

黄色蛍光灯による施設栽培バラのオオタバコガ防除

井村岳男・福井俊男

Control of Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) by Yellow Fluorescent Lamps on Greenhouse Roses

Takeo IMURA and Toshio FUKUI

Summary

Effects of overnight illumination with yellow fluorescent lamps on infestation of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) was investigated in a rose culture greenhouse.

The area of the investigated greenhouse was about 5 a. Eight lamps, which used a commercial electric outlet on a heater as electricity sources, were placed in the western half of the greenhouse from June 28, 2002. The eastern half was the control. All lamps in the western half were removed and four lamps were placed in the eastern half on September 11. Electrical sources were changed to a solar battery system on September 24. The number of Cotton bollworm eggs and larvae and the rate of injured buds were investigated from July 5 to October 22. Overnight illumination with yellow fluorescent lamps was effective in reducing bollworm damage as a result of reducing the number of eggs and larvae. Illumination on a horizontal plane above 1 m height ranged from 1.6 lux to 12.7 lux. Its average was 6.9 lux. Yellow light illumination did not affect rose growth. This paper presents discussion of control of bollworms, effects on rose growth, and the possibility of practical use for rose cultivation.

Furthermore, we address the significance of introducing a solar battery system.

Key words: *Helicoverpa armigera*, rose, yellow fluorescent lamp, solar battery, physical control

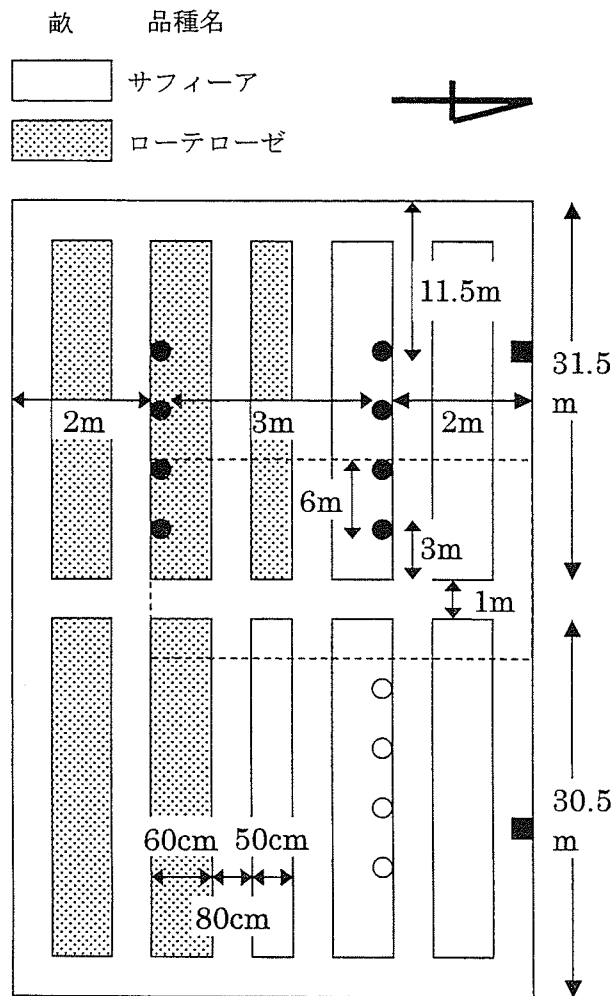
緒 言

オオタバコガ *Helicoverpa armigera* (Hübner) は多種の野菜、花き類を加害する重要害虫であり¹⁾、奈良県ではナス、トマト、キク、バラなどで大きな被害が発生している²⁾。本種の幼虫は植物体内部に食入する上に、多種の殺虫剤に対して高度に抵抗性を発達させていることから、化学農薬散布による防除が困難である^{3, 4, 8, 9)}。

近年、野菜や花き類を加害するオオタバコガを始めとするヤガ科害虫に対して、黄色蛍光灯を利用した物理的防除が全国各地で検討されており⁶⁾、殺虫剤散布回数を低減できる環境保全型害虫防除技術として注目されている。しかしその反面、電線のない山間の圃場や、輪作によって作付け場所

