

高知県の施設栽培葉ジソに発生する主要害虫とその防除 Ⅲ. 合成性フェロモン剤と黄色蛍光灯を用いた鱗翅目害虫の防除

広瀬拓也・高井幹夫
(高知県農業技術センター)

Major Insect Pests on Greenhouse Perilla Plant and their Controls in Kochi Prefecture Ⅲ. Control of Lepidopteran Pests with Synthetic Sex Pheromone and Yellow Fluorescent Light.

By Takuya HIROSE and Mikio TAKAI (Kochi Prefectural Agricultural Research Center, Hataeda, Nankoku, Kochi 783-0023)

はじめに

高知県の特産野菜の一つである葉ジソ(青ジソ, オオバ)ではハスモンヨトウ, ベニフキノメイガ, コクロヒメハマキの一種といった鱗翅目害虫が発生し, その加害が問題となる(広瀬, 1998)。ジソの鱗翅目害虫の防除薬剤として適用登録されているのは, ハスモンヨトウに対するペルメトリン乳剤, チオジカルブフロアブル, BT剤3薬剤(デルフィン® 顆粒水和剤, ゼンターリ® 顆粒水和剤, レピターム® フロアブル)のみである。しかも, 本県ではペルメトリン乳剤, チオジカルブフロアブルに対するハスモンヨトウの感受性低下が顕在化している(高井, 1991a; 広瀬, 1994)。このため, 薬剤のみによる葉ジソの鱗翅目害虫の防除は困難で, 生物的・物理的防除法などを取り入れた総合的な防除技術の開発が望まれている。

葉ジソなど施設野菜に発生するハスモンヨトウに対しては, すでに交信攪乱用合成性フェロモン剤(以下フェロモン剤)の有効性が明らかにされており(高井, 1991b; 柴尾ら, 1993; 白石ら, 1996), 葉ジソを含むジソで適用登録がなされている。しかし, フェロモン剤を処理しても既交尾雌が施設内に侵入した場合は次世代幼虫による被

害を防ぐことができない。また, ハスモンヨトウのフェロモン剤は種特異的に作用するため, ベニフキノメイガ, コクロヒメハマキの一種の発生を防ぐことはできない。

そこで, ハスモンヨトウに対して忌避作用を有し, 防除効果があるとされる黄色蛍光灯(田中ら, 1992; 向阪・田中, 1995; 八瀬ら, 1996)をフェロモン剤と併用処理することで, ハスモンヨトウだけでなくベニフキノメイガ, コクロヒメハマキの一種も同時に防除することができるか否かを検討したので報告する。

本文に入るに先立ち, フェロモン剤を御提供頂いた信越化学工業株式会社, 黄色蛍光灯を御提供頂いたNBT株式会社の弘田憲史氏, 資料の入手に御協力頂いた兵庫県立淡路農業技術センターの八瀬順也氏, 供試作物の栽培および調査に御協力頂いた当センター昆虫科野口慎一, 光江綾子, 和田裕美, 横山恵子の各氏に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. ハスモンヨトウ成虫放飼による防除試験

高知県農業技術センター内の隣接した3棟の同型施設(各2a, 天窓なし, 側面開口部は4mm目

の防風ネットで被覆)のうち両端の2棟を用いて試験を行った。葉ジソ(青ジソ, 品種: 中村市産在来系統)は1996年10月15日に定植した。葉ジソの栽植面積は2棟の施設とも約0.6aとした。試験区の概要は次の通りである。

黄色蛍光灯+フェロモン剤区: 1997年3月26日, 反射板および捕虫用ファン付き30W環形黄色蛍光灯(撃退くん®, NBT株式会社製, 以下黄色蛍光灯)3灯とフェロモン剤(ヨトウコン-H®, 信越化学株式会社製)を350本/10a処理した。黄色蛍光灯は天井中央部に約8m間隔(高さ約3m)で取り付け, 試験期間中終日点灯した。

無処理区: 黄色蛍光灯+フェロモン剤区と同型の施設を用い, 基本的には鱗翅目害虫の防除を行わなかった。

3月26日から4月3日にかけて, それぞれの施設に1日当たり雌雄2~11対, 合計70対の未交尾のハスモンヨトウ成虫を放飼した。4月17日に両区の全株(121株)を対象に寄生する幼虫数を齢別に調査した。

