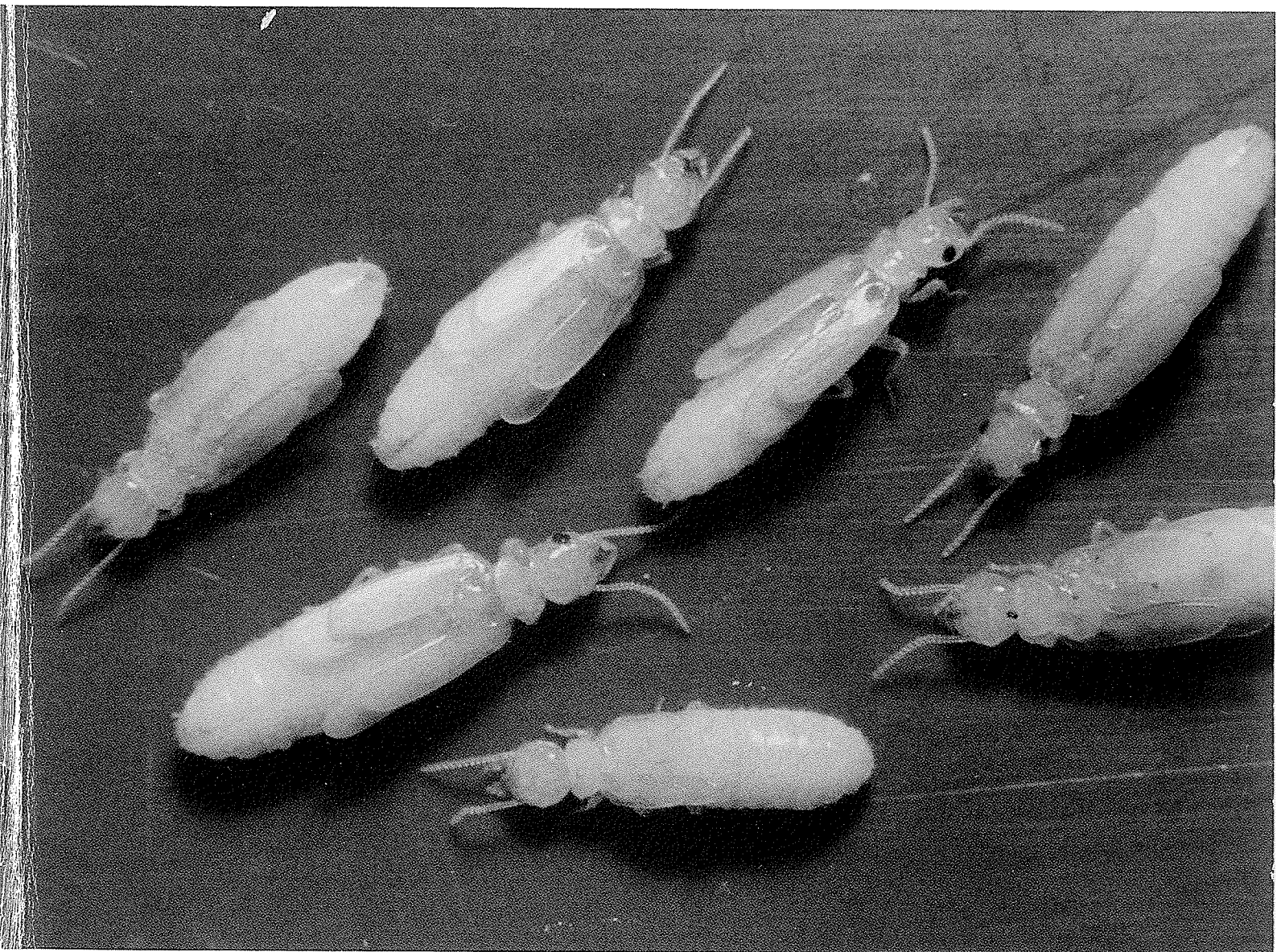


ISSN 0388—9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1993.7. NO. 93



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

木材の保存と住宅の寿命……………野 村 信 之…(1)

<報 文>

地球環境にやさしい防蟻剤“メトロフェン製剤”の特性……………志 澤 寿 保…(4)

薬剤を使わないシロアリ防除法……………山 野 勝 次…(14)

<講 座>

乾材害虫と紛らわしい家屋内昆虫 1……………野 淵 輝…(24)

<会員のページ>

ヤマトシロアリの羽化過程……………安 芸 誠 悦…(35)

“ひろば”

松くい虫の新天敵微生物利用法……………野 淵 輝…(40)

訪問販売……………山 野 勝 次…(41)

<文献の紹介>

堤防白蟻の水取蟻道に関する討議……………尾 崎 精 一…(42)

<支部だより>

関西支部の近況……………尾 崎 雅 彦…(46)

<協会からのインフォメーション>

平成4年度労働災害調査報告……………伏 木 清 行…(49)

平成5年度しろあり防除士資格検定第1次(学科)試験の講評……………肱 黒 弘 三…(54)

編 集 後 記……………(60)

表紙写真：イエシロアリのニンフ (写真提供・山野勝次)

しろあり 第93号 平成5年7月16日発行		広報・編集委員会	
発行者	山野勝次	委員長	山野勝次
発行所	社団法人 日本しろあり対策協会	副委員長	難波江 武久
	東京都新宿区新宿1丁目2-9 岡野屋ビル(4F)	委 員 員	犬飼 瑞郎
	電話(3354)9891・9892番	〃	永田 光弘
印刷所	東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所	〃	野淵 輝
振込先	あさひ銀行新宿支店 普通預金 No.0111252	〃	速水 進
		事務局	兵間 徳明

SHIROARI

(Termite)

No. 93, July 1993

Published by **Japan Termite Control Association** (J. T. C. A.)
4F, Okanoya-building, Shinjuku 1-chome 2-9, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Contents

[Foreword]

The Preservation of Timber and the Life of Wooden House Shinji NOMURA···(1)

[Reports]

“Metrofen” — A new Termiticide Gentle on the Environment
..... Toshiyasu SHIZAWA···(4)

Termite Control Methods without Use of Insecticides Katsuji YAMANO···(14)

[Lecture Course]

Doubtful Insects as Insect Pests of Dry Wood and Wood Products 1
..... Akira NOBUCHI···(24)

[Contribution Sections of Members]

The Process of Emergence in *Reticulitermes speratus*..... Seietsu AKI···(35)

“HIROBA”

New Microbiological Control of “Matsukuimushi”, Pine Wood Nematode
and Japanese Pine Longicorn Beetle Akira NOBUCHI···(40)

Door-to-door Sales..... Katsuji YAMANO···(41)

[Introduction of Literature]

Discussion on the Existence of the Tunnels, only for Moisture Transportation,
of subterranean Termites living in the Banks Seiichi OZAKI···(42)

[Communication from Branches]

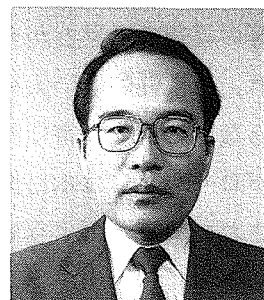
From Kansai Branch (46)

[Information from the Association] (49)

[Editor's Postscripts] (60)

< 巻 頭 言 >

木材の保存と住宅の寿命



野 村 信 之

私は(財)日本住宅・木材技術センターの専務理事に就いて1年半になる。この分野についてはほぼ100%の素人なのだが、当センターの業務である木材の保存、耐久性の向上のための技術開発と関係の深いシロアリ対策には15年程前にいささかおつきあいをさせていただいた。当時私は、貴協会の前岡名誉会長がシロアリ対策をスタートさせた宮崎県の建築課長を拝命していた。ドリン系の薬剤が問題になって使われなくなり、代わりにクロルデンが普及していた頃である。シェアは小さかったが、木材の防蟻処理も始まっていた。「毒性が低くても、自然には分解されにくい薬剤というのは問題のような気がする。2, 3年おきに処置が必要であることを業者もユーザーも承知した上で、毒性は強いが分解しやすいものを使った方がよいのではないか」と問題提起をしたが、私の勉強不足でそれっきりになった。

その後ご承知の塩素系薬剤を巡る問題が全国的に提起されたが、木材の保存、耐久性の向上という課題と環境保全という課題とは今もって調和点を見出だしていないような気がする。

現在、地球環境問題のひとつとして、森林保全の重要性が謂われている。森林は大気中の炭酸ガスを吸収して酸素を放出している。その森林を伐採するとその機能が減少するのみならず、木材はやがて腐ったり、燃えて炭酸ガスを放出する。木材を伐採することは発展途上国などでは止むを得ないとしても、日本のような先進国においては木材利用を極力抑制して、他の材に転換させるべきであり、さらに万々止むを得ず使う木材は腐らせないように、燃えないよう最大の努力をすべきである。といった論法である。この論法の最後のところは実に尤もなのだが、勢い余って割り箸使用反対運動などという笑止千万な運動が生じたりしている。

熱帯雨林のような生態学的に均衡状態に達している森林では、成長と腐敗とが均衡していて炭酸ガスの吸収と放出も均衡している。これは、高緯度地帯の原始林でも同様である。炭酸ガスの収支に限って言えば原始林を消滅させたことによる影響は殆どないのである。むしろ常に成長過程にある森林を保有し、伐採した木材をできるだけ長持ちさせることが炭酸ガスを大気中から減らす上で効果がある。つまり伐採地を含め、あちこちに植林をして育てることが重要なことであるが、グローバルには、森林の伐採が再生を上回っているのが実情である。日本では植林についての認識が深く、1950年代には、それまでの10年余りの乱伐対策として植林が大規模に実施された。発展途上国の森林伐採の問題はその跡に植林が行われないことにある。日本の技術協力で植林の指導をしても、植林作業の日当欲しさに、森林に放火をするという八百屋お七のような話が現実にある。

30年前に植林された日本の森林は現在いずれも伐採適期にきているが、低廉な外材の普及と国内人件費等の経費の上昇とから、あまり伐採出荷されていない。このため、放置状態の森林が全国至る所で見られ、市場性の低い太めの材が山に蓄積され始めている。これは資源管理上問題であるうえに、人手の入らない森林は災害に対して脆弱になっていて国土保全上の問題も生じている。

グローバルには木材保存の大義名分は強いものの、国内的には需要拡大が叫ばれ、保存より消費が推奨されているかのようである。

木材の最大の需要である住宅建設を展望してみると、これまたねじれ現象がある。

わが国の人口当たり住宅建設戸数はヨーロッパの数倍、アメリカの2倍という極めて高い水準で推移してきている。これを前提に経済が動いてきているから、建設戸数が年間130万戸を切ったりすると経済全般への影響が大きく大騒ぎである。第6期住宅建設5か年計画では年間146万戸平均の住宅建設を見込んでいる。立案過程の推計によれば、住宅建替の需要は年間平均95万戸程度であり、世帯が増加することによる建設需要は年間50万戸程度ということである。

最新の住宅統計調査によれば、わが国の住宅のうち専用住宅の平均規模の値は85㎡弱である。中位値は74㎡程度であり、最頻値は40㎡弱である。海外ではビジネスのつきあいでも信頼の意思表示としてホームパーティに招かれる。向うから日本に来た時には住宅が狭すぎてお返しできずに、「日本では料亭の接待が最高のもてなしだ」などと言って済ませてきた。しかし、比較的規模の大きな100㎡前後のマンションなどではもう奥さん方が隣近所のおつきあいにホームパーティを取り入れ始めている。真の意味での国際化を進めて、あたりまえのおつきあいをするためには比較的規模の小さな住宅を建て替えて、規模を大きくしていかなければならない。第6期住宅建設5か年計画の500万戸弱の建替えを規模の小さい住宅から実施していても、33㎡（10坪）未満のものに手が付くに過ぎない。一方では親よりも子供の方が少なくなっているのだから、近いうちに世帯数が減って住宅が余る、つまり住宅建設需要が落ち込むことは必至である。

したがって、わが国は政策的に建替えによる住宅建設を推進することになる。住宅の質の向上もさることながら、そうしなければわが国の経済活動が怪しくなってしまうからである。幸い、建替えというのは、住宅の老朽とか家族数の増加に伴う狭隘化といった客観的な条件だけで行われるのではなく、経済活動の状況やブームに大きく影響される、政策効果の大きい部門である。

いつまでも建替えを煽り続けなければならないとすれば、住宅の寿命が長いことは必要ない。というよりも、むしろ経済的にはマイナスである。しかし、若年世代の少ない高齢化社会での経済活動水準の低下が必至であるとすれば、効率の高い投資をしなければならず、住宅の寿命を長くすることが至上の課題になる。

住宅の寿命に影響を与える要素として、生活様式や価値観がある。夫が休日に芝生の整備をしないことはアメリカでは妻からの離婚請求の理由になるといわれるように、欧米では House-keeping というものが生活様式の中にしっかりと確立されている。住宅の建設単価が日本の三分の一などといわれているが、日本の慣習から見れば未完成の住宅を供給して、購入者が自分で気に入るように手を加えていくのがあたりまえだからである。購入者が2、3年おきにペンキを塗り、壁紙やフローリングを張替え、

水道管のネジ山まで自ら切るといったことを日本でもすれば、住宅の値段はもっと安くなることは当然である。シロアリの駆除にしても、欧米の生活様式に合わせれば、かなりの部分を居住者が自分で行うことになろうし、そうなれば自分の屋敷から隣へシロアリの追い出したのではといがみ合いのもとになるから、自分でシロアリの生態を理解して巣ごとに撤去したり、薬剤の毒性と残留性を研究したりするようになる。そうなれば、日本しろあり対策協会の会員は素人個人会員が大勢を占めるようになる。急速な国際化とともにそのような生活慣習が日本でも形成されるかもしれない。

(財)日本住宅・木材技術センター専務理事)



<報 文>

地球環境にやさしい防蟻剤“メトロフェン製剤”の特性

志 澤 寿 保

1. はじめに

PL法(Product Liability法; 製造物責任法)が日本でも近い将来制定される。

この法律が、米国及び欧州並みの内容で制定される場合、製品に欠点があればあるほど訴訟問題が多発する恐れがある。

この世の中では、各人ごとに感受性及び見解(見方)が異なるので、つけこまれる点が少ない方が、当然、クレームが少ないわけである。

いかなる人間でも、製品でも、利点と欠点を併せ持っているが、この欠点を如何に少なくするかが、これからのPL法を乗り切る課題であると思われる。

すなわち、これからの防蟻剤のquality(質/本質/特性)として、最も重要な点は、‘如何に訴訟を押し込めるか’と言う事であると思われる。

そこで、防蟻剤の製造業者は、新規防蟻剤の開発に際し、薬剤施工業者(TCO)や一般消費者(顧客、居住者)側に立って、その製品のイメージを作り上げ、製剤研究、生物活性試験(有効性の確認及び毒性試験(安全性の確認)等)を実施し、商品を完成させる手法を採る傾向が強くなると思われる。

一方、薬剤施工業者(TCO)は、一般消費者の側に立って、クレームが生じないような方法で施工し、且つ、責任の範囲を明確化して置く。

すなわち、防蟻施工を調整、遂行し、且つ問題なく完了させるために、施工業者且つ一般消費者の責任(義務)の範囲を明確化し、両当事者間で、書類を取り交わして置くことが重要である。

当然、薬剤製造業者も、責任の範囲を明確化すると共に、qualityの維持と改善に努める必要がある。

防蟻剤の開発に当って、取敢えず、考慮すべき点は、次の通りである。

① 人体、ペット等に安全であるか?(安全性)

② 効き目があるか、効き目の持続性はあるか?(有効性)

③ 良い品質のものであるのか、時間がたっても沈澱、凝固等の変質や有効成分の分解もなく、有効に使用し得るか?(品質)

④ 経済的か?(経済性)

⑤ 家屋や備え付け家具等に損傷(害)を与えないか?(変質、変色)

⑥ 植物を枯らさないか?(植害)

⑦ 処理の際、悪臭を発しないか、悪臭を発する場合には、悪臭はどの位残存するか?(臭気)

⑧ 処理に使う器具、機械に影響を与えないか?(サビ、溶解性)

⑨ 環境を破壊したり、汚染しないか?(環境保全)

上記事項を出来るだけ満たし、欠点を少なくすることが、今後、防蟻剤開発の重要ポイントと思われる。

さて、ここに紹介する‘メトロフェン製剤’はこれからの時代(PL法施行期)を意識し、その時代を乗り切れることを勘案し、処方及び製剤上の工夫をして、開発した防蟻剤である。

本剤の防蟻成分‘エトフェンプロックス’は、三井東圧化学(株)が‘地球環境にやさしい’を目標として合成、開発された新規殺虫剤で、世界で初めての、塩素、臭素、フッ素等のハロゲンを含むエーテル結合を有するピレスロイド様化合物である。ピレスロイド系殺虫剤は、エステル結合を有する化合物であり、アルカリ性環境下では、エステル結合より、エーテル結合の方が一般に、結合が切れ難い(分解し難い)と言われている。

2. メトロフェン製剤

メトロフェン製剤は、防蟻剤として開発した製剤であり、当然、土壌処理用防蟻剤としての乳剤

表1 メトロフェン製剤の組成及び使用方法

品名	メトロフェン乳剤	メトロフェン油剤
組成	エトフェンプロックス 8 ^w /w% S-421 40	エトフェンプロックス 0.2 ^w /w% S-421 1.5 サンプラス 1.2
性状	淡黄色～淡黄褐色の 澄明液	微黄色の澄明液
使用方法	水で40倍希釈し、 1 m ² 当り 3～5 l 散布	原液使用, 1 m ² 当り 300ml 吹付け又は塗布

と、木部処理用防蟻防腐剤としての油剤がある。
乳剤は、エトフェンプロックスと効力増強剤‘オクタクロロジプロピルエーテル (S-421)’との混合製剤であり、油剤には、これ等の他に防腐剤‘3-ブromo-2, 3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボナート (サンプラス)’が配合されている。

この製剤の処方決定に際し、経済性及び有効性の観点から、エトフェンプロックスと種々の効力増強剤との組合せが検討され、最終的に相性の良いS-421との組合せを採用した経緯がある。

また、油剤での処方確立に際しては、経済性、安全性及び有効性の観点から、特に耐候操作条件と評価の厳しいJWPA規格1号(1989年改正)の塗布、吹付け、浸漬用木材防腐剤の防腐効力試験方法をパスすることを留意して、検討を行って来た経緯がある。

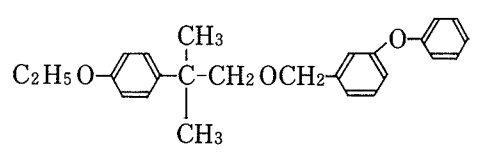
これ等の製剤は、いずれも、日本しろあり対策協会及び日本木材保存協会の認定品であり、組成及び使用方法は、表1の通りである。

2-1. エトフェンプロックス

エトフェンプロックスは、化学組成が炭素、水素及び酸素原子からなり、従来のピレスロイド系殺虫剤とは異なり、エーテル結合の化合物である。

しかし、その作用機作は、従来のピレスロイド系殺虫剤と同様に、昆虫の神経軸索部に作用して、神経の異常興奮(反復持続興奮)をひき起こすことによって、昆虫を致死させるもので、有機リン系やカーバメイト系殺虫剤のように、神経細胞間の刺激伝達に関与するコリンエステラーゼ活性を

表2 エトフェンプロックスの物理化学性

一般名	エトフェンプロックス
化学名	2-(4-エトキシフェニル)- 2-メチルプロピル3-フェノキシベンジルエーテル
構造式	
物理化学性	外 観：白～微黄色の結晶 比 重：1.157(23℃) 融 点：34～38℃ 蒸気圧：2.4×10 ⁻⁴ mmHg(100℃) 溶解性：アセトン、酢酸エチル、クロロホルム、キシレン、ケロシン等に易溶、水に難溶(1ppb以下)

阻害するものではない。エトフェンプロックスの物理化学性は、表2の通りで、臭いはなく、人畜、鳥類に対する毒性は、ピレスロイド系殺虫剤より低く、ピレスロイドの欠点と言われる魚毒性も低く、コイに対する48時間半数致死濃度〔TLm(48hrs)〕は、5 ppmである。一方、ピレスロイド系殺虫剤のコイに対するTLm(48hrs)値は、一般に、0.5ppm以下である。

2-2. オクタクロロジプロピルエーテル (S-421)

オクタクロロジプロピルエーテル (S-421) は1972年に、三共化成工業(株)が、BASF社(ドイツ)より製造権を獲得し、国産化した化合物で、当初は、特殊溶剤として使用されたが、その後ピレスロイド系殺虫剤に対する効力増強性が発見され、爾後、ピレスロイド系殺虫剤に、主として、配合使用されている。

本化合物は、無色または、淡黄色澄明のほとんど無臭の液体であり、その物理化学性は、表3の通りである。

2-3. 3-ブromo-2, 3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボナート (サンプラス)

表3 オクタクロロジプロピルエーテルの物理化学性

品名	S-421
化学名	2,3,3,3,2',3',3',3'-オクタクロロジプロピルエーテル
構造式	$\text{CCl}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CHCl-CCl}_3$
物理化学性	<p>外 観：無色または淡黄色澄明な液体</p> <p>比 重：1.64~1.66(20/20℃)</p> <p>沸 点：144-150℃/1mmHg</p> <p>屈折率：1.52-1.53(n_D^{20})</p> <p>引火点：177℃</p> <p>溶解性：エーテル、アセトン、テトラヒドロフラン、塩化メチレン、酢酸エステル類、アルコール類、石油系溶剤等に易溶、水に難溶</p>

表4 3-プロモ-2,3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボナートの物理化学性

品名	サンプル
化学名	3-プロモ-2,3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボナート
構造式	
物理化学性	<p>外 観：灰白色粉状結晶</p> <p>融 点：40℃</p> <p>蒸気圧：1.86×10^{-5} mmHg(25℃)</p> <p>溶解性：キシレン、煙霧灯油、殺虫灯油、メチルグリコール、フェニルグリコール、アセトン、エタノール、DMSOに易溶、水に難溶(119ppm)</p>

3-プロモ-2,3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボナート(サンプル)は、三共(株)が開発した比較的特異臭の少ない有機ヨウ素系化合物

で、広範囲の防腐・防霉剤である。

その物理化学性は、表4の通りである。

3. メトロフェン製剤の特長

メトロフェン製剤は、その組成及び種々の試験の結果から、現時点で上市可能な最良製剤の1つであると言っても過言ではないと思う。その特長は、次の通りである。

- (1) 非常に低臭性である。
- (2) 殺蟻力が大きく且つ速効性である。
- (3) 残効性が大きい。(特に、アルカリ性土壌中での安定性は、顕著である)
- (4) 人間やその他の動物に対する安全性が高い。
- (5) 皮膚及び粘膜刺激性が小さい。
- (6) 吸入毒性が低い。
- (7) 魚毒性が低い。
- (8) 金属、プラスチックへの影響がない。

なお、メトロフェン油剤は、上記の他に、強い防腐効力が特長の1つとして、付加される。

4. メトロフェン製剤の安全性

メトロフェン製剤は、油剤及び乳剤とも、毒性が低く、安全性が高い製剤である。

表5に、各成分の毒性(安全性)試験結果を紹介する。なお、メトロフェン油剤の製剤毒性試験結果は、表6の通りであり低毒性である。

5. メトロフェン製剤の効力

エトフェンプロックスの防蟻効力については、公的試験機関及び当社研究所等で、室内及び野外試験を実施し、非常に有望であるとの評価が出されている。

表7から表11は、当社農業研究所での室内試験結果である。

表7によれば、処理試験体の食害量が無処理試験体の1/10以下のとき、一応防蟻効果があったものと判断すると、エトフェンプロックスは、0.1%液で有効であり、クロルデンは、2%液で、はじめて有効であることからみて、この耐候操作条件では、エトフェンプロックスは、クロルデンの20倍前後の効力と考えられる。

表5 各成分の毒性（安全性）試験結果一覧表

試験内容				エトフェンプロックス	S-421	サンプラス
種別	投与方法	供試動物	性別	LD ₅₀ (mg/kg)	LD ₅₀ (ml/kg)	LD ₅₀ (mg/kg)
急性毒性	経口	マウス	♂	>107,200* ⁴	4.45	2,500
			♀	>107,200* ⁴	4.45	2,890
		ラット	♂	>42,880* ⁴	5.49	641
			♀	>42,880* ⁴	4.75	559
	経皮	マウス	♂	>2,140* ⁴	23.3	545
			♀	>2,140* ⁴	21.0	875
ラット		♂	>2,140* ⁴	>15.0	2,858	
		♀	>2,140* ⁴	>15.0	2,849	
吸入* ¹	ラット	♂	>5,900	>5,500	820	
		♀	>5,900	>5,500	1,480	
亜急性毒性	投与方法	供試動物	期間	最大無作用量	最大無作用量	最大無作用量
	混飼	マウス	13週間	3000ppm [♂;375mg/kg/day ♀;390mg/kg/day]	—	—
	混飼	ラット	13週間	300ppm [♂;20mg/kg/day ♀;23mg/kg/day]	600ppm	8.9mg/kg/day* ² (最小作用量; 533mg/kg/day)
慢性毒性	混飼	マウス	108週間	30ppm [♂;3.1mg/kg/day ♀;3.6mg/kg/day] 発癌性なし	—	—
	混飼	ラット	110週間	100ppm [♂;3.7mg/kg/day ♀;4.8mg/kg/day] 発癌性なし	120ppm* ⁵ 発癌性なし	—
刺激性	ウサギ	粘膜		軽度の刺激性	刺激性なし	軽度の刺激性
		皮膚		刺激性なし	弱い刺激性	普通の刺激性
繁殖性 (3世代)	ラット	混飼		F ₀ 世代で250mg/kg/day, F ₁ 及びF ₂ 世代では5,000mg/kg/day	—	—
催奇形性	ラット	強経制口		催奇形性なし	催奇形性なし	—
	ウサギ	強経制口		催奇形性なし	—	—
水生生物に対する毒性	コイ	TLm(48hrs)		5ppm	4.2ppm	>0.75ppm
	タマミジンコ	TLm(3hrs)		210ppm	19ppm* ³	6.8ppm

