

スマート農業技術開発の 現状と今後の課題



令和元年 1 1 月

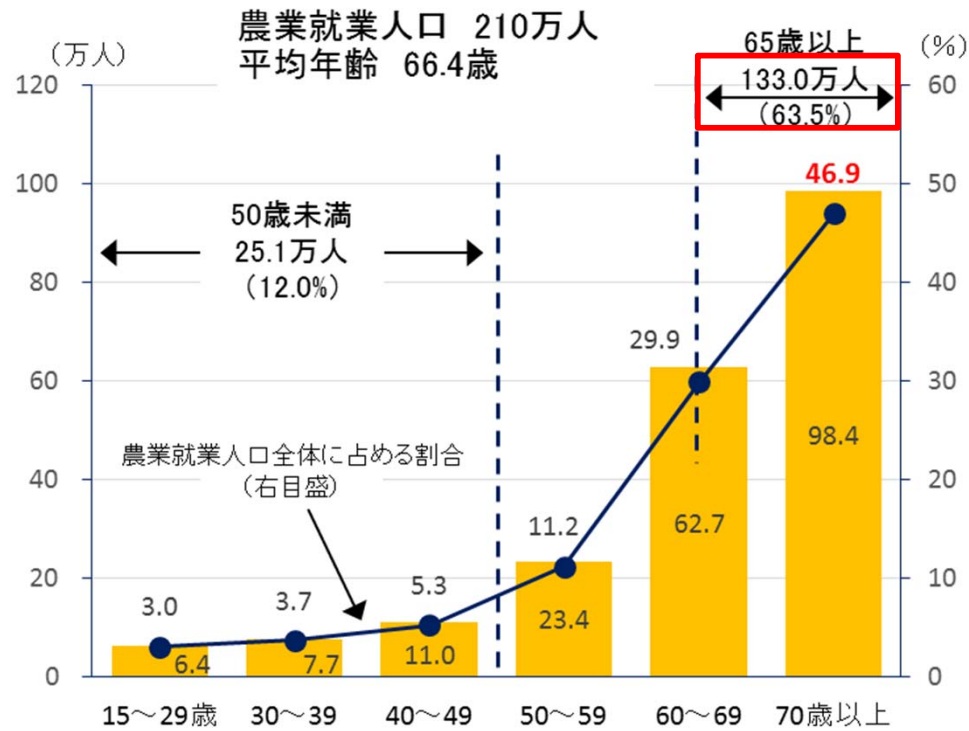
農林水産省 農林水産技術会議事務局
研究統括官 原田 久富美

農業分野における課題①

- 農業分野では、担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題。
- 平均経営耕地面積が拡大しており、1人当たり作業面積の限界を打破する技術革新が必要。

- 農業就業人口 414万人(1995年)
→ 210万人(2015年)

農業就業人口の年齢構成(2015年)

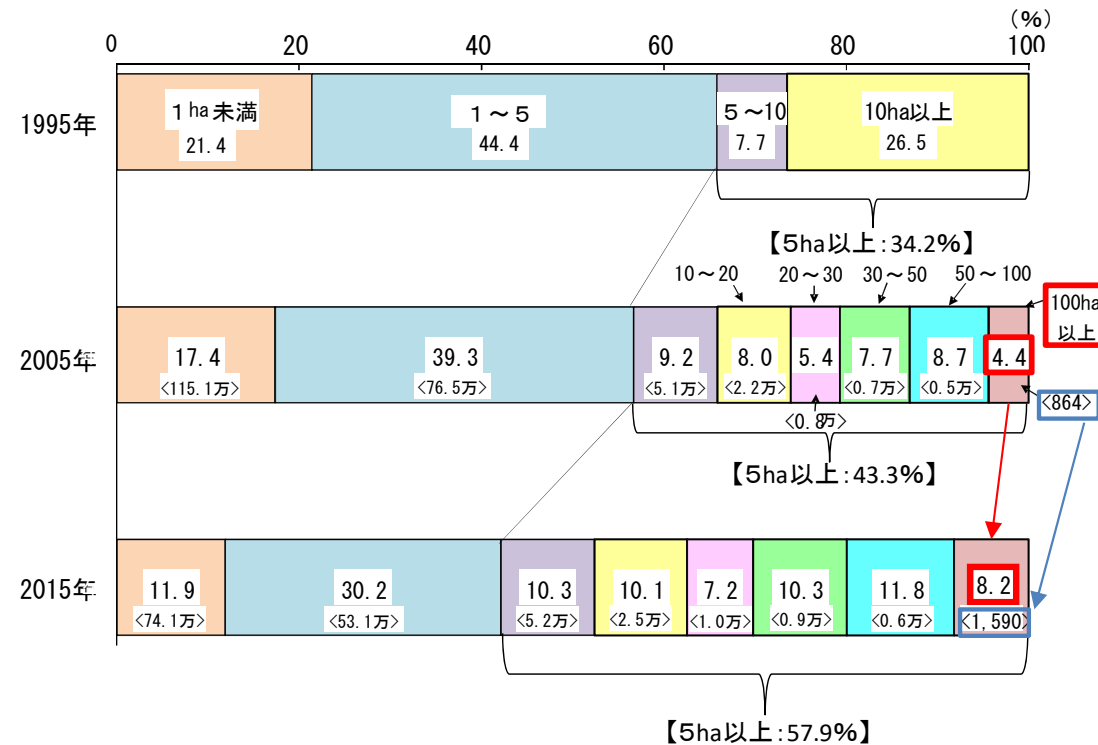


資料:「2015年農林業センサス」

※ 農業就業人口:15歳以上の農業世帯員のうち、調査期日前1年間に農業のみに従事した者又は農業と兼業の双方に従事したが、農業の従事日数の方が多い者。

- 1経営体当たりの平均経営耕地面積も着実に拡大。
(1995年1.6ha→2015年2.5ha)

