

施設イチゴ育苗時のUV-B照射によるハダニ類密度の抑制

近藤博次・西村卓真・土井真也*・江波義成

Control of Spider Mites by UV-B Irradiation in the Nursery Stage of Greenhouse-grown Strawberries

Hirotsugu Kondo, Takuma Nishimura, Shinya Doi* and Yoshinari Enami

キーワード: イチゴ育苗, 紫外線, ハダニ類, UV-B

1. 緒言

滋賀県内の施設イチゴ栽培において、ハダニ類（ナミハダニ、カンザワハダニ）の発生および被害が問題となっている。ハダニ類は薬剤抵抗性が発達しやすいことから、化学合成農薬以外の防除方法の確立が望まれている。

近年の研究で、生物が紫外線のうち、中波長域（280～315 nm）であるUV-Bを浴びると、DNAの損傷等の影響を受けることが報告されている¹⁾。また、UV-Bをハダニ類に照射すると、発育や産卵、孵化の抑制効果に加え、積算照射量の増加に伴い、幼若虫や成虫が死亡に至ることが明らかにされている²⁾。

県内では、施設イチゴほ場（本ぼ）で、うどんこ病防除を主目的として電球形の紫外線照射装置（UV-B電球形蛍光灯®、パナソニック（株））の導入が進んでいる。このUV-B照射装置を活用したイチゴ栽培本ぼでのハダニ類の防除については、兵庫県や静岡県においても、それぞれ土耕栽培と高設栽培で研究が進められている。これらの結果では、紫外線反射資材との組み合わせにより、UV-Bを葉裏に照射させることで、ナミハダニ抑制効果が認められている³⁾。しかし、カンザワハダニに対する抑制効果の確認例は少なく、育苗までのUV-B照射によるハダニ類抑制効果の確認はされていない。また株間が十分離れている本ぼとは異なり、苗を密接した状態で管理する育苗ほでは、紫外線反射資材の使用形態も考慮する必要がある。

そこで本報では、まずUV-B照射によるカンザワハダニの各生育ステージへの影響を調べ、次いで、施設イチゴ育苗時のUV-B照射がハダニ類密度に及ぼす影響および紫外線反射資材の有効な使用形態について検証したので報告する。

2. 材料および方法

UV-B照射がカンザワハダニの産卵、成虫の生存に及ぼす影響については、室内試験を実施した。加えて、イチゴ苗にUV-Bを照射した場合の、ハダニ類に対する密度抑制効果については、施設ハウスでは場試験を行った。

2. 1 室内試験

2. 1. 1 供試ハダニ

試験で使用したカンザワハダニ個体群は、2014年9月に甲賀市土山町のチャほ場で採集し、実験室内でインゲン葉を餌に累代飼育したものである。

直径9.5cmのシャーレに水を含ませた脱脂綿を敷き、その上に5cm角に切ったインゲン葉を乗せ、累代飼育中のカンザワハダニ雌成虫を葉あたり10頭接種し、下記の試験に用いた。なおシャーレに蓋はしなかった。

2. 1. 2 区の設定

農業技術振興センター内の恒温室（ステンレス張り、1.8m×1.8m×2.6m）内を25℃16L8D（明期6:00～22:00、暗期22:00～6:00）条件に設定し、床面でのUV-B照度が18～20μW/cm²になるように、床面から約1.5m上部にUV-B電球形蛍光灯を設置した。暗期に3時間（23:00～2:00）UV-Bを照射するUV-B区と、紫外線カットフィルムを用いてUV-Bを遮光した無照射区を設けた。

2. 1. 3 調査方法

試験は2015年2月に行った。UV-B区と無照射区の床面に、上記2. 1. 1に示したカンザワハダニ雌成虫を接種したシャーレを区あたり3枚設置した。UV-Bの照射開始後10日間（2015年2月18日から2月27日まで）、雌成虫の生存数、産下された卵数、孵化した幼若虫数を毎日数えた。なお、餌としたインゲン葉は、調査期間中に劣化が認められ

*現 畜産技術振興センター

なかったため交換しなかった。

2. 2 ほ場試験

2. 2. 1 試験ほ場

農業技術振興センター内のビニールハウス（5.4m×8m）2棟をイチゴ育苗ほとし、試験に用いた。育苗方式は、少量土壌培地耕の本ほベッドを利用した高設底面給水方式とした（図1）。

2. 2. 2 耕種概要

イチゴの品種は‘章姫’を用いた。親株を2014年6月27日に定植し、ランナーを野菜用培土を入れた直径7cmのポリポットで受け、子苗（定植用苗）を育苗した。なお、肥培管理は慣行に準じた。

2. 2. 3 UV-B照射方法与区の設定

UV-B電球形蛍光灯をイチゴ苗葉面の約1.2m上部に設置した。イチゴ葉裏に棲息するハダニ類に紫外線が届くように、紫外線反射効果を有するフラッシュ紡糸不織布（デュポン™タイベック®400WP、丸和バイオケミカル(株)、透水性あり、光反射率：紫外～可視光域で90%以上、乱反射性。以下、紫外線反射資材）を図1の様に用いて、1棟のハウス内にUV-Bの照射条件が異なる4つの区（表1）を設定し、1区の面積は1.5㎡とした。

