

夏秋ピーマンのミニハウス栽培における防虫ネットによるタバコガ類の被害軽減

清松慎司・姫野和洋**・山下大輔*・上島慧里子**・藤谷信二***・山田晴夫

Mitigating Effects of Tobacco Budworm in The Moth-proof Net in The Simple Rain-cover Greenhouse Cultivation of Summer and Autumn Green Pepper

Shinji KIYOMATSU Kazuhiro HIMENO Daisuke YAMASHITA Eriko UESHIMA Shinji FUJITANI Haruo YAMADA

大分県農林水産研究指導センター農業研究部

Agricultural Research Division, Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：夏秋ピーマン，タバコガ，防虫ネット

目次

I 緒言	43
II ネット目合いの差によるタバコガ類の被害抑制効果	44
III ネット被覆方法の改良	46
IV 総合考察	51
V 摘要	51
引用文献	51
Summary	53

I 緒言

大分県における夏秋ピーマンは、昭和40年代に畑地利用品目の一つとして導入されたことを契機に、現在は臼杵市、豊後大野市、竹田市、玖珠町および九重町を中心に平坦部から標高500mの山間部まで県内全域にわたって栽培されている。栽培形態は地域によって異なるが、間口3mおよび1.8m規格のハウス栽培が盛んで、一部で露地栽培や間口6mハウスでの栽培が行われている（図1）。出荷期間は5月から11月で、年間5,000t余りを出荷し、夏秋期における出荷量では西日本一の産地である²⁾。大分県では各産地が連携した共選・共販の取り組みを進めており、高品質なピーマン生産の取り組みが行われている。

しかし、近年生産現場では、夏期高温によるタバコガ類幼虫による被害果の発生が顕在化して問題となっている。タバコガ類幼虫は、果実の食害や果実内部に侵入することによる製品への混入、さらに軟腐病菌を伝搬⁵⁾し流通・消費段階における軟化腐敗果を発生させるため、夏期の品質低下の主要因とされ早急な対策が必要とされていた。

このような中、間口6mおよび3mのハウスでは、防虫ネットの部分展張によるタバコガ類防除が行われ普及が進んでいる。他方、県内産地の約3割を占める間口1.8mハウス（以下、ミニハウス）では、生産者が施設の外から各種作業を行うため、開放部にネット展張が困難で防虫ネットによる防除が普及していない。このためミニハウスにおけるタバコガ類の防除対策は薬剤散布のみで、タバコガ類の夏期高温による発生量の増加に伴い、年々、農薬の使用回数が増加して



図1 県内各地域の栽培形態

* 現所属：大分県農林水産部園芸振興室

** 現所属：大分県農林水産研究指導センター
農業研究部病害虫チーム

*** 現所属：大分県豊肥振興局生産流通部

いる。そこで、より安全性の高いピーマンの生産やタバコガ類の薬剤抵抗性発達を回避する観点から、ミニハウスでの防虫ネットの利用技術開発について検討を行ったので報告する。

Ⅱ ネット目合いの差異によるタバコガ類の被害抑制効果

施設外から各種作業を行うミニハウスの場合、間口6mおよび3mのハウスとは異なり、開口部に防虫ネットを固定すると各種作業の妨げとなる。そこで国本ら²⁾の超簡易露地ネット被覆法を参考に、ミニハウスの複数の棟（以下、ミニハウス群）全体を防虫ネットで被覆する方法を考案した。国本ら⁴⁾はタバコガ類対策として一般的な防虫ネット³⁾（4×4mm目合い）を用いたが、ネット被覆にかかる経費削減とネット内の昇温抑制、台風等の強風対策等を考慮し、より安価で強度の高いネット（6×2mm、6×6mm目合い）による被害抑制効果について検討した。

1 材料および方法

供試品種は「さらら」（園研）を用い、農業研究指導センター内のミニハウス（豊後大野市：間口1.8m×5.2m）で試験を行った。防虫ネットは2010年は目合い6×2mmの防虫ネット（ダブルネット、大豊化学工業）を、2011年は6×2mmの防虫ネットと目合い6×6mmの防虫ネット（防風ネット、日本ワイドクロス）を用いた（表1）。耕種概要については畝幅

