

関東農政局みどりの食料システム
戦略勉強会（第31回）
令和7年5月29日Web講演

スマート農業による環境負荷低減の取組（その2） —スマート農業における可変施肥技術について—

農研機構
みどり戦略・スマート農業推進室
住田 弘一

スマート農業実証事業で取り組まれたスマート農業技術、 可変施肥技術は環境負荷低減につながるのか

- 🚩 前回（第30回、豊島講演）から振り返り
- 🚩 可変施肥実証事例の紹介
- 🚩 可変施肥を可能とするスマート農機類
- 🚩 可変施肥がもたらす環境負荷低減への効果
- 🚩 参考1：スマート農機導入の採算性の考え方
- 🚩 参考2：スマート農業の本格普及に向けて
- 🚩 参考3：本日のお話しの情報等の在処

主なスマート技術の導入効果と生産現場の声

■ 自動運転トラクタ、自動操舵装置

- 有人・無人2台協調作業による耕起、代かき作業時間が平均32%短縮。
- 既存機(通常トラクタ)への後付け自動操舵では平均16%短縮。
- (自動操舵の後付けでも) ①高精度な作業ができ、②非熟練者の作業能率・精度が向上し、③精神的・身体的負担が軽減したとの声。



■ 直進アシスト田植機

- 経験の浅い作業員でも作業能率向上。作業労力が平均18%減少。
- ①操舵への集中が不要で苗や肥料の補給や植付け状況に目配りでき、②完全に落水せずマーカが見えない状態でもきれいな植付けが可能。③オペレータの疲労度が軽減され、④未熟練者に効果的との声。



■ 自動水管理システム

- 水管理作業時間が平均80%程度短縮。
- 水田センサー設置だけでも平均40%程度短縮。
- ①用水量が少ない場合には地域内での調整が必要、②コスト高にならないよう設置場所や設置本数に考慮が必要、③地形の影響で通信(LPWA)が不安定な場合には中継基地の設置が必要との声。



主なスマート技術の導入効果と生産現場の声

■ ドローン農薬散布

- セット動噴や背負動噴、乗用管理機と比べて農薬散布作業労力が平均60%程度削減。
- ①病虫害の発生に機動的に対応できるが、薬液散布は風の影響を受けやすく、圃場の外周の獣害対策用の柵には注意が必要、②専用肥料を使用した追肥作業や鉄コーティング直播への活用で、大きな省力効果があるとの声。



■ リモコン草刈機

- 平坦地に比べて畦畔等の傾斜地で作業能率が大きく低下し、その変動幅も大きい傾向。
- ①女性や高齢者でも操作可能で学生アルバイトは習得が早い、②遠隔操作で飛び石や斜面での足場の不安もなく安全、③暑熱下での作業でも肉体的にも精神的にも非常に楽との声。一方で④草刈機の走行の安定性、移動・運搬性、転落復帰の困難性などの指摘。



■ センシングデータを活用した可変施肥技術

- リモートセンシングや収量コンバインのデータを活用したマップベースの可変施肥により、ほ場間、ほ場内の生育むらを改善し、収量を向上。
- 土壌センサ搭載型可変施肥田植機では、同等の収量で施肥量を約20%削減。



前回(第30回勉強会)に豊島氏から紹介

センシングデータに基づく可変施肥 (スマ農実証)

- ドローンや衛星によるセンシングデータを、可視光、NDVI等で評価し、生育ムラ等が把握可能。
 - 収量・食味センサ付きコンバインにより、ほ場内の収量やタンパク含量のバラツキも把握可能。
 - これらデータに基づき、田植機やトラクタ、無人ヘリ、ドローンを活用した基肥・追肥可変施肥。
 - 土壌センサ搭載型の可変施肥田植機も登場。
- ⇒ **ほ場間やほ場内の、生育ムラの改善、収量や品質の向上の効果**が見られたとする事例が多い。



衛星やドローンを用いた作物生育等のセンシング



食味・収量コンバイン

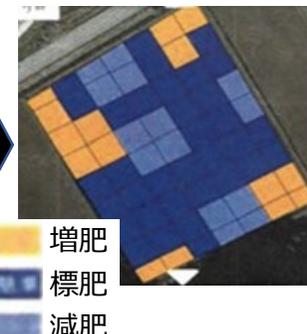


田植機やトラクタ、無人ヘリ、ドローンを活用した可変施肥

大規模水田作

- コンバイン採録データから収量と玄米タンパク量のメッシュマップを作成(R1年度ほ場内の収量ムラあり)。
- R2年度は、可変施肥(田植機)によりムラが縮小。

※R1~2実績(福島県南相馬市)



前年度の収量マップに基づく可変施肥により、ほ場内の収量ムラの改善

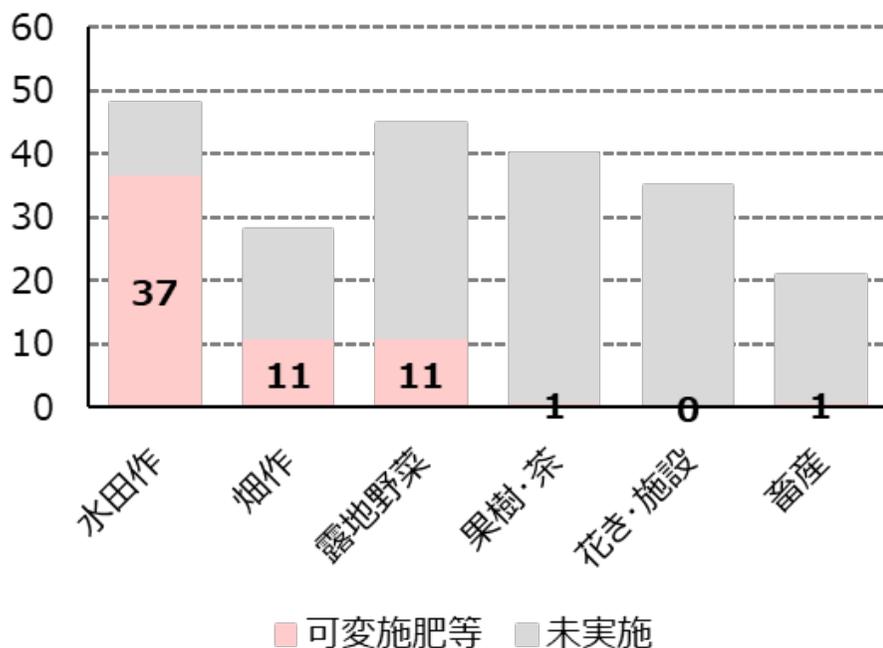
■ 可変施肥実証事例の紹介（関東地域を中心に）

- 可変施肥実証事例全体の概要
 - 主な可変施肥類型の実証事例
 - 収量コンバイン➤メッシュマップ➤可変施肥田植機(基肥)
 - 空撮ドローン&収量コンバイン➤メッシュマップ➤ブロキャス(基肥)
 - 空撮ドローン➤メッシュマップ➤無人ヘリ(追肥)
 - 空撮ドローン➤メッシュマップ➤散布ドローン(追肥)
 - 人工衛星➤地力マップ➤ブロキャス(基肥)
 - 土壌センサ搭載型可変施肥田植機(リアルタイム基肥)
 - 生育センサ・可変散布機搭載型乗用管理機(リアルタイム追肥)
- など

