

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

有機農業推進のための深水管理による省力的な雑草抑制技術の開発

令和5年度 研究実績報告書

課題番号	90414440
研究実施期間	令和4年度～令和6年度（3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（農村工学研究部門、東北農業研究センター、西日本農業研究センター）
研究開発責任者	若杉 晃介
研究開発責任者 連絡先	TEL : 029-838-7552
	FAX : 029-838-7609
	E-mail : kousuke@naro.affrc.go.jp
共同研究機関	国立大学法人 東京大学大学院農学生命科学研究科
	公立大学法人 秋田県立大学生物資源科学部
	公立大学法人 宮城大学食産業学群
	三陽機器（株）
	（株）オプティム
	（株）パディ研究所
普及・実用化 支援組織	石川県農林総合研究センター
	秋田県農業試験場
	島根県農業技術センター
	（株）TANABE FARM
	森田農園
	三菱マヒンドラ農機（株）

＜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）
「有機農業推進のための深水管理による省力的な雑草抑制技術の開発」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本研究課題では有機農業の拡大に向け、抑草に有効な深水管理を基軸に、深水管理を実現するための農地基盤整備や、深水管理の導入による水深や水温の変化がイネの生育、肥培管理などに与える影響の把握、大区画や中山間といった地域性に応じた栽培体系の確立に加え、効率的な除草を行うための機械やセンシング技術の開発を行う。

これまでに、深水管理やラジコン式草刈機の走行に適した新たな畦畔形状を開発し、その効果や特性を検証した。また、ICT水管理システムを用いた深水管理を行い、省力や節水効果を明らかにすると共に抑草に効果的な新たな水管理手法を提案した。加えて、畦畔走行が可能なラジコン式草刈機の試作機製作と除草試験、ドローンセンシングによる雑草検知システムのAI雑草検知能力の向上を行った。また、深水管理と長期中干による雑草抑制効果検証や深水管理下におけるイネの分けつを抑制しない最適水位を明らかにした。さらに、現地実証試験において、経営体の経営収支を把握し、新除草技術を導入した場合の収益性の変化を明らかにした。

1. 省力的な深水管理を実現する畦畔整備及び水管理技術の確立

深水管理が可能かつラジコン式草刈機の走行を実現する三角畦畔を整備し、小課題2で開発中の草刈機の走行性を確認すると共に強度や形状の経年変化について調査した。また、傾斜角の異なる法面の造成を行い、市販化されているラジコン式草刈機を用いて裸地状態の走行試験を行い、現行の設計基準で整備される法面畦畔（傾斜角34～45°）では走行が困難であることを明らかにした。深水管理を行うことで用水量が増加した圃場が確認されたが、その原因を究明すると共に対策を検討した。一方で、ICT水管理システムを用いることで水管理労力を75%削減し、節水に寄与することを明らかにした。さらに、深水管理を組み込んだ水管理スケジュールによる水管理の自動制御を実施すると共に、抑草する上で課題となる田面の不陸を考慮した水管理手法を提案した。

2. 省力的な機械除草を実現するための制御技術及びソフトウェアの開発

機能確認用機の1～3号機の製作によって得られた情報をもとに、試作1号機を製作し草刈り性能の確認を実施した。さらに、この結果をもとに試作2号機を製作し、小課題1で検討している深水管理用の畦畔での除草試験を実施した。また、ドローンセンシングによる雑草検知システムの実証において、複数地区の試験圃場における空撮画像と雑草分布の追加学習を行い、AIによる雑草検知能力を向上させた。雑草被覆率と収量との関係性においてもデータを蓄積し、雑草の要防除水準に関する知見を集積した。加えて、レコメンドアプリの製作に着手した。

3. 大区画圃場における深水管理と機械除草による省力有機水稻栽培技術の確立

深水と長期中干しにより雑草は著しく抑制でき、イネの分けつも抑制しない最適水位は13cm前後であった。この深水と疎播ペースト2段施肥体系で多収を得るためには地力向上による初期生育が重要であることが示された。出穂期までの深水と浅水の地温は20℃から30℃の範囲で推移し、地温差は認められず、現在、この地温域でのペースト肥料の窒素無機化能を評価している。両正条植は株間制御の機構を調節する実験系を確立し、今後、既販機による両正条植の限界値を明らかにする。

4. 中山間地域における深水と機械除草を核とする有機水稻栽培技術の確立

雑草防除について、イトミミズ類による土壌堆積速度1.1mm/日の条件では除草作業時間を半減できることが判明したが、乗用型除草機は水稻生育不良のため作業性改善効果を評価できなかった。生物多様性を活用した畦畔管理方法（刈払い回数を年間5回から3回）について、生物多様性が向上し、斑点米カメムシ等の好適生息地となるイネ科草本相対被度が低下することを明らかにした。収量改善に向けた基肥施用は、初期生育改善効果は小さかったが、坪刈り調査では慣行より約17%増収した。加えて、実証経営体の経営収支を把握し、新除草技術を導入した場合の収益性の変化を明らかにした。