

栃木県農業総合研究 センターニュース

No. **6**
2025.8



暑さに負けない農業を目指し、 次の時代へ進行中!!



① 正面入口の看板（写真左）

② イネの高温耐性検定ハウス（写真中央）

イネは出穂後 20 日間の平均気温が 27°C を超えると白未熟粒が発生しやすくなり品質が低下します。高温耐性のイネ品種を選抜するため、新たに設置した施設。

③ 施設キクの局所外気導入（写真右）

キクは夏季の高温による開花遅延及び障害花の発生が問題となっています。外気をダクトにより畝内へ直接通風することで株元を冷却。

Contents

- [研究成果]** 「夢あおば」の低コスト多収技術の確立 (P2)
土壌の可給態窒素による窒素施肥診断技術(P4)
- [成果速報]** 「とちぎの星」の収穫適期の検討 (P6)
ウォーターカーテンを用いた連続収穫 (P7)
- [試験紹介]** キクの局所環境制御技術の開発 (P8)
育苗期間中の温度がいちごの花芽分化に及ぼす影響 (P9)
イチゴ萎黄病の耐病性育種素材の探索 (P9)
- [トピックス]** いちご・トマトにおける灰色かび病の薬剤感受性を調査しました (P10)
- [お知らせ]** 病害虫発生予察情報を発表しました (P10)



[研究成果]

「夢あおば」の低コスト多収技術の確立

飼料用米専用品種「夢あおば」の窒素施肥は、5月下旬移植では基肥に1.2kg/a、6月中旬移植では基肥0.9kg/a+追肥0.5kg/a（出穂前20日）が適していました。また、低コスト化のため高密度播種や疎植で栽培をしても、慣行と同等の精玄米重を得られました。収穫時の籾水分を下げるため収穫を遅らせる場合には、脱粒に注意が必要です。

【背景】

現在は主食用米の増産について注目が集まっていますが、農業経営の安定を図るためには、多様な用途の米の作付を経営に組み入れることが必要です。飼料用米については、一般品種（主食用品種）を作付けした場合の支援水準（水田活用の直接支払交付金）が、令和6年度から段階的に引き下げられているため、本県では収量性に優れる専用の多収品種「夢あおば」の導入を推進しています。本試験では「夢あおば」の最適な肥培管理、栽培の低コスト化や、立毛乾燥適性及び脱粒性について検討を行いました。

【結果】

●肥培管理

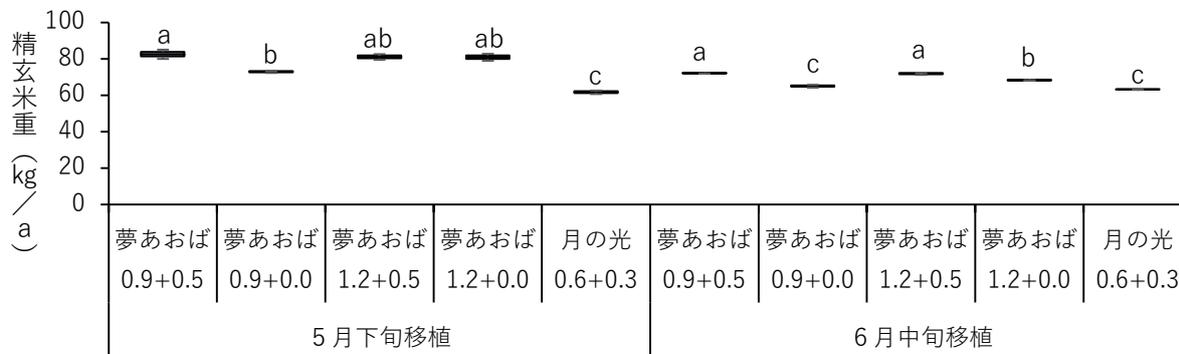
5月下旬移植は基肥1.2kg/aのみで精玄米重が多く、追肥を施用しても差は無く、6月中旬移植は基肥0.9kg/a+0.5kg/a、基肥1.2kg/a+追肥0.5kg/aの間に差は見られませんでした。収量性と施肥量を考慮し、**最適な施肥量は5月下旬移植で基肥1.2kg/a、6月中旬移植で基肥0.9kg/a+0.5kg/a**でした（図1）。

