

ネギアザミウマの薬剤感受性調査および近紫外線除去フィルムと防虫網を利用したワケネギ栽培

竹内浩二・高橋大輔*¹・櫻井文隆*・山岸 明**²・竹内 純・伊藤 綾
(東京都農林総合研究センター・*東京都中央農業改良普及センター・**東京都農業振興事務所)

Insecticide Susceptibility of Onion Thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), Collected from Fuchu-shi and Tachikawa-shi, Tokyo, and Control of Pests of *Allium fistulosum* with Near-ultraviolet-absorbing Vinyl Film and Insect Protection Nets

Koji TAKEUCHI³, Daisuke TAKAHASHI, Fumitaka SAKURAI, Akira YAMAGISHI, Jun TAKEUCHI and Aya ITOH

摘 要

東京都内のネギ生産圃場において近年夏期のネギアザミウマなどによる虫害被害が激しく、品質低下を抑えきれないなど生産者から原因究明と対策を求められてきた。そこで、ネギアザミウマの薬剤感受性調査を行ったところ、府中市個体群の薬剤感受性が立川市個体群に比べて一部薬剤で大きく下回り、立川個体群に比べ薬剤抵抗性が発達していることが明らかとなった。特に活性の低い薬剤はマラソン、ペルメトリン、クロルフェナピルなどであった。また、物理的防除資材として、小型のビニールハウスに近紫外線除去フィルムを展張し、0.8mm目合いの防虫網をサイドに設置すると、ネギアザミウマとネギハモグリバエの被害を低く抑えた。近紫外線除去フィルムを展張することによって草丈が高く、重量が多くなり、ワケネギの生育、品質に関しても悪影響は無かった。これらの結果から、地域ごとに有効な薬剤を選定するとともに、近紫外線除去フィルムと防虫網を組み合わせた施設栽培を導入することで、ワケネギの省農薬・高品質栽培が可能と考えられる。

東京都では府中市や葛飾区などがワケネギの主要産地として知られている。近年は生産者の高齢化、市場価格の低迷等で遊休農地が増加するなど課題は多いが、江戸時代から引き継がれた地域特産品として周年出荷される現在も重要な作目である。最近では夏期のネギアザミウマ、ネギハモグリバエによる被害が著しく、生産者から殺虫剤散布だけでは良品の生産が困難であり、有効な対策の提示が求められてきた。特にネギアザミウマに関しては寄主範囲の拡大や、一部の薬

剤で抵抗性の発達の疑いがあるという報告(村井, 2003)があり、全国的に防除が困難な害虫として被害が拡大している。神奈川県三浦市のネギから採集し飼育増殖したネギアザミウマの1齢幼虫ではクロルフェナピルや多くの合成ピレスロイド剤の感受性が低いことが明らかになっている(西森, 2003)。また、神奈川県三浦半島のスイカに寄生するネギアザミウマに対してピリダフェンチオンやDDVPの感受性が低く、クロルフェナピルの効果がほとんど認められないことも

1 現在 東京都島しょ農林水産総合センター大島事業所新島分室

2 現在 東京都農林総合研究センター江戸川分場

3 Address : Tokyo Metropolitan Agriculture and Forestry Research Center, 3-8-1 Fujimicho, Tachikawa-shi, Tokyo 190-0013, Japan

2007年5月9日受領

2007年8月31日登載決定

報告されている(阿久津, 2002)。

本試験では周年栽培・出荷が行われているワケネギ産地である府中市と、その北西約10km離れた立川市で採集したネギアザミウマの各種殺虫剤に対する感受性を調査するとともに、近紫外線除去フィルムと防虫網を組み合わせた物理的防除手段のネギアザミウマ、ネギハモグリバエに対する効果を明らかにする。なお、施設への近紫外線除去フィルム展張はエンドウ(佐々木ら, 1986)や、アスパラガス(清水ら, 1994)におけるネギアザミウマに対する防除効果が知られている。小ネギのネギアザミウマに対する防虫網の侵入防止効果については岡崎(2004)が夏期の栽培試験において目合い0.4, 0.8, 1.0mmを比較し、温度上昇、防虫効果を総合的に考慮して目合い0.8mmを適当としている。さらに、チャノキイロアザミウマの防除効果(土屋, 1994)や、ミカンキイロアザミウマで侵入抑制効果(長塚, 2000)が確認されている光反射資材のネギアザミウマへの効果も合わせて報告する。

