

「ひとめぼれ」における高温登熟条件下の 出穂期追肥の効果と幼穂形成期生育の目安

福島県農業総合センター 作物園芸部 稲作科

部門名 水稻－水稻－施肥法

担当者 鈴木寛人、新妻和敏、鈴木幸雄

I 新技術の解説

1 要旨

近年、水稻の出穂期が前進し、登熟期間が高温条件となる年次が発生しており、白未熟粒の増加による玄米品質の低下が問題となっている。本県主力品種の中で出穂期が早く高温の被害を受けやすい「ひとめぼれ」について、高温登熟条件下における出穂期追肥の被害軽減効果及び追肥を行うための幼穂形成期の生育量（草丈×莖数×葉色）の目安を明らかにした。

- (1) 高温登熟条件下では、出穂期追肥により整粒が増加し、白未熟粒が減少した（図1）。
- (2) 施肥体系にかかわらず、幼穂形成期の生育量が大きいと整粒歩合が低く（図2左）、玄米タンパク質含有率が高くなる（図2右）傾向が見られた。
- (3) 出穂期追肥により品質（整粒歩合70%以上）や食味（玄米タンパク質含有率6.5%以下）を維持できる、幼穂形成期の生育量の限界値は 1.5×10^6 であった（表1）。

2 期待される効果

- (1) 幼穂形成期に生育量を適正に保ちつつ、高温登熟条件（出穂後20日間の日平均気温 26°C 以上）となった場合には、出穂期追肥を実施することで玄米品質が向上し、県内の1等米比率を向上させることができる。

3 適用範囲

- (1) 県内の農業技術指導者
- (2) 適用できる品種「ひとめぼれ」

4 普及上の留意点

- (1) 本試験は2023年度（出穂期後20日間の日平均気温 $27.2\sim 27.4^{\circ}\text{C}$ ）の試験結果である。
- (2) 登熟期間の気温は、気象庁などの気象情報にて判断する。高温登熟条件下でない場合の出穂期追肥は、玄米タンパク質含有率を高めて食味が低下するので、高温が予想されない場合は、通常の出穂期追肥とする。
- (3) 高温登熟条件下では、施肥管理だけでなく、水管理などを組み合わせて玄米品質維持に努めることが重要である。

II 具体的データ等

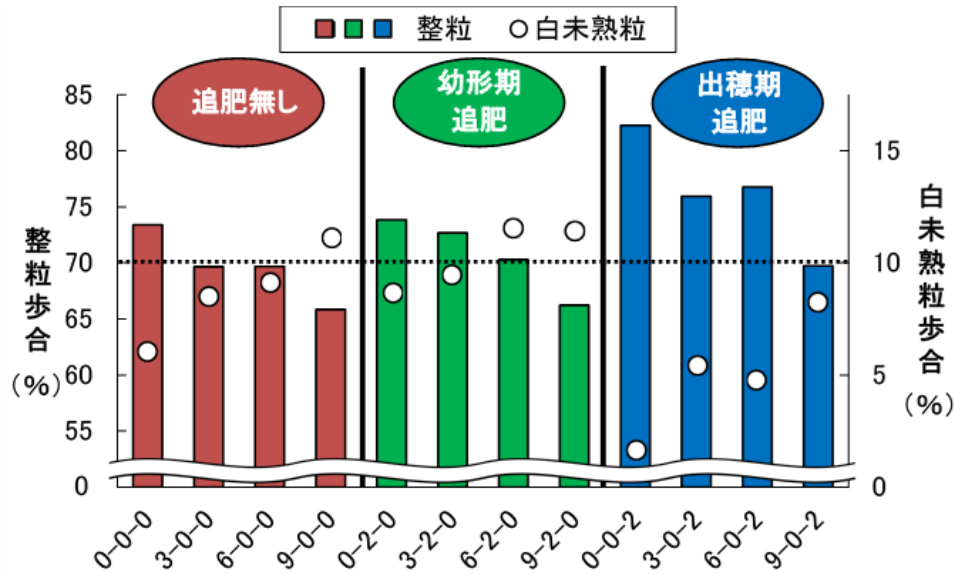


図1 施肥体系別の整粒歩合と白未熟粒歩合(2023年度実施)
 ※横軸は窒素施肥量(kg/10a)で、基肥 - 幼形期追肥 - 出穂期追肥を示す。

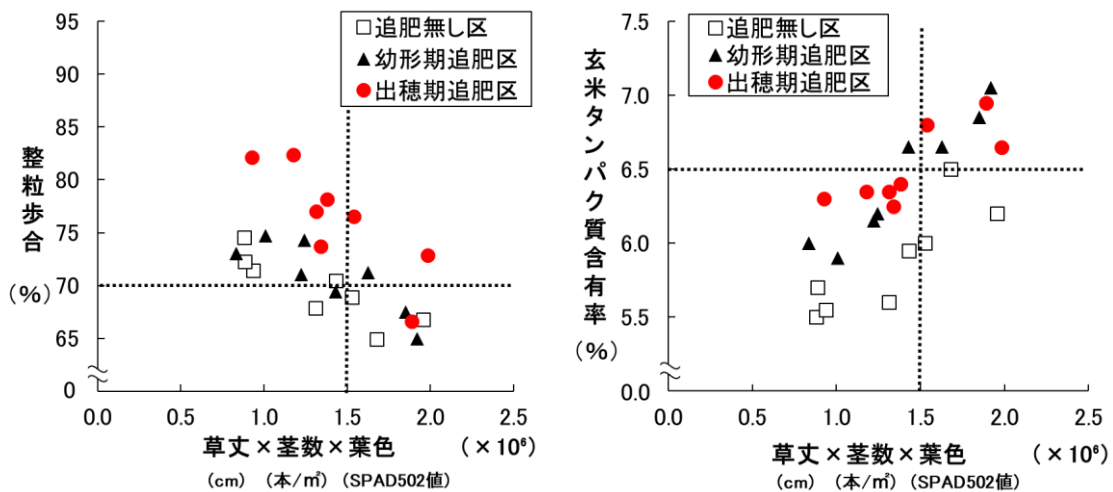


図2 幼穂形成期生育量と整粒歩合、玄米タンパク質含有率の関係
 ※2023年度実施、各区 n=8、施肥は図1参照。

表1 「ひとめぼれ」における幼穂形成期生育量の目安

草丈(cm) × 茎数(本/m ²) × 葉色(SPAD502値)
1.5 × 10 ⁶

※この値を超過すると、高温登熟条件となった際に
 出穂期追肥を行っても、食味、品質が低下する恐れがある。

III その他

1 執筆者

鈴木寛人

2 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和 3～5 年度

(2) 研究課題名 新品種・新技術等開発促進事業 (福島県と JA グループ福島による共同事業)

3 主な参考文献・資料 なし

出穂期後 20 日間の平均気温や品種と玄米品質の関係

福島県農業総合センター 作物園芸部 稲作科

1 部門名

水稻－水稻－品種

2 担当者名

鈴木寛人、小森秀雄、新妻和敏、鈴木幸雄

3 要旨

近年、水稻の出穂期が前進し登熟期間が高温条件となる年が発生しており、白未熟粒等の増加により、県産米の品質の低下が問題として顕在化してきている。

そこで、過去の作柄解析試験結果を基に、夏季高温年における品質低下の品種間差や、登熟期間の気象条件が玄米品質に及ぼす影響を調査した結果、本県育成品種の高温登熟耐性は「ひとめぼれ」や「コシヒカリ」よりも高い傾向が見られた。

- (1) 出穂期後 20 日間の平均気温が 26°C を超えると白未熟粒が顕著に増加した (図 1)。
- (2) 作柄解析試験では「ひとめぼれ」、「コシヒカリ」と比較し、「天のつぶ」、「福笑い」の方が白未熟粒は少ない傾向が見られた (図 1)。