2. 自然発生条件下での鱗翅目害虫防除試験

自然発生条件下での鱗翅目害虫に対する黄色蛍光灯とフェロモン剤併用処理による防除効果を検討するため次の方法で試験を行った。前述1.の試験に用いた2棟の施設(各2a, 天窓なし, 側面開口部は4mm目の防風ネットで被覆)に, 1997年5月13日, 葉ジソ(青ジソ, 品種: 中村市産在来系統)を定植した。2棟のうちの1棟に黄色蛍光灯+フェロモン剤区を, 別の1棟に薬剤防除区と無処理区を設けた。葉ジソの栽植面積は2棟の施設とも約0.6aとし, 薬剤防除区および無処理区は葉ジソの栽植部分を2mm目のケバ付き白色寒冷紗で半分(面積約0.3a)に区切って設けた。

黄色蛍光灯+フェロモン剤区の黄色蛍光灯およ

びフェロモン剤は前述1.で処理したものを引き続き使用した。黄色蛍光灯は試験期間中終日点灯した。薬剤防除区の薬剤散布は鱗翅目害虫の発生状況を見て適宜行った。無処理区では基本的に鱗翅目害虫の防除を行わなかった。

鱗翅目害虫の密度調査は1997年5月20日から9月11日にかけて7~10日間隔で行った。各区50株を対象に, ハスモンヨトウ, ベニフキノメイガについては株全体に寄生する幼虫数を, コクロヒメハマキの一種については脱出孔のない虫えい数を調べた。

3. 黄色蛍光灯に誘引される害虫調査

1) 捕獲虫調査

前述2.の黄色蛍光灯+フェロモン剤区において, 黄色蛍光灯3灯のうち1灯のファンの下に捕虫網を取り付け, これに捕獲された主な農業害虫を1997年8月25日から9月16日にかけて3~5日おきに調査した。

2) 黄色蛍光灯による放飼ハスモンヨトウ成虫の再捕獲

前述2.の黄色蛍光灯+フェロモン剤区において, 1997年10月4日, 前翅に油性マーカーで印を付けたハスモンヨトウ成虫を雌雄150対放飼した。黄色蛍光灯3灯のうち中央部に設置した1灯を除く2灯の黄色蛍光灯に捕虫網を取り付け, 放飼当夜から翌朝にかけ点灯した。放飼翌日, 捕獲された成虫を回収し, 雌雄別に捕獲数を調査した。

結 果

1. ハスモンヨトウ成虫放飼による防除試験

黄色蛍光灯とフェロモン剤を併用処理した場合のハスモンヨトウに対する防除効果を第1表に示した。無処理区では2, 3齢幼虫を主体に68.2頭/10株の寄生が見られ, 寄生株率は71.9%に達し

第1表 黄色蛍光灯とフェロモン剤併用処理によるハスモンヨトウの防除効果(成虫放飼試験)¹⁾

	10 株 当 たり 幼 虫 数 ²⁾						寄生株率 (%)
	1 齢	2 齢	3 齢	4 齢	5 齢	6 齢	
黄色蛍光灯+フェロモン剤区 ³⁾	0	0	0	0	0	0	0
無 処 理 区	0	18.9	40.8	8.3	0.2	0	68.2

1) 1997年3月26日から4月3日にかけてハスモンヨトウの成虫を雌雄70対(2~11対/日)放飼した。

2) 幼虫数の調査は4月17日に行った。

3) 黄色蛍光灯およびフェロモン剤は3月26日に処理した。

た。これに対し、黄色蛍光灯+フェロモン剤区では次世代幼虫の発生が全く認められなかった。

2. 自然発生条件下での鱗翅目害虫防除試験

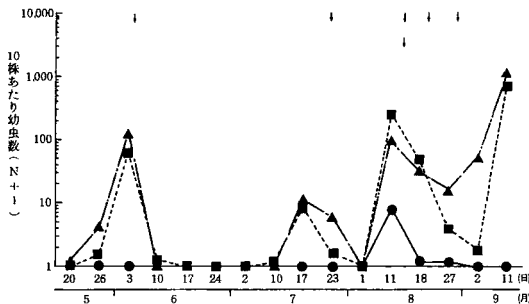
各試験区における薬剤散布歴を第2表に、ハスモンヨトウ幼虫の発生推移を第1, 2図に示した。薬剤防除区, 無処理区では5月26日からハスモ

