
ISSN 0388-9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1988.1. NO. 7 |



社団法人 日本しろあり対策協会

協会創立30周年記念「写真・標語」募集ご案内

- 応募区分 会 員・防除士・行政関係・その他一般
- 応募作品 内 容
 - 標 語 「しろありについての啓蒙普及」に関することとする。
 - 写 真 「しろありの生態と被害」
 - 〃 「イエシロアリの巣」一目で大きさの分かるものとする。
 - 未発表のものに限ります。
- 応募方法 出品点数に、制限はありません。
作品の裏側には、応募者の住所、氏名（フリガナ）、年齢、性別、電話番号（会員、防除士の方は、その旨の付記）を必ず記入して下さい。
なお、写真については撮影年月日の記入もお願いします。
- 応募の締切日 昭和63年8月5日（金）（当日消印有効）
- 賞
 - 最優秀賞 1名 賞金 5万円
 - 金 賞 1名 賞金 3万円
 - 銀 賞 2名 賞金 2万円
 - 銅 賞 3名 賞金 1万円
 - 佳 作 5名 賞 品
- 発表・表彰 創立30周年記念大会
- 発表方法 〃 会場内
- 応募作品の帰属等 応募作品の著作権は、主催者に帰属し、作品はお返し致しません。また、作品は、協会印刷物等に使用することがあります。
- 審 査 審査委員会を設け、審査を行います。
- 審査結果の発表 昭和63年10月16日発行の機関誌「しろあり」No.74
受賞者に通知します。
- 作品の送り先及びお問い合わせ先
 - 〒106 東京都新宿区新宿1-2-9 岡野屋ビル4階
 - 社団法人 日本しろあり対策協会
 - 「創立30周年記念写真・標語係」
 - 電話 03-354-9891（事務局）

目 次

<巻頭言>

節目と木目……………前 岡 幹 夫…(1)

<報 文>

土壌処理用防蟻剤の防蟻効力試験方法について……………高 橋 旨 象…(2)

シロアリ有翅虫(ミゾガシラシロアリ科)

の光受容器および群飛と視覚……………安 達 洋 二…(15)

ヤマトシロアリの群飛後3か月間に

おける産卵と幼虫の発育について……………山 野 勝 次・渡 部 雅 行…(22)

<講 座>

シロアリ防除薬剤のはなし(6)

—コリンエステラーゼ活性値について—……………井 上 嘉 幸…(27)

<会員のページ>

今後のシロアリ防除業界に思う……………岩 川 徹…(38)

“ひろば”

しろあり心理評論家……………雨 宮 昭 二…(41)

作品のなかの白蟻……………石 沢 昭 信…(41)

<支部だより>

関西支部の動き……………(42)

<協会からのインフォメーション>

昭和62年度しろあり防除施工士資格検定第2次(実務)試験について……………(48)

第30回全国大会より……………(52)

昭和62年度「しろあり」目次索引……………(58)

編 集 後 記……………(60)

表紙写真：ヤマトシロアリの有翅虫(写真提供・橋本 智)

日本しろあり対策協会機関誌 し ろ あ り 第71号

昭和63年1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(354)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 協和銀行新宿支店 普通預金 No.111252

機関誌等編集委員会

委 員 長	山 野 勝 次
委 員	雨 宮 昭 二
〃	見 城 芳 久
〃	鈴 木 憲 太 郎
〃	塩 原 等
〃	永 岡 洋 二
事 務 局	兵 間 徳 明
〃	山 田 ま さ 子

SHIROARI

(Termite)

No. 71, January 1988

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

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

Contents

[Foreword]	Mikio MAEOKA···(1)
[Reports]	
Japanese Standardized Method for Testing Effectiveness of Soil Termiticides	Munezo TAKAHASHI···(2)
Photoreceptive Organ of Alate Termites (Rhinotermitidae), in Relation to Swarm and Visual Sense	Yôji ADACHI···(15)
Oviposition and Larva Development in the Three-Months Period after the Swarm of the Japanese Subterranean Termite, <i>Reticulitermes speratus</i> (Kolbe) (Isoptera : Rhinotermitidae).....Katsuji YAMANO and Masaiku WATANABE···(22)
[Lecture Course]	
On the Termite Control Chemicals (6) —On the Active Value of Choline-Esterase—.....	Yoshiyuki INOUE···(27)
[Contribution Sections of Members]	
My Personal Opinion on the Termite Control Enterprise	Tôru IWAKAWA···(38)
“HIROBA”.....(41)
[Communication from Branches]	
From Kansai Branch(42)
[Information from the Association](48)
[Editor's Postscripts](60)

〈巻頭言〉

—創立30周年に思う—

節 目 と 木 目



前岡 幹夫

連続する時の流れも、所詮人間は節目を教えることによってしか表現する方法を知らない。新年は1988年、科学技術が驚くほどの発展を見た20世紀も余すところ12年ということになる。

企業にあっては、一つの節目として決算期という節目がある。決算期が近づけば、できるだけ美しい姿で決算すべく、それなりの努力がなされるのが普通である。それにはそれなりの期間を必要とし、泥縄式では意味のないことになる。

さて、20世紀の決算についてはいかがであろう。果して美しい姿で21世紀にバトンを渡せるような状態であろうか。答えは簡単なことで否といわざるを得ない。科学技術の警異的な進展の陰には、当然のこととして歪の存在を否定することはできない。世紀末の調整あるいは是正期間としては少なくとも10年は必要であろうと思われるのである。このように考えると、今明年が過去の実績を見直し、最後の10年に何をなすべきかを模索する重要な年に該当することになる。

新年はしろあり対策協会が創立されて30年という節目を迎えるということである。それを記念する有意義な行事が数かず企画されていることもきく。これはまさに天与の機会であり、過去30年を真に振りかえり、20世紀の最後の10年の行動計画を模索してほしいものである。

協会を取り巻く環境には、最近大きな変化があったことはご承知のとおりである。防除薬剤の問題、防除業の問題等々教えあげれば枚挙にいとまがないくらいである。これらについて適正に対応されている協会並びに会員各位のご努力に対して深甚の敬意を表する次第である。しかしながら思うに、世紀末の時点での環境の変化あるいは社会の要請を考慮に入れるとすれば、どうもそれ以

上の変化であると思えてならない。過去30年の実績に基づく微量調整だけでは、いささか問題を残しそうである。

幸にして、協会を取り巻く環境として、極めて明るい面がある。政府自身が音頭をとる木造建築物の見直しで、地域や用途あるいは防火措置等について一定の制約があるにしても、三階建、大規模木造建築物が許容されることになった。これらの建築物の防霉・防虫の対応の仕方も、恐らく実績の延長線上からだけでは結論ができるとは思えないのである。協会の皆さんが、虚心坦懐にこれらの問題を取り組んでいただくことを期待してやまない。

節目を竹とすれば、木には木目がある。最近、わが国の国際的地位が高まるにつれ、日本人論がやかましく論じられている。難しいことはわからないが、私は簡単に木材性の国民だと定義して割り切っている。木には木肌や香りなどの特徴があるが、それ以上に大事な要素として木目（年輪の綾）がある。

木目は板目であろうが、柃目であろうが、年輪は決して交叉していない。しかも隣国志の年輪の間には、ほどよい緊張があり、それで面が構成されている。このことは、九鬼周造がその名著「いき（粋）の構造」で指摘するように、日本人の美意識の根源をなすものと思われるのである。平行で交わらない線（曲線でもよい）、線相互のほどよい緊張感の存在、これが日本人社会の姿でもないかとも思える。

木材を対象として扱う協会とすれば、異った立場の人々が集い、お互いに緊張感をもちつつ、本世紀の決算の仕様、来世紀の体制を模索すれば、見事なものができるものと確信して疑わない。

（本協会名誉会長）

土壤処理用防蟻剤の防蟻効力試験方法について

高橋 旨象

はじめに

このたび、日本木材保存剤審査機関により「土壤処理用防蟻剤の防蟻効力試験方法及び性能基準 (I)」が作成された。白対協には規格第9号と第5号に土壤処理剤の効力試験方法と性能基準が制定されていたが、保存剤審査機関により新たな規格が作られることになった背景には、①掘り上げた土壌と薬剤を混合して埋めもどす操作が面倒である、②深さ30cm、直径15cmという処画区の大きさは実状に合わない、③処理区が露出しているので落葉・落枝に覆われやすく、しかも直径がわずか15cmなので、処理土壌に接触せずに落葉・落枝の上からシロアリが杭に致達するおそれがある、④試験期間が1年では短い、⑤室内試験を加える必要がある、等の問題点があったと思われる。そして室内試験方法は新たに考案するとしても、野外試験は米国で行われているグランドボード法または改良グランドボード法を基本とすればいいのではないかとの指摘があった。

新しい試験方法はこれらを考慮して作成され、筆者も当初からその作成に関与したので、野外試験方法の基本となったグランドボード試験の紹介と全体の解説を以下に行いたい。

1. グランドボード法について

グランドボード法は、地下生息性シロアリの木造構築物への侵入防止のため、土壌に施用する薬剤の効力を評価する野外試験方法である。この方法は有機塩素系薬剤による土壤処理効果の持続性を土壌や気候条件と関連づけて研究するために、米国南部林業試験場のガルフポート支場で考案され、1943年から開始された。その後有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系等の化合物が土壤処理剤として注目され、また試験条件を建築物床下という実際の使用環境により近いものに改める必要から、1967年新たな方法が考案された。

前者は標準グランドボード法 (standard ground board method)、後者は改良グランドボード法 (modified ground board method) と呼ばれている。現在の試験はほとんどが改良法で行われているが、効力比較のため標準法を併用している場合もあり、有機塩素系薬剤については標準法が継続して行われている。

1-1 試験方法の概要

(1) 標準グランドボード法 (図1)

シロアリ生息内で、1試験プロットごとに43cm四方の植生や落葉を除去して土壌表面を露出させ、所定濃度の薬液 (乳濁液) を均一に散布する (5 l/m^2)。薬剤が土壌中に浸透した後無処理マツ辺材 (当初は平面5.75×5.75cm、厚さ0.95cm、現在は15×15cm、厚さ2.5cm) を処理土壌表面の中央に設置し、風などによる移動を防ぐため煉瓦を乗せる。シロアリはマツ材に到達するためには処理土壌中を通過しなければならないので、半年および1年ごとにマツ材へのシロアリの到達や食害の有無を調べて薬剤の効力を評価する。繰返し数は1試験地ごとに1薬剤・濃度当たり10とし、半数以上シロアリの到達があれば効力なしと判定する。

(2) 改良グランドボード法 (図2)

コンクリートスラブ法とも呼ばれる。標準法では、散布された薬剤は土壌微生物、日光、高温等による分解や降水による流脱を受けるなど、きわめて苛酷な条件下にある。改良法はこれらをやわらげて建築物の床下環境により近い条件で土壤処理剤の効力を評価するために考案された。

1プロット処理面積は標準法と同じであるが、降水による薬剤の流脱を少なくするため、はじめに53cm四方の植生と落葉を除去し、幅5cm、深さ5cmの溝を内側に掘り込む。

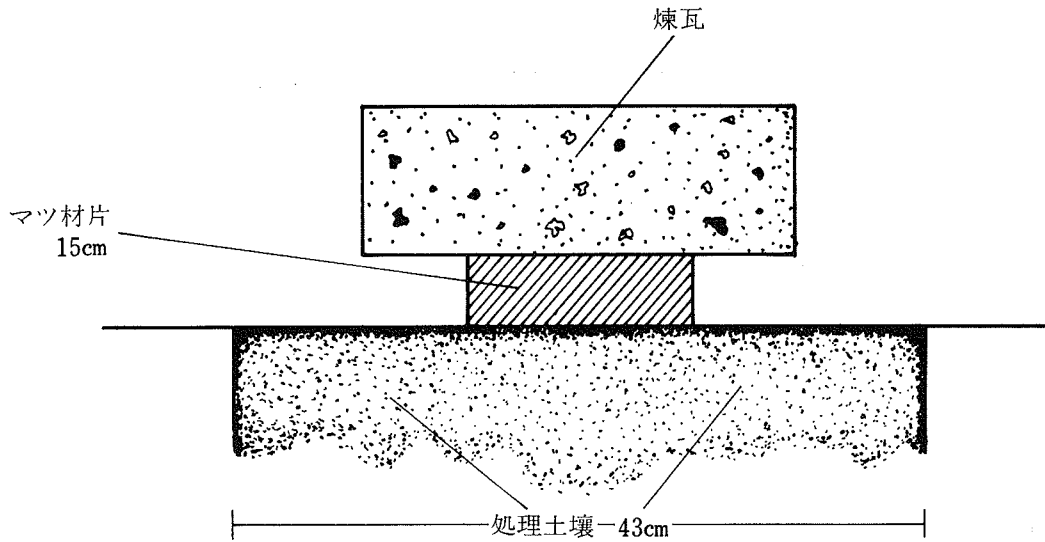


図1 標準グランドボード法

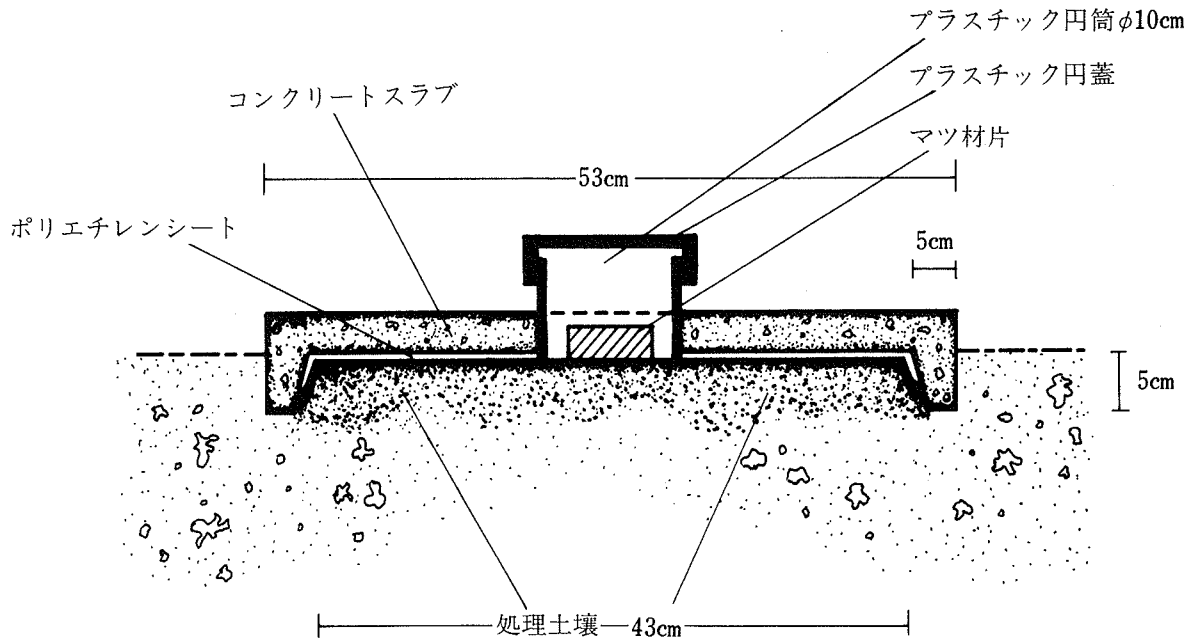


図2 改良グランドボード法

薬液散布後蒸散防止のため、処理土壌表面をポリエチレンシート（44×44cm、1cmは側溝内へ折り込む）で覆い、中央部にプラスチック円筒（内径10cm、高さ7.5cm）を設置する。その後コンクリートを処理面と側溝に流し固化させる（コンクリートの厚さは約2.5cm）。コンクリートの乾燥後プラスチック円筒内のポリエチレンシートを切り取り、マツ辺材（7.5×10cm、厚さ5cm）を土壌表面に設置し、

蓋をする。側溝を掘る順序、側溝の寸法、ポリエチレンシートの寸法、マツ辺材の寸法、マツ辺材を入れる円筒の寸法と材質は文献により異っているが、上記の数値はPest Control Technology, 12(3), 71 (1984)による。

1-2 試験地の土性や気候と薬剤残存性との関連

表1に示した5試験地以外にも、ハワイ、オレゴン、ミズーリで有機塩素系薬剤を主体に研究が

表1 薬剤残留試験用野外試験地

試験地	土性	(化学分析)				(機械的分析) ¹⁾			容積重 (g/cm ³)	気候 降水量 (mm)	土壌生息 シロアリ ²⁾
		pH	灼熱 炭素 (%)	有機 物 (%)	飽和 塩基 (%)	砂 (%)	シルト (%)	粘土 (%)			
アリゾナ州 タクソン	砂壤土	6.9	0.31	0.47	73.5	77	15	8	—	半乾燥 305	Gp, Ha, As, Rt
フロリダ州 マリアン	砂土	4.8	0.37	0.20	7	94	3	3	1.42	亜熱帯 1,727	Rt, Rv, Rh
サウスカロライナ州 ユニオン	シルト 質壤土	5.6	0.65	0.95	26.0	10	83	7	1.40	温帯 1,270	Rf, Rv
メリーランド州 ベルツビル	シルト 質壤土	4.5	4.6	4.2	6	24	68	8	1.50	温帯 965	Rf, Rv
ミシシッピ州 ガルフポート	砂壤土	5.2	2.5	4.2	2.0	69	28	3	1.68	亜熱帯 1,778	Rf, Rv
ルイジアナ州 レークチャールス	砂土	(分析せず)							—	亜熱帯 1,524	Cf

- 1) 砂 : 粒子径 0.05—2.0mm
 シルト : 粒子径 0.002—0.05mm
 粘土 : 粒子径 0.002mm以下
- 2) Gp : *Gnathamitermes perplexus* (Banks)
 Ha : *Heterotermes aureus* (Snyder)
 As : *Amitermes* (sp)
 Rt : *Reticulitermes tibialis* Banks
 Rf : *R. flavipes* (Kallar)
 Rv : *R. virginicus* (Banks)
 Cf : *Coptotermes formosanus* Shiraki

表2 各試験地における散布¹⁾24時間後のデイルドリンの土壌深さ別分布 (ppm)

深さ ²⁾ (cm)	メリー ランド	アリゾナ	オレゴン	ハワイ	ミズーリ	フロリダ	サウス カロライナ
0.00- 0.64	613	1,790	1,190	1,060	404	696	336
0.64- 1.91	614	239	297	784	238	379	213
1.91- 4.45	370	25	55	420	133	205	173
4.45- 6.99	106	3	3	85	86	106	24
6.99- 9.53	11	2	1	27	52	33	7
9.53-12.07	7	1	1	18	35	6	1

- 1) 散布量 : 5 l/m²
 2) インチを換算した。

行われてきた。

(1) 土壌型と浸透性

デイルドリンの場合、土壌の乾燥したアリゾナやオレゴンでは浸透性が悪く、処理時にもっとも湿っていたミズーリではもっとも高い浸透性を示した(表2)。この傾向はヘブタクロールとクロルデンでも同様であった。各地の土壌を持帰り、含水率を調整した後カラムに詰めて浸透パターンを比較した結果、砂質土壌であるフロリダ、オレゴン、サウスカロライナでは、カラムを6等分し上から第

1→第6層とすると、最下層まで薬液が浸透し、薬液の50%以上が中層以下に浸透した。一方、微砂と粘土の多いハワイ、メリーランド、ミズーリ、アリゾナの土壌では、含水率を高くしても薬液の70%以上が第1層にとどまっていた。

(2) 土壌含水率と浸透性

0, 5, 10, 15%の4段階について調べたが、含水率の上昇にともない浸透性は上昇した。サウスカロライナの場合、含水率10%までは薬液は下部の方に多く浸透して行くが、

15%では逆に上部に多くとどまるようになる。このような傾向はフロリダ、メリーランド、オレゴンの土壌でも認められた。ハワイとミズーリでは含水率の上昇にともない下部の方へよく浸透して行く。しかしアリゾナでは、15%でも薬液の%がカラムの上部にとどまっていた。

(3) 処理後の薬剤の滞留

土壌処理3～4年後に各地の土壌を採取し、薬剤の定量を行った。

表3 散布4年後のデイルドリン残存量 (ppm)

土 壌 深 さ (cm)	アリゾナ	ミズーリ
0- 2.54	76.5	361
2.54- 5.08	24.4	284
5.08-10.16	8.5	179

① デイルドリン (表3)

アリゾナ、フロリダ、メリーランド、オレゴンでは、大部分表面から1インチ以内にとどまっていた。しかしハワイ、ミズーリ、サウスカロライナでは1～2インチの所にもかなりの薬剤が存在した。

② ヘプタクロール (表4)

表中のHCとHEはヘプタクロール(H)の分解物で、GCはヘプタクロール中に当初から含まれている。オレゴン以外ではHとGCが多く残されている。しかしオレゴンではヘプタクロールはほとんど残っていない。ハワイではHCとHE、ミズーリではHEが検出され、このような所ではヘプタクロールの分解が進んでいることを示している。

表4 各試験地における散布3～4年後のヘプタクロール残存量 (ppm)

試 験 地、年 数 土 壌 深 さ(cm)	H	GC	HC	HE
フロリダ, 4年後				
0— 2.54	83.1	60.7	5.9	3.6
2.54— 5.08	10.2	9.2	1.8	2.0
5.08—10.16	2.9	2.0	0.7	112
ハ ワ イ, 4年後				
0— 2.54	294	324	39.0	70.9
2.54— 5.08	243	155	36.9	39.3
5.08—10.16	120	65.7	10.4	24.0
ミズーリ, 4年後				
0— 2.54	539	233	—	43.7
2.54— 5.08	398	133	—	22.7
5.08—10.16	140	47.6	—	14.7
オレゴン, 4年後				
0— 2.54	1.1	65.7	135	—
2.54— 5.08	0.1	1.9	8.3	—
5.08—10.16	0.0	0.5	1.1	—
サウスカロライナ, 3年後				
0— 2.54	359	131	—	1.6
2.54— 5.08	133	40.8	—	1.9
5.08—10.16	6.6	3.9	—	1.4

H :ヘプタクロール
GC:ガンマクロルデン

HC:1-ヒドロキシークロルデン
HE:ヘプタクロールエポキシド

1-3 標準法と改良法による処理効果の比較

クロルピリホスを主体に、非有機塩素系薬剤で比較が行われている(表5~7)。予想通り、標準法では環境条件が苛酷なため、効力持続年数がやや短くなる。たとえばクロルピリホスでは、改良法ではもっとも条件の厳しいアリゾナでも、1.0%、2.0%処理では5年以上にわたってシロアリの侵入を完全に阻止できるが、標準法では阻止率は80%以下に低下した。

2. 改良グランドボード法採用に当たって検討を要する点

以上の結果から、唯一の有機塩素系薬剤のクロ

ルデンが使用禁止となったわが国の土壌処理薬剤の野外試験法としては改良グランドボード法の採用が妥当であるとしても、以下の点が検討を要する問題として指摘された。

① 試験地は何箇所か。

米国でも定めていないが、最低3箇所(土壌と気候条件の異なる)を必要としている。

② 繰返し数をいくつにするか。

米国では10としているが、これでは広い面積が必要となる。

③ 改良法のみでよいか。標準法との比較が必要か。

④ 改良法のコンクリートスラブは、現場

表5 各試験地におけるクロルピリホス¹⁾の防蟻効力²⁾(標準グランドボード法)

試 試 地	年 数	濃 度 (%)					
		0	0.1	0.25	0.5	1.0	2.0
ア リ ゾ ナ	1	90	100	100	100	100	100
	3	90	80	90	100	90	90
	5	60	60	60	20	70	80
	7	40	40	50	—	50	30
ル イ ジ ア ナ	1	100	100	100	100	100	100
	3	100	100	90	100	100	100
	5	70	80	70	80	100	100
	7	40	70	60	70	100	100
メ リ ー ラ ン ド	1	100	100	100	100	100	100
	3	80	100	100	100	100	100
	5	70	80	100	100	100	100
	7	50	60	100	100	100	100
フ ロ リ ダ	1	30	100	100	100	100	100
	3	0	10	40	100	100	100
	5	0	—	—	60	100	100
	7	0	—	—	40	100	100
ミ シ シ ッ ピ ー	1	20	90	100	100	100	100
	3	0	0	40	90	100	100
	5	0	0	—	30	80	100
	7	0	0	—	—	60	100
サ ウ ス カ ロ ラ イ ナ	1	80	100	100	100	100	100
	3	10	70	100	100	100	100
	5	0	50	50	100	100	100
	7	0	—	—	40	100	100

1) 散布量：5 l/m²

2) 防蟻効力=100 $\left(1 - \frac{\text{食害された区数}}{10 \text{ (繰返し数)}}\right)$

表6 各試験地におけるクロルピリホス¹⁾の防蟻効力²⁾ (改良グラウンドボード法)

