

スマート農業推進フォーラム2025in北陸/
みどり技術ネットワーク地域会議 話題提供資料

令和8年1月29日

北陸水田作におけるスマート農業技術の 展開と活用方策

株式会社ファーム・マネージメント・サポート
代表取締役 梅本 雅

E-mail fmsumemoto@ybb.ne.jp

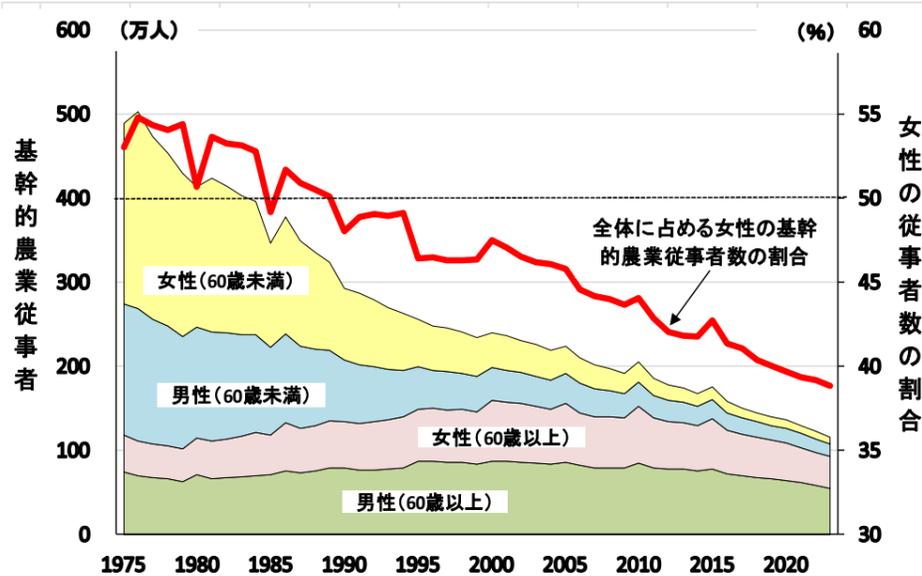
スマート農業技術の活用に当たって

- スマート農業実証プロジェクトが開始されて以降、全国各地でスマート農業技術の活用に向けた取組が進められてきている
- 当初は試行錯誤も多かったが、実践を進める過程において、これらの技術に対する経験や知見が多く蓄積されつつある
- このような中、営農現場の関心は、**それらスマート農業技術をどう経営改善に活かしていくかに重点が移ってきている**
- スマート農業技術は様々な効果をもたらすことが期待されるが、その優先度合いは経営ごとに異なり、**それぞれの経営課題に合った活用を図っていくことが求められる**
- 改めて、**農業経営における経営改善のあり方や、今後の経営展開の方向を描き、それに資する技術は何かという観点から、スマート農業技術の導入に取り組んでいく必要がある**

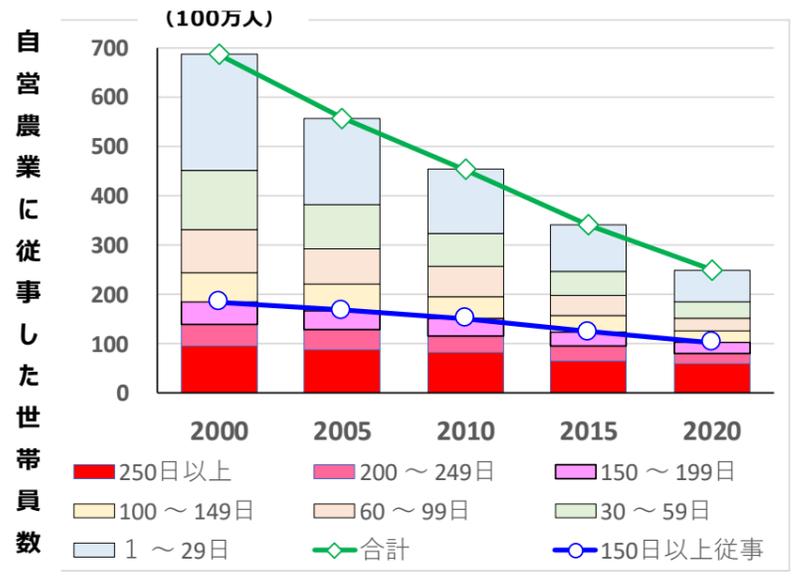
- 新技術が農業経営に導入されていく上では、それらが**経営目標の達成に貢献する**ものである必要がある。したがって、技術導入の妥当性は、当該経営の問題点や解決すべき課題、達成しようとする目標の観点から評価を行っていくことが求められる
- **北陸地域は、他の地域と比較してもより規模拡大の進展が早く、それに伴い農業構造が大きく変動**している
- そのため、**急速な環境変化を踏まえた経営対応が求められる**
- このような観点から、本話題提供では、①スマート農業技術が要請される背景としての北陸水田農業の現状、②スマート農業技術の展開状況と特徴、③スマート農業技術導入による経営収支の変化、④水田作における経営課題に対応したスマート農業技術の導入と経営的効果、⑤水田作における営農支援システムの活用について紹介する
- これらを踏まえ、今後のスマート農業技術の展開に資する

スマート農業が要請される背景 —北陸地域における水田農業の現状—

農業労働力の動向と労働力構成の変化 —若い世代、女性、農業従事日数が少ない者の減少—



資料：農業構造動態統計。なお、農林業センサスの調査年次はセンサスのデータを用いている。
図 男女別世代別基幹的農業従事者数の推移

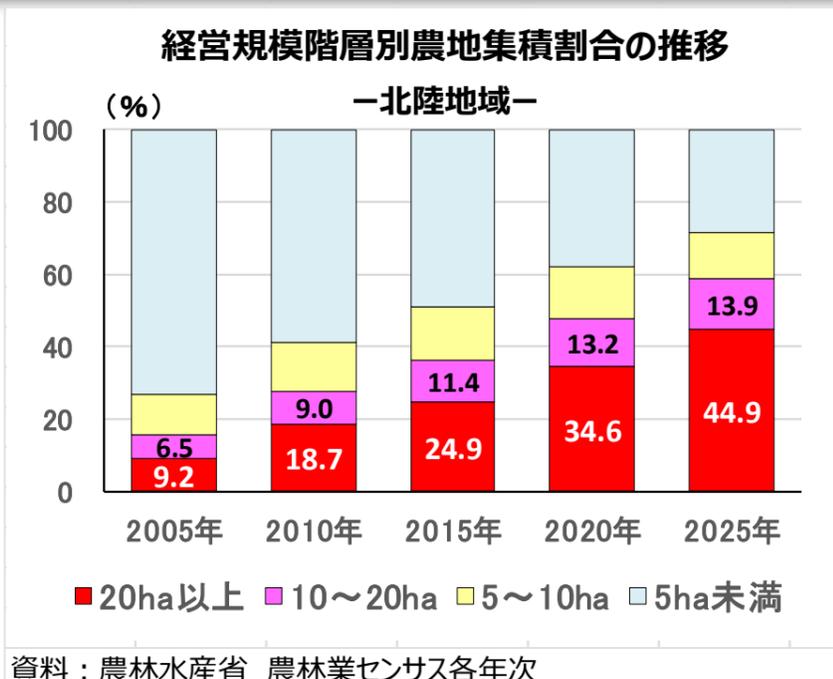


資料：農林業センサス累年統計。農業経営体（個人経営体）について、自営農業従事日数階層別の農業従事者数（自営農業に従事した世帯員数）を整理したものである。

- 基幹的農業従事者のうち、**減少しているのは60歳未満の者**であり、60歳以上層は大きくは変化していない
- 基幹的農業従事者の中では、**女性の農業従事が特に大きく減少している**
- 自営農業に従事する世帯員は減少しているが、その中でも、**従事日数の少ない者が大きく減少**しており、**150日以上**の従事者の減少割合は小さい。すなわち、**補助労働力が減少していることを示す**

4

規模拡大の進展 —雇用型経営を中心とする大規模層の増加—



資料：農林水産省 農林業センサス各年次

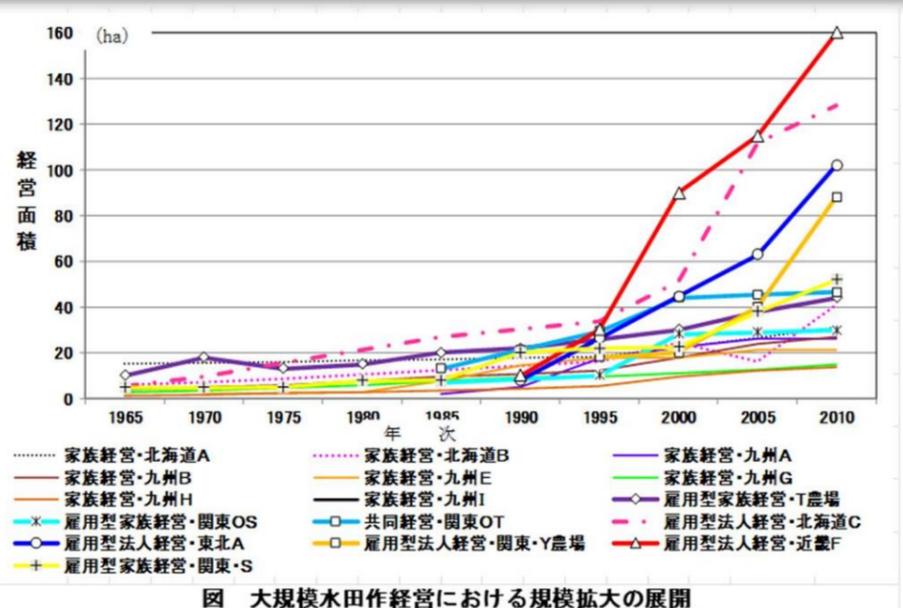


図 大規模水田作経営における規模拡大の展開

- 農業労働力の減少から農地の貸し出し希望が増加し、それらの農地を借り受けて大きく規模拡大する経営が生じてきている
- 2005年以降、特に、20ha以上層の面積割合が増加。**2025年センサスにおいて、北陸地域では、20ha以上層の面積割合は45%に達する**
- 大規模経営の展開を見ても、**雇用型の法人経営を中心に、2000年代に入り急速に面積拡大が進んでいる**

