

普及指導員調査研究報告書

課題名：ドローンを用いた水稲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：陣内 暉久、福田 浩久、岡本 賢一、
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、ドローンを用いた水稲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、農業用ドローンの導入によって省力化を図っている。しかし、現在は水稲防除のみに活用されている状況である。そこで、スマート農業技術の1つであるドローン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

岩国市周東町祖生の(同)S圃場において、ドローン湛水直播栽培(リゾケアXL種子)の実証ほを設置し、苗立密度、茎数、葉色、病虫害被害、雑草発生程度(1㎡を調査)を調査した。なお、慣行区については、水稲定点調査圃場とした。

3 普及活動の成果

試験区の田面の硬さが適切かどうかについて、播種当日ゴルフボールを1mの高さから落として、田面の硬さの確認を行った。試験区南側の一部は田面が柔らかい箇所があったが、それ以外については適切な硬さであった。播種後12日後に出芽を確認した。リゾケアXLは苗腐病に適用のある殺菌剤(スクーデリアES)をコーティングしており、出芽したものに病気が出ているか目視で確認したところ、苗立ち調査(播種30日後)時点で、病気の発生は見られなかった。苗立ち率86.2%であることから、苗腐病の発生はなかったと考えられる。

また、試験区において試験剤は薬害の発生もなく、浮き苗、転び苗の発生はなかった。茎数については、慣行区と比較し少なく推移した。穂数は少ないが、一穂粒数、㎡あたり粒数、登熟歩合、千粒重は慣行区と比較し同程度であり、精玄米重も概ね同程度であった。

雑草については体系処理を行ったことによりノビエが僅かに確認された程度であった。病害は穂いもち、紋枯れ病、ごま葉枯病が多く確認され、穂枯れや株全体が枯死しているものもみられた。

試験対象の(同)S法人は、昨年度もリゾケアXLを使用したドローン直播栽培を行っていたが、その時は播種密度が高く、中干しが遅れてしまったことで過繁茂となり、倒伏が発生し、収穫を断念した経緯がある。今回、播種量を調整し、水管理について指導

を行ったことにより、過繁茂を避けることができ、収穫作業も問題なく実施出来た。

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、水稻湛水直播栽培技術の確立による省力化を図る。

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害虫防除の指導を徹底していく。

5 調査データ等

(1) 耕種概要

表1 試験区及び慣行区における耕種概要

品種	区制※1	栽培面積	播種日 移植日	播種量 ※2	発芽率※3 (%)	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	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
	慣行区	15a	5/30	-	15.1	ユーコート 223		カウンシルエ ナジー1キロ 粒剤	

- ※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 慣行区は栽植密度(株/㎡)

(2) 生育調査

表2 試験区及び慣行区における生育調査結果

区制	茎数(本/㎡)						葉色(葉色板)					
	6/21	7/1	7/11	7/21	8/2	8/10	6/21	7/1	7/11	7/21	8/2	8/10
試験区	275	317	357	318	240	259	4.0	4.8	4.5	4.8	4.2	4.2
慣行区	358	462	440	385	352	383	4.3	4.4	4.1	4.8	4.5	4.3

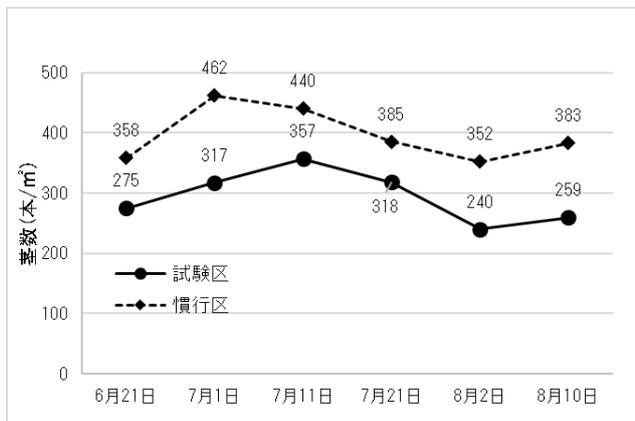


図1 茎数の推移

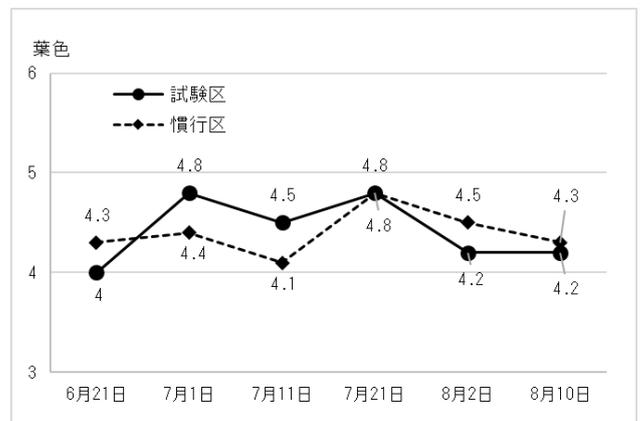


図2 葉色の推移

(3) 成熟期調査

表3 試験区及び慣行区における成熟期調査結果

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	8/18	9/20	83.7	18.2	10.6	294.8
慣行区	8/13	9/20	89.6	18.6	24.4	368.1

(4) 成熟期病害虫調査

表4 試験区及び慣行区における病害虫発生状況調査結果

区制	病害虫 発生程度		雑草 発生程度	倒伏 程度
	試験区	穂いもち小、紋枯病中	ごま葉枯中	ヒエ微
慣行区	紋枯病小、ごま葉枯微		イボ草小	なし

(5)刈取調査

表5 試験区及び慣行区における刈取調査結果

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	92.4	27,673	82.0	22.2	495.9
慣行区	96.9	28,097	73.3	21.2	514.0

普及指導員調査研究報告書

課題名：新規導入小麦品種「にしのやわら」の安定生産

周南農林水産事務所農業部 担当者氏名：杉田麻衣子、田村貢一、吉永 巧、河村俊和

<活動事例の要旨>

周南管内の円滑な品種転換に向けて、品種・地域特性の把握及び適正な作付け誘導に取り組んだ。

特性把握調査では、目標単収(330kg)は確保したが、目標子実タンパク含量は達成できなかった。

R 5年産は、出穂後の開花が遅れ成熟期が遅かったことや収穫期に断続的な降雨もあり収穫作業が遅れたほ場では穂発芽の発生による品質（子実タンパク含量、フォリングナンバー）の低下がみられた。

R 6年産は、JAと連携し3法人30haの品種転換を行ったが、令和7年産を視野に特性の把握とあわせて、適期収穫のための排水対策等基本技術の徹底を図る。

1 普及活動の課題・目標

社会情勢の変化等需給環境が厳しい中、周南地域では関係機関と連携して、パン用小麦「せときらら」の高品質生産に取り組んできた。

一方、県全体では需給のミスマッチ解消のため麦類の作付け調整が行われている。県東部地域は実需者から要望のあるめん用小麦「にしのやわら」への移行が決定し、南すおう地域では令和6年産から全面転換し、周南地域においても令和6年産では小麦栽培面積の4割に当たる30haを転換、令和7年産から全面転換することとしている。

そこで、令和5年産（令和4年秋播き）から試験栽培を実施し品種・地域特性の把握を行うとともに、地域内の適正な作付け誘導を行う。

2 普及活動の内容

(1) 調査ほ設置

調査ほを設置し、出芽苗数・茎数・草丈・葉齢等の生育調査を実施した。また、収穫物調査（単収・容積重・タンパク含量等）を行った。

(2) 安定生産技術の向上

ア 栽培講習会の支援

栽培暦を作成・配付し、R6年産作付けに向けて周知を図った。

イ 法人ほ場巡回指導

ほ場作業時に訪問するなどし、排水対策実施上の留意点など基本技術のポイントを法人ごとに行い、理解促進を図った。

(3) 関係機関との連携

令和7年産作付けも視野に入れ、品種切替を円滑に行えるよう令和6年産の地域配分(数量等)取組支援及び出荷製品の品質について解析を行った。

3 普及活動の成果

(1) 調査ほ設置

「にしのやわら」は、「せときらら」に比べて生育期(出穂期・成熟期)はほぼ同等と考えられ、分けつ旺盛で穂数は多く、稈長は同程度、穂長はやや短い(表1)

また、収量性は高く、千粒重は同程度だった。タンパク含量の目標(9.7~11.5%)を設定して行った開花期追肥(10a 当たり窒素量 9~10kg を葉面散布)の結果は、両区とも目標値を達成できなかった(表2)

湿害による生育不良が発生や収穫作業の遅延による穂発芽の発生が認められた。

安定生産のためには、生育の健全化と作業性向上の観点から、あらためて基本技術の励行(排水対策等)を図る必要がある。

表1 令和5年産(2023年産)小麦生育調査 (単位:本/m², cm)

生産者名	区分	播種日	出穂期	成熟期	品種名	茎数		成熟期調査		
						出芽期	最高分げつ	穂数	稈長	穂長
(農)N	北部	10月30日	4月7日		にしのやわら	116	600	370	72.0	7.9
	<(農)N>	11月1日	4月7日		せときらら	128	446	245	73.7	8.2
		▲2	0	0	品種差	▲12	154	125	▲1.7	▲0.3
(同)H	南部	11月18日	4月12日		にしのやわら	95	594	282	70.0	7.0
	<(同)H>	11月19日	4月10日		せときらら	78	232	191	78.0	8.2
		▲1	2	0	品種差	17	362	91	▲8.0	▲1.2

※成熟期調査日(北部;6/9、南部;6/5)

表2 令和5年産(2023年産)小麦収穫物調査結果 ※「1穂重」=「精子実重」÷「穂数」

区分 (法人略記)	品種名	粗子実重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/l)	子実タンパク (%)	(参考) 農産物検査等級	【6/9調査】	
								穂数	1穂重(g)
北部	にしのやわら	446	425	39.0	774	9.2	1	370	1.15
<(農)N>	せときらら	316	313	40.2	781	10.1	1	245	1.28
南部	にしのやわら	441	410	37.8	772	13.7	1	282	1.45
<(同)H>	せときらら	320	312	36.7	756	13.7	1	191	1.63

(※)子実タンパク測定(近赤外分光分析装置;MPA BRUKER J 1016114-農林総合技術センター農業技術部、7/19 実施)

(2) 安定生産技術の向上

令和6年産小麦栽培講習会や法人ほ場巡回指導により、法人ほ場条件に応じた排水対策(額縁明渠等)が実施されるなど、栽培意識の醸成がなされた。



【講習会の様子】

【JA小麦ほ場巡回の様子】



(3) 関係機関(JA)との連携

生育調査を含め生育状況や栽培管理状況を毎月情報交換し、生産・指導体制の強化を図った。

R6年産は、地域内法人の了解のもと3法人30haの品種転換を行った。

4 今後の普及活動に向けて

R5年産は梅雨入りが早く降雨等による穂発芽が発生したことから、R7年産の全面転換に向けて、引き続き特性把握に努めるとともに、穂発芽防止等品質確保対策を検討する。

普及指導員調査研究報告書

課題名：中山間地域における水稲有機栽培の実態把握

山口農林水産事務所農業部 担当者氏名：河野有希子

＜活動事例の要旨＞

山口北部地域の実情に応じた技術の確認とともにエコ100農産物の販路、需要について実態把握を行った。

継続した深水管理により雑草の繁茂は見られず、初期の生育は概ね良好だった。7月以降は、いもち病、紋枯病が発生し、部分的に上位葉への進展や倒伏が見られたが、一定の精玄米重を確保できた。

山口市内の米卸業者 A に需要動向の確認を行ったところ、近年、エコ100認証米の需要は拡大傾向にあるものの、生産者数の高齢化により認証米生産量は減少しているとのことだった。

関係機関が連携した、消費者へのエコやまぐち農産物の認知度向上とともに、既存生産者への指導や、生産者の維持拡大の支援が必要である。

1 普及活動の課題・目標

持続可能な農業として有機農業の取組が注目されている。

山口県では、有機農業に対応したマニュアルとして、エコ100水稲栽培マニュアル(平成24年9月)が策定されているが、地域の実情に応じた技術を確認するとともに有機農産物の販路についても確認が必要である。

そこで、関係機関と連携し、エコ100栽培に取り組む生産者を対象に確認ほを設置し、生育状況や栽培管理等の実態把握を行うとともに、実需者へ需要量等の聞き取りを実施する。

