

普及指導員調査研究報告書

課題名：スマート農機を活用した水稻湛水直播技術の検討

岩国農林水産事務所農業部 担当者氏名：福田浩久、林由希子、西村昂将、藤尾将樹

＜活動事例の要旨＞

担い手不足が深刻化し、省力化技術のニーズが高まっていることから、春作業の省力化を目的に、無人田植機を用いた水稻湛水直播栽培を実証し、岩国地域における普及性を検討した。

1 普及活動の課題・目標

全国的に農業従事者の高齢化や後継者不足が進む一方であり、山口県岩国農林水産事務所管内においても、担い手不足が深刻である。この課題に対し、スマート農業による省力化やコスト低減が求められ、一部の経営体では、スマート農機の導入によって省力化を図っている。これまで、ドローン直播栽培について実証を行ってきたが、その過程で生産者より「水稻と初期発生の雑草の判別が難しく雑草対策が遅れてしまう」や「播種深度が浅いため、収穫時にコンバインに土ごと巻き込み、作業効率が悪くなる」等の意見が出され実用上の問題が浮き彫りになった。

今回は、スマート農業技術の1つである無人田植機による直播栽培について実証し、岩国地域における普及性を検討する。

2 普及活動の内容

(1) 調査場所

岩国市周東町祖生 (同) Sほ場

(2) 試験区・耕種概要

品種	区制※1	栽培面積	播種日 移植日	播種量 ※2	栽植密度 ※3 (㎡/本)	肥料 (基肥)	除草剤		
							初期剤	初中期一発剤	後期剤
きぬむすめ	試験区	16a	5/16	2.7kg/ 10a	20.7	くみあい ユーコート 590	プライオリティ1 キロ粒剤	アクシズ MX 1 キロ粒剤	クリンチャーEW
	慣行区	17a	5/19	-	15.6	ユーコート 223	-	ベッカク 1 キ ロ粒剤	-
	(参考) R5 ドロ ーン直 播	12a	5/11	2.7kg/ 10a	86.2%	くみあい ユーコート 590	アピロフ アースト1 キロ粒剤	アクシズ MX 1 キロ粒剤	クリンチャーEW

※1 水稻定点調査圃場を慣行区とした。※2 播種量はいずれも乾粒換算とした。※3 (参考)ドローン直播は発芽率(%)

(3) 調査内容

水稻定点調査基準に準じて茎数、葉色、病虫害被害、雑草発生程度を調査した。試験に使用した田植機は写真1のとおり



図1 無人田植機(kubota 製) 型番: NW8SA

3 普及活動の成果

試験区においては播種後約14日に出芽が確認された。

一部播種量が多い箇所があったため、栽植密度にバラつきや過繁茂になったことが確認された。試験区における茎数は慣行区と比較し多く推移した。また、葉色については慣行区と比較し、やや濃く推移した(表1)。過年度に実施したドローン直播栽培では、散播であったため、出芽時期と同時期にノビエ等の雑草も出芽し見分けがつかず雑草対策が遅れてしまった。今回の実証では点播であるため、条間に雑草の発生が確認され(雑草の確認は6/11調査時)、ドローン直播と比べ区別はつきやすくなったと考えられる。これにより技術面での雑草対策について適期の作業が実施しやすくなると考えられる。しかし、技術面ではオペレーターの体調不良等により、初期の雑草対策に遅れが生じてしまった。試験区ではノビエ、コナギ等の雑草の繁茂が確認され、穂数および一穂粒数が少なくなった(表2)。

過繁茂となった箇所では、倒伏および紋枯病が発生した(表3)。その結果、坪刈り収量が413kg/10a と慣行区および過年度ドローン直播よりも少なくなった(表4)。

しかし、その後の法人の聞き取りにより、過年度のドローン直播での収穫は、根や土ごとコンバインに巻き込んでしまい、時間が掛かってしまったが、今回の無人田植機で播種した場合、移植栽培と変わりなく作業が出来たことが分かった。

表1 生育調査結果

区制	茎数(本/㎡)						葉色(葉色板)					
	6/11	6/21	7/1	7/11	7/21	8/1	6/11	6/21	7/1	7/11	7/21	8/1
試験区	145	352	463	635	664	502	3.7	4.3	4.8	4.5	4.9	4.8
慣行区	192	213	296	377	323	373	4.4	4.5	4.0	4.2	4.8	4.5
参考												
R5 ドローン 直播	275	317	357	318	240	259	4.0	4.8	4.5	4.8	4.2	4.2

表 2 成熟期調査結果

区制	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	成熟期			
			稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	穂数 (本/m ²)
試験区	8/17	9/17	80.1	17.2	15.0	362.0
慣行区	8/13	9/20	87.5	19.3	20.6	320.1
参考						
R5 ドローン 直播	8/18	9/20	83.7	18.2	10.6	294.8

表 3 病虫害発生状況調査結果

区制	病虫害 発生程度	雑草 発生程度	倒伏 程度
試験区	斑点米カメムシ小、穂いもち小、紋枯 病中 ごま葉枯中	ヒエ多、コナギ多	2
慣行区	斑点米カメムシ小、コブノメイガ微	ヒエ微	なし
参考	穂いもち小、紋枯病中 ごま葉枯中	ヒエ微	2
R5 ドローン 直播			

表 4 坪刈調査結果

区制	一穂粒数 (粒/穂)	m ² あたり粒数 (粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/10a)
試験区	71.6	25,924	83.6	21.2	413.3
慣行区	101.8	32,598	82.3	21.1	569.1
参考					
R5 ドローン 直播	92.4	27,673	82.0	22.2	495.9

4 今後の普及活動に向けて

山口県岩国農林水産事務所管内においては、担い手への農地集積が進んでいるが、生産コストや労働力不足などの課題から、規模拡大に頭打ち感がある。特に作業の集中する春作業に対し、湛水直播では、育苗に係る作業時間や人員の削減が出来る技術であると考えられる。無人田植機には場情報(面積、形状)を登録すると播種ルートを自動で算出し、畦畔からリモコンで自動運転の操作が可能になるため、オペレーター暦が少ない従業員にも扱いやすいメリットがあると考えられる。

しかし、今回試験に使用したコーティング剤(リゾケア XL)はいもち病及びウンカ類に対応した薬剤をコーティングしていないため、いもち病をはじめとした病虫害防除の指導を徹底していく。併せて、初期成生育の確保のために水管理や雑草対策などの基本的な技術の徹底が必要となるため、指導を引き続き行っていく。

普及指導員調査研究報告書

課題名：パン用小麦「せときらら」における後期重点型施肥の実証

岩国農林水産事務所農業部 担当者氏名：林由希子、西村昂将、藤尾将樹

<活動事例の要旨>

岩国市玖珂町の法人Aにおいて、「せときらら」で緩効性肥料と穂肥追肥を組み合わせた後期重点施肥法を実証した。その結果、元肥の緩効性肥料の使用量を減らし穂肥に速効性肥料を組み合わせた後期重点①区で収量が14%増加し、蛋白質含有率も高かった。今後は、この実証結果を踏まえて、総合的に経営改善への対策を検討していく。