●低コスト栽培

高密度播種（300g/箱、200g/箱）と疎植（11.1株/m²、15.2株/m²）を組み合わせることで検討を行いました。いずれの処理も慣行栽培（150g/箱+18.5株/m²）と収量の差がなかったことから、**高密度播種と疎植により育苗にかかる費用を最大7割削減することが可能**でした（図2、3）。

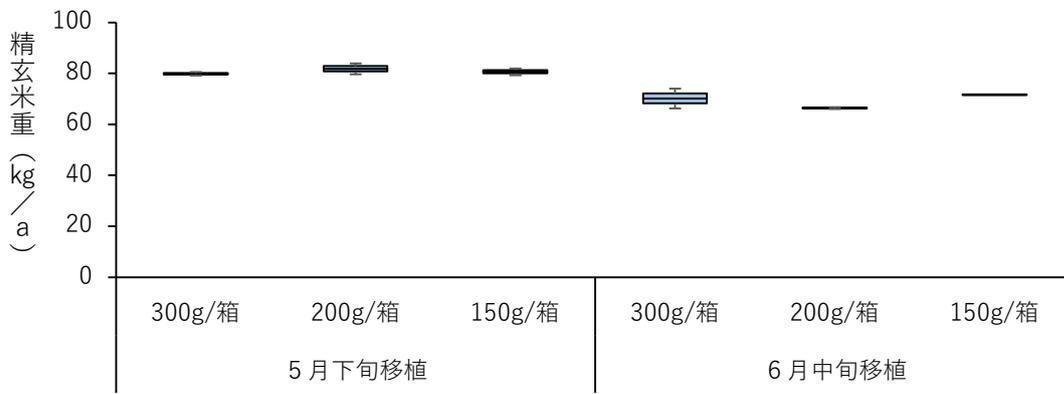
●立毛乾燥適性及び脱粒性

籾水分が、成熟後10日程度で15%台まで乾燥が進みました。収穫を遅らせることで乾燥に掛かるコストを下げる事が可能と考えられます（図4）。ただし、**脱粒性は月の光より顕著**であり、収穫遅れにより増加することから、**次期作で食用の品種に転換する際に漏生稲の発生やコンタミの原因となる可能性**に注意する必要があります（図5）。



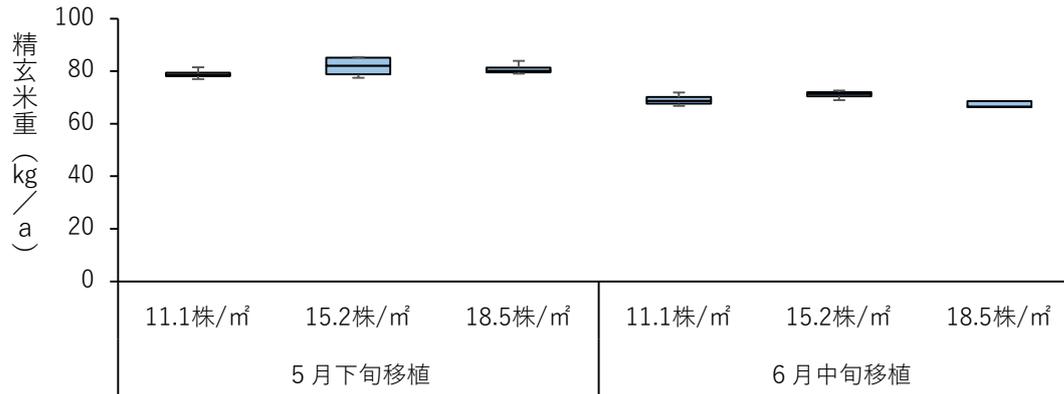
注1) 移植時期 5月下旬移植は5月22日、6月中旬移植は6月13日。
 注2) Tukey法により、異なるアルファベット間に有意差あり (p<0.05)。移植時期ごとの比較。

図1 移植時期別、肥培管理の収量比較（2024年）



注1) 施肥量は基肥 9 kg/10a、追肥 5 kg/10a (出穂前20日)

図2 播種量ごとの収量比較 (2024年)



