

# 光と色の応用による予防の防虫方法について

Preventive defense method against insects by application of light and colors

石山良範 Kazunori Ishiyama

## Abstract

In this article, we would like to explain the insect prevention method used in food and pharmaceutical factories.

Recently, optical insect control has become the basic method of protection from insects by manufacturing facilities where the use of insecticides is discouraged for safety reasons. Optical insect control is a method of controlling insects that are attracted by light away from the light source using the difference in wavelengths that can be perceived by the human eye from that by insects. There is no concern for environmental pollution because no insecticide is used, and factory environments can be established as insect free. Therefore, it can be an effective preventive measure as insect prevention method in factories. Moreover, the possibility of an insect prevention method using colors with insect control effects emerged from the opinions of staff in food factories. Insect attraction to yellow has already been applied for insect protection based on the wisdom of ancient people. The fact that the yellow color attracts insects has been demonstrated in experiments. If a control measure using colors is added to insect prevention methods, the deterrent effect against insects can be increased more effectively. We investigate and report concepts of preventive defense methods against insects with optical insect control and certain types of colors different from insecticide.

## キーワード：

防虫 Insect prevention, Insect control 防虫方法 Insect prevention method

昆虫 Insect 食品工場 Food factory オプトコントロール Optical insect control, Optical control

誘引 Attraction 防虫シャッター Insect prevention shutter 防虫カーテン Insect prevention curtain

防虫フィルム Insect prevention film

防虫蛍光灯（防虫ランプ） Fluorescent lamp for insect prevention (Insect prevention lamp)

防虫LED LED for Insect prevention

## 1. はじめに

「黄色やオレンジ色に虫が寄って来る？」

「防虫カーテンの黄色は虫の嫌いな色だと思っていたが、そうではない？」

食品や医薬品工場の現場の声である。衛生管理や異物混入対策に取り組む工場では、当然、防虫のリスクにも敏感であり、工場の出入口に設置されている防虫用シャッターやカーテン（写真1）のシート色を気にしてのも

のである。シートは、人間には透過性を良くしながらも、夜間に工場から漏れ出す光を昆虫に見え難い光に変換して、灯火に誘引する昆虫数を減少させるフィルター効果により防虫の目的を成し得る。これらの防虫シートは古くから黄色やオレンジ、グリーンなどの色彩のものが流通している。ところが、本来、昆虫を誘引しないはずのこの防虫シートに昆虫が付着しており、それも黄色やオレンジ色に多いのではないかという疑問の声が工場の現場において浮上したことから、その色によって昆虫が誘

大成ファインケミカル(株)

原稿受理 平成28年8月31日

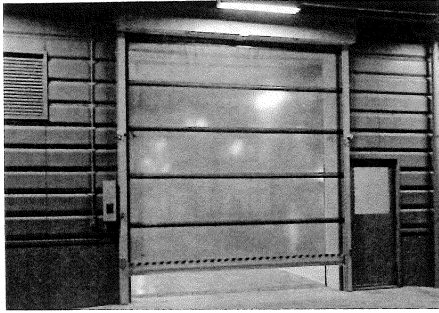


写真1 (左から) 高速自動シートシャッター、カーテン

引されることがあるのかどうか調べてみたところ、過去の文献<sup>1)~8)</sup>や実験などから「黄色に虫が来る」は強ち間違いではないようなのである。もし、防虫に関してカラーコントロールが有効であれば、従来の防虫に新たな方法が加わることになり、更に防虫効果を高めることに貢献するのではないだろうか。

食品、医薬品工場の製造現場では、「より良い環境」「厳密な品質管理」が重要とされており、異物混入対策の中でも事故原因の上位を占める昆虫への対策も重要な衛生管理手法として考えられる。また、昨今では薬剤を用いた防虫対策は好まれない傾向があることから、物理的に昆虫の誘引や侵入を軽減させる方法が望まれている。

そこで今回は、食品や医薬品工場の衛生管理にも導入可能な防虫の方法について、消毒からオプトコントロール（光コントロール）へ、そして新たに加わるカラーコントロールへの防虫の変遷と流れを交えて、その防虫のポイントを分かりやすく記述する。

## 2. 消毒から防虫オプトコントロールへ

「防虫対策は？」の質問に、最近の食品や医薬品工場であれば、「窓に防虫フィルムを貼って、防虫ランプに、防虫シャッターと…」といった具合に、防虫商品を導入していることをアピールすることが多く、「虫が来ない環境づくり」、「薬剤を使用しない防虫対策」などの声も出てきて、最近の工場の防虫意識というものを窺い知ることができる。最近の工場と限定したのは、一昔前とは、その回答が全く変わってきているからである。90年代始めの食品、医薬品工場では、防虫といえば薬剤散布の消毒が主流であった。当時は、食品業界においても、まだ24時間操業の工場も少なかったり、賞味期限の言葉も曖昧であったりと、今と比べると随分とのんびりしていたのかもしれない。防虫の対象昆虫はゴキブリやハエなどの大型の虫を指すことが多く、「防虫」イコール「殺虫」、「消毒」であり、防虫意識も「大きな問題さえなければ

