

施設栽培ナスにおけるハウスの密閉高温処理によるミナミキイロアザミウマの防除

誌名	和歌山県農業試験場研究報告
ISSN	03889203
著者名	東勝,千代 森下,正彦 矢野,貞彦
発行元	和歌山県農業試験場
巻/号	14号
掲載ページ	p. 35-44
発行年月	1990年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



施設栽培ナスにおけるハウスの密閉高温処理による ミナミキイロアザミウマの防除

東 勝千代 ・ 森 下 正 彦 ・ 矢 野 貞 彦

Control of Thrips palmi with high temperature by solar heating in plastic house of eggplant

Katutiyo AZUMA, Masahiko MORISITA and Sadahiko YANO

抄 録

物理的防除法の一手法として、夏季にハウスを密閉して高温処理による密度抑制効果を検討した。密閉後ハウス内地上 1.5 m の温度が 50°C に達した時点で、直ちに換気して常温に戻した結果、ミナミキイロアザミウマ、モモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ成虫、チャノホコリダニ等に対しては、薬剤散布とはほぼ同等の密度抑制効果があった。しかし、46°C 処理では密度抑制効果が若干劣った。ミナミキイロアザミウマに対して 47°C の密閉高温処理とマシン油乳剤のマルチ資材表面への散布との併用で、50°C 単独密閉高温処理とはほぼ同等の密度抑制効果があった。密閉高温処理と薬剤との体系防除は、薬剤のみの防除体系以上に生息密度抑制、果実被害防止効果があった。ナスへの影響は処理当日から処理後 4～5 日に開花する蕾に対しては密閉高温処理による影響はみられなかった。花芽分化への影響の程度は明らかでなかった。

I 結 言

ミナミキイロアザミウマ (Thrips palmi KARNY) は、本州、九州、沖縄の野菜生産産地を中心に多発生をしている難防除害虫である。

和歌山県においても、1984年に御坊市と由良町のハウス栽培ナスで発生を確認して以来、発生地域は県下全域におよび、発生面積は 1,600 ha に達している。

本種の発生生態と防除対策については、既に松崎⁶⁾、⁷⁾ら他、多くの研究者によって報じられている。しかし、本種は非常に低い生息密度で被害をもたらし、かつ、発育は速く 25°C で約 14 日、30°C では約 11 日で一代を繰り返す¹⁾。そのため、発生が目立ってから防除では、薬剤散布回数を多くしても十分な防除効果が得られない。また、ナスにおける登録農薬の総散布回数は定植時の植穴処理剤を含めて露地栽培で 18 回、施設栽培で 15 回であ

る。しかも安全使用基準で制限されているために、農薬のみに依存した場合、ナスの生育中期以降の被害回避は困難である。

野中ら⁵⁾は、室内試験でミナミキイロアザミウマに餌を与えた場合、成虫、幼虫ともに 48°C の温度下では 30 分 55°C の温度下では 5～7 分で死亡し、また、小型のビニールハウスでの試験では、上記温度では 20～30 分程度で死亡すると報じている。そこで、筆者らは、薬剤散布回数の軽減と薬剤抵抗性発達抑制を図るために、物理的防除法の一手法として、施設栽培ナスで、夏季の快晴日にハウスを密閉して、温度が 46～50°C に達した時点で、直ちに換気して常温に戻す方法で、ミナミキイロアザミウマ等の害虫の密度抑制効果を検討した。更にこの密閉高温処理 (以下高温処理と呼ぶ) と薬剤散布との体系防除を試み、成果を得たので、その結果を報告する。

II 密閉高温処理による各種害虫の密度抑制効果

1. ハウス密閉後の温度上昇

ハウスの大小による密閉後の温度推移差を明らかにするために、場内の小型ハウスと現地の一般農家ハウスを用いて密閉後の温度推移及び場内小型ハウスで温度の垂直分布を測定した。また、外気温が低い時期に処理を行う場合の温度上昇の補助手段として暖房機併用の効果についても検討した。

1) 試験方法

試験は、和歌山県那賀郡貴志川町、農業試験場内のビニールハウス（間口5.4m、長さ15m、棟高3.5m、床面積81㎡……以下場内小型ハウスと呼ぶ）と那賀郡粉河町の農家ハウス（間口5.4m、長さ50mの4連棟、棟高3.2m、床面積1,080㎡……以下現地大型ハウスと呼ぶ）で行った。

場内小型ハウスは、ナスの品種は千両2号を用いて、畝幅160cm、株間70cmで1987年4月24日に定植し、4本支立てで、防虫シルバーマルチ栽培を行った。なお、整枝した枝や葉は全てハウス外に持ち出した。

現地大型ハウスの定植は1986年10月30日、他は場内小型ハウスに同じ。透明ポリマルチ栽培で、夏季の地温上昇による地下部の高温障害防止のために、整枝した枝や葉をマルチ資材表面に置いた。

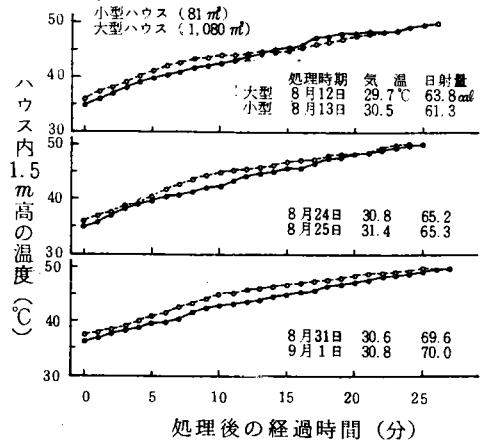
暖房機併用試験は場内小型ハウスで、暖房機（ネポンKK製、出力15,000 kcal/hr）の温度センサーをハウス外に出して、加温運転と同時に密閉処理を行った。ナスの定植は1989年4月24日、他の栽培概要は1987年に同じ。

