

トマト黄化葉巻病の 総合防除マニュアル

(独)農研機構 野菜茶業研究所

目 次

- ・トマト黄化葉巻病の防除に関する技術指針・・・・・・・・・・1～3
- ・物理的防除を中心としたタバココナジラミおよびTYLCV防除各論
・・・・・・・・・・4～12



トマト黄化葉巻病の防除に関する技術指針

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 野菜IPM研究チーム

トマト黄化葉巻病は世界各地で発生するトマトの重要病害(ウイルス病)で、日本では1996年(平成8年)に静岡、愛知、長崎の3県で初めて発見されました。その後発生地域は徐々に拡大し、2009年(平成21年)5月現在で関東以西の34都府県に及んでいます。トマト黄化葉巻病の病原ウイルス(TYLCV)は、タバココナジラミ(シルバーリーフコナジラミ)によって媒介され、剪定作業や土壌・種子による伝染は起きません(接木伝染は可能です)。したがって、本病害の発生を防止するには、TYLCVを保毒したコナジラミの侵入と増殖を防ぐことが最も重要です。



タバココナジラミ

野菜茶業研究所では、トマト黄化葉巻病とそれを媒介するタバココナジラミの発生生態の解明と防除技術の開発に取り組んでおり、2006年(平成18年)から3年間、農林水産省の実用技術開発事業「果菜類の新規コナジラミ(バイオタイプQ)等防除技術の開発」の中核機関として、西日本の県や大学、民間企業と共同で研究を進めました。事業の研究成果については、新たな防除技術として順次公表する予定ですが、トマト生産現場において深刻な問題となっている本病害の防除について、現在利用できる防除技術とその注意点について「防除に関する技術指針」を取りまとめましたので、栽培・指導上の参考にしていただければ幸いです。なお、実際の防除にあたっては各都府県の防除基準に従い、適用登録のある薬剤等を使用してください。

トマト黄化葉巻病の多発を防ぐためには

- (1) 育苗・定植期の侵入・感染防止(入れない)
- (2) 定植後の感染拡大防止(増やさない)
- (3) 栽培終了時の蒸し込み・残渣処理(出さない)
- (4) 施設内外の雑草や野良生えトマトの管理
- (5) 抵抗性品種の利用



トマト黄化葉巻病

(1) 育苗・定植期の侵入・感染防止(入れない)

- ・ウイルス感染やタバココナジラミの寄生が無い苗であることを、販売元に良く確認してから購入する。
- ・育苗圃場や栽培施設の開口部に0.4mm以下の目合いの防虫ネットを展張し、コナジラミ成虫の侵入を防ぐ。なお、細かな目合いのネットを使用する際は施設内の温度上昇に注意する。
- ・黄色粘着板・黄色粘着テープを施設内や施設周辺部に設置して、コナジラミ成虫を捕殺する。
- ・銀色反射資材を圃場周辺部に設置して、コナジラミ成虫の侵入を防止する。
- ・紫外線カットフィルムで被覆し、コナジラミ成虫の侵入を防止する。
- ・育苗期および定植時の粒剤(殺虫剤)処理は防除効果が高いが、同じ種類(系統)の薬剤使用を繰り返すと抵抗性が発達するので注意する。特にバイオタイプQは薬剤抵抗性が発達しやすいので、本バイオタイプの発生が報告された都府県では、有効な薬剤に関する情報を県などの指導機関に良く確認してから使用する。

(これらの防除技術は、複数組み合わせるとより効果的である)

(2) 定植後の感染拡大防止(増やさない)

- ・トマト黄化葉巻病の発病株を発見したらすぐに抜き取り、土中に埋めるか焼却する。
- ・栽培施設の開口部に0.4mm以下の目合いの防虫ネットを展張し、定植後のコナジラミ成虫の侵入を防ぐ。特に出入り口のカーテンは二重にして、開放状態にならないよう注意する。また、細かな目合いのネットを使用する際は施設内の温度上昇に注意する。(参考:施設内の高温が心配される場合は、天窓部分の防虫ネットを0.5~1.0mm程度のやや大きな目合いにしても、一定の侵入防止効果は期待できる)
- ・黄色粘着板・黄色粘着テープを施設内や施設周辺部に設置して、コナジラミ成虫を捕殺する。
- ・銀色反射資材を圃場周辺部に設置して、コナジラミ成虫の侵入を防止する。
- ・紫外線カットフィルムで被覆し、コナジラミ成虫の侵入を防止する。
- ・薬剤抵抗性の発達しにくい気門封鎖剤(でんぷん液剤などの物理的防除剤)や糸状菌製剤を活用してコナジラミを防除する。
- ・越冬後の栽培施設では、春の気温上昇と共にコナジラミの発生密度が増加するので、天敵製剤や糸状菌製剤などを活用してコナジラミ密度の増加抑制に努め、栽培終了時の保毒虫の逃亡防止を図る。(これらの防除技術は複数組み合わせるとより効果的である)
- ・栽培期間中の薬剤散布回数には制限があるので、必要なとき以外には薬剤散布を控える。同じ種類(系統)の薬剤散布を繰り返すと抵抗性が発達するので注意する。特にバイオタイプQは薬剤抵抗性が発達しやすいので、本バイオタイプの発生が報告された都府県では、有効な薬剤に関する情報を県などの指導機関に良く確認してから使用する。