大丈夫」、「何か問題が発生した時に対処すれば良い」というくらいの感じであったと思える。まだまだオプトコントロール（光コントロール）などの予防の防虫という概念は定着しておらず、「うちは窓を開けないから虫は入らない」、「しょっちゅう消毒している」、「商品には入らないように、たくさん捕虫トラップを仕掛けてある」といったように何処の工場の回答も同じようなものであった。中には「(誘虫灯による) 捕虫器が良く働いてくれるから」と言っており、昆虫で真っ黒になった粘着式捕虫紙を見せてくれる工場すらあり、「工場の中にこんなに多くの虫がいるのか」と心配になってしまいうくらいであったが、今では笑い話のようなことが、当時は実際にあったのだから驚きである。

それが、コンビニエンスストアの台頭により、ベンダーという協力工場が増え、更に24時間操業が増えると、食品工場に目覚ましい時代の変化が起こる。消費者に直結するサービス業のコンビニ業界によって、QC（品質管理）の考え方がもたらされることになり、その後、NASAのアポロ計画における宇宙食の安全性を保証する衛生管理システムであるHACCP（危害分析・重要管理点）なども導入されることになる。そして、その後の食品などの衛生管理の意識改革を決定付けたのが、2000年の乳業メーカーによる大量食中毒事件である。ずさんな衛生管理が引き起こした事件であったが、続けて他の食品メーカーでも異物混入事故など衛生管理の不祥事が連続して明るみにされるなど、食品業界全体及び社会全体に大きな影響を与えた。衛生管理や製品への異物混入事故が、一瞬にして一流ブランドの信頼感を失墜させると共に経済的大打撃を引き起こし、価値観の転換を象徴する事件である。この事件以降、衛生意識の向上が一気に進み、異物混入対策や防虫の意識も大いに高まることになる。90年代のコンビニの急成長と共に「虫が来ない環境づくり」、「薬剤を使用しない」というオプトコントロールの防虫方法と意識とが浸透していくこととなる。

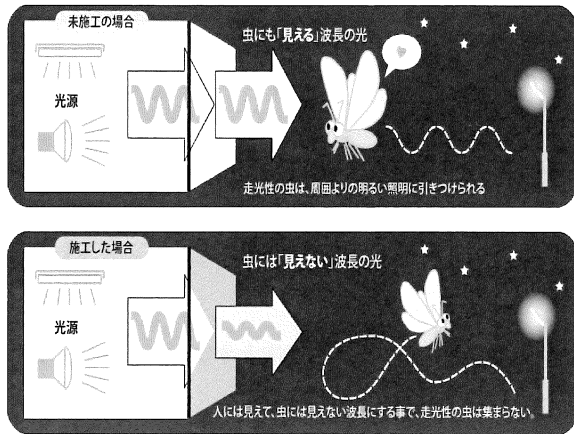


図1 オプトコントロール

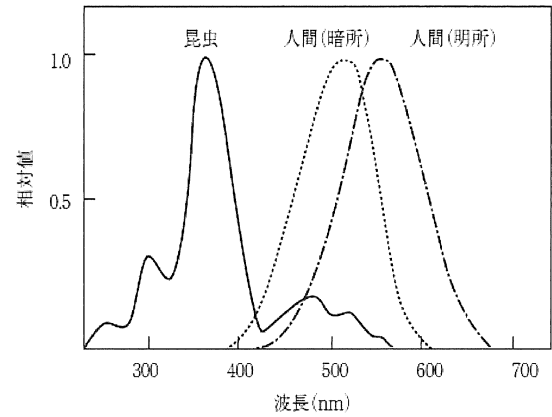
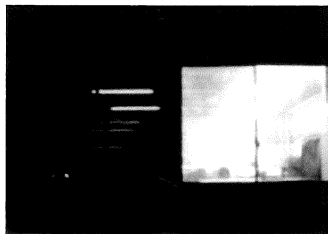


図2 昆虫の走光曲線(昆虫の可視光と人間の可視光)

### 3. オプトコントロール(光コントロール)



処理済 未処理  
昆虫が見る光



処理済 未処理  
人間が見る光

写真2 オプトコントロールの光のイメージ

防虫オプトコントロール(図1)とは、防虫を光(オプト)によって行うことである。防虫におけるオプトコントロールの基本は、光に誘引される特性の昆虫を光源に誘引させないことである。昆虫と人間とは、光として感じる光の波長域が違うこと(図2)から、昆虫が感応性を示す光の波長を遮断して光の刺激による昆虫の誘引を阻止するものであり、フィルターを介して波長変換を行う手法が一般的である。光がフィルターを透過することによって、昆虫に見えない光に変わるといったイメージ(写真2)で解釈すると良いであろう。ここで注意すべきは、昆虫の嫌いな光を放射しているのではないので、忌避するのではないということである。

オプトコントロールの防虫は至ってシンプルであり、理に適っている。工場の灯火が昆虫に見えなければ、昆虫は近くに寄って来ず、工場の周囲は昆虫のいない環境となる。そうなれば、出入口が空いた場合でも昆虫の工場建物への侵入は無くなるという考え方であり、まさに予防の防虫なのである。工場の灯火を昆虫に見せない為には、防虫フィルターとして、窓ガラスにはフィルム、出入口にはカーテンやシャッター(写真3)を設置するのであるが、そのフィルター部分のフィルム及びシート