高温処理は、場内小型ハウスは1987年8月12日、24日、31日の3回、現地大型ハウスは1987年8月13日、25日、9月1日の3回、暖房機併用試験は1989年9月24日、10月3日の2回、10～14時の時間帯にハウスの入口と側窓を閉めて、ハウス内地上1.5mの温度が目的温度に達した時点で、直ちに換気扇運転とハウスの入口、側窓を開放して常温に戻した。

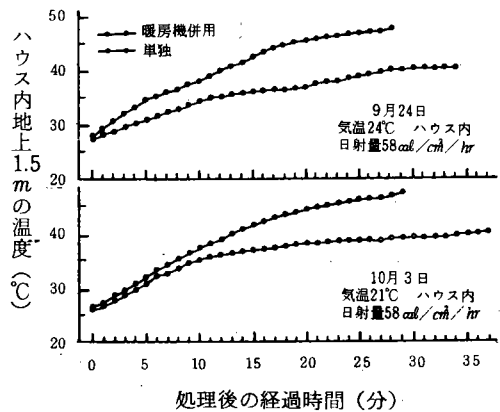
温度測定は、隔側デジタル温度計（鶴賀電機製作所製）で、ハウス内地上1.5mの温度上昇推移をハウスの大小別に測定した。温度の垂直分布は1987年8月24日に場内小型ハウスで、ハウス内地上50、100、150、200cmの温度を飯尾電気製の12点セットを用いて測定した。

2) 結果

密閉処理によるハウス内温度の推移を第1図に示した。



第1図 ハウスの大小別密閉処理後の室内温度の上昇推移



第2図 暖房機併用による密閉処理後の室内温度の上昇推移

第1表 ハウス内温度の上昇と垂直分布 (1987年8月24日)

	地上からの高さ			
	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
	39.1°C	39.2°C	40.0°C	43.2°C
	41.6	42.1	43.0	46.5
	43.8	44.4	45.0	49.2
	44.6	45.6	46.0	50.0
	45.6	46.4	47.0	51.2
	46.1	47.2	48.0	52.2
	46.5	47.6	49.0	53.1
	47.0	48.1	50.0	54.2

ハウス内地上1.5 mの温度が35~36℃の時にハウスを密閉すると、以後のハウス内温度の上昇推移は、場内小型ハウスでは、40℃位までは毎分0.8~1.0℃位ずつ上昇し、40~45℃の間は0.5~0.8℃、45~47℃の間は0.4~0.6℃、48℃を超えると0.3~0.4℃ずつ上昇し、温度が上昇するに従って時間当り上昇幅が小さくなった。

現地大型ハウスの試験では、40℃までは毎分0.8~1.0℃、40~45℃までは0.4~0.8℃、45~47℃までは0.3~0.6℃、48℃を超えると0.2~0.3℃ずつ上昇した。48℃までは場内小型ハウスよりも早く上昇するように見えるが、処理開始時点の温度差がそのまま表れているためであって、ハウスの大小に関係なく、ほぼ同じ温度推移を示した。すなわち、46℃、48℃、50℃に上昇させるまでの経過時間は、処理時の外気温が30℃前後で、室内温度が33~36℃、日射量が61~70 cal/cm²/hrの快晴の時間帯であれば、それぞれ、13~17分、19~21分、25~27分であった。

9月24日、10月3日のように気温が24℃、21℃でハウス内温度がそれぞれ27.6℃、26.4℃のような条件下では、密閉処理後35分経過しても40℃位までしか上昇しなかった。このような条件下でも暖房機を併用して加温運転と同時に密閉処理を行った結果28~30分で47℃に上昇した(第2図)。40℃からの所要時間は17~20分で、気温の高い時期の前試験での上昇推移と大差なかった。

温度の垂直分布は第1表に示した。地上50cmより100cmが0.8~1℃、100cmより150cmが0.4~0.6℃、200cm地点は草冠上30cmに位置し、150cmより4℃以上高かった。

2. 温度に対する成、幼虫の反応

ハウスで高温処理を行う時の処理温度を知るために、ハウス内温度の上昇に伴うミナミキイロアザミウマ成虫、幼虫の行動を観察した。

1) 試験方法

Ⅱ-1試験の現地大型ハウスで、1987年8月25日13時

に高温処理を行って、地上1.5 mの温度測定とともに付近の成虫、幼虫の行動を観察した。

2) 結果

ミナミキイロアザミウマ成、幼虫の温度に対する反応を第2表に示した。ハウス内地上1.5 mの温度が40℃になると飛翔する成虫個体が目につきはじめ、さらに温度が高くなるにつれてその行動が盛んになった。45℃になると地表面から50cm以上の葉、花に寄生する個体はほとんど見られなくなった。このように葉、花から離れた成虫は地表面に落下したり、ハウスビニールの内壁面に生じた水滴に付着していた(第2表)。

