農林分野での無人航空機の活用促進シンポジウム(令和3年12月17日)

農業用ドローンの普及拡大に向けて

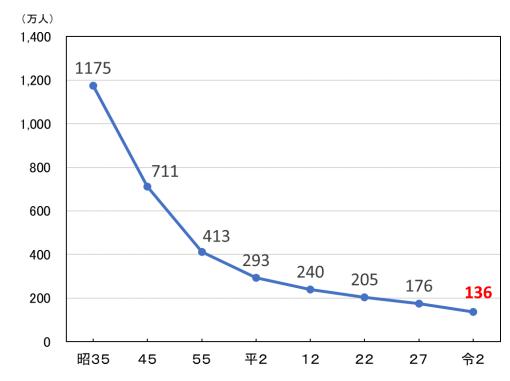


農林水産省 農産局技術普及課

国内の農業の課題①

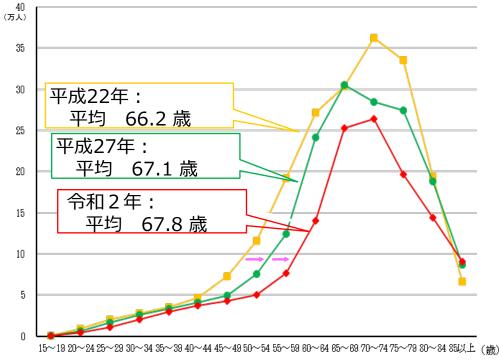
- 農業従事者数・・・近年、毎年6~8万人<u>減少</u>
- 農業者の平均年齢・・・・他産業に比べても著しく**高齢化**
 - **→ 担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題**

> 基幹的農業従事者数の推移



資料:農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」

基幹的農業従事者の年齢構成



資料:農林水産省「農林業センサス」

国内の農業の課題②

- 1人当たりの**作業面積は拡大**
- **人手に頼る作業、熟練技術を要する作業**が多い
 - → 省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題



収穫物の手選別



中山間地域での草刈



大区画ほ場での代かき

スマート農業

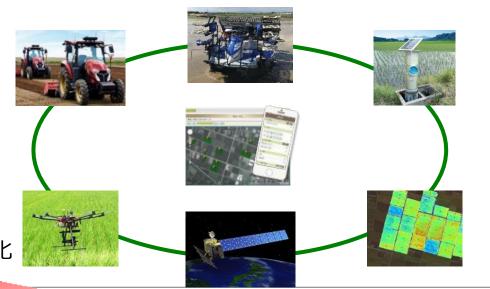
「農業」×「先端技術」=「スマート農業」

ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用し、現場の課題を先端技術で解決

農業分野における Society5.0(テクノロジーが進化した未来社会)の実現

スマート農業の効果

- ① 作業の自動化
 - ・ロボット農機、自動水管理システム等を活用
 - ・作業を自動化し、人手を省く
- ② 情報共有の簡易化
 - ・位置情報と連動した経営管理アプリを活用
 - ・作業の記録をデジタル化・自動化・非熟練者でも生産活動の主体に
- ③ データの活用
 - ・ほ場センシングデータや気象データをAI解析
 - ・作物の生育や病虫害を予測し、農業経営を高度化



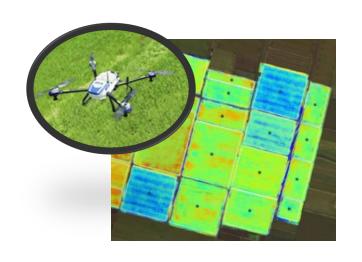
農業データ連携基盤

スマート農業をデータ面から支えるプラットフォーム。生産から加工・流通・消費・輸出※に至るデータを連携。

※内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「スマートバイオ産業・農業基盤技術」において、農業データ連携基盤の機能を拡張したスマートフードチェーンシステムを開発中