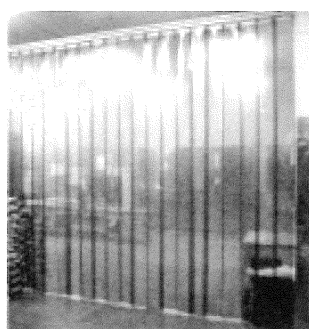


写真3 (左から) 窓用フィルム、カーテン、高速自動シートシャッター

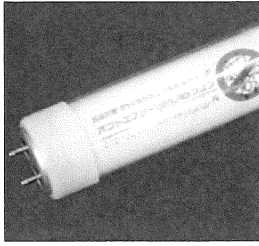


写真4 誘虫ランプ

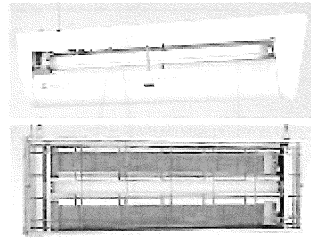
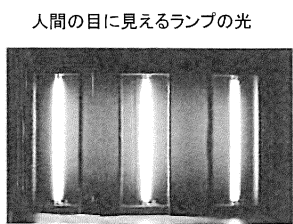


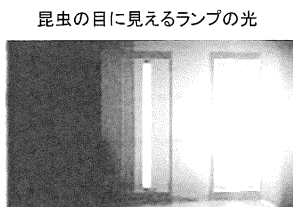
写真5 捕虫器

が人間には光を透過して、昆虫には光と感ぜさせないという機能を有する。

このオプトコントロールには、昆虫が感ぜする光を発生しない防虫の蛍光ランプもあるが、逆に、昆虫が特に感ぜしやすい波長である360nm（ナノメートル）近辺の紫外線を発生して昆虫を誘引するブラックライトというランプもある。これは防虫ランプに対して誘虫ランプ（写真4）と言っても良いと思うが、昆虫を捕獲する為の捕虫器（写真5）に使われる。捕虫器は一昔前の消毒の時代であれば、昆虫を捕獲する目的で使用されたが、現在のオプトコントロール導入の防虫においては、万が一建物に昆虫が侵入した場合の対策用でありながらも、建物内に昆虫がいないことを確認する為のインジケータとしての意味合いが強い。来なくても良い昆虫を誘引してしまうデメリットもあるので、その設置場所には工夫が必要である（写真6、図3）。捕虫器には粘着式の捕虫紙が装着されており、そこに付着した昆虫を同定（昆虫の種類を鑑定すること）する。基本的には捕虫紙



防虫ランプ 一般白色 誘虫ランプ

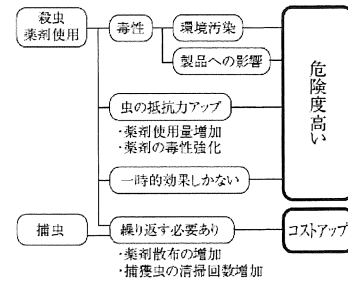


防虫ランプ 一般白色 誘虫ランプ

人の目…通常撮影  
虫の目…昆虫が感ぜしやすい光の波長だけを透過する特殊フィルター（透過波長300～400nm）を使用し撮影したイメージ写真

写真6 防虫ランプと誘虫ランプの光

従来の防虫対策—問題点



オプトコントロール導入

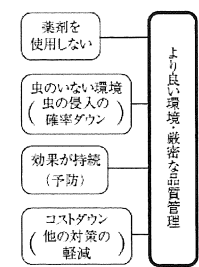


図3 防虫対策の違い（薬剤散布とオプトコントロール）

には昆虫が付着しないことが望ましいのであるが、昆虫が付着した場合、同定により、外部からの飛来昆虫か、工場内部での発生かを見極め、侵入や発生の原因調査に繋げるのである。昆虫の同定やその後の昆虫の習性に合わせた防虫方法などには専門知識を要するので、PCO（Pest Control Operator）と呼ばれる衛生管理業者（消毒業者）に依頼するケースが多い。

薬剤による殺虫や捕獲による駆除では昆虫を一時的にしか抑えることしか出来ず、直ぐに再発し、繰り返し駆除が必要となってしまう、建物への昆虫の誘引や侵入を防いでいない為、抜本的解決になっていない。薬剤使用は、特に食品や医薬品に対する安全性や毒性による環境汚染、また昆虫の抵抗力アップなどの心配があるので極力避けることも重要である。オプトコントロールの予防策を取っておくことは、薬剤散布の量や回数を減らしていくことも可能であることから非常に有効な防虫の方法である。オプトコントロールの光の波長特性を利用して昆虫類の制御を実施していく方法は、薬剤を使用しないことから、現在ではほとんどの工場が採用し防虫対策の基本となっている（図4）。

