

令和2年度農業試験場・暖地園芸センター成果発表会

日時: 令和3年2月17日(水)①9:30~②13:00~

場所: 農業試験場暖地園芸センター

次 第

- 1 開会 (9:30~9:35) (13:00~13:05)
農業試験場暖地園芸センター所長 挨拶

- 2 口頭発表 (9:35~10:20) (13:05~13:50)
 - 辛味果実が発生しないシシトウ新品種‘ししわかまる’の育成 田中寿弥
 - ハイブリッド・リモニューム‘シンジーシルバー’の省力据置栽培における開花特性について 花田裕美
 - ミニトマト‘アイコ’の高糖度栽培ほ場での生育調査結果について 東 卓弥

- 3 休憩 (10:20~10:30) (13:50~14:00)

- 4 ポスター発表(口頭発表に変更) (10:30~11:15) (14:00~14:45)
 - 自作可能なRaspberry-Piを使用したUEGS(ユビキタス環境制御システム)規格の農業用環境計測・制御システム 花田裕美
 - キュウリうどんこ病および褐斑病に対する品種別耐病性 中居由依奈
 - キヌヒカリ熟期の高温登熟性品種の選定について 岩橋良典

- 5 口頭発表 (11:15~12:00) (14:45~15:30)
 - キヌサヤエンドウのハナアザミウマ防除対策 高岸香里
 - 冬季スプレーギクの品質向上効果の高い光源の選定 松本比呂起
 - 業務用ナバナの連続収穫技術 嶋本旭寿

- 6 閉会 (12:00) (15:30)
農業試験場長 挨拶

辛味果実の発生しないシシトウ新品種 ‘ししわかまる’ の育成

農業試験場暖地園芸センター 主査研究員 田中寿弥

【要約】

在来品種の‘紀州ししとう1号’と同等の果実品質と収量性を持ち、辛味成分を合成する遺伝子を持たず、辛味果実がまったく発生しないシシトウ新品種 ‘ししわかまる’ を育成した。

【背景・ねらい】

シシトウは栽培条件によって辛味果実を発生することがあり問題となっている。シシトウの辛味果実については、栽培技術で完全に発生を抑えることや出荷時の選別により完全に除去することは困難であるため、辛味の発生しない品種が求められている。そこで、当センターでは、京都教育大学との共同研究により、辛味果実のまったく発生しないシシトウの品種育成に着手した。

【成果の内容・特徴】

1) ‘ししわかまる’ は、‘紀州ししとう1号’ と辛味成分を合成しない特性を持つピーマン ‘京ひかり’ を交雑し、DNA マーカーによる選抜と ‘紀州ししとう1号’ の連続戻し交雑により育成した品種である。令和2年3月に品種登録を出願し、同年7月に
出願公表となった。



紀州ししとう1号 ししわかまる 京ひかり
図1 ‘ししわかまる’ と対照品種の果実

- 2) 辛味成分を合成する遺伝子を持たないため、辛味果実がまったく発生しない。
- 3) 果実の大きさ、色、形などの外観は、‘紀州ししとう1号’ と同等である（図1）。
- 4) 収量や秀品率は、‘紀州ししとう1号’ と同等である。ただし、‘葵ししとう’ と比べるとやや低い（表1）。
- 5) 令和3年から、和歌山県内限定で本格的に栽培が開始される。

表1 ‘ししわかまる’ と対照品種の収量特性

品種	収穫果実重(g/株) ^z					収穫果実数 ^z (果/株)	1果実重 ^y (g/果)	秀品率 ^x (%)
	6月	7月	8月	9月	合計			
ししわかまる	102	2,472	2,447	1,714	6,735	1,369	4.9	37.8
紀州ししとう1号	96	2,313	2,363	1,666	6,438	1,308	4.9	35.7
葵ししとう	177	2,850	3,033	2,107	8,168	1,374	5.9	42.9

