

農業分野におけるドローンの 現状と今後の展望

令和元年 1 月 2 7 日

第 4 回上空利用検討作業班

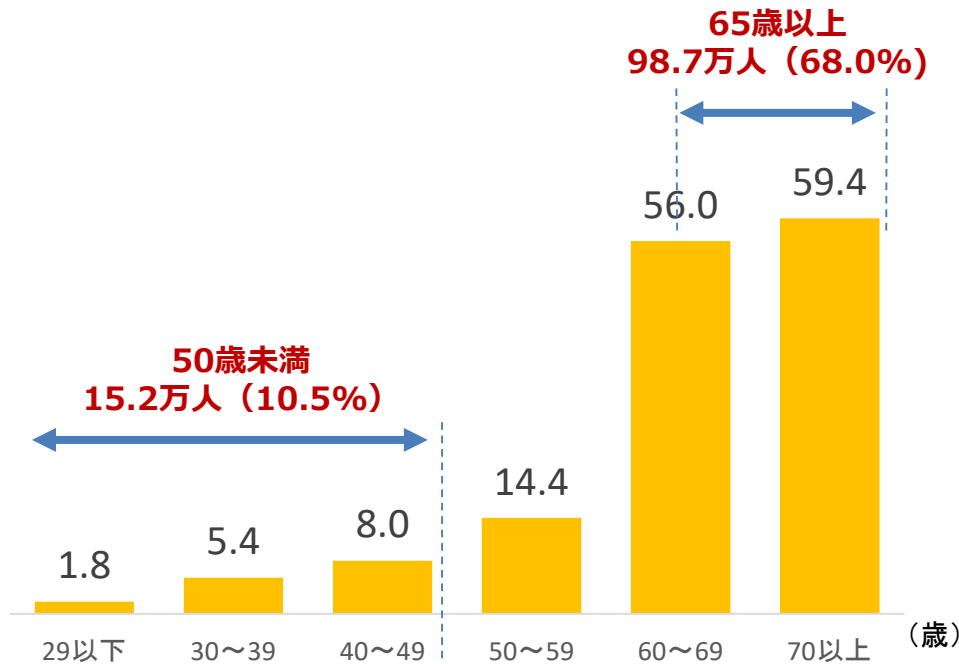
農林水産省生産局技術普及課長

今野 聡

農業従事者数・年齢構成

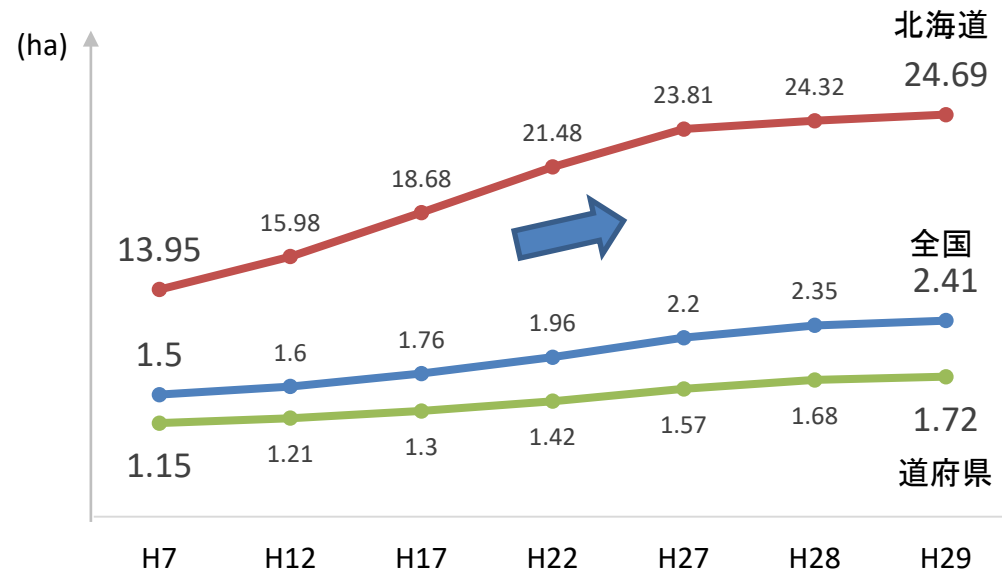
- 農業従事者数は減少し続けており、近年は毎年10万人程度減少。農業者の平均年齢は66.6歳（H30年）と他産業に比べても著しく高齢化。
- 年齢構成が著しくアンバランス（65歳以上が全体の7割近くを占める）であり、近い将来、更なる農業者の減少が予想される。
- 農業従事者数が減る一方で、担い手への農地集積が進み、経営規模は拡大傾向。

