

ISSN 0388-9491

# しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1992.10. NO. 90



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

第35回全国大会を広島に迎えて……………天 満 祥 弥…(1)

<報 文>

シロアリの栽培する菌類……………大 谷 吉 雄…(3)

防蟻防腐施工における臭気について……………井 上 嘉 幸…(11)

「シロネン製剤」の開発……………南 手 良 裕…(16)

インドネシアのシロアリ事情(その2)……………伏 木 清 行…(22)

<講 座>

乾材害虫 1

—タマムシ, ナガシクイムシ, ヒラタキクイムシ—……………野 淵 輝…(29)

<会員のページ>

スーパーパイプシステム工法 —防蟻工法発明—……………上 田 清…(41)

コリヤ, ナウ(完) —参鶏湯の街—……………中 村 嘉 明…(46)

八重山諸島におけるシロアリ研修報告…湯川豊弘・仲川幹夫・藤岡一郎・南山和也…(50)

布施先生の逝去を偲んで……………伏 木 清 行…(55)

<文献の紹介>

土壌注入処理法の効果に影響を及ぼす土壌の種類および

注入器のチップの構造について……………岩 崎 淳 二(訳)…(57)

<支部だより>

「国際平和文化都市」広島での全国大会……………中国支部…(62)

白アリ ダイヤ乱す —電線食い信号変わらず—……………四国支部…(64)

<協会からのインフォメーション>

予防駆除剤について……………(65)

布施五郎前副会長のご逝去を悼む……………(69)

編 集 後 記……………(70)

表紙写真：木材木口面におけるシロアリの同心円状食痕(写真提供・山野勝次)

|                           |                           |          |        |
|---------------------------|---------------------------|----------|--------|
| し ろ あ り 第90号 平成4年10月16日発行 |                           | 広報・編集委員会 |        |
| 発行者                       | 山野勝次                      | 委員長      | 山野勝次   |
| 発行所                       | 社団法人 日本しろあり対策協会           | 副委員長     | 吉野利夫   |
|                           | 東京都新宿区新宿1丁目2-9 岡野屋ビル(4F)  | 委 員      | 喜田 實   |
|                           | 電話(3354) 9891・9892番       | 〃        | 犬飼 瑞郎  |
| 印刷所                       | 東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所 | 〃        | 阪本 元之  |
| 振込先                       | 協和埼玉銀行新宿支店 普通預金 No.111252 | 〃        | 野 淵 輝  |
|                           |                           | 〃        | 伏木 清行  |
|                           |                           | 事務局      | 高瀬 宗明  |
|                           |                           | 〃        | 兵 間 徳明 |

---

# SHIROARI

---

(Termite)

No. 90, October 1992

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

---

## Contents

---

### [Foreword]

Greeting the 35th National Conference of J.T.C.A.  
in Hiroshima City..... Yoshiya TENMA...( 1 )

### [Reports]

Mutualism Between Some Termites and Some Fungi.....Yoshio OTANI...( 3 )  
Odor of Termite Control Chemicals..... Yoshiyuki INOUE...(11)  
Development of Silonen Termiticides .....Yoshihiro MINAMITE...(16)  
Outline of the Termite in Indonesia ( 2 ) ..... Kiyoyuki FUSHIKI...(22)

### [Lecture Course]

Insect Pests of Dry Wood and Wood Products 1  
— Buprestidae, Bostrychidae, and Lyctidae (Coleoptera) —  
..... Akira NOBUCHI...(29)

### [Contribution Sections of Members]

Method of Supper Pipe System .....Kiyoshi UEDA...(41)  
Korea Now (Conclusion)—A Town of Sangettang ..... Yoshiaki NAKAMURA...(46)  
Tour Report ; Termites in Yaeyama Islands  
.....Toyohiro UKAWA, Mikio NAKAGAWA,  
Ichirō FUJIOKA and Kazuya MINAMIYAMA .....(50)  
A Tribute to the Memory of Dr. G. Fuse ..... Kiyoyuki FUSHIKI...(55)

### [Introduction of Literature]

Rodding, Soil Type and Application Tips,  
Written by Douglass Mampe and Brian Bret ..... Junji IWASAKI...(57)

### [Communication from Branches]

From Chūgoku Branch .....(62)  
From Shikoku Branch .....(64)

[Information from the Association] .....(65)

[Editor's Postscripts] .....(70)

## < 巻 頭 言 >

### 第35回全国大会を広島に迎えて



天 満 祥 弥

昨年11月仙台大会において、広島での大会を拝受して以来、我々中国支部では全国の皆様を、どのようにしてお迎えしようかと会議を重ねております。

広島は、太田川の地に、天正17年（1589年）毛利元就の孫である毛利輝元によって築城、その城下町として栄えた都市である。また、明治27年（1894年）には大本営が広島城内に移されて、臨時首都の様相を呈した歴史をもっている。

しかし、昭和20年8月6日、市の中心部上空約580米で炸裂した原子爆弾は、一瞬にして広島を焦土と化し、当時70年間は不毛の地と言われていた。

わが国最初の特別法「広島平和記念都市建設法」の施行によって復興に広島市は立ち上がり、その後の経済発展と合併促進法によって人口は100万人を超えた。昭和55年には全国第10番目の政令指定都市となり、平成元年は市政100周年と築城400年を迎えた。

今、広島は平成6年開催のアジア競技大会に向けて、都市基盤の整備や大会競技用諸施設の完成に向けて日夜邁進している。

さて、現在我々の関心事はバブル経済による影響が日常生活の中に次第に滲透して来ていることであるが、一方、地球環境問題への対応は人類の生存にも拘わる急務である。オゾン層の破壊、地球の温暖化、酸性雨、海洋汚染、野生生物の種の減少、熱帯林の減少、砂漠化、有害廃棄物の越境移動、途上国の公害問題などが地球規模で進行していることである。広島地方の自然、とりわけ山の樹木の様相をみると、環境問題との結びつきを特に感じることもある。昨年の仙台大会に参加して杜の都の樹木の美しさに比較して、松枯れの多い広島地方の山は松くい虫被害の上に、昨年の19号台風による影響が重なって哀われさを感じる。白砂青松の美しい宮島も大打撃を受けたことは当時ニュースとなった。

今度、広島大会での話題はこの“松”と縁の深い“まつたけ”をテーマにして、全国でもかつては有名な産出県であったと自負するひろしまのまつたけの話で飾りたいと思っている。幸いにも国内初の人工まつたけの栽培に成功（昭和58年）された元広島県立林業試験場の職員であった枯木熊人氏が、大会での記念講演を引き受けて戴き、広島からの発信として全国の皆様へ土産話を送りたいと思っている。大会期はまつたけの最盛期より1か月遅れとなり残念であるが。

日本しろあり対策協会は、しろあり被害の防止と防腐対策を柱として、木材資源の節約、ひいては森

林の保護に寄与している。また、環境問題を考慮した新薬剤、新工法の開発、消費者ニーズに対応する防除施工業者登録制度や社会信用の確立、施工の安全対策等問題が山積している。広島大会においても、会員の熱い討論が展開されることと思う。

会場の広島国際会議場は、平和の聖地広島平和公園内に位置し、1500人収容のフェニックスホールをはじめ、国際会議ホール・ヒマワリ、大会議室・ダソア、中会議室・コスモス、小会議室・ランなどがあり世界各国の人たちが集まる国際会議から各種大会、学会、講演会などに利用されている。本大会の施設として充分機能するものとして役員会で調査決定した。大会に併行してメーカーによる展示会も出展業者の協力によって実施する。また、郷土芸能を伝承する地元神楽団による大蛇の演技等で会員の旅情に興味を添えたいと思っている。

最後に、広島は第12回アジア競技大会を平成6年10月2日から15日間開催する。アジアオリンピック評議会（OCA）加盟の37か国の選手役員約7500人の参加予定で、東京オリンピックの参加数に匹敵する大規模なイベントに対処すべく大冒険の中にある。市内は関連工事で交通事情は必ずしも快適ではない。しかし、山陽新幹線広島空港へのジェット機乗り入れ、中国自動車道、山陽自動車道等交通網の整備によって広島と他の地域との距離感は次第に縮まってきた。どうか気軽に“ひろしま”へお出掛けください。会員一同お待ちしております。

(本協会中国支部長)

## シロアリの栽培する菌類

大谷吉雄

### 1. はじめに

シロアリは樹木の材を食料として口から摂取するのはご承知の通りだが不思議なことにこの材を消化する酵素をもっていない。イエシロアリやヤマトシロアリを含む1群のシロアリはその腸に、ある種原虫を住まわせて、この原虫の分泌する酵素で自分の食べる材を分解して栄養をとり生活している。すなわち1群のシロアリは原虫と共生生活を営んでいる。一方これとは別の1群のシロアリはその腸内に原虫を住まわせていない。その代りにある種の菌類を栽培して、その菌糸を食料として食べ、菌糸が生産する酵素を使って自分の食べた材を消化して栄養をとっている。もともと菌類は緑色の植物とは違って二酸化炭素や水、その他の無機物から自分の身体や、生活のエネルギー源となる有機物を作ることができない。その生活はほかの生物が作った有機物に頼っていて、菌糸はいろいろの酵素を分泌してまわりの有機物を分解し、その分解産物を吸収して栄養生活を営む。このあたりの事情をシイタケを例にとって説明して見よう。シイタケの栽培は楢木とよばれる原木に孔を穿ってこの孔にシイタケの菌糸塊である種駒を打ち込むことから始まる、種駒を打ち込んだ原木は木の繁みの下など適当な条件の下におかれると、種駒中の菌糸は材中に伸び始め、セルラーゼやポリフェノールオキシダーゼなどの酵素を分泌して材の成分であるセルロースやリグニンを分解し、その分解産物を吸収して栄養をとりながら材中に拡がる。そして十分に生長すると共に色々の条件が整うとキノコ原基の形成が始まり、やがてシイタケの発生となる。シイタケに限らず林の中に生育するキノコやカビは倒木や落葉、枯葉などの上に生活するのだからまずセルロースを分解する必要がある。従って材の中に生育する菌類はすべてセルラーゼを分泌する。この

ことを知ってか、知らないでかはわからないが林内の地中に巣を作る一群のシロアリが、ある種のキノコを栽培する習性を身につけて、キノコが分泌するセルラーゼなどの酵素を利用しているというのは驚くべき自然の摂理と言う外ない。この類のシロアリは熱帯アフリカ、インド、東南アジアの熱帯地域、中国南部の熱帯地域、台湾、沖縄などに分布するシロアリ科 Termitidae 中 Macrotermitinae 亜科所属の12属に所属するシロアリと言われる。これらのシロアリの巣から発生するキノコが初めて見つかったのは18世紀末頃で、19世紀半ば頃からはセイロン島で採集された標本がイギリスの菌学者 M. J. Berkeley に送られ同氏によって同定、発表されて注目をひいた。これらのキノコは *Lepiota*, *Collybia*, *Armillaria*, *Pluteus*, *Flammula*, *Lentinus* などの属に所属するキノコと考えられていた。その後次第に発見される種類がふえるにつれ、シロアリの巣から発生するキノコにはいろいろの共通した性質があることがわかってきて、1941年フランスの菌学者 Roger Heim 博士は *Termitomyces* 属を創設した。なお最近では *Termitomyces* 属のような担子菌類、ハラタケ科の菌だけでなく、子のう菌類、クロサイワイタケ科の *Xylaria* 属の菌なども Macrotermitinae 亜科のシロアリに栽培されることが明らかになっている。

### 2. *Termitomyces* 属のキノコの著しい特徴と種類数

*Termitomyces* 属のキノコは土中に作られたシロアリの巣の1室におかれた特異な形の菌床（詳細後述）から発生する。この菌床は地下約0.5～1 mの深さに作られた部屋におかれているので、地上に現われたキノコの柄の根もとからは地中に長く伸びる偽根が生じており、その長さは50cmか

ら1 mに達する。キノコの傘は市女笠状に広がるが傘の上部中央は通常円錐形となって、その先端は鋭く尖っているのが普通である。これは地中の菌床に生じたキノコの蕾（菌蕾）が巣の天井を突き破りさらにその上の層を突きぬけて地上に現われるのに適した形態である。このキノコの柄を見るとそれは縦に走る菌糸の束からできていて繊維状である、そしてこの繊維が螺旋状にねじれていることが多いことに気がつく。すなわちキノコの

幼菌が土の層を突きぬけて地上に現われるまでの間、柄はドリルのように螺旋状にまわりながら伸びることを示している。キノコの形態がその生態によく適した形態となっているのが面白い。現在までに学会にその発見が報告されている *Termitomyces* 属のキノコを第1表に示す。この表にはそれぞれの種に関連するシロアリの種名と分布する地域が示してある。キノコの種類数は特にアフリカに多いこと、沖縄（主に八重山諸島）には2

第1表 *Termitomyces* 属の種類と関連シロアリおよび分布

1. *Termitomyces albiceps* S.-c. He; *Odontotermes formosanus*, *O. quinqueidentus*, *O. periformosans*; 中国.
2. *T. aurantiacus* Heim; *Pseudocanthotermes militaris*; 西アフリカ, コンゴ.
3. *T. badius* Otieno; ケニア.
4. *T. biyie* Otieno; ケニア.
5. *T. citrophyllus* Heim; アイボリー海岸.
6. *T. clypeatus* Heim; *Odontotermes formosanus* (日本); コンゴ, ナイジェリア, ケニア, 東南アジア, 日本 (沖縄八重山諸島).
7. *T. congolensis* (Beeli) Singer; コンゴ.
8. *T. cylindricus* S.-c. He; *Macrotermes orthognathus*; 中国.
9. *T. eurhizus* (Berk.) Heim; *Odontotermes horni*, *O. formosanus*, *O. goudaspurensis*, *O. obscriceps*, *O. obesus*, *O. redemanni*, *O. sundaricus*, *Microtermes insperatus*; スリランカ, インド, インドネシア, 台湾, 日本 (八重山諸島).
10. *T. fuliginosus* Heim; コンゴ.
11. *T. globulus* Heim et Goossens; コンゴ.
12. *T. indicus* Natarajan; インド.
13. *T. lanatus* Heim; 中央アフリカ.
14. *T. le-testui* (Pat.) Heim; *Macrotermes natalensis*; コンゴ, 西アフリカ, ナイジェリア.
15. *T. longiradicatus* Sathe et Daniel; インド.
16. *T. macrocarpus* Z.-f. Zhang et X. y. Raun; *Odontotermes formosanus*, *O. Yunnanensem*; 中国 (雲南).
17. *T. magoyensis* Otieno; コンゴ, ナイジェリア, タンザニア, ケニア.
18. *T. mammiformis* Heim; *Pseudocanthotermes* sp.; コンゴ, ナイジェリア.
19. *T. medius* Heim et Grasse; *Ancistrotermes latinotus*; 中央アフリカ.
20. *T. microcarpus* (Berk. et Br.) Heim; *Odontotermes badius*, *O. transvaalensis*, *O. vulgario*, *Microtermes obesus*; スリランカ, インド, インドネシア, 南アフリカ, ナイジェリア, ウガンダ, タンザニア.
21. *T. nairobiensis* Otieno; ケニア.
22. *T. orientalis* Heim; ケニア.
23. *T. perforans* Heim; 中央アフリカ.
24. *T. poonensis* Šathe et Daniel; インド.
25. *T. quilonensis* Sathe et Daniel; インド.
26. *T. rabourni* Otieno; ケニア.
27. *T. robustus* (Beeli) Heim; *Acanthotermes acanthothorax*; コンゴ, ケニア, ナイジェリア.
28. *T. schimperi* (Pat.) Heim; *Macrotermes natalensis*; コンゴ, カメルーン, アイボリー海岸.
29. *T. spiniformis* Heim; 中央アフリカ.
30. *T. striatus* (Beeli) Heim; *Pseudocanthotermes militaris*; コンゴ, ナイジェリア.
31. *T. titanicus* Pegler et Piearco; ザンビア.
32. *T. tylerianus* Otieno; アフリカ.

種の分布が確認されていて沖縄はこの類のキノコ分布の東端であることなどに注意して頂きたい。

なおこの類のシロアリはアメリカ大陸の熱帯地域には生育しない、また *Termitomyces* 属のキノコもこの地域からは発見されていない。しかしアメリカ合衆国南西部の一部（テキサス州東部やルイジアナ州南部など）、中米および南米の熱帯地域に住む Attini 族のアリはその巣の中に各種の植物の葉を噛みきざんで菌床を作り、菌を栽培して生じる菌体を食料とすると言う。シロアリとアリとは分類学上可成り縁の遠い昆虫だが、共に社会生活を営む昆虫である。これは注目し得る興味深い現象だがここではその詳細は省略する。

### 3. 沖縄に分布する *Termitomyces* 属のキノコなどとその発見の経緯

台湾にシロアリの巣から発生するキノコが生えることは沢田兼吉氏（1919）によって発見され報告されているが現在の日本の領土内からの発見の報告は1973年までは見当らない。筆者は小林義雄博士から「沖縄には *Termitomyces* がある」と聞いたが同氏は「標本は持っていないし、種名までは調べてないのでわからない」と言うことであった。小林博士の言からも沖縄にこのキノコが発生すると確信した筆者はかねがねこのキノコを採集して種名を確定したいと思い、1973年に沖縄の菌類調査に出かけた際にもこのキノコを探しまわり、土地の人びとに尋ねたりもしたが、ほとんど何の手がかりも得ることができなかった。そしてすでに1973年に出版されていた栗林慧氏の著書「沖縄の昆虫（1973）」に“台湾シロアリの巣の中の食料栽培室”ほか2枚のカラー写真が掲載されているのを見つけたのは1978年3月であった。図1のCはその写真の1つである。この写真につけられた栗林氏の説明を以下に転写しておこう。「この巣は冬、石垣島のサトウキビ畑でクサゼミの幼虫を探しているときに偶然見つけたものである。50cmほどの深さに掘り下げた時、突然ポツカリと穴があいた。注意深く中をのぞくと、そこに全く見たことのない不思議なものを見た。穴の中はきれいにみがかれた楕円形の部屋になっており、天井までの高さが約10cm、床の広さが直径15cmほど

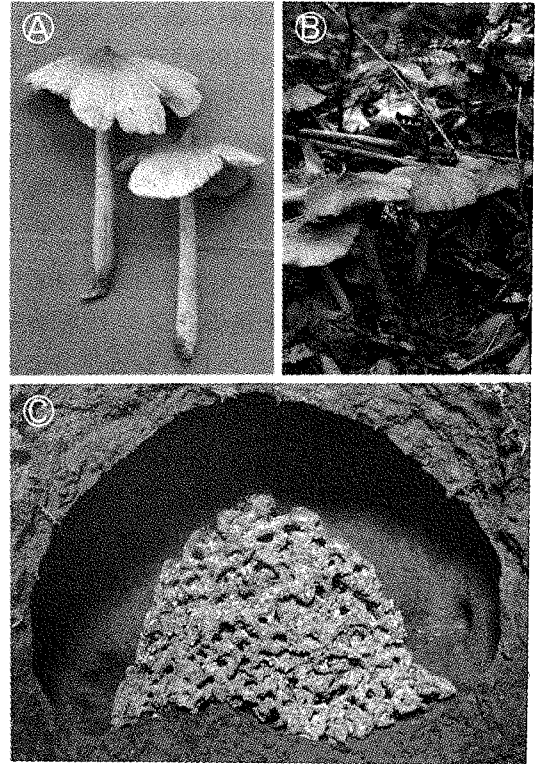


図1 A. オオシロアリタケの子実体（石垣島産）  
B. 同上発生の状態  
C. 台湾シロアリの巣に作られた菌床（comb）、栗林慧氏撮影

あり、その部屋の中央に不思議な形をした物体が置かれてあった。よく見ると部屋のすみに小さな出入り口があり、シロアリが列をなしてその物体との間を往き来していた。どうも部屋の中央に大事そうに置かれているものは、シロアリの栽培している食料であり、その部屋は食料の栽培室らしかった。拡大して見ると、一面にカビのようなものが生えており、さらに所々に白いキノコ状のものが生えていて、非常にもろく、ちょっと触っただけでポロポロとくずれてしまう。（中略）面白いことに「梅雨期にはこの部屋から大きなキノコが地上に出て来て、そのキノコを人間が食べる」と言う。これで石垣島に生息する台湾シロアリが *Termitomyces* 属の1種を栽培していてこのキノコが石垣島に発生することが確実に became したので、この写真と記事をみつけるのが遅れたことを悔みながらも、このキノコを採集してその種名を決定しようと早速石垣島行きを計画した。上記の写真の撮影場所は栗原氏に詳細に教えてもらい、



またキノコの発生時期は文献を調べて梅雨末期から梅雨あけ頃と見当をつけ1978年6月初めに石垣島を訪れてこのキノコ探しを始めた。まづ栗林氏に書いてもらった地図を頼りに写真の撮影場所を探したがすでに5年余りの歳月が流れているので地形や環境の変化が著しいようではなかなかわからない。大体このあたりだろうと見当をつけて付近を探したが *Termitomyces* 属のキノコはおろかほかの雑キノコの発生も少ないし、シロアリの住んでいそうな気配もない。いささか気落ちしたが行き会った土地の人に持参した本に出ている写真や絵を示して「こんなキノコを見たことがないか」と尋ねると「このキノコはあの辺の林の中に出る、自分たちは採って食べている」と言って近くの林を指さして教えてくれた。これに力づけられてその林に入って歩きまわること数時間に及んだがそれと思われるキノコが発見できない。この間に出会った数人の人にこのキノコのことを尋ねたがそのうちの一人が「このキノコは雷がなると出るよ」と教えてくれた。ところがそれから間もなく突然すさまじい雷がなり出してびっくりした。しかも間もなく降り出した俄か雨を民家の軒先に避けてのち付近の小川を徒渉してその川沿いの疎林内を歩いていると正に *Termitomyces* 属のキノコと思われるキノコが群生しているのを見付けた時は歓声をあげると同時に二度びっくりした。付近をよく見るとキノコが生えているのは幾分凹凸のある土の上で、林はこのあたりのごく普通の林である。この時撮影したのが図1Bの写真である。写真を撮っているとシロアリが三脚を這い上がってきた。採集および撮影年月日は1978年6月7日である。キノコは大切に研究室に持ち帰って詳細に調べたがその概略は次のようである。“傘の形は市女笠状、直径6.5~12.0cmで8.0cm前後のものが多く、傘の中央は円錐状に盛り上がり、その高さは1cmに及び、先端は尖っている、色は淡黄褐色、中央が濃色で暗褐色、表面には放射状の浅い線條が認められる、肉は白く、中央は肉厚だがまわりは薄くなっている、柄は円柱状で長さ8~14cm、12cm前後のものが多く、その太さは1.0~1.8cm、基部はやや膨らんで径1.5~2.0cmとなり、そのほぼ中央から細くて長い偽根が地中に深く伸びる、

その径は地表近くで3~5mm、柄の色は傘より淡色、つばは不明瞭、柄の表面にはささくれ状の鱗片をつけるが脱落し易い、質は繊維質で内部は充実して強靱である、ひだは初め白色、のち黄色味をおび、のちにはピンク色になる、柄は離生する、担子基は棍棒形で4ケの胞子を頂生する、まれに2ケのことがある、その大きさ17.5~20.0×7.0~9.0 $\mu$ m、胞子紋はピンク色、胞子は卵形~楕円形でやや左右非対称形、1端に小嘴がある、薄壁で表面平滑、7.5~10.0×5.0~5.5 $\mu$ mで非糊性である。“この結果からこのキノコは沢田兼吉氏(1919)が台湾で採集してオオシロアリタケ *Collybia albuminosa* (Berk.) Petch と同定した菌と同種であることが判明した。なおこの学名はその後 *Termitomyces albuminosus* (Berk.) Heim を経て現在は *Termitomyces eurrhizus* (Berk.) Heim と変わっている。この菌を調べている間に発行された日本菌学会会報19巻2号(1978年8月15日発行)に四手井淑子氏の「シロアリの巣の茸と初対面の記」と言う記事が出た。この記事で同氏も1978年6月28日に沖縄の西俣島、翌29日に石垣島でシロアリの巣から発生するキノコを採集していることを知った。同氏によれば「このキノコはシロオオハラタケに似ていてひだは淡いクリーム色、淡灰褐色の傘の中央にずんぐりした突起がある」と言う、同氏はさらに「その根本を気をつけながら掘ったところ柄は地中に入ると急に半分位の太さになるがこの偽根はさらに深く伸び地下40cm位のところにある掌に乗るほどの灰色の丸い溶岩と言う感じのタイワンシロアリの巣から出ていることを確かめた」と続けている。同氏はシロオオハラタケに似ていると書いているだけでこのキノコの種名は決めていないが、上記の同氏の記事などから判断してこれは私が6月7日に石垣島で採集したオオシロアリタケと同種と思われる。さらに同氏は「このキノコは現地からの知らせで同年の7月20日にも採集されたことを知った」と記している。従ってこのオオシロアリタケは西俣島および石垣島で6月初めから7月下旬頃まで発生することがわかる。またこの種類はその後清水大典氏によって数回にわたり西俣島で採集され、その標本は私も拝見した。清水氏はまた1981年5

月27日西俵島で同じくタイワンシロアリの巣から生じたオオシロアリタケとは別種の *Termitomyces* 属のキノコ（図2参照）を採集して筆者に送ってくれた。筆者の調べたこの菌の所見は次のようである。”傘は市女笠状でその直径は3.5~6.5cm, 傘の中央は円錐状に隆起してその先端は鋭く尖る, 傘の色は灰褐色~淡褐色, 表面には放射状の浅い線條が見られる, 中央の円錐形の隆起は高さ約1cm, その径基部で1cm内外, 色は濃色で暗赤褐色, 成熟すると傘の縁には最大で傘の半径の半ばに及ぶ裂け目が生じる, 柄は円筒形で細長く, 長さ8cmにおよび, 太さは0.5~0.8cm, 偽根は地中に深く伸びてシロアリが地中の巣の一室に作った菌床に達している。ひだは離生, 初め白色でのちピンク色となる, 担子基は棍棒形, 4ケの孢子を頂生して大きき20~25×6~7 $\mu$ m, 孢子は倒卵形~楕円形, 無色で表面は平滑, 6.0~8.5×4~5 $\mu$ m, 非糊性である。”以上の性質からこのキノコは *Termitomyces clypeatus* Heim トガリアリヅ

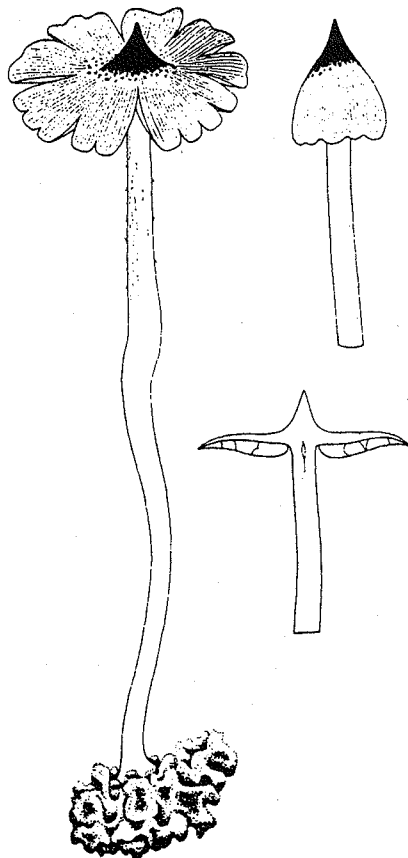


図2 トガリアリヅカタケの子実体（清水大典氏原図）

カタケと同定し, 1981年に清水氏と筆者の共著で報告した。なお上記の四手井氏は1987年6月琉球大学の諸見里秀幸氏のはからいで宮城元助氏が那覇で採集したと言う *Termitomyces* 属のキノコの標本を見せて貰ったと書いている。このキノコについて同氏は「茸の中央にパラソル状のとがりがあり, 石垣島で採集した茸と似ているが傘の直径がその半分位, 発生時期は7月15日以降と聞いた」と書いているだけなのでその種類が何かはわからない。傘の直径が石垣島で採集したものの半分位と言うからトガリアリヅカタケかもしれないが正しくは今後の研究をまたなければわからない。清水氏は冬虫夏草菌採集の目的で数年間毎年西俵島を訪れていたので上記2種の *Termitomyces* 属菌のほか, タイワンシロアリの巣の付近および巣から発見した一見して子のう菌類の *Xylaria* 属のキノコとわかる菌を数回にわたって送ってくれた。シロアリの巣あるいはその付近に *Xylaria* 属のキノコが生えることはアフリカやインド, セイロン島などで古くから知られていることで, これには *X. nigripes* (Klotzsch) Cooke と *Xylaria furcata* Fr. の2種があると判明している, 最近ではこの *Xylaria* も *Termitomyces* と一緒にシロアリ

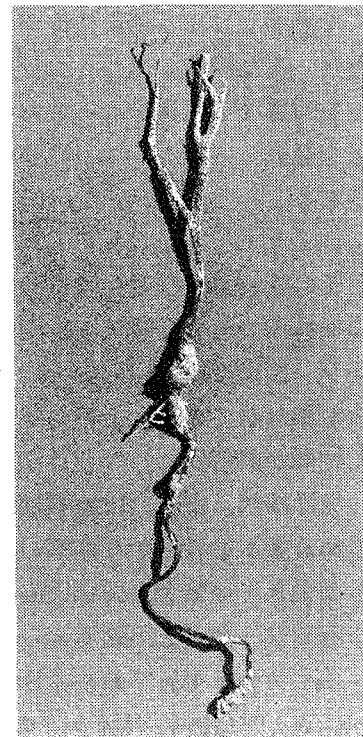


図3 *Xylaria furcata* の子実体

が菌床に栽培しているもので、シロアリは *Xylaria* の生産する酵素も摂取して材の消化に利用していることが確認されている（詳細後述）。図3は清水氏が西俵島で採集して送ってくれた *Xylaria* 属菌で、筆者の調べた所見は次のようである。キノコ（子座）の形は細長い円筒形～棍棒形で、上部は数回枝分れしている、高さ4～6cm、黒色で堅く、木質である、幼時は上部の枝の表面に並列状に分生子柄を生じ、その分生子柄には隔壁があり、数回分岐し、最上部の細胞はフラスコ状に膨大していてその上に分生子を生じる、成熟すると子座の上部、枝の部分には底を子座に埋没した沢山の子のう殻を生じる。子のう殻の形は顕微鏡下で見ると類球形～卵形でその先端には嘴状の孔口を備える、子のう殻の外壁は黒色で炭化している、内部には内壁から生じた子のうが並列していて、各子のうの中にはそれぞれ8ケの子のう胞子が含まれる、子のう胞子は楕円形～短円筒形、大きさは  $4 \times 3 \mu\text{m}$  内外である。”この性質から西俵島でタイワンシロアリの巣から生じる *Xylaria* は *X. furcata* Fr. と同定した。以上が筆者自身がシロアリの巣から発生するキノコについて調べた結果のほぼすべてである。アフリカやインド、東南アジア地域ではヨーロッパ、アメリカ、インドなどの多くの学者がシロアリの巣に作られる菌床をいろいろ調べ、また菌床のまわりに行動するシロアリの行動を追跡する観察を行っており、色々興味深い成果を発表している、以下にそれらのいくつかを紹介する。