農業用ドローン

- 作業の省力化、ほ場・園地管理の効率化、肥料や農薬のピンポイント散布による 生産性の向上などの効果。
- 生育センシング、農薬・肥料の散布、播種に加え、受粉、運搬、鳥獣害対策など、幅広い分野で現場実証・実用化が開始。
- 普及拡大に向けては、開発、製造・販売、導入、使用・管理等、 各現場の関係者が一体となった取組が重要。
 - → 農林水産省では、各現場での取組を支援する施策を実施







「農業用ドローン普及計画」の策定

- **活用が期待される 7 分野**を対象に、**農業用ドローン普及計画**を策定(平成31年3月)
- 具体的な目標、ロードマップを設定。

農薬散布

- ●実用化が始まり、散布面積が増加中。
- ピンポイント散布による効率的防除も実証中。
- ●ドローン用農薬の登録拡大が急務

肥料散布

- ●農業法人等にて、ピンポイント施肥を実証中。
- ●ドローン散布に適した資材の開発等が課題。

播種

- JA等にて水稲の直播栽培を実証中。
- 播種精度の向上等が課題。

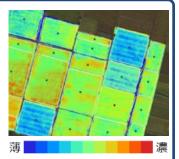


受粉

- 花粉を混ぜた溶液を樹体上空から散布する手法を、リンゴやナシで実証中。
- ダウンウォッシュの強化、散布ノズルの改良等が課題。

ほ場センシング

- ドローンに搭載したカメラの画像による生育分析、病虫害診断等、様々なサービスが開始。
- センシングの効率化や解析精度 の向上、コスト低減等が課題。



鳥獣被害対策

- ●各種技術の開発・実証中。
- ●一部自治体では、赤外線カメラでシカやイノシシの生息域・生息数を把握。



農作物等運搬

- ●各種技術の開発・実証中。
- 運搬時の機体の安定性や、長時間・長距離飛行 のためのバッテリー改良、開発等が課題。

目標:令和4年度末までに・・・

- ・農薬散布面積を100万haに拡大
- ・登録農薬を+200剤 増加

ロードマップ:

- ・散布 播種 センシング:2020年度までに実用化
- ・受粉 運搬 鳥獣:2021年度までに実用化

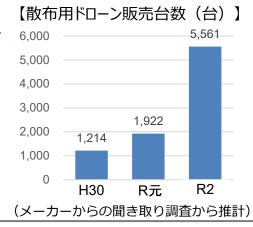
農業用ドローンの普及状況

R2年度末までの普及状況は・・・散布面積、登録農薬数ともに順調に増加

ドローンによる農薬等の散布実績 ◆ 農薬等の散布面積は、前年比2倍ペースで拡大中 100,000 65,128 50,000 31,020

散布用ドローンの販売動向

◆ ドローン販売台数は、R元年度以降に急増



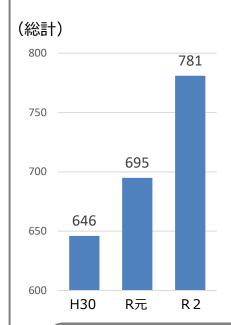
9,690

H28 H29 H30 R元 R2 (飛行実績データ等から推計)

ドローンに適した農薬数の拡大

◆ ドローンに適した農薬の登録は、R 2 年度末までに135剤増加

【ドローンに適した登録農薬数の推移】



(作物別)	H30	R元	R 2	増加	目標
果樹類	18	18	23	+5	69
野菜類	38	40	59	+21	121
いも類	24	24	35	+11	52
豆類	68	66	66	-2	81
さとうきび	3	3	12	+9	3
てんさい	7	7	7	0	2
稲·麦類	463	508	548	+85	481
その他	25	29	31	+6	37
計	646	695	781	+135	846

【ドローンに適した農薬の登録までの流れ】



産地と農薬メーカー をマッチング



試験の実施



6

活用事例:農薬散布 ドローン導入による中山間地での水稲防除体制の強化

経営体の概要

•所在地:長崎県西海市

·防除受託組織:

JA長崎せいひ北部ドローン防除組合(オペレーター4名)

