

委託試験成績（令和5年度）

担当機関名 部・室名	宮城県畜産試験場 草地飼料部
実施期間	令和4年度～5年度、継続
大課題名	I 水田営農を支える省力・低コスト技術、水田利活用技術の確立
課題名	子実用トウモロコシの水田における栽培技術の確立
目的	<p>水田や畑における輪作体系での地力低下や連作障害対策として、子実用トウモロコシを導入し、濃厚飼料原料としての取り組みを支援するため、水田における栽培技術を確立する。</p> <p>宮城県では、大豆の作付が約10,000haあり、北海道に次いで多い。県内では、大豆用の播種機や汎用コンバインの所有が多いので、これを活用することにより、コストをかけずに子実用トウモロコシを輪作体系に組み入れることが可能となる。</p>
担当者名	宮城県畜産試験場草地飼料部 研究員 杉本達郎
<p>1. 試験場所 試験① 宮城県遠田郡涌谷町 試験② 宮城県遠田郡涌谷町</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度は緩効性肥料施肥試験、播種機械作業体系比較試験での作業関係の現地試験を実施した。本年度はトウモロコシの生育・子実品質に影響の大きい害虫対策、排水対策について現地試験を実施するとともに、作業性・収益性への効果について検証した。</p> <p>(1) 供試機械名 汎用コンバイン YH1150、コーンヘッダーCH3R</p> <p>(2) 試験条件</p> <p><b>【試験①殺虫剤散布試験】</b></p> <p>ア. 圃場条件 転作田 排水良好（本暗渠あり）</p> <p>イ. 栽培概要 播種日：2023/04/14 供試品種、播種密度：「P9027」、「KD106」、7,000粒/10a 耕起：ロータリー耕 農薬：キヒゲン塗布、ラクサー（2023/4/18 土壌処理）、 ブルーシアフロアブル+ゲザプリムフロアブル混用（3～7葉期） 播種機：MONOSEM NGplus4（真空播種機） 施肥量：化成肥料 14-8-8 75kg/10a N-P-K = 10.5-6-6 kg/10a</p> <p>ウ. 試験区の構成：殺虫剤1回散布（1回散布区）、殺虫剤2回散布（2回散布区）、 殺虫剤なし（対象区） 対象害虫：アワノメイガ 使用薬剤：クロラントラニリプロール水溶剤（商品名：プレバソンフロアブル5） 1回目散布日：2023/07/04 2回目散布日：2023/07/21</p> <p><b>【試験②排水対策試験】</b></p> <p>ア. 圃場条件 転作田 排水不良（本暗渠なし）</p>	

イ. 栽培概要 播種日：2023/04/14  
供試品種、播種密度：「P9027」、7,000 粒/10a  
排水対策：補助モミ殻暗渠施工（スガノ農機、モミサブロー）  
耕起：ロータリー耕  
農薬：キヒゲン塗布、ラクサー（2023/4/18 土壌処理）、  
ブルーシアフロアブル+ゲザプリムフロアブル混用（3～7 葉期）  
播種機：MONOSEM NGplus4（真空播種機）  
施肥量：化成肥料 14-8-8 75kg/10a N-P-K = 10.5-6-6 kg/10a  
ウ. 試験区の構成：ほ場中部（中区）、ほ場下部（下区）

### （3）統計検定

試験①には Tukey-kramer 法を、試験②には Welch の t 検定を用いた。

## 3. 試験結果

### 【気象概要】

試験地周辺の栽培期間の気象は、5 月中下旬及び 7 月下旬から 9 月の収穫期まで少雨であり、気温については、5 月中旬から 9 月の収穫期まで高温が続いた（図 1）。

### 【試験①殺虫剤散布試験】

生育調査における、稈長、着雌穂高、稈径に処理区間での差は見られなかった（表 1）。収量調査における虫害の影響では、虫害による折損割合、虫害による雌穂脱落割合で対象区に比べ 1 回散布区、2 回散布区で有意に低い値となった（表 2）。雌穂表面の被害状況は、赤カビ及び食害の被害面積別個体数はともに、対象区よりも 1 回散布区、2 回散布区で、被害程度の小さい個体が多く、アワノメイガへの殺虫剤の効果を確認できた（表 3, 4）。一方で子実乾物重は、1 回散布区で 1143.0kg/10a、2 回散布区で 1115.7kg/10a、対象区で 928.9kg/10a となり散布区で高い収量が得られたが、統計的に有意な差は検出できなかったことと、今回の試験では対象区のみ別品種での試験となったため、殺虫剤散布の子実収量への影響は更なる検証が必要である（表 2）。作業時間集計の結果、トウモロコシの栽培全体の作業時間は 10a あたり 2.71 時間であった（表 7）。

