

緑色蛍光灯によるイチゴ「あまおう」の生育および花芽分化への影響とハスモンヨトウ防除に効果的な設置法

水上宏二*・平田祐子¹⁾・森山友幸・山田 真²⁾・石渡正紀²⁾

緑色蛍光灯の夜間照明がイチゴ「あまおう」の生育および花芽分化に及ぼす影響を明らかにし、ハスモンヨトウ防除に効果的な設置方法を検討した。その結果、12～15℃の低温暗黒条件下での緑色蛍光灯による終日照明では、照度が40Lx以上では0Lxと比較して花芽分化が遅れた株が確認されたが、3～20Lxでは花芽分化が遅れることはなかった。ハウス内に緑色蛍光灯を株元から150cmの高さに照射面を上向きに設置すると、照度は最大で20Lxとなり、定植日から電照開始前日まで13時間の夜間照明をしても、草高や第一次および第二次腋果房の開花日、頂果房～第二次腋果房の各果房間葉数に差が認められなかった。間口6mのハウスで緑色蛍光灯の照射面を上向きにして株元から高さ160cmの位置に10m間隔で1列に配置する場合、妻面に対して平行の方が垂直に設置するよりハスモンヨトウの防除効果が高く、被害株数は無設置の25%になった。間口7mの3連棟ハウスでは、緑色蛍光灯を両端の棟に12m間隔で1列に設置すると、中央棟には設置しなくてもハウス全体の被害株数を無設置の24%に削減できた。

以上のことから、緑色蛍光灯の夜間照明が「あまおう」の生育や花芽分化に影響しない照度は、20Lx以下であることが明らかとなった。ハスモンヨトウ防除効果が高く、照度を20Lx以下にする緑色蛍光灯の設置法は、間口7m以下のハウスでは照射面を妻面に対して平行上向きにし、株元から150～160cmの高さでハウス中央に12m間隔の1列配置が適当である。

[キーワード：緑色蛍光灯，イチゴ，「あまおう」，花芽分化，ハスモンヨトウ]

An Effective Green Fluorescent Lamp Lighting System to Control Common Cutworm, *Spodoptera litura* (FABRICIUS), in Forced Cultures of Strawberry Cultivar 'Amaou'. MIZUKAMI Koji, Yuko HIRATA, Tomoyuki MORIYAMA, Makoto YAMADA and Masaki ISHIWATA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 32: 42 - 47 (2013)

The effects of overnight illumination with green fluorescent lamps (GFLs) on growth and flower bud differentiation of the strawberry cultivar 'Amaou' were investigated in plastic greenhouses to develop an effective lamp installation method for common cutworm pest control. A single row of GFLs was installed along the center of a 6-m frontage greenhouse at a height of 150-160 cm above the nearest strawberry stock. Lamps were hung either parallel to or perpendicular to the frontage of the greenhouse. Buds of the first flower cluster differentiated later under GFL illumination stronger than 40 lux than under 0 lux when the lamps were on all day and nighttime temperatures ranged from 12–15 °C. Illumination from 3–20 lux yielded similar flowering results to 0 lux. When the GFLs were installed 150 cm above the proximal strawberry stock, the horizontal illuminance was 20 lux at most. Under 13 h of overnight illumination from 5–20 lux from the time of planting until the beginning of white-light culture, there were no differences in plant height, flowering day of the second and third flower clusters, or leaf number among flower clusters. When the GFLs were hung at 10-m intervals and 160 cm above the proximal plants, lamps that were installed parallel to the frontage controlled common cutworm better than those installed perpendicularly. The number of damaged stocks was only 25% of that in treatments with no illumination. In a triple multispans 7-m frontage greenhouse, when GFLs were installed at 12-m intervals in two rows (one along each edge of the greenhouse), the number of damaged stocks decreased to 24% of that in the treatments without GFL illumination, and installing lamps along the center of the greenhouse was not necessary.

These results indicated that 20 lux or less of overnight illumination with GFLs had no effect on plant growth or flower bud differentiation in strawberry cultivar 'Amaou'. The most effective method to control common cutworms was to install GFLs at a height of 150–160 cm above the proximal strawberry stock at 12 m horizontal intervals in greenhouses with 7 m or less of frontage. This method created GFL illuminance of 20 lux or less in the greenhouses.