1 普及活動の課題・目標

岩国管内では、「せときらら」が栽培されているが、近年の肥料価格高騰対策として、より施肥効率の高い施肥方法への改善が必要である。特に、法人Aはこれが経営の課題となっており、対策の検討が急務である。

そこで、法人Aにおいて肥料費の削減と収量の向上が期待できる、緩効性肥料と穂肥追肥を組み合わせた後期重点施肥による増収効果の検証を行った。

2 普及活動の内容

以下の耕種概要で、後期重点施肥の実証を行った。異なる施肥設計で試験区を設定し、成熟期調査の諸形質、収量、収量構成要素及び蛋白質含有率を調査した。

(1) 試験区および慣行区における耕種概要

ア 調査地点	岩国市玖珂町
イ 供試品種	せときらら
ウ 播種日	11月13日
エ 前作	水稻

(2) 施肥設計

試験区は、肥料費等を考慮した3パターン(表1、2)とした。

表1 試験区設置の狙い

区名	価格 (円/10a)	削減率 (%)	狙い
後期重点①	8,395	8	慣行区に比べて被覆肥料(当法人使用)の使用量を減らし、肥料費を抑える
後期重点②	8,038	12	慣行区に比べて被覆肥料(地域の慣行)の使用量を減らし、後期重点①区よりも肥料費を抑える
後期重点③	5,577	39	被覆肥料を使用せず、肥料費を大きく抑える
慣行	9,144	0	—

表2 施肥設計

区名 (面積)	肥料名	基肥	穂肥 (2月上旬)	穂肥 (2月下旬)	成分量(kg/10a)		
		kg/10a	kg/10a	kg/10a	N	P	K
後期重点① (11.3a)	タキコート067AB	15	—	—	4.5	0.9	1.1
	MO化成480	—	—	35	4.9	2.8	3.5
	合計	15	—	35	9.4	3.7	4.6
後期重点② (9.4a)	ユートップ066	15	—	—	4.5	0.9	0.9
	MO化成480	—	—	35	4.9	2.8	3.5
	合計	15	—	35	9.4	3.7	4.4
後期重点③ (13a)	MO化成480	20	—	—	2.8	1.6	2.0
	尿素(粒)	—	20	—	9.2	0	0
	合計	20	20	—	12.0	1.6	2.0
慣行 (10a)	タキコート067AB	35	—	—	10.5	2.1	2.5
	合計	35	—	—	10.5	2.1	2.5

※開花期追肥は全区とも尿素で9kg/10aを4月中下旬に2回施用した。

3 普及活動の成果

- ・後期重点①区では、成熟期は他の区に比べて2日ほど遅かった。また、どの区も大きな倒伏は見られなかった(表3)。
- ・後期重点①区は収量が最も高く、慣行区に比べて14%多かった。蛋白質含有率も14.2%と高かった(表4)。
- ・後期重点②区は、慣行①区に比べて4%増収し、蛋白質含有率は12.8%と低かった(表4)。
- ・後期重点③区は1穂粒数が最も少なく、収量は慣行①区に比べて15%減収した。理由として、1穂粒数を決定する幼穂形成期に養分が不足したことが考えられる。蛋白質含有率は14.2%と高かった(表4)。
- ・これらの結果から、後期重点施肥は慣行の施肥体系に比べて追肥が1回多い(表2)が、後期重点①区、後期重点②区の施肥体系で行うと増収効果があると考えられる。特に、後期重点①区の施肥体系では、増収した場合でも子実蛋白質含有率が低下しないと考えられる(表4)。

表3 成熟期の諸形質

区名	成熟期	稈長	穂長	倒伏程度
	月・日	cm	cm	0-5
後期重点①	6月4日	75	12.6	0
後期重点②	6月2日	80	14	1
後期重点③	6月2日	77	13	1
慣行①	6月1日	76	13	0

表 4 収量、収量構成要素及び子実蛋白質含有率

区名	収量	穂数	1 穂粒数	千粒重	容積重	蛋白質
	kg/10a	本/m ²	粒/穂	g	g/L	%
後期重点①	451	322	39	36.3	806.5	14.2
後期重点②	411	297	36	38.9	815.2	12.8
後期重点③	337	342	25	39.4	824.2	14.2
慣行	394	285	33	41.6	813.0	13.8

4 今後の普及活動に向けて

今回の試験では、後期重点①の施肥体系で栽培すると、慣行の施肥体系よりも、収量が増加し蛋白質含有率も低下しないことが確認できた。しかし、後期重点施肥体系では追肥が一回増えることから、法人の人件費、機械代、燃料代などのコスト面を考慮したうえで、栽培体系全体について検討し、経営改善へつなげていく必要がある。

また、元肥にタキコート067ABを使用した後期重点①区では、ユートップ066を使用した後期重点②区よりも蛋白質含有率が高い結果となった。この原因についても、よりコスト面にも優れ、施肥効率の高い元肥の選定について引き続き検討を行っていく必要がある。

普及指導員調査研究報告書

課題名：大豆生産における地下灌漑システム（FOEAS）を活用した地下灌漑の推進

柳井農林水産事務所農業部 担当者氏名：福永祐太、中田怜奈、前岡庸介、吾郷智之、
橋本明彦、久行美由紀

＜活動事例の要旨＞

地下水位制御システム（FOEAS）の活用推進を目的に、中国四国農政局と連携して FOEAS による大豆の開花期の地下灌漑効果を実証し、地下灌漑による落花・落莢の抑制や子実肥大の促進効果が確認された。大豆の地下灌漑の重要性や FOEAS の適正使用方法は、現地検討会で生産者に周知するとともに、FOEAS の取扱説明書、利用マニュアルの作成に取り組んだ。

1 普及活動の課題・目標

南すおう地域では、ほ場整備により地下水位制御システム（FOEAS）が施工されているほ場も多いが、大豆生産において重要な開花期の灌水に、あまり有効活用されていないのが現状である。

そこで、中国四国農政局と連携し、FOEAS を活用した開花期の地下灌漑効果を確認し、生産者の活用推進に取り組んだ。

2 普及活動の内容

（1）FOEAS による開花期の地下灌漑効果の実証

ア 実証ほ場の概要

- ・ K（農）の令和 2 年 FOEAS 施工ほ場（補助孔の消失を確認）
- ・ 補助孔の再施工：7/23に 1 m 間隔、深度 30～35cm でサブソイラにより施工
- ・ 7/31 播種（1 畝 3 条播）、9/8 頃から開花

イ 方法

- ・ 実証ほは、大豆灌水支援システム（SAKUMO）が示す水分ストレス指数を参考に、FOEAS による地下灌漑を実施した（8/21、9/6、9/11、10/1 の計 4 回）。
- ・ 対照区は、灌水は行わず、降雨のみとした。
- ・ 生育期間の気象状況は、降雨量が極めて少なく、水分ストレス指数が 50% を超える干ばつ状態が長期間続いた。柳井アメダスの総降水量が 1 mm 以下の期間は、7/17～8/27（42 日間）、8/31～9/20（21 日間）であった。

（2）FOEAS の活用推進

ア 現地説明会の開催（令和 6 年 11 月 6 日）

- ・ 農研機構の研究員を講師に、FOEAS の概要や仕組み、機能維持のための補助孔施工の必要性等を説明した。また、地下灌漑の実証内容、現時点での結果を説明したあと、実証ほ場の現地視察を行った。