試 験 地	手 数	濃 度 (%)					
		0	0.1	0.25	0.5	1.0	2.0
ア リ ゾ ナ	1	100	100	100	100	100	100
	3	50	40	90	100	100	100
	5	20	—	50	90	100	100
	7	10	—	—	60	80	100
ル イ ジ ア ナ	1	100	100	100	100	100	100
	3	60	100	100	100	100	100
	5	50	100	100	100	100	100
	7	30	90	100	90	90	100
メ リ ー ラ ン ド	1	80	100	100	100	100	100
	3	50	100	90	100	100	100
	5	50	100	90	100	100	100
	7	50	100	90	100	100	100
フ ロ リ ダ	1	20	100	100	100	100	100
	3	0	90	100	100	100	100
	5	0	70	90	100	100	100
	7	0	60	90	100	100	100
ミ シ シ ッ ピ ー	1	20	100	100	100	100	100
	3	0	40	100	100	100	100
	5	0	—	90	80	100	100
	7	0	—	60	80	100	100
サ ウ ス カ ロ ラ イ ナ	1	80	100	100	100	100	100
	3	10	100	100	100	100	100
	5	0	90	100	100	100	100
	7	0	70	100	100	100	100

1) 散布量：5 ℓ/m²

2) 防蟻効力 = $100 \left(1 - \frac{\text{食害された区数}}{10 (\text{繰返し数})} \right)$

で作製するよりも、あらかじめ作っておいて運搬の方が便利ではないか。コンクリートでなくてもよいのではないか。コンクリートは重過ぎる。

⑤ マツ材片は腐朽していれば更新するとされているが、その程度はどれ程か。また、カビが発生していればどうするか。

⑥ 処理土壌の周囲に誘引用のマツ杭を打つ方がよいか。

⑦ 試験期間を何年とするか。

⑧ 上に関連するが、いきなり野外試験を行わず短期間に防蟻効力の目安がつけられるような室内試験を考案する必要があるの

ではないか。

これらについての技術検討委員会での検討結果は以下のようであった。

① 試験地：わが国の状況では、イエシロアリの野外試験が可能なのは南九州だけなので、1箇所にはせざるをえない。

② 繰返し数：杭試験より広い面積を必要とするので5とし、対照無処理区1を加えて1薬剤・濃度単位とする。

③ 野外試験：土壌処理用防蟻剤の使用実態から、改良法のみでよい。

④ 処理土壌被覆材料：コンクリートスラブは現場作製、現場への運搬のいずれも試

表7 各種土壌処理防蟻剤の各試験地における防蟻効力100維持の年数および濃度
(改良グラウンドボード法による評価, 散布量 5 ℓ/m²)

一 般 名	化 合 物 型	試 験 地	年 数	濃 度 (%)
プロモサイクレン	臭素化炭化水素	ミシシッピー	11	0.25
		アリゾナ	7	0.25
		フロリダ	7	0.25
		メリーランド	7	0.25
		サウスカロライナ	7	0.25
クロルピリホス	有 機 リ ン	アリゾナ	11	2.00
		フロリダ	12	2.00
		メリーランド	12	0.50
		ミシシッピー	16	1.00
		サウスカロライナ	12	1.00
HCS-3260	塩素化炭化水素	アリゾナ	9	0.25
		フロリダ	9	0.25
		ミシシッピー	11	0.25
イソフェンホス	有 機 リ ン	アリゾナ	8	1.00
		フロリダ	9	1.00
		ミシシッピー	9	1.00
N-2596	有 機 リ ン	アリゾナ	7	0.50
		フロリダ	7	0.50
		メリーランド	7	0.25
		ミシシッピー	7	0.50
		サウスカロライナ	7	0.50
パウンス	合成ピレスロイド	アリゾナ	5	0.25
		フロリダ	5	1.00
		ミシシッピー	5	0.50
		サウスカロライナ	5	0.50
ピリミシド	ピリミジンリン酸塩	アリゾナ	7	2.00
		フロリダ	9	2.00
		ミシシッピー	7	2.00
プロポクサー	カ ー バ メ ー ト	ミシシッピー	11	2.00
		ミシシッピー	9	1.00
ピドリン	合成ピレスロイド	アリゾナ	5	0.25
		フロリダ	5	1.00
		ミシシッピー	5	0.50
		サウスカロライナ	5	1.00
ストロベン	塩素化炭化水素	ミシシッピー	16	2.00
ティオベル	有 機 炭 化 水 素	アリゾナ	7	0.50
		フロリダ	7	0.25
		ミシシッピー	7	0.50
		サウスカロライナ	7	0.25

験地付近の道路状況等から多大の労力を要し、わが国の実状に合わない。被覆の目的に適ったより軽い材料を検討する必要がある。

⑤ マツ材片：6カ月ごとに観察し、腐朽やカビが発生していれば適宜交換する。ただし、それらを防止するため材片の収納筒の通気を工夫する必要がある。

⑥ 処理土壌周囲の誘引用マツ杭：試験区の選定に注意すればとくに必要としない。

⑦ 試験期間：2年とする。

⑧ 室内試験：米国では、スクリーニング試験として白対協でも規格化されている接触試験を行っているが、土壌処理用防蟻剤としてはシロアリの処理層通過の有無や程度を短期間に測定できる室内試験法を新たに検討してはどうか。

3. 新試験方法の決定まで

上記の検討結果をもとに技術委員会では成文化に着手したが、もっとも問題になったのはコンクリートスラブに代わる処理土壌被覆材料と室内試験方法であった。

被覆材料に要求される性能としては、まず軽くて運搬しやすいことであるが、実際の床下環境を考慮すると処理土壌面やマツ材を設置する円筒内の過度の温湿度上昇を招くものであってはならない。当初は石綿スレートが考えられたが、発癌性が問題となってきたことや各研究機関で種々の材料を工夫して同種の試験を行っていることから、一種に限定せず、よう業系ボードや塩ビ樹脂板等の材料と指定することにした。塩ビ樹脂板には種々の厚さがあるが、夏期に試験した結果では4 mm以上あれば直下の土壌温度もあまり上昇しないことが確認された。よう業系ボード等で透水性のあるものを用いる場合は、雨水等の侵入を防ぐため表面と接合部を防水処理することとした。処理土壌面は、当初は改良グランドボード法通りポリエチレンシートを介して被覆材料と密着させることを考えた。しかし原案作成後の委員会外の複数の専門家の一致した意見として、改良グランドボード法は床下空間のない米国式住宅を想定して

おり、日本の住宅の床下環境に似せて処理土壌と被覆材料の間に少なくとも高さ20~30cmの空間を設けること、同時にポリエチレンシートも不要であるとの指摘があり、それを受けて修正をおこなった。したがって改良グランドボード法にあるようなマツ材片収容用の円筒は不要となり、後に示されているように箱型の容器をかぶせて処理土壌を被覆する方式となった。そして箱内の温湿度が過度に上昇して処理剤の分解やマツ材片の腐朽・カビ発生が促進されないよう、箱内の通気をはかる工夫がなされた。

室内試験法は筆者の研究室で何度かの改良を経て考案されたものである。この方法は、二つの容器（一方には無処理土壌とシロアリ、他方には餌用木材片を収納）をつなぐガラス管内に処理土壌をつめ、シロアリがこの処理土壌層にどの程度穿孔できるかにより、処理剤の効力を評価しようとするものである。土壌表面に散布された薬液の浸透深さは、土壌の種類や含水率によりことなることを先に述べたが、わが国の通常の床下土壌では大部分が数 cm 以内にとどまっていると思われる。この場合均一に深く浸透するほど表層下の土壌容積および重量当りの薬剂量は少なくなり、浸透性が悪ければ多くなる。今悪い場合を想定し、1 cm 以内に全薬液がとどまっているとすると、散布量 5 l/m^2 では土壌 1 cm^3 当りの薬液量は 0.5 ml となる。土壌の真比重を 2、薬液の比重を 1 とすると乾燥土壌 1 g 当りの薬液量は 0.25 g となる。ガラス管にはこの比率 ($0.25/1=3/12$) で処理土壌がつめてあり、シロアリが処理土壌層に 1 cm 以上穿孔すれば土壌表面に達することになる。接触毒性の高い薬剤であれば表面を歩いているうちに死亡するであろうが、低い薬剤なら表面に置かれた木材に到達する可能性があり、野外試験との関連が示唆されることになる。性能基準を穿孔距離 1 cm 未満としたのはこの理由による。耐候操作は床下土壌処理を想定しているので、 40°C ~4 週間という温和な条件を設定した。試験に用いる土壌は、一般的な砂壤土で 20メッシュより細かいものと定めたが、その適非はシロアリが無処理土壌を 3 日以内に 4 cm 以上穿孔する可否かで判断できると考えられる。

その他、野外試験については2年という試験期間が妥当であるかどうか論議があった。現行の5年の保障期間を考慮すれば、2年でも短いとの指摘は当然でてくるが、実際には認定を得るのに5年もかかれればきわめて不便である。保障期間との関連を重視するのであれば、2年経過後も試験を継続し、5年未満で食害が発生すれば認定取消しを考えてもよいであろうが、それは今後の問題で

ある。

4. 成分化された新試験方法及び性能基準

以下に今回規格化された「土壌処理用防蟻剤の防蟻効力試験方法及び性能基準(I)」の全文を紹介する。その目的や趣旨はこれまでの記述でご理解いただければと思う。

土壌処理用防蟻剤の防蟻効力試験方法及び性能基準 (I)

1. 総 則

1.1 適用範囲

この規格は液状で使用する土壌処理用防蟻剤（以下土壌処理用防蟻剤という）のイエシロアリによる防蟻効力試験方法及び性能基準について規定する。

1.2 土壌処理用防蟻剤の防蟻効力試験は、室内試験及び野外試験より成る。

1.3 土壌処理用防蟻剤の室内試験結果は、耐候操作別の処理土壌内穿孔度で表す。

野外試験結果は、処理土壌表面に設置した木材片の食害度で表す。

2. 試 料

試験しようとする土壌処理用防蟻剤から、その品質を代表するように、適当量を採取し、その防蟻剤に指定された希釈剤等を用いて試験しようとする濃度の液状に調製したものを試料とする。

3. 試 験

3.1 室内試験

3.1.1 試験方法

(1) 20メッシュのふるいを通過した砂壤土を温度 $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ で恒量になるまで乾燥したものを無処理乾燥土壌とする。

(2) 無処理乾燥土壌12.0gに試験しようとする濃度の試料3.0gを加え、十分に混合した後3週間室内に放置したものを供試処理土壌の単位とする。

(3) 供試処理土壌は3.1.1 (4)に規定する耐候操作を行うものを行わないものとのにわけ。

(4) 耐候操作は以下の揮散操作による。

揮散操作：供試処理土壌を $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の恒温器中に4週間放置する。

(5) 耐候操作を行わない供試処理土壌及び行った供試処理土壌の各単位に15.0gになるまで水を加えた後十分に混合する。

(6) 無処理乾燥土壌12.0gに水3.0gを加えたものを、供試無処理土壌とする。

(7) 試験容器は、内径約5cm、高さ約12cmのガラス円筒2本を、底面から約2cmの所で内径約1.5cm、長さ約10cmのガラス管（両端の擦りあわせ部分を除いた透明部の長さが5cmで、5mmおきに目盛をつけたもの）で連結したものとする（図1）。

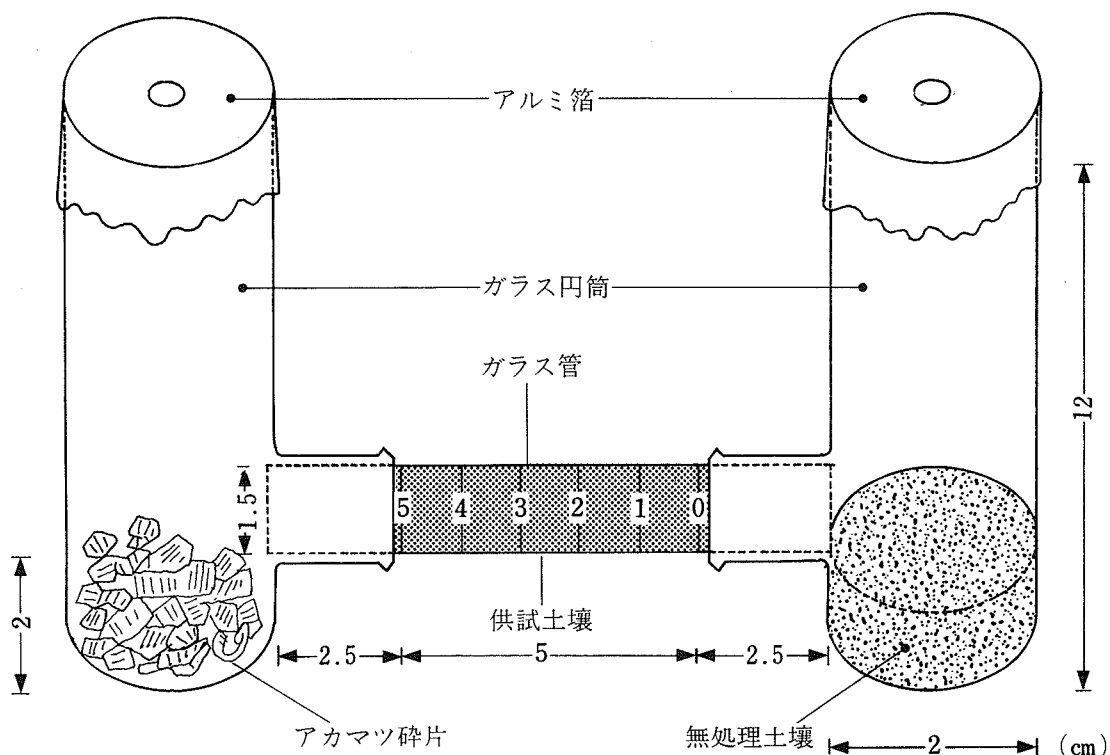


図-1 室内試験容器

(8) あらかじめ乾熱滅菌した試験容器のガラス円筒の一方に含水率約25%に調整した無処理土壌約60g, 他方にアカマツ碎片約3gを入れる。ガラス管の中央透明部に(5)及び(6)に規定した供試土壌をそれぞれつめ、ガラス円筒に、巣から取出したイエシロアリの職蟻200頭と兵蟻20頭を投入する。

(10) 試験容器を温度 $28 \pm 2^\circ\text{C}$, 湿度70%以上の恒温室に3週間静置する。

(11) 各試験濃度につき3回の繰返し試験を行うものとする。

3.1.2 試験結果

(1) 3週間後各試験容器ごとに供試土壌内へのシロアリの進行状態を観察し、以下の基準により供試土壌穿孔度を求める。

穿孔度0：供試土壌への穿孔が全く認められない。

穿孔度1：穿孔距離1cm未満

穿孔度2：穿孔距離2cm未満

穿孔度3：穿孔距離3cm未満

穿孔度4：穿孔距離4cm未満

穿孔度5：穿孔距離4cm以上

(2) 投入シロアリの全数が試験期間内に死滅したと判断される場合は、それに要した時間または日数を記録する。また、参考のために3週間後のシロアリの健康状態を観察し記録する。

3.1.3 試験結果の表示

試験結果は、以下のように表示する。

土壤処理防蟻剤名 _____ 濃度 _____ (%) 希釈剤名 _____

土 壤		穿 孔 度		備 考
		耐 候 操 作		
		あ り	な し	
処 理 土 壤	1			
	2			
	3			
無処理土壤	1	(穿孔度5以上に 達した日数を記 入する。)		
	2			
	3			

3.2 野 外 試 験

3.2.1 試 験 方 法

- (1) イエシロアリの生息地内に6点をマークし、5点を処理土壤区、1点を無処理土壤区とする。各々の試験区は1m以上離すものとする。
- (2) 1土壤区は約45cm四方とし、植生や落葉等を除去して試料が浸透しやすいように土壤表面を露出させる。
- (3) 試験しようとする濃度の試料を、液量1m²当り3ℓ均一に散布する。

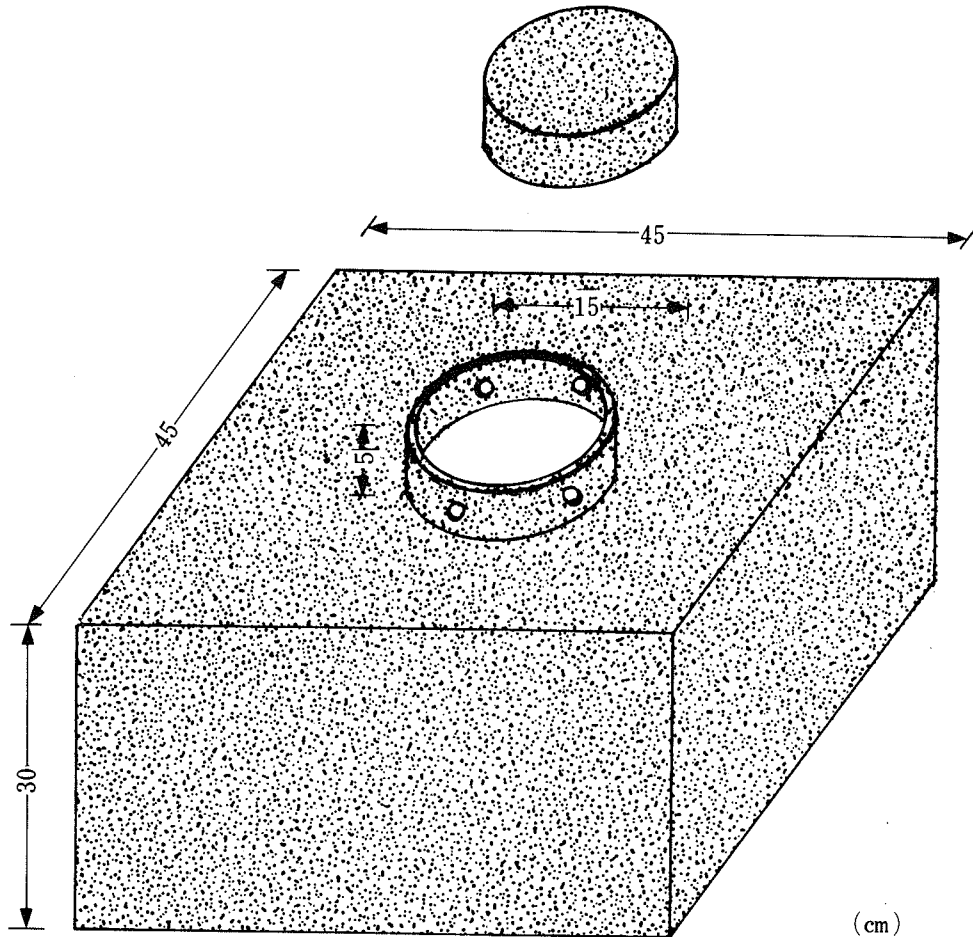


図-2 野外試験用箱型容器

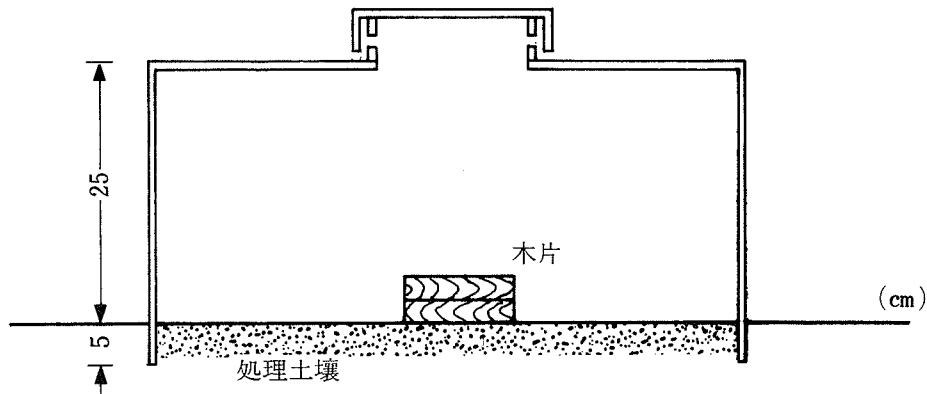


図-3 設置方法

- (4) 処理および無処理土壌表面中央に、健全なアカマツ辺材（10cm×10cm×厚さ3cm）を2枚重ねて置く。
- (5) よう業系ボードあるいは塩ビ樹脂板（厚さ4mm以上）等で作った箱型容器（45cm×45cm×高さ30cm）（図2）を用意する。箱型容器の上部表面には穴を開け、径約15cm、高さ約5cmの円筒をつけ、これよりやや大きい直径の上蓋をかぶせる。円筒と上蓋の間には適当な間隔をあけ、箱型容器内の過度の温湿度上昇を防ぐ。なお透水性材料を用いた場合は表面を防水処理するものとし、接合部も防水材料でシールし、雨水等の侵入を防ぐ。
- (6) 処理土壌の上に箱型容器を設置し、下部約5cmを土中に埋める（図3）。
- (7) 試験期間は2年とし、1年後容器内にある木材片の食害の有無を観察する。蟻道または食害の発見された試験区は試験を中止し、発見されない試験区においては引き続いて1年間試験を継続する。
- (8) 無処理試験区の食害の有無はイエシロアリの活動期を3カ月経過した後に確認する。食害が認められないときは、試験場所を変更するものとする。

3.2.2 試験結果

以下の基準により食害度を求める。

- 食害度A：2年間食害なし
- 食害度B：1～2年間に食害あり
- 食害度C：1年以内に食害あり

3.2.3 試験結果の表示

試験結果は、以下のように表示する。

土壌処理防蟻剤名 _____ 濃度 _____ (%) 希釈剤名 _____

食 害 度	区 数	備 考
A		
B		
C		

4. 性能基準

4.1 室内試験

土壤処理用防蟻剤の室内防蟻効力試験結果は、耐候操作の有無にかかわらず1濃度の供試土壤の穿孔度がすべて1以下でなければならない。ただし、供試処理土壤の穿孔度が試験開始後3日間で5に達しなければならない。

4.2 野外試験

土壤処理用防蟻剤の野外防蟻効力試験結果は、処理試験区のすべてが食害度A(2年間食害なし)でなければならない。

おわりに

新規規格が(I)となっているのは、液状で使用する土壤処理用防蟻剤に限定したためである。液剤の散布作業には種々の注意が必要なため、マイクロカプセル化など液状以外の剤型や防蟻材料が各機関で研究され、一部はすでに実用化されている。そうしたものの効力試験には基本的な考えは共通していてもまた別個の方法が必要であり、近い将来次々に規格が制定されて行くであろう。

参考文献

1. Beal, R. H. : Pest Control Technology, **12** (3), 71 (1984)
2. Beal, R. H. and Carter, F. L. : J. Economic Entomology, **61**, 380 (1986)
3. Carter, F. L., Stringer, C. A. and Beal, R. H. : Pest Control, October-1970, 18 (1970)
4. Beal, R. H. and Howard, R. H. : Intern. Biodeterioration Bull., **18** (1), 13 (1982)
(京都大学木材研究所助教授・農博)



シロアリ有翅虫 (ミゾガラシシロアリ科) の光受容器および群飛と視覚

安達 洋二

昆虫が光を受容し、視覚を生じる光受容器の眼は、5管の中で最も発達した感覚器(視覚器)であり、外界からの光線を適当刺激と感じる感覚である。その感受する光の波長範囲は短波長側にずれ、紫外線に対する感度が高いとされている。多くの昆虫の成虫は複眼と単眼をあわせもち、種によってそれぞれの生活行動に適応した構造と機能をもっている。トンボの仲間では1対の複眼と3個の単眼をもつものが多く、オニヤンマは突き出した巨大な複眼と単眼をもち、昆虫の仲間では飛翔がうまく、複眼と単眼の機能は発達している。ハチの仲間は複眼のほか3個の単眼をもっている。ヒグラシなどの仲間は、鳴き声で仲間を識別する機能が発達しており、複眼と単眼はさほど発達していない。

昆虫の複眼は、小さなレンズををもちた多数の個眼がハチの巣状に集合してできた眼で、個眼面はふつう六角形または五角形をなし、密に個眼が並ぶが、個眼が少ないときは円形またはそれに近い。その外観は特殊な様相を呈し、種によってもいろいろな変異が認められる。また、個眼の数も種によって異なり、表1に示したように20,000個以上のものから100単位、それ以下のものまでさまざまである。一般に複眼の大きなものほど個眼の数が多く、その視力は個眼の数、個眼の視角などによって異なり、昆虫の仲間では視力がよいとされているミツバチの眼では、人間の1/60~1/80という値が報告されている。

表1のように種によって個眼の数にちがいがあるものの、個眼面は球面を形成しているので隣接する各個眼の軸は少しずつ傾いている。この傾きによる個眼間角は、複眼が物体を識別するための解像力に直接関係しているとされ、トンボで1度・ミツバチで2度・イエバエで2度・ショウジョウバエで4度・メイガで3度である。このよ

表1 各種昆虫の個眼の数

トンボ	10,000~28,000
スズメガ	27,000
ゲンゴロウダマシ	9,000
ホタル雄	2,500
♀	300
ミツバチ働蜂	4,000~5,000
♀	3,000~4,000
コフキコガネ	5,100
イエバエ	3,000~4,000
キイロショウジョウバエ	700
ワモンゴキブリ	2,000
サバクアリ	1,200
アリ <i>Solenopsis</i> の働き蟻 (地中生活性)	6~9

備考：生物学辞典，マニア1980 NO. 85より転載

うに複眼の個眼間角は種によって異なり、複眼の部分によっても異なるが、一般に複眼の中心部の個眼の角度は周辺部の個眼間角より小で、物体を識別する解像力はよいとされている。