180cm、株間80cm、2条千鳥植えとし4月下旬に定植した。仕立てにはネット誘引を行った（表2）。対照区には防虫ネットを被覆していないミニハウスを用いた。

防虫ネットの被覆については、ミニハウス2棟を1枚の防虫ネットを用いて全面被覆するため、ミニハウスの外に支柱を設置し、支えと押さえとして防虫ネット上面と下面に高張力プラスチック線を配線し、ネットを固定した。さらに、防虫ネットがミニハウス間の通路部で下垂しないようにするために、グラスファイバーで支えのアーチを作成した（図2）。

タバコガ類被害果数調査は、栽培期間を通じ、週1回から2回収穫時の全収穫果の重量、果数等の調査と併せて行った。ミニハウス内の気温は地上高100cmに温湿度データロガー（SK-L200TH II a、佐藤計量器製作所）を設置し計測した。タバコガ雄成虫誘殺数はミニハウス間の通路にタバコガ用フェロモントラップ（SEトラップ、サンケイ化学）を設置し約5日間隔で調査した。生育調査は試験区内の6株を選定し調査株とした。

2 試験結果および考察

6×2mmネットと6×6mmネットのタバコガ雄成虫の誘殺数、タバコガ類の被害果数は、同等で、それぞれ高い防除効果が認められ、資材による効果の差異は判然としなかった。また、タバコガ類を対象とした殺虫剤の使用回数は削減された（表3）。生育については年次に関わらず、6×2mmネット区は対照区

表1 試験区の構成

年次	試験区	内容
2010年	6×2mmネット区	ネット1枚でミニハウス2棟を全面被覆
	対照区	無被覆
2011年	6×2mmネット区	ネット1枚でミニハウス2棟を全面被覆
	6×6mmネット区 対照区	ネット1枚でミニハウス2棟を全面被覆 無被覆

表2 耕種概要

項目	2010年	2011年
播種日	2月10日	2月14日
定植日	4月28日	4月25日
処理期間	6月8日～11月25日	5月26日～11月28日
収穫期間	6月2日～11月28日	5月10日～11月28日
栽植様式	畝幅180cm,株間80cm,2条千鳥植え	
仕立て	ネット誘引	
施肥	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O=3.0-2.7-3.0 (kg/a) (基肥)	

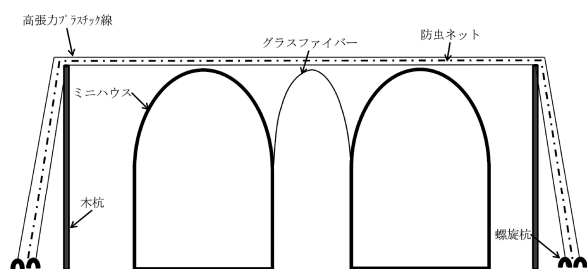


図2 防虫ネット被覆の概要図

に対し枝長および節間長がやや長くなった（表4）。可販果収量については、年次・防虫ネットの種類に関わらず、対照区に対し10%程度増収した（表4）。こ

れは2010年と2011年のネット区の被害果が対照区と比較し、それぞれ2.5%、3.4%となったためと考えられた（表3）。遮光率はいずれの防虫ネットも10%程度だった（表5）。ミニハウス内の気温については対照区に対し6×2mmネット区では年次に関わらず若干気温の低下傾向が見られた（表5）。日によっては最高気温で2℃程度の低下が見られた（データ略）。

以上の結果から、タバコガ類の被害は6×2mmネットだけでなく6×6mmネットでも抑制でき、ネットの目合いは生育には影響しないと考えられた。6×2mmネット下での枝長および節間長については、温度や湿度に明確な差異は見られず、ネット被覆の影響は判然としなかった。

表3 防虫ネットによるタバコガ類被害抑制効果と農薬削減効果

年次	試験区	成虫誘殺数 (頭)	被害果数 (個/a)	殺虫剤 使用回数
2010年	6×2mmネット区	0	69	4
	対照区	134	2014	7
2011年	6×2mmネット区	0	88	4
	6×6mmネット区 対照区	0 712	81 3287	4 5

表4 栽培終了時の商品果収量と生育

年次	試験区	商品果収量 (t/10a)	枝長 (cm)	節数	節間長 (cm)	主茎径 (mm)
2010年	6×2mmネット区	14.2	156	22.2	7.2	19.8
	対照区	12.9	128	22.1	5.8	21.2
	分散分析結果		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
2011年	6×2mmネット区	13.1	170a	24.3	7.0a	22.1
	6×6mmネット区 対照区	13.5 10.6	158ab 151b	24.7 24.7	6.4b 6.1b	22.8 23.1
	分散分析結果		*	N.S.	*	N.S.

