農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究
現場ニーズ対応型研究
品種多様性拡大に向けた種子生産の効率化技術の開発
令和３年度　研究実績報告書

課題番号	20319565
研究実施期間	令和２年度～令和６年度（５年間）
代表機関	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 （作物研究部門）
研究開発責任者	石井 卓朗
研究開発責任者 連絡先	TEL　：029-838-7441
	FAX　：029-838-7408
	E-mail：isiitkr@affrc.go.jp
共同研究機関	国立大学法人　東京工業大学（情報理工学院）
	（株）NTTデータCCS
	富山県農林水産総合技術センター（農業研究所）
	秋田県農業試験場
	長野県農業試験場
	埼玉県農業技術研究センター
	鹿児島県農業開発総合センター
	全国農業協同組合連合会
普及・実用化 支援組織	

＜別紙様式２＞研究実績報告書

令和３年度　農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究
「品種多様性拡大に向けた種子生産の効率化技術の開発」
研究実績報告書

Ⅰ．研究の進捗状況等

交雑防止技術の開発では、花粉飛散防止のための隔離温室内の締め切り期間、温室内での不稔の発生抑制のための遮光カーテンの使用期間・時間を設定した。また、閉花受粉性イネ系統の交雑防止能力を評価するため開花反応や開花動態のデータおよび種子伝染性病害に対する抵抗性のデータの蓄積を進めた。

種子伝染病害防除法の開発では、ばか苗病及びもみ枯細菌病に対して、温湯消毒および化学農薬との併用処理、軽量培土等と組み合わせにより防除効果が高まることを確認した。また、生育ステージ及び撮影角度の異なるばか苗病罹病株画像データを収集し、課題3に提供するとともに、秋田県内の採種ほ場周辺を見回り浄化作業の実態を明らかにした。

異型株・罹病株の効率的検出技術の開発では、2年間のばか苗病、出穂の異なる異型株の画像を収集し、時系列での写真比較解析を実施することで正常株、異型株を区別したデータベースを作成した。比較的特徴の把握しやすいばか苗病については、データベースをもとに機械学習を行い、判別システムを試作した。

種子生産のための栽培管理支援ツールの開発では、多収・良食味米品種「やまだわら」の充実した優良種子生産のために、追肥時期の異なる条件で栽培試験を行い、生育・収量特性データを得た。さらに生育期間を通じた茎数および圃場画像を取得し、栽培支援ツールに必要となる深層学習モデルを構築した。

種子生産実証試験では、栽培管理支援ツールに必要な生育データ、発芽データ等を収集するとともに、異茎株発生状況と抜き取りにかかる時間の調査、コンバインのこき胴回転数が種子に及ぼす影響、大麦種子生産の施肥体系、初期剤と一発除草剤を組み合わせた漏生イネ対策、大豆のカットブレーカーを用いた排水改良と高精度畑用中耕除草機を用いた中耕・培土作業による優良種子生産等についての実証を行った。

以上のように、本課題は概ね順調に進捗している。

１．隔離栽培等による交雑防止技術の開発

周辺ほ場からの花粉飛散を確認して、１品種のみ、出穂期から一定期間、終日、温室を閉鎖した。閉鎖期間中は、遮光カーテンの閉切り時間を短縮したところ、不稔率10%以上の株の発生はみられなくなった。

前年度の予備試験から改良した試験設計を用いて、閉花受粉性イネ系統の自然交雑試験の本試験を開始し、１年目のデータを得た。種子伝染性病害のうちもみ枯細菌病とばか苗病について試験を継続し、データを蓄積した。

２．効果的な種子伝染病害防除法の開発

ばか苗病及びもみ枯細菌病に対する温湯消毒及び化学農薬等との組み合わせによる防除効果を苗箱試験で評価したところ、体系処理により発病は減少した。ばか苗病については保菌程度が高い種子においても、高い防除効果が認められ、もみ枯細菌病については昨年

と同様に軽量培土と組み合わせることにより明らかに発病が減少した。

ばか苗病発生ほ場のドローンによる撮影は分げつ期（6月下旬）から減分終期（8月中旬）にかけて合計11回行い、約13,000枚、120GBの画像データを取得した。

３．異型株・罹病株の効率的検出技術の開発

令和2-3年度に空撮した写真のアノテーションを行い、罹病株と正常株各々について3500個以上の画像データベースを構築した。画像認識に用いるResNet50で農研機構内圃場の写真データを学習することでばか苗病判別システムを作成し、本システムが撮影した圃場に関係なく、70%以上の判別率でばか苗病を判別できることを確認した。異型株については、主に出穂期の違う異型株について画像データを収集し、穂ぞろい以降１週間程度が異型株の判別に適することを確認したうえで判別システム作りにむけたアノテーション作業を進めることとした。

４．充実種子生産のための栽培管理支援ツールの開発

多収・良食味米品種「やまだわら」等の充実した優良種子生産のために、追肥時期の異なる条件下で栽培試験を行い、種子収量特性を評価した。また群落および株について、定点カメラやアプリにより水稲生育の画像データを取得するとともに、調査により得られた生育ステージ情報をもとに教師データを作成し、栽培支援ツールに必要となる深層学習モデルを構築した。

５．種子生産効率化の実証

種もみクリーン原種供給センターの原種を用いることにより、異型株の抜取に係る作業時間は、大幅に削減された。大型コンバインによる種子の収穫には、脱ぷ率を0.2%未満に抑え、高い発芽勢を得るための扱胴回転数を実証した。分施と一発肥料による栽培で得られた大麦種子の発芽率・発芽勢に差が認められなかったため、令和４年産から一般ほ場とともに種子場にも一発肥料を導入した。

水稲では漏生イネに対する代かき１回と初期除草剤および一発除草剤を組み合わせた体系処理の除草効果と抜き取り作業時間の軽減を確認した。大豆ではグライ低地土での高精度畑用中耕除草機（ディスク式）による中耕培土作業はロータリーカルチ中耕除草機に比べ作業時間の短縮が図られた。

追肥時期の違いによる種子収量，発芽への影響を調査し，品種毎の追肥適期の検討が進んだ。また，栽培管理支援ツール開発に向けた暖地でのデータ蓄積を進めた。

岩手県および神奈川県採種圃場にて、対象品種の生育調査や異株発生状況調査に加え、本田作業時間の計測を実施し効率化すべき作業を把握するとともに、栽培管理支援ツール開発に向けた小課題４に提供する栽培・画像データの収集を行った。