

殺虫剤を噴霧したネットによるネギアザミウマの侵入抑制効果

藤本 伸・松本英治・十河和博
(香川県農業試験場)

Barrier effect of Insecticide-Sprayed Net against *Thrips tabaci* Lindeman.

By Shin FUJIMOTO, Eiji MATSUMOTO and Kazuhiro SOGOU (Kagawa Prefecture Agricultural Experiment Station, Busshozan, Takamatsu, Kagawa 761-8078)

To improve barrier effect of insect-proof net against *Thrips tabaci* Lindeman, three kinds of insecticides were sprayed on the nets. In a green house where the thrips occurred on parsley, we compared the numbers of adult thrips that captured on attractive traps after passing through insecticide-sprayed or untreated nets. Permethrin flowable (1500-fold dilution) reduced the invasion of adult thrips to about 30% of that in the untreated control. Permethrin microcapsule (1500-fold dilution) might have a slight repellent effect. An insecticide for spraying on insect-proof window screens in houses, which contained permethrin and deet, made a significant effect. The number of thrips invading through the net decreased to 10% of that of the untreated control. The effect lasted for 3 weeks.

はじめに

近年、環境問題に対する関心の高まりから、農薬使用量の削減が求められている。一方では害虫における薬剤抵抗性の発達も大きな問題となっている。特に施設栽培では農薬使用量が多く、化学的・物理的・生物的防除手段を有効に組み合わせた総合的な防除技術を早急に確立する必要がある。

施設栽培での害虫防除に重要なこととして、第一に害虫の侵入防止があげられる。そこで、香川県の施設栽培では害虫侵入防止ネットによるハウス側面開口部の被覆が普及している。ハスモンヨトウなど大型の鱗翅目害虫には4mm目合いネット、アブラムシ類やアザミウマ類などには1mm目合いネットが有効とされている(田中, 1999)。しかし、害虫の飛来量が多い時期は十分な防除効果を得ることができず、依然として農薬に依存する傾向にある。なかでもアザミウマ類は3割程度が1

mm目合いのネットを通過するという報告がある(三浦・渡辺, 1996)。目合いをさらに細かくすればアザミウマ類の侵入を一層抑制できるが、通気が悪くなることを懸念してあまり普及していない。

アザミウマ類に対する害虫侵入抑制ネットの効果を向上させる手段の1つとして、ネットへの殺虫剤処理が考えられる。この方法は農薬を使用するものの、ハウス内への侵入量を抑制できれば、結果的に農薬の散布回数を削減することが可能と思われる。これまでに、殺虫剤に浸漬したネットによる被覆がタバココナジラミの侵入防止に有効であることが報告されている(金城・松井, 1994)。また、殺虫剤を添加したネット資材が開発されていることから、利用技術の開発が注目されている(須田, 1996)。そこで、香川県のアスパラガス栽培などで問題になっているネギアザミウマ防除のため、1mm目合いネットへの殺虫剤噴霧によ

るネギアザミウマの侵入抑制効果を検討したので報告する。

材料および方法

1. 供試薬剤

ネギアザミウマの防除にベルメトリンが有効であることから(清水ら, 1994), ベルメトリンフロアブル剤, ベルメトリンマイクロカプセル剤および家屋の網戸に使用するハンドスプレー式の殺虫剤(あみ戸に虫こない, アース製薬(株)以下, アミ戸用殺虫剤)を供試した。ベルメトリンフロアブル剤(ベルメトリン10%)はアスパラガス, キク, カーネーションなどに登録がある。本試験では常用希釈倍数1500倍で使用した。ベルメトリンマイクロカプセル剤(ベルメトリン10%)は水稲にのみ登録がある。ベルメトリンフロアブル剤と成分含有量を揃えるために1500倍に希釈して使用した。アミ戸用殺虫剤の成分はベルメトリンと家屋害虫の忌避剤ディート(安富, 1998)であるが, その含有量は不明である。本試験では希釈せずにそのまま使用した。展着剤は3剤とも無加用としたが, アミ戸用殺虫剤は含有している可能性が考えられる。