#### 4. 菌床とその構築および発生する菌の形態など

図1Cの栗林氏の写真と同氏の説明を見て頂きたい。同氏が「楕円形の部屋の中央に不思議な形をした物体が置かれている」と書いている不思議な形をした物体が筆者がここで言う菌床 (comb) である。一見海綿状、あるいは軽石様、その色は淡褐色、しめり気があり、かなり堅いがまた大変もろい、その大きさは筆者が栗林氏の写真から算出したところでは、菌床を円錐形として底辺の直径約10cm、高さが約6.8cmである。Batra, L. R. & Batra, S. W. T. (1979) はインドの Punjab 州 Chohla Sahib 村などで6ケのシロアリの巣を完

全に堀おこして調査した結果を報告しているが、それによると中央の女王室の隣りに大部屋の菌床室があってこの大部屋のまわりに幾つかの小菌床室が設けられていることと、中心となる大菌床室はなくて女王室のまわりに沢山の小菌床室が設けられていることがあるという、菌床室におかれる菌床の大きさは部屋の大きさによって違いますが比較的大きいもので底辺の直径30cm、高さ25cm、一番大きなものでは底辺の直径、高さとも1mをこえるものが発見されたと言う。この菌床の素材は何かと言うに以前はシロアリの咀嚼して吐き出した木屑と土粒をシロアリの唾液でかためたものと言われていたが Sands (1960) はシロアリが菌床を構築する有様を直接辛抱強く観察を続けてこれを構築するのは働きアリであり、働きアリは自分の糞だけを積みあげて菌床を作っており、長時間にわたって観察しても遂にシロアリが噛みくだいた材を口から吐き出して菌床に加えることはなかったとのべ、シロアリの唾液は菌床の構築に関係ないと論じている。Batra & Batra (1979) は働きアリの後腸の内容物と新たに作られた菌床の組成とを調べ、両者がともに半ば分解した木屑と菌糸などの菌体であり、同じであることを示し、菌床の素材はシロアリ自身の糞だけであると論じている。さらにこれらの研究者は、シロアリは構築された菌床を下の方から噛みくだいて食べ、出てくる糞を菌床の上に積み上げ、下の方の噛みとられた部分は外で食べて来た材から出る糞で修理するという動作を繰り返して、菌床は絶えず作りかえられることを確認している。この菌床の表面には一面にカビのようなものが生えているのは栗林氏も見ている通りで、これは *Termitomyces* 属菌の菌糸で、シロアリが注意深く世話して栽培している作物の一部である。さらによく見るとこのカビ（菌糸）の生長した菌床のところどころに白色で小球形の、栗林氏が白いキノコ状のもの”と言っているものが生じている。これが菌毬 (Spherule) と呼ぶもので、密に絡み合う菌糸の塊である。その直径は1.5～2.5mm内外、この菌毬を顕微鏡で観察するとその表面は密に並ぶ分生子柄の層から出来ていて、分生子柄先端の膨れた細胞から輪生状に分生子を生じ、この分生子は鎖

状に連なっているのがわかる。つまりこれは *Termitomyces* 属キノコの無性生殖体である。働きアリはこれをなめまわしてまた噛って食べ、またこれを持ち運んで菌床の隙間にしまいこむのが多くの研究者によって観察されている。これが働きアリが菌床に栽培した菌の収穫物である。働きアリがこれを食べることは働きアリの消化管の内容物を調べた Batra & Batra (1978) の研究でも確認されている、この菌球には菌糸が分泌するセルラーゼやセルビオース、ポリフェノールオキシターゼなどの酵素が多量に含まれているので、働きアリが同時に食べ消化管内に入っている木屑の咀嚼物はどんどん消化分解されて働きアリの栄養となる。一方この菌球を各種の培地に植えて培養を続けるとこれがキノコの前基にまで発達することが Bathellier 1927; Batra & Batra 1966; Cheo 1948; Heim 1942らの研究で明らかにされている。これはこの菌球がのちにキノコに発達して地上に現われることを示すものと推測する根拠となっているが培養でキノコを発生させることにはまだ誰も成功していない。実は菌床からキノコが発生して地上に現われるのは女王が死ぬなどの事情が生じて巣が捨てられ菌床の世話をする働きアリもいなくなった時なのである。どうやら働きアリが菌床を世話している間は何らかの操作か処置によって菌球がキノコに生長することを阻止していると考えられる。こんなこともあって実際の巣の観察で菌床上の菌球がキノコに発達するところを見ようとの試みはいろいろの工夫にも拘らずまだ成功していない。菌球の生じている菌床を取り出してこれが外の空気にふれるとすぐに *Xylaria* 属菌の菌糸が勢いよく生長しはじめて菌床表面を完全におおってしまい菌球の観察は不可能となるし、*Xylaria* の菌糸だけを殺菌剤などをかけて殺すことも出来ないのでも現在の段階では成功していない。話はすこし変わるが Batra & Batra (1979) は表面に *Termitomyces* が生長している菌床の薄片の切片を作りこれを顕微鏡で調べたところ切片の表面に生長しているのは明らかに *Termitomyces* 属菌の菌糸だがその内部にはこれと異なる菌糸が充満していることに気がつき、調べた結果それが *Xylaria* の菌糸であることを確認

した。そしてこれも働きアリが菌床に栽培しているもので、働きアリの作った新しい菌床に最初に生えて来るのは *Xylaria* の菌糸でこれが菌床の素材中の半ば消化された木屑をさらに分解して栄養価を高めたところで *Termitomyces* 属菌の菌糸が生長を始め、それにともない *Xylaria* の菌糸は菌床の内部に生長するようになり、両者はそれぞれ菌床の内部と表面とに住み分けると述べている。両者はまた養分交換などをして互いに助け合って生長することも実験的に証明出来ると言う。しかしこの関係は菌床がシロアリの巣の中に置かれる時だけで、これを取り出して外の空気にふれると上述のような両者の関係がくずれてしまうのは何故かはわかっていない。

## 5. 女王、兵隊アリなどの食事と栄養のとり方

働きアリの食事のとり方と栄養法は上記で理解できたと思うが、それ以外の役割を分担するシロアリの食事と栄養法を主として Batra & Batra (1979) の研究によって紹介する。まず女王は女王室から1歩も出ないで専ら卵を産みつづけるが働きアリは代る代る女王室を訪れ、女王に口うつしで自分の消化管内の食べ物を与える、勿論中には菌球のかけらや分生子なども含まれるが、また働きアリは菌球を運んで来てこれを女王になめさせもすると言う。そして働きアリは女王の産んだ卵を菌床室に運び菌床の隙間にそれを納める、卵からは間もなく幼虫が孵化するが絶えず見まわりに訪れる働きアリ達はこの幼虫に女王にすると同様に口うつしに自分の消化管の食物を与え、また自分の肛門のまわりをなめさせて後腸内の内容を食物として与えると言う、幼虫は齡がすすむと自分で菌床を噛りまたまわりにある菌球をなめることも観察されている、一方兵隊アリは生涯自分の口で自分の食物をとることはないよう、働きアリから口うつしに食物を貰い、働きアリの肛門をなめて後腸内の内容の供給を受けていると言う。兵隊アリの役目は絶えず巣の中の各室をめぐる歩いて自分の一族を外敵から守ることで外敵を見つけると毒液を噴射するなどして外敵を撃退する。この毒液の成分はベンゾキノンなどのキノン類であると言う。女王とそのほかの一族が

働きアリから与えられた食物の中には色々の消化過程の材組織と消化酵素が含まれているが、同時に含まれる菌絨や分生子が分泌する酵素も加わって材組織をさらに分解して栄養をとることが理解できよう。

## 6. おわりに

昆虫と菌類の共生の例はいろいろあるがそれらの中でもシロアリと菌類の共生関係は最も興味深いものの1つである。共生関係ではどちらかのパートナーが相手方のパートナーより、受ける利益が多いことも少くないが、この場合は菌類の側も安全で生活に都合のよい環境を与えられその繁殖もシロアリによって一応保証されているのだから、共生によって両者の受ける利益はほぼ対当と見てよいだろう。*Termitomyces* 属のキノコやここにのべた *Xylaria* の2種はシロアリと関係ないところでは見つからないのだから、シロアリに栽培された長い年月の間にこの栽培に馴らされてこれに適応して変化して来たと考えれば学問的な興味はさらに広がる。それはともかく *Termitomyces* 属のキノコはどの種類もすぐれた食用キノコとして有名である。外国ではその栽培が試みられているとも聞くがまだ成功の話は聞かない。シロアリに出来ることが人間に出来ない筈がないかもしれないが、その試みが近い将来に成功するかどうか分からない。

## 参 考 文 献

1. Bathellier, J. 1927. Faune Colonies France 1 : 125~365.
2. Batra, L. R. & S. W. T. Batra 1979. in Batra, L. R. (ed.) Insect-fungus symbiosis 117~168.
3. Berkeley, M. J. 1847. London J. Bot. 6 : 479~514.
4. Cheo, C. C. 1948. Lloydea 2 : 139~147.
5. Heim, R. 1942. Rev. Sci. 80 : 69~86.
6. Heim, R. 1977. Termites et Champignons 1~205. Soc. Nouvelle des Edit. Boubee, Paris.
7. 栗林慧。1973。沖縄の昆虫。1~184, 学研, 東京。
8. 大谷吉雄。1979。日本歯学会会報20(2) : 195~202。
9. 大谷吉雄。1982。遺伝36(12) : 8~12。
10. Otani, Y. & D. Shimizu. 1981. Bull. Nat. Sci. Mus. Ser. B 7(4) : 131~134.
11. Petch, T. 1906 & 1913. Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya 3 : 185~270; 5 : 303~341.
12. Sands, W. A. 1960. Insects Sociaux 7 : 251~259.
13. 四手井淑子。1978。日本歯学会会報19(2) : 230。  
(元日本菌学会会長・農博, 元国立科学博物館微生物研究室長・農博)

# 防蟻防腐施工における臭気について

井上嘉幸

## 1. はじめに

しるあり防除施工において、薬剤の臭気は苦情のなかで最も多いものの一つである。臭いは、多くの場合、直接的な健康障害を伴うわけではないので、その対策が軽視されがちであるが、臭気に対する指摘は極めて多く、生活環境の保全上ゆるがせにできない問題である。防除薬剤による臭気は、一般に複数の成分からなる低濃度の気体状物質により、人の嗅覚が刺激されることによって認知される。製剤の少量の臭気ではなく、施工後の臭気が問題になる。臭気の発生源は、土壌処理、木部処理などで広い範囲にわたる場合があり、その程度は簡単に測定して数字に表わすことが困難である。また、人々の主観によって左右されやすく、苦情問題となりやすい。ここでは、臭気について、その強さ、測定方法、脱臭方法などについて述べることにする。

## 2. 臭気の測定と脱臭

### 2.1 臭気とは

普通、よいにおいを匂、悪いにおいを臭で表わし、臭気は臭いにおいである。

臭気<sup>1)</sup>は人の嗅覚<sup>2)</sup>をとおしておこされる感覚で、臭気の3要素の総合として知覚される。3要素には、臭気の強度、快・不快性および臭気の質があり、さらに臭気は個人の生理的・心理的条件、嗜好、経験ならびに社会的意識を反映したかたちで判断される「感覚」である。しるあり防除薬剤の原体および溶剤等のもっている物理化学的性質は、臭気に密接な関係をもつ。たとえば融点、沸点、蒸気密度、蒸発速度、蒸気圧、不純物の質と量などは、蒸発しやすさと蒸発後の吸入しやすさに関係している。また、脂質などに対する溶解性あるいは分配係数などは、体内に吸収されやすいか否かを定める目安になる。臭気が体内に入った

際の反応は、厳密に言えば各人で異なる。「臭気はあるかも知れないが、からだには無害の筈だ」という考えは、一般に成立しない。その理由は、身体的障害と臭気による心理的障害は、互いに影響し合って人体に作用するからである。

### 2.2 臭気の強さ

一般に臭気成分の濃度と臭気の強さとの間には、ウェーバー・フェヒナーの法則が適用される。この法則は、一定範囲の刺激に対して、感覚の強さが刺激の強さの対数に比例することを表している。その後、スティーブンス等により、べき法則が提唱され、種々の感覚に広く適合することが明らかにされている。この法則によれば、臭気の強さは臭気成分(ガス)濃度のn乗に比例する。これを用いて、5段階分類法による臭気の強さを示すと第1表のとおりである。

第1表 臭気の強さ

| 臭気強度 | 区分         |
|------|------------|
| 0    | 無臭         |
| 1    | かすかににおう    |
| 2    | 明らかににおう    |
| 3    | 強くにおう      |
| 4    | 耐えられない強い臭気 |

$$S = \left( \frac{R}{R_0} \right)^n \dots \dots \dots (1)$$

Sは臭気の強さ、Rは臭気成分の濃度、R<sub>0</sub>は閾値、nは定数(感覚によって異なる)。閾値とは、生体反応が起こる最少の刺激の強さのことであり、臭気に感ずるためには、ある限度以上に、その濃度が存在しなければならない。におい物質は数十万種ともいわれ、しかも人の嗅覚は鋭敏で、ガスクロマトグラフィーで検知できない程度の微量でも十分感知し得る場合が少なくない。防除薬剤について、クレオソート油、有機リン剤、溶剤

などは問題になりやすい。気中濃度について、有機リン系のように化合物中にリンを含むものは炎光光度検出器付きのガスクロマトグラフ法で、ピレスロイド系のうち、ハロゲンを有するものは電子捕獲検出器付きのガスクロマトグラフ法等で定量できる。一般に定量範囲は0.01~1.0ppmであり、定量下限は約0.01ppmである。環境の臭気分析<sup>9)</sup>には、低温吸着法(キシレン類など)、常温吸着法(キシレン類~多環芳香族)、反応捕捉法(アミン類など)などがあり、ガスクロマトグラフ法一質量スペクトル法により成分を確認できる。

### 2.3 防除施工における注意

最近、基準嗅力検査法<sup>2)</sup>などの嗅覚<sup>9)</sup>の検査法が確立しているが、嗅覚は年齢の増加に伴って検知閾値、認知閾値ともに低下し、嗅力損失値が大きくなっている。また、性、栄養、病気、遺伝的性質などにより、感受性が大きく影響をうける。なお、嗅覚の疲労のほか、濃度によって生体の示す変化は、必ずしも同一ではない。施工直後の高濃度短時間の曝露とその後の低濃度長期間の曝露では、作用の有無だけでなく、生体反応の質が違う場合もある。しろあり防除薬剤のような混合物の臭気は、それぞれ独自のものの和ではなく、複合作用である。ときには相乗的に、あるいは抑制的に、またときには質的に異なる作用を示すことが推定される。アレルギー体質者、視力障害者、病人、乳幼児、老人世帯などでは、施工する前に住人の健康状態、隣家がくっついている場合には隣りの住人について、臭気による障害を及ぼさないよう必要な措置を講じておかなければならない。過敏反応は、免疫機序による場合が多く、その中で薬剤(代謝物を含む)を抗原として発生した免疫反応が薬剤によるアレルギーであり、抗原性は、その化学構造と最も関係が大きい。なお、しろあり防除薬剤の臭気は、悪臭防止法のような強い臭ではない。この法律によると、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、アセトアルデヒド、スチレン、プロピオン酸、n-酪酸、n-吉草酸、イソ-吉草酸の12物質が指定されている。

### 2.4 溶剤と香料<sup>9)</sup>

溶剤の臭気は、最も影響が大きく、市販品に普

通に含まれている不純物、合成した際に混入しやすい不純物も影響を与える。そのため、精製した原体および溶剤が必要となる場合がある。しろあり防除薬剤用の溶剤としては、(1)溶解能がよいこと、(2)揮散性が適当であること、(3)無臭・無害または芳香性が望ましいこと、(4)なるべく不燃性であること、(5)木材中に浸透性がよいことなどが要求される。溶剤の蒸発速度は、適当な範囲にあることが必要で、その試験方法には、エバポログラフ、スポットテスト、ジョリーバランス法などがある。溶剤としては、炭化水素、ハロゲン化炭化水素、アルコール、エーテル、アセタール、ケトン、エステル、多価アルコールとその誘導体などがある。炭化水素類としては、燈油、無臭燈油、n-ヘキサン、トルエン、キシレン、芳香族ナフタ、ソルベントナフタ、シクロヘキサン、石油ナフタ、塩化メチレンなどがある。アルコール類としては、エチレングリコール、ジプロピレングリコール、プロピレングリコール、イソプロパノール、ベンジルアルコールなどがあり、その他として、シクロヘキサノール、アセトン、ジエチレングリコールモノメチルエーテル(メチルカビトール)、ジエチレングリコールモノエチルエーテル(カビトール、エチルカビトール)、エチレングリコール、モノメチルエーテル、メチルエチルケトン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミドなどがある。カビトール、メチルカビトールなどは、水メタノール、アセトン、ベンゼンなどによく混合し、小動物に対する経口投与によるLD<sub>50</sub>は9,000mg/kg以上である。多くのしろあり防除薬剤には香料が微量添加される。香料は、調合香料と単体香料に大別され、単体香料は天然単離香料と合成香料に分けられる。天然香料の大部分は植物性香料すなわち精油である。調合香料は、単体香料を数種~数十種配合したものである。精油は、テルペン系化合物を主成分としている。

### 2.5 臭気の測定

臭気の測定は、官能試験<sup>10)11)12)</sup>と機器分析に大別される。前者は、主に臭気そのものの強さおよび種類を知る目的で、また、後者は臭気の強さよりもむしろ臭気を構成する成分の分析を目的としている。ガスクロマトグラフ法を主体とした機器

分析法では、大気中に微量 (ppm時には ppb の単位) で存在する臭気成分を検出することが可能となっている。しかし、検出された臭気成分と、その成分を含む臭気が人間に与える不快感との相関を求めることは困難であり、とくに人間が不快に感ずる臭気成分は必ずしも単一なものではない。においの強さの数値化の方法として、空気希釈法がある。その原因は、どんな臭気でも無臭、空気希釈していけば、無臭になる希釈倍率があり、その倍率で臭気濃度を表わす。なお、機器分析には、検知管法、ガス分析計、質量分析などがある。官能検査<sup>3)</sup>では生理的・心理的効果がある。たとえば、同じにおいをしばらくかいでいると、だんだんにおいを感じなくなること、同じにおいを2点嗅いだ時、最初のにおいを強く感じるなどがある。機器分析が進んだとはいえ、最後は人の感覚に頼らざるを得ないようである。最近、ニオイセンサーがにおいの測定法として話題になっている。ニオイセンサーの特長としては、(1)簡単に持ち運びできるポータブルタイプで、ガスを吸引あるいは接触させるだけで指示値が得られる、(2)連続モニターができる、(3)種々の臭気成分に非選択的に応答する、(4)安価である、などである。市販

品には、半導体センサーと嗅覚細胞膜を模倣した脂質膜センサーなどがある。現在のところ、ニオイセンサーは、嗅感覚を代替する指標として認知されるまでには解決すべき課題が多い。臭気センサーの今後の開発が望まれる。

## 2.6 脱臭方法<sup>13)</sup>

木造住宅について、気密性が高まり、しろあり防除施工で発生する臭気とその存在、濃度上昇が居住者の快適な生活環境を脅かす障害となってきている。

臭気のみならず近代住宅では、臭気物質の除去には換気が極めて重要である。脱臭剤は、主に液体、粉末、ゲルタイプ、固体が用いられる。脱臭方法を示すと、つぎのとおりである。

(1) 換気には、自然換気、機械換気、局所排出換気などがあり、必要に応じて床下等の換気を行う。

(2) 臭気の吸着<sup>14)</sup>には、活性炭<sup>15)</sup>、活性白土、シリカゲルなどがあり、最も一般的には活性炭が用いられる。活性炭は、防虫剤臭、ガソリン臭、タール臭、防腐剤臭などに対して強い吸着性を示す。活性炭による臭気の除去率は、粒径の小さい方が吸着速度が大きい。

第2表 主な脱臭剤の作用

| 区 分       | 作 用             | 備 考   |
|-----------|-----------------|---|
| 感覚的脱臭     | マスキング作用<br>中和作用 | 芳香系脱臭剤のように臭気の強い調合香料や天然物樟脳油、ユーカリ油等の精油を添加し、臭気の感覚的中和 |
| 物理的脱臭     | 吸着作用<br>吸収作用    | 活性炭、ゼオライト、シリカゲル等の多孔質物質による吸着<br>界面活性剤などによる吸収作用     |
| 化学的脱臭     | 化学反応作用          | 酸化剤による除去  |
| 物理的・化学的脱臭 | 薬剤添加吸着作用        | 脱臭用樹脂、活性炭を酸・アルカリ等で表面処理したもの                        |

第3表 脱臭剤の形状

| 区 分    | 備 考  |
|--------|--|
| 液体型    | マスキング剤、芳香剤、展着剤などを配合  |
| 固体型    | 吸着タイプでは活性炭、ゼオライト、活性白土、イオン交換樹脂、薬液添加活性炭など  |
| 粉末型    | 二酸化塩素などの酸化剤  |
| エアゾール型 | 水ベースとアルコールベースがあり、芳香系脱臭剤に多く、アルコールベースでは、原体に、ラウリルメタアクリレート、ゲラニルクロトネート、ジヘキシルマレート、シトロネリルセネシオネート、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、リシノール酸亜鉛、界面活性剤など |



(3) マスキング法は、対象とする悪臭よりも強い芳香をもつ物質で悪臭を隠蔽する方法であり、酢酸ベンジル、フェネチルアルコール、メチルヨノン、オイゲノールなどが用いられる。マスキング法は、対象とする臭気よりも、強い芳香で隠蔽するものであり、消そうとする悪臭に適合したマスキング剤を直接または間接に加えて脱臭する方法である。

(4) 中和法は、ある特定の臭気が、別の臭気と混合すると、双方の臭気が弱まる性質を利用した脱臭法である。トルエン、キシレン、プソイドクメン、デュレンなどを少量ずつ混合すると、夫々の成分においては加成性を示すが、各成分の濃度が高まるとかえって臭気の強さは弱くなる。主な脱臭剤の作用を第2表に示し、脱臭剤の形状を第3表に示す。

脱臭剤には、吸着剤、酸化剤、有機塩素系化合物、香料、錯体、金属フタロシアニン誘導體、酵素、界面活性剤、植物抽出物、無機塩素化合物などがあり、しろあり防除薬剤に混和するもの、脱臭剤の入った薄い紙袋を畳の下等に敷いて脱臭する方法などがある。

臭気の測定には、機器の整備、人材の確保、技術の習得等があり、今後、測定体制の確立が望まれる。

## 2.7 脱臭効果の測定法

感覚的脱臭剤は、主として官能試験法<sup>16)</sup>を用い、吸着剤は化学成分測定法を主として用いる。官能試験では、試験対象臭気や脱臭後の臭気の強度、不快度、容認性などについての総合判定が得られ、化学成分測定では、脱臭剤添加前後の臭気成分の変化が測定できる。なお、においの分類<sup>17)</sup>も示されている。官能試験による表示には、六段階臭気強度表示法、九段階快・不快表示法などがある。六段階臭気強度表示法を第4表に示す。パネラーは5～8名程度で行うとよい。九段階快・不快表示法を第5表に示す。

パネラーの選定は、第6表に示す基準臭によって嗅力の試験をする。5本のにおい紙のうち、2本に臭いを付け、他の3本には無臭の溶剤をつけ

第4表 六段階臭気強度表示法

| 臭気強度 | 内 容                         |
|------|-----------------------------|
| 0    | 無 臭                         |
| 1    | やっと感知できるにおい (検知閾値濃度)        |
| 2    | なんのにおいであるかわかる弱いにおい (認知閾値濃度) |
| 3    | らくに感知できるにおい                 |
| 4    | 強いにおい                       |
| 5    | 強烈なにおい                      |

0度は相対的な無臭で、平常の嗅覚の持ち主がにおいを感じない状態をいう。

第5表 九段階快・不快表示法

| 表 示 | 内 容       |
|-----|-----------|
| -4  | 極端に不快     |
| -3  | 非常に不快     |
| -2  | 不 快       |
| -1  | やや不快      |
| 0   | 快でも不快でもなし |
| +1  | やや快       |
| +2  | 快         |
| +3  | 非常に快      |
| +4  | 極端に快      |

第6表 基準臭液と選定基準濃度およびにおいの質

| 基準臭液                      | 選定基準濃度          | においの質                      |
|---------------------------|-----------------|----------------------------|
| $\beta$ -フェニル<br>エチルアルコール | $10^{-4.0}$ w/w | 花のにおい<br>ばらの花びらのよう<br>なにおい |
| メチルシクロベン<br>テノロン          | $10^{-4.5}$ %   | あまいこげ臭                     |
| イソ吉草酸                     | $10^{-5.0}$ %   | 汗くさいにおい<br>むれたくつ下のおい       |
| $\gamma$ -ウンデカラ<br>クトン    | $10^{-4.5}$ %   | 熟した果実臭<br>桃のかん詰のような<br>におい |
| スカトール                     | $10^{-5.0}$ %   | かびくさいにおい                   |

受験者に手渡し、受験者は5本のうち、2本を嗅ぎ当てる。基準濃度を5種正解した人を合格者としてパネラーに採用する。空気希釈により消臭効果を判定する方法として、無臭室法、三点比較式臭袋法、注射器法などがある。無臭室法では、パネラーが室の中に入れるタイプと側面の嗅ぎ窓か

ら嗅ぐ嗅ぎ窓式の2つがある。におい袋法では3袋の中に1袋だけにおいが微かに付けてあるのを嗅ぎ当てるもので、無臭空気希釈し試料をつくる。注射器法は嗅ぐ臭気量が少ないとか、注射器のスリ合せ部分への臭気の吸着が大きいとかの欠点があるが簡易な方法である。しろあり防除薬剤では、臭気物質の変化・消長よりは、不快臭など臭質の改善が重視され、脱臭効果は官能試験と化学成分測定の両方から、初めて妥当な評価ができるものと思われる。なお、活性炭、活性白土、モレキュラーシブなどの物理的吸着剤では、相対湿度が高く(80%以上)、40℃以上になると脱臭効率は低くなる。市販品には、測定により脱臭効果に有意の差がなく、それを高価に販売し、ユーザーを欺くような脱臭剤もあるので注意することが大切である。なお、消臭剤<sup>18)</sup>には、芳香系消臭剤、マスキング剤、中和剤、脱硫剤、化学反応剤、付加・重合剤、イオン交換樹脂剤、吸着剤(薬剤添加吸着剤を含む)、吸収剤、酵素剤、殺菌剤などがある。著者は、処理木材から発生する臭気を測定<sup>19)</sup>したが、灯油しか検出されなかった。

### 3. おわりに

臭気に対する苦情は多く、冬期と夏期でも相違し快適な生活環境を維持するため、臭気を少なくすることが強く望まれている。このように、生活環境における臭気の問題は、快適な生活を受けたいという人間の欲求のうえに生じている。施主との人間関係、施工現場をシートで囲むことも必要となる場合がある。しろあり防除薬剤の臭気問題については、薬剤メーカー、防除施工士および研究者の間で、どのように対応していくべきか、早急に検討すべき課題であると考えられる。

### 4. 文 献

1. 大迫政治：生活と環境，37，No. 8，57，(1992)

2. 高木貞敬・渋谷明編：匂いの科学，190，朝倉書店(1991)
  3. 高木貞敬(日本化学会編)：味とにおいの化学，47，学会出版センター(1988)
  4. 左右田礼典：化学環境測定のためのガスサンプリング，113，講談社(1976)
  5. 浅賀英世：日本医師会雑誌，108，No. 6，766，(1992)
  6. 金子敏郎(編集企画)：鼻科一般検査法，54，金原出版(1990)
  7. 森満保：イラスト耳鼻咽喉科，136，文光堂(1992)
  8. 印藤元一：香料の実際知識，214，東洋経済新報社(1991)
  9. 須賀恭一・渡辺昭次：香料の化学，152，講談者(1976)
  10. 増山英太郎・小林茂雄：センサー・エバリュエーション，86，垣内出版(1991)
  11. 野呂彰勇：官能検査ガイドブック，145，日本規格協会(1991)
  12. 官能検査用語，JIS Z 8144(1990)
  13. 国部進：新しい脱臭技術，41，(株)工業調査会(1990)
  14. C. L. マンテル(柳井弘・加納久雄訳)：吸着および吸着剤，229，技報堂出版(1988)
  15. 炭素材料学会編：活性炭—基礎と応用—，177，講談社(1989)
  16. 高田和広：香粧品の分析・試験法と機能効果の測定法，No. 5，440，フレグランスジャーナル臨時増刊(1984)
  17. E. アムーア(原俊昭訳)：匂い—その分子構造186，恒生社厚閣版(1988)
  18. 重田芳廣：生活と環境，24，9(1979)
  19. 井上嘉幸他2：三共研究所年報，18，123(1966)
- (筑波大学名誉教授，当協会副会長・農博)

# 「シロネン製剤」の開発

南手良裕

## はじめに

シラフルオフエン (ISO 申請中, コード名: Hoe-498) を防蟻有効成分として含有するシロネン製剤は, 最近日本しろあり対策協会の認定〔シロネン乳剤: 平成3年4月12日 (第3295号), シロネン油剤: 平成4年7月14日 (第7127号)] をいただいた新しいシロアリ防除剤である。本稿では, 読者の皆様方に, このシロネン製剤の開発経緯, ならびに性能試験成績等について紹介する。

## 1. シラフルオフエンの開発

従来, ピレスロイド系化合物は速効性にすぐれ, 安全性が高く, 残留毒性がないなど多くの長所を有しているため, 室内での衛生害虫や不快害虫の防除には理想的な殺虫成分とされてきた。一方, 農薬やシロアリ防除剤の土壌処理用などの分野では, 化学的安定性や魚毒性の点からその適用には制約があった。

我々は, ピレスロイド系化合物が有するこれらの問題点を補うべく種々の構造変換を行い, 昭和59年, ケイ素原子の導入により極めて有用なシラネオファンを発見した。ピレスロイドあるいはピレスロイド様化合物の分子内にケイ素原子を導入する着想は, 我々以外に, 日本の他の化学メーカー, ドイツ, アメリカなどからも特許出願されたが我々の発表が世界で最も早かったのである。

シラフルオフエンはシラネオファンの一化合物で, 表1に示す化学構造, ならびに物理化学的性状を有している。その特長は下記のとおりで,

- ① 昆虫に対する高い殺虫効力
- ② 人畜に対する低毒性
- ③ 化学的安定性 (光, 土壌, pH, 温度)
- ④ 低魚毒性

従来のピレスロイド系化合物の長所を保持する

表-1 シラフルオフエンの物理化学的性状

|        |  |                             |
|--------|--|-----------------------------|
| 化学名    | (4-エトキシフェニル)[3-4(フルオロ-3-フェノキシフェニル)プロピル](ジメチル)シラン                 |                             |
| 構造式    |  |                             |
| 分子式    | C <sub>25</sub> H <sub>29</sub> F <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Si |                             |
| 分子量    | 408.59   |                             |
| 物理学的性状 | 外観   | 淡黄色油状液体                     |
|        | 比重 d <sub>20</sub> <sup>20</sup>                                 | 1.08                        |
|        | 屈折率20℃   | 1.56                        |
|        | 蒸気圧25℃   | 5.5 × 10 <sup>-8</sup> mbar |
| 溶解性    | 一般有機溶剤に易溶、水に難溶   |                             |

