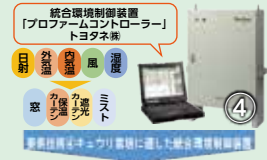
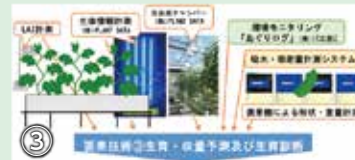


実証成果 JA西三河きゅうり部会生産者（愛知県西尾市）

実証課題名 ICTに基づく養液栽培から販売による施設キュウリのデータ駆動経営一貫体系の実証

経営概要 52.5a(キュウリ52.5a) うち実証面積:キュウリ52.5a

導入技術 ①養液栽培ICT化 ②養液栽培データをを用いた養液土耕栽培
③生育・収量予測及び生育診断 ④キュウリ栽培に適した統合環境制御装置



目標 ○10%以上の作業時間の削減:収量1tあたり作業時間 89h/t→80.1h/t以下
○30%以上の単収向上:養液栽培実証ほ場の平成27,28,29年度作の平均単収26.5t/10a→34.5t/10a

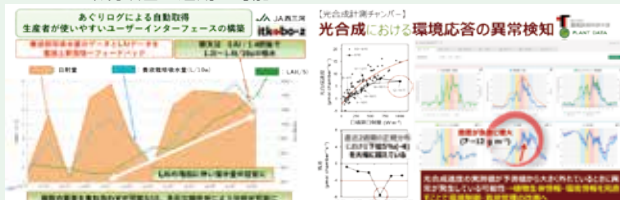
1 目標に対する達成状況

- 養液栽培の導入による周年栽培、あぐりログによる環境データ・光合成チャンバー等による植物生体データの取得・ユーザーインターフェース作成・活用及びキュウリ栽培に適した統合環境制御機のプロダクト改良の導入により、**単収を約44%向上**(26.5t/10a→38.3t/10a)。養液土耕栽培では養液栽培データ、環境・植物生体情報データの活用により、**単収を約14%向上**(31.3t/10a→35.7t/10a)。
- 養液栽培の導入による土作り等の作業時間の削減、統合環境制御機のプロダクト改良により自動化、労務データの分析による適切な人員配置により**収量1tあたり約11.2%労働時間の削減**が可能。

2 導入技術の効果

データの自動取得・リアルタイムモニタリング

- ハウス内環境・地下部・LAI計測データ、かん水量の自動取得、水・肥料吸収量を自動計算、外部データの取込み可能なUIを構築
- リアルタイムモニタリングで光合成や蒸散の異常を検知した時、生産者による環境改善に活用が可能



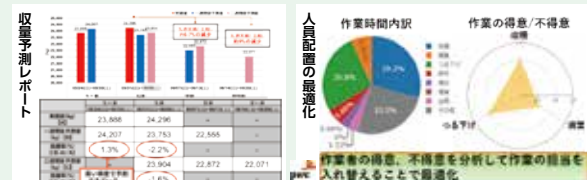
労働時間の削減

- 養液栽培の導入、人員配置の適正化、統合環境制御機のプロダクト改良による自動化により、労働時間が収量1tあたり約11.2%削減が可能

養液栽培導入の周年栽培化による作業時間の削減	3.4%/t
各作業者の作業効率を分析し人員配置の最適化シミュレーションによる作業時間の削減	5.3%/t
統合環境制御機のプロダクト改良の自動化による設定時間の削減	2.5%/t
合計	11.2%/t

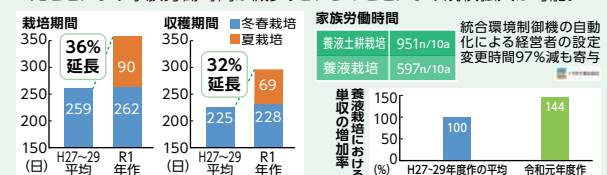
データ分析・収量予測・人員配置の最適化

- 収量予測モデルを構築、収量予測レポートの発行、予測モデルの継続的な精度評価
- 収集した労務データをグラフで表示、各作業者ごとの得意/不得意や作業効率を見える化した人員配置の最適化



養液栽培導入による経営効果

- 養液栽培の導入による周年栽培により施設利用効率が向上、農作業の平準化、雇用労力の有効活用が可能。養液栽培は土作り、土壌消毒等が削減されたことにより家族労働時間が減少。これらのことにより規模拡大が可能。



3 事業終了後の普及のための取組

- 収量予測を部会全体のデータにより高度化して出荷量予測を行い流通・販売に活用。
- センシングデータのさらなる蓄積・活用による栽培管理技術の向上により、さらに収量アップが可能。
- LAI計測・統合環境制御機改良プログラム等の横展開によるデータ共有・活用を行い部会全体の収量アップ・取組みのモデル化。
- 経営規模拡大には労務データの取得が必須であるが多大な労力がかかるため、キュウリ栽培に対応した労務管理アプリを活用。

問い合わせ先

愛知県農業総合試験場普及戦略部技術推進室 (e-mail:nososi@pref.aichi.lg.jp)

愛知県西三河農林水産事務所農業改良普及課西尾駐在室(e-mail:nishimikawa-fukyu@pref.aichi.lg.jp)

実証成果 (株)オレンジアグリ、(有)すぎもと農園 (三重県御浜町)

実証課題名 中山間地域における労働力不足の克服と気候変動に適応した省力的高品質産地生産技術の実証

経営概要 (株)オレンジアグリ 4.55ha (柑橘類4.55ha) 実証面積:温州みかん0.3ha
(有)すぎもと農園 11.4ha (柑橘類11.4ha) 実証面積:温州みかん3.7ha



導入技術

- ①輸出に対応した高精度選果システム
②個別包装技術 ③除草・防除の自動化
④プレ選果機による一次選果データと営農指導支援システムの連動 ⑤ウェザーステーションと多目的スプリンクラーによる精密栽培管理



目標

栽培関連作業(除草・防除)労力の8割削減、輸出果製品率75%⇒90%(20%向上)、極早生温州みかんの収量・品質の10%向上、平均糖度 9.2%⇒10.5%、ブランド合格率60%

1 目標に対する達成状況

- 刈払機除草比51%〜83%削減(平均67%削減)、省力防除(畦畔ノズル)比100.5%(未達成)
○カメラ精度向上で選果エラー減少、3か年比製品率7%向上(未達成) ○個別包装時間94%削減(達成)
○極早生温州みかん:収量 1,900kg/10a⇒2,514kg/10a(達成)、糖度9.2%⇒10.4%(ほぼ達成)、ブランド合格率 20%⇒62.8%(達成)
○プレ選果機の処理速度は家庭選別作業の約2.3倍。作業時間71%削減。コンテナの上げ下ろし労力53%削減。

2 導入技術の効果

多機能草刈機・ドローン防除技術

- 乗用草刈機と牽引除草剤散布機により除草時間は51〜83%削減
- 多くの従業員が肉体的負担が楽になったと評価。

作業名	除草機種類	100㎡当たり作業時間	刈払機(慣行)と比較した乗用型草刈機の負担軽減効果と作業時間削減率	慣行防除のイメージ図
A氏	刈払機(慣行)	9分43秒	内体負担:楽になった 精神負担:ややきつい⇒75.6% 総合負担:楽し	
B氏	刈払機(慣行)	12分13秒	内体負担:非常に楽になった 精神負担:楽になった⇒83.0% 総合負担:楽になった	
C氏	刈払機(慣行)	6分31秒	内体負担:楽になった 精神負担:ややきつい⇒58.8% 総合負担:楽になった	
D氏	刈払機(慣行)	2分41秒	内体負担:楽になった 精神負担:楽になった⇒51.0% 総合負担:非常に楽になった	

慣行防除のイメージ図▶

除去方法	薬剤
ドローン	アジメチル・フロアブル ジメチル・センホフルン
畦畔ノズル(慣行)	慣行
散布時間(秒/10a)	慣行比(%)
06分27秒	(73.8%)
02分20秒	100.5%
08分44秒	100.0%

- 自律飛行ドローンは省力防除(畦畔ノズル)と同等の作業時間100.5%
- タンク容量や飛行可能時間増等の機体性能向上が効率化への課題

ウェザーステーション・多目的スプリンクラーの精密管理技術

- ウェザーステーション(気象観測装置)と自動給水システムが観測データと連携して駆動。スマートフォンでのモニタリング及び遠隔操作が可能。
- 自動制御のスプリンクラー散水により日焼け果の発生を軽減。
- 高温環境下においても、樹体・果実温度を下げることで光合成の効率と樹勢を向上し、果実品質(糖度)収量を向上。

		10a当り収量(kg/10a)	糖度(BX%)	内容合格率(%)	10a当り売上試算(千円)
オレンジアグリ	R1年	2,085	10.2	63.5	380
極早生全体	R2年	2,514	10.4	62.8	563
	R1年	1,965	9.6	36.6	359
JA全体	R2年	2,112	10.0	54.3	458



高性能選果技術、個別包装技術

- 高性能選果機(12面カメラ搭載)により選果エラー及び傷果の混入は減少。選果データの栽培管理へのフィードバックにより輸出果製品率7%向上。
- 個別包装機により個別包装作業時間94%削減。
- 個別包装による輸送中の傷み軽減と鮮度維持が輸入先に高評価。輸出货量2.6倍(H30年比)。

処理	使用機械	処理時間		
		20個	100個換算	比率(%)
機械	個別包装機	29秒	2分25秒	6.0
人力(慣行)	ハンドシーラー	8分7秒	40分34秒	100.0



プレ選果機と営農指導支援システムのデータ連携技術

- 家庭選別作業の約2.3倍の処理量。
- 果実1tあたりの家庭選別作業時間を71%削減。
- 家庭選果作業に係るコンテナ上げ下ろし労力を53%削減。
- 選果データの連携解析で圃場・品種毎の次期作営農計画提案が可能。

	総コンテナ数と重量	合格コンテナ(15kg/個)	格別コンテナ(15kg/個)						
	コンテナ数(15kg/個)	総重量(kg)	合格個数	kg	合格率	格別個数	kg	格別率	時間(min)
従来家庭選別	24	360	18	270	75%	6	90	25%	60
プレ選果機	44	660	29	435	66%	15	225	34%	48
1tあたり処理量									
従来家庭選別	1000	750	75%	250	25%	167	3	8.3	
プレ選果機	1000	660	66%	340	34%	73	2	2.4	

3 事業終了後の普及のための取組

- 除草作業は労力削減効果が認められたため、園地整備・機械改良等により利用率の向上を図る。輸出向け果実の高性能選果と個別包装については、商品力の強化効果が見られたため、輸出に取り組むモデルとして推進を図る。
- 営農指導支援システムに蓄積されるデータ(気象環境・生育情報・防除実績・一次選果データ・本選果データ等)を検証し、指導者が生産者の次期営農計画に活かすとともに、担い手となる若手農業者へ更なる取組拡大を図る。

問い合わせ先 三重県農林水産部農産園芸課 (e-mail:nousan@pref.mie.lg.jp)

実証成果 (有)フクハラファーム(滋賀県彦根市)

実証課題名 大規模水田作複合経営(水稻・麦・キャベツの輪作体系)でのスマート農業一貫体系導入による環境保全型省力・高収益モデルの実証

経営概要 190ha(水稻180ha、麦27ha、キャベツ15ha) 実証面積:190ha



導入技術

①ロボット・オートトラクタ ②オート田植機 ③自動給水システム ④GPSレベラー ⑤可変施肥システム
⑥ドローンによるリモートセンシング ⑦自動操舵付きキャベツ全自動移植機 ⑧AI機能搭載のキャベツ全自動収穫機 など



目標 ○水稻の生産コスト:40%以上削減 ○麦の収量:50%以上増加 ○キャベツ栽培の労働時間:60%以上削減

1 目標に対する達成状況

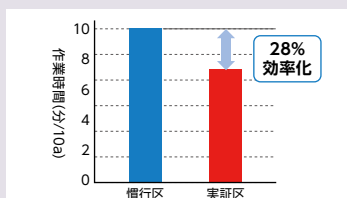
- 大区画圃場において、オート田植機や自動給水等により、水稻の労働時間が大きく削減(21.6時間※→6.5時間/10a)。水稻の生産コストは、40%削減(15,837円※/60kg→9,447円/60kg)が達成可能。
- 麦作では、ドローンのリモートセンシングに基づく可変施肥により、圃場内の生育のばらつきが63%改善。麦の収量は、62%増加(277kg※/10a→450kg/10a)が達成可能。
- キャベツ作では、自動収穫機とそのAI化により、収穫作業時間を(2.8時間/10a)まで削減。キャベツ栽培の全労働時間は、70%削減(85時間/10a→25時間/10a)が達成可能。

※統計調査(農林水産省)の滋賀県データより

2 導入技術の効果

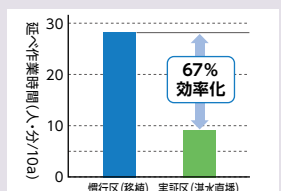
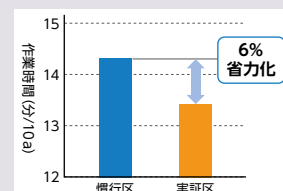
ロボット・オートトラクタ

- 麦の砕土(ロボットトラクタ)・播種(オートトラクタ)の2台協調作業により、作業時間を慣行区より28%効率化(トラクタの設定等の準備作業を含む。)



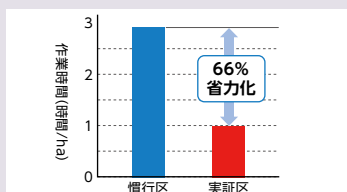
オート田植機

- 自動直進機能と密苗により、移植の作業時間を6%省力化
- 湛水直播では、自動直進機能等により、移植と比べて67%効率化(育苗時間を除く)



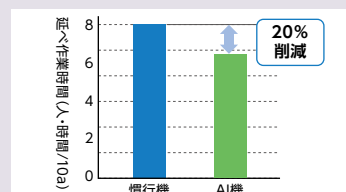
自動給水システム

- 遠隔操作による自動給水により、水管理作業の66%省力化(水管理作業には、生育や病害虫状況の確認や漏水箇所の点検を含む。)



AI機能搭載のキャベツ全自動収穫機

- AI機能や自動操舵機能等を活用して運転手を削減することで、延べ作業時間を20%削減可能



3 事業終了後の普及のための取組

- 他のコンソーシアムも含めた実証成果を積極的に情報発信し、スマート農業技術を普及していく。
- 農業者や関係機関の指導員などを対象にした研修会等を実施し、スマート農業技術を理解する人材の育成に取り組む。

問い合わせ先 滋賀県農業技術振興センター(e-mail:gc57150@pref.shiga.lg.jp)

実証成果 (農)ほづ (京都府亀岡市)

実証課題名

中山間地域水稻栽培におけるスマート農業技術・機械の一貫体系の導入による作業支援と省力・増収・高品質化の実証

経営概要

49.7ha(水稻37.5ha、他品目12.2ha) うち実証面積:水稻24ha



導入技術

①自動運転トラクタ ②直進キープ田植機 ③トラクタ・田植機自動操舵システム
④防除用ドローン ⑤水管理システム ⑥生育診断システム ⑦収量コンバイン ⑧乾燥機連動KSASキットなど



目標 反収増 400kg/10a→450kg/10a、品質向上 一等米比率50%→70%、労働時間 約40%削減

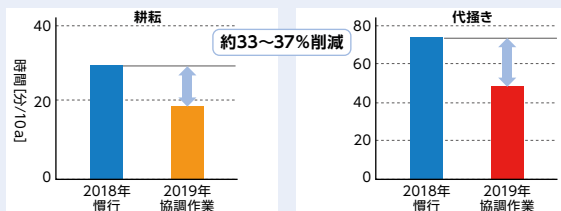
1 目標に対する達成状況

- 収量は目標の450kg/10aに至らなかったが、2019年に428kg/10a、2020年に433kg/10aと着実に増加した。
- 一等米比率は2019年の65%から2020年の31%へと低下したが、2020年の夏期高温による影響が大きいと思われる。
- 労働時間削減率は目標の40%に至らなかったが、2019年に27%、2020年に29%と着実に削減できた。