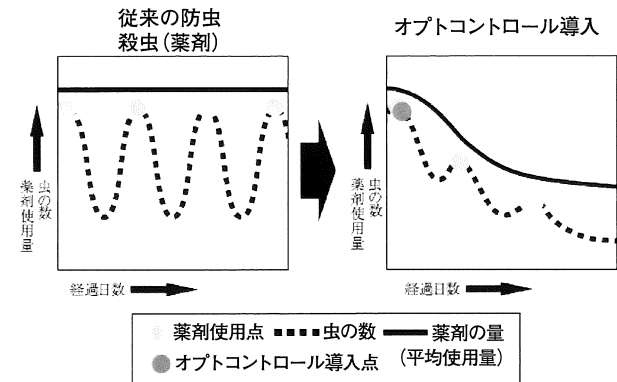


図4 防虫対策の違い（薬剤散布とオプトコントロール）

#### 4. 防虫オプトコントロールにおける照明器

オプトコントロールで、もう少し説明を加えなければならぬものがある。それは防虫用の照明（写真7）である。照明については、建物の灯火を外部に漏らさないフィルターとは異なり、自ら発光する装置であることから少し考え方が異なってくる。

従来の一般蛍光灯は、電氣的に紫外線を発生させて、その紫外線で蛍光体を発光させる原理の装置である。そして、昆虫が特に感應しやすい波長域も紫外線域である。つまり、先に、「昆虫が感應する光を発光しない防虫の蛍光ランプもある」と記したが、そもそも従来の蛍光灯自体が昆虫の感應性のある紫外線域を発生させる装置であることから、その紫外線を放出しない蛍光ランプが防虫ランプという意味合いを持つことになるのである。但し、ここで注意しておかないといけないのが、その防虫効果である。一般蛍光灯に紫外線カットフィルムを被覆したもので、過去に実験が繰り返され、学会でも報告されている<sup>9),10)</sup>が、紫外線カットの蛍光灯は、従来の一般蛍光灯に比べ、誘引する昆虫数を半減させる。半減させる点では防虫と言えなくもないが、紫外線カットだけでは防虫効果がそこまでであることを認識しておかなくてはならない。あくまでも一般蛍光灯を使用している場合との比較での防虫ということになる。

最近、急激に導入が進んでいるLED照明について、「LEDは紫外線が出ないので防虫である」と言われるが、先程の紫外線カットの蛍光灯の考え方からするとLEDも同様であり、従来の一般蛍光灯からの切り替えであれば、その通り防虫と言えるが、全てがLEDに切り替わってしまうと単なる照明器でしかなくなってしまうのである。LED導入が進むにつれて、「防虫だと思っていたのに虫が寄って来ている」の声が増えたのは、まさにそのことに起因しており、今後はLEDにおいても、通常のLEDに対して、もっと防虫効果の高い防虫LEDが導入されてくることになると思われる。

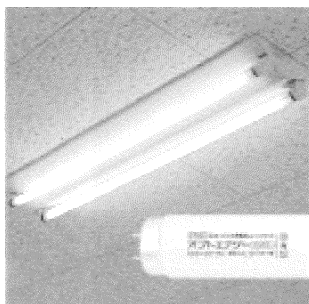


写真7 防虫ランプ

では次に、紫外線カットのランプよりももっと防虫効果の高い照明器はないのかということになるが、これも存在する。果樹園などで使われる黄色ナトリウム灯や黄色蛍光灯や工場に使われるライトグリーンの防虫蛍光灯がある。紫外線カット以外にその他の波長域をコントロールしたランプであるが、紫外線カットのランプ以上に防虫効果を出すとなると、人間の可視光と重なる部分での波長域のコントロールが必要となることから、どうしても色が付いてしまうのである。

農業分野の果樹園などで使われる黄色灯は、夜間に活動するヤガなどの夜行性害虫に対する防虫用途である。ヤガなどの害虫の飛来を抑制するとともに、果実の吸汁、交尾、産卵などの夜間活動を抑制する。昆虫の感應する紫外線及び紫外線以外の波長域をコントロールするのに黄色光を用いて昆虫の誘引を抑制する効果と、明るさにより夜行性昆虫の複眼を明反応させ、動きを鈍らせる効果とがある。明反応を簡単に言うと、夜間、明るくしておくことにより夜行性の昆虫に昼と思わせて活動させないという技術である。黄色が昆虫の嫌いな色という訳ではなく波長コントロールの際の色ということであり、黄色が昆虫を忌避するのではない。

時代の流れで、農業分野での黄色の防虫ランプもLEDに切り替わっていくことは明白であり、防虫LEDは工場分野への応用も始まっている。但し、農業分野では夜間点灯させる際の色は人間にとって何色でも良いが、工場分野では人間にとって使用可能な光、つまり照明の下で色が見分け出来る演色性が重要とされる。「人間には演色性が良く、昆虫を誘引しない光」の防虫LED（写真8）が求められる。

#### 5. 防虫カラーコントロール

防虫においてオプトコントロールが有効であることを述べたが、新たにカラーコントロールの防虫の試みが進んでいる。色を防虫に役立てようというものである。

オプトコントロールは、工場の灯火に誘引される昆虫



写真8 防虫LED

**試験方法**

「昆虫の誘引は物体の色に関係するか？」を検証するために7色の布と粘着トラップを用いて、その捕獲昆虫数で確認した。実験は東京大学千葉演習林にて、黄、オレンジ、赤、緑、青、黒の各色の布を2 m間隔で円形に配置した。コントロールとして白色の布を円の中心に配置した。これを日中(8時~16時)放置し、回収後に布状の透明粘着シートに付着した虫の個体数および分類群を調べた。

