



茨城県

子実トウモロコシ 栽培マニュアル



1. 子実トウモロコシとは？

1

「子実トウモロコシとは何か」について紹介します。

2. 作付けのメリット

2

子実トウモロコシを作付けするメリットについて紹介します。

3. 栽培手順

3

～

11

茨城町現地実証ほ場で実施した実証試験の内容を合間に盛り込みながら、子実トウモロコシ栽培の流れについて紹介します。

4. 試験結果

12

～

14

畜産センターで実施した2つの試験内容について紹介します。

- 畜産センター内試験ほ場(令和4年～令和6年)
- 茨城町の現地実証ほ場(令和5年～令和6年)

5. 労働時間・生産費

15

現地実証ほ場での労働時間と生産費について紹介します。

6. その他

16

連絡先、参考資料について紹介します。

1. 子実トウモロコシとは？

現在、輸入飼料価格の高騰が続いており、濃厚飼料の9割を輸入に依存している日本の畜産経営では、国産濃厚飼料の生産拡大・安定供給が重要視されています。また、水田の有効利用の観点からも関心が高まっています。

子実トウモロコシ専用の品種は販売されていないため、青刈り用の品種から選びます。青刈りトウモロコシに比べて完熟期に収穫する子実トウモロコシは栽培期間が2～4週間程度長くなるため、青刈り用の適品種よりやや早生の品種を選ぶ必要があります。

青刈りトウモロコシ(デントコーン)

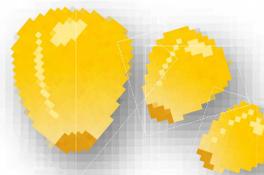
黄熟期に収穫を行い、全体を細断してサイレージとして調製します。主に乳用牛の飼料として利用されます。



穂軸や子実、茎葉等、雌穂全体を使用します。

子実トウモロコシ

完熟期に子実のみを収穫します。ほぼすべての家畜種で利用可能です。家畜への給与の際は、乾燥や粉碎などの加工が必要となります。



子実のみを使用します。

飼料と対象家畜

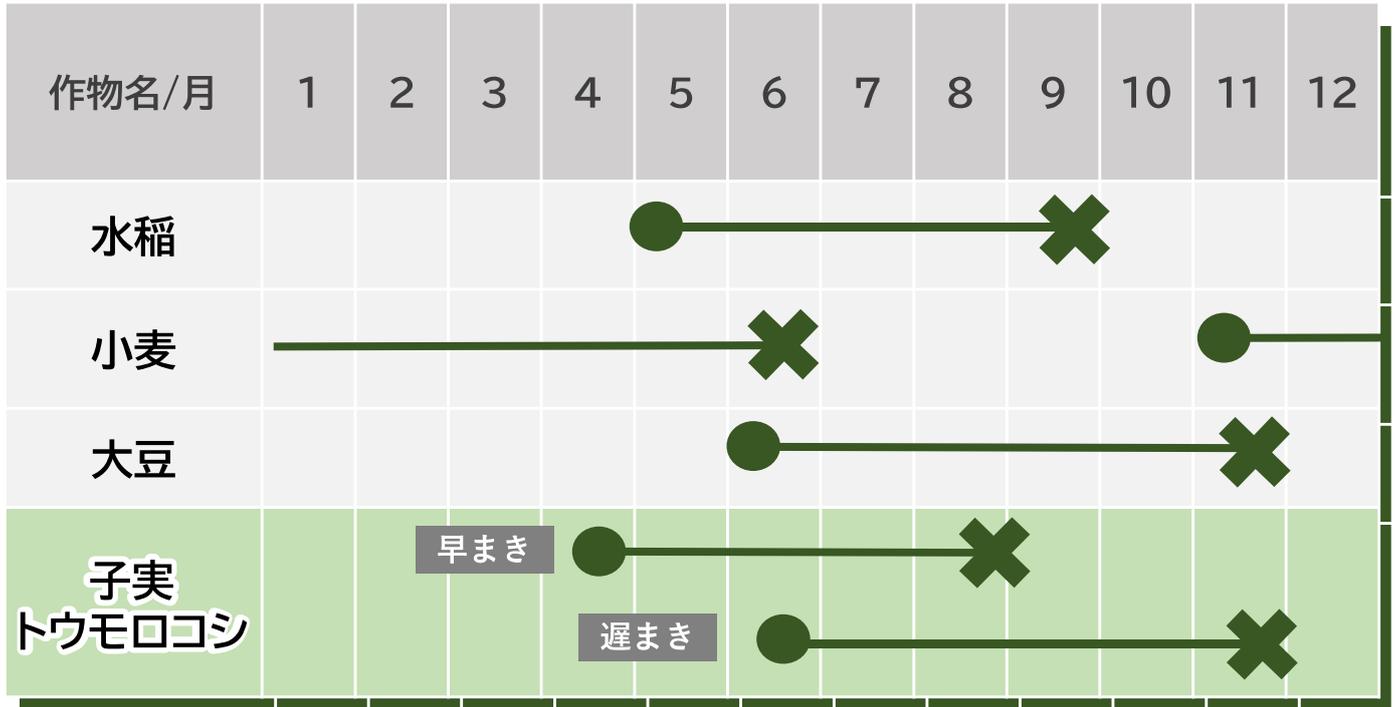
部位	対象家畜	TDN含量※ (乾物中%)
青刈りトウモロコシ 茎、葉、雌穂 (子実、外皮、芯)	乳牛 	65～70
イアコーン 雌穂(子実、外皮、芯)	乳牛、肉牛 	75～85
子実トウモロコシ 子実	牛、豚、鶏 	90～94

