

平成9年度 植物防疫事例発表会 講演要旨

於：農林水産省講堂
平成9年6月5日

農林水産省農産園芸局植物防疫課
植物防疫全国協議会

平成9年度 植物防疫事例発表会開催要領

農林水産省農産園芸局
植物防疫全国協議会

1. 開催趣旨

農林水産省では都道府県を実施主体とした防除、発生予察、農薬対策などの補助事業を各種実施している。各々の補助事業においては、全国レベルでの事業検討会を開催しているが、当該検討会の参集範囲は一部アドバイザーとして国の研究者が参加する他は当該事業実施県のみに限られるケースがほとんどであり、都道府県間及び都道府県とその関係者との情報交換が必ずしも円滑に行われていない現状にある。

このため、従来積極的に情報交換されてきた関係学会や地域病虫害研究会などでの試験研究の最新知見の他、他県における事業成果や現地における先進的な優良事例などの情報は、都道府県における植物防疫関係の諸施策を推進する上で極めて有効であると思われることから、広く植物防疫関係者の参集のもと本年度も引き続き本事例発表会を開催し、情報交換を行うことで、今後の更なる植物防疫事業の推進を図ることとする。

2. 開催日時

平成9年6月5日(木) 13:30～17:00

3. 開催場所

農林水産省講堂（本館7階）

4. 参集範囲

都道府県の本庁、病虫害防除所、農業試験場、地方農政局、国の研究者、団体、農薬メーカー等

5. 議 題

- | | | |
|-------------------------------|-----|-------------|
| (1) 非越冬地帯におけるコナガの発生予察（特殊調査事業） | 岩手県 | 13:30～14:10 |
| (2) 静岡県に最近発生した新しいウイルス病と防除対策 | 静岡県 | 14:10～14:50 |
| (3) 性フェロモン剤によるリンゴ害虫の防除 | 長野県 | 14:50～15:30 |
| (4) 電気柵によるニホンザルの被害防止 | 山形県 | 15:30～16:00 |
| (5) 山口県における地域発生予察の現状と展望 | 山口県 | 16:00～16:30 |
| (6) 総合討論 | | 16:30～17:00 |

目 次

非越冬地帯におけるコナガの発生予察（特殊調査事業）	1
岩手県病虫害防除所 及 川 耳 呂	
静岡県に最近発生した新しいウイルス病と防除対策	9
静岡県農業試験場 加 藤 公 彦	
性フェロモン剤によるリンゴ害虫の防除	15
長野県病虫害防除所 高見澤 正 行	
電気柵によるニホンザルの被害防止	23
山形県病虫害防除所 平 澤 秀 弥	
山口県における地域発生予察の現状と展望	27
山口県病虫害防除所 本 田 善 之	

非越冬地帯におけるコナガの発生予察

岩手県病害虫防除所 及 川 耳 呂

1. はじめに

現在、アブラナ科作物を栽培するうえで、コナガの防除は必要不可欠である。本種は越冬の可否によって北日本と関東以西とで、発生動向が異なる害虫である。加えて、薬剤抵抗性が発達しやすいため、防除の難しい害虫であり、発生予察に基づいた防除を行うことが重要となってくる。

そこで、新しい発生予察技術を確立するために、1992～1996年までの5ヶ年にわたり、「コナガの発生予察法の改善に関する特殊調査」を、岩手県を主査県として秋田県、埼玉県、京都府、山口県の5府県で実施した。ここでは、岩手県と秋田県で中心に行った、非越冬地帯におけるコナガの発生予察について紹介したい。

2. 非越冬地帯における春期のコナガの発生動向

(1) フェロモントラップにおける雄成虫の誘殺消長

① 試験方法

調査は、秋田県では秋田市、仙北町、能代市、岩手県では一戸町、滝沢村、北上市の無防除圃場で行った。

トラップは武田式乾式粘着トラップ、フェロモン源は武田薬品工業㈱製の含浸ゴムキャップを用いた。トラップは4月から、キャベツ作付け圃場内に、フェロモン源が30～40 cmの高さになるように設置した。なお、キャベツ作付け前は、北上市では越冬なばな圃場、その他の地点では裸地状態の圃場に設置した。

誘殺数の調査は、5～10日間隔で行った。

表1 調査圃場の概要

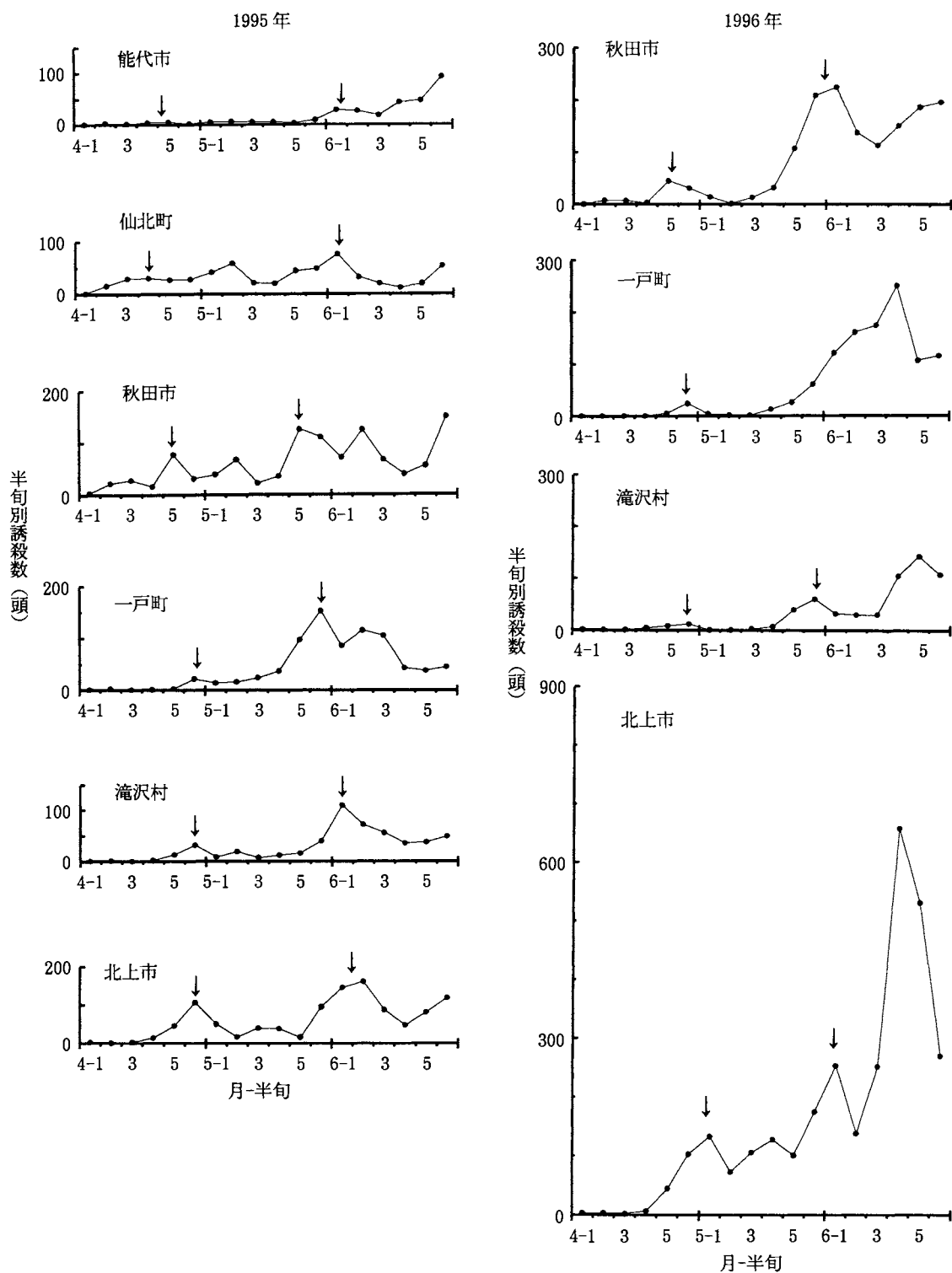
地 点 名	標 高 (m)	作 物 名	調査年次	備 考
秋田県秋田市仁井田	7	キャベツ	1992～1996	農試
仙北町横堀	35	〃	1993～1995	
能代市河戸川	30	〃	〃	〃
岩手県一戸町奥中山	430	キャベツ	1992～1996	園試高冷地開発センター
滝沢村砂込	245	〃	1993～1996	農試
北上市飯豊	85	なばな・キャベツ	1992～1996	園試 〃