が毎年移動する場合には、黄色蛍光灯設置に必要な電源の確保に多大のコストを要し、生産現場への普及を阻む要因の一つになっている。

現在、オオタバコガに対する黄色蛍光灯の防除効果が報告されている作物は、ナス⁷⁾、トマト³⁾、キク^{4, 9)}、カーネーション⁹⁾であり、いずれも高い効果が見られることから、一部ではすでに実用化されている。しかしバラにおいてはハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) の防除効果が報告されている⁹⁾のみで、オオタバコガの防除効果に関する報告はない。そこで本報では、施設栽培のバラに発生するオオタバコガに対する黄色蛍光灯の防除効果を報告する。また、電源確保が困難な圃場での利用の可能性を検討するため、本試験の後期において、移動式太陽電池パネルを



第1図 調査圃場の概要

Fig.1. An outline of investigated greenhouse

- *1 中央畝のみ1列、ほかは2列植栽
- *2 黄色蛍光灯設置位置は以下の通り
● : 6/28~9/10、○ : 9/11~10/22
- *3 9/24以降の電源は移動式太陽電池パネル使用
- *4 ■ : 性フェロモントラップ設置位置
- *5 破線枠内は水平照度測定領域



第2図 移動式独立型太陽電池発電システム

Fig.2. Removal independent solar battery power system

電源として使用した。

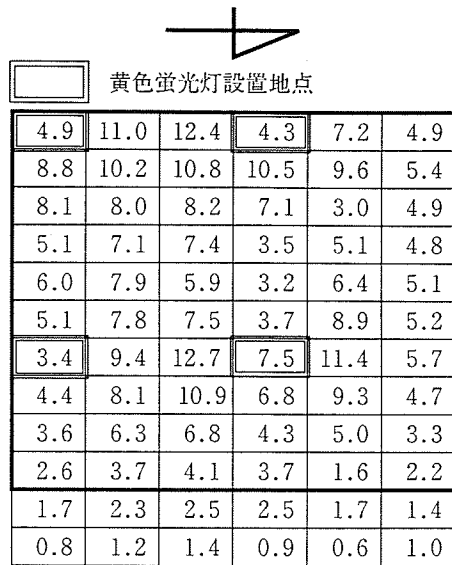
材料および方法

1. 黄色蛍光灯の設置方法

第1図に調査圃場の概要と黄色蛍光灯の設置状況を示した。調査は橿原市石川町のバラ生産施設（鉄骨ビニルハウス、7.5m×63m）において行った。2002年6月28日に、中央から西側に黄色蛍光灯（商品名：東輝虫よけ用バーランプ、BFT100V24W）8灯を、地表面に対して垂直の向きで黄色蛍光灯の中央部が2.5mの高さになるように吊して、その周囲3mを設置区とし、東側半分を無設置区とした。電源はAC100Vを使用した。黄色蛍光灯は明暗を感知する自動点滅器によって夜間点灯するように設定した。また、9月11日には西側の黄色蛍光灯を撤去して、これ以降は無設置区とし、逆に先の無設置区に当たる東側半分の北側に4灯を先と同様に設置して設置区とした。さらに、9月24日にハウスの東南方向に約10m離れた地点に移動式独立型の太陽電池発電システム5台（三晃精機株式会社製、出力電圧直流18Vをインバーターで交流100Vに変換、バッテリーE130E各1台、3台は80W、2台は55W）を設置し、これ以降の電源とした（第2図、以下太陽電池と略記）。一般管理、薬剤防除は農家の慣行に従って両区共に同様に行われ、調査期間中ハウスのサイドは常時開放されていた。

2. 照度測定とバラの生育に対する影響

9月5日に、設置区内で照度計（ミノルタデジタル照度計T-1H）を用いて水平照度を測定した（第1図）。測定領域は設置区内東半分の黄色蛍光灯4灯の直下地点を含むように、設置区の東端から西向きに9mまでと、北端から南向きに5mまでを、縦横それぞれ1m間隔で計測ポイントを設定して、地上から1mの高さの水平照度を測定した。また設置区内の測定領域の平均照度を、日本工業規格の照度測定法（JISC7612）に基づいて算出した。さらに、黄色蛍光灯の影響が及ぶ範囲を見るため、設置区の東端から東向きに2mの地点までの水平照度を同様に計測した。このほか、バラの生育に対する黄色照明の影響の有無を設置



第3図 黄色蛍光灯設置圃場内の水平照度分布
Fig.3. Distribution of illuminance in the greenhouse with yellow fluorescent lamps

