

ほ場条件不利地域における持続可能な食料生産を実現するためのスマート農機 低コスト利用実証

(株)アオキほか(岐阜県御嵩町)

背景及び取組概要

＜経営概要 21.5ha(水稻 14.5ha、大豆他 7.5ha) うち実証区 水稻 12.5ha、大豆3.8ha
慣行区 水稻 0.3ha、大豆0.1ha＞

【背景】中山間地域の小区画農地が多いほ場条件で水稻や大豆を中心とした農業が営まれているが、担い手が減少し生産者の高齢化が進んでいる。中核農家にほ場を集約し、スマート農機を活用した省力化体系に移行するとともに、「シェアリング」を通じて費用対効果を高め、ほ場条件不利地域でもスマート農機が活用できる仕組みが求められている。

【取組概要】

- ①スマート農機の活用による栽培管理の省力化・効率化を進める。
- ②運用コストを低減させる「シェアリング」を通じ、費用体効果の改善を行う。
- ③センシングによる施肥改善や適期防除による水稻、大豆の収量向上と費用対効果を高めるため「作業集約」を行う。

導入技術

①自動操舵システム(既存30馬力トラクタに取付け)+GNSS固定基地局
精度の高い自動運転での耕起作業等を実現



②直進キープ田植機
田植作業時間の削減



③センシングドローン
生育画像の撮影、解析と食味収量コンバインのデータによる適正施肥



④食味収量コンバイン
収穫作業と同時の収量等データ測定



⑤自動操舵機能乗用管理機+GNSS固定基地局
精度の高い自動運転での除草作業による時間削減



耕起・代かき

田植え・施肥

生育
モニタリング

収穫

大豆除草

目標に対する達成状況

実証課題の達成目標

- 1) 作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための目標
 - ・水稻作業に係る作業集約面積:5ha
 - ・大豆におけるシェアリング機械の稼働面積:10ha
- 2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標
 - ・スマート農業機械体系による水稻生産コスト:2割削減
 - ・水稻単収:2割向上(360kg/10a → 432kg/10a)
 - ・大豆単収:1割向上(35kg/10a → 39kg/10a)
- 3) 産地における経営全体の改善についての目標
 - ・産地の水稻作業委託者の営業利益15千円/10a増
 - ・シェアリング利用者の営業利益:2割増

目標に対する達成状況

- 1) 作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための目標
 - (株)アオキのR5作業受託面積はR3より0.1ha減少したが、R5借入地はR3より3.6ha増え、作業集約面積は3.5haとなった。(表1)
 - 大豆におけるシェアリング機械の自動操舵システム搭載乗用管理機を4経営体で利用し、令和5年度に16.9ha(播種前散布7.2ha含む)にて除草剤散布を行った。(P6表3)

表1 (株)アオキ作業集約面積(ha)

	R 3	R 5	差	} 3.5
作業受託	3.0	2.9	-0.1	
借入地 A	17.7	21.3	3.6	
所有地 B	0.6	0.6	0.0	
経営面積A+B	18.3	21.9	3.6	

目標に対する達成状況（つづき）

2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標

○スマート農機導入前のモデル指標(単収360kg/10a)の生産コストに対して、導入後の実証区(単収335kg/10a)では24%の削減となり、目標の2割削減を達成した。これは、水稻面積が増加し、機械費が抑えられたことなどが影響した。慣行区(単収265kg/10a)では収量が低かったために、生産コストは17,971円/俵と、実証区より高くなった(図1)。

○水稻単収2割向上(432kg/10a)の目標に対し、令和5年度に実証区で335kg/10aであった。

○大豆単収2割向上(39kg/10a)の目標に対し、令和5年度実証区で1.0kg/10a(坪刈)と高温・干ばつによる落花・落莢など莢数の減少や子実の肥大不足などが影響し大きく減収した。