注1) 施肥量は基肥 9 kg/10a、追肥 5 kg/10a (出穂前20日)

図3 栽植密度ごとの収量比較 (2024年)

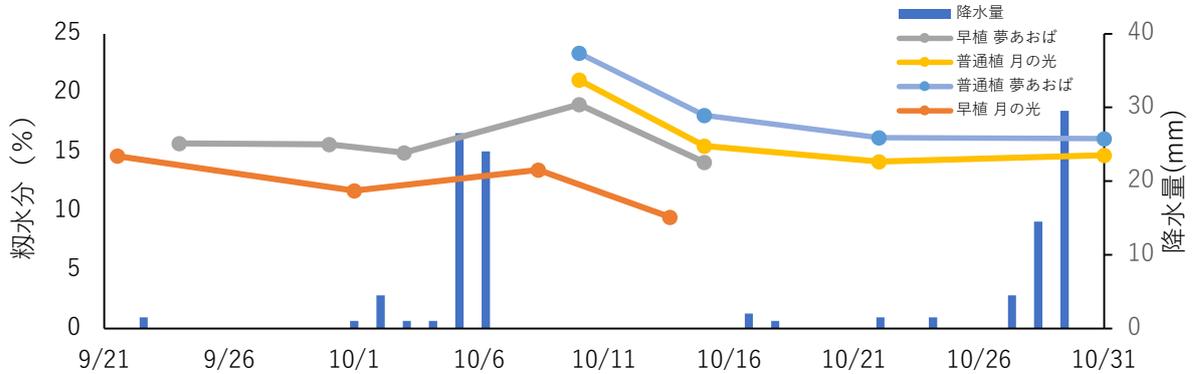


図4 成熟期後籾水分の推移と降水量 (2024年)

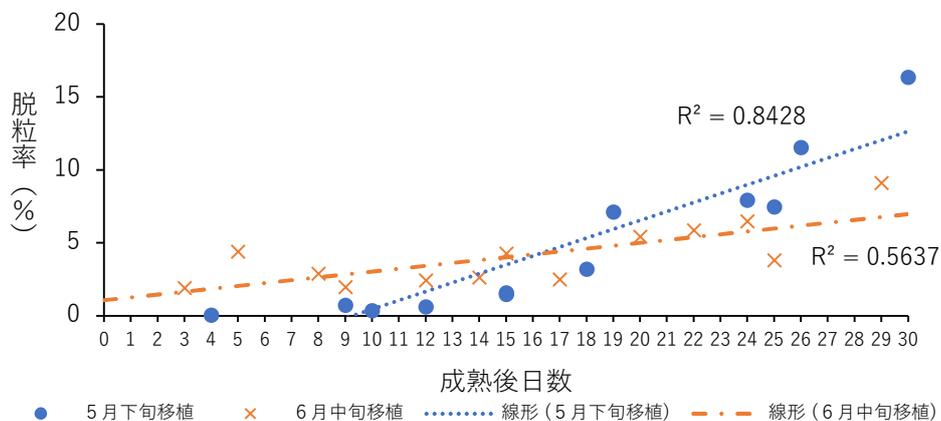


図5 移植時期別による脱粒率の推移 (2023年、2024年)

(水稻研究室 山口 昌宏)

土壌の可給態窒素による窒素施肥診断技術

水稲栽培において土壌の地力(可給態窒素)に基づく窒素施肥診断指標を確立しました。この指標に基づき地力に応じた窒素施肥をすることで、地力が低いほ場では収量増加が期待でき、地力が高いほ場では化学肥料の窒素減肥が可能となります。

【背景】

窒素質肥料の過剰施肥は、温室効果ガスの一つである一酸化二窒素（温室効果指数は二酸化炭素の約 265 倍）の農地からの排出増加や地下水の硝酸性窒素汚染の原因となる恐れがあります。さらに、近年では、化学肥料価格の高騰などを背景に、栽培ほ場の地力に応じたより肥効率の高い施肥が重要になっています。

このため、本県では、土壌診断による適正施肥の推進に取り組んでいますが、現在、可給態窒素の分析結果から適正な施肥窒素量を診断する技術が確立されていないのが現状です。水稲では、その窒素吸収量の約 6 割が可給態窒素に由来するため、診断法の確立が特に重要となります。