2 導入技術の効果

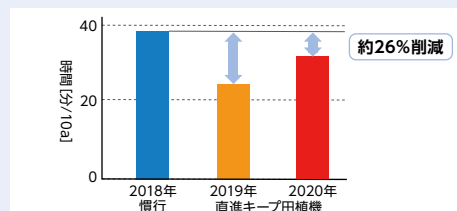
自動運転トラクタ

- 耕耘・代掻き作業時間は、有人+無人トラクタの協調作業により慣行から約33~37%短縮(耕耘32分/10a→20分/10a、代掻き78分/10a→52分/10a、トラクタの設定・運搬等の準備作業を含む。)



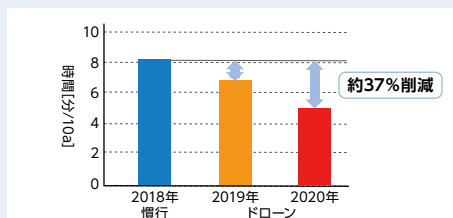
直進キープ田植機

- 田植え作業時間は、直進キープ田植機により慣行から約26%短縮(38分/10a→28分/10a(2カ年平均値)、田植機の設定・運搬等の準備作業を含む。)



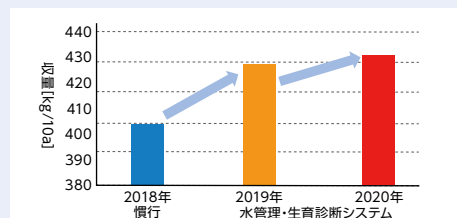
防除用ドローン

- 農薬散布作業時間は、ドローンにより慣行から約37%短縮(8.2分/10a→5.2分/10a、ドローンの設定・運搬等の準備作業を含む。)



水管理・生育診断システム

- 水管理システムによる適正な水管理、生育診断による管理により収量が向上(400kg/10a→433kg/10a)



3 事業終了後の普及のための取組

- 京都府独自のタスクチーム活動(研究、普及、行政が一体となった技術普及活動)を通じて実証で得られたデータを活用しながら、法人や大規模農家を対象とし、各経営体に適した体系の導入を働きかける。
- 実証した生産者においても、府内外からの視察や事例報告会への出席要請に積極的に対応し、実証結果や取組経験についてPR活動を行う。

問い合わせ先

○京都府農林水産技術センター (TEL:0771-22-0424)

実証成果 株式会社Amnak（兵庫県養父市）

実証課題名 持続的営農を目指した山間部水田作地域におけるスマート農業の実証

経営概要 13.1ha(水稻13.1ha) 実証面積:水稻12.2ha



導入技術

- ①ロボットトラクタによる自動走行(準天頂衛星測位システムによる高精度測位)
②ICT田植機による自動直進走行 ③ドローンによる農薬肥料散布 ④無線遠隔
草刈機による急傾斜法面の草刈 ⑤食味収量測定コンバインによる収量・品質の可視化 など



目標

- 水稻10aあたりの全算入生産費を現状より13%削減します。労働時間を20%削減します。
- 平均収量を40%増加し、全収穫米の10%で等級「特等」を目指します。

1 目標に対する達成状況

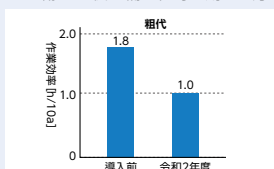
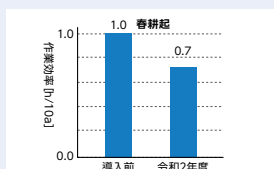
- 農薬肥料散布用ドローン、無線遠隔草刈機等により、水稻の作期全体の労働時間が約52%削減(従前:19.44時間/10a→令和元年度:16.94時間/10a→令和2年度10.16時間/10a)※ただし、令和2年度は水管理作業を地域農家に委託。(令和元年度水管理4.2時間/10a)
- 酒米は刈取時期に雨天が重なり、倒伏が進んだため、収穫量・品質ともに目標を達成できなかった。もち米の収穫量は目標を達成した。

2 導入技術の効果

自動運転トラクタ

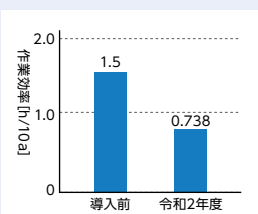
- 山田錦の耕起・粗代作業では、作業時間を導入前よりそれぞれ30%と45%効率化。
- 中山間地水田における準天頂衛星測位システムのCLAS方式※の測位精度の評価を行った。山際の農地でも衛星を捕捉し、測位精度とFix率が向上した。

※衛星17機の補正信号を用いる方式



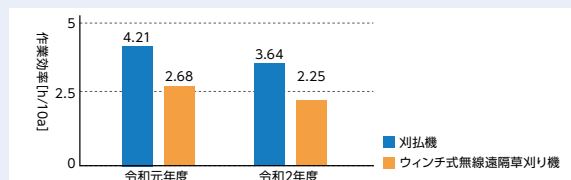
ICT田植機

- 導入前と令和2年度の作業効率を比較し、ICT田植機の導入で約50%作業時間が減少した。



ウィンチ式無線遠隔草刈り機

- 刈払機とウィンチ式無線遠隔草刈り機の年間作業を比較した結果、令和2年度の10aあたり作業時間はウィンチ式無線遠隔草刈り機が約38%減少した。



作期全体の労働時間

- ICT田植機、農薬肥料散布用ドローン、無線遠隔草刈機により、水稻の作期全体の労働時間が約52%削減(19.44時間/10a→10.16時間/10a)

※令和3年度3月時点

項目	導入前①	導入後②	差(①-②)
ICT田植機	1.5時間	0.7時間	△0.8時間
農薬肥料散布ドローン	2.0時間	0.2時間	△1.8時間
除草作業	8.8時間	3.4時間	△5.4時間
その他	7.1時間	5.9時間	△1.2時間
全体	19.4時間	10.2時間	△9.2時間

3 事業終了後の普及のための取組

- 2年間の実証成果をホームページ等に掲載し、周知を行う。
- ドローンや無線遠隔草刈機を活用し、作業受託のモデルを確立し、スマート農機を近隣農家にも身近なものと認識してもらうことで、認定農業者・集落営農組織が導入しやすい体制を整える。

問い合わせ先

養父市役所産業環境部農林振興課 (e-mail:nousei@city.yabu.lg.jp)

実証成果 (農) 赤松ハウス柿生産組合ほか (奈良県五條市、下市町)

実証課題名 先端技術導入による中山間地域の特産品生産スマート化への展開

経営概要 5.5ha(露地3.8ha、ハウス1.7ha) うち実証面積:露地0.3ha、ハウス1.7ha



導入技術

- ①遠隔制御除草機 ②スピードスプレイヤー ③遠隔制御運搬機
④アシストスーツ ⑤生育環境モニタリングシステム など



目標 スマート技術の導入による、労働力の15%程度節減、および良品質柿の収量の3~8%向上

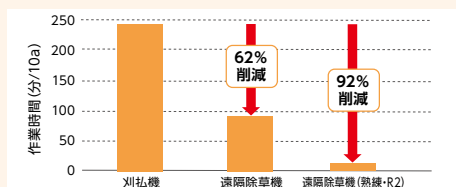
1 目標に対する達成状況

- ハウス栽培では、栽培管理システムの導入により作業時間を約27%削減(347時間/10a→254時間/10a、栽培管理様式の違いも含む値)された。品質および収量に関しては、収穫の約半年前の気温管理、灌水頻度の管理が出荷時期・出荷量の調整に繋がる可能性が示唆された。
- 露地栽培では、スマート農機の使用により作業時間を6%削減(263時間/10a→247時間/10a)された。また、スピードスプレイヤーの使用で良品質柿の収量が10%(収入換算で17%)向上した。

2 導入技術の効果

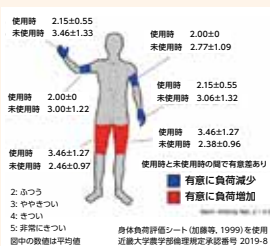
習熟による作業時間の短縮

- 遠隔除草機の操作に習熟することで、作業時間がR1年度から30%削減され、最終的には慣行法と比較して92%効率化(準備作業を含む作業時間では約75%の効率化)。



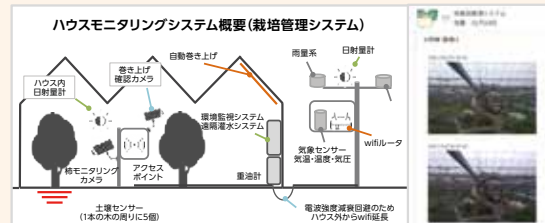
アシストスーツによる負担軽減効果

- 操作の習熟で、スーツ未使用時と同程度の速度での作業が可能。
- 疲れによる作業時間の増加が抑えられる傾向がある。
- 作業の負担は腰ではなく太腿にかかる。また、ウインチによる持ち上げ補助は負担軽減効果が大きい。



栽培管理システムによる遠隔管理

- 栽培管理システムの導入により、灌水や圃場確認をWEB経由で行えるようになり、ハウス栽培の労働時間が約27%削減。



AIにより自動判定された成熟度と環境・収穫量

- 灌水頻度が少ないハウスは成熟が早い代わりに収穫量が少なく、多いハウスは逆の傾向となることが示され、出荷時期の調節および収穫量の向上に向けた契機が得られた。



3 事業終了後の普及のための取組

- データを今後も蓄積し、環境データと成熟度データ、および収穫量の分析を進める。これにより、栽培管理システムの完成度を高め、より緻密な出荷時期の調整および更なる生産品質の向上に取り組む。
- 五條吉野土地改良区が中核となって保守運用体制を構築し、地域でのスマート農機のシェアリングを押し進め、スマート農機使用の定着に取り組む。また、県内外からの視察を幅広く受け入れ、スマート農業の普及に貢献する。
- 栽培管理システムを応用した、さまざまな地域で利用可能な汎用性のあるカキの収穫適期予測モデルの構築を試みる。

問い合わせ先 五條吉野土地改良区 (e-mail: gy-tochi@khaki.plala.or.jp)

実証成果 森川農園、井潤農園 (和歌山県みなべ町、和歌山県上富田町)

実証課題名 ウメ専作およびミカンとの複合経営におけるスマート作業体系の実証

経営概要 6.6ha(ウメ4.8ha、ミカン1.8ha) うち実証面積:ウメ80a、ミカン15a



導入技術 ①自走式草刈機 ②自動かん水装置 ③自走式運搬車
④パワーアシストスーツ ⑤農薬散布用ドローン ⑥肥料散布機



目標 ウメ栽培における除草、かん水、収穫物の運搬等に要する作業時間を15%、ミカン栽培における除草、薬剤散布、収穫物の運搬等に要する作業時間を23%削減。

1 目標に対する達成状況

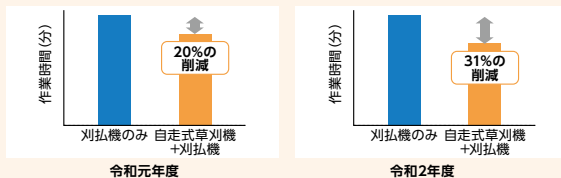
○ウメ栽培では16% (ウメ専作経営は24%、ウメ・ミカン複合経営のウメは7%)、ミカン栽培では23%の作業時間を削減し、目標を達成。

○特に、自動かん水装置、農薬散布用ドローン、肥料散布機で大きく作業時間が削減。

2 導入技術の効果

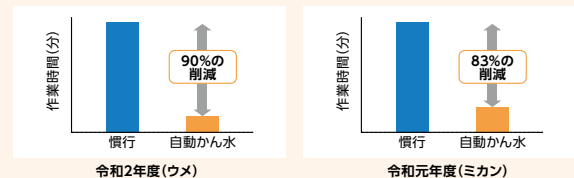
自走式草刈機(ウメ)

- ウメ園では刈払機による除草作業に比べて約20～31%削減(図)。
- ただし、タイヤで踏んだ草の刈り残りをなくす改善が必要。



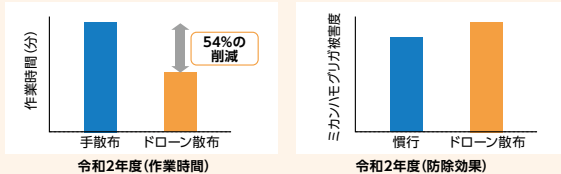
自動かん水装置

- ウメ園では慣行のかん水作業に比べて約90%削減(左図)。
- ミカン園では慣行のかん水作業に比べて約83%削減(右図)。



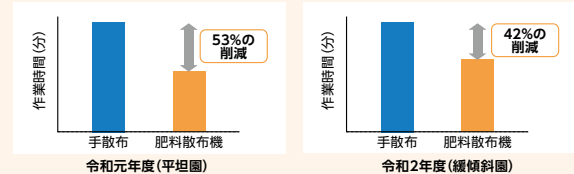
農薬散布用ドローン(ミカン)

- 樹上を1回通過し散布する方法では手散布に比べ約95%削減(図省略)。
 - 樹上を旋回し散布する方法では手散布に比べ約54%削減(左図)。
- 黒点病に対する防除効果は手散布と同等(図省略)。
ミカンハモグリガの防除効果は手散布に比べやや劣るが有意差なし(右図)。



肥料散布機(ウメ)

- 平坦園では手散布に比べて約53%削減(左図)。
- 緩傾斜園では手散布に比べて約42%削減(右図)。
- 手作業より散布が均一であるため、効率的な施肥が可能。



3 事業終了後の普及のための取組

- 自動かん水装置については、ミカン園において土壌水分量と果実品質のデータを蓄積し、最適なかん水のタイミングと量を見極め、品質向上を図る。
- 農薬散布用ドローンについては、農薬の高濃度少量散布による防除効果や葉害のデータを蓄積し、農薬の適用拡大を図る。
- 農機については、果樹栽培に合った仕様への改良をメーカーに提案するとともに、将来的には近隣農家との共同利用や園地・樹を導入しやすい植栽・整枝に改良することでスマート農機の稼働率を上げ、実質的なコスト低減に繋げていく。

問い合わせ先 和歌山県果樹試験場うめ研究所 (e-mail: e0703081@pref.wakayama.lg.jp)

実証成果 (有)グリーンサポート斐川、(農)上直江ファーム、常松種苗(株) (島根県出雲市)

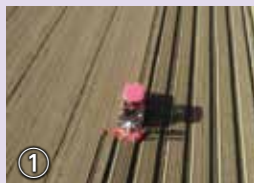
実証課題名 担い手農地集積率80%からの挑戦!!「更なる水田フル活用による耕地利用率125%・後継者への技術継承」に向けたスマート農業実証

経営概要 経営面積合計:78ha
うち実証面積:水稻6ha、大麦5ha、ハトムギ4ha、玉ねぎ1ha、キャベツ1ha



導入技術

- ①自動操舵システム、直進機能トラクター ②RTK-GPS機能
③ドローンによる施肥、薬剤散布 ④水田センサ、自動給水システム
⑤園芸作物高性能収穫機
⑥営農・栽培管理システムなど



目標 10aあたり労働時間の短縮、10aあたり生産費の削減(労働費除く)、20ha規模経営体の所得向上(2割増加)

1 目標に対する達成状況

- 自動操舵システム、農業用ドローン等の活用により、水稻、大麦、ハトムギの労働時間が約29%(36.8h/10a→26.1h/10a)削減され、削減時間を活用し高収益作物(玉ねぎ、キャベツ)の導入が可能となった。
- 園芸作物高性能収穫機の活用により10aあたり生産費が3.6%削減できた。
- 自動操舵システム、高速高精度汎用播種機の組み合わせにより、乾田直播栽培も同時に導入した水稻播種時間では、慣行(種子予措～田植え)の作業時間が91%、また、ハトムギ播種時間では68%削減。