と共に, 化学的安定性, 魚毒性の問題が大きく改善され, 農業用をはじめ種々の分野で実用化が進められている。

例えば, 農薬に使用される薬剤の魚毒性は, コイに対する TLM<sub>48</sub> (LC<sub>50</sub>) 値から, Aランク (>10ppm), Bランク (0.5~10ppm), B-sランク (Bランクの中で特に注意が必要なもの), Cランク (<0.5ppm) に区分されているが, ピレスロイド系化合物は, エトフェンプロックスおよびシクロプロトリンがBランクに該当する以外は全てCランクである。

一方, シラフルオフエンはコイに対する LC<sub>50</sub> 値が100ppm 以上でAランクに該当し, その低魚毒性は大きな特長になっている。

なお, シラフルオフエンは, 平成2年, 化審法第4条第1項第3号 (シロ化合物) に該当する旨通知を受けている。

## 2. シロアリ防除剤としてのシラフルオフエン

昭和61年クロルデンの使用が禁止されて以降、シロアリ防除剤としてはクロルピリホスやホキシムなどの有機リン剤が主流となっているが、シロアリ防除施工士への影響（アセチルコリンエステラーゼ活性値の低下）や効力の持続性等の点で種々の問題を有している。従来のピレスロイド系化合物のこの分野への適用も進められているが十分とはいえず、より安全でかつ残効性の高い的確な代替薬剤の開発が切望されている。

我々は、シラフルオフエンのこの分野への適用を検討し、シラフルオフエンの特性が防蟻有効成分として極めて有効であることを見いだすとともに、各種性能試験で高い評価を得た。土壌処理用については、シロネン乳剤として平成3年度から既に販売しているが、木部処理用シロネン油剤についてもこのたび認定となり、シロネン（シラフルオフエン）製剤による体系的な防蟻施工（土壌処理と木部処理の併用）を実現するに至ったので

ある。

以下に、シラフルオフエン、ならびにシロネン製剤の性能試験を紹介する。

## 3. シラフルオフエンの基礎効力試験

表2は、各化合物油剤の0.1%、0.2%、0.4%及び1.0%におけるイエシロアリを用いた総合試験（JWPA-S 第11号(1)）の結果をまとめたものである。シラフルオフエン処理木片の重量減少率は耐候操作の有無にかかわらず小さく、濃度0.1%で性能基準（3%以下）に合格したのに対し、ペルメトリンやエトフェンプロックスは0.4%以上、フェンバレレートは0.2%以上を必要とし、シラフルオフエンが供試化合物のなかで最も高い防蟻効力を示した。また3週間後の死虫率についても、シラフルオフエン処理木片が他のピレスロイド化合物処理木片よりすぐれた。

KERNらは、ピレスロイド系化合物の殺虫作用が主として接触毒であるのに対し、シラフルオ

表—2 シラフルオフエンの防蟻効力（JWPA-S 第11(1)）

| 化合物          | 濃度<br>(W/V%) | 重量減少率 (%) |         | 職蟻の死虫率 (%)* |         |     |  |  |  |
|--------------|--------------|-----------|---------|-------------|---------|-----|--|--|--|
|              |              | 耐候操作無     | 耐候操作有** | 耐候操作無       | 耐候操作有** |     |  |  |  |
| Silaflluofen | 0.1          | 2.5       | 0.9     | 42.9        | 84.4    |     |  |  |  |
|              | 0.2          | 0.3       | 0       | 72.9        | 91.7    |     |  |  |  |
|              | 0.4          | 0         | 0       | 100         | 100     |     |  |  |  |
|              | 1.0          | 0         | 0       | 100         | 100     |     |  |  |  |
| Permethrin   | 0.1          | 3.8       | 3.5     | 39.8        | 48.9    |     |  |  |  |
|              | 0.2          | 1.3       | 3.6     | 84.4        | 48.0    |     |  |  |  |
|              | 0.4          | 0.6       | 0.9     | 100         | 84.9    |     |  |  |  |
|              | 1.0          | 0.1       | 0.1     | 100         | 100     |     |  |  |  |
| Fenvalerate  | 0.1          | 3.3       | 4.7     | 26.5        | 21.2    |     |  |  |  |
|              | 0.2          | 1.3       | 1.6     | 28.7        | 22.1    |     |  |  |  |
|              | 0.4          | 0.7       | 1.4     | 34.4        | 20.5    |     |  |  |  |
|              | 1.0          | 0.1       | 0.9     | 39.1        | 73.3    |     |  |  |  |
| Ethofenprox  | 0.1          | 6.7       | 7.3     | 14.8        | 10.5    |     |  |  |  |
|              | 0.2          | 4.6       | 4.4     | 15.2        | 13.5    |     |  |  |  |
|              | 0.4          | 1.0       | 1.6     | 43.9        | 40.3    |     |  |  |  |
|              | 1.0          | 0.2       | 0.9     | 87.6        | 53.9    |     |  |  |  |
| 無            | 処            | 理         |         |             |         |     |  |  |  |
|              |              |           | 21.1    | 22.6        | 8.5     | 2.9 |  |  |  |

※ 150匹の職蟻と15匹の兵蟻を各試験で使用。

※※ 耐候操作：試験体を静水に30秒間浸漬したのち、25℃で4時間放置する湿潤操作と、40℃で20時間放置する揮散操作を交互に10回繰り返す。

フェンは接触毒としてだけでなく強い食毒剤としても作用することを報告している。総合試験におけるシラフルオフェンの高い殺蟻活性もこの食毒作用が反映しているものと考えられる。

#### 4. 製剤の効力試験

##### (1) シロネン油剤

防蟻有効成分としてシラフルオフェンを0.15% (W/W), 防腐有効成分としてサンプラスを1.2% (W/W) 配合したシロネン油剤の性能試験結果を表3に示す。防蟻効力試験の結果、木片の重量減少率はゼロで死虫率も高く、表2のシラフルオフェン単体と比較すると、シラフルオフェンの防蟻効力は防腐剤等を配合することによって更に向上することが明らかとなった。本製剤は、どの性能試験(防腐試験については改正試験方法による)

においても JWPA の性能基準を十分に満足し、木材表面処理用防腐・防蟻剤として実用に耐える効力を示した。また、鹿児島県吹上浜で実施の野外防蟻効力試験の結果は、2年経過後、無処理木片の食害が甚大であったのに対し、シロネン油剤処理木片は全く食害を受けていなかった。

##### (2) シロネン乳剤

土壌処理用乳剤に共力剤の S-421 を配合することが極めて有効であると吉村らによって報告されているので、本製剤もこれに準じ、シラフルオフェン 2.0% (W/W) に対し、S-421 20.0% (W/W) の成分配合とした。表4の土壌貫通試験に示すように、シロネン乳剤ならびにフルバリネート乳剤は、0.1%、0.25%及び0.5%において、いずれも貫通距離が10mm未満で JWPA の基準に合格したが、シロネン乳剤の方がよりすぐれた。

表—3 シロネン油剤の性能試験 (室内)

| 試験の種類                 |            | 実測値                          |                                  |
|-----------------------|------------|------------------------------|----------------------------------|
| 防蟻効力<br>JWPA-S第11号(1) | 平均重量減少率(%) | <u>耐候操作無</u><br>0<br>(21.8)* | <u>耐候操作有</u><br>0                |
| 防腐効力<br>JWPA-S第1号     | 平均重量減少率(%) | <u>オオウズラタケ</u><br><3.0       | <u>カワラタケ</u><br><8.0<br>(2機関の平均) |
| 鉄腐食性試験<br>JWPA-S第5号   | 鉄腐食比       | <2.0                         |                                  |
| 吸湿性試験<br>JWPA-S第6号    | 吸湿比        | <1.2                         |                                  |

※ 無処理木片の重量減少率

表—4 シロネン乳剤の防蟻効力 (JWPA-S土壌貫通試験)

| 製剤             | 濃度<br>(W/W%) | 貫通距離 (mm) |        |
|----------------|--------------|-----------|--------|
|                |              | 耐候操作無     | 耐候操作有* |
| シロネン乳剤         | 0.1          | 2.5       | 0      |
|                | 0.25         | 0         | 3.5    |
|                | 0.5          | 0         | 0      |
| Fluvalinate 乳剤 | 0.1          | 6.3       | 9.3    |
|                | 0.25         | 3.7       | 4.0    |
|                | 0.5          | 0         | 1.0    |
| 無処理            |              | 50        | 50     |

※ 耐候操作：40℃で4週間保存された処理土壌を使用する。

また、宮崎県で実施した野外試験の結果、シロネン乳剤0.1~0.5%処理区のいずれの試験体についても2年後全く食害が認められなかった。

## 5. シロネン製剤の安定性試験

### (1) 土壌中安定性試験

火山岩を母材とする残積土40gに、供試乳剤の所定希釈液10mlを添加混合し、25℃暗所にて所定期間保存後の回収率を求めた結果を図1に示す。乳剤の処理濃度は実用濃度を想定してシロネン乳剤(S-421を含む)は0.1%ならびに0.25%、クロルピリホス乳剤は1.0%としたが、1年経過後クロルピリホス乳剤はpH9.5の土壌で回収率が70%、pH5.0及び6.5の土壌で80%であったのに対し、シロネン乳剤はクロルピリホス乳剤の1/10の濃度でも、土壌のpH(5.0~9.5)にかかわらず85%以上の回収率を示した。

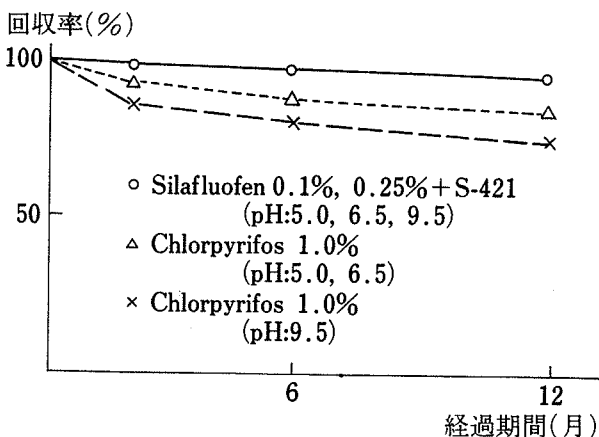


図1 シラフルオフエンの土壌中の安定性

方法：乳剤希釈液(10g)を種々のpH値(5.0, 6.5, 9.5)の土壌(40g)に混入して25℃で放置。

### (2) モルタル中の安定性試験

市販モルタル20gに供試化合物原体のアセトン溶液及び水6ml、または供試乳剤の水希釈液6mlを加えて混合し、粉碎して50℃に保存した。図2に示すように、5日後、クロルピリホスの回収率が約5%、ペルメトリンが約40%であったのに対し、シラフルオフエンは原体、乳剤ともほぼ100%の回収率を示し、更に3ヶ月後においても85%以上の回収率で、他剤に比べ顕著な差が認め

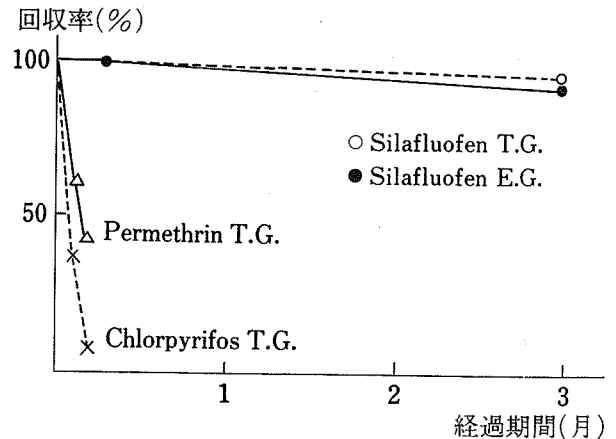


図2 シラフルオフエンのモルタル中の安定性

方法：化合物原体(T.G.)10mgに水6mlを加えたもの、もしくは乳剤(E.C.)希釈液6mlをモルタル20gと混合して50℃で放置。

られた。

このように、シラフルオフエンのアルカリ領域での高い安定性は、ピレスロイドや有機リン剤に比べ極めて特徴的であり、コンクリート、モルタル建材や、合板の接着剤への混入処理用途など新しい分野への適用が可能と考えられる。

## 6. 薬剤移行性試験

### (1) 揮散移行性試験

土壌処理用シロネン乳剤の20倍水希釈液を、動力噴霧機を用いて図3に示す既設一戸建住宅床下(面積：約80m<sup>2</sup>)に標準使用量散布(3l/m<sup>2</sup>)した。

表5に示すように、シロネン乳剤の散布中、床下におけるシラフルオフエンの気中濃度は約0.040mg/m<sup>3</sup>であったが、5日後には最小検出量以下(<0.017mg/m<sup>3</sup>)に減少し、また、和室では、散布時、5日後ともシラフルオフエンは検出されなかった。この結果ならびに、シラフルオフエンの蒸気圧が極めて低いこと(5.5×10<sup>-8</sup>mbar/25℃)を考慮すると、シロネン乳剤についてはシラフルオフエンの揮散による環境汚染の可能性はほとんどなく、居住者への安全性は高いといえる。

ちなみにシラフルオフエンならびにシロネン乳剤の毒性試験結果の概要は表6のとおりで、通常の取扱いのもとでは、経口、経皮、吸入毒性、お

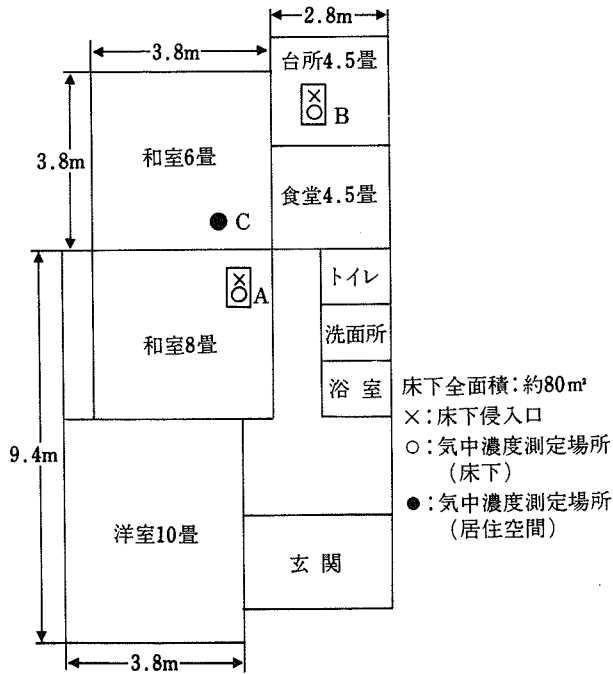


図3 揮散移行性試験に用いた家屋の平面図

表—5 シラフルオフェンの揮散移行性

| 測定場所  | シラフルオフェン気中濃度 (mg/m <sup>3</sup> ) |         |
|-------|-----------------------------------|---------|
|       | 散布中                               | 5日後     |
| 床下    |                                   |         |
| 侵入口 A | 0.040                             | —       |
| 侵入口 B | 0.037                             | <0.017* |
| 和室 C  | <0.017*                           | <0.017* |

\* 最小検出量以下

よび眼ならびに皮膚刺激性は非常に低い。

(2) 土壌移行性試験

直径3.8cm, 長さ30cmのカラムに火山岩を母材とする残積土約360gを詰め、供試シロネン乳剤の10倍水希釈液を3l/m<sup>2</sup>の割合でピペットを用いて添加した。表7に示すように、どの条件においても処理薬剤のほとんどが表層部(0~2cm)か

表—6 シロネン製剤の安全性

| 試験の種類 | 動物種   | LD <sub>50</sub> (mg/kg) または LC <sub>50</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) |          |
|-------|-------|--|----------|
|       |       | シラフルオフェン原体*  | シロネン乳剤** |
| 急性経口  | ラット   | >5000  | >15000   |
| 急性経皮  | ラット   | >5000  | >2000    |
| 急性吸入  | ラット   | >6610  | >3850    |
| 眼刺激性  | ウサギ   | 軽度   | なし(使用濃度) |
| 皮膚刺激性 | ウサギ   | なし   | なし(使用濃度) |
| 皮膚感作性 | モルモット | —  | なし       |

\* 試験場所: Hoechst AG

\*\* 試験場所: 大日本除虫菊(株)中央研究所

表—7 シラフルオフェンの土壌移行性

| 採取場所           | シラフルオフェン濃度 (ppm)  |                   |                                  |
|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
|                | 条件①<br>1日後        | 条件②<br>6日後        | 条件③<br>3日間蒸留水溶出<br>(降水 500mlを想定) |
| 0~2cm<br>(回収率) | 329ppm<br>(96.5%) | 331ppm<br>(97.2%) | 207ppm<br>(97.4%)                |
| 2~5            | <0.10             | <0.10             | <0.08                            |
| 5~10           | <0.07             | <0.07             | <0.05                            |
| 10~20          | <0.03             | <0.03             | <0.03                            |
| 20~30          | <0.03             | <0.03             | <0.03                            |
| 溶出水            | —                 | —                 | <0.01                            |

表—8 シロネン製剤の特徴

|                         | 散 布 剤 (油剤・乳剤) |               |       |     |     | アルカリ性建材   |       |
|-------------------------|---------------|---------------|-------|-----|-----|---|-------|
|                         | 防蟻効力          | オペレータ<br>の安全性 | 安 定 性 |     |     | 魚毒性<br>(コイTL <sub>m48</sub> :<br>LC <sub>50</sub> ) | 安 定 性 |
|                         |               |               | 光     | 土 壤 | 温 度 |   |       |
| Silafluofen             | ○             | ○             | ○     | ○   | ○   | (>100ppm)   | ○     |
| Permethrin<br>(ピレスロイド)  | ○             | ○             | △     | △   | ○   | (<0.5ppm)   | ×     |
| Chlorpyrifos<br>(有機リン剤) | ○             | ×             | ○     | △   | △~○ | (<0.5ppm)   | ×     |

ら回収され、シラフルオフエンについては土壌中の移動や溶出水への移行は認められなかった。ピレスロイド系化合物と同様、シラフルオフエンは土壌によく吸着されるものと考えられる。

## 7. 結 論

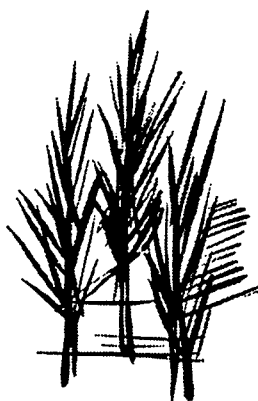
表8は、シラフルオフエンを有効成分とするシロネン製剤の特徴をまとめたものである。シラフルオフエンは防蟻効力、安全性、光、土壌、温度等に対する化学的安定性にすぐれるほか、魚毒性が非常に低いため河川等の水系付近での使用も可能であることが明らかとなった。更に、シラフルオフエンはアルカリ性の建材に使用可能な化合物

で、従来の適用範囲を超えた新しいシロアリ防除システムを提供するものとして期待される。

## 参 考 文 献

1. KERN, M., W. BOSSALLER, H. GRÖTSCH, H.-M, KELLNER, W. KNAUF, and U. SCHACHT : 日本農薬学会第15回大会講演要旨, p49 (1990).
2. 南手良裕・神崎 務・勝田純郎・西本孝一 : 環動昆 2(3), 117-122 (1990).
3. 吉村 剛・南手良裕・勝田純郎・西本孝一 : 木材保存 14(6), 13-22 (1988).

(大日本除虫菊(株) 中央研究所)





# インドネシアのシロアリ事情 (その2)

伏木 清行

## 1. はじめに

熱帯地域のインドネシアでは、シロアリ問題が注目されている。それは、シロアリが木造住宅、樹木に激しい被害を及ぼしているからである。政府はシロアリの調査の中で、年間数十億/ルピアの財産損失があるといっている。この中に低品質住宅や個人住宅は含まれていない。

シロアリの防除方法やその手順に関しては、特別に訓練し、経験のある熟練者によって、注意深く行なわれるべきである。

インドネシアにおいてシロアリ防除に関連する施工業者や建築業者並びに行政担当者の教材となる出版物が「RAYAP」<sup>1)</sup>である。これを入手したので、本稿に概要を紹介する。不幸にして難解なインドネシア語のため誤訳のあることもご容赦願いたい。

## 2. シロアリの生態

シロアリの生物学的項目では、(社)日本しろあり対策協会編「しろありの詳説」に詳しく記載されており、内容的にはこの方が充実している。本稿では特に注目点についてのみ記載する。

### (1) シロアリの破壊と有益性

等翅目に属する昆虫の被害は毎年数億ドル(数十億/ルピア)に達している。シロアリの研究は古く、1758の記録がある。世界で1959種(1758-1960)に及ぶが、そのうち被害を及ぼすものは100種以上いる。

さらに、次の47種が主に被害を起こしている。他のシロアリは有益種が多い。

| 科               | 英名               | 種数  |
|-----------------|------------------|-----|
| Kalotermitidae  | Dry-wood termite | 6種  |
| Mostotermitidae |                  | 1種  |
| Rhinotermitidae | Wet-wood termite | 25種 |
| Termitidae      | Soil termite     | 15種 |

シロアリは大部分が有益昆虫である。これらは土壌を肥沃にする働きがあり、森の掃除人(Scavenger)として役立っている。初めに森の掃除人として活躍したシロアリも住宅に住み着くと小型化し、条件に反射して住宅を攻撃する。

人の記憶を越える昔から、住宅や建物被害の他木材、紙、書籍等に被害を与えている。古くから果樹、ココナッツ、サトウキビ、野菜、花木等の農作物にも被害を及ぼしていた。

### (2) 生殖階級

この階級には、生殖虫と副生殖虫が含まれる。Harvey (1934) と Buchli (1958) は、*Kaloterms minor* と *Reticulitermes lucifugus* について、生殖虫のサイクルを次のとおり説明している。

#### <所要日数>

|         | <i>K. minor</i> | <i>R. lucifugus</i> |
|---------|-----------------|---------------------|
| 卵       | 77日             | 20-25日              |
| 第1令幼虫   | 21-35日          | 7-8日                |
| 第2令幼虫   | 30-42日          | 10-11日              |
| 第3-7令幼虫 | 137-338日        | —                   |
| 第3-8令幼虫 | —               | 147日                |

合計日数 9-16か月 6-7か月

### (3) カロリー価

シロアリは高いカロリーをもっている。それは約560カロリー/100g (Tihon, 1946) であり、次のとおりである。

|      |          |
|------|----------|
| 灰分   | : 6.42%  |
| 脂肪分  | : 44.40% |
| 蛋白質  | : 36.00% |
| キチン質 | : 5.09%  |
| 固形分  | : 93.97% |
| 水分   | : 6.03%  |

### (4) 職蟻階級

職蟻はコロニー中の90%を占めている。新コロ

ニーの最初の卵から成長して職蟻になる。Buchli は、*R. lucifugus* は第2令で形成され、大型のコロニーでは第3令で作られると述べている。新コロニーは王や女王のために必要である。職蟻は10令の段階までに5か月を要し、卵からの全期間は6～7か月かかる。

職蟻の体はあまり大きくなく、青白色である。Wessner (1953) はアフリカで採取した *Nasute termite* を60日間飼育して記録した。第2の職蟻は体色が濃く、最初の職蟻よりも大きかった。

職蟻の機能は、卵や幼虫の飼育、食糧を探すこと、コロニーの巣の清掃や巣の拡張及び修繕を行う。Subterranean termite は Dry-wood termite や Damp-wood termite にくらべて職蟻が違っている。

職蟻は王や女王のほか、全てのメンバーに食糧を供給する。女王の体は非常に大きく、餌の補給が必要でこれを口移しで行う。これを Trophallaxis という。Trophallaxis の概念は、接触刺激を含み化学刺激を与え、栄養物の消化を促進する。またコロニーの仲間の認識や個体間の意思疎通にもなる働きがある。

職蟻は有能な建築技師である。彼らは巣を作り拡張し、維持し、内装を完成する。巣内部の温度や湿度を維持する換気が必要である。また女王や王の居住する場所を作ることができる、有能な設計・施工士である。

#### (5) 兵蟻の義務

兵蟻は他の階級より違っている。彼らは指揮命令権がある。兵蟻の数は全体の約10%である。最初の兵蟻は、3～4令で作られる。その時は体は小さく、青白色である。最初の兵蟻の発生は職蟻と同じである。

通常兵蟻の体は大きく、白褐色である。頭部は種類毎に違っている。1対の下顎が発達し、褐色である。大きさや形は種類によって異なる。

Termitidae (Subterranean termite) 及び Rhinotermitidae (Damp-wood termite) の仲間は固い物が噛めるよう頭部の前方部に小さな分泌孔がある。これを fontanel と呼ぶ。fontanel は化学物質を放射し、武器の役目を果たす。この物質は紙やセメントを軟化する力がある。

兵蟻は、*Mastotermes*, *Hodotermes*, *Anacanthotermes* を除いて複眼は退化している。

Grasse 及び Nairo (1959) は *K. flavicollis* の兵蟻について、サイクルを研究した結果次のとおりである。

|   |                |          |
|---|----------------|----------|
|   | 卵              | : 50—60日 |
| 1 | 令 幼 虫          | : 11—13日 |
| 2 | 令 幼 虫          | : 13—18日 |
| 3 | 令 幼 虫          | : 16—32日 |
| 4 | 令 幼 虫          | : 30—50日 |
| 5 | 令 幼 虫          | : 14 日   |
|   | (pale soldier) |          |

合 計 4—6月

#### (6) コロニーの形成

##### ① 初期の巣の形成

1対の羽アリによって新しいコロニーを作り上げるには長時間かかる。*R. lucifugus* L. の卵から成熟するまでの期間が約6～7か月を要し、兵蟻が活動して新しいコロニーが完成するには約1年の期間が必要である。

##### ② 独立に伴う巣の形成

独立に伴う巣の形成は、コロニーのシステムによるもので、Kalotermitidae (dry-wood termite) の組織は複雑である。女王のための中央指令室がなく、集団の一部が隔てられている。その集団は新女王を作り、副巣となって新コロニーとなる。

この手順はまた Rhinotermitidae (damp-wood termite) の仲間にも起こる。この仲間の組織では Kalotermitidae よりも複雑である。この仲間は高湿度が必要であるが、副巣は同様に発達して新コロニーとなる。

##### ③ 移住による巣の形成

Grasse と Nairo は西及び東アフリカで、Termitidae の仲間、Amitermitidae の変種、その他のシロアリで移住のあることを発見している。

彼らは古い巣から、新しい巣に王と女王を含む移動を発見した。しかし一部は古い巣に残留しているが、他の場所に新巣を作る。

#### (7) 階級の増加とバランスの維持

Luscher (1952) は *K. flavicollis* で試験した。同一の場所に2個のコロニーを壁や隔壁を作らず

に置いた。2個のコロニーは互いに接触した。しかし、一方のコロニーは階級の増産を行ったが、他方は産卵を行なわなかった。その女王は資格を失い殺された。

また互いに相互に接触できないように、隔壁を置いて2個の巣を設置した場合には、相互の接触はなく異常は見られなかった。

Grassi (1983) は *K. flavicollis* で1兵蟻を失うと、その代わりに1兵蟻を生産することを確認した。Luscher は *Zootermopsis augusticollis* で実験したがGrassiの結果と一致した。このバランス維持の機構は化学物質による制御で、社会ホルモンまたはフェロモンと称されている。フェロモンは長時間効力が持続しないので、継続的に作られる必要がある。

#### (8) シロアリの天敵

一般動物と同じように多数の天敵がいる。それは次のようなものである。

- ① 蟻類 (Formicidae, Subfam, Campotinae, Myrmecinae, Ponerinae)
- ② トンボ類 (Odonata : *Pentalaflorescens fabricius*)
- ③ アブ (Asilidae)
- ④ イエバエ (Muscidae)
- ⑤ ゴキブリ (Blattidae)
- ⑥ カエル (Amphibia)
- ⑦ トカゲ (Reptilia)
- ⑧ トリ (Aves)
- ⑨ 哺乳動物
- ⑩ 人間

### 3. 加害昆虫としてのシロアリ

#### A. 建物の破壊

建物に被害を及ぼすシロアリには3種類がある。

Kalotermitidae (Dry-wood termite)

Rhinotermitidae (Damp-wood termite)

Termitidae (Subterranean termite)

Mastotermitidae もまた危険なシロアリと考えられるが、オーストラリアとPNGで発見されるに過ぎない。

Termitidae は最も大きい巣を作り、世界各国で建物に被害を及ぼしている。

Subterranean termite は、壁やコンクリート、水道管、床下にあるケーブルや木の根を通して進入する。

兵蟻は、職蟻が食糧を探索している間護衛している。固い材料は液化して、溶液状態に変える働きがある。

床下15cm以下にある木材は、腐朽菌の被害を受けシロアリ攻撃の第一段階を果たす。シロアリは木材表面を攻略し、木材内層部を食害する。木材内部は光線の照射や外敵の侵略を避けられる利点がある。

シロアリは屋根からですら進入してくる。被害木は多孔状になり、カビたようになるまで食害する。

シロアリの誘引する条件は一概にはいえないが、その影響する因子は、木造建物、環境状況、コロニーの数、シロアリの種類等である。新築1年後に被害のある場合もあり、5年後に食害される場合もある。また建物全面に被害が及んでいないこともあり、建物に被害はないが、家具や紙類並びにテクスタイルに被害のあることもある。

Subterranean termite の食害方法は、本巣から遠い所でも食害する。しかし、Dry-wood termite では、巣の周りの木材部を食害する。この種類は木材の継ぎ目から進入する。また有翅虫はあまり遠い所に飛翔することはない。

Kalotermitidae のコロニーは余り大きくない。100匹前後である。しかし、多数のコロニーが同時に食害すると短時間に木材は破壊される。Dry-wood termite が木材中に生存しているときは、小さな粒の排泄物が放出されるので、シロアリの存在が確認できる。

#### B. 文書、書籍、ファイルの被害

室内にある文書、書籍やファイル等は、高床であっても被害を受ける。食害の兆候がない場合でも被害を受けており、文書や書籍を移動するとき人にによって発見することが多い。普通は、壁面や書棚で、長期間保管されているセルロース含有材料に被害がある。シロアリが文書類を食害すると、外部が褐色に変色し、排泄物の粒子があるこ

とで発見できる。

- (1) Subterranean termite は、水道配管、壁面の亀裂部、ケーブル等を通して何の障害もなく通過し、有利な条件で食物をあさる。
- (2) シロアリは何らかの防護層のある場合に進入することはできない。
- (3) シロアリは他の室へも進入するが、木材中で生息するのみである。
- (4) Dry-wood termite は人間によって運ばれて侵入する。

シロアリは床が直接土壌に接しているか、木製床で湿度が高く、暗い場所では早く食害する。しかし、木材が保存処理されている場合には、室内に置かれている紙やセルロース材料を食害する。被害木材は修繕されたり、新しい木材に取替えられるまで食害を続けるか、文書や書籍を加害する。

化学処理していない建物への、シロアリ侵入を防止するには次の条件が必要である。

- (1) 室内の環境を十分にし、湿度を下げ、十分光線を当てるようにする。
- (2) ブックケースは保存処理を行う。
- (3) 室内は常に清潔に保ち、シロアリ食害の有無を常に監視する。
- (4) 殺虫剤で定期的に噴霧もしくは燻蒸処理を行う。

局所駆除を行う場合は、長期にわたって注意深く、定期的に行うべきであるが、多額の経費を必要とする。しかし、新築時に化学処理を行えば効果は高い。

燻蒸処理は、室内にある紙類、テックスタイル、食品類の防護にはよい方法である。しかし、建物に侵入してくる基礎部や支持部には、土壌処理を行うべきである。

化学処理した加工木材は、シロアリ(Subterranean termite)に食害されないが、Dry-wood termiteには食害の危険性がある。それは、人間によって運ばれ、侵入してくるからである。

### C. 農業上の被害

一般に人間の所有物である建物、加工木材及びセルロース含有材料をシロアリが食害する。最近シロアリは農作物を食害し、多額の損害を与えている。農作物の被害額は、建物被害よりも大きい。

しかし、損害額の算出が難しい。それは他の昆虫被害と重複しているからである。被害は米、ピーナッツ、キャベツや栽培農作物である。また、コーヒー、チョコレート、丁字、ゴムの木、ココナッツ、椰子の木及び果樹、棉、花木等の農作物が被害を受けている。

通常農作物の被害は極めて発見しにくい。それは加害が地下茎や幹の地下部を食害しているからである。

シロアリの種類で知られているものは少ない。インドでは、Termitidae, Rhinotermitidae, Kalotermitidae の7~8種である。

*Odontotermes obesus* Rambur.

