

(成果情報名) 施設ピーマンにおける天敵を利用した主要害虫の防除体系							
(要約) 施設ピーマンにおいて、天敵製剤スワルスキーカブリダニおよび土着天敵タバコカスミカメを併用することにより、ミナミキイロアザミウマを含む主要害虫の密度抑制が可能なことから、慣行防除と比較して殺虫剤の使用薬剤数および散布回数を削減出来る。							
(担当機関) 農業研究センター・病虫管理技術開発班					連絡先	098-840-8504	
部会	野菜・花き	専門	作物虫害	対象	ピーマン	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

施設ピーマンでは、ミナミキイロアザミウマ、タバココナジラミが化学農薬に対して高い抵抗性を発達させているため防除が困難となっている。近年、西日本を中心とした施設ピーマンにおいて天敵製剤スワルスキーカブリダニと土着天敵タバコカスミカメを組み合わせる防除技術が普及し始めており、前記2種及びヒラズハナアザミウマ、チャノホコリダニを含む主要害虫を同時に防除ができることが明らかになっている。そこで、これら天敵を利用した主要害虫に対する防除の有効性について検討し、防除体系を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. スワルスキーカブリダニとタバコカスミカメを併用して放飼することで、ミナミキイロアザミウマを低密度に抑えられる(図)。本結果は2016～2017年に両種併用した試験結果と同様である(データ省略)。
2. 主要害虫であるタバココナジラミ、ヒラズハナアザミウマ、チャノホコリダニについても、天敵放飼区では低密度に抑制できる(データ省略)。
3. 5月にミナミキイロアザミウマによる被害果率についてそれぞれ100果を調査したところ、慣行区の59%に対し天敵放飼区では9%であり被害を軽減できる。
4. 殺虫剤数および散布回数は、慣行区の31剤23回に対して、天敵放飼区は12剤11回と、剤数を61%、回数を52%削減できる。
5. 防除にかかる費用は、慣行区に対して、天敵放飼区は10aあたり約12,000円軽減できる(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、施設ピーマンにおける主要害虫の天敵を中心とした防除体系確立やマニュアル作成に活用する。また生産農家において天敵利用で防除労力・費用軽減が期待される。
2. 表2に従ってスワルスキーカブリダニを放飼する4週間以上前から、薬剤散布を行う。
3. タバコカスミカメはゴマ・クレオメのみで増殖できるため、露地ゴマで誘引し、施設内のクレオメに放飼し、増殖したのちピーマンへ放飼する(表2)。なお、クレオメは夏期発芽しないため、今回スケジュールは発芽率向上のため低温湿層処理した種子利用を前提とする。
4. クレオメ上で十分増殖したタバコカスミカメをピーマンへ移動を促すため、1月以降、タバコカスミカメの発生するクレオメ花穂を剪定し、つり棚に掛けるか株元に置く。管理については表2を参照する。
5. ゴマ栽培面積は施設外で3.3㎡、施設内で21㎡/10aとした。クレオメは50本/10aを畝の端や谷下に定植する。
6. 農薬散布回数が減少することで、カイガラムシ類の発生がみられる場合がある。その際、天敵に影響の小さい薬剤を選択して、発生株及び周辺に散布して防除を行う。

[残された問題点]

特になし。

[具体的データ]

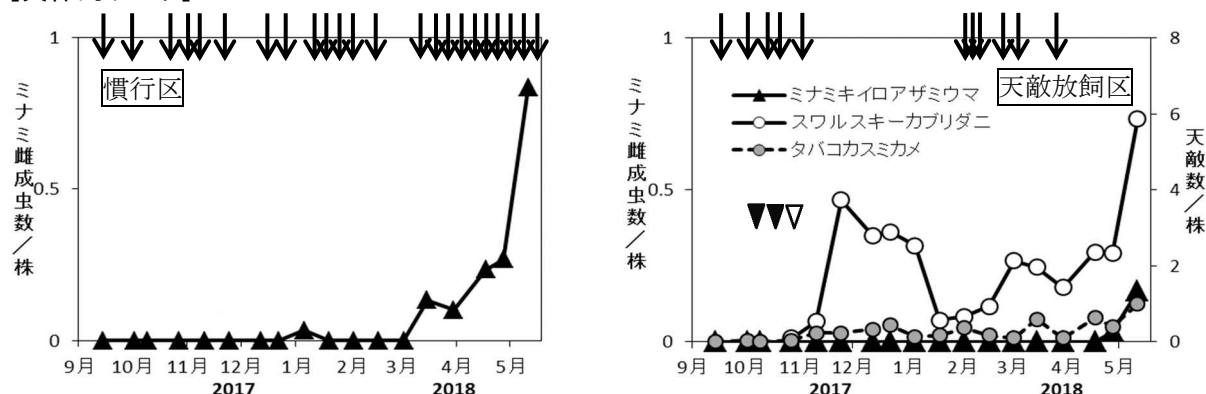


図 施設ピーマンにおける天敵類およびミナミキイロアザミウマの密度推移。データは株あたり花1個、新葉1枚、中位葉1枚それぞれに発生する個体数を合計した数値の平均値を示す。白抜き▽印はスワルスキーカブリダニ、▼印はタバコカスミカメ放飼を示す。↓印は殺虫剤散布を示す。

表1 防除にかかる費用(10a換算)

処理区	殺虫剤散布		天敵温 存植物 管理 時間 ^b	防除に係る経費(円/10a、税抜き)						
	回数	時間		人件費			資材代			総額
				時給 ^a	農業 散布	天敵温存 植物管理 ^b	農業代	種子代 ^c	天敵代	
慣行区	23	29.9	0	737	22,036	0	48,423	0	0	70,459
天敵放飼区	11	8.4	17.5	737	6,191	12,897	7,263	134	32,234	58,719
慣行区との差	12	21.5	-17.5		15,846	-12,897	41,160	-134	-32,234	11,741

a 時給は平成30年沖縄県最低賃金を用いた。b 管理費用12,897円(管理時間ゴマ11.5時間、クレオメ6.0時間)と計算した。
c ゴマは施設外で3.3㎡、施設内で21㎡に60g/10a量を播種し、クレオメの植栽本数は50本/10aとした場合、種子代は134円(ゴマ59円、クレオメ75円)と計算した。

