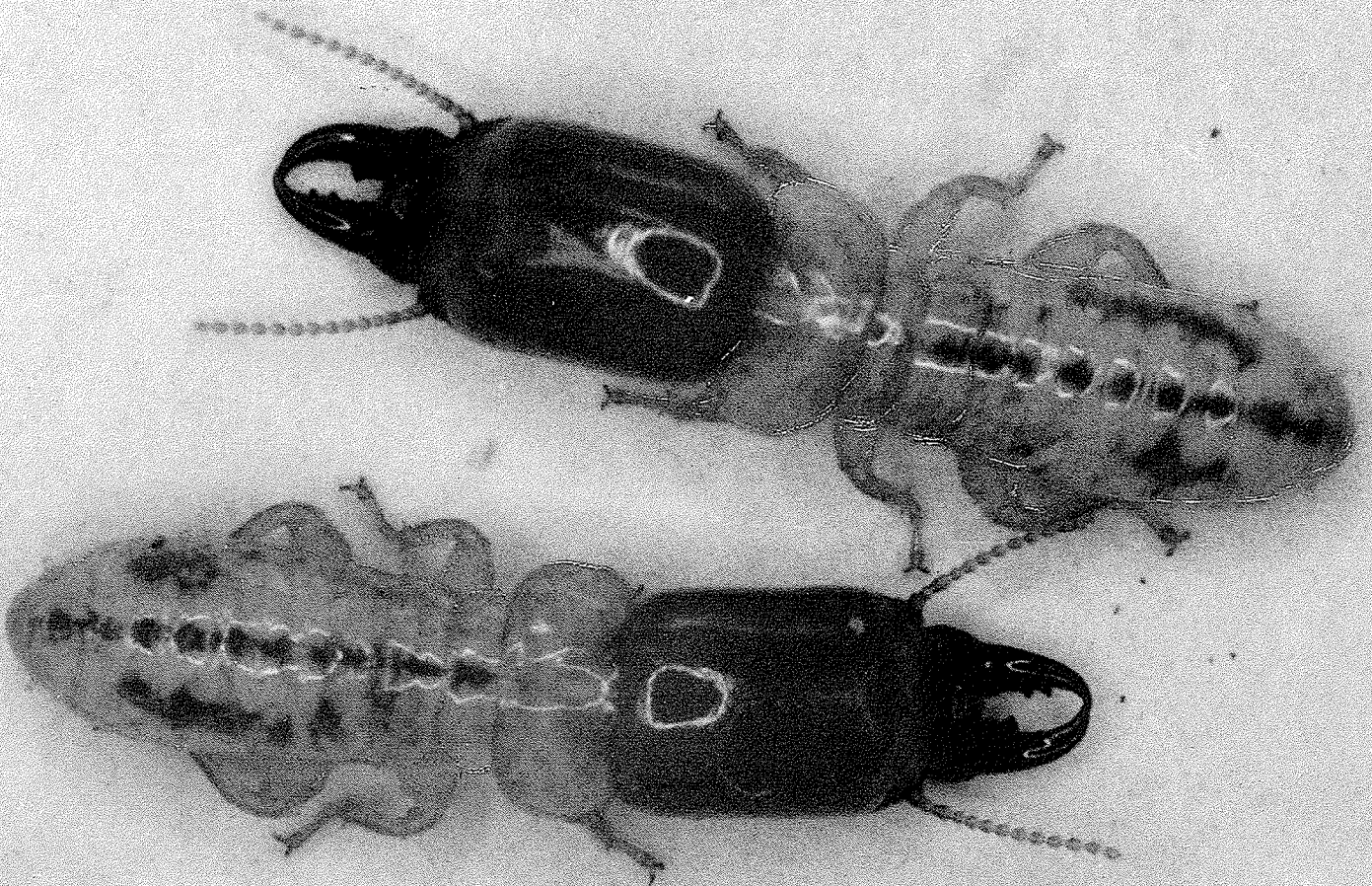


ISSN 0388—9491

# しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1991 .10. NO.86



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

全国大会によせて……………保 立 透…(1)

<報 文>

シロアリのバイオロジカルコントロールについての室内試験……………鈴 木 憲太郎…(2)

地球環境にやさしい住まい造りとシロアリ対策……………肱 黒 弘 三…(9)

IRG (国際木材保存会議) 第22回年次大会における

シロアリ研究……………吉 村 剛…(12)

福山市で発見されたアメリカカンザイシロアリについて……………山 野 勝 次…(20)

<講 座>

イエシロアリの調査要領について (2)

—基本的な調査項目の整理—……………吉 野 利 夫…(24)

<会員のページ>

IRG を舞台にしたシロアリ研究者の交流……………角 田 邦 夫…(33)

ロングラール乳剤を用いる発泡施工方法……………志 澤 寿 保…(41)

ガス燻蒸についての一考察……………柳 沢 清…(62)

タイ北部, シロアリ塚視察へのご案内……………岩 本 正…(63)

タイ (最北部チェンライ) のシロアリ……………テラサク・サラキット…(65)

“ひろば”

チビタケナガシンクイムシ騒ぎ……………野 淵 輝…(66)

<支部だより>

関西支部……………(67)

<協会からのインフォメーション>

平成3年度しろあり防除作業現場パトロールの実施……………稲 津 佳 彦…(71)

編 集 後 記……………(72)

表紙写真：コウシュンシロアリの兵蟻 (編集後記参照) (写真提供・山野勝次)

し ろ あ り 第86号 平成3年10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 實

〃 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. 86, October 1991

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

---

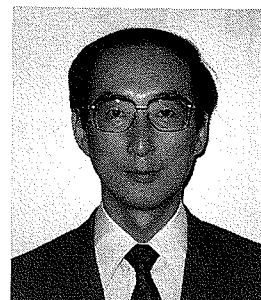
## Contents

---

[Foreword].....	Tōru HOTATE···( 1 )
[Reports]	
Laboratory Trial of Biological Control Agents against Subterranean Termites .....	Kentarō SUZUKI···( 2 )
Termite Controls for Environment-friendly .....	Kōzō HIJIKURO···( 9 )
Termite Investigations at the 22nd Annual Conference of the IRG (Intérnational Research Group on Wood Preservation) .....	Tuyoshi YOSHIMURA···(12)
On the American Common Dry-wood Termite, <i>Incisitermes minor</i> (HAGEN) Found in Fukuyama City.....	Katsuji YAMANO···(20)
[Lecture Course]	
On the Point for Investigation on the Formosan Subterranean Termite, <i>Coptotermes formosanus</i> SHIRAKI — An Arrangement of Items for Investigation — .....	Toshio YOSHINO···(24)
[Contribution Sections of Members]	
Scientific and Cultural Exchange among IRG Members who are Involved in Termite Research .....	Kunio TUNODA···(33)
The Method to Control Termites by Means of Foaming Longlar E. C. ....	Toshiyasu SHIZAWA···(41)
A Study of Fumigation .....	Kiyoshi YANAGISAWA···(62)
An Invitation to Inspection of Termite Mounds in the North of Thailand .....	Tadashi IWAMOTO···(63)
Termites of Thailand (Chiang Rai at the Northernmost Part) .....	Terasak SARAKIT···(65)
“HIROBA”	
A Turmoil about <i>Dinoderus</i> Damage.....	Akira NOBUCHI···(66)
[Communication from Branches]	
From Kansai Branch .....	(67)
[Information from the Association] .....	(71)
[Editor's Postscripts] .....	(72)

## <巻頭言>

### 全国大会によせて



保立 透

本日ここに第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にあたり一言お祝いを申し上げます。

貴協会が発足されて以来、ますます発展の一途をたどっておられますことは、役員の皆様はじめ、会員各位の深い御理解と業界発展を願う熱意のたまものであると深く敬意を表するものであります。また、住宅供給を通して貴協会が多なる貢献をされておりますことに対し、心から敬意を表する次第であります。

さて、我が国の経済社会は、長寿社会の到来、国際化、情報化等とその様相は大きく変りつつあります。近年の首都圏における地価高騰は、地方都市にも波及し、県民の良質な住宅の確保が難しくなると同時に、公共事業等の社会資本の整備にも支障をきたすなど社会経済に重大な影響が生じております。

県としましては、「新・伊達なクニづくり」をテーマに産業の振興、国際化の推進、文化の振興等個性豊かな活力と創造力あふれる県土の構築を目指し多角的な事業を展開しているところであります。

しかしながら、本県を取りまく環境は厳しいものがあり、仙台圏域への人口集中の傾向が強く現れ、多核重層型の県土づくりに新たな取組みが必要となっております。国においても、日米構造協議の中で木造3階建共同住宅等の基準作りが進められ、木材需要の拡大を図っております。このような環境の中で、木材の耐久性に対する信頼はますます増大しており、貴協会がこれらの期待に応えられるようその機能の充実向上に向け、また県民の願望である「ゆとりのある住まい」の供給に向けて一翼をになっていただきますようお願いするものであります。最後になりましたが、貴協会の今後の御発展と会員各位の御活躍、御健勝をお祈り申し上げ、お祝いの言葉といたします。

(宮城県土木部建築宅地課長)

## シロアリのバイオリジカルコントロールについての室内試験\*

鈴木 憲太郎

### 1. はじめに

1962年にレイチエール・カーソン女史が発表したサイレントスプリング(沈黙の春)は、いままで万能とされていた農薬に対して、女性特有のヒステリックなまでの執拗な表現で、環境汚染への警鐘を鳴らしたことで有名である。これが現代の農薬の安全性に対する技術向上のきっかけとして機能したことは確かである。また同時にこの頃から、農薬を使わない防除法が無いものかとの模索が始まった。その第1の考え方がバイオリジカルコントロール(生物学的防除)で、いくつかの方法が考えられた。

第1がホルモンを利用するもので、例えば昆虫の変態を阻害するものとして、幼若ホルモンがあり、1964年にハーバード大学のキャロル・M・ウイリアムズによって、菩提樹の実を食べる無害な昆虫であるリンデン・バグがバルサム・モミの木から作られた紙タオルと接触すると変態を完了できなくなることから見いだされた。シロアリについては、日本でも京都大学木材研究所(現:木質科学研究所)の角田邦夫らの研究<sup>1)</sup>がある。

第2は不妊雄を利用するもので、 $\gamma$ 線等の放射線や薬剤で不妊化した雄を大量に撒いて、その昆虫の繁殖を抑える方法である。日本では果樹の害虫であるウリミバエの撲滅に沖縄で使われ、成功している。

第3は欠陥遺伝子を利用するもので、遺伝子の中に致命的な欠陥を持つ昆虫を放してその欠陥を同種の他の虫に蔓延させる方法である。日本では成功例を聞かない。

第4はフェロモンの利用で、性フェロモンや集合フェロモンを使って罾や毒飼へおびきよせる方法である。各種害虫のフェロモントラップやゴキ

ブリ捕集器等で実用化されている。シロアリでの適用例はまだ無い。

第5は天敵の利用で、補食生物や寄生生物をばらまく方法である。シロアリの実用例は無い。

第6は病原性の菌の利用で、病原細菌や病原微生物がある。シロアリに関しては、中国広東省昆虫研究所の李ら<sup>2)</sup>が *Beauveria bassiana* と *Aspergillus flavus* の2種の菌について、アメリカ合衆国ハワイ大学のレイら<sup>3)</sup>が *Beauveria bassiana*, *Beauveria* 属の菌と *Metarhizium anisopliae* の3種の菌の6種の菌株についてシロアリに対する病原性があることを報告している。

第7は病原性の線虫を利用するもので、アメリカ合衆国ハワイ大学のタマシロら<sup>4)</sup>によると、ハチミツガを用いて増殖した線虫 DD-136 がイエシロアリの全ての形態の全ての令を約7日間で致死させた。しかし日本での適用例はまだ無い。

今回の試験は上記のうち第6の病原微生物を利用したものである。

シロアリに対する病原性の菌については日本ではこれまで報告が見られなかった。また、病原性の菌を撒くとすれば、少なくとも国内に存在する菌を利用することが必要となるため、シロアリについて文献に記載されている菌を中心に、国内で他の昆虫に病原性のあることが調べられている菌株(昆虫寄生菌)について試験した。

### 2. 実験方法

#### 2.1. 接触試験

まず(表1)に示すように、担子菌を含め、昆虫寄生菌や各種のカビ類を供試菌として、それぞれの菌株とシロアリの生存期間との関係を調べた。

表1 接触試験の供試菌

- (1) 昆虫寄生菌 (Pathogenic fungi)
- ◎ *Metarhizium anisopliae* FFPRI F200  
寄主: ドウガネブイブイ (*Anomala cuprea*)
  - ◎ *Beauveria bassiana* FFPRI F263  
寄主: マツノマダラカミキリ (*Monochamus alternatus*)
  - ◎ *Paecilomyces fumosoroseus* FFPRI F647  
寄主: ヒノキアワモリガ (*Epinotia granitalis*)
- (2) 担子菌 (Basidiomycetes)
- ◎ オオウズラタケ (*Tyromyces palustris*) FFPRI 0507
  - ◎ カワラタケ (*Coriolus versicolor*) FFPRI 1030
  - ◎ ヒイロタケ (*Pycnoporus coccineus*) FFPRI Pslh
  - ◎ マツノネクチタケ (*Fomes pini*)
  - ◎ シロオオハラタケ (*Agaricus arvensis*) FFPRI 380
  - ◎ コフキタケ (*Ganoderma applanata*)
- (3) 好低温菌 (担子菌) (Dry rot fungus)
- ◎ ナミダタケ (*Serpula lacrymans*) FFPRI 0739 (20℃)
- (4) その他のカビ類 (Other mold fungi)
- ◎ *Aspergillus niger* ATCC 6275
  - ◎ *Aspergillus niger* ATCC 9642
  - ◎ *Aspergillus terreus* PQMD 82 j
  - ◎ *Aspergillus fumigatus* IAM. 2612
  - ◎ *Penicillium citrinum* ATCC 9649
  - ◎ *Penicillium funiculosum* ATCC 9644
  - ◎ *Rhizopus stolonifer* S. N. 32
  - ◎ *Cladosporium cladosporioides* IAM. F517
  - ◎ *Aureobasidium pullulans* IAM. F24
  - ◎ *Gliocladium virens* ATCC 9645
  - ◎ *Chaetomium globosum* ATCC 6205
  - ◎ *Fusarium proliferatum* USDA 1004. 1
  - ◎ *Myrothecium verrucaria* USDA 1334. 2
  - ◎ *Graphium moniliforme*

直径 9 cm のシャーレに 20 ml の寒天培地を入れた。培地組成は昆虫寄生菌と担子菌類については麦芽煎汁培地にペプトン 1 % 加用したものとし、その他のカビ類については PDA 培地とした。コントロールとして栄養源を添加せず滅菌した寒天のみを用いた。直径 7 cm の濾紙 (アドバンテク



写真2 接触試験 2 週間 (オオウズラタケ)

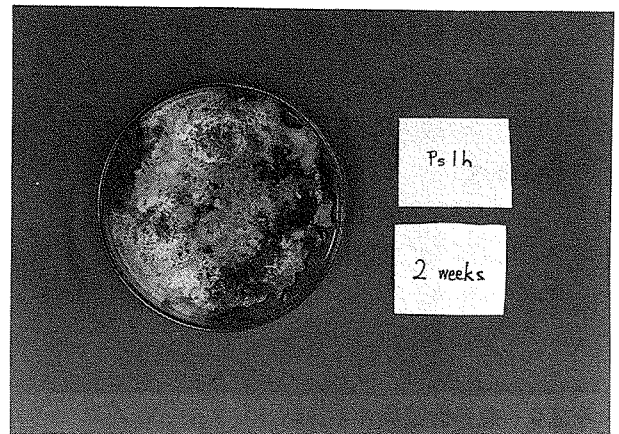


写真3 接触試験 2 週間 (ヒイロタケ)

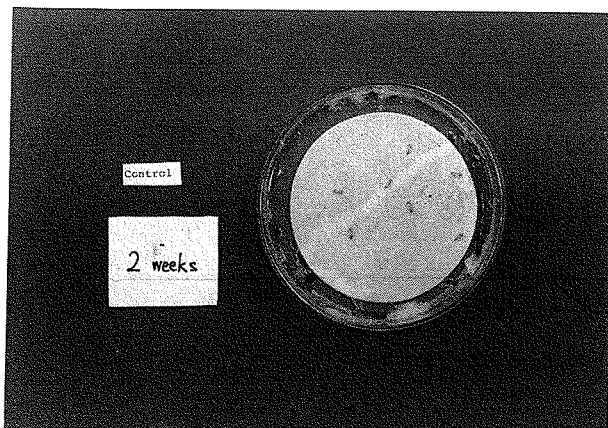


写真1 接触試験 2 週間 (コントロール)

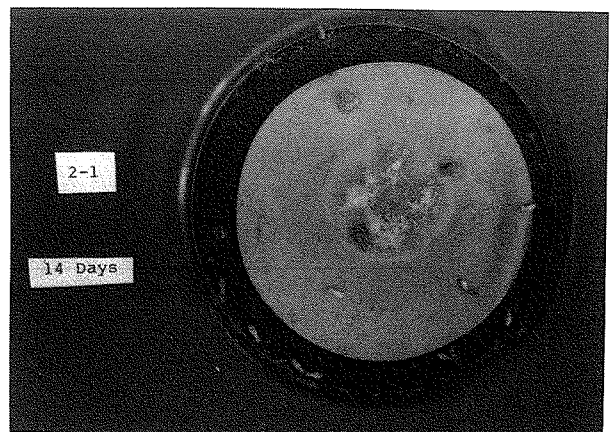


写真4 接触試験 2 週間  
(*Penicillium citrinum* ATCC 9649)

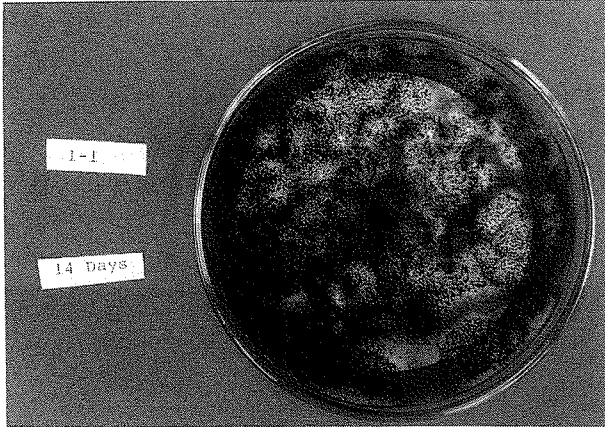


写真5 接触試験 2週間  
(*Aspergillus niger* ATCC 6275)

No.1) を培地上に載せ、コントロールを除き、供試菌をあらかじめ十分に繁殖させた後、濾紙上にイエシロアリまたはヤマトシロアリの職蟻10頭、兵蟻3頭を放虫した。シロアリの生死を1日

に1回調べた。

同じ操作を6回繰り返し、各々の半数致死日数(LT<sub>50</sub>)、全数致死日数(LT<sub>100</sub>)を求め、その平均を日単位で小数点以下4捨5入した。

雑菌の混入を避けるため。

## 2.2. 感染性試験

接触試験で効力のあったものを中心にカビ類と昆虫寄生菌から数種を供試菌とし(表2)、あらかじめ木材片に繁殖させた菌の感染力を調べた。

繊維方向2cm、半径方向2cm、長さ方向1cmの

表2 感染性試験の供試菌

- *Metarhizium anisopliae* FFPRI F200
- *Beauveria bassiana* FFPRI F263
- *Paecilomyces fumosoroseus* FFPRI F647
- *Aspergillus niger* ATCC 6275
- *Gliocladium virens* ATCC 9645
- *Myrothecium verrucaria* USDA 1334. 2

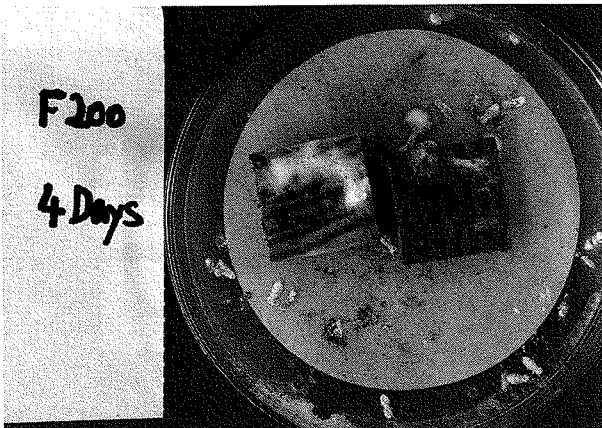


写真6 感染性試験(4日)  
(*Metarhizium anisopliae* FFPRI F200)  
(菌そうにおおわれたシロアリが確認できる)

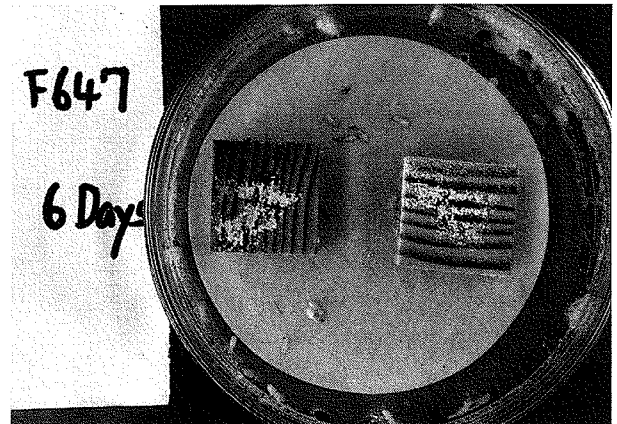


写真8 感染性試験(6日)  
(*Paecilomyces fumosoroseus* FFPRI F647)

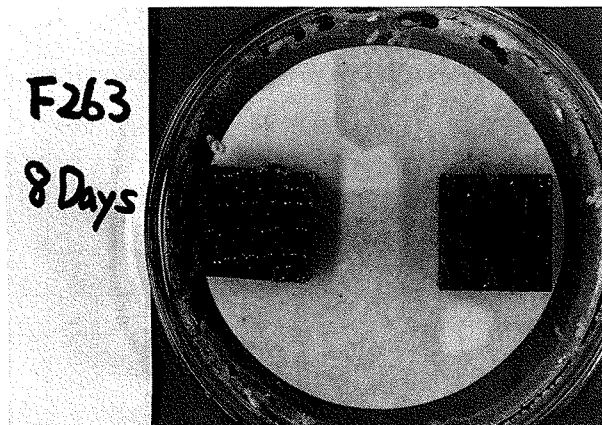


写真7 感染性試験(8日)  
(*Beauveria bassiana* FFPRI F263)

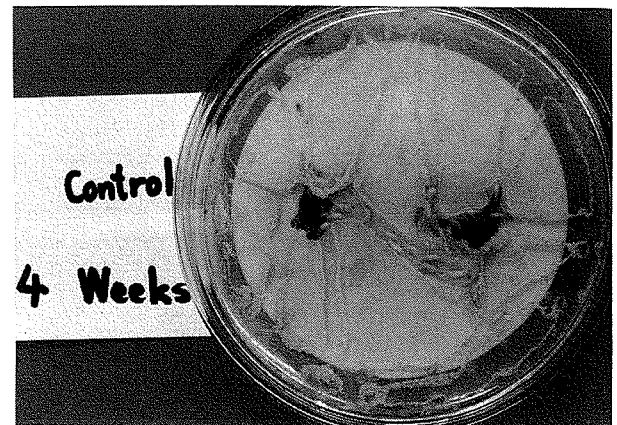


写真9 感染性試験4週間(コントロール)  
(材に穿孔しているのが見える)

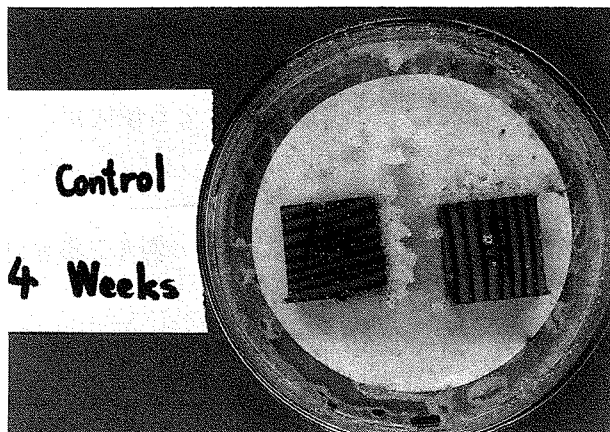


写真10 感染性試験 4 週間 (コントロール)  
(写真 9 の裏面, 木材片を攻撃している)

木材片 (広葉樹としてシラカンバ辺材または針葉樹としてアカマツ辺材) にあらかじめ供試菌を約 4 週間十分に繁殖させる。

接触試験のコントロールに用いた滅菌寒天に載せた濾紙の上に木材片を 2 個置く (供試菌を繁殖させたもの 2 個, 供試菌を繁殖させたもの 1 個とコントロールまたはコントロールのみ)。イエシロアリの職蟻 20 頭, 兵蟻 3 頭を放虫した。1 日に 1 回木材片の食害状況を調べるとともに, 接触試験と同様の方法でシロアリの生死を観察により調べた。

表 3 接触試験における供試シロアリ職蟻の半数致死日数 (LT<sub>50</sub>) と全数致死日数 (LT<sub>100</sub>)

供試菌	シロアリの種類		イエシロアリ		ヤマトシロアリ	
	シロアリの種類		LT <sub>50</sub>	LT <sub>100</sub>	LT <sub>50</sub>	LT <sub>100</sub>
昆虫寄生菌						
◎ <i>Metarhizium anisopliae</i> FFPRI F200			6日	6日	4日	4日
◎ <i>Beauveria bassiana</i> FFPRI F263			6日	6日	10日	11日
◎ <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> FFPRI F647			6日	10日	9日	10日
担子菌						
◎オオウズラタケ <i>Tyromyces palustris</i> FFPRI 0507			17日	21日	14日	20日
◎カワハタケ <i>Coriolus versicolor</i> FFPRI 1030			16日	17日	20日	20日
◎ヒイロタケ <i>Pycnoporus coccineus</i> FFPRI Pslh			18日	19日	10日	12日
◎マツノネクチタケ <i>Fomes pini</i>			15日	18日	20日	20日
◎シロオオハラタケ <i>Agaricus arvensis</i> FFPRI 380			15日	28日	8日	10日
◎コフキタケ <i>Ganoderma applanata</i>			14日	18日	11日	15日
その他のカビ類						
◎ <i>Aspergillus niger</i> ATCC 6275			7日	10日	4日	8日
◎ <i>Aspergillus niger</i> ATCC 9642			10日	19日	8日	13日
◎ <i>Aspergillus terreus</i> PQMD 82j			23日	28日	4日	12日
◎ <i>Aspergillus fumigatus</i> IAM. 2612			11日	16日	5日	12日
◎ <i>Penicillium citrinum</i> ATCC 9649			27日	28日	11日	16日
◎ <i>Penicillium funiculosum</i> ATCC 9644			22日	29日	63日	65日
◎ <i>Rhizopus stolonifer</i> S. N. 32			23日	30日	12日	13日
◎ <i>Cladosporium cladosporioides</i> IAM. F517			28日	31日	54日	54日
◎ <i>Aureobacidium pullulans</i> IAM. F24			20日	27日	42日	43日
◎ <i>Gliocladium virens</i> ATCC 9645			45日	57日	66日	13日
◎ <i>Chaetomium globosum</i> ATCC 6205			23日	26日	11日	16日
◎ <i>Fusarium proliferatum</i> USDA 1004. 1			22日	23日	49日	50日
◎ <i>Myrothecium verrucaria</i> USDA 1334. 2			15日	17日	3日	4日
◎ <i>Graphium moniliforme</i>			23日	26日	47日	48日
コントロール (27℃)			28日	31日	46日	47日
好低温菌 (担子菌)						
◎ナミダタケ <i>Serpula lacrymans</i> FFPRI 0739 (20℃)			50日	57日	23日	29日
コントロール (20℃)			73日	86日	124日	140日



### 3. 実験結果と考察

#### 3.1. 接触性試験

接触性試験による職蟻の生存期間を表3に示す。カビ類では *Aspergillus* 属の菌が、昆虫寄生菌では *Beauveria bassiana* と *Metarhizium anisopliae* の他に *Paecilomyces fumosoroseus* がそれぞれ殺蟻性を示していた。

青変菌はコントロールと同等か場合によってはコントロールより長期間生存していた。

20℃では27℃より長期間生存する傾向があった。

#### 3.2. 感染性試験

感染性試験による職蟻の結果を(表4, 表5)に示す。

表4 感染性試験におけるイエシロアリ職蟻の半数致死日数(LT<sub>50</sub>)と全数致死日数(LT<sub>100</sub>)  
(供試菌を感染させた木材片を2個置いた場合)

供 試 菌	樹 種	LT <sub>50</sub>	LT <sub>100</sub>	木材片の食害
昆虫寄生菌 <i>Metarhizium anisopliae</i> FFPRI F200  <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> FFPRI F647  <i>Beauveria bassiana</i> F263 その他のカビ類 <i>Aspergillus niger</i> ATCC 6275  <i>Gliocladium virence</i> ATCC 9645  <i>Myrothecium verrucaria</i> USDA 1334. 2	シラカンバ辺材	6日	7日	なし
	アカマツ辺材	4日	4日	なし
	シラカンバ辺材	7日	12日	なし
	アカマツ辺材	5日	7日	なし
	アカマツ辺材	4日	8日	なし
	シラカンバ辺材	55日	60日	なし
	アカマツ辺材	16日	34日	あり
	シラカンバ辺材	52日	60日以上	あり
	アカマツ辺材	45日	60日以上	あり
	シラカンバ辺材	46日	58日	なし
アカマツ辺材	48日	60日	あり	
コントロール	シラカンバ辺材	57日	60日以上	あり
	アカマツ辺材	45日	60日	あり
木材片なし		44日	57日	

表5 感染性試験におけるイエシロアリ職蟻の半数致死日数(LT<sub>50</sub>)と全数致死日数(LT<sub>100</sub>)  
(供試菌を感染させた木材片とコントロールを1個ずつ置いた場合)

供 試 菌	樹 種	LT <sub>50</sub>	LT <sub>100</sub>	木材片の食害
昆虫寄生菌 <i>Metarhizium anisopliae</i> FFPRI F200  <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> FFPRI F647  <i>Beauveria bassiana</i> F263 その他のカビ類 <i>Aspergillus niger</i> ATCC 6275  <i>Gliocladium virence</i> ATCC 9645  <i>Myrothecium verrucaria</i> USDA 1334. 2	シラカンバ辺材	6日	8日	なし
	アカマツ辺材	4日	4日	なし
	シラカンバ辺材	7日	16日	なし
	アカマツ辺材	7日	15日	なし
	アカマツ辺材	4日	11日	なし
	シラカンバ辺材	56日	60日以上	なし
	アカマツ辺材	33日	60日以上	あり
	シラカンバ辺材	30日	60日以上	あり
	アカマツ辺材	29日	60日以上	あり
	シラカンバ辺材	48日	60日	なし
アカマツ辺材	48日	60日	あり	
コントロール	シラカンバ辺材	57日	60日以上	あり
	アカマツ辺材	45日	60日	あり
木材片なし		44日	57日	

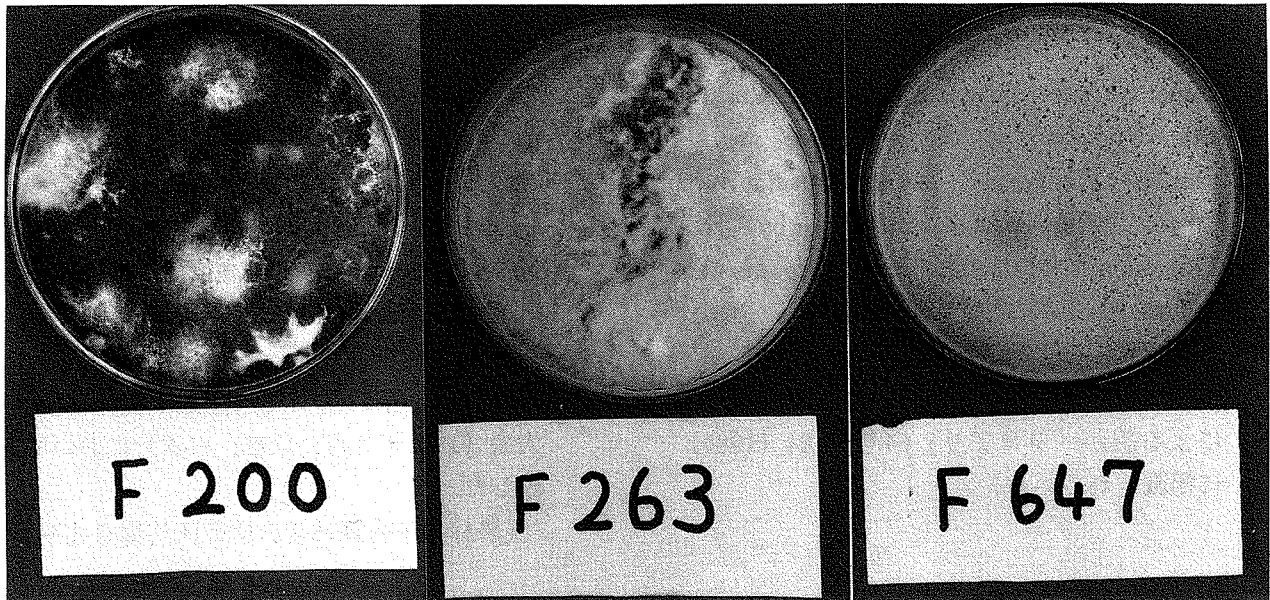


写真11 昆虫寄生菌3種 (左から *Metarhizium*, *Beauveria*, *Paecilomyces*)