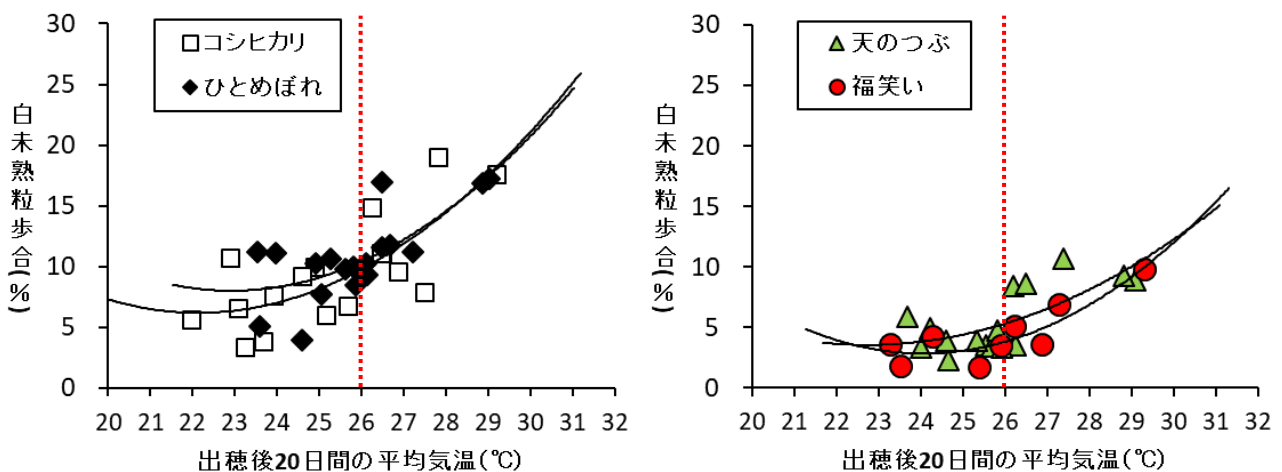


図 1 出穂後 20 日間の平均気温と白未熟粒歩合の関係

- ※ 1) 作柄解析試験 (福島県農業総合センター本部 2009～2023 年、会津地域研究所 2019～2023 年)、コシヒカリ n=17、ひとめぼれ n=18、天のつぶ n=16、福笑い n=9。
- ※ 2) 玄米品質は穀粒判別器 (サタケ社) を用いて判定した。篩目 1.7mm。
- ※ 3) 高温登熟性基準品種: コシヒカリ「中」、ひとめぼれ「中」。

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和 3～5 年度
- (2) 研究課題名 新品種・新技術等開発促進事業
(福島県と JA グループ福島による共同事業)

5 主な参考文献・資料 なし

水位センサを用いた自動灌水によって 登熟期間中の飽水管理を省力化できる

福島県農業総合センター 作物園芸部 稲作科

1 部門名

水稻－水稻－水管理・水分制御

2 担当者名

鈴木寛人、新妻和敏、鈴木幸雄

3 要旨

近年、水稻の出穂期が前進し登熟期間が高温条件となる年が発生しており、白未熟粒等の増加により、県産米の品質の低下が問題として顕在化してきている。

そこで、飽水管理による地温上昇の抑制効果と水位センサ及び自動灌水装置を用いた飽水管理の省力化を検証した。

(1) 飽水管理により夜間の日平均地温を低く抑えられた(図1)。

(2) 水位センサ及び自動灌水装置により、飽水管理に係る時間を削減できた(表1)。

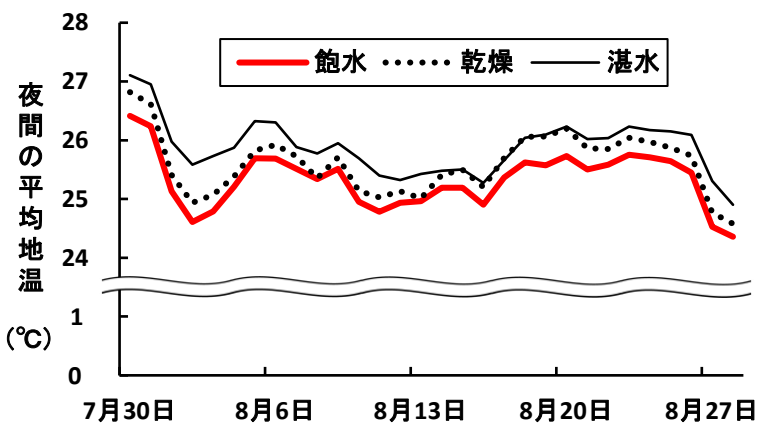


図1 水管理期間中の夜間平均地温の推移

注1) 1日のうち0:00～5:50、18:00～23:50の平均値

注2) 地温は田面から深さ5cmで測定した。

表1 7/30～8/29までの水管理時間

区	水管理を行った作業日数(日)	1日当たり水管理時間(h/日)
自動灌水区	0	0
手動灌水区	21	1.37

注1) 飽水管理を実施、試験ほ場面積は各区4a。

注2) 自動区では水位センサ、自動かん水装置(farmo)を使用した。

注3) 水管理時間は「ほ場に向かうまでの時間」、「ほ場水位を確認する時間」、「ほ場に入水している時間」を合計した数値。

4 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和3～5年度

(2) 研究課題名 新品種・新技術等開発促進事業

(福島県とJAグループ福島による共同事業)

5 主な参考文献・資料 なし

2023年の記録的な夏季高温による水稻への影響

福島県農業総合センター 作物園芸部 稲作科

1 部門名

水稻－水稻－気象災害

2 担当者名

鈴木寛人、齋藤真一

3 要旨

2023年は出穂期後20日間の日平均気温が27°Cを超える記録的な高温となったことから、水稻の生育、品質について調査した。

その結果、平年値（2018年～2022年の5年間の平均値）と比較して水稻の生育ステージが大幅に早まり、玄米品質が大きく低下したことが確認された。

(1) 幼穂形成始期、出穂期は2～6日、成熟期は5～12日平年より早まった。「コシヒカリ」、「天のつぶ」、「福笑い」は成熟期が過去最も早く、「ひとめぼれ」は2010年に次いで早かった。また、各品種の出穂期後20日間の日平均気温は過去最も高かった(表1)。

(2) 白未熟粒(%)、その他未熟粒(%)が高くなり、整粒(%)は低くなった(表2)。

表1 生育ステージの推移と出穂期後20日間の日平均気温

品種	幼穂形成始期		出穂期		成熟期		過去最も早い成熟期	出穂期後20日間の日平均気温(°C)		過去最も高い出穂期後20日間の日平均気温(°C)
	本年	平年差	本年	平年差	本年	平年差		本年	平年差	
	(月/日)	(日)	(月/日)	(日)	(月/日)	(日)				
ひとめぼれ	7/11	-3	7/31	-3	9/6	-7	9/5(2010年)	27.2	1.9	26.7(2010年)
天のつぶ	7/12	-2	8/3	-2	9/9	-5	9/10(2018年)	27.4	2.1	26.5(2020年)
コシヒカリ	7/17	-4	8/6	-5	9/13	-12	9/15(2010年)	27.5	2.9	26.5(2010年)
福笑い	7/18	-6	8/8	-6	9/16	-11	9/26(2021年)	27.3	3.0	26.2(2020年)

注1) 福笑いの平年差は過去4年間の平均値との差。

注2) 気温はアメダス郡山の気象データを用いた。

表2 品質調査

品種	整粒(%)		白未熟粒(%)	同左内訳			青未熟粒(%)	その他未熟粒(%)	検査等級(1~10)	玄米タバク質含有率(%)
	本年	平年差		乳白粒(%)	基部未熟粒(%)	背腹白粒(%)				
ひとめぼれ	64.3	-10.2	11.3	(7.2)	(1.8)	(2.3)	1.2	20.7	5.0	5.9
天のつぶ	63.9	-10.1	10.7	(4.4)	(3.7)	(2.7)	1.9	22.2	5.5	5.7
コシヒカリ	59.3	-11.6	8.0	(3.4)	(2.5)	(2.1)	1.5	28.6	5.5	6.0
福笑い	59.1	-12.6	7.0	(2.4)	(1.5)	(3.1)	0.5	31.2	6.0	6.0

注) 整粒～その他未熟はタバク穀粒判別器(RGQ1100B)、検査等級は農産物検査機関による10段階評価、

玄米タバク質含有率(水分15%)はタバク米粒食味計(RLTA10C1)による測定値。

4 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和3～7年度

(2) 研究課題名 主要農作物生育作柄解析調査研究

5 主な参考文献・資料 なし

夏秋トマトの夏期遮光による裂果軽減効果

福島県農業総合センター 作物園芸部野菜科

部門名 野菜 - トマト - 品種、水管理・水分制御、環境調節
担当者 齋藤裕史・佐藤睦人・太田弘志

新技術の解説

1 要旨

県内の夏秋トマト産地においては、裂果等の障害による等級低下や廃棄が問題となっている。その対策として、夏期の遮光により裂果等を軽減させる技術を開発し、あわせてpFセンサーを用いた自動灌水同時施肥を行うことで、より増収することができた。

