

## (株) 福成農園スマート農業実証コンソーシアム

構成員

代表機関：鳥取県農林水産部農業振興戦略監とっとり農業戦略課

生産者：(株) 福成農園、(同) 清水川

共同実証機関：鳥取県西部総合事務所農林局・農林水産部農業試験場・園芸試験場、(株) 中四国クボタ、南部町産業課、(一社) 全国農業改良普及支援協会

### スマート農業実証プロジェクト令和3年度実証の紹介 (株式会社福成農園：鳥取県)

2021年08月11日

#### 1. コンソーシアム名：

「(株) 福成農園」スマート農業実証コンソーシアム

#### 2. 実証課題名：

次世代につながる水稲・白ネギを柱にした中山間地域水田複合経営モデルの実証 ～農業の「ユニバーサルデザイン化」・「データの見える化」を目指して～

#### 3. 実施場所：

鳥取県南部町

#### 4. 構成員と役割：

実証代表機関	鳥取県農林水産部農業振興監 経営支援課農業普及推進室	計画の企画立案、進行管理の総括、成果情報の発信
共同実証機関	鳥取県西部総合事務所農林局	進行管理、データ収集・提出、実証技術の普及活動
	鳥取県農業試験場	データ収集支援、実証結果の検証
	鳥取県園芸試験場	データ収集支援、実証結果の検証
	株式会社中四国クボタ	実証機械の技術指導、営農システム設定運用指導
	南部町産業課	生産者への実証技術の普及啓発、成果情報の発信
	一般社団法人全国農業改良 普及支援協会	実証計画の作成支援、各種検討会の開催支援、 全国に対する情報発信
生産者	株式会社福成農園	スマート農業機器の運用管理、栽培管理・記録及び データ収集
	合同会社清水川	シェアリング圃場の栽培管理・記録及びデータ収集

#### 5. 実証品目

水稲 (36ha)、白ネギ (4.5ha)、小麦 (4.0ha)、大豆 (4.5ha)

## 6. 背景とねらい

鳥取県では、農業が主要な産業であるが、中山間地域など条件不利地が多いことに加え、農業所得の低迷や高齢化の進展に伴う担い手不足など、構造的な問題を抱えている。

実証農場の(株)福成農園がある南部町は、水田が740ha(耕地面積の86%)あり、稲作中心の町である。南部町などの中山間地域において、誰でも取り組めるような複合型農業の生産体系の構築や効率的な生産方式が実現するためには、①10年後を支える多様な担い手が活躍できる環境の整備、②産地力のアップによる農業所得の向上が課題となっている。

これらを解決するため、人手不足への対応として、軽作業化等の労働改善により、雇用者(形態)の多様化を図るための「ユニバーサルデザイン化」、早期人材育成に向け、熟練者でなくても均質な農作業・栽培管理ができる技術の平準化を図るための「データの見える化」を目指す。

また、複合経営における生産性や収益性を向上し、他産業並みの給与支払、退職金制度を設けるなど、雇用の確保、就業者のモチベーション向上を図り、条件不利農地を含む地域の農地の維持を目指す。

## 7. 令和2年度の主な成果

### (1) 自動操舵システムを利用した各種作業技術の実証(白ネギ、小麦、大豆)

自動操舵システムを利用し、白ネギの植溝掘り及び土寄せ作業、大豆、小麦の播種作業を行った。

白ネギの植え溝掘り作業は、入社1年目の社員が行ったが、誤差2cm程度で正確に植え溝掘り作業を行うことができた。土寄せ作業では、小型トラクタを使用した際に、当初、トラクタ前輪が浮き上がってうまく作業ができなかったが、ウエイトバランスを調整することで解決された。

大豆、小麦の播種作業でも、直線作業の時間短縮の効果が確認された。

### (2) 直進キープ・条間アシスト・株間キープ・施肥量キープ機能付田植機の実証(水稻)

10a当たり作業時間が約15%削減された。



直進キープ・条間アシスト・株間キープ・施肥量キープ機能付田植機の実演の様子

### (3) 食味・収量コンバインの実証（水稲）

各ほ場ごとに、作業が終わると同時にK S A Sにデータが蓄積され、ほ場ごとの食味・収量の分析が可能となった。令和3年度に向け、測定したデータに基づいて収量・品質改善に向け、ほ場ごとに施肥設計を見直し、実証中である。