5

若い世代の従業員雇用の増加

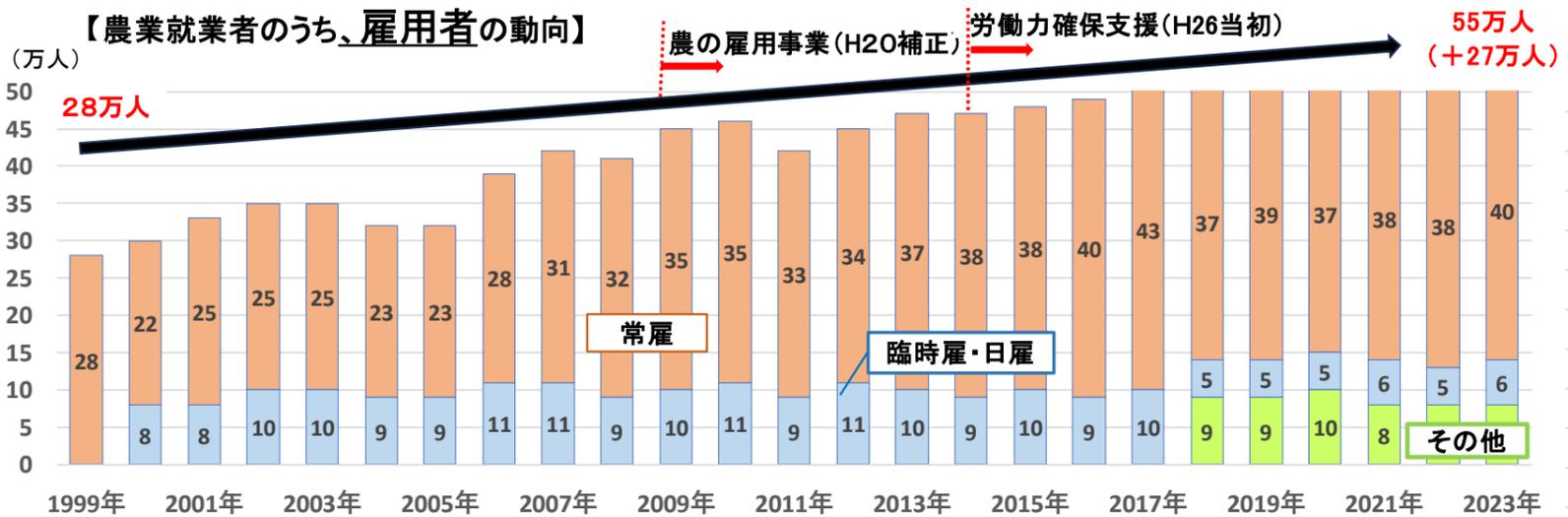
- 基幹的農業従事者（農家世帯員）は減少するが、**雇用者（常雇）は増加**してきている
- **45歳未満の若い世代では、常時雇用が農家世帯員である基幹的農業従事者に近い人数に達してきている**
- **農業従事者の構成が変わりつつある**
- **非熟練労働力の技能養成が課題に**

表 世代別常雇い人数と基幹的農業従事者の状況

	世代別人数 (万人)					
	計	15~24歳	25~34	35~44	45~64	65歳以上
常雇い人数	22.0	1.5	3.9	4.0	8.4	4.3
基幹的農業従事者	175.4	0.7	4.4	7.6	49.4	113.2
合計	197.4	2.2	8.2	11.6	57.8	117.5
全体に占める常雇いの割合(%)	11.2	65.9	46.9	34.6	14.5	3.6
		42.3				

資料：農林水産省統計部「農業構造動態調査」（2023年）

注：基幹的農業従事者は、「ふだん仕事として主に自営農業に従事している者」、常雇いは、「あらかじめ、年間7か月以上の契約（口頭の契約を含む）で主に農業経営のために雇った人（期間を定めず雇った人含む）。年間7か月以上の契約で雇っている外国人技能実習生を含める」と定義されている。



資料：農林水産省経営局就農女性課「農業分野の労働環境改善をめぐる現状と課題」（令和6年10月）より引用。

大規模水田作経営における1人当たり耕作面積、労働投下と給与水準

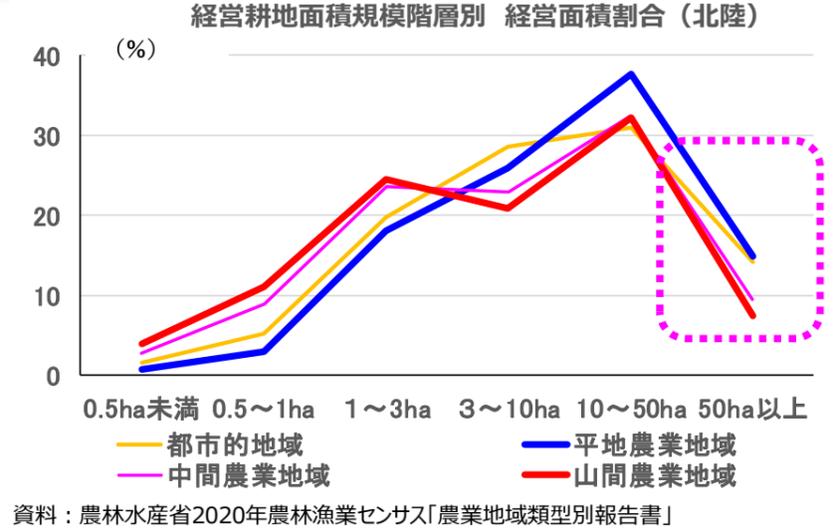
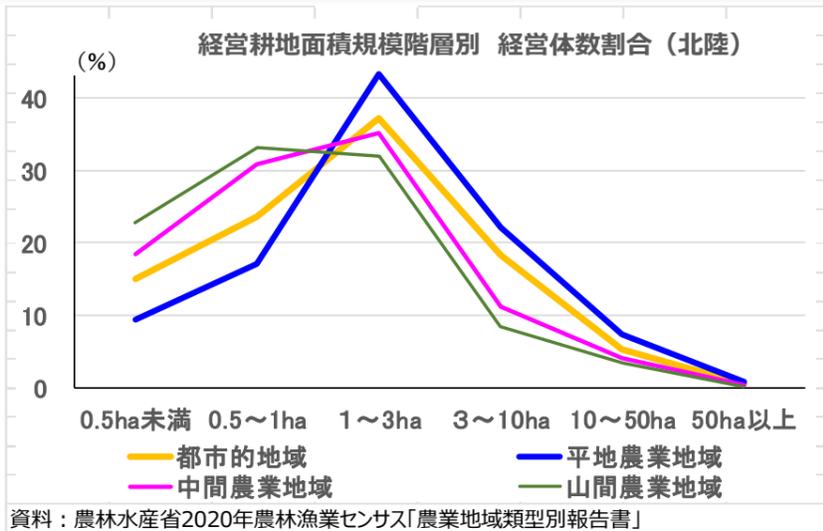
区分	水田作付延べ面積30~50ha	水田作付延べ面積50~100ha	水田作付延べ面積100ha以上	建設業 法人企業 6~20人	製造業 法人企業 6~20人
経営耕地面積(ha)	40.9	70.9	160.7		
売上高 (百万円)	52.9	91.3	210.6	324.4	238.7
従業員数(役員+常時雇用)	18.2	16.2	17.0	12.9	36.2
1人当たり売上高 (万円)	290.4	563.0	1,238.2	2,507.4	2,799.8
1人当たり給与 (万円)	64.3	153.5	277.3	447.5	626.2
売上高経常利益率 (%)	15.0	15.7	14.7	4.5	3.8
売上高営業利益率 (%)	-30.9	-40.4	-35.6	3.8	2.1
10a当たり売上高 (万円)	12.9	12.9	13.1		
1人当たり年間労働時間 (時間)	413	835	1,235		
1人当たり延べ作物作付面積(ha)	2.2	4.2	10.1		

資料：農林水産省営農類型別統計（水田作、法人経営）（令和5年）、中小企業庁「中小企業基本事態調査」（令和5年）

注：1人当たりの数字は、「経営主・有給役員+常時雇用」の人数当たりの数字。年間労働時間も、これらの者の平均労働時間。1人当たり給与は、「経営主・有給役員+常時雇用」に支払われた給与を、その人数で割った平均値。売上高は農業粗収益であり、その中には雑収入（交付金等）も含まれている。

- 大規模な水田作経営でも、**常時従事者1人当たり売上高は1,200万円程度**
- そのため、**給与水準は、100ha以上層でも280万円程度と、従業員6~20人規模の製造業や建設業に比較して低水準**
- 100ha以上規模でも、**常時従事者1人当たり作物延べ作付面積は10ha、年間投下労働は1,200時間程度であり、このような労働力数に比較した耕作面積の小ささや就業時間数の少なさも、給与水準の低さの一因と考えられる**

北陸中山間地の農業の特徴 —中山間地でも大規模経営は展開している—



- 中山間地域に該当する「**中間農業地域**」および「**山間農業地域**」の特徴をみると、これら地域では、**1ha未満の小規模な経営体の割合が、平地農業地域に比較して多い**
- しかし、規模階層ごとの経営耕地面積割合を見ると、北陸地域の「**中間農業地域**」および「**山間農業地域**」においても、**50ha以上の規模層の面積割合は平地農業地域と同様に10%近くを占める**
- **中山間地域（「中間」+「山間」）においても大規模な経営は存在し、他の地域と同様に、一定の面積割合を占めている**

8

稲作における規模拡大分岐点の変化

表1 水稲作付規模別経営体数の変化

	作付経営体数	単位：1000経営体					
		1ha未満	1~3ha	3~5ha	5~10ha	10~15ha	15ha以上
2015年	952.3	661	210	38	26	8.0	8.8
2020年	713.8	450	178	36	28	9.5	12.2
2025年	533.0	316	137	31	26	9.5	13.8
2020年-2015年	-238.5	-211.5	-32.2	-1.6	1.8	1.5	3.4
2025年-2020年	-180.8	-134.1	-40.7	-5.1	-2.4	0.0	1.6

資料：農林業センサス

- 規模によって、経営体数が増加する階層と、減少する階層に分かれる
- 増加する階層の分岐点が大きくなってきており、2020年から2025年の変化で見ると、**水稲作付15ha以上層だけが増加**し、それ以下の面積規模の階層では、現状維持か、経営体数が減少する傾向にある
- 2015年から2020年にかけては増加していた5~10ha層、10~15ha層が、現状維持から減少に転じており**規模拡大に向かう経営層が限られてきている**

9

稲作労働時間の動向と特徴

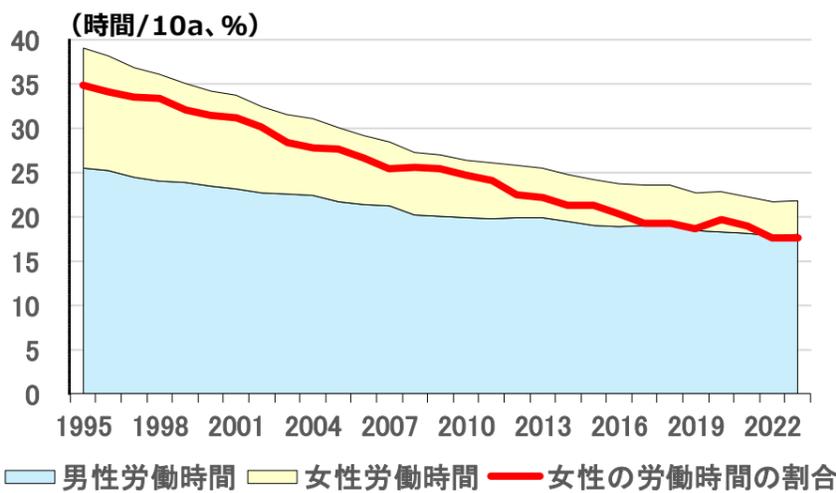


図 稲作における男女別10a当たり労働時間の推移
資料：農林水産省「米生産費」累年統計

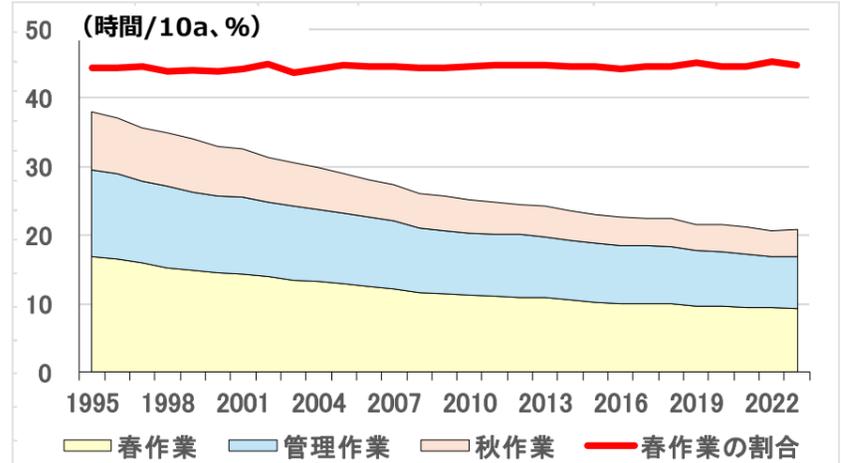


図 稲作における作業別労働時間数の推移
資料：農林水産省「米生産費」累年統計。春作業は、種子予措、育苗、耕起整地、基肥、直まき、田植、管理作業は追肥、除草、管理、防除、生産管理、秋作業は刈取脱穀、乾燥である。