本書が対象とする
子実トウモロコシ

※ TDN含量:可消化養分総量(TDN)。飼料のエネルギー量を表します。

2. 作付けのメリット

各作物の作付目安



● : 播種 × : 収穫

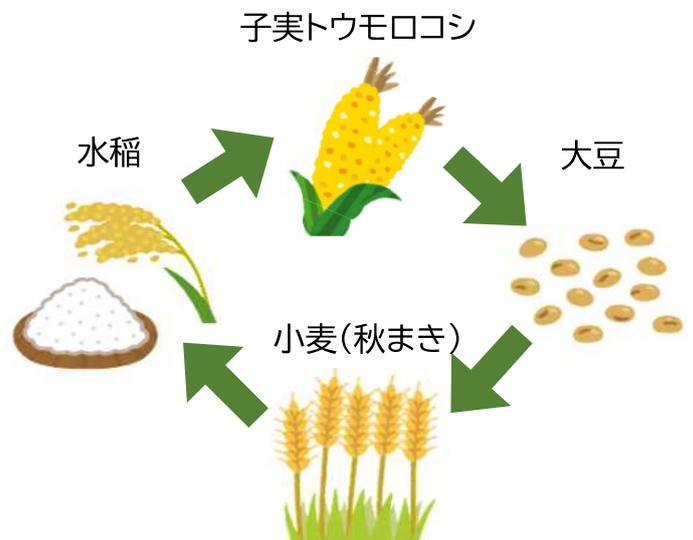
農林水産省HPより作成

子実トウモロコシは早まき体系で4月播種・8月収穫、遅まき体系で6月播種・11月収穫になるため、他の作物と労働力や機械の分散使用が可能です。

早まき…水稲移植前に播種、稲刈り前に収穫。

遅まき…麦刈り後に播種、秋に収穫。

輪作体系の一例



水田輪作体系への導入

子実トウモロコシは茎葉をすき込むことによるほ場の緑肥効果、排水性改善、連作障害改善が期待され、麦、大豆を組み合わせた輪作体系が推奨されています。

3. 栽培手順



排水対策

トウモロコシは湿害に弱く、排水性が悪いほ場で栽培すると減収の原因となるため排水対策が必要となります。排水対策として、額縁明渠、穿孔暗渠(カットドレーン)、耕うん同時畝立て播種等があります。

