

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５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
	E-mail : kazuko@affrc.go.jp
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
	栃木県農業試験場
	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
	北海道鹿追町
	株式会社クボタ
	栃木県那須塩原市
	東洋紡株式会社

＜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）
「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

本プロジェクト全体として計画に基づき着実に研究を進めている。小課題1では、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、水管理条件の違いがGHG排出量や水稻収量、水田の生物群に及ぼす影響の評価を進めた。小課題2では、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、燃油使用低減によるGHG排出削減効果の検証を行った。小課題3では、アンモニア揮散を抑制するスラリーインジェクターの改良および現地実証試験、輪作体系での消化液利用を進めるための圃場試験、そして、土壌炭素等の簡易評価手法の機能追加等を進めた。小課題4では上記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進め、LCA、経営分析それぞれ実施した。

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、3種類の水管理（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、中干し処理・中干し延長処理の導入によるメタン排出削減効果を明らかにした。一方、中干し・中干し延長の水管理では水稻収量はやや減少する場合があった。中干しとのトレードオフ関係が懸念されるアマガエル・アカネ類への影響および影響緩和に対する退避場設置の有効性を確認した。一方、微生物分類群間の関係は不明瞭で捕食以外の影響が大きかった。

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

4か所（栃木市、壬生町、那須塩原市、つくば市）の実証ハウスにおいて、施設園芸の脱炭素化に資する再エネ活用型環境制御システムの実証試験を実施した。栃木市の実証ハウスでは、イチゴを生産するハウスにおいて、太陽光発電および風力発電を蓄電し、再エネ電力を中心に環境制御を行い、再エネ電力が不足したときには電力会社から供給される系統電力を導入するシステムを構築し実証を進めた。地下水を熱源とするヒートポンプ技術については、栃木市、壬生町、農業用水を熱源とするヒートポンプ技術については那須塩原市で実証を進め、ヒートポンプによる加温または冷却によりイチゴの花芽分化と収量が安定すること、既存の燃焼式暖房機と比べエネルギー消費量を削減でき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

令和5年度は、開発を進めてきた、北海道用大型・本州用小型の両スラリーインジェクターの現地実証試験を実施した。北海道用では、消化液が土中に施用されることによりアンモニア揮散が抑制されることが示された。本州用では、8t/10a程度の多量施用時でも、消化液が土壌表面に露出せず、完全被覆で施用可能であることを確認した。また、インジ

ェクターを活用した輪作体系の実証では、水稻・大豆・キャベツ・牧草に対する圃場試験を実施し、作物に対する影響、施用後の土壌中窒素動態を明らかにした。さらに、土壌炭素等の簡易評価手法については、炭素量データ、土壌水分と土色データの関連や実用化に向けた機能追加などを進めた。

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、現地調査ならびに小課題1～3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、緩和技術であるBGプラントを利用した酪農について、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、経営モデルの精緻化のため、畑作経営の作物別・作業別労働時間データを収集し、慣行技術の酪農経営・畑作経営の経営調査の設営を完了した。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30都道府県まで完了した。