

農業分野におけるドローンの活用

令和5年10月10日（火）

岐阜県農政部農政課スマート農業推進室



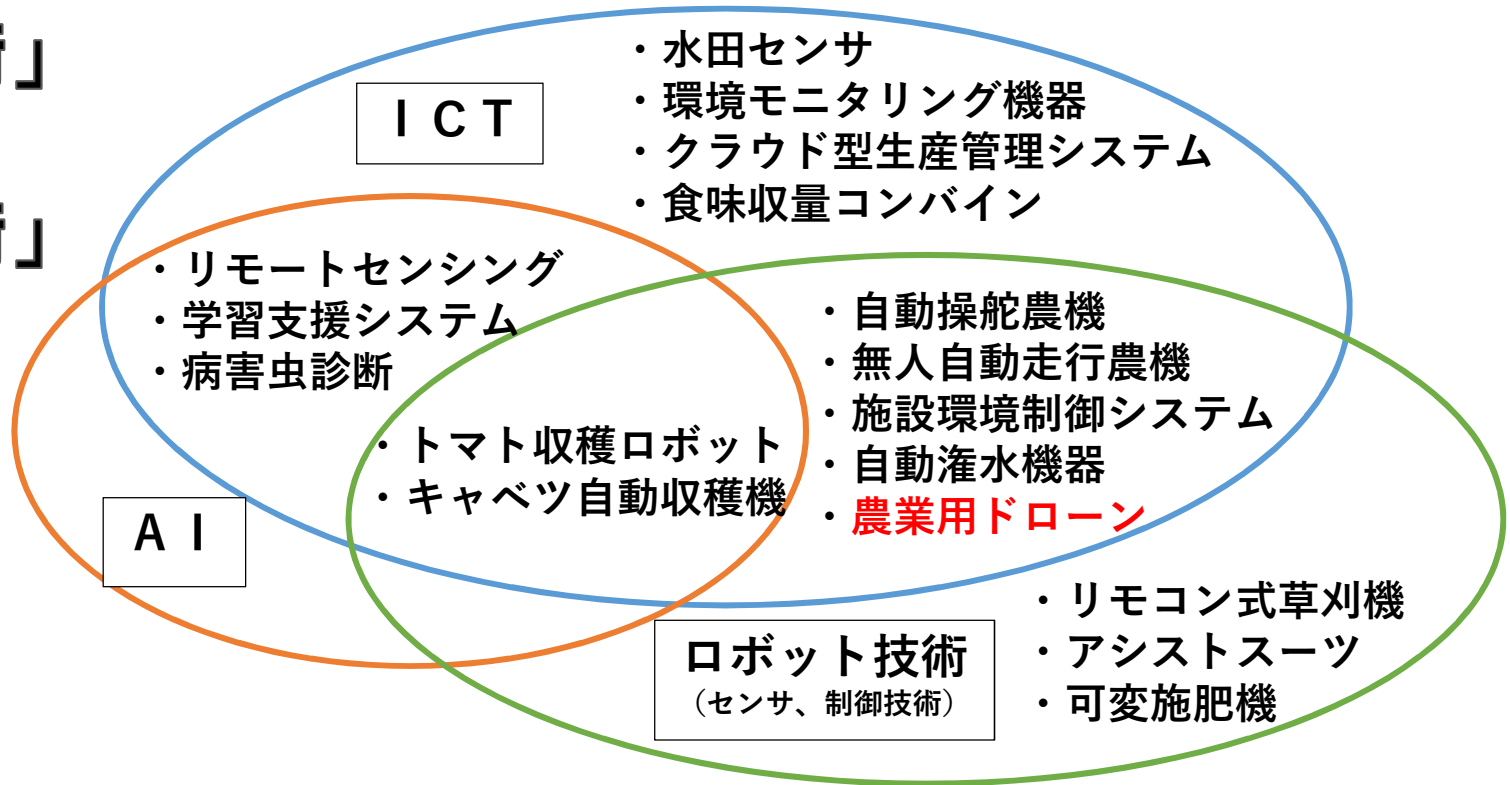
スマート農業とは