現地実証ほ場

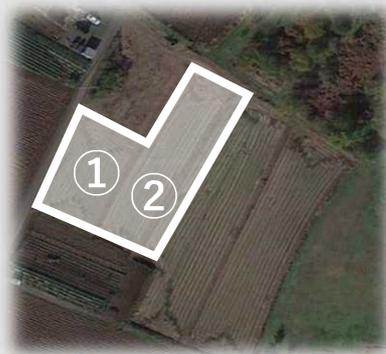


令和5年6月に大雨が降り、ほ場が水没しました(左図)。ポンプで排水作業を行いました。ほ場の約70%は水没したままでした。

令和5年早まき体系では、①～④(下図)のほ場で試験を行う予定でしたが、③④は雨水により枯死してしまったため、①②のみ試験を続行しました。

試験ほ場の遷移

茶色部分: 枯死したほ場



施肥管理

県のトウモロコシの肥料成分必要量は下記のとおりです。

窒素 20kg/10a リン酸 20kg/10a カリ 20kg/10a

この必要量を化学肥料と堆肥で供給します。

現地実証ほ場

豚糞堆肥 約0.5t/10a

NK化成 68kg/10a (NK各16%)

尿素 6kg/10a (N46%)

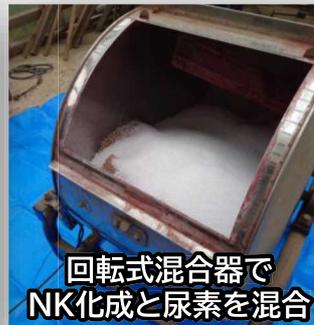
堆肥はマニュアルスプレッダーで散布、化成肥料は播種前日に回転式混合機で攪拌、ブロードキャスターで散布を行いました。



ブロードキャスター



回転式混合機(マザール)



回転式混合器で
NK化成と尿素を混合

鳥害対策

生育初期に鳥害(キジ等)が考えられるため、種子への忌避剤塗布やカイト鷹、目玉風船、テグスの設置等の対策が必要となります。

現地実証ほ場

令和5年はテグスを設置しましたが、生育初期に鳥害(キジ等)が多くみられたため、追播が必要となりました。令和6年はテグス設置に加えて忌避剤の塗布を行ったところ鳥害はほとんどみられませんでした。



チウラム水和剤(忌避剤)
(キヒゲンR-2フロアブル)



回転式混合器で攪拌後の種子



播種

播種密度が高いと十分に生育せず、低いと収量が下がってしまうため、種苗会社の指定した最適栽植本数に合わせた間隔に播種する必要があります。品種ごとに最適栽植本数があるため、種苗会社のカタログを参考に畝間・株間の間隔を設定することを推奨します。

現在は、真空方式や加圧空気噴出方式(ジェット式)、ダブルプレート方式等、正確に播種することが可能な播種機があります。

現地実証ほ場

令和5年

令和5年は麦・大豆用播種機(目皿式)を使用しましたが、目皿の幅の調整が難しく播種密度が高くなり、間引きが必要となりました。



令和6年

令和6年は真空方式の播種機を使用したところ、畝間70cm、株間19cmの設定どおりに播種することができました。



雑草対策

子実トウモロコシは青刈リトウモロコシよりも栽培期間が2～4週間長いため、雑草対策がより一層必要となります。基本的な雑草対策として**土壌処理剤**と**茎葉処理剤**の散布が挙げられます。

現地実証ほ場

土壌処理剤はアトラジン水和剤(ゲザプリムフロアブル)、アラクロール乳剤(ラッソー乳剤)をブームスプレーヤーで散布しました。

茎葉処理剤はトプラメゾン液剤(アルファード液剤)をブームスプレーヤーで散布しました。収穫に影響を及ぼすほど雑草が繁茂することはありませんでした。



ブームスプレーヤー

コラム：有効積算温度

有効積算温度とは毎日の気温から特にトウモロコシの生育に有効とされる10℃以上30℃以下の温度を積算した値です。子実トウモロコシ(完熟期)の有効積算温度は約1400℃～1600℃となります。

