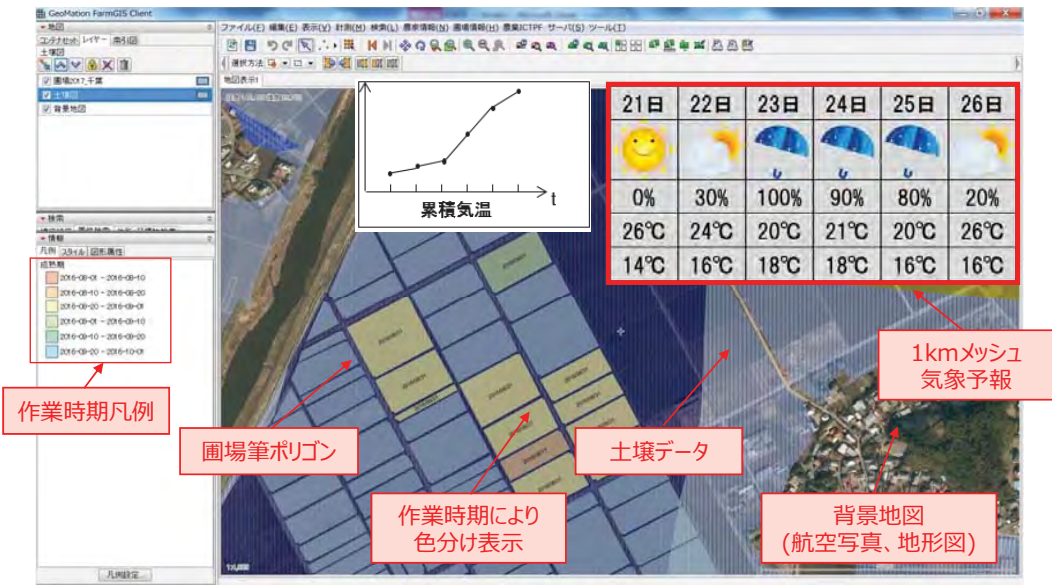
注) カッコ内は元データの開発・提供機関 14

WAGRI活用例①

営農管理システムの高機能化



- WAGRIを通じて、民間企業が提供する営農管理システムに背景地図（航空写真、地形図）、圃場筆ポリゴン、土壌データ、生育予測システム、メッシュ気象データを取り込み、重ね合わせて表示することにより、作業適期等を管理することが可能。



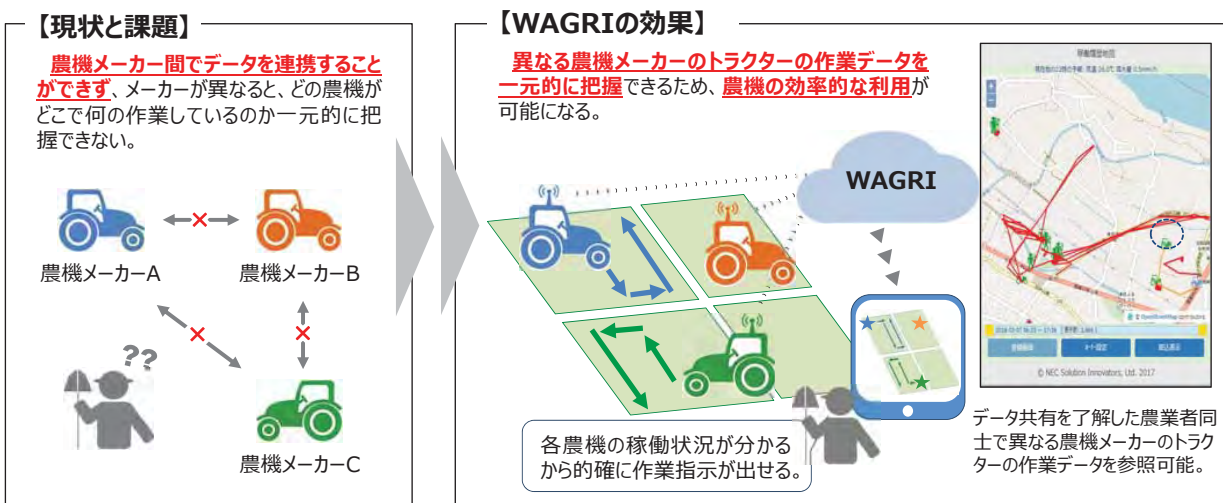
出所：農水省「農業データ連携基盤の構築について」

WAGRI活用例②

メーカーの壁を越えたトラクター作業データの共有



- これまで共有できなかった異なる農機メーカーのトラクター作業データを、農業データ連携基盤を活用することで、生産者同士で相互に参照可能にする。
- 地域や集落営農単位での農機の効率的な利用の実現を目指す。

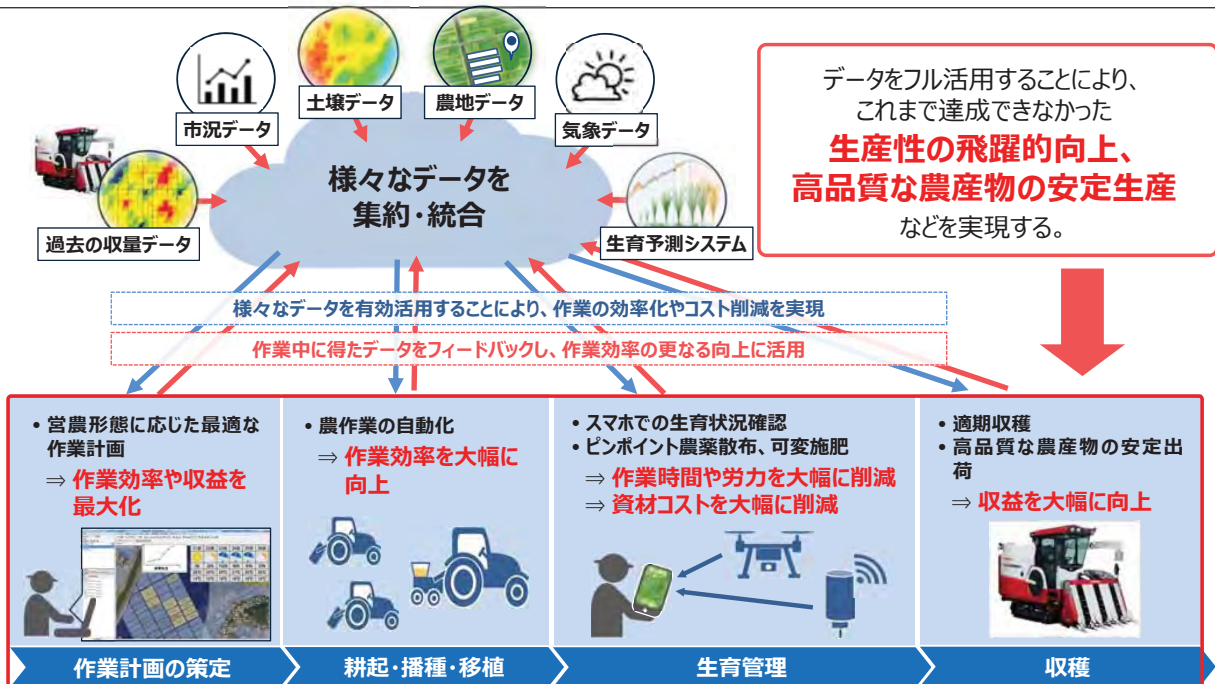


出所：農水省「農業データ連携基盤の構築について」を基に一部改変

データを活用した農業の将来像



- 農業現場における**生産性を飛躍的に高める**ためには、**データをフル活用**できる環境を整備することが不可欠。



出所：農水省「農業データ連携基盤の構築について」

WAGRI本格稼働



- 2019年4月より、農研機構がWAGRIの運営主体となり、本格稼働がスタート。会員によるビジネス展開が可能。
- システム運用に係る実費部分をご負担していただく（データ提供利用機関5万円/月、データ提供機関3万円/月）。
- 有償データを使用する場合はデータ提供者と別途、個別契約が必要。

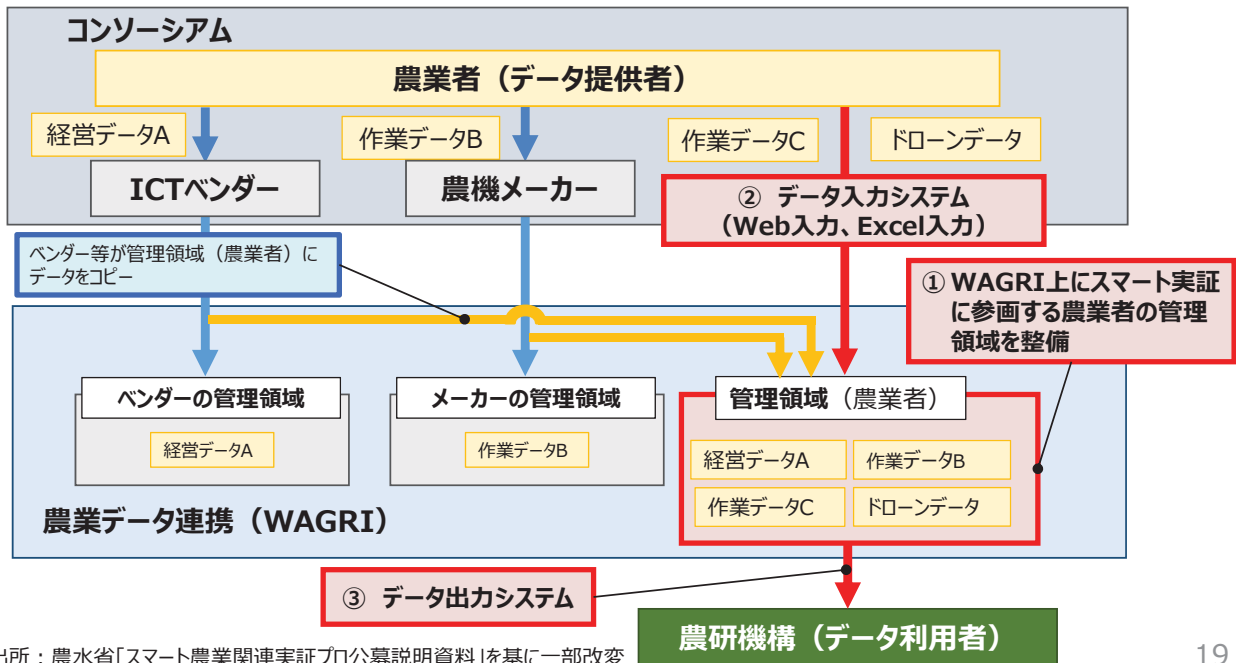
運営体制	時期	会員によるビジネス展開	運営主体	利用料
試験稼働	～2019.3	不可	研究コンソーシアム	無償 必要経費はSIP予算より支出。
本格稼働	第 I 期	2019年度 ～	農研機構	システム運用費の実費負担 ●データ提供利用機関 月額利用料：5万円* ●データ提供機関 月額利用料：3万円* *最初の2ヶ月間は無料 ●農研機構負担
	第 II 期 (検討中)	2020年度以降 (時期未定)	新たに設立する 運営法人	(利用料等については検討中)

出所：WAGRIシンポジウム2019資料

スマート農業加速化実証プロジェクトでの活用



- WAGRI上に個人管理領域を整備するとともに、データの入出カシステムを開発。
- WAGRIを介して収集した経営データは、農研機構が営農計画支援システムFAPS-DBを用いて整理・解析。



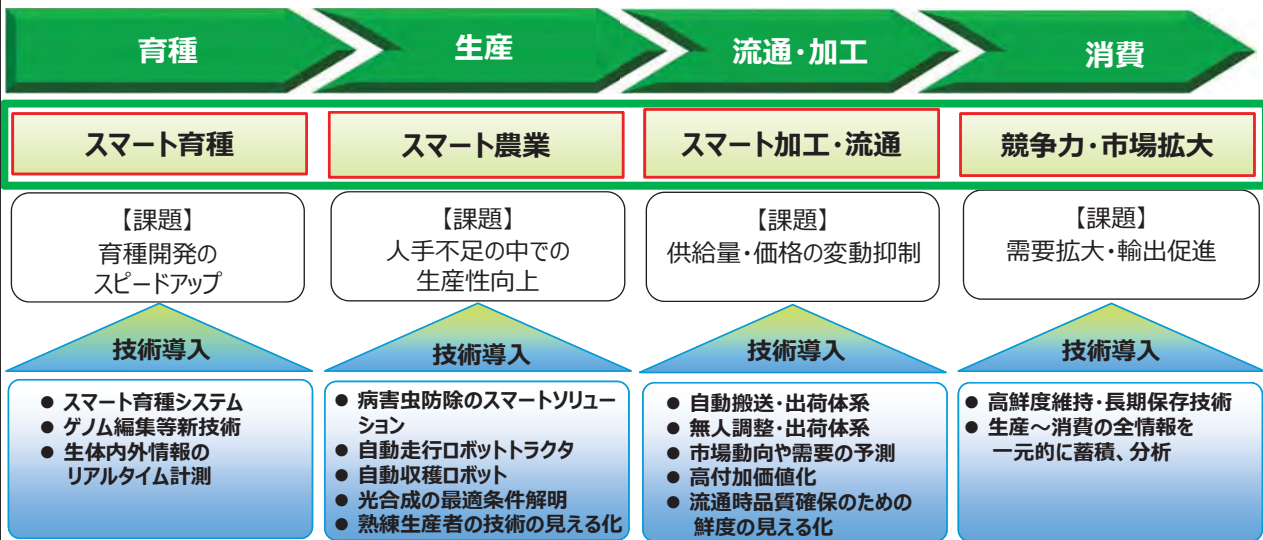
出所：農水省「スマート農業関連実証プロ公募説明資料」を基に一部改変

農業・食品分野におけるSociety5.0の実現



スマートフードチェーン

- ・育種、生産、加工・流通、消費にわたるフードチェーンの全てのプロセスを「AI+データ連携基盤」でスマート化
- ・生産性向上、無駄の排除、トータルコスト削減、農作物・食品の高付加価値化、ニーズとシーズのマッチング等を実現



人工知能と農業データ連携基盤

各プロセスのデータが自動的に収集され人工知能で解析し、各プロセスへフィードバック

出所：農研機構 農業情報研究センターHP

担い手集積率80%からの挑戦!!

耕地利用率の向上 後継者への技術継承

出雲市斐川町水田フル活用体系確立実証コンソーシアム

島根県農業協同組合斐川地区本部 玉木勝義

1

出雲市(斐川地域)の概要

出雲市は、平成17年3月に旧出雲市と隣接する1市4町が合併し、その後、平成23年10月に「斐川町」と合併し、新出雲市が誕生しました。

【人口】(平成31年3月末現在)

- ◆出雲市全体 : 175, 593人
- ◆うち斐川地域 : 29, 402人

【面積】

- ◆出雲市全体 : 624. 36km²
- ◆うち斐川地域 : 80. 64 km²



2

市町村合併後の農業推進体制

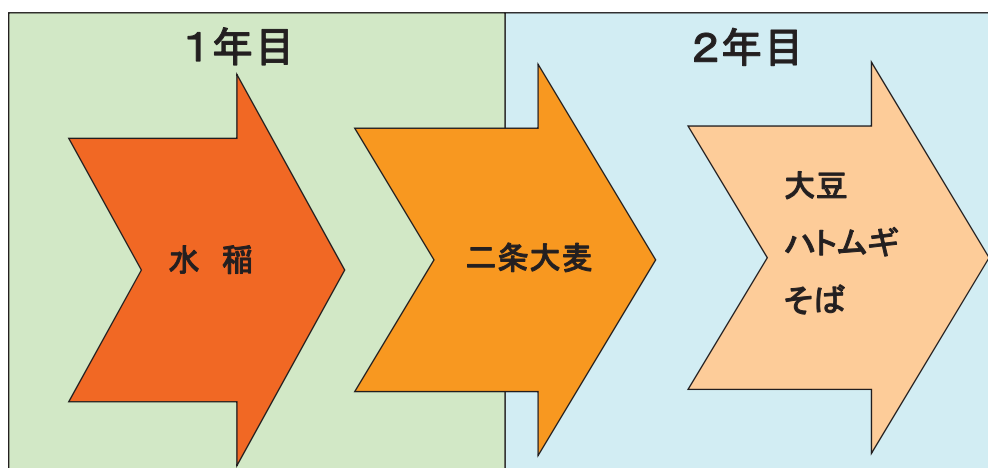
- ◆平成23年10月の市町村合併以降も1市に2つの農業推進体制を継続。
⇒それぞれの地域特性を生かした農業振興を実施。

	出雲市(斐川地域を除く)	斐川地域
農業委員会 (2017年9月22日に一本化)	出雲市農業委員会	同 左
農政推進組織	出雲市農業再生協議会	斐川町地域農業再生協議会
農地利用集積円滑化 団体	JALまね出雲地区本部	(公財)斐川町農業公社
JA組織	JALまね出雲地区本部	JALまね斐川地区本部
行政対応	出雲市農業振興課	出雲市農業振興課 斐川農業事務所

3

土地利用型作物の作付体系

○1枚の水田での水稲・麦・大豆等による2年3作の作付体系の推進



○水田の耕地利用率 119%(島根県平均78.4%)(全国平均91.7%)

【耕地利用率(%) = 作付延べ面積 ÷ 耕地面積 × 100】

資料:斐川町耕地利用率(H30年産 地域農業再生協議会調査)、全国平均耕地利用率(H29年 農林水産統計)

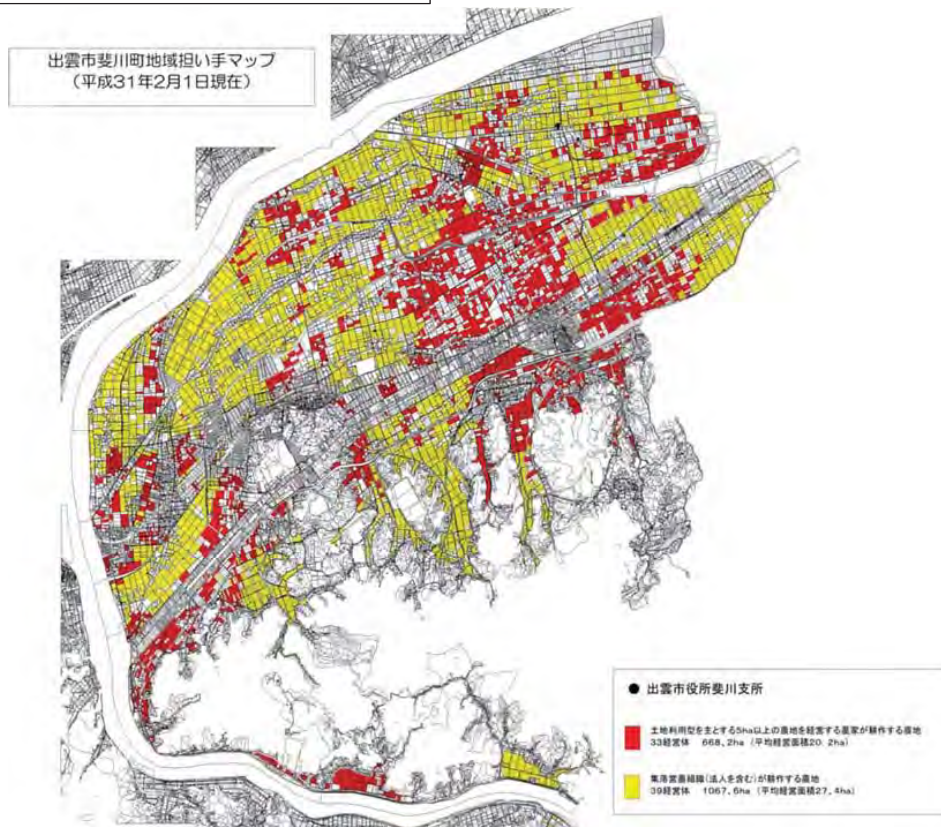
4

斐川地域の担い手の状況

種別	平成16年度	平成30年度末 (人・農地プラン中心経営体)
●認定農業者(集落営農除く)	61経営体	69経営体
うち法人	3経営体	10経営体
●集落営農組合	28経営体	39経営体
うち農事組合法人	1経営体	34経営体
うち特定農業団体	—	5経営体
●認定新規就農者	7経営体	9経営体
●その他中心となる経営体	—	13経営体
合計	96経営体	130経営体
上記担い手への農地集積面積 (特定農作業受託面積含む)	1163ha	1846ha
農地集積率	49%	80%
町内農家数(10a以上水田経営者)	2265戸	848戸

5

担い手マップ(経営体種類別:2色)



6

土地利用型(担い手)農家が主体となった地域農業戦略の構築

圃場整備率
99%

耕地利用率
118%

担い手集積率
80%

圃場整備、担い手育成、面的農地集積を進めた結果、
集積による生産性の向上が図られ、将来の経営基盤(土台整備)は整った。

農地集積が国の目標である80%に到達する中で、
恵まれた経営基盤(土台)を活かし、
「将来に向けて何をどのようにして今以上に発展をしていくべきか？」

7

課題番号 畑G03 「担い手農地集積率80%からの挑戦!! 更なる水田フル活用による
耕地利用率125%・後継者への技術継承」に向けたスマート農業の実証
出雲市斐川町水田フル活用体系確立実証コンソーシアム (代表機関) JALしまね斐川地区本部

【実証目的】

- ①面積拡大による農業所得向上が望めないことへの対応・・・RTK-GPS基地局及びドローンの活用による「作業のムダ」、「資材のムダ」の削減
- ②高収益作物の導入への対応・・・需要の減少が見込まれる米から脱却し、水田園芸作物も含めた高収益作物栽培による担い手経営の安定
- ③集落営農組織構成員の高齢化への対応・・・経験が浅い中でも熟練者並みの作業が可能となる機械化体系の確立

【実証内容】

☆米+麦・ハトムギの2年3作体系に玉ねぎ、キャベツを加えた技術体系について、品目ごとに実証し、それらを組み合わせた経営スタイルを構築する。

1. 自動操舵、直進機能による生産コスト低減実証

- ①自動操舵搭載高速高精度汎用播種機によるコスト低減実証
- ②直進機能トラクターによる畝たて成型同時施肥技術と中間管理コスト低減
- ③自動操舵搭載全自動玉ねぎ移植機によるコスト低減

2. RTK-GPS機能活用の技術実証

RTK-GPS受信機搭載の乗用管理機によるコスト低減

3. センシング技術を活用した生育管理・可視化実証

空撮画像による生育、病害診断技術と可視化

4. ドローンによる施肥・薬剤散布技術実証

診断に基づくスポット施肥技術・スポット農薬散布

5. 水田センサー、自動給水システムを活用した労力軽減実証

6. 園芸作物高性能収穫機による労力軽減実証

7. 記録入力省力化の実証

営農・栽培管理システム「アグリノート」による、作業時間の可視化、作業記録入力の労力削減



直進機能トラクタ ドローン 自動給水システム 玉ねぎハーベスタ 栽培管理システム

【達成目標】

- ◎実証品目(水稲、大麦、ハトムギ、玉ねぎ、キャベツ)の10aあたり労働時間短縮
- ◎実証品目(水稲、大麦、ハトムギ、玉ねぎ、キャベツ)の10aあたり生産費の削減(労働費除く)
- ◎20ha規模経営体の所得を20%増加
→作業効率化により水稲、大麦、ハトムギの労働時間を短縮し、玉ねぎ、キャベツ等の高収益作物に振り向けることにより、総労働時間を同程度とし、所得を20%増加する。

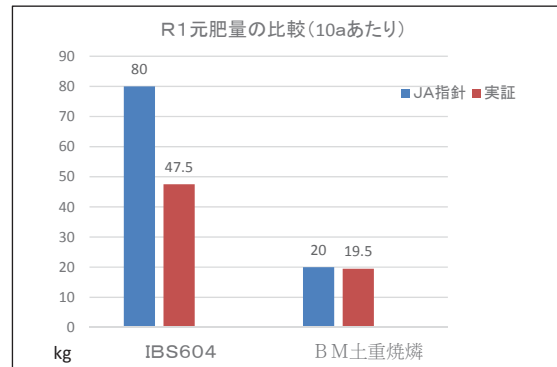
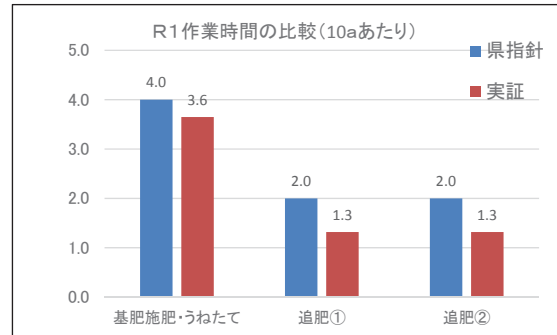
10

自動操舵、直進機能によるコスト低減実証

直進機能トラクターを活用した“畝たて同時施肥作業”



- ・降雨が続き、圃場条件が直進機能に適さなかった。
- ・肥料を2剤使用するため、投入ホッパーの位置が高い。
- ・畝内施肥により、慣行より肥料投入量を少なくできた。



11

センシング技術を活用した生育管理、可視化実証

空撮画像による病害診断技術確立



玉ねぎベト病診断技術(実証中)

- ・べと病による変色か？単なる枯れか？の見極め。
- ・越年罹病株は病斑以外の特徴(葉が湾曲する)があり抽出しやすいが、真上からの画像だと葉の湾曲が判断しづらい。

フィールドサーバー等による栽培環境把握



データ取得

- ・気温
- ・湿度
- ・風向
- ・風速
- ・降雨量
- ・照度
- ・土壌水分
- ・土壌温度
- ・土壌EC



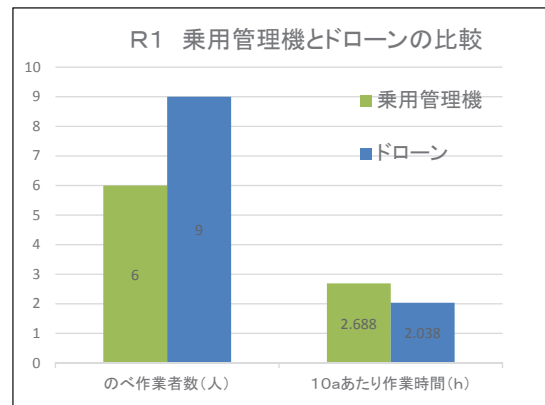
10

ドローンによる施肥、薬剤散布技術実証

ドローンを活用した“薬剤散布”



- ・操縦者、補助者、合図マンの3名を配置したため、大幅な労働時間短縮となっていない。
- ・作業面積によっては、バッテリー充電のための時間が必要となった。

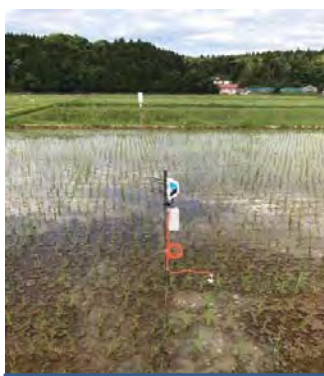


	乗用管理機薬剤散布	ドローン防除
作業面積 (a)	657.4	1,201.9
のべ作業員数(人)	6	9
のべ作業時間(h)	17.67	24.5
10aあたり作業時間	2.688	2.038

11

水田センサー、自動給水システムによる 水管理労力軽減実証

水田センサー、給水システムを活用した“水管理”



水田センサー

- ・実証農場は土地改良事業から40年が経過し、給水弁ハンドルが中心からずれてしまったところ等は、弁体キットの交換が必要になる箇所があった。



12

園芸作物高性能収穫機による労力軽減実証

大好き☆出雲!

