

ISSN 0388—9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1991 .7. NO. 85



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

新しい防蟻施工の展望……………伏 木 清 行…(1)

<報 文>

防蟻・防腐合板について……………伏 木 清 行…(3)

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 —……………山野 勝次・鈴木 英明…(6)

<講 座>

イエシロアリの調査要領について (1)

—基本的な生態の知識 —……………吉 野 利 夫…(10)

<会員のページ>

IRGに参加して……………井 上 嘉 幸…(18)

表面処理用木材防腐剤の防腐効力試験方法

及び性能基準の改正について……………細 川 哲 郎…(22)

シロアリ防除と消費者の苦情……………永 森 尚 子…(25)

“ひろば”

キクイムシとは……………野 淵 輝…(27)

<文献の紹介>

建造物燻蒸における3種のシロアリ (等翅目:レイビシロアリ科,

ミゾガシラシロアリ科) の弗化サルフリル感受性の現場比較……………洗 幸 夫…(28)

<支部だより>

四国支部……………(34)

東北・北海道支部……………(36)

<協会からのインフォメーション>

平成3年度しろあり防除施工士資格検定

第1次 (学科) 試験の講評……………雨 宮 昭 二…(39)

平成2年度労働災害調査報告書……………伏 木 清 行…(45)

編 集 後 記……………(51)

表紙写真: ヤマトシロアリの有翅虫

し ろ あ り 第85号 平成3年7月16日発行

発 行 者 山 野 勝 次

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会

東京都新宿区新宿1丁目2-9 岡野屋ビル (4F)

電話 (3354) 9891・9892番

印 刷 所 東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所

振 込 先 協和埼玉銀行新宿支店 普通預金 No. 111252

広報・編集委員会

委 員 長 山 野 勝 次

副 委 員 長 吉 野 利 夫

委 員 喜 田 実

〃 香 山 幹

〃 阪 本 元 之

〃 野 淵 輝

〃 伏 木 清 行

事 務 局 高 瀬 宗 明

〃 兵 間 徳 明

SHIROARI

(Termite)

No. 85, July 1991

Published by **Japan Termite Control Association** (J. T. C. A.)

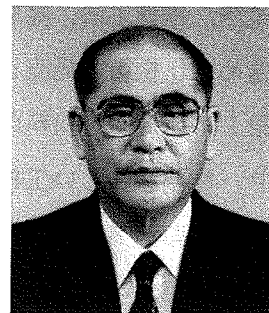
4F, Okanoya-building, Shinjuku 1-chome 2-9, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Contents

[Foreword]	Kiyoyuki FUSHIKI···(1)
[Reports]	
On the Termite-proofing and Preserved Plywood.....	Kiyoshi FUSHIKI···(3)
Termite Control Treatment using Water Glass (Sodium silicate)	
— Tests of the Effectiveness on the Formosan Subterranean Termite,	
<i>Coptotermes formosanus</i> SHIRAKI —··· Katsuji YAMANO and Hideaki SUZUKI···	(6)
[Lecture Course]	
On the Point for Investigation on the Formosan Subterranean Termite,	
<i>Coptotermes formosanus</i> SHIRAKI — A Fundamental Knowledge of Ecology	
.....	Toshio YOSHINO···(10)
[Contribution Sections of Members]	
On the 22nd Conference for the IRG on Wood Preservation ···	Yoshiyuki INOUE···(18)
Reserved Test Method and Standard of Effect for Wood Preservatives,	
Surface Treatment Type	Tetsurō HOSOKAWA···(22)
Termite Control and Consumers' Complaints	Naoko NAGAMORI···(25)
“HIROBA”.....	Akira NOBUCHI···(27)
[Introduction of Literature]	
Translation from “Field Comparison of Sulfuryl Fluoride Susceptibility Among	
Three Termite Species (Isoptera : Kalotermitidae, Rhinotermitidae)	
During Structural Fumigation. Written by NAN-YAO SU and	
RUDOLF H. SCHEFFREHN	Xinfu XIAN···(28)
[Communication from Branches]	
From Shikoku Branch and Tōhoku-hokkaido Branch	(34)
[Information from the Association]	
(39)	
[Editor's Postscripts]	
(51)	

< 巻 頭 言 >

新しい防蟻施工の展望



伏 木 清 行

建築物の防蟻対策を目的に当協会が設立されて30余年が経過し、時代の推移と共にその施策も変遷してきた。「しろあり対策」を協会の名称とし、また旗印として推進してきたが、本来建築物の保存・延命の目的を果たすには防蟻対策はその一部に過ぎない。建築物の耐久性を向上し、良質の住宅を供給するには、さらに広範囲の技術が必要である。

まず、木造建物並びに木質建材に対する生物劣化を防ぐことから見ても、白蟻以外に腐朽やカビによる劣化も考えなければならない。更に自然に暴露されても十分な耐候性の向上もあれば、結露吸湿による劣化を防止することも重要な条件である。

また一方、建築構造も防火構造設計から、大断面設計に伴う新工法も開発されている。このような時代の推移を敏感に受け止め、協会自体も寧ろ先行して技術開発を促進しなければならない。

防腐剤を含有した本部処理剤が認定品として採用されているが、信頼できる薬剤に移行するため近く防腐効力試験法の改定を機に新認定合格品が登場することになっている。

しかし、現標準仕様書に盛り込まれている内容は、現場施工の処理法が主体で、一部土壌皮膜処理法が認められてはいるものの、建築物保存の領域をカバーするには不十分である。防蟻対策に拘泥した見方からすればかなり整備されたと言えるかもしれないが、将来の展望としては夢がなさ過ぎるように思える。

まず、現行の主流となっている施工法にしても、駆除工事は従来と変わることがないが、新築建物の予防工事については、施工精度（適正工事实施の確認）に対する建設業者側の不信と、人員不足に伴う工事日程調整の不都合や、工事地域の分散に伴う交通事情による障害事項など、細部にわたって諸問題があり建設業者の不評もある。現場施工を円滑に消化するには、複雑な条件に対応するために企業の大規模化が必要となろう。そのための合併や共同受注も一つの方法であるが、同業者間の利害が直接交錯し容易ではない。

しかし、最大の難点は工事単価が安くかつ年々上昇する諸経費にも関わらず一向に改善されない採算悪化が健全営業を阻害していることも事実である。これは営業行為に属する問題で協会が直接関与できない問題である。

今後の展望として、まづ第1に標準仕様書の拡充整備がある。住宅には在来工法、2×4工法、パネ

ル工法、鉄骨工法、高層鉄筋建物等の建築種別に応じた防蟻施工法、また、イエシロアリの防蟻施工など含めた仕様書の見直しと拡充が必要である。

第2に新規防蟻材料の開発がある。既存の薬剤主体の施工法から更に進歩した材料を使用する工法により、専門家らしい工事法を採用する技術開発が好ましい。そのためには学術専門家の参加を求め、施工業者と薬剤業者を含めたプロジェクトを編成して、効率よく、実用性の高い材料開発が望まれる。

第3に協会の組織及び運営の再検討がある。内部が会員に分かりやすく、かつ愛され理解し易い運営を図るため、まず組織体の問題点を究明し、合理的で効率の良い組織体に作り上げる努力が必要であると考えられる。

幸いに新会長の就任と同時に、新たに計画・調査委員会が設置されたことにより、以上のような諸問題と積極的に取り組む姿勢が示されたことは誠に結構なことであり妥当な施策と考えるが、この委員会が建設的で有効な成果を挙げる活躍が期待される。

(本協会副会長)

防 蟻 ・ 防 腐 合 板 に つ い て

伏 木 清 行

1. はじめに

近代建築では、広巾建材として建築に欠かせないものに合板があり広範囲に使用されている。建築に合板が利用されているのは、広巾であることや軽量で加工性が良いためで、設計に応じて随所に使用できるからである。さらに、木材本来の持っている吸放湿性、断熱性、防音、非電導体であることは勿論であるが、居住環境を快適にする等他の材料では代替できない長所を持っているからである。

しかし、合板は有機物であり白蟻や腐朽菌に侵される欠点がある。又火に弱く可燃物であることも弱点である。当然この弱点を解消するために、(社)日本しろあり対策協会では予防駆除剤として、木部処理薬剤を認定している。これも有効な手段ではあるが、本文では合板の製造工程中で接着剤に薬剤を混入して防蟻・防腐合板を製造する処理法について述べる。

しかし、適用薬剤にも多数の種類があるので、ここでは防蟻剤(ケルビロホス)+防腐剤(IF-1000)合剤について説明する。

2. 合板の種類

合板には性能や用途に応じて多数の種類があり素人には判り兼ねる程多品種がある。特殊合板を除いて、一般的な合板の類別を挙げると次のとおりである。

- 普通合板・2類
造作内装材、家具等(尿素系接着剤)
- 普通合板・1類
浴室、床、フローリング等(メラミン・ウレタン系接着剤)
- 構造用合板・特類
構造用及び屋外材料(フェノール系接着剤)

3. 防蟻・防腐合板の製造法

接着剤糊液の中に防蟻・防腐薬剤を添加しておくほかは通例の合板製造法で生産するものである。この方法は最も合理的で特殊設備の必要もない。

また大量に生産できる手法であって、日本農林規格にも防虫合板として採用されている。防虫合板は乾材害虫(ヒタカキムシ等)の被害を防止するものであるが、今回防蟻・防腐合板がA Q建材認証度にも採用された。

4. 接着剤混入法による技術上の問題点

(1) 接着剤中での薬剤の影響

合板用の糊液中で合成樹脂接着剤との反応性や糊液pHの影響を受けないこと。

(2) 接着剤の硬化阻害

接着剤は硬化剤の添加により熱圧で高分子化して単板を強固に接合するものである。糊液は一定の時間内であれば使えるが、放置すると固化する性質がある。そのため糊液の経時増粘性状が大切で、実用の粘度範囲にあることが重要である。

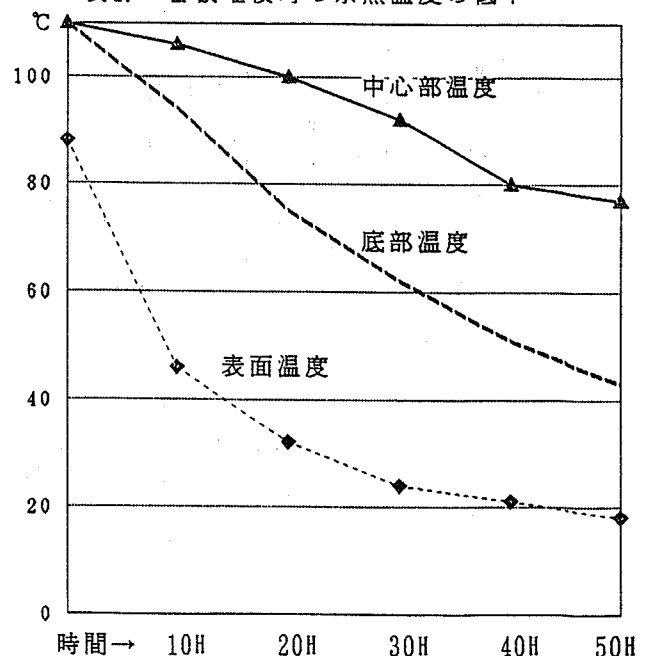
(3) 熱圧時の耐熱性

熱圧は通常 10kg/cm^2 の圧力で4-12分程度の時間を掛け、 120°C 乃至 140°C で熱圧される。この高温度に暴露されても熱分解されない必要がある。

(4) 堆積余熱に対する耐久性

高温で熱圧された合板はラインの終点で一定の枚数毎に結束され、倉庫で貯蔵堆積される。木材は蓄熱性があり容易に室温まで低下しない。この余熱温度が有機化学品には最も過酷な条件であることが最近明らかになった。余熱温度の低下速度は表1.のとおりである。

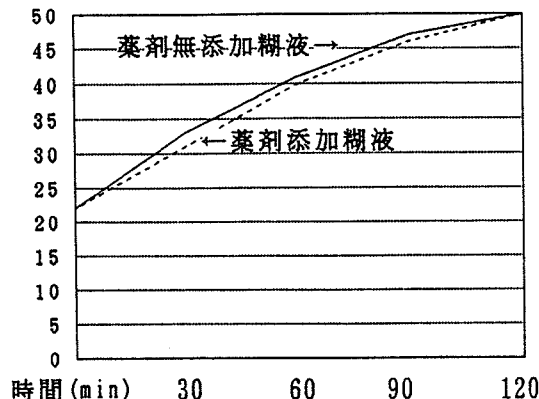
表1. 合板堆積時の余熱温度の低下



5. 糊液の経時増粘性 (CP+IF合剤)

薬剤の糊液に対する経時増粘性をCP+IF合剤で測定してみるとメキシ・177樹脂で図2. のとおり薬剤の影響は見られない。

表2. 経時増粘性 (CP+IF合剤)

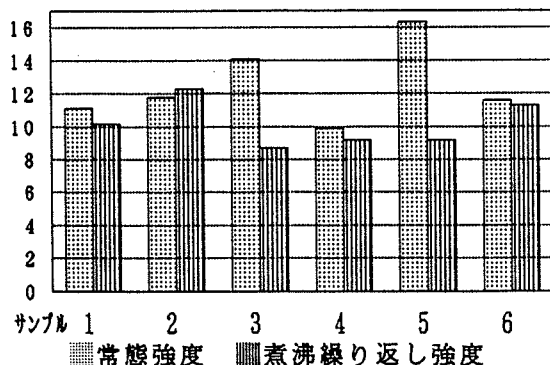


6. 接着強度 (CP+IF合剤)

防蟻・防腐薬剤を添加して製造した合板の接着強度を測定してみると図3. のとおりである。

この合板はメキシ・177樹脂接着剤を使用し、常用の熱圧条件で製造したものであるが、JAS規格の引張せん断強度7kg/cm²に対して、常態においても煮沸試験繰り返し試験の結果でも規格値以上の数値を示しており充分実用に耐える。

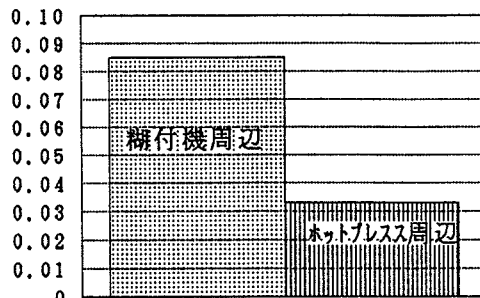
kg/cm² 図3. 接着強度試験結果



7. 工場内気中濃度

工場内の環境気中濃度は、クロロピリスの場合許容濃度 (米国職業安全健康管理局) TLV. は0.2mg/m³となっている。製造作業中の工場内空気 (糊液塗布機械周辺及びホットプレス周辺) を捕集し、化学分析により測定してみると極めて低い値を示していることを確認した。(図4.)

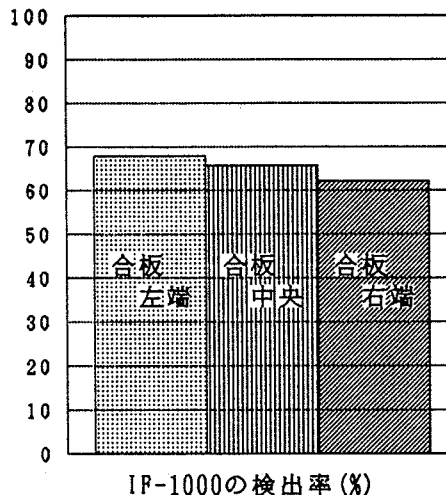
mg/m³ 図4. クロロピリスの工場内気中濃度



8. 添加薬剤の回収率 (CP+IF合剤)

製品合板の品質管理は、合板を分析して規定値以上の含有率が確保されていることが性能の保証となる。添加した薬剤に対する検出量の比、即ち回収率が40%を越えなければならない。実際の製造合板を分析した結果を図5. に例示したが、いずれも高い回収率を示しており実用上問題はない。

% 図5. 薬剤の回収率

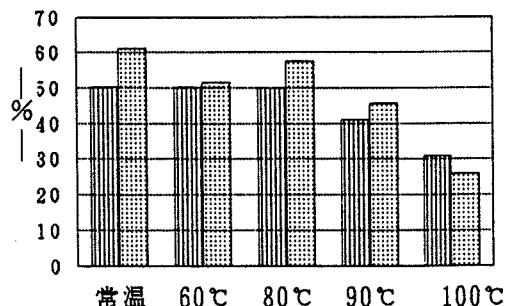


IF-1000の検出率 (%)

9. 耐熱性試験結果

製品合板の加熱虐待試験を行い、熱による薬剤回収率の減少について調査した結果は図6. に示すとおりである。。

図6. 加熱虐待試験 (24時間連続加熱)



製品合板を高温度で連続加熱虐待試験を行った結果では、80℃以下では殆ど影響を受けないが、90℃を超えると薬剤の劣化が認められる。したがって製造後できるだけ早く冷却させる方が安定した合板ができる。

10. 製造基準

防蟻・防腐合板の製造基準に関する薬剤の使用基準は表1.のとおりである。

表1. 防蟻・防腐薬剤の添加量

薬 剤 名	材積当りの薬剤量
クロルピリホス+IF-1000 合剤	1.1 kg/m ³
クロルピリホス+サンプラス 合剤	1.1 kg/m ³
S-421+サンプラス 合剤	2.2 kg/m ³
ホキシム+キシラザン合剤	1.5 kg/m ³
ホキシム+ 有機錫合剤	3.43 kg/m ³

上記は有効成分の純分の合計値である。

11. 薬剤含有量基準

製品に対する薬剤の含有量基準は、表2.のとおりである。この基準は製品合板中に含有する薬剤量を定量分析により検出し、表2.の基準値内になければならない。

表2. 薬剤の含有量基準

薬 剤 名	含有量基準 (kg/m ³)
クロルピリホス +IF-1000合剤	クロルピリホス 0.20 - 0.50 IF-1000 0.24 - 0.60
クロルピリホス +サンプラス合剤	クロルピリホス 0.20 - 0.50 サンプラス 0.24 - 0.60
S-421 +サンプラス合剤	S-421 0.56 - 1.40 サンプラス 0.32 - 0.80
ホキシム +キシラザン合剤	ホキシム 0.12 - 0.30 S-421 0.08 - 0.20 キシラザンA1 0.20 - 0.50 キシラザンB 0.20 - 0.50
ホキシム +有機錫系化合物	ホキシム 0.12 - 0.30 S-421 0.08 - 0.20 ヨ- 化カリ 0.70 - 1.70 TBT-P 0.17 - 0.93

12. おわりに

住宅の防蟻対策として、多量に使用されている合板の保存剤処理は欠かせないものである。現場施工業者の立場でも、この種材料があることを知り活用する姿勢が必要であると考ええる。

接着剤混入法による防蟻・防腐合板は既にA Q 建材として採用されており、現在では数社の住宅メーカーで採用され実際に使われている。この報告は技術基準作成の基礎となった資料の1部である。

引用文献

- 1) 木材保存; 21号, 44-47 西本孝一、伏木清行、原口昇、
- 2) 日本合板検査会: 普通合板の日本農林規格とその解説
- 3) (社) 日本木材保存協会; 平成元年7月、接着剤混入防腐防蟻・防虫合板研究会報告書。
- 4) 22. IRG, Document NO.3650; (1991)
Effect of phenol resin adhesive on the stability of preservatives incorporated into the glue-line of plywood.
Seiko Fushiki & Yoshinaga Ktsuzawa.