これらの結果から有効な薬剤選定と物理的な防除手段を組み合わせたワケネギの総合的な害虫管理について検討する。なお、本研究の薬剤感受性調査の概要については日本応用動物昆虫学会第49回大会において発表した(竹内ら, 2005)。

本調査を行うにあたり、全国農業協同組合農業研究室西森俊英氏(現、大阪肥料農業事業所)にはネギアザミウマの飼育法、薬剤感受性検定試験方法についてご教示いただき、厚く御礼申し上げます。

材料および方法

1. 薬剤感受性検定試験

1) 供試昆虫および薬剤

2004年9月、東京都府中市(5圃場)および立川市(東京都農林総合研究センター内3圃場)の露地ワケネギ生産圃場で発生していたネギアザミウマ成虫をそれぞれ約300頭採集した。これを西森ら(2003)によるニンニク鱗茎を用いた大量飼育法により累代飼育し、これにより得られた1齢幼虫を用いて各種薬剤の感受性を調査した。供試薬剤はネギに登録のある農薬から選定した(第1表)。

2) 調査方法

西森ら(2003)を参考に、直径33mmのインゲン初生葉リーフディスクに供試虫(1齢幼虫)各10頭を放飼し、調整した薬液を86 μ l(100 μ l/10a相当量)をハンドスプレーにて散布した。供試薬剤の濃度は、登

録濃度における高濃度を常用濃度として、その1/10, 1/100濃度についても調査した。調査は3反復で行い、換気装置を付けたインキュベータで25℃, 全暗で静置し処理48時間後(IGR系薬剤は96時間後)に実体顕微鏡下で生死を判定した。

2. 物理的防除資材のネギアザミウマ、ネギハモグリバエに対する効果

1) 近紫外線除去フィルムと防虫網設置のネギアザミウマ、ネギハモグリバエに対する効果とワケネギの生育への影響

(1) 試験区の設定

小型ハウス(間口3.1m×長さ10m)および中型ハウス(間口5.4m×長さ18m)それぞれ2棟に近紫外線除去フィルム(クリーンテートGM, サンテラ(株))を展張した区と慣行フィルム(スーパーソーラームテキS, みかど化工(株))を展張した区を設けた。ハウスサイドには0.8mm目合い防虫網(サンサンネットソフライトSL-2700, 日本ワイドクロス(株))を小型ハウスサイドの開口部(地上から15~80cm)と、中型ハウスの開口部(同20~160cm)に設置した。小型ハウスのみ妻面(入り口)もファスナー式の0.8mm目合いのネットを設置した。夏用ワケネギ苗(府中生産組合使用)は80cm幅のシルバーマルチに株間20cm, 条間40cmの2条植で2005年5月18日に定植した。対照区として露地に同マルチを使って畝間50cmとし、10m×3ベツト定植した。各試験区には温度記録計を地上高60cmに設置した。また、2005年8月28日、9月8日の正午に紫外線強度計(ミノルタUM-10)で各施設内の中央部列、左右1/3端列からそれぞれ5箇所、計15箇所(地上高60cm)の紫外線強度を測定した。

(2) ワケネギの被害調査と生育調査

7月12日から1週間おきにネギアザミウマ、ネギハモグリバエの被害を調査した。露地と中型ハウスでは各区20株、小型ハウスでは8株の中心2葉を調査した。被害は日本植物防疫協会(2007)の調査方法を参考に、それぞれ被害程度を5段階に区分して被害度指数を算出した。ネギアザミウマおよびネギハモグリバエの被害程度は甚:調査葉の50%以上の吸汁痕, 多:50%まで, 中:25%まで, 少:5%まで, 無:0%とした。これを元に、次式により被害度指数を算出した。被害度指数 = $(4A + 3B + 2C + D) / 4N \times 100$ 。(A:甚の株数, B:多の株数, C:中の株数, D:少の株数, N:調査株数)