日本の農業の現場では、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

「農業技術」

×

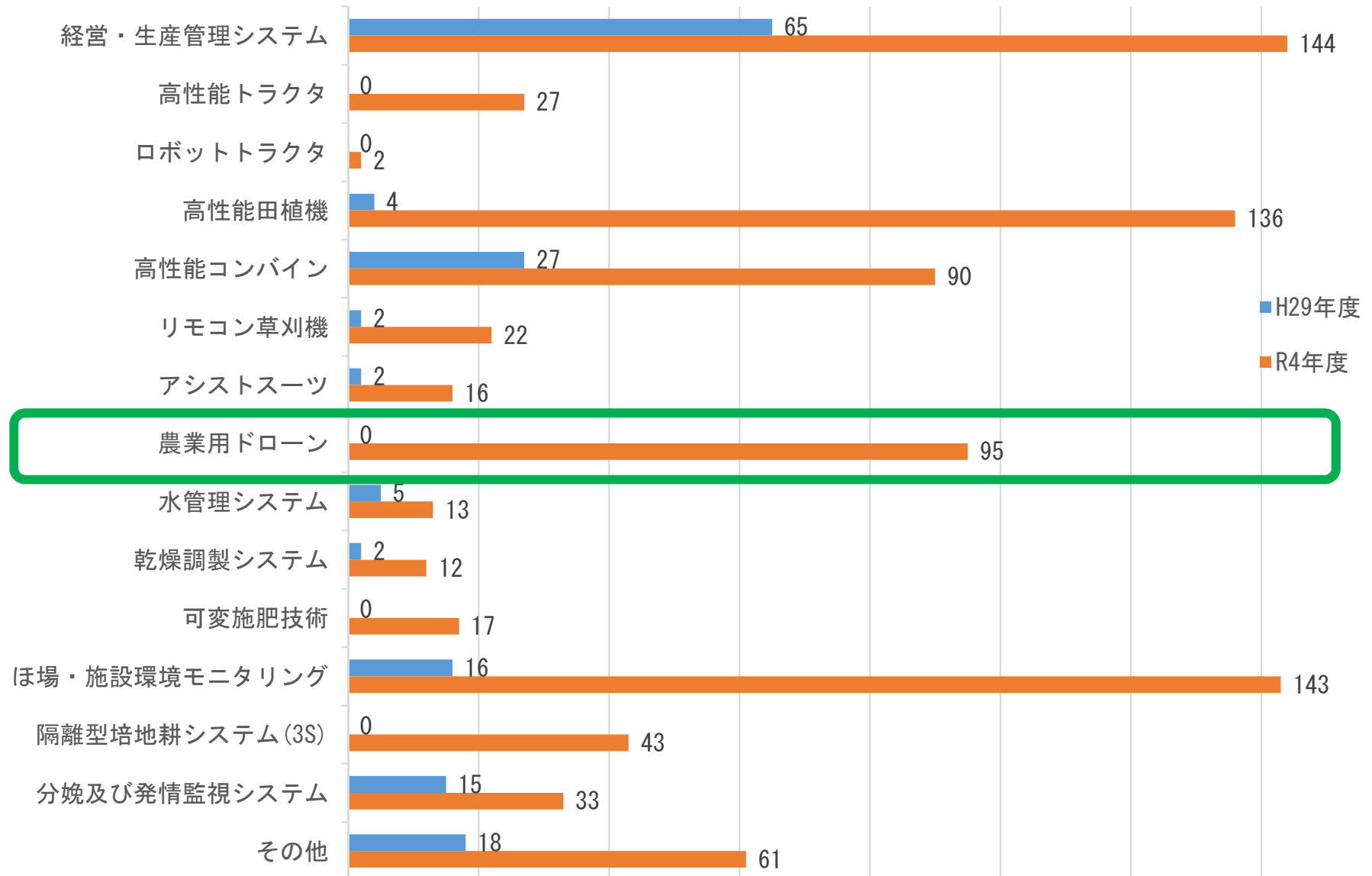