イ FOEAS の取扱説明書、利用マニュアルの作成

- ・FOEAS の構造や給排水方法、メンテナンス方法等を記載した南すおう地域版の取扱説明書および地下灌漑に係る利用マニュアルの作成に中国四国農政局を中心に取組み、作成を支援した。

3 普及活動の成果

(1) 実証結果

- ・実証区は、主茎長が長く、 m^2 あたりの節数、稔実莢数が多かったことから、地下灌漑の「干ばつ時の生育抑制」や「開花期の落花、落莢」の抑制効果が確認された。
- ・稔実莢数は実証区のほうが多かったが、粗子実重、精子実重は対照区と同程度であった。これは、比較的茂みに近い実証区において、子実肥大初期のカメムシ被害で子実の肥大停止（板莢）が多発した可能性が考えられた。
- ・粒厚分布は、実証区のほうが大粒、中粒割合がやや高く、百粒重は実証区のほうがやや大きかった。粒の肥大に重要な根粒は干ばつに極めて弱いことから、対照区では窒素固定能力が低下したためだと考えられる。

表 1 収量調査結果

区	栽植密度 本/ m^2	全重 (kg/10a)	粗子実重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)	精子実の粒厚分布 (%)		
						大粒 7.9~	中粒 7.3~	小粒 5.5~
実証区	20.4	397	194	182	27.6	22.3	59.1	18.7
対照区	27.6	366	197	186	26.4	13.4	60.9	25.7

表 2 株分解調査結果

区	栽植密度 (本/ m^2)	主茎長 (mm)	茎径 (cm)	最下着莢高 (cm)	主茎 節数	分枝数 (/ m^2)			総節数 (節/ m^2)	莢数 (莢/ m^2)		
						一次	二次	計		稔実莢	不稔莢	計
実証区	20.4	38.5	5.7	7.3	11.9	48	0	48	409	542	14	557
対照区	27.6	33.5	4.5	10.1	10.5	39	0	39	379	430	4	434

(2) FOEAS の活用促進

- ・現地説明会では、FOEAS の理解促進と大豆での地下灌漑の重要性を周知することができた。
- ・今後、継続して活用推進を図っていくためのツールとして、FOEAS の取扱説明書および利用マニュアルが概ね完成した。

4 今後の普及活動に向けて

現地説明会では、もともと関心度の高い生産者の参加が多かったことから、現状活用意識の低い生産者への周知も必要である。

引き続き、実証結果をもとに、大豆の開花期の灌水の重要性や補助孔施工の必要性を周知していくとともに、FOEAS の取扱説明書および利用マニュアルを利用し、大豆の単収向上に向けた FOEAS の有効活用の促進を図る。

普及指導員調査研究報告書

課題名：稲直播栽培による低コスト栽培実証

山口農林水産事務所農業部 担当者氏名：高津修治、河崎慎一郎、佐々木美穂、
寺下知美、西尾友佑、明石義哉

＜活動事例の要旨＞

水稻栽培においては、近年の資材価格高騰により収益性が低下しており、担い手の経営安定のためには低コスト化が必要となっている。そのため、栽培の低コスト化が図れる可能性の高い水稻直播栽培が再び注目されており、最近普及が進んでいる農業用ドローンの活用も含め、生産現場における低コスト化の効果確認と課題整理に取り組み、現地指導の資とした。

1 普及活動の課題・目標

当農林事務所管内の各地域における担い手の多くは、水稻を主体とした経営体が太宗を占めており、地域営農維持のためには水稻栽培での収益確保が必要となっている。

水稻栽培における低コスト化・収益確保のため、気象条件等の異なる地域において各種直播栽培を実証し、地域別の課題把握と、普及のための条件整理を目標とした。

2 普及活動の内容

各地域において、直播栽培に試験的に取り組む経営体を対象に実証区を設置し、生育・収量調査の他、生産費や労働時間も併せて調査した。

表1 実証区の概要

整理番号	地域	播種様式等	播種日	実証区面積	品種	用途
①	山口市徳地	ドローン湛水直播	6月11日	51a	あきだわら	飼料用米
②	山口市南部	ドローン湛水直播	5月19日	30a	つきすずか	稲WCS
③	防府市大道	乾田直播（条播）	6月8日	31a	日本晴	加工用米

※各実証区において、別途、慣行区として移植栽培ほ場での調査区を設置。

各種調査時におけるほ場の状態を把握し、必要な栽培管理について対象経営体に随時情報提供した。

また、得られた調査結果から課題を把握し、各種直播栽培によって収益性を更に向上させるため、調査対象への技術指導の資とした。

なお、今後、水稻直播栽培の導入を検討する経営体に対し、技術の特徴や留意事項についての一事例とした。

3 普及活動の成果

中山間地域の飼料用米「あきだわら」におけるドローン湛水直播（整理番号①）、瀬戸内沿岸部の稲WCS「つきすずか」におけるドローン湛水直播（整理番号②）、瀬戸内沿岸部の加工用米「日本晴」における乾田直播（整理番号③）について、各種調査を通じて直

播栽培による低コスト化効果や、収益確保のための課題確認ができた。調査結果は下表のとおり。

表2 生育・収量調査結果等

整理番号	出芽苗立数 (本/㎡)	10aあたり収量			備考
		実証区	慣行区	慣行対比	
①	105	282kg	571kg	49%	いもち病多発
②	65	12.3㍑-㍑	11.2㍑-㍑	110%	トビイロウンカ発生あり
③	98	185kg	260kg	71%	雑草多発

湛水直播における目標出芽苗立数は60～100本/㎡とされており、40本/㎡を下回る場合は播き直しが必要とされている。整理番号①、②ともに目標となる出芽苗立数は確保された。

整理番号①については、茎数等の生育量は確保できたものの、実証区はいもち病多発により登熟歩合が大幅に低下したため、収量は少なくなった。品質は両区とも飼料用合格であった。

整理番号②については、生育期間中にトビイロウンカの飛来があったものの、本田防除の実施により坪枯れ等の被害は無く、実証区の収量は慣行区よりも多かった。

乾田直播における目標出芽苗立数は100本/㎡程度とされており、整理番号③は目標となる出芽苗立数は確保された。出芽苗立後、ノビエを中心とした雑草が繁茂したことにより、茎数不足、穂数不足となり、実証区の収量は慣行区よりも少なくなった。品質については、実証区は充実不足により2等となった。

表3 各区の10aあたり資材費・労働時間・減価償却費（播種から移植まで）

整理番号	資材費（円）		労働時間（分）		減価償却費（円）	
	実証区	慣行区	実証区	慣行区	実証区	慣行区
①	4,492	5,064	37	137	557	5,634
②	6,396	8,620	22	138		
③	6,301	8,755	15	48	3,540	5,619

全ての実証区において、10aあたりの資材費・労働時間・減価償却費は、慣行区よりも低減することができた。特にドローン湛水直播では、播種作業だけでなく防除作業で多く稼働することから、播種作業に係る減価償却費は慣行区よりも大幅に低くなった。