(3) 栽培終了時の蒸し込み・残渣処理(出さない)

- ・栽培終了時には株を切断・抜根して枯死させると同時に、施設を密閉して蒸し込み処理を行い、生息しているコナジラミを死滅させてウイルス保毒虫の施設外への逃亡を防ぐ。枯死させた作物残渣は、土中に埋めるか焼却する。

(4) 施設内外の雑草や野良生エトマトの管理

- ・施設内と周辺の雑草(ホトケノザなど)はコナジラミの増殖源となるため、適切に除去する。
- ・芽かきした茎葉や不良果から派生する野良生エトマトは夏季にコナジラミおよびTYLCVの増殖源となるため、適切に除去する。同じく家庭菜園や露地栽培の発病トマト株も増殖源となるため、栽培者の注意を喚起して除去を依頼する。

(5) 抵抗性品種の利用

- ・現在市販されているトマト黄化葉巻病抵抗性品種は、発病が抑制されるもののTYLCVには感染し、増殖源となりうる。感染した抵抗性品種上でウイルス保毒虫を発生させないためにも、感受性品種と同様にコナジラミの防除を行う必要がある。

2009年(平成21年)5月改訂

本技術指針の作成にあたり、学会発表等の研究成果に加え、下記の資料も参考にしました。

トマト黄化葉巻病の病原ウイルス及びシルバーリーフコナジラミの生態解明に基づく環境保全型防除技術の確立(2004)。長崎県総合農林試験場、福岡県農業総合試験場、熊本県農業研究センター。九州新技術地域実用化研究成果No.47。156pp.

本技術指針に関する問い合わせ先:

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 野菜IPM研究チーム
Tel: 059-268-4644, Fax: 059-268-1339, URL: <http://vegetea.naro.affrc.go.jp/>
e-mail: khonda@affrc.go.jp (チーム代表者)

© 野菜茶業研究所(許可無く本技術指針の部分的改変、削除、抜粋を禁じます)

(付録) 知っておきたいトマト黄化葉巻病の基礎知識

・ウイルスの感染から発病までには時間がかかる

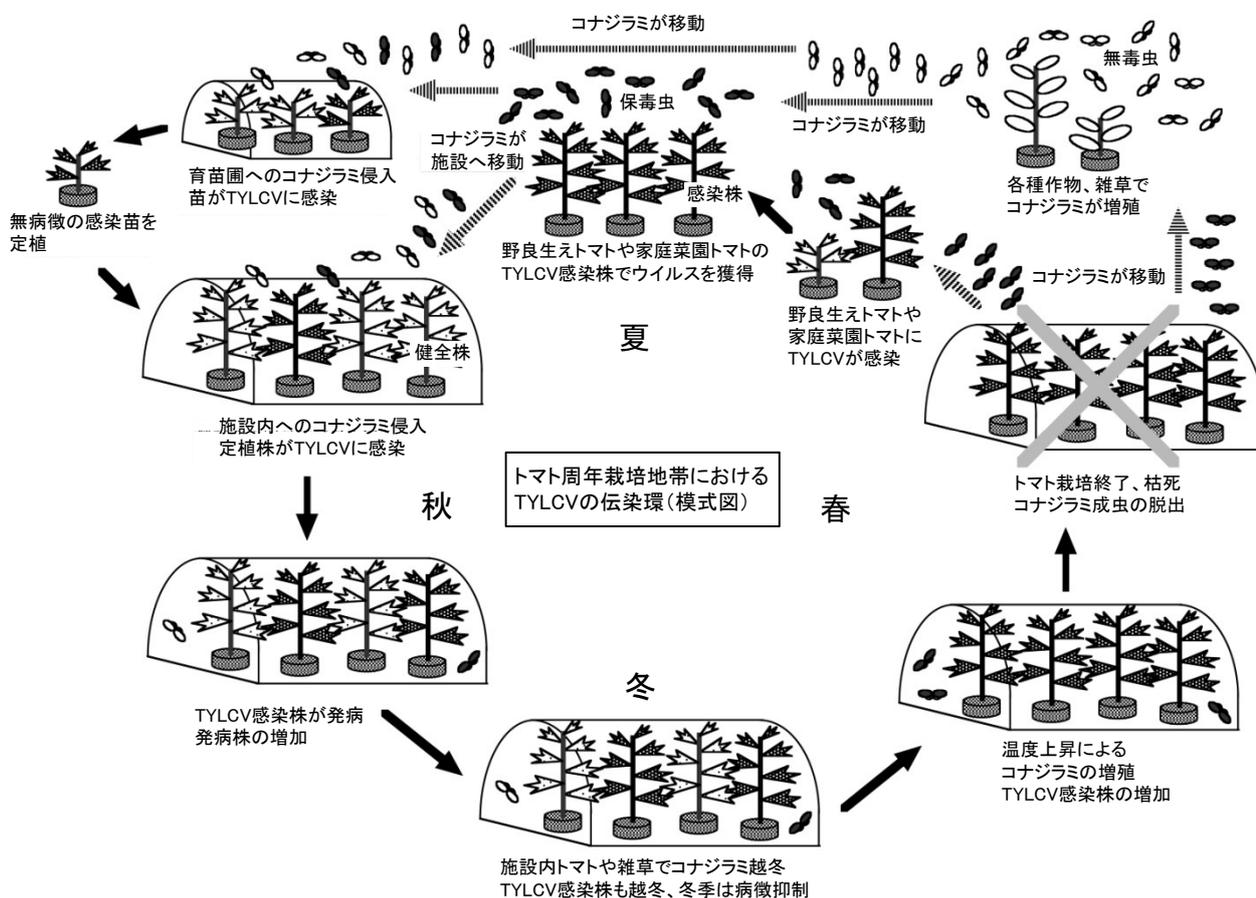
トマト黄化葉巻病の病原ウイルスは *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) と呼ばれ、日本で発生しているウイルス株はイスラエルで報告されたタイプに近いものです。ウイルスに感染したトマト株は、外見上異常が見られなくてもウイルスを保持しています。感染したトマト株が発病するまでの時間は温度や株の大きさによって異なり、25℃の条件では発病までに3週間程度かかります。冬の気温が低い時期には、ウイルスに感染してから発病するまでに1~2ヶ月以上かかる場合もあります。したがって、ウイルス感染が暑い時期(8~9月)に起きた場合は10~11月頃に発病しますが、それより遅い時期に感染すると冬の低温のために発病が遅れ、再び温度が高くなる3月頃に発病することもあります。