「先端技術」



『作業の省力化、効率化、高収益化』

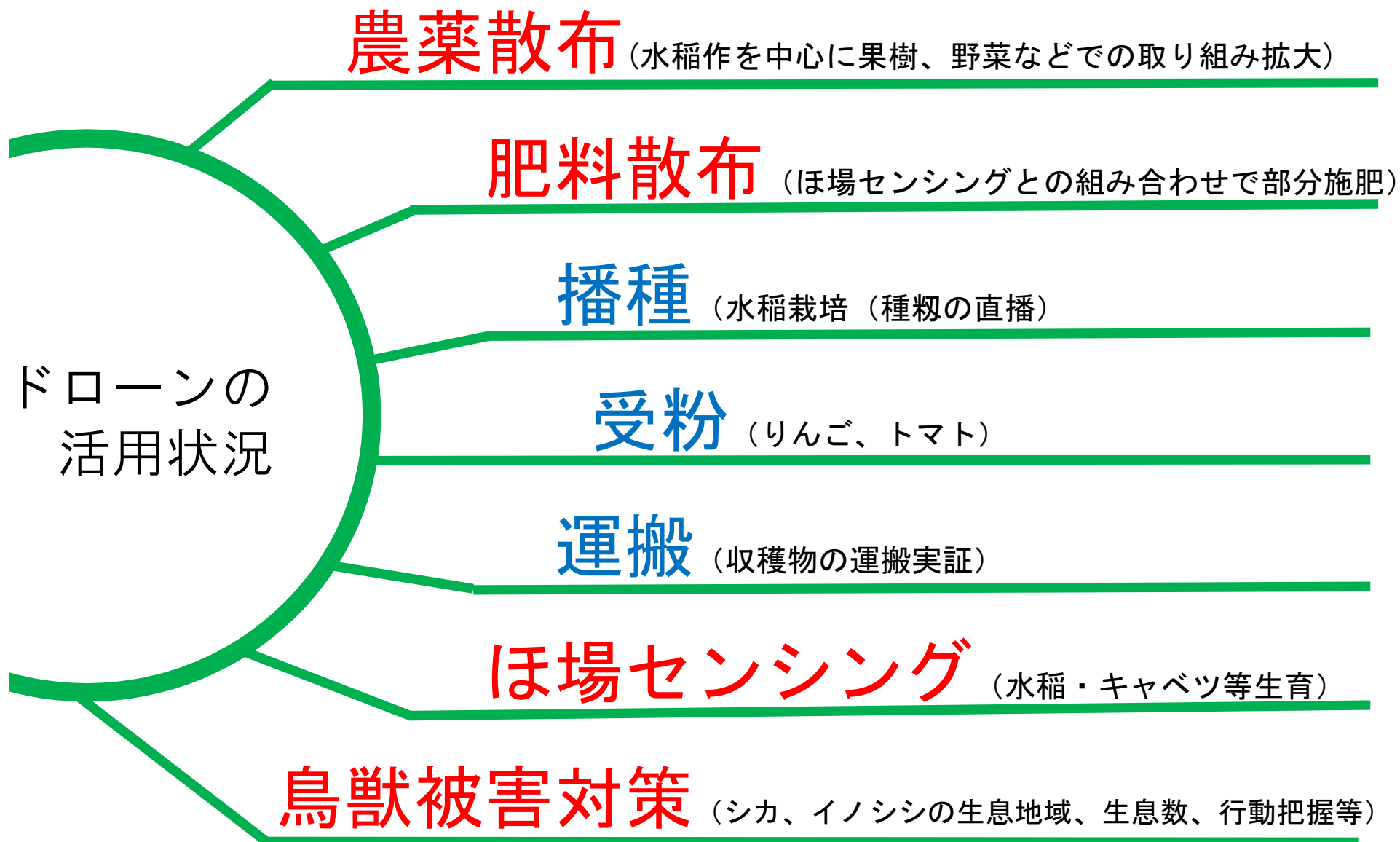
県内のスマート農業技術の導入状況

(単位：導入台数)