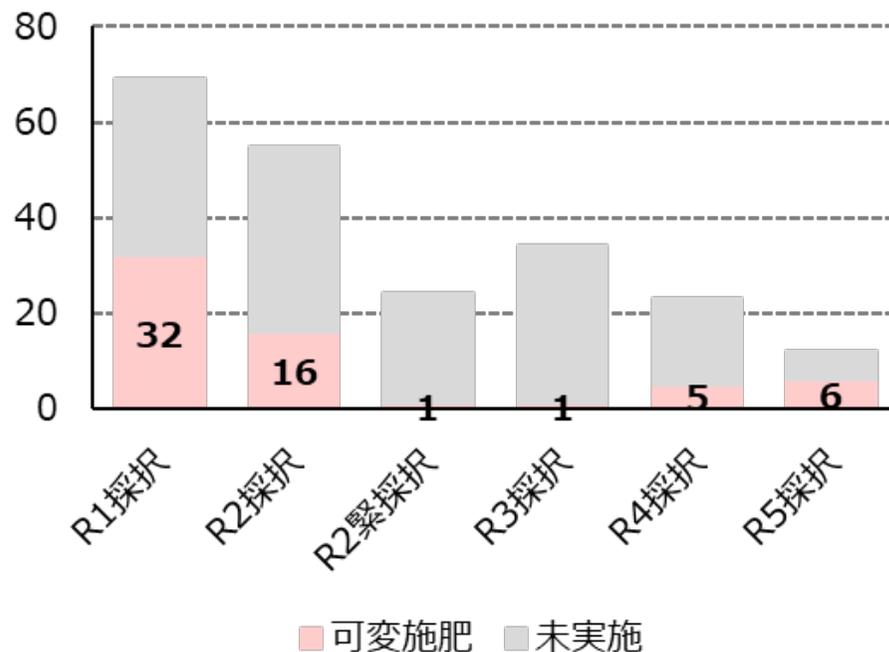
可変施肥実証事例全体の概要

- **可変施肥等導入地区は61地区**でスマ農実証全217地区の28%であるが、**水田作に限れば48地区のうち37地区（約8割）、畑作は約4割、露地野菜では約4分の1**の地区で実証。
- 採択年度別では、**R1採択69地区のうち32地区（5割近く）、R2採択55地区のうち16地区（約3割）**で実証。比率で見れば**R5採択では5割**で導入実証し、いちばん高い。

営農類型別
可変施肥等導入地区数



採択年度別
可変施肥等導入地区数



※：可変施肥等には、ほ場内での可変施肥のほかに、ほ場毎の可変施肥を含む。また、ほ場内可変施肥には部分施肥も含む。

可変施肥実証事例全体の概要

- 可変施肥のためのほ場の生産力を把握するための**センシングツール**は、**空撮ドローン**や**人工衛星**、**収量コンバイン**が多い。また、主な**可変施肥の装置**は、**ブロードキャスト類**、**散布ドローン**や**無人ヘリ**、**可変施肥田植機**が利用されている。

センシングツール別

センシングツール	地区数	導入率
メッシュマップ作成		
空撮ドローン	39	64%
人工衛星	10	16%
収量コンバイン	21	34%
その他	5	8%
リアルタイム処理 (土壌又は生育センサ)	5+2	11%

可変散布機器別

可変散布機器	地区数	導入率
ブロードキャスト等	25	41%
散布ドローン	22	36%
無人ヘリコプタ	4	6%
田植機(+土壌センサ付)	5+5	16%
不明・その他	11	18%

※：いずれの表も、各区分の地区数にはも重複計数があるため合計が可変施肥導入61地区又は100%にならない。

K法人（千葉県神崎町）の事例から

収量コンバイン▶メッシュマップ▶可変施肥田植機(基肥)

取組概要

水稻、小麦、大豆

- ① 収量コンバインではほ場毎の収量、ほ場内の収量ムラを把握
- ② 収量メッシュマップを基に次期作の施肥マップ（増肥／減肥）を作成し、可変施肥田植機で可変施肥
- ▶ 他の技術を組み合わせ、現状より1割の増収を目指す

- ✓ 食味・収量メッシュマップコンバイン DR6130S-PFQW-C、WRH1200A-2.1
- ✓ 可変施肥田植機 NW8S-F-GS



実証結果

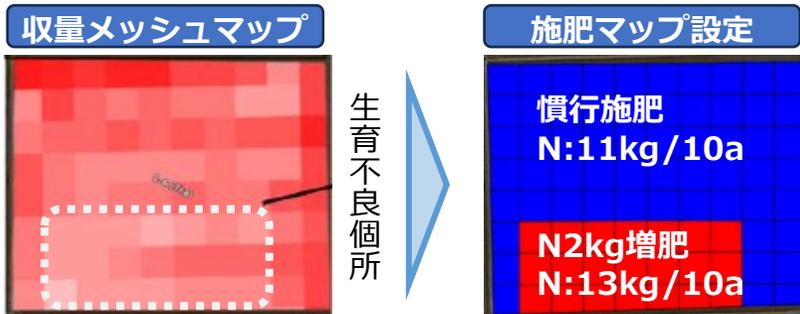
①

令和元年度 移植ふさおとめほ場



- ▶ ほ場間の収量格差の把握（見える化）

①、②



- ▶ ほ場内の収量ムラの把握（生育調査と併せて不良個所把握）
- ▶ 収量データを基に施肥マップを作成し、全量基肥（一発肥料）の可変施肥を実施

S法人（新潟県新潟市）の事例から

空撮ドローン&収量コンバイン▶メッシュマップ▶ブロードキャスト(基肥)

取組概要

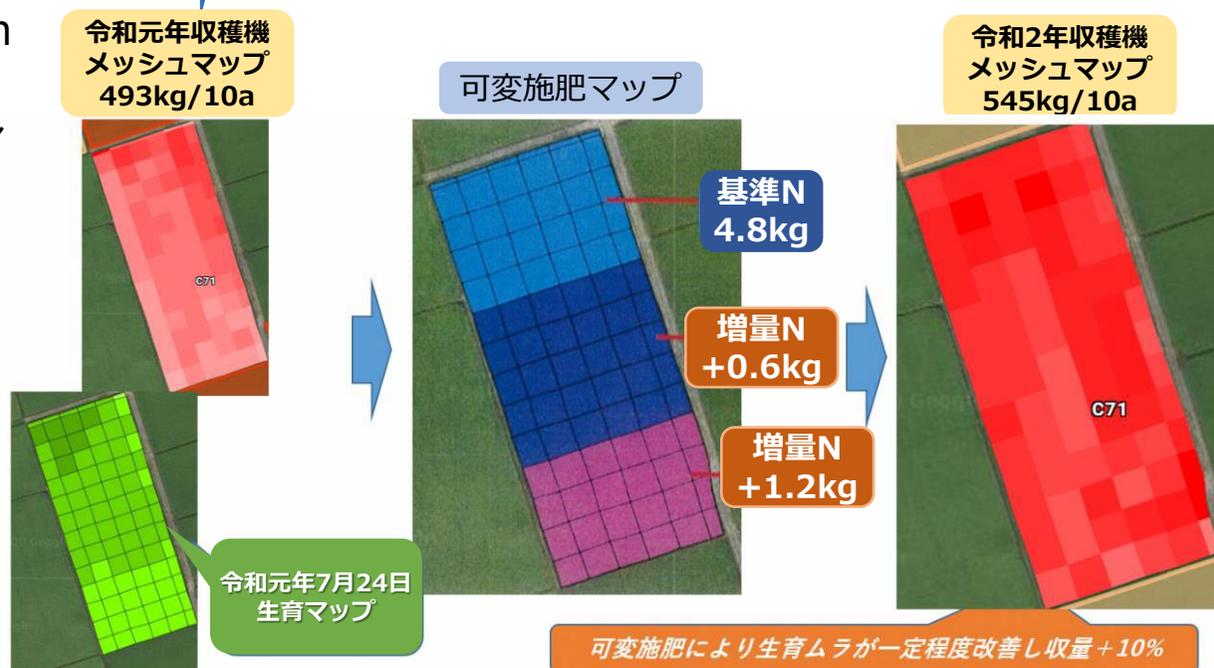
水稻

空撮用ドローンによるリモートセンシングと収量コンバインによるメッシュマップでは場内の生育・収量のバラつきを可視化し、ブロードキャストで可変施肥
 ▶収量のは場内均一化を目指す

