

準天頂衛星みちびきに対応したドローン及びAI技術 を活用したスマート営農ソリューションについて



2020年1月21日

日本電信電話株式会社 (NTT)

研究企画部門 食農プロデュース担当



撮影
画像

水温
地温

気象
データ



生育診断

稲の生育ステージが
〇〇から〇〇へ変わりました
〇月〇日に追肥してください

病虫害診断・予測

- ・病虫害の種類：△△
- ・対処の方法は：●●
- ・〇〇地区に〇〇害虫が
〇日後に発生

スマート生育診断、病虫害診断・予測

実証の舞台（生産者概略）

株式会社 アグリ鶴谷（2017年8月設立）

- 概要
- 住所 : 南相馬市原町区鶴谷地区
- 実証を行う作物 : 天のつぶ
- 耕作面積(2019年度): 水稻16ha
(天のつぶ 8 ha、ふくひびき 8 ha)
- ⇒ このうち、**天のつぶ8ha**が実証圃場

- 特徴
- 福島第1原発事故に伴い避難指示が出されていた南相馬市原町区鶴谷地区で、2018年、帰還困難区域を除いて作付け・出荷制限が解除され、**昨年度事故以来8年ぶりに初めての稲作が開始。**



実証圃場は、全体16haのうち、天のつぶ8haを利用する

[品種] **天のつぶ** [飼料米]



コンソーシアムの体制と協力機関

コンソーシアム参加企業以外にも技術提供企業や福島県内の各協力機関にもご支援いただき実証を進めている

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

コンソーシアム

★連絡、調整

★委託契約

代表機関

NTTデータ

コンソーシアム事務局、あい作提供及び改良

APC：あい作

ドローン管制システムの提供及び改良

進行管理役

新生福島
先端技術振興機構

共同実証機関

NTTデータCCS

東日本電信電話

新生福島先端技術
振興機構

生産者

アグリ鶴谷

ハレックス

クニエ

AmaterZ

技術提供企業

ドローン

NTT空間情報

NTTドコモ

エンルート

ハイパーアグリ

AI/予測技術

日本電信電話サービス
エボリューション研究所

協力機関

福島県内関係機関の全面バックアップ

福島県土地改良
事業団体連合会

JAふくしま未来

福島県農業総合センター 国立大学福島大学

実証体系の全体イメージ



スマート 病害虫診断・対処

- ・NTTデータ
- ・NTTデータCCS

ドローンを用いて病害虫・雑草の発生有無を確認し、発生した場合はスマホ画像からAI画像診断を用いて病害虫・雑草の診断をし、診断結果に基づいて農薬散布をおこなう



ドローン 管制システム

- ・NTTデータ
- ・NTT空間情報
- ・NTTドコモ

ドローンによる自動圃場撮影と、準天頂衛星「みちびき」を用いたドローンによる農薬・肥料散布をおこなう

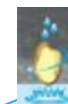


スマート 生育診断・追肥

- ・NTTデータ
- ・NTTデータCCS
- ・NTT東日本

固定カメラとドローンの画像から、AI画像診断を用いて生育ステージを診断し、診断結果に基づいて追肥をおこなう

アグリ鶴谷



イオン水生成装置

- ・ハイパーアグリ

生育ステージに応じて圃場の水に電気を流してイオン化させることで養分の吸収を促進させる

独自実証



スマート 病害虫予測・対処

- ・NTTサービス
- ・エボリューション研究所
- ・ハレックス

過去の気象情報や病害虫発生情報とNTTの予測技術を用いることで、病害虫の発生予測ができるか研究をおこなう

独自実証



営農支援 プラットフォーム

- ・NTTデータ

営農支援プラットフォーム「あい作」を用いて、栽培計画・栽培記録・JAとの連絡相談をおこなう。生育診断、病害虫・雑草診断の結果確認、日々の作業時間投入も本システムからおこなう。