注)露地トンネル作型において実施。定植日:令和元年5月8日、調査株数:1区3株の3区制。調査期間:収穫開始～9月30日。

^z長さ6cm以上の果実の合計。^y収穫果実重の合計/収穫果実数。

^x収穫果実数に占める曲がりや凹凸のない形の良い秀品果実数の割合。

ハイブリッド・リモニューム ‘シンジーシルバー’ の省力据置栽培における開花特性について

農業試験場暖地園芸センター 主任研究員 花田裕美

【要約】

ハイブリッド・リモニューム ‘シンジーシルバー’ について、無加温ハウスで3年間植え替えせず栽培する据置栽培を行い、開花特性を調査した。定植後2年目株では1～3月の収穫本数が少なかったため、定植後3年目株に対して白熱球で日長延長（明期16時間）を行った結果、冬期の収穫本数が増加した。

【背景・ねらい】

スターチスの主産地では、無加温ハウス栽培が一般的である。スターチスの栽培面積は年々増加する一方、価格低迷が続いている。そこで、スターチスと同様に無加温ハウスで栽培可能な品目を探すため28品目を栽培した。‘シンジーシルバー’（写真1）の花色は人気の薄ピンク色で収穫本数も多いことから有望品目として選定した。また、‘シンジーシルバー’はロゼット展開葉なので宿根性の可能性を考え、春以降も植え替えをせずに栽培を続ける据置栽培を行い、その開花特性について検討した。

【成果の内容・特徴】

- 1) 9月に無加温ハウスに定植した‘シンジーシルバー’では、翌年植え替えをせず夏期のみ（6～8月）40%遮光した条件で栽培を継続した結果、12月から切り花収穫が可能であった。このことから、‘シンジーシルバー’はハウス内で越夏し、据置栽培が可能であることを確認した。1年目の越夏による枯死株発生率は6%程度であった。
- 2) 据置1年株（定植2年目）では、定植1年目のクーラー育苗購入苗に比べ、1-4月の収穫本数が少なく、5月以降の切り花本数が多かった（表1）。
- 3) 据置2年株（定植3年目）では、電照なしの開花は3月以降で、6月までの収穫本数は電照ありより多かった。しかし、電照を行うと11月から開花が始まり、12月～3月まで株当たり月2本程度収穫可能であった（図1）。現在、据置栽培に適した施肥管理技術と電照に適した栽培管理技術を検討中である。

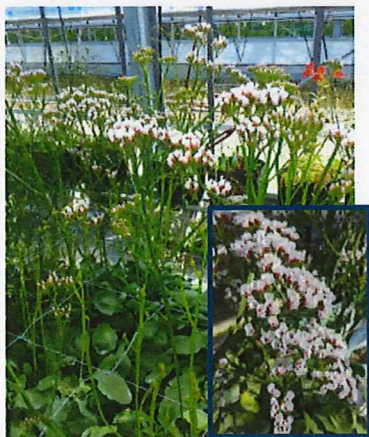


写真1 ‘シンジーシルバー’の草姿および花形

表1 ハイブリッド・リモニューム ‘シンジー・シルバー’の月別収穫本数（本/株）

栽培年数	12月	1月	2月	3月	4月	5月	計
1年目	0.8	0.9	3.1	3.9	15.2	10.8	34.7
2年目	6.0	0.0	3.1	1.3	0.0	19.7	30.1

定植日：平成28年9月7日 うね幅 100cm 条間 40cm 株間 20cm 2条植え
 供試株数 H28 16株、H29 15株（1株枯死） 調査時期H28、29 12月～5月末
 据置栽培（植えのまま越夏）、無加温ビニールハウス、H29 6月～8月 40%遮光（クールホワイト）
 収穫本数：切り花長50cm以上、切り花重10g以上の切り花本数

