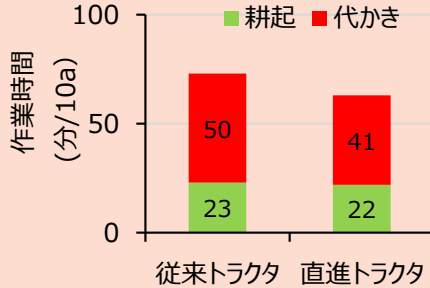


- ・ 中山間の条件不利地域の水稲生産における営農継続を図るため、低生産性や担い手不足を改善する必要があると農業普及課で分析。
- ・ コンソーシアムを設立し、スマート農業技術の導入による作業の効率化、シェアリングによる導入コストの低減等に取り組んだ。
- ・ 作業時間を8.8時間/10a低減し、シェアリングにより導入コストを5%～84%低減した。スマート農機ごとに導入効果をまとめ、中山間地域におけるスマート農機導入マニュアルを確立した。

2具体的な成果

1 直進アシスト機能付きトラクタのシェアリングおよび、耕起、代かき作業の実証

- 従来トラクタと比べて、**耕起、荒搔き・代搔き作業時間を14%低減**



- シェアリングで稼働率向上を図り**導入コスト5～18%低減**

2 無線遠隔草刈機のシェアリング及び草刈作業の実証

- 肩掛刈払機と比べ、**作業時間81%低減**
- シェアリングで稼働率向上を図り、**導入コスト36～84%低減**
- トラクタをワイヤのアンカーとして利用⇒**作業面積を拡大。急傾斜面の安全確保**



3 水田センサの実証

- 水田センサ導入前と比較して**見回り時間を15%低減**
- 単独通信型、プライベートLoRa型と比較し、本実証のLoRaWAN型の**約5割のコスト低減効果を確認。**

4 地域ブランド米(いのちの壺)の高品質安定生産技術の確立

- 衛星リモートセンシングによる施肥改善⇒**タンパク質含有率6.2%達成**
- IoT栽培ナビゲーションシステムによる、**カメムシ、いもち病発生軽減**

普及指導員の活動

【令和元年度】

- 地域の課題整理と、実証経営体の合意形成
- 「先端機械・機器低コスト共同利用モデル実証コンソーシアム」の設立支援
- 実証計画の作成支援

【令和2～3年度】

- 進行管理役として事業の進捗管理、普及指導機関として、事業期間を通じ経営管理の指導を実施。
- 実証内容の調査・分析・検討を実施し、コンソーシアム会議にて報告。
- 実証結果から、中山間地域におけるスマート農機マニュアルの確立を支援
- 展示会、フォーラム、ホームページの開設などを通して、県内外に向けた取り組み成果の情報発信を行った。

普及指導員だからできたこと

- コーディネート力を生かし、農機具メーカーや、スマート農機メーカー、リース会社、経営プランニング専門家など、幅広い専門家によるコンソーシアムを立ち上げることができた。
- 地域に密着した活動を通し、下呂市金山地区の稲作農家と畜産農家の農機のシェアリングを提案、実現することができた。

別紙（詳細資料）

岐阜県

棚田地域における安定的な営農継続のための先端機械・機器 低コスト共同利用モデルの実証

活動期間：令和2年度～3年度

1. 取組の背景

本実証地は、棚田を含む中山間の条件不利地であり、実証を担う「(有)すがたらいす」は、当該地域の水稻を一手に担う担い手である。

本地域では、これまで匠の技を活かした地域のブランド米「いのちの壺」を売りに、営農を行ってきたところであるが、条件不利地の低生産性、労働力・後継者不足が深刻な問題となる中、営農を継続していくためには、「(有)すがたらいす」だけでなく地域全体で支える仕組みづくりや革新的な技術の導入が不可欠となっている。

このため、○作期分散の図れる稲作農家と畜産農家（粗飼料生産）とのシェアリングとリースによるスマート農機の導入コスト低減モデルの構築、○複数メーカーのスマート農機からのデータを一つの無線通信基地局で一元的に受信する新たな通信サービスの仕組みづくりと、特に省力化に有効な水田センサの中山間地域に最も効率的な設置場所の検証、○外部のコンサルティングを活用した中山間地域におけるスマート農機の導入モデルの検証などスマート農業技術を導入した新たな経営モデルの構築を行うことで、安定的な営農の継続を図った。

