

Recent Trends in Termiticides in the USA

アメリカ合衆国における防蟻剤の現状

J. Kenneth Grace

Professor of Entomology

University of Hawaii

3050 Maile Way, Room 310

Honolulu, Hawaii 96822

USA

J. ケネース・グレース

ハワイ大学昆虫学教授

1. はじめに

社団法人 日本しろあり対策協会 創立四十周年記念式典・第四十一回全国大会開催に当たり、役員と会員の皆様にご挨拶とお祝いを申し上げます。しろあり防除は社会に不可欠であり非常にやりがいのある職業であることは申し上げるまでもございません。(社)日本しろあり対策協会は国際的にも知名度が高く、会員の皆様がシロアリ防除サービスを通じて日本国民の方々に寄与せられていることはよく知られているところであります。

この論文の概要は次の通りです：

- (1) アメリカ合衆国における土壌処理剤とシロアリ用のベイト製品を含むシロアリ防除剤の開発と使用の現況と傾向。
- (2) アメリカ合衆国環境保護庁 (United States Environmental Protection Agency) の現在の重要な規制と運用。

2. 土壌処理剤の現状

地下営巣シロアリへのバリアを形成するために行う土壌散布は昔から行われているシロアリ予防と駆除方法であり、現在でも重要な方法であります。しかしながら、クロルデンやアルドリンのような持続性の長い塩素系殺虫剤は世界中の殆どの地域でしろあり防除用途として最早使用することが出来ません。

アメリカ合衆国ではクロルデンが1986年に使用出来なくなりましたが、有機リン系のクロルピリホスは当時市場に出された最初の代替土壌処理剤でありました。数年後に、別の有機リン系のイソフェンホスは製造業者によって自主規制されるまでの短期間アメリカ合衆国の市場に出されました。更にピレスロイド系殺虫剤のパーマスリン、サイパーメスリン、フェンバレートとピフェントリンがクロルピリホスに続いて市場に出ました。

ハワイに於ける野外試験で、パーメスリンが多雨地帯において恐らく最も持続年数が長いと証明される事で、ピレスロイド系の薬剤は熱帯性の気候条件では有機リン系よりも持続年数が長い傾向があるということが示されました。このような理由から、アメリカ合衆国本土ではクロルピリホスが広範囲に使用されていましたが、ハワイ州では土壌処理剤としてピレスロイドが最も一般的に使用されてきました。

新しいピレスロイド系殺虫剤はアメリカ合衆国において引き続き開発・上市がされておりアルタメスリン、サイフルスリンとラムダサイハロスリン等の製剤はおそらく近い将来市場に出されるでしょう。ピレスロイド系の開発に於いて一つの明白な傾向は、少量(希釈倍率が高い)で生物学的活性を持つ化合物であるということです。例えば、パーメスリンは0.5%濃度で土壌処理に使用されますがピフェントリンは0.05%の濃度で処理されます。新しい殺虫剤というのは第一世代の殺虫剤に比べて生産コストが高くなるという傾向があり、従って価格も高くなるという傾向にあります。

一般的にどの薬剤にも言えることですが、殺虫剤の投下量が少ない場合は高濃度よりも早く分解する事が予想されるので、シロアリの進入を阻止できないほど低い濃度レベルに下がるという危険な傾向があります。この理由から、シロアリの研究者は土壌処理剤がラベルに記載されている希釈倍率で使用する事を概して推奨します。クロルデンとアルドリンが相対的に高い濃度(1%またはより高い濃度)で使用されたという事は環境に於いてこれらの分子の安定性があるので効果があったということは紛れもない事実です。

化学物質のコストの上昇と環境への関心の増大と共に、私たちはシロアリ防除において大きな安心というものは最早持てなくなり、再処理を短い期間で行なわなければならないでしょう。アメリカ合衆国のEPAによる防蟻剤の登録の必須要件は五年間の薬剤効力試験の証明が必要にもかかわらず、ハワイ州で最近使われている製剤はどれもなし得ていません。

シロアリに対して強い忌避性があり低濃度で生物活性のあるピレスロイド系殺虫剤を使用する傾向と共に、これとは全く正反対の忌避性がなく運効性の化学物質が使用される傾向があります。「バリア」を造るのではなく「ゾーン」(区域) = ある製造業者の用語)を造ることで防蟻剤として運効性の化学物質の使用する事は従来のシロアリ防除法とは全く異なったアプローチであります。