長崎西彼農協琴海青壮年部(オペレーター7名)

・防除受託面積:水稲115ha・ばれいしょ7ha(H30)

導入技術

・ドローンによる薬剤散布

・主要性能:タンク容量5 ℓ、飛行時間10分、飛行間

隔(薬剤散布幅)3~4m



ドローンによる薬液散布作業

導入経緯

- 無人へり防除が実施されてきたが、県外の受託組織であること、中山間地主体であることから適期防除や臨機防除がしにくい場合があり、より効率的、機動的に防除できる体制整備が課題であった。
- そこで、H29年9月、当該地域に防除組織2組織が 組織されドローンが1台ずつ導入された。

取組の特徴・効果

- 無人へり防除との連携により地域として防除作業が効率的に実施できるようになってきた。
- 当該地域の無人航空機防除面積(水稲延べ面積)H29 H30 R1無人ヘリ 530ha 430ha 450haドローン 13ha 115ha 119ha(※H29,30実績、R1計画)
- 単位面積当たりの防除作業時間は、無人へりが短いが、 ドローンは小型軽量で取り回しがよく中山間地など不正 形・狭小圃場の多い地域ではドローンの優位性が高い。
- ドローンは水稲のみならず、ばれいしょの防除 (面積7 h a) にも活用しており、追加で1台導入したいと考えている。

活用事例:肥料散布

水稲用資材散布の省力化

経営体の概要

·所在地:北海道網走郡大空町女満別

·経営体名:] T 農場

·栽培作物·作付面積:水稲 10.9ha

・従業員数:1名(経営者含む、令和2年8月現在)

導入経緯

○ 良食味米 (うるち) 生産を目的に、ミネラル資材の葉面散布を動力噴霧機で行っていたが、作業の省力化や時間短縮のため、平成29年にドローン散布機を導入することとした。

導入技術

・葉面散布用 ドローン (株式会社マゼックス製、飛助 Ⅱ)



●ドローン散布機



●葉面散布実施の様子

取組の特徴・効果

- ドローン散布機を導入して、**水稲の生育期間中にお ける葉面散布に活用**。
- これにより、作業の省力化、時間短縮が可能。動力噴霧 約1.5時間/haドローン 約0.5時間/ha
- 食味の定量的判定は難しいが、ねばり、食感などが向上したと思われる。
- 病害虫や雑草の防除作業にもドローンを利用しており、 葉面散布と同様に作業の省力化、時間短縮になって いる。

活用事例:播種、受粉

- ドローンによる水稲の直播は、**育苗や田植作業が不要**となることから**省力効果が非常に高く**、今後、各地域の労働 力不足に対応した栽培方法として普及が期待される。
- 先進的な経営体において、ナシなどの自家不和合性が強い品種でドローンを活用した受粉作業の取組みが始めら れたところ。

ドローンによる水稲直播の安定栽培実証

JAあきた湖東(秋田県)、JA全農 秋田県本部、東光鉄工(株) 水稲(0.9ha)

概要

JAあきた湖東、JA全農秋田県本部、東光鉄工(株)が、共同でドロー ンによる直播の実証実験を実施。

結果

- ドローン直播では従来の直播作業に比べ作業時間を50%削減可能。
- 今後、安定した苗立ちを確保し、移植並みの収量確保を目指す。



ナシの溶液受粉

(株)アグリシップ、燕市(新潟県) ナシ(0.3ha)

概要

- ドローンによるナシの受粉作業 を実施。
- 受粉作業は、花粉を混ぜた溶 液を樹上約2mの高さから散



結果

○ 手作業では、10a(約30) 本) あたり約1日かかっていた 受粉作業を、ドローンでは約5 分で完了。

今後の展開

○ 令和2年度の着果率は約9割 と高い結果となり、引き続き、 安定した着果率の確保に向け た検証を実施。



活用事例: ほ場センシング、鳥獣被害対策

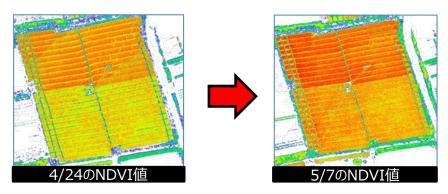
- 作物の生育状況、土壌の肥沃度、病害虫・雑草等の発生状況等をドローンで撮影した画像から分析する様々なセンシングサービスが複数企業によって実用化されている。
- 一部の自治体では、<u>鳥獣被害対策としてドローンによる空撮が行われ、シカやイノシシの有害鳥獣の生息地域や</u> 生息数、行動状況の把握に活用されている。

