

ISSN 0388—9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1991.1. NO. 83



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

建築技術の開発と国際化への対応……………梅 野 捷 一 郎…(1)

<報 文>

シロアリの階級分化に関する最近の研究について……………竹 松 葉 子…(3)
新木造技術の開発と建築規制の合理化……………内 海 重 忠…(12)
防腐防蟻の考え方……………井 上 嘉 幸…(20)
館山市で発掘されたイエシロアリの巣について……………山 野 勝 次…(24)

<会員のページ>

志は高く (1) 一人類に貢献した科学者たち……………井 上 嘉 幸…(31)

“ひろば”

家禽の路上ダンス……………田 原 雄一郎…(38)

<文献の紹介>

スー博士の文献紹介にあたって……………友 清 重 孝…(39)

<協会からのインフォメーション>

第33回全国大会が盛大に開催される……………(48)
顧問弁護士のご紹介……………(57)
第22回国際木材保存会議日本大会のお知らせ……………(58)
編 集 後 記……………(59)

表紙写真：北オーストラリアのダーウィン周辺，ジシヤクシロアリの塚
(写真提供 安部琢哉)

し ろ あ り 第83号 平成3年1月16日発行

発 行 者 山 野 勝 次

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会

東京都新宿区新宿1丁目2-9 岡野屋ビル (4F)

電話 (3354) 9891・9892番

印 刷 所 東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所

振 込 先 協和銀行新宿支店 普通預金 No.111252

広報・編集委員会

委 員 長	山 野 勝 次
委 員	喜 田 實
〃	鈴 木 憲太郎
〃	藤 谷 秀 雄
〃	前 田 育 男
事 務 局	高 瀬 宗 明
〃	兵 間 徳 明

SHIROARI

(Termite)

No. 83, January. 1991

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

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

Contents

[Foreword].....Shōichirō UMENO···(1)

[Reports]

A Review of the Recent Contributions to the Caste

Differentiation in the TermitesYōko TAKEMATSU···(3)

Development of Advanced Timber Building Techniques and

Rationalization of Building Code Systems Shigetada UTSUMI···(12)

Thinking way of Preservation against Decay and Termite ···Yoshiyuki INOUE··· (20)

On the Nests of the Formosan Subterranean Termite, *Coptotermes*

formosanus SHIRAKI excavated in Tateyama City Katsuji YAMANO···(24)

[Contribution Sections of Members]

A Lofty Ambition (1).....Yoshiyuki INOUE···(31)

“HIROBA”Yūichirō TAHARA···(38)

[Introduction o Literature]

Introduction of Dr. Su's ResearchShigetaka TOMOKIYO···(39)

[Information from the Association] (48)

[Editor's Postscripts] (59)

< 巻 頭 言 >

建築技術の開発と国際化への対応



梅 野 捷一郎

我が国には毎年多くの建築物が建築され、既に膨大な量の建築ストックが存在しますが、特に近年、より安全で快適な建築物、高度な機能を有する建築物、大規模な空間を有する建築物、多様な形態の建築物等を求める国民、社会の多様なニーズに対応して、新しい建築技術の発達にはめざましいものがあります。このような建築技術の発達を助長し、国民生活、経済社会活動の充実と発展に資する良好な建築物の整備を推進してゆくことは今後とも極めて重要なことです。建設省でもこうした観点から、従来より建築物に関する技術開発を官・民・学の協力を得て進めてきており、それらの成果から、安全性等が確保されたものについては、適宜、一般基準化を図ってきております。

新しい建築技術のなかでも、特に緊急性が高く、研究開発の対象が多領域にわたる重要な課題については、総合技術開発プロジェクトとして研究開発を推進してきています。たとえば昭和47年からの新耐震設計法の開発プロジェクト、昭和57年からの建築物の防火設計法の開発プロジェクトなどがあり、特に木造建築物については、昭和61年から新木造建築物の開発プロジェクトを行って、木造建築物の構造耐力、防火性、耐久性等の性能向上のための技術開発を進めてきています。既にそれらのプロジェクトの成果を受けて、昭和62年には、準防火地域での木造3階建てや、大断面木材を用いた大規模な木造建築物の建築を可能とする建築基準法施行令の改正が行われました。

また、現在の建築基準法令で想定されていないような新しい構造技術についても、建築基準法第38条の規定に基づいて建設大臣が認定をして実際の建築物に使用できることとしているものがあり、木造建築物に関しては、例えば昭和61年に丸太組構法建築物についての技術基準を告示し、その後もその内容の合理化を図ってきています。

このような新しい技術の開発やその基準化において、特に重要なことは、国際的な動向との調整でしょう。近年、我が国の経済社会の国際化、貿易収支の大幅黒字等に伴う欧米諸国からの市場開放の要求等を背景にして、建築技術に関しても基準・認証制度の国際化を求める声が高まっています。また、今後の建築基準・規格について、先進諸国間では、ISO、ユーロコード等の国際基準・規格を軸とした調整が行われることが予想され、我が国もそれらの動きを把握しながら、国際的に通用する技術基準を作成してゆく必要があります。

特に、最近では木造建築物が見直される状況にあり、木造建築物についての基準が建築関係者から注目

され、一昨年から昨年にかけて日米間で開かれた林産物協議においても、木造建築物についての基準がとりあげられました。この協議において、今後とも木造建築物に関する技術開発を促進してゆくことが確認されており、国際的な動向を受けて、今後いくつかの木造関係の基準を改正することも取り決められています。

社団法人の日本しろあり対策協会におかれましては、昭和34年に全日本しろあり対策協議会として創立されて以来、一貫して、木材の防虫防腐措置の調査研究及びその普及指導に努められるとともに、防除薬剤の認定、防除施工士の資格検定を実施されるなど、木造建築物の耐久性向上技術の開発、定着に大きく寄与してこられました。近年このような状況のもとで、公益法人として貴協会のはたすべき役割はますます大きなものになっております。今後とも、その使命の重大さを自覚されるとともに、木造建築物の信頼性向上のために引き続きご尽力いただきますようによりしくお願い申し上げる次第です。

最後になりましたが、新しい年を迎えるにあたり、貴協会及び会員の皆様のますますの御発展、御健勝を祈念いたしまして、私の新年のごあいさつとさせていただきます。（建設省住宅局建築指導課長）

<報 文>

シロアリの階級分化に関する最近の研究について

竹 松 葉 子

1. はじめに

シロアリは、アリやミツバチなどと同様に社会性生活を営む昆虫である。社会性昆虫における分業は、しばしば多型 (polymorphism) と深く関わりがあり、形態の異なった個体 (あるいは階級) は、それぞれ別の仕事に従事している。シロアリは今までに2200余種が知られており、7科に大別されるが、この中で実際に階級分化について調べられているものは少ない。今までに階級分化につ

第1表 シロアリの科・亜科と階級分化の研究で代表的な属

	科・亜科	代表的な属
下等 シロアリ	Mastotermitidae (ムカシシロアリ科)	<i>Mastotermes</i>
	Kalotermitidae (レイビシロアリ科)	<i>Kalotermes</i> <i>Neotermes</i>
	Termopsidae (オオシロアリ科)	<i>Zootermopsis</i>
	Hodotermitidae (シュウカクシロアリ科)	<i>Hodotermes</i> <i>Anacanthotermes</i>
	Rhinotermitidae (ミゾガシラシロアリ科)	<i>Coptotermes</i> <i>Reticulitermes</i> <i>Schedorhinotermes</i>
	Serritermitidae (ノコギリシロアリ科)	
高等 シロアリ	Termitidae (シロアリ科)	
	Macrotermitinae (キノコシロアリ亜科)	<i>Macrotermes</i>
	Nasutitermitinae (テングシロアリ亜科)	<i>Nasutitermes</i>
	Apicotermatinae (アゴブトシロアリ亜科)	
	Termininae (シロアリ亜科)	<i>Drepanotermes</i>

いて調べられている主な属を第1表に示す。

階級分化に関する最近の研究について、職蟻・兵蟻・生殖虫の分化過程および階級分化のメカニズムの点を要約する。

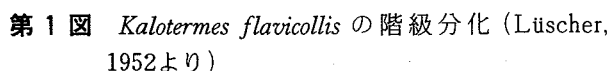
2. 職蟻・兵蟻の階級分化過程

長い進化歴史を持つシロアリでは、科ごとに形態や社会構造がいろいろなレベルに進化している。

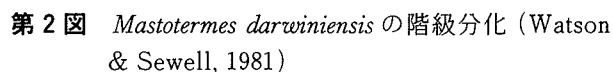
下等シロアリと高等シロアリとの類似性は兵蟻階級において特に明らかである。兵蟻は種によって形態が大変変化に富んでいるにも関わらず、全てのシロアリの兵蟻は前兵蟻 (presoldier) のステージを経て分化するという共通点を持っている。さらに、最も原始的と思われる種にも兵蟻が認められることから、兵蟻の分化はシロアリの進化の初期の段階に起こり、単元的 (monophyletic) なものだと考えられる。高等シロアリの中のアゴブトシロアリ亜科 (Apicotermatinae) に見られるような兵蟻を欠く種は、二次的に兵蟻階級を消失したと考えられている (Noirot & Pasteels, 1988)。

職蟻階級の定義と進化については、まだ問題が残っている。シロアリにおける労働階級の分化は、職蟻を欠くものから高度に発達したものまで様々である。シロアリでの職蟻の定義は、同じ社会性昆虫でもハチ目のそれとは異なる。ハチ目では、職蟻は蛹のステージを経て分化してきた成虫であるが、シロアリでは、職蟻が最終令にあったとしてもそれは成虫ではない。高等シロアリの全ては、よく分化した職蟻階級を持っているが、下等シロアリにおいては労働階級としての働きを“擬職蟻 (pseudergate)”が担っているものもある。この擬職蟻という用語は、*Kalotermes flavicollis* において Grassé & Noirot (1947) によって初めて用い

しかし、Watson らのムカシシロアリ科



また, Watson & Sewell (1981) と Sewell & Watson (1981) は, オーストラリア産の 3 種の *Kaloterme*s の階級分化過程を調べ, それらの分化は種間及び種内で相違しており, *K. flavicollis* と



(4)

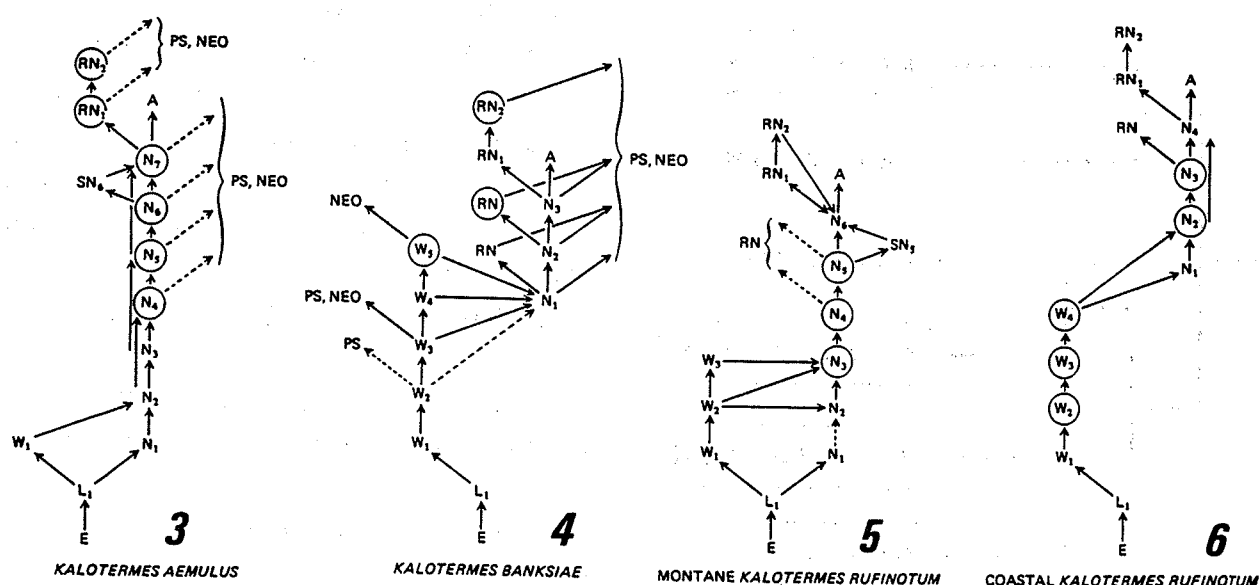
も一致しないことを示した。3種とも、3つの分化系列；無翅の職蟻への系列，成虫への系列，退行脱皮型ニフの系列（reversionary nymph line）が観察された。*K. aemulus* と山地部の *K. rufinotum* は最初の脱皮で職蟻系列と成虫系列に分かれ，*K. banksiae* と海岸部の *K. rufinotum* では成虫系列は職蟻系列の後のステージから起こる（第3-6図）。これらには，真の職蟻が存在している。また，2つのニフステージの中間的な大きさを示す中間型ニフ（supplementary nymph）のステージや，脱皮毎に翅芽が退化していく退行脱皮型ニフ（reversionary nymph）も観察している。

一回目の脱皮からの生殖階級と非生殖階級への分岐は，*Mastotermes* でもオーストラリアの *Kalotermes* でも観察され，この分岐は高等シロアリのシロアリ科（Termitidae）でも一般的に見られるもので，真の職蟻の存在はシロアリにおいて原始的な状態であり，*Kalotermes flavicollis* やオオシロアリ科などに見られるような全階級への分化能力を持つ擬職蟻の存在は，小さなコロニーで比較的不安定な条件のもとでの環境への二次的な適応であると考えられる。従って，“擬職蟻”は，

僅かのシロアリに見られる直線的な分化過程の中に用いられる用語で，下等シロアリ全体の分化に用いるのはふさわしくなく，他のものは“職蟻”とすべきであると主張した（Watson & Sewell, 1981; Watson, 1985）。

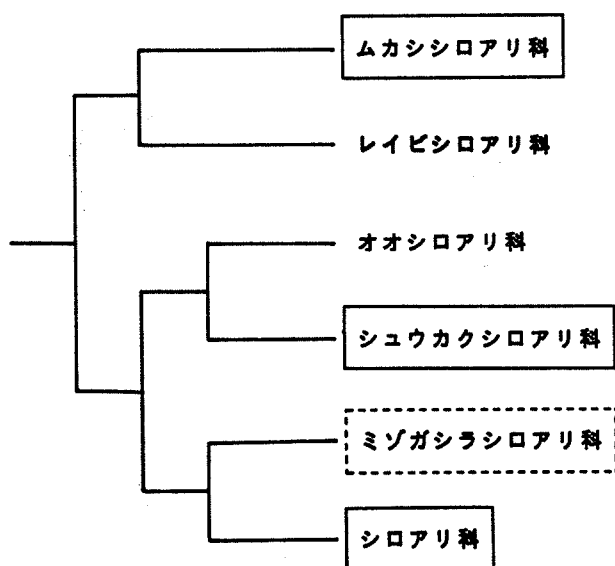
この Watson らの考えに対して，Noirot ら（1985）は，(1) Watson の言う“職蟻”は単に翅芽を持たない個体を指しており，それらは最終的にはニフステージに分化し成虫で終わっている；(2) “職蟻”の令が労働を担うには余りにも小さすぎる；(3) Watson らの研究結果はいずれも *K. flavicollis* の分化に似ており，“reversionary nymph”と言うのは Grassé & Noirot (1947) の“擬職蟻”とはほとんど同じものをさしていると指摘している。そして，“職蟻”を「形態が特殊化して，分化が早い時期に起こり，成虫系列へ逆行できない個体で労働を担うもの」と狭く定義した。また，直線的な分化過程が不安定な環境によるものだとすると，より安定した地域のレイビシロアリ科（*Kalotermitidae*）もまた二股に分岐する分化過程を示し，真の職蟻を持つはずであると指摘した（Noirot & Pasteels, 1987）。

さらに Noirot & Pasteels (1988) は，職蟻階級



第3-6図 3種のオーストラリア産の *Kalotermes* の階級分化（Watson & Sewell, 1981）
RN：退行脱皮型ニフ，SN：中間型ニフ。

職蟻はムカシシロアリ科 (Mastotermitidae), シュウカクシロアリ科 (Hodotermitidae), シロアリ科 (Termitidae) においてよく観察されている。ミゾガシラシロアリ科 (Rhinotermitidae) では職蟻を持つものと持たないものがある。*Prorhinotermes* では職蟻は観察されず (Miller, 1942; Roisin, 1988a), *Shedorhinotermes* (Reno-ux, 1976, 1985) や *Parrhinotermes* (Roisin, 1988b) では職蟻が観察されている。職蟻階級のよく発達した3つの科は、職蟻が進化する前にそれぞれ分岐してきたのであろう (ムカシシロアリ科はレイビシロアリ科と同じ祖先から、シュウカクシロアリ科はオオシロアリ科から、ミゾガシラシロアリ科はオオシロアリ科の別の枝から分かれた) (第7図)。ミゾガシラシロアリ科での職蟻の進化は、亜科が分離した後起こったのであろう。つまり、シロアリの職蟻の起源は多元的 (polyphyletic) である。さらに全てのシロアリ科において真の職蟻が存在しているが、これが全ての亜科で相同であるとは言えない。キノコシロアリ亜科 (Macrotermitinae) では3令幼虫から職蟻の分岐が起こるのに対して他のシロアリ科の亜科



実線：職蟻が存在するもの、点線：一部に職蟻が存在するもの。

一方高等シロアリにおいては、副生殖虫は下等シロアリほど頻繁に観察されていない。高等シロアリに特徴的なのは成虫型の副生殖虫の発現が見られることで、これは下等シロアリでは観察され

ていない。Darlington (1985) は, *Macrotermes michaelsoni* のコロニーで複数の第1次生殖虫を観察しており, *Nasutitermes* を始めとして *Macrotermes*, *Odontotermes* などの高等シロアリにおいても複数の脱翅した女王がいることが観察されている (Thorne, 1982; Roisin & Pasteels, 1986)。これらは, 巣が最初から複数の第1次生殖虫によって形成されたか, 第1次生殖虫の死亡後に成虫型の第2次生殖虫としてコロニー内の有翅虫から生じたのであろう (Noirot, 1985)。複数の女王として生じた個体は, それぞれ同令と思われ, 重量もほぼ同じである。それぞれの女王の重量は女王の数に反比例しているが, 総重量は女王の数に比例している (Darlington, 1985)。

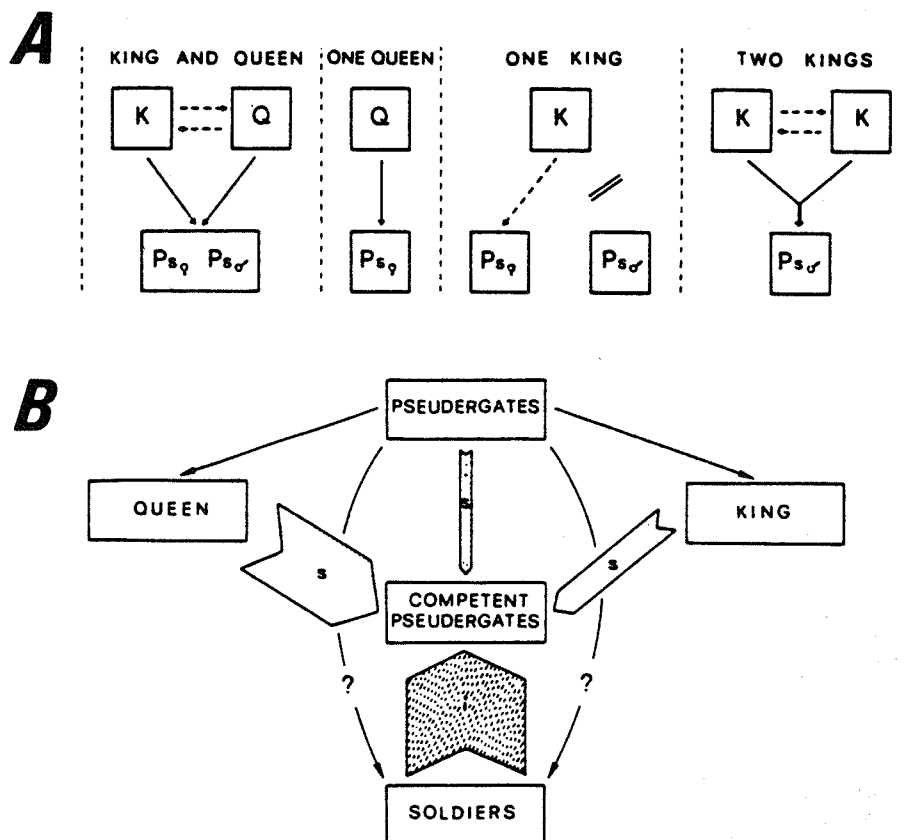
ニンフ型の副生殖虫はニンフから少なくとも1

回の脱皮を経て分化し, 職蟻型の副生殖虫は2回の脱皮により職蟻から分化する。

しかし, これらの副生殖虫の分化のメカニズムに対する情報は断片的である。

4. 階級分化のメカニズム

シロアリの階級分化の制御要因として, 環境, 食物, フェロモン, ホルモン等が主なものとして挙げられる。ある階級の形成は他の階級による刺激によって起こることを Grassi & Sandias (1893) が, *K. flavicollis* での研究で初めて観察し, その後多くの報告がなされた。この個体間での制御物質に対して Karlson & Lüscher (1959) は “フェロモン (pheromones)” という用語を用いた。



第8図 A. 副生殖虫発現に対する生殖虫の作用 (Springhetti, 1985)

K:王, Q:女王, Ps:副生殖虫.