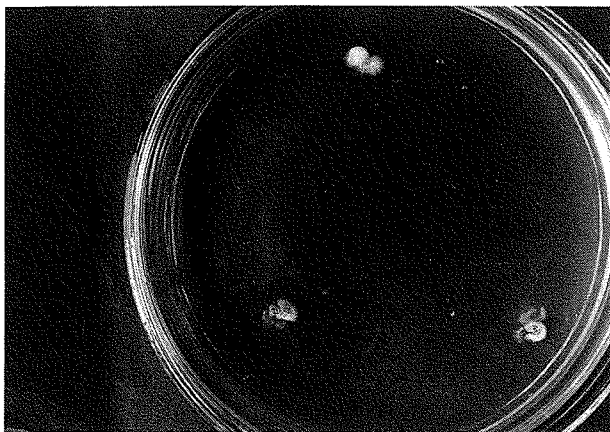


写真12 シロアリ個体から菌の分離  
(供試菌と同一の菌が分離される)

供試菌を感染させた木材片とコントロールを1個ずつ置いた場合は、コントロールに供試菌が感染する場合が多く、供試菌を感染させた木材片を2個置いた場合と大きな差がなかった。

昆虫寄生菌3種はともに感染力が認められ、死亡したシロアリ個体を菌叢で覆っていることが認められた。

菌叢で覆われている職蟻から感染菌を分離し、対峙培養で確認したところ、それぞれ供試した菌と同一の菌が見いだされた。

#### 4. ま と め

(1) 接触性試験による職蟻の生存期間について

(a) カビ類では *Aspergillus* 属の菌と供試した3種の昆虫寄生菌がそれぞれ殺蟻性を示していた。

(b) 青変菌はコントロールと同等か場合によってはコントロールより長期間生存していた。

(c) 20℃では27℃より長期間生存する傾向があった。

(2) 感染性試験による職蟻の結果について

(a) 供試菌を感染させた木材片とコントロールを1個ずつ置いた場合は、コントロールに供試菌が感染する場合が多く、供試菌を感染させた木材片を2個置いた場合と大きな差がなかった。

(b) 昆虫寄生菌3種はともに感染力が認められ、死亡したシロアリ個体を菌叢で覆っていることが認められた。

(c) 菌叢で覆われている職蟻から感染菌を分離し、対峙培養で確認したところ、それぞれ供試した菌と同一の菌が見いだされた。

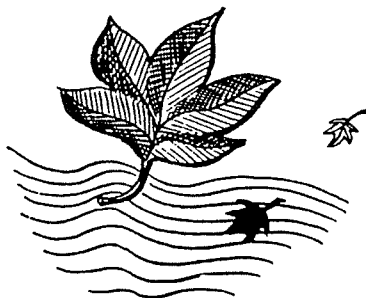
#### 5. 謝 辞

昆虫寄生菌の供試菌3種を提供していただいた森林総合研究所森林生物部昆虫病理研究室長島津光明氏に深く感謝致します。またパプアニューギニア森林研究所の M. Rokova 氏は実験観察の手伝いをしていただき感謝いたします。

## 引用文献

- 1) Tsunoda K., Doki G. and Nishimoto K. : Effect of Developmental Stages of Workers and Nymphs of *Reticulitermes speratus* (Kolbe) (Isoptera : Rhinotermitidae) on Caste Differentiation Induced by JHA Treatment. *Material und Organismen*, Vol. 21 No. 1 47-62(1986)
  - 2) 李棟鄭ら：微生物防治家白蟻室内試験効果, *昆虫知識*, 4, 162-165 (1981) (尾崎精一氏による訳が「シロアリ」64号20-24 (1986)に掲載されている)
  - 3) P.Y. Lai et al. : Pathogenicity of Six Strains of Entomogenous Fungi to *Coptotermes formosanus*. *J. Invertebrate Pathology*, 39, 1-5 (1982)
  - 4) A.C. Jewett : Biological Control of the Formosan Sudterranean Termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. *Int. Res. Group on Wood Preservation Doc. No : IRG/WP/100*, 1-5 (1971)
- \* : 本報告は, 第22回 IRG (国際木材保存会議) 大会 (1991年5月, 京都, 日本) において発表した。

(農林水産省森林総合研究所防腐研究室長)



# 地球環境にやさしい住まい造りとシロアリ対策

肱 黒 弘 三

## まえがき

本稿は1991に4月25日の日本住宅新聞（工務店向け新聞，発行部数約7万部）に掲載された表題の寄稿文を転載したものである。

表題の「地球環境にやさしい住まい造りとシロアリ対策」は同紙の編集者から与えられたもので，趣旨は「地球環境の保全」という最近の社会問題を受けてシロアリ対策のあり方を問うものである。

いうまでもなく，最近の社会状況は世界的に「地球環境の保全」の重要性が訴えられ，各界でこの対応や問題が指摘されている。この中で「農業の使用」の問題もいくつか指摘され，ゴルフ場の農業使用や殺虫剤の床下散布などの問題が取りあげられ，農業の乱用に対する警鐘が鳴らされている。

防腐・防蟻薬剤は，既に早くから「地球環境の保全」問題と深くかかわりあいを持ち，周知のとおり，PCP，クロルデンなどは，この問題のため効果があっても使用できなくなった実情にある。

「住まいづくり」の最近の大きなテーマは「健康な住まい」である。「快適さ」や「健康性」が住宅の価値の一つになりつつあり，この傾向にあるユーザーのニーズが求めるものは，「より安全な」「より健康な」住宅である。そして最も重要なことは，この「より安全な」「より健康な」住宅を具体化する最適な材料として，天然材料としての「木材」が評価され，木造住宅の特質が位置づけされていることである。

この結果として，現時点でシロアリ防除業界に求められていることは，この木造住宅の特質が生かされるような「シロアリ対策」である。

## 1. 耐久性確保の変遷

わが国には，気候，風土によく適合して，長寿

命を誇る木造建築物の文化的な遺産が数多くあり，また民家などの木造は，木材保存薬剤を使用しない時代にあっても，耐久性ある構造物として高く評価されてきた。

民家等の木造建築物が高い耐久性を保持していた背景には，大工職に定着し，伝承していた技術的な裏付けがあったといつてよい。

その技術の内容は樹種の選定や構法的な耐久性向上技術と保全技術などである。耐朽性のある樹種や心材の選び方，深い軒の出や風通しの良い構造など，柱脚の根継ぎや土台の取り替などに象徴される「昔の本造の常識」が，高い耐久性を解保できた技術的な裏付けである。

これに対し，第二次世界大戦以降の一戸建木造住宅にあつては，都市の過密化などの社会状況から木造の防火構造が優先的に使用され，加えて昭和50年代当初からの省エネルギー政策により，気密性の高い断熱構造なども全国的に普及し，木造住宅は柱が完全に被覆された大壁造で外部をモルタル塗り，風通しの悪い構造として一般化した。

この結果，過去に蓄積した構法的な耐久性向上技術と保全技術などは現代の木造住宅に適用することは困難とされ，これを背景に木造住宅の耐久性の確保は「木材保存薬剤」に依存する傾向が定着した。

しかし木材保存薬剤，特にシロアリ予防・駆除薬剤も，時代の要請にしたがって大きな変貌をとげた。

## 2. 木材保存薬剤の変遷

建築用を含め，古くから最も多く使用された木材保存薬剤はクレオソート油である。この薬剤は効果が長く，防腐・防蟻の両方にも効果があったが，汚染性や発ガン性などの問題から最近の使用は著しく減少した。同様に，戦後防腐剤として効

果のあった PCP も使用禁止になり、そして約 5 年前、防腐・防蟻剤として汎用して使われたクロルデンも、長期間地球上に堆積し南極にまで環境汚染を招いた結果、事実上使用できなくなった。いずれの薬剤も現場処理の効果にすぐれ、十分な処理をすれば木造の耐久性の確保に資する 20 年、30 年の「長期間の効果」が期待できた。

効果を長期にわたって期待すれば、使用する薬剤は必然的に長い間分解しない化学薬品が求められる。科学技術の進歩は、この求めに応じて優れた薬品を供給できる。この薬品を使えば、木材を長期間、しろありや腐朽菌の被害から保護する目的を達成することができる。そして木造構造体の耐久性の確保を「木材保存薬剤に依存する」ことが可能になる。保存薬剤に依存することができれば、耐朽性の少ない樹種の選定や耐久性からみて無理な構法の住宅でも許される。この結果、殆どの木造住宅は保存薬剤に依存しなければ耐久性の確保ができなくなったのである。

しかし、地球規模の環境汚染からみれば、この木造の耐久性の確保に資する「長期間の効果」こそ、問題の焦点となるものである。長い間分解しない薬品は保存薬剤としての効果があっても、地球環境の保全から使用してはならない材料になったのである。

また防腐土台などの加圧注入処理用薬剤として、各国でも長い間、最も多く使用されている CCA（クロム、銅、ひ素化合物）も、加圧処理材を廃材として焼却処分する際、クロムとひ素の気中濃度が問題視されているため、住宅用の主要な処理剤として、これまでのような安易な使用は困難になりつつある。

### 3. 耐久性確保の仕組の再構築の必要性

地球規模の環境汚染の問題は、クロルデンの事実上の使用禁止を招き、現場処理の保存薬剤を「長い間分解しない薬品」から有機リン剤系などの「短時間で分解する薬品」の使用に強制的に変更させ、また古くから世界の各国で最も多く使用されてきた CCA も、人間の健康の確保から、たとえ効果が低下しても、安全性の高い材料に代替することが求められている状況にある。

これに伴い、木造構造体の耐久性確保の仕組は、戦後に構築された「薬剤に全面的に依存する」仕組から、「地球の環境保全や健康の確保と両立できる薬剤などを効果的に用いる」仕組に変更を余儀なくされているといえる。

まさに「地球環境にやさしい住まいづくり」に合致する防腐・防蟻対策、耐久性の確保の仕組が要求され、必要になったのである。

また「地球環境にやさしく」対応するためには、森林を保全すること、貴重な木材を大切に使用することも同時に要求される。木造建物を 15 年、20 年のサイクルで取り替え、建て替えていくという「木材の大量消費」も、いずれは許されなくなるだろう。

木材を大切に使うためには、そしてわが国の気候・風土に適合し、日本の文化として位置付けられる木造住宅を今後とも建て続けていくためには、ユーザーに信頼される「耐久性のある木造住宅」を提供していくことが必要と考える。

このためには、「地球環境にやさしい住まいづくり」に合致するように、木造住宅構造部材の耐久性確保の仕組を再構築していかなければならない。

### 4. 再構築する耐久性確保の仕組の基本的な考え方

再構築の方向は、現代で求められている木造住宅の工法に、過去に蓄積した構法的な耐久性向上技術と保全技術などを適用できるようにすることを基本にし、時代の要請に合致する新しい保存薬剤を効果的に使用する方向になる。

わが国において、構造材としての木材に被害を及ぼす主な劣化因子は、一般の腐朽菌、ヤマトシロアリとナミダタケ、イエシロアリの 4 種である。前 2 種はほぼ日本全土に分布し、木造住宅の構造部材の耐久性を損なう大きな原因であり、後 2 種の被害は激しいが、被害を受ける確率は前 2 種に比べれば著しく少ない。そして一般の腐朽菌、ヤマトシロアリの被害は殆ど高含水材に生ずる。逆にいえば普通に乾燥している材には生じない。過去に蓄積した構法的な耐久性向上技術と保全技術などの基盤はこの点にある。

ここから再構築する耐久性確保の仕組の基本は「木材を普通の乾燥状態に継続的に置く構法」、即ち「木材の使用環境の制御」の仕組を作ることを第1として、次いで毒性の少ない、環境汚染の恐れのない保存薬剤で補完することである。

この「木材の使用環境の制御」を目的とする構法的な耐久性向上技術と保全技術などの詳細については、別の機会に譲り、ここではこの中の「保存薬剤で補完する」考え方を以下に述べる。

## 5. 新しい仕組の中での「薬剤処理」

地球環境を保全するため、例え効果が低下しても、安全性の高い木材保存薬剤に代替することが求められている。したがって今後は毒性の少ない、環境汚染の恐れのない木材保存薬剤が主流になるが、これらの薬剤にクレオソート油、クロルデン、CCA などと同様な「長期間の効果」を期待することは、無理な注文である。

代替薬剤として開発され、現在使用されているものに、現場処理薬剤としては「有機リン系」「有機ヨード系」「カーバメイト系」などがあり、いずれも凡そ殺虫剤系のものである。また加圧注入用薬剤としては「ナフテン酸銅」「ナフテン酸亜鉛」「アルキルアンモニウム化合物系」などである。

現場処理用薬剤は、いずれも「短時間で分解する薬品」であり、薬剤としての効果は3年から5年程度である。加圧注入用薬剤のうち、無機系薬剤は木材中に定着している限り、変質しにくいいため、長期間の効果が期待できる。

これら各種の代替薬剤は「薬剤効果の持続期間」や「劣化因子に対する効果」などに大きな差がある。殺虫力に優れるが効果の持続期間が短いもの、腐朽菌に効果があるが殺虫力に劣るもの、薬剤効果の持続期間は長い殺虫力が少ないものなどである。この結果薬剤効力にグレードがつけられることになる。また既存の木造住宅の「しろあり防除」は床下作業が主となるが、この場合の作業者の安全性も問題になる。このため現場処理用薬剤には、薬品をマイクロカプセルで被覆して安全性を高めたり、あるいは同様な被覆で徐効性を高めたりしたもの、また薬剤を発泡し床下内に充満さ

せて処理を行うことで、床下作業を省略する工法などもある。

これらの多種の薬剤が出現した結果、薬剤効果にグレードがつけられることになり、木造住宅の構造部材の耐久性確保を「保存薬剤で補完する」ためには、これまでのような一律の処理では効果にバラツキが生じたり、役に立たなかったりするため、技術的な検討を加えた「薬剤種別による部位別処理」が要求されることになる。

より正確に表現すれば、構法的な耐久性向上技術を補完するための「薬剤種別による部位別処理」が必要だということである。また保全技術を補完する「部位別の現場処理」も必要になる。この補完することを目的に、技術的な検討を加えた「部位別の処理」とは木造住宅に使用される樹種や心材などの材料の耐朽性や構法などを勘案し、被害の生じ易い部位やあまり生じない部位などに区分して、薬剤種別や処理法などを決定していく方法である。

薬剤種別による部位別処理も含めた構法的な耐久性向上技術は木造住宅構造部材の「耐久設計」として、部位別の現場処理も含めた保全技術は「耐久性向上保全」として、新たに技術体系化し、今後普遍化させていくことが時代の要請に応えることになる。

## あとがき

木造住宅の特質が活かされるような「しろあり対策」のあり方は、本稿に述べた方向性以外に、当然あってしかるべきである。しかし問題の焦点は「地球環境を保全」し、居住者や作業者の安全をより高める立場にたった上、直面する業界の進むべき方向である。そしてこの問題の根底をなす、木造住宅の構造部材の耐久性と「防除処理」の関連である。これらに関し、今後大いに「日本しろあり対策協会」の中で、論議、検討されるべきと考える。その上にたって、業界の進むべき方向を定めて、技術の裏付けをおこない、改革を具体化すべきと考える。方向性を持たない、技術の裏付けのない改革は混乱を招き、徒労に終わるだけである。  
(関東学院大学教授)

# IRG（国際木材保存会議）第22回年次大会における

## シロアリ研究

吉 村 剛

### 1. はじめに

木材保存に関する唯一の国際組織である IRG (International Research Group on Wood Preservation, 国際木材保存会議) の第22回年次大会が本年5月20日から24日にわたって国立京都国際会館で開催された。本年次大会はアジアでの初めての開催であり、西本孝一京都大学名誉教授を委員長とする組織委員会の方々ならびに後援、協賛していただいた関係企業および団体各位の皆様のご努力に対して筆者としてもまずお礼を申し上げる次第である。

さて、IRG 第22回年次大会（以下大会と略）は国外から約150名（同伴者を含む）、国内から約200名と、一時心配された湾岸戦争の影響もなく非常に多くの参加者を集め、無事盛会のうちに終了したわけであるが、本稿では参加者の一人としてプログラムに沿ってその概要、特にシロアリ関係を中心に紹介させて頂くことにする。

なお、筆者も京都での開催ということで、研究発表におけるスライドの係を一部手伝ったこともあり、全ての発表を漏らさず聞くことは不可能であったため、若干ニュアンスを伝えきれないところもあるかとは思いますがその点をご容赦頂きたい。

### 2. 歓迎レセプション

大会前日19日の朝9時から参加登録が始まり、国内外の参加者が続々とつめかけるなか、夜6時半より最初の公式行事である歓迎レセプションが京都宝ヶ池プリンスホテル、ゴールドルームにおいて開催された。近畿大学吹奏楽部によるスイングジャズの演奏が行われるなか、まず初めに主催者を代表して（社）日本木材保存協会会長片山正英氏の挨拶（代読：越井健副会長）、およびひき

続いて IRG 会長 Hubert Willeitner 博士の挨拶が満場の拍手のなかで行われた。

約200名の参加者は立食カクテルパーティで和やかに歓談し、再会を喜び合いまた新しい出会いのときを過ごしたが、IRG の特徴であるメンバー間の家族的な雰囲気がこのパーティをより盛り上げていた様に思う。宴もたけなわとなった頃、日本における林野行政のトップである小澤普照林野庁長官の来賓祝辞が盛大な拍手のもと行われ、翌日からの大会の成功を十分予感させる雰囲気のみならず約2時間のパーティが終了した。大半の外国人参加者が同ホテルに宿泊していることもあって、レセプション終了後もロビー等で話に花を咲かせる参加者が多くみうけられたが、こういった研究発表以外の場での交流が本当は一番重要であると感じた一夜であった。

### 3. 基調講演

大会初日20日は、IRG 事務局からの種々の報告の後、まずそれぞれの分科会における基調講演がメイン会場で行われた。分科会は下記の分野に分かれており、シロアリに関する研究は主として I b で発表されたものである。

分科会 I a : 木材保存に係る腐朽菌、カビ、細菌などの分野。

分科会 I b : シロアリおよび木材穿孔害虫に関する分野。

分科会 II : 試験の基礎理論に関する分野。

分科会 III : 保存剤および処理法に関する分野。

分科会 IV : 海虫防除に関する分野。

シロアリに関する分科会 I b での基調講演は、ハワイ大学（米国）の Tamashiro 博士らのホウ

素系薬剤 Tim-Bor (有効成分：8 ホウ酸ナトリウム) で処理を行ったダグラスファーを用いた防蟻試験の報告で、処理ブロックによる室内試験および野外試験の結果、この薬剤が遅効性かつ非忌避性という性質を持つことからいわゆるベイト剤としての可能性を有していること、および現実的にイエシロアリのコロニーに影響を与えるには処理濃度として1.02% (W/W, ホウ酸換算：以下ホウ素化合物に関する濃度はすべて同様にホウ酸に換算してのものである) 以上必要であるということであった。

地球環境に対する関心の高まりから、種々のホウ素系化合物の防蟻剤としての応用に関する研究が世界的に進められており、本基調講演もこのような観点から選ばれたものである。

なお、分科会Ⅲの基調講演に大阪市立大学の本田博士らの CCA 処理廃材からの銅、クロムおよびヒ素化合物の回収に関する報告が選ばれたことも、この世界的動きに沿ったものだと言える。

#### 4. 研究発表

基調講演の後、最終日24日まで各分科会に分かれて研究発表が行われた。シロアリに関しては14件の発表があったが、以下いくつかの主題毎にまとめて紹介する (サブグループおよびミニセッションを含む)。なお、分科会 I b の座長はオーストラリアの French 博士、副座長はドイツの Rudolpf 博士である。

##### 4.1 ホウ素系化合物の防蟻剤への応用

上述した様に、人畜に対して非常に低毒性であるホウ素系化合物の防蟻剤への応用が現在意欲的に研究されており、今回の大会でも4件の発表があった。

ハワイ大学 (米国) の Grace 博士は、Tim-Bor (前出) およびホウ酸亜鉛パウダー処理土壌を用いて行った、イエシロアリおよびヤマトシロアリ近縁種に対する貫通防止効力試験について報告した。方法は日本で行われている貫通試験方法と類似しており、最高15,000ppm (W/W) まで数段階の処理をおこなった土壌中をどの程度シロアリが進行できるかを測定するものである。

その結果、両化合物共最高濃度である

15,000ppm でも進行を完全に阻止する事はできなかったが、高濃度処理区ではある程度の死虫率を与えた。したがって、これら化合物による処理によって完全なシロアリバリアーを形成させることは不可能であるが、そこを通過する個体数を減少させる事は可能であると考えられた。イエシロアリに対する効力はヤマトシロアリ近縁種と比べて全体的に低かったが、これはイエシロアリが蟻道をライニングして処理土壌との接触を減少させる能力を有している事によると思われる。

フロリダ大学 (米国) の Su 博士らは、Grace 博士らと同じ Tim-Bor を用いて木片に注入処理を行い、ベイト剤としての可能性を検討するという立場からイエシロアリおよびヤマトシロアリ近縁種を用いて行った効力試験の結果について報告した。

強制摂食試験では、処理濃度が高くなるにつれて食害量が減少し死虫率が上昇したが、高濃度処理でもある程度食害をうけていた。得られたデータより、木材保存処理剤として用いる際の濃度としてイエシロアリに対しては3,600ppm 以上、ヤマトシロアリ近縁種に対しては900ppm 以上必要であると結論づけられた。また、無処理試験片と処理試験片を共に用いた選択試験より、ベイト剤として用いる場合の濃度としてはイエシロアリに対して450-1,800ppm、ヤマトシロアリ近縁種に対しては450-900ppm を挙げている。

さらに、同博士らは最近現場処理用の薬剤として登録された BORA-CARE (有効成分は Tim-Bor と同じ8 ホウ酸ナトリウム) を用いてスプレー処理したスプルー材における拡散速度と上述2種シロアリに対する効力を調べ、材の含水率の低さから含有濃度2,500ppm 以上の部分が横断面の40%と期待以下であった事、および選択試験における結果から含有濃度1,000ppm 以下でベイト剤として利用可能である事を報告した。現実の現場処理においては既に材がシロアリによって食害を受けている事が多く、このことが材の含水率を上昇させ、薬剤の拡散を助ける可能性があることも博士は指摘した。

CSI Laporte (米国) の Archer 博士らは、8 ホウ酸ナトリウムを用いて処理を行ったダグラス



ファーによる野外試験の結果について報告した。処理は種々の濃度の薬液に1分間浸漬した後8週間養生させることによって行い、その浸透度と野外試験における被害度を測定しているが、浸透そのものは25%ホウ酸当量の薬液処理+8週間養生で十分であると考えられたのに対して、野外試験での結果は全く被害を受けなかったものから激しい食害を受けたものまで大きなばらつきを示していた。このことは、こういったホウ素系化合物が忌避性を持たずイエシロアリの食害を防止するためにはかなり高い濃度を必要とする事、および拡散処理法というものが材の含水率によってかなり影響を受ける事（つまり材中の濃度が材によって大きくばらつくという事）に起因すると考えられた。

ホウ素系化合物は、その低毒性から今後も一層研究が続けられると思われるが、ベイト剤として応用するにしても、また屋外で使用される部材への注入あるいは拡散処理用として用いるにしても、その溶脱性の改良がどうしても必要であろうし、また処理法そのものについても新しいアイデアを考えてゆかなければならない。

#### 4.2 物理的防除法

ホウ素系化合物等低毒性の薬剤の探索と共に現在精力的に研究されているシロアリ防除法の一つとして物理的防除法がある。主として検討されているのは、従来からあったいわゆるアリ返しの種類ではなく、玄武岩などを細かく砕いた細粒を土壌表面に敷き詰め、それによって一種のバリアーを形成させる方法であるが、今大会ではバリアーとしてガラス細粒を用いて行った室内試験および野外試験の結果とオーストラリアにおける研究開発についての総説の2つの発表があった。

Desowag Materialschutz（ドイツ）のPallaske博士らはバリアー材料としてガラス細粒を用い、ヤマトシロアリ近縁種および*Heterotermes*種に対する室内効力試験およびイエシロアリに対する野外試験の両者の結果を報告した。室内試験の結果、粒径が0.4-1.0mmのものはシロアリによって取り除かれ、また2.5mm以上のものはその隙間をシロアリが通過することができ、結果的に1.6-2.0mmの大きさのものがバリアーとして有効

であった。

日本で行ったイエシロアリを対象とした野外試験では、バリアーを貫通しないと餌木に到達できない形のセットの場合6ヶ月後でも全く食害は観察されなかったが、バリアーの表面を通過して餌木へのアタックが可能な形のセットでは一部食害が観察された。野外試験ではまたピレスロイド系化合物であるサイフルスリンで処理を行ったガラス細粒についても同様に観察を行ったが、この場合はどのセットにおいても食害は認められなかった。

ピレスロイド系化合物がガラス細粒に対して高い吸着性を有していると考えられる事、および最近非常に安定性の高いピレスロイド系化合物が開発されつつある事などから、Pallaske博士らはピレスロイド処理ガラス細粒によるバリアー形成が土壌汚染の可能性も少ない利点の多い処理方法であると結論している。

オーストラリア連邦科学工業研究機関（CSIRO）のFrench博士は、オーストラリアにおける物理的バリアーの研究開発について報告した。オーストラリアでも日本および米国と同様有機塩素系化合物が近い将来使用禁止になる可能性が高く、物理的バリアーとベイト剤について精力的に研究が行われている。バリアーとしてはハワイで商品化されている‘Basaltic Termite Barrier’（BTB：玄武岩を細かく砕いたもので粒径が1.7-2.4mm）と同様のものが既に商品化されており、またこの様な岩石細粒に化学的処理を施したのものもあるとの事であった。さらに、コンクリートスラブの下に敷いて使用する、シロアリが通過できない程度の細かさのステンレス製の網も現在商品化に向けて検討されているらしい。

同博士は、バリアーだけで100%の防除を達成する事は難しく、ベイト剤との組合せ、つまり、バリアーによる予防処理+定期的なチェック+被害を発見した場合のベイト剤による現場処理そしてコロニーの撲滅、というシステムが最も可能性の高いものであると考えているが、この場合のベイト剤として現在グリコールホウ酸エステルとシラフルオフエンをテスト中であり、さらに3酸化ヒ素などのヒ素化合物や微生物も利用可能である

うとのことであった。

#### 4.3 生物学的防除

上述の物理的防除と並んで非薬剤的防除法の一つに生物学的防除、つまり天敵微生物を用いた防除法がある。英語ではバイオロジカルコントロールと呼ぶが、現実に農業分野ではかなり研究されており、世界的にみれば既に微生物の胞子が製剤として商品化されている国もある。

森林総合研究所（日本）の鈴木氏は、17種の昆虫寄生菌および7種の担子菌を用い、イエシロアリおよびヤマトシロアリに対する病原性を数種の室内試験によって調べ、そのシロアリ防除への応用の可能性について検討した。その結果、3種の昆虫寄生菌（*Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae*）に両シロアリ種に対する明らかな病原性が認められ、これらの菌との接触によってほぼ1週間以内に生存個体が半減し、これら昆虫寄生菌のシロアリ防除への応用の可能性が示唆された。

昆虫寄生菌のシロアリ防除への応用についてはこれまでもいくつかの報告があるが、人畜への病原性あるいは現実の野外での効力などまだまだ未知数の部分が多く、今後より現実的な観点からの研究が待たれるところである。

#### 4.4 その他の防蟻薬剤および製剤

新規防蟻薬剤としては、ピレスロイド様化合物であるシラフルオフェン（Hoe 084498）についての試験結果がヘキスト社（オランダ）の Rustenburg 氏より報告された。この化合物は毒性が非常に低く、マウスに対する急性経口毒性  $LD_{50} > 5,000 \text{mg/kg}$ 、急性経皮毒性  $LD_{50} > 5,000 \text{mg/kg}$  であり、さらに従来のピレスロイド系化合物のウィークポイントの一つであった魚毒性が大幅に改善されているという特徴がある。効力試験はカミキリムシの一種、イエシロアリおよび *Macroseritermes* 種を用いて行い、その結果イエシロアリに対しては、強制接触試験では10-100ppm、貫通試験では  $> 1,000 \text{ppm}$ 、で十分な効力が認められ、さらに注入処理を行った場合は  $13.0 \text{kg/m}^2$  の注入量で食害を完全に阻止できた。

静岡県立大学の Messer 博士らは、熱帯産のフタバガキ科に属する樹木についてその樹脂の抗菌

活性および抗シロアリ活性を調査し、70種の樹木からの樹脂のうち数種で高い活性を見いだした。これらの樹脂に接触させた場合、*Neotermes* 種は3—7日で50%の死虫率を示し、最も高い効力を持つものを分析した結果7種の化合物（主としてセスキテルペン）が同定された。同博士らはまた、こういった化合物を出発物質として種々の化合物を合成し、その生物活性についても検討を行っている。

有機リン系土壌処理剤の新しい製剤型として、微小なカプセルに薬剤を封入し、環境中での分解を抑えかつ安全性を高めたいわゆるマイクロカプセル剤（MC 剤）が最近多く商品化されてきている。住友化学工業（株）の手嶋氏らは、フェニトロチオン MC 剤の土壌処理剤としての効力およびその作用機構について報告した。

室内試験としては40℃で一定期間耐候操作した処理土壌を用い、イエシロアリに対する接触効力を観察しているが、その結果フェニトロチオン乳剤およびクロルデン乳剤がそれぞれ1年および2年の耐候操作で効力が低下したのに対して、フェニトロチオン MC 剤は4年間の耐候操作によっても100%の死虫率を与えた。また、処理土壌の上にビニールパイプを置きその上に餌木を載せた野外試験でも、フェニトロチオン MC 剤は5年間シロアリの侵入を完全に阻止した。

MC 剤は、その表面には薬剤は殆ど存在しておらず、効力の発現にはカプセルが何らかの形で破壊される必要がある。この破壊には2通りの行われかたがあり、一つにはシロアリが口器あるいは触角等で直接機械的に破壊するものであり、もう一つには体表に付着したカプセルを個体相互のあるいは自分自身によるグルーミングによって破壊するものであるとの事であった。手嶋氏らは、この相互のグルーミングによってコロニー全体に効力を及ぼす事も可能であると指摘した。

#### 4.5 AE（アコースティックエミッション）によるシロアリの探知

昨年の大会において京都大学の藤井博士らは、実大サイズの被害材中のシロアリの活動を AE（アコースティックエミッション）によって検出した結果を報告した。本大会では同じ研究グルー

プの京都大学の今村博士らによる発表とカリフォルニア大学（米国）の Lewis 博士による発表の2件の発表があった。

今回今村博士らは、イエシロアリおよびヤマトシロアリを用い、供試虫数とその階級構成の AE に与える影響および樹種による発生 AE の特性の違いについて室内試験の結果を報告した。AE の発生度数はイエシロアリがヤマトシロアリよりもかなり多く、さらに職蟻の数と度数が比例する事も明らかになった。しかしながら、兵蟻を取り除くと度数は著しく減少し、被扶養階級である兵蟻の食物要求が職蟻の活動に大きな影響を持っていると考えられた。AE の発生度数は、ウエスタンヘムロック>ダグラスファーおよびラワン>スギの順となったが、興味深いことにこの順番は耐蟻性の高さの順番のちょうど逆となっていた。また、温度を変化させて AE を測定すると、14℃以下でその発生がストップし、再び温度を上昇させると回復した。これらの結果は、AE の発生度数というものがシロアリの活動を非常によく反映している事を示している。

Lewis 博士らは米国西海岸での木材害虫である3種のシロアリを用い、2種の特性の異なるセンサーを使用して、シロアリ種による AE パターンの違いおよび被害部からどれだけの距離まで探知できるかを検討した。AE パターンは3種のシロアリによって明らかに異なり、発生度数から見るとヤマトシロアリ近縁種（米国東南部に分布するものとは別種）が他の2種と比較して10倍以上の数値を示した。また、センサーは共振周波数 60KHz のものと 175KHz のものを用いたところ、60KHz のものが20倍以上の感度を有していた。AE 発生度数は被害部からの距離が大きくなるにつれて減少し、2.2m 離れた位置では元の2%まで低下した。しかしながら、コントロールでは度数はもっと低レベルにあり、測定をうまく行えば4m以上の距離でも探知可能であると考えられた。同博士らは結論として現実に AE のシロアリ探知への応用は可能であるとし、持ち運び可能なポータブル野外探知機の開発を進めるべきであると述べた。

後述するように、今村博士らのグループは既に

ラップトップ型パソコンとセンサーを組み合わせた野外探知機を開発し、今大会の展示部門で発表したが、まだまだデータの蓄積に乏しく今後より一層の検討が望まれるところである。

#### 4.6 その他

その他にシロアリの地理的分布に関する発表が2件（1件は不参加により報文のみ）と防蟻試験法の標準化に関する座長 French 博士からの提案があった。

CTBA（フランス）の Serment 氏はフランスにおける建築物のシロアリ被害に関する調査の結果をまとめ、全国的には被害の確認された行政区分が1975年の35ヵ所から1989年には50ヵ所へと増加し、パリ近郊でも被害件数そのものが1件（1975年）から17件（1989年）へと大幅に拡大している事を報告した。パリ市内での被害件数も5件（1975年）から19件（1989年）へと4倍近い増加となり、フランスにおいてシロアリ、特にヤマトシロアリ近縁種がもともとの生息地である東南部から北西方向へ分布域を拡大しつつある事が明らかになった。

ウルグアイの Aber 博士ら（不参加）は、ウルグアイに分布する8種のシロアリについてまとめたが、それらの内で樹木害虫であると考えられるものが1種、建築物の害虫であると考えられるものが1種あった。ウルグアイにおいても耐久性の低い木材が増えつつあり、長期的視野に基づいたシロアリ防除システムを考えてゆく必要があるとの事であった。

分科会の座長である French 博士による防蟻試験方法の標準化についての提案は、各国の研究者の意見が一致するには至らず、再検討される事となった。

#### 4.7 まとめ

今回の発表の傾向から明らかな様に、世界的には薬剤を用いない防除方法の開発が着々と進められており、また薬剤を用いるとしてもホウ素系化合物など毒性のきわめて低いものを、ベイト剤の様な形で施用する方向へ向かっていると思われる。この様な観点から考えると、現在行われているいわゆる殺虫剤を用いた土壌処理などは既に時代遅れになりつつあるのではないだろうか。日本

