農業分野におけるドローンの活用状況

令和２年８月

農林水産省生産局技術普及課

目次

・農薬散布 … 1

・肥料散布 … 3

・播種 … 4

・受粉 … 5

・農産物等運搬 … 6

・ほ場センシング … 7

・鳥獣被害対策 … 8

・情報収集・発信 … 9

- 本資料は「農業用ドローン普及計画（平成31年３月策定）」の各項目について、令和元年度時点での取組状況等を整理したものです。
- なお、各取組状況等の整理に当たっては、今般の新型コロナウイルス感染症の情勢を踏まえ、当省において新聞情報等を調査し、作成・整理したものであり、現場の負担とならないようにしました。

利用分野：農薬散布①

○　農業者個人による散布に加え、**農協等による防除受託の取組**が広がっている。水稲だけでなく野菜やいも類等での散布も広がりつつあり、令和元年度から始まった**スマート農業実証プロジェクトでも園芸作物・果樹等での防除実証を実施中**。

○　**ドローンに適した農薬登録の拡大**に向けて、現場のニーズを収集し、**農薬メーカーとのマッチングを実施**するとともに地域における登録試験の実施を支援。

県域での防除受託

JA鹿児島県経済連

概要

生産者の負担軽減のため、令和元年から若手職員６名をオペレーターとして育成・配置し、鹿児島県域で防除受託を開始。

対象品目

水稲、かんしょ、ばれいしょ。今後、さとうきび等対象品目を拡大予定。

内容

生産者が炎天下の中、動力噴霧器で約２時間/haかけていた防除作業をドローンで代行し、約15～30分/haで作業完了。

かんしょに農薬散布する様子

効果

○　農薬散布計画の作成や薬剤の準備等、防除に関する一連の作業をまとめて請負い、生産者の負担を軽減。

○　作業時間の大幅短縮に加え、つる等が繁茂したほ場に踏み入らずに済むため、作物を傷めずに防除が可能。

中山間地における果樹の防除実証

▶　**レモンにおけるスマート農業機械等の一貫作業体系の実証**
［スマート農業実証プロジェクト（R1～R2）］

実証主体　松岡農園、(株)ルーチャード、山彦農園（広島県大崎上島町）

対象品目　レモン

課題

○　生産者の高齢化や傾斜地での高い作業負荷がかかることから、管理不足により、広島県内のレモンの生産量が減少傾向。

急傾斜地の実証ほ場

実証内容

○　作業負荷の高い傾斜地での高性能ドローンを活用した自動航行技術を検証。

○　作業時間の削減を図るため、ドローンのほか、リモコン式草刈り機やアシストスーツといったスマート農業技術一貫体系を実証。

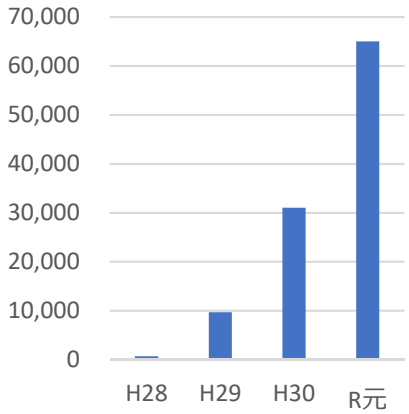
利用分野：農薬散布②

ドローンによる農薬等の散布実績

○ 農業用ドローン普及計画（平成31年3月）では、ドローンによる農薬散布面積を100万haに拡大する目標を設定。

○ 平成30年度の散布面積は約3.1万haと前年比約3倍に拡大。令和元年度の散布面積は推計で約6.5万ha※と引き続き拡大傾向。

※ 空中散布実績を把握している都道府県のデータを基に、農林水産省において推計。



農薬散布面積の推移

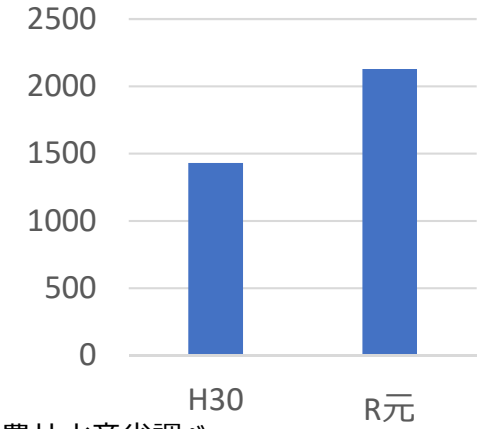