昆虫の複眼は脊椎動物のカメラ眼とともに像視眼(形態視)で、刺激光の強さの明暗視および光線の投射方向(方向視)の識別に止まらず、外界の物体の形態を直接認知する視覚をもっている。このように、昆虫の複眼は種類に適応した形態・構造並びに機能をもち、質的に変化に富んでおり、その構造によって結像の仕方に相違がみられ、おもに昼行性の昆虫に発達する連立像眼と夜行性の重複像眼と呼ばれる2主要型に区別される。連立像眼は視力において、とくに明るい所での視覚様式のすぐれた昼間視型で、1個の個眼に入った像点だけでは物を見分ける(解像)とはできない。したがって、物体を識別するためには、それぞれ別の個眼に入った像点が集まって全体としての像が形成(結像)される。夜行性昆虫の重複像は連立像に比べて明るい、鮮明度に劣るとされ、そ

の重複像眼は暗い所の低光度下で感受性のまざる視覚様式の薄明視型で、弱い光をも識別できる。このような構造の複眼では暗い時に、光は隣接する個眼を通じて一つの感桿に重なって入ってきて、重複像がつくられるものと考えられることから、この名称がつけられたものであろう。さらに、網膜色素の移動反応にもとづき、連立像による昼間視態勢に切り換える能力まで具わり、明るい所では連立像を結像する。

人間の眼の視覚器官とは全くことなる昆虫の複眼は短波長の光に敏感なのが普通で、紫外線受容能力があり、色覚（色感覚）能力でも昆虫独特の色彩弁別の色の世界では短波長側によった色彩感覚を見せている。また、昆虫の眼で著しく異なっているものに、人間の眼には青空としか見えない天空からの偏光に対して鋭敏に反応していることである。すなわち、偏光の振動方向を識別する偏光受容能も認められている。太陽直射の光波は視線と垂直をなすあらゆる方向に振動し、光は偏光してない。反対に青空からの光波は空気分子や大気中に浮遊する粒子によって散乱させられ、ほとんどの部分からの光も偏光している。この偏光度は太陽から90度離れた付近が最大で90%の偏光をふくみ、季節や空の状態、太陽高度によって変り（高度80度で約80%、70度で70%、60度で約55%、50度で約45%）、日中の太陽の移動とともに移動していく。このように、青空からくる天空光にふくまれる偏光の振動方向は、ある特定の方向だけに振動する光で、その振動方向は太陽との相対的な位置の変化にともなわかっていく。そして、天空光の偏光を含む太陽光の波長300nm以上の近紫外光は地球上に到達してくる。また、青空からの散乱光もまた一部地表面に到達し、その散乱は短波長の光だけ顕著であるため、天空光の中には短波長成分が余計に含まれている。この偏光に満ちた視覚の世界で飛翔する昆虫の多くは視覚機能のため分化した視細胞（光受容細胞）の偏光受容によって、偏光面を知り行動に利用している。その偏光感覚は紫外線受容体に感受性があり、ほとんどの昆虫には偏光に含まれる紫外線短波長域に分光感度がみられる。

この大気偏光は1871年にレーリ卿（Lord Ray.

leigh）が最初に記述した。後にシカゴ大学のチャンドラセカール（S. Chandrasekhar）が、それを完全に理論的に解折したのは、やっと1950年のことである。さらに最近、カリフォルニア大学ロサンゼルス分校のセケラ（Zdenek Sekera）たちが、コンピュータを利用した解折手法を開発した（サイエンス日本版、1976年）。昆虫の短波長側の分光感度は350nm（ナノメーター）附近に極大値があり、紫外域の分光分布を重要な情報源として利用している。チューリッヒ大学のR. ウェーナ（R. Wehner）教授の野外実験の報告によると、アシナガアリが偏光を検知できる能力は410nmより大きい波長では完全に消失することがわかった。昆虫の色彩弁別の色受容細胞のスペクトル感度極大値（分光感度）としては、シツバチで340nm、ギンヤンマ380nm、ワモンゴキブリ430nm、イエバエで360nmとされている（アニメ NO: 85—九州大学立田栄光教授著）。

社会性昆虫のシロアリ階級の中で生殖をつかさどる有翅虫は赤褐～黒色を呈し、等翅目 Isoptera（Iso = 等しい、ptera = 翅）の名のごとく、前翅と後翅は同形同大である。また、複眼の視覚世界は種によって昼行性（連立像眼）と夜行性（重複像眼）に適した構造と機能をもち、一般に円形をしたものが多く、色・形に特徴がみられる。昼行性（昼間視型）の成熟したシロアリ有翅虫の短時間の婚姻飛翔は、ほとんどの昆虫同様に近紫外光域を分光感度としているものと思われる。夜行性（薄明視型）の有翅虫は、夕刻あるいは夜間に交尾のための群飛を開始して灯火に飛来する光走性がみられる。その照明灯に対する色受容細胞の感度には、波長400～420nmの有色光線にスペクトル感度極大値がある。

わが国の北は北海道の一部から、南の南西諸島の中に生息するシロアリは4科17種で、建物に蟻害をあたえているのはミゾガシラシロアリ科のヤマトシロアリ・イエシロアリとレイビシロアリ科のダイコクシロアリ・アメリカカンザイシロアリ、並びにシロアリ科のタイワンシロアリの5種であるが、主として建物の害虫とされるのはヤマトシロアリとイエシロアリで、他の3種は生息地も限られ、被害も少ない。ヤマトシロアリは、わ

が国の北海道の北部と、高山地帯を除いた日本全土に広く分布しており、その有翅虫（羽アリ）は体長4.5～7.5mm、体色は前胸背板（黄色）以外は黒褐色を呈し、翅は半透明な淡黒褐色で、昼間に群飛する固有の性質をもっている。有翅虫は1対の複眼と単眼をもち、初期のニフの発育期には無色であるが、後期には少し突出して褐色から、更に翅が伸びた群飛期には暗褐色となる。このヤマトシロアリ有翅虫の複眼（連立像眼）は昼間視型（明所視ともよばれる）の明るい所での視覚様式で光走性はなく、春の温度・湿度・光・風などの飛翔に好適な通常昼間（10～12時頃）に婚姻のための群飛が行われる。シロアリの中で最も耐寒性にとんだヤマトシロアリの群飛は、春のおそい北の地方（高緯度）の冷温帯では6～7月、中緯度の暖温帯地方で4～5月、南の低緯度の亜熱帯地方で2～3月となる。有翅虫にとって繁殖期の春の気温の上昇につれ、ニフから有翅虫への発育が完了するためには、限界値以上の温度の積算量（有効温量）が一定値になることが必要とされるので、温度差のある低緯度から高緯度にかけての地方や高冷地の山地では群飛時期に差がみられる。このように、ヤマトシロアリ有翅虫が春の婚姻のための群飛時期は有効温量によってほぼきまり（家屋害虫19, 20号参照）、有翅虫の成長には最初の卵を産むまでの成熟日数が考慮されている。この群飛行動が始まる数日前には、かれらの餌場と被害材が同一の生息場所（コロニー）は急にいそがしくなり、職蟻によって孔道が外に向かって開けられ、ここに有翅虫と兵蟻が集まり、触角を空中に向かって動かし、あたかも太陽の光を浴びるような動作がみられる。やがて有翅虫は少し高い所に黒々と集まり、昆虫の有翅類にみられる鼓舞作用のある単眼は、あたかも太陽光の強弱（照度）の刺激によって、興奮による飛翔活動性をたかめるべく光を受容しているようだ。そして、翅が完全に伸びきった有翅虫が一斉に低空で群飛を始めるのは、太陽が高い位置に移動（高度60～70度）する南中時刻の前後である。どのようにして、ほぼ毎年同じ時刻を選ぶことができるのだろうか。考えられることは、ほとんどの昆虫同様に見上げた青空からの偏光を検知し、太陽の位

置（高度）を知るには太陽高度の移動につれ移動する偏光を利用する以外にない。この偏光度も太陽の南中につれ69～70%に達し、照度もたかく、紫外域の短波長の分光放射照度（Spectralir Radiance nm^{-1} ）の強度（%）も増えてくる。では昆虫のどこの構造に偏光に対する感受性があるのだろうか。現在のところ認められている見解は視細胞そのものの中に存在するとされ、最近フライブルク大学のフォン・ヘルベルセン（Offovon Helversen）とエドリヒ（Wolfgang Edrich）のミツバチの実験で、紫外線受容体が偏光を検知する唯一の受容体であることを示した。また、R. ウェーナ（R. Wehner）はミツバチと北アフリカの砂漠に生息するサバクアリの行動を神経生理学的に解析した結果、偏光による方向探知能力は、複眼を構成する個眼のいくつかがもつ紫外線感受性細胞のねじれに由来することを明らかにした。いくつかの紫外線受容体に関する研究で注目すべきは、国立オーストラリア大学のR. メンゼル（R. Menzel）によるミツバチの短い視細胞が紫外線受容体であることを証明した研究である（R. ウェーナの論文、1975年）。

ヤマトシロアリ有翅虫に対して、紫外線の短波長が作用する分光感度を考察すべく、水平面における天空光を含む太陽光による分光放射照度（Spectral Irradiance）の測定データを用いて、可視域におけるいずれかの波長域の最大の分光放射照度（ $\mu\text{w}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$ ）の波長を100とする相対値で、近紫外光の波長327.5nm, 361.5nm, 395.6nmの3点を選んで、その強度の比率（%）を計算した。この資料は工業技術院電子技術総合研究所の元田無分室（北緯35°43′, 海拔73m）で測定された「水平面における天空光（偏光）を含む太陽光による分光放射照度の実測」の測定データは295.1～1,083.7nm間の測定で、測定期間は太陽直射光による測定データとも318例を昭和53～55年2月までの測定値。特に、本資料は紫外域短波長（295.1～395.6nm）の生物におよぼす影響に注目されて、26短波長（295.1～395.6nm）域の分光放射照度（ $\mu\text{w}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$ ）が測定されている。測定装置は水平面における天空光を含めた太陽光による分光放射照度の測定ができるよ

うに装置されている。また、天空光（偏光）を遮る円筒を取付けることによって太陽直射光による分光放射照度の測定ができるようになっている（装置の説明は省略）。

表2に測定の日・時間と太陽高度、大気混濁度、雲量、雲形、照度（Lx）、色温度K、紫外域の強度（%）の一部を記載しておく。

表2 太陽高度・大気混濁度・雲量・雲形・照度・色温度・紫外域強度測定表

測定年月日		1979 3/28	3/28	3/28	3/28	3/28
測定時間		9:10	10:21	11:18	13:32	15:38
太陽高度		41.0°	51.5°	56.8°	48.9°	27.3°
大気混濁度		1	2	2	3	3
測定時雲量		0	0	0	0	1
測定時雲形						Ci
照度 Lx		72023	58184	88774	67119	34265
色温度 K		5673	5505	5707	5331	5624
標準可視域 nm		462.7	462.7	462.7	462.7	486.2
最大放射照度		109.3	120.2	137.5	93.7	50.2
紫外域	327.5 nm	25%	26%	28%	25%	23%
	361.5 〃	34 〃	34 〃	35 〃	33 〃	33 〃
	395.6 〃	46 〃	47 〃	48 〃	48 〃	48 〃
測定年月日		1979 3/31	3/31	3/31	3/31	3/31
測定時間		9:34	10:7	11:3	11:51	13:11
太陽高度		46.0°	50.9°	56.7°	58.1°	52.5°
大気混濁度		0	0	0	0	2
測定時雲量		3	0	0	0	3
測定時雲形		Cu, Ac				Ac
照度 Lx		80096	88778	95331	98115	88989
色温度 K		5833	5936	5843	5826	5718
標準可視域 nm		462.7	462.7	473.8	473.8	462.7
最大放射照度		122.5	138.6	145.8	153.2	134.6
紫外域	327.5 nm	26%	28%	29%	28%	26%
	361.5 〃	35 〃	36 〃	35 〃	36 〃	36 〃
	395.6 〃	48 〃	49 〃	51 〃	48 〃	49 〃
測定年月日		1979 4/18	4/18	4/23	4/23	4/23
測定時間		10:18	11:32	10:6	11:25	14:59
太陽高度		58.6°	64.7°	58.4°	66.3°	39.4°
大気混濁度		0	0	1	2	2
測定時雲量		1	3	8	6	0
測定時雲形		Ci	Ac, Ci	Cs, Ci	Cs	
照度 Lx		101257	102830	91862	95240	59281
色温度 K		5847	5788	5795	5885	5777
標準可視域 nm		462.7	452.4	462.7	452.4	462.7
最大放射照度		152.0	154.6	146.0	147.3	92.2
紫外域	327.5 nm	28%	28%	27%	29%	24%
	361.5 〃	38 〃	38 〃	34 〃	37 〃	34 〃
	395.6 〃	51 〃	52 〃	48 〃	51 〃	45 〃

測定年月日	1979 4/24	4/24	4/24	4/24	1979 5/31
測定時間	9 : 52	11 : 5	11 : 39	11 : 59	10 : 8
太陽高度	56.6°	65.6°	66.9°	66.5°	65.9°
大気混濁度	2	2	2	2	2
測定時雲量	7	6	6	6	4
測定時雲形	Ac, Ci	Ci	Ci	Ci	Cu
照度 Lx	93200	94984	111336	104017	105299
色温度 K	5840	5865	5960	5829	5460
標準可視域 nm	462.7	462.7	462.7	462.7	462.7
最大放射照度	145.1	149.3	175.5	163.5	150.0
紫外域	327.5 nm	29%	30%	27%	29%
	361.5 〃	34%	37%	34%	35%
	395.6 〃	49%	52%	49%	51%
測定年月日	1979 5/31	5/31	5/31	1979 6/20	6/20
測定時間	11 : 5	12 : 29	13 : 14	11 : 11	12 : 2
太陽高度	74.3°	72.2°	65.0°	76.0°	77.0°
大気混濁度	2	2	2	1	1
測定時雲量	4	4	4	5	5
測定時雲形	Cu	Cu	Cu	Ac	Ac
照度 Lx	109069	96070	97578	107146	108139
色温度 K	5736	5645	5548	5937	5802
標準可視域 nm	462.7	473.8	462.7	462.7	473.8
最大放射照度	171.5	143.0	142.0	166.9	169.3
紫外域	327.5 nm	27%	27%	26%	29%
	361.5 〃	32%	34%	35%	36%
	395.6 〃	43%	44%	48%	53%

※大気混濁度を示す指標として、視程によって4クラスに分け、0, 1, 2, 3とした。0は視程が80km以上、1は視程が15~80km, 2は視程が3~15km, 3は視程が3km未満。

※雲量は全天空に対する覆われた部分の見かけ上の割合を0から10の数値で表し、雲形は雲の分類にしたがいそれぞれ目測した。雲形の種類の名称は国際略記号で記した。Ci—絹雲, Cs—絹層雲, Cu—積雲, Ac—高積雲。

※色温度(光色)の単位Kはケルビンで、青色に近いほど色温度は高い。

※紫外域の欄は、短波長327.5nm, 361.5nm, 395.6nmの3点を選び、紫外域の分光分布の強度を相対値で表すべく、標準としてどこかの可視域波長の最大分光放射照度値を100として、紫外線3点の分光分布(分光放射照度)の比(%)を求めた(太陽高度15°以上の各測定資料)。

※分光放射照度は、国際照明委員会では放射照度の時間積分量として Radiant exposure という用語を用いているが、わが国ではこれに対応する用語はない。国際照明用語集の日本語訳では一応の用語として放射照射量としている。これをそのまま適用すれば分光放射照射量となる(分光放射測定データ)。

本資料の測定と報告書を作成された通商産業技官羽生光宏・鈴木 守・長坂武彦の3氏の考察によると、表2に示したように、太陽高度の低い紫外域の分光放射照度の強度(%)は、混濁度に関係なくほとんど同じ%値を示しているが、太陽高度の高い場合の%値は三つの波長域とも混濁度0

が最も大きく、混濁度が増すにしたがって%値は減少してくる。これは主に混濁度の増加によって生ずる太陽直射光に含まれる紫外域の短波長成分の低下によるものと推定される。

ヤマトシロアリ有翅虫の群飛は飛翔力が弱く、短時間の飛翔は低空でせいぜい80m 四方の狭い

地域内に新しい生息場所の分散を基本方法とし、沖縄で3月頃、内地では4～5月に行われる。その群飛には大気の状態の混濁度が0に近いような雨後の快晴になった暖かい日の午前10～12時頃の太陽高度が南中に移動する時刻に、しばしばみられる。この時刻の偏光度は60～70%になり、太陽高度と色温度K（ケルビン）と相関関係にある紫外域の短波長の分光放射照度の強度（%）は395.6nmが最も高い%を示している。このように、ヤマトシロアリは短波長360～390nm附近を分光感度とし、近紫外光を重要な刺激源としている。また、低空を群飛する有翅虫の雄は、モンシロチョウ同様に雌の紫外線反射率の違いによって相手を容易に区別しているようだ。

イエシロアリはヤマトシロアリと同様に、ミゾガシラシロアリ科に属する地下シロアリの仲間、その生息地は中緯度の温暖な地域で、海水がよい保温剤となっている海岸線沿いに分布し、更に暖温帯～亜熱帯の低緯度にかけては内陸の地域にも生息分布している。その有翅虫は体長7.4～9.4mm、頭部は暗褐色、体色は大体黄褐色で、翅長は9.2～12.8mmである。複眼は黒色、それに黄色の単眼をもち、灯火に飛来する夜行性昆虫にみられる光走性では、蛍光灯によく集まる性質をもっている。この有翅虫の有色光線に対する光走性反応に関する山野博士の実験（しろあり誌NO.19参照）では、人工光線のスペクトル色（色刺激）の紫・紫外・青・緑・黄・赤・赤外の順に低下し、色温度Kの高い波長400～420nm（ナノメートル・1ナノメートルは1mの10億分の一）の有色光線にスペクトル感度極大値（色受容細胞による）があることが明らかにされた。

このように、夜行性の有翅虫の重複像は明暗により、色素顆粒が大きく移動（網膜色素の移動反応）することによって、明所では連立像を結像する。暗所では隣接する個眼を通じて光は一つの感桿に重なって入ってきて、物体の像は重複して結像されるものと考えられ、重複像眼の名称がある。その視力は感受性においてまさる薄明視型をあわらし、別名暗所視ともよばれ、暗所すなわち低光度下における視覚様式をもつ。このことは、暗所あるいは光強度の低い状態に結像機構が順応し、

視感度を増大する暗順応である。また、昆虫の背単眼は歩行速度、飛翔行動や光走性などの活動性に関し、個体全体が光の強弱を受容することによって緊張したり、活動性を増す鼓舞作用があるとされるも、現在でも光の明暗受容に関する機能の全容は明らかでない。しかし、単眼は感度の調節に使われ、同時入力方式で光を受容して脳の中樞の感度を上げ下げしているとされている。イエシロアリ有翅虫は5月中旬頃に若いニンフ、老ニンフ（体色は乳白色、複眼は褐色で円く、わずかに隆起している）から成虫となり、6～7月の群飛に好適な温度・湿度・風速（微風）の温暖多湿な夕刻から夜間に向け、暗い低光度の夜空からくる光全体の夜天光の空に向かって婚姻飛翔を開始する。夜行性の昆虫は太陽が西の空に沈み、偏光度が0に近くなり、明暗の変化が消失する頃、昆虫はこの変化を利用するとされている。そして、イエシロアリ有翅虫が電灯などの人工光線のあかりに向かう群飛の分散状況の降下着地点は、池原教授の琉球大学グラウンドでの観測記録（1959年5月12日）によると、風上の方へ短く、風下の方へ長くなり、ほぼ楕円形をした範囲に降下している。高さは14mで飛翔の距離は約500m（風速2.2/sec）であった。また、中国の林樹青氏の群飛分散状況の調査によれば、高さは数10mに達し、甚しいときには建物の32階の高さにまで達することがあり、飛翔距離は100～500mに及ぶことが報告されている（文化財の虫菌害NO.12）。このように、有翅虫が光に向かって目標走性し、分散して光源に達したかれらは光源に対して、ある一定の位置を保ち、渦巻（らせん）状の不規則な円運動の光走性の様式が観察される。

結語と考察

ミゾガシラシロアリ科はオオシロアリ科の祖先から分化したと考えられ、今より3,800万年前ごろに属への分化と分布の概略は終っていたものと推定されている。同科の現存種のヤマトシロアリとイエシロアリは建物の害虫として知られている。その有翅虫（羽アリ）は人間の視覚器官の眼と全くことなる複眼をもち、種によって昼間と夜間に群飛が行われる。両者の複眼と機能のちがいは気の遠くなるような進化の過程でどのような生

息環境のもとに生じたであろうか。ヤマトシロアリは分散型の生息場所の多様性によって、環境のいろいろの変化にも耐え、耐寒性の獲得によって地球上の多様な環境にも適応することができた。また、有翅虫の体色から考察するに、多様性で分散型の粗雑、原始的なコロニーは、紫外線の刺激をうけやすく、昼行性の昆虫同様に近紫外光を好ましい刺激とし、偏光を検知する感覚と紫外線感受性視細胞の発達した受容体は、この近紫外光をかれらの重要な情報源として利用しているようだ。ヤマトシロアリにとって紫外線による好ましい刺激は、進化の過程で獲得され、耐寒性ととも地球上の多様な環境に繁殖しえた原因であろう。イエシロアリは温度に支配され、特別に加工された巣を構築し、集団で社会生活を営んでいる。その夜行性の有翅虫は物の色と形がいくらかわかる夕刻より、物の明暗だけがおぼろにわかる夜間にかけて行われる光走性の群飛は通常30分前後で終る。そして、分散して光源に達した有翅虫は光の波長によって人間とまったくちがった色感覚を

もつ光の反射による色刺激によって相手を区別しながら、光源のまわりを激しく不規則な円運動を描きつつ視覚のなかに捕えている。このように、シロアリ有翅虫の複眼は頭部に固定されているので、複眼だけを動かして物体を識別することはできないので、かれらは飛翔することによって視覚を維持しているものと思われる。

参考文献

- ・田無市における分光放射測定報告書（Ⅱ）
- ・生物学辞典・理化学辞典 岩波書店
- ・昆虫の行動と適応 培風館
- ・サイエンス（1976年版）9号 日本経済
- ・アニマ85・91号 平凡社
- ・しろあり誌 NO.19・39・55 日本しろあり対策協会
- ・しろあり詳説 日本しろあり対策協会
- ・家屋害虫 NO.13・14 日本家屋害虫学会
(山口農芸化学試験所)



ヤマトシロアリの群飛後3か月間における産卵と幼虫の発育について

山野 勝次*・渡部 雅行**

1. はじめに

シロアリの巣からある時期に有翅虫が群飛して、翅を落として繁殖することはすべてのシロアリにみられ、シロアリのコロニー創設の最も基本的な方法である。

わが国で建造物をおもに加害するイエシロアリとヤマトシロアリのうち、イエシロアリについては群飛後の産卵日数や産卵個数、孵化日数などコロニー初期の生態はかなり明らかにされている(たとえば、中島・森, 1961¹⁾; 松沢, 1963²⁾; 山野, 1974³⁾)。しかし、ヤマトシロアリはほとんど日本全土に分布する木造建築物の大害虫で最も普通種であるにもかかわらず、コロニー初期の発達状況についてはイエシロアリほど詳細に観察されておらず実験データも少ない。

そこで、筆者らはヤマトシロアリの群飛直後の雌雄成虫を各1対ずつ合計40対飼育し、群飛後約3か月間にわたるコロニーの発達状況、すなわちヤマトシロアリの新婚3か月の生活を観察したので、ここにその概要を報告する。読者諸賢の今後のシロアリ研究に少しでも参考になれば幸いである。

2. 実験材料および飼育・観察方法

実験に用いたシロアリは、1962年4月15日に前橋市総社町公園の木柱より採取して恒温器で飼育中のヤマトシロアリの巣から、同年4月30日に群飛した有翅虫を採取したものである。ガラス製飼育瓶(内容積30ml)にセルロースパウダー3gと水を含浸させた松材片(10×10×30mm)を入れ、水5mlを加え、翅を落とした雌雄成虫各1対ずつを入れ、綿栓をして飼育・観察を行った。飼育は温度25±1°Cの恒温器中で行い、シロアリの生活に必要な水を随時補給した。観察は随時、

シロアリの新居を壊すことなく飼育瓶の外側から肉眼またはルーペを用いて行った。

3. 観察結果および考察

3.1 産卵の時期と個数

飼育瓶内に入れた雌雄成虫はそのほとんどがセルロースパウダー中に穿孔して新居をかまえた。前述のように観察は飼育瓶の外側から行ったので、シロアリがセルロースパウダーの内部深くに営巣したり、飼育瓶の内壁に蟻土を塗り付けた場合は外部からは観察しにくく、観察が不可能な場合もかなりあった。したがって、詳細な観察はできなかったが、これまでの観察結果をまとめると表1のとおりである。

表1には各調査日に飼育瓶の外側から確認できた卵の個数と幼虫個体数、それに目測による幼虫の体長を示した。なお、“不明”とあるのは外部から観察できず、シロアリの営巣内の様子が明らかでなかったことを示す。