幼虫は、成虫に比べて温度に対する反応は若干鈍く、42℃から徘徊し始め、44℃になると盛んに徘徊する個体が目だった。46℃を超えると地表面から1 m以上の葉、花に寄生する個体はほとんど見られなくなった。このように葉、花から離れた幼虫は成虫と同様に地表面に落下してマルチ資材表面や畝間の地面を徘徊したり、マルチ表面に置いている枝や葉の隙間に潜り込んだ。なお、50℃の処理直後においても果実とヘタの間には幼虫は生息しているが、18時間後にはほとんど見られなくなった。

3. 各種害虫に対する密度抑制効果

場内小型ハウス栽培ナスでミナミキイロアザミウマ、モモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ、チャノホコリダニ、ナミハダニ、ハナカメムシの一種について高温処理による密度抑制効果を検討した。

1) 試験方法

試験は、場内小型ハウス(ナス定植 1985年は1984年10月25日、1986年は1985年10月26日、1987年は1987年4月24日、他はⅡ-1に同じ)で行った。

高温処理でのミナミキイロアザミウマの密度抑制持続期間調査は、処理前(1987年8月25日)に成虫のみの寄生している葉をマークして、以後、マーク葉について成虫、幼虫の発生推移を調べた。なお、薬剤散布区はマルチン乳剤1,000倍加用BPMC乳剤1,500倍を散布した。

第2表 地上1.5 mの室内温度とミナミキイロアザミウマ成、幼虫の行動(1987年8月)

成・幼虫	40℃	42℃	44℃	45℃	46℃	50℃	処理18時間後
成虫	飛び始める。	盛んに飛び回る。	地上50cm以上の葉、花から見られなくなる。	-	-	-	-
幼虫	-	動き始める。	活発に動く	果実表面で徘徊し始める。	地上1 m以上の葉、花から見られなくなる。	マルチ表面で盛んに徘徊する。ヘタの下では生息している。	果実とヘタの間に幼虫の生息はほとんど見られない。

現地大型ハウスでの試験は、試験Ⅱ-1で行った。温度測定は、いずれも試験Ⅱ-1に準じた。

害虫の生息密度は、各区15株で、1株1主枝の先端5葉のモモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ成虫、ナミハダニの寄生虫数を処理前と処理1日後に、ハナカメムシの一種は処理前と処理後1日、5日に調べた。ミナミキイロアザミウマについては成虫、幼虫別に処理前と処理後定期的に調べた。その果実被害については次の基準で、被害程度別に毎収穫時に調べた。

被害程度

- A (甚) : 食害傷は果実表面積の3.1%以上
- B (多) : 食害傷は果実表面積の1.1~3.0%
- C (中) : 食害傷は果実表面積の0.3~1.0%
- D (少) : 食害傷は果実表面積の0.2%以下
- E (無) : 食害痕は全く見られない0%

$$\text{被害度指数} = \frac{4A + 3B + 2C + D}{4 \times \text{調査果実数}} \times 100$$

チャノホコリダニは被害新梢5本と被害果実10個について処理2日後に、実態顕微鏡下で生死虫を調べた。

第3表 施設の高温処理によるミナミキイロアザミウマの防除効果 (1986年)

処理月日	処理成虫幼虫別	高温処理区		対 照 区	
		処理前	処理前比	処理前	処理前比
8月13日	成虫	75頭	4.0%	166頭	0% ^{a)}
	幼虫	653	0.2	75	0
9月20日	成虫	313	23.7	1611	155.1 ^{b)}
	幼虫	224	32.6	379	260.3

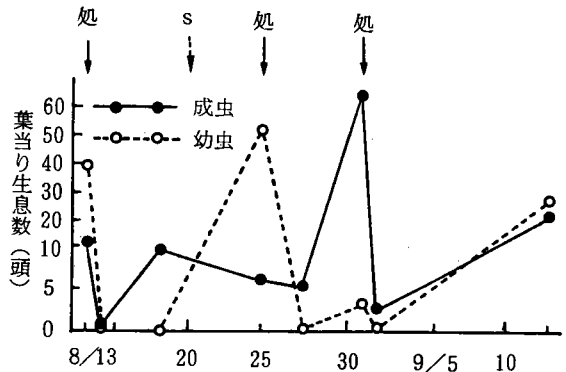
注) 8月13日は50℃処理、9月20日は46℃処理
 a. スルプロホス乳剤1500倍
 b. 無散布
 * 処理1日後調査

2) 結 果

ミナミキイロアザミウマに対する効果を第3、4表に示した。

ハウス内地上1.5mの温度が50℃の高温処理ではミナミキイロアザミウマ成虫は処理1日後に処理前密度の4%、幼虫は0.2%に低下し、その密度抑制効果は、対照のスルプロホス乳剤1,500倍散布とはほぼ同等であった。46℃の高温処理では密度抑制効果は若干低いが、無処理区では処理前密度の成虫は155%、幼虫は260%に増加したが、高温処理区はそれぞれ23.7%、32.6%であった(第3表)。高温処理による持続期間は、無散布区では処理翌日の調査から幼虫の寄生が認められ、以後漸増した。対照のマラソン乳剤加用BPMC乳剤散布区では、処理3日後の調査から幼虫の寄生が認められ、7日後には葉当り44.3頭に増加したが、高温処理区では処理7日後の調査から幼虫の寄生を認めたものの、対照区の1/4、無散布区の1/10以下の生息数であった(第4表)。

