

アスパラガス半促成栽培におけるハスモンヨトウ防除に使用する黄色蛍光灯の効果的な設置法

水上宏二*・小田原孝治¹⁾

雨よけハウスによるアスパラガス半促成栽培において、20Wの黄色蛍光灯(YF21886, 松下電工製)をハウスの外周を囲むように11~12m間隔でハウスに対して垂直に、地上15cmの位置に1000㎡当たり24基設置した結果、ハスモンヨトウに対する薬剤防除を1回にしても若茎の被害を慣行防除の25分の1以下に抑えることができた。本方法の1000㎡当たりの年間経費は、資材などの固定費および電気代の変動費を合計して約5万円となり、従来施設野菜で実施されている黄色蛍光灯のハウス内天井部への設置(15基/1000㎡)に比べて約1.8万円の経費増になるが、ハスモンヨトウ幼虫による被害の減少に伴う増益および農薬散布回数削減による防除の省力化など、導入メリットは十分にあると考えられた。

[キーワード：アスパラガス、ハスモンヨトウ、黄色蛍光灯、減農薬]

Evaluation of a New Yellow Yellow Fluorescent Light System as a Physical Control Agent Against the Common Cutworm, *Spodoptera litura* in Greenhouse Asparagus. MIZUKAMI Koji and Koji ODAHARA (Fukuoka Agricultural Reserch Center, Chikusino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.*24:108-112(2005)

Twenty-watt yellow fluorescent lamps, YF21886, Matsushita Electric Works, Ltd., were installed vertically around a plastic asparagus greenhouse at intervals of 11 to 12 meter, 15 cm above the ground. Although pesticide was sprayed to control *Spodoptera litura* once a cultivation period, this method reduced damage of the young asparagus stems to less than 1/25 of that of the conventional control without the lamps. Based on the fixed costs such as materials and electricify rate, the annual cost for this method was estimated to be about 50,000 yen per 1,000 m². It was 18,000 yen higher than the conventional one, installing 15 lamps per 1,000 m² on the ceiling of a greenhouse. But compared with the conventional one, our method is considered to be very useful for *S.litura* control, because of decreasing the damage of asparagus and pesticides.

[Key word : asparagus, *Spodoptera litura*, yellow fluorescent lamps, decreased pesticides]

緒言

雨よけハウスによるアスパラガスの半促成栽培では、夏季にハウス内の温度上昇を抑制するためハウスサイドおよび妻面を開放する必要がある。そのため、主要害虫であるハスモンヨトウがハウスの開口部から侵入し茎葉や天井のパイプに産卵する。本種幼虫は、繁茂したアスパラガスの茎葉さらには商品として収穫する若茎を加害しながら成長するため、商品率を著しく低下させる。また、中齢以降になると薬剤防除の効果が低下する。さらに、幼虫は繁茂した茎葉の陰に隠れたり、老齢になると日中は土中に潜るため、薬剤散布による防除効果が上がらず、長期にわたり被害が続く⁶⁾。

ハスモンヨトウの物理的防除法としては、防虫ネット⁴⁾や黄色蛍光灯の設置が有効であり^{8) 9) 12)}、ハウス内の通風を妨げない黄色蛍光灯は、2月~10月に収穫する半促成栽培のアスパラガスに適している。黄色蛍光灯は、ハスモンヨトウの複眼を速やかに明適応させ活動を抑制する^{1) 14)}が、その有効照度は上方向の水平照度と東西南北の垂直照度の平均で表す空間照度で1.0Lx以上必要とされている¹³⁾。野菜における黄色蛍光灯の利用は、青ジソのハスモンヨトウ¹²⁾、スイートコーンのアワノメイガ¹⁰⁾で

成果が上げられ、その後熊本県八代地区の冬トマト275ha(平成15年10月現在)で取り組まれるなど、普及も拡大している。アスパラガスでは、松本ら⁷⁾がハウス内天井部設置によるハスモンヨトウに対する高い防除効果を報告している。これら施設野菜での黄色蛍光灯の利用は、ハウス内天井部に設置して照度を確保し、ハウス内でのハスモンヨトウ成虫の行動を抑制することにより、交尾の機会および産卵数を減少させる方法が一般的で^{8) 9)}、その他の設置方法を検討した事例はない。

