

国産米の競争力強化に向けた近未来型水稲直播栽培技術の確立

〔分野〕	水田作
〔公募研究課題〕	（1）超省力安定多収直播技術の開発
〔研究代表機関〕	石川県農林総合研究センター農業試験場（国産米の国際競争力強化コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	（株）オプティム、（研）農研機構次世代作物開発研究センター、（株）六星、 （株）ゆめうらら
（普及担当機関）	（公財）いしかわ農業総合支援機構
〔研究・実証地区〕	石川県金沢市・白山市・羽咋郡志賀町、東京都港区、福岡県飯塚市、茨城県つくば市、 青森県黒石市、佐賀県佐賀市

I 地域戦略と研究の背景・課題

1. 地域戦略の概要

石川県・青森県・佐賀県の湛水直播体系において、ドローンによる高精度播種とピンポイント防除技術を組み合わせる等、新たな直播栽培技術体系を確立し、真に低コスト化、安定多収を実現する技術の開発を実施する。本技術が確立されることで直播栽培の生産性向上、コスト削減だけではなく、減農薬栽培や輸出拡大等、国産米の様々な価値の創造に資すると期待される。

2. 研究の背景・課題

担い手不足、大量離農が指摘される中、将来に亘って水田農業を維持するため、農業技術にIoTやAIといった先端科学が融合した技術の活用が期待されている。本研究では自動操縦ドローンに搭載する高精度播種を可能とする播種機を開発するとともに、苗立ちを安定させるほ場均平技術やAI解析によるピンポイント防除技術を開発する。併せて、直播栽培における重金属類のカドミウム(Cd)、無機ヒ素(As)のイネへの吸収量を合理的な範囲で抑制する管理技術について検討する。

II 研究の目標

多収性品種の導入と精密播種により単収を30kg/10a向上し、管理作業の省力効果と併せて、従来の多目的田植機による鉄コーティング湛水直播体系より経営体収益を5%以上向上する。

III 研究計画の概要

1. 自動操縦ドローンによる超精密播種技術の確立

- （1）RTK-GPS (Real Time Kinematic GPS) を用いた自動操縦ドローン飛行技術の開発
自動操縦ドローンによる安定（安全）飛行技術の開発および実証
- （2）点播を実現する播種装置の開発
4条で播種精度（播種深度0.5cm）で点播を可能とする播種ユニットを開発する。
- （3）水田状態をモニタリングし、土中浅層に打込む技術の開発
画像解析を用いて播種時の水田状態をモニタリングし、播種精度の向上に資する。

2. 多収栽培に向けた栽培技術および管理作業の省力化技術の確立

- （1）無コーティング湛水直播栽培（点播）における栽培技術の確立
播種条件を明らかにするため、コーティングの有無や苗立ち数、播種量を明らかにする。
- （2）最適な播種直後の水管理による増収技術の検討
ドローン播種における苗立ち率の向上、耐倒伏性、収量向上に向けたほ場条件づくりや播種後の水管理手法（落水出芽、播種後の湛水管理）や除草体系を確立する。
- （3）人工知能（AI）解析による雑草および病虫害のピンポイント防除法の検討
雑草や病虫害の特徴を人工知能（AI）にディープラーニングさせることで、防除効果も踏まえてピンポイント防除支援システムの技術確立を行う。