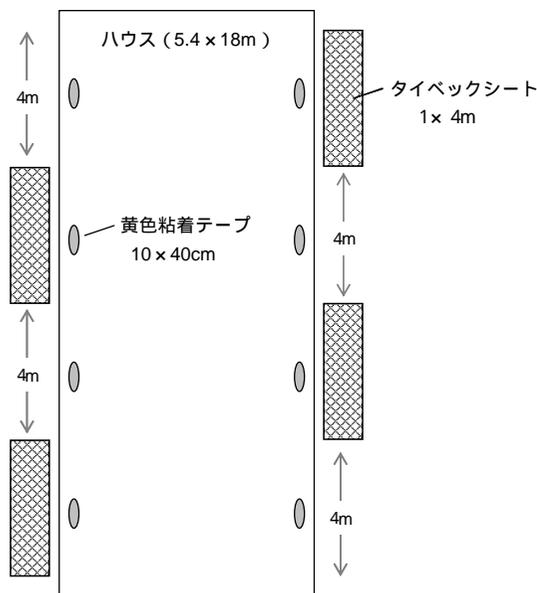
ワケネギの生育調査として、8月18日と9月8日には収穫して、ワケネギの草丈と重量を計測した。処理区ごとに草丈は50本、重量は20株(マルチの1穴を1株とした)を調査した。

なお、全ての試験区で7月4、12、26日にそれぞれスピノエース顆粒水和剤、アフーム乳剤、オンコルマイクロカプセルを散布した。

2) ハウス外に設置した光反射資材(タイベックシート)のネギアザミウマに対する効果

(1) 試験区の設定

光反射資材として銀色マルチよりも光反射効率の高い白色マルチ資材のデュボン製タイベック(反射率90%)を供試した。間口5.4m×長さ18m近紫外線除去フィルムを展張したハウスと慣行ビニール展張ハウスの2棟、両ハウスともサイドには0.8mm目合いの防虫網を設置した。夏用ワケネギ苗(府中生産組合使用)は80cm幅のシルバーマルチに株間20cm、条間40cmの2条植で2005年5月18日に定植した。ハウスの外側(開口部に面した側面)に光反射資材を設置することによる、ハウス内への成虫の飛来による侵入数への影響を調べるため、ワケネギ収穫期の8月30日に、それぞれのハウス側面(東、西)の外側地面に幅1m、長さ4mのタイベックシートを4mおきに片側2箇所設置した(第1図)。ハウスの内側にはタイベックシー



第1図 タイベックシートと黄色粘着トラップの設置平面図

ト設置位置の中央部に黄色粘着テープ(Big-金竜、10×40cm、丸善薬品産業(株))をそれぞれ1個、地上高60cmからつり下げ(1ハウスにつき処理箇所4、対照区として無処理の位置にも4個設置)設置し(第1図)、外側に向けた面に捕殺されたネギアザミウマ成虫数を10日後に計数した。

結 果

1. 薬剤感受性検定試験

今回調査した14薬剤のうち立川・府中両系統において補正死虫率が常用濃度で100%、1/10濃度で70%以上を示した活性の高い薬剤はベンフラカルブ剤、イミダクロプリド剤、クロチアニジン剤、エマメクチン安息香酸塩剤、スピノサド剤であった(第1表)。このうち、1/10濃度の補正死虫率が90%以上となり活性が極めて高かった薬剤はベンフラカルブ剤とスピノサド剤であった。立川個体群に対して常用濃度で補正死虫率が70%を下回る薬剤はなかった。これに対して府中個体群は常用濃度で補正死虫率25%未満の極めて活性の低い薬剤は、マラソン剤、ペルメトリン剤、クロルフェナビル剤であった。