実線:抑制作用, 点線:刺激作用.

B. 兵蟻の分化に対する他の階級の作用 (Springhetti, 1985)

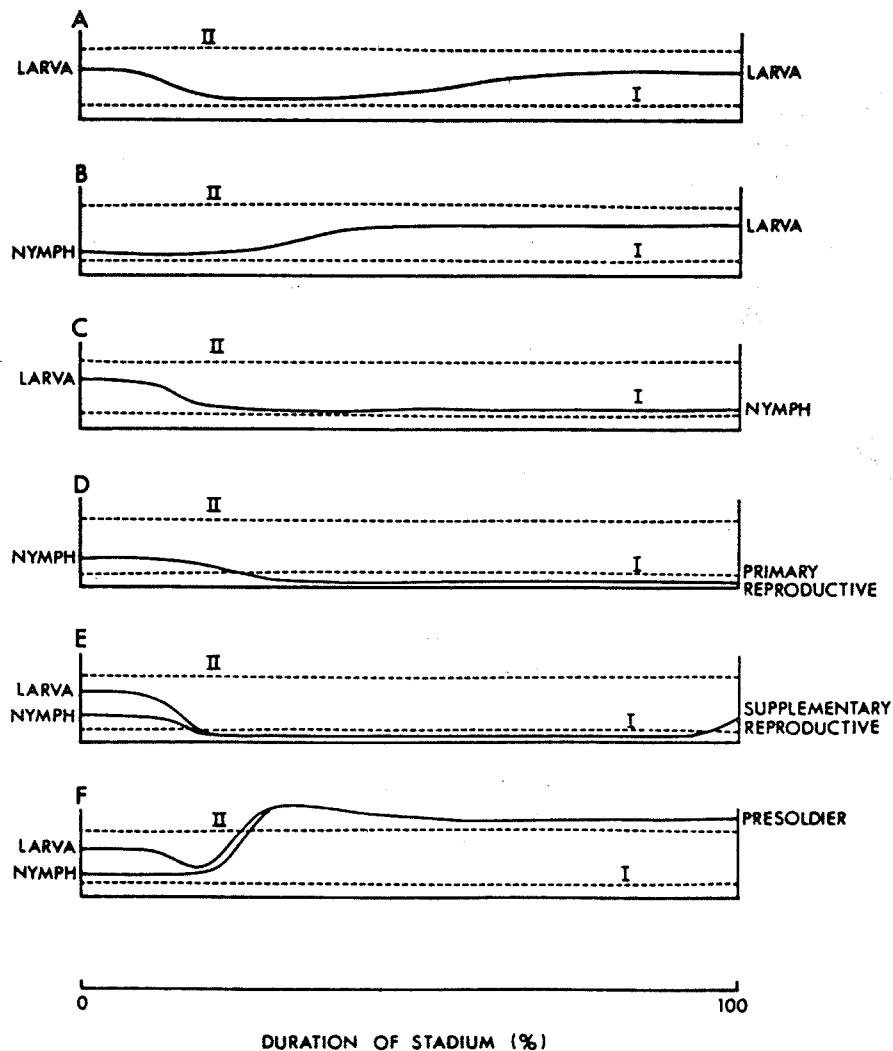
s:刺激フェロモン, i:抑制フェロモン.

階級分化の制御には、生殖虫による制御と兵蟻による制御が観察されている。Lüscherらは、*K. flavicollis*で生殖虫の除去により副生殖虫が分化することを観察した。王と女王は別々のフェロモンを生成し、女王はそれ自身で新しい女王の分化を抑制できる。王はそれ自身で王の分化を抑制できないが、女王の分化を刺激する。また、2頭の王は互いに刺激することにより新しい王の分化をある程度抑制できる。さらに王と女王にはフェロモン形成にあたり相互刺激があり、そのため両者はコロニー内で近くにいる (Lüscher et al, 1960, 1961, 1974 ; Springhetti, 1985) (第8-A図)。この他にも兵蟻が副生殖虫の抑制をする報告もなされている。

王や女王は兵蟻の分化を刺激するフェロモンも生成し、それに対して兵蟻は新しい兵蟻の形成を抑制するフェロモンを持つ。それぞれのフェロモンは非揮発性で擬職蟻を通じて肛門食やグルーミングなどによりコロニーの全構成員に相互に作用する (Springhetti, 1985) (第8-B図)。

これらのフェロモンは、現在まだ分離されていないが、その存在はほぼ明らかである。

一方で、個体内の階級分化に作用する要因として、脱皮ホルモン (ecdysone) と幼若ホルモン (juvenile hormone = JH) が重要な役割を果たしており、脱皮ホルモンは前胸線 (prothoracic gland = PG) から、JHはアラタ体 (corpora allata = CA) から分泌される。Jucci (1961) は、ホル



第9図 *Zootermopsis angusticollis* の階級分化と幼若ホルモン量 (Yin & Gillott, 1975)
点線I：下の域値，点線II：上の域値。

モンがそのままか、あるいは形を変えてフェロモンとして作用していると考えた。Lüscher (1974) や Lebrun (1969) はアラタ体の移植や JH 処理を行うことによって、*K. flavicollis* の擬職蟻から兵蟻に分化したり、終令ニンフが成虫型副生殖虫に分化することを発見した。そこで、Lüscher (1972) は生殖虫によるフェロモンを JH そのものであり、兵蟻のフェロモンは JH の生成を抑える Anti-JH と考えた。この考えは、Myles (1982) によって支持されたが、Lüscher (1975) は、このフェロモンは JH そのものではなくアラタ体のホルモン分泌を刺激する働きを持っていると考え直した。

階級分化は、ホルモンの濃度が変化することにより決定される。大量の脱皮ホルモンが女王の卵巣に蓄えられ、卵へと渡されることが観察された。また、JH も女王の血リンパ液や卵に大量に見ついている。これらのホルモン濃度は女王によってコントロールされて卵に渡され、高濃度の JH を持つ卵は職蟻系列へと分化し、低濃度の卵は成虫系列へと分化する (Lüscher, 1976)。

脱皮の結果もまた血リンパ中のホルモンの濃度に依っており、それぞれのステージでホルモン濃度は特徴的である。Lüscher (1960) は、*K. flavicollis* における階級分化とホルモン作用をまとめ、その後 Yin & Gillott (1975) が *Zootermopsis angusticollis* を用いて第 9 図の様にまとめ直した。すなわち、JH の血液中濃度に上下の 2 つの域値があり、上の域値以上の高濃度の JH は兵蟻の分化を促進し、下の域値以下の低濃度の JH は生殖虫の分化を促進する。

アラタ体の移植と同様の効果が JHAs (JH 類似物質) によっても得られる。JHAs には擬職蟻や職蟻のグループの前兵蟻の数を増加させる働きがあり、また、JHAs 処理されたグループには、野外のコロニーではほとんど現われない職蟻と兵蟻の中間の個体が現われる。

その他の階級分化の制御要因として、同胞による操作がある。これは、翅芽や脚にコロニーの他のメンバーがつけた傷跡により成虫への分化を遅れさせコロニー内の労働力を大きくするものである (Springhetti, 1969; Zimmerman, 1983;

Myles, 1986)。

また Waller & La Fage (1988) は、*C. formosanus* の気温と食物の違いによる兵蟻の分化を調べ、兵蟻の分化はフェロモンのみならず環境によっても制御されているとした。

引用文献

- Grassé, P. P. & Noirot, C. (1947) Le polymorphisme social du termite a cou jaune (*Calotermes flavicollis* F.). Les faux ouvriers ou pseudergates et les mues regressives. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 224 : 219-221.
- Heath, H. (1903) The habits of california termites. *Boil. Bull.*, 4 : 47-63.
- Jucci, C. (1961) Recenti ricerche sulla biologia delle termiti. *Symp. Gen. Biol. Ital.*, 7 : 16-28.
- Karlson, P. & Lüscher, M. (1959) "Pheromones" : a new term for a class of biologically active substances. *Nature*, 183 : 55-56.
- Lebrun, D. (1969) Glandes endocrines et biologie de *Calotermes flavicollis*. *Proc. VI Congr. IUSSI Bern.*, : 131-136.
- Lenz, M. (1987) Brood production by imaginal and neotenic pairs of *Cryptotermes brevis* (Walker) : the significance of helpers (Isoptera : Kalotermitidae). *Sociobiology*, 13 : 59-66.
- Lüscher, M. (1952) Untersuchungen über das individuelle Wachstum bei der Termite *Kalotermes flavicollis* F. (Ein Beitrag zum Kastenbildungsproblem). *Biol. Zentr.*, 71 : 529-543.
- (1960) Hormonal control of caste differentiation in termites. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 89 : 549-563.
- (1961) Social control of polymorphism in termites. In *Insect Polymorphism* (ed. Kennedy J. S.), *Symp. R. Entomol. Soc. London*, 1 : 57-67.
- (1972) Environmental control of juvenile hormone (JH) secretion and the caste differentiation in termites. *Gen. Comp. Endocrinol., suppl.*, 3 : 509-514.

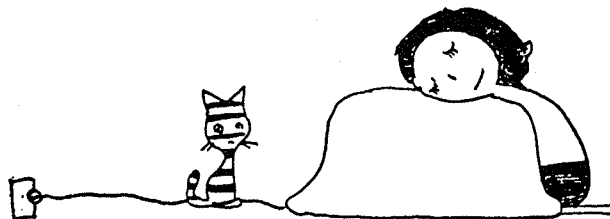
- (1974) Kasten und Kastedifferenzierung bei niederen Termiten. In *Socialpolymorphismus bei Insekten* (ed. Schmidt, G. H.), Wiss. Verlagsges., Stuttgart, pp.694-740.
- (1976) Evidence for an endocrine control of caste determination in higher termites. In *Phase and caste determination in insects.-Endocrine aspects* (ed. Lüscher, M.), Pergamon Press, London, pp.91-103.
- Miller, E. M. (1942) The problem of castes and caste differentiation in *Prorhinotermes simplex* (Hagen). *Bull. Univ. Miami*, 15 : 1-27.
- Myles, T. G. (1982) Pheromonal juvenile hormone polytiterism : the basis of termite polymorphism. *Proc. IXth Congr. IUSI, Boulder, Colorado*.
- (1986) Reproductive soldiers in the Termpsidae (Isoptera). *Pan-Pac. Entom.*, 62 : 293-299.
- Noirot, C. (1955) Recherches sur le polymorphisme des termites superieurs. *Ann. Sci. Nat. (Zool.)* ser. 11, 17 : 399-595.
- (1988) The worker caste is polyphyletic in termites. *Sociobiology*, 14 : 15-20.
- Noirot, C. & Pasteels, M. (1987) Ontogenetic development and evolution of the worker caste in termites. *Experimentia*, 43 : 851-952.
- Noirot, C. & Thorne, B. (1988) Ergatoid reproductives in *Nasutitermes columbius* (Isoptera, Termitidae). *J. Morph.*, 195 : 83-93.
- Renoux, J. (1976) Le polymorphisme de *Schedorhinotermes Iamanianus* (Sjöstedt) Isoptera, Rhinotermitidae) essai d' interpretation. *Ins. Soc.*, 23 : 281-491.
- Roisin, Y. (1988a) Morphology, development and evolutionary significance of the working stages in the caste system of *Prorhinotermes* (Insecta, Isoptera). *Zoomorphology*, 107 : 339-347.
- (1988b) The caste system of *Parrhinotermes browni* (Isoptera : Rhinotermitidae). *Sociobiology*, 14 : 21-28.
- Roisin, Y. & Pasteels, M. (1986) Reproductive mechanisms in termites : polycalism and polygyny in *Nasutitermes polygynus* and *N. costalis* (1). *Ins. Soc.*, 33 : 149-167.
- Sewell, J. J. & Watson, J. A. L. (1981) Developmental pathways in Australian species of *Kaloterms* Hagen (Isoptera). *Sociobiology*, 6 : 2243-323.
- Springhetti, A. (1969) Il controllo sociale della differenziazione degli alati in *Kaloterms flavicollis* F. (Isoptera). *Ann. Univ. Ferrara, Sez. Biol. anim.*, 3 : 73-96.
- Thorne, B. L. (1982) Polygyny in termites : multiple primary queens in colonies of *Nasutitermes corniger* (Motschuls) (Isoptera : Termitidae). *Ins. Soc.*, 29 : 102-117.
- Waller, D. A. & La Fage, J. P. (1988) Environmental influence on soldier differentiation in *Coptotermes formosanus* Shiraki (Rhinotermitidae) (1). *Ins. Soc.*, 35 : 144-152.
- Watson, J. A. L. (1971) The development of "workers" and reproductives in *Mastotermes darwiniensis* Froggatt (Isoptera). *Ins. Soc.*, 18 : 173-176.
- Watson, J. A. L., Metcalf, E. C. & Sewell, J. J. (1977) A re-examination of the development of caste in *Mastotermes darwiniensis* Froggatt (Isoptera). *Aust. J. Zool.*, 25 : 25-42.
- Watson, J. A. L., Okot-Kotber, B. M. & Noirot, C. eds. (1985) *Caste differentiation in social insects*. Current themes in tropical science. Vol. 3, Pergamon Press. London, 405 pp.
- Watson, J. A. L. & Sewell, J. J. (1981) The origin and evolution of caste systems in termites. *Sociobiology*, 6 : 101-118.
- Yin, C. M. & Gillott, C. (1975) Endocrine control of caste differentiation in *Zootermopsis augusticollis* Hagen (Isoptera). *Can. J. Zool.*, 53 : 1701-1708.
- Zimmerman, R. B. (1983) Sibling manipulation and indirect fitness in termites. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 12 : 143-145.

付 記

職蟻・兵蟻の階級分化過程については、本稿脱稿後に、廣野・松本（1990）が本誌にまとめているので、下記の論文も参考にされたい。

廣野喜幸・松本忠夫（1990）シロアリの階級分化：なぜわれわれはオオシロアリを研究しているか。しろあり，（82）：3-12.

（九州大学農学部・昆虫学教室）



新木造技術の開発と建築規制の合理化

内 海 重 忠

1. 木造建築をめぐる状況

(1) 低下する木造住宅率

全住宅に占める木造住宅の割合（木造率）は、着工戸数において毎年ほぼ一貫して低下してきた。昭和53年度には61%だったものが、63年度には42%と10年間で20ポイント近くも低下し、過去最低にまで達した。また、ストックベースで見ても、木造率（棟数割合）は昭和53年には82%だったものが、10年後の63年には73%と10ポイント近く低下してきている。

しかしながら、着工ベースでの木造率は、平成元年度には、前年度の42%に対し43%とこの低下傾向に若干回復の兆しを見せている。また、着工戸数のうち、持ち家についてみると8割は木造住宅で占められている。更に、ストックベースでは、一戸建て住宅においては、木造住宅は依然として

95%（昭和63年、棟数）と圧倒的なシェアを占めている（表1、2、3）。

(2) 木造住宅に対する国民の期待

木造住宅は我が国古来からの住宅であり、長い伝統のもとに先人達により継承され、発展してきた。我が国の気候、風土の中で育まれてきた木の文化を象徴するものであり、住宅用の新しい材料や工法が発達している現在においても、木の素材が持つ独特のあたたかみや柔らかさ、香りや肌の美しさ等には誰しもが強い愛着を持っている。

平成元年10月に総理府が行った世論調査によれば、8割の人々が今後家を建てるなら木造住宅でと望んでいる（図1）。

我が国の住宅は、火災、地震等の災害に対する抵抗力を高める必要と、都市居住という新しい居住形態の出現により、戦後一貫して進められてき

表2 建て方、構造別住宅数—全国（ストック）

（単位：棟，%）

		総 数	木		造		非 木 造				
			総 数	木造率	木 造	防火木造	総 数	ブロック造	鉄骨・鉄筋 コンクリート造	その他	
昭和 53年	総 数	32,188,700	26,287,400	81.7	18,103,600	8,183,800	5,901,300	669,600	4,906,400	325,400	
	一 戸 建	20,962,000	19,947,000	95.2	14,685,100	5,261,900	1,014,900	222,900	590,800	201,200	
	長 屋 建	3,103,200	2,545,000	82.0	1,884,700	660,200	558,200	332,500	193,300	32,400	
	共同住宅	7,962,900	3,719,200	46.7	1,488,900	2,230,300	4,243,700	110,800	4,047,100	85,700	
	そ の 他	160,700	76,200	47.4	44,900	31,500	84,500	3,400	75,100	6,000	
昭和 58年	総 数	34,745,400	26,908,900	77.4	16,093,200	10,815,700	7,836,500	508,200	6,950,000	378,300	
	一 戸 建	22,371,900	21,222,700	94.9	13,330,900	7,891,800	1,149,300	146,600	797,200	205,500	
	長 屋 建	2,889,700	2,287,500	79.2	1,530,700	756,800	602,200	287,700	278,500	36,000	
	共同住宅	9,324,000	3,328,800	35.7	1,197,200	2,131,600	5,995,200	70,400	5,795,500	129,300	
	そ の 他	159,800	69,900	43.7	34,400	35,500	89,700	3,400	78,800	7,500	
昭和 63年	総 数	37,454,000	27,391,000	73.1	15,546,000	11,845,000	10,064,000	438,000	9,114,000	512,000	
	一 戸 建	23,377,000	22,068,000	94.4	13,144,000	8,924,000	1,309,000	140,000	944,000	225,000	
	長 屋 建	2,535,000	1,984,000	78.3	1,258,000	726,000	552,000	225,000	284,000	43,000	
	共同住宅	11,344,000	3,248,000	28.6	1,101,000	2,147,000	8,097,000	71,000	7,788,000	238,000	
	そ の 他	197,000	90,000	45.7	43,000	47,000	107,000	1,000	99,000	7,000	

出典：総務庁統計局住宅統計調査

昭和63年度は速報ベース

表1 着工新設住宅の内訳

(単位:千戸, %)

区分	年度	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元
総戸数	総戸数	1,261 (100.0)	1,428 (100.0)	1,530 (100.0)	1,532 (100.0)	1,498 (100.0)	1,487 (100.0)	1,214 (100.0)	1,143 (100.0)	1,157 (100.0)	1,135 (100.0)	1,207 (100.0)	1,251 (100.0)	1,400 (100.0)	1,729 (100.0)	1,663 (100.0)	1,673 (100.0)
	公的資金	387 (30.7)	428 (30.0)	399 (26.1)	482 (31.5)	566 (37.8)	612 (41.1)	544 (44.8)	539 (47.1)	582 (50.3)	479 (42.2)	475 (39.4)	458 (36.6)	486 (34.7)	562 (32.5)	515 (31.0)	511 (30.5)
資金別	民間資金	874 (69.3)	1,000 (70.0)	1,131 (73.9)	1,050 (68.5)	932 (62.2)	875 (58.9)	670 (55.2)	604 (52.9)	576 (49.7)	656 (57.8)	732 (60.6)	793 (63.4)	914 (65.3)	1,167 (67.5)	1,147 (69.0)	1,162 (69.5)
	持家	665 (52.7)	730 (51.1)	703 (45.9)	715 (46.7)	677 (45.2)	714 (48.1)	583 (48.0)	557 (48.7)	574 (49.6)	471 (41.5)	473 (39.2)	460 (36.8)	480 (34.3)	563 (32.6)	497 (29.9)	499 (29.9)
利用関係	分譲住宅	217 (17.2)	251 (17.6)	319 (20.8)	354 (23.1)	352 (23.5)	346 (23.3)	311 (25.6)	257 (22.5)	227 (19.6)	239 (21.0)	230 (19.0)	227 (18.1)	219 (15.7)	256 (14.8)	299 (18.0)	322 (19.2)
	借家	882 (69.9)	981 (68.7)	1,022 (66.8)	1,069 (69.7)	1,029 (68.7)	1,061 (71.4)	893 (73.6)	814 (71.2)	801 (69.3)	710 (62.5)	703 (58.3)	687 (54.9)	699 (50.0)	819 (47.4)	795 (47.8)	821 (49.1)
係別	貸家	339 (26.9)	409 (28.7)	474 (31.0)	434 (28.3)	441 (29.4)	399 (26.8)	296 (24.4)	307 (26.9)	334 (28.8)	405 (35.7)	482 (39.9)	544 (43.4)	679 (48.5)	887 (51.3)	842 (50.6)	821 (49.1)
	給与住宅	40 (3.2)	38 (2.6)	35 (2.3)	29 (1.9)	28 (1.9)	27 (1.8)	24 (2.0)	22 (1.9)	22 (1.9)	20 (1.8)	22 (1.8)	20 (1.6)	21 (1.5)	23 (1.3)	25 (1.5)	31 (1.8)
構造別	木造	380 (30.1)	446 (31.3)	509 (33.2)	463 (30.3)	469 (31.3)	426 (28.6)	320 (26.4)	329 (28.8)	356 (30.7)	425 (37.5)	504 (41.7)	564 (45.1)	700 (50.0)	910 (52.2)	867 (52.2)	852 (50.9)
	非木造	839 (66.6)	951 (66.6)	987 (64.5)	970 (69.3)	907 (60.5)	909 (61.2)	712 (58.6)	650 (56.9)	659 (57.0)	586 (51.6)	600 (49.7)	590 (47.2)	649 (46.4)	755 (43.7)	691 (41.6)	722 (43.2)
建て方別	一戸建・長屋建	422 (33.4)	477 (33.4)	544 (35.5)	562 (26.7)	591 (39.5)	578 (38.8)	502 (41.4)	493 (43.1)	498 (43.0)	549 (48.4)	608 (50.3)	661 (52.8)	751 (53.6)	974 (56.3)	972 (58.4)	950 (56.8)
	共同建	910 (72.1)	1,014 (71.0)	1,017 (66.5)	1,037 (67.7)	985 (65.7)	1,005 (67.6)	803 (66.2)	728 (63.7)	733 (63.3)	625 (55.0)	625 (51.8)	603 (48.2)	624 (44.5)	722 (41.8)	683 (41.1)	685 (40.9)
別	共同建	351 (27.9)	413 (29.0)	513 (33.5)	494 (32.3)	514 (34.3)	481 (32.4)	411 (33.8)	415 (36.3)	425 (36.7)	510 (45.0)	582 (48.2)	648 (51.8)	776 (55.5)	1,007 (58.2)	979 (58.9)	988 (59.1)