### 【試験②排水対策試験】

排水対策試験では、排水対策未施工の排水不良ほ場を設定できなかったため、同一ほ場内に水抜けの比較的良好な中区と、水抜けの悪い下区を設定して試験を行った。

生育調査では、統計的な差は見られなかったが、中区が下区より稈長、着雌穂高、稈径で高い値を示した（表 5）。収量調査では、子実乾物重で中区が下区の約 1 割増収となったが、統計的な有意差はなかった（表 6）。6 月 21 日時点では雑草がなかったが、8 月 30 日では雑草が繁茂した。作業時間集計の結果、補助モミ殻暗渠施工に 10a あたり 80 分の時間を要し、全体として 10a あたり 5.33 時間となった（表 8）。

#### 4. 主要成果の具体的データ

表1. 試験① 生育調査結果

試験区	RM	播種日	栽植密度 (本/10a)	発芽期	稈長 (cm)	着雌穂高 (cm)	稈径 (mm)
1回散布区	106	4/14	6996	4/30	263	102	25.0
2回散布区	106	4/14	6996	4/30	253	98	26.5
対象区	93	4/14	6996	4/30	258	112	24.1

表2. 試験① 収量調査結果

試験区	刈取調査日	倒伏 (%)	折損 (%)	虫害による 折損(%)	虫害による 雌穂脱落(%)	子実含水率 (%)	子実乾物重 (%)
1回散布区	8/30	0	0	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	21.1 <sup>b</sup>	1143.0
2回散布区	8/30	0	0	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	20.9 <sup>b</sup>	1115.7
対象区	8/30	0	0	5.6 <sup>b</sup>	13.9 <sup>b</sup>	15.5 <sup>a</sup>	928.9

a-b;p<0.05

表3. 試験① 赤カビの雌穂被害面積別個体数 (各区30株)

試験区	0%	5%	10%	20%	30%
1回散布区	4	15	9	2	0
2回散布区	15	8	4	3	0
対象区	0	3	15	11	2

表4. 試験① 食害の雌穂被害面積別個体数 (各区30株)

試験区	0%	5%	10%	20%	30%
1回散布区	7	15	6	2	0
2回散布区	22	3	5	0	0
対象区	2	10	12	5	0

表5. 試験② 生育調査結果

試験区	RM	播種日	栽植密度 (本/10a)	発芽期	稈長 (cm)	着雌穂高 (cm)	稈径 (mm)
中区	93	4/14	6996	4/30	236	103	24.2
下区	93	4/14	6996	4/30	226	95	23.5

表6. 試験② 収量調査結果

試験区	刈取調査日	倒伏 (%)	折損 (%)	虫害による 折損(%)	虫害による 雌穂脱落(%)	子実含水率 (%)	子実乾物重 (%)
中区	8/30	0	0	1.1	7.8 <sup>b</sup>	17.9	558.9
下区	8/30	0	0	6.1	1.6 <sup>a</sup>	17.4	508.3

a-b;p<0.05

表7. 試験① 作業時間集計 (単位:円/10a)

作業	作業時間	作業人数	延作業時間
排水対策	0.67	1	0.67
堆肥散布	0.25	1	0.25
肥料散布	0.17	1	0.17
耕起	0.33	1	0.33
整地	0.08	1	0.08
播種	0.22	1	0.22
鎮圧	0.08	1	0.08
土壌処理剤散布	0.06	1	0.06
茎葉処理剤散布	0.08	1	0.08
殺虫剤散布	0.03	2	0.06
収穫作業	0.40	1	0.40
残穢処理	0.31	1	0.31
合計			2.71

表8. 試験② 作業時間集計 (単位:円/10a)

作業	作業時間	作業人数	延作業時間
排水対策	1.34	2	2.68
排水対策	0.67	1	0.67
堆肥散布	0.25	1	0.25
肥料散布	0.17	1	0.17
耕起	0.33	1	0.33
整地	0.08	1	0.08
播種	0.22	1	0.22
鎮圧	0.08	1	0.08
土壌処理剤散布	0.06	1	0.06
茎葉処理剤散布	0.08	1	0.08
収穫作業	0.40	1	0.40
残穢処理	0.31	1	0.31
合計			5.33

