

## <文献の紹介>

# ハワイにおけるイエシロアリの 新しい防除方法について

須 貝 与志明 (訳)

原著 Julian R. Yates III, J. Kenneth Grace and Minoru Tamashiro

THE FORMOSAN SUBTERRANEAN TERMITE:

A REVIEW OF NEW MANAGEMENT METHODS IN HAWAII

Department of Entomology University of Hawaii Honolulu, Hawaii U.S.A.

Federation of Asia and Oceania Pest Management Association of

年次大会(1997, 4/7-9, HongKong で開催)の講演集の訳

### 要 約

イエシロアリはハワイでも経済的に重要な害虫であり、旺盛な食害力と目に見えない場所での加害行動は、この害虫の防除を困難にしている。現在の防蟻剤は有機塩素系のものに比較して残効性が短くなったこと、薬剤を使用しない防除方法に対する人々の要求が高まってきたことが、新しい防除方法の研究と発展をもたらしてきた。新しい方法とは、物理的な粒子によるバリアー、ワイヤーメッシュのバリアー、地面及び地上部でのベイトシステム、建築部材の一部を取り外して調査する方法、及び耐蟻性の樹種を建材に取り入れることなどである。

### はじめに

ハワイではイエシロアリによる被害額が年間1億ドルにも達し、1988年に残効性のあるシクロジエン系薬剤の禁止されてからは、その経済的な重要性がさらにエスカレートしてきた。このようなことから、アメリカや他の国々では、薬剤にあまり頼らないで都市害虫を防除する総合的なアプローチがより重要であると考えようになってきた。

害虫防除の研究は農業害虫を中心に長く行なわれてきており、多くの防除法の開発によりわれわれの食糧や環境が守られてきた。しかし、ハワイでの最近の都市化により、かつてはパイナップル

やサトウキビ畑であった場所が住宅地になったために、建物内の害虫管理や薬剤使用に伴う環境衛生問題に関する研究が重要になってきた。もっとも重要な問題は乏しい飲料水の保全であり、すでに農薬によってこの大切な資源が汚染されていることが発表されているからである。また、最近では長く土壌処理剤として使われてきたクロルデンが飲料水用の井戸から微量だけ検出されたとの報告もある。都市部での防蟻剤の使用をできる限り押さえるための具体的な研究により、無毒性の物理的及び化学的な防除方法がハワイでも実用化してきたのである。しかし、環境や生活に対して安全な新工法であっても、人々がそれを受け入れ続けてくれなければ発展しないのである。

### 新 防 除 法

#### Basaltic Termite Barrier

建築物への地下生息シロアリによる侵入、加害を防ぐ方法の一つとして、物理的防御法は広く受け入れら得ようになってきた。ハワイでも砕いて一定の粒子径にそろえた玄武岩質の砂礫が Basaltic Termite Barrier 又は BTB (Ameron HC & D Honolulu) として実用化されている。同様の製品がオーストラリアでは Granitgard (Granitgard Pty Ltd., Victoria) として販売されている。多くの研究者が、砕いた玄武岩、かこう岩、石英、サンゴ砂、珪藻土、ガラス片などで一定の粒

子径をもつものは、シロアリに対し貫通阻止効果があることを証明した。しかし、シロアリの種類によっては、その最適粒子径が異なることも判明した。

BTB はハワイ大学における室内及び野外試験の結果、地下生息シロアリに対して永続的な効果を持つ物理的防御法として位置づけられる。また、この検討過程では、粒子の径、粗滑度、形状、重量、堅さなどの条件によって貫通阻止効果が異なることも得られた。

基材の粗滑度、粒子径、堅さについてはコントロールすることができることが判明し、さらにいくつかのタイプの玄武岩質の碎石について、その実用性について検討した。まず、0.2~4.8mm範囲の不規則な形状の粒子を13mm径のガラス管に4cmになるように詰め、両側を8%寒天で封じ、下方からシロアリに貫通させる試験を試みた。

結果的には、1.7~2.4mm範囲の粒子径のものが60ヶ月にわたり貫通を阻止できた。さらに、イエシロアリが生息する試験地にて、砂又は土壌のみのコントロールは貫通されているのに対し、10cmの層に敷きつめたものは4年間以上有効であることを確認している。