2 普及活動の内容

(1) エコ100栽培に係る実態把握

山口市仁保地域において、水稲のエコ100栽培に取り組んでいる T 氏ほ場に定点調査区を設置し、生育、収量、病虫害発生状況を調査した。

①生育・収量調査

- ・エコ100栽培ほ場(ヒノヒカリ)に定点調査区を設け、10日に1度生育調査を実施した。
- ・成熟期後、60株坪刈りを行い、収量調査を実施した。

②害虫発生状況調査

- ・慣行区とエコ100栽培ほ場において、1区40株(20株×2か所)で粘着板に払い落とし、種類別虫数を計数した。

③勉強会の開催、栽培管理に係る聞き取り

- ・JA指導員、市有機農業担当者、普及指導員を対象として、現地ほ場で有機農業勉強会を開催した。
- ・ほ場の耕種概要や栽培管理等については T 氏が説明を行った。

(2) 有機農産物の需要確認結果

市内米卸業者有限会社 A に、近年の有機農産物等の需要の動向や求める品質等について聞き取りを行った。

3 普及活動の成果

(1) 水稲有機栽培に係る実態把握

① 生育・収量調査結果

- ・調査を開始した 6 月 16 日から出穂期まで、7～12 cm 程度の水深を保っていた。
- ・ウキクサ、藻の発生は多く、雑草の発生も見られたが、継続した深水管理により繁茂することはなかった。
- ・湛水管理によるガス湧きが見られたが、初期の稲の生育は順調だった。
- ・7 月末から葉いもちの発生が見られ、一部は上位葉まで進展していた。
- ・中干しを実施しないため過繁茂となり、8 月末に紋枯病が発生し、部分的に上位葉鞘まで進展し倒伏につながった。
- ・紋枯れ病による枯れ上がりが見られたが、籾数が多かったため、一定の精玄米重を確保できた。

表 1 耕種概要

品種	移植期	最高分げつ期	出穂期	成熟期	栽植密度
ヒノヒカリ	6 月 14 日	8 月 1 日	8 月 26 日	10 月 1 日	13.6 本/m ²

表 2 収量調査結果

栽植密度	最高茎数	稈長	穂長	穂数	有効茎	1穂 籾数	m ² 籾数	登熟歩合	千粒重	精玄米重	品質
(株/m ²)	(本/m ²)	cm	(cm)	(本/m ²)	(%)		×100	(%)	(g)	(kg/10a)	(等)
13.6	462	84.0	18.8	351	75.9	77.1	269	30.9	22.9	369	1

② 害虫発生状況調査結果

- ・エコ 100 ほ場と同地区にある同品種の慣行栽培ほ場において、2 回害虫発生状況を確認したところ、表 3、4 のとおりとなった。
- ・エコ 100 ほ場では、ウンカの天敵・寄生昆虫であるタカラダニ、アメンボが見られ、カメムシ等を捕食するクモ類の発生が多く見られた。
- ・エコ 100 ほ場では、ヒメトビウンカ、セジロウンカ、ツマグロヨコバイ等の害虫の発生も見られたが、発生程度は少なく、水稲への影響は見られなかった。
- ・エコ 100 ほ場では、ウンカやカメムシ類等の天敵である昆虫が多く発生していたため、ウンカやカメムシ類の発生が抑えられたと考えられる。

表3 害虫発生状況調査結果（エコ100区）

		9月5日			9月12日		
		エコ100 ①区	エコ100 ②区	平均	エコ100 ①区	エコ100 ②区	平均
害虫	セジロウンカ	0	0	0	2	1	1.5
	ヒメトビウンカ	2	0	1	0	0	0
	タカラダニに寄生されたヒメトビ	1	0	0.5	0	0	0
	カメムシ類	2	8	5	4	2	3
	ツマグロヨコバイ	0	2	1	1	1	1
	イネミズゾウムシ	0	0	0	1	0	0.5
	シロマダラコヤガ	0	0	0	1	0	0.5
	フタオビコヤガ	0	0	0	0	1	0.5
	計	5	10	7.5	9	5	7
天敵	アメンボ	1	0	0.5	0	0	0
	タカラダニ	2	1	1.5	1	5	3
	ヒメトビに寄生したタカラダニ	1	0	0.5	0	0	0
	クモ類	37	7	22	45	42	43.5
	計	41	8	24.5	46	47	46.5
その他	甲虫	0	1	0.5	0	0	0

※1区40株（20株×2か所）で粘着板に払落し

表4 害虫発生状況調査結果（慣行区）

		9月5日			9月12日		
		慣行 ①区	慣行 ②区	平均	慣行 ①区	慣行 ②区	平均
害虫	カメムシ類	2	6	4	0	0	0
	コメツキムシ	0	0	0	1	0	0.5
	計	2	6	4	1	0	0.5
天敵	クモ類	11	3	7	19	0	9.5
	計	11	3	7	19	0	9.5
その他	シマウンカ	0	0	0	1	0	0.5

※1区40株（20株×2か所）で粘着板に払落し

※慣行区は8月24日に防除済み

③勉強会の開催、栽培管理に係る聞取り

- ・8月23日、JA指導員、市有機農業担当者、普及指導員を対象として、T氏ほ場で有機農業勉強会を開催し、エコ100栽培に対して共通認識を図った。
- ・土づくり、雑草管理等の栽培期間中の管理作業についてT氏から説明を受け、別添暦に示した。



有機農業勉強会の様子

(2) 有機農産物の需要確認

- ・実需者である有限会社 A（山口市内米卸業者）に聞き取りを行った。
- ・有限会社 A は仁保地域以外にも県内 3 生産者からエコ 100 栽培米を買い取り、販売を行っており、近年の消費動向は、インターネットを中心に需要は拡大傾向にある。
- ・売価とコストの関係から、有機農産物ではなくエコ 100 栽培米の方が取り扱いやすいと思われる。
- ・商品として今後も一定の需要が見込まれるが、生産者の高齢化によりエコ 100 生産者は減少傾向にある。
- ・病害虫等の影響により収量に差が出る年もあるため、経営の安定化のためにもある程度の経営規模の一部分でエコ 100 を作付けることが理想の経営となる。
- ・エコ 100 が作付可能な生産者の増加とともに、エコ 100 の消費者への認知度の向上を期待している。

4 今後の普及活動に向けて

令和 5 年産の栽培では一定の収量は確保できたが、年によって収量に差が出るため、作付ほ場の検討、適正な水管理の徹底とともに、病害虫発生状況の把握・共有が必要となる。

また、病害虫発生状況から、環境保全型農業の重要性についても確認することができた。

今後は、関係機関が連携した消費者へのエコ100の認知度向上とともに管内生産者数の維持拡大を支援する必要がある。

普及指導員調査研究報告書

課題名：大豆作における摘心処理の効果確認

山口農林水産事務所農業部 担当者氏名：白井美穂

＜活動事例の要旨＞

山口市南部地域において、昨年度から摘心処理による大豆の収量や倒伏に及ぼす影響を調査しており、今年度は大豆の生育量に応じた最適な摘心処理時期を明らかにするため、調査を行った。

しかし、今年度は梅雨時期が長く、大豆の播種が例年よりも遅れたため、摘心処理の実施が遅れ、開花期を過ぎての実施となった。

そのため、開花期以降に摘心処理を実施した場合の大豆の収量に及ぼす影響を調査した結果、開花期6日後の処理では莢数や精子実重の減少が確認された。倒伏や青立ちへの影響は見られず、播種時期が遅れ生育量の少ない年には、摘心処理は不要であると考えられた。

1 普及活動の課題・目標

山口南部地域の大豆栽培においては、倒伏や青立ち等の発生により、単収の年次間差が大きく、安定生産が課題となっている。

そこで昨年度、倒伏や青立ちの対策として効果があるとされている摘心処理を開花期に実証し、収量に及ぼす影響について調査を行ったところ、倒伏軽減効果は確認できたものの、大豆の生育が旺盛だったことによる刈残しや台風による長時間冠水が発生し、収量に及ぼす影響については調査することができなかった。

このため、今年度は、摘心処理時期の異なる調査ほ場を設置し、大豆の生育量に応じた摘心処理時期の適期や、大豆の収量に及ぼす影響を明らかにする。

2 普及活動の内容

山口南部地域で大豆「サチユタカ A1号」を作付けしている農事組合法人Fにおいて、摘心処理の試験区を設置し、効果確認等を実施した。

(1) 試験内容

開花期7日前と14日前に生長点5～10cm下の部分を、乗用管理機＋バリカンを用いて摘心処理を行う。

(2) 試験区の構成

同一ほ場内に、摘心処理時期の異なる2試験区及び摘心処理を実施しない対照区の3つの区を設置する。

	区名	摘心時期
1	試験区①	開花期7日前
2	試験区②	開花期14日前
3	対照区	—

以上のおり試験設計を行ったが、今年度は梅雨時期が長く、例年6月中旬に行われている大豆の播種が7月17日までずれ込んだ。

その結果、本来摘心実施適期とされている開花期前には、大豆の主茎長が小さかったため、大豆の成長を待って8月28日に摘心処理が実施された（開花期は8月22日）。

このため、当初の計画とは異なるが、開花期後に摘心処理を実施した場合の大豆収量に及ぼす影響の調査を行った。新たな試験区の構成は以下のとおり。

	区名	摘心時期
1	試験区	開花期6日後
2	対照区	—

(3) 調査結果

ア 生育調査結果

- ・苗立ちは良好で、栽植密度は17.4本/m²であった。
- ・開花期は8月22日で、開花盛期は8月27日であった。
- ・摘心処理は8月28日に実施された。試験区の草丈は摘心実施前は56.7cmで、実施後は53.4cmであった。
- ・生育期間中に病害虫の発生は特に見られなかったが、ヒエやタデ等の雑草発生が微程度見られた。
- ・試験区対照区ともに倒伏程度は0～1で、青立ちの発生も微程度であり、摘心処理による差は見られなかった。

表1 耕種概要

播種期	開花期	栽植密度
7月17日	8月22日	17.4本/m ²



図1 摘心直後のほ場の様子



図2 摘心された大豆

イ 株分解調査・収量調査結果

- ・主茎長は、試験区で1割程度短く、主茎節数・分枝数も試験区で少なかった。
- ・莢数は試験区で主茎・分枝ともに少なく、特に主茎では2割程度少なかった。
- ・精子実重は、試験区で1割程度少なく、百粒重も小さかった。

表2 株分解調査・収量調査結果

調査区名	主茎長	主茎節数	分枝数	莢数 (個/m ²)			粗子実重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
				主茎	分枝	計			
試験区	50.2	14.2	1.8	560	358	919	376	361	32.6
対照区	54.0	15.4	2.0	706	386	1093	405	389	33.7

3 普及活動の成果

昨年度は大豆の生育が旺盛であったため刈残しが散見されたが、今年度は試験区において主茎長が短いことや主茎節数が少ないことから、摘心処理は確実に実施されていたといえる。しかし、倒伏や青立ち程度は試験区と対照区で同等であり、摘心処理による倒伏や青立ちの軽減効果は確認されなかった。

また、昨年度の調査結果では、開花期直前の摘心処理により分枝数と莢数が増加したが、今回の調査結果では試験区で莢数・精子実重が減少した。

大豆への摘心処理は実施時期によって倒伏や収量への影響が異なることが知られている。浅野ら(2019)の「フクユタカ A1号」での調査結果では、開花期20日前から開花期5日後までの摘心処理では子実重の向上効果があるが、開花期10日後の摘心処理では総莢数の減少により子実重が減少することが報告されている。

今回の調査で同様の結果が得られていることから、「サチユタカ A1号」は開花期6日後の摘心処理では収量向上には寄与しないということが分かった。

つまり、本年のように播種が遅い時は、生育量が不足するため倒伏対策としての摘心処理は不要であるとともに、大豆の生育を待っての摘心処理では収量減少の可能性があるため、摘心処理は実施しない方が良いと言える。

4 今後の普及活動に向けて

2年間の調査により「サチユタカ A1号」への摘心処理は、倒伏や収量に対して影響を及ぼすことが分かった。

「サチユタカ A1号」の摘心適期は開花期直前とされているが、前述の「フクユタカ A1号」と比較すると適期が短いことが考えられる。より効果的な摘心処理を実施するためには、大豆の生育量や開花時期の把握が重要であるため、それらを十分に把握した上での指導に努めたい。

また、本年のように播種が遅れ生育量の少ない年には、摘心処理が不要な場合もあるので生産者には摘心のメリットやデメリットを十分に理解していただけるように指導に努めたい。