表1における平均産卵数と平均幼虫数を図示したものが図1である。

表1と図1によると、群飛12日後の5月12日には40対のカップル中33対に産卵が認められ、産卵個数は1～7個で平均3.4個であった(写真1, 2)。外部から見えない場所に産卵したものもあることを考え合わせると、実際の産卵個数は全般的に表1の数値より多いものと考えられる。その後、産卵数は次第に増え、15日後には平均産卵数は4.5個、18日後には“卵数不明”が3対あるが、すべてのカップルに産卵が認められ、平均産卵数は4.9個であった。群飛28日後の5月28日には、シロアリが飼育瓶の内面を蟻土で次第に覆って観察しにくくなって表1における“不明”の表示が増えているが、最高10個で、平均卵数は5.7

表1 ヤマトシロアリの群飛後3か月間の産卵数と幼虫個体数

調査日 ペアNo	調査年月日 [1987年 月/日・() 内は群飛後の日数]											
	5/12 (12日)	5/15 (15日)	5/18 (18日)	5/28 (28日)	6/3 (34日)	6/17 (48日)	6/26 (57日)	7/6 (67日)	7/15 (76日)	7/21 (82日)	7/29 (90日)	8/5 (97日)
1	1卵	5卵	5卵	5卵	5卵	4卵 1幼虫	3卵 2幼虫	1卵 不明	不明	不明 (1幼虫死亡)	死滅	—
2	3卵	5卵	7卵	不明	7卵	不明	9卵	7卵	9卵以上	9卵以上	16卵	7卵
3	4卵	6卵	6卵	8卵	8卵以上	10卵 3幼虫	7卵	7卵 2幼虫(1.5mm)	7卵以上	10卵以上	11卵	14卵以上 1幼虫(3mm)
4	3卵	5卵	6卵	7卵	7卵	3卵 (観察中 1個産卵)	3卵	5幼虫 (1.5~2mm)	不明	2幼虫 (4mm)	1幼虫 (3mm)	1幼虫 (4.5mm)
5	4卵	5卵	5卵	7卵	3卵	5卵	5卵	6卵 2幼虫(2mm)	9卵 2幼虫(4mm)	不明	死滅	—
6	卵なし	卵なし	3卵	6卵	7卵	4卵	2卵	1幼虫	4卵	4卵	6卵	4卵
7	6卵	7卵	10卵	9卵	不明	6卵 2幼虫	1卵 6幼虫	8卵	9卵	12卵	12卵	11卵 (1幼虫死亡)
8	3卵	4卵	5卵	6卵	8卵	3卵	1卵	不明	不明	不明	不明	不明
9	3卵	4卵	4卵	7卵	7卵	4卵 1幼虫	不明	2卵 2幼虫	1幼虫 (3mm)	1卵 (3mm)	2卵	3卵
10	4卵	5卵	4卵	不明	不明	7卵	7卵 3幼虫	6卵 3幼虫(2.5mm)	2幼虫 (3mm)	2幼虫 (4mm)	2卵 3幼虫(3mm)	不明
11	5卵	7卵	7卵	9卵	9卵	4卵	不明	不明	不明 (1親死亡)	不明	死滅	—
12	卵なし	卵なし	6卵	6卵	6卵	1卵 4幼虫	不明	2卵	1卵	1卵	不明	不明
13	4卵	5卵	6卵	5卵	7卵	4卵 3幼虫	3卵 5幼虫	6卵 2幼虫(1.5mm)	9卵 1幼虫	9卵	8卵	10卵以上
14	7卵	7卵	7卵	9卵	不明	6卵	1幼虫	2卵	不明	5卵以上	1卵	死滅
15	卵なし	卵なし	3卵	不明	不明	不明 (卵、幼虫 かなり多い)	不明	不明	不明	不明	不明	不明
16	1卵	1卵	5卵	不明	不明	不明	不明	3卵	7卵	10卵	7卵	不明
17	卵なし	2卵以上	3卵	不明	不明	不明	7卵	10卵	不明	7卵	不明	3卵
18	5卵	4卵	4卵	不明	不明	4卵	不明	死滅	—	—	—	—
19	卵なし	卵なし	1卵	3卵	4卵	4卵	3卵 1幼虫	3卵 (幼虫不明)	1幼虫 (1.8mm)	不明	不明	不明
20	3卵	3卵	3卵	不明 (1親死亡)	死滅	—	—	—	—	—	—	—
21	2卵	3卵	4卵	3卵	3卵	2卵 1幼虫	1卵	2卵	4卵	5卵	4卵	2卵 1幼虫(2mm)
22	3卵	5卵	6卵	6卵以上	11卵	3卵 1幼虫	不明	5卵 2幼虫(2mm)	死滅	—	—	—
23	3卵	3卵	3卵	4卵	5卵以上	8卵	4卵 1幼虫	4卵	4卵	9卵	10卵	10卵
24	4卵	5卵	5卵	7卵	7卵	5卵	2卵 1幼虫	不明	不明	死滅	—	—
25	3卵	不明	3卵	6卵	不明	4卵 6幼虫	1卵 4幼虫	3幼虫 (2mm)	不明	3幼虫 (3mm)	5卵 7幼虫(4.5mm)	3卵、1幼虫(1mm) 3幼虫(4.5mm)
26	3卵	4卵	5卵	5卵	5卵	3卵 2幼虫	不明	不明	不明	死滅	—	—
27	4卵	5卵	5卵	5卵	不明	4卵 1幼虫	不明	2幼虫 (2mm)	不明	5卵 2幼虫(4mm)	死滅	—
28	4卵	4卵	4卵	6卵	7卵	2卵 2幼虫	不明	不明	不明	不明	不明	不明
29	1卵	3卵	3卵	4卵	4卵	1幼虫	不明	3幼虫 (2mm)	不明	2幼虫 (4mm)	5卵	3卵
30	1卵	3卵	不明	不明	4卵	不明	不明	1幼虫	不明	不明 (1親・1 幼虫死亡)	死滅	—
31	4卵	4卵	4卵	5卵	5卵	5卵	4卵	7卵	12卵	11卵 1幼虫(1mm)	9卵 2幼虫(3mm)	8卵 2幼虫(3mm)

調査日 ペアNo	調査年月日 [1987年 月/日・()内は群飛後の日数]											
	5/12 (12日)	5/15 (15日)	5/18 (18日)	5/28 (28日)	6/3 (34日)	6/17 (48日)	6/26 (57日)	7/6 (67日)	7/15 (76日)	7/21 (82日)	7/29 (90日)	8/5 (97日)
32	2卵	3卵	不明	2卵以上	7卵以上	3卵 2幼虫	8卵	不明	卵数不明 1幼虫(2mm)	卵10個以上 1幼虫(2mm)	4卵1幼虫(4.5mm) 2幼虫(2mm)	5卵
33	3卵	3卵	4卵	5卵	不明	不明	不明	2卵	死滅	—	—	—
34	1卵	4卵	5卵	不明	不明	不明	不明	不明	死滅	—	—	—
35	6卵	8卵	9卵	9卵	不明	3卵 2幼虫	不明	7卵 1幼虫(2mm)	8卵	10卵	12卵	不明
36	卵なし	1卵	不明	1卵	不明	2卵	1卵	不明	不明	不明 (1親死亡)	不明	死滅
37	不明	不明	1卵	2卵以上	2卵以上	3卵	1卵	不明	不明	不明	1親死亡	死滅
38	3卵	4卵	3卵	4卵	4卵	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
39	4卵	8卵	10卵	10卵	10卵	2卵	不明	不明	死滅	—	—	—
40	5卵	7卵	7卵	不明	不明	5卵	不明	不明	死滅	—	—	—
総卵数	112	152	181	171	152	123	66	90	88	118	114	83
産卵ペア数	33	34	37	30	25	30	20	19	12	16	16	13
平均産卵数	3.4	4.5	4.9	5.7	6.1	4.1	3.3	4.7	7.3	7.4	7.1	6.4
幼虫総数	—	—	—	—	—	32	24	27	8	15	16	10
幼虫発生ペア数	—	—	—	—	—	15	9	12	6	9	5	6
平均幼虫数	—	—	—	—	—	2.1	2.7	2.3	1.3	1.7	3.2	1.7

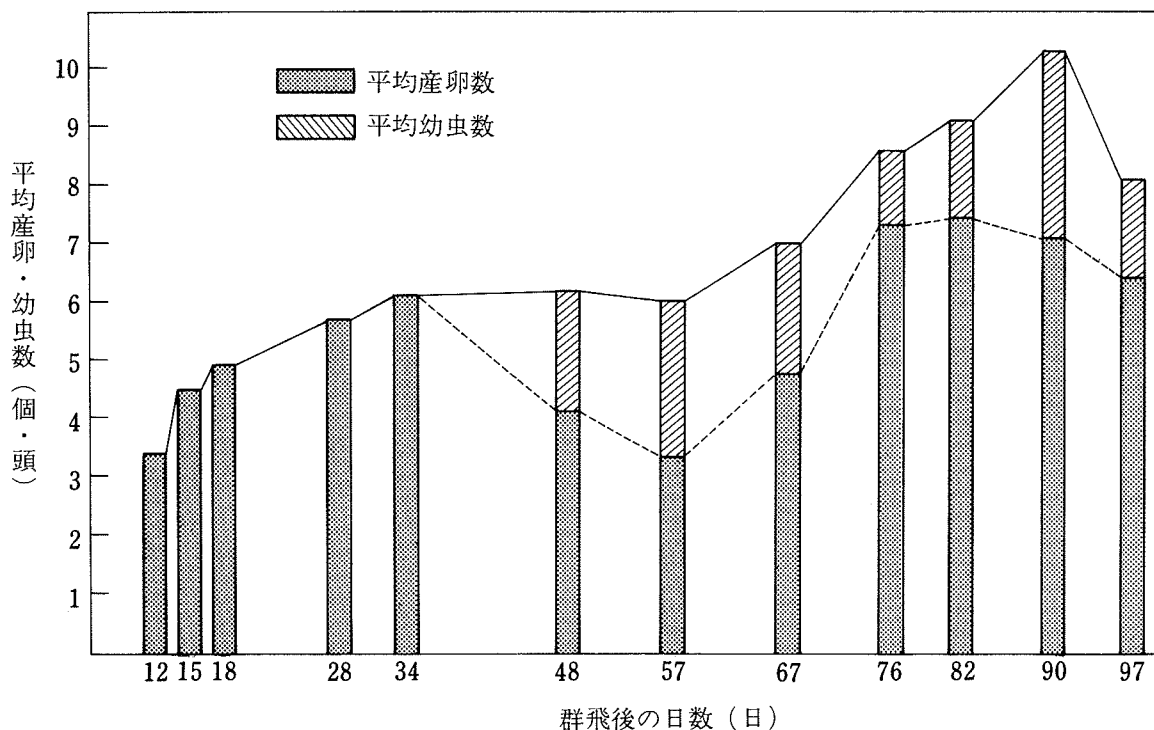


図1 ヤマトシロアリの群飛後3か月間の平均産卵・幼虫数

個となった。そして群飛34日後の6月3日は平均卵数6.1個で、最も多いものは11個であった。

図1を見ると、群飛48日後に初めて幼虫が認められたが、34日、48日、57日後における平均産卵・

幼虫数にはほとんど変化が見られず、群飛後67日以後、再び平均産卵・幼虫数が次第に増加している。このことから、ヤマトシロアリは群飛後1か月ぐらいいまでに第1回の産卵を終り、平均産卵数



写真1 飼育瓶内につくられたヤマトシロアリの新居（雌雄成虫と卵が認められる。群飛12日後）



写真2 飼育瓶内壁に産みつけられたヤマトシロアリの卵（写真1の拡大）

は約6個であるが、その後しばらく産卵は行われず、群飛後65日ごろから第2回の産卵が開始されると推察される。第2回産卵は平均4～5個で、多いものでは11、12個、最高16個の卵が認められた。そして群飛後90日ごろまでに第2回の産卵を終えると考えられる。

3.2 幼虫の発育

スウィートホームにベビー誕生、すなわち飼育瓶中に初めて幼虫が認められたのは群飛48日後の6月17日であった。調査日にかかなりの間隔があり、飼育瓶外側からの調査なので十分な観察はできな

かったが、概してヤマトシロアリの卵は25～40日、多くは大体30日ほどで孵化するものと推察される。

幼虫は孵化後20日ほどで体長1.5～2.5mm、多くは約2mmになり、約1か月後には3～4mmに達し、40日ぐらいで約4.5mmにまで成長することがわかった（表1）。

群飛90日後には多いものでは7頭の幼虫が観察されたが、この段階ではいまだ兵蟻の出現は確認できなかった。なお、90日を過ぎると、観察不能や死滅するカップルが多くなってきた。

4. 要 約

ヤマトシロアリの群飛後の雌雄成虫を1対ずつ飼育して、群飛後約3か月間のコロニーの発達状況を観察した結果、ほぼつぎのことが明らかとなった。

- (1) 群飛12日後までに、40対のカップル中33対が産卵を行い、18日後にはすべてのカップルで産卵が認められた。
- (2) ヤマトシロアリの第1回産卵個数は群飛12日後で1～7個、平均3.4個であった。その後次第に増え、15日後で4.5個、18日後4.9個、28日後5.7個で、34日後には6.1個で、最も多いものは11個も産卵した。
- (3) ヤマトシロアリの第1回産卵は群飛後1か月ぐらいまでに終り、1か月ほど産卵を休んで、群飛後65～90日にかけて第2回産卵が行われ、産卵個数は平均約4個であるが、多いものでは11、12個で、最高16個であった。
- (4) ヤマトシロアリの卵はほぼ30日で孵化し、幼虫は孵化後20日ほどで体長約2mm、孵化約1か月後には3～4mm、約40日後には体長約4.5mmに成長する。

5. おわりに

前述のように、今回の実験ではシロアリが飼料の内部深くに営巣したり、飼育瓶の内壁に蟻土を塗りつけたりして外部から十分な観察ができない場合もかなりあったが、一応ヤマトシロアリのコロニー初期の発達状況を知ることができた。

本報ではヤマトシロアリの新婚3か月の観察に

とどめたが、今後は飼育方法や観察方法を検討してさらに長期にわたる観察を行って、群飛から第1回産卵までの日数や孵化日数、兵蟻出現時期などの確実な把握やコロニーの発達状況をさらに詳細に究明していきたいと思う。

最後に、本実験を行うにあたって、種々ご援助・ご協力いただいた(株)キャッツの大友裕隆社長をはじめ、関係各位に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 中島茂・森八郎(1961)しろありの知識, 森林資源総合対策協議会, 346pp。
- 2) 松沢寛(1963)イエシロアリの新婚生活をのぞく, しろあり No. 2 : 18—19。
- 3) 山野勝次(1974)建築昆虫記, 相模書房, 東京, 286pp。

(※(財)文化財虫害研究所常務理事・農博
キャッツ環境科学研究所顧問
※※キャッツ環境科学研究所)



シロアリ防除薬剤のはなし〔6〕

—コリンエステラーゼ活性値について—

井 上 嘉 幸

1. はじめに

有機リン系およびカーバメート系薬剤使用時の安全性確保に関しては、コリンエステラーゼ活性値に対する作用を十分に理解することが必要である。活性値の低下を防ぐためには、吸収缶付マスクまたは全面防毒マスクの使用、作業服・下着・アンダーウェア等の取り替え、作業機器類の整備、ローテーションによる施工など安全性確保のため保護具の改良、ミストの少ない作業機器および製剤などが使用されてきた。本報では、コリンエステラーゼ活性値、シナプスにおけるアセチルコリンの放出、有機リン剤によるコリンエステラーゼの阻害、シロアリ防除に適した有機リン剤などについて解説することにした。

2. コリンエステラーゼ活性値

2.1. コリンエステラーゼの種類

われわれの脳皮質の1ミリ立方メートルには、10万個の神経細胞が存在し、のべ15kmに及ぶ突起をのぼし、10億個ものシナプスで連絡し合っている。

アセチルコリンは、脊椎動物の運動神経や交感・副交感神経の節前繊維から放出され、コリンエステラーゼによって加水分解される。アセチルコリンは、化学伝達物質の一つであり、これはシナプス前線維末端から放出され、シナプス後細胞の膜に作用する化学物質であり、通常、1種あるいは数種のイオンに対するシナプス後膜の透過性を増大させる。

神経組織および筋肉等に存在するアセチルコリンエステラーゼは神経伝達に重要である。赤血球に存在するアセチルコリンエステラーゼおよび血清に存在するコリンエステラーゼについては生理的意義はよく分っていない。

血清のコリンエステラーゼは1932年に抽出され、コリンエステル類を加水分解することが示された。また、神経および筋組織のエステラーゼは、アセチルコリンおよび β -メチルコリンに高い親和性を示すが、ブチルコリンには低い親和性しか示さないことが1945年に明らかになり、そのため赤血球ならびに神経および筋組織などからのエステラーゼはアセチルコリンエステラーゼ(AChE)と呼ばれ、血清のものはコリンエステラーゼ(ChE)として区別されるようになった。本文では、ヒトの場合、神経伝達を行う赤血球のコリンエステラーゼをアセチルコリンエステラーゼといい、神経伝達を行わない血清の方はコリンエステラーゼとして区別することにした。このようにアセチルコリンエステラーゼは節前線維終末部に分布し、コリンエステラーゼは血清、グリア細胞などに分布する。なお、アセチルコリンエステラーゼには、有機リン剤により活性が低下し、生理機能に関係するものと、これに影響されない内在性のものとの2種がある。髄液および脳には2種のコリンエステラーゼと1種のアセチルコリンエステラーゼが存在し、血清には少なくとも4種のコリンエステラーゼがアイソザイムとして存在し、これについては12種類という結果も示されている。唾液中にもコリンエステラーゼ様活性が見出されているが、その生理的意義は明らかではない。情緒の不安定なヒトは、この酵素の唾液中の含有量が少ない。交感神経節には、(1)アセチルコリンエステラーゼの活性を欠く細胞、(2)弱い活性を示す細胞で、リボソームと結合しているもの、(3)活性が強く酵素は小胞体に含まれているものの存在が知られている種類がある。

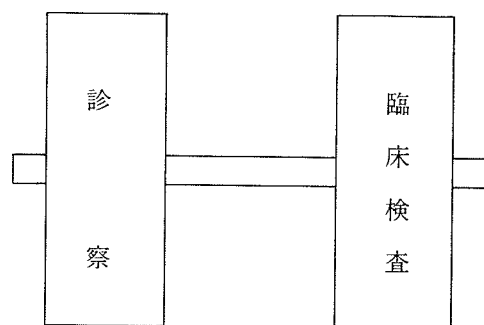
2.2. 血清中のコリンエステラーゼ

神経末端において分泌されるアセチルコリンエ

ステラーゼは、シナプスでアセチルコリンを分解する。昆虫のコリンエステラーゼ（たとえばイェバエの脳に含まれる酵素はアセチルコリンエステラーゼの性質を示すが、コリンエステラーゼ（ブチルコリンエステラーゼ）の性質ももっている。ヒトのコリンエステラーゼの役割としては、ミエリン鞘の形成および維持に関係があると考えられ、また、アセチルコリンエステラーゼの阻害剤（有機リン剤を含む）に対して肩代りをしている可能性がある。なお、血清コリンエステラーゼの半減期は約10日であり、赤血球膜の溶血因子に対する抵抗を制御していると考えられている。血清コリンエステラーゼについてエゼリンが反応停止剤として用いられるが、有機リン剤とは異なる反応を示す。アセチルコリンエステラーゼは、神経筋接合部、末梢神経、坐骨神経および迷走神経など、神経節などに分布し、また脳では大脳皮質、線条体、大脳基底部、無名質（マイネルト基底核）、視床、視床下部、脳幹、黒質、動眼神経核などに認められている。アセチルコリンエステラーゼは、アセチルコリンニューロン以外にも脳内に広範囲に分布する。その理由について、アセチルコリンエステラーゼ陽性細胞の存在を考えるもの、アセチルコリンエステラーゼがアセチルコリンのみでなく、ペプチドも分解することから、この酵素がアセチルコリン分解以外にも作用があるという可能性が考えられている。アセチルコリンエステラーゼは、神経伝達に関与する重要な役目をもっているが、その他にミエリン鞘の形成、維持に必要と推定され、また、赤血球膜の溶血因子に対する抵抗性の制御、節後神経細胞の活動性を一定に維持することなどが考えられている。

2.3. コリンエステラーゼ活性値の検査

有機リン剤による中毒の診断は、診察とコリンエステラーゼ等の検査の上に成り立っている。診療における臨床検査の位置づけを示すと第1図のとおりである。診察と臨床検査の両者は車輪のような関係にある。コリンエステラーゼだけの検査で中毒を確実に診断することは困難で重要なことは患者に中毒があるのかわからないのかわ見分けることである。B型肝炎ウイルスに感染したヒト（キャリア）の場合もコリンエステラーゼが低下する。これは肝におけるコリンエステラーゼの合成阻害による。コリンエステラーゼはアイソザイムであり、アイソザイムはアイソエンザイムともいうが前者が一般的な呼称で、これは同じ酵素活性をもつうえ、電気泳動法のような方法で分離できるとき、互いにアイソザイムという。一般に蛋白質や酵素分子は、それを構成する最小単位すなわちサブユニットが2個または4個あるいはそれ以上が重合している場合がある。コリンエステラーゼについてアイソザイムを検査する方法は行われていない。採血後コリンエステラーゼは室温で活性を回復しやすいので低温に保つことが大切である。過去に行われたコリンエステラーゼの活性値の例を第1表に示す。



第1図 診療における臨床検査

第1表 コリンエステラーゼ活性値の例

試料	標準値の例	単位	検査施設	試料	電気滴定による Δ pH/時の例		
					性別	平均	範囲
血清	0.6~1.1	Δ pH	順大	赤血球	男	0.77 \pm 0.08	0.39~1.02
	0.6~1.3 (補正)	Δ pH	虎の門		女	0.75 \pm 0.08	0.34~1.10
	2400~4200	IU/l	慶大	血漿	男	0.95 \pm 0.19	0.44~1.63
			女		0.82 \pm 0.19	0.24~1.54	

2.4. コリンエステラーゼ活性値の判定

コリンエステラーゼの活性値の判定に当り注意する点はつぎのとおりである。

(1) コリンエステラーゼの検査は評価であって診断ではない場合が多い。

(2) 個人の正常値から判断すること。

(3) 2回目の検査では第1回目の結果を参考にして判定する。

(4) 既往歴、職業歴、生活歴等を十分考慮する。一般に正常値を決めるには、日常の身体的、精神的恒常性を維持していると考えられるとき、2～4カ月間隔で6回検査し、平均値±標準偏差を求めればよい。20～60歳位まではほとんど変らぬ数値を示すはずである。正常値には集団の正常値があり、個人の正常値と集団の正常値の両者を考慮して評価すれば、一層過誤を少なくすることができる。医療の現場で重視するのは個人の正常値であるが、健康診断、集検では集団の正常値が指標とされる。

コリンエステラーゼについて血清を用い、フェノールレッド比色法で測定した場合の標準値(ΔpH/時)の例を示すと第2表のとおりである。

コリンエステラーゼをはじめほとんど大部分の臨床検査は、一般にそれ自体病名の診断に直結するものはきわめて少ないが、有用な情報を提供する。参考として慢性肝炎におけるコリンエステラーゼ活性値を示すと第3表のとおりである。肝機能検査法のうちの血清酵素について、GTP、γ-GTP(γ-グルタミルトランスアミナーゼ)およびコリンエステラーゼの三つは、それぞれ異

第2表 コリンエステラーゼの標準値の例

性別	標準値
男	0.8～1.7
女	0.7～1.4

なる肝病態を代表する酵素であって、コリンエステラーゼの低下は蛋白合成能の低下、機能的肝細胞の減少を反映している。

慢性肝疾患の肝機能検査において肝予備能を反映する項目の一つがコリンエステラーゼであって、この検査の場合の正常値を示すと第4表のとおりである。

肝障害による血清酵素濃度の増減を示す酵素の例を第5表に示す。

肝疾患における血清酵素の増減について、LDH, GPT, GOTなどの酵素は障害肝の程度に比例して増加する。人体の組織に病変が起こると酵素活性が増加するのが普通である。これと反対に減少する場合があります、コリンエステラーゼは

第3表 慢性肝炎におけるコリンエステラーゼ活性値

疾 患		コリンエステラーゼ(U)	
正常域		6～15	
アルコール性肝硬変	代 償 性	6.9±2.9	
	非 代 償 性	3.3±1.0	
非アルコール性肝硬変	代 償 性	6.7±2.2	
	非 代 償 性	3.1±1.2	
慢性肝炎	活動性	軽 度	10.5±1.8
		中 等 度	9.6±1.7
		高 度	9.2±1.0
	非 活 動 性	10.4±1.9	
脂肪肝	非アルコール性	14.8±1.6	
	アルコール性	13.2±3.8	

第4表 肝予備能とコリンエステラーゼ活性

項 目	正 常	低 下
コリンエステラーゼ U/l	500以上	200以下
U=μM150入/時	7以上	4以下
ΔpH	0.5以上	0.25以下

第5表 肝障害による血清酵素濃度の増減を示す酵素の例

減 少	増 加
ChE (コリンエステラーゼ)	LDH (乳酸脱水素酵素)
LCAT (レシチンコレステロールアシルトランスフェラーゼ)	GPT (グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ)
	GOT (グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ)

これに属する酵素である。酵素の常用名で一般に脱水素酵素はDHと省略するが、イソクエン酸脱水素酵素のときはICDのようにDで表している。LCATはエルキャットと半ばしゃれて呼ばれているが、GOTはゴットではなくジーオーティと呼んでいる。