※1 単位はlux ※2 縦横1 m間隔
※3 太線枠内は6/28~9/10の設置区

期間中に随時肉眼で観察した。

3. 性フェロモントラップの雄成虫誘殺消長

2002年7月5日に設置区と無設置区の北端にオオタバコガの性フェロモントラップ(サンケイ化学製SEトラップ)を、第1図に示した位置で地上約1.5mの高さに設置し、以後雄成虫の誘殺消長を1週間間隔で8月30日まで調査した。

4. 卵と幼虫の発生量ならびに被害程度

2002年7月5日から8月30日までと電源を太陽電池に切り替えた9月24日から10月22日まで、1週間間隔で調査を行った。毎回各区より任意に選んだ100蕾前後(品種:サフィーア)について産卵数と寄生幼虫数、被害蕾数を計数し、100蕾当たりの産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率を算出した。なお、調査期間中に発生していた卵、幼虫の一部を持ち帰り飼育して、オオタバコガ幼虫であることを確認した。

結 果

1. 照度とバラの生育

地点によって照度のばらつきが見られ(第3図)、設置区内の最低照度は1.6lx、最高照度は12.7lx、平均照度は6.9lxだった。また設置区の東端から東向きに1m離れた地点までの照度は常に1lx以上であったが、2m離れた地点では1lx以下になる場合もあった。無設置区と比較してバラの生育に対する影響はみられなかった。

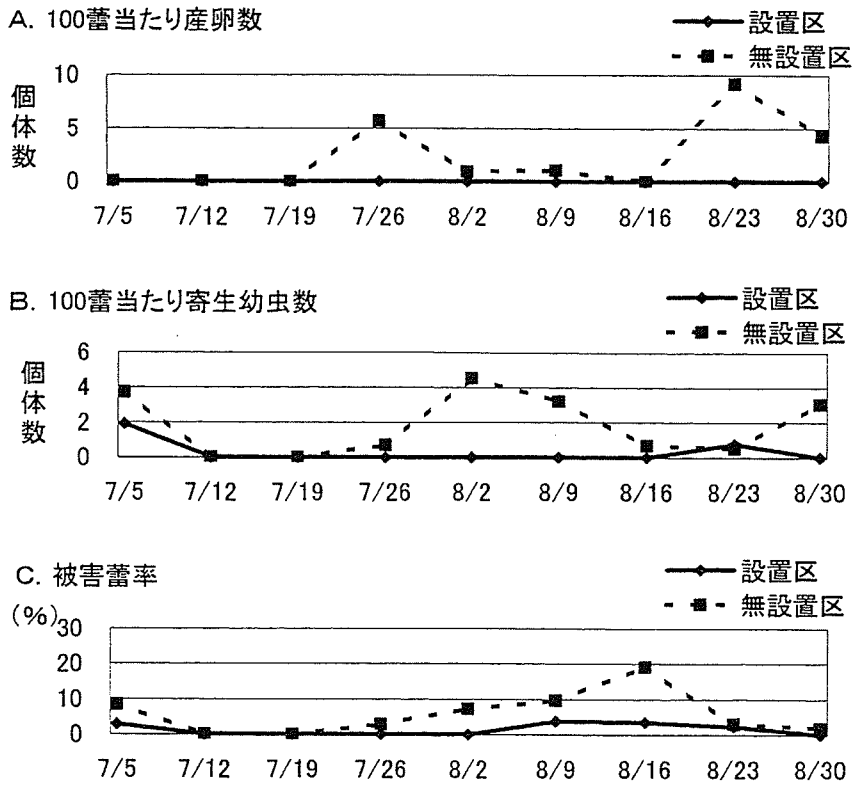
2. 性フェロモントラップへの雄成虫誘殺消長

調査期間中は両区ともに成虫の誘殺がほとんど見られなかった。7月12日に設置区で3頭と無設置区で2頭、8月9日に無設置区で1頭が誘殺されたが、それ以外は0頭だった。

3. 産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率

ハウス西側に黄色蛍光灯を設置していた期間の産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率の推移を第4図に示した。両区共に調査を開始した7月5日には若干の幼虫寄生と被害が見られた。7月26日以降には、無設置区では7月26日と8月23日に産卵のピークが見られたのに対し、設置区では産卵は全く見られなかった。また幼虫は、無設置区では産卵ピークより1週間遅れて増加したが、設置区ではほとんど発生が見られず、8月23日にわずかに幼虫が発生しただけだった。この結果、無設置区の被害蕾率はピーク時には20%近くに達したのに対し、設置区ではほとんど被害がなかった。