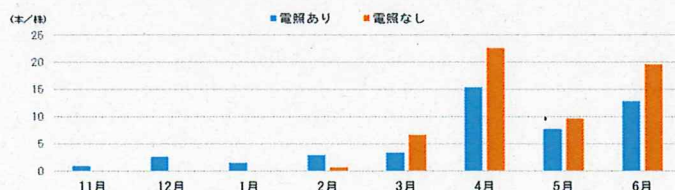


図1 電照が定植後3年株の収穫本数に及ぼす影響（本/株）

※電照時間17:00～23:00（明期16時間）白熱球60W使用 電照期間：平成30年10月1日～31年4月30日
 栽培概要は表1と同じ

ミニトマト ‘アイコ’ の高糖度栽培ほ場での生育調査結果について

農業試験場暖地園芸センター 園芸部長 東 卓弥

【要約】

環境制御を行い、‘アイコ’の高糖度ブランド「王糖姫」を出荷する農家4戸では、慣行栽培農家2戸と比べて、成長点付近の茎径と開花花房までの長さが細く短く、草勢が弱めに管理されていた。また、「王糖姫」農家4戸の草勢は似ていて、栽培中の推移も安定していた。

【背景・ねらい】

ミニトマト栽培の高収益化には、施設環境や生育、収量、品質などを「見える化」し、栽培管理の改善に繋げることが重要である。そこで、平成29年～平成31年の3年間日高川町の「王糖姫」出荷農家4戸と慣行栽培農家2戸でミニトマト ‘アイコ’ の生育調査を行い、出荷形態による生育推移の違いを明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1) ミニトマトの生育調査には、茎の太さ（茎径）を簡易に測れる「茎ゲージ（写真1）」とメジャーを用意する。
- 2) 生育調査は、施設を代表する株および畝で行う。成長点から15cm部分の茎の太さ（同じ株）と成長点から最上位の3花開花した花房までの長さ（同じ畝の不特定株）、および開花および収穫段数（同じ株）について継続して測定した。
- 3) 成長点付近の茎径は、「王糖姫」出荷農家では栽培期間を通じて4.5～6mmで推移したが、対照農家では6～7mmで推移し、4月以降に5～6mmに細くなった（図1）。
- 4) 成長点から開花花房までの長さは、「王糖姫」出荷農家では10～12cmで推移したが、対照農家では14cm以上で推移した。また、4月以降は全ての農家で3月までより短くなった（図2）。
- 5) 開花および収穫段数の推移は、出荷形態にかかわらず同様であった。果実糖度は12月～6月には全ての農家でBrix7～9で推移したが、11月と1月、および5月以降に対照農家の方が「王糖姫」出荷農家より低い事例が見られた（データ略）。
- 6) 以上から、「王糖姫」出荷農家では果実糖度を高く維持するため、草勢を抑えつつ安定して管理していることが明らかとなった。また、4月以降は草勢低下したが、気温上昇に伴う果実の成熟促進による着果負担の増大によるものと考えられた。



写真1 茎ゲージを使った茎径の測定

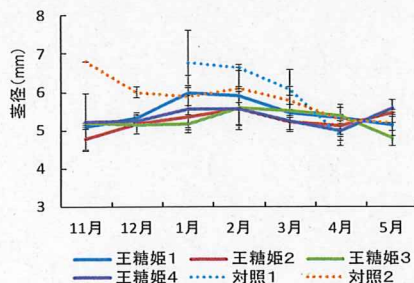


図1 出荷形態が‘アイコ’の茎径に及ぼす影響

注) 茎径: 成長点から15cm部分の茎の太さ
 数値は平成29～31年の平均値。
 縦バーは標準偏差。

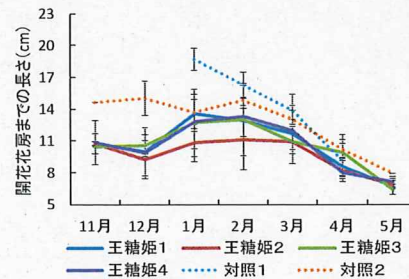


図2 出荷形態が‘アイコ’成長点付近の長さに及ぼす影響

注) 長さ: 3花開花した花房の成長点からの距離
 平成29～31年の平均値
 縦バーは標準偏差

自作可能なRaspberry-Piを使用したUECS(ユビキタス環境制御システム)規格の農業用環境計測・制御システム

【農業試験場暖地園芸センター 園芸部 主任研究員 花田裕美】

環境制御：ハウス内の測定データを見ながら、より植物の成長に適した環境条件にする技術



ハウス内の環境を測定する装置 → 小規模施設にはUECSが最適

UECS(ユビキタス環境制御システム : Ubiquitous Environment Control System)