1989年、BTB は安全性と永続性が買われてHonolulu Uniform Building Codeに、薬剤による土壌処理の代替品として認可された。BTBの施工方法は、コンクリートスラブ基礎を流し込む前の地盛りとして、コンクリートスラブ構築後の周囲及び新築中の基礎壁の下部及び周囲などに敷きつめる。また、タイル壁の空洞の充填にも使用できる。基本的にはBTBは新築時の予防用であるが、既築用のものも開発中である。

### Termi-Mesh System

木材を地面から離し、適切な物理的バリアーを講ずることにより地下生殖シロアリから建物を守ることができる。建築様式は経済性や美観にとられるあまり、シロアリの侵入や湿気がたまることによる腐朽が起きやすいようになってきている。しかし、適切な建築工法と一定粒子径を持つ碎石の物理的バリアーを組み合わせることによって、薬剤による土壌処理のみの効果に比較して長

期の防蟻効果を得られるものと考えられる。

碎石による防蟻処理は有効ではあるが、十分に熟練した技術がないと、いくつかの場面では適用が困難である。例えば、地盤面が安定していない場合、粒子の角が粗かったり不規則な場合、及び付近の土壌や砂が混入してくる場合などである。最近、海洋グレードの316ステンレス網を使用した防蟻方法が開発され、オーストラリアでTERMI-MESHとして特許化されている。この網は0.66mm×0.45mmの口径であるが、Ewartらによるとイエシロアリからの加害を防ぐためには1.2mm以下であればよいことが報告されている。室内及び野外試験の結果から、*Coptotermes acinaciformis*を含むオーストラリアに生息するシロアリに対しては、この網が有効であったことがLenz & Runkoによって確かめられており、この国ではすでに実用化されている。これを基にして、ハワイでもこの網だけの場合とBasaltic Termite Barrierと組み合わせた場合とで検討を始めた。

野外でイエシロアリに対する有効性を確認するために、9個のステンレス網の袋の中にそれぞれ餌木を入れた試験体を、オアフ島のシロアリの食害が激しい3試験地に1年間放置した。その結果、すべての試験体においてステンレス網自体及び配管を通した箇所シールの部分さえも貫通されないことが確認できた。しかし、1個の試験体については、網を幾重にも折り重ねてコンクリートブロックの角の部分に接着していた場所の接着剤自体に亀裂が入り、その部分からシロアリが侵入してしまった。実用上は、網が建築物のコーナーでこれほどに折りたたまれることはないが、このことを確認するために、2回目の野外試験を開始している。われわれの結果では、TERMI-MESHはイエシロアリに有効であるが、他の物理的バリアー同様、設置工事には十分な熟練が必要と判断している。

TERMI-MESHの施工場面としては、コンクリートスラブの下に敷くこと、水道管や電線管を巻くこと、コンクリートの亀裂や接合部分をシールすること、壁体内の中空部分での遮断、木製フェンス支柱や電柱に網のソックスをはかせるよ

うにしてシロアリの食害から防御する等々、新築及び既存建物への適用は多い。

TERMI-MESHは1995年にハワイ全島で、新築防蟻工専用としてHonolulu Uniform Building Codeに認可された。それ以後、約50棟の新築の実績があり、また、数多くのイエシロアリの被害を受けた既築物件にも使用されている。

### Sentricon baiting System

ベイトは、非常に少量の殺虫剤しか必要ないこと、集団の一部にのみ毒餌を与え、それをコロニーの他のメンバーに分配する点において、隠れて行動する社会性昆虫の駆除に対して魅力的な方法である。

In-Ground: Sentricon システムはDowElancoによって開発・製品化された地下生息シロアリ用ベイト工法である。これは24cm長さ、4.5cm径の樹脂製パイプで側面にスリットを開けてシロアリがパイプ内に侵入できるようにしてある。パイプ内にはモニタリングデバイスとして2つの木材片を中に入れる。モニタリングステーションを建物周囲(最大でも15~20フィート間隔)及びシロアリがいそうな場所の地面に設置する。

