

スマート農業とちぎ推進方針

令和3（2021）年度～令和7（2025）年度

栃木県農政部

令和3（2021）年3月

目次

第1	はじめに	1
1	趣旨	1
2	基本的な考え方	1
3	推進方針の構成	2
第2	本県農業の現状と課題.....	3
1	農業構造	3
2	園芸	3
3	土地利用型農業.....	6
4	畜産	8
第3	本県スマート農業の現状と課題	9
1	これまでの取組	9
2	農業者等の主な意見	11
3	スマート農業推進上の課題	11
第4	目指す将来像と導入モデル	12
1	目指す将来像.....	12
2	スマート農業技術導入モデル	13
第5	将来像の実現に向けた推進体制・方策	25
1	推進体制イメージ図	25
2	普及啓発	25
3	推進体制の整備	25
4	現場導入の支援	26

第1 はじめに

1 趣旨

本県の農業は、広大な農地や大消費地に近い立地条件といった強みを生かすとともに、多くの意欲的な生産者の努力や創意工夫により多様な農産物がバランス良く生産されるなど、地域を支える重要な産業として発展してきました。

一方、基幹的農業従事者の高齢化に伴う担い手の減少や労働力不足が課題となっています。特に、農業分野の労働力不足は、他産業に比べて顕著であり、さらに、新型コロナウイルス感染症の拡大による外国人材の入国制限等から、更なる人手不足の懸念も生じています。

こうした中、ロボット技術や ICT (Information and Communication Technology, 情報通信技術を活用したコミュニケーション)、IoT (Internet of Things, 身の回りのあらゆるモノがインターネットにつながる仕組み)、AI (Artificial Intelligence, 人工知能) といった先端技術を活用し、省力化や高品質・低コスト生産を実現するスマート農業が生産現場で実用化されてきており、さらに新たなシステムの社会実装に向けた実証試験が全国で展開されていることから、本県農業が抱える課題の解決に向けた重要性や期待が高まっています。

これまで、本県におけるスマート農業は、とちぎ農業“進化”躍動プラン (2016-2020) に基づき、「スマート農業とちぎへの挑戦」として、飛躍的な生産性の向上を目指した施策を展開してきました。施策の推進とともに、近年の技術開発の加速化や農業者における省力化・軽労化等への関心や需要の高まりから、平成 27 (2015) 年から令和元 (2019) 年度までに産学官連携による開発・実証件数は 10 件から 14 件へ、先端技術導入農家数は 415 件から 854 件へ、技術交流機会創出数は 9 件から 22 件と、現場でのスマート農業の普及が進みつつあります。

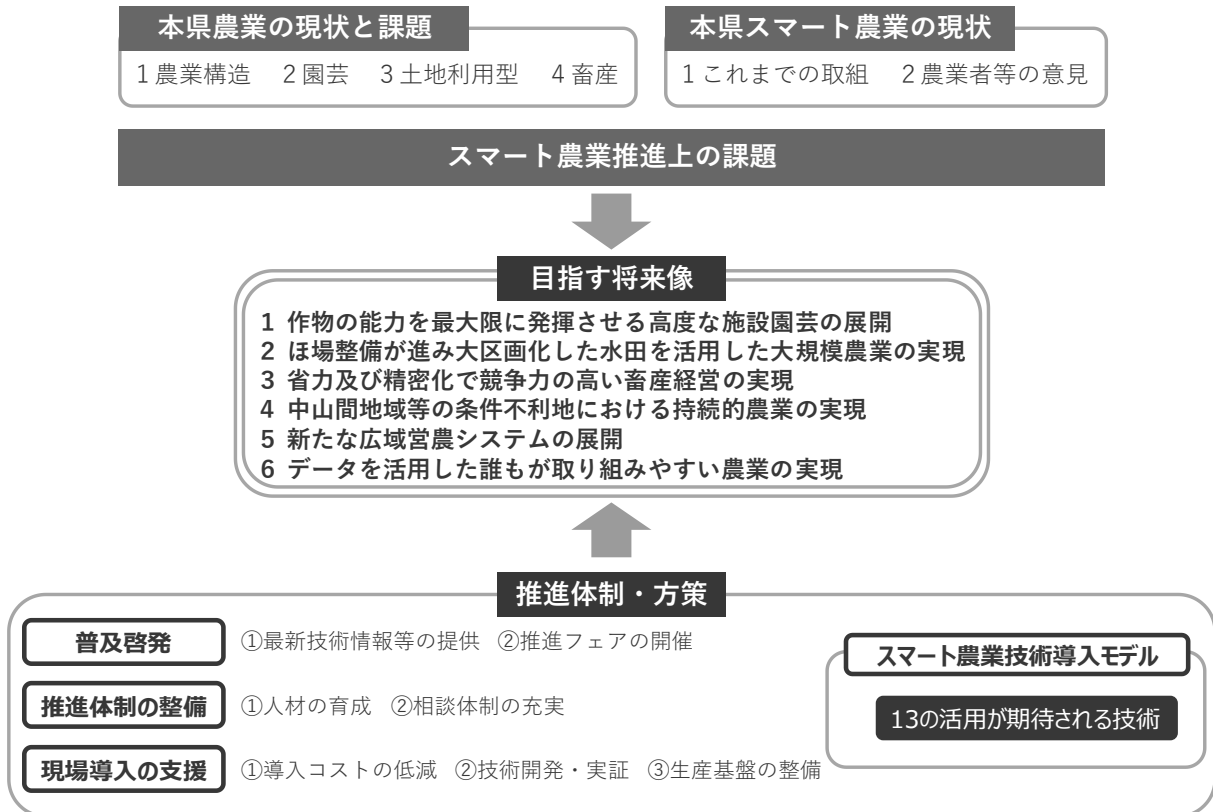
その一方で、農業者からは、「どういう分野にどのような技術を使えばよいか分からない」、「コストが高く、導入しても経営改善効果があるのか不安」という声が多く聞かれています。

このため、県では、これまで進めてきたスマート農業の現状と課題を整理し、こうした農業者の声を踏まえ、今後の本県の推進方向を示すとともに、本県農業の更なる競争力強化と農業者の経営改善に資するため、「スマート農業とちぎ推進方針」を策定することとしました。

2 基本的な考え方

- ・ 本方針は、10 年先を見据え、スマート農業に関連する本県農業の目指す将来像を描き、その実現に向けた 5 年間 (令和 3 (2021) 年度～令和 7 (2025) 年度) の取組の方向性等について、関係者間で共通の認識を持つことを目的とする。
- ・ スマート農業技術は、民間企業等の開発が日進月歩で進み、現場においては新たなシステムの導入や効果測定も進められていることから、技術開発の進展等に応じて、適宜、本方針の見直しを行う。
- ・ 具体的な取組については、栃木県農業振興計画「とちぎ農業未来創生プラン」で位置づけた重点戦略をはじめ、各種施策を展開する中で推進していく。

