未来技術実装ミニシンポジウム

＝スマート農業＝

2月17日（水）10:00-11:30

MIYAZAKI AGRICULTURAL JUNIOR COLLEGE
宮崎県立農業大学校

宮崎県立農業大学校の紹介 -1

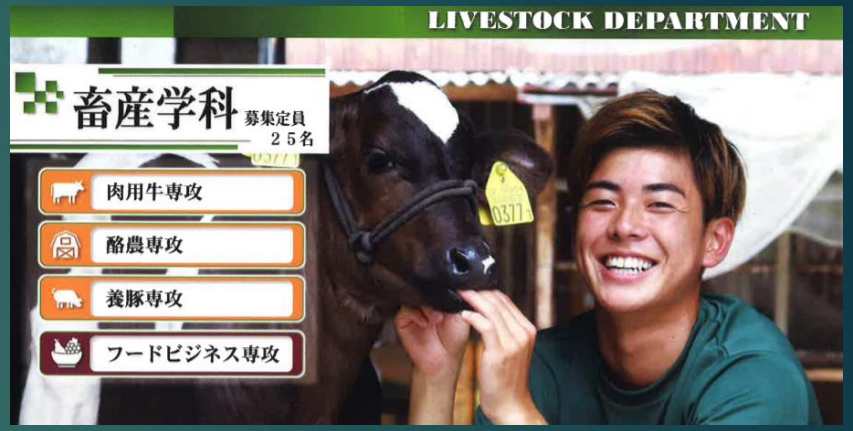
◉2年制の専修学校で1学年65名　4年制大学の3年次編入可

◉農学科に5専攻、畜産学科に3専攻、両学科共通のフードビジネス専攻の9つ専攻を選択可能

◉約100haの敷地に農業大学校・農業総合研修センター・農業科学公園を設置

◉学生のほとんどは学生寮で起居しており、1年次2人部屋・2年次1部屋での集団生活(寮費は無料･電気代のみ負担)

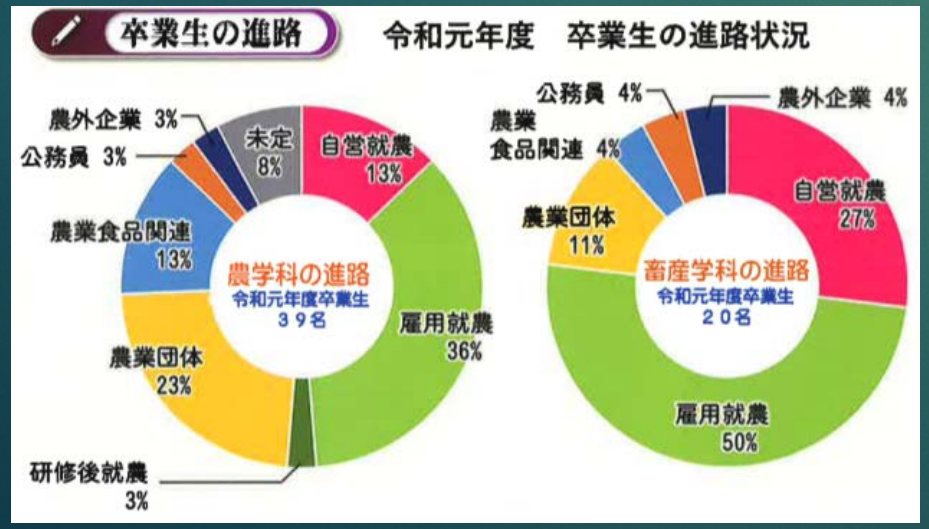
←この写真で
敷地の４割です



宮崎県立農業大学校の紹介 -2

◉農業大学校での教育には、農業現場の即戦力として使える人材育成が求められている。

◉カリキュラムは農場でのプロジェクト学習を柱に、大型特殊・牽引免許等の資格取得や国内外でのインターンシップで構成



◉卒業後は、親元での自営就農や農業法人への雇用就農が過半を占め、食品関連企業への就職も増加

近未来技術等社会実装事業(令和元年度)に取り組んだ背景

◉優れた農業経営者・農業法人の幹部となる人材を育成するため、
各専攻毎に農場長・生産部長・販売部長をおき、学生の主体的な管理運営体制を構築

◉国際ルールとなっている農業生産工程管理GAPを導入し、GAPのルールに基づく農場運営を徹底

★これらの取り組みにより、本校での農業生産技術の見える化がかなり進んだ。

★一方、県内の農業生産の現場では、ICT技術を活用した
- 稲作では、農薬散布ドローンを活用した省力化
- 施設園芸では、複合環境制御システムを活用した
  CO2施用や飽差制御による飛躍的な増収
- 畜産では、発情発見装置や搾乳ロボット