そこで、本研究では黄色蛍光灯をハウス外に設置し、ハスモンヨトウのハウス内飛び込み防止による半促成アスパラガスの被害軽減効果について検討した。

材料および方法

1 ハスモンヨトウの誘殺消長

福岡県三潴郡大木町の福岡農総試験場後分場において、2001~2003年に6月~11月までフェロモントラップ(ルアートラップF, 東洋物産株式会社)を用いて、ハスモンヨトウ雄成虫の誘殺消長を5日間隔で調査した。誘引源にはリトルア剤(フェロディンSL, 住化武田農業株式会社)を用い、約45日間隔で交換した。

2 黄色蛍光灯の設置方法と防除効果

試験1: 2001年に半促成アスパラガスハウスにおいて、ハウス開口部を外側から照明し、ハスモンヨトウ成虫の

* 連絡責任者(筑後分場)

1) 現農政部農業技術課

ハウス内への飛び込みを低減する方法の効果を検討した。試験は、三瀬郡大木町の筑後分場内ハウス（間口6m、長さ20m）に‘ウエルカム’を2000年10月4日にうね幅150cm、株間30cmで1条植えし、太さ9mm程度の親茎を株当たり5本立茎した1年生圃場で行った。ハウス開口部の空間照度が1.0Lx以上となるようハウス外に20Wの黄色蛍光灯（BFT100V24W、東芝ライテック製）を両妻面に1基ずつおよびハウスサイドに9m間隔で、それぞれハウスに対して垂直、地上15cmの位置に水平に合計6基設置した（以下、ハウス外への黄色蛍光灯の設置を外付け法と記す、写真1）。対照は、2.5mで隣接する同一間口、長さのハウスを無設置区とした。黄色蛍光灯は、6月10日～11月20日の間タイムスイッチにより18時に点灯し6時に消灯した。また、点灯および消灯時間は、日の出、日の入りの時刻に合わせて±30分の調節を行った。調査は、ハウス内にハスモンヨトウ幼虫の発生を認めてから10月下旬まで不定期に5回実施し、ハウス内の幼虫数および被害若茎数をカウントして算出した。また、11月5日にハウスの妻面および天井パイプの卵塊痕をカウントした。

試験2：2002年に黄色蛍光灯をハウス内天井部に設置する方法の効果を調査した。試験1で用いたハウスに‘ウエルカム’の2年生株を供試し、太さ12mm程度の親茎をうね1m当たり11本立て、高さ130cmで摘心した。ハウスの内カーテンのパイプ（地上2.2mの位置）に40Wの黄色蛍光灯（YF41884、松下電工製）を妻面と平行に8m間隔で3基設置し（以下、ハウス内での黄色蛍光灯の設置を中付け法と記す、写真1）、その他は試験1と同様に行った。調査は、試験1に準じてハスモンヨトウ幼虫数および被害若茎数を7～10日間隔で9回カウントし、卵塊痕調査は行わなかった。また、2002年5月～10月の夏秋芽および2003年2月～4月の春芽の収量調査を1区60㎡の2反復で行った。なお、10a当たり施肥量はN：P₂O₅：K₂O＝43.8kg：40.8kg：30.2kgであった。

試験3：2003年に三瀬郡大木町の現地圃場で両設置法の実証試験を行った。‘ウエルカム’の4年生株を供試し、うね幅150cm、うね1m当たりの立茎本数8本、親茎摘心高120cmとした。ハウスサイドは147cmの高さまで開放していた。試験は、間口6m、長さ65mの単棟ハウス9棟で行い、2棟目を外付け区、5棟目を無設置区、8棟目を中付け区とした。20Wの黄色蛍光灯（YF21886、松下電工製）を用い、外付け区は試験1に準じハウス外周に11m間隔で14基、中付け区は試験2に準じハウス内天井部（地上2.8mの位置）に11m間隔で6基設置した。黄色蛍光灯の点灯方法は、試験1と同様に行った。調査は、試験1に準じてハスモンヨトウ幼虫数および被害若茎数を7～10日間隔で5回カウントし、卵塊痕調査は行わなかった。