モニタリングステーション中にシロアリが発見された場合は、ステーション中の木材をベイト剤が入っているチューブに交換する。このベイト剤はキチン合成阻害効果を持つヘキサフルムロンを含浸した木粉又はペーパータオルでできている。われわれは0.1%のヘキサフルムロンを含浸させた約35gの木粉でできたベイトチューブを使用して試験した。1993年の秋に、Sentriconのプロトタイプをハワイの代表的な3つの建築物で試験開始した。これらの建物はシロアリの被害を受け、さらに再発の問題をかかえた物件であった。一つはカウアイ島の4棟からなるマンション、二つ目はオアフ島の二戸建て住宅、三つ目はオアフ島の大きな商業ビルである。これらの建物はすべてコンクリートスラブ基礎であり、土壌処理剤でスラブ下と外周をあらかじめ処理してあった。マンションについては、その周囲をBasaltic Termite Barrierでも処理してあった。しかし、漆喰が建物周囲の地面、コンクリートやアスファルトの歩道に

接触していたなどの建築上の欠陥があったこと、岩だらけの小高い所の土壌条件に立地していたことなどにより、シロアリの被害を受けたものと推察される。

標識再捕獲法によりこれら3試験地のシロアリの集団は、それぞれ330000、940000及び5350000頭であった。ヘキサフルムロンベイトの施用により、それぞれ、24、10及び20ヶ月後にはシロアリの活動は完全に消滅した。これらの試験地ではベイト消費量と集団の大きさとは指数的な相関があった。ベイト剤による局所的なシロアリの死亡とコロニーの消滅との判断を誤らないためには、ベイティングしていないステーションについてもモニタリングを行う必要がある。ベイティングをしていないステーションにおいてもシロアリ活性が永続的にみられなくなる状態までにコロニーを抑制又は消滅することがベイト工法の最終目標だからである。

Above-Ground: 地下生息シロアリに対して、地面に設置するSentriconシステムと同様に、シロアリの被害を受けている住宅の加害箇所に応用する道具も実用化されている。一つの問題点としては、ベイトステーションを設置してから建築物の加害を止めるまでの、結果が出るまでの期間が一定しないことである。この期間は1週間から1年以上にもわたることが知られている。

1995年12月以降、DowElancoによって開発されたAbove-Ground Sentriconシステムをハワイの2試験地で評価した。2物件ともイエシロアリの被害を受けている建物であり、一つは12階建てのマンション、もう一つは平屋建ての農務省の果樹空輸施設である。

屋根及び12階の2部屋について十分に調査したところ、その部分は群飛して食害を受けていることが判明した。標識再捕獲法により、集団の大きさは46900と推定した。屋根裏に0.1%及び0.5%のヘキサフルムロンで処理したプラスチック容器製のベイト剤を取り付け、76日後に活動の終息を見た。無処理の餌木を入れたモニタリングステーションでも同様にシロアリ活性は見られなかった。

農務省の施設の加害経路は地面からであり、2

つの隣接した幼虫飼育室、守衛室及び建物外周と貯蔵庫が食害されていた。ヘキサフルムロン0.1%と0.5%を含む5個のベイトステーションを一つの幼虫飼育室の壁に設置し、2個のモニタリングステーションをこの壁と隣接する部屋の反対側の壁にも設置した。また、守衛室と外周にも1個ずつ設置した。そして、地面設置型の改良タイプのステーションを貯蔵庫にセットした。2つの幼虫飼育室のシロアリは72日後に消滅したが、守衛室、建物外周、貯蔵庫にセットしたモニタリングステーションではシロアリの活動がまだ見られ、これらは複数のコロニーが絡んでいることも考えられる。

このタイプのベイトを適用することによって、建物内で従来行っていた防蟻剤でのスポット処理をなくする又は少なくすることが可能であり、また地面にセットするタイプの代替にもなると思われる。さらに、建物内での安全性を考えた場合、地下生息シロアリがいるかどうか分からないのに処理する方法よりも、食害を受けている場合のみベイトを与える方法の方が優れているといえる。Above-Ground Sentricon システムは1997年にハワイで検討されて以来、実用化が期待されており、アメリカ大陸や多くの国でシロアリ駆除のための従来の薬剤によるスポット処理に替わる新しい方法であると言われている。