等に取り組む生産者が増加

また、多くの農業法人が生産管理システムを導入し、
圃場毎の生産履歴やコスト把握を行っている

表２-11　キュウリ栽培での CO_2 施用の目安（宮崎県拠点の事例）

（単位:ppm）

期間	時間帯 7～15時 上限	7～15時 下限	15～17時 上限	15～17時 下限
11～1月	700	550	400	350
2～4月	500	400	400	300
5月	400	300	350	250

※下限を下回ると CO_2 施用を開始、上限を上回ると施用を停止

CO_2施用により収量が25%up(県総合農試)

◉本校の実習における農業生産工程の更なる見える化や、急速に進む農業技術のスマート化への対応が大きな課題となっていた。

近未来技術等社会実装事業のテーマ　（宮崎県・串間市共同提案）

提案タイトル	地域資源とスマート農業技術を融合した次世代農業振興拠点の構築

提案者	活用技術
宮崎県・宮崎県串間市	AI・IoT、自動運転、ロボット

■ **背景・課題**

目指す将来像	・県立農業大学校をスマート農業の実証・教育拠点と位置づけ、学生のみならず一般県民も対象とした無人作業機やIoTシステムの実践研修を展開するとともに、大手企業と連携した次世代作業機の開発・普及を加速させる
解決すべき課題	・宮崎県は、農業産出額が全国第5位の食料供給基地を形成しているものの、深刻化する人口減少の中で、新規就農者等の担い手の増加を上まわるペースで農業就業人口が著しく減少しており、生産力を維持するための生産性の向上が急務となっている ・スマート農機の運用を担える農業者や営農支援組織での人材育成が喫緊の課題となっている

■ **実装を目指す主な事業内容**

○事業：スマート農業の体系的な学習体系（座学・実習）の構築及び整備

活用技術	事業概要
AI・IoT 自動運転 ロボット	・農業大学校の2年生への講座開設（農業機械 / ドローン / 園芸施設・畜産 / 経営管理システム） ・農業者・農業指導者等を対象とした講習会の開催（自動走行トラクター（水稲・露地野菜）の操作体験、走行ラインの検証、ドローン等の操縦資格取得及び農薬散布等の操縦訓練等）

オート田植機

GPSトラクター

○事業：ドローンと無人作業機を組み合わせた栽培技術の実証・普及

活用技術	事業概要
AI・IoT 自動運転 ロボット	・耕起、田植え、水管理、収穫作業等のロボット化・IoT化 ・水稲、野菜等の生育ステージに合わせたドローンによる生育診断 ・串間市かんしょにおけるドローンを用いた地域防除体制の構築

ドローンを活用したスマート農業実習

平成元年度までのスマート農業への対応

◉平成29年度より農業大学校の１年次に対して
ICT基礎(15時間)とICT活用(15時間)を実施

◉大規模農業法人に圃場(5ha×2区間)を貸し出し、
大型農機による機械化一貫生産の実証を行う
「チャレンジファーム事業」の展開

◉農機メーカーと連携しロボットトラクターや
自動田植機の実演会やドローンセンシングに
基づく追肥の検証
等に取り組んできたが、

★見るだけの授業では、学生の反応は今ひとつ

◉日々の栽培管理の中で、スマート農機を使いこな
せる学習環境の整備が不可欠

スマート農業の体系的な学習体系の構築及び整備-1

◉令和元年度まで1年次に実施していたICT基礎とICT活用を30時間→15時間に圧縮し、
生産から流通に至るスマート農業の活用を学ぶ「スマート農業基礎講座」に見直し。