日本で開発された施設生産のための環境制御に優れた**自律分散型制御システム**
 通信規格はインターネットの規格と同様であるため、応用システムの構築が**簡単**
システムの拡大や縮小が簡単で、規模による**カスタマイズやプログラミングが容易**
 自律分散で中枢部がないため、**故障しても全体が停止することはない**
 企業間の共同・分業開発が容易で、各社のノードが混在できる。

UECSの環境測定装置、制御装置は自作が可能

【暖地園芸センターでの取り組み】

＜自作環境測定装置でハウス環境を「見える化」し、制御する＞

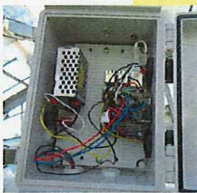
- 【手順1】 下記マニュアルに記載されている部品をインターネットで購入
- 【手順2】 下記マニュアルのとおり装置を組み立てる。基盤のハンダ付けなど間違えないように注意が必要

＜自作した装置＞

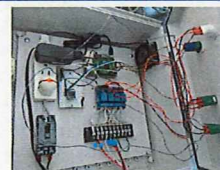
環境測定装置



自分で半田づけした基盤を使用



プレシ基盤((株)耕芸社)を使用

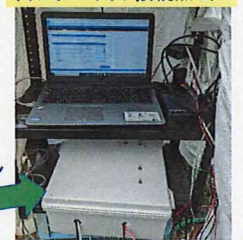


制御装置内部

制御項目：
灌水、ミスト、内張カーテン

環境制御装置

＜測定用PC＞
ローカル接続
(インターネット接続無し)



トルコギキョウの複合環境
制御試験で使用



試験ハウス外観

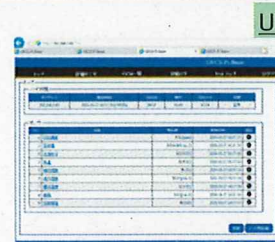


トルコギキョウハウス内部

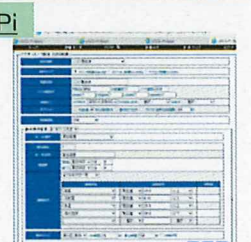
＜環境測定装置に必要なソフト＞

UECS-Pi Basic
(株式会社ワビットのフリーソフト)
Raspberry-PiでDIY環境測定、装置、
制御装置を動かす

UECS-GEAR Ver.1.0.0.0
(星 岳彦、2019) (フリーソフト)
測定データをロギングし、測定値
やグラフを表示をする



ハウス内温度、湿度、CO₂濃度
等を数値化し表示



制御条件を設定する
(動作条件、動作時間など)

UECS-GEAR



CO₂処理区(タイマー使用) CO₂無処理区
同じハウスの中央を区切り、CO₂の局所施用区と無処理を設置

＜参考にした自作マニュアル＞

- ICT農業の環境制御システム製作：自分でできる「ハウスの見える化」
(安 東 赫(原著, 著), 中野 明正(著), 栗原 弘樹(著) 出版 誠文堂新光社)
- 株式会社ワビット スマートアグリ事業特設サイト
Wabit SmartAgri Project <https://www.arsprout.net/>

＜暖地園芸センターでDIY講習会を開催＞



環境測定装置
をDIYで製作
R2.9.2 開催
参加人数8名
(募集8名)

キュウリうどんこ病および褐斑病に対する品種別耐病性

農業試験場 環境部 中居由依奈

目的

施設栽培キュウリの重要病害であるうどんこ病および褐斑病は、日高地方での発生が多く、農薬だけの防除が困難な状況にある。両病害に感染しにくい耐病性品種が導入されつつあるが、その耐病性程度は知られていない。そこで、本県で栽培歴のある品種を含めた10品種を用いて、両病害に対する耐病性程度を検証した。