- (1) 遮光率50%の遮光幕を使用し、9:00～16:00の時間帯で6万ルクス以上で遮光を行うと、裂果が軽減し、桃太郎8では可販果収量が増加した(表1)。遮光幕は図1によりパイプハウスの内側に設置し、モーターで自動開閉させた。
- (2) 遮光による裂果軽減効果は品種により差があり、桃太郎サニー、桃太郎8で効果が大きかった(図3)。
- (3) 灌水同時施肥で土壌水分をpF値で2.1～2.3に維持することにより増収となった(表1)。
- (4) 遮光装置及び自動灌水同時施肥装置を設置するための資材費は、表2のとおりである。

2 期待される効果

夏秋トマトの裂果が減少し、安定生産が可能となる。

3 適用範囲

県内の夏秋トマト産地

4 普及上の留意点

- (1) 遮光の時期、時間帯の条件を合わせれば、遮光幕の開閉は手動でも可能である。
- (2) 遮光幕を保温フィルムに取り替えることで冬期間の葉菜類栽培等の保温カーテンとしても利用できる。
- (3) 遮光による効果は品種間で差があり、遮光装置の導入は品種特性を把握した上で行う必要がある。

具体的データ等

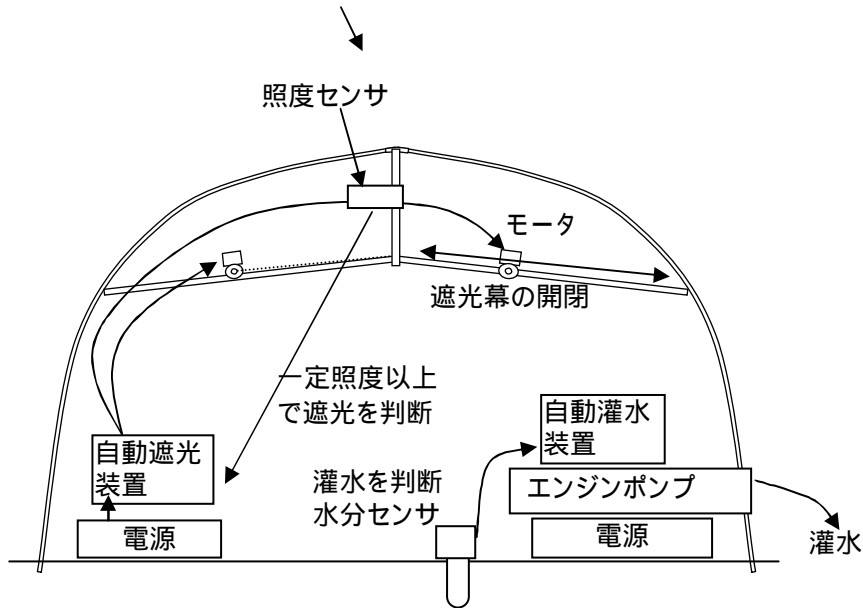


図1 装置の概要



図2 遮光装置

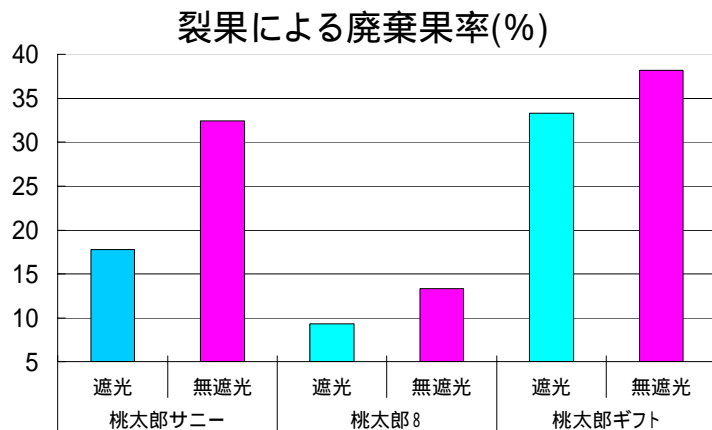


図3 裂果による廃棄果率(%) (6段目以降、2008年)

表1 栽培技術と収量向上効果

栽培技術	可販果 増加量 (kg/10a)	粗収益 増加額 (円/10a)
照度制御自動遮光	350	84,000
pF制御自動灌水施肥	700	168,000
+	1,050	252,000

注1) 単価は240円/kgとした。

注2) 品種: 桃太郎8

表2 自動化装置の資材費

部材名	資材費 (円/10a)
手動による遮光	235,000
自動遮光装置(商用電源)	443,000
自動遮光装置(バッテリー)	476,000
自動灌水同時施肥(商用電源)ポンプ除く	591,000
自動灌水同時施肥(自立型エンジンポンプ)	821,000

その他

1 執筆者

齋藤裕史

2 主な参考文献・資料

平成18～20年度福島県農業総合センター試験成績概要(2006～2008)

夏秋雨よけキュウリの高温抑制と 収量確保のための遮光資材の設置方法

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科

1 部門名

野菜－キュウリ－環境調節

2 担当者名

笠井友美

3 要旨

近年、施設キュウリでは高温、乾燥による生理障害の発生、収量の低下が課題となっており、産地では高温抑制技術として遮光資材の導入が進んでいる。そこで夏秋雨よけキュウリに適した遮光資材の設置方法を検討したところ、定植後から遮光資材を施設屋根部分に外張り展張し、梅雨時期に一度撤去した後、再度展張する方法が適した設置方法であった。

(1) 遮光率 20%の遮光資材を外張りすることで、施設内の気温が 30℃以上または 35℃以上となる積算時間は減少する (図 1)。

(2) 遮光率 20%の遮光資材を、定植後から常時展張すると収量は 2 割減少するが、遮光資材を梅雨時期に一度取り外し、梅雨明け後に再度展張することで、慣行と同程度の収量が確保できる (図 2)。

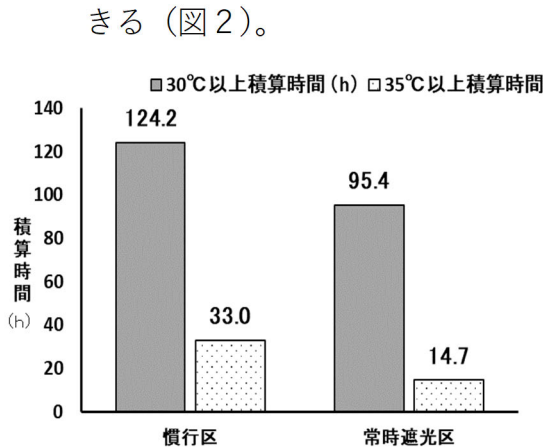


図 1 施設内の積算温度の比較 (2020 年)

※測定期間：8/7～8/31

※遮光資材はワリフ明瞭 20 を使用した

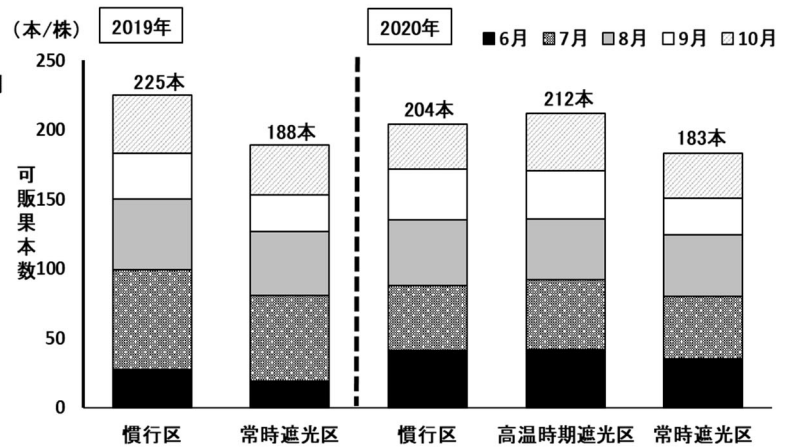


図 2 遮光資材が収量に及ぼす影響

※遮光資材展張期間：(2019 年)5/15～9/30

(2020 年)常時遮光 5/8～9/7、高温時期遮光 5/8～6/7、8/6～9/7

※定植日及び収穫期間：(2019 年)定植 5/15・収穫 6/11～10/31

(2020 年)定植 5/5・収穫 6/3～11/2

4 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和元年度～令和 2 年度

(2) 研究課題名 主要野菜の安定生産技術の確立 (施設キュウリ栽培の安定生産技術の確立)