### Removable Base Boards

二重構造の壁をもった建物のシロアリ調査はPCO業者にとって悩みの種であり、シロアリがいるにも拘わらずに、PCO契約中にまたはリセールに際しての事前検査時にシロアリが発見できないことによる訴訟問題を時々引き起こす。ハワイではこの二重壁構造ができて以来、ジレンマが増加しており、特に内装仕上げ材にシロアリの好きな木材樹種を使用した場合がやっかいである。地下生息シロアリは二重構造の壁の空間に容易に侵入し、構造物に大きな被害が発生するまで発見されにくいのである。

1993年にP.I.M Development社では取り外し可能な幅木 (Removable Base Boards) のプロトタイプを開発し、1994年から試験製造に入った。プ

ロトタイプのもはバネ付きの鋼性クリップ、二重壁の内側の石膏ボード壁の下端にアタッチさせるスペーサー (3~1/4インチの中比重繊維板) から構成されている。新築の場合は、石膏ボードを壁のスタッドに打ち付ける際に、床から3インチほど上げて打ち付けた後、石膏ボード下端にこの幅木をクリップで固定する。既存住宅の場合は、石膏ボードの下の方の床面から3インチ切り取り、この幅木をセットする。

プロトタイプのもは、製造時やセットするのに多くの工具や労力が必要との理由から簡単なシステムとは言い難い。続いての改良品は1996年に総樹脂製のSnap On Baseboard System (SBS) が登場した。幅木は塩化ポリビニル樹脂で押し出し成型したもの、クリップはアセチル樹脂でできており、幅木の裏に成型した溝にパチンとはめ込むようになっている。また、コーナー部にもフィットするように継ぎ幅木も開発されている。

今は、施主及びPCOオペレーターは二重壁の空間に潜んでいるシロアリを非破壊的に調査することができるようになり、P.I.M Development社はオーストラリア、日本や地下生息シロアリで木造建築物が被害を受けている他の東洋の国に販売をしつつある。

### Resistant Building Materials

ここ数年間、ハワイでは住宅建築にスチールの枠材を使用することが増えている。しかし、スチールは価格が高いことや特別な施工方法が必要なのが欠点であり、スチールの製造エネルギーコストや防腐・防蟻処理木材の環境問題も気にかかる場所である。耐久性の高い木材はこれらの十分な代用になりうる。例えば、ウェスタンレッドシダー、アラスカシダー、レッドウッド、チークなどはイエシロアリに対し中程度及び高い耐蟻性を有していることが知られている。インド梅檀は建築用途としては十分な耐蟻性はなかったが、木材と樹皮は他の樹種に比べれば食害が少なかったため、ハワイでの観賞樹として造林するのに適している。

最近では、スギ、コウ、カマニ、ミロ、タローウッドなどがイエシロアリにかなりの耐蟻性を持

つことがわかった。これらの中で、スギ、ミロ、タローウッドはハワイにおいて、造林可能であり木材製品として十分な市場性がある樹種として注目される。

## 最後に

都市昆虫学は都市内外に住んでいる人々のニーズに直結して発展してきた学問である。害虫管理の新技术を採用するためには、施主ばかりでなく、住宅デベロッパー、建築家、建設業及びPCOオペレーターに対する教育が重要である。デベロッパーは販売優先志向であり、建築家は美的センスのみを追究して、都市害虫に犯されやす

い建物を設計しがちである。建設業者は、建物が害虫の被害を受けることによって自分たちの業界の仕事が増えるものと思い込んでいるし、またPCO業者は時として、薬剤を使用しない防除は自分たちの仕事を脅かすものであると信じている。人々に新工法について説明をすると、従来の薬剤処理の方が優れているという、目先だけの経済優先の結果になりがちである。しかし、予防及び駆除のために防蟻剤だけに頼っていても、それは一時的なことではしかない。施主が害虫の予防・駆除に対して安全で環境にもやさしい新工法を取り入れてくれるためには、指導・啓蒙の積み重ねが重要である。  
(株式会社サイエンス)