玉ねぎハーベスタによる“収穫作業”



13

大好き☆出雲!

ご清聴ありがとうございました。



14

[スマート農業技術の開発・実証プロジェクト]

赤磐スマート農業実証コンソーシアム(課題番号:中G07)

「中山間地域における水稲栽培の地域営農利潤 を最大化するスマートアグリシステムの確立」

(岡山県赤磐市)

(コンソーシアム代表機関)

岡山県農林水産総合センター普及連携部

実証代表者:部長 大内和彦

岡山県農林水産総合センター



実証目的

- 中山間地域では、高齢化や担い手不足が課題
- 省力・低コスト化や軽労化等への迅速な対応が必要



- **スマート農業技術**により、ほ場ごとの収量・食味の把握



- **スマート農業技術**を導入することで、収量・品質の向上、
省力・低コスト化を実現

岡山県農林水産総合センター



コンソーシアム構成員

- ◆岡山県(代表機関)
- ◆赤磐市
- ◆岡山大学
- ◆(株)クボタ
- ◆(株)中四国クボタ
- ◆(一財)リモート・センシング技術センター
- ◆EYアドバイザリー・アンド・コンサルティング(株)
- ◆(株)ファーム安井(実証農場)



岡山県農林水産総合センター

目 標

- ①水田特性によるほ場のゾーン分けと適正な栽培管理や農機投入による収益増
高品質米ゾーン (たんぱく含有量6.5%以下、収量7.5俵)
業務用米ゾーン (たんぱく含有量6.5~7.0%、収量7.5~9.5俵)
飼料用米ゾーン (収量9.5俵以上)
- ②数値目標 収量20%増
収量当たり生産コスト10%削減
タンパク含有量0.2%低減 (高品質米ゾーン)

生産コスト10%削減

自動運転トラクタ・ほ場水管理システム
ドローン・直進キープ田植機



収量：20%増・品質：たんぱく含有量0.2%減

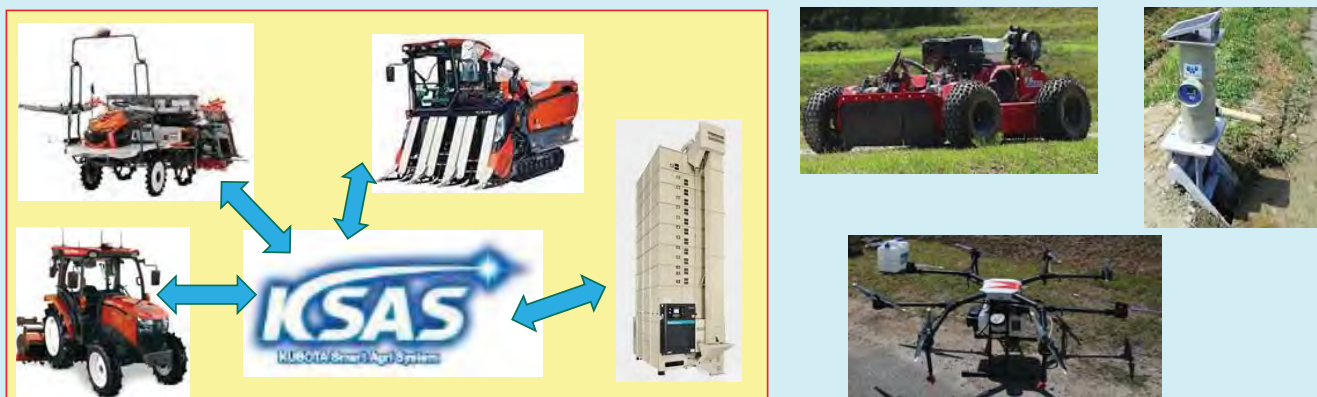
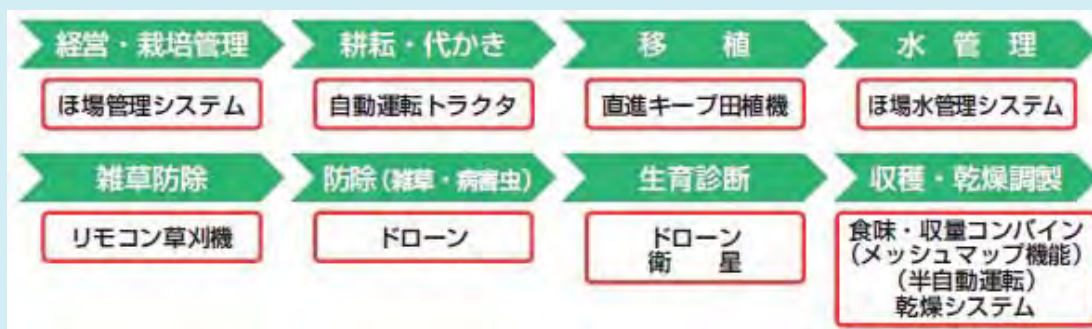
食味・収量コンバイン
衛星・ドローンセンシング
ほ場水管理システム

実証農場の概要

- ◆ 経営体名 株式会社 ファーム安井 (代表取締役 安井正)
- ◆ 経営面積及び作目 水稲 30ha、大豆 3ha、大麦8ha
- ◆ 作業体制 社員 3名、パート 3名、アルバイト 6名
- ◆ 実証ほ場 水稲(ヒノヒカリ) 15ha、47ほ場(2地区)



実証する技術体系



実証内容

- ① 衛星リモートセンシング技術体系の確立
- ② ドローンリモートセンシング技術体系の確立
- ③ 経験が浅い従業員を自動運転農機の作業に労働力投下する作業体系の確立
- ④ ほ場見回り頻度削減の実証
- ⑤ ほ場内の食味・収量傾向をメッシュ状で把握し、基肥を可変施肥することで、収量や品質アップに繋げる実証
- ⑥ ドローンによる農薬散布の効率化実証
- ⑦ リモコン草刈機による安全草刈作業の実証



岡山県農林水産総合センター

①衛星リモートセンシング技術体系の確立

[実証概要及び目標]

- 目標とする経営効果を達成するために、施肥計画や、高品質米・業務用米・飼料用米のゾーンニングのための診断図(マップ)を作成する。

②ドローンリモートセンシング技術体系の確立

[実証概要及び目標]

- リモートセンシング結果を施肥等に反映し収量の向上を図る。



③ 経験が浅い従業員を自動運転農機の作業に労働投下する作業体系の確立

[実証概要及び目標]

- 自動運転トラクタ、GPSガイダンス付トラクタ、直進キープ田植機、半自動運転コンバインに、経験の浅い従業員が稼働時間の50%を担う体制とし、トータル人件費を40%削減させる。

自動運転(無人)トラクタ



GPSガイダンス



直進キープ田植機



④ ほ場見回り頻度削減の実証

[実証概要及び目標]

- 前年のほ場見回り頻度2日に1回から徐々に7日に1回にすることで、人件費を50%削減させる。
- 収量を150%に増加させる。

ほ場水管理システム(ワタラス)



⑤ほ場内の食味・収量傾向をメッシュ状で把握し、基肥を可変施肥することで、収量や品質アップに繋げる実証

[実証概要及び目標]

- 1年目で水田特性ごとにゾーン分けを行い、2年目に各ゾーンの収量品質向上を目指す。
 - ①高品質米ゾーン タンパク含有率6.5%以下 収量7.5俵
 - ②業務用米ゾーン 同6.5～7.0%以下 同7.5～9.5俵
 - ③飼料用米ゾーン 同目標値なし 同9.5俵以上

食味・収量(半自動運転・メッシュマップ機能付)コンバイン



岡山県農林水産総合センター



⑥ドローンによる農薬散布の効率化実証

[実証概要及び目標]

- ドローンによる農薬散布により投下労働時間50%削減、人件費20%削減する。
★除草剤・殺虫殺菌剤散布に活用

ドローン(農薬散布)



今までの農薬散布作業



岡山県農林水産総合センター



⑦リモコン草刈機による安全草刈作業の実証

[実証概要及び目標]

- リモコン草刈機を使用することで、軽労化により女性、65歳以上の従業員による労働投下を行い、2年目には人件費10%減を目標とする。

リモコン式草刈機



今までの草刈作業



岡山県農林水産総合センター

スマート農業の普及活動

[研修会]

①6月13日 スマート農機実演会

対象：関係機関及び報道機関(120名参加)

内容 [実演]自動運転トラクタ、ドローンによる薬剤散布

自動運転トラクタ+手動トラクタによる2台同時追従運転作業

[展示]直進キープ田植機、ラジコン草刈機

[体験]直進キープ田植機試乗



②10月18日 現地研修会

対象：農業者及び関係機関、報道機関(180名参加)

内容 [実演]半自動運転コンバイン、KSASコンバイン、自動運転トラクタ

自動運転トラクタ+手動トラクタによる2台同時追従運転作業

[展示]直進キープ田植機、ドローン、リモコン式草刈機

[研修]講演会等



岡山県農林水産総合センター

スマート農業の普及活動

[視察受入等]

○県内 2件

対象：農業者及びJA、関係機関(65名参加)

○県外 3件

対象：農業者、JA、行政機関、研究機関(45名参加)

内容：実証内容説明、機械設備見学、実演

[担い手育成]

○農業大学校学生(17名参加)

内容：直進キープ田植機及び自動運転トラクタの試乗



岡山県農林水産総合センター

課題番号：中G08

実証課題名「集落営農法人による維持可能な中山間地域営農体系の実証」

実証グループ名「SDGs未来杜市・真庭スマート農業オープンラボ」

実証代表者：大内和彦

岡山県・農林水産総合センター普及連携部



1. 真庭市スマート農業の概要

- 岡山県北の中山間地域の稲作の主な担い手は集落営農組織であるが、経営的に**不利な圃場も含めた集落農地を守る**ため、農地集積・規模拡大によって、かえって経営効率が低下するという課題を抱えている。
- 中山間地域の特長を生かした高付加価値の米づくりのポテンシャルを持ちながら、**適切な肥培管理や防除ができていない**。
- 集落営農を次世代に引き継ぐためには、耕起から収穫までの各段階で**スマート一貫機器体系を導入し、経営・栽培管理システムによる最適化**で課題を改善してゆく。また標高差を生かした**機器のシェアリングで稼働率向上**を図る。さらに、実証段階から**若手に参加**してもらい、スマート農業の速やかな普及を図る。

コンソーシアム構成員

岡山県、真庭市、岡山大学、(株)中四国クボタ、全農岡山県本部、真庭農業協同組合、全国農業改良普及支援協会、岡山県真庭高等学校、真庭スマート農機利用組合、農事組合法人 寄江原

実証試験地域

①真庭市落合（寄江原）

圃場面積16.9ha

水稻、小麦、WCS用稲

②真庭市美甘（シェアリング先）

ひめのもち



農事組合法人寄江原とその課題

- ▶ 「稼ぐ農地」（A区）と「守る農地」（B区）から構成される。
- ▶ A区は組合自作地、作業受託地、個人営農地が混在し、効率的経営を阻害。
- ▶ B区は経営的にはマイナスだが、地域の農地を守るため、受けざるを得ない。
- ▶ 2名の専属オペレーターは60代後半。

中山間にあったスマート農機を導入

- ✓ 既存農機との効率性の差を見せることで、組合への集積を加速
- ✓ 「カッコいい農業」を見せることで、若いオペレーターの参入を促進



【B区】

- ・傾斜地の小区画不整形圃場が多い
- ・ため池が水源
- ・小麦、WCS等を作付け

【A区】

- ・3～5反に圃場整備
- ・パイプラインが整備
- ・組合自作地と作業受託地、個人営が混在

中山間地域水田作の課題とスマート農業導入の意義

- ◆「地域の農地を守る」役割を持つ集落営農組織は、条件の悪い圃場も引き受けざるを得ず、規模拡大によりかえって経営の効率化が阻害される。

稼ぐ農地

- 虫食い状態に個人営農地が点在、集積が進まない

(例) 直進キープ田植え機による省力化

- 個人営農圃場とのコスト差を見せることで、集落組織への集積を加速

守る農地

- 寒暖差などポテンシャルがありながら、適期防除ができず、一等米比率が低下

(例) ドローンによる適期防除

- 動噴からドローンへの代替による労力軽減、適期防除による品質の向上

5

スマート農業お披露目式（6月4日）



※動画はKSB

中山間地域におけるスマート農業の導入の意義

○ お披露目会に参加した地元農家の声

「これがもう次世代の農業じゃな。農業するものがおらんなととるけん、こういう機械に頼ってやるより方法がないのかもしれん」

「担い手の方がやっていく上で、自動化・ITの農業いうのは、不可欠になるんじゃないかと思います」

➡ 担い手への農地集積の引き金になる？

○ スマート農業の導入の目的は？

「農業者が高齢化でいなくなるから、自動運転が必要」

「素人でも匠の技で作業ができる」

➡ 人をなくする技術ではなく、若い人を呼び込む技術にしたい。
誰でもできる農業って、面白いのか？



スマート農機の登場に驚く家族の図



ドローンに仕事させて、駄弁っている人間の図

2. 導入したスマート農機

【実証内容】

耕起・代かき

自動操舵トラクタ



■実証概要及び目標
・既存トラクタに直進キープ機能を付加し耕起・代かきに係る農作業効率の向上及び労力を削減
・耕起・代かきに係る作業時間を削減し、1日の作業可能面積を拡大

■機種
GPS自動操舵システム(株式会社トプコン X25AOUTSTEER-SET)

移植

直進キープ田植機



■実証概要及び目標
・直進キープ田植機による労力削減効果と植付精度向上によるコスト低減効果と収量向上効果について検証
・移植に係る作業時間を削減し、1日の作業可能面積を拡大
・移植時期の異なる地域とのシェアリングによる農機の稼働率向上

■機種
直進キープ田植機(株式会社クボタ NW6S)

水管理

ほ場水管理システム



■実証概要及び目標
・用排水設備の整ったA区のほ場でほ場水管理システム「ワタラス」を導入し、入水から排水までの水管理を自動化
・水管理に係る作業時間を削減
・データを活用したほ場毎の栽培管理による収量、品質の向上

■機種
ほ場水管理システム(株式会社クボタケミックス ワタラス)

雑草防除

ラジコン草刈機



■実証概要及び目標
・ラジコン草刈機を導入し、法面除草の労力削減効果と実用性の検証を行う
・作業時間の短縮、傾斜地での実用性検証
・畦畔の形状や傾斜、雑草の種類等に応じた実用性について検証する

■機種
ラジコン草刈機(株式会社クボタ ARC-500)

防除・生育診断

ドローン(防除・追肥作業)(センシング)



防除・生育診断

ドローン(防除・追肥作業)(センシング)



■実証概要及び目標
・移植30日後、幼穂形成期、主要病害虫発生時期にドローンによるセンシングを行い、結果を活用して追肥や防除を行うことで作業時間の短縮や収量、品質を向上
・ドローンによる集落点検マップの作成及びマップ作成時間の削減

■機種
ドローン(Matrice210)

■実証概要及び目標
・ドローンの活用による病害虫・雑草防除に係る作業時間の短縮と防除効果、実用性を検討

■機種
ドローン(株式会社クボタ MG-1SAK)

収穫

食味・収量コンバイン



■実証概要及び目標
・ほ場毎のデータを活用した施肥設計による収量、品質向上
・収穫時期の異なる地域とのシェアリングによる農機の稼働率向上

■機種
食味・収量センサー付きコンバイン(株式会社クボタ ER438N)

次世代ドローン実証

均平改善による精密水管理技術を実現するためのほ場の高精度3次元測量のシステム化

経営・栽培管理

ほ場管理システム(KSAS:株式会社クボタ)

① 直進キープトラクター

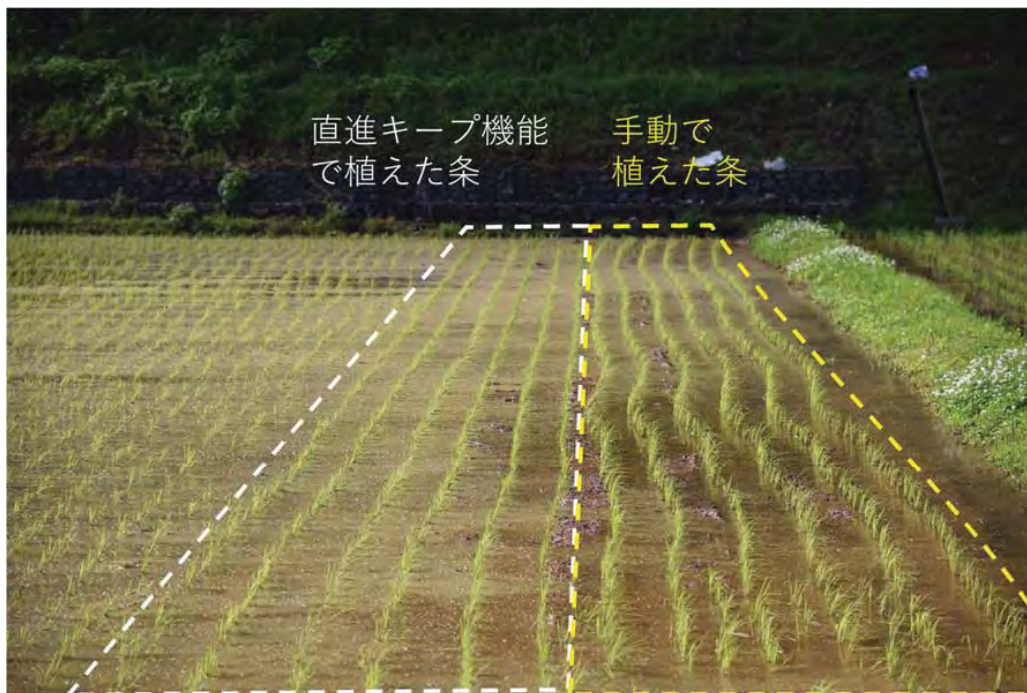
- 既存トラクターにTOPCON社のGPS自動操舵装置を後付け。
- 代かきにおける作業重複回避等に有効か。



② 直進キープ田植え機

- クボタ「ナビウエル6条植え」を導入。
- 直進キープ機能だけでなく、密播苗対応、可変施肥や株間、条間キープ、精密施肥など多機能。





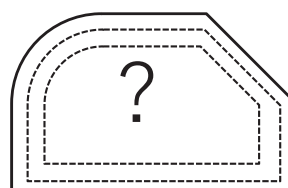
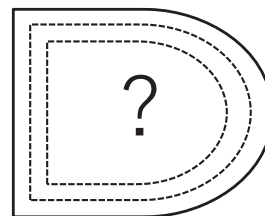
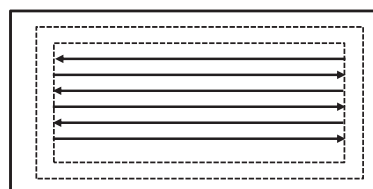
11

直進キープ田植え機を体験して

- まるで「らくらくフォン」
⇒素人のオペレーターに任せても安心
- スリップ防止機能により、苗の消費量が削減

密苗との併用で、苗箱消費量15枚/10aが6.6枚/10aに減少、3haで23万円のコスト削減（苗箱1枚930円）。
*前年度の同一圃場、同一オペレーターとの比較ではないのであくまで推計。

- 自動操舵中に苗継ぎができるというが…
⇒スピード速過ぎて、補給している途中に終点に着いてしまう。
- 中山間の小区画不整形田を素人が植えるのは無理か？



12

③ ラジコン草刈り機

- ▶ クボタ製ARC500を導入。高傾斜地や溝への落下リスクのある畦畔など、ラジコン草刈り機を使用できない畦畔をマップ化、スパイダーモアや刈り払い機と併用して利用。



ラジコン草刈機
3分35秒/20㎡
179分/10a
疲労度：極小
刈草収集不要



スパイダーモア
3分38秒/20㎡
182分/10a
疲労度：小
刈草収集不要



草刈機
3分44秒/20㎡
187分/10a
疲労度：大
刈草収集必要

クボタ「ARC500」



- ▶ スマート農機の稼働率を上げるためには、農業以外の分野での利用促進も重要。本実証事業とは別に、県営工業団地の法面除草でアテックス製「神刈」のデモを実施。農福連携や高齢化が進む集落が共同作業などに利用拡大の可能性。



アテックス「神刈」

④ 自動水管理システム

- ▶ 既設のパイプラインを活用して、自動水管理システム（用水、排水）を導入。
- ▶ 移植圃場では、微妙な水管理を行うことで、雑草の育成を防止。
- ▶ 直播圃場では、水管理作業の削減により徹底的な低コスト化を実証。
- ▶ 水位・水温データの解析により、高温対策、水のかけ引き、除草剤の効果向上等、精密農業が可能となり、収量・品質の向上が図れることを期待。

スマート農機を使った直播の実証

日付	作業内容
5月23日	4.6m幅のウイングハローで均平に荒代かき、（トラクター直進操舵は設定が間に合わず）
5月27日	本代かき（トラクター直進操舵未使用）
5月31日	WATARASで水を落として、直進キープ田植え機で鉄コーティング種子を播種、除草剤散布、除草剤7日利かすために湛水。
6月4日	自然落水開始
6月8日	水没ぎりぎりまで湛水
6月14日	落水。ドローンで2回目の除草剤散布後、湛水。



直播の圃場



密苗移植の圃場

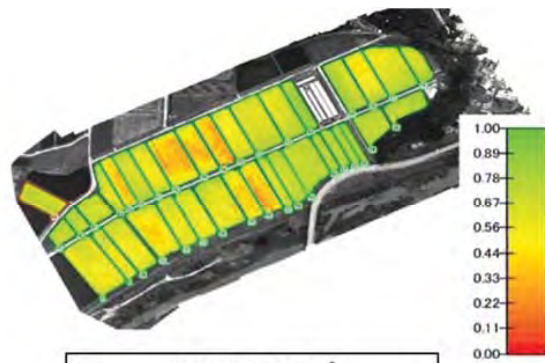


⑤ ドローン（センシング）

- 移植30日後、幼穂形成期、追肥後、病害虫発生時期にセンシング（NDVI）を行い、データを解析。
- 真夏の高温化でのセンシングではPCやドローンのバッテリーなどに障害がでることがあるので対策が必要。



センシング用ドローンとマルチスペクトルカメラ



NDVIマップ



⑥ ドローン（防除）

- ▶ 防除用ドローンは、約1分/10aで薬剤散布が可能。

○動噴とドローンの比較

慣行：動噴での液剤散布
 370秒/10a（散布のみの時間）
 疲労度：大
 散布効果：むら有り、効果中

実証：ドローン液剤散布
 72秒/10a（散布のみの時間）
 疲労度：極小
 散布効果：むら無し、効果大





⑦ 収量・食味コンバイン

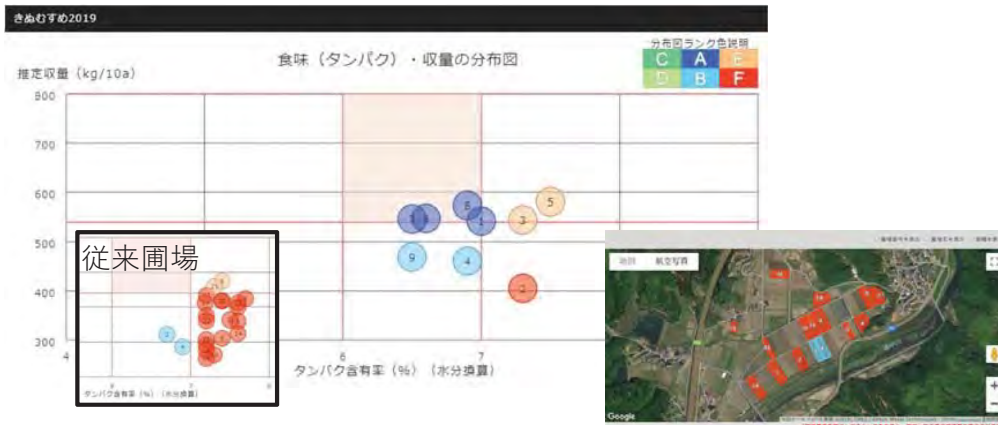
- クボタ製4条刈りコンバインに、食味（タンパク質）センサー、収量センサーを付加。
- センサーはKSASと連動しているため、パソコンで収穫状況がリアルタイムに把握可能。
- 良食味米の区分集荷や、来春の施肥計画等に役立つ。



M17	美甘1681-3	美甘ヒメノモチ	19.48a
作業日誌			
2019.09.18 刈取り			
機械 ER448NSPDPFW2E-C			
推定収量（乾燥・整粒後） 710 kg（こく粒重量 1108 kg 乾燥重量 946 kg）			
タンパク含有率 7.8%（水分換算）			
水分含有率 27.4%			
作業者 美甘オペレータ（澤本喜兄） 13:09 ~ 14:25（1時間16分）			
M18	美甘1691-3	美甘ヒメノモチ	20.66a
作業日誌			
2019.09.18 刈取り			
機械 ER448NSPDPFW2E-C			
推定収量（乾燥・整粒後） 237 kg（こく粒重量 382 kg 乾燥重量 316 kg）			