水位センサー

- ・AmaterZ

各圃場の水位がセンサーからスマホに連携され、スマートフォンで確認する



実証状況

スマート生育診断

天のつぶの生育診断モデルの構築のため、ドローン・固定カメラ・スマートフォンでの教師画像撮影、生育ステージの診断を実施

今年度は、教師画像の作成と診断AIの構築まで実施。次年度、AIによる診断精度の検証を行う

図1 AI生育診断画面



図2 固定カメラで撮影した圃場



図3 圃場に設置した固定カメラ



図4 実態顕微鏡で撮影した幼穂の画像

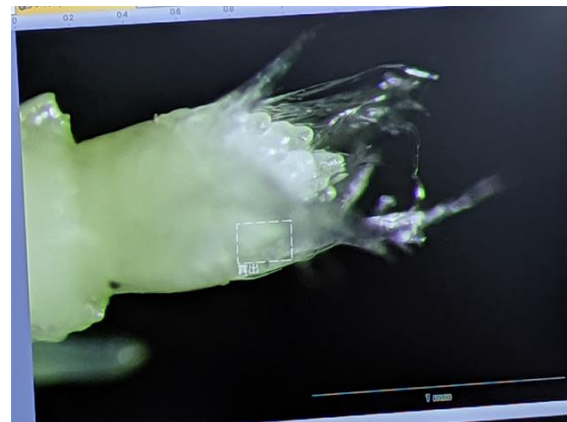


図5 ドローン撮影画像



スマート病害虫診断

登録された病害虫・雑草について、ドローンやスマホ撮影画像での同定が可能なかの検証を実施中

図1 ドローン撮影画像(雑草)



図2 クモヘリカメムシとAI病害虫診断画面



タイヌビエ

ケイヌビエ



みちびき対応ドローンでの自動航行

みちびき対応ドローンによるairpaletteUTMを利用した複数台自動航行を実施

図1 複数台ドローンの航行

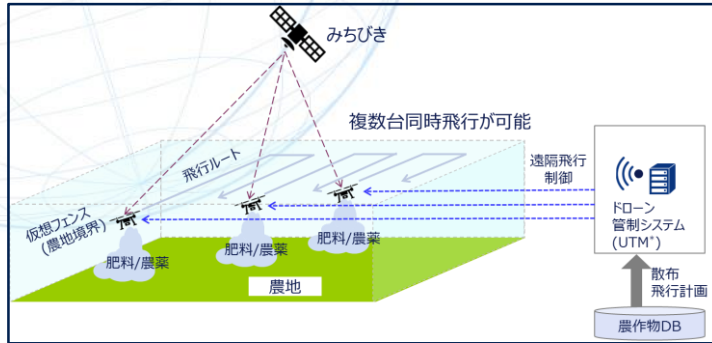
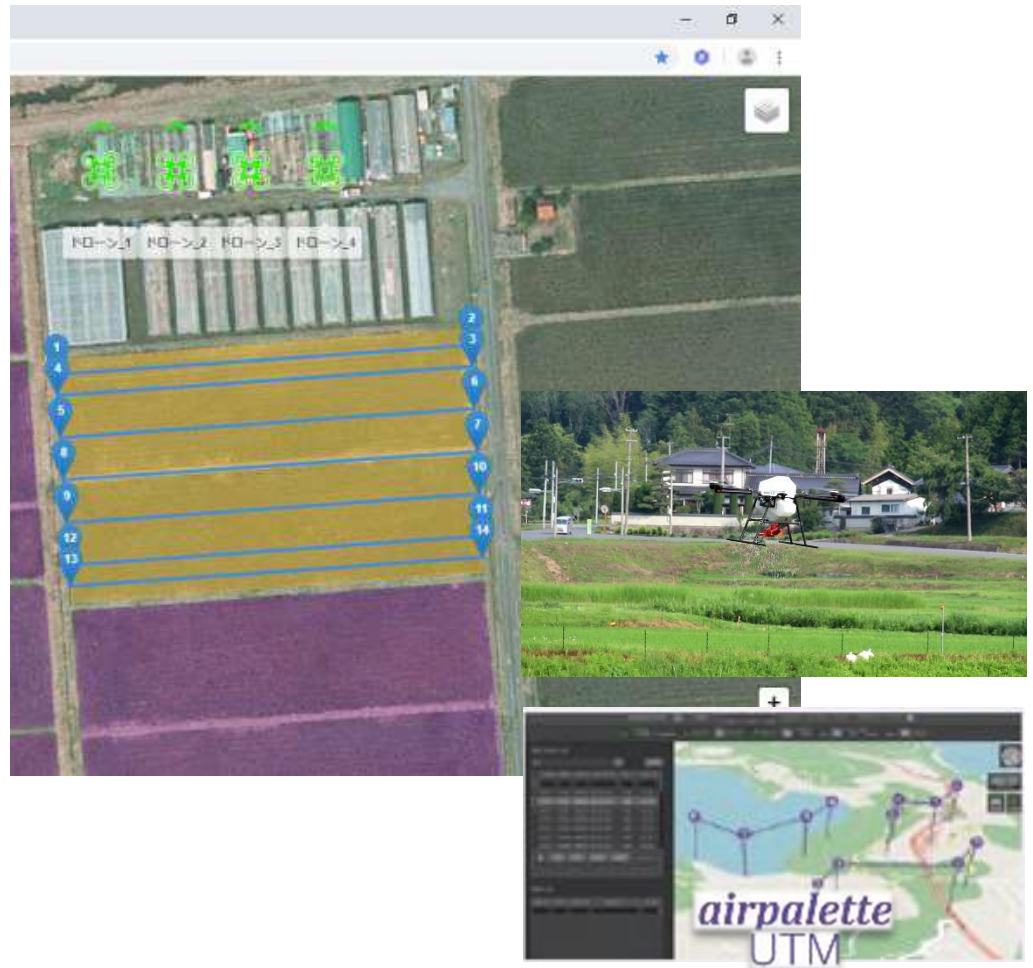