(注) 1. () は、当該年度の総戸数に占める割合である。

2. 数値は四捨五入のため、合計と一致しないことがある。

(資料)「住宅着工統計」(建設省)

表3 平成元年度新築着工の内訳

	総 戸 数		一 戸 建		長 屋 建		共 同 建	
総 戸 数	1,672,783	100.0%	644,668	38.5%	40,147	2.4%	987,968	59.1%
	100.0%	100.0%	100.0%	38.5%	100.0%	2.4%	100.0%	59.1%
在来木造	641,482	100.0%	467,366	72.9%	20,932	3.3%	153,184	23.9%
	38.3%	38.3%	72.5%	27.9%	52.1%	1.3%	15.5%	9.2%
プレハブ	214,551	100.0%	89,542	41.7%	6,799	3.2%	118,210	55.1%
	12.8%	12.8%	13.9%	5.4%	16.9%	0.4%	12.0%	7.1%
2 × 4	48,306	100.0%	31,729	65.7%	3,073	6.4%	13,504	28.0%
	2.9%	2.9%	4.9%	1.9%	7.7%	0.2%	1.4%	0.8%
R C 等	768,444	100.0%	56,031	7.3%	9,343	1.2%	703,070	91.5%
	45.9%	45.9%	8.7%	3.3%	23.3%	0.6%	71.2%	42.0%
木 造	722,382	100.0%	520,841	72.1%	25,117	3.5%	176,424	24.4%
	43.2%	43.2%	80.8%	31.1%	62.6%	1.5%	17.9%	10.5%
非 木 造	950,401	100.0%	123,827	13.0%	15,030	1.6%	811,544	85.4%
	56.8%	56.8%	19.2%	7.4%	37.4%	0.9%	82.1%	48.5%

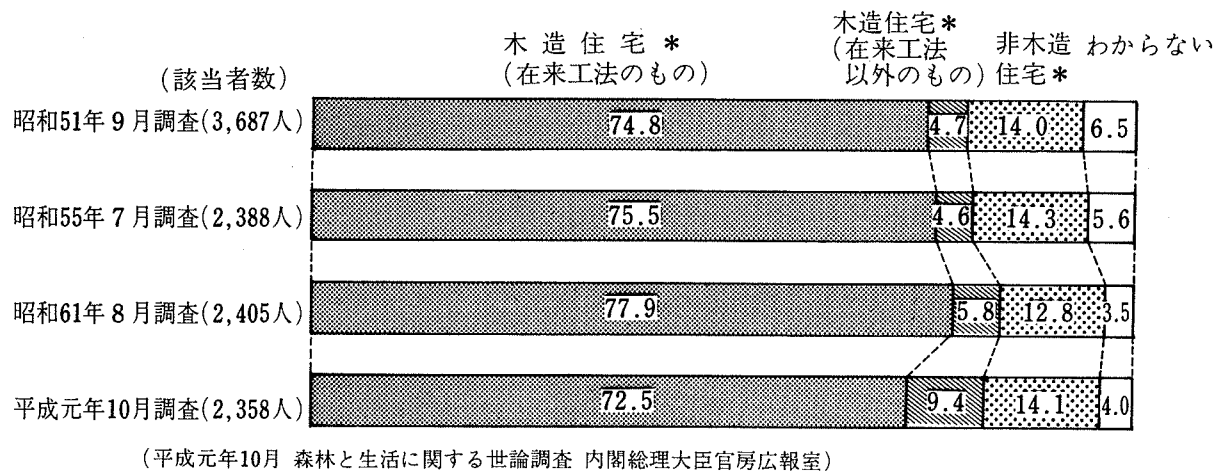


図1 住宅取得に対する国民の志向

た不燃化、共同住宅化により、木造住宅は徐々にそのシェアを狭めてきた。しかし、木造住宅は我が国の住宅において依然として大きな比重を占めており、また、国民にも強く支持されている。

(3) 大規模木造建築の復興

我が国には有史以来、奈良の大仏殿を始めとする数多くの大規模な木造建築物を建ててきた輝かしい歴史がある。一方、我が国は世界有数の地震国であるとともに、過去に幾多の大火を経験したこともあって、建築法規上、木造建築に対して厳

しい規制を設けてきた。これにより、大規模な木造建築物がほとんど建てられない時代が続いた。

しかし、近年、国民の自然志向、本物志向の高まりの中で、天然素材としての木の良さが見直され、大規模建築物についても木造で建築しようとする機運が高まっている。また、木造建築物の構造や防火に関する技術開発が一層進み、従来では考えられなかった規模の木造建築物が建てられるようになってきた。集会施設、学校施設、スポーツ施設、展示施設、博覧会パビリオン等の各種大規模な木造建築物が、全国各地で建設されている

実例がある。ごく最近の例では、高さ約50m、延べ床面積約1万6,000㎡という、大断面集成材を用いた建築物としてはこれまでにない極めて大規模なスポーツ施設の建設計画が進行している。ただ、大規模建築物に関する技術的ノウハウ、設計・施工関係者の経験等は一時の空白期間のあったこともあり、まだまだ一般的に十分でない実態もある。

2. 新木造総プロ

(1) 研究開発の目的

上述したように、我が国の経済水準、生活水準が向上し、建築物に対するニーズが多様化、高度化するなかで、優れた木造住宅、木造建築物に対するニーズ、愛着は根強いものがある。また、今後、供給の増加が見込まれる国産材の有効活用の観点からも木造建築物の振興が望まれている。

こうした状況を踏まえ、建設省では、昭和61年度から平成2年度までの5か年計画で総合技術開発プロジェクト「新木造建築技術の開発」(総プロ)を行っている。

この技術開発プロジェクトは、木造住宅、木造建築物の技術開発を行うことにより、構造耐力、防耐火性、耐久性に優れた新しい木造建築物の適正な普及、促進に資することを目的としている。

(2) 研究内容

本プロジェクトにおいては、従来の木造住宅について、構造耐力、防耐火性、耐久性等の性能向上のための新しい技術開発を行うとともに、体育館等の大空間を有する建築物や中層建築物等従来はほとんど木造以外の構造によっていたものについて、大断面の木材を用いた構法、防火被覆工法等に関する技術開発を行うこととしており、次のテーマで研究を行っている。

① 新木造建築物の設計法の開発

構造設計法、防火設計法、居住・耐久性設計法に関する研究

② 新木造建築物の生産システムの開発

新木造建築物を供給するために必要な産業的課題の解明及び生産供給基盤の施策についての検討、材料や部材の加工技術及び施工技術の開発

③ 市街地における新木造建築物の評価手法の開発

市街地における建築物に要求される防火性能を明らかにし、市街地の防火安全性の観点からの新木造建築物の成立条件の検討

3. 昭和62年の基準改正とその効果

(1) 改正内容

昭和62年には、総プロ等のそれまでの火災に関する研究の進展や木造建築物の防耐火性能の向上に関する構法、設計技術の研究の成果を踏まえて、建築基準法令の改正が行われ、概略次の措置が講じられた。

- ① 準防火地域内において必要な防火措置を講じた3階建ての木造建築を可能とする。
- ② 大断面の木材を用いた木造建築物は、木造建築物の高さ制限(高さ13m、軒高9m以下)を超えて建築できることとする。
- ③ 大断面の木材等を用いた木造建築物は、防火壁の設置を必要としない。
- ④ 一定の木造建築物は小屋隔壁の設置を必要としない。
- ⑤ 一定の大断面木造建築物について壁を設け、または筋交いを入れた軸組を配置することを必要としない。
- ⑥ 枠組壁工法の技術基準を改正し、総3階建て及び新しい面材(OSB、ウエハーボード)の使用を可能とする。

(2) 基準改正の効果

この基準改正に係る都市計画区域内の建築確認の件数として建設省で把握している建築実績は、

- ① 準防火地域内の木造3階建て住宅は、昭和62年度135件、63年度933件、平成元年度1,561件
- ② 高さ制限を越えるものは、昭和62年度4件、63年度9件、平成元年度28件
- ③ 防火壁の設置を必要としないものは、昭和62年度22件、63年度45件、平成元年度81件となっている(表4)。

また、準防火地域以外を含めた全国の木造3階建て住宅の建設実績も、基準改正とともに、土地の高度利用の要請や国民の住生活に対するニーズの多様化等により、昭和62年度4,928棟、63年度

表4 昭和62年の基準改正の効果

(都市計画区域内の建築確認件数)

① 準防火地域内の木造3階建て住宅 単位：件

昭和62年度	昭和63年度	平成元年度	計
135	933	1,561	2,629

② 高さ制限を越えるもの 単位：件

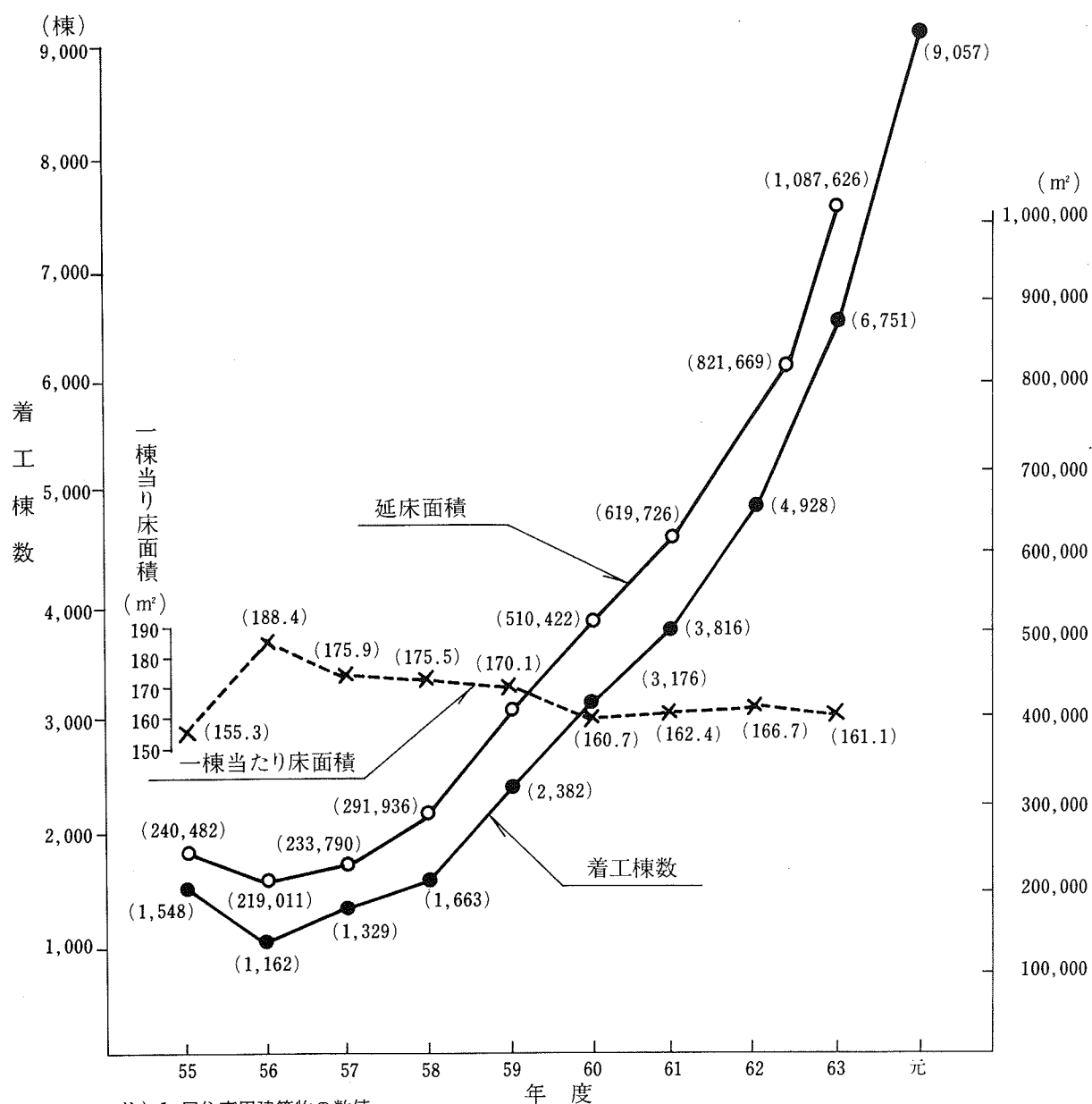
昭和62年度	昭和63年度	平成元年度	計
4	9	28	41

③ 防火壁の設置を必要としないもの 単位：件

区 分	昭和62年度	昭和63年度	平成元年度	計
大断面 木造建築物	1	5	30	36
蓄舎等	21	40	51	112
計	22	45	81	148

6,751棟、平成元年度9,057棟と急増している(図2)。

上の例を見ても、建築の絶対数は多くないものの、それぞれの実績が急激に伸びていることから、



注) 1 居住専用建築物の数値
2 62年度以前は3～5階の数値

図2 木造3階建て住宅の着工棟数、床面積、一棟当りの床面積の推移

基準改正の効果は十分現れていることを窺い知ることができる。

4. 日米林産物協議

(1) スーパー301条の認定と日米林産物協議

昭和60年から61年にかけて日米間において、市場アクセス改善を目的とした MOSS（市場指向分野選択型）協議が行なわれた。林産物の分野では建築基準の改善、合理化とともに、関税の引き下げ、JAS の改正等が行われ、このような措置により、また、業界の努力もあって、米国からの木材輸入のうち、特に米国の関心の高い木材製品の輸入額は、平成元年には昭和61年の2.7倍に伸びている。

しかしながら米国は、依然として増加する対日貿易赤字を背景に、平成元年5月、包括通商法スーパー301条に基づき、貿易を阻害する不公正な慣行として、日本の林産物の技術的障壁を認定した。スーパー301条では、認定相手国と1年～1年半かけて交渉しても障壁を取り除く見込みのないときは、制裁措置を発動できる仕組みとなっている。これに対し日本側は、スーパー301条の認定は遺憾であり、米国側の一方的な制裁措置を前提とするような協議には応じられないとの態度に立った上で、この林産物問題について、元年9月に日米貿易委員会の中で話し合いが行われ、また、11月から2年4月にかけて、7回の専門家による会合が開催された。

建築基準に関する米国側の主張は、米国において一般的に建てられている木造3、4階建て共同住宅、商業ビル、ホテル等の建築物を日本でも認めること、米国における木材関係の新しい材料や工法について、建築基準法で迅速に認めること、等であった。

これに対し日本側は、我が国は度重なる災害による教訓を得て、稠密な国土の状況に即して建築物に必要な構造上、防火上の安全水準を確保するための基準を定めているのであり、この水準を下げる考えはないこと、技術開発によりその安全水準が確保された新材料、新工法については、これまでもその利用が可能となるよう法令の整備を行ってきており、今後とも技術開発の進展に応じ、

建築基準の必要な見直しを行うとの基本的な考え方のもとに対応した。

会合では、日米双方の建築基準の逐条にわたって理解を深めることから始まり、極めて詳細な議論が長時間精力的に重ねられた。

その結果、平成2年6月15日、村田駐米大使からヒルズ USTR（米国通商代表部）代表あてに、日本側の講ずる措置という形で取りまとめられた。その概要は次のとおりである。

(2) 建築基準の合意の概要

① 原則

- ・ 建築基準は、原則として性能規定とすることが望ましく、すでに構造計算の規定のように性能規定化しているが、さらに性能規定を追加していく。

- ・ 新製品、新建築システムに係る建築基準法第38条の認定手続き及び JAS、JIS 規格を建築基準法上に位置付ける手続きを迅速に行なう。

- ・ 今後とも木造建築に係る技術開発を促進する。

② 1991年度までに対応するもの

- ・ 木製ドアに適用可能な防火戸の試験方法を定める（平成2年5月31日に告示制定、改正済み）。

- ・ 丸太組工法の技術基準を改正（延べ面積に対する制限を150㎡から300㎡に拡大等）する（平成2年5月31日に告示改正済み）。

- ・ 枠組壁工法の技術基準に構造計算規定を追加する。このことにより、耐力壁線で囲まれる床面積（現在最大60㎡）の拡大が可能となる等設計の自由度が高まる。

- ・ 防火性能の高い大断面木造建築物及び枠組壁工法建築物等を、簡易耐火建築物として位置付ける。このことにより、準防火地域において併用住宅、事務所等の延べ床面積が500㎡以下から1,500㎡以下（3階建て以下）に拡大、また、防火、準防火地域においてデパート、店舗等の2階の床面積が500㎡未満から延べ床面積3,000㎡以下（2階建て以下）に拡大等される。
- ・ 内装の制限（難燃材料の使用）を受ける居室の壁への木材の使用を認める。

- ・ 防火、準防火地域の外で、木造による3階建て共同住宅の建築を限定的に認める（規模500

～1,000㎡、敷地境界からの後退距離3～4m)。
・3階を共同住宅とし、1～2階を商業用途など多様な用途に供した複合建築物が、木造で建築できる。

・木造3階建て共同住宅等について、高さ制限を見直す。

③ 1993年度までに対応するもの

・防火、準防火地域の外で、木造による3階建て共同住宅の建築の一般化を図る(規模1,000～3,000㎡、敷地境界からの後退距離3～4m)。

④ フォローアップ会合

今後の実施を確保するため、定期的に関係国による専門家会合を行う等のフォローアップ体制を整える。

5. 日米林産物協議の合意に対する措置状況

(1) 防火戸の試験方法の告示の制定

防火戸として木製ドアの評価を可能とするため、従来試験方法のなかった甲種防火戸については試験方法を策定し、乙種防火戸については試験方法を改正し、新たに甲種防火戸及び乙種防火戸の試験方法を平成2年5月31日に告示し、6月30日に施行した。

(2) ログハウスの技術基準の改正

昭和61年に定められたログハウスの技術基準については、この基準を超えるものについては建築基準法第38条の建設大臣の認定を受けて建築されていたが、その実績が蓄積されてきたのでこれまでの安全性の知見をもとに、次のような改正を行った。

① 延べ面積の上限を150㎡から300㎡とし、高さの上限を7mから8.5mとした。

② 丸太材等の断面積の上限を700cm²から1,400cm²とした。

③ 耐力壁の高さの上限を3.2mから4mとし、幅の下限を1mから耐力壁の高さの0.3倍とした。

④ 耐力壁線相互の距離の上限及び耐力壁線に囲まれた部分の面積の上限を構造計算又は実験により構造耐力上安全であることが確かめられた場合には、それぞれ8m及び40㎡とすることができるようにした。

⑤ 耐力壁内に設けるだばの本数を、だばの小径や丸太材等の見付高さに応じて算出できるようにした。

この基準は、平成2年5月31日に告示し、6月15日に施行した。

(3) 真壁の壁倍率の設定

平成2年11月26日公布、12月10日施行の建設省告示第1897号において、昭和56年建設省告示第1100号(在来木造建築物の軸組とその倍率を定める告示)の一部が改正された。改正内容は、従来耐力壁として認められていた大壁仕様の壁に加えて、受け材又は貫を使用した上に面材を釘打ちした真壁仕様の壁についても耐力壁として壁量計算が可能となり、また使用できる面材にOSB及びウエハーボードを追加したものである。この改正により、在来木造住宅の設計の自由度が高まった。また、従来真壁仕様の壁では筋交いを入れて耐力壁としていたものが、筋交いなしでも耐力壁として期待できるようになったため、施工の合理化、省力化が図れるようになった。

(4) フォローアップ会合の開催

ア 林産物小委員会

日米合意においては、我が国の取るべき措置についてその履行をフォローアップするために、日米貿易委員会の下部組織として、林産物小委員会(日米林産物協議で取り上げられた関税分類、JASを含む)を設けることとしており、日米政府関係者の出席により年2回、定期的で開催されることとなっている。第1回目の会合は平成2年10月3日にワシントンにおいて日米貿易委員会の開催と合わせて開催され、日米合意事項の実施状況等について話し合いが行われた。

イ 建築専門家委員会

日米合意においては、各国の建築基準等に関する情報、意見交換等をするために、日本、米国及びその他の国の政府及び民間の専門家による建築専門家委員会を定期的に開催することとしている。第1回目の会合は、平成2年11月29日に東京において、日本、米国、カナダの参加により開催された。会合においては、各国の木造建築に係る建築基準、我が国における木造建築に係る技術開発の進捗状況等について意見交換が行われた。

6. 総プロ以後の対応

(1) 総プロ パートⅡ

総プロは平成2年度で終了することとなり、現在鋭意5年間の研究の取りまとめを行っている。前述したように、総プロの成果はこれまでに見込みのついたものから順次基準化が図られてきた。それは、昭和62年の基準法令の大幅な改正であり、平成2年の防火戸の試験方法の告示改正、真壁の壁倍率設定等であった。

総プロの成果は関連する技術開発の成果等とともに今後各種基準、マニュアル等として整備されていくこととなるが、その中で、日米合意にある木造3階建て共同住宅の技術基準も含まれている。これを実現するためには、耐火建築物に準じる防・耐火性能を持つ木造共同住宅を開発する必要があるが、その裏付けとなる技術的知見はいまだ十分とはいえない状況にある。このため、早急に木質系防耐火構造の開発を行うとともに、各種工法による木造3階建て共同住宅の技術基準を整備する必要がある。