*O. assmuthi* Holmgren.

*O. Feae* Wasmann.

*Microtermes obesi* Holmgren.

*Termitidae heimi* Wasmann.

(Dr. D. B. Reddy, 1960)

ユネスコ会議で Dr. Fernando (1960) は、シロアリ食害に三つのパターンがあるといっている。

- (1) 生きている植物の加害。
- (2) 土壌や水に接しない乾燥木材の加害。
- (3) 土壌や水に接する乾燥木材の加害。

Kalotermitidae や Rhinotermitidae の科は生きた木材を食害し、ロジの内部に住んでいる。このシロアリは被害木や枯れ枝の部分から侵入する。スリランカでは Dry-wood termite の2種があり、ゴムの木、茶樹、アルビジア、グレブリアを食害している。

この種は外皮を通して侵入し、生きた部分は食害せず、枯死部を食害する。

Weiniger R. (1962) は“熱帯地域の pest 軍団と防除”の中で、コーヒー、チョコレート、ゴムの木等で、若木と老木で実験したが、健全な木にはシロアリの食害はなかったといっている。

#### (1) ゴムの木の被害

東南アジアでは Rhinotermitidae (Damp-wood termite)、特に Coptotermitidae の数種のゴムの木に最も大きな被害を与えている。Eden (1958) の報告によれば各地でしばしば発生しているという。氏は茶樹で多数の事故があるといっている。

食害を受けた被害木や残留木は速やかに撤去しなければならない。

シロアリは結実を攻撃することはないが、この時期に移植等を行うことは好ましくない。乾季にはシロアリが枯れ木を食害する好機である。また結実時期には根部を攻撃することが多い。

## (2) 茶樹の被害

南部中国や台湾では茶樹を食害するが、シロアリは *Odontotermes formosanus* である。グランやカチャのような南東インドでは、Microtermitidae の種類がいる。これが年間生産額の15%に及ぶ損害を与えている。

Microtermitidae は表面的な巣をつくる。枯死した茶樹がシロアリ攻撃の基地となり、樹皮を通過して幹の内部に侵入する。被害が大きくなると表皮を残して枯死させる。

*Odontotermes* 属は、*Microtermes* に次ぐ第2の加害者である。*Odontotermes* は枯れ葉や枯れ枝を食害する。しかし雨季の気象条件を除けば *Microtermes* よりも加害速度は遅い。両者の被害の特徴は似ている (G. M. Das, 1958)。

スリランカで茶樹を加害しているシロアリは、*Posteleclotermes militaris* (neo-termes), *K. jasoni*, *Neotermes greeni* 及び *Gliptotermes dilatatus* である。(Hutson, 1923, Jeepson, 1932)

これらのシロアリによって引き起こされる被害額は報告されていない。インドネシアにおける茶樹の被害はあまり激しいものではない (Menzel, 1929)。インドネシアではスリランカでの事故例を熟知していないこともある。

## (3) ココナッツ樹の被害

熱帯地方では、多種類のシロアリがココナッツ樹を食害する。しかし、植栽樹が食害されたことを除けば僅かの被害である。シロアリは若木も老木も食害する。シロアリが実生を加害した例としては、インドの西岸で *Odontotermes* のシロアリにしばしば侵されている。

シロアリの食害を受けたココナッツは消滅する。スリランカでは *Microtermes* や *Nastitermes* が、*Odontotermes* が幹の内層部を食害している間に外層部を食害する (Nirula, Anthony and Menon, 1953, and Jeepson, 1931)。

マレーシアのペニヌラでは、ジャワ島と同様 *Coptotermes curvignathus* が健全なココナッツ樹を食害している。これは樹皮や頂点を通して侵入する (Corbett, 1931)。

ココナッツ樹は主としてパシフィック群島から輸入されたものである。この地方では、*Microtermes* の種類が発見されている。*Microtermes* と *Nastitermes* の種類はフィリピンでも発見されている。

## (4) ヤシ樹の被害

栽培ヤシはシロアリ食害に感受性が高い。Rhinotermitidae の仲間である *C. curvignathus* 及び *Schedorhino termes* 並びに *Glovitermes* がヤシ樹を食害する。この種類は幹を通過して侵入し、さらに葉も食害して枯死させる。枯れ木の残骸や落葉も食害される可能性もある (Bunting, 1934)。

## (5) 砂糖キビの被害

栽培砂糖キビは、世界各地で大量に生産されている。この植物もシロアリの食害を受ける。シロアリによる被害は砂糖工業の条件ともなっている。砂糖キビの加害は、実生、成長及び成熟の各段階に及ぶ。

シロアリは実生の段階から容易に侵入して損害を与え、短期に成長する根部を食害する。

*Odontotermes* や *Microtermes* が加害し、インドでは収穫の33%の損害があるという。実生の時期から加害があると40%の減収であるという (Avasthy, 1967)。

最大の被害は、クイーンズランドで発生した *Mastotermes darwiniensis* による被害例である。このシロアリはまた、離れた場所にあるケーブルも食害した。

*Heterotermes philippnensis* や *Coptotermes vastatro*, *Microtermes gilvus* の種類は、フィリピンで実生を食害している。*M. gilvus* は東南アジアに分布し、インドネシアのジャワ島でも被害がある。

## (6) 果樹の被害

シロアリは世界中で果樹に被害を与えている。しかし、ブドウ、オレンジ、リンゴの被害を除けば僅かなものである。ヨーロッパでは、*K. flavicollis* がブドウに被害を与えているが、被害は10年前である (Feurero, 1959)。

*C. curvignatus* の種類がマレーシアやインドネシアの熱帯地域に発見される。このシロアリは枯枝を通して侵入するか、樹皮や幹の間を通して進入する。木の表面に土を盛り上げた痕跡が目印になる。被害木は生きていても成長が抑制され非常に弱ってゆく。

#### 4. シロアリの防除

ペストコントロールや Termite control は古くからよく知られている。ウェブスターの辞書には“Pest”の意味は、昆虫、小動物、クモ等と記されている。恐らく防除の意味は、封鎖、破壊/殺虫の意味で、防御及び駆除を意味している。

シロアリ防除はペストコントロールの中の特別の一つであって、シロアリを対象とする駆除及び食害を防護することである。

シロアリ防除では、各種の組合せの方法が採用される。それは最大の効果が得られるよう、防蟻剤を使用するしかないか、人間や動物及び植物等に環境汚染しないか、さらに可能な限り低価格で処理できるかが大切である。

ペストコントロールの各種の方法は次のとおりである。

##### (1) 生物的防除方法

この方法は、殺虫剤を使用しないで、大規模か小規模でペストを使用することである。

##### (2) 栽培的方法

この方法は、収穫時期に焦点を当て、栽培のローテーションを持った種子栽培である(輪作)。

##### (3) 完全複合方法

この方法は、それぞれ他の方法を組み合わせるもので、殺虫剤、栽培法、生物的、機能的方法が適用される。

##### (4) 機能的な方法

シロアリの生態を考慮した、罠を仕掛ける装置が使われる。

##### (5) 法的手段

この方法は、検疫のように行政規制で行う方法である。

##### (6) 自然的方法

環境バランスを保つため、自然や生態系を

使う方法である。

シロアリ防除の完全法は、市街地区で使われるが、生物的方法は、地方/村で適用され、ニワトリ、アリクイ、蟻等が使われる。

シロアリは木構造を食害するのみでなく、セルロース材料ならば何でも食害する。シロアリ防除は有効な結果を得るためには、科学や技術を持っている必要がある。施工は規則や仕様書に基づいて実行すべきである。

地方行政府の認可(会社)を受け、殺虫剤協議会の許可書を持って施工しなければならない。

殺虫剤協議会(政府)からの許可書には、殺虫剤による死亡原因になったことや、環境汚染を起こした事故例は記録される。

したがって、防除施工は既に豊富な経験を有するエキスパートに交付されるべきである。

それは、個人が自身で行う駆除処理を禁止している意味ではない。大衆が危険な殺虫剤を使わずに、建物のシロアリ駆除を行ってもよい。しかし長期に効果を持続できる保証はない。基礎の周りに石油で希釈して噴霧するか、木部に塗布する薬剤は、薬品店で購入でき使用可能である。家主が自宅でシロアリを発見し、駆除を行うことができ、駆除の効果を果たせるかも知れない。しかし、数日後に再び侵入したとしても、駆除処理を繰り返す行わねばならない。しかし、ある日突然効かなくなることがある。したがって、個人処理は有効な方法ではない。

一般に、シロアリ防除の完全な方法には防蟻剤が使われる。反面、施工業者には重い義務と安全な装備をして施工すべきである。施工者は熟練者で、第一に絶対事故を起こさないことが肝要である。

#### 5. 防除工事を行う事前準備

##### (1) 屋外の検査

##### (2) 施工計画書の作成

##### (3) 工事实施前の準備と施工法の確立

シロアリ防除は、一般のペストコントロールと若干異なる。施工には防蟻剤を使用し、適正な処理技術で長期に再発を防止する。それには、シロアリの種類が Subterranean termite であるか、

Damp-wood termite なのか, Dry-wood termite であるか, 確認して施工しなければならない。それぞれに適合する施工法が適用される。

最後に, 本稿についてご教示を戴いた Sulaman Yusuf 氏に感謝する。

## 引用文献

- 1) "RAYAP" DAN PEMBERANTASANNYA  
(PENANGGULANGANDAN PENCEGAHAN)

Cetakan Pertama, 1984

Diterbitkan oleh

Yayasan Pembinaan Watak, Jakarta

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

(本協会副会長, ケミホルツ株式会社専務取締役)



## <講座>

### 乾材害虫 1

—タマムシ，ナガシクイムシ，ヒラタキクイムシ—

野 淵 輝

#### はじめに

木材は、伐採玉切りされた生丸太から製材乾燥されるまでに材中の含水率が次第に低下し、最後には変動する大気湿度とバランスをとった平衡含水率の乾材となる。この間に木材につく害虫相は著しく変化する。伐採されたばかりの含水率の高い生丸太にはカミキリムシ、クイムシ、ナガキクイムシ、ゾウムシ、キバチなどのいわゆる生丸太の穿孔虫類がつく。乾材になるとヒラタキクイムシ、ナガシクイムシ、シバンムシ、一部のカミキリムシ、ある種のゾウムシなどの乾材害虫がつく。これらは一般に脱出してきた材に食害可能な部分があれば毎年産卵を繰り返し、内部が粉状になるまで加害する。前者の生丸太の害虫は乾材になって施工あるいは製品された建材や家具から成虫が脱出することがあるが、これらは生丸太のころ産卵したものが成虫になって脱出してきたもので、再び脱出材など乾材に産卵することはない。したがって現在脱出中の虫が出終わると被害は止る。

以上の害虫の他に室内で発見されたため木材害虫と疑われて鑑定依頼に持込まれた昆虫がいる。これらは乾燥植物質を食うタバコシバンムシ、ジンサンシバンムシ、貯穀害虫のコクゾウムシ、ノコギリヒラタムシ、アズキゾウムシ、メイガ類の幼虫、材に生えたカビを食うチャタテムシ類、ヒラタムシ類、ヒメマキムシ類であった。これらは木材を全く加害するものでない。もし材中を加害繁殖して脱出してきた害虫であれば、木材表面に必ず体の通るぐらいの脱出孔がつくられているはずで、昆虫に詳しくない人は脱出孔を探してみることによって判断できよう。

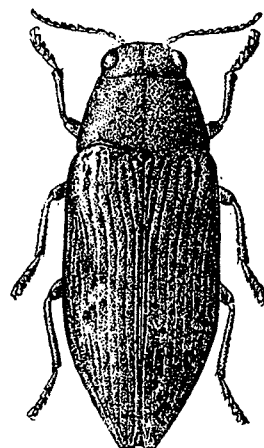
この講座では直接木材を加害する乾材害虫と製材加工品からよく出てくる生丸太の害虫の生態・習性と被害について数回に分け解説する。

#### タマムシ科 Buprestidae

成虫は小型ないし大型の甲虫で、体は堅く扁平か円筒形。青、赤、緑色など色彩変化に富み、金属性の光沢のある美しい甲虫である。触角は短く、鋸歯状で11節からなる。前胸は大きくほとんど動かない。脚の附節は5節からなる。幼虫は脚や眼を欠き、大きく扁平な胸部をそなえる。腹部は細長く扁平。樹皮下や木部に穿孔する種類が多いが、小型種の中には葉に潜る種類もいる。木材につく種類は生丸太の害虫で伐採された丸太のころに産卵されたものが、当年から数年後成虫になって脱出する。家屋に用いられたマツの皮つき梁材からクロタマムシ成虫が脱出することがある。

#### クロタマムシ *Buprestis haemorrhoidalis* Herbst

成虫は体長11～25mm。光沢ある銅黒色、ときに



図—1 クロタマムシ  
(黒沢より)



緑色を帯びた個体もいる。頭部は粗な点刻を密布し、不定形の赤紋をそなえる。触角は3節から先が鋸歯状となる。前胸背は梯型、中央縦線とその両側は平滑で、側方へ密になる点刻をそなえる。小楯板は円形。上翅は点刻をもった9~10条の縦溝をもち、その間室はやや隆起する。

幼虫は細長く、やや扁平。カミキリの幼虫と違って前胸が他の節より極端に大きい。

北海道、本州、四国、九州に分布し、アカマツ、クロマツ、エゾマツ、トドマツなどの枯死木や丸太につく。7~8月ころ枯死木や丸太に産卵する。家屋内でアカマツの梁材から脱出した成虫がしばしば発見される。これは材が伐採地や貯木場に置かれた生丸太のところに産卵されたものであるが、その中に幼虫期間の非常に長い個体があって、施工後十数年たった梁材から発生することもある。これらの成虫は脱出した梁材に再度産卵することはないし、他の乾材に産卵することもない。また脱出中の虫が終われば被害は自然に消滅する。また加害痕により梁材の強度が落ちることもない。

#### トビカツオブシムシ *Dermestes ater* DeGeer

成虫は体長6.2~8.8mm。長楕円形。黒色。頭部は黄色の短毛を密生する。上翅は暗褐色、全面に黄色の短毛と点刻を密布し、10条の浅い縦溝をそなえる。脚は暗褐色であるが、脛節は褐色か赤褐色となる。腹部腹面の左右にはマガタマ状の1斑紋とその中間に1対の小斑があり、雄では腹部の



図-2  
トビカツオブシムシ  
(成虫)

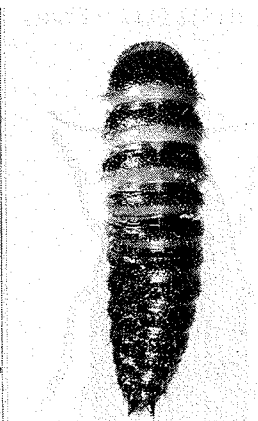


図-3  
トビカツオブシムシ  
(幼虫)

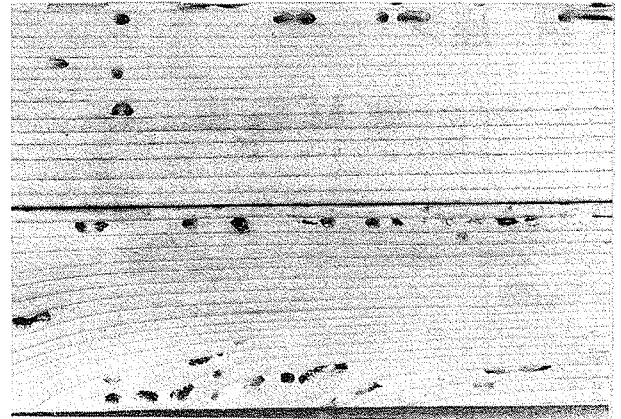


図-4 トビカツオブシムシ被害板

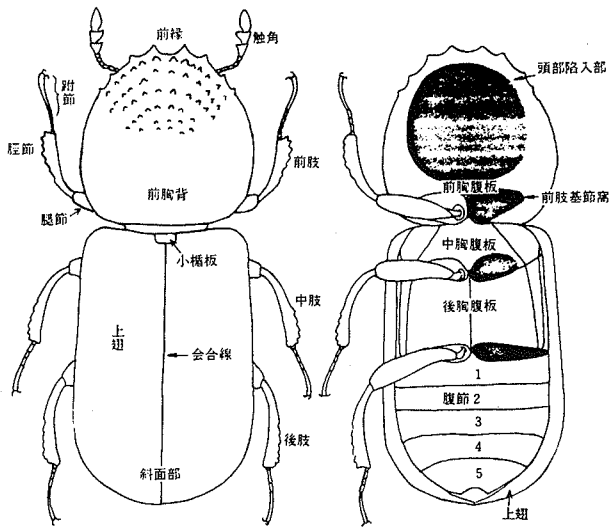
第3, 4腹節中央に三角形の凹陷部があり、その周辺に黄褐色の剛毛束をそなえる。

幼虫は体長18mm。長紡錘形。黒褐色。背面は半円形に膨隆し、腹面は扁平、全面に赤褐色の剛毛を密生する。腹部第9腹節の背面には1対の尾突起がある。

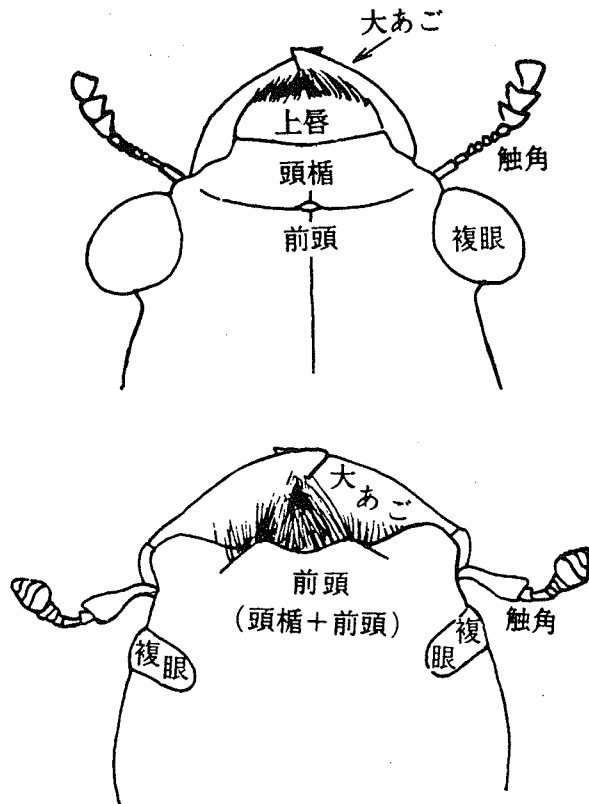
全世界に分布し、日本では各地に生息する。成虫で越冬し、年2回の発生。成虫は寿命が長く、1年におよぶ個体もいて、倉庫、物置、家屋内などに生息し、暗所を好み、昼間は陰所にひそみ夜間活動する。この虫は本来乾燥動物質の害虫であり、幼虫は動物質の乾物、干魚、蚕繭、生糸を食害する。若幼虫はきわめて活発に行動する。蛹化は室内の四隅、床板の間隙、食餌物の内で行う。本種は正常な状態では木材に穿孔しないが、乾燥動物質で大発生した時には加害物から脱出して木材に穿孔し、材中に蛹室を形成し蛹化することがある。かつて桐のタンスの引出しの底板に潜り込んだという本種の幼虫を鑑定依頼されたことがあった。事情をよく聞いたところこれはタンスに保存された結婚式の引出物の脛節から蛹化のために脱出して桐材に穿孔したものであった。最近では干魚を発泡スチロール箱に入れられているが、木製の箱が用いられたところには箱材に穴があげられることがあった。

#### ナガシクイムシ科 Bostrychidae

成虫は茶褐色ないし黒色で円筒形。頭部は前胸部の下に隠れ背面からは見えない。前胸背には突起や瓦状片を持ち一見キクイムシに類似するが、



図—5 チビタケナガシンクイムシ体制模式図



図—6 頭部  
上：ナガシンクイムシ科  
下：キクイムシ科

顔面下方には2本の横条があり、それによって上唇、頭楯が明らかに認められる(図—6, 上)。一方キクイムシ科では上唇、頭楯が癒合し、頭部下方には横条がないことで区別できる(図—6,

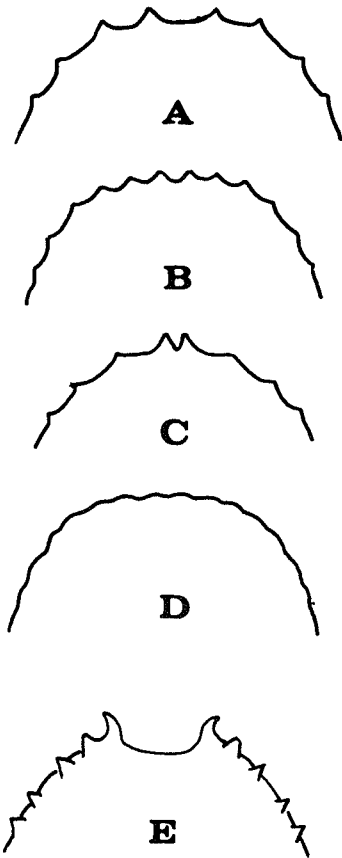
下)。

幼虫は乳白色、円筒形であるがC字形に腹方に曲り、胸部は腹部より著しく太く、胸脚をそなえる。シバムシ科やヒョウホンムシ科の幼虫に似るが、頭部後方は前胸に包まれ、触角が明瞭なことで区別できる。またヒラタキクイムシ科の幼虫とは腹部第8腹節の気門が大きくなく他腹節の気門と同大であることで識別できる。

ナガシンクイムシ科の多くの種類は広葉樹の生丸太と乾材や竹材に穿孔加害する。とくにチビタケナガシンクイムシは竹材に被害が激しい。また竹材につくニホンタケナガシンクイムシは局所的であるが激しい被害が見られる。オオナガシンクイムシはラワン材などの広葉樹につき材中に大きな孔道と脱出孔を作る。コナナガシンクイムシは有名な貯穀害虫であるが、木材にはつかない。東南アジア地域の輸入材からフタトゲナガシンクイムシ属(*Sinoxylon*)の種類やホソナガシンクイムシがしばしば脱出するが、これらは材の原産地で穿孔産卵していたものである。とくに前者には立木の枝などに穿孔する種類がいる。日本のカキノフタトゲナガシンクイムシがこの属であり、薪材によくついてはいるが、建材や家具についた例は知らない。

ナガシンクイムシ科成虫の主要種の検索表

1. 前胸背の前縁は凸弧形に丸まり、微細な歯状または棘状突起をそなえる(図—7, A~D)。頭頂は平滑か微細な点刻をそなえる。前脚の基節は横長でわずかに膨隆突出する。跗節は脛節より明らかに短く、第2節は第3節よりわずかに長いかほぼ等長、第5節は第1~4節を合わせたものより長い、ほぼ等長(図—8, A, B) ..... 2
- 前胸背の前縁は凹弧形で、この中に突起はない(図—7, E) 頭頂は小顆粒突起か短い細縦隆起線を密にそなえる。前脚の基節は球形か円錐形で強く膨隆突出する。跗節は脛節より明らかに長いかほぼ等長、第2節は第3節よりも長く、第5節は第1~4節を合わせたものより短い(図—8, C) ..... 3
2. 跗節の第1節は第2節より短いか等長(図—8, B)。触角は10節。前胸背の前縁中央にあ



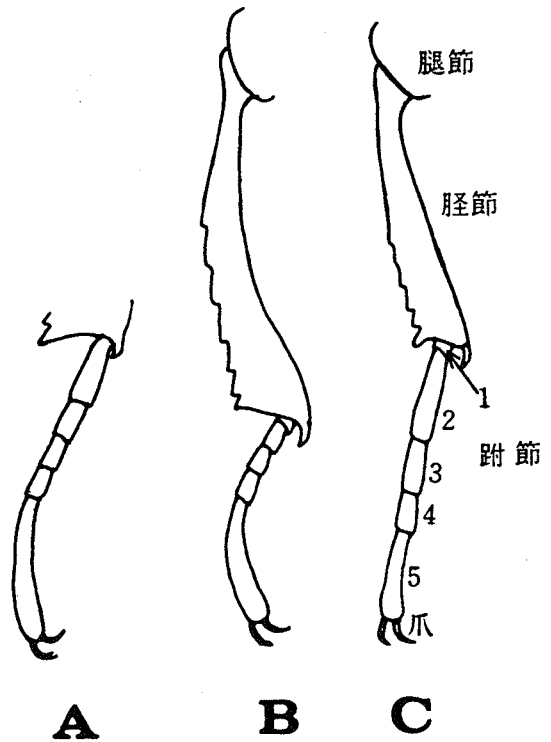
図一七 前胸背前線

- A: チビタケナガシクイムシ
- B: ホソタケナガシクイムシ
- C: ニホンタケナガシクイムシ
- D: *Dinoderus bifoveolatus*
- E: オオナガシクイムシ

る1対の歯状突起は他のものとはほぼ同じかわずかに大きく互に離れている(図一七, A)。上翅が赤褐色になった個体が多い。体長は2.3~3.5mm。各地の乾燥竹材に最も普通で、被害も多い……………チビタケナガシクイムシ

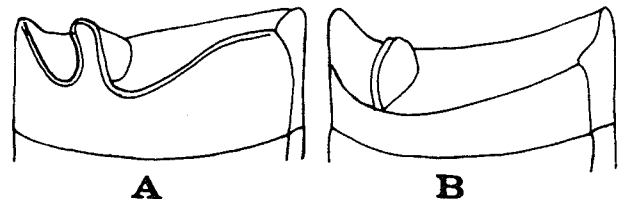
—跗節の第1節は第2節より長い(図一八, A)。触角は11節。前胸背の前縁中央にある1対の歯状突起は他のものより大きく互に近接している(図一八, C)。上翅は黒褐色ないし黒色。体長は3.0~3.8mm。乾燥竹材に発生するが、チビタケナガシクイムシよりは被害が少なく、発生場所は局所的である……………ニホンタケナガシクイムシ

3. 後脚の基節窩は腹部の最初の腹板内壁にあるI字形葉片状突起により隔てられる(図一九, B)。体は小さく体長3.5~5.0mm。上翅斜面部



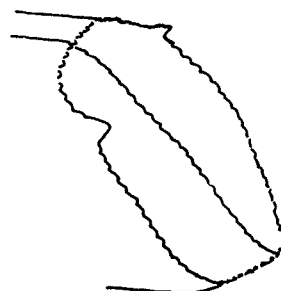
図一八 脚

- A: ニホンタケナガシクイムシ
- B: チビタケナガシクイムシ
- C: オオナガシクイムシ



図一九 腹部腹面基部

- A: オオナガシクイムシ
- B: キアシツヤナガシクイムシ

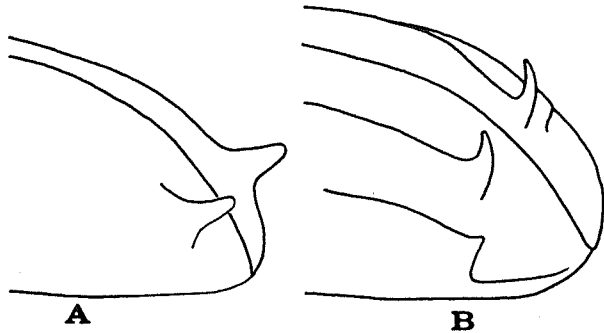


図一〇 上翅斜面部

クロヒメナガシクイムシ

の外縁には三角形の1突起をそなえる(図一〇)。暖地に生息し、やや少ない……………クロヒメナガシクイムシ

—後脚の基節窩は腹部の最初の腹板前縁中央部に  
ある楕状の突起で隔てられる (図—9, A)。  
体は大きく 6 mm 以上。上翅斜面部には 1~2 対  
の角状突起をそなえる…………… 4  
4. 体背面には短毛をそなえる。前胸背の基半部  
には鱗毛を密生する。上翅斜面部には 1 対の突  
起をそなえる (図—11, A)。体長は 8.5~15.5mm  
……………オオナガシクイムシ  
—体背面は無毛。前胸背の基半部は点刻のみをそ  
なえる (図—11, B)。体長は 6.0~13.0mm。時  
に輸入材から発生する。日本に生息しているか  
どうかは明らかでない…ホソナガシクイムシ



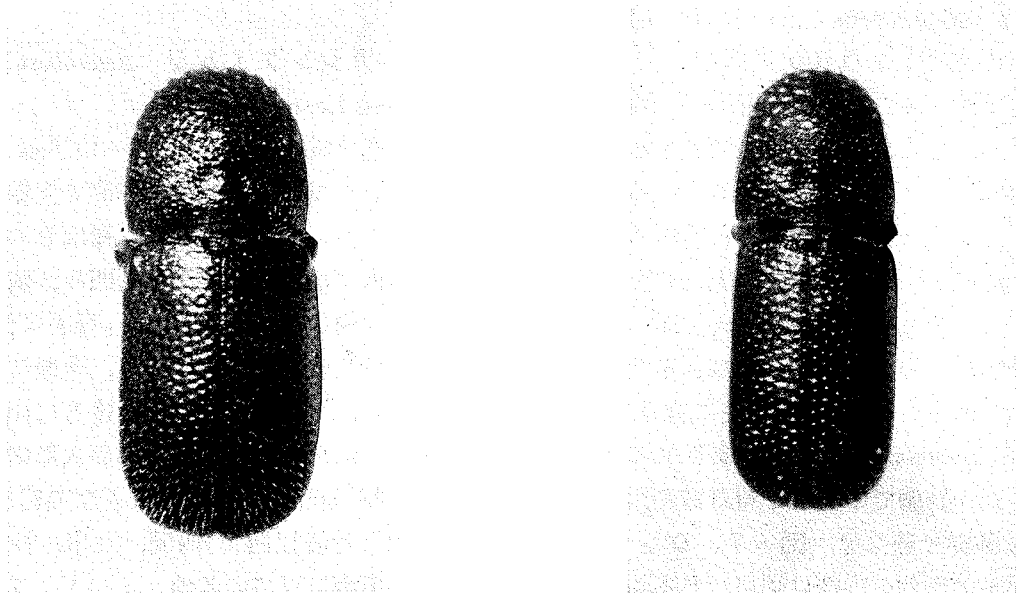
図—11 上翅斜面部  
A: オオナガシクイムシ  
B: ホソナガシクイムシ