(本協会副会長・ケミホルツ株式会社専務取締役)

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——

山 野 勝 次*・鈴 木 英 明**

1. ま え が き

最近、殺虫剤の人体に対する毒性や環境汚染が社会問題の一つとして広くとり上げられており、シロアリ防除薬剤もこれまで長年、大量に使用されてきた有機塩素系のクロルデン類に代わって、現在、人畜に対して比較的低毒性で環境汚染の少ない薬剤が使用されている。また最近は、従来の防蟻施工法のほかに、防除作業ならびに居住者の健康や環境保全の立場から防除施工技術の向上を図るため、新しい防蟻材料や防除施工法の研究、開発が行われ実用化されつつある。

筆者らは薬剤を使用しない防蟻工法の一つとして、建築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。本研究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。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徴を有する。

本実験に使用した試料は、いまだ試作段階の製品でその組成や配合割合なども現在さらに検討、改良中のものである。

今回は、とりあえず本工法によって地中からのシロアリ侵入を阻止できるかどうかを確かめる目的で実験したもので、その結果、供試材料は防蟻性が高く有効なことが判明し、今後、防蟻工法の一つとして実験、検討していく価値あることを認

めたので、ここにその概要を報告する。

2. 実験—1

まずはじめに、水ガラス処理層がシロアリに対して果たして防蟻性を有するかどうか大体の目安を得るために本実験を行った。

(1) 実験材料および方法

実験は、(社)日本しろあり対策協会の「土壌処理剤の防蟻効力試験方法及び性能基準 (JTCAS—第7号)」に準じて行った。すなわち、本規定の実験容器を用い、実験容器の一方の円筒形容器にイエシロアリの職蟻200匹と兵蟻20匹を入れ、中央の内径1.5 cm、長さ10 cmの管部中央に長さ5 cmに詰められた処理層をシロアリがどの程度穿孔するかを実験した。本実験では供試土壌として豊浦標準砂 (JIS 5201) を用いた。

実験にあたっては、まず供試土壌を詰める中央管部の中央5 cmに砂:100 g、ポルトランドセメント:18 g、セルミナ系物質:5 gを混合したもの15 gを詰めた。そして中央管を立てて両端から水ガラスを水で2倍に希釈したもの約5 gを全体に行きわたるように静かに注ぎ硬化させた。一方、無処理区は処理区で用いたと同様に砂:14.5 gを詰め、水ガラスの代わりに水4.5 gを加えた。両区とも円筒形容器の一方に砂:60 gを入れ水15 mlを加えた。もう一方には水を含ませたマツ材片 (20×10×10 mm) を5個入れた。それから円筒形容器の砂の上に供試虫を投入し、上面を中央に孔をあけたアルミ泊でおおった。それらの実験容器は温度 28 ± 1 °C、湿度70%以上の恒温器中に3週間保ち、実験開始4時間後と、原則として毎日1回、供試砂層内へのシロアリの穿孔および活動状況を観察した。

(2) 実験結果および考察

本実験の結果をとりまとめると表1のとおりである。

表1を見ると、無処理区は実験開始4時間後には30～35 mm ほど穿孔し、21時間後には50 mm の中央管部の砂層を完全に貫通して反対側にあるマツ材まで到達した(写真1)。一方、水ガラス処理区では実験開始1～3日後から4個中3個に数 mm の穿孔が認められたが、その後大した進

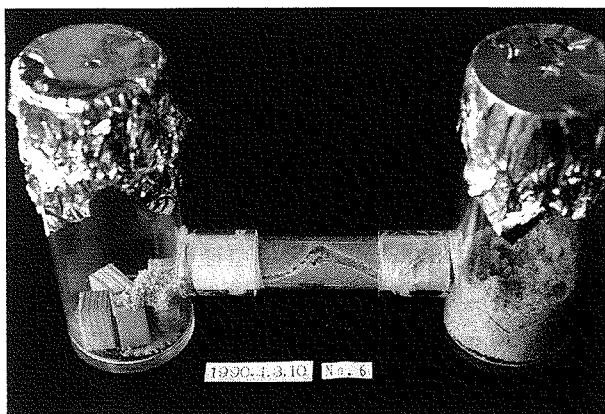


写真1 実験—1における無処理区
(シロアリは中央のパイプ内に蟻道をつくって貫通している。)

行は認められなかった(写真2)。実験終了時に解体して調べた結果、水ガラス処理層を作製する際、実験装置の中央管部を取りはずして立てて上方から水ガラスを注入したので、直径15 mm の細い管部内では砂粒が表面に浮き上がり、表面数 mm は砂粒が多く、堅固な水ガラス層ができていなかったためシロアリが比較的食害・穿孔しやすかったものと考えられる。また、今回は供試体作製1日後に、実験を開始したが、本処理層の

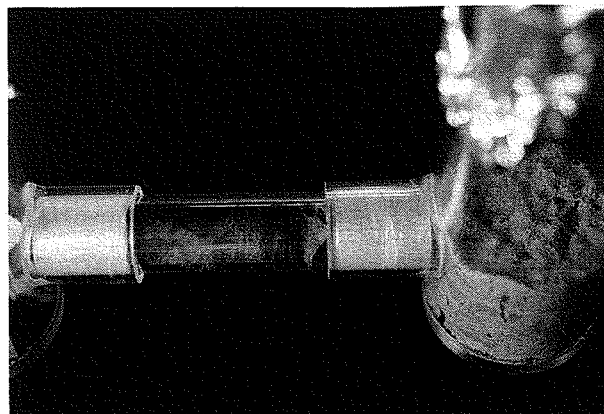


写真2 実験—1における水ガラス処理区
(シロアリは中央パイプ内の処理土壌を数 mm 穿孔しただけであった。)

表1 水ガラス処理土壌の防蟻効力実験結果(1)

種別	実験容器	4 過 日 数 (日 後)																		
		4時間	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21
処理区	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
無処理区	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	7	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	8	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

註 0 : 処理層への穿孔が認められない。

1 : 穿孔距離10mm未満

2 : 穿孔距離10～20mm

3 : 穿孔距離21～30mm

4 : 穿孔距離31～40mm

5 : 完全に貫通穿孔した。

圧縮強度は経時的に増大していくので、それとともに防蟻性も増加していくものと推察される。本実験では、上述のように細い管部で全体が均一な水ガラス処理層をつくりにくかったので、表面積がもっと広く、実際に近い方法でシロアリに対する侵入阻止効果を確認するためにつぎの実験—2を行った。

3. 実験—2

本実験では、建物床下の土壌に相当する砂層上部に水ガラス処理層を厚さ約20 mm つくり、それが地中からのシロアリ侵入を防止する効果があるかどうかを確かめようとした。

(1) 実験材料および方法

実験は、まずガラス製腰高シャーレ（内径85

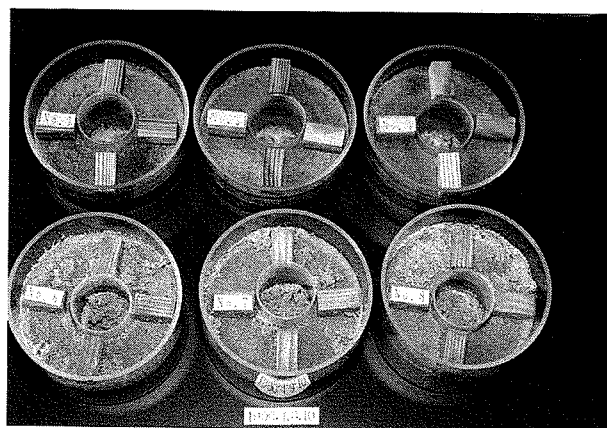


写真3 実験—2の供試体（上方が水ガラス処理区、下方が無処理区）

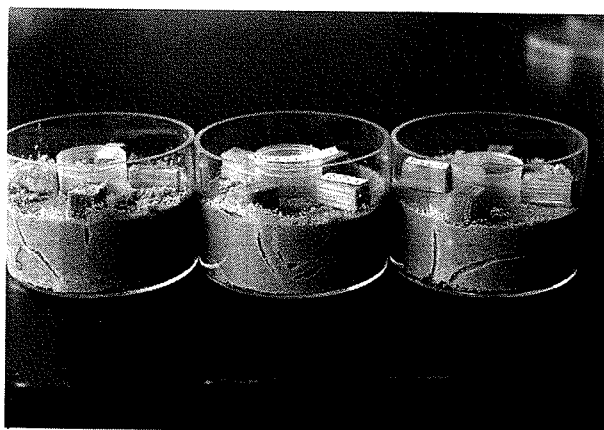


写真4 実験—2における無処理区
（実験容器内壁に多数の蟻道がつくられ、シロアリは上方のマツ材片まで達している。）

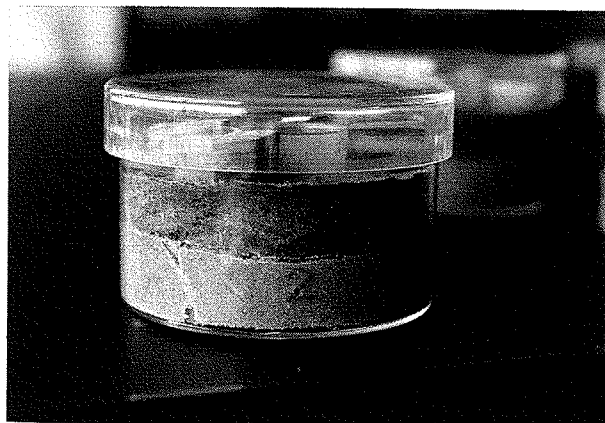


写真5 実験—2における水ガラス処理区
（シロアリは水ガラス処理層下面に沿って蟻道をつくって盛んに活動したが、処理層をほとんど穿孔することができなかった。）

mm、高さ55 mm）の中央に直径約4 mmの穴を側面下部に8個あけたプラスチック製円筒形容器（内径30 mm、高さ45 mm）を置き、周囲によく水洗して風乾した砂（豊浦標準砂，JIS 5201）を120 g 充填し、上面を平らにした。それから実験—1と同様に、砂：100 g，ポルトランドセメント：18 g，アルミナ系物質：5 gを混合したものを敷き、その上から水ガラスを水で2倍に希釈したものを均一に散布して厚さ約20 mmの水ガラス処理層を形成した。水ガラス処理層を作製40日後に水50 mlを中央の円筒形容器から少量ずつ加えてシロアリ実験に供した。

無処理区は水ガラス処理層の代わりに風乾砂100 gを追加し、水70 mlを加えた。両区とも砂層あるいは水ガラス層の上面にシロアリの餌としてのマツ材片（20×10×10 mm）を各4個ずつ離して置いた。それから中央の円筒形プラスチック容器内にイエシロアリの職蟻150匹と兵蟻10匹を投入し、28±1℃の恒温下で暗黒に保った。そして供試虫が円筒形プラスチック容器下方の穴から砂中に侵入し、上部の水ガラス処理層を穿孔・貫通して上部のマツ材片まで到達するかどうかを実験した。実験は原則として1日1回、10時に観察し、シロアリの蟻道構築や水ガラス処理層への穿孔の有無などを調べた。

(2) 実験結果および考察

本実験の結果を要約すると表2のとおりであ

表2 水ガラス処理土壌の防蟻効力実験結果(2)

種別	実験容器	経過日数 (日後)																		
		4時間	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21
処理区	1	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	2	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
無処理区	4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	5	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

註 ○：シロアリが処理層あるいは木材まで、まだ到達していない。
△：シロアリが処理層下層まで到達したが、穿孔は認められない。
×：シロアリが上部の木材まで到達した。

る。

表2から明らかなように、無処理区では実験開始4時間後には実験容器3個中2個においてシロアリが砂層に穿孔して上部のマツ材片まで到達し、21時間後には無処理区ではすべてシロアリがマツ材片まで到達した。これに対して、水ガラス処理区では実験開始3日後にはすべて処理層の下面まで蟻道が到達し、実験容器の処理層下面に沿って外周を蟻道がほとんど一周しているのが観察されたが、外見上、処理層への穿孔はまったく認められなかった。実験終了後、供試体を解体して、水ガラス処理層へのシロアリ穿孔の有無を調べたところ、下面には多くの蟻道が構築されていたが、肉眼的には穿孔はまったく認められなかった。本実験の結果、水ガラス処理層は地中からシロアリが侵入するのを防止する効果があることが判明した。

4. ま と め

上述の室内実験の結果、本防蟻工法は地中からのシロアリ侵入を防止するのにきわめて有効なことがわかった。現在、さらに活力旺盛な野生のイエシロアリを用いて野外試験を実施中であるが、現在までのところ、きわめて良好な結果を示している。今後は供試材料の組成、配合割合などをさらに改良して、防蟻性能のほか、作業性、経済性などを実験、検討して本防蟻工法を確立していきたい。

最後に、本実験を行うにあたって、試料の提供、その他に多大なご協力をいただいた宇部商事(株)ならびにセントラルガラス(株)の関係諸氏に厚く御礼を申し上げる。また、実験を行うにあたって、種々ご協力いただいたキャッツ環境科学研究所の関係各位に深甚の謝意を表する。

(※ 財文化財虫害研究所常務理事・農博)
(※※ キャッツ環境科学研究所)

<講座>

イエシロアリの調査要領について (1)

—基本的な生態の知識—

吉 野 利 夫

はじめに

社団法人日本しろあり対策協会が発足して以来、種々の委員会委員を務めてきたが、広報・編集委員会委員は今回がはじめてである。人間には得手、不得手があるが、最も苦手とする部門を担当することになり、はたして要領よく全うすることができるかどうか誠に不安である。

第1回の委員会の席上で、これから原稿をお願いする先生方や要望項目などについて協議するうち、なんとなく講座の話となって、言葉の勢いで引き受けさせられてしまった。更に少なくとも講座を受け持つからには、2～3回は続けてほしいと、山野委員長から申し入れがあった。なにか取り組んだらよいか計画もおぼつかない有様であるが、ともかく、なにかを書くとするれば、40年余り体験してきたイエシロアリを中心に、数々の約束事を生態や防除施工にあてはめてみたり、解釈したり、理解した事柄を基にして、パズル化し割り符を作りながら、筋を追ってみることにした。

もともと、昆虫としての“シロアリ”を学んだわけでもないから、学問的には少しくおかしな文章もあると思うが、そのあたりはご寛容願いたい。更に観察される角度や視点から正しい方向があれば、修正していただければ幸いである。

シロアリ史の考え方

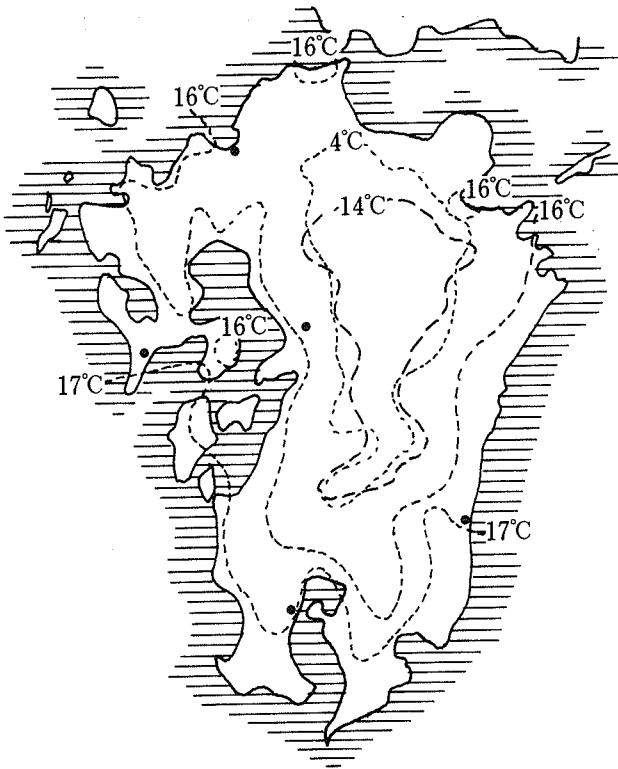
日本でのシロアリ研究の分類学的な発表は、1885年にヤマトシロアリによって始まり、1915年頃に結果がまとめられた。それとともに、イエシロアリなども生態や防除法、薬剤も研究され、解明された内容は世界の最先端を行くほどの、第1期黄金時代を迎えていた。その後、大正中期から

昭和の初めにかけて、日本各地で企業としての業者が生まれる時代となったが、シロアリのすべてが秘密視されて、技術なども門外不出の傾向がみられるようになって、研究も中断されたかの状態となった。更に戦争への突入によって、建物も樹木も省みられないほどに放置されてきた事が、シロアリの勢力を強大にした理由の1つにあげらよう。

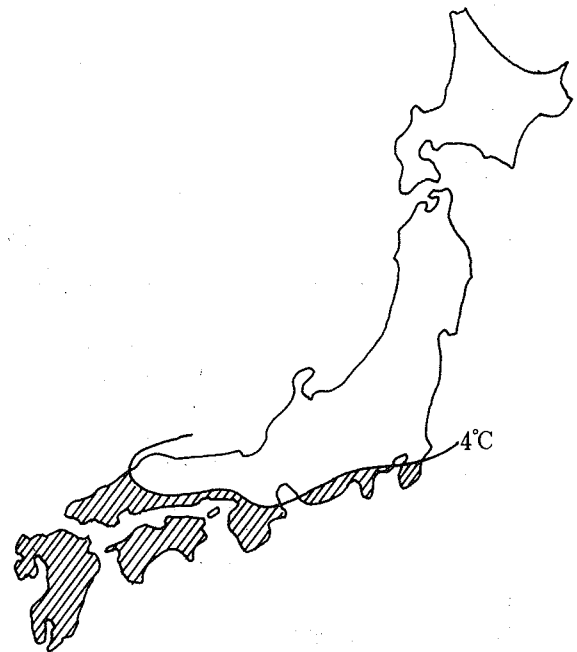
戦後になってから、組織的な再建築によって、建物の復興が進み、荒れはてた山も植樹されて人心が安定するほどに、シロアリが我々に最も身近な存在となった昆虫である。ことに木材の幼木を使用した建物の大きな欠陥は耐用性にあり、その原因は腐朽による強度の低下と、シロアリの被害による損耗の相乗作用にあると、一般の認識も高まってきた。そのような事が各方面の分野でも検討され、研究の段階に入る態勢が生まれる引き金となって、第2期の黄金時代に発展してきたと思っている。

分布について

我が国のイエシロアリは、沖縄南西諸島、九州地方、四国地方、中国地方は日本海側では萩附近までの海岸線と瀬戸内海の各県海岸地帯、関西地方は瀬戸内海側から大平洋に面する和歌山県、三重県を含む海岸地帯。中部地方の知多半島から渥美半島及び三河湾の吉良、西浦地方。静岡県の浜松から御前崎、沼津の千本松原。神奈川県の小田原市、秦野市、横須賀市。千葉県では木更津市、君津市、館山市の洲宮。伊豆大島から南の三宅島、新島、八丈島にも生息していると言われている。この地方の年間平均気温はすべて14度℃以上の高温地帯である(第1, 2図)。



第1図



第2図

更に、東京都管内である小笠原諸島のうちで、父島のみイエシロアリが生息していると認められ、他の島々には報告がされていない。しかも父島は戦後の発生であると言われている最も新しい区域であり、有翅虫が飛び立つ時期の夕方、車の運転すらままならぬ状態と聞いている。現状では父島の全域に点在している様子でもないので、しっかりとしたイエシロアリの防除を実施されることを望むものである。

過日、のんびり旅の途中、伊豆半島の各地を雨の中で見物したが、気候や植物相からしてイエシロアリが生息していても当然と思われる地帯ながら、被害を見ることが出来なかった。いずれ機会をみて計画をたてて調べてみたいと考えている。

生息するための環境

イエシロアリは一定の巣を有し、これを根拠として、周囲に最大70mの発達した地下蟻道を設け、常に巣と侵食箇所を往復し、餌場の湿度は自分で調節しながら、植物質であれば生木であろうと、乾燥した木材であろうと、なんでも加害するが、主に松柏科の木材を好んで食べる。特に彼等

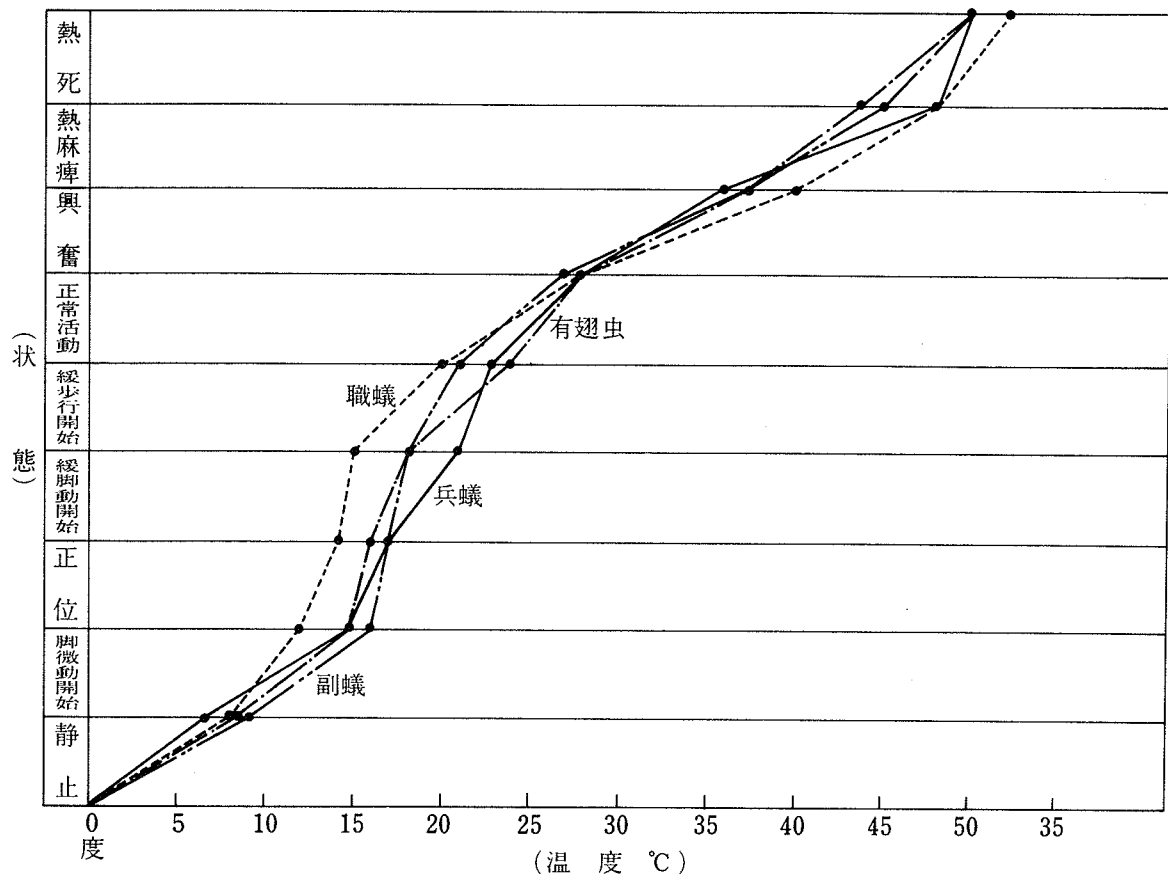
が生息している場所は、住みやすい環境を作っていて、異物が入ってくるのを嫌がり、他の仕事をやめてでも入ってきた異物は外に搬出する。

1. 温度

温度がシロアリの生活に大きな役割を占めている。特に気温の較差変化は速やかに反応する。イエシロアリの各活動段階の温度反応では、5°C附近で活動を停止する。10°Cで体を動かし、15°Cで緩慢ながら活動する。正常活動には20°Cから30°Cとなり、活発な侵食行動がみられる。また、50°C前後の高温では熱死の状態がみられる。例えば毒剤で駆除工事をする、巣の中の温度は40°Cにもなっていることがある。

ヤマトシロアリは33°C以上の温度を、体に直接に受ける状態に置くと、体内の原生動物が死亡するので、真夏の行動と範囲が制限されていることが判る。

イエシロアリは、生活する現場の温度を低下させるためには、水を運搬し木材につけて利し、それで柔らかくして餌とする。寒くなれば巣の中の温度を呼吸熱で上昇させるなど、集団家族が大き



第3図 イエシロアリの各活動段階の温度反応

くなれば自在な温度湿度、換気なども変換する対応ができる虫である（第3図）。

2. 湿度

シロアリの生活には水の確保は非常に大切なものであるが、反面、水が多過ぎると巣を作ることができない。水分が少ないと侵食範囲が限られてくる。従って最も生活し易い場所としては、近くに水場があって、その水が生活の場に流入することが起らない位置付けが必要となる。加害する場所と、外気にさらされている蟻道、及び地中に営巣を作るその周辺囲、並びに壁中の営巣など、その環境を維持するためにも快適な湿度調整をする。

