

スマート農業技術による土地改良後 大区画ほ場における水稲・大豆作での 豚ふんペレット利用を中心とした 環境保全型精密農業の確立

～スマート農業実証プロジェクト 1年目の成果～

本プロジェクトは、ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用した「スマート農業」を実証し、スマート農業の社会実装を加速させていく事業です。令和元年度から開始し、これまで全国217地区（令和元年度69地区、令和2年度55地区、令和2年度補正24地区、令和3年度34地区、令和4年度23地区、令和5年度12地区を採択）において実証を行っています（農林水産技術会議HPより）。

取組み体制



田中代表

<実施経営体の概要>

【会社概要】

名称：有限会社 エイドスタッフ

代表者：代表取締役 田中一男

所在地：飛騨市古川町

法人設立：平成14年4月4日

労働力：役員3名、社員2名、
パート・アルバイト2名

栽培面積：35.5ha

(うち水稻20.4ha、大豆7.3ha、
野菜他7.8ha)、作業受託62ha

【経営の特徴】

- ・ 水稻、大豆、エゴマ、作業受託の複合的・大規模な土地利用型農業の重要な担い手
- ・ 平成20年から水稻の減農薬・減化学肥料栽培を实践
- ・ 大豆加工品の商品化など6次産業化にも取組む

<コンソーシアムメンバー>

生産者	有限会社 エイドスタッフ
共同実証 機関	(株) 吉野ジーピーファーム
	(株) ドローンコシェルジュ
	(株) 東海近畿クボタ
	(株) ビジョンテック
	KDDI (株)
	飛騨農業協同組合(営農企画課)
	飛騨農林事務所
	岐阜県農政部農業経営課
	岐阜県農政部農産園芸課
	岐阜県中山間農業研究所
	飛騨市役所農林部農業振興課
	高山市役所農政部農務課
白川村産業課	

背景及び取組概要

- ①現在、基盤整備事業による平均50aの大区画化を進めているが、合筆により土壌条件が不均一になりやすく、水稲と大豆では生育ムラによる減収が懸念される。
- ②実証経営体では、環境問題や肥料価格高騰を考慮し、飛騨地域内で製造された豚ふんペレットを水稲で試験利用し、耕畜連携に取り組みつたある。
- ③スマート農業技術により、安定的で均一な生育を確保するとともに、地域内循環型農業の枠組み作りを進める。