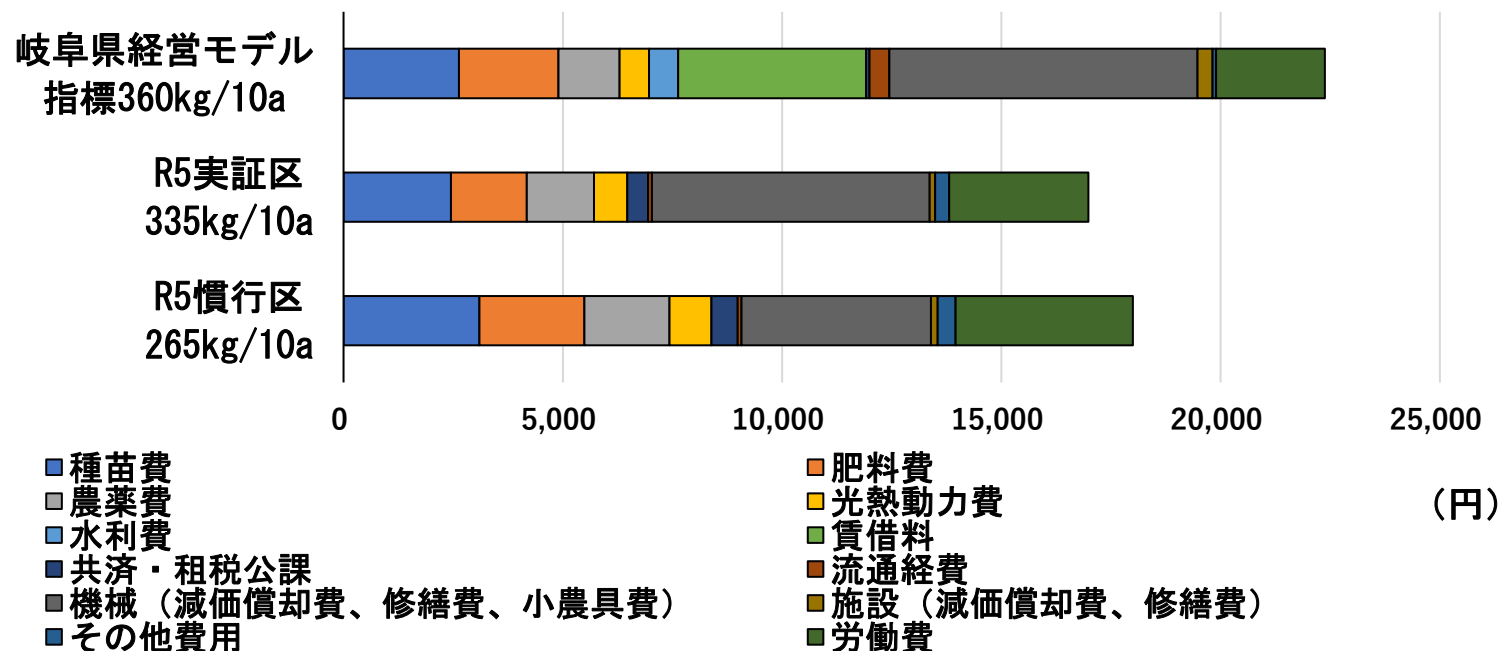


図1 水稻生産コスト(円/俵)

目標に対する達成状況（つづき）

3) 産地における経営全体の改善についての目標

① 報告書提出時点の達成状況

○令和5年度産地の水稻作業委託者の営業利益については、慣行（個人経営）に対し、実証経営体に委託した場合には108,411円/10aの増加となった。令和4年度もマイナスを抑えることができ、目標の15,000円/10a増を上回った（図2）。

○シェアリング利用者3経営体の営業利益2割増の目標に対し、令和4年度は平均3.2%の増加、令和5年度は平均11.9%の増加となった。

② プロジェクト終了後3年以内の経営改善の見通し

○産地の水稻経営の営業利益はマイナスで、作業委託より農地を経営体に預けるケースが増加しており、今後もその傾向が続くと考えられる。(株)アオキはスマート農機の活用により、増加した経営面積を効率的に管理していく。

○シェアリング利用3経営体の営業利益の増加に向け、シェアリング農機の活用面積を増やし、水稻・大豆の単収向上を目指す。除草剤散布を大豆では2回以上行い、水稻でも活用することで、稼働面積50haを目指す。稼働面積の増加により、想定利用料金を下げることが可能となる。

(円/10a)