・タバココナジラミのバイオタイプとは？

タバココナジラミは、世界各地に寄主植物や生理生態的な性質は異なるものの外部形態ではお互いに区別できない「バイオタイプ」と呼ばれる集団が多数存在しています。バイオタイプによっては、殺虫剤に対する抵抗性が大きく異なります。バイオタイプB(シルバーリーフコナジラミ)とQは海外からの侵入害虫ですが、日本国内には土着の野生植物で生息するバイオタイプJpLとNauruも分布しています。バイオタイプBとQは各種農作物や雑草で増殖し、TYLCVを高率で媒介します。タバココナジラミのバイオタイプを判別するためには、PCRなどの遺伝子診断技術が必要です。

・トマト黄化葉巻病はどのような経路で伝染するのか？

病原ウイルスのTYLCVは、トマト以外にもトルコギキョウなどいくつかの植物に感染しますが、ウイルス源となることが確認されたのはトマトだけです。ウイルス感染トマトで吸汁したタバココナジラミが保毒虫となり、別のトマトにウイルスを媒介するわけですが、タバココナジラミは沖縄県のような温暖地以外では越冬できず、野菜や花の栽培施設で越冬します。野外の野生生エトマトも冬には枯れてしまうので、TYLCVも施設栽培のトマトで越冬しています。春に施設内で越冬したコナジラミが感染トマト上で保毒虫となり、トマトの栽培終了と同時に施設外へ逃亡して野生生エトマトや露地トマトにウイルスを媒介します。この野外の感染トマトで吸汁したコナジラミ保毒虫が育苗・定植期や定植後のトマト栽培施設に侵入して、新たなTYLCVの感染を引き起こすこととなります(下図参照)。



【物理的防除を中心としたタバココナジラミおよび TYLCV 防除各論】

物理的防除

タバココナジラミの物理的防除には、ネットによる侵入防止、黄色粘着トラップでの捕殺、近紫外線カットフィルムによる侵入防止および物理的防除剤の散布がある。

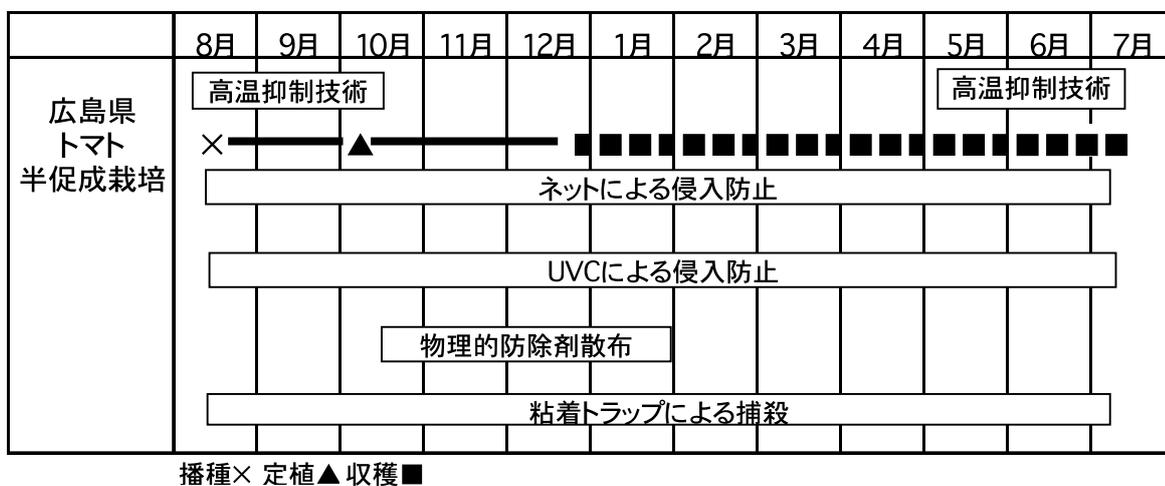
(例) 広島県

トマト 作型 半促成栽培

播種期 8~9月 定植期 10~11月 栽培終了 7月

タバココナジラミ: 野外からの飛び込み時期 5~10月

広島県半促成栽培でのタバココナジラミへの物理的防除の適用例



(1) ネットによる侵入防止 (広島県)