5 主な参考文献・資料

(1) 夏秋トマト栽培における低遮光率資材による高温対策(平成 28 年度 参考となる成果)

トマト品種「りんか409」のミスト噴霧を利用した高温対策

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科

1 部門名

野菜－トマト－環境調節

2 担当者名

石井詩歩

3 要旨

県内の夏秋トマト産地では、夏期の高温の影響により着果不良や障害果の発生が問題となっている。そこで、高温対策としてミスト噴霧した水の気化冷却を利用した技術を導入し、施設内環境やトマトの収量及び品質に及ぼす効果を調査した。その結果、「りんか409」の夏秋栽培において、ミスト噴霧によりパイプハウス内の気温と飽差上昇が抑制され、放射状裂果の発生が抑えられる傾向にあることを明らかにした。

- (1) ミスト噴霧によってパイプハウス内気温が35℃以上になる積算時間が短縮でき、飽差の上昇を抑制できる（表1）。
- (2) ミスト噴霧によって放射状裂果の発生が抑えられる傾向がある（図1）。

表1 ミスト有無による施設内の気温の比較

処理	施設内平均気温(℃)	35℃以上積算時間(h)	飽差(g/m ³)			
			8:00	10:00	12:00	14:00
ミスト噴霧	33.6	30.6	9.4	15.7	18.5	19.0
無処理	34.7	41.7	11.6	20.1	22.5	23.0

※ミスト栽培ではクールネットプロ(NETAFIM社)を地上2.1mの高さでトマトの畝の上2列に設置した。
 ※2022年と2023年の7/24～8/3の調査データの平均値。
 ※ミストを使用した際にかかる資材費は10a当たり約23万円である(2023年調査)。
 ※「飽差」…空気中に含むことができる水蒸気の最大量(飽和水蒸気量)と空気中の水蒸気の飽和度の差。

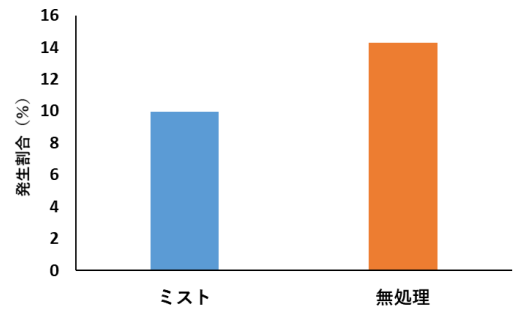


図1 放射状裂果の発生状況(2023年)
 ※収穫期間は6月28日～11月9日。
 ※発生割合は、1株当たりの総収穫果数に占める放射状裂果数の割合。

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和3～5年度
- (2) 研究課題名 スマート農業プロセスイノベーション推進事業 (ICT活用園芸産地革新モデル確立事業)

5 主な参考文献・資料

- (1) 超腰高雨よけハウス及びミスト等による夏秋トマトの夏季高温対策(岐阜県中山間農業研究所)

夏秋雨よけキュウリにおける ミストと日射制御型遮光の併用による高温対策

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科

部門名 野菜－キュウリ－環境調節

担当者 成田元樹、柳内柚香

I 新技術の解説

1 要旨

夏秋雨よけキュウリでは、収量低下防止や労働環境改善のため高温対策が行われているが、各対策だけでは不十分である。そこで、ミストと遮光の併用を検討した結果、ミストと高温時期遮光（高温時期のみ遮光資材を常時展張）を併用すると減収するが、ミストと日射制御型遮光（設定した日射量以上で自動遮光）を併用すると収量を確保しつつ施設内環境を改善できることが明らかになった。

- (1) ミストと遮光を併用すると(図 1)、ミストのみに比べて施設内平均気温は下がり、35°C以上の積算時間は短くなる。また、31°C以上の暑さ指数(WBGT)の積算時間は少なくなる(表 1)。
- (2) ミストと日射制御型遮光を併用すると、アーチ摘心・つる下ろし栽培いずれの仕立法でもミストのみと同等以上の収量を確保できる(図 2)。
- (3) ミスト装置の資材費は約 31 万円、1 年当たり費用は約 9 万円となる。日射制御型遮光の資材費は約 148 万円、1 年当たり費用は約 24 万円となる(表 2)。
- (4) ミスト導入により病害が多発することはない(データ省略)。

2 期待される効果

- (1) 高温下での作業時間が短くなるため、労働環境の改善が期待できる。

3 適用範囲

- (1) 夏秋雨よけキュウリ生産者

4 普及上の留意点

- (1) アーチ摘心栽培ではミストが葉に直接当たらないよう、アーチ天井部には繁茂させない。
- (2) ミストを拡散させるため、ミストノズルは植物体より 30cm 以上の高さに設置する。
- (3) 葉が濡れた状態が続かないよう、ミストノズルの向きや噴霧間隔、時間設定を調整する。

II 具体的データ等

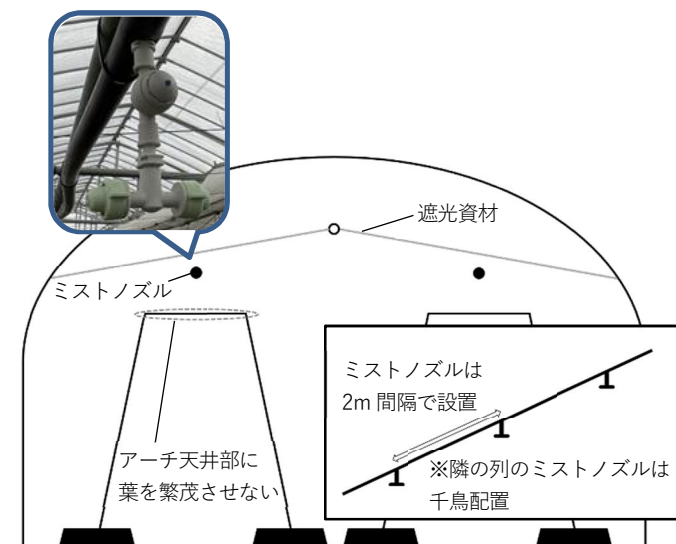


図1 ミストノズルと遮光資材の設置図

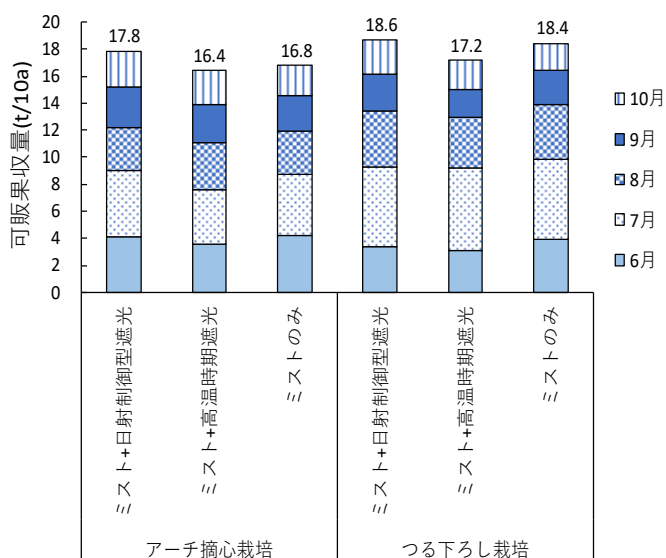


図2 遮光方法の違いが時期別収量に及ぼす影響 (2024年)

※可販果収量は1果100gとして、アーチ摘心栽培は657株/10a、つる下ろし栽培は1052株/10aで算出

III その他

1 執筆者

成田元樹

2 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和3～7年度

(2) 研究課題名 先端技術を活用した施設野菜・畑作物の省力高収益・出荷管理技術の確立

〔農林水産分野の先端技術展開事業 (JPJ009997) 〕

本研究は、農林水産省 (令和3年度～令和4年度)・福島国際研究教育機構(F-REI) (令和5年度～令和6年度)の農林水産分野の先端技術展開事業のうち、「現地実証研究委託事業」(JPFR23060107、JPFR24060107)により実施した。