注1) 主茎径は地際部から5cmの高さで測定、節間長は草丈/節数で算出

注2) 分散分析結果 *は5%水準で有意差有り、N.S.は有意差なし

注3) Tukey法により異文字間には5%水準で有意差あり

注4) 商品果収量は反復無し

表5 防虫ネットによるハウス内気温と照度への影響

年次	試験区	ハウス内気温 (9~16時)			照度 (klux)
		最高	平均	最低	
2010年	6×2mmネット区	36.2	33.9	31.2	93
	対照区	38.0	35.2	31.9	107
2011年	6×2mmネット区	36.1	32.4	28.1	63
	6×6mmネット区 対照区	36.7 36.8	32.7 32.7	28.3 28.4	63 72

注1) ハウス内気温は8月中旬の平均

注2) 照度は盛夏期の晴天日に調査

Ⅲ ネット被覆方法の改良

国本ら²⁾の超簡易露地ネット被覆法を参考に、ミニハウス群全体を被覆する方法を考案した。しかし、小規模な面積での試験であったため、10a程度の規模でネット被覆を行い、コストや労力、タバコガ類の被害軽減効果等を確認し、実用面での問題点を明らかにする必要があった。そこで現地試験を実施し、より低コストで省力的な被覆方法について検討した。

1 材料および方法

2010年から2014年に臼杵市野津町の1カ所で現地試験を、2012年に場内試験を実施した。現地試験では、2010年はほ場の全てのミニハウスを被覆するために14m×53mの防虫ネット2枚をつなぎ合わせて被覆し、2011年は30m×53mの防虫ネット1枚で被覆した。2012年はネット補強用支柱を省略して、ミニハウス3棟を1まとめとした14m×53mの防虫ネット1枚で被覆した「分割全面被覆方式」と、ミニハウス5棟についてそれぞれの開口部のみを2m×30mの防虫ネット6枚と2m×2mの防虫ネット10枚で被覆した「部分被覆方式」の2つの方式で試験を行った。また2014年は11m×52mの防虫ネット2枚をつなぎ合わせて被覆した（表6）。いずれの試験も品種は「さらら」を用い、畝幅180cm、株間70cm、2条千鳥植え、仕立てはネット誘引を行った。

2012年は被覆方法を大幅に変更したため現地試験と同時並行で場内試験を実施し、それぞれミニハウス2棟を、防虫ネット1枚で被覆した分割全面被覆区と、防虫ネット7枚で開口部のみを被覆した部分被覆区、無被覆区を設けて試験を行った。品種は「さらら」で畝幅180cm、株間80cm、2条千鳥植えとし4月2日

に定植した。

2010年はミニハウス（間口1.8m、長さ43.5m）8棟を6mm×2mmネット（14m×53m）2枚で被覆した。ミニハウス群の外に支柱を設置し、支えと押さえとして防虫ネット上面と下面に高張力プラスチック線を配線し、ネットを挟み込むように固定した。さらに、ミニハウス間通路部の防虫ネットの下垂をなくすために、グラスファイバーでアーチを作成した。防虫ネットはハウス群中央で直管パイプを用いてつなぎ合わせて固定した（図3上）。

2011年はミニハウス（間口1.8m、長さ50m）6棟を6mm×6mmネット（30m×53m）1枚で被覆した。ミニハウス群の外に支柱を設置し、ネットを上面と下面から高張力プラスチック線で挟み込むように配線し、固定した。ミニハウス群両端の通路確保とコスト低減のため、支柱を減らし鉄パイプ加工資材を設置した（図3下）。

2012年は設置労力とコスト削減を目的に、ほ場全体ではなくミニハウス群のみを被覆するため2つの方式について検討した。分割全面被覆方式の場合、必要な防虫ネット面積は2011年の被覆方法と変わらないため大幅なコスト低減が見込めないこと、部分被覆方式の場合、ミニハウス間に防虫ネットを張るため、コスト低減しても設置労力の増加が懸念されたことから2方式を比較した。現地試験はミニハウス（間口1.8m×47m）3棟を直接防虫ネットで被覆し支えと押さえとして防虫ネット上面と下面にハウスバンドを配線し固定したものを分割全面被覆区、ミニハウス（間口1.8m×25m）5棟の開口部のみを防虫ネットで被覆し、ハウスバンドとパッカー、クリップ等を用いて固定したものを部分被覆区とし、比較した（図4、5）。