3. 変態

昆虫類には、孵化した幼虫がほとんど外形を変えないで成虫になるものもあるが、一般的には卵から孵化して成虫となるまでには、何回となく外形を変える。卵から幼虫となり蛹化して成虫とな

るもので、その段階が明らかに蛹期を経過するものを完全変態とし、明らかな蛹の時代がみられないので、卵から幼虫となったものが、そのままの形で成虫となるものを不完全変態と言っている。イエシロアリはこの不完全変態に属し、雌雄の両性を中心とした家族制度を維持して、両性が共に10数年間を生きながらえる。家族構成の中には、王族階級（生殖階級）と労働階級（非生殖階級）とに分けられ、それぞれの階級で職能別の分業が行なわれている。特にイエシロアリの各階級は、生長の過程で或る時期を過ぎると、他の階級に変わることがない。

4. 生活環と各階級の分業

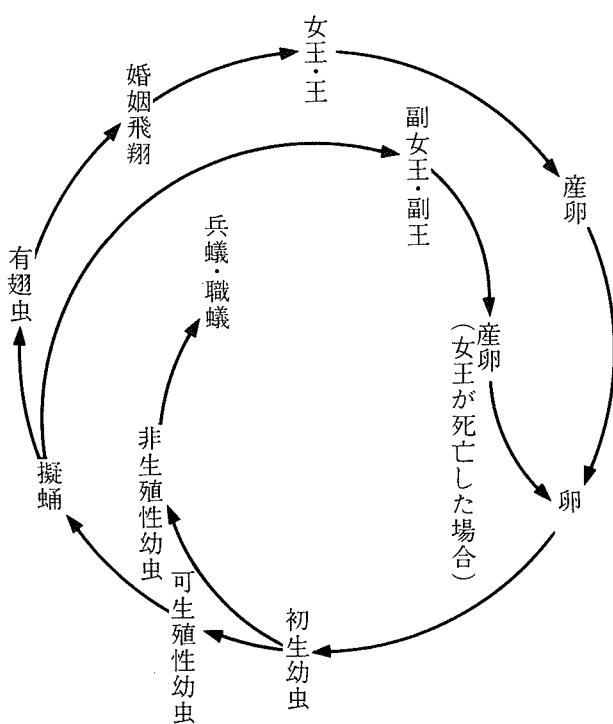
イエシロアリは、シロアリのうちでも最も建築物に対する加害力が高い。日本に住み付いた時期はさだかではないとしても、1727年頃の文献には、長崎地方では『堂とおす』とか『堂たおす』という言葉があるとしている。被害状況からの呼称として記録されているとすれば、時代をさかの

ばって戦国時代の交易船によって持ち込まれたことからじまったと判断するのが正しいのではないだろうか。

ある意味においては、家族制度の確立とか、秩序正しい共同生活など、その階級に属する限りでは、すでに完成された3億年の時間経過の重みを感じている。我々人類は五感からの心があり、12の能力があるとされているが、少なくともシロアリの本能的な行動のうちに、特異な反応を示すときがあり、彼らにも考える力が与えられているのかも知れないと思うときがある。それは帰巢本能であり清掃本能である。

イエシロアリの調査や防除等に関する準備資料の道標として、生態は大切な事柄である。事前に彼らの行動が判っていれば、蟻道をみても上っているのか下っているのかも判るのではないだろうか。また、薬剤の投与で死から逃れようとしている虫か、あるいはどうなればこの行動がおきるのかなど、判断するときの重要な指針となる。

日常住み分けてる場所から、緊急時には如何なる動作を本能的に判断するかメカニズムが判っていれば、彼らと戦って敗れることは少ないであろう。施工方法も正誤を知ることが出来る。こん



第4図

な事は書く必要もない事柄であると判っていても、わりとしつこい性格なので、今後の記述も重複すると思うが、我慢してもらい何度でもふりかへて見てほしいと思う。

第4図は、私が昭和26年福岡でシロアリの生態と防除などで講習会を開いたとき、必要であったから作図したものである。どんな会合でもシロアリの説明でどの虫から話をおこし、どこで終りにするか迷うが、ここでは新しい集団を作るための出発点となる有翅虫から話をしてみる。

(1) 有翅虫(羽蟻)

巣の中で育ち、幼いときはニンフと呼ばれ、その体形が判るようになる時期は、毎年8月末から9月以降になるとはっきり識別されるようになる。卵から孵化したのは何月頃の幼虫かは不明であるが、体色の変化が起きるまでは巣の中から外に出ることはない。新しく有翅虫から発生した集団内で、このニンフが確認されるのは、発生後2～3年以上を経過してはじめて現われてくる。巣の年令が若いと数も少ないが、年次経過で段々と数も多くなってきて、総数において15%程度が有翅虫になると言われている。

巣が正常な状態において、毎年4月末から5月に入ると体の色が黄褐色に徐々になる。群飛の10日くらい前から最大20m範囲内に行動し、飛び出すための予行と言うか準備行動をする。通常は5m内外から飛び出し、最盛期には巣の真上から群飛する。

巣に突発的な異状とか攻撃を受けると、集団のテリトリの範囲内では混乱が生じて、この王族階



第5図 有翅虫

級は巣の中から逃れ出る習性をもっている。従って、どの場所でニフとか有翅虫など且つ發育のどの段階の虫であるか、またどのような行動がみられたかで、巣の位置を知ること出来る。(第5図)

分封するための群飛は、6月のはじめから7月のはじめにかけて行う。1巣中から飛び立つのに必要な日数は約15日間程度である。大群の飛翔は年1～3回である。時間はそのときの天候及びその位置とか環境によって一定しないが、午後7時頃から9時頃にかけての範囲が多い。群飛のはじめの時間帯には雄の羽蟻が多く、中頃の時間には雌が多数を占め終りには雄の数が多くなるようである。これには、温度20度C以上で湿度70%以上とし風は微風のときに多い。

飛翔に先き立って兵蟻と少数の職蟻が行動を共にして、明日が天気になると予測すれば飛出孔を開き、雨と判断するときは飛出孔を閉ざす。群飛の時期になると巣の中は興奮状態に陥って、食餌すら摂取しない。有翅虫は巣の位置より常に高い処から飛び立つ習性があり、灯火に集まる。飛翔時間は10～20分程度で自ら羽を落す。風が強いと1,000m飛んだ記録があるが、平均して300m～600mくらいがもっとも数が多い。飛翔中でも落翅の時間がくると地上に着地している。有翅虫の飛翔は点からはじまり、時間と共に距離がのびて、扇子形の末広がりとなる。風に流されているが風上には30m～60mくらいは地形とか建物の影響を受けて逆流することがある。

有翅虫が落翅してのち、雌雄の発情のレベルが同じ程度になっているもの同志が相求めたのち、雌が雄を誘うようにして、営巣するための安住の場所を探索して移動する。羽をつけているときは明るい処に集まり、羽を落すと暗い処に入り込む習性がある。一度、巣から飛びたった有翅虫は、再び自分が生まれ育った集団や巣の中には、帰ることは許されず、侵入すれば必ず死が約束されている。また、雌も雄も結婚の相手をさがし当てることができないと1ヶ月ほどで死亡する。

イエシロアリの発生は、この有翅虫から始まるのが殆んどであり、結婚して卵を生むようになってから、女王とか王とか呼ばれるようになる。



第6図 女王と王

(2) 女王・王

女王・王とは有翅虫の交尾後産卵するようになってからの名称であり、集団のリーダーである。はじめは自ら食餌を求めて活発な行動をする。第1回目の産卵は、永住の場を得てから交尾をして、約10日目くらいから産卵をはじめ、30粒内外を生む。その卵は平均25日ほどで孵化する。女王・王の体内には原生動物が共生していて、共に餌を取り、生まれたばかりの幼虫に食餌をあたえる。その行為によって、生まれたばかりの幼虫の体内には原生動物はいないので、移り住ませるために口から食事を与えているものである。

女王は産卵の回数が重なるにつれて、腹部が異状に大きくなり約3～4cmになって歩行が困難となる。産卵は王台の特別室で行うが、その卵は職蟻が運搬し、女王室から5～10cm程度は離れた孵化室に収容する。その位置は加害する方向に多くみられるものである(第6図)。

女王が住む王台は年令と共に数が多くなるもので、それなりに女王も移転していることが判る。王台は巣の中で水平の空間を保っているが、その他の空間は王台を中心にして水平以上の傾きがみとめられる。最盛期の産卵回数は年間5～6回に及び、一生の産卵数は100万個に達するとも言われている。王は常に女王に寄り添って生活していて、体長は有翅虫の時代より少し大きくなっている程度である。1巣中に女王と王は1対である。

女王・王の条件とは、飛翔したときの目を具備し、翅を落した基部が認められ、産卵していることである。更に15年ほど寿命を保ち共に生きなが

らえているうちはよいが、どちらかが死亡すると産卵の機能を副女王副王に委譲する。

(3) 副女王・副王

女王・王が健在なときは、交尾も産卵もしない。いつも巣の中において、身に危険を感じずる状況がおきると巣から離脱する傾向がある。女王が死亡して1年くらいの巣の中には多いもので50匹内外も産卵している副女王を見ることがあるが、平均して2～5匹が産卵している場合が多い。

副女王に産卵の機能が委譲されているかどうかを判断するときは、被害の傾向も参考にして、有翅虫の発生が2～3年群飛していない期間があったかどうかで決まる。

副女王、副王は一度も外界に飛び立った事はないので、体色は飴色のうすい色に変色している。寿命は5～10年生きると言われているが、体長は女王ほどの大きさにはなれない。一説には、同時に産卵をしている副女王の全部の産卵数と、それ以前の女王が生んだ卵の数に同じだとある。

(4) 卵

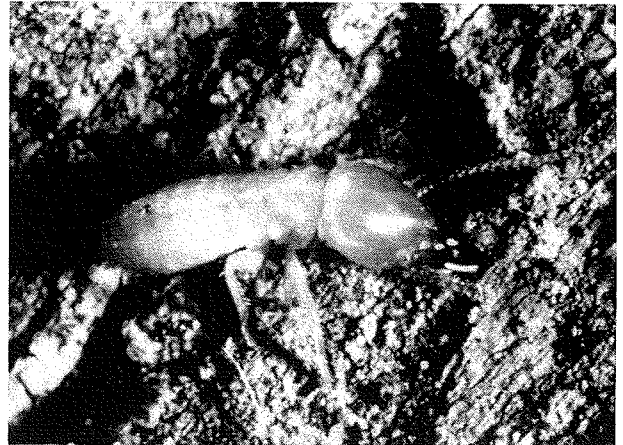
孵化するのに25日前後を要する。王族階級と労働階級に変化するのに影響があるとすれば、ニフの発生する卵の時期が知りたいものである。何故ならば、有翅虫が飛び出すのに要する日数は15日間くらいであり、数回の産卵から派生するものではないと思っているからである。

(5) 幼虫

この時代に王族階級と労働階級に分けられ、更に職能別に細分化される。孵化したばかりの幼虫の腹中には原生動物やバクテリアは共生していないので、はじめは、女王・王からの餌で消化共生が可能となる。幼虫は巣の中で育ち、各分野での成虫になるまでは巣から外へは出ない。従って侵食の末端では見ることはない。しかしながら、成虫に近くなると、ある程度の距離は歩き廻ることがあり、更に危険が大きくなると巣から5 m内外離脱することがある。成虫までには3ヶ月を要する。

(6) 兵蟻

シロアリの種類を識別するのは、兵蟻がわかりやすい。蟻道とか加害部分を少し壊してみると、まず職蟻が出てくるが、しばらくすると労働階級



第7図 兵蟻

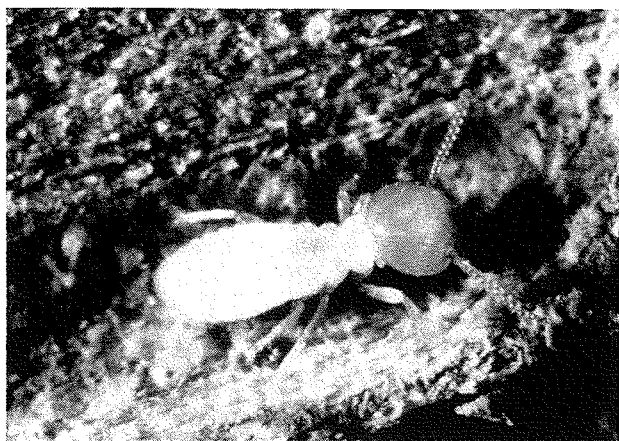
の兵蟻が出てきて、外敵からの防禦体勢に入る。イエシロアリの兵蟻の頭に物を当てると、攻撃して食いつき、乳白色の液体を出す。職務としては職蟻の指導、外敵からの防禦と警備、女王など家族全員の保護などの任務をもっているが、案外ドライで勝手な行動をするときもある。

巣を掘り出して調べると、女王室を中心にして頭を外に向けて警戒にあたっている。また、有翅虫を飛び立たせるときも、大群の兵蟻が頭を外に向けている。兵蟻は自ら木材を餌として食すことはなく、職蟻の肛門から出す流動物をもらい栄養源としている。従って経口毒性の薬剤には比較的強く、他の殺虫剤に対しても抵抗力は大きい。通常、営巣内での分布位置は、女王室附近に多く集まり、次いで巣の上部にみられる。特に冬期に職蟻が沢山集っている部分（巣の中央より下部）には兵蟻は少ない。

原因不明であるが、局所的な加害場所とか、その周辺の外部に集って大量に死亡していることがある。その場合、職蟻の死骸は同一の場所ではみられない。兵蟻の寿命は3年程度と言われ、家族総数の10%程度である（第7図）。

(7) 職蟻

家族構成のうちで最も大多数を占める。総数の90%以上となり、その集団が生存するために必要な全ての働きをする。餌の採取と運搬、他の階級に食物を与え、世話をし、巣の構築、生活環境のための清掃を行い、水の運搬、蟻道の修理築造などである。餌の探知行動では身を守るものに頼らず、蟻道や加害場所から外に出て、はだかで40



第8図 職蟻

～50匹程度で隊列を作って、1～2 m前後行動する。その歩いた跡に蟻道を作るものである。

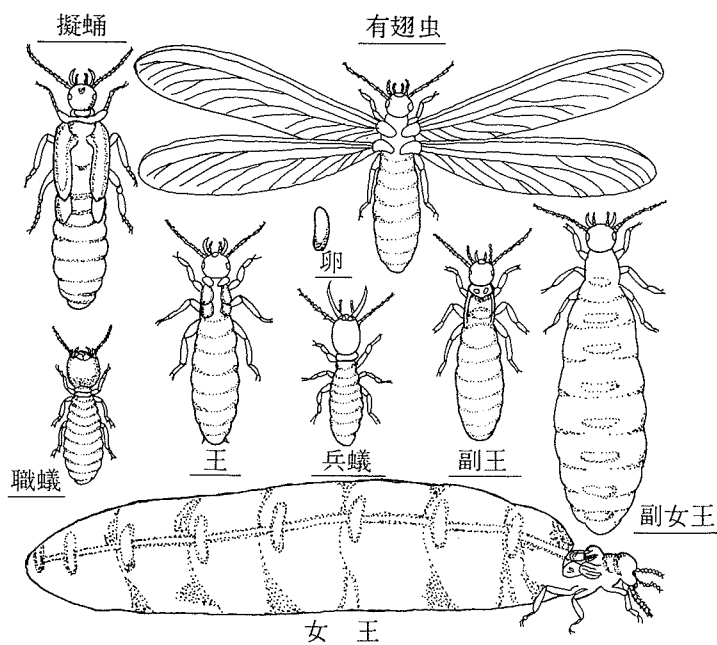
日常の行動範囲は隅から隅まで、24時間休むことなしに労働に従事する。雌雄の別は有するが退化している。この集団に内外部から危害を加えると帰巢する傾向があり、経口毒物を与えると営巣内の中央部より下部に集まり、折り重なって死亡する。女王室附近では死亡することは少なく、巣の上部では10%の死骸がみられる。毒物に対する抵抗性は弱く、腸障害を起こす程度の薬物でも反応が表われる。

巣の修理や蟻道の補修には、木片や粘土などを口の中でぐるぐる廻して、粘着性の唾液をつけて、壁に張りつけたり塗り込む。この状態は、口で持ち上げられる大きさと重さが問題であり、刺激性も考慮して薬剤の形状と粒子の関係にも及ぶ駆除剤の範囲も理解されると思っている。寿命は2～

3年と言われている(第8図)。

(8) 擬蛹(ニンフ)

将来、女王や王などの能力を備え王族階級として位置付けされる。1年のうちで体の形から認知できる期間が長いので、巣の位置を知るのに都合がよい階級である。ニンフと言われる時代は巣の中で育ち、巣の外の加害部分の末端に出ることはない。しかしながら外部から攻撃されるか発掘されるような事がおきると、巣から離なれて移動する傾向が強い。1年間で1ヶ月ほど外形的にニンフであると認めるに不都合な期間がある(第9図)。



第9図 イエシロアリ

第10図 種類の識別法

	イエシロアリ	ヤマトシロアリ
有翅虫 婚姻飛翔 兵蟻	体黄褐色 6～7月夜間(19～22時頃)灯火にあつまる 頭部 淡褐色, 略卵形, 体長の1/2 頭部を刺戟すると白色液体の小球を出す。 手にのせると逆立って食いつく	体黒褐色 4～5月昼間(10～12時頃) 頭部 淡褐色, 楕円形, 体長の1/2 出さない。 容易に食いつけない
職蟻 蟻道	大にして乳白色 弧月形 30×10mm 清潔で内面光沢あり	小にして稍褐色 略円形 10×10mm 不潔
註	1 生息部分を破壊すると必ず兵蟻が出て来るので兵蟻による識別が簡単である。 2 被害状況によっても識別できる。	

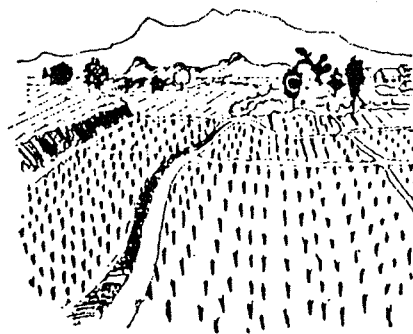
ま と め

標題はイエシロアリの調査要領についてとなっているが、調査や防除などの項目は生態とのからみ合い、むすび付きなどで成り立つものであると思っているので、今回は生態の知識としてみた。

もっとも、シロアリの標準としての生態は、『しろあり詳説』や『しろあり及び腐朽防除施工の基礎知識』テキストがあるので、これにならっても

raitai。第2回は、基本的な調査項目として記述してみるが、その次は防除項目と機具、薬剤とし、第4回は、昔の建物で基礎形状からの対策について説明するつもりである。読みづらい文章なので、ご判読願えれば甚だ幸せである（第10図）。

（社）日本しろあり対策協会顧問、イエシロアリ
研究会会長、（株）吉野白蟻研究所代表取締役社長



<会員のページ>

第22回国際木材保存会議に出席して

井 上 嘉 幸

1. はじめに

第22回国際木材保存会議は、平成3年5月19日～24日にわたって、国立京都国際会議場で行われた。同会議は、64ヵ国、380名を越える会員を有し、アジアでは初めての大会である。

2. 日本大会

1967年の設立当初より、この会議は木材保存分野における研究の推進と情報の交換を目的とし、5つのワーキンググループと小委員会が、木材保存の全分野をカバーし活動している。参加者は外国人約150名、邦人約150名で約110題の発表があり、同時通訳が付き盛会であった。19日には、京

都宝ヶ池プリンスホテルで登録が始まり、その時刻には主催者側と国際木材保存会議会長等を迎えて歓迎レセプションが行われた。

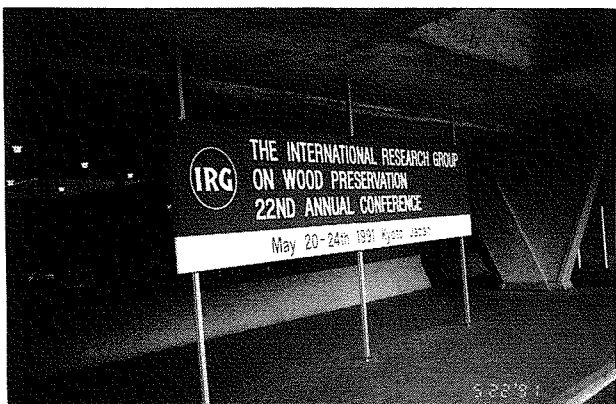
翌20日から発表が行われたが、ワーキンググループIAは、木材腐朽菌、カビ類など木材の微生物劣化を中心とし、腐朽機構、腐朽菌の生理・生態など32の興味深い発表が行われた。ワーキンググループIBでは、シロアリおよび木材穿孔虫の防除をはじめ、12の発表があり、また、ワーキンググループIIでは木材保存剤の効力と残効性などを取上げ、26の発表があった。ワーキンググループIIIでは、木材保存処理製品の耐久性、とくに処理剤および処理製品の安全性など36題が発表さ



第1図 国立京都国際会議場



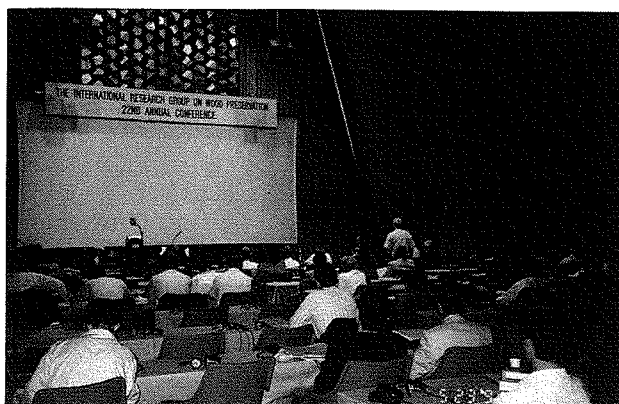
第3図 歓迎レセプションにおける
会長ヒュバート・ウィライトナー博士の挨拶



第2図 国際会議場入口の掲示



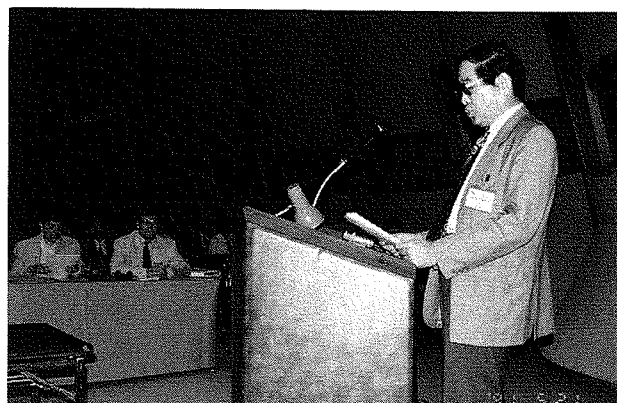
第4図 発表会場における討論



第5図 発表会場

れ、この方面における最近の関心の高さをうかがわせるものがあった。ワーキンググループⅣは、海産の木材穿孔動物、海洋微生物などによる木材の劣化と防止を含むが、発表は6件で少なかった。