2. 物理的防除資材のワケネギへの影響とネギアザミウマ、ネギハモグリバエに対する効果

1) 資材設置によるワケネギへの影響

近紫外線除去フィルムを展張した中型ハウスでは紫外線強度は、露地の値を100とした時の値でハウス中央部では1.5、1/3端で4.7、小型ハウスではそれぞれ1.2、2.1であった(第2表)。小型ハウスで低いのは、サイドのフィルムを展張していない部分(開口部)が中型ハウスに比べて小さいためと考えられる。また、中型ハウスの平均温度は露地や小型ハウスに比べ有意に高く推移した(第3表)。小型ハウスでは中型ハウスに比べ平均温度、最高温度とも低く抑えられた。妻面がネットであることが要因と考えられる。同サイズのハウスでは近紫外線除去フィルム展張の有無で施設内の温度に有意な差は認められなかった。ワケネギの草丈は施設の大きさに関わらず近紫外線除去フィルムを展張した区で有意に高く、慣行フィルム展張区と比較して約10%高くなった(第4表)。また重量も近紫外線除去フィルム展張区が重かった。

2) ネギアザミウマに対する資材の効果

7~8月の調査期間中近紫外線除去フィルムを展張したハウスではネギアザミウマの発生がほとんど認められなかった。慣行ビニールを展張した中型ハウスで

第1表 ネギアザミウマ1齢幼虫に対する各種薬剤の殺虫活性

供試薬剤 ^{a)} 成分名 濃度	常用濃度 (倍)	採集地	補正死虫率(%) ^{b)}		
			常用濃度	常用濃度 × 1/10	常用濃度 × 1/100
(有機リン系剤)					
ダイアジノン 40%乳剤	700	立川	100.0	90.9	77.3
		府中	100.0	9.1	0.0
マラソン 50%乳剤	2000	立川	96.6	93.1	58.6
		府中	16.7	100.0	100.0
MEP 50%乳剤	1000	立川	100.0	93.3	80.0
		府中	100.0	100.0	0.0
(カーバメート系剤)					
カルボスルファン 20%MCフロアブル	1000	立川	100.0	79.3	27.6
		府中	100.0	62.1	41.4
ベンフラカルブ 20%マイクロカプセル剤	1000	立川	100.0	100.0	53.3
		府中	100.0	100.0	30.0
(合成ピレスロイド系剤)					
シベルメトリン 6%乳剤	2000	立川	72.4	55.2	31.0
		府中	41.4	20.7	17.2
ベルメトリン 20%乳剤	3000	立川	89.7	13.8	3.4
		府中	0.0	0.0	0.0
(IGR系剤)					
ルフェヌロン 5%乳剤 ^{c)}	2000	立川	89.7	61.2	13.8
		府中	82.8	79.3	55.2
(ネオニコチノイド系剤)					
イミダクロプリド 20%フロアブル	2000	立川	100.0	100.0	63.6
		府中	100.0	86.4	4.5
クロチアニジン 16%水溶剤	2000	立川	100.0	100.0	83.3
		府中	100.0	70.0	36.7
チアメトキサム 10%水溶剤	1000	立川	82.8	55.2	6.9
		府中	96.7	50.0	3.3
(その他の剤)					
エマメクチン安息香酸塩 1%乳剤 ^{c)}	1000	立川	100.0	96.7	63.3
		府中	100.0	73.3	0.0
クオルフェナビル 10%フロアブル ^{c)}	2000	立川	83.3	50.0	3.3
		府中	0.0	0.0	3.4
スピノサド 25%顆粒水和剤 ^{c)}	5000	立川	100.0	100.0	79.3
		府中	100.0	100.0	86.2

a)括弧内は薬剤系統区分を示す。

b) $(\text{処理区の散布後生息数} \times \text{無処理区の散布前生息数}) / (\text{処理区の散布前生息数} \times \text{無処理区の散布後生息数}) \times 100$ 、供試虫数は1区10頭で3反復とし、散布2日後(IGR系剤は4日後)に生死を調査した。

c)シロイチモジヨトウに対する登録。

第2表 紫外線透過率^{a)}の比較 (%)

