

スマート農業をめぐる情勢

～県内事例から今後の方向性～

平成 3 1 年 2 月
宮 崎 県

目 次

1. 国におけるスマート農業推進の動き	1～2
2. みやざき新農業創造プランにおける目指す生産構造	3
3. 宮崎県における取組事例	4～20
環境制御を活用したきゅうりの収量アップ	4
ICTを活用したピーマンの収量アップ	5
ICTを活用した高生産性の栽培管理システムの構築	6
太陽光利用型植物工場におけるリーフレタスの高生産システムの確立	7
ICTを活用した出荷情報の共有と出荷予測	8
GPSトラクター導入による大規模ほ場の作業効率化	9
生産管理システムの活用による冷凍野菜等の計画的な生産、加工、販売	10
水田センサーの活用による米の特A産地化	11
水門自動管理システムの活用による米の水管理の省力化	12
フィールドサーバーの活用による土壌環境の把握	13
総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究	14
ICTの活用による肉用牛生産力の強化	16
搾乳ロボットの活用による搾乳作業の省力化・乳量アップ	17
畜産試験場における分娩予測技術に関する研究	18
水産試験場における海の天気図（日向灘海況情報提供システム）に関する研究	19
事例一覧	20
4. 本県におけるスマート農業の展開	21
5. スマート農業の展開のイメージ	22
用語説明	23
問い合わせ先	24

1. 国におけるスマート農業推進の動き

スマート農業の実現に向けた研究会（H25年11月）

- スマート農業の将来像と実現に向けたロードマップやこれら技術の農業現場への速やかな導入に必要な方策の検討。

※スマート農業とは
ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業

スマート農業の将来像

- ①超省力・大規模生産を実現
- ②作物の能力を最大限に発揮
- ③きつい作業、危険な作業から解放
- ④誰もが取り組みやすい農業を実現
- ⑤消費者・実需者に安心と信頼を提供

未来投資戦略2018（H30年6月）

<データと先端技術のフル活用による世界トップレベルの「スマート農業」の実現>

ア) データ共有の基盤整備

- 1 農業データの活用の中核となる「農業データ連携基盤」を平成31年4月から稼働
- 2 農業分野におけるデータ契約ガイドラインを30年中に策定

イ) 先端技術の実装

- 1 遠隔監視による農機の無人走行システムの平成32年までの実現
- 2 ドローンとセンシング技術やAIの組み合わせによる農薬散布、施肥等の最適化
- 3 自動走行農機等の導入・利用に対応した土地改良事業の推進
- 4 農業用水利用の効率化に向けたICT技術の活用
- 5 スマートフォン等を用いた栽培・飼養管理システムの導入
- 6 農業データ連携基盤を介した、農業者間での生育データの共有やきめ細やか気象データの活用等による生産性の向上
- 7 農業データ連携基盤の将来の展開を見据えた、農業者・食品事業者によるマーケティング情報、生育情報の共有等を通じた生産・出荷計画の最適化

ウ) スマート化を推進する経営者の育成・強化

- 1 データと先端技術の活用の中核となる経営意識の高い経営者を育成
- 2 データ活用や先端技術に関する専門知識を持つコンサルタントの活用
- 3 将来の担い手に対し、スマート農林水産業を学ぶ機会を充実

[国の実行計画]

1. 農林水産業全体にわたる改革とスマート農林水産業の実現

i) 農業改革の加速 ③データと先端技術のフル活用による世界トップレベルの「スマート農業」の実現

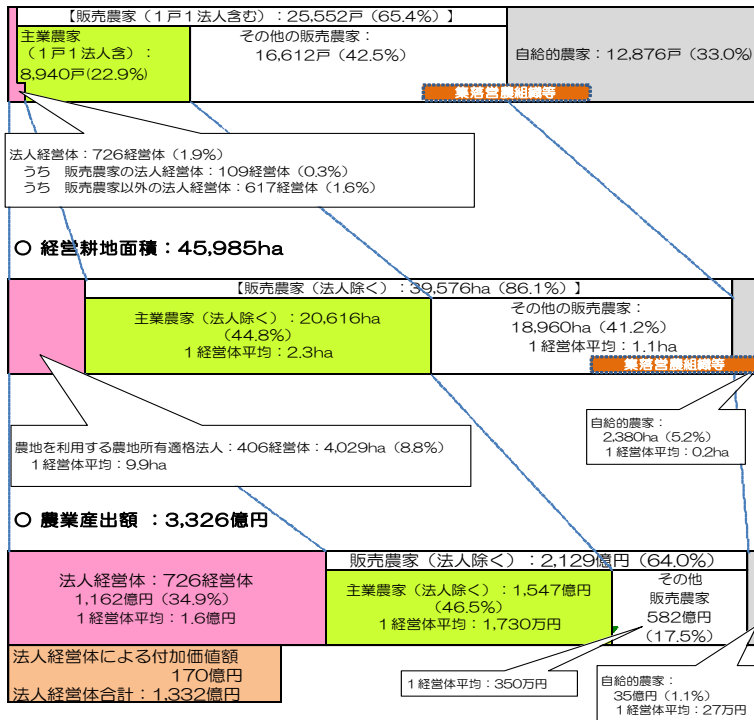
2018年度	2019年度	2020年度	2021～2025年度	担当大臣	KPI
予算編成 税制改正要望 秋～年末 通常国会					
世界トップレベルの「スマート農業」の実現					
「農業データ連携基盤」プロトタイプ版運用と本格稼働への準備	「農業データ連携基盤」の本格運用とバリューチェーン全体への拡大			【農林水産大臣】	<ul style="list-style-type: none"> 2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践 ほ場間での移動を含む遠隔監視による無人自動走行システムを2020年までに実現
農業分野におけるデータ契約ガイドラインを策定	ガイドラインの普及、農業データ連携基盤等での実装				
	先端技術のモデル農場における体系的な一貫通貫の技術実証				
遠隔監視による農機の無人走行システムを実現					
ドローンとセンシング技術やAIの組み合わせによる農薬散布・施肥等の最適化					
自動走行農機等に対応するための仕様を検討	自動走行農機等の導入・利用に対応した土地改良事業の推進				
農業用水利用の効率化に向けたICT技術の活用					
スマートフォン等を用いた栽培・飼養管理システムの導入					
「農業データ連携基盤」を介した生育データ共有や気象データの活用等による生産性向上					
「農業データ連携基盤」の展開を見据えたマーケティング情報・生育情報の共有等を通じた生産・出荷計画の最適化					
食品産業において先端基盤技術開発・実装及び異業種連携により国際競争力のある輸出産業への発展を促進					
データ活用、先端技術の専門知識をもつコンサルタントの活用					
農林水産高校・大学生がスマート農林水産業を学ぶ機会を充実			【文部科学大臣、農林水産大臣】		

2. みやざき新農業創造プランにおける目指す生産構造

- 本県農業の生産構造（平成26年度）は、全体の**25%を占める農業法人や主業農家**が、**約5割の経営耕地**を担い、**約8割の農業産出額**を生み出しており、平成32年度（目標年度）には**約7割の経営耕地**を担い、**約9割の農業産出額**を生み出すと見込んでいる。
- また、平成32年度の平均経営耕地面積は、平成26年度（2.5ha）の**1.4倍となる3.6ha**を、雇用については平成26年度（38,024人）の**1.7倍となる64,000人**を確保することを見込んでいる（長期計画における値）。
- 担い手が減少する中、今後も産地を維持・発展させていくには、農地等の経営資源の集積はもとより、「**担い手や雇用の確保**」、「**ICT等を活用したスマート農業の普及**」による農業経営体の規模拡大等を促進する必要がある。