◉農機メーカーだけでなく実際に導入した農業者による講義も実施

複合環境制御技術の講義（9月30日）

ロボットトラクター実演（9月3日）

農学科1年

月　日	内　容		講　師
6月26日	スマート農業の現状と今後の展開 ・ＩＣＴ技術の進化と生活・産業面での普及 ・ＡＩ・ロボット技術の進化によるスマート農業の今後と展開	3	宮崎大学 槐島准教授
7月 9日	スマート農業の実践②農作業のスマート化 ・フィールドマン（栽培管理システム）・フィールドサーバーを活用した農業経営管理技術 ・ロボットトラクター等大型農機等の一環経営技術	2	(株)ジェイエイフーズみやざき 税田　勇　氏
7月16日	スマート農業の実践①農業経営のスマート化 ・ＩＣＴを活用した農業経営管理技術の効率化	2	ピーマン生産者 幸森寛之　氏
7月30日	スマート農業の実践③農業用ドローン ・産業用ドローンの開発状況と活用事例 ・ドローンによる農薬散布・センシング	2	農大校 平川准教授 ｵﾝﾃﾞﾏﾝﾄﾞ講義
9月 3日	スマート農業の実践④ロボット等高性能農業機械 ・ロボット等高性能農業機械の開発状況と活用事例 ・自動運転・精密農業を支える機構と今後の展開 ・ロボット等高性能農業機械の実演	2	ヤンマーアグリジャパン(株) 有吉健二郎氏
9月30日	スマート農業の実践⑤農業用施設の環境制御技術 ・施設園芸ハウスの複合環境制御法とその効果	2	富士通九州システムズ 渡邊勝吉　氏
10月14日	スマート農業の実践⑤IoTを活用した集出荷施設 ・非破壊選果技術とその効果 ・異物除去技術とそのリスク	2	シブヤ精機株式会社 松永悠大　氏

畜産学科1年

月　日	内　容		講　師
7月 2日	スマート農業の現状と今後の展開 ・ＩＣＴ技術の進化と生活・産業面での普及 ・ＡＩ・ロボット技術の進化によるスマート農業の今後と展開	3	宮崎大学 槐島准教授
6月 2日	スマート農業の実践① ・牛の採食・飲水・反芻・起立・横臥等を記録するＵmotionのモニタリングの仕組み ・牛の行動データを活用した飼養管理・疾病対策	2	(株)デザミス 橋下　氏
6月 5日	スマート農業の実践② ・酪農畜舎施設のスマート化 ・データを活用した牛群管理	2	デラバル(株) 二宮　氏 宮田　氏
7月30日	スマート農業の実践③農業用ドローン ・産業用ドローンの開発状況と活用事例 ・ドローンによる農薬散布・センシング	2	農大校 平川准教授 ｵﾝﾃﾞﾏﾝﾄﾞ講義
6月 8日	スマート農業の実践④ ・スマートフォンを活用した発情・分娩・健康・牛群等の管理 ・５Ｇを活用した今後のスマート農業	2	(株)NTTドコモ 林　　氏 井越　氏
6月11日	スマート農業の実践⑤ ・クラウド牛群管理システムの活用方法 ・牛群管理による経営規模拡大	2	(株)ファームノート 黒住　氏
7月 9日	スマート農業の実践⑥ ・牛の発情発見システムの活用方法 ・ＴＭＲ飼料の活用方法	2	(株)コムテック 鈴木　氏

スマート農業の体系的な学習体系の構築及び整備-2

◉スマート農業を支えている技術を学び習熟度の向上を目指す「スマート農業応用講座」は、令和2年度中に講師と教材やその内容・水準を詰めていく計画であった。

★新型コロナウイルス感染症の拡大のため県外への移動ができず、講師候補者との電話協議に留まった。

◉このため、メーカーの協力を得て、学生プロジェクト学習にスマート農機を取り入れた実習を実施。

【農学科】

①ＧＰＳ田植機＋密苗の実演講習

②ドローンセンシングによる生育診断
ドローンセンシングによる水稲の生育診断解析を行い追肥量を決定し実証

③高大連携バスツアー
本校農学科１年生(44名)と高鍋農業高校２年生(16名)がスマート農業実証プロジェクト事業に採択された(有)新福青果の農場で実践状況を視察。

【畜産学科】

①ＧＰＳ対応大型トラクターによるけん引型作業機の実演会
130psの大型トラクターを活用した大区画ほ場での高速作業機による飼料畑の耕起作業を農大校畜産ほ場で実施。