RM(相対熟度)は種苗会社ごとに決め方が異なるため、同じRMでも品種を横並びに評価することができません。そのため、有効積算温度を参考にする必要があります。サナテックシード株式会社のトウモロコシ用積算温度計算プログラムではほ場の位置、播種日、収穫日を入力することで簡単に積算温度を調べることができます。

トウモロコシ用積算温度計算プログラム
<http://phj-pioneer.com>



虫害対策

トウモロコシで最もよく見られる害虫がアワノメイガです。対策として殺虫剤の散布が効果的です。殺虫剤散布の適期は絹糸抽出期(前)で、この時期は草丈が2~3mになるため、殺虫剤を無人航空機(ドローン)で散布することを推奨します。

また、幼虫はトウモロコシの稈の内部で越冬するので、収穫後に速やかな残さ処理(耕起・破碎)を行うことで、越冬個体数を減らして翌年の被害を防ぐことができます。

ドローンで殺虫剤を散布した時の様子



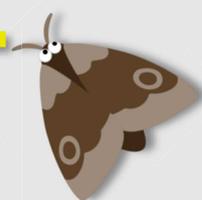
ポイント!

適期(絹糸抽出期(前))に殺虫剤を散布することで
アワノメイガ被害を防除することが可能!!

次のページでは、令和5、6年のアワノメイガ発生のパークについて紹介します。

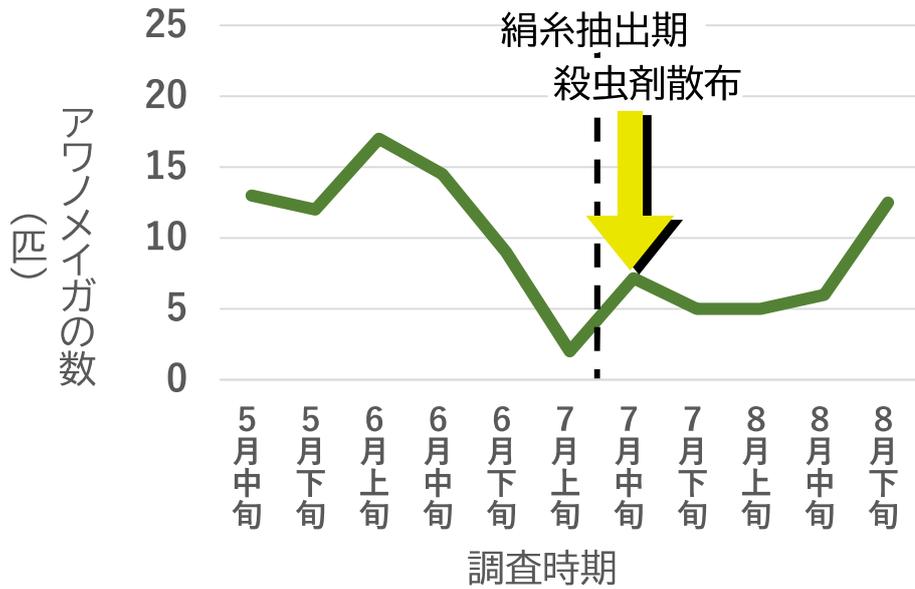