試験方法

うどんこ病		褐斑病	
定植	2020年6月1日	定植	2020年6月1日
調査	7月9日 ※自然発病したものを調査	接種	7月7日に 1.0×10^4 個/mlに調整した孢子懸濁液を50ml/株になるように背負式電動噴霧機を用いて噴霧接種
		調査	7月21日

試験結果

表1 うどんこ病の品種別発病葉率と発病度

供試品種	耐病性の有無	程度別発病葉数					発病葉率 (%)	発病度
		0	1	2	3	4		
リスベクト	有	55	40	4	1	0	45.0	12.8
ニーナ	有	33	49	17	1	0	67.0	21.5
千秀2号	有	19	29	35	16	1	81.0	37.8
輝世紀	無	31	27	34	8	0	69.0	29.8
光神2号	無	17	42	38	3	0	83.0	31.8
ZQ-7	無	16	41	37	1	5	84.0	34.5
カレラ	無	24	28	28	5	15	76.0	39.8
常翔661	無	7	7	48	26	12	93.0	57.3
ハイ・グリーン21	無	13	15	14	31	27	87.0	61.0
ズバリ163	無	8	15	27	20	30	92.0	62.3

表2 褐斑病の品種別発病葉率と発病度

供試品種	耐病性の有無	程度別発病葉数					発病葉率 (%)	発病度
		0	1	2	3	4		
常翔661	有	97	3	0	0	0	3.0	0.8
ニーナ	有	97	3	0	0	0	3.0	0.8
カレラ	有	26	51	21	0	1	74.0	24.3
ZQ-7	有	21	41	38	0	0	79.0	29.3
千秀2号	有	21	33	38	9	0	79.0	34.0
リスベクト	有	12	51	28	9	0	88.0	33.5
ハイ・グリーン21	無	12	42	39	5	2	88.0	35.8
輝世紀	無	19	36	29	11	5	81.0	36.8
光神2号	無	7	31	50	12	0	93.0	41.8
ズバリ163	無	5	27	42	16	10	95.0	49.8

程度別指数 0:発病を認めない。 1:病斑面積が葉面積の5%未満を占める。 2:病斑面積が葉面積の5-25%未満を占める。
3:病斑面積が葉面積の25-50%未満を占める。 4:病斑面積が葉面積の50%以上を占める。 ※耐病性の有無は、メーカーの発表による。



菌接種28日後の
キュウリ葉における褐斑病の病斑

うどんこ病では、'リスベクト' および 'ニーナ' で、褐斑病では、'常翔661' および 'ニーナ' で、発生が少なく、耐病性が高いことが分かった。

これらの品種を導入することにより、農薬散布回数の削減が期待できる。

キヌヒカリ熟期の高温登熟性品種の選定について

農業試験場 主査研究員 岩橋良典

背景・ねらい

- 近年、夏季の高温により、水稻栽培では玄米に白未熟粒(心白、乳白、基部未熟、背白、腹白)が多く発生し、玄米品質が低下している。2020年の本県一等米比率は25.9%と低く、特に‘キヌヒカリ’では5.9%と著しく低く、問題になっている。
- ‘キヌヒカリ’に替わる高温でも登熟の良い品種が現地から強く求められている。当試験場では有望な品種の選抜を行っているのでその内容を紹介する。

試験結果

- 予備試験の中で収量・品質の良かった‘あきさかり’、‘にじのきらめき’を有望品種として選抜し本検査、現地試験を実施。
- ‘あきさかり’は‘キヌヒカリ’より出穂期は2日遅く、成熟期は5日遅い。収量は多く、整粒率は69.0%と高く品質に優れる。食味はやや良い(表1、2)。
- ‘にじのきらめき’は‘キヌヒカリ’より出穂期は1日遅く、成熟期は5日遅い。収量はやや多く、整粒率は66.8%と高く品質に優れる。食味は良い(表1、2)。
- 出穂期がより高温になるように5月下旬に移植した場合も、整粒率は、あきさかり：66.1%、‘にじのきらめき’：65.0%となり、キヌヒカリ：54.3%よりも高く品質が良かった(2019年結果より)。

