

令和5年4月17日

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（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4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4年度 みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（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

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で、ヒートポンプとガラス屋根の流水装置、遮光のカーテンの短時間処理により、外気温と同程度に保たれ、不稔率も押さえられることを明らかにした。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、種子消毒における温湯消毒および化学農薬との体系処理によって、育苗期だけでなく圃場でもばか苗病の発生が軽減できることが明らかにした。また、「コシヒカリ」以外の15品種に対する発芽等への影響を評価したところ、いずれも80%以上を確保できた。

異型株・罹病株の効率的検出技術の開発では、異型株を抜き出した写真での深層学習により識別認識をおこなったところ、85%以上の正解率で判別ができた。ばか苗病の検出について、写真に矩形を表示するシステム開発を行ったが、ばか苗病罹病株の再現率90%の際の適合率が低かったため、正常株のアノテーション情報を追加する作業を進め、システムの改善を図った。

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」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株および群落の画像を取得し、栽培支援ツールに必要な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等を収集するとともに、追肥時期の違いによる種子収量や発芽への影響、異茎株や漏生株の抜き取りにかかる時間の調査、漏生株に対する薬剤防除体系の効果、大麦種子生産の施肥体系、大豆のカットブレイカー、高精度畑用中耕除草機および真空播種機の利用による作業時間の短縮効果についての実証を行い、マニュアルに必要なデータを蓄積した。

以上のように、異型株・罹病株の効率的検出技術の開発はやや遅れているが、システムの改善方針は定まっており、現在、大至急で対応しているところである。それ以外の課題は概ね順調に進捗している。

I. 研究の進捗状況等

1. 隔離栽培等による交雑防止技術の開発

隔離温室の閉鎖期間は、周辺ほ場からの花粉飛散状況を踏まえて、温室内水稻の出穂期から傾穂期までとしたところ、他家受粉は確認されなかった。閉鎖期間中の室内気温は、ヒートポンプとガラス屋根の流水装置、遮光カーテンの短時間処理により、外気温と同程度に保たれ、不稔率10%以上の株の発生もみられなくなった。

また、複数年にわたる自然交雑試験を実施し、閉花受粉性イネの自然交雑率のデータを蓄積した。もみ枯細菌病とばか苗病の抵抗性試験データを蓄積するとともに、リアルタイム

PCRによる菌量測定方法を確立した。

2. 効果的な種子伝染病害防除法の開発

種子消毒の体系処理について15品種に対する発芽等への影響を評価したところ、一部の品種の発芽率が低下したもののいずれも80%以上を確保できた。また、種子消毒の体系処理によって、育苗期だけでなく、圃場におけるばか苗病の発生が軽減できることが明らかとなった。

3. 異型株・罹病株の効率的検出技術の開発

長野県、秋田県現地でのばか苗病の発生写真、出穂違い、高さ違いの異型株の写真を追加して、評価写真のデータベースを拡充した。正常株、出穂期違いの異型株を抜き出した写真での深層学習モデルを用いた識別認識をおこなったところ、早生、晩生に関わらず85%以上の正解率での判別ができた。ばか苗病の検出について深層学習を用いて写真に矩形を表示するシステム開発を行ったが、ばか苗病罹病株の再現率90%の際の適合率が低かったため、正常株のアノテーション情報を追加する作業を進めシステムの向上を図った。

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った。生育に伴う茎数や幼穂長の推移など生育特性データを得た。また収量特性データを得るとともに、種子の優良性を評価するための種籾サンプルを得た。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。

5. 種子生産効率化の実証

クリーンな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、60%程度削減された。大型コンバインによる種子の収穫には、脱ぶ率を抑え、扱胴回転数を調整する必要がある。大麦種子においては、一発肥料で栽培された令和4年産は全量合格で契約数量以上が確保された。今回、新たに種子生産現場の漏生イネの抜き取り量及び所要時間を調査したところ、抜き取り量、所要時間ともに、中干し前後が最も多くなった。また、研究所内試験では、初期剤と一発剤で漏生イネに効果の高い剤が選定された。

ドローンによるばか苗病発生ほ場空撮画像の収集および罹病株判別システムの検証を行った。漏生イネに対する代かき1回と除草剤による防除体系は慣行防除と同等の高い防除効果を示した。大豆作業でカットブレーカー、高精度畑用中耕除草機および真空播種機の利用により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、発芽への影響を明らかにし、現地での異株等除去作業時間を調査した。また、栽培管理支援ツール開発に向けて、データの収集・提供を行った。

岩手県および神奈川県採種圃場における対象品種の異株発生状況調査・本田作業時間の計測実施、さらに全国種子生産現場に対するアンケート実施により、効率化すべき課題の把握を行った。また、小課題4に提供する栽培・画像データの収集を行った。