表2 天敵による害虫防除管理スケジュール例

	8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			5月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ピーマン	定植						収穫			ビニール被覆														
主要害虫発生時期	ミナミキイロアザミウマ ヒラズハナアザミウマ タバコナジラミ チャノホコリダニ																							
天敵 ^a							タバコカスミカメ 施設内ゴマ へ放飼			スワ ル 放飼			タバコカスミカメ クレオメへ放飼						タバコカスミカメ ピーマンへ放飼					
天敵温存植物 ^b	施設外にゴマ播種			クレオメ苗畝端に定植			施設内にゴマ播種			施設内ゴマ剪定						クレオメ花穂剪定 (1~2週間間隔) 剪定したクレオメを つり棚に吊すか株元に置く								
殺虫剤 ^c	① ② ③																							

a スワルスキーカブリダニはビニール被覆後50,000頭/10a、タバコカスミカメは10月以降施設内ゴマへ1,000頭/10a放飼。b クレオメ種子を発芽率向上のため低温湿層処理(24h水に浸漬し、48h5℃で保湿保管)し、育苗した苗を利用。c ①スピロテトラマト水和剤(4週間以上前)、②ピリフルキナゾン水和剤またはスピネトラム水和剤(2週間前)、③エマメクテン安息香酸塩乳剤(1週間前)。括弧内はスワルスキーカブリダニ放飼前週数を示す。

[研究情報]

課題 ID : 2015 農 004、2018 農 008

研究課題名 : 病虫害防除農薬環境リスク低減技術確立

予算区分 : その他(沖縄型総合的病虫害管理技術推進事業、化学農薬削減に向けた病虫害防除技術推進事業)

研究期間(事業全体の期間) : 2016~2018 年度(2015~2017 年度、2018~2020 年度)

研究担当者 : 上里卓己、喜久村智子、秋田愛子、守屋伸生

発表論文等 : 上里卓己ら(2017、2019) 沖縄農業研究会第56、58回大会一部発表

(成果情報名) ネットハウス内の作物を台風から守る二重カーテン装置の遮風効果							
(要約) 「二重カーテン装置」はネットハウス内の作物を強風から保護するために、作物上部および側面のネットを簡便に開閉でき、被覆時には吹き飛ばないように固定できる装置である。ネットを二重に被覆することにより平均風速を最大で25%に低減できる。							
(担当機関) 農業研究センター・農業システム開発班					連絡先	098-840-8515	
部会	野菜・花き	専門	農業施設	対象	園芸作物全般	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

ネットハウス内で栽培する作物は台風来襲後に葉の枯死等がしばしば発生し、その後の生育阻害が懸念される。そのため、近年は作物上部において地面と平行にネットを被覆することで、風害を抑制する内張ネットと呼ばれる手法が活用されている(図1)。しかしながら、当該手法はロープ等を用いてネットのハトメ穴をハウスフレームに人力作業で固定することから、作業に複数人を要すること、長時間作業が必要になることが課題となっている。また、ロープ等の緩みによるネットのバタツキは葉や果実を傷つける。そこで、本研究では、軽労化が可能で緩みのない「二重カーテン装置」を考案し、風速の低下率を数値解析により分析する。

[成果の内容・特徴]

1. 開発した「二重カーテン装置」の屋根部は一般的なフィルム巻上器で開閉できる。側面部は軒からハウス基礎に向けてやや斜めに取り付けられ(図2左)、ネットの被覆面積と被覆形状が従来型と異なる(図3)。
2. 「二重カーテン装置」の巻き上げパイプが固定金具に引っかかることで、ネットが適度な張力を保ち、バタツキを抑制した被覆が可能となる(図2左)。なお、固定金具の形状が円形であることは、フレームの固定を容易にする(図2右)。
3. 図3に示す「二重カーテン装置」の被覆作業は1名で実施でき、作業時間は1ハウス(50a)あたり10分程度である。従来法の作業時間は2名作業で1ハウスあたり30分程度を要することから、作業時間を大幅に短縮できる。
4. 図3のように防虫ネットを二重に被覆した場合の風速の低下率は、目合い0.6mm(充実率32%)のネットを利用した場合において約35%、0.4mmの場合は25%となる(図4)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果については、農家等が台風や冬場の季節風対策として利用できる。
2. 「二重カーテン装置」の価格は115万円/468㎡(2,457円/㎡、施工費込み)。設置したハウスは間口6mの2連棟、奥行39mであり二重カーテンは屋根のみに設置した。ネットの目合いは2mmであった(2018年販売実績より)。側面も敷設した場合の価格は約2倍になる。
3. カーテン装置のネットは、糸が格子構造を成す防虫ネットを想定している。
4. 従来法の作業時間は平成30年度農業経営技術指標9頁を参考とした。
5. 図4はLES(ラージエディシミュレーション)による数値解析の結果である。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]



