

ISSN 0388-9491

しろあり

SHIROARI

1985.1

通 卷
NO.59

社団法人 日本しろあり対策協会
JAPAN TERMIT CONTROL ASSOCIATION

壁新聞の発行について

現在、広報活動の一環として壁新聞（カラー、大きさ縦50cm・横70cm、日写フォトニュース第2121号、昭和60年3月4日付け発行）の作成を行っており、下記のとおり予定しておりますのでお知らせいたします。

記

1 予定送付先

	送付部数
(1)都道府県、市、町、村の広報主管課	3,308 × 2部
(2)都道府県、市、町、東京23区の建築主管課	255 × 2
(3)住宅金融公庫及び住宅・都市整備公団の本、支所	30 × 1
(4)住宅供給公社	70 × 2
(5)消費生活センター	260 × 1
(6)保健所	857 × 1
(7)関係公益団体	50 × 1
(8)協会の支部支所及び会員（会員名簿掲載者のみ）支部10、支所3、会員2部 会員からの追加申し込みは5部単位で送料込み1,000円となります。	

2 送付時期 昭和60年2月中旬

3 揭示時期 昭和60年3月上旬（発行月日 昭和60年3月4日付け）

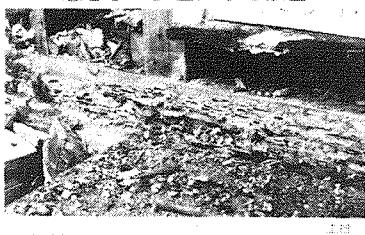


住まいを食い荒らすシロアリ

——シロアリから、あなたの財産を守ろう——

監修 建設省

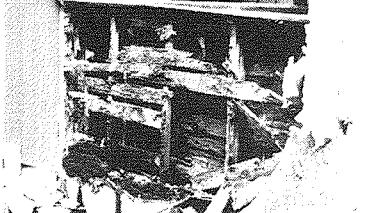
恐ろしいシロアリの被害



■シロアリは日当たりが悪く、暖かくて湿気が多いところ—風呂場・台所・洗面所・便所などに多く発生します。

■シロアリ被害は、気付いたときにはかなり進行しています。シロアリ発生後の駆除処理は作業が大変な上に、費用は予防処理よりもかかります。“転ばぬ先の杖”予防処理が何よりも肝要です。

■シロアリ予防工事は、住宅金融公庫の耐久性向上工事割増貸付を受けるときの条件に入っています。



社団法人日本しろあり対策協会

〒102-0075 東京都千代田区麹町一丁目二番地
TEL 03-3226-5000 FAX 03-3226-5001

目 次

<巻頭言>

- 年頭挨拶 立石 真... (1)
 ケニヤにシロアリを訪ねて——サバンナの記録(2) 安部 琢哉... (2)
 アメリカのしろあり事情 神山 幸弘・池田 文明・池上 真市・黒田 泰寿
 小林 宏行・近藤 晴彦・高橋 育・近田 昇
 内藤 亮三・前田 一行・山富 実・米田 護
 井上 倫平・木村 泰男 (10)

- 「シロアリ防除施工士」についてのアンケート調査報告 神山 幸弘... (24)
 昭和59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 ... 山野 勝次... (35)

<講 座>

- 衛生管理のみちしるべ(9)——働く人々の健康(2) 稲津 佳彦... (40)

<文献の紹介>

- 黒翅土白蟻の巣づくり初期における単腔構造巣の観察 尾崎 精一... (49)

<支部だより>

- 関西支部 (55)
 中国支部 (58)

<協会のインフォメーション> (59)

<資料>

- 昭和59年度「しろあり」目次索引 (60)
 編集後記 (62)

日本しろあり対策協会機関誌 し ろ あ り 第59号

機関誌等編集委員会

昭和60年1月16日発行

委員長 山野勝次

発行者 山野勝次

委員 尾崎精一

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2

ク 森本博

丁目5—10日伸ビル(9F) 電話(354)9891・9892番

ク 山下浩一

印刷所 東京都中央区八丁堀4—4—1 株式会社 白橋印刷所

事務局 石沢昭信

振込先 協和銀行新宿支店 普通預金 No.111252

ク 篠原信雄

S H I R O A R I

(Termite)

No. 59, January 1985

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

9F, Nisshin-Building, Shinjuku 2-chome 5-10, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Contents

[Foreword]	Makoto TATEISHI...(1)
Searching for Termites in Kenya	Takuya ABE...(2)
Problems of Termites in America	
Yukihiro KAMIYAMA, Fumiaki IKEDA, Shinichi IKEGAMI, Yasuhisa KURODA, Hiroyuki KOBAYASHI, Haruhiko KONDO, Takeshi TAKAHASHI, Noboru CHIKADA, Ryozo NAITO, Kazuyuki MAEDA, Minoru YAMATOMI, Mamoru YONEDA, Rinpei INOUE, Yasuo KIMURA	(10)
Results of the Questionnaires Relative to Termite Control Operator	Yukihiro KAMIYAMA...(24)
On the Results of the Second Examination for a Licence of Termite Control Operator	Katsuji YAMANO...(35)
[Lecture Course]	
The Guide to Occupational Health [9] -Health of the Working People (2)-	Yoshihiko INAZU...(40)
[Introduction of Literature]	
Observations on the Construction of the Unilocular Young Nest of the Formosan Fungus-growing Termite, <i>Odontotermes</i> <i>formosanus</i> (Shiraki)	Seiichi OZAKI...(49)
[Communication from Branches]	
From Kansai Branch	(55)
From Chugoku Branch	(58)
[Information from the Association]	(59)
[Data]	(60)
[Editor's Postscripts]	(62)

目 次

<巻頭言>

- 年頭挨拶 立石 真... (1)
 ケニヤにシロアリを訪ねて——サバンナの記録(2) 安部 琢哉... (2)
 アメリカのしろあり事情 神山 幸弘・池田 文明・池上 真市・黒田 泰寿
 小林 宏行・近藤 晴彦・高橋 育・近田 昇
 内藤 亮三・前田 一行・山富 実・米田 護
 井上 倫平・木村 泰男 (10)

「シロアリ防除施工士」についてのアンケート調査報告 神山 幸弘... (24)
 昭和59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 山野勝次... (35)

<講 座>

衛生管理のみちしるべ[9]——働く人々の健康(2) 稲津 佳彦... (40)

<文献の紹介>

黒翅土白蟻の巣づくり初期における単腔構造巣の観察 尾崎精一... (49)

<支部だより>

関西支部 (55)
 中国支部 (58)

<協会のインフォメーション> (59)

<資料>

昭和59年度「しろあり」目次索引 (60)
 編集後記 (62)

日本しろあり対策協会機関誌 しろあり 第59号

機関誌等編集委員会

昭和60年1月16日発行

発行者 山野勝次

委員長 山野勝次

委員 尾崎精一

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2

森本博

丁目5—10日伸ビル(9F) 電話(354)9891・9892番

山下浩一

印刷所 東京都中央区八丁堀4—4—1 株式会社 白橋印刷所

石沢昭信

篠原信雄

振込先 協和銀行新宿支店 普通預金 No.111252

S H I R O A R I

(Termite)

No. 59, January 1985

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

9F, Nisshin-Building, Shinjuku 2-chome 5-10, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Contents

[Foreword]	Makoto TATEISHI	(1)
Searching for Termites in Kenya	Takuya ABE	(2)
Problems of Termites in America		
Yukihiro KAMIYAMA, Fumiaki IKEDA, Shinichi IKEGAMI, Yasuhisa KURODA, Hiroyuki KOBAYASHI, Haruhiko KONDO, Takeshi TAKAHASHI, Noboru CHIKADA, Ryozo NAITO, Kazuyuki MAEDA, Minoru YAMATOMI, Mamoru YONEDA, Rinpei INOUE, Yasuo KIMURA	(10)	
Results of the Questionnaires Relative to Termite Control Operator	Yukihiro KAMIYAMA	(24)
On the Results of the Second Examination for a Licence of Termite Control Operator	Katsuji YAMANO	(35)
[Lecture Course]		
The Guide to Occupational Health [9] —Health of the Working People (2)—	Yoshihiko INAZU	(40)
[Introduction of Literature]		
Observations on the Construction of the Unilocular Young Nest of the Formosan Fungus-growing Termite, <i>Odontotermes</i> <i>formosanus</i> (Shiraki)	Seiichi OZAKI	(49)
[Communication from Branches]		
From Kansai Branch	(55)	
From Chugoku Branch	(58)	
[Information from the Association]	(59)	
[Data]	(60)	
[Editor's Postscripts]	(62)	

<卷頭言>



年頭挨拶

立石 真

明けましておめでとうございます。昭和60年を迎えるにあたり、謹んで新春のご挨拶を申し上げます。本年は、戦後40年にして昭和60年代の緒という一つの節目にあたる年であります。近年の我が国の経済・社会を顧みますと、国際的に高水準の生産・所得・消費で推移しつつも、国民生活・産業活動等あらゆる側面で成熟化・安定化の度を加えつつあります。このような安定成長時代の中においては、限りある資源及びエネルギーを有効に活用していくことが時代の要請あり、この意味で建築物の耐久性の向上を図り、将来の安定した経済・社会を支える基盤としての良質な建築ストックを充実していくことが重要な課題となってきております。

建設省におきましても、総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」を実施するなど各種建築物に対する諸般の施策を推し進めており、今後これらの成果を建築行政に有効に生かしていきたいと考えております。

なかでも、木造建築物が主流を占める我が国においては、建築物の耐久性の向上に関して、防腐防虫措置を適切に講ずることが不可欠であり、しろあり被害に対する対策は極めて重要といえます。この点で、しろあり防除に携わられている方々の適切な技術が求められているところですが、一方では処理薬剤による環境汚染が一部で指摘されており、今後とも薬剤の適切な取り扱い及び使用後の措置の徹底に行政・業界ともども努めていく必要があります。

貴協会は、設立以来、防腐防虫措置の調査研究及び普及指導に努められるとともに、防除薬剤の認定、防除施工士の資格検定を実施、さらに先般の「木造建築物の防腐防蟻防虫処理技術指針」の発行など木造建築物の耐久性向上に大きく寄与してこられましたが、適切なしろあり防除技術の普及の重要性に鑑みれば、一般への幅広い啓蒙活動をはじめとするなお一層の御努力を期待しております。

最後になりましたが、貴協会並びに会員の皆様がさらに研鑽を積まれ、増え御発展されることを希望して私の新年のごあいさつといたします。

(建設省住宅局建築指導課長)

ケニアにシロアリを訪ねて

—サバンナの記録(2)—

安 部 琢哉

ケニアの ICIPE (イシーペ、国際昆虫生理生態学研究センター) でシロアリの研究をすることになった経緯を(1)で述べた。

シロアリの何を調べるのか

1981年1月20日にオオキノコシロアリの一種, *Macrotermes michaelensi* の初めての夜間観察を終えて、次に取りかかるべき事が3つあった。ICIPEでのシロアリの研究計画書の作成、車の入手、ナイロビの南方80kmのところのカジアドにある ICIPE のシロアリ分室の近くに家を確保することであった。

私は ICIPE の客員研究員だから、常勤の研究者よりテーマぐらいは自由に選べるだろうと考えていた。夜間観察の際に、強烈な印象を受けたのはアリによるシロアリの捕食であった。そこでこれをやりたいとシロアリ研究チームのリーダーの Nutting (ナッティング) 教授に相談に行くと、申し訳なさそうに、しかしはっきり、それは Nyamasyo (ニアマスヨー) が研究中であり、近いうちにそれを博士論文としてまとめる予定なのでダメとの答が返ってきた。それならばシロアリの摂食量の推定でもやってみるかと思い、その考え方を説明すると、それは Collins (コリンズ) が目下研究中であるからそれもダメだとのこと、以前 ICIPE にいた Lepage (ルパージ) が摂食活動の季節変化はすでに調べているし、*M. michaelensi* の巣内のシロアリの数や地下道についてはもうかなり長期にわたって Darlington (ダーリントン) が研究中であった。それで私は研究テーマを一応『*M. michaelensi* の餌選択性及び摂食行動』ということにした。またこのテーマとは別に 50m × 50m くらいの地域を深さ 1m くらいまで全

部掘ってみたいと思った。

車の入手

1月22日、ケニアに入国して2週間が過ぎた。車がないと野外での動物調査はまず無理であった。英字新聞をかき集める。新聞の売車欄には各種の中古車の車種、値段や連絡先などがずらーと並んでいる。学振（正式にはアフリカ地域研究センター）から電話を順番にかけてみる。最初に電話したところは12時に車を見に来いと言っているのは分るのだが、相手の住所がどうもうまく聞きとれない。やめる。次のは幸いにも学振の近くであったが今度は相手の言うことがよく分からぬ。私の隣で電話をかけるのを聞いていた松田さん（京大の文学部院生、現在大市大）が“聞いちゃあおれない”とばかり、受話器をもぎ取り、すぐ話をつけて、「さあ、行きましょう。」彼は院生、私は教師なのでちょっとかっこがつかない。「余計なことをして」というポーズをして、ついて行く。ケニアでは日本の車が大きなシェアを占めており、売物は赤のコロナであった。3600シル（1シル=30円）だと言う。3000シルでどうかと話を進めようすると、もう一台の車、三菱のランサーはどうかと言う。これはケニアのサファリ・レースに優勝した車と同じタイプのものだと言われ、その気になる。中古車だと言うのに4000シル、ざっと120万円である。私の所持金の大半がなくなってしまう。結局、買うことにする。

シロアリ塚の分布

1月27日、ケニアでの生活がおぼろげながら分かってきた。おそるおそる行動範囲を拡げ始める。午後2時ナイロビを出発し、シロアリ分室のある



写真1 左. 草原にまっすぐな道が続くナイロビ
カジアド間



右. シュウカクアリ (*Messor sp.*) の巣

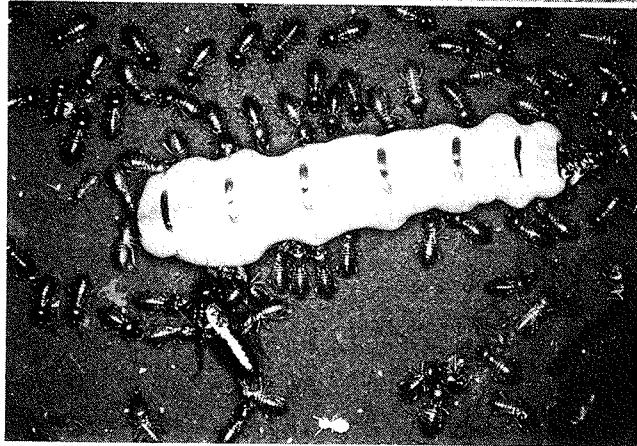
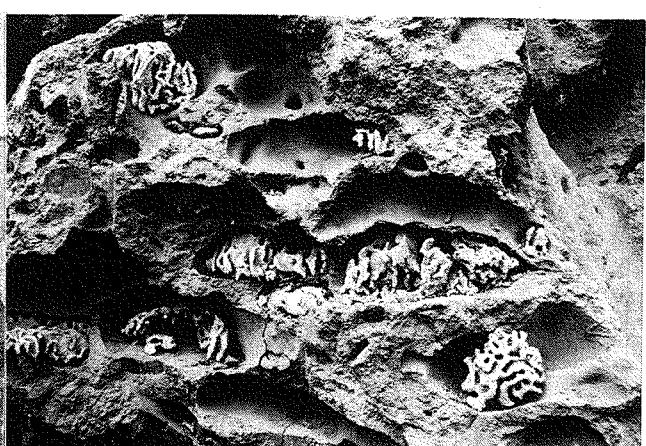


写真2 *Macrotermes subhyalinus*

上左：塚の断面, 上右：キノコの培養基

下左：女王（中央の大型個体）と王（二番目に大きな個体）

下右：有翅虫, 大型兵シロアリ, 小型兵シロ
アリ, 大型働きシロアリ, 小型働きシ
ロアリ, ニンフ

カジアドを通り、さらに南下してタンザニアとの国境の町ナマンガまで行ってみることにした。ざっとその距離160 km である。道路沿いにシロアリの塚の分布を把握することが目的であった。

一面に広がる草原、あるいはサバンナにまっすぐな道が続く(写真1)。道路は舗装されている上に、車の数は少ないので快適なドライブが楽しめる。ナイロビの付近には大きな塚は全くないが、カジ

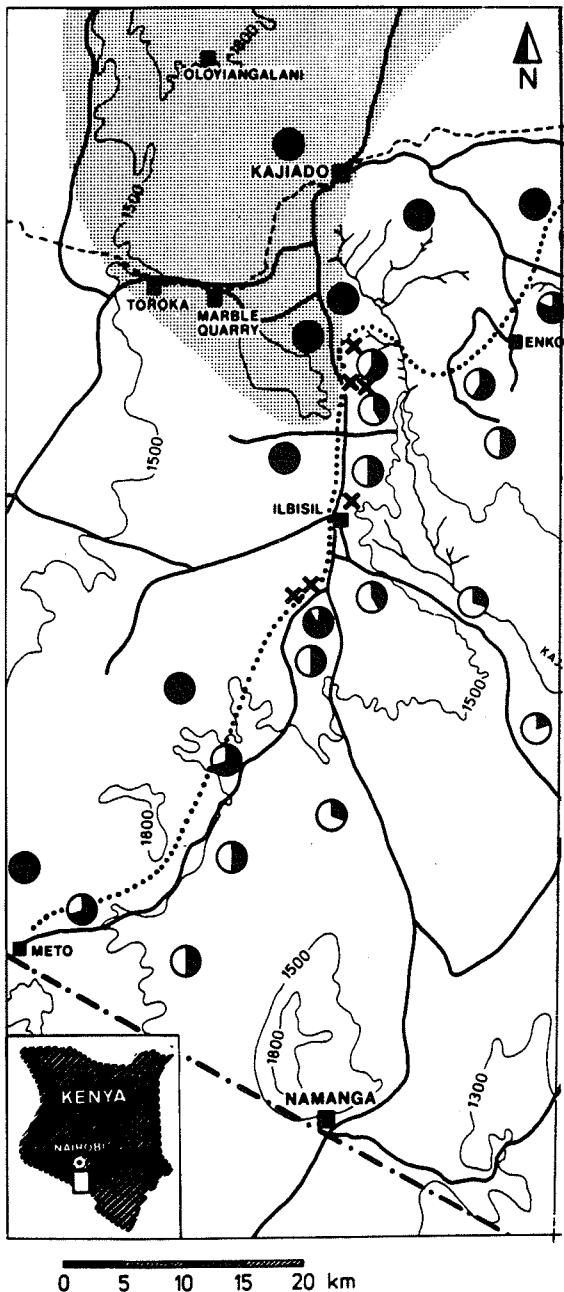


図1 カジアド (Kajiado) 周辺における2種のオオキノコシロアリ, *Macrotermes michaelseni* (黒) と *M. subhyalinus* (白) の分布 (Van der Werff, 1981より)

アドに近づくと高さ1mぐらいの *M. michaelseni* の塚が出現し始める。さらに南下するとこのシロアリの塚と共にもう一種のオオキノコシロアリ, *M. subhyalinus* の塚も出現する(写真2, 図1)。この塚にはあちこち大きな穴があいており、それが煙突のようになっている場合が多い。国境の町ナマンガに近づくと草原というより、かん木が多くなってブッシュといった感じが強くなる。シロ

アリ塚も高さ3mくらいのものも見られる。車から降りて塚の写真を撮っていたら、牛が道路から遠くないところで群れをなして草を食っていた。シロアリの競争相手の写真を撮ろうとカメラを構えたら、どこで休んでいたのか、白とピンクのしま模様の布を羽織ったマサイの若者が、背より長い槍を肩にかついで、猛然と走ってくるではないか。びっくりして車に逃げ戻り、エンジンをかける。あわてているせいか手が震えてエンジンがなかなかかかるない。やっと車が動き出した時には若物は車から5mほどのところで槍を投げるかっこうをしていた。本当に投げるつもりはなかったのであろうが、一瞬肝を冷やす。マサイ族は写真に撮られることを極端にきらう。彼等の所有する牛についても同じである。

ナマンガには17時に着く。2種のシロアリの塚が混在している。カジアドで見る塚よりもかなり大きい。アカシアの点在するサバンナを背景に、夕陽に映えるシロアリの塚は何度見ても美しい。日本に帰ったらどっかの雑誌にでも買ってもらおうかと甘い事を考えて、カメラのシャッターを何度も押す。いくつかの塚に手を触れてみたがシャベルで掘れる硬さではなかった。どうしてもつるはしが必要だ。塚の密度は多いところで1ha当たり4—5、少ないと1haあたり0—1といったところであった。

町はずれにタンザニアとの国境があるが、簡単な検問所があるだけであった。この時にはケニアはタンザニアと国交がなく、タンザニアに足を踏み入れることは出来なかった。

みやげ物屋にマサイの使う槍が並んでいる。シロアリの塚を堀るのに役立ちそうだ。150シル。つい買ってしまう。19時頃、ナマンガを出発してカジアドに向う。日も暮れて、車のヘッド・ライトに突然インパラの姿が浮かびあがり、急ブレーキをかける。ぶつかったら持って帰り、食ってやるかななど悪い事も考えたが、その時には車も打撃を受けそうなので速度を落とす。行き交う車は全くない。真暗闇の中を走るのはあまり気持のいいものではない。車が故障したらどうなるかとか、道路を閉鎖されて強盗にでも襲われたらどうしようなどと考えてしまう。途中で何回か車から降

りてシロアリの夜間観察をしてやろうと思っていたがその度胸はもはやなかった。

21時半に、カジアドに戻り、Collins の家に泊めてもらう。彼は町はずれにあるマサイ工芸学校の教員宿舎に住んでいる。Darlington は別棟の隣の宿舎を借りている。寝室、トイレと居間がありますます生活が出来る。カジアドで私が住む家について彼に相談する。有難いことに彼は学校の校長さんに小さな家を貸してくれるようすで頼んでくれていた。6畳ぐらいの部屋と台所とトイレという小さな家ではあったが、電灯はつくりし、文句はなかった。家賃は800シル（約2万4千円）。

こうして調査の足（車）、拠点（家）がそろい、調査許可は ICIPE が取得してくれたので、あとは研究のみとなった。研究しすぎて病気になって仕方がないので、週4日制ということにした。

Megaponera の襲撃

2月2日、ついに *Megaponera foetens* によるシロアリ襲撃の現場を見る。シロアリを専門に食うアリが何種かいることはこれまでに報告されており、その最も代表的といえるものが *Megaponera foetens* であった。これは体長が1cm近い大型のハリアリで、同僚の Nyamasyo の研究材料でもあった。一度お目にかかりたいと思っていたが前回の予備調査ではみつからなかった。

20:50。シロアリ分室の周辺のサバンナでシロアリの夜間観察を始めた。*M. michaelseni* はまだあまり活動しておらず、22:00になって、摂餌穴から小型兵シロアリが少し頭を出し始めた。

22:05。ヒヨケムシというクモの仲間で体長が1.5cmぐらいあるのが、スピーディーに動きまわっている。これもシロアリに出会えば捕食しそうだ。オオズアカアリ (*Pheidole* spp.) や赤色のオオアリ (*Camponotus* spp.) それに *Ophthalmodpone berthoudi* というハリアリの一種が地表に見られる。

22:40。長さ5mくらいのアリの行列に出会う。*Megaponera foetens* だ（写真3）。2—3列縦隊でかなりの速さで、行進している、平均体長は1cmぐらいであるが、その大きさにはかなり変異

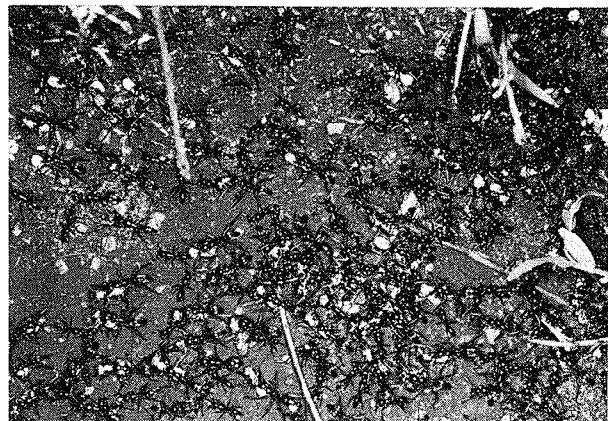


写真3 シロアリを襲う *Megaponera foetens*

がある。総数はよく分からないが500位であろうか。1cmぐらいの個体が口にオオキノコシロアリの兵シロアリや働きシロアリをくわえている。一匹つかまえてみるとキイキイと音をたてる。行列の先頭付近には小型のアリが目立つ。アリ一個体についてみると行ったり来たりしているが、行列全体としては割合まっすぐに一方へ進んでいる。

それまでの研究によるとこのアリは *M. michaelseni* や *M. subhyalinus* といった大きな塹をつくるシロアリや、*Odontotermes* spp. や *Microtermes* spp. といった背の低い塹を作るか地中に営巣するシロアリが地表に出てきて枯草などを食っているところを襲撃する。このアリは夕になると偵察個体を巣から送り出す。多数のシロアリが摂餌しているところに会うと、この個体は何等攻撃することなく、巣に戻る。そして数百の仲間を巣からその場所に動員するのである。シロアリの餌場まで来ると、かたっぱしからシロアリを殺す。このアリは腹部末端の針から毒液をシロアリに注射する。シロアリの方も兵シロアリが大顎を使って応戦するが、殺されることの方が多い。短時間内にシロアリの死体の山が出来る。それをいくつかの山にまとめたあと、1~3個体を口にくわえてアリは巣に戻るのである。私が見たのは巣へ帰る途中のものであった。

シロアリの塹を掘る

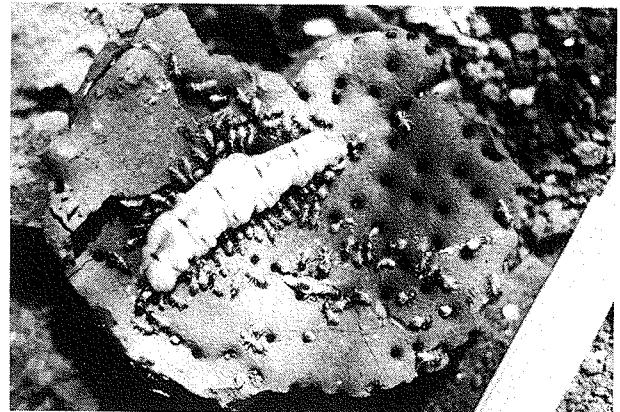
2月3日、カジヤドの近くで *M. michaelseni* の手頃な大きさの塹を探す。シャベルとつるはしも用意した。どの塹を掘ろうかと探している時に一



写真4 *Macrotermes michaelensi* のシロアリ塚の断面。白く見えているのはキノコの培養基。塚の中央部が巣の本体でその中央下部に王室がある。