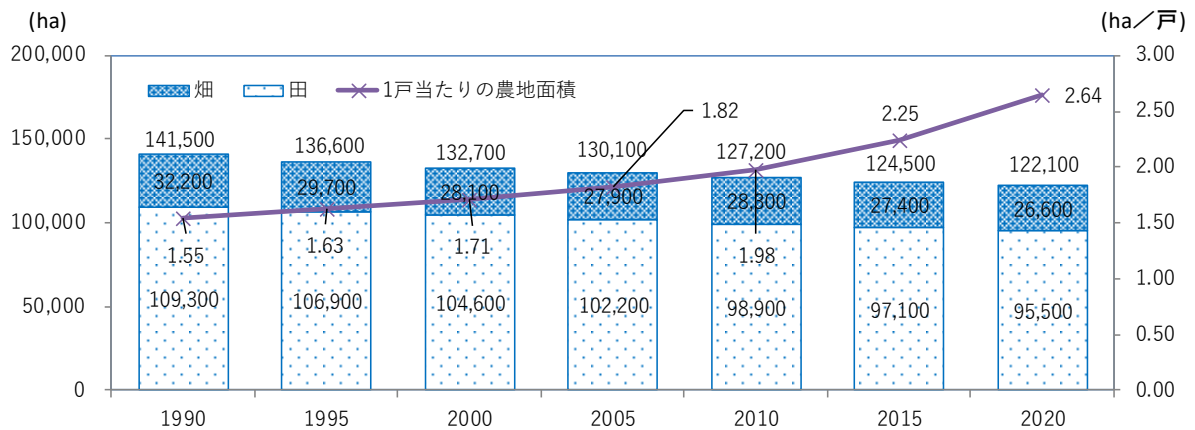
3 推進方針の構成



第2 本県農業の現状と課題

1 農業構造

- ・ 基幹的農業従事者数は、平成2（1990）年の78,325人から令和2（2020）年には42,855人と減少し、65歳以上の占める割合は23%から69.5%と上昇しており、農業従事者の減少と高齢化が一層進行
- ・ 1経営体当たりの平均経営耕地面積は、平成2（1990）年の1.55haから令和2（2020）年には2.64haと拡大し、経営規模10ha以上の農家数や販売額1,000万円以上の農家数が増加するなど、経営の大規模化が進展
- ・ 農業者の減少等により、今後ますます担い手に集積する農地が増えると予想され、既存技術だけでは規模拡大に限界感
- ・ 条件不利ほ場の多い中山間地域では、農業者の減少と高齢化が特に進行しており、担い手が著しく不足



図一 1 農地面積の推移

2 園芸

(1) いちご

- ・ 収穫量 52年連続日本一、全国のいちごの15.4%を生産（令和元（2019）年）
- ・ 新規参入者は園芸部門が最も多く、特にいちごが多い
- ・ 農業者の高齢化等に伴い、栽培戸数、作付面積とも年々減少傾向

表一 1 いちごの生産状況（農林統計）

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
作付面積 (ha)	593	586	554	545	533
収穫量 (t)	24,800	25,100	25,100	24,900	25,400

(2) トマト

- ・ 近年の産出額は 100 億円前後で、いちごに次ぐ施設園芸の主力品目
- ・ 促成長期どり作型では、低コスト耐候性ハウスの普及が進み、環境モニタリングや複合環境制御技術の導入が進みつつある
- ・ 全国的に単価が低迷しているため、単収向上やコスト低減の取組が必要不可欠

表一 2 東京都中央卸売市場における本県の取扱実績

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
数量 (t)	11,008	12,175	12,648	12,591	12,644
単価 (円/kg)	349	363	316	304	294

(3) にら

- ・ 収穫量は、高知県に次ぐ全国 2 位（令和元（2019）年）、作付面積は横ばいから漸減傾向
- ・ 本県の栽培方法は、西南暖地の各県と比べて、年間の収穫回数が半分程度であるため、単収が低い
- ・ 出荷調整に係る時間が全労働時間の約 7 割を占め、多くの手間を要することから、生産拡大の阻害要因となっている

表一 3 にらの生産状況（農林統計）

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
作付面積 (ha)	396	396	368	360	364
収穫量 (t)	10,700	10,400	9,970	9,400	10,900

(4) 果樹

- ・ 果樹産出額は 76 億円、主な品目はなし 47 億円、ぶどう 18 億円、りんご 3 億円（令和元（2019）年）
- ・ 樹園地面積は 2,130ha であり、平成 26 年に比べ 240ha 減少（令和元（2019）年）
- ・ なし栽培面積は平成 27（2015）年の 801ha から令和元（2019）年の 753ha と 48ha 減少、ぶどうやりんごも減少傾向
- ・ 生産者数は、農業者の高齢化等に伴い、平成 27（2015）年の 996 人から令和元（2019）年の 883 人と年々減少

表一 4 主な果樹の生産状況（農林統計、栃木県調べ）

区分	項目	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
なし	面積 (ha)	801	783	767	765	753
	生産者数	533	540	558	536	495
ぶどう	面積 (ha)	224	212	—	—	—
	生産者数	170	159	151	151	147
りんご	面積 (ha)	156	147	—	—	—
	生産者数	60	55	56	55	50

※「—」は調査データなし

表一 5 果樹生産者の推移（栃木県調べ）

項目	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
生産者数	996	969	930	907	883

(5) 花き

- ・ 花き産出額は 68 億円（全国 14 位）、きく（輪ぎく、スプレーぎく等）12 億円、洋ラン（鉢）17 億円、ばら、シクラメン各 6 億円、ゆり 4 億円、トルコギキョウ、花木類（鉢）各 3 億円（令和元（2019）年）
- ・ 花き作付面積 236ha、うち切り花類 168ha、鉢もの類 47ha（令和元（2019）年）
- ・ 切り花類は平成 27（2015）年からの 5 年間で 25ha 減少、鉢もの類は平成 28 年以降、一定の作付面積を確保
- ・ 新型コロナウイルス感染症の拡大により、冠婚葬祭などの業務用需要が減少、廉価な家庭需要が増加
- ・ 農業者の高齢化等に伴い、切り花を中心に栽培戸数、栽培面積とも年々減少傾向

表一 6 花きの生産面積（ha）（農林統計）

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
きく	121	120	115	105	99
洋ラン（鉢）	6	7	6	6	7
ばら	12	12	12	11	11
シクラメン	13	13	12	11	11
ゆり	13	13	13	—	13
トルコギキョウ	7	6	—	—	7
花木類（鉢）	—	8	—	7	8