においても新しい防除法の研究にもっと努力を傾ける必要があると痛感した次第である。

IRGにおけるシロアリ関連分野の発表は年々減少する傾向にあり、研究の内容も例えば分科会 I a の腐朽菌に関する生理学的および生化学研究に比べると特に基礎的な面が不足している様に思われる。研究者そのものの数も菌関係に比べると少なく(シロアリ防除がマーケットとして成立している国自体が少ない事にもよる)、なかなか基礎的な研究に打ち込めないという面もあるが、木材保存の面からの研究だけでなく、昆虫学の立場から基礎的研究を行っている人達の成果をもっと IRG に取り込んで、より活気のある分科会にしてゆかなければならない。昨年の大会における京都大学の所氏のシロアリの道しるべフェロモンに関する発表などは、その先駆けとして高く評価されるべきであろう。

## 5. ポスターセッション

大会1日目の分科会終了後メイン会場前でポスター発表が行われた。4件の研究発表があり、そのうち2件が腐朽菌に関する基礎的研究、残り2件の内1件が新規防腐剤に関するものでもう1件が京都大学の野口教授らによるポータブル AE モニタリング装置の展示であった。この展示は公式の説明時間の後も大会期間中そのまま引き続いて行われ、延べにすればかなりの人が参観していた様に思う。特に、シロアリの活動をビジュアルに捕らえる事ができる AE モニタリング装置は好評で、共同開発した企業の方と直接コンタクトを取っていた外国人参加者もいた。

## 6. 展示会

今大会における目玉の一つとして、協賛企業19社による展示会が大会期間中を通して行われた。各社の展示コーナーには連日多くの参加者が詰めかけ、商品の説明およびディスカッションが活発に行われた。しかしながら、会場が若干わかりにくい場所にあり、展示会そのものも大会に行つて初めて知った人が殆どであった様に思われ、せっかくの展示を見過ごした人もかなりあった様である。

## 7. 公式晩餐会(バンケット)

大会2日目21日の午後6時半より、公式晩餐会が宝ヶ池プリンスホテル、プリンスルームで約330名の参加者を集めて行われた。その内訳は、IRG メンバー約200名(内同伴者30名)、邦人企業他約130名である。まず主催者を代表して組織委員会委員長西本孝一京都大学名誉教授の挨拶があり、ひき続いて IRG 会長 Hubert Willeitner 博士から、日本大会における関係者の方々への心を込めた謝辞および挨拶があった。

次に当日来賓として来ておられた西島安則京都大学総長が、ユーモアに富んだ心温まる祝辞を英語、日本語の両方でスピーチされ満場の拍手を浴び、さらに、荒巻禎一京都府知事(代読:大宮正副知事)による祝辞および乾杯の音頭が行われ、一同洋風料理に舌鼓を打ちながらの歓談が始まった。筆者自身も初対面の外国人参加者と同じテーブルに座り、苦手な英語に苦労しながらも非常に楽しくかつ有意義な時間を過ごす事ができた。

またアトラクションとして祇園の芸妓、舞妓さんによる“手打ち”そして京舞が披露され、外国人参加者によるフラッシュの雨を受けていた(外国人参加者の多く、特に男性の大半が芸妓、舞妓さんと一緒に写真を撮っていたようである)。

最後に、Willeitner 博士より西本組織委員長ならびに芝本博士他関係者へ記念品の贈呈があり、さらに西本委員長より次期開催国である英国を代表して Bravery 博士へ、縁起物である“打ちでの小槌”が贈られ、満場の拍手喝采のなか閉会となった。

## 8. エクスカーション(見学ツアー)

公式エクスカーションは大会3日目22日の午後、3コースにわかれて行われた。各コースの行き先と参加人数は以下の通りである。

- A) 金閣寺・北山コース:北山グリーンガーデン訪問, 参加74名。
- B) テクニカルビジット:松下電器技術館訪問, 参加22名。
- C) 市内観光:二条城,平安神宮,京都ハンディクラフトセンター訪問, 参加21名。

市内観光, テクニカルビジットよりも金閣寺・

北山コースが3倍以上の参加者を集めたことは、大会参加者の勉強熱心さをよく表していた様に思う。特に、京都の伝統的地場産業である北山杉の景観および磨き丸太の製造に関しては非常に興味深かったとの声が多く聞かれた。



写真3 全体会議における議長席、左より事務局長 Jermer 氏、会長 Willeitner 博士、副会長 Bravery 博士



写真1 歓迎レセプションで挨拶する IRG 会長 Willeitner 博士

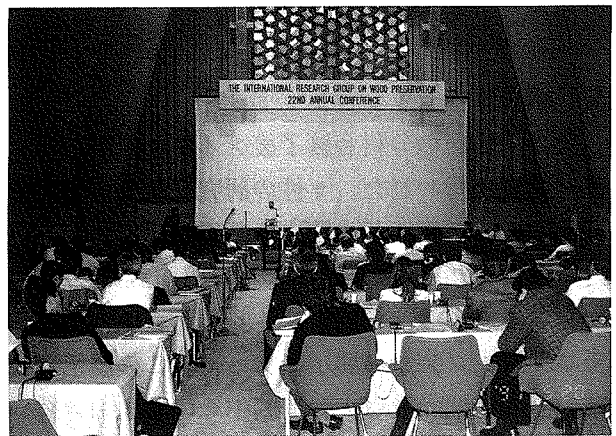


写真4 メイン会場における研究発表の様子



写真2 歓迎レセプションで祝辞を述べる小澤普照林野庁長官

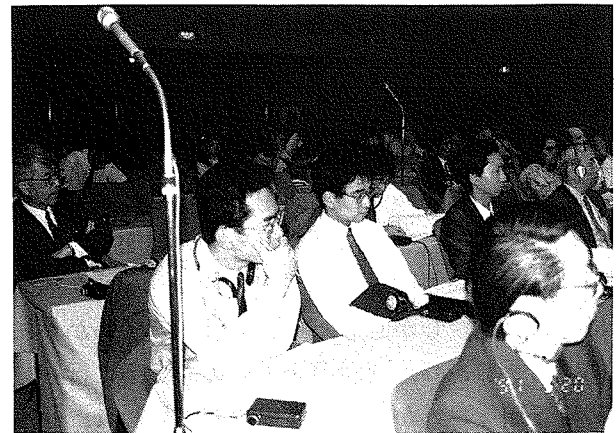


写真5 研究発表に熱心に聞き入る参加者

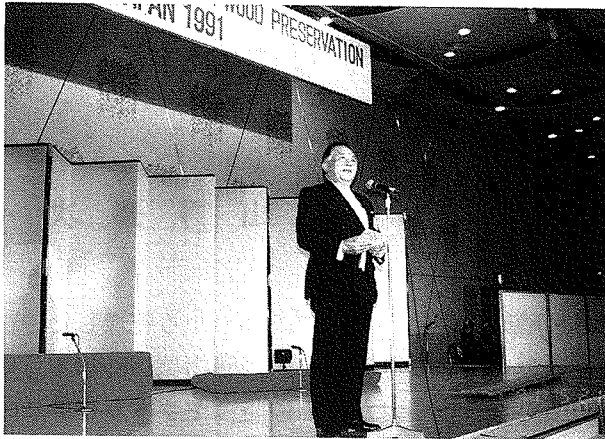


写真6 公式晩餐会で祝辞を述べる西島安則京都大学総長

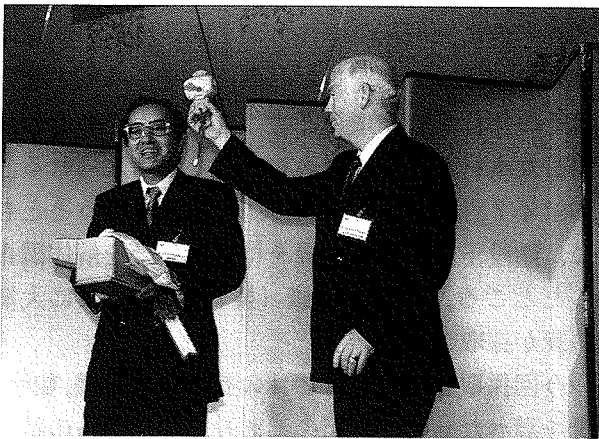


写真7 公式晩餐会における西本大会組織委員長より次回大会開催国英国 Bravery 博士への“打ちでの小槌”の贈呈

## 9. おわりに

今回の IRG 第22回年次大会に参加してまず感じた事は、IRG という組織のまとまりの良さおよびそのメンバーのエネルギッシュさである。大きな組織の学会に見られる1年に1度のお祭りの年次大会とは異なり、木材保存という一つのテーマのもとに本当に真剣に討議が行われているのを目の当たりにし、日本人参加者も非常に勉強になったのではないかと思う。その意味で、同時通訳の存在は有り難かったと思うが、質疑に対し

ても同時通訳がつくにもかかわらず日本人参加者からの質問あるいは意見が少なかったのは残念であった。また、ミニセッションおよびサブグループでの討論には当然の事ながら同時通訳はつかず、何となく欲求不満に陥った日本人参加者も多かった様に思われた。

京都での開催という事で、筆者の勤務する京都大学木質科学研究所にも大会をはさんだ10日間に数十人にのぼる外国人見学者が訪れたが、彼らの好奇心の旺盛さとエネルギッシュさには本当に圧倒される思いがした。われわれも彼らのいい意味での食欲さ、つまり相手がだれであってもどんどん自分の考えをぶつけ、ディスカッションし、そして再吸収してゆくというやり方をもっと見習ってゆかなければならないだろう。

来年度の年次大会は英国で開催され、再来年の米国大会そして1994年のインドネシア大会と続くが、本日本大会での成功が日本の木材保存関係者の意識を高め、研究活動の発展を促し、そして次回以降の大会における参加者の増加に反映し、やがては再び日本で大会を開催できる様になる事が日本の木材保存業界の発展につながると確信している。

シロアリ防除に限ってみても、現在は非常に先の読み難い状況であり、新規薬剤あるいは新しい防除法の可能性などの情報をいかに迅速かつ正確に集めるかが非常に重要になってきている。しかしながら、こういったフレッシュな情報はなかなか出版物などから得ることは難しく、やはり IRG 大会の様な国際的な集まりでの直接的なコミュニケーションが大切であると思われる。

この様な意味から、製薬業者および木材処理業者等のいわゆるメーカーの立場の方だけでなく、現場で実際にシロアリ防除に携わっておられる個々の防除業者の方々をもっともっと積極的に IRG に関心を持ち、勉強し、そして参加し、自らシロアリ防除のあるべき姿について模索される事を最後に期待して、本稿を終える事とする。

(京都大学木質科学研究所)

# 福山市で発見されたアメリカカンザイシロアリについて

山 野 勝 次

## 1 はじめに

1991年6月下旬、広島県福山市でヤマトシロアリでもイエシロアリでもない珍しいシロアリの有翅虫が群飛したとのことで、(社)日本しろあり対策協会を通じて同定を依頼された。調査の結果、本種はレイビシロアリ科 *Kalotermitidae* に属するアメリカカンザイシロアリ *Incisitermes minor* (HAGEN) で、アメリカの太平洋岸に沿った西部諸州に主として分布する有名な乾材シロアリで、建築物の大害虫であることがわかった。

わが国では、森(1976)によって東京都江戸川区の木造2階建共同住宅で発見されて以来、神戸市兵庫区西上橋町(川村, 1979)、東灘区田中町(川村, 1979)、和歌山県那賀郡粉河町(前田, 1980:1982)、神奈川県三浦郡葉山町(森, 1982)、和歌山市(前田, 1982)、東京都板橋区(山野, 1990)で発見されている。今回はさらに西方の瀬戸内海沿岸の福山市で発見されたわけで、本種は今後もさらに見つかり、被害が拡大する恐れがある。したがって、その調査結果の概要をここに報告して、読者諸賢の今後のシロアリ研究および防除対策に少しでも参考になれば幸いである。

## 2 調査結果および考察

今回、本種が発見されたのは広島県福山市東町の一般住宅で、建物は1940年ごろに建てられた木造2階建である。当建物では、1991年6月初旬から7月中旬にかけて、有翅虫が10~30匹ずつ5~6回群飛しており、今回採取した有翅虫は6月23日に約30匹群飛したものの一部である。また、1990年の同時期に同種の有翅虫が群飛するのを居住者が目撃している。有翅虫の群飛が主として行われた個所は、1階にある洗面所の柱と窓枠で、そのほか、2階のベランダへの出入口の柱あたりからも少数群飛した。1階洗面所の柱と窓枠、そ

れに階段下の物入れの戸の部分から乾燥した砂粒状の糞が排出されていた。当建物は1989年4月に防蟻処理を施したが、その時はヤマトシロアリの被害だと思ったため建物下部材と土壌に対する防蟻処理だけを行い、今回の被害部分は処理していない。しかし、当時、建物床下などに蟻道がまったく認められなかったので不審に思われていた。約30年前に、現在の居住者が1階洗面所の出窓の部分を改築して入居したとのことで、今回の被害はその部分がとくにひどいことから、そのとき使用した木材とともに侵入したことも考えられる。1991年7月22日に本建物の防除施工を行うとともに、階段下の物入れの扉をはずし一部を解体調査したところ、兵蟻と職蟻(擬職蟻)、それに大量の糞が採取された。

今回採取されたシロアリの有翅虫と兵蟻、職蟻、糞を調べた結果は下記のとおりで、これらの特徴によってアメリカカンザイシロアリであると同定した。

有翅虫は体長約7.3mm、翅端まで入れると11~12mmである。体色は黒褐色で、腹部は黒色に近い。頭部、前胸部、触角、脚は赤褐色である。頭部はやや扁平な球状で、上方から見れば円形に近く、触角は17節を数える(写真1, 2)。翅は褐色で、前縁部は濃色、前後翅とも、中脈は角質化せず、径分脈と肘脈の中央を翅端まで走る。径分脈は前方へ数本に分枝しており、肘脈は翅の幅のほぼ中心付近に位置し、後方へ多くの分枝を出す。左大顎の第3縁歯前縁は第1+2縁歯の約1.5倍の長さがある(写真3)。

有翅虫は、わが国では一般に7~9月の昼間に少数ずつ何回も群飛するといわれているが、今回はこれまでの発見場所よりさらに西方の温暖な瀬戸内海地域であったせいかわりに6月初旬から群飛している。

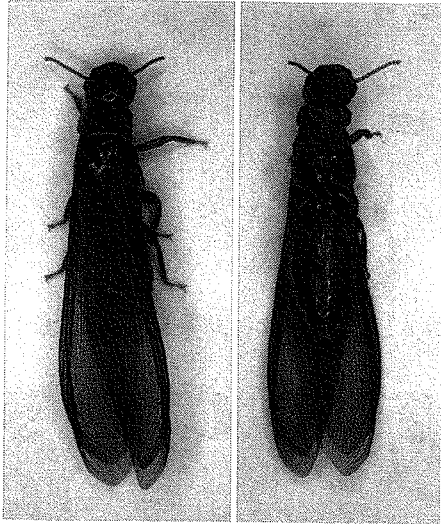


写真1 アメリカカンザイシロアリの有翅虫  
(右：背面，左：腹面)

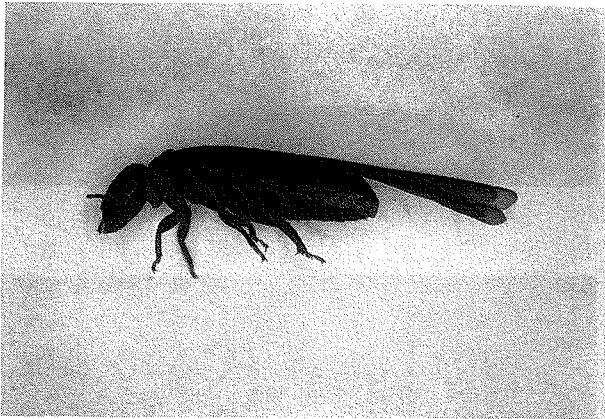


写真2 アメリカカンザイシロアリの有翅虫 (側面)

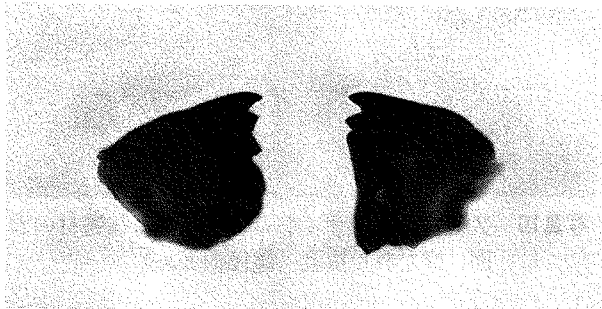


写真3 アメリカカンザイシロアリ有翅虫の大顎

兵蟻は体長約9.7mm，頭部は濃褐色で，やや扁平な円筒形をしており，背面から見れば長方形で，左右両縁はほぼ平行している (写真4)。触角の第3節はとくに長大で，つぎの3節を合わせた長さとはほぼ等しい (写真5)。大顎は太くて長く内方へ弯曲し，左大顎に3個，右大顎に2個の縁歯がある (写真6)。前胸背板は頭部よりも幅広く，

前縁は浅くV字状に切れ込んでいる (写真4)。

職蟻はほぼ円筒状で，左大顎第3縁歯前縁は第1+2縁歯後縁よりわずかに長く，動作は緩慢である (写真7，8)。

被害個所から採取された虫糞は，乾燥した砂粒状である。拡大して見ると，長径1mm内外の米俵状で，1端が細まっているものが多い。側面には数本の稜線状隆起があってその間が多少へこんでいる (写真9)。

本種は，ダイコクシロアリと同様，コロニーは

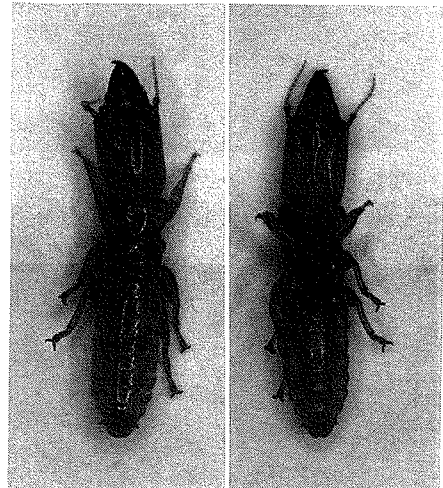


写真4 アメリカカンザイシロアリの兵蟻  
(右：背面，左：腹面)

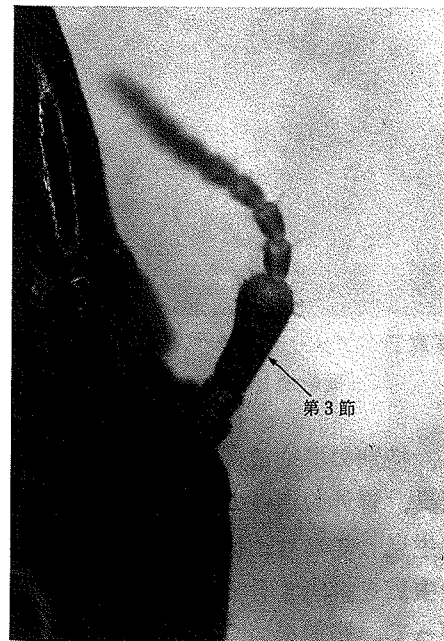


写真5 アメリカカンザイシロアリ  
兵蟻の触角





写真6 アメリカカンザイシロアリ兵蟻の大顎

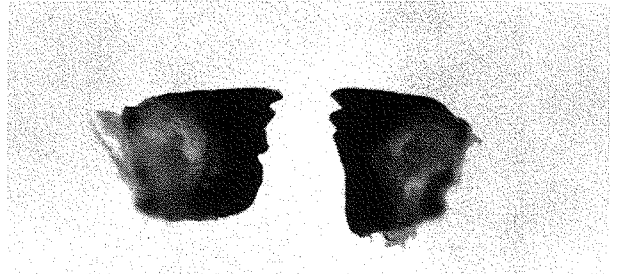


写真8 アメリカカンザイシロアリ職蟻の大顎

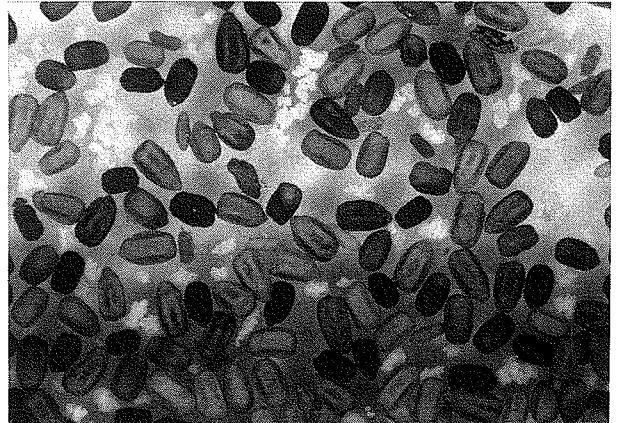


写真9 アメリカカンザイシロアリの糞

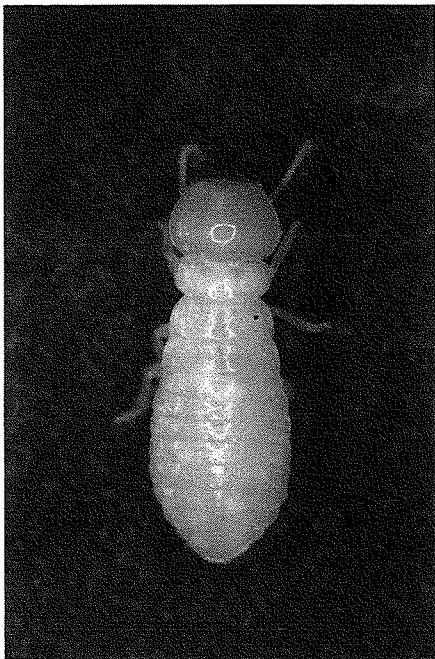


写真7 アメリカカンザイシロアリの職蟻(擬職蟻)

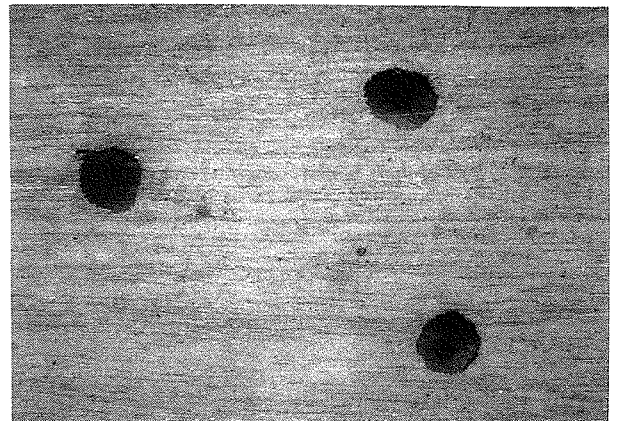


写真10 アメリカカンザイシロアリによる被害材の表面に穿たれた虫孔(直径約2mm)

小さく、特別の巣や蟻道はつくらず、建築物の乾材や家具、野外の枯枝の中などに孔道を穿って小集団で生息しており、被害材の虫孔から乾いた砂粒状の虫糞を排出するのが特徴である(写真10)。したがって、蟻道をつくって移動することはないが、乾燥にきわめて強く、少数の個体からコロニーが容易に再生する。また、有翅虫の群飛や虫糞の

排出によって被害を発見することが多いが、加害速度が比較的遅いことや被害が部分的であることなどから被害の発見が建物侵入からかなり遅れることが多い。

今回の被害建物から200~300m離れた住宅においても、敷居から乾材シロアリの糞らしきものが排出されているという。したがって、近隣の地域で本種による被害がさらに発生している可能性がある。本種は木材や荷物などとともにさらに他の

地域へ蔓延する恐れがあるので、今後十分注意する必要がある。

### 3 おわりに

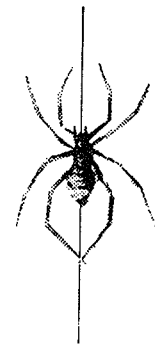
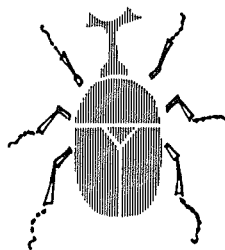
今回、採取された標本を提供され、発生場所や被害状況の詳細をお知らせいただいた(有)東白蟻研究所の東芳弘社長をはじめ、関係各位に心から感謝したい。

### 文 献

- 1) (社)日本しろあり対策協会 (1980) : しろあり 詳説 : 11-27, 東京.

- 2) 森八郎 (1982) : アメリカの侵入者! アメリカカンザイシロアリ *Incisitermes minor* (HAGEN), 家屋害虫 (11・12) : 26-30.
- 3) 森本桂 (1984) : アメリカカンザイシロアリについて, 環境管理技術 2(2) : 27-29.
- 4) (社)日本ペストコントロール協会 (1990) : 原色ペストコントロール図説(第Ⅲ集) : 8-1-7, 東京.
- 5) 山野勝次 (1990) : 東京都板橋区で発見されたアメリカカンザイシロアリについて, 家屋害虫 12(2) : 111-113.

(財)文化財虫害研究所常務理事・農博)



## <講座>

# イエシロアリの調査要領について (2)

—基本的な調査項目の整理—

吉野利夫

### はじめに

知人の医者がポツリと言ったことがある。私ももしも重大な病気になったときは、相当の年代の先生方が周りに居るとしても、やっぱり年上の医者に相談し診断してもらいたいと思っているそうである。

医者が人の病を診るということは、医学上の基礎に立って、数多くの記録を重ねて診断されるものであろうが、仮にも間違いは許されない大変な職業だと推察したことがあった。我々シロアリ防除を業としている者も、被害を受けている建物を調べて、その現況から判断して施工の方法を選んで対処することは当然としても、特にイエシロアリの駆除に必要な諸条件を探す手順解明の仕方は、医者というよりも、むしろ警察官の刑事に似た理詰め性格を持っているのではないだろうかと思っている。

人間とシロアリを同視することはどうかと思うが、加害事実と依頼者の声を重ねてみて、更に異った条件を整理しながら、営巣の位置を推理して、自分が納得するほどの立証をしていかねばならないからである。

調査現場においてもイエシロアリが生息しているかどうかだけの場合は、シロアリの生活に異状をきたすほどの危害を加えてはならない。それぞれの集団には何等かの内外的な危害とか、あるいは薬剤散布、部分的補修などの日常多くの圧力が加えられていることもあり、そのために耐えられる限度ぎりぎりまで過している集団の場合は、少しの衝撃でも移動を起こすことがあり、表面に出ない動きを伴い、そのために後日の駆除工事で彼等の行動がよめずに、難渋することになるからである。

第1回の調査要領編では生態の知識として、正常なイエシロアリ各階級の日常活動よりも、むしろ駆除工事をしている時の虫の動きを主体に書いてみた。従って集団自体が混乱の極みにある場合の状況として理解してもらえれば幸いである。また、追記となるが、第83号の機関紙「しろあり」に、九州大学農学部昆虫学教室の竹松氏が発表されている報文の中で、シロアリの階級分化は、ホルモンの濃度が変化することにより決定される。また、王と女王は別々のフェロモンを生成し、女王はそれ自身で新しい女王の分化を抑制できる。王はそれ自身で王の分化を抑制できないが、女王の分化を刺激する。として、シロアリの階級分化の制御要因として、環境、食物、フェロモン、ホルモン等が主なものとして挙げられるとあったことを付記する。

### 1. 調査依頼を受けたときの聞き取り項目

電話による問い合せが、シロアリによる被害者との対話につながる。百人百様の質問があるが、色が黒くてもシロアリか、薬剤はどうか、どのようにして加害するのか、どんな所から侵入してくるのかなど多岐にわたる。これに対して理由や説明が相手に納得されない限り、住所、氏名、電話番号まで知らされることにはならない。まず、この段階では白対協の会員であることは大切な要因となるが、それほどの信用度が少なくなっている業種であることも知るべきである。

調査に何う日時が決まったら、次の事項について聞いておく。

- (1) 被害に気付いた理由と場所及び日時
- (2) 羽蟻を見たかどうか、昼なのか夜か
- (3) 近所の被害を聞いたことがあるかどうか

調査日時など打合せて約束した事柄は必ず守ることが肝要であり、信頼される第1段階と心得えてほしい。挨拶が終わってからは、

- (1) シロアリに対する関心度
- (2) 建物保全に対する関心度
- (3) 薬剤に対する関心度

以上の3項目は、さりげなく相手に失礼がないように心掛け、世間話から推察すべきことである。次は聞き取り項目となる。

- (4) 建物の築齡
- (5) 敷地の現況から判断される造成年度
- (6) 敷地内外の植樹歴
- (7) 堀井戸の常水面とその高低
- (8) 5月から6月にかけて、昼と夜の風が吹く方向
- (9) シロアリ被害に対して、日常どのような措置をしていたか
- (10) イエシロアリの有翅虫が飛び回っていたときの状況等

調査者が心得ておかなければならないことは、前の項で質問したことに対して、本当に適格な答えが返ってきているかどうかを知る必要がある。もしも不満足な答えであれば、聞き方を変えて質問して不足分をおぎない、正誤を正しておくことである。ともあれ、居住者がその建物や被害についてはよく知っているという原則を忘れてはならない。更に『心焉に在らざれば、視るとも見えず、聴けども聞えず、食えどもその味を知らず』という言葉がある。何事も心掛けが大切であり、集中する精神力をもって誠心誠意の情で対応したいものである。

## 2. 被害家屋の軒下から東西南北の景色をながめる

イエシロアリの有翅虫から、新たな集団が発生するのは、まず飛翔する時間が必要である。一般的には1つの巣から次の1つの巣までの距離は、300m範囲のところのみられるのが、年間平均気温16℃の地域である。従って目測で300m程度の全体的景色を記憶しておくことになる。

### (1) 地形的条件を考える

イエシロアリが生息しやすい条件は沢山ある



第1図 地形的変化がある住宅地の遠景  
(池あり、谷あり、丘あり)

が、地形的条件としては平地よりも小丘陵に富む地帯に多く生息している。300m範囲内でも2~3の高地があり、低地があるような地形である。たとえる例としては適当でないかも知れないが、私が墓地を選んで死後の安住の地と考えるとき、標準的な地形としては排水がよくて、川が氾濫しても水浸しにならない小さな丘陵地で、日溜りがあり、景色も美しい見通しのよい南に面した所等、なんとなくおだやかな場所を選ぶことになるのではないだろうか。このような所がシロアリも住みやすい条件と考えれば、人間が住む住居としての環境の良し悪しも、シロアリの生活環境と同じことになる。

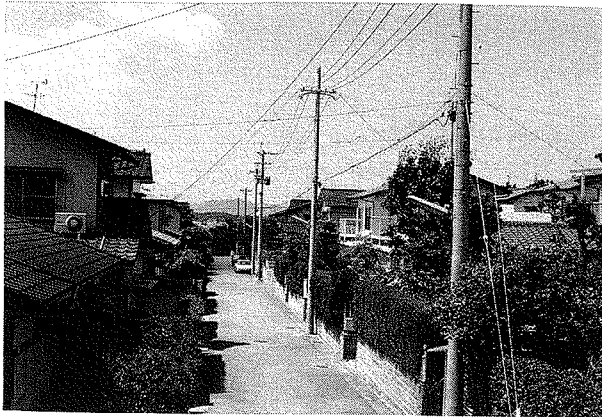
これから調査に入る建物が、住みよいか住みにくいかの環境の、どのあたりに位置するかを考慮に入れて、次からの事項を組みたてることにする。

### (2) 大きい木や周辺の樹木相を考える

イエシロアリが加害し巣を作るには、樹木の幹の大きさに比例し、樹種もその要因の1つとなる。都市部における街路樹が植栽されたときは、同じような幹回りだったと思えるが、櫛の歯が欠けたような並木とか植栽年代が異なるような所は、イエシロアリの被害があると推定する地域でもある。福岡の都市部にその例が見られるところがある。

### (3) 6月の昼と夜に吹く風の向きを考える

有翅虫が飛翔するには、一定の温度と湿度が必要であり、加えて風速や風向きが大きな要素となる。地域の自然がある一定の約束事みたいに満た



第2図 街路灯がある風景

される状態がおきると、和歌山の羽蟻と宮崎、福岡の羽蟻も同じ日に飛び立つことになる。従って建物内で羽蟻がみられるようになると、その原因を取り除かない限り、毎年同じことをくりかえすことになる。

#### (4) 川や池の所在を考える

昔、規模が小さい灯りのところは、イエシロアリの有翅虫も灯火に魅力を感じないくらいであったらと思う。むしろ、川や池の水面に夕日が照り映える所とか、樹木の葉が輝くような場所とかに広く分散することで、他集団から飛んで来た羽蟻との出会いを待って、更に生存の確率を高めていたと思う。現代でも農村部では同じ傾向があるとしても、都市部に発生したイエシロアリは、その周辺から遠くには飛んで行けない明るさがあり、従って広い区域で発生するよりも、局所的な生息がみられよう。

### 3. 被害建物を3回まわって調べる

前項では300m範囲内の地形や約束ごとを考えましたが、今度は建物から50m範囲内の状況を把握する調査となる。イエシロアリが地中30cm内外の深さで行動するための蟻道は70mに達することもあるので、その距離内にある加害木片と言えども見逃すわけにはいかない。しかも、勢力範囲の末端を見つけると、集団の数まで判るような予備調査になることを念頭に置いた検証をする。

#### (1) 建物敷地の現況と地形を調べる

イエシロアリ集団の寿命は、20年ほどの生命力があるとすれば、敷地造成後10年経過程度では、

そのなかばでしかない。従って土地造成の年度や施工の方法など聞いて、判断の材料とする。

#### ① 切り取った地盤である

敷地造成後の日数が短い場合には、建物を建設した当時は巣は存在しなかった。これが普通である。

#### ② 埋立地の地盤である

どの程度の埋立地なのか、深さは、樹木の切り株はどの位埋められているか、更にイエシロアリが生息していた可能性はどうか。被害のあり方によっては、巣が埋まり込んでいる対応をしなければならない。