茶の生育調査

概要

(株)アルサ埼玉(埼玉県) 茶 (3 ha)

○ マルチスペクトルカメラ搭載ドローンで複数の茶畑を計測し、 従来目 視で確認していた新芽の生育状態をNDVI値で測定。



※黄色に近いほど新芽の生育状況が不良。赤色に近いほど生育状況が良好。

結果

- NDVI値と生育状態の関連性を確認。
- これまで、茶畑10aの見回りに1時間以上かかっていたが、**ドローンを 活用し、5分程度の飛行で確認することが可能に**。
- また、生育状態をデータとして蓄積し、栽培ノウハウとして後継者の指導・育成に有効活用が可能。

有害鳥獣の生息状況調査

概要

小谷村(長野県)、(株)リアルグローブ

○ 夜間に赤外線カメラを搭載したドローンを飛行させ、リアルタイムの情報共有システムである「Hec-Eye」を活用し、関係機関で情報共有を図りながら有害鳥獣の牛息状況調査を実施。

結果

- 「Hec-Eye」にドローンのフライト位置を保存し、飛行データにより有 書鳥獣の生息場所を予測・情報共有により、地域と連携した捕獲に 繋げる事が可能。
- 「Hec-Eye」の地図上に、有害鳥獣の発見情報や足跡、捕獲位置 を登録することで、次回の調査やわなの設置場所の選定に活かすこ とが可能。



「Hec-Eye」イメージ図

活用事例:農作物等運搬

民間事業者による収穫物の運搬実証が行われている。物流分野において民間事業者がサービスを開発・実証中で あり、物流分野で培われた技術や運用方法が農業分野にも応用されることが期待されている。

道の駅への農作物の運搬実証

ブルーイノベーション(株)、当別町(北海道)

概要

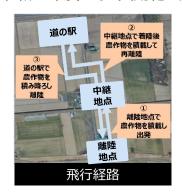
- 「ドローンが各農家の収穫物を集荷し、道の駅へ出荷する」というユー スケースを想定。
- 道の駅までの片道約800mの野菜の運搬(約15kg)をドローンに よる自動航行で実施。

結果

将来的な輸送時間の削減及び集荷・運搬作業の効率化が期待。

今後の展開

- 実証結果を踏まえた課題を洗い出し、技術やコストなどを検証。
- 令和5年度までに実用化を目指す。





傾斜地におけるみかんや資機材の運搬実証

概要

- 学校法人慶應義塾大学、神奈川県
- 傾斜地のみかん農園において、ドローンによる収穫物を運搬する実 証を実施。
- 農園から約100m離れ、標高差が14mある急傾斜地に位置する 集積所まで、株式会社Skydriveのカーゴドローンを使用し、約 20kgのみかんを運搬。

結果

ドローンを活用することで運搬車に比べ、みかん900kgの収穫の場合、 2時間25分/日の削減が想定され、生産作業の効率化が期待。

今後の展開

地形、経路、搬送物など条件が異なる中で、地域ごとに最適化した ドローン配送の実現を目指す。





官民協議会の設立

- 現場で支障となっている問題に、官民が連携して取り組むための<u>意見収集や情報発信</u>を行うため、農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会を設立。(平成31年3月)
- 官民協議会は、多様な関係者による取組や知見について情報を共有し、連携できる場となるよう、農林水産省HP上にWEBで常設。