今後の計画

今後も、上記2品種の現地試験や特性調査を続けながら、県外の育成地から新たに品種・系統を取り寄せ、成熟期が、‘キヌヒカリ’と同程度かより早い高温登熟性に優れた和歌山県に適した品種の選抜を行っていく。

表1 キヌヒカリ熟期の高温登熟性品種の生育・収量について

品種・系統名	出穂期	成熟期	稈長	精玄米重	対照比	千粒重	整粒率
	月・日	月・日					
あきさかり	8.13	9.16	75.8	58.4	112	21.8	69.0
にじのきらめき	8.12	9.16	71.3	56.2	108	23.6	66.8
キヌヒカリ(標)	8.11	9.11	79.6	52.0	100	21.6	57.2

注) 移植日は2020年6月16日移植方法はペーパーポット手植え。植付け本数3本/株。栽植密度は16株/m²(25cm×25cm)。施肥量はエムコート489(早生品種用)(N-P205-K20:24-8-9)を窒素成分で8kg/10a施用。出穂期は全茎数の5割が出穂した日。成熟期は中庸な穂が9割黄化した日。精玄米重は1.8mmで篩い選した15%換算値。整粒率は穀粒判別器(静岡製機ES-1000)にて測定。

表2 食味官能結果

品種名	外観	香り	味	粘り	硬さ	総合
あきさかり	0.46	0.31 *	0.35	0.42	0.15	0.58 **
にじのきらめき	0.58 *	0.31	0.58 **	0.69 **	0.35	0.69 **
キヌヒカリ(標)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

注) 実施日：2020年2月6日

パネラー：農協職員、県振興局職員、

県農業試験場職員等 計26名

* は5%、** は1%水準で有意差あり。

← 0 → +
弱い←粘り→強い
柔らかい←硬さ→硬い
不良←その他→良い



写真：各品種の玄米

キヌサヤエンドウのハナアザミウマ防除対策

農業試験場 副主査研究員 高岸香里

【要約】

日高地域のキヌサヤエンドウでハナアザミウマの発消長を調査したところ、9月下旬～10月上旬と11月中下旬の2回、飛来のパークがあった。また、光反射マルチの設置および白色防風ネット挟み込み処理は、ハナアザミウマの被害であるガク枯れ、白ぶくれ莢の発生防止に効果があった。



【背景・ねらい】

近年、日高地域のキヌサヤエンドウにおいて、莢のガク枯れや白ぶくれ莢が多発している。これらの被害は、ハナアザミウマの加害が原因である。しかし、キヌサヤエンドウほ場における本種の発消長は明らかになっておらず、薬剤防除のみでは防除効果が得られないことが多い。そこで、現地ほ場に青色粘着トラップを設置し、発消長を調査するとともに、2種類の物理的防除法について防除効果を検証した。

