

I. オプトロン防虫システムとは

1. なぜオプトロンが必要なのか

食品や医療品、包材の製造現場では、「より良い環境」「厳密な品質管理」が極めて重要とされており、更に製造の衛生管理手法として注目されているHACCPにおいても、異物混入対策、特に事故原因の上位を占める虫への対策は重要な管理項目とされています。

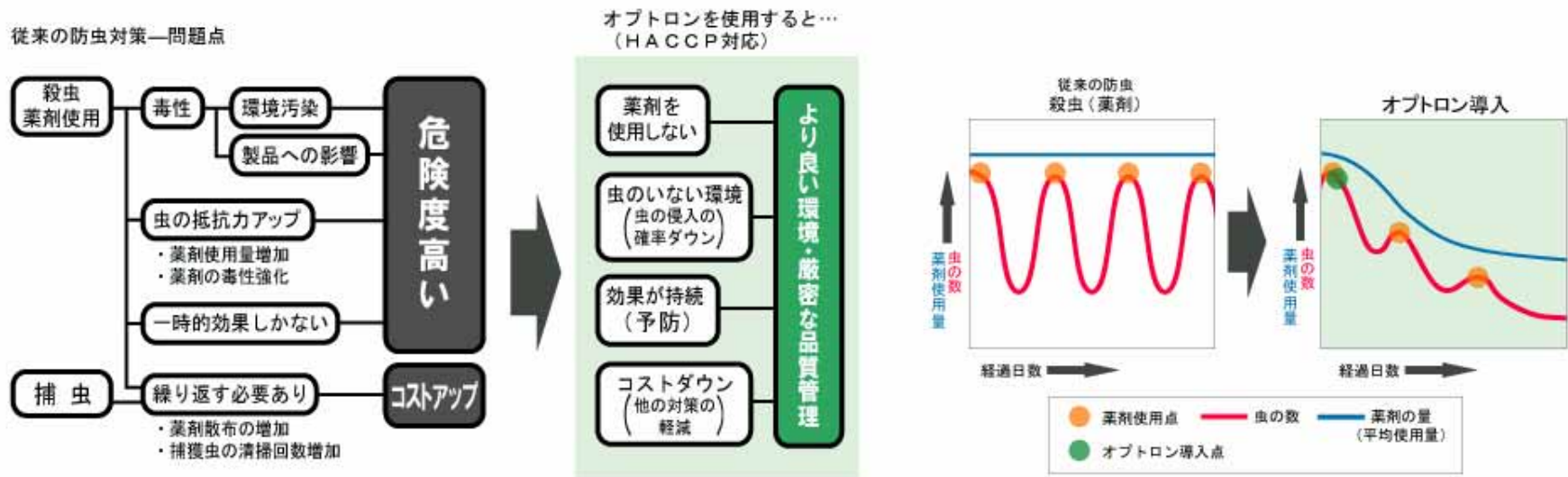
従来の薬剤による殺虫や捕獲による駆除では虫を一時的にしか抑えることしか出来ず、すぐ再発し、繰り返し駆除が必要となってしまう、建物への虫の誘引や侵入を防いでいない為、抜本的解決にはなっておりません。また、薬剤の使用は(特に食品や医療品)に対する安全性、毒性による環境汚染、また虫の抵抗カアツ等の心配があるので極力避けることもHACCPを土台として支える一般的衛生管理事項(PP≒GMP)として重要な管理項目とされています。

そこで開発されたのが「オプトロン防虫システム」で、1985年に東京都の協力のもと、「(株)大成イーアンドエル(大成化工)」と「イカリ消毒(株)」の共同開発により生まれました。このシステムは、工場外部に面した窓ガラスに貼る防虫フィルムや、出入口に取り付ける防虫カーテン、防虫自動シートシャッター、そして内部には照明として防虫蛍光ランプ及び虫を捕獲する捕虫器など、光のコントロールによって「周囲に虫のいない環境」「薬剤使用を最小限に抑えた防虫対策」を推奨するものであります。