以上の調査結果から、ドローン湛水直播、乾田直播（条播）ともに10aあたりの生産コスト低減効果が認められたものの、収量確保及び収益性確保の面では慣行の移植栽培と比較して変動が大きく、地域別・品種別等様々な課題があることが把握できた。

4 今後の普及活動に向けて

水稻直播栽培については、以前より移植栽培と比較して省力化できる技術として多くの研究がなされ、現地においても多くの成功・失敗事例がある。収量及び収益確保の面で安定性に欠けるため現場での導入は限られていたが、近年の資材価格高騰に伴う生産コスト

の上昇や、農業従事者高齢化に伴い、限られた人員で多くのほ場を営農する必要があることから、再び注目され始めた。

直播栽培を成功させるためには、過去の事例から留意すべき点が把握されている。今回の調査研究で対象とした3実証について、留意点への対応状況等を下表のとおりまとめる。

表4 直播栽培導入時の留意点と3実証の結果等

留意点	整理番号			備考
	①	②	③	
<出芽苗立関係>				
ほ場均平・田面硬度	○	○	○	①②は湛水直播のため代かき実施。一部浮陸があったものの大きな問題なし。③は乾田直播のため、事前耕起を実施。
種子コーティング	○	○	○	①は鉄コ、②はリゾケア処理、③は鉄コ＋ルミスパンス等3剤処理。
<雑草関係>				
播種前の既存雑草対策	○	○	○	①②は代かき等に対応。③は除草剤で対応。
出芽苗立後の初期雑草対策	○	○	×	①②は初中期一発除草剤で対応。③は茎葉処理剤を散布するも殺草限界を超えていたため抑えられず。
生育中後期雑草対策	△	△	×	①②は後発雑草が見られたものの大きな被害なし。③は初期除草に失敗しているため水稻生育期間を通して雑草害あり。
<病害・虫害関係>				
病害対策	×	△	○	①は種子処理剤なく初期からいもち病発生。基幹防除で対応するも抑えられず。②はリゾケア処理。いもち病や紋枯病の発生は特になし。③はいもち病対策としてルーチンシールド、紋枯病対策としてエバーゴルを種子処理。
虫害対策	△	△	○	①は種子処理剤なしで基幹防除対応。特に問題なし。②は種子処理剤なしでトビイロウンカ発生により基幹防除の他、補完防除により対応。大きな被害なし。③はトビイロウンカ対策としてルミスパンスを種子処理。
<その他>				
鳥害対策	△	△	○	①②は対策なしだが被害も無し。③はキヒゲン処理。
スクミリンゴガイ対策	△	○	△	①はスクミリンゴガイ未発生地域。②はスクミリンゴガイ発生地域であるため石灰窒素により対応。大きな被害なし。③はスクミリンゴガイ発生地域であるが乾田直播のため対応無しで、特に被害は無し。
倒伏防止対策	○	○	△	①②は代かき後、一部浮陸があった部分は播種深度が浅く倒伏が見られたものの大きな問題なし。③は播種前の耕起のみであるが、水稻の生育量が小さかったため倒伏無し。

整理番号①については、中山間地域であり、供試品種もいもち病に弱い「あきだわら」であったことから、箱施用剤不使用の影響が大きく、いもち病が多発し大幅に減収した。他の留意点については、大きな問題はなかった。いもち病対策の種子処理剤や、本田での生育初期時の補完防除等により、いもち病対策を徹底すれば、収量及び収益向上を図るこ

とができる。

整理番号②については、全留意点で大きな問題点はなかったことから、慣行区よりも収量が多かった。ただし、箱施用剤不使用によりトビイロウンカの発生・増殖が見られたため、本田における補完防除だけでなく、トビイロウンカ対策の種子処理剤活用により、安定した収量及び収益を確保できる。なお、スクミリンゴガイ発生地域のため、直播面積拡大の際はほ場選定・スクミリンゴガイ対策等は必須である。

整理番号③については、各種種子処理剤活用により、病虫害の被害は無かったものの、初期除草の失敗に起因する雑草害が大きく、大幅な減収となった。また、スクミリンゴガイ発生地域であるが、乾田直播のため大きな被害は無かった。初期除草失敗の要因は、除草剤の適期散布が作業競合により実施できなかったためである。乾田直播ほ場の除草剤散布適期には、他の水稻移植栽培ほ場における代かき・田植作業が重複しており、除草剤散布が後手に回ったためである。適期作業実現のため、オペレーター等の人員確保、水稻の用途別品種別栽培様式検討による作期分散等が必要である。

以上のように、水稻直播栽培と一言でいっても、導入する地域、ほ場条件、品種等により、留意すべき点（直播栽培のメリットを最大限に活かして収益を確保するために必要となる取組）は大きく異なる。

水稻直播栽培導入を検討している経営体に対し、経営に寄与できるよう直播栽培を成功させるには、単一の技術にとらわれず、地域の条件（中山間なのか平坦部なのか、発生しやすい病虫害はあるのか等）、ほ場条件（水利、地力、土質、水持ち等）、使用品種（耐倒伏性、耐病虫害性等）、人員体制（作業競合はないか、適期管理ができるか等）、多くの情報・条件を総合的に判断し、普及活動に繋げていく必要がある。

普及指導員調査研究報告書

課題名：集落営農法人の水稲指導を契機とした体制作り

美祢農林水産事務所農業部 担当者氏名：和田修、芦沢宏之、原田夏子、
小野将太郎、池田琴音

＜活動事例の要旨＞

若者への世代交代に取り組む(農)Sファームをモデルとして、雇用就業者の育成を念頭に、法人へ綿密な水稲の生産指導を行い、単収を向上させ経営改善を図った。併せて、効率的な営農体制(部門管理体制の移行)を提案し、就業意欲を高め、定着を促進した。

1 普及活動の課題・目標

管内では現在、49の集落営農法人が、地域農業を支える中核的な担い手として活動しており、その役割は益々大きくなっている。しかしながら、多くの法人は設立から10年以上経過し、構成員の高齢化や次世代不在など労力不足の問題に直面している。

こうした中、一部の法人では世代交代に向け、集落外部から若者を積極的に受け入れ、後継者として育成・定着させる試みが始まっている。だが一方で労力不足や組織内の求心力低下によるほ場管理(水管理)の粗雑化等により、基幹作物である水稲の単収が低迷して経営が安定せず、新たな雇用開始に踏み出せないケースが見受けられる。

そこで若者への世代交代に取り組む(農)Sファームをモデルとし、就業者の育成を念頭に水稲の指導を行い、単収向上を図ると共に、定着に向けて体制改善を図る。

2 普及活動の内容

(1) 構成員への水管理指導

- ・法人の役員、雇用就業者だけでなく、水管理を担う構成員全員が一堂に会する栽培研修会を田植え直前に開催し、目標単収(7.5俵/10a)に向け意識統一を図った。
- ・研修会では、水稲の各生育段階に合わせた適切な水管理を“なぜ必要か”という理由(理論)を交えて説明し、その後の質疑応答も含め、理解の徹底を図った。また適切な水管理でなかった場合、“その場で是正する”ことの事前了解を得た。
- ・田植え後、農林事務所職員が就業者を帯同してほ場を定期的に巡回し、不適切な水管理が認められた場合、役員を通じて水管理者に改善を依頼した。また時には、水管理の是正後に管理者へ報告を行うなど、見本を示しつつ管理意識を高めた。