*1 ; mg/m³/4hrsの数値, *2 ; 28日間強制経口毒性の数値, *3 ; TLm(6hrs)の数値

*4 ; 投与限界量以上の数値, *5 ; 国立衛生試験場での試験結果

表6 メトロフェン油剤の急性毒性試験結果

投与経路	動物	LD ₅₀ 値 (mg/kg)	一 般 状 況	飼 料 取 量	体 重 変 化	剖 検 所	考 察
経 口	ラ ッ ト	♂	>2,000	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
		♀	>2,000				
経 皮	ラ ッ ト	♂	>4,000	適用部位に一次刺激性反応, 貼布除去時に紅斑がみられたが, 5日後消失	1日後減食貼布除去後正常	1日後減少 2日後から順調な増加傾向	異常なし
		♀	>4,000				

(註) 1. 上記試験では, いずれも動物の死亡例は, 全くなし。

2. 上記試験は, (株)薬物安全性試験センターで実施した。

表7 木材処理における防蟻効力

供 試 薬	薬液濃度	耐 候 操 作	
		(水洗1 hr. → 60℃, 23hrs.)×10	
		食 害 量 (mg)	生 虫 数
ク ロ ル デ ン	1.0	18.6	14.4
	0.5	35.6	22.6
エトフェンプロックス	0.2	3.4	0
	0.1	1.2	0
	0.05	14.6	6.0
コ ン ト ロ ー ル	—	116.8	36.4

(註) 試験片; 米ツガ辺材(約2×2×0.2) cm³

処 理; 薬液(キシレン溶液)に5秒間浸漬→風乾→耐候操作→食害試験

食害試験; イエシロアリ職蟻40頭/試験片, 27±1℃, RH≒100%下で30日間飼育, 1条件につき5連区

表8 木材処理における各種耐候操作後の防蟻効力(そのI)

供 試 薬	薬液濃度 (%)	耐 候 操 作		
		(水洗4hrs.→80℃, 20hrs.)×30	60℃, RH≒100%, 8W	土壌埋設36℃, 16W
		食 害 量 (mg)	食 害 量 (mg)	食 害 量 (mg)
ク ロ ル デ ン	4	38.4		9.8
	2	55.4	6.4	17.6
	1	67.4	21.2	45.0
エトフェンプロックス	1	11.0		10.6
	0.5	25.6	5.0	15.6
	0.25	65.6	4.4	58.6
コ ン ト ロ ー ル		146.0	108.2	104.0

(註) 耐候操作条件を除き, 試験片, 処理, 食害試験の方法は第7表の方法と同じ。

表8及び表9は、種々の耐候操作条件で、他剤と比較した結果であるが、エトフェンプロックスは、クロルデンや有機リン系殺虫剤より優れた効力を示した。

表10は、S-421との配合剤として木部処理し、その試験を土壌埋設後の効力を示したものである。この試験条件では、土壌微生物の影響も加味されるが、(エトフェンプロックス+S-421)配合剤が優れた性能を有するものと判断される。

表11は、土壌処理した際の効力及び残効性を示している。

埴壤土では、エトフェンプロックスの初期効力(耐候操作を加えないときの効力)は、S-421やクロルデンよりわずかに劣る傾向にある。しかし、2カ月、4カ月経過後の効力では、これら3薬剤の間には、ほとんど差は認められない。

一方、砂壤土でも、エトフェンプロックスの初期効力は、S-421やクロルデンよりやや劣るもの

表9 木材処理における各種耐候操作後の防蟻効力(そのII)

供 試 薬	薬 液 濃 度 (%)	耐 候 操 作					
		(水洗4hrs.→80℃,20hrs.)×30		60℃,RH≒100%,8W		土壌埋設36℃,16W	
		食害量(mg)	生虫数	食害量(mg)	生虫数	食害量(mg)	生虫数
有機リン系殺虫剤(A)	2	82.8	28.0	28.4	3.2	0	0
	1	110.6	29.0	123.4	28.6	0.8	0
	0.5	89.2	26.2	133.2	32.0	41.4	24.6
エトフェンプロックス	0.5	13.8	5.8	7.2	0	0	0
	0.25	45.4	22.0	9.0	0	0.6	5.0
コ ン ト ロ ー ル		87.4	22.8	147.6	30.4	145.6	35.4

(註) 耐候操作条件を除き、試験片、処理、食害試験の方法は第7表の方法と同じ。

表10 S-421配合剤の木材処理における残効性

供 試 薬	薬 剤 濃 度 (%)	食 害 量 (mg)					
		埋 設 期 間 (月)					
		4			8		
		S-421濃度(%)					
		0	2	4	0	2	4
エトフェンプロックス	1.0	0.4			0.6		
	0.5	0.6	1.2		28.6	27.4	
	0.25	56.8	25.8	10.2	61.6	46.0	
ピレスロイド剤(A)	1.0	0.2			2.8		
	0.5	0.4	21.4		39.8	38.0	
	0.25	82.2	66.8	43.2	63.8	57.0	
有機リン系殺虫剤(A)	1.0	100.6	6.8		71.4	94.6	
	0.5	134.0	118.6	89.2	98.2	104.8	
コ ン ト ロ ー ル	0	135.6		118.2	100.8	74.6	

(註) 飽水度約50%に調整した埴壤土中に試験体を埋設し、36℃、4カ月及び8カ月放置。

表11 土壌処理における効力及び残効性

供 試 薬	土 壌 貫 通 阻 害 濃 度					
	耐 候 操 作 期 間					
	0 カ 月	2 カ 月	4 カ 月	0 カ 月	2 カ 月	4 カ 月
	埴 壤 土			砂 壤 土		
エトフェンプロックス	≒100	100～300	100～300	3～10		3～10
S - 4 2 1	30～100	100～300	100～300	1～3	≒30	30～100
ク ロ ル デ ン	30～100	100～300	≒300	1～3	30～100	30～100

*1 40頭のイエシロアリを約5cmの土壌層に投入，27±1℃の暗所で4日間飼育

*2 表中の数値（A～B）ではAは無効，Bは有効濃度を意味する。2連区平均

*3 飽水度約50%を36℃で一定期間放置

の，4カ月後では，クロルデンやS-421よりも低濃度で有効であることが判る。

すなわち，エトフェンプロックスは，土壌処理の場合でも，木材処理の場合と同様に，クロルデンや有機リン系殺虫剤よりも，安定した効力持続性を有するものと判断される。

メトロフェン製剤の室内及び野外効力試験は，東京農業大学と近畿大学で実施頂いた。

いずれも有効であるとの結果を得ており，野外試験では，現在5年間有効であるとの結果を得ている。

6. メトロフェン製剤の特性

前述した安全性及び効力の他に，メトロフェン製剤が有している特性については，添付した試験実施例でも判る通り，メトロフェン製剤は水中（pH6～pH10.5），土壌中（pH10のアルカリ性土壌）及びコンクリート面等で，非常に優れた安定性（残存性）があることが，最も興味深い点である。

他に，メトロフェン油剤及び乳剤とも金属腐蝕性は，3%の食塩水よりもまさり，通常の殺虫剤や防蟻剤よりも緩和である。

また，塗装面，建材及び合成樹脂にほとんど影響がないとの試験結果を得ているが，これ等は，多種多様なので，使用に際しては，パッチ・テストを予め行うなど，多少の注意が必要である。

7. 留意事項

本剤の使用に際しては，特に次の事項を留意する必要がある。

- (1) 取り扱いにあたっては，カタログ，パンフレット及びラベルの記載事項をよく読んで使用上の注意事項を厳守する。
- (2) 正しい使用方法や使用量を守ること。
- (3) 作業者は，必ず防護具を着用すること。
- (4) 環境を汚染しないよう乱用を避けること。
特に，地下水を生活水として使用している域，また，特に，水域に使用する場合は，魚や水棲生物に対する出来るだけの配慮をして使用すること。
- (5) 塗装面や合成樹脂の中には，薬剤によって侵されやすちものがあるので注意すること。
また，植物にかかると枯れることがあるので注意すること。
- (6) 万一，身体に異常を来たした場合や誤って薬剤を飲み込んだ場合は，直ちに，成分名を医師に告げて，診療を受けること。

試験実施例

1. メトロフェン乳剤の水中安定性

メトロフェン乳剤を緩衝液を用いてpH6，pH9及びpH10.5に調整し，60℃の条件下で溶液中のエトフェンプロックスの安定性を経時的に測定した結果，4週間後まで各pHの条件において，いずれも安定であった。

表12 メトロフェン乳剤の水中安定性試験結果

薬 剤 名	pH条件	試験項目	経 時				
			開 始 時	1 週間後	2 週間後	3 週間後	4 週間後
メトロフェン乳剤×40	6	pH	5.1	4.8	4.9	4.7	4.7
		残存率	100.0	102.3	102.1	105.1	102.1
	9	pH	7.2	6.7	6.7	6.7	6.7
		残存率	100.0	103.2	102.3	104.1	103.7
	10.5	pH	10.4	10.5	10.6	10.7	10.7
		残存率	100.0	103.8	103.8	102.8	102.4

2. メトロフェン乳剤の土壌中での安定性

メトロフェン乳剤を植木鉢内の土壌（植壤土）表面に均一に散布し、室温及び40℃の条件下で経時的に3カ月後まで土壌中のエトフェンプロック

スの安定性を試験した結果、室温条件下では3カ月後まで、ほとんど変化が見られず安定であった。40℃条件下ではわずかに分解が見られるが、実用上は問題ないものと判断できる。

1) 室温

薬 剤 名	稀釈倍数	試験項目	経 時			
			開 始 時	1 カ月後	2 カ月後	3 カ月後
エトフェンプロックス乳剤	×10	pH	9.5	9.7	9.8	9.7
		残存率	100.0	106.0	106.0	105.2

(註) 薬剤処理量は、3 l/m²とするので、植木鉢 (15.3cm²) には、4.6ml/200g 土壌を処理。

2) 40℃

薬 剤 名	稀釈倍数	試験項目	経 時			
			開 始 時	1 カ月後	2 カ月後	3 カ月後
エトフェンプロックス乳剤	×10	pH	9.5	9.7	9.7	9.8
		残存率	100.0	108.4	96.0	88.8

(註) 薬剤処理量は、3 l/m²とするので、植木鉢 (15.3cm²) には、4.6ml/200g 土壌を処理。

尚、週1回宛 pH 8 の水を30ml/200g (2 l/m²に相当) を土壌表面に均一に散布した。

3. メトロフェン乳剤のコンクリート表面での安定性

試験方法：市販ポルトランドセメント20g をポリエチレン製カップに入れ、蒸留水30mlを加えて、よく練り固化させたのち、コンクリートを取り出し、メトロフェン乳剤100倍希釈液を有効成分（エトフェンプロックス）5 mg /50cm²を表面に塗布し、室温、暗所

に保存して経時的にエトフェンプロックスを定量した。定量法は、コンクリート検体全量を粉碎し、アセント・水混液（3：1）200mlを加えて12時間浸漬したのち、30分間振とう抽出して、ガスクロマトグラフ法によった。

（なお、白試験の添加回収率は65～70%、抽出液のPHは13.5以上で

あった。)

試験結果：

保存期間(日)	0	7	14	21	28
エトフェンプロックス残存率(%)	98.2	90.8	91.7	92.3	90.2

コンクリート表面でメトロフェン乳剤(100倍希釈液)はかなり安定で7日1カ月後に約90%が残存した。

4. メトロフェン製剤の金属腐蝕性

メトロフェン乳剤の原液、使用濃度希釈液及び油剤原液の金属板に対する腐食性を試験した。比較のため3%食塩水についても行った。

供試金属：鋼板 JIS G 3141冷間圧延鋼板(約50×約30×約2mm)

銅板 JIS H タフピッチ銅板1種(約50×約30×約2mm)

耐食アルミ板(約50×約50×約1mm)

釘 長さ約6cm

試験方法：供試検体を耐水研磨紙(JIS R 2652) AW320番を用いて表面を磨き、水、アセントで洗って乾燥し、重量を精密に量る。ガラス製容器に薬液350mlを入れ、供試検体をガラス製フックにて吊げ、29~30℃に28時間加温したのち51時間室温に放置する。この操作を4回繰り返したのち検体を取り出し、水をつけ剛毛ハケにて腐食部分を取り去り、水、アセントにて洗ったのち乾燥してその重量を精量する。

試験結果：

供試材料	銅板		銅板		耐食アルミ板		釘
	腐食量 mg/cm ²	外観	腐食量 mg/cm ²	外観	腐食量 mg/cm ²	外観	外観
メトロフェン油	0.871	赤褐色に変色	0.570	赤褐色に変色	0.141	黄褐色の斑点生成	赤褐色に変色
メトロフェン乳剤原液	0.015	一部分赤褐色に変色	0.077	一部分わずかに赤褐色に変色	0.000	変化なし	一部分赤褐色に変色
メトロフェン40%水溶液	0.231	一部分黒褐色に変色	0.042	一部分黄褐色に変色	0.016	変化なし	ほとんど変色なし
食塩水3%水溶液	9.558	銀色に変色	0.546	赤褐色に変色	0.371	帯褐銀色に変色	帯褐銀色に変色

5. メトロフェン製剤の塗装面への影響

壁材3種類(エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、プリント合板)及び床材3種類(アクリル系樹脂、塩ビ系2種)に対して、使用濃度に希釈した乳剤及び油剤を塗布し、暗所1カ月、室内散乱光下2週間及び1カ月間、キセノンランプ照射下1週間(直射日光照射3カ月間に相当)の各条件に保存し、経時的に表面の変化を観察した結果、キセノンランプ照射条件にて床材3種が若干の変色を示し

たが、他はいずれも変化が認められなかった。

6. メトロフェン製剤の建築材料への影響

発泡スチロール(断熱材)、発泡ウレタン(断熱材)、発泡ポリエチレン(目地)、3層パーティクルボード(床材)及び3層I類ラワン合板(床、壁材)を、それぞれ使用濃度に希釈した乳剤及び油剤原液に30秒間浸漬したのち、室内に3カ月間放置して外観の変化を観察した。

試験結果：

外 観 の 変 化

試 料	油 剤	乳 剤
発泡スチロール	大きな変化 (収縮)	変化なし
発泡ウレタン	変化なし	変化なし
発泡ポリエチレン	変化なし	変化なし
3層パーティクルボード	変化なし (油の吸収あり)	変化なし
3層I類ラワン合板	変化なし	変化なし

試験結果：

薬 剤	樹 脂	評 価 項 目	処理直後	1週間後	2週間後	3週間後
メトロフェン乳剤 (40倍, 0.2%)	硬 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	99.92	99.92	99.92
	軟 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	99.90	99.80	99.80
	ポリエチレンシート	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	100	99.37	99.37
メトロフェン油剤 (0.2%)	硬 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	99.94	99.90	99.90
	軟 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	98.41	98.30	98.10
	ポリエチレンシート	外 観	一部伸び	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	97.14	97.23	97.88
無 処 理	硬 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	100	100	99.98
	軟 質 塩 ビ	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	100.1	100	100
	ポリエチレンシート	外 観	異常無し	異常無し	異常無し	異常無し
		重量変化(%)	100	100	100	100

(三共株式会社特品開発部)

7. メトロフェン製剤の合成樹脂に対する影響

硬質ビニルパイプ、軟質ビニルシート及びポリエチレンシートを使用濃度に希釈したメトロフェン乳剤及びメトロフェン油剤原液に浸漬し、常温で放置して経時的に外観の変化(変色、ひび割れ、変形など)及び重量変化を観察した結果、これらの樹脂に対してほとんど影響がないものと考えられる。

薬剤を使わないシロアリ防除法

山野 勝次

1. はじめに

最近、農薬による健康被害問題に取り組んでいる市民団体「反農薬東京グループ」からブックレット“農薬いらずのシロアリ撃退法——拡がるシロアリ駆除剤による被害——”¹⁾が発行され、新聞・テレビ等²⁾でもとり上げられ話題になっている。筆者のもとにも官庁や協会、一般住民から問合せや相談が寄せられている。

本書¹⁾ではシロアリ駆除剤が原因とみられる被害例がかなり詳しく述べられており、健康への悪影響が心配な駆除剤を使わないシロアリ対策が紹介されている。すなわち、線虫やバクテリアを使ったり、昆虫の生長調節物質を使う生物的防除法、液体窒素を建物の壁穴などに注入してシロア리를凍らせるという冷却法、加熱法、エレクトロ・ガンという装置で電気を使ってシロア리를殺す方法、一定の大きさ（粒径1.6~2.5mm）の砂粒で障壁を設ける方法などが記述されている。また、予防対策として、薪・切株・木屑などを家の近くに放置しないようにしたり、床下や天井裏の通風換気を十分図ることやコンクリートや煉瓦の割れ目などを防ぐことなどをすすめている。

これらの防除法は予防的色彩の濃いものが多く、駆除対策としても乾材シロアリだけに適用されるものや殺蟻効力・経済性・作業性などから直ちに実用に供しがたいものもあって、現に進行中のイエシロアリやヤマトシロアリの強烈な加害を直ちに防止できるほどの積極的防除法ではない。しかし、健康への悪影響や環境汚染の心配のないきわめて望ましい方法であるので、このようなシロアリ防除法が今後ますます研究開発されて実用化されていくことを切望するものである。

筆者は長年、薬剤を使用せずに、シロアリの生態に立脚した生態的・物理的防除法に関する研究を主として行ってきたので、これまでの研究成果の概要をここに述べ、読者諸賢の今後のシロアリ研

究および防除法に少しでも参考になれば幸いである。

2. シロアリの生態的・物理的防除法

シロアリの防除法は大きく分けて他の生物によってシロア리를防除する生物的防除、いわゆる天敵の利用と殺虫剤による化学的防除、薬剤を用いないでシロアリの生態を考慮したり、あるいは物理（機械）的作用によってシロアリの発生を抑制したり、侵入・加害を防止する生態的・物理的防除になる。生物的防除としては、前述のように線虫やバクテリア、カビなどの寄生菌や寄生性・捕食性昆虫、そのほか、鳥類や蛙、トカゲなどの食虫動物が考えられるが、現在のところ、直ちに実用されるものはない。したがって、薬剤を用いない防除法となると生態的・物理的防除となるので、本法に関する具体的な防除手段について以下、述べることにする。

2.1. 有翅虫の灯火誘殺

シロアリの巣からある時期に多数の有翅虫（羽アリ）が同時に飛び出して（これを群飛という）、雌雄が1対となって新しい巣をつくることはすべてのシロアリにみることができ。わが国はもとより、世界のシロアリのうちでも建築物や立木に対する加害の最も激しいイエシロアリの有翅虫は、6~7月の夕方から夜にかけて群飛し、電灯に集まるが、これは明らかにプラスの走光性（Phototaxis）によるものである。この性質を利用しての灯火誘殺はシロアリの防除上、きわめて有効で、かつ重要と考えられる。

そこで、筆者（1973）³⁾はイエシロアリの有翅虫を誘殺する誘蟻灯の光源としてはどのようなものがよいかを調べるために、蛍光灯と白熱灯、または輝度や光度、波長の異なる光源を用いて実験した（図1）。その結果、有色光線（360~2,200nm）に対する走光性反応は紫・紫外・青・緑・黄・

赤・赤外の順に低下し、400~420nmの波長において最も強く、それより長・短波長に至るに従って急激に低下し、500nmを過ぎてから徐々に減少し、650nm以上の長波長光線に対する反応はきわめて低い。したがって、一般に使用されている電灯（白色・青色・昼光色蛍光灯や白熱灯）のうちでは、青色蛍光灯が誘蟻灯の光源として最も望ましい。逆に、有翅虫を誘引しない意味では蛍

光灯より白熱灯がよく、さらに長波長を多く放射するものが有利であると考えられる。また照度が同じであれば、白熱灯より蛍光灯に多く集まる。輝度（裸球とつや消球）については大した差は認められない。さらに、光度（ワット数）は高いほうに多く集まることなどが明らかになった（表1）。したがって、今後イエシロアリの繁殖を防止するには、これらのデータをもとに、イエシロアリ有翅虫の誘殺に最も適した光を多く放射する光源を開発して利用すれば最も有効で、効果的であるといえる。

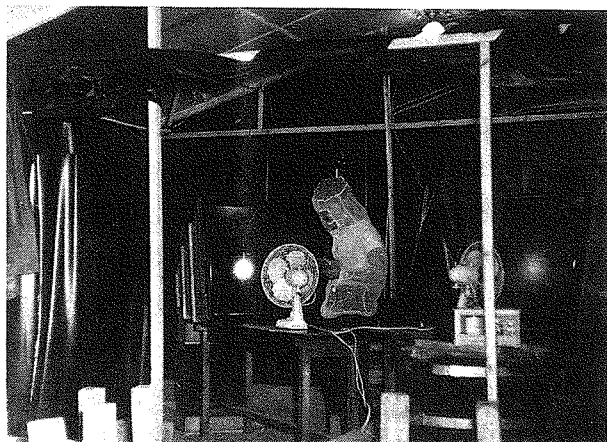


図1 イエシロアリの有翅虫を誘殺する光源の実験装置（真暗な実験室で左右どちらの光源にシロアリが多く飛来するかを調べる。）

2.2. Sonic Detector によるシロアリ巢の探知・撲滅

シロア리를駆除するには、繁殖の根源をなす巣を見つけ出し、これを撲滅するのが最も確実で、効果的な方法である。とくに、イエシロアリは建築物や樹木、木材の中や地下部に特別に加工した塊状の大きな巣をつくり、通常50~60万匹、多いものでは100万匹にも達するシロアリが生活しており、そこから蟻道をのばして周辺の建物や木材を加害するが、蟻道は100mにも達することがある。したがって、イエシロアリの防除にあたって

表1 イエシロアリ有翅虫の各種光源に対する飛来個体数比較

実験	実験年月日	右	箱	左	箱	平均
1	1957・6・29	白熱灯 (20W)	16,320頭 (47%)	蛍光灯 (10W)	18,712頭 (53%)	蛍光灯; 73.0% 白熱灯; 27.0%
	1957・6・29	白熱灯 (20W)	3,600 (27)	蛍光灯 (10W)	9,852 (73)	
	1958・6・11	蛍光灯 (10W)	7,690 (73)	白熱灯 (20W)	2,850 (27)	
	1958・6・20	白熱灯 (20W)	25 (17)	蛍光灯 (10W)	120 (83)	
	1958・6・20	白熱灯 (20W)	63 (17)	蛍光灯 (10W)	312 (83)	
2	1957・7・22	裸球 (20W)	1,230 (54)	つや消球 (20W)	1,065 (46)	つや消球; 43.6% 裸球; 56.4%
	1957・6・13	つや消球(100W)	221 (34)	裸球(100W)	426 (66)	
	1958・6・17	裸球(100W)	416 (65)	つや消球(100W)	237 (35)	
	1958・6・17	裸球(100W)	433 (50)	つや消球(100W)	431 (50)	
	1958・6・27	つや消球(100W)	1,245 (53)	裸球(100W)	53 (47)	
3	1957・6・17	40W (つや消)	52 (6)	100W (つや消)	836 (94)	40W; 6.0% 100W; 94.0% 20W; 16.3% 40W; 83.6% 100W; 25.0% 200W; 75.0%
	1957・6・20	40W (つや消)	2,470 (84)	20W (つや消)	471 (16)	
	1957・6・25	40W (つや消)	1,838 (81)	20W (つや消)	428 (19)	
	1957・6・28	40W (つや消)	689 (86)	20W (つや消)	110 (14)	
	1958・6・14	200W (裸)	695 (62)	100W (裸)	432 (38)	
	1958・6・24	100W (裸)	2,388 (12)	200W (裸)	17,755 (88)	
4	1959・6・16	500W (つや消)	2,410 (80)	100W (つや消)	597 (20)	100W; 20.0% 500W; 80.0%

は、シロアリの早期発見、とくに巢の探知、撲滅が重要で、効果的である。しかし、シロアリや巢の探知は素人にはなかなか難しく、従来から主として専門家の経験的な勘によってなされてきている。

現在、シロアリやその巢を探知する方法としては、蟻道や蟻土、有翅虫の群飛、食痕、空洞音、建物の変状、餌木による探知、ドライバーなどを木材に挿し込んで一部を壊して直接確認するなどシロアリの生態に関する知識に基づく方法のほか、Sonic Detector (シロアリ探知機) や内視鏡、X線透視装置などの器機類を使用する方法もある。

Sonic Detector はシロアリの活動音を捕そくし、これを電気振動に変換、増幅し、シロアリの活動音の主要部分を含む特殊の周波数範囲以外の雑音を除去した後、イヤホンや出力計、スピーカーなどによって誰にでも聞かれるようにした小型携帯用電子装置である。さらに、超高感度センサーを用い感度を高めるとともに、ポケットに入る程度に小型軽量化され、アンプから離れた場所で放送できる専用スピーカーも使用できるよう改良されている (図2)。

筆者 (1974)⁴⁾ は Sonic Detector によるイエシロアリの巢探知効果や生態研究への利用に関する実験、検討を行った。その結果、Sonic Detector はシロアリの巢の探知、とくにコンクリートたたきや電柱・木柵・樹木・石垣・壁などの内部や地下部に営巣され、外部から直接調査、発見しにくい箇所での探知や薬剤による駆除効果の判定な

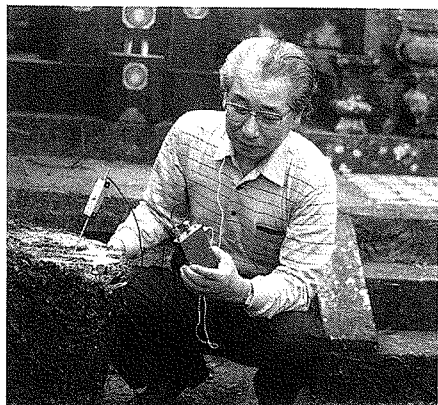


図2 Sonic Detector SD-3型で切株のシロアリ巢を探知しているところ

どに有効、かつ便利であることを実証した。そのほか、シロアリの活動状況の調査、その他の生態研究に活用できる。また同機による野外営巣の探知は、北九州地方では一般に4月下旬から10月下旬ごろまでが適期で、それ以外の冬期にはほとんど不可能であることも明らかにした。

2.3. 耐蟻性材料の利用

(1) 木 材

シロアリの主要食物は木材で、ほとんどすべての木材を食害するが、材種によってかなり嗜好性が異なり、なかでもマツ材を最も好んで加害する。したがって、建築用材、その他にマツ材を使用すると、シロア리를誘引して加害されやすい。建築材料としてはシロアリが好む木材をできるだけ避け、耐蟻性の高い木材を選ぶことが得策である。