#### ③ 家を建ててから2年以内に被害を受け、かつ有翅虫が飛び出したことがある。

#### ④ 築齡からみても損耗度が大きくて、局所的に被害が片寄っている。

③④項とも巣が埋め込まれていると考えて、宅地造成前の写真を見るとか、近所の人に聞いておくなどの配慮が必要である。

#### ⑤ 築齡が5年を経過してから被害に気づき有翅虫も2年前から飛んでいた。

上記の場合は建築されてからイエシロアリが発生し、巣を作っていると考えべきである。更に重要なことは、新しい建物の特徴として、テリトリの範囲が小さいほど集団数が多くなることに注意をすることである。

種々な被害状況が多くなるにつれて判断にも迷いが出てくるので、適当な推察であると思ってもその理由は明確にしておかないと、後で診断が異なっては全く違った結論となるので、心することである。

#### (2) 土質と排水の良し悪しの判断

埋立地の場合と切り取った後の地盤や、畑地とか、宅地跡に盛土した場合もある。また、地形的な環境もあるが、表面の湿度と地中の湿度に比例しないこともある。特に玄関や炊事場、風呂場などの後から搬入した客土には注意を意する。

#### (3) 木材や残材の保管状態

敷地内外に置いてある木材等は、調査する側の人にとってはありがたい。ヤマトシロアリは木材に腐朽菌が繁殖することによって、誘引物質が放出されているので、地中行動しているとき、蟻道

の中に匂いが入りこむと、真上に蟻道を作っていく。その行為で木片の下にたどり着くことになるが、イエシロアリでは、まだ確かな誘引物質は見つかっていないと思うので、これからの問題である。また、直径が20cm以上の木材になると巣を作る許容度もあり、注意して現状を把握することである。

#### (4) 樹木の支え木や柵などの状態

最近の建物は床下部分を調べるより、庭先きの樹木支え木などでシロアリの種類を調べるほうが便利である。

#### (5) 樹木の種類と根元の周りが20cm以上の幹面と、地際の加害痕及び蟻道、蟻土の有無を調べる。

杉、檜、楠、桜、榎、松、梅、柳、録杏、山桃、センダン、ポプラ、スズカケなど庭木として植えられた樹木は、イエシロアリにとっては餌としての対象となり、かつ営巣する場所ともなる。更にカイヅカイブキは根元の周りは小さいが、葉の繁り具合で直下の土壌に雨水が流れ込まない状態になっているときは巣を作られる。その他、小さな木でも排水がよくて、日溜りの所には注意を要する。

#### (6) 建物の管理面と外壁、軒下の構造及び蟻道蟻土を調べる。

調査に来てから、いまだ建物の中にも入らず、やっとその周囲を一巡したくらいの程度である。

イエシロアリが発生して羽蟻が1～2年飛び出している建物なら、その外部や庭先の木材片、樹木などの数ヶ所は蟻道や蟻土が認められる状態と

なっている。風通しの悪い暗い部分の基礎には蟻道を作っているものである。ここで特に留意することは、調査に伺って挨拶したとき、3つの関心を聞いているが、必要以上に彼等の行動に危害を加えていると、これは通常の動きではないので予想外の展開となることがある。

#### (7) ガラス戸のガラスの種類を見る

イエシロアリの羽蟻は光に集まる習性がある。ガラス戸を通して光がもれているとき羽蟻が室内に集まってくる。ガラスには透明なものから色々あるが、要は灯りの中心が沢山見えてキラキラする部分が多いほど、集中する傾向がある。また、現在の建具では羽蟻が潜り抜ける部分がある。

#### (8) 敷地とか建物が自然に暖くなる条件を調べる。

#### (9) 建物の雨樋の破損状況、換気孔、床高などの現状を知っておく。

#### (10) 灯火の位置と蜘蛛の巣にかかった虫の確認。

#### (11) 隣家との関係

依頼された建物の被害程度と隣家の損耗度などから判断して、巣はどちらの家の管理下にあるかを検討することになる。現在は隣家と話し合える環境に欠けていることもあり、従って駆除工事もその方法を考えておくことが大切である。

#### (12) 加害しているシロアリの種類を確認する。

ヤマトシロアリとイエシロアリが同時に加害していることは多い。しかしながら、同一の箇所に共棲していることは全くない。

虫を見るときも、その集団の年齢を知るため



第3図 楠の根元に盛り上げている蟻土



第4図 被害家屋の軒下に蟻土、蟻道が見られる

あるとか、その場所が彼等にとってどれほど重要視しているかを推理するときに限るもので、調査の段階では危害を加えないよう心掛けることである。

(13) 玄関、炊事場、風呂場などの出入口や窓枠の現況を知る。

建物で最も被害を受けやすい部分であり、外からでも見えるので調べやすい。加害の兆候、蟻道、蟻土の有無、損害の程度などで予備的に調べておく。

(14) 地下水位の確認

地下水位の高低で、敷地の湿度も影響を受ける。地表面から2 m くらいの浅い常水面が認められる所では、巣を作る位置は地表面より上の高い場所に作る。もともと、イエシロアリは地中に巣を作る代表的な虫であるから、常水面が地表から深くなるほど、地中に巣を設ける率が高くなる。

建物の周囲の調査項目も14項目となったが、まだまだ、目で確かめる諸条件は数多くある。この予備調査は簡単なようであっても、家の周りを1回や2回歩いてみても、絶対と言えるほど見落すことになる。従って、3回巡って何んとやらとなった訳である。

石垣や土手の日溜り、電柱等には注意しておく、全体像として調査する建物が、どのような自

然環境下にあるか、よく判ってくるのではないだろうか。

#### 4. 家屋居住空間から内外を調べる

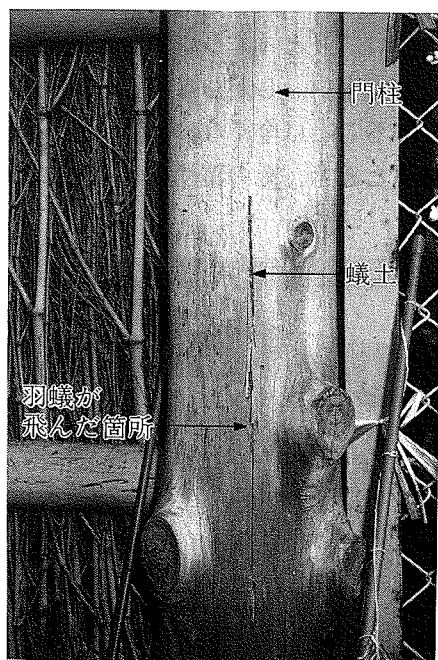
前項までは建物の軒下に立って外をながめてきたが、この項では家の中から内外を見て推理し、床下や小屋組に関連する構造がらみの検討をすることになる。

(1) 建物の見取図を書く

見取図面は整理し易いように、後日誰が見ても判るような記入をしておくことである。用紙の都合によっては、例えば、東西とか南北に決めておいたり、北を上にして記入し表示を忘れないようにするとよい。図面は1ヶ所でも誤りがあると記入が出来なくなるもので、かつ床下や小屋組の中に入ってから困る場合がある。柱や壁の位置を記憶しておく努力が必要である。

(2) 柱の樹種・寸法、室内の構造、建具の状態に注意する。

柱は杉か檜か、または柾材など、樹種によって被害のあり方が異なる。湿度が高い所に柾材を使用してビニール等で覆っていると、原形を失うほどの損害を受けることがある。天井の構造も知っておくと、小屋組や二階床組の中に入って調査や駆除工事をするときに、破損を防止することにな



第5図 門柱の蟻土被害



第6図 窓枠の角に蟻土と被害

る。

### (3) 室内灯火の取付位置を見ておく。

羽蟻が飛来してきたとき、あるいはその建物から飛び出したとき、どの電灯どの部屋に集まっていたかを聞いておく。

### (4) 床のきしみなど

板張り、畳の部屋、床材の腐朽か、またはシロアリによる被害からおきる原因など、関連性を歩きながら覚えておくと床下の調査に入ってから、参考資料となる。

### (5) 雨漏り箇所の確認と過程の状況

居住者から話を聞いておくと、被害現場を調べるときイエシロアリが、いつの時代に出現したかが判るときもある。とも角、雨漏りはシロアリの発生を助けているので参考になる。

### (6) 水回り部分の被害は特に気を付ける

玄関、風呂場、炊事場、便所等は建物の室内からと外部から見える部分が多くて、床下に入っても全体の半分くらいしか確認ができない。後は二階床組とか小屋組の大壁の内部調査を行うときに、のぞき見る程度しかない。

被害に気付いた最初の場合確認は、聞き取り調査の時わかっているはずである。虫としてのイエシロアリは原則として自分の巣に近い部分から、食糧を得ていたことは当然であるが、集団が段々と大きくなり家族数が多くなると、巣の周辺に当る木部は取り替えを要するほどの加害をしないで、むしろ保護する傾向がある。

水回りの各部分は加害され易い所であり、蟻道や蟻土を見せる場所でもある。従って外部から診断して、食糧としての加害か、または巣を守るための加害かも判断の必要条件となる。それには次の事項が大切である。

- ① はじめに加害している場所は巣に近い
- ② 巣を守るための蟻土を使用しているか
- ③ 灯火との関係
- ④ 使用されている木材との関係

### (7) はじめの被害場所と有翅虫との関係

イエシロアリの有翅虫が飛び出した箇所と被害場所の関連性を検討して巣の位置を割り出す資料とする。今までは被害を受けているときの調べ方を述べてきたが、被害を受けていない場合もある

ので、次の項で考えてみる。

### (8) 有翅虫が飛び出した位置の確認

調査しているうちに判るものであるが、羽蟻は他の地域から飛んで来たものか、または調査している敷地の中から飛んで来たものかなど、正しく判別することが大切である。

羽蟻が飛んで来た場合

- ① どの部屋に多かったか
- ② 翅を付けて飛んでいたか
- ③ どの位いして羽を落したか
- ④ 翅は全くなかったか
- ⑤ 1匹と2匹の数はどちらが多かったか
- ⑥ 羽蟻を見た時間（何時から何時まで）
- ⑦ そのときの風の方向

羽蟻が調査している建物から飛び出していることが確認されている場合。

- ① 飛び出した箇所（飛出部分）
- ② 飛び出した場所（広い意味の区域）
- ③ 羽蟻が飛んでいた延時間
- ④ 羽蟻が飛びはじめてからの年数
- ⑤ 建物の内外どちらが多かったか
- ⑥ 部屋の全部に羽蟻はいたかどうか

調査している建物は被害を受けているが、羽蟻は建物内部から飛び出さないで、家屋外には多くて、窓にむらがり集ってくる場合もある。

有翅虫は巣の中で育ち、巣から20m以内でかつ巣を作っている箇所よりも常に高い所から飛び出す約束事がある。従って、巣を作っている所から被害建物が20mよりも遠い距離があると、羽蟻はその被害建物からは飛び出すことはないものである。

## 5. 床下部分の調査

畳をあげて床下に入る。体を横にして物を見る形になるが、ここで注意しなければならないことは、全てが長く、しかも広く感ずることである。通常立った姿で見る物体とは感じが異なるので、被害や蟻道の正しい位置を記入することに迷うことがある。

これまでは、被害を調査するための準備として予備調査で終始したが、床下に入ると実際の被害に直面し、シロアリの行動を体験する機会となる。



要は、蟻道の位置と方位、被害の傾向など現状を把握することである。

#### (1) 基礎の形状と構造

基礎にはコンクリート造とブロック造及び石造のものがある。シロアリが基礎の表面に蟻道を作るのに利用している部分は、内角が90度になっている箇所である。平面であれば180度の蟻道を作る蟻土を運搬して作業することから考えれば納得できる。石造りの基礎も表面に蟻道を設けるので発見しやすい利点はあるが、石の切れ目と水分を含みやすい石と、そうでない石もある。

ここで問題になるのは、ブロック造の基礎である。表面から見てブロック造と見えない上塗りがあり仕上げである場合が多いので、内部に空洞をもっているのを見逃していることもある。従ってその空洞に蟻道を作って土台の下から侵入加害し、被害に気付くのが遅れることもあるので注意を要する。また、風呂場などでブロック積みしてあると、穴の中に巣を作っていることもある。

#### (2) 床下の通風の良否

地盤の強弱で基礎の作り方が異なってくる。最近の建物で床下に入れない構造もある。

#### (3) 蟻道の大きさや色並びに蟻土の成分

有翅虫がはじめに地中に巣を作らず、梁材や大壁内の木部に巣を作った場合は、年月の経過とともに必ず地中に水を求め、粘土を運搬しなければ生命の維持が保てなくなるので、特大の水取り蟻道を作る。通常1～3本作るものであり、平均的に巣の真下ぐらいに位置しているものである。その蟻道は地中に達するまでは孤月形の穴であって



第7図 水取り蟻道と一般蟻道

も、地中に入ると段々と穴の形は丸くなって地下水面まで続いている。また、地中に巣を作っても、地上部分でも地下水面までの水取り蟻道は同じ丸い形状である。

その他の蟻道では、建物内部に巣を作っている場合は、木質が多く使用されているが段々と粘土と置き変えていく。蟻道や蟻土の色については、地中に巣を作っているとき、その現場の土を持ち出すので、営巣位置を測定する資料となる。

蟻道と蟻土は考え方を覚えておく必要がある。格言を作るとすれば、『蟻道の下に巣なし、蟻土の下に巣あり』。

#### (4) 被害の程度とシロアリの種類

ヤマトシロアリは加害する場所の湿度が高くないと生活できない。イエシロアリは適度の湿度は要求しても過度を嫌う傾向があり、自ら調整する。これは当然としても、加害の場所を限定する重要な事項である。

被害程度の測定をするとき、ヤマトシロアリであれば、床下部分の損耗度は5と表示し、それから上の部分は損耗度1の計算となる。イエシロアリは床下部分の損耗度は1で表示し、それから上の部分は損耗度5の計算となるほどの、加害の特徴がある。更に調査するとき、その局部に兵蟻や職蟻が沢山行動しているなら、ドライバーなどでの打音に反応して警戒音を出す。これは大切な場所であると認識しておくことである。

#### (5) 床下浸水の有無

毎年、床下浸水するような所には、イエシロアリは住めない。ヤマトシロアリも大きな損害をあたえることも少ない。

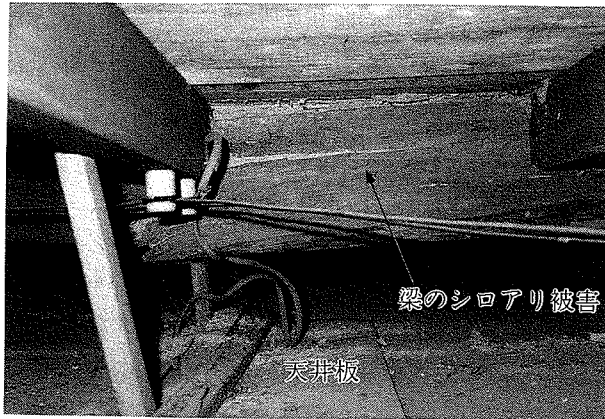
#### (6) 給排水設備の現状と腐朽部位の確認

### 6. 小屋組及び2階床組の調査

依頼者からの電話によって、聞き取り調査から始まって、敷地の環境を検討し、建物の現況を調べ、床下の被害と蟻道蟻土の変化を見て、やっと小屋組の状況調査に入ることになった。これからは、被害、加害、営巣、範囲などの総合判断と推論をまとめる作業に入る。

#### (1) 小屋組の構造と梁、桁の被害状況を調べる

イエシロアリは加害年数を重ねると必ず小屋組



第8図 2階床組梁の被害

や2階床組の主要構造材に侵入してくる。天井の改め口から小屋組の中に入ったら、まず使用している木材の色合いを見る。加害されていれば、水を含んでいるから、無被害の木材の色とは異なるものである。また、構造材の継手、仕口部分に蟻道を作っているか、蟻土を塗り付けているか、被害が認められる部分がふくらんでいないか等判断の材料となるが、主要な部材はドライバー等で打音し被害の程度を知ることである。

小屋組や2階床組梁などで損害が判明すれば、その部分の床下調査のときの加害状況と、どのような関り合いがあるかを調べて比較することになる。

特に重要な項目として、蟻土がどの部材に沢山持ち込まれているかを調べておく。また、坪数が大きい建物の場合、被害区域の末端を見落すことがないようにしたい。

#### (2) 使用材料の樹種と雨漏りの有無

小屋組などの梁、桁など大きな部材ほど松材を使用しているが、イエシロアリの多い地域は杉や檜を使用している。これに雨漏りした記録があるとか、現在も雨漏りがあると、より大きな損害をまねく。2階がある建物の場合、手洗い洗面所等の水を使用する設備があると、漏水がなくとも、配管の表面に結露水ができるので、それがシロアリの生活用水ともなるから、十分に注意して調べておくことである。

#### (3) 蟻土及び蟻道の状況把握

小屋組や2階床部に巣を作っていれば、蟻土を沢山持ち込んで積み上げている。更に羽蟻が飛出



第9図 小屋組梁の巣と蟻土

した穴の跡がみられる。それには床下現況と関連があり、水取蟻道の大きいのが確認できれば、間違いなく構造材中の巣である。

木部面に蟻道を作っているのは、職蟻と兵蟻が共同して歩いた所である。

#### (4) 室内灯が天井裏に洩れている度合い調査

建物の内外ともにシロアリの被害がない場合でも、室内にはイエシロアリの有翅虫が横行していることがある。生態の項で述べているが、有翅虫は風に乗って飛んでいき、落翅の時間がくると灯りに関係なく地上に舞い降りてくる。それから高い所に登る傾向があり、建物の外壁を這い登ってくる。窓にたどり着いた有翅虫はレールの切れ目や溝の間を通過して室内に入り込む。更に軒下に至ったものは、タルキなどの空間を伝い天井裏に入り込む。また、基礎部分から登る有翅虫の大半は、土台の部分で床下に入り込む場合がある。例えば、外部がモルタル仕上げの場合であるが、基礎面とモルタル壁面に段差がある建物に指を入れて見ると判るが、有翅虫が侵入するほどの空間が認められるもので、それから大壁の内部を通過して天井裏に達する。小屋組などの天裏にたどり着いた有翅虫は、室内から洩れている灯りに向かって室内に出てくる。このような状況であると、ほとんど翅を付けていない場合が多いが、大半の翅は天井裏に落しているの、調べてほしい。

#### (5) 有翅虫が飛び出した箇所の確認

有翅虫が巣から飛び出すには、巣より高い所から飛翔する。従って小屋組とか鬼瓦の部分とかに飛出孔を作っていたかどうかを確認する。



第10図 大壁の空間に作った巣

#### (6) 被害の程度とその範囲及び形状の分析

被害の程度に応じた範囲とでも言うか集団の経過年数によって、行動する広さが限られてくる。建物が新しければ各集団のテリトリが小さいので、その数も多いことがある。例えば、新しい建物ほど巣の数は多く作られていると判断しておかなければならない。被害のテリトリが大きくなると弱い集団は攻められて亡びるので、巣は少なくなるものである。そこで特に注意しなければならないことは、床下や2階床組の被害状況との関連性を重ねて調べることである。集団が異なっていれば、必ず行動する末端が判るものであるから、これを図形化してみて、巣の位置を中心にして検討することが大切である。被害区域とか行動区域などを作図すると円形もあり、タマゴ形もあり、タケノコが土を盛り上げて頭を出している形など、種々な図形があると思う。被害建物を調査する時の最も重要な事項であることを覚えておいてもらいたい。

#### (7) 大壁の空間を調査する

小屋組とか2階床組の中に入って調査するとき、忘れてならない事項に、大壁の空間がどうなっているかを知ることである。特に風呂場、炊事場、便所、玄関部分となるが、電池式の灯りで照して

見るか、これを紐に通して空間に下げしてみる、または電線をたらしして電球によって確かめる等は忘れてはならない。

#### 天敵について

羽蟻が飛び出す季節になると、ヤマトシロアリの時期にはスズメが群がって集まってくる。イエシロアリになると、明るいときはスズメが群れて隣の建物に集まる。少し夕日が輝くようになるとツバメがどこからともなく集ってきて、羽蟻が飛ぶのを待つように家の回りを高く低く円を描きながら舞う。トカゲやヤモリ、カエル、クロアリなども草むらや軒下に潜んでいると思うが、更に日暮れが進むとコウモリの天下になる。天敵の体の中にどんな生物時計があるのか、それぞれの季節になると時期を察知して行動する。シロアリにすれば迷惑至極であろう。

この時期になると、車で街中や村を走り回ってツバメやスズメ、コウモリの群れを探している。団地などで分布区域を知るのに役立つとともに、被害家屋を探知する方法である。

#### ま と め

調査項目が多くて重複しているので判りにくいと思っている。また、イエシロアリの経験がどのあたりの方々に判り易くするかに困って、こんな説明になってしまった。技術者には物足りないであろうし、はじめての人には意味がわからず、説明不足となっていると思う。質問がしぼられると専門的な解答をしたいと考えているので、よろしくご理解を願いたい。次の機会には、調査項目で脱落しているものや、鉄筋コンクリート造、営巣の探知方法、駆除予防などについて述べてみる予定である。

( 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>

# IRG を舞台にしたシロアリ研究者の交流

角 田 邦 夫

### 1. はじめに

IRG は International Research Group on Wood Preservation を意味し、最初の 3 つの単語の頭文字をならべた形の略称として、木材保存研究者間で常用されている。IRG には、ワーキンググループ I a — 生物学的問題（微生物）、I b — 生物学的問題（昆虫）、II — 試験方法、III — 保存薬剤と処理方法、IV 海中での木材保存の 5 つの研究分科会がある。各ワーキンググループにはいくつかのサブグループが設置されており、より専門的な質疑の場を提供している。シロアリに関連する研究は、ワーキンググループ I b で取り扱われている。

IRG の場合、毎年 5 月に 5 日間の年次大会が開催されるのが恒例になっている。今年は第 22 回の年次大会が 5 月 20～24 日に京都国際会議場で開催され、諸外国から多数の参加があった。去る 7 月 1 日には、木材保存科学連絡会議の会合が芝本武夫先生を囲んで東京で開催され、第 22 回 IRG 大会参加者ら 20 名余りが参集した。芝本先生は IRG の終身会員であられ、OECD がヨーロッパを中心に IRG の前進である『OECD 木材生物劣化防止国際研究協同委員会』を設立した際に、委員会に参画され、国際研究協力の場を確保することに尽力されてきた。木材保存科学連絡会議の会合では、先生から委員会設立に至る経緯、準備委員会の開催、1966、7 年の第 1、2 回会議の様子などを伺った。詳細は先生がすでに報告（芝本、1968）されているのでそれをご一読頂くよう皆様にお勧めしたい。

OECD の意図は、「木材及び木質材料の生物劣化機構が複雑であることから、劣化防止の基礎となる生物・化学・物理的知見が欠如している現状

と近年の進歩した科学的手法の適用を考慮すれば、多国間の国際協力の下に研究を推進すべきである」ということに要約できよう。1965年の準備委員会では取り上げるべき研究課題が検討された結果、3つの研究分科会、すなわち、第1分科会：生物学的問題、第2分科会：試験法：第3分科会：処理法が考えられ、これらの研究を重点的に発展させようとするものであった。1966年11月に開催された第1回会議から3ケ年間はOECDの援助を得て会議が続けられ、1969年以降IRGとして活動を継承した。

### 2. IRG の活動

1969年に第1回IRG年次大会がイギリスで開催されて以来、1979年を除けば年次大会が毎年開催されている。『OECD 木材生物劣化防止国際研究協同委員会』の準備委員会で検討された精神は今なおIRGで生き続けている。現在のIRGの規約を見てみると、IRGの活動目的は世界での木材保存研究を発展させることを大前提にして、(1) 会員相互間の共同研究の促進、(2) 共同研究課題の選定、(3) 規格及び認定機関などの他国際機関のための共同研究遂行時における討議の実施、(4) 研究成果の会員への通知、(5) 木材保存に関連する技術資料・情報交換の推進、(6) その他IRGの活動目的に合致する諸事業の実施などとなっている。IRGの記録によると、会員数の増加にともなって年次大会参加者数も増え、1978年の第10回大会からは100名以上の参加者を記録し、近年のヨーロッパでの大会では200名を越えている。

シロアリに係わる研究はワーキンググループ I で取り上げられてきたが、1985年の第16回ブラジル大会からワーキンググループ I が I a と I b に

分割され、I aが微生物関係、I bが昆虫関係になった。防蟻薬剤に関する研究はワーキンググループⅢで発表される場合も従来はあったが、シロアリに関するありとあらゆる研究がワーキンググループI bで取り扱われるように勧められている。余談になるが、1972年西ドイツで開かれた第4回大会から新たにワーキンググループⅣが付加され、『海中での木材保存』が討議された。

ワーキンググループI bの現在の委員長はオーストラリアCSIROのFrench博士、副委員長はドイツのRudolf博士である。サブグループとして、『シロアリの新しい防除法に関連するシロアリの行動』及び『乾材加害昆虫』が設けられている。

IRGのメンバーとしてシロアリ研究に携わっている外国の方々を挙げると、オーストラリアのJ. R. J. FrenchとM. Lenz、フランスのM. M. Serment、ドイツのD. Rudolf、インドネシアのN. Supriana、アメリカ合衆国のK. Greace、M. Haverty、S. Jones、N-Y. Su、L. Williamsの諸氏である。遅効性の薬剤を利用した毒餌法によるシロアリ駆除などの研究で知られるマディソンの林産試験場(FPL)所属のG. Easentherや長年にわたって土壌処理剤の効力試験を担当してきたアメリカ南部林産試験場のR. Bealの両氏はすでに引退されている。また、ヒラタキクイムシの飼育などを研究されたドイツのS. Cymorek氏は今ではこの世の人ではないが、IRG大会に参加されると、夕食後は酒をのみながらハーモニカを演奏され、参加者の談笑の時がより一層楽しいものになった。ルイジアナ州立大学の昆虫学の教授であったLaFage氏はワーキンググループI bの前委員長であり、1989年からはIRGの副会長の職にあったが、ニューオリンズ市の路上で強盗を制止しようとしてピストルで至近距離から撃たれ、非業の死を遂げられた。彼にまつわる話題については後程言及したい。

IRGの成員であり、シロアリを研究対象にされている方々は、シロアリの生物学、生理学、生態学などを専門分野としていると言うよりむしろシロアリを害虫としてとらえ、駆除法や防除法を開発・研究するために実験の対象生物にしている

ケースが多いようである。このことは、IRGの指向する活動から判断すれば、至極当然のことであろう。したがって、昆虫学会、生態学会、動物行動学会、比較動物学会などに所属し、より基礎的な研究に従事しておられる研究者はほとんどいない。さて、このようなIRGを舞台にして展開される研究交流や研究情報の交換などに関して、エピソードを交えながら、私の知るところを述べたいと思う。

### 3. 国際共同研究

オーストラリアキャンベラにあるCSIRO昆虫部門のLenz博士がリーダーとなって、『シロアリと木材腐朽菌との関係』に関する国際共同研究組織が編成され、数種のシロアリについて実験室条件での最適飼育条件—木材食害性が最高になる条件—を決定しようと各国の研究者が参画した比較研究が実施された。この国際共同研究は、IRGでの討議を経て誕生したものではないようであるが、世界的規模の協業である。参加している5つの研究機関は、(A)オーストラリアの首都キャンベラにあるCSIROの昆虫部門、(B)中国広東省昆虫研究所、(C)ベルリンにあるドイツ連邦材料試験研究所、(C)ミシシッピ州ガルフポートのアメリカ合衆国農務省南部林産試験場、(E)ミシガン州ホートンのミシガン工科大学の木材研究所であった。供試された9種のシロアリと保有研究機関を表1に示している。結果の詳細はすでに発表されている研究論文(Lenzほか、1987)に任せるとして、概要をまとめると、(1)同一条件で飼育した場合、シロアリの生存率と木材の食害率から判断すると、同一種であっても活力に差異が認められた、(2)種による差異も顕著に観察され、種に応じて特定の最適飼育条件があった、(3)飼育容器内のシロアリ密度、容器内の基質の種類、量、その含水率や飼育温度などが総合されたものとして、飼育最適条件を検討しなければならない、(4)容器内の基質やえさ木、飼育条件を一定にした時には、シロアリ自体の活力がシロアリの生存率や木材食害率に大きく影響した、(5)飼育条件が好適でない時には、基質の適否の影響が大きかった、(6)水分要求度は、含水している基質の絶対量に

表1 飼育最適条件の検討に供されたシロアリ種とそれらの保有研究機関(+：あり，-：なし)

シロアリの種類	保有研究機関 <sup>*1</sup>				
	A	B	C	D	E
1 Mastotermes darwiniensis Froggatt	+	-	+	-	-
2 Pototermes adamsoni (Froggatt)	+	-	-	-	-
3 Heterotermes indicola (Wasmann)	-	-	+	-	-
4 Reticulitermes flavipes (Kollar)	-	-	-	+	+
5 Coptotermes acinaciformis (Froggatt)	+	-	-	-	-
6 C. fimosanus Shiraki	-	+	+	+	-
7 C. lacteus (Froggatt)	+	-	-	-	-
8 Nasutitermes exitiosus (Hill)	+	-	-	-	-
9 N. nigriceps (Haldeman)	-	-	+	-	-

\*1 A：CSIRO，B：広東省昆虫研究所，C：ドイツ材料試験研究所，D：南部林産試験場，E：ミシガン工科大学木材研究所

じて変わった。すなわち，基質量が少なければ，より湿潤な状態が要求され，容器の大小にかかわらず基質が多ければ基質の含有水分量は少なくても十分であった，(7)今回得られた結果から，シロアリ各種の適正密度や環境条件の変化に対する抵抗性を推定することは困難であった。われわれにも馴染み深いイエシロアリは3研究機関で保有されており，各々の供試イエシロアリの飼育最適条件は，ドイツの材料試験研究所の場合，280mlの容器に半分のバーミキュライトを含水率200%に調整して入れ，飼育温度は30℃であった。8週間飼育でのシロアリの木材摂食量は0.95%であった。初期投入シロアリは職蟻200頭，兵蟻35頭であり，重量にして約0.6gであった。広東省昆虫研究所は，2gのシロアリを用いており，260mlの容器に含水率200%に調整したバーミキュライトを半分入れ，30℃での飼育が木材食害率を最大にした。同じく2gのシロアリを投入する南部林産試験場の場合には，250mlの容器に含水率225%のバー

ミキュライトを半分入れ，飼育温度27℃が最適条件である結果が得られた。

Lenz博士とは1983年のオーストラリアでのIRG大会で初めてお目にかかり，1987年にガルフポートで再会する機会があった。

博士はしばらくの間南部林産試験場で共同研究の打ち合わせのため，研究所の研究リーダーであったMauldin博士宅に滞在しておられ，たまたまその時機に私も南部林産試験場を訪れたための偶然であったが，Mauldin博士のご好意で2人一緒にミシシッピ州立大学の林産研究所へご案内頂いた。南部諸州はサザンバプティスト教会に属する方が多く，お宅に食事を招待されてもアルコール類はまったく出されない。私などはガルフポートに行き始めたころには何の知識もなかったために，「客に酒も出さないケチな土地柄やなあ」などと思っていたものでした。

#### 4. 国際野外杭試験

日本学術振興会の事業の1つに国際共同研究があり，わが国と外国との間の国際共同研究の発展に一役かっている。現京都大学名誉教授の西本孝一先生が京都大学木材研究所(1991年4月から木質科学研究所)に在職されていた時に，オーストラリアを主要相手国としてシロアリ関係の国際共同研究を立案し，日本学術振興会の国際共同研究事業に申請したところ，採択され，2カ年間の国際共同研究を実施することができた。

国際共同研究の研究課題の1つとして取り上げたのが野外杭試験であった。シロアリに食害されやすいアカマツ辺材から作った4cm角の試験杭を，防腐・防蟻薬剤で減圧注入処理したものを，われわれが国際共同研究参加国の様々な研究機関や大学を訪れた際に，野外杭試験の実施に興味を示された所へ送付し，設置することになった。毎年1回の目視による観察を行ない，結果をまとめて，加害生物や気象条件などの違いによる劣化進行度への影響を検討したいと考えている。本年度設置後5年経過したことになるが，一応10年を目途に試験を継続したいと思っている。

試験杭の設置地点と担当研究機関，大学は次の通りである。フランス及び仏領ギアナ(中南米)

〔フランス熱帯林業研究所〕、ハワイ〔ミシガン工科大学〕、アリゾナ、ミシシッピ及びパナマ〔アメリカ南部林産試験場〕、オーストラリアクイーンズランド州2カ所〔クイーンズランド州林野局〕、筑波〔森林総合研究所〕、鹿児島及び京都〔京都大学木質科学研究所〕。試験地は熱帯、亜熱帯、温帯はもとより、半砂漠の乾燥地帯にあるアリゾナにも及んでいる。ミシシッピ州ガルフポートのアメリカ南部林産試験場は日本からシロアリ防除関係の方々がかれまでに数多く訪問されており、読者の中にはかれらの広大なハリソン実験林内に設置されている試験杭を御覧になった方がおられるにちがいない。この種の協業は、先ず、お互いの信頼関係を築いた上で、研究目的や成果のとりまとめなどについて、研究に参画するすべての人々の賛意がえられなければ実行は難しい。今回の国際共同野外杭試験に参加している研究者は、IRGの活動に積極的に関与し、IRG大会での出合いを初めとして、様々な場所、機会でも互いを知っていることが、組織を編成する上で極めて有効であった。IRG大会への参加は、単なる研究発表の場だけではなく、協業できるパートナーとの友好関係を開き、その友好関係をより確固たるものにする機会でもあり、積極的に新たな関係作りに励むことが重要であると実感している。

## 5. シロアリ被害・防除に関する調査と防蟻剤の効力試験方法の標準化

IRGは、1987年に当時のワーキンググループの正副委員長であったLaFage, French両氏が企画したアンケート調査(1987)を実施した。内容はシロアリに関し、(1)(回答者の国で)シロアリは害虫とみなされているか、(2)害虫である場合、被害の大きいシロアリの種名、(3)シロア리를地下シロアリ、乾材シロアリ、湿材シロアリの3種に類別した場合の発生頻度、(4)また、被害の程度、防除の規格に関連して(5)シロアリ薬剤による防除に関する規格が定められているか、(6)もしあるとすれば、地下シロアリ、乾材シロアリ、湿材シロアリのいずれに関するものか、(7)各規格はいつ制定されたか、(8)規格はどこが制定したか、(9)規格は改訂されるか、(10)改訂される場合、誰が行なう