露地	中型ハウス				小型ハウス			
	通常フィルム		近紫外線除去フィルム		通常フィルム		近紫外線除去フィルム	
	測定位置		測定位置		測定位置		測定位置	
	1/3端	中央	1/3端	中央	1/3端	中央	1/3端	中央
100	67.5	63.1	4.7* ^{b)}	1.5*	71.2	65.9	2.1*	1.2*

a) 中央5点、左右1/3端それぞれ5点計10点の平均値とした。

b) * 露地の紫外線強度との間に有意差があることを示す (Kruskal-Wallis 検定, P < 0.05)。

第3表 試験区地上高60cmの温度

試験区 (2005年)	6月			7月			8月			集計(6~8月)	
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均温度 ^{a)}	露地との差
露地	24.5	48.5	10.4	26.9	48.2	16.8	29.4	47.7	17.6	27.0 a	0
通常ビニール, 中型ハウス	27.1	59.1	11.9	29.1	56.2	18.0	31.8	55.5	19.9	29.3 b	2.4
近紫外線除去フィルム, 中型ハウス	26.7	56.7	12.4	29.3	57.4	18.1	32.2	59.6	19.9	29.4 b	2.5
通常ビニール, 小型ハウス	26.3	54.7	12.1	28.5	54.4	18.2	31.2	54.9	19.8	28.7 a	1.7
近紫外線除去フィルム, 小型ハウス	26.3	55.4	12.3	28.2	54.1	18.0	30.6	53.4	19.6	28.4 a	1.4

a) 同一英小文字間に有意差がないことを示す (Kruskal-Wallis 検定, P < 0.01)。

第4表 収穫時のワケネギの草丈と重量 (2005年)

試験区	調査項目・月日	草丈 ^{a)} (cm)		重量 ^{a)} (g)	
		8月18日	9月8日	8月18日	9月8日
露地		59.1 ± 3.0	57.4 ± 2.4	330.7 ± 15.9	401.2 ± 18.1
通常ビニール, 中型ハウス		62.8 ± 3.3	53.5 ± 2.2	310.0 ± 16.1	155.4 ± 20.5
近紫外線除去フィルム, 中型ハウス		68.6 ± 4.1* ^{b)}	60.2 ± 3.7	511.8 ± 29.8	298.3 ± 17.5
通常ビニール, 小型ハウス		60.5 ± 3.1	70.1 ± 4.7	315.8 ± 17.1	540.2 ± 32.6*
近紫外線除去フィルム, 小型ハウス		69.3 ± 4.4*	73.2 ± 4.9*	417.8 ± 28.3	519.0 ± 30.2*

a) 平均値 ± 標準偏差。

b) * 露地の値との間に有意差があることを示す (Kruskal-Wallis 検定, P < 0.05)。

は露地よりも多くの発生がみられたが、小型ハウスでは露地よりも少なく推移した。また、被害度でも近紫外線除去フィルム展張区が他の試験区よりも少なく推移し、小型ハウスでは特に低く推移した(第2図)。

慣行ビニール展張ハウスにおいては外側に反射資材としてタイベックシートを設置した部分のネギアザミウマ成虫誘殺数は無設置箇所のもよりも有意に少なく、その割合は約1/2であった(第5表)。このことから外側からのネギアザミウマ成虫の侵入を防止する効果はあることが明らかであるが、近紫外線除去フィルム展張ハウスにおいては調査全体の誘殺数が慣行ビニール展張ハウスに比べ、約1/40と少なく、タイベックシートの設置有無による違いはなかった。

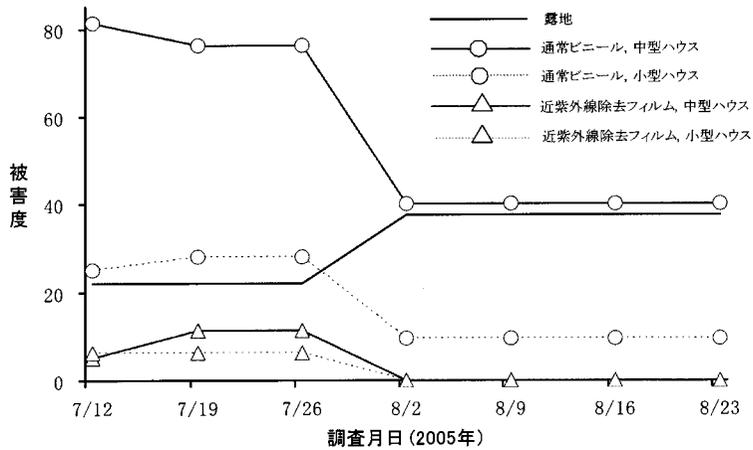
3) ネギハモグリバエに対する資材の効果

中型ハウスでは慣行フィルム、近紫外線除去フィル

ム展張区とも調査を開始した7月上旬から8月下旬まで被害が認められた(第3図)。特に近紫外線除去フィルム展張区では8月上旬まで露地区と同じ程度の激しい被害が発生した。小型ハウスでは慣行フィルム、近紫外線除去フィルム展張区とも試験期間中発生が見られなかった。