《平成26年度における本県農業の生産構造》

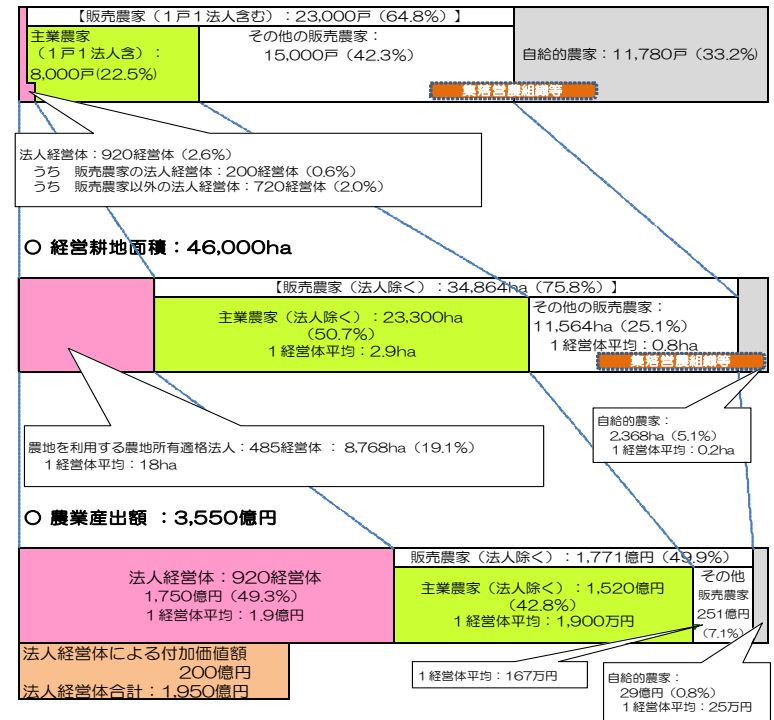
○ 農業経営体数：39,045経営体（農家：38,428戸+販売農家以外の法人経営体：617経営体）



※ 平成26年度本県農業の生産構造を推計。
※ 法人経営体には、集落営農法人を含む。

《平成32年度における本県農業の生産構造》

○ 農業経営体数：35,500経営体（農家：34,780戸+販売農家以外の法人経営体：720経営体）



※ 平成26年度本県農業の生産構造推計を基にした5年後のめざす生産構造。
※ 法人経営体には、集落営農法人を含む。

①【現場導入】環境制御を活用したきゅうりの収量アップ

環境モニタリングの機器、炭酸ガス発生装置の導入に合わせ、環境制御技術に関する知識を部会全体で習得するとともに、既存ハウスでの技術確立による高収量を実現。

J A 宮崎中央田野支店きゅうり部会

地域：宮崎市田野町

主体：J A 宮崎中央田野支店きゅうり部会（45人、14ha）

栽培：つる下ろし栽培（品種：輝世紀）

活動状況等

- ・ H23の県外視察先の取組を参考に、部会自ら研究を開始。
- ・ 導入状況
 - 1) モニタリング機器 約70%
 - 2) 炭酸ガス発生装置 100%
- ・ ハウス内環境を「数値」で把握。
- ・ 部会内の生産者で勉強会を組織し生育調査やデータ分析を実施。JA技術員と共に栽培環境を比較し、栽培指針の改善を繰り返すなど、部会全体の技術向上を担っている。
- ・ 得られたデータを元に環境制御技術の実証

⇒ H28年部会平均収量：24.2 t /10a

⇨H23年平均収量：16.2 t /10a

⇒ 投資効果（10aあたり）

8 t 増収 = 240万円程度の売上増

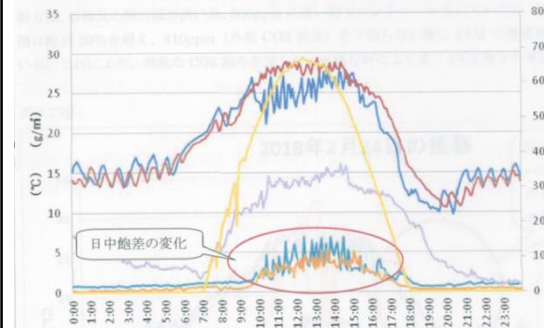
モニタリング機器25万円+炭酸ガス発生装置50万円



○環境モニタリング機器（出典：誠和）○メイン画面の表（出典：誠和）

県内で最も導入の多いモニタリング機器（商品名：プロファイナー）

ハウス内の環境変化を把握した上で、管理方法の改善や設備投資等により、収量向上が図られる。



○環境制御技術の導入実証

モニタリングした数値から暖房機や谷換気、CO2発生装置等複数の機器を一括制御する機器の実証を実施。

ハウス内の温度や相対湿度の変化をゆるやかにすることで、理想のハウス内環境に近い管理を行うことができる。

②【現場導入】ICTを活用したピーマンの収量アップ

ハウスピーマンの平均収量16.5トン/10a（H32年度）の実現に向け、生産者グループ（ハッピーマン）と普及センター、西都市、JA西都等が連携し、環境測定装置や炭酸ガス発生装置を導入し、測定データに基づいた複合環境制御技術の確立に取り組む。

西都市ハッピーマン

地域：西都市
 集団名：ハッピーマン10名（10戸）※平均年齢 34歳
 品目：ピーマン 面積：3.5ha（西都市全体83ha）

導入目的

平均収量16.5トン/10a（H32年度）の実現を目指し、平成27年から下記技術の導入が始まり、現在、10戸で取り組んでいる。

導入技術

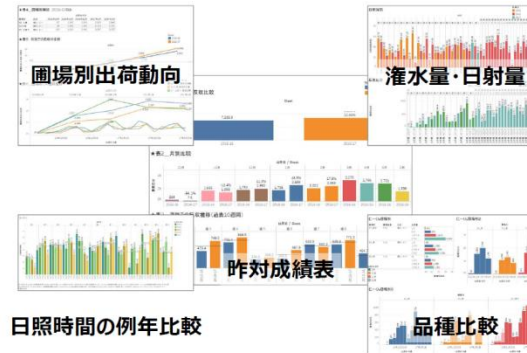
- 環境測定装置 10戸
- 炭酸ガス発生装置 7戸
- ICTコンサル会社と連携した各種データの見える化 10戸

取組概要

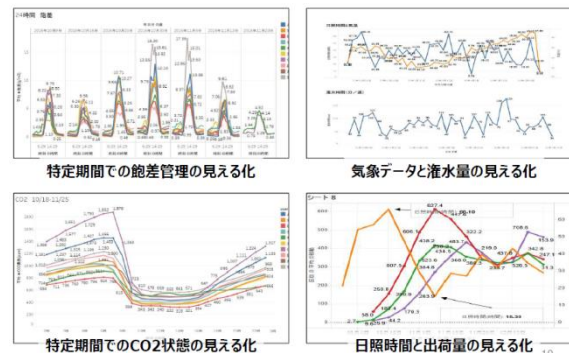
- ハッピーマン、JA、市、普及センター、ICTコンサル会社で毎月定例会を開催し、データに基づいた環境制御と栽培管理技術を検討。
- 個々の栽培方法や草勢管理等を学ぶため、毎週、メンバーのほ場巡回を実施。

導入成果

- ハッピーマンの10a当たり平均収量の増加。
 12.8トン（H26年度）→14トン（H29年度）
- 収量減等の要因を、データにより見える化し、栽培技術の改善に活用。