農業分野におけるドローンの活用

農林水産省農産局技術普及課資料より抜粋



農業分野におけるドローンの活用状況（県内事例）

農薬散布（水稲の場合）

（従来の防除方法）



※乗用管理機による防除

（ドローンを用いた防除）



※オペレーターとして経理担当の女性が担う営農組織も

【効果】

- ・省力化効果が高い（作業効率**1.8～3.1倍**）
- ・自動航行機能により、農作業に不慣れでも操作可能（農業従事者の確保）
- ・中山間地域等規模の小さい水田において、農薬の他への飛散が少なく安全に防除可能

【課題】

- ・導入コスト以外にライセンス取得料、メンテナンス料、保険料などが必要であり、**20ha以上の経営規模が必要**
- ・操作にプロポや、タブレットを活用するため、高齢農業者では操作が難しい
- ・ラジコンヘリによる防除に比べ、1回の防除面積に限りがあり、時間を要する。

⇒ドローンの共同利用、防除作業を請け負うサービス事業者の育成

農業分野におけるドローンの活用状況（県内事例）

農薬散布（果樹の場合）

（従来の防除方法）



動力散布機による防除



（ドローンを用い樹園地（山地）の防除）



【特徴】

- ・あらかじめ農地の起伏状態を測量用ドローンで測定した結果に基づいた自動航行により防除

【効果】

- ・省力化効果高い（従来の動噴防除に比べ7割減）

（農家の感想）

従来の防除作業は動力噴霧器4台を使用、各3人チームで作業を行います。暑い夏場に、カッパとマスクをして、重い高圧ホースを引っ張って傾斜のきつい樹園地を行ったり来たりして行う作業はとても大変でした。自動航行には何度か微調整などが必要ですが、従来の方法より労力と時間を削減できたので、従来の方法には戻れないですね。

【課題】

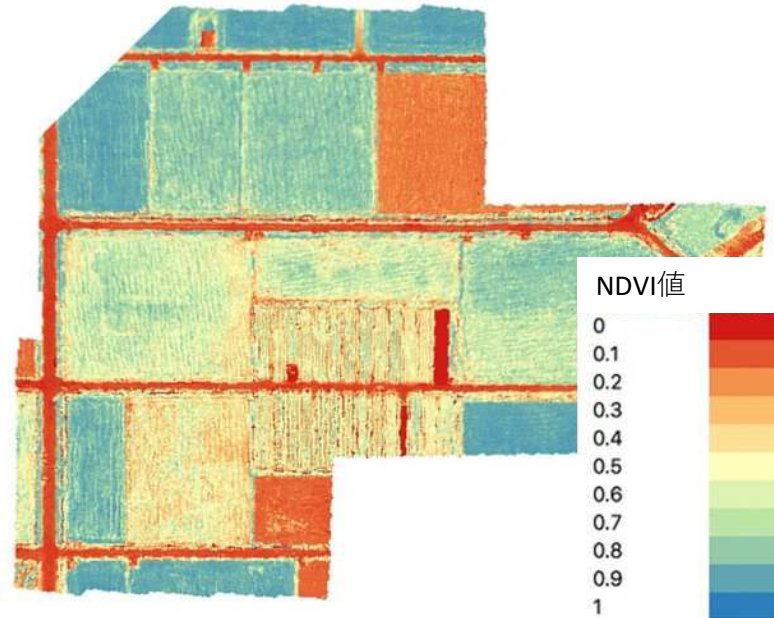
- ・測量用ドローンを活用した自動航行の設定など、より高度な作業が必要となり、農家のみでは対応が難しい
- ・使用できる農薬に限りがある（登録農薬）ため、従来の動力噴霧器などとの併用が必要

農業分野におけるドローンの活用状況（県内事例）

ほ場センシングと肥料散布



マルチスペクトル
カメラによる植物
の生育量を測定



センシングドローンによる生育診断結果(生育マップ)



