

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5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5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、不稔率も抑えられることを明らかにした。隔離温室で生産された高純度種子により、種子生産圃場での異型株の抜き取り時間を約60%減らせることを確認した。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効果のデータを蓄積した。

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やもみ枯細菌病の発生が軽減できることを明らかにし、その有効性を現地試験で実証した。

異型株・罹病株の効率的検出技術の開発のうち、異型株の検出については、ドローンで撮影した圃場画像データの機械学習により、早生熟期や長稈の異株をそれぞれ高い精度で検出するシステムを開発し、さらに、異型株をタブレット上の地図アプリに表示するシステムを開発した。罹病株（ばか苗病株）の検出に関しては、ばか苗病株の多様な形態等のため精度が低く、さらに画像等を充実させる。

種子生産のための栽培管理支援ツールの開発では、各地域の現地圃場において生育期間を通じて圃場画像をスマートフォンにより取得し、深層学習を進め、幼穂形成期等の生育ステージを判断できる汎用品種モデルを開発した。品種を限定しない汎用品種モデルでは、幼穂形成期の誤差が1.5日の精度であった。これにより、充実種子を得るための最適な追肥時期等の決定支援が可能となった。

種子生産実証試験では、①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、②大麦種子生産の効率的施肥体系、③大豆の高精度畑用中耕除草機、真空播種機、自動操舵システム等の導入による作業時間の短縮効果、等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。

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、周辺圃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、遮光率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。尚、本課題は必要なデータを得たため、R4年度で終了している。

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11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若干低下したものの、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。本課題はR5年度より種子生産効率化の実証課題の中で実施した。

3. 異型株・罹病株の効率的検出技術の開発

異型株では、「やまだわら」の栽植圃場の中に事前に植えこんだ早生、晩生等のカテゴリー12品種の空撮画像を学習した検出システムを開発した結果、それぞれのカテゴリーに当てはまる異型株の検出に成功。特に、極早生、早生、極晩生等の検出システムは高い検出率を示した。一方、ばか苗病については、精度向上のためさらなる画像データ等の蓄積が必要であると判断された。

4. 充実種子生産のための栽培管理支援ツールの開発

複数の品種についてコンソ内各地で実施する栽培試験の定点カメラによる群落画像および幼穂長推移データを取得し、生育ステージ判定用AIモデルの精緻化を進めるとともに、株ごとの画像及び茎数データを取得し、茎数判別AIモデルの精緻化も進めた。また、多収・良食味品種「やまだわら」や「にじのきらめき」の充実種子生産のために、追肥時期の異なる条件下で栽培試験を行い、栽培条件の検討も進めた。

5. 種子生産効率化の実証

富山県では、種子消毒の体系処理について11品種に対する発芽への影響を調査したところ、一部品種の発芽率が若干低下したものの、いずれも80%以上を確保できた。また、原種生産では体系処理の導入効果が実現された。一般採種における実証試験では体系処理の導入により圃場でのもみ枯細菌病の発生が抑制された。乗用型除草機により、漏生イネが4割程度減少した。また、昨年度に選定した除草剤2回散布を現地で実証したところ、十分な効果がみられた事例もあった一方で、効果が不安定な事例もみられた。

秋田県では、水稻では、ドローンによるばか苗病発生圃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うとともに、代かき1回と除草剤を組み合わせた漏生イネ防除体系の効果を確認した。大豆では、心土破碎、播種及び中耕培土に係る作業時間を削減した。

鹿児島県では、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、特性の異なる2品種のデータの収集・提供を行った。

JA全農では、岩手県および神奈川県採種圃場における対象品種の圃場作業・異株除去の時間を計測し、現行の労働時間データを収集した。また、異型株・罹病株の検出技術の課題で開発された技術の実証、栽培管理支援ツールの開発課題に提供する栽培・画像データの収集を行った。