導入技術の概要と流れ



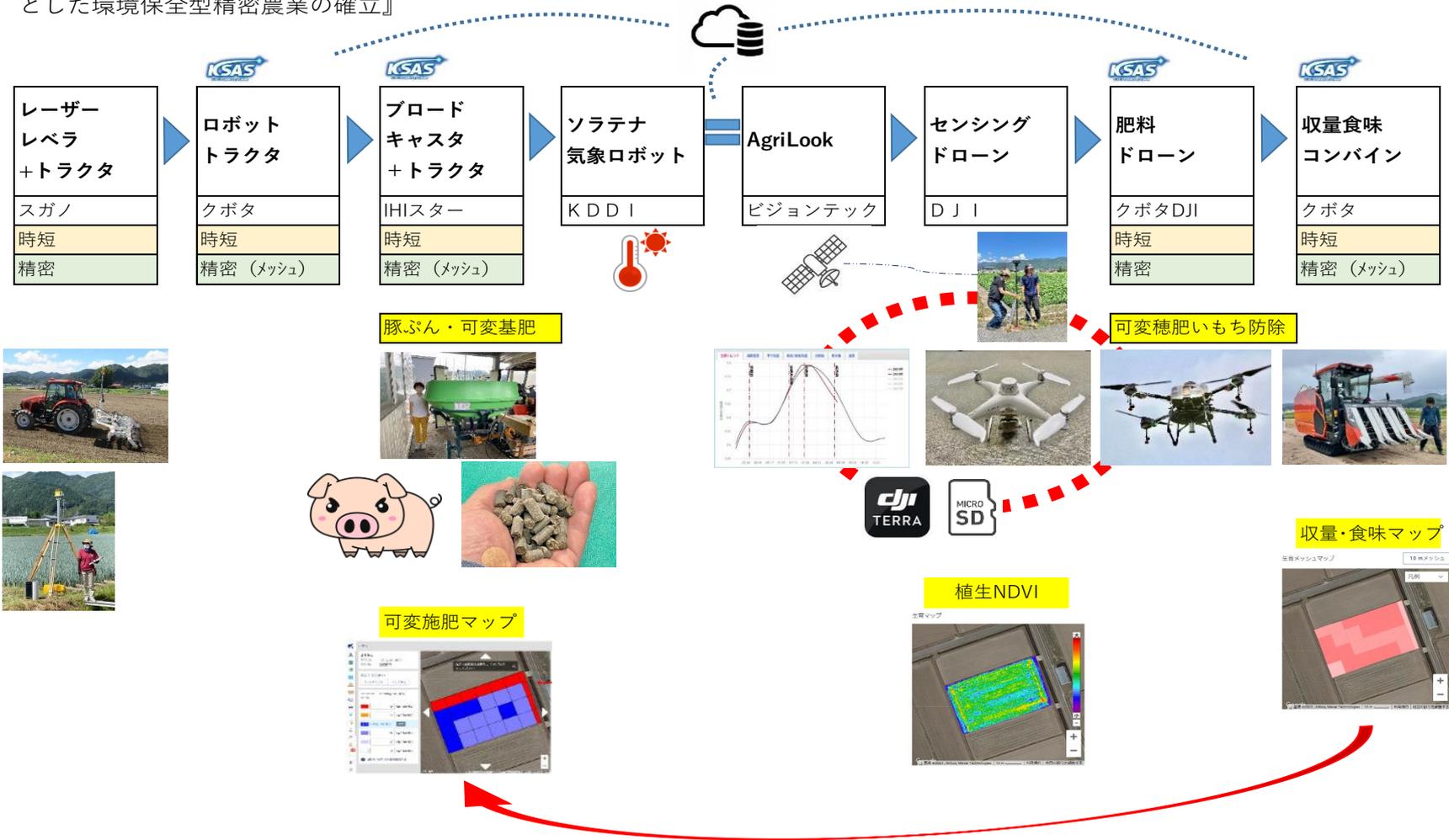
スマート農業技術による土地改良後大区画ほ場における水稲・大豆作での豚ふんペレット利用を中心とした環境保全型精密農業の確立

(飛騨市古川町)

技術体系

水稲のスマート農業体系図

コンソーシアム課題『スマート農業技術による土地改良後の大区画化ほ場における水稲・大豆作での豚ふんペレット利用を中心とした環境保全型精密農業の確立』



目標に対する達成状況

実証課題の達成目標

青字で示した

目標に対する達成状況

赤字は1年目の達成状況

1) 実証内容に沿った目標(公募対象で示した条件を満たす定量的な目標 10a当たり)

〈水稻〉 化学肥料の削減: 実証経営体の慣行栽培に対し使用量3割削減 (年間 7.4kg ⇒ 4.8kg)
NPK成分換算で、慣行区7.3kg、実証区1.0kg。 8割削減。

化学農薬の削減: 実証経営体の慣行栽培に対し使用量1割削減 (年間 255g ⇒ 235g)
成分換算で、慣行区167g、実証区162g。 0.3割削減。

化石燃料の削減: 従来の作業体系に対し1割削減
ロボトラ未納。ドローンのみ効果で化石燃料を 0.1割削減の見通し。

収量の維持 : 480kg (実証経営体の特別栽培米コシヒカリと同等)
収量 521kg で、目標を大きく上回った。

〈大豆〉 化学肥料の削減: 実証経営体の慣行栽培に対し使用量8割削減 (年間 14.7kg ⇒ 2kg)
NPK成分換算で、慣行区14.7 kg、実証区2.3kg。 8割削減。

化学農薬の削減: 実証経営体の慣行栽培に対し使用量4割削減 (年間 496g ⇒ 288g)
成分換算で、慣行区 204g、実証区 184kg。 1割削減。

化石燃料の削減: 従来の作業体系に対し1割削減
ロボトラは収穫後整地から導入、ドローンは有の条件で化石燃料を 0.2割削減の見通し。

単収の向上 : 120kg (過去3カ年平均単収 78.4kg/10a より5割増加)
収量 166kg で、目標を大きく上回った。

目標に対する達成状況

目標に対する達成状況

2) スマート農業技術の導入により、対象とする作業において、10a当たりの作業時間についての定量的な目標と実績

＜水稲＞ 年間の作業時間 慣行作業 26時間 → スマート農業技術導入作業 12.5時間

＜大豆＞ 年間の作業時間 慣行作業 9.6時間 → スマート農業技術導入作業 2.5時間

表1 水稲の作業時間比較(10aあたり)