0.4mm 目合いネットによる侵入防止技術

①育苗期および栽培期に 0.4mm ネットでハウスを被覆する。(費用 20,000 円/100m)

効果 0.4mm ネットで開口部の全てを被覆することによって、タバココナジラミの侵入個体数を 1/20 以下に抑制できる。

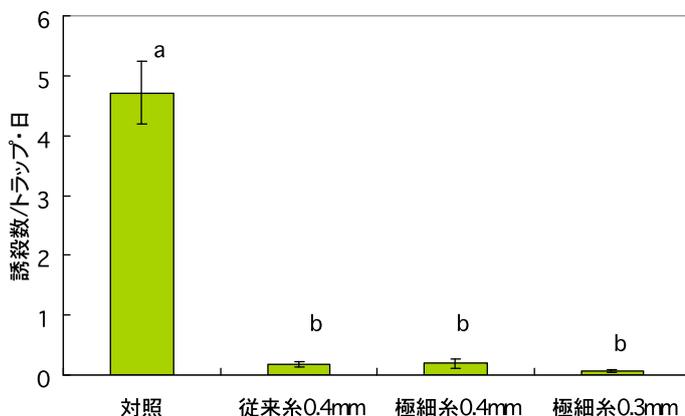


図 1 各種防虫ネットのタバココナジラミ侵入抑制効果 (2006 年)

注) 0.7m³ の立方体フレームに各種ネットを覆った。フレーム内に黄色粘着トラップを 3 枚設置して誘殺した。

対照: 4mm 目合い防風網、従来系使用 0.4mm 目合い: ポリエチレン製、167dtex、

極細系使用 0.4mm 目合い: ポリエチレン製、110dtex、

極細系使用 0.3mm 目合い: ポリエチレン製、78dtex。

異なる英文字は Tukey 検定で有意差あり (3 反復ランダム配置 $p < 0.0001$)

②夏期にハウス内の高温抑制を行うため、従来型の 0.4mm ネットを極細糸 0.4mm ネットに変える
 (費用 20,000 円/100m)

効果 トマト草冠内の気温推移は慣行の 1mm 目合い防虫ネットを設置 (循環扇なし) した場合と同等であり、月別の平均最高気温差も 1℃以下である。

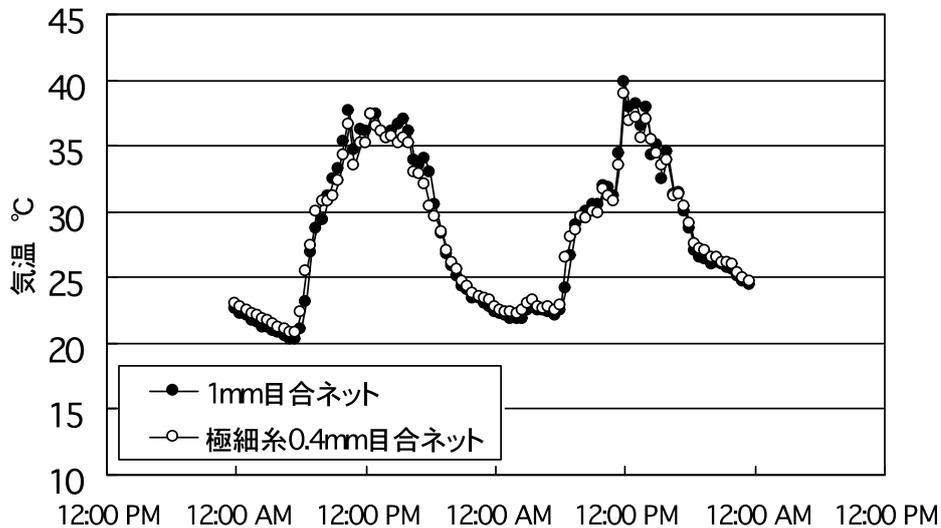


図 2 極細糸使用 0.4mm 目合い防虫ネットの側窓設置が施設トマト草冠内温度に及ぼす影響 (2007 年)

注) 1a の鉄骨ハウス (丸屋根型、幅 6m、長さ 15m、高さ 3.6m) を使用。極細糸 0.4mm 目合いネット区には循環扇マザーファン MK-35MSA®を施設中央へ 1 機設置し、施設内空気攪拌を行った。1mm 目合いネット：透光率 90%。温度計はトマト草冠内高さ 1.2m に設置。上図は 8 月 11 日～14 日に計測。

③ハウス内の高温抑制のための細霧冷房の利用 (費用 初期投資 600,000 円)