これらの化学物質は同じものである必要はありませんが、忌避性がないことと即効性でないそして又シロアリが薬剤処理された土壌に蟻道を掘る時や通り抜ける時にシロア리를混乱させたりゆっくり殺すという特長を共有していることが必要です。

ただ、このタイプのシロアリ防除剤は処理した区域の周辺にいるシロア리를たくさん殺しその区域には別のシロアリも寄りつかなくなることによって建築物を保護するのか、或いは大量のシロア리를殺しコロニーを低いレベルにするか全部死に絶える事によって建築物を保護するのか、その辺のところは今持って明確ではありません。そのようなシロアリ防除剤第一号のイミダクロプリドはここ数年問題なく使用されており、フィプロニールとクロルフェナビルが開発過程にあります。

シロアリ防除剤の使用場面における第三の傾向は装置とシロアリ防除法の改良であります。基礎の周囲に溝を掘って薬剤を混合する或いはコンクリートスラブを穿孔してその下の土壌へ防除薬剤を注入す

る方法は処理法として技術的に洗練された方法ではありません。最近、30cm以上間隔をあけてコンクリートに穿孔した場合は連続した土壌処理層を形成することは実質上不可能であることが分かりました。実際は、多くの場合その間隔はもつと狭くしないといけなくなっているかもしれません。さらに、私たちは土壌にしみ込ませるためには圧力を低くする必要があることも分かりました。土壌処理に使用する機器の重要な改良点は土壌へ真っ直ぐ土壌処理剤を注入する単一孔よりも側面に孔のあるスプレッチップと発泡発生機の改良でした。

土壌処理剤に関する最後の傾向は、薬剤を使用しない物理的工法によるバリアの開発と使用です。砂を用いたシロアリバリアであるバサルテックシロアリバリア (Basaltic Termite Barrier) はハワイで開発され最近州政府と連邦政府の建物に広範囲に使用され一般の住宅へは少しづつ使われ始めています。この製品と同様のものはオーストラリアでグラニッドガード (Granitgard) の名称で開発されています。

オーストラリアの商品であるターミメッシュはハワイで広範囲に使用されています。さらにこのステンレススチールの金網は、イエシロアリが生息しているアメリカ合衆国南部でも関心を集めております。アメリカ合衆国の本國で砂利または土砂のシロアリバリアを使用する関心が持たれておりますが解決しなくてはならない次の四点があります。

- (1) 非常に硬い岩のみが最適であるがこれはあらゆる地方には産しない。
- (2) ある地域から別の場所へ砂利を運搬する輸送費用は非常に高額である。
- (3) シロアリの種毎にそれぞれ正確な大きさの砂利の粒が要求される。
- (4) 二種以上のシロアリの種が生息し、それぞれに対する異なった大きさの粒が必要とされる地域での使用方法がまだ開発されていない点。

3. シロアリ用ベイト剤の現状

キチン阻害剤であるヘキサフルムロン (Hexaflumuron) (セントリコン、ダウ・アグロサイエンス) は数年前からアメリカ合衆国で幅広く使用されています。このベイトが暖かい地方でイエシロアリ (*Coptotermes formosanus*) に対して使用されていることは技術文献や防除業者の論評にも出ています。ヘキサフルムロンは *Reticulitermes spp.* と *Heterotermes spp.* が生息している地域に於いて使用され成功したという報告が発表されておりますが、これらのシロアリに対してはイエシロアリに比べて以下の点でコントロールするのは難しいかもしれません。

- (1) 彼らは食料をイエシロアリよりも材料としてゆっくりした速度で巣を造りますが、壊されたときには素早く修復する点。
 - (2) イエシロアリ (*C. formosanus*) の場合には典型的に非常に大きなコロニーが数箇所だけにみられるが、この種の場合には一つの建築物の周りに小さなコロニーが数多形成されるであろうと思われる点。
 - (3) 彼らが典型的に生息する地域は土壌の中で活発に採餌活動をするのは暖かい時節に限られます。
- これらの問題点は日本のヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus*) にも当てはまります。これらの問題点に対して次のような解決策があります。