※「—」は調査データなし

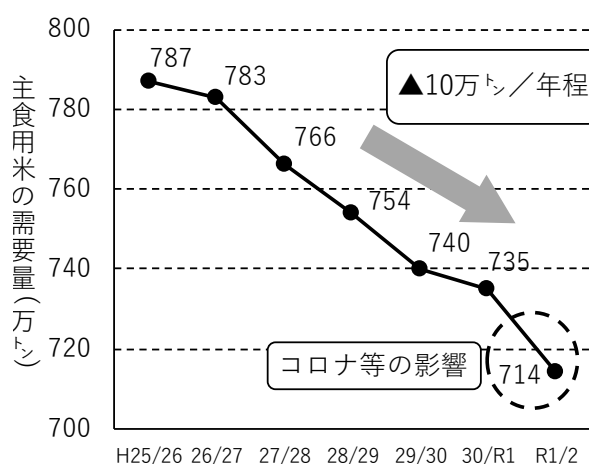
3 土地利用型農業

(1) 水稲

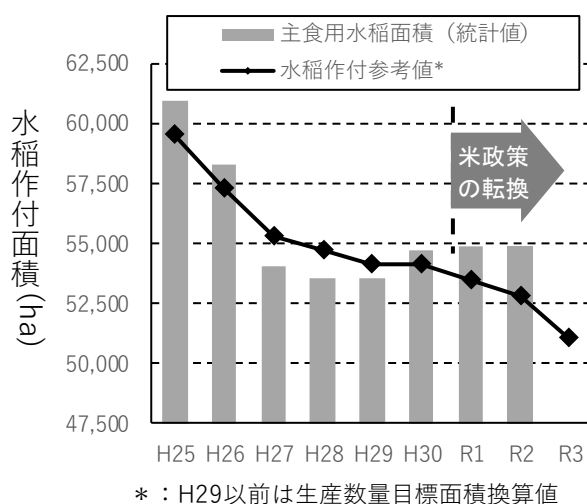
- ・ 水田面積 96,400ha のうち 69,170ha で水稲を作付、うち主食用米 54,900ha
- ・ 新規需要米(飼料用米・米粉用米・輸出用米等)は全国第 1 位の 10,876ha(令和 2 (2020) 年産)
- ・ 令和 2 (2020) 年産米では、業務用等を中心に急激に在庫が増加しており、主食用米から新規需要米や他の作物への転換が急務となっている
- ・ 新規需要米の収益は、主食用米より低いことから、低コスト化技術や多収品種の導入による収益力向上が必要不可欠

表一 7 水稲区分別作付面積の推移 (ha) (農林水産省調べ)

年産	水稲作付面積合計									
	主食用米	備蓄米	加工用米	新規需要米						
				飼料用米	米粉用米	WCS	輸出用米等	その他		
R 1 (2020)	69,170	54,900	1,386	2,098	10,786	8,414	699	1,620	52	1



図一 2 国内の主食用米需要量の推移



図一 3 本県の主食用水稲作付面積と作付参考値

(2) 麦・大豆

- ・ 4 麦全体の作付面積は、北海道、福岡県、佐賀県に続き全国 4 位、二条大麦は全国 2 位、うちビール大麦は全国 1 位、小麦 14 位、六条大麦 4 位 (令和元 (2019) 年産)
- ・ 需要の伸びているもち麦について、県で育種した「もち絹香」の普及を推進
- ・ 大豆の作付面積は全国 17 位、作付面積、単収ともに減少傾向 (令和元 (2019) 年産)

- ・ 担い手への農地集積が進んだものの、作業に手が回らず単収・品質低下を招く事例が増加
- ・ 一方で、農地の集約化の遅れにより、作業・排水対策・防除等が非効率・高コスト化

表一 8 麦・大豆の生産面積 (ha) (農林統計)

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
4 麦 (二条大麦、六条大麦、小麦、裸麦)	13,000	13,000	13,000	12,900	12,600
大豆	2,670	2,680	2,560	2,370	2,340

(3) 露地野菜

- ・ 水田において大規模な露地野菜生産を目指すモデル産地数は 28 産地(令和 3 (2021) 年 3 月現在)
- ・ 食の外部化を背景に、野菜の需要は家計消費用から加工・業務用に徐々にシフトし、近年では加工・業務用が全体の約 6 割
- ・ 一方、県内野菜の流通は、東京市場中心に行われており、加工・業務用向けに直接出荷される野菜の割合は全国に比べ低位

表一 9 野菜の仕向け割合 (%) (令和元 (2019) 年)

区分	栃木県	全国
加工・業務向け	4.2	25.6
生食向け	95.8	74.4

① ねぎ

- ・ 県内の主な産地は、大田原市、宇都宮市、真岡市、さくら市、下野市、那須塩原市で、県全体の作付面積は増加傾向
- ・ 令和元 (2019) 年 7 月、JA なすのねぎ選果場が竣工

② たまねぎ

- ・ 水田を活用した作付けが進み、作付面積は増加傾向
- ・ 県内の主な産地は、下野市、真岡市、上三川町で、全体の約 6 割
- ・ 近年、全国的な作付け拡大により出荷量が増加し、単価は下落傾向

③ なす

- ・ 作付面積は全国 6 位、収穫量・出荷量はともに全国 3 位 (令和元 (2019) 年)
- ・ 主な産地は、真岡市、大田原市、那須塩原市、下野市
- ・ 近年、ダンボールコンテナ、袋詰め出荷など取引先に応じた新たな流通形態や漬け物を中心とした加工向けの契約出荷が増加

表一10 露地野菜の生産面積 (ha) (農林統計)

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
ねぎ	540	539	530	530	592
たまねぎ	239	240	239	253	265
なす	396	393	392	377	359

4 畜産

(1) 乳用牛

- ・ 飼養頭数、生乳生産量は、ともに全国2位(令和元(2019)年)
- ・ 経営者の高齢化や後継者不足により農家戸数が減少
- ・ 1戸当たり飼養頭数は増加傾向で推移しており、飼養規模が拡大
- ・ 経営コストに占める飼料費の割合が高いため、飼料原料の価格によって収益が大きく変動
- ・ 家族経営における後継者確保に加え、法人経営における雇用の確保も課題

(2) 肉用牛

- ・ 肉用牛の飼養頭数は全国8位、生産額は緩やかに増加(令和元(2019)年)
- ・ 1戸当たり飼養頭数は増加傾向で推移しており、飼養規模が拡大
- ・ 大規模化の進展に伴い、飼養管理や飼料作物の生産などに要する労働負担が増加
- ・ 経営者の高齢化に伴う離農が続き、肥育素牛生産頭数が減少することにより素牛価格が高騰
- ・ 令和2(2020)年4月開場のとちぎ食肉センターを活用した県産牛肉の輸出を開始

(3) 豚

- ・ 豚の飼養頭数全国7位、1戸当たり飼養頭数全国4位、豚肉需要の高まりを背景に直近10年間で生産額2倍の伸び(平成30(2018)年)
- ・ 1戸当たり飼養頭数は増加傾向で推移しており、飼養規模が拡大
- ・ 規模拡大に伴い、家畜疾病の発生防止及びまん延防止がさらに重要
- ・ 周辺環境との調和を図るため臭気対策等の環境対策が必要不可欠

表一11 1戸当たり飼養頭数の推移(頭/戸)(農林統計)

区分	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R 1 (2019)
乳用牛	67	67	69	71	75
肉用牛	83	85	88	91	92
豚	3,390	3,523	3,564	3,841	3,866

第3 本県スマート農業の現状と課題

1 これまでの取組

(1) 普及啓発

- ・ スマート農業とちぎブログ H28 (2016) .11.7 開設
- ・ スマート農業とちぎ推進フェア (講演会&交流会) H29 (2017) ~
- ・ 次世代型施設園芸セミナー (研修会&現地実証) (R3 (2021) .3 現在 10 回開催、実証3 地区)
- ・ とちぎスマート土地利用型農業研修会 (講演会&現地研修会) (これまでに8 回開催)
- ・ 農業分野における先端技術活用の事例を取りまとめた「スマート農業とちぎ取組事例集」の公表