普及指導員調査研究報告書

課題名：ダイズ褐色輪紋病の発生状況確認と防除対策実施による単収向上

山口農林水産事務所農業部 担当者氏名：兼光直樹、明石義哉

<活動事例の要旨>

山口市阿東地域において、令和4年にダイズ褐色輪紋病が多発しており、減収の一因となった。そこで、大豆の安定生産による法人の収益向上を目的として、発生状況の把握と体系防除の徹底を課題とし、現場での指導・確認を行った。

防除指導の結果、種子消毒が徹底され、早期播種が避けられ、追加の本田防除を実施されるなどの防除意識が向上し、本病の発生が抑えられたことで増収につながった。

体系防除の実証の結果、体系処理は本病に効果のあることが確認でき、使用薬剤の選択肢を広げることにつながった。体系処理の生産者からの評価も高いため、さらなる防除の徹底が期待される。

1 普及活動の課題・目標

大豆栽培は、麦作が困難な阿東地域における集落営農法人（以下、法人）の重要な経営品目の一つである。しかし、県内各地で確認されているダイズ褐色輪紋病が令和4年に多発し、早期落葉による着莢不良・充実不良が発生し、発病が著しい場合、減収するといった被害が発生した。

そこで、地域の防除実態と発生状況の把握と、体系防除による防除対策の徹底を課題とし、大豆の安定生産による法人の収益向上を目標とした。

2 普及活動の内容

(1) 発生状況の把握・防除指導

ア 令和4年産の本病発生状況の聞き取り調査

対象法人である（農）K及び（農）Cへ、令和4年産の栽培管理の状況や本病の発生の有無について把握するとともに、生産者の本病への認識を確認するために、聞き取り調査を実施した。

イ 本病の周知

アの聞き取り調査の結果、本病への生産者の認識が薄いことが明らかとなったため、JAや山口県農林総合技術センター（以下、農技センター）と防除対策について協議を行った。協議を踏まえて令和5年産栽培暦や技術資料（図1）として、本病の生理生態や被害、栽培管理のポイントを記載した資料を作成し、これらを生産者へ配布することで防除意識の向上を図った。

【栽培暦の変更内容】

- ・早期播種をすると過繁茂となり本病の発生を助長するため、播種時期を従前の「5月25日～6月10日」から、「6月1日～6月15日」と5日程度遅くした。
- ・本田防除の効果を高めるために、1回目の防除時期を従前の「開花期30日後」から「開花期20日後」に前倒した。

【技術資料の記載ポイント】

- ・ 早期播種を避けること
- ・ 本病に効果の高い「ベンレートT水和剤20」を用いて種子消毒すること
- ・ 本田防除の薬剤として、本病に効果の高いニマイバー水和剤、ファンタジスタフロアブルを防除体系例として記載

ダイズ褐色輪紋病と対策について

山口県農業協同組合山口統括本部
山口県林水産事務局農薬部

1 症状
糸状菌の一種で、初期症状は葉にリングを伴う円褐色の斑点や茎や莢には多数の暗褐色斑点や葉柄基部には褐色斑がみられる。発生後1週間足らずで病勢が進行し、葉柄の折損がみられるようになり、その後、早期落葉症状が認められる。

2 被害
早期落葉による着莢不良・充実不良、著しい場合は減収する。

3 発生要因
播種種子や前年の病害残遺が感染源となり、大豆の過繁茂で風通しが悪い草姿が発病を助長する。
病原菌の生育適温は、28～30℃と高く、夏期の高温多湿条件下に発病が進展する。



【葉の症状：リングを伴う円褐色の斑点】



【葉柄基部の症状：褐色斑】



【茎や莢の症状：多数の暗褐色斑点】



【輪紋病発生したは場：落葉が著しい】

4 対策

(1) 耕種的防除
・ 残遺等が発生源になるため、前年発生したは場では、連作をしない（水田作とする）。
・ 早期播種や密植を避ける（早期播種は過繁茂となり、発病しやすくなる。〔サチユタカ〕）

地域	播種時期	播種量	日播苗立数
山間部（阿東）	6月1日～6月15日	5kg/10a	12～14本/m ²
平野部	6月10日～6月30日	5～6kg/10a	14～20本/m ²
（山口南部）	7月1日以降	6～7kg/10a	20～24本/m ²

・ 発病を抑制するため「中種・土」

(2) 薬剤防除
発生後の防除による病気の進行を抑制し、予防を主体とした薬剤散布に努める。

① 播種前防除
・ 前年発生したは場で作付けする場合は可能な限り、有効な薬剤ベンレートT水和剤20による種子消毒を行う。

② 本田防除
・ 発病病に登録があり、ダイズ褐色輪紋病にも効果の期待できる薬剤（ニマイバー水和剤、ファンタジスタフロアブル等）を使用する。
・ 発生期後20日頃に1回以上実施。
・ ※1回目防除後も発病が拡大する場合は2回目防除を検討。
・ 早期に発生が確認される場合には、防除を前倒しで行う。
・ 病斑部への薬剤到達を確実にするため、可能な限りブームスプレイヤー等による防除を行う。

防除体系例

防除日数	褐色輪紋病・紫斑病	カメムシ
20日頃	ニマイバー水和剤またはファンタジスタフロアブル	-
30日頃	ニマイバー水和剤またはファンタジスタフロアブル	キラップフロアブル
45日頃	-	スタークル10 錠剤

《薬剤使用法》

製品名	使用時期、使用量等	使用回数
ベンレートT水和剤20	播種前、乾燥種子量の0.2～0.4%を粉状	1回
ニマイバー水和剤6	散布では1000～2000倍/10a、100～2000ヘリ防除では8～16倍/10a、0.08	4回以内
ファンタジスタフロアブル	散布では1000～2000倍/10a、100～2000ヘリ防除では16倍/10a、0.08	3回以内

※ニマイバー水和剤は、トシゴシ線、トシゴシエアートの混用不可

図1 作成した技術資料

ウ 防除指導

播種前に対象法人へ、前述した技術資料を用いて個別での防除指導を行った。また、令和5年産大豆の生育中においては農技センターと合同で調査を行うなど、綿密な巡回により発病状況を確認した。8月上旬に（農）Kで本病に発病した株が確認されたため、JAを通じて本田防除の徹底を指導した。

(2) 耕種的防除・薬剤の体系処理による防除効果の確認

（農）Kにおいて以下の調査を行った。

ア 播種時期の違いによる防除効果の確認

6月以前の早期播種により過繁茂となり本病の発生を助長するため、同一法人の5月27日播種と6月20日播種のは場で、本病の発生状況（葉や莢の病斑）を目視により比較した。

イ 本田防除における防除効果の確認

各区で本病に効果のある薬剤について、試験区を2つ設けて、①梅雨明け後と②開花期後30日頃の2回散布（※）を行い、体系防除による防除効果をそれぞれ確認した（表1）。また、各区3か所から1か所20株において、同一株の上位、中位、下位の先端小葉について発病指数から発病度を算出し、防除効果を評価した（図2）。

※技術資料上では①開花期後20日頃、②開花期後30日頃としているが、ここでは、1回目の散布時期を前倒しすると防除効果が高まるという意見をもとに、①梅雨明け後に変更した。

表1 試験区1と試験区2における体系防除の違い

区	供試薬剤名 (有効成分)	使用量・倍率	処理月日・散布方法 処理時期
試験区1	1回目散布 ニマイバー水和剤 (ジエトフェンカルブ、ベノミル)	100L/10a 希釈倍率1,000倍	7月31日(梅雨明け後、開花4日前)、 ブームスプレーヤーで散布
	2回目散布 スクレアフロアブル (マンデスロピエン)	100L/10a 希釈倍率2,000倍	9月4日(開花31日後) ブームスプレーヤーで散布
試験区2	1回目散布 トップジンM水和剤 (チオファネートメチル)	100L/10a 希釈倍率1,000倍	7月31日(梅雨明け後、開花4日前) ブームスプレーヤーで散布
	2回目散布 ファンタジスタフロアブル (ヒロリベンカルブ)	100L/10a 希釈倍率1,000倍	9月4日(開花31日後) ブームスプレーヤーで散布

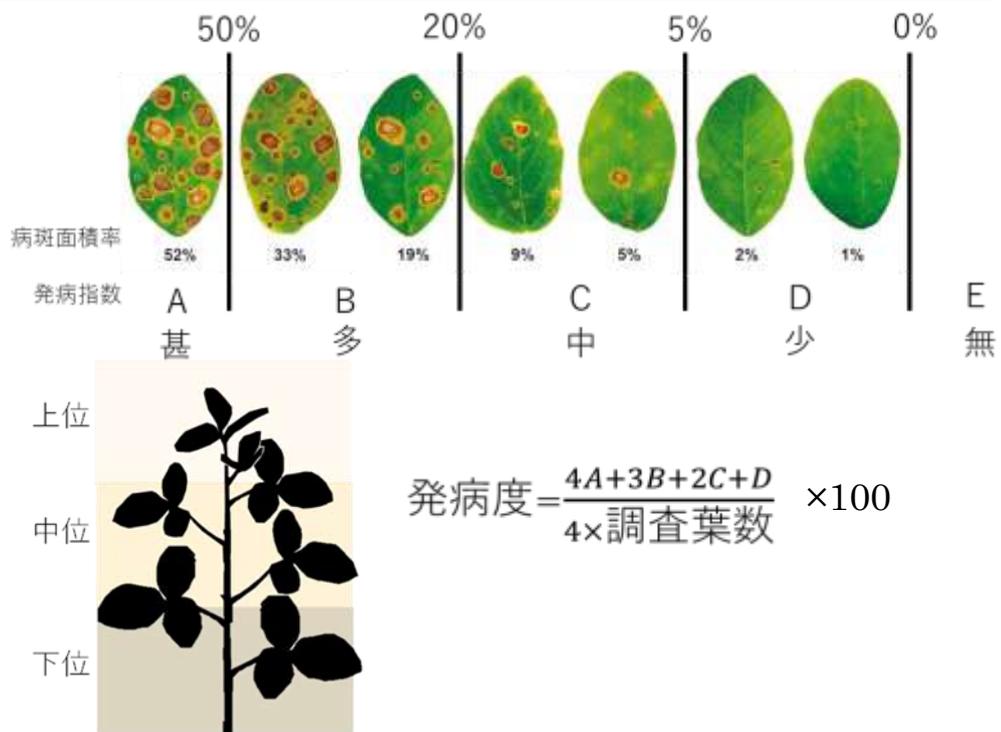


図2 発病度の算出方法

(3) 結果

ア 発生状況の把握・防除指導

表2のとおり、令和4年産で中～多発生した（農）Kでは、本病に効果の高いベンレートT水和剤20を用いて種子消毒し、8月上旬に初発したが、8月18日にファンタジスタフロアブルを散布し、発生ほ場では9月4日にニマイバー水和剤を追加散布することで、以降の本病の進展は見られず早期落葉も確認されなかった。収量についても令和4年産が180kg/10aに対して、令和5年産は220kg/10aと増収した。

表3のとおり、令和4年産に本病の発生が微程度であった（農）Cでは、令和5年産には本病の発生は見られなかった。収量については令和4年産が102kg/10aに対して、令和5年産は126kg/10aと増収した。

表2 （農）Kにおける大豆単収と本病発生状況

生産者名		栽培面積	単収 (kg/10a)	褐色輪紋病	播種日	種子消毒	中耕	開花期	基幹防除 (カメムシ)	殺菌剤
(農) K	令和 4年産	10.0ha	180	中～多	5月27日～ 6月4日	クルーザーMAXX	○	7月23日 ～ 7月25日	○	9月3日 ファンタジスタフロアブル
	令和 5年産	9.2ha	220	微	5月27日～ 6月20日	ベンレートT水和剤 20+クルーザー MAXX	○	7月24日 ～ 8月4日	○	8月18日 ファンタジスタフロアブル (※発病ほ場では 追加で9月4日に ニマイバー水和剤 散布)

表3 （農）Cにおける大豆単収と本病発生状況

生産者名		栽培面積	単収 (kg/10a)	褐色輪紋病	播種日	種子消毒	中耕	開花期	基幹防除 (カメムシ)	殺菌剤
(農) C	令和 4年産	7.0ha	102	微	6月1日～ 6月9日	クルーザーMAXX	○	7月25日 ～ 7月28日	○	—
	令和 5年産	6.8ha	126	なし	5月27日～ 6月10日	クルーザーMAXX	○	7月24日 ～ 8月1日	○	—