規模別の経営耕地面積の集積割合



注:1 1995年は10ha以上を細分化できないため、最上位層を「10ha以上」としている。

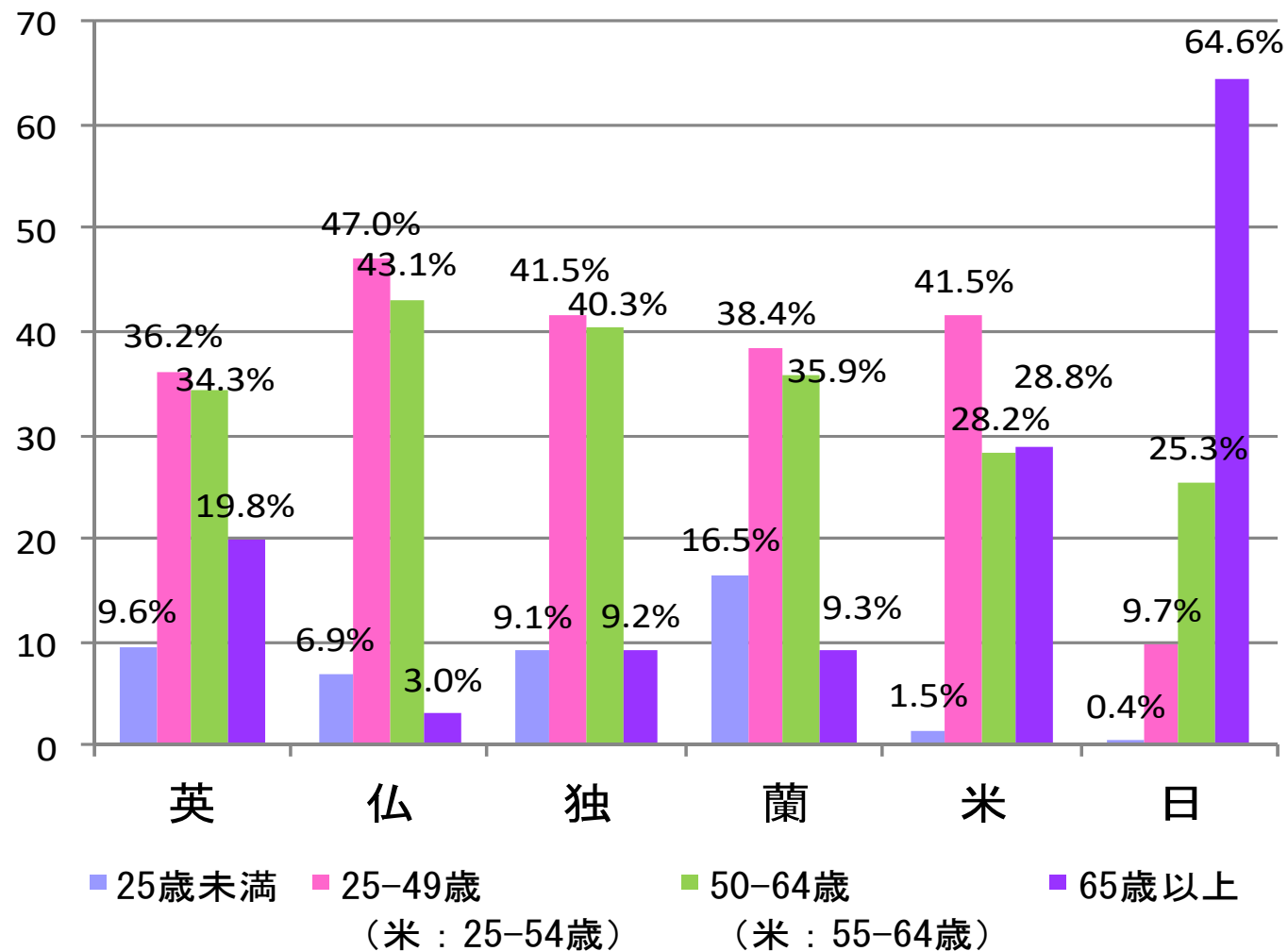
注:2 <>内の数値は、当該規模階層の経営体数である。

資料:農林水産省「農林業センサス」

農業分野における課題②

- 基幹的農業従事者は年々高齢化が進行しており、主要国と比較しても突出。65歳以上が6割以上を占める。

【各国の農業従事者の年齢構成】



出典：

英仏独蘭は、EUROSTAT（2015）：農業に従事した世帯員

米は、米国農務省「2012年農業センサス」：農業に従事した世帯員

日は、農林水産省「2015年農林業センサス」：基幹的農業従事者

農林水産業・食品産業分野における課題

- 農林水産業・食品産業の現場では、依然として人手に頼る作業や熟練者でなければできない作業が多く、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題となっている。



- 農林水産業の現場には、機械化が難しく手作業に頼らざるを得ない危険な作業やきつい作業が多く残されている。



- 農業者が減少する中、一人当たりの作業面積の限界を打破することが求められている。



- 選果や弁当の製造・盛付など多くの雇用労力に頼っているが、労働力の確保が困難になっている。



- トラクターの操作などの熟練者でなければできない作業が多く、若者や女性の参入の妨げとなっている。

第198回国会(常会)農林水産大臣所信表明演説(抜粋)

平成31年3月 6日(水)(衆)農林水産委員会、7日(木)(参)農林水産委員会

- 農業従事者の減少が見込まれる中、農業の生産性を飛躍的に発展させるためには、機械メーカーやITベンダー等と農業者が連携して、発展著しいロボット、AI、IoT、ドローン等のスマート農業に活用できる新たな技術を生産現場に積極的に導入していくことが不可欠です。
- このため、本年夏までに「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定し、新技術の現場実装を強力に進めてまいります。

経済財政運営と改革の基本方針2019（抜粋）

(令和元年6月21日 閣議決定)

3. 地方創生の推進

(2) 地域産業の活性化

② 農林水産業の活性化

「農業新技術の現場実装推進プログラム」に基づき、制度的課題への対応も含めた技術実装の推進によるスマート農業の実現等により競争力強化を更に加速させる。

スマート農業について

我が国の農業の強み

- ・ 気候や土壌などの地域特性に対応した匠の技
- ・ 全国各地の地域性を反映した、多種多様で美味しい品目、品種
- ・ 消費者ニーズに即した安全安心な農産物

先端技術

ロボットトラクタ



衛星測位情報を用いた自動運転により**作業時間を4割削減**

アシストスーツ



従来の半分の力で持ち上げ動作が可能

ドローン



ほ場の**センシングデータ**をAI解析し適正な**施肥・防除**

「農業技術」 × 「先端技術」



スマート農業



スマート農業の効果

- ・ ロボットトラクタやスマホで操作する水田の水管理システムなど、先端技術による作業の自動化により規模拡大が可能に
- ・ 熟練農家の匠の技の農業技術を、ICT技術により、若手農家に技術継承することが可能に
- ・ センシングデータ等の活用・解析により、農作物の生育や病害を正確に予測し、高度な農業経営が可能に

スマート農業の将来像

1 超省力・大規模生産を実現



GPS自動走行システム等の導入による
農業機械の夜間走行・複数走行・
自動走行等で、作業能力の限界を打破

2 作物の能力を最大限に発揮



センシング技術や過去のデータに基づく
きめ細やかな栽培により(精密農業)、
作物のポテンシャルを最大限に引き出し
多収・高品質を実現

スマート農業

ICT、ロボット技術を活用して、超省力・高品質生
産を実現する新たな農業

3 きつい作業、危険な作業から解放



収穫物の積み下ろしなどの重労働を
アシストスーツで軽労化するほか、
除草ロボットなどにより作業を自動化

4 誰もが取り組みやすい農業を実現



農業機械のアシスト装置により経験の浅い
オペレーターでも高精度の作業が可能となる
ほか、ノウハウをデータ化することで若者等が
農業に続々とトライ

5 消費者・実需者に安心と信頼を提供



クラウドシステムにより、生産の詳しい
情報を実需者や消費者にダイレクトにつ
なげ、安心と信頼を届ける

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例①

自動走行トラクター

北海道大学、ヤンマーなど（北海道岩見沢市）

取組概要

- 耕うん整地を無人で、施肥播種を有人で行う有人-無人協調作業を実施（2018年市販化）
- 慣行作業と比較した省力化効果や作業精度等について検証するとともに、リスクアセスメントに基づく安全性の評価を行う



システムの導入メリット

- 1人で複数台（現状最大5台まで可能）のトラクターを操作可能（オペレーター1人分の人件費を削減可能）
- 限られた作期の中で1人当たりの作業可能な面積が拡大し、大規模化が可能に

ヤンマー（株）
機械名：ロボットトラクター[88～113馬力]
価格：1,214～1,549万円
2018年10月 販売開始

内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」において開発

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例②

自動運転田植機

農研機構など

取組概要

- 直進と旋回的大幅な速度アップを可能とする自動操舵システムを開発
- 機体前方にRTK-GNSSのアンテナと受信機を備え、自機の位置を数cmの測位精度で把握



型式名	NP80
駆動方式	4輪駆動
全 長 [mm]	3200
全 幅 [mm]	2290
全 高 [mm]	1850
機体質量 [kg]	910
植付条数 [条]	8
植付株間 [cm]	30,26,22,18,16,14
作業速度 [m/s]	～ 1.86