スマート農機による圃場の適正管理

- 収量・食味コンバインのデータを分析した結果、自動水管理システムによる水管理、ドローンによる適期防除など、スマート農機による適正な管理を行った圃場は、従来圃場に比べ、収量・食味が良好だった。
- ドローンによる生育診断結果に基づいて、翌年度の施肥を工夫するなどすれば、収量・食味の向上が図れる可能性。



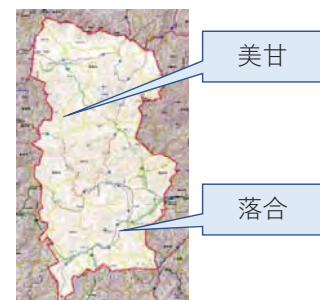
3. スマート農機のシェアリング

シェアリングの背景と目的

南北に長く標高差も大きい真庭市では、稲作の作業時期に15日程度の差があり、農機具の稼働率を上げるため、田植え機とコンバインのシェアリング実証を行う（今年度はコンバインのみ）。

シェアリング地域

	標高	主な品種	田植え	収穫
落合・寄江原地区	130m	きぬむすめ	5月上旬	10月上旬
美甘・鉄山地区	530m	コシヒカリ ヒメノモチ	9月上旬	9月中旬



シェアリングの成果と課題

- ① 収量・食味コンバインと連動した圃場管理システムにより、機械の稼働状況の確認が可能
- ② 秋の長雨により、コンバインの稼働期間は限定された（田植え機は効果的か？）
- ③ 強力な調整機関の必要性



4. スマート農業で中山間を元気に！

① スマート農機を「地域」で使い尽くす

- スマート農業は水田作の省力化にとって画期的であるが、同時に圃場条件が不利な中山間地域にとっては、平場との格差をさらに拡大させることも懸念。
- 米の高付加価値化だけで平場との格差を吸収するのは困難であり、**農業者同士のシェアリング**や**農業外での多目的利用**などで稼働率を上げていくことが重要ではないか。
- 人口減少・高齢化が進む中山間地域にとっては、スマート農業は「農業経営の省力化」のためだけでなく、「**地域をサポートする技術**」として、地域で使い尽くすことが重要ではないか。

② 中山間にとって必要なスマート技術とは？

	感想
トラクター（直進キープ機能）	✓ 耕起、代かき作業の効率化。特に、代かきで有効か。
直進キープ田植え機	✓ 省力化よりも軽労化効果が大。 ✓ 大区画圃場に有利に働き、平地との格差拡大の懸念
自動水管理システム	✓ 水位・水温データの解析により、高温対策、水のかけ引き、除草剤の効果向上等、精密農業が可能となり、収量品質向上に貢献 ✓ パイプラインが整備されていない圃場では利用困難で、平地との格差拡大の懸念
ラジコン草刈り機	✓ 現時点では使用範囲は限定されるが、暑い時期の軽労化に貢献。
ドローン（防除）	✓ 省力化技術として関心を持つ農業者が多い。 ✓ 若者や農業外からのオペレーター参入も期待される。
収量・食味コンパイン	✓ 圃場管理システムとの連動で、作業の振り返りと翌年度の計画作成への活用期待できる。
圃場管理システム	✓ 複数オペレーターの作業管理、シェアリング先での稼働状況確認に有効。 ✓ Google Map上での圃場登録作業が負担。

③ スマート農業で、中山間に人材を呼び込む！

▶ 実証の各段階でプレスリリースを行うたびに、テレビ、新聞各社が取材に。真庭市のシティプロモーションとしても大きな効果。

▶ スマート農業実証を始めてわずか半年で、**地域に大きな変化**が生まれた。

- ① 定年退職してUターンした大手電機メーカーの技術者がコンソーシアムにアシスタントとして参画。データ解析に活躍。
- ② 大手電機メーカーを早期退職したドローン技術者がJターンで起業。
- ③ これまで集落営農に参加していなかった公務員OBがドローンのオペレーターに。
- ④ 直進キープ田植え機には興味を示さなかった担い手農家が、ドローン防除を見た途端、30代の息子にドローンの免許を取らせることを決意。



リモコン草刈り機を写メするOLの図

この中山間地域の風景を守るために
～SDGs未来杜市・真庭



スマート農業技術の開発・実証プロジェクト(2019-2020)

中山間水田複合作における省力化と新しい品種、販路等へ挑戦するスマート農業技術活用体系の実証

進行管理役

農研機構西日本農業研究センター 奥野 林太郎

農研機構西日本農業研究センター
広島県立総合技術研究所農業技術センター
広島県西部農業技術指導所
(株)中四国クボタ
(農)ファーム・おだ

実証現地(広島県東広島市)

農事組合法人ファーム・おだ 標高:約 280m、社員6名、パート5名、構成員152名
集積面積104ha(水稻55.3ha、麦9.6ha、大豆14.7ha、野菜4ha)



中山間地と平坦地

- 生産者に土地が集積されても圃場を広くできない。
- ほ場には管理すべき畦畔が付随している。
- 機械の大型化、高速化、無人化のメリットについても受けにくい。



中山間地(広島県東広島市河内町小田)



平坦地(千葉県横芝光町)

中山間地域のいろいろな畦畔



ほ場整備された農地畦畔(35° ~45°)



急傾斜畦畔(宮崎県50° 以上)

○傾斜地に位置し小面積で畦畔の多い中山間地で問題となる畦畔管理、水管理の省力化は、営農存続のために必須である。

○平地の大規模圃場に比べて作業効率の低い中山間地では製品の高付加価値化が必須。機動性を生かした速やかな新品種導入や、情報付与による品質保証による高付加価値化をスマート農業技術で省力的に実現する。

- ①リモコン草刈機と適用可能畦畔解析
- ②圃場用水管理システムによる水管理の省力化
- ③土壌センサ付き可変施肥田植機を活用した水稻新品種導入過程のスマート化
- ④食味計付き収量コンバインとKSAS乾燥システムによる分別集荷と高付加価値化マーケティング戦略
- ⑤営農管理システムによる情報の統合化

課題全体の模式図

同じ機械をいろんな場所でいろんな形で活用!!

栽培・生産履歴収集
経営評価



課題の構成

1. 圃場管理作業の省力化

- (1) リモコン草刈機運用による適応可能畦畔の記録
- (2) 草刈試作機の改良と適用可能畦畔の抽出
- (3) 水稲水管理の省力化の実証

2. 水稲の新品種導入・新販路開拓へのチャレンジ

- (1) 新品種導入に向けた農業者自身による省力試験栽培法の実証
- (2) 新しい栽培品種における品質の均質化の実証
- (3) 高食味米分別集荷作業技術の実証
- (4) 高食味米分別集荷における新販路開拓におけるマーケティングの実証

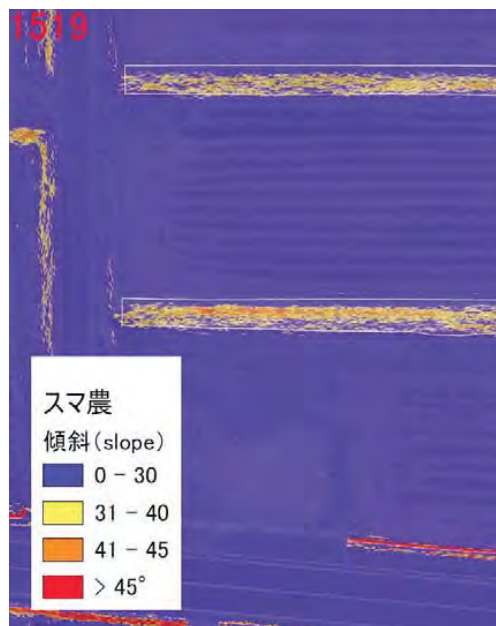
3. 営農情報の収集・解析

- (1) 栽培・作業データの収集・統合
- (2) スマート農業技術の導入効果の経営評価

リモコン草刈機を活用した畦畔管理



空撮画像により
畦畔の傾斜をマップ化



リモコン草刈機にGPS等センサを設置

作業中に自動で作業位置を記録、
オペレータは草刈の可否を記録

適用の可否の記録と現地調査から
対象草刈機の適用条件を把握

ドローンでの畦畔傾斜把握

適用可能畦畔のマップ化

水稻生産での新品種新販路への挑戦

2- (1) 新品種導入に向けた農業者自身による省力試験栽培法の実証 (導入)



新品種の
短期間での
栽培法
確立

2- (2) 新しい栽培品種における品質の均質化の実証 (拡大・定着)



新品種の
安定的な
生産体系
の確立

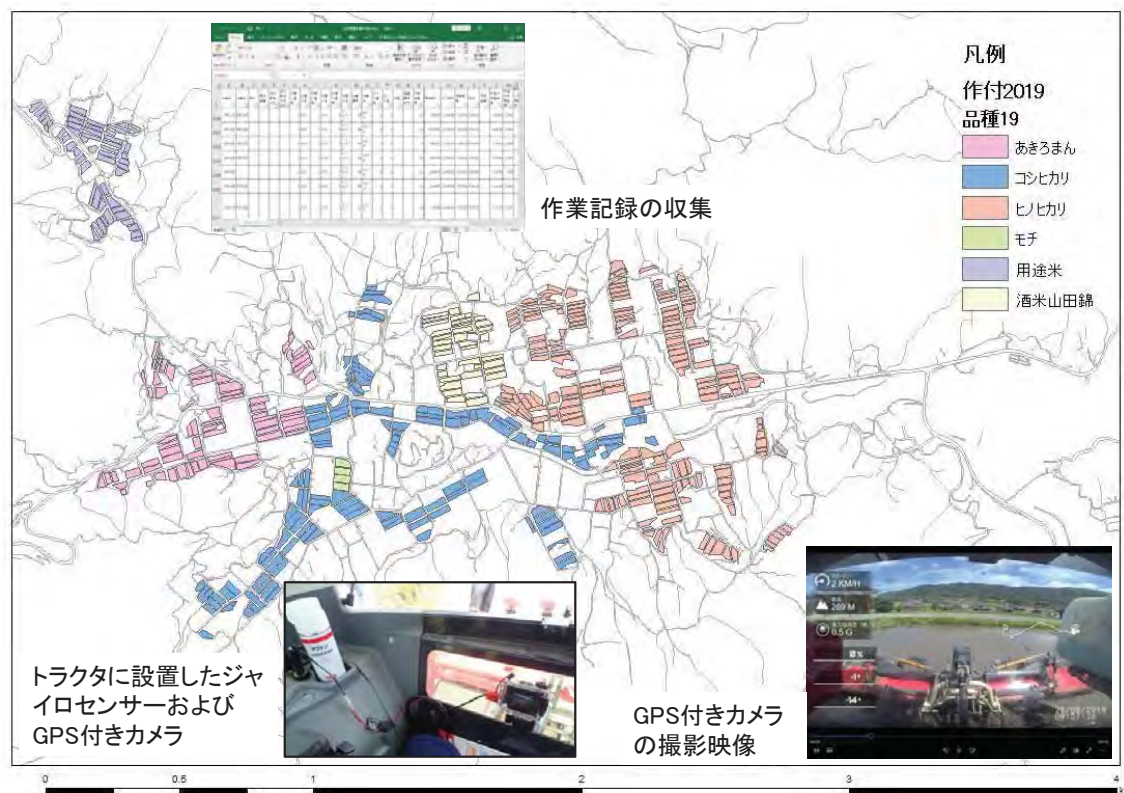
2- (3) 高食味米分別集荷作業技術の実証 (定着後)

既存栽培品種
で
収穫前
まで既存
の方法
で栽培

コシヒカリ



既存品種、
栽培体系の
中で、新販
路開拓へ向
けた情報の
活用戦略



まとめ

- 中山間地域では、圃場が小さく、圃場に対する畦畔の割合、水管理における圃場数が多い。
- 畦畔、水管理の省力化は必須。
- 畦畔の状態(植生、傾斜、固さ等)、作業者も多様。
- スマート農機は新しい道具、活用場面、運用方法と合わせて利用する必要。
- 戦略として、スマート農機(情報)を新品種導入、販路開拓への道具として活用。
- 中山間では省力化は必須、情報の収集においても負担が少ないことが前提。
- 経営的なメリットが前提。現状と将来に対する改善方向も提示できればと考えている。







概要

法人名	農事組合法人ファーム・おだ
所在地	東広島市河内町小田
標高	約280M
設立	2005年11月12日
資本金	1200万円(設立時949万円)
構成	理事10名 監事2名 社員6名 パート 5名
構成員	152名 (設立時128名)
集積面積	104ha (設立時82ha)
売上高	10500百万(2018年)

6

2019事業内容

水稲 55.3ha
コシヒカリ・ヒノヒカリ・あきろまん
あきさかり・山田錦・ほか

麦 9.6ha 大麦・小麦

大豆 14.7ha

野菜 4ha アスパラガス・青ネギ
白ネギ・広島菜・白菜・里芋
とうもろこし など

集積面積 104(h)

水張面積 87(h)

畦畔面積 17(h) 斜度40度として 22.1(h)圃

場数 694筆

小田地区の人口535人高齢化率(65歳以上)
51.7 %

ファーム・おだの実労働者平均年齢 約64歳

スマート農業技術の開発・実証プロジェクトでの取組

畦畔管理 リモコン式草刈り機

水稲の圃場水管理システム

スマート農業機械 土壌センサ付田植え機

食味計付収量コンバイン

水稲の新品種導入 販路開拓

圃場管理システム

草刈り隊



10

リモコン式草刈機



食味計付コンバイン



WATARAS



13

乾燥機コントロールパネル



14

KSAS パソコン画面

KSASパソコン画面



今後

- 圃場管理システムへの圃場別データ入力
- データ活用の充実
- 新品種・良食味米の位置付け・販売

17

ご清聴ありがとうございました。

農事組合法人ファーム・おだ
代表理事組合長 土本伸幸

18

スマート農業技術の開発・実証プロジェクト

「中山間地域における連合体の育成を見据えた集落営農法人の経営体質強化・次世代人材の育成」



集落営農法人連合体形成に向けた経営体質強化・次世代人材育成コンソーシアム（山口県）

山口県農林総合技術センター 前岡 庸介
農事組合法人むつみ 山田 和男

コンソーシアムによる実証の位置づけ

【中山間における経営体の課題解決】

○中山間地の水稻生産においては、①ほ場ごとの精密管理による収量の向上など収益力の向上、②人手で行う畦畔除草などの作業負担の軽減、③次代を担うオペレータの確保、育成、④労働力不足等を補う法人間連携による共同作業への移行 などが課題

○農林水産省事業「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」を活用し、萩地域の2つの集落営農法人において課題の解決を目指し、スマート農業技術体系の実証を開始

平成31年4月

集落営農法人連合体形成に向けた経営体質強化・次世代人材育成コンソーシアムを設立

構成員

(農)うもれ木の郷、(農)むつみ、(株)中セキ中国、(株)中四国クボタ、山口県農林水産部、山口県萩農林水産事務所、山口県農林総合技術センター

【同様の課題を持つ経営体への活用促進】

○実証の成果については、今後も発表会や実演会を開催して周知

経営実証体の立地条件

山口県萩阿武地域のほとんどが中山間地域であり、これまで地域営農の継続等を目的に集落営農法人等が設立され、これらへの農地集積が進んでいるが、法人が集積している農地は、急傾斜で小面積かつ不整形ほ場が多い経営体から比較的条件が良い経営体まで多様である。

実証法人の経営条件(H30)

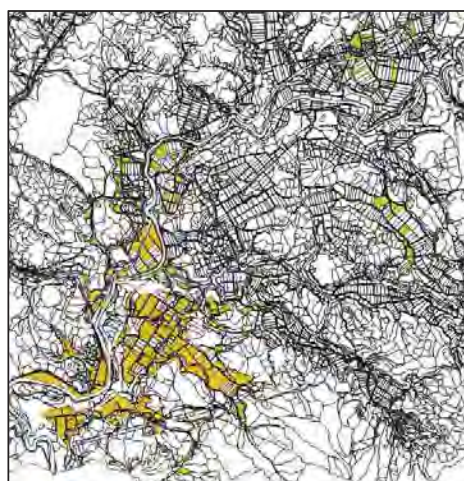
項目	面積・筆数等	
	(農)むつみ	(農)うもれ木の郷
経営面積	70ha	91ha
ほ場筆数	427筆	304筆
1筆当たりほ場面積	約16a	約30a
急傾斜面積(割合)	11.4ha(16%)	3.9ha(4%)
畦畔面積(畦畔率)	約10ha(約15%)	約6ha(7%)
水稲作付面積	53ha	62.9ha

【多様な立地条件への対応】

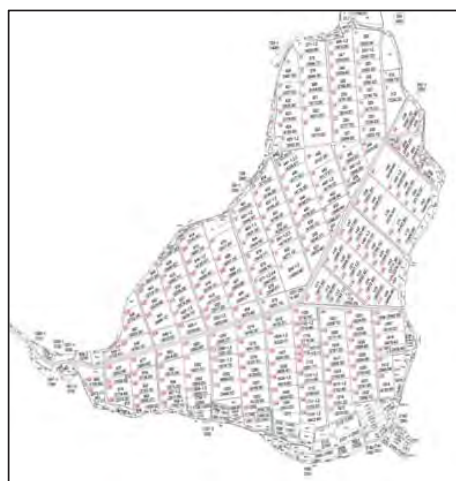
それぞれの担い手の経営規模、立地条件、抱える課題に対応した各種スマート農業技術の効果을明らかにする必要がある。

経営実証体のほ場条件

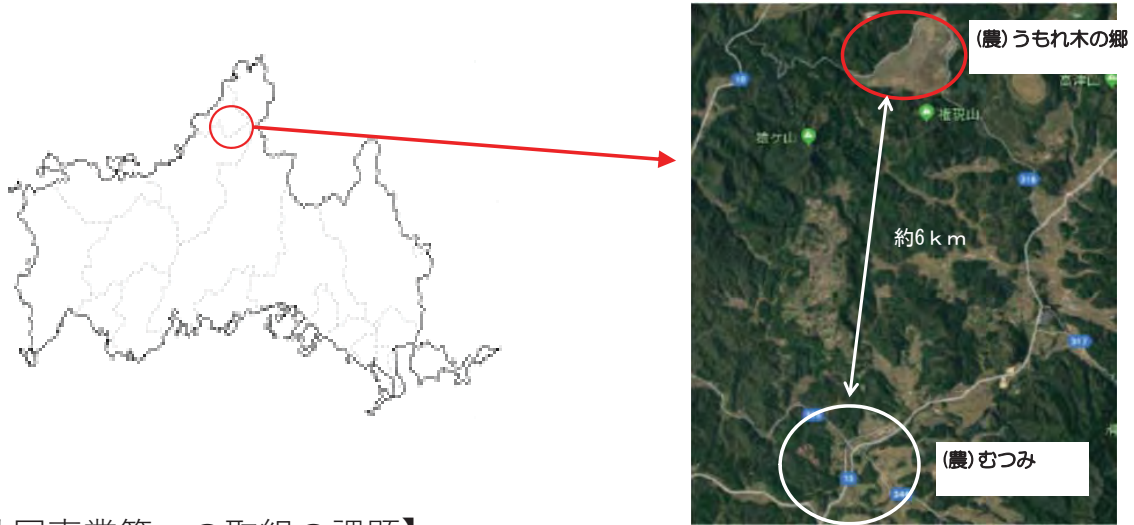
【農事組合法人むつみ】  経営ほ場



【農事組合法人うもれ木の郷】



経営実証体の位置と課題

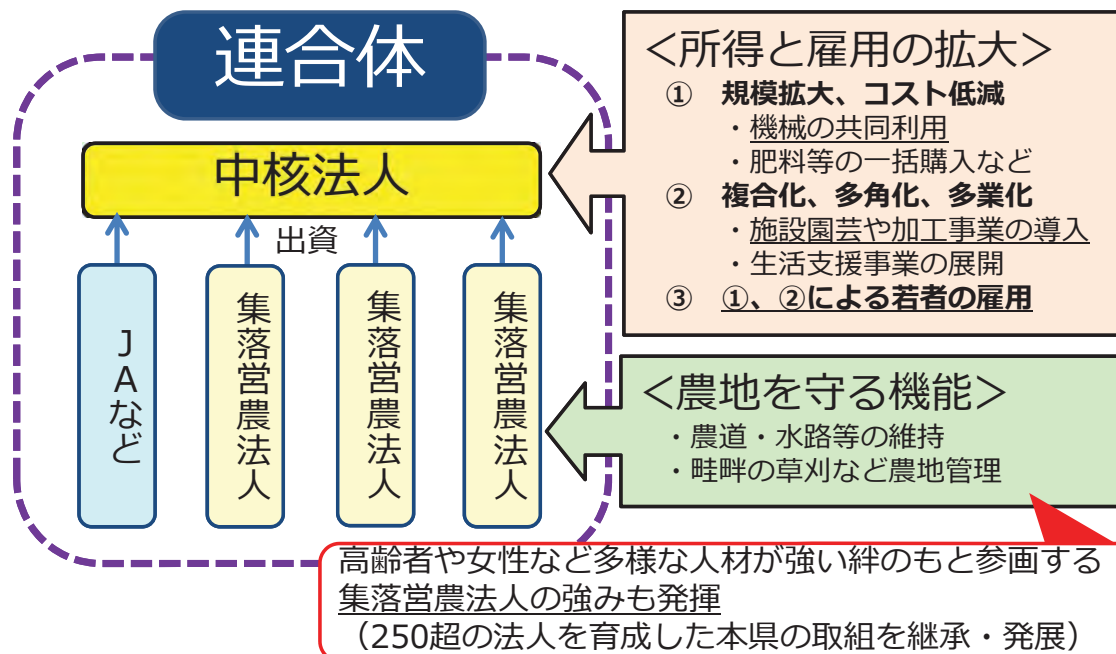


【共同事業等への取組の課題】

距離は比較的近いが、山間に立地するために双方の営農の状況は見えない
 ⇒ 集落営農法人連合体など将来的な連携に向けては場情報の共有化などの取組を進める。

集落営農法人連合体のイメージ

「農地を守る（集落の機能）」 + 「所得と雇用の拡大（連合体の機能）」
 ⇒ 集落機能を維持しつつ、経営体質の強化と世代交代の促進を図る



コンソーシアムにおける実証体系と想定する効果

GPSプロトキャスト

⇒施肥ムラ解消



自動操舵システム

⇒作業効率化



システム連携トラクタ

⇒作業軌跡表示
熟練者の作業ノウハウの継承



可変施肥田植機(直進機能付き)

⇒作業効率化、地力による生育ムラ解消



施肥

耕起・整地

移植

ラジコン
eポート

⇒軽労化



直進田植機
+水田除草機

⇒エコ100の
除草精度向上



リモコン式除草機

⇒軽労化



防除用ドローン

⇒軽労化、作業効率化



収量コンバイン

⇒現状把握と栽培改善

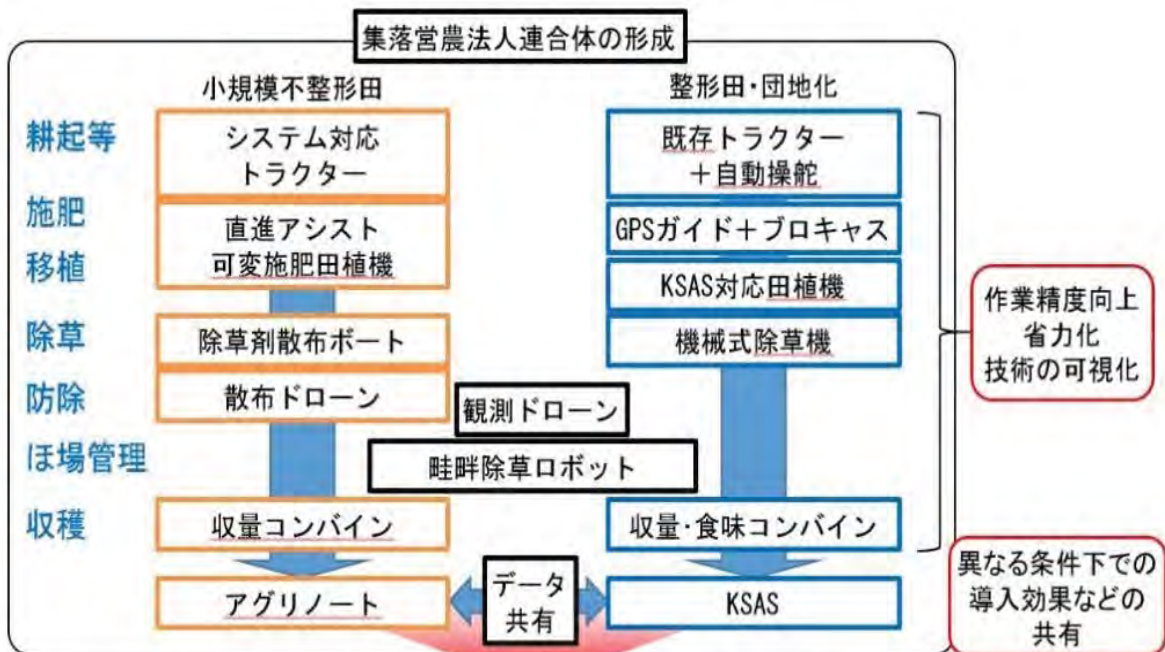


除草

防除

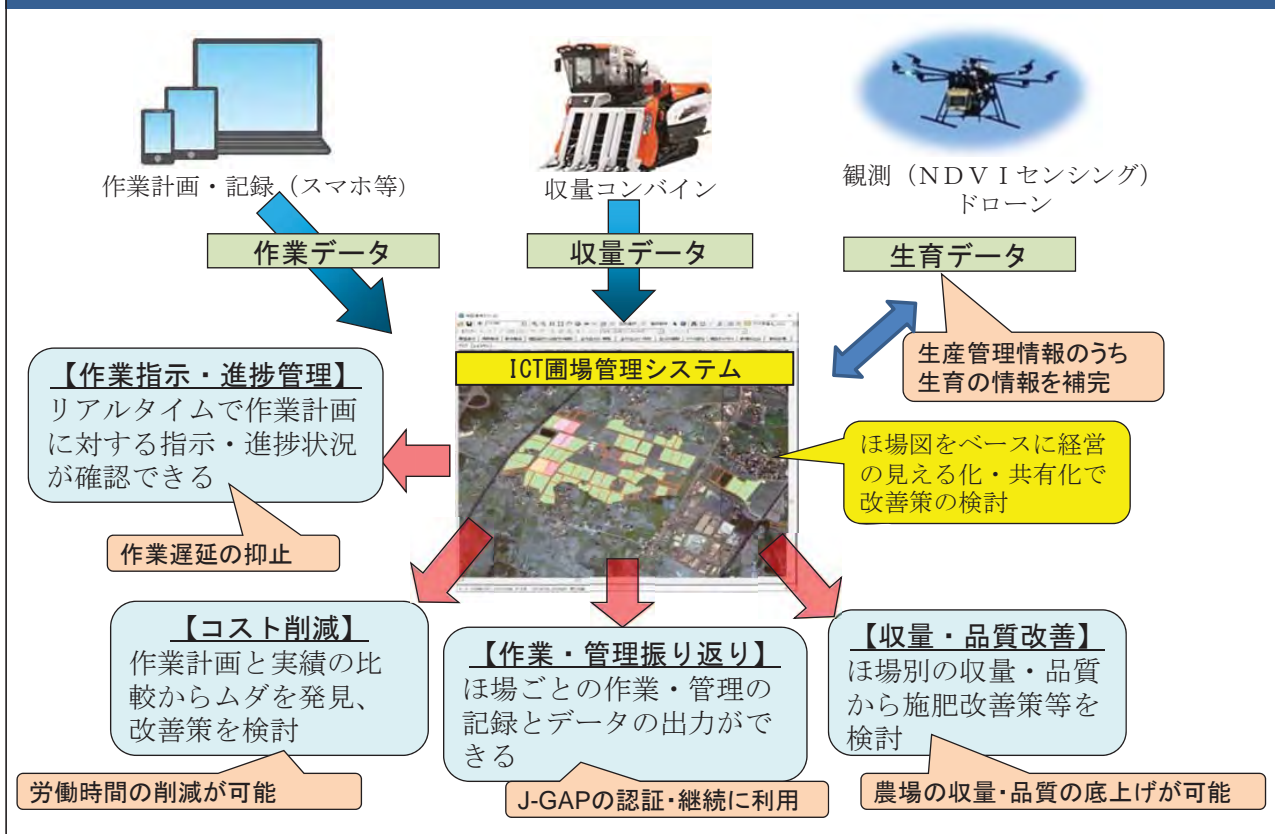
収穫

実証経営体の立地条件に応じたスマート技術体系の導入



法人連合体の課題（収益増大や生産性向上、雇用の増大）の解決

圃場管理システムの活用による経営改善の実証



プロジェクトにおける実証課題

- (1) スマート農機による農作業の負担軽減と効率化
 - ・導入したスマート農機の機能・能率の評価や作業可能条件の把握
- (2) 熟練者の技術の見える化による栽培技術の継承体制の構築と次世代の人材育成
 - ・ほ場内作業の軌跡を見える化し、人材の育成研修に活用
- (3) 経営・栽培管理システムの活用による栽培管理と収量・品質の向上・均質化
 - ・経営・栽培管理システムによる作業進捗管理・記録
 - ・収量コンバインやNDVIドローンのデータから栽培を改善
- (4) 異なる条件下での体系構築とデータ・情報の共有化
 - ・小区画不整形や大区画など圃場条件に適合するスマート体系を検討
 - ・法人間の連携に活用できる圃場や栽培データを実証経営体で共有