② 結果及び考察

ほとんどが越冬地帯からの飛来と考えられる、4～6月の誘殺消長を図1に示した。早い年は3月中旬に誘殺されたが、多くの年は4月に入って誘殺が始まり、その後複数回の誘殺ピークが認められた。誘殺ピークの出現時期や大きさは年次毎に異なるものの、同一年次では誘殺ピークの何回かは、各地点とも同時期に認められた。このことから、非越冬地帯の北東北では、同時期に越冬地帯からの飛来が起こっている可能性が示唆された。

1981年以降継続的に調査している岩手県北上市では、図2に示した様に4～6月の誘殺数が1991年から急

増しており、数年にわたる暖冬の影響により、越冬可能地帯が北上し、生存率も高まっていることが考えられた。また、4～6月の誘殺数が多いと、7～9月の誘殺数も多い傾向にあった。



注：↓は各地点とも同時期に認められた誘殺ピークを示す

図1 春期におけるフェロモントラップ誘殺消長の比較

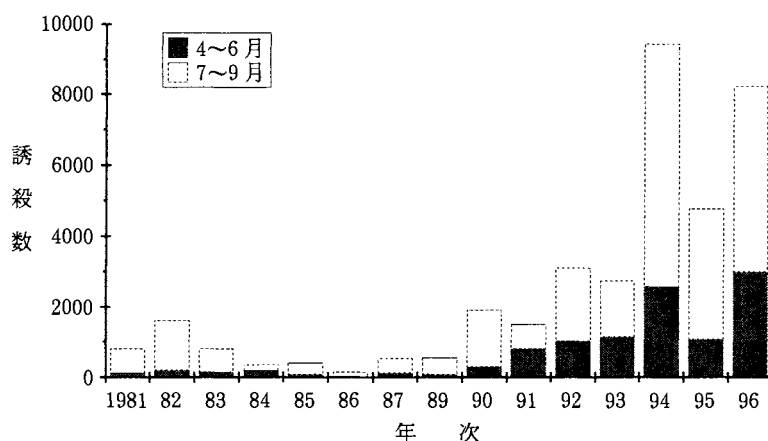


図2 フェロモントラップ誘殺数の年次比較（岩手県北上市）

(2) 雌成虫の飛来状況

① 試験方法

a) 成虫すくい取り調査

捕虫網を用い、秋田県では秋田市の一般農家の越冬キャベツ圃場、岩手県では北上市の越冬なばな圃場において、視認したコナガ成虫を10～15分間すくい取り、捕獲した成虫を雌雄別に数えた。

b) カラシ油トラップにおける誘殺消長

トラップは、秋田市、一戸町、滝沢村、北上市の無防除キャベツ又は越冬なばな圃場内に設置した。誘引源としてカラシ油（イソチオシアン酸アリル）原液を用いた。秋田県では、図3に示した構造のトラップを用い、岩手県では、武田式粘着トラップをそのまま、あるいは黄色に塗装したもの（1995年実施）に図3に示した誘引源を取り付けて用いた。

誘殺数の調査は、フェロモントラップと同様に4月から行ったが、秋田県では雌雄別に誘殺虫数を数えた。また、秋田県では、トラップ設置圃場の20株について5日毎に産卵調査も実施した。