※井関農機(株)のウェブサイトより抜粋・引用

システムの導入メリット

- 田植え作業と苗補給を1人で実現可能
- 最高速度で植付作業を行っても熟練者並みの直進精度が誰でも得られる
- 人間とは違い疲れを知らないため、高い作業精度を維持しながら能率向上が期待
- 田植機に限らず農機全般の自動運転技術として活用が期待

2019年度以降実用化

内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
「次世代農林水産業創造技術」において開発



無人作業中の自動運転田植機（自動旋回の様子）

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例③

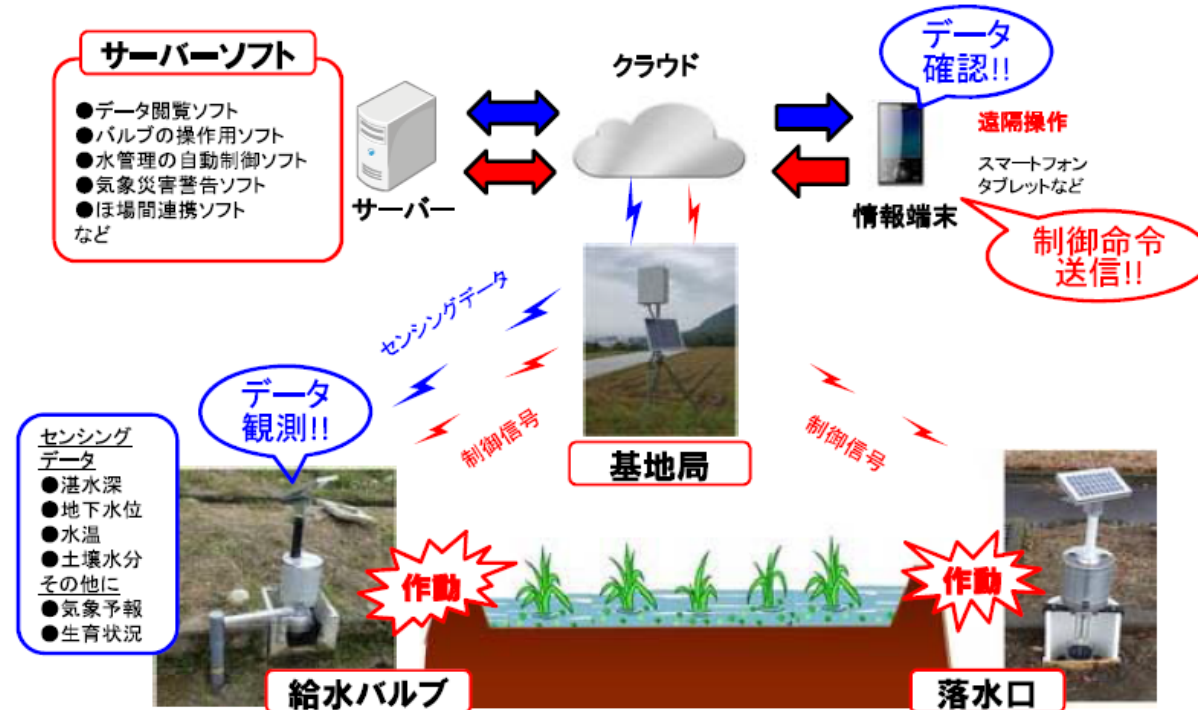
水田の水管理を遠隔・自動制御化するほ場水管理システムの開発 (農研機構など)

システム概要

- 水田水位などのセンシングデータをクラウドに送り、ユーザーがモバイル端末等で給水バルブ・落水口を遠隔または自動で制御するシステムを開発

システムの導入メリット

- センシングデータや気象予測データなどをサーバーに集約し、アプリケーションソフトを活用して、水管理の最適化及び省力化をすることにより、**水管理労力を80%削減、気象条件に応じた最適水管理で減収を抑制**



出典：農研機構Webサイトより

(株) クボタケミックス
価格：自動給水バルブ 15万円
自動落水口 12万円
基地局 20～30万円
通信費 3,000円/月
2018年3月 先行販売開始

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例④

ほ場の低層リモートセンシングに基づく可変施肥技術の開発

ファームアイ(株)ほか

システム概要

- ドローンに搭載したNDVIカメラからのセンシングにより、「ほ場のバラつき」をマップ化
- データから可変施肥設計を行ない、可変の基肥・追肥を実施。

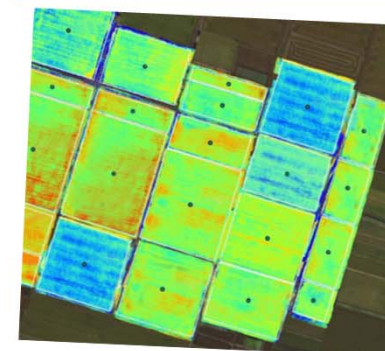
システムの導入メリット

- 圃場の可視化による栽培の効率化、農機とのデータ連動による省力化
- 可変施肥による必要最小限の肥料での最大の収量と品質の向上

ファームアイ(株)のリモートセンシング
基本料金：15万円（10haまで）、以降+1.5万円/ha
2018.6月 サービス開始



水稲の葉色マップ例



薄 ← 葉色 → 濃

薄 ← 葉色 → 濃
(不良 生育状況 良)



<ブラウ耕>

養分の豊富な下層土と上層土を入れ替える



<サブソイラ>

硬盤破碎により、下層へ水を浸透



<マニユアスプレッダー>

堆肥散布により生物の多様性を維持し病気を抑制



<可変ブロードキャスター>

基肥マップに基づく可変施肥



<無人ヘリ>

追肥マップによる精密可変施肥



<ピンポイント土壌診断>

地力の良い・悪い箇所を狙って土サンプルを採取診断



農業分野における ICT、ロボット技術の活用例⑤

作物の生長に合わせ灌水施肥を自動実行する養液土耕システム（施設栽培） ゼロアグリ（(株)ルートレック・ネットワークス）

システム概要

- 各種センサー情報（日射量、土壌水分量、EC値、地温）を、ゼロアグリクラウドへ集約
- ゼロアグリクラウド内で、かん水施肥量（液肥供給量）を割出し、ゼロアグリ本体から自動で供給し土壌環境制御を行う

システムの導入メリット

- 既存のパイプハウスでも導入が可能
- 作物の生長に合わせたかん水施肥により、**収量や品質を向上**
- 自動供給により、**かん水と施肥の作業時間を大幅に軽減。**
- 新規就農者にも利用し易く**参入が容易に**

「ICT + AI + 栽培アルゴリズム」



「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（H25～27）」で研究実施

出典：ルートレック・ネットワークス

農業分野における ICT、ロボット技術の活用例⑥

農業用アシストスーツ

ATOUN、和歌山大学など

ATOUN（パナソニック系ベンチャー）

「農業界と経済界の連携による先端モデル
農業確立実証事業」において開発



システムの導入メリット

- トラクター・軽トラック等の機械作業の間に繰り返される**重量野菜の収穫やコンテナ移動等の腰への負担を軽減し、運搬時間を約3割短縮**
(着用したまま軽トラックの運転が可能)