シロアリは一般に硬い材より軟かい材を好んで加害する習性がある。たとえば、南方の鉄木 (Iron-wood) はその硬さのためにシロアリの食害をうけにくいとされている。同じ材でも秋材より春材、心材より辺材を加害しやすく、軟かい部分を先に食べ、節や硬い部分を食い残すので、被害材の木口面では同心円状の特徴ある食痕を示す。

シロアリは木材の硬軟という物理的性質ばかりでなく、化学的要因として忌避成分や殺蟻成分を含有するために耐蟻性の高い木材もある。たとえば、チークやサイプレスパイン、モッコク、センノキ、ヒノキアスナロ (アオモリヒバ)、センダン、イヌマキ、ヘツカニガキ、ハテルマギリ、コウヤマキ、ヒノキ、サワラ、カヤ材などはこれらの耐蟻性成分を含有することが明らかにされている⁵⁾。町田ら (1977)⁶⁾ は25種の木材について耐蟻性試験を行い、マツ・スプルース・ベイマツ材を最も嗜好し、ローズ・チーク・タイワンヒノキ・ベイヒバ・アピトン・アオモリヒバ・ヒノキ材が最も耐蟻性が高いと報告している。

ヤマトシロアリによる木材被害の場合、腐朽を伴っていることが多いが、これは腐朽菌の産生する物質がヤマトシロアリに対して誘引作用を有するためであることも明らかにされている。

筆者 (1979)⁷⁾ が木材断面の異なる試料についてイエシロアリのつき方を調べた結果によると、そ

のほとんどが木口面に最初にシロアリがつき、板目面と柾目面とでは差異が認められなかった。これは木口面が板目・柾目面より木材のにおいの発散量が大きく、シロアリをより強く引きつけるためと考えられる。したがって、木材の防蟻対策にあたっては、とくに木口面の薬剤、その他による完全な処理や木口面をできるだけ出さない防蟻構法など考慮されるべきである。

“燻材”と言って、木材を肉や魚などの燻製をつくるように燻すと、強度を下げずに、完全無添加で耐久性が飛躍的に上がるといわれている。しかし、筆者がイエシロアリを用いて実験した結果によると、燻煙によって黒色化した木材表面はやや食害されにくい傾向が認められたが、無処理材と同様にひどく食害され、耐蟻性はほとんど認められなかった(図3, 4)。むしろ木材表層部を食害しにくくするために被害を発見しにくくする恐れがある。

また、炭焼きの副産物として出る木酢液を建物の基礎や土台周辺に毎年1回ジョーロで散布(ま

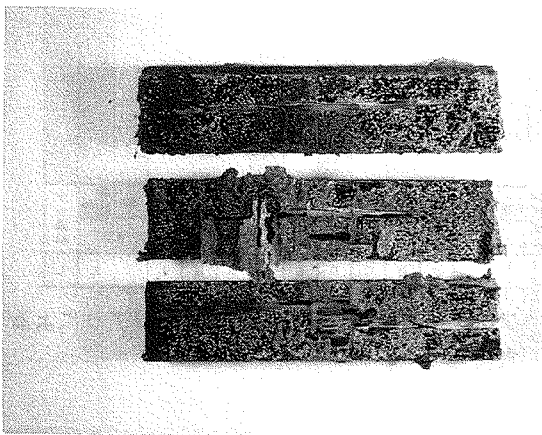


図3 イエシロアリにひどく食害された燻煙処理した木材

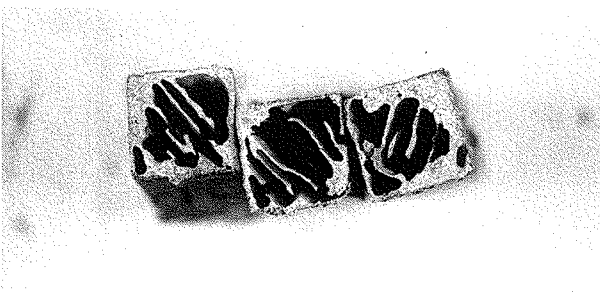


図4 図3の燻煙処理した木材の切断面

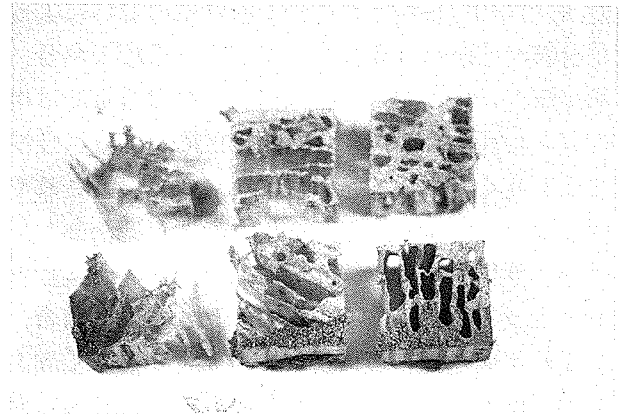


図5 シロアリ食害試験後の木酢液浸漬木材(上列中央と下列左右)と無処理木材試験片(上列左右と下列中央)

たは塗布)するとシロアリ防除に有効といわれている¹⁾。筆者が木酢液に10分間浸漬・含浸させた木材片と無処理材についてイエシロアリを用いて実験した結果によると、木酢液浸漬木材は無処理木材とほとんど同様にひどく食害され、イエシロアリに対する耐蟻性は認められなかった(図5)。現在、野生のイエシロアリを用いて野外耐蟻性試験を実施中である。

沖縄では、古くから海水に浸漬した木材は耐蟻性があるといわれ、建築材、その他に利用されている。

(2) 合板

木材を材料とした合板も当然シロアリの加害対象となることは言うまでもない。最近合板の用途が拡大され、使用量が增大するにつれてこれら合板に対するシロアリ被害も次第に増大しつつある。しかし、薬剤による防蟻処理は、人体に対する毒性や公害の面で種々の問題があるため、材質的にできるだけシロアリに食害されにくい、すなわち、耐蟻性の高い合板の開発利用が望まれる。

そこで、筆者(1978)^{8),9)}は材質的に耐蟻性の高い合板を開発する目的で、合板の単板構成や材種と耐蟻性との関係、また木材中にプラスチックのモノマーを注入して、これを加熱または放射線によって重合させ物理的性質や機械的強度の優れた複合体とする、いわゆる WPC (Wood Plastic Combination) 合板およびフェノール樹脂で含浸処理した合板の耐蟻性の向上について実験を行っ

た。その結果、合板は材種や単板構成の違いによって耐蟻性はかなり異なり、アピトン合板の場合、単板厚さ1.1, 2.0, 3.0, 4.5mmの等厚合板では単板厚さ1.1mm合板がイエシロアリに対する耐蟻性は最も高く、単板厚さが増すにつれて食害されやすくなり、4.5mm合板が最も耐蟻性が低かった。また、ラワン・カポール・アピトン・ブナ合板ともメタクリル酸メチルでWPC処理した場合、いずれも無処理合板に比べて耐蟻性が著しく向上した(図6)。さらに合板作製時に単板をあらかじめフェノール樹脂で含浸処理した合板は耐蟻性が著しく向上することを明らかにした(図7, 8)。

(3) プラスチック・ゴム材料

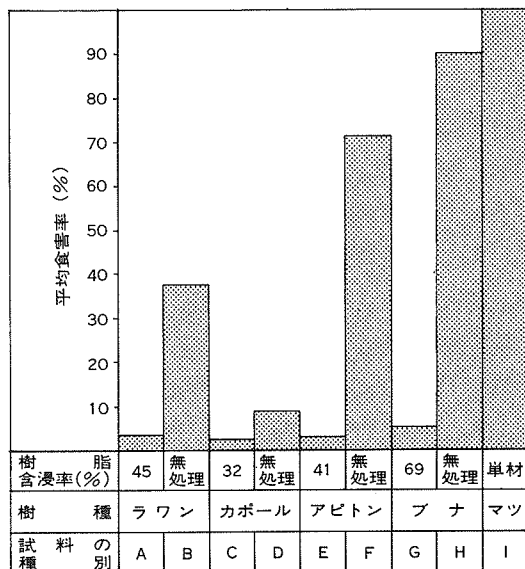


図6 WPC合板のイエシロアリによる食害率

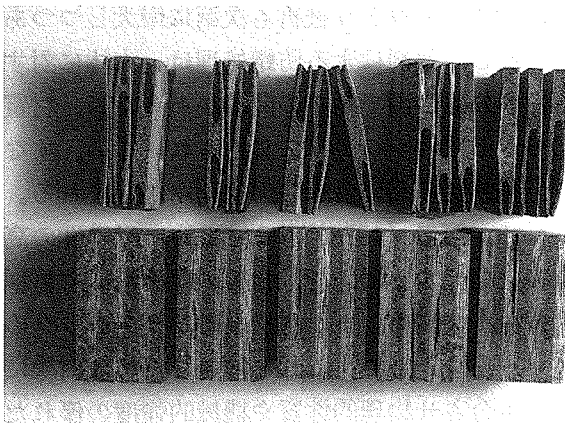


図7 シロアリ食害試験後のフェノール樹脂含浸合板(下方)と無処理合板試験片(上方)(アピトン合板)

シロアリは木材だけでなく、合成樹脂を素材とした建材やケーブル・電線類も加害する。建物の壁体内や天井裏などに使用される断熱材としては、グラスファイバーが最も耐蟻性があり、発泡スチロールや発泡ポリウレタンはシロアリがとくに好んで加害する傾向がある(図9)。プラスチックや合成ゴム製の新建材もシロアリに加害される(図10)。また、鉄道や工場などにおけるプラスチックやゴム被覆ケーブルがシロアリに食害されて列車を止めたり、操業不能になることもある(図11)。

各種プラスチック材料のうちでは、不飽和ポリエステル、アセタール、ナイロン樹脂などが耐蟻性が高いといわれている。また筆者ら(1985)¹⁰⁾が10種のゴム材料について3年間の野外耐蟻性試験を行った結果、スチレン・ブタジェン共重合ゴ

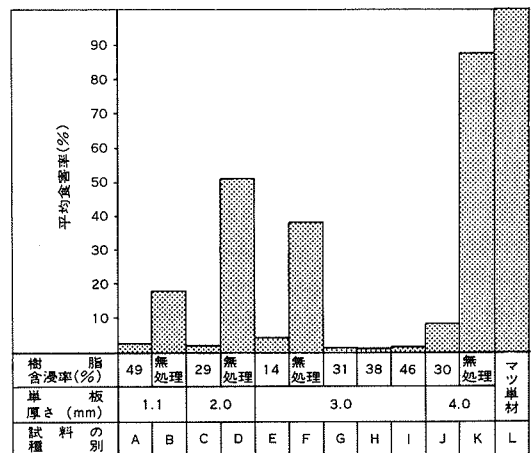


図8 フェノール樹脂含浸合板のイエシロアリによる食害率

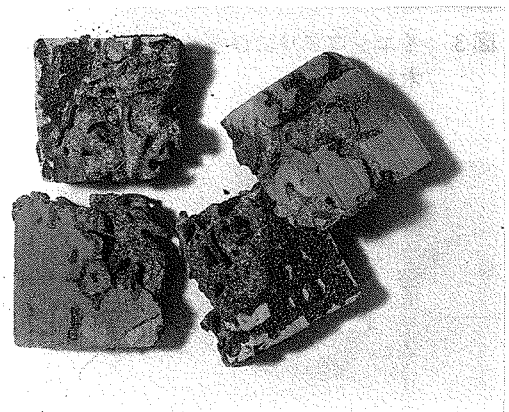


図9 イエシロアリに食害された発泡ポリウレタン断熱材

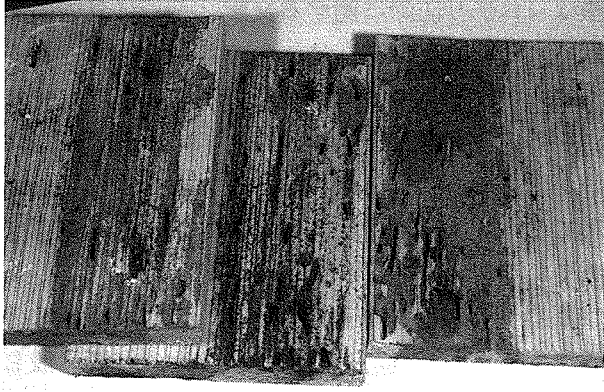


図10 イエシロアリに食害されたスチロール系樹脂製の新建材



図11 イエシロアリに食害された塩化ビニル被覆ケーブル

ムとエチレン・プロピレン・ジェンモノマー共重合ゴムが最も耐蟻性が高く、シロアリの食害をまったくうけなかった。

プラスチック材料は一般に硬い材質のものほど耐蟻性が高く、同じ塩化ビニル樹脂でも可塑剤の添加量の多い軟質のものほどシロアリに食害されやすく、ポリエチレンも低密度のものより高密度ポリエチレンのほうが耐蟻性が高い。

プラスチック・ゴム材料に対するシロアリ食害の難易は、材料の物理的性質として単に硬さだけでなく、シロアリの歯のたつものであれば、大顎で食いぢぎれない強靱さが大きく関係しているものと考えられる。その点、ナイロン-12は厚さ0.381mm(0.015インチ)以上でシロアリの食害をうけることがないとされ、防蟻ケーブルの被覆材料としてオーストラリアなどでは規格¹¹⁾まで作成されており、わが国でも実用化されている。

2.4. 基礎の高さの防蟻効果

薬剤を用いずに建物をシロアリから守るため、基礎石の柱の周りに溝を掘り、そこに鯨油などを入れてシロアリの侵入を防ぐなど古くからいろいろな工夫がなされている(図12)。その一つとして、従来から一般に木造建築物の基礎を高くするとよいといわれているが、果たして有効かどうか。有効だとすれば、一体どの程度まで高くすればよいかなどについてはこれまで実証されていなかった。そこで、筆者(1979)¹²⁾は建築物の基礎の高さの変化がイエシロアリの侵入防止に及ぼす効果を調べる目的で基礎高をいろいろ変えて(10~80cm)室内実験を行った(図13)。その結果、基礎高とシロアリのつく順位は低いものから早くつくというような一定の傾向は認められなかった。しかし、基礎高25cm以下では100%侵入され、高

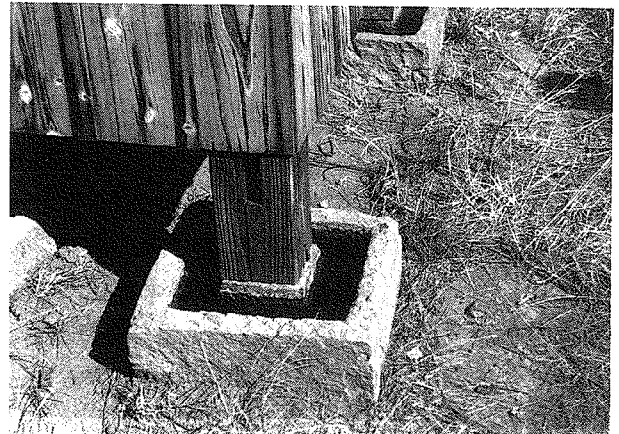


図12 シロアリの侵入を防止するため柱の周りに溝を設けた基礎石(中島原図)

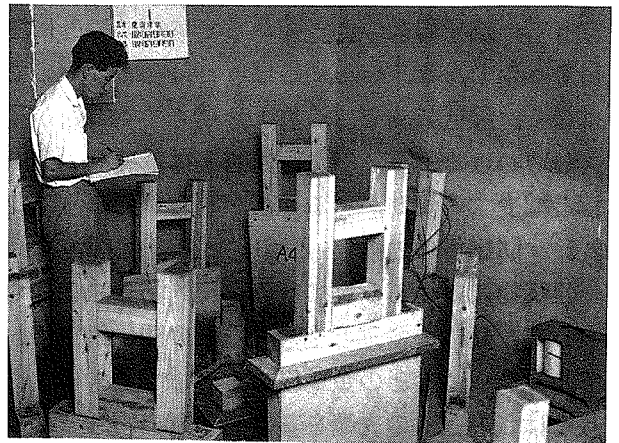


図13 イエシロアリの巣の周りに基礎高や防蟻板の試験体を設置して実験しているところ

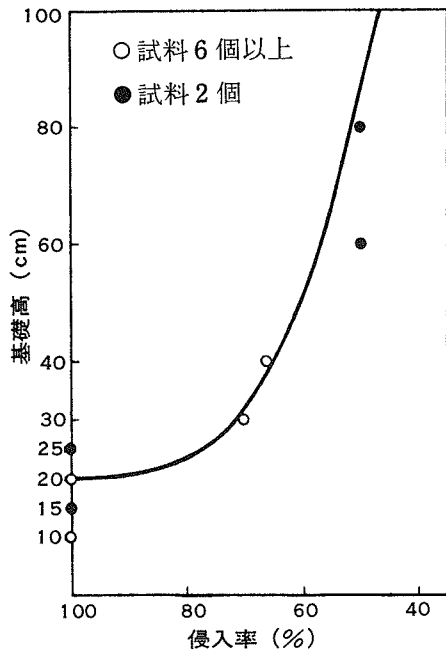


図14 建物の基礎高とシロアリ侵入率

さによる効果は認められないが、30cm以上になると著しく侵されにくくなり、高いほどシロアリが付きにくい傾向があった(図14)。したがって、イエシロアリに対しては基礎高は少なくとも30cm以上なければその効果は認めがたいといえることができる。建築基準法施行令第22条では「床下をコンクリートたたき、その他これに類する材料でおおう等防湿上、有効な措置を講じた場合のほかは、床の高さは直下の地面からその床の上面まで45cmとする」と規定されているが、床高45cmということは、基礎の高さは大体30cmくらいになるわけで、筆者の実験結果から考えても一応納得できる。しかし、これはあくまで「直下の地面」から45cmであって、建物周辺の地表面からではないことに注目すべきであり、45cmにしなければならないのではなく、最低45cmで、これより高くすることが望ましいわけである。また、食害率は基礎高の高いほど減少する傾向があることが明らかになった。

2.5. 防蟻板の効果

建築物に対するシロアリの物理的防除法の一つとして、建物の基礎と土台や柱との間に銅や鉄、アルミニウムなどの金属板あるいはプラスチック板をはさみ、その先端を基礎面より突出させてシロアリの侵入を防ごうとする、いわゆる防蟻板(Termite shieldまたはMetal shield)による方

法はシロアリ防除に関する文献、とくに外国の文献ではその効果や構法について数多く述べられており、アメリカやオーストラリアにおいてはすでにその施工仕様書まで作成されている。しかし、わが国においては防蟻板は一般にあまり実用化されておらず、その構法についてもほとんど考慮されていない。

筆者(1979)¹³⁾は防蟻板は果たしてそれだけの効果があるかどうか。有効なら、その要因や最も有効な形状を明らかにしようと試みた(図15)。室内実験および野外試験の結果からつぎの結論が得られた：①防蟻板の表面の滑らかさ自体は、シロアリの歩行の妨げとなるが、蟻道を構築して通行できるので、実際上は防蟻効果は少ない。②防蟻板の先端は鋭いほど防蟻効果はあるが、絶対的ではない。③シロアリは銅板自体を忌避しないので、防蟻板の材質として銅板にこだわる必要はない。④防蟻板の突出長は大きいほど防蟻的に有効である。⑤水平防蟻板ではあまり防蟻効果は望めない。⑥水平・折り曲げ防蟻板とも、基礎側面から少なくとも30mm以上突出させなければ防蟻効果は少ない。⑦防蟻板の突出角度(基礎面の水平面となす角度)は、0~45度の範囲では角度が大きくなるほど突破されやすい。⑧折り曲げ防蟻板は、角度0~90度の範囲では垂直(90度)折り曲げが最も効果的であるが、折り曲げ(垂れ下げ)長さは少なくとも15mm以上なければ防蟻効果は少ない。⑨垂直折り曲げ防蟻板の折り曲げ長さは大きいほど効果的である。⑩シロアリは防蟻板の継ぎ目や隅角を好んで蟻道を構築し、突破する



図15 実験中の防蟻板試験体

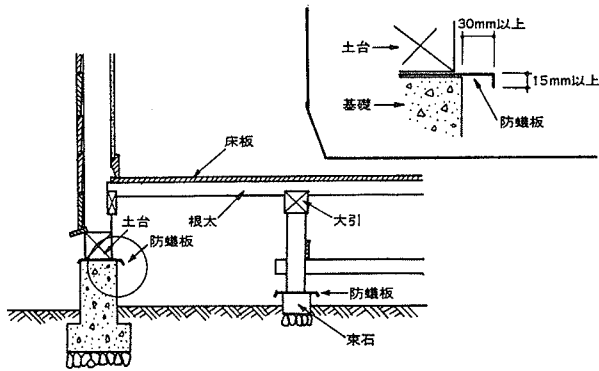


図16 防蟻板取付図

傾向がある。

以上の結果から、防蟻板の形状としては、基礎側面からできるだけ角度をつけず（水平）に、少なくとも30mm以上突出させて、その先端を垂直（90度）に少なくとも15mm以上、下方へ折り曲げた形状のものが最も有効である（図16）。また、シロアリの建築物への侵入はほとんど建築物内側の暗部からであるので、防蟻板は建物外側にはあまり突出させる必要はなく、内側に有効な形状のものを取付ければ十分である。防蟻板の効果は決して絶対的なものではないが、施工法によっては、実用上かなりの効果があるものと推察される。また、シロアリの侵入防止という直接的効果のほかに、シロアリ侵入の有無を容易に確かめる早期発見の手段としても役立つものと考えられる。

2.6. 金属溶射被膜による防蟻処理

筆者（1989a¹⁴⁾、1989b¹⁵⁾、1990¹⁶⁾、1991¹⁷⁾、1992¹⁸⁾）は薬剤を使用しない防蟻工法の一つとして、特殊アーク溶射機を用いて建造物の木部や各種木製品、プラスチックパイプ、ケーブルなどシロアリが食害する部材を金属溶射被膜で被覆したり、シロアリが侵入する恐れのある建物床下などの隙間を金属溶射によって塞げばシロアリの加害や侵入を防ぐことができるのではないかと、また建物床下の土壌表面を金属溶射によって被覆すれば地中からのシロアリ侵入を防止する防蟻工法として有効ではないかと考えた。

そこで、各種室内実験および野外試験を行った結果、木材をはじめ、各種材料を金属溶射被膜で被覆すれば耐蟻性を付与でき、亜鉛、丹銅、アルミニウムでは防蟻処理としては亜鉛溶射が最も適



図17 シロアリ食害試験後の亜鉛溶射試験体（右）と無処理木材（左）

しており、溶射被膜の厚さは少なくとも30 μm 、できれば50 μm 程度が望ましいことなどを明らかにした（図17）。また、建物床下の土壌表面を金属溶射して地中からのシロアリ侵入を防止する防蟻工法も有効で、実用性がある。さらに、建物の外壁や押入、物置の壁などに金属溶射を施せば、カビの発生を防止でき、とくに壁面下地に金属溶射処理を行えば防カビ性が高いことがわかり、耐蟻性のほかに、防カビ効果もあることが明らかとなった。今後、さらに実用化実験を積み重ねていきたいと考えている。

2.7. 水ガラスによる防蟻処理

建物の床下をコンクリートのべた打ちにすると防蟻上、有効であるが、コンクリートの場合、一般に基礎面との間に隙間ができたり、亀裂が入って、そこからシロアリが侵入することがよくある。

筆者ら（1991¹⁹⁾、1993²⁰⁾）は薬剤を使用しない防蟻工法の一つとして、コンクリートのべた打ちの代わりに建物床下の地面全体を水ガラス（珪酸ソーダ）によって固め防蟻防湿層を形成して地中からのシロアリの侵入・加害を防止する方法について実験、検討した。一般に、水ガラスはトンネル掘削や地下鉄工事などの土木工事において地中を掘削する際、土壌を固めるのに多く使用されている。筆者らはこの水ガラスの硬化時間や伸縮性、それに基礎コンクリートや束石との密着性など諸性能を改良して一般住宅の防蟻工法に利用しようと試みたものである。

本防蟻施工法にはA、Bの2通りの方法があり、



図18 水ガラス処理層のシロアリ室内実験装置
(下方から侵入したシロアリは水ガラス処理層を貫通できず、上方のマツ材まで到達していない。)

A法は砂・ポルトランドセメント・アルミナ系物質を混合したものを地表部の土砂に混ぜておき、これに水ガラスを水で2倍に希釈したものを全体に均一に行きわたるよう静かに散布して硬化させる。B法は実際に現場施工する場合、施工を簡易にし作業性を高めるためにA法をさらに改良したものである。すなわち、B法は砂・ポルトランドセメント・アルミナ系物質・粉末珪曹の混合物を厚さ数cmに敷きつめ、その上から水だけを静かに散布して硬化させる方法である。実際の建物の床下土壌を処理するにあたっては水だけを散布すればよいので、A法に比べて作業が簡易で能率的で、しかも仕上がりがよくなるという特長を有する。

これらの方法について室内実験および野外試験を行った結果、本防蟻工法は床下土壌表面に厚さ約3cmに施工した場合、シロアリはこの水ガラス層を穿孔、加害することができず、地中からのシロアリ侵入を防止するのにきわめて有効であることが判明した(図18)。また本工法はコンクリートのべた打ちの場合より作業が容易で硬化時間が数十分から数時間ときわめて速く亀裂が生じにくい上に、防湿性も高いなどの特長を有する。本研究は現在も実験継続中で、さらに実用化に向けて実験、検討をかさねて本防蟻工法の確立を図っていきたい。

2.8. マイクロ波によるシロアリ駆除

前述のブックレット¹⁾において、アメリカでは乾材シロアリの駆除に電気を使う方法として“エレクトロ・ガン”が一部で用いられていると記述されているが、これもマイクロ電磁波を利用したものと思われる。