か、(11)規格が及ぶ範囲(国全体、県、市など)、さらにシロアリの防除に関して(12)新しい建物についてシロアリ防除施工をする場合、認定薬剤の種類は(有機塩素系、有機リン系、ピレスロイド系、ヒ素系、燻蒸剤など)、(13)既存建造物のシロアリ防除施工に適用可能な認定薬剤は、(14)土壌処理剤の施工方法は(床下全面に散布、束などの周辺のみ、その他)、(15)既存建造物に対する土壌処理は何年毎に実施するか(毎年、2-5年毎、5-10年毎、被害が再発した時、再処理なし)、(16)穀物類をシロアリの被害から保護するために、シロアリ用土壌処理剤が使用されることがあるか、(17)使用されるならば、どのような薬剤が実際に使用されているか(有機塩素系、有機リン系、ピレスロイド系、ヒ素系、その他)などの項目があった。1988、9年の第19回及び第20回IRG大会でアンケート調査結果の要約が提出され(French and LaFage, 1988, 1989)、アンケート回答が寄せられた国々に分布するシロアリ種、被害の程度、シロアリ防除薬剤について報告された。防除薬剤に関する情報からは依然として有機塩素系が世界

表2 シロアリ防除法に関連する規格が定められている国での主要防蟻薬剤の種類(+：使用している、-：使用していない)(French and LaFage, 1989から抜粋)

国名	防蟻薬剤の種類*1			
	OC	OP	SP	AS
ナイジェリア	-	+	-	-
南アフリカ連邦	+	+	+	+
イタリア	+	+	+	-
スペイン	+	+	+	+
インド	+	-	-	+
フィリピン	+	-	-	-
オーストラリア	+	+	+	+
ハワイ州	+	+	+	-
カナダ	+	+	-	-
アメリカ合衆国	+	+	+	-
チリ	+	-	-	+

\*1 OC：有機塩素系、OP：有機リン系、SP：合成ピレスロイド系、AS：ヒ素系

的に広く利用されているが、アメリカ合衆国、カナダ、日本などでは有機リン系や合成ピレスロイドへの転換が急速に進みつつあることが伺える。2年後の現在では、さらにその傾向は顕著になっていると考えられる。表2にシロアリ防除法に関する規格を定めている国別に利用されている防蟻薬剤の種類を示している。

規格、処理方法についてのアンケート調査結果 (French, 1991) を見てみると、シロアリの薬剤による防除に関する規格のある国として、日本以外にカナダ、フランス、ギリシャ、インド、イタリア、スペイン、オーストラリア、アメリカ合衆国などが挙げられる。処理方法は国によってかなり異なり、床下全面に土壌処理剤を施用している国は、インド、ナイジェリア、アメリカ合衆国、日本などであり、束などの周辺に限定している国の方が多い。フィーザーでは土壌処理は行なわれていない。新築される建造物に対するシロアリ予防処理は、義務づけられていない国の方が圧倒的に多く、既存建造物に対しては、被害が発生した時に駆除し、再発を防止する防除処理が同時に行なわれるのが一般的である。上述の結果は、回答が寄せられた27カ国分を集計しただけであり、シロアリが害虫とされる国数の約半分に過ぎないため、今後さらに IRG 会員の協力を得て、有用な情報として提供できるようにしてもらいたいと願っている。

防蟻剤の効力試験方法の標準化に関しては、昨年の第21回 IRG ニュージーランド大会で提案され、ワーキンググループ I b 委員長の French 博士から防蟻剤の室内及び野外効力試験方法の考え方とたたき台 (原案) が関係各位に送られ、忌憚のないコメントが求められた。試験方法は実用に供されている木材を地下シロアリから保護するための防蟻剤の効力を判定するものであり、供試薬剤、供試シロアリの選定、シロアリ試験 (室内及び野外) について提案されている。これらはそっくり本年度の IRG 大会でのドキュメントとして発表された (French, 1991a)。この件はまだ端緒についたばかりであり、今後、何回も IRG 大会で論議されていくものと思う。

## 6. 故 LaFage 教授追悼シンポジウム

先にも述べた通り、ルイジアナ州立大学の昆虫学教授であった LaFage 教授は、ルイジアナ州ニューオリンズの路上で強盗事件に巻き込まれて不幸にも射殺された。この悲報は、IRG 会員にもいち早く知れ渡り、日頃テレビなどのマスメディアを通じて伝わってきているアメリカ合衆国内での犯罪の急増ぶりを実感させるものとなってしまった。博士は音楽を愛し、一時期は大学のあるルイジアナの州都バトンルージュのラジオ局でディスクジョッキーを努めたこともあった。さらに、自宅にはグランドピアノを備え、スタジオとして使える設備を有し、友人との共同出資による音楽出版会社を経営しておられた。氏はワーキンググループ I b のリーダーとしてシロアリや乾材食害昆虫の研究に携わってきた多くの研究者に慕われ、IRG 会員からの人望も厚く、1988年には IRG の副会長に推挙された。副会長として最初の IRG 大会であった第20回フィンランド大会後間もなく悲しい事件に巻き込まれる結果になったのは誠に遺憾である。彼の死を悼み、これまでの功績を称えるためにアメリカ合衆国昆虫学会の面々は、シロアリ研究者を中心に1990年12月初旬の年次大会で半日の『LaFage 教授追悼シンポジウム』を開催した。彼の恩師に当たるアリゾナ大学の Nutting 教授を初め、アメリカ農務省の Haverty 博士、フロリダ大学の Su 博士、ハーバード大学の Thorne 博士の各氏が実行委員を努め、全米の主だったシロアリ研究者が12分間ずつ14件の研究発表を行なった。イギリスから Wood 博士、オーストラリアから French 博士、日本からは私自身の計3名が海外から招待され、各人20分間の発表を行なった。発表順に氏名と題名を下記に示す。これらの研究発表は、フルペーパーとして *Sociobiology* 19(1) (1991) に収録されているので、興味のある方はその雑誌を御覧頂きたい。

R. K. Broughton and D. H. Kistner : Relationships among species of the Termopsidae as indicated by DNA studies

A. K. Korman and D. Pashley : Allozymes for sorting populations of the Formosan subterranean termite in the United States



- M. I. Haverty and M. Page : Cuticular hydrocarbons of *Reticulitermes* and *Coptotermes*
- B. M. Okot-Kotber and G. D. Prestwich : Insect growth regulators and the biochemistry of termite caste differentiation
- D. A. Waller : Feeding behavior of *Reticulitermes* species
- K. S. Delaplane : Feeding behavior of *Coptotermes formosanus*
- B. L. Thorne : Agonistic behavior in termites
- J. K. Grace : Semiochemical mediation and manipulation of *Reticulitermes* behavior
- M. Tamashiro : Tunneling behavior of the Formosan subterranean termite and basalt barriers
- J. R. J. French : Baits and foraging behavior of Australian species *Coptotermes*
- S. C. Jones : Population dynamics of *Heterotermes aureus* when exposed to a borate bait toxicant
- N.-Y. Su : Foraging dynamics of the Formosan subterranean termites and baits for population reduction
- T. G. Wood : Termites in Africa : assessment and impact of their damage to crops, trees, rangeland, and rural buildings
- W. G. Whitford : Subterranean termites and long-term productivity of desert rangelands
- K. Tsunoda : Termite bioassays for evaluation of wood preservatives
- R. H. Scheffrahn : Wood alleochemicals as antitermitic agents
- M. S. Collins : Physical factors affecting termite distributions

アメリカ昆虫学会の大会では、このシンポジウム以外にもシロアリ関係の発表が6件あった。土壌処理剤の施工後の濃度測定法、製剤に用いた溶剤の土壌浸透性や防蟻性への影響、発泡施工法、アコースティックエミッションによる木材中のシロアリ食害の探知などに関するものであった。

1990年12月のニューオリンズのシンポジウムの

1週間前にテネシー州のナッシュビルでは、拡散性木材保存薬剤に関する国際会議が開催され、ホウ素系化合物の防蟻性について3件の興味ある展示発表がアメリカ南部林産試験場の研究グループによってなされた。ここに概要を紹介しておきたいと思う。

B. Kard氏は、R. Beal氏の後任として活躍されている昆虫学者であり、“Borate treatment to soil : effects on subterranean termites”と題して“ホウ酸の効果を検討した(Kard, 1990)。大小2つの容器に無処理土壌とシロアリのえさになる木片を入れ、2つの容器をホウ酸処理土壌(0~4.0%w/wの7段階に混合)をつめたプラスチック管でつないだものを試験容器として、シロアリの死亡率、木片の摂食率、原生動物数の変化、プラスチック管内への穿孔の様子などを*Reticulitermes flavipes*(Kollar)とイエシロアリについて測定した。大型容器には2000頭のシロアリを入れ、コロニーと見做した。土壌にホウ酸を混合することによって、両種のシロアリの死亡率は増大したが、イエシロアリの生存率の方が高かった。また、摂食率の低下やプラスチック管への穿孔が抑止され、腸内原生動物数も減少した。ホウ酸は水溶性であり、土壌処理剤としての効力持続性については実用上問題があると考えるのが妥当であろう。しかし、難水溶性のホウ酸塩は土壌処理剤としての可能性を追求する価値があることを野外試験結果が示唆している。

砂漠に棲息している地下シロアリ(*Heterotermes aureus*)に対するティンボアの毒餌剤としての適性についても報告された(Jones, 1990)。ティンボア処理[0.5%(w/w)]されたファイバーボードをアリゾナ州ツーソン近郊の実験地内に確認されていたコロニーの所に設置し、染料で標識した個体を再捕集する方法で、採食に係わるシロアリ個体数の変化を調べたところ、6カ月後には280,000から94,000へと採食個体数は減少した。処理区外のコロニーのシロアリが処理区内へも行動範囲を拡大し、コロニー間の闘争が観察された。

Williamsらは、3種のホウ酸塩(Am-Bor-P, Am-Bor-S, ティンボア)によって注入処理したブラジル産材のバナク材に関して、*R. flavipes*と

イエシロアリに対する閾値を求めた (Williams ら 1990)。彼らの得た結果によると、イエシロアリについて 3 種のホウ酸塩は各々、 $0.80 \sim 1.44 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$ 、 $1.12 \sim 2.40 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$ 、 $1.44 \sim 2.88 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$ 、*R. flavipes* では、 $0.96 \sim 2.40 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$ 、 $0.64 \sim 1.92 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$ 、 $0.64 \sim 1.60 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ BAE}$  であった。腐朽菌や他の木材食害昆虫に対するホウ酸塩の効果についてはすでに報告されており、(例えば、Williams and Amburgey 1987)、ホウ酸化合物の防腐・防虫・防蟻性が実証されている。安価で低毒性の薬剤として実用が拡大していくであろうと予想されている。

## 7. IRG 京都大会に参加したシロアリ研究者の懇親会

1991年5月24日 IRG 京都大会最終日の夕刻から京大会館にて、シロアリ研究者の懇親会を催した。懇親会の開催に当たっては京都大学生態学研究センターの安部琢哉教授にご尽力頂いた。外国人参加者(かっこ内に所属を示す)は K. Grace 博士, M. Tamashiro 博士, R. Ebesu 氏 (以上ハワイ大学), N. Y. Su 博士 (フロリダ大学), V. Lewis 博士 (カリフォルニア大学), S. Jones 博士 (アメリカ南部林産試験場), D. Rudolf 博士 (ドイツ材料試験研究所) などであった。さらに、現在、静岡県立大学で研究に従事されている A. Messer 博士も出席された。日本からは安部先生のほか、京都大学の高橋旨象先生、東順一先生、吉村剛先生、日本大学の岩田陸太郎先生、大学院生の方々及び企業からも 2 人が同席された。会合では、先ず、外国からの参加者にそれぞれの研究室での研究の現状をスライドなどを用いて紹介して頂いた後、安部先生からもシロアリの生活様式に関する自説をご説明頂いた。その後は、ビールを飲み、軽食をつまみながらの楽しい談笑の一時を過ごした。

IRG 大会後には、参加者は三々五々別個の行動をとるのが普通であるが、今回の懇親会は、皆さんへの連絡が早かったこともあって、予想以上の参加者が得られたと思う。院生の方々にとっても同じ研究分野の外国の研究者と交流し、英会話

の上達に少しは役立ったのではなかろうか。これからも同様の会合が、IRG 主催国の方々のお世話で持てたら楽しく、有意義であろう。

## 8. おわりに

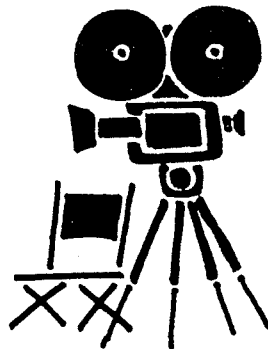
研究者が国際会議に出席して、研究発表をすることは近年ごく普通になりつつある。日本の研究者の語学レベルからすれば、発表原稿とスライドさえ準備できれば、研究発表そのものは何ら支障がない。しかし、高い運賃を支払い、貴重な時間を使っている以上は、ただそれだけでは能がないと言えよう。研究発表で取り上げられた内容以外の新しい研究動向、人物の交流を含めた共同研究の可能性など、話すべき事柄は多い。努めて機会を作り、かつその機会を大いに活用しなければならない。

企業の方々が国際会議に参加される場合も同様である。研究者から直に研究の説明を受けることはもとより、現状の分析から将来の展望に至る研究開発の潮流を探る絶好の機会である。研究も開発も人次第、限られた時間を活用し、国際舞台での皆様のご活躍を祈りたい。

## 引用文献

- French, J. R. J.: How do we advise the pest control industry in the post-organochlorine era?, Proc. Sym. Current Res. Wood-destroying Organisms and Future Prospects for Protecting Wood in Use, 58-62 (1991)
- French, J. R. J.: Standard principles of testing termiticides: a discussion paper, IRG Doc. No.: IRG/WP/1502 (1991a)
- French, J. R. J. and J. P. LaFage: Termite standards questionnaire survey, IRG Doc. No. IRG/WP/1324(1987)
- French, J. R. J. and J. P. LaFage: Termite standards questionnaire survey-first report, IRG Doc. No.: IRG/WP/1354 (1988)
- French, J. R. J. and J. P. LaFage: Termite standards questionnaire survey-second report, IRG Doc. No.: IRGP/1395 (1989)
- Jones, S. C.: Borate baiting systems for sub-

- terranean termite control. Proc. 1st Int. Conf. Wood Protection with Diffusible Preservatives, 128-129 (1990)
- Kard, B. M. : Borate treatment to soil : effects on subterranean termites, *ibid.*, 127 (1990)
- Lenz, M. et al. : Interlaboratory studies on termite-wood decay fungi associations : I. Determination of maintenance conditions for several species of termites (Isoptera : Mastotermitidae, Termopsidae, Rhinotermitidae, Termitidae) , *Sociobiology* 13 (1) , 1-56 (1987)
- 芝本武夫 : OECD 木材生物劣化防止国際研究協同委員会の設置とその活動, *山林* 1009, 27-33 (1968)
- Williams, L. H. and T. L. Amburgey : Integrated protection against lyctid beetle infestations. IV. Resistance of boron-treated wood (*Virola* spp.) to insect and fungal attack, *Forest Prod. J.* 37(2), 10-17 (1987)
- Williams, L. H., T. L. Amburgey and B. R. Parresol : Toxic thresholds of three borates and percent wood weight losses for two subterranean termite species when feeding on treated wood, Proc. 1st Int. Conf. Wood Protection with Diffusible Preservatives, 129-133 (1990)
- (京都大学木質科学研究所・農博)



# ロングラール乳剤を用いる発泡施工方法

志 澤 寿 保

## 1. はじめに

木造建築物等の防蟻施工は、従来より乳剤、フローアブル剤、またはマイクロカプセル懸濁化剤等を水で稀釈して、土壤に散布すると同時に、油剤等を木部に塗布、吹き付けまたは穿孔処理する方法が併せ実施するのが一般的である。

これ等の作業は、床下等でいずれも人力によって行なわれるので、作業者は薬剤の飛沫を浴び易く、また吸引する可能性が多いため、安全性を確保する目的で、完全なる防護装備が必要である。

上記の処理が、ロボット等でなされるならば、安全性の確保はより確実になるのだが、この方法は、まだ実用化には、かなりの時間を要するものと思われる。

さて、発泡施工方法は、機械的に薬剤を泡状にして床下空間に送り込み、土壤と木部を同時に処理しようとするものである。

むらのない処理効果があげられ、薬剤の飛沫暴露による作業員及び居住者の危険をなくすために

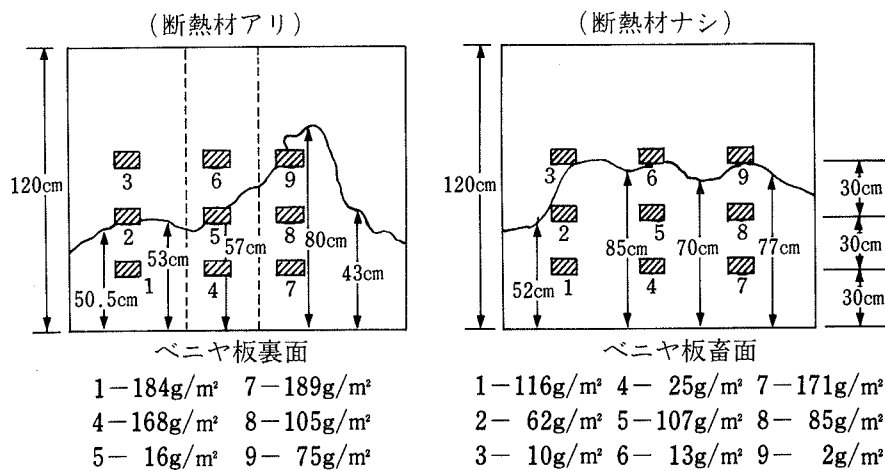
開発された処理方法である。

発泡施工方法では、発泡用薬剤、発泡剤、発泡用機器及び発泡倍率と消泡時間が適切に定められていなければならない。

発泡用防蟻薬剤としては、クロルデン乳剤に初まり、クロルピリホス乳剤が上市され、実用に供されて来た。

しかし、最近（平成3年7月12日付で）社団法人日本しろあり対策協会により、ロングラール乳剤を使用する発泡施行方法（登録番号第8号）が認定されたので、ここに薬剤とその施行方法を紹介したい。

この発泡施工方法の確立に当っては、後記する発泡施行方法研究会を設立し、新薬剤「ロングラール乳剤」を用いて防蟻発泡施行した場合につき研究調査し、通常の処理と変らない薬剤量が土壤並びに木部に付着すること、発泡用防蟻防腐薬剤（ロングラール乳剤20FS）もロングラール乳剤と同様に実用可能であること、更には、両薬剤とも壁



(作業液の壁間への泡の立上り状況を測定したところ断熱材ない壁では床から50～85cmまで、断熱材ある壁では床から40～80cmまで立ち上がり、床約40cmまで十分な吸着量を得る事ができた。)

図1 床下からの発泡施工による壁間隙への泡立ち上り試験結果  
(平成2年1月17日、大宮市白井氏増築部分にて試験を実施)

間隙への立ち上がりがあり、床上約40cmまでなら壁内木部への十分な薬剤吸着量を得られることも確認した。

## 2. 防蟻剤“ロングラール”

### (1) ロングラールの紹介

“ロングラール”とは、有機リン系殺虫剤“プロベタンホス（一般名）”の木材保存剤分野での商品名である。

プロベタンホスは、表1の通り今や世界的に知られた殺虫剤であり、適用分野により、その商品名を変え、明確化している。

プロベタンホスは、有機リン系殺虫剤の中でも上市例の少ない非対称型鎖状の化学的構造を有する特徴の有機リン化合物である。

本化合物は、スイス国サンド社により開発されたもので、1971年のIUPAC（国際純正及び応用化学連合）のテルアピス会議において、Dr. J. P. Leberにより、その殺虫活性が初めて報告され、同会議事録で世界的に公表されて以来、世界各国で、次々と上市され、現在50ヶ国以上で、市販されている。

また、米国においては、1981年3月にEPAで正式に認定され上市されている。

日本においては、衛生害虫防除分野（防疫分野）で、1983年に、また、動物用殺虫剤としては、

1988年に上市された。

木材保存剤分野のロングラールとしては、1988年に、日本しろあり対策協会及び日本木材保存協会にて認定され、爾後、種々の製剤が認定されている。

プロベタンホスの特性を、物理化学性、毒性及び効力面に分けて取り纏めると、次の通りである。

### (2) 物理化学性

重ねて言うが、プロベタンホスは、従来の有機リン系殺虫剤とは異なる構造式を有する非対称型鎖状の有機リン化合物で、原体は、淡黄色のわずかな粘性を有する澄明な液体で、特異なおいがある化合物である。

化学名、構造式、物理化学性等は、表2の通りである。

これ等の数値の内、蒸気圧と水に対する溶解性について、他の薬剤と比較してみると、蒸気圧は、クロルピリホス並みで、ホキシムより低く蒸散しにくい。即ち、物理性からも残存性が比較的大きいことが判る。

一方、有機リン剤は、通常水に対する溶解性が小さいが、しかし、その中では、プロベタンホスは比較的溶解性が大きい。（約254ppm）

これは、乳剤、水和剤等水で稀釈して害虫防除する剤型の場合、水中での有効成分の均一分散が容易であり、沈降や分離が遅いため（通常有機リ

表1 製 品 状 況

適用分野	防 疫	木 材 保 存	動 物	雑 貨
対象害虫	ハエ、蚊、ゴキブリ、ナムキンムシ、ノミ、シラミ、ダニ等	シロアリ、ヒラタキクイムシ、シバンムシ、カミキリムシ等	イヌノミ、ブタジラミ、マダニ、畜鶏舎周辺のハエ、蚊等	ヤスデ、ゲジ、カメムシ、ユスリカ、ダンゴムシ、イガ、カツオブシムシ、シミ等
商品名	サフロチン (Safrothin)	ロングラール (Longlar)	サンモス (Sanmos)	サンデス (Sandes)
製品例	<ul style="list-style-type: none"> <li>•プロベタンホス 2%粉剤</li> <li>•プロベタンホス 3%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 3%・DDVP 2%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 0.3%・DDVP 0.2%油剤</li> <li>•プロベタンホス 2%・DDVP 0.5%エアゾール剤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•プロベタンホス 40%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 20%・S-421 20%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 0.5%・S-421 1.0%油剤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•プロベタンホス 2%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 4%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 16%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 50%水和剤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•プロベタンホス 2%粉剤</li> <li>•プロベタンホス 1%油剤</li> <li>•プロベタンホス 50%乳剤</li> <li>•プロベタンホス 50%水和剤</li> <li>•プロベタンホス 2%・DDVP 0.5エアゾール剤</li> </ul>



表3 土壌での薬剤の浸透性及び移行性比較試験結果

薬剤 結果 フラクション	ロングラール乳剤-40F (プロバタンホス20%) (S-421 20%)		プロバタンホス40%乳剤 (一般) (プロバタンホス40%)		
	実測値	分布状況	実測値	分布状況	
溶出液	1	0.1mg	0.6%	2.1mg	6.9%
	2	0.1mg		0.1mg	
土壌	上層	25.7mg	81.1%	27.0mg	84.4%
	中層	4.2mg	13.3%	1.8mg	5.6%
	下層	1.6mg	5.0%	1.0mg	3.1%
計	31.7mg	100.0%	32.0 mg	100.0%	
回収率	63.4%		64.0%		

(註) ロングラール乳剤-40F は、乳化剤量は15%と高く一般用のプロバタンホス乳剤は5%である。

表4 プロバタンホスの安定性

Ni.	条 件		残存率
I	温度	115°, 5時間	約91%
II	光	太陽光, 3日間	100%
		キセノンランプ, 96時間	約95%
III	水	110°, 5時間	100%
		0.1N 塩酸水溶液, 110°, 5時間	100%
		0.1N 水酸化ナトリウム水溶液, 110°, 5時間	100%
IV	エタノール水溶液	110°, 3時間	100%
		0.1N 塩酸エタノール水溶液, 110°, 3時間	約80%
		0.1N 水酸化ナトリウム・エタノール水溶液, 110°, 3時間	約70%

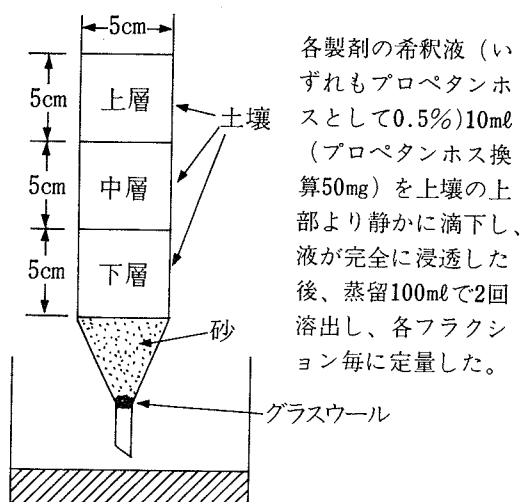
ン化合物の比重は、水より大きいので、水中では、沈降する)、水中での有効濃度保持時間は、他の薬剤に比べ、比較的良いものと推測される。

しかし、水に対する溶解性が大きいことは土壌処理した場合、降雨により土壌移行も大きいことが予想されるが、製剤上の工夫により、溶出及び移行を抑える事が可能である。

表3は、ロングラール乳剤-40Fは、溶出液(蒸留水)への溶出が少なく、土壌の上層及び中層に約94%吸着されていることを示している。

ところでプロバタンホスの安定性は、表4の通

(試験方法と装置)



りであり、熱、光(太陽光線)及び水に対しても比較的安定であり、特に水に対しては、非常に安定である。

また通常有機リン系殺虫剤は、比較的アルカリ性に弱いものであるが、プロバタンホスは、酸及びアルカリ性の中でも比較的安定である。但し、エタノール水溶液中では、酸性よりもむしろ、アルカリ性で不安定である。総括的に見て、水中及びアルカリ性にも安定であることから、湿地や腐敗土壌中での効力持続性が期待される。

### 3. 毒性

プロバタンホスの毒性に関する概略を表5に他剤と比較して取り纏めてみた。

プロバタンホスは、一言でいうなら、急性経口毒性は強いが、その割には、急性経皮及び急性皮下毒性が低い防蟻剤であるといえる。

また、プロバタンホスの亜急性毒性は、ラットの1ヶ月間で、10ppm、ラットの13週間で8ppm又、慢性毒性では、ラットの2年間で、6ppm、犬の6ヶ月間で4ppmが無影響量であるとの結果を得ており、これは、他剤の同種の動物に対する無影響量と比較しても、決して小さい数値ではなく、むしろ安全性が高いものと思われる。

また、生殖器に及ぼす影響試験、変異原理、神経毒性及び発癌性試験も Negative であり、安全性が高い防蟻剤であるといえる。

更に、プロバタンホスの魚毒性が他剤に比べ低

表5 各種防蟻剤の毒性一覽表

一般名	プロパタンホス		クロルピリホス		ホキシム		オクタクロロジプロピル エーテル (S-421)
	原体	1%油剤	原体	3%油剤	原体	バリサイド油剤	原体
急性毒性	経口	♂ 98.8mg/kg	>5.18 ml/kg	135mg/kg	5.98 ml/kg	>5.0 ml/kg	5.49ml/kg (約9,059mg/kg)
	皮下	♀ 94.2	>5.18	163	5.59	>5.0	4.75 (約7,838mg/kg)
亜急性毒性	経口	♂ 187	—	100(マウス)	—	—	—
	経皮	♀ 140	—	—	—	—	—
慢性毒性	経口	♂ 1,282	>10.0	300(マウス)	>2.0	>2.0	>15.0 (>約24750)
	経皮	♀ 564	>10.0	>2.0	>2.0	>2.0	>15.0 (>約24750)
急性毒性	経口	♂ ラット1ヵ月混餌; 無影響量10ppm	—	ラット90日混餌; 無影響量4 ppm	—	ラット90日混餌; 無影響量5 ppm	ラット0.5ml/kg宛11日間 経口投与;異常なし
	経皮	♀ ラット13週混餌; 無影響量8 ppm	—	マウス3ヵ月混餌; 無影響量4 ppm	—	—	—
慢性毒性	経口	♂ ラット2年混餌; 無影響量6 ppm	—	ラット2年混餌; 無影響量0.1mg/kg/day	—	ラット2年混餌; 無影響量15ppm	ラット120日混餌; 1000ppmまで;毒性兆候及 び異常なし
	経皮	♀ 犬6ヵ月混餌; 無影響量4 ppm	—	犬2年混餌; 無影響量0.01/mg/kg/day	—	—	—
生殖(催奇形)	経口	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
変異原性	経口	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
刺激性(兔)	経口	眼及び皮膚に対する一次刺激 性なし	眼及び皮膚に対し、軽度の刺 激性あり	眼及び皮膚に対し、軽度の刺 激性あり	眼及び皮膚に対する一次刺激 性なし	眼に対しては、無刺激物の範 疇。皮膚に対しては、弱い刺 激性あり	—
呼吸(ラット)	経口	96hrs以内	尿 38% 糞 中 3% 呼吸 中 35% その他 24%	—	—	—	—
神経毒性(ニワトリ)	経口	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
吸入毒性(ラット)	急性	>3,020mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♂) >3,300mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♀)	3,600mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♂) 2,200mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♀) (40%乳剤)	>2,550mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♂) >2,780mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♀)	>5,500mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♂) >5,500mg/m <sup>3</sup> /4hrs (♀)	—	—
魚毒(TLm48;コイ)	急性	ラット4週・毎日1hr吸入; 無影響量56mg/m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	—
魚毒(TLm48;コイ)	慢性	5.9ppm(ス), 7.64ppm(日)	0.13ppm	0.1~1.0ppm	4.2ppm	—	—



いことが注目される。

以上、総括すると、プロペタンホスは、急性経口毒性が高いので、誤飲認食に注意を要するが、急性経皮、吸入及び長期毒性は、他の有機リン系殺虫剤並み、もしくは、それ以下であると考えられる。

(3) 効力

プロペタンホスは、表6の通り、種々の害虫に

表6 対象害虫とプロペタンホスの使用有効濃度

対象害虫	使用有効濃度
ゴキブリ(ワモン, チャバネ, ヤマト, クロ等)	0.5~1.0%
ハエ(イエバエ, サシバエ等)	0.5~1.0
ノミ(ネコノミ, ケオプスネズミノミ等)	0.25~0.5
蚊(アカイエカ, ハマダラカ, ネットアイシマカ等)	0.5~1.0
アリ(トビイロケアリ, クロヤマアリ, イエヒメアリ等)	0.5~1.0
クモ(クロゴケクモ, アシナガクモ等)	1.0
ハサミムシ	0.5~1.0
ナンキンムシ	1.0
シラミ(トコジラミ, コロモジラミ等)	1.0
ヒメマルカツオブシムシ	0.5~1.0
シミ(マダラシミ, ヤマトシミ, セイヨウシミ等)	1.0
マダニ(クリイロコイトマダニ, フタトゲチマダニ, オウシマダニ等)	0.05~0.1
サソリ	1.0~2.0
コオロギ	0.5~1.0
イエシロアリ	0.5~1.0
ヒラタキクイムシ	0.5
マツザイシバンムシ	0.5~1.0

有効で、既存の有機リン系殺虫剤と比較して、同等以上の効力を有し、全般的に安定した殺虫効力を持っている。

表7及び表8は、プロペタンホスのイエシロアリに対する防蟻効力を示すものである。

プロペタンホスは、前記した通り物理化学的に安定であり、水や熱での耐候性も良く実地試験の結果からも残効性があることが確認されている。

(4) 解毒方法

プロペタンホスの利点の1つは、解毒方法が確立されている事である。

プロペタンホスのラットに対する急性経口毒性値(LD<sub>50</sub>値)は、94.2~98.8mg/kgであるが、図2の解毒試験では、各ラットに、120mg/kg 宛を経口投与し、その後、各解毒剤を腹腔内注で、1030、60分後、更に、2、4、6、8、23時間後に投与した。その結果、解毒剤無投与群(コントロール群)の死亡率が80%であったのに対して、アトロピン投与群の死亡率は、10%、オビドキシム投与群では20%、更にアトロピン・オビドキシム併用投与群では、10%であった。

アトロピン単独投与群とアトロピン・オビドキシム併用投与群の死亡率は、本試験の結果としては同等であったが、毒性症状の快復は、アトロピン・オビドキシム併用投与群の方が良いとの結果を得ている。

ところで、アトロピンは、有機リン剤の解毒剤として知られているが、オビドキシムは、日本では知られていない。

オビドキシムは、下記の通りPAMに類似の構造式を有し、ヨーロッパでは、PAMの代りに使用されている解毒剤であり、PAMと同様の薬理作用がある。

表7 東京農大での防蟻剤の総合試験結果

供試薬剤	主成分濃度 (%)	耐候操作なし	耐候操作あり
		重量減少率 (%)	重量減少率 (%)
有機リン系殺虫剤(A)	0.5	1.44	1.71
有機リン系殺虫剤(B)	0.5	0.43	1.53
プロペタンホス	0.5	0.12	0.07
コントロール	—	20.38	

表8 近畿大学での防蟻剤の総合試験結果

供試薬剤	主成分濃度 (%)	耐候操作なし			耐候操作あり		
		重量減少率 (%)	死虫率 (%)	全滅迄に要した日数	重量減少率 (%)	死虫率 (%)	全滅迄に要した日数
S-421 原体	0.5	0.55	100		0.2	100	
	0.1	6.5	60		4.23	80	
	0.02	10.4	50		10.2	40	
プロパタンホス原体	0.5	0.6	100	2	0.3	100	3
	0.1	0.5	100	3	0.2	100	3
	0.02	0.4	100	4	0.2	100	4
新ピレスロイド[C] 原体	0.5	0.9	100	1	0	100	2
	0.1	1.0	100	1	0.2	100	6
	0.02	0.2	100	1	0.7	100	6
コントロール	—	43 %	2%	—	—	—	—