2 導入技術の効果

スマート農機による労働時間削減効果

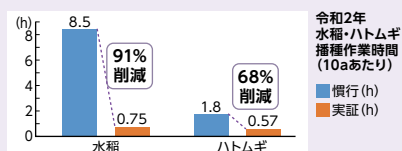
- 20ha規模経営体において、スマート農機による労働時間短縮によって、高収益作物導入が可能。

20ha規模経営体での作業時間比較

品目	現状			高収益作物導入		
	栽培指針 10a当り作業時間 (時間/10a)	20ha規模 栽培面積 (10a)	20ha規模 作業合計時間 (時間)	スマート農機 10a当り作業時間 (時間/10a)	20ha規模 栽培面積 (10a)	20ha規模 作業合計時間 (時間)
水稻	19.50	110	2145.0	10.75	100	1075.0
大麦	5.80	90	522.0	4.48	90	403.2
ハトムギ	11.50	90	1035.0	10.85	90	976.5
玉ねぎ	87.30			33.78	10	337.8
キャベツ	100.50			94.69	10	946.9
合計	224.60	200	3702.0	154.55	200	3739.4

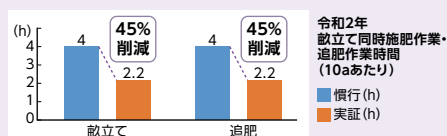
自動操舵と高速播種機による作業時間の短縮

- 水稻では、慣行(種子予措～田植え)の作業時間が、乾田直播栽培も導入し、91%削減。
- ハトムギ播種では、慣行の作業時間に対し68%削減。



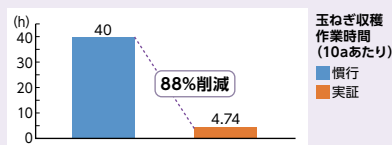
直進トラクターによる作業時間の短縮

- キャベツでは、畝立て施肥作業時間が、慣行に対し45%削減
- 追肥作業も機械化の効果を含め、慣行に対し45%削減



園芸作物高性能収穫機による作業時間の短縮

- 玉ねぎでは、高性能収穫機(玉ねぎハーベスタ)により、慣行に対し88%の大幅な削減。



3 事業終了後の普及のための取組

- 担い手農家組織を中心に、プロジェクトに係る成果等の情報提供を行うとともに、行政、JA、担い手農家が一体となってスマート農業技術の研鑽、普及に今後も取り組んでいく。
- 実証農場として参画した経営体も、管内でのスマート農業技術普及に向け引き続き取り組んでいく。
- スマート農業機械の初期投資を軽減するため、地域内の担い手農家同士での共同購入や作業受託体制、共同利用体制を構築し、スマート農業機械を最大限利用していく。

問い合わせ先 島根県農業協同組合斐川地区本部 営農第三課 (e-mail: einou3.hik@ja-shimane.gr.jp)

実証成果 (株)ファーム安井 (岡山県赤磐市)

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

経営概要 39ha(水稻31ha、大麦6ha、大豆2ha) うち実証面積:水稻16ha



導入技術

①自動運転トラクタ ②直進キープ田植機 ③農薬散布ドローン 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 ⑧リモコン式自走草刈機



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

1 目標に対する達成状況

- 食味・収量コンバイン及び衛星センシング等から得られたデータから、ほ場のゾーン分け(高品質米・業務用米・飼料用米)、施肥設計、水管理システムの活用等により、収量11%増。
- 水管理システム等による収量増や、自動運転トラクタ、農薬散布ドローン等による労働時間の削減はみられたが、スマート農機の導入経費が増えたため、収量あたり生産コストは約15%増(235円/kg→271円/kg)。

2 導入技術の効果

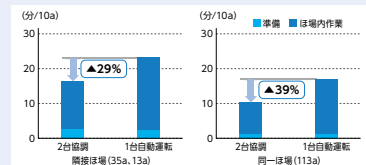
作期全体の労働時間・軽労化

- スマート農機の導入により、主要作業の10a当たり労働時間が約29%削減。また、オペレータの負担は大幅に軽減。

項目	導入前①	導入後②	差(①-②)
自動運転トラクタ(耕耘・代かき)	1.37時間	0.99時間	▲0.38時間
直進キープ田植機	0.45時間	0.30時間	▲0.15時間
自動運転コンバイン	0.40時間	0.31時間	▲0.09時間
農薬散布ドローン	0.47時間	0.30時間	▲0.17時間
合計(主要作業)	2.69時間	1.90時間	▲0.79時間

トラクタ2台同時協調作業

- トラクタ2台協調作業により、耕耘作業の10a当たり作業時間が29%~39%程度削減することを確認。



作業者:熟練者/機械:同じ能力で自動運転機能有と無のトラクタを使用 ※外周は有人で作業

ゾーニング

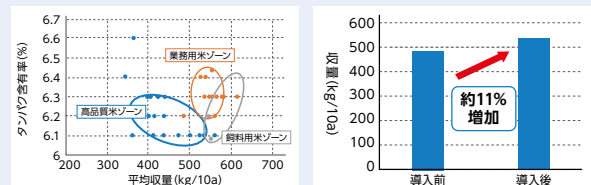
- 前年度の食味・終了コンバイン等によるセンシングデータや土壌分析結果に基づいて、高品質米、業務用米、飼料用米にゾーン分けし、ほ場毎に施肥計画を策定。

ゾーン	収量目標(kg/10a)	タンパク含有率目標(%)	R2年窒素施肥量(kg/10a)*	施肥増減R1年比
高品質米	450以上	6.5以下	4.4(2.9~6.0)	-28%
業務用米	450~570	6.5~7.0	6.0(4.8~7.3)	0%
飼料用米	570以上	-	7.7(6.0~9.1)	+27%

※窒素施肥量の各ゾーンの平均値(最小値~最大値)

収量・品質及び生産コスト

- 収量:業務用米8%増、飼料用米33%増(H30比)。
- タンパク含有率:高品質米:平均6.2%(目標6.5%以下)。
- 収量は平均11%増加したが、収量当たり生産コストは15%増。



3 事業終了後の普及のための取組

- センシングや食味・収量コンバイン等の毎年のデータに基づく施肥量の見直しや適期作業による収量・品質の向上を図るとともに、スマート農機の利用面積を拡大(15ha→30ha)することで稼働率を上げ、コスト低減に繋げる。
- 当実証農場をスマート農業普及農場と位置づけ、様々な担い手農家等への各種研修会で活用を図ること、また、各種学校のスマート農業を学ぶ場として活用や就農希望者への情報提供を行うことでスマート農業の普及に努める。

問い合わせ先

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:nousou-fukyu@pref.okayama.lg.jp)

実証成果 (農) 寄江原 (岡山県真庭市)

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

経営概要 16.9ha(水稻4.2ha、小麦3.1ha、しきみ0.3ha、作業受託9.3ha)
実証面積16.9ha、シェアリング29.5ha

導入技術

①自動運転トラクタ 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・施肥・センシング) ⑥食味・収量コンバイン ⑦シェアリング

目標

労働時間26%削減、収量13%向上、シェアリングによる農機の稼働率向上

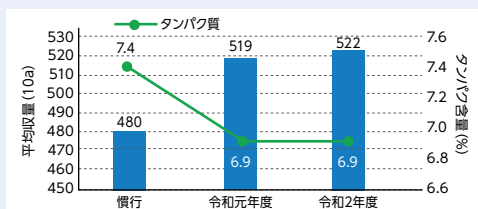
1 目標に対する達成状況

- 直進キープ田植機、ドローン(防除)、ほ場水管理システム等により、水稻主要作業の労働時間が約24%削減(21.2時間/10a→16.0時間/10a)。
- 食味・収量コンバインのデータを活用した施肥設計やほ場水管理システムによる適正な水管理等により、収量は約9%向上(480kg/10a→522kg/10a)。

2 導入技術の効果

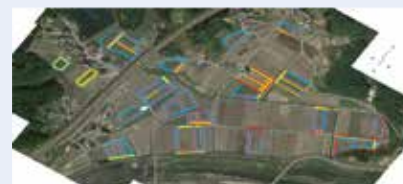
収量・品質の向上

- 食味・収量コンバインのデータを活用した精密施肥設計により、平均収量が慣行から9%上昇、タンパク含量も0.5ポイント低下。



ラジコン草刈機

- 稼働率が低く作業時間が削減できなかったが、作業の軽労化が図れた。作成した畔管理マップを活用し、3機種(ラジコン、自走式、刈払機)の効率的活用により作業時間の削減を目指す。



草刈機種別
ラジコン 赤
自走式 黄
刈払機 青

作成した
畔管理マップ

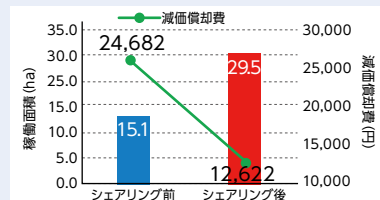
作期全体の労働時間

- スマート農機の導入により、水稻主要作業の労働時間が約24%削減(21.2時間/10a→16.0時間/10a)。

項目	導入前①	導入後②	差(①-②)
直進アシストトラクタ	3.8時間	2.1時間	△1.7時間
直進キープ田植機	1.8時間	1.2時間	△0.6時間
ほ場水管理システム	3.8時間	2.3時間	△1.5時間
農業散布用ドローン	1.5時間	0.3時間	△1.2時間
その他	10.3時間	10.1時間	△0.2時間
全体	21.2時間	16.0時間	△5.2時間

シェアリング

- 作期の異なる3地域で田植機、コンバインの共同利用を行った結果、稼働率が約2倍に向上し、10a当たり減価償却費が49%低下した。



3 事業終了後の普及のための取組

- (農)寄江原を「実証ほ」から「展示農場」に位置づけ、スマート農業の体験研修の場所として様々な担い手農家へ提供
- 真庭市が「真庭スマート農業塾」を予算化、真庭地域の水稲農家へスマート農業を広くPRし、技術の導入を推進。
- 担い手農家やJA、機械メーカーへ田植機やコンバイン、さらにラジコン草刈機やドローンのシェアリングについて提案していく。

問い合わせ先

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:nousou-fukyu@pref.okayama.lg.jp)

実証成果 (農)ファーム・おだ (広島県東広島市)

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

経営概要 水張面積87ha(水稻53ha、大豆18ha、小麦8.7ha、飼料米4.8ha、酒米4.1ha、広島菜1.1ha) うち実証面積53ha



導入技術 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展開過程のスマート化 ③圃場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による分別集荷



目標 ○畦畔管理においては、1日の草刈面積を2倍にする。○スマート農業技術導入により、米の売上額において10%の増加を目標とする。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。

1 目標に対する達成状況

○リモコン草刈機は法面での刈払機作業の草刈り面積2倍の目標を達成(1~3a/h→4.3~8.6a/h)。

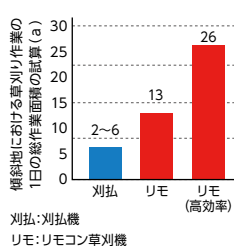
○食味計付き収量コンバインで分別集荷した良食味米は、直売所やイベントで、1.2倍以上の単価で販売され価格目標を実現したが、法人全体の米の出荷量に対し販売量が少なく、売上額の伸びは1%増に留まった(132,121円/10a→134,172円/10a)。

2 導入技術の効果

リモコン草刈機

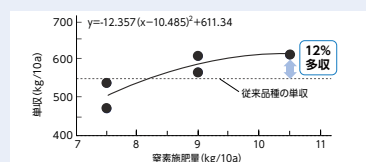
●リモコン草刈機と慣行の刈払機作業を比較試算すると、1日の草刈面積2倍(13a/日)は達成可能。更に適用可能畦畔を選択的に作業すれば試算面積は増加。

※作業効率試験データおよび文献の作業効率より、圃場5筆を1単位としそれに付随する畦畔2aを草刈り作業する場合の作業効率と、作業・移動を含む1日の総作業時間6時間での作業可能な最大面積の試算を行った。
※作業効率は、刈払機は1~3a/h(文献)、リモコン草刈機は4.3~8.6a/h(令和2年度調査、通常~高効率作業)で試算



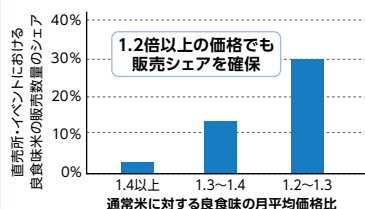
新品種導入過程のスマート化

●施肥量の異なる圃場での単収を食味計付き収量コンバインで計測することにより、従来品種よりも1~2割多収の新品種に最適な当地での施肥水準を、生産者自らが1年で確立。



分別集荷による有利販売

●食味計付き収量コンバインで分別集荷した低タンパク良食味米を直売所やイベントで販売し、通常米よりも20%以上の高価格を実現。



新規導入品種の生産拡大過程のスマート化

●可変施肥田植機により均一施肥に比べて9%減肥、品質同等(玄米蛋白、整粒率、検査等級)で収量はコシヒカリ対比12%増。

	窒素 施用量 (kg/10a)	減肥量 (%)	収量 (kg/10a)	同左 コシヒカリ 対比(%)	玄米蛋白 含有率 (%)	整粒率 (%)	検査等級
可変施肥	6.1	9	560	112	7.4	84	1
均一施肥	6.7	-	540	108	7.3	84	1
対)コシヒカリ	3.8	-	500	100	7.8	85	2

3 事業終了後の普及のための取組

○リモコン草刈機については、コンソーシアム担当者以外にも体験をもらい、適切な利用方法にもとづく利用拡大をはかる。
○今回導入した品種の生産拡大、新たな品種導入に向けて、スマート農機において引き続きデータを集積、市場へアピールする。

問い合わせ先 農研機構西日本農業研究センター (e-mail: smt_jimu@ml.affrc.go.jp)

実証成果 (株)vegeta (広島県庄原市)

実証課題名 広島型キャベツ100ha経営スマート農業化プロジェクト

経営概要 76ha(キャベツ75ha,水耕野菜1ha) うち実証面積:キャベツ2.5ha

導入技術

①経営管理システム ②苗管理システム ③自動操舵トラクタ ④GPS連動施肥中耕機 ⑤収穫時期予測システム ⑥収量予測システム ⑦全自動収穫機 ⑧マルチロータ ⑨収量コンバイン ⑩不陸解析システム ⑪自動水門管理 ⑫自走型灌水装置 ⑬遠隔監視モニタ



目標

○面積(75ha→100ha) ○生産額(1.1億円→2億円) ○畑地並み単収(2.7t→4.0t/10a) 生産コストの500万円以上削減 ○収穫作業の効率化(作業時間50%削減)

1 目標に対する達成状況

○雇用確保が困難な中山間地域にて、10人での管理体制を維持しつつ、75haから100haに拡大。

○1日の経営管理を2.7時間から2時間に削減、生産コスト606万円削減、生産額1.75億円に増加。

2 導入技術の効果

経営管理システム

- 経営管理システム「アグリノート」に、気象データ等から圃場別にキャベツ定植後の各作業時期を提案する「AIマネージャー機能(農業支援装置、プログラム、農業支援システム(特願2021-58941))」を追加し、作業進捗や作業スキルを考慮した作業計画作成や、作業者スマホへの作業指示が可能となり、経営管理時間を45%削減。



不陸解析・GPSレベラーによる緩傾斜化

- 不陸解析ソフトで、ドローン空撮画像から運土量を把握し、事前運土後に、GPSレベラー作業で圃場表面を0.2%に緩傾斜施工すると、60a作業を35時間から17時間に短縮(RTK搭載ドローン使用)。
- 表面排水促進により、水田転換畑の単収が、2.7tから5t以上に。



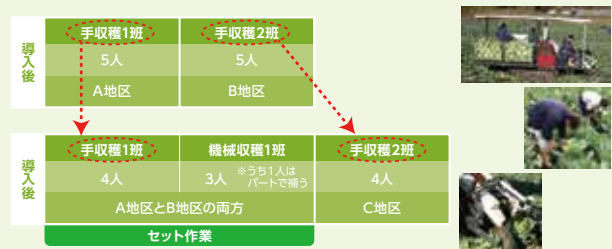
苗管理システム

- 汎用クラウドアプリ「ZAICO」を用い、QRコード情報にて、苗在庫管理を見える化して、スマートフォンやPCにより、どこでもリアルタイム在庫状況が確認できることで、苗生産の最適化を行い、圃場10aあたりの生産管理苗数を10%削減。