3 黄色蛍光灯設置間隔の検討

黄色蛍光灯の適正な設置間隔および周辺作物への影響を把握するため、2003年に20Wの黄色蛍光灯（YF21886、松下電工製）の照度を調査した。

黄色蛍光灯1基を地上15cmの位置に水平に設置し、その周囲を1m間隔で高さ1mにおける照度を測定した。さらに、黄色蛍光灯2基を12m離して同様に水平に設置し、その間の高さ1mにおける照度を測定した。

照度の測定は、トップコン製デジタル照度計IM-5を用い、水平照度を下向きの測定に改変して空間照度を算出した。

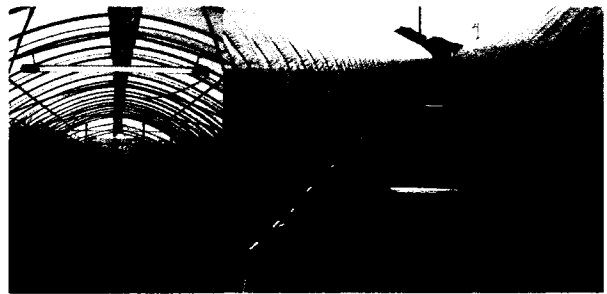
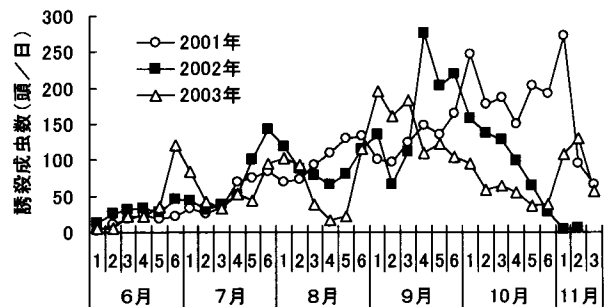


写真1 黄色蛍光灯の設置
（左：中付け法、右：外付け法）

結 果

1 ハスモンヨトウの誘殺消長

調査期間中のハスモンヨトウ成虫の誘殺消長は、以下のとおりであった。2001年は、7月6半旬、8月6半旬および10月1半旬に誘殺ピークがあり、11月1半旬まで続いた。2002年は、7月6半旬および9月4半旬に誘殺ピークがあり、その後10月は漸減して終息した。2003年は、6月6半旬、8月1半旬および9月1半旬に誘殺ピークがあり、その後10月は漸減したが11月にも誘殺が認められた（第1図）。



第1図 フェロモントラップにおける
ハスモンヨトウの誘殺消長

- 1) 設置場所は、筑後分場露地圃場（三瀬郡大木町）。
- 2) 5日おきに誘殺虫数を数え、半旬毎の日当たり誘殺虫数を算出。

2 黄色蛍光灯の設置方法と防除効果

2001年に実施した外付け法では、無設置区のハスモンヨトウによる被害若茎数を100としたとき、外付け区が3.9と被害抑制効果が非常に高かった（第1表）。また、ハウス内におけるハスモンヨトウの卵塊痕数は、無設置区の42個に対して外付け区が6個で、ハウス内での産卵を7分の1に抑えた（第2表）。外付け区のハウス内におけるハスモンヨトウ幼虫の発生は、9月下旬の一時的なものであった（第2図）。そのため、ハスモンヨトウに対する農薬散布回数は、無設置区の4回に対して外付け区が1回と大幅に削減できた（第1表）。

2002年の中付け法では、無設置区のハスモンヨトウによる被害若茎数を100としたとき、中付け区が18.4と被害抑制効果が高かった（第1表）。中付け法のハウス内にお

けるハスモンヨトウ幼虫の発生は、8月15日の初発から10月20日まで僅かな数ではあるが発生が続いた(第2図)。そのため、ハスモンヨトウに対する農薬散布回数は、無設置区の6回に対して中付け区が5回と1回のみ削減された(第1表)。黄色蛍光灯を夜間に点灯したことによるアスパラガスの収量低下は、茎葉に直接光が当たる中付け区でも認められなかった(第3図)。

2003年の外付け法と中付け法を比較した試験では、無設置区が4回農薬散布したのに対して、中付け区が農薬散布回数2回で若茎の被害を無設置区の8.2%に、外付け区は農薬散布なしで若茎の被害を無設置区の0.2%に低減できた(第4図)。