ワーキンググループの座長および副座長は、それぞれ、IAについて、クルト・メスナー博士(オーストリア)およびライアム・ライトリー博士(米国)、IBについて、ジョン・フレンチ博士(オーストラリア)およびデーター・ルドルフ博士(ドイツ)、Ⅱについて、ダレル・ニコラス教授(米国)およびアレックス・バルキー博士(ベルギー)、Ⅲについて、ジョン・ルデイク教授(カナダ)およびマリー・ルイーゼ・エドランド女史(スウェーデン)、Ⅳについて、サイモン・クラッグ博士(英国)およびジェフリー・モレル博士(米国)であった。参加者は、ほぼ、米国37名、英国12名、スウェーデン9名、フランス、ドイツおよびカナダ8名、インドネシアおよびデンマーク6名、韓国およびニュージーランド5名、ベルギー4名、オーストリア、オランダ、タイ、ポルトガルおよびシ



第6図 発表中の筆者

ンガポール3名、その他オーストラリア、中国、フィンランド、イラン、マレーシア、ノルウェー、パキスタン、パプアニューギニア、フィリピン、南アフリカ、スリランカより1～2名の参加者があり、日本からの発表は最も多く約20題で、発展途上国からの参加者も多かった。なお、21日には晩饗会、22日にはエクスカーションとして、金閣寺・北山コース、松下電器技術館コース、市内観光が行われた。今回は、地球にやさしい薬剤、環境と共存できる製品、リサイクルなどの方策が検討され、また、期間中協賛企業19社による展示会とポスターセッションが設けられた。なお、次会の第23回は、1992年5月10日～15日、英国で開催され、この期間の前に英国木材保存・防湿協会の年次大会が5月5日～8日にわたって同国で行われる。

3. シロアリ防除分野

木材腐朽機構および防腐防蟻剤分野における研究も興味が多かったが、ここにすべてを述べるこ



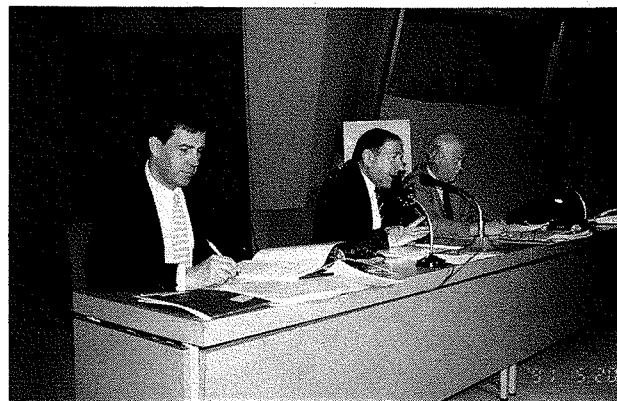
第7図 晩饗会における京舞



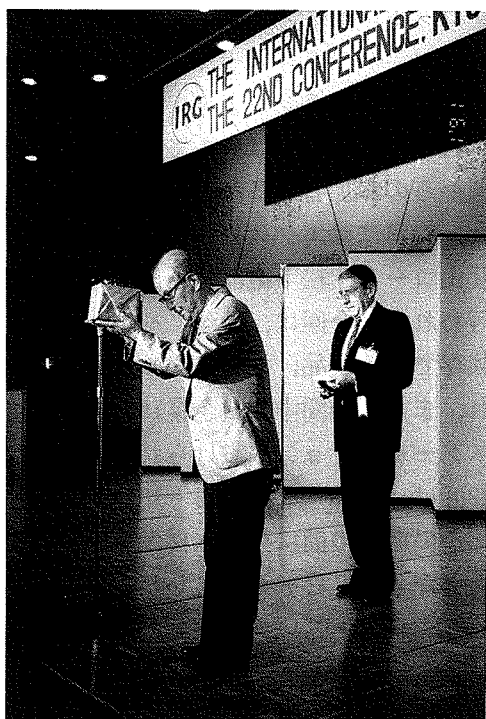
第8図 京舞とタマシローハワイ大学名誉教授



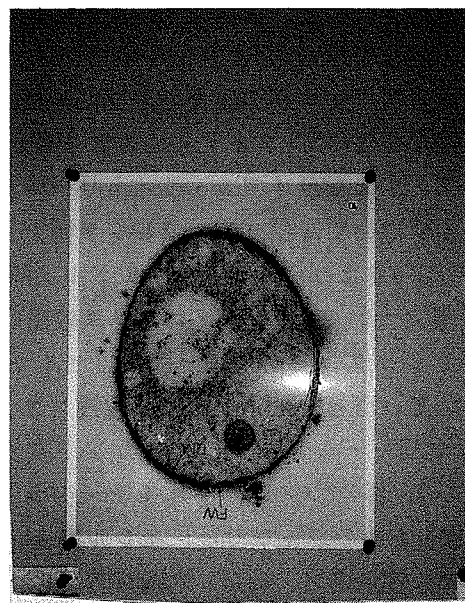
第9図 晩饗会におけるスナッフ
(右端, 日本大会組織委員会西本孝一委員長)



第12図 総会における会長(中央), 副会長アントニー・プレベリー博士(右)ジョラン・ジャマー氏(事務局)(左)



第10図 晩饗会でウィライトナー会長より
記念品を贈呈された芝本武夫博士



第13図 木材腐朽菌の菌糸と酵素産生



第11図 芝本先生ご夫妻と国際会議場前で

とはできないので, しろあり防除分野で応用が試みられている研究および技術について記すことにする。会議はあらかじめ要旨が配布され, これを読み, 会場では討論が中心で熱心な討議が続いた。

発表のうち, ガラスをバリヤーとする防蟻法では, 粒径が0.5~1.5 mm の場合 *Reticulitermes santonensis* 等に効力が認められ, また, 0.05%サイフルスリン (0.28 g/kg) でガラスを処理すると蟻道が阻止された。また, ティンボアとホウ酸亜鉛をそれぞれ5,000~15,000 ppm 用いて土壌処理を行った結果, イエシロアリについては土壌穿孔があり, 死虫率も充分ではない。さらに, ティンボアによるベイマツ心材の拡散処理で, 4.6

kg/m³ (ホウ酸として) の注入量で、イエシロアリに対し野外試験を実施した結果、重量減少率は2.5%であった。別に、*Dipterocarps* 属の樹脂より、殺蟻性をもつセスキテルペンとして、caryophyllene, caryophyllen oxide, alloaromadendrene, α -gurjunene などが見出された。シロアリの防除において、今後は環境問題に対処するため物理的機械的防除と毒餌剤の開発が重視される。とくに物理的防除と誘引毒餌剤の組合せに興味もたれる。玄武岩の粒径を1.7~2.4 mm とすると蟻道の形成が困難になることが示され、このバリエーションはアメロン HC アンド D の商品名で、また、これに防蟻剤を組合せる方法も応用されている。同様な物理的防除法として花コウ岩を用いるグラナイト・ガードもある。機械的防除には、コンクリートスラブをつくる前に、ステンレススチールの網の応用が検討されているが、玄武岩や花コウ岩のバリエーションより高価になる。ステンレススチールの網の代りに、合成ピレスロイドで処理したポリエステル繊維のシートを用いる方法もオーストラリアで検討されている。これらの物理的機械的方法による防除では、シロアリが侵入しにくい建物をつくることとし、定期検査を実施することで保証することになる。一方、毒餌剤は、シロアリの巣の殺滅に関連して、シロアリの巣を全滅させることが検討されてきた。毒餌を巣にもち帰り、生殖虫、兵蟻、幼虫に与えて徐々に致死させることが大切で、忌避性のないことなどが重要である。腐朽材をミレックスで処理すると誘引毒餌効果を示すが、ミレックスは有機塩素系で使用が禁止されている。これに代る薬剤として、ホウ酸グリコールエステル、シラフルオフエンなどが検討され、また、徐々に巣に作用する薬剤として、スルフラミド、ジハロアルキルスルホンおよび昆虫生長制御剤などが検討されている。シロアリ防除剤は農薬として開発されたものがほとんどであるが、農

薬としての新たな需要の創出は難しくなり、より性能が高く、より高価な製品による既存品の置換えが進められていることを考えると、シロアリ防除剤としても同様な開発方向が進むものと推察される。餌として、ラジアータパインの辺材を適当な腐朽菌で腐朽させ、重量減少率15~20%程度としてこれをホウ酸で処理し、4~6週間シロアリに食害させて駆除効果を調べる方法もある。

粉剤としての応用には、古くから各国で亜ヒ酸が用いられてきた。なお、*Metarrhizium anisopliae* の胞子を用いる方法もある。職蟻の大集団によって亜ヒ酸粉剤が致死作用を発揮すると6~10日間で巣の殺滅がおこる。

なお、腐朽菌の菌糸が分泌するプラズマ、シダロホア (siderophore) の電子顕微鏡写真が示され、また、イムノアッセイを応用して木材中の腐朽の検出が発表された。銅・クロム・ヒ素系防腐防蟻剤に関する発表は多く、定着性、効力、安全性、廃材中からの薬剤の回収法、代替品の開発などの発表があった。

4. おわりに

シロアリ防除剤については、環境へのインパクトおよび薬剤のもつサイドエフェクトを最小限にとどめる努力が必要で、環境に対し影響の少ない薬剤および剤型と工法の開発が望まれる。防除効果、経済性、防除士への安全性、環境への影響のほか、日本の住宅の実態に合った技術開発が必要である。有機リン系やピレスロイド系等の薬剤、毒餌剤、物理的バリエーションなど、シロアリ防除は今後一層多様化すると予測されるが、今回の日本大会は貴重な示唆に富む多くの発表が行われ有意義であった。

最後に、この大会開催にご尽力を賜った諸氏に、組織委員の一人として厚くお礼を申し上げる。

(財)北里環境科学センター・農博)

表面処理用木材防腐剤の防腐効力試験方法及び性能基準の改正について（解説）

細 川 哲 郎

このたび、(社)日本しろあり対策協会規格第2号「塗布・吹付け・浸漬用（表面処理用）木材防腐剤の防腐効力試験方法及び性能基準」が改正され、平成3年10月1日より新規格による認定薬剤に切り換えられることになった。すでに一部昨年11月に開催された全国大会でのシンポジウムで触れたことではあるが、改めて新規格の改正の要点と考え方について述べる。

1. 試験方法及び性能基準改正の背景

(1) 表面処理剤の処理範囲の拡大

最近、表面処理薬剤の処理範囲、対象が従来より拡大していく傾向にあり、濡れ縁やバルコニーなどの比較的劣化環境条件の厳しい部材にまで処理されている実情を考えたとき、従来の試験方法及び性能基準では、施主の期待に十分応えられる性能評価ができない。

(2) 実用した場合の効果との相関

表面処理薬剤を現場で木材に塗布、吹付け処理する場合、通常1回の処理しかされていない。

この場合、木材に付着する薬剤量は、50～60 g/m²で、垂直な木材面では40 g/m²になっている例が多い。従来の試験方法では、薬剤を木材片に対して110±10 g/m²処理したのについて腐朽試験を行っているが、これでは実用した場合の効果に相関する評価が得られない。

(3) 防腐性能について需要家の期待に応える

木造住宅の耐久性について長年にわたり研究している学識経験者や住宅会社の技術者は、住宅の水回り部分の床下の木材やモルタルコンクリート壁内部の木材の腐朽被害は、新築後5年程度で発生することはまれで、10年や15年以上たってから起こるといっている。しかも、腐朽被害はシロアリの被害と違って、ハネアリの発生というように目に見えるはっきりとした被害の兆候がないので、気がつかないまま過ぎてしまう。またシロアリの場合、被害が発生しても防除施工士の手によ

り、ほぼ完ぺきに駆除処理することができるが、モルタルコンクリート壁の内部の木材などは腐朽被害があることがわかっていても完全に被害を防止することが難しい面がある。

現在シロアリ防除後、施主に対して5年間の“保証”をしているが、これはシロアリの被害が、発生しないことを“保証”しているわけではなく、万が一被害が発生した場合“無償再施工”をやることの“保証”である。腐朽については、被害が発見しにくく、また、駆除処理が困難なこともあって、シロアリの場合のように“無償再施工の保証”をすることは、まずやらない。

裏返せば、腐朽については新築時の予防処理にかかっているわけであり、処理する薬剤の防腐性能は防蟻性能よりむしろ厳しい試験により性能評価をする必要がある。

2. 改正された要点

(1) 試 料

試料としてこれまで指定濃度（実用処理濃度）での試験に重きを置いていたものを、今回の改正では指定濃度の1/2濃度のみ試験することにされたが、その理由は試験方法改正の背景のところで述べたように、現行の試験方法を実用した場合の効果に相関した評価が得られるものにする必要からである。

試験用木材片に薬剤を塗布、吹付け処理する場合、処理むらなく均一に付着させるためには、

110±g/m²が限度である。これ以下の付着量では処理むらが生じ、試験結果のバラツキなどの支障をきたすことが多いため、木材片への薬剤の処理量は110±10 g/m²としている。

しかし、実際に現場で塗布、吹付け処理をする場合、薬剤の木材への付着量は通常1回処理で50～60 g/m²で、特に木材面が垂直なところでは40 g/m²になることが多い。

このため、試験時の薬剤の濃度を指定濃度の $\frac{1}{2}$ にすることにより、有効成分の付着量が実際に処理される場合と合致するようにしたわけである。

(2) 供 試 菌

従来、供試菌としては褐色腐朽菌としてオオウズラタケとナミダタケ、白色腐朽菌としてはカワラタケの3種を用いてきたが、今回の改正で標準はオオウズラタケ、カワラタケの褐色、白色腐朽菌のそれぞれ代表的な両菌を供試菌としている。ナミダタケについては、重要な家屋腐朽菌であるが、低温成育菌で我が国では主として北海道での発生が多いという事情から、標準供試菌からはずされ、必要に応じて試験に供することにされた。

(3) 試 験 体

試験体の所要個数が今回の改正で大幅に減らされた。

供試菌、濃度、耐候操作の必要条件がそれぞれ1つずつ減らされ、処理及び無処理試験体それぞれ18個、合計36個となり、約 $\frac{1}{4}$ になった。

このことにより試験実施者にとって、試験準備のための時間と経費の低減になると考えられる。しかし、現実には後に述べる耐候操作の回数が3倍になったことから、改正により試験実施者の時間的拘束は大変なものになっている。

(4) 試 験

今回の改正の焦点は、耐候操作が全面的に見直されたことにあつたと思う。

表面処理剤の処理範囲、対象が拡大している現状と防腐効果に対する住宅会社や施主の期待に応えられるようにするには、より厳しい耐候操作をしても防腐効果のある薬剤でなければならないということから、溶脱操作と揮散操作を従来10回繰り返しだったものを交互に30回繰り返すことにされた。

しかも、溶脱操作において、静水に浸漬する時間をこれまで30秒間だったものが5時間に大幅に延長された。

試験方法の改正に携わった学識経験者の方々によると、耐候操作の繰り返し10回の場合は溶脱操作を変えても溶脱効果に余り差がなかった。

しかし、木材への定着性の不安定な薬剤とか剤型では、耐候操作の繰り返し数を増やすことにより、薬剤残留性の低下の著しい傾向がある。安定なものと不安定なものとの差を明確に判定するには、溶脱操作における静水浸漬時間を延長することと、耐候操作の回数を少くとも30回繰り返す必要があることが、種々の実験で明らかにされたことから、今回の厳しい耐候操作条件が設定されたということである。

(5) 試験結果の表示

従来、試験結果は次の式で算出される“効力値”で表示されている。

$$\text{効力値} = \frac{(\text{無処理試験片の重量減少率}) - (\text{処理試験片の重量減少率})}{(\text{無処理試験片の重量減少率})} \times 100$$

そして、この効力値が80以上であれば合格であると判定されていた。

この場合、無処理試験体の平均重量減少率が20%以上の値を示すことが必要とされてはいるが(20%以上であれば、その試験は有効)、試験実施場所によって無処理試験体の平均重量減少率にかなりの差があることが多く、効力値が同じ値であつても、そのまま比較評価できないことがある。

たとえば、効力値が80の時、無処理試験体の重量減少率が20%であれば、

$$80 = \frac{20 - (4)}{20} \times 100$$

と無処理試験体の重量減少率は4%となる。

また、無処理試験体の重量減少率が30%であれば、

$$80 = \frac{30 - (6)}{30} \times 100$$

と無処理試験体の重量減少率は6%となる。

このように効力値が同一であれば、無処理試験体の重量減少率が10%増加するにつれて、処理試験体の重量減少率のそれは2%ずつ増加することに

なる。

建築部材として木材が使用されているとき、重量減少率が5%程度の軽い腐朽でも、強度低下はときに50%以上に及ぶこともあるといわれることを考えると、この差は腐朽度から見ると非常に危険なことになる。

このような観点から、今回の改正では効力値による表示が廃止され、平均重量減少率で表示することとし、標準偏差及び変動係数を求め、同時に明示することにより、試験の信頼性を高めるようにされた。

一般的に実験誤差も含めて重量減少率が3%を越える場合、その試験体は腐朽していると考えられることから、性能基準は平均重量減少率が3%以下とされた。

3. 新規格についての対応

(1) 新規格に合格する薬剤の開発

新規格の改正の要点を上述したが、この新規格は、従来の試験方法に比べ非常に厳しい耐候操作をしたうえでの腐朽試験であり、しかも性能基準も処理木材の重量減少率が3%以下でなければならないということで、このような試験方法と性能基準を満足する薬剤を各薬剤メーカーが全力をあげて研究している。

これまでの研究では、各メーカーとも既存認定薬剤の防腐成分の組成変更や含有量を増やすなどの対応が必要なことが明らかになっており、このため薬剤の原料コストが上がり、製剤品の価格の値上りは避けられない状況にある。

最終処方を決めるにあたり、いかにコストダウンをするか各メーカーとも苦慮しているようである。

けれども、試験規格改正の背景を良く考えると建築物の耐久性向上という目的のためには、多少価格がアップしても、よりすぐれた性能の薬剤を開発するのが薬剤メーカーのつとめである。

(2) 官公庁、住宅会社などへのPR

建築物の耐久性向上を目的に、当協会が表面処理用木材防腐剤（防腐・防蟻処理剤）の試験方法と性能基準を改正することについて、官公庁や住宅会社の建築関係者らに十分に理解が得られるようPRしなければならない。

当協会はシロアリだけでなく木材防腐対策についても取り組んできたが、これまで木材防腐対策については、どちらかという二の次になってきたように思う。

規格改正を機会に改めて、防腐対策について薬剤メーカーと業者が一丸となって取り組むべきである。
(本協会理事・武田薬品工業(株))

シロアリ防除と消費者の苦情

永 森 尚 子

ここ10年くらい生活センターで“くらしの110番”の仕事をしていますが、毎年、5～6月頃の蒸し暑い時期になりますと、シロアリについての相談に出会います。毎年のことなので、シロアリの苦情を受けると、“ああ、もうすぐ梅雨だなあ”と季節を知る手がかりになったりします。

苦情相談を聞いていますと、消費者はシロアリといえば家を食い荒らす恐るべき害虫という概念だけが強くて、訪問して来た業者の言われるままに防除の契約をしてしまいます。そして後になってさまざまな理由で解約したいと言います。

業者が行う防除とは別に、生活の中でシロアリの被害を予防する方法を啓発しなければと痛感しているところです。

I. シロアリ防除に関する相談状況（資料）

センターに寄せられたシロアリ防除に関する相談を件数の上から見てみますと、昭和62年までは増加の一途をたどり、相談総数の1%以上を占めていました。とくに昭和61年にシロアリ駆除剤のクロルデンが使用禁止になるにあたり、“新薬になれば価格が上がる”，“効き目が悪くなる”，と宣伝され契約させられたケースが目立ち、苦情も増えました。

ところが、昭和63年以降は0.2～0.6%と極端に苦情が減りました。この現象は警察が悪徳業者を摘発したことや消費者への啓蒙活動が効を奏したとも考えられますが、何と言っても民間販売法の改正（昭和63年11月16日施行）により、シロアリ防除契約が訪問販売法の指定役務に入ったことが大きな力だと考えられます。（訪販法の政令別表第三の十二によって、家屋における有害物質又は有害植物の防除と指定された）

この時から、訪問販売で防除契約を締結するには決められた書面を交付すること、勧誘するとき

は禁止行為として、不実を告げてはならない、威迫してはならないなどが義務づけられました。更にクーリング・オフといって無条件解約の期間（契約日を入れて8日間は書面で申込みの撤回ができる）が定められました。これは販売の上での大きな規制となりました。

相談を内容面から見ますと、信頼できる業者を知りたいという切実な相談が最も多く、次は、勧められて契約したが解約したい、解約料が高いというものです。この種の相談には高齢者や若い主婦が目立ちます。

悪質なセールストークとしては、無料点検といって床下にもぐり、シロアリが湧いていたと木切れや虫を見せて契約させるものがあります。

最近になって、保証期間内にシロアリが発生したという苦情や、薬剤処理と併せて床下に換気扇を取り付ける方法が普及して来たのでそれにまつわる相談も出ています。

価格についての相談は保証期間が10年から5年と短くなったにもかかわらず、価格が高くなったのは納得できないと言っています。

自分でできる予防法を知りたいという相談もあります。若い人たちが家を持つようになり、暮らしの知識が十分でないのでしょうか。昔は年寄りが授けたものが今はシロアリそのものの知識はあっても、生活の上でどう対処してよいかかわらず、不安の方が先に立つようです。