- ✓空撮用ドローン Mavic Pro Platinum
- ✓マルチスペクトルカメラ Sequoia+
- ✓食味・収量メッシュマップコンバイン DR6130A-PFQW-C
- ✓ブロードキャスト MGC400PNB

実証結果

R1年度のドローン空撮や収量コンバインによる生育/収量メッシュマップを基に、ブロードキャストでの基肥の可変施肥を実施（コシヒカリ、2筆1.5ha）
 ▶ 生育ムラは一定程度改善し、収量も1割程度増加



R法人（茨城県下妻市）の事例から

空撮ドローン▶メッシュマップ▶無人ヘリ(追肥)

取組概要

水稻(ほしじるし)

水稻の生育量をドローンセンシングで把握（生育メッシュマップ）し、このデータ解析により施肥マップを作成し、これに基づき無人ヘリで可変追肥

▶ 収量を慣行より2割向上させ、60kg当たり生産費 7,620 円以下を目指す

- ✓ドローンセンシング→データ解析→施肥マップ作成：新サービス
- ✓無人ヘリによる可変追肥：新サービス



実証結果

- ▶ 以下の日程で可変追肥を実証
 - ✓ ドローンセンシング：7/29
 - ✓ 可変追肥(平均 N2.65Kg/10a)：8/11
- ▶ H30年比で3%増収。ほ場別では最大で674kg/10a
- ▶ 生産費はH30年比で6%削減。目標生産費7,620円/60kgまでには更に435円(約5%)の削減が必要
- ▶ 可変追肥(リモセン解析を含む)の外注費用は3,575円/10a



参考：R2年度の無追肥区の収量は554kg/10aで、追肥効果は約10%

A 法人（福島県南相馬市）の事例から

空撮ドローン▶メッシュマップ▶散布ドローン(追肥)

取組概要

水稻

空撮ドローンで撮影した画像からエリア毎の生育・葉色状態を把握し、散布ドローンの自動航行により可変追肥

※1:追肥時期は、地域慣行の出穂前20日に対して、本実証試験区ではAI推奨追肥時期の幼穂分化開始直後の出穂前30日とする

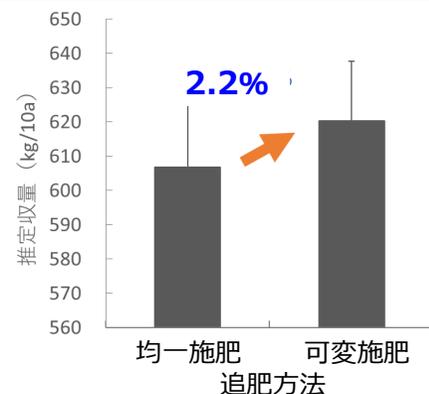
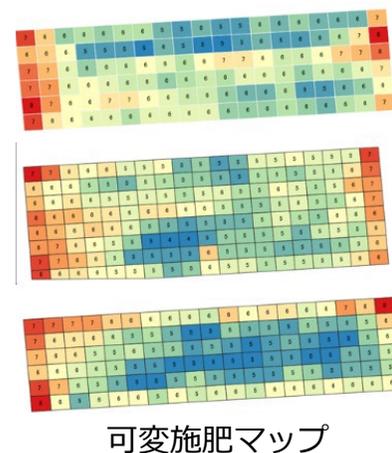
※2:可変散布は、準天頂衛星みちびきによる高精度飛行により実施する

▶地域慣行に対してAI推奨時期の追肥(均一)により収量を5%増加させ、可変追肥により生育ムラの高度改善を目指す

- ✓空撮用ドローン
- ✓マルチスペクトルカメラ (RedEdge, MicaSense)
- ✓散布用ドローン AC1500
- ✓ドローン自動航行ソフトウェアairpaletteUTM



- ドローン可変追肥は、
 - ✓ 事前を取得した分光指数NDVIから5mメッシュマップを作成し、そのばらつきに応じて施肥量を5段階(2~4kgN)に変動(対照の均一追肥は3kgN/10a)
 - ✓ 収量増に寄与するAI推奨追肥時期(幼穂分化開始直後)に、ドローン自動航行ソフトairpaletteUTMを用いて実施
- AI推奨時期の追肥で収量が5.2%増加し、上記手法を用いた可変追肥により、さらに2.2%増加



K法人（新潟県新潟市）の事例から

土壌センサ搭載型 可変施肥田植機(リアルタイム基肥)

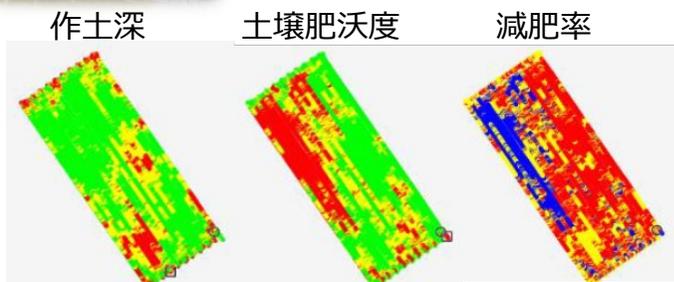
取組概要

水稻(主要品種)

田植機に搭載した2種類のセンサで田植え時にリアルタイムで作土深と土壌肥沃度を検知しながら施肥量を自動制御

- ▶ 肥料散布量を20%削減し、10a当たり収量・一等米比率の維持、また倒伏を防ぎ、刈取時間の短縮を目指す

✓ 土壌センサ搭載型可変施肥田植機
NP80DZLPFV(旧型) 現 PRJ8DR-FV型

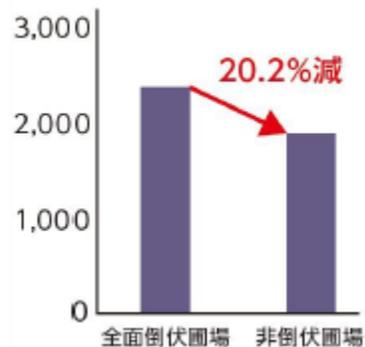


GPSと連動し、作業直後にMAP化

実証結果

- ▶ 基肥可変施肥により約10%の肥料を削減
- ▶ 目標収量(地域水準並みの582kg) に対して、コシヒカリはやや下回ったものの、こしいぶきは602kgを達成
- ▶ コシヒカリ、こしいぶきとも全量一等で、同一地域と比較して良好
- ▶ 実証区の全面倒伏ほ場が13.3% (慣行区40.0%) に軽減。なお、非倒伏ほ場の収穫作業時間は全面倒伏ほ場比で20%減

収穫作業時間(秒 / 10a)



A 法人（茨城県坂東市）の事例から

生育センサ・可変散布機搭載型 乗用管理機(リアルタイム追肥)

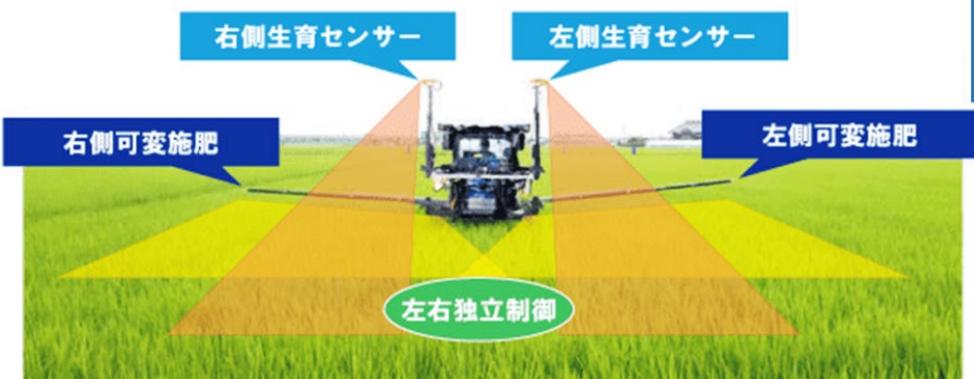
取組概要

水稲(数品種)