そこで、本試験では、既存の試験データを基に、可給態窒素に基づく窒素施肥量の診断法を開発し、その有効性を検証するため、県内の水稲現地農家ほ場の土壌中の可給態窒素量、窒素施肥量及び収量の調査を実施しました。

【結果】

令和 6 年度の調査の結果、土壌の可給態窒素から得た診断施肥量を 100、水稲の目標収量を 100 とした場合、**窒素施肥量(指数)が 100 以下の範囲では、窒素施肥量の増加に比例して収量も増加しましたが、診断施肥量 100 を超えると、収量の増加割合は小さくなりました(図 1、2)。**

このことから、現地農家においては、農家ごとに栽培方法や土壌条件等の窒素施肥以外の要因が影響するため、データにバラツキはあるものの、**窒素診断施肥量が最適な窒素施肥量であると判断され、診断法の有効性が確認**できました。

なお、水稲の窒素施肥量診断法の詳細については、「土壌可給態窒素による水稲窒素施肥量診断指標(令和 7(2025)年 3 月)」に記載していますので参照ください(表 1)。

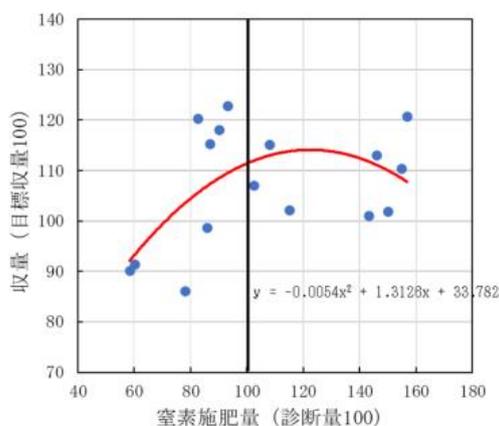


図 1 農研センター試験での窒素施肥量(診断量 100)と収量(目標収量 100)との関係(データ数: 16)
 ※現地農家ほ場: 12、センターほ場: 4
 ※品種 コシヒカリ:10、とちぎの星: 6

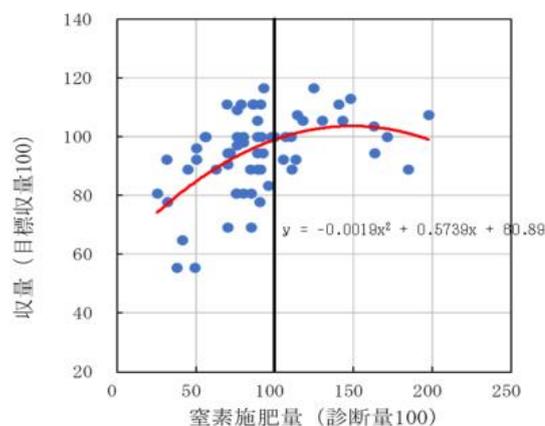


図 2 JA 全農とちぎによる調査での窒素施肥量(診断量 100)と収量(目標収量 100)との関係(データ数: 63)
 ※早植コシヒカリの全層全量基肥施肥
 ※窒素施肥量、収量: アンケート調査結果
 可給態窒素測定: JA グリーンとちぎ

表1 「土壤可給態窒素による水稻の窒素施肥量診断指標」による窒素施肥診断の例

【コシヒカリ・全量基肥(早植・中部) 窒素施肥基準 4～5 kg/10a の場合】

可給態窒素(mg/100g)に基づく窒素施肥量(kg/10a)

可給態窒素	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
窒素施肥量	8.8	8.2	7.7	7.2	6.8	6.4	6.0	5.7	5.3	5.0	4.7	4.4	4.1	3.9	3.6	3.3	3.1	2.8	2.6	2.4	2.1

可給態窒素が 20mg/100g の場合、その圃場の診断施肥量は 3.3kg/10a となります。
 施肥基準 4.5kg/10a に比べ、1.2kg/10a 減肥できます。

「土壤可給態窒素による水稻の窒素施肥量診断指標」の詳細は、こちら→ 

(土壤環境研究室 中山 恵)