各種分析項目



環境測定データの解析



毎月定例会を開催し、データに基づいた環境制御・栽培管理技術を検討

③【現場導入】ICTを活用した高生産性の栽培管理システムの構築

UECS等複合環境制御システム(※)を核とした多収栽培技術の確立や、栽培管理履歴・生育調査データ・労務管理等を含めた生産管理システムの構築を目指す。

※ UECS：ユビキタス環境制御システムであり、汎用性が高い自律分散型のシステム
 ※ 複合環境制御システム：外気温度、ハウス内温度、湿度、日射、CO₂、風向、風速等を測定し、それぞれを作物の栽培に最適な状態にするために暖房機や保温カーテン、換気や遮光等を複合的に自動制御するシステム

宮崎中央地域次世代施設園芸団地運営コンソーシアム

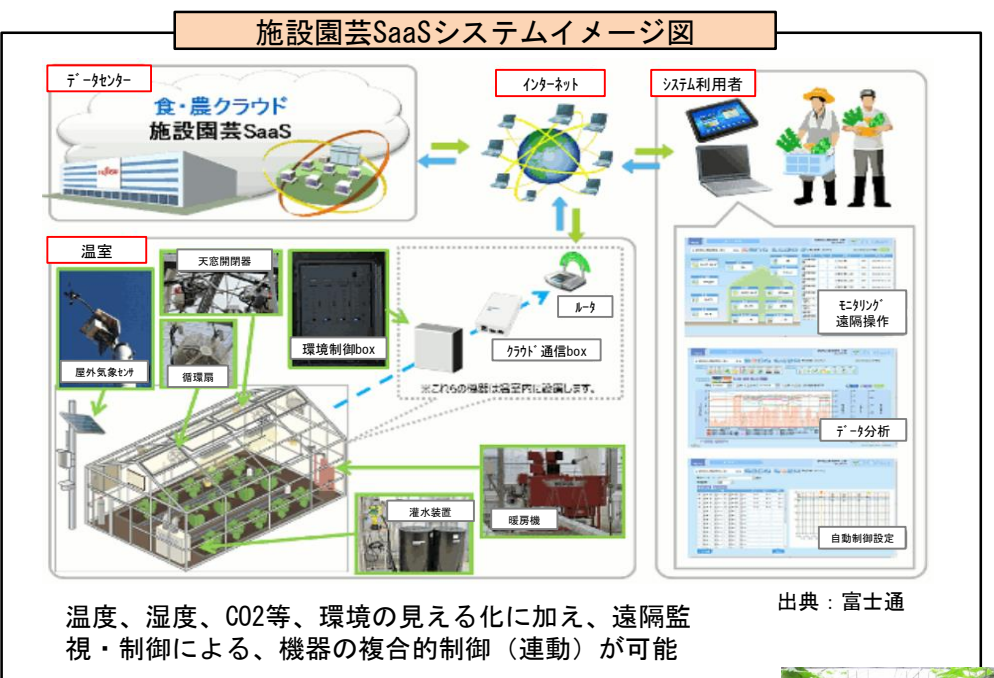
地域：国富町
 主体：JA宮崎中央、ジェイエイファームみやざき中央
 (コンソーシアム構成員)
 宮崎市、国富町、JA宮崎中央会、JA宮崎経済連、富士通、
 宮崎県、宮崎県農業振興公社、九州オリンピック工業、
 サンクルシステム
 品目：ピーマン、きゅうり 面積：4.1ha

本事業における本県の特徴

- 複合環境制御システムUECS(富士通:SaaS)の導入実証
- JA研修事業と連携した担い手・大規模施設農家の育成
- 木質バイオマス暖房機の導入(41台)

取組状況

- 環境データ等に基づき、UECSの設定改善など多収技術の確立に取り組んでいる。
- H29 収量実績：ピーマン 11.3t/10a(目標15t/10a)
 きゅうり 18.0t/10a(目標25t/10a)
- 環境制御技術や大規模施設園芸モデルの構築を図るとともに、取組や成果を地域へ展開させるため、研修やセミナー等を行っている。



④【現場導入】太陽光利用型植物工場におけるリーフレタスの高生産システムの確立

高軒高ハウスと独自の環境制御システム等を活用し、リーフレタスの高い生産性・品質を実現し、強い競争力を発揮。

(株) ひむか野菜光房

地域：日向市

主体：(株)ひむか野菜光房

連携パートナー

- (株)日向中島鉄工所：経営ノウハウ、機械改良
- 日之出酸素(株)：溶存酸素、二酸化炭素の提供
- 森トマト農園：栽培技術指導及び販売
- (株)プランツ：環境制御システム・技術・水耕栽培システム

取組概要

- (株)プランツが設計した栽培管理制御システムを利用
- 高軒高ハウス内を6ブロック程度に分け、細かい環境制御、飽差制御。
- 養液濃度についても自動管理。

導入成果

- 1年目16回転/年 → 4年目19回転/年
- 10a当たりの売上げ額：3,000万円
(売上げ:4年目実績、単年度黒字化達成)



○ハウス外観
高軒高で既存APハウスに比べ、環境の変化が緩やかで制御しやすい



○システムの画面(出典：農水)
飽差を意識し、天窗・ミス等を連動させて環境制御を実施



○生産の状況
レタスの様な小さな作物でも、空間が確保される高軒高ハウスを選択



○養液システム(出典：農水)
環境と同時に、養液管理もシステムで管理

⑤【現場導入】ICTを活用した出荷情報の共有と出荷予測

門川町高糖度トマト組合とJA日向では、クラウド型データベースシステムを活用した効率的な情報共有に取り組みとともに、組合員の出荷予測と取引先からの需要に基づく、計画的販売体制の構築を目指す。

門川町高糖度トマト組合

地域：門川町

部会名：門川町高糖度トマト組合 8戸 面積：4ha（年3作）

品目：高糖度トマト

導入目的

組合内における情報の共有や問題点の検証ができていないことが課題であったことから、クラウド型データベースシステム（以下システム）とタブレット端末の導入により、組合員同士の出荷データ等の効率的な情報共有体制を構築する。

取組概要

（情報共有）

○栽培管理データや出荷量・糖度などの選果実績をシステムで管理し、リアルタイムで組合員同士の情報を共有。

また、3ヶ月ごとに区画毎の収量や糖度分布を振り返り最大の収益を上げるための栽培方法について検討。

（出荷予測）

○各組合員が1週間単位の出荷予測をタブレット端末で、システムに入力し、組合全体の出荷予測量を管理。

○過去の播種時期と収量と糖度の実績から最長5ヶ月先まで出荷予測を立てるとともに、毎週、販売会議を開催し、出荷予測量と取引先からの受注予測を照らし合わせ、営業活動を実施。

導入成果

○組合・JA間の効率的な情報共有を実現。

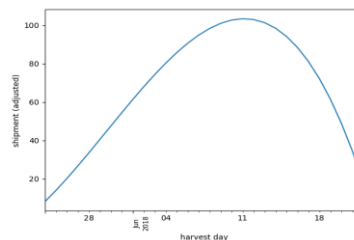
○出荷予測に基づく販売により、出荷減による欠品が減り取引先からの信頼が向上。



実績の記録
生産者による出荷予測

※クラウド型データベースイメージ
（出典：cybozu）

機械学習(AI)による 出荷予測



出荷予測に基づ
く販売実証

⑥ 【現場導入】GPSトラクター導入による大規模ほ場の作業効率化

アグリパートナー宮崎では、農地の大区画化に合わせ、県内で初めてGPSトラクターを導入し、超省力営農体系の確立を目指す。

アグリパートナー宮崎

地 域：	川南町	
法 人 名：	(株)アグリパートナー宮崎	
品 目：	農産部門	加工ばれいしょ 75ha
		飼料用トウモロコシ 160ha
	コントラクター部門	
	飼料用作物	ロール作業 186ha
	飼料用作物	サイロ詰 133ha
	堆肥散布	90ha
	耕起	10ha