全自動収穫機

- 6~7月収穫の品種では、株の倒伏が多くロス率が高かったが、10~12月収穫の品種では、手収穫150玉/時/人に対して、機械収穫は289玉/時/人となり、機械により48%が削減。
- 中山間地では、圃場が畦畔に囲まれているため、機械に踏まれる圃場内外縁部分を予め手収穫する労力が必要だが、機械収穫と手収穫との常時セット作業を行うと、収穫作業は1.5倍の効率化を実現。



3 事業終了後の普及のための取組

- 県や市などの機関と協働してスマート農業技術の普及のための協議会(仮)を立ち上げ、産学官の連携にて地域一体となった取り組みを図る。
- 地元中小生産者と連携し、地域や品目を超えたスマート農機の共同利用(シェアリング)を働きかけ、地元中小生産者へのスマート農業技術の普及を行い、地域として生産者の初期投資の軽減を図るしくみづくりに取組む。

問い合わせ先 しょうばろ産学官連携推進機構(小池拓司) (e-mail:koike@shobara-sangakukan.com)

実証成果 松岡農園、(株)ルーチャード、山彦農園 (広島県大崎上島町)

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

経営概要

松岡農園(急傾斜地慣行栽培) 1.15ha(レモン0.45ha, 柑橘0.6ha, ブドウ0.1ha)うち実証面積:レモン0.45ha / (株)ルーチャード(平坦地慣行栽培) 2.3ha(レモン2.3ha)うち実証面積:レモン0.3ha / 山彦農園(平坦地有機栽培) 1.8ha(レモン0.48ha, 柑橘0.37ha, その他0.95ha)うち実証面積:レモン0.2ha



導入技術

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&充電式剪定機 ⑥マルチロータ ⑦農地環境推定システム ⑧アシストスーツ



目標

(作業時間) 現行から30%程度削減 (販売量) 現行から20%程度増加

1 目標に対する達成状況

- 自動かん水システム、マルチロータ、充電式剪定機などにより、レモンの作期全体の作業時間は、急傾斜地慣行栽培では約29%の削減となり目標は概ね達成できた。一方、平坦地慣行栽培では、約14%、平坦地有機栽培では約20%の削減にとどまった。
- 自動かん水システム、農地環境推定システムによる寒波被害の回避などにより、令和2年産の販売(出荷)量が、レモンの収穫が完了した平坦地有機栽培においては、前年の1.5倍(2.2t/10a→3.3t/10a)となり、目標以上の効果が得られた。

2 導入技術の効果

自動かん水システム

- かん水、施肥による散布時間が無くなり、稼働状態の点検作業のみとなったことで、慣行栽培園地では、作業時間が80～93%削減。

【急傾斜地慣行栽培】 29時間/10a → 2.1時間/10a
【平坦地慣行栽培】 11時間/10a → 2.1時間/10a

実証園地	導入前 (hr/10a)	導入後 (hr/10a)	低減率 (%)
急傾斜地慣行栽培	29.0	2.1	▲93
平坦地慣行栽培	10.6	2.1	▲80

※令和2年度データより

充電式剪定機

- 重機が入りにくい急傾斜地の園地での剪定において、充電式剪定機を使用し、作業時間が導入前より65～91%削減。但し、高所用の剪定機については、重量があり、長時間の使用は腕への負担が大きく、実用面では課題が残った。

作業内容	導入前 (hr/10a)	導入後 (hr/10a)	低減率 (%)
夏秋梢管理	34.0	3.0	▲91
剪定	24.0	8.5	▲65

※令和2年度データより

農地環境推定システム

- 町内20地点の気温観測データから、農地環境推定システムを構築し、48時間前に低温のアラート情報を提供。その結果、実証農家において寒波被害を回避し、果実ロスを削減できた。今後、精度向上や更に早い段階でのアラート情報の提供で、収穫面積の拡大による販売量の増加が期待されている。

■山彦農園	【緑色】危険度レベル1 -2℃の発生が4時間以下
●-2℃の発生が5時間以上継続して予測されました	【黄色】危険度レベル2 -2℃の発生が5時間以上
01月08日20時～01月09日02時	【赤色】危険度レベル3 -3℃以下の発生が2時間以上

マルチロータ

- マルチロータによる農薬散布において、1回当たりの作業時間(飛行時間)が、97%削減。

実証園地	導入前 (hr/10a)	導入後 (hr/10a)	低減率 (%)
急傾斜地慣行栽培	3.0	0.08	▲97
平坦地慣行栽培	2.0	0.07	▲97

※使用機種:DJI AGRAS T-20 ※令和2年度データより

3 事業終了後の普及のための取組

- マルチロータを活用した農薬散布について、今後登録農薬の拡大や液肥等との混用が可能となることを期待するとともに、地元JA等による請負作業体系を整備することで、年間を通じて、効率的・経済的な防除作業を可能としたい。
- 農地環境推定システムでの低温予測精度がさらに向上し、1週間前の予測が可能となることで、寒波への対応がより多くの園地、より多くの品目で可能となる。結果、寒波によるレモン等の生産量の低下を防ぎ、農家の所得確保につなげたい。

問い合わせ先

広島県西部農林水産事務所東広島農林事業所 (e-mail:njwhnoushin@pref.hiroshima.lg.jp)

実証成果 (農)うもれ木の郷、(農)むつみ(山口県萩市他)

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

経営概要 (農)うもれ木の郷 77ha(水稻63ha、大豆13ha 他) うち実証面積:水稻 8ha
(農)むつみ 58ha(水稻54ha、大豆 4ha 他) うち実証面積:水稻19ha



導入技術

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ラジコン除草ボート ⑦ラジコン除草機 ⑧収量コンバイン ⑨防除用ドローン



目標

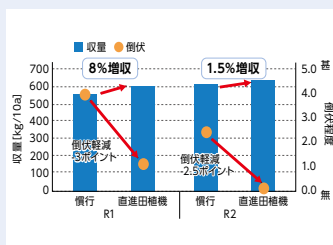
- 水稻部門の労働時間を20%程度削減、収益を20%増
- 連合体の形成に向けた法人間のデータ連携として圃場位置、栽培管理データを共有

1 目標に対する達成状況

- 整形で団地化された水田では、直進田植機を体系に組み込むことで精密施肥により倒伏が軽減、概ね5%の増収と肥料コスト10%低減が図られ収益が向上するとともに、労働時間も15~20%削減できた。
- 小区画不整形水田では、可変施肥田植機による肥料コストの低減や、防除ドローンによる作業時間短縮が図られたが目標は達成できなかった。
- 経営・栽培管理システムで集約した労働時間データの見える化等を契機に、法人間で繁忙期の畦畔除草作業を支援する新たな連携活動が開始され、2法人全体で作業時間平準化を図ることができた。

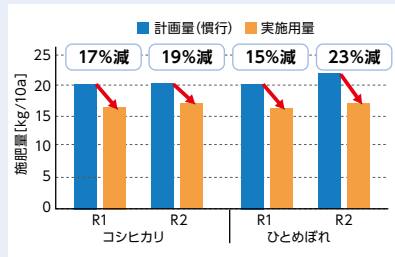
2 導入技術の効果

直進田植機・収量コンバイン



●直進田植機で側条施肥した場合には、計画量どおり施肥が可能。地力が高い圃場で正確に減肥することで、倒伏が少なく概ね5%増収。収量コンバインで効果を確認

可変施肥田植機

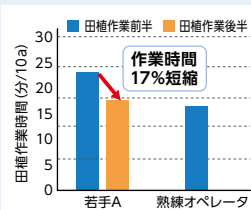


●可変施肥田植機を活用し、圃場の作土深等に応じて施肥量を調整することで、収量・品質の現行水準を維持しつつ、概ね2割程度肥料コストを削減

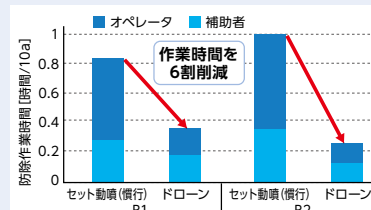
システム連携農機(トラクタ、可変施肥田植機)

●熟練者の不整形水田における作業軌跡を経営・栽培管理システムに記録。翌年、若手が事前に確認することで作業が効率化し、オペレータ経験1年目にして作業時間を17%短縮

※令和2年度6月時点



防除用ドローン



●ドローン防除にはオペレータと補助者1名との組作業が必要だが、液剤による穂前期防除では、組作業でも作業時間が6割削減

※慣行はセット動噴による3人組作業

3 事業終了後の普及のための取組

- 令和2年に発足したスマート農業の推進を図る県域の協議会(スマート農業実装加速協議会)の推進方針に基づき、県、市町、JA等の農業関係団体が連携・役割分担の中で技術体系の早期普及・定着を図る。
- 「萩・阿武地域スマート農業活用プロジェクト」を設置しており、地域段階での技術導入方法、スマート農業技術を使いこなせる人材の研修受入やマッチング体制の構築、法人間連携によるスマート農機のシェアリングなどの具体的な取り組みを進める。
- 農業大学校においてスマート農業のカリキュラム化を目指すなど、研究と教育が連携した取り組みの中で人材育成を行う。

問い合わせ先

山口県農林総合技術センター農業技術部 (e-mail: a17201@pref.yamaguchi.lg.jp)

実証成果 (株)尾野農園 (香川県善通寺市)

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

経営概要 22ha(葉ネギ10ha、ブロッコリー10ha、レタス3ha他)うち実証面積:葉ネギ10ha 社員数23名(パートを含む) ASIA GAP取得(青ネギ)



導入技術

- ①自動直進操舵補助システム ②ネギ計画出荷支援システム
③肥料散布・リモートセンシング用ドローン ④葉ネギ収穫機



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

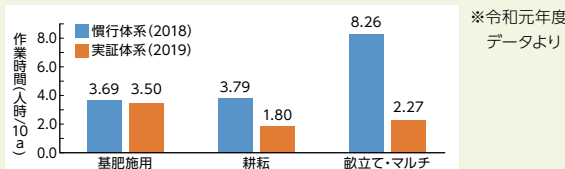
1 目標に対する達成状況

- 自動直進操舵補助システムを用いた同時作業化により、作業時間は基肥施用が5.1%、耕耘作業が52%、畝立てマルチ作業が36%削減され、定植準備作業全体では32.8%削減。
○ネギ収穫機を用いた作業能率は、手刈り30.2人時/10aに対して、14.2人時/10aで53%削減。
○ネギ収穫出荷支援システムにおいて、マルチ色の違いによる生育量の違いが開発した温度補正法により修正され、出荷時期の予測精度が向上。

2 導入技術の効果

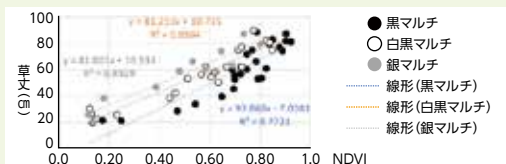
自動直進操舵補助システム

- 定植準備作業全体で32.8%削減され、経験の浅いオペレーターでも高い精度で畝立てができるようになった。



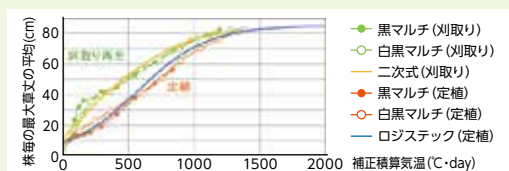
ドローンセンシング

- エリア毎の平均NDVIと草丈から推定した調整後の株重には高い相関があり、生育の把握に利用可能であり、マルチ色ごとに検量線を準備する必要がある。



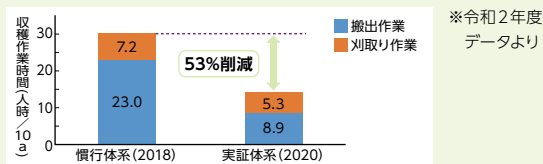
ネギ計画出荷支援システム

- ネギ収穫出荷支援システムにおいて、マルチ色の違いによる生育量の違いが開発した温度補正法により修正され、高温期の出荷時期の予測精度が向上した。



葉ネギ収穫機

- ネギ収穫機を用いた収穫作業体系では、刈取り作業は26%削減、搬出作業を含めた場合は53%削減された。



3 事業終了後の普及のための取組

- 計画出荷支援システムについては、一層の普及を目指してExcel版のシステムを開発した。普及指導員やJA営農指導員に使用してもらい、改良を加えるとともに、希望農家への配布を検討する。
○収穫作業の省力化に関しては、作業時間は53%削減され目標を達成した。しかし、加工・業務用葉ネギ経営体の慣行作業体系は調整作業に連動し、経営体により大きく異なる。各々の経営体に適合した作業体系の確立を目指してさらに改善を行う。

問い合わせ先

香川県農政水産部農業経営課 農業革新支援センター e-mail:noukei16300@pref.kagawa.lg.jp

実証成果 JAにしようスマート農業研究会（愛媛県八幡浜市）

実証課題名 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

経営概要 26.8ha(温州みかん20ha、甘平1ha、その他中晩柑類5.8ha)
うち実証面積:かんきつ1.3ha(温州みかん0.9ha、甘平0.4ha)



導入技術 ①気象ロボット ②アシストスーツ ③AI選果機 ④経営・栽培管理システム



目標 10a当たりの収量(温州みかん、甘平):2~3割向上/10a当たりの労働時間(温州みかん):2割削減

1 目標に対する達成状況

○気象ロボットで圃場環境をモニタリングし、観測データに基づき栽培管理することにより、10a当たり収量は、温州みかんで14%増加(5.7t→6.5t)、甘平では32%増加(2.2t→2.9t)し、目標を達成した。

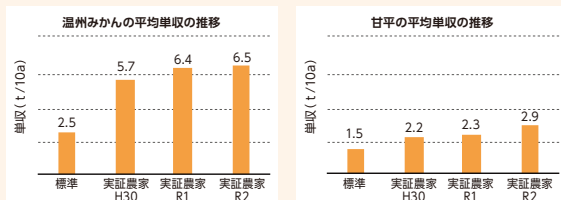
○10a当たりの労働時間は、マルチドリップ栽培とAI選果機の導入により、除草や選果・出荷等の作業時間が大幅に省略され、県経営指標に比べて30%削減(180時間→126時間)し、目標を達成した。

2 導入技術の効果

気象ロボットデータに基づく最適管理

●温州みかん、甘平の収量推移

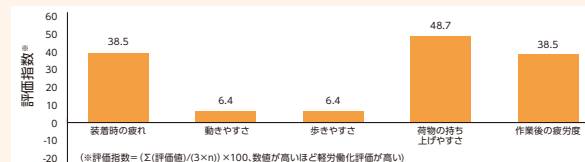
気象ロボットで圃場環境データをモニタリングし、データに基づく栽培管理で、実証農家の10a当たり収量は平成30年に比べて温州みかんで14%増加、甘平で32%増加した。



アシストスーツによる労働強度の軽減

●農業資材運搬における簡易アシストスーツ利用と軽労働評価

簡易アシストスーツは、園地内での資材運搬時等に、疲労度軽減率が13.8%と比較的高い評価が得られた。



AI選果機による労働力の削減

●AI選果機の判別精度と労働力削減効果

階級、腐敗、スリップス、着色の判別精度は100%であったが、生傷の判別精度に課題が残った。年間労働時間は、AI選果機導入により126.2時間(うち選果・出荷時間は4.2時間)に削減された。

A型選果機判別正解率			
項目	正解率(%)	備考	
階級	100.0	可視カメラ、紫外光カメラで誤判定なし	
腐敗	100.0	可視カメラで誤判定なし	
生傷	99.1	可視カメラで誤判定あり	
スリップス	100.0	可視カメラで誤判定なし	
着色	100.0	可視カメラで誤判定なし	
浮皮	89.8	可視カメラと近赤外線カメラで判別し精度向上	
生傷	72.7	生傷発生後の経過時間により検出に差が発生	