「オプトロン防虫システム」の、光の波長特性を利用して虫の制御を実施していく方法は、効果が持続する予防策であることと、薬剤を使用しないことから、防虫対策の主流となってきました。

※HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point 危害分析・重要管理点)

宇宙食の安全性を高度に保証するシステムとしてアメリカで考案された衛生管理手法。材料の受け入れから出荷まで各工程を監視する。製造現場では、各工程ごとに事故を起こさない為の条件を設定し、万が一の事故が発生した場合の是正方法などを含めた衛生管理システムとして確立している。日本の食品メーカーの多くが導入している。

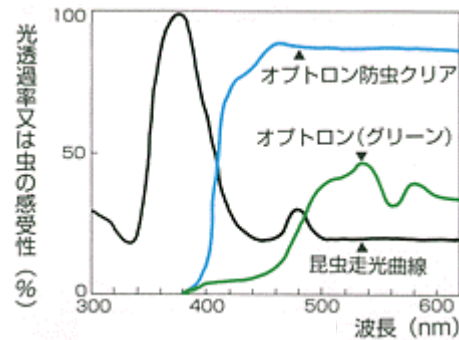


2. オプトロンの防虫効果は80%以上

(1) オプトロンの防虫とは

「オプトロン防虫システム」の基本は、「光に誘引される特性（正の走光性）を持った昆虫を光源に誘引させない」ことです。虫と人とは、光として感じる光の波長域が違います。オプトロンは虫が感応性を示す光の波長を遮断して光の刺激による虫の誘引を阻止します。（図1）光がオプトロンを透過することによって、虫に見えない光に変わるといったイメージで解釈するとよいでしょう。（写真1・2）昆虫を誘引しないのであり、忌避するものではありません。

オプトロンは、数多くの試験と実施例により、虫の感知しにくい光を見つけて開発され、厳密なフィールド試験において昆虫誘引阻止率80%を可能にしました。（製造に関して国内、米国の特許を取得）



(図-1)



(写真-1)

虫が見る光



(写真-2)

人が見る光

(2) 防虫商品は、理論よりも効果で選ぶ

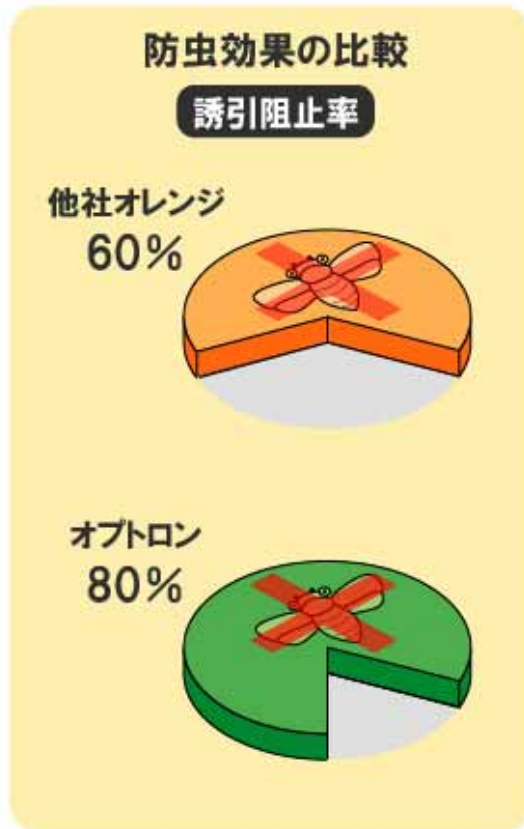
オプトロンの原理を説明する為に使用している虫の走光性曲線が、最近ではどこでも当たり前のように使われるようになりましたが、これも1964年に発表された推測的なものであり、虫全般について言えるものではありません。走光性曲線での波長カットのグラフは、原理の説明には使えますが、防虫効果を表すものとしては使用できません。よって光による昆虫誘引阻止効果については、フィールド試験などの実測値に基づいて判断することが重要です。