チビタケナガシクイムシ *Dinoderus minutus*  
Fabricius

成虫は体長 2.3~3.5mm。円筒形。一見キクイムシ科のザイノキクイムシ族 (Xyleborini) に似た形をしているが、頭部下方にある 2 横条により上唇と下唇が明瞭に分離されていることで区別できる (図—6)。体色は赤褐色ないし黒褐色。触角は 10 節からなり、先端の 3 節はいずれも強く内側に膨大する。前胸背の前半部には同心円状に列んだ歯状突起があり、基部の左右には 1 凹陷部がある。上翅には不規則な大形の点刻と黄褐色の微毛をそなえ、後方では点刻の内部が隆起して眼状となり、剛毛が太くなる。

幼虫は体長 4 mm に達する。やや円筒形、胸部で広くなり、C 字形に腹側へ湾入する。乳白色、頭部は淡褐色、大あごは黒褐色。3 対の短い胸脚をそなえる。体表は淡褐色の微毛に被われる。

竹材の世界的な大害虫で熱帯・温帯の世界各地に分布し、日本では全土に生息する。マダケ、モウソウチク、ハチクなどの乾燥竹とその加工品を好むが、トウ (ラタン)、デリス根、時に穀類も加害する。日本では例外的にジェルトンの乾材で繁殖脱出したことがある。しかし、一度竹材から外部に脱出した成虫は、日中の隠れ場所のためか、



図—12  
左: チビタケナガシクイムシ  
右: *Dinoderus bifoveolatus*

あるいは後食(成熟食)のためか、各種の針葉樹・広葉樹材、種子・貯穀類、乾燥根、タバコ乾燥葉、紙、段ボール、書籍、畳などに体の入るぐらいの円形の穴をあけ穿孔するが、ここでは産卵繁殖はしない。とくに土壁内に組込まれたコマイ竹に大発生すると、柱、敷居、鴨居、床板、障子の棧木などの木材に虫穴を掘り、激しい被害をあたえることがある。この被害は成虫発生期に青竹でなく枯れ竹を用いて壁塗り施工された家屋に多い。また本種の被害を受けていた竹製のハシゴが作業中に折れ人身事故を起こし、労務問題で騒がれたことがある。加害は竹材中の澱粉含有量と深い関係があり、澱粉含有量の多い2月からタケノコの発生するまでに伐採された竹材に被害が多い。そのため竹材生産者は過去の経験から澱粉含有量の少ない夏から初冬にかけて伐採し、被害を回避している。しかし、竹材中の澱粉含有量には年次差や個体差があるため、この時期でも被害は必ずしも皆無にならない。一般に油抜き(焼入れ)された竹には被害が少ないといわれている。

この虫の飼育は乾燥竹を飼料にする以外に小麦粉、砂糖、エビオス、竹粉の混合物やソバ粉だけを固めた人工飼料による方法がある。

本種に類似した *Dinoderus bifoveolatus* (Wollaston) が熱帯・亜熱帯で広葉樹材を加害している。日本では本種が木材輸入港の検疫で発見され、大阪、東京の住宅でトウ(ラタン)、ラワンの家具から脱出発見されているが、国内に定着たかどうかは不明で、今後本種について注意する必要がある。両種成虫の区別点は次の通りである。

チビタケナガシクイムシ：前胸背前縁の小歯状突起は大形で8~10個、中央の1対は互に離れる(図一7, A)。上翅の後方斜面部の点刻は内部が隆起して眼状となる。体は正常な個体では大きい(体長2.3~3.5mm)。主に竹材に入る。  
*Dinoderus bifoveolatus*：前胸背前縁の小歯状突起は小さく12~14個で中央の1対は遠く離れず互に近接し基部で連なる(図一7, D)。上翅の後方斜面部の点刻の内部は網目状である。体はやや小さい(体長2.4~2.7mm)。主に広葉樹材を加害する。

#### ニホンタケナガシクイムシ *Dinoderus japonicus* Lesne

成虫は体長3.0~3.8mm。円筒形。黒色ないし黒褐色、口器、頭楯、触角は赤褐色、上翅と脚は濃褐色を帯びた個体もいる。触角は11節からなり、先端3節は内方に膨大する。前胸背、上翅は前種に類似するが、前胸背前縁の小歯状突起の中央の1対は他のものより強大で互に密接している(図一7, C)。側縁の細隆起線は短く、その前端は小歯状突起列の末端から明らかに離れている。近似種のチビタケナガシクイムシでは上翅の赤褐色を帯びた個体が多いが、本種では黒色ないし黒褐色であるので肉眼でも両種を区別することができる。

本州、四国、九州、対馬、台湾、香港、インドに分布する。乾燥竹を加害する。かつてはチビタケナガシクイムシよりも被害が多かったようであるが、現在では少なくなり局所的に被害が発生する。成虫は被害材から5月下旬から7月上旬にかけて脱出し、竹材の切断面や竹桿の内面などから材部に穿入し、繊維方向に対して横に左右3~6cmの母孔を作り20~30粒産卵する。孵化幼虫は繊維方向に食害し、幼虫孔が7~9cmになると蛹化する。8月下旬から9月中旬までに成虫になりそのまま越冬する。

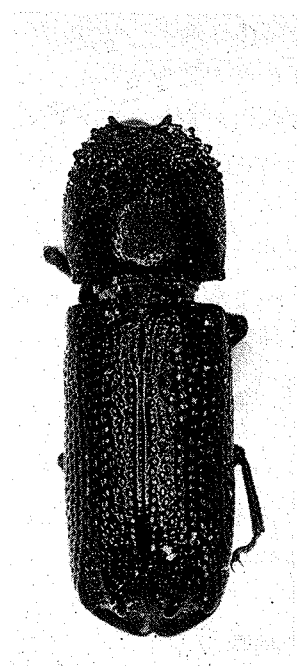
#### オオナガシクイムシ *Heterobostrychus hamatipennis* Lesne

大型種で成虫の体長は8.5~15.5mm。長円筒形。黒色ないし黒褐色。触角は10節で先端の3節は強く拡大する。前胸背の側縁は縁取りの隆起線を欠く。前縁はほぼ一直線か弱く凹み、前角には1本の大きな歯状突起をそなえる。背面は強く隆起し、前縁の少し後方で横長に凹み、全面に小歯状突起をそなえ、その前方のものは後方に向かって強く突出する。前角は後反した1個の大形歯状突起となる。上翅斜面部には1対の大きな突起をそなえる。

本州(近畿以西)、四国、九州、沖縄、台湾、中国、東南アジアの各地、インド、マダガスカルに分布する。成虫は7~8月ごろラワンなど広葉樹の製材や合板から出現する。日本での詳しい習性は不明であるが、インドでは年1回成虫が6~



図—13  
オオナガシクイムシ



図—14  
ホソオガシクイムシ

7月に発生する。雌雄の親虫は材の $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ インチの深さに穿孔し、穿入孔から材表面に平行して左右数インチの母孔を作り産卵する。幼虫は母孔から材中に食入し、幼虫孔には虫糞と木屑(フラス)を密に詰める。インドでは丸太や枝材に穿孔し製材品には穿孔しないというが、日本では製造中加温されたはずの合板からも成虫が脱出するので、乾材に穿孔産卵すると考えるのが妥当である。脱出孔は4mmぐらいで他の乾材害虫に比較して大きい。近年マレシア産ゴムノキ材を用いた座卓やコタツの脚からよく脱出する。また中国から広島、香川に輸入された製材から成虫が多数脱出したことがある。この種類は東南アジア、中国など材の原産地や日本にも生息しているので、南洋材から脱出してきた成虫はどこで穿入産卵したのかを正確に判断することは難しい。被害材の中には現地で人工乾燥されたという材でも、乾燥装置が不完全なためか加熱により殺虫されたと思われぬこともある。

本種と同属で検索表にあげたホソナガシクイムシ *Heterobostrychus aequalis* (Waterhouse) が本州の乾材や沖縄本島で製材乾燥中のラワン材から発見されている。沖縄のものは木材について入ってきた個体が、あるいはすでに定着生息していた虫が穿孔したのか明らかでない。早急に沖

縄での分布調査をしておく必要がある。

#### クロヒメナガシクイムシ *Xylopsocus bicuspis* Lesne

成虫は体長3.5~5.0mm。円筒形。黒色、口器、触角、腹部、脚は濃黄褐色を帯びる。触角は11節、先端の3節は球桿部を形成する。前胸背の前縁は凹弧状、前角は後反した1鉤状突起になり、背面の前半部には小歯状突起をそなえる。小楯板は小さく梯形。上翅の末端部は強く下向傾斜し、傾斜面は少し凹み、側縁には1対の鋭く強い歯状突起をそなえる。

四国、九州、伊豆諸島、沖縄、台湾などの暖地に生息する。沖縄には比較的多く、枯れた小径木や枯枝などから採集される。稀に乾材からも成虫が羽化脱出することがある。

#### ヒラタキクイムシ科 Lyctidae

成虫は小形ないし中形。細長く扁平。黄褐色、赤褐色ないし黒褐色。細毛をやや密にそなえる。頭部はいくぶん傾斜しているが前方に突出し、背面から良く見える。複眼は大きく黒色。触角は11節で、先端2節が球桿部を形成する。前胸は四辺形で前方に広がるものが多い。上翅は長く、両側は平行し、後端は円味をもって終わる。幼虫は

乳白色で肥満し、C字形に腹側に曲る。成虫は乾燥した木材に産卵し、幼虫が材内部を食害し、外部に現われることはなく、成虫が脱出するときに白粉を排泄し被害が初めて発見される。成虫の発見されない場合には最も普通のヒラタキクイムシによる被害とされることが多いが、いずれの種類も脱出時に白粉を排出するので混同されている可能性が高い。そのためどの種類の被害であるか正確に把握しておく必要がある。

この科の甲虫の名称をヒラタを略してクイムシとされることがあるが、クイムシは分類学的にも被害面からも全く異質の昆虫群であるため、ヒラタキクイムシと呼ばねばならない。

### ヒラタキクイムシ科成虫の検索

1. 上翅の点刻と毛は規則正しく縦に配列される。各脚の腿節は細長く棍棒状に近く、全く押圧されないか、あるいは微かに両側から押圧される（ヒラタキクイムシ亜科）……………2
- 上翅の点刻と毛は錯雑していて列状に規則正しく配列されない。各脚の腿節は強大で両側から強く押圧され、長楕円形に近い形となる（アシプトヒラタキクイムシ亜科。体長は1.5~2.0mm……………アラゲヒラタキクイムシ
2. 触角の先端節は卵形で先端に狭まり、前節より長い。体表面は寝た毛に被われる（ヒラタキクイムシ属）……………3
- 触角の先端節はほとんど矩形で側縁が平行し、前節とほとんど同じ長さ。背表面は直立した鱗毛状の剛毛に被われる（ケプトヒラタキクイムシ属）。体長は2.0~3.5mm……………ケプトヒラタキクイムシ
3. 前脚の腿節は中・後脚の腿節より明らかに幅広い。前胸背は前方に強く広がり、上翅の基部よりわずかに幅狭い……………4
- 前脚の腿節は中・後脚の腿節と等幅。前胸背は前方にわずかに広がるが、上翅より明らかに幅狭い……………5
4. 頭部は前頭楯片と後頭楯片の間に大きな1凹陷部があるために側縁の複眼と大腮基部の間は2瘤状をなす（図—15，上）。雌の腹部の第4腹節には毛房をそなえない。夜行性で、日中は

隠所に潜み夜間現われ活動する。体は一般に大きく、体長は2.2~8.0mm。最も被害の多い種類……………ヒラタキクイムシ

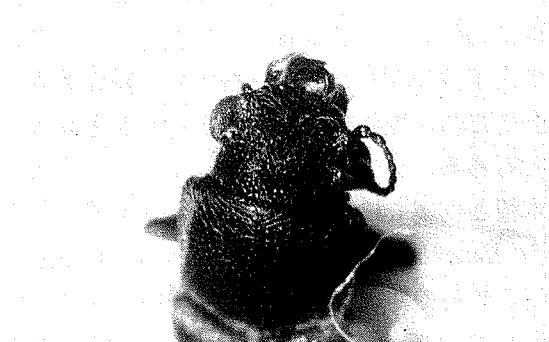
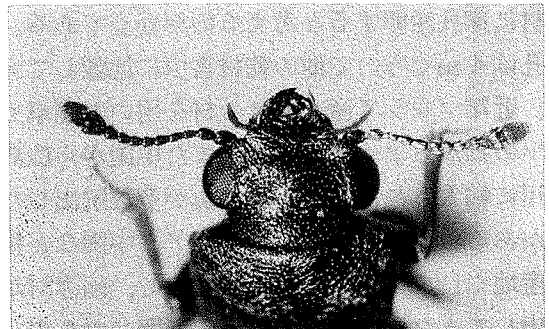
—頭部には前頭楯片と後頭楯片の間に凹陷部を欠く（図—15，下）。雌の腹部の第4腹節には幅広い毛房をそなえる。昼行性で、昼間活発に行動する。体は一般に小さく、体長は2.5~4.0mm。日本では稀……………アフリカヒラタキクイムシ

5. 上翅は黄褐色であるが基縁と会合線両側は幅広く暗色となる。体長は2.8~5.0mm。局所的に木材倉庫などで発生する。被害はヒラタキクイムシの次に多い……………ケヤキヒラタキクイムシ

—上翅は赤褐色ないし暗褐色で単色。体長は2.0~5.5mm。北海道北部で局所的に大発生することがある。北方種……………ナラヒラタキクイムシ

### ヒラタキクイムシ *Lyctus brunneus* (Stephens)

成虫の体長は栄養状態や寄生密度により個体変異があり2.2~8.0mmであるが、普通は6~7mmの個体が多い。長形で扁平。茶褐色、複眼は暗褐色。背面には細く寝た毛をそなえる。頭部は頭楯会合線に沿って深く凹陷する。触角の第10節は先方に強く広がり、第11節は卵形で先端に細まる。前胸

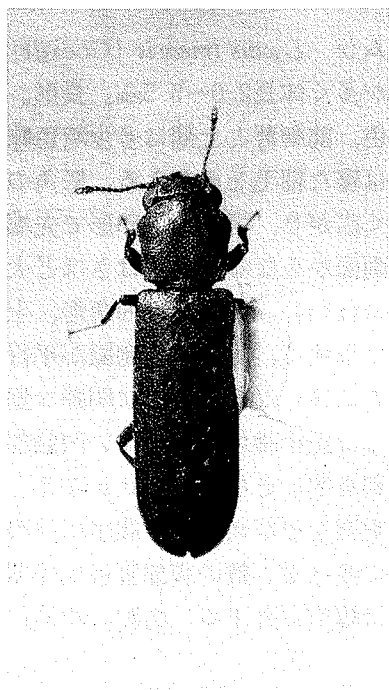


図—15  
上：ヒラタキクイムシ  
下：アフリカヒラタキクイムシ

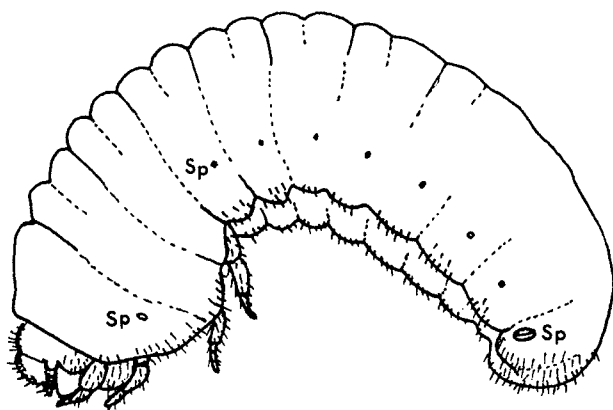
背は前方に向かって広がり上翅基部とほとんど等幅で、前角は張り出して角張る。上翅は不規則な細毛をそなえ、明瞭な毛列を欠く。雌の腹部末端節は三角形に隆起し、後縁に毛房をそなえるが、その前の腹節には毛房を欠く。雄ではこれらの毛房と隆起を欠く。前脚の腿節は中・後脚よりも幅広い。

卵は乳白色。楕円形(0.17×0.83mm)、尾部には糸状の突起物がある。辺材の導管内に産みつけられる。

幼虫は体長4mmに達し、乳白色で口器付近は褐色味を帯びる。体は肥えたジムシ形で、胸部が最



図—16  
ヒラタキクイムシ



図—17  
ヒラタキクイムシ幼虫  
Sp: 気門

も太く、腹側にC字形に弯曲しているが、孵化したばかりの1齢幼虫では棒状で腹側に弯曲しない。前脚は中・後脚より大きい。前胸および腹部各節の側面に1対の気門をそなえる。第8腹節にある気門は、他の気門よりはるかに大きく、近縁の乾材害虫であるシバンムシ科、ナガシクイムシ科の幼虫との明瞭な区別点となっている。

亜熱帯、熱帯各地に多く、室内では寒帯まで分布し、世界的な乾材の大害虫とされている。日本では沖縄、小笠原から北海道まで分布し、ヒラタキクイムシ科の中で最も被害が多い。日本には古く南方から侵入したものであろうが、百数十年前すでに日本から記録されている。戦後ラワン材の使用が多くなったころから被害が著しくなった。広葉樹の乾材の辺材部を加害するが、針葉樹を加害することはない。加害樹種はラワン、ナラ類、カシ類、ケヤキ、キリなど各種広葉樹材と竹材であるが、ブナ、シラカバなどには寄生しない。この虫は製材乾燥され繊維飽和点以下の含水率になってから産卵するので、丸太で輸入されている材では未産卵と考えて差し支えない。しかし、製材品として輸入されている材では植物検疫の対象になっていないので輸出現地で産卵されている可能性がある。

成虫は普通5～7月に被害材の表面に直径約2mmの円形の穴をあけ、白細粉を出して脱出する。冬期暖房された室内では成虫の発生がそれより早くなり、寄生密度が高く栄養条件が悪いとそれよりも遅れ10月ごろまで続くことがある。普通成虫の発生最盛期は梅雨時期である。脱出した成虫の寿命は普通10日ぐらいで夜間活動し、昼間は脱出してきた穴の中や板の隙間に潜んでいる。雌は交尾したあと乾燥した木材の表面に現われた導管の内や裂け目などに産卵管を挿し込み1～4卵ずつ産卵する。加害材は産卵管の幅より大きい(0.18mm以上)導管を持っていることが必要であるが、あまり大きな導管径の樹種には産卵しない。加害樹種として百数十種類が記録されている。利用頻度の高い木材ではラワン、カシ類、ナラ類、キリ、ケヤキ、チーク、マホガニー、クルミ、トネリコ、イヌエンジュ、竹などが加害される。産卵に適した材の含水率は7%から繊維飽和点(25～30%)



までの乾材で、16%前後の材が最適とされている。また、すでに被害を受けた材でも、まだ食害繁殖できる部分があれば何年でも繰り返し産卵加害する。孵化幼虫は初め産卵された導管の中を食い進み、その後材中をほぼ繊維方向に不規則な孔道を掘って食害する。この孔道は幼虫が成長するにつれて幅広くなる。幼虫は激しく食害しても材表面を薄板状に残し、外部には全く現われることはない。孔道には白色の木屑と虫糞が密に詰められている。幼虫の主な栄養物は辺材中に貯蔵されている澱粉と微量の蛋白質で、これら成分の少ない心材には食入しない。秋になると成長した幼虫は材表面近くに出てきて越冬する。この時導管から一時的に白粉を排泄することがある。翌春、孔道の先端を少し広げて長楕円形の蛹室を作り、後端を虫糞で固めて蛹化する。蛹期は8～21日で、羽化成虫は成熟して体が赤褐色になってから材表面に小孔をあけて材外に脱出する。

日本では普通年1世代で、非常に稀であるが2年1世代のこともある。熱帯地域や日本でも餌・温度など発育に良好な条件下で飼育すると1世代が3ヵ月に短縮される。成虫が脱出し被害の発見された時点で何時どこで産卵したかという疑問が持たれるが、卵から成虫になるまでの期間が日本では普通1年であるので、1年前の成虫の発生時期（5～7月）に産卵されたものと推定してほぼ間違いがない。しかし本種被害を防ぐには、このような責任回避の探索は無意味で、澱粉量の多い辺材を含む材は防虫剤注入、塗布あるいは塗装などの処理がされていなければ成虫発生期にどこでも産卵される可能性があると考え、材利用の初期段階でヒラタキクイムシ対策を講じておかなければならない。

アフリカヒラタキクイムシ *Lyctus africanus*  
Lesne

成虫は体長2.5～4.0mm。長形で扁平。茶褐色。複眼は黒色。背面には寝た細毛をそなえる。頭部は頭楯会合線に沿って浅い溝状になる。触角の第10節は先方に強く広がり、いずれも幅広く球桿部を形成し、第11節は卵形で先端に細まる。前胸背は前方に向って広がり上翅基部とほとんど同じ幅

で、前角は側方に張り出さず鈍い。その側縁は鋸歯状になる。上翅の毛は明瞭な列にならない。雌の第4腹節は後縁が毛房で縁取られる。前脚の腿節は中・後脚よりも幅広い。

熱帯、亜熱帯地域に広く分布する。これまでに日本では大阪府、奈良市、東京都で発見されている。これらが輸入材についてきて国内で羽化脱出したものか、あるいはすでに国内に定着生息している国内で産卵したものかを確認する必要がある。なお、北部ドイツで室内飼育しているので、日本の温暖地はもちろんのこと寒冷地でも暖房された室内では十分繁殖できると考えられる。

ナラヒラタキクイムシ *Lyctus linearis* (Goeze)

成虫は個体変異が多く体長2.0～5.5mm。長形。茶褐色、複眼は黒色、前胸背と上翅は多少暗色味を帯びる。背面には寝た細毛をそなえる。触角の第10節は先方に強く広がり、第11節は卵形で先端は細まる。これら両節からなる球桿部はさほど大きくなり、左右ほぼ相称。前胸背は四角形、上翅基部よりはるかに幅狭く、雄では両側縁が平行するが、雌では後方に狭くなる。側縁は明瞭な鋸歯状となり、背面には正中線に沿って深い凹陷部をそなえ、眼状点刻を密にそなえ微皺状となる。上翅には顕著な細毛列をそなえ、その間室には浅い大型点刻を一行に並べる。雌の腹部腹板は先端に狭まるが、雄では幅広く丸まる。各脚の腿節はいずれも同じ幅。



図—18  
ナラヒラタキクイムシ

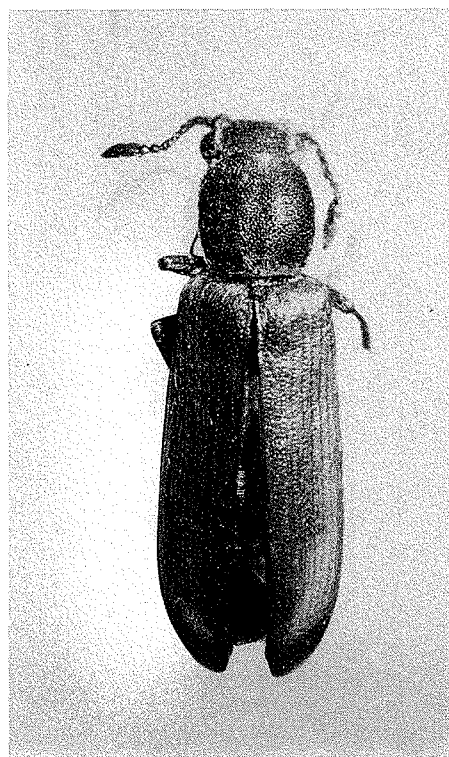
幼虫は体長4.8mmに達する。若幼虫は白色であるが、生長すると黄白色になる。

旧北区、新北区に生息する北方種であり、日本では北海道と本州北部に分布する。普通年1世代。成虫は4月から8月ごろまで発生するが、最盛期は6月である。ラワン、ナラ・カシ類、ヤチダモなどの広葉樹を加害する。成虫は昼間強い光を嫌い、材の下や裂け目のような暗所に潜む。夜間交尾し、雌は辺材の表面に現れた導管の中に産卵管を差し込み1~4個の卵を産下する。産卵に適した導管径は約0.2mmのものである。導管内で孵化した幼虫は卵殻を食ったあと導管壁を食い破って材中に穿孔し、ほぼ繊維方向に蛇行して食害する。幼虫の食い進んだあとは虫糞と微細な木粉が詰められる。老熟幼虫は材表面近くに出てきて蛹室を作り、翌春蛹化する。蛹室内で羽化した成虫は材表面に直径1~2mmの円形の穴を掘り脱出する。本種は辺材だけに穿入食害し、心材に穿孔食害することはない。再三加害が繰り返された被害材は内部が白粉化し表面が紙状となる。幼虫は材外部に出てくることはない。北方系の種類で、日本での被害は北海道で見られる。

#### ケヤキヒラタキクイムシ *Lyctus sinensis* Lesne

成虫は体長2.8~5.3mm。長形で扁平。黒褐色、複眼は黒色、口器、触角、前胸背の前・後縁付近、脚は茶褐色、上翅の側方は黄褐色ないし茶褐色。背面には寝た細毛をそなえる。触角の第10節は先方に強く広がり、第11節はやや大きく卵形で先端は細まり、これら両節により大きな球桿部を形成し、左右不相称。前胸背は上翅基部よりはるかに幅狭く、両側縁はわずかに後方に狭まり、微細な鋸歯状となる。背面は眼状点刻を密にそなえ微皺状となる。上翅は10条の点刻列をそなえ、細毛をそなえるが明瞭な列にならない。各脚の腿節は同じ幅。

本州、四国、朝鮮半島、中国に分布し、中国原産と考えられるが、イギリス、オーストラリアにも侵入している。日本では茨城(森林総合研究所)、山梨(県林業技術センター)、岐阜(県林業センター)、徳島市で発生した成虫を同定している。成虫の出現時期はヒラタキクイムシより少し早



図—19 ケヤキヒラタキクイムシ

い。

本州ではかなりの被害があるものと考えられるが、ヒラタキクイムシ被害と混同され、乾材害虫として低く見積もられているように見受けられる。

#### アラゲヒラタキクイムシ *Lyctoxylon dentatum* (Pascoe)

成虫は体長1.5~2.0mm。茶褐色、複眼は黒褐色、背面は暗色味を帯びる。長形で扁平。体背面にはやや立った短い細鱗毛をそなえる。触角は細毛に被われ、第10節は第11節より長く、いずれも幅広く球桿部を形成し、第11節の先端は切断される。前胸背は前方に広がり、上翅とほぼ同幅、背面の中央部から基方は弱く凹む。上翅の点刻は細長く、条線状に配列する。細鱗毛と剛毛を不規則に密生するが列状にはならない。雌の腹部末端節は後縁に毛房をそなえ、三角形に隆起する。

本州、四国、九州、インドシナ、インドネシア、インドなどに分布し、アメリカ合衆国にも侵入している。日本では乾燥竹材害虫として有名であったが、ラワン材など各種の広葉樹材にもつく。生



図-20 アラゲヒラタキクイムシ

態の詳細は不明である。インドでは年1世代とされている。

ケブトヒラタキクイムシ *Minthea rugicollis*  
(Walker)

成虫は体長2.0~3.5mm。長形であるが、扁平。茶褐色、複眼は黒色。体背面には立った幅広く明瞭な灰白色鱗毛をそなえる。触角は鱗毛に被われ、第10節は第11節よりも短く、いずれも幅広く球桿部を形成するが、前種より短い。第11節の先端は丸まる。前胸背は前方に広がるが、上翅よりやや幅狭い。側縁は鋸歯状をなす。上翅の点刻は円形



図-21  
ケブトヒラタキクイムシ

で大きい。背面は中央に長楕円形の縦長の凹陷部をそなえる。上翅の点列部は円形で大きい。間室には明瞭な鱗毛列をそなえる。老熟幼虫の体長は3mm。

熱帯、亜熱帯各地に広く分布する重要な乾材害虫である。日本には比較的近年侵入定着したようであるが、現在では全土に分布を広げている。フィリピンではヒラタキクイムシより被害が多いという。日本ではラワン材などで発見されているが生態の詳細については不明である。東南アジア諸国では各種の広葉樹材を食害するが、産卵に適した平均導管径は54ミクロンで、80ミクロンが上限であり、90ミクロンを越える材には産卵しないという。マラヤでは林地の伐倒木や巻枯らし木、製材所、貯木所の優占種となっている。成虫の寿命は雌で60日、雄では110日で、交尾数日後に木の小孔に産卵する。幼虫は主に木の繊維方向に沿って長い不規則な孔道を作り食害する。マラヤでは1世代が11週で、年3~4世代という。

(財林業科学技術振興所主任研究員・農博)

## <会員のページ>

# スーパーパイプシステム工法

—— 防蟻工法発明 ——

上 田 清

### 1. はじめに

長年防蟻の現場施工に従事し、今後解決を必要とする諸問題を痛切に感じ、その対策について思考錯誤を繰り返してきた。その問題点は①現場作業者の健康管理の確保。②特に浴室水廻り箇所並に玄関袖壁等の再発を防止すること。③保証期間切れ物件の再施工受注を確実にすること。④再施工時の施工時間を短縮し、再施工費用の負担を軽減すること等々である。

これらの諸問題を解決する手段として、数多くの実験を重ね完成したのが、スーパーパイプシステム工法である。本工法は特許出願中である。

この新規発明に関しては、優秀かつ社会に貢献する発明として平成4年2月和歌山県庁において県知事から優秀賞を受賞している。



賞状の写

### 2. スーパーパイプシステム工法とは

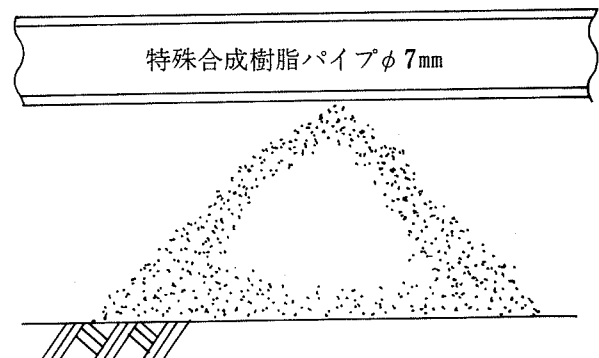
この工法の特徴は、施工に必要な床下及び室内空間の木部に特殊合成樹脂パイプを所定の位置に張り巡らし、配管の始点と終点の位置からSP-ポンプで防蟻薬剤を圧入噴射処理することにより土壌及び建築床組木部の防蟻並びに防腐処理を瞬