最新型センサー付き可変施肥装置を搭載した乗用管理機により可変追肥

- ▶ 収量の10%増加、追肥窒素量10%削減により慣行以上の所得を目指す

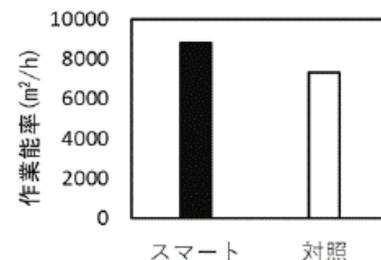
- ✓レーザ式生育センサー CropSpec
- ✓可変ブームタブラー IHB200LX
- ✓乗用管理機 JKB23



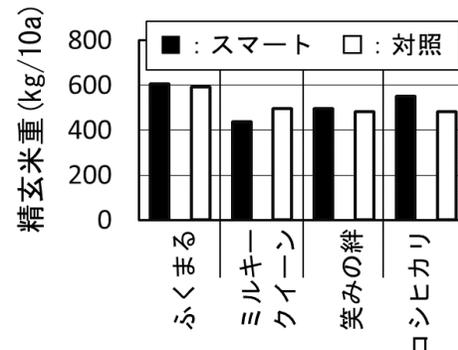
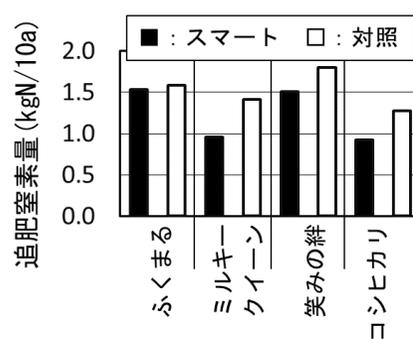
実証結果

散布作業前に設定する生育状況と、散布量のパラメータ(処方箋)により、作物の生育に合わせた最適量の追肥を実施

- ▶ スマート区の作業能率は慣行区(動力散布機)より21%向上



- ▶ 品種全体の平均で、追肥窒素量は19%削減、収量は6%増加(ミルキークイーン除く)、タンパク質含有率は0.2%低下



参考：T法人（三重県津市）の事例[追肥判定]から

取組概要

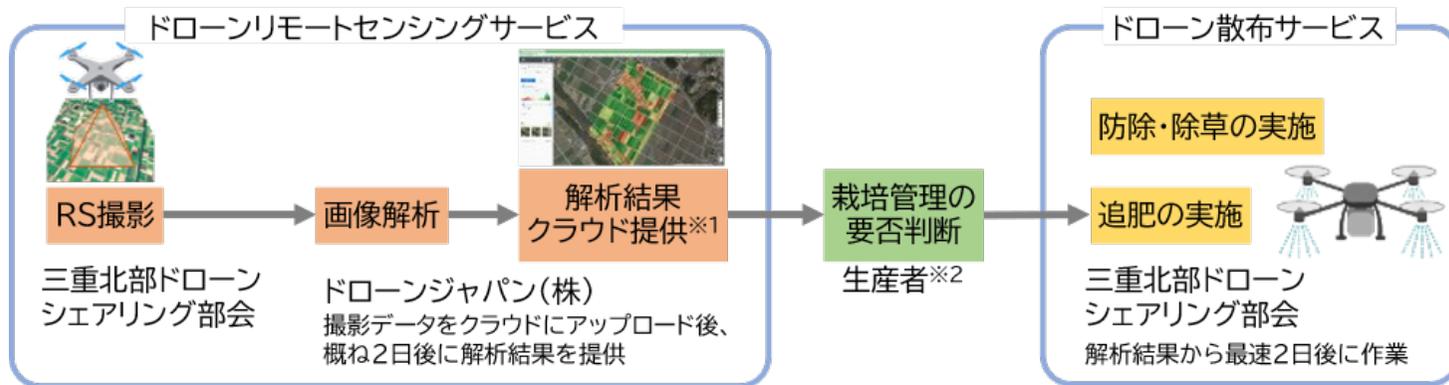
水稻(つきあかり他)
小麦(あやひかり)

小麦と水稻の生育期に合わせたドローンリモートセンシング(RS)とその生育解析を基に散布用ドローンで効果的な追肥を実施（RS散布連動方式）

▶ 収量を5%増を目指す

- ✓ 空撮用ドローン Phantom 4 Multispectral
- ✓ 散布用ドローン Agras MG-1P

ドローンシェアリングサービスでの実施フロー



※1：Drone Deploy（ドローンマッピングクラウドサービス）での処理・閲覧

※2：R4年は生産者10名

実証結果

VARI解析結果から追肥の要否を判断し、散布用ドローンと連動して追肥を実施

- ▶ 水稻は5.8%、小麦は4.5%増収
- ▶ VARIはRGB画像を用いた生育指標であり、安価で迅速に解析結果を提供できるため、普及現場での有用性が高い
- ▶ ドローン散布(農薬散布を含む)の労働時間は、慣行(動力散布機)に比べて23～28%削減

- ▶ 本サービスにより、R4年作(小麦：R3年11月～R4年6月、水稻：R4年4～10月)ではリモセンフライト面積1,977ha(うち作付面積324ha)、散布サービスを367筆、95ha実施

可変施肥を可能とするスマート農機類は？

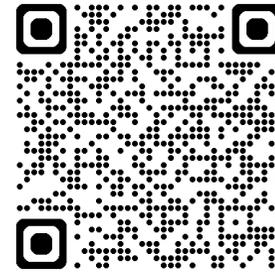
農林水産省の「スマート農業」HP

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/>

のなかには、

10. 技術・製品・サービスの紹介
の情報が提供され、

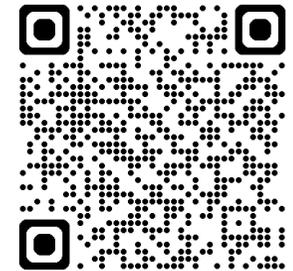
- 技術ごとの**概要**や**導入のメリット**、**価格帯の目安**、各社製品等を盛り込んだ「**農業新技術 製品・サービス集**」
- 研究機関や民間企業等から提案があった技術「**スマート農業技術カタログ**」の閲覧、ダウンロードが可能



「農業新技術 製品・サービス集」(令和7年2月21日時点版、20GB)

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/products-322.pdf>

- マップ情報の管理に役立つ「1. 経営・生産管理システム」…p.1～
- 生育や収量情報を取得する主なスマート農機類として
 - ✓ 「9. 農業用ドローン・人工衛星(サービスを含む)・無人ヘリ」…p.86～
 - ✓ 「7. 高性能コンバイン(収量等センサ・直線アシスト機能付き)」…p.62～
- 資材の可変散布を可能にするスマート農機類として、
 - ✓ 「9. 農業用ドローン・人工衛星(サービスを含む)・無人ヘリ」…p.86～
 - ✓ 「5. 高性能田植機(…・可変施肥機能・…付き)」…p.42～
 - ✓ 「12. その他農産関係のうち、散布機、可変施肥関連技術」…p.180～



可変施肥技術は環境負荷低減につながるか？

- 期待される効果のうらから見えてくるのは
- 環境負荷低減につなげていくには

可変施肥は、データ活用によるスマ農技術の代表例ではあるが…

- ①センシングツール、②データ解析・変換ソフト、③可変散布装置の選定やそれぞれ相互の設定の手続きが手ごわい？
- 施肥設計(施肥マップ)の基準施肥量や可変幅の指定は利用者の判断に委ねられている！

可変施肥でどのような効果を期待するのか？

- 生育ムラを減らし、品質の一定・向上や収量の維持・向上につなげ、ひいては売上げの増加を目指すのか？
- 化学肥料使用量を削減し、資材コストを抑えたいのか？
- 経営者の考え方次第で、施肥設計(施肥マップ)の基準施肥量や可変幅の指定は変わってくる！