考 察

ネギアザミウマ1齢幼虫に対する薬剤試験の結果、地域個体群間で薬剤感受性が大きく異なり、立川個体群に比べ府中個体群で薬剤抵抗性が発達していることが明らかとなった。府中市ではワケネギの周年栽培・出荷が行われ、立川市調査圃場に比べ防除圧が大きいことが感受性の違いに影響を与えていると考えられる。府中市の生産地域における薬剤の選択はマラソン剤、ペルメトリン剤、クロルフェナピル剤の使用を避

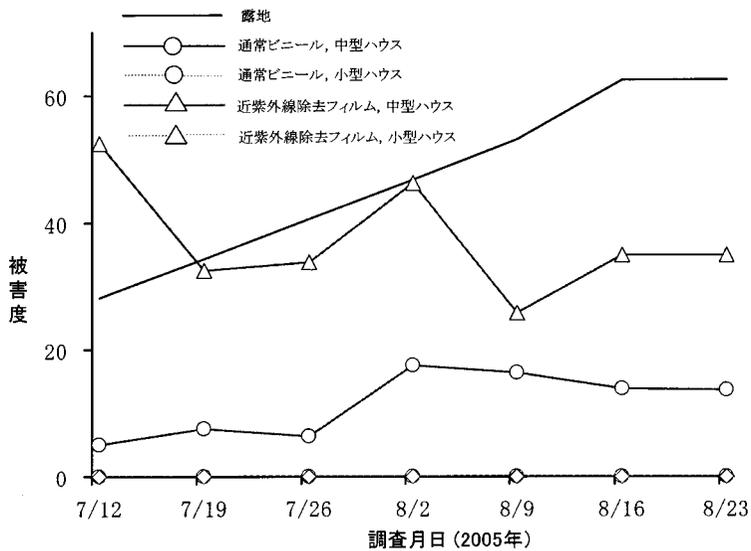


第2図 ネギアザミウマの被害度推移

第5表 黄色粘着テープへのネギアザミウマ成虫の誘殺数 (2005年)

	通常ビニールハウス		近紫外線除去ビニールハウス	
	タイベックシート区	無処理区	タイベックシート区	無処理区
平均 ± 標準偏差	41.3 ± 11.1 *a)	79.0 ± 10.6	0.8 ± 1.5	2.3 ± 1.3

a) * 誘殺数には区間で有意な差があることを示す (t 検定, P < 0.01)



第3図 ネギハモグリバエの被害度推移

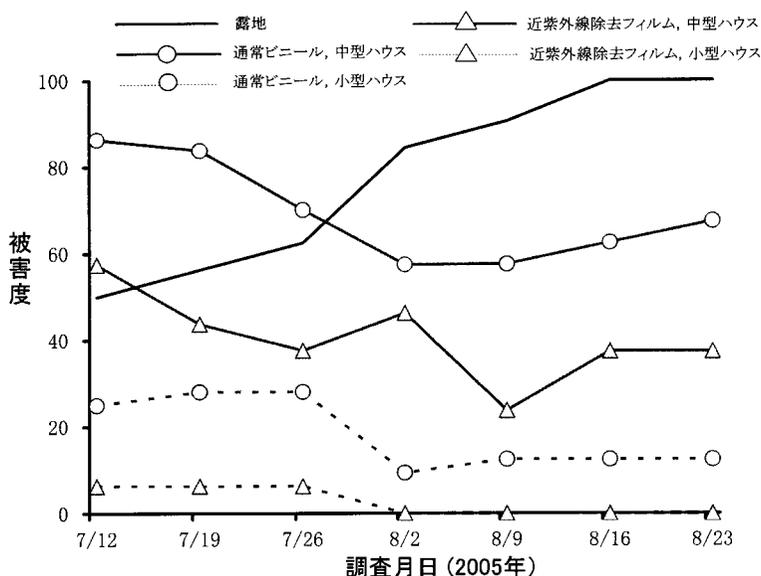
け、ベンフラカルブ剤、イミダクロプリド剤、クロチアジニン剤、エマメクチン安息香酸塩剤、スピノサド剤など効果の高い薬剤を散布計画の中心にすることが必要と考えられた。