⇒これらの課題解決を通じて、導入の効果やリスクを明らかにする。

コンソーシアムにおける実証の達成目標

○生産性向上効果：

- ・ 水稲部門の労働時間 20%程度削減
- ・ 水稲の収量・品質の維持・向上と労働コスト削減による収益20%増

○JGAP認証：2経営体

○連合体の形成に向けた法人間のデータ連係として圃場位置、栽培管理データを共有

これまでの主な成果

特別栽培米の除草精度向上【(農)うもれ木の郷】

- ・ 直進田植+ミッドマウント水田除草機実証体系
慣行体系の各ほ場で実施
作業時間、残草調査、欠株率を調査⇒各データをとりとまとめ中

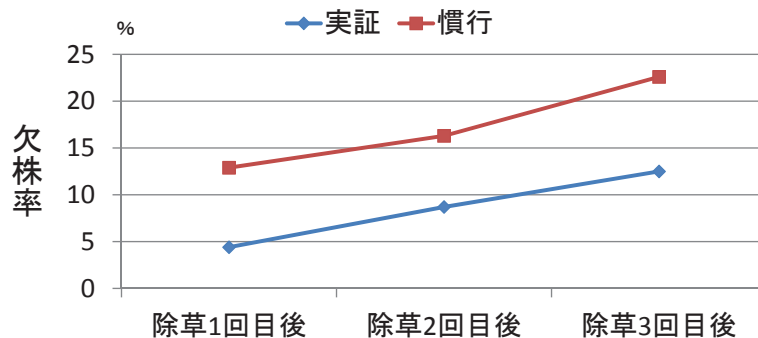


図 機械除草体系別の除草回数と欠株率(%)

(農)むつみの取組状況

(1)アグリサポート対応トラクタ

- ・代かきを実施、軌跡等の情報をシステムに記録中(コシヒカリの実証体系を記録)

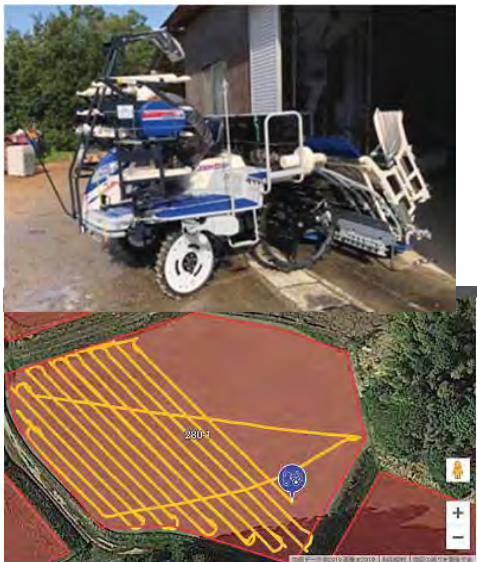


コメント

ほ場の深い部分でもはまりにくく、田植え作業も楽に！

(2)可変施肥田植機

- ・田植えを実施、生育ムラをセンシングして確認
- ⇒記録(作業時間、軌跡)を実施
実証体系、慣行体系のほ場区分で整理



コメント

施肥量の調節による資材費削減効果があるのでは

280-1 > コシヒカリ2019

作業期間: 2019年3月1日 ~ 2019年11月30日(最終記録: 09:29:01)

概観 作業 歴史 肥料 生育 収穫 土肥 タイムライン

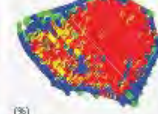
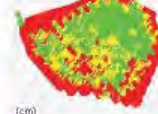
↓ Excel出力 表示設定

2019年

作土深

SFV

減肥率



軌跡 (移動履歴)

再生する

(3) ラジコン草刈機

- ・ 試運転を実施
⇒作業体制、能率評価を実施中
- ・ 今後は、オペレーターの育成が課題



(4) ドローンによる除草剤散布

(5) ラジコン除草ボート

- ・ 除草剤散布作業に供試 ⇒水不足の影響で除草効果は判然としないが、作業時間は削減



コメント

作業効率は、ドローン>除草ボート>慣行と思われる。
ドローンは、電線や立ち木などの障害物があるほ場では使用できない。

自動運転トラクターや ドローンを活用した 中山間地水田作のスマート農業

四万十町水田作スマート農業実証コンソーシアム

高知県須崎農業振興センター高南農業改良普及所

令和元年11月13日

山崎裕子

四万十町の水田の状況

高知県中西部 四万十川中流域の標高230mの高南台地

水田面積	2,170ha	水稲作付面積	1,440ha
うち基盤整備済面積 (基盤整備率)	1,738ha (80.1%)	大豆作付面積	63ha

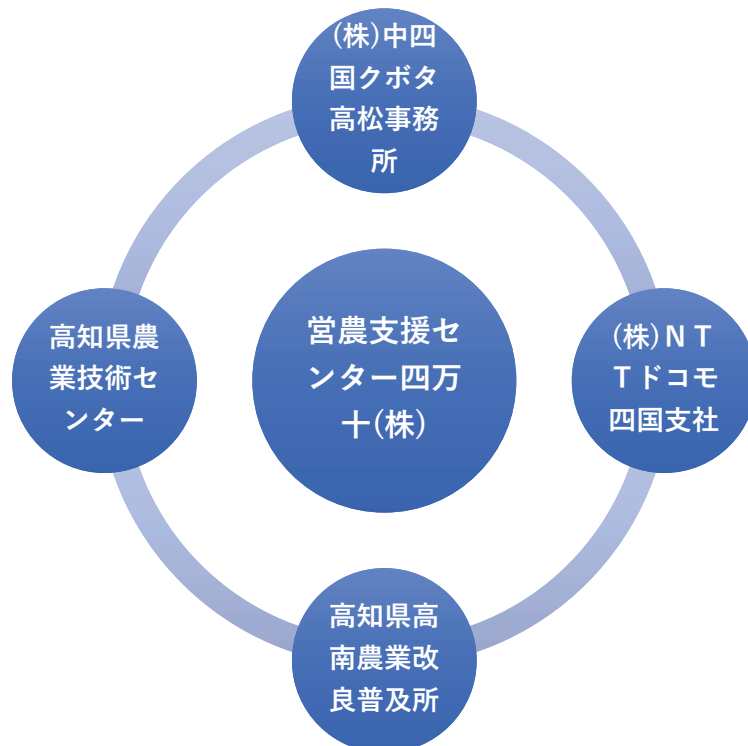


吉斗俵地区



影野地区

四万十町水田作スマート農業実証コンソーシアム



2

実証経営体：営農支援センター四万十(株)の会社概要

1 会社名	営農支援センター四万十株式会社
2 所在地	高知県高岡郡四万十町黒石314-1
3 設立年月日	平成17年9月16日 (平成23年4月6日に有限会社から株式会社へ組織変更)
4 資本金	390万円 (JA高知県150万円、四万十町150万円、個人90万円)
5 役員	7名 (代表取締役1名、取締役4名(社内2名、社外2名) 監査役2名)
6 従業員	正社員3名、臨時社員10名
7 経営面積	95ha 大豆 46ha、WCS用稲 39ha、飼料用米 6ha、 主食用米 1ha、ショウガ 3ha
8 その他事業	育苗 (19,000枚)、無人ヘリ防除 (670ha)、作業受託 (11ha)、 日本型直接支払交付金事務、クラインガルテン四万十指定管理

3

実証経営体の特徴



- 水田の圃場整備率 8 割
 - 集積農地は平均11 a と狭い
 - 地域に点在、効率が悪い
片道：18km 車：30分
- ▷ 担い手減少や高齢化進展
- ▶ 営農が継続できない農地増加
95haを集積
- ▶ 経営面積 拡大の見込み

4

実証経営体の役割と目標

【役割】

- 地域農業・農村を支える水田作の大規模経営体
- 町内の集落営農組織と連携する仕組みづくりの牽引役
- 当センターを実証農場として、労働力不足への対策や生産コストの約4割を占める労働費の削減、経営・栽培管理システムによる経営の効率化

【達成目標】

- スマート農機を活用することにより、作業ごとの労働時間を20～80%削減するとともに生産コストの低減を図る。
- 経営・栽培管理システムの導入により、圃場情報の可視化、労働管理の適正化を図る。

5

◆経営・栽培システム「アグリノート」

- 圃場のデータや作業内容・作業時間を可視化し、管理者と従業員の効率的な情報連携を実証。
- 栽培状況や作業内容、作業の進捗状況を可視化する。



6

◆ロボットトラクター（水稲・大豆：耕耘、整地、播種）

- ロボットトラクターと有人トラクターで同種の作業を同時に実施し、旋回、調整等を含めた作業能率の向上を実証。
- 大豆の播種作業の作業能率の向上も実証。
- 作業時間を従来から4割削減する。



7

◆ロボットトラクター（大豆：播種その後）

- 自動操舵中は、オペレーターが後ろを振り返って播種状況を確認。オペレーターの負担が軽減。
- 慣行区に比べ、苗立率が164%と向上した。
- 真っ直ぐに播種ができ、条間も一定となることから、中耕作業が容易に。



慣行区



実証区

8

◆直進キープ機能付田植機

- 直進キープ機能付田植機による作業能率の向上を実証。
- 作業時間を従来から2割削減する。
- オペレーターの負担が軽減。



9

◆散布用ドローン

- 散布用ドローンによる農薬散布の作業能率の向上を実証。
- 作業時間を従来から6～8割削減する。



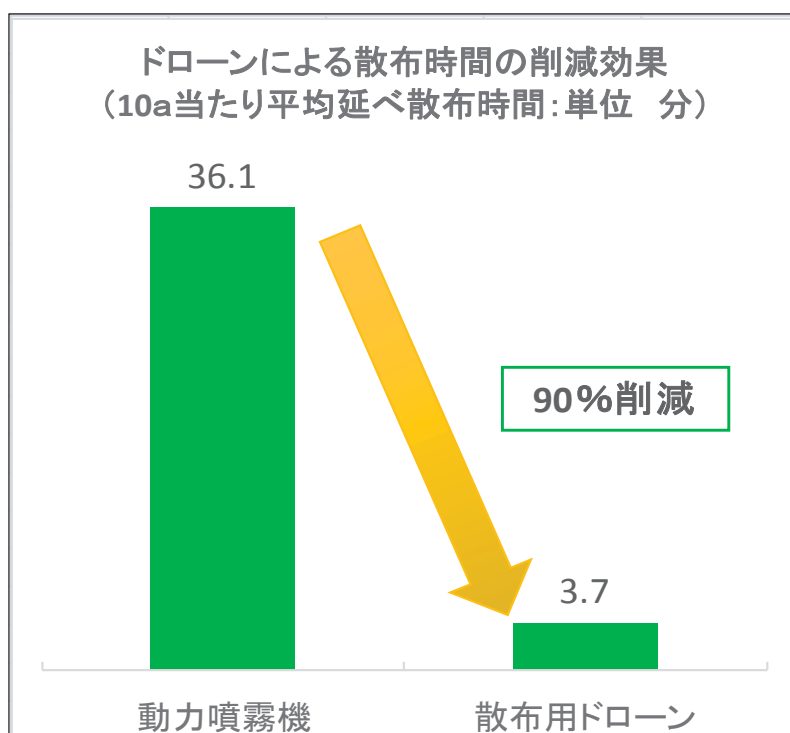
従前の農薬散布作業



ドローンによる農薬散布

10

◆散布用ドローン



11

◆ラジコン草刈機

- 勾配のある畦畔および法面作業に対応したラジコン草刈機による作業能率の向上を実証。
- 作業時間を従来から2割削減する。



12

最後に

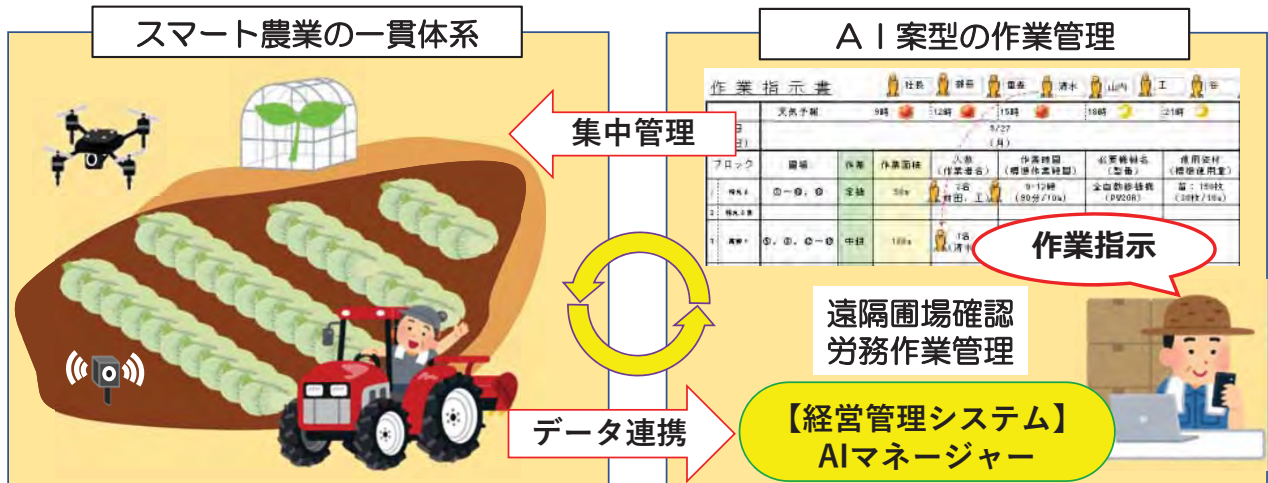
- 担い手の減少や高齢化の進展などから、営農が継続できない農地が増えており、今後は、経営面積が拡大する見込み。
 - 水田の圃場整備率が8割と高いが、当センターに集まっている圃場は狭く、地域に点在しており、作業効率が悪いことが課題。
 - 経営を安定化させるためには、更なる作業の効率化、生産コストの低減が必要。
- ▼
- 経営・栽培管理システムの導入により、圃場情報の可視化、労働管理の適正化を図る。
 - スマート農機の活用により、作業ごとの労働時間を20～80%削減し、生産コストの低減を図る。
- ▼
- スマート農業などにより、経営の効率化を図るとともに、若者に夢のある農業の実現を目指す。

13

マッチングフォーラムin中国四国 (2019/11/13)

露G06 「広島型キャベツ100ha経営スマート農業化プロジェクト」

「AI提案型の経営管理システム」と、「各種スマート農業技術の連結」による
中山間地の新たな「省人大規模経営モデル」の実証



実証代表者：県立広島大学 教授 三苫 好治
実証経営体：(株)vegeta 代表取締役 谷口 浩一

1

実証経営体

(株)vegeta の紹介

1.(株)vegeta 経営概要

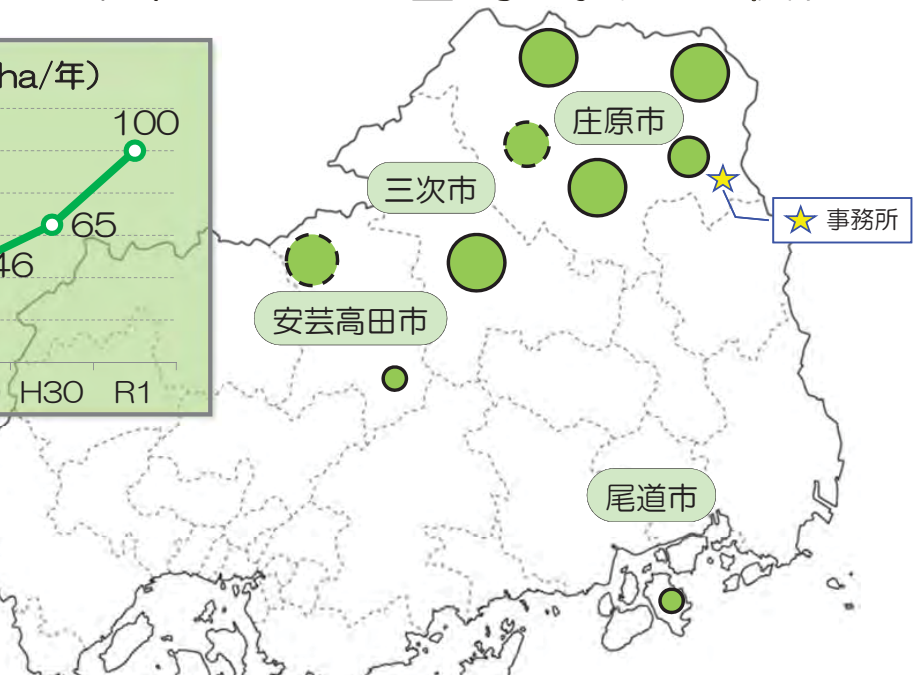
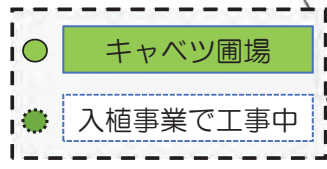
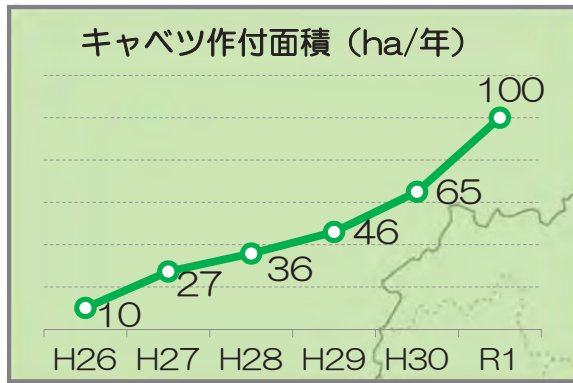


- ◆ 所在地：広島県庄原市東城町帝釈宇山797
- ◆ 代表取締役：谷口 浩一（昭和41年生）
- ◆ 法人設立：平成6年1月 資本金：7,050万円
- ◆ 構成員：3名（本人，妻，父）
- ◆ 労働力：社員10名，パート25名，事務員1名
- ◆ 経営面積：露地野菜：借入地 キャベツ100ha
施設野菜：所有地 ベビーリーフ等1ha
(ビニールハウス50棟：水耕80a・土耕20a)



2

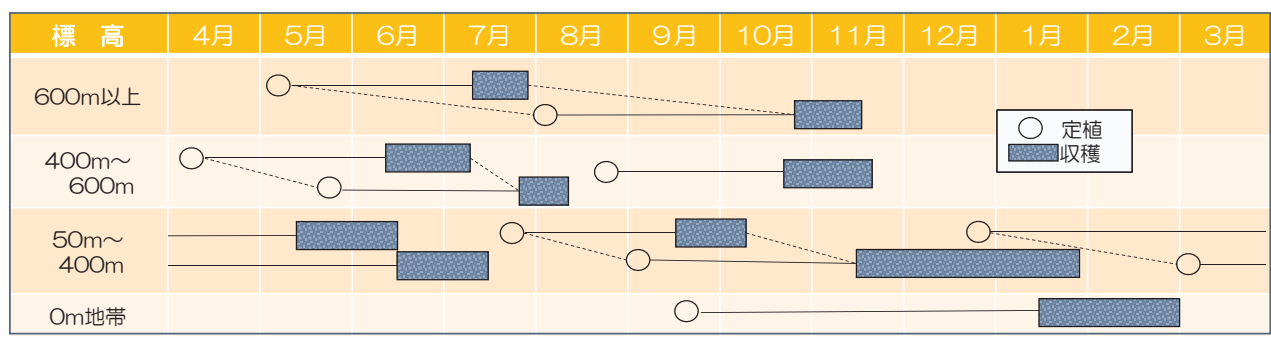
2.(株)vegeta キャベツ生産圃場と拡大の状況



ほ場は、標高0~800mの県北東部に点在。600筆を超え拡大中！

3.(株)vegeta キャベツの作型

標高別に作型，品種，栽培方法を組み合わせ、ほぼ周年出荷を実現！



0m地帯(因島)



150m地帯(安芸高田)



850m地帯(東城)

4.(株)vegeta キャベツ経営の特徴と主な課題

- ① 中山間地域の標高0~840mに、約600筆の圃場が点在
--> 「作型や作業の計画的な管理」, 「計画的な苗生産と管理」
- ② キャベツ栽培は、6年目
--> 「基本作業の徹底」
- ③ 10人で、100haを管理
--> 「労務管理の省力化」
--> 「圃場管理の省力化」
- ④ 毎年10ha以上の規模拡大
--> 「さらなる省力化」
- ⑤ 代表が、全てを判断する体制
--> 「組織管理」

スマ農事業で全て解決！



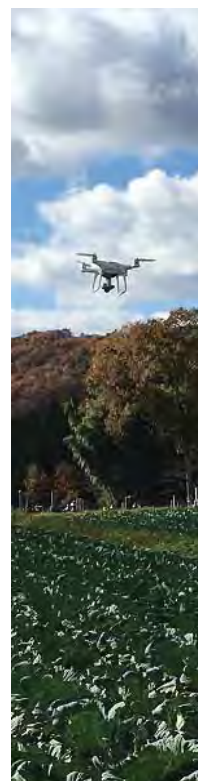
5

5.関連会社 (株)Co-de

- ・ドローンスクール
- ・農薬散布ドローン販売
- ・農薬散布委託作業
- ・空撮

スマ農事業のコンソーシアムに参画

(株)vegetaの社員は、全員ドローン操作が可能です。😊



6

事業のとりくみ 紹介

実証目的

中山間地を主体とした「キャベツ大規模経営モデル」として、
 標高0~800mに分散する約600筆の大小の圃場管理と、
 毎年数10ha規模の生産拡大に対応できる生産効率の向上をめざし、
 「AI提案型の経営管理システム」と「各種スマート農業技術の連結」で、
 100ha規模の経営において、「マネージャー不要のフラット組織」による
 効率経営を実証し、地域に新たな農業経営の形を提案する。