ンヨトウ幼虫の発生が見られた。この幼虫は前作に発生したハスモンヨトウの後代によると考えられたので、試験への影響を排除するため両区とも6月4日にテフルベンズロン乳剤の散布を行った。無処理区でのハスモンヨトウの自然発生は7月17日から見られ始め、7月23日には寄生株率が約

第2表 自然発生条件下におけるハスモンヨトウを対象とした薬剤散布歴

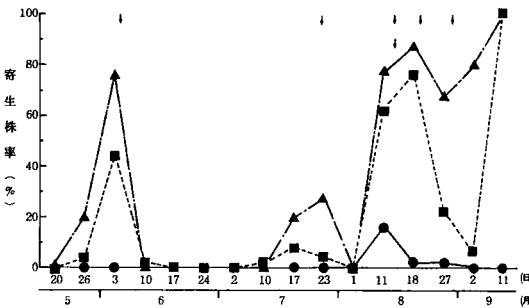
区名	散布月日	使用薬剤および稀釈倍数
黄色蛍光灯+フェロモン剤区	8/13	ゼンターリ® 顆粒水和剤 (BT剤) 1,000倍
薬剤防除区	6/4 ¹⁾	テフルベンズロン乳剤 2,000倍
	7/22	シベルメトリン乳剤 2,000倍
	8/13	ミルベメクチン乳剤 2,000倍
	8/19	チオジカルブフロアブル 1,000倍
	8/29	レピターム® フロアブル (BT剤) 500倍
無処理区	6/4 ¹⁾	テフルベンズロン乳剤 2,000倍

1) 前作で発生したハスモンヨトウ次世代幼虫の寄生が見られたため薬剤防除を行った。



第1図 自然発生条件下におけるハスモンヨトウ幼虫の発生推移

1) ●は黄色蛍光灯+フェロモン剤区, ■は薬剤防除区, ▲は無処理区を示す。
2) 上段↓印は薬剤防除区での, 下段↓印は黄色蛍光灯+フェロモン剤区での薬剤散布を示す。



第2図 自然発生条件下におけるハスモンヨトウ幼虫の寄生株率の推移

1) ●は黄色蛍光灯+フェロモン剤区, ■は薬剤防除区, ▲は無処理区を示す。
2) 上段↓印は薬剤防除区での, 下段↓印は黄色蛍光灯+フェロモン剤区での薬剤散布を示す。

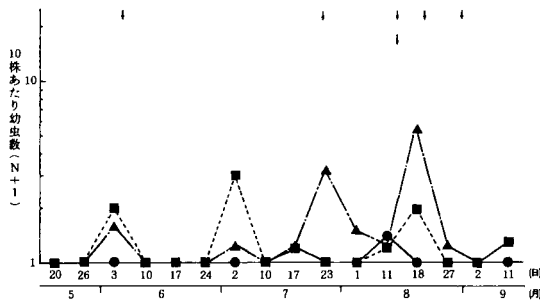
30%に達した。8月1日には一時的に発生が見られなくなったが、8月11日以降急増し、幼虫数は15~1,155頭/10株、寄生株率は約70~100%で推移した。発生の山は7月23日, 8月18日, 9月11日の3回見られた。

薬剤防除区でのハスモンヨトウ幼虫の発生時期は無処理区とほぼ同様であった。このため、7月22日にシベルメトリン乳剤、8月13日にミルベメクチン乳剤、8月19日にチオジカルブフロアブル、8月29日にレピターム®フロアブル (BT剤) の散布を行った。しかし、本種の発生を抑えることはできなかった。

