

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
 - ② RTK-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

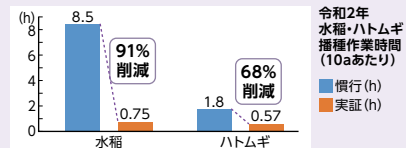
- 20ha規模経営体において、スマート農機による労働時間短縮によって、高収益作物導入が可能。

20a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 10a当り作業時間 (時間)	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

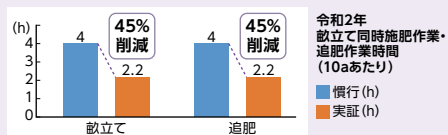
自動操舵と高速播種機による作業時間の短縮

- 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。



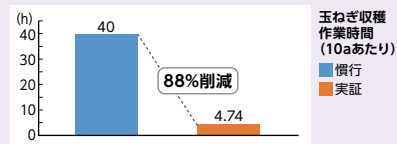
直進トラクターによる作業時間の短縮

- 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

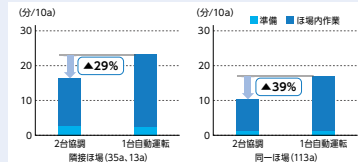
作期全体の労働時間・軽労化

- 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

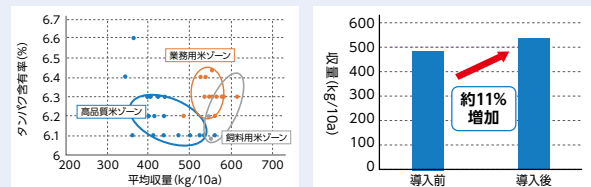
- 前年度の食味・終了コンバイン等によるセンシングデータや土壌分析結果に基づいて、高品質米、業務用米、飼料用米にゾーン分けし、ほ場毎に施肥計画を策定。

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

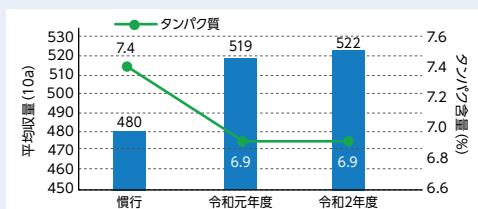
1 目標に対する達成状況

- 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

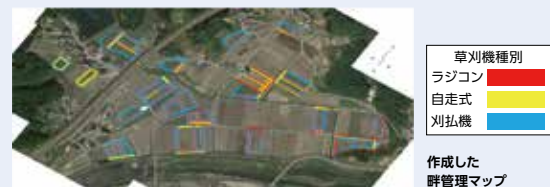
収量・品質の向上

- 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。



作成した畔管理マップ

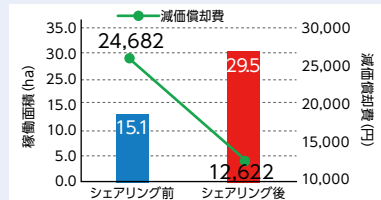
作期全体の労働時間

- 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
農薬散布用ドローン	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

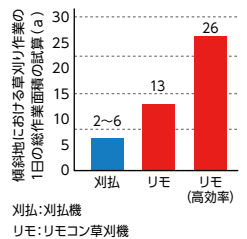
- リモコン草刈機は法面での刈払機作業の草刈り面積2倍の目標を達成(1~3a/h→4.3~8.6a/h)。
- 食味計付き収量コンバインで分別集荷した良食味米は、直売所やイベントで、1.2倍以上の単価で販売され価格目標を実現したが、法人全体の米の出荷量に対し販売量が少なく、売上額の伸びは1%増に留まった(132,121円/10a→134,172円/10a)。

2 導入技術の効果

リモコン草刈機

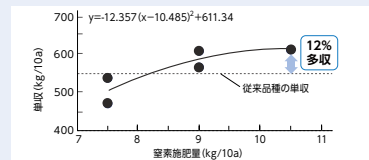
- リモコン草刈機と慣行の刈払機作業を比較試算すると、1日の草刈面積2倍(13a/日)は達成可能。更に適用可能畦畔を選択的に作業すれば試算面積は増加。