マネージャー不要の
大規模経営をめざす



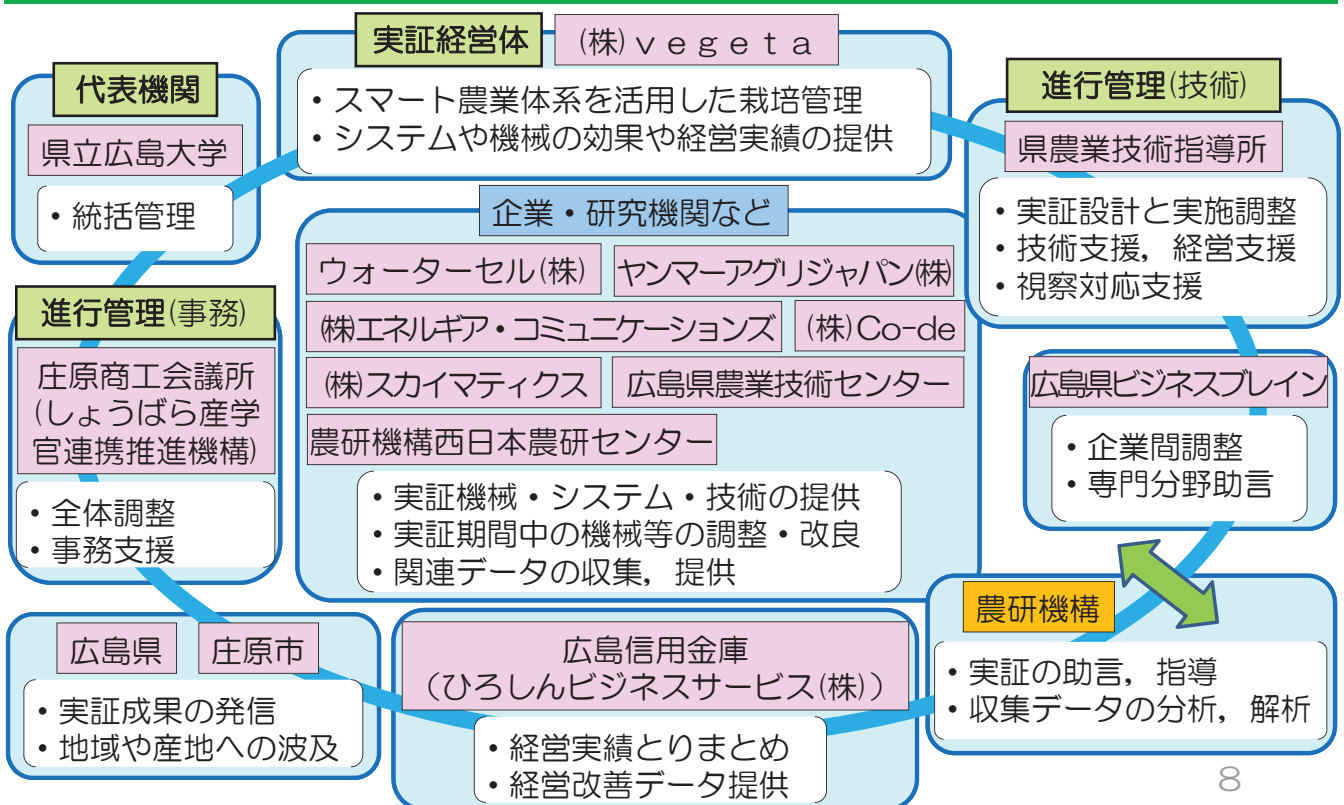
達成目標

- 経営面積の拡大（75ha→100ha）
- 生産額の増加（1.1 億円→2 億円）
- 畑地並みの単収確保（2.7t→4.0 t / 10a）
- 生産コストの削減（500 万円以上）
- 収穫作業の効率化（作業時間50% 削減）

7

研究コンソーシアムの体制

広島型キャベツ100ha経営 スマート農業実証コンソーシアム



8

実証内容 1

経営管理システム

現場情報



- 作業情報
- 苗数情報
- 圃場情報
- 生育情報

経営管理システム「アグリノート」に、圃場単位の作業実績を記録し、苗数と定植数の現状や、気象データを利用した収穫時期予測、ドローン空撮画像をAI分析して収量予測するシステム等を連動させて、管理精度を向上させる。

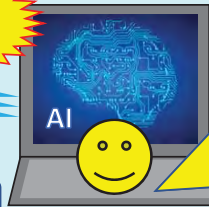
また、これらの情報をAIが分析判断して、日々の作業指示提案を行う「AIマネージャー機能」を追加し、経営者と作業者がクラウドシステムを利用して一元的に経営管理を行う体制とし、管理時間の削減を図る。

AIマネージャー

作業指示

最適作業を考案！

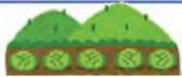
- 収穫予測
- 気象予測



- 本日は、〇〇地区で、
- 〇〇作業が必要です。
- 〇人が（誰と誰が）
- 機械〇〇と
- 資材〇〇を使って
- 目標〇〇時間で作業をしてください。

- 作業指示
- 実績集計
- 時間管理
- 収支分析

スマート農業一貫体系でマネージャー不要の大規模経営を実現！

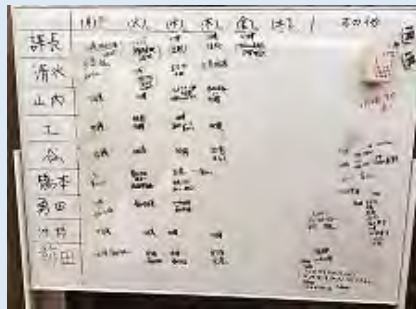


中山間地の100haキャベツを、経営者と社員10人で管理するしくみ

経営管理システム - 1 「アグリノート」

従来の経営

全ての計画作成と作業指示を経営者が実施



(ホワイトボードの手書きの作業計画を3日毎に作成)



AIマネージャーによる作業提案システム構築中

実証中の一貫体系

経営管理ソフトの導入と機能強化

(作業実績は、日々、現場で作業者がスマホに直接入力)

実証項目

- ① AI作業提案で管理時間を削減
- ② 農地情報管理機能で事務効率化
- ③ 作業記録のクラウド化
- ④ 圃場単位の収支分析



(経営者が、パソコン画面上で作業実績と進捗を確認し、評価する)

経営管理システム - 2 「育苗管理システム」

従来の経営

苗の在庫数を把握していない



(ハウス内の苗に、品種とトレイ量を紙に書いて表示)



(ハウス内のどこに、どんな品種が、何トレイあるか不明)



(定植時の必要苗数の確認や、定植後の余った苗の確認が困難)

実証中の一貫体系

QRコード在庫管理ソフト導入で、現場や事務所で在庫管理が可能に

実証項目

- ① 苗箱QRコード管理システムの導入により、余剰苗生産コストを削減
- ② アグリノート上での連動管理で、苗数と圃場定植数を最適化

リアルタイムの苗状況

現状をどこでも、数字で把握!

状況に応じた作業指示

11

経営管理システム - 3 「収穫時期予測システム」

従来の経営

社員の圃場巡回で、収穫時期を判断(確認時間: 80日/年/75ha)



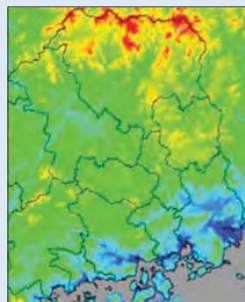
(広域に分散する圃場の巡回が負担)

実証中の一貫体系

圃場の位置情報と気象データを元に、定植日から収穫日予測が可能に

実証項目

- ① 50mメッシュ精密気象データを利用し、収穫可能日を精密に予測。
- ② 予測したデータを、アグリノートに連動する。



試験圃場の分布



システムでの生育予測

12

従来の経営

収穫量は、収穫後の計量で判明。圃場の見た目での事前予測は困難。



(収穫作業に必要な社員や資材、輸送トラックなどの準備が困難)
(出荷先に対して、事前に出荷情報を伝えることが困難)

実証中の一貫体系

ドローン撮影画像から、収穫量の事前予測（出荷の7日前）が可能に

実証項目

- ① ドローン空撮画像から、AI解析で収穫されるキャベツの重量を予測
- ② 予測結果は、アグリノートに連結



ドローン画像撮影



AIが画像から重量を予測

実証内容 2

大規模再開発団地（高標高地）

高標高地の大規模畑地圃場では、オートトラクター(自動操舵：直進制御)により初心者でも正確なうね立てを可能とし、可変施肥中耕機による追肥の同時作業化、全自動移植機（既存）や全自動収穫機によって

「キャベツの全作業スマート機械一貫体系」を構築し、より効率化を図る。

なお、冬季遊休化する圃場には、キャベツ夏1作の栽培体系に、農研機構が育成した高冷地向けもち性大麦「もち麦」の新品種（はねうまもち：H29年）を裏作として導入し、ドローン防除、ドローン追肥、収量コンバインを導入して、省力管理での高収益化と適性圃場選定を同時に進め早期の生産拡大を行う。

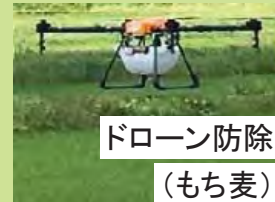


オートトラクター



全自動移植機

(既存)



ドローン防除

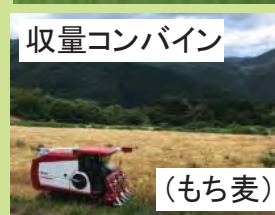
(もち麦)



GPS施肥中耕機



全自動収穫機



収量コンバイン

(もち麦)

大規模再開発団地（高標高地） - 1 「オートトラクター」

従来の経営

後の機械作業の精度を左右するうね立ては、熟練作業者の操作が必要。



（トラクターの操作に熟練が必要で、作業者が限定される）

実証中の一貫体系

自動操舵により、誰でも手動と遜色ない作業精度が可能に

実証項目

自動操舵トラクターに施肥機を
搭載し、うね立て同時施肥作業
で、手動と遜色ない精度を実現



- 直線うね立て：実用レベル
- 自動操舵中に別作業可能
- 作業時間：手動と差はない
- 小規模圃場で熟練者必要

15

大規模再開発団地（高標高地） - 2 「GPS車速連動施肥中耕機」

従来の経営

生育を目で確認して、手動で調整しながら追肥を散布。



（熟練操作者であっても、
車輪の滑り等によって、
散布ムラが発生）



（キャベツ生育に、
バラツキが発生）

実証中の一貫体系

GPS情報で、誰でも均一散布が可能となり、施肥量も削減

実証項目

GPSと車速により施肥量を
調整する中耕機で施肥ムラ
を解消し、過剰施用していた
施肥量を削減。



GPS車速連動での
中耕同時施肥作業



16

大規模再開発団地（高標高地） - 3 「全自動収穫機」

従来の経営

手収穫で、収穫作業を実施



（作業台車などを圃場に入れ、キャベツを投げ渡して集め、持ち出す）
（腰を屈め負担が大きい）

実証中の一貫体系

一斉収穫が可能な、大規模圃場に、全自動収穫機を導入

実証項目

一斉収穫が可能な大規模圃場に、全自動収穫機を導入し、機械収穫で効率化をはかる



手収穫と比較し、1人あたりの収穫時間の半減が目標（機械収穫に適した栽培で、導入圃場の拡大も検討中）

17

大規模再開発団地（高標高地） - 4 「裏作：もち麦」

従来の経営

高標高地では、キャベツを年に1作のみ作付け（裏作は無し）

品目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
キャベツ			○	—	■							
もち麦	—	—	■				○	—	—	—	—	—

○：定植
■：収穫

実証中の一貫体系

もち麦導入。ドローン省力管理と、収量コンバインでの適正圃場選定

実証項目

- ① 裏作導入で収益性向上
- ② ドローン防除・追肥で省力管理による栽培
- ③ 収量コンバインで圃場別収量を把握し適正圃場での生産を実現



ドローン防除作業（散布労力の削減）



SMARTASSIST

収量コンバインの作業記録や圃場別収量データはクラウド上に自動で蓄積

18

実証内容 3

小規模水田転換畑（中標高地）

中間地の小規模水田を分散集積する転換畑では、水田特有の課題を解決するため、ドローン空撮画像で表土凹凸や傾斜を分析後、

GPSレーザーレベラーで作土表面を緩傾斜化し、表面排水を促進することで湿害による減収を回避して収益の向上を図る。

また、水田地帯の豊富な水資源を利用して、圃場給水のための水門管理の自動化や、自走型灌水機を導入による定植苗の枯死率軽減をはかる。

分散圃場の管理では、遠隔監視モニターを設置し作業判断をサポートするなど、コストの削減を図る。



GPSレーザーレベラー



自走型灌水機



遠隔監視モニター



遠隔操作可能な自動水門



19

小規模水田転換畑（中標高地）- 1 「不陸解析システム・レーザーレベラー」

従来の経営

圃場排水が悪い水田転換畑では、滞水による湿害発生が多い

根傷みによる萎れ



長期的な湿害状況

（県北部の圃場は、水田転換畑が多く、排水不良による湿害の発生で、収量の低下が課題）

実証中の一貫体系

ドローン画像で圃場凹凸を解析，GPSレーザーレベラーで排水改善

実証項目

- ① 不陸解析ソフトで、ドローン空撮画像から運土量を把握
- ② GPSレーザーレベラーにより圃場表面を0.2%の緩傾斜に施工して、表面排水を促進
- ③ 滞水による排水不良の改善で収穫量を向上

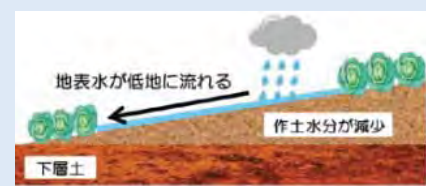
ドローン撮影



不陸解析システムで表面凹凸を把握



GPSレーザーレベラー施工



地下水位は速やかに下がる

20

小規模水田転換畑（中標高地） - 2 「自動水門・自走型灌水機」

従来の経営

夏季の干ばつ時など、定植後の枯死株が多く発生



(欠株の発生によって、
・圃場の生産性が低下し、
・生育のバラツキが増え、
収量が低下する)

実証中の一貫体系

水田用水路から遠隔操作で給水。自走型灌水機で定植後に灌水。

実証項目

- ① 自動水門開閉で省力化に灌水用水を調達
- ② 自走型灌水機によって、定植後の枯死率を軽減

貯水池を設置



遠隔操作可能な自動水門で制御



自走型灌水機を用いて定植後の畑に散水

21

小規模水田転換畑（中標高地） - 3 「遠隔監視モニター」

従来の経営

作業判断には、圃場確認による現状把握が原則。遠隔圃場では困難。



(圃場乾燥程度等は、現地確認が必要で、機械作業の事前実施判断は困難)



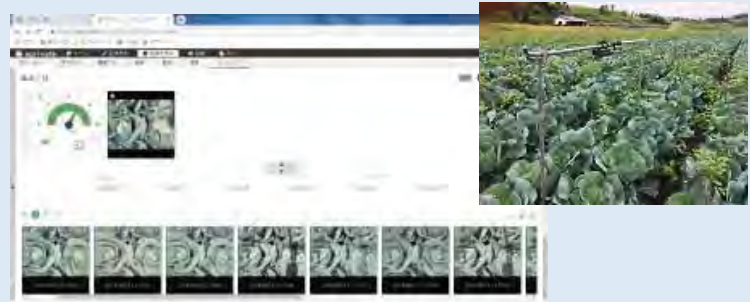
(豪雨や台風など、現地の状況確認は困難)

実証中の一貫体系

遠隔圃場を、固定カメラ画像で、いつでも簡単に状況把握が可能に

実証項目

圃場と植物体の画像を自動撮影(毎時)し、クラウドで共有することで、圃場確認日数を半減



クラウド上に、1時間おきの撮影画像がアップ
(生育状況は、経時変化の比較も可能)

22

令和元年 スマート農業の開発・実証プロジェクト

都市近郊小面積多筆数水田での加工業務用 葉ネギ栽培のスマート実証農場

香川県農政水産部 農業経営課 農業革新支援センター
株式会社 尾野農園, 香川県農業試験場
香川県中讃農業改良普及センター
株式会社 ピアスタッフ, 株式会社 ニシザワ
株式会社 喜多猿八, 株式会社 中四国クボタ
JA香川県仲多度地区営農センター

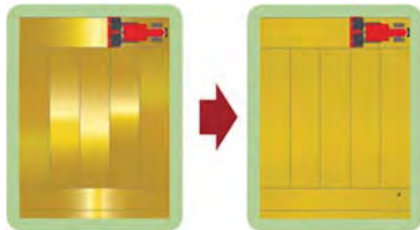
1. 自動直進操舵補助システムによるほ場準備作業の実証



都市近郊の狭小なほ場
交通機関や住宅により分断されたほ場
農業法人の増加、ほ場の競合

法人雇用による農業の担い手は増加するも、経験と知識を持った熟練作業員は減少

経験を積んだ若者を独立、暖簾分けへ



無駄の解消による低コストが可能な
スマート農業技術

誰でも精度よく綺麗に迅速に作業が出来る
作業員の経験に頼らない計画的な作業

担い手不足解消の切り札としての
スマート農業技術

今年度の目標：
 非熟練者でも高精度の畝立てが迅速に出来るようにする。
 最終年度の目標：
 整地、畝立て、施肥、マルチングなど、自動運転
 問題点を整理し、解決方法を検討する。

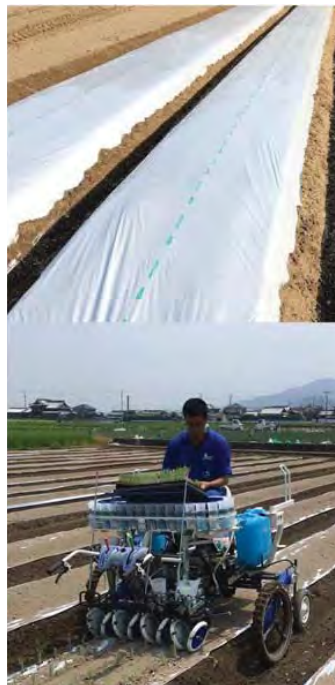
評価：
 営農・栽培管理システムKSASに入力したデータで分析

作業準備時間
 圃場への移動時間
 実作業時間
 所要日数

作業準備時間
 圃場への移動時間
 実作業時間
 所要日数

自動直進操舵補助システムの使用の
 有無による作業時間の集計

実証条件での規模拡大可能面積の算出



2. ドローンセンシングによる葉ネギの生育把握



空撮画像からネギの生育状況を把握
 <マルチスペクトル・可視カメラ>

NDVI・被植率・葉色などの指数を
 位置データと共に分析・保存

ドローン空撮画像からのオルソ画像(可視光域)



葉色・草丈等が異なる圃場の実測値
 と画像データからの値の相関を得る
 <ネギでの利用技術は未確立>

生育予測・計画出荷支援システムとの連携

今年度の目標：
 ネギ栽培圃場の面的な生育量の把握を可能にする。
 最終年度の目標：
 施肥作業に利用可能な指数を見出し、生産者に向けたマニュアル等を作成する。

2. センシングに基づくドローンによる追肥作業の実証



DJI AGRAS MG-1S Advance

MG-1s Advanceの大きな特徴は

- ・非常に扱いやすい、**高い飛行性能**
- ・1ha10分で散布を完了できる、**散布能力**
- ・**液剤でも粒剤でも対応**できる、フレキシビリティ
- ・前後の衝突防止センサーによる、**高い安全性**
- ・バッテリー交換最速30秒で離陸できる、**機動性**
- ・折りたたみ機構、機体重量8kg程度で持ち運びが楽な、**軽量設計**
- ・送信機の画面だけで**すべての設定が可能**な、ユーザビリティ

位置データと共に分析・保存した生育データ

大型ドローンにデータを移植
 <生育が劣る部分への追肥作業>

将来的には、病害等の診断も・・・
 <水稲で実績のあるドローン散布を野菜でも>

飛行高度と散粒幅
 散粒量とバラつき等を
 圃場で検証
 作業時間の把握と検証

今年度の目標:

ドローンによる散布の散粒精度の確認

少量の追肥で効果ある肥料の選定と追肥量を確定する

最終年度の目標:

生産者に向けたドローン追肥マニュアル(仮称)を作成する。

3. 計画出荷支援システムの検証

試作画面
 表示方法変更の可能性あり



3. 計画出荷支援システムの検証

「革新的技術開発・緊急展開事業」(うち経営体強化プロジェクト)で開発した計画出荷支援システム
(香川県農業試験場・株式会社 ピアスタッフ)

スマート農業の開発・実証プロジェクトでの課題

白黒・シルバーマルチへの予測式の対応

予測式の検証

予測の高精度化

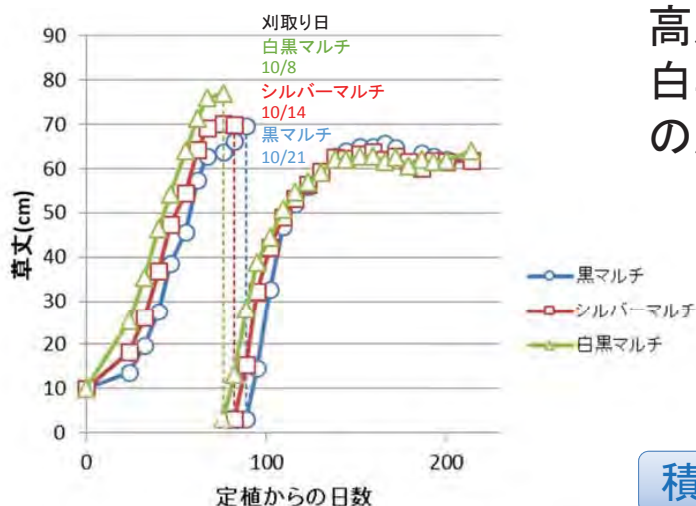


システムの利用により、
・計画的な作業が可能となり生産性の向上
・ほ場在庫の正確な把握により有利販売が可能

ドローンセンシングおよびセンシングに基づく生育のバラつき解消と合わせて、**総出荷量の10%増加**

3. 計画出荷支援システムの検証

白黒・シルバーマルチへの予測式の対応



高温期は、
白黒>シルバー>黒
の順で生育が良い。



地温の影響
理想的には地温を予測式に組み入れる

積算気温の補正方法で対応

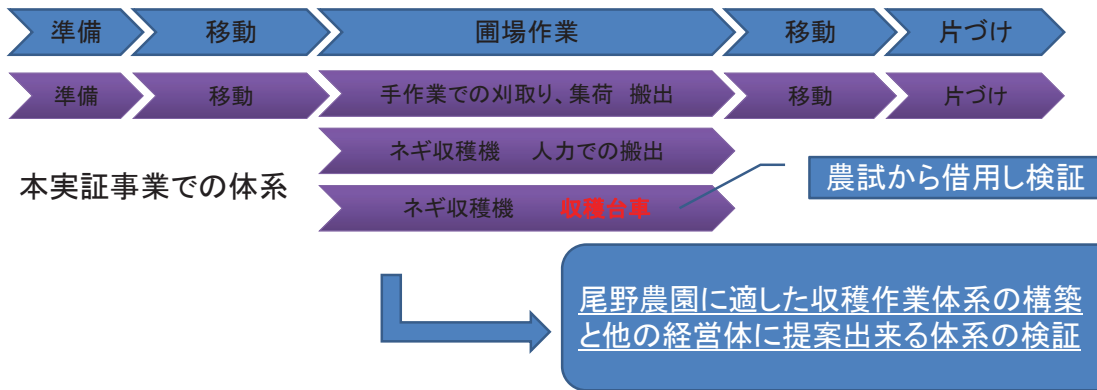
図 マルチの種類がネギの草丈に及ぼす影響
品種: '京千緑' 2018年7月24日定植 刈取り収穫日(上部に記載)

4. 葉ネギ収穫機を用いた省力収穫作業体系の検証



「革新的技術開発・緊急展開事業」(うち経営体強化プロジェクト)で開発した葉ネギ収穫機の実装
(株式会社 ニシザワ・香川県農業試験場)

今年度の目標：
効率的なネギ収穫機利用体系の確立
最終年度の目標：
より良い収穫作業体系の構築、運用。



4. 葉ネギ収穫機を用いた省力収穫作業体系の検証



↑ 鎌による刈取り
コンテナーに収納

↓ ①ネギ収穫機利用体系の確立



②搬出作業体系の検証



← 収穫台車による搬出



← 履带式走行運搬車による搬出

株式会社 尾野農園

代表取締役 尾野弘季

- 設立 : 2013年8月1日
- 本社 : 〒765-0022
善通寺市稲木町950番地
- TEL : 0877-35-8412
- FAX : 0877-35-8413
- 資本金 : 500万円
- 売上 : 1億6000万円
- 社員数 : 23名 (パートを含む)
- 事業規模: 水田22ha
- 栽培品目: 青ネギ・レタス・キャベツ・
ブロッコリー・玉ネギ・スイートコーン
- 業務内容: 農産物の生産、販売、加工



経営理念

◎ 自然の恵みに感謝し、農業を元気にします

自然の恵みとは：

「太陽の恵み」、「水の恵み」、「土の恵み」、「空気の恵み」

感謝とは ： ありがとうと思うこと

農業とは ： 自然の恵みにより作物を育てること

元気とは ： 明るい将来が見通せること

Japan



事業背景

農業界の発展の
ために



食べて
いけない……



地域への
働きかけ

脱サラ
就農

自分の為
家族の為



従業員さんの為



具体的な取り組み

<見える化>

- ASIA GAP ver2.2取得(青ネギ)
- スマート農業技術の実証圃場
実証作目: 葉ネギ 実証面積: 10ha

<消費者との接点づくり>

- 子供たちの圃場見学
- 収穫体験
- 夏祭り出店

<見える化>



<消費者との接点づくり>



取り組みの成果



梶原さん

山本さん

- ・独立し自分で農業を始める
- ・勤続年数の長期化



勤続年数 8年目1人
4年目1人
パートさん
9年目1人
8年目1人

将来に向けて

生産者づくり



産地づくり



農業を元気にする！



ご清聴ありがとうございました

レモンにおけるスマート農業機械等の 一貫作業体系の実証

【実証グループ(コンソーシアム)名】

「瀬戸内レモン」スマート農業技術実証&情報発信コンソーシアム

【実証代表機関及び実証代表者名】

広島県西部農林水産事務所東広島農林事業所 角川 文教

【実証に取り組むことに至った背景】



<広島県の現状>

- 農地... 中山間地の面積が多く、全般的に狭い。
果樹生産においては、特にその傾向が高く、園地が急傾斜で分散
 - ・ 農家1戸当たりの耕地面積:0.99ha(全国第39位)

- 生産者... 高齢化が進行
 - ・ 基幹的農業従事者の平均年齢:71.6歳(全国第2位)
(H29 農業構造動態調査より)

- レモン生産量:全国第1位を維持しており、栽培面積も拡大しているものの、生産量はH27年産をピークに減少しており、伸び悩んでいる。
 - ・ 栽培面積:(H17)152ha ⇒ (H27)206ha ⇒ (H28)227ha
 - ・ 収穫量:(H17年産)2,992t ⇒ (H27年産)6,350t ⇒ (H28年産)5,220t
(特産果樹生産動態調査より)

<広島県の取組>

- 沿岸島しょ部の水田等の平坦地での大規模レモン団地の整備
- 10ha規模の企業経営体の育成
- 企業と協力したブランド化の推進

【広島県のレモン生産の課題】

レモンの栽培面積が増加しているにもかかわらず、収穫量が減少・伸び悩み

【課題に対する推測される主な要因】

- 生産者の高齢化
- 傾斜地での高い作業負荷による管理不足
- 低温による気象災害

【必要な対応】

- 現在の耕作者ができるだけ長く栽培を継続できる栽培体系の確立
- 傾斜地での作業負荷軽減のための省力化技術の活用
- 気象データを始めとした農地環境データの活用によるリスク対策及び最適環境の構築
- 水田等を活用した大規模レモン団地での省力化技術体系の確立
- 法人経営等にも対応可能な経営管理技術の導入