スマート農業実践農場（新福青果）視察
※センシング用ドローン・ラジコン除草機の実演　（10月12日）

けん引型作業機の実演会（10月14日）

スマート農業の体系的な学習体系の構築及び整備-3

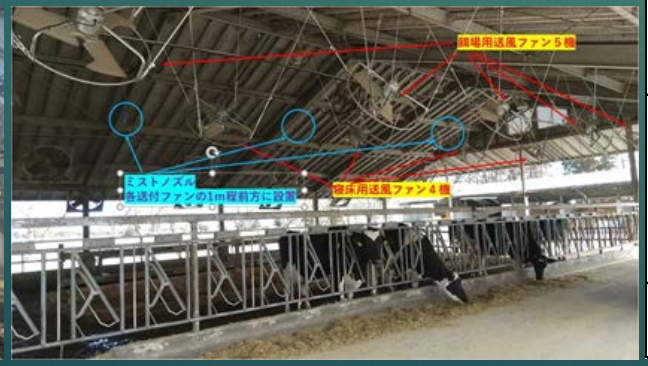
◉農林水産省の「**農業労働力確保緊急支援事業**(令和2年度補正)」を活用し、学生がプロジェクト学習で使用する作業機をスマート農機化

・GPSトラクター(135ps・52ps)
・GPS田植機　・収量記録コンバン　等

◉農林水産省の「**農業人材力強化総合支援事業**(令和2年度)」を活用し、学生がプロジェクト学習で使用する農業施設をスマート化

・野菜ハウス・花きハウスに複合環境制御システムを実装
・開放型の酪農畜舎に複合環境制御システムを開発・実装

・トラクター 3台 (130ps、52ps、22ps) (GPS自動操舵システム2台)	**130ps用アタッチメント** ・ロータリー ・モアコンディショナー ・コーンハーベスター ・ベールラッパー ・ロールベーラ ・細断型ロールベーラ (パワーハロー)　各1台	■52psトラクター 	■22psトラクター
		■手前より「コーンハーベスター」「モアコンディショナー」「ロールベーラー」 130psトラクター専用機	
■ 130ps トラクター 			
・水稲用農業機械	**・ 田植機(GPS自動操舵) 1台** **・ コンバイン 1台** ・水稲乾燥・籾摺機 3台	■GPS田植機 	■130psトラクター用ロータリー
・畑地用農業機械	・芋掘り取り機 ・管理機ブームスプレーヤ ・スピードスプレーヤ ・(自走式畑かん散水機) 各1台		
・畜舎用農業機械	**・ ホイルローダー　1台** **・ ベールカッター　1台**		



CO_2施用・飽差制御にも対応できるシステム導入　　家畜の不快指数(THI)に応じたミスト冷房システムの開発・導入

スマート農業の体系的な学習体系の構築及び整備-4

◉GPSトラクター等のスマート農機の活用

①精密農業という視点

本校では、令和元年度より

・地域未利用資源である焼酎粕や竹笹を発酵させた土壌改良資材を用いた地力回復プロジェクト「飼料用米の１ｔ取り」

・「飼料用米ＳＧＳ(rice soft grain silage)による肉用牛給餌プロジェクト」を学科横断で取り組んでいる。

◉ドローンセンシングと組み合わせることで、ほ場の地力評価に基づく栽培管理の精密化を進めていく。

②省力化体系の構築という視点

・チャレンジファームの農業法人は、スマート農業実証プロジェクト事業でロボットトラクターを導入・活用している。

◉ロボットトラクターと本校のGPSトラクターを組み合わせたコンビネーション作業の検証。

③大区画ほ場の効果実証という視点

・校内には、20aから5ha区画の様々な規模のほ場において、学生プロジェクト学修が展開されている

◉大型スマート農機による大区画ほ場の管理技術の学修

農大校作物専攻の飼料用米を粉砕しサイレージ化

スマート農業の体系的な学習体系の構築及び整備-5

◉施設園芸複合環境制御システムの活用

・農業高校では、作物生産の基本である「光合成」のメカニズムを体系的に教えていない

・複合環境制御システムを導入した農業者の評価も省力化に留まっており、ハウス内微気象の知識に乏しい。

・制御システムを導入していても、作業者の出入りによる外気の侵入やかん水方法の誤りにより、システム導入効果が発揮できていない。

◉スマート農業(応用)講座において光合成速度を制限する日照・湿度・温度・CO_2濃度・土壌水分について学修

◉飽差を一定の水準に保ち、植物体の転流や結露に着目した制御プログラムやハウス管理について学修

◉日没後の日照管理(光周性やEOD)について学修

◉開放型畜舎の複合環境制御システムの活用

・畜舎の複合環境制御システムは、大規模畜産法人等での閉鎖型畜舎用のシステムの導入事例のみ

・地球温暖化の進行により夏季の高温化・降雨日数の減少が顕著になっており、暑さに弱い酪農用のホルスタイン種だけでなく、黒毛種の肉用牛においても、暑熱対策が必要となっている。