面白い事に気が付いた。小さな塚がないのである。突然に高さ1~2mの塚が出来る訳はない。考えられるのは大きな塚をもつコロニーがその近くに若いコロニーが定着するのを妨げるのではないかということである。そんなことを考えながら高さが1mばかりの塚を掘り始めた。Darlingtonから塚の中からコブラが出てくることがあるので気を付けるようにと言われ、内心びくびくしながら掘る。塔のように高くなったところは硬い赤土ばかりで余りシロアリはいない。2時間ほど掘ってふらふらになった頃にやっと断面が明らかになってきた(写真4)。巣の本体は塚の中央下部にあり、そこにはしめったやや粘土質の黒土からできたダンボール紙といった感じのものが棚のように並び、大型・小型の兵シロアリ、働きシロアリ・幼虫がつまっている。さらにその部分の中央下部に直径20cmぐらいの土で出来たシャーレのようなものが埋っている。王室ではないか! 静かに取り出し、注意深くあけてみると、まさに王室で、王と女王、その他のカーストが見られた。それにもしても女王の大きいこと! 10cm近くある。

もう1つの特筆すべきことは巣の本体をとり囲むように分布している菌室である。これは大きさ、20~30cm×15~20cm、高さ10~15cmくらいの部屋で、その中に、土まんじゅうのような、あるいは人間の大脳を連想するようなキノコの培養基が入っている。塚を掘り始めてしばらくの間は興奮でつるはしを持つ手が震えた。掘り進むにつれて、



M. michaelensi の王室とその中の女王(最大の個体)と王(中央下部の個体)。

塚の構造がマレーシアの熱帯多雨林で掘ったスマオオキノコシロアリ、*Macrotermes carbonarius*の塚の構造とほぼ同じであることが分かり、興奮からさめて、疲れがどっと出てきた。

2月は乾季で空気はかなり乾燥しており、塚の塔の部分はからからであったが、巣の本体のところは土の色が黒で大変湿っていた。そう、キノコシロアリはサバンナに適応したシロアリなのだ! 直観的にキノコシロアリはサバンナで進化したに違いないと思った。キノコの培養基の表面には *Termitomyces* 属の小さな菌子塊が多数付着しており、巣から取り出してビニール袋に入れて一晩おくと、ビニール袋は水滴で一杯になるのをマレーシアで経験していた。キノコが呼吸する時に出す水をシロアリは巣内の湿度維持に使っているに違いない。

巣から地下道が四方八方に出ており、Darlingtonによれば高さ1.5~2.0mの塚ではその周囲50mくらいに地下道は延びているという(図2)。

夜、Collinsの家で私がスキヤキを作り、一緒

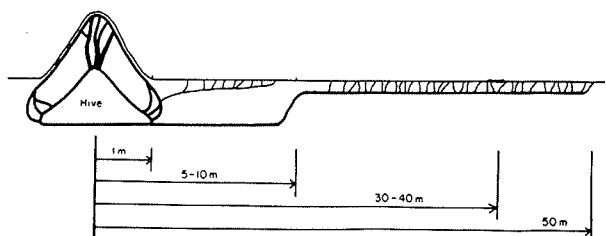


図2 *Macrotermes michaelensi* の地下道
(Darlington, 1982より)

に飯を食う。お世辞であろうが、うまいと言ってくれた。彼の家のトイレには壁にいろいろなものが貼ってある。私が沖縄から送った絵葉書も貼ってある。多少気分を害しながら見ていくと、エリザベス女王の写真まで貼ってある。トイレに対するイメージが、Collins と私とで、あるいはイギリス人と日本人とでかなり違うようである。

2月4日。琉球大学・生物学科の私の研究室で課題研究（卒研）も行っている2人の学生から原稿が送られてきた。教師がいい気分で出張すれば学生は大迷惑ということになる。原稿の出来は悪くなかった。「教師はいなくても学生は育つ。」

塚の中のシロアリの数

塚を掘ってみて知りたいと思うことの1つは塚の中にいるシロアリの個体数である。Darlington（写真5）がすでにかなりの塚を掘り起こし調べている。巣内個体数は200万！ところでどうやって大きな塚の中のシロアリの数を調べるのだろうか？塚から四方八方に地下道は延びている。塚を掘っている内にシロアリはここを通って逃げてしまうであろう。Darlingtonは殺虫ガスを塚に送り込みコロニーの全個体を殺してから塚を5～6人がかりで堀る。大体一週間ぐらいかけて、シロアリを土と共に採集する。次に数日かけて、刷毛を使い土とシロアリを大雑把に分ける。今度は土まじりのシロアリを大きなブリキ製の水槽に入れて、強力なモーターでそこに空気を送り込む（写真6）。そうするとシロアリは泡と一緒に浮くのである。これを集めると、塚の中の全個体が集められたことになる訳である。一つの塚のシロアリの数を数えるのにこうして4～5人がかりで約2週間かかる。

あっと言う間の出来事

2月10日、ナイロビの街はずれにあるGeneral Foodsという店で食料品を買い込む。店の向いに停めてあった車に戻ってみるとなんと！カメラがない。ほんの10分間ほどのことであった。車の三角窓がこじ開けられていた。付近の店の人聞いてみるが返ってくるのは「知らない」。大体私は海外に出て大事な物を盗まれるか忘れるかしな



写真5 Dr. Darlington

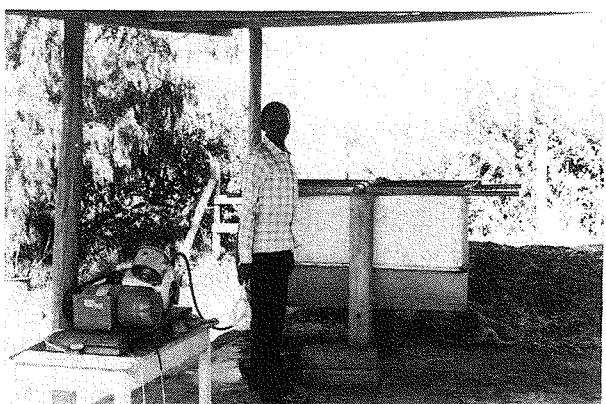


写真6 シロアリ抽出装置

かつたことがない。1時間ばかりショックで何もする気がしなかった。車を盗られなかっただけまだと思うことにしてカジアドに早々に戻る。豪勢な夕食でも作って気分転換をやろうと思っていたら、断水に停電。ろうそくの明かりの下で、沖縄風みそ汁とバナナということになった。日本から持ってきた唯一のテープを聞く。石原裕次郎と八代亜紀の歌が録音されている。どういう訳かよく分らないのだが日本で歌謡曲を聞く時にはメロディーを聞いてしまう。ところがカジアドで聞く時には歌詞だけが耳に入ってくるような気がする。聞き入っているうちに涙が出てきた。眠れないでの夜間調査に出る。*Macrotermes*は活動していないなかった。

サバンナの動物たち(1)シュウカクアリ

2月11日、朝、インスタントみそ汁とバナナを食べてDarlingtonが主に*Macrotermes subhyalinus*の研究をしているビセル（Bissel）という村に行

く。カジヤドから車で30分のところである。アカシアの木が点在する典型的なサバンナである。ここで始めて *Trinervitermes* という枯草を餌とするテングシロアリの仲間を見る。巣は高さ30cmくらいのドーム型であった。ビセルはやや起伏に富んでおり、丘の上の方では母岩が露出し、また石がごろごろしている。石をひっくり返すと、ほとんどさきまたのように小型の黄味をおびたサソリが出てきた。

Dr. Sieber が *Macrotermes subhyalinus* の塚をこわして、その女王を取り出し、かわりに *M. michaelensi* の女王を入れる実験を行なっていた。マサイが飼っている牛が作業現場にやってきて掘りおこした土をなめている。無機塩類が塚の土には多く含まれているのであろう。

2月12日。カジヤドの周辺を散歩する。サバンナを歩いて目につくものの1つがもちろん *Macrotermes* の塚であるが、もう一つは種子を採集するシュウカクアリ、*Messor* sp. (写真1右) の巣口及びその通路である。小高い丘に登って回りを見渡すと、所々に草のはげたところ (4 m × 5 m ぐらい) があり、そこから巾数cmから数十cmの蟻道が数本出ている。長さは20~30m。現場に行ってみると草のはげたところの中央に巣口があり、そこからアリが行列をなして道を進んでいく。10mほど進むと行列がはっきりしなくなり、アリは四方八方に道から離れて種子や枯葉を探し、見つけると口にくわえて巣に戻る。種子の採集は毎日行なわれている訳ではなく、また日によって、餌をとりに行く方向が違う。このやり方はアリの餌採集方法の1典型で trunk trail foraging と呼ばれており、アメリカでよく研究されている。枯草を食うシロアリの餌採集行動を比較すると面白いと思い、いくつかの巣について通路の地図は作ったが、残念ながら十分にはデータがとれなかった。

交通事故

ケニアでは車はかなり高速で走っているので交通事故はかなり多い。2月21日にカジヤドからナイロビの学振のオフィスに戻ると、京都大学から人類学の調査に来ていた院生の今井さんが交通事故

故に会い頭を強く打って意識不明であることを知らされた。海外調査では事故はつきものであるといってよい。問題はその後の処置である。今井さんの事故に際して京都大学の人類学研究チームがとった行動と、学振の山極寿一さんを中心とした現地の人々の判断の適確さと行動力にはびっくりした。

交通事故程度だと現地の警察はあまり動いてくれない。目撃者探しから警察への対応、さらに病院の手配を実に手早く片付けた。スワヒリ語と英語が自由に使えなければとても出来る相談ではない。ケニアに永く住んでられる岸田夫妻の力も大きかったが山極寿一さん、松田素二さん、松田さくらさん、大田さんといった院生あるいは研究生の実力を知らされる時でもあった。私はと言えばスワヒリ語が出来ないから現地の人との交渉は出来ないし、英語を早口でまくしたてるインド人の医者に、ある時は同意を、ある時は反論を、それ以上の早口で言う英語力もなかった。結局まかされたのはオフィスの電話番であった。表向きは事故対策本部の責任者として日本から、病院からの連絡に対応するということであったが、それ以外に私に出来ることはなかった。しかしこれから次へかかるくる電話への対応は楽ではないこともすぐ分った。適当に聞きながしてすむ時ではなかった。二、三、の失敗をした後に、電話がかかったら、すぐに「ゆっくり話して下さい、そうすれば貴方の言うことはちゃんと理解できるから」と相手に伝えることにした。こうして電話番はなんとか努まることになった。

事故のあった3日後には人類学研究チームのリーダーである田中次郎さんと今井さんの御両親が見えた。京大病院の脳神経外科の専門医と連絡をとりながら、日本大使館の大利医師、今井夫妻、田中さんらが相談し、相変わらず意識のない病人をロンドンの病院に移すことになった。当然にもナイロビ病院の担当医は反対した。松田さくらさんがインド人医師より早口でこれに反論した。2月23日昼すぎ、病人は5人の付き添いと共にロンドンにたった。結局ロンドンの病院での手術は成功し、今井さんは元気になった。しかしもしもロンドンでの手術がうまくいってなかったら、今井さ

ん自身はもとより、他の人達にとっても極めて厳しい事態になるところであった。なにしろナイロビの病院の脳外科の専門医の反対を押し切って、病人をロンドンに送ったから。チーム・プレーに

よってもたらされた奇跡と言えた。この奇跡を可能にした人材・組織それに金は容易に出来るものではないだろう。

(京都大学理学部動物学教室)

アメリカのしろあり事情

(米国しろあり事情研修団報告書)

神山 幸弘¹, 池田 文明², 池上 真市³, 黒田 泰寿⁴
小林 宏行⁵, 近藤 晴彦⁶, 高橋 肇⁷, 近田 昇⁸
内藤 亮三⁵, 前田 一行⁹, 山富 実¹⁰, 米田 譲¹¹
井上 倫平¹², 木村 泰男¹²

まえがき

ベルシコール・パシフィック・リミテッド社の企画による米国しろあり事情研修旅行は、既に2回実施されており、その際見聞した内容ならびに討議した事項について詳細な報告が本誌No.49ならびにNo.53号に掲載されている。上記と同様な趣旨で1983年の11月3日から14日の12日間にわたって、14名からなる研修団がアメリカに派遣された。

この記事は、同研修団員が帰国後それぞれが分担した個所の報告書にもとづき、アメリカにおけるしろあり事情を紹介するために取りまとめたものである。

アメリカでの視察先ならびに視察・討議内容については、前2回の経験ならびに日本とアメリカでの共通問題さらには国情の違いの比較検討を踏まえて、表1のようであった。報告は、視察先を

中心として、そこで研修ならびに討議した事項について述べる。

1. ベルシコール ケミカル コーポレーション

ベルシコール社側の出席者は、

H. E. ステップニッカ (ベルシコール・ケミカル・コーポレーション海外業務担当副社長兼ベルシコール・パシフィック・リミテッド社長)
デヴィット フレデリック (ペストコントロール事業部長)
オズ メッサーシュミツ (製品登録課長)
デヴィット ウィタカ (環境科学・毒物学部長)
ユセフ アタラー (環境科学部長)
マイク マクゴーワン (製品課長、クロー

表1 訪問先と研修内容

訪問先	研修・視察内容	訪問日
ベルシコールケミカルコーポレーション	ベルシコール社しろあり防除剤、防除薬剤と環境汚染問題、アメリカのPCO業務紹介、防除業者の教育、PCOの資格試験環境試験室の見学	11月4日(金) イリノイ州シカゴ
米国害虫防除協会(NPCA) 第50回大会	講演会の傍聴と展示会見学	11月7日(月) 8日(火) ワシントン特別区
米国農務省南部林産試験場	研究範囲と内容、防除薬剤の効力と、試験方法、薬剤使用規制、実験場の見学	11月9日(水) ミシシッピー州ガルフポート
ハワイ大学タマシロ研究室	イエシロアリとハワイにおける被害、ハワイでの防除処理、薬剤の要求性能と試験方法	11月11日(金) ハワイ州ホノルル
ハワイシロアリ防除業者 (ギルバート マサキ)	会社の組織、なりたち、保証問題、駆除と予防方法	11月11日(金) ハワイ州ホノルル

ルデン/ヘプタクロル)
の6名で、日本側を含めた出席者一同の自己紹介後、下記の研修に入った。

(1) ベルシコール社のしろあり事業えの取り組み
ベルシコール社はペストコントロール(PCO)事業部門に力を入れるために1983年の中端から新らしくPCO事業部をつくり、フレデリックを部長に据え、現在販売している製品を補強するために前向きに色々な準備をしている。例えば既に開発したものに低揮発性の薬剤があり、もう1つは、クロルデンをプラスチック系のものと混合したり、あるいは発泡剤として、土壤処理後の流出を抑える薬剤を研究中である。つまり製品を適確あるいは適切に使用するための製剤研究に力を入れている。

クロルデンならびにヘプタクロルによる環境問題ならびに人間衛生上の問題についても引き続いで研究を行っている。マサチューセッツ州においてクロルデンの使用禁止が提唱されたが、毒性に関する社内資料で説明に務めた結果、不特定多数への販売をせず、専門業者の使用は従来通りという決定をみた。

もともとこの事件は、薬剤の誤用から端を発したものであるので、これを契機に薬剤を適切に使用するための教育が強化されることになった。日本においても適正使用のための講習会を開催し、5000人以上の人達の参加を得た。又、全国的な環境調査、処理家屋ならびに処理コンテナーでのクロルデン蒸散試験を実施している。さらにクロルデンに関しては、ウイタカ、アタラが毎年のように

に日本に訪問し日本の専門家達と情報の交換、あるいは教育に携わる仕事をしている。世界におけるしろあり市場は、アメリカ、日本について三番目がオーストラリアであるが、オーストラリアでも上記のような活動を開始しており、防除業者の教育、資格授与方法について政府関係者と話し合っている。

我々は、クロルデンが適切に使用されるならばこれほどよいしろあり防除剤はない信じている。又クロルデンが適正にかつ責任をもった態度で使用できる薬剤であると信じている。従って、へたをすると誤用につながる分野での使用については自主的にその使用をとり下げた。さらにシンデル博士やマクマホーン博士によって長い間クロルデンに曝されていた業者を調査したところ、その業者に悪い影響を与えていない結果を得ている。このようなことからクロルデンの将来を確信している。しかし遠い将来のことを考えると部分的又は全面的にクロルデンに替る薬剤を考えておかなければならない。我々は既に弗素脂肪系の薬剤の開発についてニューヨーク州立大学と研究契約を結んでおり、ベルシコール社は今後も深くしろあり業界にかかわって、全力で責任をもって、この業界に貢献して行きたいと考えている。

(2) しろあり防除剤と教育

アメリカでPCO事業に用いられる薬剤を使用分野別に分けると、殺鼠剤、燻蒸剤、しろあり防除剤、一般害虫防除剤となる。薬剤の生産量で最も少いのが殺鼠剤で、ついでメチルブロマイドやバイケンなどの燻蒸剤である。しろあり防除剤



写真-1 ベルシコール社での研修



写真-2 教本と携帯用説明書

としてはクロルデンがその過半を占めている。一般害虫とはハエ、ゴキブリ、ノミなどの住居内害虫をいい、生産量はしろあり防除剤の2倍に相当する。ベルシコール社では、現在はしろあり防除剤を中心に扱っており、製剤メーカーで製剤した原体を直接流通させたり、他の製剤メーカーと原体を取引きしたりしている。我々の製品は、40社を超える販売会社の手を経て、全米16,000社あるといわれているしろあり防除業者に薬剤が供給されている。薬剤の販売時には適正使用のための資料が用意されており、携帯用処理カードになっている。これには処理個所毎に使用方法が記載しており、適正処理が明示されている。

防除業者に対する薬剤の適正使用のための教育は、15人の営業担当者がこれにあたっている。講習会での説明はスライドとテープによって行われ、聴講者には、調査方法と薬剤散布方法が記載された2冊の教本が渡される。この説明は約4時間を予定している。今年は全米80個所で講習会を開催し、4200人の人達が受講した。又この2冊の教本は、30州においてライセンスの登録更新時の講習会用の教本として正式に認められている。現在では、特別な場合つまり水辺での処理、プレナムハウスなどの処理などを含む上級レベルの教本を作製中である。今後ともPCO事業部によって新製品の開発、教育面での充実を計って行きたい。

ベルシコール社業者教育用スライドについて

米国のPCO Field Representativeのライセンスは、例えば、白対協の防除士のような資格を州政府が与えるようなものであるが、これが2年に一度更新されることになっている。更新には140単位の教育を受けることになっている。このシステムを継続教育と呼んでいるが、これには薬剤メーカーやPCO機器メーカー等の準備するセミナーや、PCO関係の講座のある、例えばパーデューその他の大学の通信教育講座で受けても良い。それぞれのセミナーはE.P.A.の許可を取っており、所定の単位を与えられている訳である。

ベルシコールも白アリ防除分野の継続教育セミナーとして、スライド利用による「ゴールドクレストセミナー」を製作しており、そのセミナーは、

①「調査と防除処理計画」②「処理作業技術」③「防除業者の私益向上」の3つの部分からなっている。①、②の部分では極めて普通の技術的な分野であるが、第3部でPCOにとって一番難しい部分であると考えられる、経理、営業に関する基本的な知識を導入すると共に、外部から見たPCOビジネスをいかに良くしていく事が大切な事を説いている。お客様にプロとして愛され、信頼され、その地域の重要な一員として自己確立をしていくためには、何をなさねばならないか、広告宣伝に致るまで基本を公開している。各スライド毎に見る方が要点を一つ一つチェックしていくようになっている。この第3部は、中身を検討することによって我国にも利用価値があるかもしれない。

(3) しろあり防除剤の見直しと規制の状況

アメリカ環境庁(EPA)によってすべてのしろあり防除剤の見直しが2年前から実施されており、1983年11月末には検討結果が発表されるでしょう。検討内容にはクロルデン、ヘプタクロル、アルドリン、ディルドリン、リンデン、クロロピリフォスのそれぞれによってもたらされている有効性と危険性の検討で、1983年5月に作製された最終原稿によれば、つぎのように評価されている。

全米におけるしろあり被害によって生ずる損害額は未だ発表されていないが、しかしEPAの推定によれば年間1億ドルもしくは5億ドルと積算しており、被害は甚大である。この被害に対して

クロルデンは地下巣しろありに対し最も広く使用されており、かつ現在有する資料で判断する限り最も有効な薬剤である。ヘプタクロル、アルドリン、ディルドリンもクロルデンに比較しうる薬剤であるが、この中ディルドリンは価格高のため余り使用されていない。クロロピリホスは将来有望な薬剤であるが現状ではヘプタクロル、ディルドリンなどと同様な効果を発揮させるためには2倍以上の価格となる(我々は4倍以上の価格になるとみている)。結論から言えばクロルデンに対する評価が高い。

EPAは、現時点では、薬剤の人間への曝露資料が不十分なために、薬剤の人間に対する曝露の

影響もしくは被害について危険があるという結論は出していない。今後疫学的な面での諸資料を整備し、その安全性を確実なものにすることも我々の今後の仕事となろう。上記のように薬剤の危険性と有効性とを検討した結果、効用に対する評価が高く、クロルデンを今後とも認めていく方向にあるが、しかしながらEPAは、アメリカ国内においてクロルデンを使用できるのは、資格のある業者に制限してゆきたいと考えているようである。

米国各州でのクロルデン規制の状況 ニューヨーク州ロングアイランドにおいて、アルドリンを用いて室内のカーペットまでも散布した極端な誤用の例があり、裁判沙汰にまでなった事件があった。この結果はこの州ではクロルデンは一般の人々には販売しないで業者のみの販売となった。このような事から環境論者の運動もあって州の中にはEPA以上の規制をすべきだという声もあがっている。しかしながら現状は、9つの州で専門業者のみが使用可能となっており、その他の州は相変わらず一般の人々も自由に使用が認められている。

(4) PCOの資格試験

連邦政府の法律にFIFRA(米国農薬取締法)があり、連邦殺虫剤、殺菌剤、殺鼠剤法によって各州はこれらの薬剤を取扱う人達に対して資格を与えるべきだと規定している。ただし薬剤には資格がなければ取り扱えない薬剤と資格がなくても取り扱える薬剤とがあり、前者を「規制された薬剤」と呼んでいる。この条項にそって各州は独自のPCOの教育システムおよび資格試験の内容、方法を作る。その際連邦政府は基本的なものだけを示し、各州はこれに州の事情を加味して具体的なものを作り上げる。

建物の防除作業士の資格には燻蒸、しろあり防除、家屋一般害虫防除の3種類があり、1人で3つの仕事をするためには、3種類の資格を取得しなければならない。資格は3~5年間有効であるが、有効期間が過ぎれば資格を更新しなければならない。その方法については各州毎に異なっており、再試験、追加試験が行われている。先ほど話した9つの州では、しろあり防除の資格がなけれ

ばクロルデンを扱うことができない。他の41州ではその制限がない。今後9つの州が更に増えるであろうと予想されている。

(5) 質疑応答

Q マサチューセッツ州における制限とはどんな内容か

A 1つは一般建材店での販売中止ともう1つは従来とかくおろそかにされていたクロルデンの土壌散布方法を明確化したことである。

Q 教育内容の変更の基準は

A 現在のは1年位しか経過していないので変更は考えられない。内容に変化が起れば変える。

Q 新規薬剤の開発の方向は

A 将来のものには色々な可能性があり、探っている。開発した薬剤は若し売れるものであれば、直ちに皆さんに提供したい。

Q 木材防腐剤についてはどうか

A 幾つかのものを研究中であるが、現在紹介する段階にはきていない。

Q 資格をもたないと使用できない殺虫剤は

A クロルデン以外はすべて扱いに対して資格がいる。

Q 防蟻剤のそれぞれの占有率は

A リンデンとダーズパンで10%以下
ディルドリン、アルドリン 10%
クロルデン、ヘプタクロル 80%

Q ホキシムは使用しているか

A 使用されていない。

Q 劇毒物の規制は

A アメリカでは使用規制をやるので日本とは異なる。

Q 薬剤の流通面で一般の人が購入できないようチェックできるのか

A 各州の取締りプログラムがあり、PCOには登録制度があるので、それでチェックできる。

Q 薬剤貯蔵方法の規制があるのか

A ニュージャージー州、インディアナ州、カリホルニア州では倉庫の規制がある。法規制がないところでは、自主的規制によって行っている。質疑応答を終えた後、隣棟にある環境科学研究室を見学した。研究室では、分解物の追跡、最終物質の分析を行う必要から残溜分析法の開

発、動物の中で化学物質がどうなっているかを調べる代謝物ならびに薬物動態学、そして植物中の変化、土壌中の変化を調べる環境科学を手がけている。また依頼をうけた物質の分析業務

を実施している。研究室内の装置、機器などについては、前回の報告に詳細に記載されているので参照されたい。

我国の環境庁と米国環境保護局（E.P.A.）の違いについて

日米両国この似た様な名前を持ったお役所は、その守備範囲や責任の範囲が大いに異っている。

米国環境保護局は、よく知られるように1970年代前半から、それ以前は農務省（U.S.D.A.）が行っていた農薬・防疫剤・木材保存剤などの登録の許可や取消し業務を行うようになった。その他、大気・飲料水中の化学物の管理、下水道整備や化学物質の廃棄に汚染された土の入替の事業に環境対策事業として総合的にかかわっている。

一方、我国の環境庁はやはり公害・自然保護・水質

保全・大気の管理など全般的な環境対策として、調整官庁としての役割を果している。例えば、防蟻剤を例にとれば、我国では農薬としても防疫剤としても取扱われていないが、「化審法」に基いて他の一般化学物質と共に登録される。この法律の管理運営者は、通商産業省及び厚生省であるが、環境庁も意見を述べる事が出来る。他の省庁の法律に関しても環境にかかわる項目に関し、環境庁はいわば御意見番としての機能を果している。

2. 米国害虫防除協会（NPCA） 第50回大会

今回の我々の旅行の主目的の1つであるN P C A 50回大会は、1983年11月6日から10日の5日間にわたって秋色の美しい、米国の首都ワシントン特別区のシェラトンホテルで開催された。特に今大会は1933年に同地で少人数で第1回大会が開催されて以来50年目にあたる記念すべき大会である。この50年の間にN P C A は米国全州及び43ヶ国からの2600人以上の会員を擁する組織に発展している。N P C A 総会の一番大きな目的は、P C O をあらゆる面から教育しようとするものでそのプログラムの一端を紹介する

と以下のようになっている。

- 11. 5 (土) 登録受付
- 11. 6 (日) 登録受付、展示場開き、歓迎会
- 11. 7 (月) 開会式、“産業概念”“新たな出発による古い害虫—Pharoahant,” “P C O の新たな領域”“変化の原動力”ケネディーコンサートホールでの夕べ
- 11. 8 (火) “しろあり防除剤の有効性と危険性”“粗利益の改善”“輸送・交互のエネルギー源”“輸送・所有か借用か”
- 11. 9 (水) “防蟻剤への挑戦”“使用人関係の基本”
- 11. 10 (木) 年次総会、Pichi オメガレポート“仕事場での交流”意識昂揚講演“牛にミルクを与えるな、顧客は買うな”