表6 試験区の被覆方法の概要

年次	試験区	ネット (枚)	支柱 (本)	通路アーチ (本)	概要
2010年	6×2mmネット区	2	35	102	ほ場外周に支柱を設置。ネットを設置し通路部分のアーチでネット下垂を防止。
2011年	6×6mmネット区	1	4	0	ほ場四隅に支柱を設置。ネットを設置し高張力プラスチック線でネットを支持
2012年	分割全面被覆区	2	0	0	ミニハウス本体を直接ネットで被覆しハウスバンドで固定
	部分被覆区	19	0	99	通路部分とミニハウス群のサイドをネットで被覆し通路部分のアーチでネットを支持
2014年	改良全面被覆区	2	0	34	ミニハウス本体を直接ネットで被覆しハウスバンドで固定

注) 資材は10aの被覆に必要な数量

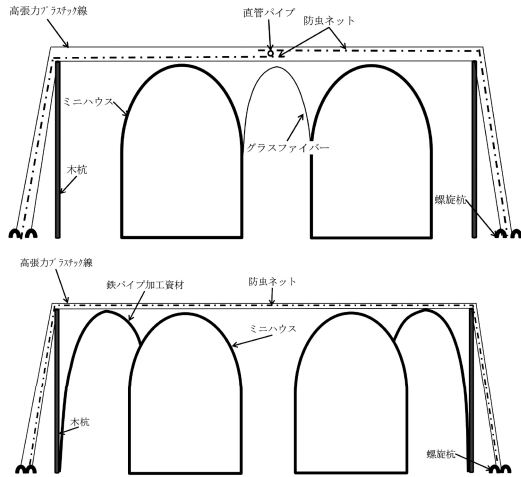


図3 防虫ネット被覆の模式図（上：2010年、下：2011年）

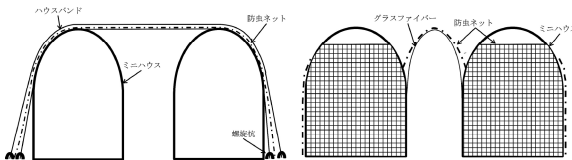


図4 防虫ネット被覆の模式図（2012年）
（左：分割全面被覆、右：部分被覆）



図5 ミニハウスにおける防虫ネットの被覆状況（2012年）
（左：分割全面被覆、中央：部分被覆・出入口部、右：部分被覆・ハウス間ネット固定部）

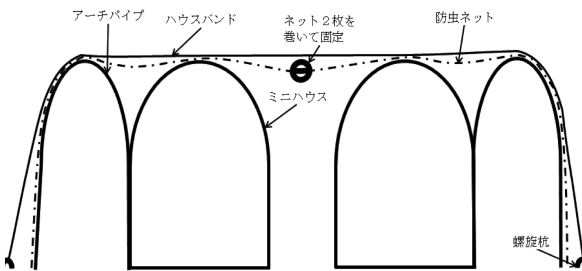


図6 防虫ネット被覆の模式図（2014年）

2010年から2012年の現地試験で無被覆のミニハウスを対照区とした。場内試験についてはミニハウス（間口1.8m×5.2m）6棟を用い、各2棟を全面被覆区、部分被覆区および無被覆の対照区として比較した。2014年は2012年、2013年の現地試験の結果から作業性の向上のためミニハウス群両端にアーチパイプで通路を確保し、ミニハウス（間口1.8m、長さ40m）6棟を6mm×6mmネット（11m×45m）2枚で被覆した。ネットはアーチパイプにパッカーで固定し、ハウス群中央で2枚のネットを巻いてつなぎ高張力プラスチック線を用いて固定した（図6）。