図2 Airpalette農業用操作画面イメージ



あい作・水位センサー

あい作

通常の営農作業はもちろん、実証にかかる作業についても、「あい作」を利用



水位センサー

全59圃場に水位センサーを設置。専用アプリによる水位の確認・管理を実施



本技術は農林水産省経営局補助事業「農業界と経済界の連携による先端モデル農業確立実証事業（2014-2016）」において採択・3年間の実証が行われ、現在までに兵庫県などに導入実績があ。

「フィールドマイスター IoT1.0」は稲作現場において収益性向上を図るため

1) イネの根の生長制御 2) IoTを活用した圃場管理 3) 耕種の除草法の3つの側面からトータル的に水稻栽培をサポートするシステムです。

イオン水の活用は、代掻き時期のノビエの不活化にはじまり、田植え直後の苗の活着補助からは、イネの生長過程ごとに根を活性化させる事で収量増加や品質向上へと導きます。また標準装備のIoT環境センサーによってイネの生育状態が遠隔でも監視ができ日々の肥培管理が容易になるほか収穫時期の予測も可能になります。更に電子バルブと水位センサーを連動させる事で日々の水管理業務からも解放されます。大型生産者や集落単位での導入の取組や現場ニーズに合わせたきめ細かいアプリ対応が可能です。

