



あたらしい 農業技術

No.501

ネギアザミウマが媒介するウイルス病
トルコギキョウえそ輪紋病の防除

平成 20 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 県内の主要トルコギキョウ産地において、アイリスイエロースポットウイルス (IYSV) によるトルコギキョウえそ輪紋病が発生していることを明らかにしました。
- (2) IYSV を媒介するネギアザミウマの発消長やえそ輪紋病の発生時期を明らかにしました。
- (3) 伝染源の危険性がある多数の IYSV 感染植物を明らかにしました。
- (4) 現在のトルコギキョウ市販品種は、IYSV に弱いことを明らかにしました。
- (5) ネギアザミウマに対するトルコギキョウの登録農薬について、県内のネギアザミウマの薬剤感受性を明らかにしました。
- (6) トルコギキョウハウス開口部を 0.4mm 目合い防虫網で被覆し、さらにハウス周辺に光反射シートを設置することで、ネギアザミウマの侵入抑制効果、えそ輪紋病の防除効果が認められました。

2 技術、情報の適用効果

トルコギキョウえそ輪紋病を効率的に防除することができます。

3 適用範囲

県内のトルコギキョウ栽培農家

4 普及上の留意点

- (1) 地域全体で以下の防除対策に取り組む必要があります。
 - ア ハウス内へのネギアザミウマ侵入抑制 (0.4mm 目合い防虫網+光反射シート設置)
 - イ ネギアザミウマに殺虫効果の高い薬剤で適期に防除
 - ウ IYSV 伝染源植物の除去
 - エ えそ輪紋病の発病株の早期処分
- (2) ネギアザミウマに対する薬剤感受性検定は室内試験であり、ほ場では異なる感受性を示す可能性もあります。また、県内のネギアザミウマ個体群間で薬剤感受性が異なる可能性もあります。
- (3) ネギアザミウマに対する薬剤防除では、青色粘着トラップで本種の発生状況を随時観察しながら、薬剤散布の時期や間隔を決定することが効果的です。

目 次

はじめに	1
1 トルコギキョウえそ輪紋病とは	1
2 えそ輪紋病の発生実態	2
3 ネギアザミウマとえそ輪紋病の関係	2
4 えそ輪紋病の伝染環	4
5 トルコギキョウ品種に対する IYSV の病原性	5
6 ネギアザミウマの薬剤感受性	6
7 えそ輪紋病の防除対策	7
おわりに	8

はじめに

静岡県でのトルコギキョウの栽培は昭和 50 年代から本格的に始まりました。その後、順調に生産を伸ばし、平成 18 年現在、本県のトルコギキョウ産出額は 7 億円、全国シェアは 7.5% を占めており、全国第 4 位の主要産地となっています。

そんな中、平成 10 年に静岡市で、葉にえそ斑点やえそ輪紋等を特徴としたウイルス性病害と考えられる症状（図 2～4）が発生しました。さらに、平成 11 年には西伊豆町で同様の症状を示す株が確認されました。静岡県農業試験場（現静岡県農林技術研究所）は、この症状がアイリスイエロースポットウイルス（Iris Yellow Spot Virus ; IYSV）を病原とするウイルス病であることを明らかにし、この病害を「トルコギキョウえそ輪紋病」と命名しました。

えそ輪紋病の発生が確認された平成 10 年以降、県内各地にこの病害が拡大して大きな問題となりました。そこで、静岡県農林技術研究所では、平成 17～19 年度の 3 年間、県内におけるえそ輪紋病の発生実態の調査や、防除対策に取り組んだので、その成果の概要を紹介します。

1 トルコギキョウえそ輪紋病とは

（1）病原ウイルス

えそ輪紋病の病原は、アイリスイエロースポットウイルス（IYSV）と呼ばれるウイルスです。IYSV による病害は、我が国では平成 8 年に千葉県のアルストロメリア（ユリ科の花）で初めて確認されました。トルコギキョウにおいては平成 10 年に、本県、佐賀県、千葉県ではほぼ同時期に発生が確認され、現在では全国の産地に被害が拡大しています。