2.5. コリンエステラーゼ活性値の変動

2.5.1. 正常値の変動

コリンエステラーゼ活性値の結果を十分に活用するには、検査成績の読み方が大切である。コリンエステラーゼの正常範囲とは、健康人集団の大多数(95%)の測定値が含まれるであろう範囲である。正常値は集団のものであり、現場で必要なのは個人の正常値である。集団の正常値を変動させる要素にはつぎの項目がある。

(1) 測定方法による差

同一集団(工事部、営業部等に分ける)でコリンエステラーゼを異なる方法で測定すると正常値の範囲は変わる。この理由による正常値の相違は最も目立ち、極端に言えば検査施設別に正常値があることになる。

(2) 個人差と生理的変動の差

集団内には遺伝的要因を含む個人差があり、個人変動幅の大小にも差がみられる。シロアリ防除施工士を均質な集団とみなして正常範囲を作成しても、これらの要因により幅広いものとなる。個人の測定値では有機リン剤により Δ pHで0.15~0.1あるいはそれ以下になる場合も認められている。

(3) 集団の均質性の差

健康であるという点で等質であっても、薬剤、剤型、接触機会、安全体制等によって集団の正常値に差が認められる。

2.5.2. 生理的変動

血清のコリンエステラーゼの生理的変動について示すとつぎのとおりである。

- (1) 食事の内容および体位はほとんど影響がない。
- (2) 夏期は冬期より低くなる傾向があるが、その他の年間変動は少ない。
- (3) 日差、日内差(24時間の変度)はほとんどない。

- (4) 男性は女性より10~20%多い。
- (5) 新生児(生後1~2カ月)は成人より15~30%低い。加齢によりやや上り成人で一定値となる。
- (6) 絶食時と食後では差は少なからず、消化が進むと増加の傾向がある。このことは、測定の際注意が必要で食後に採血するとよい。
- (7) 妊娠により低下し、妊娠後期には約30%も低下する。
- (8) 男女とも活性の極めて低い人(正常値の1/2以下)がみられる。
- (9) 月経がはじまると赤血球のアセチルコリンエステラーゼはやや増加するがコリンエステラーゼの変化は一定していない。
- (10) 同一人についての測定では1週間から6カ月にわたり、コリンエステラーゼおよびアセチルコリンエステラーゼの活性値はほとんど変わらない。
- (11) 経口避妊薬により血清のコリンエステラーゼは低下し、赤血球のアセチルコリンエステラーゼは上る。

2.5.3. 活性値の低い場合

- (1) 肝疾患(コリンエステラーゼは肝臓で合成される)
 - (2) 貧血,
 - (3) 心筋梗塞発作後2, 3日間,
 - (4) 心臓バイパスによる体外循環(肝の損傷が中等度におこる)
 - (5) 家族的なコリンエステラーゼ欠損症(外国でみられる)。
- これらはコリンエステラーゼの合成阻害に基づくものが主要であり、コリンエステラーゼの値は健康な肝実質を示すことになる。赤血球のアセチルコリンエステラーゼおよび血清のコリンエステラーゼは有機リン剤によって低下する。なお、アセチルコリンの合成に関与するコリンアセチルトランスフェラーゼの阻害物質は十分に明らかにされていない。

2.5.4. 活性値が高い場合

- (1) 神経系障害…脱ミエリン症状により上昇,
- (2) 甲状腺機能亢進症…バセドウ病患者は高値,
- (3) 腎疾患…ネフローゼの場合に上昇するが、その理由としてコリンエステラーゼは分子が大きく腎でろ過されず血清中にたまると考えられ正常値の3倍になる場合もある。

(4) 糖尿病。

2.6. コリンエステラーゼの役割

コリンエステラーゼの役割については、まだ定説が確立していない。ここでは考えられる役割のうち、推定されるいくつかを示すことにする。

- (1) コリンエステラーゼは4~12のアイソザイムよりなり、4種をC₁、C₂、C₃、C₄画分とするとC₄画分が重要であるが、おのおのの役割はよく分っていない。
- (2) アセチルコリンの充満を防ぐ…アセチルコリンが蓄積するとけいれん、呼吸困難、中枢性の窒息などが起こるのでこれを防ぐ役目をもつ。
- (3) アセチルコリンエステラーゼの阻害剤としての有機リン剤の肩代りを行うという考えで、神経伝達を正常に保ったはじめにコリンエステラーゼが阻害される。
- (4) 血液中のコリンの量を調節する。
- (5) 細胞膜の主要成分としてのレシチンの合成、維持に関係する。

2.7. 有機リン剤によるコリンエステラーゼ活性値の低下

(1) 有機リン剤が体内に入ると Δ pHが0.1程度になり長期間つづく場合がある。コリンエステラーゼが著しく低下したのち赤血球のアセチルコリンエステラーゼが低下するのが普通である。

(2) 個人のコリンエステラーゼの正常値が25%低下したら注意を行うことが必要である。

(3) 有機リン剤について、かつて米国でショウガのエキス入清料飲料にo-トリクレジルリン酸が混入されこれを飲んだ人のコリンエステラーゼ活性値がほとんどゼロになった。しかしアセチルコリンエステラーゼはほとんど影響を受けなかった。これに反し、テトラエチルピロリン酸およびジイソプロピルフルオロリン酸などはコリンエステラーゼとアセチルコリンエステラーゼの2種を阻害する。

(4) コリンエステラーゼ活性値が低下した場合でも、血液像、血清タンパク像、赤沈、血圧、心電図、脳波、尿などにはほとんど変化が認められない。血圧については中等度の中毒で上昇するこ

とがあり、尿では中毒の第1病日にタンパク尿となる場合がある。

(5) 有機リン剤と酵素の反応では、2つのコリンエステラーゼはリン酸化されるが、アセチルコリンエステラーゼの脱リン酸化(37℃)の半減期は約2.4日、血清のコリンエステラーゼは約30日間であり血清のコリンエステラーゼの低下は長期間におよぶ。

(6) 有機リン剤について人の体内からの排泄は速やかであってもリン酸化されたコリンエステラーゼの脱リン酸化反応はおそく、問題になるのはこの反応である。

(7) コリンエステラーゼの低下は、一般に経口よりも吸入の方が大きいと考えられる。

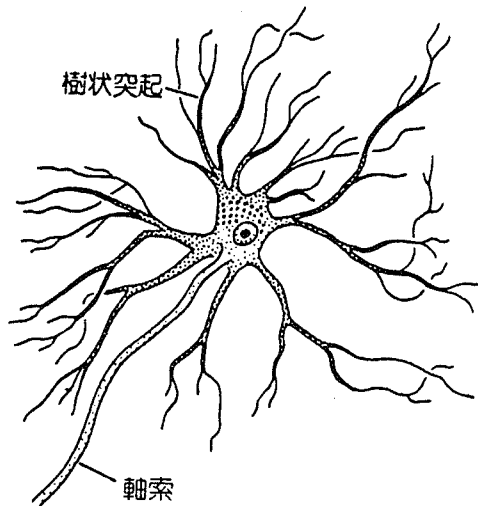
したがってマスクの着用が大切で、一度体内に入りコリンエステラーゼをリン酸化すると元に戻りにくいことになる。

(8) コリンエステラーゼ活性値(%)はつぎの式から求められる。

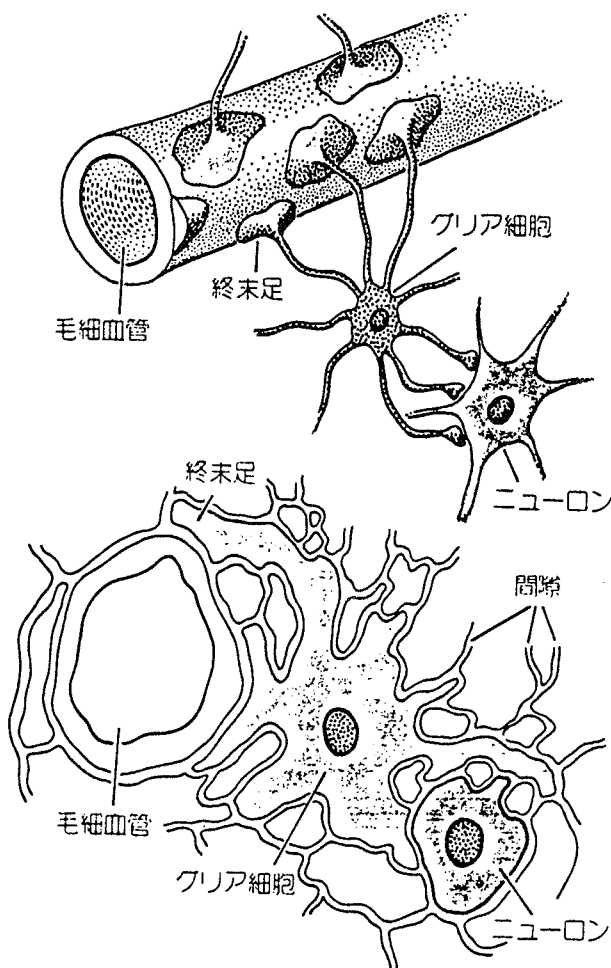
コリンエステラーゼ活性値(%) = $\frac{\text{有機リン剤取扱い後の}\Delta\text{pH}}{\text{有機リン剤取扱い前の}\Delta\text{pH}} \times 100$ 活性値について血清のコリンエステラーゼが0~5%の場合および赤血球のアセチルコリンエステラーゼが15~20%の場合には一般に重症である。

3. 神経細胞とシナプス伝達

神経細胞はニューロンといい、一つのニューロンには極めて多くのシナプスをもっている。ニューロンの形態を示すと第2図のとおりである。ニューロンには樹状突起(dendrite)および軸索(axon)があり、樹状突起は信号の受容器として働くように分化したニューロンの突起である。軸索はニューロンに存在する突起でインパルスを伝導させる役目を持ち、通常この伝導距離は長い。インパルス(impulsu)は、活動電位(action potential)のことで軸索または筋線維を伝播し、無か有の法則に従い短時間で終了する自己再生的な電位である。毛細血管、グリアおよびニューロンを示すと第3図のとおりである。グリア(神経膠, neuroglia)は、ニューロン間に存在する非ニューロン性の随伴細胞であり、哺乳類の中枢神経系では星状膠細胞と稀突起膠細胞が多くみられ



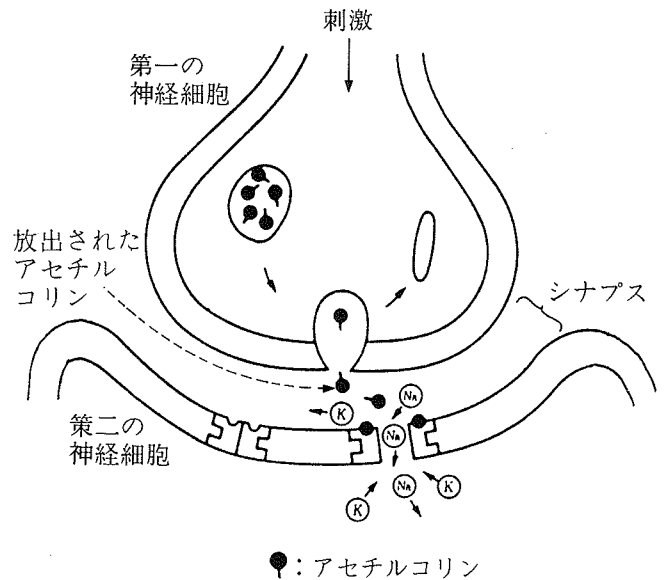
第2図 ニューロンの形態



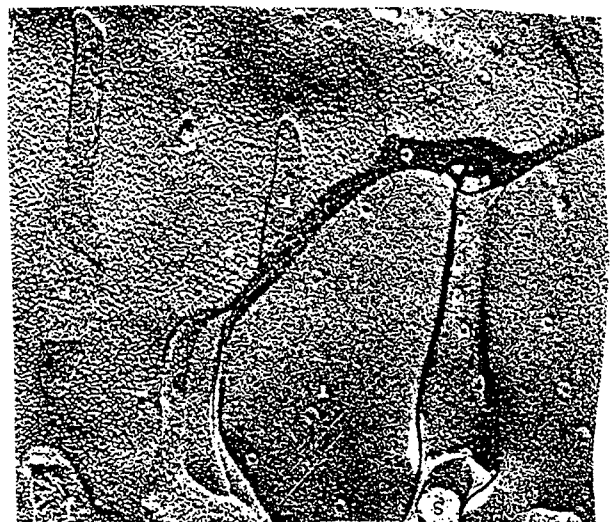
第3図 毛細血管、グリアおよびニューロン

る。グリア細胞等の膜が軸索を幾重にも取り巻き、それが融合して高抵抗の鞘状となった膜をミエリン (myelin) という。神経が興奮すると活動電位が生じ、軸索を伝わり神経終末に達するとアセ

チルコリンの放出がおこり、シナプス後膜に刺激が伝達される。軸索や神経細胞体は電気的興奮性膜を有している。シナプスの伝達の模式図を第4図に示す。第4図において小胞内のアセチルコリンがシナプス間隙に放出されるとシナプス後膜に作用しイオンの透過性を変化させる。シナプス間隙 (synaptic cleft) はシナプスを形成しているシナプス前細胞とシナプス後細胞との間のすきまでありアセチルコリンはこの間隙を拡散する。神経筋シナプス伝達におけるアセチルコリンの放出領域を第5図に示す。第5図で(C)はシナプス間隙、(S)はシュワン (Schwann) 細胞の突起、(T)



第4図 シナプス伝達の模式図

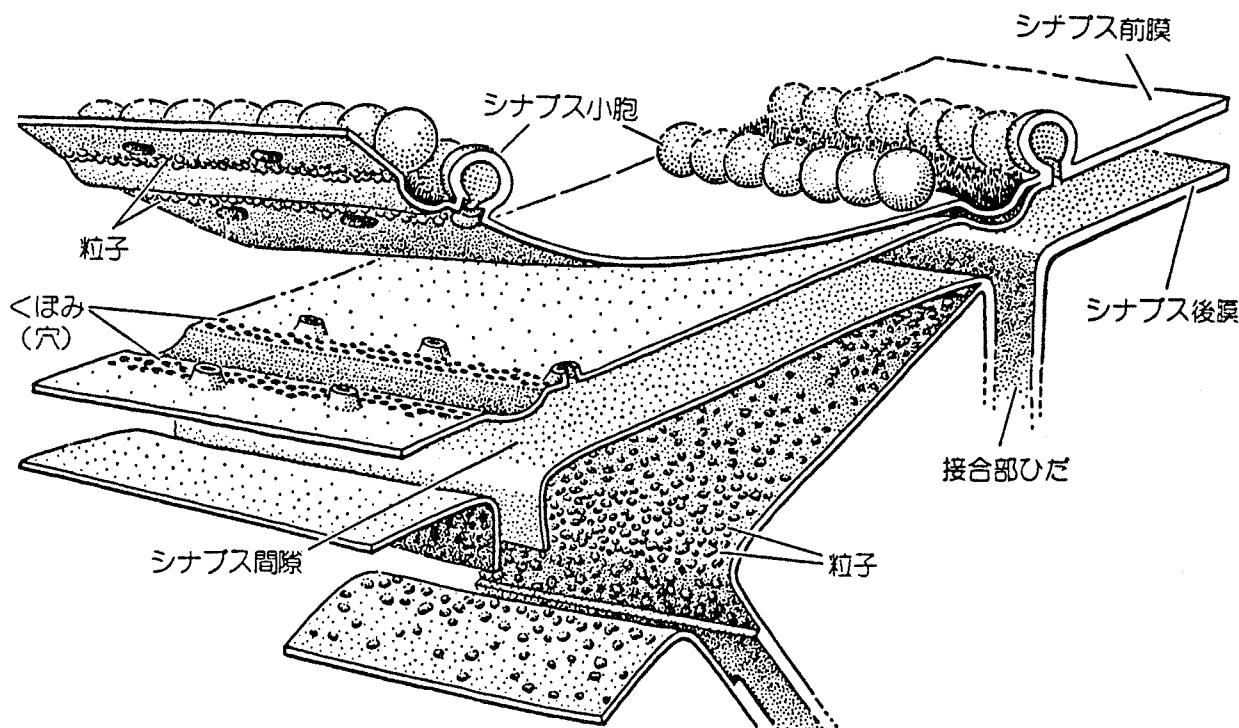


第5図 神経筋シナプスにおけるアセチルコリンの放出領域 (ホイザーら)

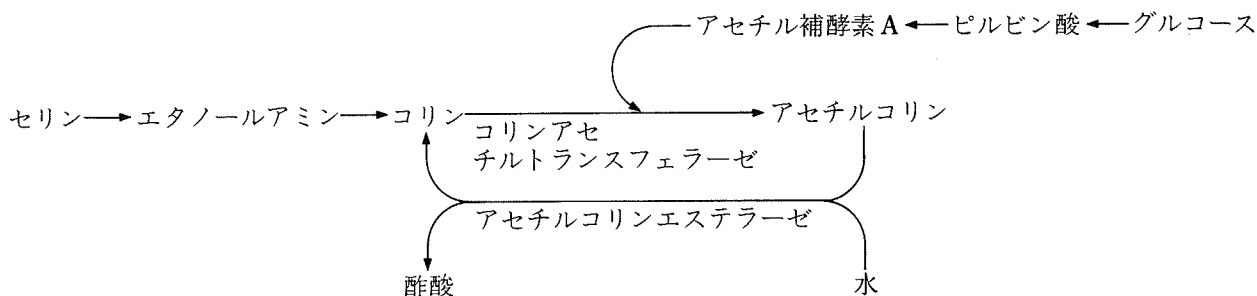
はシナプス前膜である。シュワン細胞は末梢神経系にある随伴細胞であってミエリン鞘の形成に与っている。シナプスはニューロンどうしが機能的に結合している部位であり Sherrington による造語である。シナプス膜構造の模式図を第6図に示す。シナプス前膜および後膜の二重層が裂かれると、上面にはシナプス小胞が並び、下面には粒子がみられ粒子に対応してくぼみがみられる。シナプス後膜を裂いた場合、細胞質側の葉片上に認められる粒子は、多分アセチルコリンのレセプターと考えられている。シナプス小胞はシナプス前線維の末端に含まれている膜で包まれた小胞でアセチルコリン等の化学伝達物質の貯蔵場所と考えられている。アセチルコリンの受容体の構造は、神経ヘプチドであり、受容体たんぱくのアミノ酸

の配列、分子量などが明らかにされている。アセチルコリンが受容体に結合すると、受容体からの信号が伝えられる。アセチルコリンの貯蔵場所は、3カ所あり、それぞれ貯蔵アセチルコリン、静止アセチルコリン、遊離アセチルコリンといわれ、遊離アセチルコリンにアセチルコリンエステラーゼが作用する。

神経興奮におけるアセチルコリンの作用は、その生合成、貯蔵、放出および分解の4種に分けることができる。アセチルコリンの生合成は、特に神経細胞が他の神経や筋細胞の表面に終板により接している場所で、アセチルコントランスフェラーゼにより進行する。生成したアセチルコリンは、速やかに安定な貯蔵型になり、小胞内に包み込まれる。神経が刺激されるとアセチルコリンは



第6図 シナプスの膜構造の模式図 (クフラ・ニコルス)



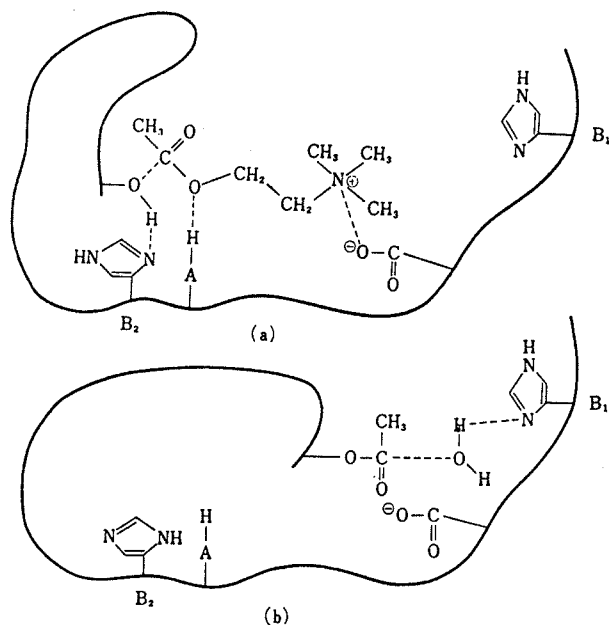
第7図 神経におけるアセチルコリンの代謝

シナプスの間隙に放出され、ついでアセチルコリンエステラーゼによって膜の表面で酢酸とコリンに分解される。第7図に神経におけるアセチルコリンの代謝を示す。

4. 有機リン剤によるアセチルコリンエステラーゼの阻害

4.1. アセチルコリンエステラーゼの分子構造と反応

アセチルコリンエステラーゼのエステラティックサイトには、トリプシン、キモトリプシンなどの酵素と同様、セリン残基が存在し、これは基質のカルボニル基に対して求核的攻撃を行う。この部位には、附近にヒスチジンのイミダゾール基があり、セリン残基のOH基の求核性を強め、セリン残基とイミダゾール基によってエステラティックサイトの役割を果たしている。アセチルコリンエステラーゼを阻害する化合物には、陰イオン部位に結合するものとエステル分解部位に結合するものがあり、陰イオン部位には第4アンモニウム塩系の阻害剤が結合し、アセチルコリンに対して拮抗阻害を示すが、阻害作用は一般に強くない。エステル分解部位には、有機リン剤、カーバメート剤およびメタンスルホート系化合物などが結合する。これらの阻害剤は、一般のセリン酵素を阻害する。アセチルコリンエステラーゼの作用模式図を示すと第8図のとおりである。アセチルコリンエステラーゼの陰イオン部位はpKa値が4.3の ω -カルボキシル基で、その周辺は疎水領域であり、カルボキシル基とアセチルコリンの陽イオン部位との結合には静電結合力のほか疎水結合も関与している。エステル分解部位には、離れているヒスチジンの2つのイミダゾール基 (B_1 と B_2 ,



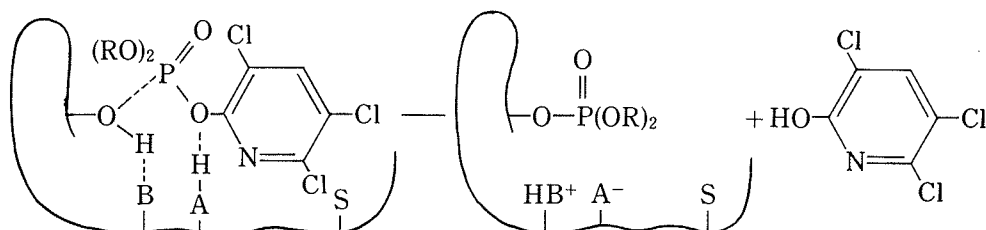
a : 酵素-基質複合体の形成
b : アルチル化酵素の脱アセチル化

第8図 アセチルコリンエステラーゼの作用模式図

PK a は9.2~10.4の酸性基)とセリンの水酸基が関与している。セリンの水酸基はイミダゾール基 (B_1)によって活性化されているため、アセチルコリンによりアセチル化され、ついでこのアセチル基はイミダゾール基 (B_2)によって速やかに加水分解され醋酸となって除去されるためアセチルコリンエステラーゼの活性が復活する。

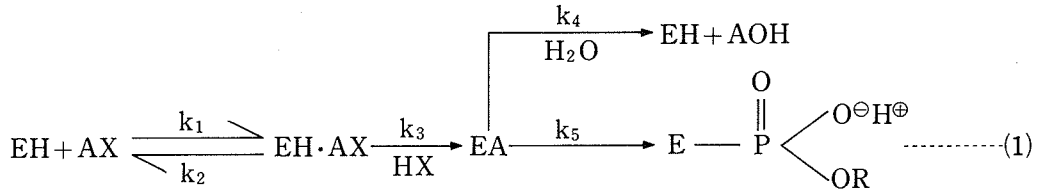
4.2. 有機リン剤によるアセチルコリンエステラーゼの阻害

AXは有機リン剤、Aを有機リン殺中剤のホスホリン基(またはカルバモイル基)、Xをピリジノールなどの弱酸の酸性基、EHはアセチルコリンエステラーゼの酵素タンパク質とすると、反応はつぎのとおりである。アセチルコリンエステラーゼのクロルピリホスによる阻害を第9図に示



R: C_2H_5 S: 疎水結合部位 (アニオン結合部位)

第9図 アセチルコリンエステラーゼのクロルピリホスによる阻害



す。

(1)式において、 $k_2/k_1 = k$ は酵素・有機リン剤複合体の解離定数であり、その逆数は有機リン剤の酵素に対する親和力を表わす。 k_3 はリン酸化、 k_4 は脱リン酸化反応の速度定数であり、 k_5 は脱アルキル化反応速度定数である。有機リン剤について、Xのもつ疎水性、立体的因子、電子的性質などによって阻害活性が相違する。反応速度定数を示すと第6表のとおりである。リン酸化コリンエステラーゼの脱リン酸反応速度定数を示すと第7表のとおりである。半減期は50%酵素活性が減少するのに要する日数である。 k_4 として表わされるリン酸化アセチルコリンエステラーゼの脱リン酸反応は実際上無視できるほど小さい。アセチルコリンエステラーゼに対し有機リン剤の濃度は $10^{-3} \sim 10^{-4}$ モルで十分で、反応速度の測定には 10^{-6} モル程度の低濃度の有機リン剤が使用される。有機リン剤のK値は一般に $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 程度である。アセチルコリンエステラーゼのリン酸化反応はリン原子上の求核置換反応であり、リン原子の電子密度が低いほど酸化されやすい。そのため、チオノ型(P=S)リン剤は対応するオキソ型(P=O)リン剤に比較して著しくアセチルコリンエステラーゼ活性が低い。その理由はイオウ原子が酸素原子に比較して電気陰性度が小さいためである