導入目的

農地中間管理事業を活用して農地を集約し、大規模ほ場（最大約8ha）で生産する上で、作業の効率化等を目的に、平成27年にGPSトラクター（150ps）を導入。

主に、耕うん、トウモロコシ播種作業で利用。

導入成果

- 労働時間の削減。
- 作業人員及び人件費の削減。



飼料用トウモロコシ播種（不耕起播種・GPS使用）



【チャレンジファームにおける研修会の様子】

⑦【現場導入】生産管理システムの活用による冷凍野菜等の計画的な生産、加工、販売

(株) ジェイエイフーズみやざきでは、独自の生産管理システムを活用し、冷凍野菜・カット野菜のインテグレーションモデル（生産、加工、販売まで一貫した工程管理）構築により、効率的に高品質な冷凍野菜・カット野菜の製造および販売を目指す。

(株) ジェイエイフーズみやざき

地域：西都市

主体：(株) ジェイエイフーズみやざき(冷凍野菜加工業者)
 契約農家62戸
 257箇所のは場(約93ha) ※H29時点

導入目的

効率的な生産、加工、販売に繋げるため、生産、加工、販売までの工程管理を行うインテグレーションモデルを実現する。

導入成果

- ほうれんそう、こまつなにおいて、契約栽培圃場の生育データをクラウド上で一元管理し、効率的な業務の実施を実現。
- 生産管理システムの活用により、契約農家のは場位置や面積等を一括管理。
- フィールドコーディネーター※巡回時に、生育状況をシステムに入力することで、生育管理、収穫時期、収穫量の予測を実現。
- 工場の稼働状況と生育状況を考慮し自社で収穫を実施。
- ほうれんそう、こまつなについては、平成26年にモデルを構築したため、現在は他品目での構築を検討中。

※ フィールドコーディネーター：契約農家は場を巡回し栽培状況を把握・管理するスタッフ

ポイント

- ① 栽培管理のマニュアル化：契約農家は栽培指示に従って生産に専念
- ② 工程管理のシステム化：圃場の位置、面積等をデジタル化
- ③ フィールドコーディネーターによる定期巡回：生育管理、収穫時期・収穫量を予測

ジェイエイフーズみやざき

作業工程毎の情報集約 →  全体のコントロール・指示

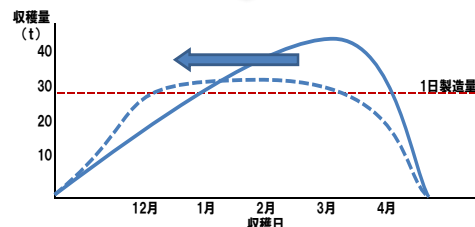
- ・加工工場の製造計画に基づいた播種
- ・生育状況・気象環境に応じた一括作業指示
- ・圃場毎の生育に応じた機械収穫

契約農家63戸

播種準備 → 播種 → 管理 → 防除 → 追肥 → 収穫 → 加工 → 出荷

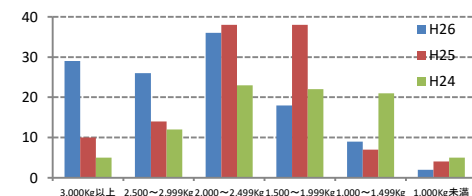


原料の安定調達



ピークを予測し、収穫調整

収量アップ



収量の多い圃場数が増加

⑧【現場導入】水田センサーの活用による米の特A産地化

水温や気温の測定できる水田センサーを活用し、測定データに基づく水田管理を行うことで、水稻の食味・品質の向上を目指す。

えびの産米特A産地化プロジェクト

地 域：えびの市
部 会 名：えびの産米特A産地化プロジェクト12名
品 目：水稻

導入目的

特A取得に向けた細やかな水管理を実施するため、生育期間中の地域の気温や水田の水温のデータの見える化と細やかな水管理を実施するため、29年にJAえびの市が水田センサー6台を導入。

導入成果

気温や水温がリアルタイムで確認でき、生産者の勤に頼っていた管理からデータに基づく管理を行うことで、食味や品質の向上が期待される。



水田センサー



タブレットのデータ表示 ドコモHPより

平成29年の実証の成果

1 特A取得に向けた水田センサーの活用

- ① 登熟期間の気象の推移
 - ・ 8月下旬の出穂直後は高温で推移したが、9月以降は平年並みで推移（H27は出穂後低温で推移）。
 - ・ 日照時間は9月中下旬が寡照となった（H27は多照で推移）。
- ② 取得データに基づく栽培管理の解析
 - 登熟期間の積算気温に基づく収穫期の判定（H27と比較して短い42日（H27は48日））
 - 気温や水温に応じた水管理
高温時の掛け流しや夜間湛水等

2 データに基づく管理による品質向上

表 玄米品質 ※ ()内は特A取得年のデータ (H27)

	たんぱく含有率(%)	1等米率(%)	千粒重(g)
JAえびの市	6.3(6.5)	54.2(75.8)	22.1(22.8)
普通県平均	6.7(6.4)	43.3(56.9)	—

⑨【現場導入】水門自動管理システムの活用による米の水管理の省力化

タブレット等の情報端末で遠隔より水田の水位が把握でき、水抜け時にはアラーム通知があることで、水田の水漏れ等の危険を回避する。さらに水門の開閉の遠隔操作を可能にすることで、作業の省力化を目指す。

スマート水田実現プロジェクト

地 域：延岡市
部 会 名：延岡地域稲作研究会
品 目：水稻

導入目的

パイプラインが未施工で、水田の集約化が進んでいない地区における生産者の省力的な水管理を目的として、30年度に開放型水路に自動開閉水門を1台設置し、遠隔操作で水田の水位の把握と水門の開閉による水管理を実証し、省力化を確認する。

導入効果

直接現地に行くことなく水田の水管理が実施できるため、日々の作業時間や移動時間が省略され、より多くの水田の管理が可能になり、面積の集約化が期待される。



自動開閉水門



水位センサー

平成30年の実証の取組

1 スマート水田実現に向けた水門自動管理システムの活用

- ① 機器設置及び水稻栽培の概要
 - ・ 設置日：6 / 11
 - ・ 移植日：6 / 15頃
 - ・ 品 種：ヒノヒカリ
 - ・ 設置水田面積：10a
- ② 水門自動管理システムによる水田における水位のコントロール方法
 - ・ 現時点では、水位センサーと自動開閉システムは連動しておらず、タイマーにより水門が作動。
 - ・ ただし、開放型水路の水量が一定ではないため、タイマー設定では、必要な水位を保つことができないこともある。

2 データに基づく水管理の精度と省力管理の状況

- ・ 今後、他の未設置水田と水稻の生育を比較しながら省力化の程度については検討する予定。

⑩【現場導入】フィールドサーバーの活用による土壤環境の把握

露地ほ場（畑）に地温や土壤水分及び降雨量等を測定するフィールドサーバーを設置しデータを収集。蓄積されたデータの分析により、最適な栽培環境の実現を目指す。

県内4箇所でのモデル実証

地 域：県内4ヶ所（国富町、都城市、小林市、高鍋町）

導入目的

畑地かんがい営農を推進するため、畑地かんがい地域4ヶ所にフィールドサーバーを設置し、データに基づいたかん水や排水、肥培管理の実現に向けたデータ収集に取り組んでいる。（H30年度まで）

