

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

子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体
系の構築プロジェクト

令和6年度 研究実績報告書

課題番号	23810246
研究実施期間	令和5年度～令和7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 東北農業研究センター
研究開発責任者	関矢 博幸
研究開発責任者 連絡先	TEL : 019-643-3433
	FAX : 019-641-7794
	E-mail : sekiya@affrc.go.jp
共同研究機関	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 （九州沖縄農業研究センター、中日本農業研究センター、畜産研究部門、農業機械研究部門、農業ロボティクス研究センター）
	国立大学法人 東北大学
	宮城県 （古川農業試験場、畜産試験場、農業・園芸総合研究所）
	福岡県農林業総合試験場
	J A 全農くみあい飼料株式会社
普及・実用化 支援組織	全国農業協同組合連合会
	古川農業協同組合

＜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）
「子実とうもろこしを導入した高収益・低投入型
大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

子実とうもろこしを導入した輪作によるブロックローテーション体系の全国的な再構築を目指し、東北、九州、関東において、現地実証試験を中心として、新たな輪作技術体系、施肥体系、および作業支援技術などの開発を研究計画に沿って推進した。2年目の現地実証試験においては、子実とうもろこし圃場での畑地化促進など輪作体系における適用性を明らかにするとともに、とうもろこし収穫後の適切な残渣処理などの栽培体系の確立を進めた。また、昨年度に引き続き、実証試験において慣行栽培と比べて同等ないしは高い収量が得られることや、適切な堆肥施用により減肥条件でも十分な収量が得られること、子実とうもろこし残渣による肥料効果などを確認した。また、現状データを用いた子実とうもろこし導入モデルのシミュレーションによって規模拡大条件での労働報酬増が示され、稲麦大豆ととうもろこしを組み合わせた作業計画プログラムなどの支援システムも開発した。目標としている収益5%以上増および、化学肥料の使用量30%削減に向け、各課題は順調に進捗している。

1. 東北地域における高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築

1-1では、本来の輪作体系となる輪作2作目の圃場条件において、初年度に構築した大規模ブロックローテーション体系に適した水稻乾田直播、子実とうもろこし、大豆の高速作業体系による現地実証試験を実施し、水稻乾田直播圃場後の子実とうもろこし圃場での排水性の確保、子実とうもろこし栽培後の畑地化の促進、などの輪作2作目の圃場条件の適用性を明らかにした。また、各作物の収量水準が高いことなど、各作物における生育特性、収量性、作業性を明らかにし、収益性に関する評価を進めた。

1-2では、肥培管理のうち、子実とうもろこしおよび水稻については、堆肥により化学肥料施肥量を削減した施肥法において、地域の平均と同等の収量が確保できた。大豆については、前作物（大豆もしくは子実とうもろこし）やそれらへの施肥法の違いが収量には影響を与えなかったことを確認した。子実とうもろこしの栽培は、残渣の還元による可給態リン酸や交換性カリウムを増加させ、土壌の肥沃度改善に有効であること等、土壌理化学性に与える影響を明らかにした。大豆、水稻を含めた輪作体系全体における土壌肥沃度の維持・向上のためには、子実とうもろこしの作付け時に、堆肥等を活用して、飼料用とうもろこしの標準的な施肥量と同程度の養分を供給することが有望であることを確認した。また、子実とうもろこし導入促進技術として、大豆播種機の汎用利用の適応性にかかる年次変動データや、子実とうもろこし用の除草剤、殺虫剤の効果などを確認するとともに、子実とうもろこしから大豆播種作業に影響しない切替技術のデータ等を蓄積し、技術の体系化に向けた取組を進めた。

1-3では、子実とうもろこしの一時貯留時におけるかび毒増加を防止するために必要な保管条件の要素を明らかにした。共同乾燥施設で乾燥した子実とうもろこしのかび毒や

等級にかかる予備調査を行うとともに、サンプリング方法の評価および簡易分析機での分析時の課題抽出を行い、等級評価の標準プロトコル作成へ向けた評価方法についてUS規格とJIS規格で比較評価した。また、乾燥調製からサイロでの保管、流通、配合飼料工場におけるコスト低減のためのパターンの検討や各手段での課題や利点、飼料実需サイドにおける課題を抽出した。

2. 九州地域における高収益・低投入型ブロックローテーション体系の構築

2-1では、鶏ふん堆肥を用いた春播き子実とうもろこし栽培において、極早生品種の「P9027」の現地での適応性を確認したところ、春の長雨による播種遅れはあったものの、坪刈り収量は800kg/10aを達成。また鶏ふん堆肥と化成肥料を併用した施肥試験において、投入窒素量が14.6kg/10aで経済的に最大収益となること、とうもろこし後の晩播大豆における残渣処理体系としては、アップカットロータリ播種か、フレールモア1回処理で大豆播種に影響がなくなることなどを明らかにした。また、子実とうもろこし栽培後の小麦についてはタンパク含量を適性範囲に維持しながら、慣行栽培と同等の収量が得られる減肥体系を明らかにした。子実とうもろこし導入モデルについては、現地試験で得られたデータを用いることでモデルのシミュレーション精度を向上させ、開発技術の導入により100haまで規模拡大し、労働報酬が32%増となることなどを確認した。

2-2では、化学肥料の窒素を30%、リン酸・カリを100%減肥し、牛ふん堆肥または乾燥鶏ふんを施用した夏播き子実とうもろこし栽培を実施し、化成肥料の場合と同等以上の収量を確保できる栽培施術を検証した。また昨年度子実とうもろこし栽培後の今年度大豆作では、大豆連作と比較して20%以上の増収効果が得られることを確認した。夏播き子実とうもろこし収穫後の麦作に影響を及ぼさない茎葉すき込み方法、茎葉中の肥料成分の肥効パターンの解明に向けて、2年目となるデータを蓄積した。現地実証における夏播き子実とうもろこしの輪作体系への導入効果について経営評価を実施した。

3. 関東地域における子実とうもろこし・ダイズ輪作体系の構築

3-1では、子実とうもろこし栽培においては、鶏ふん区は化学肥料区と同等の収量が得られること、ダイズ栽培においては、鶏ふん区や無肥料区は化学肥料区と同等の収量が得られること、およびとうもろこし後ダイズはダイズ連作よりも収量が僅かに高くなることを示した。

3-2では、子実とうもろこし後作の大豆栽培において、子実とうもろこし収穫残渣に含まれるリン酸、カリ量の評価に基づいて設定した減肥量を適用し、標準施肥（施肥基準量）より化学肥料の施用量を30%以上削減できること、牛ふん堆肥の連用により土壤肥沃度の高まった圃場において栽培した子実とうもろこしの後作の大豆が増収すること、またそこにおける化学肥料削減効果を示した。

3-3では、子実とうもろこしの発育予測モデルをAPI化し、精度検証を行った。子実水分予測モデルを簡易に個別品種に適用する手法を開発した。ただし、ベースモデルのパラメータチューニング機能のAPIへの実装は予算の都合で達成できなかった。また、稲麦大豆ととうもろこしを組み合わせた作業計画を発育予測モデルに基づいてシミュレーションする、子実とうもろこしのブロックローテーション導入に対応した作付け計画支援プログラムを開発した。