最近、わが国では奄美大島以南に分布する乾材シロアリであるダイコクシロアリのほかに、アメリカ原産の有名な乾材シロアリであるアメリカカンザイシロアリの被害が増えてきている。本種は1976年に東京都江戸川区で発見されて以来、東京都板橋区、神奈川県葉山町、四日市市、大阪府堺区、神戸市、和歌山県粉河町・古座川町、和歌山市、福山市、山口県上関町などで発見されており、今後も木材や荷物などとともに運ばれ、さらに生息圏を拡め、被害が拡大する恐れがあるので注意する必要がある。乾燥にきわめて強く、生活に特別に水を必要とせず、建物の乾材やピアノ、ステレオ、たんす、鏡台、机などの家具類を食害する。有翅虫の形態や群飛時期がヤマトシロアリと似ているので、ヤマトシロアリと誤認しやすい。ヤマトシロアリと即断して、土壌処理と建物下部の木材のみを薬剤処理しただけでは被害が再発して再施工を余儀なくされることになる。本種の駆除にアメリカでは主として燻蒸処理が行われているが、一部でエレクトロ・ガンも使用されているようである。

わが国においても、洗(1993, 私信)はマイクロ波のシロアリ駆除への応用実験を行い、周波数2.45GHz, 500Wのマイクロ波を25~40秒照射することによってスギ材の厚さ5.6cm内のヤマトシロアリの兵、職蟻を100%殺滅することができたと述べている。作業者が入り込めない場所では使えないのが最大の欠点であるが、シロアリだけでなく、各種の乾材害虫の駆除にも利用できると考えられ、今後の研究、実用化が注目される。

3. ま と め

以上、薬剤を用いないシロアリ防除法としてどのようなものがあるか、主として筆者がこれまで手がけてきた研究の概要を記述した。これらの防除法は単独で使用するよりも有効なものを可能な

限り併用していけばさらに防蟻効果は向上するわけである。しかし、残念ながら、上述の薬剤を使用しない防除法の多くはシロアリの侵入防止や予防的手段であって、現に進行中のシロアリ加害を直ちに防止するには現在のところ薬剤を用いざるを得ない。薬剤を使用するにあたっては、できるだけ人畜に対して安全で、環境汚染の少ない薬剤を、しかも最少限、安全な施工法で使用していく必要がある。

今後、防除作業者ならびに居住者の健康や環境保全の立場から、薬剤を使用しない防除法はますます重要性を増してくるであろう。したがって、従来の薬剤による化学的防除だけに頼ることではなく、シロアリの生態を考慮した生態的・物理的防除や生物的防除などもとり入れた、安全性の高い総合的な防除法が一日も早く確立されることを切望する。

文 献

- 1) 反農薬東京グループ (1993) : 農薬いらすのシロアリ撃退法——拡がるシロアリ駆除剤による被害——, 東京, 87pp.
- 2) たとえば, 朝日新聞 : シロアリ退治, 農薬いらぬ, 1993年3月14日
- 3) 山野勝次 (1973) : イエシロアリ有翅虫の走光性および群飛について, しろあり, (19) : 18~20
- 4) 山野勝次 (1971) : Sonic Detector によるシロアリ巢の探知, しろあり, (15) : 2~12
- 5) 山野勝次 (1989) : シロアリの加害習性, 木材保存, 15(1) : 2~9
- 6) 町田和江・森 八郎 : 建築用材料の耐蟻性試験, しろあり, (29) : 2~10
- 7) 山野勝次 (1979) : イエシロアリの探餌行動に関する実験, しろあり, (36) : 6~28
- 8) 山野勝次 (1978) : 合板の耐蟻性に関する実験, しろあり, (32) : 25~33
- 9) 山野勝次 (1978) : WPC 合板とフェノール樹脂含浸合板の耐蟻性試験, しろあり, (34) : 3~14
- 10) 山野勝次・布施芳哉 (1985) : ゴム材料の耐蟻性ならびに耐菌性に関する研究, 家屋害虫, (25・26) : 29~39
- 11) APO Specification 1142 (1970) : Insect Resistant Cable
- 12) 山野勝次 (1979) : 建築物における基礎の高さの防蟻効果に関する研究, 家屋害虫, (3・4) : 45~59
- 13) 山野勝次 (1979) : 防蟻板の効果に関する実験的研究, 古文化財の科学, (24) : 1~30
- 14) 山野勝次 (1989) : 金属溶射被膜による防蟻処理 (第1報)——亜鉛溶射被膜で被覆された材料の耐蟻性について——, 家屋害虫, 11(1) : 12~16
- 15) 山野勝次 (1989) : 金属溶射被膜による防蟻処理 (第2報)——土壌表面に溶射した亜鉛被膜の耐蟻性に関する室内実験——, 家屋害虫, 11(2) : 101~106
- 16) 山野勝次 (1990) : 金属溶射被膜による防蟻処理 (第3報)——亜鉛溶射被膜の厚さと耐蟻性に関する野外試験——, 家屋害虫, 12(1) : 1~11
- 17) 山野勝次 (1991) : 金属溶射被膜による防蟻処理 (第4報)——金属溶射被膜の防カビ性に関する室内実験——, 家屋害虫, 13(1) : 6~11
- 18) 山野勝次 (1992) : 金属溶射被膜による防蟻処理 (第5報)——金属溶射被膜の防カビ性に関する現場実験——, 家屋害虫, 14(2) : 75~81
- 19) 山野勝次・鈴木英明 (1991) : 水ガラスによる防蟻処理 (第1報)——イエシロアリに対する室内効力試験——, しろあり, (85) : 6~9
- 20) 山野勝次・鈴木英明 (1993) : 水ガラスによる防蟻処理 (第2報)——イエシロアリに対する野外効力試験——, しろあり, (92) : 3~9
- 21) 山野勝次 (1982) : イエシロアリの加害習性および物理的防除に関する研究, 鉄道技術研究報告, (1223), 鉄道技術研究所, 131pp.
(財)文化財虫害研究所常務理事・農博)

<講座>

乾材害虫と紛らわしい家屋内昆虫 1

野 淵 輝

はじめに

屋内で発見される昆虫は乾材害虫を初め各種の生態をもったものである。それらは貯蔵穀物に発生する害虫、乾燥動物質や乾燥植物質を加害する食品害虫、吸血性や汚物で繁殖する衛生害虫、灯火に飛来してきた昆虫、越冬のために入ってきた昆虫、餌を求めて入ってきた昆虫、さらには偶然屋内に飛込んできた昆虫などである。これらが普通一般によく知られているゴキブリ、カ、ハエ、アリ、ハチ、チョウ、ガなどの昆虫であれば木材を加害しないものであると判断できるが、それ以外の見慣れない昆虫では木材から出てきたものか、木材を加害するものでないかとの疑いがもたれる。乾材を加害する害虫はコウチュウ目（甲虫目）のナガシクイムシ科、ヒラタキクイムシ科、シバンムシ科。一部のカミキリムシ科、ゾウムシ科で、やや湿った木材にはチビナガヒラタムシ科がいて、加害材にまだ食い残し部分があれば再度産卵加害を繰り返す。また伐採後の生丸太のところに産卵したタマムシ科、カミキリムシ科の大部分、ナガキクイムシ科、キクイムシ科、キバチ科などがいて丸太から一時的に脱出してくる。これらは生丸太害虫と呼ばれ木材から脱出するものの脱出材に再度産卵したり加害することはない。乾材害虫や生丸太害虫については前講座（しろあり90～92）で解説した。これら以外で家屋内で発見される昆虫は木材を加害する恐れはない。

この講座では過去において乾材害虫の疑いがもたれて、同定依頼などの相談を受けた昆虫について主な特徴と習性について解説する。

目の検索表

1. 脚は3対……………2
—脚は胴部前方（胸部）に細い3対の胸脚と腹部第3～6節および末端節に太い瘤状の脚（腹脚）をそなえる。イモムシ状……………
……………チョウ目（チョウ・ガ類）の幼虫
2. 触角は長くよく見える……………3
—触角は短くよく見えない……………
……………コウチュウ目の幼虫
3. 翅をそなえる……………4
—翅を欠く……………6
4. 前翅は鞘状に硬化し、膜状の後翅を覆い、左右の翅は正中線で互に接する……………コウチュウ目（乾材害虫と生丸太害虫を含む）
—前・後翅ともに膜質……………5
5. 前翅は後翅と同じ大きさで翅脈も同じである……………シロアリ目（有翅虫）（乾材害虫あるいは湿材害虫）
—前翅は後翅より大きく、翅脈は異なる……………ハチ目（ハチ、アリ類）（生丸太害虫を含む）
6. 体の末端には突起がある……………7
—体の末端には突起を欠く……………8
7. 末端の突起は1本で先は2本。体は毛があり鱗はない。触角は太短い。歩行は遅いが、ピョンピョン跳ねる……………トビムシ目
—末端の突起は3本。体は鱗に覆われ、鞭状の長い触角をそなえる。素早く歩行するが跳ねない……………シミ目
8. 触角はヒジ状に曲る。胸部と腹部の間は強く狭まる……………ハチ目のアリ類
—触角はヒジ状に曲らない。胸部と腹部は狭まらない……………9
9. 触角は3～4節で短い……………10
—触角は13節……………11
10. 触角は細短い……………コウチュウ目の幼虫（乾材害虫と生丸太害虫を含む）
—触角は太短い……………トビムシ目
11. 触角は各節が細長く鞭状……………チャタテムシ目
—触角は各節が太短く数珠状……………

…シロアリ目（乾材害虫あるいは湿材害虫）

1. トビムシ目 (Collembola)

微小無翅の原始的な昆虫で、1～3mmのものが多く、円筒形、球形、扁平のものがあり、体色は多様である。腹部腹面には腹管、保体、跳躍器をそなえている。危険を感じると跳躍器で飛び跳ねることができる。落葉の下や腐植土中に多く、いたるところに生息する。

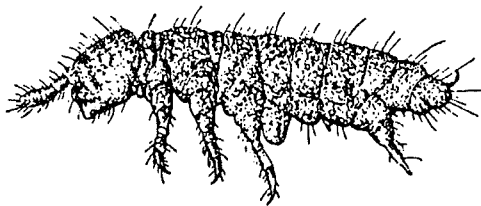
ヒメトビムシ科 (Hypogastruridae)

口は大部分が斜前に開く。太あごは臼歯域が発達している。小眼は左右それぞれ0～8個で偽眼はない。触角は短い。口器は単純な形をする。前胸は明らかで毛が生えている。体表は顆粒状である。跳躍器は縮小または欠除し、その茎節は直線状である。尾角は通常2～3本。

ヒメトビムシ *Hypogastrura communis* (Folsom)

成虫の体長は1.2mm内外。ほぼ円筒形で頭部はやや太い。赤紫色に藍色を交え、灰白色点があり、環節の境は灰白色、腹面は淡色。触角は太く、頭部より少し短い。小眼は各側に8個。粘毛は各脚に1本あり棘毛状。跳躍器は短い。

日本全域に分布し、きわめて普通。落葉層中、樹皮下、石下など陰湿な場所で生活し、腐朽しつつある植物質、キノコ、細菌などを食う。カビの生えた木材についていることがあるが、木材は加害しない。時に栽培キノコの子実体の害虫となる。跳躍器は常に腹につけ、これで地面を蹴ってピョンピョン跳躍しながら前進する。



図—1 ヒメトビムシ (木下より)

2. シミ目 (Thysanura)

小型で原始的な無翅の昆虫である。体は長く扁平で、軟らかい裸体か、または鱗片に被われる。口器は咀嚼型で長い小腮をそなえ、触角は長く多

節である。附節は3～4節からなり2～3本の爪をそなえる。腹部は腹面に棘状付属器を持ち、尾毛は長く多節でその間から1本の長い多節の中尾糸突起をそなえる。

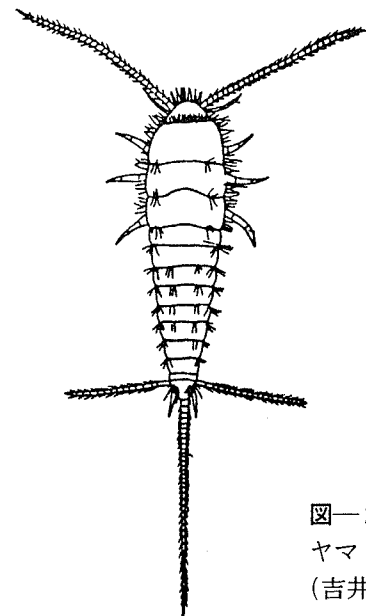
シミ科 (Lepismatidae)

体は長く扁平で胸部が最も幅広い。通常密な鱗片で被われる。触角、尾毛、尾毛間の糸状突起は長い。複眼は小眼群で代表され、小形で左右著しく離れる。

ヤマトシミ *Ctenolepisma villosa* Escherich

無翅。無変態。体長は雄8mm、雌9mm。触角は多数の節からなり体長の約 $\frac{1}{3}$ の長さである。尾毛は触角よりやや長く、尾角は尾毛の約 $\frac{1}{2}$ 。体色は黄白色、暗灰色の鱗片に被われ、銀白色の光沢がある。口器は嚙むに適しているが不完全。すばやく疾走する。

日本には7種のシミが知られているが、ヤマトシミはその中で最も普通の種類で、台所、本箱、押入の中などに生息し、年3～4回発生する。3月下旬から11月まで活動し、室内を這い回ることがある。最低気温が7℃以下の日は活動を中止する。卵は隙間や割れ目に産みつけられる。夜間に活動する昆虫であるが、暗所では昼間でも活動している。古くから和紙や和書を食害する害虫として知られ、糊付けした本の表紙や掛軸などの表面



図—2
ヤマトシミ
(吉井より)

を不規則に舐めるようにかじり取る。また衣類やパン、小麦粉、砂糖などの食料品のほか貯蔵食品も好んで食べる。木材は加害しない。

3. チャタテムシ目 (Psocoptera)

微小ないし小形で太く、角質化の弱い軟弱な小昆虫である。頭部大きく自由、後頭楯が大きく膨れている。口器は咀嚼型をしている。触角は糸状、11~50節で短いか長い。小脛の内葉は硬化し細長いノミ状となる。下唇鬚は1~2節で、複眼は普通大きく左右著しく離れる。翅は膜質で翅脈は少なく、退化したり無翅の種類もいる。脚は細く、跗節は2~3節で尾毛を欠く。

コナチャタテムシ科 (Liposcelidae)

体は扁平。下唇鬚は1~2節。触角は11~17節。前胸背板の前縁は三葉状。後脚は腹部末端を越えず、腿節は幅広く、跗節は3節からなる。中・後胸背板は有翅虫では分離し、無翅虫では癒着する。多くは家屋内に生息する。

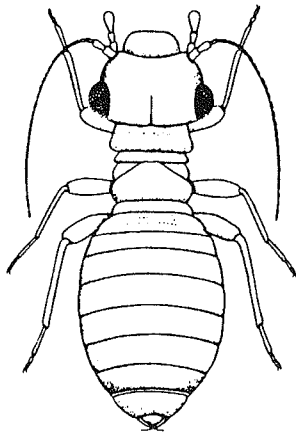


図-3
コナチャタテムシ科
の1種
(CSIRO より)

ヒラタチャタテムシ (*Liposcelis bostrychophilus* Badonnel)

体長は1.2mm内外。背面は全体暗褐色、頭は赤褐色味を帯びる。腹面は光沢ある帯灰褐色。触角は15節からなる。

チャタテムシ中の最も普通種で、雄は見られず雌だけで繁殖する。世界各地に分布し、チーズ、ビスケット、チョコレート、キャラメル、鯉節などの貯蔵食品、動植物標本、カビなどを食う。しばしばカビの生えた木材に群がることもあるが、木材を加害しない。湿度の高いところは本種の繁

殖に適し、乾燥には弱い。本種の次に多いカツオブシチャタテムシ *L. entomophilus* (Enderlein) は、体長が雌1.4mm、雄1mm内外。腹部は背面第3、4節の後縁と第6~9節の前縁に赤褐色横帯をそなえ、同様な習性をもっている。

4. コウチュウ目 (Coleoptera)

成虫は角質の皮膚をそなえ、完全変態する。頭部は自由、下面には咽喉板が発達する。口器は咀嚼型で、大あごは強く大きい。前胸は明確で自由に動くが、中胸と後胸は腹部と共に合着し、自由に動かない。前翅は角質の硬い上翅(鞘翅)になり、飛翔機能を失い、静止の場合には中胸から腹部までの背面を覆い、左右の上翅は正中線で会合する。後翅は膜質で、静止時には折り畳まれて完全に上翅と腹部の間に収められているが、退化したのも多い。跗節は1~5節で普通5節からなる。尾毛はなく生殖器は隠れる。幼虫は普通胸部に3対の胸脚を持つが腹脚はなく、第9腹節背面に1対の尾突起をそなえるものが多い。口器は咀嚼型。動物中最大の目でいたるところに生息し、習性も多彩を極め、構造状の変化も多い。

家屋内で発見される甲虫類は、偶然室内に飛んできたものなどまで含めると非常に多くなるが、ここでは乾材害虫、生丸太害虫、湿材害虫を含め、これまで木材害虫の疑いがかけられて同定依頼を受けた種類について検索表を作成する。幼虫での種類の区別は昆虫学的になり難しいことと、乾材害虫など木材害虫の幼虫は加害材を割らない限り外部に現れることはなく、床などを這っている幼虫は木材害虫でないとして間違いがないので、この検索表には含めなかった。

コウチュウ目の検索表(乾材・湿材・生丸太害虫を含む)

1. 翅がある(成虫)。前翅は硬化し、膜質の後翅を覆っている。まれに後翅を欠くものもある……………2
一翅はない……………幼虫
2. 上翅は短く、後翅がその下に畳み込まれ、腹部背面の後方数節は上翅から露出して見える……………3
一上翅は長く、腹部背面の後方が露出しないか、

- あるいは先端1～3節が露出する。上翅が短い場合には後翅が畳み込まれず、腹部の上に置かれる……………4
3. 前胸背には背側縫合線をそなえる。後脚基節は後胸腹板に癒着して動かず、腹部の第1節を2分する……………ハネカクシ科
—前胸背には背側縫合線を欠く。後脚基節は後胸腹板に癒着せず可動的で、腹部の第1節を2分しない…チビヒラタムシ科(湿材害虫)
4. 頭部の先端が象の鼻のように長く伸びた口吻を形成する。触角は普通くの字形に曲る……………5
—頭部の先端は伸びず、口吻を形成しない。触角はくの字形に曲らない……………6
5. 触角の球桿部(先の卵形になった部分)の第1節はそれより先の節と同様に微細毛があり、中間節は7節からなる。腹部の背面は上翅の後方からはみださない……………ゾウムシ科(乾材害虫を含む)
—触角の球桿部の第1節は無毛で光沢があり、それより先端の節は密な微毛をそなえ、中間節は6節からなる。雄の腹部背面の尾端は上翅の後方に露出する……………オサゾウムシ科(生丸太害虫を含む)
6. 腹部の背面は上翅の後端から1～3節が露出し、上方から見える……………7
—腹部の背面は普通上翅の後端から露出せず、上方から見えない……………8
7. 複眼は大きく、頭部の大半を占め、その幅は両複眼間の距離より大きい。体は隆起する。触角は鞭状か鋸歯状をなす…マメゾウムシ科
—複眼は小さく、その幅は両複眼間の距離よりはるかに小さい。体は扁平。触角は先端3節が膨らみ球桿状をなす……………ケシクスイ科(一部)
8. 頭部は下方に向き、顔面は垂直で背面から見えない。大あごなどの口器は下方につく…9
—頭部は前方または斜め下方に向き、顔面は水平または前方に傾斜し背面から見える。大あごなどの口器は前方に水平につく……………17
9. 触角は細長く糸状か鋸歯状……………10
—触角は短く先端数節が太まり棍棒状や鋸歯状になる……………12
10. 各脚は体に比べて長く、クモに似る。上翅は卵形で隆起度の高い種類が多い。5mm以下の小形種……………ヒョウホンムシ科
—脚は太短く普通の長さ。体は大きく中形ないし大形……………11
11. 触角は長く、通常前胸背の後縁を越えて伸びる。附節の第4節が非常に小さく外見的に4節に見える(陰5節)…カミキリムシ科(大部分)(立木害虫, 乾材害虫, 生丸太害虫を含む)
—触角は短く、長くとも前胸背の後縁を越えない長さ……………タマムシ科(生丸太害虫)
12. 後脚の基節(脚の体へのつけねの節)には腿節(次の2つ目の節)を受入れる深い溝がある……………13
—後脚の基節には腿節を受入れる溝がない…14
13. 触角は先端の数節が太くなり、棍棒状となる。頭部には単眼をそなえる……………カツオブシムシ科(本来動物質を食うが、蛹化のため木材に穿孔する種類もいる)
—触角は先端の3節または9節が鋸歯状か櫛状となる。単眼を欠く……………シバンムシ科(乾材害虫を含む)
14. 前胸背は上翅より明らかに幅狭く、後方でくびれ、体形はやや扁平。前胸背には瓦状の突起をそなえない……………カッコウムシ科
—前胸背は上翅とほぼ同じ幅で、体形は円筒形になる。前胸背には瓦状の突起をそなえる種類が多い……………15
15. 触角の球桿部は3節が癒合あるいは密着し、境は皺をそなえるか、皺を欠く。頭部前面には上唇、頭楯、前頭が癒合し、それらの境になる横皺がない……………16
—触角の球桿部は緩く結合する。頭部前面は上唇、頭楯、前頭の間にある境の皺は明瞭……………ナガシクイムシ科(乾材害虫を含む)
16. 頭部は大きく、前胸背とほとんど同じ幅。脚の附節(脚の先端の節で数節からなる)は細長く、脛節(附節の前の節)より長く、第1節はそれより先の節を合わせた長さにはほぼ等しい……………ナガキクイムシ科(生丸太害虫)
—頭部は小さく、前胸背より明らかに幅狭い。

- 脚の跗節は脛節より長くなく、その第1節はそれから先の節を合せたものより明らかに短い…キクイムシ科（立木害虫と生丸太害虫）
17. 各脚の跗節の第4節は非常に小さく、幅広い第3節にはまり込んで外見上4節に見える（隠5節）。触角は球桿状にならない……………カミキリムシ科（大部分）（乾材害虫と生丸太害虫を含む）
—各脚の跗節の第4節は通常小さくならず隠5節でない。もし隠5節の場合には触角が球桿状になる……………18
18. 前脚の基節は突出して球形。跗節は5—5—5（前脚跗節数—中脚跗節数—後脚跗節数を示す。以下同様）。球桿部は2節からなる……………ヒラタキクイムシ科（乾材害虫）
—前脚の基節は突出しない。突出する場合には跗節は5—5—4か陰5節……………19
19. 爪間板は明瞭。前基節は大きく横長で突出しない。触角は通常3節からなる球桿部をそなえる……………コクヌスト科
—爪間板は不明瞭か欠く……………20
20. 前脚基節は突出しない。前・中・後脚の跗節の節数は同数で5—5—5、4—4—4、または3—3—3で雄には5—5—4の種類がいる。触角は通常球桿状をなす……………21
—前脚基節は通常突出する。跗節は両性とも5—5—4。触角は球桿状でないものが多い24
21. 前・中脚の基節は非常に横長で、小転節は完全に露出する。小脛外葉は非常に小さいか欠除する。腹部の気門は6対。触角には3節の球桿部がある……………ケシキスイ科
—前・中脚の基節は丸いか横長で、小転節はまれに露出しない。跗節が5—5—5の場合小脛に内葉と外葉がある。腹部の気門は7対20
22. 跗節は少なくとも雌で5—5—5であるが、雄では5—5—4のことがある……………23
—跗節は4—4—4か3—3—3……………25
23. 中脚基節窩は外側に開き、中胸後側板は基節と接する。転節は通常短い……………24
—中脚基節窩は外側で閉じ、中胸後側板は基節に達しない……………キスイムシ科
24. 前脚基節窩は後方が多少とも開くが狭く閉じ

- ることもある。跗節は雄で5—5—4のことが多い……………ヒラタムシ科（一部）
—前脚基節窩は後方で幅広く閉じる。跗節は雌雄とも5—5—5……………ホソヒラタムシ科
25. 跗節は4—4—4。上翅には普通点刻列がない……………テントウムシダマシ科
—跗節は3—3—3。上翅には点刻列がある……………ヒメマキムシ科
26. 跗節は雌雄ともに4—4—4か、あるいは雄では3—4—4、前脚基節は突出しない。触角は球桿状……………ホソカタムシ科
—跗節は5—5—4か、まれに4—4—3か4—4—4、触角は糸状か棍棒状……………27
27. 腹部は基部3節が癒着して動かない。触角の着生部は多くは頭楯の下に隠される……………28
—腹部の各節は癒着せず自由に動く。触角の着生部は露出する……………ナガクチキムシ科
28. 前脚基節は多少とも突出する。前胸背の側縁稜線は明瞭……………ハムシダマシ科
—前脚基節は突出しない。前胸背の側縁稜線は不明瞭……………ゴミムシダマシ科

カツオブシムシ科 (Dermestidae)

小形ないし中形、成虫は卵形、半球形ないし長形で円筒形。頭部は小さく一部分下口式、触角は短く棍棒状で、先端1～3節はしばしば球桿状となる。普通単眼を顔上に1個そなえる。脚は短く、体下に密着して畳まれ、前脚基節はわずかに後方に開く。跗節は5節で簡単な爪をそなえる。幼虫は筒型で後部に膨らみ、輪状か房状に並んだ長短の毛を密生する。触角は短く、単眼は各6個そなえる。幼虫と成虫は死んだ動物や植物質などを食し、皮革、角、毛および毛製品、獣脂、乾肉、チーズ、昆虫標本、穀物などの害虫がいて家屋内でよく発見される。屋外にも多くマーガレットの花や繖形科植物の花に集る。

トビカツオブシムシ *Dermestes ater* DeGeer

本種は全世界に分布し、日本では各地に生息し、動物質の乾物、乾魚、蚕繭、生糸を加害する害虫であるが、大発生時には蛹化のため動物質の加害物から脱出して木材に穿孔することがある。木材が本来の食物ではない。前講座（しろあり、90号30頁（1992））に取り上げてある。

ヒメマルカツオブシムシ *Anthrenus verbasci*
(Linnaeus)

成虫の体長は3mm内外。長卵形、黒色、背面全体に黄色と白色の鱗毛による斑紋がある。頭部は黄色の鱗毛を密生し、通常前胸下に隠れ、歩行時以外は背面から見えない。

幼虫の体長は4mm内外に達する。やや細長いダルマ型、灰褐色。全体が短毛に被われる。腹部末端には刷状の毛束をそなえる。

全世界に分布し、日本全土に生息する。幼虫で越冬し、年1回の発生。四月中・下旬に蛹化し、五月中旬から羽化産卵する。成虫は高温時に活発に飛翔し、マーガレットなどの花に訪花するが、刺激されると触角、脚などを体に密着させ擬死落下する。幼虫は乾燥魚類、毛皮、毛布や絨毯などの毛織物のほか動物標本や蚕繭を食う。時に植物質の食品にもつく。幼虫期間は約300日にわたる。木材を加害した記録はない。