[Key words: 'Amaou', common cutworm, flower bud differentiation, green fluorescent lamp, strawberry]

緒言

多くの園芸作物を加害するハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) の物理的防除には、黄色蛍光灯による夜間照明が有効であり、野菜ではトマト (鍋谷 2000) やアスパラガス (水上・小田原 2005) などで利用されて

いる。一方、黄色蛍光灯による夜間照明を防除に利用するためには、栽培する植物の生育や花芽分化などに対して悪影響を及ぼさないことが前提となる。促成栽培で用いられる一季成り性のイチゴは、日長感受性が強い短日植物であり、夜間照明により花芽分化が抑制され、開花や収穫が遅れる場合がある。黄色蛍光灯による夜間照明

*連絡責任者 (野菜部:mizukami@farc.pref.fukuoka.jp)

受付2012年 8月 1日 ; 受理2012年11月16日

1) 現 筑後農林事務所八女普及指導センター

2) パナソニック株式会社

がイチゴの花芽分化に及ぼす影響については、溝部・向阪 (1998) が、「とよのか」で株直上の水平面照度 (以下照度は株直上の水平面照度を表す) 10~45Lx の夜間照明により長日効果が現れ、花芽分化が抑制されたとしている。また、佐藤ら (2004) は、「とよのか」および「福岡 S 6 号」(商標名「あまおう」以下「あまおう」とする) で 1~5Lx の低照度でも第一次腋花房の花芽分化が遅れるとし、著者ら (2007) も「あまおう」において 2Lx 以上で第一次腋花房の花芽分化が遅れることを報告している。

一般に植物の花芽形成は、フィトクロムの光吸収量が大きく関与し、特にフィトクロムの吸収が大きい 600nm 以上の長波長成分が影響を及ぼす (Richard 2004)。Hamamoto ら (2003) は、6 種類の発光ダイオードによる 5 品目の園芸植物の暗期中断試験で、赤色 (655nm) および橙色 (594nm) の光が短日植物の花成抑制に最も効果的であることを報告している。また、石倉ら (1998) は、短日植物である秋ギク「秀芳の力」で深夜 4 時間の暗期中断をした場合、黄色蛍光灯と赤色蛍光灯は同等の開花抑制作用があり、このことは黄色蛍光灯が黄色光域の他に赤色光 (600~700nm) を放射していることに起因する可能性があるかと推察している。これらのことから、黄色蛍光灯はイチゴにおいても花芽分化に影響を及ぼしていると考えられ、物理的防除の実用技術になっていない。

一方、緑色蛍光灯は、夜行性蛾類の行動抑制効果が高い 545nm (山田ら 2006) をピーク波長に持ち、花芽形成に影響する赤色光を殆ど含まないため、イチゴにおいて夜間照明を利用したハスモンヨトウの物理的防除に有効であると考えられる。山崎ら (2009) は、「とちおとめ」「さがほのか」などイチゴの主要 5 品種で緑色光と黄色光が出蕾と生長に及ぼす影響を調査し、品種によって腋花房の分化に影響しない光質や光強度が異なることを報告している。しかし、本県オリジナル品種で全国の栽培面積の 12% を占める「あまおう」については検討されていない。また、緑色蛍光灯によるハスモンヨトウ防除効果は、ハウレンソウ (山田ら 2004)、イチゴ (西村ら 2004) において照度が 1Lx 以上で黄色蛍光灯と同等であることが報告されているが、防除に効果的な設置法を検討した知見はない。具体的にはイチゴで夜間照明する場合、電照用の配線を主に利用するため緑色蛍光灯を設置する高さは 150cm 程度となる。また、生育や花芽分化への悪影響を避けるため、照射面上向き設置が前提となる。この際、緑色蛍光灯をハウスの妻面に対して平行あるいは垂直に設置するかにより配光が異なり、ハスモンヨトウ防除に有効な照度を確保できない空間ができると考えられる。

そこで本研究では、緑色蛍光灯の夜間照明がイチゴ「あまおう」の生育および花芽分化に及ぼす影響を明らかにするとともに、ハスモンヨトウ防除に効果的な設置方法について検討した。

材料および方法

1 緑色蛍光灯がイチゴの花芽分化に悪影響を及ぼさない限界照度 (試験 1)