IYSV はネギアザミウマ（図 1）のみが媒介します。ネギアザミウマは体長 1.1～1.6mm の非常に小さな害虫で、その名のとおりにネギやタマネギに好んで寄生しますが、トルコギキョウにも寄生します。アザミウマ類にはミカンキイロアザミウマ、ミナミキイロアザミウマなど様々な種類がありますが、これまでの研究ではネギアザミウマ以外は IYSV を媒介できないことが明らかになっています。ネギアザミウマは幼虫の初期に IYSV 感染植物を吸汁加害することでウイルスを獲得し、死ぬまでウイルスを伝染させます。ただし、ウイルスを伝染できるのは幼虫の初期に IYSV を獲得した場合のみで、成虫になってから IYSV 感染植物を吸汁してもウイルスを伝染させることはできません。



図 1 ネギアザミウマ

ネギアザミウマ以外の伝染方法としては、IYSV 感染植物の汁液を擦り付け接種することで感染は可能ですが、これは実験的に行った場合のみで、実際はほ場での管理作業による接触伝染の可能性は低いと考えられます。また、種子伝染、土壌伝染もしません。このことから、最近の IYSV の発生拡大は、ネギアザミウマの発生に伴っていると考えられます。

（2）病徴

えそ輪紋病の症状は主に葉と茎に現れます。IYSV を保毒したネギアザミウマによりトルコギキョウがウイルスに感染すると、葉に「えそ輪紋」、「えそ斑点」、「不定形のえそ」等を生じます（図 2～3）。葉でこれらの症状が拡大し、葉脈にウイルスが侵入すると茎を伝って上位葉にまで感染が拡大します。このように、ウイルスが植物体の全身に感染すると、「茎

えそ」症状が現れたり（図 4）、上位の新葉にえそ輪紋等のえそ症状が現れます。トルコギキョウの生育ステージが若いほど、ウイルス感染による症状は激しくなりやすく、ひどい場合には株全体が枯死することもあります。



図 2 えそ輪紋



図 3 えそ斑点



図 4 茎えそ

2 えそ輪紋病の発生実態

平成 17 年 6 月に、県内のトルコギキョウ産地（浜松地域、大井川・島田地域、静岡地域）からウイルス様症状（葉のえそ、茎えそ、奇形、黄化等）を示す株を採集し、IYSV の発生状況を調査しました。その結果、調査を行った産地すべてで IYSV によるえそ輪紋病が発病していることがわかりました（表 1）。また、IYSV が発病しているハウスの割合は産地間で大きな差は認められず、県内平均で 30% ほどでした（表 1）。

表 1 県内のトルコギキョウ産地における IYSV の発病ハウス率

	調査 ハウス数(棟)	IYSV 発病 ハウス数(棟)	IYSV 発病 ハウス率(%)
浜松地域	6	2	33
大井川・島田地域	12	3	25
静岡地域	11	4	36
計	29	9	31

3 ネギアザミウマとえそ輪紋病の関係

(1) ネギアザミウマの発生消長とえそ輪紋病の発生時期

平成 16 年頃までには、県内のトルコギキョウ産地でえそ輪紋病の発生が確認され、一方では本病がネギアザミウマにより伝染することが知られていました。しかし、ネギアザミウマの発生消長と本病の発生時期については明らかではありませんでした。そこで、平成 17 年 12 月（生育期）～平成 18 年 6 月（収穫期）にかけて、浜松市のトルコギキョウハウスにおいて、青色粘着トラップによるネギアザミウマの発生消長および、肉眼観察によるえそ輪紋病の発病株率の調査を行いました。その結果、ハウス内において 3 月中旬からネギアザミウ

マがトラップに誘殺され始め、以後収穫期の6月中旬にかけて増加する傾向がみられました(図5)。えそ輪紋病は、ネギアザミウマの誘殺が認められた3月中旬から発病し始め、収穫期の6月中旬にかけて発病株率は増加しました(図5)。これまでにネギ類作物において、ネギアザミウマは6月上旬～中旬と、9月上旬に発生のピークがあり、冬は極めて密度が低くなることが報告されています。また、ネギアザミウマの生育適温は25℃であり、夏の高温に弱いことも指摘されています。これらの報告と今回の調査結果は一致しました。

トルコギキョウにおいてネギアザミウマは気温の上昇する春以降に増加し、それに伴ってえそ輪紋病の発生が増加すると考えられます。ネギアザミウマの生育に好適となる春期や秋期にかかるトルコギキョウ栽培では、本種の発生に特に注意する必要があります。