(2) 就業者への伴走指導

- ・田植え時に、適切な作業(苗の植付本数、植付深度、栽植密度)を立会指導した。また慣行区と改善区に調査地点を設け、その後の生育差を示し理解を促進した。
- ・農林事務所のほ場巡回時に就業者を帯同し、深水継続の悪影響(徒長や根傷み)、病虫害(紋枯病・カメムシ等)や倒伏への対応など、実地で技能向上を支援した。

(3) 営農体制の改善提案等

- ・同法人は、H26年に農大を卒業し雇用就業後、理事を経てR4年に代表理事に就任した若手S氏が指揮する営農体制だが農繁期の作業遅延が度々問題となってきた。
- ・役員の問題意識を喚起し、部門管理体制への移行を法人に提案、了承された(図)。また関係機関(JA市)と連携し、法人経営に助言が得られる環境作りに取り組んだ。

3 普及活動の成果

同法人の水稲生産では近年、単収が低迷し、経営が安定しない一因となっていた。今回の取組では、田植など基幹作業の適正化に加え、全 98 筆の定期巡回による状況把握と、水管理等の具体的な改善指導により、単収を向上させることができた（表）。

また、これらの活動を通じて、就業者の栽培技能や、構成員（水管理者）の管理意識を向上させ、法人内部に水稲を中心として経営を改善していく雰囲気醸成できた。

一方、農繁期における作業遅れも例年問題となっていたが、就業者への伴走支援等を通じ、営農に係る全ての判断責任が S 代表理事に集中していることが、その一因と把握できた。そこで、水稲収穫後に報告会を開催し、就業者の役割の明確化と併せ、より効率的な営農体制（部門別管理）への移行を法人側に提案し、理解が得られた。

さらに、法人の将来の経営方針について、農林事務所に加えて、JA や美祢市からも助言と協力が得られるよう話合いの場づくりを行い、関係機関との連携強化を図った。

今後、部門別管理による新体制下で安定した営農・経営が行われるよう、関係機関と連携しながら、側面支援を継続する。地区外からの就業者の定着・活躍で、円滑に世代交代が進められているモデル事例として、周辺法人への効果波及が期待できる。

4 今後の普及活動に向けて

雇用就業者の世代交代の過程では、組合員や地元住民との関係が希薄化していく懸念がある。普及活動に際しては、地元集落との関係性に配慮しつつ、法人執行部が関係機関からの助言及び支援を適宜得ながら、地元集落の意向が反映された運営が行われるよう、意識して取組むことが重要と思われる。

また、当法人への経営改善に向けては、関係機関が一体となった支援が望まれるが、地元の JA・市は、法人設立から長年の関係性の中で法人への対応に温度差があることから、事前に指導内容をすり合わせ、経営状況を共有するなどの配慮が必要となる。

【参考資料】 図. 体制改善（活動後の報告会で使用したスライド）

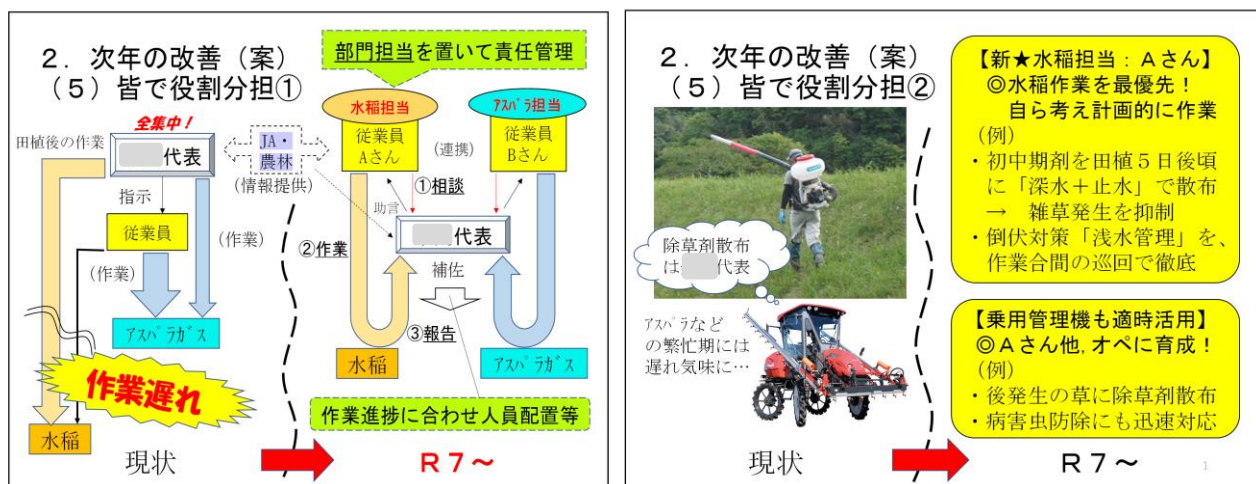


表. ほ場の状況把握と対応

○R6水稲ほ場管理状況 一覧

ほ場番号	地区	所有者	地番	栽培面積 (㎡)	品種	①移植直後 深水で止水	②移植の12日後 浅水に移行 状況	③移植の20日後頃 生育良否 対応	④雑草の後発生 雑草無し 対応等	⑤病害虫等被害 発生無し 対応	作柄 (並-○:7~8俵/10a)
1	長谷	田中順子	912-2	749	晴	○5/28	○6/3	▲6/12 4日落水	○6/28	8/24追加防除	▲(穂数少)
2	坂右		912-3	999	晴	○5/28	○6/3	▲6/12 4日落水	○6/28	8/24追加防除	▲(穂数少)
3		池口好治	917-1	1,877	きぬ	○5/28	○6/3	▲6/12 4日落水	○6/28	9/20紋枯	○
4			917-2	2,274	きぬ	○5/28	○6/3	▲6/12 4日落水	○6/28	9/20紋枯	○

普及指導員調査研究報告書

課題名：「西都の雫」安定供給体制の確立

下関農林事務所農業部 担当者氏名：倉重真太郎、河村剛英、荒瀬奈緒、田中司、
原田凌

＜活動事例の要旨＞

山口県オリジナル酒造好適品種「西都の雫」の主産地である下関市豊田町では、豊田「西都の雫」生産部会が約39haの面積で栽培を行っているが、近年、実需者から品質の改善を求められている。