**結果**

4回の平均捕獲数では黄色とオレンジが多く、緑と青では顕著に少なくなった。昆虫の分類群ごとに見た場合、アザミウマ科、アブラムシ科、膜翅目昆虫において同様の傾向が見られた。本研究から昆虫の色彩に対する誘引性はあると推測され、今後の防虫技術に貢献できる可能性が示唆された。

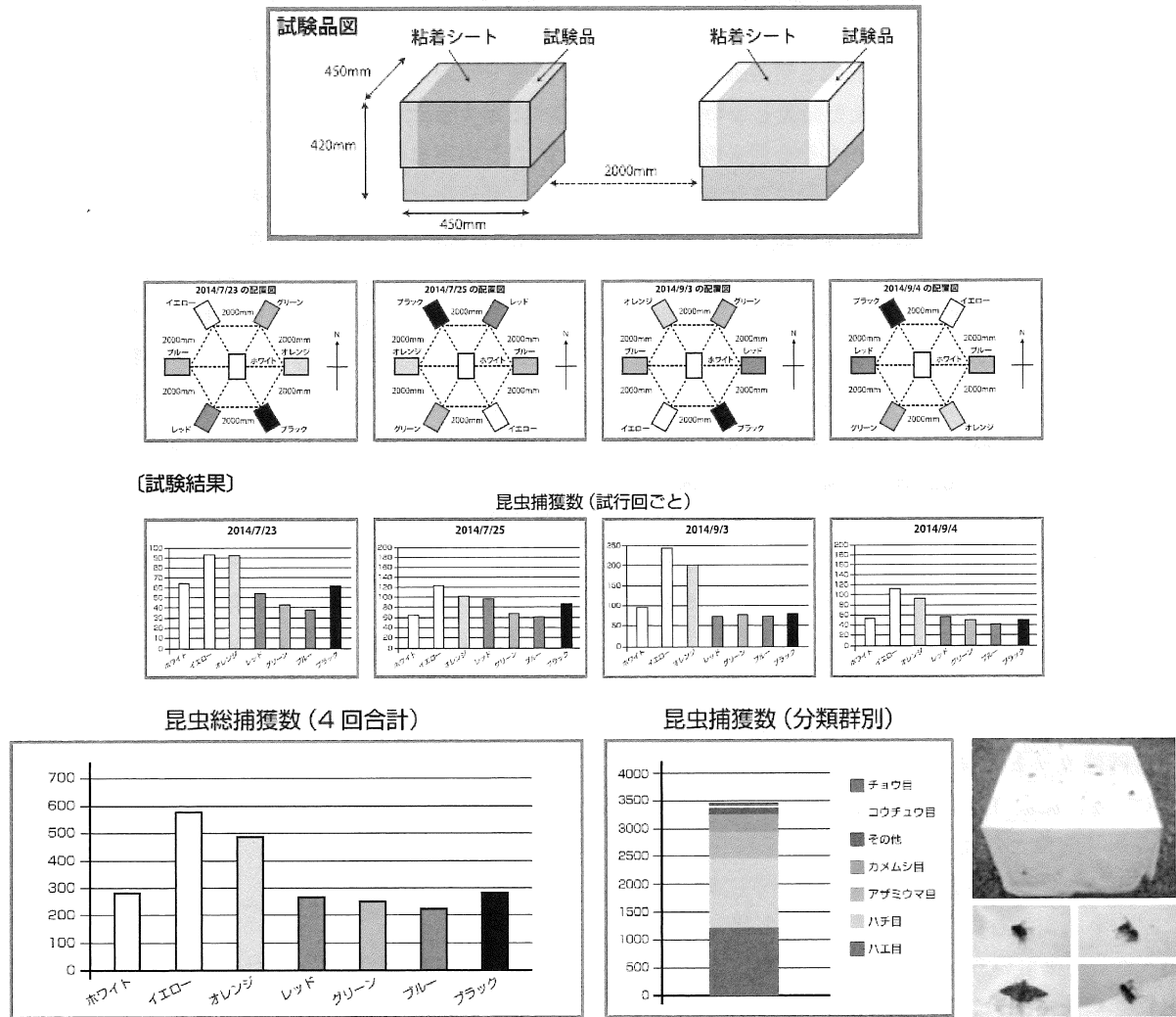


図5 昆虫の誘引は物体の色に関係するか (日本環境動物昆虫学会 2014)

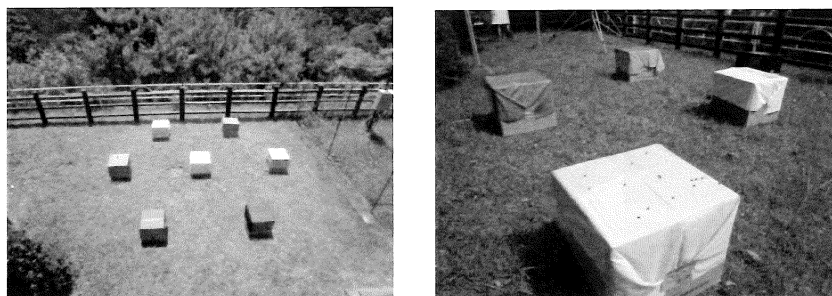


写真9 昆虫は何色に誘引されるかの試験風景 (東京大学千葉演習林)