ドローンによる散布面積（ha）
（農林水産省調べ）

散布用ドローンの販売動向

○ ドローン販売企業16社に平成30年度と令和元年度の散布用ドローンの販売台数の総計を調査。

○ 散布用ドローンの販売台数は、約1,400台（平成30年度）から約2,100台（令和元年度）と増加傾向。

散布用ドローン販売数（台）



※ 農林水産省調べ
（機体製造メーカー16社への聞き取り調査）

ドローンに適した農薬数の拡大

農業用ドローン普及計画において、ドローンでの散布に適した農薬数を200剤拡大する目標を設定。普及計画策定以降、ドローンに適した農薬が新たに49剤（令和２年３月まで）登録された。

【産地におけるドローンに適した農薬の登録までの流れ】

産地要望と農薬メーカーをマッチング → 試験計画の作成 試験の実施 → 試験成績をメーカーへ農薬登録申請

【ドローンに適した農薬の登録状況】（令和元年度末時点）

作物名	登録農薬数（H31.2月末）	増加数	登録農薬数（R2.3月末）	目標登録農薬数
野菜類	48剤	＋2剤	50剤	121剤
果樹類	18剤	＋0剤	18剤	69剤
いも類	24剤	＋0剤	24剤	52剤
豆類	68剤	－2剤	66剤	81剤
特用作物	0剤	＋0剤	0剤	5剤
稲・麦類	463剤	＋45剤	508剤	481剤
その他	25剤	＋4剤	29剤	37剤
総計	646剤	＋49剤	695剤	846剤

官民協議会WEBページでも登録のあった農薬情報を毎月掲載。

利用分野：肥料散布

○　一部の農協や受託防除事業者により、ドローンによる肥料散布が行われている。スマート農業実証プロジェクトにおいても、**露地野菜や果樹への肥料散布実証**をしているほか、民間企業が**センシングに基づくスポット肥料散布の実用化に向けて実証試験中**。

露地栽培ほうれん草の施肥実証

▶ **加工業務向け露地野菜における機械化・分業化一貫体系のほうれん草モデル ブラッシュアップと水平展開の実証**
［スマート農業実証プロジェクト（R1～R2）］

実証主体　（株）ジェイエイフーズみやざき（宮崎県西都市）

対象品目　ほうれん草・キャベツ・にんじん

課題

○　加工用ほうれん草栽培では、圃場内に踏み入り防除・追肥等を行うと葉傷みや病気の蔓延を助長する傾向にある。

○　管理通路の設置は栽培面積を減少させてしまう。

実証地のほうれん草ほ場

実証内容

○　ドローンを活用してリアルタイムでほうれん草の生育環境及び生育状況を把握。追肥適期を判断し、ドローンで粒剤肥料、液肥の散布を行う体系を実証。

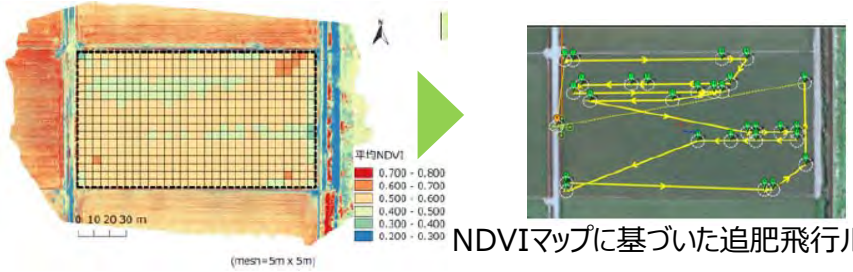
センシングに基づくスポット肥料散布

東光鉄工（株）

概要

水稲作におけるセンシングに基づく適時・適量自動追肥システムの実証。

ドローンでセンシング	
マップ作成	分析したデータを基に５ｍメッシュのNDVIマップを作成し、タンパク質含有率を見える化。
分析	最も効果的な追肥時期を予測。
スポット散布	含有率が低いメッシュ域のみにドローンでスポット肥料を散布。
検証	再度センシングを行い、食味予測と収量予測。