II. 苦情・相談事例

(1) 独居老人が契約したシロアリサービス

（91年3月 73歳の男性）

独り住まいの老人が13万円のシロアリ防除の契約をさせられた。この老人は近日中に老人ホームへ入居することになっており、住居は取りこわす予定になっている。

シロアリ防除の相談状況（件数）

香川県中央生活センター受付

年 度	昭和60年度	61	62	63	平成元年度	2
摘 要						
相 談 総 数	1,725	1,717	1,719	1,686	1,931	1,585
シ ロ ア リ 相 談	23	29	21	5	10	9
%	1.3	1.6	1.2	0.2	0.5	0.6
全国しろあり相談件数	245	568	593	61	420	454

相談の内容（件数）

	相 談 の 内 容	昭和60年度	61	62	63	平成元年度	2
1	業 者 の 選 び 方	14	14	7	2	7	2
2	解 約 の 方 法	5	9	3	1		2
3	保証期間内に発生			3	2	2	1
4	価 格 が 高 い	2	5	5			
5	薬 品 の 安 全 性	1				1	2
6	自分でできる防除法	1	1	1			
7	会社がなくなった			1			
8	換気扇をつける			1			2

処理のあらまし

通いのホームヘルパーがこのことを知ってクーリング・オフで契約を撤回しました。

(2) シロアリ防除に付けた換気扇が回らない

(90年10月 55歳の主婦)

20坪の家のシロアリ防除と床下換気扇、3個の工事で53万円の契約をし、工事は翌日行われた。換気扇は太陽電池で動くというが3個のうち1個は余り回らない。販売会社に連絡したが来てくれない。

処理のあらまし

業者に対処するよう交渉しましたが、果たして3個の換気扇が必要なのか問題です。

(3) 保証期間内にシロアリが発生した

(90年5月 40歳の主婦)

シロアリ防除の保証期間が10年と書かれてあったのに5年目にシロアリが湧いた。会社へ電話したところ、会社はなくなっていた。

処理のあらまし

どんな良い条件の保証も施工会社あって初めて効力があるものだと、後になってわかって遅く、相談者は信頼できる日本しろあり対策協会会員の会社で再防除しました。

日本しろあり対策協会会員業者はシロアリ駆除を請け負うに当って、シロアリの被害を調査した上で、調査診断書を作り、併せて、工事見積書を作っていると伺い、消費者がそのような業者に依頼するよう願わずにはられません。

私どものセンターでは過日、“暮らしの1日教室”で、演題：住まいとシロアリ、講師：日本しろあり対策協会四国支部長 喜田 実氏による講座を開きました。多くの資料のもとに、シロアリの生態から、防除の必要性、自分でできる予防法などが話され大変好評でした。

知ることによって被害は未然に防止できるものと思います。

(香川県中央生活センター生活コンサルタント)



キクイムシとは

野 淵 輝

漢字では木食い虫（木喰い虫）が当てはまるが、中国や日本の古本では小蠹が当てられている。しかし、キクイムシという名前には3種の同名異物（ホモニム）がある。これらは次の種類や科である。

1. 甲殻類等脚目のキクイムシ (*Limnoria lignorum* Rathke)

海中用材食害虫 (marine borers) の1種で、フナクイムシに近い種類である。姿がシヤコに類似するのでクイシヤコの別名がある。体は小さく長さ3mmぐらい。海水中の木材に穿孔し、木材を食害し、材内で生活する。普通無数の浅く曲った孔道を掘るので被害材は海綿状になる。全国の港に分布し、杭、船底などを加害する、クイシヤコ、ヨコムシ、フナムシなどの別名がある。

2. 甲虫目のキクイムシ (*Scolytidae*)

松村松年先生はこの一群の小甲虫を小蠹科（コシンクイムシ科）としたが、シンクイムシは一部の蛾の仲間の名称であり、混乱を招くことから、約百年前にキクイムシ科に改められた。この虫は種類が多く、日本には300種ほど生息し、樹木や木材に穿孔し、その習性および被害状況からその多くは樹皮下キクイムシ (bark beetles) と養菌キクイムシ (ambrosia beetles) に分けられる。樹皮下キクイムシは内樹皮に巣を作り、幼虫は内樹皮を摂食して生育する。通常衰弱木、被圧木、各種被害木、倒木などに穿孔するが、ヤツバキクイムシなどのような高密度になると生立木も加害する種類もいて、重要な森林害虫が含まれている。養菌キクイムシは材中に孔道を掘り、その壁面にカビ（アンブロシア菌）を植え付け、この菌の菌糸や分泌物を餌にして繁殖する。これらは主として倒木、伐採丸太につき材中深くまで孔道を掘り、材質を劣

化させるだけでなく腐朽菌の侵入を促進させる。この孔道は木材業者間でピンホールと呼ばれ嫌われている。これらの虫は含水率の高い立木や伐採間もない丸太に穿入し、繊維飽和点に近くなった材や乾材には穿孔しない。なお、この科の近縁にナガキクイムシ科 (Platypodidae) がいる、全種が養菌キクイムシでキクイムシ科のそれと同様の被害をあたえる。

3. 甲虫目のヒラタキクイムシ (*Lyctidae*)

殺虫剤の適用害虫として、本種の和名の頭のヒラタを省略してキクイムシとされていることが多い。

ヒラタキクイムシ科（扁蠹科）はナガシンクイムシ上科に属していて、ゾウムシ上科に属するキクイムシ科とは分類だけでなく生態・被害からも全く異質な甲虫である。キクイムシが生材にしかつかないのに対して、この虫は繊維飽和点以下の含水率の材、いわゆる乾材にしか産卵繁殖できない。

このような同名異物は混乱のもとになる。学名では国際動物命名規約による約束事により整理されるが、和名には残念ながらこのような規約が無い。しかし、慣例にしたがって先取権のあるもの、重要害虫や有名害虫が優先されることが多い。

甲殻類のキクイムシでは、すでにクイシヤコの和名が用いられている（木材保存学，1982）。ヒラタキクイムシについてはヒラキタイムシとフルネームにすべきであろう。とくに殺虫剤ではキクイムシと省略することはできない。すなわち、キクイムシは農薬登録法の範疇にある農林業害虫であり、キクイムシと表示するには農薬登録済殺虫剤でないと登録法違反になるからである。

（財林業科学技術振興所）

<文献の紹介>

建造物燻蒸における 3 種のシロアリ (等翅目: レイビシロアリ科, ミゾガシラシロアリ科) の弗化サルフリル感受性の現場比較

洗 幸 夫 (訳)

Field Comparison of Sulfuryl Fluoride Susceptibility Among Three Termite Species
(Isoptera: Kalotermitidae, Rhinotermitidae) During Structural Fumigation

Written by NAN-YAO SU and RUDOLF H. SCHEFFREHN

訳者まえがき

イエシロアリ (*Coptotermes formosanus* Shiraki) は東洋地域に起源を発する木造建造物に対する非常に破壊力のある重要な害虫である。近年、南西アメリカ地域においてイエシロアリによる被害は著しく増加して、本種の防除に関する研究も盛んに行われている。イエシロアリの一般に行われる防除方法としては、土壌処理、燻蒸、遅効性防蟻剤の散布、シロアリ巢の発掘などがあるが、日本では薬剤による木部処理と土壌処理および巢の発掘が防除の主流であるのに対して、アメリカでは燻蒸処理がよく行われる。このたび、(財)文化財虫害研究所の山野勝次博士の推薦を受け、イエシロアリ、*I. schwarzi*, *C. cavifrons* の弗化サルフリルによる燻蒸処理に対する感受性の比較に関するフロリダ大学の Su 博士と R. H. Scheffrehn 氏の研究報文を訳して、読者諸賢の今後のシロアリ研究および防除に少しでも参考になれば幸いである。

要 約

弗化サルフリルに対するシロアリの感受性を究明するため、*Incisitermes schwarzi* (Banks), *Cryptotermes cavifrons* (Banks) とイエシロアリ (*Coptotermes formosanus* Shiraki) の 3 種のシロアリを空気の出入できるシャーレと密閉した木製容器に入れて、薬剤濃度を 3, 6, 12mg/l の 3 濃度にそれぞれ設定した別々の建造物で燻蒸処理を行い、各建造物から 2 時間おきに順次取り出し、弗化サルフリルガス中に最大 20 時間暴露した。シャーレ中のイエシロアリ初期死亡率は各燻蒸濃度とも *I. schwarzi* と *C. cavifrons* より低いが、72 時間死亡率では 3 種のシロアリともほぼ同様であった。一方、木製容器中のイエシロアリの 72 時間死亡率はほかの 2 種に比べて、依然低い水準に

とどまった。その原因としては、イエシロアリの入った木製容器が高い含水率を有し、ガスの侵入を阻害する物理的な役割があったためと推察される。木製容器中のイエシロアリを除いて、全ての試験区ではそのシロアリの 72 時間死亡率がガス中の暴露時間との間に単純な双曲線を示し、累積薬量が 28~49mg h/l になると、最終死亡率は 100% に達するという結果が得られた。木製容器中のイエシロアリは累積薬量が 95mg h/l 以上になると、100% の最終死亡率を示した。この結果によると、模擬自然条件下でイエシロアリを効果的に防除するには初期投薬量をもっと高くすれば、最低の燻蒸濃度と最短の暴露時間の閾値で達成できると推測される。

木造建造物における広範囲な乾材シロアリの被害に対して、燻蒸法は常用の防除手法である。Stewart (1957) はシロアリ防除用として登録済みの臭化メチルと弗化サルフリルの燻蒸効果を調べた結果、この2種類の薬剤がアメリカカンザイシロアリに対して同等の毒性を示した。また、Bess と Ota (1960) は弗化サルフリルの実用燻蒸効果について、木材ブロックage中の *Cryptotermes brevis* (Walker) を材料として、濃度 32mg/l の場合に厚さ 3.2cm の木壁を通して 100% の死亡率を得るためには、少なくとも 1.5 時間が必要であると発表した。最近の資料によると、弗化サルフリル濃度 6 mg/l、温度 27℃ の場合、乾材シロアリを 100% 死亡させるには 20 時間が必要で (Anonymous, 1982)、臭化メチル濃度 16~24mg/l の場合、12~24 時間が必要である (Anonymous, 1981)。

アメリカ南西部では、台湾原産の地中営巣の習性をもつイエシロアリ (*C. formosanus* Shiraki) による被害が年々増加してきて (Thompson, 1985)、地上部の被害が目立ち始めた。その防除には確実的な効果のある燻蒸法の使用も増えてきた。最近、イエシロアリの燻蒸には弗化サルフリル濃度が 24mg/l または通常の乾材シロアリの 4 倍薬量を使うように業界のガイドラインが出てきた。燻蒸装置を使う場合、木製ボックス中のイエシロアリに対して、乾材シロアリの 4 倍の薬量を使用すれば、確実に 100% の死亡率が得られた (La Fage, 私信)。また、La Fage (1983) は自由行動のイエシロアリ兵蟻に対して、弗化サルフリル濃度 4 mg/l、気温 30℃ の場合に 24 時間暴露すれば、すでに 100% の急性致死率を観察したので、通常の使用薬量が多分多すぎるのではないかと推論した。しかし、Tamashiro (私信) はベニヤ板製蓋付の 19ℓ 容積のスチール缶に入れたイエシロアリの 3 年目のコロニーに対して、乾材シロアリの 4 倍の薬量を使っても、ときどきシロアリを全部殺すことができないことを知った。従って、乾材シロアリに比べて、イエシロアリの弗化サルフリルに対する感受性及び有効な実用薬量について、さらに詳しく調べる必要があると考えられる。

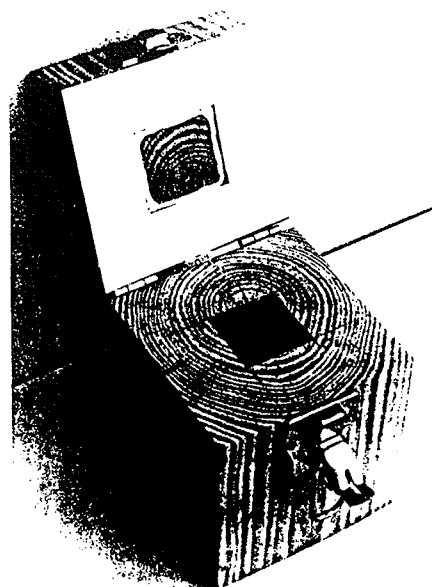
本研究の目的は自然の条件下で、直接暴露する

か、あるいは木製容器に封入した 3 種類のシロアリに対する弗化サルフリルの殺蟻能力を調べるものである。同時に、各燻蒸時間と使用濃度から得られたシロアリの死亡率よりそれぞれ殺蟻に必要な累積薬量を算出し、比較したものである。

材料と方法

シロアリ：本実験に用いたシロアリはイエシロアリと *C. cavifrons* (Banks), *I. schwarzi* (Banks) の 3 種類である。イエシロアリはフロリダの Hallandale 地方に埋設した木製のトラップから採取した三つのコロニーの採餌シロアリ群を、*C. cavifrons* と *I. schwarzi* は H. T. Birch Recreation 地方の枯死丸太から採取した全コロニーを使用した。シロアリは木材から取り出し、木の屑を分離して、予め用意する容器に一時保存し、2 週間以内に実験に供した。各乾材シロアリは多くのコロニーが丸太でよく見られるように、年令はわからないが、若干の生殖虫ペアを加え、イエシロアリは三つのコロニーを互いに別々に保った。燻蒸の前日、シロアリは実験用容器に移した。

実験用容器：弗化サルフリル燻蒸処理に使うシロアリの容器は 2 種類ある。一つはプラスチック製のシャーレ (直径 3.5cm、高さ 1.0cm) で、シロアリを入れる前に予め 1 枚のろ紙 (直径 2.5cm、



第 1 図 燻蒸処理中にシロアリを閉じ込めておくのに用いた木製容器

脱イオン水0.1mlを加える)と1枚の小木片を入れておいた。シャーレの蓋にガスの侵入通路として、小穴を三つ開けた。もう一つは第1図に示すような木製容器である。11.4×11.4×11.4cmの松材片の中央に3.8×3.8×7.6cmの穴を開け、各側面に厚さ3.8cmの壁を残して、上部に厚さ3.8cmの木片を蓋として取り付け。その蓋の後側に2枚のちょうつがいをつけ、前側に掛け金を掛ける。なお、蓋を閉じるとき、空気漏れのないように蓋の内側にパッキンをつけている。パッキンはNalgene 単独発泡の弾性発泡ポリエチレンシート(厚さ3.2mm, Fisher Scientific 社製)から切り取ったものである。木製容器の外側にある全ての割れ目は接着剤(シリコンⅡ, General Electric 社製)で封じた。これらの供試容器(計558個)にそれぞれ下記数量のシロアリを入れた。イエシロアリ: 3 令幼虫44匹(3.99±1.07mg/匹)と兵蟻6匹, *C. cavifrons*: 擬職蟻または初回脱皮したニンフ50匹(3.22±0.24mg/匹), *I. schwarzi*: 擬職蟻19匹と兵蟻1匹または擬職蟻20匹(12.88±0.53mg/匹)。イエシロアリの木製容器にはあらかじめ砂5mlと水8mlを入れた後イエシロアリを入れた。

燻蒸: Ft Landerdale 研究教育センターの舗装滑走路に設置された3軒の隣接したトレーラー住宅を実験用燻蒸室として使用した。これらの燻蒸室の容積はそれぞれ368と204, 368m³で、室内の弗化サルフリル濃度はそれぞれ3, 6, 12mg/lに設定した。シロアリの入った容器はダンボール箱に入れ、燻蒸作業中にも燻蒸室から試料をスムーズに取り出せるように各燻蒸室の入口に設置された平板式斜台の上に載せた。一つのダンボール箱には3種のシロアリを入れた容器それぞれ3個、計9個のシャーレと9個の木製容器が入っていた。ダンボール箱は10個を1組として、ラベルを貼り、それぞれ所定の燻蒸室に取り出す順で入れた。一方、燻蒸室内の温湿度は常時観察記録した。18個のダンボール箱に入ったシロアリは対照区として、温度30℃、相対湿度80%の室内に置いた。

純度99%の弗化サルフリルガスを所定の燻蒸濃度に従い、ホースを通して、各燻蒸室に導入した。燻蒸室からダンボール箱を取り出すたびにその前

と後に2回ガス濃度を測定した。ガス濃度を測定するとき、ポンプで室内からガスサンプルを採取し、サンプリングホースの出口に目盛付熱伝導メータ(Funiscopes, Hassler, Mammoth Lakes 製)を使って、速やかにガスサンプルの濃度を測定した。実験期間中に室内の薬剤濃度が最初濃度より1mg/l低下すると、すぐ補充ガスを送り込み、所定の濃度を常時維持していた。

ガスを室内に導入した後、2時間おきに1個のシロアリの入ったダンボール箱を燻蒸室から取り出し、最終のダンボール箱が取り出されたのは燻蒸開始後20時間目であった。燻蒸後、直ちにシロアリの入った容器をダンボール箱から取り出し、初期死亡数を調べ、死虫と死にかかった虫を数えてから、生存虫を用意したきれいなシャーレに移した。一方、対照区の死亡数は20時間後に調べた。なお、すべての生存虫は30℃の恒温器に保存し、死虫が観察されなくなるまで24時間おきに死亡数調査を続けた。

統計分析: 対照区は20時間後に1回だけ調査したので、その間の2時間おきの死亡率は推算によるものである。その推算にはAbbott (1925)の計算式を採用した。3種のシロアリと2種の容器タイプが主な影響因子で、シロアリの死亡率がその影響因子の対応変数であるため、統計設定に3×2階乗を使用した。2時間おきの死亡率はその階乗の根値に換算され、分散の分析に従属することにした。有意差はStudent-Newman-Kuels test ($\alpha=0.05$, Steele & Torrie, 1980)の方法で計算した。

2時間おきのガス濃度の変動は測定値より計算され、その変化が直線的なものとして、それぞれの燻蒸時点での累積薬量AD (mg/lはその開始時点と終了時点で測定されたガス濃度の和に相同することになった。すなわち、 $AD=2(ck+c'k)/2=ck+c'k$ (ck: 2 k時間の時点でのガス濃度, c'k: 2 k+2時間の時点でのガス濃度)。従って、t時間目の累積薬量ADtは次の式により算出された。

$$ADt = \Sigma (ck + c'k)$$

各濃度処理区におけるシロアリの死亡率はその受けた累積薬量との相関関係も調べた。

結果と考察

1985年8月22日午前10時から8月23日午前6時までの実験期間中は、燻蒸室内の温度を $27.2 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度を90%に保った。シロアリは弗化サルフリルガスに暴露されてから、薬剤の致命的な影響が完全に現われるまでには72時間が必要であった。シャーレ中のイエシロアリの初期死亡率は薬剤濃度3 mg/lの場合10~14時間で、濃度6 mg/lの場合8時間で、明らかにほかの2種乾材シロアリより低かった。しかし、72時間後の最終死亡率はシャーレ中の3種シロアリともほぼ同様で、有意差がみられなかった(第1表)。その死亡の遅延現象は多分弗化サルフリルに対して、*C. cavifrons*と*I. schwarzii*に比べ、イエシロアリがある特異な生理的反応を示すためだろうが、その影響は長く持続しないと示唆される。一方、木製容器中のイエシロアリについては、薬剤濃度3 mg/lの場合、10~20時間、濃度6 mg/lの場合、8~18時間、濃度12mg/lの場合、4~12時間の初期死亡率はほかの2種乾材シロアリより低いという結果が観察された。なお、薬剤濃度3 mg/lの場合、8~10時間と14~20時間、濃度6 mg/lの場合、14~20時間、濃度12mg/lの場合、4~6時間の時点で、木製容器中のイエシロアリの初期死亡率はシャーレのものより低く、その差が有意であった。ほかに容器のタイプ別による死亡率に有意差がみられたのは*C. cavifrons*で、濃度3

mg/lの場合、6時間、濃度6 mg/lの場合、4時間の時点で木製容器中の死亡率はシャーレのものより低かった。従って、本実験の結果からみると、乾材シロアリにとっては、木製容器の壁は弗化サルフリルの侵入をほとんど防止できないと考えられる。

弗化サルフリルは水に溶けにくく、その溶解度は 25°C で750ppm (wt/wt)である。本実験では、イエシロアリの乾燥による死亡を防ぐため、イエシロアリの木製容器に8 mlの水を加えたが、これは木材の含水率を高め、ガスの侵入を阻害したのではないかと推察される。つまり、木製容器の含水率が高まると、弗化サルフリルに対して、特異な生理的反応を起こす可能性があり、イエシロアリの生存率の増大に何かの役に立ったと考えられる。同じように、缶内で飼育した初期コロニー(Tamashiro, 私信)を殺したり、湿気を帯びて積まれたダンボール紙材料内に巣や探餌用蟻道を自然に構築した野生のシロアリ加害を防除するのに弗化サルフリルで失敗したが、これは上記の原因に由来すると指摘された。

三つの薬剤濃度でのシロアリの死亡率とその受けた累積薬量との関係は第2図に示すとおりである。木製容器中のイエシロアリを除いて、3種類のシロアリは累積薬量が同等の場合にはほぼ同様の死亡率曲線を示した。これはシャーレ中のすべてのシロアリおよび木製容器中の2種の乾材シロ