➤ 年齢階層別基幹的農業従事者数（H30）



出典：平成30年農業構造動態調査（農林水産省）

➤ 1 農家当たりの経営耕地面積

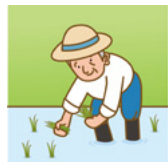
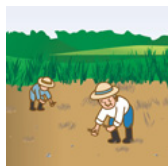


出典：農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」

農業分野における新技術活用の必要性

- 機械化が難しい作業等のために、1 農業者あたりの作業可能面積には限界が存在。農作業管理技術を熟練農業者の経験に大きく依存。
 - 持続的な生産の維持・拡大を図る上で、農作業の大幅な省力化・生産性向上、栽培技術の「見える化」・若手農家への継承、誰もが取り組みやすく若者等にとって魅力のある農業の実現が不可欠。
- ⇒ 発展著しいロボット・AI・IoT等の先端技術を農業に積極的に取り入れていく必要。

「農業技術」 × 「先端技術」



スマート農業

人間の手足 = ロボット、感覚 = センサー、頭脳 = AI など

農業分野における ドローン利用の現状と拡大に向けた取組

農業分野におけるドローン利用①（農薬散布）

- 水稻を中心に約**3.1万ha**でドローンによる**農薬散布**が実施されるなど、急速に拡大（平成30年度実績）
- 一方で、各地で**野菜の防除にドローンを活用**する取組が始まりつつある

玉ねぎの防除（滋賀県）

JAレーク大津では、玉ねぎの防除にドローンを活用。作業の省力化により栽培面積が増加

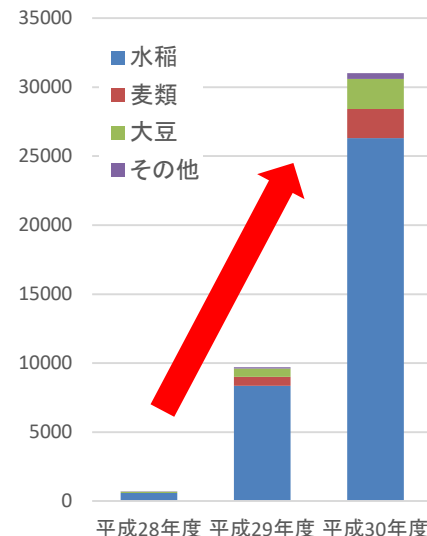
（JAレーク大津HPより）



さつまいもの防除（鹿児島県）

JAきもつきでは、生産者の労力軽減を目的にドローンによる病害虫防除の作業受託を開始

（JAきもつきHPより）



普及計画の策定・補助事業による支援



農業用ドローン普及計画 （平成31年3月18日策定）

- 利用分野別の普及目標を設定
- 農薬散布分野において、ドローンに適した農薬登録数の拡大を推進

登録農薬数 (2019年2月末)	目標登録農薬数 (2022年度末)
646剤	846剤 (+200)

農業用ドローンの導入に活用可能な補助事業

- ✓ 強い農業・担い手づくり交付金（令和2年予算概算要求）
農業者の経営基盤の確立や更なる発展に向けた農業用機械・施設の導入を支援（補助率3/10以内）
- ✓ 産地パワーアップ事業（平成30年第2次補正予算）
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ICT・ロボット技術の導入等を支援（補助率1/2以内）

農業分野におけるドローン利用②（センシング）

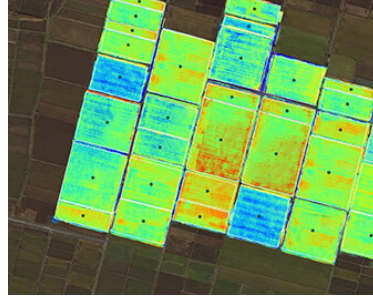
- ドローンからの空撮画像をもとに、**作物の生育状況を「見える化」**。
- 得られたデータを活用し、田植え機やトラクター、無人ヘリで適切な施肥を実施することで、ほ場ごとの収量のバラつきを平準化。