現地実証ほ場

アワノメイガ発生数を調査しました。

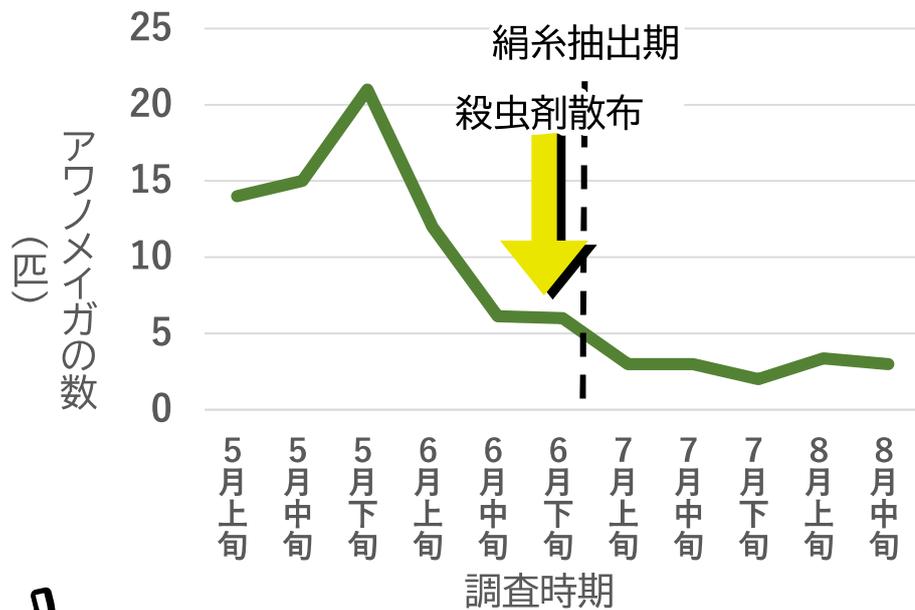


調査方法は、ほ場内に台を設置し、その上に置いた粘着シートの中央にアワノメイガ用性フェロモン剤を設置します。フェロモンが風の流れて飛散しアワノメイガが寄ってくる仕組みです。週に1回の粘着シートの交換を行い、粘着シートに捕まった数を数えました。

令和5年



令和6年

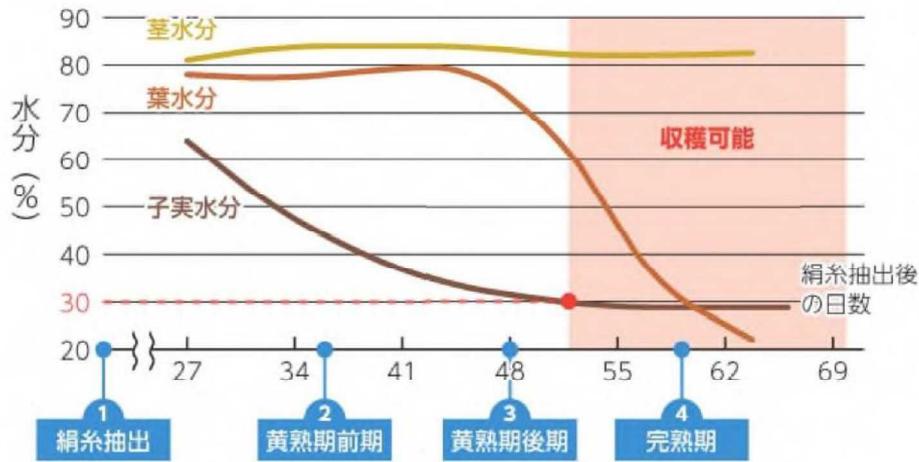


ポイント！

- 令和5年は、適期(絹糸抽出期(前))よりも殺虫剤散布が遅くなってしまったため、殺虫剤散布後もアワノメイガの発生がみられました。
 - 令和6年は適期(絹糸抽出期(前))に散布を行ったため、殺虫剤散布後のアワノメイガの発生数が低く推移しました。
- ※15ページにドローン関係の連絡先を掲載しています。

子実収穫

子実トウモロコシの収穫適期は**完熟期**で、収穫時の子実水分は約30%となります。収穫機は青刈リトウモロコシで使用するリールヘッドではなく、**コーンヘッド**を使用します。リールヘッドでは雌穂と茎の分離ができないため、かなりの機械的負担がありました。コーンヘッドを使用することで機械的負担の軽減や作業能率が改善されます。