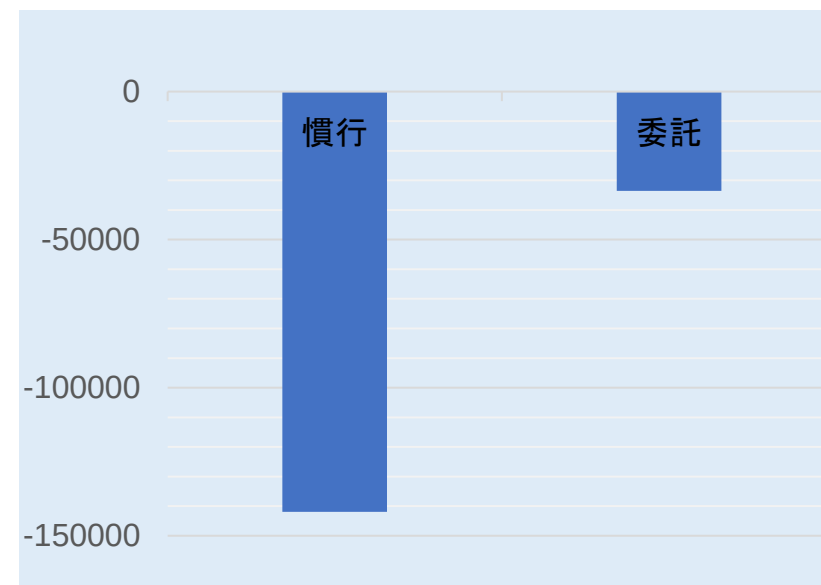


図2 産地における水稻営業利益(円/10a)

(実証項目別成果①) スマート農機の利用による作業時間及び資材費低減

取組概要

○スマート農業機械体系による水稻生産コストの2割削減を図る。

(実証面積) 慣行区:0.3ha、実証区:12.5ha

○自動操舵システム搭載トラクタによる耕起・代かきと直進キープ田植機による田植え作業の作業時間2割削減を目指す。

(実証面積) 慣行区:0.3ha、実証区:12.5ha(田植・代かき)
慣行区12.5ha、実証区:5.0ha(耕起)

○自動操舵システム搭載乗用管理機により、除草剤散布作業時間を8割削減する。

(実証面積) 慣行区:0.1ha、実証区:3.8ha

(使用機器) 直進キープ田植機 (NW6S-F-GS)
自動操舵システム
(XD/AGS2-SET-KACH)
センシングドローン
(ファントムP4マルチスペクトル)
収量コンバイン(ER470SPSDSQPFWE-C)
ブームスプレーヤー (BSA-651-CA-1)
クボタスマートアグリシステム(KSAS)
GNSS固定基地局(インターネット(Ntrip)方式)

実証結果

○令和5年度単収は目標に達しなかったが、面積の増加による機械費の低減や肥料費の削減などにより、水稻生産コストを24%削減した。(P3図1)

○耕起・代かきは回転数を落として旋回したことも影響し、慣行作業時間より長くなったが、作業疲労感の軽減につながった。モデル指標と比較すると作業時間を43%削減した。(表2)

○大豆除草剤散布作業時間は慣行101.8分/10a、実証24.1分/10aとなり、76%削減した。

表2 R5耕起・代かき・田植作業時間(分/10a)

	耕起	代かき	田植		合計
			運転者	補助者	
モデル指標	60	60	150		270
実証	35.6	57.6	30.6	30.5	154.3
慣行	22.1	50.4	38.7	38.7	149.9

残された課題と対応

○単収向上につながるケイ酸資材投入や獣害対策費などの必要なコストを見直し、加えて機械費低減につながる経営面積拡大を検討する。

(実証項目別成果②) シェアリングモデルの構築

取組概要

○自動操舵システム搭載乗用管理機を(株)アオキが管理し、御嵩町で大豆を栽培している3経営体とシェアリングし、除草剤散布作業の効率化を検証した。散布予定日を決定するため、利用検討会を開催し、その後はグループLINEを利用した。

○的確な除草剤散布により、3経営体の大豆収量増を目指し、作業時間の省力化により営業利益の2割増加を図る。

(使用機器) ブームスプレーヤー (BSA-651-CA-1)

(実証面積) シェアリング面積: 16.9ha



【図3上 慣行・実証除草剤散布作業、図4下 利用検討会】

実証結果

○ 自動操舵システム搭載乗用管理機を利用して(農)みざのが大豆播種前に全面除草剤散布を行った。4経営体合計で、16.9ha稼働し、目標の10haを上回った。

表3 シェアリング農機稼働面積

経営体	大豆播種面積(ha)	稼働面積(ha)	稼働日数(日)
(株)アオキ	6.4	4.7	4
(農)ふしみ営農	2.7	0.5	1
田中農機(株)	1.6	1.8	3
(農)みざの	7.4	9.9	6
合 計	18.1	16.9	14