3 主な参考文献・資料

(1) 参考成果、夏秋雨よけキュウリの高温対策と収量確保のための遮光資材の設置方法—2020

表1 遮光方法の違いが施設内環境に及ぼす影響(2024年)

区名	施設内平均気温(°C)	35°C以上積算時間(h)	WBGT31°C以上積算時間(h)
ミスト+日射制御型遮光	30.6	2.9	4.3
ミスト+高温時期遮光	30.9	9.2	4.8
ミストのみ	32.1	26.3	6.2

※ミストはクールネットプロ2方向型を用い、30°C以上で6分間隔45秒間(14.7L/時/a)噴霧した。

※遮光はワリフ明涼20(遮光率20%)を用い、日射制御型遮光は、定植後2週間は0.6～0.8kW/m²、それ以降は1.0kW/m²で遮光資材を閉じる設定とした。高温時期遮光は5/2～6/20、7/25～9/26の期間にハウスの外側に遮光資材を展開した。

※施設内気温及びWBGTは地上高1.5mにセンサーを設置して、7/26～8/20に測定、施設内平均気温は8:00～15:00の平均気温

表2 ミスト装置及び日射制御型遮光の資材費

資材及び使用可能年数	導入費	1年当たり費用
	(円/10a)	(円/10a)
Tヘッド、ADバルブ青、PEパイプ、ディスクフィルター、その他配管(3年)	209,985	69,995
Doバルブセンサーセット、延長センサー(5年)	98,089	19,618
小計	308,074	89,613
カーテン王neo(JKM-S1N1、温度+日射制御タイプ)(7年)	270,000	38,572
カーテン原動機(3相200V)(7年)	211,000	30,143
自動カーテン諸部材費(コーティングワイヤー、カーテン滑車、角パイプ、その他)(7年)	482,150	68,879
自動カーテン諸部材費(ワリフ明涼20、妻スライド、ワイヤークリップ、その他)(5年)	511,350	102,270
小計	1,474,500	239,864
合計	1,782,574	329,477

※3.3aのパイプハウス×3棟での試算

※使用可能年数は法定耐用年数又はメーカー推奨耐用年数

※ミストと日射制御型遮光の併用は、高温対策を行わない場合と比べ、アーチ摘心栽培で525～595千円/10a、つる下ろし栽培で420～700千円/10aの粗収益増と試算される(2022年・2024年の収量と過去5か年(2019～2024年)の平均単価350円/kgを基に計算)。

夏季高温期の収穫作業が軽減でき、 翌春の収量が増加するアスパラガスの夏季追加立茎法

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科

部門名 野菜－アスパラガス－作型・栽培型

担当者 八木田靖司

I 新技術の解説

1 要旨

アスパラガスのハウス半促成栽培では、夏季高温による品質低下や作業環境の悪化が問題となっている。本県オリジナル品種「ふくきたる」2年生から5年生を用い、春どり収穫後の立茎に加え7月中下旬に追加立茎を行う「夏季追加立茎法」(図1)を検討した結果、夏秋どり収量は減少するが、翌春以降は春どり収量が増加し、年間収量は慣行栽培と同程度となることを明らかにした。

- (1) 夏季追加立茎を行う場合は、春季立茎(12本/m)に加え、7月中下旬以降に萌芽した太さ10~12mmの茎を6本/m立茎する。
- (2) 夏秋どりの収穫本数は、夏季追加立茎法では慣行栽培と比べ3割程度減少する(表1)。
- (3) 翌年の春どり収穫期間は、慣行栽培と比べ2週間(3年生)から1か月(5年生)程度長くなる(データ省略)。
- (4) 翌年の春どり収量は慣行区と比べ増加し、夏秋どりと合わせた年間の収量は慣行栽培と同程度となる(図2)。
- (5) 年間の販売金額は、7月中旬に追加立茎を行った場合は421,867円/a、慣行栽培は406,311円/aと試算された(表2)。

2 期待される効果

- (1) 夏季に追加立茎を行うことで、夏季高温期の収穫にかかる作業時間を減らせるとともに、単価が高い春に収量を多く確保でき、慣行と同程度の販売金額が期待できる。

3 適用範囲

- (1) アスパラガスにおいてハウス半促成栽培に取り組む生産者

4 普及上の留意点

- (1) 病害虫の蔓延を防ぐため、春季に立茎した親茎は摘心及び側枝の刈り取りを実施するとともに、追加立茎後も地際から60cm程度までの側枝はとり、ほ場の風通しを良くする。
- (2) 追加立茎後は側枝が込み合うため、薬剤散布時は株全体に薬剤がかかるように注意する。
- (3) 追加立茎する際は、茎が曲がりやすいため注意する。

II 具体的データ等

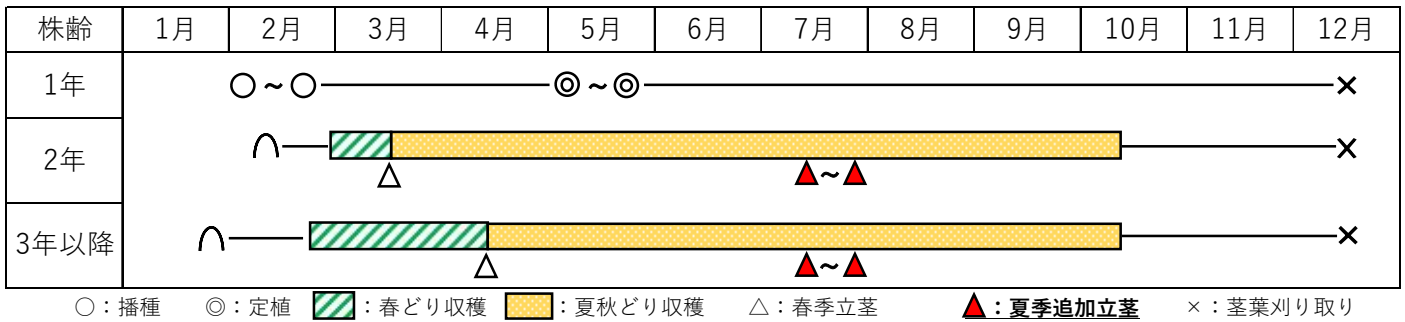


図1 夏季追加立茎法の栽培暦（郡山）

※ 春季立茎（本数12本/m）に加え、7月中旬または下旬以降に新たに萌芽した若茎のうち、10mm~12mm程度の太さの茎を1m当たり6本（株間40cmの場合株当たり3~4本）追加で順次立茎する。立茎後の茎は放任とし、摘心や側枝の刈り取りは行わない。
 ※ 春季立茎は萌芽に適した若茎が多くなってきた段階で行う。
 ※ 施肥は地域の慣行に従って行う。

表1 3年生及び4年生の総収穫本数

区	総収穫本数(本/a)					
	3年生			4年生		
	春どり	夏秋どり	計	春どり	夏秋どり	計
7月中旬追加立茎	3,331	6,845	10,176	4,648	9,562	14,210
7月下旬追加立茎	3,526	7,592	11,117	4,831	9,008	13,839
慣行	2,031	10,087	12,119	3,121	13,501	16,622

※規格外品も含む。

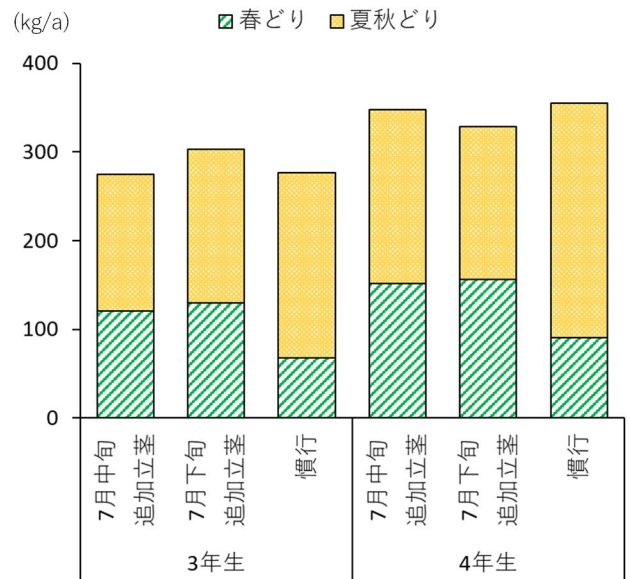


図2 3年生及び4年生の規格内収量

※「福島県青果物標準出荷規格」に基づき、規格内外を選別した。

表2 4年生の年間販売金額試算

区	販売金額試算(円/a)		
	春どり	夏秋どり	計
7月中旬追加立茎	203,150	218,717	421,867
7月下旬追加立茎	206,389	195,284	401,673
慣行	115,251	291,060	406,311