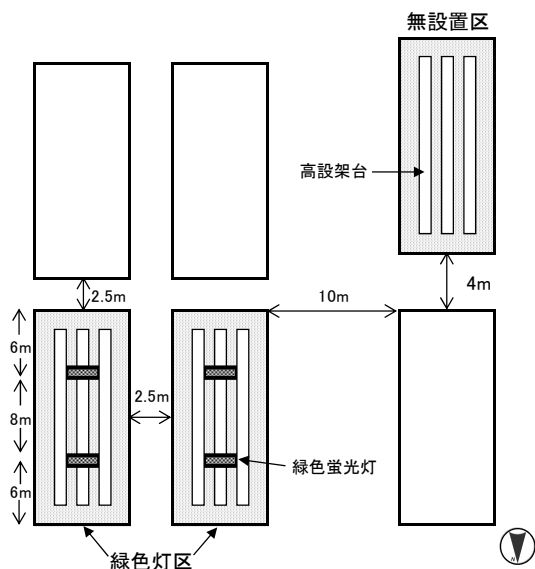
緑色蛍光灯の照明がイチゴの花芽分化に悪影響を及ぼさない限界照度を明らかにするため、花芽分化を誘導する低温暗黒条件で 24 時間の終日照明を行った。福岡県農業総合試験場筑後分場内の床面積 5 m² の予冷库 (三菱電機 (株)、クールマルチ) で「あまおう」の小型ポット苗を 2007 年 8 月 3 日~8 月 27 日の 24 日間、12~15°C (12°C 3 日間、14°C 7 日間、15°C 14 日間) で管理した。予冷库内に 20W の緑色蛍光灯 (パナソニック (株)、YGRFX 21901、以下の試験も同様) を 100 cm の高さに照射面を下向きに設置し、デジタル照度計 ((株) トプコン、IM-5、以下の試験も同様) で測定して照度が 100, 80, 60, 40, 20, 10, 5, 3 および 0Lx になるように苗を 6 株ずつ配置して終日照明を行った。処理後、8 月 27 日に全供試株について頂花房の花芽分化程度を実体顕微鏡で観察し、肥厚初期、肥厚中期~後期、分化期および萼片形成期以降に分けて調査した。

その他の耕種概要は、以下の通りである。6 月 5 日に親株から子苗を鉢受けし、6 月 18 日に切り離して棚式育苗した。施肥は、6 月 26 日に IB 化成 S 1 号 (ジェイカムアグリ (株)、N-P₂O₅-K₂O=10-8-10) をポット当たり 2 粒施用した。なお、処理前の 7 月 30 日に苗の葉柄汁液中の硝酸イオン濃度を小型反射式光度計 (メルコ社、RQflex) で 5 株測定し、値の平均は 54ppm であった。また、処理期間中の 8 月 15 日の 9:00~16:30 に、株の消耗を防ぐために全株を出庫して陽光処理を行った。

2 緑色蛍光灯の夜間照明がイチゴの生育および腋果房の開花に及ぼす影響 (試験 2)

筑後分場内に設置した間口 6m、奥行 20m の南北棟パイプハウス 3 棟を用いて、第 1 図のように緑色蛍光灯設置ハウス (緑色灯区) 2 棟と対照の無設置ハウス (無設置区) 1 棟を設けた。いずれのハウスも高さ 107cm、幅 30cm の平段式高設架台を通路幅 90cm で 3 列配置し、2007 年 9 月 25 日に株間 15cm、条間 20cm の 2 条外成りで定植した。緑色灯区は、20W の浅型遮光板付き緑色蛍光灯をハウスの中央に 8m 間隔で 2 基、株元から 150cm の高さに妻面に対して平行、照射面を上向きにして設置した。緑色蛍光灯の点灯は、定植日の 9 月 25 日から電照開始前日の 11 月 14 日まで、17:30~6:30 の 13 時間とした。生育については、照度 5, 10, 15 および 20Lx 地点の株の 11 月 12 日における草高、第一次および第二次腋果房の開花日、各果房間の葉数を調査した。これら生育調査は、緑色灯区の 2 棟のハウスそれぞれにおいて、各照度 8~10 株の 2 反復で行った。

その他耕種概要は、以下の通りである。育苗は 50 穴セルトレイ (東罐興産 (株)、黒色キビトレイ-50) で 6 月 12 日鉢上げ、7 月 3 日に IB 化成 S 1 号をセル当たり 1 粒施用した。栽培槽はポリエチレン製割布 ((株) ア



第1図 試験2, 3における試験区の概要

グリス, ベリーウェーブ)で, 高設専用培土唐津型(清新産業(株))を用いて栽培し, 株当たり培土量は1.4Lとした。施肥は, 10~4月にOK-F-1(大塚アグリテクノ(株), $N-P_2O_5-K_2O=15-8-17$)の2000~3000倍液をかん水同時施肥し, 総窒素施用量は株当たり2.3gとした。天井ビニルは10月26日, 黒マルチを10月29日に被覆した。電照は11月15日~2月25日に2~3時間の暗期中断で行い, ハウス内の最低気温は温風暖房機で8°Cを確保した。