ミナミキイロアザミウマによる果実被害防止効果は、第5表に示したように密度抑制効果と同様で、持続期間は薬剤散布よりも長く処理4~5日後に開花、結実した果実まで及んだ。



第3図 現地ハウスでの高温処理によるミナミキイロアザミウマの密度抑制効果
 注) 処→高温処理 s→薬剤散布

第4表 高温処理後のミナミキイロアザミウマの密度抑制効果 (葉当り虫数)

項 目	処 理 前		処 理 後 1 日		処 理 後 3 日		処 理 後 7 日	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
密 閉 高 温 処 理	9.0頭	0頭	0.5頭	0頭	0.6頭	0頭	4.1頭	9.5頭
マラソン1000倍 加用	6.6	0	0	0	0.1	2.9	2.4	44.3
無 散 布	7.2	0	6.5	10	8.4	22.4	11.2	98.7

注) 処理時期:1986年8月25日、処理温度:50℃

現地大型ハウスで行った結果を第3図に示した。試験開始時期のミナキイロアザミウマの発生は、葉当たり成虫10頭、幼虫40頭で激発していた。このような激発条件下で高温処理を行ったが、処理1～2日後の調査で、処理前の10%以下の発生量に抑えた。
モモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ成虫は処理1日後で、処理前の10%以下の密度に低下し

第5表 高温処理後の開花時期別収穫果の被害程度別指数 (1986年7月30日)

開花日	高温処理区 (48℃)						薬剤散布区 (スルプロホス1500倍)					
	収穫果数	無 (0)	少 (1)	中 (2)	多 (3)	被害度指数	収穫果数	無 (0)	少 (1)	中 (2)	多 (3)	被害度指数
処理当日	10	18	2	0	0	2.5	10	8	2	0	0	5.0
処理後1日	19	18	0	1	0	2.6	9	2	3	3	1	33.3
2	10	9	1	0	0	2.5	14	4	6	3	1	26.8
3	9	9	0	0	0	0	10	4	0	6	0	30.0
4	1	1	0	0	0	0	5	1	0	3	1	45.0
5	7	7	0	0	0	0	10	1	5	2	2	37.5
7	12	12	0	0	0	0	6	4	1	1	0	12.5

第6表 施設の高温処理による害虫類の防除効果

種類項目 処理月日	モモアカアブラムシ			オンシツコナジラミ成虫			ナミハダニ		
	処理前	1日後	処理前比	処理前	1日後	処理前比	処理前	1日後	処理前比
7月11日	542頭	9頭	1.7%	頭	頭	%	317頭	304頭	95.9%
24日	188	0	0	571	9	1.6	102	139	136.3
8月1日	32	0	0	949	51	5.4	222	242	109.1

た。しかし、ナミハダニは密度低下が認められなかった (第6表)。チャノホコリダニは処理2日後に新梢ではほぼ100%、果実では97%の個体が死亡した (第7表)。また、捕食性天敵のハナカメムシの一種の成虫及び3齢以上の中、老齢幼虫はほとんど密度低下が認められなかった (第8表)。

第7表 施設の高温処理によるチャノホコリダニの防除効果 (1985年)

処理月日	処 理 調査部位	処 理 区			無 処 理		
		生虫数	死亡虫数	死亡率	生虫数	死亡虫数	死亡率
7月11日	新 梢	3頭	1575頭	99.8%	1114頭	0頭	0%
24日	新 梢	5	1356	99.6	947	0	0
8月1日	新 梢	0	436	100	275	1	0.4
	果 実	18	736	97.6	921	0	0

調査は処理2日後

4. 高温処理がナスの着蕾、開花、結実に及ぼす影響

ハウスでの高温処理を行った時のナスの着蕾、開花、結実に及ぼす影響について検討した。

1) 試験方法

試験は、場内小型ハウス栽培ナスを用いて、1985年8月25日 (処理前) に蕾の大きさを長径5～8mm、9～13mm、14～18mm (花卉の先端白色)、19mm以上 (花卉先端桃色) の4段階に區別して、それぞれ20蕾づつマークして、処理後の開花数、収穫果実数を調べた。

2) 結果

結果は第9表に示した。薬剤散布区の処理時にマーク

第8表 施設の高温処理によるハナカメムシ一種に対する効果 (1986年9月20日)

項 目	処 理 前		処 理 後 1 日			処 理 後 5 日			
	幼 虫		幼 虫		幼 虫		幼 虫		
	中 齢	老 齢	中 齢	老 齢	中 齢	老 齢	中 齢	老 齢	
処 理		成 虫		成 虫		成 虫		成 虫	
高 温 処 理	25頭	30頭	10頭	18頭	25頭	17頭	20頭	30頭	20頭
無 処 理	20	25	8	17	30	12	18	24	20

した蕾の開花率は、14mm以上の個体では100%、9～13mmは90%、5～8mmは85%であった。これに対して50℃処理区は9mm以上は100%、5～8mmは90%で、しかも、収穫果実率は90%以上で、薬剤散布区と大差なかった。

すなわち、50℃処理を行っても長径5mm以上に発育している蕾には、その後の発育に影響は見られなかった。しかし、長径5mm以下の蕾が欠蕾したり、また、蕾は側枝の第1葉節に着くのが普通であるが、第2葉節に着蕾するなどの花芽分化への影響が若干観察された。また、チャノホコリダニの被害葉の枯死、黄変は薬剤散布区では