官民協議会の取組

積極的な情報の収集・発信

- 先端技術、実証活動、関連イベント等の情報を収集・発信。
- ドローンに関する制度、申請等について、情報提供。
- ドローンカタログ等の資料を作成し、公開。

構成員

● ドローンメーカー、サービス事業者、農業者、 民間団体、地方公共団体、研究機関等

法人会員 257名 個人会員 158名 (今和3年11月29日時点)

官民協議会Webサイト

農水省Webサイト > キーワードに「ドローン」と入力

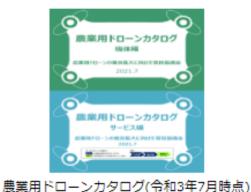
農業用ドローン普及計画・関連資料



<u>農業用ドローンの普及に向けて</u>
(<u>農業用ドローン普及計画</u>)
(<u>平成31年3月18日時点</u>)
(PDF:1,580KB) <mark>人</mark>



<u>ドローンで農薬散布を行うために</u> (令和元年12月時点) _(PDF:475KB) <mark>人</mark>



(PDF: 4,631KB) <mark>人</mark> 機体編(PDF: 3,083KB) <mark>人</mark> サービス編(PDF: 2,034KB) **人**



<u>農業用ドローンの普及拡大に向けて</u> (<u>PDF:3,106KB)</u> _(令和元年8月時点) <mark>人</mark>



<u>分割版1(PDF:1,690KB)</u> 分割版2(PDF:1,373KB) 分割版3(PDF:1,743KB)



令和3年度農業分野における ドローンの活用状況(PDF: 2,370KB) (令和3年8月時点) <mark>人</mark>

農業用ドローンカタログ



肥料散布

播種

173万2500円(税込)

約15分(8 ℓ 搭載散布)

1ha/8L(水稲等の場合)

1923×2181×669mm

10.3kg (バッテリーなし)

2019年3月

8L (8kg)

24.9kg

ヤマハ発動機(株)

●力強いダウンウォッシュを生み出す二重反転□ーター

● 3つのフライトモードで快適作業

高い信頼性を誇るジャパン品質

価格

発売時期

飛行時間(散布時)

サイズ (長さ×幅×高さ)

散布可能面積

最大離陸重量

積載量

重量

YMR-08

HP https://www.yamaha-motor.co.jp/ums/ 問合せ 営業部 053-482-8331



性能·技術



YMR-08のフライトモードは、「ノーマルモード」「自動クルーズコントロール モード」「自動ターンアシストモード」の3種類を用意。 ほ場やオペレーターの状況にあわせたモードを選択でき、オペレーターにベス トな散布作業が可能



ノーマルモード

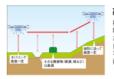
マニュアル操作によるスムーズな操縦ができるフライトモード。山間部といったGPS電波が弱いは場などに最適。

自動クルーズコントロールモー

整備のスピードを維持したまま飛行が可能なフライトモード。一定した連座なので、ムラのない均一した薬剤の敵布を実現します。

自動ターンアシストモード

敷布スイッチを押すと自動で減速し、一定の間隔でターンと往復を減り返します。 熟練した対能が必要とされる機体 操作をサポートすることで、散布箱度の向上とポペレーター やナビゲーターの負担を減り、仮労軽減にも効果的。



・・・放布スイッチON・・・放布スイッチOFF

高度維持機能

機体から地面までの距離を計測し、高度を維持。 畦などの小さな障害物には反応せず勾配10% までの斜面に対応。

までの計画に対い。 自動ターンアシストモードと併用することにより、 平地でも傾斜地でも均一な薬剤散布が実現可 級。



センシングに基づく可変施肥サービス

ヤンマーアグリジャパン(株)



育管理を実施

ほ場の撮影



_

ドローンに関する主な支援事業

産地生産基盤パワーアップ事業

く対策のポイント>

収益力強化に計画的に取り組む産地に対し、農業者等が行う高性能な機械・施設の導入や栽培体系の転換等に対して総合的に支援します。また、 輸出関連等の事業者と農業者が協働で行う取組の促進等により**海外や加工・業務用等の新市場を安定的に獲得していくための拠点整備、全国産地** の生産基盤の強化・継承、堆肥の活用による全国的な土づくり等を支援します。