時に行うことである。

この工法は特殊合成樹脂パイプに特徴があり、通常の噴霧ノズルに替えて、パイプに特殊設計された複数個の噴射孔から噴出される薬液が、巾広くかつ微粒子として噴出する構造で造られている画期的なものである。

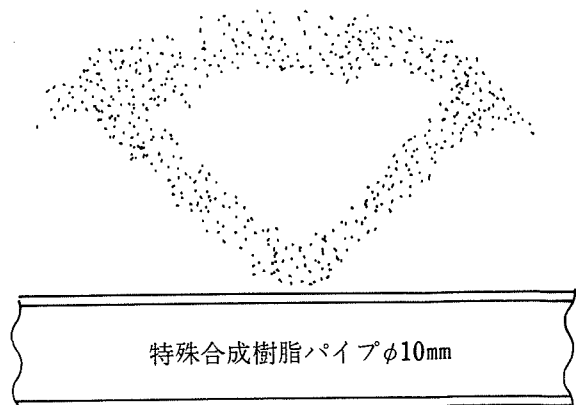
### 3. 土壌処理を行う場合

土壌処理を行う場合には特殊合成樹脂パイプ内径7mmを使用。

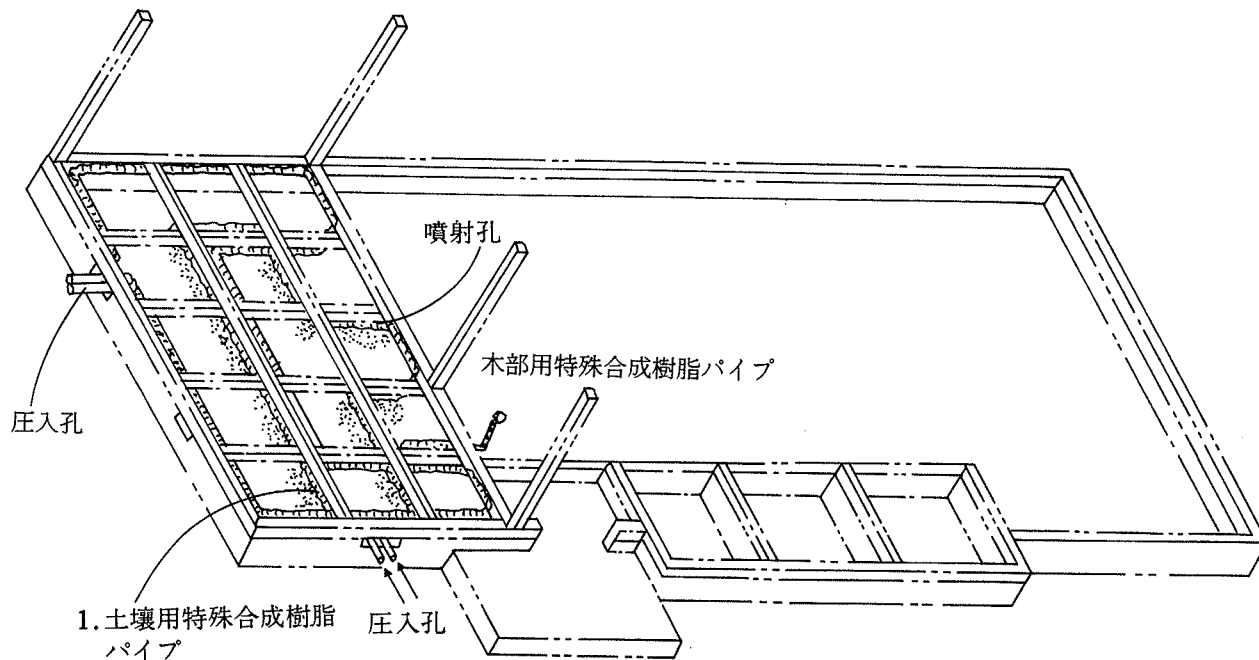


### 4. 木部処理を行う場合

木部処理を行う場合には特殊合成樹脂パイプ内径10mmを使用。



3項及び4項に図示された構造になっているの



で次のような長所がある。

特殊合成樹脂パイプを使用することで、防蟻薬剤を施工現場から隔離した位置で監視するので、作業者の安全は勿論ながら、施工を設計段階で、検討されたものに、基づいて行われるため完全確実な工事を行うことができる。

防蟻薬剤は5年後の、再施工時に特殊合成樹脂パイプを侵さない厳しい耐久性試験に、合格したものが使用される。従って一般市販の薬剤は不適當である。

スーパーパイプシステム工法は数多くの利点があるが、このパイプは柔らかく、自由に曲げられる特性があり、配管の手数は簡単で、作業費が著しく軽減することができる。

最初の施工時に、新築並びに既設建物を問わず適正な配管をしておけば、再施工時に改めて、配管を行う必要はなく経費の節約となる。

### 5. 特殊合成樹脂パイプについて

スーパーパイプシステム工法に使用される基本

規格寸法

| 呼び径 | 外 径          |                      | 厚 さ          |                      |
|-----|--------------|----------------------|--------------|----------------------|
|     | 基準寸法<br>(mm) | 平均外径<br>の許容等<br>(mm) | 基準寸法<br>(mm) | 平均外径<br>の許容等<br>(mm) |
| 7   | 10           | ±0.20                | 1.5          | +0.40                |
| 10  | 13           | ±0.20                | 1.5          | +0.40                |

特殊合成樹脂パイプの性能と特性

| 試 験 項 目 |   | 性 能  |  |
|---------|---|--|--|
|         |   | 管  | 継 手  |
| 引張試験    | 引張降伏強さ<br>(タンベル試験片)                                 | 1.57KN/cm <sup>2</sup> (160kgf/cm <sup>2</sup> 以上) | —  |
|         | 引張強さ<br>(リング状試験片)                                   | —  | 1.57KN/cm <sup>2</sup> (160kgf/cm <sup>2</sup> 以上) |
| 水 圧     | 2.45 MPaX 2 分間<br>(常温)<br>(250kgf/cm <sup>2</sup> ) | 漏れ, その他の欠点がないこと。                                   | 同 左  |

特殊合成樹脂パイプの基本物性

| 性 質   |        | 単 位                 | 試 験 方 法    | 物 性 値                |
|-------|--------|---------------------|------------|----------------------|
| 物理的性質 | 比 重    | —                   | JIS K 7112 | 0.921                |
|       | 硬 度    | シヨアーD               | JIS K 7215 | 61                   |
|       | 吸 水 率  | mg/cm <sup>2</sup>  | JIS K 7209 | 0.01 以下              |
| 機械的性質 | 引張降伏強さ | kgf/cm <sup>2</sup> | JIS K 7113 | 160 以上               |
|       | 引張破壊強さ | kgf/cm <sup>2</sup> | JIS K 7113 | 350                  |
|       | 引張破壊伸び | %                   | —          | 250                  |
|       | 曲げ降伏強さ | kgf/cm <sup>2</sup> | JIS K 7203 | 210                  |
|       | 引張弾性率  | kgf/cm <sup>2</sup> | JIS K 7113 | 4000                 |
| 熱的性質  | 線膨張率   | ℃ <sup>-1</sup>     | ASTM D 696 | 1.5×10 <sup>-4</sup> |
|       | 比熱     | cal/g.℃             | —          | 0.5                  |
|       | 熱伝動率   | Kcal/m. hr/℃        | —          | 0.2                  |

特殊合成樹脂パイプの耐薬性

| 試 薬      | 濃 度 (%)     | 温 度 ℃ |    |   |
|----------|-------------|-------|----|---|
|          |             | 20    | 60 |   |
| 無機化合物    | 塩 酸         | 高濃度   | ◎  | ◎ |
|          | 硝 酸         | 10    | ◎  | ◎ |
|          | 硫 酸         | 25    | ◎  | ◎ |
|          | ホ ウ 酸       | 100   | ◎  | ◎ |
|          | リ ン 酸       | 10    | ◎  | ◎ |
|          | 酢 酸         | 10    | ◎  | ◎ |
|          | ア ン モ ニ ア 水 | 10    | ◎  | ◎ |
|          | 苛 性 カ リ     | 50    | ◎  | ◎ |
|          | 苛 性 ソ ー ダ   | 50    | ◎  | ◎ |
|          | 過 酸 化 水 素   | 30    | ◎  | △ |
|          | 炭 酸 ア ン モ ン | 100   | ◎  | ◎ |
|          | 硫 化 水 素     | 低濃度   | ◎  | ◎ |
|          | 炭 酸 ソ ー ダ   | 飽和    | ◎  | ◎ |
| 磷 安      | 任意          | ◎     | ◎  |   |
| 有機化合物    | ク ロ ロ ホ ル ム | 100   | ×  | × |
|          | 四 塩 化 炭 素   | 100   | ×  | × |
|          | ジメチルホルムアミド  | 100   | ◎  | ◎ |
|          | 石 油         | 100   | ○  | △ |
|          | ト ル エ ン     | 100   | ×  | × |
|          | ベ ン ゼ ン     | 100   | ×  | × |
|          | ア セ ト ン     | 100   | ◎  | ○ |
|          | エチルアルコール    | 100   | ◎  | ◎ |
|          | エ ー テ ル     | 100   | ×  | × |
|          | グ リ コ ー ル   | 100   | ◎  | ◎ |
|          | フ ェ ノ ー ル   | 70    | ◎  | △ |
|          | プ ロ パ ン     | 100   | ◎  | — |
|          | ホ ル マ リ ン   | 40    | ×  | × |
| メチルアルコール | 100         | ◎     | ◎  |   |

構成材料であり、特殊合成樹脂パイプは耐ストレスクラック性に優れており超高分子にかかわらず柔軟性に富み軽くて扱い易く、従来の配管用パイプの諸問題を一挙に解決した、画期的な配管材料です。

特殊合成樹脂パイプの耐薬品性

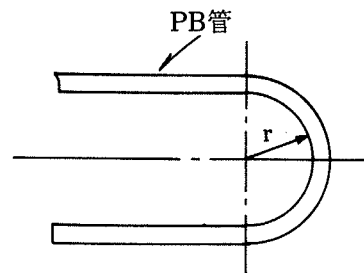
特殊合成樹脂パイプは優れた耐薬品性があるが、特定の有機溶剤には膨潤及至溶解することがある。

6. 特殊合成樹脂パイプの支持間隔

特殊合成樹脂パイプは弾性率が小さいので、支持間隔は60cmとしなければならない。

7. 特殊合成樹脂パイプの曲げ配管

特殊合成樹脂パイプは柔軟で曲げ配管が可能であるが極端な屈折を行うと座屈を生じることがある。このため下図の範囲以内で曲げる。



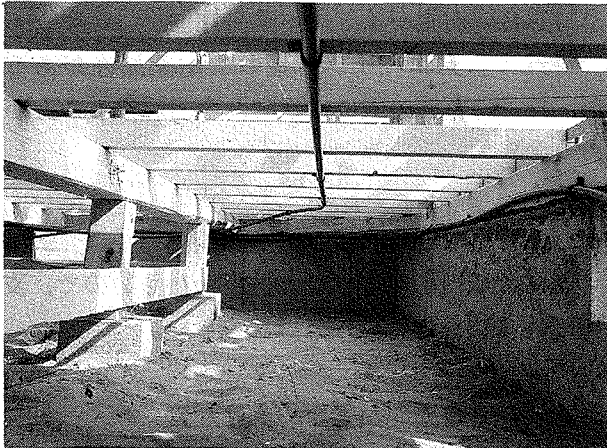
曲げ配管の曲率半径 (cm)

| 呼び径  | 曲げ配管の<br>最小曲率半径 | 呼び径 | 曲げ配管の<br>最小曲率半径 |
|------|-----------------|-----|-----------------|
| 7-10 | 10              | 25  | 40              |

### 8. 運搬並びに保管の注意

特殊合成樹脂パイプは金属管と比べて非常に軽いためかえって取扱いが乱雑になりがちである。管の表面に傷がついたり変形したりすることを避けるために以下の点に注意する必要がある。

- (1) トラックへの積み降ろしの際管や継手箱を放り投げたりして衝撃を与えないこと
- (2) トラックで運搬の際管がロープや荷台の角などに直接当たらないようにクッション材を用いて保護すること
- (3) 小運搬の時は必ず管全体を持ち上げて運ぶようにし、滑らしたり引きずったりしないこ



床下配管例

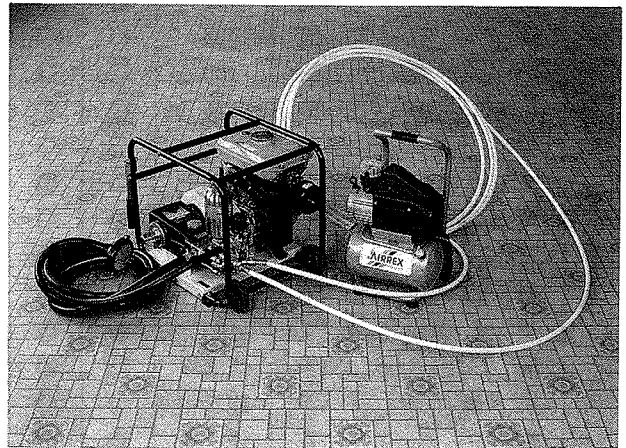
と

保管する場合には次の事項を遵守する

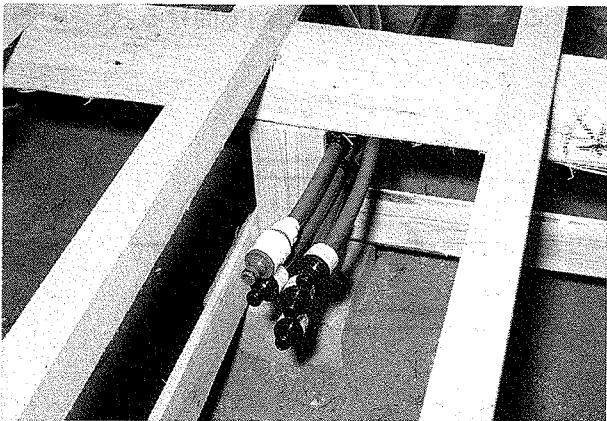
- (1) 保管は屋内で行い屋外の場合は直射日光をさけるようにシートなどでカバーする
- (2) 保管は平坦な場所選び、許容積上げ高さを守る。

### 9. スーパーパイプシステム工法の施工について

- (1) 本工法は近畿白蟻株式会社が発明開発した防蟻工法でスーパーパイプシステム工法と呼称し、その適用範囲は、白蟻の防除、防蟻、衛生害虫防除、防菌、防黴、防臭、建物床下の環境を快適な状態で保全する工法である。
- (2) 対象とする白蟻の種類はイエシロアリ及びヤマトシロアリである。
- (3) スーパーパイプシステム工法は、近畿白蟻(株)が定める施工標準仕様書に基づき、住友金属工業(株)から供給される特殊合成樹脂パイプ



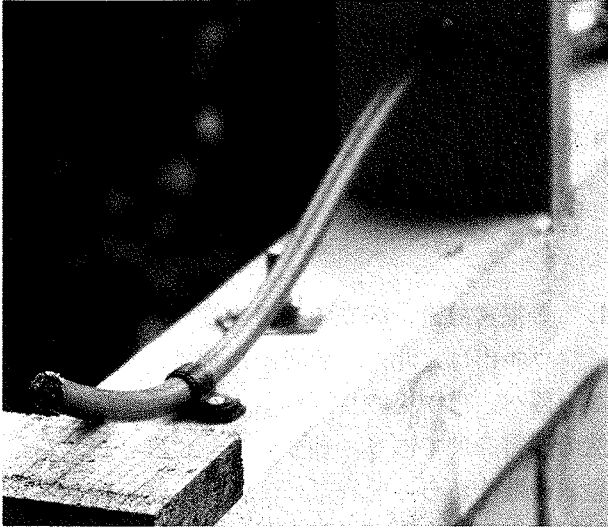
スーパーパイプシステム専用機器・(株)丸山製作所



薬剤噴射の接続部



浴室配管



管末処理（ハンダゴテによる融着）

及び、SP ポンプとの一体化した、システムで施工するものである。

- (4) このシステムを使用する工法の適正な運用と施工標準仕様書を、遵守することが肝要である。

- (5) スーパーパイプシステム工法の工事完了後は従来の白あり保険に加えて、スーパーパイプの損害保険に加入し、保証されている。

## 10. おわりに

本発明にご協力頂いた関係各社の各位、並びに諸官庁の方々のご指導並びにご支援に対し深甚の謝意を表する次第である。

私共、今後とも益々研修研鑽を重ね、消費者の皆様にご貢献すべく努力いたす所存であるが、さらに建設的なご意見等賜れば幸甚に存ずる。

特殊合成樹脂パイプ

（資料提供）

住友金属工業株式会社

近畿白蟻株式会社

（近畿白蟻株式会社代表取締役）





# コリヤ、ナウ (完)

## ——参鶏湯の街——

中村嘉明

アンニョンハセヨ (こんにちは) !

韓国 (Korea) を訪れ、大いに感銘を受けた見聞を紹介するこのコリヤ、ナウもすでに (I) (II) を終えた。今回をもって完結するが、お読み下さった方々に、お礼申し上げます。カムサ・ハムニダ (ありがとう)

それでは先ず恒例により、食べる話から始めよう。韓国の庶民的な食べ物の代表格は、おそらくこの参鶏湯 (サンゲタン) であろうと思う。高級料理店にあるかどうかは知らない。とにかく街には、それだけを食べさせるサンゲタン・ハウスがあり、昼夜、大いに繁盛している。サンは高麗人参、ゲは若鶏、タンは汁である。もうすこし詳しく効能書きを述べると、参鶏湯 (サンゲタン) とは、生後3か月 (ここがミノ) の若鶏をつぶし、皮、頭、足、内蔵を取り除き、腹に餅米を詰める。それにネギや野菜、高貴高麗人参を惜しみなく添えて、鍋焼きうどんの器を深くしたような鍋 (土器) の中で、淡い塩味のスープでガンガン煮込んだお粥である。

店では客の注文を受けてから料理していたのは、とても間に合わないので、あらかじめ、それ専用の台所で煮込んでおく。オバチャンがキムチとナツツを持って来て、注文する客の頭かずを数えながら、「ビールでも飲みながら、15分程待ってくれ」と言う。高温で煮えくりかえっている深鍋を抱え込み、フウフウ言いながら高麗人参の香りが顔中を包む粥を啜る。何ントモ素晴らしい料理である。本来、韓国人が遅しく精悍な優れた民族であることも、彼らの伝統的な食べ物を知ると、理解できるような気がする。こってりとした味がする動物性の脂肪や蛋白質を嫌い、炭水化物を主とした淡白な食べ物を好んで摂取してきた日本人とは、デキが違うようである。

### 1. 景福宮故宮, 国立中央博物館

ソウル市は、北方に北漢山を背負い、南方を東から西へ、市域を取り囲むように漢江が流れる天然の要害の地であり、幾多の政争が繰り返された皇城の地である。それだけに多くの建築物や文化財が残されている。中でも景福宮故宮と中央博物館はその規模または歴史的意義からも白眉であろう。

市内には幾つかの王朝ゆかりの故宮があり、いずれも公園として開放されているようである。ソウル駅から南大門を経て、真っすぐ北へ2.5km程の中心地にある景福宮は、建物や庭園が美しく、第1級の観光名所と庶民の憩いの場所になっている。宮殿、政庁、寺院が立ち並び、そのいずれも写真1に示すように、丹青 (あおによし) が素晴らしい。勿論、彩色を施した柱、欄間、肘木 (韓国では拱包と言う、と李さんが教えてくれた) は、

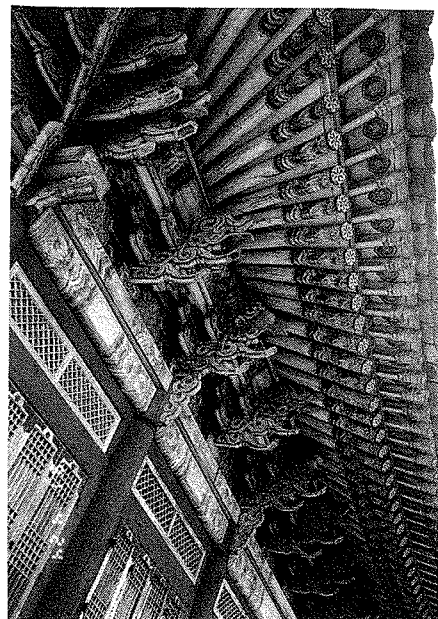


写真1 景福宮故宮の木造建築物、慈慶殿。丸太の垂木が屋根のそりを見事に造り出し、丹青の彩色が鮮やかである。



写真2 勤政殿の前庭で、観光客に手に持っている宮廷衣装を着せて写真を撮らせる美姫なのだが、なぜか一人で、それも無料で撮らせてくれた。  
(森林総研, 西村勝美氏撮影)

建物毎に個性があって美しい。さらには丸太の垂木が非常に多く使われており、重厚な瓦屋根を支え、造形的な美しさを表現している。我が国の小径丸太の利用促進策にいかがであろうか。写真2に示す民俗衣装の女性の背後の勤政殿は、日本の朝政・朝廟殿に相当する非常に大きな木造建築物



写真3 慶会楼，周囲に池を巡らせ、背が高い束石で一階部分が構成されている建物。最近日本で良く見かける下が駐車場になっているレストランの原点であるかのようである。

である。広さは奈良の大仏殿以上と思われる。

また、慶会楼は特異な建物である。池の中央に建ち、1階部分はすべて長い束石が林立した石造りで、あたかも駐車場のよう空間を持ち、2階以上が木造の建物である。本当に文武百官が乗り付ける馬車や輿の駐・待機場だったかも知れない。しかし、これだけ本気で防腐・防蟻処置を講じてある木造建築も珍しい。

優雅なたたずまいの香遠亭は、周囲に池を巡らし、季節の花木を植え、遠く北漢山を望む、皇帝皇后の宴遊の高楼である。世が世ならば我々庶民は望むべくもない雲上の世界である。故宮と中央政庁を取り囲む北の峰々には、未だに城壁が残っており、ここが古来から皇帝の城であったことを物語っている。



写真4 故宮，香遠亭。皇妃，女官を従えた皇帝が宴遊を楽しんだ高楼，遠く北漢山が望める。



写真5 国立中央博物館。もと大日本帝国朝鮮総督府庁舎。荘厳，堅固にして優雅。優れた建築物である。

現在の国立中央博物館は、旧大日本帝国による日韓併合の象徴、朝鮮総督府の建物である。近世、日本による朝鮮統治の証しである。現地に立つと、日本の支配者達の意図がはっきり解る。それは、ソウル駅から北へ南大門路、太平路そして世宗路を経て突き当たる光化門の内側、すなわち当時の政治の中心である景福宮の正面に、あたかもそれらを隠し、国民大衆から朝鮮政権を隔離するかのよう大きく、いけ高に建っているからである。しかし、この建物も歴史の中で、数奇な運命を辿っている。韓国国民にとっては暗く長かった日本の統治時代も、この建物にとっては華やかな時代であったろう。それも日本の敗戦と共に滅びたが、1948年、初代大統領となった李承晩氏が、ここで歴史的な大韓民国の独立を宣言して、国会を召集するなど、またも華やかな舞台に再び咲いた。その後1950～53年の朝鮮戦争では、市域全域が被災する砲火を浴びるなど、危機に直面したが、辛うじて耐えた。そのような度び重なる政変にも滅ぶことがなかった荘厳堅固なこの建物も、今、取り壊しか移転かの選択が、大統領一人に委ねられており、その去就は微妙であると言う。

博物館の内部は大理石造りで、建築物としても優れたものであろうと思われるが、それにもまして展示物が目を見張るほど素晴らしい。一例を挙げると、ちょうどその折りは、宋代の青磁を特別展示していたが、その数の多さと、素人目にも逸品揃いであることに圧倒された。

## 2. コリヤハウス

コリヤハウスは南大門から2 km程の繁華街、地下鉄4号線、忠武路駅のすぐ南にある。景福宮の慈慶殿を模した優雅な木造建築である。そこでは韓国の伝統音楽と舞踊が鑑賞できると同時に高級料理が楽しめる。多くの海外からの観光客が、舞台が始まる前に、オンドルが施された韓国式の宴会場や、ビュッフェ風の韶華堂、古典的な離れの聴雨亭、緑吟亭で伝統の宮廷料理に舌鼓を打つ。我々もご相伴にあずかった。これらの建物がすべて木造であることが、素晴らしく、心を和ませ、伝統の厚みを感じさせてくれる。

舞台では（案内書注釈）、しとやかな動作と裾



写真6 コリヤハウス正面、韓国の伝統音楽と舞踊が演じられ、宮廷料理が味わえる。主に外国人観光客が多く訪れて、雰囲気を楽しむ。建物はすべて本格木造瓦葺きである。



写真7 コリヤハウス韶華堂。ビュッフェ風の韓式食堂である。高い束石、装飾的な欄干、重厚な瓦屋根が韓国らしい雰囲気をかもし出す。



写真8 コリヤハウスの舞台。そこで演じられる音楽と舞踊は色彩豊かな民族衣装と共に観客を大いに楽しませしてくれる。

の長い衣装の優雅な曲線が調和する宮廷舞踊と、極端に抑圧された喜びと恍惚を無表情に表現する民俗舞踊が演じられ、さらに、正律記譜法によるゆるやかで曲線的な宮廷音楽と、精巧なリズムと変化に富むメロディーが調和する民俗音楽が演じられる。そんなことは解らなくても、美姫が歌い、舞い、技を磨き抜いた楽士が囃す、まさに簡潔明瞭、美しく楽しいの一言である。日本人には、哀調を帯びた旋律が心に沁み入るが、西欧人には、鐘や太鼓を打ち鳴らし、軽快なリズムに乗る躍動的な音楽が心地良いものを感じるであろう。そのリズムの快適さと満腹感のお陰で、高い観賞料を払いながら、安らかな眠りの世界に引き込まれている人がチラホラ見かけられた。オット！筆者の隣にも居られた。それでも終演間際になると、不思議と目を覚まして拍手などしているから不思議である。

### 3. おわりに

初めての訪韓レポートを3回に分けて述べた。わずかソウルとインチョン（仁川）を訪れただけであるが、林業研究院が、綿密な計画のもとに案

内してくれたお陰で、要所を網羅した充実の旅ができた。少し韓国が解りかけたとも言おうか。持ち帰った旅行ガイドパンフの表紙に「もっと知ると、もっとスゴイ」と書いてある。

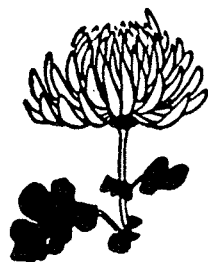
滞在中、清涼里のマンモスホテルに宿泊した。裏通りは、かつて在韓米軍兵士の憩いの場所であったようで、今もその名残があり、588と言えば直ぐに「アレ」と判るそうである。近づく機会がなかったのが残念であった。林業研究院の人達は、最後の晩まで、その件は話してくれなかった。我々が知ると、危うきに近づく恐れがあると考えられたに違いない。聖人君子とは見なしてくれなかったようである。さもありなん。

帰国後、ほぼ1週間程は身体がホカホカしており、日本食がほろ苦く、不味いものを感じられた。女房のせいにあらず、在韓中のニンニク食のせいであろう。おそらくその1週間はニンニク臭を漂わせて、周囲に不快感をばらまき続けたことであろう。陳謝！。

それでは皆さん

アンニョンヒ・ケセヨ、カムサ・ハムニダ！

（奈良県林業試験場）



## 八重山諸島におけるシロアリ研修報告

湯川 豊弘・仲川 幹夫  
藤岡 一郎・南山 和也

天上に立つ積乱雲を避けるように、南西航空611便ボーイング737は石垣空港へ向け高度を下げた。島の西側から進入する翼の下には珊瑚礁の外縁に沿って立つ白波と、その内側のエメラルドグリーンの海面が広がる。これから訪ねる石垣島と西表島にはどんな未知の発見が待っているのだろうか、期待をのせて611便は滑走路に滑り込んだ。定刻であった。

気温24度、湿度80%の気候はかなり蒸し暑く感じる。“ここはシロアリの生息には最適の地ですね”と那覇空港から同行した屋我教授と金城先生に思わず声をかける。今回の研修で御指導いただくお二人である。

このたび我われコダマ会は第60回総会に併せて研修会を行うことになった。「意義のある研修会を」の声が優先して石垣島での開催が決まった。石垣島を中心とする八重山諸島は、その生息する種類の多いことからわが国シロアリの宝庫といわれるが、地理的に遠く、思い立ってもなかなか行きにくいところである。

平成4年3月25日、わが会員83名は、この日東京、大阪、福岡、宮崎、鹿児島をそれぞれ飛び立っ

てこの石垣島に参集した。

沖縄以外では見られないシロアリの生態をこの目で観察し、採集する3泊4日の研修がいよいよ始まった。

〔3月26日〕

石垣島は沖縄の最高峰、於茂登山(標高528.8M)を中心に面積の大半が山地で占められている。人口4万2千、先の大戦による被災も少なく昔ながらの家屋や街並みがいまなお残る。研修第一日目は島の北東、玉取崎から西に進み石垣港の反対側、島の北部にある米原の天然記念物ヤエヤマヤシ群落でのシロアリ観察と採集からはじめられた。石垣島ではハブが1年中活動しているとのことで、一同、厚手の靴下、ゴム長靴着用といういでたちである。この群落に入ってすぐタイワンシロアリ、コウシュンシロアリのコロニーが発見された。

タイワンシロアリは、イエシロアリと形態的には酷似していて見分けにくい。よく観察すると、タイワンシロアリの職蟻の頭部はうす褐色であることで区別がつく。また、兵蟻はイエシロアリのように乳白色の液を分泌することもない。集団の



写真1 ホテル日航八重山にて

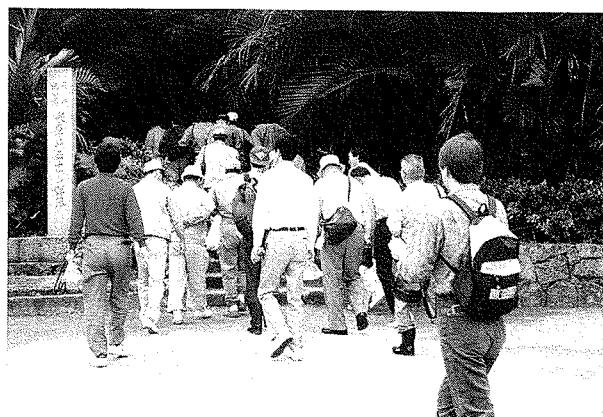


写真2 米原のヤエヤマヤシ群落へ向かう

個体数は多く湿潤な枯木の辺材から心材近くまで加害している。タイワンシロアリは地中に営巣し、その周囲に数個から数10個の菌室をつくってタイワンシロアリタケを栽培し、その菌糸を栄養物として摂り、またその酵素を消化に利用する。その子実体はけっこう美味だそうだが、6月ごろにならないと生えてこないとのことで残念であった。