【成果の内容・特徴】

1) ハナアザミウマの発消長

青色粘着トラップにおけるハナアザミウマの誘殺数のパークは、9月下旬～10月上旬と11月中下旬の2回であった（図1）。

2) 物理的防除法の効果

光反射マルチの設置、白色防風ネット挟み込み処理は慣行栽培と比較して被害莢率が低く、ハナアザミウマ被害の発生防止に効果があった（図2）。

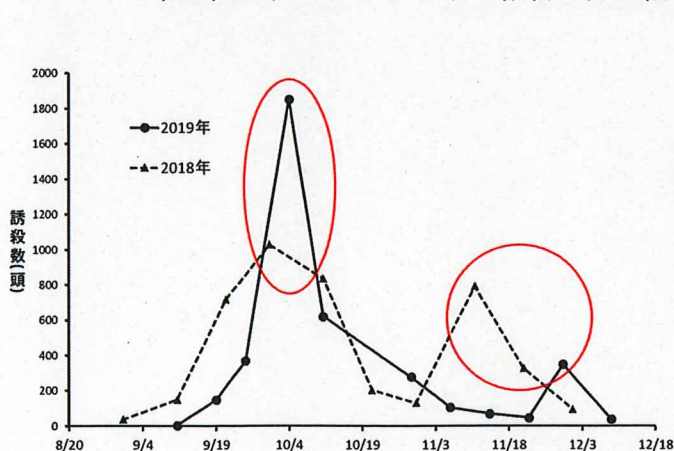


図1: 青色粘着トラップにおけるハナアザミウマ誘殺数の推移 (印南町)

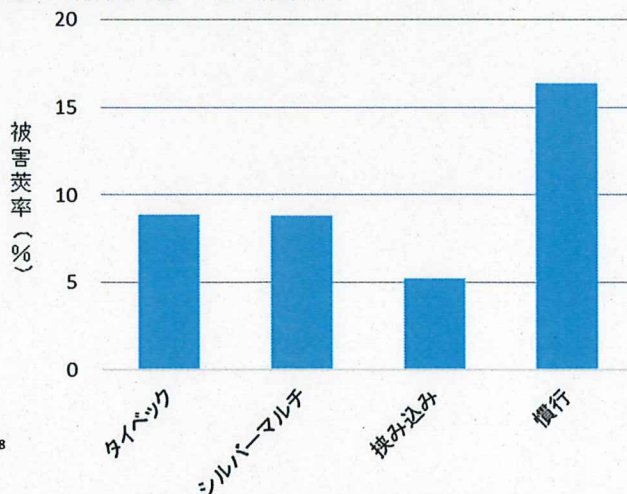


図2: 各物理的防除法における被害莢率 (印南町島田)

処理開始日: 2020年9月29日

調査日: 2020年10月20日～12月2日

冬季スプレーギクの品質向上効果の高い光源の選定

農業試験場 副主査研究員 松本 比呂起

【要約】

冬季作のスプレーギクにおいて、県内主要品種の日長反応性を検討し、消灯後の日長を電照により12.5時間以上に延長することで切り花品質の向上が図られることを明らかにした。また、電照に利用する光源について検討を行い、電照栽培用の3波長形電球色LEDを最も有望な光源として選定した。

【背景・ねらい】

冬季作のスプレーギクでは、切り花のボリューム不足が発生しやすく、上位階級品の比率低下が問題となっている。その一因として、消灯後には非常に日長の短い条件で生育・開花が進むことが挙げられる。そこで、LED等の新規光源を利用して日長を補うことで切り花品質の向上（ボリュームアップ）を図るため、主要品種の日長反応性の解明と有望な電照用光源の選定を行った。

【成果の内容・特徴】

1) 県内主要品種の日長反応性の解明

主要10品種について検討を行った結果、朝夕の電照により消灯後の日長を12.5時間以上とすることで、開花はやや遅れるものの、半数以上の品種で切り花長の伸長や葉面積の拡大といったボリュームアップ効果がみられた（図1）。

2) 切り花品質向上効果の高い光源の選定

LED等の新規光源を含む9種類の光源を用いて日長延長を行ったところ、電照栽培用の3波長形電球色LEDが、切り花長の伸長や葉面積の拡大といったボリュームアップ効果が高かったことから、電照用光源として最も有望と考えられた（図2）。



図1 日長が切り花品質に及ぼす効果
(品種：レミダス)