単位：時間

作業名	整備前	整備後 慣行区	整備後 実証区	実証区 (目標)
育苗	2.0	2.0	2.0	1.39
耕起・代かき	3.0	1.1	1.1	2.10
基肥散布	1.0	0.5	0.3	0.41
田植	2.0	0.5	0.4	1.69
追肥	2.0	0.0	0.1	0.10
防除	2.5	0.3	0.1	0.32
除草	1.0	0.6	0.6	0.79
管理	6.0	3.6	3.6	3.29
収穫	2.5	0.3	0.3	1.72
乾燥調製	2.0	2.0	2.0	1.04
生産管理	2.0	2.0	2.0	1.02
合計	26.0	12.9	12.5	13.87

表2 大豆の作業時間比較(10aあたり)

単位：時間

作業名	整備前	整備後 慣行区	整備後 実証区	実証区 (目標)
基肥散布	0.3	0.0	0.3	0.37
整地	1.4	0.4	0.4	0.90
耕起・播種	1.4	0.4	0.4	0.69
除草剤散布	3.0	0.3	0.3	2.71
追肥	0.5	0.0	0.1	0.03
防除	1.0	0.4	0.1	0.32
収穫	1.5	0.3	0.3	1.20
生産管理	0.5	0.5	0.5	0.40
合計	9.6	2.4	2.5	6.62

3) 生産者における経営収支(利益)の改善についての定量的な目標と実績 (10a当たり)

＜水稲＞ 利益19,000円増加 (年間の収益 慣行作業33,357円 → スマート農業技術 52,448円)

収量増加も、減価償却費や賃借料が高額となるため、利益 $\Delta 282,124$ 円となる見通し。

＜大豆＞ 利益13,000円増加 (年間の収益 慣行作業25,683円 → スマート農業技術 38,518円)

収量増加も、減価償却費や賃借料が高額となるため、利益 $\Delta 202,938$ 円となる見通し。

(実証項目別成果①) 環境保全型稲作のためのスマート農業技術の確立

- (1) GPSブロードキャスタによる豚ふんペレットの精密散布
- (4) ドローンでの生育診断とスポット追肥
- (5) 食味・収量コンバインによる収量及び品質のほ場ごと10mメッシュデータ収集

取組概要

化学肥料、作業時間の削減、収量維持

○元肥:実証区では、豚ふんペレットを散布(初年度はGPSブロードキャスタで均一散布)して化学肥料を削減

慣行区では、緩効性プラスチック被覆肥料散布。

(使用機器) GPSブロードキャスタ(MGC1203WN)

(実証面積) 慣行区:0.7ha、実証区:1.7ha

○追肥:センシングドローンによる生育診断結果をもとに散布用ドローンでスポット追肥

化学肥料3~10kg/10a(NPK成分1~3kg/10a)前後を、葉色が薄く生育量の小さい箇所へスポット散布。慣行区では追肥なし。

(使用機器) センシングドローン、散布用ドローン(T10K)