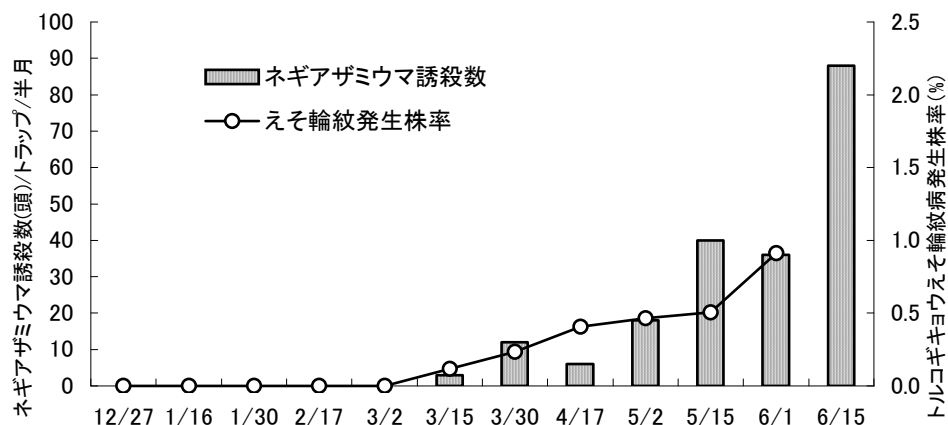


図5 ハウス内におけるネギアザミウマ誘殺数とえそ輪紋病の発生株率

(2) ネギアザミウマの IYSV 保毒率

IYSV はネギアザミウマによって媒介されますが、県内における同種の IYSV 保毒実態についてはわかりませんでした。そこで、平成 18 年 2～7 月にかけて浜松市のトルコギキョウハウス内とその周辺に青色粘着トラップを設置し、ネギアザミウマ誘殺数および IYSV を保毒したネギアザミウマ(以下、「保毒虫」)の頭数を ELISA 法により調査し、IYSV 保毒率を算出しました。

ハウス内では、3月中旬から青色粘着トラップへのネギアザミウマの誘殺が認められました(図6)。保毒虫は、4月上旬に確認され、その後保毒率は増加傾向で推移しました(図6)。ピークを迎えた6月中旬には23.3%とネギアザミウマの約4頭に1頭がIYSVを保毒していることがわかりました(図6)。

ハウス周辺の野外では、5月上旬から同種の誘殺が認められました(図7)。保毒虫は5月下旬に確認され、その後保毒率は高まりました(図7)。ピークを迎えた7月上旬には16.7%とネギアザミウマの約6頭に1頭がIYSVを保毒していることがわかりました(図7)。

ハウス内では、その周辺と比較して保毒率が高い傾向がありました。このハウスでは、3月16日時点でえそ輪紋病の発生が認められましたが、この発病株が伝染源となって、その後のIYSV保毒虫を増加させた結果、ハウス内の保毒率が高くなったと考えられます。