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り、オプトロンの防虫効果は、オプトロン法という防虫試験方法により誘引阻止率80%を示し、他のシート、フィルムと比較しても著しく効果が高いことが証明されています。

(3) オプトロンと他社オレンジの比較(オプトロンは 2倍の効果)

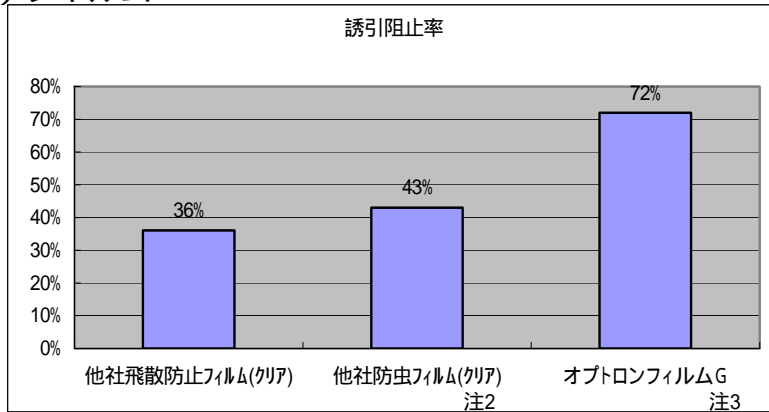
「オプトロン」はオプトロン法という厳密な試験方法により、虫の誘引阻止率80%以上で防虫効果が一番高いことが実証されていて、「他社クリア」30~50%、「他社オレンジ」60%の誘引阻止効果が確認されているので、同試験方法で比較すると次のようなことが言えます。誘引阻止率での防虫効果は、他社オレンジと比較すると20%オプトロンが高い結果となります。この差を問題となる 誘引された虫の数での割合(誘引率)で見ると図の通りとなります。

すなわち、オプトロンは昆虫誘引数を一般のオレンジの半分に制御する点から、2倍の防虫効果があると言えます。HACCPの観点からは、虫の誘引数(危険度)で防虫効果を判断する為、「オプトロンの防虫効果は2倍」と見るのが正しいのです。