「とちぎの星」の収穫適期の検討

【背景】

現在、「とちぎの星」の適期収穫の目安は、「コシヒカリ」と同様に、出穂後 40～46 日、帯緑色籾率が 10～3 %、出穂からの積算気温が 1,000～1,100℃とされています。

しかし、「とちぎの星」は「コシヒカリ」と比較して登熟が緩やかに進むため、上記の目安では「とちぎの星」を適切な時期に刈り取ることが難しい場合があります。

そこで本試験では、より適切な収穫時期を明らかにするため、「とちぎの星」の出穂期からの日数、積算気温及び帯緑色籾率と品質の関係について調査を行いました。

【結果】

令和 6 年度の調査の結果、品質分析機で測定した整粒率は、出穂後 45～55 日に 70%以上となり、出穂後 60 日以降から低下しました。また、乳白粒及び基部未熟粒、腹白未熟粒は、出穂後 60 日以降から増加しました(図 1)。農産物品質検査では、出穂後 67 日まではおおむね 1 等となりましたが、それ以降は 2 等となりました。

以上の結果から、「とちぎの星」の収穫適期は、整粒率が高い出穂後 45～55 日と判断され、「コシヒカリ」と比較して、**登熟期間が 5 日長く、適期の期間が 4 日長くなり**ました。また、「とちぎの星」は「コシヒカリ」より出穂期が 5 日程度遅いことから、**移植時期を遅らせなくても、「コシヒカリ」の収穫晩限よりも 14 日程度遅くまで、品質を低下させずに収穫できる可能性があります**。なお、この時期の見た目で判断した帯緑色籾率は 20～3 %、積算気温は 1,283～1,557℃となりました(図 2)。現在、年次変動について継続して調査しています。

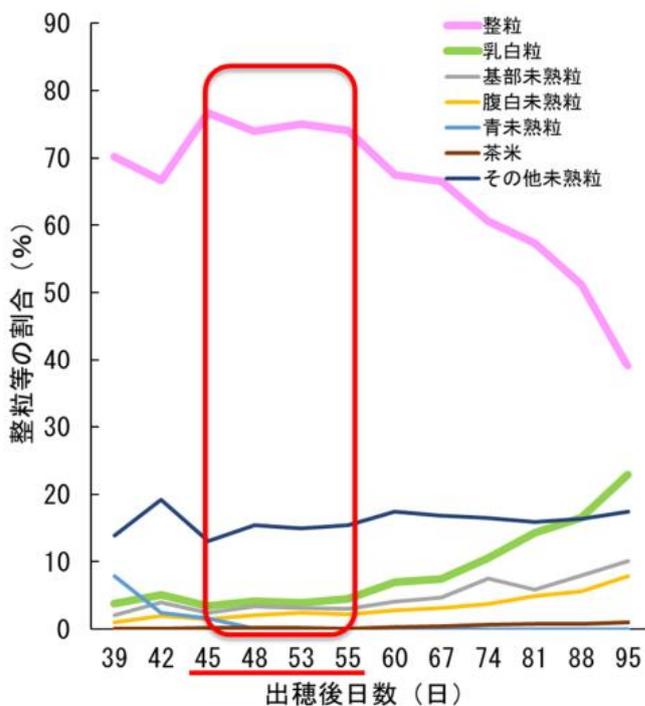


図 1 出穂後日数と品質との関係

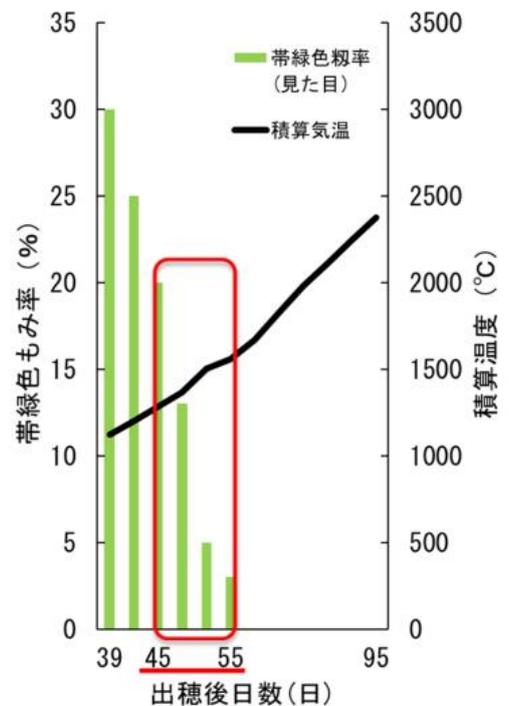


図 2 出穂後日数と積算気温、帯緑色籾率の推移

(水稻研究室 菊地 玲央)