ドローンによる精密散布で、必要
箇所に必要量の肥料を散布（環境
負荷低減）

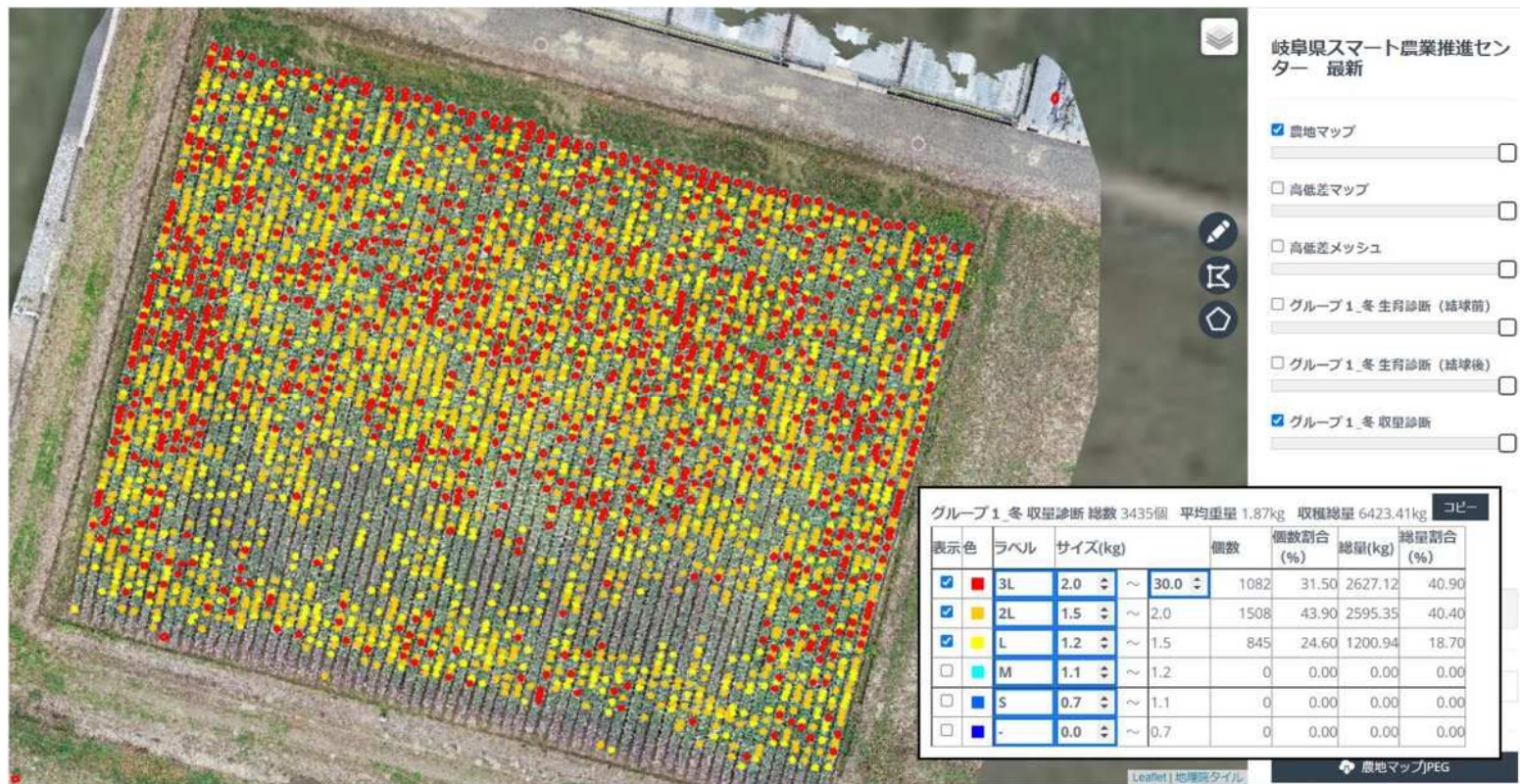


1. 解析ソフトによりNDVIを算出
2. 生育マップの作成
3. 施肥・飛行ルートを設定し、自動航行で肥料散布

農業分野におけるドローンの活用状況（県内事例）

ほ場センシング

- ・ドローンによる空撮画像からAIが自動的に「キャベツ」の生育診断と収量診断を実施
- ・収穫時期を決めるための農場の見回り回数の削減と、次年度作付けに向けた栽培管理に活用