上記により判断するところによるとP C O の経理、営業の可能性のある分野の紹介、社員教育方法、薬剤の取扱注意、法律問題、新らしい害虫の登場などがテーマで、各界の専門家を呼んでパネルディスカッションを行う。

年次総会のもう1つの重要な要素はP C O 関連商品の展示会がある。展示物は勿論ホテル内に設置されている。会場に入れるのは、会合を行っていない朝、昼食事、夕方のみで、会合時には閉鎖されている。



写真一3 NPCA50回大会展示場風景

我々は日程の関係で7日のみの参加であったので展示会の模様と防蟻剤についての討議について報告する。

今年の展示会の出展者は110社を超えており、出展規模に応じて小間割りに大小がある。会場の雰囲気は写真をみてもわかるように日本でのグッドリビングショウと大して変りはない。只変りがあるとすれば、会場の雰囲気を盛り上げるために4人編成のプラスバンドが会場をねり歩いていることであろう。さらに会場には毎朝コンチネンタル・ブレックファーストのサービスがある。朝寝坊した人は、ここで簡単な食事を済ませて討議場へ馳けつけるのであろう。

さて、展示の内容であるが、殺虫、殺鼠剤等の薬剤、薬剤散布用機器及び散布システム、顧客ならび業務用コンピューターシステムとそのソフトウエア、各種技術教育書等の出版物などの他、EPAによる連邦殺虫剤、殺菌剤、殺鼠剤法その他の法律の解説書なども展示されていた。その他としてタンク輸送用の小型自動車が展示してあったが、それがメイドインジャパンなのには驚かされた。

防蟻剤関係の教育セッションでは、「殺蟻剤：そのもたらす有効性と危険性」の討議がEPAの関係者も参加して行われた。

パネラー

エドワイン, L, ジョンソン

米国環境保護局農薬プログラムオフィス主任

ラム ティンクル博士 シエル化学社

スティーブ ジョンソン ダウケミカル社

チャールス フロマー ベルシコール社

会はまず防蟻剤メーカーの各社がそれぞれの自社の薬剤（シエル=アルドリン、ディルドリン、ダウ=クロロピリフォス、ベルシコール=クロルデン/ヘプタクロル）についての安全性と効力について説明がなされた。ベルシコールのフロマー氏は最近のPCOによる薬剤の誤用による事故の例を挙げ、このような事故例によって一般の人達は混乱を起こし、しろあり防除剤は危険なものだと考え恐れられてしまうので、PCO業界としては正しい使い方を指導し、実行する責任があると述べた。そしてクロルデン/ヘプタクロルの効果と

安全性は36年間の使用実績からも証明されているし、現在も安全性証明の実験は継続しているので、適切な使用に関する指導を増々強化したいと強調した。

最後にEPAのジョンソン氏が登壇し数年来EPAにおいて検討してきたしろあり防除剤の有効性と危険性の分析結果について報告があり、つきのような内容に要約される。

- 1) 防蟻剤使用によってもたらされる利益は危険性よりも遙かに比重が大きい
 - 2) 危険性はそれ程大きくない
 - 3) 適正な使用によって危険性を遙かに低下させることができる
 - 4) 米国にある家屋のうち4600万戸がしろありの攻撃の対象になっている。支払われたしろあり防除作業価格は、約5億ドル程度と見るのが最も妥当だと思われる
 - 6) 1970年処理家屋推定は約120万戸で処理価格そのものだけでは2億6000万ドル、更に契約更改、被害保証額が1億300万ドル追加され、加えて被害箇所の修理を大工に依頼した場合の価格1億700万ドルを上乗せると4億7000万ドルとなり、推定5億ドルと見積られる。
 - 7) 経済性及び効力の点でシクロペンタジエン系、クロルデン、ヘプタクロル、アルドリン、ディルドリン薬剤は極めて有利である。
 - 8) 現在のところこれ等の薬剤が人間にに対する発ガン性があるという資料はない。
 - 9) EPAは各薬剤メーカーに処理家屋の薬剤測定調査、中期の吸入毒性試験及び突然変異性の試験を早急に行うよう義務づけた。
- EPAの考え方は、しろあり防除を極めて重要な問題として捕えており、薬剤による人類に対する危険性は、適正に使用することによって避けられる問題だと理解しているようである。
- 今大会でのもう1つの持筆すべきものに、害虫の標本展示と昆虫学者による生物同定と相談ならびに非公式な討議ができる場がもうけられていたことであった。討議及び相談のためにスライドやパネルも用意されていて、参会者が何人かの昆虫学者と膝を突き合わせて話ができるようになっている。パネルの中には各種薬剤に対する害虫の抵

抗性発達の経過が示されていたり、薄緑色のゴキ

ブリの展示があり、興味を引かれた。

我が国 PCO と米国 PCO の違いについて

米国の場合、一般に PCO と呼ぶ場合は白アリは勿論、ネズミ・ゴキブリ・ハエ・カ等害虫・害獣一般駆除作業を政府から与えられた免許証をよりどころとして営業している業者を指している。このライセンスは、米国各州が環境保護局（E.P.A.）の指導の下に独自の教育プログラムを組んで試験、資格の給付を行う制度である。勿論、無資格者が PCO の仕事を業とする事は出来ない。

一方、日本の場合は、業の自然発生の原理にもとづくとともに、被害の内容、駆除、予防の処理対象等の

違いから、しろあり防除業と衛生害虫駆除業とは発生当初から別々であった。衛生害虫駆除業は日本でも英文名を PCO と称する。これに対ししろあり防除業にあえて英文名をつけるとすれば TCO となる。

建築物を衛生面から害虫駆除を行う場合、床面積が 3,000m²以上（鉄筋コンクリート造とか鉄骨造がほとんど）の建物では、日本衛生センターの認定する衛生管理者の資格が必要であることが通称「ビル管法」で義務づけられている。

3. 米国農務省南部林産試験場

南部林産試験場は、米国農務省森林サービスに所属する研究機関で、10ある地方林産研究組織の1つで、その中でも最も古い。研究部門は木材害虫、南部松の病理学、南部松の遺伝学的改善などを行っており、木材害虫部門を訪問した。木材害虫部門では乾材害虫、しろありと木材腐朽、木材抽出物の耐蟻性、原生動物の除去と殺虫、薬品によるしろあり防除、昆虫発育阻害物質を6人の研究者で研究、調査を行っている。

上記の研究の内容について下記の3氏より説明をうけた後、レイモンド、ビールの案内により試験場付属の野外試験場を見学した。

ジョー モールデン

(原生動物の除去と殺虫、担当一主任)

ロニ ウイリアムズ (乾材害虫担当)

レイモンド ビール(薬品によるしろあり駆除)

(1) 乾材害虫とその駆除

ここで対象としている乾材害虫は、つぎの4種類である。

Lyctus branneus STEPHENS ヒラタキクイムシ

Lyctus atricanus LESNE ヒラタキクイムシ科アフリカ産

Lyctus planicollis LECONTE ヒラタキクイムシ科北米産

Trogoxylon para ヒラタキクイムシ科南北米産

今までにリンデン、8オキシキノリン銅、パー



写真—4 米国農務省南部林産試験場玄関前にて

メスリン、エンドサルファン、ダーズパンならびに8オキシキノリン銅の混合液等の殺虫効力試験を実施してきたが、このうち、エンドサルファンが最も効力があった。ついでエンドサルファンと8オキシキノリン銅の混合液、3番目としてダーズパンがあげられる。又養菌昆虫（アンブロシアビートルズ）に対してはリンデンが最も効果的である。これらの昆虫は、中南米から輸入されるバナック、東南洋アジアからぐる広葉樹、アフリカから輸入されるオビーチという材木とともに上陸して、アメリカの額縁産業に多大な損害を与えていた。今後5年間位の間にでてくる処理に硼砂、硼酸を用いた拡散浸漬あるいは加圧処理がある。家具会社と共同研究で拡散処理実験を行うことが予定されている。撥水剤だけでは効果がないので撥水剤と殺虫剤とを混合したものも試験した。ダーズパンをポリエチレンと混合し、そのボ

リエチレンで額縁を包んだり、木材の中に挿入してみたが効果がなかった。

殺虫剤はEPAに登録される。リンデンは、家の中の処理はPCOが用いることを条件にして販売され、エンドサルファンは家中では用いられないが、屋外では板や丸太に用い、ダーズパンTCは家中で用いる登録がある。

(2) しろありと菌類

今までの研究より木材腐朽菌の一種である *Gloeophyllum trabeae* がしろありを誘因することが明らかになっているが、研究としては開始されたばかりといってよい。

(3) 耐蟻性木材抽出物

まず250~300種類の木材について、その耐蟻性を試験した。その結果50種類の木材に何らかの耐蟻性があることが判明したので木材成分の抽出を行って、その成分を殺虫、忌避、原生動物殺虫、食物忌避の4つの観点から研究を行った。現在の研究段階は、有効物質の分離と同定を進めている。さらにそれらをしろありの駆除にどう結びつけるかが将来の研究課題である。

(4) 昆虫の生長抑制物質

この研究は野外試験を実施している段階である。生長抑制剤を食餌となる木片に含浸させ、それをしろありの巣の上に置き、しろありに食べさせて巣の活力を観察する。もしその抑制剤が効果を発揮すれば巣は徐々に衰退してゆく。抑制剤としてのメソプリンその他の抑制剤の働きは3つある。その一つは殺虫効果であり、その二是幼虫を職蟻、兵蟻に分化させないこと、もう一つは原生動物を殺すことである。新しい薬剤研が研究室に持ち込まれれば、この薬剤が原生動物を殺すかどうかを観察している。

(5) 薬剤によるしろあり防除

土壤処理剤に要求される性能には

- 1) 哺乳動物に対して毒性が低いこと
- 2) 水に溶けにくいこと
- 3) 土壤に対する安定性がよいこと
- 4) 土壤昆虫に対して効果があること
- 5) 家屋害虫に対して効果があること

試験場では新しい薬剤の効力試験を依頼されても1)~3)の条件をまず満たすものでなければ試験

を受けつけない。

新しい薬剤の選別はつきの手順にしたがって行う。

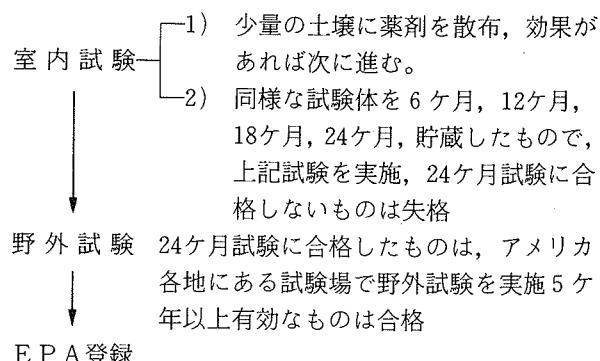


図-1 しろあり防除剤の選別手順

上記の室内土壤試験で不合格になったものは、セルローズ試験にかける。セルローズに薬剤を含浸させると共に青色に着色してしろありに食わせる。薬剤を含浸したセルローズをしろありが食べない場合はその薬剤は試験より外す。しろありがセルローズを食べてしろありが死んだり、原生動物を殺すということであれば、次の段階に進む。次の段階の試験は嗜好性テストでその薬剤で処理した木材と無処理木材とを置きどちらを食害するかを見る。処理した木材が食害を受けないと判断される。もししろありが食害し、ゆっくりと死んでいった場合は、誘引剤を使つてしろありを殺せる可能性があることからベイト試験にかける。

食害させる木材は4cm角でスイートガム材である。これに薬剤を加圧注入して試験体とし、巣と建物の中間に置いて試験する。これは建物よりは試験体（ベイトブロック）を食害するであろうと期待するからである。もししろありが試験体を食害すれば、直ちに殺虫するか、あるいは巣の中に戻って死ぬ。このベイトブロック試験に用いられる薬剤に要求される性能とは

- 1) 接触毒作用がないか少ない薬剤（しろありが直ちに死んでは意味がない。巣に帰って死ぬことが要求される）
- 2) 忌避性がないこと
- 3) ゆっくり4日~10日位かかってしろありを殺すようなもの

上記のような項目を検討した上で野外試験を実施する。

しろあり野外試験地は、当試験場のハリソンの他に、サウスキャロライナ、パナマ、ワシントンD.C., フロリダ、ミズリー、アリゾナ、ミシシッピー、オレゴンの各州にあり、ミズリー州はイエシロアリの試験地として1980年に設立されている。イエシロアリの試験地としては、ハワイ州が好適だが、広大な土地が得られない。ミズリー州の試験結果なら日本でも通用するであろう。

アメリカでの住宅に対する典型的な処理方法を紹介する。

- 1) まず整地をし、その後配管をし、全面を土壤処理する。
- 2) 配管が立ち上る部分については高濃度で入念に処理する。
- 3) コンクリート基礎になる部分にも高濃度で処理する。(注:コンクリートは未だ打たれていない)
- 4) 土壤処理した後、地面より湿気を防ぐために防湿シートを土壤に敷く。
- 5) この上にスラブ厚が10cmになるようにコンクリートを打つ。(注:アメリカでは通常土壤処理のみ、木部はコンクリートに接する部材—日本ならば土台相当—のみCCA注入木材を使用する。現場での木部処理は原則としてない)

土壤処理の目的は、土壤から建物へのしろあり浸入阻止のためのバリヤーを構築するもので、松林の中の家でこれを行わなければ5年以内に被害が発生し、土壤処理を行えば20~30年の効果が期待できる。

(6) 野外試験場での試験内容—ハリソン

当野外試験場では南部松林の中にあり、面積が約61,000坪あるそうで、切株の多くはしろありの巣になっている。ここでの試験内容は、防蟻剤、防腐剤の効力試験のほか処理木材の耐候性試験も実施している。

土壤処理剤の効力試験は、グランドボード法、ステーク法、コンクリートスラブ法によって行い、2年毎に測定されている。グランドボード法、ステーク法はそれぞれ34年間、30年間という長期間の試験期間を経過しており、とくに有機塩素系薬

剤については途中経時ではあるが、クロルデン34年、アルドリン33年、ディルドリン33年、ヘプタクロル30年、クロロピリホス16年となっている。

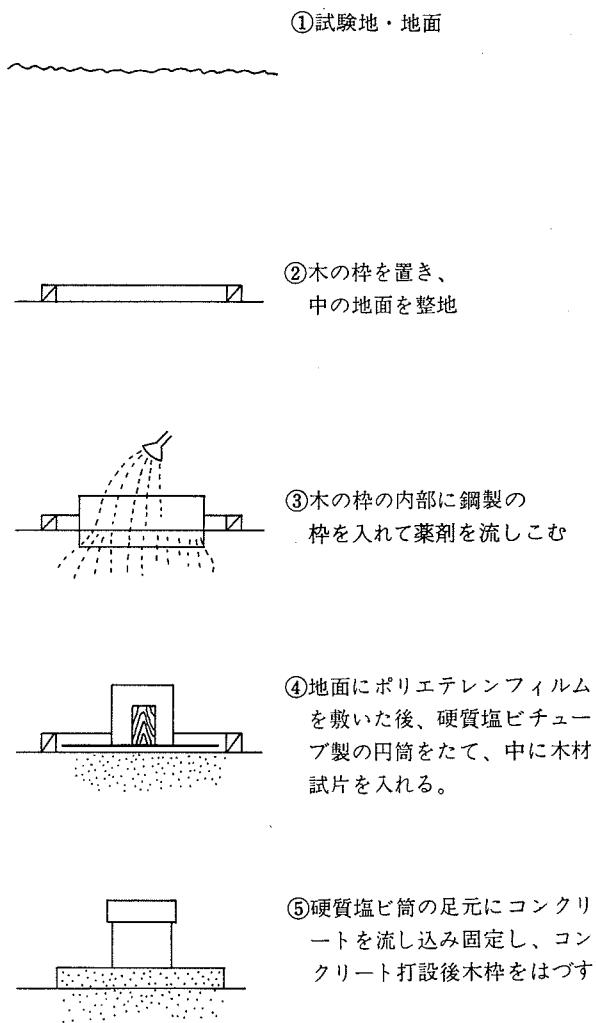


図-2 コンクリートスラブ法による試験体作成手順

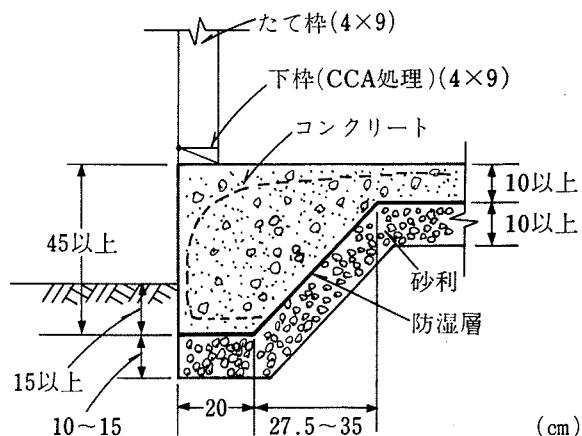


図-3 アメリカの住宅の一階床の一例

試験方法の中、実際に則した試験法としてコンクリートスラブ法があり、その手順について紹介する。コンクリートスラブ法は、アメリカでの最近の住宅が一階床を木造とせず、コンクリートスラブとすることが多くなつたので、より現実的な試験方法を採用することになった。

この方法は、先ず試験場所となる地面の雑草などを取り除き、その上に一辺が約50cm程度の正方形の木枠を置き、その内側の土壤を深さ約2cm位掘り起して細かく碎いてから平らにし、その木枠内の土壤表面に供試する薬剤（乳剤）を所定量散布する。更にその上に木枠内面積と同一のビニールシートをかぶせ、真中に直径約100mm、高さ約12~13cmのプラスチック製円筒を立てて、その周囲の木枠内に厚さ約2cm程度にコンクリートを流し込む。このコンクリートが固まってから、円筒内のビニールシートを切り取り、円筒内に、土壤に接して、丁度納まる大きさの松材の木片を置き、円筒に蓋をしておき、シロアリが処理土壤中をかいくぐってこの松材を食害するか否かで、土壤処理剤の防蟻効力を調べる試験方法である。有機リン系薬剤等の新しい薬剤はほとんどこの試験方法によって防蟻効力を調べている。

4. ハワイ州立大学タマシロ研究室

昆虫学者のタマシロミノル教授を大学構内の研究室に尋ね、準備されたスライドによる説明の後、質疑応答が行われた。

(1) イエシロアリの生態

ハワイ諸島での一番の問題点はイエシロアリによる被害で、年間5000万ドル（邦価換算120億円）の被害額が見積られている。イエシロアリの分布は、1900年頃まずオアフ島（ホノルルのある島）に入り、ついでカウアイ島に入り、この2島では島全体に分布している。その他の島では、モロカイ島では2つの町に分布しており、マウイ島ではカルフィのみに、ハワイ島ではヒロとコナの2つの地域にしか分布していない。

ハワイ諸島では年間を通して群飛が行われているが、最も群飛の激しい時期は、5~6月である。群飛するときは昼頃から兵蟻が飛出口に集まってきて群飛の準備にかかる。そして太陽が沈んだ頃

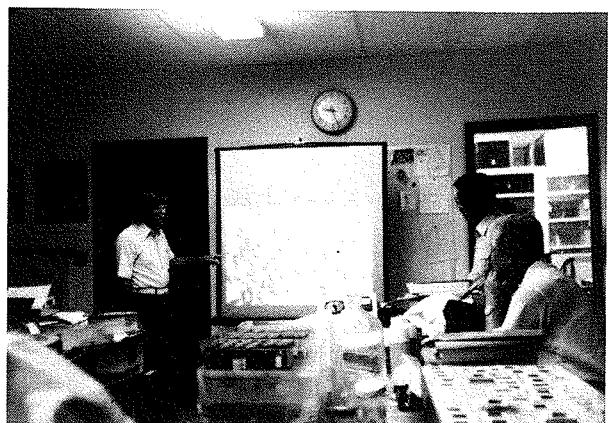


写真-5 ハワイ州立大学昆虫学実験室、左端が玉城教授

から飛び出す。その時刻において群飛するかしないかを左右する条件は、風速で、3.7m/秒以上の風速があれば群飛をとり止める。

イエシロアリの生態を調べるために着色した濾紙を食べさせ、イエシロアリに体色をつける方法がある。スーダンレッド7Bで赤色に着色させたセルローズをしきありに食べさせると腹の中に濾紙が溜まり、その結果しきありに色がついたようになる。この色は30日間位もっている。この着色したしきありを元の集団のところに戻し、10日位たってから、調査場所で赤に染まっている頭数、白色の頭数の比率をみて、動き、道すじなどを探る。このようにしてハワイ諸島でのイエシロアリの平均的集団は100万頭、大きいものでは1000万頭位いると計算できる。もう1つは一頭の行動範囲は100m位ではないかということがわかった。

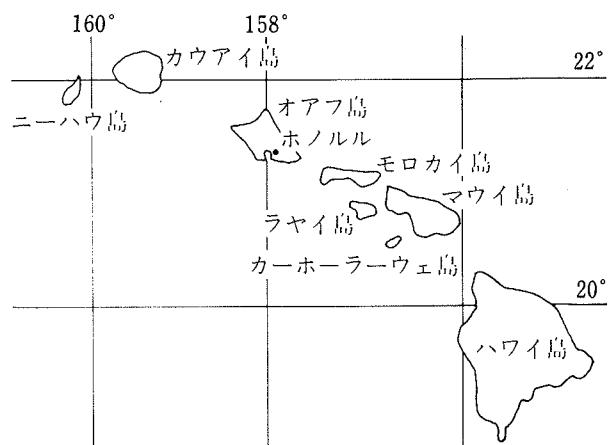


図-4 ハワイ諸島

(2) イエシロアリの被害

しろありの建物への侵入経路の幾つかを紹介する。蟻返し板にあけられた穴から侵入してきた例、便所の排水管を伝わってきた例、地上から樹木を伝わって登り、枝から侵入する例がある。ハワイで問題となっているのは、20階、30階建の高層建築で地面との関連なしに被害が発生することである。降雨後屋上に雨水が溜ったりあるいは雨漏りしていると飛来したしろあるいは容易に巣を構築できる。食餌となるものには、金属板製の雨押え、水切り板を取りつけるための木片、屋上庭園の樹木、塀、棚などがあり、ここを拠点として建物内部に侵入してくる。ある教会では駆除するために300万ドルの費用を要した。

(3) 防除薬剤に対する考え方

しろありの防除には2つのやり方がある。それは予防処理と駆除処理である。予防あるいは駆除に用いられる薬剤は、それぞれ要求性能が異なるので両者を混同してはならない。

まず予防薬剤に求められる条件としては、私は以下のように考える（土壌処理剤）

長期間の薬剤効力の持続

忌避性が高いか急性毒性がなければならない

接触毒がなければならない

製剤の形としては乳剤がよい（処理の仕易さの観点から）

駆除薬剤に求められる条件としては

忌避性があつてはならない（蟻道を封鎖してしまうため）

緩かに殺虫効力が發揮されるもの（速効性だとやはり蟻道を封鎖する）

食毒あるいは効果のある接触毒剤であること

哺乳動物に対する毒性が低いことである。

製剤の型としては、粉剤か誘引剤だが私としては粉剤がよいと思っている。誘引剤（ベイト）はイエシロアリについては効果はないと思う。駆除薬剤には長い期間の残留効果は求めなくてもよい。それは、しろありが死んでしまえば薬剤はいらなくなるからである。

シロアリ薬剤をしろありの反応から分類すると3つのタイプがある。

- しろあり薬剤そのものが忌避剤であること（そ

れがどこに存在しても、近づかない）

代表的な薬剤としては、パイドリン（フェンバレート）パーメスリン、その他のピレス系、予防剤としても効果がある。処理した個所があれば、そこを通って上にはやってこない。これは実験室でフェンバレートを使用した実験だが、薬剤濃度を変化させて実験するとある濃度までは殺虫率が高まるが、それ以上の殺虫率はあがらなくなる。これは、しろありが防護壁を設けるためである。

- 薬剤そのものに忌避性はないが速効性のあるもの

死んだしろありを見て、他のしろあるいは防護壁がなくてもその中に入っていないか。この種の薬剤には、ダーズバン、ダイヤヂノン、クロルデンがあり、現在の薬剤は、ほとんどこれに属するであろう。

この種の薬剤はあるところまではしろありの死亡率が高まるが、防護壁を設けてしまうので、それ以上の死亡率は望めない。

- 3番目は薬剤の効力がゆっくりきて且つ忌避性のないものである

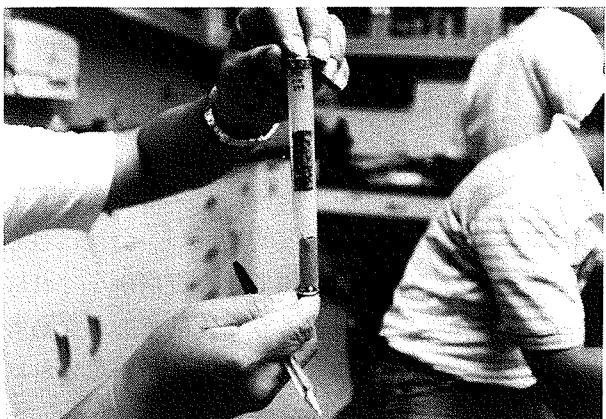
これは誘引材などに薬剤を浸みこませたもので、それを食べたしろありが巣に帰って死ぬと同時に他のしろありにも食べさせてるので、それによってコロニー全体が死滅する。

この種の薬剤にはマイレックス、アントロウスがあるが、マイレックスは5年位前に発売禁止になったもので、アントロウスは実験室では扱われているが、製剤されていない。これは製造上に問題があるらしい。

(4) 土壌処理剤の試験方法

土壌処理剤を試験するために、ハワイ諸島の条件の異なる6箇所に試験地がある。その試験地は年間降雨量の差、高度による湿度差などから決定した。試験はコンクリートスラブ法によって行う（南部林産試験場で行っている試験作成方法にはほぼ同じなので、同図参照）

試験を開始したら毎年コンクリートスラブに穴をあけて土壌を取り出して実験室に持ち帰る。採取土壌は、2つの試料に分け、1つは薬剤の残留分析、他の1つはしろありを用いての効力試験を



写真一6 野外から持ち帰った土壤処理剤の試験

実施する。写真一6に示すように円筒形のガラス管の中央に採取した土壌を詰め、両端を8%濃度の寒天でシールする。その一方の端部にしろありを入れ、他の端部に餌を置き、中央の試料を通じてしろありが餌に達するかどうかを観察する。クロルデンの場合は、寒天をくぐり抜けて土壌に達し、そこで死ぬ、又寒天の入口で死んでいるのがあるが、これは揮散分が穿孔された寒天中を通ってきたためである。ダイヤジノンは1年以上放置した土壌では、効果はなかった。