効果 極細糸使用 0.4mm 目合い防虫ネット設置施設内で微細細霧冷房を作動させることにより、トマト草冠部における温度は 5 分程度の時間で、約 2℃低下する

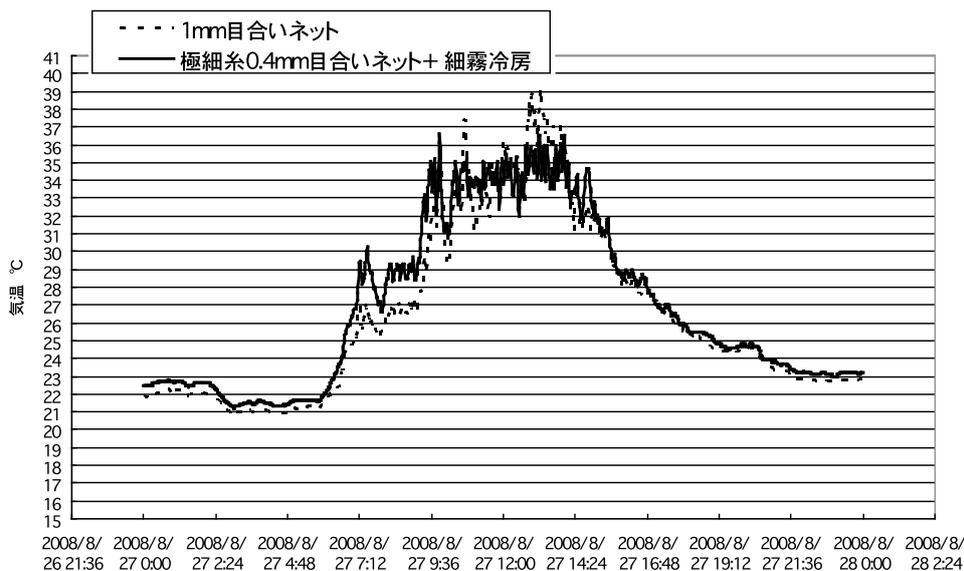


図 3 極細糸使用 0.4mm 目合防虫ネットと微細粒子細霧冷房の併用によるトマト育苗施設内のトマト草冠部温度の推移

(2) 近紫外線カットフィルムの利用(熊本県)

(フィルム幅 7.4m 約 2,300 円/m, 参考 PO フィルム(2,100 円/m))

効果 近紫外線カットフィルムは、通常フィルムに比べてタバココナジラミに対するハウス内への侵入抑制効果がある。また、侵入しても移動分散が抑制されるため、側面開口部に面した株(条 No1, 18)から内側でタバココナジラミの発生が少なくなる。

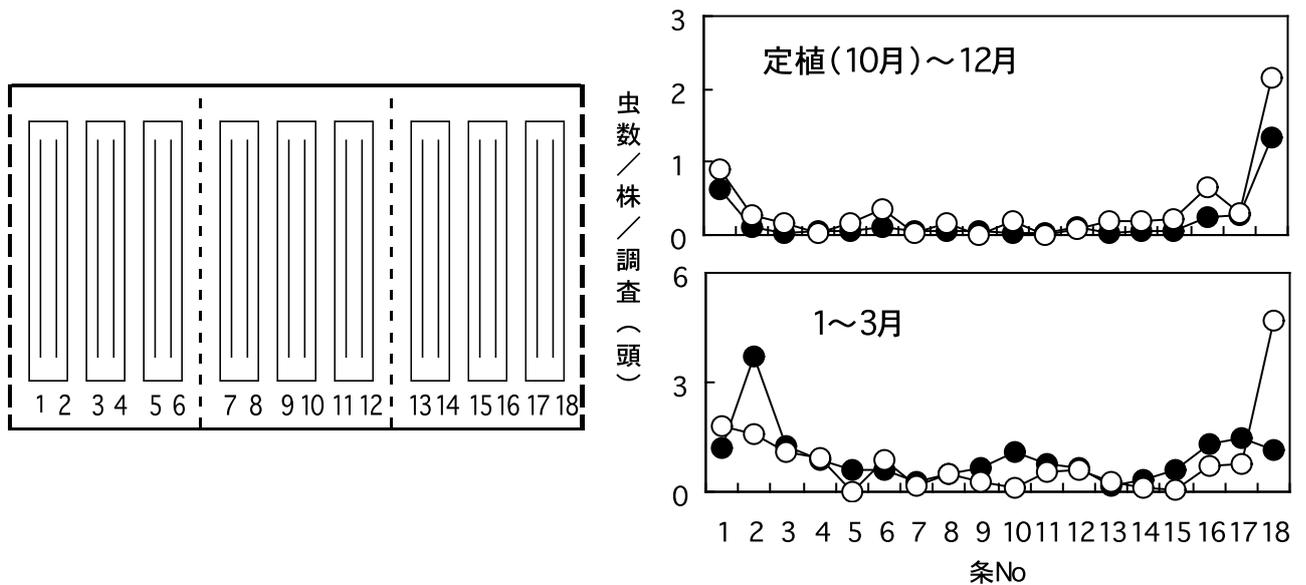


図 近紫外線除去フィルム被覆のトマト栽培³連棟ハウス図(左)と時期別の各条におけるタバココナジラミ寄生数(右)