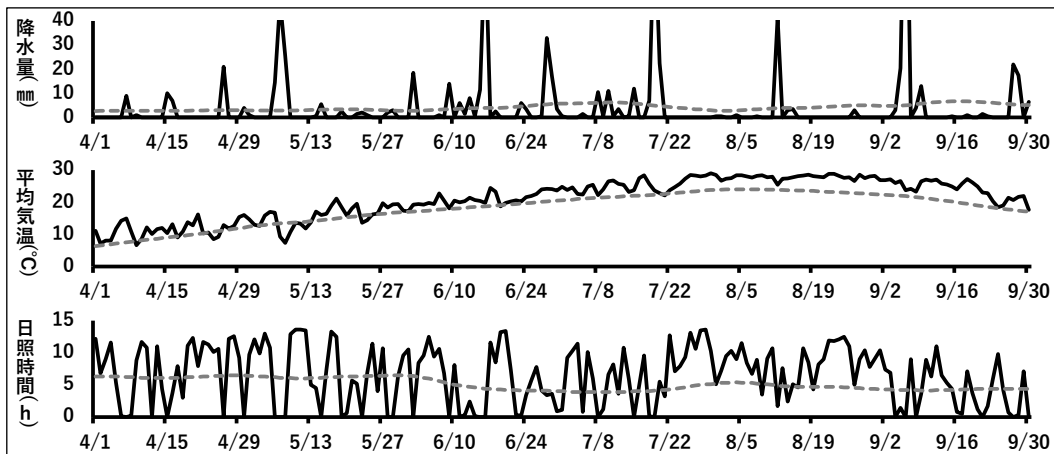


図1. 試験ほ場所在地周辺の気象概要（灰色破線：平年値）

### 5. 経営評価

試験①では、子実収量を当該事例の実際の平均収量である約 500kg/10a として試算した（表9）。当該事例では、経営体が大規模に転作を行っているものであり、各種機械・設備を保有していることから、減価償却費を抑えることができ、10a あたり 27,246 円の所得を上げられている。一方で収入の8割を交付金が占めることから、収量・単価向上が収支向上に欠かせない。また、作業時間あたりの所得では、1時間あたり 10.1 千円となり、農林水産省で示す他の作物の収益性を上回った（表11）。

試験②では、試験①の作業・費用に加え、補助モミ殻暗渠施工に係る労働費・減価償却費を追加し、平均収量を 350kg/10a として試算した（表10）。補助モミ殻暗渠施工に 10a あたり 80分×2人を必要とするため、労働費は増加するが、収量を得ることによって当該圃場単独の試算でも所得をあげられることができる試算となった。補助モミ殻暗渠は複数年効果を持続することから、単純に単年度で評価できるものではないので、継続的な評価が必要である。

表9. 試験① 収支試算表 (単位:円/10a)

	項目	金額
経費	種 苗 費	4,000
	肥 料 費	9,375
	農業薬剤費	4,401
	光熱動力費	3,208
	地 代	15,000
	水 利 費	9,000
	労 働 費	4,065
	小計A	49,049
	減価償却費	16,705
	小計B	16,705
	経費合計(A+B)C	65,754
収入	品 代	18,000
	交 付 金	75,000
	収入合計D	93,000
所得	所得(D-C)	27,246

表10. 試験② 収支試算表 (単位:円/10a)

	項目	金額
経費	種 苗 費	4,000
	肥 料 費	9,375
	農業薬剤費	3,601
	光熱動力費	3,498
	地 代	15,000
	水 利 費	9,000
	労 働 費	7,995
	小計A	52,469
	減価償却費	21,283
	小計B	21,283
	経費合計(A+B)C	73,752
収入	品 代	13,000
	交 付 金	75,000
	収入合計D	88,000
所得	所得(D-C)	14,248

表11. 作業時間当たり所得の他品目との比較

品目	所得 (千円/10a)	作業時間 (h/10a)	作業時間当たり所得 (千円/h)
主食用米	19	22	0.9
小麦	49	5	9.8
大豆	50	7	7.1
本事例	27.246	2.71	10.1

## 6. 利用機械評価

コーンヘッダーCH3Rを装着した汎用コンバイン YH150にて収穫作業を行った。圃場での収穫作業は、1haあたり3時間を要し、6時間稼働で2haの収穫作業できた。収穫作業後は毎日内部の清掃を2時間行ったので8時間で2ha、10a当たり24分となった（清掃時間を除外した圃場での作業時間は18分/10a）。本試験では乾燥機の制約により1日の収穫は2haが上限であった。