引用 「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版—要約版—(p12)」

現地実証ほ場

試験で使ったコーンヘッド



拡大図

コラム: ミルクライン

ミルクライン(子実の黄色と白色の境目)は登熟が進むと内側へ進み、完熟期には白色部分はなくなります。



調製・保管

調製

最近では国内メーカー各社から、子実トウモロコシに対応可能な汎用穀物乾燥機が販売されています。麦、大豆、米用の乾燥機でも水分の設定を変えれば、子実トウモロコシにも対応できる場合があります。

保管

現地実証ほ場



穀物用循環型 乾燥機

子実の乾燥は麦、大豆、米用の乾燥機(穀物用循環型)を用いて乾燥しました。水分は大豆用水分測定器で測定しました。設定は穀物を小麦、水分を13%の設定にしました。乾燥時間は約3時間30分です。乾燥前の水分は19.3%、乾燥後の水分は13.7%でした。



乾燥前



乾燥後



米用の紙袋

乾燥前と乾燥後では見た目に差はありませんが、乾ききった印象でした。

乾燥後は、米用の紙袋(30kg/袋)で保存しました。

コラム:貯蔵方法

フレコン内袋法

フレキシブルコンテナバッグ(以下フレコン)で保存する場合は、フレコンの中にポリエチレンの内袋を入れて密封することでカビの発生を防ぎ、子実水分が高い場合は乳酸発酵を促します。また、フレコンのみだとフレコン内に虫が侵入してしまう場合がありますが、この内袋を使用することで貯蔵中の虫害発生を抑制する効果も期待できます。

フレコンラップ法

ベールラップで密封することによってロールベールサイレージのように貯蔵する技術です。

引用「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版一要約版一(p14)」

濃厚飼料利用



乳牛への給与

圧ペントウモロコシの代替として飼料乾物中25%であれば、産乳性等への影響なく給与できることが確認されています。子実サイレージの場合は、給与量が増加するにつれて軟便になりやすいため給与量を調整する必要があります。



肉牛への給与

乾物中25%を子実サイレージで、乾物中5%をくず大豆で置き換えた場合、増体や肉質等への影響はありませんでした。



豚への給与

肥育後期の三元交配種(去勢)に給与する飼料について、試験飼料(トウモロコシ子実割合を56%とし、15%を国産子実、41%を輸入子実)と慣行飼料(56%すべて輸入子実)を比較したところ、発育や食感、食味に違いはありませんでした。

現地実証ほ場

【粉碎】

子実トウモロコシの粉碎に要する時間は約12分/袋でした(米用の紙袋(30kg/袋))。

【給与】

慣行飼料4kgに粉碎した子実トウモロコシ1kgを混和し、20%の代替として給与しました。離乳直後の育成豚に給与しましたが、嗜好性は良好でした。



鶏への給与

輸入子実、国産乾燥子実、国産子実サイレージの粉碎物を約6割配合した飼料を調整し、ブロイラーの雄ヒナに給与したところ、輸入子実給与区と比べて飼料摂取量と日増体量で増加傾向が見られました。

引用 「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版—要約版—(p16、17)」

4. 試験結果

県内で実施した以下の2つの試験についてご紹介します。

- 畜産センター内試験ほ場(令和4年～令和6年)
- 茨城町の現地実証ほ場(令和5年～令和6年)

畜産センターほ場(石岡市)

供試品種	相対熟度(RM)	4月			5月			6月			7月			8月			9月			子実乾物収量 (水分15%) kg/10a
		上	中	下				上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
P9027	93			●																970-978
KD502	100																			853
LG2533	105																			990-1082
34N84	108																			1219
TX1334	115			●																1033-1056
SH5702	118																			929-1108
P2088	118																			953-1444

● : 播種時期 ▲ : 絹糸抽出期 ✕ : 収穫可能時期

※子実乾物収量は坪刈収量のため、収量が高く出ている点には注意願います。

全9品種を畜産センター内のほ場で3年間(令和4年～令和6年)調査を行い、上記7品種が「収量性」、「耐倒伏性」、「耐病性」に優れている品種であることが分かりました。