NDVIマップに基づいた追肥飛行ルート

利用分野：播種

○　規模拡大に向けた播種作業の省力化のため、一部の農協や受託防除事業者において**ドローンによる水稲や地力増進作物等の播種**が行われている。また、**散布用自動航行ドローンの開発や精度の高い播種技術を含む新たな直播栽培体系の確立に向けた技術開発**が行われている。

水稲及び緑肥作物の播種受託

JAレーク大津（滋賀県）

概要

平成30年からドローンを導入し、農薬散布を開始。令和元年からドローンによる水稲の湛水直播、緑肥作物の播種の受託を開始。

対象品目　水稲・緑肥作物（ヘアリーベッチ）

内容

○　水稲の湛水直播を実施。加えて、水稲の品質向上のため、大豆栽培中のほ場（次年度水稲栽培予定）に緑肥作物をドローンで播種。

○　ドローンの肥料散布装置を、飛行高度や散布装置の回転数、開口具合を独自に調整し、播種に応用。

緑肥作物の播種の様子

効果

○　ほ場に踏み入ることなく適期に緑肥作物を播種でき、収穫前の大豆を傷つけないため、大豆の収量低下を抑制。緑肥作物をすき込むことで、化学肥料を使わないブランド米の省力生産を実現。

水稲直播栽培技術体系の確立

▶　**国産米の競争力強化に向けた近未来型水稲直播栽培技術の確立(H30～R2)**

［革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロ)］

概要

省力化や低コスト化に向け、ドローンによる高精度播種とピンポイント防除技術の組み合わせ等による、新たな直播栽培技術を開発。

具体的研究

○　RTK-GPSを用いた自動航行機体のフライトコントローラの開発

○　ドローンに搭載する高精度播種機の開発

○　ドローン播種における苗立ち率の向上等、ほ場づくりや播種後の水管理手法の確立

利用分野：受粉

○　平成29年から、民間企業と農業高校が共同で**ドローンによるりんごの受粉作業を実証中**。十分な結実率が確認され、主要課題が概ね解決されたことから、実用化に向けた検討が進められている。なし等の自家不和合性が強い品種についても実証中。

りんごの花粉溶液散布による受粉技術の確立

東光鉄工(株)・青森県名久井農業高等学校

概要

受粉適期は年に数日しかない上に、背丈の高い果樹への受粉作業は重労働であるため、散布用ドローンで上空から花粉溶液を散布する省力受粉技術を開発。

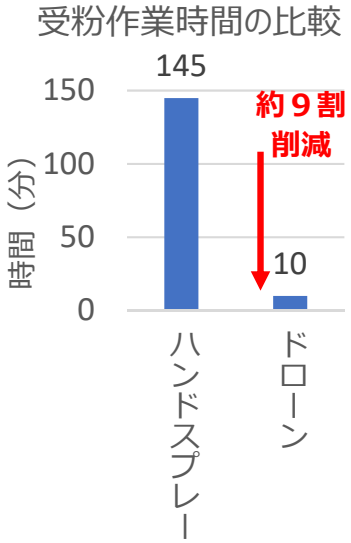
内容

○　結実率を向上させるため、溶液の花粉割合の調整や、ドローンのダウンウォッシュを強化。

○　ハンドスプレーで行う受粉作業に比べ、作業時間を約９割削減できることを確認。

○　令和元年には、少ない花粉で結実率を向上させるため、花粉管の伸張を促進するホウ素を花粉溶液に混ぜる等の改良を行った。結果、十分な結実率が達成され、主要課題が概ね解決。