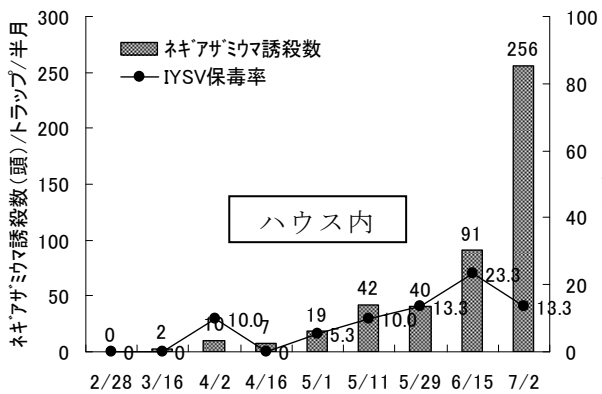


図6 ハウス内におけるアザミウマ類の発消長とネギアザミウマの IYSV 保毒率

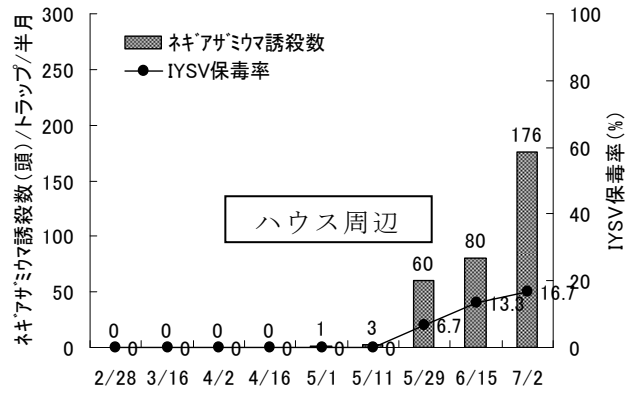


図7 ハウス周辺におけるアザミウマ類の発消長とネギアザミウマの IYSV 保毒率

4 えそ輪紋病の伝染環

(1) 野外における IYSV の伝染源

ネギアザミウマは、寄生範囲が広くネギ類を中心として 40 種以上の野菜類・花き類等の害虫種となっています。また、作物だけでなく雑草においてもネギアザミウマの寄生が確認されています。このため、トルコギキョウハウス周辺の野外雑草や作物にネギアザミウマが寄生し、IYSV の伝染源植物となっている可能性が考えられます。そこで、平成 18 年 2～12 月に、県内西部の IYSV 常発トルコギキョウハウス 6 箇所周辺から 37 種 188 サンプルの作物・雑草を採集し、IYSV 感染の有無を調査しました。

その結果、ネギアザミウマが好んで寄生するユリ科ネギ属作物であるタマネギ、ネギ、ニンニク、ラッキョウ（エシャレット）で高頻度に IYSV の感染を確認しました（表 2）。なお、ネギ属以外の作物では、ダイコン、ハクサイ、ブロッコリー、ミズナ、ニンジンで IYSV の感染を確認しました（表 2）。また、雑草・花きでは、19 種で IYSV の感染を確認し、特に、ノボロギク、ホトケノザ、コハコベ、オランダミミナグサ、ジャノヒゲ等は比較的高頻度で IYSV に感染していました（表 2）。

以上から、ハウス周辺における多種の作物や雑草が IYSV の伝染源植物となり、えそ輪紋病の発生を助長していることが考えられました。

(2) えそ輪紋病の伝染環

調査結果をもとに、えそ輪紋病の伝染環モデルを図 8 に示しました。ハウス周辺の野外において、ネギ属を中心とした作物や雑草等の IYSV 伝染源植物でネギアザミウマが増殖し、IYSV 保毒虫が発生します。保毒虫がこれら植物間を移動し、IYSV 感染植物が増加します。ネギアザミウマの生育に好適な春期や秋期には移動が活発になり、野外で増殖した保毒虫がハウス内に侵入すると、えそ輪紋病が発生します。ハウス内では発病株が伝染源となり、ネギアザ

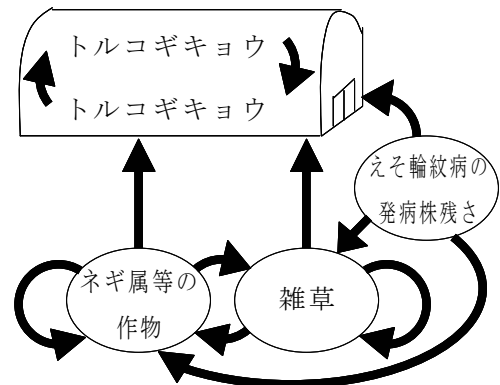


図8 えそ輪紋病の伝染環モデル
注) 矢印はネギアザミウマと IYSV の動き

ミウマによって本病が次々に伝染します。また、えそ輪紋病の発病株残さをハウス内やその周辺の野外に放置すると、伝染源となるため適切に処分する必要があります。このような IYSV の伝染環を絶つことが、えそ輪紋病の防除対策として非常に重要です。