食味・収量コンバインの実演の様子

### (4) 衛星画像に基づく穂肥診断及びドローン等による可変施肥技術の実証（水稲、小麦）

衛星画像に基づいて、施肥基準に応じた施肥量を決定することができた。

一方で、令和2年度は必要とする画像診断時期が天候不順だったため、思うように適期の画像撮影ができず、難しい一面もあることが分かった。

また、ドローンでは積載可能な重量が限られ、必要な量を効果的に施肥する方法について課題が残った。

### (5) モニタリングシステムを活用した水管理の実証（水稲）

遠隔地の水管理が容易になり、5月から9月のほ場見回り回数は6～7割削減された。

## 8. 令和3年度の実証項目

### 【水稲】

#### (1) 省力水管理技術の確立

##### ①モニタリングシステムを活用した水管理の実証

中山間地域等の遠方ほ場を中心に「水位等計測センサー（以下、センサーという。）」を設置し、水位・水温をスマホ等で確認することで、ほ場の見回り回数を削減し、水管理時間の短縮を図る。現状（令和元年数値）と比較し、時間短縮効果を検証する。

令和2年度はセンサー設置ほ場の一部で、水不足による枯れ上がり（センサー設置位置には水があるが、ほ場内の高い部分に水が供給されていない）が見られたため、ほ場の均平化とセンサー設置位置の改善を行う。

費用対効果の観点からもセンサーの適正設置台数について検討する。

#### (2) 生育診断・病害発生予測技術の確立

##### ①衛星画像に基づく穂肥診断及びドローン等による可変施肥技術の実証

人工衛星による画像解析サービスを利用し、葉色等の農作物の生育状況の可視化データを得る。可視化データをもとにほ場ごとの追肥量を決定する。衛星画像診断と連動したドローン・無人ヘリコプターによる可変追肥を行うほ場と、慣行基肥一発追肥なしほ場とを比較して、収量・品質向上効果を検証する。

令和2年度は7月の寡照で、施肥10～20日前の衛星画像に基づく穂肥診断となった。令和3年度は診断対象ほ場の8～9割が診断できている状態であれば追肥予定日直近の診断データでの実証も検討する。また、少量散布可能な専用肥料を用いて実証する。

### ②衛星画像の水分含有量測定に基づく適期刈取技術の実証

人工衛星からのほ場画像から解析された籾水分の可視化データに基づいて収穫の順序を最適化し、適期収穫を行う。

### ③土壌分析による土壌診断の実証

アグリノートに土壌分析結果と施肥データを蓄積、他のデータと併せて増収効果、コストダウンなどを実証する。

令和2年度と同様、ほ場ごとに土壌分析（可給態窒素ほか）を行い、ほ場ごとの次年度に向けた適切な施肥（基肥設計）を行う。

## （3）スマート農機作業体系の実証

### ①GPSガイダンスシステムを利用した耕起・代かき作業技術の実証

GPSガイダンスシステムにより耕起作業の効率化、精度の高位平準化を実証する。トラクタ作業時の課題やコスト削減効果を実証する。

初心者と経験者の作業時間、作業精度に及ぼす効果を比較検討する。

### ②直進キープ・条間アシスト・株間キープ・施肥量キープ機能付田植機の実証

GPS情報を利用して植付位置や施肥量を一定に保ちながら直進走行すること、密播、移植同時側条施肥により精度の高位平準化、作業の効率化を実証する。

初心者と経験者の作業時間、作業精度に及ぼす効果を比較検討する。

令和2年度は側条施肥機に詰まりが生じ、肥料が落ちていないほ場（条）がみられたため、過信せず設定量の施肥ができていないかチェックするよう改善する。

### ③食味・収量コンバインの実証

令和2年度に食味・収量コンバインから得られたほ場ごとのデータ（収量・タンパク質含有率）を活用し、ほ場ごとに最適な施肥設計の見直しを行うこと等の適切な肥培管理の実現により、収量を45kg/10a増加させる。

### ④アシストスーツによる作業能率向上及び疲労軽減の実証

米袋積み作業における作業員の身体全体への負担軽減効果について実証する。

アシストスーツを装着することにより作業効率が上がると考えられる作業体系（ある程度長時間に渡るアシストスーツ使用が必要）を検討した上で、その作業における作業効率効果について実証する。

## 【白ネギ】

### （1）生育診断・病害発生予測技術の確立

### ①土壤複合センサーによる土壤モニタリングの実証

土壤水分センサーによる土壤水分の把握および乾燥期の灌水、土壤溶液分析による肥効発現の把握を行い、白ネギの夏越し性との関連性を検証する。

### ②土壤分析による土壤診断の実証

土壤分析結果から可給態窒素施肥算出シート（バックちゃん）で基肥、追肥量を調整し、夏越し性向上と肥大促進による収量向上を検証する。

### ③気象データとモニタリングによるネギべと病発生予測の実証

千葉県ネギべと病防除支援情報システム「ネギべと病なび」を用いた予防防除を行い、本システムの導入について実施主体を中心に検証する。

## （2）スマート農機作業体系の実証

### ①直進ガイダンスを利用した耕起・防除作業技術の実証

ブームスプレーヤーによる防除作業の効率を直進ガイダンスの有無で比較する。あわせて、作業者の熟練度の違いによる作業効率を検証する。

### ②自動操舵システムを利用した畝立て、播種、土寄せ作業技術の実証

乗用管理機による土寄せ作業に適した条間、管理機の作業幅を検討し、自動操舵による土寄せ精度の向上を図り白ネギ生育の均一性、増収効果を検証するとともに、時間当たりの作業面積を検証する。