・宮崎県畜産試験場では、家畜の不快指数(THI)によるヒートストレスメーターを開発し、開放型畜舎の環境制御システムを開発しているが、商品化に至っていない。

◉施設園芸用の複合環境制御システムを応用した畜舎制御システムの開発

◉酪農での知見を基に肉用牛繁殖経営や肥育経営でのシステム開発

◉畜舎内の光環境制御技術の実証

◉牛の行動ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞｼｽﾃﾑを活用した畜舎環境制御システムの検証

ドローンと無人作業機を組み合わせた栽培技術の実証・普及-1

◉農薬散布用ドローン操縦資格取得者の育成

・令和元年度に農薬散布用ドローン操縦研修を実施する
県内の２事業者の分校として農業大学校施設を登録

・10月19日～23日　一般農業者　4名　　・11月 2日～ 6日　本校職員 1名・学生２名

◉操縦資格研修・試験を実施できる**本校化（研修費用25万円→3万円）**

・農薬撒布実績50時間以上の実績
・対象機体でのインストラクター研修を終了した職員２名以上
・対象となる機体の整備研修を終了した職員がいること
・農薬散布用ドローンの機体２機以上

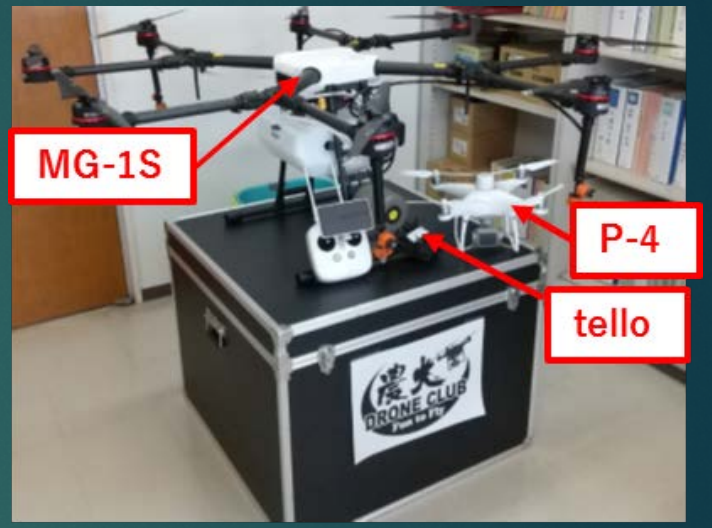
現在、操縦資格を持つ職員４名がトレーニングに取り組んでいる。

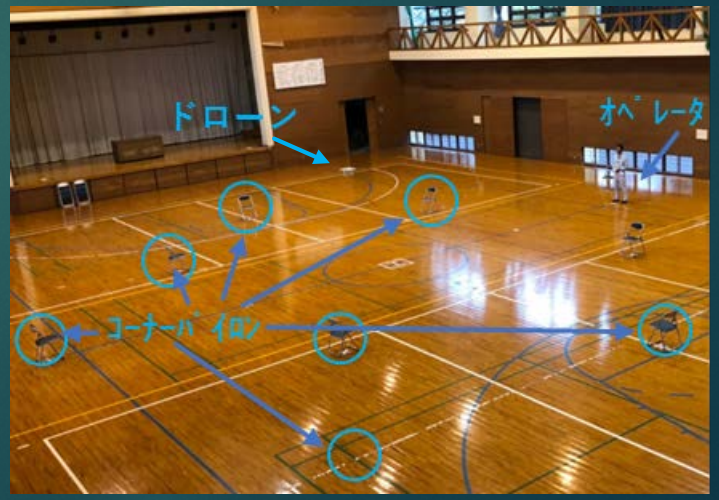
◉ドローンの導入

・農薬散布用ドローン(DJI社製AGRAS MG-1S)　　2機
・センシングドローン(DJI社製AGRAS P-4 multispectral) 1機
・練習用ドローン(DJI社製 tello 6機・Mavic Mini 2機・P-4 2機)