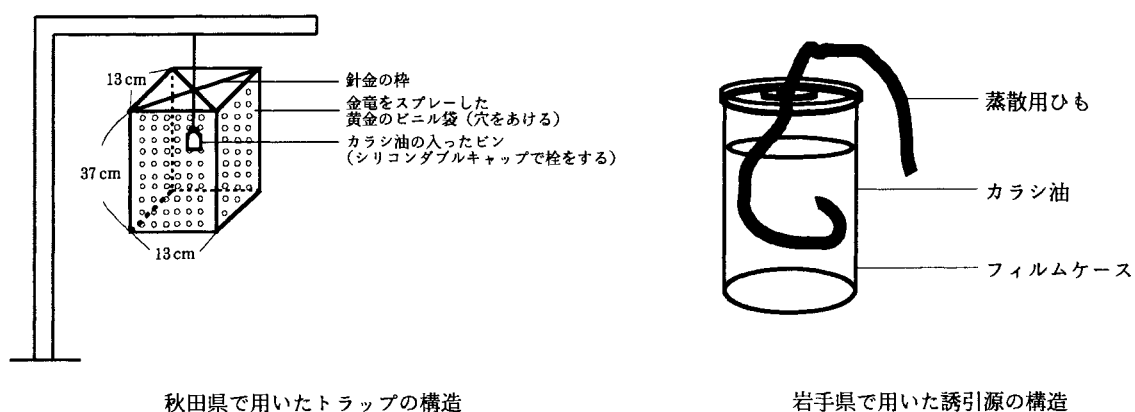


図3 カラシ油トラップの構造

② 結果及び考察

a) 成虫すくい取り調査

北上市、秋田市ともに、雌雄ともに4月下旬からすくい取られ、遅くとも4月下旬には雌が飛来していることが確認された。

b) カラシ油トラップにおける誘殺消長

岩手県、秋田県とも気温の低い4～5月前半はほとんど誘殺が見られず、5月後半以降誘殺数が増加し、その後はフェロモントラップの誘殺消長とほぼ一致した推移を示した。

岩手県の用いたトラップは、フェロモントラップに比べ著しく誘殺数が少なかった。秋田県の用いたトラップは、フェロモントラップよりやや少ない程度の誘殺数であったことから、雌成虫の飛来時期及び飛来量の調査に有効であると考えられた。

秋田県における雌雄別の誘殺数調査では、雄の誘殺数が雌のほぼ2倍だったが、誘殺消長は雌雄とも同様の推移を示した。また、誘殺数と産卵数の関係では、雌成虫の誘殺数が増加するにつれて産卵数も増加する傾向が見られた。(図4)

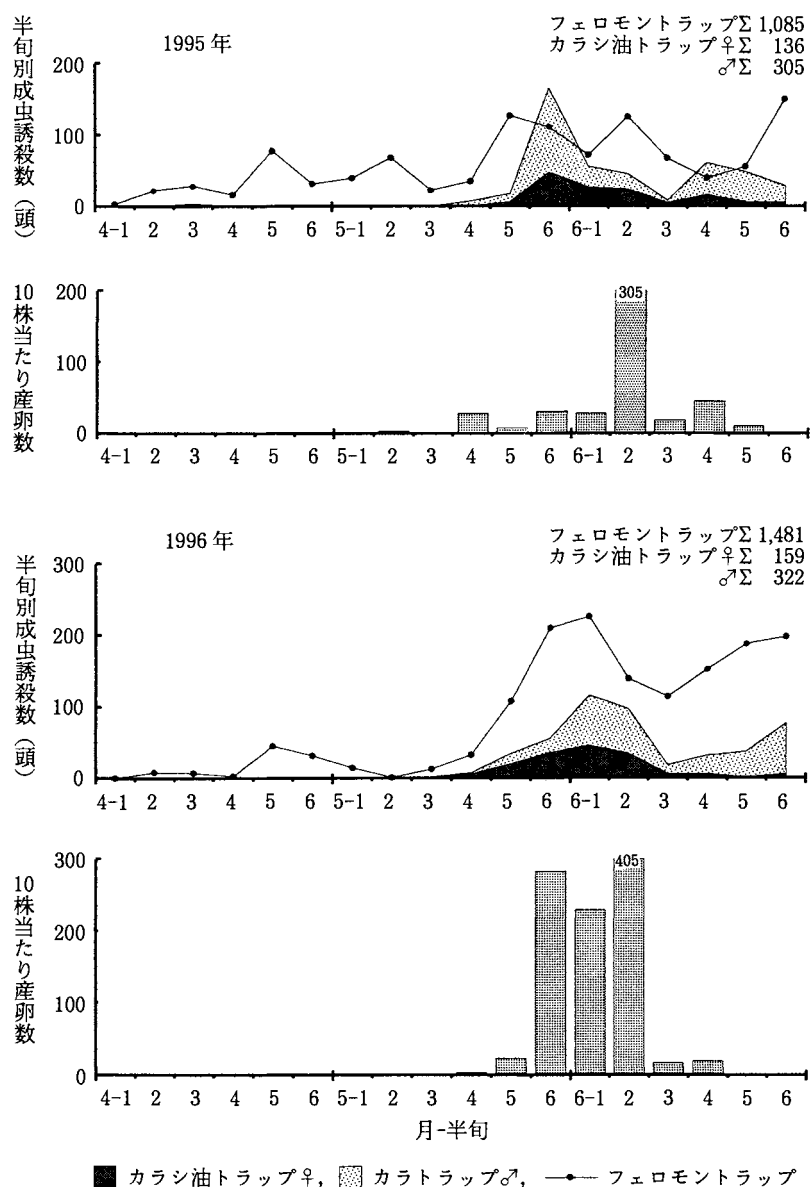


図4 フェロモントラップとカラシ油トラップの誘殺消長の比較及び産卵消長(秋田市)

(3) 圃場における産卵・幼虫発生消長

① 試験方法

4月下旬～5月中旬定植の無防除圃場において、定植後から収穫期までの期間、10～50株を固定して5～10日間隔で、卵・幼虫・蛹・羽化殻数別に見取り調査した。

② 結果及び考察

ほとんどの地点で5月中下旬に産卵が確認されたが、秋田市では4月下旬～5月中旬と他の地点に比べやや早かった。また、幼虫は、産卵の確認から2～3半旬後の5月下旬～6月上旬に確認される例が多かった(表1)。

株当たり幼虫数が1頭以上となる時期は、岩手県では南に位置する地点ほど早く、秋田県では1993～1994年はほぼ同時期だったが、1995～1996年は地点によってばらつきが見られた(表2)。

表2 産卵及び幼虫の発生時期

地 点 名	産卵初確認時期 (月-半旬)				幼虫初確認時期 (月-半旬)					株当たり幼虫数1頭到達時期 (月-半旬)				
	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
岩手県一戸町	—	5-5	5-6	5-6	6-1	6-2	6-2	6-3	6-1	7-2	7-1	7-1	6-5	6-2
滝沢村	—	—	5-6	5-6	5-6	—	—	6-4	6-1	6-4	6-3	6-5	—	6-3
北上市	—	5-4	5-4	5-3	6-1	5-5	5-4	6-1	5-5	6-2	6-2	6-2	6-2	6-1
秋田県能代市	—	—	—	5-3	—	5-4	5-4	5-6	5-6	—	6-1	5-6	6-3	6-5
秋田市	—	5-3	5-2	4-6	—	5-2	5-5	5-3	5-4	6-1	6-1	5-6	5-5	6-2
仙北町	5-6	—	—	—	—	5-6	5-6	6-1	—	—	6-1	5-6	6-4	—

3. フェロモントラップを用いた発生予察技術の開発

5ヶ年にわたる調査結果を基にして、フェロモントラップを利用した簡易な発生予察技術の開発を試みた。

(1) 誘殺数と幼虫密度との回帰式を利用した予測(秋田県)