第6表 反応速度定数の例

区分	K(M)	$k_3(\text{min}^{-1})$	$k_4(\text{min}^{-1})$
アセチルコリン	$\sim 10^{-4}$	—	10^5
有機リン剤	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	~ 50	$10^{-3} \sim 10^{-4}$
カーバメート剤	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	1~3	$\sim 10^{-2}$

第7表 脱リン酸化反応速度定数の例

区分	酵素	$k_4(\text{min}^{-1})$	半減期(日)
赤血球	アセチルコリン エステラーゼ	0.0002	2.4
血清	コリンエステラ ーゼ	0.000016	30

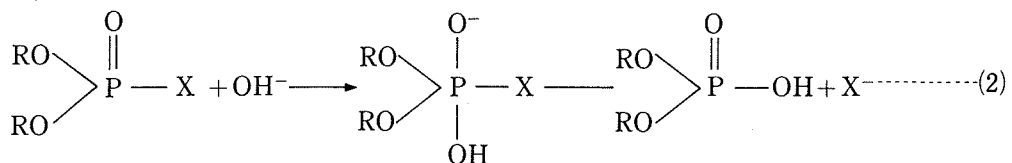
温度：37℃

が、その他に酵素活性中心とリン剤間の水素結合の有無等も関係する。リン原子を活性化するためには電子吸引基の存在(-CN, -Cl, -NO₂)が適し、電子供与基(-CH₃)では小さくなる。

作業服等の有機リン剤の毒性を除くためには、次亜鉛素酸ナトリウムによるアルカリ加水分解が用いられ、この反応はリン原子上の求核置換反応である。有機リン剤は一般に生体内でオキソ体(P=O)に活性化されたのちアセチルコリンエステラーゼをホスホリル化する。脱アシル化反応速度定数 k_4 は、有機リン剤の場合、アセチルコリンに比較して著しく小さいので、有機リン剤はほとんど非可逆的阻害剤として作用することになる。これが、防除士のコリンエステラーゼの低下を長期的にする理由である。有機リン剤でリン酸化されたアセチルコリンエステラーゼはきわめて徐々にしか活性を回復しない。

4.3. シロアリ防除に適した有機リン剤

シロアリ防除に適した有機リン剤は、シロアリのコリンエステラーゼの構造変化とくに触媒作用を司る活性中心の構造変化を特異的に行うことであろう。酵素が有機リン剤と結合するのは、厳密なものではなく、結合によって、酵素の活性中心が有機リン剤とよく適合するように変形し、活性



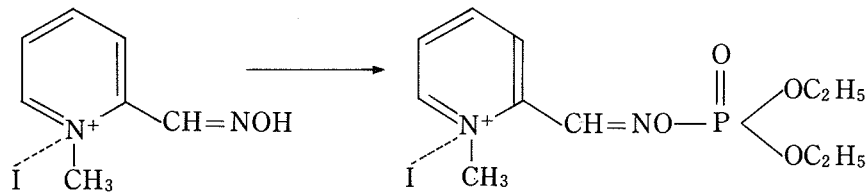
中心が適当な位置にあるときリン酸化がおり、そうでないときには反応が起らないか、あるいは起りにくいと考えられる。人のコリンエステラーゼでは、リン酸化が起りにくく、脱アルキル化の起りやすいことが重要である。昆虫ではコリン作動性シナプスがイオンを通過させない脂質で覆われた中枢神経にしかないため、イオン性有機リン剤は昆虫のアセチルコリンエステラーゼに作用しない。また、S-421のようなマイクロソーム酸化酵素の阻害剤を共力剤として用いるとアセチルコリンエステラーゼの阻害活性を強くすることが可能である。有機リン剤によるアセチルコリンエステラーゼのリン酸化反応において離脱基であるアニオンの安定性がよすぎると作用点に達するまでの過程で加水分解される場合が考えられる。シロアリと人のコリンエステラーゼに対する阻害の相違より考察した場合、シロアリ防除に好ましい有機リン剤の例を示すと第8表のとおりである。第8表において、パムとリン酸化したアセチルコリンエステラーゼとの反応は可逆的であり、パムのリン酸エステルは、アセチルコリンエステラーゼの阻害をするので、リン酸化エステルは容易に分解

第8表 好ましい有機リン剤の例

反応の段階	コリンエステラーゼ
コリンエステラーゼの阻害	シロアリ>人畜
リン酸化反応	シロアリ>人畜
脱リン酸化反応	シロアリ<人畜
エージング(脱アルキル化反応)	シロアリ>人畜

する必要がある。アトロピンの作用は、心筋および平滑筋などの副交感神経のコリン作動性接合部後膜のアセチルコリンエステラーゼ受容器を閉塞することである。リン酸化されたアセチルコリンエステラーゼは時間が長く経過すると脱アルキル化がおりパムによっても酵素活性が復活しなくなる。この現象をエージング(aging)という。エージングがおこると半減期は極めて長くなり、コリンエステラーゼの活性は低下したままとなる。有機リン剤のうち、クロルピリホス、ホキシムおよびパラチオンの毒性を示すと第9表のとおりである。

パラチオンの人体に対する推定致死量は、コリンエステラーゼの吸入による阻害が最も大きく、経口の2倍、経皮の10倍毒性が強くなる。



第10図 パムによる解毒

有機リン剤	吸入(経気道)	経皮	経口
	40%乳剤の LD ₅₀ 3,600ml/kg (ラット)	2,000mg/kg (ウサギ・ラット)	135~163mg/kg (ラット)
	2,000mg/kg (ラット)	1,200mg/kg (ラット)	2,000mg/kg以上 (ラット)
	50mg (ヒトの推定致死量)	500mg (ヒトの推定致死量)	100mg (ヒトの推定致死量)
	50%乳剤	0.1ml (ヒトの推定致死量)	1ml (ヒトの推定致死量)

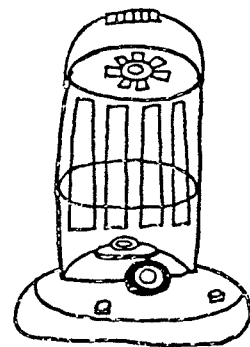
第9表 有機リン剤の毒性

5. おわりに

人には害を与えずシロアリを防除することは選択毒性であり、2種の生物に対する毒性発現薬量の比を選択係数という。マウスに対する経口投与によるLD₅₀ (mg/kg) とシロアリに対するLD₅₀ (mg/kg) の比、LD₅₀マウス/LD₅₀シロアリの比が大きい必要がある。哺乳動物とシロアリでは、著しい生化学的、生理的相違があり、アセチルコリンエステラーゼを阻害する有機リン剤であっても哺乳動物のコリンエステラーゼに対して低毒性の薬剤が開発される可能性がある。これには生体内への透過性、移向性、不活化(解毒)、アセチルコリンエステラーゼの活性部位の相違などを利用することが考えられる。シロア리를絶滅させることは不可能で、被害が顕在化しない水準以下に

することが重要であって、そのため総合防除を効率よく発揮させることが重要である。有機リン剤の人体内における半減期が短かくても、リン酸化されたコリンエステラーゼの脱リン酸化反応がおそいと活性値の低下が長期間におよぶことになる。一般に有機リン剤は吸入によってコリンエステラーゼ活性値が低下するので十分な対策が必要である。有機リン剤が使用されて約1年を経過したがコリンエステラーゼに関するデータは多くなく、活性値の低下とその防止対策についても十分な結論に達していないが、今後低下防止に関し、この分野の関係者は英智を結集して解決することが必要である。

(筑波大学大学院農学研究科長・
農林工学系教授・農博)



今後のシロアリ防除業界に思う

岩 川 徹

最近までの我々の防除業界の様子を振り返ると、シロア리를防除する化学的技術は完成されてきたように思いますが、その薬剤による二次的な安全対策、環境汚染対策、営業方法のあり方等、防除業のシロア리를防除するという本題以外のごとに力を割かれ、振り回されているのではないかと感じます。

防除業を取り巻く諸々の状況を、業として包括して行かなければならぬことは当然ですが、従来の工法で、今日の問題を含むに至るまで何十年となく、多少の変化はあるものの、主として変わらぬ業界の体質で、変らぬ工法で、今日まで過ごしてきたことに、私も業界の末席を汚す一員として、注意、努力が足らなかったと反省いたしております。

物事は、問題のない時に先行きの問題を想定し、暗に解決できるであろう方法を模索しておくべきであるのですが、現実には、問題が起きてからの処理に追われ、なかなかそこまでの余裕ができません。備えがないのが、私どもを含み、防除業界の方々の普通の状態なのではないでしょうか？

大変に突飛で、今のところ考えの上だけで恐縮ですが、防除業というものの現実にとらわれず、余り諸状況を含め単純な心で、どのような処理の方法がよいかと私なりに申し上げますと、極論になりかもしれませんが、例えば薬剤を使わない物理的方法として、シロア리를「蠅叩き」のようなもので、退治する方法が、業として、一番健全な防除方式ではなかろうかと考えます。

それで防除業が成り立つかと問われたら、無理でしょうと答えざるを得ませんが、防除業という業の基本を抽象的ではありますが、その位置において、もう一度、全員で考えてはどうでしょう。

私も及ばずながら7年ぐらい前から、非現実的な「蠅叩き」方式の手法を取り入れ、まず、環境を汚染しないという点に絞り、到達できるまでの

途中の過程として、せめて薬剤を固定化するべきとの考えから、クリーンバリエイション工法（土壌表面皮膜形成工法）を完成すべく努力いたして参りました。

この工法さえ、現実の防除業界の工法として、色々な防除業を取り巻く諸状況を網羅したものであろうかと考えてみれば、尻抜けの部分もあり、不安に思うことがあります。

やはり、「蠅叩き」方式、例えば、超音波の振動で叩く、何かのショックを与える等、物理的に、自然に添った感じの方が、環境汚染を心配する必要もなく、薬害の心配もなく、また自然環境の循環を邪魔することも少なく、必要部分の手当だけでよく、問題を生じないという点では、在来の工法は勿論のこと、クリーンバリエイション工法等より、数段上の最上の工法といえるのではないのでしょうか。

まあ、現実性があるかないかの問題は別として、そのような前向きな精神的なことに、重心を置いた角度からの考え方をもとに、皆さんと一緒に話合える機会を持てたら、現行の業に対する姿勢のレベルアップ、将来の展望等、現在、薬剤を使用しての防除の問題点等、現実にとらわれぬ自由な発想で、諸々の問題も案外解決できるかも知れません。

この紙面をお借りいたし、勝手なことばかり申し上げますが、防除業界の将来の安定、展望というものが、現在における我々の最大のテーマだと考えての私なりの話になりますけど、我々が本気で防除を施工するお客様の信頼に足り得るような体質を作ること努力し、そのことが防除業界全体の社会的信頼を受け、自然と他の業種に負けぬ業の確立に至り、現在の我々の企業の体質までもおのずから、他の業種の位置より昇格できるのではなかろうかと思っております。

そのためには、まずもって、業界全体の人々が、

なるべく多くの同業者の方々と交流を持ち、個々の意見を出し話し合い、自我に居直らず、業界の将来の展望を考えながら、自分の業務に対する姿勢を業界に照らし合わせながら、実務を本気で推進していけば、必ず我々の業の安定は勿論のこと、どの業種にも負けない我々の立場の確立ができると思います。また、防除業の営業重視で目先のことを意識せずとも、発展的な思考、展開ができるというところに到達できるであろうと信じております。誰、彼が悪いからとのお考えの節もございましょう。でも良いに付け、悪いに付け、各自一

人一人が業界人である限り、業界のため、また社会のためにどのようなことが必要か、大事かは、誰に問うこともないはずで。帰するのは、自分と考へ、前進する心を皆で合わせ、業界の物事を推進していけば、さぞ楽しかろうと思ひます。先般、暇にまかして作りました「いろは白蟻づくし」をこの紙面をお借りしてご披露いたします。ご笑読いただければ幸いです。

シロアリ防除業に長年従事いたしてきましたが、ひょっとして私もシロアリの生き方に負けている所があるように思ひます。

いろは・白蟻づくし

う む ら な ね つ そ れ た よ か わ を る め り ち と へ ほ に は ろ い

イエシロは 被害の跡も 筋通し
 労力を 惜しまぬ職蟻 大多数
 羽の形 前翅と後翅 同じ様
 にぎやかな 群飛の時期は 人脅し
 放置する 被害はいつか 家倒し
 変則な 被害の様子 ヤマトなり
 飛ぶ蟻に 迎える季節 汗をかき
 地質とて 被害の程度 影響し
 林立の 家こそ蟻の 好都合
 塗りつぶす 被害の地図は 北方へ
 類似する 黒蟻他人 類は別
 雄のくせ 雌に従い 巣をつくり
 我が家の 蟻と言えども 用はなし
 害虫と 言われし虫も 益があり
 横道に それる職蟻を 兵並べ
 沢山の 子孫を継いで 三億年
 連絡を 送るも受けも しゃべらずに
 それ行けと 兵蟻は常に 備えして
 造る城 目立たぬところ ひっそりと
 眠るのは ひとつの日どこで 誰しらず
 夏の日の 灯火を巻くは 有翅虫
 乱暴と 思いし兵蟻 隊守り
 難しい トネル橋も 着々と
 鶯が 好んで食べて 良い音色

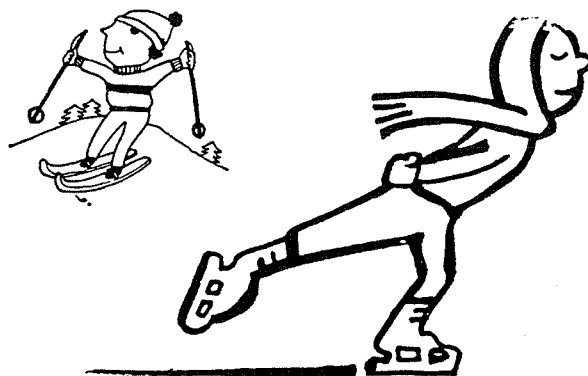
ん す せ も ひ ゑ し み め ゆ き さ あ て え こ ふ け ま や く お の め

一度出た 羽蟻は家へ 親入れず
 のんびりと 羽蟻は飛んで 勢広げ
 雄雌が 羽を落として 巣をつくり
 暗い部屋 灯りは無くとも 迷わない
 山の中 本来ここが 我が住家
 丸々と 太った蟻ほど 大食漢
 健康な 家とは先に 予防あり
 フェロモンの 作用を生かし 生活環
 小屋組みの 中までこっそり 巣を作り
 絵に書いた 被害の様を 木に刻み
 鉄さえも 解かして食す 風があり
 蟻とても ストレスあれば 細くなる
 桜花 いやいよ蟻の 行動期
 木が好きと 言いすれども ヒバ嫌い
 勇敢な 兵蟻一撃 命かけ
 めざましく 数を増やして 代続き
 見るとこ なかなか被害 見せずして
 女王の メイドの役は 職蟻持ち
 越権を 許さぬ蟻の 掟あり
 冷え冷えと 寒い季節は 動かずに
 盛り上がる 食欲元は 湿度あり
 狭い道 行きかいたながら 悔い見せず
 スオームが 済んで羽断ち 地に潜り
 んーと産む 卵の数は 無制限

「いろは白蟻づくし」を作りながら自分自身、シロアリの生き様に大変教わる場所がありました。

取り留めのないことばかり書きましたが、善意のお心を持ち、前向きなお気持ちで、お読みいただけたことに深く感謝申し上げます。

(株式会社日本衛生センター・代表取締役)





しろあり心理評論家

雨宮 昭二

毎日の新聞をみていると、何か大事件が起きるたびに、必ず〇〇心理評論家はその事件の背景、その犯人の性格分析、生活環境などから、その犯人の心理状況を推察し、その事件が起るべくして起ったとか、そのような人間は社会に至る所にいて、今回起きた事件は氷山の一角にすぎないとかいうような論評を下した記事をよく見かける。

これと同じように、しろありの被害が今まで考えられなかった地域に、あるいは予想もしなかった建築物に起きることがある。このことは人間が知らなかっただけで、しろありの社会では当然のことかもしれないし、または彼らも自然環境の変化に対応して、その行動態様も変ってきているかもしれない。

しろありにも意志があり、神経があって、人間と同じように心理というものがあるとすれば、社会環境や自然環境が変化すれば、その行動様式も、社会生活の秩序も変化する可能性がある。もしそうならば、その変化の事前に察知して、防除対策をたてることが効果

的であるとともに、後手にならないですむ。

そこで、人間社会と同じように「しろあり心理評論家」という人が出ないかなと考えるのである。これができる人はしろありの行動を長い間観察し、しろありの生活のすいも甘いもよく理解し、彼らが何をしようとしているのか、どのような環境のときにはどのような行動を起すのか、その心理状態を察知できる能力をもった人でなければならない。このような人は長い防除経験をもった防除士のなかに沢山いるのではないかと考えられる。

今後はしろあり防除というものは、ただ薬剤で殺すという手段では環境汚染の問題や人体に対する安全性というようなことを考えると、それだけでは非常に難しくなるものと考えた方がよい。

もっと薬剤を使わないで、しろありを建物に近づけない手段を考えることが必要になってくる。そのためには、まずしろありの心理を解析し、自然環境や、局部的環境からしろありの行動様式がいかなるパターンにあてはまるかを予察して、対策をたてることが予防手段の今後の方向でなければならない。

そこにしろあり心理評論家の存在理由があり、必要性を感じるのである。(本協会理事)

作品のなかの白蟻

石沢 昭信

「^{そうせきさんぼう}漱石山房の裏側に葬られた猫は、墓代りにたかくんいし小さい沢庵石程の自然石の下で永久の眠りに入った。山房の主人は小さい墓標に筆をとって、「この下に稲妻光る寅あらん」といふ追悼の句を認めた。猫は其後二代目三代目と跡目相続をしたが、しかし人の世の二代目三代目のひそみにならってか、英名を世に轟かす程の器量猫はつひに出なかった。但し死ぬとは、同じこの墓地に埋められた事、人の世の慣はしに同じ。北側の崖に近い桜の木の下、そこに四つ五つの石ころが投げ捨てられたやうに置かれ、てんでにに缺け茶碗に水が供へられて居た。私の知った時には、「我犬の為に 秋風の聞こえぬ下に埋めてやりぬ」と追悼の句を書いた墓標が、その石の群の中に見えて居た。言はずと知れた愛犬ヘクトーの供養塔婆だ。他に石は、それぞれ文鳥

の墓であつり、又子供達の金魚の墓であつた。自然、こゝはこの家の小動物を永遠に安らげく眠らせる墓地の観があつた。犬の墓標は下の方が白蟻に喰はれて、固い手輪だけが紙を重ねたやうに残って、風にも堪へられなくなったのを見たので、そのまゝ雨の中に朽ちさせ、心なき人の手にかゝって捨てられるのをおそれて、山房のうちに保存する事とはなつた。」

これは「漱石先生・昭和9年岩波書店刊」のなかで白蟻被害にふれたものだが、著者の松岡 譲 (1891~1969) は早稲田南町漱石山房の門下生でのち漱石長女筆子と結婚。この結婚をめぐって一高時代からの親友久米と確執を生じいちじ創作の筆を絶つ。漱石研究の著作がある。

久米正雄 (1891~1952) はこの失恋体験を素材とした作品をつぎつぎと発表文名を高めて行く。なかでも漱石、鏡子夫人、長女筆子、久米、松岡、菊池、芥川などをモデルにしての「破船」は代表的なもの。(前常務理事)

〈支部だより〉

関西支部の動き

行政担当官との懇談会開催

去る10月7日（水）第3回住宅建築物としろあり問題対策懇談会を「ホテル阪神」14階ルビーの間で午後2時～7時まで開催した。

この懇談会は今回で3回目に当り、主旨は近畿2府4県と北陸3県の建築指導課長あるいは住宅課長に参集願ひ、本協会の組織、運営、業務内容などについて説明、認識を深めて貰ひ、行政側からの注文、希望を承わるといふものである。とに角行政担当者の異動が定期的にあるので、その都度開催し本協会との交流を密にしたいのが主眼で開催した。

〈行政側の出席者〉

京都府土木建築部建築指導課主任	乾 康雄氏
兵庫県建築指導課長補佐	梶原 昭二氏
奈良県土木部建築課長	井上 貞男氏
滋賀県土木部住宅課主査	樋口 久次氏
和歌山県土木部建築課主査	植 賢次氏
福井県土木部建築課技監	林 恒男氏
富山県土木部建築住宅課主幹	沼田 佳明氏
石川県土木部建築住宅課長	守田 健一氏
石川県土木部建築住宅課技師	竹内 正人氏
（大阪府建築部建築指導課長 立成良三氏は急用のため欠席）	（以上 9氏）

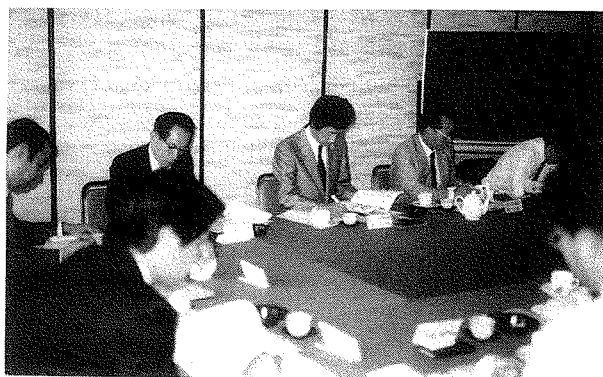
〈関西支部側の出席者〉

支部長	西本孝一、副支部長	保田淑郎
常任理事	前田育男、井上周平	
事務局	高木信一	（以上 5名）

〈内 容〉

高木事務局長司会となり、まず挨拶ののち支部側出席者紹介、協会本部の歴史、沿革、また支部の沿革や、その組織、運営について説明し、また

関西支部管内のしろあり被害調査状況を資料で簡単に説明、つづいて西本支部長より特に使用薬剤やその認定制度、標準仕様書、薬剤の安全管理などについて詳細に説明された。井上・前田常任理事よりは防除士制度と、現在本部で検討されつつある同制度の建設省による格付方向等について理解を求めた。



以上終わって懇談に移ったが、行政側からの希望事項として

- 工事の保証書を業者のではなく協会として出すことが出来ないものか
- 適正な工事であったかどうかのチェック機関を置けないものか
- しろありに関する知識を一般住民に、もっと徹底させる努力、しろあり工事とはこんなものだという正しい知識の普及活動をもっと積極的にやってほしい
- 本部から送られるポスターをしろあり担当者の手元へ届くよう、事前に調査してキメの細かい送り方をしないと意味がない
- 北陸地方では誰が支所事務を担当しているのか、よく判らない、また担当社を決めたとしても県への問合わせを同一担当社ばかりへ連絡することの弊害はないか

等々のやりとりが活発に行われ、悪質訪問販売業者のことや、施工価格、公社団団住宅の契約問題など5時まで続き、全員でテーブル2卓を囲んでの夕食会中も話題はつきず、有意義な懇談会の

締めくくりとして副支部長保田先生が挨拶されて7時に終わった。

なお当日参考資料として行政担当者へ渡したものは、1) 協会のしおり、2) 防除施工標準仕様書並びに安全管理、3) 支部パンフレット、シロアリその正しい理解と対策、4) 関西地区しろあり被害調査報告（会誌しろあり No.61掲載のコピー）、5) 関西支部会員名簿（昭和62年版）

また会場の壁面へ支部で作成したしろあり被害写真パネル16枚には興味をもたれ、好評であった。



大学布施五郎教授を団長に、支部長西本孝一教授他37名が参加して下記の通り視察した。

10月23日(金) 大阪空港発、ホノルル着後貸切バスで市内観光

10月24日(土) 午前中、ハワイ大学訪問、アメリカにおけるしろあり研究で著名の同大学農学部教授玉城先生（日系2世）によるハワイにおけるしろあり研究、試験の状況などの講義を聞き、終わってから丁度同大学へ長期出張中の近畿大学農学部

第54回全米 NPCA 大会視察

アメリカのPCO業者（アメリカの場合はしろあり業界も一緒）の全国大会が毎年、都市を変えて開催されているが、今年はハワイのホノルルで10月25日より開催されたので、関西支部では近畿