※ 測定項目：外気温・湿度、土壤温度・水分、EC、雨量

データ活用事例

○ほうれんそうほ場の生育不良箇所は、土壤水分が高めに推移していることが分かり、作終了後にトレンチャーにより排水対策を実施。

○土壤環境データに対する生産者の関心が高まっている。

今後の取組

○得られたデータを分析し、畑かん営農の推進資料として地域で活用。



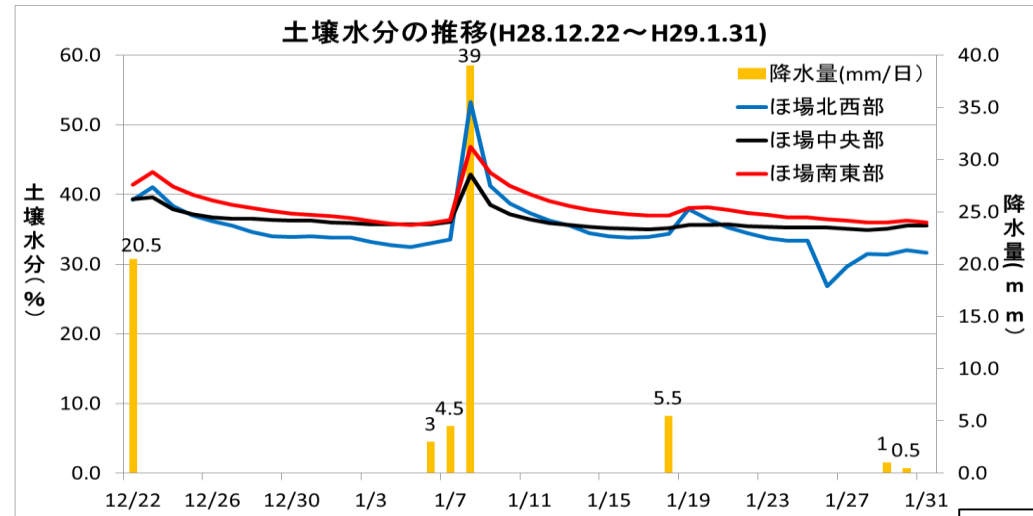
設置状況

収量調査結果（ほうれんそう）

	草丈(cm)	地上部重(g)
ほ場南東部	43.4	177
ほ場中心部	47.2	203
ほ場北西部	47.4	213

※ほ場内の各センサー付近から5株を調査（H29.2.2）

◎データ分析の結果、生育が悪かったほ場南東部分では、土壤水分が高めに推移していたことが分かった。



⑪⑫ 【研究】 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究

農業分野におけるICTやロボット技術等のイノベーション施策を支援する技術開発として、農業機械の無人化やICTの効果的な運用等について研究を実施。

無人摘採機（茶）

研究担当：総合農業試験場茶業支場

品 目：茶

研究目的

茶業経営体の高齢化及び担い手の減少による労働力不足が深刻化していることから、H26年度から生産コスト低減・規模拡大を支える摘採作業等の無人化技術の研究を開始。

研究状況

- H27年度に無人摘採機を試作機を開発（既存の乗用型摘採機に装着することで無人で摘採作業を行う）。
- 現在は、有機茶の大規模経営の基盤となる吸引式病害虫防除機の無人化技術を開発中。

摘採作業時間の比較

機械	10a当たり 作業時間
有人摘採機	21.3分
無人摘採機	37.7分
差	16.4分

無人化に要する経費
（試算）200万円／1台



無人摘採機（試作機）

ドローン（水稻）

研究担当：総合農業試験場作物部

品 目：水稻

研究目的

水稻経営において生産コストの低減や生産効率の向上は喫緊の課題となっていることから、NDVI（植生指標）測定カメラを搭載したドローンによる省力的な生育診断技術を開発し、収量、品質、食味の向上を図る。

研究状況

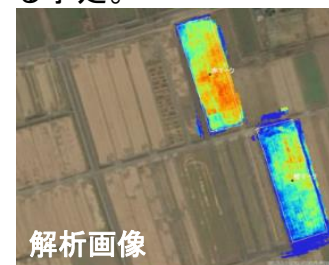
- ドローンによる空撮画像から葉色等のNDVIを測定し、生育状況のマップデータに基づく無人ヘリによる追肥散布を実施（H29.8～）。
- 今後、収量・品質・食味を調査するとともに、導入コスト等を考慮した経営評価を実施する予定。

ドローンの価格
200万円超/機

空撮性能
3分/30a



カメラ搭載ドローン（試験場内）



解析画像

赤：葉色が濃い＝肥効多
青：葉色が薄い＝肥効少

⑬⑭ 【研究】 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究

農業分野におけるICTやロボット技術等のイノベーション施策を支援する技術開発として、農業機械の無人化やICTの効果的な運用等について研究を実施。

アシストスーツ（果樹）

研究担当：総合農業試験場果樹部・生産流通部

品目：ブドウ等

研究目的

ブドウの省力・高品質安定生産技術を確立するため、高齢化等に対応した管理作業の軽労化に向け、アシストスーツ等の有効性を検証する。

研究状況

- H29年度から無核果粒肥大処理、摘粒などの作業で検証中。
- 今後袋かけやせん定作業等でも検証予定。
- 導入に伴う経営評価も実施する予定。

商品名：クボタアシストスーツ
価格：129,000円/台
電源：単三電池3本(連続8時間)
操作：作業時、腕を適切な位置で支持
(上側90度～下側90度まで6度刻みでロック可能)



アシストスーツ着用(試験場内)

AIを活用した病害虫診断

研究担当：総合農業試験場生物環境部

品目：きゅうり

研究目的

国、24府県の試験研究機関、大学及び民間企業が連携し、野菜主要品目を対象に、AIを活用して、被害葉などの画像から、病害虫を診断する技術を開発する。

研究状況

- データベース構築に向けて、画像情報等を収集中。
- 国では、画像データをAIに学習させ、病害虫を同定する技術を開発中。
- 今後、診断サービスの汎用化に向け、アプリケーションを開発する予定。



左：ウイルスの初期症状（出典 試験場）

⑮ 【現場導入】 ICTの活用による肉用牛生産力の強化

綾町では、町とJAが連携し、畜舎を整備できない農家や高齢農家の労力軽減を目的に、肉用牛支援施設（キャトルステーション、繁殖センター）を整備し、子牛や母牛を集中管理。
さらに、ICT等を活用し、分娩間隔を約1ヶ月短縮するなど、産地の生産力の維持・向上に取り組む。

JA 綾町

地域：綾町

実施主体：JA綾町（綾町肉用牛総合支援センター）

品目：肉用牛

規模：繁殖雌牛 常時158頭、哺乳子牛 常時158頭
育成牛・不妊牛 常時56頭

導入目的

H26年に町内母牛頭数が1千頭を下回ったことから、綾町肉用牛総合支援センターを整備し、飼養管理の分業化を進め、農家の生産性向上と労働力の負担軽減に取り組んでいる。

さらに、H27年度には、先進的な農家にICT機器（牛温恵8セット、監視カメラ8台、牛歩Lite9セット）を導入している。

牛歩Lite：発情発見

牛温恵：分娩予測

導入成果

○分娩間隔の短縮（H28）

町内 平均419日 → 預託牛 平均386日（△33日）

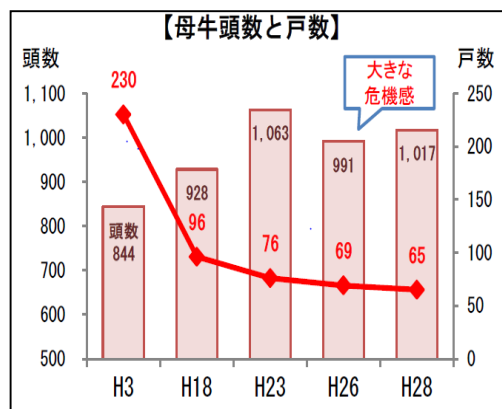
○不妊牛への種付け例

農家において347日間不妊の牛

→受入後、85日で受胎（不妊牛の受胎率：88.4%）

○綾町の子牛生産頭数（産地生産力）

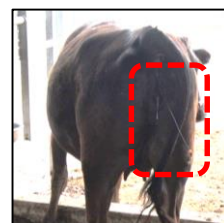
729頭（H27）→740頭（H28）※出荷頭数



綾町における繁殖雌牛飼養戸数・飼養頭数の推移



綾町肉用牛総合支援センター



牛温恵



牛歩Lite



夜間監視カメラ
（オーナー農家もスマホで確認可能）



⑩ 【現場導入】 搾乳ロボットの活用による搾乳作業の省力化、乳量アップ

酪農経営における朝夕の搾乳時間は、120頭規模で年間1,825時間と大きなウエイトを占めているが、宮崎市内の牧場では、搾乳ロボットを活用し、搾乳時間を365時間に短縮。