表9 木部処理に於けるプロパタンホスの残効性 [(水洗い 4 hrs→80℃加熱20hrs)30回]

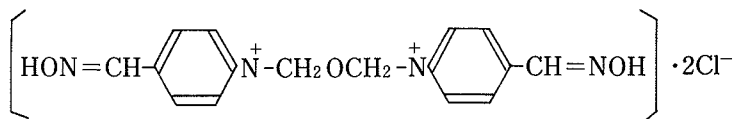
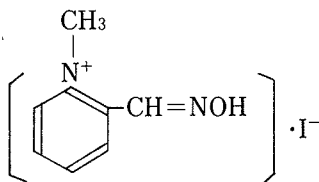
供試薬剤	主成分濃度 (%)	食害量 (mg/片)	生存数 ( /40頭)
プロパタンホス原体	2	3.2	0
	1	13.8	0
	0.5	22.2	0
	0.25	45.6	15.8
有機リン系殺虫剤[A]原体	2	68.8	39.0
	1	86.4	39.2
	0.5	92.6	39.8
	0.25	97.8	38.2
コントロール	—	90.2	38.4

(註)・三共(株)農業研究所で実施

・試験体(米ツガ辺材2×2×0.2cm)を直径3.5cm,高さ5.5cmのガラス容器に入れ,これにイエシロアリ職蟻40頭を投入し,27±1℃,約100%HRの暗所で30日間飼育。

PAM (Pyridine aldoxime methiodide) の構造式

Obidoxime chloride の構造式



対象動物	ラット(1群; 10匹) — (薬剤投与前16時間は絶食させた)																
投与方法	経口(プロベタンホス, 120mg/kg) 腹腔内注(解毒剤; 10, 30, 60分, 2, 4, 6, 8, 23時間)																
群	hr	1 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	5 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	30 <sup>h</sup>	36 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	54 <sup>h</sup>	72 <sup>h</sup>	4 <sup>d</sup>	14 <sup>d</sup>	要約
コントロール	1	■															<ul style="list-style-type: none"> <li>●薬物投与対照群の死亡時間は、45~125分であった。</li> <li>●症状の発現は、急で投与後5~10分の間に始まった。</li> <li>●中毒症状は36時間迄見られた。</li> </ul>
	2	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	3	■															
	4	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	5	▨	■														
	6	■															
	7	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	8	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	9	■															
	10	▨	■														
アトロピン 0.5 mg/kg	1	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		<ul style="list-style-type: none"> <li>●アトロピン投与群は、9時間後に1匹死亡、中毒症状は、最初のアトロピン投与の間(プロベタンホス経口投与後10分間)に生じたが、14~24時間で、全ての症状は消失した。</li> </ul>
	2	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	3	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	4	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	5	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	6	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	7	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	8	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	9	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	10	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
オビドキシム 15 mg/kg	1	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		<ul style="list-style-type: none"> <li>●オビドキシムの単独投与は、アトロピン投与ほど効果的でなかった。</li> <li>●アトロピン+オビドキシムの併用投与群は、最初の1時間のみ重篤な症状が見られ、その後回復は、速やかであった。</li> <li>●中毒症状としては、筋肉の軽度な攣縮、振せん、腹臥および横臥位姿勢、運動失調、紅涙痙攣が見られた。</li> </ul>
	2	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	3	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	4	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	5	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	6	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	7	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	8	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	9	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	10	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
アトロピン 0.5 mg/kg + オビドキシム 15 mg/kg	1	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		<ul style="list-style-type: none"> <li>●アトロピン+オビドキシムの併用投与群は、最初の1時間のみ重篤な症状が見られ、その後回復は、速やかであった。</li> <li>●中毒症状としては、筋肉の軽度な攣縮、振せん、腹臥および横臥位姿勢、運動失調、紅涙痙攣が見られた。</li> </ul>
	2	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	3	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	4	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	5	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	6	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	7	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	8	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	9	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		
	10	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨		

(註) ■ 死亡    ▨ 重篤な症状    ▨ 中等度の症状    ▨ わずかな症状    □ 症状なし

図2 プロベタンホスの解毒試験結果 (Klotzcheら, Sandoz, 1976)

表10 野外防蟻効力試験結果

① (社)日本しろあり対策協会規格試験方法の結果 (処理量：5 l/m<sup>2</sup>)

稀釈倍数	処理濃度 (%)	杭数	被害状況		
			1年後	3年後	5年後
40倍	プロパタンホスとして0.5% S-421として0.5%	5	被害は認められない	被害は認められない	被害は認められない
無処理	—	10	全ての杭で食害あり	全ての杭で食害あり	全ての杭で食害あり

② 改良グランドボード法による試験結果 (処理量：3 l/m<sup>2</sup>)

稀釈倍数	処理濃度 (%)	試験片数	被害状況		
			1年後	3年後	5年後
40倍	プロパタンホスとして0.5% S-421として0.5%	5	全ての試験片が健全であった	全ての試験片が健全であった	全ての試験片が健全であった
無処理	—	10	ほとんどの試験片に被害が認められ、原形を留めないものもあった	ほとんどの試験片に被害が認められ、原形を留めないものもあった	ほとんどの試験片に被害が認められ、原形を留めないものもあった

日本では、オビドキシムは認可されていないので、オビドキシムの代わりに、PAMを使用すれば良い。

(社)日本木材保有協会は、(財)日本住宅木材技術センターの委託により発泡施行方法研究会を同年7月25日に設立した。

本研究会の構成は、次の通りであった。

### 3. 発泡施工方法

#### (1) 開発の経緯

プロパタンホス原体は、臭いが少なく残効性に優れた新しいタイプの有機リン系殺虫剤であることは前記したが、配合されるもう一方の成分S-421 (オクタクロロジプロピルエーテル) も同様に臭いがなく、プロパタンホスの効力増強として作用するのみでなく、それ自身も防蟻性を有する化合物である。

これ等の原体は、いずれも液体であるので沈澱物形成又は結晶析出の懸念はなく且つ泡沫化しやすく、泡状態を持続し易いことに注目して、発泡施工薬剤として開発に着手した。

ロングラール発泡研究会は、事務局を住友商事(株)として、(株)エス・ディー・エス・バイオテックと三共(株)が幹事会社となり、計14社で、平成元年5月25日に設立された。

しかし、発泡施工方法の確立に当って、一般企業だけでは、authorizeし難いため、同年6月26日付で、(財)日本住宅木材技術センターに施工方法の確立を目的として研究依頼した。

#### 発泡施工方法研究会の構成

委員長	脇黒 弘三	関東学院大学教授
委員	井上 嘉幸	筑波大学名誉教授
同	西本 孝一	京都大学名誉教授
同	桧垣 宮郎	東京農業大学助教授
同	布施 五郎	近畿大学教授
同	庄司 隆治	(社)日本木材保存協会 常任理事
協力委員	志澤 寿保	三共(株)
同	藤岡 良輔	日本乳化剤(株)
同	白井 央	(株)エス・ディー・エス バイオテック

前記7月25日の第1回研究会では、委員長の選出、研究、調査の分担及び爾後のスケジュール等が決定された。

同年12月9日及び10日には、第2回研究会が開催され、それ迄に得られた試験データの説明及び確認、更には、モデル試験及び実地試験を各委員立会いで実施した。

第3回目の発泡施工方法研究会は、平成2年7月24日に開催され、それ迄の室内、モデル及び実

地試験結果の報告と確認がなされた上で、ロングルール乳剤を用いる発泡施工方法の仕様書(案)、施行マニュアル及び発泡施行安全管理書の作成及び試験データの整備が決定された。

同年12月末には、上記の仕様書(案)、施行マニュアル、安全管理書及び試験データを包含した研究報告書が作成されるに至った。

ロングルール乳剤を用いる発泡施工方法についての(社)日本しろあり対策協会への申請は平成3年5月31日付でなされ、前記の通り、平成3年7月12日付で認定された。

## (2) 発泡施工の原理

発泡用防蟻薬剤(ロングルール乳剤)と水と発泡剤(TS-279)とによって希釈して発泡作業液とし、これを適量の風量風圧の電動ファンを有する発泡機により発泡させ、床下空間等に移動、充満させることである。

発泡体が目的とする空間に充分送り込まれ飽和状態になったところで発泡機の作動を止めると、発泡体は、その後、一定時間持続し消泡する処理空間のすべての周辺の物体(土壌、木部)に略々均一に薬剤が付着する。

即ち、発泡施工方法の特徴は、次の通りである。

- 床下処理空間に作業員が入る必要がない。したがって、従来の施工より安全性が高い。

- 作業時間が大幅に短縮化される。
- 防蟻・防虫・防腐・防カビ処理が同時に行える。
- 作業の均一性が保持出来る。(作業員の個人差による吹付けムラもなく、略々均一に薬剤が付着する。)

## (3) 薬剤と発泡機

### (イ) 発泡用防蟻剤(ロングルール乳剤)

本剤は、発泡用として開発した薬剤で表11に示す組成と規格の製剤で、次の特徴を有する。

- 確実な殺蟻力及び防蟻力を有する
- 残効性に優れている。
- 低臭性である。
- 刺激性が少なく作業がし易い、且つ不快感がない。
- 製剤としての毒性が低い。
- 魚毒性も比較的低い。

なお、表11の統一組成品として、本仕様書で使用可能とされているロングルール乳剤は、次の通りである。

### (ロ) 発泡剤(TS-279)

水で所定の濃度に希釈した発泡用防蟻剤(ロングルール乳剤)に添加して発泡機にかけた時、ロングルール乳剤を発泡させる薬剤である。

発泡用防蟻剤(ロングルール乳剤)との配合量

表11 (社)日本しろあり対策協会認定の仕様書で規定されたロングルール乳剤の組成と規格

組 成	プロベタンホス	20	w/w%	
	オクタクロロジプロピルエーテル(S-421)	20	w/w%	
	乳 化 剤 (アニオン系及びノニオン系)	15	w/w%	
	グリコール系溶剤	残		
	計	100	w/w%	
規 格	外 観	淡黄色～黄褐色澄明な液体		
	におい	特異なにおい		
	乳 化 柑 (×20)	適 合		
	pH (×20)	4.0～ 6.0		
	含 量	プ ロ ベ タ ン ホ ス	19.0～22.0%	
		オクタクロロジプロピルエーテル	19.0～22.0%	
	比 重	1.14～1.16		

表12 (社)日本しろあり対策協会認定され、更に発泡施工方法仕様書で規定された製剤

会社名	土 壤 処 理	
	商 品 名	認 定 番 号
ケミホルツ株式会社	ケミホルツ ロングラール乳剤	3 2 7 3
株式会社 児玉商会	コダマ ロングラール乳剤	3 2 7 7
神東塗料株式会社	シントー ロングラール乳剤	3 2 7 2
大日本木材防腐株式会社	モクポー ロングラール乳剤	3 2 7 5
東洋木材防腐株式会社	トーヨー ロングラール乳剤-40F	3 2 7 9
日本マレニット株式会社	マレニット ロングラール乳剤	3 2 7 1
株式会社 ハイボネックジャパン	アントム ロングラール40乳剤	3 2 8 1
フマキラー株式会社	フマキラーロングラール乳剤FL	3 2 7 4
明治薬品工業株式会社	明治ロングラール乳剤-40F	3 2 8 0
山宗化学株式会社	アリノン ロングラール乳剤	3 2 7 6
有恒薬品工業株式会社	ユーコー ロングラール乳剤	3 2 7 8
三共株式会社	三共 ロングラール乳剤-40F	3 2 6 9
株式会社 エス・ディ・エス バイオテック	ロングラール乳剤-40F	3 2 7 0

表13 施工面積別標準作業液調合表

床 高	施 工 面 積	施 工 容 積	発 泡 作 業 液	ロングラール 乳剤-40F	T S -279	水
30cm	50m <sup>2</sup>	15m <sup>3</sup>	83.33ℓ	4.49kg	1.67kg	77.17
	60	18	100.00	5.39	2.00	92.61
	70	21	116.67	6.29	2.33	108.05
	80	24	133.33	7.19	2.67	123.47
	90	27	150.00	8.09	3.00	138.91
	100	30	166.66	8.99	3.33	154.34
40cm	50m <sup>2</sup>	20m <sup>3</sup>	111.11	4.49	2.22	104.40
	60	24	133.33	5.39	2.67	125.27
	70	28	155.56	6.29	3.11	146.16
	80	32	177.48	7.19	3.56	167.03
	90	36	200.00	8.09	4.00	187.91
	100	40	222.22	8.99	4.44	208.79
50cm	50m <sup>2</sup>	25m <sup>3</sup>	138.89	4.49	2.78	131.62
	60	30	166.67	5.39	3.33	157.95
	70	35	194.44	6.29	3.89	184.26
	80	40	222.22	7.19	4.44	210.59
	90	45	250.00	8.09	5.00	236.91
	100	50	277.78	8.99	5.56	263.23
60cm	50m <sup>2</sup>	30m <sup>3</sup>	166.67	4.49	3.33	158.85
	60	36	200.00	5.39	4.00	190.61
	70	42	233.33	6.29	4.67	223.37
	80	48	266.67	7.19	5.33	254.15
	90	54	300.00	8.09	6.00	285.91
	100	60	333.33	8.99	6.67	317.67

比により、発泡状態が微妙にかわるので、薬剤調合一覧表により正確に計算する必要がある。

即ち、処理対象面積をあらかじめ、確認し、処理面積に対応する薬剤、発泡剤、水の量を表13の薬剤配合表より読取ることができる。

但し、TS-279の配合量は、水の濃度、硬度又は、pHにより若干異なるので、作業毎のデータ収集は、行う必要がある。

#### (イ) 発泡機 (ハッポークン)

発泡機の構造及び取扱についての詳細は、「ハッポークン取扱説明書」に詳述されているので、参照してほしい。本発泡装置は、①薬液タンク、②送液ポンプ、③発泡ヘッドとこれをつなぐ④ホースからできているが、これら①～④に加え実際の発泡施行を行う場合は、発泡ヘッドアダプター、換気孔閉塞用パット、隙間パッキン類等の備品も必要となる。

一般住宅を施工するに最も適切なものとして、①タンクの容量は1戸100m<sup>2</sup>の床面積を処理するのに必要な200～300ℓの容量が必要で攪拌機があるとよい。②ポンプとしては、加圧(5～10kg/cm<sup>2</sup>)

送水式で吐出量約10ℓ/minの能力を有するもの、そして③『ハッポークンヘッド』はかるく10ℓ/minで送液された発泡体を送る風量10～30m<sup>3</sup>/minのファンをもったものが能率的である。④ホースは8～10mmの耐圧ホースがよい。

⑤地域による電力のサイクル数の相異、あるいは過負荷による電圧の低下を防ぐために、変圧器を利用するのが望ましい。

尚、発泡ヘッドの使用は、原則として床上より垂直下向きに設置して使用する。即ち、ファンの部分を上にして設置する。

#### (ニ) 施工用備品類

前記以外に施工現場の状況に準じて、適切な備品を使用する必要がある。

詳細は、“プロペタンホス乳剤による発泡施工に関する施工マニュアル”に記述されているので、ここでは、各備品とその役割りを簡単に紹介するものとする。

#### (4) 発泡施工手順

##### (イ) 事前調査

発泡施工を開始すれば作業員は、床下に入るこ

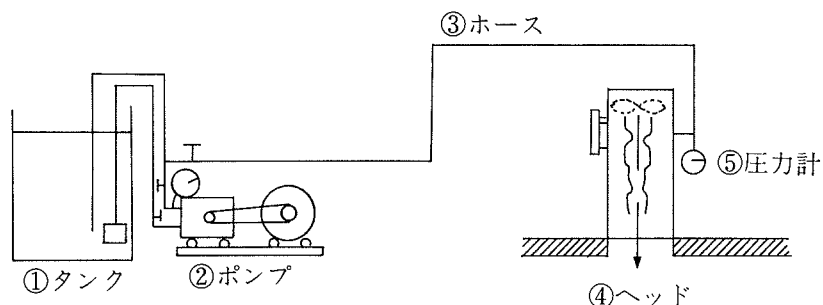


図3 発泡装置

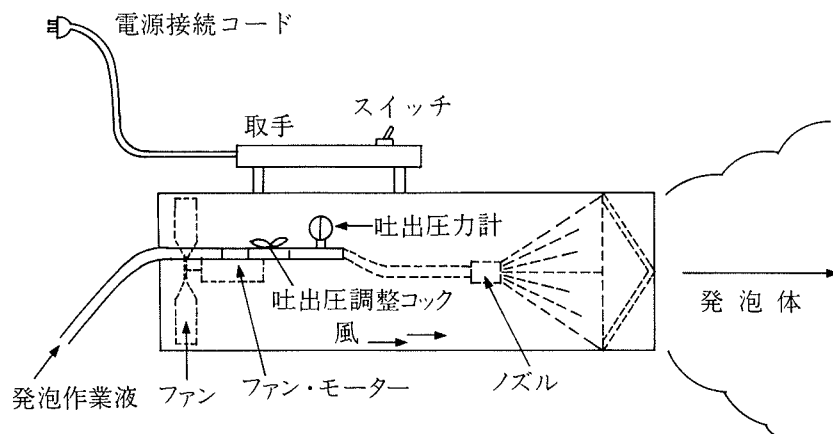


図4 発泡ヘッドの構造

表14 施工用備品類とその役割

備 品 名	役 割 り
発 泡 ヘ ッ ド ア ダ プ タ ー	「発泡ヘッド」を床板面に固定し、隙間から発泡体が溢れ出ないように密閉状態にするもの。
換気孔用発泡ヘッドアダプター (通風口継手)	換気孔から発泡施工を行う場合に使用する。換気口継手は金網をはずした換気口に発泡口を押しつけ、ベグ(支持杭)で固定し、継手底部が水平になるようにレベル調整ロッドを調整する。
低床用発泡ヘッドアダプター	床下裏面と床下地面の距離が40cm以下の場合に使用する。発泡ヘッド前面の多孔板と床下地面の距離が40cm以上の時、最良の発泡状態が得られるため、床面用発泡ヘッドアダプターを一般用発泡ヘッドアダプターの上に取り付け、低床用発泡ヘッドアダプターの上部に発泡ヘッドの先端をはめ込み、発泡ヘッドの前面と床下地面の距離が40cm以上になるようにする。
換 気 孔 閉 塞 用 パ ッ ト	床下換気孔を閉塞するために使用する。換気孔閉塞用パットは、換気孔用発泡ヘッドアダプターの場合と同様、フック付チェーンを換気孔金網にひっかけ、パットを締めつけてクサビで止める。金網がまだとりつけられていない新築時の場合は、フックを換気孔の端にひっかけるか、あるいは床下地面から換気孔上部より長い棒を換気孔の内側に置きフックをひっかけ同様に締めつける。
隙 間 閉 塞 用 パ ッ キ ン グ 類	30～50mm厚のスポンジ(大小あり)で、和室のタタミふちの隙間、その他排水溝、パイプ孔等の開口部の密閉に使用する。

とが出来ないので、事前調査により床下の構造を調べる必要がある。

なお、下記項目は施工計画をたてるにあたり、必須の調査事項である。

- ① 建築物の敷地状況
- ② 建築物の構造種別と構造方式
- ③ 1階の間取り
- ④ 床高
- ⑤ 布基礎の配置と換気孔の位置と大きさ
- ⑥ 床下の状況—防湿措置、立上り管、木片類、排水孔等の有無
- ⑦ 柱壁間の状況—断熱剤、配管等の有無
- ⑧ 床及び壁面の状況—隙間又はひび割れの有無

(ロ) 見取図の作成

事前調査に基づき、1階平面見取図を作成する。

(イ) 施工計画

次の項目に順じて、計画を立てる。

○発泡ヘッドの据付位置と個所数

据付場所は、家の中心部又は少し北側で、浴室、台所の近くがのぞましい。100㎡以上、あるいは70～80㎡の家でも入り組んだ間取りの家では、2ヵ所以上の注入口を設定する方

がよい。又各部屋の布基礎の換気孔(内部布基礎の通気口をいう)が3ヵ所以上経由する時も、2ヵ所までの経由となるよう、注入口を設定することがのぞましい。尚、2ヵ所以上の注入口を設定した場合、2台のヘッドをセットし、同時に発泡施工処理を行えば、より能率的である。

○作業液の漏洩する恐れのある個所の位置と漏洩防止方法

薬液の漏洩する恐れのある個所は、(ロ)で作成した1階平面見取図に書き込みぬけた所がないようにする。漏洩防止方法は、換気孔閉塞用パットを使用し、その他和室タタミふちの隙間、排水孔、パイプ孔などの開口部の閉塞には、30～50mm厚スポンジを詰める。また、換気孔でも換気孔閉塞用パットが使えない所は、30～50mm厚スポンジを何本か詰めて閉塞する。

○施行完了を確認するための床穿孔個所

施工完了を確認するための床穿孔個所について、発泡施工は作業者が床下に入り施工完了を確認することができないため、処理が確実に行われているかどうかは、換気孔からの



目視、発泡ヘッドから発泡体の逆流、そして床上もしくは基礎天端に小穴をあけ、発泡体を吐出させて確認する必要がある。そのため、床穿孔箇所は一番最後に発泡体が到達する場所に設ける。

○作業液容量の積算

作業容量の積算は、次の計算式による。

$$\text{作業液容量}(l) = \frac{\text{床面積}(m^2) \times 10000 \times \text{床高}(m)}{\text{発泡倍率} * \times 1000}$$

\* 発泡倍率は180倍で計算する。

○発泡体の流入状況確認箇所

発泡体の流入状況確認は、建築物周囲の換

気孔から行なう。この場合風上の換気孔を開いておくと風の強い時などは、発泡体の進行が遅くなるので、できるだけ風下から確認するようにする。

(二) 施工開始前の作業と養生

発泡施工に先立ち、前記の事前調査及び施工計画にもとづき、次の作業及び養生を行なう。

○床下に散乱している木片類を除去するとともに床下土壌面を平滑にならすこと。

○薬液が床上に侵入しないための措置を講ずること。

○床下に排水孔などがあるときは封鎖すること。

○発泡ヘッド取付けのための開床作業。

発泡ヘッド取付けのための開床作業は、和室の床板を家の中央部に近いところで、丸ノコを用い適当な大きさ(600mm×450mm)に、

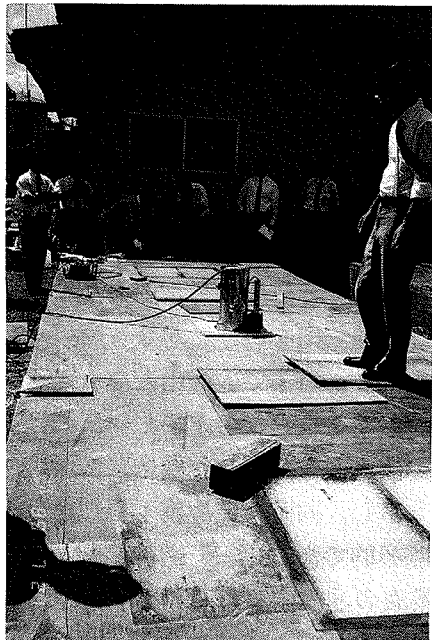


写真1 床下モデル(約27.2㎡)での発泡施工試験(6畳+4.5畳+6畳)

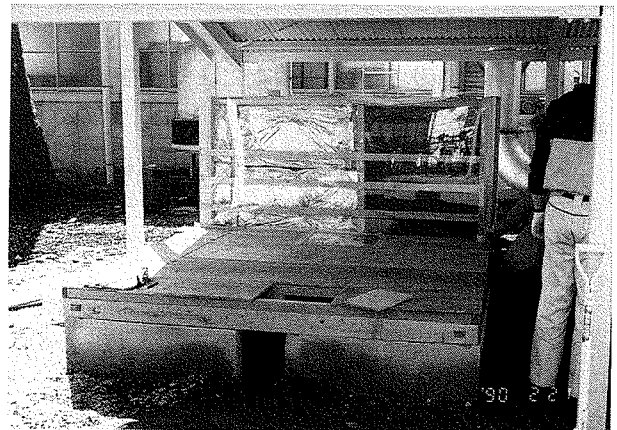


写真3 もう一つの床下モデル(2×4m=8㎡)

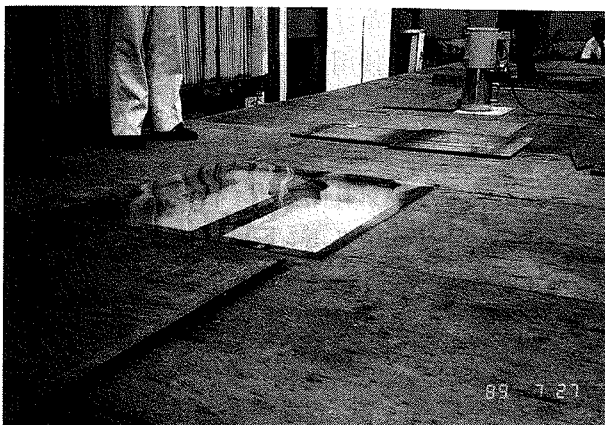


写真2 上記床下モデル(約27.2㎡)に泡が充満したところ

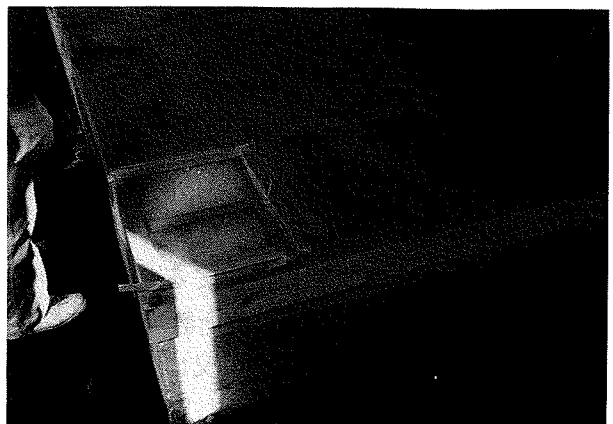


写真4 上記床下モデル(8㎡)に泡が充満したところ

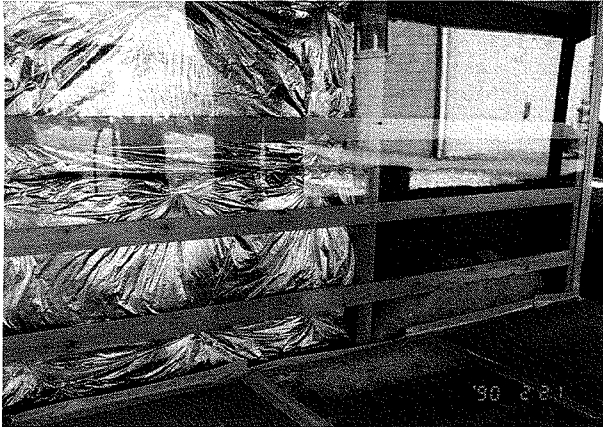


写真5 泡が壁の間隙に立ち上りかけている（断熱材が無いが立ち上りが早い）

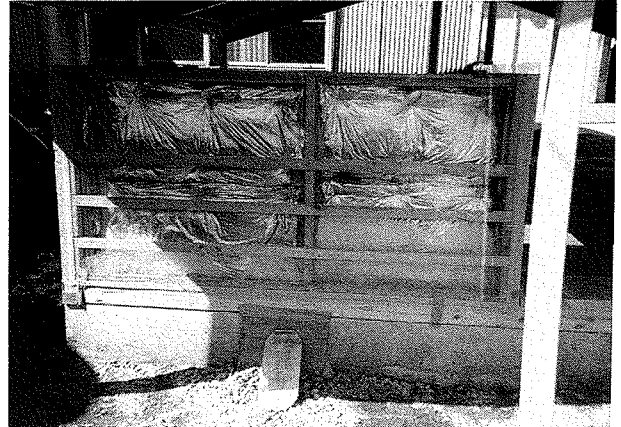


写真6 泡が断熱材のある壁の間隙にも立ち上っている。

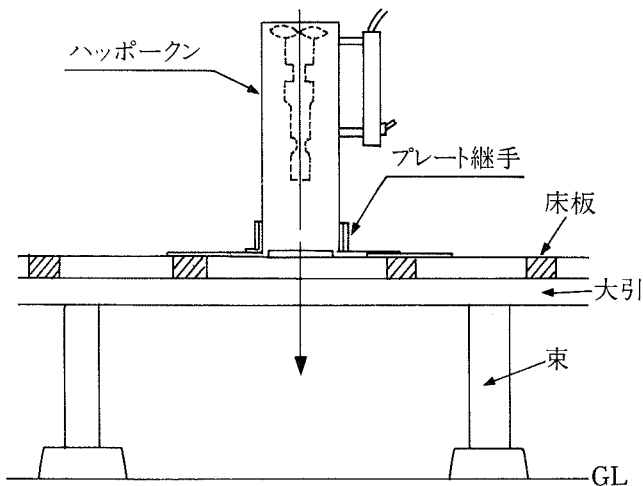


図5 床上からの発泡ヘッドの据付

根太のうえで切り取り、その大きさのアダプターを取付け発泡ヘッドを図5のように据付けること。

○床下を区画する布基礎に対する薬液流入口の設置。

通気孔のない布基礎で仕切られた床下区画がある場合は、その区画の床上に上記のようにして発泡ヘッドを据付け、その区画のみ別に発泡施工を行うか、あるいはその区画に換気孔があれば、換気孔の金網をはずし換気孔から発泡施工を行えば良い。

○薬液に対し保護する必要がある材料の養生。

一般的な材質のものが使用されておれば養生の必要はないと考えられるが、薬液が付着することにより問題が出るような材料は養生

する必要がある。尚、ロングルール乳剤-40 F の発泡作業液に対しては、パーティクルボード、ファイバーボード、発泡スチロール、ポリブテン製パイプ、ポリエチレン製及び塩ビ樹脂は、侵されない。

(注) 準備作業

前記した種々の養生及び開床作業を終了したら、次の作業を行なう。

- 発泡ヘッドの設置
- 作業液の調合（前記の通り）
- 発泡状態の確認

調整し終わった発泡作業液が良好に発泡し、すぐ消泡するようなことがないかを点検し、確認する必要がある。その方法として、「発泡装置」を取出し、敷地内か浴室内の土の上でポンプ及び発泡ヘッドを短時間可動させることである。十分発泡している場合（発泡倍率：180倍）は、ヘッドの多孔板の前面から均一に発泡体が吐出し、発泡体が山状に蓄積する。一方発泡が不十分なときは、多孔板の周囲から不均一な発泡体が吐出し、盛り上がり水分を含んで、平面に広がり地面が濡れた状態になる。

(注) 発泡施工処理

発泡状態を確認後、発泡装置“ハッポークン”を所定の位置に設置し、次の手順で施工する。

○薬液ポンプを始動させ、ポンプ圧力を2～10kg/cm<sup>2</sup>に調整する。次に発泡ヘッドのコックを閉じてから、ポンプの送液を開始する。

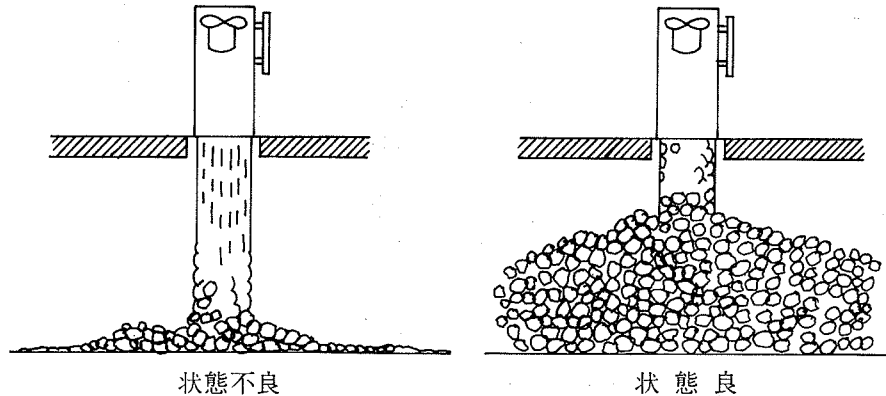


図6 発泡状態

○発泡ヘッドの送風ファンを起動させてからヘッドのコックを開き、ヘッドの圧力を2 kg/cm<sup>2</sup>に調整し、送液量を10 l/分にする。

○これらの操作で発泡体が床下に流入するが、この発泡施工を失敗しないため次の事項にも注意して実施する。

○室内外を点検して、薬液泡沫が吐出る開口部があったら、スポンジ等で密閉する。

○薬液泡沫が床下内部を充満する状態を、風下の換気孔等から確認する。充満した部屋の換気孔を逐次密閉する。

各室共充満のを見届け、確認して『ハッポークン』のヘッド及びスイッチの作動を停止して終了する。

(ト) 施工後の処理

○施工が終了したらタンク内に約3分の1の水を入れ、よく循環させて洗滌し、ホースを通して家の周囲の土壤に散布する。これをもう一度くりかえす。洗滌液でも、溝及び下水にすてぬよう留意すること。

密閉板等をとりはずし、その他元の位置に復元し、建物の清掃をする。作業終了後30分しても消泡がない（体積の80%以上が発泡体のまま接続している）ことを確認すること。

風の強い時は、密閉板をとりはずした後、風上の換気孔に風をさえぎる板ぎれ等をたてておく。

立入禁止の標示をし、新築予防の場合、必要に応じて縄張りなどをして、関係者や子供などが薬液泡沫にふれないように注意し、防止策を講じること。既築防除の場合、居住者並びに関係者が薬液泡沫に手を触れぬように注意すること。消泡後立入禁止標示又は縄張りなどを撤去すること。

施工に関する諸データを記録すること。

(5) 関連試験結果

ロングラール乳剤を用いる発泡施工方法を確立するに当たり、種々の試験を実施したのでその内の主なる試験結果の概要を表15の通り紹介する。

(6) 発泡施工仕様書

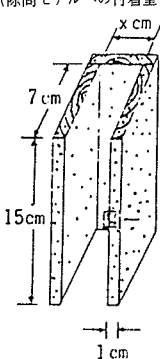
今般(株)日本しろあり対策協会で認定されたロングラール乳剤用の防蟻用発泡施工方法は、防除施工標準仕様書特別規定第4号の2（発泡施工法）として、公示されている。