(実証面積) 慣行区:0.7ha、実証区:1.7ha



図 GPSブロードキャスタによる豚ふんペレット散布

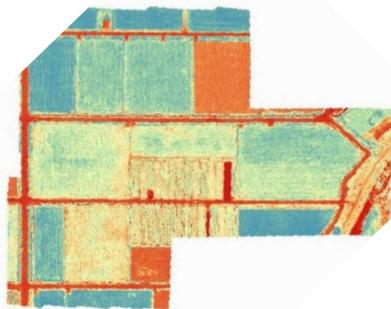


図 センシングドローンによる生育診断結果

期待される成果

特別栽培米コシヒカリは、地域の慣行栽培と比較し化学肥料、化学農薬ともに5割削減して栽培したもの。

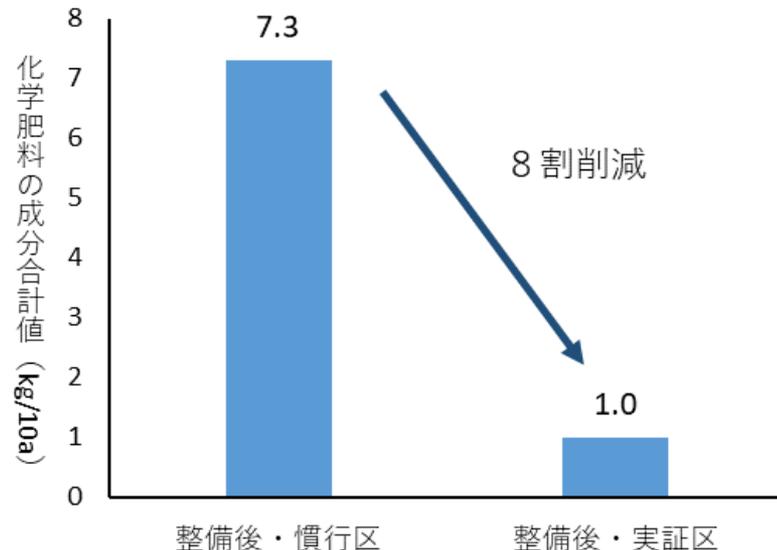


図1 【水稻】豚ふんペレット基肥とスポット穂肥による化学肥料削減

残された課題と対応

○収穫コンバインの収量・食味データに応じて、次作の施肥量を決める。

○センシング解析とドローン設定の改善により、スポット施肥の更なる精密散布に取り組む。

(実証項目別成果②) 環境保全型稲作のためのスマート農業技術の確立

(3) ドローンでの生育診断と気象観測装置によるいもち病の発生予測及びスポット防除

取組概要

化学農薬、作業時間の削減、収量維持

○気象観測装置やセンシングドローンでの生育診断結果をもとに、導入機器の散布用ドローンでいもち病のスポット防除を行い化学農薬を削減

(使用機器) 散布用ドローン(T10K)

(実証面積) 慣行区:0.7ha、実証区:1.7ha

- ・アグリルックで出穂期予想を確認。
- ・気象観測装置ソラテナと県病害虫防除所のブラスタムでいもち病発生予測。
- ・センシングドローンでNDVI解析。
- ・現地確認により出穂後のいもち病防除中止。
- ・害虫防除は、ドローンで少量全面散布。

○大区画化及び導入機器の使用により、作業時間削減



図 散布用ドローンによる防除

期待される成果

○散布用ドローンによるいもち病スポット防除で、化学農薬を1割削減(目標値)。ただし、R5年は、いもち防除中止とドローン導入による削減効果で実証区は慣行区の0.3割削減(図2)。

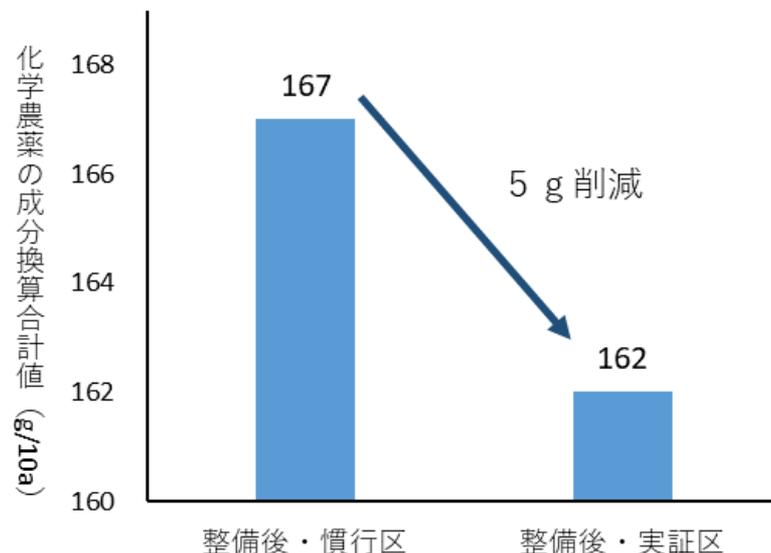


図2 【水稻】スマート農業技術導入による化学農薬削減

残された課題と対応

- 食味・収量コンバインデータと併せて品質向上につなげる。
- 気象観測装置データを栽培管理支援情報サービスに反映させ、生育予測精度を高める。

(実証項目別成果③) スマート農業技術による環境保全型大豆作での収量向上

- (2) GPSブロードキャストによる豚ふんペレットの精密散布
- (4) ドローンによる生育診断とスポット追肥
- (6) KSASへのほ場ごとの収量・品質データの記録