《検討が進む技術要素》

- 着脱のしやすさ、装着時の負担感の削減（さらなる軽量化）
- 低コスト化

和歌山大学

農林水産省の委託研究
プロジェクトにおいて開発



システムの導入メリット

- 10～30kg程度の収穫物の持ち上げ作業で**負荷を1/2程度に軽減**
- 持ち上げ運搬作業等の軽労化により、**高齢者や女性等の就労を支援**

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例⑦

リモコン式自走草刈機

三陽機器（株）

取組概要

- アーム式草刈機の技術と油圧・マイコン制御の技術を組み合わせ、リモコン操作可能な草刈機を開発

システムの導入メリット

- 人が入れない場所や急傾斜（最大傾斜40°）のような危険な場所での除草作業もリモコン操作で安全に実施可能に
- 軽量コンパクトで、軽四輪トラックでの移動が可能
- 作業効率は慣行作業の約2倍（3a/hr→6a/hr）



出典：三陽機器（株）Webサイトより

三陽機器（株）
価 格：約150万円
2018年4月 発売開始

革新的技術創造促進事業（事業化促進）にて農研機構生研支援センターの支援のもと研究開発

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例⑧

直線キープ機能付田植機

(株) クボタ

- 直進キープ機能により落水しなくても田植えが可能に
- 苗補給する際の補助者の省人化が可能に

(株) クボタ

機械名：ED8D-GS 8条植

価格：約392万円～

2016年9月 発売開始



出典：(株) クボタWebサイトより

自動運転アシスト機能付コンバイン

(株) クボタ

- オペレータが搭乗した状態での自動運転による稲・麦の収穫が可能に
- 収量センサでタンクが満タンになることを予測し、最適なタイミングで事前に登録しておいた排出ポイント（運搬用トラック）付近まで自動で移動

(株) クボタ

機械名：WRH1200A

価格：約1,697万円～（ベース機+約173万円）

※1 別途、GPSユニット（基地局）が必要

※2 GPSユニット（基地局）は既存のもので代用可

2018年12月 発売開始



出典：(株) クボタWebサイトより

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例⑨

篤農家の熟練技術・判断の継承

NECソリューションイノベータ(株)

取組概要

- 農業者の技能向上や新規就農者の技術習得のためには、篤農家の「経験」や「勘」に基づく「暗黙知」を「形式知」化する必要
- このため、みかんの摘果など、マニュアル化が困難とされてきた篤農家の高度な生産技術を「見える化」し、篤農家の熟練技術・判断を継承するとともに、新規就農者の学習に活用するシステムが実用化
- 革新的技術開発・緊急展開事業では、平成29年度末までに17府県、10品目以上でシステムを整備

システムの導入メリット

- 熟練農業者のノウハウを**短期間で習得可能**
- 熟練農業者はノウハウで**対価**を得ることも可能

AIの活用

- AIを活用することで**複雑な判断を要する様々な作業について見える化、技術の継承などが可能に。**

(例)みかんの摘果作業ノウハウを学べるシステム

- 篤農家が摘果した果実



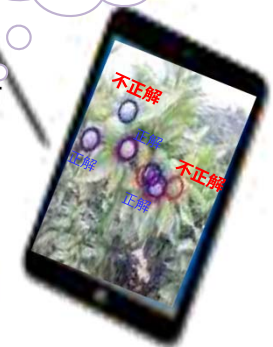
経験や口伝によって継承されてきた篤農家の技術・判断の記録

AIなどによる
形式知化



学習支援モデルを作成し、新規就農者等の学習、指導に活用

なるほど！篤農家は
こういう果実を摘
果していたのか。



適用作業の拡大
(剪定等)

28年度補正予算「革新的技術開発・緊急展開事業」において開発

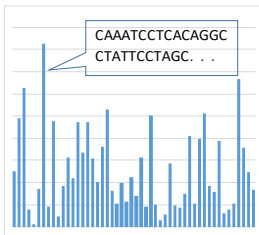
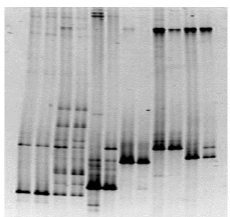
人工知能(AI)等を活用した研究課題の例①

AIを活用した画像診断等により、病虫害被害を最小化する技術

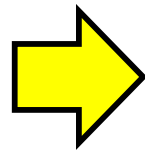
病虫害の発生状況や
遺伝子情報の取得



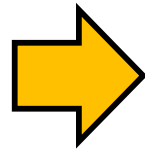
葉色、病斑等の外観データ等



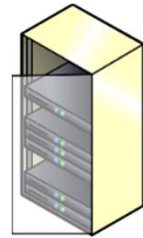
DNA増幅パターンや
遺伝子発現等



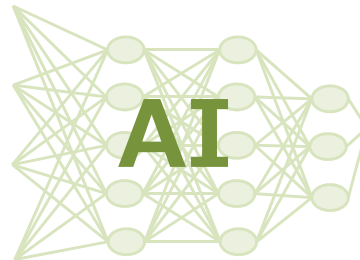
サーバーに送信



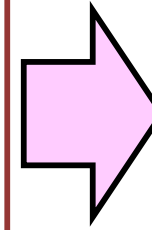
人工知能による病虫害
の診断、リスク分析



ビッグデータ化



特徴量を抽出、学習
↓
診断、リスク分析、防除
メニュー



携帯端末等へ送信

生産者等への防除
対策の提供

診断結果、
リスク分析
結果、防除
メニューの
提供



〇〇病です。
危険度: 中
5%減収リスク
があります。
次年度は、抵
抗性品種の利
用、輪作を推奨
します。

被害リスクに応じた
対応を実施

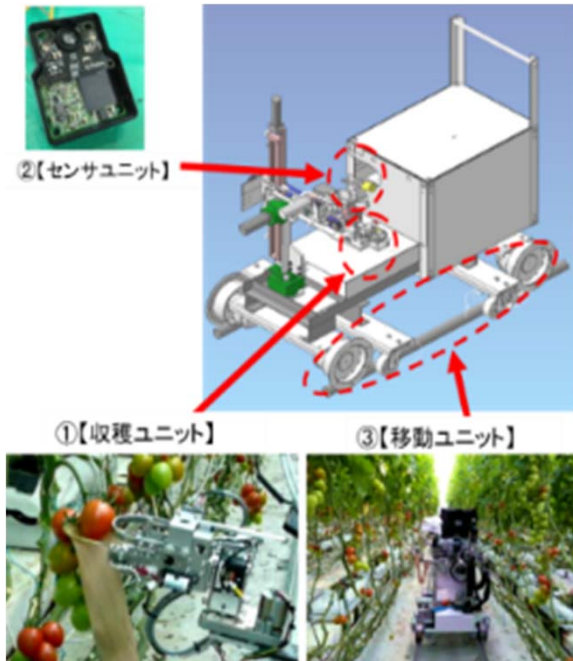
- ✓ 病虫害の発生状況を不慣れな生産者でも的確に把握が可能
- ✓ 早期診断・早期対応を可能とすることで、病虫害による被害の最小化を実現