また、ハスモンヨトウによる若茎の被害は、3年間とも8月中旬以降に確認された(第2図、第4図)。

第1表 アスパラガスにおける黄色蛍光灯の設置方法およびハスモンヨトウの防除効果

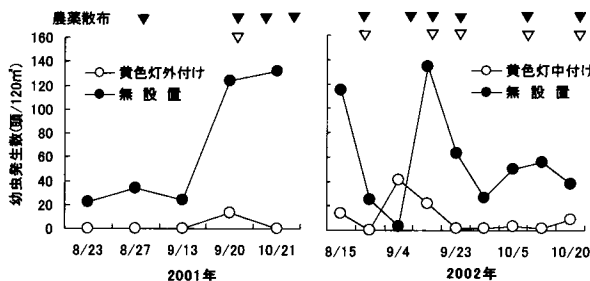
	2001年		2002年	
	外付け ²⁾	無設置	中付け ³⁾	無設置
被害若茎割合 ¹⁾	3.9	100	18.4	100
農薬散布回数	1回	4回	5回	6回
(使用農薬)	(1剤)	(4剤)	(5剤)	(7剤)

- 1) 被害若茎割合は、無設置を100としたときの割合。
- 2) 外付けは、黄色蛍光灯(BFT100V24W)を9m間隔でハウス外周にハウスに対して垂直に、地上15cmの位置に6基設置。
- 3) 中付けは、黄色蛍光灯(YF4188640W)を8m間隔でハウス天井に表面に対して平行に、地上2.2mの位置に3基設置。

第2表 黄色蛍光灯のハスモンヨトウ産卵抑止効果

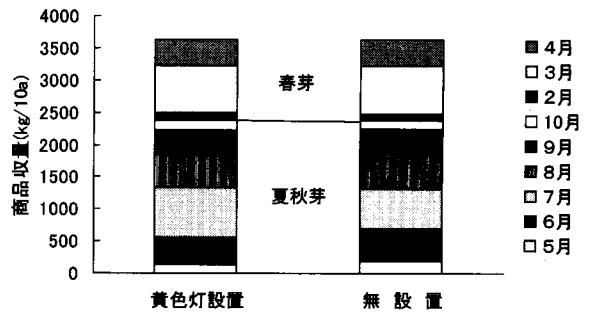
区分	卵塊痕数(個)		
	妻面	天井パイプ	合計
黄色灯外付け区 ²⁾	2	4	6
無設置区	21	21	42

- 1) 2001年場内試験。間口6m、長さ20mハウス(120㎡)。
- 2) 黄色蛍光灯は20W(BFT100V24W)を用い、9m間隔でハウス外周にハウスに対して垂直に、地上15cmの位置に6基設置。