イ 耕種的防除・薬剤の体系処理による防除効果の確認

(ア) 播種時期の違いによる防除効果の確認

図3のとおり、5月27日播種と6月20日播種のいずれのほ場においても本病の病斑や早期落葉は見られなかったため、播種時期の違いによる防除効果の差異については判然としなかった。



図3 播種時期の異なる2ほ場における発病状況

(イ) 本田防除における防除効果の確認

表4のとおり、両区ともに発病度が低く、かつ本病の被害は認められず、葉害も見られなかった。

表4 本病の発病度調査結果

	反復	1回目散布5日前 7月26日					発病度	1回目散布7日後 8月7日					発病度	2回目散布9日後 9月13日					発病度
		発病程度						発病程度						発病程度					
		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
試験区1 1回目:ニマイバー水和剤 2回目:スクレアフロアブル	1	0	0	0	0	60	0	0	0	0	1	59	0.4	0	0	4	8	48	6.7
	2	0	0	0	0	60	0	0	0	0	1	59	0.4	0	0	1	1	58	1.3
	3	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60	0
	平均						0						0.3						2.6
試験区2 1回目:トップジンM水和剤 2回目:ファンタジスタフロアブル	1	0	0	0	0	60	0	0	0	1	0	59	0.8	0	0	0	1	59	0.4
	2	0	0	0	0	60	0	0	0	0	2	58	0.8	0	0	0	0	60	0
	3	0	0	0	0	60	0	0	0	0	1	59	0.4	0	0	3	0	57	2.5
	平均						0						0.7						1.0

3 普及活動の成果

(1) 本病発生状況の把握・防除指導

栽培暦および技術資料を用いた指導の結果、対象2法人で種子消毒が徹底され、(農)Kでは早期播種が避けられ、追加の本田防除を実施されるなどの防除意識が向上し、増収につながった。

(2) 耕種的防除・薬剤の体系処理による防除効果の確認

体系処理は本病に効果のあることが確認でき、本田防除における使用薬剤の選択肢を広げることにつながった。生産者の評価も高く、次年度も体系防除を検討されており、防除の徹底が期待される。

4 今後の普及活動に向けて

基本的な栽培管理の理解促進を図るため、大豆生産法人に対して講習会を行い、令和5年産の生育結果や病害虫の発生状況を周知するとともに、次年産以降の栽培管理の改善点等を徹底する。改善点が徹底されるよう、令和6年産では法人とJAと合同でのほ場巡回を通じた指導を行い、適切な管理による収量・品質の向上を目指す。

普及指導員調査研究報告書

課題名：小麦「せときらら」の品質向上

山口農林水産事務所農業部 担当者氏名：西尾友佑、明石義哉

<活動事例の要旨>

小麦「せときらら」のタンパク含量向上のため、生育予測システムを用いた防府市内の生産者への開花期追肥の適期・適量施肥の指導を行った。また、防府市におけるシステムの適合率を検証し、防府市における開花期追肥の適期・適量施肥の指導に活用可能か調査を行った。

1 普及活動の課題(背景)・目標

防府市の小麦「せときらら」については、基本技術の徹底により単収が確保され、安定的に生産できるようになってきたものの、タンパク含量の平年値（JA 山口県が実施した分析結果の過去5か年の平均値）は10.7%と低く、製粉業者等の実需者側からの要望である12.0%以上に応えられていない。小麦の作付面積を拡大するためには、需要を拡大する必要があるため、実需者の要望であるタンパク含量12.0%以上を目標とした。

タンパク含量を向上させるため、衛星画像等から収量と適切な開花期追肥時期・施肥量を予測するシステム（以下、生育予測システム）を活用し、施肥指導に利用することとした。他地域でこれまで実証された結果、本システムにおける収量予測の精度は、49%となっていた。

防府市において、施肥指導に生育予測システムを活用するにあたり、本システムによる収量予測と穂数計測による収量予測の適合率を検証し、タンパク含量向上のための適量施肥指導に活用できるか確認した。

2 普及活動の内容

(1) 生育予測システムを活用した開花期追肥の指導

小麦のタンパク含量を向上させるため、令和5年3月の令和5年産麦講習会で、防府市内の小麦生産者を対象とし、生育予測システムを活用した開花期追肥の時期・施肥量の指導を行った。講習会では別紙のシステム診断結果を生産者ごとに配布し、生産者に適正な開花期追肥の指導を行った。

栽培終了後に生育予測システムを活用した指導の効果を確認するため、4法人の生産者に対して実際に行われた開花期追肥の施肥量の聞き取りを行った。

また、施肥指導の効果を確認するため、防府市内の小麦生産者のタンパク含量単純平均値の平年値と令和5年産を比較した。さらに、防府市産小麦の品質評価のため、生産者のタンパク含量の単純平均値だけでなく加重平均値を求めた。

(2) 生育予測システムと穂数計測による予測収量を比較した精度検証

防府市において、生育予測システムが開花期追肥の適量施肥指導に活用できるか検証した。調査にあたり、精度検証として、穂数計測により算出した予測収量と生育予測システムの予測収量の適合率を検証した。

生育予測システムの予測収量は別紙のとおり4段階で表示され、マップ上の日

付は予測される開花日を示している。本システムの予測収量はほとんどが2段目（緑）と3段目（オレンジ）と診断されたため、穂数計測による予測収量の調査は、緑と診断された10ほ場とオレンジと診断された12ほ場で実施した。

3 普及活動の成果

(1) 生育予測システムを活用した開花期追肥の指導

生産者への聞き取りを行ったところ、これまでは麦作栽培暦の基準量で施肥していたが、生育予測システムの診断結果を活用した後は、予測結果をもとに施肥量を判断した生産者が確認できた。

緑とオレンジのほ場が管理ほ場内に見られる場合は、緑のほ場（N成分8kg/10a）にもオレンジの予測収量に合わせた施肥量（N成分10kg/10a）で施肥が行われていた。このような施肥を行った法人では、高いタンパク含量（11.2～12.7%）となっていた。

また、従来の開花期追肥の施肥量は麦作栽培暦に従い生産者の判断で調整されていたが、生育予測システムによって、各ほ場の予測収量の結果を視覚的に確認することが可能になったため、施肥量の判断が容易になった。

その結果、防府市内生産者の令和5年産小麦のタンパク含量は、単純平均値では平年値の10.7%から11.5%に向上し、生産者にシステムの有用性を実感してもらえたのではないかと考えられた。なお、防府市内の令和5年産小麦のタンパク含量の加重平均値は12.0%となり、目標の12.0%を達成できた。

しかし、生産者別タンパク含量の最低値は8.8%となっており、生産者間のばらつきが確認された（図1）。

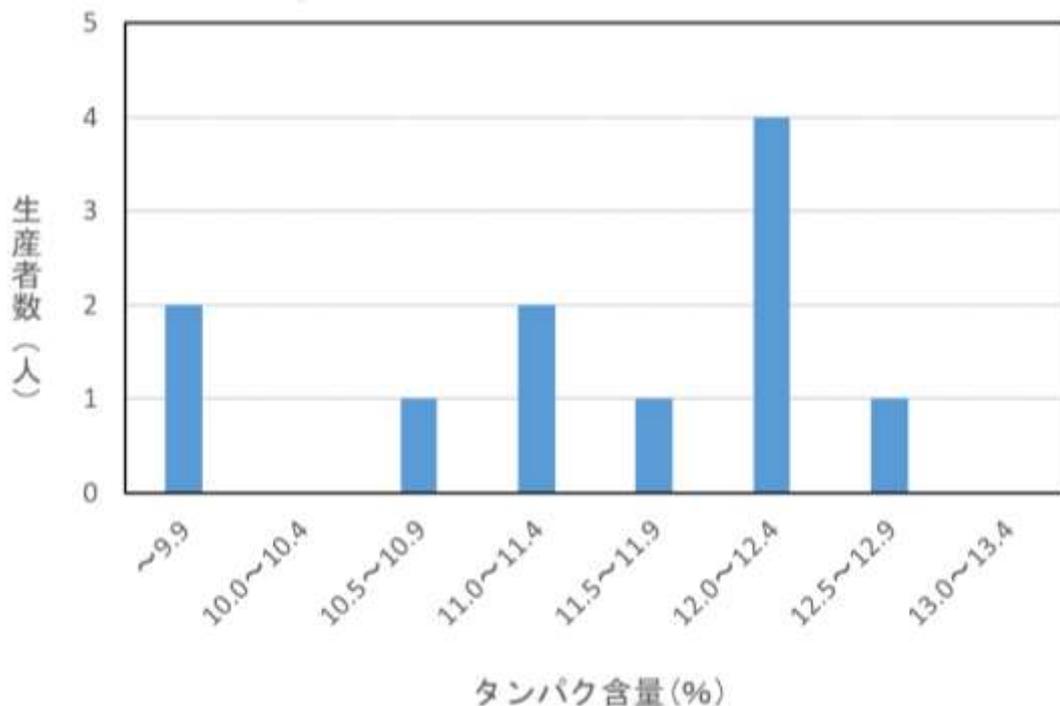


図1. 防府市小麦生産者別 タンパク含量の分布図（JA山口県分析値）

(2) 生育予測システムと穂数計測による予測収量を比較した精度検証

調査の結果、生育予測システムと穂数計測による予測収量の適合率は82%となり、今後の指導に活用できる可能性が高いと考えられた。18%は穂数計測による予測収量よりも生育予測システムの診断結果が高く判定された(表2)。

今回の成果を踏まえ、関係機関との協議の結果、来年度も生育予測システムの利用が決定された。

表1. マップ上に表示される色と予測収量、開花期追肥量の対応表

マップ上の色	予測収量(Kg/10a)	開花期追肥量(KgN/10a)
赤	500 以上	12
オレンジ	400-500	10
緑	300-400	8
青	300 未満	6

表2. 穂数計測に基づいた予測収量と生育予測システムの予測収量

生産者名	ほ場	穂数(本/m ²)	単収予測(kg/10a)	診断結果	適合
(農)A	1	357	357 ~ 428	オレンジ	×
	2	378	378 ~ 454	オレンジ	○
	3	472	472 ~ 567	オレンジ	○
	4	395	395 ~ 474	オレンジ	○
	5	343	343 ~ 411	緑	○
	6	361	361 ~ 433	緑	○
	7	407	407 ~ 489	オレンジ	○
(農)K	1	286	286 ~ 343	緑	○
	2	392	392 ~ 471	オレンジ	○
	3	292	292 ~ 350	オレンジ	×
	4	411	411 ~ 493	オレンジ	○
	5	294	294 ~ 353	緑	○
(株)F	1	258	258 ~ 310	オレンジ	×
	2	279	279 ~ 335	緑	○
	3	350	350 ~ 420	オレンジ	○
	4	339	339 ~ 407	緑	○
	5	321	321 ~ 385	緑	○
	6	243	243 ~ 292	緑	×
(農)S	1	334	334 ~ 401	緑	○
	2	419	419 ~ 503	オレンジ	○
	3	382	382 ~ 458	オレンジ	○
	4	348	348 ~ 418	緑	○
				適合率	82%(18/22)

※単収予測 (kg/10a) の算出式 (単収予測) = (穂数) × (1.0~1.2 g/本)

4 今後の普及活動に向けて

防府市における小麦「せときらら」のタンパク含量は加重平均値では12.0%を達成したが、タンパク含量の低い生産者が散見されたため、防府市内生産者の小麦タンパク含量の底上げと高位平準化が課題となる。

引続き小麦「せときらら」のタンパク含量を向上させるため、生育予測システムを有効活用し、適切な開花期追肥の時期と施肥量を指導する。

別添資料：例) 生育予測システムによる収量と開花期の診断結果

(株) Fほ場 (評価日2023/3/15、衛星データ2023/3/6)



マップ上の色	予測収量(Kg/10a)	開花期追肥量(KgN/10a)
赤	500 以上	12
オレンジ	400-500	10
緑	300-400	8
青	300 未満	6

普及指導員調査研究報告書

課題名：美祢地区における大豆褐色輪紋病対策の徹底

美祢農林水産事務所 担当者氏名：原田 夏子、林 由希子、小野 将太郎

<活動事例の要旨>

美祢地域における大豆は集落営農法人の経営上の重要な品目であるが、平成29年頃からダイズ褐色輪紋病の発生が問題になっており、特に令和4年産では美祢地域全体で発生し、大きく減収となった。

そこで、JAと連携して経営体ごとの栽培管理と発生状況を整理するとともに、山口県農林総合技術センター(以下、農技C)の知見を基に対策を協議し、種子消毒剤・播種時期、本田防除等の見直し、講習会や個別巡回等によって対策の徹底を図った。その結果、今年度の発生が抑制された。