【実証事業の概要①】

- 事業名:スマート農業技術の開発・実証プロジェクト
- 実証課題名:「レモンにおけるスマート農業機械等の一貫作業体系の実証」
- 実証グループ名:「瀬戸内レモン」スマート農業技術実証&情報発信コンソーシアム
- 実証代表者:広島県西部農林水産事務所東広島農林事業所 角川文教
- 実証品目:レモン
- 実証場所:大崎上島町の3経営体
①傾斜地慣行栽培, ②平坦地慣行栽培, ③平坦地有機栽培
- 実証グループ構成機関
広島県西部農林水産事務所東広島農林事業所, 広島県西部農業技術指導所, 広島県立総合技術研究所農業技術センター, 国立大学法人広島大学, 東広島市産業部東広島市園芸センター, 大崎上島町, 広島県果実農業協同組合連合会, 広島ゆたか農業協同組合, 芸南農業協同組合, 農研機構西日本農業研究センター, (株)ビジョンテック, ウォーターセル(株), (株)ルートレック・ネットワークス, サッポロホールディングス(株), 大信産業(株), テクノス三原(株), (株)石禮工業, 長浜産業(株), (株)加地, 松岡農園, (株)ルーチャード, 山彦農園

【実証事業の概要②】

■ 実証内容

- 経営管理システムを用いて、作物生育、気象・圃場条件、作業履歴、資材管理等のデータを蓄積・分析し、生育予測や作業計画による効率的な作業管理を実証する。
- ドローン、自走式草刈ロボット、せん定機械を用いて、無人もしくは少数の作業管理者による省力・高能率の機械作業を実証する。
- AI搭載自動かん水・施肥システムや気温予測装置を用いて、圃場ごとのかん水や液肥管理への対応技術、圃場毎の気象を精密に予測し、数日先の気象変化に合わせた収穫作業等が計画的に実施できる仕組みを実証する。
- アシストスーツ等を活用した収穫・運搬作業の省力効果を実証する。

【達成目標】

- レモンの10a当たりの年間作業時間 30%程度削減(現行から)
- レモンの10a当たりの販売量 20%程度増加(現行から)

【課題解決のための実証技術体系】

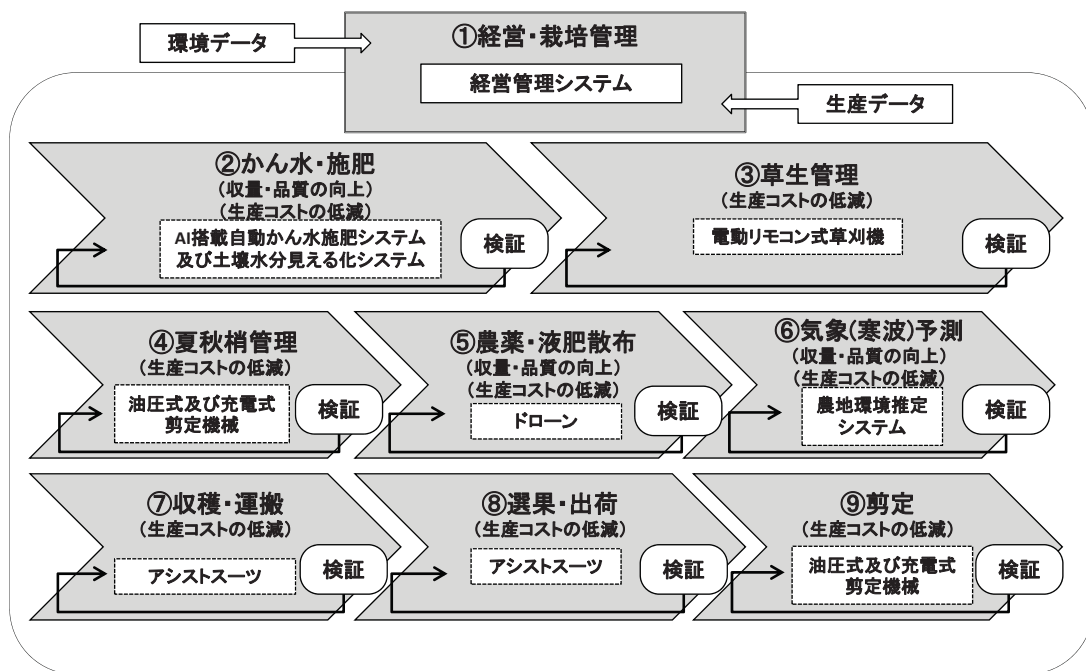


<実証のため導入したスマート農機>

管理体系	スマート農機等
①経営・栽培管理	アグリノート
②かん水・施肥	ゼロアグリシステム, 土壤水分見える化システム
③草生管理(除草)	リモコン式草刈機スマモ
④夏秋梢管理	油圧式せん定機, 充電式せん定機, ラクベスト
⑤農薬・液肥散布	ドローン
⑥気象(寒波)予測	農地環境推定システム
⑦収穫・運搬	アシストスーツレイボ
⑧選果・出荷	アシストスーツレイボ
⑨せん定	油圧式せん定機, 充電式せん定機, ラクベスト



<スマート農機毎の取組>



【実証結果(一部のみ)】

- ドローン防除による効果
特に、雨天の合間などのドローンによる農薬散布は、効果的。
実証農家からも雨の合間でも短時間で散布できたことで好評であった。

【改善点等】

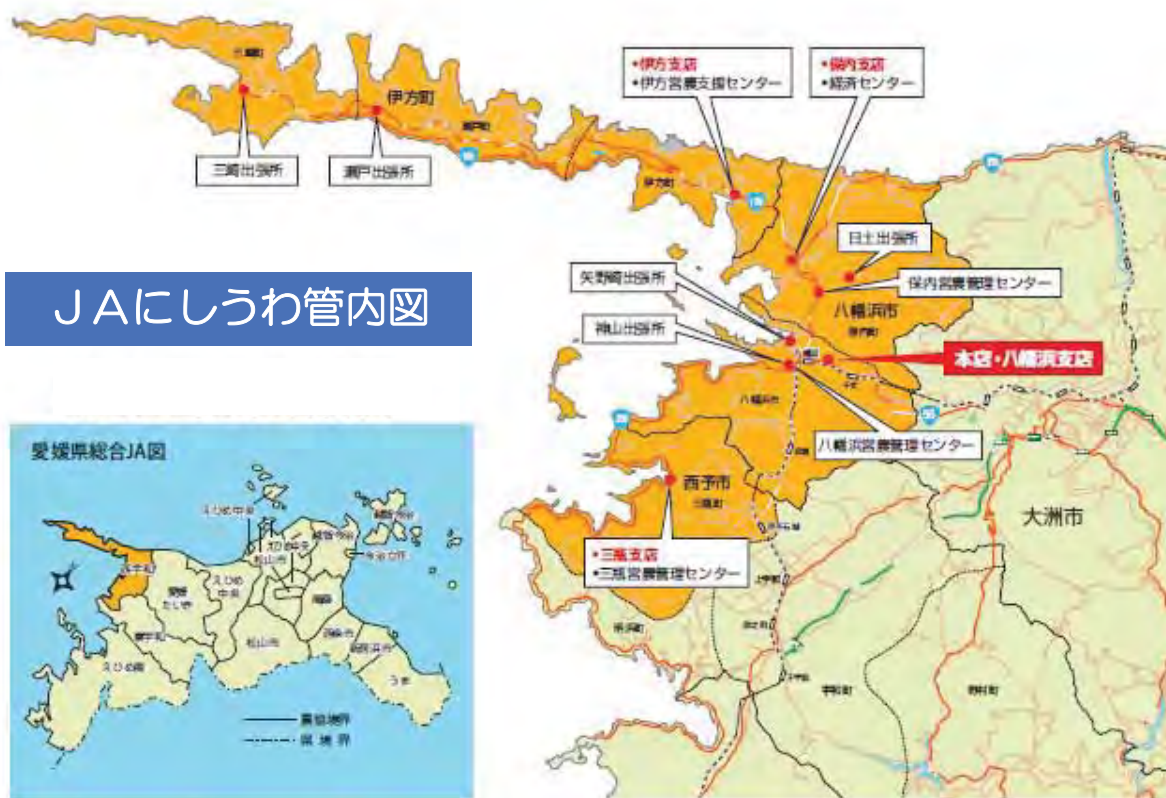
- ドローンの積載能力向上や散布可能な登録農薬の拡大
- ドローン防除等を効果的に実施するための園地整備や樹形の検討など

スマート農業加速化実証プロジェクト

未来型柑橘生産に向けたAI等先端技術の導入 によるスマート営農体系の実証

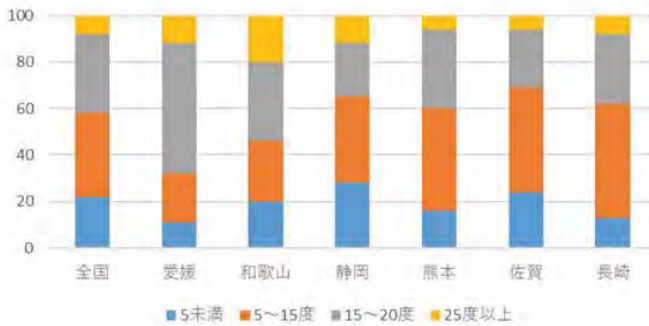
愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム

愛媛県南予地方局八幡浜支局
地域農業育成室
主幹 兵頭洋仁



急傾斜地でのスプリンクラー営農

温州みかん主産県の傾斜度別面積割合（平成9年）



平成30年度 日本農業遺産に認定



スマート農業加速化実証プロジェクト

未来型柑橘生産に向けたAI等先端技術の導入によるスマート営農体系の実証

愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム



西宇和地域は、他に類を見ない超急傾斜の柑橘産地ですが、これまでも生産者が互いに団結しながら、農道やモノレールの敷設、技術の改良や新品種の導入等により、日本一の柑橘産地を維持してきました。

これからも、ロボット、IoT、AI等の先端技術を、柑橘の生産から出荷までのスマート営農一貫体系として確立し、若い人たちが喜んで後を継いでくれるような未来型柑橘生産を目指します。

スマート営農体系の実証技術

気象ロボットによる
最適管理実証



◆気象ロボットで圃場環境をモニタリング

アシストスーツによる
軽労働化実証



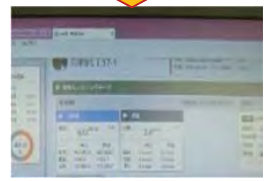
◆アシストスーツで運搬作業を軽労働化

AI選果機による
労働力削減効果の実証



◆AI選果機で人手による選果作業を削減

経営・栽培管理の
「見える化」実証

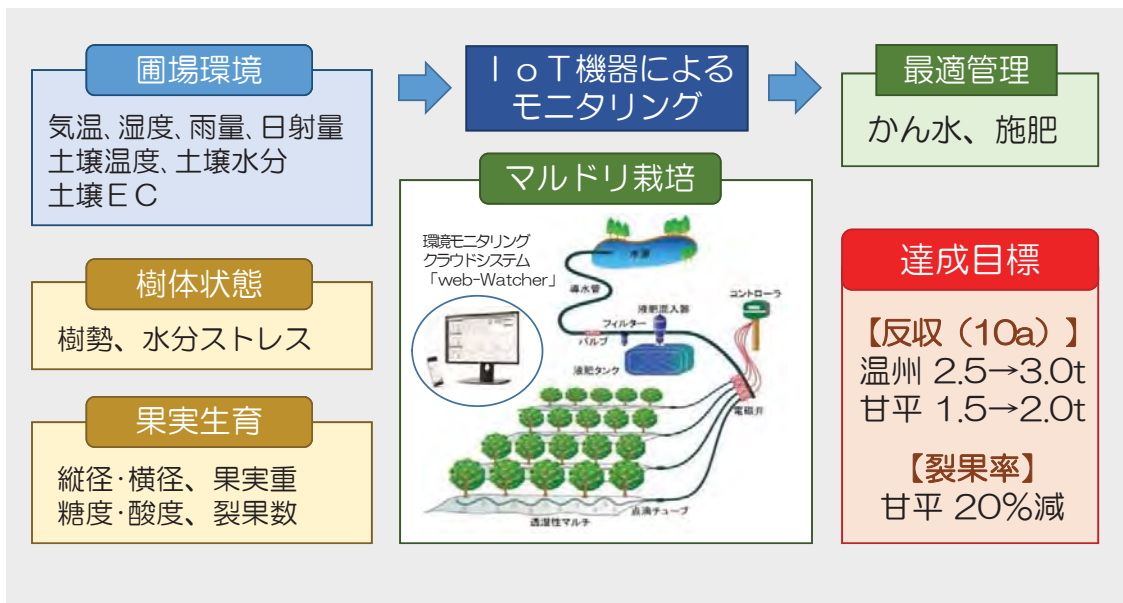


◆クラウドアプリで管理を「見える化」

未来型柑橘産地への転換

① 気象ロボットによる最適管理実証

実証機関 果樹研究センター、地域農業育成室、(株)NPシステム開発



② アシストスーツによる軽労働化実証

実証機関 みかん研究所、地域農業育成室

アシストスーツ

つらい運搬作業



腰の動きをサポート



省力・軽労働化

作業時間
労働負荷
(聞き取り調査)

達成目標

【資材運搬】
疲労度 30%減

【選果・出荷】
疲労度 30%減

③ AI選果機による労働力削減効果の実証

実証機関 地域農業育成室、(株)NPシステム開発、みかん研究所、JAにしよう

現在の選果機

庭先選別

腐敗果、生傷、格外果等を手作業で除去



一次選果

腐敗果、生傷、格外果等を除去

小玉抜き
清掃
ワックス
処理

二次選果

外眼センサー
(CCDカメラ)

内部センサー
(非破壊糖酸度測定装置)

選別システム

三次選果

人手による最終チェック

選果精度

浮皮果、腐敗果
生傷、日焼け果
病虫害果

AI搭載型選果機



山採り荷受

★人間の目と経験値が頼りの庭先選別、1次、2次選別をAIで省人化

小玉抜き
清掃
ワックス
処理

外眼センサー
(高解像度カメラ)

内部センサー
(糖酸度、浮皮判別装置)

腐敗果等自動除去

選別システム

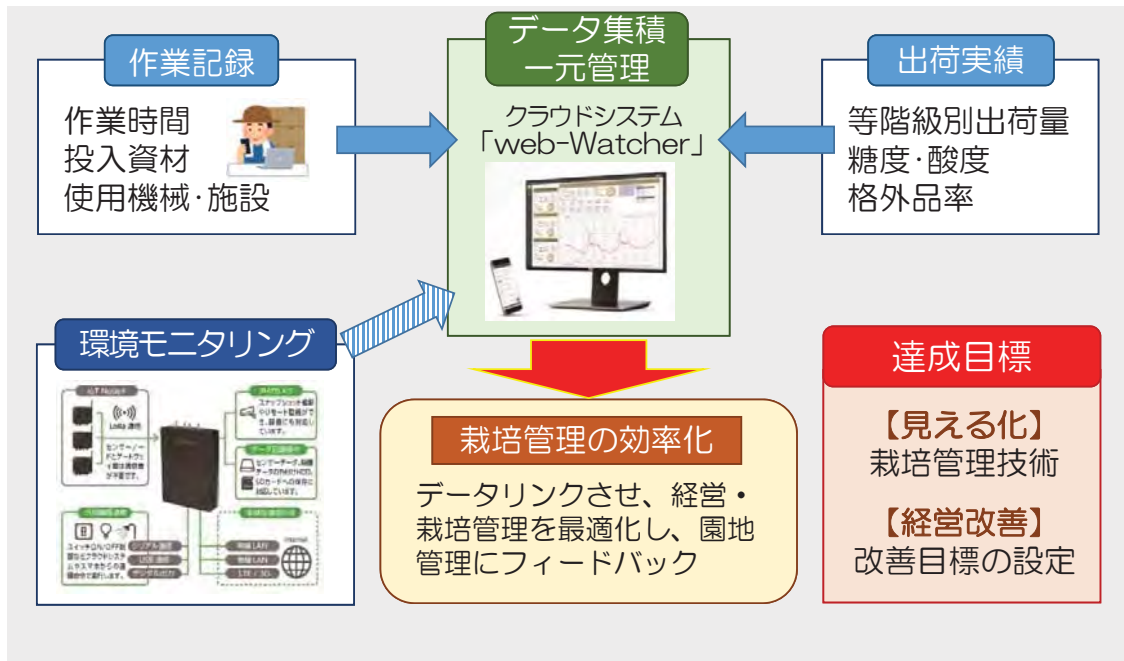
人的検査
人手による最終チェック

達成目標

【年間労働時間】
温州みかん
180→144時間

④ 経営・栽培管理の「見える化」実証

実証機関 地域農業育成室、(株)NPシステム開発



現在までの実施状況

気象ロボット

- 実証圃場8園に気象ロボットを設置。
- クラウドアプリで圃場環境データを集積中。
- 自宅のパソコンやスマホから圃場環境をモニタリング。



マルドリ栽培圃場で実証調査中



アシストスーツ

- 実証機種を選定し、実証農家がその効果を検証中。



圃場の土壌水分をモニタリング



ポスター発表

1. スマート農業導入により水田園芸を組み入れた農地の高度利用への取組
出雲市斐川町水田フル活用体系確立実証コンソーシアム
2. 中山間地域における水稲栽培の地域営農利潤を最大化するスマートアグリシステムの確立
赤磐スマート農業実証コンソーシアム
3. 集落営農法人による持続可能な中山間地域営農体系の実証
SDG s 未来杜市・真庭スマート農業オープンラボ
4. 中山間水田複合作における省力化と新しい品種、販路等へ挑戦するスマート農業技術活用体系の実証
中山間水田スマート農業活用実証コンソーシアム
5. 中山間地域における連合体の育成を見据えた集落営農法人の経営体質強化・次世代人材の育成
集落営農法人連合体形成に向けた経営体質強化・次世代人材育成コンソーシアム
6. 自動運転トラクターやドローンを活用した中山間地水田作のスマート農業技術体系の実証
四万十町水田作スマート農業実証コンソーシアム
7. 広島型キャベツ 100ha 経営スマート農業化プロジェクト
広島型キャベツ 100ha 経営スマート農業実証コンソーシアム
8. 都市近郊小面積多筆数水田での加工業務用葉ネギ栽培のスマート実証農場
尾野農園スマート農業実証コンソーシアム
9. レモンにおけるスマート農業機械等の一貫作業体系の実証
「瀬戸内レモン」スマート農業技術実証&情報発信コンソーシアム
10. 未来型柑橘生産に向けた AI 等先端技術の導入によるスマート営農体系の実証
愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム
11. ハウス内の光環境を適正化する自動調光システム
広島県立総合技術研究所農業技術センター 川口 岳芳・上藤 満宏

12. スマートマルドリシステムの構築

山口県農林総合技術センター 岡崎 芳夫
中島 勘太
エコマス株式会社 安藤 竜馬
日進工業株式会社 中光 眞史
山口県産業技術センター 吉木 大司
農研機構 星 典宏

13. トンネル春夏ニンジンにおける ICT 栽培管理支援システムの開発

徳島県立農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課 スマート農業担当
原田 陽子

14. 深層学習を利用した果実の熟度判断システムの開発

徳島県立農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課 果樹担当
建本 聡

15. ICT を活用した加工・業務用葉ねぎの省力安定生産技術の開発

香川県農業試験場 十川 和士

16. 急傾斜法対応小型草刈ロボットの開発

農研機構 西日本農業研究センター 菊地 麗・奥野 林太郎・亀井 雅浩

17. 中山間地域の露地キャベツの周年安定生産のスマート化への貢献

農研機構西日本農業研究センター 高橋 英博
植山 秀紀
株式会社ビジョンテック 岡田 周平

18. 全国版メッシュ農業気象データと栽培管理支援システム

農研機構 西日本農業研究センター・農業環境変動研究センター

19. スマート農業を支えるロボット農機

農研機構農業技術革新工学研究センター 日高 靖之

20. スマート農業実証プロジェクト

農林水産省農林水産技術会議事務局

01 スマート農業導入により水田園芸を 組み入れた農地の高度利用への取組

出雲市斐川町水田フル活用体系確立実証コンソーシアム
代表研究機関 島根県農業協同組合 斐川地区本部

私たちは、水稻・麦・ハトムギにおける労働時間をスマート農業により削減し、削減した労働力を活用し、新たに玉ねぎ・キャベツを導入して所得の向上を目指します。

(実証品目：水稻、麦、ハトムギ、玉ねぎ、キャベツ)

●主な実証内容

1.自動操舵、直進機能によるコスト低減実証

- ①自動操舵搭載高速高精度汎用播種機によるコスト低減
- ②直進機能トラクターによる畝たて成型同時施肥技術と中間管理コスト低減
- ③自動操舵搭載全自動玉ねぎ移植機によるコスト低減

2. RTK-GPS 機能活用の技術実証

RTK-GPS受信機搭載の乗用管理機によるコスト低減

3. センシング技術を活用した生育管理・可視化実証

空撮画像による生育、病害診断技術と可視化

4. ドローンによる施肥、薬剤散布技術実証

診断に基づくスポット薬剤散布・スポット施肥技術

5. 水田センサー、自動給水システムを活用した労力軽減実証



玉ねぎハーベスタ
による収穫作業

6. 園芸作物高性能収穫機による労力軽減実証

7. 記録入力省力化の実証

営農・栽培管理システム「アグリノート」による、
作業時間の可視化、作業記録入力の労力削減



島根県出雲市斐川平野



直進機能トラクターによる
畝たて成型同時施肥作業



玉ねぎべと病

ドローンによる
薬剤散布・病害診断

実証課題名 中山間地域における水稻栽培の地域営農利潤を最大化するスマートアグリシステムの確立

構成員 岡山県、赤磐市、岡山大学、(株)クボタ、(株)中四国クボタ、(一財)リモート・センシング技術センター、EYアドバイザリー・アンド・コンサルティング(株)、(株)ファーム安井

背景・課題 ○中山間地域のほ場特性に応じた管理による収量・品質の向上
○高齢化担い手不足、省力低コスト化への迅速な対応の必要性



実証ほ場周辺の様子

本実証プロジェクトにかける想い

収量・食味データとほ場特性の関係を整理し、そこに様々なスマート農機や技術を導入・活用することで、水稻の営農利潤を最大化するシステムを作りあげ、提案していきたい。

この赤磐市から日本の農業を変えていきたい！

目標 ○水田特性によるほ場のゾーン分けと適正な栽培管理や農機導入による収益増
○収量 20%増、収量当たり生産コスト 10%削減、タンパク含有率 0.2%低減（高品質米ゾーン）

実証する技術体系の概要

要素技術 ①自動運転トラクタ、②直進キープ田植機、③農業散布ドローン、④水管理システム、⑤ドローンリモートセンシング、⑥衛星リモートセンシング、⑦自動運転食味・収量コンバインメッシュマップ機能付、⑧リモコン式自走草刈機

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる！」ポイント			① ②	③ ④	④ ③		⑦		①	①	①	①

①自動運転トラクタ (株)クボタ



④水管理システム (株)クボタケミックス



⑦自動運転食味・収量コンバイン メッシュマップ機能付(株)クボタ



▶実証代表

岡山県農林水産総合センター普及連携部普及推進課
e-mail:kazuhiko_ono1@pref.okayama.lg.jp（窓口：小野）

問い合わせ先

▶視察等の受入について

岡山県備前県民局農林水産事業部東備農業普及指導センター
e-mail:akinobu_nakajima@pref.okayama.lg.jp（窓口：中島）

実証課題名 集落営農法人による持続可能な中山間地域営農体系の実証

構成員 岡山県、真庭市、岡山大学、(株)中四国クボタ、全農岡山県本部、真庭農業協同組合、(一社)全国農業改良普及支援協会、岡山県立真庭高等学校、真庭スマート農機利用組合、(農)寄江原

- 背景・課題**
- 中山間地域の集落営農組織は、条件不利ほ場を含めた集落の農地を守る役割を担うため、農地集積・規模拡大によって逆に作業効率が低下するという課題を抱えています。
 - 集落営農を次世代に引き継ぐため、新技術に関心を持つ若い担い手の確保・育成が重要です。



蒜山三座を映す、田植え前の水田

本実証プロジェクトにける想い

SDGs未来杜市・真庭スマート農業オープンラボでは、集落営農法人、若手農業者、行政、大学、農機メーカー、農業高校など、地域のステークホルダーがオープンな環境で実証を行っています。

集落営農組織が条件不利ほ場を含めた集落の農地を守りながらも、儲かる営農を継続させるためには、スマート農業技術の導入が必要不可欠であると考えます。

同じ課題を抱える全国の中山間地域の皆さま、ともに次世代につなげる「儲かる」「楽しい」スマートな営農を実現していきましょう。

- 目標**
- 地域に適した過剰装備とならないスマート農業一貫体系の実証と普及
 - スマート農機の活用による労働時間 26%削減及び収量 13%向上
 - スマート農機の稼働率を向上させるための機械シェアリング

実証する技術体系の概要

要素技術 ①トラクタ(自動操舵)、②直進キープ田植機、③ほ場水管理システム、④ラジコン草刈機、⑤ドローン(防除・追肥・センシング)、⑥食味・収量コンバイン など

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる!!」ポイント		① ④	②	③ ④	⑤	④	⑥					

③水管理システム
(株)クボタケミックス



④ラジコン草刈機
(株)クボタ



⑤ドローン
(株)クボタ



▶実証代表

岡山県農林水産総合センター普及連携部普及推進課
e-mail:kazuhiko_ono1@pref.okayama.lg.jp (窓口：小野)

▶問い合わせ先

▶視察等の受入について

岡山県美作県民局農林水産事業部真庭農業普及指導センター
e-mail:takanori_nishikawa@pref.okayama.lg.jp (窓口：西川)

04

中山間水田スマート農業活用実証コンソーシアム

実証面積：53ha

実証課題名

中山間水田複合作における省力化と新しい品種、販路等へ挑戦するスマート農業技術活用体系の実証

構成員

農研機構西日本農業研究センター、広島県立総合技術研究所農業技術センター、広島県西部農業技術指導所、(株)中四国クボタ、(農)ファーム・おだ

背景・課題

- 地権者が高齢化し、面積の大きい畦畔管理の安全化、省力化が急務である。
- ほ場の規模拡大が目指せない中山間地域では、実需ニーズや差別化が可能な水稻生産を行うことが必要である。