表一12 技術交流機会創出数

	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)
技術交流 機会創出数	4	9	20	29	22

※ 県が主催又は共催し、農業者に加え、スマート農業関係企業や大学、研究機関等が参加した催事等

(2) 推進体制の整備

- ・ 県全体 スマート農業とちぎ推進協議会の設置 H31 (2019) .3
- ・ 園芸 栃木県次世代園芸モデル研究会の設立 H27 (2015) .6
- ・ 土地利用型農業 栃木県スマート農業土地利用型農業研究会の設立 H28 (2016) .7
- ・ 生産基盤 次世代型生産基盤研究会の設立 H30 (2018) .5
- ・ 現場指導 普及部門にスマート農業担当者を配置 R2 (2020) .4 ~

(3) 現場導入の支援

① 現地実証

- ・ スカイベリーの食味向上のための ICT を活用した栽培技術の確立支援 H26 (2014) ~
- ・ 土地利用型農業におけるスマート農業技術の現地実証 H28 (2016) ~
- ・ 大規模次世代型園芸施設 (トマト) のデータ収集・分析による施設園芸の高度化支援 R1 (2019) ~
- ・ 果樹・重量野菜の省力・効率化運搬等技術の現地実証 R1,2 (2019,2020)

② 研究・開発

- ・ AI を活用したいちご病害虫早期診断技術の開発 H29 (2017) ~
- ・ 産学官連携によるら出荷調整機の開発 R1 (2019) ~
- ・ AI を活用したとちあいかの生産性向上を図る生育コントロールシステムの開発

R2（2020）～

③ 現地指導等

- ・ 施設園芸スーパーコーチの派遣によるトマト等における環境制御技術の高度化支援 H28（2016）～
- ・ 県独自の助成事業創設（水田フル活用総合支援事業（スマート農業普及促進事業）） R2（2020）～

(4) 分野別のスマート農業技術導入状況

① 園芸

- ・ いちご、トマトを中心に導入が進んでおり、平成 27（2015）年から令和元（2019）年までの導入農家数は約 5.5 倍に増加
- ・ 環境モニタリング装置と通信機器を利用した施設園芸ハウス内の環境を見える化する機器の導入が多く、複合環境制御装置の導入も進みつつある

② 土地利用型農業

- ・ 技術導入農家数は、水稲農業者を中心に平成 27（2015）年から令和元（2019）年までに 9 倍に増加と高い伸び
- ・ 防除用ドローン、防除用ボートに加え、市販化が進んだ GPS 搭載農作業機、水田水管理システムなど、省力化技術の導入が多い

③ 畜産

- ・ 技術導入農家数は、酪農・肉牛（繁殖）を中心に平成 27（2015）年から令和元（2019）年までに約 1.4 倍に増加
- ・ 搾乳ロボットなどについては導入費用が高額なことから緩やかな伸び
- ・ 自動給餌システム、搾乳ロボットなどの自動化技術、分娩監視システム、発情発見システムなどの監視通報システムの導入が多い

表一13 先端技術導入農家数

技術導入農家数	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)
園芸	59	79	172	271	329
土地利用型農業	19	37	73	108	171
畜産	110	98	118	126	153
計	188	214	363	505	653

(5) 県内で実施しているスマート農業実証プロジェクト（国事業）

- ① 小型自律多機能ロボット「MYDONKEY（マイドンキー）」を用いた中山間地域におけるナスの機械化一貫体系の実証（茂木町）
- ② 施設園芸コンテンツ連携によるトマトのスマート一貫体系の実証（下野市）

- ③ 次世代閉鎖型搾乳牛舎とロボット、ICT による省力化スマート酪農生産の実証（大田原市）

2 農業者等の主な意見

- ・ 様々なスマート農業技術があり、どの技術を選べばよいか分からない
- ・ 便利なことは理解しているが、導入コストが高いため、経営改善効果があるのか不安
- ・ 農家人口が減少する中、少ない担い手で農地を守るには、スマート農業などの新しい技術の導入による生産性の向上が必要
- ・ 若手を中心にスマート農業の導入が進んでいるため、モデルとなる若手農家を育成するなどしてスマート農業をさらに進めてほしい
- ・ 自動草刈り機が利用できるような広い畦畔や、無人トラクターの性能をフル活用できる大区画ほ場などの基盤整備が必要

3 スマート農業推進上の課題

ポイント1

(1) 費用対効果

- ・ スマート農業機器は導入に要する費用が高額であり、容易に導入につながらない
- ・ 民間企業等の技術開発が日進月歩で進んでいるため、経営改善に資する機器の選定や経営内容に応じた投資時期の見極めが困難

(2) 人材の育成

- ・ 地域の農業指導者や普及指導員に対する、スマート農業に係る指導力向上のための研修等が不十分
- ・ スマート農業機器を使いこなすためには、ICT を活用する場面が多く、若手農業者と高齢農業者の ICT リテラシーに格差が存在

(3) 生産基盤

- ・ スマート農業技術の効果を最大限に発揮できる条件が整ったほ場が少ない
- ・ 担い手への農地集積が進む一方で、集約化の遅れによりほ場が分散

第4 目指す将来像と導入モデル

1 目指す将来像

- (1) 作物の能力を最大限に発揮させる高度な施設園芸の展開
 - ・ センシング技術やデータを活用したきめ細やかな栽培（精密農業）による従来にない多収・高品質生産が実現
 - ・ 産学官連携による本県の実情に応じた技術の開発が進み、現場に普及
- (2) ほ場整備が進み大区画化した水田を活用した大規模農業の実現
 - ・ スマート農業技術の導入による省力化・効率化・自動化により担い手の経営規模が拡大
 - ・ スマート農業機器の能力が最大限発揮できる基盤整備により負担の大きな畦畔の除草作業等の自動化やロボット農機の導入が進展
- (3) 省力及び精密化で競争力の高い畜産経営の実現
 - ・ 分娩監視システムや搾乳ロボット、哺乳ロボット等の導入による省力化が図られ、飼養頭数が拡大
 - ・ ICT・ロボット技術を活用した精密飼養管理技術の普及により、生産性が向上
- (4) 中山間地域等の条件不利地における持続的農業の実現
 - ・ 防除用ドローンや水管理システム、自動運転草刈り機等が導入され、狭小で傾斜のある農地であっても省力化が実現
 - ・ 地域ぐるみのスマート農業機器のシェアリングや、サブスクリプションサービス※の利用によるコスト低減が実現

※ 月額料金等の定額を支払うことにより、契約期間中、商品やサービスの利用が可能となるもの
- (5) 新たな広域営農システムの展開
 - ・ 水田の大区画や農地の集積・集約が進み、スマート農業を導入した大規模な土地利用型法人経営が育成されるとともに、地域住民が参画した新たな広域営農システムが県内各地に構築
 - ・ 若手農業者をはじめとした地域の関係者によるスマート農業支援サービス事業体が設立
- (6) データを活用した誰もが取り組みやすい農業の実現
 - ・ 熟練農家の経験や勘といった匠の技をデータ化（見える化）し、知的財産に配慮しつつ、若手農家等へ継承することで、経験の少ない人でも農業へ参入しやすい環境が実現

- ・ 農業者が、自ら経営・生産データの収集・分析・活用を行うことで、雇用コスト削減や生産性の向上が図られ、収益が増加
- ・ 経営状況に応じた適切なスマート農業技術を選択できる情報にいつでもアクセスできる環境が実現