※R2~R6の全農福島月別販売実績の単価で試算した。

III その他

1 執筆者

八木田靖司

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和4~7年度
- (2) 研究課題名 主要野菜の安定生産技術の確立

3 主な参考文献・資料

- (1) 「半促成長期どりアスパラガスにおける夏季追加立茎が収量、品質に及ぼす影響」（長崎農林技セ研報 第5号：21~29（2014））

2024年の高温条件下でも着色しやすい リンゴ「ふじ」の優良着色系統

成果の内容

- 近年の温暖化により、リンゴ「ふじ」では着色不良や果肉硬度の低下、蜜入り不良が見られています。
- 高温条件で経過した2024年の「ふじ」の着色系統について果実品質を調査した結果、「コスモふじ」、「極ふじ」、「宮美ふじ」で着色が優れる傾向が見られました（表、図）。
- 蜜入り指数に大きな差はないものの、「コスモふじ」、「極ふじ」で高い傾向が見られました（表）。

表 「ふじ」着色系統の果実品質の比較（2024年）

系統	台木	収穫盛	果重(g)	縞の有無	アントシアニン含量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	蜜入り 指数	硬度 (lbs.)	糖度 ($^{\circ}\text{Brix}$)
宮美ふじ	M. 26	11月20日	456.8	不明瞭	1.56	1.5	12.8	16.7
極ふじ	M. 26	11月24日	415.6	明瞭	1.60	1.7	12.0	16.0
三島ふじ	マルバ	11月10日	340.0	明瞭	0.92	1.4	12.2	15.7
2001年	マルバ	11月15日	393.1	明瞭	1.23	1.5	13.3	16.8
コスモふじ	マルバ	11月29日	437.4	不明瞭	1.89	1.8	11.5	16.9
普通ふじ	マルバ	11月18日	353.8	明瞭	0.88	1.2	11.6	16.3

※糖度、蜜入りは光センサー計測値



図 収穫果実の比較

導入のメリットや留意点等

- 着色系統の導入により「ふじ」の果実品質の向上が期待されます。
- 着色系統は着色開始時期が早いので、早もぎを避け、食味を指標とした適期収穫に努めましょう。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和6年度（参考）

福島県農業総合センター

果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

果樹

高温条件下でも、リンゴ「べにこはく」の収穫適期は11月中旬以降である

成果の内容

- 県オリジナルリンゴ品種「べにこはく」は、11月下旬から12月上旬に収穫される晩生品種です。
- 高温で経過した2023年及び2024年でも、糖酸比が高くなり（糖酸比28以上）、十分な着色と蜜入りが確保される収穫適期は11月中旬以降と判断されました。

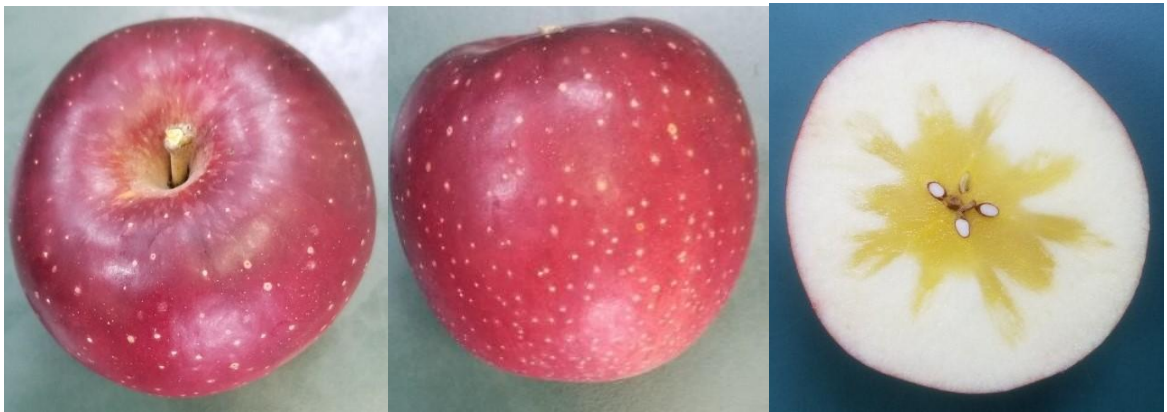


図1 2024年11月中旬における果皮着色と蜜入り状況

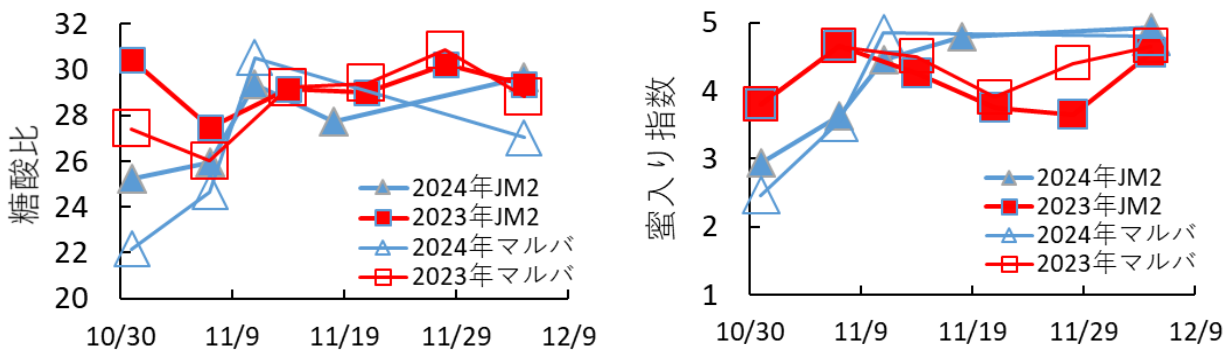


図2 「べにこはく」の糖酸比及び蜜入り指数

導入のメリットや留意点等

- 着色が優れているので早獲りにならないように注意し、品質の良い果実の収穫に心がけて下さい。

(活用した事業名 福島県産農産物競争力強化事業)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和6年度(参考)

福島県農業総合センター

果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

白色化繊布を利用することでリンゴ「ふじ」の日焼け果発生を抑制できる

成果の内容

- 白色化繊布（商品名：サンテ®）は、ポリエステル製編物で着脱が容易で繰り返し使用可能な被覆資材です（図1）。
- リンゴ「ふじ」において、果実を白色化繊布で被覆することにより、果実の日焼け発生の抑制効果を確認しました。なお、果実品質については、被覆による影響は見られませんでした（図2、表1）。



図1 白色化繊布

表1 果実品質の比較

品種	処理区	着色度	糖度	酸度	蜜入り
ふじ	試験区	201.9	15.9	0.44	1.57
	慣行区	201.6	15.7	0.43	1.54

※着色度はカラーソーター、糖度、蜜入りは光センサー計測値
 ※着色度、糖度、酸度は2022～2024年、蜜入りは2023～2024年の平均値

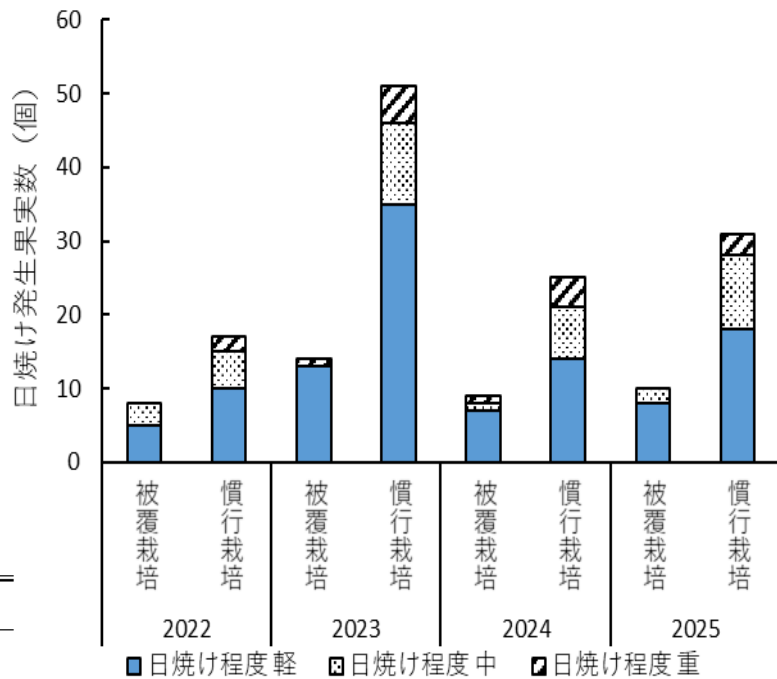


図2 日焼け発生果実数の比較

※各試験区ともに60果調査（2024年のみ果実落果により30果調査）。
 ※軽：果皮表面が白色、飴色、中：果皮表面がピンク色、重：果皮表面が茶色

導入のメリットや留意点等

- 装着時期は仕上げ摘果終了後の7月上旬～果実着色開始期の9月上中旬で、日焼け果実が発生しやすい西～南側の樹冠表面の果実を中心に装着します。
- 収穫まで被覆すると果実着色が劣り、繊維状に着色する場合があるので除袋が必要です。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和7年度（参考）