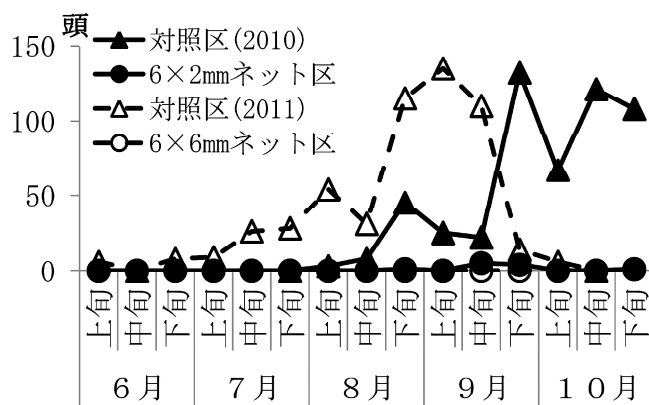
現地試験では、タバコガ類被害果数は、約10日間隔で任意の調査株から200果について調査した。ミニハウス内の気温は地上高100 cmに温湿度データロガー（SK-L200TH II a、佐藤計量器製作所）を設置し計測した。タバコガ雄成虫誘殺数はミニハウス間の通路にタバコガ用フェロモントラップ（SEトラップ、サンケイ化学）を設置し約5日間隔で調査した。場内試験では、タバコガ類被害果数は、全収穫果の重量、果数等の調査と併せて行った。ミニハウス内の気温は地上高100 cmに温湿度データロガー（SK-L200TH II a、佐藤計量器製作所）を設置し計測した。タバコガ雄成虫誘殺数はミニハウス間の通路にタバコガ用フェロモントラップ（SEトラップ、サンケイ化学）を設置し約5日間隔で調査した。

2 結果および考察

2010年の6×2mmネットと2011年の6×6mmネットの試験では、タバコガ類の被害果数は対照区と比べて著しく少なかった（表7）。またタバコガの雄成虫誘殺数は0～5頭で推移し（図7）、年次と場所に関わらず、防虫ネット被覆による防除効果は高く、タバコガ類を対象とした殺虫剤の使用回数は削減された。ネット目合や被覆方法による効果の差異は判然としなかった。2010年の6×2mmネットはネットの仕

表7 防虫ネットによるタバコガ類被害抑制効果と農薬削減効果

年次	ネットの種類	成虫誘殺数 (頭)	被害果数 (個/a)	殺虫剤 使用回数
2010年	6×2mmネット区	4	8	7
	対照区	812	430	11
2011年	6×6mmネット区	0	0	8
	対照区	542	7	14



注) 2010年は7月21日～10月31日、2011年は6月7日～10月19日で調査

図7 タバコガ雄成虫誘殺数の推移

様上、10aの被覆に2枚の防虫ネットが必要であり、強風対策としてつなぎ目等に補強資材を多く必要としたため、設置にかかる資材経費は10a当たり29万円であった（表8）。

そこで2011年は10a以上のサイズが製造可能な6×6mmネットに変更した結果、補強資材が減少し設置にかかる資材経費は10a当たり17万円となった（表9）。また設置時間は、6×2mmネットが4人で10a当たり11.5時間要したのに対し（表10）、6×6mmネットは構造を簡略できたため4人で10a当たり4.6時間であった（表11）。

防虫ネットを6×6mmネットへ変更することにより低コスト化と省力化を図ることができたが、10a当たりのネット重量が1枚で約90kgと重いため被覆作業に必要な人数は変わらなかった。そこで2012年は更なる低コスト化および省力化を図るため、ミニハウス群を防虫ネット1枚ではなく複数の防虫ネットを用い、支柱を設置せずに被覆する2つの方式、すなわち分割全面被覆方式と部分被覆方式を現地と場内で検討した。タバコガ類の被害果数は、前年までの被覆方法に比べ試験場所と被覆方法にかかわらず増加した（表12）。防虫ネット内に設置したフェロモントラップに誘殺されたタバコガの雄成虫が現地、場内試験区とも

に2010年、2011年と同様0～1頭であったことから（図8、9）、タバコガ類の成虫だけでなく、ミニハウス本体に防虫ネットを固定する被覆方法では、周囲の雑草とピーマンの距離が近いと、幼虫による侵入もあったと考えられた。また2012年には分割全面被覆区、部分被覆区ともに、栽培後期にミニハウス開口部の防虫ネットとピーマン枝葉の接触部分にタバコガ類が産卵する可能性があったが、接触部分での産卵および被害果の集中は見られなかった。なお、部分被覆区では強風後に通路上部の防虫ネットとミニハウスビニルの接触面に隙間がないかどうかの点検と修正に時間を要した。