- (1) 春の中頃に予め建物の周囲にベイトステーションを数多く設置して、夏の間にはベイトを導入します。
 - (2) ステーションの中にシロアリを誘導するためにベイトステーションの周囲に餌木を設置するという方法があります。
 - (3) 建物の外部の土壤にベイトステーションを設置するだけでなく建物の内部にも地上型のベイトを設置します。
- しかしながら、これらの解決策を用いてさえ、熱帯やハワイのような亜熱帯で見られるよりはっきりした季節があって温暖な気候が比較的短い地域では二年間の長期間（摂食季節を2回必要とする）のコントロールが必要となることがあります。

アメリカ合衆国においてしるあり防除業者が現在入手できる二番目のベイト製品は運動性殺虫剤のスルファアミドを含むFMC(社)のファーストライン(FirstLine)であります。このベイトに関しては研究が引き続き行われていますがその使用に関する情報はありません。製造業者によれば、総合害虫防除のアプローチで、土壌処理のような他のシロアリ防除法との組み合わせでシロアリの集団を少なくするためにその製剤を使おうとしているということです。この様に、スルファアミドとヘキサフルムロンはベイト工法へのアプローチが全く異なっています。そこで、シロアリ防除業者はこれらの違いをよく理解した上で顧客に対して誤った期待をもたれないように正確に知らせることが重要となってきます。

現在、シロアリ用のベイト剤の可能性のあるものとして「運動性の殺虫剤」、「キチン阻害剤」そして「昆虫成長調節剤」が研究されています。そして、シロアリの被害から建築物を防除しなければならないということ以外にベイト開発の鍵は次の通りです

- (1) ベイトの基材やキャリアーは他のシロアリの食料と同じくシロアリが摂食すること。
- (2) ベイトの活性成分は忌避性がないことと少量でベイトの基材を作れること。
- (3) ベイト剤の周囲でシロアリが大量に死んだために他のシロアリが回避しないようにベイト剤は運動性でなければならないこと。

黒蟻とゴキブリ用のベイト剤であるヒドラメチルノン(スルファアミドと類似の有効成分)の開発元は昨年シロアリ用のベイト剤としては売り出さないことを決定をしましたが研究は引き続き行われています。

現在は利用できる研究データはあまり多くありませんが、古くから使われてきたキチン阻害剤のデフルベンズロン(diflubenzuron)はエンシステック(社)から商品名エクステラ(Extterra, Ensystem)のシロアリベイトの有効成分として最近登録されました。

個人が自分でシロアリ防除をする個人消費用として店頭販売されているスルファアミド含有ベイト製品がありますが、広告に対するクレームと製造業者が作成するラベルの中身に関してアメリカ合衆国連邦通商委員会(United States Federal Trade Commission)が最近調査を開始しました。

アメリカ合衆国のある地方では建築物の周囲の土壤へ設置するホウ酸ナトリウムで処理したウッド

チップが個人消費として販売されております。私の知る限りでは、土壌へのホウ酸の溶出とシロアリを殺すためには大量のホウ酸が必要であります。シロアリ防除に効果があるという情報はまだ入手していません。

4. 環境保護庁 (EPA) の業務

アメリカ合衆国環境保護庁 (United States Environmental Protection Agency EPA) の最近の重要な活動の一つは殺虫剤規則 (Pesticide Regulation) 通告96-7 (PR Notice 96-7) でありました。この通告の表題は「シロアリ防除剤のラベル記載 (Termiticide Labeling)」で1996年10月に告示されて、1997年10月1日施行されました。通告は、ラベルの記載事項、製品の効用と土壌処理剤の処理の方法に関する現在のEPAのポリシーを説明しています。

PR Notice 96-7によればEPAに土壌処理剤として登録するには最低5年間持続効果がある事を実証するデータを完備しなければなりません。これは、その製品がどこかの地域の試験で5年間の持続効果があればよいことを意味するもので、全ての地域で5年間の持続効果が必要である事を意味するものではないと解釈することができます。例えばハワイでは登録されている防蟻剤がハワイ諸島内の6カ所の野外試験場で5年間の持続効果を示したものはありませんでしたが、ある試験場のある土壌ではそれらの防蟻剤は5年間有効でした。

5年間の持続効果がない新しい製品に対してEPAがその製品が「危険の少ない薬剤」のカテゴリーに入りそして現在登録されているものに替わるものと認めれば、この要件の例外措置がなされます。