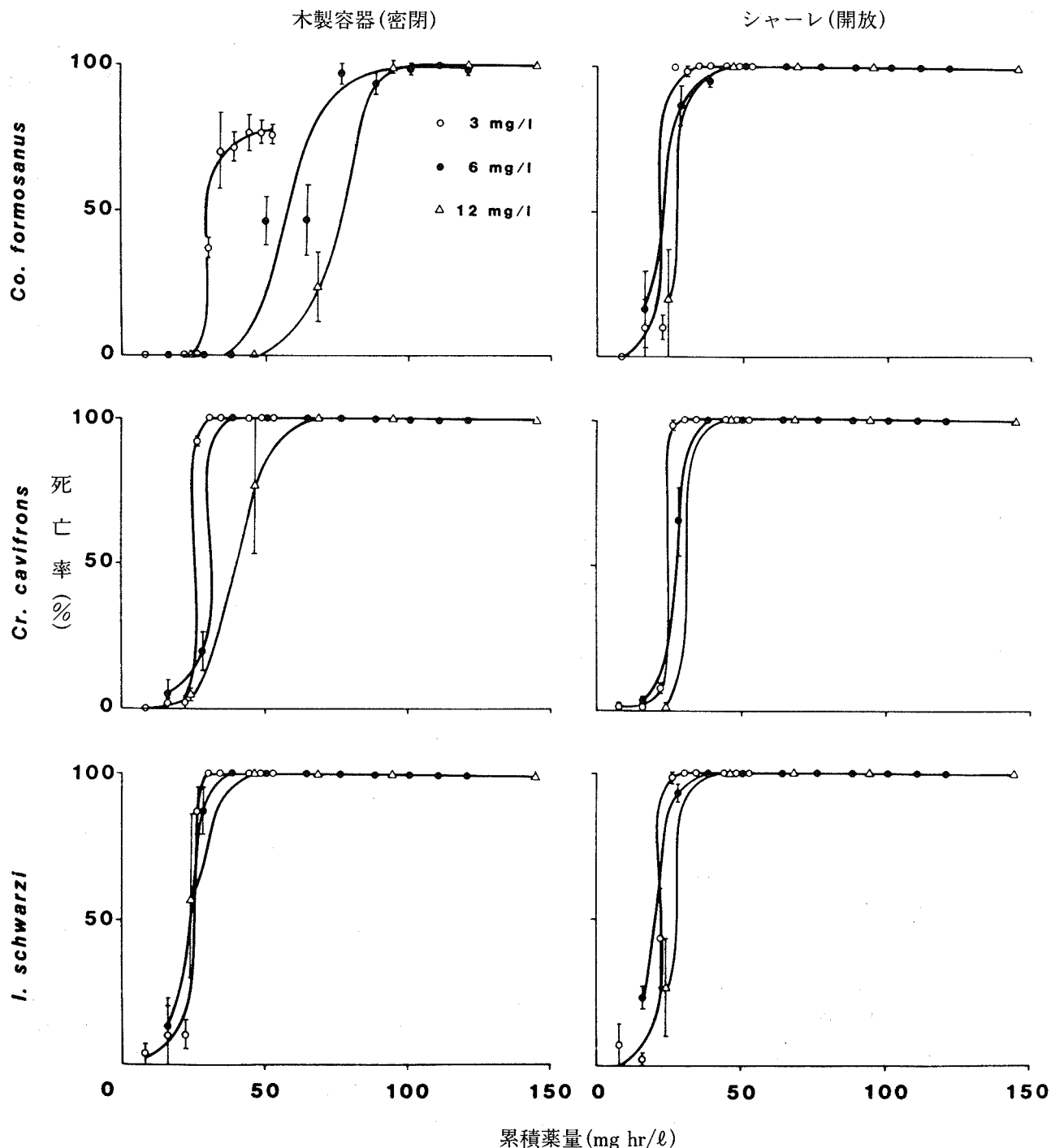
第1表 三つの弗化サルフリル濃度に暴露されたシロアリ72時間死亡率 ($\bar{x} \pm \text{SE}$)

暴露時間	容器	投 薬 量								
		3 mg/liter			6 mg/liter			12 mg/liter		
		<i>C. formosanus</i>	<i>C. cavifrons</i>	<i>I. schwarzii</i>	<i>C. formosanus</i>	<i>C. cavifrons</i>	<i>I. schwarzii</i>	<i>C. formosanus</i>	<i>C. cavifrons</i>	<i>I. schwarzii</i>
2	W	0 $\pm$ 0aA	0 $\pm$ 0aA	5.0 $\pm$ 2.9aA	0 $\pm$ 0aA	4.6 $\pm$ 4.6aA	11.7 $\pm$ 11.7aA	0 $\pm$ 0aA	6.2 $\pm$ 1.4aA	58.3 $\pm$ 29.2aA
	P	0.2 $\pm$ 0.2aA	1.1 $\pm$ 0.8aA	6.7 $\pm$ 6.7aA	16.6 $\pm$ 14.1aA	4.0 $\pm$ 0.7aA	23.3 $\pm$ 4.4aA	19.2 $\pm$ 18.5aA	2.6 $\pm$ 2.0aA	26.7 $\pm$ 15.9aA
4	W	0 $\pm$ 0aA	1.8 $\pm$ 1.8aA	10.0 $\pm$ 10.0aA	0 $\pm$ 0aA	21.3 $\pm$ 6.7bA	88.3 $\pm$ 7.3cA	0 $\pm$ 0aA	76.7 $\pm$ 23.3bA	100 $\pm$ 0bA
	P	11.3 $\pm$ 9.8aA	1.6 $\pm$ 0.9aA	1.7 $\pm$ 1.7aA	86.1 $\pm$ 6.7aB	66.2 $\pm$ 11.8aB	93.3 $\pm$ 3.3aA	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
6	W	0 $\pm$ 0aA	1.2 $\pm$ 1.2aA	10.0 $\pm$ 5.0aA	0 $\pm$ 0aA	99.3 $\pm$ 0.7bA	100 $\pm$ 0bA	24.1 $\pm$ 11.3aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA
	P	11.5 $\pm$ 6.0aA	8.7 $\pm$ 2.0aB	43.3 $\pm$ 17.6aA	94.6 $\pm$ 2.8aB	99.3 $\pm$ 0.7aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
8	W	0 $\pm$ 0aA	91.1 $\pm$ 1.8bA	88.3 $\pm$ 9.3bA	45.6 $\pm$ 7.8aB	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	98.0 $\pm$ 2.0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	99.2 $\pm$ 0.8aB	98.0 $\pm$ 2.0aA	98.3 $\pm$ 1.7aA	99.2 $\pm$ 0.8aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
10	W	36.9 $\pm$ 2.1aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	47.9 $\pm$ 10.9aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	97.7 $\pm$ 2.3aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
12	W	70.5 $\pm$ 12.8aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	96.5 $\pm$ 2.2aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
14	W	72.0 $\pm$ 5.3aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	93.6 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	98.5 $\pm$ 0.8aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
16	W	77.0 $\pm$ 6.2aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	98.7 $\pm$ 1.3aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
18	W	75.3 $\pm$ 3.9aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
20	W	74.3 $\pm$ 4.1aA	100 $\pm$ 0bA	100 $\pm$ 0bA	97.9 $\pm$ 1.1aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA
	P	100 $\pm$ 0aB	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA	100 $\pm$ 0aA

3回のくりかえし実験の平均値。各薬剤濃度におけるそれぞれ暴露時間の標準偏差、後につけたアルファベットの小文字はシロアリ種別の平均値、大文字は実験容器別の平均値を示し、アルファベットが同じ場合は有意差が認められないことを示す。

：死亡率， c ：薬剤濃度， t ：暴露時間）にまとめられる。Busvine (1938) は死亡率と時間，濃度との間に簡単な双曲線関係式があり， $M=tc$ という Haber 氏式を提出した。Stewart (1957) はアメリカカンザイシロアリを材料として行った実験の結果，その死亡率が $M=tc$ 式による計算結果に非常に一致すると報告した。しかし，本実験では，本製容器中のイエシロアリに対して，弗

化サルフリル濃度 3 mg/l の場合，その死亡率は $0\sim75\%$ にとどまり， 100% の致死効果が得られなかった。その原因としては，低濃度の場合に薬剤ガスが湿った木壁を通し，内部まで侵入する量はシロアリを完全に殺すには不十分であったと推測される。Busvine (1938) は低濃度の場合に生じた計算式による予測と実際の死亡率との誤差が生体自身の持っている毒に対する中和または排洩



第2図 三つの弗化サルフリル濃度におけるシロアリ72時間死亡率と累積薬量との関係

機能に由来するものであると論述した。本実験の結果はシロアリに対してもある致死濃度の閾が存在することを改めて示唆する。従って、イエシロアリの死亡率計算式は $M=f[(c-c\phi), t]$ ($c\phi$:致死効果を起こす必須の最低濃度)に改訂すべきである。Flury (1921) は昆虫を材料として行った青酸燻蒸実験の結果を解析して、同様の計算式を見つけた。他方、本実験では、薬剤濃度12mg/lと6 mg/lの場合、木製容器中のイエシロアリに対して、同等の累積薬量でも、その死亡率曲線が一致しない現象がみられた。Powers (1917) は薬剤が高濃度の場合にも致死効果の出現に必要な暴露時間の閾が存在すると指摘し、本実験にみられた死亡率曲線の不一致現象は多分その原因だと考えた。従って、私どもは木造建造物中のイエシロアリ(巢内にこもる状態も同様)に対して、燻蒸効果の予測には次の計算式が適切だと提言したい。その計算式は

$M=f[(c-c\phi), (t-t\phi)]$ ($t\phi$:致死効果を起こす必須の最低限暴露時間)。

本実験では、シャーレと木製容器中の *C. cavifrons* と *I. schwarzi* に対して、その100%死亡率に達する必要な致死累積薬量 (LAD_{100}) は28~49mg h/l であった(第2図)。Stewart (1957) はアメリカカンザイシロアリの LAD_{100} 値が40mg h/l で、Bess & Ota (1960) は *C. brevis* の LAD_{100} 値 $\leq$ 48mg h/l であると発表した。これらの LAD_{100} 値は一応本実験が得た LAD_{100} 値の範囲に含まれる。なお、上記の実験は本実験と同じく、3日間の最終死亡率を死亡率のデータとして使用した。シャーレ中のイエシロアリについては、その72時間後の LAD_{100} 値は薬剤濃度3, 6, 12mg/lの場合にそれぞれ30, 41, 46mg h/l で(第2図), *C. cavifrons* と *I. schwarzi* の LAD_{100} 値に一致するが、初期 LAD_{100} 値は薬剤濃度6と12mg/lの場合にそれぞれ64~77mg h/l, 70~

93mg h/l で、濃度3 mg/lの場合には20時間の暴露で累積薬量が51mg h/l になっても、その初期死亡率が100%に達しなかった。La Fage ら (1983) はイエシロアリに対して、弗化サルフリル24時間燻蒸(温度30℃)処理の初期 LAD_{100} 値は71~117mg h/l にも達すると発表した。なお、72時間の LAD_{100} 値は多分上記の値よりある程度下がるだろうと推測された(La Fage, 1983)。本実験では、木製容器中のイエシロアリに対して、72時間の LAD_{100} 値は濃度6と12mg/lの場合には95mg h/l であったが、濃度3 mg/lの場合には計算できなかった。従って、イエシロアリの入った木造建造物が高い水分を含んでいる場合には、その LAD_{100} 値は乾材シロアリ類より2~3倍高いと推測される。

本実験の結果からみると、イエシロアリの現場燻蒸処理において、もし、高湿度による弗化サルフリルの侵入阻害が予想されるか、あるいは事情により、暴露時間が著しく短縮しなければならない場合には、完全な防除効果を得るため、薬剤の処理濃度および処理時間は両方とも最低の閾を超える値を取り、 LAD_{100} の計算値を超えなければならない。現在、各温度、湿度、暴露時間、営巣条件下での $M=f[(c-c\phi), (t-t\phi)]$ に関する最低閾値を測定し、イエシロアリの LAD_{100} 値を確定する追加調査を進行中である。

謝 辞

実験装置の準備を手伝っていただいた P. Ban と D. Levin および実験を手伝っていただいた R. Sprenkel と B. Dielh に深く感謝する。Dow Chemical 社は研究費用の一部を提供した。この記事はフロリダ農業試験報告第6848号である。

(Fla. Agric. Exp. Stn. Journal Series No. 6848)
(キャッツ環境科学研究所・農博)

<支部だより>

参加してみませんか

—暮らしの一日教室—

四国支部

消費生活の安全と、向上をはかる香川県中央生活センターの要請により「住まいとシロアリ」をテーマに下記の通りまづい講演をしましたので、ご報告いたします。

日 時 平成3年5月16日(木)

午前10時～12時

場 所 香川県中央生活センター研修室

対 象 一般消費者

定 員 50名(申込順)電話でお申込み下さい。

受講料 無料

当日出席者 女性40名

男性2名

合計42名

資料として配布したのは、本部より送付していただいた

○協会のしおり

○シロアリ対策の手引

○シロアリ(被害、生態、探知)

上記資料を基にして協会は、シロアリ防除対策を行っている建設省許可の唯一の公益法人です。多くの協会は業者だけで組織されている団体であるが、当協会はそのような協会とは異なり、会員構成に①学者、研究者②防除業者③防除薬剤製造業者④防蟻防腐材料製造業者等、シロアリの生態学に関する学者、シロアリの被害に関する木材・建築または薬学者、防除に関する防除業者、被害に対して的確な効果を発揮できるよう防蟻防腐薬剤・材料業者等多種にわたる専門分野の総合的な組織であります。

1988年には30周年を越えまして盛大にお祝いを致しました。その間事業活動の主なものにシロアリ防除処理標準仕様書と安全管理基準が定められ、予防処理、駆除処理方法と安全管理について

も定められています。防除処理に使用される薬剤も効力、安全性等を審査のうえ優良薬剤、すなわち(社)日本しろあり対策協会防除薬剤の認定を行っています。この認定薬剤はシロアリ防除施工士の使用薬剤として義務づけられています。シロアリ防除施工士は施工現場における防除処理が的確に行われるように、また安全性を確保して防除の万全を期してきびしい試験を突破しなければなりません。

参考までに、木材に関する木材学、シロアリの生態と被害、昆虫学及び被害の知識、腐朽に関する腐朽菌等の防除薬剤の知識、薬学、安全衛生に関する人体学、建築物に関する建築学、防除処理に関する知識等、シロアリ防除に最低必要な、また重要な知識ばかり出題されます。その他、有機溶剤、特定化学物質、毒物取扱者の知識も勉強しています。

このように防除施工士は豊富な知識のうえに、防除処理が的確に行われるよう随時講習会を開いたり、3年毎に更新研修会を行っています。

続いて、白体協企画のビデオテープ「ぼくのシロアリ研究」、NHKクローズアップ「シロアリ」2本を映写しました。

最後に次のような質問がありました。

Q いったん巣を造ると次々と世代交代により薬をやらなければ、いつまでも続くのでしょうか。

Q 素人の防除対策はどのようにしたらよいか

Q 施工料はいか程か

Q 発泡スチロールが食べられていたが、どうしてでしょうか、グラスファイバーはどうか

Q 樹木が食べられると枯れるのか

Q 固い木は食べるのか

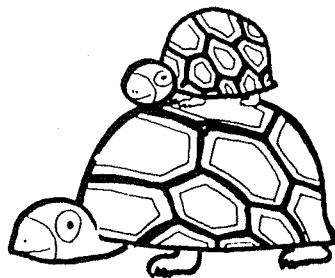
Q 被害があると家が倒れるのか

- Q 食べられた場所が巣でしょうか
Q 保証期間は何年ですか
Q 1回予防したら何年ぐらい大丈夫ですか
Q 建て替えの時はどのようにしたらよいか
Q 地面だけの予防で大丈夫でしょうか。
Q 天上まで食べられるのでしょうか
Q 高層分譲マンションの保証書はもらえるのでしょうか
Q 20～30年（築後）で自宅から羽アリが出なけ

ればシロアリがいないのでしょうか

- Q 家庭用殺虫剤を散布後、羽アリが出なくなったが、これで安心か
Q 柱、すき間に殺虫剤をやっておけば予防になるのか
Q 暗い場所を好むのですか
（ほとんど、諸先輩の文章をコピーさせていただきました。）

（四国支部長 喜田 実）



「杜の都」仙台での全国大会

東北・北海道支部

この度、仙台で第34回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が開催されることになりましたが、仙台は伊達62万石の城下町として栄え、東北の政治、経済、文化の中枢として発展を続けています。観光としては仙台七夕はつとに有名です、近郊に秋保、作並の古くからの名湯があり、県内には日本三景の松島の景観を有し、また、芭蕉のゆかりの地として、ご存知の処とぞんじます。協会のご要望により、開催地となりましたが支部会員一同誠意をもって準備し、期待に沿うように努力致したいと肝に銘じております。

大会にはより多くの皆さんが参加されて、盛会のうちに所期の目的が達成できますよう心から望んでいます。

昭和56年に第24回の全国大会が仙台で開催され多数の方が参加されましたが、あれから10年、今年の6月20日に東北新幹線は、東京駅と直結となり仙台まで僅か1時間44分と短縮され、仙台空港も国際空港として飛躍し交通は究めて便利になりました。この機会に是非参加されて大会を成功させて下さるように心からお願いを致すところであります。

1. 日 時 平成3年11月8日(金)
13:30~19:30
平成3年11月9日(土)
9:00~11:30

2. 場 所 仙台国際センター
会場の国際センターは、青葉城のすぐ下に建設中でほぼ完成しています。
仙台の国際交流の拠点施設とし東北の中枢都市、国際コンベンシ・シテイの役割を果す機能を持つもので、地上3階、地下1階総床面積22,960㎡を有しております。

3. 第1日 11月8日(金)
受 付 12:30
大会式典 13:30~15:30
記念講演 15:40~10:10
三好 京三(直木賞作家)

- 懇親会 17:30~19:30
出 演 宮城民族芸能(文化財)
津軽三味線・仙台フィル 他
第2日 11月9日(土)
9:00~11:30
シンポジウム

「シロアリ防除業界の展望」

地球にやさしい防除技術

防除業における人づくりの事例

4. 協賛行事

薬剤メーカー並びに機材メーカー、業者の出店 出店費用1コマ3万8千円

5. 宿泊施設

宿泊費(一泊朝食付き)9,000円~10,000円
宿泊ホテルは会場に近いワシントンホテルを予定しております。

6. 観光予定

Aコース 11月9日(土) 仙台市観光めぐり
一人当 ¥6,500円

Bコース 11月9日(土)~11月10日(日)
一泊二日仙台~松島観光めぐり 一人当 ¥30,000円

7. ゴルフ 11月7日(木) 8組

仙台近郊ゴルフコースを予定しています。

8. 大会参加申し込み

日本旅行仙台支店
仙台市青葉区中央2-1-7 三和ビル内
☎ 022-261-4511~3
FAX 022-223-7570

担当者 石井昌勝・森本照雄

9. 予約申込受付締切

平成3年9月30日

10. 払込方法 銀行振込

三和銀行仙台支店 普通預金 No. 9384

11. 宿泊の取消料

14日前~前日まで取消場合20%, 当日取消の場合50%, 不泊の場合全額

宿泊施設のご案内

宿泊確保日 平成3年11月7日・8日
宿 泊 地 仙台市内

1. 宿泊施設について

施設クラス	施 設 名	宿泊条件	料 金	駐車場
Aクラス	仙台第二ワシントンホテル	一人一部屋 一泊朝食付	¥10,000 税・サ込	有
Bクラス	仙台第一ワシントンホテル	一人一部屋 一泊朝食付	¥ 9,000 税・サ込	有

* ホテル利用は原則として一人部屋（シングルルーム）を一人で使用して頂く事となります。

* 尚、どうしても二人部屋（ツインルーム）を御希望の方は、お早目にご連絡下さい。

仙台第二ワシントンホテル 二人部屋の一人当り ¥9,000円

仙台第一ワシントンホテル 二人部屋の一人当り ¥8,000円

* 前・後泊の宿泊については、上記の宿泊施設で対応させていただきます。

2. 申込み先・問合せ先

日本旅行 仙台支店

(社) 日本しろあり対策協会全国大会デスク

〒980 宮城県仙台市青葉区中央2丁目1-7 三和ビル内

☎ 022-261-4511~3

FAX 022-222-7570

担 当 石井昌勝・森本照雄

3. 予約申込受付締切日

平成3年9月30日

4. 払込方法 銀行振込

三和銀行仙台支店 普通預金口座 No. 9384

5. 宿泊の取消料

14日前～前日までの取消の場合	当日取消の場合	不泊の場合
20%	50%	全 額

エキスカーションのご案内

1. 視察コースについて

コース名	料 金	行 程
Aコース 11/ 9 (土)	仙台市内 名所めぐり 一人当り ¥6,500 (昼食付)	会 場=====青葉城跡=====仙台市博物館===== 12:30 =====瑞鳳殿=====大崎八幡神社=====仙台駅 17:00
Bコース 11/ 9 (土) 11/10 (日)	仙台市内と 松島めぐり 一人当り ¥30,000 (原則として 和室・男女 定員利用)	会 場=====成田山国分寺=====青葉城跡===== 12:30 =====仙台市博物館=====松島(泊) 17:00 ホテル=====松島海岸(伊達政宗歴史館 五大堂 9:00 瑞巖寺)~~~~~塩釜=====塩釜神社===== =====瑞鳳殿=====仙台駅 16:00
Cコース 11/ 7 (木)	ゴルフコース プレイ代実費	仙台市近郊にて手配中 申込先着 8組

*各コースともデラックスバス利用の最低催行人員30名といたします。

催行人員に満たない場合、中止することもあります。

(人員により定期観光バスを利用する場合があります)

上記料金には拝観料、入場料、食事料金を含んでおります。

尚、追加の宿泊を御希望される方は、ご遠慮なくお申し付け下さい。

<協会からのインフォメーション>

平成3年度しろあり防除施工士資格検定

第1次（学科）試験の講評

雨宮 昭二

1. 概 要

平成3年度しろあり防除施工士資格検定第1次試験の指定講習会は東京地区は1月24日(木)～25日(金)に自治労会館において、関西地区は1月31日(木)～2月1日(金)に大阪 YMCA 国際文化センターにおいて、九州地区は2月7日(木)～2月8日(金)に福岡教育会館において、それぞれ実施された。

試験は平成3年3月12日(火)、東京地区は家の光ビル、関西地区は大阪 YMCA 国際文化センター、九州地区は電気ビルの3会場において、10時から12時までの2時間、同時に実施された。