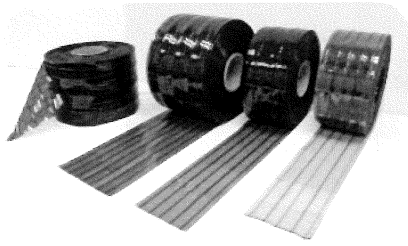


写真10 防虫カーテン用塩ビシート

に対する防虫方法なので、基本的に夜間に効果を発揮する。しかし、カラーコントロールは防虫カーテンや防虫シャッターのシートが日中に昆虫へ与える影響を応用するものである。

「昆虫の誘引は物体の色に関係するか？」

このことへの着眼は、食品、医薬品工場の素朴な疑問の声が発端であった。オプトコントロールの防虫カーテンや防虫シャッターを使用している工場が、「夜間の防虫効果を期待しての黄色系のカーテンシートが、昼間は逆に昆虫を誘引しているのではないか」という疑問を抱いたのである。そこで調査したところ、研究者による学術論文<sup>1)-8)</sup>や、既に先人の知恵として防虫対策用に応用されていることから工場の現場で言われていることは強ち間違いではないようである。

「黄色やオレンジ色に虫が寄って来る？」

工場の現場の疑問を確かめるべく、実際に試験した報告があるので、次に記すが、黄、オレンジ、赤、緑、青、黒、白の7色の内、確かに黄色とオレンジ色には昆虫が多く誘引された(図5、写真9)。

高速自動シートシャッターやカーテン(出入口に吊り下げて使用する200mmや300mm幅の塩ビシート)(写真10)の塩ビシートは、昔から黄色系オレンジ系の色のものが使用されてきたが、意外とその理由は理解されていない。オレンジ色のシートが、夜間の建屋内部の灯火を遮って昆虫の誘引を低減させることから、夜間の防虫対策とし

て使用され始めたのである。昆虫の感じやすい光の波長域が、紫外線域に多くあることから、紫外線を吸収しやすい色になったのが理由であり、日本国内には半世紀前に入ってきている。日本で最初に製造した塩ビメーカーでは、試験によって夜間における防虫効果を確認しているようであるが、後発の塩ビメーカーは、昆虫についての知見もほとんどなく、同じような色でそれを真似ただけというのが本当のところかもしれない。塩ビメーカー各社が、防虫原理や効果についてほとんど説明もせず、一斉にオレンジ系の色で防虫カーテンとして売り出したが故に、一般のユーザーは、オレンジ色が昆虫の嫌いな色と勘違いしてしまうのも当然であろう。この色だと虫が嫌がって逃げていくと思っている人もいたようである。

「オレンジ色=虫の嫌いな色」は、大きな間違いである。夜間の灯火を遮るフィルターとして防虫効果はあるが、昆虫が嫌いな色ではない。むしろ、黄色系、オレンジ系の色は、昼間には、昆虫を誘引してしまう場合がある。黄色系、オレンジ系の色の服や車に虫が寄ってきてしまうのを誰もが経験したことがあると思うが、それと同じである。登山用テント(写真11)はレスキューを考えて黄色やオレンジ色が多いが、登山者は経験上、その色に虫が多く寄って来ることを知っている。また、大事な盆栽に虫が付いた場合、薬剤を使用せず駆除する方法として、盆栽の近くに水を入れた黄色のバケツを置くという方法があり、虫がバケツの黄色に誘引されて水の上に捕獲される。同じ原理による農業用の捕虫トラップ(写真12)なども販売されている。黄色のシートに粘着剤が塗ってあり昆虫を捕獲するものである。これらは「黄色に虫が寄ってくる」という、まさに先人の知恵である。

黄色、オレンジ系の色のシートは、夜間に防虫効果を発揮するものの、昼間は昆虫を誘引してしまい逆効果となる危険性がある為、出入口の使用には注意が必要なのである。建物の近くに昆虫が寄ってきていると、出入口が開いた時に昆虫が浸入してしまう可能性がある為、夜



写真11 キャンプ場のテント



写真12 黄色の農業用捕虫トラップ



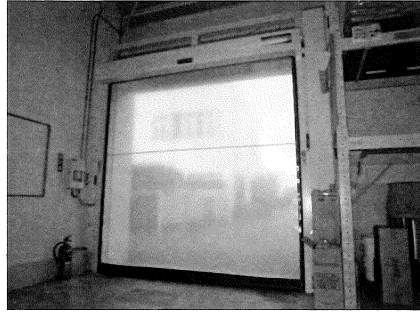
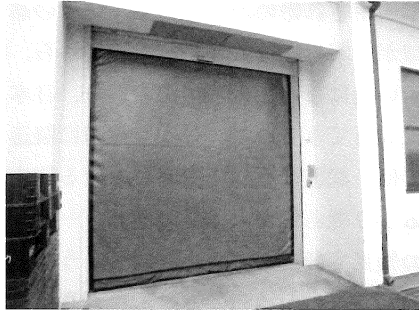


写真13 シートシャッターの各種シート色

間だけでなく昼間も防虫となる色彩のものを使用することが必要であるということになる。高速シートシャッター（写真13）など、シート色のバリエーションがあるのでうまく選択したい。