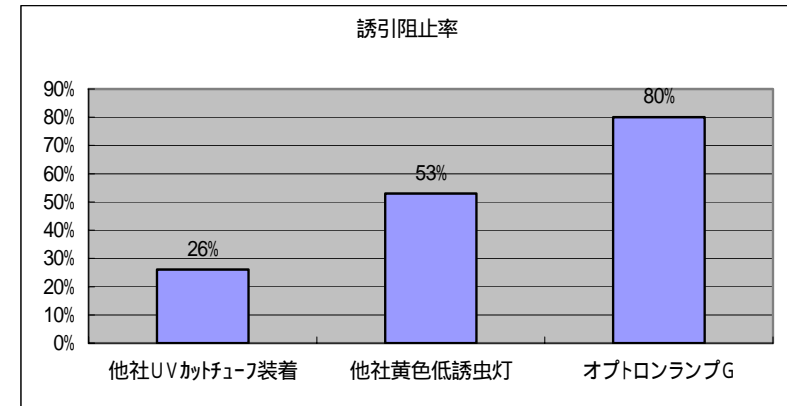
3. 他社品との防虫効果比較

(1) フィルム



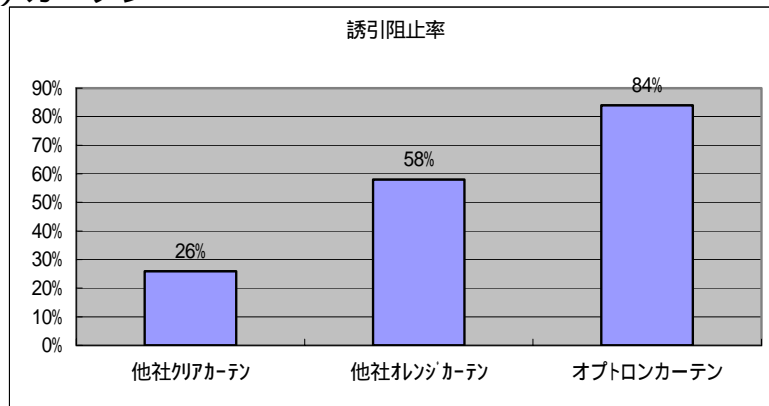
種類	他社飛散防止フィルム(クリア)	他社防虫フィルム(クリア)	オプトロンフィルムG
誘引阻止率	36%	43%	72%

(2) ランプ 注1



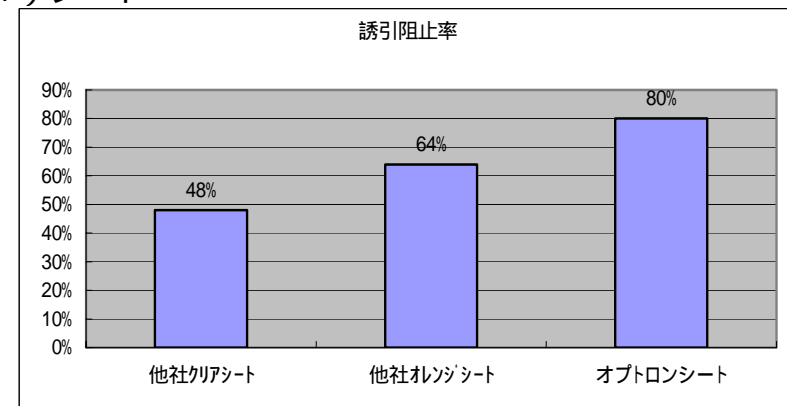
種類	他社UVキャッチャー装着	他社黄色低誘虫灯	オプトロンランプG
誘引阻止率	26%	53%	80%

(3) カーテン



種類	他社クリアカーテン	他社オレンジカーテン	オプトロンカーテン
誘引阻止率	26%	58%	84%

(4) シート



種類	他社クリアシート	他社オレンジシート	オプトロンシート
誘引阻止率	48%	64%	80%

日本環境動物昆虫学会(1992)発表資料抜粋

注1: ランプの試験結果は、学会とは別の年に20形蛍光灯を使用し試験したものです。

注2: 学会とは別の年に同じオプトロン法で試験したものです。

注3: この時の試験での結果です。天候・風向・気温等の影響によるイレギュラーな数値が含まれた為、従来の数値よりも下がったものと思われます。

4. 防虫試験方法「オプトロン法」について

1985年のオプトロンの開発開始以来、虫の光誘引阻止効果の試験をフィールドにおいて継続的に行い、過去10年以上にわたる数多くのデータでも安定した数値が出ていることから、試験方法やデータの信頼性は非常に高いと言えます。

この試験方法は、フィールドという過酷な条件の中でありながら再現性が高く、日本環境動物昆虫学会、日本衛生動物学会でも発表されており、「オプトロン法」として確立しております。

試験方法

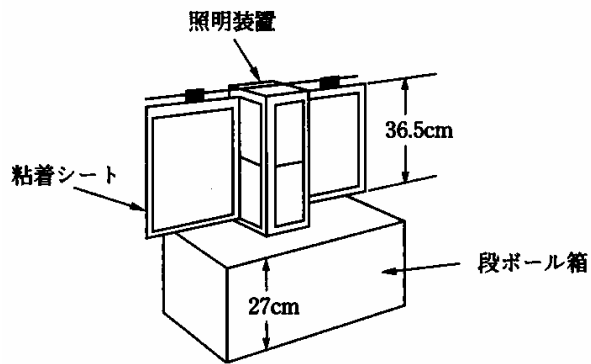
フィールド試験専用照明器（白色蛍光灯10形）（図2）を直線上に5m間隔で6台配置し、そのうち3台にはオプトロンなどの防虫製品の試験サンプルを、残りの3台はコントロールとしてガラス板を装着した。試験は晴天で、かつ無風の日を選んで行い、日没後灯10分間に誘引される飛翔性昆虫を照明器の左右に取り付けられた粘着シート（33×21cm）で捕獲し、その捕獲数から誘引阻止率を求めて、各製品間の防虫効果を比較した。