2 スマート農業技術導入モデル

ポイント2

ここで示すモデルは、県内におけるスマート農業の導入実態を踏まえ、目指す将来像と今後の活用が期待される技術を整理するとともに、更なる経営発展を目指す経営体への導入可能性を示したものである。

スマート農業技術は、民間企業等の技術開発が日進月歩で進んでいることから、最新の知見の収集や技術の実証を行いながら情報を適宜更新していくこととする。

(1) 導入モデルの考え方

- ・ 第4の1で示した将来像の実現に向け、経営発展を目指す経営体にスマート農業機器や省力化技術の導入を推進
- ・ 機器・技術の導入については、実際に活用している農業者等の意見を踏まえ、本県での活用が期待される技術を提示

表一14 目指す将来像に対する適応技術（想定）

目指す将来像 \ 技術名	①生産管理システム	②直進自動操舵補助装置	③水田水管理システム	④ドローン	⑤環境制御システム	⑥環境モニタリング	⑦搾乳ロボット	⑧哺乳ロボット	⑨分婣・発情発見システム	⑩農地の大区画化	⑪地下かんがいシステム	⑫傾斜地における区画配置	⑬機械除草が可能な法面
1 高度な施設園芸	○				○	○							
2 水田大規模農業	○	○	○	○						○	○		○
3 省力・精密化畜産	○						○	○	○				
4 中山間地域等	○	○	○	○	○	○					○	○	○
5 広域営農システム	○	○	○	○						○	○		○
6 データ活用型農業	○		○	○	○	○	○	○	○				

(2) 経営発展を目指す経営体で活用が期待される技術

① 生産管理システム

1 概要

ほ場毎の作付状況や作業記録等の管理を行うシステム。スマートフォンやパソコンで確認できる。

2 導入の目的

- ・ ほ場管理等の見える化による栽培管理や労務管理の最適化

3 導入コスト

約500円/月～（システム使用料）



※「農業新技術の現場実装推進プログラム」より

4 導入の効果と留意点

ほ場や品目ごとの作業実績の見える化
⇒従業員間での情報共有が可能

- ほ場の数が多い経営体には特に有効
- 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能
- 通信費、利用料等のランニングコストが必要

② 直進自動操舵補助装置（代掻き、田植え、耕うん、施肥）

1 概要

GPS衛星からトラクターなどの機械の位置を計測し、ハンドルの自動制御により、設定された経路を自動走行するシステム。



※「農業新技術の現場実装推進プログラム」より

2 導入の目的

- ・ 耕起・代かき等の作業時間の削減による労働生産性の向上
- ・ 1人当たりの作業可能面積の拡大による経営の大規模化

3 導入コスト

約100万円/台～（コンソール部、センサー部、制御部、駆動部への装着）

4 導入の効果と留意点

単位時間あたりの作業面積
約10～25%増加

※農業新技術製品・サービス集（農林水産省）

- オペレーターの習熟度に関わらず熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能
- トラクター、田植機、コンバイン等に後付けで使用可能
- GPSの受信状況が悪いと直進しないことがある（中山間地域での発生が多い）

③ 水田水管理システム

1 概要

水田の水位・水温等を、スマートフォンなどを用いて、遠隔地から確認できるシステム。給水口等の遠隔操作や、農業者による設定値に基づく自動制御が可能な製品も存在。



2 導入の目的

- ・ 水管理労力の削減

3 導入コスト

- ・ 水位センサー 18,000円/台～
- ・ 制御機能付き 50,000円/台～

4 導入の効果と留意点

**水管理労力
8割以上削減**

※制御機能を用いた場合
※スマート農業実証プロジェクト（農林水産省）

- 障害型冷害対策としての深水管理が可能、取水時間を変更することで高温対策の効果にも期待
- ほ場毎に設置が必要であること、1台ごとに通信費・保険料が発生することから、小規模ほ場では費用負担が大きい
- 内蔵バッテリーは5年程度で交換が必要

④ ドローン（病害虫防除、除草剤散布）

1 概要

設定した飛行ルートに沿って、位置情報を基に農薬散布を行う無人航空機。

2 導入の目的

- ・ 防除作業の省力化・軽労化、防除コストの低減

3 導入コスト

約100万円/機～

4 導入の効果と留意点



作業時間

平均 81%短縮

※対慣行防除

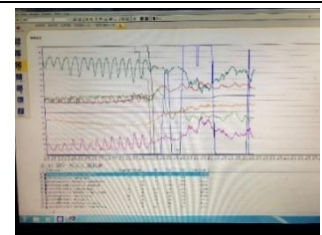
※スマート農業実証プロジェクト（農林水産省）

- 組作業人数の多いセット動噴と比べると省力効果大きい
- セット動噴のホースを引っ張って歩かなくなり、疲労度が減少、特に急傾斜地等の人が入りにくい場所での効果が大きい
- 飛行時間が15分程度と短く、連続作業には複数個のバッテリーが必要
- 今後、国による免許制度が創設される
- ドローン操縦者の育成に時間を要する
- 操縦者以外に監視員の配置を要する場合あり
- 年間保険料（約8万円）やメンテナンス費用（約12万円～/年）等の維持管理費用が必要

⑤ 環境制御システム

1 概要

ハウス内の環境（温度、湿度、CO₂濃度等）のデータを、パソコンやスマートフォン等端末画面で把握し、灌水や天窓開閉などの自動制御を行うシステム。一部の機器は遠隔地からハウス内環境のコントロールが可能。



2 導入の目的

- ・ 複数のハウスの一元管理による管理作業の軽減

- ・ 計測データ蓄積によるデータに基づく栽培管理の実現

3 導入コスト

約 120 万円／一式～

4 導入の効果と留意点

収量増加率

約 15～25%

※農業新技術 製品・サービス集（農林水産省）

- データに基づく栽培により、ハウス内環境を最適に保ち、高品質化や収量の増加・安定化が可能
- 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能
- メーカーによる互換性がなく、装置の入れ替えは困難
- 落雷等による故障時の早期復旧体制の確保が必要
- 通信費（5,000 円/月～）、利用料等のランニングコストが必要

⑥ 環境モニタリング

1 概要

ハウス内の環境（温度、湿度、CO₂濃度等）のデータを、パソコンやスマートフォン等端末画面で確認できるシステム。

2 導入の目的

- ・ 計測データ蓄積によるデータに基づく栽培管理の実現
- ・ 見回りに要する労力の削減

3 導入コスト

約 20 万円／一式～

4 導入の効果と留意点

収量増加率

約 15～25%

※農業新技術 製品・サービス集（農林水産省）

- データに基づく栽培により、ハウス内環境を最適に保ち、高品質化や収量の増加・安定化が可能
- 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能
- 他生産者の情報を見ることが出来るサービスもあり
- 温湿度の誤差が大きい場合がある
- 通信費（1,000 円/月～）、利用料等のランニングコストが必要