取組概要

化学肥料、作業時間の削減、収量向上

○GPSブロードキャストで豚ふんペレット散布を行い、

化学肥料を削減（精密に均一散布）

（使用機器）GPSブロードキャスト(MGC1203WN)

（実証面積）慣行区：0.9ha、実証区：0.8 ha

○センシングドローンによる生育診断結果をもとに

散布用ドローンでスポット追肥し、化学肥料を削減

化学肥料7kg/10a(NPK成分2.3kg/10a)平均設定で、

葉色が薄く生育量の小さい箇所へスポット散布。

慣行区では追肥なし。

（使用機器）散布用ドローン(T10K)

（実証面積）慣行区：0.9ha、実証区：0.8ha



図 GPSブロードキャストによる豚ふんペレット散布

期待される成果

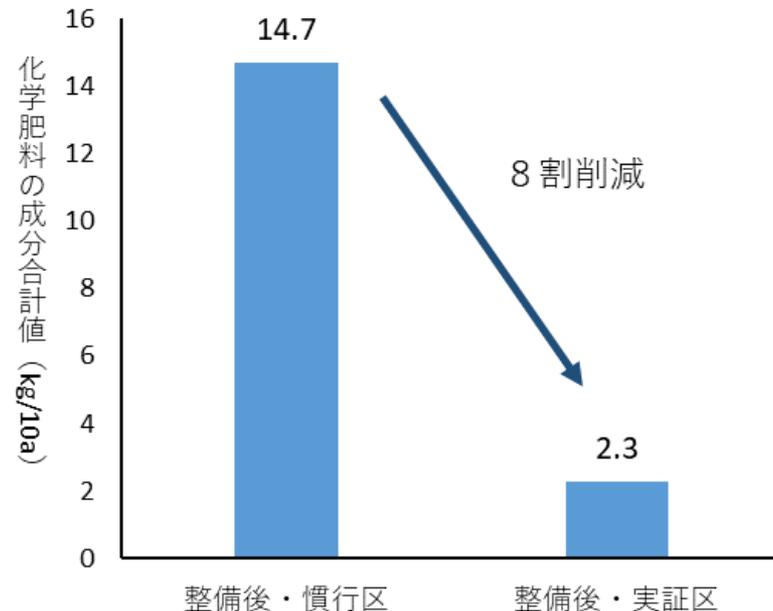


図3 【大豆】豚ふんペレット基肥利用と化学肥料スポット追肥による化学肥料削減

残された課題と対応

- 実測収量データに基づき圃場ごとに次作の施肥量を決める。
- センシング解析とドローン設定の改善により、スポット施肥の更なる精密散布に取り組む。

(実証項目別成果④) スマート農業技術による環境保全型大豆作での収量向上

(5) ドローンによる農薬散布の効率化と使用量削減

取組概要

化学農薬、作業時間の削減、収量向上

○気象観測装置やセンシングドローンでの生育診断結果をもとに、導入機器の散布用ドローンで適期防除を行い化学農薬を削減

(使用機器) 散布用ドローン(T10K)

(実証面積) 慣行区:0.9ha、実証区:0.8ha

- ・サクモで開花予想
- ・気象観測装置ソラテナ、センシングドローンでNDVI解析
- ・現地確認により、開花後の紫斑病防除を中止
- ・害虫防除はドローンを用いて少量全面散布

○大区画化及び導入機器の使用により、作業時間を削減



図 散布用ドローンによる適期防除

期待される成果

○散布用ドローンによる適期防除や除草剤散布で、化学農薬を1割削減 (図4)