夜間のオプトコントロールと昼間のカラーコントロールを組み合わせることによって、よりいっそう防虫効果が高めることになる。また、この昆虫を誘引する黄色やオレンジ色をうまく活用することによって、オプトコントロールの照明における防虫ランプと誘虫ランプの組み合わせ同様に、昆虫を誘引し難い色と誘引しやすい色を適材適所で使用することによる防虫システムとしても有効であると思われる。

## 6. その他の防虫に関する注意点

防虫商品の防虫効果を判断する場合、使用上の注意として、対象昆虫やその試験方法を気にする必要があるということである。例として次の事例を挙げる。（参考記事：朝日新聞）

2015年、空間用虫よけ剤の防虫に関する表示法が問題になった。玄関などにぶら下げて使用する虫よけ剤であるが、当時、市場規模は150億円以上にも膨れあがるヒット商品となっていたが、製造、販売を行う大手4社の計30品目が「簡単虫よけ」「シャットアウト」などと効果をうたう表示は「根拠が不十分」だとして消費者庁が措置命令を出したものである。同庁は各社商品が屋外使用を想定しながらも風が弱い場所での試験データであるなど景品表示法違反（優良誤認）にあたりと判断した。措置命令後、各社は表示を改め、「屋外と屋内の境目に吊るしてください」との文言を加えたり、「○畳」といった効き目の範囲の表示を無くしたりした。商品の対象昆虫が人の血を吸う蚊ではないユスリカであることから、一部のメーカーが「蚊を対象にした商品ではありません」との表示を追加した。（記事ここまで）

このように、防虫商品の防虫効果を判断する場合、使用上の注意として、対象昆虫や効果、その試験方法を気

にしておくのではなく、オプトコントロールやカラーコントロールに関しても全ての昆虫に有効というわけではないので、その点を十分に理解しながら防虫に取り組む必要がある。

また、「黄色が虫の嫌いな色」や「LEDは紫外線が出ないから防虫」などは、最初はそれなりの理屈があったものが、どこからか間違った情報で広がってしまい、思い込みにより常識のようになってしまったという例もある。繰り返しになるが、「黄色が虫の嫌いな色」は間違いであり、元々は昆虫の感応しやすい波長域を抑制するのに黄色系のシートが使われたものである。「LEDは紫外線が出ないから防虫」も正しくはない。元々、従来の蛍光灯が特に虫の感応しやすい紫外線域を発生させる照明器具であったからこそ、紫外線を出さないLEDが防虫とは言えたものの、防虫は紫外線カットが全てではなく、また、ほとんどがLED化へ向かう現在では、LEDが防虫という言葉は適さなくなっている。防虫照明には紫外線域以外の波長コントロールが必要とされるのである。

これらのことから、我々が防虫を考える場合、当然、理屈や理論は大事であるが、やはり防虫が目的である点からも実際にどれだけ防虫効果があるのかを検証していく必要がある。

オプトコントロールの原理を説明する為に使用した、昆虫が感じる波長をグラフ化した走光性曲線（図2）を最近ではどこでも当たり前のように使われるようになったが、これも半世紀以上も前に発表されたという推測的なものであり、昆虫全般について言えるものでもない。走光性曲線での波長カットのグラフは、原理の説明には使えるが、防虫効果を表すものとしては使用できない。よって光による昆虫誘引阻止効果については、フィールド試験などの実測値に基づいて判断することが重要であり、防虫商品の効果の比較は、正しい防虫試験、同じ試験方法で評価することが必要である。

日本環境動物昆虫学会（環動昆）で承認されているオ



### 試験方法

フィールド試験専用照明器（白色蛍光灯10形）（図）を直線上に5m間隔で6台配置し、防虫シートなどの試験品の装着と未装着を、5m間隔で交互に2台ずつ配置。

日没後、点灯10分間に、照明器に誘引される飛翔昆虫を、照明器の左右に取り付けた粘着シートで捕獲。

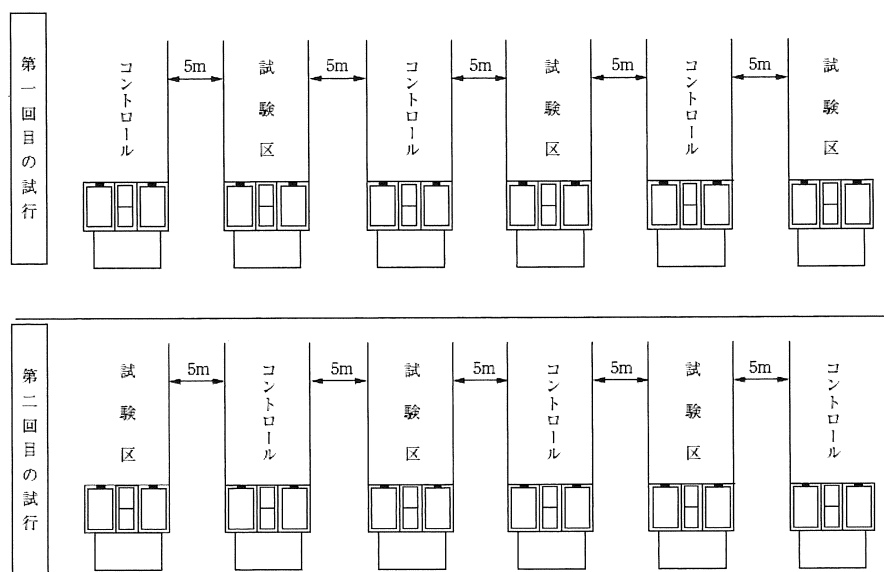
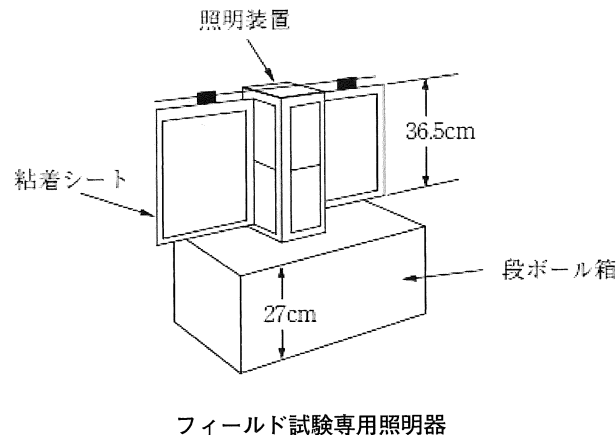
その捕獲数から昆虫の誘引阻止率を求め、試験品の防虫効果とする。