◉農大ドローン倶楽部の設立

１年生（６名）に練習用トイドローン等を支給し放課後に練習。
ドローン検定協会「無人航空従事者試験３級」取得





ドローンと無人作業機を組み合わせた栽培技術の実証・普及-2

◉ドローンインストラクターの技術水準

通常の飛行では、GPSで制御されており誰でも安定した飛行が可能だが、インストラクターの資格を取得するためには、GPS無しの状態で制御有りと同水準の飛行技術が必要。→→神業に近い→→体で会得するしかない→→

◉農薬散布用ドローンの操縦に習熟する環境の創出

農薬散布用ドローンは、1haを10分程度で農薬散布してしまうため、操縦資格を取得した学生が農薬散布技術を磨くためには、広大なほ場が必要。また、農薬を他の農場に飛散させないような飛行訓練も必要。

◉農業分野でのドローンによるセンシング技術は、水稲の生育診断で検証が進められている状況。

センシング目的に応じた飛行技術やデータ解析技術の習得に向けた職員の資質向上が必要。

→→これまでは、ＩＴ技術者によるBig data解析だったが、現場で日々、作物を観察している職員が解析を行うことで、センシングすべきポイントを見つけやすくなるのでは？と期待している→→

◉DJI CAMPスペシャリスト育成プログラム等への参加

◉インストラクターの定期的な招へいによる講習受講

◉農作業受託法人と連携し学生による農薬散布サービスの提供

◉農薬散布事業者等の招へいによる講習受講

◉ドローンセンシングやドローンによる水稲播種等の新技術を学生プロジェクトに導入

◉センシング事業者と連携し飛行方法や解析技術の高度化・共有

令和3年度「スマート農業実証プロジェクト事業」に
水田２毛作に取り組む農作業受託法人の共同研究者として事業申請中

＝閑話休題＝　スマート農機を活用したオープンキャンパス

◉これまでのオープンキャンパス
学校施設案内・オリエンテーション・模擬授業・農作業体験や食品加工体験

◉令和2年度からのオープンキャンパス
学校施設案内・オリエンテーション・ドローン操縦体験
農作業体験や食品加工体験

大好評

◉出前授業
新型コロナウィルスの影響によりオープンキャンパスに参加できなかった
高校を対象に出前授業を実施。
オリエンテーションとドローン操縦体験を実施したところ、生徒はもとより
先生方の関心が非常に高かった。
先生方は今後ドローンをどのように教えていくべきか不安を持っている。

◉アグリドリームキャンプ
将来、就農を予定している高校2年生を対象に、当初、農業大学校での
１泊２日の合宿を計画。
日帰りでの実施となったが、ロボットトラクターの体験試乗やドローン操縦は
良い刺激となった模様

◉他産業と同様に「新しい農業の姿」を積極的に子供達に伝えていくべき。

◉農作業のスマート化による農業のユニバーサルデザイン化も大切な視点

ドローンと無人作業機を組み合わせた栽培技術の実証・普及-3

■串間市の取り組み **（県立農業大学校はドローンの利用方法を支援）**

◉ドローンによる地域防除の展開

・串間市かんしょ産地対策会議の設立
平成30年に沖縄・南九州で確認された「かんしょ基腐病」の被害軽減を図るためＪＡ、農業法人、集荷事業者、串間市、県が参画する対策会議を設立

・ドローン導入支援
令和元年度　JAにドローン２機の購入補助
令和２年度　JAにドローン１機のリース補助

・防除組合の育成
令和元年度　オペレータ養成：8名
農薬散布面積：約50ha
令和２年度　農薬散布面積：251ha

かんしょ基腐病が発生したほ場

◉ドローンによるかんしょの生育・病害状況調査

・生産者へのリアルタイムな技術指導、病気発症株の早期発見、病原菌の蔓延リスクの軽減を目的に、さつまいも圃場のドローンセンシング技術と地図情報システムと連動した画像解析を実施

令和２年度調査回数・面積：16回・延400ha

解析結果の中間検討会

ドローンによる農薬散布