項目別	選果方法	年間労働時間(hr)	うち選果・出荷時間(hr)
(標準/10a)	家庭選果(現状)	180.0	18.0
収量:2.5t、労働時間:180hr (うち選果・出荷時間:18hr)	A型選果機	126.2	4.2

経営・栽培管理の「見える化」

●スマート機器使用による栽培管理最適面積

経営・栽培管理システムに蓄積された圃場環境データ、経営データ等から栽培管理に最適な面積をシミュレーションした結果、収益が向上し労働時間は削減された。

(温州みかん:経営面積50a(令和元年実績対比収益26%増加、総労働時間30%削減)
甘平:経営面積20a(令和元年実績対比収益70%増加、総労働時間25%削減))

温州みかん・マルチドリップ栽培		甘平・施設栽培	
	(千円/10a)		(千円/10a)
	令和元年 (実証面積19a)	令和元年 (実証面積13a)	令和元年 (実証面積20a)
収入	1,478	1,631	2,058
経費	617	546	1,387
収益	861	1,085	1,243
労働時間		労働時間	
	185	130	225

3 事業終了後の普及のための取組

○今後、経年データを分析し、収量と品質のバランスを考えた灌水、液肥施用、マルチ被覆の最適な時期を明らかにする。

○様々なタイプのアシストスーツを総合評価し、柑橘園での作業等に最も適した機器を特定する。

○AI選果機の大型選果場のプレ選別機としての可能性を探るため、選果データを蓄積し機能性の向上に取り組む。

○立地環境条件に合ったスマート機器を利用した営農技術体系を策定し、県、市、町の単独補助事業を創出する。

問い合わせ先 愛媛県八幡浜支局地域農業育成室 (e-mail:yaw-chikinogyo@pref.ehime.lg.jp)

実証成果 営農支援センター四万十(株) (高知県四万十町)

実証課題名 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

経営概要 98ha (大豆45ha、WCS用稲44ha、飼料用米ほか6ha、ショウガ3ha)
うち実証面積: 95ha (大豆、水稻)



導入技術

- ①経営・栽培管理システム「アグリノート」 ②自動運転トラクター
③直進キープ機能付田植機 ④散布用ドローン ⑤ラジコン草刈機



目標

作業ごとの労働時間を20～80%削減、ほ場情報の可視化、労働管理の適正化

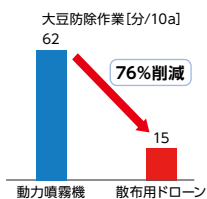
1 目標に対する達成状況

- スマート農機一貫体系では慣行作業体系と比較して、飼料用米で25%、WCS用稲で27%、大豆で40%労働時間を削減
- スマート農機による労働時間の削減により、外部委託していた作業の一部を自ら行い、委託費を削減
- 経営・栽培管理システムにより、町内に分散する約670筆のほ場の可視化が進み、リアルタイムで作業の進捗状況を把握し、作業の計画・指示がスムーズになった。

2 導入技術の効果

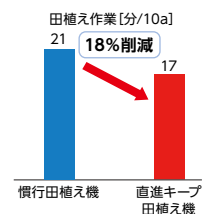
散布用ドローン

- 大豆防除作業では、労働時間を慣行より76%削減
- 水稻除草剤散布では、労働時間を慣行より63%削減。自己拡散型の剤を使用することで、さらに削減できることが示唆された。
- 短時間での適期防除が可能となり、体への負担も大幅に軽減。



直進キープ機能付田植機

- 田植え作業では、機械作業時間を慣行より18%削減
- 植付け時の株間キープ機能により、ほ場ごとの苗使用量を高精度に管理でき、10a当たり1枚削減
- 直進キープ機能により深水でも真っ直ぐ植えることができ、田植え前後の落水・入水の管理を省力化できた。
- 初級者のオペレータでも躊躇することなく田植え作業ができ、人材育成につながった。



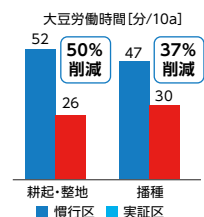
経営・栽培管理システム

- 約670筆のほ場の場所や面積などの情報が、現地でスマートフォン等により確認可能になった。
- 作業の進捗状況がリアルタイムで確認できるようになり、次の作業指示が速やかに行えるようになった。



自動運転トラクター

- 隣接ほ場間で2台の無人・有人トラクターによる並行作業や直進キープ機能による効率的な作業により大豆の労働時間は耕起・整地で50%削減、播種で37%削減した。
- 大豆播種で直進キープ機能を利用したことにより、中耕機やブームスプレーヤーによる作業のしやすさにつながった。



3 事業終了後の普及のための取組

- 2年間の実証及び試験結果をもとに、スマート農機を最大限に活用し、さらなる効率化を進め、栽培管理の徹底による収益向上や外部委託費の削減を図る。
- 得られた経営データをもとに、作型や品目・品種の見直しを行い、大規模経営体として作業分散による経営改善を図る。
- 今後もスマート農業の実証を継続し、情報発信を行い、中山間地域の農業を支える取り組みを広げる。

問い合わせ先

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

実証成果 (株)RUSH FARMほか(福岡県小郡市、久留米市、大刀洗町)

実証課題名 水田地帯におけるAIとIoTを活用した葉菜類大規模経営の実証

経営概要 実証面積13ha(ミズナ、チンゲンサイ、ネギ、コマツナ、ほうれん草)
(株)RUSH FARM:2.5ha (有)大坪物産:3.5ha ベジハート(株):7ha導入技術 ①生産管理クラウドサービス「AICA」 ②細霧システム「クールミスティHA2型」
③機械化による露地ほうれん草の作業効率化

目標 作業効率化による従業員一人当たりの年間労働時間20%削減、IoTなどを活用し収量10%向上

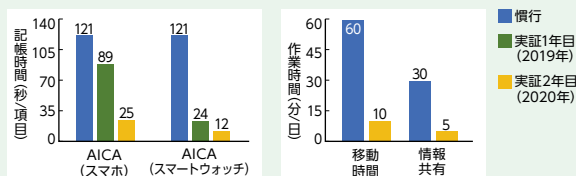
1 目標に対する達成状況

- 生産管理クラウドサービス「AICA」によるほ場での記録と情報共有により、総労働時間を20%削減
- 細霧システム「クールミスティHA2型」により、農薬散布作業時間を40%削減
- ほうれん草の掘取機により、収穫作業時間を50%削減。調製機・包装機により、経験による作業時間の差を解消
- 年間総収量は、過去3年平均と比較し増加

2 導入技術の効果

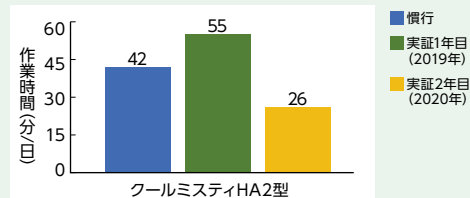
生産管理クラウドサービス「AICA」

- 1項目当たりの記帳時間を約100秒削減
- 記帳のための事務所への移動時間を50分/日・人削減
- 情報共有にかかる時間を25分/日・人削減



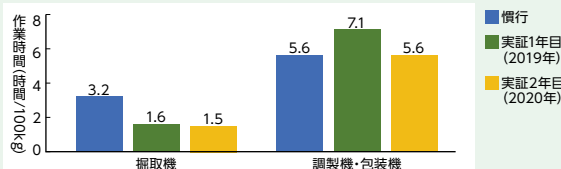
細霧システム「クールミスティHA2型」

- 農薬を準備し散布を終え片付けるまでの時間を16分/10a短縮
- 散布の完全自動化により、作業者の農薬曝露を低減



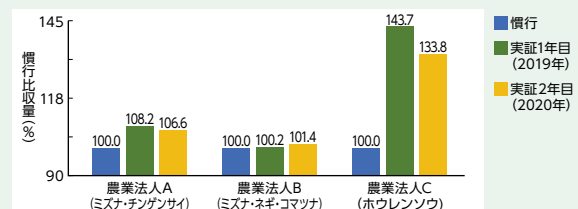
ほうれん草掘取機・調製機・包装機

- 収穫作業時間は、掘取機により1.7時間/100kg削減
- 調製・包装作業時間は、慣行体系と同等の5.6時間/100kg
- 機械の使用により、熟練者と未熟練者の作業量を平準化



収量

- 豪雨災害の影響により作付けできない期間があったが、慣行体系より1年間の総収量は増加



3 事業終了後の普及のための取組

- JAや市町村等を通じ、地域の農家への技術の共有と普及を行う。
- 関係機関と連携し視察受入や講師として実証内容の説明を行い、県内外への情報発信を行う。

問い合わせ先 (株)RUSH FARM (e-mail: rush.k.g@gmail.com)

実証成果 (有)アグリベースにいやま (佐賀県神埼市)

実証課題名 九州北部2年4作(稲・麦・大豆・麦)大規模水田スマートー貫体系の実証

経営概要 68ha(水稻40ha、麦60ha、大豆20ha) うち実証面積:60ha



導入技術 ①自動運転田植え機 ②自動運転トラクタ ③自動運転コンバイン
④ドローンリモートセンシング ⑤IoTセンサー



目標 2割の規模拡大、水稻1割・麦1割・大豆2割の増収、経営体の収益2割向上

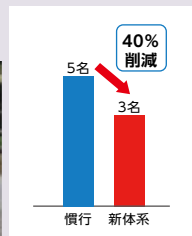
1 目標に対する達成状況

- 自動運転田植機により、田植え人員が40%削減(5名→3名)し、省力化、規模拡大に貢献。
- 自動運転トラクタ夜間作業により、農繁期作業時間が40%拡大(6.0h→8.4h)。
- リモートセンシングと収量マップによる可変施肥で、麦は1割以上増収(目標を達成)、水稻・大豆は慣行と同等の収量。
- スマート農機導入で規模拡大が2割可能となり、2割の規模拡大により収益は3割増(目標を達成)。

2 導入技術の効果 ※令和2年度12月時点

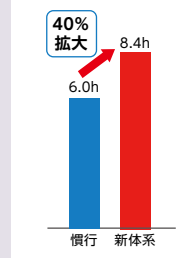
自動運転田植機

- 自動運転田植機による省力化(5名→3名の組作業へ)
- ほぼすべての不整形圃場へ対応



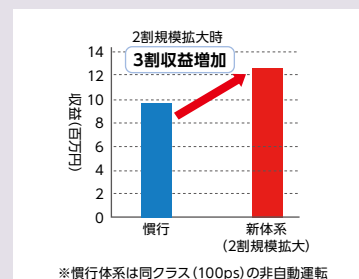
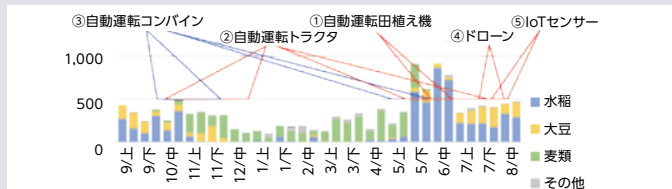
自動運転トラクタ

- 自動運転トラクタによる夜間作業(有人自動)で繁忙期1日の耕うん作業を40%拡大



労働時間軽減と規模拡大による収益増加

- 自動運転トラクタ・田植機・センシング可変施肥・IoTセンサー利用により、農繁期の負担を軽減し、2割規模拡大3割収益増が可能(実証データに基づいたモデル試算)



3 事業終了後の普及のための取組

- 自動運転田植機、自動運転トラクタ、自動運転コンバイン、IoTセンサー、ドローンは利用を継続し、二毛作体系でのデータを追加する。また、スマート農機に必須となるRTK-GNSSの九州地域における利便性向上について、引き続き実証する。
- 九州北部大規模水田輪作(二毛作)体系におけるスマート農業実証データを取りまとめ、パンフレットや動画にて発信し、今後スマート農業体系を導入される農家へ新しい情報を提供する。

問い合わせ先 九州沖縄農業研究センター暖地水田輪作研究領域 (e-mail:smart-Q2@ml.affrc.go.jp)

実証成果 JAながさき西海させぼ広域かんきつ部会（長崎県佐世保市）

実証課題名 温州みかんの生産から出荷をデータ駆動でつなぐスマート農業技術一貫体系の実証

経営概要 温州みかん389ha 実証面積同じ

導入技術

- ① NEC営農指導支援システム ② クラウド型かん水コントローラーを活用したマルドリ栽培
③ ロボット搭載型プレ選果システム ④ 遠隔監視型予措・貯蔵システム

①



②



③



④



目標 ○温州みかんの生産者あたり出荷量を10%以上向上 ○産地としての出荷量10,000tを確保

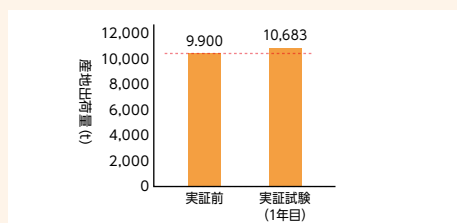
1 目標に対する達成状況

- 担い手に農地集積し生産者1人当たり出荷量は、30年産対比で31年産11%向上で、目標を達成。
- スマート農機導入により、産地の温州みかん出荷量は31年産10,683tで、目標を達成。

2 導入技術の効果

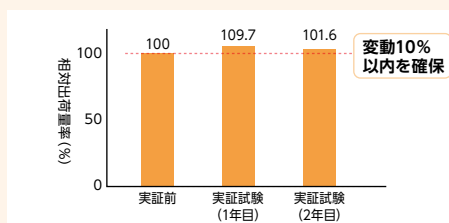
営農指導支援システム

- 10年分の園地毎の果実品質、本選果（出荷）のデータをクラウド上に蓄積。生産者がスマートフォンで過去・現在の生産実績や品質予測など栽培管理に必要な情報を入手



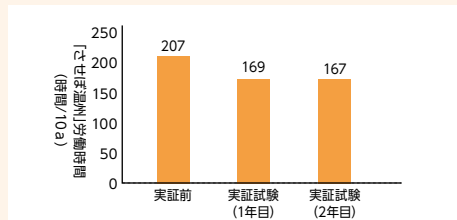
マルドリ栽培

- かん水と同時に液肥を使用することにより作業時間の短縮、軽労化につながった。開花後の乾燥時にかん水及び同時施肥を実施することで、生理落果が少なくなり収量も20%増加した。



ロボット搭載型プレ選果システム

- 家庭選果の代替選果システム利用で労働時間19%削減
- AI選別で果皮障害等の検出が可能となり、選果精度が向上



予措・貯蔵システム

- 生産者倉庫を改造し、遠隔監視による温・湿度の繊細な制御でみかん腐敗率が慣行の1/3に低減

項目	①貯蔵前	②貯蔵後	差(②-①)
新貯蔵システム	0.3%	2.2%	1.9%
慣行貯蔵	0.4%	6.0%	5.6%

- みかん選果所内の予措庫を改良した結果、貯蔵中の無加温みかん腐敗率が3.5%低減

3 事業終了後の普及のための取組

- 農地環境推定システム利用により適期病虫害防除を実施し、農薬使用の低減と青果率向上を目指す。
- クラウド型かん水コントローラーを活用した液肥使用により、溶脱する化学肥料を低減し肥料費の削減と収量安定に繋げる。
- スマート技術で得られた有益な情報は、営農指導支援システムで生産者と共有し、機械のシェアリングを拡大し作業にフィードバックする体制を確立する。

問い合わせ先 長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門 山下 e-mail:jiro@pref.nagasaki.lg.jp

実証成果 (株)東洋グリーンファーム (熊本県大津町)

実証課題名 機能性食品素材加工工場を中核とした需要確定生産スマート農場クラスタの実証

経営概要 のべ約1,150ha(直営圃場 約50ha、栽培委託 約1,100ha) うち実証面積:655ha



導入技術 ①クラウド型栽培データ管理(ほ場電子マップ) ②環境センシング(遠隔カメラ、微気象観測、土壌pH測定等) ③収穫適期予測(呼称名:V-JIT)システム ④収穫・運搬ルート探索(呼称名:J-JIT)システム