2. 黄色粘着トラップによる調査

香川県農業試験場のネギアザミウマが優占して発生しているパセリ(品種 セバ系現地栽培品種)栽培ハウス内で試験を行った。黄色粘着シートのトラップを用いて殺虫剤を噴霧したネットによるネギアザミウマ成虫の侵入抑制効果を検討した。ポリプロピレン製の密閉式半透明容器(18.5×24.0×高さ8.0cm)の蓋に12.0×18.0cmの開口部を作り, 透明の1mm目合いネット(ライトロンネット, チッソ(株))で覆い, 容器の内側底面(ネットで被覆した面と向かい合う面)に10.0×16.5cmの黄色粘着シート(ITシート, 日東電工(株))を貼った。薬剤をハンドスプレーでネットに噴霧し, 薬液が乾いてから蓋を容器に取り付けた。なお, 対照として薬剤をネットに処理しないトラップ, および開口部をネットで被覆しないトラップも供試した。

トラップは薬剤処理当日にパセリの畝の間に容器の上端が地上50cmとなるよう1mごとに5反復で設置した。トラップはネットで被覆した面が地

面と垂直になるようにした。黄色粘着シートは7日毎に4回交換し, シートに捕獲されたネギアザミウマ成虫数を調査し, 薬剤の侵入抑制効果とその残効性を検討した。データは平方根変換し, t検定あるいはTukeyの多重比較検定を行った。

3. ネギのトラップによる調査

黄色粘着トラップによる調査に続いてネギを誘引源としたトラップを用いて侵入抑制効果を検討した。アクリル製の透明円筒(外径4.0cm, 内径3.6cm, 長さ30cm)の側面に1.7×23.0cmの開口部を向かい合うように2つ作り, 1mm目合いネットで覆った。各薬剤を筆でネットに塗布した。薬液が円筒側面に付着しないように垂直方向に立てて乾かした。処理した薬液が乾いてから網付き培土(ジフィーセブン, サカタのタネ(株))で生育させたネギ(品種 小夏)を円筒の上端から上下逆向きに挿入し, 培土と円筒上端を密着させた。円筒の下端には網目48 μ mのゴース(ナイロンポリエチレンメッシュ, 増田理化学工業(株))で覆い, 侵入後に死亡したネギアザミウマ成虫を受け止めた(写真1)。なお, 薬剤をネットに処理しないトラップを対照とした。

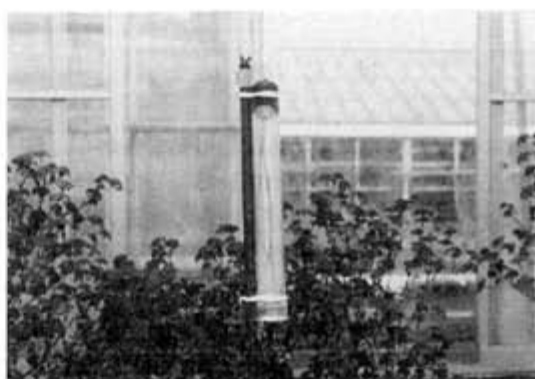


写真1 ネギを誘引源としたトラップ

トラップの設置は薬剤処理当日に行い, パセリの畝間に円筒の上端が地上120cmとなるよう1mごとに5反復おいた。設置7日後にトラップを回収し, ネギアザミウマの生存成虫数と死亡成虫数を計数した。殺虫作用の速効性を検討するため, 侵入成虫の加害によるネギの被害程度と次世代幼虫数を調査した。被害程度はネギのかすり状の被害を肉