2. 2. 4 UV-B照射条件

UV-B照射は2014年9月10日から10月28日までの49日間行い、夜間の3時間照射（21：00～0：00）とした。イチゴ苗表面でのUV-B照度は17～20μW/cm²とした。なお、UV-Bの重複照射および無照射区への照射を避けるため、区間は紫外線カットフィルム（ベジタロン®スーパーUVカット、積水フィルム(株)）で仕切った。

2. 2. 5 調査方法

1棟のハウス内1区あたり任意のイチゴ苗10株の全葉について、自然発生したナミハダニ成虫数（雄と雌の合計）を、2014年9月24日から10月29日まで週1回、計6回調査した。また、調査時にイチゴ苗の葉焼けの有無を目視にて観察した。

表1 紫外線反射資材の設置方法（ほ場試験）

区名	紫外線反射資材の設置方法
UV-B照射のみ区	資材なし
UV-B照射+資材区A	育苗ポット下（給水マット面）に敷設
UV-B照射+資材区B	9×9cmにカットし、育苗ポット上面に設置
無照射区	資材なし

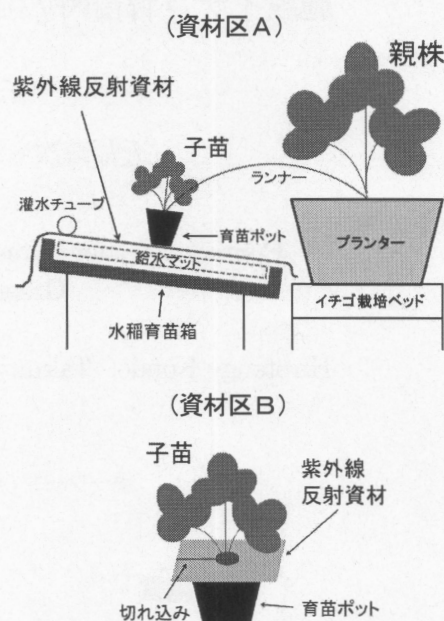


図1 イチゴ育苗方式と紫外線反射資材設置方法

3. 結果

3. 1 室内試験

無処理区では最大でシャーレあたり平均220.7個の卵を確認した（図2）。しかし、UV-B区では照射5日後からは、ほとんど卵の産下は見られず、シャーレあたり平均79.7個にとどまり、産みつけられた卵は、全て孵化しなかった（図2）。

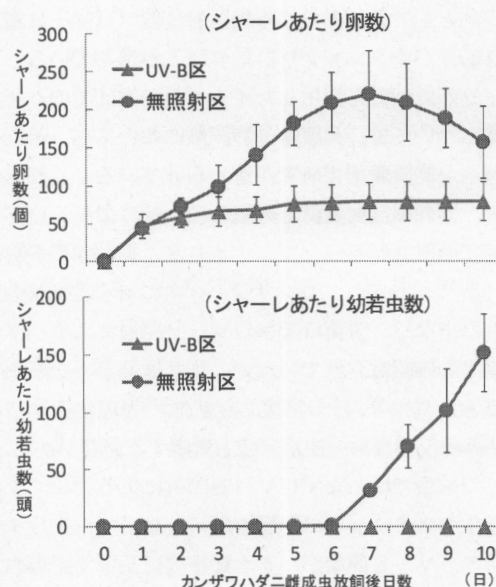


図2 室内試験におけるカンザワハダニ卵数、幼若虫推移

1) エラーバーは標準誤差を表す

成虫の生存数は、UV-B区と無照射区ともに6日後までは、ほぼ同様に減少した。UV-B区での生存数は、7日目以降も減少しつづけたが、無照射区ではシャーレあたり4個体程度が生存し続けた (図3)。

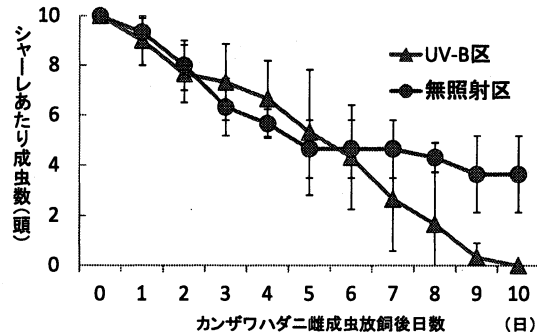


図3 室内試験におけるカンザワハダニ雌成虫推移

1) エラーバーは標準誤差を表す

3.2 ほ場試験

無照射区と比較し、UV-Bを夜間照射した3つの区で、ナミハダニ成虫の個体数は少なく推移した (図4)。また、紫外線反射資材を用いた2つの区 (資材区A, B) の成虫数は、UV-B照射のみ区より開始7日目以降少なく推移したが、両区 (資材区A, B) の間で顕著な差は認められなかった。なお、いずれの区においても、葉焼け等の障害の発生は認められなかった。