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

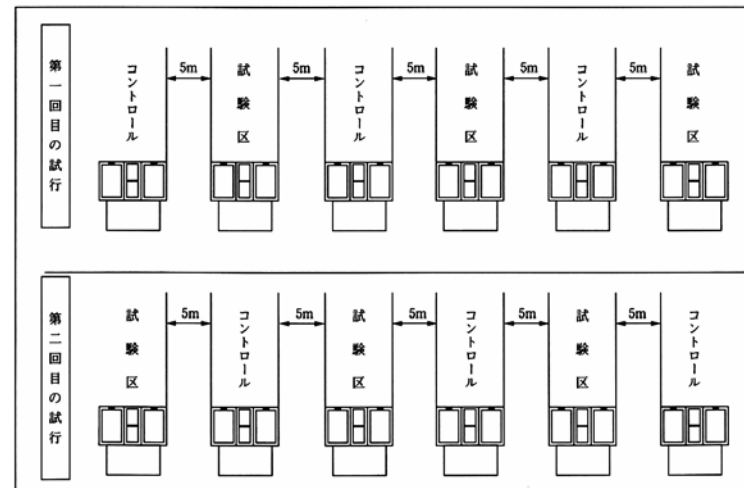
C：コントロール（試験サンプル未装着）3台の総捕獲数

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

なお試験は1つの製品について照明器の位置を変えて2回繰り返した。（図3）



(図-2)



(図-3)

Ⅱ. 防虫対策

オプトロンシリーズでおこなう防虫ステップ！

STEP.1

外部環境対策

建物の周りに虫のいない状態を維持する
 ・虫は建物の近く来たら必ず侵入してしまう。その証拠に、閉まっている窓のサッシの内側にも虫の死骸が多くたまっている。

- ・オプトロンフィルム
- ・オプトロン蛍光ランプ

建物の光を虫に見えないようにする。虫は近寄って来ない。

STEP.2

出入口対策

虫を建物の中に侵入させない
 ・虫を建物に侵入させてしまうと、内部発生にもつながり、駆除対策は困難である。虫は近くにいれば「開く」で必ず「侵入」する。

- ・オプトロンシャッター門番
- ・オプトロンカーテン

出入口の開閉を制限する(時間、面積)
 出入口の光を漏らさない。

STEP.3

内部対策-1

建物内部に侵入した虫を奥に侵入させない
 ・虫を製造ラインに近づけることは、製品への混入事故の可能性を高めることになる。

- ・オプトロンシート
- ・オプトロンクリーンガード

間仕切が、虫の侵入を10分の1に抑える。(清潔作業区域などの製造ラインを囲む、前室の設置)

内部対策-2

建物内部に侵入した虫を早期捕獲する
 ・捕虫器の光は、虫を誘引する為、設置場所によっては逆効果となる。(来なくてよい虫を誘引する必要はない)

- ・オプトロンランプ
- ・捕虫器

製造ライン上には、オプトロン蛍光ランプを設置、虫の導線を明確にすることが重要です。
 捕虫器は、虫を寄せても良い場所設置する。製造ライン上や外部に光の漏れる位置には設置しない。

STEP.4

防虫度チェック

防虫効果の確認と改善をおこなう
 ・捕虫器は、建物内部に虫のいない事を確認する為のインジケータである。(虫が捕獲されていることは、そのエリアは危険であることを意味する)