このようなことから、総プロが終了した後においても、いわば総プロパートⅡとして、平成3年度から2箇年を目途に、木質耐火構造の開発、防火工法の耐震性向上技術の開発、木造共同住宅防火安全評価法の開発等を行うこととしており、それに必要な予算を要求しているところである。

また、この木造3階建て共同住宅に関連して、住宅建設業団体の側においてこの研究に協調して、鉄骨、コンクリート系の工業化工法を含めた防耐火技術の開発を行う計画が進んでいる。

(2) MSR材、FJ材の建築基準への受入れ

木材を一本ごとに機械により曲げ剛性を測定し、その木材の強度を統計的に推計して等級区分するMSR材及び枠組壁工法における構造用製材としてのフィンガージョイント材について、現在JASの規格を新たに設けることが検討されている。

JAS及びJISで規格化された材料については迅速に建築基準に位置付けることとしており、こうしたJASの規格化を受けて、建築構造材としての検討を行った上で建築基準法上使用できるようにする作業が進められることとなる。

(3) 今後の取組みに向けて

1. で述べたように、我が国の経済社会の発展とともに人々は真の豊かさを享受するため、住生活という分野を担う器である住宅に対して大きな期待を寄せている。また、大規模木造建築物も復興の途上にある。更に、日米林産物協議にみられるように海外からも各国における建築技術の進歩等を背景に我が国の建築基準に対する国際化の要求が急速に高まっている。

このような状況に対応して、素材としての木及び木造住宅の良さを引き出しつつ、多くの人々により安全で快適な住生活、住環境を提供していくために、木造住宅及び木造建築における新しい材料、高い防火性能を備えた工法、居住性を向上させた工法等の技術開発をなお一層進める必要がある。また、このような新しい材料、工法等を適切に評価し、建築基準に位置付けていく努力が必要である。

(建設省住宅局木造住宅振興室長)

防 腐 防 蟻 の 考 え 方

井 上 嘉 幸

1. はじめに

木造建物の必要条件は、居住性、安全性および耐久性である。

耐久性の向上には、通気による乾燥及び結露防止、加圧処理木材の使用、防蟻材料の使用などがある。建築物の耐久性を向上させることは、極めて重要で、最近の木材保護は、木造建物の耐久性向上が中心となって発展している。

耐久性は、建物自体またはその一部の劣化に対する抵抗性であって、劣化環境の制御を含み、また躯体には長期の耐久性が要求される。したがって、耐久性には、長持ちを表わす寿命と点検や保守、修理に基づく2つの面を含んでいる。

薬剤による環境汚染防止は、極めて重要な課題である。人間は地球を取り巻く薄い膜ともいえるバイオスフィアに、ほかの生物と一緒に生活している。人間は地球代謝の一部であって、地球との代謝関係と人間同志の人間関係が重要である。科学工業が発達すると地球の内部から、原料を取り出すようになった。ヒ素、クロム、リン、沃素などを取り出し、これらの資源を利用して、これを材料、原料として、何かをつくろうとする。つぎに、工学的な技術によって、物ができ、防蟻防腐剤に製品化される。さらに製品としての防腐防蟻材が消費されてしまうと、廃材中に薬剤を含むようなスクラップができ、このスクラップや処理土壌中の薬剤は、地球で還元されなければならない。処理木材のような木材製品が大量にできくると、再資源化ということが大切になる。処理木材では再資源化の科学が必要になる。スクラップになって、再資源化の方の経済学も工学もないと、そこに公害という現象が生まれる。

防蟻薬剤も世界的に公害の原因となってきたが、今後は、一層地球代謝を考えた薬剤の開発が必要になっている。

2. 木造住宅の耐久性

昔の木造建築は、何世代も住み続けるほど寿命が長かった。構造が単純で、傷んだらその部分だけ修理できる構造になっていたからで、また、蒸気がこもりにくく、腐りにくくなっていた。最近の家は、コンクリート、モルタル、サッシ、断熱材などの採用で湿気が外部に逃げにくい。高気密で、高断熱、換気や湿気の除去が悪く、高設備、全室冷暖房などの手法は決して健康住宅ではない。生活で発生する湿気、床下などから出る湿気が閉じこめられ、また、調湿性のある材料や土壁などをあまり使わないのも、柱や土台が腐るのを早めている。エアサイクル住宅は、こうした問題を「風」を使って解決しようとする方法であるが、住宅密集地ではあまり効果が期待できず、防腐防蟻処理が必要になる。

建築の分野では、内装の近代化、デザインの陳腐化、都市再開発などによって建替えるいわば機能向上および寿命の前にあえて取り壊す機能建替の例が多い。住宅がある程度以上劣化すると取り壊すとか、大改造を施して更新した方がより経済的であることから取り壊す場合があり、これを経済建替とする。これに寿命がきて取り壊す寿命建替を加えると3種になる。機能建替が先行している現実に基づいて、設計耐用年数を決める方法もあるが、それでは、短かきに失することになる。処理木材の耐用年数は、一層向上させることが重要である。

日本における現場処理では、防腐防蟻効力を特性値の一つとして、比較的短期間の性能を保証してきたこれまでの考え方を改め、かつ「処理木材に保守管理など不要である」という考え方も追放して、維持管理の仕様を定めた長期の耐用年数設定の思想を普遍化し、処理木材を設計に組み込む作業を急がねばならない。

今後の防虫剤としては、ピレスロイド、ピレスロイド様殺虫剤、昆虫成長制御剤、微粒子乳剤、混溶化剤、消化中毒剤、穿孔用発泡製剤、微量活性物質（忌避剤、誘引剤などのほか、昆虫ホルモン、フェロモン、カイロモンなどの昆虫生長制御物質も含まれる）、不妊剤、微生物殺虫剤、物理的殺虫活性物質、活動抑制物質、殺共生微生物剤などがある。製剤については、乳剤や油剤に代る施工しやすい工法が開発されるものと考えられる。

防腐蚀性および防蟻性については、性能表示、保証体制が望まれる。一定水準以上の性能を有し、また、消費者に対して性能保証等が必要である。保証については、一社レベルの保証ではなく、公的に確立された制度、たとえば防蟻防腐蚀性能保証住宅住宅登録機構のようなものが必要であろう。その条件として、防腐蚀および防蟻性能表示のほか、防湿・防露措置、適切な施工・品質管理体制の確立、適切なアフターメンテナンス体制の確立など消費者保護の体制整備が必要である。

3. 防腐蚀防蟻工法

防腐蚀防蟻工法は、効力と安全性の2つの面から考える必要がある。

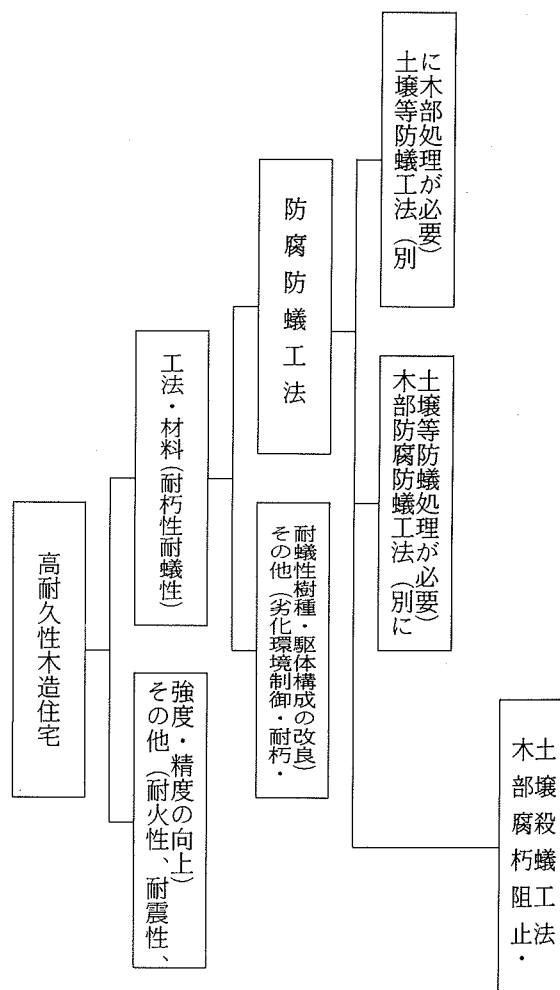
防腐蚀防蟻工法の分類を第1図に示す。

検査のための呈色反応も重要であり、性能基準を実際面に近づけることが望ましい。耐火性には大黒柱に大断面材の使用等がある。劣化環境の制御には、駆体内に水・湿気の侵入を防止し、侵入した水分を速やかに除去することが大切である。通風システムはその一つである。駆体構成の改良には、木部を地表よりできるだけ離し、断面寸法を大きくし、また、部材数も減らすなどがある。

耐久性増進対策としては、地盤の改良、雨水および汚水の排出、震動に対して安全な構造等が含まれるが、直接的な耐久性増進策として、建物の防湿方法と木材の保存処理がある。

4. 土壌処理による防蟻施工

環境中のクロルデンの量は、多くの報告（たとえば、防蟻・防腐蚀ダイジェスト、1985年版71頁）などに知られているが、佐賀県で、河川より0.3



第1図 防蟻防腐蚀工法の分類

～40ppm（湿重量濃度、1988年）また、ヒトの脂肪組織および母乳中からクロルデン、オキシクロルデン、ノナクロルが依然として見出され母乳の場合のクロルデンおよびオキシクロルデンの中央値は13ppbであり、オキシクロルデン31、ノナクロル110ppb（日衛誌、45、No.1 1990）が示されている。住宅地土壌汚染は、居住地域の土壌に人の健康に有害な物質が混入することである。有害か否かの判定はむずかしいが、水溶性であれば土壌中を浸透し、地下水汚染の原因となり易い。揮発性であれば、吸入により人の健康を損う恐れがおこる。住宅が取壊されるとき、その土壌が飛ぶと呼吸と共に吸込むか、または皮膚に付着する場合もおこる。クロルデン等のようにいったん汚染を生ずると、その影響は長期にわたり、回復に長い年月がかかる。防除士が住宅の図面より、どこをどんな薬剤で、どのように防腐蚀防蟻すれば耐

久性が付与できるか、薬剤の種類、施工法、薬剤量を変えて処理することが望まれるが、現在は一律の仕様書となっている。一方、人手不足による施工力不足から、新しい工業化住宅時代、ホームオートメーションの時代がくると予想されている。したがって、現場施工で土壌処理代替防蟻工法や加圧処理材代替防腐防蟻工法が必要になる。

5. 木材の防腐処理

住宅の防腐防蟻については、60年あるいはそれ以上がしばしば要求される。木部の防腐防蟻については、再処理が困難なため、初めに高性能を付与することが必要である。シロアリは感知できるが、モルタル等の内部の腐朽は分らないため、新築時に十分な防腐処理が求められる。

屋外使用の場合の防腐処理材の耐久性について、耐用年数10年が一つの目安とされようが、現状では、木製のエクステリア（ハウスエクステリア、公共屋外施設の遊具など種類は多い）の保証期間は2年程度で、実際の耐用年数は4～10年といったところと思われる、耐久性の増大が望まれる。

木部に対する吸収量について、日本建築学会一般木構造設計基準を決めたときは、油溶性の吸収量300ml/m²以上であったが、その後、木造建築物等防腐防蟻防虫処理技術指針では、準布量（滴下した薬剤も含める）300ml/m²となり、液量は少くなっている。

木材防腐防蟻剤の周辺には、高度安全性薬剤の開発をはじめ、なお数多くの解決を要する課題が存在する。防腐層で阻止される腐朽菌と防腐層の内側に入る腐朽菌があり、後者は内部を劣化させる。孢子発芽抑制作用、木材への菌糸侵入阻止作用、木材中の菌糸進展阻止作用、腐朽防止作用などが必要である。したがって、今後も問題点を解決するための努力が必要であり、そのうち主なものについて示すとつぎのとおりである。

- (1) 木材組成の分解酵素を失活させ、かつ、残効性をもつ化合物の検討
- (2) 住宅の木部に発育する微生物検索体制の確立
- (3) 表面汚染菌の発育の実態とその防菌対策の確立

- (4) 防腐防蟻効果評価法の検討
- (5) 防腐防蟻剤の残効性、たとえば野外における木材中の薬剤半減期の検討
- (6) 薬剤の相乗効果
- (7) 環境の変化に伴って生ずる微生物劣化の実態把握とその対策
- (8) 材料評価学に基づく防腐防蟻性能の解明
「建築物の耐久性向上技術の開発概要報告書」
（昭和60年）によると、耐朽性区分をA、B、Cとし、耐朽性能値の加算値として、JAS第1種（加圧）1.5、同2種0.7、同3種および現場処理（クレオソート油2回塗布を標準）0.3となっている。なお、ヒノキ心材1.4、スギ心材1.2、スギ辺材1.0、ベイツガ、スプルースは0.7となっている。

防腐処理では、一様の処理でなく、薬剤、処理法を考え、劣化の著しい場所の木部には高度処理が望まれる。防腐剤（または防腐処理材）のグレイド（等級）をつくることや性能評価基準を用意し、段階表示、点数制による制度等の考え方も検討する必要がある。

6. 木材の防蟻処理

新築木造建築物しろあり予防処理標準仕様書では、木材について予防剤による処理、また、既存木造建築物では、予防剤、予防駆除剤、駆除剤による処理が規定されている。

防蟻と防腐処理は同時に行われるのが一般的であるが、浸漬処理材も含め性能保証制度につなげるためにも、10年保証が必要であろう。土壌処理は、環境問題があり、危機的な状況に向っている地球環境を考えると、防蟻剤などの化学物質の広範な適用に対して疑問が投げかけられているのは事実である。したがって、5年目途とすることになっているが、木部の処理では、長年月が可能である。

7. 今後の防蟻防腐

有機塩素剤をはじめ、公害の影響は、改めて地球規模で問われ、土壌への薬剤撒布についても検討が迫られている。土壌処理における倫理や物質巡環などの領域においても新たなむずかしい問題に直面している。21世紀をあと10年で迎えるにあ

たり、今一度防除の原点を見据え、発想の転換を図らねばならない時期にあると思う。この際、せめてその転換の端緒でも確かなものにすることは、木造建物の高耐久化に是非とも必要である。それには、進むにも止まるにも「創造」の道である。同時に、改めて人間、環境、社会との「調和」を深く考えねばならない。そして、この分野が消費者と防除施工士の「信頼」の上に成り立っていることを認識しなければならない。現在、主として乳剤による単機能の防除が実用化されているが、複合系による防除体系を目指す必要が考えられる。腐朽しやすい部材についても、2時間浸漬に相当する処理で25年以上、2回吹付けに相当する処理で15年以上の公的な保証制度の実施が望まれよう。防蟻防腐処理における質の検査と質の保障が重要であり、質について、ゆとり（安全率）が必要である。仕様書の運用についても幅広い弾力性をもたせることによって質と保障を高めることが可能である。科学技術に基づく防蟻防腐処理を発展させ、そのマイナス面から逃れるには、どうすればいいのか。その道を探るのが、技術の明暗を幅広く吟味して、社会への受容の是非を判断するのがテクノロジー・アセスメントである。

8. おわりに

技術は、本来ハードウェアとソフトウェアの両輪からなるもので、そのいずれが欠けても成り立たない。技術体系それ自体は本来高度にシステム化されたソフトテクノロジーそのものである。市街地土壌に対する土壌処理剤の影響評価に当たっては、人の健康や生活環境などを守るための対策が重要である。いったん影響が生ずると、その影響は長期にわたり、原状回復に多額の費用と長い年月がかかることから、未然の防止が図られなければならない。

木材は、室内と室外の使用の区別によって防虫剤の性質、溶剤などを区別することが必要になりつつある。室内に薬剤の蒸気が入り、吸入する場

合もおこる。ガスで作用する薬剤で土壌を処理し、土壌を汚染しない方法も検討されている。現場向きの防腐剤、防腐施工が発展し、高性能、高水準で安全性の高い防蟻防腐工法が期待される。そのためには防蟻防腐に関する技術開発を促進する必要があるだろう。

防腐防蟻処理には、発想の転換が求められ、従来のような単一の方法のみに依存するのではなく、各種の方法を組み合わせた統合的な防腐防蟻方法、統合的対策を考える必要がある。その対策は、予想されるシロアリの被害程度、腐朽の被害程度などの生物的、地域的な要因と人の生活や環境という社会的な面とが調和すべきであることは当然である。しかし、いくら長持ちするからといって、世代は変わり、ライフスタイルも年代によって変わる。

造作は替えられるようにし、それは間取りの問題にも関連するが、本体は耐久性とし内部の造作は年代に合せて変更できる融通性を残すことである。

高耐久木造住宅を支えるものに保証があるが、防腐等の保証のためには、設計・施工基準、認定制度、保証を対象とする保険金の填補率、免責事項、新築と一定規模以上の増改築、検査員、大工、工務店団体との連携など多くの課題が存在する。防腐防蟻面は基準をしぼり込みにくい点も保証問題を困難にしている。防腐防蟻性能について、いろいろの特徴や付加価値、工法などを組合せ、ある部分は施工していなくても、別の部分では優れた施工を行い、全体として性能向上が図れれば、高性能の防腐防蟻性が確保される。

今後、様々な技術を融合させ、防腐性能としては現場でJAS2種相当の性能を付与し、高耐久性住宅のために役立つことが期待される。

世界一の木造住宅の保有国、日本の防腐防蟻施工の実践を通して、その水準を高め、この分野を充実させる必要がある。

（防除薬剤等認定委員会委員長・農博）

館山市で発掘されたイエシロアリの巣について

山 野 勝 次

1. はじめに

筆者は、1989年6月に千葉県館山市で発見されたイエシロアリについて本誌No77に報告した(山野, 1989¹⁾)。しかし、当時は補修工事や居住者の都合もあって巣の探知・発掘は行わず、被害個所に対する応急的な薬剤処理だけにとどめられた。ところが、1990年6月、主として浴室からまたも多数の有翅虫が群飛したため、1990年11月26～27日にシロアリ巣の探知・除去を伴う徹底的な防除処理を施すことになり、(社)日本しろあり対策協会関東支部からの依頼により現地調査に出かけた。その結果、千葉県における最初のイエシロアリの巣を発掘するとともに、近くの建物から相次いで2個目の巣を採取することができた。このことは当地方にかなり以前からイエシロアリが定着していたことを裏付けるもので、今後も本種による被害が発生するおそれがあり、当地方におけるシロアリの調査および防除施工上、きわめて重要であるので、ここにその概要を報告する。読者諸賢の今後のシロアリ研究および防除対策になんらかの参考になれば幸いである。

2. 調査結果および考察

2.1 日本キリスト教団全国教会婦人会連合「にじのいえ」

本建物は前報(山野, 1989¹⁾)で述べたように、

1973年6月竣工の鉄骨モルタル造2階建て(写真1)、8年くらい前から毎年2～3回、多い年は7～8回も有翅虫の群飛が見られ、群飛個所は主として1階の浴室であった。1990年6月にも主として浴室から多くの有翅虫が群飛した。シロアリ被害は1階がひどく、建物下部はかなり広範に及んでいたが、なかでも浴室と厨房付近がとくにひどく、天井裏の木材までひどく食害されており、各所に蟻道や蟻土が認められた(写真2, 3)。浴室内の最も被害のひどかった柱はこれまでに3回も取替工事を行ったほどである。またロビー上のベランダ内部の木材(写真4)や胴差、2階梁などにも食痕や蟻道が認められた。

被害が浴室と厨房に集中しており、有翅虫の群



写真1 イエシロアリの巣が発掘された「にじのいえ」

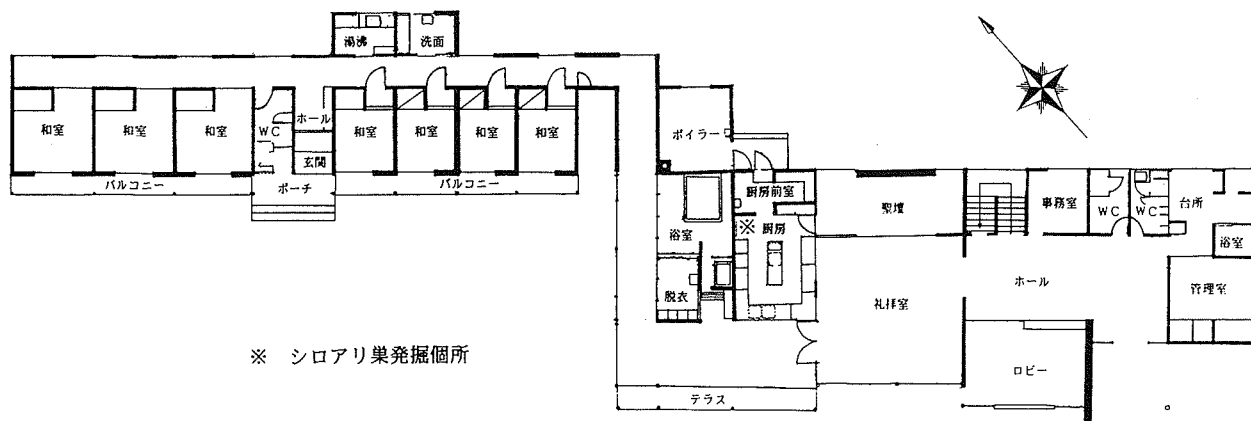


図1 日本キリスト教団全国教会婦人会連合「にじのいえ」1階平面図

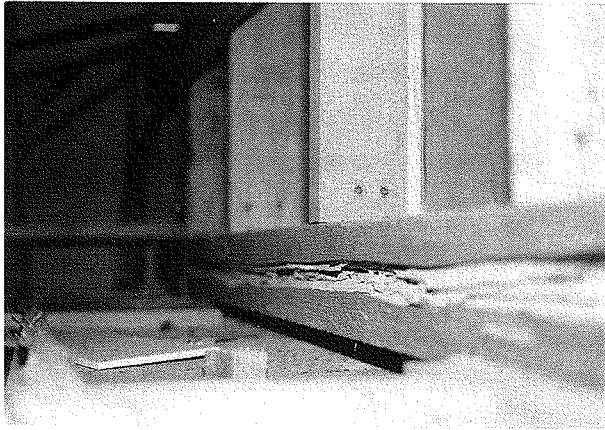


写真2 厨房前室の梁材のシロアリ被害(1)