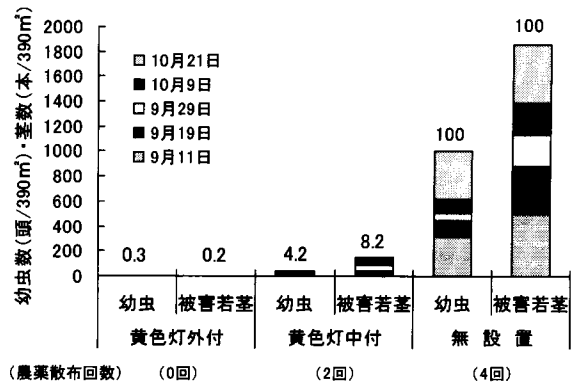
第2図 アスパラガスにおけるハスモンヨトウ幼虫の発生推移

- 1) ▼は無設置区, ▽は黄色灯外付けおよび中付け区におけるハスモンヨトウに対する農薬散布を表す。



第3図 黄色蛍光灯設置ハウスにおけるアスパラガスの収量

- 1) 2002年場内試験。
- 2) 'ウエルカム'の2年生株。
- 3) 黄色蛍光灯の設置は、中付け法。
- 4) 点灯時期は、6/10~11/20。



第4図 アスパラガスにおける黄色蛍光灯の設置方法とハスモンヨトウに対する防除効果

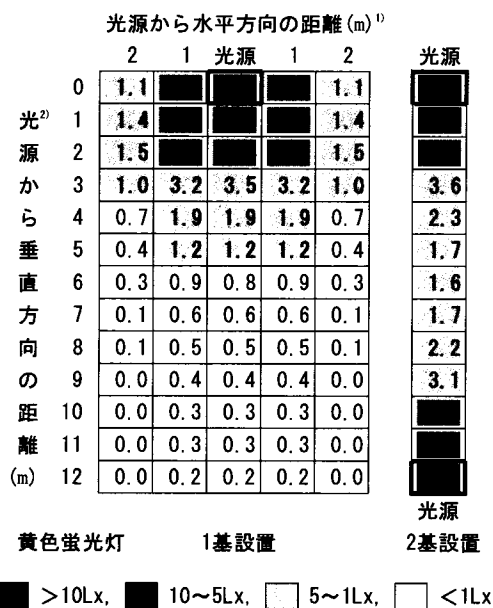
- 1) 2003年現地試験。間口6m、長さ65mハウス(390㎡)。
- 2) 黄色灯は、20W(YF21886)を使用。
- 3) 黄色灯外付けは、ハウス外周に11m間隔でハウスに対して垂直に、地上15cmの位置に14基設置。中付けは、ハウス天井部に11m間隔で妻面に対して平行に、地上2.8mの位置に6基設置。
- 4) 棒グラフ直上の数値は、無設置を100としたときの比率を示す。

3 黄色蛍光灯設置間隔の検討

20Wの黄色蛍光灯1基では、5mまで空間照度1.0Lxを確保できた。また1基設置での空間照度は、黄色蛍光灯の端から水平方向に1m離れると最大7.5Lx(垂直照度の最大値15.6Lx)、2m離れると最大1.5Lx(垂直照度の最大値5.2Lx)となった。また、12m間隔で2基設置すると、黄色蛍光灯間の空間照度は最低で1.6Lxとなった(第5図)。

考 察

アスパラガス半促成栽培において黄色蛍光灯は、松本ら⁷⁾の報告同様ハスモンヨトウ防除に非常に有効であった。2001年および2002年の試験において、無設置区と比較して中付け法より外付け法がハスモンヨトウによる若茎の被害を抑える効果が高い(第1表)と推測され、2003年の両設置法の比較結果からもこの推測が正しいことが裏付けられた。また、2001年および2002年の試験におけるハウス内でのハスモンヨトウ幼虫の発生消長(第2図)



第5図 黄色蛍光灯設置本数と場所別空間照度

- 1) 黄色蛍光灯の端から水平方向に遠ざかる距離。
- 2) 黄色蛍光灯に対して垂直方向に遠ざかる距離。
- 3) 数値は、空間照度(Lx)。

から、中付け法に比べて外付け法が幼虫の発生を長期間抑え、農薬散布回数削減効果が高いと推定された。これは、中付け法がハスモンヨトウ成虫のハウス内での行動を抑制し、交尾の機会および産卵数を減少させるのに対して、外付け法はハウス外でハスモンヨトウ成虫の行動を抑制することでハウス内への飛び込みを抑え、その結果第2表のようにハウス内での産卵数が非常に少なくなるためであると考えられた。

半促成アスパラガスで一般的な間口6mの単棟ハウスにおける黄色蛍光灯の外付け方法は、1基の黄色蛍光灯で5mまで空間照度1.0Lxを確保できることから、ハウスサイドの1基目を妻面から5mの位置に設置し、以下ハウスの長さに応じて11~12m間隔で設置するとよいと考えられる(第5図)。また、妻面からの飛び込みを防ぐため、ハウス2棟に1基の割合で妻面にも設置する必要がある。

3年間の試験期間中ハスモンヨトウによるアスパラガスの被害は、8月中旬以降に認められたが、フェロモントラップによる誘殺虫数からみて、成虫の発生は7月中旬以降に増えるものと思われた。外付け法は、ハウス内にハスモンヨトウ成虫が一度侵入してしまうと、その行動抑制効果がほとんど期待できないため、黄色蛍光灯の点灯時期は、成虫が増加する前の7月上旬から開始し、発生がほぼ終息する11月上旬までが望ましい。なお、点灯時間は、日没直前から日の出まで終夜点灯し、日没と日の出時刻の季節変化に応じて設定を適宜変えることが大切である。