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部門について、各部門5問づつ、合計25問が出題された。

受験者は総数532名、内訳は東京が223名、大阪は153名、福岡は156名であった。最近5年間の受験者総数をみると昨年も少なかったが、本年度はさらに減少して500名台になってきた。

このようになってきたのは特にはっきりした理由は明らかでない。

2. 試験結果

各会場別の採点結果と合格率を示すと第1表の通りである。配点は各部門とも、満点を50点としたので、合計点の満点は250点とした。

全科目の平均点は160.4であって、今までの試験結果のうちでは最も高い点数であった。各地区の平均点でもほとんど差がなかった。各部門の平均点では生態と防除処理が高く、例年の通り薬剤が最も低かった。

合格率は受験者が少なかったためか、皆がよく勉強したためか、どの地区でも例年より高く、平均で59.2%、東京地区では62.3%となり過去最高であった。

3. 講 評

本年度の試験結果をみると、全平均点が60%以上であり、各地区とも60%以上の平均点で全体的に成績は良好であった。そのため各部門の平均点も30点を上まわるものが多かったが、やはり薬剤の平均点のみ27.7で低かった。薬剤の問題はテキ

第1表 平成3年度しろあり防除施工士第1次（学科）試験採点結果表

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 計	不 合 格	合 格 率
東京会場	223名	合 計 平均点	7,166 32.13	7,470 33.50	6,261 28.04	8,242 36.96	6,708 30.08	35,847 160.75	139名	84名	62.33%
大阪会場	153	合 計 平均点	5,319 34.76	4,552 29.75	4,192 27.40	5,284 34.54	4,855 31.73	24,202 158.18	86	67	56.20
福岡会場	156	合 計 平均点	5,707 36.58	4,752 30.46	4,266 27.34	5,881 37.07	4,690 30.06	25,296 162.15	90	66	57.69
合 計	532	合計点 平均点	18,192 34.40	16,774 31.53	14,719 27.67	19,407 36.48	16,253 30.55	85,345 160.42	315	217	59.21

備考 最高得点 239点（満点250点） 平成2年度 最高得点 234点（満点250点） 平均得点 141.92
最低得点 61点 最低得点 4点 合格率 49.19%

ストをよく勉強していれば解けないものではないが、まだ十分理解していない部分が多いのではないかと考えられる。しかし、今後しろあり防除を行うにあたり薬剤については十分に理解して貰わないと、施工の効果のみでなく、環境汚染、人体に対する安全性という点で、社会の目はますますきびしくなっているため、しろあり防除ということに対して社会の批判をうけるおそれがある。

今後、この試験に合格しても、薬剤についてはつねに新しい情報を理解し、使用法、施工管理、環境保全という点で誤りを犯さないように心がけるべきである。

また、時々耳にすることであるが、実務はよく知っているが、この資格試験を何回受けても合格できない人がいる。このような人を何とか救う方法はないかということをしる。しかし、この試験問題はそんなに難しい問題ではないから、よく勉強して合格点をとるように努力すべきであって、勉強をしないで便法はないかというようなことを考えている人がいたらそれは間違いである。そんな事を許したならばこの資格試験の社会の信用度を失わすことになる。

また、この試験に合格したものは、まだ第1次試験であるから、次に9月に行われる第2次試験までに、現場的な、実務的な知識、及びしろあり防除の現場を多数経験して、現場における状況判断、機器の取扱い法、安全管理の知識など、臨機応変の対応の仕方などを身につけて、第2次試験に合格され、しろあり防除施工の資格を取得されるよう希望する。

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章のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) シロアリは分類学上アリと近縁の仲間であるが、大部分の種が白色をしていることで容易に見分けることができる。
- (2) シロアリは、卵・幼虫・蛹・成虫の4期を経て発育する完全変態を行う。
- (3) 副生殖虫の胸部には、翅根部がある。

- (4) 有翅虫の性比は、1 : 1である。
- (5) コロニーのなかで兵蟻のしめる割合は、初期のコロニーで高く、発達したコロニーでは2 ~ 3 %程度で大体一定している。

正解 (4), (5)

問2. ヤマトシロアリ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) 兵蟻は攻撃的で、額腺孔から粘液を分泌しながら大顎を振りかざして外敵に立ち向かう。
- (2) 有翅虫は、走光性がないので電灯に集まることはない。
- (3) 寒さには比較的強いが乾燥に弱いので、常に湿った木材や土中で生活している。
- (4) 特別に加工した塊状の巣を作らず、加害箇所が巣を兼ねている。
- (5) 生殖階級がいる巣の部分を取り除くと、コロニーはやがて消滅する。

正解 (2), (3), (4)

問3. □のA ~ Jに相当する適当な語句を回答欄に記入しなさい。

日本で建造物を加害する主要なシロアリは、ヤマトシロアリ、A、B、アメリカカンザイシロアリ、タイワンシロアリの5種で、このうち日没後に有翅虫が群飛するのはC、D、Eの3種である。タイワンシロアリはF以南に分布し、その有翅虫はこれら5種の内ではGで、Hではアメリカカンザイシロアリが最も大きい。これら5種の内職蟻の頭部が赤褐色をしているのはIだけで、Jは北海道南部まで分布している。

正解 A イエシロアリ
B ダイコクシロアリ
C イエシロアリ
D ダイコクシロアリ
E タイワンシロアリ
F 沖縄本島
G 最大
H 兵蟻

I タイワンシロアリ

J ヤマトシロアリ

問4. つぎの語句を簡単に説明しなさい。

(1) 第2次生殖虫

テキストP.19参照

(2) 蟻 土

テキストP.22参照

問5. つぎの文章のうち、シロアリによる被害の可能性のあるものに○をつけなさい。

(1) 浴室入口の柱に縦に小さな穴があり、土のようなものがつまっている。

(2) 階段の手すりに点々と穴があり、ヌカのような微粉が落ちている。

(3) 玄関の柱の下部が暗褐色に変色しており、指で押しつぶすと容易に粉末状になる。

(4) 材表面をドライバーではぐと穴のなかに乾いた砂粒状のものがある。

(5) 窓枠の角や壁の隙間に土のようなものが盛りあがっている。

正解 (1), (4), (5)

部門2 腐朽に関する知識

問1. つぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。

(1) 木材を構成する成分のうち、もっとも多く含まれるのはセルロースである。

(2) 木材の細胞壁を鉄筋コンクリートにたとえると、鉄筋の役割をしているのがリグニンである。

(3) 褐色腐朽菌はセルロースやヘミセルロースをよく分解するが、リグニンをあまり分解しない。

(4) 白色腐朽菌はリグニンだけをよく分解し、セルロースやヘミセルロースをあまり分解しない。

(5) 変色菌や表面汚染菌は、木材中の糖やアミノ酸を分解するため、木材の強度をいちじるしく低下させる。

正解 (1), (3)

問2. つぎの文章のうち正しいものに○をつけなさい。

(1) ナミダタケは菌糸の形成により、地中

から水分を補給し、乾燥材を腐朽する。

(2) キカイガラタケは子実体の形が明瞭でなく、乾燥材を腐朽する。

(3) カワラタケは白色腐朽菌であり、JISの木材の耐朽性試験法の標準菌として用いられる。

(4) スエヒロタケは褐色腐朽菌であり、広葉樹材より針葉樹材を激しく腐朽する。

(5) ヒイロタケは比較的低温を好み、針葉樹材、広葉樹材を同程度に腐朽する。

正解 (1), (3)

問3. つぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。

(1) 軟腐朽菌は、繊維飽和点以下の含水率で腐朽する。

(2) 表面汚染菌、変色菌は結合水さえあれば、自由水がなくとも木材上で繁殖できる。

(3) 木材の3方向（繊維、接線、放線）のうち、腐朽速度がもっとも大きいのは繊維方向である。

(4) 木材腐朽菌類の生育には水分が必要であるが、酸素は必要でない。

(5) 木材腐朽菌は、木材の含水率が繊維飽和点よりも10%以上高い状態から150%の範囲において比較的良く生育する。

正解 (3), (5)

問4. 空欄に適切な語句を入れて、木材腐朽菌に関する文章を完成しなさい。

木材腐朽菌類は、分類上担子菌類に属するが、生ずる腐朽の様式に従って(1)と(2)とに2大別される。この木材腐朽菌類の形態をなす主要部分が(3)で、細く糸状に繋がった細胞よりなり、(4)を分泌して木材を分解し、栄養源としながら生長する。やがてキノコと呼ばれる子実体を作り、そこに(5)を生ずる。

正解 1. 白色腐朽 2. 褐色腐朽

3. 菌 糸 4. 酸 素

5. 胞 子

問5. つぎの樹種の耐朽性を区分し、下記の表に記入しなさい。

エゾマツ、カラマツ、クリ、スギ、スプルース、タイヒ、ヒノキ、ベイスギ、ベイツガ、ベイマツ

正解

腐朽性区分表

耐朽性区分	樹 種
大	クリ、ヒノキ、タイヒ、ベイスギ
中	ベイマツ、スギ、カラマツ
小	エゾマツ、ベイツガ、スプルース

部門3 防除薬剤に関する知識

問1. つぎの文章は、しろあり防除薬剤の製剤形態を説明したものである。正しい文章に○をつけなさい。

- (1) ペースト剤は、糊状、拡散現象により、木材中に薬剤を浸透させる製剤である。
- (2) 乳剤とは、油状または油溶性の有機化合物を溶剤に溶かし、これに界面活性剤を加えたもので、水に希釈すると乳濁液になる。
- (3) フロアブル剤は、溶剤に難溶性固体を微粉末とし、水に分散させた懸濁製剤である。
- (4) 煙霧剤は、有効成分を煙の微粒子として大気中に拡散させ、土壌または木材面に付着させ、最終的に害虫の体に移行させて死滅させる作用をもつ製剤である。
- (5) 粉剤とは、主剤にタルク、粘土鉱物などを加え、粒径0.5～2mmの粉末とした製剤である。

正解 (1), (2), (3)

問2. つぎの用語の系列のうち、関連のあるもののみで組み合わせられているものに○をつけなさい。

- (1) 接触毒剤——クロルピリホス
——アレスリン——モノクロルナフタリン
- (2) 消化中毒剤——ほう素化合物
——ピリダフエンチオン
——フッ化スルフリル

- (3) 呼吸毒剤——息化メチル
——ナフテン酸銅——有機ヨード系化合物
- (4) 忌避剤——物理的刺激
——フェロモン——ホルモン
- (5) 誘引剤——味覚・嗅覚
——化学的刺激——触角・口器

正解 (1), (5)

問3. つぎの文章のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 土壌面皮膜状物質形成剤は、土壌処理によって弾性を持つ膜状組成物を形成し、シロアリを予防する製剤である。
- (2) 土壌処理剤の主成分には、残効性をもつ接触毒剤としての有機リン系薬剤やホウ酸が用いられる。
- (3) しろあり防除用製剤の貯蔵について、容器の場合には密栓し、一般に場所は乾燥、冷所、暗所を選び、また火気などに注意する。
- (4) クロム・銅・ひ素系木材防腐剤(CCA, JISK 1554)はクロム化合物の含有量が多いので、とくに防蟻効力が優れている。
- (5) 有機リン系薬剤の使用について、労働安全衛生法では、特殊健康診断が1年ごとに1回義務づけられている。

正解 (1), (3)

問4. つぎの文章の()の中に下記の数値より正しいものを選んで入れなさい。

- (1) 普通物は、マウスに対する経口投与の場合の急性毒性、LD₅₀値が(1) mg/kg以上、経皮投与の場合のLD₅₀値が(2) mg/kg以上の化学物質である。
100 200 300 500 1,000 1,500

正解 1—300, 2—1,000

- (2) 魚毒性は、A, B, Bs, C, Dに区分され、A類はコイに対する48時間後のTL_mが(1) ppm以上、B類はTL_mが(2) ppm、C類はTL_mが(3) ppm以下のものとされている。
0.5 0.5～5 2 0.5～10 5 10
10～50 50

正解 1—10, 2—0.5~10, 3—0.5

問5. つぎの文章の□の中に適当な語句を入れて文章を完成させなさい。

防除薬剤の必要条件は、効力条件と、供用条件の2つに分けることができる。供用条件は、実際に供用する際に考慮する条件で、薬剤の□イ, 安全性が最も重要な供用条件である。また、木造建築物が主な対象であるため、その処理材は□ロ, □ハ, □ニの少ないものでなければならない。さらに処理材の□ホ, 接着性, 薬剤の取り扱い, 経済性などもある。

正解 イ 効 力

ロ 鉄 腐 食 性

ハ 吸 湿 性

ニ 着 火 着 炎 性

ホ 塗 装 性

部門4 防除処理に関する知識

問1. 建築物の耐久性関係法令について、つぎの文章のうち、正しいものに○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する最低の基準を定めている。
- (2) 建築基準法施行令第22条では、「床の高さについて直下の地面からその床の上面まで30cm以上とすること」としている。
- (3) 建設省告示では、「布基礎はその幅を12cm以上、地盤面からその上端までの高さを30cm以上とすること」としている。
- (4) 建設省告示では、「布基礎上面から1m以内の構造耐力上主要な部分には、有効な防腐措置を講ずる」としている。
- (5) 建築基準法第19条では「建築物の地盤面は、これに接する周囲の土地と同じ高さとする」としている。

正解 (1), (3)

問2. (社)日本しろあり対策協会の標準仕様書に関する文章のうち、誤っているものに×をつけなさい。

- (1) 予防処理の対象とするシロアリの種類は、ヤマトシロアリとイエシロアリの2

種類としている。

- (2) 防除薬剤は土壌処理、木材処理、穿孔処理のいずれの場合も新築木造建築物しろあり予防処理標準仕様書ではしろあり防除と防腐の効果のある薬剤を用いる。
- (3) 土壌処理の方法には帯状散布処理法と面状散布処理法の2種類がある。
- (4) 既存木造建築物しろあり防除処理標準仕様書では、木材処理法には吹付け処理法、塗布処理法、浸漬処理法、穿孔注入処理法、穿孔吹付け処理法の5種類があり、これらの処理方法の一つまたはその組み合わせによって処理を行う。
- (5) 帯状散布処理の場合は、建築物の基礎の内側および束石の周囲ならびに配管等の立ち上り部分の土壌に対して、側壁から約20cmの幅で乳剤を処理長1m当り3ℓ散布する。

正解 (2), (5)

問3. 薬液の吸収量に影響を及ぼす要因のうち関係のないものに×をつけなさい。

- (1) 木材含水率
- (2) 木材表面の仕上げ加工
- (3) 木材切断面の方向
- (4) 木材の強度
- (5) 辺・心材の割合

正解 (4)

問4. 木材の性質について、つぎの()内語句のうち正しいものに○をつけなさい。

- (1) 木材は乾燥すると(膨張, 収縮)する。
- (2) 木材は乾燥すると強度は(大きく, 小さく)なる。
- (3) 木材の節の部分は強度を(強くする, 弱くする)。
- (4) 木材の比重は強度に影響を(与える, 与えない)。

正解 (1) 収縮 (2) 大きく

(3) 弱くする (4) 与える

問5. しろあり防除施工をするときには、施工安全管理上、安全衛生保護具および用品を必ず使って作業をする。この安全衛生保護具および用品にはどんなものがあるか、

5つ書きなさい。

正解 テキストp140参照

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で正しいものに○をつけなさい。

- (1) 軸組構法は開口部を大きくとりやすく、増改築が容易である。
- (2) パネル構法ではパネル表面材の構造的な働きは少ない。
- (3) 大壁造は金物による緊結が自由なので耐力的に強くできる。
- (4) 枠組壁工法では木材の接合は主に釘打ちによっている。
- (5) 真壁造では壁の中がむれてシロアリや腐朽菌に侵されやすい。

正解 (1), (3), (4)

問2. つぎの建築部材と使用箇所の組み合わせで適当なものに○, 不適当なものに×をつけなさい。

部 材		使用箇所
1. 下見坂	——	床
2. 小舞下地	——	屋根
3. 胴 縁	——	壁
4. なげし	——	床
5. 雨押え	——	天井
6. たたみ寄せ	——	床
7. 野 縁	——	天井
8. 広小舞	——	壁
9. 吊り木	——	天井
10. 野地坂	——	屋根

正解 ○は3. 6. 7. 9. 10.

問3. 木造住宅建設における木工事の主要な工程段階を, 工事の進行順に□内に元しなさい。

正解 □加工→□建て方→□下地
→□造作, 仕上

問4. つぎの文章の()のなかに適当な語

句を下から選んでその記号を記入しなさい。

木造建築物の主要な構造部材の内, (1.)や(2.)等の鉛直材は主として(3.)力を受けるのに対し, (4.)や(5.)等の水平材は主として(6.)力を受ける。(7.)等の斜材の主要な働きは, 鉛直材, 水平材との組み合わせにより, (8.)の単位を形成し, 骨組み全体を(9.)する事にある。このような用法は(10.)と呼ばれる。

- A. 屋根 B. 柱 C. 耐久的に
D. 梁 E. 束 F. 圧縮
G. 変形し難く H. 引張
I. トラス J. 三角形 K. 壁
L. 筋かい M. 柔軟に
N. パネル O. 曲げ P. 桁

正解 1. B又はE 2. E又はB
3. F 4. D 5. P 6. O
7. L 8. J 9. G 10. I

問5. 軸組構法による一般的な木造住宅の構造において, A欄に示す寸法として最も妥当と考えられるものをB欄の()の内から選び○で囲みなさい。

A 欄	B 欄
(1) 大引の間隔	(45cm, 90cm, 180cm)
(2) 床束の断面寸法	(5×5cm, 10×10cm, 15×15cm)
(3) むき間隔	(15cm, 30cm, 60cm)
(4) 胴差の断面寸法	(4×5cm, 1.5×9cm, 10×20cm)
(5) 根太の間隔	(45cm, 90cm, 120cm)

正解 (1) 90cm (2) 10×10cm
(3) 60cm (4) 10×20cm
(5) 45cm

(資格等検定委員会委員長)

平成 2 年度労働災害調査報告書

伏 木 清 行

1. はじめに

協会として安全対策は重要課題である。このため、安全対策委員会を設置して労働災害防止並びに防蟻薬剤の安全使用について会員に対する指導強化や関係諸官庁等に必要な措置を講じてきた。

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図っているが、その成果は末端での安全実施の遵守を把握することである。このため昭和 62 年度から労働災害調査報告を継続してきた。その収録結果が纏まったので報告する。

2. 事業所の規模

図 1. 1 企業の従業員数別比率

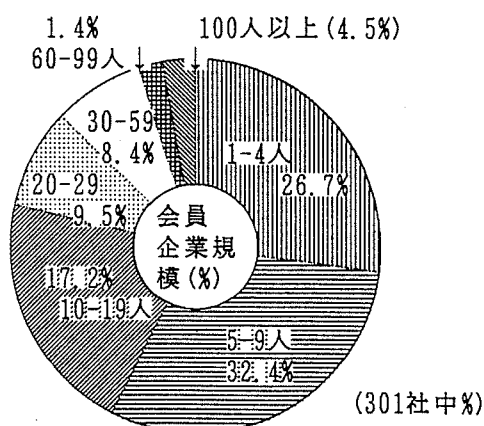


図 1 は昭和 62 年度以降平成 2 年度までの 4 年間に於ける会社規模別の平均比率を示すものである。年度別の調査では夫々若干異なるが、顕著な差異はなかった。しかし注目すべき点は、9 人以下の小規模企業が約 58% 存在することである。

本来労働基準法は人の数や規模に関係なく適用されるものであるが、地域別労働基準局では届出義務等の制限枠から外されている。そのため安全基準の励行に対して監視されない難点がある。

このような穴を埋める役割はむしろ協会にあるので行き届いた指導監督を推進する必要のあることで、この点を軽視してはならない。

図 2. 臨時雇の人数比率

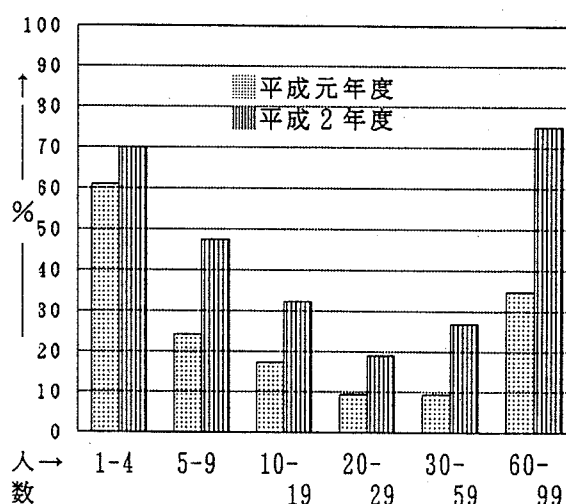


図 2 は常勤職員に対して臨時雇に依存している労働比率を表している。例えば 4 人以下の企業は所要労働力の約 70% を臨時雇いに依存して運営している結果を示している。企業規模により臨時雇いの依存度合いは差異があるが、概して小規模程依存度が高い。又平成元年に比べて平成 2 年は臨時雇が急増している。昨今の人手不足が深刻化している傾向がここにもみられる。

3. 労災保険の加入状況

労災保険に加入して企業及び未加入の企業の比率は図 3 のとおりである。

図 3. 労災保健の加入状況

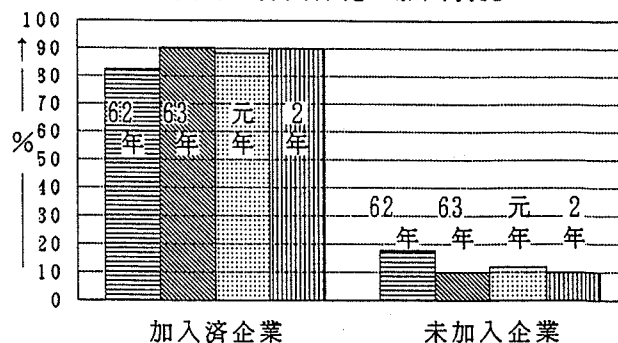
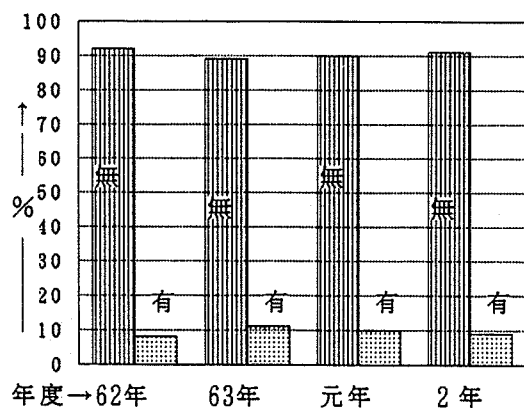