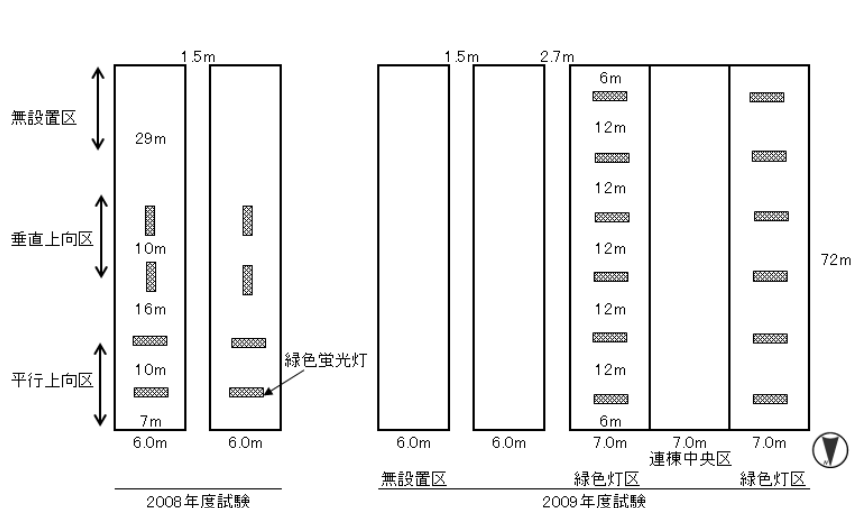
3 緑色蛍光灯の夜間照明によるハスモンヨトウ被害抑制効果(試験3)

試験2の緑色灯区2棟と無設置区1棟についてハスモンヨトウの寄生株数を調査した。各ハウスとも植え付け本数426株の全株について, 初発を確認した10月15日から概ね3日おきに11月12日まで9回, ハスモンヨトウ幼虫が発生した株数をカウントした。なお, ハスモンヨトウが発生した株は, 調査終了後に毎回モスピラン水溶剤の2000倍液をスポット散布して殺虫した。

4 ハスモンヨトウ被害を効果的に抑制する緑色蛍光灯の設置法(試験4)

2008年および2009年度に福岡県久留米市安武の「あまおう」の現地栽培圃場に緑色蛍光灯を設置して, ハスモンヨトウの被害を抑制する効果的な設置法を検討した。試験区の概要は第2図に示す。

2008年度は, 1.5mで隣接する間口6m, 奥行72m, 5畝の単棟ハウス2棟に, 緑色蛍光灯を妻面に対して平行, 照射面を上向きにして(以下, 平行上向き)設置する平行上向き区, 同様に妻面に対して垂直, 照射面を上向きにして(以下, 垂直上向き)設置する垂直上向き区および無設置区を設け, ハスモンヨトウによる被害を調査した。20Wの緑色蛍光灯を用い, 株元から160cmの高さに



第2図 現地試験における試験区の概要

10m間隔でハウスの中央に1列で配置した。夜間照明は, 9月9日~10月29日に17:15~6:45の13時間30分実施した。緑色蛍光灯の配光特性を調べるため, 10月13日に西側ハウスで光源中心直下から3m離れたハウス東サイドにおける両設置区の照度を1m間隔でデジタル照度計を用いて測定した。ハスモンヨトウによる被害調査は, 10月10日から10日おきに3回, 各畝1条ずつ緑色蛍光灯の直下から連続60株(15m)について5畝で行い, 新たに食害があった株数を累計した。また, 第一次腋果房の生育の違いを比較するため, 2009年1月8日に各ハウス中央の3畝を1条ずつ, 緑色蛍光灯の直下から連続60株について第一次腋果房の生育ステージを出蕾~開花および着果以上に分けて調査した。

2009年度は, 間口7m, 奥行72m, 3連棟ハウスの両端2棟の中央に, 20Wの緑色蛍光灯を高さ160cmの位置に12m間隔で平行上向きに6基ずつ1列で配置した。緑色蛍光灯を設置した棟を緑色灯区, 設置しなかった中央棟を連棟中央区および10.2m離れた無照明の単棟ハウスを無設置区とした。緑色蛍光灯による夜間照明は, 9月25日~10月30日に17:30~6:30の13時間実施した。ハスモンヨトウによる被害は, 10月29日に1回, 心葉から新生第5葉までの全葉における食害の有無で判断し, 各ハウス各棟3畝について1条ずつ連続60株を2反復で調査した。調査畝は, 1棟6畝の3連棟ハウスでは東側から2, 4, 6畝目, 5畝の単棟ハウスでは中央の3畝とした。