認められなかったが、50℃処理では枯死した、しかし、47℃処理では若干黄変した程度で影響が小さかった。

III 密閉高温処理とその他の防除手法の組み合わせによる密度抑制効果

1. マルチ資材表面へのマシン油乳剤散布の効果

高温処理で地表面に降下したミナミキイロアザミウマ成・幼虫の捕捉手法として、ハウス栽培ナスでマルチ資材表面(東渾工業製防虫シルバー)に粘着剤としてマシン油乳剤5倍液を散布して、46~50℃の高温処理を行い、高温処理単独区との効果差を調査した。

1) 試験方法

第9表 施設の高温処理後の開花時期別収穫率(1986年8月25日処理)

蕾大きさ	マーク数	開花日	高温処理区(50℃)		薬剤散布区	
			開花数	収穫果率	開花数	収穫果率
-	20花	処理当日	20花	100%(100%)	20花	100%(100%)
19mm以上	20	処理後1日	20	95(95)	20	100(100)
14~18	20	" 2 "	10	100	11	100
		" 3 "	10	100(100)	9	88(90)
9~13	20	" 3 "	5	100	5	100
		" 4 "	9	100	9	100
		" 5 "	6	100(100)	4	75(80)
5~8	20	" 5 "	7	100	9	91
		" 6~7 "	11	73(85)	8	100(80)

() 数値は収穫果/マーク花

第10表 高温処理とマルチ表面へのマシン油乳剤散布との組合せによるミナミキイロアザミウマの密度抑制効果(1986、1987年)

項目	処理前								処理前比							
	処理前		処理後1日		処理後3日		処理後7日		処理後1日		処理後3日		処理後7日			
成幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫		
処理温度	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫		
℃	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	%	%	%	%	%	%		
50	75	179	0	0	2	0	25	40	0	0	2.7	0	33.3	22.3		
48	145	391	3	0	9	9	58	44	2.1	0	6.2	0.5	40.0	11.3		
47	132	179	6	4	7	1	58	31	4.5	2.2	5.3	0.6	43.9	17.3		
46	313	224	47	28	50	27	125	49	15.3	12.5	15.9	12.1	39.9	21.9		
スル1500	66	473	0	0	1	0	73	122	0	0	1.5	0	110.6	25.8		
50+マシン	78	179	1	0	3	0	27	3	1.3	0	3.8	0	34.6	1.8		
48+マシン	111	70	5	0	8	0	24	6	4.5	0	7.2	0	21.6	8.6		
47+マシン	150	210	2	0	5	0	41	11	1.3	0	3.3	0	27.3	5.2		
46+マシン	290	256	5	1	12	1	65	18	1.7	0.4	4.1	0.4	22.4	7.0		
スル+マシン	87	1078	0	0	0	0	80	478	0	0	0	0	92.0	44.3		

注) マシン：マシン油乳剤5倍液をマルチ資材表面に十分量散布
スル：スルプロホス乳剤1500倍
50℃と48℃は1986年、47℃と46℃は1987年に実施

場内小型ハウスを用いて、マシン油乳剤5倍液をマルチ資材表面に200 cc/mlを1986年は7月25日、8月13日、1987年は7月30日、8月20日、9月15日散布した。

高温処理は1986年7月30日は50℃、8月25日は48℃、1987年8月12日は47℃、31日は46℃で処理し、高温処理単独区と高温処理+マシン油乳剤散布区を設けた。

2) 結 果

マルチ資材表面にマシン油乳剤を散布して高温処理を行った区は、高温処理単独区に比べて、いずれの処理温度区においても密度抑制効果が高く、50℃の処理に比べて47℃以上の高温処理+マシン油乳剤区は、処理3日後では大差ないが、7日後に優り、とくに、幼虫に対する効果が高かった。46℃処理区は処理3日後ではやや劣ったが、7日後では47℃以上の高温処理同様にやや優れた(第10表)。すなわち、マルチ資材表面にマシン油乳剤を散布することによって、46℃処理で50℃単独処理とほぼ同等の密度抑制効果が得られた。

2. 高温処理と薬剤との体系防除による密度抑制効果

第II、IIIの1の研究成果を基礎に、一般的な無加温栽培ナスにおけるミナミキイロアザミウマの防除を本虫の

発生前からマルチ資材表面にマシン油乳剤を散布して、高温処理と薬剤散布との体系で防除効果を調査した。

1) 試 験 方 法

場内小型ハウス(ナスの定植:1987年4月24日、1989年は5月10日、いずれも東灌工業製の防虫シルバーマルチ栽培)を用いて、1987年は第11表、1989年は第12表の組合せで行った。なお、1989年の9月24日、10月3日の密閉処理時の外気温と日射量がそれぞれ24℃、58 cal/cm²/hr、21℃、58 cal/cm²/hrであったために、処理時から暖房機(ネポンKK製 出力15,000 kcal/hr)運転を併用した。

生息密度、果実被害調査はII-3、温度測定はII-1に準じた。

2) 結 果

1987年の試験開始時期のミナミキイロアザミウマの発生量は、1葉当たり成虫と幼虫を併せて4~13頭であった(第4図)。このように多発条件下であったために、無散布区は以後漸増して、試験開始28日後の9月2日に1葉当たり成虫19頭、幼虫54頭に増加し、果実被害も70%以上に達したために、9月8日にマラソン乳剤1,000倍加用BPMC乳剤1,500倍を散布した。