1つの試験品について照明器の位置を変えて1セット2回行う。（場所による差を無くす）

$$\text{誘引阻止率 (\%)} = [(C - T) / C] \times 100$$

C：コントロール（試験サンプル未装着）3台の総捕獲数

T：試験区（防虫製品等の試験サンプル装着）3台の総捕獲数



照明器配置図

図6 オプトロン法（参考：日本環境動物昆虫学会発表資料）

プトロン法（図6）という試験方法は、フィールドという過酷な条件下でありながら、再現性が高く、試験方法やデータの信頼性は非常に高いことから、この方法で統一して比較するのが良いであろう。

その昆虫の捕獲数から昆虫の誘引阻止率を求め、試験品の防虫効果とする。

## 7. 今後の防虫の展望

弊社は元々、化学会社であり、1985年から東京都の協力の元、異業種交流により大手消毒会社と防虫商品の共同開発を行い、オプトコントロール（光コントロール）の防虫商品の特許を日米で取得した。防虫は消毒が主流であった時代に、食品、医薬品工場などに向けて、いち早く予防の衛生管理、防虫対策の思想を提唱したものである。防虫のオプトコントロールやカラーコントロールは、殺虫剤のような薬剤を一切使用せずに、波長コン

ロールや顔料などの微分散技術など、化学の力を応用したものである。その商品開発は、食品、医薬品工場の現場の声を基に進められており、防虫は勿論のこと、異物発見に適したランプや異物混入対策用の割れない毛確ミラーなど様々な工場環境商品に至る点からも分かるように、素朴な疑問から生まれる現場目線での防虫の提案になる。

今回記した防虫は、数多くある防虫の一例である。そもそも防虫対策というのは、何かひとつの方法で成り立つものではなく、いくつもの方法が複合的に組み合わせられ防虫の効果を成し得るものであることから、新たに追加する防虫方法として食品や医薬品の製造現場で役立てて欲しい。

2009年から2013年まで、農林水産省の委託研究プロジェクトにおいて、「害虫の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発」という課題が設定され、（独）農研

機構中央総合研究センターを中核として20カ所以上の大学や研究機関、企業などが参画し、昆虫の光に対する反応の解明や害虫の発生予察・防除技術の開発に取り組まれた。この報告については、誰でも閲覧することが出来るが非常に興味深いものである。最近のLED技術の進歩により細かく波長を分けての試験が可能となったことから、今後益々、光や色に関する防虫の研究は活発になるであろう。今後の新たな発見や開発が楽しみであり、防虫の研究により食の安全、安心に貢献できることを切に願うものである。

#### 参考文献

- 1) 小澤朗人、他3名：施設トマトにおける黄色粘着トラップと蛹トレイによるマメハモグリバエの幼虫発生予測、日本応用動物昆虫学会誌、第42巻第3号、pp.141-147、1998
- 2) 横山豊哲、他2名：キュウリ栽培施設における害虫の生態学的研究第2報 半促成栽培及び抑制栽培において青色および黄色の粘着テープに誘殺された害虫および他の昆虫、三重大学生物資源学部附属農場研究報告11、pp.23~29、2000
- 3) 北方節夫、吉田守：カラートラップによる施設内害虫の誘殺、植物防疫、第36巻第10号、1982
- 4) 江口英輔、木下充代：昆虫の行動と色覚反応、植物防疫、第53巻第6号、1999
- 5) 藪哲男：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、第53巻第6号、1999
- 6) 松本義明、松田一寛、他2名：応用昆虫学入門
- 7) 谷川力、大町俊司、他4名：有色防虫シートに対する飛翔性昆虫類の誘引について、日本家屋害虫学会、2005
- 8) 佐藤浩、他5名：有色防虫シートに対する飛翔性昆虫類の誘引について、日本家屋害虫学会、2006
- 9) 佐々木脩、石川恵理子、他3名：オプトロン防虫クリアの野外防虫効果試験、日本衛生動物学会、1999
- 10) 大町俊司、他6名：紫外線カットフィルム（オプトロン）の飛翔性昆虫に対する光誘引阻止効果、日本環境動物昆虫学会、2000