図3のごとく労災保健の加入状況は殆ど変化がなく、過去4年間ほぼ同一の比率で推移しているが、未加入の企業が10%存在することは問題である。小規模の場合には手続き上での障壁があることも理解できるが是非解決しておくべきである。

4. 労働災害の発生状況

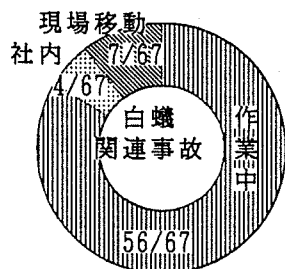
図4. 労働災害の発生数



労働災害の発生率は例年約10%発生している。また発生頻度は例年殆ど同じである。この比率は一般的にみて可なり高い数値を示している。

労働災害の発生した企業は平成3年には30社で(271社中)あったが、その内容を分析してみると次のとおりである。

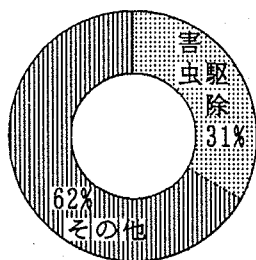
図5. 白蟻防除関連労働災害



作業中の事故が67件中56件(84%)で災害の大部分が作業中災害である。

白蟻関連労働災害は91件災害中67件(73.6%)で、主として作業中事故が約84%である。

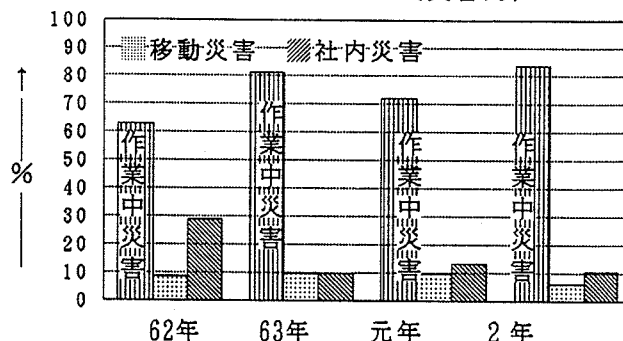
図6. 白蟻以外の労働災害



他に建築現場での転落事故2件がある。

62年以降4年間の作業中災害と移動間災害及び社内災害別を比較してみると図7のとおりである。

図7. 年度別及び種類別災害 (災害%)



毎年作業中の災害事故が大部分ではほぼ70%-80%であるが、社内災害は62年度の異常値を除いて約10%である。

表1. 労働災害の内容 (件数)

災害の内訳		62年	63年	元年	2年
作業中の災害	打撲・骨折	7	8	5	17
	切り傷	14	8	14	18
	腰痛	2	3	4	7
	踏み抜	—	2	2	2
	ねんざ	10	2	5	2
	感電	—	1	1	1
	転落その他	1	2	1	1
移動	自動車追突	—	—	—	3
	自動車追突	—	—	—	1
社内	事務所内	—	—	—	2
	通勤途上	—	—	—	5

労働災害の内容は時期、場所、作業内容により異なるが、容易に推測できる内容であることが多いものである。表1の結果は例年殆ど同じ内容で報告されているが、その内容別の発生度合いはほぼ同様の比率で発生している。

安全対策上の重点事項は上記項目を重視し、作業標準や安全管理の教育課題に取り上げることが望ましい。

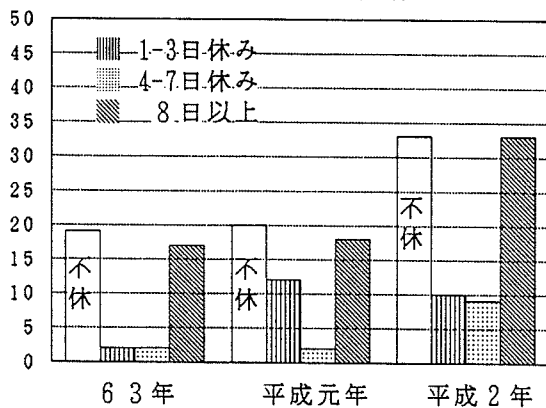
表2. 災害の身体部位別件数

部位	62年	元年	2年
頭	2	2	6
顔	—	4	2
眼	1	1	6
口	—	2	1
顎	—	—	1
肩	—	1	1
胸	3	2	6
腰	6	4	7
手	4	5	11
手指	12	10	11
腕	2	6	1
肘	—	—	3
足	4	6	16
足指	—	—	4
太股	1	4	1
膝	—	3	3
他	2	6	6

災害は身体の殆どの部位に発生している。特に作業の重点となる手に最も被害が多発している。作業中の保護具のなかで手袋の着用が絶対条件であることも示唆している。又足に関連する災害が多いので安全靴の着用も大切である。但し、災害件数の少ない場合でも事故の大きいものがあるので要注意点である。

通勤途上事故では腰(4)、足(2)、胸(1)等が報告されている。

図8. 災害による休業
(件数)



災害事故によって休みを取った件数を表示したのが図8である。休暇を取らない災害が多いが、意外なのは、災害を受けた場合に8日以上休暇を取る事故が多いことである。

8日以上休暇を取るケースは大きい災害である。休まない程度の災害か、1週間以上の休業をする両極端がある点については注意しなければならない。特に平成2年では8日以上休業が増えている点も注視する必要がある。

5. 健康診断の実施状況

平成2年度で定期健康診断を実施した会社数の率と実施しなかった会社数の率は図8のとおりである。従業員の健康診断を実施していない企業が約10%近くもあることは由々しいことである。

図8. 定期健康診断
実施の有無

未実施
29社/272社

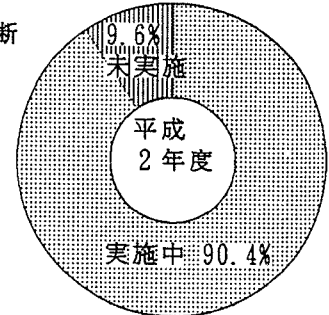


図9. 定期健康診断実施回数

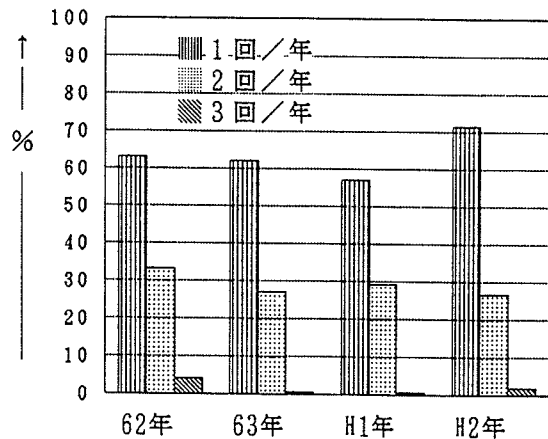


図9は定期健康診断を1年に何回実施しているかについて昭和62年以降平成2年迄の推移を図示したものである。健康診断は最低年1回は義務づけられているが、企業内には施工現場に關与しない従業員もいるのでそれでよいが、白蟻防除作業に従事する人は、有機燐及び有機溶剤中毒予防規則に規定する特殊健康診断を受けなければならないことから判断すれば約60%の年1回実施は不十分と思われる。また年2回実施は約30%であるが、他の特殊健康診断も合わせ考慮する必要がある。

図10. 有機溶剤中毒予防規則（特殊健康診断）

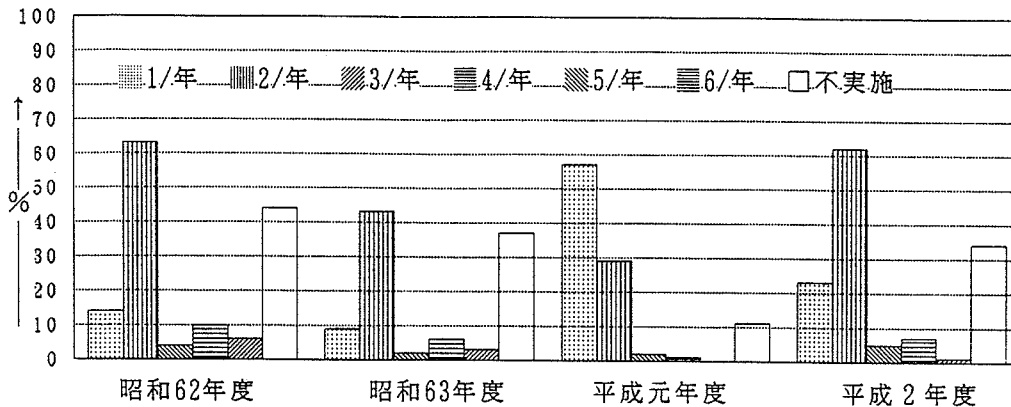


図11. コンシステラーゼ活性値測定検査（特殊健康診断）

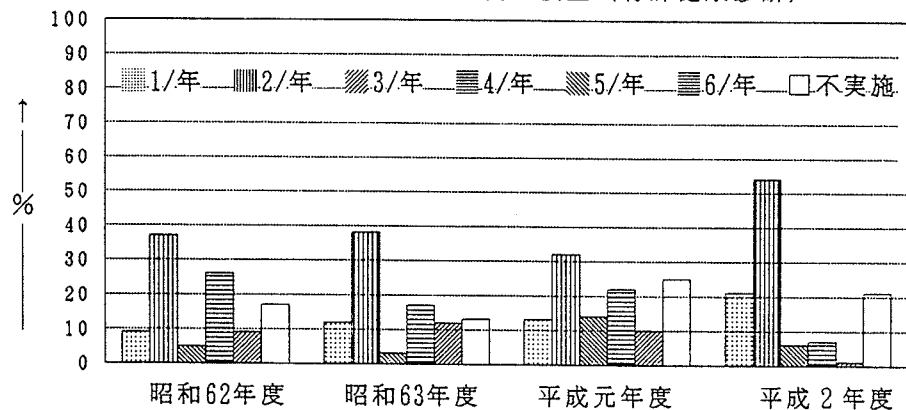


図10及び図11は特殊健康診断の実施状況を示している。

有機溶剤中毒予防規則に伴う健康診断の実施状況では、年毎に変動はあるものの平成2年度は年2回実施が60%強あるが、30%の企業では未実施である。

有機溶剤の取扱者に要求されているコンシステラーゼ活性値検査についてはかなり普及していると思われるが、有機溶剤の登場当時から見れば実施回数等は変化しており、年2回実施が主流となっている。また図に表示していない年12回、即ち毎月実施している会社も報告があった。

特殊健康診断は一般の定期健康診断時に検査項目を追加して実施できるので、定期健康診断時に重ねて行なうのが賢明である。

しかし実施していない企業があることは極めて由々しいことである。協会からの指導の強化が望まれる。

6. 防除作業時間の状況

会員の防除作業実働時間の状況を把握することは安全管理対策上重要な事項である。このため平成元年度から調査してきたが結果は次のとおりであった。

図12. 1日1ヶ班の作業時間

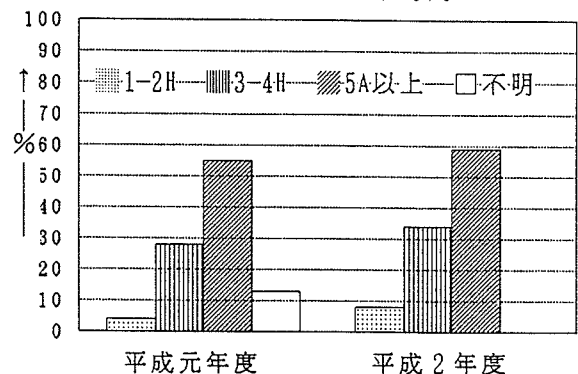
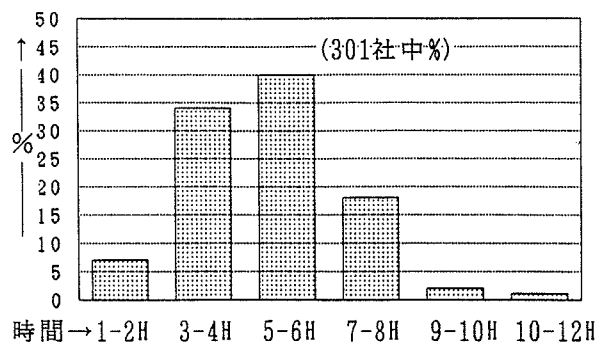


図13. 1ヶ班の作業時間（平成2年）

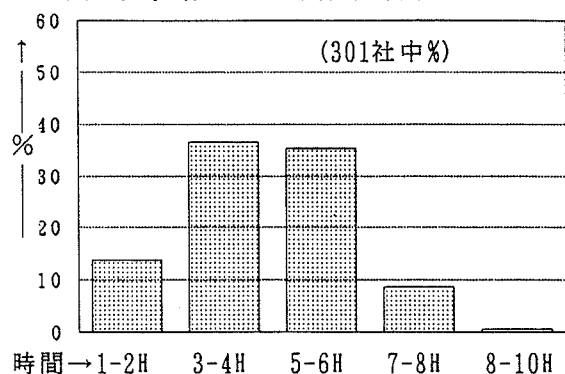


防除施工時1ヶ班の1日の作業時間は、図13に示すとおりで、3→4時間が34%、5→6時間が40%、7→8時間が17%である。1ヶ班の作業時間は3乃至6時間が74%で、大部分である。

しかし、12時間も作業している会社が1社あった。

作業現場一ヶ所での正味作業時間の平均は図14に示すとおりである。1ヶ所での作業時間は、3→4時間が37%、5→6時間が35%で最も多かった。しかし、7→8時間を必要とする特殊な工事現場も9%ある。

図14. 現場での正味作業時間



次に1日に何箇所の工事現場を施工しているかの問いについては図15に示すとおりである。多忙時には2箇所以内が60%、3乃至4箇所が32%で大部分を占めているが、通常時には1か所が65%、2箇所が27%で1日2箇所以内の工事現場を行っている。

7. 安全衛生推進者等の有無

労働安全衛生法に準拠する安全衛生推進者の届出義務があるが、その実施状況の回答については図17の結果であった。

図17. 安全衛生推進者等の有無

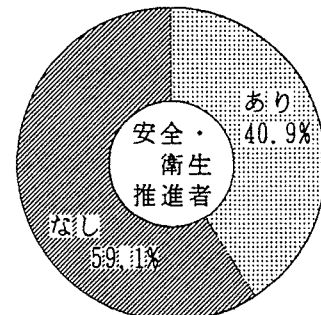
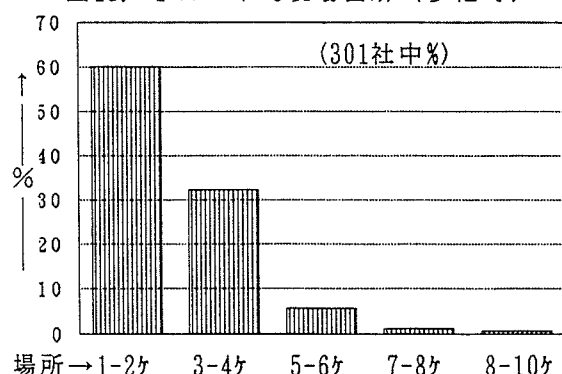
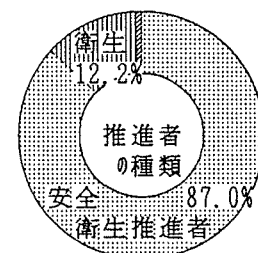


図15. 1日の平均現場箇所（多忙時）



安全衛生推進者等の届出実施の状況は極めて不徹底である結果で出た。今後協会の安全対策としての重要課題である。

図18. 安全衛生推進者の種類



(178社中の%)

図16. 1日平均作業箇所（平常時）

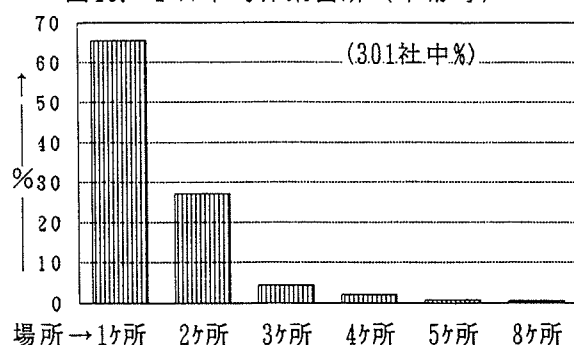
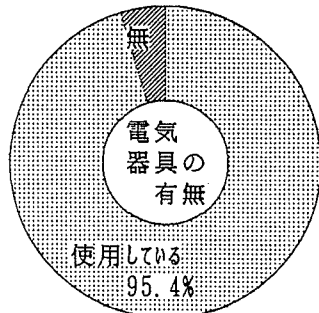


図18. は安全衛生推進者をおいている企業が87%で、衛生推進者のみをおいている企業が12%あることを示している。これは資格者の内訳である。

この点も図17の結果と関連して検討する課題となる。

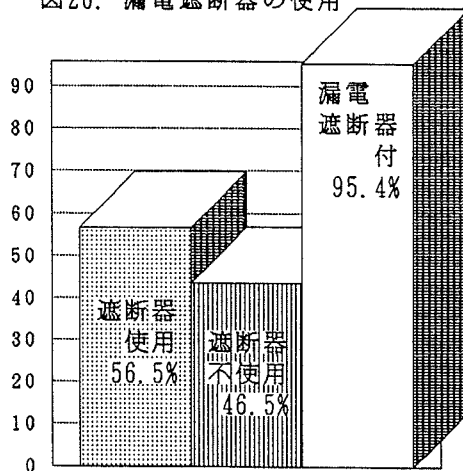
9. 防除作業で電気器具使用の状況

図19. 電気器具使用の有無



防除施工には、当然必要機材であるが、電気器具を使用していない企業が12%ある。これは回答中に工事を行っていない企業があるためかとも考えられる。

図20. 漏電遮断器の使用



電気器具に漏電遮断器を装着した器具を使用している場合が殆どであるが、漏電遮断器を活用していない場合が45%あることは由々しい問題である。特に電気事故の多い季節には漏電遮断器の使用を義務づけする安全教育を徹底すべきである。

9. アンケートの総合評価

まづ、本アンケートにご協力頂いた会員の方々に感謝いたします。今回のアンケートの回答者は301社に及び回収率としては全体の32%と高率であった。

一般の調査に比べても信頼できる結果比べて良好な結果であると判断される。

(1) 会員の会社規模

過去3年間の調査結果を対比しても大きな変動はなく、9人以下の企業が約60%占める小規模企業の集団である結果がでている。この結果からみても労働災害防止対策は協会自体が直接指導を行い、かつ教育を徹底的に実施する必要があることを示唆している。

(2) 労災保健の加入状況

労災保健は、労務者保護の観点から全企業が加入していることが当然ながら今だ14%の非加入者がいる。何とか全企業が労災保健に加入するような対策が望まれる。

(3) 労災事故の発生状況

労災の事故は、常に一様に発生することは考えられないが、統計的に見て毎年ほぼ同様の事故が発生している。その内容は、同類の事故で起きて

業基準の注意事項に記載されている内容の中に集約されている。安全教育は繰り返し継続するよりほかはない。

(4) 健康診断の実施状況

定期健康診断の実施状況についてはかなり励行されており、有機溶剤中毒予防規則やコリンエステラーゼ活性値の測定等まづまづの成績であった。

(5) 安全衛生推進者制度の励行

この制度に対する理解と普及は不十分である。不実施の企業が59%で半数を越える企業で実施されていない。これは労災収支改善対策としても重点課題として取り上げるべきである。

(前安全対策対策委員)

編集後記

● 広報・編集委員会は本号から新メンバーに交替いたしました。活発な広報活動とよりよい機関誌づくりを目指して全員、大いに張切っておりますので、これまで同様、よろしくご協力のほどお願いいたします。

● 本誌では新副会長の伏木清行氏に〈巻頭言〉と報文をご執筆いただきました。お忙しいところをほんとうに有難うございました。

● 〈講座〉はしばらく休んでおりましたが、本号から吉野利夫氏に“イエシロアリの調査要領について”を3～4回に分けて連載していただくことになりました。イエシロアリの本場である九州で長年、手がけてこられたイエシロアリの巢の探知や被害調査、防除施工法のノウハウなどご披

露いただけるものと期待しております。

● 本年4月に京都で開催されたIRG国際会議の様子について井上嘉幸先生にご紹介していただきました。参加できなかった方がたにも会議の内容や様子など少しでもお分かりいただければ幸いです。

● 当委員会では現在、「協会のしおり」の改訂版の作成に取り組んでおります。

● 「しろあり」は会員の皆さんの機関誌です。報文、文献紹介、随筆、インフォメーションなど何でも結構ですので、気軽に書いてどしどしご投稿下さい。また、本誌に対するご意見などございましたら、ご遠慮なくお聞かせ下さい。

(山野 記)

＜新刊紹介＞

“長持ちする木のはなし”

井 上 嘉 幸 著

(株)イセブはこのほど「長持ちする木のはなし」を発行した。本書は200枚以上のカラー写真によって木材の劣化とその制御を解説するとともに、副題で「高耐久性木造住宅の基礎」とあるように「木を長持ちさせる」ことについての手引き書になっている。また、木材保護の歴史と展望を知るのに好適な内容で、しろあり防除施工士、木材保存技術者、とくに木造住宅づくりをめざす工務店関係者等にもぜひ読んでいただきたい本であり、木材保護の全般について相談を受けたときなど即座に役に立つ本である。さらに、著者のライフヒストリーが記述されているが文章は平易で分りやすく、共感を呼ぶ読者も多いであろう。

発行所 (株)イセブ 電話 0298—51—2551

頒 価 2,900円(税込み・送料別) B5判 163頁

(山野 勝次)