目標 ①出穂・倒伏・黄変等による収穫断念リスクのゼロ化 ②圃場巡回等の作業負荷の軽減(現状比1/2以下) ③圃場での反収向上(現状比10%以上) ④加工工場へのジャストインタイム供給(納品遵守率100%)

1 目標に対する達成状況

目標①: 収穫適期予測システムを導入した圃場で収穫断念リスク率は約7割削減、加工工場での受入拒否率はゼロ%であった。

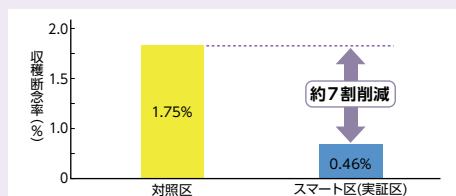
目標②・③: フィールドサーバーやフィールドカメラ等の活用により、生育調査作業の負荷(所要時間)を約19%軽減、また、適期収穫等により圃場での大麦若葉の反収を11%増加できることを確認した。

目標④: ジャストインタイム供給のために必要な収穫運搬ルート探索システム導入し、納品順守率は98.8%であった。

2 導入技術の効果 ※図中の「V-JITシステム」とは、収穫適期予測システムの略称

収穫断念リスク率

- V-JITシステム導入圃場で約7割削減(1.75%→0.46%、対照区との比較)

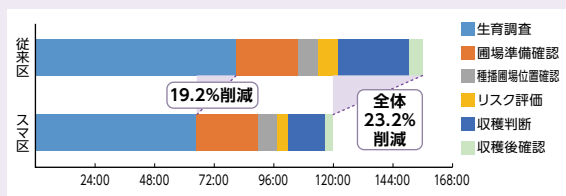


加工工場受入拒否率

- V-JITシステム導入圃場からの加工工場への原料受入拒否率はゼロ%であった。
※加工工場受入拒否率(%)
=加工工場受入拒否数量(kg)/納品数量(kg)×100
- 加工工場に納品される大麦若葉の鮮度・品質は維持できている。

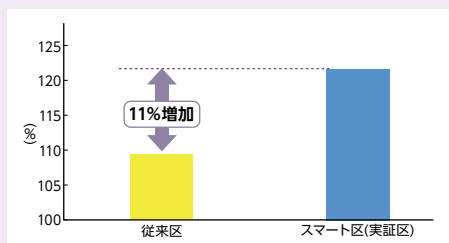
圃場巡回の作業負荷

- 生育調査作業の負荷は約19%軽減(対照区対比)、圃場巡回作業全体としては約23%軽減



大麦若葉の反収

- V-JITシステム導入圃場での反収が11%増加(同圃場の前年度実績との比較、対照区との差)



3 事業終了後の普及のための取組

○スマート農業技術の継続活用・更新を進めながら、農業団体、農業従事者等からのご要望に応じて、V-JIT、J-JITシステムを見学いただける機会を設けて、これらの啓蒙、普及を進める。

○V-JIT、J-JITシステムの他作物への応用展開も検討し、発展的な普及に努めていく。

問い合わせ先 (株)東洋新薬 品質保証部 高橋尚人 takahashin@toyoshinyaku.co.jp

実証成果 JA阿蘇いちご部会委託部（熊本県阿蘇市）

実証課題名

促成イチゴ栽培における圃場内環境および作物生育情報を活用した局所適時環境調節技術による省エネ多収安定生産と自動選別・パック詰めロボットを活用した調製作業の省力化による次世代型経営体系の実証

経営概要

191a(イチゴ) うち実証面積:37.3a



導入技術

①局所適時CO₂施用による多収安定生産技術 ②画像情報と圃場内環境測定による生育環境・収穫情報の収集技術 ③各種情報を活用した収量予測と可視化技術 ④選別・パック詰めロボットの実証



目標

- ・10%の増収と本圃管理作業の20%の省力化、20%の省エネ(省資源)化
- ・圃場内栽培環境、作物生育情報の収集技術の確立とスマホ等の活用による可視化アプリの提供
- ・生育特徴量計測精度90%以上、収量予測精度80%以上の検出予測精度を達成
- ・共同選果施設での自動選別ロボットの活用で、出荷調製コストを10%程度低減

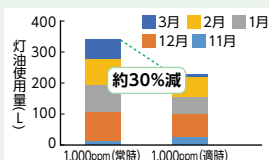
1 目標に対する達成状況

- 適時CO₂施用では、慣行施用区比で約30%の灯油削減を確認。さらに、局所適時CO₂施用技術の導入により、設備費を加えても収益が5%増加。
- 圃場環境情報を可視化するアプリを全実証生産者、関係者に向けて、サービスの提供を開始。
- 画像情報による果数、熟度の把握とハウス内環境情報を活用することで、高精度で収量予測が可能。
- 自動選別パック詰めロボットについては、1果当たり3~4秒で選別可能。作業効率は今現在検証中。

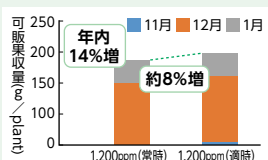
2 導入技術の効果

CO₂施用技術のスマート化

- 適時CO₂施用技術の導入により、灯油使用量30%削減。
- 局所適時CO₂施用技術の導入により、早期収量8%増。



適時CO₂施用下での灯油使用量



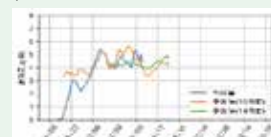
局所適時CO₂の増収効果

収量予測

- イチゴ生育画像解析システム[AGRI-VISION]により、熟度別果数が精度よく推定可能。
- 果数、熟度、ハウス内環境情報を活用することで、精度よく収量予測が可能(平均絶対パーセント誤差:25%)。



適時CO₂施用下での灯油使用量



局所適時CO₂の増収効果

局所適時CO₂施用の収益性

- 局所適時CO₂施用技術の導入により、設備費を加えても収益が5%増。R2年度は面積を拡大して、検証中。

収益性(慣行区比)

局所適時CO ₂ (800ppm)	慣行区 (400ppm)
105	100

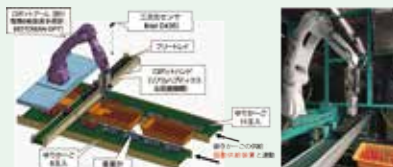


CO₂局所施用の様子

ハウス内CO₂濃度

自動選別・パック詰めロボット

- 人工知能により収穫コンテナ内の果実を検出。
- リアルハプティクス技術により果実の損傷がなく取り扱いが可能。
- 出荷容器[ゆりかご]を自動供給し、パック詰めが可能。



3 事業終了後の普及のための取組

- 得られた成果は成果集として取り纏め、ホームページ等で電子媒体での配布を行うとともに、アグリビジネス創出フェア等の展示会への出展や周辺産地からの見学の受け入れを進めることで技術の周知を行い、先進的な経営モデルとして認知度を高める。
- 検証中の各種スマート農業技術については、可能な限り市販化を進めるとともに、検証に必要となるデータ収集を継続して行う。

問い合わせ先

農研機構九州沖縄農業研究センター研究推進室 (e-mail: smart-karc@naro.affrc.go.jp)

実証成果

JA熊本市茄子部会、JA鹿本西瓜専門部(熊本県熊本市、山鹿市)

実証課題名

「ICT技術やAI技術等を活用した日本一園芸産地プロジェクト(施設園芸:なす・すいか)」の実証

経営概要

なす76ha・すいか366ha うち実証面積:なす76ha・すいか366ha

導入技術

- ①FarmBox(営農管理システム) ②FarmRecords(生産情報管理システム)
 ③FarmChat(農業チャットツール) ④ゼロアグリ(AI自動かん水・施肥システム)
 ⑤RightARM(経営支援・出荷予測ソフト) ⑥畑が見えるLite(QRコード公開システム) ⑦マッスルスーツedge(アシストスーツ)



目 標

収量及び品質の向上に伴う販売額の増加(1戸当たり)※R2年産7%増、R5年産20%増

1 目標に対する達成状況

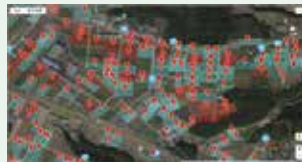
本実証により部会の営農技術が高位平準化した結果、JA熊本市茄子部会、JA鹿本西瓜専門部ともに収穫量等が上昇し、R1年産で、R2年の目標は達成。実証項目ごとの目標に対する達成状況は次のとおり。

- ゼロアグリの導入により、モニター農業者(1名)のR2年作は収量が20%増、かん水に伴う労働時間は1年間で196時間減を実現。
- モニター農業者以外にもFarmChatの登録者を拡大(148名)し、熊本県の病害虫の予察情報、熊本県の災害関係の注意・対策情報、JA熊本市茄子部会全体の選果場の荷受量、花芽の調査(収量見込み)等の情報を配信。
- RightARMによる出荷量予測モデルの精度はR2年3月～6月のなす出荷量で絶対誤差率が約10%まで向上。
- FarmBoxによる国際認証GGAPのグループ認証については、チェックリスト91項目のうち19項目の管理業務が効率化し、人員体制を一人削減。JGAPのグループ認証については、34項目のうち12項目の管理業務が効率化し、一人当たり約1時間削減。

2 導入技術の効果

①FarmBox(営農管理)

- ①ハウスの付加情報(加温設備・ハウスの内張)を正確にデータ化したことで、JA指導員の巡回指導が効率化されるとともに、営農指導が効率化。(異動等により農業者の圃場位置やハウスの情報を把握するのに必要な日数:120日→0日)
- ②毎年農業者から情報を収集し、手書きで作成していた栽培面積調査の労働時間が大幅に低減するとともに、栽培面積がハウスの実面積で把握。(これまで:指導員15名で約7日→指導員15名で約4日)
- ③ハウスの間口の長さ・棟数について正確な情報がデータ化されたため、施設の改修や資材の購入にあたって、この情報を有効活用。



①FarmBox(GAP管理)

GAPの種類 (グループ認証)	チェックリスト 審査項目数	システム導入で 審査対応可の項目数	労働時間の削減効果
国際認証GGAP(自社検証)	91	19(約21%)	3人→2人体制へ人員が削減
JGAP(モニター部会)	34	12(約35%)	部会員あたり1時間削減 ※約50%削減

- 国際認証GGAPのグループ認証においては、チェックリスト91項目のうち19項目の管理業務が効率化し、人員体制を一人削減。JGAPのグループ認証においては、34項目のうち12項目の管理業務が効率化、部会員一人あたり約1時間削減。

④ゼロアグリ

農業者B	実証区 対照区	R1年9月～6月収量(t/10a)	R2年9月～1月収量(t/10a)
		21.9(約105%)	7.2(約114%)
		20.8	6.3

- R1年度の実証結果を基に新たな施肥量計画を作成したことにより、生育は良好で、対照区と比較した実証区の収量は14%増で推移。かん水・施肥に係る労働時間は196時間減を実現。

⑤RightARM(出荷予測)

単位(千本)	なすの全等級・階級予測値(R2年3月～6月)		
	予測値	実績値	絶対誤差率
1週間後	3,795	3,962	8%
2週間後	3,694	3,708	4%
3週間後	3,797	3,140	18%
4週間後	3,692	3,568	8%
総計	3,741	3,570	10%

- 出荷量が多く、また、時期ごとの出荷量の増減が激しい3-6月の出荷量を予測した結果、全出荷量で絶対誤差率約10%を実現。

3 事業終了後の普及のための取組

- 今後、本プロジェクト実証の課題に対応するシステム改良や運用サポート(伴走型の支援)を行うことで、高齢農業者でも利用できる機能と運用環境を充実。
- 農業ICTサービス(システム)同士の連携事例は少ないことから、農業者は目的ごとにシステムを導入する必要があり、農業者にとつて非効率で負担が大きい状況を踏まえ、本プロジェクトのコンソ構成員間のシステム連携を進めることで効率化を実現したい。
- 本プロジェクトで実証したFarmChat、FarmBox、FarmRecords等のシステムを広く普及するため、熊本県農協中央会と連携して県内の他農協へのシステム導入を進めている。

問い合わせ先 (株)ファーム・アライアンス・マネジメント 担当:小林 (e-mail: kazuhiro_kobayashi@farmalliance.net)

実証成果 (株) オーエス豊後大野ファーム (大分県豊後大野市)

実証課題名 白ねぎ大規模経営体における大苗定植と省力機械の導入による新たな効率的生産体系の実証

経営概要 16ha(白ねぎ15ha、大根1ha) うち実証面積:白ねぎ5ha



導入技術

- ①大苗育苗技術 ②直進アシストトラクタを用いた2連同時定植技術
③乗用管理機による3畝同時処理技術 ④ドローン画像撮影 ⑤ラジコン式草刈り機など



目標

生産の効率化で生産コストの10%削減と軽労化を目指す。
大苗定植による生産安定で収量を20%向上させる

1 目標に対する達成状況

○大苗導入の効果が最も高かった秋冬どり後半作型では、収量が約25%増収するとともに除草時間は5.3時間/10a(慣行区34.2時間/10a)に削減。

○乗用管理機による3畝同時処理技術により、軽労化が図られるとともに、土寄せ時間が約8割削減。

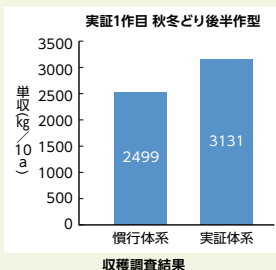
2 導入技術の効果

大苗育苗技術

- 大苗定植の秋冬どり後半作型で慣行比約25%増収



大苗定植後の生育状況

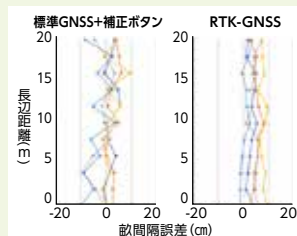


直進アシストトラクタを用いた2連同時定植技術

- 標準装備のGNSSでは補正ボタンとの併用で精度確保、オプション装備のRTK-GNSSでは補正なしで高精度な作業が可能。



実証機による定植状況



アシスト方式の違いによる畝の間隔誤差

乗用管理機による3畝同時処理技術

- 3畝同時土寄せにより、作業時間約8割削減、作業中の平均心拍数低減。



表 作業機と土寄せ作業時間及び平均心拍数

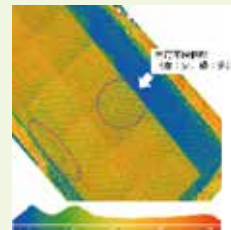
作業機	面積(a)	所要時間(分/圃場)	作業人員(人)	作業時間(分/圃場)	同10aあたり(分/10a)	平均心拍数(bpm)
慣行管理機	18	102	3	306	170	121
乗用管理機	19	58	1	58	31	98

ドローン画像撮影

- ほ場内の生育不良箇所をNDVI画像でリアルタイムに把握。



ドローン運用状況



実証地のNDVI画像

3 事業終了後の普及のための取組

○実証データをもとに、効果の高い技術や作型を組み合わせることで技術導入を進めるとともに、蓄積データによる検証を行い、更なる経営改善に向けた取り組みを進める。

○実証農場を活用して研修会を開催する等により、スマート農業を実践する人材の育成を図る。

問い合わせ先

全国農業協同組合連合会大分県本部 営農開発部営農対策課 担当 増井
(e-mail : masui-hiroaki@zennoh.or.jp)

実証成果 (株)タカヒコアグロビジネス (大分県九重町)

実証課題名 大規模施設園芸の生産性を飛躍的に向上させるスマート技術体系の実装

経営概要 3ha(パプリカ) うち実証面積3ha(パプリカ)



導入技術

- ①生産管理支援システム
②無人搬送システム



目標

生産性(売上/費用)を15%向上させる。
・生産活動の効率化により、費用の5%低減 ・適切な生産管理の実施により、売上の10%向上

1 目標に対する達成状況

○実証開始前と比べて本年度では、生産性が16%向上(収量あたりの労働時間(労働生産性)9%減、面積あたりの収量(土地生産性)24%増、売上27%増)し、目標の15%を上回ることができた。収量増は、作業量の増大を引き起こすものの、生産管理支援システムや無人搬送システムの導入など、生産管理体制の改善により、労働時間を5%低減させることができた。