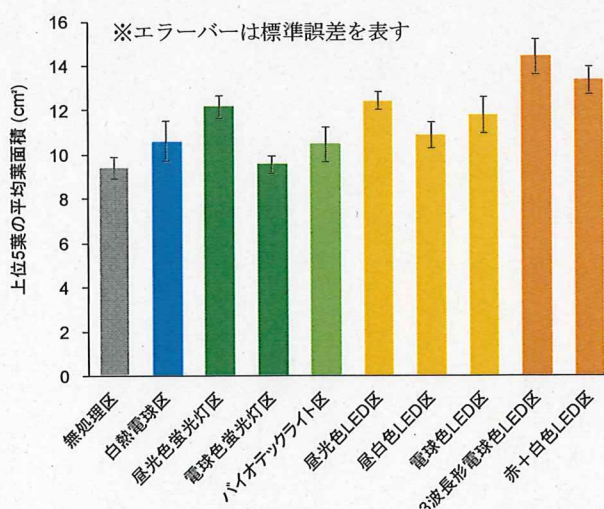


図2 光源の種類が葉面積に及ぼす効果
(品種：ピュアハート、12.5時間日長条件)

業務用ナバナの連続収穫技術

農業試験場 研究員 嶋本 旭寿

【要約】

県内主要品種である‘CR 花かんざし’を主体とした連続収穫技術の開発に取り組んだ。‘CR 花かんざし’と‘CR 華の舞’を同日播種するとともに、‘CR 花かんざし’を1週間ずらして2回に分けて播種することで、連続収穫が可能であった。

【背景・ねらい】

本県における業務用ナバナ栽培では、平成29年度に農業試験場が有望品種に選定した‘CR 花かんざし’の導入が進んでおり、生産者からは収量・品質面で高い評価を受けている。しかし、ナバナは収穫の波が大きいという問題があり、安定した連続収穫技術が求められている。そこで、‘CR 花かんざし’と同日播種でも収穫ピークの分散が可能な品種（6品種供試）を選定するとともに、‘CR 花かんざし’の播種日の分散効果について調査を行った。

【成果の内容・特徴】

1) ‘CR 花かんざし’と同日播種でも収穫ピークを分散できる品種として‘CR 華の舞’を選定した。‘CR 華の舞’では‘CR 花かんざし’の約1か月後に一次側枝の収穫ピークを迎えることができる。

また、‘CR 花かんざし’の播種日を1週間ずらすことで、収穫ピークを約2週間遅らすことができる。これらを組み合わせることで、12月中旬から3月上旬にかけて安定した連続収穫が可能となる（図1）。

2) ‘CR 華の舞’は‘CR 花かんざし’と比べて秀品率が高く、栽培期間中の規格品収量も多い（表1）。また、‘CR 華の舞’は葉色が濃く、粒揃いも良いことから、‘CR 花かんざし’と同等以上の品質である（写真1）。

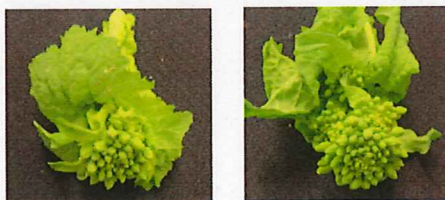


写真1 ナバナ規格品（左：CR 花かんざし、右：CR 華の舞）

表1 品種別の収量および秀品率

品種名	1株あたり収量(g/株)		秀品率(%)
	規格品	規格外品	
CR花かんざし①	198.1	70.3	74
CR花かんざし②	167.3	67.6	71
CR華の舞	214.8	26.5	89

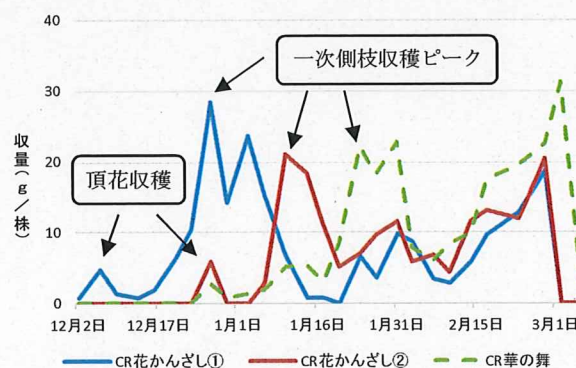


図1 時期別の規格品収量
※ 播種日 9月11日…CR花かんざし①、CR華の舞
9月18日…CR花かんざし②