1 普及活動の課題・目標

美祢地域における大豆は、集落営農法人の夏期の畑作物として重要な品目である。しかし、令和4年産ではダイズ褐色輪紋病が多発し、早期落葉や落莢、それらに伴う小粒化などの影響で大きく減収した。この病気は被害残渣や種子などを伝染源として翌年以降も発生し、同様の被害を招くリスクがあるため、大豆の収量向上による法人経営の安定化を図るには、ダイズ褐色輪紋病対策が喫緊の課題である。

そこで、農技Cの試験で効果が確認された防除技術を基に防除薬剤・播種時期の見直しや種子消毒の実施等の現場に即した対策を組み立てて徹底し、発病を抑制することを目標に活動を行った。

2 普及活動の内容

(1) 発生状況の整理〔令和4年度〕

地域ごと(美祢、美東、秋芳)に、月に2回程度巡回調査を行い、発生ほ場、発病程度を調査するとともに、栽培管理について聞き取りを行った。聞き取り項目の設定は、農技Cからの助言も参考にし、主要な管理作業や病害防除の使用薬剤及び使用時期とした。

栽培管理調査と農産物検査の結果から、経営体毎のダイズ褐色輪紋病の発生状況及び収量への影響について整理した。

(2) 対策の組立〔令和4年度〕

令和5年産大豆栽培指針検討会を開催し、(1)の分析結果および農技Cの知見を踏まえ、令和5年産対策を以下のとおりとし、栽培指針を改訂した。

ア 推奨播種時期の変更

これまで播種適期は、6月1日～20日としていたが、播種時期が早いとダイズ褐色輪紋病の発生を助長させる恐れがあることから、JAと協議して推奨播種時期を6月10日～30日とした。

イ 防除体系の見直し〔令和4年度〕

農技Cの試験により、本病に対してチウラム及びベンゾイミダゾール系の薬剤が有効であることが報告されており、効果的な防除体制構築のため防除体系を検討した

種子消毒剤については、現状、クルーザーMAXXのみが使用されていたため、ベンレートT水和剤20による処理も追加した。2剤処理について、農薬メーカーに混用事例について確認するとともに、発芽率、作業性を調査し、JAに共有した。

また、生育期の防除では、紫斑病の基幹防除として行っているアミスター20フロアブルから本病により効果の高いファンタジスタフロアブル及びニマイバー水和剤に変更した。

(3) 対策技術の周知・徹底〔令和4年度～5年度〕

対策技術の周知には、JAが講習会を開催し、特に①種子消毒剤、②適期播種、③生育期防除の実施を指導した。

ア 反省会〔令和4年度3月〕

美祢地域におけるダイズ褐色輪紋病の被害状況および(2)で組み立てた対策について説明した。

イ 播種前講習会、開花前講習会〔令和5年度〕

播種前講習会では、種子消毒剤の追加と処理方法を改めて周知するとともに、新たに農技Cから示された中耕培土による発病抑制効果について情報提供した。また、8月には開花前講習会として、対策の実施状況や生育期防除について適期実施を指導した。

ウ ほ場巡回〔令和5年度〕

月1回程度、JAとともに巡回し、本病の発生状況を確認した。

3 普及活動の成果

(1) 発生状況の分析〔令和4年度〕

本病の発生が見られず、雑草害や湿害で低収となった経営体を除くと、本病の発生が多いほど低収となる傾向が見られ(図1)、大粒比率が減少した(図2)。本病が発生すると早期落葉がみられることから、登熟不足となって大豆の収量や品質に影響を与え、減益を招くことが判明した。

さらに、発生が甚のは場は6月第1半旬に播種していたことから、播種時期が早いと大豆が過繁茂し、高温多湿によって発病が助長されると考えられた(図1)。

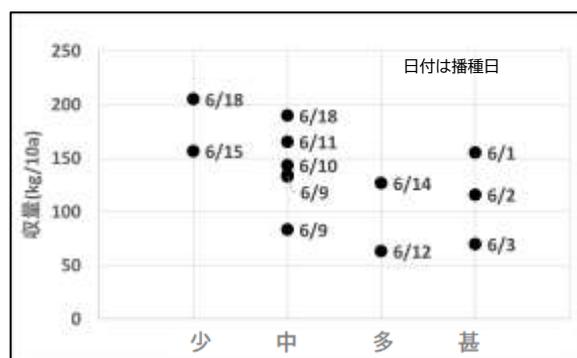


図1 ダイズ褐色輪紋病発病程度と収量

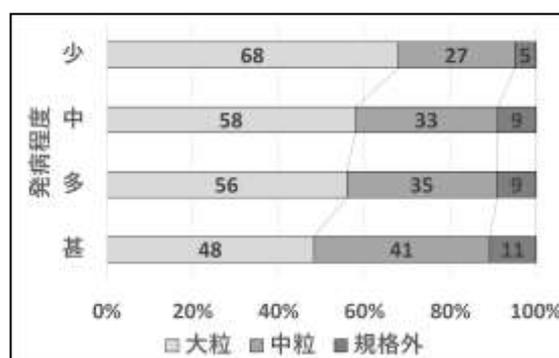


図2 ダイズ褐色輪紋病発病程度と粒径

(2) 防除の意識醸成〔令和4年度〕

講習会では、ダイズ褐色輪紋病に対して活発な質疑が行われ、アンケートでも対策に積極的に取り組みたいという意見がみられたことから、対策に向けて積極的な姿勢が伺えた。

また、本病の多発生が収量及び大粒比率の低下につながることを周知したことで、防除の重要性について意識の醸成が図られた。

(3) 対策の徹底〔令和5年度〕

種子消毒では、すべての経営体でクルーザーMAXX とベンレート T 水和剤の 2 剤による処理が行われた。

また、播種時期では、一部の経営体は降雨の影響で 7 月以降の播種になったものの、ほとんどの経営体で 6 月 10 日～30 日の適期に播種された。

生育期防除では、防除剤の注文は確認したものの、防除の有無、散布時期については JA と確認中である。

(4) ダイズ褐色輪紋病の発生抑制〔令和5年度〕

令和5年産では 2 経営体の一部ほ場でのみ本病の発生が確認された。発生したほ場でも、効果の高い種子消毒剤を使用し、適期播種や気象要因により昨年ほど繁茂しなかったことから発病が遅かった（図3、4）。生育期の防除についても効果の高い薬剤で防除したことにより、その後の進展が緩やかとなり、下位葉で早期落葉がみられる程度で成熟期を迎え、収量・品質への影響は抑えられたと考えられる（表1）。

表1 ダイズ褐色輪紋病発生ほ場の実績

経営体	年度	播種時期	ダイズ褐色輪紋病の発生状況		検査実績	
			発生状況	発病程度	単収	大粒比率
K法人	R4	6/1	9/1 下位葉早期落葉、莢に病斑 9/9 上位葉病斑、落莢、坪枯れ	甚	116kg /10a	51%
	R5	6/10	9/7 中位葉に病斑 9/28中位葉早期落葉	中	198kg /10a	70%



図3 7/27 現在のほ場 (R4)



図4 7/27 現在のほ場 (R5)

美祢地域の生産実績として、本病が発生した 2 経営体を含む農産物検査実績(表2)を集計した。その結果、単収は 165kg/10a と昨年比 41%増となった。また、大粒比率は 75%と本病が多発した令和4年産の 59%から 16 ポイント増加した。

表2 農産物検査実績(12/20 現在)

単収 (kg/10a)		合格内大粒比率 (%)		規格外割合 (%)	
R5	R4	R5	R4	R5	R4
165	117	75	59	3	9

4 今後の普及活動に向けて

令和5年度は、県域でダイズ褐色輪紋病の発生は少なかったものの、本病の発生には地域・ほ場間差や年次変動がみられ、今後も多発する恐れがある。令和6年度以降について各農林水産事務所管内の取組状況や農技Cの知見を参考にしつつ、今回取り組んだ対策体系を維持改善を図るとともに、健全種子の供給体制を確立に取り組む。

普及指導員調査研究報告書

課題名：美祢地域における麦産地の継続に向けた取組

美祢農林水産事務所 担当者氏名：林由希子、松田朋子、古江寿和、
小野将太郎

<活動事例の要旨>

美祢地域は県内最大の裸麦産地であるが、近年の豊作傾向や消費の低迷により供給が需要を上回る形となり、令和3年産からは栽培面積を抑制せざるを得ない状況となった。そこで麦の栽培面積を維持し、集落営農法人の経営を安定させるため、麦種転換と裸麦の需要拡大に取り組んだ。

麦種転換では、JAと共に小麦「ふくさやか」について、令和3年から令和4年にかけて、栽培地域の選定、実証ほの設置及び栽培マニュアル作成、出荷体制構築に取り組んだ。さらに、令和4年から令和5年の収穫までは、新規栽培法人の指導（混生対策、適期収穫等）に取り組み、令和5年産で小麦27.5haの作付けが行われ、目標数量である60tを達成することができた。

裸麦の需要拡大については、令和2年度末から、美祢市、JA、農業部で「美祢市裸麦需要拡大プロジェクト」を立ち上げ、地元加工業者や農業高校による裸麦商品の開発やPRイベント、学校給食への活用促進を行うことで、美祢地域での裸麦の認知度向上と活用場面の拡大を図ることができた。

1 普及活動の課題・目標

美祢地域では、冬場の土地利用型作物として裸麦が栽培されており、集落営農法人の経営上重要な品目として位置づけられている。しかし近年の生産量が需要量を上回ることから県域で生産調整が行われ、美祢地域でも令和4年産の生産面積が前年の7割程度に制限されるなど、厳しい状況となっている。

この現状を受け、麦の栽培面積を維持するため、美祢地域の一部で裸麦から小麦「ふくさやか」への麦種転換を行うこととなり、令和5年産(令和4年11月播種)の生産配分が60tに決定した。これにより令和5年産から裸麦と小麦の2麦種を栽培・出荷することとなったため、美祢地域での小麦の安定生産に加え、地域外での円滑な乾燥調製や生産者への配分をどのように行うかが課題となっていた。

そこで、小麦の導入による集落営農法人の経営安定を目指し、JAと連携し、令和3年から令和4年にかけて、栽培地域の選定、実証ほの設置及び栽培暦の作成、出荷体制構築に取り組んだ。さらにその活動成果を基にし、栽培法人に対し令和5年産小麦の栽培から乾燥施設への出荷までの伴走支援（混生対策、適期栽培など）に取り組んだ。

また、主力である裸麦は小麦に比べ認知度が低く、消費方法も限られていることから、裸麦の需要拡大に向け、美祢市を主体にJA、農業部で「美祢市裸麦需要拡大プロジェクト」を立ち上げ、美祢市内における認知度向上と新たな需要の創造を目指した。

2 普及活動の内容

(1) 麦種転換に関する活動

ア 小麦出荷体制の整備

生産配分が 60t となった小麦の乾燥調製および出荷については、美祢地域内での実施は施設上困難であったため、近隣地域であり「ふくさやか」の主産地である下関での施設利用を検討するため、関係機関による協議の場を設け連携を支援した。

美祢地域での荷受け方法及び他地区への運搬費用については、経費負担等を明確にし、できるだけ生産者への負担を軽減するよう JA 美祢統括本部に提案した。

イ 令和 5 年産小麦生産者の選定

麦生産における技術レベルや作業状況、他の作物の栽培状況などを整理し、JA と協議することで生産地区を選定した。その後、美祢地域の麦生産者を対象とした説明会を開催し、令和 5 年産の小麦生産体制について提案した。

令和 5 年産の生産者については、昨年までの麦生産実績を踏まえて候補となる生産者を提案し、その選定と合意形成を支援した。

ウ 試験栽培ほ場の設置による栽培技術の確立

美東地区の(農)徳坂に、令和 4 年産の試験栽培ほ場を設置した(令和 3 年 11 月播種、30a)。これにより美東地区における小麦の生育状況や収量、前作が裸麦の場合の生育な



図 1 試験栽培ほ場の様子(左：R4 年 4 月中旬、右：同 6 月上旬)

どについて確認を行った(図 1)。また乾燥調製及び出荷を行う JA 下関統括本部管内の栽培実績や栽培暦をもとに目標単収を 280kg/10a とし、試験栽培ほ場の結果をもとに美祢地域版の栽培暦を作成した。