戦略的プロジェクト研究「人工知能未来農業創造プロジェクト」において開発中

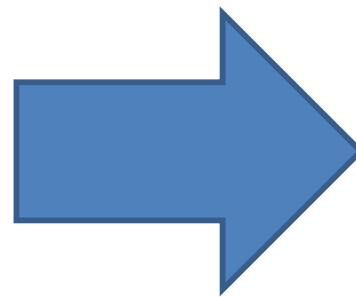
人工知能(AI)等を活用した研究課題の例②

AIを活用した施設野菜収穫ロボット技術の開発

現在開発中のトマト 収穫ロボット

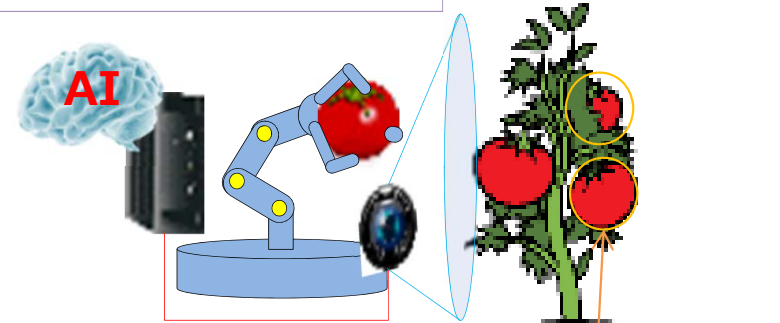


- ・カメラでの認識に時間がかかる。
- ・入り組んだ場所は収穫できないなど、複雑な動きが苦手。



AIを活用し、
果実認識・障
害物（主茎）
認識技術と収
穫アームの制
御技術を開発

カメラ1台でも認識可能



情報処理量を
減らせるので速い

葉や茎をよけることを
学習するので獲れる

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ 収穫適期のトマトを選択し、収量の5割以上をロボットで収穫
- ✓ 高速・高精度にトマトを認識し、収穫ピーク時の人手業の代替えにより労働ピークを削減し、収穫作業の労働コストを3割削減

- ✓ 運動の習熟機能により、これまで機械化できていなかった果菜類や果樹の収穫等の複雑な作業のロボット化を実現
- ✓ AIを用いた画像認識により、収穫適期のトマトを収穫

人工知能(AI)等を活用した研究課題の例③

露地野菜の集荷までのロボット化・自動化による省力体系の構築

これまで



手作業による収穫

多人数を要する調製作業



熟練を要する収穫機操作



熟練を要する
フォークリフト作業

ロボット化・自動化

AIによりキャベツの位置等を認識。収穫、調製、選別、コンテナ収納を自動化。



AIにより自動走行、積み下ろしを自動化。



ポイント

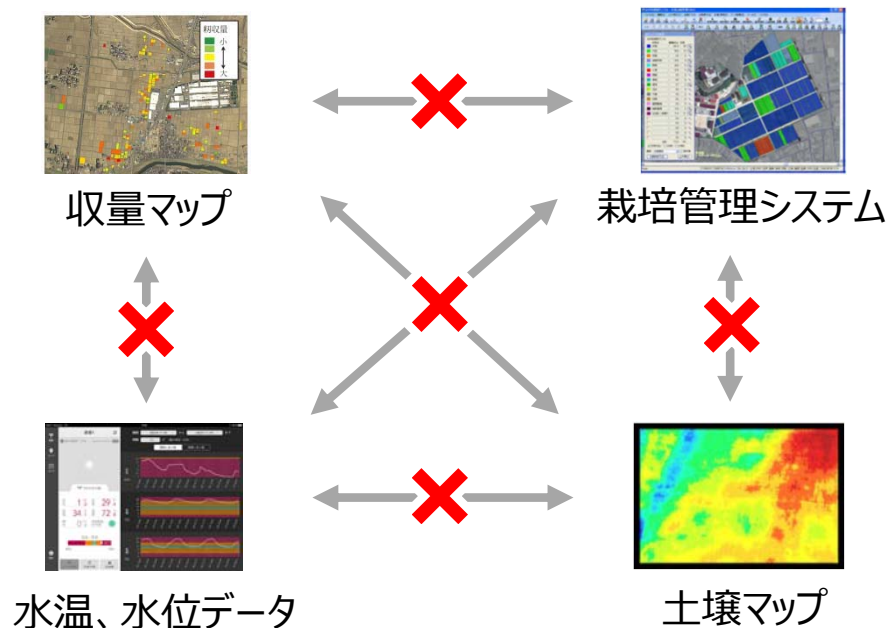
コンテナ集荷可能なキャベツとタマネギを始めとする露地野菜の栽培、防除、収穫、調製、集出荷までの一連の労働集約的作業の**ロボット化一貫体系**をAI技術を活用して実現。

農業ICTの現状と課題

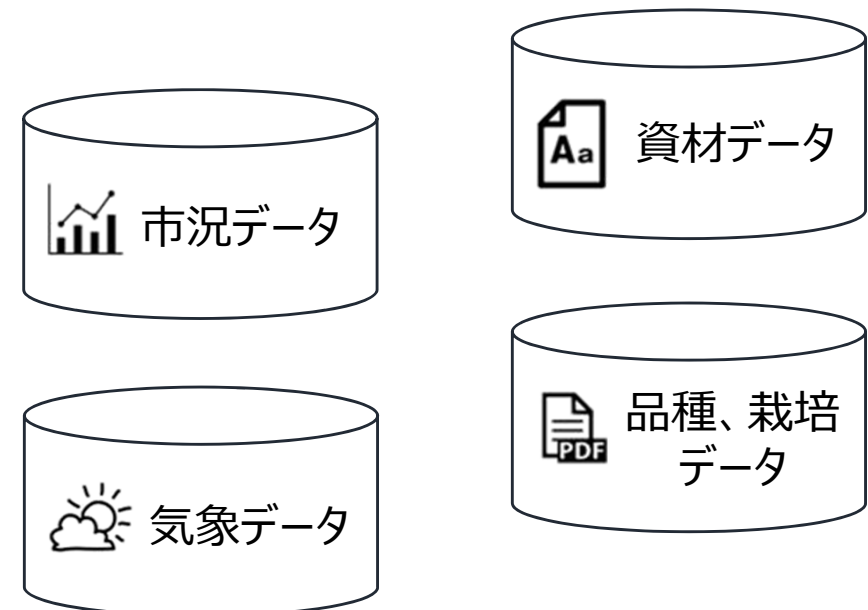
データプラットフォーム構築の必要性

データに基づく農業を実践するためには農業ICTの活用が不可欠であるものの、データやサービスの相互連携がない、様々なデータが散在していることなどを理由にデータを活かしきれていない。

データやサービスの相互連携がない



データが散在し、形式はバラバラ



様々なデータを共有・活用できる「データプラットフォーム」の構築が必要。

農業データ連携基盤の3つの機能

農業ICTの抱える課題を解決し、農業の担い手がデータを使って生産性向上や経営改善に挑戦できる環境を生み出すため、**データ連携・共有・提供機能**を有する**データプラットフォーム（農業データ連携基盤：WAGRI）**の構築を進めている（**2019年4月より本格稼働**）。