- 稲作労働時間は減少傾向にあるが、その減少率はやや鈍化している
- 男女別の労働時間の推移を見ると、**従来、稲作においては補助作業を担ってきた女性の労働時間が減少。女性の労働時間割合は、1995年の35%から、2023年には18%に低下**
- 作業別の労働時間では春作業の割合が44%と大きく、全体に占める割合は1995年以降ほとんど変わっていない

圃場条件と生産効率

圃場条件、導入技術と米生産費						
項目	組織法人経営体・100ha以上層		個別経営体50ha以上層		C経営	
10a当たり全算入生産費	84,878	(120)	97,846	(139)	70,647	(100)
60kg当たり全算入生産費	9,812	(140)	11,165	(159)	7,015	(100)
10a当たり労働時間	9.47	(116)	9.50	(116)	8.19	(100)
水稲作付面積(ha)	122.4	(100)	68.0	(100)	171.2	(100)
移植栽培面積	121.8	(99)	65.6	(96)	159.1	(93)
直播栽培面積	0.6	(1)	2.4	(4)	12.1	(7)
圃場						
未整理又は10a未満区画	6.1	(5)	4.3	(6)	3.4	(2)
10~20	18.0	(15)	12.3	(18)	15.9	(9)
20~30	51.4	(42)	20.7	(30)	18.8	(11)
30~50	16.6	(14)	15.4	(23)	26.6	(16)
50~1ha	17.7	(14)	9.1	(13)	48.4	(28)
1ha以上区画	12.7	(10)	6.2	(9)	58.1	(34)

注：組織経営体、個別経営は、農林水産省「米生産費調査」。年次はいずれも2023年。()内の数字は、それぞれの合計を100とする指数。比較のため、C経営の労働費は、生産費調査（組織経営体）の賃金単価を用いて計算を行っている。

- **C経営では、農地を集積する過程で連坦化された圃場について、畦畔を除去し、大区画化することで作業の効率化を実現**
- **50a区画以上の圃場の面積割合が62%に達する**
- **これにより形成された大区画圃場において乾田直播栽培など省力技術を導入することも省力化に寄与**
- **同時に、緻密な栽培管理により収量水準を確保**

● **1人当たり耕作面積の拡大**

- 省力技術の導入、作業の省力化、計画的な作業遂行
- 運転支援や遠隔操作による作業負荷の大きい作業の軽労化
- 1人当たり耕作面積20ha以上を目指す

● **農地の面的集積**

- 圃場の面的集積により連坦化を進めるとともに、平坦地では畦畔を除去し、区画拡大を図る

● **従業員の能力養成と作業の精緻化**

- 運転支援機能による経験の少ない従業員の技能向上と、大区画圃場での精密な作業の実施

12

● **収量性の向上**

- 生育状況の把握や発育予測、圃場別収量データ等に基づく緻密な栽培管理**
- 可変施肥や適切な時期の追肥による収量向上
- 大区画圃場での散布用ドローンによる効率的な栽培管理と生育状況に応じた栽培管理**

● **データを活用した効率的・計画的圃場別作物品種配置と作業遂行**

- 営農支援システムの活用
- データによるPDCAサイクルを通じた経営改善
- 経験と勘による判断から、データに基づく経営意思決定への転換

13

スマート農業技術の展開状況と特徴

14

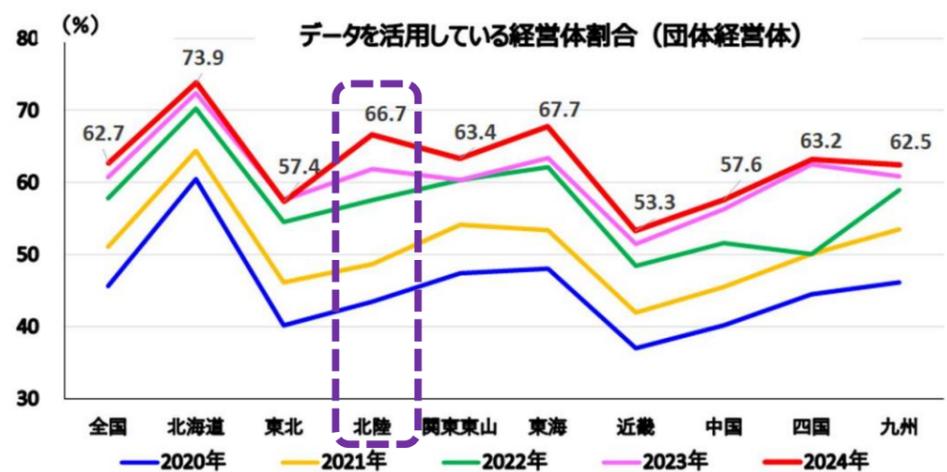
スマート農業技術に関する普及の現状 ーデータを活用した農業の展開ー

- **スマート農業の本質は「データを活用する農業」であり、経営改善に向けたPDCAサイクルの中でデータを活用していくことが求められる**
- **データを活用した経営体の割合は年々増加。農業経営体では2025年に約4割に達する。団体経営体（主に法人経営体）では63%**
- **2020年センサスのデータになるが、団体経営体で見れば、いずれの農業地域も5～7割がデータを活用する状況にある**



図5 データを活用した経営体数割合

資料：農林水産省「2020年農林業センサス」、「農業構造動態調査」



資料：農林業センサス、農業動態統計

スマート農業への期待とスマート農機の導入状況 —福井県におけるアンケート調査による解析結果—

第4表 各変数の基本統計量

	集落営農法人				個別経営法人			
	スマート農業導入済み		スマート農業未導入		スマート農業導入済み		スマート農業未導入	
サンプル数	64				35			
経営体数	48	75.0%	16	25.0%	31	88.6%	4	11.4%
収入 平均値	8,104万円		3,777万円		8,513万円		2,982万円	
面積 平均値	70.4ha		33.2ha		71.7ha		43.0ha	

出所: 著者作成

第5表 スマート農業への期待

スマート農業への期待	集落営農法人		個別経営法人		有意差
	数	割合	数	割合	
効率化	21	43.8%	20	64.5%	**
収量品質の向上	3	6.3%	6	19.4%	**
軽労化	31	64.6%	16	51.6%	
情報のデータ化	7	14.6%	16	51.6%	***

出所: 著者作成
注: 1) スマート農業導入済の法人に対する集計

第7表 各スマート農機の保有

スマート農機	集落営農法人		個別経営法人		有意差
	数	割合	数	割合	
スマート田植機	30	46.9%	19	54.3%	
スマート田植機(走行アシスト)	27	90.0%	14	73.7%	
スマート田植機(可変施肥)	4	13.3%	3	15.8%	
スマート田植機(無人走行)	2	6.7%	3	15.8%	
スマートトラクタ	14	21.9%	19	54.3%	***
スマートコンバイン	9	14.1%	12	34.3%	***
ドローン	33	51.6%	24	68.6%	*
自動給水栓	4	6.3%	6	17.1%	*
営農管理システム	13	20.3%	18	51.4%	*

出所: 著者作成

注: 1) 全サンプル数に対する集計。ただし、スマート田植機の内訳(「走行アシスト」「可変施肥」「無人走行」)はスマート田植機を保有している経営体数に対する割合
2) 「スマート田植機」は「走行アシスト」「可変施肥」「無人走行」のいずれかのスマート田植機を保有している経営体の割合。複数選択可能なため合計は合わない
3) 「スマートトラクタ」は「走行アシスト」「無人走行」のいずれかのスマートトラクタを保有している経営体の割合
4) 「スマートコンバイン」は「収量等情報支援」「走行アシスト」「無人走行」のいずれかのスマートコンバインを保有している経営体の割合
5) * : p<0.1, ** : p<0.05, *** : p<0.01

資料: 小川大和・小川景司(2025)「集落営農法人におけるスマート農業の導入—福井県での質問紙調査をもとにした統計分析と個別経営法人との比較により—」農業経営研究第63巻第2号

- 福井県の集落営農組織や個別経営法人におけるスマート農機の導入割合は75~88%と高い。集落営農ではスマート田植機、個人経営ではドローンやスマートトラクタの導入が多い
- 導入目的は効率化や軽労化が多く、個別経営法人は情報のデータ化への期待も高い 16

日本農業法人白書による地域別営農類型別スマート農機の導入状況

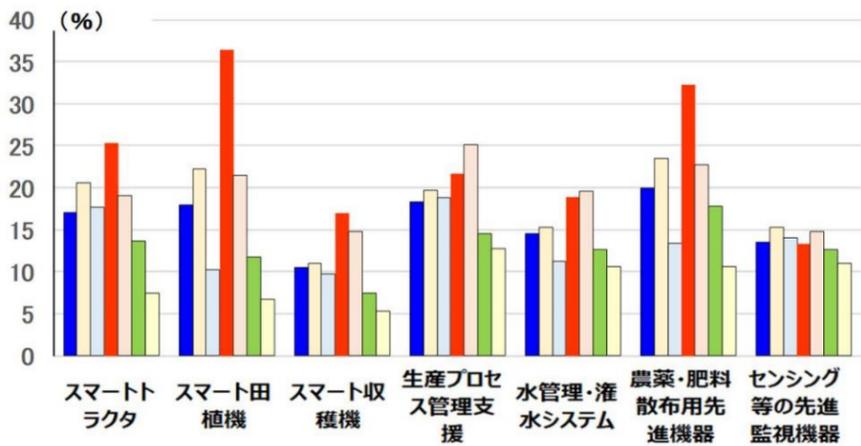


図 地域別スマート農機の導入済み及び導入予定経営体数割合

資料: 日本農業法人協会「2023年版農業法人白書」
注: 各スマート農機を「導入済み」+「導入予定」と回答した企業の割合を示している。

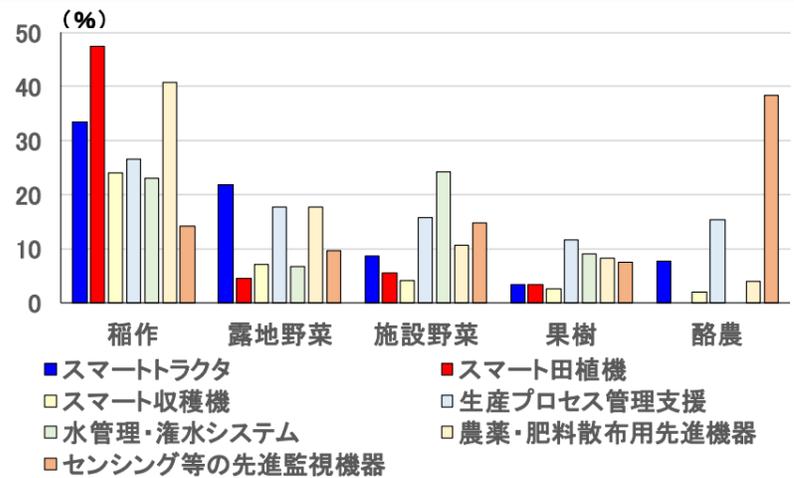


図 営農類型別スマート農機の導入済み及び導入予定経営体数割合

資料: 日本農業法人協会「2023年版農業法人白書」
注: 各スマート農機を「導入済み」+「導入予定」と回答した企業の割合を示している。

- 北陸地域は、他の地域に比較して、スマート農機を「導入済み」および「導入予定」の経営体数割合が高い
- 機種では、スマート田植機や肥料・農薬散布機器（ドローン）、生産プロセス管理支援機器の導入が多い
- 営農類型では、稲作において導入割合が高く、スマート田植機の割合を見ると、北陸では約5割と高い割合に達している