① 誘殺数と卵・幼虫密度との関係

秋田市の1993～1996年のデータを使用し、半旬毎の誘殺数が、その後の産卵数や幼虫密度に反映されているか回帰分析を行い、相関関係の有無を検討した。

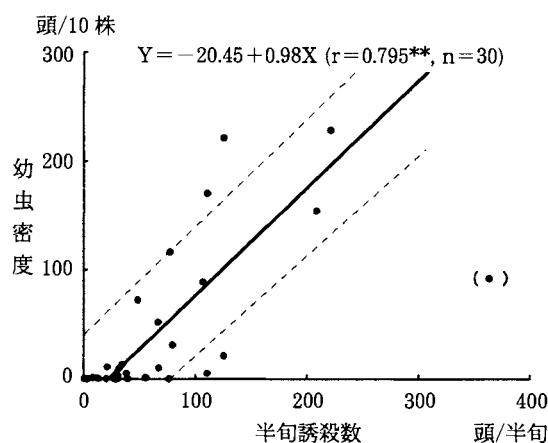


図5 半旬誘殺数と3半旬後の幼虫密度との関係

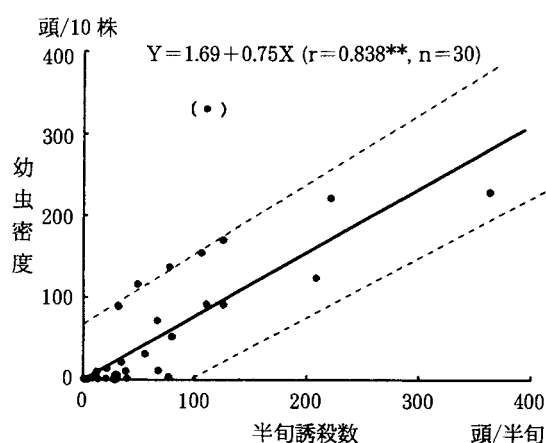


図6 半旬誘殺数と4半旬後の幼虫密度との関係

(•): 解析から除外, 点線は90%信頼区間

4月下旬定植のキャベツにおいては、4月5～5月6半旬の半旬毎の誘殺数とその0～1半旬後の産卵数と正の相関が認められた。

同様に幼虫密度を検討したところ、誘殺数とその3～4半旬後の幼虫密度との間に高い正の相関が認められた(図5, 6)。また、仙北町ではやや高い正の相関が認められ、能代市では有意な相関は認められなかった。

6月以降定植の作型では、誘殺数、産卵数、幼虫密度間で有意な相関関係になる場合が少なく、フェロモントラップを用いた予測は困難であると考えられる。

② 誘殺数と幼虫密度との回帰式を利用した予測の適合性

秋田市での1993～1995年の調査結果から得られた以下の予測式に1996年の5月1～6半旬の誘殺数を代入して得られた幼虫密度と実測の幼虫密度を比較した。

予測式1: $Y=4.1+0.52X$ (3半旬後の幼虫密度を予測)

予測式2: $Y=3.2+0.84X$ (4半旬後の幼虫密度を予測)

注) Y: 10株当たり幼虫数, X: 半旬成虫誘殺数

予測式は直線であるため、誘殺数が少ない場合は予測された幼虫密度が実測よりより高くなり、誘殺数が多い場合は予測された幼虫密度が実測より低くなった。

③ 予測に基づいた防除試験

防除試験Ⅰは予測式1、防除試験Ⅱは予測式2を用い、半旬誘殺数が100頭以上となった場合に当てはめた。5月5半旬に誘殺数が107頭を記録したため、防除試験Ⅰは6月2半旬、防除試験Ⅱは6月3半旬にガードジェット水和剤を散布した。

その結果、両試験とも薬剤散布後、密度抑制効果が認められたが、防除試験Ⅱでは散布時期の幼虫密度が高い状況であったため、防除時期の予測としては妥当性に欠ける結果となった(表3, 4)。

この予測式を防除時期の予測に使う場合は、要防除密度の設定が不可欠と考えられ、今後の課題である。

表3 防除試験Ⅰ

試験区	散布前日(6.6)				散布3日後(6.10)				散布7日後(6.14)			
	卵	幼虫	蛹	幼+蛹	卵	幼虫	蛹	幼+蛹	卵	幼虫	蛹	幼+蛹
防 除 区	29	14	0	14	133	25	0	25(16.2)	18	22	1	23(9.2)
無防除区	15	8	0	8	202	88	0	88	19	125	18	143

表4 防除試験Ⅱ

試験区	散布前日(6.14)				散布4日後(6.19)				散布10日後(6.25)		
	卵	幼虫	蛹	幼+蛹	卵	幼虫	蛹	幼+蛹	幼虫	蛹	幼+蛹
防 除 区	20	146	11	157	10	11	19	25(9.9)	14	2	16(7.6)
無防除区	19	125	18	143	1	145	86	231	103	88	191

注: 数字は10株当たり卵, 虫数, ()内は補正密度指数

(2) フェロモントラップ誘殺消長と平均気温を用いた防除開始時期の予測(岩手県)

① 平均気温と産卵・幼虫密度の関係

産卵量は、平均気温の上昇にともなって増加し、16℃を越える頃から急増する傾向が見られた。

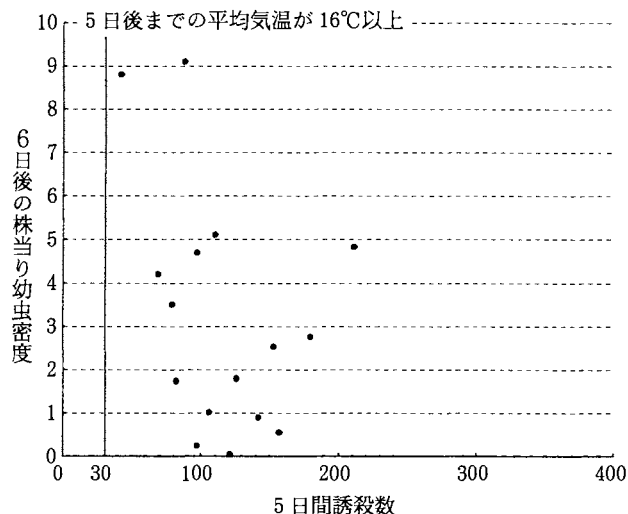
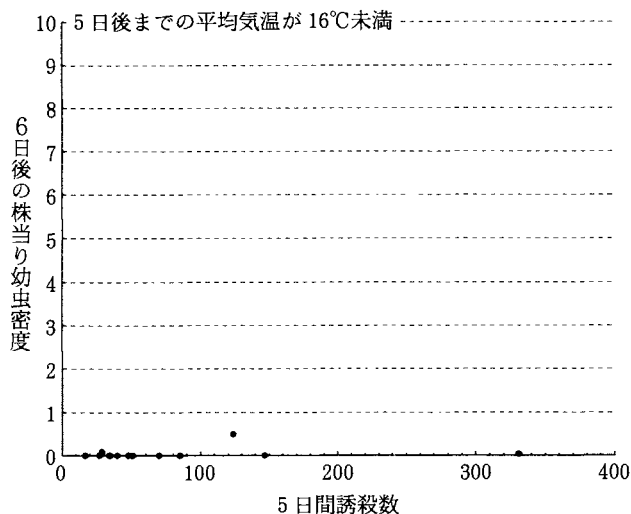