第11表 高温処理と農業の組合せ (1987年)

処理方法	8月12日	18日	26日	31日	9月8日	22日
高温処理	高温処理	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	高温処理	B1500倍+ マ1000倍	B1500倍+ マ1000倍
体系防除	高温処理	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	高温処理	B1500倍+ マ1000倍	B1500倍+ マ1000倍
薬剤散布	スプロホス 1500倍	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	B1500倍+ マ1000倍
無処理	-	-	-	-	B1500倍+ マ1000倍	-

注:1) B1500倍+マ1000倍: BPMC乳剤1500倍+マラソン乳剤1000倍

2) 体系防除区はマシン油乳剤5倍液200 cc/ml散布を8月12日と31日の2回マルチ表面に散布

第12表 高温処理と農業の組合せ (1989年)

処理月日	8月11日	18日	28日	9月5日	11日	24日	10月3日
体系防除	スプロホス 1500倍	高温処理	高温処理	シ1000倍+ ポ1000倍	高温処理	高温処理	高温処理
薬剤散布	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	B1500倍+ マ1000倍	シ1000倍+ ポ1000倍	スプロホス 1500倍	B1500倍+ マ1000倍	スプロホス 1500倍

注:1) 体系防除区はマシン油乳剤5倍液200 cc/mlを7月30日、8月20日、9月15日の3回マルチ表面に散布

2) B1500倍+マ1000倍: BPMC乳剤1500倍+マラソン乳剤1000倍

3) シ1000倍+ポ1000倍: シベルメトリン乳剤1000倍+ポリナクチン複合体・BPMC乳剤1000倍

4) 9月24日(気温24℃)、10月3日(気温21℃)は暖房機運転併用

対照の薬剤散布区では、密度が高まると薬剤散布を実施したため、密度の増減を繰り返して成虫は葉当り0.5～1頭で推移し、果実被害を15%程度に抑えた。これに対して、高温処理と殺虫剤散布との組合せ区（以下高温処理区と呼ぶ）では、薬剤散布区以上に低密度で推移し、果実被害を10%以下に抑えた。さらに、マルチ資材表面にマシン油乳剤の5倍液を散布し、薬剤散布と高温処理の組合せ区（以下体系防除区と呼ぶ）は密度抑制効果が高く、果実被害をさらに低率に抑え、6%以下であった。1989年の結果は第5図に示した。

体系防除区は、試験開始後のミナミキイロアザミウマ

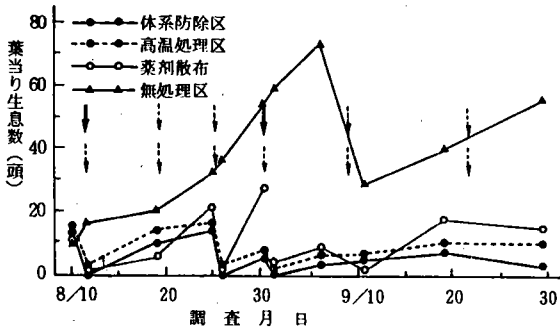
の発生は、薬剤散布区に比べて常に低密度で経過した。とくに、9月中旬以降は対照の薬剤散布区に比べて、成虫は1/10、幼虫は1/5以下で経過した（第5図A）。果実被害も9月末以降ほとんど認められなかった。果実被害を認めた以降の被害果率は薬剤散布は10.4%であるのに対して体系防除区は3.6%で、薬剤散布区の約1/3であった（第5図B）。また、被害程度中以上の被害果は薬剤散布区の1/6以下に抑えた（第5図C）。すなわち、被害果実の90%以上が食害傷が果実表面の0.2%以下の被害程度少の軽微な果実被害であった。

なお、9月24日、10月3日は、処理開始時から暖房機運転を併用してハウス内地上1.5mの温度を47℃まで上昇させたが、処理1日後のミナミキイロアザミウマの密度はいずれも処理前の5%以下に低下し、外気温が28℃以上の快晴日の高温処理と密度抑制効果はほぼ同等であった。

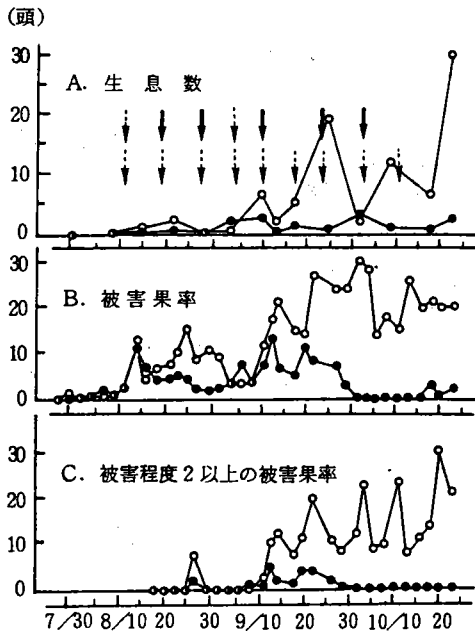
IV 考 察

施設栽培でのミナミキイロアザミウマの防除対策は、①無寄生苗を育苗して、②定植時に土壌処理剤を植え穴に土壌混和をしてから苗を定植し、③以後発生に応じて薬剤散布を行っている。しかし、10月定植で、11月中旬から翌年の7月中旬頃まで収穫する加温栽培では、4月下旬～5月中旬の多発時期においては4～5日間隔で薬剤散布を行っても、6月末までの果実被害が30～40%に生じる。また、2月下旬～3月上旬定植の無加温ハウス栽培においても、9月の多発時期には、果実被害が60～70%の圃場が散在している¹⁰⁾。このように、ミナミキイロアザミウマが難防除害虫の代表として挙げられる原因としては、①非常に低い生息密度で経済的に損失する被害をもたらす²⁾、②発生回数が多く¹²⁾、③成虫や、幼虫の発生や果実被害が見えてからの防除では、薬剤の多数回散布を余儀なくされ、④有効な登録農薬が少ない等が挙げられる。