本種に類似したヒメカツオブシムシ *Attagenus unicolor* Brahm は同様な被害をあたえるが、成虫の体長は約5mmで大きく、体色は黒色である。幼虫は本種よりやや大きく8~9mmに達する。



図-4
ヒメマルカツオブシムシ幼虫
(Böving より)

シバンムシ科 (Anobiidae)

微小ないし小形で短く円筒形。頭部は下口式で、前胸背の下に隠れ、背面から見えない。触角は複眼の前縁から生じ、鋸歯状や棍棒状になる。脚は短く前・中脚の基節は小さく、前基節は円錐形で後方に開く。後基節は横長で腿節を受け入れる溝をそなえる。跗節は5節からなる。幼虫は肥満し、ネキリムシ様にC字形に腹側に曲り、乾燥した動物質や木材を含む広範囲の乾燥植物質を摂食する。クシヒゲシバンムシ、ケブカシバンムシ、マツザイノシバンムシ、オオナガシバンムシ、ノウタニシバンムシ、クロノコヒゲシバンムシなどは木材加害虫であり、ジンサンシバンムシ (*Stegobium paniceum* (Linnaeus)) とタバコシバンムシ

(*Lasioderma serricorne* (Fabricius)) は乾材害虫でないが家屋内でしばしば発見される。前講座の乾材害虫2に記述したので、それを参照して戴きたい(しろあり91号, 23頁(1993))。

ヒョウホンムシ科 (Ptinidae)

微小種。卵形または円筒形で、頭部と前胸背は著しく狭い。頭部は小さいが背面から見える。触角は長く糸状かまたは数珠状で普通11節からなる。前胸背は短い。転節は腿節の基部にあり、前・中脚の基節は左右相接し、後基節は横形である。幼虫はネキリムシ形でC字形に腹側に湾曲する。脚は短く5節からなる。乾燥動物質や植物質を食う。

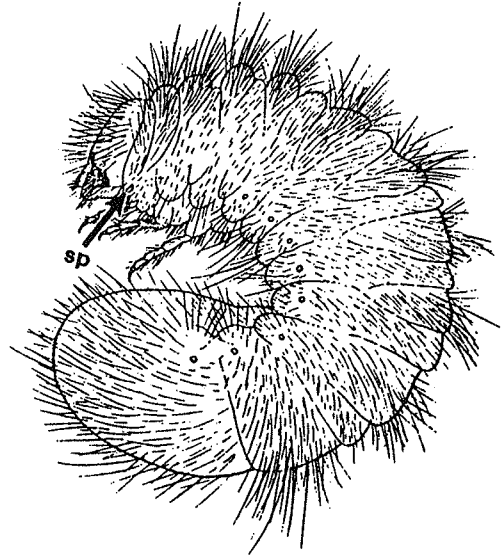
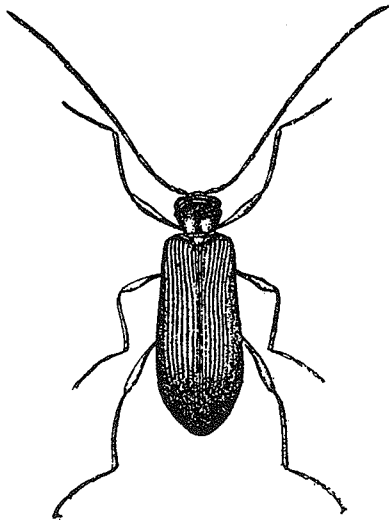


図-5 ヒョウホンムシの1種、幼虫 sp: 気門
(Paterson より)

ナガヒョウホンムシ *Ptinus japonicus* Reitter

成虫の体長は2.0~4.5mm。雄は円筒形で長形であるが、雌では上翅の両側が丸みを帯びて瓢箪型になる。黄褐色ないし赤褐色。前胸背は雄では頭部より狭いが、雌では等幅、中央に1縦溝があり、その両側に長形の黄褐色の毛塊がある。上翅は深い点刻のある縦溝をそなえ、間室には褐色長毛をそなえるが、基部と末端近くには灰色の短毛からなる各1個の白色带状紋をそなえる。小楯板には灰白色の微毛を密生する。

幼虫は生長すると8mmに達する。乳白色、円筒



図一六
ナガヒョウホンムシ
(湯浅, 河野より)

形で腹側に丸まり, 軟毛を密生する。頭部は淡黄色, 頭頂には1対の黄褐色紋をそなえる。

日本全土に生息し, 乾燥した動植物質食品や昆虫標本などを加害する。

ニセセマルヒョウホンムシ (*Gibbium aequinoctiale* Boieldieu) は本種に似るが, 強い光沢のある赤褐色。体の後方背面が卵形に強く隆起する。上翅の縫合線は癒着し, 後翅を欠き飛べない。全世界に分布し, 生態はナガヒョウホンムシに似る。

ナガシクイムシ科 (Bostrychidae)

小形ないし大形, 長く円筒形。赤褐色ないし黒褐色。頭部は下口式で背面からは前胸背に隠れ見えない。触角は短く複眼の前方から生じ, 10~11節で3節からなる球桿部をそなえる。前胸背は帽子状で, 粗面か顆粒をそなえる。上翅は平滑か印刻され, 後縁部は傾斜し, 歯状突起をそなえる種類がいる。幼虫はC字形に腹側に湾曲する。頭部は小形であるが胸部は非常に発達する。触角は4節で長い第1節をそなえる。この科の甲虫はコナナガシクイムシが貯穀を加害するのを除き, チビタケナガシクイムシ, ニホンタケナガシクイムシ, オオナガシクイムシなどの乾燥木竹材害虫を含んでいる。

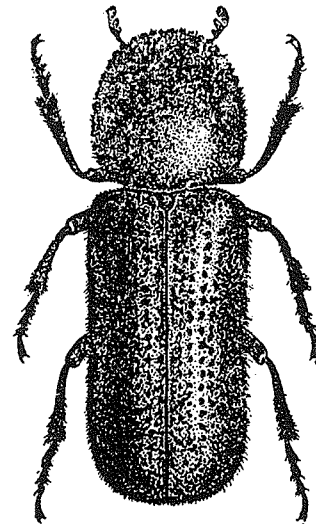
コナナガシクイムシ *Rhizopertha dominica* (Fabricius)

成虫は体長3mm内外。円筒形。赤褐色ないし濃赤褐色, 腹面はやや淡色。頭部は前胸背の下面に位置し背面からは見えない。触角は10節, 先端の

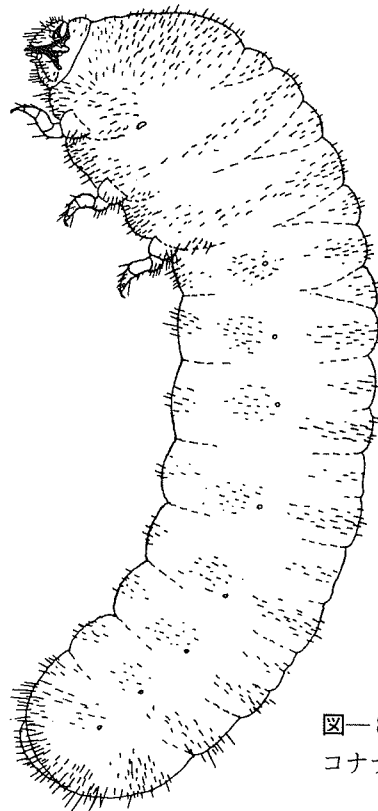
3節は強く内側に広がり, 球桿部を形成する。複眼は黒褐色。前胸背の前部には瓦状片を, 基部には顆粒をそなえる。上翅は数条の小点刻をそなえる。

幼虫の体長は3.5mm程度になる。円筒形で腹側に曲る。乳白色, 頭部は褐色。胸部の3節は肥大する。胸脚は細く小さい。

関東以西, 四国, 九州に分布する。木竹害虫の多いナガシクイムシの中で, 本種は例外的に貯



図一七
コナナガシクイムシ



図一八
コナナガシクイムシ幼虫

穀や穀粉につく害虫である。年2～3世代を繰り返す。成虫で越冬し、4月ごろから活動し、穀粒間に数粒ずつ産卵する。孵化成虫は穀粒を浅く食い、生長するにつれて内部に穿入する。蛹化は穀粒内です。幼虫はほぼ2ヵ月で成虫になる。寄生数が多い時には穀物を発熱させ、37℃程度になると発育が短縮され1ヵ月で1世代になるという。ココクゾウの繁殖している貯穀に本種がつくと発熱現象によりココクゾウを駆逐することがある。

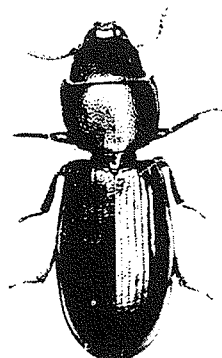
コクヌスト科 (Trogossitidae)

成虫は小形ないし中庸の大きさと通常円筒形、扁平な形から半球形の種類までいる。頭部は前口式で小さく長い。触角は11節からなり、棍棒状。大あごは大型で強い。幼虫はオサムシ型かいくぶん円筒形で強い口器とよく発達した脚と1対の尾突起をそなえる。コクヌストは穀盗人に由来するが、ほとんどの種類は捕食者である。オオコクヌストは樹皮下で穿孔虫類を捕食し、コクヌストは米穀の害虫として有名で、しばしば家屋内で発見される。

コクヌスト *Tenebroides mauritanicus* (Linnaeus)

成虫は体長6～10mm。長楕円形で扁平。光沢ある黒褐色、触角、脚、腹部は赤褐色。上翅には弱い7本の点刻条があり、間室は幅広く、かすかに横皺と2列の弱い点刻列をそなえる。

幼虫の体長は15mmに達する。細長く両側はほぼ平行し、長毛をそなえる。灰白色、頭部、前胸背、腹部第8腹節背板は黒褐色、中胸と後胸の背板には左右に1黒褐色紋をそなえる。尾端には2叉状で黒褐色の尾突起をそなえる。中・後胸背面、腹



図—9
コクヌスト (吉田ら)

部腹面、脚は黄褐色。

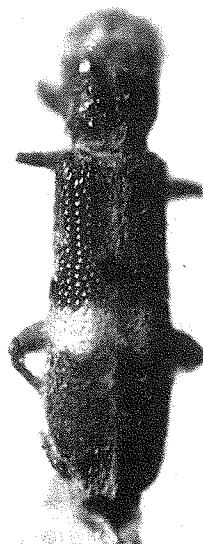
全世界に分布し、日本では全土に生息する。年1回の発生。主として成虫態で床板などの隙間で越冬する。成虫、幼虫ともに穀類や他の穀物害虫を捕食する天敵虫である。産卵は床板の隙間などに30～50粒を塊状に産卵したり、穀粒の間に1卵ずつ産む。卵から成虫になるまでの期間は普通約3ヵ月。成虫の寿命は1年以上に及ぶ。

カッコウムシ科 (Cleridae)

成虫は小形ないし中庸の大きさと、普通細長い円筒形。色彩は変化があり、鈍色か鮮明色で赤色や黄色斑紋をそなえるものや、金属的に藍色に輝く美麗種もいる。頭部は下口式で一部が前胸内に沈み、その幅は前胸と等しい。触角は11節からなり、形は単純なものから鋸歯状、扇状、棍棒状まである。幼虫はオサムシ型で円筒状かいくぶん扁平。体色は紅色、紫色、黄色、褐色であり、前胸と腹部末端節の背面は角質で、後者には一対の角状突起をそなえる。幼虫は穿孔虫の孔道、蜂の巣、直翅目の卵莢内に生息し、それらの卵や幼虫を捕食する。ある種の成虫はキクイムシの成虫などを捕食することが知られている。

シロオビカッコウムシ *Tarsostenus univittatus* (Rossi)

成虫：体長は4～5mm。細長くやや扁平。黒色、上翅中央後方に黄白色の横帯紋をそなえ、全体に



図—10
シロオビカッコウムシ

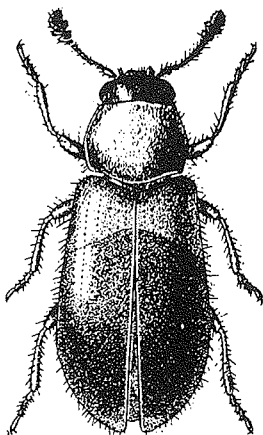
灰色と暗色の粗毛をそなえる。触角の先端3節は膨大して球桿部を形成する。頭部は前胸背と等幅。前胸背は幅より長く、強い粗点刻と中央正中線両側に2個の細長い滑沢部をそなえる。

世界各地に分布し、日本では本州、四国、九州、屋久島、沖縄に生息し、ヒラタキクイムシなどの家屋害虫を捕食する天敵虫である。木材害虫の被害発生家屋内でしばしば発見される。人畜を刺傷することはない。

アカクビホシカムシ *Necroba ruficollis* (Fabricius)

成虫は体長4～6mm。赤褐色、触角と腹部は黒色。頭部と上翅（翅基部を除く）は金属光沢のある藍色ないし青藍色。全体に褐色毛をそなえる。頭部は前胸背より狭く小点刻を密布する。触角の先端3節は膨大して球桿部を形成する。

世界各地に分布し、日本では全土に生息する。幼虫は乾燥した骨、干魚、動物性乾物などを食害する。本種に類似したルリホシカムシ、アカアシホシカムシがいるが、いずれも乾燥した動物質につき、木材を加害しない。



図—11
アカクビホシカムシ
(湯浅・河野)

ケシクスイ科 (Nitidulidae)

成虫は微小ないし小型、幅広く扁平。短毛か微毛に覆われ、黒色か褐色斑紋をそなえたり、鮮明色で金属光沢をそなるものがある。上翅は短く、腹部背板の末端2節が現われる種類もある。触角は短く棍棒状で11節からなる。附節は通常5節で第4節が最小であるが、3～4節の種類もある。幼虫はオサムシ型で前口式、末端に1対のキチン化した尾突起をそなえる。成虫、幼虫ともに腐敗

物を好むが、生果物、穀物、乾果、花、キノコ、穿孔虫やアリの巣の中、あるいは枯木の樹皮下などに生息する。木材加害虫は発見されていない。カビの生えたパレット材から数種類が発見されているが、種類の同定までには至っていない。

パレットは水分を吸収しやすい場所に置かれることが多く、カビが生えやすいので、このカビを食いに集った食菌性昆虫がしばしば発見される。また最近東南アジアなど原木の産地で生乾き材のパレットなどがコンテナ詰めされて輸送されると蒸れてカビが発生し、現地で食菌性昆虫が付着したり、日本の倉庫内で食菌性昆虫類が繁殖していることがある。これらは通風の良い所で乾燥すると虫はいなくなる。

ヒラタムシ科 (Cucujidae)

成虫は微小ないし中形、扁平で細形。頭部は前口式で前方に突出する大あごをそなえる。触角は額の側縁下に生じ、11節で糸状ないし数珠状。前胸背は後方に狭まる。前基節窩は後方に開き、跗節は普通5節で、雄の後脚は4節。幼虫は扁平で細長く、頭部は大形。腹部末端には1対の尾突起をそなる。

カクムネヒラタムシ *Cryptolestes pusillus* (Schoenherr)

成虫は体長2mm内外。細長く扁平。鈍い光沢のある褐色ないし赤褐色。雄の触角は数珠状で球桿部を形成せず長く、雄では体長に等しい。前胸背は方形で側縁には鋸歯状突起を欠き、前方に広がる。上翅には縦条刻をそなえる。

幼虫は体長3mmに達する。細長く扁平で胸部の



図—12
カクムネヒラタムシ

中央がやや膨れる。乳白色，頭部と尾突起は褐色。体節には細毛を疎にそなえる。尾部末端には1対の褐色の尾突起をそなえる。

熱帯・亜熱帯に広く分布する。日本には比較的近年侵入定着したものと考えられている。普通穀物の糠などのゴミや屑米から見出されるが、欧米では小麦に発熱をとまなう大被害が発生したことがある。粉類を加害するがコクゾウなどの穿入孔に入り卵を捕食することがある。日本での生態については詳細に調べられていない。

本種に形態的に類似し同じような被害をあたえる同属の種類が6種ほど知られているが、木材を加害する種類はいない。

ホソヒラタムシ科 (Silvanidae)

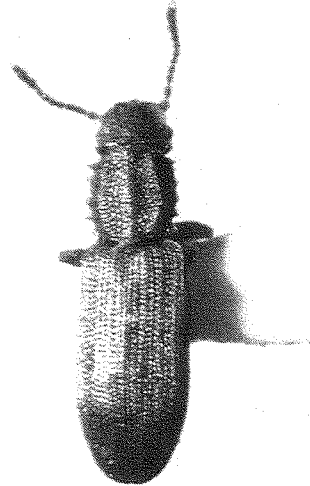
成虫は微小ないし小形，細長く多少扁平，多くは褐色。頭部は複眼の前方に突出する。触角はいくぶん棍棒状で普通末端の3節が太まる。前胸背は長く後方に狭まり，側縁が縁取られる。上翅は腹部を完全に覆う。前基節窩は後方が閉ざされ，前・中基節は小さく球形。後基節は横形。ノコギリヒラタムシは貯穀害虫として世界的に有名であるが，他の多くの種類は枯木や倒木から採れる。乾材害虫はいない。

ノコギリヒラタムシ *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus)

成虫の体長は2.5~3.5mm。細長く扁平。光沢のない褐色ないし黄褐色，背面には微細な黄褐色の短毛を密にそなえる。複眼は黒褐色で，その後方は強く鋭く突出する。触角は短大で，先端3節は球桿状になる。前胸背は幅より長く，側縁に6個の鋸歯状突起をそなえ，背面には3縦隆起線とその間に2縦凹溝をそなえる。上翅は各4列の縦条刻をそなえる。雄はやや小型で，後脚腿節の下側に1棘をそなえる。

幼虫は体長4mmに達する。扁平で細長い。乳白色ないし黄白色，頭部は淡褐色。尾突起を欠く。

全世界に分布し，日本では全土に生息する。製粉，菓子，乾燥果実，乾燥椎茸，穀物などを加害するが，未加工の傷のついていない穀粒にはつかない。また他の害虫が発生した後，二次的に発生することがある。1年に数世代を繰り返す，夏季



図—13
ノコギリヒラタムシ

には1世代1ヵ月強である。休眠せず，成虫の寿命は長く常時産卵するため，いつも卵から成虫までの虫態が見られる。卵は穀物の粉屑や虫糞などの間や食品類の表面や裂け目などに産みつけられる。越冬は加害物から離れた場所で集り行うことがある。家屋内で歩行中の成虫がしばしば発見されるが木材を加害することはない。

キシムシ科 (Cryptophagidae)

成虫は微小ないし小型で，0.8~6.0mm。卵形ないし長形で，細毛に被われる。触角は前頭の側縁下複眼の前方から生じ，11節からなり先端2~3節が膨らみ棍棒部を形成する。前基節窩は後方に開くかまたは不完全に閉ざされる。各脚の基節も左右離れ，各基節は球状でわずかに突出する。跗節は5節か，雄の後脚では4節になる。主に旧北区に分布するが，世界中にいて枯木，藁，落葉下，キノコなどに生息し，アリやハチの巣の中や花などの植物上でも発見される。貯穀害虫もいる。日本から39種が知られていていずれも近似するが，木材を加害する種類は知られていない。

クロモンキシムシ *Cryptophagus decoratus* Reitter

成虫：体長は2.1~2.5mm。体は弱く膨隆し，黄赤褐色で淡黄色の短毛をそなえる。触角は棍棒状で先端3節が広がる。前胸背の前縁角は斜めに裁断され，側縁の中央の少し前に1小歯をもち，これより後方には3~4個の微鈍鋸歯がある。

本州，九州に分布し，朽木や枯木の樹皮下に生息する。木材表面から発見されるものは，材面に生えたカビや汚物を食っていたものである。

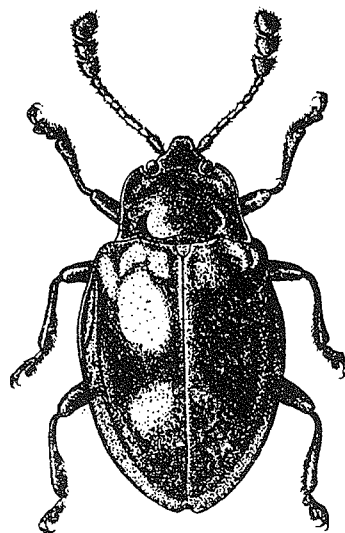
テントウムシダマシ科 (Endomychidae)

成虫は微小ないし中形，体長は1～20mm。体はヒサゴ形であるが半球形や楕円形のものもある。いくぶんハムシやテントウムシに類似する。色彩は赤色と黒色。頭部は小形。触角は長く，両複眼間から生じ，先端3節が扁平に膨らんだ球桿部を形成する。前・中脚基節は球状。跗節は4節からなり，第3節は微小。幼虫は湾曲し，短く，眼を欠く。体表は平滑であるか，有毛のものでは突起を生ずる。日本から47種が記録されている。キノコ，枯木，酒粕，巣，乾果などを食する。

ルリテントウダマシ *Endomychus gorhami* Lewis

成虫は体長3.6～5.0mm。光沢ある黒色で，上翅は青色ないし紫青色となる。体下の腹部は末端の2～3節が暗赤褐色。前胸背はわずかに膨隆して小点刻を疎布し，前縁角部は強く，後縁角部は軽く押圧され，後縁に沿う1対の縦溝とその間の1横溝は明瞭。上翅は強く膨隆する。

日本固有の種類で全土に分布し，キノコ，枯木，倒木に普通に見られる。丸太，パレットなど野外に放置されてカビの生えた古木材などに稀に発見される。木材には穿孔しない。これらは乾燥または防菌処理することにより集らなくなる。



図—14
ルリテントウムシタマシ
(中根より)

コマルガタテントウダマシ *Idiophyes niponensis* (Gorham)

成虫は体長は1.3～1.8mm。卵形，前胸後方でくびれる。黄褐色ないし赤褐色。触角は10節からなり，先端の3節が球桿状になる。背面には密な毛を生ずる。前胸背の基縁は直線状で，それに沿った横溝がある。上翅の点刻列は明瞭である。

幼虫は体長1.5mmに達する。卵形で扁平。淡黄褐色。背面には長毛を疎生し，周縁では密で長くなる。胸脚は細長い。尾突起を欠く。

本州，四国，九州に分布する。林長閑博士の報告(家屋害虫21, 22:17～20)によると1階の床裏の木材に生えた菌が発生源となり，6月上旬から室内に成虫が出始め下旬にピークになったという。

(財)林業科学技術振興所筑波支所・農博)

<会員のページ>

ヤマトシロアリの羽化過程

安芸誠悦

はじめに

関西におけるヤマトシロアリの群飛時期は、4月下旬から5月上旬にかけてである。この羽蟻の群飛時期については、白蟻防除業者ならずとも気になるところである。ところで、この羽蟻がどのような過程を経てニンフから羽蟻へと変態するかを観た人はことのほか少ないのではなからうか。そこで、本報では、この羽化過程を知ってもらうため、実体顕微鏡で撮影した羽化過程の写真をできるだけ多く紹介してみたいと思う。日頃実務に忙しく、ヤマトシロアリの生態観察の機会が少ない方々にとって多少とも参考になれば幸いである。

ヤマトシロアリの採取

ヤマトシロアリの採取日と採取場所は次の通りである。

1回目：平成5年3月16日 御坊市某神社境内

2回目：平成5年4月21日 御坊市某公園内

1回目に採取したニンフは、土と木切れを入れたガラスシャーレ内で飼育した。この時は、羽化を観ることなく、4月中旬にコロニーが全滅した。そこで、再度4月21日に採取し（写真1）、木粉と木切れを入れたプラスチックの容器内（写真

2）で飼育した。

羽化の開始

4月21日の採取日から観察を終了するまでの観察経過概要を以下に示す。

日付	観察経過概要
4月21日	ヤマトシロアリを採取した。
4月22～28日	羽化を認めず。
4月29日	観察せず。
4月30日	約半数弱のニンフが羽化を終了していた。（夕刻）
5月1～5日	羽化過程の観察。（終日）
5月7日	翅を落とした羽蟻を観察した。死亡固体が一部認められた。
5月9日	コロニーが全滅したため観察を終了した。

上記の表より、最初の羽化が始まったのは4月28日もしくは29日であった。

5月1日の朝、コロニーを観察してみると、羽化途中のものが観られ、翅の伸びる過程が観察できた。それ以降、まだ羽化していないニンフが次々と羽化しだし、羽化過程を何度も観察することができた。幸い、連休の初めに羽化が始まったため、終日の観察が可能であった。



写真1 ヤマトシロアリを採取した切り株



写真2 プラスティックの飼育容器

羽化の過程

ニンフが脱皮して羽化を終了させるまでの過程を、実体顕微鏡写真を中心に以下に紹介する。

写真3（3月16日撮影）のニンフの翅芽と、写真4の羽化直前のニンフの翅芽を較べてみると、

前者ではまだ翅芽が半透明であるのに対し、後者では翅芽が厚みを持っているのがわかる。見慣れてくると、翅芽の厚みで羽化の日が近いかどうかを、ある程度類推することが出来ると聞く。脱皮中のニンフを写真5、6に示す。翅の脱皮殻はき