設置区をハウス東側に移動し、電源を太陽電池に代えた後の産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率の推移を第5図に示した。産卵数、寄生幼虫数は共に、調査期間を通して設置区では無設置区より少なく、無設置区では産卵のピークより1週間遅れて幼虫が増加する傾向が見られた。しかし8月30日以前の結果と比較すると、調査期間を通して無設置区の産卵数が著しく多く、設置区でも調査を開始した9月24日と調査後期の10月15日および22日に産卵が見られた。また寄生幼虫数も無設置区では8月30日以前よりもやや多かった。被害蕾率は、調査を開始した9月24日には設置区の方が多かった。10月8日以降には、無設置区の方が



第4図 黄色蛍光灯設置が栽培施設バラにおけるオオタバコガの産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率に及ぼす影響 (電源は一般電源)

Fig.4. Effects of yellow fluorescent lumps on the rate of injured bud and the number of eggs and larvae of *H. armigera* on greenhouse roses (used a commercially electric outlet as power sources)

被害が多くなり、設置区では被害はほとんど発生しなかった。また8月30日以前の結果と比較すると無設置区でも概して被害は少なかった。

考 察

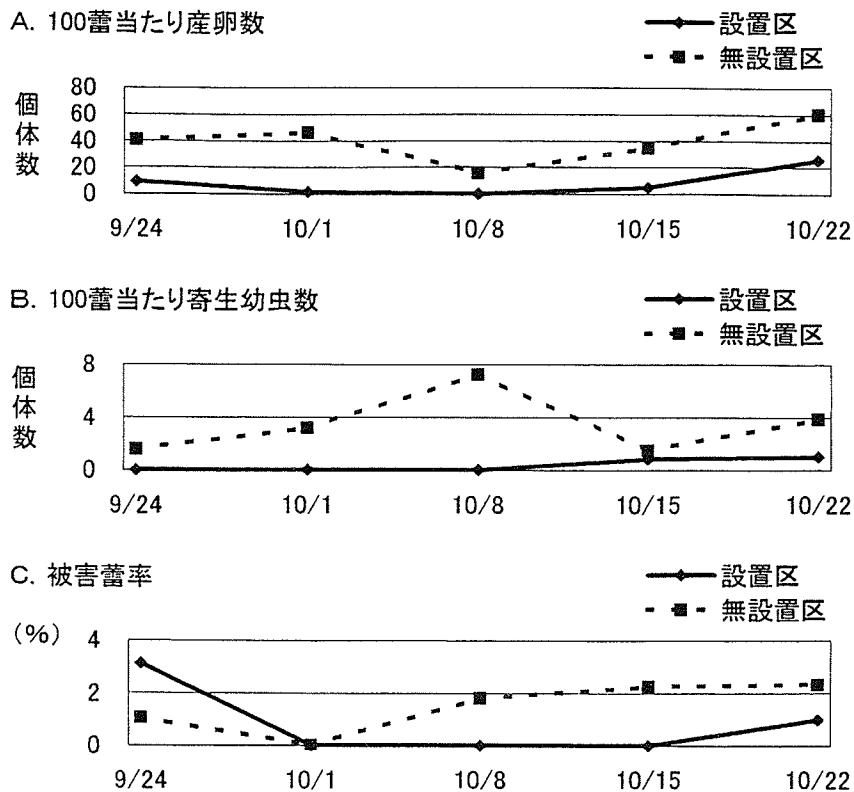
1. 防除効果

今回の調査では、調査期間全体を通して無設置区ではオオタバコガの産卵または幼虫の寄生が見られ、時期によっては大きな被害が発生していたのに対し、設置区では設置直後の7月5日並びに設置場所変更直後の9月24日と調査終了した10月22日以外は産卵や幼虫の寄生がほとんど見られず、被害も著しく少なかった。また黄色蛍光灯の設置場所を途中で変更したにも関わらず、設置区ではオオタバコガの産卵と幼虫の寄生、被害を抑制したことから、この傾向は、ハウス内へのオオ

タバコガの侵入場所の偏りに起因するものとは考えられない。従って黄色蛍光灯設置によるオオタバコガに対する高い防除効果が見られたと考えられる。

調査を開始した7月5日には設置区でも幼虫発生と被害が若干見られたが、これは黄色灯設置前の産卵に由来するものと思われる。また電源を太陽電池に変更した直後の9月24日には一時的に設置区の方が被害蕾率が高くなったが、これは黄色蛍光灯の設置場所を変更した9月11日以前に産卵された個体によって発生した被害であると考えられる。