2. 活動内容（詳細）

【令和元年度】

- ・地域の課題整理と、実証経営体の合意形成
- ・「先端機械・機器低コスト共同利用モデル実証コンソーシアム」の設立支援
実証計画の作成支援

【令和2～3年度】

- ・進行管理役として事業の進捗管理、普及指導機関として、事業期間を通じ経営管理の指導を実施。
- ・実証内容の調査・分析・検討を実施し、コンソーシアム会議にて報告。
- ・実証結果から、中山間地域におけるスマート農機導入マニュアルの確立を支援。
- ・展示会、フォーラム、ホームページの開設などを通して、県内外に向けた取り組み成果の情報発信を行った。

【関連事業】

令和2～3年度「スマート農業加速化実証プロジェクト」事業を活用した。

3. 具体的な成果（詳細）

(1) 直進アシスト機能付きトラクタのシェアリング及び耕起・代かき作業の実証

〈取り組み概要〉

- ・直進アシスト機能付きトラクタの導入による耕起・代掻き作業時間・導入コスト低減の実証
- ・稼働率向上のため、スケジュール共有アプリ（Time Tree）により、2経営体が利用予定の時期を共有
- ・作業疲労度をチェック表により記録・評価
- ・直進アシスト機能が使用できなかった場所や条件等を整理

〈実証結果〉

- ・従来トラクタと比べて耕起、荒掻き・代掻き作業時間を14%低減（図1）
- ・シェアリングで稼働率向上を図り、導入コスト5~18%低減
- ・振り返り回数や時間が減り、疲労強度14.5点⇒3点に減少⇒首や肩への負荷軽減効果を確認

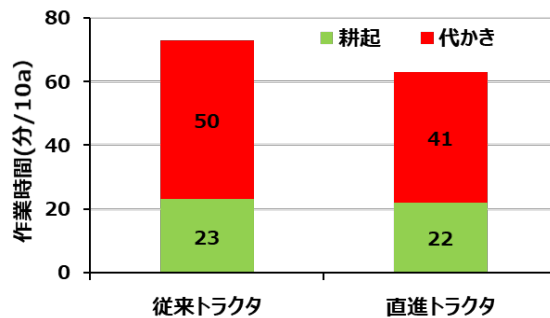


図.1 トラクタの種類別作業時間

(2) 無線遠隔草刈機のシェアリング及び草刈作業の実証

〈取り組み概要〉

- ・無線遠隔草刈機の導入による草刈作業時間・導入コスト低減の実証
- ・稼働率向上のため、スケジュール共有アプリ（Time Tree）により、2経営体が利用予定の時期を共有
- ・利用可能面積を増やすための活用方法を調査
- ・利用可否マップを基に、刈払機との併用による効率的な草刈り作業実施について検討
- ・作業疲労度をチェック表により記録・評価

〈実証結果〉

- ・肩掛刈払機と比べ、草刈作業時間81%低減（図2）
- ・シェアリングで稼働率向上を図り、導入コスト36~84%低減
- ・疲労強度22点⇒6点に減少⇒肉体的（肩・腕・足）及び精神的負担を大幅に軽減
- ・利用可否マップの作成・共有により、作業スケジュールを調整し、作業者の配置指示を効率化
- ・トラクタを草刈機ワイヤのアンカーとして利用⇒水稻収穫後の水田内を

移動し、効率と作業面積を拡大。急傾斜面の安全確保

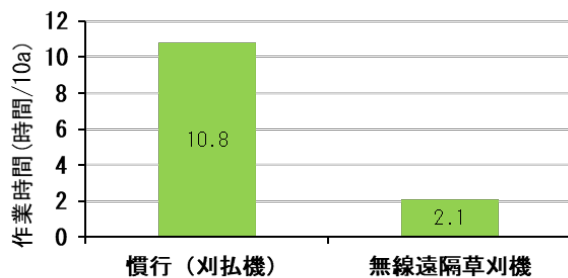


図.2 10a当りの草刈作業時間

(3) IoT栽培ナビゲーションシステムのリース導入・実証

〈取り組み概要〉

- ・育苗ハウスの不要な見回り回数及び作業時間等の集計と昨年度との比較
- ・苗の品質について聞き取り等により評価
- ・リース制度活用による導入効果の見える化のとりまとめ

〈実証結果〉

- ・導入前後の育苗ハウスの窓開閉時間は概ね同等
 - ＜導入前＞R2 窓開閉時間 9時間45分
 - ＜導入後＞R3 窓開閉時間 10時間
- ・設定気温を超えるとLINEグループに通知する設定としたことで、従来1人に任せていた作業を複数人で分担できるようになり、1人当たりの作業負担や精神的負担が低減
- ・徒長防止や根張の改善が図られ、苗の品質が向上
- ・リースによる機器導入のメリットの整理

メリット
設備導入時に多額の資金が不要
リース料は一定額のため、コストが容易に把握可能
手続きが銀行借入に比べ、簡単で早いので急な機械更新にも対応可能
原則、担保・保証は不要
実際の使用年数に応じてリース期間を設定し、費用化
安い保険料で広い補償範囲のリース動産総合保険
事務管理の省力化が図れる
情報提供、情報共有の拡充、迅速化