3. 直播栽培におけるカドミウム低吸収性多収水稲系統の重金属吸収特性の検討

カドミウム低吸収性多収品種の重金属吸収を原品種と比較し、吸収抑制効果を確認する。

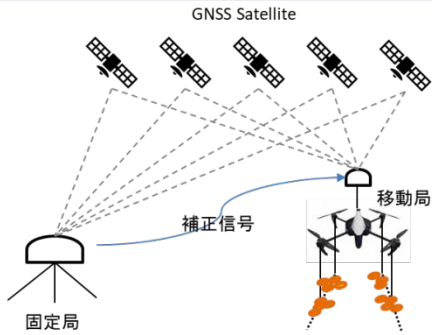
4. 開発技術の現地実証と技術マニュアル化

石川県・青森県・佐賀県での開発技術の実証とマニュアルを作成する。

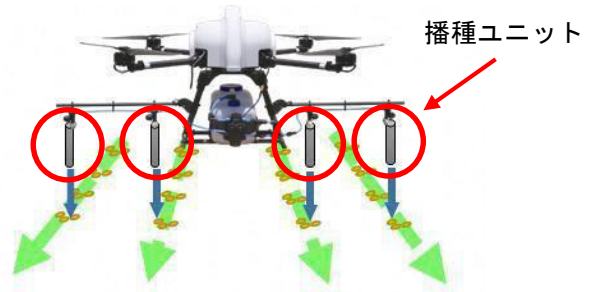
国産米の競争力強化に向けた近未来型水稲直播栽培技術の確立

省力・安定多収を実現する自動操縦ドローンによる湛水直播技術を開発する。

1 自動操縦ドローンによる超精密播種技術の確立



RTK-GPSによるドローン飛行制御



播種用ドローン

- ・自動操縦による安定（安全）飛行の実現（ネットワーク型RTK-GPS利用、GPS障害対策）

- ・播種ユニットの開発と改良（4条点播播種 時速5km~10km 播種深度0.5cm）
- ・播種時の水田状態のモニタリング技術の開発

2 多収栽培に向けた栽培技術および管理作業の省力化技術の確立

(1) 苗立ち安定化および水管理の省力化技術

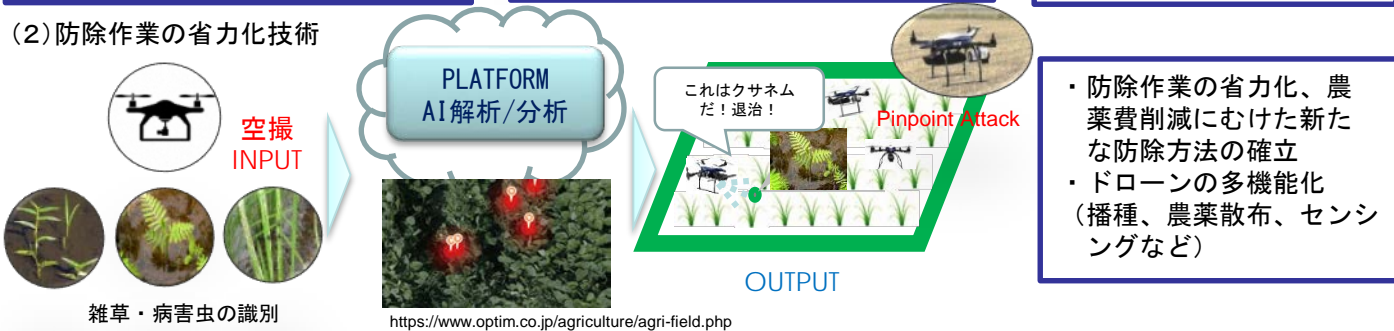


ほ場均平化技術で苗立ち率を向上（傾斜均平で入排水の効率化）

安定した苗成ちは収量確保に必須
最適な苗成ち数、播種量を解明

多収に向けた効率的な水管理と管理作業の省力化

(2) 防除作業の省力化技術



- ・防除作業の省力化、農薬費削減にむけた新たな防除方法の確立
- ・ドローンの多機能化（播種、農薬散布、センシングなど）

3 直播栽培におけるカドミウム低吸収性多収水稲系統の重金属吸収特性の検討

・CdとAsはトレードオフの関係



・登熟気温が低い直播でAs濃度が低い？



直播栽培におけるカドミウム低吸収性多収品種の重金属吸収を原品種と比較し、吸収抑制効果を確認