水稲作付面積規模階層		平均	3~5ha	5~10ha	10~15ha	15~20ha	20~30ha	30~50ha	50ha以上	
全国	令和4年	水稲作付面積(ha)	1.8	3.9	7.0	11.9	16.7	24.4	34.9	106.1
	令和5年	ドローン所有台数 (10経営体当たり)	0.1	0.1	0.3	1.7	2.4	2.2	3.2	2.2
		ドローン所有台数 (10経営体当たり)	0.1	0.1	0.7	1.6	3.1	3.3	1.3	4.2

水稲作付面積規模階層		平均	3~5ha	5ha以上	うち10~15ha	うち15ha以上	
北陸	令和4年	水稲作付面積(ha)	2.6	3.8	10.4	11.9	40.1
	令和5年	ドローン所有台数 (10経営体当たり)	0.1	-	0.6	0.7	4.6
		ドローン所有台数 (10経営体当たり)	0.3	-	0.6	0.7	5.8

資料：農林水産省統計部「米生産費調査」（令和4年及び令和5年）

- 全国では令和4年から5年にかけてドローンを所有する経営体は増加しており、令和5年には15ha以上層で10戸のうち3戸から4戸がドローンを所有
- **北陸**では、令和5年において、**15ha以上層のドローンの所有戸数は、10戸当たり約6戸に達している**
- **ドローンを所有する経営体は、特別な事例という状況ではなくなっている**

スマート農業技術導入による 経営収支の変化

スライド23~24と、スライド30~36は、「農研機構技報No.16」の記載をもとに加筆・修正したものである

スマート農業実証事業参画前後の経営収支の変化

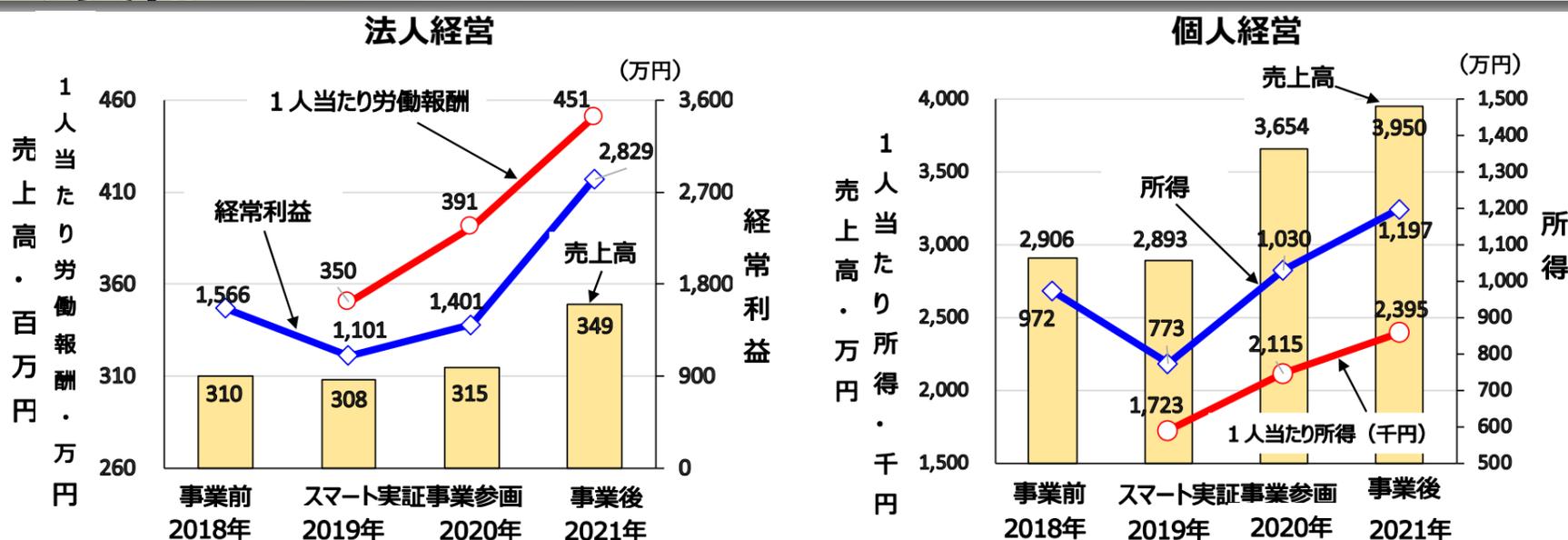


図 スマート農業実証プロジェクトへの参画に伴う経営収支の変化 (法人経営および個人経営)

注：4年間の継続データが得られた法人経営17事例、個人経営18事例の経営データに基づき整理。収入は委託費を控除するとともに、経費は、無償で使用できている場合でも、本事業で導入した機械設備については減価償却費を加算した上で経常利益を算出した。個人の所得についても同様に計算している。1人当たり労働報酬および所得は、法人は（賃金・給与+役員報酬+利益）、個人は農業所得（専従者給与含む）を、専従換算（常雇および150日以上従事を1、それ未満を0.5として計算）した労働力数で割った金額である。1人当たり労働報酬は、労働力数のデータが得られた2019年以降について示している。

- 実証経営の実証前（2018年）から実証後（2021年）にかけての経営収支の変化を見ると、**法人経営、個人経営とも収入、利益、所得は増加している**
- 法人経営では**経常利益が増加しており、2021年には2,829万円に達した**（売上高経常利益率で見れば8%）。1人当たり労働報酬も、2021年には451万円となっている
- **個人経営も、収入は増加傾向にあり、1人当たり所得も、2021年度は240万円と、法人経営に比較すると少ないが、増加傾向にある**

利益が増加したグループと減少したグループの比較 (水田・畑作部門の法人経営)

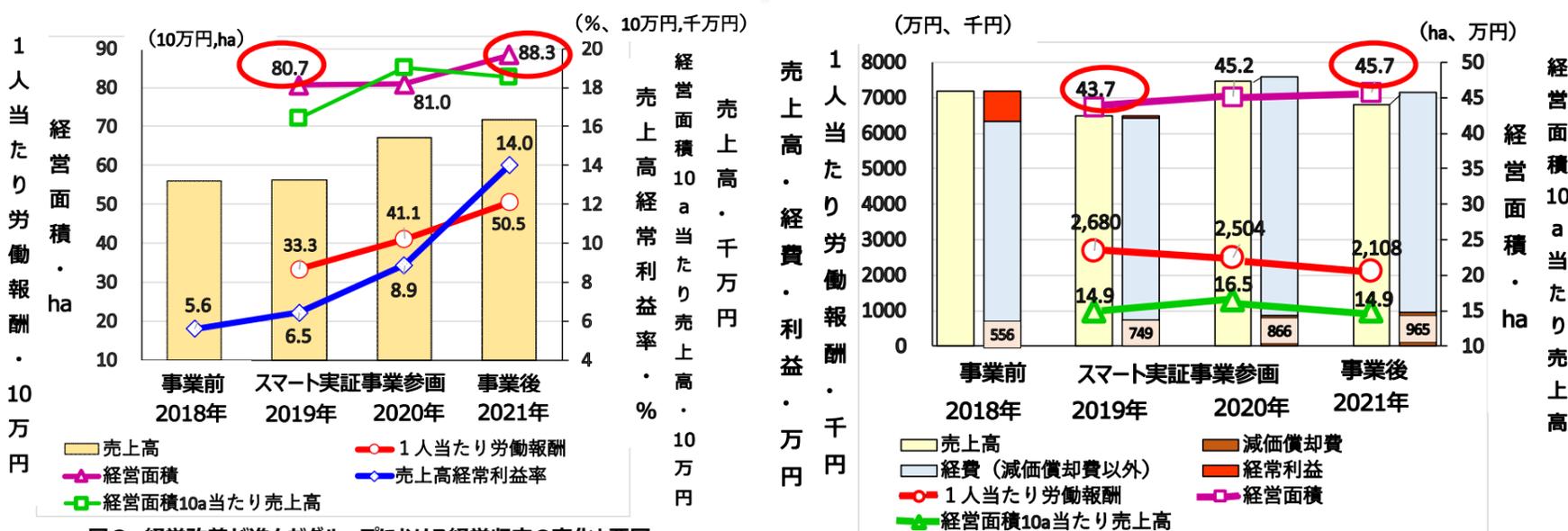


図2 経営改善が進んだグループにおける経営収支の変化と要因

注：水田作および畑作部門の法人経営のうち事業前（2018年）から事業後（2021年）にかけて経常利益が増加した8事例について整理を行った。データの作成方法は図1と同じ。1人当たり労働報酬、経営面積、経営面積10a当たり売上高はデータが得られた2019年以降について示した。

図3 経営改善が進んでいないグループにおける経営収支の変化と要因

注：水田作および畑作部門の法人経営のうち事業前（2021年）から事業後（2021年）にかけて経常利益が減少した5事例について整理を行った。データの作成・利用方法は図1と同じ。

表 経営改善が進んだ水田作事例の技術的な条件の変化

年次	経営面積10a 当たり売上高 (万円)	作付作目数	作況補正水稲 単収 (kg/10a)	稲作労働時間 (時間/10a)
2019年	16.4 (100)	4.4 (100)	539 (100)	13.2 (100)
2020年	19.1 (116)	4.0 (91)	546 (101)	10.9 (82)
2021年	18.5 (113)	4.6 (105)	518 (96)	10.8 (82)

注：経営改善が進んだグループのうち、水田作5事例について整理を行った。年次ごとの水稲単収は対象事例の都道府県の作況指数（農林水産省の「作物統計」）で補正。作付作目数は、経営概要に作付面積の記載のあった作目の数を整理した。

- 利益が増加したグループでは、**省力化**が図られる中で**規模拡大が大きく進展するとともに、経営面積10a当たりの売り上げも増加**するなど、**規模と集約度が併進**
- 利益が減少したグループでは**面積の拡大が小さく、減価償却費等が増加する中で利益が減少**

- 2019年度採択課題における事業終了後も含めた収支の推移を見ると、全体としては収益性が向上している
- 特に、**経営展開の方向性や、経営上の問題点が明確となっており、それらに対してスマート技術で課題解決を図ろうとした経営において利益の増加を実現**
- また、データの活用や環境制御などにより収量を向上させた経営においても、収益を大きく改善
- 一方、経営規模に大きな変化がなく、投資に伴う経費負担が大きくなる中で利益を減少させている事例もある
- スマート農業の普及に当たっては、**地域条件、営農条件を踏まえつつ、それぞれの経営の展開方向に適合したスマート農業の導入を図る必要がある**
- 経営展開に関する複数の類型と、それに適合したスマート農業の導入方法を整理し、**技術メニューから、経営改善メニューへと拡充していくことが、スマート農業技術の普及には重要**