エ 栽培開始に向けた技術指導の徹底

令和 5 年産小麦の生産が決まった 6 法人に対し、試験栽培ほ場説明会を開催し、生育状況や栽培のポイントについて説明を行った。栽培開始前には播種前講習会を開催し作成した栽培暦に基づいて説明を行い、特に試験栽培ほ場で問題となっていた混生対策については、重点的に指導を行った(図 2)。



図 2 播種前講習会の様子

また播種前には、混生対策として湛水管理の実施状況を確認した。湛水管理が実施できなかった生産者に対

しては茎葉処理剤の散布を提案し、混生状況を分かりやすくすることで生産者の抜取作業の軽減を図った。

オ 適正栽培と適期収穫に向けた支援

適正栽培に向けて JA と月 1 回のは場巡回を行い、その結果をもとに栽培管理情報を発行し、生育情報や作業適期について周知を図った。また生育期には現地講習会を開催し、生育の目合わせを行った。

成熟期前に前作の裸麦が混生しているほ場については JA 及び法人と抜取作業を実施し収穫物の混入対策を支援した。

また今回初めての小麦収穫作業となることから、収穫前現地講習会を実施し、収穫適期や水分量の確認方法について裸麦との違いや注意点などを詳しく説明し、適期収穫ができるよう指導を行った。

(2) 裸麦の需要拡大に関する活動

ア 活動の体制と進め方

美祢市、JA 担当者と現状や課題等を協議し、裸麦の認知度向上と新たな需要の創造を目標に、3 者で連携し進めることが合意され、令和 2 年度末に、美祢市をリーダーとし、「美祢市裸麦需要拡大プロジェクト」を立ち上げた。この会議では、意見が出やすいよう担当者レベルで行い、裸麦の活用について意見を出し合った。また令和 5 年度からは、毎月会議の場を設置し定期的な情報交換を行った(図 3)。



図 3 プロジェクト会議の様子

イ 新たな需要拡大

裸麦を使った商品開発について関心の高いと見込まれる対象者をプロジェクト内で協議して選定し、市内の菓子製造者などを中心に活用方法の考案を依頼した。また依頼の際には裸麦の特性を説明し、試作品用の原料を提供するなど、従来の活用方法以外の新たな需要拡大につながるよう工夫した。



図 4 栄養士への現地講習会の様子

また、より科学のおよび学術的な面を理解した上での効率的な利用に繋げるため、農研機構を講師に裸麦の機能や加工特性の紹介、料理研究家等による加工実習の研修会(オンライン)を開催した。

さらに市内小学校の栄養士を対象に、生産者を交えた現地講習会を実施し、生産の背景や栽培状況を説明することで学校給食における利用の取組拡大を目指した(図 4)。

ウ 認知度の向上に向けた取組

裸麦の新たな活用法として考案された新商品については、裸麦の紹介と併せて販売を支援した。また地域内外での知名度向上のため、山口農業高校と連携し、販売実習に関わる支援を行った(図5)。

さらにJAや美祢市と連携し、それぞれが主催するイベントでの裸麦の活用を促した。



図5 山口農業高校と連携した販売実習の様子

3 普及活動の成果

(1) 麦種転換に関する活動

ア 小麦出荷体制の整備

JA 山口県(本所、下関統括本部及び美祢統括本部)並びに農業振興課と協議し、JA 山口県菊川カンントリーエレベーターに乾燥調製を委託することで合意を得た。

美祢地域内での荷受けについては、円滑な出荷を行うため美東ライスセンターで一度荷受けし、運搬をJAが実施した。また、運搬費用は生産者に新たな負担を増やさないことで合意できた。

これにより、美祢地域内で生産した小麦を確実に出荷できる体制を整えることができた。

また令和4年5月に両統括本部に出荷ルールについての再確認を働きかけ、さらに同6月に試験栽培ほ場に下関統括本部の担当者を招き、生育や雑草の状況を確認した。これらの取組により、試験栽培ほ場の収穫物は、菊川カンントリーエレベーターでの乾燥調製に支障がないことが確認された。

イ 令和5年産小麦生産者の選定

小麦の収穫と大豆の播種は同時期であり作業が競合するため、JAと協議し、大豆の生産者が少ない美東地区を栽培候補地として選定した。

また令和4年2月に美祢地域の麦生産者に対して小麦の取組を説明し、合意を得た。さらに令和5年産生産者については、JAから各法人の意向確認を行い、6法人が取り組むこととなり、目標である27haの作付面積を確定することかできた。

ウ 試験栽培ほ場の設置による栽培技術の確立

試験栽培ほ場での収量は411kg/10a、品質は1等Aランクとなり、目標単収品質を達成することができた。また、この結果により法人の栽培意欲が高まったと感じられた。



図6 小麦試験ほ場で混生している裸麦

しかし、収穫前のほ場を確認したところ、前作が裸麦の場合、漏生株として混生する可能性が高いことがわかった(図6)。

エ 栽培開始に向けた技術指導の徹底

令和4年6月に実施した試験栽培ほ場での現地説明会では、実際に小麦を見てもらい説明することで、裸麦との違いを明確に理解してもらうことができた。

しかし、裸麦の混生対策である湛水管理については、生産者からはほ場条件などにより難色を示す意見も上がっていた。このため、令和4年8月に実施した播種前講習会でも、新たに作成した栽培暦とともに再度混生対策の必要性について説明することで、実施への理解を高めることができ、栽培に対する生産者の機運が高まってきたと感じた。この結果2法人で播種前に湛水管理を行い、混生を大きく減らすことができ、ほ場条件などで湛水管理ができなかった生産者については、茎葉処理剤を散布することで、混生状況がより分かりやすくなり、抜取作業について混生状況を踏まえて指示することができた。

オ 適正栽培と適期収穫に向けた支援

定期的な巡回や現地講習会での目合わせにより、収穫時期には降雨が続いたにも関わらず、大幅な刈遅れや水分過剰もなく菊川カントリーエレベーターの受入時期に間に合うような作業実施を促すことができた。

これにより令和5年産の美祢地区での平均単収は356kg/10a、生産量は95.5tとなり、目標数量60tを超える出荷を達成することができた。品質は菊川カントリーエレベーターに出荷された小麦全体ではCランクとなったが、美祢産の品質については前作の裸麦の混入などの品質低下はないとのことであった。

(2) 裸麦の需要拡大に関する活動

ア 活動の体制と進め方

県・市・JAが一堂に会する場所を設定し裸麦の課題を共有することで、3者が連携し、主体的に進めていくプロジェクトの体制ができた。これにより定期的な情報共有や柔軟な活動が可能となり、一つの組織に任せきりになることなく活動を進めることができた。また山口農業高校や地元メディア、小学校の栄養士など新たな組織との連携の輪が広がることで、裸麦の新たな活用に向けた取組を幅広く周知することができた。

イ 新たな需要拡大

商品開発を打診したところ、3加工業者から意向があり、美祢市の6次産業推進振興室等と連携して、商品開発の支援を行った。その結果、3商品(はだか麦入りシフォンケーキ、ポルボロン、はだか麦エール)が開発され(図7)、3店舗での販売が始まった。また、美祢市内の学校給食に裸麦粉を使った料理が独自メニューとして提供される体制ができた。さらに、JA美祢統括本部独自で裸麦粒としての販売も始まる予定である。



図7 はだか麦エール

ウ 認知度の向上に向けた取組

新商品のうち2商品については、美祢市のブランド「ミネコレ」に認定され、パンフレットやイベント等でお披露目され、美祢市の特産品として広く知ってもらえる機会となった。また、イベントへの出店、山口農業高校によるPR活動、市報やJA広報、農業新聞等での紹介等、PRを進め、美祢市内外での認知度アップにつながった。

4 今後の普及活動に向けて

本取組では、麦種転換について関係機関および生産者が一体となり、美祢地域の実情に合わせた体制づくりへの取組ができたと考えている。これにより、目標数量60tを確実に出荷することができた。

今後の麦生産情勢は不透明だが、その動向に合わせ柔軟に対応でき、かつ生産者への負担を減らすため、混生対策の見直しや、美祢地域内で乾燥調製ができる体制の構築について引き続き協議していきたい。さらに地区内で裸麦と小麦という2麦種を今後どのような位置づけで生産していくかは、関係機関と協議しながら慎重に検討していく必要があると考えている。

また裸麦の需要拡大については、県・市・JA・教育機関など多くの機関が共通認識のもと連携でき、進めることができた。今回は生産拡大につながるような大きな需要がつけられたわけではないが、引き続き、県内最大の裸麦産地である美祢地域からの情報発信やPR活動を続け、美祢市民の食卓や観光地、飲食店等で使ってもらえる機会を身近に増やし、将来的に県内の裸麦の需要拡大にもつながればと考えている。

普及指導員調査研究報告書

課題名：水稲単収向上による法人経営の安定

下関農林事務所農業部 担当者氏名：和田修、河村剛英、三原文典、倉重真太郎

<活動事例の要旨>

集落営農法人の経営安定には、基幹作物である水稲での収益確保が必要である。

これまで関係機関と連携して栽培指導を行ってきたが、一部法人の水稲単収は低下傾向で、改善には法人の状況に即した技術指導と併せて、組織体制強化も必要と考えられた。

そこで低収に悩む5法人（A～E）に対して、単収目標を設定し（480kg以上/10a）、技術指導と体制強化の両面から総合的な支援を行い、全法人の単収向上が実現した。なお特に、中山間地域の大規模法人Eでは、体制強化に重点を置いた普及活動を展開した。

1 普及活動の課題・目標

当管内では近年、関係機関との連携下で集落営農法人の育成が進み（R4年度末時点36法人）、こうした担い手を核とした需要に応える作物の生産振興に取り組んできた。

しかし昨今、これら法人は構成員の高齢化、農産物価格の低迷や資材価格の上昇に加え、農地集積に伴う新たな機械導入を迫られるなど厳しい経営環境に直面している。

さらに、法人経営の安定には、基幹作物である水稲での収益確保が重要となるが、近年、一部の法人では水稲単収が低下傾向にある。その要因は、作業精度の低下や水管理の不徹底など様々であり、一律の技術指導で改善を図ることは困難と考えられた。

そこで当農林事務所では、単収向上について明確な取組意思を示した5法人（A～E）を対象に、栽培技術指導や各ほ場の管理体制の強化など、総合的な支援を行うこととした。特に、中山間地域の大規模法人Eでは、これまで組合員任せであったほ場管理について、各役員がサポートし、作業部とも連携する活動体制への移行を促した。

2 普及活動の内容

（1）栽培技術指導

- ・田植え前に全組合員を対象とした研修会をJAと開催した。基本的な栽培管理とそれが必要な理由を説明し、稲作の理解を促進すると共に法人内の一体感を醸成した。特に水管理は、要点を示した『手順書』を全員に配布して徹底を図った。
- ・基幹作業（田植え・防除・収穫）に立会い、オペレーター毎に実地指導を行った。なお防除に際しては要否（要防除水準に達しているか）、適期等の確認も促した。

（2）ほ場管理体制の構築支援

- ・田植後に、役員が定期的にはほ場巡回を行い、ほ場一枚一枚の稲の生育や水管理、病虫害などの状況を詳細に把握し、迅速に改善できる体制への転換を促した。
- ・うち4法人については、農林事務所が主に代表理事と連携して全ほ場を巡回したが、大規模法人Eでは、全地区に新たに担当役員（責任者）を置き、各役員が巡回を通じて組合員（ほ場管理者）に改善を促す体制の構築を支援した。

(3) ほ場情報のフィードバックによる作業部との連携強化支援（大規模法人E）

- ・役員会議において、各役員がほ場の状況（生育良否・残草・病害虫等）を報告するよう誘導し、役員全員で情報共有と対策協議が迅速に行われるよう支援した。
- ・また、専ら作業部に依存する現状の営農体制を見直し、農繁期には地権者（ほ場管理者）にも一部作業を委託する等、臨機応変に対応できる体制へ転換を促した。

3 普及活動の成果

令和5年産水稻の本県西部の作況指数は103と、前年の105より低下したが、今回の活動対象5法人の平均単収は前年水準を約2割上回った。また、うち2法人は目標単収の480kg/10aを超え、法人設立以来の最高記録となった（表）。これは、基幹作業の実地指導や役員との現地巡回を通じ、生育に応じた水管理や防除の早期実施などを、組合員（ほ場管理者）の理解の下、ほ場単位で地道かつ着実に実践した結果と考える。

ただし伸び率は109%~126%と対象法人によって幅があった。このことに関しては、対象法人の水稻面積（規模）が大きくなるほど低収要因が増え、また人的要素も加わって要因がより複雑化し、結果として伸び率が低下しているという傾向が認められた。