黄色蛍光灯+フェロモン剤区でのハスモンヨトウ幼虫の発生は8月11日から8月27日にかけて見られたが、発生量は他の2区に比べると少なかった。しかし、8月11日には幼虫数が7頭/10株、寄生株率が16%に達したため、8月13日にゼンターリ®顆粒水和剤 (BT剤) の散布を行った。その結果、8月18日以降の幼虫数は0.2頭/10株、寄生株率は2%に止まった。次世代幼虫の発生は認められず、発生の山は8月11日の1回のみであった。

次に、各試験区におけるベニフキノメイガ幼虫の発生推移を第3図に示した。

無処理区では6月3日、7月2日および7月17



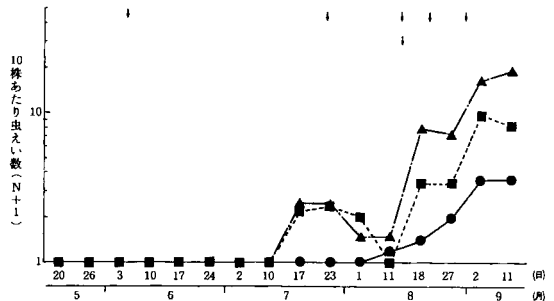
第3図 自然発生条件下におけるベニフキノメイガ幼虫の発生推移

- 1) ●は黄色蛍光灯+フェロモン剤区, ■は薬剤防除区, ▲は無処理区を示す。
 2) 上段↓印は薬剤防除区での, 下段↓印は黄色蛍光灯+フェロモン剤区での薬剤散布を示す。

日から9月11日にかけてベニフキノメイガの幼虫の発生が見られた。発生量が多かったのは7月17日以降で、ピーク時の幼虫密度は4.5頭/10株であった。

薬剤防除区でのベニフキノメイガの幼虫の発生時期は無処理区とほぼ同様であった。しかし、7月22日、8月13日、8月19日、8月29日にハスモンヨトウを対象に薬剤散布を行ったため、この間の発生量は1頭/10株以下に止まった。黄色蛍光灯+フェロモン剤区では7月17日に0.2頭/10株、8月11日に0.4頭/10株の寄生が見られたのみであった。

次に、コクロヒメハマキの一種の虫えいの発生推移を第4図に示した。コクロヒメハマキの一種の虫えいは無処理区、薬剤防除区とも7月17日から見られ始めた。両区とも発生量が増加したのは8月18日以降で、無処理区では9月11日に虫えい数が18.3個/10株に達した。薬剤防除区での虫えい数は無処理区と比べると少なかったが、9月11日には7.3個/10株に達した。黄色蛍光灯+フェロモン剤区で虫えいが見られ始めたのは他の2区より約2週間遅い8月11日であった。その後、虫



第4図 自然発生条件下におけるコクロヒメハマキの一種の虫えいの発生推移

- 1) ●は黄色蛍光灯+フェロモン剤区, ■は薬剤防除区, ▲は無処理区を示す。
 2) 上段↓印は薬剤防除区での, 下段↓印は黄色蛍光灯+フェロモン剤区での薬剤散布を示す。

えい数は次第に増加したが、ピーク時でも5個/10株以下であった。

3. 黄色蛍光灯に誘引される害虫調査

黄色蛍光灯に捕獲された害虫を第3、4表に示

第3表 施設内の黄色蛍光灯に捕獲された主要害虫

害虫種	捕獲量 ¹⁾
ツマグロヨコバイ	多
イナズマヨコバイ	中
セジロウカ	多
トビイロウカ	中
ミナミアオカメムシ ²⁾	少
ツヤアオカメムシ	少
クサギカメムシ	少
クモヘリカメムシ	少
ハスモンヨトウ ²⁾	中
シロイチモジトウ ²⁾	中
コブノメイガ	少
ニカメイガ	少
ハムシの一種 ²⁾	多
ドウガネブイブイ ²⁾	少