(4) 水田センサの実証

〈取り組み概要〉

- ・見回り時間低減効果を高める設置場所を検討し、漏水田、地域代表水田、遠隔水田を中心に水田センサを設置(30台)
- ・ほ場の水管理に要する作業時間を記録・集計するとともに、見回りのタイミングやコース等について検討
- ・通年利用を目指して、ほ場設置前の育苗ハウスの温度計測を実施

〈実証結果〉

- ・水田センサ導入前と比較して、見回り時間を 15%低減（表 1）
- ・育苗中、中干し期間も含めて利用が可能

表 1 水田センサ活用時の見回り移動時間

年	移動時間 (時間/回)	水田センサ活用時の 低減時間
導入前 (R1)	1 時間 24 分	—
1 年目 (R2)	1 時間 15 分	△9 分 (11%低減)
2 年目 (R3)	1 時間 11 分	△13 分 (15%低減)

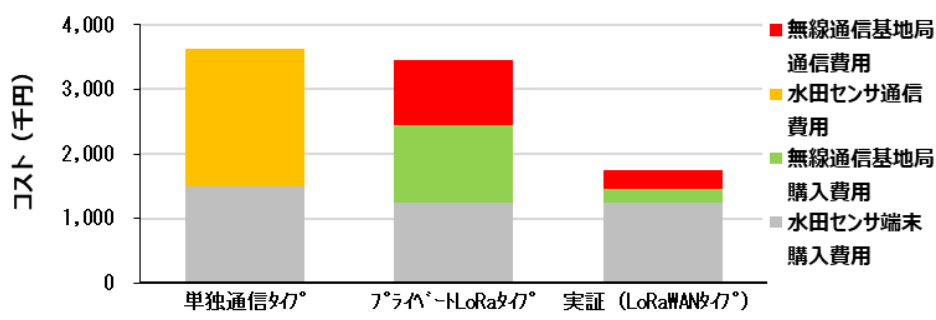
(5) 複数機器による共同利用、水田センサ及び無線通信基地局の設置場所、データ一元管理プラットフォームの実証

〈取り組み概要〉

- ・無線通信基地局及び水田センサのインシヤルコスト・ランニングコストを整理し、料金体系を設定
- ・令和 2 年の水田センサ設置場所よりさらに効率的に使用できるよう、法人事務所からアクセスしにくい場所を基本に令和 3 年の作付場所に合わせて設置場所を変更
- ・利用者の感想をもとに、水位変動時のアラーム通知やセンシングデータの閲覧が iPhone でも対応ができるようシステムを改修
- ・複数メーカーのセンシングデータを一元管理するシステムを確立

〈実証結果〉

- ・単独通信型、プライベート LoRa 型と比較し、本実証の LoRaWAN 型の約 5 割のコスト低減効果を確認（図 3）
- ・センシングデータを一元管理するシステムを構築し、無線通信基地局の運用を電気通信事業者に委託可能なサービスモデルとしたことで、運用のハードルを下げ、普及性のあるサービスモデルを確立



※ 水田センサを30台導入し、3年間利用する場合で算出

※ プライベートLoRa：2社の水田センサとそれぞれの無線通信基地局を利用（2社×5基）

実証（LoRaWAN）：2社の水田センサを1社の無線通信基地局で利用（1社×5基）

図3 コスト低減効果

(6) 地域ブランド米（いのちの粳）の高品質安定生産技術の確立

〈取り組み概要〉

- ・前年度の衛星リモセン解析結果を基に、全水田の施肥改善を実施
 - ★基肥量減（約3割）
 - ★全量基肥の変更（良食味特化銘柄）
 - ★追肥の中止
- ・IoT栽培ナビゲーションシステムにより、以下を実施
 - ★いもち病発生危険度予測に基づき適期防除を実施
 - ★カメムシ被害抑制のため、出穂期予測に基づき出穂約3週間前から水田畦畔の草刈及び広域一斉防除を実施
 - ★胴割れ粒率低減のため、収穫適期予測に基づき適期収穫を実施

〈実証結果〉

- ・タンパク質含有率は平均値で6.2%（最高・最低=6.8・6.0）
- ・穂いもちの平均発病穂率は29%程度に抑制し、区分集荷により商品への影響は最小限
- ・カメムシの発生を抑制し、斑点米発生を軽減
- ・胴割れ粒率の平均を0.72%に抑制
- ・食味優先の施肥改善といもち病伝染抑制できず収量は「いのちの壺」263kg、「コシヒカリ」215kg。
- ・白米の販売価格は、地域のコシヒカリと比較して約2倍で販売