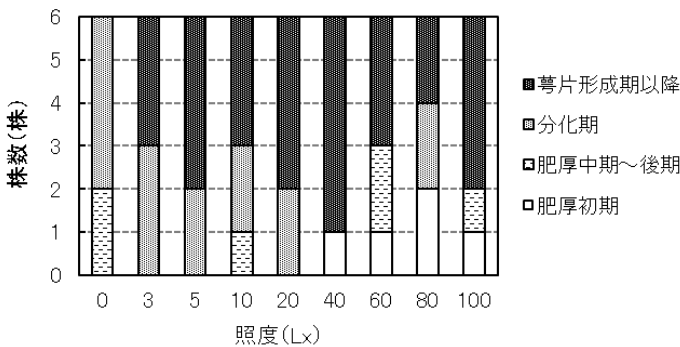
その他の耕種概要は, 以下の通りである。9cmポリポット育苗で夜冷短日処理を行い2008年が9月17日, 2009年が9月18日に株間25cm, 条間50cmの2条内なりで定植した。畝幅は, 6m間口の単棟ハウスでは120cmでハウスサイドには畝溝がなかった。7m間口の連棟ハウスの畝幅は, 中央4畝が117~118cm, 両端の畝が115cmで, 単棟ハウス同様ハウスサイドや谷部には畝溝がなかった。また, 畝は前作終了後に崩すことなく連続利用し, 基肥は畝の上面のみにあまおう専用肥料

(大日本産肥(株), N-P₂O₅-K₂O= 8- 6- 3) を窒素成分で 8kg /10a 施用して耕耘した。ビニル被覆は両年とも 10 月 27 日に行った。試験期間中のハスモンヨトウに対する薬剤防除は、緑色蛍光灯設置の有無に関わらず同様に実施した。

結果

1 緑色蛍光灯がイチゴの花芽分化に悪影響を及ぼさない限界照度

低温暗黒条件において緑色蛍光灯で終日照明したときの照度と頂花房の花芽分化程度を第 3 図に示した。0Lx における花芽分化程度は、肥厚中期以降で分化期が中心であった。これに対し、緑色蛍光灯で終日照明した株は、3~ 100Lx の全ての照度区において、分化期より発育ステージが進んだ萼片形成期以降の株が認められた。一方で 40Lx 以上では、0Lx には認められなかった発育ステージが遅れた肥厚初期の株が確認された。



第 3 図 緑色蛍光灯の照度と頂花房の花芽分化程度

2 緑色蛍光灯の夜間照明がイチゴの生育および腋果房の開花に及ぼす影響

試験 2 において照度は、最大で 20Lx (中央架台の緑色蛍光灯直下から 1m の地点), 最小で 1.8Lx (東西の架台の緑色蛍光灯直下) であった。

緑色蛍光灯による夜間照明がイチゴの生育、開花に及ぼす影響を第 1 表に示した。夜間照明を始めて 48 日目の 11 月 12 日における草高は、照度が 5~20Lx の範囲において 9.6~10.0cm で有意な差が認められなかった。同様に、頂果房と第一次腋果房間の葉数は 3.4~3.8 枚、第一次腋果房の開花日は 12 月 23~24 日、第一次腋果房と第二次腋果房間の葉数は 3.0~3.2 枚および第二次腋果房の開花日は 2 月 18 日でいずれも有意な差が認められなかった。

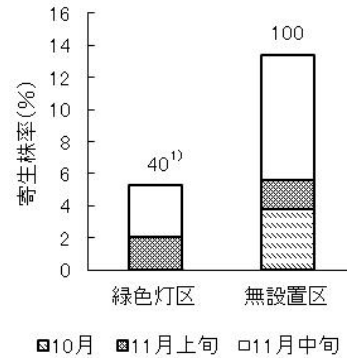
3 緑色蛍光灯の夜間照明によるハスモンヨトウ被害抑制効果

緑色蛍光灯による夜間照明の有無とハスモンヨトウ寄生株率を第 4 図に示した。10 月 15 日~11 月 12 日における累積の寄生株率は、緑色灯区が 5.3%で無設置区の 13.4%と比べて 60%削減された。

第 1 表 緑色蛍光灯による照度とイチゴの生育および開花

照度	草高	腋果房開花日 ¹⁾		果房間葉数	
		第一次	第二次	頂~一次腋	一~二次腋
Lx	cm			枚	枚
5	9.6	12月24日	2月18日	3.7	3.0
10	10.0	12月23日	2月18日	3.7	3.0
15	9.8	12月23日	2月18日	3.8	3.2
20	9.9	12月24日	2月18日	3.4	3.0
分散分析	n. s. ²⁾	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