農業分野におけるドローンの活用状況（県内事例）

鳥獣害対策（カワウ対策）



- ・カワウから鮎を守るため河川にテープを張る
- ・ドローンを活用することで、重労働だった船での往復作業を大幅に軽減



- ・ドローンで上空からカワウの営巣地の状況を調査
- ・巣に接近して孵化抑制材を散布するなどの応用が可能（令和5年度実施予定）

利用分野：播種

出典：令和4年度農業分野におけるドローンの活用状況（農林水産省農産局）

- メーカーや先進的な経営体が主体となり、**ドローンによる水稲の直播実証、導入が進展**。
- **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い**。
- 自動飛行ドローンを活用した土中打込み播種や種子のコーティング比較実証などの**湛水直播技術の開発**が進められている。

自動飛行ドローンを活用した土中打込み播種機による水稲直播栽培

(株)オプティム、石川県農林総合研究センター 水稲 (2.7ha)

概要

- 水稲の土中打ち込み播種機（株オプティム制作）を搭載できる農薬散布用ドローンを活用し、高速で均一に播種を行う湛水直播技術を開発。

結果

- 時速18kmで飛行した場合、播種作業時間は種子・バッテリー補給を含め6分/10aとなる（参考：乗用播種機20分/10a）。
- 播種と防除の複合利用で、経営面積20haの経営体に導入した場合、機械コストや労働時間の削減により9%の収益向上が見込まれる。

成果の活用

- 省力化による経営規模の拡大のほか、乗用播種機を運搬しにくい中山間地域や乾田直播の導入が困難または沈車しやすいほ場で導入効果が見込まれる。



図1 開発した播種機を自動飛行ドローンに装着した状態



図2 ドローンによる播種の様子

直播作業コーティング比較実証

(株)アグリシップ 水稲 (1.6ha)

概要

- (株)アグリシップでは、水稲の湛水直播を20年前から行っており、現在、水稲16haのうち1.6haを直播で実施。
- また、周辺生産者から49haの播種作業を受託しており、すべて直播で実施。
- 毎年の規模拡大に伴う労働費の削減や作期分散を図るため、ドローンによる直播を3年前から実施。
- 令和3年度は、べんモリコーティング種子※1、リゾケアコーティング種子※2、鉄コーティング種子※3を用いたドローンによる直播を実施。

※1 ベンから（酸化鉄）とモリブデン化合物等をコーティングした種子

※2 過酸化カルシウムと殺虫殺菌剤をコーティングした種子（シンジェンタ社の製品）

※3 鉄粉等をコーティングした種子

結果

- 播種作業時間は、直播機では**10分/10a**を要していたが、ドローンを使用することで**2分/10a**に削減。
- 収量は**約520kg/10a**と、直播機を用いた直播栽培と**同程度**を確保。



ドローン直播の様子



べんモリコーティング種子

利用分野：受粉

出典 「令和4年度農業分野におけるドローンの活用状況」（農林水産省農産局）

- 先進的な経営体において、リンゴなどの自家不和合性が強い品種でドローンを活用した授粉作業の取組が進められている。
- 結実率を向上させる手段として、**ホウ素を混入した花粉溶液散布での実証**が進められている。
- 溶液授粉作業の請負、薬剤散布や摘果等、果樹作業全体をコンサルティングするビジネスも展開される見込み。

授粉サービスパッケージ化

東光鉄工(株) リンゴ (0.2ha)