(5) 土壌処理以外の防除

住宅を建てるときにはしろありの予防あるいは駆除を行うためのもう1つの方法は、しろありが食害しない木材で家を建てることである。しかしながらハワイ諸島で用いている米松（西海岸よりもって来る）は食害されてしまう。このため構造材はCCAを加圧注入した材を用いるのが基本である。CCA加圧注入材の問題点は、CCAの浸透度に差があること。殺蟻効力が遅効性であるためしろありが死ぬまでの間に材が食害されてしまうことである。

次に駆除の方法であるが、地上と関係しない巣に対しては、バイケンなどを用いて、通常の処理時間、薬剤量を4倍位にして燻蒸処理を行う。燻蒸処理は建物の他、船舶がイエシロアリに侵されたときにも用いる。

駆除薬剤については、忌避性がなく速効性があるものを、しろありが巣に帰って死ぬような製剤にすれば効果のあるものになると思っている。

しろあり防除の基本はまず建物にしろありが侵

入しないような構造を心がけることである。

(6) 質疑応答

- Q クロルデンの忌避性と濃度との関係は
A 濃度が高くなれば、より速く効くようになるが、忌避性とは関係ない
Q 土台の下に敷く蟻返し板は効果があるか
A 蟻返し板にあけられたアンカーボルトの穴から侵入してしまう
Q クロルデンで処理したシートで地面を覆ったら
A 良い方法と思う。基礎の立上り箇所から這い上る心配があるので、基礎回りは処理が必要
Q 床下、壁内の断熱材を薬剤処理する方法の効果をどう考えるか
A ハワイの場合で考えると、建物の外回りからの侵入を防止することを付け加えねばなるまい
Q 室内試験と野外試験の相関は
A 試験の目的がそれぞれあるので一概には相関はつけがたいが、薬剤の耐候性については野外試験を重視すべきだ
Q ハワイではすべての構造材にCCA処理したものを使うのが一般的か
A 一部の部材は法で定めているが、一般的には標準的な考え方だ。またCCA処理を行う業者は、2~3社ある

5. ホノルルの防除業者 エクステルムコ社

エクステルムコ社はオアフ島内のホノルル中央に事務所をもつ島内大手の防除業者で本社事務所でギルバート、マサキ三世と懇談した。

(1) 防除業務開始とハワイでのしろあり防除

オアフ島内には現在150社余の防除業者がいる。わが社の創立はPCOとして出発しており、病院関係の仕事をしていた。PCOの関係からしろあり防除を依頼されることもあって、とりよせた薬剤の説明書に従い施工をしたが、薬剤のラベルに書かれた目的やその使い方はアメリカ本土を対象としたものでハワイには適用できないことがわかった。そこで昆虫や化学の専門家を雇うことから始めた。各社の薬剤を取り寄せて実施に使用し

て比較をした。中には、3ヶ月の効用があるのがハワイでは数週間しか効用がないことがわかった。創業して7年位経過してから、しろありの仕事も自信もってできるようになり、仕事の依頼までくるようになった。現在では社員が60人、ホノルル、カウワイ、マウイの3ヶ所に事務所がある。

ハワイでは斜面に建つ家が多いので一階部分が半地下式となり、平地に立つ家とは建物と土壤との接し方が異なるので土壤処理による防御線のやり方がむづかしい。しろありは家の建て方を見抜き、チェックする能力をもっているようで、建物の弱点部分を早くみつけ、そこから侵入してくる。又ハワイは気候的にしろありにとって住み易いところで、湿度が多分に影響しているのであろう。最近は農業地帯が開発されて住宅地に替っていくが、しろよりもそれに添って伸びている。

ハワイの他の業者も同じと思うが、駆除工事では失敗が多い。完全に駆除しきれない建物の木材と土壤のサンプルを数百とり、分析してみると両者ともに処理そのものが均一にされていないことがわかった。

(2) 保証と保険

ハワイでは私の会社だけが5年間の保証をしており、5000ドルを限度としている。もししろありが食害した材を交換し、再処理した場合は15000ドルの保証をする。5年保証した場合、5年後に処理するというのではなく、毎年の点検の際に必要があれば処理し、必要がなければ処理しない。従って5年後に処理するのは決められた特定の範囲を処理するだけである。今迄保証を実施してきて商売につながっているとは思わない。受注の大半は口こみである。しかし家の保証というのはすべての部分に対して行う。駆除した後に他の部分にしろありがいれば、すべて再処理ならびに修理を行う。ただし古い巣があつて生きているしろありがいかぎり責任を負わない。補修は簡単なものであれば、自社内に専門の作業員をもっているが、外注に出すこともある。この保証は保険会社とタイアップしているのではなく、自前でやっている。保証の関係で毎年定期点検(45ドル)を実施し、その結果を報告する。

(3) 防除士と防除業の資格

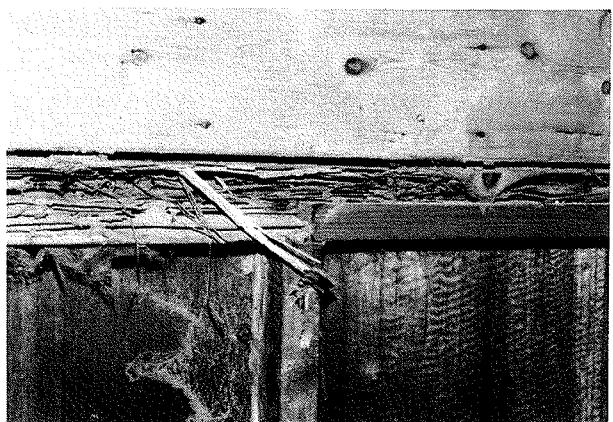
作業者レベルの資格には、しろあり防除、一般害虫、燻蒸の3種類があり、資格は州当局が発行する。試験にはグレナン博士と玉城教授も関係しており、講習その他のトレーニングも含まれている。専門家からみれば内容的に低い。会社としては使用制限付の薬剤を使用できる資格がなければならない。そのためこのような資格をもつ資格者がいなければならない。もし資格者がいなければ誰かと契約して取扱いをまかせる。

(4) 住宅の木質部分の被害

アメリカの住宅は、4cm×9cmの材を多く用いるが、これらは単に食害を受けるだけで、上枠と頭つなぎとの境界面を沿って食害してゆく。まさやはりで幅10cmを超える材になると材中に営巣する。また壁の中に営巣することがある。したがって4cm×9cm材のみでつくられた家であれば、土壤処理のみを行えば、通路を絶たれて上部のしろあるいは死んでしまう。しかし屋根から雨漏りしているような建物では水分補給ができるので死滅しない。このようなケースは増築部分に屢々みられる。増築部分は屋根勾配が $\frac{1}{12}$ と緩勾配のものが多く屋根に水が溜っている。連邦住宅庁では屋根勾配を $\frac{1}{8}$ としているが、ハワイでは役立たない。

(5) 駆除と予防

屋根より雨漏りしている場合でも被害部材を交換し、屋根勾配を急にして雨漏りしないようにし、土壤処理をしておけば、上部に巣がないのでしろあるいは死滅する。被害の軽微な材には薬剤処理は



参考 日本での枠組壁工法住宅の被害例、写真上部は床根太、食害されている材は頭つなぎ、その下にあるのが上枠。イエシロアリによる被害

行わない。壁の中に巣があるような場合は、壁をあけて被害部分を家の持主にみせて駆除する。そして修繕することを勧告する。壁の中の処理はまず第一に壁内湿度を調べ、建物のつくり方を調査し、薬剤を注入する。例えば平面図を見て、浴室と寝室が隣合っていて、寝室に被害がある場合には、寝室と浴室との間を薬剤で処理し、浴室に帰れないようとする。

建物駆除の依頼があると調査員が現場に出かけて行って被害調査をし、報告書を作成する。これには調査用紙ができていて、家の平面図を書き、それに処理個所、修繕方法を記入する。このために要する時間は通常3時間位である。調査書のコピーは依頼主にも渡す。このことは5年保証とも関連して必要である。

駆除に要する所要時間は床下部分のみであれば1日ですみ、2~3人で作業をする。他の処理部分が増えるときは更に1人加わる。通常2~3人の人は土壤処理を他の1人が構造部分の駆除、修繕を担当し、1人で時間が足りないときは、土壤処理の人達が応援をする。構造部分の担当者が持主に対して修繕を含めた勧告をする。

駆除工事費の算出方法は、家の平面図に書き込まれた被害図に従って被害長、薬剤の使用量、作業者数、処理時間などを基礎とする。更に調査担当者の費用がそれに加算される。この計算はコン

ピューターにより行い、10年前から建物の構造、基礎の深さなどのデーターが入力されている。

私のところでは、他の業者の3倍の値段を要求している。他の業者は単に駆除するだけであるが、私のところでは、駆除だけでなしに構造耐力上からの被害材の補修、交換ならびに勧告、被害をうけないための日常生活あるいは住い方の注意などを行っているためである。それが信用を得る一つの道だと考えている。会社の方針としては、家に対するプログラムを20年先と考えて防虫設計している。それが大きな特色である。

予防処理については、従来、建築業者あるいは設計者とこの業界が密接な関係になかったので、うまくいっていなかったが、建築業者と話し合って予防処理を工事の中に入れさせることに成功した。

あとがき

この報告は主觀をまじえずに又旅行記とならないように、読者が我々と一緒に会場にのぞんでいる形で、先方の発言を詳細に伝えるように記述した。國情、慣習、考え方の違いがあるので理解しがたい面があろうかと思うが、そこを考えることにも意義があろうかと考え、かつ誌面が尽きてしまったことで隔靴搔痒を感じられる面があろうがお許しを願いたい。

(文責 神山幸弘)

-
1. 早稲田大学理工学部
 2. 住友商事(株)
 3. 児玉化学工業(株)
 4. 東洋木材防腐(株)
 5. 繁和産業(株)
 6. 山陽木材防腐(株)
 7. 神東塗料(株)
 8. 大日本木材防腐(株)
 9. 有恒薬品工業(株)
 10. 吉富製薬(株)
 11. 日本農薬(株)
 12. ベルシコールパシフィックリミテッド

「しろあり防除施工士」についてのアンケート調査報告

企画調査委員会委員長
早稲田大学教授 工博

神 山 幸 弘

1. まえがき

当協会が毎年実施している「しろあり防除施工士」の認定制度（以下防除士制度という。又しろあり防除施工士については防除士という）は、昭和39年より実施してきており、20年を経過した。この間防除士試験に合格し、登録した延人数は4,049名で、3年毎の登録更新によって現在防除士の資格を有しているのが2,998名である。

この制度は、しろあり防除（予防と駆除）に従事する人達の中で、しろあり防除に関連する知識ならびに技能が一定の水準に達している個人に資格を与えて、防除士の資質を社会的に認識^トしてもらおうとして設立された。この制度は、協会認定という私的制度であるが、後に述べるようないしろあり防除の特殊性から技術的水準にある者が防除施工を行うことが最低限必要なことであるので、単なる私的制度に終らせないために広く門戸を会員外にまで拡げている。

発足当初考えられていた防除士の資質は、今後しろあり防除に携さるにあたっての関連項目に対する基礎的知識を有し、工事経験のあること又はこれと同等の経験（例えば現場監理）があることを想定していた。したがって実務的知識と称せられる工事経験はイエシロアリの探巣にみられるような高等の技能あるいは判断が要求されたのではなく、しろあり防除施工を行う出発点に立つためのものと意識された。

この20年間の間にしろあり防除をめぐる状況は大きく変化し、社会的には海洋、河川、井戸水汚染などの環境問題、公害問題が提起されるとともに、業界にあっては、個人の資格と業の資格との

はき違え、協会内にあっては、環境問題を踏まえた企業会員認可の条件である防除士数の適正数、さらに防除士間の技能格差に対する明確化など環境問題、公害問題を契機として防除士制度に対する検討の機運が生じるとともに防除士が実際に手をくだす防除工事の安全性、厳正さが社会的にも要求されるようになった。

このような状況を踏まえて、防除士制度について広く協会内外より意見を徴し、見直しのための資料といたく、防除士制度についてのアンケート調査を実施した。この調査は昭和59年5月行われた。

2. アンケート発送先と回答数

アンケートの発送先については、既に述べたようにしろあり防除に関連している建築行政関係、昆虫、木材、建築などの研究者、学識経験者、製薬関係者ならびに防除士を対象とした。防除士については、全員についてアンケートしたのではなく、協会の支部、支所役員をなさっておられる方の全員と、70代、60代、50代、40代、30代、20代の方の中から無差別抽出を行い、アンケートを発送した。

「防除士」に対する問題提起は、制度にかかわるものと防除士の資質にかかわるものとあると思われたので、制度ならびに技術の両面から設問することにしたが、行政に対しては防除士制度について不案内な面があろうかと思い、技術編だけのアンケートに留めた。

アンケートの対象者別の発送数ならびにその回答数を示せば表1のとおりである。

おことわり

アンケートを集計するにあたって、多岐な表現がされていたので、内容を判読させて頂いて、こちらで考えた表現の中に分類した。そのため、1つの回答の中に2つあるいは3つの要素があったときは、それぞれの要素に入れて集計した。

表1 アンケート発送先と回収率

発送先	制度編			技術編		
	配布数	回収数	回収率(%)	配布数	回収数	回収率(%)
行政	—	—	—	93	43	46.2
学識経験者	22	13	59.1	22	14	63.6
薬剤メーカー	13	9	69.2	13	9	69.2
防除士	207	72	34.8	207	74	35.7

3. しろあり防除施工士制度に対するアンケート

調査結果ならびに考察（制度編）

防除士制度については、防除士の資質にかかわる問題として、防除工事の実務に対する評価を行うための内容とそれを修得するに必要とされる年限、防除士の責務を明らかにするための職能の明確化、防除士の位置づけと企業内防除士の適正数、登録更新時の研修内容、高齢防除士に対する優遇措置などについて設問している。

(1) 防除士資格としての実務的知識と取得するに要する年限

防除士制度発足当初は、卒業学校種別によって

表2 実務的知識とは何をいうのか

問1. 防除士試験において、実務的知識を判定することにしていますが、実務的知識とは何を指し、どの程度のレベルであればよいとお考えですか、できれば具体的に箇条書きでお答えください。

(件)

種別	実務的知識	学	薬	防	計
しろありについて	<u>地域分布</u>	2		12	14
	<u>加害状況と加害範囲</u>	3		3	
	<u>生活環</u>	2	2		4
	<u>行動特性</u>	2		18	20
	<u>種の判定</u>	4	5	33	42
	<u>食痕による加害種判定</u>	2		27	29
	<u>基礎的知識(生態等)</u>	2	6	33	41
	<u>しろありと腐朽との区別</u>	5	1	4	10
	<u>しろありと他昆虫との識別</u>	2	1	19	22
	<u>習性と探知・防除</u>	2	1		3
	<u>巣の探知法</u>	3	3	5	11
	<u>しろあり被害の探知法</u>	5	1		6
	<u>巣の構造と機能</u>	1			1
	<u>種類と階級制度</u>			12	12
	<u>生息条件</u>			19	19
	<u>有翅虫による識別</u>			8	8
	<u>ホルモンとヘロモン</u>			2	2

種別	実務的知識	学	薬	防	計
薬剤について	<u>廃液処理法</u>	3		10	13
	<u>保管・管理・取扱</u>	4	3	28	35
	<u>事故時手当法</u>	2	1	6	9
	<u>環境と薬剤選別</u>	6		13	19
	<u>公害との関係</u>	4	1	22	27
	<u>薬剤の種類・性質</u>	7	4	25	36
	<u>薬剤の使用方法</u>	6	8		14
	<u>薬剤の安定性・変質の見分け方</u>	1	1	4	6
	<u>原体の実物鑑定</u>	3			3
	<u>濃度・使用量の計算</u>	4	1	8	13
	<u>薬剤の安全性(含毒性)</u>	7	40		47
	<u>ラベル表示事項の理解</u>	2			2
	<u>殺虫・予防のメカニズム</u>			5	5
	<u>関連法令</u>			2	2
	<u>基礎化学(含溶剤)</u>			4	4
	<u>腐朽と薬剤</u>			2	2
防除工事について	<u>しろあり種類による処理の選択</u>	2			2
	<u>環境に合った施工法の決定</u>	5	5	19	29
	<u>被害の診断・調査(含報告)</u>	2	5	12	19
	<u>木材処理法の知識</u>	1		9	10
	<u>被害箇所の構造安全性</u>	2		4	6
	<u>建物の構造の理解</u>	1	2	25	28
	<u>作業者の健康管理</u>	1		2	3
	<u>仕様書通りの工事施工能力</u>	4	1	18	23
	<u>依頼者に対する説明</u>	3	2		5
	<u>作業現場での安全管理</u>	1		5	6
	<u>現場状況による薬剤量決定</u>	3	4		7
	<u>総合的管理能力</u>	1			1
	<u>木材の耐蟻性</u>	1			1
	<u>薬剤に対応した処理法</u>			11	11
	<u>関連法令</u>			1	1
	<u>保証について</u>			1	1
	<u>機器の種類・選定・取扱</u>			5	5
	<u>具体的な工事要領書</u>			8	8
	<u>工事見積</u>			1	1
	<u>その他(自覚・不正行為)</u>	2	1	8	11

注 学：学識経験者 薬：製薬メーカー 防：防除士
以下同じ

工事経験年数を違え、証明書をつける形で受験資格を与えていたが、最近では、工事経験は試験の中で判定するようになっている。しかしながら実技試験が受験者数の関係からできないことから筆記試験のみにとどまっているので、一部実技試験を取り入れるための方策を見出そうとして行ったものである。

設問1の内容ならびに回答は表2のごとくである。しろありについての実務的知識は、学識経験者、薬剤関係、防除士の三者合計では、しろあり種別の判定ならびにしろありの生態等が最も多く、ついで食痕による加害種判定、他昆虫との識別、行動特性、生息条件などがあげられる。薬剤関係と防除士はストレートにしろありのみに限定して回答しているか学識経験者にあっては腐朽との区別をあげることが多かった。

薬剤についての実務的知識としては、毒性、種類、性質、取扱・保管・管理、公害との関係の順となっている。薬剤と公害との問題は、終局的には現場状況に応じた薬剤の用い方ならびに薬剤の管理の仕方にがあるので、薬剤の性質をよく知り、工事を含めた取扱いに対する知識、判断が必要であることを示唆している。したがって学識経験者の回答に安全性がないが、種類、性質、使用方法、環境と選別という具体的な形で示すことによって安全性を重視しているのがわかる。

防除工事に関する回答が最も多かったのは、公害問題と関連して「環境に合った施工方法の決定」であり、ついで建物構造の理解、仕様書通りの施工能力、被害の診断、調査能力と続いており、項目数も他に比べて多い。

しろあり防除工事は、しろありの習性を利用して、補足殲滅するためにしろあり、薬剤、工事方法がしろありの種類あるいは薬剤の種類を軸にして一体化されている。したがって分類された項目の中には工事の中に出でたり、しろありの項に出でたりしている。それらをあえて分類を変えて集計するようなことをしなかった。そのため集計そのものは、1つの傾向を示すものとして見て頂きたい。

設問2は、答えて頂いた実務的知識を修得するのに凡そ何年間位かかるかを聞いており、その結

表3 実務的知識の予想修得年数

問2. 設問1で箇条書きにした事項は、全般を通じて凡そ何年の施工経験年数を必要とお考えですか、下記の該当する年数に○印を付してください。

(件)

回答者	1年 以上	3年 以上	5年 以上	7年 以上	10年 以上
学識経験者	4	6	3		
薬剤メーカー	3	4	1		
防除士	8	44	16	1	1
計	15	54	20	1	1

果は表3のとおりである。修得する年限の最低は3年と回答された方が半数を超える、ついで5年以上とされた方が21.7%おられた。設問も提示された実務的知識の細かい項目1つ1つについて修得するのに何年かかるかと聞いておらず、全体的に聞いているので、この修得年限の意味は、少なくとも工事経験は3年位経ないと職業人としての素养が身につかないのではないかという証左であろう。

(2) 防除士の責務

防除士の資格を取得して永年に亘って工事に携わっていれば経験を積んで実務に精通し、仕事の内容も単なる処理実務以上に指揮、指導、診断、工事手順及び工事方法の立案など計画、管理などの点に重点が置かれてき、防除士の中に上記のようなベテランと初心者とその中間とが存在することになる。防除士の問題を論ずるときに、論ずる論点によってベテランと見るのか、初心者と見るのかでは論議が異なる。例えば企業会員は1名以上の防除士がいなくてはならないことになっているが、もし会社内で井戸水汚染事故が生じたようなとき、この防除士が現場に居なかったときでも責任（法的な責任ではない）があると考えている人とそうでないと考える人がある。前者は技術的管理責任を追及しているのであり、後者は単なる処理技術者と割り切り、自身が問題を起さない限り責任はないという考え方からきている。両者の意見は共に重要なことであって、このような問題の解決には、防除士そのものの性格と責務とを明らかにしておく必要がある。

上記のような理由から設問3、4、5を設けた

表4 防除士の区分

問3. 防除士を取得して経験を積んでいけば、資格を取りたての者と経験を積んだ者とでは、当然能力に差が生じると思われます。仮に適確で安全な作業ができる防除士と、更に状況を判断し、適切な工事手法が立案でき、依頼者に納得のいく説明ができる能力のある防除士とに分けることができるとすれば、その利益、不利益をどうお考えになりますか、簡潔に箇条書きでお答えください。

(件)

利 益	学	薬	防	計	不 利 益	学	薬	防	計
顧客の信頼度が高まる（社会的）	4	3	35	42	防除士に差別感を与える	3			3
工事依頼度が高まる	2	2	2	6	従来の防除士が軽視される（混乱）	1		1	2
今後の防除技術が向上	3			3	費用がかかる	2	1	2	5
管理面が向上する	1			1	実務能力の差を判定するのは困難	1		4	5
処理方法の適切立案	1			1	実施方法によっては不公平となる		1		1
環境安全性の確保ができる	1			1	人員の少ないところは負担増となる	1		1	1
廃液廃材の処分の適切	1			1	通常の防除士の能力低下	1		1	1
資質の向上	1		7	8	煩らわしい		3	3	
目標ができやる気が起る（職能として）	1	2	6	9	服従的な防除士ができる		1	1	
教育効果が大きい	2			2	現行の防除士数では意味がない		1	1	
将来の公的資格につながる	1			1	(他に階級をわかる必要なしの意見 3 件)				
新らしい防除システムの理解容易		1		1					
技術差を明瞭にできる			5	5					
土壤汚染問題がなくなる			5	5					
適正な価格の維持につながる			1	1					

が、その結果を表4、表5、表6に示す。

設問3は、防除士を2分し、指導・監督・工事管理が司さどれる能力をもつ人と今後そこ今まで到達するであろう人達とに分けたらどうなるかというものである。2分することの良さで最も多かったのは、顧客の信頼度が高まるで回答数からいって群を抜いている。さらに防除士の回答の中に資質の向上、目標ができやる気を起させると非常に前向きの姿勢で打算のない回答があったのには喜ばされた。これに反し現状のままでよからうという理由には必要だとしても判定するのが困難だろう、個人的には費用がかかり、試験となれば煩らわしいということで過半を占めた。いずれももっともな意見であり、なかでも注目されるのは、現状の総防除士数では意味があまりなく、むしろ現状の防除士の資質をさらに強化することが先決だとする意見であった。又企業内では防除士個人の能力、むきふむきなどに合わせて働いてもらっているので、第3者が判定してくれなくても結構であるという意見もみられた。

設問4では、現行規定に企業内防除士最低1名以上というのがあるが、この条文上での防除士を

どのように受けとめられているのかが知りたかった。その結果は表5のとおりである。

まず最低1名以上というのを改訂すべきだとするご意見を集約すれば、本来しろあり防除を現場で行う人はすべて防除士の適格者であるべきだが、季節によって仕事量が異なるためにどうしてもアルバイトの手を借りねばならず、このことを考慮に入れれば、防除の万全、公害問題、作業員事故防止のために現場毎に1名の防除士、いい換えれば作業班毎に防除士がいなければならないと言っている。この際の防除士には現場での状況判断、アルバイトへの指示、注意、薬剤の取扱いなどの技能レベルの事柄が要求される。

従来のままでよいという意見を要約してみると防除士を技術系の長としてとらえ、指導・監督を専らにしている人のイメージが強い。更に実質上の問題から、会社で金を出してやって防除士を取得させてやった結果、防除士を武器に会社を止めて独立したなど現実的な面での有効性に対して危惧をもたれている。

設問5は、しかば企業内防除士数の適正化はどのようなルールでやったらよいのかを問うたも

表5 「防除施工業会員」での防除士数—1

問4. 現在、防除施工業者会員になるためには最低1名以上の防除士が居なくてはなりませんが、しろあり防除工事に携わっている技術系従業員の数に応じて、1名の数を増やす必要があるとお考えですか、要、不要と、その理由をお答えください。

(件)

要	学	薬	防	計	不 要	学	薬	防	計
	11	9	45	65		2	0	19	21
各現場に1名の防除士が必要	4	3	16	23	質の向上で対処すべき	1			1
十分な対応ができる	2		4	6	必要なら各自が増員する	1			1
本来なら処理する人は全員防除士	2		2	4	防除士1人で指導できる			4	4
各現場での技術的判断のため	1		2	3	質の向上は社内でできる		2	2	
責任の所在を明確にするために		1		1	従業員数とは関係ない		1	1	
万全の工事を行うために		4	10	14	季節により従業員数に変動あり		1	1	
現行の防除士は技能者だから			3	3	努力せず独立する者がいる		1	1	
業者としての責務			2	2	条件とする必要がない		1	1	
従業員数に比例して必要			1	1	増員してもメリットがない		1	1	
					防除士数で会社を判断される		1	1	
					時期早急、質の向上が先		2	2	
					ペーパーテストの防除士は不用		1	1	

表6 「防除施工業会員」での防除士数—2

問5. 問4で“要”に○印を付した方は、技術系従業員何名に対して防除士1名の割合が適当とお考えですか、下記で該当するものに○印を付してください。

(件)

回答者	全員	2名毎	3名毎	4名毎	5名毎	10名毎	その他案
学識経験者	1		5		2		2
薬剤メーカー			3	1	4		1
防除士	5	5	25	1	14	2	2
計	6	5	(33)	2	20	2	5

ので、その結果は表6のとおりである。これに回答を寄せて頂いた方は、1名では少なすぎるという論点に立っておられる方々なので技術系従業員3名毎に1名というのが45.2%，ついで5名毎に1名というのが27.4%で、これを下回る案については僅かに73回答数の中2件しかなかった。3名とか5名とかという案は、チーム毎に1名とか、作業員を掌握するための人数という考え方から出てきているのである。

(3) 登録更新研修について

防除士の資格を取得したものは、3年毎に登録更新を行い、その際研修をうけることが義務づけられており、更新を怠れば防除士の資格が抹消される。登録更新の目的は、しろあり、薬剤など防