⑦ 搾乳ロボット

1 概要

牛が装置に入ると自動で搾乳を行い、個体別に日々の泌乳量・乳質・飼料摂取量等のデータを収集するシステム。個体の成績、健康状態などが把握が可能。



2 導入の目的

- ・ 搾乳作業に要する身体的負担の軽減
- ・ 乳量の増加や乳質の向上、繁殖や疾病管理による収益向上

3 導入コスト

約 2,500 万円／台～

4 導入の効果と留意点

搾乳・飼養管理等作業時間

40～70%削減

※農業新技術 製品・サービス集（農林水産省）

- 労働力が不足している経営体に特に有効
- 個体ごとに適したタイミングでの搾乳ができ、搾乳回数の増加による乳量の増加や乳房炎発症の減少、乳質の改善（体細胞数の低下）が可能
- 得られた乳量等のデータをもとに、適切な給餌量や成分調整に活用が可能
- 飼料給与量の個体管理による消化器系疾病、周産期病（過肥、起立不能、後産停滞等）の減少
- 搾乳ロボットに適するフリーストール牛舎の建築・改築が必要
- 搾乳ロボットに適する搾乳牛群の作成が必要（乳房形状、乳頭配置など）
- 搾乳ロボットに慣れない牛に対するパーラー併用などの対応が必要
- メンテナンス費用が高価（100～150 万円/年程度）
- 落雷等による故障時の早期復旧体制の確保が必要

⑧ 哺乳ロボット

1 概要

センサーで個体識別し、自動で予め設定された量の哺乳を行うシステム。授乳量の設定と記録が可能。

- ・ 導入の目的哺乳に要する作業時間の軽減
- ・ 人工哺乳による子牛の発育向上と斉一化

2 導入コスト

約 150 万円／台～

3 導入の効果と留意点



哺乳作業の省力効果

28分/日・4頭

※徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所

- 早期離乳による分娩間隔の短縮
- 飼料給与量の個体管理による消化器系疾病、周産期病（過肥、起立不能、後産停滞等）の減少
- 感染症が蔓延するリスクがあるため、定期的な点検・洗浄が必要
- 個体観察が困難
- 搾乳ロボットに適するフリーストール牛舎の建築・改築が必要
- 落雷等による故障時の早期復旧体制の確保が必要
- メンテナンス費用（約10～30万円/年）が必要

⑨ 分娩・発情発見システム

1 概要

親牛を歩数温度センサーで監視し、「発情の兆候」「分娩の約24時間前」「1次破水時」を察知し、メール等で通知するシステム。

2 導入の目的

- ・ 発情発見の円滑化
- ・ 分娩監視の省力化

3 導入コスト

- ・ 発情発見システム約100万円/一式～
- ・ 分娩監視システム約50万円/一式～

4 導入の効果と留意点



分娩事故率の低下

8%→5%

※農業新技術活用事例（令和元年度調査）
（農林水産省）

- 発情や分娩に係る監視労力の削減が可能（多頭飼育の場合に特に有効）
- 余裕を持ったスケジュール調整や分娩準備が可能
- 発情発見率の向上による空胎日数の減少
- 通信費、利用料等のランニングコストが必要
- メンテナンス費用（約10～20万円/年）が必要

⑩ 農地の大区画化

1 概要

本県の標準区画 0.5ha を超える概ね 1.5ha～2.0ha の区画。スマート農業機器の性能をフル発揮することができる。

2 工事費

0.5ha 区画 約 260 万円/ha

1.0ha 区画 約 240 万円/ha

1.5ha 区画 約 230 万円/ha

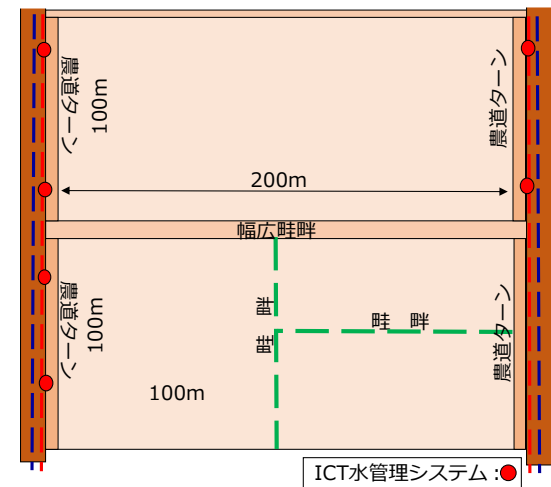
3 導入の効果と留意点

作業時間の削減
基幹 3 作業：約 3 割
畦畔除草：約 6 割

- 田植時の苗供給、収穫時の籾搬出等における動線の長距離化
- 湛水、落水の長時間化

用・排水路の管路化

用・排水路の管路化



※0.5ha 区画との比較

※栃木県農政部農地整備課調べ

⑪ 地下かんがいシステム

1 概要

地下に埋設したパイプを用いて、給水や排水を行うシステム。品目に合わせた地下水位が設定でき、水稻や大豆、露地野菜などの安定生産に寄与する。

2 工事費

栃木県型：10～20 万円/10a ※既設暗渠管を除く

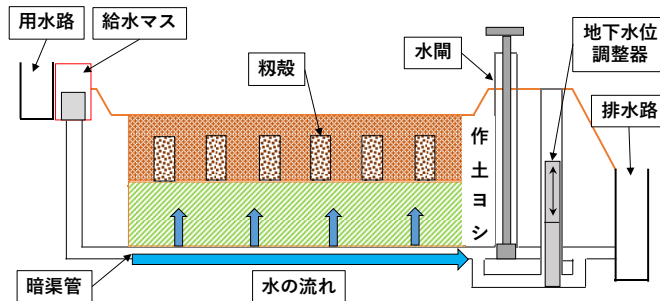
FOEAS（フォアス）：30～40 万円/10a

3 導入の効果と留意点

大豆や小麦の増収効果
平均 40%

※農研機構調べ

- 湿害と干ばつ害を回避することにより安定的な作物栽培が可能
- 団粒構造を壊さずにかんがいでき、種子や苗の流亡も回避
- 既存の暗渠排水を改良し、地下かんがい機能を付加することが可能（栃木県型）
- 地下水位や土質条件等により活用ほ場が限定される
- 冬期の用水確保ができない地域では活用期間が限定される
- 定期的な給水マスの清掃が必要