ほかにも、コスト面から見れば、

- 可変散布に必要な機器等の整備を自前で行うのか、新サービスやシェアリングを活用するのか？
- 個人では手に負えない基地局等の整備をどうするか？
(もちろん受信機、GNSSガイダンス自動操舵は自前としても)

技術的な面から見れば、次のような見極めも肝要

- 可変施肥の判断に使えるセンシングデータになっているか？
- 生育や収量のムラが地力に依るものと言えるのか？

など

みどり戦略にかなうのか？

- KPI「化学肥料使用量の低減」に寄与しうるのか？
 - ✓ 可変施肥で収量を維持しつつ、従前より散布量が減るならば
 - ✓ たとえ単位面積当たりの使用量が増えても、それを上回る収量や売上げが得られるのであれば
- 化学肥料を代替しうる未利用国内肥料資源である家畜ふんや下水汚泥、緑肥等を積極的に活用できないか？
 - ✓ 家畜ふん堆肥や下水汚泥肥料のペレット化で可変散布も可能になり、地力のムラの解消にもつながる？
 - ✓ 緑肥栽培は、刈り倒した緑肥をほ場内で地力のムラを解消するような移し替えの一工夫！

みどり戦略にかなうのか？

■ 化学肥料を単純に有機性肥料に置きかえてよいか？

- ✓ 肥効率を考慮した散布（有機質資材の肥効見える化アプリの活用）で当年作はよいが、肥効発現が不安定（天候等が影響）で制御が困難！
- ✓ 加えて残存養分の適正把握・管理も肝要！

ほかにも・・・

スマート農機導入の採算性の考え方

- ① 投資に関わる経費を単位面積当たり収入増加額と比較
- ② 慣行機とスマート農機の最大稼働面積での費用を比較
- ③ 機械を自己所有するか作業を委託するか

スマート農機導入の採算性の考え方(1)

—投資に関わる経費を単位面積当たり収入増加額と比較—

収量コンバインを例として

- ✓ 収量コンバインへの更新の経済性は、増収効果と稼働面積に左右され、条件（期待増収量、収穫作業面積）ごとに販売増加額と追加経費を比較することで採算規模を算出
- ✓ 2%程度の増収が見込まれれば収量コンバインへの更新は経済的に有利
- ✓ 収量データを活用し、**栽培改善に活かしていくことで大きな効果が期待！**

収量計測コンバイン導入にかかる試算例

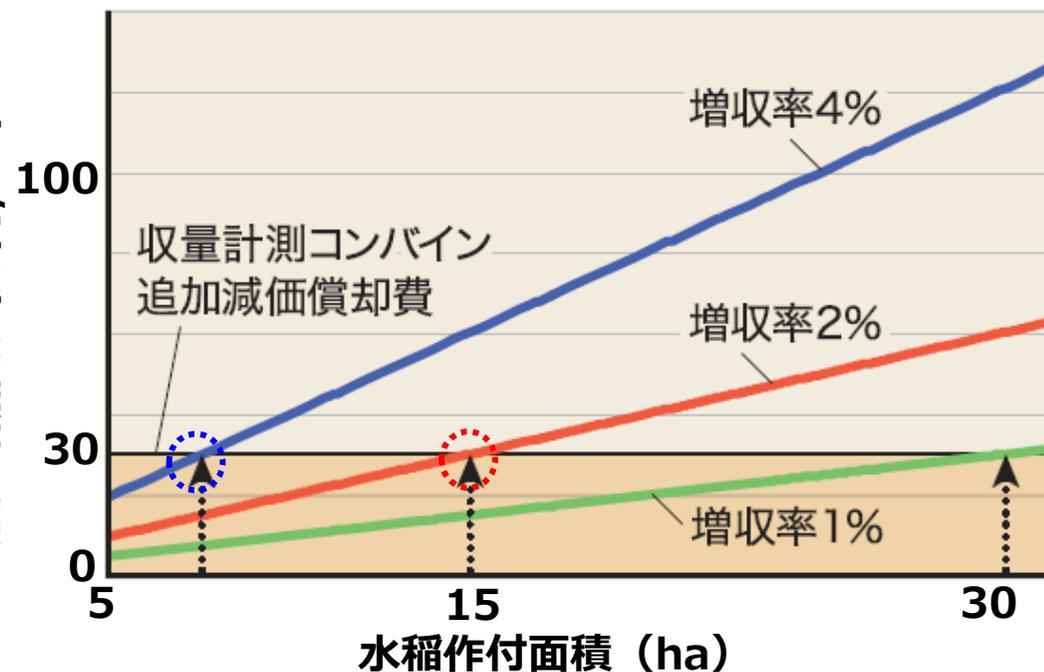
経費	スマ農機	備考
追加機能減価償却費(万円/年)	30	慣行機を(食味)収量センサ付きに更新することに伴う追加経費
増収1%当たりの販売増加額(万円/ha)	0.99	基準収量をR4全国平均単収536kg/10a、販売単価はR3年米生産費調査184円/kgと仮定

※：修繕費の増加は考慮せず、ほ場別収量等の情報解析には特別なソフトを必要としないと仮定。

収量計測機能にかかる追加経費はメーカーによって幅がある。収穫条数は5,6条刈りが主流だが、3,4条刈りから市販するメーカーもある。

ほ場内の可変施肥には、ほ場内の施肥マップ作成ツールやそれと連携した可変散布機能付きの田植機やブロードキャスタ、ドローンなどの装備も必要。

収量計測機能にかかる追加償却費
又は販売増加額 (万円/ha)



収量コンバイン導入の採算規模と増収率

スマート農機導入の採算性の考え方(2)