図7 フェロモントラップ誘殺数およびその後の平均気温と圃場幼虫密度の関係（北上市）

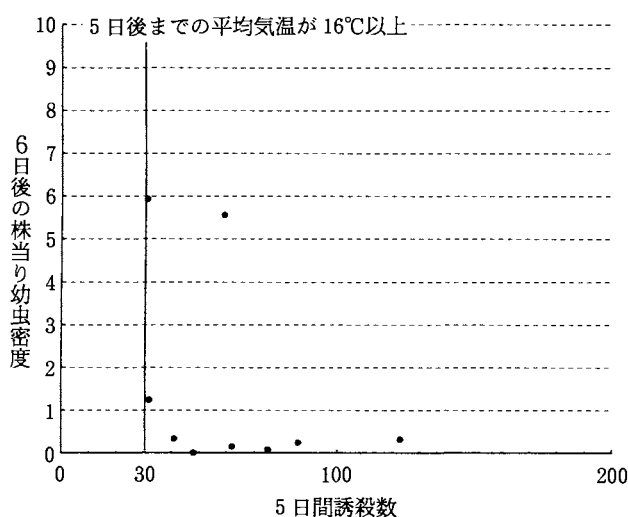
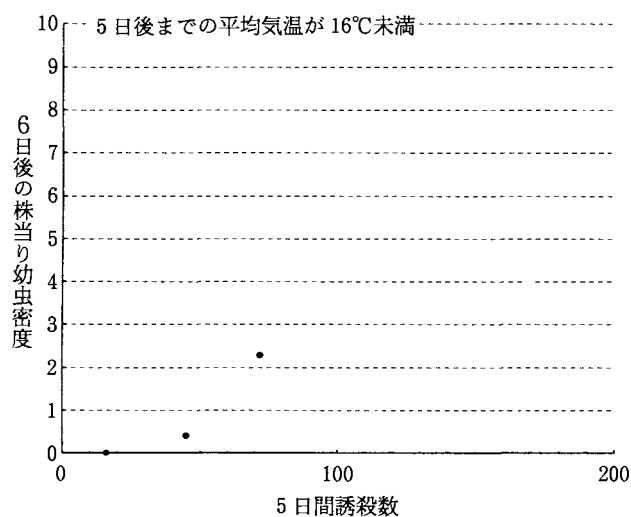


図8 フェロモントラップ誘殺数およびその後の平均気温と圃場幼虫密度の関係（滝沢村）

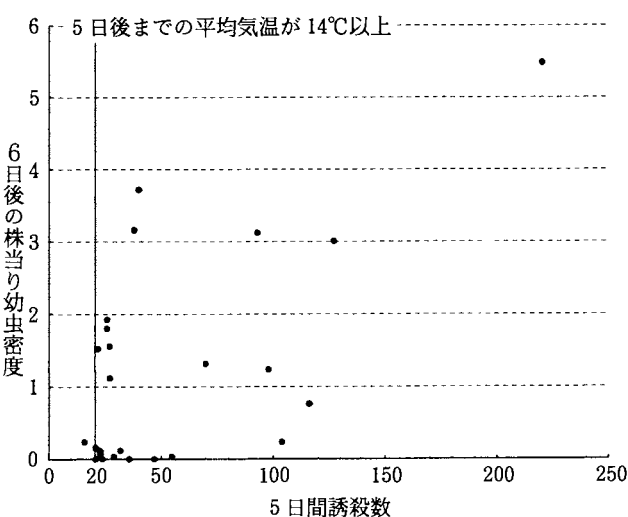
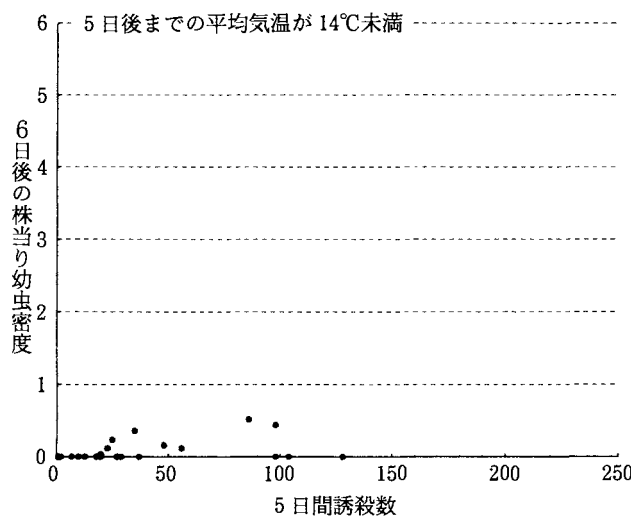


図9 フェロモントラップ誘殺数およびその後の平均気温と圃場幼虫密度の関係（一戸町）

幼虫数と平均気温の関係からは、北上市と滝沢村では前5日間の平均気温が16℃以上で幼虫密度が高くなる傾向が見られ、一戸町では14℃以上で幼虫密度が高くなる傾向が見られた。

② 誘殺数及びその後の平均気温と幼虫密度の関係

北上市と滝沢村では、誘殺数が多くともその後の平均気温が16℃未満の場合は6日後の幼虫密度は低く、16℃以上の場合は誘殺数が多くなるにつれて幼虫密度も高くなる傾向がみられた(図7, 8)。また、一戸町では14℃以上の場合に幼虫密度が高くなる傾向が見られた(図9)。

西南暖地で用いられている幼虫の要防除密度の株当たり幼虫数が1頭以上となる5日間の誘殺数は、北上市と滝沢村で概ね30頭、一戸町で20頭であった(図7, 8, 9)。