(7) 稲WC Sの品質向上による耕畜連携の拡大

〈取り組み概要〉

- ・稲WC Sの生育予測をIoT栽培ナビゲーションシステムに実装し、稲WC Sの適期収穫を実施
- ・単収向上に向けた品種変更（夢あおば）と作付面積を拡大
- ・前年度の土壌分析結果をふまえ、一部のリン酸過多ほ場について窒素単肥による施肥を実施
- ・給与農家への聞取りで稲WC Sの品質を確認
- ・直進アシスト機能付きトラクタを活用した代かき作業や水田センサを用いたほ場の適水位維持を図ることで除草剤の効果を向上させ、雑草混入率の低減を検証

〈実証結果〉

- ・単収は前年並み（4ロール/反）だが、前年比の総生産ロール数より8ロール増加し、3.6haで147ロール生産
- ・窒素単肥による栽培でも、慣行と同等程度の収量が得られることを確認し、施肥コストを低減
- ・水分が低下し発酵状態や臭気も良く、牛の嗜好性も良好で粗飼料としての総合的評価が向上
- ・水田の均平作業と適正な水管理により、草高の長い雑草（ホタルイ）の発生・生育が抑制され発生本数は約4割減少

(8) 外部コンサルティングによるスマート農機導入モデルの検証

〈取り組み概要〉

- ・2ヵ年のスマート農機の導入による経営の変化（イニシャルコスト・ランニングコストの負担、作業時間削減効果等）のデータ整理を実施
- ・低コストで運用できるようシェアリング方法や無線通信基地局の多分野での利用について情報収集し、検討

〈実証結果〉

- ・各種スマート農機の導入により得られた経営上の効果等を整理し、スマート農機ごとに導入効果や収益の変化を示した中山間地域におけるスマート農機導入マニュアルを確立
- ・低コストで導入・運用ができるようスマート農機導入の手引きを作成
- ・すべての機器を導入することで農業所得率は3%減少したものの、今回導入した機器の省力効果を規模拡大への経営資源とし、4.1ha以上の規模拡大を実現することで農業所得は増加することを提示

4. 農家等からの評価・コメント（下呂市金山町・中島悠氏）

当法人は役員3名、従業員3名、パート7名で経営面積39.2ha（約340筆、主食米33.9ha、飼料用米4.6ha、大豆0.7ha）、作業受託面積36.7haを管理している。水田は小区画で谷沿いに点在し、年々経営面積は増加している。そのため農地を1周するだけでも約50km、軽トラックで約1時間半かかるために、水管理や法面の草刈り作業などに限界があった。

そこで、国の「スマート農業加速化実証プロジェクト」の採択を受けて、中山間地域でも活用できるスマート農業技術や機械を導入・リースすることとした。直進アシスト機能付きトラクタや無線遠隔草刈機は畜産経営体とシェアリングし作業時間の削減や軽労化、導入コストの低減に取り組んだ。また、地域ブランド米「いのちの壺」の食味に特化した高品質安定生産のために、人工衛星リモートセンシングによって関係機関の指導のもとで筆ごとの施肥改善を行った。更にIoT栽培ナビゲーションシステムをリース導入して、出穂期や収穫期予測、病害発生予察により対応してきた。

その結果、消費者への販売単価は地域コシヒカリの217%と有利に販売できしており、今後も生産販売面積を拡大していく計画である。

5. 普及指導員のコメント

（下呂農林事務所農業普及課・技術主査・深井雅己）

本実証地域は中山間地域の中でも特に条件が不利である棚田地域であることから、多大な時間と労力が必要な水田畦畔や法面の草刈作業、水管理、防除作業の省力化・軽労化は、生産者はもとより関係機関からも大きな関心と期待が寄せられていた。

今後、本実証成果をもとに中山間地域でのスマート農業技術の活用方法をスマート農業研修会等で県内の生産者に向けて情報発信するとともに、県内各地域の普及指導員等と情報共有し、県内生産者への普及推進を図りたい。特に、スマート農機のシェアリングは、スマート農業の普及にあたって重要なテーマであり、県内では数少ない事例であることから、発生した課題や解決のための工夫等を紹介し、スマート農業の普及に繋げていきたい。

6. 現状・今後の展開等

2年間の実証プロジェクトの取り組みを通じて、作業時間の低減による作業面積拡大や地域ブランド米及び稲WCSの高品質安定生産、シェアリングによる導入コストの低減等、今後、実証経営体がスマート農業技術を利用して経営発展に繋げる道筋を示すことができた。実証経営体では、スマート農機のさらなる有効活用を図ることで、収益性を確保しつつ、地域の農業を守っていくこととしている。