2 導入技術の効果

生産管理支援システム①



項目	導入後
労働時間	導入後は5%削減
収量	導入後は21%増大
操作性・機能	生産者が求める機能を実現できた

生産管理支援システム②

●生産管理支援システム導入による管理作業時間削減効果

項目	管理作業にかかる時間(年間)		
	導入前	導入後	予想削減効果
計画立案	862時間	140時間	722時間
現場管理	106時間	65時間	41時間
販売管理	944時間	612時間	332時間
情報管理	100時間	0時間	100時間
合計	2012時間	817時間	1195時間

管理作業の負担を大幅に削減

無人搬送システム①



項目	導入後
収穫物の運搬に必要な人員	導入後は80%削減
収穫物の運搬に要するスピード	導入後は30%増加するが、複数台連続で稼働するので問題はない

無人搬送システム②

- 導入後の生産者の声
- ・無人搬送試運転でかなり疲労が軽減されることを実感した
 - ・危険のない効率的なレイアウトの見直しができた



3 事業終了後の普及のための取組

- 生産管理支援システムは、令和2年度は年間を通じた試験運用を実施中。愛彩ファーム九重の方々のご意見を取り入れ、事業終了後に他の生産者に向けてβ版(試行版)リリースの予定(次年度中)。
- 無人搬送システムの運用に際し、安全面での検討をすると共に、収穫時の収穫物運搬に投入し、関連データを取得する予定。

問い合わせ先

実証代表:大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科 大山 克己(ohyama@hs.osakafu-u.ac.jp)
視察等の受入について:(株)タカヒコアグロビジネス TEL:0963-77-7000(代表)、または、
WEBサイト: (<https://takahiko-agro-business.jimdo.com/>視察-研修-取材/)

実証成果 (株)ジェイエーフーズみやざき (宮崎県西都市)

実証課題名 加工業務向け露地野菜における機械化・分業化一貫体系のほうれん草モデルブラッシュアップと水平展開の実証

経営概要 10.7ha(ほうれん草、キャベツ、ニンジン) 実証面積: 103ha(契約面積含む)



導入技術

- ①生産管理システムの改良 ②データの蓄積・解析等 ③最先端農機を活用した省力化等
④ドローンを活用した技術体系の確立 ⑤環境センサの実証 ⑥収穫機改良と現場実証



目標 ほうれん草契約栽培農家の収量10%アップ、冷凍加工事業利益の5%アップ

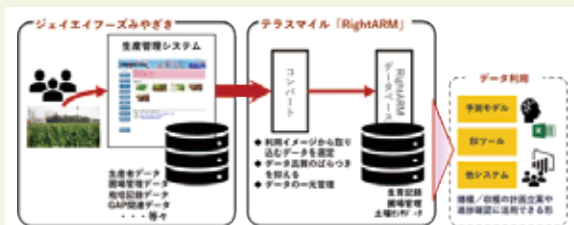
1 目標に対する達成状況

- 生産管理システムの改良、データ連携(蓄積・解析)により、ほうれん草の収穫・出荷シミュレーションに要していた時間を削減(1日⇒30分程度)し、収穫圃場の選定やスケジュール調整等の戦略を協議する時間の確保ができ、収量アップに繋がった。
- ほうれん草収穫機の改良により、作業人員が削減(2人⇒1人)できた。

2 導入技術の効果

システム間連携

- 『生産管理システム』と情報分析基盤『RightARM』の連携により、過去データを活用できる情報収集機能の仕組みとデータベースを構築。



データの分析

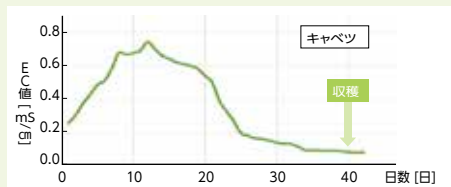
- 過去の各種データを見える化するツールを構築。日々の業務において、重要なポイントに絞り、生育・出荷予測にデータを活用。

品別	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
ほうれん草	66K	113K	120K	115K	110K
キャベツ	46K	75K	84K	78K	72K
ニンジン	2,146	1,885	1,637	1,517	1,417
合計	2,111	1,827	1,517	1,417	1,317
93	100	105	110	115	120

※令和2年度データより

環境センサの活用

- 土壌環境状況の見える化(数値化)により、生育状態と比較することで、施肥の最適タイミングの検討に活用。



※令和2年度データより

ほうれん草収穫機の改良

- オペレータと加圧作業員の2名で行うほうれん草収穫作業において加圧作業員1名を削減した。

※令和2年度データより



3 事業終了後の普及のための取組

- スマート農機(ロボットトラクタやドローン等)については、作業受託の仕組みとシェアリング体制の確立を図ること、産地の課題解決に繋がるとともに、経営的なメリットを生み出せるような普及展開を図る。
- データの活用については、栽培管理・経営において有効的なデータは何か(データを活用する目的、必要なデータ、収集手段等)を見極め、生育管理業務の効率化を図れるような、データ駆動型の栽培体系・圃場管理体制を目指す。

問い合わせ先

JA宮崎経済連 園芸部 営業開発課 (弓削 文人)
(e-mail: yuge_fum@kei.mz-ja.or.jp)

実証成果 (有)新福青果 (宮崎県都城市)

実証課題名 多様な人材が集う農業法人経営による全員参画型のスマート農業技術体系の実証

経営概要 18.0ha(牛蒡5.5ha、人参6.5ha、里芋4.0ha、馬鈴薯1.0ha、らっきょう1.0ha)+施設野菜0.1ha、農作業受託5.2ha うち実証面積:牛蒡5.5ha、人参6.5ha、里芋4.0ha、馬鈴薯1.0ha、らっきょう1.0ha



導入技術 ①ロボットトラクタ ②自動操舵補助トラクタ ③ラジコン草刈機 ④ドローン ⑤ICT改革チーム



目標 データ入力に係る作業ロスを年間延べ40時間削減、人員体制を維持したまま作付面積を40%増加

1 目標に対する達成状況

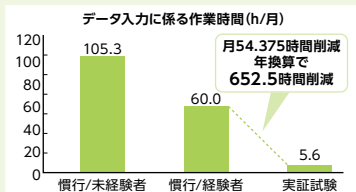
○データ入力を現場に丸投げしないで、ICT改革チームを基軸としたデータ入力体制を構築することにより、データ入力時間を、慣行体系より年間延べ652.5時間削減(720時間/年・人→67.5時間/年・人)し、目標を達成。データ入力の負担を最小限にして、農作業に専念することができた。

○農作業に係る人員体制を変えずに、作付面積を慣行体系より43.1%向上(16.7ha→23.9ha)させ、目標を達成。

2 導入技術の効果

データ管理システム

●現場にアプリケーションを渡して入力を丸投げするシステムから、ICT改革チームを中心にデータ入力を行う体制とすることで、データ入力にかかる時間を、年間652.5時間削減。



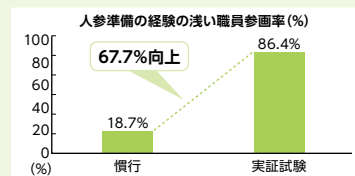
農場スタッフは
データ入力に拘束されず
農作業に専念

※令和元年度試験データより

自動操舵補助トラクタ

●人参での植付及びその準備における機械作業への経験の浅い職員の参画率が67.7%向上した。

●らっきょうでも55.8%、馬鈴薯でも66.6%、里芋でも69.1%向上。

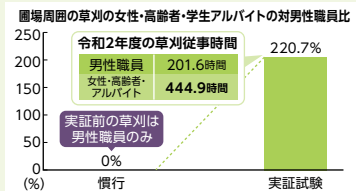


熟練技術者は
栽培管理に専念
熟練以外の
裁量拡大

※令和2年度試験データより

ラジコン草刈機

●圃場周囲の草刈における女性や高齢者、学生アルバイトの従事時間を対男性職員比0%から220.7%へ向上させた。



男性職員が
栽培管理に専念
単純作業者の
業務自由度拡大

※令和2年度試験データより

スマート農業型組織編成

●スマート農業による技術者の能力補完及び管理体制の強化により、農場長のマイクロマネジメント体制から、個人の裁量、自由な働き方を重視する体制の実現。



農場長の**余裕創出**
農場社員の
自由度拡大
& **成長促進**
アルバイトの
柔軟な運用
半農半X促進

3 事業終了後の普及のための取組

○(有)新福青果の事業ビジョンである、『農業したくなる』という思いが広がる取組』を実践するために、スマート農業の印象効果を最大限に発揮し、未来の農業人材の『農業したくなる』という思いが広がる取組を強化する。

○同都城市にキャンパスを構える南九州大学との連携を強化し、臨時講師、体験フィールド提供、インターンシップ、アルバイト雇用など様々な形を通じて、産学連携を進めることでスマート農業に係る人材育成を図る。

○ スマート農業を通じて、(有)新福青果の職員に対する業務の自由度、達成度、多様性を高める。

問い合わせ先 (有)新福青果 営農部マネージャー 栗原貴史 (e-mail:t-kurihara@shinpukuseika.co.jp)

実証成果 (農) 土里夢たかた (鹿児島県南九州市)

実証課題名 中山間地における水田の高度利用技術省力化と乳用牛育成管理省力化の実証

経営概要 38.5ha(水稻13.5ha、大豆8ha、そば5ha、飼料用作物他12ha、育成牛90頭)
うち実証面積:水稻6.6ha



導入技術

- ①自動操舵付トラクタ ②密苗技術と自動操舵付田植機
③ドローンによる農薬散布とリモートセンシング ④牛舎監視カメラシステム



目標

- 水稻生産作業時間の1割削減。自動操舵装置、ドローンの活用による省力軽作業化
○牛舎監視カメラシステムの活用で、乳用牛舎内監視作業時間の1割削減

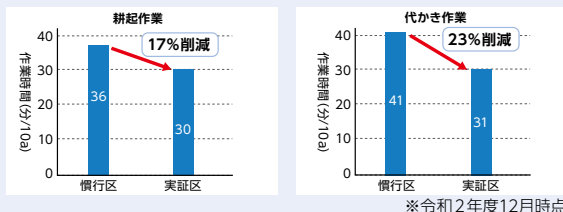
1 目標に対する達成状況

- 自動操舵の利用による耕起と代かきでは作業時間を約2割削減でき、目標とした1割を達成した。移植作業で密苗技術と自動操舵付田植機の導入により、移植までにかかるコストを5割削減でき、目標とした1割を達成した。
ドローンの利用で適期防除が実施できたが、目標とした収量の5%向上は達成できなかった。
○牛舎監視カメラシステムの導入で、牛舎内監視作業時間を15%削減でき、目標とした1割を達成した。

2 導入技術の効果

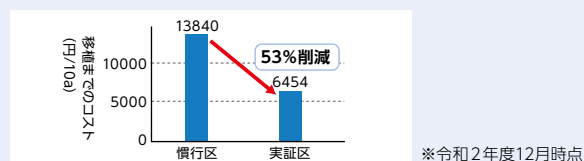
自動操舵付トラクタ

- 自動操舵付トラクタを用いた実証区の耕起作業時間は、慣行区36分/10aに対し、30分/10aと17%削減。また代かき作業でも慣行区41分/10aに対し、31分/10aと23%削減できた(作業機幅の違いの影響が含まれる)。



密苗技術と自動操舵付田植機

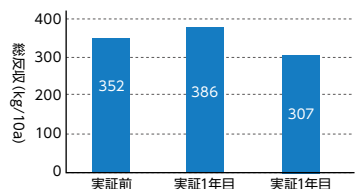
- 密苗技術の導入により、慣行区で18枚/10a必要だった苗箱が8枚/10aで済み、労働費を含めた移植までにかかる総コストは慣行区13,840円/10aに対し実証区6,454円/10aと53%削減できた。



ドローンによる農薬散布とリモートセンシング

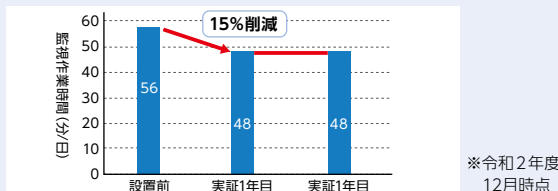
- ドローンによる適期防除が実施できて病害は無かったが、登熟期の日照不足やスクミリンゴカイの食害の影響で実証区2年目の総収量は307kg/10aと少なかった。しかし、リモートセンシングの結果をもとにドローンで追肥した圃場では、追肥しなかった圃場と比較して16%の増収となった(データ略)。

※令和2年度12月時点



牛舎監視カメラシステム

- 牛舎内監視作業時間は、設置前56分/日から実証1、2年目48分/日となり15%削減できた。



3 事業終了後の普及のための取組

- 毎年蓄積されていくデータをもとに課題を洗い出し改善することで、作業の効率化および収量・品質の向上を図る。これにより、中山間地のモデルケースとなるような経営の安定化を目指す。
○実証した以外の作目でも、スマート農機を活用できる作目では最大限に活用し初期投資を軽減。また、受託作業やシェアリングでの活用も視野に入れ、域内を中心としたスマート農機の普及に取り組む。

問い合わせ先

農事組合法人 土里夢たかた (e-mail: dreamtakata@lime.ocn.ne.jp)

実証成果 (有) 南西サービス (鹿児島県天城町)

実証課題名 クボタスマートアグリシステムを活用した農作業と管理の効率化
並びに ドローンを活用した管理作業の効率化の実証

経営概要 1,040ha(自営農場 40ha、さとうきび農作業受託1,000ha)
うち 実証面積1,012ha(自営農場12ha)



導入技術 ①KSASの運用によるさとうきび農作業受託 および 作業実施の効率化
②ドローンの導入と運用による自営農場の防除作業の効率化



目標 ①KSASシステムの活用で、農作業受託部門の収支10%UPとトラクター受託の売上50%UP
②ドローンの運用と農業機械の効率的な稼働で自営農場の単収を島内平均単収より5%以上UP

1 目標に対する達成状況

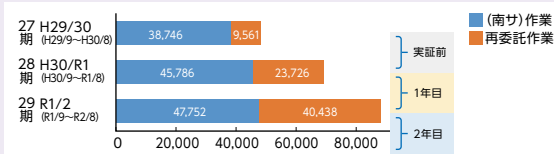
○KSASに徳之島のさとうきびほ場の95%を登録したことで作業受託したほ場をシステムの画面上で捉え効率の良い作業指示を作業者のスマホに伝達できるようになった。合わせて現場案内と作業進捗確認の労力が軽減されたこと、適期作業が可能になったこと等により受託売上が増加した。

○ドローン葉散が慣行(動噴)と同等の効果を短時間作業で得られることが明らかになり、自営農場の防除作業労力の低減が実証できた。収支を試算するとともにドローン葉散事業化に向けた課題を示した。

2 導入技術の効果

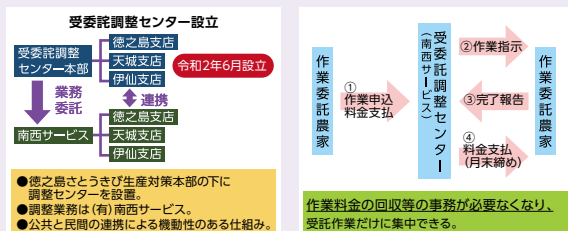
作業受託売上の推移

●再委託を含む受託作業売上は導入前に比べ、
1年目で43.9%、2年目で82.6%増加



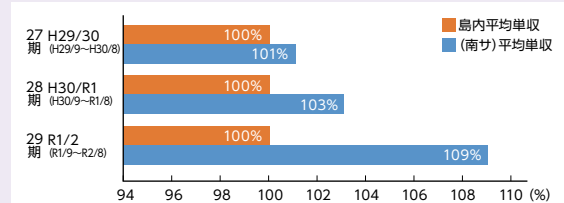
地域への波及

●農作業受委託調整センターが設立され、
本事業のKSASデータがその基盤を担っている。



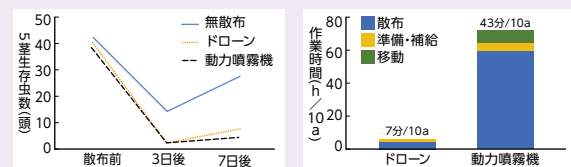
自営農場単収の推移

●導入前の自営農場単収は島の単収とほぼ同じだったが、
2年目には9%多くなった。



ドローン葉散効果

●ドローン葉散後は害虫頭数が減少、慣行(動噴)と同程度の効果
●作業時間は動噴の16.3%。適期に集中的な散布が可能



3 事業終了後の普及のための取組

○KSASのリモートセンシング機能とセンシングドローンを活用し島内全ほ場の「ほ場カルテ」を完備して情報をリモートで確認できる体制を構築したいと考えている。これを基盤として農作業受委託調整システムを全島・全作物への拡張を目指す。