写真3 厨房前室の梁材のシロアリ被害(2)



写真4 ベランダのモルタル塗装を破ったところ（内部はこのようにシロアリに加害されていた。）



写真5 厨房のタイル壁を破ったところ（内部に大量の蟻土が運び込まれていた。この斜下方のコンクリートたたき下に巣があった。）

飛も浴室が多かったことから、シロアリ巢の探知はまず浴室を中心に進められたが、浴室内の柱や壁体内にはシロアリやその被害は認められても、シロアリの巣は見当らなかった。そこで、厨房と厨房前室の間の壁に Sonic Detector を挿入して調べたところ、かなり活発なシロアリ活動音が聞かれた。それで、その壁を切り開いたところ、空間であるべき壁体内に大量の土砂（蟻土）が運び込まれており、厨房前室のコンクリートたたき下の蟻道からニンプも採取された（写真5）。これらの土砂は巣を地中につくるにあたってシロアリによって搬出された土砂と考えられ、シロアリ巢は近くにあるものと推察された。そこで、厨房の大型冷蔵庫下のコンクリート床（図2）に穿孔し、Sonic Detector の探知棒を挿入して調べたところ（写真6）、非常に活発なシロアリ活動音をキャッチ、そこにイエシロアリの大きな巣があることが確認された。

したがって、厨房のその部分の厚さ約15cmのコンクリート床を破ったところ、その下にイエシロアリの大きな巣がつくられていた（写真7）。巣は約100×90×50cm（深さ）の大きさで、地中を走る水道管と温水パイプを抱き込んで営巣していたため、巣を分割せずに完全な形で摘出するこ



写真6 厨房のコンクリートたたき下に Sonic Detector を挿入してシロアリ巣を探知しているところ（この下にイエシロアリの巣があることが確認された。）

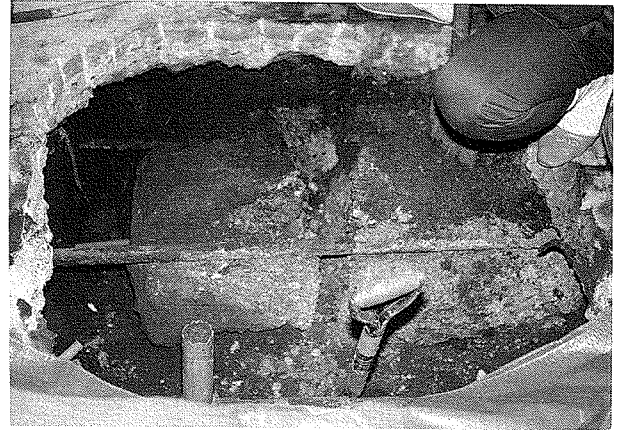


写真9 厨房のコンクリートたたき下から発見されたイエシロアリの巣（手前の一部を除去し、巣の中央部から割ったところ）

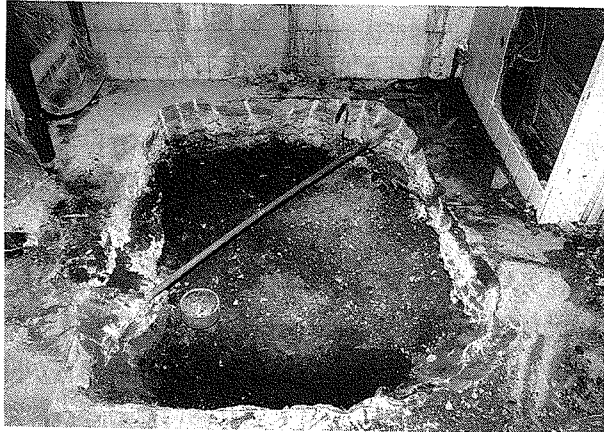


写真7 厨房のコンクリートたたきを破ったところ



写真10 厨房のコンクリートたたき下から発見されたイエシロアリの巣の一部（このように温水パイプや水道管を抱き込んで営巣されていた。）



写真8 厨房のコンクリートたたき下から発見されたイエシロアリの巣（手前の一部を取り出したところ）



写真11 コンクリートたたき下から摘出されたイエシロアリの巣

とは不可能であったので、結局大きく3個に分割して取り出した(写真8, 9, 10, 11)。摘出後、巢中心部の王室の部分解体して調べていたところ、女王を発見・採取することができた。女王は体長約25mmで、巢の大きさの割には小さかったが、体色は比較的濃色でつやがあった(写真12)、巢や女王の大きさのほか、当建物では約8年前から有翅虫の群飛が観察されていたことなどから推定して、このコロニーは少なくとも10年以上、恐らく10数年を経過しているものと考えられる。王室の近くから多数の卵と幼虫が採取されたが、室内の地中で、しかも温水パイプを抱き込んで営巣していたため、野外のシロアリが活動を停止する寒冷期でも産卵、活動を続けていたものと推察される。

今回採取されたイエシロアリの巣は千葉県において最初に発掘されたもので貴重なサンプルであ

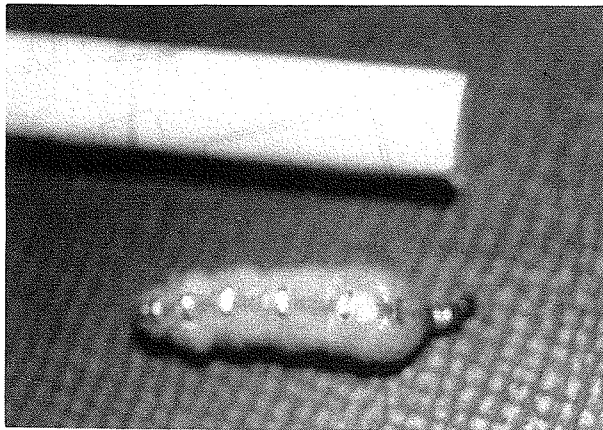


写真12 巢から採取されたイエシロアリの女王
(体長 約25mm)



写真13 シロアリ巣を除去した周辺に防除薬剤を注入しているところ

り、このコロニーは少なくとも10年くらい前から当地に営巣、定着していたものと考えられる。

2.2 ペンション「フローラ」

今回、新たにイエシロアリの被害が発見された建物は、館山市州宮字浜田1803番地のペンション「フローラ」で、当建物は1980年5月竣工の木造2階建である。前記の「にじのいえ」から北西方向へ約350m離れたところに位置している(図2, 写真14)。

1990年10月初めに浴室1, 2の真上にあたる2階客室で木粉らしきものがベットのシーツの上に



写真14 千葉県下で2番目のイエシロアリ巣が発掘されたペンション「フローラ」

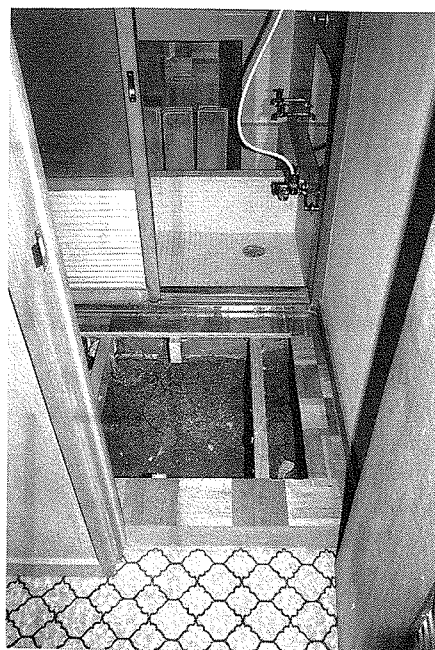


写真15 イエシロアリの巣が発見された浴室2(奥方)と更衣室2(手前)(浴室の洗場のタイル床下に営巣されていた。)

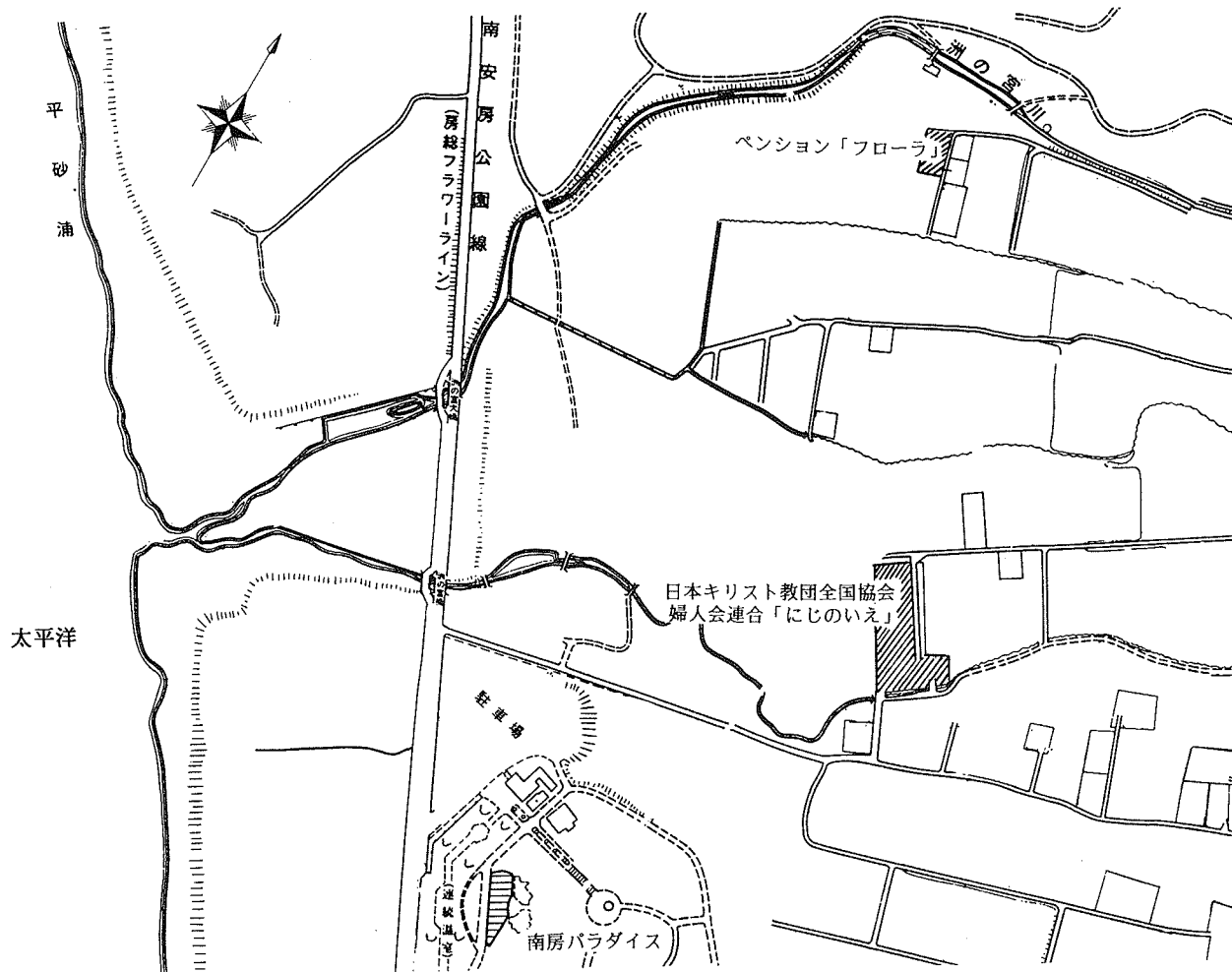


図2 イエシロアリ巣発掘個所付近見取図

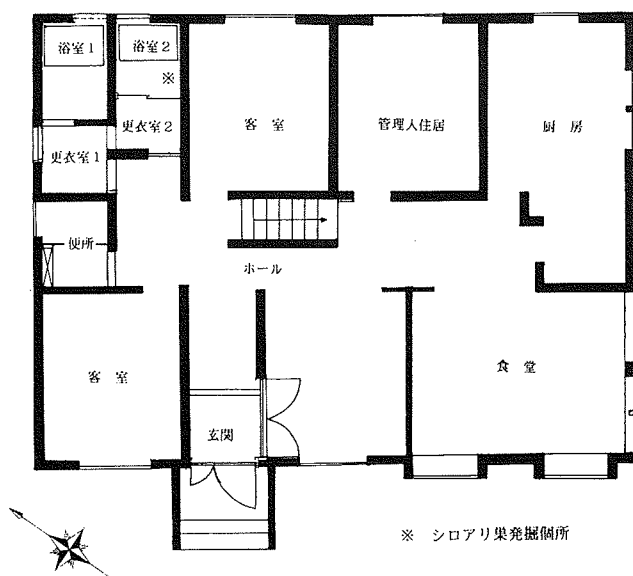


図3 ペンション「フローラ」1階平面図



写真16 更衣室2の浴室2側の基礎コンクリートにつけられた蟻道と蟻土

落ちており、その上方のベイマツ梁材にシロアリの食痕があって、被害材に活動中のシロアリを見かけた。調査の結果、被害のあった客室は建物下部から柱を食害して2階の梁材まで被害が進行したものであるが、被害範囲はそう広くなく、被害は更衣室2付近に集中していた（図3）。そこで、更衣室2の床下を調べたところ、写真16のように浴室2側の基礎コンクリート面に多数の蟻道が立ち上がるとともに、大量の蟻土が盛り上げられていた。これらの蟻土も地中に営巣するために搬出された余分な土砂と考えられる。そこで、浴室2側の基礎コンクリートを破って浴室洗場のタイル床下を調べたところ、約65×55×20cm（高さ）にわたってイエシロアリが営巣していた。この巣の場合も前記の巣と同様に温水パイプを抱え込んでつくられていたため、分割せず完全な形で巣を摘出することはできなかった（写真17）。

当建物では居住者はこれまで有翅虫の群飛は見かけていないが、調査時にシロアリの有翅虫の翅を2, 3枚建物内で見かけていることなどから、有翅虫は恐らく建物外へ飛び出していたか、コロニーが比較的小さいので、少数の群飛なため見逃されていたことも考えられる。今回採取した巣は研究用に飼育されることになったが、採取時に兵、職蟻の成虫のほかに、幼虫やニンフを見かけているので本巣であると考えられる。当建物は建設後約10年で、敷地内には伐根、その他の埋設材はないとのペンション所有者の話などから本被害は建物建設後に侵入したシロアリによるものとみら



写真17 浴室の洗場タイル下から摘出されたイエシロアリの巣

れ、そうすると本コロニーは創設後いまだ10年以内であると推定される。

また、各国のイエシロアリ研究者の見解を総合すると、イエシロアリが巣から探餌活動をする範囲は100mを超えることはあるが、巣を中心として大体100m前後、深さ10m以内と考えられている（Nan-Yao Su & M. Tamashiro, 1987²⁹）。そうすると、本被害建物は前記の「にじのいえ」から直線距離にして約350m離れており、同一のコロニーが地中から侵入、加害したとはとても考えられない。したがって、今回発掘した2個の巣は別々のコロニーであり、約10年ほど前から当地に定着していたものと考察される。このほか、当地域にはイエシロアリが生息している可能性がきわめて高い。さらに千葉県温暖な気象や環境条件などから他地域にもイエシロアリが定着しているおそれがあるので、今後、当地方におけるシロアリ調査や防除施工にあたっては、十分注意していく必要がある。

3. おわりに

今回のイエシロアリ調査にあたって、いろいろお世話下さった㈱リプラ工営社長石井勝洋氏ならびにシロアリ巣の探知および防除施工に多大なご助力をいただいた㈱東海白蟻研究所社長星野伊三雄氏をはじめ、関係各位に深甚の謝意を表する。また、今回のシロアリ調査に同行され、種々ご協力いただいた㈱日本しろあり対策協会関東支部事務局長灘波江武久氏に厚くお礼を申し上げる。

文 献

- 1) 山野勝次：館山市で発見されたイエシロアリについて，しろありNo.77, p. 76~79 (1989)
- 2) Nan-Yao Su & Minoru Tamashiro : An overview of the Formosan subterranean ter-

mite (Isoptera : Rhinotermitidae) in the world. Proc. Intl. Symp. *C. formosanus*. Hawaii. p. 3-15 (1987)

(財)文化財虫害研究所常務理事・農博)



<会員のページ>

志 は 高 く (1)

—人類に貢献した科学者たち—

井 上 嘉 幸

1. はじめに

人は歴史の産物であり、同時に歴史は、また人によってつくられる。どのような言葉で語られるにせよ、年齢を重ねていくことによって、余計なものが取り除かれ、その人そのものの表現になっていく。「秀才コースを外れ、コンプレックスのかたまりだった」と自分を振り返える人もいるし、「仕事が遊びだった」といいきる人もいる。スター礼讃でも、また英雄主義でもないが、私は「志を高く」かかげた人たちの人間的姿勢がたまらなく好きだ。重いコンプレックスを抱いて蛾が、星にあこがれるように、私はこの言葉に羨望を持って生きてきたように思う。史眼を持っているわけではないが、ここには、私の勤務先に歴史的につながりを持つ科学者、北里柴三郎博士と高峰譲吉博士を中心に、2人の科学者の業績をタテのつながりとし、木材保護関係等をヨコの糸に結びつけ、タテとヨコから時代の志を跡づけてみたい。

2. 科学への献身

志という心で決めた目的、志望や意志、何か人をきたえるものだという思いが強い。自分が何を目指し、どう行動するのかの確かな見取り図が必要だ。今では、働く目的の第一が「楽しい生活」で、つぎに「経済的に豊かな生活」とつづき、三番が「自分の能力をためす生き方」だ。日本の学生は、多くが目的喪失の享楽型だ。6人に5人が転職を気にせず、50%以上の人が昇進についても「人並みで十分」と考えている。若い人は就職しても「会社に骨を埋める」などという気持はさらさらなく、有利な条件の会社があれば、さっさと移ってよい、と思っている。そして、他人より目立ちたがり、情報には敏感で「カッコ」よさを追及する。努力、根生、勤勉、忍耐などのキーワー

ドは、もうはやらなくなっている。そして自分のこと以外には無関心な若者が増えている。志をもつ存在感のある人は、だんだん少なくなるようで、この言葉には何がなし、なつかしいような気もする。自分が志すか、志ざさぬかにかかわらず、機縁とか成りゆきのあるのも事実だ。しかし、叩かれても、踏まれても目的を追及し、努力によって能力を高めつづけていけば、いつかは必ず実を結ぶ。一つ一つの積み重ねの上にしか、実は結ぶことはなく、棚からボタ餅はない。

2-1 北里柴三郎



北里柴三郎博士

北里柴三郎(1852~1931)は嘉永5年熊本県に生れ、明治8年23歳で東京医学校に入学、明治16年(1883)、東京大学医学部を30歳で卒業し、医学士となった。北里より2年先輩に森鷗外がいるが、彼は20歳ですでに医学部を出ているので、特殊な事情があったとはいえ、まさに大器晩成といえる。明治11年(1878)北里が国許に送った手紙に、「いかに志あっても、学力なければ他人は信用しない。そして大志あるものが世の中を誘導す

る……」と述べている。明治18年、北里はドイツ留学を命ぜられ、細菌学の祖、ローベルト・コッホに師事し、破傷風病原菌の純粋培養に成功し、その免疫体を発見、明治27年には香港でペスト菌を発見し、不朽の功績を残した。

北里の発表に少し遅れ、香港で研究していたパスツール研究所員エルザンも北里と同一の細菌を発見して、同研究所の雑誌に発表した。これによって欧州ではペスト菌を北里・エルザン菌とも呼んでいる。ドイツでは明治15年コッホが結核菌、翌年コレラ菌を発見、世界の医学界を驚かせたばかりであった。コッホの門下には、腸チフスのガフキー、肺炎菌のレフレル、ジフテリア菌のベーリング、細菌化学のエールリッヒらが机を並べていた。ベルリンに到着してからの北里は、1年余りの間、下宿と研究室以外の道を知らないほど研究に没頭したという。なお、昭和4年、三共品川工場において、腸チフスワクチンをはじめコレラ・百日咳・デュークレインなどのワクチンが生産されている。北里は1892年、伝染病が猖けつしていた日本に帰ったが、しばらくは志を伸ばす所がなく、ようやく福沢諭吉らの協力により私立の伝染病研究所が創立されることになる。すなわち、明治25年、大日本私立衛生会が伝染病研究所を創設するが、最初の研究所が、政府の力によらず、民間の教育家福沢諭吉の支援によって設立され、その所長となった。明治32年（1899）伝染病研究所は内務省所管の国立機関となり、国営となって以来、伝染病研究所の事業は益々隆盛に向ったが、大正3年（1914）時の大隈内閣は行政整理のため、伝染病研究所を内務省より文部省に移管し、これを東京帝国大学の附属研究所にしようとした。「北里研究所の事業は、内務省所管においてはじめて実務的に衛生行政の審事機関であって、本領が発揮されるので、単なる学芸の府に隷属せしめることは目的を果す所以ではない」というのが北里の意見であった。志が違う北里は、決然として官職を辞し、同所を去ったが、部下一同も師に殉じて行動を共にした。そして、私財（養生園）を投じて新たに北里研究所を設立し、部下と共に研究事業を続けた。この間、恩師コッホを心から深く敬愛し、研究所内にコッホ祠を建て、その学徳を偲