供試フィルム: カット エースキリナイン

定植: 07/9/26(2条/畦, 3畦/棟)

側面および谷開口部: 目合い 0.8mm 防虫ネット 設置

右図の条 No は、左図の条を示す。

栽培期間の薬剤散布なし。

(3) 物理的防除剤による防除技術(宮崎県)

①物理的防除剤の利用 (デンプン液剤 約 1,600 円/l)

効果 デンプン液剤などの気門封鎖剤は成虫に効果が高く、幼虫にも一定の効果が認められる。

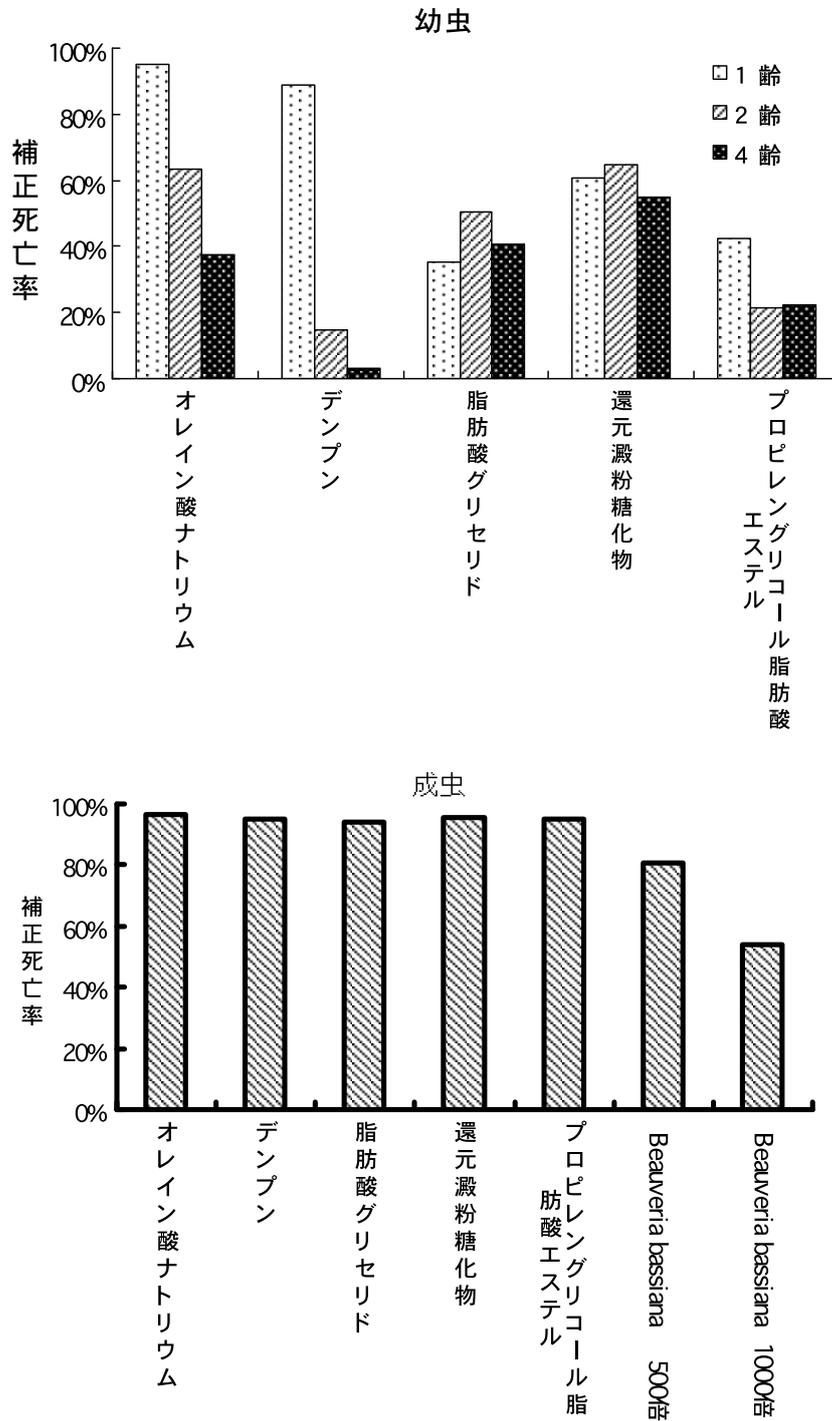


図 気門封鎖剤によるタバココナジラミバイオタイプQの殺虫効果

②防虫ネットとの組み合わせによる防除

(デンブンプン液剤約 1600 円/1, ピリダベンフロアブル 6500 円/500ml 薬剤費の試算額 19,000 円/10a)

効果 0.4mm 以下の防虫ネットを設置し、デンブンプン液剤とピリダベンフロアブルをローテーション散布で合計 6 回散布することによりタバココナジラミおよび TYLCV の発生を低く抑えられる。

宮崎県試験結果

表1 各区の概要

試験区	栽培様式・株数	ネット目合い	薬剤の種類
体系区	土耕栽培・60 株	0.3×0.4mm	デンブンプン液剤、ピリダベンフロアブル
無処理区	土耕栽培・60 株	0.8mm	コナジラミ対象の薬剤散布は無し