そこで、筆者らは、物理的防除法の一手法として、ハウス栽培ナスを対象に、夏季の快晴日で日射量の多い時間帯にハウスを密閉して、密閉後ハウス内地上1.5mの温度が50℃に達した時点で、植物体への高温障害を考慮して直ちに換気して常温に戻す方法の密閉高温処理で、害虫類の密度抑制効果を検討した。この方法で、ミナミキイロアザミウマ、モモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ成虫、チャノホコリダニ等で高い密度抑制を示した。果実被害防止効果も薬剤散布以上であった。この時



第4図 各種防除法によるミナミキイロアザミウマの密度抑制効果
 → 高温処理 ● 体系防除
 ○ 薬剤散布 ▲ 無散布



第5図 高温処理と農薬の体系防除によるミナミキイロアザミウマの防除効果及び果実被害防止効果
 → 高温処理 ● 体系防除
 ○ 薬剤散布 ▲ 無散布

期の施設内温度は29～33℃であって、この温度では卵期間は4～5日であるが¹⁾、処理3日後に幼虫は認められず、7日後においても対照区の1/4であることから殺卵効果もあると推測される。さらに、薬剤散布では花の子房部付近や果実とへたの隙間に生息している成虫や幼虫を100%防除することは困難であるが、高温処理では、これらの所に生息している成虫、幼虫が飛び出すことが推測される。しかし、現地大型ハウスの試験のようにマルチ資材表面に整枝した枝、葉を置いた条件下では、密度抑制効果が劣る傾向を認めた。これは、第2表の室内温度と成虫、幼虫の行動の項で述べたように、温度の上昇にともなって寄主植物から地表面に落下した成虫や幼虫が、マルチ資材表面に置かれた枝や葉の隙間に潜り込んで、この潜り込んだ幼虫は死亡することなく、蛹化、羽化する個体比率が高まったためと考えられる。

粘度の高いマシン油乳剤の5倍液をマルチ資材表面に散布して、47℃の高温処理で50℃の高温処理単独区以上の密度抑制効果が得られた。これは、高温処理で地表面に降下した成虫、幼虫をマシン油乳剤が粘着剤の役割を果たして、成虫、幼虫を捕捉して死亡率を高めたことによると考えられる。したがって、高温処理温度は、ハウス内の地上1.5 mの温度が50℃の時に2 m地点は54℃以上になり、チャノホコリダニの被害葉の枯死や長径5 mm以下の蕾の欠落、着花位置が一節上位になるような障害が観察されたこと、さらに、50℃の高温処理でもマルチ資材表面に整枝した枝や葉を置いていると密度抑制効果が低いことなどから判断して、防虫シルバーでマルチを行って、整枝した枝や葉をハウス外に持ち出し、マルチ表面に粘度の高いマシン油乳剤の5倍液を散布して、高温処理は46～47℃にとどめるのが適当と考える。

この高温処理(46～47℃)を薬剤散布1回と見なし、マルチ資材表面に粘着剤を散布して高温処理5回、薬剤散布2回の体系防除で、対照の薬剤散布9回の殺虫剤散布のみの防除体系以上に密度抑制、果実被害防止効果を示し、優れた防除効果が見られた。高温処理の密度抑制効果は、50℃の高温処理でスプロホス乳剤1,500倍散布と同等の効果であった。

鈴木⁴⁾は、施設栽培ピーマン及びナスで各種粘着剤をマルチ資材表面に塗布すると、蛹化のために降下した老齢幼虫を粘着剤が捕捉して、蛹化、羽化率を抑制するために、遅効的であるが処理2～4週間目以降から8～9週間前後まで密度抑制効果を認めたと報じている。本試験においてもマルチ資材表面へのマシン油乳剤の散布で降下した成虫、幼虫の捕捉効果が相乗的に現れ、このよ

うな高い密度抑制効果を示したものと考える。この高温処理を防除体系に組み入れる場合、マシン油乳剤等の粘着剤を4～5週間間隔でマルチ資材表面に200 cc/m²程度を散布して、高温処理(46～47℃)→薬剤散布→薬剤散布→高温処理……または、高温処理→高温処理→薬剤散布→薬剤散布→高温処理→……体系で行う。高温処理を2回連続して行うときは、花芽分化への影響等を考慮して間隔は1週間以上とする。

この方法では薬剤費は粘着剤のみで、換気扇の設置しているハウスであれば、作業は1人で実施できて非常に経済的である。また、換気扇の設置していないハウスでも、サイド、谷間換気を簡便化することによって、2～3人で行える。本処理方法はミナミキイロアザミウマの他アブラムシ類、オンシツコナジラミ成虫、チャノホコリダニにも効果があり、これら害虫の薬剤抵抗性発達抑制や低コスト防除、さらに、減農薬を望んでいる消費者ニーズにも対応した防除法と言える。