③ フェロモントラップを利用した防除開始時期の予測システム

フェロモントラップ誘殺数とその後の平均気温を利用した防除開始時期の予測システムを、図10に示すように組み立てた。

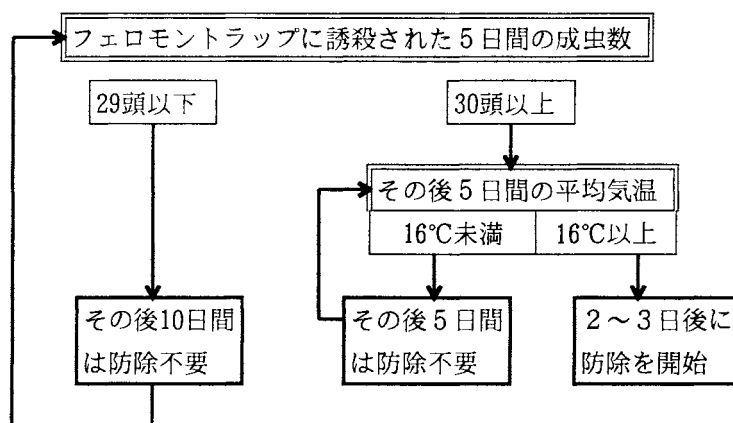


図10 フェロモントラップを利用した防除開始時期の予測システム

④ 予測システムの適合性

表5に防除開始予測時期と圃場における要防除密度到達時期との関係を示した。

北上市では、予測時期から1～2半月後に要防除密度に到達しており、適合性は高かった。一方、一戸町では予測時期と要防除密度到達時期がかけ離れた年次や、予測時期前に要防除密度に到達した年次が多く、適合性は低かった。

今後は、一戸町の様な高冷地での適合性を高める技術を開発する必要がある。

表5 防除開始予測時期と圃場における要防除密度到達時期との関係

地点名		1992	1993	1994	1995	1996
北上市	防除開始予測時期(月/半月)	6/1	5/6	5/6	5/5	5/6
	同上株当たり幼虫数	0.2	0.1	0.2	0	0.5
	要防除密度到達時期(月/半月)	6/2	6/1	6/2	6/2	5/6
一戸町	防除開始予測時期(月/半月)	6/3	7/1	6/1	7/1	6/4
	同上株当たり幼虫数	0.0	1.1	0	3.7	3.0
	要防除密度到達時期(月/半月)	7/1	7/1	6/6	6/4	6/2

注: 要防除密度は株当たり幼虫数が1頭以上とした

静岡県に最近発生した新しいウイルス病と防除対策

静岡県農業試験場 加藤 公彦

1. はじめに

静岡県では平成4年から平成8年にかけて、伝染力が強く世界的にも問題となっている3種のウイルス病が、新たに発生した。これらのウイルス病はいずれも、これらを媒介するベクターの本県への侵入に伴い発生したものと考えられる。ここでは、発生したウイルス病及びその防除対策について紹介する。

2. メロン黄化えそ病

(1) 発生経過

温室メロンに平成4年1月より発生し始め、発病が終息する平成5年3月までに36戸の農家に推定1億5000万円の損害を発生させた（第1表）。本病は夏前には発生農家数11戸であったが、夏過ぎには32戸に被害が拡大し、夏期に急速に蔓延する傾向であった。温室内では本病は急速に蔓延し、収穫皆無の温室が多数発生した。

(2) 伝染方法

本ウイルスはミナミキイロアザミウマの他、数種類のアザミウマ類により持続伝搬される（第2表）。持続伝搬は増殖型であると考えられる。すなわち、アザミウマ幼虫がウイルス感染葉を食害することにより、ウイルスを体内に獲得する。ウイルスは幼虫体内で増殖し、保毒した幼虫が成虫になると、健全植物を加害してウイルスを伝搬する。保毒したアザミウマは終生ウイルス伝搬能力を保持する。

汁液伝染性は弱く、種子伝染、土壌伝染は行わないため、本病は主にアザミウマ類により伝染する。それで、本病はミナミキイロアザミウマにより蔓延したと考えられる。

(3) 病原ウイルス

本病の病原ウイルスはトスポウイルスに属する新しいウイルスであると考えられるため、メロン黄化えそウイルス（MSWV）と仮称している。

本ウイルスは3分節したゲノムを持ち、SRNA上にヌクレオキャプシドプロテインがコードされている。

第1表 メロン黄化えそ病の発病状況と被害

	平成4年1月	平成4年9月	平成4年12月	平成5年3月
発生農家数	4戸	32戸	24戸	0戸
発生面積	56a	470a	375a	0a
累積被害額(推定)	200万円	2100万円	1億700万円	1億5000万円
備考	ウイルス病発生開始	ウイルス病の被害拡大	防除対策実施	撲滅に成功

第2表 ミナミキイロアザミウマのウイルス保持期間^b

ウイルスの獲得処理 ^a	試験開始後に成虫を移した時期			
	1日	4日	6日	8日
有	7/8 ^c	7/8	5/8	5/7
無	0/5	0/5	0/5	0/5

a：ウイルスの獲得はメロン発病株に雌成虫を放飼し、孵化した幼虫に食害させることにより行った。

b：メロン苗1株に成虫を3頭放飼し、2～3日間接種吸汁させた後に別のメロン苗に成虫を移した。

c：数字は発病株数/調査株数

既知のトスポウイルスと比較したヌクレオキャプシドプロテインのアミノ酸シーケンスのホモロジーは、沖縄で発生したスイカ灰白色斑紋ウイルス (WSMV) とは 58%, その他のウイルスとは 36% 以下であった (第 3 表)。このことはウエスタンブロット解析の結果と一致した。

第 3 表 メロン黄化えそウイルスと既知トスポウイルス間のヌクレオキャプシドプロテインのアミノ酸配列^aの比較

	TSWV	TCSV	GRSV	TSWV-B	INSV	WSMV
本ウイルス	35 ^b	36	36	36	36	58
TSWV	—	77	78	79	55	37
TCSV		—	81	84	55	37
GRSV			—	95	54	38
TSWV-B				—	54	39
INSV					—	38

a: 各ウイルスのアミノ酸配列は塩基配列より演繹した。

b: アミノ酸配列のホモロジー (%) は DNASIS で計算した。

本ウイルス感染葉には、平均粒子径 130 nm の被膜を持つ擬球状ウイルス粒子が観察される。このウイルスの細胞内存在様式は既知のトスポウイルスとは異なると考えられる。