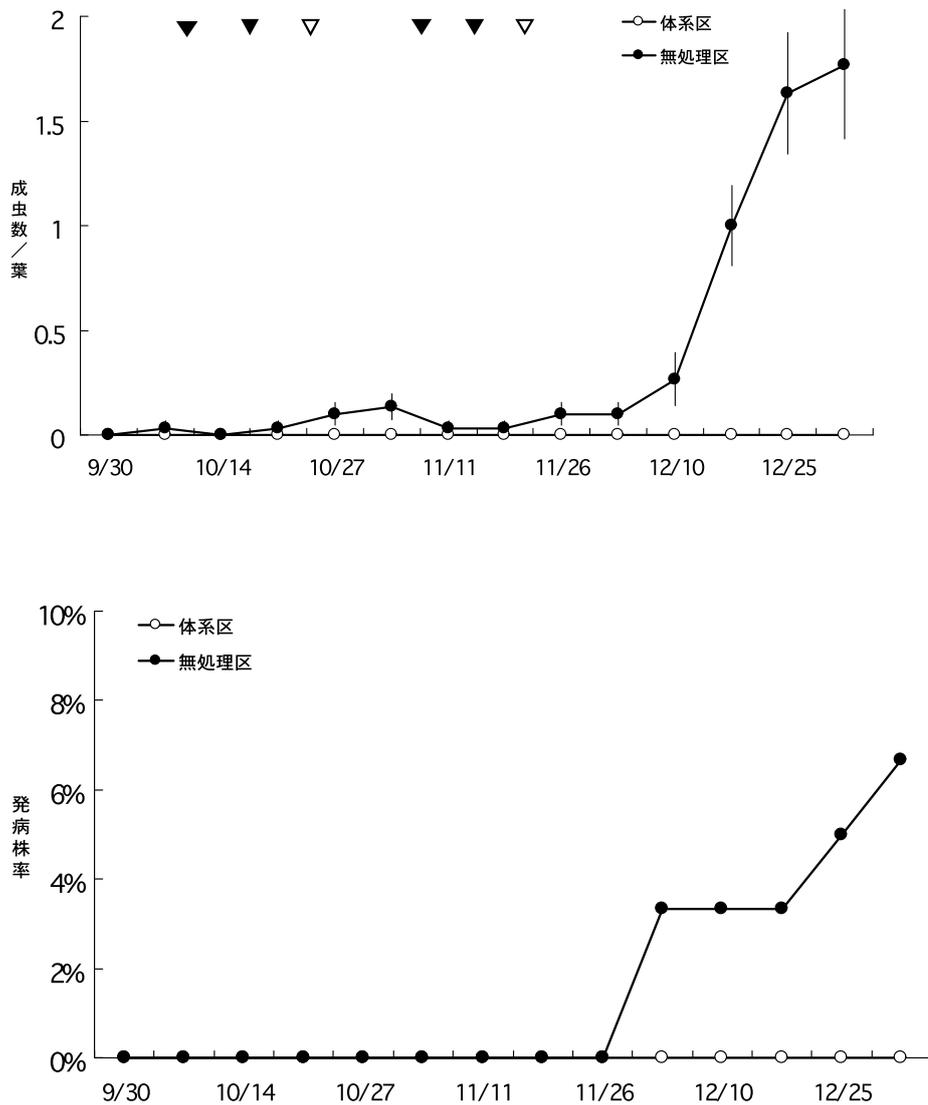


図 各区のタバココナジラミ類成虫と TYLCV の発病株率の推移

注) ▼はデンブンプン液剤、▽はピリダベンフロアブルの散布を示す。縦線は SE。

極細0.4mmネットを活用した薬剤抵抗性が発達しにくい促成栽培トマトの防除体系

広島県

【使用するネット】 極細糸を使用した0.4mm目合いネット育苗圃および本圃：

側面・開口部・谷間，天窗にネットを被覆する

高温対策：循環扇；空気の均質化・労働環境改善

細霧冷房；2℃の降温

誘殺：ハウスの周囲に、黄色粘着シート等で捕殺し、ハウス内の侵入を防ぐ

時期	作業・生育状況	対象病害虫	殺虫剤	殺菌剤
7～8月上旬	本圃準備	ネコブセンチュウ	ホスチアゼート粒剤	
8月中旬	播種			
8月中～下旬	育苗期	ハイトタイプQ	ジノテフラン水溶剤	
9月	ハウス内・外に設置		黄色粘着板 またはロールの設置	
10月～11月	定植 生育初期	ハイトタイプQ ハイトタイプQ (多発が予想された時)	ニテンピラム粒剤 ジノテフラン水溶剤	
12月～4月上旬	1回	ハイトタイプQ (多発が予想された時) 灰色かび病	ピリタベンフロアブル	ハチルスブチルス水和剤 ダクト内投入。 多発生が予想される 場合、フルジオキシニル水和 剤で防除（1～2回）
4月中旬～5月		ハイトタイプQ (多発が予想された時)	ニテンピラム水溶剤	
6月	栽培終了			
7月	ハウス密閉処理			