### ③アシストスーツによる作業能率向上及び疲労軽減の実証

白ネギ収穫時のコモ運搬作業における作業員の身体全体への負担軽減効果について実証する。

アシストスーツを装着することにより作業効率が上がると考えられる作業体系（ある程度長時間に渡るアシストスーツ使用が必要）を検討した上で、その作業における作業効率効果について実証する。

## 【小麦】

### （1）生育診断・病害発生予測技術の確立

#### ①土壤分析による土壤診断の実証

生産管理システム（アグリノート）に土壤分析結果と施肥データを蓄積、他のデータと併せて増収効果、コストダウンなどを実証する。

令和2年度と同様、ほ場ごとに土壤分析（可給態窒素ほか）を行い、ほ場ごとの適切な施肥（基肥設計）を行う。

#### ②衛星画像に基づく穂肥診断及びドローン・無人ヘリコプターによる可変施肥技術の実証

衛星画像診断と連動したドローン・無人ヘリコプターによる可変追肥を行ったほ場と、一律に慣行量追肥を行ったほ場とを比較して、収量・品質向上効果を検証する。

令和2年度と同様、人工衛星による画像解析サービスを利用し、葉色等の農作物の生育状況の可視化データを得る。可視化データをもとにほ場ごとの追肥量を決定する。衛星画像診断と連動したドローン・無人ヘリコプターによる可変追肥を行うほ場と、一律に慣行量追肥を行うほ場を設置する。

### ③衛星画像の水分含有量測定に基づく適期刈取技術の実証

人工衛星からのほ場画像から解析された子実水分の可視化データに基づいて、低アミロのリスク回避を考慮した収穫開始時期やほ場の優先順位を決定し、適期収穫を行う。

## (2) スマート農機作業体系の実証

### ①直進ガイダンスを利用した耕起・防除作業の実証

GPSガイダンスシステムにより耕起作業の効率化、精度の高位平準化を実証する。

トラクタとブームスプレーヤでシステムを共有し、作業時の課題やコスト削減効果を実証する。

基準直線設定済みのほ場で、設定時間が省略できる状態で調査を実施する。

### ②自動操舵システムを利用した播種作業技術の実証

自動操舵システムにより播種作業の効率化、精度の高位平準化を実証する。

自動操舵の枕地旋回機能を活用した播種作業の実証調査を行う。

### ③食味・収量コンバインの実証

収穫作業時にほ場ごとの収穫量、子実水分、タンパク質含有率を測定し、K S A S とのデータ連携により、効率的かつ持続したほ場ごとの実態把握を行う。

食味・収量コンバインで把握したほ場毎のデータや土壌分析結果、施肥実態と照らし合わせることで、次年度の施肥設計に活用する。

## 【大豆】

### (1) 生育診断・病害発生予測技術の確立

#### ①土壌複合センサーによる土壌水分モニタリングの実証

気象予報に加え土壌水分のモニタリングによる最適深度での播種により、出芽を安定させ生育量を確保する。

青立ちの発生が課題となっており、屋外のモニタリングシステムによる土壌水分のデータを活用した 適期かん水を行うことで、青立ちを回避し、増収につなげる。

灌水に伴うセンサーの土壌水分値の変化を把握できるよう、適切な位置に設置する。

### (2) スマート農機作業体系の実証

#### ①直進ガイダンスを利用した耕起・防除作業技術の実証

GPSガイダンスシステムにより耕起作業の効率化、精度の高位平準化を実証する。

トラクタとブームスプレーヤでシステムを共有し、作業時の課題やコスト削減効果を実証する。

#### ②自動操舵システムを利用した播種作業技術の実証

自動操舵システムにより播種作業の効率化、精度の高位平準化を実証する。

自動操舵の枕地旋回機能を活用した播種作業の実証調査を行う。

令和2年度は6月中旬から7月の天候不順により播種時期が遅くなった。令和3年度は、限られた作業可能日に効率的に作業を行うため、耕起・播種を同一日に行う等の作業改善を行う。

## 9. 農研機構スマート農業実証プロジェクトの紹介ページ

▼ [\(株\) 福成農園ほか \(鳥取県南部町\) \(農研機構サイト\)](#)