近紫外線除去フィルム展張によりワケネギの草丈、重量とも増加するなど、近紫外線除去フィルムと0.8mm目合いの防虫網の利用による生育に対する悪影響は認められなかった。小型ハウスでは、高温期における温度の上昇も中型ハウスに比べ少なかった。また、虫害被害に与える影響からみて小型ハウス・近紫外線除去フィルムの組み合わせはネギアザミウマ、ネギハモグリバエの虫害を極めて低く抑え（第4図）有効と考えられた。今回使用した小型ハウスの場合、サイド開口部と出入り口である妻面が完全に防虫網で覆われたため、ネギハモグリバエ成虫の飛来を防ぐ効果が特に高かったと考えられる。中型ハウスでは入り口がレールと組み合わせた横スライド式であったため、数センチではあるが常に隙間があり、ハモグリバエ成虫の侵入を防げなかったと思われる。また、侵入したハモグリバエの増殖を抑えられなかったことから、近紫外線除去フィルムを展張していても施設内に侵入したネギハモグリバエの増殖を抑制する効果はないと考えられる。また、ネギアザミウマの被害も中型ハウスに比べ小型ハウスが少なかったのは、防虫網展張部分など

開口部が小さく、より近紫外線を除去できている（第3表）ことが原因と考えられる。しかし、近紫外線除去フィルム展張施設へ侵入したネギアザミウマの増殖については幼虫の発生も認めた。したがって、近紫外線除去フィルムのネギアザミウマに対する繁殖抑制効果は低いと考えられる。同様のことがアスパラガスでも報告されている（松本，2004）。

反射資材であるタイベックシートをハウスサイドの外に設置した場合、飛来侵入するネギアザミウマ成虫を減少させるが、近紫外線除去フィルム展張ハウスでは、それだけで外からの飛来を十分に押さえるので、設置する必要がないと考えられる。

露地栽培が主体の府中市などの産地において、有効な薬剤を選定し小型ハウス・近紫外線除去フィルムを組み合わせさせて栽培することにより、現状の露地栽培に比べて夏期ワケネギの減農薬・高品質栽培が可能であることが明らかになった。今後、数年ごとに主要な使用農薬に関しては薬剤感受性をチェックし、効果を確認することが望ましい。2006年度には府中市と葛飾区のワケネギ生産者圃場において近紫外線除去フィルムと0.8mm目合いの防虫網を組み合わせた実証展示圃を設置し、現地検討会を開くなどしてきたが、さらに本研究で得られた技術の普及展開を行っていく必要がある。



第4図 ネギアザミウマ，ネギハモグリバエ合算被害度の推移

引用文献

- 阿久津四良 (2002) 第46回応動昆大会講演要旨 : 157 .
松本英治 (2004) 今月の農業 48(8) : 34 - 38.
村井 保 (2003) 植物防疫 57 : 53 - 55.
長塚 久 (2000) 植物防疫 54 : 7 - 10.
日本植物防疫協会 (2007) 野菜等害虫殺虫剤圃場試験
法 , <http://www.jpnp.ne.jp/jpp/data/yasaim1.pdf>
(2007)
- 西森俊英ら (2003) 植物防疫 57 : 56 - 60.
岡崎真一郎 (2004) 今月の農業 48(8) : 43 - 46.
佐々木次雄ら (1986) 北日本病虫研報 37 : 141 - 142 .
清水克彦ら (1994) 関西病虫研報 36 : 57 - 58 .
竹内浩二ら (2005) 第49回応動昆大会講演要旨 : 169.
土屋雅利 (1994) 今月の農業 38(2) : 86 - 91.