## 7. 成果の普及

2023/09/01「令和5年度子実用とうもろこし生産拡大に向けた収穫実演会」（主催：涌谷地域農業再生協議会）、2024/01/19「令和5年度子実用とうもろこし生産拡大に向けた成績検討会」（主催：同上）にて、試験の効果等について情報提供し、地域生産者への普及を図ったほか、一般社団法人宮城県畜産協会刊行物「畜産みやぎ」（発行部数2,000部）にて、情報提供を行った。

## 8. 考察

### 【試験①殺虫剤散布試験】

対象区に対して、散布区で子実収量が多収となったものの、統計的に有意な差は見られず、また供試した品種が異なってしまったため、収量への効果は判然としなかった。子実へのアワノメイガの食害、赤カビ被害面積は、散布区で小さい値となり、虫害による折損・雌穂脱落割合も統計的に有意に低下し、殺虫剤の効果が確認できた。本試験では殺虫剤の1回散布と2回散布の差異を見出すことができなかった。殺虫剤の散布時期、散布回数については今後さらなる検証が必要となる。

### 【試験②排水対策】

補助モミ殻暗渠未施工の湿害対象区を設定できなかったため、施工の効果を単純に評価することができなかったが、当該ほ場は前年度、生育不良・低収量であったのに対し、今年度は一定の収量を得ることができ、排水対策の効果が一定程度あったことが推察される。ただし、排水良好な圃場と比べると、草丈、稈径が劣り、被陰効果が薄く雑草が繁茂するなど湿害の影響が確認された。また、今年度は少雨であったこともあり、排水対策の効果については継続的な検証が必要である。

## 9. 問題点と次年度の計画

殺虫剤散布について、今年度は晴天が続いたため概ね適期散布ができたものの、2回目の散布では雨天により予定日から2日遅らせての散布となった。今後、子実用トウモロコシ生産では殺虫剤散布が必須になることが見込まれることから、悪天時への備えとして、適期をずらした散布での効果の検証や、散布回数の検証を行っていく。

10. 参考写真

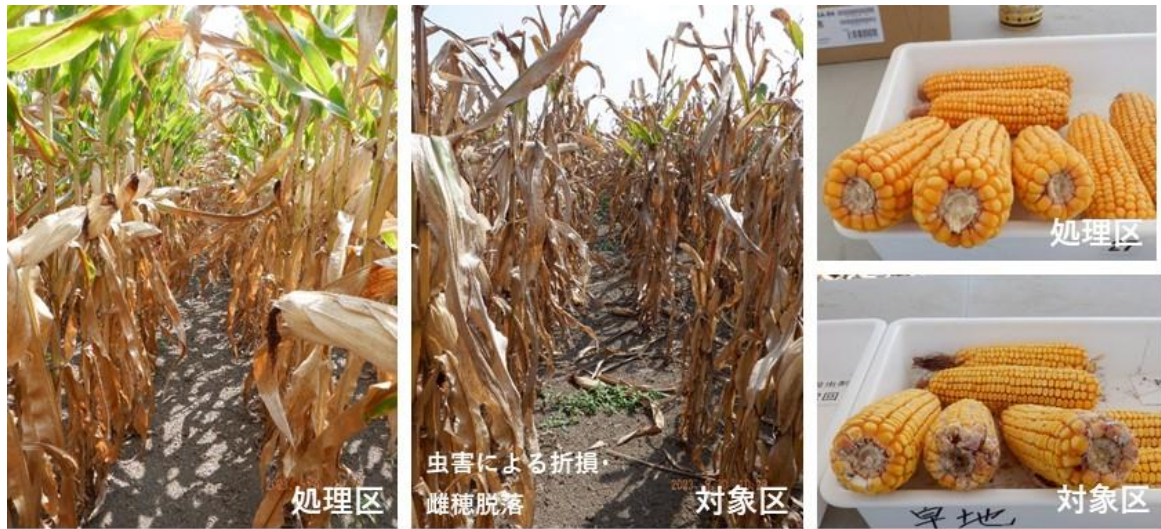


写真1. 試験①の収穫時のほ場内と子実 対象区では虫害による折損・雌穂脱落が見られ、雌穂への食害も見られた。処理区（写真は2回散布区）では、虫害による被害は少なかった。



写真2. 試験②のほ場状況と子実 ①写真右側がほ場下手。帯水あり。②ほ場の下手で湿害が強く出た。③雑草繁茂。④雌穂長が短い。