—慣行機とスマート農機の最大稼働面積での費用を比較—

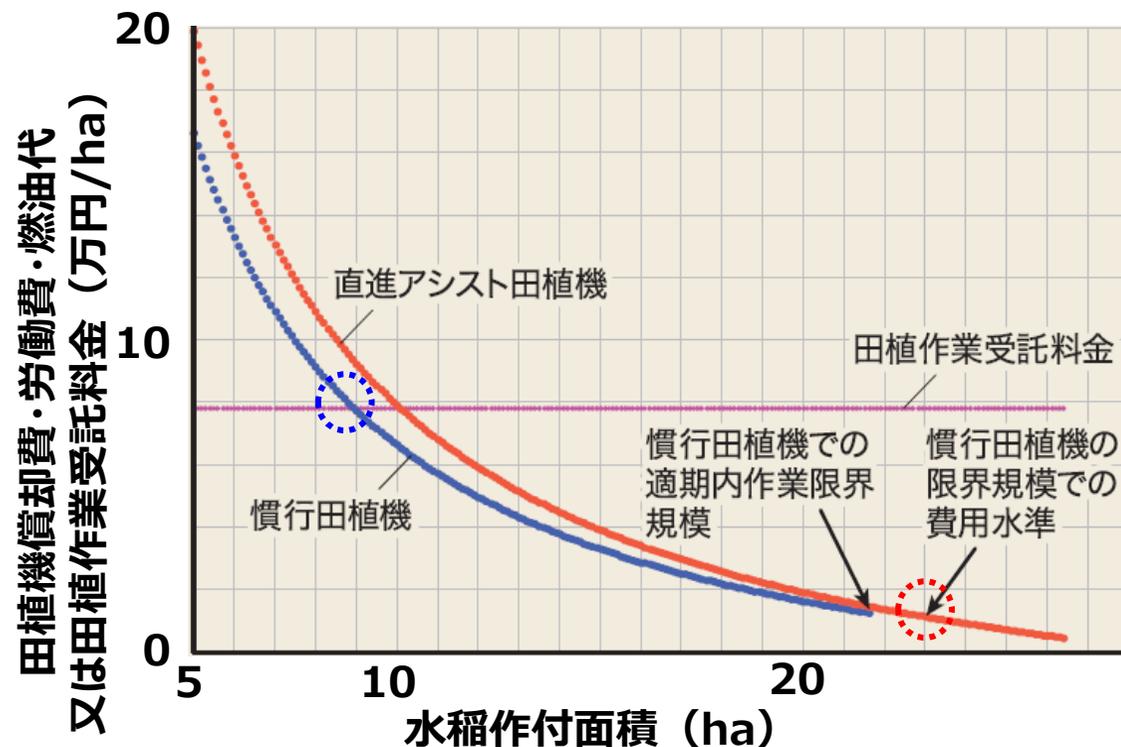
直進アシスト田植機を例として

- ✓ 作業員として非熟練者を想定し、直進アシスト田植機で作業効率が高まると仮定。
- ✓ 標準的な移植作業期間内で、稼働面積に対応した減価償却費+移植労働費・燃油代に関する2機種別の費用曲線を作成し、田植作業委託料金と比較して採算規模を算出
- ✓ 青丸以上の作付面積で田植機所有が有利で、赤丸以上で直進アシスト田植機が有利
- ✓ 採算性以外に、**経験者と同じような作業精度で農機を操る→経験の浅い人も活躍！**

田植機導入にかかる費用積算例

経費	慣行機	スマ農機	備考
田植機減価償却費 (万円/年)	50	60	慣行機350万円、直進アシスト田植機420万円を想定 耐用年数7年、修繕費等は考慮せず
労働費・燃油代 (万円/ha)	2.31	1.89	燃料費300円/10a、労賃1,500円/hr ※

※：非熟練者が慣行機で作業する場合は1.34時間/10aかかるが、直進アシスト機では熟練者と同等の作業時間（1.10時間/10a）で移植が行えると仮定。



スマート農機導入の採算性の考え方(3)

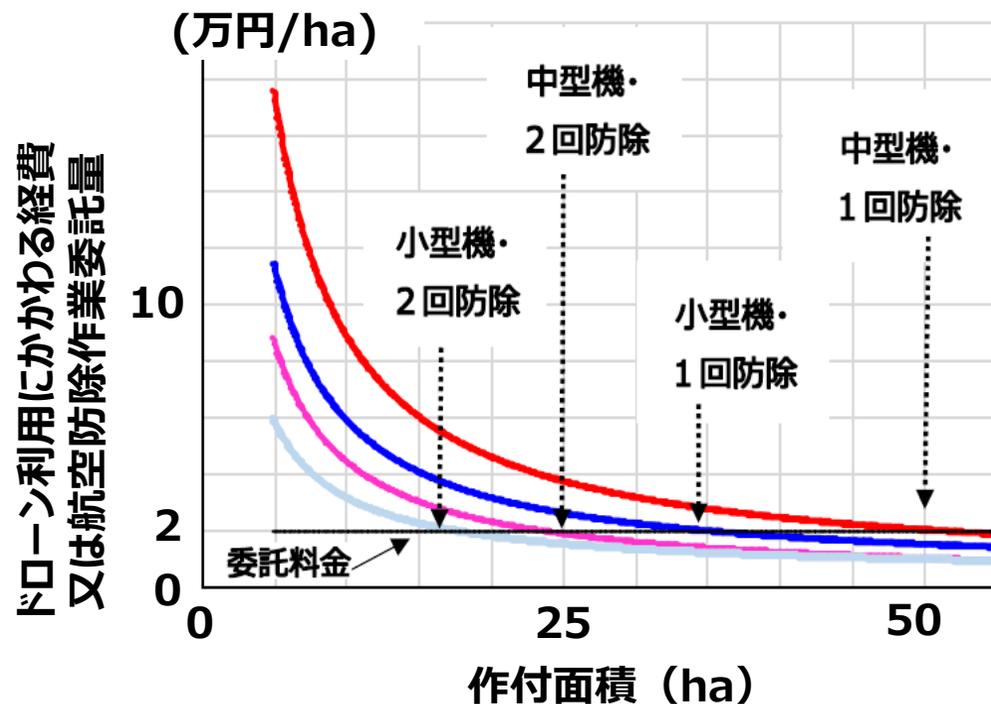
—機械を自己所有するか作業を委託するか—

散布用ドローンを例として

- ✓ 機体価格以外の付属品、諸経費も含めて整理。稼働面積に応じた固定費+散布労働費により費用曲線を作成し、それを航空防除委託料金と比較して採算規模を算出
- ✓ 費用曲線と委託料金が交差するところが経済的な損益分岐点
- ✓ 採算性以外に、**農業の3Kを払拭→若手の就農を誘いや高齢者の作業負担を軽減!**

ドローン導入にかかる費用積算例

経費	中型機	小型機	備考
機体・バッテリー・充電器一式	40	24	200万円(中型), 120万円(小型)を想定 ※
補助バッテリー・散布ユニット	21	13	バッテリー4個(中型), 2(小型)、粒剤用・液剤用を装備 ※耐用年数5年
点検・保険	17	13	毎年
講習料・手数料・登録料	8	5	5年に1回
合計(万円)	86	55	
散布労働費(万円/ha)	0.300	0.405	労賃は1,500円/hr 中型2hr, 小型2.7hr/ha



ドローン導入の採算規模

注：中型機は30kg、小型機は10kgのタンク搭載を想定。
 これら経費はスマ農実証プロの事例を参照。事例により幅があり、ドローン価格も年次により違いがあり、一つの例示。

スマート農業の本格普及にむけて

- スマート農業実証事例から見えてきた普及にむけた具体的課題への対応方向
- 実際にスマート農業を実感できる場、効果的な普及・指導のための理解醸成を深める場
- 経営指標と経営計画策定支援アプリを活用したスマート技術導入支援
- スマート農業技術活用促進法の施行
- スマート生産方式SOP「スマート農業技術導入・運用手順書」作成研究

スマート農業実証事例から見えてきた 普及にむけた具体的課題への対応方向

延べ1千件超

【逐次】スマート農機の不具合報告
【年度末】成果報告書での「実証中に発生した事象や対応」の報告

各カテゴリーの括弧内の項目数には重複あり

規制緩和・体制・
インフラ整備
(約50項目)

所管ごとに集約、農水省・関係省庁等への働きかけ

農水省・
関係府省

コスト・リスク低減
(約200項目)

導入意思
決定支援

新サービスの
活用

農機・技術の
低価格化

生産者・指導
機関・新サー
ビス事業者・
メーカー

導入・活用留意事項や
学習機会
(約700項目)

情報発信
Web
サイト

実感で
きる場
の提供

普及人
材の育
成・活用

情報共有・
交換の場
の開設

生産者・都
道府県の指
導機関

農機・システムの
不具合や要望
(約300項目)

スマート農機やシステムごとに、当該メーカーの見解や
対応状況等を整理し、スマ農実証関係者へ情報提供

スマ農実証
関係者

新スマ農技術開発
(約25項目)

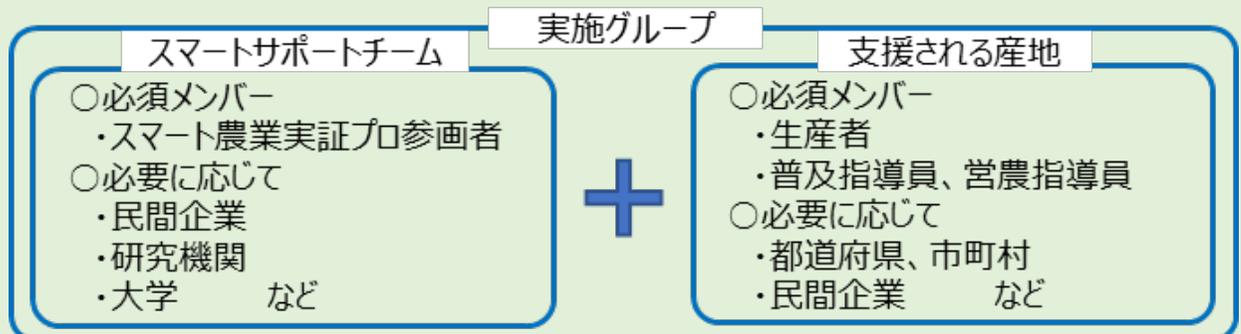
第2期SIP（内閣府）、革新的で省力的なスマート農業技術や革新的
営農支援モデルの開発（農水省R3～）、開発が不十分な品目・
分野のスマート農業技術の開発・改良（農水省R4～）、戦略的ス
マート農業技術等の開発・改良（農水省R5～）