特に大規模法人Eは、設立後12年を経過し、役員11名のうち設立時のメンバーは5名しかおらず、末端組合員（ほ場管理者）と執行部の関係の希薄化が進む一方で、役員会議では度々、低収要因と責任の所在を巡る（結論の出ない）議論が生じていた。

今回の取組において、作業部と役員間の軋轢が減少したことで皆、一丸となって経営改善を図るという雰囲気醸成されたように思う。地区毎に担当役員を設置する、当管理体制をモデルとして今後、水稻単収が低迷する法人への指導に当たっていききたい。

4 今後の普及活動に向けて

集落営農法人においては、基幹作物である水稻で一定の収益を確保することが求められるが、当管内では、単収低下に加えて米価下落により、経営的に苦しい状況に置かれた法人が見受けられる。

今回の取り組みをモデル事例として、ほ場の管理状況や組織体制など、法人の実態を適時把握しながら、関係機関と連携しつつ、具体的な改善手段を提案・実践することにより、経営改善を促していく必要がある。

表. 活動対象5法人の単収向上実績（水稻面積の順）

法人 (水稻面積)	A (16ha)	B (17ha)	C (21ha)	D (28ha)	E (40ha)	(平均)
R5産 (a)	<u>508</u>	359	<u>497</u>	414	368	429
R4産 (b)	438	298	394	360	338	365
伸び率(a÷b)	116%	120%	126%	115%	109%	117%

注) アンダーライン部は目標480kg/10aを達成

普及指導員調査研究報告書

課題名 長門地域でのスマート農業技術導入の動き

長門農林水産事務所農業部 穂吉 和枝、来島 永治、松富 和海、中村 明子、
上田淑乃

<活動事例の要旨>

スマート農業技術の普及に向け、ドローン直播、及び栽培管理支援システム xarvio フィールドマネージャー（以下、ザルビオ）について、令和4年度に把握した問題点の改善や導入効果を確認し、技術の普及・定着を促した。

ドローン直播については、表面播種に起因する生育過多や収穫時のトラブルに対応するため、代かき時期や飛行高度の違いによる播種深度の比較を行った。また、播種量を減じ水管理を徹底することで過繁茂を抑制した。ザルビオについては、AIによる生育予測と実際の生育ステージの確認、生育マップを元に施肥指導等を行い、前年よりも収量・品質が向上した。

令和4年度以降、本普及活動を契機に徐々にスマート農機等の普及が進んでいる。

1 普及活動の課題・目標

長門市では、農業が将来に渡り持続可能な成長産業となるよう、農業における諸問題の解決に向けた取組について提言を行う「長門市未来農業創造協議会」を令和3年5月に設立した。その中で農業従事者の高齢化に伴う農業経営体の人材不足への対応策として「スマート農業推進部会」の運用を開始し、農業生産の省力化、効率化に資するスマート農業技術の普及に努めているが、一方で導入技術の十分な活用が課題となっている。

農業部では、令和4年度は「スマート農業技術の手引書」の作成や推進部会活動を支援した。令和5年度は前年度に把握した問題点の改善を図りつつ「長門市スマート農業お試し事業」の実施を通じて、中核経営体を中心に技術の普及・定着を促した。

2 普及活動の内容

(1) スマート農業技術定着に向けた課題

「令和5年度長門市スマート農業お試し事業」の実施実績は以下のとおりである。

- | | |
|--------------------|------|
| ① ドローン直播 | 3経営体 |
| ② 栽培管理支援システム（ザルビオ） | 1経営体 |
| ③ 水位センサー（farmo） | 2経営体 |

農業部では①、②の技術普及に重点的に取り組むこととし、昨年度に生じた問題点とその改善方策を整理した（表1）。

表1 問題点と改善方向

項目	令和4年度の結果			改善方策(令和5年)	
	原因	生じた結果	問題点	目指すもの	そのための手段
ドローン直播	播種深度の浅さ	コンバイン収穫時に株ごと引き抜け多発	収穫ロス多 作業能率の低減	播種時の田面を柔らかくする	当日代かき
				種子打ち込みを強くする	ドローン飛行高度を高くする
	生育過繁茂	倒伏多		コンバイン使用時のほ場条件を改善する	中干し、落水の徹底
				分けつを抑制する	播種量減 中干しの徹底
ザルビオ	肥料不足	生育量の不足	収量低下	初期生育の確保	分けつ肥

(2) 取組概要

ア ドローン直播

(ア) 試験区の設定

実証ほ設置と併せて、以下の措置を講じた。

- ①「当日代かき」及び「飛行高度の違い (1.2m・1.7m・2m)」が播種深度や生育等に与える影響
- ②播種量減少 (10a 当たり 3.6kg→3.0kg) + 中干し徹底が生育等に与える影響
- ③落水の徹底がコンバイン収穫の作業性に与える影響

(イ) 結果

- ・当日代かきによる播種深度の改善効果は認められなかった (表2)。
- ・飛行高度 1.7m が最も播種深度が深くなり有効であった (表2)。

表2 代かき時期や飛行高度による播種深度の違い

播種深度 (mm)	当日代かき	前日代かき	飛行高度		
			1.2m	1.7m	2.0m
	3.2	4.9	4.2	6.7	5.5

- ・播種量を減じ、適期中に中干しを実施することで分けつが抑制され、昨年同等の収量を確保しつつ、稈が太くなり、倒伏がなくなった (表3)。

表3 播種量による生育の違い

品種	播種量 (10a当)	代かき	最高莖数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	倒伏	坪刈収量 (kg/10a)
ひとめぼれ	3.0kg	当日	377	327	0	574
(参考) R4ひとめぼれ	3.6kg	前日	838	436	2.5	606

- ・適正な時期に落水し、コンバイン走行が容易なほ場条件を確保することで、コンバイン収穫時の株の引抜トラブルが大幅に減少し、収穫ロスが減り、作業能率が向上した (表4)。

表4 ほ場条件による作業性の違い

項目	乾いたほ場	湿ったほ場
稲株の引抜やすさ (%)	5	20
コンバインの停止回数・時間	停止なし	3回・1.5h

※稲株の引抜やすさ：100株を引っ張り、抜けやすさを確認

イ 栽培管理支援システム（ザルビオ）

(ア) 試験区の設定

令和4年度の生育マップの状況（幼穂形成期前の生育不足）（図1）を踏まえて施肥体系の改善を講じた（表5）。また、AIによる生育予測や病害アラートについて、実際のは場状況との整合を確認した。

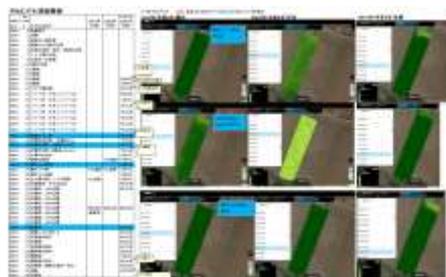


図1 R4 生育マップ

表5 施肥体系

従来		新たな施肥体系		
基肥	穂肥	基肥	分けつ肥	穂肥
鶏糞	硫安2回	鶏糞	硫安	硫安1回

※窒素肥料の総量は同じ

※散布業者の都合で、鶏糞の散布時期は3月上旬で固定

(イ) 結果

- ・幼穂形成期時点の生育状態の改善効果が認められた（図2）。
- ・前年に比べて令和5年度の収量・食味は向上した（収量前年対比 113%）（表6）。
- ・AIによる生育予測や病害アラートについて、精度の高さを確認できた。



図2 施肥体系変更後の生育マップの比較

表6 収量結果

品種	(ザルビオ導入前)	(導入1年目)	(導入2年目)
	令和3年	令和4年	令和5年
	単収(俵/10a)		
コシヒカリ	7.5	7.3	8.7
ひとめぼれ	7.9	8.1	8.5
きぬむすめ	8.9	7.8	8.2
あきだわら	8.3	7.9	9.5
平均	8.3	7.9	8.9

3 普及活動の成果

- ・ドローン直播は播種方法の工夫、水管理（中干し、落水）の徹底により、安定栽培が可能という技術的知見を得た。
- ・ザルビオを活用した施肥改善提案により収量が向上し、ザルビオ導入コストを上回るメリットがあることが確認された。
- ・令和4年度以降に長門市管内で導入されたスマート農機等は表7のとおりであり、本普及活動を契機に徐々に普及が進んでいる。（機械については市、国事業活用による導入。）

表7 導入状況

スマート農機等 (R4年度以降導入)	経営体数
ドローン	4
収量コンバイン	1
直進アシスト農機	5
水位センサー	2
GPS車速連動施肥機	1
KSAS	1
ザルビオ	4

4 今後の普及活動に向けて

スマート農業推進部会の取り組みを支援し、スマート農業技術の普及に尽力する。

次年度はスマート農機から得られたデータの有効活用手法の普及を図るため、ザルビオを活用した可変施肥田植、ドローン追肥技術に重点的に取り組むこととしている。

普及指導員調査研究報告書

課題名：緩効性肥料の種類や施肥量がきぬむすめの生育、収量等に及ぼす影響

萩農林水産事務所農業部 担当者氏名：井本竜太、羽嶋正恭、畑中猛、原田孝太

<活動事例の要旨>

農事組合法人うもれ木の郷では、きぬむすめの減肥試験に取り組んでおり、令和4年度の試験では、茎数過多による紋枯病の多発、一穂粒数過多による登熟歩合の低下や登熟遅延が問題となった。そのため、本年度は緩効性肥料の種類及び施肥量を変えて調査を行った。その結果、減肥区では慣行区よりも収量が1割減少した。但し、ほ場毎の水管理の違いにより登熟期間や紋枯病の発生に与える影響は判然としなかった。

1 普及活動の課題・目標

(1) 課題

農事組合法人うもれ木の郷では、地力の高いほ場が多いことと、世界的な資材費の高騰により、令和元年度から収益向上に向けた減肥試験に取り組んでいる。

令和4年度には大豆作後のきぬむすめで減肥試験を行い、生育や収量に及ぼす影響を確認した。減肥区と慣行区で収量に差は見られなかったが、両区とも生育が旺盛となり、紋枯病が多発した。また、一穂粒数も多かったことで、登熟歩合の低下や登熟遅延が問題となった。当法人の所在地は標高が約400mあり、夜温の低下が早いことから、熟期が遅くなることで収量・品質が低下することが懸念される。

(2) 目標

溶出期間の短い肥料や減肥が生育、収量、病虫害等に及ぼす影響を把握し、地域に合った肥料の種類や施肥量を検討する。

2 普及活動の内容

(1) 耕種概要

- ・生産者 (農) うもれ木の郷 阿武町宇生賀
- ・品種 「きぬむすめ」 ※前作は水稻
- ・土性 埴壤土、黒ボク土
- ・移植 5月17日(稚苗、坪60株植)
- ・試験区構成 3水準、2反復

区名	肥料名	溶出期間	窒素施用量 (kg/10a)	備考
肥料②	ユーコート 223	110日	7.5	
減肥(肥料①)	すご稲 N25	130日	6.0	慣行2割減
慣行(肥料①)	すご稲 N25	130日	7.5	

- ・調査項目 生育調査、収量調査、株分解調査、病虫害調査等

(2) 調査結果

ア 生育調査

- ・ 茎数は、6月11日では肥料②区は131本/m²、減肥区は149本/m²であり、慣行区233本/m²に比べ、両区とも生育初期の分げつが少なかった。これは肥料②区と減肥区のは場が深水管理であったことが影響したものと考えられた。(図1)
- ・ しかし、肥料②区は6月下旬に葉色が回復し、分げつが急激に増加したことで、最高茎数は慣行区と同等となった。穂数も概ね慣行区と同等となったが弱小穂の発生が目立った。一方で、減肥区は6月下旬まで葉色が淡く推移したため、茎数は少なく、穂数も少なかった。(図2、表1)
- ・ 出穂期はいずれの区も同時期だったが、成熟期は減肥区が慣行区より2日遅く、肥料②区が慣行区より2日早かった。
- ・ 青味籾率は、9月28日では肥料②区と慣行区は同等の値を示したが、10月6日では肥料②区は6.1%で、慣行区11.7%に比べて早く低下した。(表2)

イ 収量・品質調査

- ・ 肥料②区は、穂数は慣行区と概ね同等で、収量は慣行区と同等であったが、弱小穂の発生が目立った。また、減肥区は慣行区と比べてm²当籾数が少なく、収量は1割減少した。(表3)
- ・ 品質は肥料②区と減肥区は1等であったが、慣行区は充実不足により1~2等とやや低下した。