| 項目 | 効果に関する具体的な数値 | | 根拠となる詳細資料及び調査概要 |
|--------------------------------|--------------|----------|--|
| 収量(移植) +96.2kg/10a (17.5%増) | 処理 | 645.8 kg | 坂東地域農業改良普及センター、阪神農業改良普及センター、福井農林総合事務所、坂井農林総合事務所、丹南農林総合事務所ほか収量調査の結果に基づく。検体はつづゆたか、ひとめぼれ、コシヒカリ、あきさかり、ハナエテゼン、ゆめごころ、山田錦の7品種、42区画で比較栽培を実施。 |
| | 無処理 | 549.6 kg | |
| 収量(直播) +63.4kg/10a (14.3%増) | 処理 | 505.2 kg | 用水のイオン処理が雑草に及ぼす影響を調査。代掻き後、湛水状態でイオン処理を実施。調査協力は兵庫県立農林水産技術総合センター農産園芸部。 |
| | 無処理 | 441.8 kg | |
| ノビエ発生率 (発生率 / 84.8%抑制) | 処理 | 5.3 pt | 直播栽培において総窒素量4kg、5kg、6kg/10aの圃場区画で押倒抵抗値調査を実施し平均値を算出。調査協力は東京農業大学農学部作物学科。 |
| | 無処理 | 34.9 pt | |
| 押倒抵抗値 (抵抗値 / 17.7%増) | 処理 | 2.06 N | 減肥且つイオン水生成装置の活用による比較栽培を実施。処理区には「エコLPコシ大」を25kg(N=20%)、無処理区には同肥料30kgを投下し両区追肥なしの条件で比較栽培を実施。検体はコシヒカリ。地力が劣るにも関わらず千粒重及び登熟歩合が増加した点に着目。調査協力は福井県福井農林総合事務所農業経営支援部。 |
| | 無処理 | 1.75 N | |
| 千粒重 (3.7%増) | 処理 | 22.2 g | 検体の採取及び統計処理は東京農業大学、全窒素分析はマクロ改良ケルダール法を用いて県都食品環境分析センターで分析。検体はコシヒカリ。 |
| | 無処理 | 21.4 g | |
| 登熟歩合 (3.0%増) | 処理 | 92.3 % | |
| | 無処理 | 89.6 % | |
| 蛋白質含有率 (0.44pt改善) | 処理 | 6.62 % | |
| | 無処理 | 7.06 % | |

※雑草に及ぼす影響試験については兵庫県立農林水産技術総合センター内での比較試験であり、効果を保証するものではありません。

イオン水生成装置
フィールドマイスター IoT 1.0

イオン処理機能

イネの根の活性制御が可能に。
収量増加・品質向上・倒伏軽減
効果のほか、ヒエ・コナギ等の雑草には**耕種の防除**への応用が期待出来ます。
雑草に対する影響については公的機関での比較栽培調査に基づく結果であり効果を保証するものではありません。

クラウド/アプリ

3G/LTEに対応した**クラウド**データ管理ソリューション。通信形態は**ローミング**方式を採用する事により安価な通信料金体系を実現。**現場状況の可視化**、有識者との情報共有のほか、**肥培基礎管理の蓄積データ**として利活用が可能。

イオン電極

環境センサー群

コントロールユニット

水温センサー

水位センサー

環境情報センシング機能

気温・湿度・水温・気圧・照度・水位センサーを装備し、**イオン処理**、給水バルブの開閉管理自動化が実現します。またゲリラ豪雨等の予測、地域情報共有も可能に。

バルブ制御機能

生長ステージ、農法に応じた**水位管理**を実現。間断灌水など、地域柄、品種に対しても理想的水位管理が**無人で実施可能**に。(オプション)