また、搾乳ロボットに組み込まれたソフトウェアを活用し、分娩間隔の短縮や乳質異常（乳房炎）を早期に察知することで、乳量アップを実現。

搾乳ロボットのハード面

地 域：宮崎市
農 協：JA宮崎中央
品 目：酪農
頭 数：搾乳牛120頭、乾乳牛：17頭、育成牛44頭

導入目的：搾乳にかかる労働時間の削減・労働の質の改善

導入効果

- 搾乳ロボット導入により、人件費を削減（雇用者3名→雇用者1名）
- データと目視による個体観察、未搾乳牛の追い込みなど労働の質が変わった。
- 搾乳時間の短縮により、子供の通学の送迎など家族と過ごす時間が増加。



搾乳ロボットに牛が自分で入る



乳房の自動洗浄、ミルク自動装着

搾乳ロボットのソフト面

導入効果1（発情発見）

- 個体識別用タグに、牛の動きの速さ・激しさを計測するモーションセンサーと衝撃を認識するセンサーを内蔵。
- 活動量の増加と反芻時間の低下を合わせ見る事で発情検知の精度が向上。

導入効果2（乳質異常の早期発見）

- 乳質データ（乳量・ミルク流量・体細胞数・電気伝導度）で乳房炎を早期発見。（早期治療）
- 個体毎の乳成分変化を記録し、ケトosisやアシドーシスなどの代謝病発症を早期に認識。



搾乳データが直感的に分かるようインジケータ表示



首のタグで発情を発見

乳タンパク	乳脂肪/乳タンパク	特記事項	乳糖
3.23	1.16		4.62
3.14	1.24		4.59
3.51	1.27		4.59
3.29	1.16	ケトosis	4.59
3.40	1.16		4.65
3.21	1.13		4.61

牛の疾病を早期発見

所得向上効果 4,758千円（120頭搾乳で試算）

- (1) 収入の部 24,274千円
- ①乳量増加効果 16,974千円（15%UP 8,200kg/頭/年→9,430 /頭/年）
 - ②労働時間削減効果 7,300千円（1,460時間短縮）
- (2) 支出の部 19,516千円
- ①償却・メンテナンス費用 15,650千円
 - ②乳量増見合い飼料 3,866千円

⑰ 【研究】 畜産試験場における分娩予測技術に関する研究

肉用牛繁殖経営において、分娩事故（子牛の損失）は経営的損失が大きいことから、分娩監視は非常に重要であるが、分娩日や時刻を目視で予測することは困難であり、経時的な見回りによって対応している。

このため、分娩監視の効率化を目的とし、定点カメラや頸部体温から分娩を予測できるシステムの開発を目指す。

画像認識技術を活用した分娩予測

研究担当：畜産試験場家畜バイテク部

共同研究者：（株）コムテック、（株）富士通九州システムズ

品目：肉用繁殖牛

研究目的

分娩事故の低減、分娩監視時間の短縮

研究状況

- 一定時間ごとに撮影された画像から移動量を算出、ある一定の閾値を超えた場合に通知されるシステムを開発してきた。
- 現在、7割程度の確率で分娩を1時間以上前に検知可能となっている。

〈システムイメージ〉



分娩予定牛を撮影



クラウドサーバーで行動を解析



携帯端末等に通知

頸部体表面温度を活用した分娩予測

研究担当：畜産試験場家畜バイテク部

共同研究者：北里大学、静岡県畜産技術研究所、TDIプロダクトソリューション株式会社

品目：肉用繁殖牛

研究目的

分娩事故の低減、分娩監視時間の短縮

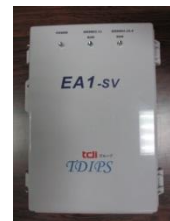
研究状況

- センサーを内蔵したネックベルトで頸部体表面温度の継続的なモニタリングが可能となった。
- 体表面温度と外気温の相関をモニタリングすることにより、分娩を予測することができる可能性が示唆された。

〈システムイメージ〉



頸部温度の測定



サービスコントローラーで解析



携帯端末等に通知

(参考) 水産試験場における海の天気図(日向灘海況情報提供システム)に関する研究

作業中の漁船に搭載したデータ転送型GPSデータロガーから日向灘沿岸の水温や流れの情報を収集し、その他の各種の情報を併せて解析し、わかりやすい海況図としてリアルタイムで漁業者へ提供するシステムを構築。

漁海況情報の提供

研究担当：水産試験場資源部

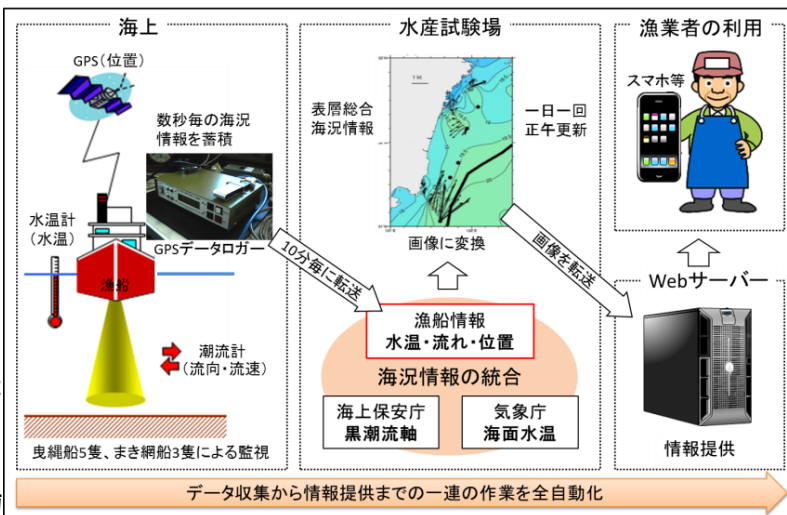
研究目的

日向灘沿岸の水温や流れ等の漁海況情報について、漁業者の作業支援情報としては有用であるものの、従来の船舶海洋調査や人工衛星情報による情報の取得には様々な制約があり、全ての要件を満たす漁海況情報としては不十分であった。

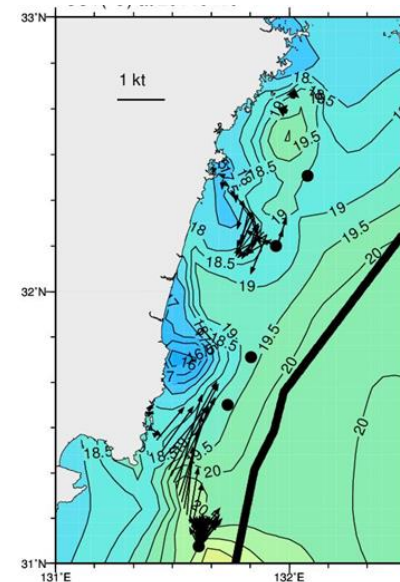
このため、H22年度から漁業者ニーズに対応した情報を提供するシステム開発に関する研究に着手し、H27年度から本格運用を開始した。