センシング等を活用したほ場データの収集

- ドローンを活用したセンシングで収集した葉色や近赤外線画像(タンパク含量)等のデータにより生育を診断



ドローンを活用したほ場センシング



ほ場のセンシングデータ

<企業によるサービスの一例>

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

データを活用した可変施肥

- センシング等により得られたデータを、田植機やトラクター、無人ヘリに読み込ませ、適切な肥料を散布



生育不良のところだけ**ピンポイントで施肥**を行えば、生育のムラがなくなるとともに、**施肥コストが削減**。



生育状況をデータ化することで、翌年以降の土作り等に活用可能。



田植機やトラクター、無人ヘリを活用した可変施肥

スマート農業関連実証事業

(「スマート農業加速化実証プロジェクト」及び「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」)

公募終了(期間: 2019年1月4日～2月4日)

【令和元年度予算額 505(－)百万円】

【平成30年度第2次補正予算額 4,200百万円】

<対策のポイント>

農業者の生産性を飛躍的に向上させるためには、近年、技術発展の著しいロボット・AI・IoT等の先端技術を活用した「スマート農業」の社会実装を図ることが急務です。このため、**現在の技術レベルで最先端の技術を生産現場に導入・実証**することによりスマート農業技術の更なる高みを目指すとともに、社会実装の推進に資する情報提供等を行う取組を支援します。

<政策目標>

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 [令和7年まで]

<事業の内容>

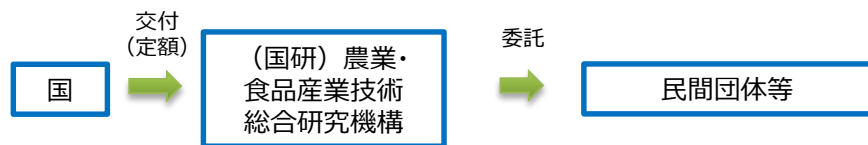
1. 最先端技術の導入・実証

- (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構、農業者、民間企業、地方公共団体等が参画して、スマート農業技術の更なる高みを目指すため、**現在の技術レベルで最先端となるロボット・AI・IoT等の技術を生産現場に導入し、理想的なスマート農業を実証**する取組を支援します。

2. 社会実装の推進のための情報提供

- 得られたデータや活動記録等は、(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構が**技術面・経営面から事例として整理**して、**農業者が技術を導入する際の経営判断に資する情報として提供**するとともに、農業者からの相談・技術研鑽に資する取組を支援します。

