

「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都府県向け)」(第2版)改定の概要

農研機構 畜産研究部門 畜産飼料作研究領域

飼料生産利用グループ 阿部佳之

1. はじめに

子実トウモロコシは、文字通り飼料や食料として利用するトウモロコシの子実のことであり、これまで我が国ではほぼ全量をアメリカ合衆国などからの輸入に依存してきた。そのような中で、2010年前後に行われた北海道立総合研究機構中央農業試験場による子実トウモロコシの試験栽培が契機になり、その後地元の生産者組合により子実トウモロコシの商業生産が本格化されて、今ではその取り組みが全国に広がっている。農林水産省の濃厚飼料をめぐる情勢(令和6年9月)によると、令和5年の子実トウモロコシの全国の作付面積は、令和4年から1.5倍増えて2,457haであり、このうちの4割は都府県が占めている。当初の作付けの多くが北海道であったことを考えると、近年は都府県での関心の高さがうかがえる。

農研機構では、都府県でも子実トウモロコシ生産が広まりつつあった2019年3月に内外の要請に応じて「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都府県向け)第1版」を発行した。国内の子実トウモロコシ生産に関する当時の技術情報はまだ少なく、青刈りトウモロコシの知見をベースにしつつ編集作業は内部関係者で突貫工事で進められた。それから5年が経ち、この間に子実トウモロコシに関する技術情報も蓄積されてきたことから、子実トウモロコシに取り組んできた農研機構内外の関係者で「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都府県向け)第2版」(以下、本書)の編集委員会を令和6年5月に立ち上げ、令和7年3月の発行を目指してオールジャパン体制でマニュアルの改定作業を進めているので、その概要を紹介する。

2. 第2版の構成と内容

本書は、第1版の発行後に得られた研究成果を取り入れて第1版を全面改定したものである。農林水産省委託プロジェクト研究「畜産生産の現場に濃厚飼料を安定・低コストに供給できるシステムの開発(令和3~7年)」や「子実トウモロコシ(国産濃厚飼料)の安定多収生産技術の開発(令和4~6年)」のほか、山形大学が事業実施主体の日本中央競馬会(JRA)特別振興資金助成事業「国産トウモロコシ子実の有用性の検証事業(令和4~6年)」等で得られた研究成果の多くが本書に盛り込まれている。1章「子実トウモロコシとは」、2章「品種の選定」、3章「栽培管理」、4章「調製・貯蔵」、5章「飼料利用」、6章「子実生産の国産化による温室効果ガスの削減効果」、7章「取組事例」、8章「用語解説」の全8章で構成されている。

1 章「子実トウモロコシとは」では、子実トウモロコシの利用部位のほか、生産手段や調製・利用方法など一般的な青刈りトウモロコシなどとの違いが説明されている。2 章「品種の選定」では、市販の飼料用トウモロコシの品種を主な調査対象にして、地域別、作型別に有望な品種やその根拠となる調査結果が紹介されている。3 章「栽培管理」では、子実トウモロコシの生産の多くが水田経営の中で行われることを踏まえて湿害対策や汎用利用可能な装備に触れつつ、播種や肥培管理、防除や収穫作業など工程順に作業のポイントが示されている。4 章「調製・貯蔵」では、水田経営で利用される穀物乾燥機等での子実トウモロコシの乾燥方法や、調製貯蔵の簡易低コスト化に向けてフレキシブルコンテナを利用した子実トウモロコシの無乾燥調製方法が紹介されている。5 章「飼料利用」では、国産子実トウモロコシの飼料成分や消化性などの品質上の特徴や、牛、豚、鶏に給与した場合の影響や効果が示されている。6 章「子実生産の国産化による温室効果ガスの削減効果」では、子実トウモロコシの国内生産に伴う環境への評価について試算結果が紹介されている。7 章「取組事例」では 4 事例が紹介され、このうち最初の 2 事例は子実トウモロコシを生産する東北と関東の 2 つの水田経営体であり、子実トウモロコシの生産概況に加えて生産コストも示されている。残りの 2 事例は子実トウモロコシを利用して豚肉等の畜産物のブランド化を進める市町村や大学、メーカー、関連団体等をメンバーとする地域での取組である。8 章「用語解説」では、それまで各章で使われた主な専門用語等について解説を加えている。

3. 改定のポイント

1) 全体構成

本書は第 1 版に比べて掲載する情報量が増えて範囲も広がったことから、子実トウモロコシの品種選定から栽培、調製・貯蔵、利用に至る一連の流れに沿って章を体系的に再編成した。さらに、一連の体系を章と節、項まで細分化して目次で示すことにより、読者が知りたい工程や作業の情報に速やかにアクセスできるように内容を整理した。

2) 品種選定

第 1 版の品種選定に関する解説では、関東以南と東北以北の 2 つの地域に分けて、前者では台風被害のリスクを軽減する視点から、後者では、水田輪作あるいは転作で子実トウモロコシを栽培する視点から品種選定の考え方を紹介していた。本書では、農林水産省委託プロジェクト研究により各地で実施した生育調査の結果をもとに選定された品種を 2 章「品種の選定」の中で紹介している。すなわち、寒地・寒冷地、温暖地、暖地の地域区分毎に、田植え作業前の早まきと田植え作業後の遅まきの 2 つの作型を想定して全国 10 か所に試験地を設置し、これらの試験地で統一した調査に基づき地域別・作型別に品種を選定している。選定にあたっては、主に種子の入手が可能な市販品種から、早晩性、収量性、耐倒伏性、耐病性などの視点を重視した。また、最近の収穫作業では、子実トウモロ