○自営農場はさらに詳細な情報を取得するために生育マップを作成する。これを「ほ場カルテ」と併用し、作業者の安全性と作業効率の改善及び単収増加を図る。

○ドローン葉散は登録農薬等の拡充を待ちつつ他作物への散布を含めた周年稼働体制確立による事業化を図る。

問い合わせ先 有限会社 南西サービス e-mail:f_matubayasi@nanseitg.co.jp

実証成果 JAそおピーマン部会（鹿児島県志布志市）

実証課題名 センシング技術に基づく統合環境制御の高度化によるピーマン栽培体系の実証

経営概要 1.77ha（ピーマン1.77ha）うち実証面積：ピーマン1.77ha



導入技術 ①統合環境制御機器（ハウス内環境制御） ②出荷予測アルゴリズム
③3D深度カメラ ④情報統合基盤



目標 ピーマン単収の5～20%アップ、2週間出荷予測の精度向上（現状73%を80%にアップ）

1 目標に対する達成状況

- ハウスの統合環境制御により、実証区平均単収が慣行区より28%増加
- 日々発生する追肥・かん水・中二重操作の労働時間削減が顕著であり、目標の70h/10aを上回る116h/10aの労働時間を削減。削減時間を活用し実証農家2軒がハウス面積拡大。
- 出荷量の2週間前予測の精度が改良前より向上（73%→84%:2021年12月末現在）
- 情報統合基盤により多様な情報を分析し、経営改善に貢献

2 導入技術の効果

統合環境制御

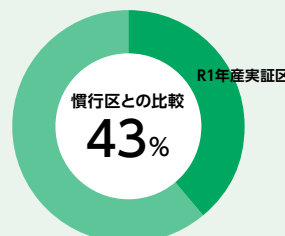
- ハウス内を光合成活動に適した環境に保つことで単収が慣行区の49%増加

区分毎の単収（実証農家6名の平均）

区分	説明	単収 (kg/10a)	慣行区比
1	実証区（総合環境制御導入）	16,012	117%
2	実証区（総合環境制御+ミスト導入）	20,323	149%
3	慣行区	13,675	100%

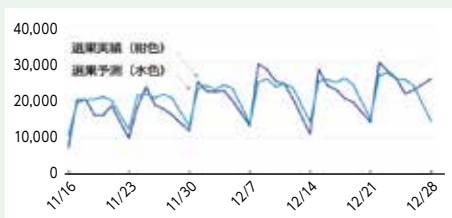
労働時間の削減

- 追肥・かん水・中二重操作時間が慣行区の43%に省力化



出荷予測アルゴリズム

- 2週間予測の精度が向上（73%→84%）



情報統合基盤

- 多様な情報を分析し経営改善に役立てる



3 事業終了後の普及のための取組

- 統合環境制御の導入を容易にするため、統合環境制御ガイドラインを作成する。
- 統合環境制御目標決定のため、生育調査結果と農家の達観による生育判断のすり合わせを行う。
- 2週間予測は目標を達成したが、継続的な改善を行う。
- 統合環境制御機器新規導入農家の登録作業など新規参画者向けサービス作業の維持

問い合わせ先 鹿児島大学農学部（e-mail:kanda@agri.kagoshima-u.ac.jp）

実証成果 鹿児島堀口製茶(有) (鹿児島県志布志市)

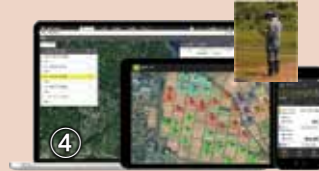
実証課題名 IoT技術・ロボット化技術を活用した大規模スマート茶業一貫体系の実証

経営概要 270ha(茶270ha(系列含め)) うち実証面積:茶116ha



導入技術

- ①スマート散水装置 ②ロボット摘採機 ③ロボット中切機
④営農支援ツール ⑤経営支援プログラム



目標 作業時間を40%削減、作業強度を50%低下。品質と収量の最適化で経営体の収益性10%向上

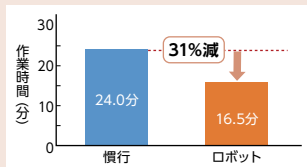
1 目標に対する達成状況

- 導入したロボット茶園管理機と従来乗用管理機との協調作業やロボット管理機2台作業などの組合せで省力化を図った。作業時間は摘採作業が31%削減、中切作業が68%削減、整枝作業が47%削減でき、目標の40%を上回った。ロボット作業はオペレータが乗らないため、大きな騒音や振動から解放された。
- 茶生産情報の一元化と見える化の達成により、ほ場ごとの品質と収量の最適化を図るための情報利用の基盤システムが構築でき、今後、経営体の売り上げの向上が期待できる。

2 導入技術の効果

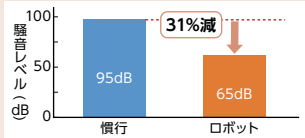
ロボット摘採機

- 摘採作業(一人のオペレータがロボット摘採機を2台操作するロボット2台作業)では、作業時間を31%削減(生葉のトラックへの積み込み等を含む)。



ロボット作業の作業負担

- 騒音については、乗用管理機の運転時に比べ、オペレータの耳元における騒音が31%低減された。振動については、乗用管理機の運転時にオペレータが大きな振動を受けるが、ロボット作業は離れて監視するので振動から解放された。4名のオペレータに対する作業強度の聞き取り調査で、肉体的にも精神的にも楽になったと回答が得られた。



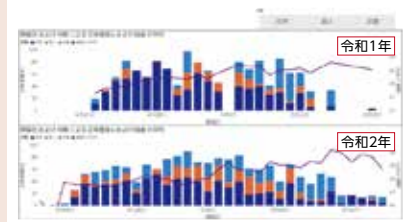
茶生産情報の一元化



- 別々のシステムで取得・管理されていた栽培情報、製茶情報、製品情報などを紐づけして集約、クラウド上に一元化。

経営の見える化

- 一元化された情報から、製茶工場の生葉荷受け量(棒グラフ)をグラフ表示で見える化。この情報を元にして令和2年度には、毎日の荷受け量を均平化。品質が揃い、生産量も増加。



3 事業終了後の普及のための取組

- ロボット茶園管理機による省力効果については、営農現場での無理のない作業による作業記録の取得が重要。令和3年度以降も実作業データを取得し、省力効果の評価を行い、茶業におけるスマート農業の普及に繋げる。
- スマート技術の導入コストについては、省力効果だけではなく、経営体の売り上げ向上も含めて評価する予定。
- 見学者を受け入れたら、シンポジウムなどを通じてプロジェクト成果を発信したり、多くの生産者に実証結果をフィードバックする。

問い合わせ先 農研機構 果樹茶業研究部門 茶業研究領域 (e-mail: cha-koho@ml.affrc.go.jp)

実証成果 (農)霧島第一牧場 (鹿児島県霧島市)

実証課題名

次世代酪農業トータルスマートファームの実証
～乳肉複合酪農における給餌から個体管理までの自動化体系の実証

経営概要

畜産(経産牛300頭、育成牛200頭) うち実証頭数(経産牛180頭、育成牛129頭)



導入技術

①自動給餌機 ②自動飼料調製機 ③スマート搾乳システム ④自動哺乳機
⑤自動濃厚飼料給餌機 ⑥スマート哺乳システム



目標

○生産性向上:暑熱期乳量減少15%以内 ○健全性向上:BCS許容範囲の比率10%向上
○子牛増体:日増体量10%増加 ○軽労化:作業時間50%削減

1 目標に対する達成状況

- 暑熱期の搾乳牛に対する給餌形態を単回給餌から2回給餌にしたことで、暑熱の影響による乳量の減少が11.4%から4.4%へと7.0%の改善が見られた。今後は自動給餌機による多回給餌に取り組む。
- スマート哺育装置による頻回自動哺乳・給餌により、ホルスタイン種子牛の120日齢までの平均日増体量は21%増加し、目標を大きく上回る発育を達成した。
- スマート哺育技術の導入により、哺育に要する1頭当たりの作業時間が平均25.2分と、導入前の40.1分から37%減少した。哺育頭数が増えた10月には14.3分となり、目標を超える64%の削減を達成した。

2 導入技術の効果

暑熱期の多回給餌

- 暑熱期の搾乳牛に対する給餌回数を、1日1回の単回給餌から1日2回の多回給餌にしたことで、平均搾乳日数が200日から250日に延長して平均乳量は減少したが、乳量減少量は前年同期の4.5kg/日(11.4%)から1.6kg/日(4.4%)へと7.0%減少した。

単回給餌 (1回/日)	乳量 (kg/日)	平均乳量 (kg/日)	前期比 (kg/日)	多回給餌 (2回/日)	乳量 (kg/日)	平均乳量 (kg/日)	前期比 (kg/日)
令和 元年 5月 6月 7月	40.1 40.3 38.4	39.6	100.0	令和 2年 5月 6月 7月	34.7 37.4 36.3	36.1	106.0
令和 元年 8月 9月 10月	37.0 34.8 33.5	35.1	88.6	令和 2年 8月 9月 10月	36.1 34.2 33.3	34.5	95.6

※令和2年10月時点

哺乳・給餌における作業時間

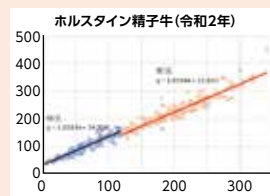
- スマート哺育技術により、哺乳・給餌作業や環境整備に要する1頭当たりの作業時間が、技術導入後は25.2分と、導入前の40.1分から37.4%の削減となった。

※令和2年10月時点

年度	月	平均哺乳 頭数	子牛管理 合計時間 (分/頭)	哺乳・ 給餌管理 (分/頭)	環境 管理 (分/頭)	年度	月	平均哺乳 頭数	子牛管理 合計時間 (分/頭)	哺乳・ 給餌管理 (分/頭)	環境 管理 (分/頭)
令和 元年 9月 10月 11月 12月 平均		16 20 18 19 18.3	38.7 30.0 42.1 49.5 40.1	15.5 13.8 15.2 14.9 14.9	23.1 16.2 26.9 34.9 25.2	令和 2年 7月 8月 9月 10月 平均		19 18 28 33 24.5	33.6 32.7 20.1 14.3 25.2	10.6 13.3 7.7 5.5 9.3	22.9 19.4 12.8 8.8 16.0

自動哺乳機・給餌機による発育

- スマート哺育技術により、哺乳期の発育が改善したことで推定体重が120日齢で115.1%、300日齢で107.8%と向上した。



推定体重(kg)

日齢	平成 30年度	令和 2年度	差分
0	36.0	35.0	97.1%
120	137.9	158.7	115.1%
300	336.7	363.0	107.8%

※令和2年12月時点

哺乳期アドバイスシステム

- 子牛の哺乳期管理に関して、哺乳量、濃厚飼料摂取量、活動量の情報を1画面で確認できるシステムを構築した。



3 事業終了後の普及のための取組

- 給餌の自動化とスマート搾乳により作業時間をさらに短縮し、PMRの均質化と効率化を行い、夏季乳生産量の増加を目指す。
- 自動化機器からのデータを活用することで、高度な哺乳・搾乳体系を実現し、売上増加とコスト削減を両立させる。
- 技術が安定した段階で地域振興局を通じて近隣酪農家の見学等を受け入れる。

問い合わせ先

農事組合法人 霧島第一牧場 (e-mail:kirishimadaichi@yahoo.co.jp)

実証成果 アグリサポート南大東(株) (沖縄県南大東村)

実証課題名 さとうきびの生育情報に基づく精密管理によるスマート農業体系の実証

経営概要 80ha(さとうきび80ha) うち実証面積:80ha うちコア(集中実証)13ha

導入技術

- ①GNSSインフラ(固定基地局)の整備と自動操舵プランタ・ハーベスタ等
②微気象観測ネットワーク ③遠隔灌水システム ④センシング用機器
⑤GISベース営農支援システム ⑥散布用ドローン



目標 3作型(春植、夏植、株出)の自動操舵作業体系確立 省力化率:春植20%、夏植15%、株出10%

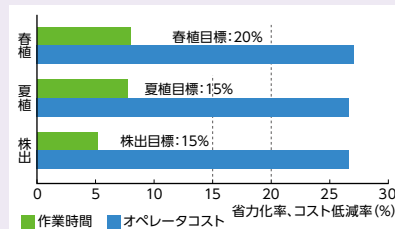
1 目標に対する達成状況

- 3作型の主要作業のGNSS自動操舵データを収集。それらを組み合わせた自動操舵機械化一貫作業体系のシミュレーションを実施し、手動(慣行)と自動を比較(データは下記の通り)。
- 生育情報、微気象情報、作業情報等、各種データをGISベース営農支援システムに統合し、高度活用して栽培や経営の見える化を可能とした。
- 微気象・生育情報を用いた遠隔灌水システム(エンジンポンプ使用)を開発し、灌水試験を実施した。

2 導入技術の効果

機械化一貫作業体系

- 手動(慣行)体系に対する自動体系の比較。精度確保のため作業時間省力化率は目標未達成。オペレータコストは大幅に低下。



オペレータコスト＝
時給×総作業時間
※時給は熟練者と非熟練者で異なる。
・未熟練者:自動で作業(自動でしかできない)
・熟練者:手動(慣行)作業。
●未熟練者で作業可能となり生産能力は画期的に向上。
※令和2年度データより

遠隔灌水システム

- スマホでの遠隔(島内外の場所から)動作成功。
- 令和2年度は降雨が多く、収量への灌水効果は確認できなかった。



※自動運転は可能であるが現在はスマホで手動オンオフ

作型別作業時間の見える化

- GISベース営農支援システムで集計した10a当り作業時間。
- 導入前は作業名が不統一で集計が不正確。プロジェクトによって精度が大幅に向上。

項目	導入前 2018.7~2019.6	1年目 2019.7~2020.6	2年目 2020.7~2021.12
春植作業時間 ^{※1}	13.19 時間/10a	46.08 時間/10a	22.43 時間/10a
夏植作業時間 ^{※1}	3.24 時間/10a	59.42 時間/10a	22.59 時間/10a
株出作業時間 ^{※1}	11.06 時間/10a	13.32 時間/10a	19.90 時間/10a

※1 作業時間は会計期間で集計した(各作型の1サイクルとは異なる)。

※2 1年目の株出作業時間は実態に近いこと、受託面積が大きかったためと考えられる。夏植、春植は実証圃場となったため丁寧に作業し、また実演会の準備等の時間を含む。

※3 2年目は集計途中で、この値に収穫と株出管理時間が追加される。

各種情報の統合・活用



3 事業終了後の普及のための取組

- 残された課題の解決によるさとうきびスマート農業技術の確立と安定化を目指し、南大東島の別の農家および類似の環境にある北大東島での集中的な普及を図る。
- コンソメンバーの(株)くみきのビジネスモデル(25セットの自動操舵機器の2年間無償貸出し)と連携して、沖縄全域への自動操舵農機の普及促進を実施。併せて、各種イベントの開催。
- コンソーシアムに代わる「さとうきびスマート農業研究ネットワーク」を設立(令和3年1月30日)し、普及活動を積極的に展開。

問い合わせ先 琉球大学農学部・川満芳信 (e-mail:kawamitu@agr.u-ryukyu.ac.jp)