<事業の流れ>



<事業イメージ>

生産から出荷までの先端技術の例



「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におけるドローンの活用

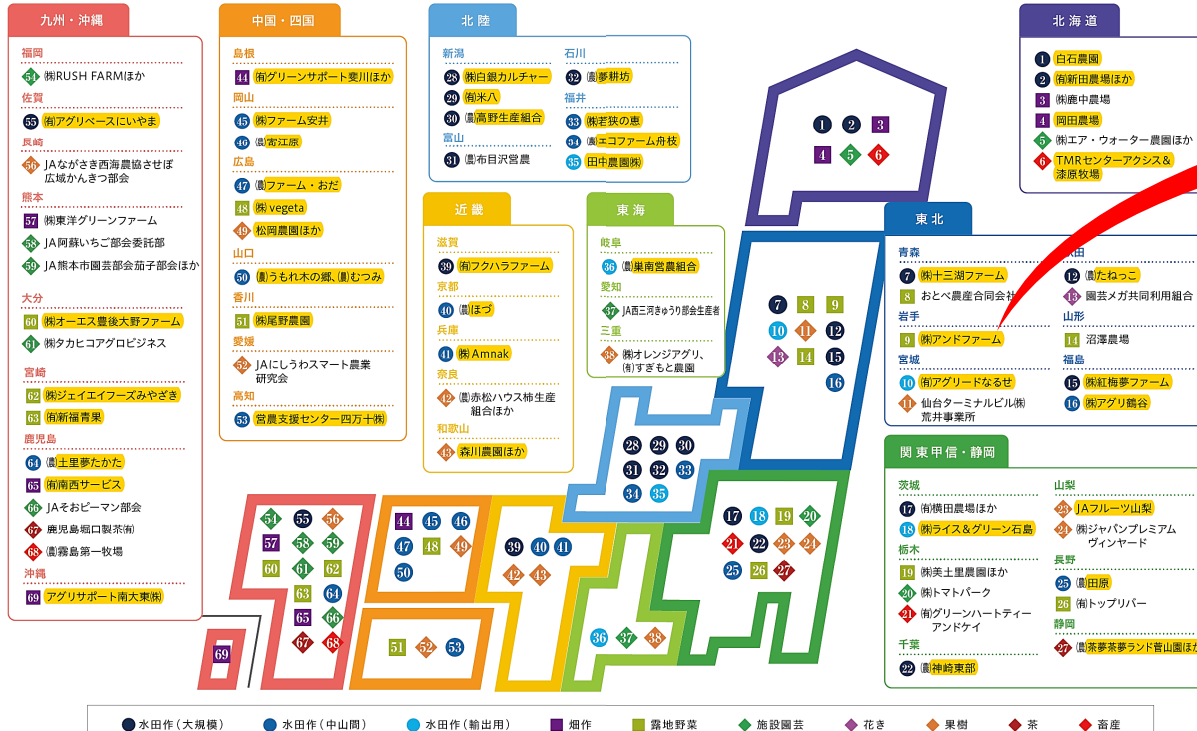
- 平地や中山間地域等の地域条件を踏まえ、幅広い品目を対象として、全国で**69地区**で実施。
- **約6割に当たる43地区**において、**ドローンを活用した取組**（農薬散布・肥料散布、センシング）が行われている。

ドローンを活用した取組を行っている実証農場

※ ドローン活用地区にマーカーを加筆して示している。

スマート農業実証プロジェクト

実証農場

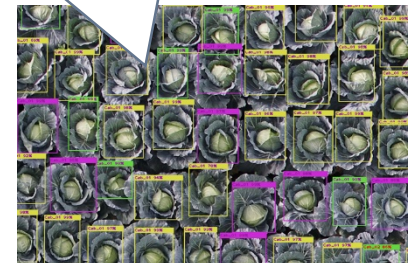


取組事例

9 アンドファーム（岩手県）

- 品目はキャベツ、だいこん、ながいも
- 傾斜地の多い中山間地の土地利用型野菜栽培において、実証するスマート農業技術の1つとして、**センシング及び農薬散布にドローンを活用**

ドローンで撮影した画像をAIによって解析することで、個数や大きさといった収量予測に役立つ情報が得られる
((株)スカイマティクス)



農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会

- 農業用ドローンの本格的な普及に向けて、官民が連携し、関係者のニーズやシーズをくみ取りながら、農業現場での利用の支障となっている事項等に関する意見の収集や積極的な情報発信を行うため、農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会を平成31年3月18日に設立。
- 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上に官民協議会をWEB形態で常設。

官民協議会の取組

構成員

- WEBにより広く会員を募集
- 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 135名
個人会員 62名
(令和元年11月1日時点)

積極的な情報の収集・発信

- 先端技術の情報、実証活動のPR等についての情報を会員から募集し、官民協議会HPに掲載。取組事例やイベント情報についても積極的に周知。
- ドローンの散布に関する規制について、ワンストップで情報が得られるよう、協議会HPの情報を充実化。また、ドローンカタログ等の資料を作成し、協議会HPで公開。
- 上記の更新情報や特に周知したい事項については、会員に対してメルマガによりプッシュ型で発信。また、メルマガでも意見を募集している旨を周知。