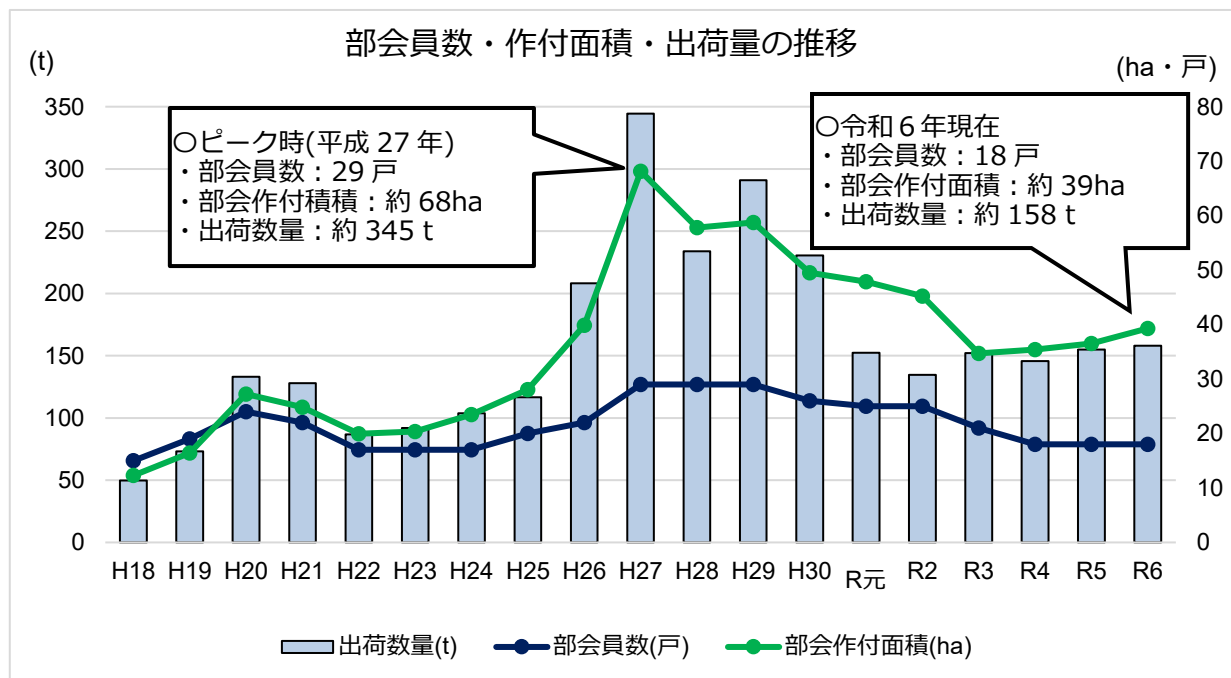
そこで、同部会を対象に、技術指導の実施および部会活動の強化を通じて、実需者が求める品質・数量の達成を目指した。

1 普及活動の課題・目標

豊田「西都の雫」生産部会では、6組織と12名の部会員が約39haの面積で「西都の雫」の栽培に取り組み、全農を通じて実需者である山口県酒造組合へ出荷しているが、供給量の安定と品質改善(玄米タンパク含有率の低下)を求められている。

一方で、同部会はコロナ禍で部会活動が減少し、生産目標・生産意識の統一や、技術研修を実施する機会が減少していた。また、部会と実需者が交流する機会が無くなった結果、産地として実需者の要望に応える体制が取りにくくなりつつあった。

そこで、技術指導と部会活動の強化を通じ、実需者が求める品質・数量の達成を図った。



第 1 図 豊田「西都の雫」生産部会の各種数値の推移

2 普及活動の内容

(1) 技術指導を通じた品質・収量の確保

- ・品質目標を玄米タンパク含有率7.9%以下、収量目標を450kg/10aとし、部会全体への技術指導と目標未達部会員への重点指導を行い、品質・収量の確保を図った。
- ・部会全体への技術指導では、肥培管理や病虫害防除、適期収穫の実施等について研修会を実施し、品質・収量の安定的な確保を図った。
- ・目標未達部会員への重点指導では、目標に達していない2法人と、指導要望のあった1法人の計3法人を対象とした。生育状況の把握・適正な栽培管理等の技術指導を実施し、指導内容を伝える対象を組織体制（ほ場管理体制）に応じて変えることで、指導内容の浸透を図った（第1表参照）。

第1表 重点指導法人の指導対象

対象	ほ場管理体制	指導対象
法人A	・代表理事および理事の少人数が中心となつてほ場管理を実施	・代表理事および理事（計2名）
法人B	・ほ場へ割り当てられた水管理者がほ場管理を実施	・水管理者および代表理事
法人C	・水管理はほ場へ割り当てられた水管理者が実施。農薬散布等は従業員が実施	・従業員を通じて代表理事、水管理者へ情報共有

(2) 部会活動の強化を通じた高品質な酒米生産の意識醸成

- ・休止が続いた部会活動の再開を促し、生産目標の認識による部会の一体感の向上や、研修会を通じた栽培管理の徹底を図った。また、実需者との交流も再開することで、生産者と実需者の結びつきの再度の強化を図った。
- ・山口県酒造組合からは、部会や産地情報の共有を継続してほしいとの依頼があったため、部会活動や「西都の雫」の生育の様子をまとめた産地情報資料（第2図）や動画を作成し、部会事務局であるJAと山口県酒造組合を直接訪問し、産地状況の共有を行った。



第2図 実需者への産地情報の共有

3 普及活動の成果

(1) 技術指導を通じた品質・収量の確保

- ・部会全体の品質は目標（7.9%以下）を3年連続で達成し、安定の傾向にある。出荷数量は年々増加しているが、令和6年産は158tと目標（契約数量160t）に至らなかった。
- ・重点指導対象については、3法人とも玄米タンパク含有率は目標を達成した。収量は、C法人のみ目標（規格内単収450kg/10a）を達成した。B法人の収量も昨年より向上したが目標には達しなかった。A法人の収量は昨年を下回り、目標も未達となった。
- ・指導対象からは、収量向上を喜ぶ声や、栽培管理技術の向上を実感する声が聞かれた。

(2) 部会活動の強化を通じた高品質な酒米生産の意識醸成

- ・部会活動の再開を通じ、生産目標の認識の共有や、達成に向けて栽培管理が徹底されつつある。また、実需者との交流機会の復活により、部会員の栽培意欲向上や、結びつきの強化が見られた。
- ・出荷式や反省会の再開を通じ、部会員からは再開を喜ぶ声や意欲向上の声が聞かれた。
- ・実需者からは、反省会での新たな表彰の提案がされるなど、さらなる栽培意欲の向上に向けて前向きな働きかけがあった。

4 今後の普及活動に向けて

(1) 技術指導を通じた品質・収量の確保

- ・品質を維持しつつ契約数量の達成・安定した継続を目標として、引き続き、部会全体を対象とした基本的な技術指導と、品質・収量の向上が必要な部会員への重点指導を実施する。
- ・部会員の高齢化が進む中、将来的な栽培面積・出荷数量確保のため、部会員の年齢や後継者の有無等を整理し、新たな部会員の増加について部会へ投げかけを行う。

(2) 部会活動の強化を通じた高品質な酒米生産の意識醸成

- ・再開した部会活動を継続するとともに、部会と実需双方の要望を把握し、それらを反映した活動を展開し、結びつきの更なる強化を図る。

普及指導員調査研究報告書

課題名 スマート農業技術の普及促進活動について

長門農林水産事務所農業部 担当者氏名：来島永治、穂吉和枝、中村明子、上田淑乃

＜活動事例の要旨＞

中核経営体の労力減少下において喫緊の課題である「少人数で効率的な作業が行えるしくみ」「組織における後継者の早期育成」に資するスマート農業技術について関係機関と連携し、現地実証ほの設置、得られた知見を元にした技術マニュアル作成・配付等の手法を用い、中核経営体の持続的発展に向けたスマート農業技術の普及を目指した。