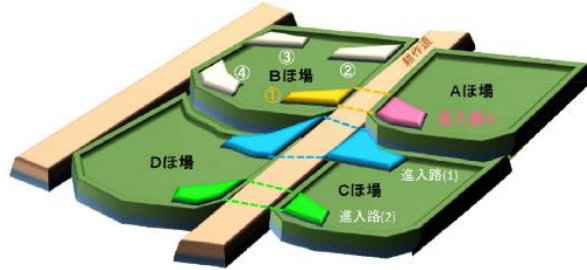
⑫ 傾斜地における区画配置

1 概要

傾斜地において隣接するほ場の標高を一致させ、進入路の配置を工夫する区画配置。連続作業等を効率的に行うことができる。

2 導入の効果と留意点

- ほ場間移動の効率化
- ドローン飛行時の目視範囲の拡大による農薬散布作業等の効率化
- 傾斜方向の田面差が大きくなり、法面長が長くなる可能性がある



※「自動走行農機等に対応した農地整備の手引きについて」より

⑬ 機械除草が可能な法面

1 概要

除草作業の安全性と効率性を図るための、ロボット・機械除草に適した法面形状。

2 導入の効果と留意点

- 法面除草等の維持管理作業の省力化及び安全確保
- 緩勾配傾斜によるつぶれ地、法面面積の増加



※「自動走行農機等に対応した農地整備の手引きについて」より

(3) スマート農業取組事例

① 水田作

ほ場管理システム等の導入による水稲栽培経営の効率化（宮城県）	
経営体の概要	水稲 85ha（うち直播 30ha）、畑 15ha（うち露地ネギ 13ha） 労働力：従業員 7 名
導入技術	①生産管理システム、③水田水管理システム、④ドローン
導入理由	・ 農地の集積による経営面積の拡大に伴う作業の効率化
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ ほ場管理システムを活用しつつ、乾田直播などの省力・低コスト稲作を実践することで、稲作の労力軽減と適切な労力配分をはかることができ、余剰労力を段階的に露地ネギ等の他作物の栽培に配分 ・ ほ場管理システムの GAP 取得支援機能を活用し、「仙台井土ねぎ」としてブランド化を進めている露地ネギで GLOBALG.A.P.を取得 ・ 水位確認のためのほ場見回り回数が減少 ・ 気温・水温データを基に水稲減数分裂期の低温対策（深水管理）や登熟期の高温対策（かけ流し、間断かんがい等）の実施の判断に活用 ・ 作成された NDVI マップにより、直播水稲におけるほ場別及びほ場内での生育ムラが見える化

ほ場管理システム、自動操舵田植機、ドローン導入による作業効率化（福井県）	
経営体の概要	水稲、大麦、大豆、サトイモ等 84ha 労働力：15 名、臨時雇用 10 名
導入技術	①生産管理システム、②直進自動操舵補助装置、④ドローン
導入理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規模拡大に伴う圃場管理及び管理者による従業員の作業状況の把握 ・ 圃場一筆ごとに生産管理による収量品質の向上 ・ 作業の効率化による人件費の削減
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業すべき圃場をパソコン・スマートフォン上で見える化し、確認を円滑化 ・ 一筆ごとに品種や肥料の施用量、作業の進捗を入力し、圃場ごとの生産管理をすることにより、収量、品質の向上、作業の効率化を実現 ・ 苗や肥料の補給作業にかかる人件費を削減するとともに、密苗にも取り組み、軽労化も実現

農業散布用ドローンの導入による集落単位での水稲共同防除の実践（島根県）	
経営体の概要	水稲 149ha（水田 170ha） 集落営農組織等連携検討委員会（ドローン防除チーム）
導入技術	④ドローン
導入理由	・ アンケート調査により防除作業の軽減の要望が大きいことが判明し、その実現に向けた集落ビジョンを作成

取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県単事業や中山間地域等直接支払制度の集落連携・機能維持加算の活用によりドローン2機を導入、防除チームを結成 ・ 農家子弟を含む11名の若手(20~60代)を確保し、オペレーターとして育成 ・ 7~8月に延べ120haの防除を実施 ・ 11名のオペレーターは集落営農に興味を持ち、次代の後継者につながる人材確保にもつながった
----------	--

② 園芸

UECS 統合環境制御によるいちごの高位安定生産(山口県)	
経営体の概要	イチゴ5.1ha 新規就業者数:20名
導入技術	⑤環境制御システム、⑥環境モニタリング
導入理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ いちご生産量減少を背景に、産地の再構築のため、JA出資法人を設立 ・ 効率的な生産管理、情報共有、人材育成等を実現するためICT技術を導入
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハウス内環境モニタリングと既存の暖房機・循環扇等既存機器が接続可能なUECS(ユビキタス環境制御システム)を活用し、自律したそれぞれの機器を統合的に制御することで、温度・湿度等、イチゴ栽培に最適なハウス内環境を実現 ・ データを見える化することで情報共有や対応策の検討等を実施 ・ これらの取組により、新規就業者等の早期人材育成に取り組み、今後も新規就業者を雇用予定 <p>[実績]</p> <p>安定生産:1t/10a増収(試験ハウスデータ)</p> <p>規模拡大:3.6ha→5.1ha</p>

環境制御装置の導入によるトマト多収栽培と管理の効率化の実現(栃木県)	
経営体の概要	トマト(越冬長期どり)1.15ha 労働力:16名(固定給社員1名、パート職員15名)
導入技術	⑤環境制御システム、⑥環境モニタリング
導入理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単収向上のため、平成20年からCO2施用、23年からハウスモニタリングなど環境制御技術を導入したが、設定変更の度に各圃場をまわる必要があり、手間がかかったことから、どこからでも設定変更出来る機器を導入
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハウス内環境の経時的な変化の把握及び過去データの振り返りにより、正確な生育のコントロール、管理の反省・改善が可能 ・ 単収25t前後→30t前後で安定

	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマホを介した遠隔制御により、どこにいても、ハウス内環境をスマホから確認 ・ 突然の天候の変化などにも対応できるため、安心して外出が可能
--	---

③ 花き

複合環境制御装置の導入による草花栽培における規模拡大（香川県）	
経営体の概要	施設 1 ha、露地 30a（アストランティア、リキュウソウ、切花用クレマチスほか） 労働力：5名
導入技術	⑤環境制御システム
導入理由	・ 草花栽培の規模拡大に伴う栽培施設の管理労力の省力化
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作物の生育に合わせた、きめ細やかな管理による生産物の高品質化の実現 ・ 温室の開閉や強日射時の遮光、照明の点灯等の作業が設定条件に応じて自動的に行われ、施設管理の大幅な省力化が実現 ・ 複合環境制御装置の導入に伴い、雇用を大幅に増やすことなく、約 30a の栽培施設を増設（70a→1 ha）

④ 畜産

自動搾乳システム・発情発見システムの導入による効率的な飼養管理（栃木県）	
経営体の概要	酪農ホルスタイン 210 頭（経産牛 130 頭、育成 80 頭）、乳用種（ジャージー種）11 頭（経産牛 5 頭、育成 6 頭）、自給飼料生産 14.7ha 労働力：2名、パート1名
導入技術	⑦搾乳ロボット、⑨分娩・発情発見システム
導入理由	・ 労働力の軽減と生産性の安定化
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搾乳に係る労働時間の短縮や労働負荷の軽減、生乳生産量の増加等を実現（従来のパーラー搾乳：2割、自動搾乳システムでの24時間体制の搾乳：8割） ・ 個体毎の活動量（歩数、採食時間）をICTにより、リアルタイムに把握することで、発情や疾病の早期発見を実現 <p>[実績]</p> <p>搾乳時間の削減：7時間/日→2時間/日 削減した時間を牛舎の環境整備や牛の管理に充当</p>

哺乳ロボットとドローンを活用し飼養管理の効率化を実現（沖縄県）	
経営体の概要	繁殖牛 200 頭、子牛 140 頭 労働力：4名（本人、母親、姉、雇用）
導入技術	④ドローン、⑧哺乳ロボット

導入理由	<ul style="list-style-type: none"> 労働力の軽減等
取組の特徴・効果	<ul style="list-style-type: none"> 哺乳ロボット及びドローンの活用により、多頭数の牛を効率的に管理 ⇒朝夕の農作業以外の自由な時間を創出し、「島の生活を満喫しながら牛を飼う」という自身が目指すライフスタイルを実現 哺乳量及び哺乳回数の調整による発育向上や、細かな分娩兆候の監視による事故防止を実現