除工事に関連する最新情報の伝達、防除技術の体験発表、討論などの技術研修を行うばかりでなく、汚染事故例とその原因、土壤の性質など環境汚染防止のための諸施策の伝達など日々刻々変化するしろあり防除をめぐる諸問題について認識してもらうとともに、防除業の社会的役割について意識してもらうことにある。防除士制度が20年も経過すると年齢的にも技能的にも差が生じてきており、同一内容の研修内容でよいのかどうかを探るために設問6ならびに設問7を行った。

その結果からみると、現行のままで、同一内容でよろしかろうとする人が表8に示すように77%を占めている。その理由として、最新情報は防除士の新旧を問わず同じ価値があるものだし、技術

表7 登録更新時研修内容

問6. 登録更新時に研修、講習会を行っていますが、研修の内容にどんなものを希望しますか、抽象的でも具体的でも結構ですから箇条書きでお考えを示してください。

(件)

登録更新研修内容	学	薬	防	計
新らしい技術や情報の紹介(含外国)	5	7	20	39
薬剤の最新知識(使い方)	4	3		
最新の法規	3	3	6	
防除工事の具体例(スライド等)	R C 造木	2	3	14 19
建物害虫の最近の話題	1		1	2
廃液処理	1	1		2
危険物取扱	1			1
最近の協会決定事項の徹底		2		2
新構法・新建材に対する処理方法		3	5	8
工事計画の立案・管理・技術指導		1		1
積算・見積方法、経営問題		1	7	8
将来的な業界の指針展望		1	3	4
接客マナー・心構え		1	8	9
環境・公害問題・事故事例			12	12
機器の説明			2	2
保証・保険(法律的に)			1	1
新らしい防除方法の示唆の内容			12	12
しろあり生態等の研究発表			1	1
昆虫学・薬剤に関連した化学等の基礎研修			1	1
しろあり以外の教養的なもの			1	1

表8 経験年数別研修会の分離の是非

問7. 研修の際には、工事経験年数の多い方も少ない方も同一内容で研修を行っていますが、経験年数に応じてその内容を変えるべきだとお考えですか。

(件)

回答者	変更要	変更不要
学識経験者	2	10
薬剤メーカー	2	7
防除士	16	50
計	20	(67)

研修は、熟練者が立って説明あるいは所見を述べ新らしい人が質問するなどして新旧の交流がもてるので好ましいとしている。

登録更新時の研修・講習時の内容に対する要望は表7のとおりである。先に述べたように、防除士の最も欲しがっているのは、自分達の直接業務に関係している最新の防除技術や薬剤の知識なら

表9 高齢防除士の優遇制度

問8. 防除士制動が実施(昭和39年)されて早や20年が経過し、相当な年令に達しながらなおかつ登録更新をなさっている方がおられます。このような方を遇する道として、登録更新を免除し、終身防除士(仮称)の称号をさしあげることも考えられます。このような制度を設けることに賛成ですか。(ただし、資格査定条件があることを前提としてお考えください。) どちらかに○を付してください。

(件)

回答者	賛成	不賛成
学識経験者	9	3
薬剤メーカー	5	4
防除士	58	14
計	72	21

びにしろあり防除に関する情報で、これに対する回答数の如何を問わずすべてだとみてよい。又技術あるいは知識だけに留まらず、教養も積むべきだという考え方、さらに更新研修の場を生涯教育の場に見たてるという考え方から接客マナー心構えなど取り上げてゆくべきだと提言している。

問8は登録更新制度と高齢者問題とをお尋ねした設問である。永年にわたって防除工事にたづさわり、企業主として成功されておられる方の中で技能の道を歩んだことを誇りに思い、愛着を感じておられる方は多い。そして高齢者故の疾病にかかり第一線を退き、後進の指導に当られている方を更新会場でおみうけする。協会の中には表彰制度もあり、このような方は当然表彰されているであろうが、個人の技能を証明した防除士の名が自分に冠せられなくなるので極めて淋しい思いをさせられるのであろうし、自分自身の誇りをなくすことにつながってしまう。ましてや病気でその道が絶たれるということであればなおさらのことである。その結果は表9のようで77%強の人が終身防除士の称号を与えることに賛成している。

4. 防除士の技術的内容についてのアンケート調査結果とその考察(技術編)

防除士に対するイメージは、人様々であるようと思える。事実防除士の中には経験年数30年を超すべテランから一人前と他からみなされる実力を

もった人、あるいは業についてから比較的日の浅い人など様々であるので、どこに焦点をあてるかによって防除士に対するイメージは異なるわけである。しかしながら防除士のやる仕事の種類、内容や範囲は明確になってなければならず、そのすべてをそつなくこなせる人がベテランと称せられるのであろうし、ベテランでない人達も鋭意経験を積み、研鑽を加えて一人前になり、ベテランに育っていくものである。そしてこれらの人を総称して防除士と呼んでいるわけである。そこでこの技術に関するアンケートでは、防除士の技術、技

能の種類、内容、範囲と経験の程度によってその中どの種類を身につけているかなどを主に意見を募した。

(1) 防除士の技術、技能の種類・内容・範囲

まず設問1では、防除士にとって必要と思われる技術、技能を9項目設定し、それぞれの項目の要否を問うた。理想的な防除士の仕事内容を明らかにしようとしたものである。同じく設問4では防除士試験に合格したばかりでは9項目のうち、どの項目が十分こなせるかを尋ね、設問5では、少なくとも防除士の資格を与えるならば9項目の

表10 しろあり防除に関する技能・技術的内容一1

問1. 建築物をしろあり予防ならびに駆除するにあたって、工事を行う者が身につけておかなければならない事項についてお答え下さい。要、不要、わからないのどれかに○を付して下さい。(防除士に限定せず、一般的な質問としてお答え下さい)

質問項目	要否	行	学	薬	防	計
1) 防除作業（予防・駆除の際の塗布・吹付け作業）	要 不要 不明	42 0 1	14 0 0	9 0 0	74 0 0	139 0 1
2) 被害調査1（しろあり被害の有無、被害個所の探査）	要 不要 不明	41 1 0	14 0 0	9 0 0	74 0 0	138 1 0
3) 被害調査2（イエシロアリの巣の探査）	要 不要 不明	39 2 1	12 0 2	9 0 0	65 6 3	125 8 6
4) 診断・評価（被害部材の補修、交換などの判断）	要 不要 不明	40 2 1	14 0 0	9 0 0	70 2 2	133 4 3
5) 工事計画（工事範囲、工事手順、作業者数、薬剤量の算出、環境に対する配慮等工事計画の策定）	要 不要 不明	43 0 0	14 0 0	9 0 0	72 2 0	138 2 0
6) 工事管理（工事計画にもとづいて行われる工事の管理—何を管理すれば工事が間違いなく遂行できるかを知っていること）	要 不要 不明	43 0 0	9 2 2	9 0 0	71 2 1	132 4 3
7) 工事見積・積算（工事費用を見積ることができる能力）	要 不要 不明	39 2 2	9 2 2	7 1 1	69 5 0	124 10 5
8) 工事監督（作業に対する指揮、命令）	要 不要 不明	38 2 2	10 4 0	8 0 1	63 8 3	119 14 6
9) 技術指導（施工方法、操作、処理箇所ごとの適切な処理の勘所の解説及び環境保全の指導）	要 不要 不明	37 3 2	11 2 1	9 0 0	71 3 0	128 8 3

表11 しろあり防除に関連する技能・技術的内容—2

問4. 現行の「しろあり防除施工士」試験に合格したては、問1 の1)~9)の項目中、いずれの項目を身につけていると
思いますか。修得していると思われる項目に○印を付して下さい。

問5. 協会で認定する「しろあり防除施工士」は、問1 の1)から9)までの項目のうち、どれとどれを身につけている
べきだとお考えになりますか。合格者が合格時に身につけているべきだと思う項目を1)~9)の中から選択して○を
付して下さい。

(件)

質問項目	問一 4					問一 5				
	行	学	薬	防	計	行	学	薬	防	計
1) 防除作業	29	12	8	53	102	39	12	9	67	127
2) 被害調査 1	29	11	6	46	92	41	12	9	67	129
3) 被害調査 2	23	3	2	14	42	38	9	4	44	99
4) 診断・評価	16	5	3	20	44	34	12	6	48	100
5) 工事計画	16	3	2	28	49	36	7	7	41	91
6) 工事管理	9	0	2	16	27	31	4	4	37	76
7) 工事積算・見積り	12	3	3	24	42	31	6	6	34	77
8) 工事監督	4	0	2	13	19	23	4	4	18	49
9) 技術指導	7	1	3	9	20	25	4	7	17	53

表12 しろあり防除に関連する技能・技術的内容のまとめ

(%)

防除士として身につけるべきだと想定される項目	問1 理想的な防除士の資質	問5 試験合格時に身につけていなければならぬ項目	問4 試験合格時に身につけていようと想定される項目
① 1) 防除作業	100	98.5	100
2) 被害調査 1	99.3	100	90.2
3) 被害調査 2	94.0	76.7	41.2
4) 診断・評価	95.0	77.5	43.1
5) 工事計画	98.6	70.5	48.0
6) 工事管理	97.1	58.9	26.5
7) 工事積算・見積り	92.5	59.7	41.2
8) 工事監督	89.5	38.0	18.6
9) 技術指導	94.1	41.1	19.6

中どの項目を身につけていなければならないかを尋ねた。理想と現実と本質とを明確にするために行ったものである。その結果を示せば表10、表11で、それらをまとめたものが表12である。表10についてみると、理想的な状態でも防除作業のみしか満票にならない。行政関係では部材の補修、交換診断、見積、積算技術、工事監督、技術指導はあればこしたことはないがなくても差し支えないのではないかという意見が数少ないが含まれている。防除士からの回答では、工事監督、見積、技術指導などの要素は不必要という意見が出されている。又イエシロアリの巣の探査が不要といっているのはイエシロアリ地区以外のところではと解

釈すべきであろう。しかしながら工事計画、工事管理が不要だという少数意見があったが、被害調査ができる能力は必要だといっているので、その次にくるのは、どうやって駆除するのかという問題になり工事計画をたてることになるので、項目の2)と5)は切り離して考えられないのではないか。

設問5は協会の防除士に対するイメージを問うたものである。回答された70%以上の人があげている項目は、防除作業、被害調査 1, 2, 診断・評価、工事計画で、つまり防除に必要な確実で有効な措置ができる能力があればよいとしている。そして工事管理以下の指導的要素のものはあるに

こしたことではないと考える程度にとどまっている。

設問4は防除士の資格をとったとき、どの程度の能力が備わっているだろうかというものである。当然のことながら経験豊かな人とそうでない人とでは備わっている能力差があり、一概に防除士取りたての能力という設問では回答しにくかったと思うが、恐らく最低必要な項目をあげて頂いたものと思われる。即ち表11をみても明らかなように防除作業と被害調査(1)に絞られている。即ちこれが防除士に求められる最少限必要な線と解釈してよいであろう。

(2) 技能の修得期間

設問1で提示した9つの技能・技術項目に対してそれぞれの項目の内容を修得するのにどの程度の期間がかかるかを設問3で尋ねた。その結果は表13のごとくである。防除作業については最低1年を要するという回答が44%と最も多く、おなじ修得年限1年というものに被害調査(1)の項があげられている。被害と処理とが同一箇所であるところから同時に学ぶことになるのでこのように判定しているのであろう。被害調査(2)、診断評価、工事計画、工事管理、積算については最低限3年が必要とする意見が最も多い。工事監督については、3年ならびに5年であるという回答がほぼ同数であり、技術指導については5年以上とする回答が最も多かった。

(3) 技能・技術以外での必要項目

設問1の1)~9)の項目は、防除工事そのものに関連したものだけをあげたが、設問2では1)~9)以外でも防除士にとって必要な事項はなにかをお尋ねした。その結果が表14である。その内容は、薬剤、しろあり、木材、土壤、建築、防除工事、その他と多岐にわたっており、とくに工事においては事故処理、器機の取扱い方、安全対策など具体的な項目があげられている。その他の項では、新聞誌上で言われている接客マナーならびに職業的誇りをもつべきだという示唆を提起している。

(4) 「防除士」の内容見直し

この項は制度編と重複するかも知れなかったが、技能、技術的な質問をしてきた後に設問したので技能、技術の面から見直すことがあるかない

表13 技能・技術の修得年限

問3. 問1の1)から9)について、しろあり防除工事にたずさわって身につくであろうと予想される最低修得年限を記入して下さい。不明のときは、わからないに○を付して下さい。

質問項目	1年以内	年以上						不明
		1	2	(3)	4	5	7	
1) 防除作業	行	3	18	5	5	0	0	0
	学	0	8	2	1	0	0	0
	薬	0	5	1	2	0	0	0
	防	0	29	15	24	1	4	0
2) 被害調査 1	行	1	9	9	11	0	1	0
	学	0	4	2	4	1	0	0
	薬	0	4	3	0	0	1	0
	防	0	26	14	26	1	6	0
3) 被害調査 2	行	1	7	8	12	1	2	0
	学	0	2	1	5	0	2	0
	薬	0	2	1	1	0	2	0
	防	0	5	5	33	1	18	2
4) 診断・評価	行	1	5	4	15	0	4	0
	学	0	0	2	4	1	0	1
	薬	0	4	0	3	0	0	0
	防	0	16	10	31	1	10	3
5) 工事計画	行	1	7	6	14	0	2	0
	学	0	2	3	3	1	1	0
	薬	0	3	3	2	0	0	0
	防	0	10	14	26	2	17	2
6) 工事管理	行	1	5	9	10	0	3	0
	学	0	0	3	3	0	1	0
	薬	0	3	2	3	0	0	0
	防	0	10	9	25	2	21	3
7) 工事現場・積算	行	2	8	5	12	0	2	0
	学	0	3	3	2	0	1	0
	薬	0	3	1	2	0	1	0
	防	0	12	17	24	1	12	5
8) 工事監督	行	1	3	8	9	0	7	0
	学	0	0	0	4	1	3	0
	薬	0	2	1	2	0	3	0
	防	0	8	4	22	5	23	8
9) 技術指導	行	1	2	5	9	0	10	0
	学	0	0	0	4	1	3	0
	薬	0	2	1	0	0	4	0
	防	0	6	2	18	2	29	12

表14 技能・技術以外で防除士にとって必要な事項

問2. 問1 の1)~9)以外でしろあり防除(予防・駆除)を行う者が必要と思われる事項をあげて下さい。

	施工する者が必要な知識	行	学	薬	防	計
薬剤	• 防除剤の化学的性質 △ の取扱(含稀釀) △ の人体への影響 △ の環境への影響 劇毒物について	6 2 2 5	5 1 2 2	3 1 6 14 3	12 2 14 3	26 6 29 3
知識	しろありの生態 • 木材(性質、耐朽性、耐蟻性等) 家屋害虫 地下水系 土 壤	1 4 1 1 1	1 4 1 1 1	1 3 1 1 1	5 3 2 1 1	8 11 2 1 1
建築	建築物の一般的知識 建築物の構造・機能 建築施工法 建築物の維持管理 建築材料 建築物と地域性 建築物の耐久性向上技術	1 2 1 1 1 1	1	1	12	17
工事	• 施工上の安全対策(樹木、小動物他) 状況に合わせた(状況判断)施工方法選定 器具・機器の取扱い、修理 診断・報告書作成能力 工事中の災害 事故時の処置方法(人・物・動物) 鉄筋コンクリート造の駆除処理 安全管理能力(含健康管理)	1 1 1	1 1 2	1 3 2 2 2 2 2	9 3 1 2 2 2 2	11 5 1 3 2 2 2
その他	• 依頼主に対する説明能力、接客マナー • 業に対する誇りと見識・自覚 保証・保険の知識 協会の活動状況 関係法令	1 1 1 1	1 1 1 1	2 11 1 1	10 11 1 1	13 12 1 1

表15 現行「防除士」の資質見直しの要否

問6. 問5までの回答にもとづいて、現行の「しろあり防除施工士」の資質を見直す必要があると思います。要、不要のどちらかに○を付して下さい。

	行	学	薬	防	計
• 見直し必要	27	12	7	56	102
不必要	7	2	1	16	26
不明・無回答	9	0	1	0	10

かを考えてもらう意味で設問した。その結果は表15と表16である。

設問6は見直すべきかどうかを問うたが、見直

すべきだと答えた方が74%、現行のままでよいとする人が19%弱であった。ここでいう見直しとは、現行の防除士規定の枠の中での見直しと制度編で述べた能力を評価して分類を前提とする見直しとを含んでおり、その両者を指している。見直す理由を明らかにすることによって、どちらの方向に進めばよいかは自づと判然するのであろう。

見直す要否の意見は、表16に示されているが、これらの意見の意味するところは、環境問題、公害問題、近隣汚染の呼ばれているなかで、防除士の責任を自覚し、これらの防止にあたっては単な

表16 「防除士」の見直し要否の理由

問7. 見直す理由として以下のような事項が考えられますが、該当するものがあれば○を付して下さい。又、他に理由があれば記入して下さい。(2つ以上答えるも結構です)

見 直 す 理 由					不 必 要 の 理 由
	行	学	薬	防	
1) 熟練者と未熟練者の区別	17	7	3	38	現制度の見直しで対処
2) 作業者レベルと管理者の区別	12	7	3	34	2700余名の現在では不需要
3) 社会的信用の増大	15	5	3	25	階級はいらない
しろあり防除に対する社会的变化 しろあり防除に加えて別の資質を付加する 環境安全性、廃液処理のレベルで 薬剤知識、処理法、環境問題、マナー等総括的指導 経営管理者としての防除士の資格を充実 企業の管理責任充実のための制度をつくる 人間的モラル・質の向上のために					教育や指導でカバーできる 経験年数が必要 やる人は自分で身につける 実務経験で向上してゆく 高度技能は社内教育で 名称のみつくっても意味がない 防除業務の基本のみでよい

表17 「防除士」の名称

問8. もし防除士を分類するとすれば、つきのうちどれが適當と思われますか。適當と思われるものに○印を付して下さい。

名 称	行	学	薬	防	計
1 級・2 級	8	3	1	17	29
A 級・B 級	0	1	0	2	3
主 任 普 通	11	3	4	11	29
管 理 普 通	11	3	4	32	50

る知識としてではなく、日常業務の中でこの知識が活用されることを望んでの意見と受けとめたい。したがって階級分化ということよりも実質的な面での反映が期待されているものと思われる。即ち、工事計画とか工事管理時に具体的にどう公害防止問題を取り入れていったらよいのか、又それを研修等でどう教育していったらよいのかということが見直しにつながると解釈される。

防除士を2分するとすればどんな名柄がよいかを尋ね、その結果は表17のとおりである。

(5) おわりに

このアンケートの示す結果はアンケート者の意見を著者が判読して整理したので100%アンケート者の示した意見と合致するものではない。これを発表する目的は、回答数がどの項目に集中していたと言うことではない。多様な意見が示されていることに注目し、問題に対して寄せられた意見を吟味して、問題を考える上での資料として頂くことがある。又ここに書かれた所見は企画調査委員会の合意によってなされたものでなく、あくまで著者個人の所見であることをつけ加える。

しろあり防除業界がこのような時期にあるとき、防除士の問題は直接公害問題とも関連する要素なので内外で貴重な意見が交されることを願ってやまない。

昭和59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

山野勝次

1. はじめに

昭和59年度のしろあり防除施工士資格検定第2次（実務）試験は、去る昭和59年9月22日（土）に例年のように東京（家の光ビル）、大阪（大阪府中小企業文化会館）、福岡（福岡商工会議所）の3会場で行われた。当日は各試験場ごとに9時から14時5分まで講習会があり、その後15時から17時まで第2次試験が行われた。第2次試験は不合格であっても、翌年1回だけは受験資格があることになっているので、本試験の受験資格者は59年3月7日に行われた第1次試験の合格者293名と昨年度の第2次試験不合格者286名の合計579名であるが、実際の受験者は474名であった。

第1次試験がいわば基礎的知識の試験であるのに対して、第2次試験は実際にシロアリの防除施工を行うにあたって現場に臨んで解決を迫られる実務的・実技的事項に重点がおかれた、いわゆる現場向きの試験ということになる。試験科目は、シロアリの生態、腐朽、薬剤、防除施工の4科目に分かれている。

2. 試験結果

本試験の結果を各会場ごとに科目別の成績で示す

すと、第1表のとおりである。

第1表から明らかなように、受験者474名のうち、合格者325名で、合格率68.57%であった。本年度の第1次試験をはじめ、例年、成績のよい大阪が本試験では最も成績が悪く合格率63.41%であり、福岡が最も成績がよく、その健闘ぶりにまず敬意を表したい。

つぎに、今回の試験結果の大きな特徴は、薬剤に関する問題の成績が例年にくらべてきわめてよいことで、4科目中、最もよい成績を示した。例年あまり成績のよくない薬剤がよかつたのは、薬剤の問題が比較的やさしかったためと思われる。

本試験結果を昭和58年度の第2次試験結果と比較すると第2表のようになり、59年度は平均点でほぼ同程度であるが、最高得点も最低得点も悪い結果を示している。

つぎに、各科目ごとに本年度の試験問題とその

第2表 昭和58年・59年度の第2次試験結果の比較

年度別	最高点数	最低点数	平均点
58年度	196	63	138
59年度	188	56	139

〔注〕4科目の総合点で、200点満点。

第1表 昭和59年度第2次試験結果

試験場	受験者数 (名)	平均点(点)				総合点	合格者数 (名)	不合格者数 (名)	合格率 (%)
		1(生態)	2(腐朽)	3(薬剤)	4(防除施工)				
東京	137	69.4	60.6	77.0	67.4	274.4	97	40	70.80
大阪	205	68.8	62.0	76.6	67.8	275.2	130	75	63.41
福岡	132	73.0	61.6	78.8	70.4	283.8	98	34	74.24
全国	474	70.2	61.6	77.4	68.4	277.4	325	149	68.57

〔注〕各科目の平均点は100点満点、総合点は400点満点。

結果について概説するので、試験問題を参考しながら読んでいただきたい。

2.1 シロアリの生態

シロアリの生態に関する問題はさすがしろあり防除士を志す人たちだけあって、知識も豊富で、毎年成績が最もよい。本年度も最高点100点(100点満点、以下同様)、最低点2点で、100点満点が19名もいた。今回は前述のように薬剤の問題が抜群に成績がよかったので、薬剤に次いでよい成績であり、シロアリの生態の成績は毎年安定してよい成績を示している。

シロアリの生態に関する問題の問1は、記述式問題で、イエシロアリとタイワンシロアリの兵蟻はどちらも頭部が卵形で体長の約 $\frac{1}{3}$ の長さであるが、被害現場で両者を容易に判別できる相違点を1つ簡単に述べるものである。イエシロアリは額腺孔から乳白色の粘液を出すが、タイワンシロアリは出さない点が大きな相違点である。防除士としては、実際にシロアリ調査や防除施工を行うにあたって少なくとも日本で建築物を加害する5種のシロアリ兵蟻の特徴ぐらいは熟知しておいて欲しい。

問2は、ヤマトシロアリとイエシロアリの両種が生息する福岡市で木造家屋のシロアリ調査に行き、居住者から聞いた話から、この建物を加害したシロアリの種類を記入させ(設問1)、次いで居住者の話である5つの記述のうち、シロアリに関係のないものの番号を○で囲むもの(設問2)である。まず、シロアリの種類は、(2)の「8月下旬の夜、電灯に飛来した羽アリ」は福岡市に生息するシロアリの群飛時期からしてシロアリではなく、(1)の「5月上旬の昼間、風呂場から同じ形の翅をもった羽アリが飛び出した」ことでヤマトシロアリとわかる。(3)の「屋根裏に雨もりがあり、天井裏の小屋組材まで虫に食害されていて……」で、小屋組材まで食害されていたのでイエシロアリと思った人もいるようだが、雨もりがあると、ヤマトシロアリでも建物のかなり上部まで加害することがあることを知っておれば易しい問題である。設問2のシロアリに関係ないと思われる記述は、まず正解数が明記されていないので、この数の判断もしなければならず、問題を難かしくして

いる。(4)の「かもい材に小さな虫孔がたくさんあって、微粉末が落ちていた」はヒラタキクイムシの被害で、(5)の「基礎コンクリートに蟻道があったので、手でさわるとさらさらときれいにこわれた」のは普通のアリの蟻道である。

問3はヤマトシロアリ、問4はイエシロアリ、問5はダイコクシロアリについての問題で、日本で建築物を加害する代表的なシロアリに関する問題である。いずれも正しいものに○を付ける問題で、正解数は明記されていない。問3は(4)の「コロニーがある程度発達しないと、有翅虫の群飛はわれない」が正解で、これはヤマトシロアリだけに限ったことではないが、これまでにも同じ内容の出題が数回なされている問題である。

問4は、(1)の「地下水位が高いところでは、一般に地下より地上に営巣することが多い」と、(4)の「有翅虫の群飛は、一般に巣の位置より高い箇所から行われる」が正解である。

問5の正解は(2)で、「被害材の内外に砂粒状の糞を排出する」のはダイコクシロアリの特徴であって、シロアリ調査にあたって重要であるので、よく知っておく必要がある。

2.2 腐朽

腐朽の問題は全国平均が61.6点で成績が最も悪く、4科目中で最低であった。最高得点は96点で2名おり、最低得点は20点であった。建築物の保存対策上からは、腐朽はシロアリの被害にもまして重要であるので、今後ともよく勉強していただきたい。

問1は記述式問題で、木造家屋の部材が腐朽しやすい環境について問うたもので、基礎的な問題と考えられるが、実務上もよく認識しておいてほしい知識である。正解としては、気象条件や敷地の環境、床下環境、方位、基礎工法などについてどのようなところが腐朽しやすいかを述べればよく、第1次試験の合格者であり、実際に木造建物の被害調査の経験のあるものなら当然知っているなければならない事項である。

問2も記述式で、木材が腐朽しているか否かの判断方法についての問題である。シロアリとちがって腐朽菌は肉眼で直接は見えず、腐朽の判断もシロアリ被害より難かしいが、現場における腐

朽材の外観変化など、その判断方法を習得しておく必要がある。解答としては、木材の変色・臭い・外観の変化など目視や打診、触診のほか、木材の含水率測定や釘の保持力測定などによる方法を記述すればよい。

問3は5種の針葉樹材のうち、耐朽性の小さいもの2つに×をつける問題で、正解数も明記されており、樹種も一般的な木材であるので、比較的容易な問題であろう。正解はベイツガとエゾマツである。

問4はマル・バツ式で、誤っている記述に×をつける問題であるが、正解数は明記されていない。

「木材腐朽菌の生育には、木材の含水率は纖維飽和点（木材の樹種により異なるが20～35%）以上でなければならない。また、最適含水率も樹種により異なるが、一般には35～50%である」というテキストの説明を思い出してもらえば、(3)の「木材の含水率が20%より50%の方が腐り難い」は誤っていることがすぐわかる。また、「木材の腐朽の進行は纖維方向、すなわち柱の縦の方向が最も速い。木材が水を吸収する速度も纖維方向が他の方向より速かで、木口近くから纖維方向に腐朽は速かに進行する」ので、(4)は誤りである。