データ連携機能

ベンダーやメーカーの壁を超えて、様々な農業ICT、農機やセンサー等のデータ連携が可能になる。



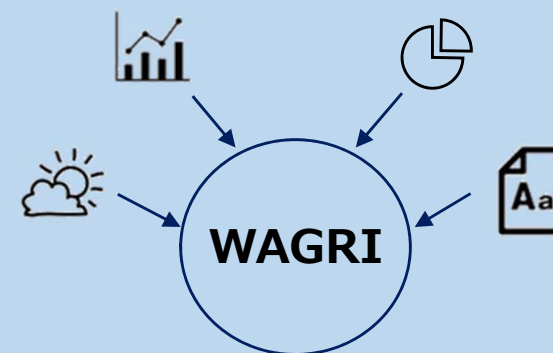
データ共有機能

一定のルールの下でのデータ共有が可能になり、データの比較や、生産性の向上に繋がるサービスの提供が可能になる。



データ提供機能

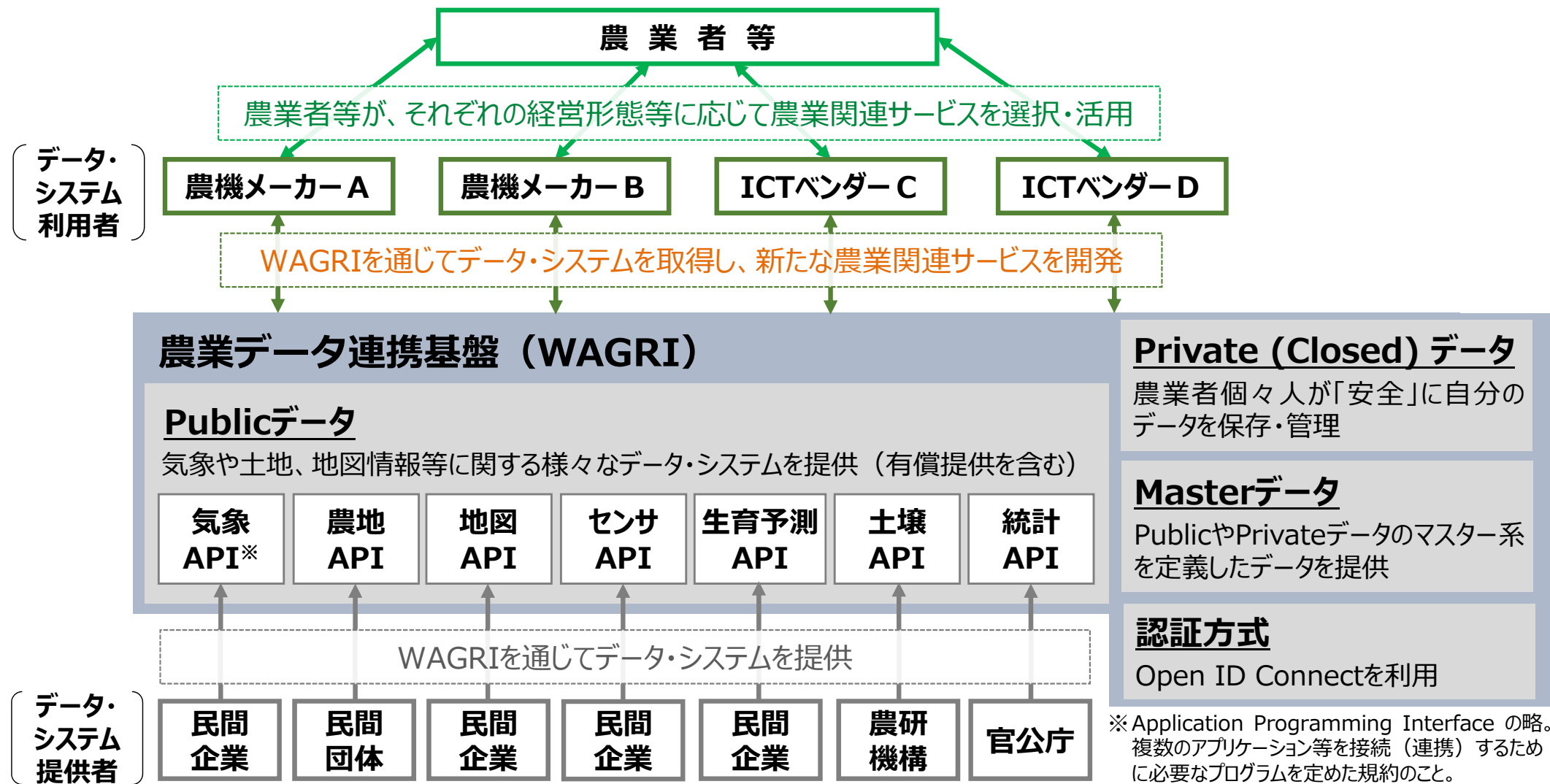
土壌、気象、市況などの様々なデータ等を整備し、農家に役立つ情報の提供が可能になる。



様々なデータを駆使して生産性向上・経営改善に取り組むことが可能になる。

農業データ連携基盤の構造

- 農業データ連携基盤（WAGRI）は、農業ICTサービスを提供する民間企業の協調領域として整備を進めている。
- WAGRIを通じて気象や農地、地図情報等のデータ・システムを提供し、民間企業が行うサービスの充実や新たなサービスの創出を促すことで、農業者等が様々なサービスを選択・活用できるようにする。



農業データ連携基盤の今後の方向性（スマートフードチェーンの構築）

- 現在、農業データ連携基盤では、生産（主に水稻）に関して機能充実が進んでいる。
- 今後、これを強化（データの充実、対象品目の拡大）するとともに、流通、食品製造、輸出振興等と強力的に連携し、生産から流通、加工、消費までデータの相互利用が可能なスマートフードチェーンを創出し、農業におけるSociety5.0（超スマート社会）を実現する。

生産から流通、加工、消費までデータの相互活用が可能な
「スマートフードチェーン」を構築



スマートフードチェーンの構築により可能となる取組例



スマート農業の社会実装の加速化【スマート農業実証プロジェクト】

- 「スマート農業」の社会実装の全国的な加速化に向け、スマート農業の先端技術を生産現場に導入・実証する取組を、様々な品目を対象に本年から全国69地区で実施。

【平成30年度第2次補正予算額、令和元年度予算額 47億円】

事業の目的

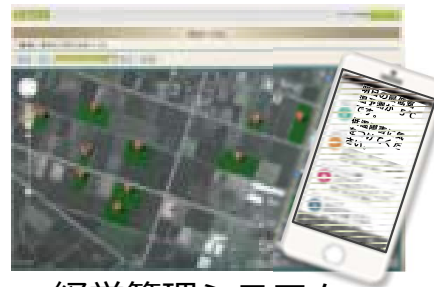
「スマート農業」の社会実装の加速化

事業の内容

ロボット・AI・IoT等の先端技術を生産現場に導入して、**生産から出荷まで一貫した体系として実証**し、経営効果を明らかにする取組を支援。

また、得られたデータを**技術面・経営面から分析**し、社会実装の推進に資する情報として提供。

生産から出荷までの先端技術の例



経営管理システム



自動走行トラクター



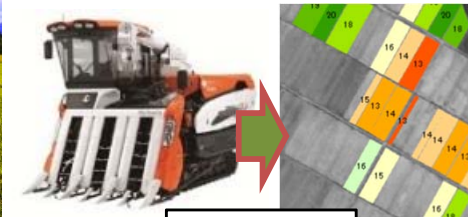
自動運転田植機



自動水管理システム



ドローンによる
リモートセンシング



見える化

収量コンバインによる
適切な栽培管理

スマート農業の社会実装を加速化

スマート農業実証プロジェクト

実証農場

九州・沖縄

- 福岡**
- 54 ㈱RUSH FARMほか
- 佐賀**
- 55 ㈱アグリベースにいやま
- 長崎**
- 56 JAながさき西海農協させば広域かんきつ部会
- 熊本**
- 57 ㈱東洋グリーンファーム
 - 58 JA阿蘇いちご部会委託部
 - 59 JA熊本市園芸部会茄子部会ほか
- 大分**
- 60 ㈱オーエス豊後大野ファーム
 - 61 ㈱タカヒコアグロビジネス
- 宮崎**
- 62 ㈱ジェイエイフーズみやざき
 - 63 ㈱新福青果
- 鹿児島**
- 64 ㈱土里夢たかた
 - 65 ㈱南西サービス
 - 66 JAそおピーマン部会
 - 67 鹿児島堀口製茶㈱
 - 68 ㈱霧島第一牧場
- 沖縄**
- 69 アグリサポート南大東㈱