化学農薬防除合計回数

6～8回

ハチルスブチルス水和剤ダクト内投入はキツツキ君s-200を使用することにより、省力化が可能。

近紫外線除去フィルムを活用した薬剤抵抗性が発達しにくい促成栽培トマトの防除体系

熊本県

【ハウス】3連棟以上の連棟

【外張り資材】育苗圃および本圃：近紫外線除去フィルム

(390nm以下を除去するフィルム、MKVカットエースキリナイン0.1mm)

【谷および側面の開口部】育苗圃：防虫ネット目合い0.4mm、本圃：防虫ネット目合い0.8mm

【薬剤抵抗性回避】：化学薬剤以外の防除法を活用する、同一系統の化学薬剤を連用しない

時期	作業・生育状況	対象病害虫	側面開口部に面した株	内側の株
7~8月	本圃準備	土壌病害 ネコブセンチュウ	太陽熱消毒、土壌還元消毒	太陽熱消毒、土壌還元消毒
8月上旬	播種	青枯病	抵抗性台木	抵抗性台木
8月中~下旬	育苗培土混和 鉢上げ 育苗期	バイオタイプQ	ニテンピラム粒剤	ニテンピラム粒剤
定植1~3日前	育苗後期	バイオタイプQ	ジノテフラン粒剤	ジノテフラン粒剤
9月中旬	定植		黄色粘着板 またはロールの設置	黄色粘着板 またはロールの設置
10月~11月上旬	生育初期	バイオタイプQ バイオタイプQ	オレイン酸ナトリウム液剤 オレイン酸ナトリウム液剤	
		トマトサビダニ ハモグリバエ オオタバコガ (ハスモンヨトウ) (バイオタイプQ)	エマメクチン安息香酸塩乳剤	エマメクチン安息香酸塩乳剤
		バイオタイプQ バイオタイプQ バイオタイプQ	オレイン酸ナトリウム液剤 オレイン酸ナトリウム液剤 オレイン酸ナトリウム液剤	
11月中旬		バイオタイプQ	ピリダベンフロアブル	ピリダベンフロアブル
11月中~12月上旬	マルハナバチ導入			
12月~3月		バイオタイプQ	スピロメシフェンフロアブル ミルベメクチン乳剤 フェンピロキシメート・ ブプロフェジンフロアブル	スピロメシフェンフロアブル ミルベメクチン乳剤 フェンピロキシメート・ ブプロフェジンフロアブル
4月上旬			ピリダベンフロアブル	ピリダベンフロアブル
4月中旬~5月		バイオタイプQ	ジノテフラン顆粒水溶剤	ジノテフラン顆粒水溶剤
5月~6月	栽培終了 ハウス密閉処理			
薬剤防除合計回数			14回	9回

注)殺菌剤については掲載していない。

防虫ネットと気門封鎖剤等を活用した促成栽培トマトの防除体系

宮崎県

時期	作業・生育状況	対象病害虫	IPM 体系防除
7月中旬	本圃準備	土壌病害 ネコブセンチュウ	太陽熱消毒
		タバコナシラミ トマトハモクリハエ ハスモンヨトウ	開口部に 0.3×0.4mm ネット を展張、循環扇を設置、天井は UV カットフィルム
8月上旬	播種	青枯病	抵抗性台木
8月～9月	育苗期	葉かび病 疫病	TPN 水和剤(1)
		タバコナシラミ	ニテンピラム水溶剤(2) ジノテフラン粒剤(1)
		マメハモクリハエ トマトサビダニ	エマメクチン安息香酸塩乳剤(1)
9月下旬	定植		
10月～12月	生育初期	タバコナシラミ	デンプン液剤(2) ホーベリア・バシアナ ES(2) ピリダベンフロアブル(2)
		マメハモクリハエ	フルフェノクスロン乳剤(1) エマメクチン安息香酸塩乳剤(1)
		疫病 葉かび病	シモキサニル・ファモキサトロン水和剤(1)
		灰色かび病	ホスカリト水和剤(1) バチルス・フチルスタクト散布
1月～2月	生育中期	灰色かび病	バチルス・フチルスタクト散布
3月～4月	生育後期	灰色かび病	フルゾキシニル水和剤(1) バチルス・フチルスタクト散布
		葉かび病	アゾキシストロビン・TPN 水和剤(1)
		タバコナシラミ	ホーベリア・バシアナ ES(3)
5月～6月	栽培終了	タバコナシラミ	栽培終了時ハウス内密閉処理
薬剤防除 合計回数			13回*

* 薬剤防除合計回数には生物農薬と気門封鎖剤は含めていない。

本マニュアルは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「果菜類の新規コナジラミ(バ
イオタイプQ)等防除技術の開発」(中核機関: 野菜茶業研究所、平成 18~20 年度実施)の研究成
果として作成されたものです。

本マニュアルの内容を無断で複製・転載することを禁じます。

本マニュアルの内容に関する問い合わせは、農研機構 野菜茶業研究所 野菜 IPM 研究チームまで
お願いします。

【マニュアル作成担当機関】

農研機構 野菜茶業研究所 野菜 IPM 研究チーム

広島県立総合技術研究所 農業技術センター

熊本県農業研究センター 生産環境研究所

宮崎県総合農業試験場

(平成 21 年 5 月)