コウシュンシロアリは、日本に生息するシロアリの中でも大型で兵蟻の形態はヤマトシロアリに似ているが、大きさはその2倍以上ある。個体数は少なく枯木の心材部のごく限られた部分に集中して生息している。コウシュンシロアリで特筆すべきことは、兵蟻の数がきわめて少なく発見しにくいことである。金城先生によれば

- 1) コロニーがちいさいこと
- 2) 心材近くに営巣すること

などの理由により必要としないのではとのことであった。屋我先生は、“コウシュンはなまけものシロアリなんですよ”と笑っておられた。

次に一行はバスで、琉球黒真珠の養殖で名高い川平湾に面したカピラガーデンに向かった。川平湾は水温23度、潮の流れが早いために酸素や養分が適切に補給されて黒真珠の養殖に最適だという。それでも昨年は不作だったという話で、価格はべらぼうに高い。

この近くで、耐蟻性の強い“イヌマキ”を柱に使用した社を見た。この社は数年前にシロアリに食われて壊され、最近建て替えられたそうである。“イヌマキ”はシロアリ被害の多い沖縄では、昔から建材としてよく使われてきたそうである。屋我先生はこの“イヌマキ”など、植物の耐蟻性成分の研究で世界的に有名な方である。

昼食をとり、美しい川平湾の潮風を胸いっぱい吸い込んで、次の目的地バナナ岳（標高230.4m）の麓に広がるバナナ森林公園に向かって出発した。今回の研修ではメインとなる場所である。公園のバス駐車場より歩くこと20分、見事に造園されつつある地域からはずれ、自然林に入る。すぐにタカサゴシロアリの巣を発見した。タカサゴシロアリは樹木の幹に地中から蟻道をつくり、高さ2、3m、時には5m以上のところに枝や幹を抱き込むようにひと抱えほどの巣を構築している。

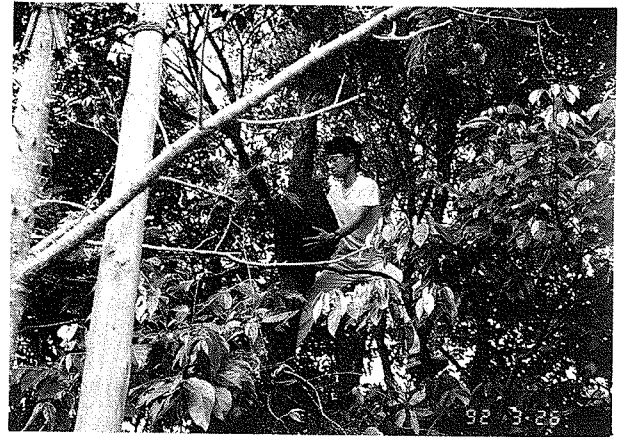


写真3 タカサゴシロアリの巣を採取する

ほとんど黒に近い褐色である。その巣は指に力を入れるとすぐに壊れてしまうほど脆弱である。木に登ってノコギリで巣を切り取り採取した。

次にタイマンシロアリの巣を採取するために、タイワンシロアリのものと思われる食害材からあたりをつけ、スコップで60センチほど掘ってみたが地下巣は発見できなかった。“これは出張ですね”と金城先生。すなわち巣は別にあり、食害材は蟻道を通ってきた職蟻に加害されたものであるということである。時間の制約もあり、これ以上の掘り出しを断念した。

バナナ森林公園ではイエシロアリも多数見られたが、ヤマトシロアリはほとんど見られなかった。一つだけ20センチ位の木片にヤマトシロアリがいたので念のためばらしてみたところ、女王が出てきたのには驚いた。

駐車場に持ち帰ったタカサゴシロアリの巣は全員が帰るのを待って解体に取り掛かった。最大の目的は女王を発見することである。従って作業は王座の位置を想定しながら慎重に進められた。屋我先生のアドバイスで

- 1) 兵蟻が集中している箇所
- 2) 卵が多く存在している箇所

が女王に近いとして、ノコギリ、ハサミを用い良く観察しながら解体を行った。ポロポロと崩れ落ちていく巣の中心部近くに、非常に堅くて指の力ではとても割れそうもない部分を取り出された。さらに慎重に解体していくと、とうとう一頭の女王蟻が発見された。まさに感動の一瞬であった。体長は25ミリほどで褐色をしており、周囲には職



写真4 タカサゴシロアリの女王

蟻，兵蟻がびっしりとり囲んで守っていた。

次いで，屋我先生が沖縄本島より持ってきてくださった試料を解体した。これは，一般家庭で被害にあったラワン製家具の一部で，腐朽菌などに侵されていないまったくの乾燥材である。内部はダイコクシロアリが食害していた。このシロアリは，含水率20%位の乾材を好んで食害し砂粒状の排泄物を出すので容易に見分けがつく。職蟻は大型でコウシュンシロアリよりやや小さい程度であった。不思議なことに，兵蟻が1頭もみあたらなかった。外敵が少ないせいかもしれない。

ホテルに帰って屋我先生から沖縄産のシロアリについての講義をいただいた。琉球列島に生息する1) オオシロアリ，2) コウシュンシロアリ，3) ダイコクシロアリ，4) カタンシロアリ，5) サツマシロアリ，6) ヤマトシロアリ，7) イエシロアリ，8) タイワンシロアリ9) タカサゴシロアリ，10) ニトベシロアリなど10種のシロアリ

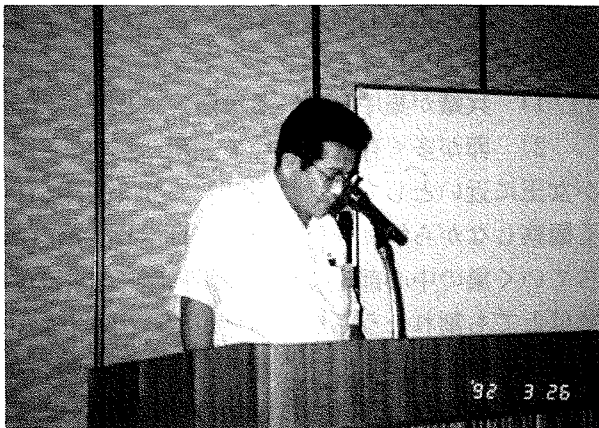


写真5 研修風景

について，それぞれの特徴をお聞きした。

〔3月27日〕

南国の空は時に雨をはげしく叩きつけたかと思うと，瞬時にして陽光がこぼれ，目に染みるような青空を見せる。

研修2日目はそんな不安定な空模様の下，西表島で行われた。琉球列島で2番目の面積を持つ西表島へは石垣港から高速艇で約50分，31kmの距離である。島の南東部に位置する大原港は，島内最大とはいっても，小屋もなければ売店もない小さな港である。この西表島から西へ1時間もいけば日本最西端の与那国島，日本最南端の波照間島へは南へ1時間という位置である。島の西岸に沿った道を古見へ向かい，サキシマスオーの群生地立ち寄る。天然記念物の指定を受けているこの樹木は，巨大な昆布のような根を露出させている。周辺は湿地帯で，いたるところに直径5センチほどの穴があいている。これはカニの巣穴だそうである。ここにはコウシュンシロアリ，タイワンシロアリ，タカサゴシロアリ，イエシロアリがいた。

ここで可愛そうではあったがイエシロアリの集団の中にコウシュンシロアリの職蟻を入れてみた。直ちにイエシロアリの兵蟻が群がり集まってきた，攻撃を開始した。そうなることは想像してはいたが，しばらくの間観察した。

一行はパイン畑やサトウキビ畑，沖縄の県木琉球松などを眺めながら，島北東部の浦内川へ向かう。河口近くのしゃれたログハウスのレストラン

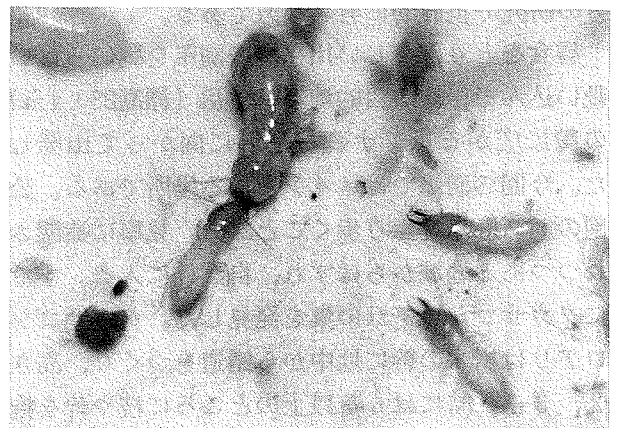


写真6 コウシュンシロアリを攻撃するイエシロアリ



写真7 イエシロアリによるログハウスの被害

で昼食をとった。ログハウスはまだま新しく見えるのにシロアリに食害されていた。聞けばこのオーナーは本土からの入植者とのことで、西表島のシロアリの猛威を御存じないらしい。

川上りの前に“星砂の浜”へ行く。小柳ルミ子の歌で有名な星の砂が多量にあった。なんとなくロマンチックな気分させる浜辺である。

沖縄県最大の河川である浦内川を遊覧船でのぼる。河口付近にはマングローブの緑が広がる。西表島はこのマングローブの北限として学界に知られている島である。マングローブとはある種の木の固有名詞ではなく、海水と淡水の交わるところに生えるオヒルギ、メヒルギなどの群生を指して言うのだそうである。

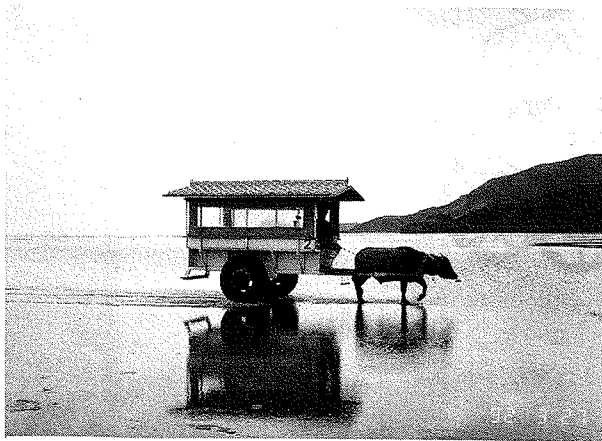


写真8 由布島へ渡る牛車

イリオモテヤマネコが発見され特別天然記念物に指定されたため、島を一周したり縦断する道路はない。我々は来た道に戻るようになった。途中で由布島という小島があり遠浅の浜でつながっていて牛車で渡ることができる。由布島は熱帯植物園になっていてリュウキュウヤシ、トックリヤシモドキの林やブーゲンビリアの花、デイゴの大木でいっぱいだ。島全体が砂地であったが、相変わらずシロアリは多くその密度は高かった。しかし未採集のシロアリはみつからなかった。

〔3月28日〕

最終日はホテル出発が11時ということで、研修委員が金城先生、学生さんとともに周辺の民家を見せて貰うことにした。赤瓦の典型的な沖縄の民家を訪ねたところ、住人の方が快く迎えてくれたので家の外周をじっくり見る事ができた。いたるところにイエシロアリの被害が見られ、窓枠の乾燥している部分にはダイコクシロアリによる被害もあった。かなわぬことではあるがその部分を壊して中をみたいという衝動にかられた。イヌマキを使用したポーチ柱には被害は見られなかった。途中からバケツをひっくり返したようなスコールに遭い、観察は中断させられたが最後にダイコクシロアリの実害箇所を見ることができたのは収穫であった。

こうして我われの研修は終了した。採集したシロアリは6種類であったが、有意義な3日間であった。

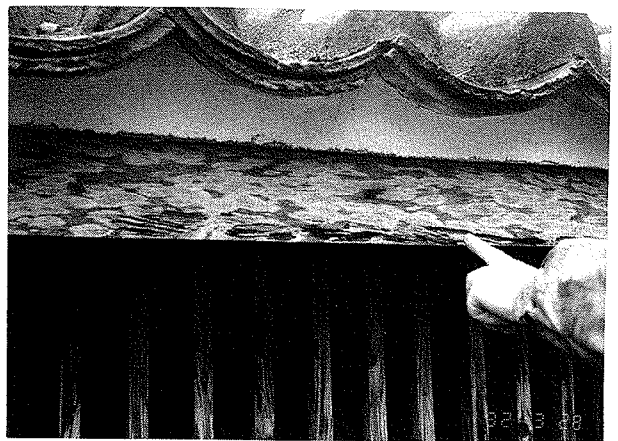
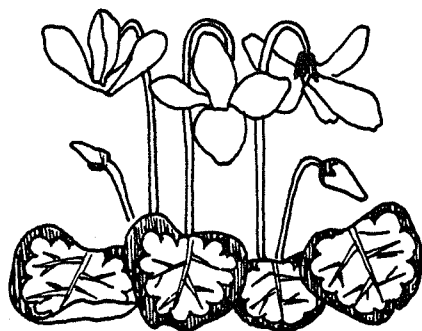


写真9 ダイコクシロアリによる被害



最後に、我われと一緒に歩いて研修を指導して  
くださった琉球大学の屋我先生、金城先生、そし  
て大学院生の松尾さん、大谷さんに心からのお礼

を申し上げながら、この報告を閉じることにする。  
(コダマ会研修企画委員)



# 布施先生の逝去を偲んで

伏木 清行

布施先生の思い出の一端をご紹介します、今は亡き先生を偲んで、惜念の思いを託し駄文を掲載します。先生は、能登半島の中心部穴水市に生まれ、谷川のせせらぎが聞こえ、老木の生い茂る閑静な布施家で幼年時代を過ごされました。布施家は能登半島に広大な山林を所有する日本でも有数の資産家であり、恵まれた環境で育った御曹司です。その人柄は温厚で誠実であり、風貌は上品で風格のある点は皆様の印象どおりです。



約40年前に、西本京大名誉教授と3人で布施先生の故郷を尋ね、和倉、穴水、名勝地富来の浜等能登を周遊した若き日の思い出は臉の底に焼きついて離れません。

先生は、旧金沢薬学専門学校に学び、金沢兼六園近くの金沢布施家宅から学校に通い懸命に学んだ希望に溢れる青春時代もあったようです。

戦後1念発起して京都大学に入学し、林学を学び妹を伴って京都円町に下宿し、勉学に励まれました。その後大学院に進み、京都大学木材研究所現西本名誉教授の門を叩き、農学博士号を取得されました。博士号は木材保存剤の研究です。当時は未だ初期であった有機錫化合物の防腐効力試験に没頭し、敢闘している研究室での白衣姿の面影が偲ばれます。実験の合間に囲碁や将棋及びトランプに熱中し、実験のことを忘れる失敗もありました。

京大木研時代に一時桃山高校で講師の教鞭を取られたことがあります。その教え子の中にひときわ目立つ美人で本当に可愛い女子学生がいました。大ロマンスの末、年令差を押し切って東福寺の近辺に家を借り、新婚家庭を築いたのが現在のご令室です。思ったことを実行する執念には敬服しました。

先生は生粋の阪神ファンで、研究室に出勤して来ると元気がないので、阪神が負けたのやろと聞くと“そうや”と喜怒哀楽を顔に出す純粋な気質でした。熱狂的な阪神ファンで今年好調阪神の最後の戦績を知りたかったと思います。

また、麻雀が大好きで自分でも日本麻雀連盟3段の資格を取る等、熱の入れようで一緒に囲んで冗談を交わしたものです。シャミセンを引くと本気にする性格がありました。このように個人的な長い交際ですが、よく考えてみると遊び友達だったのかと反省している次第です。

しかし、近畿大学に職を奉じてからは、研究にも教育にも身を挺して活躍され、教え子が木材及び保存業界を支える程の布陣を引かれ、また、先生を慕う子弟も数多く、業界にも強大な力を持っておられました。また、5期10年に及ぶ農学部長の要職を果たされ、その間大学院の設置や農学部の奈良学舎移転等の大事業を完遂された等の功績も極めて大きいものがあります。

多忙な学部長の要職にありながら、関連業界の指導育成にも努力され、(社)日本しろあり対策協会

関西支部長として、昭和54年から昭和57年まで2期4年間活躍され、また昭和60年3月から平成元年2月まで2期4年間にわたって(社)日本しろあり対策協会本部副会長として貢献されています。さらに、防菌防黴学会や日本環境動物昆虫学会の設立に尽力され、運営を積極的に推進する等を含め、その他の関連学協会に貢献された功績は枚挙に尽きないものがあります。

先生は、志した農学部長の椅子にも就かれ、また最後の希望であった、近畿大学理事にも就任され、最高の栄誉を得られて世を去ったことに悔いはなかったと思います。筆者は生まれが2ヶ月違うだけの同年ですが、本当の友を失った寂しさは禁じられません。只一つ無念なのは、生存中に叙勲の祝杯を重ねられなかったことです。

(本協会副会長)



## ＜文献の紹介＞

# 土壌注入処理法の効果に影響を及ぼす土壌の種類および注入器のチップの構造について

岩崎 淳 二 (訳)

Rodding, Soil Type and Application Tips

Written by Douglass Mampe and Brian Bret

本報告は「ペストコントロール」のコラムニスト、ダグ・マンベ氏とダウ・エランコ社のブライアン・ブレット氏による研究報文中で、“土壌注入処理を行う際に、土壌の種類と注入器のチップ（ノズルの部分）の構造がシロアリ防除処理の効果にどのように影響を及ぼすか”について調べたものである。

シロアリ防除処理において大切なことは建築物の土台のまわりに完全でムラのない（防除薬剤による）土壌バリアーを作ることである。完全で均一な土壌バリアーを作れるかどうかはシロアリ防除剤の使用量や作業者の技量、作業器材、それに処理の対象となる建築物の周囲の土質等によって決まる。

液体の土壌中での拡散性に対して圧力（ポンプ圧）と散布方法がどのように影響を及ぼすかについての研究はオースチン・フリッシュマン博士（1988）によって始められ、現在も続けられている。今回の実験の目的は、家屋をとりまく実際の条件下において、水に溶かした染料が土壌中で拡散するのに土の種類と注入器のチップの構造がどのように影響を及ぼすかを決定することにある。

### 試験地および使用した器材等について

本試験は、ニュージャージー州の2地点の家屋を選定して行われた。その1つはオーシャン郡に位置し、家屋の周囲の土質はローム質の砂土であり、もう一方の家屋はモンマウス郡に位置し、土質は粘土ロームである。散布器具はB&G Tyna-Mite Model TE 3Uを使用した。これは電動式ピストンポンプで、最大排出量は毎分3ガロン

(11.36ℓ)である。ホースは内径0.5インチ(1.27cm)で吸い込み部分が長さ10フィート(約3.05m)、バイパス部分が10フィート、排出部分が10フィートあるものを用いた。圧力はグリセリンの入ったゲージを使ってポンプ圧として測定した。拡散状況を見るための染料としてはPylam D&C Green 8番の蛍光染料の溶液を使用した。染料を混ぜた薬液を、5ガロン(18.93ℓ)用のペール缶に入れポンプでくみ上げた。ペール缶には内側に半ガロンごとに目盛りをつけておいた。1回の散布量として2ガロン(7.57ℓ)を混ぜペール缶に入れた。使用したチップは、先端に開口部分のある土壌注入器用チップ（ターミナルチップ）と閉じたチップの上に横向きに穴が4つついた側面分散チップ（フォーウェイチップ）の2種で、外径0.5インチのB & G Extenda-Rod（土壌注入器の一つ）に取り付けて用いた。

### 試験方法について

それぞれの家屋の基礎回りにそって幅6インチ(15.24cm)、深さ2インチ(5.08cm)の溝を掘った。ロッド（土壌注入器）にはチップの開口部のうえに6インチ(15.24cm)間隔で印をつけた。ロッドを溝から深さ1インチ(2.54cm)、家の土台か

### 粘土質と砂土質での薬剤の拡散性の比較

- 横への拡散は粘土質の土よりも砂土のほうが大きい。
- 縦への拡散（深さ）はターミナルチップを用いた場合のみ、粘土質の土より砂土の方が大きい。フォーウェイチップを用いた場合、土質による差異は見られない。

### フォーウェイチップ使用の場合とターミナルチップ使用の場合の拡散性の比較

- 砂土ではターミナルチップよりフォーウェイチップのほうが水平方向の分散にすぐれている。粘土質の土でフォーウェイチップを使用する利点はないが、ターミナルチップに比べるとロッドが詰まることは少ないようである。
- フォーウェイチップに比べてターミナルチップを用いたほうがより深く染料が土に浸透する。粘土では2インチから4インチ（5.08cmから10.16cm）、砂土ではおよそ6インチ（15.24cm）である。
- ロッドの先端が最も深いところまで届いたあとで乳剤をさらに注入すると乳剤はより深く浸透すると思われる。とくに砂土ではこの傾向が強い。
- シロアリ防除剤が全量、家の土台の方に向かうようなデザインのチップ（スリーウェイチップまたは180度の扇形）が有効かもしれない。
- 薬剤を用いたバリエーションが土壌中で長く持続するためには、6インチ（15.24cm）ごとの間隔で注入しなければならない。また、できるだけ家屋に近づけて注入する必要がある。

ら3インチ（7.62cm）の所に差し込んだ。

ロッドのバルブを完全に開いて薬剤を注入しながらロッドを溝の12インチ（30.48cm）の深さまで押し込み、それからロッドを引き抜いた。差し込むときと引き抜くときの速度を計り、ロッドの差し込みのときも引き抜きのときもそれぞれおよそ0.2ガロン（0.76ℓ）の乳剤が注がれるようにし、都合一つの注入口あたりに0.4ガロン（1.51ℓ）の乳剤を注入した。

1か所につきいずれかのタイプのチップを使い、それぞれ3回ずつ注入した。フォーウェイチップは2つの穴が土台に垂直に、2つは並行になるよう配置した。注入したあと、毎回、必ずチップが詰まっていないことを確認した。

散布する前にポンプ圧は目盛りが25 psiになるように調整した。注入用ホースが10フィート（3.05m）しかないためロッドのバルブ部分での圧力測定は行わなかった。

処理後1時間して、薬剤によって汚染されていない soil tube（一種の土壌採取器）を使って土壌サンプルの採取を試みたが、あいにく、soil tube が土を圧縮したため、染料をさまざまな深さで正確に測定するのは無理であった。そのため、

土台から3インチ（7.62cm）のところに土台と並行して深さ2フィート（0.61m）の溝を掘って、1平方インチ（2.54m<sup>2</sup>）のワイヤーメッシュを溝に挿入し、染料の動きが注入地点から測定できるようにして薬剤の拡散の様子を観察した。

### 結 果

2種類の土壌において2種類のチップを使った場合の染料の拡散パターンの例がそれぞれ図1 A から D に示されている。

**垂直分布：**シロアリ防除で最も難しい仕事の1つは薬剤を土壌中に浸透させることである。ロッドが届くところまでは当然、薬剤も届くわけだが、作業には薬剤がチップの先どのくらい遠くまで広がっているのかわからない。

ターミナルチップでは下方向への動きは粘土より砂土において際立って大きい。フォーウェイチップを使った場合は粘土でも砂土でも下方向の動きに差は見られない。

粘土の場合、ターミナルチップを使えばロッドの先5インチ（12.7cm）から8インチ（20.32cm）に渡って染料が浸透する結果が得られた。しかし、フォーウェイチップを使った場合には染料はせい

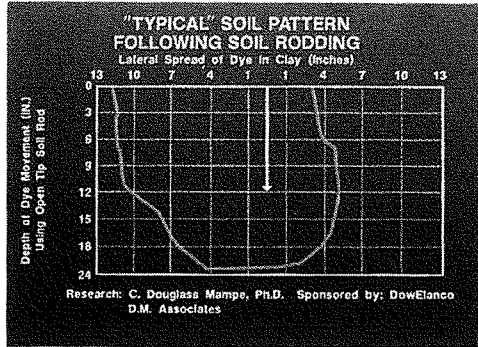


図 1 A

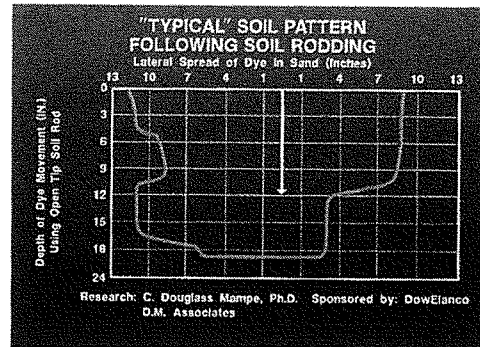


図 1 B

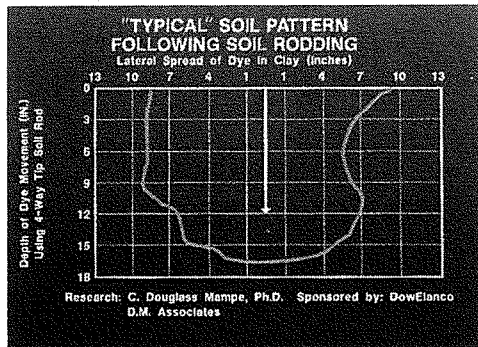


図 1 C

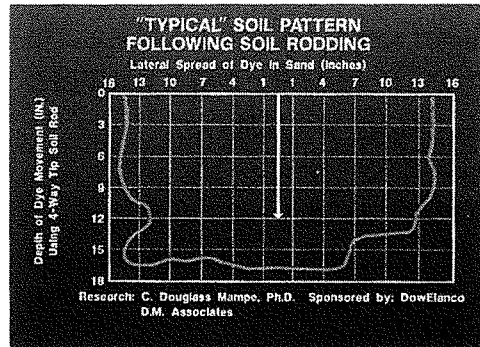


図 1 D

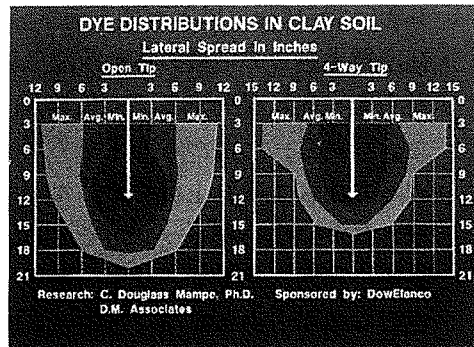


図 2 A および 2 B

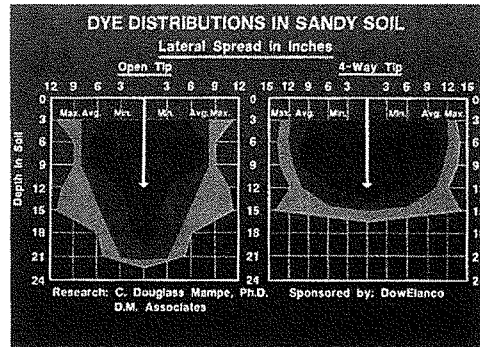


図 2 C および 2 D

ぜいロッドの先2インチ(5.08cm)から5インチ(12.7cm)までしか浸透させることができなかった。

砂土ではこの違いはさらにはっきり見られた。ターミナルチップではロッドから8インチ(20.32cm)から11インチ(27.94cm)先まで染料が広がったのに対し、フォーウェイチップのほうはわずか2インチ(5.08cm)から5インチ(12.7cm)だけであった。

水平分布：散布場所によりかなりのばらつきが観察された。総じて、染料の水平分布は一定してない場合が多い。

そのよいの例が、粘土にターミナルチップを使

用した場合(図1A)の分布図である。染料は注入口の片側は10インチ(25.4cm)から12インチ(30.48cm)まで広がったものの、その反対側では3インチ(7.62cm)から5インチ(12.7cm)しか広がっていない。

土中での分散がこのように一定せずムラがあると、薬剤層に切れ目が生じシロアリ防除剤による完璧な土壌バリエーを形成することは出来ない。

砂土でターミナルチップを使った場合も同じように一様でない分布を示した。例えば図1Bでみられるように左側の深さ6インチ(15.24cm)と9インチ(22.86cm)の地点において薬剤層の切れ目が生じている。また右側でも12インチ

(30.48cm)以上の深さになるとあまり薬剤が拡散していない。

フォーウェイチップを使用した方がより薬剤は拡散するようであるが、それでも完璧な薬剤層が出来るとはとも言えない。たとえば図1Cで見られるように粘土質の場合、ある区画では注入地点の片側では9インチまで拡散したが、その反対側では6インチ(15.24cm)ほどしか拡散しない場合もある。

砂土質の場合には、フォーウェイチップを使った方がより薬剤はムラなく拡散すると言える。染料は深さ12フィート(3.66m)の所までは両側とも12インチ(30.48cm)まで拡散した。

#### 注入間隔を決定するにあたっての注意点

図2Aから2Dは土壌中での蛍光染料の拡散距離の最小値、平均値、最大値をまとめたものである。ロッドを差し込む間隔を決定するのに、この拡散距離の最大値、もしくは拡散距離の平均値を参考にして決定するべきではない。なぜなら、平均値もしくはそれ以下の薬剤の拡散パターンを想定して注入間隔を決定したとしてもなお薬剤層の切れ目が生じる危険性があるからである。だから、安全のためには拡散距離の最小値のパターンを基本としてロッドを差し込む間隔を決定すべきである。

粘土においては(図2A, 2B)注入ポイントから水平に広がった最低値はターミナルチップでわずか3インチ(7.62cm)から5インチ(12.7cm)、フォーウェイチップで6インチ(15.24cm)以下であった。砂土では(図2C, 2D)最低水平分布値はもっと大きかった。

ターミナルチップでは地面近くで6インチ(15.24cm)から8インチ(20.32cm)広がったが、深さが1フィート(30.48cm)以上になると3インチ(7.62cm)から4インチ(10.16cm)しか広がらない。フォーウェイチップでは深さ1フィートまでは幅6インチ(15.24cm)から11インチ(27.94cm)の広がりを見せたが、ロッドの先端から先ではほとんど広がらなかった。

#### 結 論

- 土中での液体の拡散の仕方には1つの注入ポイントにおいてさえも多くの変化が見られた。液体はすべての方向に平均にひろがるわけではなく、とくに粘土質ではその傾向が強い。
- 粘土、砂土どちらのタイプの土質の場合でも、ターミナルチップよりフォーウェイチップのほうが縦、横どちらの方向にも分布範囲が一貫している。
- 横への分散度が粘土より砂土のほうが優れているのはターミナルチップを使った場合のみで、フォーウェイチップを使った場合には差異はない。
- シロアリ防除剤は散布すると、土の粒子に強く吸着される。予備試験のデータでみるとシロアリ防除剤の(土壌中での)拡散は染料の溶液の時ほど大きくはない。このことを考慮にいと、ロッドの間隔は粘土では6インチ(15.24cm)以下、砂土では8インチ(20.32cm)から12インチ(30.48cm)以下が最も望ましい。
- 粘土質土壌での染料の移動距離は注入ポイントから5~6インチ(12.7~15.24cm)以下であった。だから、土台から6インチ以上離して溝を掘って注入すると土台の壁のすぐそばに防除処理されていないギャップができる。つまり、建築物の周囲に完璧なバリアーができて、最も重要な場所である家屋(基礎)に密着した部分に防除処理されていない隙間をのこすことになる。よって作業者は可能なかぎり家屋(基礎)に近づいて注入処理を行わなければならない。