1) 各腋果房の頂果が開花した日の平均日
2) n. s. は 5%水準で有意差がないことを示す

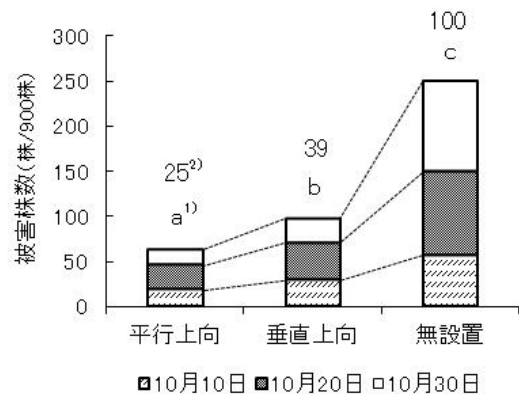


第 4 図 緑色蛍光灯による夜間照明の有無とハスモンヨトウ寄生株率

1) 無設置区を 100としたときの割合

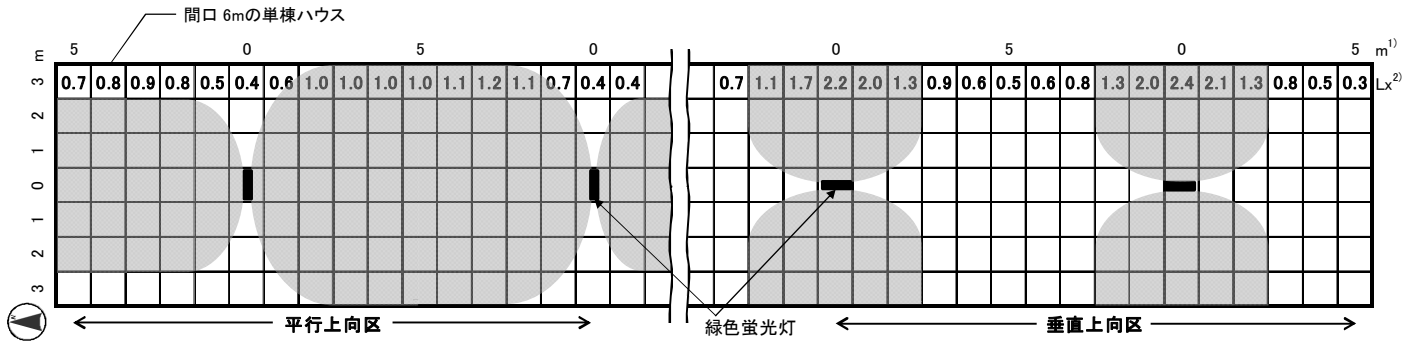
4 ハスモンヨトウ被害を効果的に抑制する緑色蛍光灯の設置法

2008 年度の現地試験における緑色蛍光灯の設置法の違いとハスモンヨトウによる被害株数を第 5 図に示した。ハウス 2 棟を平均した被害株数は、平行上向区が 63 株 (被害株率 7.0%) で最も少なく、垂直上向区が 97 株 (同 10.8%) で、それぞれ無設置区の 250 株 (同 27.8%) の 25%および 39%であった。



第 5 図 緑色蛍光灯の設置法の違いとハスモンヨトウによる被害株数

1) 異文字間には 5%水準で有意差あり (Tukey)
2) 無設置区を 100としたときの割合



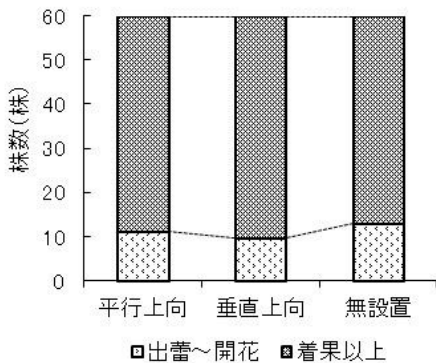
第6図 現地試験におけるハウスサイドの照度および 1Lx以上の推定配光範囲

- 1) 光源中心を 0mとした照度測定地点を表す
- 2) 照度の測定値
- 3) 色付き範囲は、1Lx以上の推定配光を表す

また、ハウスサイドの照度および 1Lx 以上の推定配光範囲を第 6 図に示した。平行上向区のハウスサイドの照度は、蛍光灯の長軸方向にあたる 0～1m地点で平均 0.5Lx であったが、蛍光灯間の 2～5m地点ではいずれも 1Lx 以上であった。一方、垂直上向区では、蛍光灯の長軸に対して垂直方向の 0～1m地点で平均 2Lx 以上の照度があったが、蛍光灯間の 3～5m地点では 1Lx 未満であった。