問5は正しいものに○をつける問題であるが、木材が腐朽すると、強度減少率のほうが重量減少率よりも速かに進行するので、(1)の「まず木材の重量が減少し、それから強度が徐々に減少していく」は誤りである。また、帶線は白色腐朽菌によって広葉樹材に認められることが多いので、「針葉樹材に認められることが多い」という(4)は誤りである。

2.3 薬 剤

薬剤の問題は前述のように、例年ない好成績であった。ここ数年、分子式や構造式など、防腐士にあまり関係のない問題は出題せず、できるだけ易しい問題をと努力してきたにもかかわらず、これまで大体において薬剤は成績が悪かった。ところが今回は、最高得点100点、最低得点18点で、全国平均77.4点であり、100点満点が38名もいた。防腐薬剤は防腐施工には欠せないものであり、その取扱いには常に細心の注意が必要であって重要な科目であるので、今後とも大いに勉

強をお願いしたい。

問1は土壤処理剤に関する問題で、(1)の「土壤処理剤は食中毒剤が多く用いられる」は誤りで、接触剤が多く用いられる。(3)の「粉剤はクロルデン乳剤を滑石粉末や粘土鉱物粉末などの增量剤に吸着させたもの」ではない。粉剤の主成分は乳剤と同じであるが、乳剤は石油系などの溶剤に高濃度に溶解したものを乳化剤で乳化したもので、水に稀釈して使用するもので、粉剤には乳化したものは使用しない。(5)の「基礎などのコンクリート部分に使用する薬剤は耐酸性の高いものでなければならない」は耐アルカリ性の高いものの間違いで、ごく常識的な問題である。

問2は、安全管理および薬剤の取り扱いに関する記述のうち、正しいものに○をつける問題である。クロルデンの労働省労働基準局設定の作業環境中の気中許容濃度は $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下ではなく、 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であるので(1)は誤りである。また、ケロシンは油溶性薬剤の溶剤として用いられるが、濃度によっては爆発性があり、蒸気を吸入すると中枢神経系に障害を起こし、安全とはいえない、(2)も誤りである。目に薬剤が入った場合、流水で15分間（十分に）洗う必要があり、(5)の1分間では不十分であり、結局、正解は(2)と(4)である。

問3は防除薬剤の選択および適用に関する問題で、正しいものに○をつける問題である。特定の条件の材を除いて、床下組材などの建材はほぼ30%の含水率であり、油性薬剤の塗布・吹付処理ならば材表面から2～3mm程度の浸透長が得られる。しかし、乳化液は木材に対する浸透性が劣り、処理後、乳化剤が残留すると雨水により再乳化し、溶脱するので望ましくなく、(1)は正しくない。つぎに、乳剤や可溶化剤の安定性は、少なくとも一昼夜放置してみる必要がある。したがって、(5)の1時間では不十分で、正解ではない。

問4は、防除施工にあたって、処理する現場の状況に応じてどのような剤型の薬剤（濃度）を選択するのが適當かを記述させる問題である。(1)の「処理する木材が高含水率材の場合」は高濃度乳剤（高濃度乳剤（高濃度乳化液）またはペースト状薬剤を、また(2)の「20%前後の普通の含水率の木材を処理する場合」は油溶性薬剤（油性薬剤）

を、(3)の「土壤が普通より湿っている場合」は、乳化液の濃度を50%高め、 $\frac{1}{3}$ の液量を用いる。(4)の「土壤が非常に細かく、乾いている場合」は、乳化液の濃度を $\frac{1}{2}$ に稀釀し、液量を2倍用いるのが適当である。これらの事柄は、防除士として十分習得していなければならない事項である。

問5は受験者に最もいやがられる計算問題で、苦手の人が多いようである。しかしながら、防除士の日常業務として、これくらいの計算はできなければ困るであろう。1m²当たり2%クロルデン乳化液5lで土壤処理を行うとき、処理面積が50m²、70m²、120m²の3軒の家を処理するのに40%クロルデン乳剤を何l必要とするか、計算式を示して答える問題である。解答は、処理面積：50m²+70m²+120m²=240m²、2%クロルデン乳化液として、 $240 \times 5 l = 1200 l$ が必要で、4%クロルデン乳剤としては、 $1200 l \times 2/40 = 60 l$ が必要となる。受験者のなかには上記のように合計で必要量を解答したものと、それぞれ3軒の家ごとに必要量を示したもののがいて、出題に少し親切さが足りなかった点があったが、いずれの解答も正解として採点されているので問題はない。

2.4 防除施工

防除施工の問題は最高得点が100点で4名おり、最低得点は14点であった。全国平均が68.4点で、腐朽の問題に次いで成績が悪かった。防除施工は、防除士にとって最も関係の深い科目で重要であるので、もっと勉強してもらいたい。

問1は記述式で、作業現場で既設建物の防除をする際の防除施工の手順として行わねばならない事項を5つ述べる問題である。正解は、(1)被害箇所・範囲・程度の調査、(2)シロアリの種類調査、(3)全体の防除計画、居住者との打合せ、(4)被害大ならば部材の取替え、処理、(5)床下の残材取り出し、切株除去・焼却、切株とれないとときは薬剤処理で、これらは防除士として当然心得ていて、直ちに実施しなければならない基本的な事項である。

問2は、防除士が現場で処理する際に、協会標準仕様書ではどのような方法があるかを木材処理と土壤処理について、駆除と予防に分けて表中の空欄に記入する問題である。解答としては、処理方法名だけを記入すればよく、同じ表がテキスト

にも記載されているので、比較的晩しい問題である。これらの方針があることを知っていないと現場での応用がきかない。

問3～5はマル・バツ式問題で、問3は防除処理に関する文のうち、正しいものに○をつける問題である。(1)は迷いやすい文章であるが、床下の残材や切株はまず除去・焼却するのが原則で、切株が掘りとれない場合には薬剤処理するわけで、(1)は正しいとはいえない。また、市販の防腐・防蟻処理材は切断した場合、切断面はもとより、吹付け処理あるいは塗布処理のいずれかの方法でボルト穴・ほぞ穴も入念に処理する必要があるので、(3)は誤りで、正解は(2)、(4)である。

問4は吹付けまたは塗布処理法の1回の処理における木材の吸収量に関する文章のうち、正しいものに○をつける問題である。生材より乾燥材のほうが、また心材より辺材のほうが吸収量は多くなるので、(1)、(4)は誤りである。また、1回目の処理による吸収量より2回目の吸収量のほうが少ないので、(5)も正しくなく、正解は(2)、(3)である。

問5は土壤処理法に関する問題で、(1)の「加圧注入法の液剤使用量」は1m²につき5～10lであり、(2)の「混合法」には粉剤を使用し、液剤は使用しない。(5)の「基礎の内外、束石の周囲を処理する場合」は、これらの周囲20cm、深さ30cmを標準とするので、(5)も誤りで、正解は(3)、(4)である。

3. おわりに

以上、59年度防除士第2次試験について概説したが、防除士資格検定委員会においては、防除士資格検定試験の制度をより適正なものにするために、できるだけ多くの会員の意見を聞き、真剣な討議・検討がかさねられている。その結果、現在、これまでのテキストを改訂中であり、60年度からは新しいテキストが使用され、第2次試験もできるだけ現場における実務・実技的知識を試験できるように、実物を見せながら判断させる試験方法もとり入れるよう検討・準備が進められている。

今年も新たに325名の防除士が誕生したわけで、第1次・第2次試験の難関を突破されて見事合格された方々には心からお慶びを申し上げる。他方、残念ながら不合格になられた方々には、新しいテ

キストで気分を新たにさらに勉強されるとともに、実務経験をつまれ、奮起一番、来年こそはの

意気込みで大いにがんばっていただくよう切望する。

(防除士資格検定委員会副委員長)

〈講 座〉

衛生管理のみちしるべ〔9〕

——働く人々の健康（2）——

稻 津 佳 彦

V エイジング（老 化）

エイジングは年をとることで加齢ともいい、生物すべてがたどらなければならないみちすじである。ヒトのからだの機能が衰えるのは40才前後より起りはじて年月がたつに従って生じる退行性（後退すること）変化である。

ヒトが生れてから死ぬまでの一生を大きく分けると①乳児期、幼児期、学童期、思春期、青年期と成長するまでの時期を発育期；②体力や身体及び精神の各働きが充実している時期を成人期（壮年期または成熟期）；③初老期、老化期（中年期、熟年期、老衰期と退行性の変化が進みそれに従ってからだの働きがにぶって来て、やがて死に至る衰退期と3つに分けられるが、年をとるに従って身体各所に変化が生じそれが衰退の方向に進行していく。この衰退期がエイジング（老化）に相当するわけである。

ヒトは年をとるといろいろな変化が現われてくる。即ち毛髪に変化が生じ白髪や毛薄くなったり、老視（老眼）になったり、モノ忘れをしたり、皮ふにシワが出たり、歯が抜けたり、足や腰が弱くなったりする。これらの変化はそのヒトの体質、生活環境、年令などの違いによって老化の現われ方がまちまちであるが、このような過程はヒトだけでなくすべての生物に共通することがらである。

1) 形態の変化

脳の重さは高齢になると軽くなり、脳動脈の血管が硬くなつて脳内を循環する血液量が減つてくるため知能にえいきようする。

加齢によって皮下脂肪及び皮ふの水分が減少し皮ふにメラニン色素が沈着（くつく）によってしみが生じ、精神的負担（ストレスや心配ごと）に

よって血流の流れが悪くなつて毛根に栄養を行かなくなるので毛の色素をつくる作用が弱まって白髪になるばかりでなく毛根の働きが鈍くなつて毛が成長しなくなつたり毛が脱けたりする。

からだのホルモンや食事などのえいきようによつてカシウムなどの鉱物質、線維物質、コラゲンなどの粘液性物質などが骨から失なわれて弾力性がなくなつて骨折しやすくなつたり、背中や腰などの痛み、骨の形が変つくるとともに骨粗しよう症または骨多孔症という病気になる、そして運動力の低下、歩行困難、リウマチなどの運動障害や精神障害を起すようなる。

歯も同様に脱カシウム、粘液性物質の減少によつてムシ歯や歯槽膿漏が進行し歯が抜けやすくなる。

心臓も冠状動脈の硬化によりその働きが小さくなるのでその作用も弱まつくる。

動脈は弾力性が無くなつて硬くなる硬化は動脈壁にカルシウム、コレステロール、^{二カワ}膠質（コラゲン）などがたまるために生ずる。動脈硬化が進むと脳出血、高血圧症、脳卒中、心筋梗塞、狭心症などを起しやすくなる。

2) 機能の変化

加齢にともなつて多くのからだの機能は低下するがこの変化は各個人によつて異つているとともに部位によつても異なる。

空腹時の血糖、血液性状の赤血球数、血液中に水素イオン濃度（pH）、浸透圧基礎代謝量（前回の項参照）などはあまり変化がない。

眼のレンズである水晶体の老化により弾力性を失つて固くなり毛様筋による調節が出来なくなつて近いところがよく見えない状態になる。これを老視（老眼）というが、これは20～30才頃より少

しづつ低下が始まる。

眼のレンズの水晶体に性質の異なった線維になるために濁って来て白内障（シロソコヒ）になる人もおる。この病気は80才位の人の半数以上に認められる。

血管が次第に硬くなつて弾力性を失うと動脈硬化になりそれにより血圧が高くなつて高血圧症になるが、高血圧症はまた眼の血管にもえいきようを及ぼし眼底血圧（眼圧）高くなつたり、眼底出血を起したりする。

明るい場所から薄暗い場所に急に入ると殆んど見えないが漸くすると見えるようになる暗順応（薄明順応）といわれ動作がにぶくなつて老人では慣れるまでには相当時間がかかる。

太陽光線や夜間自動車のヘドライトの光をまともにうけると眩しくて物をよく見えにくいかこの眩輝に対する反応は老人は特に強いため夜間の自動車の運転は危険である。

加齢により鼓膜が硬くなつて音の振動のしかたが悪くなつくるので聞えにくくなり、特に高音部が聞えにくくなる。

脳動脈の硬化よつて血液の脳循環量が減少し脳に栄養がいきわたりにくくなつて知能にえいきようする。

新しい発想（思いつき）は少なくなり記憶力は低下、物事を忘れやすくなる。昔のことはよく記憶しているが最近の情報をとり入れ自分のものとして再生する能力は障害されてくる。

加齢によつて頭を使う作業（知的作業）能力は60才頃より衰え出しが、筋肉を使う肉体労働（筋的作業）能力は40才頃より衰えて来る。

頭脳を働かさせないようにすると機能が低下する故年をとっても頭脳を出来るだけ使うように努める必要がある。加齢によつて分析と判断力、計算能力はそれ程低下しないが学習能力や記憶力は著しく低下する。しかし経験を生かした総合的な判断力や推理力は余り低下しない。

舌の表面にある味蕾の一部の感覚能が消失するためその機能が低下し特にカラ味の強い食物をとるようになる。

心臓機能は次第に衰えるがそれともに動脈硬化によつて血液の流れが悪くなり血液を体内に送り

出すポンプの役目をする心臓に負担がかつてくるため心拍出量の減少や収縮期に血圧の上昇と心臓肥大になる。一方心臓に栄養を与えている冠状動脈が細くなつたり硬化することにより血液のかたまりがつまりやすくなりそれにより栄養が流れなくなり狭心症、心筋梗塞が起きやすくなる。

末梢血管抵抗は加齢と共に増加する。

呼吸器系特に肺は呼吸を司る肋間筋の筋力が弱まつて縮み難くなるので肺活量は減少し逆に残気量が増加するので息ぎれが生じやすくなつくる。即ち呼吸機能の低下がみられる。

消化器系は食道の平滑筋などの消化管の運動機能は弱くなつくる。胃酸、ペプシンなどの消化液の分泌の減少胃粘膜の萎縮^{イシユク}、胃の収縮力低下などによる食物の消化吸収能力の低下があるので消化不良や下痢を起す場合もある。また腸管の運動機能が低下するため便秘になりやすい。

尿路系は腎臓機能の変化をみると糸球体数の減少によつて腎血流量、糸球体濾過速度の減退がみられ、腎臓よりの排泄再吸収などの機能が悪くなる。尿の膀胱容量が減少しその結果腎不全、尿路感染症を起しやすくなる。

内分泌関係は性腺の機能低下し胰臓機能も低下するため更年期障害の症状が現われるが下垂体機能は逆に高まつくる。

3) 老人にみられる主な疾病

老化が進めば各臓器は機能障害を起し老衰死になる。ヒトの血液中の自然抗体価は加齢とともに低下する故、若年者では容易に治ゆするはずの病気が高令者では重い疾病になって死亡する。

感染症になりやすく特に肺炎になるとすぐ低酸素症を起し死亡する。加齢とともに高血圧症、動脈硬化性の心疾患や脳卒中、胃腸疾患、糖尿病、慢性肺気腫、肺炎などの感染症、骨がもろくなる骨粗鬆症^{シヨウツ}すぐに骨折するなどである。精神障害は以外に多発する主な疾患は〔表1〕の通りである。

高齢者の疾病的特徴的なことは①1人で多くの疾患が合併してくる。②症状は一見軽症である様であるが実際には重症である場合が多い。③疾病的快復が遅い。④精神面の症状が出やすい。⑤薬物投与量は大体において成人量より少量で有効で

表一 精神障害を示す老年者疾患

I 器質的・代謝的異常性を伴うもの	
1	脳血管性痴呆
2	老年及び初老期痴呆
3	混合性痴呆
4	アルコール性精神病
5	進行マビ
6	その他の身体的疾患に伴う精神障害
II 機能的障害とされるもの	
7	うつ病・躁うつ病
8	妄想状態
9	精神分裂病
10	神経症：心気症、不安神経症、ヒステリー、神経衰弱など
III その他	
11	性格異常
12	精神遅滞

(現成人病百科より)

治療の障壁となる場合が多い。などである。

4) 高齢者の健康

斎藤ら調査によれば高齢者の健康は要約すると

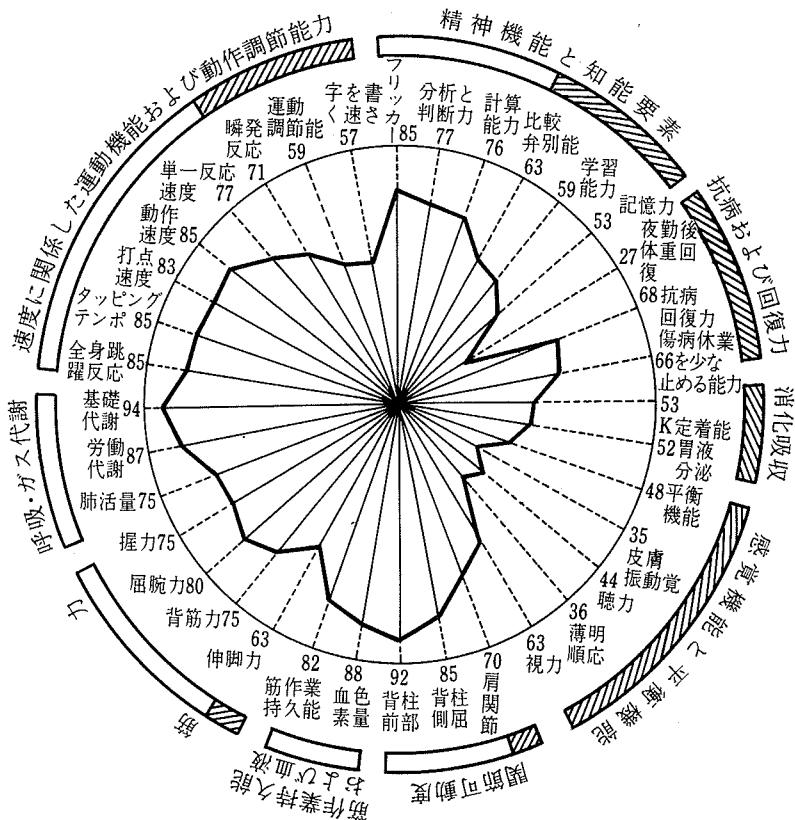
次の如くである。

- ① 日常睡眠が浅かったり寝つきの悪い状態になる。
- ② 肉体労働が出来なくなる度合が多い。
- ③ 若い人と同じ速度で歩行出来る人は少なくなり、普通の速度で歩行も出来なくなる人が多い。
- ④ 日常生活で動悸、息切れが生ずる。
- ⑤ 肩、腰などの柔軟性が低下する。
- ⑥ 胃腸の調子が悪くなつて下痢や便秘などになる。
- ⑦ 視力、聴力の低下する。
- ⑧ 記憶力の減退の度合がつよい。
- ⑨ 労働する意欲が消失する。

このような状態は高齢になって働いている人の方が働かない人よりその進行度合がはるかに少ない。

5) 老化と職業

狩野らの調査によると老人の特性は〔図1〕の如くまとめているが要点だけ述べると、



図一 20~24歳ないし最高期を基準としてみた55~59歳年齢者の各種機能水準の相対関係——向老者の心身機能の特性——
(「高齢者の労働能力」より)

① 目、耳の感覚機能、体の平衡機能、病気や夜勤後の回復する能力、脚の筋力、動作調節機能、記憶力、学習能力などの低下が著しいこと。

② 呼吸ガス代謝、手や腕の筋力、肉体作業の持久力、頭脳を使う分析や判断する能力などは比較的低下が少ない。

(1) 高齢者に適さない仕事

① 中等度以下の筋肉を使う作業が適するといつても軽度の作業で一定の早い速度を必要とする作業は向かない。

② 平衡機能、感覚機能を必要とする足場の不安定な場所、高所作業、精密作業、視覚を必要とする仕事は高齢化すれば例えなれている仕事であっても従事するのは危険である。

③ 同様に瞬間的に情報をとらえすばやい動作を必要とする作業、低温作業や高温作業などの有害環境における作業は不向である。

④ 暗順応速度の低下によって夜間の自動車の運転などの暗所作業はよくない。

⑤ 関節を使う作業、腰を曲げてやる作業はよくない。

⑥ 知能要素特に学習能力、記憶力低下による複雑な作業や不慣れな新規作業または何回も職業を変えたりすることは身体によくない。

⑦ 生体の防御反応などの機能低下によって有害作業につくことはよくない。

⑧ 激しい労働（筋肉労働）または無理をする労働（夜勤）などは寿命を縮めるためよくない（疲労が回復せず蓄積される）。

⑨ 心臓・循環器に大きな負担となる仕事はよくない。

⑩ 徹夜勤務は良くない（疲労が回復しない）。

(2) 高齢者に適する仕事

① 経験、能力、資格などが活かされる仕事がよい、特に技能的労働、管理的業務がよい。

② 時間に制約されないで自己のペースで行える業務がよい。

健康を保つために無理な仕事しないで何らかの職業に従事するとよいと考える。特に注意することは前の仕事の経験にこだわらない「幅広い心」が心要である。

(3) 高齢者の特徴

① よい点（メリット、長所）：—①真面目で良心的である、②作業は正確である。③遅刻欠勤が少なく出勤状態がよい。④労働災害が少ないので、⑤豊富な人生経験や知識をもっていてそれを職場に活用する。⑥単調な仕事、人のいやがる汚い仕事でもやりとおす。⑦親切である。

② 悪い点（デメリット；短所）：—①作業能率が体力的に低下するためのろい、②性格が頑固である、③過去の知識にこだわりすぎる、④物おぼえが悪く新しい技術や技能についていけない。⑤同じことを何回くりかえして話す（話がくどい）⑥やたらに出しゃばる（おせっかい）人が多い。

6) 老化と栄養

老化が進むと体内の新陳代謝の低下、活動による消費エネルギーは減少するので栄養をとる上で種々の注意が必要になってくる。

① 肥満にならぬように食べ過ぎぬこと。また各自の標準体重を保つために軽い運動をするように心掛る。

② 便秘を起さないようにするため野菜類（さつまいもなど）、果物類など繊維の多い食物をとる。

③ 消化しやすいものを食べるためにはよく煮たものを食べる。

④ 体の細胞をつくっている蛋白質は体成分の更新に必要なだけの量をとる必要があるが、その時に脂肪含有量の比較的小ない植物性蛋白（大豆類）、牛乳魚介類を多く摂る。

⑤ ビタミン類を新鮮な野菜や果物より摂る。これらにはビタミンA、B群、C、Pが含まれている。

⑥ 食塩は出来るだけ少なく摂る。
カリウム、カルシウム、マグネシウムなどを含んだアルカリ性食品の野菜、果物を採る。（魚介類、牛豚の肉類は酸性食品）

⑦ 脂肪の新陳代謝に必要なヨード（沃素）はこんぶ、わかめなどの海藻類に含まれてるのでこれらを食べるよう心掛ける。

VI 労働によるからだの変化

からだに取り入れられた食物より糖類、蛋白質脂肪が酸素の酸化によって水と炭酸ガスになる時にエネルギーを生ずる（エネルギー代謝という）、そしてまた仕事と関係なく生きていく為の必要最小限のエネルギーが必要である。（基礎代謝という）

仕事をすればそれだけエネルギーが余分に使われる所以作業代謝（運動代謝ともいう）は増加する。この作業（運動）代謝と基礎代謝の比をエネルギー代謝率（RMR）という。（本誌第57号（1984年7月）28頁参照）

このエネルギー代謝率が低い頭を使う精神作業はカロリー消費は少ないが疲労がともなうので楽な作業ではないのでエネルギー代謝率だけでは作業の強度を示すことは出来ない。作業の強さは次のような条件によって決定される。

- Ⓐ 作業の速度は速い程大きい。
 - Ⓑ エネルギー消費の大きい程大きい。
 - Ⓒ 精密な作業程神経を使うので大きい。
 - Ⓓ 複雑な作業程大きい。
 - Ⓔ 変化の激しい作業程大きい。
 - Ⓕ 制約の多い作業程大きい。
 - Ⓖ 注意力が必要な作業程大きい。
 - Ⓗ 危険をともなう作業程大きい。
 - Ⓘ 判断力が必要とする作業程大きい。
 - Ⓙ 体に無理な姿勢で行なう作業程大きい。
 - Ⓚ 作業密度の濃いもの程大きい。
 - Ⓛ 対人関係が多い作業程大きい。
- などである。

1) 作業姿勢

作業姿勢のよし悪しは作業能率や疲労などに關係する。作業姿勢には立ったり、体をねじ曲げた状態、伸び上ったり座ったり、仰向きにねた状態、伏せてねた状態、横にねた状態など種々あるが無理な勢で作業を続けると苦しくなって早く疲労する。このような問題は人間工学の部門で検討されている。

- ① 作業点と眼の距離は30cm位とする。
- ② 上肢の高さは心臓のある位置の高にする
- ③ 出来るだけ静的作業（からだを使わない作業）をさける、どうしてもやらなければなら

ぬ時は動的作業（からだを使う作業）も組み入れる。

- ④ からだをねじったり、曲げたりした状態の無理な姿勢をとらないように努める。
- ⑤ 作業椅子の高さは作業台の高さと身長がつりあっていること。

即ち

- Ⓐ 椅子の高さ腰掛た時足が床につき、高すぎずまた低すぎずそして足の位置が自由に変えられること、
- Ⓑ 膝関節の角度が90度以下となり、椅子の下部が開いていて曲げた足がそこに入れられる様にする。
- Ⓒ 足の長さは個人差がある故、椅子の高さは出来るだけ調節出来るようとする。
- Ⓓ 身体の安定を保つためや姿勢のくずれを防止するため背もたれのついた椅子がよい。
- Ⓔ 椅子の座の大きさはお尻が全部おさまる程度の広さが必要である。
- Ⓕ 作業台の高さ椅子に腰掛た状態で肘関節を自由に動かすことが出来るようする。
- Ⓖ 作業点とからだの距離を調節出るようにキャスター（移動車）つきの椅子を用いる。

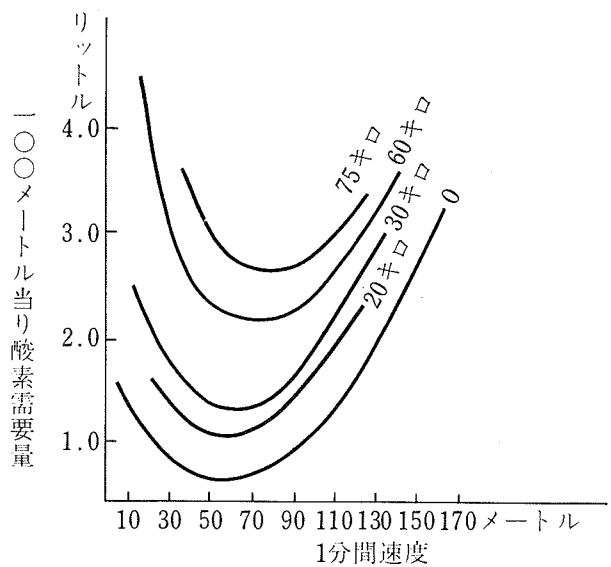
（表2 参照）

2) 作業速度

作業速度は作業の強さに影響を与えている、ちょうど自動車を運転している時のガソリンの消費量と同じようである。運転には経済速度といわれる速度があってそれよりも速すぎても遅すぎてもガソリンの消費量が多くなると同じことが作業にも云える、例えば図2の天秤棒をかついで物を運搬する時最も酸素消費（エネルギー消費）の少ない速度があってそれよりも速すぎたも遅すぎても