(4) 宿主範囲

本ウイルスはウリ科、ゴマ科、アカザ科、ゴマノハグサ科の植物に全身感染できるが、既知のトスポウイルスに比較するとその宿主範囲は狭いようである。既知のトスポウイルスの中で、ウリ科に強い病原性を持つものとして WSMV が知られているが、WSMV はナス科にも強い病原性を持つのに対し、本ウイルスはナス科の植物にはほとんど全身感染できず、宿主範囲が異なっている。

(5) 防除対策

本ウイルスのミナミキイロアザミウマによる伝染が実験的に明らかになった平成 4 年 10 月末より、防除対策に取り組んだ。ミナミキイロアザミウマは本県では冬期野外越冬ができないため、冬期にミナミキイロアザミウマの温室内根絶を実施すればウイルス病の伝染環を絶てると考え、まず、ミナミキイロアザミウマの根絶防除対策 (第 4 表) を策定した。これを基に平成 4 年 11 月中旬に、ミナミキイロアザミウマに対する防除の徹底を発生地域の農家に対し指示した。同時に、本病の被害がひどい農家 4 戸を選定し、モデル防除農家として根絶防除対策の有効性を検証した。一週間に一度防除方法を指導するとともに、黄色粘着テープによるミナミキイロアザミウマ誘殺数調査、メロンのミナミキイロアザミウマ着生状況調査、発病調査を定植より収穫終了時までに行った。3 戸の農家では定植後ミナミキイロアザミウマの発生はほとんど皆無で、本病の発生もなく根絶防除対策は有効であった。しかし、1 戸の農家では定植後にミナミキイロアザミウマが発生し、本病の発病が見られた (第 5 表)。この原因は、前作終了後に生き残っているミナミキイロアザミウマの蛹が、温室内の加温不足のため 10 日間では成虫になれず、次作の定植後に羽化したためと考えられたので、防除対策の温室加温期間を 10 日間から 14 日間に改めた。

平成 4 年 12 月上旬には温室メロン組合、病害虫防除所、農林事務所、県庁農業技術課、農業試験場で防除対策会議を発足させ、全温室メロン農家 (1,549 戸) を対象にした発病状況調査や防除状況監

第 4 表 ミナミキイロアザミウマの根絶防除対策

処理時期	防 除 対 策
前作終了後	温室内のクロールピクリンガスくん蒸 (温室内残存成虫対策) 10 日間の温室密閉加温 (温室内残存蛹対策)
育苗 - 収穫	ミナミキイロアザミウマの薬剤体系防除 花とヤゴかきの徹底
全 期 間	温室周辺雑草及び園芸作物の除去

視体制の整備を行った。発病状況調査の結果、発病農家は同一地域に集中していたため、その地域を重点防除地域に指定し、粘着テープによるミナミキイロアザミウマ誘殺数調査、発病状況調査及び防除記録を義務づけ、一週間に一度巡回調査した。特に本病発生農家にはこれを徹底し、発病が継続している場合には個別指導を行った。また、重点防除地域及びその近接地域は温室周りの除草の徹底を

第5表 モデル防除農家でのスリップスの誘殺数と累積発病株数

月日	農 家 A		農 家 B		農 家 C		農 家 D	
	誘殺数	発病株	誘殺数	発病株	誘殺数	発病株	誘殺数	発病株
12/ 2	0	0	5	0	2	0	0	0
12/ 9	1	0	0	0	2	0	2	0
12/16	0	0	0	0	0	0	0	0
12/22	0	0	0	0	0	0	0	3(育苗期)
12/28	0	0	0	0	0	0	45	0
1/ 5	0	0	0	0	0	0	8	3
1/13	0	0	0	0	0	0	1	15
1/20	0	0	0	0	0	0	50	20
1/27	0	0	0	0	0	0	104	24
2/ 3	0	0	0	0	0	0	144	28
2/10	0	0	0	0	0	0	61	28
2/17	0	0	0	0	0	0	27	28
2/24	1	0	0	0	0	0	19	32
3/ 3							0	40
3/10							0	40

定植日：農家A 12月7日 農家C 12月5日
農家B 12月2日 農家D 12月23日

指示し、巡回調査により進展状況を把握した。以上の防除対策を徹底して行うことにより、平成5年3月には温室内での本病の発生をなくすことに成功し、今日に至るまで再発はしていない。

3. キクえそ病

(1) 発生経過

平成6年7月に、葉の枯死や茎のえそ条斑等の病徴を示すキクが多発した。平成7年度のアナケート調査の結果では、本病は31.6%の農家に発生していて、かなり蔓延していることが明らかになった（第6表）。

第6表 平成7年度に発生したキクえそ病の被害（アナケート調査）

アナケート回答者数	発病農家数	発病農家平均栽培株数	発病農家平均発病株数	同左率
405	128(31.6%)	6,631 株	261.6 株	3.9%

(2) 病原ウイルス

電顕観察や抗血清により病原ウイルスを同定した結果、本病の病原ウイルスはトマト黄化えそウイルス(TSWV)であった。TSWVはトスボウイルスに属するウイルスで、感染細胞の細胞質内の小胞体中に被膜を持つ径約85nmの球状粒子を生成する。

(3) 伝染方法と宿主範囲

本ウイルスはMSWVと同様にアザミウマ類により永続伝搬される。本ウイルスを伝搬するアザミウマとして、ミカンキイロアザミウマ、ネギアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ等が知られているが、この中で特に効率良くウイルスを媒介するものとして、薬剤抵抗性の発達したミカンキイロアザミウマが有名である。本病に罹病したキクから分離したウイルスがミカンキイロアザミウマにより伝搬されることを実験的に確認しているので、キクの大害虫のミカンキイロアザミウマにより本病が蔓延したと考えられる。

第7表 キク各品種の病原ウイルスに対する反応（接種3ヶ月後）

品 種 名	調査株数	接種葉の発病株数	接種葉の発病程度 ^a	茎の発病株数
秀 芳 の 力	6 株	6 株	≡	2 株
翔 雲	6	4	≡	0
桂 月	6	4	+	1
精 興 黄 金	6	2	±	0
寒 金 城	6	6	≡	0
黄秀芳の力	6	5	≡	1
寒 精 雪	6	5	≡	0
エ リ ア ス	4	2	±	0

a： ≡は接種葉が枯死，≡は接種葉が枯死または部分枯死，
 +は接種葉が部分枯死，±は接種葉に局部病斑発生

本ウイルスの宿主範囲は非常に広く、ナス科、マメ科、キク科、ゴマ科、アカザ科などの植物に全身感染できる。なお本県で TSWV の感染が確認されているキク以外の作物は、トマト、ピーマン、ガーベラ、トルコギキョウ、ラッカセイである。また、本ウイルスは各種雑草にも感染でき、セイヨウタンポポ、コセンダングサ、ギンギン等からウイルスが検出されている。