民間等
開発機関

実際にスマート農業を実感できる場、 効果的な普及・指導のための理解醸成を深める場(1)

施策

スマート農業技術活用産地支援事業 (R4～、全32地区)



事業内容

- ①スマートサポートチームによる産地への実地指導
- ②産地における「スマート農業技術導入手引き書」の作成

可変施肥を含む事例

- ✓ R5採択：援E24 (三重県ドローンシェアリングサービス普及グループ)
- ✓ R6採択：援F36 (南丹天王スマート農業推進コンソーシアム)

スマート農業推進フォーラム

- スマート農業実証プロジェクトで得られた成果やスマート農業技術に関する最新の情報を、農業者をはじめとした多くの関係者や関係機関が入手し、関心がより高まるように、各地方農政局等が主催するフォーラムを通じて広く情報発信する

スマート農業技術導入手引き書
(水田作、畑作、露地野菜、施設園芸)

スマート農業技術の導入に当たっての
産地体制の整備等のための手引き

令和6年3月

実施グループ名: 栗山町スマート農業技術活用検討コンソーシアム
(活用支援ID: 援A01)
代表機関: (株)スマートリンク北海道

実際にスマート農業を実感できる場、 効果的な普及・指導のための理解醸成を深める場(2)

実地勉強会（生産者向け）

- 実証地区とも連携した農業者・学生等も交えた実地勉強会（「見られる・試せる・体験できる」場）を各地域で開催（R4から毎年、全国で10回程度、これまでに32回、うち中山間地で15回）

例えば、

- ✓ 中山間地域へのスマート農業技術導入について考える（R4、大阪府能勢町）
- ✓ 中国中山間地域の環境負荷低減を図るスマート農業技術（R4、広島県真庭市）
- ✓ 中山間地域の果樹作におけるデータ駆動型農業（R5、奈良県五條市ほか）
- ✓ 中山間地域の水田作、露地野菜作におけるスマート化（R5、鳥取県南部町ほか）
- ✓ スマート農業技術の導入によるカンキツ産地の活性化（R6、愛媛県八幡浜市）

技術検討会（普及指導者向け）

- 営農体系別の技術検討の場を開催（R4から毎年、5回程度、これまでに14回）

例えば、

- ✓ リモコン式草刈機（R4水田作体系、西日本農業研究センター担当）
- ✓ リモートセンシング（R4畑作体系、北海道農業研究センター担当）
- ✓ スマート水管理（R5水田作体系、東北農業研究センター担当）
- ✓ スマート農機シェアリングの現状と課題（R6土地利用型体系、西日本農業研究センター担当、R6.10.9）
- ✓ **畑作体系における可変施肥**（R6畑作体系、北海道農業研究センター担当、R7.3.11）

普及組織との連絡会議

- 地域別の普及組織との連携・情報共有の場を各地方農政局等と連携して開催（R4から毎年、地域農研が各地方農政局等单位に1回程度、これまでに30回近く）
- スマート農業実証プロジェクトの成果を都道府県の普及組織につなげる

スマート農業技術活用促進法の概要



農水省HP「スマート農業技術活用促進法について」の説明資料から抜粋

- 農業者の減少等の農業を取り巻く環境の変化に対応して、農業の生産性の向上を図るため、
- ①スマート農業技術の活用及びこれと併せて行う農産物の新たな生産の方式の導入に関する計画（生産方式革新実施計画）
 - ②スマート農業技術等の開発及びその成果の普及に関する計画（開発供給実施計画）
- の認定制度の創設等の措置を講ずる。

農林水産大臣（基本方針の策定・公表）

【法第6条】

（生産方式革新事業活動や開発供給事業の促進の意義及び目標、その実施に関する基本的な事項 等）

↑ 申請

↓ 認定

↑ 申請

↓ 認定

①スマート農業技術の活用及びこれと併せて行う農産物の新たな生産の方式の導入に関する計画（生産方式革新実施計画）【法第7条～第12条】

【生産方式革新事業活動の内容】

・スマート農業技術の活用と農産物の新たな生産の方式の導入をセットで相当規模で行い、農業の生産性を相当程度向上させる事業活動

【申請者】

・生産方式革新事業活動を行おうとする農業者等※1（農業者又はその組織する団体）

※1 継続性や波及性を勘案し、複数の農業者が有機的に連携して取り組むことが望ましい

（スマート農業技術活用サービス事業者や食品等事業者が行う生産方式革新事業活動の促進に資する措置を計画に含め支援を受けることが可能）

【支援措置】

・日本政策金融公庫の長期低利融資
・行政手続の簡素化（ドローン等の飛行許可・承認等）など

②スマート農業技術等の開発及びその成果の普及に関する計画（開発供給実施計画）【法第13条～第19条】

【開発供給事業の内容】

・農業において特に必要性が高いと認められるスマート農業技術等※2の開発及び当該スマート農業技術等を活用した農業機械等又はスマート農業技術活用サービスの供給を一体的に行う事業

※2 スマート農業技術その他の生産方式革新事業活動に資する先端的な技術

【申請者】

・開発供給事業を行おうとする者（農機メーカー、サービス事業者、大学、公設試等）

【支援措置】

・日本政策金融公庫の長期低利融資
・農研機構の研究開発設備等の供用等
・行政手続の簡素化（ドローン等の飛行許可・承認）など

【税制特例】①の計画に記載された設備投資に係る法人税・所得税の特例（特別償却）、②の計画に記載された会社の設立等に伴う登記に係る登録免許税の軽減

生産方式革新事業活動のイメージ（水稲）

農水省HP「スマート農業技術活用促進法について」の説明資料から抜粋

スマート農業技術の活用

新たな生産方式の導入

リモコン草刈機
+
斜面の緩傾斜化



リモコン草刈機を活用



(緩傾斜化された斜面)

基盤整備と併せて急傾斜だった畦畔を緩やかな傾斜にすることで、リモコン草刈機が動作するための環境を整備

可変施肥田植機
+
作期の異なる品種の導入



可変施肥田植機を活用



	3月	4月	5月
品種A	播種	移植	
品種B		播種	移植
品種C			播種 移植

作期の異なる品種の導入により、作期を分散し、可変施肥田植機の稼働率を向上

食味計付収量コンバイン
+
データを活用した可変施肥



食味計付収量コンバインを活用



(データに基づいた可変施肥を実施)

食味計付収量コンバインで得られたデータを産地で共有し、他の栽培管理データとの比較・検討を行う翌年の基肥に向けた検討会を経て、より最適な可変施肥を実施

水管理システム
+
ほ場の均平化

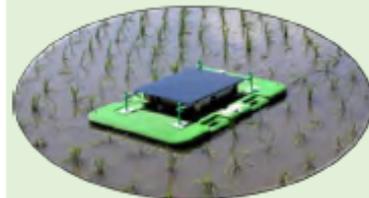


水管理システムを活用

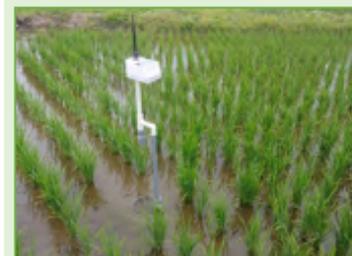


ほ場表面の凹凸を解消し、均平整地化することで、正確に水の管理ができる環境を整備

水田抑草ロボット
+
水管理環境の整備(有機)