図1 従来の風よけネット 図2 二重カーテン装置の設置状況（左）と屋根部の固定金（右）

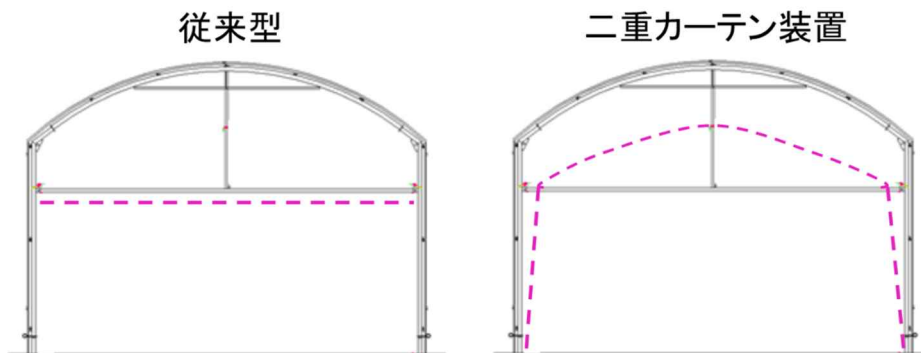


図3 従来型（左）と二重カーテン装置の概要（破線はネット）

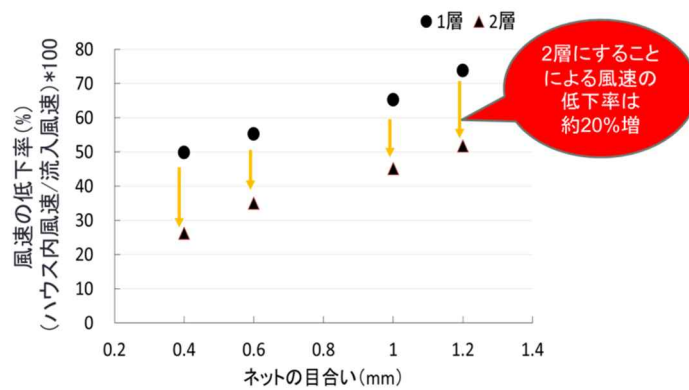


図4 同じ目合いのネットを1層または2層にした場合の風速の低下率（1層と2層の間隔は1.2m）

[研究情報]

課題 ID : 2015 農 001

研究課題名 : 強風時に施設本体と作物の両方を守る次世代型ネット施設の開発

予算区分 : その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)

研究期間 (事業全体の期間) : 2015 年度、2017 年度 (2015~2018 年度)

研究担当者 : 玉城 磨

発表論文等 : 特許名「防風カーテン装置」特許出願 2016 年 9 月 8 日 (第 5686326)

玉城 磨、宮城 健次 (2015) 沖縄農業研究会講演要旨

玉城 磨ら (2018) 平成 29 年度「風と流れのプラットフォーム」特定利用課題
利用成果報告書: 7-21

(技術名) 既設のハウスに設置可能なバネの張力を活用した「はね上げ式天窓」の開発							
(要約) 開度を自由に調整でき、開閉も容易な「はね上げ式天窓」は、連棟ハウスのような換気の困難な園芸施設で昇温抑制の効果を発揮しやすい。							
(担当機関) 農業研究センター・農業システム開発班				連絡先		098-840-8515	
部会	野菜・花き	専門	農業施設	対象	園芸作物全般	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄のゴーヤー栽培で利用されるパイプハウスの換気口は側面のみである場合が多い。単棟であれば、側窓を開放することによりハウス内気温はハウス外気温に近づく。しかし、連棟ハウス中央のように換気口から遠く、気流も弱い場所では側窓を開放しても気温の低下は望めない。そのような場所の気温を低下させるには天窓を設置し、屋根換気を行う方が良いが、既存の天窓は一般的に高額である。そこで、コストを下げるために開放時の動力にバネを利用した「はね上げ式天窓」を考案する。

[成果の内容・特徴]

1. 開発した天窓の材質は亜鉛メッキ鋼板、重量は約 11kg。長辺（ハウス奥行方向）が 2.3m、短辺が 0.8m であり、天窓の枠組みは、フィルムを固定するために一般的に利用される止め金具（例えば、ビニペット）で構成される（図 1）。
2. 天窓の開閉は、開閉ロープによりロックの解除と固定を簡単に行うことができる（図 2、図 3）。
3. バネが伸びようとする力を用いて天窓が開く。天窓の開度の最大値は 52 度であり、開度は任意に調節できる。
4. 開発時に比較対象とした「はね上げ式天窓」（市販品）の長辺は 1.3m、短辺は 0.6m。開度の調整角度は 2 段階。価格は 30,280 円（ネットを含めると 36,240 円）である。一方、開発した天窓の価格は、ネット付きで 17,000 円である（2019 年 4 月現在）。
5. 天窓のフィルムの固定方法：ハウス全面にフィルムを被覆した後、天窓分をカッター等で切り抜き、フィルム固定用のスプリングで天窓に固定できるので、天窓用にフィルムを用意する必要が無い。天窓へのフィルム設置用の梯子も製作済みである（図 4）。
6. 側窓と天窓が閉じた状態で屋内気温が約 41℃であったハウスにおいて、天窓を 2 カ所開放した場合、ハウス内気温は約 4℃低下、4 カ所開けた場合は約 7℃低下する（図 5）。

[成果の活用面・留意点]

1. 当該天窓は特許出願中であり、沖縄県内の企業が販売予定中である。
2. 開発した天窓は強風時に備えるために天窓の枠組みをワイヤーで引張り、ターンバックルで固定できる。最大瞬間風速 20m/s を記録した強風下では、天窓を閉じることで被害を回避できた。
3. 天窓開閉におけるハウス内気温の測定には間口 6.0m、軒高 2.0m、棟高 3.1m、奥行 18.0m のアーチ型ハウスを用いた。天窓には目合い 0.6mm の防虫ネットが被覆されていた。測定は 2017 年 10 月 25 日に実施し、気温測定時の日射量は 0.42-0.47kW/m²、測定中の屋外の平均風速は約 1.0m/s（高さ 0.8m）であった。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