1) 8月25日から9月16日にかけての捕獲数の合計。多は100頭以上、中は11~99頭、少は10頭以下を示す。

2) 葉ジソを加害する害虫種。

第4表 黄色蛍光灯に捕獲された自然発生ハスモンヨトウの雌雄別捕獲数

	8月25~ 29日	8月29~ 9月2日	9月2~ 5日	9月5~ 9日	9月9~ 16日	総捕獲数
雄	11 (91.7)	3 (100)	11 (100)	10 (100)	1 (33.3)	36 (92.3)
雌	1 (8.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (66.7)	3 (7.7)
計	12	3	11	10	3	39

注) () 内は雌雄それぞれの割合を示す。

した。黄色蛍光灯にはハスモンヨトウ、ドウガネブイブイ、ハムシの一種（未同定）など葉ジソを害する害虫が捕獲された。特に、ハムシの一種の捕獲数が多かった。また、捕獲されたハスモンヨトウ39頭のうち92.3%が雄成虫で、雌成虫はわずかであった。

次に、ハスモンヨトウの雌雄150対を放飼した場合の黄色蛍光灯での捕獲数を第5表に示した。

第5表 放飼したハスモンヨトウ成虫の黄色蛍光灯での捕獲数

	捕獲虫数 ¹⁾	雌雄の割合(%)	再捕獲率(%) ²⁾
雄	28	75.7	18.7
雌	9	24.3	6.0
計	37	100	12.3

1)10月4日に雌雄150対の成虫を放飼し、翌日捕獲虫数を調査した。

2)放飼数に対する捕獲虫数の割合。

黄色蛍光灯には雄成虫28頭、雌成虫9頭が捕獲された。放飼個体のうち黄色蛍光灯に捕獲された個体の割合（再捕獲率）は雄成虫で18.7%、雌成虫で6.0%であった。

考 察

黄色蛍光灯はナシなど果樹の吸蛾類防除に以前から利用されていた。近年、野菜・花き類においても黄色蛍光灯を用いた鱗翅目害虫の防除が検討され、ハスモンヨトウ（田中ら、1992；向阪・田中、1995；八瀬ら、1996）、シロイチモジヨトウ（矢野、1992；八瀬ら、1996）、アワノメイガ（那波・向阪、1995）、オオタバコガ（八瀬ら、1996；柴尾ら、1997；増田ら、1997）に対する有効性が報告されている。

一方、フェロモン剤はシソのハスモンヨトウに対してすでに適用登録がなされている。しかし、高密度条件下では、フェロモン剤を処理した施設においても妻部で一部交尾が行われる（高井、未発表）。これに対し、ライトトラップ（光源：30wBLB）と併用処理すると、ライトに成虫が誘引されることから妻部に集まる成虫数が減り、こ

での交尾率が低下する。このため、フェロモン剤単用処理に比べ交尾阻害効果が一段と高くなる（高井、未発表）。

今回、成虫を放飼して行ったハスモンヨトウの防除試験では、無処理区での次世代幼虫の寄生株率が71.9%に達した。これに対し、黄色蛍光灯＋フェロモン剤区では次世代幼虫の発生が全く認められなかった。本試験と同型の施設で黄色蛍光灯3灯を点灯してもハスモンヨトウに対する交尾阻害効果は低かった（高井、未発表）ことから、本試験でのハスモンヨトウに対する防除効果はフェロモン剤によると考えられる。本試験では1日あたりの成虫放飼数を通常の発生量に近い雌雄2～11対（合計放飼量70対）とした。この程度の発生量であればフェロモン剤の処理のみで次世代幼虫の発生を防ぐことができると考えられる。