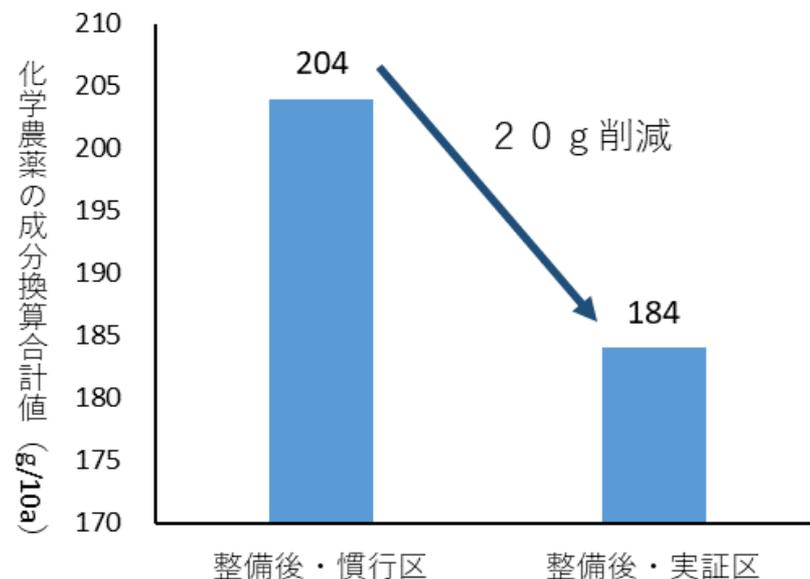


図4 【大豆】スマート農業技術導入による化学農薬削減

残された課題と対応

○気象観測装置データを栽培管理支援情報サービスに反映させ、生育予測精度を高める。

(令和5年度成果(全体)) スマート農業技術の導入による経営上の効果

- 実証できたスマート農業技術は、ブロードキャスタとドローンであり、10a当たりの総労働時間は効率化した。
- 将来的には大区画化した農地が増加するため、令和5年度の実証データに基づき経営面積を拡大するとともに、シェアリングに取り組んで10a当たりの収益を増大する。

水稻

(千円/10a)

	慣行圃場 (19.8ha)		整備後 慣行区(0.7ha) 確定データなし		整備後 実証区(1.7ha) 確定データなし	
	収入	147		147		135
販売収入	147	591kg/10a (250円/kg)	147	591kg/10a (250円/kg)	135	521kg/10a (260円/kg)
助成金	0		0		0	
経費	105		86		417	
肥料費	10	化学肥料のみ	10	化学肥料のみ	6	ペレット+追肥
農薬費	5	動噴散布	5	動噴散布	5	ドローン散布
機械費	9	非スマ農機減価償却費	9	非スマ農機減価償却費	295	非スマ農機減価償却費 スマ農機減価償却費 ロボットトラクタ GPSブロードキャスタ 散布用ドローン 食味・収量コンバイン
労働費	37		18		18	
その他	44		44		93	
利益	42		61		△28	2