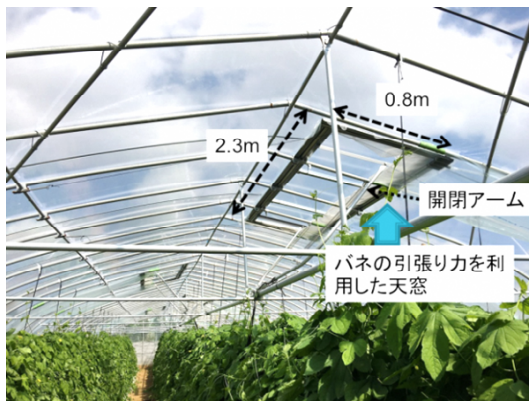


図1 開発した天窗の利用状況



図2 天窗開閉の様子

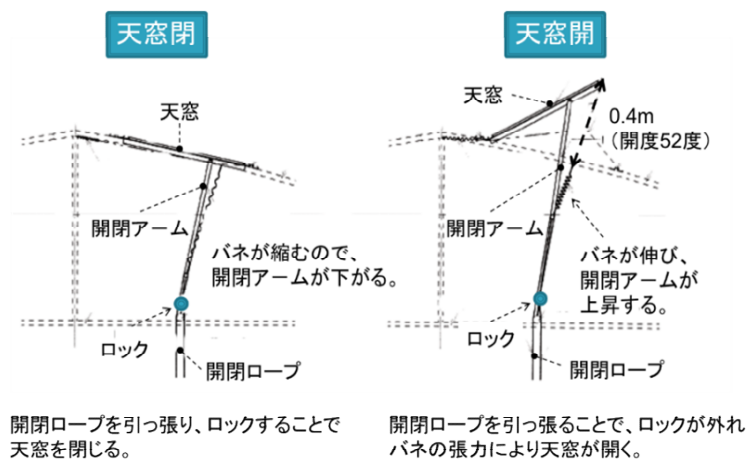


図3 開発した天窗の概要

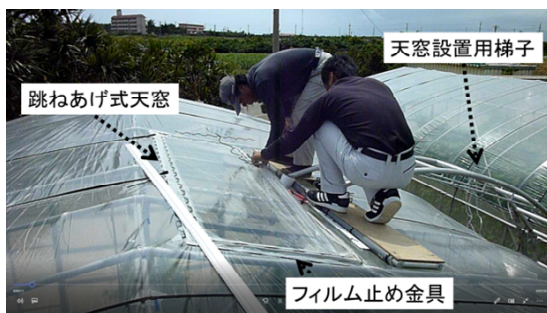


図4 天窗設置作業の様子

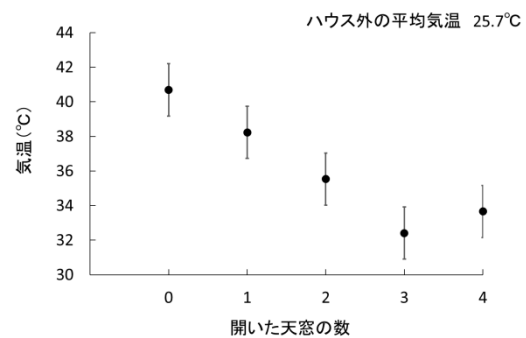


図5 開いた天窗数とハウス内気温の例 (縦線は平均値±標準誤差を示す)

[研究情報]

課題 ID : 2013 農 004

研究課題名 : 野菜花き類の施設管理高度化技術開発事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 (事業全体の期間) : 2017 年度 (2013~2017 年度)

研究担当者 : 玉城 磨

発表論文等 : 農業用ハウスの窓穴開閉機構 (特許出願番号 2017-172514)

(成果情報名) 赤色 LED 光源の照度指標値による照度計測定値の補正							
(要約) 赤色 LED 光源の照度を測定する場合、 <u>照度計</u> で得た測定値を、 <u>照度指標値</u> を用いた補正を行うことにより、正確な照度を推測することが可能である。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	栽培	対象	キク	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

キクの生産現場において、白熱電球の代替資材として LED 光源を利用した電照栽培の普及が進められつつある。LED 光源の光強度を測定する際、分光放射計や放射照度計を使用することが望ましいが、それらの機器は高価であり生産現場で活用する際負担が大きい。そのため、光強度の測定で生産者や指導機関等が所有する照度計を活用できることが有用である。しかし、照度計は機器により測定値に違いが見られるため、正確な照度を測定することが難しい。そこで、各種照度計で測定した照度値の補正方法について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 照度計 16 機種について、同一放射照度 (mW/m²) 条件下で照度 (lx) を測定した結果、各種照度計とも放射照度と照度に高い相関関係が認められるが、機種間で測定値は異なる(図 1)。
2. 光源直下の高さ別水平面照度 (lx) を照度指標値として設定した (図 2)。
3. 各種照度計の測定値と照度指標値に互換性を図るための変換方法を導出した(図 3)。照度指標値への変換方法は、各種照度計の高さ別水平面照度 (lx) を測定し、高さ別照度指標値から各種照度計の補正係数を算出後、得られた補正係数を実測値に乗じた方法である。

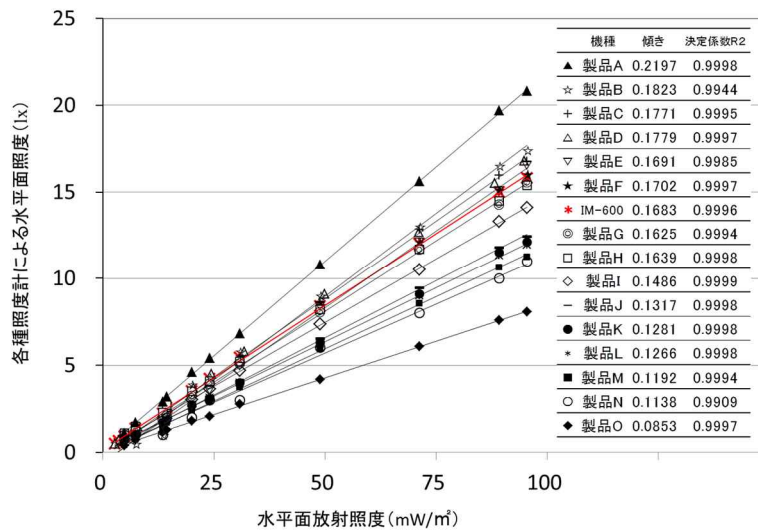
[成果の活用面・留意点]