ウォーターカーテンを用いたにら連続収穫

【背景】

県内における一般的なにら栽培では、6月頃に定植し、5℃以下の低温に一定期間遭遇させた厳寒期に地上部の捨て刈りを行った後、小トンネルによる保温を経て収穫・出荷します。しかし、近年では秋期気温が高いことが影響し、収穫開始が年明け以降にずれ込み、出荷開始時期が高単価時期を逃すとといったケースが生じています。

そこで本試験では、一定期間の低温に遭遇させずに捨て刈り・収穫を行う「**早期捨て刈り**」と、地下水を利用した保温技術「**ウォーターカーテン (WC)**」を組み合わせることで、年内や夏秋期の高単価時期に出荷可能となる**にら連続収穫栽培技術について検討**を行いました。

【結果】

試験区は、早期捨て刈り+ウォーターカーテン区 (WC 区) と小トンネル区 (慣行区) を設け、令和5(2023)年6月7日に定植しました。WC 区は**10月20日に捨て刈りし11月14日から収穫**、慣行区は5℃以下の低温に300時間以上遭遇させた**12月25日に捨て刈りし、令和6(2024)年2月2日から収穫**しました。両区とも抽だい期間中は株養成し、抽だい終了後は令和7(2025)年3月まで収穫を行いました(表1)。

その結果、十分な低温に遭遇した慣行区では特に収穫1~2回目の可販収量が多く、その合計はWC 区より多くなりました(図1)。一方で、**粗収益はWC 区が多くなりました**。これは、早期捨て刈りにより高単価となる年内に収穫できたことに加え、WCにより株の消耗を抑えることで生育後半まで葉幅が維持され、**秀品率・単価向上につながったことが要因と考えられました(図2)**。

経営収支について評価したところ、**慣行区では秀品率が低く、出荷調製作業が煩雑化、それに伴う作業時間や人件費上昇が見られたのに対し、WC 区では秀品率が高く、作業時間や人件費の削減につながりました(表2)**。

以上から、早期捨て刈りとWCを組み合わせることで、高単価時期の出荷と秀品率向上につながり、高い収益を得られることが示されました。

表1 捨て刈り及び収穫日(2023~2025年)

区	捨て刈り	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
WC区	10/20	11/14	12/25	2/22	3/26	4/23	5/13	6/10
慣行区	12/25	2/2	3/1	3/26	4/16	5/9	6/3	6/26

区	8回目	9回目	10回目	11回目	12回目	13回目
WC区	7/5	8/7	11/5	12/24	2/13	3/21
慣行区	10/11	11/15	12/20	2/6	3/19	—