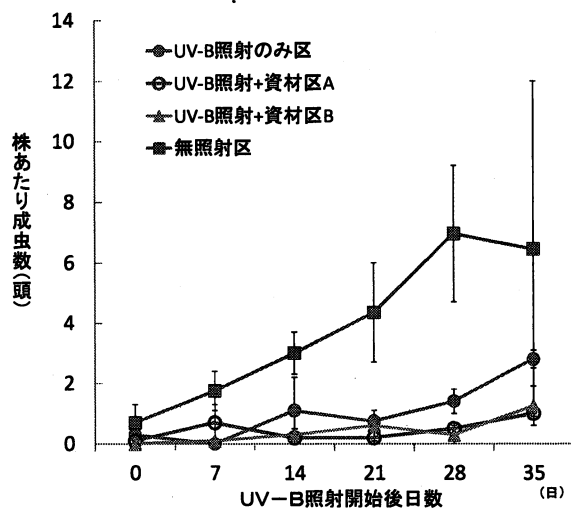


図4 ほ場試験におけるナミハダニ成虫の個体数推移

1) エラーバーは標準誤差を表す

4. 考察

村田・刑部 (2014) は、UV-Bのナミハダニに対する殺卵効果について報告している⁴⁾。本試験でも、UV-B電球形蛍光灯を用いてカンザワハダニ雌成虫にUV-Bを照射す

ると、産卵数が減少するとともに、卵から孵化した幼若虫が確認されなかった。

カンザワハダニ雌成虫の死虫率は、UV-B照射7日目以降で、無照射区との間に差が生じた。UV-B照射によるハダニ類の死亡率は、UV-Bの照度と照射時間による積算照射量の増加に伴って上昇することが明らかとなっており⁴⁾、照射7日目に死亡に至る積算照射量を超えたものと考えられる。なお、供試時にハダニのステージを揃えていなかったため、中には寿命によって死亡した個体が存在した可能性がある。

ほ場試験でも、UV-B照射によるナミハダニ成虫密度の抑制効果が確認され、紫外線反射資材を併用すると、より効果が高まることがわかった。これまでも直管形蛍光灯 (タフナレイ®、パナソニック(株)) と紫外線反射資材を用いた同様の試験が実施され、ナミハダニの密度抑制効果が報告されており^{3) 5)}、電球形蛍光灯でも同様の結果が得られた。

紫外線反射資材の使用形態については、資材区A (ポット下敷設)、B (育苗ポット上面設置) とともに有効であると考えられる。これら2つを組合せ、比較的苗の密度が低い育苗前半は紫外線反射資材を敷設するのみとし、苗の密度が高まる育苗後半にカットした紫外線反射資材を育苗ポットに個別に設置すると、労力を要するものの、より葉裏へのUV-B反射効果が高まると思われる。

施設イチゴ栽培は、10aあたり年間労働時間が1,300時間を越え、他の施設果菜類と比較して、作業が繁忙となりやすい品目である⁶⁾。特に育苗開始時期は、収穫期後半と重なり、病害虫防除等の作業を実施しなければならないため、ハダニ類の早期発見、防除作業が遅れがちとなり、しばしば多発生につながっている。育苗期におけるUV-Bの夜間照射技術は、ハダニ類抑制効果だけではなく、労力削減にもつながると考えられる。

5. 謝辞

本試験の遂行にあたり、UV-B電球形蛍光灯の提供およびUV-Bの照度測定等につき、パナソニック ライティングデバイス株式会社の八谷佳明氏のご協力をいただいた。また、丸和バイオケミカル株式会社から紫外線反射資材を提供いただいた。ここに記して、感謝の意を表す。

6. 参考文献

- 1) Rajeshwar Prasad Shiha, Ponat-P. Häder, 2002. UV-induced DNA damage and repair. Photochem Photobiol Sci. 1: 225-236
- 2) Keiko Ohtsuka, Masahiro Osakabe, 2009. Deleterious effects of UV-B radiation on herbivorous spider mites :

they can avoid it by remaining on lower leaf surfaces.

Environ Entmol. 38 : 920-929

- 3) 田中雅也, 八瀬順也, 神頭武嗣, 刑部正博, 青木慎一, 桜井尚史, 2014. 紫外線 (UVB) 照射による施設イチゴのハダニ防除. 第 19 回農林害虫防除研究会講演要旨. 18
- 4) 村田康允・刑部正博, 2014. ハダニに対する UVB の致死効果と光回復. 植物防疫. 68(9) : 28-32
- 5) 江波義成, 芦田安代, 刑部正博, 柴田弘道, 青木慎一, 山田真, 桜井尚史, 2012. 施設イチゴ栽培における紫外光照射によるナミハダニ密度抑制効果. 日本応用動物昆虫学会大会講演要旨. 56 : 55
- 6) 滋賀県農政水産部農業経営課, 2012. 農業経営ハンドブック. 127-128