表 2 トルコギキョウハウス周辺における IYSV 検出植物と検出頻度

科	植物名	IYSV 検出頻度
ユリ	タマネギ	7 / 9
	ネギ	7 / 9
	ニンニク	3 / 7
	ラッキョウ	2 / 4
アブラナ	ダイコン	1 / 7
	ハクサイ	1 / 7
	ブロッコリー	1 / 3
	ミズナ	1 / 2
セリ	ニンジン	1 / 5
アブラナ	イヌガラシ	1 / 1
	スカシタゴボウ	2 / 6
	タネツケバナ	2 / 11
	ナズナ	3 / 7
カタバミ	カタバミ	1 / 1
キク	チチコグサモドキ	2 / 11
	ノボロギク	4 / 10
ゴマノハグサ	オオイヌノフグリ	1 / 2
	トキワハゼ	2 / 4
シソ	ホトケノザ	4 / 10
スベリヒユ	スベリヒユ	1 / 2
スマレ	バンジー	1 / 1
ナデシコ	コハコベ	5 / 10
	オランダミミナグサ	6 / 12
	ノミノフスマ	1 / 2
ヒガンバナ	スイセン	1 / 4
マメ	ヤハズエンドウ	1 / 7
ユリ	ジャノヒゲ	3 / 7
	オオバジャノヒゲ	1 / 2

5 トルコギキョウ品種に対する IYSV の病原性

県内では、IYSV に 2 つの種類（「系統」と呼ぶ）が発生していることが明らかになっています。ひとつは「オランダ系」、もうひとつは「ブラジル系」と呼ばれる系統です。ウイルス病対策のひとつとして耐病性品種の利用があります。そこで、トルコギキョウ 300 品種（194 の市販品種と 106 の育種母本）を用いて、この 2 つの系統がどのような病原性を示すか接種試験を行いました。IYSV 各系統を 1 品種あたり 5 個体以上に接種し、各品種の発病度（発病度が 0 に近いほど IYSV に強く、100 に近いほど IYSV に弱い）を算出しました。

IYSV オランダ系とブラジル系の病原性を比較すると、オランダ系が大多数のトルコギキョウ品種に対して高い発病度を示しており、オランダ系がブラジル系よりも病原性が高いことが明らかとなりました（図 9～10）。また、データには示していませんが、市販品種 194 の

うち 193 品種が IYSV オランダ系に全身感染してしまうこともわかりました。耐病性品種の育種素材となりうる発病度の低い数品種がみつかりましたが、残念ながら「現在市販されている品種は IYSV に弱い」といえることが言えます。

また、当研究所では、県内におけるトルコギキョウの IYSV 発生系統の調査を随時行ってきました。平成 17 年までの調査では、両系統が混在しており、病原性の低いブラジル系の発生が比較的多いことがわかっていました。しかし、平成 18～19 年に同様の調査を行ったところ、病原性の高いオランダ系が 94.0%もの高率で優占して発生していることが明らかとなりました（表 3）。最近、えそ輪紋病の被害が増加していますが、この要因のひとつとして、病原性の高いオランダ系が県内に蔓延していることが考えられます。