概要

- リンゴの溶液授粉において花粉の割合を抑えつつ結実率を高めるための実証をした。
- 正確な授粉による省力化、経費節減、収益性向上に資する授粉ビジネスとする。

結果

- 花粉、ホウ素の量により結実率が変化し、花粉量を少なくするにはホウ素の混入が有効であることがわかった。
- 授粉ビジネスとして必要なノウハウ、知見、個別技術等を体系化し、溶液提供先を含めたビジネス化の可能性が広がった。

【ドローンの花粉溶液散布による結実率】

平成30年度		
	ホウ素なし	ホウ素65ppm
自然受粉(対象区)	11.3%	
花粉0.3%	39.9%	
花粉1.0%	50.3%	
令和元年度		
	ホウ素なし	ホウ素130ppm
花粉0.3%		61.2%
花粉0.3%	37.8%	
令和2年度		
	ホウ素なし	ホウ素65ppm
花粉0.3%		46.1%~58.8% (3ほ場で実施)

R2液体培地での花粉の発芽実験



R2液体培地での花粉の発芽実験



ドローンによる花粉溶液散布

リンゴの溶液授粉作業検証

(株) マルショウ紫波、イドバダアップル農園 (岩手県)、リンゴ (0.2~0.3ha)

概要

- ドローン(東光鉄工製TSV-AQ2・授粉用改)によるリンゴの授粉作業は、花粉を混ぜた溶液を樹上約1mの高さから散布。
- 岩手県陸前高田市ほ場において、授粉作業の効率化と立地から鑑みるドローンの有効性を検証。

結果

- 手作業で0.2ha(約40本)を約8時間かかっていた作業をドローンにて約10分ほどで終了。ドローンは防水性のあるものを利用し、花が濡れていても作業が可能なので、作業日程が天候に左右される心配も減る。
- 令和3年度では結実率62.4%慣行の園地とほぼ同程度の実績を有する。

今後の展望

- データを集積し、結実、品質等への影響も検証する。



花粉溶液散布の様子



急傾地の実証ほ場

利用分野：農作物等運搬

出典 「令和4年度農業分野におけるドローンの活用状況」（農林水産省農産局）

- 民間事業者等による収穫物の運搬実証が行われている。
- また、移動手段の確保に苦勞する高齢生産者のドローンによる農作物運搬サービスの展開を見据え、安全性や採算性の検証も実施されている。

青果運搬の実用試験

(株)ダイヤサービス、千葉市（千葉県）

概要

- 千葉市内において、収穫した農産物の集荷場への運搬にかかる負担を減らすため、ドローンでの農作物運搬の実用試験を行った。
- 農家のニーズを考慮すると、1日に150kgの農産物の運搬が必要となる。
- 実用試験では、安全性と採算性について検証を実施した。

結果

- ネギとイチゴを詰めた重さ約7キログラムの農産物を積載し、約800m離れた広場まで、飛行させることができた。また、要した時間は5分38秒であった。

今後の展望

- 千葉市内において、ドローンによる農作物運搬サービスを確立させることを目指す。契約農家数を目指す（2026年度には10件程度を想定）ことによって、実用化後4年間での黒字化を目指す。



飛行ルート



農作物を運搬しているドローン

生鮮野菜の集荷・即売の実証実験

(株)ゼンリン、佐伯市（大分県）

概要

- 免許を返納した高齢者の移動手段が地域課題となっており、高齢化によって出荷する生産者数が最盛期から半減するという課題があった。
- 地域の生産消費拠点である道の駅の売り上げ向上につながる新たな配送手段として、ドローン活用検証・分析を実施。
- 農作物の販売拠点である「道の駅やよい」に出荷している生産者の情報を生産者マップで可視化し、効率的にドローンで集荷できるルートを設定。



結果

- 実証実験に成功。施設間輸送の手段として有望なことを確認。

今後の展望

- ドローンの最適な自動集荷ルート設計と検証飛行により、技術面・実用面の課題を明らかにしながら、新たな配送手段としての活用可能性を検討し、新たなビジネスモデルを通じて地方創生を目指す。



ドローンに集荷物を入れている様子