参 加 者 一 覧 表

	氏 名			氏 名	
1	布 施 五 郎	近畿大学 農学部	20	米 山 敏 郎	(株) サニックス
2	西 本 孝 一	京都大学 木材研究所	21	長 尾 敦 至	(株) サニックス
3	今 村 祐 嗣	京都大学 木材研究所	22	植 木 寛 二	(株) サニックス
4	足 立 昭 男	京都大学 木材研究所	23	伊 藤 正 勝	(株) サニックス
5	湯 川 豊 弘	(株) 日本住宅サービス	24	前 田 一 行	有恒薬品工業 (株)
6	隅 田 正 憲	(株) 日本住宅サービス	25	池 田 文 男	住友商事農薬第一部
7	小 椋 勝 利	(株) チューガイ白蟻研究所	26	阪 本 元 之	雨宮しろあり研究所
8	藤 井 明 博	シーアンドエス (株)	27	石 井 孝 一	アジア (株)
9	早 瀬 晴 康	アース環境サービス (株)	28	藤 田 孝 男	鶏鳴白蟻
10	的 野 勇	アース環境サービス (株)	29	竹 本 春 夫	鶏鳴白蟻
11	下 崎 保 宏	東洋木材防腐 (株)	30	北 村 文 男	鶏鳴白蟻
12	桜 井 誠	神東塗料	31	倉 杉 鉄 雄	鶏鳴白蟻
13	三 浦 康 伸	神東塗料	32	川 淵 通 生	鶏鳴白蟻
14	木 村 泰 男	バルシコール	33	上 田 歳 一	鶏鳴白蟻
15	太 田 芳 和	ケミホルツ (株)	34	川 西 勝	鶏鳴白蟻
16	石 井 吉 文	(株) サニックス	35	永 田 水 絵	(株) 永田シロアリ研究所
17	首 藤 征 剛	(株) サニックス	36	高 木 信 一	日本しろあり対策協会関西支部
18	昇 地 登	(株) サニックス	37	伊 藤 教 博	ロイヤルインターナショナル
19	木 下 和 重	(株) サニックス			

駒井教授の案内でハワイ大学内の諸施設を見学した。

10月25日(日) 午前9時よりホテル(シェラトンワイキキホテル)内会議室において、布施教授、西本教授、木村泰男(ベルシコール)3氏による主として薬剤問題を中心としたセミナーを開催、活発な討論が行われた。午後NPCA大会へ全員登録をすませて、製品展示会見学、例年200駒を越す展示がみられたが今年は約180駒程度であったが、始めて日本からイカリ消毒、サニックス2社の出展があった。夜はNPCA主催の歓迎レセプションに出席、今年は日本PCO協会からも団編成で100名を越す日本の業者が参加しており、たいへん盛況であった。

10月26日(月) 午前中貸切バスで現地業者のガスくん蒸施工を見学。約25坪程度の平家の施工であったが、消費者の負担はその程度の施工だと600ド



ル(約9万円)ということで、労務者は4人が1組で、工賃は1時間1名あたり6~7ドル、天幕をかむすのに約2時間、保証期間は3ヵ月であるという。夜はダウケミカル主催のレセプション出席。

10月27日(火) 1日中自由行動、市内見学等

10月28日(水) ホノルル発帰国

新薬剤施工による反省講演会報告

本年は燐系薬剤を主軸にした施工に転換しての

第1年目ということで、業者はある種の戸惑いや、安全施工についての問題点も感じられたのではない。表面的には無事経過したようだが、来年度に備えてシーズンの終わりに当り反省を試みようということで、関西支部では以下のプログラムで講演会を開催した。参加者は81名で、そのうち防除業者は47名、他は原体メーカー、フォーミュレーター、器材業者で、支部防除業者約200社という数字からいうと何故防除業者の聴講が少ないのか合点がいかない。

開催日 昭和62年10月21日(水)10:00~17:00

場所 大阪科学技術センタービル401号

内容

1. 開催主旨とあいさつ 関西支部長 西本孝一
2. 燐系薬剤による施工事例
—コリンエステラーゼ活性値との関連—
(株)友清白蟻 友清重孝
3. 同上 ナギ産業(株) 吉元敏郎
4. 燐系薬剤の問題点と今後の開発について
ダウケミカル日本(株) 上妻二郎
5. 同上 武田薬品工業(株) 竹村一郎
6. 質疑応答

以下それぞれの内容について概略報告する。

西本支部長あいさつ

新薬に対してその速効性、分解、薬効の減少、コリンエステラーゼ活性値低下など、種々話題は豊富であるが、究極的には人間に対する影響を第1に考えるべきである。また協会の会員はその施工時に、決められた薬剤の希釈倍率をきちんと守っているか、作業者の防具の完全着用が守られているか、薬剤メーカーは燐剤以外例えばピレスロイド系などの薬剤開発や剤型の工夫、マイクロカプセルの話にしてもその種類は多く基質もそれぞれ異なっており、まだ研究を深める必要がある。ピレスロイド系は人体に影響は少ないがコスト面で割高であり、各メーカーのより一層の研究開発に期待したい。

友清氏の話

コリンエステラーゼ活性値を知るための基本知識について説明

血液(全血)成分-----血球, 白血球, 血小板
 -----血漿-----血清
 -----フィブリノゲン他

コリンエステラーゼの区分

1. アセチルコリンエステラーゼ

分布 赤血球、神経組織、筋組織
別名 コリンエステラーゼ (広義)
真性コリンエステラーゼ
コリンエステラーゼ I
特異的コリンエステラーゼ
アセチルコリンヒドロラーゼ
作用 アセチルコリンを特異的に分解する酵素
比率 2
生成 骨から由来といわれている

2. コリンエステラーゼ

分布 血清(血漿)、肝、脾臓組織
別名 コリンエステラーゼ (狭義)
偽性コリンエステラーゼ
コリンエステラーゼ II
血清コリンエステラーゼ
非特異的コリンエステラーゼ
アシルコリンアシルヒドロラーゼ
作用 アセチルコリンよりもブチルコリンを分解する酵素
比率 1
生成 肝で生成され、血中に放出される

血清中コリンエステラーゼ活性値の判断上考慮すべきことは人によって異なるが以下の通りである。

1. 0.8~1.1あるいは0.6~1.0ΔpH
2. 盛夏期は若干下がる(10~20%)
3. 肝細胞障害で数値が下がる
4. 全身衰弱状態、過労で数値が下がる
5. 午前と午後で数値が変わる
6. 数日間の周期性がある(バイオリズム様)
7. 性による差異はない
8. 乳幼児は少し高い
9. 生まれつき低い数値の人がいる(0.2程度)
10. 数値が早く落ちる人がいる
11. 低下した数値の回復が出来にくい人がいる
12. 癌では数値は低下する
13. ネフローゼ、甲状腺機能亢進症では数値は高

くなる

14. 肥満体の人は数値が高い
15. 薬剤の原体の種類によって血清と血球中の感受性が異なる
16. 血清中のコリンエステラーゼ活性値が0近くなっても自覚症状等はない
17. 血球中の活性値が低下して初めて症状が出る?
18. 血清中のコリンエステラーゼ活性値の低下による症状は薬剤の原体の種類によって異なるのではないか
19. 活性値の低下による症状等については不明な点がある
以上であるが燐系薬剤の中毒による緊急時対策として

1. 救急病院(解毒剤常備病院)等の一覧表の携行と事業所内への掲示
2. コリンエステラーゼ活性値の定期的な測定と本人の標準値の確認
3. 健康管理カードの携行
4. 緊急時の電話連絡網を設置
なお作業服の洗濯についてはHLD(ホームケアジャパン製)+次亜塩素酸ソーダで一昼夜浸漬後、サンアルファ+メタケイ酸ソーダ+ラインハット(共栄社油脂)で洗浄している。
使用している手袋は比較的テスト効果のよかったユーロブ、ゴム手袋である。

吉元氏の話

1. 安全対策への基本的な考え方
 - a) 発生源対策
○コリンエステラーゼ阻害に関係のない薬剤を使用
○使用時において気中濃度の出来るだけ上らない薬剤を使用する。MC剤、発泡剤、フロアブル剤その他
 - b) 接触機会対策
協会事故対策委員会で作成した作業員安全チェック表、安全施工チェック表に記載の通り、事務所、倉庫、自動車、施工現場、そして生活する住居までがまさに接触機会そのものであり、特に施工現場における接触は作業員、施主を含め十

コリンエステラーゼ数値表

(ブチリルチオコリン基質 D. T. N. B 比色法による)

	氏名	第3回測定 S. 61. 11. 4	第4回測定 S. 62. 1. 10	第5回測定 S. 62. 3. 21	第6回測定 S. 62. 4. 27	第7回測定 S. 62. 5. 30	第8回測定 S. 62. 6. 27	第9回測定 S. 62. 7. 25	第10回測定 S. 62. 8. 27	第11回測定 S. 62. 9. 26
工 事 部	No. 1	4,550	4,550	4,540	4,310	4,340	4,440	3,920	3,870	3,670
	No. 2	4,550	4,500	3,250	2,560	1,750	2,430	1,130	2,080	2,380
	No. 3	5,550	5,080	5,020	4,680	3,530	4,040	2,290	3,520	3,820
	No. 4	3,400	3,820	3,370	3,620	2,920	3,000	2,660	2,990	3,570
	No. 5	6,650	8,350	5,340	3,020	2,120	2,220	1,290	2,850	
	No. 6	6,300		6,300	6,770	5,980	6,490	4,970	5,700	5,340
	No. 7			5,160	3,940	3,240	3,870	3,470	4,020	3,280
	No. 8			5,390	5,140	4,390	4,360	3,870	4,280	3,840
	No. 9			5,340	5,910	5,250	5,530	5,730	5,780	5,800
	No. 10			4,220	4,290	3,680	3,300	1,390	2,150	2,880
	No. 11				4,320	3,610	3,100	3,010	3,350	3,620
	No. 12				4,070	2,680	2,990	1,450	2,090	
	No. 13	4,370	4,390							
営 業 部	No. 14	5,900	6,170							
	No. 15	5,830	5,850							
	No. 16	4,010	4,220							
	No. 17	5,770	7,100							
	No. 18	5,740	5,320							
	No. 19	6,040	6,520							

分留意する。

c) 人間

コリンエステラーゼ活性値の低下原因は肝機能障害等作業員の健康状態も影響する。健康診断の実施は絶対不可欠である。

2. コリンエステラーゼ活性値の測定(某社の例)

a) 測定機関 (財労働医学研究会健康管理センター)

第1回, 第2回測定はバラバラであったため第3回以後上記機関に統一して測定

測定場所 某社事務所, 毎回午前8時~9時の業務開始前に実施, スタッフは労働医学研究会のメンバー医師1名, 看護婦2名, 男子スタッフ1~3名

b) 測定項目 医師による問診, コリンエステ

ラーゼ活性値検査のための採血。

上記以外に尿検査, 視力, 全血比, クリトヘマト, 赤血球, 血色素, GOT, GPT, RGPT, TTT, ZTT を1回おきに実施。

c) 測定経過および結果(次頁の表)

この会社では作業班スタッフは1班2名でほぼ年間同じメンバーで仕事をしており、月間工事日数は22日以上、1日の工事件数は4~9月間においては平均1.8件、平均処理件数は37坪前後のしるあり専業である。

上記表で第3回~11回測定間の施工方法は従来工法に発泡処理をプラスしており、床下における作業員の薬剤処理時間は約25~60分以内、工事現場への平均所要時間は片道1時間30分のコースである。

d) 作業員の安全体制

1) 作業服, 保護具

作業服は比較的防水性のあるつなぎ作業服を現場作業員1人当たり5着用している。

頭巾 1人当たり3枚

ジャージのアンダーウェア 上下2着

マスク類 床上用簡易マスク

有機燐対応個別マスク(吸収缶毎日取替), 有機燐対応全面マスク(吸収缶3日に1度2個取替)

その他長靴, ゴム手袋, ショートゴルフ

2) 作業機器

油剤、乳剤ともオールタンクユニット

手押しポンプ類は一切使用しない

ノズル類は飛散性の出来るだけ少ないもの、乳剤は泡状散布方式のものを使用

3) 作業車

トヨタタウンエース, ハイエースタイプ

運転席と荷台をクーラー用のビニールで仕切り

4) 洗濯

会社所定の洗濯機

5) シャワールーム

現在は都心ビルの2階のため設置不可能のため、個別にシャワー入浴を指導、近く設置予定

e) 活性値低下防止対策

1) 薬剤倉庫の換気, 作業車の仕切り, シャワールームの設置など作業環境を出来るだけ良くする。

2) 作業服の洗濯はハイター等により出来るだけ中和すること。夏期および雨降りは必ず1現場ごと替えること。防水性のもので

3) アンダーウェアおよび下着

作業服をいくら管理しても下着類が汚れていては対策にならない。アンダーウェアも毎日取替えること。

4) 作業機器類の保守

機器整備不良による薬液もれ, 飛散防止等のため専門業者により完全にしておくこと。

5) マスクの使用について

コリン低下原因の80%以上は吸入毒性によると考えられる。重松, 興研, 三光各社の国家

検定済のものはいずれも可。床上散布, 注入処理、薬剤調合作業では簡易防塵マスクを使用, 床下, 穿孔, ハツリ, 落木持出し作業では国家検定合格吸収缶, 対有機燐系用使用の個別マスク使用、床下薬剤散布, 注入作業では全面防毒マスク使用, これは床下作業中マスクのひもが外れる, 床下作業者が床上作業者に声をかける時, マスクをずらして声を出す。夏期では汗が流れてマスクがずれるなど床下作業においてはマスクの正しい装着を維持することは難しい。先にマスクの使い分けについて床下では全面マスクを上げたのはこの点からで, 装着性からみると個別マスクにゴルフをかけた状態よりもはるかに安全性が高い。眼に対するガードからも床下薬剤処理施工には絶対に使用すべきである。

床下の低い, 仕切りの多い建物では使用しにくい, 馴れると処理物件の80%には使用可能と思われる。作業員の健康を考えるならば, 施主への気がねや心配で遠慮する必要は全くない。

6) ノズルについて

作業機器の中で気中濃度を左右するのは油剤、乳剤用のノズルである。床下使用を考えて作業性の改良を望みたい。

7) 防除作業手順について

コリンエステラーゼ活性値低下防止のため, 既築工事では床下の穿孔, ハツリ, ゴミ出し, 補修等薬剤処理に関係のない作業を先に集中的に行い, 終わってから全面マスク着用で短時間に完了させる。床上作業においても施主と薬剤作業との接触を無くする努力をしなければならない。

8) 防除施工法の研究

協会仕様書によることは当然であるが, 各自の創意工夫でコリン低下策を積極的に補足処理すること, 発泡処理, シート処理, 樹脂被膜処理, 防除装置処理, 薬剤注入材料処理, 天幕ガスくん蒸処理等々研究実用化に努力することが安全策の一つといえよう。

9) 薬剤の使い分けについて

クロルデン以後薬剤の種類は多い, 建物の特

性、施主の要望、作業員と施主への安全性等から燐系、非燐系、剤型、シーズン性など考えながら使い分けすべき時代となったと思う。既築工事でハードな6～8月には気中濃度の低いマイクロカプセル剤を使用するか、冬期床上油剤処理には消臭対策あるいは非燐系剤の組み合わせも考え安全第一に考えるべきである。

10) ローテーション施工の導入

コリンエステラーゼ活性値は1週間薬剤作業から離れると30～50%回復し、前表の通り1か月ではほぼ完全に元へ戻る。1日単位の回復パターンは現在調査中だが、いづれにしても薬剤から離れると回復する。人員の少ないところは大変だろうが労務対策に工夫が望ましい。

ダウンケミカル日本の上妻氏の話

コリンエステラーゼ活性値についてスライドに

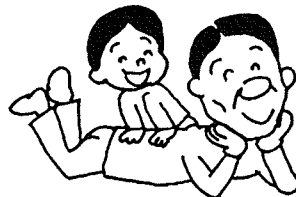
より説明のあと、レントレク製品に起因すると思われる本年の事故具体例（藤沢 庭土の汚染、犬の死亡、松山 池の水汚染、奈良 血小板の減少、神戸 作業者の喘息、埼玉 隣家の老婦人の気管支炎）など報告、その取扱い上の注意など説明。現在MC剤の開発研究に取り組んでいる。

武田薬品の竹村氏の話

パリサイド油剤等につきスライドによるデータやコリン活性値値下についての種々の説明があり、バイエル社では50%低下を一つの基準と考えていると話され、現在開発はフロアブル剤、MC剤であると。

以上吉元氏の話を中心にまとめてみたが参加者よりの質問も結構多く定刻まで熱心に聴講された。

（関西支部事務局長 高木 信一）



<協会からのインフォメーション>

昭和62年度しろあり防除施工士 資格検定第2次(実務)試験について

雨宮 昭二

1. 試験問題の概要と成績の評価

昭和62年度のしろあり防除施工士資格検定第2次試験は、去る昭和62年18日(金)東京、大阪、福岡の3会場で、午前中は指定講習会を、午後は実務試験を行った。試験の内容は実地試験と筆記試験に分れて実施された。

実地試験は毎年出題に悩まされるが、受験者の実務的知識を評価するためにはやはり被害現場で、いかなる生物の被害であるか、またいかなる種類のシロアリが加害していたのかを見分けることのできる能力があるか、どうかを試験することが基本であるので、今年も写真をみせて、その答えを答案用紙に記入させる方法を用いた。ただ多人数の受験者を短時間で試験しなければならないので、出題は2問とした。

筆記試験では防除処理と防除薬剤の2部門に分

けて、前者は8問、後者は4問の問題を出題した。問題の内容は記述式、選択式、計算問題などで構成されている。

配点は実地試験は100点、筆記試験は180点合計280点を満点とした。筆記試験の各部門の配点の内訳は、処理は80点、薬剤は100点とした。

2. 試験結果

今回の受験者数は総数で400名、会場別では東京195名、大阪167名でほとんど同数、福岡は68名で、他の会場の約1/2であった。

採点結果、合格者数、合格率などは第1表に示される。この表に示す通り合格者数は346名、合格率の全会場平均は86.5%であったが、福岡が94.1%で最も高く、大阪が80.8%で低く、東京がその中間で89.1%であった。しかし、全体を通し

第1表 昭和62年度しろあり防除施工士第2次(実務)試験採点結果

会場別	受験者数	問題	筆記試験		実地試験 (100)	計	合格	不合格	合格率
			処理 (80)	薬剤 (100)					
東京会場	165名	合計得点	10,605	12,732	14,000	37,337	147名	18名	89.1%
		平均得点	64.27	77.16	84.85	226.28			
大阪会場	167名	合計得点	10,960	11,201	15,650	37,811	135名	32名	80.8%
		平均得点	65.63	67.07	93.71	226.41			
福岡会場	68名	合計得点	4,559	5,582	6,050	16,191	64名	4名	94.1%
		平均得点	67.04	82.09	88.97	238.10			
合計	400名	合計得点	26,124	29,515	35,700	91,339	346名	54名	86.5%
		平均得点	65.31	73.79	89.25	228.35			

備考 最高得点 274点(満点280)
最低得点 93点

昭和61年度 最高得点 300点(満点300)
最低得点 100点
平均得点 224点

()内は各部門ごとの配点を示す。

て、皆よく勉強してきているので試験成績も、合格率も、他の試験に比べて高い値を示している。この結果は問題が易さしすぎたか、受験者がよく勉強してきたかのいずれかであるが、検定委員会としては問題はそれほど易いものだったということではないと判断したので、合格最低点もそれほど高くする必要はないということで、例年なみとした。

各部門別にみると薬剤部門が他の部門に比べてやや低く、成績の悪い人が多かった。ただ、実地試験は問題が2問なので、全問正解が100点、1問正解50点、全問不正解は0点と大きな差が出るはずだったが、実務経験のある人が多かったせいか、0点の人は非常に少く、平均点も90%に近いということは100点満点の人が多かったことを示している。

筆記試験では処理部門でも、薬剤部門でも、計算問題が他の問題に比べれば悪かった。計算問題は基礎知識を十分に身につけていれば、最も容易に、正確に解答が出てくるものであるが、あいまいな知識では、逆に必らず誤った答が出てくるので、○×式に比べると勉強をよくした人と、そうでない人との差がはっきり判る。

記述式の場合、箇条書きの内容は異なる事項を列記することを求めているのに、同じ事項を表現を変えて別の事項の如く並べている人があったが、そのようなものは1つとして数え、減点の対象となるので注意されたい。

3. 問題の内容と正解

(1) 実地試験 (シロアリ生態)

問1 写真1～4のうち、イエシロアリの加害痕はどれか。 正解 3

問2 兵蟻が頭部から乳白色の液を分泌している。(写真) 次の5種のうちどのシロアリか。 正解 (2)イエシロアリ

(2) 筆記試験

部門1 防除処理 ○×式

問1 正解 (1), (4), (5)

問2 木造住宅の現場調査に行き、シロアリの種類の判定(7カ所)

正解 はじめから順に、ヤマトシロアリ、イエシロアリ、ヤマトシロアリ、イエシロアリ、ヤマトシロアリ、イエシロアリ、イエシロアリ

問3 木造建築物の各部材(根太掛、土台の下端、柱の下面、床束の下面、土台の継手)を処理する手順と建築工事の進行との関係。

正解 イ(B), ハ(A), ホ(C), ロ(C), ニ(B)

問4 木材の腐朽について

(1) 正解 1, 2

(2) 3,

(3) 4

問2 安全衛生保護用具及び用品の7つの列記

保護マスク、吸収缶、保護メガネ、作業衣、腕カバー、作業ぐつ、作業帽子、手袋、保護クリーム

問6 作業者の安全衛生管理上の注意事項

①作業中の注意事項5つ。②作業後の注意事項3つを列記

正解は昭和62年度第2次試験テキスト抜刷145頁参照

問7 土壌処理を行う前の調査事項を4つ列記
同上テキスト抜刷135頁参照

問8 新築木造住宅(4間×5間面積20坪)の予防処理における薬剤使用量の計算問題

(1) 土台、柱、間柱、筋かい、木ずり 22ℓ

(2) 床組、大引、根太、床束 22ℓ

(3) 外周基礎内側の土壌処理(帯状) 33ℓ

部門2 防除薬剤

問1 ○×式 正解 (1), (3)

問2 薬液使用後の取扱い

(1) 空容器, (2)余剰な原液, (3) 使用器具の洗浄, (4) 作業衣, 下着の洗濯液

正解は昭和62年度第2次試験テキスト抜刷73～74頁参照

問3 防除薬剤の安全性

(1) 眼刺激性試験, 魚毒性試験

(2) 大腸菌, サルモネラ菌

(3) 摂取許容量

問4 乳剤原液を稀釈するための使用水の量の計算問題 正解 195ℓ

以上が昭和62年度第2次試験の問題の概要と正解であるが、問題はそのままの文章で出題されたのではなく、その内容を要約して表現しただけなので誤解のないようにして貰いたい。

正確な問題は問題集として別に印刷されるので、ここでは省略した。また、今回のこのような正解をつけたのは受験者が早く正解を知りたいという希望が多いため、受験者以外はこの文を読んでも何のことが判らないが、問題集が出れば了解されるであろう。

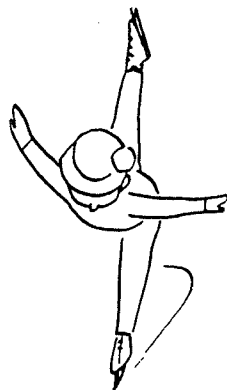
4. おわりに

第2次試験は実務を中心にとということであるが、実務についての問題はなかなか作りにくいし、

多人数を短時間では困難なので、毎年出題方法では苦勞させられる。それ故、どうしても実務的な内容を主体とした筆記試験にならざるを得ない。そうすると第1次試験はもっと基礎的な内容の試験に重点を置き、その知識を基にして、実務を体験し、第2次試験では実務体験で得た知識で回答できるような問題を中心にすべきであろう。

最後に、新たに防除士になられた方々に心からお慶びを申し上げ、今後協会の一員として、また木造建築物の維持保全のため、ご活躍されたことを期待する。なお、今回不幸にして、不合格になられた方々には、来年はよく勉強されて必ず合格するよう頑張られることを切望する。

(しろあり防除施工士資格検定委員長)



第 30 回 全 国 大 会 よ り

本年の第30回全国大会は11月10日～11日秋酩(たけなわ)の四国松山市で行われた。おかげさまで両日とも快晴であった。

毎年のことではあるが、全国大会のお膳立てには協会本部も支部も苦勞する。大会における定例的行事は別として、講演会その他については担当の当番支部の計画立案になっている。本年は四国支部が当番支部であった関係で、10日の講演会は松山城と道後温泉について(松山市文化財専門委員河合勤氏)と、伊予水軍について(伊予史談会会長景浦勉氏)は支部の発案であった。表題と講演内容については、松山で行うという点からみればグッドアイデアであったと思う。2日目に行われた薬剤をめぐる諸問題(司会・防除薬剤業委員会細川哲郎副委員長)と業界の問題点(司会・本部兵間徳明常務理事)については四国支部と本部防除薬剤業委員会の合作検討で決定になったものである。いずれも協会としては大きな問題を内蔵している課題であり、熱心に討議すればいくら時間があっても足りない問題であるが、これを3時間で行うことには最初から問題はあった。敢えて行ったが案の定意見が出た。ただし、各パネラの内容に対する討議があまり活発でなく、シンポジウムにならなかったことは残念であった。言うべきことははっきりと言う。正すべきことも明確に正し検討する。打(ぶ)ち壊しの意見では駄目であるが、疑問があれば戦闘的ではいけないが、躊躇せずに発言する習慣をもっと身につけて貰いたいものである。ただし、その際にそれに対する自分の意見がなければならぬ。ものごとを批判することは容易であるが、意見なしの批判には迫力がない。協会を、業界を、よくするための意見ならば大いに議論すべきは当然のことである。そのために会場が騒然となっても止むをえないことである。大会の計画立案がそんなことを考慮して議論の時間のないような計画はしないようにして貰いたいとは計画時に私の意見としてだしてある。