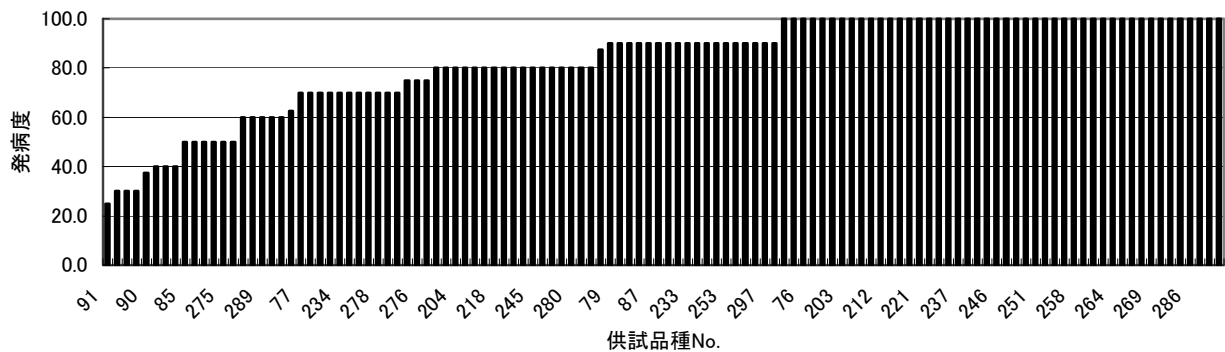


図 9 IYSV オランダ系に対するトルコギキョウ品種の発病度

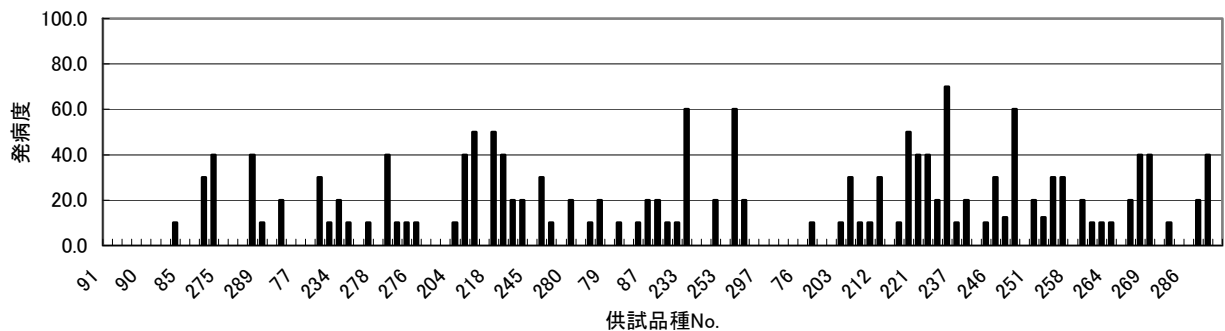


図 10 IYSV ブラジル系に対するトルコギキョウ品種の発病度

表 3 トルコギキョウにおける IYSV 検出サンプル数とその発生系統（平成 18～19 年）

	IYSV 検出 サンプル数	オランダ系 単独感染	ブラジル系 単独感染	混合感染
サンプル数	84	79	2	3
検出率	100%	94.0%	2.4%	3.6%

6 ネギアザミウマの薬剤感受性

ネギアザミウマに対する農薬散布で注意すべき点は、近年、本種の一部の個体群で薬剤抵抗性の発達が明らかとなってきていることです。このため、当研究所では県内のトルコギキョウ産地 3 箇所からそれぞれネギアザミウマ個体群を採集し、薬剤感受性検定を行いました。その結果、トルコギキョウのネギアザミウマに対する登録農薬 4 剤のうち 3 剤で感受性の低

下が認められました（表 4）。この結果は室内試験のため、ほ場においても同様の結果が得られるとは限りませんが、薬剤感受性検定結果を参考に効果の高い薬剤を選択することも重要です。

表 4 トルコギキョウ産地のネギアザミウマ成虫に対する薬剤感受性検定結果

系統名	農薬名	成分名	成分量 (%)	希釈 倍数	ネギアザミウマ 個体群	補正死虫率(%)*	
						24 時間後	48 時間後
合成	マブリック 水和剤	フルバリネート	20	4000	静岡	1.4	1.4
					島田	55.9	55.9
					浜松	13.0	14.2
ピレスロイド	スカウト フロアブル	トラロメトリン	1.4	2000	静岡	46.3	49.2
					島田	39.2	49.3
					浜松	15.8	15.8
有機リン	オルトラン 水和剤	アセフェート	50	1000	静岡	100	—
					島田	100	—
					浜松	100	—
	マラソン 乳剤	マラソン	50	2000	静岡	12.4	17.9
					島田	19.5	24.3
					浜松	7.2	76.1

*補正死虫率(%)=(無処理区の生存虫率－処理区の生存虫率)÷無処理区の生存虫率

7 えそ輪紋病の防除対策

これまでの調査結果をふまえたトルコギキョウえそ輪紋病の防除対策について説明します。本病の病原ウイルスである IYSV はネギアザミウマによって媒介され、種子伝染や土壌伝染はしません。また、管理作業による接触伝染の可能性も低いと考えられます。ウイルス病に直接効果のある農薬はありませんので、(1)ハウス内へのネギアザミウマ侵入抑制、(2)ネギアザミウマに殺虫効果の高い薬剤で適期に防除、(3)IYSV 伝染源植物の除去、(4)発病株の早期処分の 4 点が非常に重要なポイントとなります。以下に具体的な防除対策を示します。

(1) ハウス内へのネギアザミウマ侵入抑制 (0.4mm 目合い防虫網+光反射シート設置)

ハウス内へのネギアザミウマの侵入を物理的に抑制することは極めて重要です。このためには、ハウス開口部への 0.4mm 目合い防虫網の設置、ハウス周辺部への光反射シートの設置が効果的です。平成 19 年 12 月～平成 20 年 7 月に、浜松市の隣接したハウス 2 棟で、①試験区(0.4mm 目合い防虫網+光反射シート)、②慣行区(1.0mm 目合い防虫網設置のみ、光反射シートは設置せず)による防除試験を行った結果、試験区では慣行区と比較して、アザミウマ類の侵入抑制に効果が認められ、えそ輪紋病の発生が抑制されました(図 11～12)。