※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

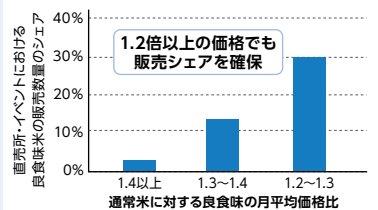
- 施肥量の異なる圃場での単収を食味計付き収量コンバインで計測することにより、従来品種よりも1~2割多収の新品種に最適な当地での施肥水準を、生産者自らが1年で確立。



※令和2年度データより

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してもらい、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)

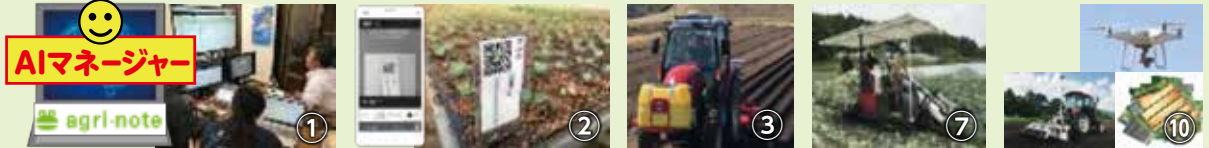
実証課題名 広島型キャベツ100ha経営スマート農業化プロジェクト

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遠隔監視モニター



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。



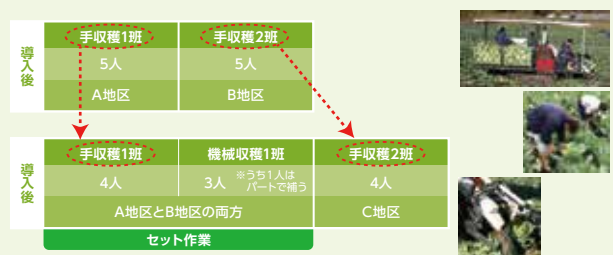
苗管理システム

- 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 しょうばら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(平地地慣行栽培) 2.3ha(レモン2.3ha)うち実証面積:レモン0.3ha / 山彦農園(平地地有機栽培) 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、平地地慣行栽培では、約14%、平地地有機栽培では約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地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なくなり、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
【平地地慣行栽培】 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
平地地慣行栽培	10.6	2.1	▲80

※令和2年度データより

充電式剪定機

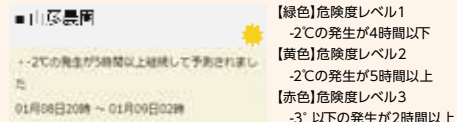
- 重機が入りにくい急傾斜地の園地での剪定において、充電式剪定機を使用し、作業時間が導入前より65~91%削減。但し、高所用の剪定機については、重量があり、長時間の使用は腕への負担が大きく、実用面では課題が残った。

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。



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
平地地慣行栽培	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ラジコン除草ポート ⑦ラジコン除草機 ⑧収量コンバイン ⑨防除用ドローン



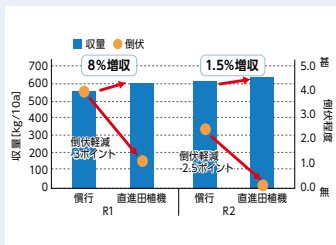
目標 ○水稻部門の労働時間を20%程度削減、収益を20%増
○連合体の形成に向けた法人間のデータ連携として圃場位置、栽培管理データを共有

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。

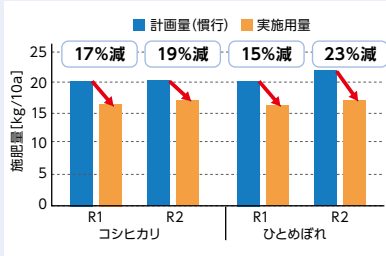
2 導入技術の効果

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

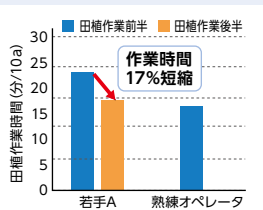
可変施肥田植機



●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

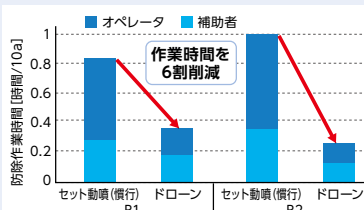
システム連携農機(トラクタ、可変施肥田植機)

●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地域の協議会(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