設置資材に要する10a当たりの経費は、分割全面被覆区の12.5万円に対し、部分被覆区は12万円となった（表13）。これは分割全面被覆方式に比べ、部分被覆方式の防虫ネット面積は約6割だがミニハウスに防虫ネットを固定するための資材が必要となったため、2方式のコスト差が小さかった。また、設置に要する10a当たりの時間は分割全面被覆区が2人で2.9時間に対し、資材点数が多い部分被覆区は2人で7.5時間となった（表14）。

2012年の結果から2013年は分割全面被覆方式を採用し、長方形ではない圃場での現地実証を行い、問題な

表8 防虫ネットの10aあたり設置経費（2010年）

資 材	単価	個数	金額（円）	備考
防虫ネット（14×53m）	70,119	2	140,238	目合い6×2mm
サイドホルダー	210	238	49,980	3mおき設置
グラスファイバー	84	102	8,568	〃
高張力プラスチック線	7,600	1	7,600	1,000m巻
直管パイプ	580	57	33,060	中央列：12本 南北方向：10本 東西方向：25本 中央アーチ：10本
らせん杭	250	34	8,500	
木杭	800	35	28,000	
バッカー	50	166	8,300	
PPバンド	2,000	1	2,000	
合 計			286,246	

表9 防虫ネットの10aあたり設置経費（2011年）

資 材	単価	個数	金額（円）	備考
防虫ネット（30×52m）	131,040	1	131,040	目合い6×6mm
高張力プラスチック線	7,600	1	7,600	1,000m巻
直管パイプ	500	8	4,000	ハウス群周囲
らせん杭	200	4	800	
鉄パイプ加工資材	780	24	18,720	
木杭	800	4	3,200	
PPバンド	2,000	1	2,000	
バッカー	42	90	3,780	
合 計			171,140	

表10 防虫ネットの10aあたり設置時間（2010年）

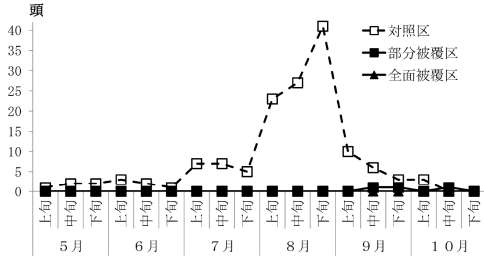
作 業 内 容	作業時間/4人	
木杭設置	1.1	h
サイドホルダー設置	1.5	h
グラスファイバー設置	0.0	h
防虫ネット展張	4.0	h
高張力プラスチック線設置	3.0	h
螺旋杭設置	0.1	h
直管パイプ（中央列）設置	0.3	h
直管パイプ等（周囲）設置	0.8	h
その他（補強作業等）	0.4	h
その他事前準備（中央列アーチ作成）	0.1	h
その他事前準備（補強資材作成）	0.4	h
合 計	11.5	h

表11 防虫ネットの10aあたり設置時間（2011年）

作 業 内 容	作業時間/4人	
木杭設置	0.2	h
螺旋杭設置	0.0	h
鉄パイプ加工資材	0.3	h
高張力プラスチック線設置	2.0	h
防虫ネット展張	1.0	h
直管パイプ等（周囲）設置	0.0	h
その他作業（ほ場内移動時間等）	1.0	h
合 計	4.6	h

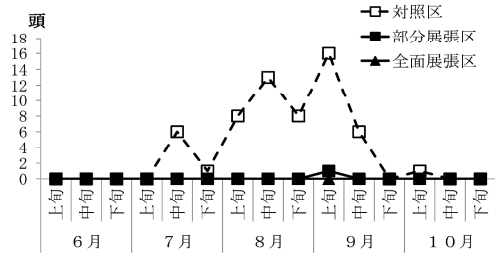
表12 被覆方法によるタバコガ類被害抑制効果（2012年）

試験区	被害果数（現地）（個/a）	被害果数（場内）（個/a）
分割全面被覆区	79	1470
部分被覆区	37	2393
対照区	135	6268



注) 現地試験は5月1日～10月31日で調査

図8 タバコガ雄成虫誘殺数の推移（2012年）（現地試験）



注) 場内試験は6月1日～10月31日で調査

図9 タバコガ雄成虫誘殺数の推移（2012年）（場内試験）

表13 防虫ネットの10aあたり設置コスト（2012年）

分割全面被覆方式

資材	単価	個数	金額（円）	備考
防虫ネット（12×52m）	54,912	2	109,824	目合い6×6mm
ハウスバンド	809	2	1,618	500m巻/個
アーチパイプ	892	8	7,136	間口1.8m
パッカー	26	48	1,248	φ19mm
螺旋杭	158	36	5,688	
合計			125,514	