農水省HPトップ
> キーワード
> ドローン

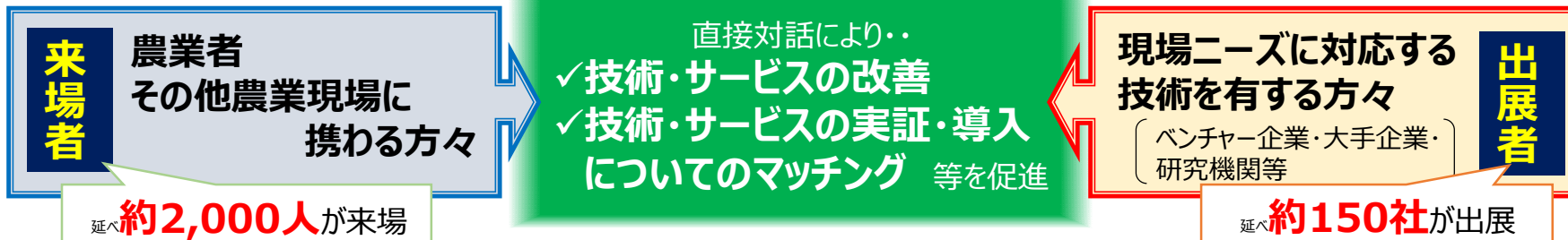


<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/drone.html>

農業者と企業・研究機関とのマッチングミーティング

品目（米・野菜・畜産・果樹）ごとに、農業現場のニーズに対応する技術を有する多数のベンチャー企業、大手企業、研究機関等が出展する「農業者と企業・研究機関とのマッチングミーティング」を開催。

これまでに6回開催し、農業者を始めとする関係者が多数来場し、直接対話。



出展者による個別プレゼンテーション

今まで接点のなかった方々と知り合うことができた!

多数のメーカーの情報をまとめて得られた!

直接対話で生産者のニーズを把握できた!

各社の実機を直接比較できた!

各社のドローン等の実機を展示



個別ブースで来場者と出展者が直接相談可能

多くのメーカーの話を直接聞けた!

現場で農業者と実証試験を行うことになった!

現場ですぐに活用できそうな技術だ!

農業者から具体的な引き合いがあった!

実機の実演会も開催



<マッチングミーティング開催実績>

	第1回：米 (H30.8.6)	第2回：野菜 (H30.9.21)	第3回：畜産 (H30.11.22)	第4回：果樹 (H30.12.21)	第5回 (H31.3.25)	第6回 (R1.6.14)
出展テーマ	◆ ドローン ◆ 水田センサー ◆ 除草ロボット	◆ 施設環境計測・制御 ◆ 運搬ロボット ◆ センサー（露地・畑作） ◆ ドローン	◆ 家畜生体管理 ◆ 畜舎関係技術 ◆ 繁殖関係技術 ◆ 草地管理	◆ アシストスーツ ◆ 鳥獣対策 ◆ ドローン ◆ 技術の継承 ◆ 除草ロボット	◆ 経営・生産管理システム	◆ スマート農業 スタートダッシュミーティング ◆ 注目分野・企業が出展
出展企業数	18社	23社	21社	28社	19社	40社

農業分野におけるドローンの更なる可能性

農業分野における補助者なし目視外飛行実証の実現

農業分野における人手不足が深刻な問題となる中、ドローンの補助者なし目視外飛行を活用することで、農作業の省力化や生産性向上の実現に寄与できる可能性。しかしながら、農業現場における活用事例はまだない状況。