1 普及活動の課題・目標

(1) 課題

これまで関係機関が一体となって、高齢化等に伴う基幹的農業従事者数の減少(図1)に対応するため、法人化の推進等生産体制の組織化を進め、地域農業の維持・発展に努めてきた(図2)。

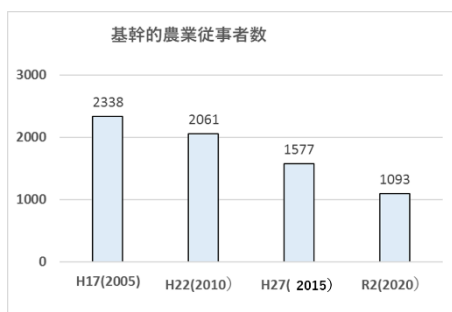


図1 基幹的農業従事者数の推移(長門市)

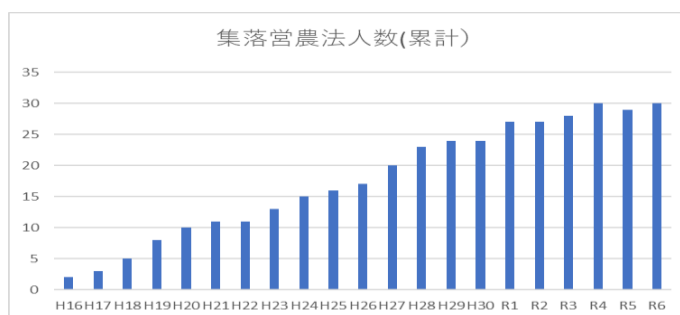


図2 集落営農法人数の推移(長門市)

しかし、地域農業を支える法人等中核経営体の多くが、高齢化による労力不足の問題を抱えており、新たな人材確保による世代交代を図るため、雇用の促進を行っている(図3、4)。

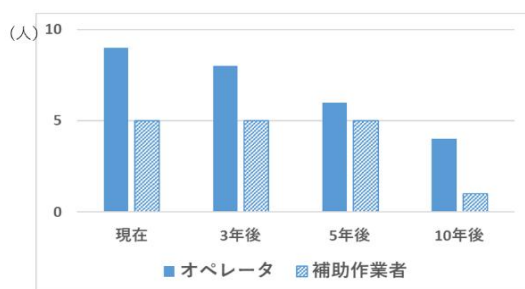


図3 75歳以下の作業従事者数の推移(法人A)

注) 集落点検結果からシミュレート

10年先までオペ、補助者の補充がない場合の予測

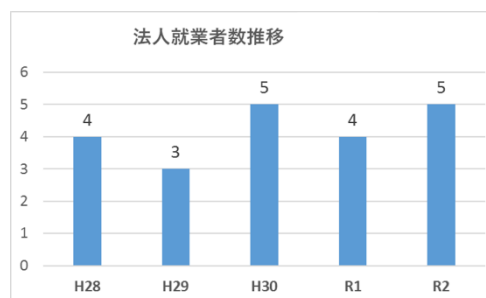


図4 法人就業者数の推移(長門市)

農業部ではこうした現状から生ずる問題点を整理し(表1)、これらの問題解決には、スマート農業技術活用が有効と判断した。

表1 現状と問題点整理

現状	問題点
長期視点では労力不足懸念	・作業者の負担大 ・農作業事故懸念 ・経営規模拡大困難
人は減っても管理農地の減少は困難	・作物の生育状況に応じたきめ細かな管理困難 ・収量・品質低下懸念
農繁期は複数作業が並行し多忙	・作業指示や情報伝達が難しい ・適期作業困難
労力不足に対応するため新たな人材を雇用	・人材育成に時間を要する(機械操作、栽培技術等)

(2) 目標

中核経営体の労力の減少下において「少人数で効率的な作業が行えるしくみ」、「組織における後継者の早期育成」が喫緊の課題である。

本活動では、現地実証ほの設置等の手法を用い「成果の可視化」による関係機関の意識統一を図りながら、中核経営体の持続的発展に資するスマート農業技術の普及を目指した。

2 普及活動の内容

(1) 活動体制等

関係機関、生産者等で構成された「長門市未来農業創造協議会(令和3年5月設立)」の「スマート農業技術推進部会」を核とし、活動方針、関係者の意識統一を図った。

さらに農業部は活動のシンクタンクとなる組織の必要性を提案し、令和4年度当初に実務者(長門市、JA、農業部)で構成するワーキングチームが結成された。(図5)

この中で農業部は以下のスマート農業技術の普及阻害要因は大きく以下2点と整理し、それを解決するための活動を展開した。

- ①導入費用やランニング費用などを踏まえ、導入メリットの有無に係る判断材料が不足している。
- ②スマート農機を使いこなせるようになるためには、操作方法を学び熟練することが求められるが、実態はその対応が不十分

以後、「実証事業の円滑推進」「判断材料等の提供」「新たな活動方向性検討」等スマート農業技術普及に向けた検討を重ねた(表2)。

表2 長門市未来農業創造協議会ワーキングチーム会議の開催概要

年度	回数	主な検討内容
令和4年度	12回	・実証ほ設置に係る打ち合わせ
令和5年度	9回	・成果物とりまとめ、公表方法方針(案)検討
令和6年度	4回	・次年度事業実施方針(案)検討 ※農業部からの新事業提案含む

(参考) 実演会や成績発表会の開催

市内の農業者を対象に逐次実演会による技術紹介並びに成績検討会を開催し、技術の円滑な普及を図った(写真1～3)。



写真1 令和4年5月開催
実演会(ドローン直播)



写真2 令和5年2月開催
成績発表会



写真3 令和6年5月開催
実演会(可変施肥田植技術)

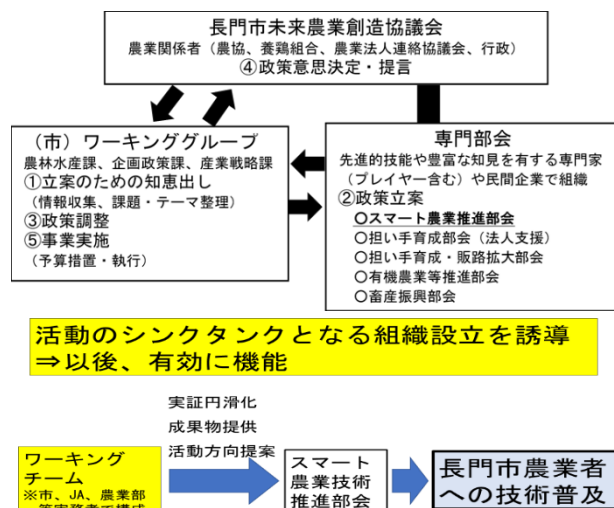


図5 チーム機能のイメージ

(2) これまでに取組んだ主な技術と概要

ワーキングチームを中心に関係機関で協議を重ね、これまで取り組んだ主なスマート農業技術とその概要を紹介する。

ア 農業用ドローンを活用した技術

(ア) 水稻湛水直播技術

○技術の概要

水稻湛水直播向けコーティング処理済み種子(新資材リゾケア XL 使用) をドローンにより散播(写真4)。



写真4 ドローン直播、リゾケア種子(紫色)