んだ。大正5年（1916）、慶応義塾大学に医学科の創設に、進んでその任にあたり、医学科長、医学部長、附属病院長を兼ね、同医学部の名声を高めたが、これは福沢に対する厚い感恩の情から尽力したもので、報酬はいっさい受けなかった。また、結核予防会の創立も北里によって行われている。なお、社団法人北里研究所によって、昭和37年に北里大学が設立された。北里柴三郎を象徴する精神には、パイオニア精神、不撓不屈の精神、報恩と実践の精神がある。胸像は、いまでも北里研究所にあり、その台石にはペスト菌発見の経過が刻まれている。私は日本防菌防黴学会の防菌防黴剤部会長、企画委員長、編集委員長、企画編集委員長等として、この研究所での集会が多く、随分前からそのドラマに接してきた。学んで得た知識を活用する智慧が英智である。英智と実践は北里のモットーである。

ここで、北里が活躍した時代の科学者たちに触れてみよう。

コレラ菌が発見される前、レーウェンフック（1632～1723）はオランダの顕微鏡発明者であり、のちに博物学者となった。生地デルフトで商業を営む傍ら、レンズを磨いて単レンズ顕微鏡を製作した。正規の医学教育を受けたこともなく、また語学の素養もなかったが、淡水性藻類、原生動物、輪虫、細菌などの微生物（1674以後）、魚の赤血球の核（1682）、ヒトの精子（1677）、横紋筋の微細構造（1683）など多くの新発見を行った。コレラ菌発見の約200年前である。そして微生物学の創始者といわれる程大きな功績を残している。彼が低倍率で映しだしたこれらのものは、きっと人工衛星が地球や宇宙を映した時に劣らない感動を与えたに違いない。微生物がたくさんの部分から成り、またその部分が無数の形から成り立っていることに驚いたに相違ない。そしてミクロの世界の魅力をたっぷり味ったことであろう。

レーウェンフックの死後約30年間は微生物の研究が全く忘れられていた。その間に蒸気機関車の発明があり、その13年後にクレオソート油加圧処理の防腐枕木がつくられ、一方電信の開通があって、防腐木柱が使用された。はじめ、鉄道の開設に当り、大隅重信は英国人ホレーシオ・ネルソ

ン・レイに資金の借入れ交渉を始めた。しかし、契約はレイの背信行為にあって解消され、その後英国オリエンタル銀行に代わったが、レイの斡旋で、エドモンド・モレルが明治3年3月9日に来日した。エドモンド・モレルは英国より来日して鉄道寮の初代建築師長となり、東京・横浜間、神戸・大阪間の鉄道敷設事業を主宰し、初めて防腐枕木を英国より日本にもたらした。また、工部省の設置等は彼の意見によると言われる。一方、パスツール(1822~1895)は、醗酵が微生物の作用であることを発見し、1888年にはパスツール研究所の所長となった。木材の腐朽について1883年頃より日本でも腐朽の原因が検討され、中村達太郎(1988)が建築雑誌に木材の腐朽予防法を発表している。初期の腐朽に関する発表は、ハルチヒより5年、ブルトンより1年遅れたに過ぎない。

ロベルト・ハルティヒ(1839~1921)は、北里より13年早く生れたが、1878年に、ベルリンで151頁の木材腐朽に関する専門書を出版し、はじめて腐朽が菌類によって引き起されることを明らかにした。ハルティヒは、ミュンヘン大学の森林植物学の正教授となったが、ナミダタケによる腐朽の研究は有名である。出版の翌年には、日本で初めての防腐処理として、落差式注入が行われている。ペスト菌発見の9年前、東洋学術種本(島田繁三郎編、秩山堂、明治18年10月刊、114頁)中に橘協は「木材保存法」について記載している。

日本の古文書には、キクラゲ、ホクチタケ、ツリガネタケ、マンネンタケ、シイタケ、ヒラタケ、マツオオジなどが記されているが、ペスト菌の発見以前に、植物病理分野にもドイツ学派が受入れられ、1888年(明治21年)には、田中延次郎により最初の樹病研究論文が発表され、また、アスナロヒジキは、さび菌の一種であることが白井光太郎により、さらに、1890年には田中延次郎により、当時、紋羽病菌とよばれていた紫紋羽病菌を研究して、新種の *Helicobasidium monpa* Tanaka と命名発表された。明治初年幕府の医官大淵祐玄は、東京向島隅田堤に蔓延していたサクラの天狗巣病を防除するため枝を切って治療している。この病害の初めての研究が、ペスト菌の発見された翌年、白井光太郎(1895)によって行われ、新種とされ

たが、のちに既に海外で記載されていた *Taphrina cerasi* (T. wicsneri) と同一であると結論された。ペスト菌発見の10年前、「マツに瘤の生ずる理由とその治療法」の文献があり、その後、白井(1899)は、この病原菌 *Cronartium quercuum* Miyabe が、コナラ、クヌギ、アベマキなどナラ属を中間寄主とすることが実験的に証明された。木材の腐朽に関連して、約100年前、船津伝次平(ふなつでんじべい)という篤農家がいた。土中に埋められていた長い杭を人に見せ、地中に深く埋まっていた部分は腐朽していないが、地際の近くは著しく腐朽している。この附近は温度および水分の変化が著しい。このことより、ゴボウに肥料をやる場合、深く施肥するより、浅い方が吸収がよいと結論し実行した。杭の腐朽で、地際部は微生物の活動とともに、土中の養分が多くなる可能性も考えられ、著者も地際部の腐朽防止方法を試みた。明治に入ると、欧米諸国への留学が相次いだ。北里、高峰ら多くの留学生は帰国後、各界の指導的地位につき、欧米の学問を日本にもたらすとともに、活躍したが、その中の一人に志賀泰山がいる。同氏は明治21年ドイツから帰国し、雑木の利用策として防腐剤注入の必要性を力説した。

北里が東大医学部を卒業する前年には、サミエル・ブルトンが木材の腐朽を研究し、目にみえない微生物が木材の割れ目に侵入し腐朽を生じるもので、防腐層の厚みが十分でないと木材の内部腐朽が進行することをロンドン発行の土木学会誌に発表した。日本人が英国から輸入したクレオソート油注入木材をはじめて手にしたのは、1872年である。コレラ菌の発見される前に、沢田駒次郎(1883)、勝山忠雄(1883)、大島圭介(1884)、石川留区郎(1888)、高木源吉(1889)、神田選吉(1990)らが、腐朽や防腐方法を発表している。シロアリの原生動物の研究では、グラッシ(1854~1925)がよく知られ、彼は動物学者で、シロアリ、ウナギ、マラリヤなどを研究した。イタリアのミラノの南、パピアに生れ、単独で250編の論文を書いた精力的な努力家で、シロアリの海峡移動について、過渡型を見出している。とくに、マラリヤの研究は優れ、ノーベル賞の選考にもれたとも伝えられる学者である。

日本のシロアリを調べた研究者には、ハー・ゼ・コルベ、松村松年、新渡戸稻造、小泉丹、大島正満、青木得一、矢野宗幹、名和靖、名和梅吉、朴澤三二、エヌ・ホルムグリーンなどがある。新渡戸（1万円札）は、ニトベシロアリ、ニトベキバチなどの命名があり、台湾でシロアリを研究している。日本でシロアリの原生動物を研究した小泉丹（こいずみまこと）の研究も国際的に高く評価されている。明治40年、東京大学理学部を卒業し、シロアリに共生する原生動物の研究で東京大学より理博（大正7年）を授与された。同氏は北里研究所の所員で、昭和5年研究所副部長となり、昭和14年回虫毒の研究で日本細菌学会浅川賞を受け、専門は寄生虫で慶応大学教授を務めた。なお、ペスト菌が発見された頃の防腐剤は硫酸銅、クレオソート油、コールタール、漆、朱、丹、渋など、また、防虫剤は、ヒ素化合物、樟脳、除虫菊剤などであった。当時、タール油は爹兒油と書き、普通クレオソート油（結麗亜曹篤油）を意味し、ピッチは瀝青と書いた。

2-2 高峰 讓吉



高峰讓吉博士

高峰讓吉（安政元年～大正11年、1854～1922）は、タカジアスターゼ、アドレナリンを発見した明治の世界的化学者である。加賀藩典医の長男として富山県高岡に生れ、1872年上京、工部寮のちの工部大学校に入学し、1879年同校応用化学科の第1回卒業生となる。翌年英国留学、1883年帰国し、農商務省御用掛、専売特許局次官を経て、明

治19年（1886）東京人造肥料会社を創設してリン酸肥料の生産を行い、また、高峰製薬所を設立し防火塗料を製造した。1890年渡米し、シカゴに高峰フェルメント会社を設立して、強力消化酵素の製造に成功、タカジアスターゼと命名し、当時世界一といわれたデトロイトの製薬会社パーク・デービス社から、発売され日本を除く、各国に販売された。

当時の主な防火塗料は、志賀泰山によるホウ酸・ホウ砂・硫酸マグネシウム系、高松豊吉によるリン酸アンモニウム・硫酸アンモニウム系で、これに高峰製薬所の製品が加わった。三共(株)の歴史は、明治32年高峰讓吉の発見によるタカジアスターゼ、アドレナリンなどの新薬の輸入販売を主業とする三商商店が設立されたのに始まる。三共では、北里ら多くの著名な医家の実験や臨床報告を集め、明治38年「治療薬報」、「薬業月報」を創刊し、医薬界の知識普及を行った。また、明治44年には泰佐八郎著「化学療法の研究」を出版している。大正2年三共株式会社が設立されたとき、初代社長は高峰讓吉で、北里柴三郎、高松豊吉ら多数の各界名士が支援している。アドレナリン発見にまつわる話として、米国で研究中のある朝、前日実験した容器の底にわずかな結晶状の沈でん物をみつけ、助手の上中啓三と、これが探し求めていた物質ではないかと期待し、パーク・デービス社の研究室に送った。これこそ求めていた物質で、1900年牛の副腎から止血有効成分を結晶状に単離し、アドレナリンと命名し、米国ジョンズ・ホプキンス大学でその研究を発表した。これがホルモンの結晶化の最初であり、止血剤、強心剤として用いられた。私が三共(株)に17年間勤務中、研究所では松居宗俊、砂川玄俊、有馬 洪の各所長が上司であった。泰佐八郎は、北里柴三郎のもとでペスト菌の研究を行い、1907年ドイツに留学、エールリヒの教えをうけ、1910年エールリヒとの共同研究でサルバルサンを発見した。サルバルサンの合成は、鈴木梅太郎によって企てられ、三共(株)で製造、北里研究所奏室でロット検定の上発売された。サルバルサンの合成のつぎに、オオツラフジからの抽出によるシノメニシの研究があり、東大農芸化学科の卒業論文の学生が毎年2名、

シノメニンの研究に従事したが、松居宗俊もその一人である。北里は大相撲の大ファンで、大の常陸山びいきだ。常陸山は150kgの堂々たる体躯で、角聖といわれた19代の大横綱だ。泰佐八郎も恩師北里に負けないファンだったが、いつも常陸山の相手の方を応援される。その理由として「僕だって常陸山は大好きさ。しかし、何をやっても大先生にはかなわない。そこで、一度でも倒したらという悲願で、相手の方を応援しているわけさ」といわれたという。企業の研究開発が成功するか否かは所長の人間性に負うところが大きいと思っている。研究者が生き生きと働けるかどうか。その土壤をつくるのが所長の器量なのだ。単なるリーダーシップでは、人はついてこない。人間的魅力が研究開発の成功を左右するのだと思う。サルバルサンは、ドイツのヘキスト社で製造となったが、明治45年、三共がヘキスト社製品の特約店となり、輸入に努力したが、世界各国の注文がドイツに殺到したため、わが国への供給は十分でなかった。第一次大戦の勃発によってサルバルサンの輸入はまったく途絶した。鈴木梅太郎は、大正3年、後藤格次らの協力でサルバルサンの製造法を確立したが、北里研究所は大正3年11月5日に創立され、後藤は研究所の職員となった。三共では大正4年から製造を始めたが、当時米国では、まだ、サルバルサンは製造されておらず、ニューヨーク市クリフトンの高峰研究所に大正7年、日本から技術者が派遣され、まもなく生産が可能になった。

つぎに、ニューヨークの高峰研究所にいたセルマン・A・ワクスマンと高峰の助手の上中啓三に触れてみよう。ワクスマン(1888~1973)は、ウクライナ地方に生れ、1910年渡米し、ラトガース大学を卒業した細菌学者で、1916年米国に帰化した。ニュージャージー農事試験所で土壌菌類の生態学的研究を開始し、ついで1917年カッター研究所に移り、さらに1920年には高峰が、1902年にニューヨークに設立した高峰研究所に移った。大正5年当時、高峰は米国でサルバルサン(スピロヘーター病の特効薬、606号、梅毒薬)の生産を企画し、大正7年、三共(株)の技術者が渡米し、その生産計画に参加したが、このとき、製造研究にワクスマンも参加した。同氏は独創的見解が多く、

日本人一行は教えられることが多かったという。

ワクスマンは結核菌が土壌中で死滅する原因を追及し、放線菌の産生するストレプトマイシン(1944)を発見し、1952年ノーベル生理学賞を授与されている。1918年に母校の講師、1931年に教授となった。ついで、ウッズ・ホール大洋研究所海洋細菌部員(1931~1945)となる。共同研究者とともに、ペニシリンその他の既知の抗生物質に効かない細菌類、ことに結核菌に効く上記ストレプトマイシンを発見したほか、イオウ細菌の研究(1922)、微生物によるセルロースの分解などの研究がある。昭和27年には、北里柴三郎誕生百年記念に、ワクスマンは招待講演者として来日し、読売新聞社講堂において、「微生物における概念の変遷」の題で記念講演を行っている。

上中啓三(1876~1960)は、米国で製造したタカジアスターゼを日本で製造するため、設計や指導を担当した。製造販売のためには三共商会が設立された。なお、上中は三共(株)の監査役(昭和3~10年)を勤めている。高峰は米国籍を取したが、1913(大正2年)に帰国すると、直ちにわが国に国民科学の研究の必要なことを力説し、大正6年3月に理化学研究所が創立されることになる。

高峰は、パイオニアとして、独創的研究を行い、製薬、醸造、肥料などの事業会社を設立し、著しい業績をあげ、大正元年、学士院賞を受けたが、報告については科学論文8編、特許は12で多くはなかった。しかし、化学、薬学上貴重な研究、発見が多く1898年に工学博士、1906年に薬学博士の学位を得、世界的学者となった。出世のための業績稼ぎの研究や長期間活躍している“振”をする研究ではなく、科学への大きな夢と鋭い眼を持ち、志を掲げることによって独創的な研究が生れる。大正3年、タカジアスターゼ製造のための工場の建設が始り、同年8月に工場は完成した。高峰・塩原協定には、タカジアスターゼ工場内に高峰研究所を設けることも含まれており、大正4年、同工場敷地内に高峰研究所が設置された。大正11年高峰の逝去時に設立された高峰謝恩基金により、昭和12年、三共(株)品川工場内の研究部門は高峰研究所と命名された。

戦局の推移により、研究所の名称もしばしば変

更されたが、昭和21年から再び高峰研究所となった。昭和24年には社内改革によって高峰研究所は一応解体し、各事業所管理下の研究部に縮小された。昭和26年、パーク・ディービス社とクロロマイセチン製造技術の提携があり、昭和28年から37年までの10年間は研究部と称していたが、昭和37年10月三共研究所と改称した。私は昭和35年入社し、毎年、高峰研究所年報に木材保存剤関係の研究を発表した。

北里と高峰の関係について記してみよう。明治37年、米国のセントルイス大博覧会で盛大な学会が開催され、日本より北里柴三郎と穂積陳重（ほずみのぶしげ、法学博士）らが招待され出席した。高峰の勤めもあって、塩原又策（三共、二代目社長）が両氏に同行した。当時、パーク・ディービス社の細菌製剤部で製造していたジフテリア血清は、北里柴三郎の発見によるものであり、パーク・ディービス社の研究所は高峰と同様に北里を同社の顧問に委嘱している。パーク・ディービス社を訪れたときの歓迎ぶりは大変なものであった。明治39年、高峰はパーク・ディービス社社長ライアンと共に帰国したが、このとき北里は発起人の一人となり歓迎の世話役を努めている。塩原は日本橋箱崎町に箱崎工場を設立し、北里研究所肥田音市（ジフテリア毒素の研究等）の研究による乳酸菌製剤ラクトスターゼなどの製造を開始した。ラクトスターゼはラテン語の *Lactistdiastase*（乳＋ジアスターゼ）で、消化酵素の一つであり、乳酸をグルコースとガラクトースに分解する。酵母菌や小腸などに存在し、現在ではラクターゼという。このように北里と高峰は同時代に活躍した日本を代表する科学者で目標が大きく、人間としての生き方は鮮烈な光茫に貫かれている。

不屈の精神と旺盛な研究心が大切だと思う。

3. 志と仕事

それぞれの胸の奥にさまざまな思いを抱きながら、人は懸命に生きて行く、生きるためには、学ぶことが必要だ。「学ぶ」という言葉は、古くは「まねぶ」といい、人のまねを意味していた。確かに、誰かが教えてくれるものとじっと待つより、まずは、まねながらも自分でやってみる方が積極的

な姿勢だ。旺盛な向学心と好奇心は人生を輝かせる。有能な人とは、常に学ぶ人だと思う。学問は学んで問う、すなわち、「学んで疑問を発することだ。学ぶというより知るといった方がよいかも知れない。人としてどう生きるか。新しい発想、独創的な知恵が、あらゆる分野で問われている。人は誰でも他人にひけをとらない優れた天分があり、十人十色であるが、この天分を自ら果敢に啓発し、磨きをかければ輝かしい光を放つものだ。若い日に、志を高く、自己錬成の努力を続け、未見の我を発見することが大切だろう。自分の持っている原石を磨けば磨くほど、それは輝きを増し、大きな力を発揮する。知識や理想や情熱や卓越が求められるのは、職業を問わず言えることだ。「やり甲斐のない仕事だなあ」と考えるのと、やり甲斐を見つけ出していくのとでは、累積効果にどんどん差が出てくる。やり甲斐を見つけ出そうとするのは、会社のためというより、自分のためである筈だ。その仕事が本当に好きかどうかで、ものになるかどうかが決まると思う。自分の仕事に情熱が傾けられなければ、到達感もなく、「もっと仕事がしたい」という声もないだろう。会社では最大のパイプが仕事を通じて生まれる社会的使命感だ。この使命感が心のときめきをさそい、それを通して自己実現が図られると思う。私は転職が多く、人と同じ道を歩かなかったが、何が楽しいかと言われれば、「知る喜び」だったと思う。仕事とは何か。昔は「社会とかかわる場」だったが、最近では「自己実現の場所」と考える人が増えている。仕事も生活もエンジョイする方向に変わった。志のない享楽型も多くなっている。苦勞はいやだからしない。目標を掲げ何かをやりとげる人生ではなく、エンジョイする人生をもちたいといっている。順応も巧みで転身もすばやく、技術化、情報化にも柔軟に対応し、生活を快適にする方法を身につけている。豊かな社会に育った若者は、「一社懸命」的な忠誠心を持っていない。そして、何事もホドホドのホドホド人生の若者が増加している。また、仕事は生活の手段で個人としての感激は仕事のオフタイムに味わうもの、と決めてかかっている人もいる。そのような割り切り方も効率第一主義の競争の原理の上に成り立って

いる現代社会の中のひとつだろうが、仕事の中に遊び心を満足できたらそれに越したことはない。しかし、これまで人類の発展のもととなった数々の発明・発見は、すべて人の頭脳から生れたもので、オリンピックと同様健闘しなければならない。

人生にはいくつかの節目があり、そこではっきりした目標を立てる人もいれば、本人も気づかないような夢もあろう。入学や就職、成人、引退などは重要な節目といえるだろう。歌人の川田順は、自分が勤めた住友の社員の「志」について、「すれっ枯しや悪党はいなかった。気風は清潔であった。国益を先にし、私利を後にすべしが高調された」と誇らしげに書いている（住友回想記）。日本では科学者の伝記が、「自分と関係ない」といって関心を持たれない。が、先人の志は、私達を奮い立たせ、やる気を増大させ、能力以上の力を引き出させると思う。まず、本人にぴったりで、そのうえ、達成可能な目標を立てることが必要だろう。いまはパフォーマンスの時代だ。自分のやることがすぐに評価され、もてはやされることに若い人たちは喜びを感じる。パフォーマンス社会はいつも他人の視線を気にしている。私は研究機関を渡り歩いたが、研究発表をみると、創造を欠き、おさらい会的な研究報告が少くないと思う。プロであるかどうかというのは、それで食っているか食っていないかの問題ではなく、志として最低これだけはやっているという倫理を持つか否かだと思う。人の生きていく方法や道は、さまざまで、どれが最高ということはない。ただ、自分の志めいっぱい生きていけばいい。そして人の一生はその中味の燃焼度ではかられると思う。評価基準についても、チャレンジ精神や責任感など「志」や「やる気」につながるものが重要だ。だれでも社会の中で評価されるのはうれしいものだ。経営者は「やる気」、若者は「やりがい」を