早まき体系では収穫が8月～9月になるため、台風の影響を受けやすくなります。台風シーズン前に登熟する早生品種を選ぶことや「耐倒伏性」や「耐病性」に優れた品種を選ぶことが重要です。

コラム : RM(相対熟度)

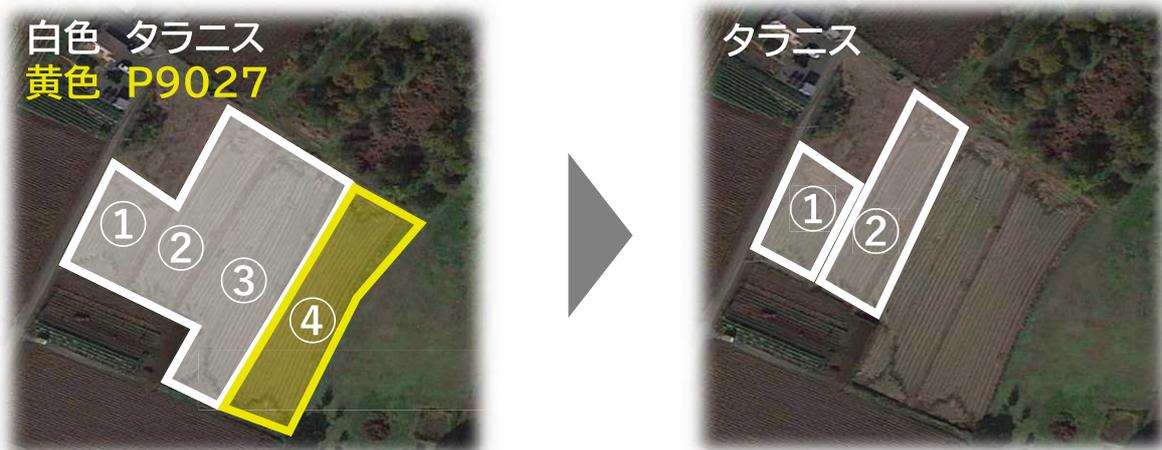
アメリカで開発されたトウモロコシの早晩生指標です。播種から登熟までに要する期間を示したもので、数字が小さいほど早生で生育が早く、数値が大きいほど晩生で生育に時間がかかります。種苗会社のカタログには各社で定められた数字が掲載されています。

現地実証ほ場（茨城町）

選定品種 令和5年 早まき:P9027、タラニス 遅まき:34N84、KD641
令和6年 P9027、タラニス

令和5年(早まき)	
面積	約60a
播種日	4/28 ④P9027(RM93)
	※ ①～③タラニス(RM95)
施肥	4/20 豚糞堆肥 約0.5t/10a各
	4/27 NK化成 (NK各16%)、尿素(N46%) (NK化成 68kg/10a、尿素 6kg/10a)
除草剤	4/29 アトラジン水和剤(ゲザプリムフロアブル)、 アラクロール乳剤(ラッソー乳剤)
殺虫剤	7/15 無人航空機(ドローン)による散布 クロラントラニリプロール水和剤 (プレバソフロアブル5)
収穫日	9/1 播種から126日後

※5/10鳥害の発生により追播及びテグスの設置を実施。



収量は子実含水率15%換算値で618kg/10aでした。

令和5年(早まき体系)では前作が飼料米となっており、水はけのよい陸田のため、排水対策は実施しませんでした。(令和6年も排水対策は実施していません。)

また、令和5年6月の大雨によりほ場①②(上図)のみでの試験実施となってしまうため(p3参照)、遅まき体系での試験も実施しました(次のページ)。

現地実証ほ場（茨城町）

令和5年(遅まき)

面積	約20a	
播種日	34N84(RM108)	
	KD641(RM115)	
施肥	7/7	NK化成 (NPK各1%)、 70kg/10a
除草剤		アトラジン水和剤 (ゲザプリムフロアブル)、 アラクロール乳剤(ラッソー乳剤)
収穫日	11/23	播種から129日後