また、自然発生条件下での鱗翅目害虫防除試験において、無処理区および薬剤防除区ではハスモンヨトウの発生の山が7月から9月にかけて3回見られた。6月4日のテフルベンズロン乳剤散布後は7月10日まで幼虫の発生が認められなかったこと、圃場内で孵化幼虫の集団が見られたことから、7月中旬以降の本種の主たる発生源は野外からの成虫の侵入と考えられる。また、無処理区では寄生株率が8月11日以降約70～100%で推移しており、今回は野外の成虫密度がかなり高い条件下での試験であったと推察される。それにもかかわらず、黄色蛍光灯＋フェロモン剤区ではハスモンヨトウの初発時期が薬剤防除区、無処理区に比べ20日程度遅く、発生の山も8月に1回見られたのみであった。また、8月13日のゼンターリ®顆粒水和剤散布後は寄生株率が2%に下がり、次世代幼虫の発生期に当たる9月上旬以降の発生も見られなかった。これは、黄色蛍光灯の点灯によって施設内へのハスモンヨトウの侵入が抑制された上、フェロモン剤の交信攪乱効果によって次世代幼虫の発生が抑えられたためと考えられる。ただし、黄色蛍光灯＋フェロモン剤区においても8月中旬にはハスモンヨトウの寄生株率が16%に達した。このことから、本試験のように野外の成虫密度が高い場合は、黄色蛍光灯を点灯しても既交尾雌の侵入を十分抑えることは困難で、次世代幼虫による被害が発生すると考えられる。なお、本試験ではいずれの区とも施設の側面開口部に4mm目

の防風ネットを展張した。しかし、施設の密閉度がかかなり高くないと防風ネットの効果は不十分である。本試験に用いた施設は構造上密閉度が低く、成虫が侵入したと考えられる。

果樹吸蛾類に対する黄色蛍光灯の防除メカニズムは、果樹園への飛来抑制および複眼の明適応化による吸害活動の抑制とされる(野村ら, 1965)。タバコガ・ヨトウムシ類成虫に対する防除メカニズムも果樹の吸蛾類成虫と同様と推察されている(八瀬ら, 1997)。しかし、今回、黄色蛍光灯に捕獲される害虫を調査した結果、黄色蛍光灯を忌避するとされるハスモンヨトウの成虫も捕獲された。特に、成虫を放飼した試験では一晩で雄の18.7%、雌の6.0%が黄色蛍光灯に捕獲された。オオタバコガに対し被害抑制効果のある黄色発光ダイオード光を点灯した場合のオオタバコガ成虫の捕獲率は2.7%である(藪, 1999)。試験方法が異なるため単純な比較はできないが、本試験でのハスモンヨトウの捕獲率はこれに比べて高い。前述のように、黄色蛍光灯+フェロモン剤区では無処理区に比べハスモンヨトウの初発時期が遅く、発生量も少なかったことから、黄色蛍光灯の点灯はハスモンヨトウに対して忌避など侵入を抑制する効果を持つと考えられる。しかし、黄色蛍光灯に捕獲された成虫が見られたことから、その効果はあまり強くないと考えられる。このため、本試験のような多発生時には、黄色蛍光灯とフェロモン剤の併用処理を行っても、他の防除手段との組み合わせが必要と考えられる。その場合、本試験で用いたゼンターリ®顆粒水和剤などハスモンヨトウに有効でシソに適用登録のあるBT剤の散布で対応できると考えられる。

なお、本試験では3月26日に処理したフェロモン剤を試験終了の9月11日まで使用したが、ハスモンヨトウに対する防除効果が認められた。本フェロモン剤の効果は通常3~4ヶ月程度持続するとされるが、本試験ではフェロモン剤の揮散量調査を行っていないため、施設におけるフェロモン剤の有効期間についてさらに検討が必要と考えられる。

黄色蛍光灯+フェロモン剤区では無処理区、薬剤防除区に比べ、ベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種の発生量が少なかった。フェロモン剤は種特異的に作用することから、これは黄色蛍

光灯の効果と考えられる。無処理区ではベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種の発生量が多かったにもかかわらず、黄色蛍光灯+フェロモン剤区に処理した黄色蛍光灯にこれら2種の成虫は捕獲されなかった。このことから、黄色蛍光灯はベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種に対して忌避作用があると考えられる。

以上のことから、黄色蛍光灯とフェロモン剤の併用処理は施設栽培葉ジソに発生する鱗翅目害虫の防除に有効な手段であり、薬剤散布回数の低減にもつながると考えられる。しかし、黄色蛍光灯にドウガネブイブイ、ハムシの一種など葉ジソを加害する害虫が捕獲された。施設内にこれらの害虫の発生源はなく、ハスモンヨトウと同様これらの害虫も野外から侵入したと考えられる。このことから、黄色蛍光灯を点灯した場合、これらの害虫による被害を助長するおそれがあり、発生動向に注意が必要と考えられる。