※青森県が目指す中心果の結実率は50%

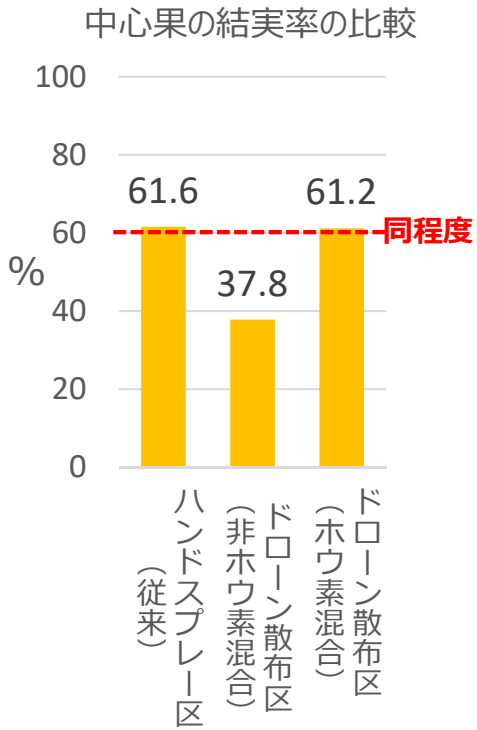


今後の展開

○　これまでの研究結果を踏まえ、受粉用にダウンウォッシュの強さ等が調整されたドローンの実用化に向けて検討中。

○　さらなる精度向上に向け、重なり枝が生じにくい剪定など、ドローンの使用を念頭に置いた栽培管理も合わせ検証。

花粉溶液散布の様子



利用分野：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。

傾斜地における茶葉の運搬実証

サイトテック(株)

概要

○　一部の傾斜茶園地では、可搬式の摘採機で収穫した茶葉を摘採袋に入れ、収穫作業後に摘採袋をトラックまで運ぶという収穫方法がとられている。

○　重量のある適採袋を離れた場所にあるトラックまで運ぶのは重労働であるため、摘採袋を畝の上からトラックまでドローンで運ぶ手法を実証。

可搬式摘採機による摘採

ドローンでつり下げ運搬

内容

○　ドローンから吊り下げたフックに、摘採袋摘採袋をかけ、トラック上空まで飛行させて、袋を下ろす手法。

○　つり下げにより運搬を行うため、茶園内部にドローンの離発着場所を必要としない。

今後の展開

○　適採袋積載時の飛行時間は約20分であり、バッテリー性能の向上に取り組む。

ドローンによる物流サービスの提供

有人地帯での目視外飛行による物流サービスの提供に向け、民間事業者が無人地帯での目視外飛行の実証を積み重ねている。

楽天(株)・(同)西友

○　BBQ用品等の配送サービスを３ヶ月間提供。ドローンが完全自律飛行により、5kgの荷物を積載し、約1.5kmの海上を約５分間で配送。

ANAHD

○　島から対岸の店舗、BBQ場まで２ルート同時に約300gの海産物を輸送。一方は目視外補助者なしの飛行初となる10kmを越える距離を飛行し、約10分で配送。

ここにテキストを入力

利用分野：ほ場センシング

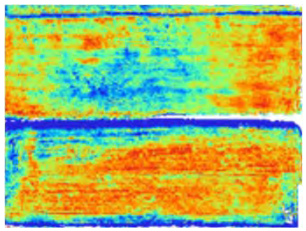
○　作物の生育状況、土壌の肥沃度、病害虫・雑草等の発生状況等をドローンで撮影した画像から分析する**様々なセンシングサービスが複数企業から実用化**されている。

各種ほ場センシングサービス

RGBカメラやマルチスペクトルカメラ等を搭載したドローンでほ場上空を飛行し、撮影した画像データを解析するほ場センシングサービスを複数企業が提供。

作物の生育状況・土壌肥沃度を可視化
マルチスペクトルカメラによりNDVIを計測し、作物の生育マップや土壌の窒素分布マップを作成。マップを基に可変施肥を実施し、生育ムラや窒素ムラを軽減する。

病害虫・雑草検知
ドローンで撮影した画像データをAI等を用いて解析し、病害虫や雑草の発生箇所を検知。農薬散布ドローンとの連携により、病害虫・雑草が検出された箇所のみに農薬散布を実施することで、農薬使用量を削減。



生育状況マップを作成
ファームアイ(株)