また、設置に際しては、周辺作物の日長反応に対する影響を考慮する必要がある。イネ³⁾⁵⁾、ダイズ²⁾やホウレンソウ¹⁾などは、照度を5Lx以下にすることで生育および収量への影響を回避できると考えられる。今回の外付け法では、黄色蛍光灯から水平方向に2m離れると空間

照度が最大で1.5Lxとなり、その場所の垂直照度の最大値が5.2Lxとなることから、このような作物の圃場が隣接する場合は3m程度離して設置すると生育および収量への影響がほとんどなくなると推察される。

外付け法にかかる年間コストは、点灯時期を7月上旬~11月上旬の4カ月として計算すると約5万円上昇し、中付け法より約1.8万円の増額となる(第3表)。しかし、ハスモンヨトウ幼虫による被害の減少による増益、農薬散布回数削減による薬剤量および農薬代の削減の他、農薬散布にかかる労働負担の軽減など経費以上の導入メリットが十分にあると考えられる。

第3表 アスパラガスにおける黄色灯設置にかかる年間経費(1000㎡当たり)

項目	外付け法	中付け法
固定費 ¹⁾	33,158円	21,184円
変動費 ²⁾	16,424円	10,264円
経費合計	49,582円	31,348円

- 1) 固定費：黄色蛍光灯(YF21886 外付け法24基、中付け法15基)、絶縁電線、防水ソケット、プラグ、タイムスイッチなど。耐用年数は5年で算出。
- 2) 変動費：黄色灯点灯中の電気代(7月上旬~11月上旬の4カ月間)。農業用電力の電気代は、1kWh当たり20円で計算した。

本試験により、ハスモンヨトウに対する農薬散布回数削減技術が確立できたため、今後はアスパラガスのその他主要病害虫であるアブラムシ類、アザミウマ類および斑点病などについて、紫外線カットフィルムや反射資材などの物理的防除法との組み合わせを検討し、減農薬栽培体系を確立することが重要である。

引用文献

- 1) 江村 薫(2003) 光による昆虫管理(誘引と行動制御)。生体工学シンポジウム論文集：9-14。
- 2) 福島裕助・内川 修・塚崎守啓(2003) 水銀灯による終夜照明が大豆の生育、収量および品質に及ぼす影響。福岡農総試研報22：43-47。
- 3) 初山 聡・川越 博・吉岡秀樹・菊川憲明(2001) 夜間照明の時期が早期水稲コシヒカリの出穂等に及ぼす影響。九農研63：17。
- 4) 井上勝広(2004) アスパラガスハウス内の夏季昇温抑制とヤガ類の物理的防除。九農研66：201。
- 5) 川村和史(1993) 水銀灯による夜間照明が水稲の生育・収量に及ぼす影響。和歌山農試 技術資料No. 42 水稲-10：1-4。
- 6) 岸 国平編集(1987) 新版 野菜の病害虫-診断と防除-。東京、全国農村教育協会、pp506-509。
- 7) 松本英治・三浦 靖・藤本 伸・池内隆夫(2002) ハウス栽培グリーンアスパラガスにおける黄色蛍光灯の照度分布およびハスモンヨトウに対する防除効果。四国植防37：43-50。
- 8) 溝辺信二・向阪信一(1998) 黄色蛍光灯によるイチゴのハスモンヨトウ防除対策。近畿中国農研95：23-26。

- 9) 鍋谷敏明 (2000) 黄色蛍光灯利用による抑制トマトの害虫防除. 農業電化**53** (2): 9-13.
- 10) 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. 応動昆中国支部会報**37**: 19-24.
- 11) 高尾保之 (2003) 夜間照明による野菜への影響. 生体工学シンポジウム論文集: 33-40.
- 12) 田中 寛・溝渕直樹・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. 関西病虫研報**34**: 47-48.
- 13) 内田正人・福田博年・宇田川英夫 (1978) ナシを加害する果実吸蛾類の生態と防除に関する研究. 鳥取果試験報 **8**: 1-29.
- 14) 八瀬順也 (2003) 黄色灯による害虫管理-花き, 野菜類のガ類を中心として-. 生体工学シンポジウム論文集: 27-32.