眼で観察し、A～Eの5段階で評価した。被害度指数は次式により算出した。

$$\text{被害度指数} = (4A + 3B + 2C + 1D) \div (4 \times \text{調査株数}) \times 100$$

ネギの被害葉面積がA：3/4以上の株数、B：1/2から3/4の株数、C：1/4から1/2の株数、D：1/4以下の株数、E：被害のない株数。

成虫侵入後に発生する次世代幼虫数を調査するために、生存成虫を除去した後、ネギを再び円筒に挿入して室内に保存し、5日後にネギに寄生しているアザミウマ類の幼虫を計数した。処理効果の検討のため、生存成虫数と幼虫数については、平方根変換後Tukeyの多重比較検定を行った。死亡成虫数と被害程度についてはKruskal-Wallis検定、死亡率は生存虫数と死亡虫数の比について χ^2 検定を行った。

結果および考察

施設栽培では害虫の侵入を防止することが重要な防除対策であり、ハウス内への侵入量を減少させることが増殖抑制に働くということがミカンキイロアザミウマの増殖モデルによっても示された（農林水産技術会議事務局、2000）。そこで、1mm目合いネットに殺虫剤を噴霧することによってハウス内へのネギアザミウマの侵入抑制効果を高められるかどうか検討した。

1mm目合いネットで被覆した黄色粘着トラップ（薬剤無処理）のネギアザミウマ捕獲成虫数は、ネットで被覆しないトラップの22.9%～41.1%であり、1mm目合いネットにはネギアザミウマに対する侵入抑制効果が認められた（第1表）。しかし、この程度の侵入抑制では不十分であるため、防虫ネットへの薬剤処理を検討した。

第1表 黄色粘着トラップにおける1mm目合いネットのネギアザミウマ侵入抑制効果

処 理	6/8～6/15	6/15～6/22	6/22～6/29	6/29～7/6
ネット被覆	41.4* (22.9)	95.0* (41.1)	69.2* (30.6)	46.4* (34.4)
ネットなし	180.4 (100)	231.4 (100)	225.8 (100)	134.8 (100)

数値は捕獲成虫数で5反復の平均値。()内の数値はネットなし区に対する比。*は処理間に有意差があることを示す（平方根変換後、t検定、 $p < 0.05$ ）。

第2表 黄色粘着トラップにおける薬剤処理ネットのネギアザミウマ侵入抑制効果

処理薬剤	処 理 後 日 数			
	0～7日	7～14日	14～21日	21～28日
ペルメトリンF剤	31.8 a (76.8)	62.2 ab (65.5)	65.6 ab (94.8)	39.6 a (85.3)
ペルメトリンMC剤	37.4 a (90.3)	75.0 a (78.9)	66.0 a (95.4)	43.6 a (94.0)
アミ戸用殺虫剤	12.4 b (30.0)	25.8 b (27.2)	15.2 b (22.0)	13.8 a (29.7)
無処理	41.4 a (100)	95.0 a (100)	69.2 a (100)	46.4 a (100)

数値は捕獲成虫数で5反復の平均値。()内の数値は対無処理区比。同一英文字のついた平均値間には有意差が認められない（平方根変換後、Tukeyの多重比較検定、 $p > 0.05$ ）。

ペルメトリンフロアブル剤処理トラップのネギアザミウマ捕獲成虫数は、処理当日から7日間は薬剤無処理区の76.8%、処理7~14日後は65.5%であり、薬剤無処理区に比べてネギアザミウマの侵入を抑制する傾向が見られたが、有意差は認められなかった(第2表)。処理14~21日後は94.8%となり、薬剤無処理区とほぼ同じ水準になった。ペルメトリンマイクロカプセル剤処理トラップの捕獲成虫数も、処理当日から7日間は薬剤無処理区の90.3%、処理7~14日後は78.9%であり、有意差は認められないものの、薬剤無処理区に比べてネギアザミウマの侵入を抑制する傾向が見られた。処理14日以降は95.4%となり、薬剤無処理区とほぼ同じ水準になった。一方、アミ戸用殺虫剤処理トラップの捕獲成虫数は、処理当日から21日後まで薬剤無処理区の22.0~30.0%で推移し、ネギアザミウマに対して顕著な侵入抑制効果を示した。処理21~28日後も薬剤無処理の29.7%であったが、有意差は認められなかった。このように、1mm目合いネットへの殺虫剤噴霧は、薬剤の忌避的作用によりネギアザミウマの侵入抑制効果を高めることが示された。