研究成果

- 漁業者の協力により、漁船にデータ転送型GPSデータロガーを設置し、作業現場の水温や流れなどの詳細な情報を定期的に入手。
- 得られた情報に気象庁等の広範囲のデータを組み合わせて処理し、作業に必要な情報を視覚的にわかりやすい海況図を作成。
- 海況図（毎日正午頃に更新）は、インターネット上で公開し、データの収集から情報提供まで一連の流れは、全自動で実施。
- 漁業者はリアルタイムに情報を入手し、漁場の推測や出漁の判断等に活用され、県北中型まき網漁業全体で年間約2億円の経済効果を確認。



海の天気図の概念図



統合された日向灘海況図

県内事例一覧

事例	利用目的						ステージ			今後の課題等	
	省力化	見える化	技術継承	生産性向上	高品質化	経営改善	販路開拓	研究	実証		普及
① 環境制御を活用したきゅうりの収量アップ	●	●		●	●				●	●	・確立した技術の県内への普及が必要 ・きゅうり栽培での増収効果は確認されているが、他品目での効果の確認が必要
② ICTを活用したピーマンの収量アップ	●	●		●		●			●		・クラウドの活用など、効率的に環境データや出荷・販売データを収集するための体制整備が必要 ・データ収集や分析等には、普及指導員、営農指導員の支援が必要
③ ICTを活用した高生産性の栽培管理システムの構築	●	●		●	●			●	●		・イニシャルコストの低減が必要 ・蓄積された環境制御技術を既存ハウスで活用するためのアレンジが必要
④ 太陽光利用型植物工場におけるリーフレタスの高生産システムの確立	●	●		●	●	●				●	・開発された技術等は、高軒高ハウスにおけるレタス栽培用であり、県内の主力品目である果菜類等での応用は今後検討が必要
⑤ ICTを活用した出荷情報の共有と出荷予測		●					●			●	・専用システムではないことから、導入に向けて目的や活用方法について事前の検討が必要
⑥ GPSトラクター導入による大規模ほ場の作業効率化	●									●	・導入のメリットを得るには、農地集積や経営規模の拡大が不可欠 ・県内の普及に向けては、GPSトラクター導入等による作物別の費用対効果(コスト、労働時間等)の検証が必要
⑦ 生産管理システムの活用による冷凍野菜等の計画的な生産、加工、販売	●	●		●	●	●			●	●	・インテグレーションモデルの普及には、全体の工程を管理、指示できる組織(体制)が必要 ・H29から(2)の「ライトアーム」を導入し、データに基づく精密な出荷予測システムの開発に着手予定
⑧ 水田センサーの活用による米の特A産地化	●	●			●					●	・自動給水栓との連携と導入コストの低減が必要(現在、低コスト機器の開発が進められている)
⑨ 水門自動管理システムの活用による米の水管理の省力化	●									●	・水管理の省力化について実証しはじめたが、詳細なデータやその成果などについて、今後、検証を行うことが必要。
⑩ フィールドサーバーの活用による土壌環境の把握		●		●	●					●	・データの活用方法と導入効果について、幅広い周知が必要
⑪ 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究(茶の無人摘採機)	●							●	●		・摘採精度の向上や安全対策の確立に向けた試験が必要
⑫ 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究(水稲のドローンを活用)	●	●		●	●			●			・ドローン空撮による葉色等のNDVI測定データと収量、品質、食味の相関について分析が必要
⑬ 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究(果樹のアシストスーツを活用)	●							●			・H29年度からの取組であり、果樹栽培の各作業や他作物においても検証が必要 ・費用対効果等について検証が必要
⑭ 総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究(AIによる病害虫診断)		●	●		●			●			・病害虫発生時の各ステージ毎の画像データ等の収集、蓄積が必要
⑮ ICTの活用による肉用牛生産力の強化	●	●	●	●		●				●	・繁殖センターや大規模農家等で普及が進んでいる。今後は、複合経営におけるメリット等も周知が必要
⑯ 搾乳ロボットの活用による搾乳作業の省力化、乳量アップ	●	●	●	●		●			●	●	・イニシャルコストが高い ・労働時間の削減効果が非常に高いことから、導入事例の分析を行い、周知することが必要
⑰ 畜産試験場における分娩予測技術に関する研究	●	●	●	●		●		●			・生産現場への導入効果の周知が必要 ・システムによる予測確率の向上が必要

4. 本県におけるスマート農業の展開

本県農業の現状

- 高齢化の進行に伴い、担い手等が減少。
- 熟練農業者の技術やノウハウが継承されずに消失。
- 農作業による肉体的な負荷が大きい。
- 大規模経営体の育成が進んでいない。

農業のユニバーサル化が急務

県内基幹産業衰退の危機！

スマート農業の導入に向けた課題

- 栽培管理技術やノウハウ等のデータ化及びビックデータ化が必要
- ビックデータ等を活用した農業の見える化や超省力化技術の確立が必要
- ICT等の機器等の導入に際して、イニシャルコストやランニングコストなど費用対効果を十分に検証する仕組みが必要

今後の取組

本県農業の成長産業化を実現する上で、スマート農業の展開は不可欠であることから、

農業の見える化や農作業の超省力化など『農業のユニバーサル化』に向けた取組を促進するとともに、

費用対効果等を十分に検証した上で、現地への導入を進めていく。

農業のユニバーサル化に向けた役割分担

農業のユニバーサル化とは
年齢、性別、経験、国籍、障がいの有無に関わらず取り組める農業の意

関係機関等

(市町村、農業団体、農業法人)

- ・産地の課題の把握
- ・モデル実証の支援
- ・スマート農業に対応できる人材の育成

国・県

(行政、普及、試験研究)