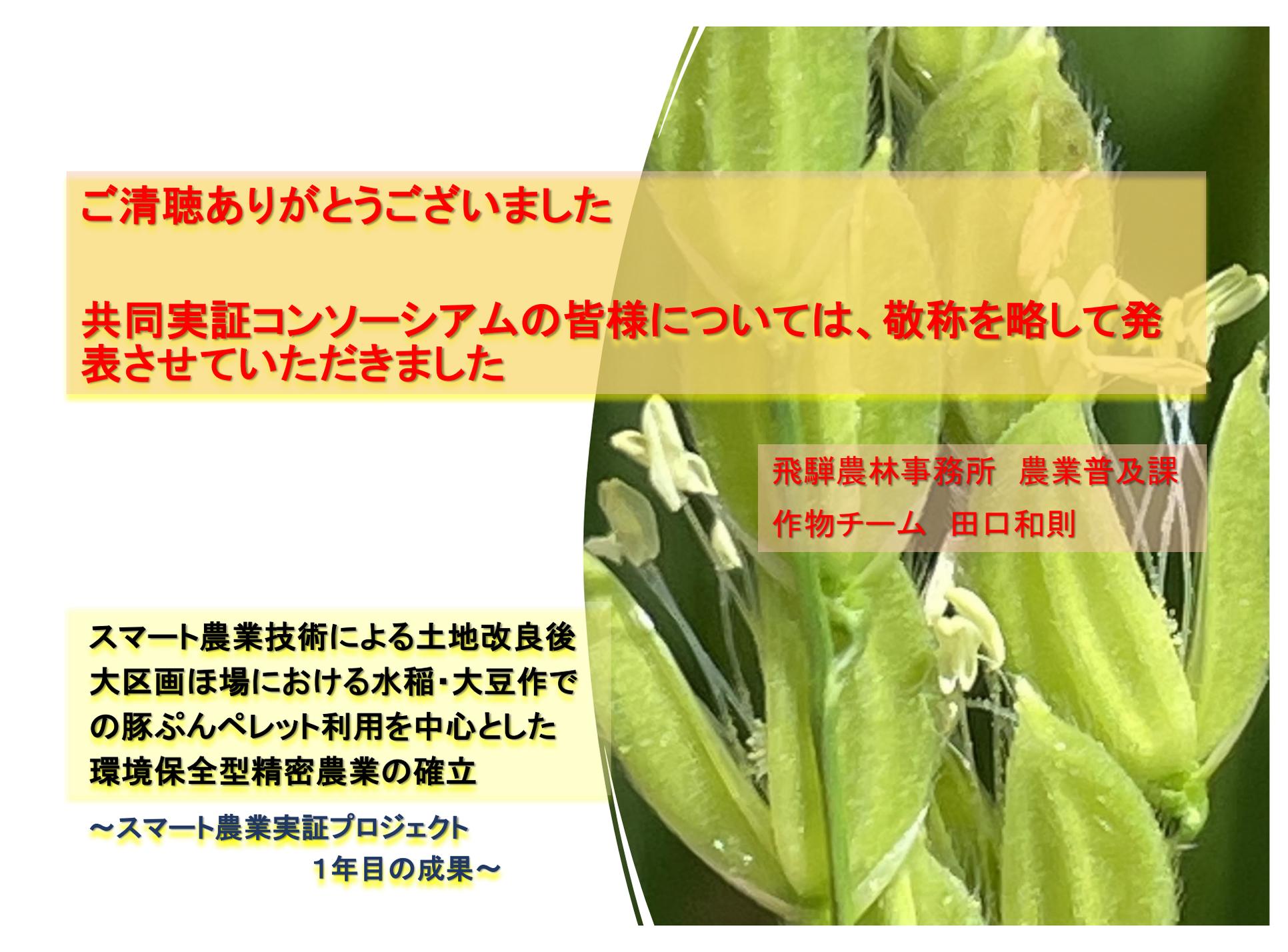
大豆

(千円/10a)

	慣行圃場 (7.3ha)		整備後 慣行区(0.8ha) 確定データなし		整備後 実証区(0.8ha) 確定データなし	
	収入	101		101		104
販売収入	27	159kg/10a (170円/kg)	27	159kg/10a (170円/kg)	28	166kg/10a (170円/kg)
助成金	74	9,670円/60Kg + 49,000円/10a	74	9,670円/60Kg + 49,000円/10a	76	9,670円/60Kg + 49,000円/10a
経費	67		57		306	
肥料費	3	化学肥料のみ	3	化学肥料のみ	5	ペレット+追肥
農薬費	5	動噴散布	5	動噴散布	4	ドローン散布
機械費	7	非スマ農機減価償却費	7	非スマ農機減価償却費	123	非スマ農機減価償却費 スマ農機減価償却費 ロボットトラクタ GPSブロードキャスタ 散布用ドローン
労働費	14		3		3	
その他	38		39		171	
利益	34		44		△202	

普及する上での具体的課題と対応

- クボタKSAS営農管理システムの活用により、継続的なPDCAを行い、効率的作業と経費削減につなげる。
- ロボットトラクタについては、土壌改良初年にレーザーレベラは不可欠である。土地改良後のほ場で、順次レーザーレベラで整地し、広域でシェアリングするのが経費削減に有効である。
- GPSブロードキャストについては、KSASデータを分析し可変施肥を行い、生育ムラの軽減につなげる。
- センシングドローンによるセンシングと解析は、専門的な知識を要するので外部委託も検討する。また、施肥指標の作成にも取り組み。
- スマート農業機械については、導入コスト低減のためシェアリングが有効であるため、地域への波及も考慮して今後シェアリングを検討する。

A close-up photograph of green soybean pods and flowers, showing the texture of the pods and the delicate structure of the blossoms. The image is slightly blurred, focusing on the central part of the plant.

ご清聴ありがとうございました

共同実証コンソーシアムの皆様については、敬称を略して発表させていただきます

**飛騨農林事務所 農業普及課
作物チーム 田口和則**

**スマート農業技術による土地改良後
大区画ほ場における水稻・大豆作での
豚ふんペレット利用を中心とした
環境保全型精密農業の確立**

**～スマート農業実証プロジェクト
1年目の成果～**