年1回の協会の大会は協会にとっても最大のイベントである。できるだけ協会内部でも盛り上げる努力をしなければならない。と同時に、開催地の行政官庁はもとより、一般市民にも関心をもってもらわねばならない。その必要性をこれまでの大会においても痛感していたので大会10日前の10月31日、時間の都合をつけて吉野副会長と共に県庁、市役所の関係部課に協力要請の挨拶回りを行った。県・市共に極めて協力的で心よく依頼に応じていただいた。ここで改めて当局に感謝の意を表したい。一般市民への盛り上げは開催地の新聞を利用するに如くはないと思って四国支部との相談の結果、愛媛新聞を利用した。これも大会当日の11月10日に発行することで応じてくれた。新聞への掲載は座談会ということで、会長、吉野副会長、友清四国支部長、喜田四国支部香川支所長(本人の都合で紙上参加)の4名で行った。2時間ばかりたつぷりと話し合ったが、紙面の都合で、新聞社向きに簡単によく編集してくれた。これについては県・市からも非常に時宜にかなった記事として高く評価された。ただひとつだけ会長として不満のあるのは、座談会で司会者の愛媛新聞藤田取締役の司会にはいる冒頭に、「しろあり及びしろあり問題またはその被害につきましては、まだ一般に関心が薄いようですが云々」との発言があったことである。私は、「この種の座談会ではいつもそういうことを言われるが、対策協会の絶えざる広報により最近は非常に一般の関心が高まってきた。あなた方は認識不足も甚だしい。関心がないのはあなた方報道機関の方々である。もう少し報道関係の方々にはしろありに対する知識と認識を深めて、大切な建築物のしろあり防除に対する広報をしていただきたい。」と発言して大笑いになったが、事実全くそのとおりである。しかし、ともかくこの記事は万事にそつなくよくできていると思う。ご協力をいただいた防除薬剤業者、機器関係の方々に対して厚くお礼を申し上げた

い。

座談会終了と同時に大会々場となる愛媛県々民文化会館の下見をした。偉容を誇るこの建築は郷土の出身者丹下氏の設計で昨年竣功したばかりで、県も県民も自慢のものである。すばらしい会場であるので安心した。1日をこれだけフルに使ったことはかつてない。空港で吉野副会長とは西と東に別れた。

11月10日、大会初日の「第30回全国大会あいさつ」として、私は会長として次の内容のあいさつをした。例年23分をとっている。当日は建設省をはじめ、愛媛県、松山市、その他の県・市行政官の出席があるので、協会員に対しては会長としての抱負を述べると共に、行政官に対しては協会の施政方針を示して協会の広報の必要があると感じているからである。

『皆様、社団法人日本しろあり対策協会年1回の祭典であります全国大会が、文豪漱石や俳人子規、虚子で有名な、この文化の香り高い四国松山の地に12年ぶりに帰って参りました。

本日、我々の協会が、日頃監督とご指導を頂いております関係諸官庁の関係官の方々のご出席を頂いて、第30回全国大会を、愛媛県民が最新建築を誇るこの県民文化会館で、かくも盛大に開かれますことを、まず皆様と共に喜びたいのであります。私もそうではありますが、皆様方も恐らくは国際会議も行いうるこの規模壮大な建築に対しては驚嘆されたことではないかと思えます。私は音に聞えたこの建物に圧倒されないように、既に10日前に下見済みでございます。

さて皆様、この松山での大会の歴史をみますと、さきほどの友清四国支部長の挨拶にもありましたように、協会創立の翌年の昭和35年7月に第3回大会を伊予銀行本店ホールで、次いで50年3月に第18回大会を市民会館で開いており、今回が3回目であります。この大会は、協会の全国8支部の1つが毎年主体になって計画立案をすることになっておりますので、特にしろあり被害の多い所という訳ではありませんが、皆様もご承知のように日本では、沖縄、九州に次いで四国はしろあり被害の多い所であります。

協会歴史は明年が創立30周年になります。当協

会の母体になりましたのは昭和26年設立の「福岡県白蟻対策協議会」でありまして、それが昭和27年に「九州地区白蟻対策協議会」に改組され、さらに昭和28年には「西日本白蟻対策協議会」となりました。福岡から始まり、九州、西日本となり、九州の地を飛び出して発展し大きな集団となりました。昭和34年には勢をかって、これを「全日本しろあり対策協議会」の域にまで達せしめたのです。当初は研究を主体にしていた学者、研究者、行政官の集団でしたが、これにしろあり防除業者、薬剤業者の集団が加入して、主体が段々と業者サイドになってきました。しかし、同類の他協会と全く相違する点は、学者、研究者のグループがあることで、このグループが防除施工士の試験や防除薬剤の認定を行っているのであります。このように、学者、研究者、防除業者、薬剤業者など立場を異にする集団の集まりからなる協会であることです。そのためにも、協会名を「日本しろあり対策協会」と特に「対策協会」と銘打っている点に、わが協会の大きな特色があるのです。立場を異にする三者三様の意見の対立も当然起こってくる場合もあります。このための協会運営のむつかしさについては皆様も先刻ご承知の筈です。防除業者だけの集団では広い意味での公平妥当な対策は立てられるものではありません。協会内部での意見の激突はあります。その中庸を採って進めていくのが日本しろあり対策協会執行部の適正な運営方法になると思うのです。

防除薬剤についていいますと、現在まで続いている防除薬剤の認定業務は昭和36年より開始しております。防除施工士制度を設けて、防除施工士試験を始めましたのが昭和39年で、これは逆のようですが、このほうが3年後のことです。この23年間で防除施工士試験に合格した人は、実に4,500名に達しています。毎年の合格者が受験者の半分にも達しないということは、この種の「資格試験」としては大変に酷な試験であります。さらに翌昭和40年には現在の「日本しろあり対策協会」に改称され、3年後の昭和43年に建設省より社団法人の許可を得たのであります。協会創立は昭和34年の「全日本しろあり対策協議会」の設立の年から起算しております。

さて皆様、昨年9月には協会の自主規制による薬剤の変更、さらに国による規制によりまして長年使われてきたクロルデンが、原体を異にする6種の新薬に変更になりました。防除業者も薬剤業者もその転換の早さには戸惑いと大いなる不安感をいだかれたことと思います。がこれも致し方のないことでした。それから1年を経過しました。現在防除施工面では若干のむつかしさもあるようですが、これにはまず協会規定の「標準仕様書」及び「防除施工安全管理」を厳守して、正常な使用方をぜひともして頂きたいと思えます。明11日もこの問題に関してシンポジウムが行われることになっています。巷間、伝えるところによりますと、薬剤の使用量が以前に比較して半分になったとか、濃度を薄めて半分にして使用しているのではないかという声を聞きますが、「新標準仕様書」では、油剤、乳剤の防除薬剤は、必要最小量を重点的に使用するようしており、土壌処理が建築物外周基礎回わりには処理しないで、内周基礎回わりには帯状処理をすることを原則とする処理方法に変更になりました。薬剤業者の方がたには気の毒ですが、薬剤使用量は以前よりは明らかに少なく使用するよう規定しております。この原因は、むしろ仕様書どおりに忠実に処理されているからと解してよいのではないのでしょうか。薬剤種類の多いことに対する防除業者の採用上の戸惑いもあるようです。薬剤は環境公害がなくて、使用上にも不安不信のないものであれば最上で理想的ですが、それは望むべくもありません。使用上より安全性のより高い薬剤に移行していくことは当然で、これは協会としても早急に考えねばなりません。それに対しては、薬剤業者は今後の一層の研究努力によって安全性を高める薬剤の開発をお願いする次第です。これは薬剤業者だけでは解決できません。防除施工業者と一体となって、協調的精神がなければ完成するものではありません。お互いの「和の精神」のないところにはこの理は通じません。防除業者間、薬剤業者間、さらにはこの両者間の信頼と、和の心の必要なこと、今ほど大なる時はありません。業界激動のこの時期、業界が殺気立っては対策協会の正常な運営のできる筈がありません。

さて皆様、われわれが協会設立当初より悲願念願としておりましたことは、「防除施工業」の適正化を図ることと、「防除施工士制度」の格付けであります。これは本年度の「大会宣言」にも盛り込まれておりましたが、これについてはやっと曙光が見えだして参りました。今後協会としては総力を挙げて最大限の努力をして、これが解決に邁進するつもりであります。

皆様方の多くは、防除施工士試験の際に腐朽、防蝕に関する知識の試験はありませんでした。昭和55年からこれも試験科目の中に取り入れられます。木造建物のしろあり防除を行うには、防蝕を考えないではその完璧は期せられません。薬剤認定の当初より防除薬剤の中には防蝕効果のある薬剤も入っているものを協会の指導方針としておりますので、両方の処理を防除の際には実は行っていたのですが、当初は皆様方は意識した防蝕の観念はなかったと思えます。したがって、昨年の登録更新研修よりこれを講習科目にとり入れて行い、防蝕処理の必要性を強調しております。

皆様、協会には大きな度量と包容力が必要であります。クローズされた協会、業界にはこれからの発展性は望めません。これでは時代遅れの所謂「アウト・オブ・デート」の協会になります。協会は絶えず新しい前向きで最新、所謂「アップ・ツウ・デート」の協会でなければ、協会としての今後存続の意義はありません。がしかしながら、そのために、従来からの防除業者、薬剤業者を踏台にして協会が飛躍することは考えられませんし、また断じてできません。当然のことです。が、だからと言って、日進月歩で進む技術革新の時代に、新技術、新工法を無視して背を向けていることも防除技術の進歩を阻害する結果になることも注意しなければなりません。若し業者が認めるものであれば、当然われわれは導入するだけの大きな雅量を示す必要があるのではないのでしょうか。それは協会々員総意の知恵で決定すべき問題です。その時期は今到来しているのです。

ここで再び薬剤に戻ります。薬剤の種類も原体で6種類ともなれば、当然お互い業者の限られたマーケットシェアに対する熾烈な競争が行われることは世の商行為上当然といえるかもしれませ

ん。しかし、見苦しい競争は、現状差し控えねばならないのです。薬剤業者間の競争は、現状の薬剤を如何に防除業者がより安全に使用できるかの開発研究の争いに向けて頂きたいのです。

皆様、本年はご承知の如く、国際連合が定めた「国際居住年」です。世界各国が、それぞれの抱える住居及び居住環境の問題改善について、長期展望に立って施策の充実や、国際協力の推進に一致して取り組む記念すべき年であります。ここで言っている「住居及び居住環境の問題改善」ということには、わが対策協会にも極めて関連性のあることでもあります。協会もこの主旨に沿って実はこれまでも防除施工の実を挙げてきているのであります。今後もこの主旨から逸脱した施工はできません。この記念すべき年に当たって、われわれは再度防除工事に対する責任の重大さを自覚しなければなりません。折りもよし、明年は、協会創立30周年の記念すべき年であります。これと併せて、意義ある30周年の記念事業計画を立てたいと考えております。協会、業界が隆盛に発展していくか、否かは、かかって会員諸氏の自覚と努力にあります。

皆様方の多くの方がたにお目にかかってお話し、会長の所信を申し述べられるのは、1年のうちの唯1回の本日の大会だけであります。ために、大会ごあいさつとしてはいささか逸脱したことを申し上げたことをお許し下さい。

最後に、本30回大会の当番支部である四国支部の皆様方のご努力に対し、心から感謝の意を表しまして私のごあいさつと致します。有難うございました。』

前記のあいさつ文の中で若干説明をしておかねばならない箇所がある。その1は、薬剤使用量が例年に比較して少ないという薬剤業者側の言である。それにはいろいろの原因があるように思われる。まず確実に少なくなっている理由の1つは、本文でも記したように仕様書での使用量が少なくなったことである。次には、これは決定的理由のようであるが、しるあり発生の時期に本年は羽アリがあまり飛び出さなかった。新築予防を主たる業務としている人は例外であるが、他の大部分の防除業者は羽アリ発生期の駆除を主として収入

の大半としている。ということはその年の収入の大部分は駆除工事によっているということである。予防工事よりも駆除工事のほうが防除施工士の技術と技能発揮の場となっていることである。予防のためには防除施工士のやっている工法以外に他の方法も実際には現場で行われている。この影響も本年は関係していることも考えられる。しかしこれは駆除には全く関係ないし、前年も行われていることである。予防工事が適正に行われるならば、ある年数の間隔をおいて駆除の減少して行くことも考えられないことではない。クロルデンと相違して今回使用の新薬は有効期間から検討してその間隔はもっと早くなることは確実である。これから数年後に如何に結果に現われてくるか見守っていかなければならない。協会としては、薬剤使用量の半減の原因が防除業者の作意にあるとは思わない。作意であれば標準仕様書とこれから数年間の防除効果との検討をすることが全くなりなくなってしまう。天然自然現象の結果による駆除工事減と解したい。

その2は、本年「全国大会宣言」にある「技術者の責任体制の確立と義務を明確にし、防除工業の適正化を図るとともに、防除施工士制度の見直しを推進する」についてである。これについては私のあいさつ文で「やっと曙光が見えだして参りました。今後協会としては総力を挙げて最大限の努力をしてこれが解決に邁進します。」と述べている。これについては「協会のインフォメーション」で協会事務局側の説明として、さらに一步踏み込んで説明したが、非常に重要な問題であるので、会長としては今はこの程度の説明にしておいて進展に応じて皆様に報告することにする。

その3は、第30回全国大会プログラムでの「会長大会ごあいさつ」でも述べ、11月10日の大会での「会長あいさつ」で述べたように、防除技術の技術革新に対する協会の対応である。対策協会はひとりで対応することはできない。それには協会員の意見統一が必要である。恐らく明年度あたりからは新材料（薬剤も含めて）、新工法が防除の第一線にでてくるのが予想される。われわれ対策協会が採用してなかった防除対策も今後は考えられるであろう。それらに対して如何にすべきか

は早急に協会としての結論をまとめておく必要がある。協会の標準仕様書で採っている方法は、木材処理と薬剤による土壌処理である。これ以外のものは協会仕様書からは外れるのである。本年表彰した中に(株)日本衛生センターの土壌表面に被膜を形成して土壌処理に替わる工法があるが、これは協会の従来工法とは相違しているため、「標準仕様書特別規定第1号」として仕様書に採用した。これからの新工法についてはすべてこの方法により採用されることになるであろう。

その4は、本年は国際連合が定めた「国際居住年」で、住居及び居住環境の問題改善について取り組む記念すべき年であるので、明年度にひかえている協会の創立30周年記念事業計画と併せ考えて立案すると会長所信を示した。

本年度から初めて行った協会本部の「協会のインフォメーション」は大変に好評であった。時間は15分しかとってなかったが、15分ばかりオーバーした。明年はもっと時間をとってやれという声があった。

各副会長のあいさつ、新工法、防除施工士制度についての説明その他、協会事務の報告があった。

翌11日の「薬剤をめぐる諸問題」と「業界の問題点について」はいずれも現在協会が抱えている最大級の問題である。数時間の説明、討論で結論の出せるような簡単な問題ではない。大いに荒れることは最初から覚悟していた。質問があまり出なかったのは、当然に会員諸氏がその問題点をよく認識しているためか、問題点の所在があまりにも明白であるために、差し控えたのかは分からない。極めて常識的なシンポジウムで終わってしまったが、討論のための議論なら大いに意見を出して頂きたいのである。困らせたり、責任をとらすような議論ではいけない。これがなかったことは協会大会も一歩前進というべきではなかろうか。パネラの述べたことに対する質問は大いに結構であり、それに対する自分の現場施工の知識があるならば、それは当然披露して皆の批判を仰ぐべきである。特に薬剤をめぐる諸問題では、事故対策委員会の吉元敏郎委員長の「薬剤の安全管理の問題」で、これからはお互いに施工者の安全管理問題については協会に持ち込まないで、お互い

に解決していくべきであるという意見は委員長の言として強く印象に残る。九州支部の瀬倉健司副支部長の「コリンエステラーゼ活性に関する人体による毒性試験」の結果があるのかという質問に対しては、ダウ・ケミカル日本(株)より経口、経皮の毒性試験結果のあることが、会場で報告された。協会としても試験結果報告書は入手し保管している。

「業界の問題点について」では、香川県支所の喜多俊雄理事の施工工事価格の説明があり、特に、業界が今後生き残るためには新工法を取り上げる時期にきているのではなかろうかという言は真実の言として印象深く残る。四国支部返脚守理事の不当工事と10年保証の問題は、誰が何と言おうと協会ルールに従わねばならない。現在では協会としては不可である。協会運営について今後を考えさせられる大きな問題である。

返脚君の保証5年、10年の問題に対して、吉元君より会長としての意見はどうかという質問があった。これについては、現在防除施工業委員会で問題点として取り上げて検討しているので、会長としての意見は困るが、個人としての意見を述べると言って次のように説明した。

協会には標準仕様書がある。防除施工業者たる者は仕様書を守ることは当然なことである。と同時に守ることを義務付けられている。これを公然と「守る必要はない」ということは言えない。防除施工業者はお互いに仕様書を守ることによって世の信用を博することであり、協会業者としての存在価値も評価されるのである。現在使用されている薬剤の薬効はそんなに年数のあるものではない。木材に処理された場合は別としても、土壌処理では条件的にさらに薬効期間は低下するというのである。そのために処理の見直しを5年毎に行って、必要によっては再処理の要がある。保証の定義を薬効から言うならば、当然公然と云うる保証期間は5年となるだろう。しかし、現在業界で「保証」と称している内容にはいろいろの解釈がなされている。各人各様の言い分が罷り通っている。保証の元の定義を明確にしないから問題もあるが、常識的な見地から見て薬効を無視した保証には意味がない。軍配を上げるならば薬効か

ら判断した保証が常識的な結論になるのではなかろうか。これが協会総意で以前に決定になっているからこそ、対外的にはこの線に対応しているのである。「保証の問題」については以前にも何回となく機関誌「しろあり」に述べている。早急なる防除施工業委員会の報告を待ちたい。

中部支部の南野君の意見として、業界のこの激動期に当たって協会のインフォメーションをもっとよく対応して貰いたい、という発言があった。それには費用がかかるが、なんとかして当然考え

ねばならないと答えた。また大会時に協会員が気楽に発言しうる場を時間をかけてできるよう対処して欲しいという意見が出た。全くもったもなことである。会長の責任において明年は対処すると発言して会場の拍手をえた。

(注・明年31回全国大会・創立30周年記念式典は63年11月17・18日に東京新宿「京王プラザホテル」で行われることに決定になったが、会員発言の場は十分に考慮してある。)

(日本しろあり対策協会会長・森本 博)



昭和62年度「しろあり」目次索引

〔No.〕 掲載月（ページ） タイトル 執筆者

<巻 頭 言>

〔No.67〕	1 (1)	年頭のごあいさつ	立 石	真
〔No.68〕	4 (1)	滑り出した協会の新年度にあたって	森 本	博
〔No.69〕	7 (1)	「国際居住年」に思う	立 石	真
〔No.70〕	10 (1)	シロアリとの出会い	山 口	博 昭

<報 文>

〔No.68〕	4 (3)	各樹種の野外試験による耐朽性の調査	松 岡	昭四郎
	(10)	シロアリ被害調査	天 満	祥 弥
	(22)	しろあり防除業動向調査報告（その1）	神山幸弘・木村泰男・杉山慎吾・高木信一 藤原保幸・松尾大邑・吉野利夫	
〔No.69〕	7 (3)	台湾産主要針葉樹材の抗蟻性能試験	謝	堂 州
	(8)	父島および母島のシロアリ	池田吉孝・今村賢治・今村誠治 岡田 博・川村 勉	
〔No.70〕	10 (3)	最近のシロアリ研究	角 田	邦 夫
	(13)	イエシロアリ職蟻、兵蟻の室内試験条件下でのグルーミング等の行動観察	岩田隆太郎・伊藤高明・新庄五郎	
	(17)	ヤマトシロアリの摂食量に及ぼす 個体数・兵蟻割合・温度の影響	山野勝次・渡辺雅行	

<講 座>

〔No.67〕	1 (22)	シロアリ防除薬剤のはなし(2)—防除施工における安全対策—	井 上	嘉 幸
〔No.68〕	4 (30)	シロアリ防除薬剤のはなし(3)—薬剤の作用機構を中心として—	井 上	嘉 幸
〔No.69〕	7 (23)	シロアリ防除薬剤のはなし(4)—有機リン剤および カーバメート剤によるコリンエステラーゼの阻害—	井 上	嘉 幸
〔No.70〕	10 (21)	シロアリ防除薬剤のはなし(5)—建築材料に及ぼす シロアリ防除薬剤の影響—	井 上	嘉 幸

<文献の紹介>

〔No.67〕	1 (49)	22種類の樹木の家白蟻に対する抗蟻性能に関する室内試験	尾 崎	精 一
---------	--------	-----------------------------	-----	-----

<会員のページ>

〔No.67〕	1 (34)	公益法人としての協会その他について	高 木	信 一
	(38)	公害防止関連法の知識	石 沢	昭 信

	(46) 野村孝文先生（前副会長・協会顧問）のご逝去を悼む	森 本 博
[No.68]	4 (40) シロアリ防除業の今昔(2)	吉 野 利 夫
[No.68]	(43) シロアリ防除施工方法への提言	船 山 一 郎
[No.69]	17 (36) タイ国防除業者との単独交流記	青 山 修 三
	(42) 防除士物語	青 山 皐
	“ひ ろ ば”	
	(44) メンテナンス全体へ視野を広めよう	鈴 木 憲 太 郎
	(44) 住宅金融公庫では今……	永 岡 洋 二
	(45) 冷汗かいたシロアリ運び	山 野 勝 次
[No.70]	10 (32) 防蟻剤開発と保証に関する私の提案	井 上 倫 平
	(39) 新薬剤による現場施工の再検討	南 山 昭 二
	(42) 新しい防除薬剤の使用体験	石 井 孝 一
	(46) しろありのお話<鹿児島にて>	深 町 勝 郎
	“ひ ろ ば”	
	(50) 岩波文庫の思い出	石 澤 昭 信
	(50) あれこれ	見 城 芳 久

<支部だより>

[No.67]	1 (53) 関 東 支 部
[No.68]	4 (46) 中 国 支 部
[No.70]	10 (51) 東 北 ・ 北 海 道 支 部

<協会のインフォメーション>

[No.67]	1 (56) “会長からひと言” 年頭に当たり回顧と展望	森 本 博
	(64) 昭和61年度「しろあり」目次索引	
	(66) 訃報 元会長大村巳代治・元副会長野村孝文・元理事清水薫氏逝去	
[No.68]	4 (48) 消費者ビデオライブラリー（昭和61年度報告書）	
	(53) 森本 博会長・吉野利夫副会長叙勲のお知らせ	
	(54) 第30回通常総会報告	
[No.69]	7 (46) ごあいさつ	高 瀬 宗 明
	(46) 藤野成一理事建設大臣表彰受賞のお知らせ	

<資 料>

[No.69]	7 (15) 土壌表面皮膜形成工法ターモカットについて	竹 内 孝 常
---------	-----------------------------	---------

編集後記

● 明けましておめでとうございます。
新しい年を迎え、本誌の表紙もブルーから明るいオレンジ色に変わりました。編集委員一同、今年もよりよい機関づくりに努めたいと大いに張り切っておりますので、一層のご支援・ご協力をお願いいたします。

● 今年は本協会の創立30周年にあたり、前岡幹夫名誉会長の“巻頭言”にもありますように、協会の歴史における一つの節目にあたる記念すべき年であります。記念行事や解決すべき多くの問題などがかかえ多忙な1年となりそうですが、ここで過去をふり返り反省し、新たに今後の発展に向けてお互いに協力し合って頑張っていくことも必要かと思えます。

● 土壌処理剤の防蟻試験方法についてお忙し

いなかを高橋旨象先生に解説していただきました。今後の防蟻性能試験をはじめ、シロアリ研究に参考にされ大いに役立てていただきたいと思います。安達洋二氏には病後のご静養中にもかかわらず、ご執筆いただき、また岩川徹氏には防除業界に対する貴重なご意見とユニークな“いろは白蟻づくし”をご披露いただき誠に有難うございました。読者の皆さんもどしどしご投稿下さるようお願いいたします。

● 昭和62年度しろあり防除士資格検定第2次（実務）試験についての講評を兩宮昭二委員長をお願いいたしました。これから防除士資格検定試験を受験される皆さんは参考にされて、大いに頑張ってくださいと思います。（山野 記）

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(63年度) (防除施工受験用テキスト)	2,000円	350円
防除士検定試験問題集	1,800円	350円
しろあり詳説	3,000円	300円
木造建築物等防蟻・防蟻・防虫 処理技術指針・同解説 改訂版	2,500円 (2,000円)	350円
木造建築物の腐朽診断と補修方法	2,000円 (1,500円)	240円
保険と共済制度利用の手引き	500円	170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)	
スライド「ぼくのシロアリ研究」(コマ・オート)	35,000円(30,000円)	
微音探知機	45,000円	

※カッコ内は会員及び行政用頒布価格