実証地区の小田集落を臨む

本実証プロジェクトにける想い

大型機械の導入による効率化が困難な中山間地域ではありますが、スマート農業技術を活用して、新たなチャレンジを行っていきます。

目標

- 畦畔管理においては、1日の草刈面積を2倍にする。
- スマート農業技術の導入により、米の売上額10%増加を目標とする。さらに、収益改善効果を総合的に評価し、償却費等を差し引いた上で所得の採算が保証されるための適正な導入技術費用を明らかにする。

実証する技術体系の概要

要素技術

- ①リモコン草刈機と適用可能畦畔解析、②土壌センサ付き可変施肥田植機を活用した水稻新品種導入過程のスマート化、③ほ場用水管理システムによる水管理の省力化、④食味計付き収量コンバインとKSAS乾燥システムによる分別集荷

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる！」ポイント		②			③	①	④					

①リモコン草刈機



②土壌センサ付き可変施肥田植機



④食味計付き収量コンバイン及びKSAS乾燥システム



問い合わせ先

▶実証代表

農研機構西日本農業研究センター

▶視察等の受入について

農研機構西日本農業研究センター営農生産体系研究領域機械作業・情報グループ
smt_kengaku@ml.affrc.go.jp

実証課題名 中山間地域における連合体の育成を見据えた集落営農法人の経営体質強化・次世代人材の育成

構成員 (農)うもれ木の郷、(農)むつみ、(株)中セキ中国、(株)中四国クボタ、山口県農林水産部、山口県萩農林水産事務所、山口県農林総合技術センター

背景・課題

- 中山間地域では所得や雇用の拡大を図るうえで、「集落営農法人連合体」の形成が急務
- 連合体の形成に向けて、各法人の水稲作業の省力化や収量・品質の向上に加え、法人の枠を超えて栽培管理に関するデータの共有やノウハウを継承できる体制づくりが課題



実証地区の斜面が急な畦畔の様子

本実証プロジェクトにかける想い

中山間地域では、多くの不整形な水田や、傾斜が急で広い畦畔の法面があります。私たちは2年間の実証により、地域に合ったスマート農業技術を明らかにし、中山間地域で農業に取り組む場合でも安心して安全に栽培管理や作業ができるよう、スマート農業技術体系の定着、法人間の栽培管理データの共有化、人材育成のための研修体制を構築し、「集落営農法人連合体」の形成を進めます！

目標

- 水稲部門の労働時間を20%程度削減、収益を20%増
- 連合体の形成に向けた法人間のデータ連携としてほ場位置、栽培管理データを共有

実証する技術体系の概要

要素技術 ①GPSブロードキャスト、②自動操舵システム、③システム連携トラクタ、④直進田植機、⑤可変施肥田植機、⑥ラジコン除草ポート、⑦ラジコン除草機、⑧収量コンバイン など

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる！」ポイント		① ②	③ ④ ⑤ ⑥	⑦			⑧					

⑤可変施肥田植機
(井関農機(株))



⑦ラジコン除草機
(株)クボタ



⑧収量コンバイン、収量食味コンバイン



問い合わせ先

▶実証代表

山口県農林総合技術センター e-mail : a17201@pref.yamaguchi.lg.jp

▶視察等の受入について

農業技術部 土地利用作物研究室 前岡庸介 tel : 083-927-0211

06 自動運転トラクターやドローンを活用した 中山間地水田作のスマート農業技術体系の実証

【営農支援センター四万十(株)(高知県四万十町)】

背景・概要

高知県中西部 四万十川中流域の標高230mの高南台地の水田地帯

担い手の減少や高齢化が進み、営農が継続できない農地が増えており、中山間地域の大規模経営体が、水田作を行いながら、今後どのように地域農業・農村を支え、収益を確保していくのが課題となっています。

経営を安定させるためには、更なる作業の効率化、生産コストの低減が必要になっています。



直進キープ機能付き田植機



ロボットトラクターを用いた耕耘作業

期待される成果

- 経営・栽培管理システムの導入により、圃場情報の可視化、労働管理の適正化。
- スマート農機の活用により、作業ごとの労働時間を20～80%削減し、生産コスト低減。
- スマート農業などにより、経営の効率化を図るとともに、若者に夢のある農業の実現を目指します。



ドローンによる散布時間の削減効果
大豆での10 a 当たり散布時間 単位：分

問い合わせ先

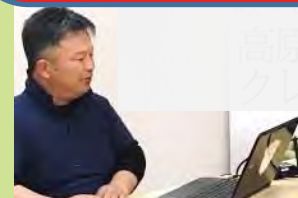
営農支援センター四万十(株)： TEL：0880-24-1030 / e-mail：einou-shien@shimanto.tv

07 広島型キャベツ100ha経営 スマート農業化プロジェクト

実証経営体：(株)vegeta 代表取締役 谷口 浩一

苗や畑の生育情報や作業管理の実績と、天候から収穫日や収量を予測するシステムなどを、クラウド上の経営管理システム「アグリノート」に連結して、AIが日々の最適な作業を提案するシステムを構築し、スマート農業機械等を導入した一貫管理体系とあわせて、農業経営管理の省力化を実証する取り組みです。

マネージャー不要の
大型経営で売上倍増



提案を確認し進捗管理

IT技術等で管理をシステム化

- 本日は、〇〇地区で、
- 〇〇作業が必要です。
- 〇人が（誰と誰が）
- 〇〇機械と
- 資材〇〇を使って
- 目標〇〇時間で
作業をしてください。

作業指示

生育予測

実績集計

収支分析

スマホで
作業記録



QRコードで苗の
在庫状況を管理



遠隔圃場はカメラで状況把握



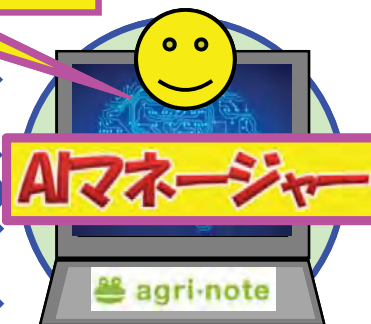
ドローン空撮画像で
AIが収穫量を予測

作業情報

苗数情報

圃場情報

生育情報



機械化

自動化

効率化

均一化

スマート農業機械の導入による省力化と作業精度の向上



自動操舵で直進するオートトラクター
(誰でも真っ直ぐなうね立てが可能)



自走型灌水装置
(定植苗の枯死を回避)



GPS車速連動 施肥中耕機
(中耕除草中に均一な施肥が可能)



全自動収穫機
(収穫作業機械化)



GPSレーザーレベラー
(傾斜圃場で排水向上)



「もち麦」ドローン防除
(散布時間の削減)



「もち麦」収量コンバイン
(圃場別収量自動記録)

実証課題名 都市近郊小面積多筆数水田での加工業務用葉ネギ栽培のスマート実証農場

構成員 香川県（農業経営課、農業試験場、中讃農業改良普及センター）、(株)尾野農園、(株)ニシザワ、(株)ピアスタッフ、(株)喜多猿八、(株)中四国クボタ 高松事務所、JA香川県仲多度地区営農センター

- 背景・課題**
- 都市近郊の混住化した地域での、狭小ほ場を集積しての営農と熟練作業員の減少や農業未経験者の参入
 - 経験不足を補う生産方式の導入と作業時間の短縮



本実証プロジェクトにかける想い

私たちの課題は四国地域で露地野菜（加工業務用葉ネギ栽培）におけるスマート農業体系を実証するものです。

担い手の確保が困難になる中、多筆数の狭小なほ場でスマート農業技術を有効活用して、次世代の担い手が夢を描けるスマート農業経営を目指します。

- 目標**
- 自動操舵システム利用による精度の高い、畝立て施肥マルチング同時作業の実現
 - ネギ収穫機・計画出荷支援システムによる軽労化と計画的生産・出荷の実現

実証する技術体系の概要

- 要素技術** ①自動操舵システム、②ネギ計画出荷支援システム、③加工業務用ネギ収穫機、④ドローンセンシングによる生育把握と施肥

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる！」ポイント					①	③	②					

①トラクタ後付け自動操舵システム (株)トプコン



②ネギ計画出荷支援システム



③加工・業務用ネギ収穫機



問い合わせ先

▶実証代表

香川県農政水産部農業経営課 農業革新支援センター 松崎
e-mail : sm6588@pref.kagawa.lg.jp tel:087-814-7319

▶視察等の受入について

実証代表又は中讃農業改良普及センター tel:0877-62-1022

実証課題名	レモンにおけるスマート農業機械等の一貫作業体系の実証
構成員	広島県西部農林水産事務所東広島農林事業所, 広島県西部農業技術指導所, 広島県立総合技術研究所農業技術センター, 国立大学法人広島大学, 東広島市産業部東広島市園芸センター, 大崎上島町, 広島県果実農業協同組合連合会, 広島ゆたか農業協同組合, 芸南農業協同組合, 農研機構西日本農業研究センター, (株)ビジョンテック, ウォーターセル(株), (株)ルートレック・ネットワークス, サッポロホールディングス(株), 大信産業(株), テクノス三原(株), (株)石禮工業, 長浜産業(株), (株)加地, 松岡農園, (株)ルーチャード, 山彦農園

【背景・課題】

- 広島県の沿岸・島しょ部の農地は、傾斜地であり、一筆が狭い。
- 生産者の高齢化が進んでおり、耕作放棄地も増加している。



本実証プロジェクトにかける想い

私達の取組は、広島県が生産量日本一のレモンで、生産から出荷までの作業に活用できるスマート農業機械等の一貫作業体系を実証する画期的なものです。

他の果樹にも活用できる技術が含まれています。

2年間実証を行い、今後のスマート農業の発展に貢献できるデータを提供します！

【目標】

- 作業時間を、現行から30%程度削減します。
- 販売量を、現行から20%程度増加させます。

【実証する技術体系の概要】

要素技術	①経営管理システム, ②AI搭載自動かん水システム, ③土壌水分見える化システム, ④電動リモコン式草刈機, ⑤油圧式&充電式せん定機, ⑥マルチローター, ⑦農地環境推定システム, ⑧アシストスーツ											
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「見られる！」ポイント		⑥	⑥④⑥④	④②			⑤⑧⑧⑧	⑧⑧⑧	⑦			⑤

①経営管理システム (ウォーターセル(株))

②AI搭載自動かん水システム (株)ルートレック・ネットワークス

⑥マルチローター

【問い合わせ先】

実証代表	農研機構 果樹茶業研究部門 スマート農業実証事業窓口 e-mail:niffts-smart@ml.affrc.go.jp
視察等の受入について	e-mail:niffts-smart@ml.affrc.go.jp

10 未来型柑橘生産に向けたA I等先端技術の導入による スマート営農体系の実証

愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム
JAにしろわスマート農業研究会

課題・目的

- 愛媛県西宇和地域は、
- ◆ 他に類を見ない急傾斜の柑橘産地であり
 - ◆ 労働力不足等で産地の維持が危ぶまれる状況にあります。そこで、
 - 先端技術をスマート営農一貫体系として確立し
 - 若い人たちが喜んで後を継いでくれるような未来型柑橘生産を目指します！



全国有数の温州みかん産地（真穴地区）



圃場環境をモニタリングするための気象ロボット。環境データを自動的にクラウド上に集積し、スマホ等から確認。



運搬作業を軽労働化するアシストスーツ。8戸の農家が1週間使用してその効果を検証。

スマート営農体系

目標

10a当り収量	2～3割向上（温州、甘平）
10a当り労働時間	2割削減

気象ロボットによる最適管理実証



◆気象ロボットで圃場環境をモニタリング

アシストスーツによる軽労働化実証



◆アシストスーツで運搬作業を軽労働化

A I 選果機による労働力削減効果の実証



◆A I 選果機で人手による選果作業を削減

経営・栽培管理の「見える化」実証



◆クラウドアプリで栽培管理を「見える化」

データリンクさせ、経営・栽培管理を最適化し、園地管理にフィードバック

10 未来型柑橘生産に向けたAI等先端技術の導入による スマート営農体系の実証

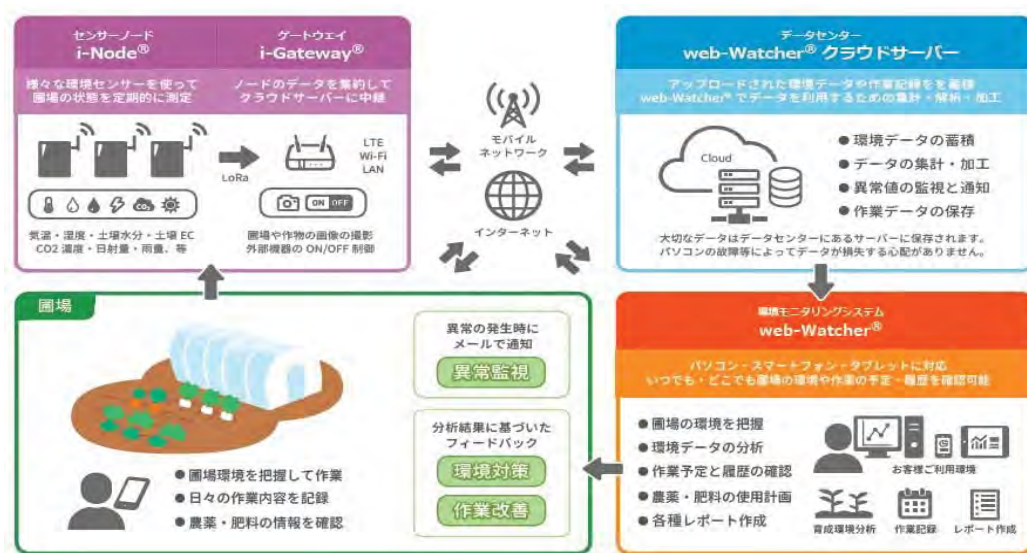
愛媛柑橘スマート農業実証コンソーシアム



株式会社NPシステム開発 小松周平

圃場環境や栽培管理の「見える化」をサポート

- 離れた場所でも現場でも、圃場の環境をいつでも「見える化」
- スマートフォンで簡単入力、現場で作る「作業日誌」



環境モニタリングクラウドシステム「web-Watcher」

AIで庭先選果の労力を大きく軽減

- AI画像解析選果で庭先選果の労力を大きく軽減
- プロの選果眼を再現し、アルバイトでも高度で均質な選果が可能
- 選果結果データを蓄積でき、環境データとの関係性を分析可能



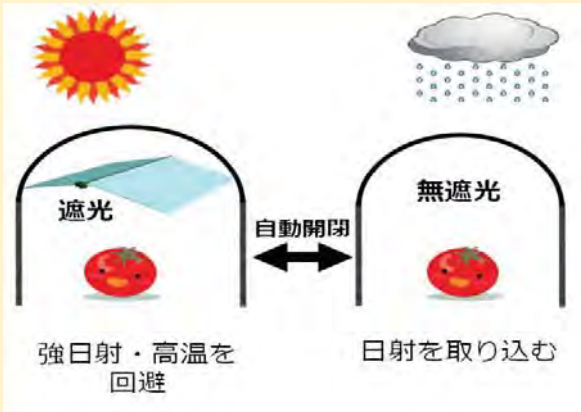
非接触型画像解析選果機「太助」

★AIによる画像解析で選果能力の向上を図っています！

広島県立総合技術研究所 農業技術センター 川口岳芳・上藤満宏

- 西日本における夏秋作の施設栽培では、夏季の高温および強日射による生育および収量・品質の低下が問題
- そこで、日射量に応じて遮光資材を自動で開閉し、植物の生育に最適な施設内光環境とする「自動調光システム」を実用化！
- DC24VおよびAC200Vのモーターに対応し、小規模のパイプハウスから大規模の連棟ハウスまで導入可能

本システムの特徴

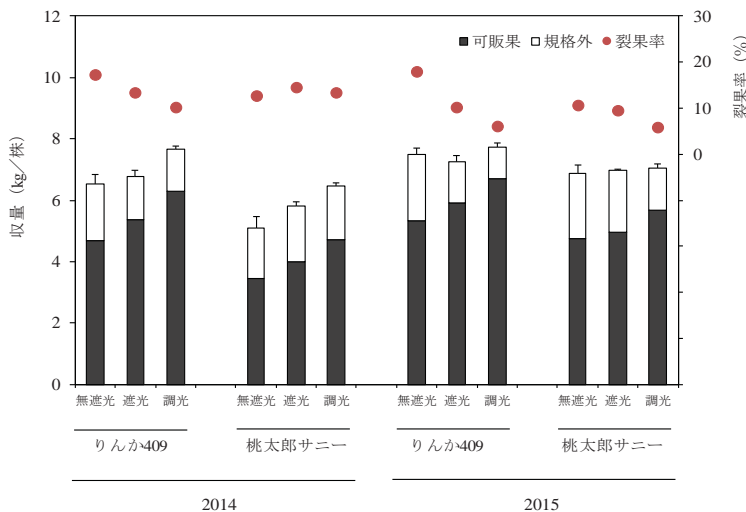


「自動調光システム」のイメージ

日射操作くん



システムの構成 (左：実用化した制御盤)



夏秋トマトにおける本システムの増収効果

【耕種概要】 2014年：播種；3/26，定植；5/14，収穫；6/27～12/15
2015年：播種；3/25，定植；5/11，収穫；6/22～11/30
【遮光資材の遮光率】35% 【調光区の使用装置】自動調光制御盤（日射操作くん，（株）寿エンジニアリング）
【調光区の制御方法】上限値と下限値：2014年；45と65 klx，2015年；50と67.5 klx



夏秋トマト (8×50m)



夏秋イチゴ (6×66m)

現地への導入事例

本成果は以下の事業により開発しました

- 「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち経営体強化プロジェクト）
- 攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業

12 スマートマルドリシステムの構築

山口県農林総合技術センター

岡崎芳夫・中島勘太

エコマス株式会社

安藤竜馬

日進工業株式会社

中光眞史

山口県産業技術センター

吉木大司

農研機構

星 典宏

スマートマルドリシステムとは、**マルドリ栽培**※を、**IoT化**により改良した、**遠隔で管理・制御**できるシステムです。

大規模園地の省力かつ効率的な運用が可能となるため、担い手不足解消のために集積した園地等での活用が期待できます。

※マルドリ栽培とは？

マルチシートの下に点滴（ドリップ）チューブを設置し、適切な養水分の管理により高品質な果実生産を図る栽培方法

○マルドリシステムの問題点 ○全国初のIoT化スマートマルドリシステム

- ①電磁弁の故障
- ②チューブの漏水
- ③タンク残量の確認忘れ
- ④フィルターの汚れ

(1)遠隔監視機能

- ①かん水量・液肥施用量
- ②通水状況(漏水・電磁弁の動作確認)
- ③タンクの液肥残量
- ④気象観測

(2)遠隔操作機能

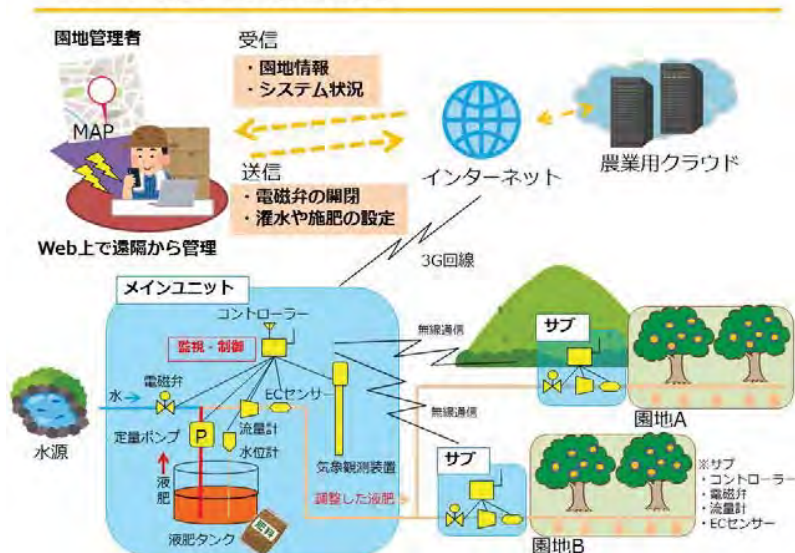
- ①電磁弁の開閉
- ②施肥と灌水の切り替え
- ③灌水・施肥量の調整

園地が分散していると、
原因特定が困難



**栽培管理の見える化と省力管理に繋がり、
高品質果実の安定生産が可能**

スマートマルドリシステムの概略



13

トンネル春夏ニンジンにおける ICT栽培管理支援システムの開発



徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課
スマート農業担当 原田陽子

露地栽培、簡易施設栽培では

スマート農業(環境計測分野)を推進したいが

- 電源や通信の確保が困難 → 機器導入が進まない
- 栽培技術は、暦と栽培者の経験に頼っており、品質・収量向上や技術の継承が難しい → 計測結果をどう活用するか分からない



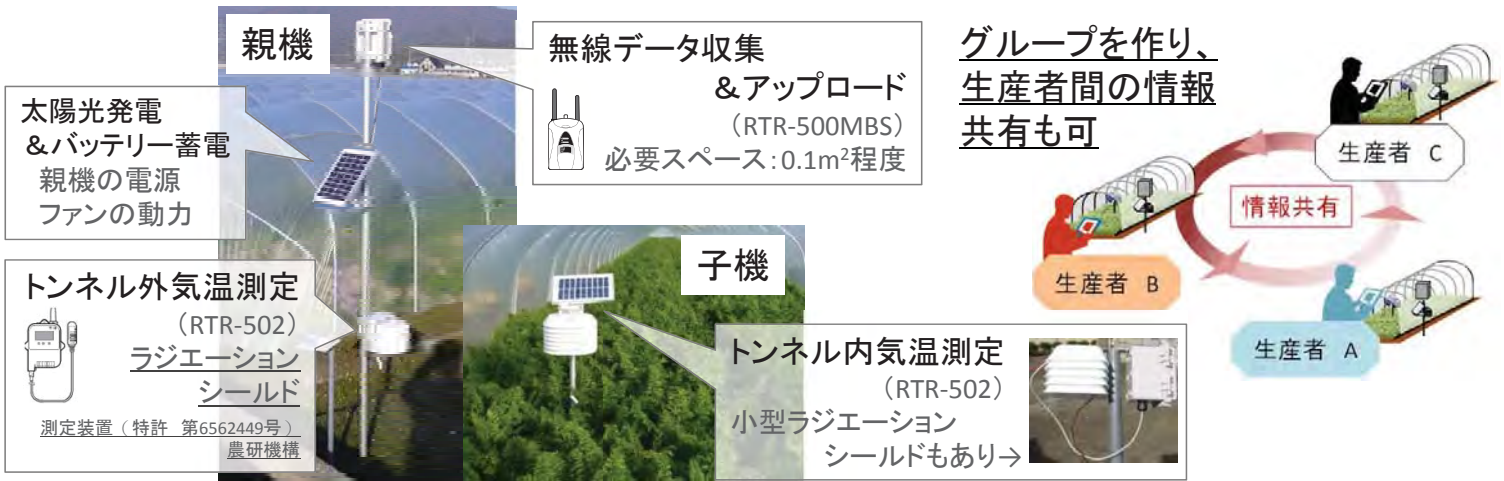
そこで

低コストIoTシステム

栽培マニュアル

一体的に開発

(ICT栽培管理支援システム)



・材料費例(親機1台+子機2台=約16万円、子機追加約4万円) おんどりWeb Storage無料利用可

必要パーツを選んで自作(低コスト)、部品交換も簡易(継続利用)



生育と環境との関係から 長期的な 短期的な 注意点を見つけ適切な媒体で技術普及

トンネル春夏ニンジン 産露期(〜2/10頃)までの穴あけポイント

長期 開孔マニュアル・配布

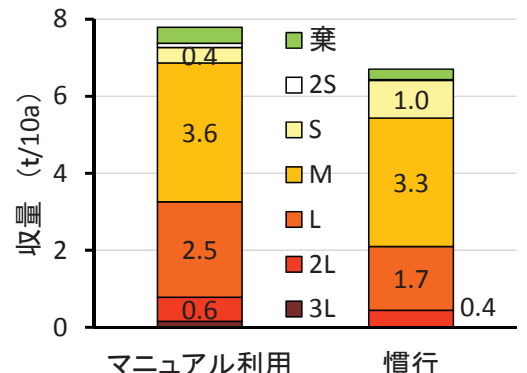
短期 栽培管理支援Web・配信

長期 開孔マニュアル・配布

収量減少の一因となる 急激な気温変化を起こさない 開孔法を周知 (県生産地域の9割で配布&講習)

短期 栽培管理支援Web・配信

リアルタイムで開孔適期の判断材料を配信



収量1割増加

ただし、平年気温と差がある場合は、効果が大きく、差がない場合は慣行通り

本研究は、生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)実証研究型(第2回公募)」の採択を受け、課題ID 16822315「簡易施設向けICTシステム利用による地域ブランド野菜産地の強化」として行った。