PR Notice 96-7には土壌処理剤は新築予防に使用するときにはラベルに記載された規定濃度で使用しなければなりません。既設の処理に使用する時はラベルに記載された規定濃度よりも少ない濃度で使用しても良いとされています。既存建築物に処理をする時は処理を行う者は地面の表面から基礎のフーチングの上端まで或いはもしフーチングが4フィートより深い場合は少なくとも4フィートの深さまで土壌処理剤を溝を掘る処理法又は土壌への注入処理法により処理をしなければなりません。

最後に、PR Notice 96-7では当該建物にシロアリが再発していることが明らかな場合或いは建設工事、掘削工事、造園工事等で処理していた薬剤によるバリアが破壊された時そして又土壌処理剤によるバリアが破壊されていることが明白な場合にのみ再処理が許されます。シロアリの活動が確認されていない場合や土壌処理のバリアが破壊されていない場合にはこの再処理の制限規定によって再処理することが禁じられています。シロアリ防除業者が再処理の正当性を示すためにある地域の一定年数の間に有効に残留することを実証する研究結果を使用することができるかどうか、或いは特定の建物の周囲の土壌に対して行う処理法の情報が必要であるかどうかということは全く明らかにはされていません。

EPAに関する第二の重要な最近の行動は環境への影響を査定するため、新たなそしてより厳格な基準を用いて全ての有機リン系殺虫剤の再調査を開始したことです。そしてこの意味することは、既登録

の有機リン殺虫剤の製造業者は製品の登録を維持するためにEPAにその情報を提出しなければならないことでもあります。また、この種の薬剤を新規に登録申請を行う者は広範囲に亘るそして費用の掛かる必要なデータが要求されることです。

さらにEPAは最近、人や動物のホルモンシステムに起こるかもしれない殺虫剤や化学物質の影響のスクリーニングをすることに非常に関心を注いでいます。この懸念はある両生類のワニが化学物質に汚染された水にさらされて正常な交尾が出来ないと言う形態学的な欠陥があるという最近の発見に刺激されたものです。

1998の夏、EPAはこの種の影響に対する試験方法の計画書の原案を作成し、1999年8月にスクリーニングを開始したいとしています。この行動によって殺虫剤登録者に追加データが要求されることとなります。

最後に、既に登録された殺虫剤と新規に登録申請する殺虫剤の影響を査定するために追加の資料の提出を必要とするという新しいポリシーがある一方で、EPAは人と環境を化学物質の影響から守るという終極の目標達成のため、環境に優しいプログラムを奨励しています。この計画目標は環境付加の高い化学物質に替わる環境に優しいものは迅速に登録することです。

これらの環境に優しい薬剤は次に示す利点を1つ以上持っていなければなりません：

- ヒトの健康への影響が少ないこと。
- 対象とすべきでない生態（鳥、魚、植物）への毒性が低いこと。
- 地下水の汚染可能性が少ないこと。
- 低濃度での使用、害虫への抵抗性が低く総合的害虫防除(IPM)との適合性。

環境に優しい殺虫剤の登録に要する期間はそうでない場合の1/3に短縮されている（通常は38月かかるが約16月）ので、この計画が1993年に始められて以来、登録申請の数は毎年増加しています。

環境に優しい殺虫剤でも効果に関するデータがなければならぬが、しかし、上述の通りEPAはデータ要求は従来より少なくなっています。今までに、2つのシロアリベイト製品が環境に優しい薬剤として登録されましたそれは：ヘキサフルムロン（セントリコン）とデフルベンズロン（エクステラ）です。

ヘキサフルムロンは1994年に土壌埋設型のベイトステーションとして登録されて、1997年に地上設置型が登録されています、そしてデフルベンズロン（キチン阻害剤）は1998年1月土壌埋設型として登録されました。EPAの特別プログラムの適用で、デフルベンズロンの登録に要する期間はわずか2月でした。登録期間の優位性と登録申請に必要な有効性に関するデータの量が少ないという利点により、今後ますます環境に優しいシロアリ防除剤が増大するであろう事は疑う余地はありません。

第41回全国大会シンポジウム

(社)日本しろあり対策協会

平成10年11月13日(金)

於 京王プラザホテル