9月中旬～10月中旬の外気温が21～24℃の快晴日に高温処理を行っても、ハウス内1.5 m高の温度は40～43℃位までにしか上昇しないが、処理開始時から暖房機の運転を併用することによって、外気温の高い時期とはほぼ同じように処理後20～30分で46～47℃に上昇させることができ、密度抑制効果も同等であることを明らかにした。

今後の問題として、46～47℃の高温処理では、50℃の高温処理で観察された長径5 mm以下の蕾の欠落や着蕾位置が一節上位になる現象が殆ど観察されなかったが、この温度での植物体への影響の解明、また、加温栽培でのミナミキイロアザミウマの漸増時期に当たる4月下旬～6月上旬は、薬剤散布を行うときに噴霧圧力が強いと果実表面に傷が付くような軟弱で、葉もいくぶん軟弱気味に育っている。このような時期における処理方法の検討や、作物の種類によっては、室内温度と葉面温度の上昇推移が異なることから(東、未発表)、適用場面を広めるために作物の種類別に高温障害の程度を解明し、作物害虫の種類別に適正温度を検討する必要がある。

V 摘 要

1985～1989年にかけて施設栽培ナスで、物理的防除の一手法として、夏季の快晴日の10～14時の時間帯にハウスを密閉して、1.5 m高の室内温度が46～50℃に達した時点で直ちに換気して常温に戻す方法で、害虫類の密度抑制効果、さらに殺虫剤散布との体系防除でミナミキイロアザミウマの密度抑制及び果実被害防止効果を検討し

た。

1. 外気温が28℃、60 cal/cm²/hr 以上の快晴日で、10～14時の時間帯で、ハウスの大きさに関係なく密閉後25～30分でハウス内地上1.5 mの温度が50℃に上昇し、その結果、成虫は1.5 mの温度が45℃で地表面から50cm、幼虫は46℃で1 m以上の葉・花での寄生はみられなくなった。
2. ミナミキイロアザミウマ、モモアカアブラムシ、オンシツコナジラミ成虫、チャノホコリダニに対して50℃の高温処理で薬剤散布と同等かそれ以上の密度抑制効果があった。46℃の高温処理ではやや劣った。
3. マルチ資材表面に摘枝、葉を置いているとミナミキイロアザミウマの密度抑制効果はやや低く、さらに、幼虫比率の高いときは効果が低かった。
4. マルチ資材表面に粘着剤を散布して46～47℃の高温処理で、50℃単独高温処理とほぼ同等の密度抑制効果が見られた。
5. マルチ資材表面へのマシン油乳剤の5倍液を200 cc/m²散布し、高温処理と薬剤散布の体系防除で、薬剤のみの防除体系に比べ防除回数は少なくとも生息密度抑制、果実被害防止効果は薬剤防除体系以上であった。
6. ナスへの高温処理による影響は、処理当日以前に結実している果実や、処理当日から処理4～5日後に開花する蕾には見られなかった。しかし、長径5 mm以下の蕾の欠落、着花位置が一節上位になる花芽分化への影響が若干見られた。

参 考 文 献

- 1) 河合 章：ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究(7)増殖能力及ばす温度の影響、応動昆、29、140～143 (1985)
- 2) ー ー：ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究(11)キュウリにおける被害解析、応動昆、30、12～17 (1986)
- 3) ー ー：ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究(12)ナス及びピーマンにおける被害解析、応動昆、30、179～187 (1986)
- 4) 鈴木 寛：ミナミキイロアザミウマの生態及び防除に関する研究(4)各種粘着剤のマルチ資材表面塗布による物理的防除法、沖縄農試研報11、73～79 (1986)
- 5) 野中耕次・永井清文・山本栄一：果菜類を加害するアザミウマ類の生態と防除に関する研究(4)ミナミキイロアザミウマの耐寒性、九農研 44、119 (1982)
- 6) 松崎征美・市川耕治・草川顕一・小川 宏：ミナミキイロアザミウマによる施設栽培ナスの被害、高知農林研報17、25～31 (1985)
- 7) ー ー・ー ー・ー ー・ー ー・ー ー・藤本健二：施設のナスを加害するミナミキイロアザミウマの防除に関する研究(1)薬剤による防除、四国植防21、75～86 (1986)
- 8) ー ー・ー ー・ー ー・ー ー・ー ー：施設のナスを加害するミナミキイロアザミウマの防除に関する研究(2)物理的防除、四国植防21、87～93 (1986)
- 9) ー ー・ー ー・北村正和・松本高雄・浜田俊一：施設のナスを加害するミナミキイロアザミウマの防除に関する研究(3)防除の体系化、四国植防21、98～100 (1986)
- 10) 森下正彦・東勝千代：加温栽培のピーマンにおけるミナミキイロアザミウマの発生消長と被害許容密度関西病虫研報30、57～62 (1988)
- 11) ー ー・ー ー：ナスの半促成栽培と露地栽培の混作地域におけるミナミキイロアザミウマの発生生態、関西病虫研報31、1～5 (1989)
- 12) 野菜害虫ハンドブック、オルトラン普及会、68～73 (1983)
- 13) 気賀澤和男編：原色図鑑、土壤害虫、全国農村教育協会、30～33 (1985)