病害虫個体検出を「緑」、検出対象部位を「赤」に自動で色分け
(株)オプティム

雑草マップを作成
（赤色箇所が雑草発生地区）
(株)スカイマティクス

センシングにより米の品質向上

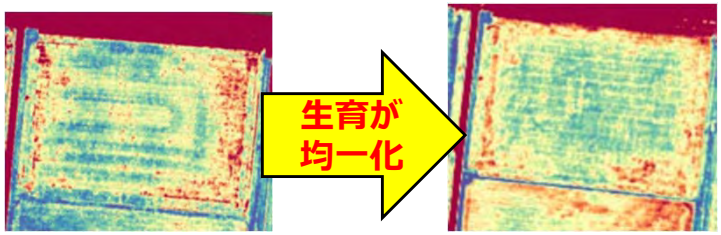
株式会社つじ農園（三重県）

概要

規模拡大に伴う管理ほ場の増加をきっかけに、各ほ場の生育特性を効率的に把握するため、ドローンによるセンシングサービスを導入。

効果

○　ほ場の生育ムラが、秋冬の土づくりに起因することが明確化。ムラの原因となった工程を改善することで生育が均一化。
○　収量や食味値の向上、明瞭な栽培管理を実現。



マルチスペクトル生育診断結果（赤色が生育不良箇所）

利用分野：鳥獣被害対策

○ **ドローンで野生鳥獣の生息域調査を行うサービスが実用化**され、鳥獣被害対策に取り組む先進的な地域で導入されている。調査に加え、解析結果に基づく被害防止策の立案を含む、より実用的なサービスも展開されている。**見回りやエサの投下といった罠の管理技術の開発も進行中**。

野生鳥獣生息域調査

(株)スカイシーカー

概要

シカやイノシシ等に対し適切な被害防止策を講ずるため、活動が活発になる夜間に赤外線カメラを搭載したドローンを飛行させ、正確な個体数を把握。人的な作業では困難な危険箇所や夜間の調査が可能。

日中に飛行ルートを設定	障害物の確認やテスト飛行を行い、アプリで飛行ルートを設定。
夜間に撮影	自律飛行によって赤外線カメラで動画や写真を撮影。
解析	AIで画像解析を行い、シカの個体数や地図情報等を記載したレポートを出力。 連携する研究機関等がレポート結果を分析し、被害防止策の立案や高精度な分布図を提供。

取組例

神奈川県の委託を受け、ドローンで夜間撮影を行い、獣道を識別。併せて集落環境もドローンで撮影し、柵の設置シミュレーションを実施。

シカの個体数をカウント

エサやり・見回り技術の開発

▶ **見回り・エサやりの自動化による効率的な罠管理システムの開発（H30～R2）**

［生産性革命に向けた革新的技術開発事業］

概要

ドローンを活用して、中山間地域や島嶼地域のような条件不利地において負担となっている罠管理を効率化するシステムを構築。

具体的研究

○ ドローンによる罠の自動見回り技術の確立。

○ 鳥獣を罠へ誘引するためのドローンによるエサの自動投下技術の確立。

ドローン活用に関する情報収集・発信

イベント・説明会の開催

▶ 農業用ドローンの普及拡大に向け、農林水産省主催のイベント・説明会において、農業者やドローン関係事業者等を対象に、ドローン活用動向や取組事例の紹介、安全や規制等に係る情報を積極的に発信。

＜令和元年度実績：32回＞

- 農林水産省主催マッチングイベント 10回
- 無人航空機による農薬の空中散布に係る情報交換会８回
- その他農林水産省主催イベント３回
- 地方公共団体主催イベント６回
- 関係団体主催イベント７回

マッチングイベントの様子

農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会

▶ 官民協議会をWEB上に常設し、農業者・農協・ドローンメーカー・サービス事業者・関係団体等、広く会員を募り、農業分野におけるドローン利用に係る情報や意見を収集・発信。会員にはプッシュ型で情報発信を実施。

- 先進的な事業体による取組事例
- 安全に係る情報として事故情報
- 関係省庁の制度情報等、ドローンの飛行を行う際に必要な情報等

法人・団体会員数　１７６
個人会員数　　８７
（令和２年5月時点）

ドローンで農薬散布を行う際の農業者向けリーフレット

製品とサービスを紹介した「農業用ドローンカタログ」