### (株) 福成農園スマート農業実証コンソーシアムで令和3年度第1回スマート農業技術実演会を開催 (鳥取県南部町)

2021年10月28日

(株) 福成農園スマート農業実証コンソーシアムでは昨年度より、南部町の(株) 福成農園及び(同) 清水川を実証農家として、スマート農業技術の開発・実証プロジェクトに取り組んでいる。

10月18日、新型コロナウイルス感染症の状況が全国的に落ち着きを見せる中、感染対策を行いながら、関係機関、生産者、報道機関等から約70名が参集し、(株) 福成農園の実証圃場において「令和3年度第1回スマート農業技術実演会」を開催、当日は前日までの雨もやんで抜けるような秋空が広がり、①食味・収量コンバインによる収穫作業およびデータ取得、②直進キープ田植機の圃場内走行デモ、③自動操舵システムによる白ネギ土寄せ作業、④ほ場環境モニタリングのデータ取得状況の技術実演を行った。

進行管理役の鳥取県西部農業改良普及所の角脇次長の進行で、初めに西部農業改良普及所の天満所長から開会の挨拶があり、続いて、角脇次長、(株) 中四国クボタの山根氏らから実演内容および実演機械についての説明、機械のデモが行われた。



鳥取県西部農業改良普及所の天満所長の挨拶の様子

#### ①食味・収量コンバインによる収穫作業およびデータ取得

(株) クボタの食味・収量コンバインは、K S A Sに対応し、収穫作業と同時に圃場ごとの籾の水分含有率やタンパク含有率、収量の計測を行い、得られたデータをK S A Sシステムに自動的に送信、記録し、圃場ごとの特性を簡易に把握できる。これを活用し、圃場ごとに最適な施肥設計の見直しを行うことにより、水稻の収量増を目指し、実証を行っている。

令和2年度はほ場ごとの収量やタンパク含有率をデータ化し、ほ場ごとの特性が把握できた。令和3年度はこれを基に実証に取り組んでおり、実演会では飼料用の多収米「北陸193号」の収穫作業のデモが行われた。



左 : (株) 中四国クボタ山根氏による食味・収量コンバインのセンサー部分の説明  
右 : 食味・収量コンバイン (DR595S-PFW-C) での飼料用の多収米「北陸193号」の収穫作業の様子



(株) 中四国クボタ山根氏による K S A S の説明の様子とほ場ごとの特性のデータ

## ②直進キープ田植機の圃場内走行デモ

G P S 情報を利用して植付位置や施肥量を一定に保ちながら直進走行することによる、移植同時側条施肥精度の高位平準化、作業の効率化を目指してクボタの6条植え直進キープ機能付き田植機で実証を実施。

平成2年度の実証では10aあたり作業時間が15%短縮することを確認した。

令和3年度は引き続き実証を実施し、データの分析中。

実演会では、直進キープ機能付き田植機のほ場内走行デモが行われた。



クボタの直進キープ田植機 (NW6S-F-GS) の説明と作業デモの様子

### ③自動操舵システムによる白ネギ土寄せ作業

自動操舵システムを利用することで、オペレーターの習熟度による白ネギの畝立て、土寄せ作業の作業効率や畝成形のばらつきを解消することを目的に実証を実施。衛星からの測位情報および地上からのRTK測位を行い、非常に精度の高い位置情報（誤差2～3cm）を受信する、（株）トプコンの自動操舵システムを乗用管理機に取り付けて実証を行っている。

これまでに、入社1年目の社員でも、誤差2cm程度で正確に植え溝掘り作業を行えることが確認できた。また、畝立て作業で作業時間の短縮、作業精度の向上効果や、作業中にオペレーターが後方の確認ができるなどのメリットがあることが確認されている。

実演会では、トプコン社製の自動操舵システムをクボタの超幅狭仕様トラクタJB13に取り付けて土寄せ作業の実演が行われた。



自動操舵システム（ハンドル、モニター、受信機）



左：自動操舵システムを装着したトラクタによるデモの様子

右：土寄せ作業後のほ場の様子。自動操舵が高性能であることが分かる

### ④ほ場環境モニタリングのデータ取得状況

栽培管理データモニタリングシステムを利用して、ほ場の水位、水温、地温、土壌水分、EC等の栽培環境をモニタリングする技術の実証を行っている。実演会では、白ネギでのほ場環境データモニタリングシステムの取り組みについて説明が行われた。

最後に、実証の2年目となる令和3年は、初年度の実証で得られたデータや課題を整理し、取りまとめを行う予定との説明があった。

※本実証課題は、農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト（課題番号：水2G11、課題名：次世代につなぐ水稲・白ネギを柱にした中山間地域水田複合経営モデルの実証、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た。