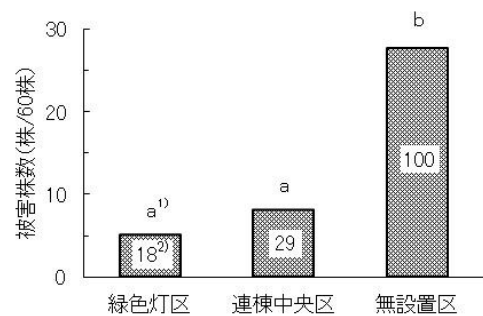
次に、緑色蛍光灯の設置法の違いと 2009 年 1 月 8 日における「あまおう」の第一次腋果房の生育を第 7 図に示した。第一次腋果房は、平行上向区で 60 株中着果以上が 49 株、出蕾～開花が 11 株、垂直上向区がそれぞれ 50 株および 10 株、無設置区が 47 株および 13 株で、各区间で生育ステージの差は認められなかった。

2009 年度の現地試験における連棟ハウスでの緑色蛍光灯設置によるハスモンヨトウ防除効果を第 8 図に示した。ハスモンヨトウによる被害株数は、3 連棟ハウスの両端棟の緑色灯区が 5.0 株（被害株率 8.3%）で、無設置区の 18%であった。また、緑色蛍光灯を設置しなかった連棟中央区では、被害株数が 8.0 株（同 13.3%）で無設置区の 29%であった。被害株数は、緑色灯区と連棟中央区間では有意な差がなく、両区とも無設置区と比べて有意に少なかった。



第7図 緑色蛍光灯の設置法の違いと第一次腋果房の生育ステージ

- 1) 調査日は2009年 1月 8日



第8図 連棟ハウスでの緑色蛍光灯設置とハスモンヨトウ被害株数

- 1) 異文字間には 5%水準で有意差あり (Tukey)
- 2) 無設置区を 100としたときの割合

考察

一季成り性イチゴの花芽は、5～10℃では日長に関係なく分化し、10～25℃では日長が分化を左右し、25℃以上では日長に関係なく分化しない (Ito・Saito 1962, 香川 1971)。また、イチゴは、10Lx 程度の弱光でも日長感応するとされている (木村 2004)。試験 1 では、日長が花芽分化を左右する温度域である 12～15℃の低温暗黒管理をしたため、終日照明すると光質や光強度により分化が遅れるなどの影響が現れると考えられる。この低温暗黒条件での緑色蛍光灯による終日照明では、照度が 3～100Lx の範囲において、0Lx と比べて花芽の発育ステージが進んだ株が多く認められた一方で、40Lx 以上で 20Lx 以下では認められなかった発育ステージが遅れた肥厚初期の株が確認された。このことから、緑色蛍光灯による照明が「あまおう」の花芽分化に悪影響を及ぼさない限界照度は、20～40Lx の間にあると考えられ、少なくとも 20Lx 以下では花芽分化に悪影響を及ぼさないことが示唆された。

試験 2 で緑色蛍光灯を高さ 150cm の位置に妻面に対して平行上向きに 8m間隔で設置した場合、照度は最大で 20Lx となった。なお、試験 4 では照度の実測は行われなかったが、同型の緑色蛍光灯を 160cm の高さに 10～

12m間隔で設置したため、最大照度は 20Lx 以下であることが推定できる。「あまおう」において緑色蛍光灯の夜間照明では、照度が 20Lx までの範囲で草高や第一次および第二次腋果房の開花日、頂果房～第二次腋果房の各果房間葉数に有意な差が認められなかった。また、現地における試験 4 でも第一次腋果房の生育ステージに差がみられなかった。以上のことから、「あまおう」では緑色蛍光灯の夜間照明により、照度が 20Lx 以下では生育や花芽分化に影響しないことが明らかとなり、5Lx 以下でも花芽分化が遅れる黄色蛍光灯(佐藤ら 2004, 水上ら 2007)より実用場面で利用しやすいといえる。山崎ら(2009)は、「あまおう」以外の主要 5 品種において、緑色光は黄色光に比べて高い光強度でも花芽分化への影響が小さく、イチゴにおける防蛾灯として有用性が高いと報告しており、本試験と同様な結果が得られている。