1. 赤色 LED 光源の照度測定値の統一が図られ、キクの花芽分化抑制に必要な光源配置等指導機関の資料として活用できる。
2. LED 光源導入時に製品の照度指標値を計測することにより、経年劣化による照度低下の把握が可能となる。
3. 本成果の照度指標値は、沖縄県露地向け単色の赤色 LED 電球 (波長ピーク 636nm、エルム製) を使用しており、波長ピークの異なる光源には適用できない。波長ピークの異なる赤色 LED 光源で行う際は、水平を確保した高さごとの照度指標値を再度測定する必要がある。
4. 照度指標値として測定した機器は、日本工業規格 JIS 一般型 AA 級に準拠した照度計である。
5. LED 光源は、点灯後徐々に明るさが低下していき安定するため、照度測定は点灯 1 時間経過後に行うようにする。
6. 赤色 LED を利用した秋小ギク電照栽培において、最低限必要となる光強度 (放射照度、照度) は、畝上で放射照度 71 mW/m² (照度 121lx) 以上、畝端で放射照度 100 mW/m² (照度 171lx) 以上である。

[残された問題点]

なし

[具体的データ]



注) 暗室内において、赤色 LED 光源 (波長ピーク 636nm、エルム製) を高さ 1.0~2.0m に設置し、床面上の水平面放射照度及び水平面照度を測定。放射照度の測定は放射照度計 (X1-1、Gigahertz-optik) を、照度測定は照度計

図1 同一光強度条件下での各種照度計測定値の違い

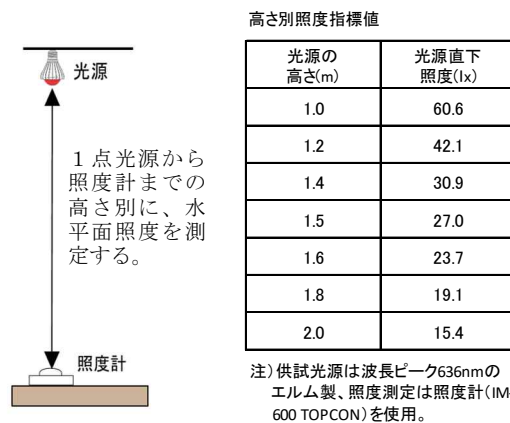


図2 照度測定方法と供試光源の高さ別照度指標値

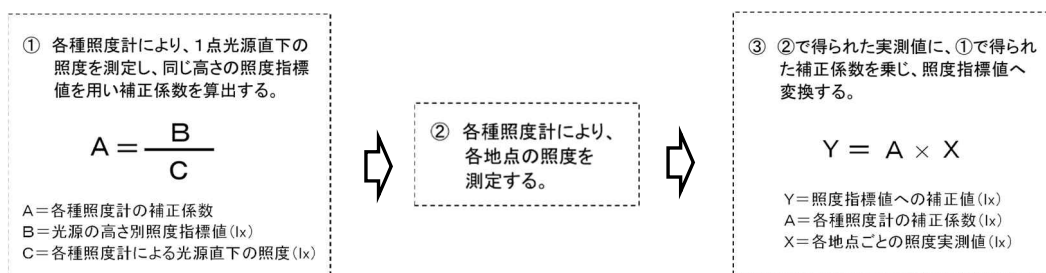


図3 各種照度計の照度指標値への補正手順

[研究情報]

課題 ID : 2012 農 011

研究課題名 : キク日本一の沖縄ブランド維持のための生産基盤強化技術開発事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 (事業全体の期間) : 2014~2016 年度 (2012~2016 年度)

研究担当者 : 座喜味利将、関塚史朗、渡邊武志、赤地徹、田場奏美

発表論文等 : なし

(成果情報名) キク青枯病の自然宿主となり得るテリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギ							
(要約) キク青枯病発生圃場において青枯様症状を呈したテリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギからキク青枯病菌が分離される。これら雑草はキク青枯病菌の自然宿主となるため、キク青枯病の防除対策として、これら雑草の除去は重要である。							
(担当機関) 農業研究センター・病虫管理技術開発班					連絡先	098-840-8504	
部会	野菜・花き	専門	作物病害	対象	キク	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

キクの青枯病発生圃場において、雑草であるテリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギで青枯様症状が確認された。青枯病菌は宿主範囲や地理的分布によって様々な系統が確認されており、これら雑草がキク青枯病の寄主植物になる可能性がある。病原菌がキクに発病する青枯病と同系統である場合、これら雑草を防除する必要性も生じてくる。そこで本研究では、キク青枯病の防除対策として雑草防除の重要性を明らかにすることを目的にテリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギに発生した青枯病様症状について詳細に検討する。

[成果の内容・特徴]

1. キクの青枯病発生圃場で見られた青枯様症状のテリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギは、茎地際部を切断し、水に浸漬すると白色菌泥の流出が確認される (図1)。
2. これらの雑草から分離される菌は、PCR 検定で青枯病菌と同定され、健全なテリミノイヌホオズキ及びヒメムカシヨモギに接種すると青枯症状が再現され、接種菌と同一の菌が再分離される (データ省略)。
3. さらに、両雑草から分離された青枯病菌は、キク苗に対して病原性を示し、接種菌と同一性状の菌が再分離される (図2、図3)。
4. 両雑草から分離された青枯病菌は、キクに対して病原性をもつだけでなく、ナス科植物を用いたレース検定によりトマト及びナスに対しても強い病原性を示す。また、細菌学的性状調査及び遺伝子学的診断から、キク青枯病菌と同系統のレース1、biovar 3及び phylo type I と判定できる。また、rep-PCR 解析により、キク青枯病菌と同一のDNA型を示す (データ省略)。
5. テリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギへの青枯病の自然感染については、本邦初知見である。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、キク青枯病の防除対策に活用できる。
2. キク青枯病発生圃場ではナス科作物への輪作は避ける。
3. キク青枯病が発生する圃場において、他作物との輪作や休耕を行う場合は、テリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギといった雑草に注意を払い圃場外へ除去する。
4. キクの栽培履歴がない圃場においても、テリミノイヌホオズキとヒメムカシヨモギ等の雑草に青枯病が罹病し、植物体内に濃い濃度で病原菌を保菌している可能性があるため、すき込まずに圃場から除去する。
5. 青枯病が発生する圃場では、青枯病菌は、地中深く残存する可能性があるため、発生状況によっては、雑草の除去後、クロルピクリン等による土壌消毒が必要となる。