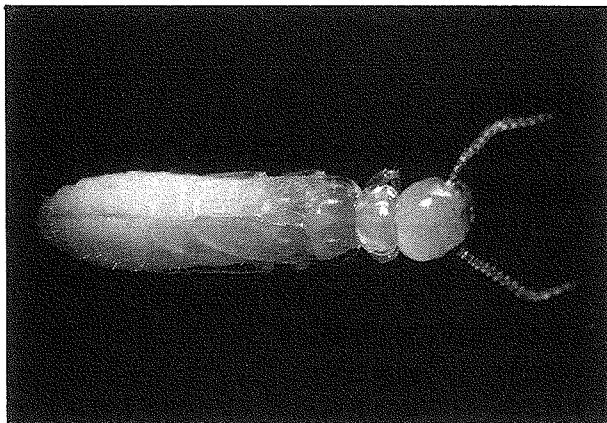


写真3 ニンフ（3月16日撮影）



写真6 脱皮中のニンフ（側面から撮影）

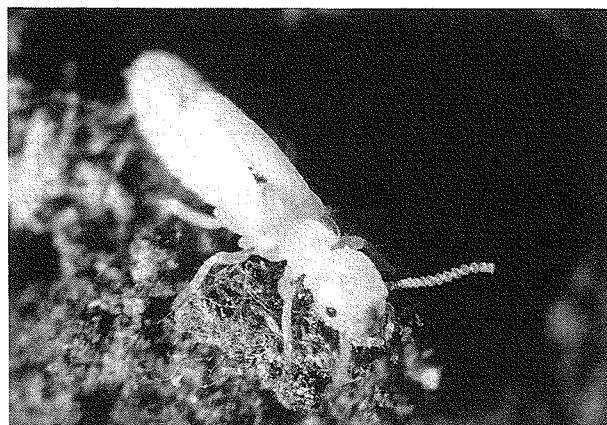


写真4 羽化直前のニンフ

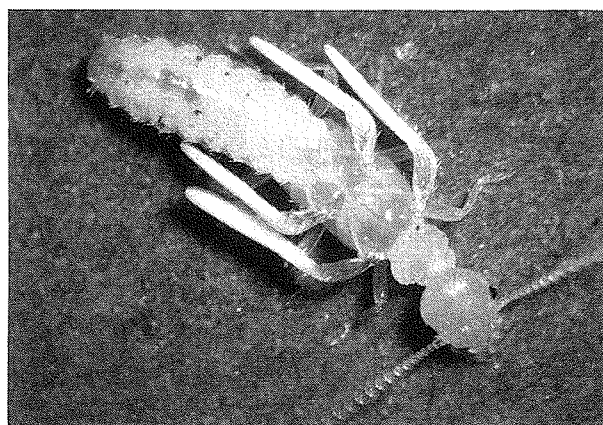


写真7 脱皮直後の羽蟻



写真5 脱皮中のニンフ（背板部から撮影）

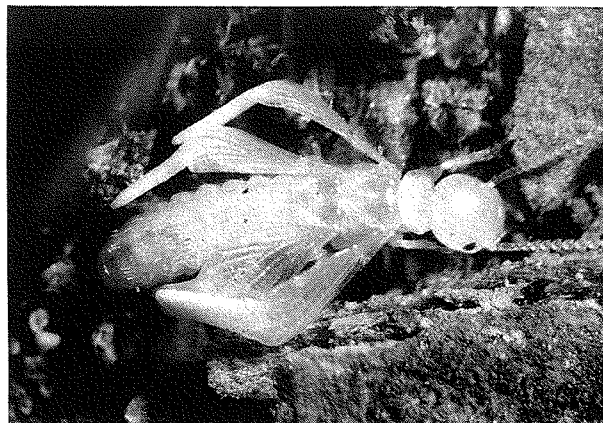


写真8 翅が半分ほど伸びた羽蟻（写真7から60分経過）

れいに取り除かれているが、腹部にまだ脱皮殻が残っている。完全に脱皮した直後のニフを写真7に示す。翅芽の付け根のところが、少し伸び始めている。その後、4時間かかって翅は完全に伸びた(写真8~12)。さらに24時間経過すると、体色

が黒化した(写真13)。しかし、腹部をよく観ると完全に黒化したとは言えない。尚参考までに、縮んでいる翅の部分の拡大写真を写真15, 16に示す。高密度で翅の縮んでいるのがわかる。

星野²⁾は、羽蟻が飛び立てるまでの日数を、最



写真9 翅が8部ほど伸びた羽蟻(写真8から60分経過)



写真12 写真11の全体写真



写真10 翅はほぼ伸びたが、先端部が伸びきっていない(写真9から60分経過)



写真13 写真11から24時間後に体全体がほぼ黒くなった(腹部はまだ完全には黒くなっていない)

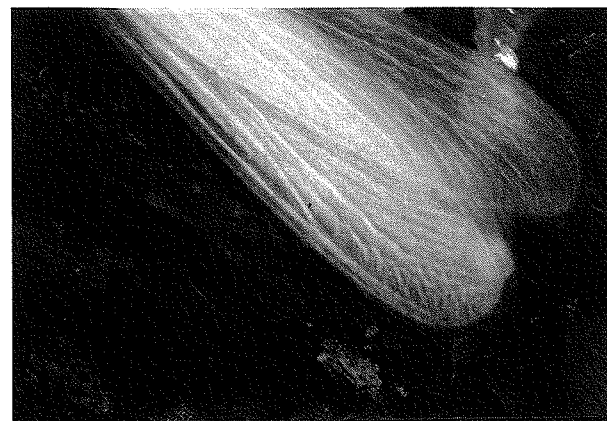


写真11 翅が完全に伸びた羽蟻(写真10から60分経過)

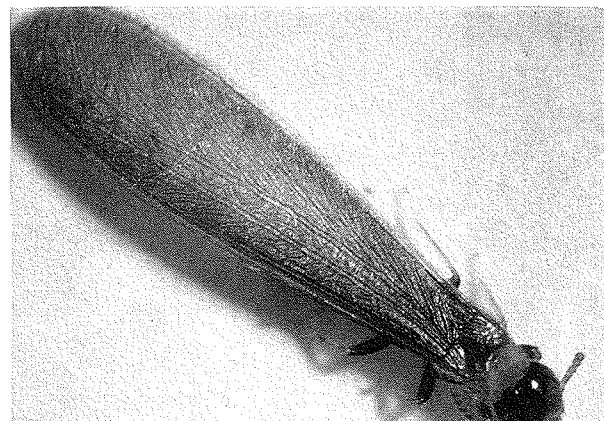


写真14 写真13の背板部からの写真

終脱皮から5～8日と報告している。今回の飼育条件では、群飛ができない条件であり、実情とは全く異なると思うが、翅を落とした羽蟻を最初に観察したのが5月7日であったため（最終脱皮から、9～10日経過している）、星野の報告と矛盾しなかった。

羽化の失敗

ニンフと職蟻それぞれ4頭を別の容器に移して、羽化の様子を観察してみた。すると、いずれのニンフも脱皮途中で脱皮殻が完全に取り除けず（写真17, 20）、完全な羽蟻になることは出来なかった。そこで、この脱皮失敗のニンフを正常に

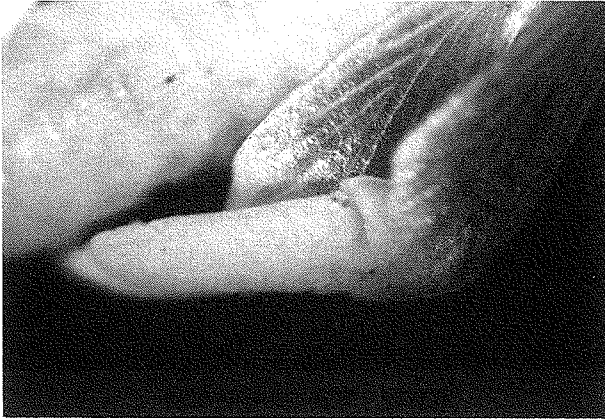


写真15 縮んでいる翅の部分拡大



写真18 翅は伸びたが、カールした（写真17から5時間後）

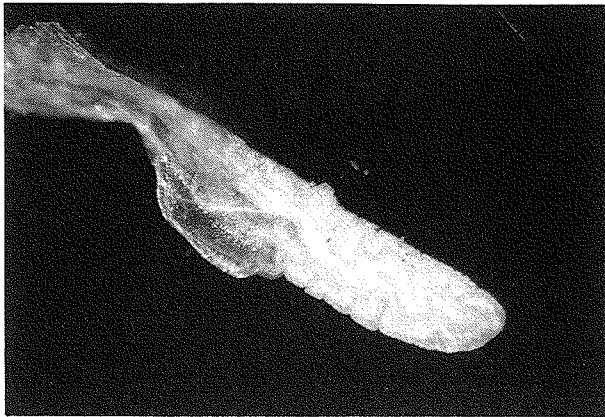


写真16 縮んでいる翅の部分拡大

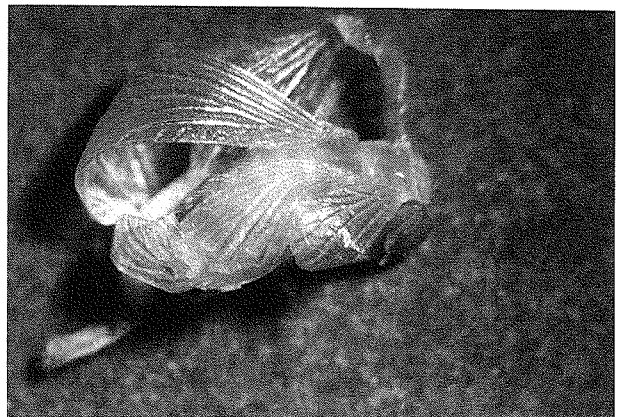


写真19 写真18の背板部からの写真

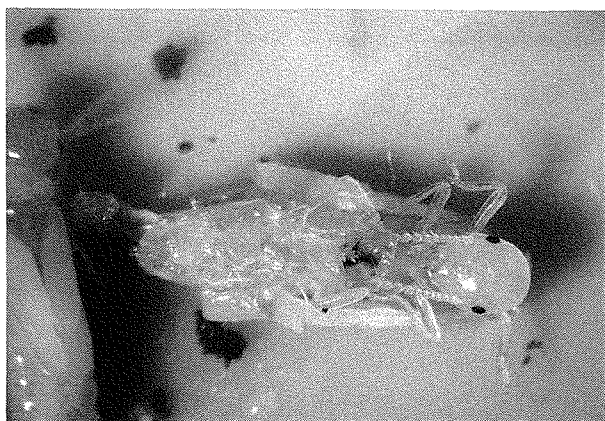


写真17 顎などの脱皮殻が完全に脱げていない

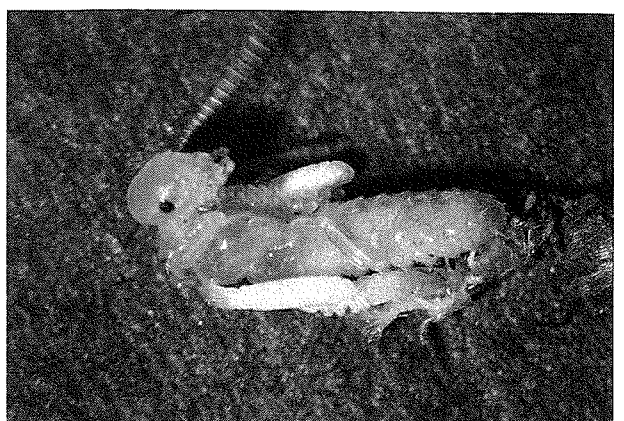


写真20 腹部についた脱皮殻が脱げていない

羽化した容器内へ移して観察したところ、職蟻や羽蟻がこのニフの脱皮殻を噛んで取り除いている（写真21, 22）のが観察された。しかし、完全に取り除けるまでは噛まなかった。写真17, 20のニフは最後まで脱皮殻が脱げず、翅と体色はそ



写真21 脱皮殻を取り除いている職蟻



写真22 ニフの身体をなめている職蟻

のまま黒化していった。正常に脱皮するには、ある程度の職蟻の数が必要であり、これらが羽化への脱皮を助けているものと思われた。

おわりに

2回目に採取したコロニーは、飼育条件が悪かったのか、採取してから1ヶ月も経たずに全滅してしまった。しかし、羽蟻への羽化過程と、脱皮にグルーミング行動が関与していることが観察でき、大変興味深かった。

3回目のヤマトシロアリの採取を、5月17日に2回目と同じ場所（公園内）で行なったところ、いまだに羽蟻を見つけることが出来た。今年は例年に較べて、羽化する時期もまた羽蟻の飛び出す時期も遅いことが窺われた。

ヤマトシロアリは容易に採取、飼育することができ、また時期さえ逸しなれば容易に羽化過程を観察することができるので、一度ヤマトシロアリの飼育を試され、羽化の経過観察を体験されてはいかがかと思う。

最後に、(株)東海白蟻研究所 星野伊三雄社長には、ヤマトシロアリのニフ・羽蟻の生態や飼育方法についてご教授たまわりました。また、シロアリの採取には、柿原白蟻研究所 柿原八士氏にご協力していただきました。御両名には、この場をお借りしてお礼申し上げます。

参考文献

- 1)：星野伊三雄「ヤマトシロアリ 羽アリの成長について」(未報告)平成5年3月8日入手
(住友化学工業(株))



松くい虫の新天敵微生物利用法

野 淵 輝

松くい虫被害は昭和52年のピーク時240万立方メートルであったものが、懸命の防除により現在は100立方メートルを大きく下廻るまでに抑え込まれている。

松くい虫は戦前から加害昆虫の研究から始まり、昭和46年九州各地のマツ枯れの木からマツノザイセンチュウが発見され、この線虫のマツ生立木への接種実験により材線虫が新犯人であることが突止められた。そして翌47年、材線虫はマツノマダラカミキリの成虫により媒介されることが確認された。この発見により問題点がしぼられてマツ枯損の研究は急激に進展した。

これの予防対策として、マツノマダラカミキリ成虫発生期にマツ林への農薬の予防空中散布あるいは地上散布が行われ、駆除法として、枯損木の伐倒薬剤散布・燻蒸処理・焼却などによる樹体内のカミキリ幼虫の駆除が行われている。成虫の誘引器による誘殺法や被害材のチップ化、木炭化などの被害材利用をかねた駆除法も確立されている。一方、材線虫の予防法として、松の樹液が流動し始まる早春に殺線虫剤を樹幹に注入する方法もあるが、単木処理でコストが高く重要木で実施されている。また、マツの材線虫抵抗性品種の育種も行われ、和華マツなどの交配新品種が作られ、抵抗性の強いクロマツも選抜されている。天敵については病原微生物、昆虫類、鳥、捕捉性線虫などが検索され、そのうちアカゲラの林内導入と保護、天敵微生物の利用に期待がもたれ研究が続けられている。

マツノマダラカミキリの病原天敵微生物の中でポーベリア・パッシアナ菌が室内接種実験で病害性の強いことが突止められている。

この孢子の懸濁液を被害丸太の樹皮表面に散

布しても病死効果にバラツキがあり、樹皮に遮られて樹皮下のカミキリ幼虫まで到達しにくいためであろうと推測された。その結果、樹皮下に孢子を導入するため次の三つの方法が考案された。その一つは、ポーベリア菌を培養した種駒をシイタケの種駒のように被害木の樹幹に打込む方法である。さらに別の方法として菌を培養している不織布を被害丸太の上に置くことでも同様な効果がえられている。これら種駒や不織布設置法は伐倒駆除法に変わる方法として研究が続けられている。もう一つの方法はカミキリと同じ樹皮下に生息する無害の穿孔虫に菌糸を付けて放し、マツの樹皮下に穿孔した後発病させてカミキリ幼虫に伝染罹病させようとする林分に適用できるものである。この穿孔虫には、菌を付着した親虫が樹皮下に穿孔するキイロコキイムシが最適として選ばれた。この虫はマツ枯れ地域に普通で、成虫の行動や個性もかなり調べられ、大量飼育も容易である。大量飼育により得られたキイムシに菌をまぶした林内放虫試験が繰り返し行われてきた。最近はやい実用化に近ずけるため、キイムシの繁殖丸太の上に円錐形の黒テントを被せ、その上部に菌の付与部分を付け、ここを通過する虫に自動的に菌が付着する林振式天敵微生物付与装置を開発している。ただ困ったことにこの菌は蚕にも病原性があり、養蚕地域での使用が制限されるが、これまでの研究では飛び立った場所周辺数メートルのクワの葉に汚染が見られる程度である。最近シロアリについても病原微生物の調査が行われているが、このような新しいアイデアによる防除法が使えないものであろうか？

(財)林業科学技術振興所)

休日に家族が外出して、1人で留守番がてら締切間際原稿などを書いていると、夏祭の寄付・その他の集金、宅急便、それにいろいろな訪問販売者が意外に多く、なかなか思うように仕事はかどらない。訪問販売のなかでも多いのがシロアリ防除業者である。訪問販売はシロアリ防除施工業の営業手段の一つであって、正しく誠意をもって行えば訪販そのものは悪くはないが、時どき大手有名企業との関係を装ったり、クーリング・オフ制度を無視した訪販で消費者から苦情がもち込まれたり、トラブルが発生して新聞ざたになっているのは残念である。

わが家も“シロアリ防除施工済証”が玄関入口に貼付されてからはシロアリの訪販は比較的少なくなったが、以前はかなり多かった。いきなり訪ねてきて、シロアリの被害や生態の説明をとうとうと捲し立てるので、相手を傷つけないように「私も同じように昆虫相手の仕事をしているので……」と暗にお断りすると、「旦那さんは中学か高校の生物の先生ですか？」と聞かれることもある。シロアリ研究で有名なM先生はシロアリ防除業者が訪ねてきた時、「まあ！ 上んなさい」と言って、応接間に通して、シロアリの生態から防除法まで詳しく説明してあげたこともあるそうだが、私などは大抵原稿締切や仕事に追われているのでそんな余裕はない。しかし、訪ねてきたシロアリ業者の説明を聞いていると、シロアリの生態についても意外なところで勘違いをしていたり、間違っただ話をするのが時どきある。そういう時は気分を害さぬよう暗に指摘するが、どういうところが誤解しやすいか、講習会や研修会で私が講義をする時のよい参考になる。

わが家は道路よりちょっと高いところに建物が建っており、道路に面して門があり、そこから石段を10段ほど上ったところに玄関の入口があって、玄関のドアを開けて出ると、すぐ階段下に訪問者が見える。

ある日、玄関のチャイムが鳴ったので、玄

関のドアを開けて出てみると、門のところに中年の男性が立っている。お互いに「こんにちは！」と挨拶した途端、下の方から私を見上げて、「旦那さん！ あなたはすごく立派な耳をしていますね。珍しくいい耳だ。そんなのを“福耳”と言うんですよ！」と盛んにおだてるので、「金銭には縁がなくて、ちっとも良いことなんかないですよ」と言うと、「そのうち、きっとありますよ」と言って、人相や手相、運勢の話をとうとうと20～30分して、「じゃ、また」と言って帰っていった。「ああ！ 大分無駄な時間を費やしてしまった」と思って、急いで机にもどり書きかけの原稿用紙に向かったが、「さて！ 今の人は何の用事で来たのだろうか？ 何も用件らしい用件は言わずに帰っていったが………」と思った。

以前、先輩の元大学教授から聞いた話だが、ある会社の社長が大学を卒業して間もない男性社員を取引先の会社に商品の売り込みに行かせたところ、丁度、大相撲のテレビ中継が放映されていた時で、先方の社長もその社員も大の相撲好きで、2人でテレビを見ながら意気投合して相撲の話ばかりして帰っていったそうである。その後、取引先の社長から電話があり、「さっき来た貴社の社員は何の用で来たのか、何も用件は言わずに帰っていったが………」しかし、実にいい男で、こせこせせず、将来大物になる男だ。気に入ったので、ぜひ貴社の製品を買いたいとのことで、大きな商談が直ちに成立したとのことである。商売とは実に面白いもので、あまりゴチャゴチャ説明したり、勧誘するより、その人の誠意と人柄が相手に通じれば、このように意外にうまくいくこともある。

ところで、前述のわが家を訪れた男性は人相や運勢の話に夢中になり、つい商売の話をおぼえてしまったのだろうが、本当は実に人のいい商売上手だと思われるし、行く先短い私は“福耳”に大いに期待したいところである。

(財)文化財虫害研究所

<文献の紹介>

堤防白蟻の水取蟻道に関する討議

尾崎 精一

訳者ノート

黒翅土白蟻 *Odontotermes formosanus* (Shiraki) や、黄翅大白蟻 *Macrotermes barneyi* Light は、中国の華中・華南を中心に広く分布する土栖性白蟻である。これらのシロアリは、河川や用水池の堤防内部に営巣することから、一般に堤防白蟻（中国では堤堰白蟻という）と呼ばれる。堤防白蟻は主巢および副巢の周囲に菌室（中国では菌圃という）を設け、そこで鶏埵菌 *Termitomyces albuminosus* (Berk) Heim と呼ばれる菌を栽培してその酵素を消化に利用したり、また栄養源として攝る特殊なシロアリである。

堤防白蟻の造る巢の構造体は、全体的に大きな容積を擁する空腔を形成するが、河川や用水池の水位上昇によってこの空腔に水が流入すると堤防に水漏れが生じたり、またときには堤防決壊に到るという。

堤防内への水の侵入については、堤防白蟻の水取蟻道が浸水経路になるとする考え方が従来一般にいわれてきたが、当論文の原著者である李棟、趙元、石錦祥らが1978年から1981年にかけて、主に堤防白蟻の分飛孔と主巢の位置関係を実地調査した際に、新会万畝用水池の堤防内で、主巢の腔底部が用水池の平常水位よりもかなり低い実例をいくつか確認した。そこで李棟らは、このときの実地調査の本来の研究論文として報告した『黒翅土白蟻の分飛孔と主巢の位置関係について：黒翅土白蟻的分群孔与主巢方位関係』の中でも、主題ではないがこのことに触れて、「黒翅土白蟻が巢から向水側斜面まで水取蟻道を延ばして水面から取水を行うという従来の説には再検討の必要がある。：黒翅土白蟻筑一条所謂吸水線到迎水坡的水面上去吸水的説法是值得商榷的。」と示唆したところであった。筆者尾崎は当該論文の紹介に当たり、訳者はしがきにおいて、とくにこの示唆の部分に関して、「従来の水取蟻道の説明に再検討の必要があるやの提案を投じたのは興味深い。」と記しておいた（しろあり第78号）。わが国でいう“イエシロアリの水取蟻道”にとっても面白い話題提供だと思ったからである。

さて、本論文の報告者は、「われわれは、堤防白蟻が水取り専用の蟻道を造ることはなく、また水源池から直接取水することもないと考える。：我們認為，一般情況下，不存在有專性“吸水線”，直去水源攝水的現象。」と結論している。

本論文は昆虫知識・第23巻・第3期号（1986）に掲載されたもので、原著者は、広東省昆虫研究所の李棟、趙元、石錦祥らである。原題は『關於土栖白蟻“吸水線”問題的商榷』。この論文の抄として紹介する。
(訳者)

I 提 起

周知のところであるが、全ての生物は水がなければ生存することができない。シロアリも勿論例

外ではなく、生命維持のために一定の水分を必要とするが、一般的に他の昆虫と比較して、より多量の生活用水を必要とする昆虫である。しかし、これまでシロアリの水分攝取に関しては未知の部

分が少なくなく、議論のあるところであった。

そこで、中国の広い地域に亘って大きな被害をもたらす黒翅土白蟻や黄翅大白蟻など、堤防に巣を造る土栖性白蟻（以下堤防白蟻という）の水分攝取について、われわれが実地の観察によって得た理解を以下に示すことにした。

II 問題点

堤防白蟻の取水に関する議論の主なる点を整理すると、以下のように分けることができる。

- (1) 堤防白蟻は、水分を必ず水源池（水分が水の形で量的に存在する場所）から取水するののかという問題。
- (2) 堤防白蟻は、水取り専用の所謂水取蟻道を設けるのかという問題。

水取蟻道の存在を支持する意見によれば、堤防白蟻は堤防内部に設けた巣から堤防の向水側斜面、または背水側斜面に抜ける専用の水取蟻道を造り、そこから堤防の外側に出て、用水池（中国では水庫という灌漑等多目的貯水池）や河川、または背水側斜面外周辺にある水田や水溜まりから直接取水するという。
- (3) 前号(1)および(2)による水分の撮り方は、水源池から直接取水するのであるが、これ以外の方法による水分補給はないのか、または、直接の取水によらなければ堤防白蟻は正常に生活を維持することができないのだろうかという問題。
- (4) 堤防の漏水に関して、堤防白蟻が造る水取蟻道がその主な発生原因になるとし、水取蟻道について研究することが、即ち堤防白蟻による被害（堤防の漏水、破壊、およびそれによって起こる二次的災害も含めて）を解決するための要点であるとする意見。

これらの諸点について、これまでも水利工程技術系のシロアリ駆除専門員、および昆虫学界の白蟻研究者達が多くの論議を行ってきたところであるが、われわれは堤防のシロアリ被害防止を図るために、更に討議の必要があると考えるのである。

III 実地観察による状況説明

われわれはこれまで、多くの堤防白蟻の巣、またその構造を観察調査してきた。以下はその結果に基づき、堤防白蟻の水取蟻道の存否に関連して気の付いたいくつかの点である。

- (1) 一般的に、堤防白蟻の主たる蟻道は主巣の腔底部から出ている。
- (2) 堤防の土手内部で、主蟻道が主巣から遠く離れるにしたがい、主蟻道から分かれる支蟻道は多くなる。
- (3) 支蟻道の末端部、または一部が堤防の地表面（向水側斜面、または背水側斜面）に出ると、そこに堤防白蟻の生態に基づく特徴のないいくつかの形状体を形成する。即ち、饅頭形の盛土、蟻道、分飛孔などである。
- (4) これらの形状体は、シロアリが地表で活動することを示すものである。
- (5) 堤防の土手内部を通過して地表面に出る蟻道、そしてその他の前記形状体に繋がる蟻道は、地表面に現われた形状体の機能から見て、堤防白蟻の水取り専用の蟻道とは考えにくい。
- (6) われわれは水取蟻道を検討する過程で、「専用の水取蟻道が存在する」と段階的に仮定することには何の抵抗もない。
- (7) しかしまた、シロアリが堤防両斜面を補強する積石の間隙などの湿潤な土壤に埋まっている湿った木屑などから、餌としての栄養分と併せて、飲料水としての水分を攝取するだけでなく、「このような陰湿にじめじめした場所から、もっと広い意味の生活用水としての水分を得ているのではないだろうか」と考えることにも否定はしない。

IV 専用の水取蟻道存在論に対する反対意見

堤防白蟻は必ず専用の水取蟻道を設置するとする考え方によれば、

「堤防白蟻は水分を得るために、主巣から向水側斜面の方向に、水位に合わせて水取りのための蟻道を形成する。したがって、用水池や河川の水位が下がれば下方向に、また上がれば上方