摘 要

1. 1日当たり2~11対、合計70対のハスモンヨトウを放飼した場合、無処理区では次世代幼虫の寄生株率が71.9%に達した。しかし、黄色蛍光灯とフェロモン剤を併用処理した区では次世代幼虫の発生が全く見られなかった。
2. 自然発生条件下では、黄色蛍光灯とフェロモン剤との併用処理はハスモンヨトウ、ベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種に対して有効であった。しかし、ハスモンヨトウの多発生時にはBT剤の散布など他の防除手段との併用が必要と考えられた。
3. 黄色蛍光灯を忌避するとされるハスモンヨトウの成虫が黄色蛍光灯に捕獲された。雌雄150対の成虫を放飼した場合の再捕獲率(放飼1日後)は雄成虫18.7%、雌成虫6.0%で、雌成虫に比べ雄成虫の捕獲数が多かった。
4. 黄色蛍光灯にはハムシの一種など葉ジソを加害する害虫が捕獲された。黄色蛍光灯の処理がこれらの害虫による被害を助長するおそれがあると考えられた。

引用文献

- 広瀬拓也(1995):ハスモンヨトウの合成ピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性発達。応動昆, 39

- : 165~167.
- 広瀬拓也(1998) : 高知県の施設栽培葉ジソに発生する主要害虫とその防除. I. 抑制栽培葉ジソにおける主要害虫の発生消長. 四国植防, 33 : 57~64.
- 向阪信一・田中 寛(1995) : 黄色蛍光灯による青ジソに飛来するハスモンヨトウの防除. 平成7年度照明学会全国大会 [講要], 278.
- 増田 達・中村幸一・桑澤久仁厚(1997) : 黄色系蛍光灯によるカーネーションのオオタバコガ防除. 関東東山病虫研報, 44 : 279~281.
- 那波邦彦・向阪信一(1995) : 黄色蛍光灯によるスイートコーンのアワノメイガの被害軽減. 応動昆中国支会報, 37 : 19~24.
- 野村健一・大矢慎吾・渡部一郎・河村広巳(1965) : 電燈照明による吸蛾類の防除. 第1報. 照明の効果解析とそれに及ぼす各種光条件の影響について. 応動昆, 9 : 179~186.
- 柴尾 学・池宮甚一・坂本 敦・松本譲一(1997) : 黄色蛍光灯によるナスのオオタバコガの防除. 関西病虫研報, 39 : 11~12.
- 高井幹夫(1991a) : 高知県におけるハスモンヨトウの薬剤感受性について. 四国植防, 26 : 67~76.
- 高井幹夫 (1991b) : 合成性フェロモンによるハスモンヨトウの防除. I. 施設における交信攪乱効果. 日本昆虫学会第51回大会・第35回日本応用動物昆虫学会 [講要].
- 高井幹夫・広瀬拓也・武井 久(1997) : 合成性フェロモン剤によるハスモンヨトウの防除. (1) 露地ネギにおける防除効果. 四国植防, 32. 21~33.
- 田中 寛・溝淵直樹・向阪信一・柴尾 学・上田昌弘・木村 裕(1992) : 黄色蛍光灯によるオオバに寄生するハスモンヨトウの防除(予報). 関西病虫研報, 34 : 47~48.
- 藪 哲男(1999) : 発光ダイオードを利用した害虫防除技術 - 黄色夜間照明がオオタバコガの行動に及ぼす影響を中心に -. 植物防疫, 53 : 209~211.
- 矢野貞彦(1992) : 防蛾灯によるシロイチモジヨトウの防除. 関西病虫研報 [講要], 34 : 97.
- 八瀬順也・九村俊幸・向阪信一(1996) : 黄色蛍光灯によるカーネーションのタバコガ・ヨトウムシ類に対する被害軽減効果. 応動昆中国支会報, 38 : 1~7.
- 八瀬順也・山中正仁・藤井 紘・向阪信一(1997) : 黄色蛍光灯によるカーネーション, バラ, キクのタバコガ・ヨトウムシ類防除技術. 近畿中国農研, 93 : 10~14.