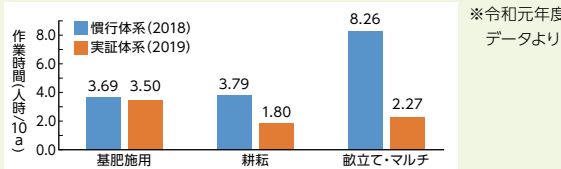
1 目標に対する達成状況

- 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

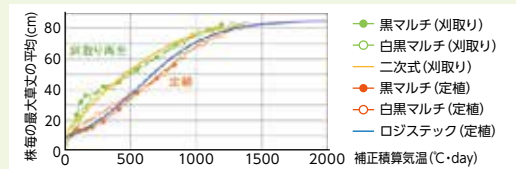
自動直進操舵補助システム

- 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出来るようになった。



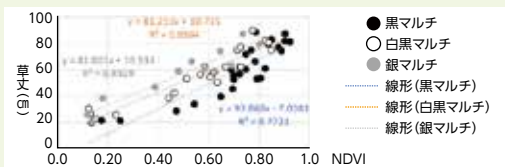
ネギ計画出荷支援システム

- 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。



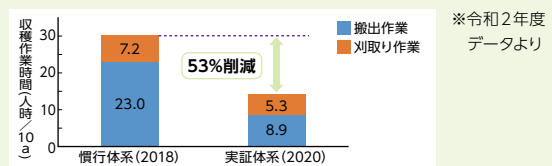
ドローンセンシング

- 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。



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にしうわ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

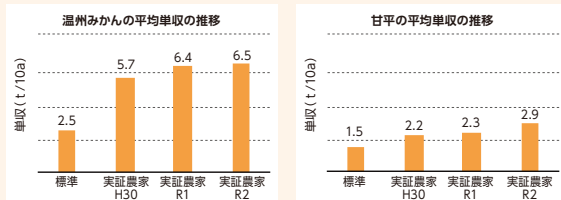
- 気象ロボットで圃場環境をモニタリングし、観測データに基づき栽培管理することにより、10a当たり収量は、温州みかんで14%増加(5.7t→6.5t)、甘平では32%増加(2.2t→2.9t)し、目標を達成した。
- 10a当たりの労働時間は、マルチドリップ栽培とAI選果機の導入により、除草や選果・出荷等の作業時間が大幅に省略され、県経営指標に比べて30%削減(180時間→126時間)し、目標を達成した。

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

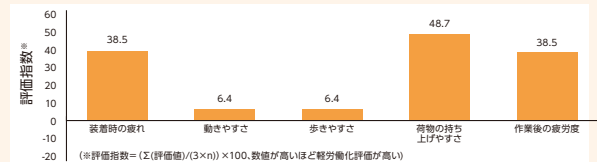
●温州みかん、甘平の収量推移

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。



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・マルチ栽培 (千円/10a)		甘平・施設栽培 (千円/10a)	
	令和元年 (実証面積19a)	将来 (面積50a)	令和元年 (実証面積13a)	将来 (面積20a)
収入	1,478	1,631	収入 1,866	2,058
経費	617	546	経費 1,387	1,243
収益	861	1,085	収益 479	815
	(時間/10a)		(時間/10a)	
労働時間	185	130	労働時間 299	225

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型選果機項目別正解率	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	可視画像カメラ搭載で精度向上
着色	100.0	誤判定なし
スリップス	100.0	誤判定なし
浮皮	100.0	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) 収量:2.5t、労働時間:180hr (うち選果・出荷時間:18hr)	家庭選果(現状)	180.0	18.0
	A型選果機	126.2	4.2

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

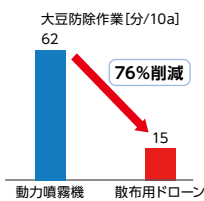
1 目標に対する達成状況

- 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

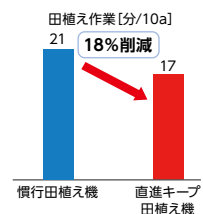
散布用ドローン

- 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。



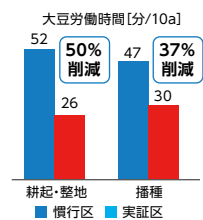
経営・栽培管理システム

- 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