中国・四国

- 島根**
- 44 ㈱グリーンサポート斐川、(農)上直江ファーム、常松種苗㈱
- 岡山**
- 45 ㈱ファーム安井
 - 46 ㈱寄江原
- 広島**
- 47 ㈱ファーム・おだ
 - 48 ㈱vegeta
 - 49 松岡農園ほか
- 山口**
- 50 ㈱うもれ木の郷、(農)むつみ
- 香川**
- 51 ㈱尾野農園
- 愛媛**
- 52 JAにしうわスマート農業研究会
- 高知**
- 53 営農支援センター四万十㈱

北陸

- 新潟**
- 28 ㈱白銀カルチャー
 - 29 ㈱米八
 - 30 ㈱高野生産組合
 - 31 ㈱布目沢富農
- 石川**
- 32 ㈱夢耕坊
- 福井**
- 33 ㈱若狭の恵
 - 34 ㈱エコファーム舟枝
 - 35 田中農園㈱

近畿

- 滋賀**
- 39 ㈱フクハラファーム
- 京都**
- 40 ㈱ほづ
- 兵庫**
- 41 ㈱Amnak
- 奈良**
- 42 ㈱赤松ハウス柿生産組合ほか
- 和歌山**
- 43 森川農園ほか

東海

- 岐阜**
- 36 ㈱楽南宮農組合
- 愛知**
- 37 JA西三河きゅうり部会生産者
- 三重**
- 38 ㈱オレンジアグリ、(有)すぎもと農園

東北

- 青森**
- 7 ㈱十三湖ファーム
 - 8 おとべ農産(有)
 - 9 ㈱アンドファーム
 - 10 ㈱アグリードなるせ
 - 11 仙台ターミナルビル㈱荒井事業所
- 秋田**
- 12 ㈱たねっこ
 - 13 園芸メガ共同利用組合
 - 14 沼澤農場
 - 15 ㈱紅梅夢ファーム
 - 16 ㈱アグリ鶴谷

関東甲信・静岡

- 茨城**
- 17 ㈱横田農場ほか
 - 18 ㈱ライス&グリーン石島
- 栃木**
- 19 ㈱美土里農園ほか
 - 20 ㈱トマトパーク
 - 21 ㈱グリーンハートティーアンドケイ
- 千葉**
- 22 ㈱神崎東部
- 山梨**
- 23 JAフルーツ山梨
 - 24 ㈱ジャパンプレミアムヴィンヤード
- 長野**
- 25 ㈱田原
 - 26 ㈱トップリパー
- 静岡**
- 27 ㈱茶夢茶夢ランド曹山園ほか

● 水田作(大規模) ● 水田作(中山間) ● 水田作(輸出用) ■ 畑作 ■ 露地野菜 ◆ 施設園芸 ◆ 花き ◆ 果樹 ◆ 茶 ◆ 畜産

農業新技術の現場実装推進プログラム

背景と狙い

- 近年、発展の著しいICTやロボット技術、AI等の先端技術は、肥料・農薬等の資材費の削減や農業生産の効率化、農産物の高付加価値化など、意欲ある農業者が自らの経営戦略を実現し、競争力を向上するための強力なツールになることが期待される。
- 一方、今後、農業従事者の高齢化やリタイアがますます進行していくことが見込まれるが、こうした先端技術は、熟練農業者の技術の伝承にも役立つものであり、地域農業を次世代に継承していくためにも、新技術の生産現場への導入は待ったなしの課題である。
- このため、農業者や企業、研究機関、行政などの関係者が、共通認識を持って連携しながら開発から普及に至る取組を効果的に進め、農業現場への新技術の実装を加速化し、農業経営の改善を実現することを目的として、「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定する。
- 本プログラムは、新技術の一層の進歩に応じて、今後随時見直しを行っていくこととする。

プログラムの構成

① 農業経営の将来像

- ・ 新技術の導入によって、実現することが期待される先進的な農業経営の姿を、営農類型毎に具体的に示す。

- ・ 8つの営農類型、22事例について作成
- ・ 新技術の導入による省力化や規模拡大等の効果を提示

② 各技術のロードマップ

- ・ 技術毎に、その開発等の現状や課題を整理するとともに、普及に向けた今後の見通しを示す。

- ・ 新技術を6分類37項目に整理
- ・ 2025年までの実証、市販化、普及のタイムライン、開発と普及の現状、普及に向けた課題により構成

③ 技術実装の推進方策

- ・ 農業新技術を農業現場に実装するために推進すべき施策や取組を示す。

- ・ 農業新技術について①知る、②試す、③導入する、④実践環境を整備する、⑤発展させるの5つに区分して方策を整理

期待される効果

○農業者

生産条件や経営戦略等に最も適した新技術を選択し導入

○技術開発者（企業、研究機関）

農業者が求めている新技術やサービス等の開発や販売戦略の作成

○関係機関（行政、団体）

新技術を普及させるために必要な施策の立案・実行

① 農業経営の将来像

ポイント

○ 試算の前提

- ・ 現在研究開発中のものも含め、2025年時点で市販化が見込まれる新技術を担い手が現場で活用しているとして試算。主業農家の平均や主産県のモデル経営等と比較。

○ 営農類型

- ・ 水田作、畑作、野菜、果樹、畜産等について先進的な農業経営の姿を品目毎に作成。

将来像の試算例

○ 平場（規模拡大）

新技術導入後の経営モデル	
形態	法人経営 (常勤5名(うち雇用3名)、臨時雇用2名)
作付け 延べ面積	計100ha (米60ha、小麦20ha、大豆20ha)

コンセプト

比較的条件的の良い水田地域においては、
① 自動化技術の導入による無人化
② センシング技術の導入による単収の向上
等を通じて、規模拡大と面積当たり労働時間の削減、所得の向上を実現する。

耕起・整地



- ロボットトラクター
(有人-無人2台協調)

移植・播種



- 自動運転田植機・
高速高精度汎用乾田播種機

防除



- ドローンによる
センシング・農薬散布

水管理



- 自動水管理システム

営農管理



- 営農管理システム

収穫



- 自動収量コンバイン
(汎用)

自動化技術の導入により10aあたり労働時間を約40%削減し、熟練農家以外の者でも操作が可能となることで規模拡大(約100ha)を実現

データをフル活用した効率的かつ精密な管理により単収を約15%向上(多収品種を導入した場合は単収約35%向上)

単収の向上やスマート農機の導入による規模拡大・労働費の削減により、コメの60kgあたり経営コストを約20%削減

○ 平場（規模拡大（輸出向け低コスト生産））

新技術導入後の経営モデル	
形態	法人経営 (常勤18名(うち雇用12名)、臨時雇用4名)
作付け 延べ面積	計300ha (米300ha(うち輸出用米150ha))

コンセプト

極めて条件的の良い水田地域においては、国内外の需要の裾野を広げるため輸出用米の生産拡大が求められる中、
① 自動化技術の導入による面積当たり労働時間の大幅な削減
② センシング技術の導入による単収の向上
等を通じて、規模拡大と超低コスト生産、所得向上を実現する。