ペルメトリンには接触による殺虫作用も期待される。侵入した成虫の生死を区別できるよう、ネギを誘引源としたトラップを用いて、ネギアザミウマに対する薬剤処理ネットの侵入抑制効果と殺

虫の効果を検討した。ペルメトリンフロアブル剤処理トラップでのネギアザミウマ生存成虫数は薬剤無処理区の28.9%と有意に減少した。(第3表)。アミ戸用殺虫剤処理トラップでは薬剤無処理区の4.4%であり、ここでも高い侵入抑制効果が認められた。有意差は認められなかったが、ペルメトリンマイクロカプセル剤処理トラップでは薬剤無処理区の60.0%となった。

死亡成虫数については、薬剤無処理区が0頭に対し、ペルメトリンフロアブル剤処理トラップでは1.2頭、ペルメトリンマイクロカプセル剤処理トラップでは1.6頭、アミ戸用殺虫剤処理トラップでは3.4頭であり、処理間で有意差が認められた(Kruskal-Wallis検定, $p < 0.05$)。また、トラップ内の生存成虫数と死亡成虫数から求めた死亡率は薬剤無処理区が0%に対し、ペルメトリンフロアブル剤処理トラップでは31.6%、ペルメトリンマイクロカプセル剤処理トラップでは22.9%、アミ戸用殺虫剤処理トラップでは89.5%であり、処理間で有意差が認められた(χ^2 検定, $p < 0.05$)。この値はトラップ設置後7日間に渡って侵入した成虫の生死を調査日に一括して調べているため、薬剤接触後の経過日数が異なっており、見かけの死亡率といえる。しかし、ネットから侵入した成虫に対して薬剤の接触作用により成虫を死亡させ、ハウス内の生息密度を減少させることが明らかと

第3表 ネギを誘引源としたトラップにおける薬剤処理ネットのネギアザミウマ侵入抑制効果

処理薬剤	処理当日から7日間				
	生存成虫数	死亡成虫数	死亡率(%)	被害度指数	幼虫数
ペルメトリンF剤	2.6 bc (28.9)	1.2	31.6	55	22.4 ab
ペルメトリンMC剤	5.4 ab (60.0)	1.6	22.9	55	23.8 ab
アミ戸用殺虫剤	0.4 c (4.4)	3.4	89.5	25	1.6 b
無処理	9.0 a (100)	0	0	100	39.6 a

数値は5反復の平均値を示す。()内の数値は対無処理区比。生存成虫数と幼虫数については、同一英文字のついた平均値間には有意差が認められない(平方根変換後, Tukeyの多重比較検定, $p > 0.05$)。死亡成虫数と被害程度にはそれぞれ処理間で有意差が認められた(Kruskal-Wallis検定, $p < 0.05$)。死亡率についても処理間で有意差が認められた(χ^2 検定, $p < 0.05$)。

なった。

殺虫作用の速効性を検討するために被害程度と次世代幼虫数を調査した。被害度指数は、薬剤無処理トラップが100に対し、アミ戸用殺虫剤を処理したトラップでは25と最も小さく、処理間で有意差が認められた(Kruskal-Wallis検定, $p < 0.05$)。また、次世代幼虫数は薬剤無処理トラップが39頭に対し、アミ戸用殺虫剤処理トラップでは1.6頭と有意に少なく、次世代による被害も軽減されることが見込まれる。このように、アミ戸用殺虫剤処理は侵入したネギアザミウマに対して速効的に働いたと考えられる。ペルメトリンフロアブル剤とマイクロカプセル剤処理トラップについても死亡虫があり、無処理に比べて被害が軽減される傾向がみられた。

以上のことから、殺虫剤(ペルメトリン剤)を1mm目合いネットに噴霧すると、ネットに付着した薬剤の忌避的作用によりネギアザミウマの侵入を抑制するとともに、付着した薬剤の殺虫作用により侵入した成虫を死亡させ、ハウス内での発生量をさらに減少させることが明らかとなった。