#### ま と め

シロアリ防除剤を土壌注入する際、作業者は使用するチップを選択しなければならない。

- 床下空間(人がはい回れる程度の高さを持つ床下空間)をもつ家庭や地下室をもつ家屋のように深さが重要な要素になる場合にはどちらのチップを使ってもよい。より深く浸透させるにはターミナルチップのほうがよいが、横への広がり具合はよくない。その際、ロッドの間隔は粘土の場合で6インチごと(15.24cm)、砂土の場合で8インチごと(20.32cm)でそれ以上離

してはならない。

- 深さがあまり重要でない場合、たとえば slab-on-grade の構造をもつ家屋（地盤に直接コンクリートやタイルなどを打ちつけた家屋）やフットイング（布基礎の最下部）が浅い場合は

フォーウェイチップを使って、粘土から6インチごと、砂土なら12インチごとに注入する。ただし、フットイングに届くまで深くロッドを差し込めるところでなければならない。

（ダウ・エランコ日本(株)福岡営業所）





## <支部だより>

# 「国際平和文化都市」広島での全国大会

## 中国支部

第35回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が広島で開催されることになった。ここ広島は、太田川デルタの地に、天正17年(1589年)毛利元就の孫、毛利輝元による広島城の築城から、その城下町として栄えた都市である。明治27年(1894年)には、大本営が広島城内に移され随時首都の様相を呈した歴史もある。

昭和20年8月6日、市の中心部上空約580mで炸裂した原子爆弾は一瞬にして広島を焦土と化し、当時70年間は無毛の地と言われていた。わが国最初の特別法「広島平和記念都市建設法」による復興、その後の経済発展と合併促進法により人口は100万人を超えた。

昭和55年には全国第10番目の政令指定都市となり、平成元年は市制100周年、築城400年を迎え、今、広島は平成6年開催のアジア競技大会に向けて、都市基盤整備に邁進している。

こんにち、広島は、山陽新幹線、広島空港へのジェット機乗り入れ、中国自動車道、山陽自動車道等と交通網の整備に伴って次第に距離感を縮めてきた。どうか気軽に“ひろしま”へお出掛けください。会員一同お待ちしております。

### 1. 日時

平成4年11月12日(木) 13:30~19:30

4年11月13日(金) 9:20~11:40

### 2. 場所

#### 広島国際会議場

会場の広島国際会議場は、平和の聖地・広島平和公園内に位置し、1500人収容のフェニックスホールをはじめ、国際会議ホール・ヒマワリ、大会議室・ダリア、中会議室・コスモス、小会議室・ランなどがあり、世界各国の人たちが集まる国際会議から各種大会、学会、講演会など目的や規模に応じて利用できる。地上3階地下2階延24,649㎡

### 3. 第1日目 11月12日(木)

受付 12:30

大会式典 13:30~15:20

記念講演 15:30~17:00

枯木熊人(まつたけ研究家)

懇親会 17:30~19:30

出演 上石神楽団 八岐の大蛇

チャー今井スタジオ ジャズダンス

### 第2日目 11月13日(金)

9:20~11:40

シンポジウム 登録制度について

### 4. 協賛行事

各薬剤メーカー機械資材メーカー、及びその他業者の展示場出店展示料 1コマ ¥50,000

### 5. 宿泊施設

| 施設クラス | 施設名       | 宿泊条件           | 料金               | 駐車場 |
|-------|-----------|----------------|------------------|-----|
| Aクラス  | 広島グランドホテル | 1人1部屋<br>1泊朝食付 | ¥13,000円<br>税・サ込 | 有   |
|       | 広島全日空ホテル  | 1人1部屋<br>1泊朝食付 |                  | 有   |
| Bクラス  | ホテルユニオン   | 1人1部屋<br>1泊朝食付 | ¥8,500円<br>税・サ込  | 無   |

ホテル利用数原則として1人部屋(シングルルーム)を1人で使用して頂く事となります。

6. 観光予定

| コース名                  | 料 金                             | 行 程  |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| A コース<br>11/13<br>(金) | 宮島観光<br>1人当り<br>¥7,000<br>(昼食付) | 高速艇 12:52 14:00~14:50<br>会場 — 宇品港 ~~~ 宮島 — 厳島神社<br>15:30集合 フェリー (普) 16:33<br>— 宮島栈橋 ~~~ 宮島口 — 宮島口 — 広島 |
| B コース<br>11/11<br>(水) | ゴルフコース<br>プレイ代実費                | 広島市近郊にて手配中<br>申込者 10組  |

催行人員に満たない場合、中止することもあります。

(最低催行人員30名と致します。)

5. 宿泊施設

9. 予約申込受付しめきり

平成4年10月8日

6. 観光予定

催行人員に満たない場合、中止することもあります。

10. 払込方法銀行振込

広島銀行広島駅前支店

普通預金口座 No. 0587311

7. ゴルフ 11月11日(水)

広島市近郊のゴルフ場を予定しています。

11. 宿泊取消料

| 14日前~前日までの取消の場合 | 当日取り消しの場合 | 不泊の場合 |
|-----------------|-----------|-------|
| 20%             | 50%       | 全 額   |

8. 大会参加申込・問合せ先

(株)日本旅行広島団体旅行支店

(社)日本しろあり対策協会全国大会デスク

TEL 082-261-7111~4

FAX 082-263-7044

担当 吉村裕次・村河 敦

# 白アリ ダイヤ乱す

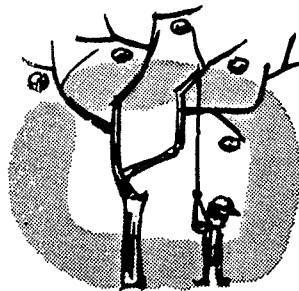
—電線食い信号変わらず—

## 四 国 支 部

8月27日午前6時ごろ、JR四国、高德線の三本松駅（香川県大川郡大内町三本松）と讃岐白鳥駅（大川郡白鳥町松原）間の出発信号が赤のまま変わらなくなった。約1時間30分後に復旧したが、この間、高松発引田行きと引田発高松行きの普通列車計2本がそれぞれ引田—三本松間で部分運休、後続の上下普通列車3本が60分～30分遅れ、約千人の足が乱れた。

JR四国高松電気区で調べたところ、同線荒井踏切（白鳥町水入）付近の地中に埋めたコンクリート製トラフ（幅約7センチ・深さ約6センチ）で中の信号用電線（直径約50ミリ）のビニール部分

が白アリに食いちぎられたため、水が入り腐食、断線したことがわかった。電線はレール絶線部分を接続するために設置されたもので、長さ約15メートル。ビニール管（直径約1.3センチ）の中に2本通っている。ビニール管は約3メートルにわたり十数か所、白アリに食い破られた跡があり、最大の被害は長さ約3センチ、幅約1センチにも及んでいた。中の電線のビニール部分も食いちぎられて銅線がむき出しになり、1か所は完全に断線していた。JR四国によると、17、8年前に丸亀駅構内で同様の事故があったという。（読売新聞香川読売より1992年8月28日）



## <協会からのインフォメーション>

### 予 防 駆 除 剤 に つ い て

日本しろあり対策協会では、予防駆除剤について、平成3年10月にAとBに区分した。塗布・吹付け・浸漬用予防剤の防腐効力に係る室内試験方法および性能基準の一部が改正され、それに伴い

従来の製剤をBとしている。新製剤Aでは防腐剤の濃度が高くなっているものが多い。また、防蟻成分含量はAおよびBとも同一であるため、防蟻効力について著しい相違はないものと考えられる。

(予防駆除剤A)

しろあり防除薬剤認定一覧

| 認定No. | 商 品 名             | 指定濃度 | 希釈剤 | 主 成 分 の 組 成  | 製 造 業 者         |
|-------|-------------------|------|-----|--|-----------------|
| 7001  | タケダバリサイド油剤        | 原液   | —   | ホキシム, オクタクロルジプロピルエーテル, サンプルラス, 特殊溶剤 (SS-50), 石油系溶剤     | 武田薬品工業(株)       |
| 7002  | ショウエイバリサイド油剤      | 原液   | —   | 〃  | 松栄化学工業(株)       |
| 7003  | シントーバリサイド油剤       | 原液   | —   | 〃  | 神 東 塗 料 (株)     |
| 7004  | エパーウッド油剤 PS-300   | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7005  | ヨシトミバリサイド油剤       | 原液   | —   | 〃  | 吉 富 製 薬 (株)     |
| 7006  | サンケイバリサイド油剤       | 原液   | —   | 〃  | 琉 球 産 経 (株)     |
| 7007  | ニチノーバリサイド油剤       | 原液   | —   | 〃  | 日 本 農 薬 (株)     |
| 7008  | フマキラーバリサイド油剤      | 原液   | —   | 〃  | フ マ キ ラ ー (株)   |
| 7009  | フマキラーシロアリPX プラス油剤 | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7010  | アリゾール OAS         | 原液   | —   | 〃  | 大日本木材防腐(株)      |
| 7011  | アリハッケン PS 油剤-N    | 原液   | —   | 〃  | 大 阪 化 成 (株)     |
| 7012  | ヤマソーバリサイド油剤       | 原液   | —   | 〃  | 山 宗 化 学 (株)     |
| 7013  | JC バリサイド油剤        | 原液   | —   | 〃  | 日本カーリット(株)      |
| 7014  | マレニットバリサイド油剤      | 原液   | —   | 〃  | 日本マレニット(株)      |
| 7015  | ポリイワニット BS-II     | 原液   | —   | 〃  | 岩 崎 産 業 (株)     |
| 7016  | コダマバリサイド油剤        | 原液   | —   | 〃  | 児 玉 化 学 工 業 (株) |
| 7017  | コダバリア油剤           | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7018  | ケミホルツバリサイド油剤      | 原液   | —   | 〃  | ケ ミ ホ ル ツ (株)   |
| 7019  | ケミホルツターマイト TM-S   | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7020  | 三共バリサイド油剤 N       | 原液   | —   | 〃  | 三 共 (株)         |
| 7021  | アリアンチ油剤 N         | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7022  | コシイバリサイド油剤        | 原液   | —   | 〃  | (株)コシイプレザービング   |
| 7023  | コシマックス PA         | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7024  | イカリバリサイド油剤        | 原液   | —   | 〃  | イ カ リ 消 毒 (株)   |
| 7025  | イカリテルメスオイル PS     | 原液   | —   | 〃  | 〃               |
| 7026  | 白アリパンチ            | 原液   | —   | 〃  | 泉 商 事 (株)       |
| 7027  | アリンコ S            | 原液   | —   | ホキシム, オクタクロルジプロピルエーテル, サンプルラス, 特殊溶剤 (SS-50), 染料, 石油系溶剤 | 〃               |

| 認定<br>No. | 商 品 名                    | 指定<br>濃度 | 希釈<br>剤 | 主 成 分 の 組 成                             | 製 造 業 者           |
|-----------|--------------------------|----------|---------|---|-------------------|
| 7028      | フマキラーシロアリ<br>PX 油剤 T     | 原液       | —       | ホキシム, オクタクロルジプロピルエーテル, ト<br>ロイサン, 石油系溶剤 | フ マ キ ラ ー (株)     |
| 7029      | コシマックス PB                | 原液       | —       | 〃                                       | (株)コシイブレザービング     |
| 7030      | エーデンレントレク<br>油剤          | 原液       | —       | クロルピリホス, サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50),<br>石油系溶剤  | (株)永田シロアリ研究所      |
| 7031      | ケミショット油剤                 | 原液       | —       | 〃                                       | 児 玉 化 学 工 業 (株)   |
| 7032      | JC レントレク油剤               | 原液       | —       | 〃                                       | (株)ジャパンクリエイト      |
| 7033      | ケミホルツターマイ<br>ト TM-210    | 原液       | —       | クロルピリホス, サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50),<br>石油系溶剤  | ケ ミ ホ ル ツ (株)     |
| 7034      | 三共レントレク油剤<br>N           | 原液       | —       | 〃                                       | 三 共 (株)           |
| 7035      | 白アリスーパー S                | 原液       | —       | 〃                                       | (株)吉田製油所          |
| 7036      | コシマックス CA                | 原液       | —       | 〃                                       | (株)コシイブレザービング     |
| 7037      | クロルピリック油剤                | 原液       | —       | 〃                                       | 日 本 ユ ニ ラ フ (株)   |
| 7038      | 新アリノック CP<br>油剤          | 原液       | —       | 〃                                       | 東 洋 化 学 薬 品 (株)   |
| 7039      | サンヨーレントレク<br>油剤 S        | 原液       | —       | 〃                                       | (株)ザイエンス          |
| 7040      | 明治レントレク S 油<br>剤         | 原液       | —       | 〃                                       | 明 治 薬 品 工 業 (株)   |
| 7041      | 松栄レントレク油剤<br>LC-80       | 原液       | —       | 〃                                       | 松 栄 化 学 工 業 (株)   |
| 7042      | シントーレントレク<br>油剤 LS-300   | 原液       | —       | 〃                                       | 神 東 塗 料 (株)       |
| 7043      | サンケイレントレク<br>油剤          | 原液       | —       | 〃                                       | 琉 球 産 経 (株)       |
| 7044      | フマキラーシロアリ<br>ピリホス油剤プラス   | 原液       | —       | 〃                                       | フ マ キ ラ ー (株)     |
| 7045      | モクポーターマイ<br>ソル SN        | 原液       | —       | 〃                                       | 大 日 本 木 材 防 腐 (株) |
| 7046      | トーヨーレントレク<br>油剤—S        | 原液       | —       | 〃                                       | 東 洋 木 材 防 腐 (株)   |
| 7047      | レントレク油剤 S                | 原液       | —       | 〃                                       | ダウ・エランコ日本(株)      |
| 7048      | アリハッケン CS 油<br>剤-N       | 原液       | —       | 〃                                       | 大 阪 化 成 (株)       |
| 7049      | アリノン CP 油剤               | 原液       | —       | 〃                                       | 山 宗 化 学 (株)       |
| 7050      | ニットーエースレ<br>ントレク油剤-S     | 原液       | —       | 〃                                       | 日 本 カ ー リ ッ ト (株) |
| 7051      | マレニットクロルピ<br>リック油剤       | 原液       | —       | 〃                                       | 日 本 マ レ ニ ッ ト (株) |
| 7052      | ポリイワニットレ<br>ントレク油剤-S     | 原液       | —       | 〃                                       | 岩 崎 産 業 (株)       |
| 7053      | ケミガード油剤                  | 原液       | —       | クロルピリホス, IF-1000, 防水剤, 石油系溶剤            | 児 玉 化 学 工 業 (株)   |
| 7054      | ケミホルツターマイ<br>ト TM 200    | 原液       | —       | 〃                                       | ケ ミ ホ ル ツ (株)     |
| 7055      | コシマックス CI                | 原液       | —       | 〃                                       | (株)コシイブレザービング     |
| 7056      | サンヨーレントレク<br>油剤 F        | 原液       | —       | 〃                                       | (株)ザイエンス          |
| 7057      | シントーレントレク<br>油剤 LF-300 S | 原液       | —       | 〃                                       | 神 東 塗 料 (株)       |
| 7058      | ドルトップ油剤 F                | 原液       | —       | 〃                                       | 日 本 農 薬 (株)       |
| 7059      | フマキラーシロアリ<br>ピリホス油剤 1 F  | 原液       | —       | 〃                                       | フ マ キ ラ ー (株)     |
| 7060      | ニットーエースレ<br>ントレク油剤 I     | 原液       | —       | 〃                                       | 日 本 カ ー リ ッ ト (株) |
| 7061      | ケミホルツターマイ<br>ト TM 220    | 原液       | —       | クロルピリホス, トロイサン, 石油系溶剤                   | ケ ミ ホ ル ツ (株)     |
| 7062      | コシマックス CB                | 原液       | —       | 〃                                       | (株)コシイブレザービング     |
| 7063      | サンヨーレントレク<br>油剤 P        | 原液       | —       | 〃                                       | (株)ザイエンス          |

| 認定<br>No. | 商 品 名                       | 指定<br>濃度 | 希釈<br>剤 | 主 成 分 の 組 成   | 製 造 業 者            |
|-----------|-----------------------------|----------|---------|---|--------------------|
| 7064      | 明治レントレク油剤                   | 原液       | —       | 〃   | 明治薬品工業(株)          |
| 7065      | シントーレントレク<br>油剤LT-300       | 原液       | —       | 〃   | 神東塗料(株)            |
| 7066      | アリコロパー CPP<br>油剤-N          | 原液       | —       | 〃   | 有恒薬品工業(株)          |
| 7067      | サンケイレントレク<br>油剤T            | 原液       | —       | クロルピリホス, トロイサン, 石油系溶剤                                     | 琉球産経(株)            |
| 7068      | ドルトップ油剤P                    | 原液       | —       | 〃   | 日本農薬(株)            |
| 7069      | フマキラーシロアリ<br>ピリホス油剤T        | 原液       | —       | 〃   | フマキラー(株)           |
| 7070      | アリゾールOT                     | 原液       | —       | 〃   | 大日本木材防腐(株)         |
| 7071      | レントレク油剤T                    | 原液       | —       | 〃   | ダウ・エランコ日本(株)       |
| 7072      | アリハッケン CI 油<br>剤            | 原液       | —       | 〃   | 大阪化成(株)            |
| 7073      | ニットーエースレン<br>トレク油剤T         | 原液       | —       | 〃   | 日本カーリット(株)         |
| 7074      | ポリイワニットレン<br>トレク油剤T         | 原液       | —       | 〃   | 岩崎産業(株)            |
| 7075      | サンヨーベルジンエ<br>ース油剤プラス        | 原液       | —       | ピリダフェンチオン, オクタクロルジプロピルエ<br>ーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油系溶剤 | (株) ザイエンス          |
| 7076      | 三井ベルジンエース<br>油剤プラス          | 原液       | —       | 〃   | 三井製薬工業(株)          |
| 7077      | サンケイベルジンエ<br>ース油剤プラス        | 原液       | —       | 〃   | サンケイ化学(株)          |
| 7078      | アリノックベルジン<br>エース油剤プラス       | 原液       | —       | 〃   | 東洋化学薬品(株)          |
| 7079      | フマキラーベルジン<br>エース油剤プラス       | 原液       | —       | 〃   | フマキラー(株)           |
| 7080      | ミカサベルジンエ<br>ース油剤プラス         | 原液       | —       | 〃   | 三笠化学工業(株)          |
| 7081      | トーヨーベルジンエ<br>ース油剤プラス        | 原液       | —       | 〃   | 東洋木材防腐(株)          |
| 7082      | フマキラーベルジン<br>エース油剤F         | 原液       | —       | ピリダフェンチオン, IF-1000, 換水剤, 石油系<br>溶剤                        | フマキラー(株)           |
| 7083      | サンヨーベルジンエ<br>ース油剤F          | 原液       | —       | 〃   | (株) ザイエンス          |
| 7084      | 三井ベルジンエース<br>油剤F            | 原液       | —       | 〃   | 三井製薬工業(株)          |
| 7085      | オスモベルジンエ<br>ース油剤F           | 原液       | —       | 〃   | 富士アルマックス(株)        |
| 7086      | ニチノーベルジンエ<br>ース油剤F          | 原液       | —       | 〃   | 日本農薬(株)            |
| 7087      | コダマロングラール<br>油剤             | 原液       | —       | プロペタンホス, オクタクロルジプロピルエー<br>テル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油系溶剤   | 児玉化学工業(株)          |
| 7088      | 三共ロングラール油<br>剤N             | 原液       | —       | 〃   | 三 共 (株)            |
| 7089      | ケミホルツロングラ<br>ール油剤           | 原液       | —       | 〃   | ケミホルツ(株)           |
| 7090      | ロングラール油剤P                   | 原液       | —       | 〃   | (株) エス・ディ・エスバイオテック |
| 7091      | 明治ロングラール油<br>剤P             | 原液       | —       | 〃   | 明治薬品工業(株)          |
| 7092      | シントーロングラ<br>ール油剤            | 原液       | —       | 〃   | 神東塗料(株)            |
| 7093      | フマキラーロングラ<br>ール油剤           | 原液       | —       | 〃   | フマキラー(株)           |
| 7094      | トーヨーロングラ<br>ール油剤-S          | 原液       | —       | 〃   | 東洋木材防腐(株)          |
| 7095      | アリノンロングラ<br>ール油剤            | 原液       | —       | 〃   | 山宗化学(株)            |
| 7096      | コダマカレート <sup>R</sup> 油<br>剤 | 原液       | —       | ベルメトリン, オクタクロルジプロピルエー<br>テル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油系溶剤    | 児玉化学工業(株)          |
| 7097      | ケミホルツカレート<br>油剤             | 原液       | —       | 〃   | ケミホルツ(株)           |
| 7098      | カレート <sup>R</sup> 油剤        | 原液       | —       | 〃   | 住友化学工業(株)          |
| 7099      | 三共カレート油剤N                   | 原液       | —       | 〃   | 三 共 (株)            |

| 認定<br>No. | 商 品 名                          | 指定<br>濃度 | 希釈<br>剤 | 主 成 分 の 組 成   | 製 造 業 者         |
|-----------|--------------------------------|----------|---------|---|-----------------|
| 7100      | コシイカレート <sup>R</sup> 油<br>剤N   | 原液       | —       | ペルトメリン, オクタクロルジプロピルエーテル,<br>サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50), 石油系溶剤      | (株)コシイプレザービング   |
| 7101      | エバーウッドカレ<br>ート油剤               | 原液       | —       | 〃   | 神 東 塗 料 (株)     |
| 7102      | ユーコーカレート油<br>剤—N               | 原液       | —       | 〃   | 有 恒 薬 品 工 業 (株) |
| 7103      | 金鳥カレート <sup>R</sup> 油剤         | 原液       | —       | 〃   | 大 日 本 除 虫 菊 (株) |
| 7104      | サンケイカレート油<br>剤                 | 原液       | —       | 〃   | 琉 球 産 経 (株)     |
| 7105      | フマキラーカレート<br>油剤                | 原液       | —       | 〃   | フ マ キ ラ ー (株)   |
| 7106      | マルカカレート油剤<br>N                 | 原液       | —       | 〃   | 大 阪 化 成 (株)     |
| 7107      | トーヨーカレート油<br>剤S                | 原液       | —       | 〃   | 東 洋 木 材 防 腐 (株) |
| 7108      | ザオール <sup>R</sup> 油剤           | 原液       | —       | トラロメトリン, オクタクロルジプロピルエーテ<br>ル, サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50), 石油系溶剤    | 住 友 化 学 工 業 (株) |
| 7109      | コダマザオール <sup>R</sup> 油<br>剤    | 原液       | —       | 〃   | 児 玉 化 学 工 業 (株) |
| 7110      | ユクラフザオール油<br>剤                 | 原液       | —       | 〃   | 日 本 ユ ク ラ フ (株) |
| 7111      | エバーウッドザオー<br>ル <sup>R</sup> 油剤 | 原液       | —       | 〃   | 神 東 塗 料 (株)     |
| 7112      | ユーコーザオール油<br>剤N                | 原液       | —       | 〃   | 有 恒 薬 品 工 業 (株) |
| 7113      | フマキラーザオール<br>油剤                | 原液       | —       | 〃   | フ マ キ ラ ー (株)   |
| 7114      | ケミホルツホスメッ<br>ク油剤               | 原液       | —       | ジクロロフェンチオン, クロルピリホス, IF-1000,<br>石油系溶剤                      | ケ ミ ホ ル ツ (株)   |
| 7115      | キシラモン TR-N                     | 原液       | —       | バッサ, プロポキサー, キシラザン AL, キシラ<br>ザン B, アルキッド樹脂, 石油系炭化水素        | 武 田 薬 品 工 業 (株) |
| 7116      | キシラモン EX-N                     | 原液       | —       | ホキシム, プロポキサー, キシラザン AL, キシ<br>ラザン B, アルキッド樹脂, 石油系炭化水素       | 〃               |
| 7117      | ウッドラック油剤S                      | 原液       | —       | トリプロピルイソシアヌレート, ペルメトリン,<br>IF-1000, 界面活性剤, 有機溶媒             | 永 光 化 成 (株)     |
| 7118      | アリハッケン PI 油<br>剤               | 原液       | —       | ホキシム, オクタクロルジプロピルエーテル, ト<br>ロイサン, 石油系溶剤                     | 大 阪 化 成 (株)     |
| 7119      | アリハッケン CP<br>油剤—N              | 原液       | —       | クロルピリホス, IF-1000, 防水薬成分, 石油系<br>溶剤                          | 〃               |
| 7120      | アリコロパー CPS<br>油剤-N             | 原液       | —       | クロルピリホス, サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50),<br>石油系溶剤                      | 有 恒 薬 品 工 業 (株) |
| 7121      | アリコロパー FP<br>油剤-N              | 原液       | —       | ホキシム, オクタクロルジプロピルエーテル, ト<br>ロイサン, 石油系溶剤                     | 〃               |
| 7122      | 三共メトロフェン油<br>剤                 | 原液       | —       | エトフェンブロックス, オクタクロルジプロピルエ<br>ーテル, サンプラス, 特殊溶剤 (SS-50), 石油系溶剤 | 三 共 (株)         |
| 7123      | サンヨーマトロフェ<br>ン油剤               | 原液       | —       | 〃   | (株) ザ イ エ ン ス   |
| 7124      | メトロフェン油剤                       | 原液       | —       | 〃   | 三 井 製 薬 工 業 (株) |
| 7125      | コシイシロネン油剤                      | 原液       | —       | シラフルオフエン, サンプラス, オクタクロルジ<br>プロピルエーテル, 特剤溶剤 (SS-50), 石油系溶剤   | (株)コシイプレザービング   |
| 7126      | トーヨーシロネン油<br>剤                 | 原液       | —       | 〃   | 東 洋 木 材 防 腐 (株) |
| 7127      | 金鳥シロネン油剤                       | 原液       | —       | 〃   | 大 日 本 除 虫 菊 (株) |
| 7128      | マルカシロネン油剤                      | 原液       | —       | 〃   | 大 阪 化 成 (株)     |
| 7129      | サンヨーマシロネン油<br>剤                | 原液       | —       | 〃   | (株) ザ イ エ ン ス   |
| 7130      | 防蟻用クレオソート                      | 原液       | —       | クロルピリホス, クレオソート油1号  | 泉 商 事 (株)       |
| 7131      | 白アリスーパーSソ<br>ート                | 原液       | —       | クロルピリホス, クレオソート   | (株) 吉 田 製 油 所   |
| 7132      | (大阪ガスの) シロ<br>アリ退治             | 原液       | —       | クロルピリホス, IF-1000, クレオソート油                                   | 大阪ガス(株)西島製造所    |

## 布施五郎前副会長のご逝去を悼む



### 略 歴

大正14年 8月15日 石川県に生まる  
昭和26年 京都大学農学部農林工学科卒業  
昭和39年 京都大学農学部講師  
昭和42年 近畿大学農学部教授  
昭和55年 近畿大学農学部長  
昭和52年 日本しろあり対策協会理事  
昭和60年 日本しろあり対策協会副会長  
平成4年 5月29日 逝去される

日本しろあり対策協会前副会長布施五郎氏は、去る5月29日、心不全のため近畿大学病院において逝去されました。66歳というお年も長寿社会の確立された現在では、あまりにも早すぎたご逝去といわざるを得ず、まことに痛惜の極みでございます。告別式は6月2日、大阪千里会館において、近畿大学学園、農学部合同葬として盛大に執行されました。

同氏は、石川県鳳至那穴水町の出身で、金沢医大薬専を経て京都大学および同大学院を卒業後、助手、講師を経て、昭和39年近畿大学助教授、同42年教授に就任、また、同大学の農学部長、理事および同大学豊岡短期大学の学長職も兼ね、さらに数多くの学協会の役員を兼任されました。

同氏が研究を始めたのは昭和26年で、時あたかも戦後の木材保護の研究が軌道に乗りはじめる時期にあたり、当時は測定機器等も少なく、研究の推進は多難な状況にありました。ペンタクロルフェノールに関する一連の研究、有機スズおよび

水銀化合物の研究、シアノエチル化など薬剤を中心に試験方法、耐候性のほか、木材腐朽における微生物遷移と相互作用などを研究され、近畿大学に移られてからも木材の防腐防蟻剤について広範な研究を展開し、重要な業績をあげられ、この分野に大きく貢献されました。

日本しろあり対策協会では、しろあり防除薬剤認定委員長として活躍され、また理事および副会長としてクロルデンから有機リン剤等への切替えに際し、卓越した識見と実行力で協会の運営に当られました。そのお人柄は温厚で、責任感が強く、しかも正しいと思えば、筋を通すという強い信念がありました。また、業界を育成することが大切との考えをもち、しろあり防除薬剤の効力試験についても、関連業界からの依頼を受け、多大の貢献をされました。同氏の生前の大きな功績に対し、深く敬意を表わすとともに、ここに謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

(井上嘉幸)



## 編集後記

● 本号ではお陰様で4つの報文を掲載することができました。いずれも大変興味ある、有益な内容のものばかりで、今後の研究や業務に大いに参考になり、役立つことと思います。お忙しいなかをご執筆いただきました先生がたに厚く御礼申し上げます。

● <講座>として、野淵輝先生による「乾材害虫」の連載が始まりました。詳細にわかりやすく解説していただいております。今後、乾材害虫の同定や調査、防除にとっても役立ち、参考になることと思います。ご期待下さい。

● 広報・編集委員会で作成中でした広告用パンフレット「シロアリ」がお陰様で出来上がりま

した。PR用に大いに活用していただければ幸いです。

● 11月12～13日、広島国際会議場で「第35回日本しろあり対策協会全国大会」が開催されます。年1回の大会ですので、ぜひご出席下さり、親睦と意見交換の場として大にお役立ていただきたいと思っております。お誘い合わせの上、ぜひご出席下さい。

● 本誌「しろあり」は会員の皆さんの機関誌です。報文、文献紹介、随筆など何でも結構ですので、お気軽にご投稿下さい。また、本誌に対するご意見などございましたら、ご遠慮なくお聞かせ下さい。お待ちしております。(山野 記)

## ・・・出版のご案内・・・

### 社団法人 日本しろあり対策協会発行物一覧

| 図 書 名                                     | 定 価             | 送 料  |
|---|-----------------|------|
| しろあり及び腐朽防除施工の基礎知識<br>(防除施工受験用テキスト・1991年度) | 2,000円          | 360円 |
| しろあり詳説                                    | 3,000円          | 310円 |
| 木造建築物等防腐・防蟻・防虫<br>処理技術指針・同解説 改訂版          | 2,500円 (2,000円) | 360円 |
| 木造建築物の腐朽診断と補修方法                           | 2,000円 (1,500円) | 250円 |
| 保険と共済制度利用の手引き                             | 500円            | 175円 |
| しろあり以外の建築害虫                               | 1,000円 (送料込)    |      |
| パンフレット「シロアリ」                              | 一部100円 (正会員のみ)  |      |
| 広報用 下敷                                    | 一部100円 (正会員のみ)  |      |
| マンガ「シロアリストップ大作戦」                          | 1,200円 (正会員のみ)  | 250円 |
| 防虫・防腐用語事典                                 | 1,500円 (1,200円) | 250円 |

※カッコ内は会員及び行政用領布価格