収量は子実含水率15%換算値で276kg/10aでした。

令和6年

面積	約60a	
忌避剤 塗布	4/15	チウラム水和剤 (キヒゲンR-2フロアブル(忌避剤))を 種子に塗布
播種日	4/19	②④白色部分 P9027(RM93)
		①②③黄色部分 タラニス(RM95)
施肥	3/30	豚糞堆肥 約0.5t/10a各
	4/16	NK化成 (NK各16%)、尿素(N46%) (NK化成 68kg/10a、尿素 6kg/10a)
除草剤	4/23	アトラジン水和剤(ゲザプリムフロアブル)、 アラクロール乳剤(ラッソー乳剤)
	5/16	トプラメゾン液剤(アルファード液剤)
殺虫剤	6/30	無人航空機(ドローン)による散布
		クロラントラニリプロール水和剤 (プレバゾンフロアブル5)
収穫日	8/21	播種から124日後



収量は子実含水率15%換算値で814kg/10aでした。収量が増えた要因として、令和6年に新たに忌避剤の塗布、真空播種機、除草剤(茎葉処理)の散布、殺虫剤の適期散布、を取り入れたことが考えられます。

5. 労働時間・生産費

子実トウモロコシは、他作物との輪作により病害回避や排水性改善、土壌環境改善による後作の収量向上等の効果があります。他作物と比べて労働時間が少なく、機械の汎用ができることも特徴です。また、水田活用交付金を利用することも可能です。

子実トウモロコシは畜産農家では飼料自給率の向上、耕種農家では輪作体系全体で収量向上が可能な作物です。

労働時間の概要

一作業日程	作業内容(作業人数)	労働時間(h/10a)
4/2	堆肥散布、耕起 (1)	0.3
4/15	忌避剤塗布 (1)	0.1
4/15-16	化成肥料準備、散布、耕起 (2)	0.2
4/19	播種 (1)	0.4
4/23、5/16	除草剤散布 (1)	0.2
6/30	殺虫剤散布(無人航空機) (2)	0.2
8/21	収穫 (1)	0.6
8/21	搬出・運搬 (2)	0.2
8/22-23	乾燥・荷詰め (1)	0.4
合計	—	2.6

茨城町の現地実証ほ場(令和5年～令和6年)で調査したデータ。準備時間等を含む。

10aあたりの生産費

項目	(円/10a)
資材費(種苗費、肥料費、農業薬剤費)	25,283
委託費(無人航空機)	2,200
労働費※	3,925
燃料費※	1,473
減価償却費	20,840
地代	10,000
合計	63,721

※労働費の単価(1,500円/h)及び燃料費については「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版(p153)」から引用し算出。

減価償却費の内訳

項目	(円/10a)
トラクター	7,619
ロータリー	571
マニユアスプレッダー	9,523
ブロードキャスター	409
ブームスプレーヤー	952
循環型乾燥機	761
フォークリフト	952
計量器	53
合計	20,840

単位あたりの金額は作付け総面積から算出した。播種機、収穫機は無償レンタルのため計上していない。機械の耐用年数等により金額は変動するため参考値とする。

6. その他

ドローン関係 連絡先

茨城県ドローンビジネス協議会

所在地:茨城県水戸市鯉淵町5965

公益財団法人鯉淵学園内10番教室

TEL:029-350-2882

HP : <https://www.ibarakidrone.jp/>



(参考資料)

子実トウモロコシについて詳しく知りたい方はこちら!



子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版—要約版—

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 発行

各県で実施した試験や栽培手順などがより詳しく掲載されています。子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都道府県向け)第2版とも対応しておりますので併せてご確認ください。



https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/167572.html

飼料作物に関するご相談はこちらまで!

茨城県畜産センター 飼養技術研究室

TEL :0299-43-3333(代表) FAX :0299-43-6392

農薬の使用に関しては、農薬の登録を確認するとともに、用法用量を守って使用してください。

このマニュアルは、農林水産省委託プロジェクト研究「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(令和4~6年)」(JPJ011278)で得られた成果の一部が含まれます。