⑤ 生産基盤

経営規模の拡大に応じた畦畔除去による区画拡大（宮城県）



- 4.0haの均平区を設置
- 将来的なスマート農業技術の導入状況に応じて、畦畔除去により0.5haから4.0haまでの区画拡大が可能

地域勾配に応じた基盤整備（岐阜県）



- 傾斜の緩い農地（奥）は大区画化、急傾斜の棚田（手前）は区画の形状維持

出典

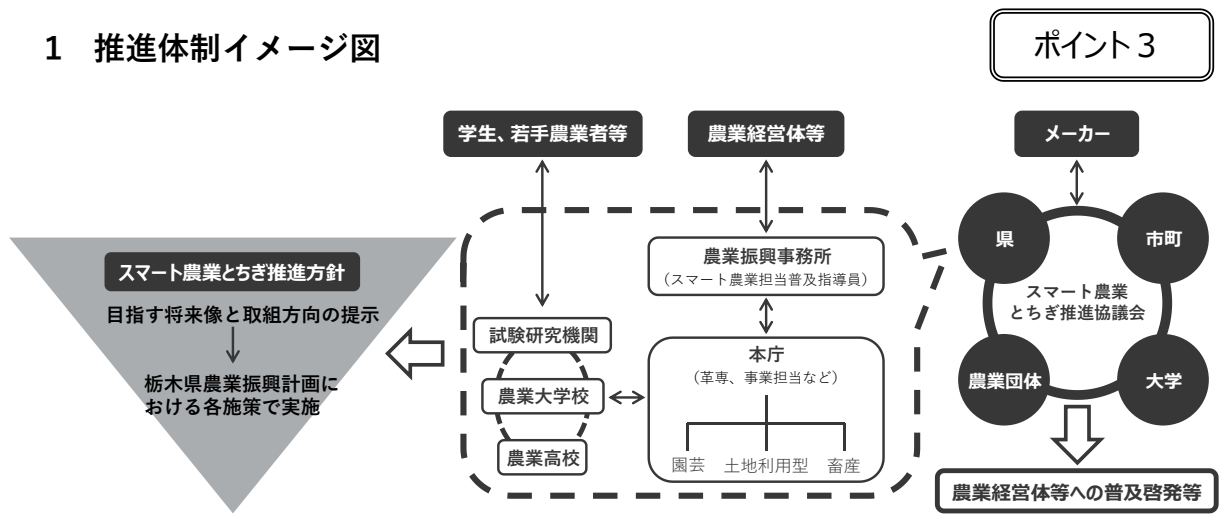
農林水産省生産局『農業新技術活用事例』、令和元（2019）年10月

農林水産省農村振興局『自動走行農機等に対応した農地整備の手引き』、令和2（2020）年2月

宮城県農政部『新たな標準区画（2ha区画）～モデル地区の実証事例～』、令和元（2019）年5月

第5 将来像の実現に向けた推進体制・方策

1 推進体制イメージ図



2 普及啓発

- ・ スマート農業とちぎ推進協議会の構成員（県、市町、関係機関等）が連携した最新技術情報や全国の先進的な取組事例の提供
- ・ 研修会や推進フェアの開催等による農業者が実際に見て、触って、便利さを実感できる場や、経営状況に応じた適切な技術導入のための学ぶ場の提供
- ・ 実際の活用現場における経験者の体験談や作業風景等を、ウェブページや研修会等を通じて発信

3 推進体制の整備

(1) 人材の育成

- ・ スマート農業関連メーカーと農業者の双方の状況や専門言語を理解でき、経営規模や地域の実情に応じた技術導入を支援できる普及指導員の育成
- ・ 農業大学校や県内農業高校、試験研究機関との連携による実践的なスマート農業教育の実施
- ・ 自ら積極的にスマート農業技術を導入したい農業者や地域の農業指導者向けの専門家等による講習会の開催

(2) 相談体制の充実

- ・ 経営状況等に応じた適切な技術や助成措置、必要な資格、法規制、基準等をワンストップで相談できる体制を農業振興事務所に設置
- ・ スマート農業の専門家派遣による技術の活用や導入に関する診断・指導・助言等の実施
- ・ タブレット端末を活用したリモート営農指導体制の整備
- ・ スマート農業を一元的に推進するための体制を強化

4 現場導入の支援

(1) 導入コストの低減

- ・ 各分野（園芸、土地利用型農業、畜産）の導入効果調査による「効果の見える化」に取り組み、経営状況に応じた適切な技術を適正な費用負担で導入できる情報の提供
- ・ 広域営農システム等における地域関係者による農業支援サービス※事業体の育成支援
- ・ 導入を検討している農業者に対する、活用可能な国庫・県単補助事業等の情報提供や新たな取組の実施

※ 農業現場における作業代行やスマート農業技術の有効活用による生産性向上支援等を行うもの

表一15 導入コスト低減に向けた新たな取組

主な取組	効果等
SNS※による情報共有	・ ベテラン生産者の作業時間・内容をグループで共有することで、少ない費用でグループ全体の収量向上等の実現が可能
スマート農業機器の広域的なシェアリング	・ 料金設定やスケジュール調整、故障等への対応が必要だが、導入コストの低減・平準化が可能
サブスクリプションサービスの利用	・ 機器を所有する必要がなく、維持管理費が不要 ・ 契約期間中だけの支払で利用できるため、導入コストの低減・平準化が可能 ・ 試用目的での導入が可能
農業支援サービスの活用	・ 夏場の防除など身体的負担の大きな作業のみの依頼ができ、軽労化が可能 ・ スマート農業機器等のシェアリングに必要な調整業務等を依頼可能

※ ソーシャル・ネットワーキング・サービス；Social Networking Service, ウェブ上で社会的ネットワークを構築可能にするサービス（LINE, Twitter, Facebook など）

(2) 技術開発・実証

- ・ 県の新たな主力品目であるにら、なし等について、本県農業の実情に即したスマート農業技術の開発・実証
- ・ 県で開発したいちご新品種「とちあいか」の生産性向上を図る生育コントロールシステムの開発
- ・ 生産拡大が進むアスパラガス等におけるスマート農業技術の実証等の検討

- ・ ロボット搾乳や環境制御牛舎におけるスマート農業技術の実証及び ICT 機器を活用した飼養管理技術の開発

(3) 生産基盤の整備

- ・ スマート農業機器の導入やその能力が最大限発揮できる基盤整備の推進に向けた技術導入指針の作成
- ・ 計画的な技術導入に向けた担い手農家等への周知・啓発
- ・ 地域の将来像を踏まえた農地の集積・集約化及び省力化技術導入の促進

表一16 生産基盤整備における省力化技術の導入の取組

主な取組	効果
ほ場整備や畦畔除去による農地の大区画化	作業時間の削減
ICT 水管理システムの導入や用排水路のパイプライン化、幅広畦畔など	維持管理労力の削減
水田の汎用化・畑地化や地下かんがいシステムの導入など	高収益作物の導入による収益力向上
農業水利施設の統廃合・遠隔管理など	維持管理労力・維持管理費の削減