注1 WC区は8月7日の収穫後に抽だいが発生。抽だい終了後の9月17日に再度捨て刈りを実施

注2 慣行区は6月26日の収穫後、株養成中に抽だいが発生。抽だい終了後の9月9日に再度捨て刈りを実施

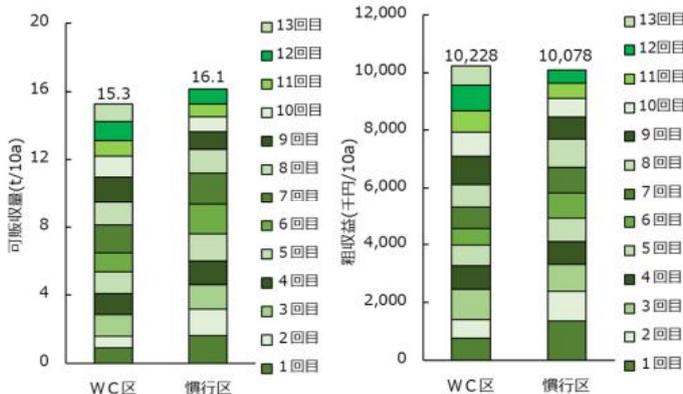


図1 収穫ごとの可販収量
注 ハカマ等を除いた、調製後の重量

図2 収穫ごとの粗収益
注 規格別発生率と規格別単価 (R3~R5 3か年平均) を乗算して算出



図3 葉幅の推移

表2 収支

区	粗収益 (千円/10a)	出荷・調製 (時間/10a)	保温管理 (時間/10a)	作業時間計 (時間/10a)	人件費 (千円/10a)	WC償却 (千円/10a)	収益 (千円/10a)
WC区	10,228	1,660	29.8	1,690	1,781	44.4	8,403
慣行区	10,078	1,793	157.7	1,950	2,056	—	8,022

注1 経費は、出荷・調製と保温管理に係る人件費及びWCの償却のみ考慮

注2 人件費は、栃木県最低賃金 1,054 円/時間 (R7.4.1 現在) により算出

注3 WC償却は、311 千円/10a、耐用年数7年として算出

(野菜研究室 鈴木 惟史)

[試験紹介]

キクの局所環境制御技術の開発

【背景】

近年のキク生産では、夏季の高温による生育障害に加え、冬季の暖房用燃油の価格高騰が生産コストの増加を招き、収益に大きな影響を及ぼしています。

そこで当センターでは、植物群落を中心に温度や CO₂ をより効率的に制御することを目的に、ダクトを活用した低コストの設備投資により、収量の増加と省エネルギー化を実現できる局所環境制御技術の開発に取り組んでいます。

これまでに、最適なダクトの設置位置や、温度・CO₂ 制御に関する試験を実施してきました。今年度は、夏季に外気を導入する試験及び冬季に EOD 加温※を行う試験を実施し、省エネルギー技術と品質向上技術の組合せにより収益向上を図ります。

※EOD (end of day) 加温とは、日没後数時間、ハウス内の温度を一時的に高めることで、夜間の低温管理を可能にし、燃料使用量を削減できる技術のこと。



図1 畝内ダクトの様子

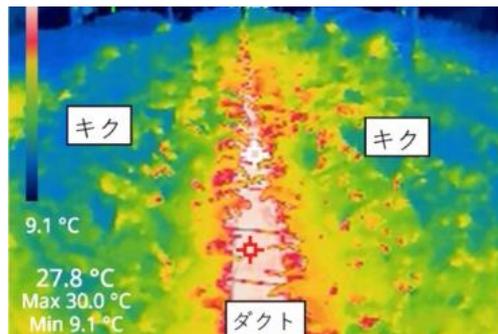


図2 局所暖房による温度変化

(花き研究室)

[試験紹介]

育苗期間中の温度がいちごの花芽分化に及ぼす影響

いちごの花芽分化は、育苗期間中の温度に大きく左右されます。特に近年では、夏季の高温によって花芽分化が遅れ、それに伴い定植が遅れることにより、年内収量が減少する事例が増加しています。

本県では、早生で収量性に優れた「とちあいか」の普及が進み、令和7年産では栽培面積の81%を占めるまでに拡大しています。しかし、「とちあいか」においても猛暑の年には花芽分化が遅れる傾向が見られるため、より高い耐暑性を備えた品種の育成が求められています。

本試験では、育苗期間中に40°Cの高温環境を設定し、高温下でも安定して花芽分化が可能な系統の探索を行っています。

今後は、耐暑性系統を探索するとともに、それらを交配母本として活用し、新品種の開発につなげていきます。



写真1 育苗の様子

(いちご研究所)

[試験紹介]

イチゴ萎黄病の耐病性育種素材の探索

イチゴ萎黄病は、土壌伝染性の難防除病害です。当センターでは、耐病性を有する品種「アスカウェイブ」を活用した育種を進めてきました。しかし近年、この耐病性を打破する萎黄病菌株が確認されたため、新たな耐病性育種素材を探索しています。

耐病性打破菌株を用いた接種試験の結果、育種素材として有望と考えられる品種が3つ見つかりました。ただし、耐病性が確認されたものの軽度に発症するケースや、発病程度に年次間差が認められるケースもありました。要因として、夏季の高温や土壌中の菌密度の影響が考えられ、近年は夏季の高温傾向が顕著であることから、これらの環境要因が耐病性に与える影響を把握する必要があります。