水田抑草ロボットを活用



適切な水管理が可能な環境を整えることで、有機水稲のほ場で水田抑草ロボットが動作するための環境を整備

「スマート農業実証プロジェクト」（令和元年度～6年度）で明らかとなったスマート農業技術の導入に当たってのメリットと課題



- ★ 労働時間の削減、収量の向上
- ★ 危険・重労働、現場のはりつきからの解放



- ★ 技術開発が不十分な品目・分野が存在⇒ 「重点課題対応型研究開発」
- ★ 従来の栽培方式にそのまま技術を導入しても効果が最大限に発揮されない
- ★ 導入コストが高く、技術を扱える人材も不足

スマート生産方式SOP「スマート農業技術導入・運用手順書」作成研究の目的

上記課題を踏まえ、スマート農業技術の広範な産地での導入を促進するため、

① スマート農業技術の導入効果を着実に発揮させる栽培体系

(= 技術を受け入れやすく、省力化につながり、収量や品質も維持・向上できる栽培体系の構築)

② サービス事業者等を介した技術の運用方法

(= 産地での効率的なスマート農業技術の運用方法の確立)

を「主要な営農類型×主要な技術体系」ごとに検証し、標準化

⇒ 「スマート農業技術導入・運用手順書」としてとりまとめ

R7採択課題のなかに、

- 水稻（中山間地域）における高精度可変施肥技術等を核とした超省力的・低コスト生産体系の導入による労働生産性の向上及び能登農業の創造的復興に関する研究（検証地 石川県）
- 小麦、大豆栽培の輪作体系導入における汎用型画像処理、排出権取引に向けた作業履歴収集及びロボット農機導入・地域シェアリング体制構築による農家収益向上プロジェクト（検証地 北海道）

■ 本日のお話しの情報等の在処

- スマ農実証成果等の公表
- スマート農業におけるみどり技術
- スマ農成果ポータルサイト開設
- 各実証地区の「現場」の声の配信

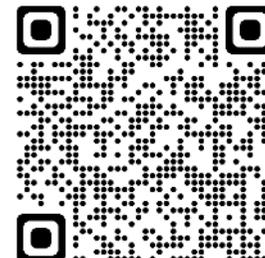
スマ農実証成果等の公表

農研機構HPのスマート農業実証プロジェクトのウェブサイト



ウェブサイト
https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/seika_portal/index.html

農林水産省作成冊子「スマート農業実証プロジェクト Project 2021,2022,2023,2024」



ウェブサイト
https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/pamphlet/index.htm

前回 (第30回勉強会) に豊島氏から紹介

スマート農業におけるみどり技術

1. **みどりの技術カタログ (農研機構分)** を切り出して情報発信
2. スマ農実証のうち、**みどり戦略KPIに関連する情報**を整理・発信
3. 農水省とも連携し、本サイトの紹介・誘導を実施
4. 講演・研修や問い合わせ対応において積極的に利用



みどり戦略の実現に役立つ成果

みどりの食料システム戦略の実現に役立つ成果
スマート農業実証プロジェクト成果ポータル

「みどりの食料システム戦略技術カタログ」のうち農研機構で開発された技術

農研機構ではみどりの食料システム戦略の実現に向けて、戦略で掲げた目標の達成に貢献し、現場への普及が期待される技術について「みどりの食料システム戦略技術カタログ ver.4.0(2024年6月21日公表)」として、とりまとめています。ここではカタログの中から、農研機構で開発された技術について紹介します。
農研機構「みどりの食料システム戦略」詳細はこちら

本カタログの内容についてはサイト内お問い合わせまたは nao@adri@nifalrc.go.jp までメールにてご連絡ください。

閲覧したい作物のボタンを押すことで移動できます。

水稲	畑作	園地野菜	果樹	施設野菜	花き	茶	畜産	養蚕	その他
----	----	------	----	------	----	---	----	----	-----

水稲を対象として開発された技術 「みどりの食料システム戦略技術カタログ」水稲(農研機構リンク)

対象作物(品目)	技術キーワード	技術カタログ掲載名	みどりの食料システム戦略における貢献分野	技術詳細
			農業 水稲 肥料 養蚕 その他	
水稲	中干しメタド灌漑システムプロジェクト	水田の水管理によるメタド灌漑(中干し灌漑)の展開	水稲	
水稲	カリ適正施用交換型カリ種ら還元	水田土壌のカリ収支を踏まえた水稲のカリ適正施用設計	水稲	

機構内スマ農サイト



水田土壌のカリ収支を踏まえた水稲のカリ適正施用指針

生産 品目: 水稲

技術の概要
カリは肥料成分の一つだが、減肥一歩踏み遅れでも水稲生育に問題がない場合も多い。そこでカリ削減下での水稲の生育と水田のカリ収支を調査し、削減が可能な条件を解明した。
種ら還元(すき込み)がされており交換型カリが200mg K₂O/100g以上の換算水田では、水稲のカリ施肥を標準の半量にできる。種ら還元と併せて生かす土壌肥110以上が適用される場合、当分のカリ施肥を省略できる。

導入の留意点
・交換型カリ量の把握と維持が必要
土壌養分を動かし、交換型カリが異動可能な条件(20mg K₂O/100g以上)にあることを把握した上で減肥を行う。養分保持力(CS)、緩効性土(SLS)、砂壌土(SL)といった緩効性の土壌はカリが溶出し減少しやすいので、CEC(陽イオン交換容量)が12mg/100g以上の場合も留意。削減の対象としない。

効果
○施肥コスト
カリ施肥量を1,050g/㎡削減することで、削減効果が○増収効果に有利な効果が期待できる。

公開

みどりの技術カタログ (農研機構の技術: 90件掲載)

スマ農成果ポータルサイト開設

スマート農機・技術別ノウハウ集（令和5年1月12日公開）



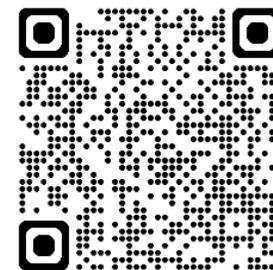
スマ農成果ポータルのトップ画面

スマート農機・技術別ノウハウ集

各実証地区の「現場」の声の配信

実証農家の経験・効果についての声を動画「**REAL VOICE**」として公表

https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/jissho_seika/index.htm



水田作 (RV19地区のうち可変施肥実証17)

- 白石農園 (北海道新十津川町)
- (株)倉田農場 (北海道岩見沢市)
- **(株)十三湖ファーム (青森県中泊町)**
- **(株)アグリードなるせ (宮城県東松島市)**
- **(株)紅梅夢ファーム (福島県南相馬市)**
- **(株)アグリ鶴谷 (福島県南相馬市)**
- **(株)新妻有機農園 (福島県広野町)**
- (株)ライス&グリーン石島 (茨城県下妻市)
- (有)米八 (新潟県新潟市)
- (農)高野生産組合 (新潟県上越市)
- **(株)若狭の恵 (福井県小浜市)**
- 田中農園(株) (福井県坂井市)
- (農)夢耕坊 (石川県白山市)
- (有)フクハラファーム (滋賀県彦根市)
- (株)Amnak (兵庫県養父市)
- (農)寄江原 (岡山県真庭市)
- 竹ノ原農園ほか (熊本県山都町) ×(株)farmo

畑作(RV6地区のうち可変施肥実証2)

- **(株)鹿中農場 (北海道津別町)**
- **(有)大塚農場ほか (北海道当別町) ×エアロセンス(株)**

畑作(RV12地区のうち可変施肥実証2)

- おとべ農産(同) (青森県東北町)
- 鹿追町ICT研究会ほか (北海道鹿追町)



ご清聴ありがとうございました

農研機構スマート農業実証プロジェクトHP
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/enter.html>