水田作における経営課題に対応したスマート農業技術の導入と経営的効果

- 経営の展開方向は、それぞれの経営が置かれた条件や、それまでの経営展開の経過、経営方針等により変わる
- したがって、それぞれの経営に適合した戦略を構築していく必要がある
- これらを前提とするとしても、水田農業の展開においては、その特性として、地域の営農条件の影響を大きく受ける
- **水田農業の展開においては、農地流動化が進む地域であるかや、平坦地・中山間地など、傾斜や圃場区画といった土地条件に強く規定される**
- さらに、農地流動化が進む場合には、それに対応して労働力が確保できるかも、経営展開の可能性を左右する
- そのため、**農地流動化の可能性や、地域の地形や傾斜の状況、さらには、経営形態が家族経営（1戸1法人を含む）か、雇用型の法人経営か、集落営農組織かで、経営対応の方向性も異なってくる**
- **スマート農業技術の導入を進めていく上では、このような特徴を念頭に置きつつ、その活用方策を検討していくことが有効**

（参考）地域条件と営農類型に対応した経営改善策とスマート農業技術の活用

地域条件	経営形態	経営形態			水田利用		
		家族経営	家族経営+雇用労働力			雇用型の法人経営	
		小(10~20ha)	経営規模 中(40~80ha)			大(100ha以上)	
地形・傾斜	傾斜小・平地	経営課題	少額の投資で農地の維持管理と労働配分を平準化し、経営の複合化を進める	規模拡大に対応するための労働力の確保と育成	急速な規模拡大に対し従業員数や機械台数を増加させることなく規模拡大を実現	経営面積が100haを超え、圃場枚数も多数となる中での水稲収量の高位安定化	水稲単作
		経営改善策	リモコン草刈り機やドローン導入、直播栽培を導入で作業ピークを軽減し、複合化で所得を確保	自動操舵システムや直進キーブ田植機の導入を通じた非熟練従業員の確保・育成による規模拡大への対応	自動運転田植機や栽培支援システムの活用と生産方式の革新により急速な経営規模と収量維持	水稲を基幹とする多筆圃場経営における収量コンバインによる圃場別収量データや生育情報を活用した収量向上	
		活用するスマート農業技術等	リモコン草刈り機、ドローン、湛水直播栽培	運転支援機能を持つ機械	自動化農機、運転支援農機、栽培支援システム	収量コンバイン・ドローン・営農支援システム・各種のデータ	
	傾斜中～大・中流域、中山間地域	経営課題	小規模でのスマート農機導入による農作業の省力化と農業生産の継続	集落営農組織の構成員が高齢化する中で、作業の省力化を図りながら収益向上と地域の農地の維持を図る	中山間で圃場枚数が増える中、丁寧な栽培管理で収量性を改善	中山間地の小区画圃場への効率的な耕作と畦畔管理を省略することにより放棄地化を回避。畑作物の生産基盤を確保	水田輪作・水田畑輪作
		経営改善策	中山間条件不利地でのスマート農機のシェアリングによる経費節減	中山間平場水田での集落営農組織においてスマート農機による省力化と区分出荷による収益を改善	地力マップや生育情報を活用した可変施肥によると大豆栽培における防除適期情報の活用による収量向上	小区画圃場の緩傾斜合筆による大区画圃場の形成とそこでの効率的畑輪作の実施による収益向上	
		活用するスマート農業技術等	アシスト田植機、自動操舵トラクター	可変施肥田植機、営農支援システム	営農支援システム、可変施肥田植機、ドローン	圃場の高低差センシングと地形に沿った排水施工	
経営のタイプ		単作経営	複合経営・集落営農組織		多角経営		

● 事例A

経営課題：規模拡大に対応するための労働力の確保と育成

改善策①：農業経験の少ない従業員を雇用し、**運転アシスト機能**を活用して早期に技能の習得を図る

● 事例B

経営課題：急速な規模拡大に対して、従業員数や機械台数を大きく増加させることなく規模拡大を実現

改善策②：**スマート農機や営農支援システム**の導入に加え、水稻直播栽培や疎植栽培面積の拡大、圃場の面的集約、品種の集中など**生産方式の革新**を合わせて実施する

● 事例C

経営課題：経営面積が100haを超え、圃場枚数も多数となる中での水稻収量の高位安定化

改善策③：**収量コンバイン、営農支援システム、ドローン**を導入し、品種構成、圃場別の品種配置、生育に応じた追肥など、**データ活用**による収量向上を図る

スマート農業技術を導入した3つの水田作経営と経営課題(1)

表 対象事例の経営概要

事例	事例A	事例B	事例C
労働力数(人)	家族2, 常時雇用3, 臨時雇用1	家族3, 常時雇用1, 臨時雇用2	役員4, 常時雇用7, 臨時雇用2
経営面積	80ha	106ha	163ha
部門構成	水稻、小麦	水稻	水稻
水稻の栽培方法	移植栽培	移植栽培、直播栽培	移植栽培、直播栽培
主な機械装備(台)	トラクタ1, 田植機2.5(慣行、直アシ、自動走行)、コンバイン1	トラクタ3, 田植機2.5(慣行、直アシ、自動走行)、コンバイン1	トラクタ4, 田植機2, コンバイン2
導入しているスマート農機・技術	自動走行田植機、直進アシスト田植機	自動走行田植機、直進アシスト田植機、栽培支援システム	収量計測コンバイン、栽培支援システム、ドローン

注：実証経営から提出された経営データおよび聞き取り調査に基づき作成。導入しているスマート農機は「主な機械装備」の内数であり、自経営の経費で追加購入したものを含む。直アシは直進アシスト田植機、自動走行田植機はA経営とB経営でシェアリングされているため、それぞれ0.5台として設定。

- A経営は、専従労働力3名で、経営面積は55ha。B経営と同様に規模拡大が計画されていたが、家族の怪我もあり、**若い従業員を新規に雇用し、規模拡大に対応していくことを検討**。しかし、**従業員は農業の経験がまだ少なく、その育成が課題になっていた**

スマート農業技術を導入した3つの水田作経営と経営課題(2)

- B経営は、実証事業開始前は、専従労働力4名で、経営面積32haだったが、この経営の所在地では**農地流動化が急速に進展**しており、今後も規模拡大が予想された。しかし、労働力は急には増やせないことから、**労働力数が限られる中で規模拡大を図る方策としてスマート農業技術の導入が要請されていた**
- C経営は、労働力11名を要する雇用型の大規模法人経営。**面積拡大に比例して圃場枚数も増加**するが、管理の対象が増え、水稻の移植期間や収穫期間も長くなる中で、**単収が低下**。そのため、収量性、効率性の改善が大きな課題になっていた
- **同じ大規模水田作経営であっても、経営が抱える問題は異なっており、そのような状況の中、それぞれの経営の課題解決に即した形でスマート農業の導入が進められた**

スマート農機の導入と作業体制の変化 (A経営)

年度・OP	機械	代かき		移植作業	
		65ps	36ps	慣行機	自動運転田植機
2019	経営主	★		★	
	父	☆	★		
	従F		☆		
2020	経営主	★			
	従S		☆	★	☆
	従A			☆	★
2021	経営主	★		☆	★
	従S		★		
	従A			★	☆

☆はOP担当者を示す。そのうち、★は操作日数が一番多いOPを示す。

代かきトラクタ2台、移植機1台体制。
この後従業員Fは離職。経営主父も怪我で離脱。

代かきトラクタ1台、移植機1台体制。**自動運転田植機をOP未経験の女性パートの練習機として活用。**

女性パートが慣行機での移植OPが可能なまでに成長。労働力配置を見直し、代かき2台体制に戻る。

オペレーター別に見た作業実績

- スマート農業実証事業開始時点（2019年。スマート農機が入る前）は、経営主のみが移植作業のオペレータを担当
- 運転支援田植機が導入された2021年には、**半分以上の移植作業を女性のパート従業員が担当**するようになっている
- **A経営は2019年から2021年にかけて経営面積が60haから79haに拡大しているが、新規の従業員への技能習得により約20haの規模拡大に対応**

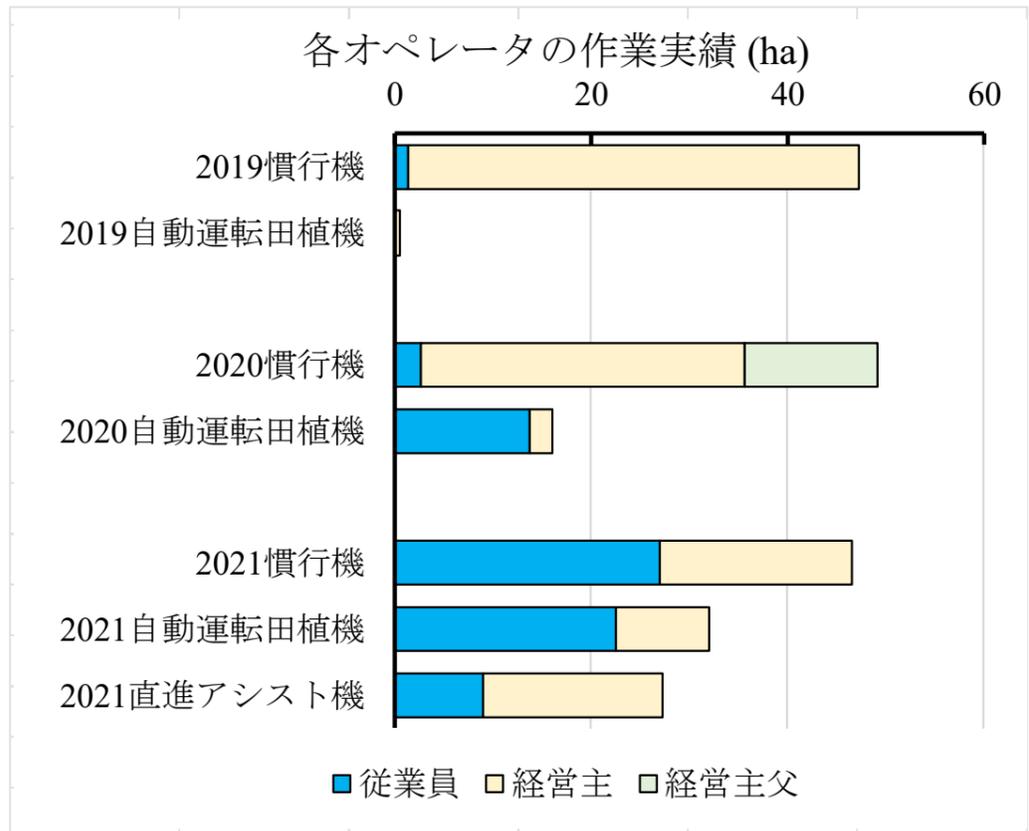


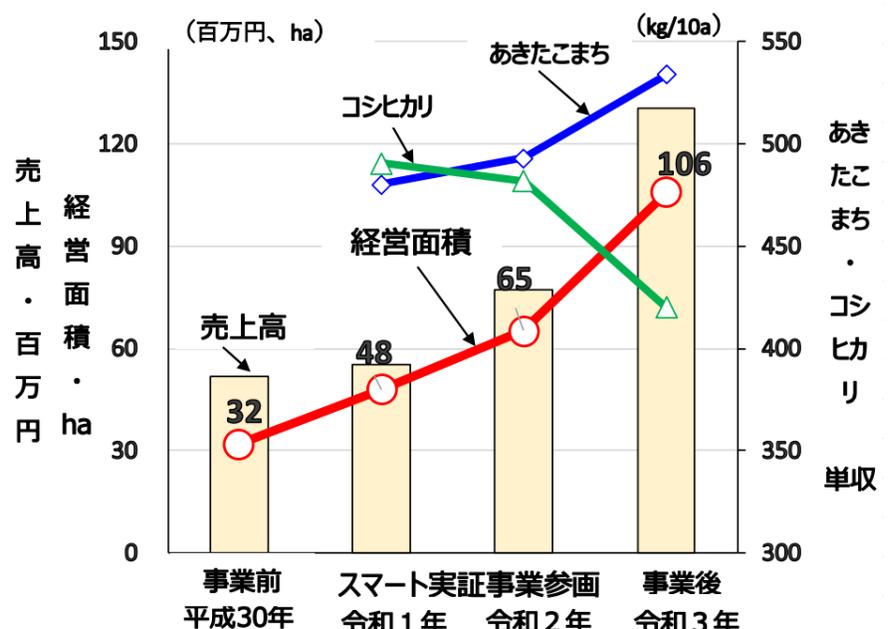
図 オペレーター別田植機の稼働実績

注：清水ら（2023）「大規模稲作経営の規模拡大と作業構造の変化—100haを超える家族経営を事例として—」農研機構研究報告第14号より引用

労働力数を大きく増加させずに規模拡大を実現（B経営）

- B経営は、急速な農地流動化が進む中、経営面積は平成30年の32haから令和3年には106haまで拡大
- このような状況のもとでスマート農業実証事業に参加。**ロボットトラクター、自動運転田植機、直進アシスト田植機、営農支援システム等を活用し、省力化と、若い従業員の作業能率向上を図ることを計画**
- 規模拡大が進む中で、労働力数は4人から5人へと**1名（常時雇用・30歳代）の増加のみで約70haの規模拡大に対応（1人当たり約20haの耕作）**