福島県農業総合センター

果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

ナシ「豊水」における 収穫期直前の高温は地色の抜けに影響し “みつ症”の発生に注意を要する

成果の内容

- 近年、夏季の気温が平年と比較して高い年が続いていることから、高温による果実品質への影響を調査したところ、ナシ「豊水」において収穫期直前（満開後 121～140 日）の平均気温が高く推移すると果皮中クロロフィル含量が多くなる傾向が見られた。
- 近年はみつ入り指数が上昇傾向にあり、果皮中クロロフィル含量の低下が少ない年は地色の抜けに日数を要するため、収穫が遅れることにより、みつ症を助長する可能性も考えられる。

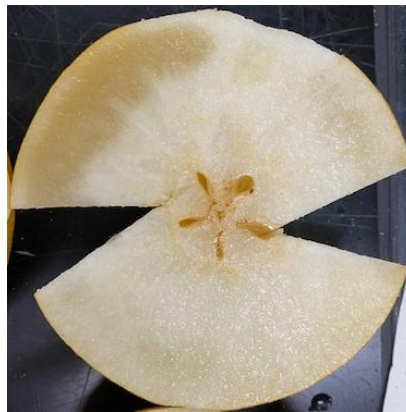


図1 みつ症重症果

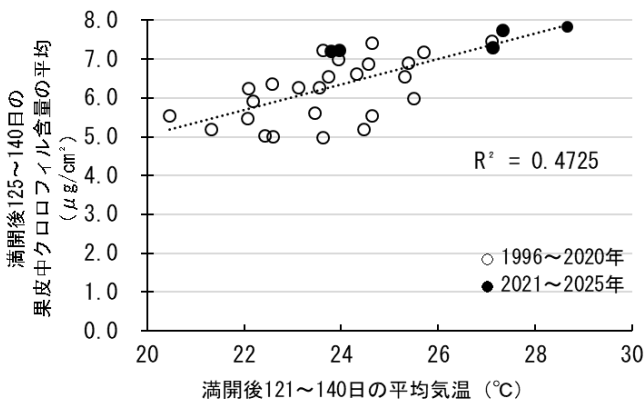


図2 平均気温と果皮中クロロフィル含量の関係

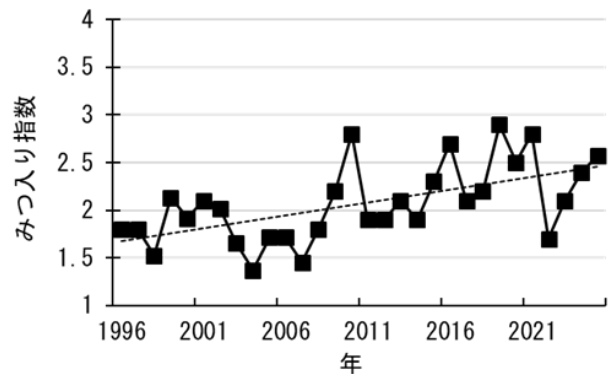


図3 収穫果のみつ入り指数の推移
注) みつ入り指数は 1(軽度)～4(重度)

導入のメリットや留意点等

- 収穫前には食味や品質をよく確認し、適期収穫に努める必要がある。

ブドウ盛土式根圏制御栽培における遮光の影響

成果の内容

- 盛土式根圏制御栽培ブドウ「シャインマスカット」において、遮光率の異なる遮光資材を用いてハウス内の環境条件を確認したところ、50%遮光は、30%遮光に比べハウス内温度の上昇を抑制し、葉焼けの発生も軽減できました（図1、表1）。
- 果実品質は、50%遮光は30%遮光より、果皮色及び糖度で有意差があり、成熟が遅延する可能性があります（表2）。

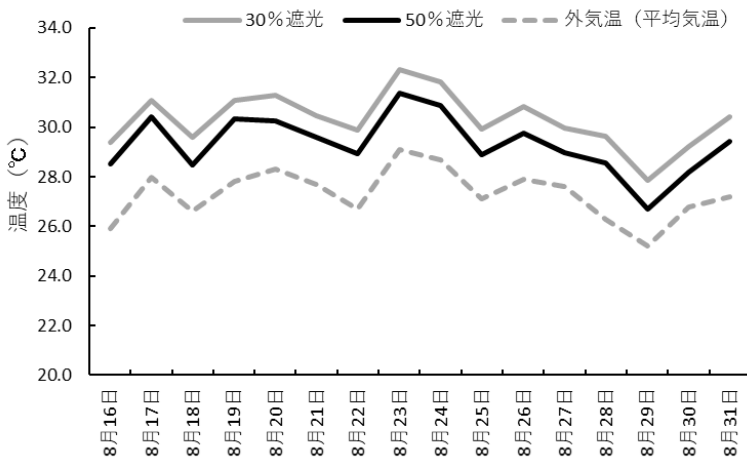


図1 試験区の平均気温の比較

表1 葉焼け発生率調査結果

調査時期	葉焼け率 (%)		
	30%遮光	50%遮光	有意性
遮光前	3.0	8.2	**
遮光後	3.3	4.1	n.s.
有意性	n.s.	*	

注) t検定により*は5%水準、**は1%水準で有意差あり。

表2 果実品質

遮光率	粒重 (g)	果皮色 (カラーチャート値)	糖度 (°Brix)
30%遮光	4.5	3.7	17.4
50%遮光	4.6	2.3	16.0
有意性	n.s.	*	*

注) t検定により*は5%水準で有意差あり。

注) 満開日:6月4日、収穫日:8月20日

導入のメリットや留意点等

- 葉焼けの発生は土壌水分の影響も受けるため、葉焼けの発生防止には適切な土壌水分管理も必要です。

(活用した事業名 育成センサーの開発と日本のスマート農業の創出〔「福島国際研究教育機構における農林水産研究の推進」委託事業〕(JPFR25020102))

シュッコンカスミソウ栽培の UV カットフィルム 被覆によるアザミウマ類侵入の抑制効果

福島県農業総合センター 作物園芸部 花き科

1 部門名

花き一カスミソウ生理・生態

2 担当者名

熊坂京

3 要旨

シュッコンカスミソウ栽培における微細害虫類の侵入対策として、屋根に UV カット農 PO フィルムを被覆した結果、アザミウマ類の飛込み数は通常の農 PO フィルムと比較して減少し、アザミウマ類の侵入抑制に効果があることを明らかにした。

- (1) 「ベールスターγ」を令和7年7月4日に2.5号ポリポットへ仮植を行い、7月25日に株間40cm×条間30cmの2条千鳥植えで農業総合センター内のほ場（郡山市）に定植した。また、8月4日に切り戻し摘心を行い、4本/株仕立てとした。
- (2) ハウスには目合い3.6mmの防虫ネット（商品名：サンサンはちネット（白色））を設置し、各畝に3箇所、2m間隔に青色の粘着トラップを設置した。アザミウマ類の飛び込み数は、トラップで誘殺されたアザミウマ類を計数した結果であり、トラップは約10日毎に交換した（表1）。
- (3) 本試験では、品質への影響は見られなかったが、品種や作型によっては節間の伸長に伴い、品質が低下する可能性がある（図1）。