緑色蛍光灯のハスモンヨトウ防除効果については、試験 3 の結果から、高さ 150cm で妻面に対して平行上向きの設置で、ハスモンヨトウの寄生を 60%削減できた。また、現地における試験 4 では、平行上向区が垂直上向区より防除効果が高く、ハスモンヨトウの被害を無設置区の 25%に低減した。山田ら(2004)、西村ら(2004)は、緑色蛍光灯によるハウレンソウやイチゴの夜行性蛾類防除において、照度が 1Lx 以上で黄色蛍光灯と同等の効果があると報告している。試験 4 のハウスサイドにおける照度調査から、緑色蛍光灯の光は蛍光灯の長軸に対して垂直方向には広がるが、長軸方向には配光されにくいことが確認された。このことから、1Lx 以上の配光範囲は第 6 図のように推定され、垂直上向きの 10m間隔設置では、ハウスの中央部でハスモンヨトウ防除に有効な照度が確保できない空間が広がり、防除効果が劣ったと考えられる。さらに、平行上向き設置で設置間隔を 12mに広げた 3 連棟ハウスの試験では、ハスモンヨトウによる被害株数は、緑色蛍光灯を設置しなかった中央棟と設置した両端棟で有意な差がなく、無設置区の 18~29%、つまり 3 連棟ハウス全体では 24%に被害が低減された。また、緑色蛍光灯の設置間隔は、2008 年度が 10m、2009 年度が 12mで現地試験を行ったが、両年ともハスモンヨトウの被害を無設置区の 25%程度に低減できた。これらのことから、イチゴ「あまおう」栽培において間口が 7m以下のハウスでは、緑色蛍光灯を株元から高さ 150~160cm の位置に妻面に対して平行上向きでハウスの中央に 12m間隔で 1 列に配置すると、ハスモンヨトウを効果的に防除できると考えられる。また、3 連棟ハウスでは、緑色蛍光灯の設置台数を削減できることが示唆される。一般的な栽培施設におけるハスモンヨトウを含む夜行性蛾類の防除では、40Wの黄色蛍光灯を 10a 当たり 12~15 基設置する(八瀬 2003)。本試験の結果、イチゴにおける緑色蛍光灯の利用では、間口 7m、奥行 46mの 3 連棟ハウス(概ね 1000 m²)の場合、中央棟に設置しなくても十分に防除効果が期待できることから、20Wのものを 10a 当たり 8 基設置すればよく、導入費および電気代の低減が期待できる。

引用文献

- Hamamoto H, H Shimaji, T Higashide(2003) Budding and bolting responses of horticultural plants to night-break treatments with LEDs of various colors. *J. Agric. Meteorol.* 59(2): 103-110.
- 石倉 聡・向阪信一・福島啓吾(1998) 分光分布の異なる光源による照明が秋ギクの開花に及ぼす影響. *日本植物工場学会要旨*: 82-83.
- Ito H, T Saito(1962) Studies on the flower formation in the strawberry plants. I. Effects of temperature and photoperiod on the flower formation. *Tohoku Jour. Agr. Res.* 13: 191-203.
- 香川 彰(1971) イチゴ栽培の理論と実際. 誠文堂新光社, 東京, p. 24-25.
- 木村雅行(2004) II 花芽の分化と発育. *野菜園芸大百科 3 イチゴ*(農山漁村文化協会(編)). 農山漁村文化協会, 東京, p. 35-55.
- 溝部信二・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.
- 水上宏二・平田祐子・兼子 明・森山友幸(2007) 緑色蛍光灯がイチゴの花芽分化および生育に及ぼす影響. *園学研* 6(1): 124.
- 水上宏二・小田原孝治(2005) 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. *福岡農総試研報* 24: 108-112.
- 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.
- 西村唯史・向阪信一・小林 保・田中尚智(2004) イチゴ栽培における緑色蛍光灯の花芽分化への影響と防蛾効果. *電気関係学会関西支部連合大会要旨*: 321.
- Richard A(2004) 花成の調節. *テイツ/ザイガー植物生理学 第 3 版*(L. テイツ, E. ザイガー(編)). 培風館, 東京, p. 567-600.
- 佐藤公洋・三井寿一・下村克己・藤田幸一(2004) 促成イチゴ「とよのか」「福岡 S 6 号」の花芽分化に及ぼす黄色蛍光灯の影響. *九農研* 66: 197.
- 山田 真・阪口敏彦・渡辺 一・遠藤正樹(2004) 緑色防蛾灯によるハウレンソウへの光影響検証. *照明学会第 37 回全国大会要旨*: 257.
- 山田 真・内田達清・倉光 修・向阪信一・西村唯史・蟻川謙太郎(2006) 減農薬・無農薬に向けた害虫防除照明. *松下電工技報* 54(1): 30-35.
- 山崎敬亮・熊倉裕史・山田 真・石渡正紀・浜本 浩(2009) 終夜照明した緑色光または黄色光が数品種のイチゴの出蕾と生長に及ぼす影響. *農業気象* 65(3): 261-272.
- 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. 生態工学シンポジウム論文集*: 27-32.