- 規模拡大が進む中で、コシヒカリの収量は低下しているが、あきたこまちは増加
- スマート農機の導入に加え、**水稻湛水直播栽培の面積増加（10.5haから27haに拡大）、疎植栽培（50株/坪）の実施、農地の集約化（面的集積）、品種・作型配置の見直しなど栽培面、圃場条件面での改善も併せて実施**



梅本雅（2024）農研機構・技報16より引用、加工。

圃場条件の変化に合わせた対応



年次	令和2年		令和3年	
	面的集積	分散	面的集積	分散
エリア区分				
作付面積(ha) (割合)	48.9 (75)	16.3 (25)	95.1 (90)	10.8 (10)
あきたこまち(%)	19.0	10.6	35.4	8.5
コシヒカリ(%)	8.0	10.1	14.4	1.8
その他品種(%)	48.0	4.3	40.0	0.0
自動運転活用日数	7(3)		8(7)	
作業能率(ha/日)	3.59(100)		3.95(110)	

注：括弧内の数字は、品種の蘭は作付面積に占める割合、自動運転活用（2台同時運用）日数の括弧内は面的集積エリアでの活用日数、作業能率は令和2年を100とする指数。



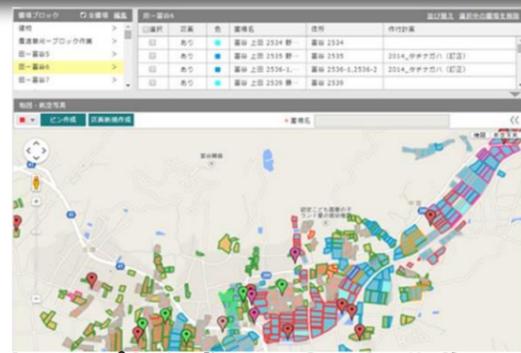
- **圃場を集約化（面的集積）** することによって作業を効率化（圃場間の移動時間を削減）
- **品種を集中** させて苗運搬をまとめて行うとともに、**慣行田植機の近隣で自動運転田植機を稼働** させていくことで、補助者を田植機1台の時と同じ人数で2台の田植機を運用

農清水ゆかり・石川哲也・梅本雅（2023）「大規模稲作経営の規模拡大と作業構造の変化」農研機構研究報告14より引用。

圃場別収量データ、栽培支援システム、ドローン活用による水稲単収向上（C経営）



- C経営では2000年以降規模拡大が進み、圃場枚数も増える中、**100haを超える頃から水稲単収が低下し、大きな問題に**
- スマート農業実証事業に参画して省力化を進めるとともに、**収量コンバインを導入して圃場別収量データを取得**
- それらのデータと**栽培支援システムを活用し圃場別に品種や作型を再配置**
- 大区画圃場では作業負担が大きいため追肥は省略されてきたが、**ドローンを用いて、生育状況に応じた追肥に変更**
- これらの取り組みの結果、水稲収量は再び増加。2020年には、**規模拡大と合わせ、水稲の総生産量は33%増加した**



圃場マップを作成し、圃場別に作物、品種、栽培履歴、収量・品質等のデータを整備

圃場別収量データ活用による品種・作型再配置

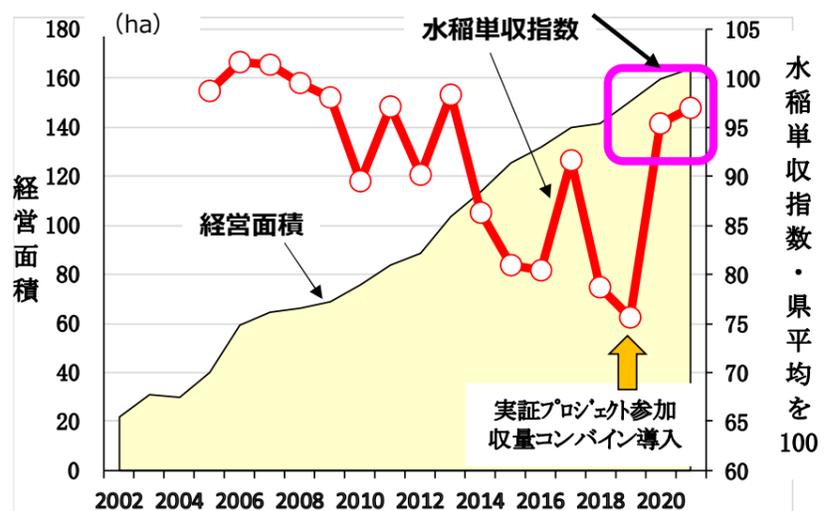


図 経営面積と水稲単収指数の推移

注：聞き取り調査に基づき作成。水稲単収指数は、対象事例の水稲単収÷この経営が所在する県の水稲単収×100として作成

- データ活用による栽培改善に取り組んでいるC経営では、①圃場ごとのできるだけ詳細な投入量、②作業データ、資材量等、③生育データ（生育調査）、④病害虫データ（観察・すくい取り調査）、⑤気象データ等（気象観測装置、センサー類）、⑥圃場ごとの収量（収量コンバイン）、⑦最小ロットの詳細な収量（粗・精玄米、くず米、色選）、⑧最小ロットの玄米形質データ（穀粒判別機、粗・精玄米）など多数の**データを自ら収集・整理**
- **これらのデータを活用し**、①作付け品種の配置エリアの変更、②品種の変更、③肥料（基肥、追肥）の変更、④栽植密度の変更、⑤10aあたり苗箱数の変更、⑥1箱当たりの播種量の変更、⑦病害虫雑草防除の変更など各種の**栽培改善を実施**

注：ある研究会でのC経営の経営者による話題提供資料に基づき作成

スマート農業技術の導入とコストダウン(1)

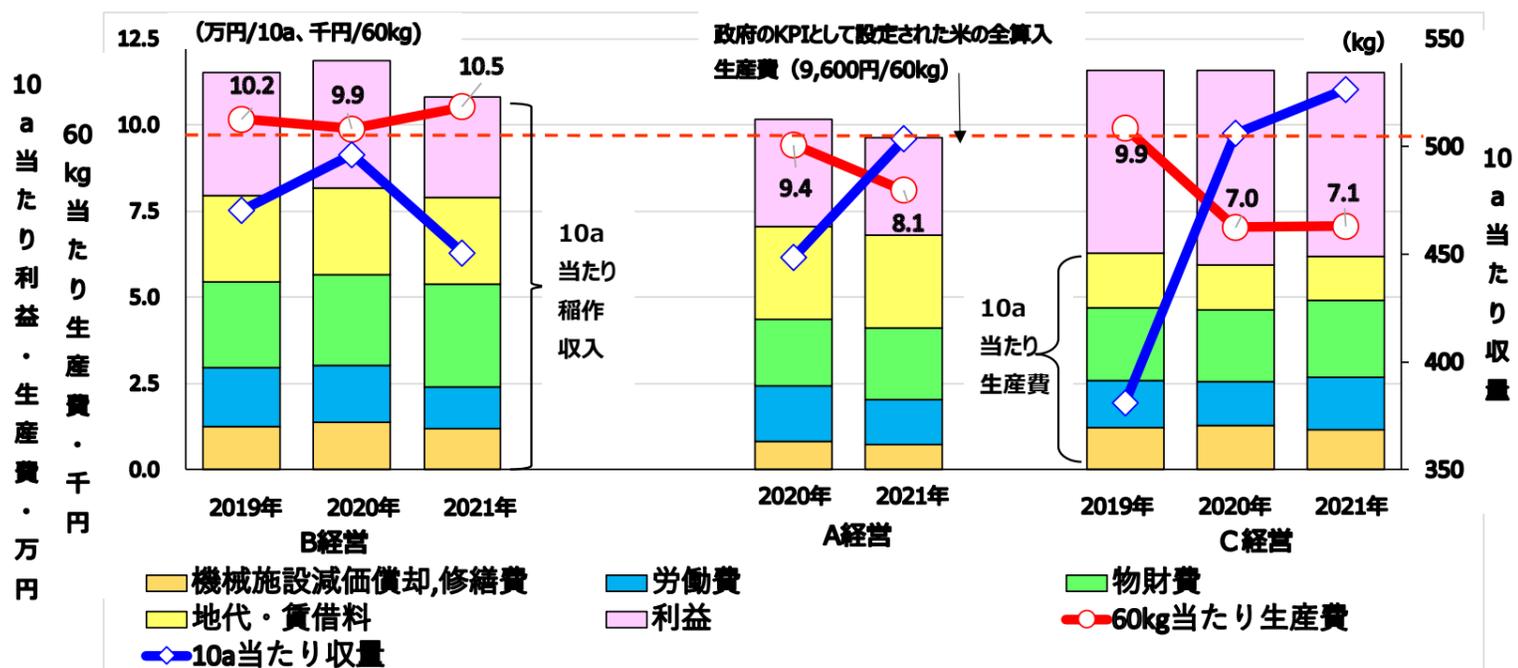


図3 スマート農業の導入による稲作収入、水稻単収、米生産費の変化

注：各経営体の会計データに基づき作成。A経営は、2019年に法人化し、決算時期が7月～6月となったため、2020年と2021年のみ示している。労働費は生産費調査の労働費と整合させるため、10aあたり稲作労働時間に賃金単価1500円/時間を乗じる方式で計算。ここでの生産費は「費用合計+地代」として計算しており、支払利子や自己資本利子は含んでいないため、全算入生産費と一致しない。政府のKPIは、「日本再興戦略」(平成25年6月14日閣議決定)において設定された生産費。

- 3経営体の2019年から2021年にかけての稲作収入の推移を見ると、この期間は米価が下落した時期でもあり、そのため、収入は横ばいか減少している
- しかし、**A経営やC経営では単収の増加もあり、米価下落が収入減少に直結する事態を回避**

- 10a当たり生産費は、省力化による労働費の削減や機械施設減価償却費・修繕費の減少から低下しており、10a当たり利益は横ばいからやや増加する傾向にある
- **B経営やC経営では、収量の増加もあり60kg当たり生産費が減少**
- この生産費は自己資本利子を含めていないため全算入生産費とは厳密には一致しないが、日本再興戦略（平成25年6月）でKPIとして設定された米生産費削減目標9,600円/60kgに対して、A経営やC経営の生産費はそれをさらに下回るなど高い生産効率を実現
- **3つの経営体は、いずれも大規模な水田作経営だが、非熟練労働力に対する能力養成（A経営）、急速な面積拡大への対応（B経営）、規模拡大に伴う収量低下の回避（C経営）と経営上の課題も異なり、それがゆえに、技術導入に当たっての重点も違っていた**
- 一般的なスマート農機の導入ではなく、**経営にとって必要な機種を導入となったことが、費用対効果を高め、経済効果を発現させた要因**