(2) ネギアザミウマに殺虫効果の高い薬剤で適期に防除

ネギアザミウマの生育に好適な春期や秋期では、本種の発生に特に注意し、効果の高い薬剤を選択した農薬散布による防除を重点的に行う必要があります(図 5、表 4)。具体的には、アザミウマ類の発生状況を、ホリバー等の青色粘着トラップで随時観察し、その発生量を確

認しながら、農薬散布間隔を決定すると効果的でしょう。

(3) IYSV 伝染源植物の除去

ハウス周辺においては、ネギ属作物を中心に IYSV 伝染源植物の作付を避け、雑草を生やさないようにして伝染源を放置せず、えそ輪紋病の伝染環を絶つことが重要です(図 8、表 2)。

(4) 発病株の早期処分

発病株をハウス内やその周辺に放置すると、それが伝染源となりネギアザミウマによって IYSV の感染が拡大します(図 8)。発病株は速やかに抜き取り、埋没するかビニールで被覆して蒸し込む等、適切に処分してください。

(5) 将来的には耐病性品種を利用

調査の結果「現在市販されている品種は IYSV に弱い」ことがわかったので、現状では耐病性品種を利用した IYSV の防除は不可能です。しかし、IYSV の発病度が低い数品種を育種素材として、将来的には耐病性品種を利用できるかもしれません。

以上(1)～(4)の防除対策を総合的に組み合わせることで、トルコギキョウえそ輪紋病の防除効果がより高まると考えられます。

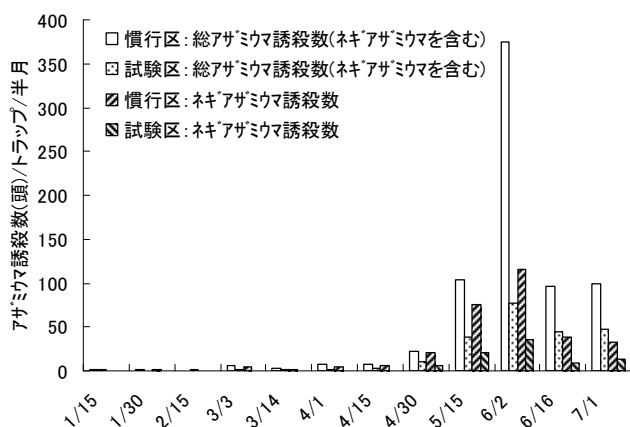


図 11 慣行区および試験区におけるアザミウマ類誘殺数

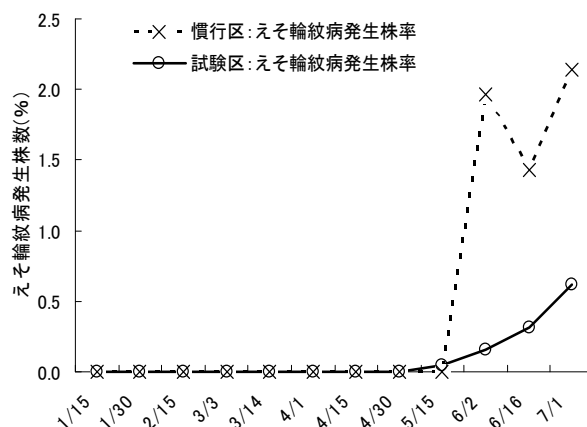


図 12 慣行区および試験区におけるえそ輪紋病発生株率

おわりに

トルコギキョウえそ輪紋病は難防除のネギアザミウマによって感染が拡大するため、防除は容易ではありません。本病の被害を減少させるためには、この冊子で紹介したような防除対策をトルコギキョウ生産者が確実に実施し、さらに、IYSV 伝染源となるネギ属を中心とした作物の作付自粛や雑草の除去等、地域ぐるみでの対策も必要です。各産地の生産者を中心に、産地が一体となって総合的に防除対策に取り組むことで、本病の被害を大きく減少させることが可能と考えられます。

農林技術研究所 生産環境部植物保護 技師 内山徹

平成20年10月発行

静岡県産業部振興局研究調整室

〒420-8601

静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2676