部分被覆方式

資材	単価	個数	金額（円）	備考
防虫ネット（2×52m）	9,152	7	64,064	目合い6×6mm
防風ネット（2×2m）	352	12	4,224	妻面部分
ハウスバンド	809	2	1,618	52m×26本
ねぶし竹	150	22	3,300	入口用重し
アーチパイプ	892	45	40,140	
洗濯ばさみ	5	360	1,800	
ランナークリップ	2,600	1	2,600	1,000個入り
パッカー	26	100	2,600	φ19mm
合計			120,346	

表14 防虫ネットの10aあたり設置時間（2012年）

（分割全面被覆）

全面展張方式

作業内容	作業時間/2人
防虫ネット展張	0.2 h
ハウスバンド設置	1.2 h
螺旋杭設置	0.5 h
その他作業（ほ場内移動時間等）	1 h
合計	2.9 h

（部分被覆）

部分展張方式

作業内容	作業時間/2人
防虫ネット展張（通路・サイド）	0.7 h
防虫ネット展張（妻面）	0.2 h
ハウスバンド設置	0.4 h
アーチパイプ設置	0.8 h
ネット固定作業	3.9 h
その他作業（ほ場内移動時間等）	1.5 h
合計	7.5 h

表15 防虫ネットの10aあたり設置経費（2014年）

資材	単価	個数	金額（円）	備考
防虫ネット(11×52m)	50,336	2	100,672	目合い6×6mm
ハウスバンド	809	2	1,618	500m巻/個
高張力プラスチック線	7,600	1	7,600	1,000m巻
アーチパイプ	892	34	29,436	間口1.8m
パッカー	26	48	1,248	φ19mm
螺旋杭	158	12	1,896	
合計			142,470	

表16 防虫ネットの10aあたり設置時間（2014年）

作業内容	作業時間/2人
防虫ネット展張	0.3 h
ハウスバンド設置	0.2 h
アーチパイプ設置	0.5 h
螺旋杭設置	0.2 h
ネット固定作業	1.7 h
その他作業（ほ場内移動時間等）	1.7 h
合計	4.6 h

く被覆できることを確認したが、現地試験圃場の生産者から特に農薬散布時のネット開閉が煩雑との意見があり、2014年は再度改良を行い、ミニハウス群両端に通路を確保するとともにネットをつなぎ合わせ、ネットの開閉作業が不要になる被覆方法とした。これにより設置資材経費は14万円/10a（表15）、設置時間は2人で4.6時間/10a（表16）となった。

以上の結果から、夏秋ピーマンのタバコガ類の被害軽減については6×6mmネットを用い、ミニハウス本体の強度を利用して補強資材を使用せずに3～4棟幅のネットをつないで全面被覆する方法が防除効果が高く、低コストで省力的であると考えられた。この被覆方法は防虫ネット1枚が30kg程度であることから、2名で防虫ネットの設置、回収が可能であり、台風接近に伴って防虫ネット撤去および再設置を行う場合も迅速に行えると考えられた。また、ネットの接続は巻き込んだネットに高張力プラスチック線を通して固定しているが、ひも等を用いることで更に設置労力が軽減できると考えられた。