そこで、本試験では、当センターが所有する複数の菌株を用いた接種を行い、気温や菌密度を高く設定した条件下で、いずれの菌株を接種した場合でも発病が少ない品種を選定し、耐病性育種素材として評価していきます。



写真1 異なる品種における接種菌株ごとの発病状況

(※2024年度の試験結果。品種と菌株の組合せにより発病程度に差が認められ、品種Aが有望であった。)

(病理昆虫研究室)

[トピックス]

いちご・トマトにおける灰色かび病の 薬剤感受性を調査しました

灰色かび病は、葉や茎、果実に発生する病害です。特に果実への被害が大きく、県内の主要園芸品目であるいちごやトマトでは、収量低下の原因となる重要病害です(写真1、2)。

本病の防除は、殺菌剤による化学的防除が中心に行われていますが、薬剤耐性菌の発生による防除効果の低下が懸念されており、耐性菌が確認された薬剤については、使用中止や使用回数の制限が必要です。そこで、現場での効果的な薬剤防除に資するため、県内のいちご及びトマトを対象に薬剤感受性検定を実施しました。

その結果、チオファネートメチル、プロシミドン、アゾキシストロビン、ボスカリド、ベンチオピラドの5剤に対して、多くの耐性菌が確認されました(図1)。

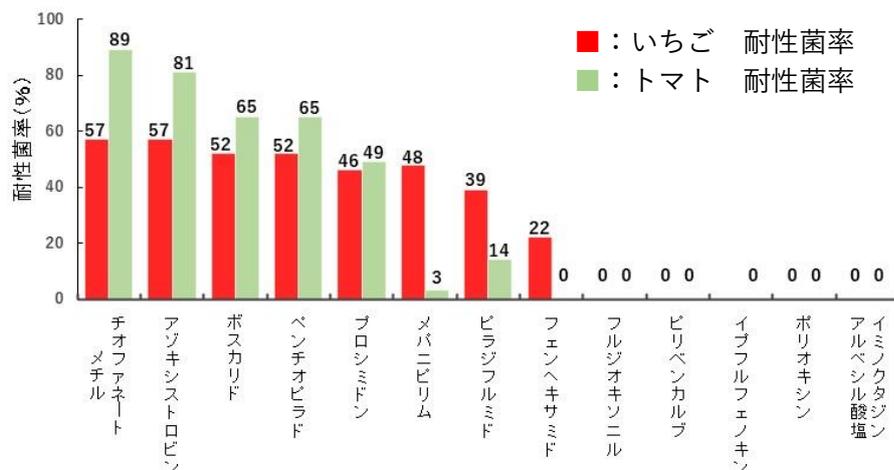
灰色かび病の効果的な防除のためには、発病前から作用機構の異なる薬剤をローテーション散布し、耐性菌の発達を抑制することが重要です。



写真1 イチゴ灰色かび病



写真2 トマト灰色かび病



注 イブフルフェノキンはイチゴに登録がないためイチゴ灰色かび病菌には使用していない。

図1 イチゴ及びトマト灰色かび病菌の各種薬剤に対する感受性

(環境技術指導部 防除課)

[お知らせ]

病害虫発生予察情報を発表しました

- ・令和7(2025)年度 病害虫発生予察注意報第3号(水稻・斑点米カメムシ類)
- ・植物防疫ニュース No.11(りんごの斑点落葉病と褐斑病の発生増加に注意しましょう!)
- ・植物防疫ニュース No.12(果樹類のハダニ類が多いため早期発見、防除に努めましょう!)
- ・植物防疫ニュース No.13(ハスモンヨトウ、オオタバコガの発生が多いため早期発見、早期防除に努めましょう!)

皆様の声をお聞かせください!!

発行者 栃木県農業総合研究センター
〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1080
Tel 028-665-1241 (代表) Fax 028-665-1759
MAIL nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp

発行日 令和7(2025)年8月21日
事務局 研究開発部
Tel 028-665-1264 (直通)
当ニュース記事の無断転載を禁止します。