中山間条件不利地域における経営改善策と事例

● 事例D

経営課題：小規模でのスマート農機導入による省力化と農業生産の継続

改善策④：標高差や経営タイプに応じた作業期間の違いを利用した**農機シェアリング**を実施し、機械の導入コストを低減。小規模経営であってもスマート農機活用で生産の効率化を図る

● 事例E

経営課題：集落営農組織の構成員が高齢化する中で、作業の省力化を図りながら収益向上と地域の農地の維持を図る

改善策⑤：**リモコン草刈機**を導入し、効率的に畦畔を管理。また、**食味・収量コンバイン**を用いて圃場ごとに品質・収量を把握。区分出荷を行い、有利販売につなげる

● 事例F

経営課題：中山間で圃場枚数が増える中、丁寧な栽培管理で収量性を改善

改善策⑥：区画の大きい圃場に対しては**生育マップ**を用いて**可変施肥**を実施し、収量向上と肥料費を節減。圃場別に作業、栽培管理の状況を記録するとともに、**生育情報（BBCH）**を活用して適期防除を図り収量を向上する

実証課題名

集落営農法人による持続可能な中山間地域営農体系の実証

経営概要

16.9ha(水稲4.2ha、小麦3.1ha、しきみ0.3ha、作業受託9.3ha)
実証面積16.9ha、シェアリング29.5ha



導入技術

- ①自動運転トラクタ ②直進キープ田植機 ③ほ場水管理システム
④ラジコン草刈機 ⑤ドローン(防除・施肥・センシング) ⑥食味・収量コンバイン ⑦シェアリング



目標

労働時間26%削減、収量13%向上、シェアリングによる農機の稼働率向上

農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」「令和元年度スマート農業実証プロジェクト - 水田作」より引用

- 直進キープ田植機、ドローン(防除)、ほ場水管理システム等により、水稲主要作業の労働時間が約24%削減(21.2時間/10a→16.0時間/10a)
- 食味・収量コンバインのデータを活用した施肥設計やほ場水管理システムによる適正な水管理等により、収量は約9%向上(480kg/10a→522kg/10a)

シェアリングを通じたスマート農機導入の効果

経営概要

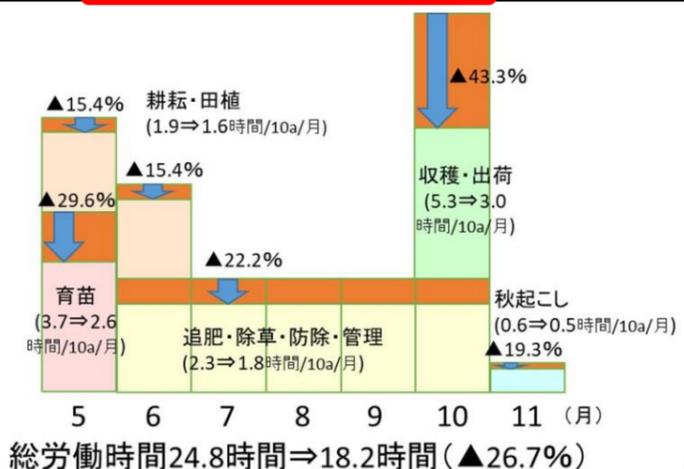
- ・労働力構成： 組合員73名、オペレーター 2名
- ・経営面積： 水田4.2ha、小麦3.1ha
水稲基幹作業受託9.3ha
- ・実証面積： 15ha(この他、シェアリング 7ha)

実証内容(目標)

- ・自動操舵トラクタ、直線キープ田植機(作業時間27%減)
- ・ドローン(防除等)
- ・食味・収量コンバイン及び施肥改善(単収13%増)
- ・シェアリングによる償却費の削減

- D経営は、スマート農機導入に伴う機械費抑制のため、田植機、コンバインを隣接集落とシェアリング。償却費を一部削減(56.8千円→50.0千円)
- シェアリングで経費は減少したが、非使用時期に隣接経営体に貸与するだけでは効果は限定的
- より広域なエリアで、各種作業・オペータを共同管理・運用しながら、導入農機の稼働面積を拡大するといった対応が求められる
- また、各種スマート農機をフルセットで導入するのではなく、①ドローン等の利用時間の短い機器は受託サービスの利用、②自動水管理システム等は遠隔圃場等に限定といった取組も有効

区分	慣行(実証前)	(千円/10a)		備考
		令和元年度 スマート導入 (実証面積 15ha。シェア リング未実施)	令和2年度 スマート導入 (実証面積 15ha+シェア リング7ha(田植 機、コンバイン))	
収入	111.2	126.0	122.8	
販売収入	111.2	126.0	122.8	販売単価は慣行:227円/kg、 R1:238円/kg、R2:227円/kg
(単収)	(490kg)	(530kg)	(541kg)	
その他収益	0	0	0	
経費	98.1	144.7	136.0	
種苗費	3.1	3.1	3.1	
肥料費	5.5	4.3	5.7	
農業費	11.9	18.3	19.2	
機械・施設費	11.7	56.8	50.0	
人件費	37.2	32.6	27.3	労働単価1,500円/時間で計算
(労働時間(時間/10a))	(24.8)	(21.7)	(18.2)	
その他費用	28.7	29.6	30.8	
利益	13.1	-18.7	-13.2	



農林水産省・農研機構「令和元年度スマート農業実証プロジェクトの成果について(水田作)」より引用・加工

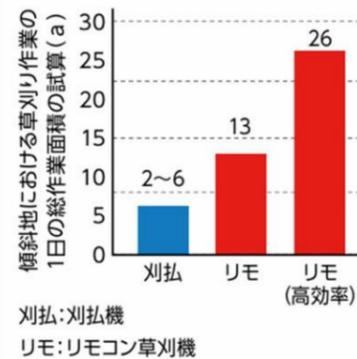
スマート農機を用いた作業の効率化と区分出荷による有利販売

- 集落営農組織は、一般に、地域農業の維持が主要課題であり、規模拡大を積極的に進める経営体ではない
- そのため、**省力的に農地を維持していくことや、高付加価値化や多角化を通して面積当たりの売り上げを増加させることが中心課題**となる
- E営農法人は、畦畔面積が大きい地域であることからリモコン草刈機を用いて、**畦畔管理を効率化**
- 食味収量コンバインを活用して**区分出荷**を実施し、有利販売できる販路での高価格販売を実現

リモコン草刈機

● リモコン草刈機と慣行の刈払機作業を比較試算すると、1日の草刈面積2倍(13a/日)は達成可能。更に適用可能畦畔を選択的に作業すれば試算面積は増加。

※作業効率試験データおよび文献の作業効率より、圃場5筆を1単位としそれに付随する畦畔2aを草刈り作業する場合の作業効率と、作業・移動を含む1日の総作業時間6時間での作業可能な最大面積の試算を行った。
※作業効率は、刈払機は1~3a/h(文献)、リモコン草刈機は4.3~8.6a/h(令和2年度調査、通常~高効率作業)で試算



分別集荷による有利販売

● 食味計付き収量コンバインで分別集荷した低タンパク良食味米を直売所やイベントで販売し、通常米よりも20%以上の高価格を実現。



農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」令和元年度スマート農業実証プロジェクト - 水田作」より引用

圃場別データの収集・整理と栽培管理

No	所在地	面積	作物及び品種名	代かき実績日	田植え計画日	田植え実績日	苗箱数	肥料名	除草剤散布	薬剤名	薬剤量
13	〇〇	3.4	コシヒカリ	2024/4/24	2024/4/24	2024/5/11	4.1	△△△	2024/5/11	□□□	0.3
14	〇〇	6.1	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	7.3	△△△	2024/5/11	□□□	0.6
15	〇〇	10.6	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	14.4	△△△	2024/5/11	□□□	1.1
16	〇〇	7.7	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	10.5	△△△	2024/5/11	□□□	0.8
17	〇〇	10.1	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	13.7	△△△	2024/5/11	□□□	1.0
18	〇〇	20.9	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	28.4	△△△	2024/5/11	□□□	2.1
19	〇〇	22.6	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	30.7	△△△	2024/5/11	□□□	2.3
20	〇〇	24.1	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/5/11	32.8	△△△	2024/5/11	□□□	2.4
28	〇〇	25	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/11	2024/6/7	25.0	△△△	2024/6/7	□□□	2.5
29	〇〇	33.5	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/22	2024/6/9	33.5	△△△	2024/6/9	□□□	3.4
31	〇〇	24.8	コシヒカリ	2024/5/5	2024/5/23	2024/6/9	24.8	△△△	2024/6/9	□□□	2.5

注：F経営で作成しているエクセルシートの内容を加工した上で、その一部を表示している。

- F経営は、中山間地域に所在する大規模経営のため、小区画圃場を含め、圃場枚数が500筆を超える
- そのような状況の下、F経営では、圃場毎に面積、品種、作業計画日、作業実施日、資材投入量等を整理し、これらを勘案しながら**多数の圃場に対して計画的に作業を実施**
- 営農支援システムから提供される生育(地力)マップやBBCHスケール(生育ステージ情報)を可変施肥や作業遂行、栽培管理に活用

水田作における営農支援システムの活用

42

営農支援システム導入の意義

- 営農支援システムは、**データを活用する農業の展開**を促進するツールとなる
- スマート農業技術の開発は、データ収集の効率化だけでなく、**これまで収集が困難だったデータ（作業軌跡、圃場別収量、上空から見た圃場内の生育状況など）の収集を可能**とした
- 定量データの収集とそれらの見える化により、観察対象の特徴や時間的な推移、圃場間の違いなどが明瞭に認識できるようになってきている
- 手作業から電子データへの移行や、各種のデータの連結・一元化は、**事務処理の効率化**に大きく貢献している
- AIや既存の発育モデルなどの知見に基づき、様々な予測、判断、分析が可能となり、**栽培管理や作業管理、飼養管理、販売管理の高度化**が図られつつある
- 最終的な決定は農業経営者によって実施されるが、そこでの意思決定の合理化や、より適切な判断を支援する情報を提供するツールとして機能してきている

43

表 スマート農業実証プロジェクトにおいて導入されたセンシング関係要素技術の営農類型別導入経営体数割合 (%)

区分	トラクタ (自動 操舵シ ステム)	コンバイン (食味・ 収量セン サ)	ドローン		栽培環境 センシング (露地)	統合環 境制御 (ハウス)	生育・収 量の予 測システ ム	病害虫の 発生状 況の予測 システム	個体行 動監視 システム	搾乳シ ステム	栽培管 理システ ム
			農薬散 布	センシ ング							
水田作	53.2	76.6	68.1	68.1	17.0	0.0	12.8	4.3	0.0	0.0	19.1
畑作	46.4	25.0	42.9	71.4	42.9	3.6	28.6	7.1	0.0	0.0	28.6
露地 野菜	53.3	4.4	28.9	37.8	35.6	2.2	33.3	4.4	0.0	0.0	35.6
施設 園芸	0.0	0.0	3.6	3.6	3.6	53.6	46.4	3.6	0.0	0.0	35.7
果樹	3.2	0.0	29.0	12.9	41.9	12.9	35.5	9.7	0.0	0.0	25.8
茶	0.0	0.0	0.0	60.0	60.0	0.0	60.0	40.0	0.0	0.0	40.0
花き	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	20.0	20.0	0.0	0.0	40.0
畜産	10.5	0.0	10.5	15.8	5.3	0.0	10.5	0.0	47.4	21.1	5.3
中山間	32.8	27.9	44.3	39.3	27.9	13.1	29.5	4.9	0.0	1.6	32.8
平坦地	28.8	18.6	27.6	37.2	26.9	10.3	27.6	7.7	7.1	1.9	25.0