向に、それぞれに応じて水取蟻道の方向を修復する。」

という。しかし、この考え方に対してわれわれは疑問を持つのである。この見解による状況からすれば、堤防には常に水漏れが発生しかねないことになる。なるとなれば、一般的に堤防白蟻の主巢の腔底部は用水池や河川の平常水位よりも低い位置にあり、水位が上昇すればいつでも水取蟻道の取水口は水に没してしまうことになり、そこから水が侵入してくる恐れが生じるからである。

1981年にわれわれは広東省仏山地区新会県の万畝用水池で堤防白蟻の観察調査を行ったが、その際の観察記録によれば、水位と掘り出した7基の黒翅土白蟻の主巢の腔底部との高低差は、小さいもので2.6m、大きいもので8.61mあった(表1、および図1)。この実地観測による堤防白蟻の生態と、種の保全を本能的に示す生物の習性からいっても、危険頻度の高い水位近くに取水口をもつ専用の水取蟻道を造るという考え方には賛成しかねるのである。われわれは、主巢を中心に、そ

こから堤防内部を向水側斜面と背水側斜面を結んで貫通する蟻道は餌取蟻道のみであり、水面近くに取水口をもつという水取専用蟻道の存在には強い疑問を感じるのである。

V 漏水のメカニズム

堤防の漏水現象は、水位上昇によって水が堤防内部に流入して、そして直ちに発生するというものではない。

用水池や河川の水位が上昇すると、それにつれて恒常的に堤防の土壤にしみ込んでいる水分の上限を示す滲潤線も上昇する。通常、主巢をはじめとして、菌室、副巢などで構成する堤防白蟻の巢の構造体は、平常水位時における滲潤線の上方に造られているが、水位上昇に伴って滲潤線も上昇すると、水平面に対して最も低い部分の菌室や蟻道が水分で飽和状態になった滲潤線内側にまず包含されることになる。水位上昇により水飽和状態の滲潤線が更に上昇すると、次第に上方の菌室や蟻道内にも水分がしみ込んできて、遂に飽和状態の水分が流れと化して蟻道内を伝って背水側斜面の蟻道開口部から滲出する。この段階では、いくつかの蟻道開口部から滲出する水分により、堤防の土手表面は局部的に湿潤状態を呈することになる。

ここまでのこの現象の特徴は、第1に堤防内部への水の侵入が緩慢で、堤防内でも局部的に湿潤になっていくことである。第2に水位が上昇した

表1

観察番号	主巢が腔底部より低い場合の高低差
△ 1	2.60m
△ 2	7.59
△ 3	6.33
△ 4	8.61
△ 5	7.38
△ 6	6.13
△ 7	3.96

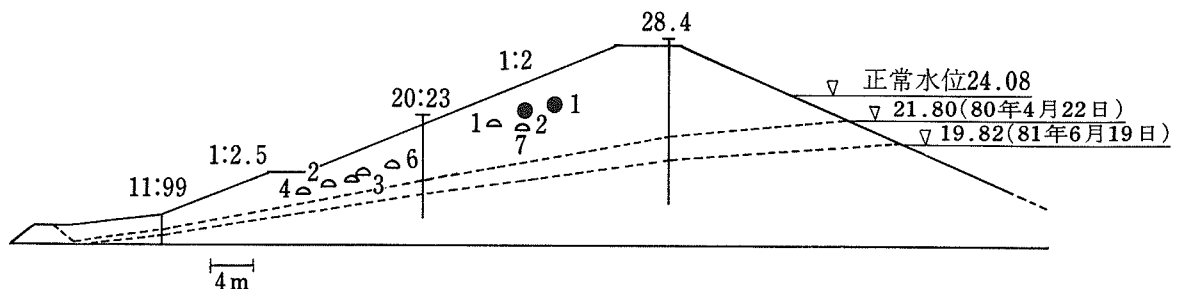


図1 新会畝用水堤防の断面から黒翅土白蟻と黄翅大白蟻の主巢の位置と正常水位との関係を見る図

- △：黒翅土白蟻の主巢
- ：黄翅大白蟻の主巢
- ：河川の水の滲潤線

あと、滲潤線の上昇と巣の構造体への滲水までに一定の時間を要し、そこに間隔があることである。

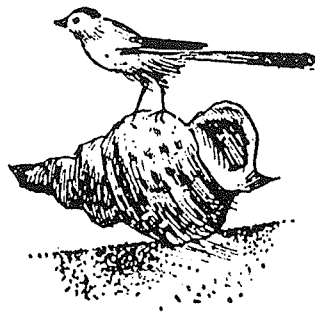
また、以上のような状況により、水が堤防を通過したり、滲潤しても、必ずしも漏水に到るものではない。堤防の向水側斜面に造られた饅頭形の盛土の山、蟻道、そして分飛孔は数多く見られるが、巣の位置が水位より高ければ堤防表面に滲潤現象が現れても、直ちに水漏れが発生することにはならない。しかし、向水側斜面と背水側斜面を結ぶ蟻道が、上昇した水位より低い場合はこの限りではなく、往往にして水漏れに到ることがある。

VI 結 語

われわれはこれまでに実施した観察調査から判断して、堤防白蟻が水取り専用の蟻道を造ることはなく、また水源池から直接取水することもないと考える。(我々認為、一般情況下、不存在有專性“吸水線”，直去水源攝水的現象。)

以上、堤防白蟻の水取蟻道に関するわれわれの考え方を示したが、この問題についてはまだ不明の点も少なくないことから、全国の研究者、防除技術者の方がたの一層の研究と意見交換を切望するものである。そうすることは、ひいては水利施設における経済効果と安全性確保に貢献するものであると確信する。

(株)児玉商会代表取締役



<支部だより>

関 西 支 部 の 近 況

尾 崎 雅 彦

全国の皆様、こんにちは。今年、創立25周年を迎える関西支部より、近況をお知らせいたしたいと思えます。当支部には、支部役員選出法内規(平成4年2月改訂)というものがあり、a. 学識経験者理事は、理事会及び学識経験者の推薦(定員5名)、b. 薬剤メーカー理事は、薬剤メーカーグループの推薦(定員5名)により選出され、c. 防除業者理事は、府県・支所毎の理事定員数が決められ、各地域別に業者会員全員による無記名投票により、各地域別の上位得票者の順位による選挙によって、民主的に選出されます。業者理事に関しては、大阪5名、兵庫3名、和歌山2名、京都2名、奈良1名、滋賀1名、北陸支所(福井・石川・富山)2名の合計16名の理事は、業者全会員の直接選挙を2年ごとに行うという民主的手法によって選ばれています。

こうした選出法内規により、現在、関西支部においては、学識経験者・薬剤メーカー・施工業者の三者から成る理事が合計26名で理事会を編成しております。

26名の理事の中から、やはり役員選出法内規により、支部長1名(学識経験者)、副支部長3名(学識経験者・薬剤メーカー・施工業者各1名)、常任理事6名が選出され執行部が構成されています。そして、1期2年とし、支部長3期、副支部長・常任理事は2期までを任期として、執行部役員交代が行われています。平成5年度は、こうした役員交代の時期に当り、平成5年3月より、関西支部は新執行部役員が選出され、すでに活動に入っております。

平成5～6年度現在の役員をご紹介いたしておきましょう。

支 部 長	高橋 旨象(学識経験者)
副 支 部 長	榎 章郎(学識経験者)
〃	上野 博司(メーカー)
〃	尾崎 雅彦(業者)
常 任 理 事	井上 周平(業者)
〃	黒田 紘一(業者)
〃	田中 実(メーカー)
〃	藤岡 伸二(業者)
〃	前田 育男(業者)
〃	山本 好秀(業者)
理 事	学識経験者3名・メーカー3名・業者10名 計16名
監 事	2名

以上の役員編成で、関西支部の運営が行われています。

関西支部の事業と活動状況について

事業面では、◎本部事業に対する協力のほかに、◎広報活動として、販売促進用パンフレット作製、タウンページ広告、支部内の市・区・町・村の消費者相談室へ啓蒙用パンフレットを配布し、シロアリ対策の啓蒙ならびに協会の知名度の浸透をはかる活動をしております。また、◎シロアリ相談を電話で受け付け、会員業者は工事斡旋。◎支部速報の発行。◎地域啓蒙講演会ということで、府・県・北陸支所別に、地域内の消費者センター関係者と会員との懇談会や、講師の派遣等も行っています。そしてまた、◎府、県及び市等の地方行政との行政懇談会も行い、◎各住宅関連フェア等の民間行事にも積極的に参加することにより、協会のイメージアップを図っています。ほかに安全対策啓蒙行事等も予定しております。また本年度は、関西支部25周年記念行事もあり、これから実行委員会の編成等も予定されており、また25周年記念行事に向けて準備活動が間もなく開始される

ことになるでしょう。

周年事業を除いては、以上がおおむね毎年恒例の事業として活発に行われています。

こうした基本事業の実行の他、本部と支部の連携する問題の調整や処理、及び改善・整備しなければならない種々雑多な問題、突発的な問題等の適切な処理や解決と、支部執行部として毎年やらなければならない仕事が沢山あります。前任の執行部においても、役員は実に献身的に、精力的に、それぞれ貴重な時間をさき、自己犠牲をものともせず、次々に発生する困難な問題にも前向きに取り組む、一生懸命に支部運営が行われてきました。

しかしながら近年、関西支部で行う、会員が参加すべき集会や行事、例えば総会、懇談会、説明会…等の会合に会員の参加者が極端に少なくなっている傾向にあります。

これは当然、最近の社会情勢や防除業界の沈滞、ビジネス環境の悪化等、諸々の要因によるところの影響もあると思われます。もっとも、こうした状況の中にあっても大変、活躍し発展している防除業者もあるとは思いますが…以前に比べ、おしなべて相当困難で苦しい状況のもとでビジネスが行われているのが昨今の現況だと思われます。こうした背景があるにせよ、支部の行事や集会に会員の参加が少ないのは、寂しくもあり、憂うべき現象でもあり大変残念なことです。

関西支部としては、前述した恒例となっている基本事業計画を推進して行く一方、今後当面の課題として支部の集会により多くの会員の参加を促進する方策を図って行くことが大切だと思われま

す。

会員それぞれが集会に参加して、自分の意志を反映させることの出来る支部運営が行われてこそ、会員個々のメリットも出てくるのです。従って会員の皆さんに支部運営のいろいろな面に関心を持ってもらい、自分達の手で、自分達の協会をより良きものにしようとする個々の会員意識の高揚こそが、会員にメリットをもたらす協会にする上での絶対不可欠な条件です。そのためにも行事や集会により多くの会員が参加することが先決事項となるのです。

こうした意味を踏まえて、関西支部運営に当り、会員個々が自分たちの(社)日本しろあり対策協会であり、支部であるという意識を持ち、会員のメリットは、協力し合いながら自分たちで創造していくものであるという認識と意欲をもって、また、それぞれが、支部運営に単に批判するだけではなく、積極的に理解を深め、まず参加することから始めて行く必要があるといえましょう。つまり、関西支部の行事や集会に、200名弱の支部会員の出来れば全員、少なくとも50%は、集える状態を現出し、会員相互の親睦を図りながら、建設的な意見を述べ合い、会員の意志を支部運営、ひいては協会運営に反映して行くことが必要です。

そのための方策の一つとして、今回関西支部においては、協会本部で行われているように常設の支部内委員会を設置して、理事のみならず、一般会員の方々にも委員として参加してもらい、出来るだけ多くの方々に支部運営に携わってもらおうという目的で、取敢えず3つの主要課題に焦点を絞り、その課題を取扱う3つの委員会をスタートさせることが支部理事会で可決されました。そこで、次のような委員会編成の準備が現在進められています。

① 防除業検討委員会

(業界・業者・消費者の係わる諸問題を取り扱う)

② 防除技術・薬剤研究委員会

(防除技術・薬剤についての研究や検討をする)

③ 組織・運営検討委員会

(組織や運営についての諸問題を取り扱う)

以上の委員会が近々の内に設置されて実活動に入る予定です。

④ 前述しましたように、本年度は関西支部25周年の年に当り、その記念行事が行われます。この件についても、近々の内に25周年記念実行委員会編成され、その準備に取りかかる予定になっています。記念行事の規模や内容は現在のところまだ未定ですが…出来れば、協会本部並びに全国各支部からも記念大会にご出席賜りたく、ご招待申し上げたいと思っております。その折には、本部並びに各支部の皆様方のご協力を賜りたく、本誌

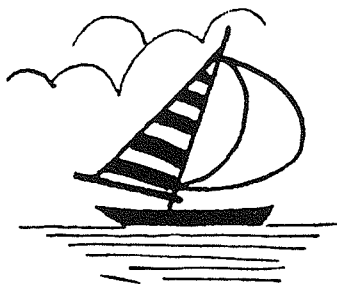
をもってお願い申し上げます。

⑤ 次に企業登録制度の実施について…改訂された企業登録制度も平成5年4月1日より施行され、その運営機構の支部・支所の組織構築にも、ただ今、努力しているところです。関西支部には、北陸支所という特別支所があるものの、近畿2府4県の府・県別支所が現存しておりません。従って今回の運営機構の支所組織をつくるに当たっても、大変複雑にして困難な問題があり、取敢えず運営機構の支所という暫定的な形を取る以外にその整備の方法がありませんので、現在のところ、運営機構の支所拠点として、支所編成の世話人的役員を選出し、それを拠点として、これから運営機構の支所組織をつくっていくところです。関西支部においても、やがて本来的な機能を持つ協会の支所設置の方向にはありますが、正式支所設置

には関西支部としての事情もあり、多少の問題も伴ない、相当時間を要することとなるでしょう。

それゆえに、関西支部におきましては、企業登録制度の運営機構の暫定支所及びその世話人は決められたものの、実質的業務は当分の間、関西支部の理事により編成される支部運営機構の役員によって行われることとなります。関西支部にも、将来正式支所が出来た時点においては、当然支所役員が編成されて、支所運営機構の機能も、備えることになるでしょう。筆者も出来るだけ早くそうなることを望んでおります。こうしたところが関西支部の近況です。それでは全国の皆様、また会う日まで…さようなら。(本文は平成5年6月5日現在です)

(関西支部副支部長)



<協会からのインフォメーション>

平成4年度労働災害調査報告

<社団法人 日本しろあり対策協会>

伏木 清行

1. はじめに

当協会は、昭和62年度より6年間にわたって労働災害の実体を把握するために、アンケート調査を実施してきた。これは、労働災害を防止するために必要な対策の根拠資料を得るためである。

協会が安全規定を作成したり、更新講習会その他の機会を通じて指導を継続するなど安全対策にかなりの努力を払っているが、その成果を評価するには、安全事項の遵守状態を把握することである。

今回、平成4年度の結果をまとめたので報告する。

2. 事業所の規模

各企業の従業員数は、表1のとおり調査年度によりそれぞれ若干の差異はあるが、これは調査対象となった会社数の差異に由来すると思われる。

全般的に年度毎に従業員数が大幅に変動しているとは考えられない。特筆すべき事項は10人未満の従業員規模の企業が約59%を占めていることである。

元来、労働基準法は全てに適用されるが、労働基準局に対する安全衛生推進者等の届出は免除されるけれど、労働基準局の指導がなく、安全関連

資料等が配付されない弱点が生じる。協会はこれを解決するために、安全知識の教育や指導を強化し、必要な資料を配付する等きめの細かい活動を実施する必要がある。

防蟻施工業も近年人手不足の影響を受け、常雇の従業員のみで賄えない情勢になっている。どの企業も臨時雇用に依存しているのが実態である。平成4年度について臨時雇採用している状況を規模別に示したのが図1である。

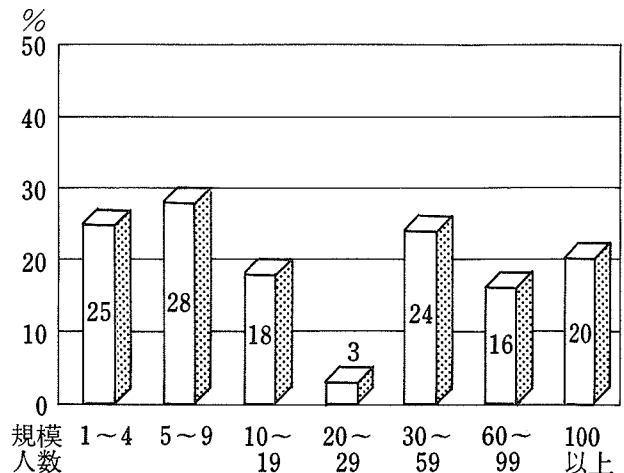


図1 臨時雇用依存率（常備比）

図1は各企業規模別に常雇社員の他に臨時職員を採用している依存比率を表したものである。常雇職員で消化し切れなため、臨時雇用に依存した比率である。総平均で見ると約19%が臨時雇用によって賄われている。労働災害は臨時職員にも及ぶものであるから、労務管理に当たって特にキメの細かい、行き届いた指導・管理が望まれる。

3. 労災保険の加入状況

労災保険に加入している企業及び未加入の企業の比は図3のとおりである。

表1 各年度別事業所規模の推移（会社数，%）

従業員数	年度	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
1 — 4人		25	27	27	31	33
5 — 9人		30	30	32	34	26
10 — 19人		23	22	17	18	21
20 — 29人		10	8	10	8	5
30 — 59人		7	7	8	6	9
60 — 99人		2	2	1	2	1
100人以上		3	2	5	2	5

表2 労災保険加入の年度別状況 (%)

加入の有無	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
加入済	89	87	90	89	94
未加入	11	13	10	11	6

表3 労災加入の業種別

業種別	会社数
消毒または害虫駆除業	114 (81%)
各種事業の卸売または小売業	25 (18%)
電気・ガス・水道・熱供給業者	2 (1%)
合計	141社

労災未加入会社は、過去4年間に対比して平成4年度は著しく減少し喜ばしい傾向である。

4. 労災保険加入の業種別内訳

労災加入には所属業種が加入の基本になっている。これは業種によって安全対策の重点事項や災害度数が異なる等がある。当協会員は消毒または害虫駆除業が81%を占めているが、その他業種も約19%ある。

5. 労災事故の発生状況

労災事故の発生は、表4のごとく過去4年間発生頻度で例年変わらないが、平成4年度では労災事故が減少している。

事故件数の8件中の内容は平成4年度で次の内容であった。

災害事故の内容の総数は至って少ないので、分類に問題がある。未報告分の中に他の事故原因があるかも知れないので、即断しがたい。

災害の損傷内容では、防蟻施工が床下特殊作業のため、腰を打ったり、切り傷が多いのは当然といえる。この点を配慮し、労災管理上の安全対策の重点事項として安全教育に活用することが必要である。

労働災害の件数には、1件の中にも身体部位には複数の内容を包含しているので、36件の事故内容を身体損傷部位別で分類すると表6である。

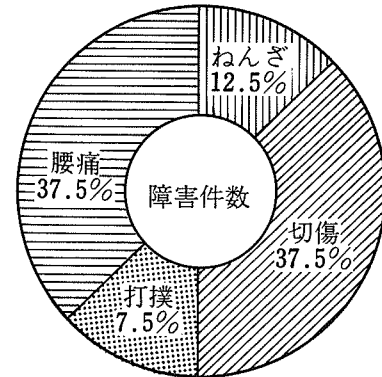
表6は、災害事故の身体部位について件数別に集計したものである。事故件数と内容別では重複

表4 労災事故の年度別状況 (%)

労災事故有無	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
事故なし	89	90	91	91	95
事故あり	11	10	9	11	5

表5 災害内容の内訳 (H.4年)

シロアリ防除作業中5件 (重複内容有)	捻挫	1件
	切傷	3ヶ
	打撲	1ヶ
社内作業事故1件	腰痛	3ヶ
	通勤途上	1ヶ
防除作業以外2件	ねんざ	1ヶ
	その他	1ヶ



(作業中災害 8件)

図2 災害損傷内容別

表6 災害事故の身体部位

部位	件数		部位	件数	
	前年	H4年		前年	H4年
頭	9件	2件	顔	2件	1件
目	5ヶ	1ヶ	口	2ヶ	1ヶ
腰	4ヶ	3ヶ	足の指	2ヶ	1ヶ
手の指	3ヶ	3ヶ	膝	2ヶ	2ヶ
手	3ヶ	1ヶ	腕	1ヶ	1ヶ
足	3ヶ	2ヶ	その他	1ヶ	1ヶ

しているものもある。平成4年度は事故件数では、前年に対比して身体の部位別にかかなりの差異があるが、安全管理が徹底したとすれば好ましいことである。この内容を見ると安全帽や安全靴の着用により激減すると思われる。

6. 労災事故による休業

災害を受けた程度は、休業日数の長短が大きさの度合いを示すものである。表7に各年度別毎の休業日数をまとめた。

表7から休業しない程度の災害が最も多いが、労働の実態からやむを得ないことと思われるが、平成4年度でも8日以上休業の大きな事故が5件発生していることは要注意である。

表7 労災事故による休業状況 (件)

労災による休業	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
不 休 災 害	20	24	25	11
一 時 休 業	—	—	10	6
1—3日休	2	10	3	—
4—7日休	2	9	3	1
8日以上	18	33	4	5
永 久 不 労	—	—	1	—

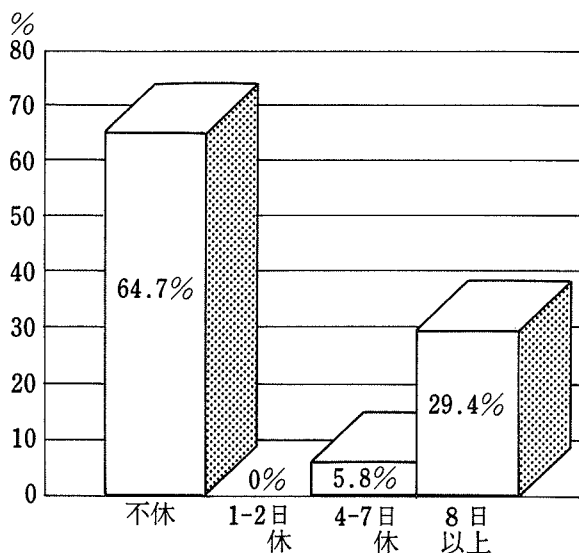


図3 災害による休業日 (%) (H.3)

7. 労災事故防止対策

安全の確保には、作業員の教育や安全のチェックを常時行うことが重要である。この点はかなり励行されており安全意識の高さを窺わせる。しかし、平成4年度は良い傾向に向かっているが、研修会や講習会への参加により教育、指導を徹底させることが好ましい。

表8 安全規定・チェック・研修等

項 目		平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
社内安全規定の有無	有	—	55	58	55
	無	—	45	42	43
安全チェック実施の有無	有	95	92	91	93
	無	5	8	9	5
研修または講演会の実施	有	82	75	73	77
	無	12	25	27	21

8. 健康診断の実施状況

従業員の健康診断は労働基準法で年1回の実施が義務付けされている。また有機溶剤中毒予防規則や有機燐剤の取扱者には年2回の健康診断を行うことが義務付けされている。

表8はその実施状況である。特に健康診断を実施していない会社が、平成4年度では不実施が5%に減少していることは好ましい。

表9 定期健康診断の実施状況 (%)

実施回数	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
年1回	56	57	61	62	72
年2回	25	29	27	28	24
3回以上	9	3	3	3	3
実施せず	10	11	9	7	5

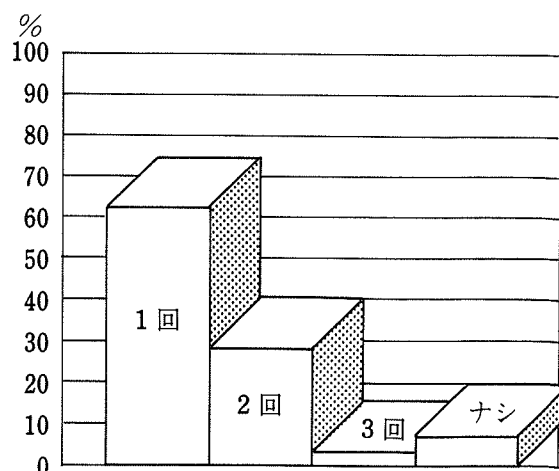


図4 定期健康診断 (%) (H.3)

9. 特殊健康診断の実施状況

有機溶剤中毒予防規則では年2回の健康診断が

決められているが、年2回実施が62%となっており良く励行されている。しかし、特殊健康診断を実施していない者が35%あることは、由々しいことであるが、その詳細理由を知りたい。

有機燐剤を取り扱う者は、年2回のコリンエステラーゼ活性値を測定する必要がある。各個人の固有活性値を測定する条件があること及び活性値の低下があった場合には、低下の限界値を越える必要があるため全体に回数が増える。

表11から見ると不実施が比較的に多いが、燐系薬剤を使用しない企業や事務部門の職員なのか不明である。

表10 特殊健康診断の実施状況 (%)
 <有機溶剤中毒予防規則>

実施回数	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
年1回	9	57	15	12	26
年2回	43	29	42	48	62
年3回	2	2	3	2	2
年4回	6	1	4	4	4
6回上	3	—	1	2	4
実施中=65%				不明	2
不実施	37	11	35	32	35

表11 特殊健康診断の実施状況 (%)
 <コリンエステラーゼ活性値の測定>

実施回数	昭和63年	平成1年	平成2年	平成3年	平成4年
年1回	12	13	11	15	29
年2回	38	32	54	54	51
年3回	3	14	6	3	2
年4回	17	22	7	6	8
6回上	17	19	1	6	1
不明他=9%				実施中合計	76
不実施	13	25	21	16	24

シロアリ防除事業では防蟻薬剤を常用する特殊企業だけに、労働者保護の立場のみでなく、企業の安定経営を維持する観点から特殊健康診断の励行を怠ってはならない。

10. シロアリ防除作業時間の調査

平成4年度で、1日に1ヶ班が行う作業時間は表12及び図5のとおりである。4時間が最も多い作業時間でその両側に他の作業時間が分布している(図5)。

大体2時間から6時間であるが、伴りやすい図6で見れば3ないし5時間が最も多いことを示し

表12 1社1日1ヶ班の作業時間

	H3社	H3 (%)	H4社	H4 (%)
9時間	1	0.3	—	—
8 〃	24	8.2	9	6.0
7 〃	21	7.2	10	6.6
6 〃	63	21.5	39	26.0
5 〃	90	30.7	34	22.7
4 〃	62	21.2	41	27.3
3 〃	25	8.5	15	10.0
2 〃	7	2.4	1	0.7