[残された問題点]

キク青枯病の耕種的防除技術の確立

[具体的データ]

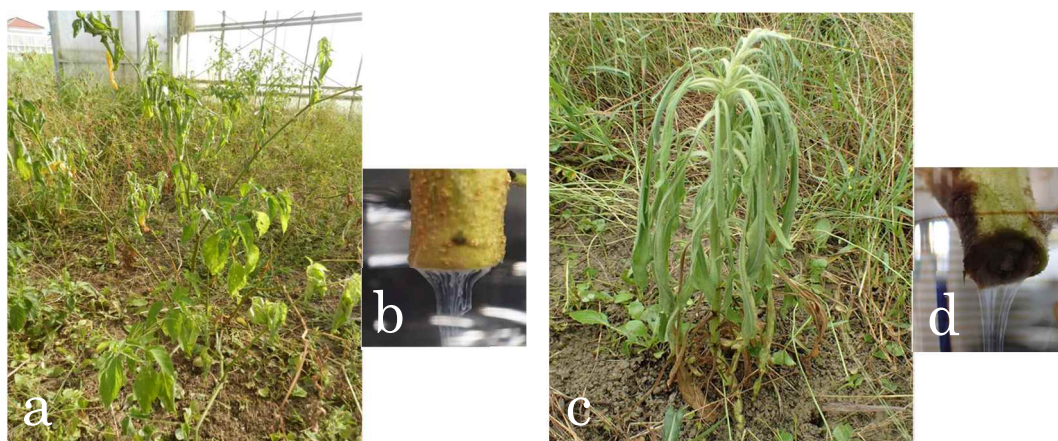


図1 テリミノイヌホオズキおよびヒメムカシヨモギに発生した青枯症状
 テリミノイヌホオズキ (a:青枯病様の症状、b:地際部からの菌泥の噴出)
 ヒメムカシヨモギ (a:青枯病様の症状、b:地際部からの菌泥の噴出)

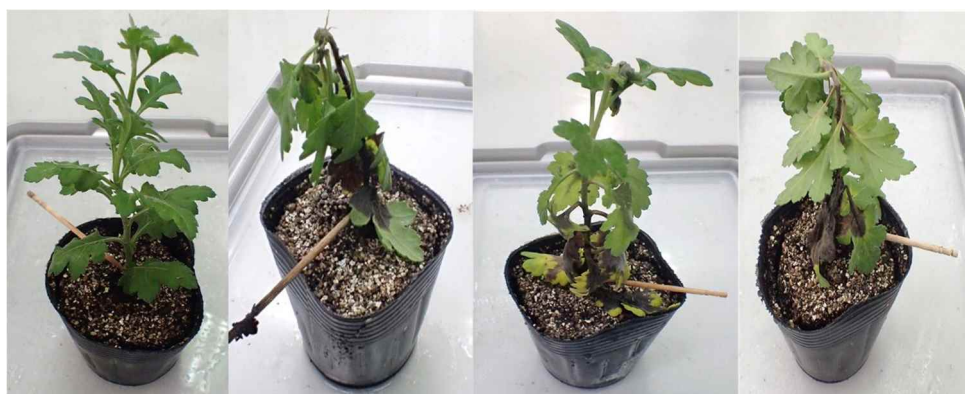


図2 テリミノイヌホオズキ、ヒメムカシヨモギおよびキクから分離した青枯病菌のキクに対する病原性
 左から対照区、テリミノイヌホオズキ由来菌、ヒメムカシヨモギ由来菌、キク由来菌

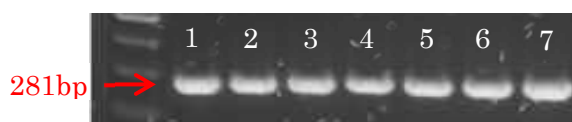


図3 青枯病菌の特異的プライマー (Fegan and Prior, 2005) を用いた PCR 検定
 1-2: テリミノイヌホオズキ由来菌、3-4: ヒメムカシヨモギ由来菌、
 5-6: キク由来菌、7: 対照区 (ニガウリ由来菌)

[研究情報]

課題 ID : 2015 農 004

研究課題名 : 先進技術を活用した総合的病害虫管理・雑草管理技術体系の確立

予算区分 : その他 (沖縄型総合的病害虫管理技術事業)

研究期間 (事業全体の期間) : 2015~2017 年度

研究担当者 : 安次富厚、大城篤、山城麻希

発表論文等 : 安次富ら (2017) 日本雑草学会第 56 回大会

安次富ら (2017) 沖縄農業研究会第 56 回大会

(成果情報名) 赤色光調整被覆資材を用いた9月・10月定植トルコギキョウの切り花品質向上							
(要約) 9月・10月定植のトルコギキョウ栽培において、発蕾期まで赤色光調整被覆資材を用いた遮光により、草丈が伸長し、早生品種「ボレロホワイト」は秀優品率が向上する。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	栽培	対象	トルコギキョウ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

県内のトルコギキョウは、近年3月・4月の生産量が著しく増加し、有望花き品目として期待されている。今後トルコギキョウ産地として成長するためには、需要の高い12月・1月出荷に向けた出荷期間の前進化が必要である。12月・1月出荷には9月・10月に定植し生育初期に遮光ネットを用いた栽培管理が行われているが、生育初期に高温遭遇するため早期発蕾し草丈やボリュームの確保が難しく、秀品率の低下が課題となっている。