14

深層学習を利用した果実の熟度判断システムの開発



徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課
果樹担当 建本 聡

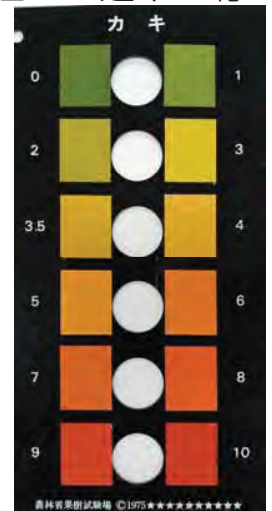
果樹の熟度判断に関する課題として

生産現場では果樹の熟度判断にはカラーチャートを使用

- 判断は栽培者の主観で判断 → 産地内のばらつきの原因に
- 作目や品種ごとに購入 → コストアップにつながる

そこで

深層学習を利用した果実熟度判断システムを構築し
どこでも、だれでも、熟度判断できるシステムを作成する

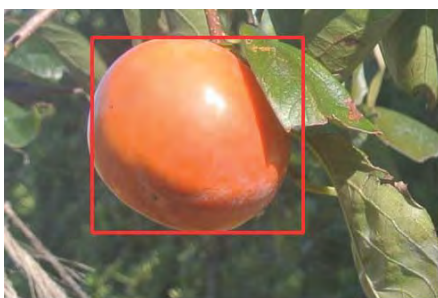


カキのカラーチャート

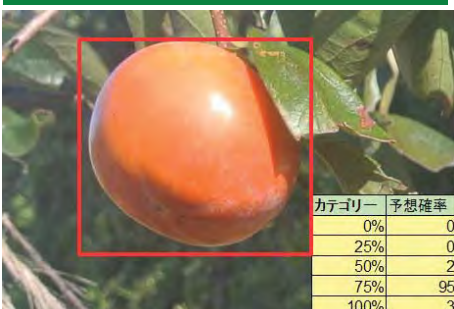
カキ「富有」の着色



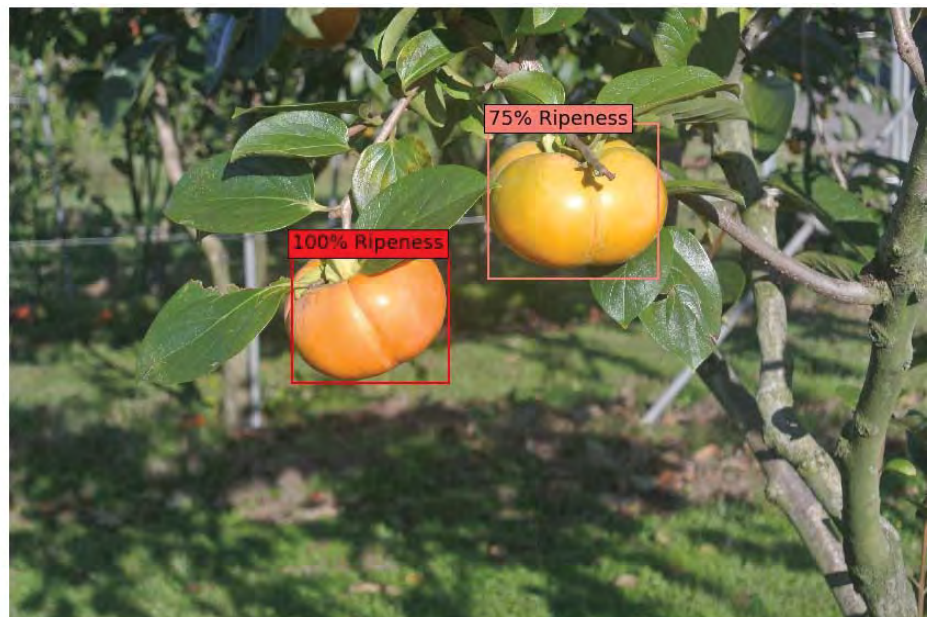
物体検出により果実を抽出



物体識別により果実の熟度を判定



画像からの判定例



学習に使用したデータであれば90%以上の正答率

本技術は他の樹種にも応用が可能

15

ICTを活用した加工・業務用葉ねぎの省力安定生産技術の開発

香川県農業試験場

十川和士

〔取組みの背景〕

香川県の葉ねぎ産地では、加工・業務用の契約取引に取り組む農家が増えているが、需要の増加に応じた規模拡大ができない

収穫作業に労力がかかる



根を必要としないため、1回の定植で2~3回の収穫ができるが、業務用に一度に多く出荷するには手刈り作業だと労力を必要とする

計画出荷が難しい



契約栽培では、計画とおりの定時定量出荷が求められるが、年間安定して出荷するには作型の異なる圃場が必要で、作型ごとの適時適切な圃場管理ができない

病害が増加傾向



近年、葉ねぎ及びたまねぎのべと病が多発し、土壌中の菌密度が高まっており、今後も多発が予想される

収穫機の開発

計画出荷支援システムの開発

べと病発生予測システム開発

ICTを活用した省力安定生産技術の導入により、水田作経営体の収益を3割以上向上

1. 収穫機の開発

革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト個別・FS型）で試作した「1条用刈取り装置」をベースとする

(1) 刈取り性能の向上



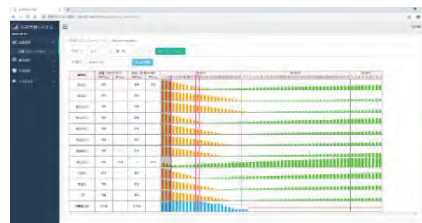
- 刈取り装置部 →
 - ・倒伏時の刈取りロスの低減
 - ・多条刈りにおける挟持ミス、刈取ロス、刈高さのばらつき等の防止
 - ・挟持ベルトによる葉の損傷の低減

(2) 実用機の開発

- 走行部 → 履帯式の軽量・小型走行台車
 - ・降雨時の走行安定化
 - ・移動旋回時の機動性を確保
- 収納部 → 軽量容器の選定と迅速交換システム
 - ・作業の中断による作業能率低下の回避
 - ・運搬作業の省力化

新機械収穫体系の実証・評価

2. 計画出荷支援システムの開発



収穫期・収量をリアルタイムに予測



栽培履歴
防除履歴
作業履歴

作業の集計と計画

今後の収穫期・収量をリアルタイムに予測し、見える化するするとともに、計画出荷に必要な作業内容の表示・選択を可能とする



3. べと病発生予測システムの開発

- 温度・湿度
- 降水量
- 日射
- 葉濡れ

千葉県開発のねぎべと病なびと同様の手法を用いる



ICTを活用したべと病感染日予測



防除履歴
気象予報

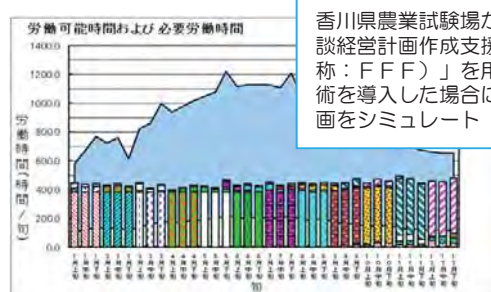
防除要否の判断

べと病による減収

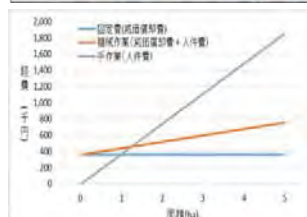
産地の微気象データ等をもとに発生を予測し、防除適期を把握できるシステムを構築

圃場ごとの適期防除による安定生産

4. 栽培管理マニュアルの作成



香川県農業試験場が開発した「面談経営計画作成支援システム（略称：FFF）」を用いて、開発技術を導入した場合における経営計画をシミュレート



開発技術による収益性向上効果を明らかにするとともに、開発技術の迅速な普及と適正な利用を図るためのマニュアルを作成

本研究は農研機構生研支援センター「革新的農業技術・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した。

問い合わせ先：香川県農業試験場 企画・営農部門 TEL：087-814-7312

急傾斜法面対応 小型草刈ロボットの開発

農研機構 西日本農業研究センター

菊地 麗・奥野 林太郎・亀井雅浩

急傾斜法面対応草刈ロボット

畦畔の草刈り作業の省力化は中山間地で緊急に解決が望まれている問題である。

開発機は45度以上の急傾斜法面に対応する草刈ロボットである。

急傾斜法面でも、小さく、軽く、電動で離れたところから操作でき、簡単で安全な草刈り作業を行う。

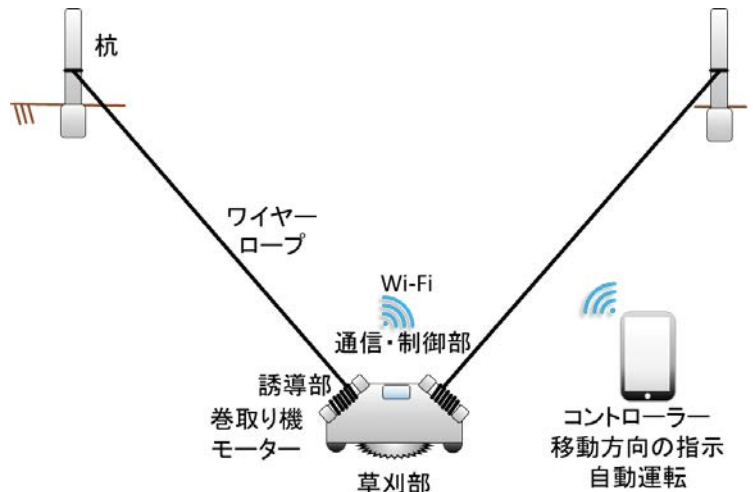


図. 小型草刈ロボットの概要

小型草刈ロボットの概要

開発機は天端に設置された2本の支柱から、2支点上で誘導される走行部と走行部に設置された草刈部、通信・制御部を持つ。ブラウザソフト経由で遠隔操作可能であり、ブラウザソフトが使用可能な端末であればOSを問わない。モバイル端末のタッチパネルディスプレイからの遠隔操作が可能である。



図. 試作1号機
法面傾斜35度程度

小型草刈ロボットの特徵

1. 簡易な装置構成
2. スマホで遠隔操作
3. 自動運転(開発中)
4. 軽量(10 kg程度)
5. 小型
(40cm×40cm×30cm程度)

17 中山間地域の露地キャベツの周年安定生産のスマート化への貢献

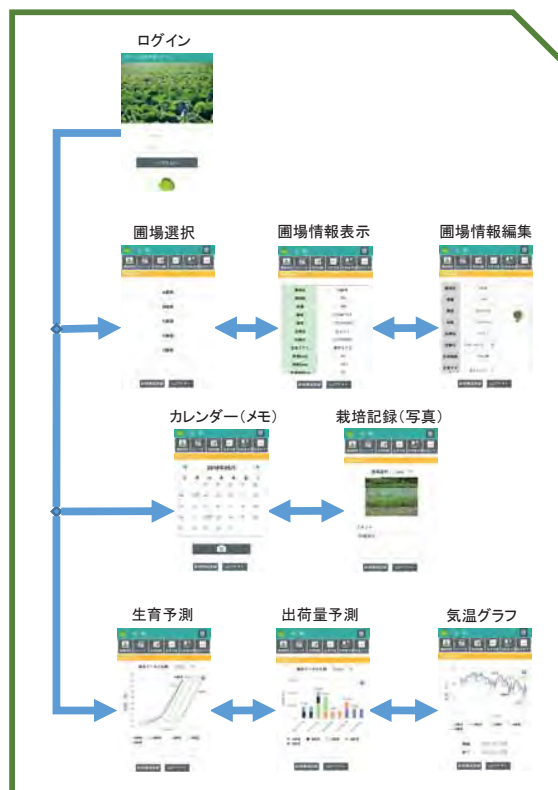
農研機構 西日本農業研究センター 高橋英博・植山秀紀
ビジョンテック 岡田周平

私たちは、露地キャベツの出荷調整支援を目的として、ICTにより推定された気象データから、キャベツの生育状況および出荷量を予測するシステムを開発しました。

生育・出荷量予測システムの特長

- 気象観測装置の設置コスト・メンテナンスコストが不要！
- 中山間地域や傾斜地といった複雑地形にある圃場にも対応可能な50m解像度の気象データ！
- 過去年・他圃場との生育比較！
- 約1カ月前における出荷量予測！
- 実際の圃場での収穫結果に合わせた生育モデルの作成！

スマホでの見え方

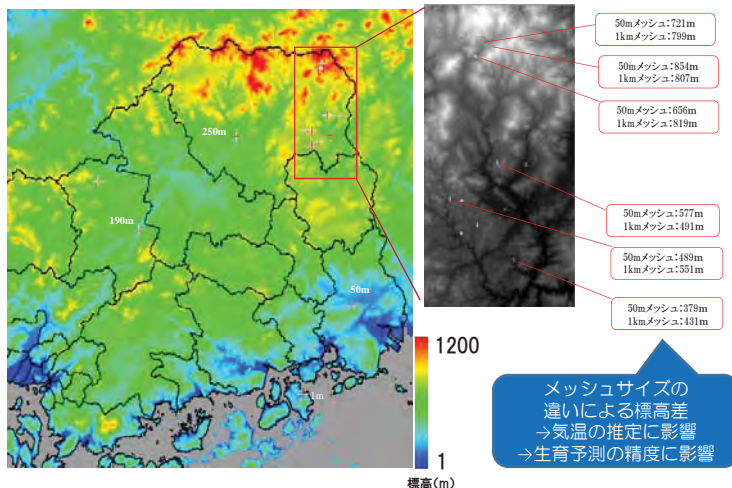


多様な気象条件を活かした
キャベツの安定的な
周年出荷体制の確立

地帯	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北部地帯 高冷地 650m~												
中部地帯 準高冷地 450~650m												
中部地帯 中間地 200~450m												
南部地帯 中間地 50~200m												
南部地帯 温暖地 0~50m												



スマート農業プロでの
実証試験



メッシュサイズの
違いによる標高差
→気温の推定に影響
→生育予測の精度に影響

生育予測システムの実証試験を実施中の圃場(赤十字)

* 黒線:行政界, * 背景:50mメッシュ標高

18 全国版メッシュ農業気象データと栽培管理支援システム

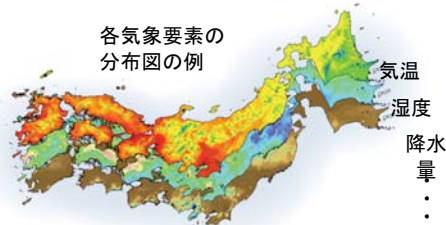
○全国版1kmメッシュ農業気象データ提供システム

農研機構 西日本農業研究センター
 農業環境変動研究センター

農業に関する気温や日射量などの気象データを、きめ細かく提供するシステムを運用しています。過去値に加え、最長26日先の予報値を含むデータは毎日更新され、栽培中の作物の発育予測や、病虫害発生警戒、温暖化影響評価など、農業分野で幅広く活用できます。

1km四方ごとの気象データ

アメダスなどの気象データを元に標高などを考慮しつつ補間し、約1km四方(基準地域メッシュ)単位のデータを作成します。

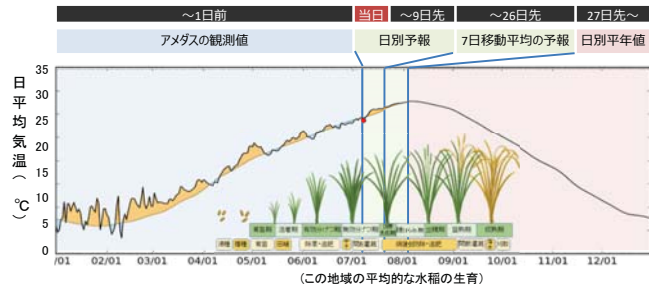


生育期間を通した連続データ

毎日更新

提供するデータは、前日までの観測値、当日から最長26日先までの予報値、それ以降は平年値がシームレスに結合された日別気象データです。

予報値は、気象庁が発表する数値予報や季節予報から作成



例)茨城県つくばみらい市における日平均気温データ(2017年7月8日配信)

作物モデルと組み合わせれば、開花時期や収穫時期の予測をしながら、栽培管理をすることが可能となります。

多彩なデータを提供

☑ 農業にとって重要な14種類の日別気象データ

提供する気象要素	過去値	予報値	平年値
平均気温・最高気温・最低気温・降水量	1980年～前日	当日～26日先 当日～9日先	2011年～2020年
1mm以上の降水の有無			
日照時間・日射量	1980年～前日	開発中	2011年～2020年
平均湿度・平均風速	2008年～前日	当日～9日先	なし
積雪深・積雪水量・降雪水量	2008年10月～前日	当日～9日先	なし
大気放射量	2008年～前日	当日～9日先	なし
予測気温の確からしさ	なし	当日～26日先	なし

2011年以降に提供した予報値も配布。予報値の精度の検証や、予報に基づく農業情報の有効性の検証に使用可能。

☑ 地理情報

メッシュの平均標高や面積、土地利用比率なども整備、県内の分布図の作成や、水田地域だけの平均気温の計算も可能。

☑ 気候変化シナリオ

全球気候モデル(MRI-CGCM3およびMIROC5)による将来気候予測をメッシュ化したデータも搭載。温暖化の影響評価に使用可能。

最新データをオンデマンドで配信

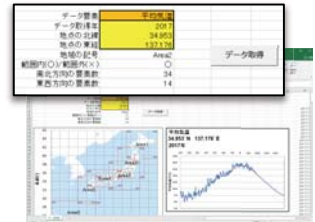
● 計算プログラムへ

プログラミング言語Pythonを使って、必要なデータの取得・処理、結果の出力を自動化できます。



● MS-Excelワークシートへ

Webクエリという機能を利用すると、必要なデータをワンクリックでシート上に読み込めます。



システムの詳細、利用申請はこちらから

検索

<https://amu.rd.naro.go.jp/>



現在、水稲の生育診断・生育予測、作況の解析や最適作期策定、露地野菜の生育予測、果樹園地の気象把握、害虫の発生予測・分布推定などに利用されています。



お問い合わせ先 **農研機構 農業環境変動研究センター (企画連携室)**

〒305-8604 茨城県つくば市観音台 3-1-3
 電話: 029-838-8191 E-mail: niaes_kouhou@ml.affrc.go.jp
 URL: <http://www.naro.affrc.go.jp/niaes/>



システム
webサイト

18 全国版メッシュ農業気象データと栽培管理支援システム

○栽培管理支援システム

農研機構 西日本農業研究センター
農業環境変動研究センター

農研機構メッシュ農業気象データと作物生育予測モデルや病害予測モデルを利用して、農業気象災害を軽減するための早期警戒情報と作物の栽培管理に役立つ情報を作成・配信し、農業生産者の意志決定を支援する情報システムを運用しています。

搭載コンテンツ

早期警戒情報

○異常高温・低温日数注意情報、○異常高温・低温日数注意情報過去7日間、○フェーン注意情報

栽培管理支援技術

水稲：○発育予測、○高温登熟障害対策～追肥診断～、○胴割れを回避する収穫適期診断、○冷害リスクと追肥可否判定（寒冷地向け）、○紋枯病発生予測、○稲こうじ病発生予測、○あきだわら栽培管理支援、○移植適期診断、○移植適期診断、○基肥窒素量の調整判断支援（寒冷地向け）

小麦：○発育予測、○子実水分・穂発芽危険度予測 大豆：○発育予測、○灌水支援、○作付計画支援



支援技術情報の利用

①圃場・作付け登録



②個別コンテンツによる予測、診断



圃場・作付けごとの情報を登録・設定することで、個別の条件に応じた栽培管理支援情報を得ることができます。

システムの詳細、利用申請はこちら
<https://agmis.naro.go.jp>

スマート農業を支える **ロボット農機**

農研機構 農業技術革新工学研究センター 日高靖之

スマート農業の実現には、高速・高精度な作業が可能なロボット農機の活用が不可欠です。ロボット農機は超省力化だけが目的ではなく、これまでの農作業をこれからも継続可能とするために活躍します。



マルチロボット作業システム

監視者1名で複数台のロボットトラクタを運用できます。1人当たりの作業可能面積が増え、労力不足解消と生産コスト低減に貢献します。耕うん、代かき、播種など幅広く利用できます。



自動運転田植機

苗補給者が監視者を兼ねることでワンマン作業を実現します。独自開発の操舵アルゴリズムで高精度な直進だけでなく、旋回も完全自動化。使ったその日から誰でもベテラン作業者に。



本機は井関農機(株)との共同研究の成果です。

ロボットコンバイン

最初に外周を刈るだけで、後は2 m/sの高速で稲刈り可能です。収穫量をセンシングし、タンクが満量になる前に自動で作業を中断して、農道のそばに移動する賢いコンバインです。



【お問い合わせ先】

農研機構 農業技術革新工学研究センター 戦略推進室

〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町1-40-2

電話：048-654-7000 E-mail：iam_smart_agri@ml.affrc.go.jp

URL：http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/iam/



スマート農業を支えるロボット農機

農研機構 農業技術革新工学研究センター 日高靖之

ロボット農機を正確に働かせるにはロボット農機に適合した作業機や通信手段も必要です。



農業機械技術クラスター

高速高精度汎用播種機

稲、麦、大豆、そば、トウモロコシ、牧草など様々な作物の種子に適応可能で、一部の不耕起栽培にも対応できます。時速5~10kmで高速播種ができ、かつ水稲では点播(稲株を形成可能)ができるなど高い播種精度が特長です。



農業機械技術クラスター

野菜用高精度局所施肥機

GNSS(衛星測位システム)を使って正確な速度を測り、高精度施肥を実現します。畝内の上層と下層の二段に局所施肥しながら、最大5km/hで畝立てが可能です。従来機より約2割の能率向上が期待できます。



農業機械技術クラスター

農機の通信制御規格 ISO BUS

トラクタと作業機の通信制御の国際規格ISO11783に基づき、AEF(国際農業電子財団)が定めた仕様をISO BUSと呼びます。メーカー間の壁を越えた接続互換性が保証されます。国産技術で作業機ECU(電子制御ユニット)を民間企業と共同開発し、認証取得しました。

【お問い合わせ先】

農研機構 農業技術革新工学研究センター 戦略推進室

〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町1-40-2

電話：048-654-7000 E-mail：iam_smart_agri@ml.affrc.go.jp

URL：http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/iam/



20 スマート農業実証プロジェクト

(「スマート農業加速化実証プロジェクト」及び「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」)

【令和元年度予算額 505 (－) 百万円】
【平成30年度第2次補正予算額 4,200百万円】

<対策のポイント>

農業者の生産性を飛躍的に向上させるためには、近年、技術発展の著しいロボット・AI・IoT等の先端技術を活用した「スマート農業」の社会実装を図ることが急務です。このため、**現在の技術レベルで最先端の技術を生産現場に導入・実証**することによりスマート農業技術の更なる高みを旨すとともに、社会実装の推進に資する情報提供等を行う取組を支援します。

<政策目標>

農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践 [令和7年まで]

<事業の内容>

1. 最先端技術の導入・実証

○ (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構、農業者、民間企業、地方公共団体等が参画して、スマート農業技術の更なる高みを旨するため、**現在の技術レベルで最先端となるロボット・AI・IoT等の技術を生産現場に導入し、理想的なスマート農業を実証**する取組を支援します。

2. 社会実装の推進のための情報提供

○ 得られたデータや活動記録等は、(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構が**技術面・経営面から事例として整理して、農業者が技術を導入する際の経営判断に資する情報として提供**するとともに、農業者からの相談・技術研鑽に資する取組を支援します。

<事業の流れ>

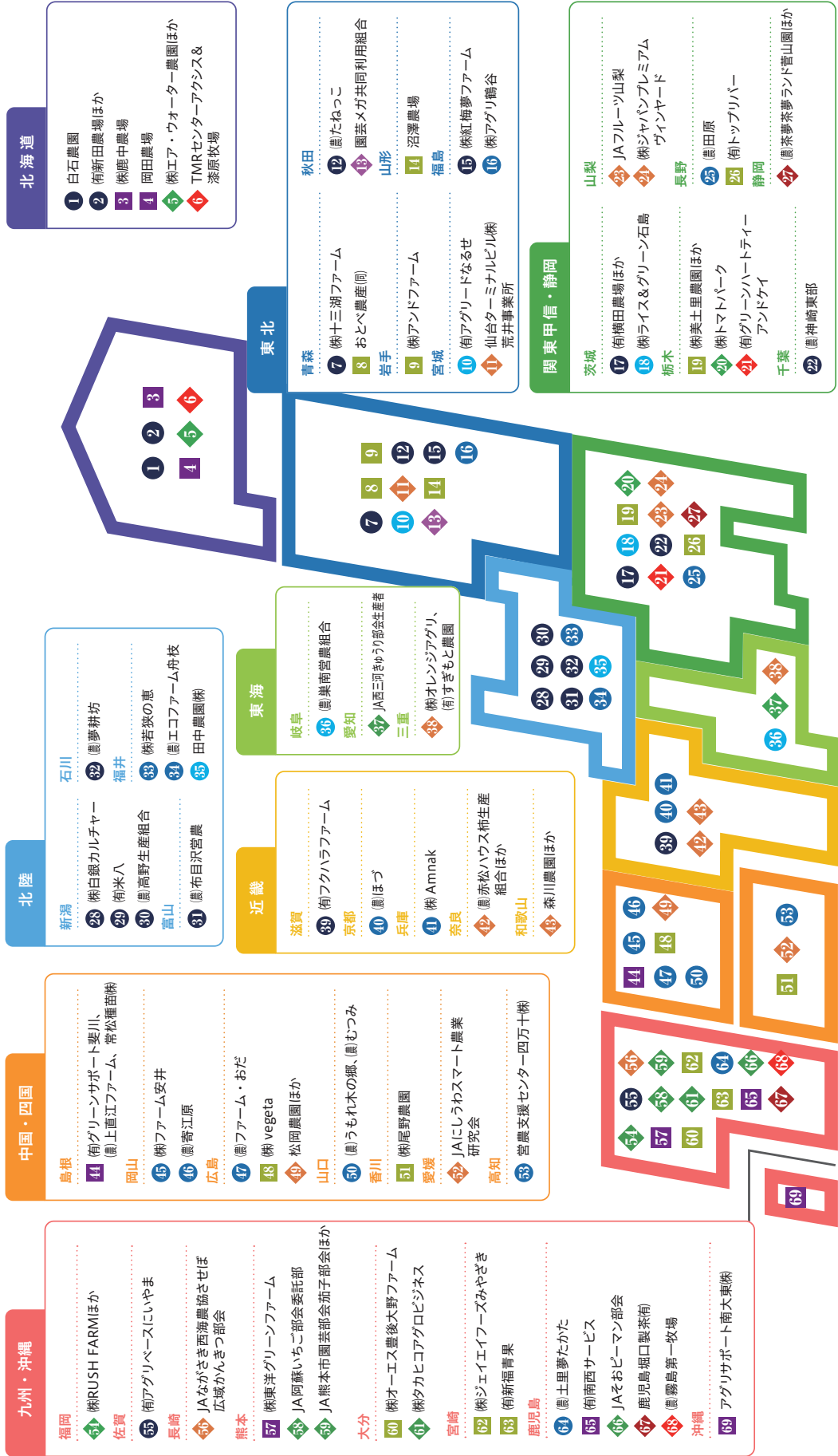


<事業イメージ>

生産から出荷までの先端技術の例



「スマート農業」の社会実装を加速化



- 水田作(大規模)
- 水田作(中山間)
- 水田作(輸出用)
- 畑作
- 露地野菜
- ◆ 施設園芸
- ◆ 花き
- ◆ 果樹
- ◆ 茶
- ◆ 畜産

※令和元年度～2年度で実証

— MEMO —

本資料からの引用・転載にあたっては、必ず発表者の了解を得てください。

発行：農研機構西日本農業研究センター

地域戦略部 事業化推進室 TEL. 084-923-5385

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



 **農研機構**