○3経営体の営業利益の平均は慣行区に対し、実証区では、11.9%営業利益が増加した。

残された課題と対応

○次年度以降、4経営体が水稻除草剤散布も含めて自動操舵システム搭載乗用管理機のシェアリングを継続し、稼働面積と営業利益の増加を図る。

(実証項目別成果③) 受託面積の拡大及び単収の増加

取組概要

- スマート農機導入による基幹労働の余力の発生により、作業集約を推進する。
- 農地の集約化により、機械作業や施肥管理等を集約する。
- R4年度センシングドローンによる幼穂形成期の画像データと収量コンバインの解析結果から倒伏ほ場で施肥量を削減し、肥料費の削減と収量増を図る。
- 自動操舵システム搭載乗用管理機による的確な大豆の除草剤散布により、雑草の繁茂を抑制するとともに生育の促進を図り大豆単収向上を目指す。

(使用機器) 直進キープ田植機 (NW6S-F-GS)
自動操舵システム(XD/AGS2-SET-KACH)
センシングドローン
(ファントムP4マルチスペクトル)
収量コンバイン(ER470SPSDSQPFWE-C)
ブームスプレーヤー (BSA-651-CA-1)
クボタスマートアグリシステム(KSAS)
GNSS固定基地局(インターネット(Ntrip)方式)
(実証面積) 水稻: 慣行区: 0.3ha、実証区: 12.5ha
大豆: 慣行区: 0.1ha、実証区: 3.8ha

実証結果

- (株)アオキの作業集約面積は令和5年に3.5ha増加した(P2表1)
- (株)アオキへ水稻作業委託をしている生産者の営業利益は慣行(自己経営者)と比較し、108,411円/10a増加した(マイナスを抑えることができた)。
- 前年のデータに基づく施肥対応によりR5年度幼穂形成期のNDVI値は0.8以下となり、倒伏の発生を防ぐことができた。
- (株)アオキが栽培する大豆は高温・干ばつによる莢数の減少などにより、大きく減収した。実証区大豆の除草剤散布効果は散布前に発生していた雑草の枯死や抑草効果がみられた。

残された課題と対応

- 減肥量と収量、NDVI値の関係について、引き続き検証する必要がある。
- 今後も農地を預ける農家が増えることが想定され、効率的に農業経営を行う必要がある。水稻・大豆とも目標単収に到達しなかったが、KSASデータを再度検証し、ほ場毎の対策を的確に行っていく。

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

技術的な課題

今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	(水稻) 耕起・代 かき	自動操舵システム (XD/AGS20SET- KACH) GNSS固定基地局 (インターネット (Ntrip)方式)	・山間部のほ場では通信が途切れ、再接続に時間がかかり、手動で操作する必要があった。 ・代かき作業では、自動旋回時に蛇行する不具合が発生し、前輪タイヤの交換及びウエイトの増設を行った。エンジン回転数を落として旋回することで、概ね改善した。 ・大豆の中耕作業中に、交換後3カ月の左前輪タイヤがホイールから外れる事案が発生した。その後修理を行い、問題無く使用している。
2	(水稻) 移植	直進キープ田植 機(NW6S-F-GS)	・山間部のほ場ではGNSSの通信が途切れる症状が発生したため、機能に頼らず従来どおり運転者が操縦して作業をすることがあった。
3	(水稻) 肥培管理、 刈取・収穫	センシングドローン (ファントムP4マル チスペクトル)	・周囲に電線や障害物が多い圃場があるため、離着陸は手動で行い安全な空域に移動してから自動飛行に切り替えながら運用を行った。
4	(大豆) 農薬散布	ブームスプレー ヤー (BSA-651-CA-1) GNSS固定基地局 (インターネット (Ntrip)方式)	・オペレーターからブームの先や障害物が確認しづらく、補助者が合図しながら作業を行った。また、GNSSが途切れることがあったため、自動操舵機能を活用しきれていない。

問い合わせ先

○問い合わせ先

実証全体について

岐阜県農政課スマート農業推進室 (e-mail c11411@pref.gifu.lg.jp) Tel. 058-272-1562)

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>