表2 作業椅子の適寸範囲（西川）

	男 子	女 子
座 の 高 さ	41~43cm	39~41cm
座 の 深 さ	40~42	38~40
座 の 前 幅	40~42	40~42
座 の 後 幅	38~40	38~40
背 の 高 さ	41~42	39~40
背 凭 の 幅	40~42	40~42
背凭の傾斜度	98~102°	98~102°



図一2 天秤棒をかついで歩く速さとエネルギー消費
(古沢, 白井, 鈴木)

も酸素消費量が大きくなる、そしてこのことは各個人によって異なる。

熟練者は長年の経験によって経済速度を知っているので仕事の速度が一定していて疲労が少ない。

ベルトコンベア作業、キイパンチ作業などで能率をあげるために速度を上げすぎると早く疲労が現われ長く続けることが出来なくなる。図3の如く同じ作業でも正午の休憩をはさんで午前と午後作業をみると午後は作業能率の低下がみられる。ベルトコンベア作業で速度を少し増加させ午前と午後に各々15分間休憩を入れたが、生産量は休憩を入れる前と同じであった。このように休憩をとると作業者に喜ばれ従って能率も向上する。

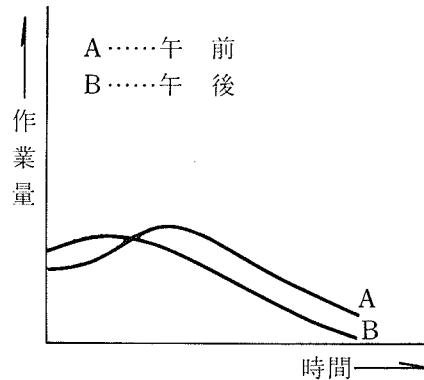
3) 作業時間と休憩

作業時間と休憩の配分は作業の種類、作業時間の長さ、疲労の現れ方などによって異なる。

軽作業といわれる流れ作業、キーパンチ作業、自動事務機械による作業など眼や手指の疲労を速やかに回復させるために1時間毎に10分位の休憩時間を与える。

中等度の作業は持続的作業ともいわれ、これに休憩時間はたびたび入れずに15~20分の休憩を午前1回、午後1回とするようにする。

重労働といわれる重い荷物を運んだりする重筋作業は1時間の作業に対し長めの20~30分位休憩



図一3 生理的作業曲線の基本型

を与える。このように作業強度が大きい時は疲労を回復させるため休憩を1日に数回分けて与える。

仕事の内容によって作業強度のあまり強くない時には何回も休憩を与えるとせっかく油がのって能率が上った時に休むことになり逆に能率低下をもたらすことになる故注意を要する。

また流れ作業のようにからだの一部しか動かさない作業はある時間になったなら異質の全身的な作業、例えば製品を運ぶ作業に切換えると休憩をとらなくとも疲労が生ぜず能率が向上する。この方法を1日のうちに数回くりかえす。実際にこのようにして能率をあげている企業がある。

4) 単調労働

技術革新によって自動化、機械化、システム化によって人手を減少させ、生産が増加した結果沢山の物質が出廻り、生活が向上し豊になった。

この様に産業が発達するにしたがって人間が機械に振りまわされ、大脳の活力がなくなり自主性を失って「人間疎外」という新しい問題を生み出した。

このことについて話は余談になるが約50年前に私が中学生の頃見たチャップリン主演の「モダンタイムズ」と題する映画の中で人間が機械に使われ、テレビジョンでその人の行動を絶えず監視されている場面を想い出した、その当時将来映画のようになら大変なことであると思ったがそれが現実のものとなりつつある。改めてチャップリンの先見制に驚いている次第である。

ベルトコンベアによる流れ作業、コンピューターなどの事務機械作業、自動化機械の操作、発電所

航空機などの計器類監視作業が増加しているがその結果筋肉労働より開放されて作業が単純化され、脳を使う精神的緊張の疲労や長時間同一姿勢で目や手など身体の一部しか動かさないために首筋、肩、腕手部分の障害や疲労が増加して来た。

熟練工といわれた「職人かたぎ」の高年齢者は若い人のようにめまぐるしい時代変化についていけなくなつて、今まで持っていた特技による生き甲斐をなくし機械の付属物的感覚になった。

人間疎外を解決するには：――

- ① 労働時間の短縮、週休5日制の導入、年次有給休暇の増加、その結果生じ余暇をスポーツ、リクリエーション、自己研修、自己学習などに割り当てる。
- ② 出来るだけ頭脳を使うように心掛ける。例えば作業者の小集団活動；経営参加；組立→調整→品質検査と一連の行程を全部各担当者に責任をもたせる、などして働く意欲を持たせる。

5) 交替制勤務

近代化によって24時間勤務を必要とする業種はますます増加している。交通、電信、電話、ガス、電気、病院関係の公共事業、化学工場の機械装置、石油精製工場、製鉄所の炉、鉱山炭鉱の地水の排水作業などは途中で中断出来ない。これらの事業場では働く人々は昼夜交替勤務によって作業を続けなければならない。

交替勤務は一般に8時間労働を基準として1日を3つに分けて3班編成して3班交替で表3の如く勤務している。

生体機能の日内変化は昼は働き夜は眠る生活をしている、即ち、昼間は交感神経緊張状態、夜間は副交感神経緊張状態であるので夕方からエネルギー代謝や精神機能、呼吸循環機能、体温などが

表-3 合理的な交代制の事例

作業日次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第1例	D ₁	D ₂	S ₁	S ₂	N ₁	N ₂	明け	休				
第2例	D ₁	D ₂	D ₃	休	S ₁	S ₂	S ₃	N ₁	N ₂	N ₃	明け	休

D:日勤 S:夕勤 N:夜勤

(大木:労働衛生より)

低下してくるそして午前4時前後がピークにその後各機能は除々に回復し、昼間は機能が最も高い。

従って夜間は植物性機能（呼吸、循環、消化など）を除き休息状態に入る。ところが深夜作業は生体の日内リズムのバランスを崩すことになるので健康に対する影響が大きく現われ、特に精神的緊張が大きく、疲労や胃腸障害その他に血色素量（ヘモグロビン）、体重減少などの症状が多くそのため出勤率も昼勤に比し夜勤が最も悪い。（図4参照）

対策としては：――

- ① 採用時に健康診断を厳重にして頑健な者を採用する。
- ② 勤務は夜勤の連続はせいぜい2～3日位にする。
- ③ 夜勤明けは休日を連続して2日間とる。
- ④ 交替勤務者に対し夜勤中仮眠出来るところ、昼間睡眠が充分とれるように部屋を暗くし、騒音をなくする間取りを備えた場所を工場内及び社宅や寮を工場の近くに設ける。
- ⑤ 胃腸障害者に対して夜勤日数を与えないか不可能に近ければその日数を出来るだけ少なくする。
- ⑥ 交替勤務に従事する前に身体の検診（少なくとも体重測定）を行ない不適格者（身体に異状がある時）は従事させないこと。
- ⑦ 給食はカロリーの高いものを与える。

6) 人間工学

人間と機械の自動化、システムの関係を能率的にするために使いやすく誤がないようにするには計器、機械類等をどうすればよいかまた身体に影響しないかなどを研究する必要がある。正田は「人

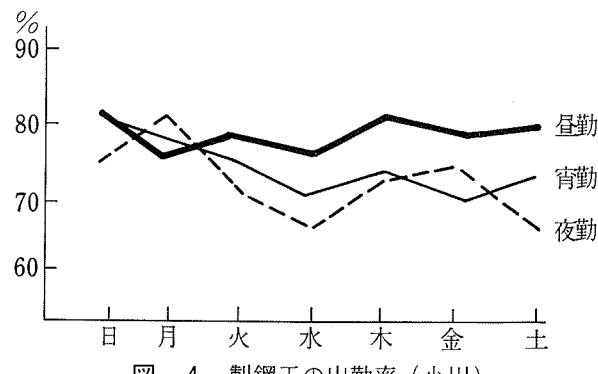


図-4 製鋼工の出勤率（小川）

(大木:労働衛生より)

間工学とはすべての事態の下における人間について生理学的、解剖学的、心理学的な諸特性、諸機能を解明し、人間に最も適合した機械装置を設計制作したり、作業の配置を合理化したり、作業環境条件を最適化するための実践科学」と定義づけている。要するに人間と機械、器具類が使いやすく、誤りなく使用出来、生理的障害を起きぬ様に研究する学門で工学、医学、被服学、心理学、建築学、物理学、化学、労働衛生学などあらゆる分野が関係している。研究対照として①人間の生理的特性や運動能力の研究、②機械器具類の研究(視覚表示方法、聴覚表示方法、制御装置の検討)、③作業場や事務所などの物理的条件(照明、温度、湿度、風速、騒音、色調など)レイアウト及び安全性の検討を行なう、④衣服に関する研究は年齢別、性別、身長、色彩感覚、着心地、活動性、安全性などを調べる。

⑤家具類と家事作業の研究は調理台、流し台、椅子、机などの使い易さ、身体に及ぼす負担の検討、それらの改良、⑥労務管理に関する研究は、適性、訓練、配置に関する事項、労働時間、休憩に関する事項、人間にに関する事項。⑦建築物のデザイン、設計に関する事項は居住性(住み心地のよさ)、心理学の面より検討が進められている。

人間工学が用いられている2～3例について述べることとする。

① 電々公社における通信方法は表4のように

表4 電報電話における仮名づかい

ア	朝	日	イロハ	上	野	英	語	大	阪
カ	為	替	切	手	クラ	ブ	影	色	子
サ	桜	新	聞	雀	世	界	ソロ	バン	
タ	煙	草	千	鳥	鶴	亀	手	紙	東京
ナ	名	古	屋	日	本	沼	津	鼠	野原
ハ	葉	書	飛	行	機	富	士	山	平和
マ	燐	寸	三	笠	無	線	明	治	保険
ヤ	大	和	一	弓	矢	一			葉
ラ	ラ	ジ	オ	林	檎	留	守	居	蓮
ワ	蕨	井	戸	一	一	尾	張		
オ終イ、濁点、半濁点									

(電々公社)

聞き誤りをしないような通話方法を用いていい

る。
② キーパンチ、レジスター、タイプライターなど事務機械を用いての作業者は「頸肩腕症候群」という職業病が発生するが機械を操作する指の位置、作業台及び、椅子の高さと配置、職場の生理的環境(照明、温度、湿度、気流の影響)条件による労働負担、作業時間などの人間工学的な検討がなされている。

③ 航空機操縦席にある沢山の計器類を情報により迅速に正確に見誤りなく動作し且つ疲労を出来るだけ少なくするための配置、設計に当り心理学的にまた医学的に人間工学を加味して検討してある。

7) 労働による生理的変化

労働による主な生理的変化は次のとおりである。

(1) 肉体労働(筋肉を使用する労働)

① 循環器の機能: —

心臓の収縮回数が増加、1回の搏出量が増加し血液循環が盛になるとともに血圧も上昇する。

② 呼吸器の機能: 一呼吸回数が増加し、1回呼吸の深さが増す。

③ 血液関係: 一血液が乳酸が増加するため水素イオン濃度が酸性になる(普通の場合は弱アルカリ性)。血糖は低下する。

赤血球数と白血球数は増加する。

④ 尿について: 一尿量は減少・尿中の糖は多くなる。尿中に蛋白が認められる。代謝作用は盛んなため磷酸が増加する。

(2) 精神的作業(神経を使う労働)

① 呼吸が濃くなり、呼吸数は増加する。

② 注意の集中された機能(視覚、聴覚、手指など)は亢進し、その他はほとんど活動しない故低下する。

③ 神経を使うため皮膚温は頭部が高くなる。

8) 運動による人体各部の変化

長い間ある一定の職業に従事する場合、その職業に適合した体力や機能が生じほとんど使用しないからだの部分が生じてくるが、その部分にストレスが留り例えれば足腰が弱くなったり脳の働きが

鈍くなったり、心臓や血管に障害を生じたりして病気にならないまでも老化を早める原因となる。

適度の運動は体に変化を与え働く上で良い結果をもたらす故労働の合い間に運動を行なうように努めるべきである。

朝の出勤時に運動のため駅まで徒歩で行くように心掛るべきである、また女性は男性より長寿であるが家事労働のため絶えず体を動かしているのも原因の一つと考えられる。

- ① 血液の変化は血液中赤血球数は増加し血色素（ヘモグロビン）量が増加する。
- ② 循環器の変化は心臓の働きが活発化することにより血液の流れが良くなって労働に対する抵抗力が増えて来る。
- ③ 呼吸器の変化は呼吸即ち空気（酸素）の取り入れが多くなり新陳代謝が活発になる。
- ④ 消化器の変化は消化液の分泌が盛んになり、食物の消化吸收が良くなる。
- ⑤ 脳神経系の変化は血液の流れがよくなつて脳、神経の各細胞に栄養を与えるので頭を使う作業は活発になる。
- ⑥ 栄養状態が全体的に良くなり骨格や筋肉を弾力性があつて強くしなやかになる。

以上の如くであるが運動を行なうに当つては健康診断をし運動の可否、程度を医師と相談して各自に適した運動を行なうべきである。

9) 鍛練

体力を発達させるには各自の身体に適した負担をかけて鍛練することが必要である。鍛練によつて効果をあげるには若年者に対して行なうといふ。高年齢になると従つて効果が薄れてくる。この場合負担をかけすぎて体力を衰えさせる結果となるが逆に負担が軽すぎても良い効果をもたらさない故各自の体力に見合つた負担をかけなければならぬ。そして1日の負担が就寝によって翌日は回復することが条件である。最初の負担をかける時には比較的に軽いものから始め体力が向上するに従つて少しづつ重くする。

鍛練による身体の変化は：

- ① 筋肉の収縮が増し、作業時の血液の循環が良くなつてくる。
- ② 心臓が丈夫になり血液の搏出量が増加し、

搏動数が少なくなり息切れがしにくくなる。

- ③ 血液の流れは良くなり、赤血球数は増加し血液中の酸素の運搬能力が増大する、また白血球数も増加する。
- ④ 呼吸機能では肺活量が増加し、酸素の取込みも高まってくる。
- ⑤ 作業時の酸素消費量やエネルギー消費量即ち物質代謝が減少してくる。

鍛練をするにあたつて医師による健康診断を行ない異常がないことを確かめてから実施することは勿論である。

[参考とした図書 9]

参考とした図書は前回まで記載したものと下記の図書です。心から感謝致します。

- ① 及川富士雄：新衛生管理の実務（昭和49年7月）中央労働災害防止協会
- ② 大木保男：労働衛生（昭和48年3月）中央労働災害防止協会
- ③ 守田哲朗他：特殊栄養学（昭和59年5月）朝倉書店
- ④ 斎藤一、遠藤幸男：高齢者の労働能力（昭和55年1月）労働科学研究所
- ⑤ 太田邦夫、阿部裕他編：老化とは何か—老化制御の展望 I—（昭和56年9月）サイエンス社
- ⑥ 篠原恒樹、森田幸子他編：老化と栄養（昭和57年4月）第一出版株式会社
- ⑦ 斎藤一監修：年齢と機能（昭和58年2月）労働科学研究所
- ⑧ 小木和孝編：労働負担の調査（昭和59年8月）労働科学研究所
- ⑨ 斎藤一監修：交替制勤務（昭和54年12月）労働科学研究所
- ⑩ 斎藤一、遠藤幸男：単調労働とその対策（昭和52年3月）労働科学研究所
- ⑪ 文藤一監修：労働時間（昭和56年3月）労働科学研究所
- ⑫ 三浦豊彦：はたらく人の健康学（昭和59年1月）大修館書店
- ⑬ 小野三嗣：運動、レクリエーションの健康学（昭和58年11月）大修館書店
- ⑭ 正田亘：人間工学（昭和56年1月）恒星社厚生閣

（誠心調理師専門学校講師・労働衛生コンサルタント）

<文献の紹介>

黒翅土白蟻の巣づくり初期における 単腔構造巣の観察

尾 崎 精 一

はしがき

黒翅土白蟻 *Odontotermes formosanus* (Shiraki) は地中に巣をつくり、主巣および副巣にいくつもの菌圃と呼ぶ培地を設置して、鶏塙菌 *Termitomyces albuminosus* (Berk) Heim と呼ぶ菌を栽培する特殊な種類の白蟻である。他の種類の白蟻には、腸内に原生動物が共生して消化をたすけるメカニズムがあるが、黒翅土白蟻には原生動物の共生がない。そこで、栽培した鶏塙菌の菌糸が生長して先端部につける分生子球を栄養源としてとり、またその酵素を消化に利用する。

黒翅土白蟻の生息条件は非常にデリケートなので、人工飼育が難かしく、そのコロニーの形成、生長についても、まだ不明の点が少なくないといわれる。四川省林業科学研究所の劉源智、唐国清、藩演征、そして、四川省珙県林業局の陳良徳、何永忠らは、この黒翅土白蟻を3年間室内に飼育して、初期の単腔構造の巣がつくられ、第1回産卵を経て職蟻と兵蟻が出現するまでを観察した。その観察記録が、昆虫学報・第42巻・第4期号に掲載されているので紹介する。

観察の要点

中国では、黒翅土白蟻による林木、および堤防の被害は甚だ大きい。他の白蟻とは違う生態をもつ本種の旺盛なコロニーには、100万頭以上の個体が生息するといわれるが、巣の構造も複雑で、他の白蟻のそれとは異なるものである。したがって、初期における黒翅土白蟻の巣の発生情況を調査研究することは、その防除の上からも意義のあることであると考える。そこで、黒翅土白蟻を研究室内に飼育して、雌雄カップルが巣をつくる過程を三年に亘って観察した。その大要は以下のとおりである。

- 黒翅土白蟻の巣づくり初期の情況は、三つの段階に分けられる。
 - イ. 群飛後、雌雄カップルが土の中にもぐり込んで、初期の単腔構造の巣腔をつくる段階。
 - ロ. 菌圃なしに、産卵する段階。

ハ. 単腔構造の巣腔に菌圃が形成される段階。

- 土の中にもぐり込んで4~10日経つと、雌は20日ほどの間に第1回産卵を行う。このときの産卵数は71~98卵で、1日に2~6卵である。孵化に要する期間は36~47日である。孵化して生まれた幼虫は、3回の脱皮で職蟻になるが、兵蟻になる幼虫には、2回目の脱皮のあと、前兵蟻という時期がある。幼虫の各齢の期間は、6~8日であるが、兵蟻になる幼虫の各齢の期間は、11~12日とやや長い。
- 巢腔がつくられて、3.5~4カ月経つと菌圃が出現する。副巣ができる、2個以上の菌圃を有するコロニーに成長するまでには、少なくとも2~3年を要する。
- 本種の生活条件のうち、最も重要なのは鶏塙菌 *Termitomyces albuminosus* (Berk) Heim である。鶏塙菌の不足は菌圃の形成に強く影響し、コロニーの存続を決定する。

研究方法

① 室内での飼育観察

植物の根などを大量に含む野外の表土を採集して、直経12cmの培養皿、直経4cm・高さ10cmの円筒瓶、そして直経10cm・高さ25cmの養虫瓶の中に入れる。群飛の時期に、翅を落とした黒翅土白蟻の生殖虫を捕獲して、その雌雄カップル一対づつを上記実験瓶に投入して観察する。

② 野外における巣の解剖観察

毎月、珙県と楽山で、黒翅土白蟻の巣づくりの初期の段階である単腔構造の巣を解剖して、産卵の情況や菌圃の成長を観察する。またその巣の大きさ、地表からの深さ、温度、含水量などを測定する。

③ 群飛時の観察

群飛後、翅を落としてカップルとなった雌雄生殖虫を観察する。

研究結果

一 巣づくりの初期における 単腔構造の巣の生態

1. 巣づくり

有翅虫の群飛から、生殖虫の雌雄カップルが土の中にもぐり込んで産卵を開始するまで。

(1) 初期における巣の地表からの深度

3年の観察期間中に発生した21回の群飛日に、野外に設けた定巣と室内の飼育巣を観察した。

有翅虫は飛行を終り地に降りると、雌は腹部を起こし、四枚の翅を震わせて雄を誘う。ひとたびカップルが決まれば、翅を落とした雌雄は相連なって、新しい巣をつくるために土の中にもぐり込んでいく。この行動は他の種類の白蟻と変わらない。

観察した61カ所の巣の統計によれば、最初の巣の地表からの深さは、10cm以下が19.7%，11～30cmが72%，31cm以上は8.2%であった。

(2) 土の中にもぐる過程と巣づくり

室内の実験瓶に入れられたカップルは、間もなく土壤の表面に孔をあけてもぐり込んでいく。孔の直経は5～9mmである。掘り出した土を孔の上方に積んで、孔を埋めていく。2×2×1.5cmほどの腔、すなわち巣ができると、そのときは孔も埋められていた。土壤を8cmの厚さに入れた実験瓶の中で、このような作業に要する時間はおよそ1時間である。腔ができると、次に彼等は巣となる腔の内壁を丁寧に加工して、その表面を滑らかに、平らに、そして湿润に仕上げる。雌雄の生殖虫は、自分の分泌する唾液と土壤を混ぜ、粘り合わせて壁面を仕上げるので、その部分の土は変色して、周囲の土とはっきり区別できる。この壁面工事が完成するまで、作業に3～5日を要した。

孔道の上部にあたる土の表面には、松の根の切れ端が混ざった土壤が盛りあがって、その下に新しい巣ができたばかりであることを示している。しかし、これが野外であれば、雨には崩れ易く、長くその状態が保たれるわけではない。

2. 産卵と繁殖

小さいながらも初期の巣ができて、第1回産卵から職蟻と兵蟻が出現するまで。

(1) 産卵の習性

3年の観察期間中で、平均気温が18.2～31℃のときに、カップルを投入した69の飼育巣を観察したところ、群飛後、土の中にもぐり込んで最初の巣腔をつくり、女王蟻が第1回産卵を開始するまでの日数は最低4日、長い場合で10日、平均して6～7日であった。

第1回産卵で産んだ1日当たりの卵の数は、

第1表 産卵開始3日目までの産卵数

巣番号	産卵開始日	産卵数		
		1日目 (卵)	2日目 (卵)	3日目 (卵)
7701	5月24日	6	9	13
7702	5月24日	2	6	小さな一山
7704	5月26日	4	6	8
7706	6月5日	6	10	小さな一山
7841	6月3日	2	5	9

2～6卵であった（第1表）。卵が重なり合つていて観察しにくいので、5日目ごとに巣を解剖する方法で観察した（第2表）。第1回産卵の前半では、産卵数の増加する割合が顕著であったが、25日経過すると僅かずつ増加するようになつた。第1回産卵は20日間で終了したが、その後は20日から40日までの5日間単位で、各巣とも71～98卵、平均80卵の産卵をしている。

巣番号7702号の観察では、第1回産卵で産まれた卵がすべて孵化したあと、20日間の無産卵期があつたが、他の飼育巣ではそのような現象は見られなかつた。しかし、このことは、産卵

第2表 産卵開始5日目ごとの産卵数

産卵開始日 からの日数	解剖した巣 腔の数(個)	各巣の産卵数			平均産卵 数(卵)
		1(卵)	2(卵)	3(卵)	
5日目	3	36	35	30	34
10日目	2	57	55		56
15日目	2	68	67		68
20日目	2	86	71		79
25日目	3	89	78	77	81
30日目	2	84	80		82
35日目	3	81	79	78	79
40日目	2	98	75		87

(巣腔の解剖観察による)

期と無産卵期のあることを示すものである。第1回産卵が終ったあとに、1カ月から1カ月半の休息期があると考えられる。

(2) 卵の孵化と幼虫の発育

巣番号35号では、産卵された卵が孵化して幼虫が生じるまでの期間は36～47日であった。普通は40～42日を要する。

巣番号29号では、孵化した幼虫が職蟻に変態するまでの期間は、早いもので19日、遅いもので30日であった。普通は21～24日である。その3週間ほどの間に、幼虫は3回の脱皮を経て、あるものは職蟻になり、あるものは兵蟻になる。

1・2・3の各齢幼虫の期間は、それぞれ6～8日である。幼虫から兵蟻に変態する直前に、前兵蟻齢期がある。多数のコロニーにおいて、職蟻が出現する前に前兵蟻が現われた（第3表）。このことから、前兵蟻は2齢幼虫が脱皮を行うところで分化すると理解できる。前兵蟻は、もう1回の脱皮で兵蟻になるわけである。孵化した幼虫が職蟻または兵蟻に変態するまでには、3つの齢期と3回の脱皮を経過しなければならないことが確認された。兵蟻が出現するのは職蟻よりあとである。兵蟻になる幼虫の方が、職蟻になる幼虫よりも、各齢期に要する時間が若干長いからである。兵蟻になる幼虫は、各齢期に大体11～12日間を必要とする。

第3表 孵化後16日目の巣腔内における各虫態の個体数

巣番号							総頭数 (卵は含まず) (頭)
	卵(卵)	1齢幼虫(頭)	2齢幼虫(頭)	3齢幼虫(頭)	前兵蟻(頭)	職蟻(頭)	
7804	45	19	20	11	4	0	54
7836	55	15	22	16	4	0	57

第4表 巣腔ができる3カ月後の各虫態の個体数

巣番号	雌雄カップル となった日	巣解剖日	職蟻(頭)	兵蟻(頭)	幼虫(頭)	卵(卵)	総頭数 (卵は含まず)	備考
7818	5月28日	8月28日	25	6	36	51	67	室内飼育巣
7821	5月28日	8月28日	38	5	34	46	77	室内飼育巣
楽幼1	5月末群飛	8月26日	31	2	43	59	76	野外巣
楽幼2	5月末群飛	8月26日	33	2	59	58	94	野外巣

(巣腔の解剖観察による)

(3) 3カ月経過時における巣内の個体数と、
第1回産卵の孵化率

室内の飼育巣と、野外巣を解剖したところ、それぞれのコローにおける各階級の個体を合計した総個体数は、67~94頭であった（第4表）。この個体数は、ほぼ第1回産卵の卵の数に相当するものと考えられる。また、この資料から、第1回産卵の孵化が完了したあと、まだ第2回産卵の孵化が開始されていないと理解できる。

3. 単腔構造巣における菌圃の形成

職蟻が巣を出て餌を採取し、さらに第2の菌圃ができるまで。

(1) 菌圃の形成

室内飼育巣の観察によれば、出現した職蟻が直ちに餌を採取するために巣を出ることはない。職蟻が一定の数に増え、且つ兵蟻が出現して、はじめて餌を採取するために巣を離れるのである。そうして間もなく、巣の中には草の根か、樹皮などの餌が運び込まれ、数日後には、顆粒状で黒褐色の栄養基質が生じる。職蟻はその栄養基質を、細い木の枝か網のように絡み合わせて、来るべき次の準備をする。やがてそこに鶏塙菌 *Termitomyces albuminosus* が生じて、やわらかい海綿状の菌圃になる。黒褐色だった栄養基質の色も、次第に黄褐色の菌圃の色に変っていく。この時期は、巣腔がつくられてから3~4カ月経ったところである。