 **官民協議会の枠組みを活用して、農業分野における補助者なし目視外飛行の事例を早期に創出（実証）し、横展開を図ることにより、農業現場への普及拡大を加速。**

【想定される取組分野】

- ・ センシング（作物の生育状況分析や作付調査等）
- ・ 農薬散布
- ・ 収穫物運搬
- ・ 農地・農業水利施設等の保全・管理
- ・ 鳥獣被害対策 等

成長戦略閣議決定（令和元年6月21日）

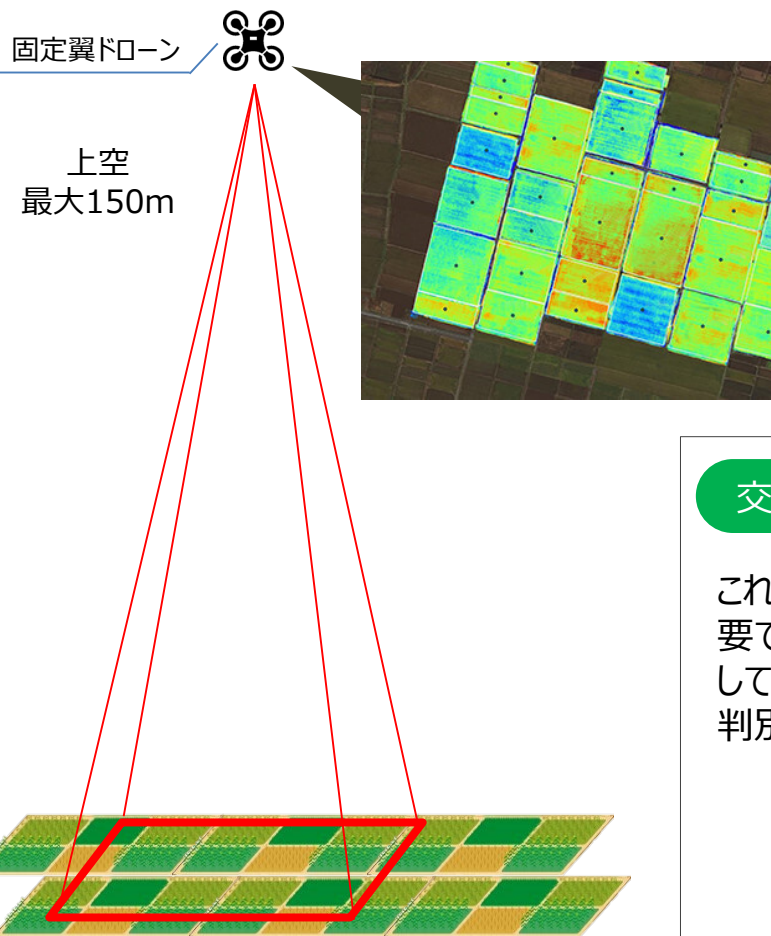
特に農林水産分野においては、農薬散布や肥料散布、播種、受粉、収穫物運搬、センシング、農地・農業水利施設の保全・管理、鳥獣被害対策等にドローンを積極的に活用していくため、農業用ドローンの普及計画に基づき、農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会を通じ、目視外飛行の拡大に向けた取組を含む技術開発や実証を行いつつ、先進事例の普及やルールの見直しを進める。（成長戦略フォローアップより抜粋）

iii) 陸海空の様々なモビリティの推進、物流改革（令和元年度革新的事業活動に関する実行計画より抜粋）

2019年度			2020年度	2021年度	2022～2025年度	担当大臣	KPI
予算編成 税制改正要望	秋～年末	通常国会					
空における次世代モビリティ・システムの構築							
農業用ドローンの普及計画に基づき、農業用ドローンの普及拡大に向けた官民協議会を通じ、目視外飛行の拡大に向けた取組を含む技術開発や実証、先進事例の普及、ルールの見直しを推進						【農林水産大臣、国土交通大臣】	
目視外飛行の拡大に向けた先進事例の創出				・更なる先進事例の創出 ・先進事例の横展開			