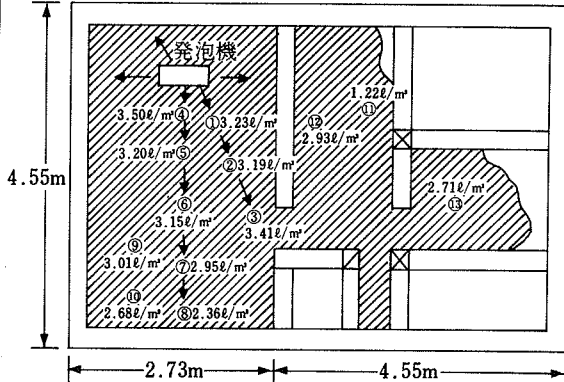
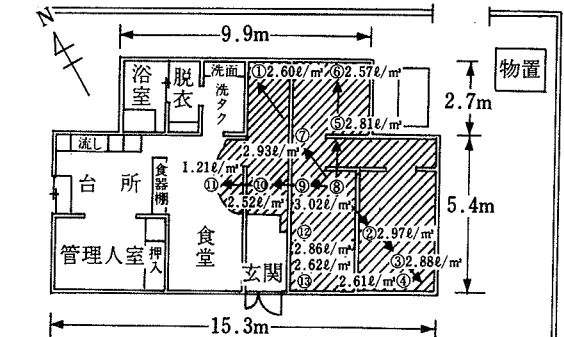
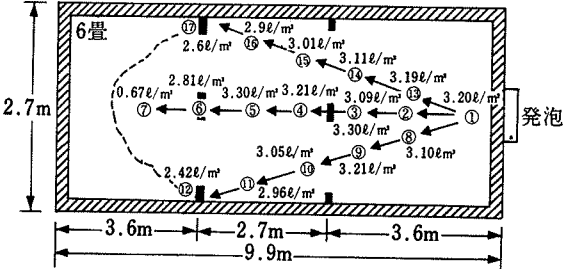
4. おわりに

ロングラール乳剤を用いた発泡施工法の確立に当って、御指導及び御支援を頂いた(財)日本住宅木材技術センター、(株)日本しろあり対策協会、(社)日本木材保存協会並びに発泡施工方法研究会の委員各位に深く感謝すると共に本施工方法が活用されることを切望したい。

(三共株式会社)

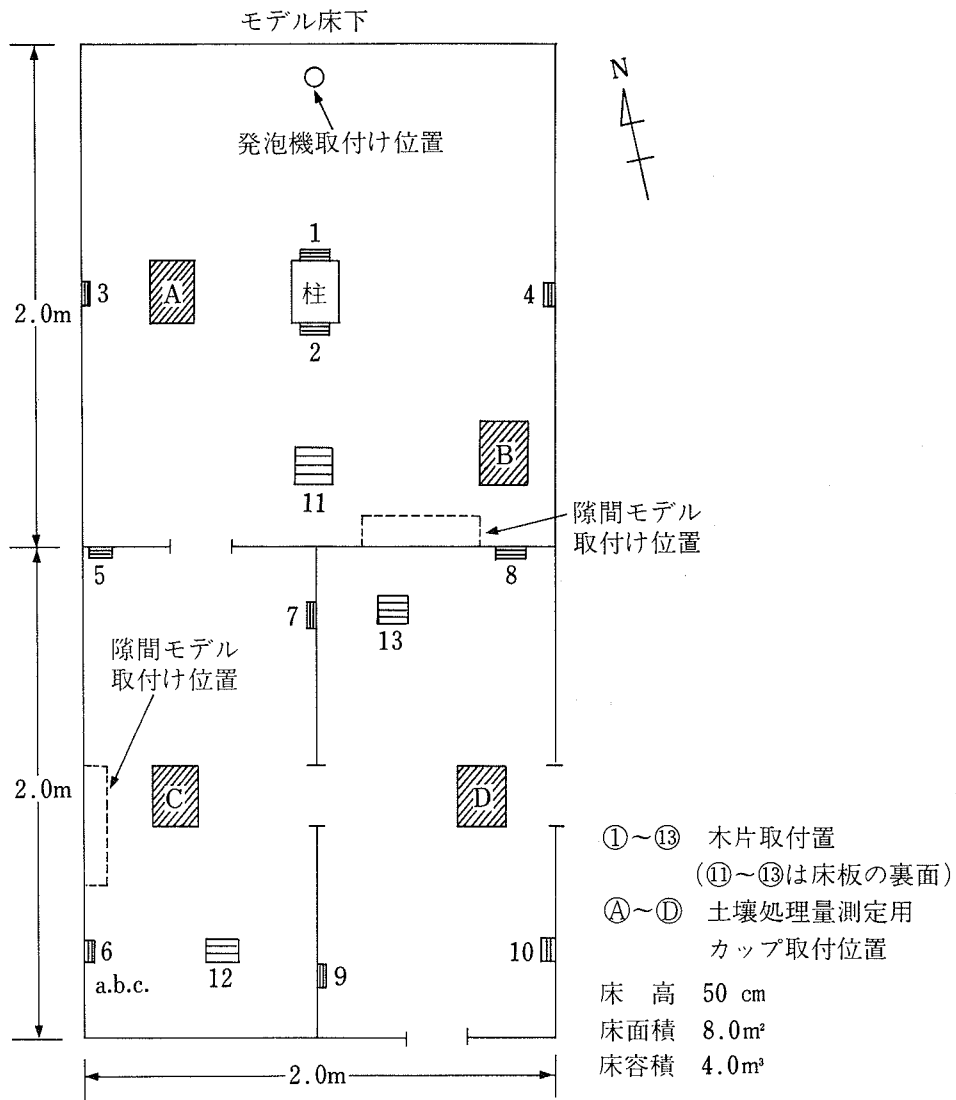
表15 試験結果の概要

資料No	試験の種類	薬 剤	方 法	試 験 結 果	試験場所及び試験日																																																					
1	発泡施工処理時の気中濃度測定結果	プロバタンホス20%・S-4-21 20%乳剤 (ロングラール乳剤-40F)	実地試験	<table border="1"> <tr> <th></th> <th>通風口付近</th> <th>発泡機付近</th> <th>南東の部屋</th> </tr> <tr> <td>発泡施工中</td> <td>0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> </tr> <tr> <td>発泡施工5分後</td> <td>0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>340(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>155(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> </tr> </table>		通風口付近	発泡機付近	南東の部屋	発泡施工中	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	発泡施工5分後	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	340( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	155( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	宇都宮岩曾町 宇都宮化成工業㈱ 社宅(建坪:18.9坪) 平成元年12月5日																																									
				通風口付近	発泡機付近	南東の部屋																																																				
			発泡施工中	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )																																																				
発泡施工5分後	0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	340( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	155( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )																																																							
実地試験	<table border="1"> <tr> <th></th> <th>通風口付近</th> <th>発泡機付近</th> <th>風呂場の隣付近</th> </tr> <tr> <td>発泡施工中</td> <td>4.3(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>27.0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>24.6(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> </tr> <tr> <td>発泡施工30分後</td> <td>30.0(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>29.2(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> <td>17.1(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</td> </tr> </table>		通風口付近	発泡機付近	風呂場の隣付近	発泡施工中	4.3( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	27.0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24.6( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	発泡施工30分後	30.0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	29.2( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17.1( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	大宮市中川370-8 白井氏増築部分 (建坪:10坪) 平成2年1月17日																																												
	通風口付近	発泡機付近	風呂場の隣付近																																																							
発泡施工中	4.3( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	27.0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24.6( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )																																																							
発泡施工30分後	30.0( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	29.2( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17.1( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )																																																							
<p>今回の試験による最大の気中濃度は、340<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>は、4時間のプロバタンホスの急性吸入のLC<sub>50</sub>値の約1/8880~1/9700以下であった。 通常20坪程度の一般家屋の床下の防除作業は3時間以下程度要するとされているが、急性吸入毒性値(4hrs吸入)から見て、作業現場における安全性はかなり高いものと思われる。</p>																																																										
2	各種薬剤の発泡倍率と1/2消泡時間について	(A) プロバタンホス20% S-421 20%乳剤 (ロングラール乳剤-40F)  (B) プロバタンホス0.5% S-421 0.75%サンプラス 0.75%油剤 (ロングラール油剤・P)  (C) プロバタンホス10% S-421 10%・サンプラス20% 乳剤 (ロングラール乳剤-20FS)	室内試験	<table border="1"> <tr> <th>主 剤</th> <th>発 泡 剤</th> <th>発 泡 倍 率</th> <th>1/2消泡時間</th> </tr> <tr> <td>(A)</td> <td>TS-279</td> <td>180</td> <td>&gt;120分</td> </tr> <tr> <td>(B)</td> <td>TS-279</td> <td>発泡せず</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>(C)</td> <td>TS-279</td> <td>205</td> <td>&gt;120</td> </tr> </table>	主 剤	発 泡 剤	発 泡 倍 率	1/2消泡時間	(A)	TS-279	180	>120分	(B)	TS-279	発泡せず	—	(C)	TS-279	205	>120	三共㈱ 宇都宮分工場 平成2年10月22日																																					
主 剤	発 泡 剤	発 泡 倍 率	1/2消泡時間																																																							
(A)	TS-279	180	>120分																																																							
(B)	TS-279	発泡せず	—																																																							
(C)	TS-279	205	>120																																																							
3	床下モデルによる発泡施工テスト(木部への薬液吸着量及び土壌処理薬液量)	ロングラール乳剤-40F ロングラール乳剤-20FS	モデル試験	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">薬 剤 名</th> <th>ロングラール乳剤-40F</th> <th>ロングラール乳剤-20FS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">薬 液 (l)</td> <td>22.5l</td> <td>21.7l</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発 泡 倍 率 (倍)</td> <td>178倍</td> <td>184倍</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">木部薬液吸着量</td> <td>平均</td> <td>313g/m<sup>2</sup></td> <td>290g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>最低</td> <td>152g/m<sup>2</sup></td> <td>139g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>最高</td> <td>407g/m<sup>2</sup></td> <td>357g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">土壌処理薬液量</td> <td>平均</td> <td>2.64l/m<sup>2</sup></td> <td>2.62l/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>最低</td> <td>2.34l/m<sup>2</sup></td> <td>2.40l/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>最高</td> <td>2.99l/m<sup>2</sup></td> <td>2.98l/m<sup>2</sup></td> </tr> </table>	薬 剤 名		ロングラール乳剤-40F	ロングラール乳剤-20FS	薬 液 (l)		22.5l	21.7l	発 泡 倍 率 (倍)		178倍	184倍	木部薬液吸着量	平均	313g/m <sup>2</sup>	290g/m <sup>2</sup>	最低	152g/m <sup>2</sup>	139g/m <sup>2</sup>	最高	407g/m <sup>2</sup>	357g/m <sup>2</sup>	土壌処理薬液量	平均	2.64l/m <sup>2</sup>	2.62l/m <sup>2</sup>	最低	2.34l/m <sup>2</sup>	2.40l/m <sup>2</sup>	最高	2.99l/m <sup>2</sup>	2.98l/m <sup>2</sup>	栃木県宇都宮市岩曾町1215 床下モデル(8.0m <sup>2</sup> ) ・ロングラール乳剤-40F 平成2年10月19日 ・ロングラール乳剤-20FS 平成2年10月22日																					
薬 剤 名		ロングラール乳剤-40F	ロングラール乳剤-20FS																																																							
薬 液 (l)		22.5l	21.7l																																																							
発 泡 倍 率 (倍)		178倍	184倍																																																							
木部薬液吸着量	平均	313g/m <sup>2</sup>	290g/m <sup>2</sup>																																																							
	最低	152g/m <sup>2</sup>	139g/m <sup>2</sup>																																																							
	最高	407g/m <sup>2</sup>	357g/m <sup>2</sup>																																																							
土壌処理薬液量	平均	2.64l/m <sup>2</sup>	2.62l/m <sup>2</sup>																																																							
	最低	2.34l/m <sup>2</sup>	2.40l/m <sup>2</sup>																																																							
	最高	2.99l/m <sup>2</sup>	2.98l/m <sup>2</sup>																																																							
4	床下モデルによる発泡施工テスト (隙間モデルへの付着量) 	ロングラール乳剤-40F ロングラール乳剤-20FS	モデル試験	<p>(1) ロングラール乳剤-40F 薬 液: 22.5l 使用      発泡倍率: 178倍</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">I</td> <td>0.5cm</td> <td>28g/m<sup>2</sup></td> <td>1.0cm</td> <td>34g/m<sup>2</sup></td> <td>2.0cm</td> <td>53g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>3.0cm</td> <td>61g/m<sup>2</sup></td> <td>4.0cm</td> <td>67g/m<sup>2</sup></td> <td>5.0cm</td> <td>105g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">II</td> <td>0.5cm</td> <td>32g/m<sup>2</sup></td> <td>1.0cm</td> <td>43g/m<sup>2</sup></td> <td>2.0cm</td> <td>59g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>3.0cm</td> <td>66g/m<sup>2</sup></td> <td>4.0cm</td> <td>71g/m<sup>2</sup></td> <td>5.0cm</td> <td>123g/m<sup>2</sup></td> </tr> </table> <p>(2) ロングラール乳剤-20FS 薬 液: 21.7l 使用      発泡倍率: 184倍</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> <th>隙間</th> <th>付着量</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">I</td> <td>0.5cm</td> <td>53g/m<sup>2</sup></td> <td>1.0cm</td> <td>78g/m<sup>2</sup></td> <td>2.0cm</td> <td>101g/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>3.0cm</td> <td>97g/m<sup>2</sup></td> <td>4.0cm</td> <td>100g/m<sup>2</sup></td> <td>5.0cm</td> <td>125g/m<sup>2</sup></td> </tr> </table>		隙間	付着量	隙間	付着量	隙間	付着量	I	0.5cm	28g/m <sup>2</sup>	1.0cm	34g/m <sup>2</sup>	2.0cm	53g/m <sup>2</sup>	3.0cm	61g/m <sup>2</sup>	4.0cm	67g/m <sup>2</sup>	5.0cm	105g/m <sup>2</sup>	II	0.5cm	32g/m <sup>2</sup>	1.0cm	43g/m <sup>2</sup>	2.0cm	59g/m <sup>2</sup>	3.0cm	66g/m <sup>2</sup>	4.0cm	71g/m <sup>2</sup>	5.0cm	123g/m <sup>2</sup>		隙間	付着量	隙間	付着量	隙間	付着量	I	0.5cm	53g/m <sup>2</sup>	1.0cm	78g/m <sup>2</sup>	2.0cm	101g/m <sup>2</sup>	3.0cm	97g/m <sup>2</sup>	4.0cm	100g/m <sup>2</sup>	5.0cm	125g/m <sup>2</sup>	栃木県宇都宮市岩曾町1215 床下モデル(8.0m <sup>2</sup> ) ・ロングラール乳剤-40F 平成2年10月19日 ・ロングラール乳剤-20FS 平成2年10月22日
	隙間	付着量	隙間	付着量	隙間	付着量																																																				
I	0.5cm	28g/m <sup>2</sup>	1.0cm	34g/m <sup>2</sup>	2.0cm	53g/m <sup>2</sup>																																																				
	3.0cm	61g/m <sup>2</sup>	4.0cm	67g/m <sup>2</sup>	5.0cm	105g/m <sup>2</sup>																																																				
II	0.5cm	32g/m <sup>2</sup>	1.0cm	43g/m <sup>2</sup>	2.0cm	59g/m <sup>2</sup>																																																				
	3.0cm	66g/m <sup>2</sup>	4.0cm	71g/m <sup>2</sup>	5.0cm	123g/m <sup>2</sup>																																																				
	隙間	付着量	隙間	付着量	隙間	付着量																																																				
I	0.5cm	53g/m <sup>2</sup>	1.0cm	78g/m <sup>2</sup>	2.0cm	101g/m <sup>2</sup>																																																				
	3.0cm	97g/m <sup>2</sup>	4.0cm	100g/m <sup>2</sup>	5.0cm	125g/m <sup>2</sup>																																																				

資料 No	試験の種類	薬 剤	方法	試 験 結 果	試験場所及び試験日
5	床下への発泡施工テスト (土壌処理薬液量)	ロングラール乳剤-40F	実地試験	 <p>4.55m</p> <p>2.73m</p> <p>4.55m</p> <p>発泡機</p> <p>3.50ℓ/m<sup>2</sup> ① 3.23ℓ/m<sup>2</sup> 1.22ℓ/m<sup>2</sup> ①</p> <p>3.20ℓ/m<sup>2</sup> ⑤ ② 3.19ℓ/m<sup>2</sup> 2.93ℓ/m<sup>2</sup> ②</p> <p>⑥ 3.15ℓ/m<sup>2</sup> ③ 3.41ℓ/m<sup>2</sup> 2.71ℓ/m<sup>2</sup> ③</p> <p>⑨ 3.01ℓ/m<sup>2</sup> ⑦ 2.95ℓ/m<sup>2</sup> 3.41ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>⑩ 2.68ℓ/m<sup>2</sup> ⑧ 2.36ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>土壌処理薬液量平均2.88ℓ/m<sup>2</sup> (試験実施日:平成2年1月17日)  (最低 1.22ℓ/m<sup>2</sup>) 薬液:42ℓ使用  (最高 3.50ℓ/m<sup>2</sup>) 発泡倍率:約208倍</p>	大宮市中川370-8 白井氏増築部分 (建坪:10坪) 平成2年1月17日
6	通風孔からの発泡施工 テスト(土壌処理薬液量)	ロングラール乳剤-40F	実地試験	 <p>9.9m</p> <p>2.7m</p> <p>5.4m</p> <p>15.3m</p> <p>浴室 洗面 脱衣 洗たく</p> <p>流し 台所 食器棚 押入 管理入室 食堂 玄関</p> <p>物置</p> <p>① 2.60ℓ/m<sup>2</sup> ⑥ 2.57ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>⑦ 2.93ℓ/m<sup>2</sup> ⑧ 2.81ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>⑨ 3.02ℓ/m<sup>2</sup> ⑩ 2.97ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>⑪ 2.86ℓ/m<sup>2</sup> ⑫ 2.62ℓ/m<sup>2</sup> ⑬ 2.88ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>⑭ 2.61ℓ/m<sup>2</sup> ⑮ 2.52ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>① 1.21ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>薬液:170ℓ使用 発泡倍率:約180倍</p>	宇都宮岩曾町 宇都宮化成工業㈱ 男子寮(建坪:35坪) 平成2年10月22日
6	通風孔からの発泡施工 テスト(土壌処理薬液量)	ロングラール乳剤-40F	実地試験	 <p>2.7m</p> <p>9.9m</p> <p>6畳</p> <p>発泡板</p> <p>① 3.20ℓ/m<sup>2</sup> ② 3.09ℓ/m<sup>2</sup> ③ 3.30ℓ/m<sup>2</sup> ④ 3.30ℓ/m<sup>2</sup> ⑤ 3.21ℓ/m<sup>2</sup> ⑥ 3.30ℓ/m<sup>2</sup> ⑦ 0.67ℓ/m<sup>2</sup> ⑧ 3.19ℓ/m<sup>2</sup> ⑨ 3.10ℓ/m<sup>2</sup> ⑩ 3.05ℓ/m<sup>2</sup> ⑪ 3.21ℓ/m<sup>2</sup> ⑫ 2.42ℓ/m<sup>2</sup> ⑬ 2.96ℓ/m<sup>2</sup> ⑭ 2.9ℓ/m<sup>2</sup> ⑮ 3.01ℓ/m<sup>2</sup> ⑯ 2.6ℓ/m<sup>2</sup> ⑰ 2.81ℓ/m<sup>2</sup></p> <p>薬液:45ℓ使用 発泡倍率:約186倍</p>	宇都宮岩曾町 宇都宮化成工業㈱ 家族寮 平成2年6月26日

資料 No	試験の種類	薬 剤	方法	試 験 結 果	試験場所及び試験日																																																																																										
7	発泡用ロングラール乳剤作業液の各種建築材料への影響	ロングラール乳剤-40F	室内試験	<p>表-1 各種建築材料の膨潤率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試料名</th> <th>床下 (cm)</th> <th>測定部位</th> <th>浸漬前寸法 (cm)</th> <th>浸漬後寸法 (cm)</th> <th>差し引き寸法 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">パーティクルボード</td> <td rowspan="3">5</td> <td>幅</td> <td>5.058</td> <td>5.056</td> <td>-0.002</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.156</td> <td>5.156</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>1.505</td> <td>1.519</td> <td>0.014</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td rowspan="3">25</td> <td>幅</td> <td>5.147</td> <td>5.140</td> <td>-0.007</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.011</td> <td>5.011</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>1.504</td> <td>1.506</td> <td>0.002</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ファイバーボード</td> <td rowspan="3">5</td> <td>幅</td> <td>4.986</td> <td>4.942</td> <td>-0.004</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.112</td> <td>5.112</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>1.804</td> <td>1.804</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td rowspan="3">25</td> <td>幅</td> <td>4.900</td> <td>4.896</td> <td>-0.004</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.006</td> <td>5.006</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>1.804</td> <td>1.804</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">発泡スチロール</td> <td rowspan="3">5</td> <td>幅</td> <td>5.229</td> <td>5.204</td> <td>-0.025</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.112</td> <td>5.080</td> <td>-0.032</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>2.555</td> <td>2.515</td> <td>-0.040</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td rowspan="3">25</td> <td>幅</td> <td>5.048</td> <td>5.033</td> <td>-0.015</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>5.150</td> <td>5.114</td> <td>-0.036</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>2.562</td> <td>2.582</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>合板、パーティクルボード、ファイバーボード等の木質材料及び発泡スチロールに対し発泡施工による影響を見たが、特にこれらの建築材料に対する影響は認められなかった。</p>	試料名	床下 (cm)	測定部位	浸漬前寸法 (cm)	浸漬後寸法 (cm)	差し引き寸法 (cm)	パーティクルボード	5	幅	5.058	5.056	-0.002	幅	5.156	5.156	0	厚み	1.505	1.519	0.014		25	幅	5.147	5.140	-0.007	幅	5.011	5.011	0	厚み	1.504	1.506	0.002	ファイバーボード	5	幅	4.986	4.942	-0.004	幅	5.112	5.112	0	厚み	1.804	1.804	0		25	幅	4.900	4.896	-0.004	幅	5.006	5.006	0	厚み	1.804	1.804	0	発泡スチロール	5	幅	5.229	5.204	-0.025	幅	5.112	5.080	-0.032	厚み	2.555	2.515	-0.040		25	幅	5.048	5.033	-0.015	幅	5.150	5.114	-0.036	厚み	2.562	2.582	0	宇都宮市岩曾町1215 三共㈱ 宇都宮分工場 平成元年9月26日 ～9月30日
試料名	床下 (cm)	測定部位	浸漬前寸法 (cm)	浸漬後寸法 (cm)	差し引き寸法 (cm)																																																																																										
パーティクルボード	5	幅	5.058	5.056	-0.002																																																																																										
		幅	5.156	5.156	0																																																																																										
		厚み	1.505	1.519	0.014																																																																																										
	25	幅	5.147	5.140	-0.007																																																																																										
		幅	5.011	5.011	0																																																																																										
		厚み	1.504	1.506	0.002																																																																																										
ファイバーボード	5	幅	4.986	4.942	-0.004																																																																																										
		幅	5.112	5.112	0																																																																																										
		厚み	1.804	1.804	0																																																																																										
	25	幅	4.900	4.896	-0.004																																																																																										
		幅	5.006	5.006	0																																																																																										
		厚み	1.804	1.804	0																																																																																										
発泡スチロール	5	幅	5.229	5.204	-0.025																																																																																										
		幅	5.112	5.080	-0.032																																																																																										
		厚み	2.555	2.515	-0.040																																																																																										
	25	幅	5.048	5.033	-0.015																																																																																										
		幅	5.150	5.114	-0.036																																																																																										
		厚み	2.562	2.582	0																																																																																										
8	ロングラール乳剤作業液の床下配管材料等への影響	ロングラール乳剤-40F  ロングラール乳剤-40F クロルピリホス1%油剤 クロルピリホス40%乳剤	室内試験	<p>(1) 金属腐蝕試験結果</p> <p>金属腐食量 (平均) mg/cm<sup>2</sup></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>テストピース</th> <th>ロングラール乳剤-40F</th> <th>食塩水</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼板</td> <td>0.04</td> <td>5.20</td> </tr> <tr> <td>銅板</td> <td>0.12</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td>アルミ板</td> <td>0.03</td> <td>0.21</td> </tr> </tbody> </table> <p>ロングラール乳剤-40Fにおける金属腐蝕量は、食塩水に比べると非常に少ない。</p> <p>(2) プラスチックに対する影響試験</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>薬液</th> <th>プラスチック</th> <th>評価項目</th> <th>1週間後</th> <th>2週間後</th> <th>1ヶ月後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">ロングラール乳剤-40F (原液)</td> <td rowspan="2">PB</td> <td>外観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.03</td> <td>0.27</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PE</td> <td>外観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">硬質PVC</td> <td>外観</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.17</td> <td>2.40</td> <td>4.40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">軟質PVC</td> <td>外観</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> <td>変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.80</td> <td>3.25</td> <td>5.20</td> </tr> </tbody> </table>	テストピース	ロングラール乳剤-40F	食塩水	鋼板	0.04	5.20	銅板	0.12	0.14	アルミ板	0.03	0.21	薬液	プラスチック	評価項目	1週間後	2週間後	1ヶ月後	ロングラール乳剤-40F (原液)	PB	外観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.03	0.27	0.30	PE	外観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.00	0.00	0.20	硬質PVC	外観	変化なし	若干変色	若干変色	重量変化(Wt%)	0.17	2.40	4.40	軟質PVC	外観	変化なし	若干変色	変色	重量変化(Wt%)	0.80	3.25	5.20	宇都宮市岩曾町1215 三共㈱ 宇都宮分工場  平成元年9月26日～ 11月30日																																			
テストピース	ロングラール乳剤-40F	食塩水																																																																																													
鋼板	0.04	5.20																																																																																													
銅板	0.12	0.14																																																																																													
アルミ板	0.03	0.21																																																																																													
薬液	プラスチック	評価項目	1週間後	2週間後	1ヶ月後																																																																																										
ロングラール乳剤-40F (原液)	PB	外観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																										
		重量変化(Wt%)	0.03	0.27	0.30																																																																																										
	PE	外観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																										
		重量変化(Wt%)	0.00	0.00	0.20																																																																																										
	硬質PVC	外観	変化なし	若干変色	若干変色																																																																																										
		重量変化(Wt%)	0.17	2.40	4.40																																																																																										
軟質PVC	外観	変化なし	若干変色	変色																																																																																											
	重量変化(Wt%)	0.80	3.25	5.20																																																																																											

資料 No.	試験の種類	薬 剤	方法	試 験 結 果	試験場所及び試験日																																																																																																																					
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>薬 液</th> <th>プラスチック</th> <th>評 価 項 目</th> <th>1週間後</th> <th>2週間後</th> <th>1ヶ月後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">ロングラール 乳剤-40F (40倍希釈液)</td> <td rowspan="2">PB</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.54</td> <td>0.59</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PE</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.33</td> <td>0.37</td> <td>0.44</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">硬質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.33</td> <td>0.89</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">軟質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.38</td> <td>1.25</td> <td>1.97</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">クロルピリホス 油剤</td> <td rowspan="2">PB</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.97</td> <td>1.08</td> <td>1.23</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PE</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.62</td> <td>0.68</td> <td>0.77</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">硬質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.05</td> <td>1.48</td> <td>2.96</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">軟質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.76</td> <td>2.32</td> <td>3.66</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">クロルピリホス 乳剤 (40倍希釈液)</td> <td rowspan="2">PB</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.43</td> <td>0.49</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PE</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.35</td> <td>0.37</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">硬質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.04</td> <td>0.77</td> <td>1.64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">軟質PVC</td> <td>外 観</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> <td>若干変色</td> </tr> <tr> <td>重量変化(Wt%)</td> <td>0.41</td> <td>1.17</td> <td>1.86</td> </tr> </tbody> </table>	薬 液	プラスチック	評 価 項 目	1週間後	2週間後	1ヶ月後	ロングラール 乳剤-40F (40倍希釈液)	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.54	0.59	0.65	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.33	0.37	0.44	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.33	0.89	1.75	軟質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色	重量変化(Wt%)	0.38	1.25	1.97	クロルピリホス 油剤	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.97	1.08	1.23	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.62	0.68	0.77	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色	重量変化(Wt%)	0.05	1.48	2.96	軟質PVC	外 観	変化なし	若干変色	若干変色	重量変化(Wt%)	0.76	2.32	3.66	クロルピリホス 乳剤 (40倍希釈液)	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.43	0.49	0.55	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし	重量変化(Wt%)	0.35	0.37	0.40	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色	重量変化(Wt%)	0.04	0.77	1.64	軟質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色	重量変化(Wt%)	0.41	1.17	1.86	
薬 液	プラスチック	評 価 項 目	1週間後	2週間後	1ヶ月後																																																																																																																					
ロングラール 乳剤-40F (40倍希釈液)	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.54	0.59	0.65																																																																																																																					
	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.33	0.37	0.44																																																																																																																					
	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.33	0.89	1.75																																																																																																																					
軟質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色																																																																																																																						
	重量変化(Wt%)	0.38	1.25	1.97																																																																																																																						
クロルピリホス 油剤	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.97	1.08	1.23																																																																																																																					
	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.62	0.68	0.77																																																																																																																					
	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.05	1.48	2.96																																																																																																																					
軟質PVC	外 観	変化なし	若干変色	若干変色																																																																																																																						
	重量変化(Wt%)	0.76	2.32	3.66																																																																																																																						
クロルピリホス 乳剤 (40倍希釈液)	PB	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.43	0.49	0.55																																																																																																																					
	PE	外 観	変化なし	変化なし	変化なし																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.35	0.37	0.40																																																																																																																					
	硬質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色																																																																																																																					
		重量変化(Wt%)	0.04	0.77	1.64																																																																																																																					
軟質PVC	外 観	変化なし	変化なし	若干変色																																																																																																																						
	重量変化(Wt%)	0.41	1.17	1.86																																																																																																																						
9	発泡施工後の試験木片の 取り出し時間と発泡作業 液の木部吸着量の関係	ロングラール乳剤-40F	モデル試験	<p>試験木片の取り出し時間と薬液の木部吸着量の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>発泡倍率</th> <th>試験木片の 取出し時間</th> <th>薬液の木部吸着量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">179倍</td> <td>30分後</td> <td>297g/cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>60分後</td> <td>315g/cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>120分後</td> <td>317g/cm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>(記) 薬液量：22.3l 上記結果から、発泡体が試験木片に付着し、30分以上経過すればほぼ一定で、十分な薬液の木部吸着量が得られる事がわかった。</p>	発泡倍率	試験木片の 取出し時間	薬液の木部吸着量	179倍	30分後	297g/cm <sup>2</sup>	60分後	315g/cm <sup>2</sup>	120分後	317g/cm <sup>2</sup>	宇都宮市岩曾町1215 床下モデル (8.0m <sup>2</sup> )  平成2年10月2日																																																																																																											
発泡倍率	試験木片の 取出し時間	薬液の木部吸着量																																																																																																																								
179倍	30分後	297g/cm <sup>2</sup>																																																																																																																								
	60分後	315g/cm <sup>2</sup>																																																																																																																								
	120分後	317g/cm <sup>2</sup>																																																																																																																								





# ガス燻蒸についての一考察

柳 沢 清

「しろあり」No. 85で洗氏による Su 教授の翻訳を拝読しました。「訳者まえがき」欄につき疑問がありますので照会したいと思います。

「アメリカでは燻蒸処理がよく行われる」との記載があり、その対象がイエシロアリのように理解されます。

確かに燻蒸はよく行われていますが、対象シロアリが何であるかが問題です。

ハワイや米国西海岸での燻蒸は Dry-wood termite 乾材シロアリの駆除が主な目的で、勿論ねずみやゴキブリ等の衛生害虫の駆除も併せて目的とされます。

Dry-wood termite は燻蒸でなければ駆除出来ないのが一般の認識です。

ハワイでは家屋を撤去（打ちこわし）する時、害虫駆除の義務があるので、この場合にも燻蒸が行われます。

「アメリカではイエシロアリの駆除を主たる目的とした燻蒸は行われていない」と考えていますが、いかがでしょう。

また弗化サルフリルは Vikane ガス（商品名）のことと思いますが、以前ヴァイケーンのメーカーであるダウ・ケミカル社にガスの土壌浸透度のデータを要求したことがあります。データなしとのことで回答はありませんでした。その後もこれについての資料はないと思います。

日本での燻蒸処理仕様の作製時にも、ガスの土壌浸透度データがないので、ガス燻蒸は駆除法であって予防法にはならないことを提言しました。

勿論その当時メチルブロマイドにも土壌への浸透データはありませんでした（最新事情は不明です）。

Su 教授にはハワイ大学勤務中に何度も面談、御指導を頂いていますが、イエシロアリ対象の駆除、予防のための燻蒸はないことを認識の上今回

の実験を行ったと思われま

す。日本では乾材シロアリの被害が少ないことから、燻蒸の対象はヒラタキクイムシ（チビタケナガシクイムシを含む）が主で、文化財の燻蒸がよく行われています。ヴァイケーンガスは20数年前にダウ社から三共 K.K. が輸入し、現在も輸入使用している由です。

Vikane については、三共 K.K. がダウ社に照会されればデータについて判明すると思

います。燻蒸処理はアメリカでも乾材シロアリ、クイムシや衛生害虫の駆除が対象であって、従ってシロアリ施工後の5年保証等の保証は実施されていないこと、米本土でもシロアリ保険の対象から外れていること（ハワイにはシロアリ保険なし）は充分認識する必要があると思われま