資料：農林水産省農林水産技術会議「『スマート農業実証プロジェクト』令和7年度版パンフレットについて」経営体ごとの主要な要素技術 (https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/pdf/pamphlet/Element_Technology.pdf) に基づき集計

注：表中の数字は、各区分ごとの実証経営体数に対するそれぞれの要素技術を導入した経営体数割合を示す。ここでの営農類型は、コンソーシアムの課題における類型区分であり、作物に対応した区分とは必ずしも一致するものではない。「中山間」は、コンソーシアムの課題区分の水田作（中山間）に加え、中山間地域が多い県の課題、及び実証内容を勘案して中山間として整理を行っている。

- センシングと営農支援技術としては**ドローンセンシングや栽培環境センシング、個体行動監視システム等が導入**されている
- その他、データ収集に関わる機械として**食味・収量コンバインや統合環境ハウス、搾乳システム**も多く実証されている

水田作におけるセンシングと営農支援技術の例

- **センシングの対象は作物、土壌、圃場環境、水位など**
- **センシングに用いる機器は、衛星、ドローン、農業機械・作業機など**
- 地域気象観測システム（アメダス）による気象データの観測、提供
- 衛星やドローン、作業機等による土壌の乾湿、作物の生育状況、生育ステージ、穂水分などの把握
- 水管理システムによる圃場や育苗ハウス（プール育苗）の水位計測
- 土壌肥沃度や土壌水分の計測
- 作業時の碎土率、スリップ率などの情報の把握
- 土壌成分の計測（水分、化学性など）
- 圃場の高低差の計測（トラクター、GPSレベラーなど）
- 農機・作業機の位置・時間情報、走行経路の把握（スマート農機）
- 作業の実施状況の把握、可視化（圃場マップ）
- コンバインによる圃場別場所別収量・水分、タンパク情報の取得
- 乾燥機・選別機による品質情報の収集

センシング

- 衛星画像、ドローンによるの空撮画像、光の反射、葉面積指数等をベースに生育マップ（地力マップ）を作成
- NDVIなどの水準を5段階で表示

利活用

- F法人では、元肥の施肥において可変施肥を実施。生育のいい所の施肥量は少なく、生育の悪い場所を増やし、**肥料費の削減や収量増加**を図っている
- 圃場内だけでなく、**圃場間の施肥量の調整（可変施肥）**に使用することも試みられている
- 生育（地力）差を収量コンバインのメッシュマップと比較する者もいる



生育マップ (NDVI)
(KSAS)

地力マップ (ザルビオ)



移植作業時の可変施肥 (A法人)

46

生育予測

センシング

- これらをセンシング技術に含めることが適切かどうかは判断に迷う面があるが、気象データと発育モデルにより、作物の生育ステージを予測
- ドローンの空撮画像、衛星画像により、生育中期の生育情報を確認

利活用

- C法人では、**追肥の時期や施用量の設定、収穫時期、圃場別の作業順序の判断などに活用**し、収量向上や適期収穫による品質の確保を図っている
- **近年の異常気象の下では、稲の生育経過がこれまでと大きく異なる場合も多いことから、自分の感覚に依存せず、システムから提供される情報を参照している農業者も多い**



栽培法 移植

苗の種類や生育実績の記録をつけることで、予測精度の向上が期待できます。

	平年	予測	記録
田植え日/直播日	6/9		
幼穂形成期	7/26	7/20	
出穂期	8/19	8/11	
成熟期	10/16	9/27	

47

麦・大豆生産を支援する新たな農業支援サービスの構築に向けた実証（G産地）

ドローンによる広域画像収集

- マルチコプター型ドローンにより、1台当たり約1,000ha/1日の広域画像収集を実現するノウハウを確立



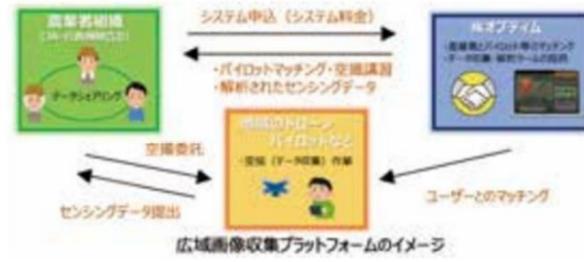
マルチコプター型ドローンによるセンシング



広域画像収集の様子

広域画像収集プラットフォーム

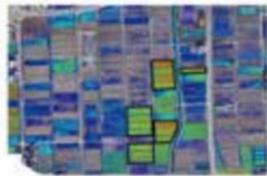
- ドローンによる広域画像収集の翌日には地域の農業者がデータをシェアリングできる仕組みを構築し、新サービスとして提供を開始



広域画像収集プラットフォームのイメージ

ドローン画像による生育診断

- ドローン画像を活用して、大豆や大麦の収穫適期判断や追肥判断が可能であることを確認



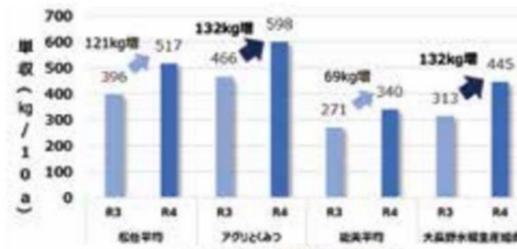
大麦の追肥判断画像の例



大豆の収穫適期判断画像の例

大麦・大豆の収量向上

- データを活用して収穫適期判断や追肥判断を行うことで、大麦・大豆の単収が向上し、経営体の収益性が向上することを確認



- 北陸地域のG産地では、ドローンオペレータを育成し、産地単位で広域画像を収集するとともに、データを共有・解析し、収穫適期や追肥判断を行う体制を構築。受託料金水準の目標を設定し、今後、防除受託サービスを展開していくことを計画
- センシングデータを解析し、経営改善へとつなげる体制が構築されている

農林水産省・農研機構「スマート農業実証プロジェクトの成果について（令和2年度採択地区）」より引用

水管理

多機能型自動給水栓

- 遠隔操作型の導入により、ほ場での給水栓の開閉操作が不要になりました。

1ha当たり労働時間低減状況(分)



写真:PCによる給水計画による給水



農林水産省・農研機構「スマート農業実証プロジェクトの果について（令和2年度採択地区）」より引用
https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/pdf/pamphlet/r1/R1_1-30.pdf

センシング

- 本田の水位を観測。機種によっては自動で給排水を実施

利活用

- 水位の確認や給排水のための水管理作業の省力化。夜間給水などによる高温障害の軽減
- 北陸のH法人では、水稻作全圃場（70ha）に水管理システム（97台）を導入（投資額は2,000万円を超える）。プール育苗の際のハウスの水管理にも活用
- F法人では、給水した後、圃場ごとに、水位が低下していないか注意する（確認を行う）日にアラームが出されるアプリを自作している

品種	圃場 No	作付面積 a	10aあたり 推定収量	タンパク [水](%)	水分 (%)	肥料 10aあたり窒素量		
						合計	基肥	追肥
コシヒカリ	1	102	517.2	7.9	25.7	3.88	3.88	4.53
コシヒカリ	2	140	501.7	7.8	25.9	4.30	4.30	4.53
コシヒカリ	3	14	496.7	7.3	28.2	4.30	4.30	4.53
コシヒカリ	4	33	521.3	7.4	26.2	4.30	4.30	4.53
コシヒカリ	5	58	531.3	7.7	24.6	4.30	4.30	4.53
コシヒカリ	6	48	527.9	7.5	25.4	4.30	4.30	4.14
コシヒカリ	7	148	557.1	8.0	27.2	4.50	4.50	4.53
コシヒカリ	8	9	548.0	7.5	28.0	4.29	4.29	4.53
コシヒカリ	9	90	487.0	8.1	26.6	3.96	3.96	4.14
コシヒカリ	10	92	514.2	7.6	23.0	4.50	4.50	4.53
コシヒカリ	11	75	498.2	7.7	25.2	4.50	4.50	4.53

圃場コード	品種名	作付面積(a)	日付	病害虫防除 農薬 1	g,ml/10a
1	にじのきらめき	58.3	20230820	ブラシソール	0.8
2	にじのきらめき	55.6	20230723	トレボンエアー	0.77
3	にじのきらめき	55.6	20230820	ブラシソール	0.8
4	にじのきらめき	13.9	20230723	トレボンエアー	0.77
5	にじのきらめき	13.9	20230820	ブラシソール	0.8
6	にじのきらめき	4.95	20230723	トレボンエアー	0.77
7	にじのきらめき	4.95	20230820	ブラシソール	0.8
8	にじのきらめき	45	20230723	トレボンエアー	0.77

圃場別データセットの例

センシング

- 収量・タンパク計測コンバインによる圃場内及び圃場別収量の計測
- 色彩選別等により白未熟粒、青米、被害粒を把握



利活用

- 多くの法人において**圃場ごとの収量や資材投入量、作業経過などがエクセルファイルに整理されている**
- 圃場別収量データをもとに**品種選択、品種配置、施肥量**など栽培管理の内容を設定し、収量を向上

作業計画・作業進捗状況確認



2025年9月							
6	7	8	9	10	11	12	13
土	日	月	火	水	木	金	土
	刈取り	刈取り	刈取り		刈取り		
	刈取り						
生育...		刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
生育...		刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
刈取り							
刈取り							

C法人の事例

センシング

- スマート農機の位置・時間、経路情報から圃場別の作業実施状況を把握、マップ、あるいは図や表に表示

利活用

- 多くの農業経営において、**作業の実施状況や、これから作業を行う圃場の確認を行うとともに、各種情報の圃場への紐づけを実施。作業の計画化、効率化、標準化、人材育成などに活用**
- **I経営では、ベテラン従業員が圃場の特性（この雑草が多いなど）を圃場マップに記入し、若手従業員と情報を共有**

- データの収集・整理は経営運営の基本であり、日々の活動内容や会計記録を整理し、それらから経営の現状や課題を確認していくことがスマート農業の本質
- センシングや営農支援システムも、それらの取組を進める上での一つの手段
- 特に、データの収集だけでなく、それらを活用していくことが重要であり、データの利活用技術の開発とその実装に向けて、さらに注力されていく必要がある
- スマート農業技術の活用にあたっては、経営の展開方向を念頭に置きながら、マネジメントサイクルの中で経営改善を進めていくことが求められる
- この点では、営農支援システムは、スマート農業を展開していく上での基盤であり、同時に、経営改善を進めていく上での前提条件ともなるツールと言える

おわりに

- スマート農業技術は様々な効果をもたらすが、それらは一様ではなく、それぞれの経営に適した導入の仕方がある
- 農業経営の課題やその展開方向は、地域条件、経営条件、経営者の方針などにより異なり、それがゆえに導入が効果的となるスマート農業技術も変わる
- まずは、それぞれの経営を今後、どのように展開させていくのかという戦略と、それを達成するための戦術の確定が必要であり、そこでの経営課題の解決に向けた手段の一つがスマート農業技術と言える
- 新技術の普及・展開という観点からは、今後、スマート農業技術が新たな営農技術として位置付いていくことが求められる
- そのことにより、スマート農業技術を導入した経営の発展と、安定した食料供給基盤の構築が図られていくことが期待される