ドローン活用の更なる可能性（その1 - ①）

生育状況センシング等の広域飛行



- 上空（～150m）から、広範なエリアを飛行させ、生育状況のMAP化や作付確認等を実施
- 目視外飛行、補助者なし目視外飛行による広域飛行

1フライトあたりの総飛行距離を伸ばし、
効率化・省力化・低コスト化

交付金支払いの現地確認にドローンを活用した例（新潟県、1200ha）

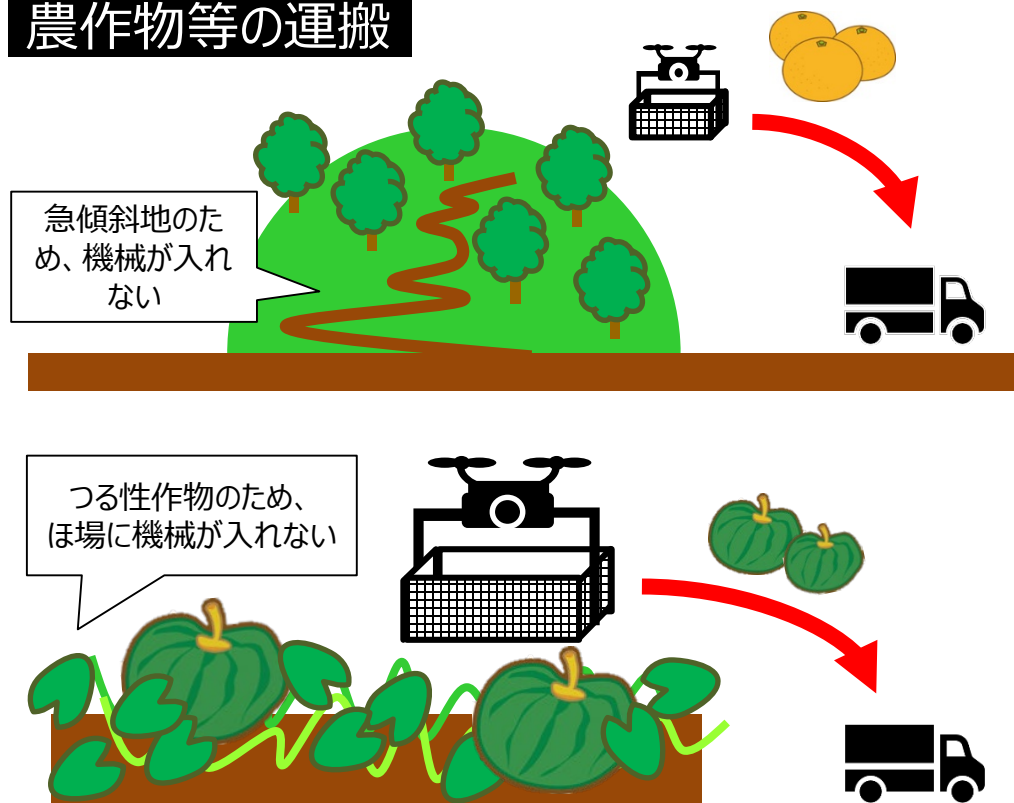
これまでは、ほ場一枚一枚を目視によって確認する等、大変な労力と時間が必要であったが、ドローンを活用し、圃場を撮影することによって作付状況を画像としてデータ化し、PC上で確認することで大幅に省力化。（将来的にはAIによる判別により更なる省力化が期待される。）

現地に出向くことなく確認し、
作業労力・時間を大幅に短縮

作付確認に関わる人数が約**1/10**に（企業公表値）

ドローン活用の更なる可能性（その1 - ②）

農作物等の運搬



ほ場と集荷場・運搬用トラック等の間を
ドローンが往復し、収穫物を運搬

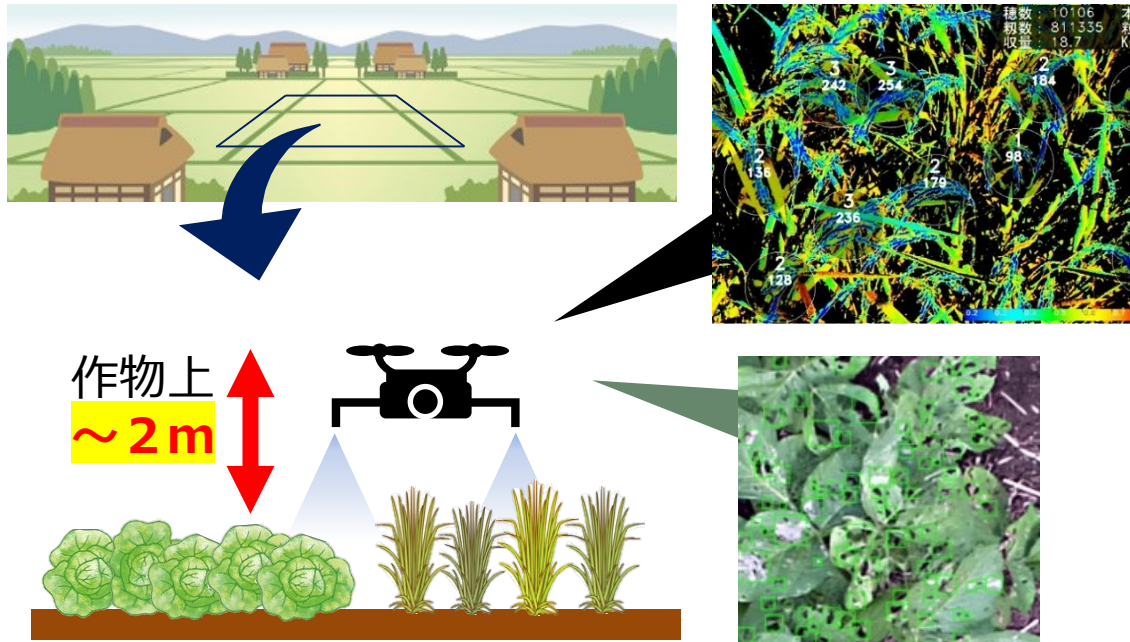
収穫物運搬作業にかかる労力を軽減
特に、急傾斜地で栽培される果樹やつる性の重量野菜等、これまで機械が入れなかったほ場における運搬作業の省力化が期待