コシの専用ヘッダ（コーンヘッダ）を装備した汎用コンバインを利用するケースが多くなっていることを考慮し、子実水分が 30%まで下がった時期を収穫時期として早晩生を評価した。ちなみに、リールヘッダで収穫する場合は水分の高い茎葉も汎用コンバイン本体に取り込む必要があるため、収穫の目安となる子実水分は 25%とされており、コーンヘッダでの収穫作業に比べて登熟に時間がかかることなどが課題であった。コーンヘッダを利用する効果の詳細については 3 章「栽培管理」の中で説明している。

3) 害虫防除

完熟期に収穫する子実トウモロコシの栽培では、黄熟期に収穫する青刈りトウモロコシに比べて栽培期間が長期化し、害虫被害がより顕在化することが課題となっている。特に、アワノメイガは減収や品質低下など直接的な被害をもたらすことに加え、雌穂が損傷を受けることによる赤かび病の感染やその結果もたらされるかび毒の蓄積など間接的なリスクにも注意が必要である。また、令和元年に国内で初めて確認されたツマジロクサヨトウなどの被害も栽培期間の延長によりリスクは高まる。そこで本書では、令和 5 年に登録拡大されて利用可能となった複数の殺虫剤についての説明を加え、ドローンでの殺虫剤の空中散布による防除効果など新たな対策技術について 3 章「栽培管理」で解説している。

4) 堆肥主体の肥培管理

トウモロコシは多肥を好む作物であり、化学肥料の価格が高騰する中にあるのは家畜糞堆肥の利用などにより資材費を抑制する必要がある。また、みどりの食料システム戦略では、化学肥料の 30%削減目標も掲げられている。そこで、農林水産省委託プロジェクト研究の成果から、家畜糞堆肥を主体とする肥培管理について 3 章「栽培管理」で紹介している。すなわち、気象条件の異なる 6 地域において実施した栽培試験から、窒素・リン酸・カリの 3 要素全体の標準的な施肥量に対してその 30~80%を家畜糞堆肥から供給される成分で代替しても、トウモロコシの子実収量は標準的な施肥量を化学肥料のみで栽培した時とおおむね同程度であったことを説明している。

5) 収穫後の調製貯蔵や飼料利用

第 1 版での調製貯蔵に関する内容は、粳米サイレージの研究成果を子実トウモロコシに横展開しつつ紹介していたが、本書の 4 章「調製・貯蔵」ではその内容に加えて水田経営側の装備である穀物乾燥機や、日本でも導入実績が増えている海外製の移動式穀物乾燥機の情報を充実させた。また、5 章「飼料利用」については、これまでほとんど情報のなかった国産子実トウモロコシの飼料成分や消化性などの飼料品質について輸入品と比較しながら紹介するとともに、家畜への給与についても第 1 版の泌乳牛や肉牛への効果に加え、豚やブロイラーを対象にした肉質等の調査事例について新情報が加えられている。

6) 子実トウモロコシ生産による温室効果ガスの削減効果

第1版では未実施であった子実トウモロコシの国産化による環境への評価について、6章「子実生産の国産化による温室効果ガスの削減効果」の中で紹介している。4) 堆肥主体の肥培管理に関する前出の6地域の栽培試験結果をもとに、子実1kg（水分15%）当たり温室効果ガス（GHG）発生量を地点ごとに試算した結果、国産の子実トウモロコシはアメリカ産より子実1kg 当たり GHG 発生量が少ない場合が多く、国産化で GHG 排出量は6地域の平均で約4割削減され、土壌への炭素貯留を含めない場合でも平均で約1割削減されることを紹介している。

7) コラムによる最新情報の提供

これまでの研究でまだ十分な結果が得られていないものの、関係者の関心が高く早期の情報提供が望まれる取り組みや、研究としては取り組んでいないものの有益な情報については本書ではコラムとして取り上げている。具体的には、子実用・青刈り用の兼用として2023年に品種登録出願された寒地向け飼料用トウモロコシ品種「トレイヤ」や、かび毒のスクリーニングに利用できる迅速簡易分析法についての紹介記事、子実トウモロコシにおける雑草リスク管理についての考え方、空撮画像によるトウモロコシの生育診断に関する研究進捗と今後の展開などがコラムとして取り上げられている。

4. おわりに

本書で取り上げた研究成果がまさに検討されていた当時は新型コロナウイルス感染症が拡大しており、物品調達が滞り人や物の移動制限中で取り組まざるを得ないことも多かった。また、ここ数年発生頻度が高まっている線状降水帯や干ばつなどの天候不順の影響も加わり、本書で取り上げているデータセットは都府県全てを完全に網羅できるわけではない。しかし、みどりの食料システム戦略など最近の情勢に対応しつつ最新の研究成果や技術情報を可能な限り盛り込んで関係者にお届けするつもりである。まずは、本書の発行が予定されている令和7年3月にはぜひ本書を手にとってご覧いただき、忌憚のないご意見を頂戴したい。子実トウモロコシの生産・利用を通じて、水田経営、畜産経営、さらには消費者や国民が Win-Win-Win の関係になることを信じて、今後も研究を進めていく予定であり、いただいたご意見は今後の研究に活用していきたい。

謝辞

今回紹介した内容の一部には、農林水産省委託プロジェクト研究「畜産生産の現場に濃厚飼料を安定・低コストに供給できるシステムの開発」（JP21453217）、「子実用とうもろこし（国産濃厚飼料）の安定多収生産技術の開発」（JP22677450）、日本中央競馬会（JRA）特別振興資金助成事業「国産トウモロコシ子実の有用性の検証事業」の支援を受けています。ご支援いただきました関係者各位にお礼申し上げます。