く事業目標>

- 青果物、花き、茶の輸出額の増加(農林水産物・食品の輸出額2兆円[2025年まで]、5兆円[2030年まで])
- 品質向上や高付加価値化等による販売額の増加(10%以上[事業実施年度の翌々年度まで])
- 産地における生産資源(ハウス・園地等)の維持・継承

く事業の内容>

1. 新市場獲得対策

① 新市場対応に向けた拠点事業者の育成及び連携産地の体制強化

新市場のロット・品質に対応できる拠点事業者の育成に向けた貯蔵・加工・物流拠点施設 等の整備、拠点事業者と連携する産地が行う生産・出荷体制の整備等を支援します。

② 新市場対応を支える物流体制の革新

生産コスト低減に向けた肥料物流の合理化を図るため、統一規格の追跡型パレットの導入 や管理システムの開発の実証等を支援します。

2. 収益性向上対策

収益力強化に計画的に取り組む産地に対し、計画の実現に必要な農業機械の導入、集 出荷施設の整備等を総合的に支援します。

3. 生産基盤強化対策

① 生産基盤の強化・継承

農業用ハウスや果樹園・茶園等の牛産基盤を次世代に円滑に引き継ぐための再整備・改 修、継承ニーズのマッチング等を支援します。

② 全国的な土づくりの展開

全国的な土づくりの展開を図るため、牛ふん堆肥等を実証的に活用する取組を支援します。

<事業の流れ>



く事業イメージ>

農業の国際競争力の強化

輸出等の新市場の獲得

ニーズに合ったロット・品 質で安定的に供給

新たな生産・供給体制

農業者と協業する輸出事業者等による貯蔵・加丁 等の拠点整備、産地の生産・出荷体制の整備





・継承ハウス、園地の再整備・改修





拠点事業者の貯蔵・加工施設 安定生産技術・品質保持

生産基盤の強化



収益力強化への計画的な 取組

産地の収益性の向上



農業機械のリー 生産資材の ス導入・取得 導入

施設整備

・牛ふん堆肥等を活用した十づくり

みどりの食料システム戦略推進交付金のうち

グリーンな栽培体系への転換サポート

く対策のポイント>

みどりの食料システム戦略の実現に向けて、それぞれの産地に適した「環境にやさしい栽培技術」と「省力化に資する先端技術等」を組み合わせた「グリーンな栽培体系」への転換を推進するため、産地に適した技術を検証し、定着を図る取組を支援します。

く事業の内容>

化学農薬・化学肥料の使用量低減、有機農業面積の拡大、農業における温室効果ガスの排出量削減を推進するため、農業者、実需者、農薬・肥料メーカー、ICTベンダー、農機メーカー、農業協同組合、普及組織等の地域の関係者が参画する協議会を組織し、グリーンな栽培体系への転換に向けた以下の取組の検討を支援します。

- ① 総合的病害虫管理や生分解性マルチの利用、プラスチックによる環境影響の低減など、環境にやさしい栽培技術及び省力化に資する先端技術等について、産地に適した技術の検証
- ②グリーンな栽培体系の実践に向けた**栽培マニュアルの検討**や、産地内への普及に向けた5年後の**産地戦略(ロードマップ)の策定**
- ③産地で策定した栽培マニュアルや産地戦略について、**他産地**や農業協同組合、 地方銀行などの**関係機関に広く情報発信**(パンフレット・動画の作成、セミナー の開催等)

<事業の流れ>



協議会

く事業イメージ>

● 産地内の農業者や実需者等の関係者が参画する協議会を組織



● 産地に適した「環境にやさしい栽培技術」、「省力化に資する先端技術」等の検証



● 成果の普及

グリーンな栽培マニュアルの策定

産地戦略(ロードマップ)の策定

広く情報発信

