

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）

革新的環境研究

脱炭素型農業実現のためのパイロット研究プロジェクト

令和6年度 研究実績報告書

課題番号	21448390
研究実施期間	令和3年度～令和7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 農村工学研究部門
研究開発責任者	遠藤 和子
研究開発責任者 連絡先	TEL : 029-838-7513（代表）内線7667
	FAX : 029-838-7609
共同研究機関	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター
	慶應義塾大学理工学部
	早稲田大学創造理工学部
	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 十勝農業試験場
	栃木県農業総合研究センター
	ネポン株式会社
	ホルトプラン合同会社
普及・実用化 支援組織	那須野ヶ原土地改良区連合
	鹿追町
	株式会社クボタ
	那須塩原市
	東洋紡株式会社
	株式会社北海道クボタ
	株式会社北海コーキ
	株式会社アイ・クエスト

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和6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）
「脱炭素型農業実現のためのパイロット研究プロジェクト」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本研究では、水田、施設園芸、畜産におけるGHG排出削減と生産性向上の両立を可能にする気候変動緩和技術の開発を行っている。本年度は5年の研究実施期間のうち4年目に当たり、最終年度に向けて研究は計画通りに進展している。まず、水田のGHG排出削減技術においては、ICT水管理システムを活用した中干し延長処理技術の現地実証を継続実施し、メタン排出削減効果を明らかにすると共に、水田の生物群に及ぼす影響評価および影響緩和技術の開発を進めた。園芸施設のGHG排出削減技術の開発においては、採熱効率の高い水熱源ヒートポンプ技術と再エネ活用型環境制御システムの現地実証を進め、ヒートポンプの安定的な稼働の確認および燃油使用低減によるGHG排出削減効果の検証、環境制御システムの栽培への影響評価を行った。畜産・農地における資源循環営農技術の開発においては、2種類のスラリーインジェクターを商品化し、圃場試験による消化液中施用の土壌・作物への影響を明らかにした。また、オンサイトで土壌炭素の評価が可能なアプリの試行版の公開を開始した。これらの実証試験を対象に、緩和技術導入効果を評価するためのデータ収集を継続し、LCAの評価結果の更新および経営モデルの精緻化を進めた。

1. 水田発生GHG排出削減技術と生物多様性保全の最適化

那須塩原市の現地圃場において、4種類の水管理（常時湛水区、栃木慣行区、中干し区、中干し延長区）で水稻栽培・GHGフラックス測定を継続し、中干し・中干し延長の導入によるメタン排出削減効果を明らかにした。一方、本年度は昨年度と同様に、中干し・中干し延長の水管理による水稻収量の若干の減少が見られたため、この傾向を再確認するため、来年度も同様の調査を行う。生物多様性保全については、中干しとのトレードオフ関係が懸念されるアマガエル・アカネ類の退避場を設けることにより、中干しによる悪影響が緩和されることを確認した。

2. 地域資源を活用した園芸施設におけるGHG排出削減と生産性向上技術の開発

栃木市、壬生町、那須塩原市、つくば市、岩沼市の5か所の実証ハウスにおいて、実証試験を行い、以下のような結果を得た。まず、①太陽光発電および風力発電と蓄電を組み合わせた再エネ活用型環境制御システムは、再エネ電力を中心に系統電力と連携しながら、安定稼働することが確認された。次に、②地下水および農業用水を熱源とするヒートポンプは外気温が氷点下の条件でも安定稼働し、既存の燃焼式暖房機と比べてエネルギー消費量やCO₂排出量を削減することも確認された。さらに、③栃木県農業総合研究センターいちご研究所でのイチゴ栽培の結果、ヒートポンプによる冷却および加温によりイチゴの花芽分化と開花・着果後の収量が安定することが確認された。

3. 有機性資源エネルギー利用促進を支える畜産・農地の資源循環営農技術の開発

バイオガスプラントで発生する家畜ふん尿由来のメタン発酵消化液の活用による化学肥料代替を進めるため、スラリーインジェクター2機種（北海道用大型・本州用小型）を開発した。現地圃場での運用試験・改良、特許出願を経て、2024年11月に販売が開始された。また、インジェクターを基軸とした栽培体系を構築するため現地実証試験を実施し、スラリーインジェクターを用いた栽培における化学肥料の代替効果を確認し、窒素・リン酸の肥料換算係数を仮設定した。さらに、オンサイト土壌炭素分析技術については、精度向上と再現性の高い撮影方法の検討を行い、開発したアプリは試行版として公開を開始した。

4. 緩和技術導入による営農評価および地域経済・環境影響評価手法の開発

水稻・施設園芸に関しては、暫定評価で得られたライフサイクルGHG排出量を精緻化するために、現地調査ならびに上述の実施課題より実測データを収集し、評価結果の更新を行った。経営評価については、実証経営体の経営データの収集を継続し、他地区の現地調査や既存資料から得られたデータを用いて経営モデルの精緻化を進めた。酪農・畑作の部分については、酪農・畑作について現地調査に基づく暫定的なLCAを行いそのGHG排出量を明らかにした。経営評価については、畑作経営の作業履歴や労働時間のデータ、消化液散布作業データを収集し、経営モデルの精緻化をすすめた。緩和技術の普及可能性の評価については、経営指標の収集を一通り完了した。