耕起・整地



- ロボットトラクター
(遠隔監視複数台)

移植・播種



- 自動運転田植機・
高速高精度汎用乾田播種機

防除



- ドローンによる
センシング・農薬散布

水管理



- 自動水管理システム

営農管理



- 営農管理システム

収穫



- 自動収量コンバイン
(自脱)

自動化技術の導入により10aあたり労働時間を約50%削減し、熟練農家以外の者でも操作が可能となることで超大規模生産(約300ha)を実現

データをフル活用した効率的かつ精密な管理により単収を約15%向上(多収品種を導入した場合は単収約40%向上)

単収の向上やスマート農機の導入による規模拡大・労働費の削減により、コメの60kgあたり経営コストを約20%削減

(注) 試算に基づくものであり、必ずしも実態を表すものではない。

● : 2019年頃までに市販化 ● : 2022年頃までに市販化 ● : 2025年頃までに市販化

○北海道

新技術導入後の経営モデル	
形態	法人経営 (常勤4名、臨時雇用5～6名)
飼養頭数	経産牛500頭

コンセプト

土地条件の制約が小さい地域（北海道）において、
 ① 搾乳ロボット（ロータリー型）等による省力化
 ② コントラクター（飼料生産）など外部支援組織の活用
 ③ 規模拡大による機械能力の最大化
 等を図り、スケールメリットによる生産性の向上と労働時間の削減を図る先進的な経営を実現する。

耕起・施肥・収穫



● ロボットトラクター
(有人・無人2台協調)

栽培管理



● ドローンによる
センシング・農薬散布

ロボットトラクター・ドローン等の導入・活用により、
単収を約20%向上

コントラクターが導入

ほ乳



● ほ乳ロボット

給餌



● 自動給餌機

交配・分娩



● 発情発見システム

搾乳



● 搾乳ロボット（ロータリー型）

自動着脱式搾乳ロボット等の導入・活用により、搾乳・飼養管理等に関する**作業時間を約70%削減**することで、1人あたりの**労働時間を約15%削減**しつつ**飼養頭数を増頭可能**
 飼料生産データ等に基づく最適なTMR(混合飼料)設計・給与等により**飼料効率を約5%向上**

○都府県

新技術導入後の経営モデル	
形態	家族経営 (1～2名)
飼養頭数	経産牛40頭

コンセプト

後継者不足による農家戸数や生産量の維持が困難な、土地条件の制約が大きい地域（都府県）において、
 ① 搾乳ユニット自動搬送装置等による省力化
 ② コントラクター（飼料生産）やヘルパーなどの外部支援組織の活用
 等を図り、家族経営の持続化・安定化を実現する。

耕起・施肥・収穫



● トラクター
(後付け自動操舵機能付)

栽培管理



● ドローンによる
センシング・農薬散布

自動操舵機能付きトラクター・ドローン等の導入・活用により、**単収を約20%向上**

コントラクターが導入

給餌



● 自走式配餌車

交配



● 発情発見システム

分娩



● 分娩監視装置

搾乳



● 搾乳ユニット自動搬送装置

搾乳ユニット自動搬送装置等の導入・活用により、搾乳・飼養管理等に関する**作業時間を約40%削減**し、**従事者数を削減**しても、1人あたりの**労働時間を約15%削減を可能**
 飼料生産データ等に基づく最適なTMR(混合飼料)設計・給与等により**飼料効率を約5%向上**

(注) 試算に基づくものであり、必ずしも実態を表すものではない。

● : 2019年頃までに市販化 ● : 2022年頃までに市販化 ● : 2025年頃までに市販化

② 各技術のロードマップ

ポイント

○ 対象とする技術

- ・ 耕種・畜産農業関係の技術・商品・サービス等のうち、ICT、AI、ドローン等の先端技術を活用しており、かつ農業の生産現場の生産性向上等を目的とした6分類37項目について分類、整理。

○ 作成方法

- ・ 農業新技術の開発、販売、サービスの提供等を行う、民間企業、農研機構及び関連研究機関等を対象に、調査を実施。

農業新技術のロードマップの例

○ ドローン（農薬散布）

【技術開発と普及の現状】

- ・ 散布実績は延べ面積で27,346ha（H30.12末 速報値）。
- ・ 約1ha/フライトの散布が可能。
- ・ 無人航空機用の登録農薬のほとんどが水稻向け。
- ・ AIにより病害虫を検知し、ピンポイントで散布する技術が実証中。

【普及に向けた課題】

- ・ 水稻用以外の農薬登録の拡大
- ・ 正確なピンポイント散布のための姿勢制御技術や位置精度の向上
- ・ 航行ルール下での実例の蓄積や収集、共有



農薬散布（面散布）



農薬散布（ピンポイント散布）
AIで病変部位等を検出し、その部分のみ散布

【タイムライン】



○ ロボットトラクター

【技術開発と普及の現状】

- ・ 手動走行により取得したほ場情報をもとに走行ルートを設定し、ハンドル操作等を自動で行う有人監視トラクターが市販化。
- ・ 使用者がほ場から離れた基地局から操作が可能な遠隔監視トラクターは技術実証段階。

【普及に向けた課題】

- ・ 不整形なほ場にも対応したルート設定・自動走行機能の開発
- ・ 遠隔監視については、ほ場間移動のための対応を含む、安全対策・使用方法に関するルールの明確化

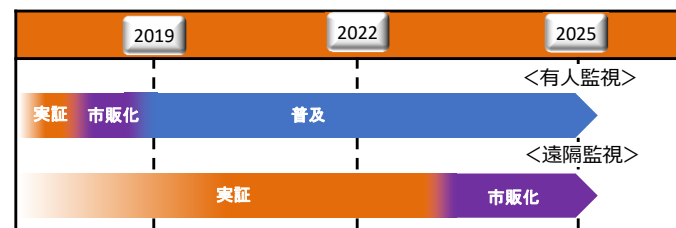


有人監視トラクターの走行



基地局での遠隔監視

【タイムライン】



○ 家畜の個体センシングによる繁殖管理等

【技術開発と普及の現状】

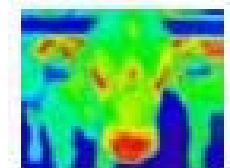
- ・ 牛の動作のほか、気圧などのセンサーを組み合わせることにより、高精度な牛の健康管理や繁殖管理、起立不能となった肥育牛の発見等を行うシステムが市販化、普及段階。
- ・ より正確な行動解析が可能な技術や、自己発電機能を備えたセンサーを用いたシステム等が開発中。

【普及に向けた課題】

- ・ センサーの生体への装着方法の改良
- ・ 精度向上のためのデータの蓄積
- ・ 画像解析による非接触センシング技術の開発



牛に装着された動作センサー



赤外線カメラ画像の解析による
非接触センシング

【タイムライン】



※ タイムラインは、原則として、企業等に対する調査において、企業等がその段階に至る時点として見込んでいる年を把握し、それらの中央値に基づいて作成している。

③ 技術実装の推進方策

ポイント

○ 推進方策の整理の考え方

- ・ 農業者の取組段階に応じて、環境整備等を含め以下の①～⑤の観点に着目して推進方策を整理。

○ 対象期間

- ・ 2025年のKPI達成（農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践する）に向け、2020年度から2025年度までに取り組む方策を整理。

技術実装のイメージ