目視外飛行には安全確保のため画像伝送(地上等の確認)が必須
伝送した画像を手元のタブレット等で確認しながら飛行させるため、長距離でも安定的かつリアルタイムな通信・画像伝送が必要

ドローン活用の更なる可能性（その2）

センシング結果をリアルタイムに活用した散布



低空飛行をさせて、病虫害の発生状況や成育状況を一株単位で撮影し、リアルタイムに農薬・肥料等の散布の要否や量を判断

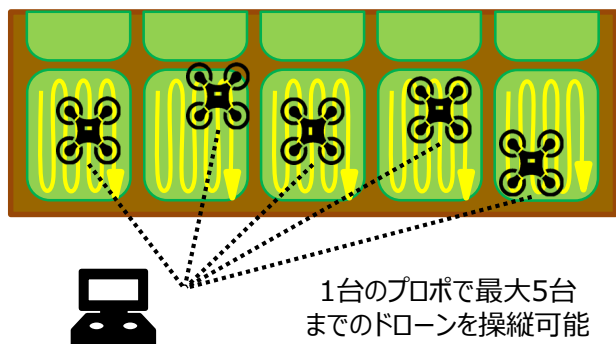
作業適期を逃さず、必要な量を必要な所だけに施用することで、**効率的・省力的な管理を実現**

局所的な散布により、従来の全面散布に比べて**資材コストの低減**が期待できる

➡ 数mm～数cmの程度の病虫害の被害発生状況が判別可能な**高解像度の画像データをリアルタイムに伝送できる通信環境が必要**

ドローン活用の更なる可能性（その3）

自動航行・複数編隊による作業



RTK-GNSS（※）を活用した自動航行や複数編隊により
防除作業等を拡大・広域化

※「基準局」からの位置情報データによって、誤差数センチレベルの高い精度の測位を実現

人手不足や高齢化が進行する中で、経験が浅い者
であっても**高精度な散布作業等を省力的に実現**

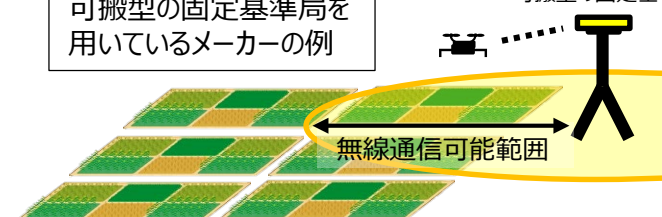
散布を専門的に行う作業受託組織等において、複数
編隊飛行により複数ほ場で一度に**迅速・効率的な散布作業を実現**

RTK-GNSSの補正信号を広域でも 安定的に受信できる通信環境が必要

（参考）地上でRTK補正信号を活用する場合
車両型の自動操縦システム（トラクター、田植え機、コンバイン等）では、デジタル簡易無線ではなくインターネット（携帯電話）回線経由で位置情報を取得する方式（VRS, N-trip, 携帯キャリア事業者による位置補正情報配信サービス）も可能。この場合、基準局の設置が不要、あるいは基準局からの通信可能距離が長い利点がある。

可搬型の固定基準局を
用いているメーカーの例

可搬型の固定基準局



まとめ

農業分野でのドローンの可能性の拡大に向けて

- 広域飛行により作業効率の向上、省コスト化
- 病虫害の発生に対して、リアルタイムに防除を実施
- 自動航行及び複数編隊による更なる省力化・作業効率の向上

携帯電話 の活用

携帯電波の利用に当たって

- 農作業は年間を通して行うものではないが、天候や生育状況によって臨機応変に対応する必要
- ICT機器やインターネットが不得手な農業者も存在

- 
- ① 申請後、速やかに利用可能
 - ② 利用期間を柔軟に選択可能
 - ③ 一度の申請で一定期間利用可能
 - ④ 簡便な申請システム（代行申請も可能）

な仕組み
が望ましい