- ・産地の課題や民間企業等の革新技術の把握
- ・民間企業等との共同研究や実証
- ・スマート農業に対応できる人材の育成

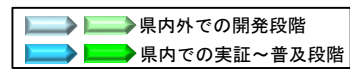
民間企業等

- ・新技術の開発・改良
- ・技術的なサポート
- ・企業間におけるシステムや部品の共用化

産地

- ・「産地分析」による課題や目標の明確化
- ・「産地ビジョン」の実現に向けた実践

5. スマート農業の展開のイメージ



農業の見える化

農業経営の見える化

農作業の見える化

栽培管理技術の見える化

生産工程の見える化

農業の超省力化

耕種部門

畜産部門

	H28年度まで	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度以降	
農業の見える化		農業経営シミュレーションシステムの構築 <small>例：国のシステム（FAPS-DB）を活用し、精度の高い経営計画の樹立を促進</small>		システムの活用促進		
			見る農作業データベースの構築 <small>例：細分化した農作業の画像や動画等のDBの活用による雇入人材の確保を促進</small>		DBの活用促進	
		GAP等自動管理システムの導入 <small>例：自己点検作業の軽減によるGAP等の取組を促進</small>				
	施設栽培における環境制御システムの導入・活用 <small>例：センシング技術を活用した環境制御による収量や品質向上の実現</small>					
			環境データの見える化及び活用方法のマニュアル化 <small>例：環境データの自動分析・診断システムによる技術員の指導の定質化および効率化を促進</small>		産地指導での活用促進	
		フィールドサーバーを活用した露地作物のかん水・肥培管理技術の構築 <small>例：土壌等の環境データに基づいた畑地での園芸作物の安定生産を促進</small>			産地での活用促進	
		病害虫自動診断システムの構築 <small>例：AIを活用した迅速な病害虫診断の実現</small>			システムの活用促進	
			出荷予測システムの開発・検証 <small>例：ビックデータを活用した生育コントロールと出荷予測による計画販売を促進</small>		システムの活用促進	
		耕種部門インテグレーションモデルの構築 <small>例：生産から加工、販売まで一環した工程管理の実現により、安定出荷・有利販売を促進</small>			工程管理システムの活用促進	
			水稲における省力化検証 <small>例：自動給水栓との併用による水管理省力化の促進</small>		水田センサーの活用促進	
農業の超省力化		茶無人摘採機の開発 <small>例：既存摘採機に方位センサー及び超音波センサーを搭載し、作業の低コスト化、規模拡大を促進</small>		産地での導入促進		
		茶無人防除機の開発 <small>例：既存防除機に方位センサー及び超音波センサーを搭載し、作業の低コスト化、規模拡大を促進</small>		産地での導入促進		
		ドローンを活用した大規模経営省力化モデルの構築 <small>例：上空からの植生指標測定による水稲の高品質・高収量技術の確立</small>			産地での導入促進	
		アシストスーツの活用方法検証 <small>例：ぶどう等の摘粒やせん定作業、重量野菜の収穫作業などの軽労化を促進</small>			産地での導入促進	
		GPSトラクターによる超省力営農体系の確立 <small>例：GPS搭載トラクターの活用により、労力軽減および経営規模の拡大を促進</small>			産地での導入促進	
		肉用牛経営における繁殖・飼養管理システムの開発 <small>例：1頭毎の健康状態の把握、分娩・発情等の監視等による繁殖管理のリスク低減・省力化を促進</small>			産地での導入促進	
		酪農経営における搾乳ロボットの導入促進 <small>例：ロボットの導入による労力の軽減や搾乳量のアップを図るとともに、飼養規模の拡大を促進</small>				

取組の主体

国	県			
	県	民	産	
国	県	民		
国	県		産	
	県	民	産	
	県		産	
	県		農研機構	
	県	民	産	
	県	民		
	県		産	
国	県	民		
	県	民		
	県	民		
	県	民	産	
	県	民	産	
	民			

【用語説明】

スマート農業	・ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産等を実現する新たな農業。
IT	・Information Technologyの略。コンピュータやネットワークに関する全ての技術を総称する言葉として使用。
ICT	・Information & Communications Technology の略。 ・情報・通信に関する技術のこと。従来から使われている「IT(Information Technology)」に替わって、通信ネットワークによって情報が流通することの重要性を意識して使用される言葉。
IoT	Internet of Things の略で、「モノのインターネット」と呼ばれる。自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出す。
AI	・Artificial Intelligence の略で、人工知能のこと。 ・研究者によって定義が異なり、大まかには「知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術」と説明。
SaaS	・Software as a Service(ソフトウェア・アズ・ア・サービス)の略。インターネット経由で、電子メール、グループウェア、顧客管理などソフトウェア機能の提供を行うサービス。
SNS	Social Networking Service(Site)の略。インターネット上で友人を紹介しあつて、個人間の交流を支援するサービス(サイト)。誰でも参加できるものと、友人からの紹介がないと参加できないものがある。会員は自身のプロフィール、日記、知人・友人関係等を、ネット全体、会員全体、特定のグループ、コミュニティ等を選択の上公開できるほか、SNS 上での知人・友人等の日記、投稿等を閲覧したり、コメントしたり、メッセージを送ったりすることができる。
クラウドコンピューティング	インターネット上のネットワークサービス、ストレージ、アプリケーション、サービスなどを共有化して、サービス提供事業者が、利用者に容易に利用可能とするモデルのこと。クラウドコンピューティングには主に仮想化技術を利用。
クラウドサービス	クラウドサービスは、クラウドコンピューティングの形態で提供されるサービス。従来は、利用者がコンピュータのハードウェア、ソフトウェア、データなどを自身で保有・管理して利用していたが、クラウドサービスでは、利用者側が最低限の環境(PC、携帯端末、その上で動くwebブラウザ、インターネット環境)を用意することで様々なサービスを利用可能。主に、SaaS、PaaS、IaaSの3つの形態で提供。

アプリケーション	コンピュータのOS上で動作するソフトウェアのこと。ファイル管理やネットワーク管理、ハードウェア管理、ユーザ管理といった基本的な機能を持つOS(基本ソフト)に対して、ワープロソフトや表計算ソフトといったソフトウェアのことをアプリケーション(応用ソフト)と呼ぶ。また、スマートフォンの場合は、ゲームをはじめ、辞書機能や動画再生、文書作成など、さまざまな目的に応じたアプリケーションがあります。「アプリ」と略されて使われる場合もある。
データベース	コンピュータにデータを蓄積するソフトウェアまたはそのデータの集まりのこと。データベースを利用することで、大量のデータを高速に検索し、集計することができる。
プラットフォーム	ソフトウェアが動作する土台となる基本システムやOSのこと。
OS	Operating System の略。「基本ソフトウェア」とも呼ばれ、キーボード入力や画面出力等の入出力機能、ディスクやメモリの管理など、多くのアプリケーションソフトが共通して利用する基本的な機能を提供し、コンピュータシステム全体を管理するソフトウェア。
ディープラーニング	ニューラルネットワークを用いた機械学習における技術の一つである。予測したいものに適した特徴量そのものを大量のデータから自動的に学習することができる。
ビッグデータ	利用者が急激に拡大しているソーシャルメディア内のテキストデータ、携帯電話・スマートフォンに組み込まれたGPS(全地球測位システム)から発生する位置情報、時々刻々と生成されるセンサーデータなど、ボリュームが膨大であると共に、構造が複雑化することで、従来の技術では管理や処理が困難なデータ群。
機械学習	コンピューターがデータセットからルールや知識を学習し、タスクを遂行する能力が向上する技術。

出典

「総務省 国民のための情報セキュリティサイト」

「総務省 平成28年版情報通信白書」

【問い合わせ先】

詳細な内容等については、下記の担当課にお問い合わせください。

該当頁	事例	担当課	連絡先
4	環境制御を活用したきゅうりの収量アップ	農産園芸課 野菜担当	農政企画課農政計画担当 0985-26-7426 農業連携推進課 技術革新担当 26-7126 農業経営支援課 普及企画担当 26-7131 農産園芸課 野菜担当 26-7137 農産園芸課 農産担当 26-7136 農村計画課畑かん営農推進室 26-7129 畜産振興課 畜産新生企画担当 26-7140
5	ICTを活用したピーマンの収量アップ	農業経営支援課 普及企画担当	
6	ICTを活用した高生産性の栽培管理システムの構築	農産園芸課 野菜担当	
7	太陽光利用型植物工場におけるリーフレタスの高生産システムの確立	農産園芸課 野菜担当	
8	ICTを活用した出荷情報の共有と出荷予測	農業経営支援課 普及企画担当	
9	GPSトラクター導入による大規模ほ場の作業効率化	農業経営支援課 普及企画担当	
10	生産管理システムの活用による冷凍野菜等の計画的な生産、加工、販売	農産園芸課 野菜担当	
11	水田センサーの活用による米の特A産地化	農産園芸課 農産担当	
12	水門自動管理システムの活用による米の水管理の省力化	農産園芸課 農産担当	
13	フィールドサーバーの活用による土壤環境の把握	農村計画課畑かん営農推進室	
14、15	総合農業試験場におけるICT等利活用技術の研究	農業連携推進課 技術革新担当	
16	ICTの活用による肉用牛生産力の強化	畜産振興課 畜産新生企画担当	
17	搾乳ロボットの活用による搾乳作業の省力化、乳量アップ	畜産振興課 畜産新生企画担当	
18	畜産試験場における分娩予測技術に関する研究	畜産振興課 畜産新生企画担当	
総括		農政企画課農政計画担当	