スマート病害虫予測・対処



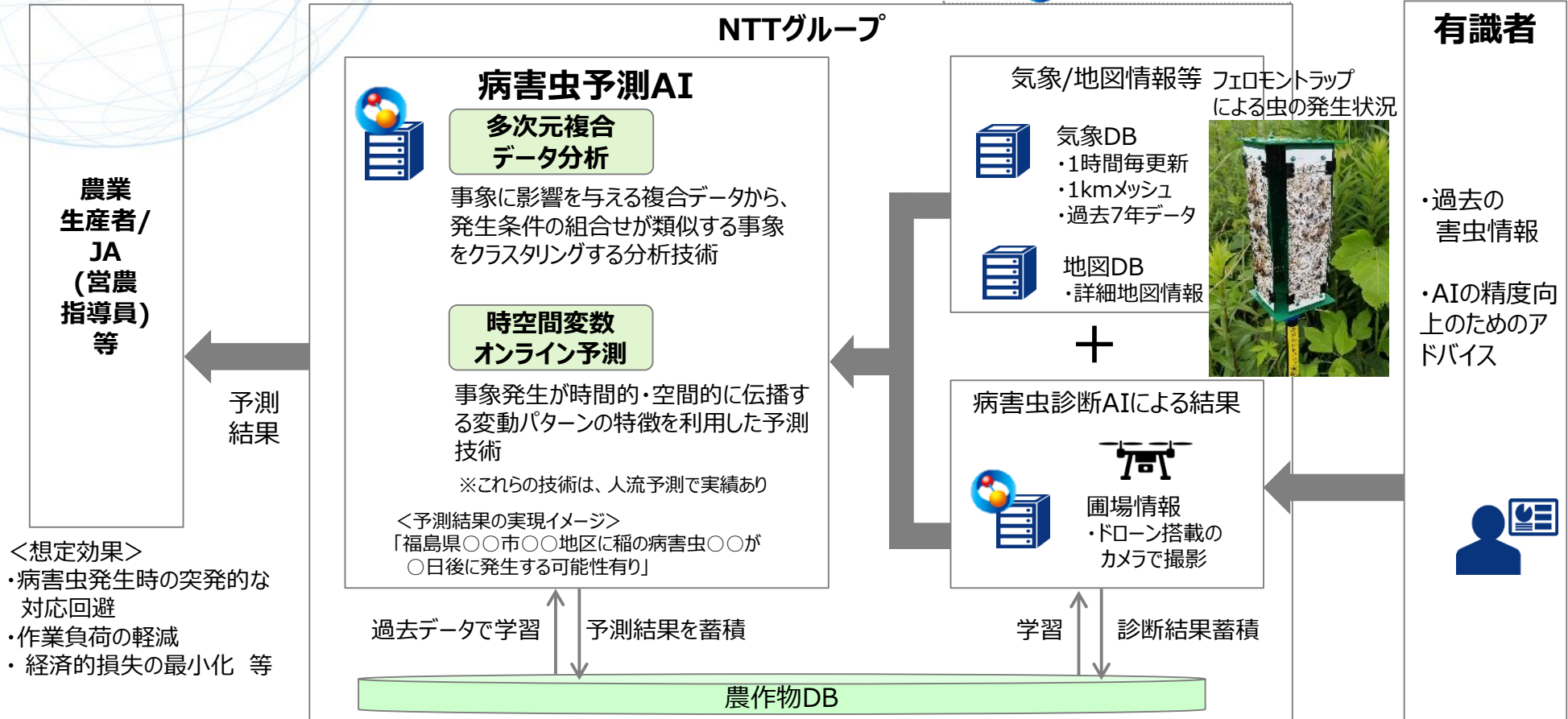
日本初



独自実証

気象情報や、地図情報、虫の発生状況、地表温度などのデータをもとに、NTTグループのAI技術によって病害虫の予測を行うことを目標とし、農研機構とも連携して研究を実施中

[凡例] :NTTグループAI技術



アウトリーチ活動

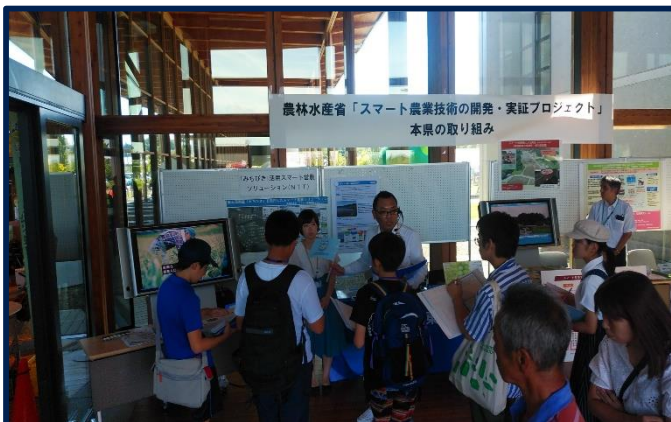
農林水産省や自治体などの圃場視察や講演などの対応を実施。複数のメディアにも取り上げられている



農水省・農政局視察(2019/6/11)



南相馬市長訪問(2019/9/26)



福島県農業総合センター祭り(2019/9/7-8)



次世代農業EXPO(2019/10/9-11)



ご清聴ありがとうございました