室内飼育巣約100個の、すべての単腔構造巣

に網状の栄養基質の発生していることを確認したが、満足な形の菌圃は皆無で、部分的にできたような菌圃ばかりであった。そこで、職蟻の出現した飼育巣5個を野外に移しておいて、その年の末に解剖してみると、そのうちの3個の巣に完全な菌圃ができあがっていた。室内より野外の方が、巣に菌圃を形成するためにはよい環境であることは明瞭である。

(2) 初期の単腔構造巣に生息するコロニーの年齢と、階級別個体数の比較

黒翅土白蟻は土の中に巣をつくるタイプの白蟻なので、長期に亘って室内で飼育することは難かしい。毎年、産卵停止後の冬季に野外で、単腔構造の巣と、比較的腔の少ない巣を解剖して、その年齢と個体数を観察した（第5表）。

巣の中の女王蟻には、腹部が収縮して痩せて見えるもの、土の中にもぐり込んだ当時と体形のあまり変わらないもの、そしてまた、腹部が発育して大きくなったものなど、三つに区別できる。菌圃と巣腔の大きさ、そしてその巣に生息する個体数はまちまちであるが、コロニーの成長が年齢に比例していることは間違いない。女王蟻の腹部が痩せて、体長が10mm以内と小さく、菌圃も2×1.2×0.8cm以内、総個体数が100頭以内というような小型のコロニーの単腔構造巣は、6~8カ月の間に新しくつくられたものである（巣番号珙100号、珙132号）。女王蟻の腹部は当初とあまり変らず、その体長が12mm、菌圃の大きさが3×4×5cm、総個体数

第5表 初期の単腔構造巣の年齢、個体数と各虫態の占有率

巣番号	巣解剖日	菌圃数(個)	菌圃の大きさ (長×幅×高) (cm)	女王蟻の体長 (mm)	年齢 (カ月)	各虫態の個体数と占有率					総頭数	
						職蟻		兵蟻		幼虫		
						数(頭)	占有率(%)	数(頭)	占有率(%)	数(頭)	占有率(%)	
珙100	12月13日	1	1.5×1×0.8	9	6	15	28.3	2	3.8	36	67.9	53
珙132	2月25日	1	2×1.2×0.8	10	8	12	24.5	5	10.2	32	65.3	49
珙133	2月25日	1	3×4×5	12	20	97	26.1	6	1.6	268	72.3	371
樂110	12月24日	3	5×5×3.5 6×5×4 7×5×4	14	30	1,298	26.1	123	2.5	3,549	71.4	4970
樂幼7	12月25日	1	6×6×7	17	30以上	241	23.6	17	1.7	762	74.7	1020

が300頭を超えるほどコロニーの単腔構造巣は、つくられて20カ月は経っており、いわゆる2年巣である（巣番号珙133号）。また、腹部が大きく成長し、体長も14mmと発育のよい女王蟻のいるコロニーでは、500頭近い個体を数えた。このようなコロニーの巣は、複数の菌圃を有しており、つくられて30カ月ほど経つもので、3年巣といわれる（巣番号楽110号）。しかし、同じ3年巣で、女王蟻の体長が17mmもあって大きいが、コロニーの中の個体数が100頭程度と少なく、菌圃も貧弱な場合もある（巣番号楽幼7号）。

以上のことから、女王蟻の体長と産卵量はコロニーの年齢に伴って増伸するが、コロニー内の個体数は必ずしもその年齢に比例せず、菌圃の発育情況に大きく左右されることなどがわかった。したがって、初期の単腔構造巣がつくられてから副巣が出現し、2個以上の菌圃が発生するまでには2～3年を要すると断定できる。また、初期の単腔構造巣でコロニーを構成する各階級の占める割合は、職蟻23.6～28.3%，兵蟻1.6～10.2%，幼虫65.3～74.7%であった。

二 初期の単腔構造巣建設とその環境の関係

1. 温度

温度は産卵と発育に大きな影響を与える。室内飼育の場合、室内的平均温度が23.7°Cのときに、孵化するまでの期間は47日を要したが、平均温度が24.7°Cと1°C上昇すると、38日間で孵化した。

初期の単腔構造巣の内部構造は簡単なので、保温能力が悪く、冬季に土温が下がると巣内の温度

も下がって、女王蟻の産卵が停止する。季節性の産卵一時休止期である。翌年4月になって土温が20°C以上になると、再び産卵は開始される（第6表）。

2. 水分

黒翅土白蟻は、他の種類の白蟻に較べても、より湿気を好む白蟻である。カップルの生殖虫が新しい巣をつくるときにも、比較的水分の多い場所を探してもぐり込んでいく。室内飼育において、新しいカップルのために用意した黄色粘土質土壤の含水率が25.7%のときは、そこにカップルもぐり込んで順調に巣づくりをはじめる。含水率が21.1%のときの5日後のカップルの入土率は11.1%であった。また、含水率が18.3%では、5日経過しても入土する白蟻はなかった。この場合でも、土壤に水分を含ませると、数分のうちにカップルは孔道をつくって土の中にもぐり込んでいく。

黒翅土白蟻は、雨降りのときか降雨後を選んで群飛を行う。湿度の高いときの方が、土にもぐって巣をつくるのには有利なのである。しかし、巣ができてからの、巣の周囲の土壤の含水率変化が巣とコロニーにどのような影響を与えるかについては明らかではない。

地形と地勢、そして太陽の方向など、条件の異なる場所41カ所で、毎月巣の観察を行ったところ、含水率21.2～36.5%の黄色粘土質土壤と、含水率18.8～26.1%の黄色砂質土壤の場所では、黒翅土白蟻は健全に巣を営んでいた。また、これらの巣では、腔の壁、および巣内の湿度は相対的に安定している状態であった。菌圃が常に55～58%の含水率を保つことができれば安定した湿度環境であ

第6表 各月の巣腔温度と産卵数

月別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
解剖した巣腔の数(個)	9	11	8	5	2	4	4	8	5	4	3	6
卵のあった巣の数(個)	0	0	0	3	2	2	4	7	5	4	2	0
卵のあった巣の割合(%)	0	0	0	60.0	100.0	50.0	100.0	87.5	100.0	100.0	66.6	0
巣腔の平均温度(°C)	5.4	8.6	13.0	20.0	21.3	23.0	27.2	29.8	26.7	19.0	14.7	11.0

（於、珙県及樂山市）

り、湿度条件に限れば、そのコロニーは長期生存が可能である。

3. 餌

初期の単腔構造巣が地表からそれほど遠くない位置につくられるのは、採取する餌の分布に制限されるからである。巣づくりのはじめの頃は、コロニーといつても個体の絶体数は少なく、全体の割合からいって幼虫が多く、またこの時期の職蟻には遠方まで餌を採取にいく能力もないので、自然と餌を確保し易いところ、即ち植物の根の密集する場所に巣をつくる。

4. 天敵

有翅虫となって群飛しても、アリ、ツバメ、コウモリ、トンボ、青ガエル、ヒキガエルなどの天敵に捕まって食われてしまうものが少なくない。一つの巣から、折角何千何万という有翅虫が群飛しても、最後にカップルとなって土の中にもぐり込むことのできるものは、ほんの僅かな数にすぎない。

5. 鶏塙菌

鶏塙菌は幼虫の蛋白供給源として重要な栄養物であることを知るのである。各齢の幼虫はすべて、自ら餌を得る能力を持たない。そこで、王蟻と女王蟻は、自分達の体内に保存している栄養物を口から出して幼虫に与えて育てる。王蟻と女王蟻は、

次第に腹が小さくなり、痩せて、12mmはあった体長が、冬季には10mm以下に縮んでしまうのである。王蟻と女王蟻は、土の中にもぐり込んで巣をつくると、そこに閉じ籠もって外へ出ることもないで、自分達の育てた幼虫から職蟻が出現するまでは、餌をとらずに第1回産卵による幼虫を育てなければならないのである。

やがて職蟻が出現すると、彼等は王蟻と女王蟻に代っていろいろの活動をはじめる。最も主な作業は、採取してきた餌を幼虫が利用できるように、その養分で菌圃をつくり、鶏塙菌を培養して、それを幼虫に食べさせることである。

職蟻が出現したあと、もし栄養基質に鶏塙菌の培養がうまくいかず、菌圃が発育しないときは、生殖虫である王蟻と女王蟻は自分達の体内に僅かに貯えた養分を使いはたし、巣づくりをはじめて5カ月ほどで死亡するものが出てくる。長くとも9カ月が限度である。栄養基質に鶏塙菌が定着し、菌圃が形成された巣は、その後長期間に亘って存続することになる。

室内飼育では、殆んどの巣が菌圃をつくることができない。これは、巣腔に栄養基質をつくることができないからではなく、野外と違って室内環境には、職蟻が栄養基質に鶏塙菌を接種する条件が不足していることによるのである。われわれの観察した室内飼育の黒翅土白蟻は、菌圃をつくることなく、すべて死滅した。

(株式会社児玉商会代表取締役)



＜支部だより＞

関 西 支 部

しろあり対策全国大会を終えて

高 木 信 一

去る11月20～22日までの第27回全国大会を無事に盛況のうちに終えることが出来たが、反省すべき点も多く経過報告とともに、本来あるべき全国大会について私見を述べたい。



(会長挨拶)

関西支部は今年、大阪市で全国大会をお引受けすることになっていたので、早くから支部理事会の承認を得て、全国大会実行委員会を設置し、酒徳副支部長を長に支部理事より8名の実行委員をお願いし、大会まで6回の委員会を持って検討を重ねた。余談になるが今年は関西支部が結成されてから満15年に当るので、支部設立15周年記念式典を、この全国大会と同時に開催したほうが、全国大会にも15周年記念大会にも相乗効果で多人数の参加が見込まれるだろうとの委員全員の意見で、同時開催、すなわち11月20日午前10時～12時まで支部15周年記念式典を開き、昼食後午後1時30分より全国大会開始ということに決まり、結果としては見込み通り、参加者はおそらく過去の大会中最高と思われる397名が記録された。

ここで全国大会の意義、在り方について思うところを述べたい、というのは私は昭和50年3月の松山市民会館で開催された第18回全国大会以来毎年欠かさず全国大会に参加しているが、全国大会

というにはあまりにも参加者の数が少なく形式的に流れていたように思う。建設省の担当官の講演も結構、先生方のお話もよろしい、勉強会もあったほうがいいかも知れない。然し全国大会は1年に1回、北海道から沖縄までの全国の会員が一同に会し、名刺を交換し、情報を交換し、大いに楽しむ、いわば年に1回のお祭であって然るべきで、全国大会では今回初めての試みとして刷った28頁のプログラムに、関西支部長西本先生の挨拶文にもその旨は明記されている。

私は機会があって今年11月11日(日)から始まった全米各州の業者が集い合う第51年次NPCA大会(於サンアントニオ市)に出席したが、われわれの全国大会とは規模も会期も参加者数も違うけれど、基本的に異なると感じたのは、参加者が大いに楽しむ、大会実施担当者も楽しんで貰える要素を盛沢山に用意しているという点である。4日間の会期中連日レセプションその他のミーティングがあり、多くの会員は奥さん同伴で夫人のために見物コースやダンスパーティその他夫人向きの講演会などが用意されている。

4日間の会期中、4日とも会費が必要で、私達は第1日目だけ参加したがその会費が35ドル(約8,500円)であり、われわれの全国大会は参加費



(参加者全景)

は無料だから、その運営は本部から提示された僅かの予算で賄わざるを得ず、例年の全国大会が形式的になるのも無理はない。アメリカのように連日会費をとてそれに見合う魅力ある内容にすべきではなかろうか。夫人同伴参加はまだ日本の風習になじまないかもしれないが、今回5組の会員夫妻の参加があり、やり方次第では案外こういうケースが多くなるような気がする。

われわれの全国大会も毎年支部のある都市を巡回しているが、関西支部の場合は事務局専従者が居て、実行委員と協力してキメ細かい準備が出来たが、他支部は会員業者が事務局を引受けでおられるから関西支部のようには事が運ばないのではないか。

全国大会を協会のメインイベントと考えるならば、今後は本部事務局が中心となって、全国各支部から若手の柔軟な頭脳の企画者を推せんしてもらい、5～6名で全支部合同の実行委員によって、大胆な魅力あるプランを立て文字通りの全国大会として会員に楽しんで貰いたいと思う。NPCAの大会は来年はラスベガス、86年はアトランタ、87年はシャトル、88年はナッシュビルで開催が予定され、然も月日までも決っていて、これは全会員にとって4年先までの予定がつき、われわれの場合と違って大分考え方方に計画性があるのではないか。

最近協会は金がないということで万事節約ムードだが、それはそれで結構、しかし金が無ければ生み出す工夫をすべきで、今度の全国大会でプログラムの冊子を作ったり、紙製手提げ袋を全員に配ったり、商品展示室で籤引きをして賞品を出したり、ゴルフ大会で多数賞品を用意したが、すべて本部提示の予算外に資金を得たものである。

NPCAの催物はすさまじいばかりの広告収入あるいはメーカーよりの協賛金によっている。展示場は計159コマ、日本とは比較にならないが、ニッサン自動車も出展していて驚いた、PCと直接どういう関係があるのか、セット車でもなんでもない。おそらく出展会社によって出展コマを制限したり、出展を断ったり、そんなケチなやり方はしていないのではないか、ベルシコール4コマ、イートン4コマ、ダウケミカル3コマ、日産自動

車4コマ等の出展である。

今回の全国大会では16コマ14社の出展で、これは第20回京都国際会議場での大会の出展数に次ぐ筈である。しかしこの展示はその数の見込みが甘くて失敗だったと思っている。現在の日本の市場では20コマは努力すれば軽いと思われ、会場が狭くて希望会社を2社ほど断っている。展示場はもっと広くとり、商談もできるスペースを設営すべきだし、通路にもっとゆとりを持たせるべきだったと後悔している。しかし出展会社もただ製品を並べ係員を配置するというだけでなく、もっと魅力あるレイアウトや客に対するサービスを考えるべきではなかろうか。今回の展示会社の中では僅か2社が目立った程度であった。われわれとしては展示場で籤引きをしたりして、参加者が展示室へ流れるよう工夫しているのである。協会としても展示会社としても、全国大会の展示にもっと力を入れるべきだし、双方ともそのメリットを考えるべきであろう。



(展示風景)

大会の定例メニューは、支部長、会長のあいさつ、来賓祝辞、祝電、大会宣言、表彰と例年通り続いたあと、酒徳委員長の団らいで衆議院議員森下 泰氏の挨拶のち特別講演と移り、従来の趣きと全く違った部外者の演者2名にお願いしたが結果としては成功した、関西支部の実行委員の英断であったが、私は実は心配していた。

近鉄鈴木投手はまあいいとしてキダ・タローは全国ネットにはあまり乗らないタレントである、ご両者には誠に失礼な申しようだが、要するに人寄せ策の一つだと私は思っていた、全国大会は参加者が多くなければ意味はない、しかし講演会場は350席準備したが、周囲に立つ人も居りほとんど満席でお二人の話はそれなりに聴衆を魅了し大拍手で終わった。

続いて懇親会、有料参加者は187名だが参加実数230名前後とみられ超満員、マジックの余興も人が多いのと演台があまり高くなかったので、前の人しか見られなかつたのは残念だが、懇親会は久し振りに会った人々との会話や、先生方との懇親、情報交換が主体だから、あれでよかつたのかとも思っている。鈴木投手、阪神の掛布、南海の門田選手のサインボールを用意して籤引で参加者に進呈した。



(懇親会風景)

第2日目は討論会、第1分科会は防除士制度改革私案、第2分科会はしろあり防除企業経営の問題点、とそれぞれパネラー2名、司会者1名で話題提供をして参加者の意見を引き出すという形式だが、この方法を全国大会で採り上げたのは、第25回岡山大会である会員が痛烈に本部批判をし、全国大会にインパクトを与えた翌年、つまり昨年度の名古屋大会で採用されて今回で2回目である。従ってまだ定着していないが、この形式は今後も続けたいものと思う、ただ残念なのはネガティブな提言ばかりで、では具体的にどうしたらいいかという意見が少ないのでないか、本部執行部に対する不満ばかりでは前進しない、批判は大いにやるべきだが、ではどうすべきかという意見を出さず、ただ罵倒するだけでは、部外者が聞けばなんだかこの業界は、マイナスイメージを与える。

私は第1分科会を時々聴講した。副会長が熱心にパネラーの話を聞いておられたのは感心した

が、問題だなあと感じたのは、最前列の中央に坐られてパネラーの発言に真先に挙手発言されたこと。この分科会は会員業者の意見を十分出させて、それを協会運営に反影させるのが目的だと思われるし、もし反論したいことがあれば最後に挨拶が予定されているのだから、その時にまとめて言われるべきで、例え主題と離れていようと会員の声を聞く姿勢がほしい。会場の混乱を招くようなことのないよう、われわれは事前に司会者を中心に十分打合わせをしていたのである。執行部は会員が発言しやすいよう目立たない席に坐るぐらいの配慮がほしいと思った。先生方をまじえない本音で業者が話し合える場として支部連絡協議会なるものが有志で結成された意図が判った。

第1分科会は60名位の出席だったが、第2分科会は150名～160名と超満員、各位の活発な意見が交されたが、前述のネガティブな発言が目立った。

本部役員、事務局はこうした体制批判とも受け取れる発言を封じないで、その遠因を考えるべきだし、発言者も具体的、建設的な意見を出してこそ協会の活性化につながるのではなかろうか。

分科会の討論を終えて一応第27回全国大会は閉会となり、午後から貸切バスで希望者46名が西本先生のご厚意で宇治の京都大学木材研究所の防腐防虫研究施設を見学、翌11月22日は希望者32名による城陽カントリークラブでの懇親ゴルフ大会で、総ての行事を無事終了した。

今回の全国大会を支部の企画で実行させてくれた本部に対しお礼申し上げると同時に、実行委員長をはじめ、委員の方々にはご多忙の中ご協力をいただき、また支部長には何回となく打合せの際、企画全体を眺めてご指導をいただい。その熱意と実行委員各位の努力に敬意を表します。企画全体を眺めてご指導をいただいた。その熱意と実行委員各位の努力に敬意を表します。

(関西支部事務局長)

中 国 支 部

第2回親睦ソフトボール大会報告

1. 日 時 昭和59年10月20日午前10時開幕
2. 場 所 広島市西区観音町 三菱グラン
ド
3. 参加チーム 岡山支所・山陰支所・山口支
所・広島支所,
以上4チーム
4. 総参加人員 天満支部長以下 47名
5. 本年度大会特質事項として,
 1. 真紅の優勝旗を新調
(次の大会に返還方式)
 1. 優勝カップの購入 (永久授賞方式)
 1. 本部賞として、(スポーツタオル)参加
者全員に呈
 1. 広島市内大手スーパーイズミより参
加者全員に祖品
 1. 山陰支部より廿世紀梨大量持参配呈
 1. 各支所共にマイクロバスにて参集(飲
酒を考慮)
6. 開会式整列, 天満支部長挨拶(開会の辞)
7. 午前10時30分 天満支部長の始球式に依り試
合開始

試合経過と概況

当日は全くの晴天に恵まれ、トーナメント方式
により、各チームとも元気一杯のプレーを展開し
試合も円滑に進行した。

第一戦の岡山支所対山口支所は山口が勝ち、第

二試合の広島対山陰は接戦の末、山陰チームに軍
配があがり、昼食後、優勝戦に移り、山陰チーム
が17対6で絶対の強さを発揮して山口チームを降
した。

引続き3位、4位の決定戦の結果広島が破れ、
従って、成績順位は、優勝山陰・2位山口・3位
岡山・4位広島、と決定した。山陰チームが前大
会に引き続き新調された真紅の優勝旗と優勝杯を獲
得し山陰路に持帰った。



また日本しろあり対策協会本部の参加賞を以つ
て大会に花を添えた。

試合終了後、場所を移し懇親会に移ったが、歓
談の中に各参加者とも強い友情と親近感に浸り、
盛会裡に親睦の意義を心ゆくまで満喫し、午後5
時30分本大会を終了した。

以 上

<協会のインフォメーション>

1) 機関誌広告掲載基準

- 1 協会の認定品、非認定品の区別を明確に表示すること。
- 2 協会に認定申請中のものは、その旨明確に表示すること。
- 3 非認定品であっても、機関誌等編集委員会で有益なものであると認めたものは広告掲載することができる。
- 4 広告の色彩は問わない。
- 5 広告の作成経費（写植までの経費）は依頼者負担とする。ただし、カラー広告については印刷仕上げまでの経費とする。

2) 広告掲載料金

区分 掲載場所	1 頁	横 $\frac{1}{2}$ 頁
	22cm × 15cm	10.5cm × 15cm
表 紙 1	70,000円	45,000円
タ 2	55,000	35,000
タ 3	100,000	55,000
普通頁	45,000	30,000

(注)「機関紙広告掲載基準」及び「広告掲載料金」は機関紙しろありNo.59(昭和60年4月発行予定)から適用する。

<資料>

昭和59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.55] 1 (1) | 今井喜三 |
| [No.56] 4 (1) 人間とシロアリ | 前岡幹夫 |
| [No.57] 7 (1) しろあり防除における環境問題の重要性 | 井上嘉幸 |
| [No.58] 10 (1) 技術向上を望む | 西日本孝一 |

<論文等>

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| [No.55] 1 (2) 化学物質と環境 (クロルデン類を中心に) | 長島敏明 |
| (10) ケニアにシロアリを訪ねて—サバンナの記録(1)— | 安部琢哉 |
| (17) シロアリの群飛に関する調査 | 山野勝次 |
| [No.56] 4 (3) しろあり防除薬剤の問題点 | 井上嘉幸・坂井健・黒田健一 |
| (20) しろあり防除施工と環境保全 | 布施五郎 |
| (32) 新しい低毒性しろあり防除薬剤ホキシムの性能について | 竹村一郎・五十嵐玲・布施五郎 |
| [No.57] 7 (3) 關白蟻〔1〕 | 伊藤修四郎 |
| (11) しろありの神秘性と謎 | 森本博 |
| [No.58] 10 (2) 關門白蟻〔2〕 | 伊藤修四郎 |
| (9) 正しい防除施工とは | 森本博 |
| (22) 白蟻防除業とその経営を考える | 南山昭二 |
| (27) シロアリ防除業界の課題と今後の対応方向 | 酒徳正秋 |

<講座>

- | | |
|--|------|
| [No.55] 1 (26) 衛生管理のみちしるべ〔5〕—人体のしくみと働き(5)— | 稻津佳彦 |
| (38) 土の話〔5〕—土の化学的性質(2)— | 駒井豊 |
| [No.56] 4 (37) 衛生管理のみちしるべ〔6〕—人体のしくみと働き(6)— | 稻津佳彦 |
| (53) 土の話〔6〕—土の化学的性質(3)— | 駒井豊 |
| [No.57] 7 (20) 衛生管理のみちしるべ〔7〕—人体のしくみと働き(7)— | 稻津佳彦 |
| [No.58] 10 (35) 衛生管理のみちしるべ〔8〕—働く人々の健康(1)— | 稻津佳彦 |

<会員のページ>

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| [No.55] 1 (44) 父島のシロアリと被害 | 松浦禎之・竹内孝常・渋谷健一 |
| (52) 八丈・三宅島のシロアリ | 松浦禎之 |
| [No.56] 4 (61) 鳴呼、河村肇君をしのぶ | 森本博 |
| (63) しろあり雑記—主として羽蟻・女王について— | 森本博 |
| [No.57] 7 (31) オーストラリアしろあり見学者 | 森本博 |

- (35) しろあり対策講演会同行記
〔No. 58〕 10 (48) 九州地方の温量指数とシロアリ相(2)
(55) “シロアリ被害体験記”を募集して

篠原信雄
安達洋二
船居辰男

<文献の紹介>

- 〔No. 55〕 1 (54) 「どうして殺虫剤はそんなに高価なのか?と今迄に疑問
に思ったことはありませんか」
柳沢清
〔No. 57〕 7 (39) 湖南省における10種類の散白蟻の群飛行動に関する観察
伊世才・尾崎精一(訳)

<支部だより>

- 〔No. 55〕 1 (57) 東北支部
(58) 関東支部
(60) 九州支部
〔No. 57〕 7 (47) 中国支部
(48) 関西支部
(49) 四国支部
〔No. 58〕 10 (60) 九州支部宮崎支所

<協会のインフォメーション>

- 〔No. 55〕 1 (63) 第27回通常総会開催について
(63) 社団法人日本しろあり対策協会定款施行規則
(67) しろあり対策協会全国大会ゴルフコンペ開催結果
〔No. 56〕 4 (68) 第27回通常総会報告
〔No. 58〕 10 (62) 保証並びに保険に関するアンケート調査結果

<資料>

- 〔No. 56〕 4 (73) 昭和58年度「しろあり」目次索引

~~~~~

お詫び

本誌 No. 58の15ページを16ページに、16ページを17ページに、17ページを15ページに訂正させていた  
だき、深くお詫びいたします。

## 編集後記

- 明けましておめでとうございます。  
会員の皆様にはよい新年を迎えられ、ますますご活躍のこととお慶び申し上げます。本誌も新年とともに表紙の色を変え、編集委員一同、今年もよりよい機関誌づくりに努めていきたいと張り切っております。読者諸賢の一層のご支援とご鞭撻をお願いいたします。
- 本号では外国のシロアリの記事が多く、ケニアにおけるサバンナのシロアリとアメリカのシロアリについての報文、それにタイワンシロアリに関する中国の文献紹介文をご寄稿いただきました。
- しろあり防除施工士の認定登録は当協会の重要な事業の一つであり、最近、多くの会員がとくに関心をもつところだと思います。本制度をより適正なものに改善していくために、当協会ではさきに防除施工士に関するアンケート調査を行いましたが、その結果を神山幸弘先生にまとめて解

説していただきました。また、昭和59年度第2次（実務）試験の結果についてもその概要を掲載いたしましたので、これから防除施工士を志す人々は参考にして大いにがんばっていただきたいと思います。

- 前号でもお知らせしましたように、当協会の広報活動の一環としてPR用の壁新聞を作成するため、編集委員会では会員の方々のご意見を聞いたり、討議・検討をかさねており、近くでき上り、お手もとにお届けできると思います。今後の参考のためにも忌憚のないご意見・ご感想をお聞かせ下さい。
- 本誌の広告については、これまで編集委員会はほとんどタッチしておりませんでしたが、この度、“機関誌広告掲載基準”を作成いたしましたので、よろしくお願いいたします。
- 59年中の本誌の総目次を巻末に掲載いたしました。毎年、1月号に掲載しますので、文献調査などにご利用下さい。 (山野記)