IV 総合考察

本研究では、間口1.8mのミニハウスにおける夏秋ピーマンの防虫ネットによるタバコガ類の被害軽減について検討した。

防虫ネットは、タバコガ類の場合4×4mm目合い以下のネットで効果があるとされている⁵⁾。国本ら⁴⁾も4×4mmネットを使用しているが、本試験ではタバコガ類を対象とした場合、6×6mm防虫ネットで被害の軽減が可能であることを明らかにした。一方でミニハウスを防虫ネットで被覆することは困難¹⁾と考えられてきたが、1枚の防虫ネットでほ場全体を被覆する国本ら⁴⁾の画期的な方法をミニハウスに応用することで、タバコガ類の被害を軽減することが可能と考えられた。しかし生産現場で実際に設置したところ、防虫ネット自体の重量が10a当たり約90kgになることや栽培終了後の各種作業のために防虫ネット撤去が毎年必要なことから、更なる低コスト化と被覆作業の省力化が求められた。そこで、ミニハウス群を1枚で被覆するのではなくハウス群を分割する、分割全面被覆方式を考案した結果、資材費は10a当たり12.5万円、設置労力は2人で10a当たり2.9時間まで低減された。ところがこの方法では収穫等の各種作業時にネットの開閉が必要となり、場合によってはタバコガ類の侵入を受けることが判明したため、複数のネットをつ

ないでミニハウス群全体を被覆する方法とした。これにより、資材費は10a当たり14万円、設置労力は2人で10a当たり4.6時間となり、各種作業時のネット開閉が不要となったため、省力化が図られた。また6×6mm防虫ネットの耐風強度については、通常防風ネットとして利用されている規格であること、ミニハウス自体が風速30m/s程度までは被害が出ないことが生産現場の経験上確認されており、それ以上の風速が懸念される場合はビニルを剥ぐことから、設置に問題はないと考えられた。これらのことから6×6mmネットはタバコガ類防除資材として有効であると考えられるが、タバコガ類等の大型鱗翅目しか防げないため、それ以外の害虫を含めた防除体系の構築についての検討が必要である。

防虫ネットによるタバコガ類被害軽減技術は、適切に設置することでタバコガ類成虫の侵入を防ぐことができ、薬剤散布による防除よりも安定した効果が期待できる。一方で、鱗翅目害虫以外には効果が無いため薬剤散布と組み合わせた防除体系が必要である。なおピーマンを加害する主な鱗翅目害虫にはタバコガとオオタバコガがあり、その発生量や発生比率には年次変動や地域差があることが明らかとなっている⁶⁾が、本研究では、果実の加害種を特定するのは困難なため、タバコガ類に対する被害抑制効果として検討している。タバコガとオオタバコガのそれぞれの種に対する被害抑制効果は今後の検討が必要である。

V 摘要

- 1 ネット目合いの差によるタバコガ類の被害抑制効果
防虫ネットの目合いは6×6mmでもタバコガ類の被害を抑制できた。
- 2 ネット被覆方法の改良
ミニハウスを防虫ネットで被覆する場合、6×6mmネットを用い、ミニハウス群全体を2枚のネットをつないで被覆する方法が低コストで省力的であった。

引用文献

- 1) 後藤英世（2006）：防虫ネットおよび黄色灯によるピーマンのタバコガの防除効果，今月の農業 12, 56-61
- 2) 国本佳範・小山裕三・印田清秀・平 浩一郎・平

- 富勇介（2008）：超簡易露地ほ場ネット被覆法の開発，奈良農総セ研報39：1-4
- 3）小松由美（2005）：農業総覧病害虫防除・資材編10，993-998
- 4）農林水産省野菜生産出荷統計大臣官房統計部（2012）
- 5）大分県農林水産研究指導センター農業研究部病害虫チーム（2010）：植物防疫に関する試験成績書，59
- 6）大分県農林水産研究指導センター農業研究部病害虫チーム（2011）：農業研究部試験研究成績書，303-304

Mitigating Effects of Tobacco Budworm in the Moth-proof Net in the Simple Rain-cover Greenhouse Cultivation of Summer and Autumn Green Pepper

Shinji KIYOMATSU, Kazuhiro HIMENO, Daisuke YAMASHITA, Eriko UESHIMA,
Shinji FUJITANI, HARUO YAMADA

Summary

Although the damage of tobacco budworms (*Helicoverpa assulta* or *Helicoverpa armigera*) for green peppers grown in greenhouse with frontage of 3 and 6m are controlled by partial coverage of greenhouses with moth-proof net, damages in 1.8m frontage greenhouse are not considered yet because of heavy net weight and viewpoint of work efficiency.

1. In addition to 4x4mm net which have been efficient against tobacco budworms, 6x6mm net was also effective
2. Complete coverage of set of 3~4 greenhouses of 1.8m frontage with 6x6mm net was most effective against budworms, strong enough against typhoon and labor saving.