キク品種の本ウイルスに対する反応は様々で、接種しても病徴がほとんど現れず抵抗性と考えられる品種から、病徴が激しくでるものまであった（第7表）。

(4) 防 除 対 策

TSWV はかなり広域に既に蔓延していたので、ミカンキイロアザミウマの生息密度の低下及び TSWV の野外宿主の除去をねらいとした発生地域での広域除草、キク親株整理と一斉防除、ミカンキイロアザミウマ防除のための有効薬剤の選定や効果的な物理的防除法の開発等の総合的な防除対策を検討しなければならないと考えられた。そこで、平成6年12月に関係市町、農協、農林事務所、病虫害防除所、農業試験場が参集し、地域総合防除モデル地区の設置と総合防除対策について協議した。この総合防除対策を実施することにより、キクへのミカンキイロアザミウマの寄生密度を低下させることが可能であった。しかしながら、TSWV の発生は抑えきれなかった。

平成8年度に実施した野外雑草の TSWV の保毒調査では、検出率が低く、野外雑草で保毒したアザミウマによるキクの汚染はそれほど深刻でないことが想定された。むしろ、TSWV が感染したキクから健全なキクへの伝染のほうが重要であると考えられる。また、TSWV が潜伏感染しているキクを親株に使用した場合には、酷い被害の発生が予想される。そこで現地で使用する親株をウイルスフリー株に更新するため、優良親株の選定及び増殖配布体制の整備を現在実施中である。

また、TSWV のヌクレオキャプシドプロテインをクローニングし、アグロバクテリウム法によりキクに導入した遺伝子組み換え体より、抵抗性が強いものを選抜し、TSWV 抵抗性のキク品種を作出中である。

4. ジェミニウイルスによるトマトの新ウイルス病

(1) 発 生 経 過

平成7年3月より、施設トマトに新葉が葉縁から黄化、葉巻し、株が萎縮するウイルス病が発生した。平成8年には同様な被害の発生が県内3ヶ所で見られた（第8表）。特に清水市での被害が著しく、3万株以上

に被害が発生し、被害株率は 16.8%にもなった。多発ほ場ではほぼ全株が発病していて、伝染力強いウイルス病であると考えられた。

第 8 表 トマトに発生したジェミニウイルスの被害（平成 8 年度）

調査地域	発生開始時期	発生農家戸数	発生面積	発生株率
清水市	平成 8 年 8 月	44 戸	9.3 ha	16.8%
富士市	平成 7 年 3 月	6	0.8	11.4
沼津市	平成 8 年 11 月	5	0.8	14.8

(2) 病原ウイルス

PCR 法によるウイルス診断、シルバーリーフコナジラミによる伝染性、ウイルスゲノムの塩基配列等より、本ウイルスはジェミニウイルスに属する TYLCV であると同定された。特にイスラエルで発生している TYLCV の mild isolate と塩基配列のホモロジーが高かった。TYLCV の日本での発生は初めてで、塩基配列のホモロジーの高さから考え、海外より日本に何らかの原因により侵入したものと推測される。

TYLCV は環状 1 本鎖 DNA をゲノムに持ち、ウイルス粒子は径 15~20 nm の粒子が 2 個つながった形をしていて、師部細胞の核内に局在する。

(3) 伝染方法と宿主範囲

本ウイルスはシルバーリーフコナジラミにより伝搬される。シルバーリーフコナジラミは幼虫、成虫いずれでもウイルスを獲得でき、約 1 日の潜伏期間を経た後に伝搬能力を持ち、かなり長期間ウイルスを伝搬でき

第 9 表 TYLCV が感染できる植物

科 名	植 物 名
ナス	チョウセンアサガオ、トマト、タバコ、オオセンナリ、イヌホウズキ、 <i>N. glutinosa</i> , <i>N. benthamiana</i> , <i>Hyoscyamus desertorum</i>
キク	ノゲシ、ハクニチソウ
マメ	インゲン、ヒラマメ
アオイ	ウサギアオイ、 <i>Malva nicaensis</i>
リンドウ	トルコギキョウ
トウダイグサ	ショウジョウソウ
カガイモ	<i>Cynanchum acutum</i>
ヒユ	<i>Achyranthes aspera</i>

る。伝搬方法は増殖型の永続伝搬である。なお、経卵伝染はしないと長い間考えられていたが、最近経卵伝染するという報告があり、このことは現在確認中である。なお、種子伝染、土壌伝染、汁液伝染、アブラムシ伝搬はしない。

TYLCV の宿主範囲を文献等で調査したところ、8 科の植物に感染できることが明らかになったが、宿主範囲は狭いと考えられる（第 9 表）。海外で TYLCV の野外宿主として重要であると考えられている雑草は、ナス科のチョウセンアサガオ、イヌホウズキ、アオイ科のウサギアオイ、キク科のノゲシ、トウダイグサ科やカガイモ科の雑草である。平成 8 年の調査では、県下の雑草からウイルスは検出されなかったが、感染できる可能性があるため、更に詳しい調査を実施する予定である。

(4) 防除対策

TYLCV に対するトマトの抵抗性品種の育種は海外で進められているが、現在のところ実用的に利用できる品種は得られていない。

本病はシルバーリーフコナジラミによってのみ伝染すると考えられるので、シルバーリーフコナジラミの防除を中心にした以下の防除対策を実施している。防除指導は病害虫防除所及び普及所が担当している。

- 1) 温室内の発病株は見つけしだい抜き取り、土中に埋めるか焼却する。植物残さも同様な方法で処分する。トマトが根付いたり、種子がこぼれてトマトが生えて伝染源となるので、温室周辺に捨てることは

絶対に行わない。

- 2) 温室の開口部には防虫網を張り、シルバーリーフコナジラミの侵入を防ぐ。
- 3) 温室周辺の除草は徹底して行い、シルバーリーフコナジラミの発生源を絶つとともに、本ウイルスの伝染源を除去する。
- 4) シルバーリーフコナジラミを育苗期から体系的に防除する。トマトの生育初期に感染すると病徴が著しくなるので、発芽後からシルバーリーフコナジラミの防除を徹底して行う。育苗中は散布剤、定植時には粒剤、定植後は散布剤を使用する。

散布剤：サンマイトフロアブル， アドマイヤー水和剤， モスピラン水溶剤， ベストガード水溶剤

粒 剤：アドマイヤー粒剤， モスピラン粒剤， ベストガード粒剤