設置場所を変更した9月以降には無設置区の産卵数が著しく多くなり、設置区でも産卵が見られるようになった。奈良県では9月以降にオオタバコガの発生量が急増する傾向が見られる²⁾ことから、この増加はオオタバコガの自然発生量の増



第5図 黄色蛍光灯設置が栽培施設バラにおけるオオタバコガの産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蕾率に及ぼす影響 (電源は太陽電池)

Fig.5. Effects of yellow fluorescent lamps on the rate of injured bud and the number of eggs and larvae of *H. armigera* on greenhouse roses. (used solar battery system as power sources)

加を反映していると考えられる。また9月以降に産卵数が急増したにも関わらず、幼虫数はそれほど多くならず、特に10月以降の被害は無設置区でもほとんど発生しなかった。9月以降は気温の低下によって卵期間が長くなり、幼虫が孵化、食害する以前に収穫されるため、圃場内では被害が発生しなかったのだろう。蕾に付着した卵が、収穫後の流通段階もしくは消費者に渡った後に孵化して花蕾を加害する可能性については、流通にかかる日数とその過程でさらされる温度条件を含めて今後検討する必要がある。

2. オオタバコガの活動に対する黄色光の影響

黄色蛍光灯は夜行性のヤガ類成虫の複眼を明適応化し、忌避および活動抑制を引き起こすと考えられている⁵⁾。一般に黄色蛍光灯によってヤガ類を防除するには1lx以上の照度が必要とされている^{5, 9)}。今回の調査では最低照度でも1.6lxで

あり、平均照度も高かったことから、ヤガ類に対する防除効果を期待するのに十分な照度が確保できていたと考えられる。

藪⁸⁾は、発光ダイオードによる黄色照明下でのオオタバコガ成虫の行動を観察し、黄色に対する忌避反応は見られなかったが、交尾行動が抑制されたことから、オオタバコガの場合、防除効果は忌避作用ではなく活動抑制効果によって現れると考察している。今回の調査では性フェロモントラップへの誘殺がほとんど見られなかったため、黄色光に対する忌避効果の有無は確認できなかった。しかし、供試ハウスでは黄色灯設置直前にハウス内でオオタバコガの発生が見られていたにも関わらず、設置後には被害が著しく抑制されたことから、設置区では成虫に対する交尾あるいは産卵活動の抑制が起こったと推測される。

3. 黄色蛍光灯の設置本数

防除効果を発現するのに必要な1lx以上の照度を確保するのに必要な設置本数は、圃場の形状や設置する高さ、黄色蛍光灯の製品などによって異なるが、過去のオオタバコガに関する研究^{3, 7, 9)}を参照すると、実用的にはおおむね10a当たり10から15灯であるとされている。これと比較すると、今回の調査における黄色蛍光灯の設置本数は、10a当たり換算して約37灯であり、かなり多かった。しかし水平照度の調査では平均照度が6.9lxとかなり高かったので、設置間隔を広げることによって設置本数をかなり減らせると考えられる。今回の調査では黄色蛍光灯から4m離れた地点でも1lx以上の水平照度が確保できていた。仮に、縦横8m間隔の正方形に4灯を設置し、その周囲4mの範囲内に防除効果が及ぶと仮定すると、10a当たりの設置本数は約15灯と算出されるので、実用的には8m間隔の設置でも充分であると考えられる。

4. バラの生育に対する黄色光の影響

今回の調査で供試した品種「ローテローゼ」と「サフィーア」は、黄色蛍光灯設置による悪影響は観察されなかった。八瀬ら⁹⁾はバラのハスモンヨトウに対する黄色蛍光灯による防除試験において、床面1.5mの高さで、最高照度約50lxの条件下においても、「ローテローゼ」の生育に影響が認められなかったと報告している。今回の調査では最大照度でも12.7lxであり、この設置方法ではバラの生育に対する影響は問題にならないと考えられる。

5. オオタバコガ防除における黄色蛍光灯の実用化の可能性

現在、奈良県のバラ生産地でのオオタバコガ防除は、発生期間中の定期的な殺虫剤散布が中心である。しかしオオタバコガは発生期間が6月から10月の長期間に渡る²⁾ため、殺虫剤のみに頼る防除では、防除労力と経費がかさむだけでなく、一旦防除のタイミングを逸すると激発して防除しきれなくなる場合もある。今回検討した黄色蛍光灯は、設置期間中は常に圃場内での産卵と被害を著しく抑制したことから、オオタバコガに対する