そこで、草丈伸長効果が報告されている赤色遮光ネット（以下、赤色光調整被覆資材）を用い、本県の9月・10月定植トルコギキョウ栽培環境下における生育や切り花品質への影響について検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 供試した赤色光調整被覆資材は日射量の透過率が63%（表1）、600nm～700nmの赤色部および700nm～800nmの遠赤色部の光を多く透過する光選択性被覆資材である（図1）。
2. 定植から発蕾期までの遮光期間中の日平均気温は、赤色光調整被覆資材、遮光資材、無遮光間に差は無い（データ省略）。
3. 発蕾日および開花日は、赤色光調整被覆資材、遮光資材、無遮光とも同程度である（表2）。
4. 赤色光調整被覆資材を用いると遮光資材及び無遮光と比較して、生育期間を通じた伸長効果が高く、茎径や花蕾数が同等以上の切り花品質であり、早生品種「ボレロホワイト」は秀優品率が向上する（表3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 9月・10月定植におけるトルコギキョウ切り花品質向上技術として活用できる。
2. 本試験に用いた赤色光調整被覆資材は「商品名：ダイオネオシェード涼紅」である。
3. 本試験は、間口6.6m×奥行18mのフルオープンハウス内の無底床ベッドで実施した試験結果である。
4. 各被覆資材の遮光処理は定植から発蕾期まで行った試験結果である。2017年度は10月下旬まで内張被覆（ハウス内地上2m高の天井面から側面まで展張）を行い、2018年度は11月下旬まで外張被覆を行った。
5. 低日照時の遮光処理による開花遅延やブラスチングの発生に留意する。
6. 11月から収穫までは雨よけのためのビニール被覆を行った。
7. 本試験は、12月・1月出荷作型の発蕾期までの遮光処理効果であり、4月出荷作型の開花期における花焼け防止のための遮光処理効果については未検討である。

[残された問題点]

赤色光調整被覆資材を用いた花焼け防止のための遮光処理効果。

[具体的データ]

表1 各被覆資材の日射量と透過率

試験区	日射量 (W/m ²)	透過率 ^z (%)
赤色光調整被覆資材	211.4	63
遮光資材 ^y	186.2	56
無遮光	335.5	—

z 透過率：各被覆資材／無遮光

y 遮光資材：「ふあふあエース 50」を使用

※外張被覆下のハウス中央部において、2018.10.1～

2018.11.19の8時～16時に測定した日射量の平均値

(測定機器：CHF-NR01、測定波長：305nm～2000nm)。

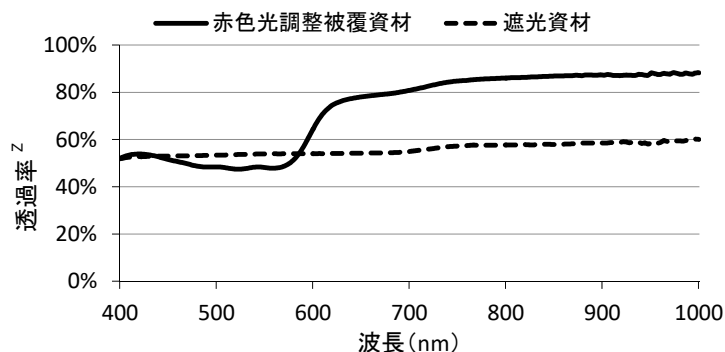


図1 各被覆資材の波長別透過率

z 透過率：各被覆資材／無遮光

※2018.12.18の屋外において各被覆資材を水平に展張後、被覆資材 50cm 下の放射照度を測定 (測定機器：MS720)。

表2 被覆資材がトルコギキョウの発蕾および開花に及ぼす影響

品種名 (早晩性)	実施年度	試験区	定植日	平均発蕾日	平均採花日
ポレロホワイト (早生)	2017年度	赤色光調整被覆資材		10月17日	12月20日
		遮光資材	9月19日	10月17日	12月21日
		無遮光		10月17日	12月21日
	2018年度	赤色光調整被覆資材		11月14日	1月4日
		遮光資材	10月4日	11月14日	1月8日
		無遮光		11月13日	1月5日
ポヤージュ (2型)グリーン (中生)	2017年度	赤色光調整被覆資材		10月24日	12月27日
		遮光資材	9月19日	10月24日	12月28日
		無遮光		10月23日	12月27日
	2018年度	赤色光調整被覆資材		11月26日	1月22日
		遮光資材	10月4日	11月25日	1月23日
		無遮光		11月25日	1月21日

表3 被覆資材がトルコギキョウの生育および切り花品質に及ぼす影響

品種名 (早晩生)	実施年度	試験区	草丈 ^z		切花長 (cm)	主茎長 (cm)	茎径 (mm)	有効花蕾数	秀優品率 ^y (%)
			生育前期 (cm)	生育後期 (cm)					
ポレロホワイト (早生)	2017年度	赤色光調整被覆資材	35 a ^x	57 a	71 a	23 a	4.8 a	10 a	66 a
		遮光資材	29 b	49 b	63 b	18 b	4.8 a	9 a	10 b
		無遮光	31 b	52 b	66 ab	18 b	5.2 a	11 a	24 b
	2018年度	赤色光調整被覆資材	26 a	50 a	74 a	29 a	4.6 a	10 a	85 a
		遮光資材	19 b	38 b	60 b	21 b	3.5 b	9 a	2 b
		無遮光	19 b	38 b	58 b	19 b	4.1 ab	9 a	2 b
ポヤージュ (2型)グリーン (中生)	2017年度	赤色光調整被覆資材	28 a	47 a	69 a	22 a	4.9 a	5 a	31 a
		遮光資材	23 b	42 c	65 b	19 a	5.0 a	5 a	13 a
		無遮光	24 b	45 b	67 ab	19 a	5.3 a	6 a	26 a
	2018年度	赤色光調整被覆資材	22 a	49 a	88 a	40 a	4.8 a	7 a	97 a
		遮光資材	17 b	38 b	72 b	30 b	4.0 b	6 a	69 b
		無遮光	17 b	42 b	78 b	32 b	4.4 a	6 a	88 ab

z 2017年度は定植(9月19日)41日後(生育前期)および62日後(生育後期)、2018年度は定植(10月4日)42日後および63日後の調査結果

y 切り花長が70cm以上で1花1蕾の側枝が2本以上の切り花の割合

x 表中の同一品種・年度の異なる英小文字間は多重比較(Tukey法、秀優品率はアークサイン変換後に検定)により5%水準で有意差あり

[研究情報]