求めている。自分のゴールにかけ込めるよう志を立て、よく働いて、きちんと休む。ゆとりあるライフスタイルをつくってゆきたい。

4. おわりに

志をかかげて生きた人間のドラマ、人の匂い、気骨などは、現代の指針となり、学び得る点は多い。

リクルート事件は、まさに志なき人たちが起した精神の高貴さに無縁な事件である。志というものがあればこそ、人生に大きな活力が生ずるのではあるまいか。私が興味を惹かれるのは、「その人が、どういうとき、どういう志を抱き、どういう生き方をしたか」ということだ。また、志を高く掲げ、自己鍛練を怠らず、不屈の精神力で剛毅に生きた人たちの人生だ。そして、自分の中の才能の芽を自分で引き出し、それを結実させた人たちだ。心のかたちについて、高き志、燃き心、きれいな心は、私の精神形成に強くかかわっている。功利が第一とされ、軽薄がもてはやされる現代、志を貫いて人生を生き抜いた人達に感動する。積極的な志は人生を変える。国際社会の中で日本人の「生き方」が問われている。環境問題への対応にも志がいる。熱帯雨林の悲痛な悲鳴を呑みこむ日本、日本の生き方についても、経済力と国の志の積が重要だろう。日本の針路、日本の心が問われる時代だ。本協会を取りまく諸課題の解決、木材防腐効力試験の改正、土壌処理剤等の効力などについても同じだ。何ができるのか、してはならないのか。しっかりと見定めなければならないと思う。木造住宅の耐久化に取組むにも、歴史の教訓に深く学び、先人たちの経験と叡知に指針を求め、志の高いところで防蟻防腐を実現させるよう努力を続けたいと思う。

(北里環境科学センター、筑波大学名誉教授・農博)



家禽の路上ダンス

田原 雄一郎

平成2年11月中旬、社用でラオス人民共和国を訪問する機会がありました。喧騒のバンコックから水田地帯を空路1時間ほど飛んで、メコン河を横切ったところに長閑な^{のどか}ビエンチャン空港があった。ラオスは無血革命15年を経過して、市民にも平和が訪れ、露天商店には食品、雑貨が溢れている。朝夕のラッシュでは自転車、オートバイが中心であり、まだ、モーターゼイションは到来していない。

ビエンチャンから車で30分も離れると、一面に田園地帯が広がっている。

鶏、家鴨、七面鳥、豚は放し飼いされている。水牛は長い竹竿に繋がれ、穂を摘み取られた水田で円形に稲茎を食んでいる。家鴨はクリークや水田で、鶏は雑草地を遊び廻り、喧嘩し、雛を連れているのが多い。

家畜の品種改良は遅れているらしく、水牛と家鴨を除いて小型である。豚は黒色で腹が垂れ下がり、口先が尖っている。体重30kg程度でもう子供を連れており、その隣では小さなカップルが繁殖行動にいそしんでいる。

鶏は体色の変化に富み、体形を千差万別で愛玩用として面白そうだ。

村でご馳走になったこれらの家畜は塩茹にもかかわらず、すこぶる美味であった。

或る日の夕暮。凸凹の農道を4WDで走っていると、多数の鶏、家鴨が一斉に道路に出て、飛び回っている。

運転手のラッドさんに、どうしたのと尋ねると。

Miyun (虫)!

車を停めて降りたところ、大型のシロアリ

の乱舞であった。鶏は我先に、飛び上って追っ掛けている。凸凹道の水溜まりに羽蟻が浮かび、家鴨は口を開いたまま掬い上げようと努めている。家禽の路上ダンスは、これらのシロアリを我先に追っている情景であった。

「これは、住居を加害するか？」

「Boh (そんなことはない)！」

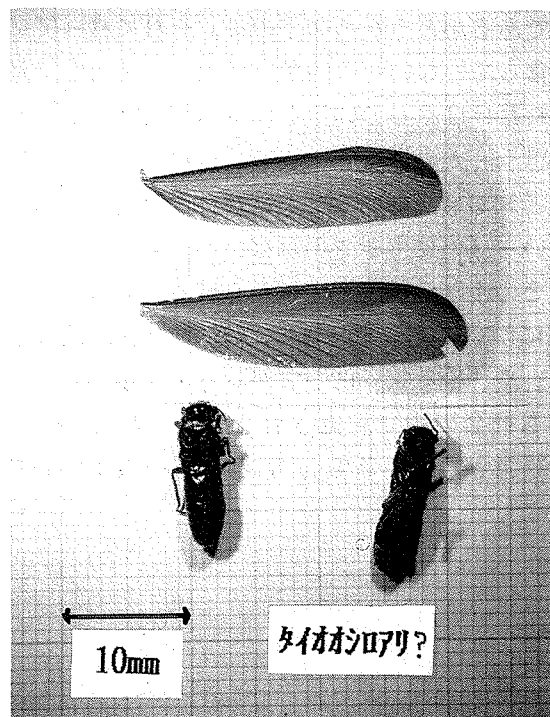
「どこに棲んでいる昆虫か？」

ラットさんは原野を指した。

ラオスでは、電灯がないので羽蟻が灯火に集まることはない。

その時刻、白蟻は道路ばかりでなく、雑草地、雑木林にも多かった。しかし、家禽は道路の方が発見し易いことを知っている見えて、道路だけで乱舞していた。

(三共株)



<文献の紹介>

スー博士の文献紹介にあたって

友 清 重 孝

この文献は、米国の害虫防除業界紙であるペストコントロールマガジンの9月号に発表されたものをベースに著者のスー博士に自ら加筆をお願いし、本紙に投稿をしていただきました。

この文献を読んだときに、我々が疑問に思っている「薬剤は効果があるのか？」の問いに対する答えを導いてくれるのではないかと直感しました。自分で翻訳をして本紙に投稿する方法もありますが、英文を読んで理解できない部分がありましたので、直接スー博士にお会いして、この論文に書かれてない部分について教えをいただき、直接投稿をお願い出来ればいいなと思いました。

たまたま、私はダウエランコ社が主催する全米害虫防除協会(NPCA)の年次大会に参加するツアーに同行する計画がありました。この年次大会の開催場所はフロリダであり、著者であるスー博士の勤務地のフロリダ大学はすぐ近くと思われるのでその機会にお会いすることが出来ないかと考えました。

と申しまして、スー博士とは協会機関誌の文献紹介等を通じて存じ上げているものの、面識はありません。そこで、沖縄支部長で琉球大学の屋我教授に相談しましたところ、よくご存じとのことで、紹介状を書いて頂くことができました。その一方で先遣隊として先に米国へ出発するダウエランコ社の上妻部長にアポイントメントをとっていただくようお願いしていました。

フロリダ州に到着すると、ダウエランコ社のスチーブ ジョンソン氏が10月26日午後2時からのアポイントメントをとっていただいていたので、薬剤の知識が豊富な岩崎氏(ダウエランコ福岡)に同行をお願いし、2人で空港から車をチャーターしてフォートラウダーディールのフロリダ州立大学の研究所を訪ねました。

屋我教授や上妻部長からスー博士は日本語が堪能とは伺っていましたが、お会いして流暢な日本語、とりわけ大阪弁が飛び出してくるのにはびっくりしました。台湾生まれのスー博士は6歳から関西に13年間住んでいたとのことでした。

お話を伺うにあたり、私が直訳した間違いだらけの文章を(厚顔の至りであったが)お見せしたところ、英語で書いた文章を他人が日本語に訳したのを目にするのは初めてであるとのことで、「なる程こんな訳になるか」と思われた部分もあったようであるが、「誤訳と舌足らずのところがある」と指摘された。問題は舌足らずの点である。それは二つあった。一つはイエシロアリの死骸から生成される脂肪酸に対する忌避反応と他の一つは忌避反応と死亡率の関係である。既にこの二つに関する論文が出されており、この文献にはその部分は既知の事実として記述している、とのことであった。

同行している岩崎氏もその論文等については初耳であるとのことで、日本には紹介されてないと思えるので、その点を詳しく記述して頂きたいとお願いしたところ、ペストコントロールマガジンの9月号に寄稿したものに上記の二点を日本語で加筆したものを当協会の機関誌「しろあり」に寄稿して頂くことになりました。

なお、翌々日開催の米国害虫防除協会の年次大会の会場へ行き、展示場でICIの薬剤

PRコーナーに、この文献の全文の複製版がおかれていたのを目にするに及び、この文献に関する米国業界の関心の深さを感じたのはこの研修旅行に参加された全ての方々の思いではなかったかと思っています。

スー博士は5月22日に京都で開催されるIRG 22回日本大会へ出席の予定とのことです。最後にこの文献の紹介に関し、ご協力を賜りました多くの方々に感謝いたします。

英語によるスー博士を次に紹介します。

Dr. Nan-Yao Su

Associate Professor of Entomology, University of Florida

Fort Lauderdale Research and Education Center, University of Florida, 3205 College Avenue

Fort Lauderdale, Fla 33314

USA

Telephone : 305/475-8990



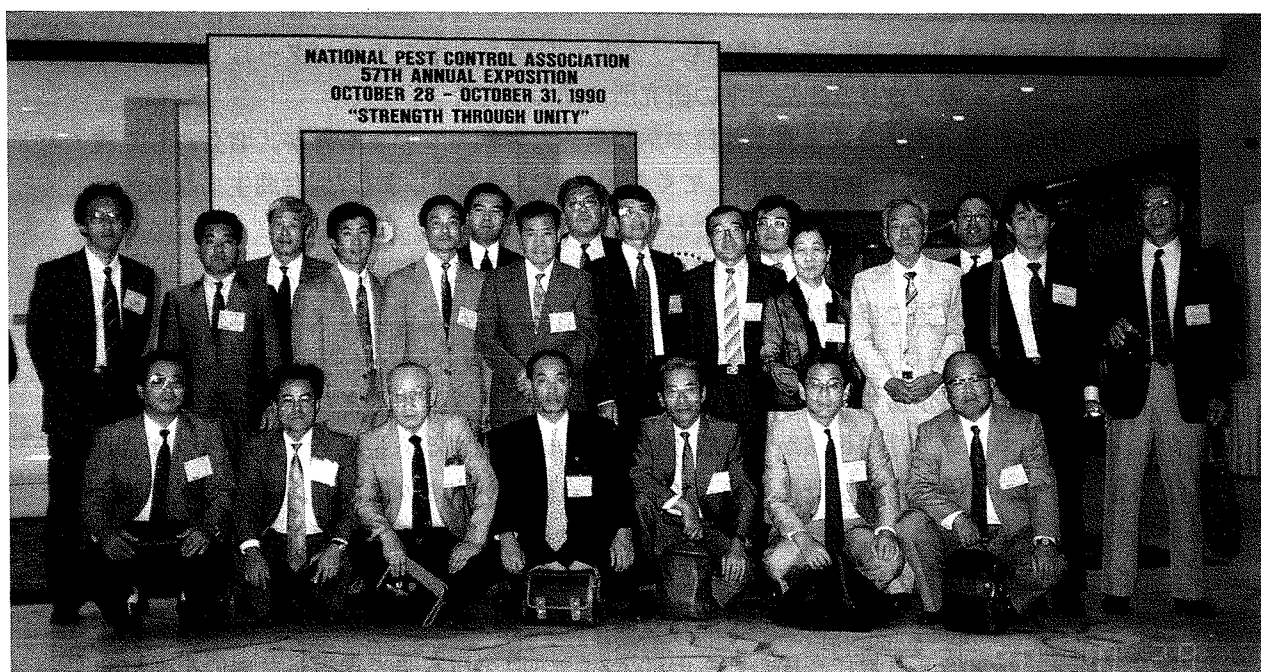
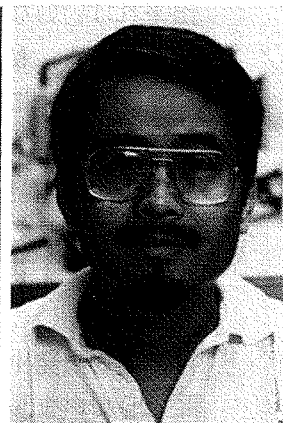
フロリダ大学研究所（正面）

by Nan-Yao Su,
Rudolf Scheffrahn and Paul Ban

The loss of chlordane for termite applications was a blow to the pest control industry, *Pest Control* magazine said in 1988.

This statement probably represented the feelings of the majority of pest control operators in this country in 1987, when chlordane and heptachlor were withdrawn from the market. For nearly four decades, these two cyclodienes had been used extensively for subterranean termite control.

The organophosphate chlorpyrifos (Dursban TC) became available in 1980, but the cyclodienes continued to dominate the



NPCA 年次大会参加者
(ヒルトンホテルの会場にて)

シロアリの研究者であるナンーヤオ・スーと彼の所属する大学の2人の仲間は現在のシロアリ防除剤について、特に毒性と忌避性の研究を行った。以下は彼らが見出したものである。

シロアリ防除剤の比較

シロアリ防除剤であるクロルデンの喪失は害虫防除業界に大打撃を与えた、と1988年のペストコントロールマガジンは報じている。1987年クロルデンとヘプタクロルが市場から撤退した時、米国の害虫防除業者の殆どはこの言葉と同じ思いをしたであろう。四半世紀に亘りこれら二つの塩素系殺虫剤は地下営巣シロアリの防除に広く使用されてきた。

塩素系殺虫剤のクロルピリフォス（ダズバン TC）は1980年から用いられるようになった。しかし塩素系殺虫剤は撤退する直前まで市場を支配していた。1988年のペストコントロールマガジンによると、1987年と1988年の間75%以上の害虫防除業者がクロルデンから新規のシロアリ防除剤（主にダズバン TC）に切り替えた。＜ダズバン TC はダウエランコ社の米国での商品名、日本名はレントレク＞

現在のシロアリ防除剤の市場は表1の通り、二つの有機リン系＜クロルピリフォスとアイソフェンフォス（プライフォン）＞と三つのピレスロイド＜パーメスリン（ドラグネット TF 及びトルペド）とサイパーメスリン（デモン TC）そしてフェンバレート（トリビュート）＞である。

害虫防除業者は沢山の選択肢があり、どの防除剤に決定するか困難に直面している。加えて価格、安全性、臭気、土壌処理の持続性は重要な決定要因である。大規模な野外実験はミシシッピ州ガルフポートの農務省林業試験場で持続性のデータ収集のために運営されている。全米害虫防除協会＜NPCA＞は登録されているシロアリ防除剤の技術情報を早見比較表として出しているので一見されたい。

シロアリ防除剤に関する毒性データはシロアリが目標害虫でありながら、しろありに対する毒性のデータは今までなかった。毒性は一般的に動物

の体重（g，グラム）当たりの致死量（ μg ，マイクログラム）で表されている。代表的な表現方法はLD₅₀で供試動物の50%が死ぬ中間致死量はその指標である。LD₅₀が高い数値はその動物に対する殺虫毒性が低い事を意味している。

この研究には二つの目的があり、その第一の研究課題は米国で最も重要な2種のシロアリであるイエシロアリ（*Coptotermes formosanus Shiraki*）と東部地下営巣シロアリ（*Reticulitermes flavipes* [Kollar]；日本のヤマトシロアリと同属）に対するLD₅₀のデータを確立する事であった。第二の課題は、土壌中のシロアリの貫通防止に関するシロアリ防除剤の効果について試験する事であった。我々が特に興味を持ったのは、シロアリの侵入を完全に止める事が出来る希釈濃度を見付け出す事であった。

1. 供試薬剤と試験方法

クロルデンに加えて商業的に登録されている四つのシロアリ防除剤であるクロルピリフォス、パーメスリン、サイパーメスリンそしてフェンバレートについて試験した。

① 接 触 毒 性

炭酸ガスで30分間麻酔された合計20頭の職蟻のグループ毎にアセトンに溶解した有効成分の規定濃度のシロアリ防除剤を0.5 μl （マイクロリッター）微量滴下した。昆虫の胸部の上に微量滴下処理のためにマイクロアプリーケーターを用いた。シロアリのサイズが小さいので処置にはマイクロスコープを用いた。

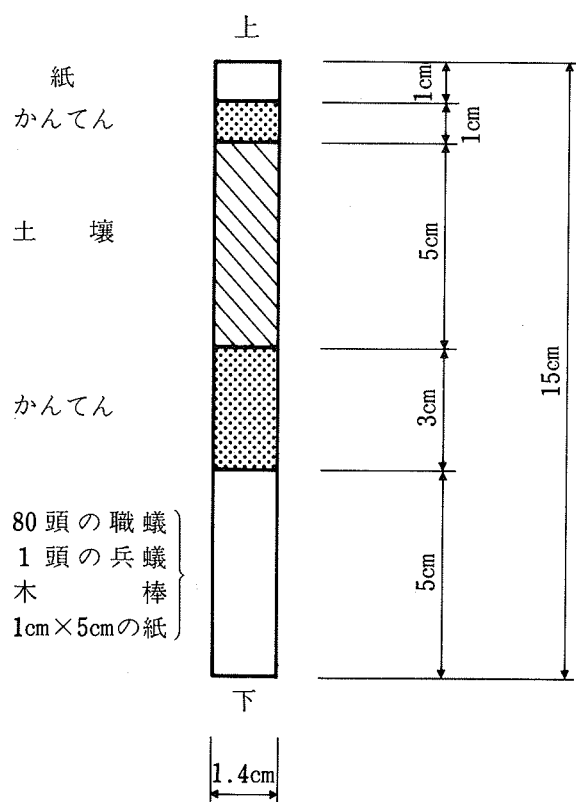
予備試験では0，0.01，0.1，1，10，100，それに1000ppm（Wt 有効成分/Vol）溶液を用いて行い、部分死亡率がどの濃度域で得られるかを求めた。得られた濃度域毎に少なくとも10通りの濃度を定め各種毎に三つのコロニーから採集した職

蟻にそれぞれのシロアリ防除剤が処理された。職蟻の平均体重は種毎のそれぞれのコロニーに対して10頭の五つのグループを0.1mg（ミリグラム）の正確さで計測して求めた。

処理したシロアリは蒸留水で湿された2枚の濾紙を入れたペトリ皿に移した。実験ユニットは華氏83度に保持した。3日間、毎日死亡または死にかかった職蟻は記録して取り除いた。総合的なLD₅₀はプロビット解析によって評価した。職蟻の平均体重を用いて、液量を基準にした用量（0.5 μ l/シロアリ）は体重を基準とした用量（ μ g/g）へ変換した。

② 処理土壌へのシロアリの貫通

処理剤の土壌に対するシロアリの行動反応は直径1.4cm、高さ15cmのガラス管で測定した、その管は湿めた幅5cmの土壌を中間にして7%の二つのてんかん培地（片方は1cmでもう一方は3cm）で挟んでいる。2つの木棒と1cm×5cmの紙片を3cmのてんかん培地に接する管の端の空間へ置き、80頭の職蟻と1頭の兵蟻をその空間に入れた。そして他の一端の1cmの空間には紙を置いた。管の両端は金属のキャップで蓋をした。土壌のサン



土壌貫通試験方法図解

プルは試験に臨む前に規定の濃度のそれぞれのシロアリ防除剤のアセトン溶解液で処理した。

垂直距離で0～5 cm間の部分的な貫通の濃度域を決定するために、0, 0.01, 0.1, 1, 10それと100ppm（Wt 有効成分/Wt 土壌）の濃度を用いて予備試験を行った。本試験では各薬剤毎に決定した濃度域内に（無処理に加えて）5から10の濃度を用いて行なった。各種毎に三つのコロニーから採集したシロアリを2度サブサンプルし、合計6回の反復試験をした。

シロアリを入れている空間が底になるように、管は垂直に設置し、華氏83度に保持した。観察は1週間にわたり毎日行った。シロアリによる垂直方向の土壌の貫通距離とシロアリの死亡を記録した。シロアリが処理土壌を前進することが出来ない濃度を決定するのにウエイブル関数と呼ばれる数理モデルを用いて求めた。

ウエイブル関数で計算して得た指数をEC₉₅（Effectiv Concentration 95%，有効濃度95%）と呼び、この数値は「シロアリが5 cmの処理土壌の5%（または0.025cm）を貫通する濃度」として定義した。従って最底のEC₉₅の薬剤はシロアリの貫通を防止に最も効果があると見做される。

2. 結果と考察

“我々のデータは、試験した4種の登録されたシロアリ防除剤がクロルデンよりもより効果的であることを示している”

5種類のシロアリ防除剤を試験した結果、サイパーメスリンが最も毒性が高く、クロルデンが最も毒性が低かった。イエシロアリと東部地下営巣シロアリに対してサイパーメスリンはクロルデンのそれぞれおよそ158倍と70倍の毒性がある（表2参照）。

また、クロルデンは他の薬剤よりも遅効性である。大方のしろありはクロルデンでは処理後3日間で死亡するが、その他のシロアリ防除剤は2日以内に死亡する。

東部地下営巣シロアリはイエシロアリよりもシロアリ防除剤に対して感受性が高い。これらの2種類のシロアリ間の相関効力値（*Coptotermes formosanus* LD₅₀ ÷ *Reticulitermes flavipes* LD₅₀）はク

表1 米国で使用できるシロアリ防除剤

商 品 名	製造メーカー	主 成 分	系 統	希 釈 濃 度
ダーズバン TC	ダウエランコ	クロルピリフォス	有機リン	1.0%
プライフォン 6	モベイ	アインフェンフォス	有機リン	0.75%
ドラグネット FT	FMC	パーメスリン	ピレスロイド	0.5, 1%
トルペド	ICI アメリカ	パーメスリン	ピレスロイド	0.5, 1%
デモン TC	ICI アメリカ	サイパーメスリン	ピレスロイド	0.25%
トリビュート	ローゼルバイオ	フェンバレレート	ピレスロイド	0.5, 1%