殺虫剤散布回数を低減するだけでなく、化学的防除の失敗に対するフェイルセーフ化にもつながることが期待される。今後は経済性も含めて、実用化に向けた検討を行う価値があると考えられる。

今回の調査の後期には、電源として移動式太陽電池を使用し、一般電源を使用した場合と同様の高い防除効果が見られた。現在奈良県では、バラのほかにナスやキクでもオオタバコガによる大きな被害が発生しており²⁾、多回数の殺虫剤散布が余儀なくされている。これらの作物でも黄色蛍光灯設置によるオオタバコガに対する高い防除効果が既に報告されており^{4, 7, 9)}、バラと同様に黄色蛍光灯の導入によって殺虫剤散布回数の低減とオオタバコガの被害に対するフェイルセーフ化が期待できる。しかし奈良県のナスとキク栽培は水稲との輪作による露地栽培が多く、毎年圃場の場所が替わる度に新たな作付け場所に電源を設置するのは経営的に困難である。またキク産地では電線が引かれていない山間の圃場も多い。今回使用した移動式独立型太陽電池は、1台当たり1m²程度の十分な自然光を確保できる場所があれば一人でも設置可能な資材であり、電源確保が困難な圃場における黄色蛍光灯導入につながっていくことが期待される。ただし現時点では単価が黄色蛍光灯2本当たり20万円程度と極めて高価であるため、経営に組み込んでいけるレベルまでコストを下げる必要がある。この点については現在開発メーカーと検討中である。

摘 要

施設栽培のバラ圃場において、黄色蛍光灯の夜間照明がオオタバコガの発生と被害に及ぼす影響を調査した。調査は面積約5aの圃場において行った。2002年6月28日に圃場の西側半分は黄色蛍光灯を設置して設置区とし、残りの東側半分は無設置区とした。電源は一般のACを使用した。また、9月11日に設置区と無設置区を交代し、9月24日以降は黄色蛍光灯の電源を移動式独立型太陽電池システムに変更した。7月5日から10月22日までバラの蕾における産卵数と寄生幼虫数ならびに被害蓄率を調査した。黄色蛍光灯の設置によって、オオタバコガの産卵数と寄生幼虫数なら

びに被害蓄率は著しく抑制され、高い防除効果が見られた。また太陽電池を電源として使用した場合にも同様の防除効果が見られた。設置区内の地上1 mにおける水平照度は最低1.6lxから最高12.7lxであり、平均照度は6.9lxであった。バラの生育に対する黄色光の影響は観察されなかった。バラ栽培における黄色蛍光灯によるオオタバコガの防除効果とバラの生育に対する影響、実用化の可能性について考察した。また黄色蛍光灯の電源としての太陽電池発電システム導入の意義について考察した。

謝 辞

調査にご協力いただいた中部農林振興事務所の松谷幸子主査、試験圃場を提供いただいた中和バラ研究会の辰巳勝久会長、黄色蛍光灯設置に協力いただいた安田勝主任技能員、さらに移動式太陽電池パネルをご提供いただいた三晃精機株式会社に厚く御礼申し上げます。

引用文献

1. 浜村徹三. 1998. オオタバコガの最近の発生動向と被害. 植物防疫. 52: 407-413.
2. 井村岳男. 2001. 奈良県におけるオオタバコガ *Helicoverpa armigera* (Hübner) の発生消長と経過世代数. 奈良農技セ研報. 33: 20-25.
3. 向坂信一・桑田正・高松輝治・長屋浩治. 2000. 黄色蛍光灯によるヤガ(夜蛾)の防除 その6 水耕トマトのヤガの防除. 農業電化. 53(6): 9-12.
4. 國本佳範・印田清秀. 1999. キク圃場での黄色蛍光灯によるオオタバコガの防除. 奈良農試研報. 30: 30-31.
5. 森介計・川村満・川沢哲夫. 1989. 夜蛾百種. 全国農村教育協会. 236.
6. Naba, K. 2001. Nocturnal moth control of vegetables and flowers using overnight illumination with YFLs. *Agrochemicals Japan*. 78: 2-3.
7. 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.
8. 藪哲男. 1999. 発光ダイオードを利用した害虫防除技術. 植物防疫. 53: 209-211.
9. 八瀬順也・山中正仁・藤井紘・向坂信一. 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.