アミ戸用殺虫剤は侵入抑制効果が高く、また残効も長いが、農薬登録されていないので現場で使用することはできない。アミ戸用殺虫剤には有効成分としてペルメトリンとディート(ジエチルトリアミド)が含まれている。ディートは家屋害虫に対する忌避剤として知られているが(安富, 1988)、ネギアザミウマに対する効果は不明である。

ペルメトリンフロアブル剤はアスパラガスやキクなどに登録があり、これらの作物に散布する際に、ハウスの開口部に張ったネットにも散布すると忌避的作用と殺虫作用によって薬剤無処理ネットの半分程度に侵入量を抑制することが可能と思われる。今後、規模を大きくした条件での侵入抑制効果や展着剤の加用など残効性を高める技術を検討する必要がある。

ペルメトリンマイクロカプセル剤のネギアザミウマに対する侵入抑制効果はペルメトリンフロアブル剤より劣り、無処理との間で有意差は認められなかった。本剤は農薬の放出をマイクロカプセル化により制御しているため、侵入抑制効果がフロアブル剤より劣ったと考えられる。

施設栽培では、ネットなどの物理的防除法のほか天敵を利用した生物的防除法の検討も進めら

れている。香川県農業試験場においても、イチゴのアザミウマ類に対してヒメハナカメムシ類など天敵による防除効果を検討した。試験ではハウス側面の開口部を1mm目合いネットで被覆してアザミウマ類の侵入を抑制したが、飛来量が増加すると農薬による防除に切り替えざるを得なくなった(未発表)。天敵を利用する場合でも害虫の侵入を防止する手段を併用する必要があり、ネットへの薬剤処理も有望な手段の一つと考えられる。今後は薬剤処理ネットによる他のアザミウマ類の侵入抑制効果の検討や他の有効薬剤の検索を行い、物理的防除資材、天敵、農薬等を効率的に組み合わせた総合的な防除体系を確立する必要がある。

摘 要

1mm目合いネットに殺虫剤を噴霧することにより、ハウス内へのネギアザミウマの侵入抑制効果を黄色粘着トラップとネギを誘引源としたトラップを用いて検討した。

1. ペルメトリンフロアブル剤の1500倍をネットに処理すると、忌避的作用による侵入抑制と侵入した成虫に対する殺虫作用によってネギアザミウマの侵入量を薬剤無処理ネットの約3割に抑制した。
2. ペルメトリンマイクロカプセル剤の1500倍をネットに処理すると、ネギアザミウマの侵入量を薬剤無処理ネットに比べて抑制する傾向が見られたが、有意差は認められなかった。
3. 家屋の網戸に使用する殺虫剤(農薬未登録、成分：ペルメトリン、ディート)をネットに処理すると、ネギアザミウマの侵入量を薬剤無処理ネットの約1割に抑制した。残効は3週間程度と考えられた。

引用文献

- 金城衣恵・松井正春(1994)：殺虫剤含有ネットによるタバココナジラミ防除の可能性。関東病虫研報, 41: 217~221.
- 三浦 靖・渡邊丈夫(1996)：野菜害虫防除におけるネット被覆の効果。四国植防, 31: 29~35.
- 農林水産技術会議事務局(2000)：ミカンキイロアザミウマに関する研究。農林水産技術会議事務局, 東京: 54pp.
- 須田耕士(1996)：病害虫忌避資材。最新施設園

- 芸用被覆資材，園芸情報センター，東京：pp. 169～174.
- 清水克彦・二井清友・河野 哲・大谷良逸・加藤雅宣（1994）：アスパラガスのネギアザミウマ防除と農薬安全使用技術. 関西病虫研報，36：57～58.
- 田中尚智（1999）：農薬以外による防除法・資材〈寒冷紗など〉. 病害虫防除・資材10防除資材便覧，農山漁村文化協会，東京：pp. 987～992の2.
- 安富和男（1998）：家屋内に侵入する蚊とその防除. 家屋害虫 2，井上書院，東京：pp. 240～247.