課題 ID：2017 農 005

研究課題名：トルコギキョウの高温期作付け体系の検討

予算区分：その他 (トルコギキョウ今こそ生産加速事業)

研究期間 (事業全体の期間)：2017～2019 年度

研究担当者：儀間直哉、座喜味利将、亀山健太、田場奏美、石垣新、島袋正明

発表論文等：なし

(成果情報名) DNA マーカーによるわい性サヤインゲン品種「キセラ」と「サーベル」の雑種個体判定技術							
(要約) わい性サヤインゲン品種「キセラ」と「サーベル」の人工交配による F1 個体の獲得において、 <u>単純反復配列</u> の違いを利用した <u>DNA マーカー</u> (SSR マーカー) を用いることにより、 <u>雑種個体</u> を判定することができる。							
(担当機関) 農業研究センター・研究企画班					連絡先	098-840-8513	
部会	野菜・花き	専門	育種	対象	サヤインゲン	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

人工交配によるサヤインゲンの育種は、本種が自殖性作物であることから、蕾の時期に蒴を除去した後受粉を行い、F1 種子を獲得する方法で実施する。しかし、獲得した F1 種子の中に自家受粉した自殖種子が混在することから、効率的な育種の妨げになっている。そこで、サヤインゲンの品種育成の効率化を目的に、わい性品種「キセラ」と「サーベル」間の人工交配によって得られた集団から、雑種個体を判別する技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 「キセラ」と「サーベル」の概要ゲノム情報を用いて両者の塩基配列の比較を行うことで品種間の塩基配列の違い（単純反復配列）を検出できる。「キセラ」は (TA) の配列が 5 回、「サーベル」は 9 回の反復配列があり、8 塩基の違いがある（図 1）。
2. 単純反復配列を含む領域を一方の 5' 末端に蛍光ラベルされたプライマーセット K233F (5'-FAM-CCTATCACTTGTGCTCATTC-3') と K233R (5'-ACTCCAAAGATTCAACTGGA-3') を用いて、PCR 法により増幅し DNA シーケンサーで単純反復配列を検出することにより、「キセラ」と「サーベル」を判定できる（表、図 2）。
3. 同様に交配した個体を調べると、両親由来の遺伝子型 (502/510) を持つ個体は雑種個体、母本と同じ遺伝子型 (502/502 または 510/510) は自殖個体と判定できる（表、図 2）。
4. 2018 年 1 月に人工交配した 73 個体の F1 集団を用いて、遺伝子型を調査すると 42% (73 個体中 31 個体) が雑種個体と判定できる（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 概要ゲノムは、次世代ブランド作物特産化推進事業（2017 年度）において収集したゲノムバンク情報が活用されている。
2. 有用形質（さやの形状など）を判定できる DNA マーカーの開発に必要な F2 分離集団の育成に本マーカーを活用する。
3. 人工交配による効率的な雑種個体の獲得法の開発に活用できる。

[残された問題点]

「キセラ」と「サーベル」以外の品種で活用する場合は、用いる品種の単純反復配列を別途検出する必要がある。

[具体的データ]

サーベル ATTAGGCAAGTGT CATTATACATACATACATATATATATATATATAACTGGTAAGG
 キセラ ATTAGGCAAGTGT CATTATACATACATACATATATATA-----TAACTGGTAAGG

図1. 「キセラ」と「サーベル」の塩基配列比較による単純反復配列の抽出
 下線部分は単純反復配列を示す。

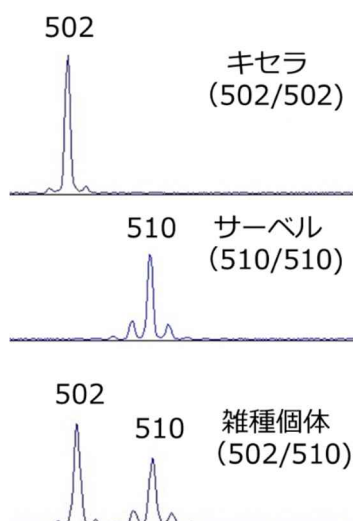


図2. 単純反復配列を利用した雑種性判別

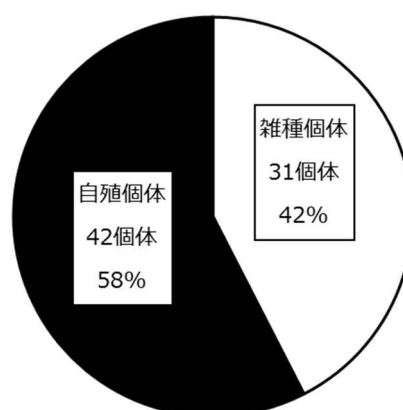


図3. 「キセラ」と「サーベル」の人工交配で得られた73個体のF1の雑種性判別結果

表. 単純反復配列マーカーによる雑種性の判定

品種および交配組合せ	遺伝子型
キセラ	502/502
サーベル	510/510
キセラ×サーベル	502/510
キセラの自殖	502/502
サーベル×キセラ	502/510
サーベルの自殖	510/510

[研究情報]

課題 ID : 2018 農 001

研究課題名 : 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 (事業全体の期間) : 2018 年度 (2018~2021 年度)

研究担当者 : 太郎良和彦、伊礼彩夏、棚原尚哉

発表論文等 : 棚原尚哉ら (2020) 園芸学会令和 2 年度春季大会発表