- ・春作業(育苗、苗運搬、田植作業等)の省略による軽労化・省力化。
 - ・作期分散及び作業の高能率化
- 以上のメリットにより、規模拡大による収益向上を目指す技術。

○実証を通じて得られた知見

- ・リゾケア XL 使用により初期除草剤の効果が向上し、以後、除草剤体系処理を実施することで雑草防除は比較的容易。
- ・過繁茂で凋落型の生育となり移植栽培と比較して減収する傾向有。
- ・播種深度が浅いことに起因するコンバイントラブルが頻繁に発生し(稲株つまり⇒除去)、収穫ロスや大幅な作業遅延が発生しやすい(写真5)。



写真5 コンバイントラブルの様子

(イ) 追肥技術(+ザルビオ連動可変施肥)

○技術の概要

- ・ザルビオの散布マップファイル(図6)をドローンに読み込み、可変施肥・可変散布を行う(写真6)。
- ・追肥作業の軽労化、生育ムラの改善に伴う「品質向上効果」「作業性向上効果(倒伏防止)」が期待できる。



図6 散布マップ

○実証を通じて得られた知見

- ・ドローン追肥を行ったほ場は昨年度より増収傾向、品質は同等であった(1等)。
- ※令和5年は背負動散で追肥作業実施
- ・ほ場形状の認識手法について
現地でドローンによるほ場形状実測を行い、その後ザルビオの可変施肥マップと連携する手法が良い。
- ・積載容量が大きいほど作業効率が上がる(肥料補給回数減少)。
- ・費用対効果の面から防除等その他作業に汎用利用を行う前提で導入することが望ましい。



写真6 ドローン追肥

イ 水位センサー

○技術の概要

- ・スマホでは場の水位が確認できる(写真7)。
- ・水回り作業の省力化、水管理の適正化による収量・品質向上が期待できる。

○実証を通じて得られた知見

- ・事務所や離れたほ場等、通常的生活ルートから離れたほ場に設置することでメリットを発揮。
- ・水位確認のための見回りを省略できるため見回り回数の半減が可能。
- ・水管理のミスが減少する(収量、品質低下抑制に寄与)。

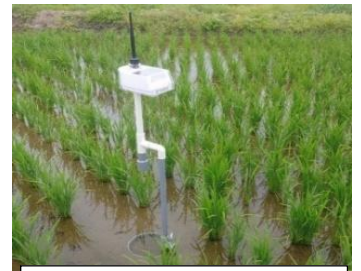


写真7 水位センサー

ウ 直進アシスト機能付き作業機

(ア) 直播機

○技術の概要

- ・水稻湛水直播向けコーティング処理済み種子(新資材 リゾケア XL 使用)を直播機により条播(点播)(写真8)。
- ・春作業(育苗、苗運搬、田植作業等)の省略による軽労化・省力化。
- ・作期分散及び作業の高能率化
- ・以上のメリットにより、規模拡大による収益向上を目指す技術。



写真8 直播機(直進アシスト)

○実証を通じて得られた知見

- ・直播は作業軌跡が分かりにくい。直進アシスト機能により作業が容易となり(作業精度向上)、作業者の心理的負担も軽減する。
- ・雑草防除はドローン散播同様 除草剤体系処理で対応可能。
- ・慣行栽培並みの収量、品質が確保でき、ドローン散播で生じたコンバイントラブルの発生なく、作業に支障なし。

(イ) 田植機(＋ザルビオ連動可変施肥)

○技術の概要

- ・ザルビオの散布マップファイル(図6参照)を田植機に読み込み、可変施肥・可変散布を行う(写真9)。
- ・生育ムラの改善に伴う「品質向上効果」「作業性向上効果(倒伏防止)」が期待できる。



写真9
可変施肥田植機(直進アシスト)

○実証を通じて得られた知見

- ・生育ムラ改善効果を認めた。

エ 収量・食味コンバイン

○技術の概要

- ・ほ場ごとの収量、タンパク質含有率が把握できる。
- ・データを可視化するためには営農支援システム(KSAS)との連動が必要(図7)。

○実証を通じて得られた知見

- ・ほ場ごとの収量・食味のデータを栽培改善に活かすことが重要である。

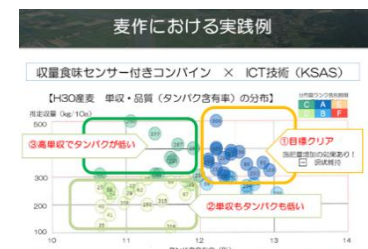


図7 コンバインデータ例(KSASへ自動送信)

- ・ 帰化アサガオ類の残草率を慣行の 1 %以下に抑制し、増収した。(実証ほ収量 238kg/10a 法人全体収量 50kg/10a)
- ・ 10a 当たり約 24,000 円収益増の費用対効果が見込める結果となった。

3 普及活動の成果

(1) これまでの成果

①技術マニュアル、技術紹介動画作成、配付

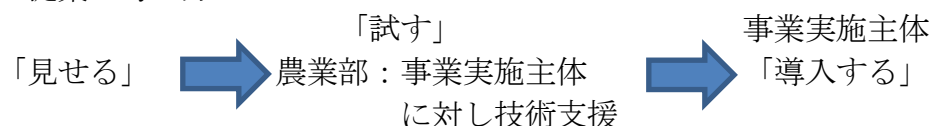
実証は設置等を通じて得た知見等を「技術マニュアル」「技術紹介動画」にとりまとめ、管内の農業者に公表。技術導入のバイブルとして現場で活用されている。

②技術普及促進に資する新事業の創設提案⇒技術普及

農業部から長門市に対し、スマート農業技術の一層の普及を図るため、単市事業として「スマート農業技術試用事業」の実施を提案し、採択された。

令和5年度からの事業開始以後、事業実施を通じてそれぞれ1経営体でドローン直播、水位センサーの技術導入に至った。

＜提案の考え方＞



③大豆帰化アサガオ対策技術の普及

実証実施当初は吊り下げノズルを利用した帰化アサガオ防除を行う法人は0（令和3年度）であったが、本実証を経て現在5法人（令和6年度）に技術導入が進み、法人の経営安定に寄与している。

④スマート農業技術の導入促進

本普及活動を契機に管内では着実にスマート農業技術の導入が促進された（機械については市、国事業活用による導入）。（表3）

表3 管内のスマート農機導入実績（R4年度以降導入分）

農業用 ドローン	収量コンバイン	直進アシスト 田植機	水位センサー	KSAS	ザルビオ	ラジコン 草刈り機
4	2	7	2	2	4	1

4 今後の普及活動について

引き続きワーキングチームを中心に関係機関と連携して技術の普及（作業効率化等）に努める。

令和7年度以降は実演等を通じた技術紹介と併せて長門市内でスマート農業技術を有効活用している事例をとりまとめ、さらなる理解促進を図る活動を展開する予定。

また、さらなるスマート農業技術普及促進には、機械に適合したインフラの整備（ほ場形状、法面角度、水路等）も同時に進めることが必要不可欠であり、機会を通じて各方面への提言に努めたい。