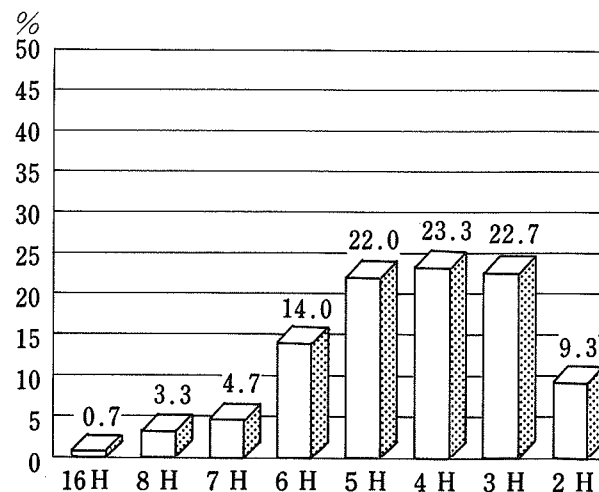


図5 1日1ヶ班の作業時間 (%)

表13 1日の作業箇所の数 (H.4)

	多忙時		平常時	
	社数	%	社数	%
50カ所	1	0.6	1	0.6
7 〃	1	0.6	—	—
6 〃	3	2.0	13	4.4
5 〃	7	4.7	—	—
4 〃	12	8.0	1	0.6
3 〃	31	20.7	10	6.8
2 〃	67	44.7	68	30.7
1 〃	28	18.7	68	60.7

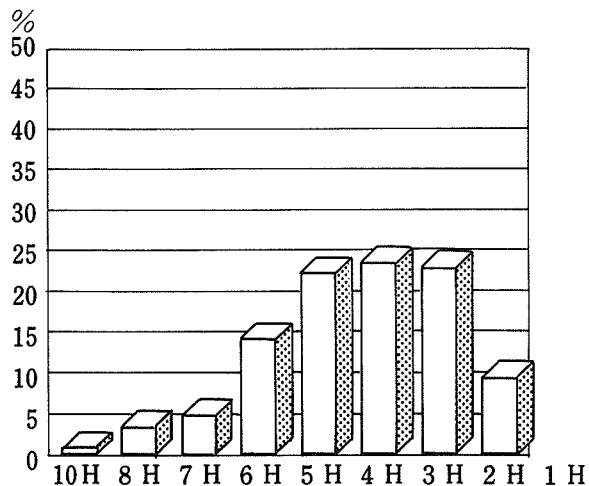


図6 作業開始から終了時間 (%)

表14 1日平均何カ所で作業する

作業カ所数		社数	%
普通の時	1カ所作業	91	60.7
	2カ所	46	30.7
	3カ所	10	6.8
	4カ所	1	0.6
	5カ所以上	2	1.2
多忙の時	1カ所作業	28	18.7
	2カ所	67	44.7
	3カ所	31	20.7
	4カ所	12	8.0
	5カ所	7	4.7
	6カ所以上	5	3.2

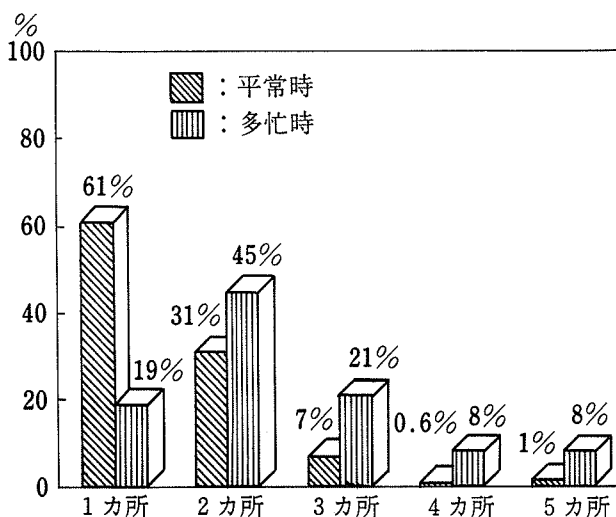


図7 1日の作業現場数 (%)

ている。

シロアリ防除工事は、多くの場所に移動して、異なる場所で工事を行う。その工事現場は多忙時

と平常時で1日の施工場所数が異なるが、その状況は表13及び図7にあるとおりである。

多忙時には1日に8カ所を消化する企業もあるが、これは工事班を多数保有する企業で、1つの班で工事しているということではない。多くの場合多忙時でも3カ所以内が殆どである。

平常時には、4現場以下の施工が行われ、大部分は1現場の施工を行っている企業が66.2%を占めている。

11. 安全衛生推進者の有無

安全衛生推進者の届出は10名以上の企業に義務付けられているが、届出義務から除外されている点から当然と考えられるが、安全管理上放任できない問題点である。

表15 安全衛生推進者の有無

資格者種類	H3(社)	H3(%)	H4(社)	H4(%)
安全衛生推進者	90	30.7	55	36.7
衛生推進者	10	3.4	2	0.3
届出済会社	100	34.1	57	38.0
未届会社数	193	65.9	93	62.0

12. 防除工事に電動工具使用の有無

施工に使われる工具のうち、電動工具は最も災害を起こしやすく、また事故の危険度が高い。

表16 電動工具使用の有無

電動工具有無	H3(社)	H3(%)	H4(社)	H4(%)
使用中	277	94.5	141	90.4
漏電遮断器付	190	64.8	101	67.3
漏電遮断器無	87	29.7	40	26.7
使用しない	16	5.5	9	6.0

特に夏期には漏電による労災事故例が多発していることが労働省から発表されている。電動工具は取扱上の熟練度で事故を軽減できることは当然であるが、漏電は死亡事故に発展する大事故を起こすので、漏電遮断器付の工具を使用し、点検を怠ってはならない。

(協会副会長・ケミホルツ株式会社代表取締役)

平成5年度しろあり防除士資格検定

第1次(学科)試験の講評

肱 黒 弘 三

1. 概 要

平成5年度しろあり防除士資格検定第1次(学科)試験は、平成5年3月12日(金)午前10時より12時迄の2時間、東京会場(飯田橋レインボービル)、大阪会場(大阪YMCA国際文化センター)、福岡会場(福岡県教育会館)の3会場に、本年から沖縄会場(ゆうな荘)を加えた4会場において、同時刻に実施された。

試験科目は例年通り、「しろありの生態」「木材腐朽」「薬剤」「防除処理」「建築」の5部門であり、各部門5題づつ、計25問が出題された。

受験者総数は442名、内訳は東京会場247名、大阪会場108名、福岡会場78名、沖縄会場9名であり、昨年より112名の減少である。受験者の減少数の内訳は福岡62名、大阪37名、東京22名である。

2. 試験結果

本年度の試験結果の概要を表一に示す。

試験の配点は各部門とも50点満点、5部門の合計で250点満点である。

5部門合計の平均点は151.96点で昨年より1.43点低下がみられるが、ほぼ同じ得点傾向であり、合格率は54.0%で昨年より約3%高い。会場別の合計平均点は「東京」、「福岡」が昨年とほぼ同じ、「大阪」が約10点低く、「沖縄」の平均点が他の3会場に比べ、約35点高い得点である。合格率は「東京」「福岡」が50%強に対し、「大阪」59.2%、「沖縄」は100%である。なお受験者の最高、最低得点は「東京」236点、68点、「大阪」226点、45点、「福岡」235点、65点、「沖縄」209点、151点である。

各部門の平均得点は「生態」では35.00点、昨年より約4点高く、「腐朽」では30.23点、同約2点高く、「薬剤」では30.00点、同約2点高く、「防除処理」では33.38点で昨年とほぼ同じ、「建築」では23.33点で昨年より約9点低くなっている。

(表一) 平成5年度しろあり防除施工士第1次(学科)試験結果表

会場別	受験者数	問題	生態 1	腐朽 2	薬剤 3	防除処理 4	建築 5	計	合格	不合格	合格率
東京会場	名 247	合計 平均点	8,816 35.69	7,306 29.57	7,502 30.37	8,248 33.39	5,572 22.55	37,444 151.59	名 127	名 120	% 51.4
大阪会場	108	合計 平均点	3,612 33.44	3,401 31.49	3,259 30.17	3,447 31.91	2,564 23.74	16,283 150.76	64	44	59.2
福岡会場	78	合計 平均点	2,654 34.02	2,287 29.32	2,216 28.41	2,700 34.61	1,911 24.50	11,768 150.87	39	39	50.0
沖縄会場	9	合計 平均点	389 43.22	371 41.22	283 31.44	362 40.22	267 29.66	1,672 185.77	9	0	100.0
計	442	合計点 平均点	15,471 35.00	13,365 30.23	13,260 30.00	14,757 33.38	10,314 23.33	67,167 151.96	239	203	54.0

備考 最高得点 236点(満点250点) 平成4年度 最高得点 249点(満点250点) 平均得点 153.39
最低得点 45点 最低得点 44点 合格率 50.72%

3. 講 評

同一の試験問題に対し、各地の会場により例年、合格率が10%程度の差があり、「東京会場」の合格率が低いのが通例である。この傾向は受験者のしろあり被害やその防除資格への関心の大小によるものとみられている。

しかし、本年は基礎的な第1次試験であっても、この合格率の地域差が著しくあらわれており、「沖縄」での受験者が9人とはいえ合格率が100%になったこと、および地域より合格率の差が50%も生じたことは、試験問題の難易の評価を困難にしている。

一般に、わが国で行われる種々の「資格試験」は、合格するために多くの経験と知識等を必要とし、また合格することが困難なほど「社会的な評価」が高いのが通例である。だれでも多少の勉強をすれば容易に取得できる「資格」は、その必要度に対し過剰になる傾向にある。「しろあり防除士」の資質の向上を図るためには、十分な知識と経験を評価するにふさわしい「資格検定試験」になることが必要である。

応用的、実務的な第2次試験の受験にあたって、「沖縄」以外の地域の受験者の奮闘を期待してやまない。

4. 試験問題と正解

部門1 シロアリに関する知識

問1 シロアリに関するつぎの文のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) シロアリとは白い蟻という意味で、アリと近縁の昆虫であることに由来する。
- (2) 有翅虫の翅には基部近くに切離線と呼ぶ切れ目がある。
- (3) 有翅虫の前翅は後翅より大きく、翅脈は太くて少ない。
- (4) 職蟻は生殖能力のない階級で、雄と雌の性比は1:1である。
- (5) 兵蟻は発達した大顎を持っているので、コンクリートのような固い部分にでも穴をあけることができる。

正解 (2), (4)

問2 ヤマトシロアリに関するつぎの文のうち、正しいものに○をつけなさい。

ち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 生殖階級である女王と王を駆除すると、コロニーは消滅する。
- (2) 有翅虫の体は黒褐色で、前胸背板は淡黄色である。
- (3) 寒さには比較的強いが、乾燥に弱く、常に湿った木材中や土中で生活している。
- (4) 兵蟻をつかまえると、頭部の額腺から乳白色の粘液をだす。
- (5) 特別に加工した固定巣をつくり、発達したコロニーでは分巣を加害部につくる。

正解 (2), (3)

問3 日本で建築物を加害するのはヤマトシロアリ、イエシロアリ、ダイコクシロアリ、アメリカカンザイシロアリ、タイワンシロアリの5種である。

- (1) 有翅虫が灯火に集まるのはどれか、種名を書きなさい。
- (2) 乾燥した砂粒状の糞を排出するのはどれか、種名を書きなさい。

解答 (1) イエシロアリ、ダイコクシロアリ、タイワンシロアリ

(2) ダイコクシロアリ、アメリカカンザイシロアリ

問4 シロアリやアリに関するつぎの文を読み、下記の□に適切な語句を記入しなさい。

シロアリやアリ、ハチの仲間は (イ) 多数の個体が集団を形成し組織だった生活をしている。 生殖は雌と雄で行われるが、アリやミツバチでは巣の中には女王(雌)だけが居り、シロアリでは王(雄)と女王(雌)とが一緒に生活している。産まれた卵は幼虫になり成長を続けて大きくなっていく。(ロ) アリやハチでは蛹の時代を経て成虫になり、(イ) シロアリでは蛹の時代を経ずに成虫になる。 シロアリのコロニーは、(ニ) 王と女王を中心とし、90~95%を占める職蟻と2~3%の兵蟻で構成される。 シロアリは通常人目につかない場所で生活しているが、(ホ) 有翅虫(成虫)が巣から飛びたったときは姿を現す唯一の時期である。

(イ)のような生活をしている昆虫を「社会」性昆虫という。(ロ)のような昆虫を「完全」変態類、(ハ)のような昆虫を「不完全」変態類という。(ニ)のように形態と役割が異なるものを「階級」という。(ホ)のように多数の有翅虫が一度に飛び出す現象を「群飛」とよぶ。

問5 蟻道の役割について簡単に説明しなさい。

正解 1993年版 テキスト P22~23

部門2 腐朽に関する知識

問1 つぎの文のうち正しいものに○をつけなさい。

- (1) ナミダタケ、イドタケ、カワラタケの中で白色腐朽菌はイドタケである。
- (2) マツオウジ、スエヒロタケ、ヒイロタケの中で褐色腐朽菌はマツオウジである。
- (3) 軟腐朽菌は分類上、接合菌類や不完全菌類に属する。
- (4) ブナノクワイカビは、木材変色菌である。
- (5) 表面汚染菌は分類上、担子菌類と子のう菌類に属する。

正解 (2), (4)

問2 つぎの文のうち、誤っているものに×をつけなさい。

- (1) 繊維飽和点における木材の含水率は平均15%である。
- (2) 木材の中に自由水がなければ腐朽は起こらない。
- (3) 木材腐朽菌は好気性微生物であり、酸素がなければ生育できない。
- (4) 水中貯木材の腐朽の原因となる微生物は、軟腐朽菌と細菌類である。
- (5) 木材腐朽菌が生育できる温度の範囲は10~30℃である。

正解 (1), (5)

問3 下記の語群の中から適するものを選び、その記号を()内に記入して、木材の劣化を生ずる菌類とそれらが分解する木材成分との関係を示す表を完成しなさい。

(同じ記号を何回記入してもよい)

- a. 分解する
- b. 一部份分解する
- c. ほとんど分解しない
- d. 分解しない

木材成分	褐色腐朽菌	白色腐朽菌	軟腐朽菌	木材変色菌	表面汚染菌
セルロース	(a)	(a)	a	d	(a)
ヘミセルロース	a	(a)	a	(b)	d
リグニン	c	a	(a)	d	(d)
糖・澱粉・蛋白質・アミノ酸	(a)	a	(d)	(d)	a

問4 下記の樹種の中から適当なものを選び、その記号を()内に記入して、木材(心材)の耐朽性区分を示す表を完成しなさい。

- a. エゾマツ
- b. カラマツ
- c. スギ
- d. ヒノキ
- e. ブナ
- f. ベイマツ
- g. ベイツガ
- h. ヒバ
- i. ラミン
- j. レッドウッド

耐朽性区分	樹種
大	(d), (h), (j), クリ, ベイヒ
中	(b), (c), (f), アピトン, レッドラワン
小	(a), (e), (g), (i), アカマツ

問5 肉眼による観察、マイナズドライバー、金づちを用いて木材が腐朽しているか否かを診断する際の要領を記しなさい。

正解 木材特有の色や光沢を持っているか否か、暗褐色または灰褐色に変色しているか否か、脆く砕け易くなっているか、乾燥状態で亀裂が入っているか、などを観察によって調べる。(目視)

腐朽が疑われる部分と明らかに腐朽していない部分を、金づちで交互に叩き音を聞き比べる、未腐朽の場合

は澄んだ音をする場合が多い。(打診)

マイナスドライバーを突き刺し、その際の突き刺し易さを調べる。腐朽していればドライバーは容易に突き刺さる。(触診)

部門3 防除薬剤に関する知識

問1 つぎの文のうち、その内容が正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- (1) 有機化合物を溶剤に溶かし、界面活性剤などを加え、さらに水を加えると透明な溶液となるようにした製剤を可溶化剤という。
- (2) 薬剤にタルク、粘土鉱物その他の担体を加えて、粒径が10~30 μ m (ミクロン)程度の粉末にした製剤を粒剤という。
- (3) クレオソート油のように原体が油状を示す薬剤を油性剤という。
- (4) 薬剤の有効成分を揮発性の大きい有機溶剤に溶かし、ガスの圧力により内容物を霧状にして使用する製剤を燻煙剤という。
- (5) 臭化メチル、フッ化スルフルルなどのように気化性薬剤を液化し、ガスによる燻蒸に用いられる製剤を燻蒸剤という。

正解 (1), (5)

問2 つぎの文章のうち、その内容が正しいものは○、誤っているものには×をつけなさい。

- (1) クロルピリホス、ホキシムおよびホウ酸は接触毒剤である。
- (2) サンプラスおよびIF-1000は、防腐剤であって、防蟻剤と配合した製剤が市販されている。
- (3) ホウ酸は食毒作用が大きく、木部の防蟻剤として用いられる。
- (4) フェニトロチオン、ピリダフェンチオンおよびIF-1000は、カーバメイト系薬剤である。
- (5) ペルメトリン、トラロメスリンおよびア

レスリンは、ピレスロイド系薬剤である。

正解 (2), (5)

問3 つぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 有機リン剤を用いて施工する者には、労働安全衛生法により、特殊健康診断が6ヶ月ごとに1回義務づけられている。
- (2) 有機リン系のホキシムを含有する油性剤を誤って飲んでしまった。応急手当として水酸化マグネシウムと水または卵白を混ぜて与え、吐かせるとよい。
- (3) オクタクロルジプロピルエーテルの一般名はクロルピリホスである。
- (4) 4-クロルフェニル-3-ヨードプロパギルフォルマルは、ピレスロイド系防蟻剤である。
- (5) 防蟻剤の魚毒性はA, B, B-s, CおよびD類に区分され、A類はコイに対する48時間後のTL_mが10ppm以上のものであり、C類はTL_mが0.5ppm以下のものである。

正解 (1), (5)

問4 つぎの用語と関係のある言葉を下欄から選んで、解答欄に記号を記入しなさい。

- | | | |
|----------------------|---|--------------------------------|
| (a) LD ₅₀ | — | <input type="text" value="3"/> |
| (b) ADI | — | <input type="text" value="1"/> |
| (c) ppm | — | <input type="text" value="2"/> |
| (d) mmHg | — | <input type="text" value="4"/> |
| (e) Δ pH | — | <input type="text" value="—"/> |

- (1) 1日当りの摂取許容量
- (2) 気中濃度
- (3) 急性毒性
- (4) 蒸気圧
- (5) 1カ月当りの摂取許容量
- (6) 半減期
- (7) 粒形

問5 つぎの用語について簡単に説明しなさい。

- (1) 変異原性試験
- (2) パム

解答 (1) 大腸菌、サルモネラ菌等を使用し、薬剤による哺乳動物への発

ガン性等を試験すること。

- (2) パムは、有機リン剤による中毒の際の解毒剤で、コリンエステラーゼの酵素活性を復活させる。

部門4 防除処理に関する知識

問1 防除施工に関するつぎの記述のうち誤っているものに×をつけなさい。

- (1) 建築基準法は、建築物の敷地、構造、設備および用途に関して、必要で十分な全ての基準を定めている。従って、県条例などで、建築基準法で定めてある基準以上の施行は出来ない。
- (2) 建築基準法施行令では、木造の外壁のうち、鉄網モルタル塗その他軸組が腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならないと定めている。
- (3) 建築基準法施行令では、構造上主要な部分である柱、筋かいおよび土台のうち、地面から1m以内の部分には、有効な防腐措置を講ずるとともに、必要に応じて、シロアリその他の虫による害を防ぐための措置を講じなければならないと定めている。
- (4) (社)日本しろあり対策協会の定める標準仕様書では、新築時または既存建築物にシロアリの予防と防腐のために行う処理について標準の仕様を定めている。
- (5) 建築物のしろありの防除施工は基礎内の土壌、木部の床組、軸組とし、室内の見えがかりの木部処理も含んでいる。

正解 (1), (5)

問2 防除処理に関するつぎの記述のうち正しいものに○をつけなさい。

- (1) 木材処理は、通常1階軸組の下部と1階の床組材を対象とする。
- (2) 吹き付け処理は、塗布と比較して作業能率は悪く、1.5~2倍の時間がかかる。
- (3) 浸漬処理の場合、長時間浸漬の方が瞬間浸漬より薬剤吸収量が多くなる。

- (4) 木材の木口面は側面より薬剤が浸透しにくい。
- (5) 木材の含水率は薬剤の浸透長に影響を与えない。

正解 (1), (3)

問3 協会の標準仕様書についてつぎの文章の

□に適切な字句を記入しなさい。

既存木造建築物の防除処理に使用する薬剤は(社)日本しろあり対策協会にて「認定登録」したものとし、油溶性薬剤は「原液」で使用し、「乳剤」は協会にて規定した「濃度」に水で希釈して使用するものとする。

防除処理を行った建築物は、保存対策上□5年を目途に再処理を行う。

問4 協会の標準仕様書についてつぎの文章の

□内に適切な字句を記入しなさい。

既存木造建築物の木材処理は、吹付処理法、塗布処理法、浸漬処理法、穿孔注入処理法、□1の5種類があり、これらの処理法の一つ又は、その組み合わせによって処理を行う。吹付又は塗布処理法は、木材の□2にノズルで吹付又は、刷毛で塗布する方法で処理量は1㎡当たり、油溶性薬剤では□3ml、乳剤では□4mlを標準とする。

正解 1. 穿孔吹付処理法

2. 表面

3. 300

4. 400

問5 つぎの(ア)、(イ)の場合について、木材の物理的性質で、浸透性に影響を与える因子である含水率と全乾比重とを計算式を示して求めなさい。

(ア) ある木材の重量が150gあった。この木材を水分を含まない状態まで乾燥して(全乾にして)重量を測定したところ、100gあった。

(イ) 全乾にした状態で、この木材の体積を測定したところ200cm³あった。

(1) この木材の最初の含水率は何%であるか

(2) この木材の全乾状態での比重(全乾比

重)はいくらか

	計 算 式	答 え
(1) 含水率	$\frac{150 - 100}{100} \times 100$	50%
(2) 全乾比重	$\frac{100}{200}$	0.5

部門5 建築に関する知識

問1 木造建築に関するつぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 布基礎には床下換気のため、面積100cm²以上の換気口を長さ5m以内毎に設ける。
- (2) 三角形の単位の連続により構成される骨組みをラーメン構造という。
- (3) 枠組壁工法では、1階壁枠組は1階床が組上がった後に施工する。
- (4) 1階床をころばし根太床とする場合には、地盤からの湿気が上がらない措置が必要である。
- (5) 軸組は一般に床の骨組みを総称する語として用いる。

正解 (3), (4)

問2 つぎの文の()内を適切な語で埋めなさい。

丈夫な建物を作るには(地震)力、(風圧)力などの水平力に対して安全な構造にするため、各階の(梁間)方向、(桁行き)方向のそれぞれに(耐力壁)をつりあい良く、かつ必要量配置する。

問3 木造建築の各部材の位置関係に関するつぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。但し、各問の2部材は同一箇所にあるか、または隣接するものと考えること。

- (1) つり木は野縁と直角である。
- (2) 火打ち梁は桁と直角である。
- (3) 母屋は棟木と平行である。
- (4) 鼻隠しはたる木と平行である。
- (5) 胴差しと土台は平行である。

正解 (1), (3), (5)

問4 和小屋で、斜材として使用する部材名、水平材として使用する部材名を各々2つづつ、および垂直材として使用する部材名を1つ挙げ、[]の中に記入しなさい。

斜材 [たるき] [隅木]
[小屋筋かい]

水平材 [小屋梁] [母屋]
[棟木] [火打梁]

垂直材 [小屋束]

問5 木造建築物の標準的な設計仕様で、下記の各部・部材寸法の最小値とされている数値を____に記入しなさい。

(住宅金融公庫の木造住宅工事共通仕様書に記載されている程度を標準とする。)

- (1) 一階床高さ 45 cm
- (2) 基礎の立ち上がり高さ 24 cm
- (3) 引張筋かいの断面寸法 1.5 cm × 9 cm
- (4) 床下換気口の大きさ 10 cm × 30 cm
- (5) ベタコンクリートの厚さ 6 cm

(資格検定委員長)

編集後記

● 広報・編集委員会のメンバーも大部分が変わり、新委員による活動がいよいよスタートしました。新委員の決定や委員会開催が遅れた上に、原稿の集まりが悪く、本誌の発行がかなり遅れてしまったことをお詫びいたします。従来通り、本欄では各号の編集にあたって感じたことのほか、当委員会における主な検討事項や活動状況などをお知らせしていきたいと思っております。

● 第1回の委員会は平成5年5月28日に開催され、委員長、副委員長の選出や「しろあり」第93、94号の編集計画、今後の広報活動などについて話し合われました。初めての委員会で、編集計

画のほかは、とくに具体的な事項については議決されませんでした。今後とも、よりよい機関誌づくりと広報活動のために委員一同、大いに頑張っております。どうぞよろしくお願いいたします。

● 野淵 輝先生の講座“乾材害虫と紛らわしい家屋内害虫”が始まりました。志澤寿保さんに“地球環境にやさしい防蟻剤メトロフェン製剤の特性”について解説していただきました。今後の仕事にきっとお役に立つことと思います。

● 会員の皆さんからのご寄稿、ご意見をお待ちいたしております。どしどしお寄せ下さい。

(山野 記)

．．．出版のご案内．．．

社団法人 日本しろあり対策協会発行物一覧

図 書 名	定 価	送 料
しろあり及び腐朽防除施工の基礎知識 (防除施工受験用テキスト・1993年度)	2,500円	360円
試験問題集	2,500円	360円
しろあり詳説	2,000円	310円
木造建築物等防腐・防蟻・防虫 処理技術指針・同解説 改訂版	2,500円 (2,000円)	360円
木造建築物の腐朽診断と補修方法	2,000円 (1,500円)	250円
しろあり以外の建築害虫	1,000円 (送料込)	
パンフレット 1993年版	一部150円 (正会員のみ)	
パンフレット「シロアリ」	一部100円 (正会員のみ)	
広報用 下敷	一部100円 (正会員のみ)	
マンガ「シロアリストップ大作戦」	1,200円 (正会員のみ)	250円
防虫・防腐用語事典	1,500円 (1,200円)	250円

※カッコ内は会員及び行政用領布価格