表1 フィルムの違いによる切り花品質及びアザミウマ類誘引数

被覆フィルム	平均採花日 (月/日)	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	節数 (節)	茎長 (cm)	節間長 ³⁾ (cm)	茎径 (mm)	茎の硬さ ⁴⁾	アザミウマ類 誘引数 ⁵⁾ (頭)
UVカットフィルム ¹⁾	10月1日	76.6	116.5	18.6	72.4	3.89	5.78	1.8	10.6
慣行フィルム ²⁾	10月2日	70.5	95.3	18.5	67.8	3.67	5.41	2.0	29.9

1)商品名：ダイヤスターUVカット 厚み0.15mm 2)商品名：ダイヤスター 厚み0.15mm

各区 n=80 反復なし

3)算出方法：茎長/節数

4)手に持って縦に振り茎のしなり具合によって判断した。

硬：2 普：1 軟：0 の3段階評価

5)調査期間：8月4日～10月9日

約0.5aのハウス内に計6枚設置した粘着トラップの1枚当たりの平均誘殺計数。

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和7年度
- (2) 研究課題名 気候変動に対応した生産技術の確立

5 主な参考文献・資料 なし



図1 各屋根フィルムの切り花の様子
(左：UV カット 右：慣行)

トルコギキョウの作型適応処理（秋出荷作型）は 15°Cでも可能

福島県農業総合センター 作物園芸部 花き科

1 部門名

花き－トルコギキョウ－生育調整

2 担当者名

鈴木洋平、北村蒼史、福田秀之、熊坂京、山口繁雄

3 要旨

トルコギキョウの秋出荷作型において、本葉2対葉程度まで育苗した苗を作型適応処理(20°C、20時間明期条件、3週間)することで、切り花長が増加し切り花品質が向上するが、20°C設定が可能な育苗装置は一般的に普及していないため、処理条件の拡大が必要であった。

そこで、一般的に利用されている農業用保冷库等で設定可能な15°Cでの作型適応処理の効果を調査し、20°C処理と同等以上の切り花品質向上効果が得られることを明らかにした。

- (1) 種子冷蔵後、本葉2対程度に育苗した苗を15°Cに設定した保冷库に入れ、20時間明期条件で3週間処理する。照明は、昼白色蛍光灯型LEDを苗上約30cmから照射し、給水は液肥(N濃度50ppm)の底面給水により管理した(図1)。
- (2) 7月中旬～8月上旬に定植する作型において、中生、中晩生品種を15°Cで作型適応処理することで、20°C処理と同等以上に切り花長が増加した(図2)。
- (3) 15°C処理では、定植直後に葉焼けが生じる場合があるため、屋外の気温に応じて順化等を行う。また、開花時期が20°C処理と比較して数日程度遅れる傾向がある(データ省略)。



図1 作型適応処理の様子

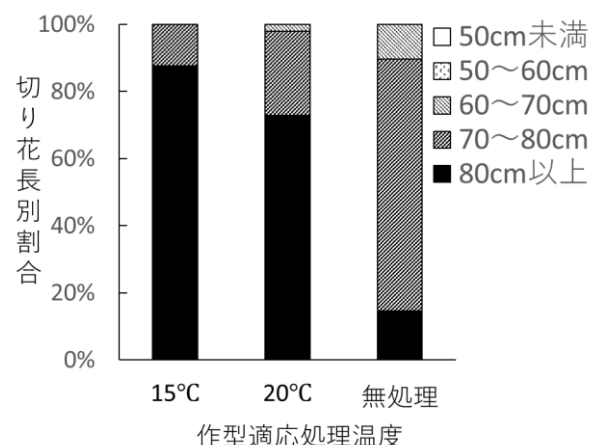


図2 作型適応処理温度による切り花長別割合の違い(2025年7月中旬定植「ハピネスホワイト」)

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和3～7年度
- (2) 研究課題名 花きの安定生産・計画出荷技術の実証〔農林水産分野の先端技術展開事業〕
「社会実装促進業務」(JPFR25060110)

5 主な参考文献・資料

- (1) トルコギキョウ作型適応苗の育成方法 農業総合センター p.2-13, 2021.

近年新たに販売された 8 月咲き小ギク品種の 電照による開花抑制効果と高温開花遅延の程度

福島県農業総合センター 作物園芸部 花き科

1 部門名

花き－キク－生育調節

2 担当者名

高田真美

3 要旨

夏秋ギクでは需要期への安定生産を図るために露地電照栽培による開花調節技術が確立されている。しかし、消灯後の高温遭遇による開花遅延がみられており、開花期の安定には高温の影響を受けにくい品種を導入する必要がある。そこで、近年販売された 8 月咲き小ギク品種の電照による開花抑制効果（電照効果）と高温開花遅延程度を明らかにした。

- (1) 電照効果が高い品種は、「精こうめ」「秀あさみ」「精かなん」「精こまき」「精しはく」「精しらあや」「精しらたき」「精しゆう」「精てんせい」である（表 1）。
- (2) 高温開花遅延が起りにくい品種は、「精しはく」である（表 2）。

表 1 8 月中旬まで電照を継続した場合の 10% 発蕾日、無電照栽培での開花日、消灯後開花日数

花色	品種名	電照継続(～8/中)での 10% 発蕾日			無電照栽培での開花日			電照効果	(参考) 到花日数 ± 標準偏差	
		2024年	2025年	評価 ¹⁾	2024年	2025年	評価 ²⁾		2024年	2025年
赤	精こうめ	7/10	7/18	○	6/25	7/2	○	—	50 ± 3	55 ± 2
赤	秀あさみ	—	7/11	○	—	7/19	○	—	—	56 ± 2
黄	精かなん	—	7/18	○	—	7/10	○	—	—	57 ± 2
黄	精こまき	未発蕾	7/24	○	6/29	7/9	○	—	58 ± 3	66 ± 2
白	精しはく	7/12	7/23	○	7/1	7/13	○	高い	50 ± 3	54 ± 2
白	精しらあや	—	7/8	○	—	7/18	○	—	—	49 ± 2
白	精しらたき	未発蕾	7/19	○	7/1	7/11	○	—	49 ± 2	54 ± 2
白	精しゆう	7/6	—	○	7/12	—	○	—	54 ± 3	—
白	精てんせい	未発蕾	—	○	7/2	—	○	—	66 ± 3	—
赤	精ひさな	7/15	7/24	○	7/9	7/24	△	やや	53 ± 2	59 ± 2
黄	精なつか	—	7/29	○	—	7/22	△	高い	—	56 ± 4
赤	精ゆつき	6/26	—	×	7/5	—	○	やや	47 ± 3	—
黄	精はぎの	未発蕾	8/12	○	7/9	8/3	×	低い	54 ± 2	63 ± 4

—は供試なし 試験場所 福島県郡山市

電照方法 電照時間：23：00～4：00、資材：赤色LED電球(商品名：エコノライトNAG)

1) 評価基準 ○：十分に発蕾を抑制(7月上旬以降)、×：発蕾の抑制がやや弱い(6月下旬)

2) 評価基準 ○：需要期(7月下旬～8月上旬)より前に開花、△：需要期(7月下旬)に開花、×：需要期(8月上旬)に開花
※到花日数は、各消灯日(6/5, 10, 15, 20)の到花日数の平均値

表 2 高温開花遅延日数(日)

花色	品種名	高温開花遅延日数	
		2024年	2025年
赤	精こうめ	31	11
	精ひさな	23	7
	精ゆつき	17	—
黄	精こまき	40	22
	精はぎの	35	27
白	精しはく	13	12
	精しらたき	22	15
	精しゆう	30	—
	精てんせい	55 <	—

—は供試なし

※高温開花遅延日数は、露地条件と高温条件での開花日の差。高温条件は、施設において消灯前23°C、消灯後30°C換気で管理した(消灯後の平均気温(6/11～8/20)は2024年では25.2°C(露地)、28.5°C(高温)、2025年では25.8°C(露地)、28.9°C(高温))。実際に高温年に開花が遅れる日数ではない。遅延日数が小さいほど高温開花遅延が起りにくく、毎年の開花期が変わりにくい品種である。

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 令和 6～7 年度
- (2) 研究課題名 花きの計画的安定生産技術の実証〔福島国際研究教育機構:農林水産分野の先端技術展開事業「社会実装促進業務」〕(JPFR25060110)

5 主な参考文献・資料

- (1) 鈴木ら, 計画的な生産・出荷のための夏秋ギク栽培技術マニュアル | 露地電照栽培等による計画生産編(JPFR25060110)