す。燻蒸プラス、木部処理・土壌処理では施工金額が高くなり、なかなか施主の O・K はとれませんし、その上施工後の保証がなくては尚更のこと

です。イエシロアリ対象の燻蒸については誤解のないようにすることが大切だと思います。

Su 教授の燻蒸実験は大いに有益でありますし、駆除から予防をも兼ねた完全な施工法への手掛りを発見して頂くために益々の研究・実験を期待したいと思います。

ヴァイケーンガスと水分との関係、シロアリ卵

子への効力の問題はメチルブロマイドとの比較で以前から難点の一つになっていました。この実験でもダウ社が後援しているのも、イエシロアリへのヴァイケーンガスによる施工への前進の手掛りの一歩を掴みたいとの希望の一端かと窺われます。

「しろあり」誌上で、「イエシロアリと燻蒸」の問題について更なる解明が行われるならば施工業界に一層の参考になろうと考えられます。

（白蟻保険経済機構理事長）

## タイ北部、シロアリ塚視察へのご案内

岩 本 正

私達4名の目的は、タイ北部チェンマイ、チェンライ方面のシロアリ塚視察旅行です。

タイはクーデター直後の平成3年3月末日午後6時、タイ航空でバンコク空港に降り立ちました。大阪出発は正午で気温15度。現地では36度の真夏日でした。空港には当社が翻訳などの仕事でお世話になる貿易会社のN氏が迎えに来てくれていて助かりました。通常であればタイのタクシーはメーターはなく料金の先決めだからです。ホテルも予約してなく相談の末ビジネスホテルに宿泊することにし、40室程のホテルの1階では外国人の観光客が食事をしていました。24時間のガードマンがいて室は広く1泊2000円驚く安さです。翌日はバンコク市内観光と郊外へ足を延ばす。タイのショーと象に乗り1日を費やす。でもわれわれはあやしげなシロアリ研究者、行く先ぎきの観光の中でもシロアリ実情は見のがさない。水上マーケットの両端湿地帯の立木のタカサゴシロアリの巣、ヘビ公園内樹木、枯木でのシロアリ採集など状況視察が主力かも知れない。市内では大きなシロアリには出会わず、建物にもシロアリの被害はなく郊外の住宅地でテラスの木部が食害され、蟻道があり、ヤマトシロアリに似て小さかった。

4月2日、いよいよタイ北部チェンマイ、チェンライ方面へ出発です。昨日も観光地で日本人は見ず、タイ航空チェンライ行きにも日本人の姿は見えません。日本を出発する前のテレビでは、無血クーデターではあるが、主要地では軍隊の検問を見、心配していましたが、国内線などでは軍隊を見かけず安心の様子でした。機内の日本人スチュワーデスと話をすると、クーデターは全く心配なく、チェンマイはエマニエル夫人のロケ地になりヨーロッパ人のベスト3に入る観光地で、どの便もヨーロッパ人で満席だそうです。

3時間でチェンマイ空港に降り立つ。写真の通

りのタイ人テラサク君が出迎えに来てくれていました。大卒3年目の彼は両手を胸の前で合掌の挨拶。言葉はわからずとも私達も負けてはいません。両手を合わせ、挨拶が出来ました。

街まで2km、そこでレンタカー10人乗り、ミニバスドライバー付きで1日6000円、宿泊代は別だと話がまとまる。国境ミャンマーラ、ラオス方面に行くため、ドライバー付きが安心だと聞かされ、一路北へ出発しました。途中は山間部、農園、花地を見ながら、アリ塚を点々と指差しながらテラサク君の家へ着く。お父さんは村長さん。小さな部落は森の中にあり、農業である。附近一帯農地であり小高い山は果実畑である。1ヶ月前から私達が来ることで附近一帯自由に立入り勝手にシロアリ塚を壊して観察する許可が受けてあると聞くと、お茶一杯で私達は早速シロアリ塚へと一目散。大きな巣は小山のようです。小さな巣には近寄らず、見わたす中で20個はシロアリ塚がある。巣の中を見るために壊しやすい巣を探し、クワで掘り始めるが、このキノコシロアリの巣は地上に70センチ横に3メートルの粘土の塊であるが、掘りはじめて2時間、手に豆を作りながらたったの60センチしか進まない。非常に堅い巣の中はコンクリートのような粘土質です。なかなかシロアリの大群が出て来ません。日本のシロアリの巣と違って巣の中は網の目にはなっていない。巣の外も内も要塞になっています。しばらく掘り進んでやっとピンポン玉の大きさのキノコ栽培室が出て来た。さらに掘り進むと今度は頭の大きさのシロアリの室があらわれシロア리를多く見ることが出来ました。汗まみれで2時間、2メートル掘り進んだところで兵アリを多く発見、我々は女王室に近づいたことが感じられ交代で細いところに注意して掘りました。女王室は高さ3センチ横に10センチ程の室です。胸がおどる気持をおさえて中を

見る、大きいぞ、今だかつて見たことのない大きなまるまる肥った5センチはある女王アリです。手に取って見るとおなかを動かしている。近くでテラサク君と村の人が別の巣を掘り終ってやって来ました。なんと女王ア리를4匹持っているではないか、私達のクワの使い方が悪く、釣鐘風の巣を観察することにしました。この巣は10分で中まで見ることが出来ました。シロアリは多く、そしてその中にみどり色したシロアリがウジャウジャいます。羽アリもいます。女王アリは探せず、カメラに収めて引き上げることになりました。チェンライの超豪華ホテルに宿を取った。1泊7000円居心地最高でもう1泊することに決め、2日間で国境までシロアリ探策をすることにしました。国境の街ミャンマとの国境は20mの橋です。小さな子供が大勢物をねだりについて来る。

途中2度の検問を受けた関係もあるが緊張感が街全体にただよっています。小さな店では宝石が一山いくら風で売られていました。ヒスイなど産地で日本の20分の1だそうです。東へ80kmのゴールドトライアングルに足を延ばす：ミャンマーが左、ラオスが右、我々が立っている所がタイ、川の中州長さ500m横100m、ここが夢の黄金三角地帯で、どこの国にも存さない中州なのです。小さな船で渡りラオスの川岸で水浴している2mの所まで行った時、ラオスの兵隊が空砲をバンと打ち白い川煙が出た時はさあ大変と船頭も青くなった。川の両岸でシロアリの巣も見ることが出来、枯葉剤の影響か立枯れが見かけられました。西の山間部は山が多く、人が入らない山がたくさんあり、ケシ畑などがあるそうです。少数民族の店ではアヘンなどが観兄の朝プールに出て見ると水西一杯にシロアリの翅が浮かんでいる。翅の種類は4種です。数千匹、いや数万匹の羽アリが昨日の夜に飛んで来たものです。如何に周辺シロアリが多いかがわかる。私達の今回のシロアリ視察旅行は全く計画なしの出発であったが、はじめて経験するフリーの旅、食べ物、時間、乗物、ホテル、言葉などどれを取っても、苦情のない、すばらしいあやしげなシロアリ視察旅行でした。5泊6日テラサク君にお世話になりながら1名18万円大きな体験を得、再会を約束して私のタイ北部

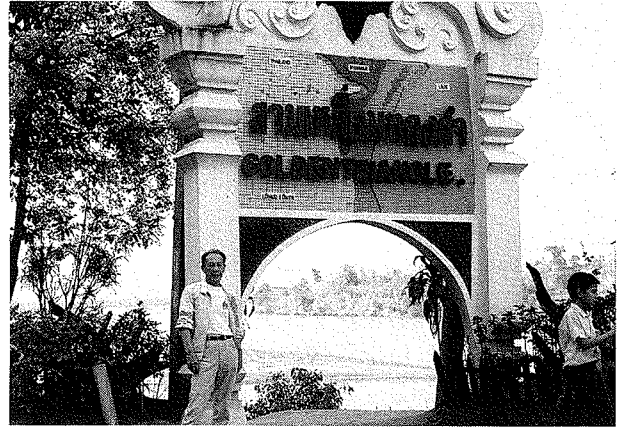


写真1 タイ、ミャンマー、ラオスの国境  
ゴールドトライアングル



写真2 小山になっているシロアリの巣  
何百個と見ることが出来る

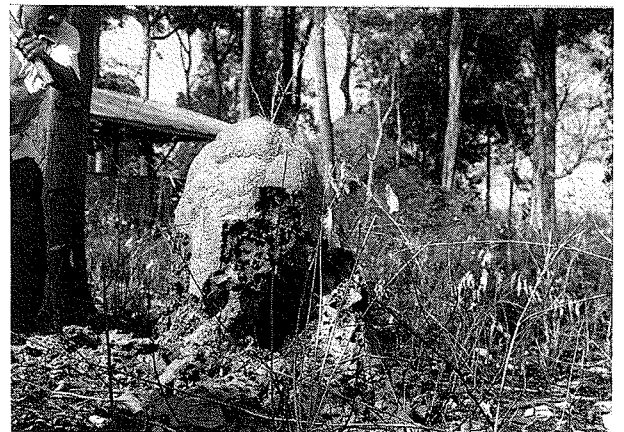


写真3 みどり色のシロアリがいた巣  
巣の向こうにも大きな巣

の旅行が終る、私は物の考え方、見方が少し大きくなり、一生懸命仕事に励んでいます。ぜひ皆様方もタイ北部のシロアリ視察に行かれることをお勧めします。 (株)チューガイ白蟻研究所

## タイ（最北部チェンライ）のシロアリ

テラサク・サラキット

先日は日本のシロアリに関する貴重な資料を、お送り頂きましてありがとうございました。

タイ北部のシロアリ分布は、密度高くどこにでもたくさんシロアリが生息しています。私はミャンマーとの国境に近いタイ北部のチェンライ州に生まれ、小さな村で育ちました。ここの生活は決して文明的とはいえるものではありませんが、河川敷では温泉が湧き、農家の主要な動力はもっぱら人と水牛に頼っています。この地域では、至るところにシロアリの塚が見られ、大きな形もいろいろあります。田畑の畔道の巣が大きく森林では少し小さいものが多いです。村の家では庭にシロアリの塚が出来、それが徐々に大きくなってくると、家の繁栄のしるしのように思い線香を立てたり、あるいは亡くなった人の骨壺を納めたりして毎日礼拝をする家が多くあります。家は一般的にコンクリートを地面に敷き、その上に高床式の家を建てるのが伝統になっていますので、建物にはほとんどシロアリの害はありません。しかしシロアリの羽アリはたくさん舞込んできます。特に3月中旬から7月が多く、3月、4月は翅の大きいシロアリに悩まされ大変です。群れになって飛んでるようすは、強風が来たときのように家の中は羽アリの音でバサバサとさわがしく、2時間ほど外に出て、落着いたころ家の中に入り

ます。殺虫剤はありません、そしてどの家もたいして気にはしておりません。羽アリは巣分けのために飛んでいます、電灯の下で鍋を持ってシロアリを受け、煮て食べる家もあります。また女王アリの食べた人も数人います。シロアリの巣を掘り出し女王アリを取り出すには経験が必要です。

特に5センチぐらいの大きな女王アリを取り出すには、未経験者であれば1日で1匹がやっと、村の人であれば60分で取り出すことが出来ます。タイでは、パキスタンのパンジャブ大学動物学部のムサファー・アーマド教授の研究では、3つの科、6つの亜科、27の属、107の種に同定されていますが、タイ北部では最近まで立入りの出来ない山が多く、研究されていないシロアリがもっと発見されるはずで、107種と多いシロアリの大半は、気候が良いこのチェンライ周辺に分布しています。アーマド博士が書いた、タイの自然分類の「TERMITE FAUNA OF THAILAND」を一冊お送りしました。近い内オーストラリア・アリ塚視察に行かれる時は早目にご連絡下さい。なかなか海外へは許可が大変ですがぜひともオーストラリアのシロアリ塚に連れて見たいと思います。タイ北部の白蟻塚視察、喜んでご案内しますのでいつでもご連絡下さい。お目にかかる日を楽しみにしております。



## チビタケナガシクイムシ騒ぎ

野 淵 輝

約20年前の昭和44年1月に九州の裁判所から私宛てに証人呼出状が届いた。それは家の持主の原告が化粧合板会社に対して起こした損害賠償の裁判の証人であった。文面には○月○日○時に○法廷に出頭して下さいと記載され、正当の事由なく出頭しないときは、費用の負担を命じ五千元以下の過料ならびに五千元以下の罰金または拘留に処せられることがあり、なお勾引されることがありますと付記されていた。私を証人として呼んだ原告の弁護士から事情を聞いてみると、以前私が鑑定依頼で回答したことのあるチビタケナガシクイムシについてであった。この虫は普通乾燥竹やトウ（ラタン）で繁殖する害虫であるが、大発生すると脱出成虫が針・広葉樹に関係なく、柱、障子の棧、ふすま、床板、敷板、鴨居、壁板などいたるところの材木に丸い穴をあける。何でも木材専門の先生が、この虫はヒラタキクイムシで合板から出たものと鑑定されたので、原告は合板を納めた合板業者に損害賠償を求めて訴訟したそうである。そして確認のため私に鑑定依頼したものであった。この先生の取られた虫がたまたまヒラタキクイムシだったのか、あるいはチビタケナガシクイムシを誤同定されたのか不明であるが、私に送られてきた虫は間違いなくチビタケナガシクイムシであり、コマイ竹で大発生したものが隠れ場所として各所の木材に穿孔したものであろうと推定した。しかし、送付された虫は素人が室内で採集した2、3頭の標本で、果たしてこれが真犯人であるかどうか、犯人がヒラタキクイムシや *Dinoderus bifoveolatus* (Wallaston) でないかなどの疑いが持たれたので、法廷に立つ前に現場を検証したいとの希望を述べた。

裁判の前日、裁判所の同意をえて被害家屋

を検証したところ、天井裏に出ているコマイ竹はチビタケナガシクイムシに食害されボロボロになっていた。そして天井板には真黒になるほど死体が転がっていた。一方部屋の建材の穴は針・広葉樹に関係なく各所に穿たれ、深さは3～4 mmで母孔や蛹室はなく、虫はすでに脱出して発見できなかった。やはり想像どおりチビタケナガシクイムシ成虫によるものであった。関係者にはこの虫の発生場所がコマイ竹であり、損害賠償の相手は左官屋かまたは竹屋になること、この訴訟は原告の負けであることなどを告げた。

法廷では虚偽の申立てをしないと宣誓させられ、身上尋問から始まり、チビタケナガシクイムシの生態や被害について尋問された。テープレコーダーと速記をとられている中で、かつ両方の弁護士からは誘導尋問なみの質問を受けた。わずか1時間半であったが非常に疲れた。閉廷後、旅費が支給されたが、普通席の夜行急行とんぼ帰りの旅費で、飛行機の片道料金にもならずとんだ出費であった。その後弁護士から何の音沙汰もなかった。裁判の結果を問い合わせたところ訴訟はやはり原告の負けであったそうである。

大体このように裁判沙汰までになるような虫のトラブルは、それまでの施主と施工者とのいざこざが、これで爆発し感情的になったものが多い。

私もこれに懲りて、訴訟直前のこじれた問題に関係しても施主が訴訟すれば出費は重なるし、施工者には信用に関わるので善意をもって対処し、示談で解決するよう奨めている。幸い、これが効を奏してか、その後第三者の私にまで被害の及ぶことはなくなった。

((財) 林業科学技術振興所)

## <支部だより>

# 関西支部の今昔

## 関西支部

### 〔支部の沿革と特色〕

関西支部は、社団法人日本しろあり対策協会の支部として設立されたのが昭和44年5月であり、設立当初の会員数は118名で(法人、個人、防除士、賛助会員を含む)、平成3年の今日、すでに22年の歴史を刻んでいる。社団法人としての関西支部設立以前にも、この礎となる苦難の道を歩んで来たのである。その第一歩と言えるのは、昭和36年6月30日、近畿府県建築行政関係主管課長会議において、建設省より「全日本しろあり対策協議会近畿支部設立について」の説明があり、同年7月24日、神戸市で行われた第4回全国大会にて近畿支部結成記念の設立総会が開かれ、支部長に菅大阪府建築部長を選出し、支部事務局を兵庫県庁内に設置することが決定されたとの記録がある。これが関西支部の前身である「全日本しろあり対策協議会近畿支部」の誕生の日であった。近畿支部時代は、支部長が大阪府建築部長、副支部長に、大阪、兵庫、京都、奈良、滋賀、和歌山、6府県の関係部所の部長クラスの行政官6名を初め、常任理事及び理事の大半が行政の役人を中心とした人々で支部役員が構成されていた。近畿支部の場合は、設立時点で、他支部の場合と事情を異にする。先輩支部として先に創立された福岡と愛媛が単一県支部として結成されたのに対して、近畿は、当初から近畿2府4県の行政が協力して、より広域にわたっての団体として編成されたことである。この伝統は今なお、強力な土台として根付き継承されている。しかし、広域にわたる行政関係者で役員が構成されていたために、人事異動による交替が甚だしく、また役職多忙等の理由により、会議には代理出席者が多く、もう一つまとまりが悪く、支部運営が今一つスムーズさを欠いていたことも事実であったように聞いている。その後、

昭和37年に支部事務局が兵庫県庁から大阪府建築部指導課に移された。支部活動は主としてパンフレット等の小冊子によって「おそろしいしろあり、被害とその対策」の認識を深めるための広報活動であった。行政主導の支部活動が行われていた当時の状況のなかで、一方、業者(防除士)は、昭和40年2月、近畿地区の防除士37名によって、故前田保永氏を会長とする「近畿しろあり防除士協会」が設立され、防除士の健康管理や報酬の合理化という業者の立場からの課題に取り組む事業活動が行われるようになった。ところが「全日本しろあり対策協議会」には大きな課題として「法人化問題」があった。そこで近畿支部では、この問題を受け、昭和40年4月以来、社団法人への組織変更の方針に対処すべく、改組新発足したものの、法人化が3年間も渋滞するうちに、多くの諸事情も伴うようになり、支部活動は3年間停止状態となった。昭和43年9月、協議会本部に対して認可され、社団法人設立登記が完了した。昭和44年1月近畿支部においては、これを期に、行政関係者の役員は、全員総退陣することとなり、結果として当時、大学関係者と業者と製薬メーカーの三者の立場のメンバーが跡を引継ぐこととなった。これにより、行政主導の第一期とも言える8年間の幕は降されることとなった。支部の設立年数を数える時、関西支部の前身の時代であり、草創期とも言えるこの8年間はカウントされていないのである。これを加えると、すでに平成3年の今日、関西支部は30年の歴史を持った支部である。

さて社団法人としての関西支部は、昭和44年当初、新組織を有志のメンバーで協議され、「新支部設立準備委員会」が、当時の本部理事であった西本孝一先生、前田保永氏、伊藤修四郎先生の3名を中心に、業者3名、製薬メーカー2社の8名

によって編成され、設立作業が行われた。この時、防除士の親睦団体であった「近畿しろあり防除士協会」も統合加入することとなり、関西支部と改称、事務局を大阪府立大学農学部に置き、資産と事業目的を引継ぎ一本化され、新しく関西支部が設立されることとなった。かくして関西支部は、昭和44年5月8日、社団法人日本しろあり対策協会関西支部の記念設立総会で、めでたく社団法人の正式支部として発足したのである。発足時、会員数118名、支部長には京都大学木材研究所の貴島恒夫教授、副支部長1名、常任理事4名、理事12名、監事2名の陣容でスタートすることとなった。事業計画においても数々の新企画が打ち出され、なかでも特筆すべきものは、しろあり防除施工士資格検定試験の受験者を対象とした支部主催の任意講習会である。これは、昭和44年より50年まで、毎年3月大阪で行われていたのである。現在、本部事業となってる指定講習会制度であり、このお手本ともなったもので、今なお、本部の指定講習会として、毎年合格率の向上に大変貢献し、技能者としての数多くの防除士を養成する上での重要な原動力ともなっている（防除士数は3900名）。また記念すべき事業としては、和歌山での全国大会を期に、高野山霊場新参道入口近くに「しろあり供養塔」及び「関係巧劣者慰霊碑」の設置に関西支部が主導的役割をはたしたことである。これは、異色の存在として、高野山の新名所ともなっており、世間にもよく知られるところとなっている。この後も年を追うごとに新しい計画が実行されてきた。●支部速報の発行、●秋期研修講演会、●3年毎の「しろあり被害実態調査」、●一般消費者対象の「しろあり相談及び会員業者の紹介」等、現在においても恒常化され、伝統的事業として、これらは、なお続けられているのである。（お断り：ここ迄の文章構成に当って、資料として「創立30年誌」を参考にしており、また、当時の経験者諸先輩の口伝等も参考にしている。）関西支部はこうして、昭和44年発足以来、現在に至るまでの22年間で事務局の所在地が4回移転したものの、年々会員数も増加し、次々に特色のある事業計画が実行され全国有数の支部として発展を遂げてきたのである。

発足してから昭和50年頃までは、強力な学識経験者主導であり、先生方には大変お世話になったのであるが、昭和50年頃より少しずつ、消費者の間にも「しろあり防除」の必要性が認識されるようになり、それに伴い防除業界も次第に活発となった。防除件数も徐々に増加するようになり、業者の経営内容、体質の強化、従業員を増員して業態の拡張をすることもできるようになって来た。一方防除業者の数も、この頃から年々増加する傾向にあった。時を同じくして、昭和49年防除業者の「しろあり処理業者登録規定」ができ、それまで白対協の防除士会員であった資格が、登録業者正会員として、技能者としての防除士と、企業としての防除業者とが区別されることとなり、正会員としての業者の位置付けが明確に行われた。こうしたこともあって、支部においても、学識経験者、防除業者、製薬メーカーの三者が相協力して支部運営が行なわれる風潮が、より強く現れてきた。昭和50年を境にして、役員構成も学識経験者を中心に、防除業者、製薬メーカーが応分に加わり、副支部長、常任理事、理事に選任され、三者構成の民主的団体としての第一歩を踏み出すこととなった。関西支部には伝統的に学識経験者、特に大学関係者を尊重する気風があり、歴代支部長は、関西の大学の忽々たる先生方であるが、年々、業者やメーカーも役員として、その活動範囲も広がり活発に支部運営が行われるようになってきている。なお、昭和50年以後の歴代支部長は、伊藤修四郎先生、布施五郎先生、西本孝一先生、そして現支部長の保田淑郎先生へと受け継がれている。関西支部では、支部長初め常任理事まで、全て任期があり、常にメンバーチェンジが行われている。業者理事は、近畿2府4県と北陸支所の理事定数に応じて、2年に一度、業者会員の選挙によって選出されているのである。9年前より、こうした民主的手続きを取り入れ、支部役員が構成されている。従って、関西支部では学識経験者を尊重する伝統を踏まえながらも、三者の合議で運営がなされており、年々革進的な事業が行われ、諸々の規約を初めとするルールやシステムについても、時には見直され、当を得た改革もスムーズに行われている。このように永い歴史と伝統を

もった大支部でありながら、柔軟性もあり、適時改革がなされ、支部役員も新旧の区別をすることなく相交え、新しい若い業界のリーダー達を育て輩出しながら、今日に至っているのである。なお、この間、昭和56年には、石川、富山、福井の北陸3県が北陸支所として関西支部に編入され、この時より、近畿2府4県と北陸支所の6地域の会員により、関西支部は構成されることとなった。

### 〔平成3年、関西支部の近況〕

今日の関西支部は、会員数192社（防除業者と製薬メーカー）、学識経験者は会員ではあるが、この数字には入っていないので、総数は、約200社（者）となる。平成3年は、2年毎の役員改選初年度に当り、新しく選任された支部役員によって運営されている。支部長・保田淑郎（大阪府大）を初め、副支部長3名、常任理事5名、理事16名、監事2名の陣容である。（平成3～4年の役員名は、第84回関西支部速報に掲載）さて、現在の支部の活動状況であるが、これについては本年度の支部総会で決定された7項目の事業計画に沿って行われている（紙面の関係で項目は割愛する。）。

このなかでも主だったところを紹介すると、目新しい事業としては、北陸支所を含め関西支部全域に、支部としてのNTTタウンページ広告を掲載して支部及び会員業者のPRに努めると共に、消費者を対象とした「シロアリ相談」を電話で受け付けていることである。またやはり広報活動の一環として、消費者センターや建築関係行政機関に働きかける一方、特に本年より、厚生省関係へのアプローチ、なかでも府県の保健所統轄部所に



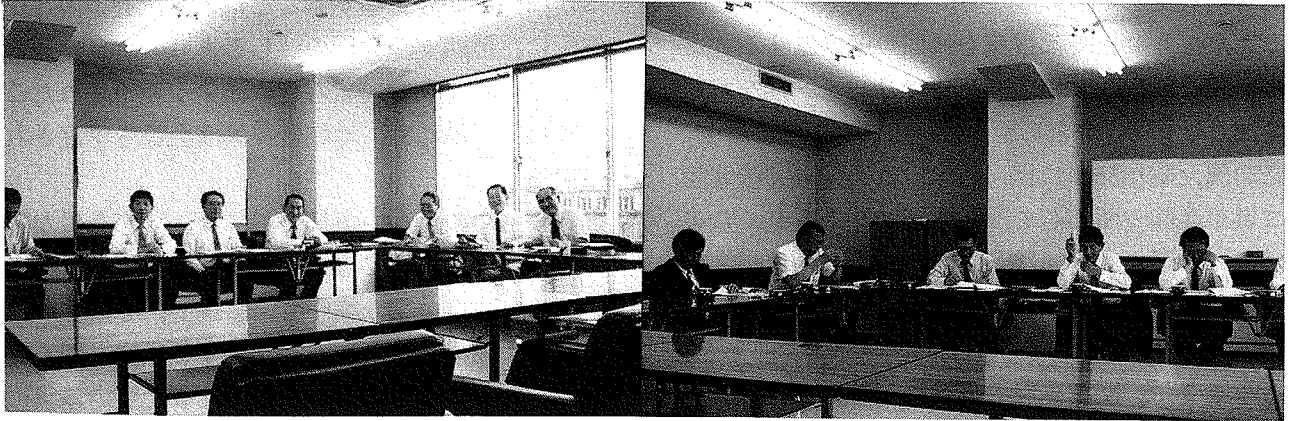
（平成3～4年度、関西支部の理事及び役員）

事務局が出かけ請願することにより、府下の各保健所に、関西支部発行の「しろありのチラシ」と本部のチラシを置いてもらう作業が開始されたことである。他にも、地域啓蒙講演会等も予定されている。

もう一つの新しい事業としては、支部会員が社白対協の会員として協会活動に関心を持ち、総会を初めとする会議、講修会、討論会、その他の協会行事に積極的に参加しようとする意識と関心を持ってもらうように努めるため、また会の運営に当り、執行部と一般会員との、関心の度合という点での距離を詰め、会員共通の問題として、我々に関係のある物事を捉え、そして考え、理解と協調の基で、会員が率直に協議ができるように、会員同志がより多く、困難な業界の復活と発展を図って行く上での協力関係を共に構築していくために、その手掛りとする会員懇談会が、本年10月～12月に関西6地域で計画されている。この計画については……最近、防除業界は、関西支部地域においても極度の業績不振が続き、これに追打ちをかけるようなかたちで人手不足問題は深刻で、正に危機的状態にあり、シロアリの防除だけでは、企業の大小に関わらず成り立たなくなりつつある。そこで各業者にあっては、関連業種の開発に躍起となっているものの、それとて、なかなかままならず、時間的にも精神的にも余裕のないところであろうと思われる。また年々、シロアリ防除件数が減りつつある現在、これに伴い「シロアリ離れ現象」が出てきている。これは、シロアリ防除業が商売として魅力がとぼしくなっているということである。従って、白対協に対する関心も、業界の情報収集に対する熱意も薄くなっていく。こうしたことが、白対協から会員の足を遠のける要因となっているのではないかとと思われる。このような傾向のなかで、今回計画されている会員の意志の疎通を図る「6地域での会員懇談会」の行事は、会員の所属団体に対する帰属意識を高める上でも大変、意味深いものとなろう。

また一方では、支部役員の選出方法の現行の規約がすでに10年近くになるので、見直しをしてより公正明確なものとするべく、「役員選出法検討委員会」が新しく編成され、平成5年度より、新し





常任理事会風景

い役員選出規約でもって支部役員を選出するため、既に、この原案づくりの作業が、検討委員会で熱心に行われている。

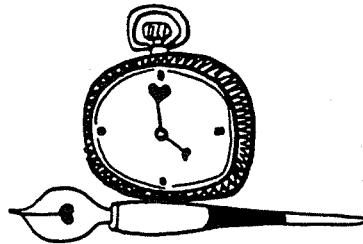
以上のようなことが、通常的事業活動の他に、目新しい活動として、最近の関西支部で行われているものである。

繰り返しになるが、総じて関西支部は、22年の歴史のなかで、伝統を尊重しながらも、古きに固着せず、時代に適応した変革や改革が常に合議によって行われており、今日に至っているのである。これが、関西支部の気風であり、またこうした変

革の積み重ねこそが、支部の土台となり、次の時代への歴史的伝統として、少しずつ変化しながらも次の世代へと受け継がれるであろうという点に、関西支部の底深き良識があるのである。

関西支部は、白対協の全国の会員の皆様と共に、手をたずさえて、協会をより素晴らしい団体にして行くことに、決してやぶさかではない。良識をもって、社会的に大きな評価を受けられるような協会にしていくために、全国の皆さん、お互に頑張りましょう。

(関西支部常任理事・尾崎雅彦)



# 平成3年度しろあり防除作業現場パトロールの実施

稲津佳彦

白対協会の作業現場を静岡地区、東京地区についてパトロールを実施した。

実施に当り「安全手帳」記載の安全衛生管理の推進、防除施工安全管理などが順守されているか、自動車の安全運転、電気器具の取扱及び除電装置の有無、一般健康診断、特殊健康診断（有機溶剤取扱者、有機燐取扱者などに対する健康診断）などが実施されているかについて重点的に行なった。

## I. 静岡地区作業現場パトロール

清水市の株式会社「山島白蟻」の山島陸海氏、山島眞雄氏の御好意により、6月6日に3作業現場のパトロールを実施した。

① 清水市三保地区の木造家屋のシロアリ駆除作業

建坪20坪位、細かいカプセルに主成分のスミチオンが入っている薬剤を使用、床下の高さが20cm位と低くて作業が困難であった。

（従事した防除技術者2名）

② 静岡市城北地区の木造家屋のシロアリ防除作業

物置にシロアリ発生したため物置のシロアリ駆除と本宅はシロアリに冒かされていないため予防の目的でクロルピリフオスのカプセル入り薬剤散布を実施した。本宅は床下が45cm位の高さでネガラミがあって入りにくいのでそれを切断して入って作業した。

（従事した防除技術者3名）

③ 清水市有東坂地区の新築中のナショナル住宅の予防作業

プレスロイドの乳剤、油剤を床下などに散布後防蟻防湿シート（TPIを塗布してある）を床下に敷いた。

（従事した防除技術者5名）

## II. 東京地区作業現場パトロール

前田白蟻研究所東京支店の清水隆夫支店長の御好意により7月17日に国分寺市内でエスダイエル株式会社が新築中の住宅の予防作業現場のパトロールを実施した。

約延べ65坪の二階建の木造家屋で床板は既に張られていたので床下に入って作業せずにクロールピソフオスに発泡剤を含ませ床下に発泡防除機を使用し散布、腰板には油剤を散布した。

（従事した防除技術者3名）

### 〔パトロール結果〕

1. 一部にモーターのベルトにカバーがない機械があったが不測の事故を防止するため必ずカバーを取付ること。
2. 新築住宅の施行では何れも当日無風であったので風向きに影響がない故注意を払う必要ないが風がある場合には風上で作業するように心掛けること。
3. 防除技術者が「安全手帳」に記載された注意事項を順守していた。
4. 作業現場に往復する作業車の安全運転、電気災害防止対策などが実施されていた。
5. 新築中の住宅のシロアリ防除作業で保護着用が励行されていた。
6. 企業の経営者が常時防除技術者の作業の安全化、作業能率の向上、従業員のコミュニケーションに対する努力のあとがみられた。

以上の成績は日本しろあり対策協会会長、専務、協会員が三位一体の努力の賜ものとする。

（労災防止技術指導員）

## 編集後記

● 本号の表紙には、日本産シロアリでは珍しいコウシュンシロアリ *Neotermes koshunensis* SHIRAKI の兵蟻の写真を掲載しました。本種は台湾の恒春で最初に発見されたので、この名称がつけられました。日本のシロアリのうちでは大型種で、兵蟻の体長は9~12.5mmです。沖縄県、とくに八重山諸島に多く分布しますが、森林の害虫で、建築物は加害しません。枯れ枝や立ち枯れ木、さらに生きている木の心材部まで加害し、穿孔部から腐朽菌が侵入・繁殖して生立木に空洞をつくります。最近、沖縄では街路樹などの樹木の枯枝から本種が侵入する被害が多くなったそうです。

● 11月8日、9日、仙台国際センターで第34回全国大会が開催されます。つきましては、〈巻頭言〉に宮城県建築宅地課長の保立透氏に“全国

大会によせて”のご挨拶をいただきました。年1回の大会で、三好京三氏(作家)の記念講演や“シロアリ防除業界の展望”のテーマでシンポジウムも催されます。皆さん!お誘い合わせの上、ぜひご出席下さい。

● 当委員会で改訂版を検討中でした「協会のしおり」は、お陰様ででき上がりました。ご協力誠に有難うございました。大いにご利用下さい。

● 現在、当委員会では機関誌の企画・編集のほかに、シロアリPR用の下敷(仮称)とポスターを作成するよう企画、検討中です。さきの漫画本などとともに、シロアリや協会のPRに役立てば幸いです。遅くとも来年のシロアリ活動期前に皆さんにお届けできるよう頑張っております。

(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かりやすく、共感を呼ぶ読者も多いであろう。

発行所 (株)イセブ 電話 0298-51-2515

頒 価 2,900円(税込み・送料別) B5判 163頁

(山野 勝次)

# ・・・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・1991年度)	2,000円	360円
防除士検定試験問題集	2,500円	360円
しろあり詳説	3,000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
保険と共済制度利用の手引き	500円	175円
しろあり以外の建築害虫	1,000円 (送料込)	
パンフレット「シロアリ」	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
スライド「ぼくのシロアリ研究」(コマ・オート)	35,000円(30,000円)	
微音探知器	48,000円	

※カッコ内は会員及び行政用領布価格