ウ 病害虫調査

- ・ 8月1日調査時には、すべての調査区で紋枯病の微発生を確認した。(表4、表5)
- ・ 9月7日調査時には、紋枯病が減肥区でやや多発、肥料②区で多発していた。
- ・ 紋枯病以外の病害虫については目立った被害は見られなかった。

3 普及活動の成果

(1) 生育・収量調査

- ・ 減肥区の収量が慣行区より1割減少したことから、慣行の施肥水準から施肥量を2割減らすことは推奨されないことが確認できた。

(2) 病害虫調査

- ・ 肥料②区と減肥区は水管理の関係で生育初期の分げつが十分に確保されず、最高分げつ期以降に葉色が濃くなり、遅れて発生した分げつが株内で過密になったこと、気象条件が重なったことなどが紋枯病が多発した要因と考えられた。
- ・ そのため、肥料の種類や施肥量の違いが紋枯病に及ぼす影響は判然としなかった。

4 今後の普及活動に向けて

- ・ ユーコート223は、成熟期が早まることが確認できたが、紋枯病が多発したこともあり結果は判然としなかった。
- ・ きぬむすめは株が張る品種であり、紋枯病を確認した時点での防除を指導する。

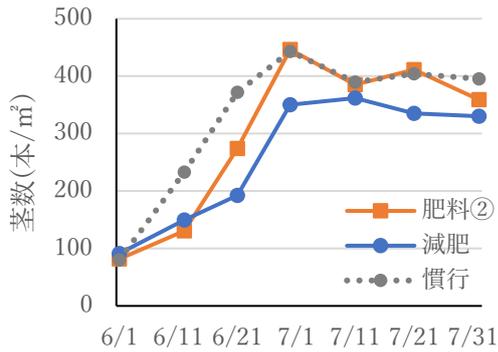


図1 茎数の推移

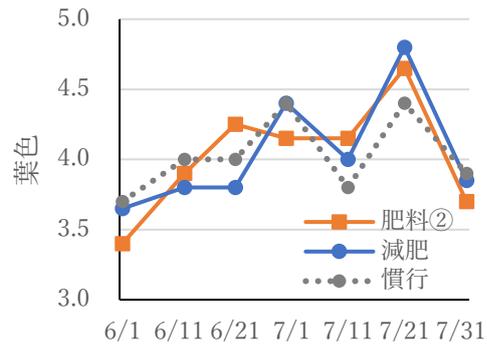


図2 葉色の推移

表1 生育調査

調査区	移植日	出穂期	成熟期	最高茎数 (本/m ²)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎歩合 (%)
肥料②	5月17日	8月17日	9月30日	443	92	17.9	346	77.6
減肥	〃	〃	10月4日	362	92	17.5	315	87.1
慣行	〃	〃	10月2日	446	92	17.5	363	81.9

表2 青味粉率(%)

調査区	9月28日	10月6日
肥料②	18.4	6.1
減肥	24.2	11.8
慣行	19.1	11.7

表3 収量・品質調査

調査区	一穂粒数 (粒/穂)	m ² 当粒数 (粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	収量 (kg/10a)	同左比	品質 (等級)
肥料②	115	39,755	82.4	22.9	665	102	1
減肥	109	34,178	77.0	22.5	585	90	1
慣行	103	37,425	77.6	22.4	651	<u>100</u>	1~2 格下要因：充実不足

表4 紋枯病発生程度 (発生無、微発生、少発生、やや多発、多発の5段階で達観評価)

調査区	~7/11	7/21	8/1	8/10	8/21	9/1	9/7
肥料②	無	無	微	微	微	少	多
減肥	無	微	微	微	微	少	やや多
慣行	無	無	微	微	微	少	少

表5 病虫害防除

農薬名	実施月日	散布方法	散布倍率
トレボンエア-/バリダシン液剤5	8月7日	無人ヘリ	1000倍
スタークル液剤10	8月22日	無人ヘリ	1000倍
モンカットフロアブル*	9月8日	動力噴霧器	1000倍

*肥料②と減肥区のみ散布

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」でのデジタル技術を用いた適正な開花期追肥の実施

農林総合技術センター 企画戦略部 技術革新普及グループ
担当者氏名：山本顕司、片山正之

<活動事例の要旨>

子実タンパク含有率を安定的に確保するため、令和4年度からデジタル技術を活用した開花期追肥の適正化を図り、高品質化・均質化を推進している。令和5年産「せときらら」の県平均値は、実需者が要望する12%を確保できた。令和6年産では、高品質麦の安定生産、生産者間のバラつき解消に向けた取り組みを継続するとともにデジタル技術の普及性等について検討する。

1 普及活動の課題・目標

実需者の求めるタンパク含有率12%を安定的に確保するため、開花期追肥の適切な実施を徹底に向けた取組を行う。また、衛星画像等による生育ステージや生育量の把握を行い、適正な施肥量の判断が可能となるモデルの構築を行うとともに、農林総合技術センターで開発されたスマートフォンの撮影機能及びAIによる生育量（穂数）のリアルタイム把握の技術を用いて、確実な施肥管理を行う。

2 普及活動の内容

- ・子実タンパク含有率向上の重点指導対象の選定、重点栽培指導
- ・基礎データ（過年度生育調査データ）の収集及び生育予測システムへの反映（機能向上）
- ・子実タンパク含有率向上技術に関する情報提供
- ・スマートフォンによる穂数把握技術実用への支援
- ・生産者団体との調整、情報発信
- ・実証デジタル技術のアンケート調査（JA山口県：生産者及び関係機関を対象）

3 普及活動の成果

（1）パン用小麦の品質向上

- ・タンパク含有率の生産者平均値は、12.1%で前年の11.2%より向上した。実需者が要望する12%以上を達成地域は、4地域に拡大した（表1）。
- ・許容値未満（10%未満）の生産者は、全生産者の約6%（表2）で近年減少傾向（R4年産：12%）であった。
- ・実需者要望水準（12%以上）の達成者は全体の約56%に改善（R4産：25%）したが、地域内のばらつきは依然として大きく、タンパク含有量の底上げが課題として残された（表2、図1）。
- ・タンパク含有率が向上した要因として、県内平均単収が前年に比べ低下した影響も考えられるが、実証地域を中心に許容値未満の生産者割合が減少していることからデジタル技術の有用性が認められた。

表1 タンパク含有率の年次推移（地域別）

年産	岩国	南すおう	周南	防府とくち	山口	宇部	長門	萩	生産者平均
R5産	13.4	12.0	11.9	11.5	11.6	12.9	12.1	11.8	12.1
R4産	12.5	11.3	11.6	10.9	10.7	11.6	11.8	11.8	11.2
R3産	11.9	12.0	12.0	10.5	10.8	11.5	11.7	13.0	11.3
R2産	12.0	10.9	11.4	10.5	10.5	10.5	11.8	12.2	10.7
R1産	12.4	11.4	12.1	10.2	10.7	9.6	11.4	10.1	10.6
H30産	10.9	11.7	10.7	11.3	11.2	11.3	12.2	-	11.3
H29産	11.6	12.1	10.6	9.9	9.3	10.0	10.4	-	10.6

※表中の数値は、生産者平均値

表2 タンパク含有率の許容値未満・基準値未満の生産者割合など（地域別）

		岩国	南すおう	周南	防府とくち	山口	宇部	長門	萩	全体
タンパク質含有率	許容値未満	0%	0%	0%	18%	10%	0%	0%	0%	6%
	基準値未満	0%	25%	44%	36%	33%	5%	9%	50%	24%
	12%以上	100%	50%	56%	45%	33%	93%	55%	33%	56%
生産者数（人）		4	4	9	11	60	40	11	6	145
作付面積（ha）		17.1	28.4	60.0	95.1	623.5	252.2	75.4	15.0	1166.7
単収(kg/10a)		310.0	473.0	192.0	321.0	378.0	276.0	324.0	393.0	340.0

※作付面積は、令和5年産出荷契約時点の面積。

※単収は、令和5年産民間流通麦出荷実績から抜粋。

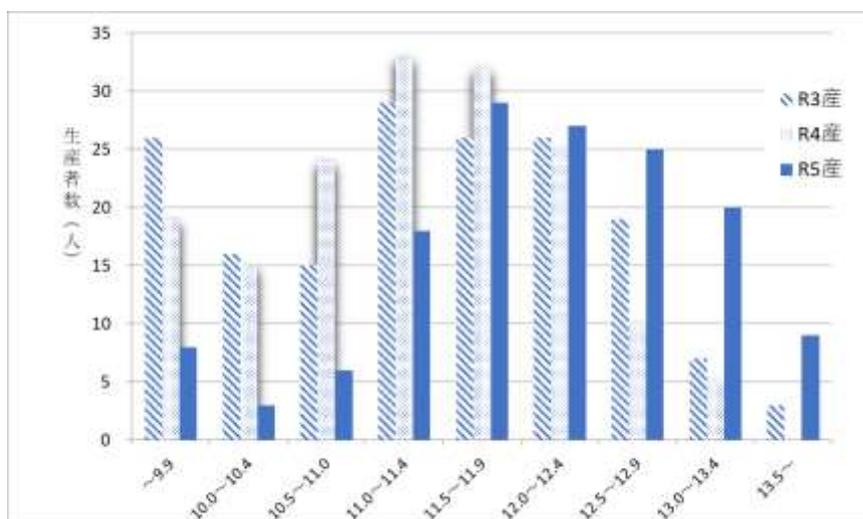


図1 タンパク含有率別生産者数の分布

(2) 品質向上に対する取り組み

○衛星画像を用いたシステムによる生育予測

- ・過年度生育調査データの収集（R3～5年産）し、生育予測システム（株式会社アグリライト研究所）へのデータ提供を行い、生育予測システムの精度向上が図られた。
- ・生育予測システム実施地点（宇部、山口、防府とくち地域）での継続に加え、山口南

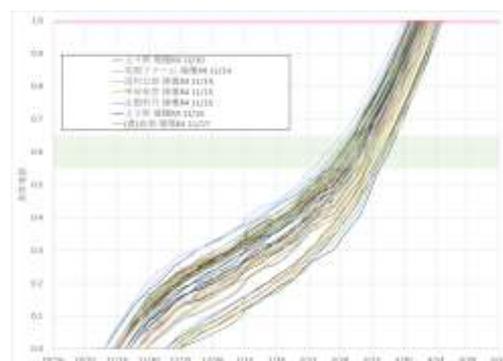


図2 代表ほ場と播種日毎の発育指数の推移

部地域では、地域全体にシステム提供を進め、デジタル技術を活用した品質向上の普及拡大を予定。

- ・システムによる生育予測や開花期追肥マップの提示（R4～5年産）によって、タンパク含有率向上に向けた意識醸成が図られ、令和5年産のタンパク含有率の向上に寄与したと推測された（図2、図3）。



図3 開花期追肥マップ

○スマートフォンによる穂数把握

一定面積を示す枠をほ場内に設置、スマートフォンのカメラで撮影した画像をクラウド上でAI解析する穂数計測システム（試験場とdocomoの共同開発）は、JA山口県の各統括単位での測定・指導開始された。

○実証デジタル技術のアンケート結果

- ・タンパク含有率向上技術として、衛星画像解析による生育予測システム、開花期追肥マップは直接管理作業につながる情報であり、開花期追肥時期の数週間前に予測データが出てくるので、施肥指導に時間的余裕がある。
- ・一方、スマートフォンによる穂数把握は、精密な管理が可能となり、指導者が活用するツールとしては有効と考えられるが、ほ場毎の状況確認と結果に応じた施肥設計の検討が必要であり、出穂後の計測となるため実際の開花期追肥までの時間が限られ（短い）、実際の施肥指導への活用が難しい等の意見があった。

4 今後の普及活動に向けて

○高品質麦の安定生産に向けた取組継続

次年度も引き続き県域調査研究課題に設定し、山口、防府とくち、宇部統括管内での実証を継続する。

○生産者間のタンパク含有率のバラつき解消

子実タンパク含有率の底上げについて、一定の成果が得られているが、目標としている「子実タンパク含有率が10%未満の生産者数0人」に向けて、許容値未満の生産者を重点対象として、開花期追肥の適切な実施を継続する。

○施肥時期及び施肥量の適正化

実需者の求める品質と需要量の確保に向けて、デジタル技術を活用した生育予測及び生育情報を共有する営農ツールを活用する。また、デジタル技術や営農ツールの有効性・普及性を確認する。