表2 2種類のシロアリに対する防除剤の接触毒性

防 除 剤	<i>C. formosanus</i>		<i>R. flavipes</i>		RP : C/R
	LD50 (RP : /CYP)		LD50 (RP : /CYP)		
クロルデン	45.34	70.8	20.10	158.3	2.3
クロルピリフォス	3.39	5.3	1.74	13.7	2.0
フェンバレレート	2.14	3.3	0.4	3.2	5.3
パーメスリン	2.03	3.2	0.62	4.9	3.3
サイパーメスリン	0.64	1.0	0.13	1.0	5.0

(RP : /CYP) はサイパーメスリンを1とした時の比較

RP : C/R は *C. formosanus* に対する *R. flavipes* の感受性

表3 50mmの処理土壌を5% (あるいは0.25mm) しか貫通出来ない濃度 (EC₉₅)

防 除 剤	<i>C. formosanus</i>		<i>R. flavipes</i>		RP : C/R
	EC ₉₅ (RE : /PER)		EC ₉₅ (RE : /PER)		
クロルデン	85.2	77.5	40.8	51.0	2.1
クロルピリフォス	47.8	43.5	7.1	8.9	6.7
フェンバレレート	47.0	42.7	6.9	8.6	6.8
パーメスリン	1.1	1.0	0.8	1.0	1.4
サイパーメスリン	8.2	7.5	1.7	2.1	4.8

(RE : /PER) はパーメスリンを1とした時の比較

RP : C/R は *R. flavipes* に対する *C. formosanus* の貫通能力

クロルピリフォスの2倍からフェンバレレートの5.3倍にわたる。このことは1971年にビールとスミスが塩素系殺虫剤は *Coptotermes* よりも *Reticulitermes* の種に、より毒性を発揮するとした結論を追認している。

クロルピリフォスのイエシロアリに対する我々の LD₅₀ 値 (3.39 μ g/g) は1979年にクーとシャーマンが報告した値 (2.22–3.18 μ g/g) にほぼ一致している。フタチャンとノーウェルズが1974年に *R. flavipes* に対するクロルピリフォスの LD₅₀ 値を15.4 μ g/g と報告している。この高い値はマヒ

したシロアリは生きているとして計測する彼らの方法並びに、彼らの異なった処置の方法によるものと思われる。

① 処理土壌のシロアリの貫通

低い毒性を反映しクロルデン処理の土壌はシロアリに最も貫通されやすい。両種のシロアリとも10ppmで全長5cmを貫通する。*C. formosanus* と *R. flavipes* に対するクロルデンの EC₉₅ はそれぞれ85ppmと41ppmである。従って、シロアリが土壌のバリアを貫通させないためには、少なくとも土壌中のクロルデン濃度を *C. formosanus* に対

しては85ppmそして *R. flavipes* に対しては41ppm以上にしなければならない。我々の結果は「*C. formosanus* は *R. flavipes* よりクロルデン処理土壌をより貫通する」としたビールとスミスの知見(1971年)に一致する。

パーメスリンは *C. formosanus* のトンネル行動を阻止するのに最も効果的であり、 EC_{95} は1ppmである(表3参照)。*C. formosanus* のトンネル行動に対するサイパーメスリンの EC_{95} は8ppmである。クロルピリフォスとフェンバレートは47ppmで *C. formosanus* のトンネル行動を抑制する(表3参照)。

パーメスリンは *R. flavipes* に対しても最も効果的にトンネル行動を抑制し、 EC_{95} は0.8ppmである。サイパーメスリンで処理した土壌の *R. flavipes* に対する効果はパーメスリンに較べて僅かに劣り EC_{95} は1.7ppmである(表3参照)。

クロルピリフォスの作用(EC_{95} : 7.1ppm)はフェンバレートのそれ(EC_{95} : 6.9ppm)と概ね同じである。

スミスとラストの1990年の研究結果と我々のこの研究の結果を比較してみると、パーメスリン、フェンバレート、そしてサイパーメスリンで処理した土壌に対して西部地下営巣シロアリ(*Reticulitermes hesperus* Banks)の貫通能力は東部地下営巣シロアリ(*R. flavipes*)のそれと同等である。クロルピリフォスは *R. flavipes* のトンネル作成を8.9ppmで防止するが、*R. hesperus* は10ppmの土壌を1.5cm貫通する。

一方、クロルデンは *R. flavipes* に較べて *R. hesperus* のトンネル行動をより抑制する。このように薬剤の濃度に比例してしるありの土壌への貫通能力が低下する現象は他の2種の地下営巣シロアリである *Heterotermes indicola* (Wasmann) と *R. lucifugus santonesis* (Feytaud) について、サイモレックとポスピシルが1984年に報告している。

② 忌避性と毒性

接触毒のデータ(表2参照)とシロアリのトンネル行動を抑制するしるあり防除剤の効力とは必ずしも一致しない。例えば、サイパーメスリンは *C. formosanus* に対して最も毒性が高いが、貫通を抑制する能力はパーメスリンのそのの八分の一

である(表3参照、 EC_{95} : 8ppmに対して1ppm)。この事はパーメスリンはサイパーメスリンに較べて毒性は少ないが忌避性が強いことを示唆している。

我々の過去の研究でピレスロイドは固有の忌避剤であることを立証した(スー等, 1982年)。しかし、非ピレスロイド系のクロルデンとクロルピリフォスは果たしてシロアリの忌避行動を引き起こすのであろうか?

これまで発表された論文で、忌避剤に関する見解の食違いがありましたので、我々の実験結果と他の結果を比較しつつ、毒性と忌避性を論じて行きます。

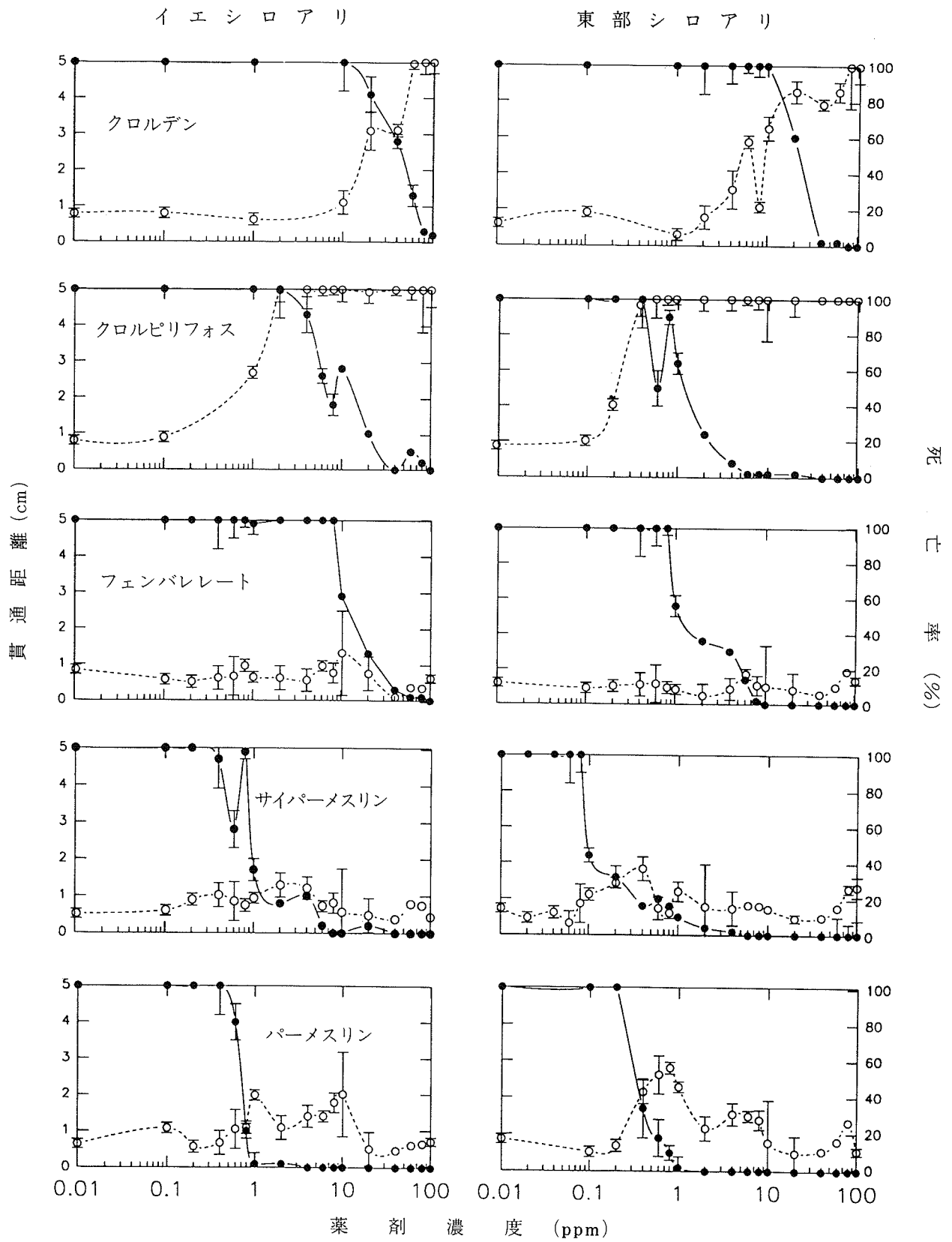
我々の実験データをグラフに纏めてみました(表4参照)。横軸は薬剤濃度を対数のスケールで示しています。黒丸と黒線は貫通距離(0~5 cm, 左の縦軸)を示し、白丸と点線は死亡率(0~100%, 右の縦軸)を示します。

まず上の四つのグラフ(クロルデンとクロルピリフォス)を見るとどの種に対しても貫通距離が低下する場合は死亡率が必ず上昇しています。つまりクロルデンとクロルピリフォスの場合は低濃度では死ななくて処理土壌を貫通している訳ですから忌避性はないと断定してよいでしょう。クロルデンとクロルピリフォスの濃度を上げて行きますと、なる程貫通距離は低下しますが、しかし、これはグラフで明確なように、シロアリが死んでいることによるもので、忌避されたとは必ずしも言えません。死亡したシロアリからでは忌避性は測られない訳です。

次に下の六つのグラフをご覧ください、この三つのピレスロイドは濃度を上げていっても死亡率は上昇しません。しかしながら、ある濃度の域値(つまり EC_{95} の近似値)に達すると貫通距離が低下して行きます。シロアリは生きながらえながら、しかもピレスロイドで処理した土壌にトンネルを掘らない訳ですから、 EC_{95} 以上の濃度において、これらのピレスロイドは忌避性があると言えます。

忌避性の定義について、これまで幾つかの解釈がありましたが、よく引用されていて、最も権威があるのはディザイヤー等の1960年の論文のなか

表4



で見られ「そのものから昆虫が逃げだそうとする要因となる化学物質」を忌避剤と定義しています。高濃度のクロルデンとクロルピリフォスを使った場合、しろありは死んでいて逃げだそうとする能力を失っていますので、忌避剤であるかどうか分かりません。ピレスロイドの場合、この定義にすっきりとあてはまりますので、忌避剤と断定して良いでしょう。

ビールとスミスは1971年クロルデンに忌避性があると結論付けている。この見解はペトリ皿の中に置いたクロルデンで処理した土壤にシロアリが貫通しなかったという観察に基づいている。しかしながら、彼らの実験設定ではシロアリに逃げ道を与えていません。シロアリが処理土壤を貫通しなかったのは、忌避されたためではなく、クロルデンの殺虫効力によってトンネルを掘る能力をそがれたためだと思われます。

後に、スミス(1979)は実験過程を改善し土壤を処理済と無処理に分けペトリ皿に入れた。こうしてシロアリを入れると殆どのシロアリが無処理の土壤の上に這い上がっているのを観察したと報告しています。これも一見クロルデンの忌避性を示唆していると思えそうですが、しかし、クロルデンの蒸気相がペトリ皿の中にいる供試昆虫に影響を与える様な状況では、忌避性の測定は満足にできません。

面白いことにビールとスミスの1971年の論文にもう一つの実験がなされている、それはシロアリを入れた遮断した小部屋に処理した土壤で満たし管を繋げ、塩素系殺虫剤で処理した土壤に対するシロアリの貫通を観察するとなっている。このようにして、シロアリを遮断した小部屋に入れておいてやると(従ってクロルデンの殺虫効力から免れている)、シロアリは永く生きて処理土壤を貫通してしまっている。

ジョーンズは1988年の実験データでクロルデンとクロルピリフォスで処理した土壤をシロアリは貫通し、その結果高い死亡率を呈したと報告し、その一方でパーメスリンで処理した土壤を避けて沢山のシロアリが生きながらえていたと示している。上記の様々な研究者の実験結果により、クロルデンには忌避性がないと我々は結論付ける。

ピレスロイドの忌避性はフェンバレート並びにサイパーメスリンにしろありが暴露した時に明確に現われる。どちらの種に対して如何なる濃度でも死亡率は高くない。高い濃度では、シロアリはピレスロイド処理された土壤を避け、低い死亡率の時の濃度の場合には土壤を貫通した。忌避性を引き起こす濃度域はシロアリが処理土壤に接触して死亡する濃度域よりも明らかに低い。

パーメスリンにシロアリが暴露したときに異なる反応が見られる。パーメスリンでは高い死亡率は中間の濃度にみられる。これらの濃度では、シロアリは処理した土壤へ侵入しませんが、寒天の中に掘ったトンネルは処理土壤とつながったままである。このトンネルは開いたままなので、処理した土壤と接触したシロアリは死亡します。しかし、高い濃度の時にはピレスロイドに接触しないように、シロアリは境界面のトンネルを塞いでしまいます。従って、高濃度の場合にはかえって死亡率が低くなってしまう訳です。高い濃度のピレスロイドにシロアリが遭遇した時にこのようにトンネルを塞いでしまう現象は以前の研究でも観察されていた(スー等1982)。

3. 結 論

“我々が試験したデータは4種の登録されているシロアリ防除剤はクロルデンよりもより効果があることを証明している。十分な処理を行えば、これらのシロアリ防除剤は地下営巣シロアリの侵入を防ぐための効果のあるバリエーションである。”

今日登録され販売されているクロルピリフォス、パーメスリン、サイパーメスリン、そしてフェンバレートの4種類のシロアリ防除剤は0.25~1%溶液(表1参照)での適用が規定され、新築時の予防処理でスラブの下への面状散布処理は1ガロン/10平方フィート、既存建築物の基礎に沿った帯状散布処理は概ね4ガロン/10フィートである。

これらの使用基準に基づいて土壤へ散布した時の土壤の主成分の濃度は凡そ125~500ppmである。我々の実験データによれば、どの五つの薬剤の有効濃度(EC₉₅)でもこの125~500ppmをはるかに下回る。従って、確実な処理をしたならば、

これらのシロアリ防除剤は地下営巣シロアリの侵入を確実に防ぐ事ができる。これらのシロアリ防除剤は野外実験で6～19年の持続効果が証明されている。

クロルピリフォスの様な有機リン系は接触後シロア리를すぐに殺し、その結果、纏った所に沢山の死骸が蓄積される。以前のイエシロアリ試験では、死骸の脂肪体が分解して脂肪酸が生成されると、他のシロアリは脂肪酸に対して忌避反応を示した（スー等1982年）。

〔註；1982年の文献で〔薬剤の反応に基づいた分類〕を次の通りとしている。

1. 速効性型：クロルデン、クロルピリフォス
2. 忌避性型：ピレスロイド
3. 遅効性型：毒餌

これに対して、この実験で証明したように、ピレスロイドは忌避性を持っている。ピレスロイドの忌避性は接触によるもので、処理した土壤にシロアリが直接接触しないと忌避しない。従って、ピレスロイドは遠く離れたところのシロアリに対して忌避性を示すことはない。有機リン系とピレ

スロイド系がシロアリに対する効果のメカニズムが異なっている、現在実証されているように、確実に土壤を処理すればどちらのシロアリ防除剤も地下営巣シロアリから建築物を十分保護することが出来る。

クロルデンがなくなって、多くの防除業者から現在使っているシロアリ防除剤はクロルデンほど効果がないという声をよく聞く。確かに塩素系殺虫剤は有機リン系やピレスロイド系よりも土壤中の残効は永い。しかし、我々の試験によれば、現存の4種のシロアリ防除剤はクロルデンよりも効果的であるとのデータである。

もし万が一、新しい薬剤がクロルデンよりも劣るという害虫防除業界の意見が正しいとしても、それは、これらの新規薬剤の有効成分に起因するものではなく別の要因にあるのではないか。すなわち、急激な分解、不適當な希釈、不適當な処理技術であるなどが要因であるかもしれない。

（ナン-ヤオ スー：フロリダ大学昆虫学科，準教授）；ナン-ヤオ スー，ルドルフ シェフラン，ポール バン



<協会からのインフォメーション>

第33回全国大会が盛大に開催される

平成2年11月秋も深まり紅葉も盛りの古都奈良において開催され、しかも県公会堂能楽堂とあって檜の香りが一ぱいただよう歴史にふさわしい会場には日頃から協会に関心を寄せる皆さんと来賓により13、14日の両日盛大に行われた。奈良では現在正倉院展も開かれており、秋晴れにも恵まれ、300名が出席のもとに式典が行われた。

また、懇親会には350名もの人が参加し、群太鼓に始まりいろいろな催しのなかでにぎやかに、また、昨年以来の再会に心ゆくまで語り合う機会を得た。

展示会場は両日にわたり機器、マスク等、工法用材料、防除薬剤などが出展され多くの見学者と

その対応に各社とも大変な賑いであった。

◎全国大会式典

式典は関西支部副支部長高橋旨象氏の開会の辞で始まり、会長神山幸弘氏の挨拶のあと、次いで来賓出席者建設省住宅局長祝辞を建設省住宅局建築指導課課長補佐小澤秀行氏、奈良県知事祝辞を奈良県土木部長中村晃氏、奈良市長祝辞を奈良市建設部長辻谷清和氏からいただいた。

このほかの出席者は奈良県土木部建築課長斉藤憲晃氏、住宅金融公庫大阪支店建設サービス課長楨 欣造、住宅・都市整備公団関西支社副支社長山田義信氏であった。

ごあいさつ要旨

第33回大会を迎えるにあたって、一言御挨拶を申し上げます。大会も回を重ねること33回となり誠に喜ばしく、会員の皆さんとともにお慶びいたしたいと思います。

さて、本年の大会開催地奈良市は、いにしえの都として栄え、馥郁たる文化の薫が横溢するとともに、我々が世界に誇る木造建築物の宝庫であります。

日本は苛酷な気象条件に囲繞されているにもかかわらず、千有余年を超える世界最古の木造建築物—法隆寺の他、正倉院など多数の古建築を擁し、このような木造建築物の姿を前にして、大会がもたれることは、木造建築物の保存を目的とする本協会にとって大変有意義なことと思います。

先般昭和の大修理を終え、華やかな落慶によって修築された東大寺も雨漏りとしろありに悩まされたと聞いております。

時代、社会が変わったとしても、木造建築にとっては、保存対策は永遠の課題です。しかも時の移り変りとともに木造建築の造り方も、材料も、更に住まい方も変化して往時の手法がそのまま今日に適用できず、その変化に対応して、保存対策は常に新しい考え方、材料、工法、技術が求められています。

今大会のテーマは、この地にふさわしいテーマならびに、多様化する要求、曲り角にきている対策などを考慮して、「建築物の耐久性向上に関する将来展望」とかけました。

木造建築物の耐久性向上は、将来に向けて何をどのようにしたらよいのかを、耐久性のとらえ方、意識、材料、工法の面からとらえて討議しようとするものです。

先人が残した遺産に思いをおき、工人の工夫を探り、しろあり対策の将来ビジョンを策定したいと思います。多くの皆さんの参加を得て、内容豊富な実りある大会にしようではありませんか。最

後に本大会担当の関西支部の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成2年11月13日

会 長 神 山 幸 弘

第33回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が開催されるにあたり、心からのお祝いを申し上げますと同時に、一言ごあいさつ申し上げます。

貴協会におかれましては、昭和34年に全日本しろあり対策協議会として創立されて以来、一貫して、木材の防虫防腐措置の調査研究及びその普及指導に努められるとともに、防除薬剤の認定、防除施工士の資格検定を実施されるなど、木造建築物の耐久性向上に大きく寄与してられました。貴協会のこのようなご努力に対し、ここに改めて敬意をあらわすものであります。

我が国では、むかしから木造建築物に囲まれた生活の中で、我々の木に対する愛着には根強いものがあります。戦後、大規模建築物は鉄筋コンクリート造や鉄骨造が中心となりつつありますが、近年、特に学校建築やイベント会場等を中心として、木造を見直そうという機運が高まっており、その実例も増えてきました。また、住宅においても、パネル工法やツーバイフォー工法が普及するとともに、在来工法の改善などが行われ、木造建築の構造方法の多様化、高度化が進んでおります。また、国産材の有効活用の観点からも、木造建築のますますの進歩と発展が望まれています。

このような状況のもとで、建設省におきましても種々の木造住宅振興策を推進するとともに、昭和61年度からは5ヶ年をかけて建設省総合技術開発プロジェクトとして「新木造建築技術の開発」に着手し、構造耐力や防火性能等の向上のための新しい技術開発を行っております。この実績を踏まえて、昭和62年には建築基準法令を改正により、木造関連規定の合理化を行っております。さらに、平成3年度の予算要求においても、地域に根ざした住まいづくりを推進するとともに、地域の住宅関連産業の活性化、木材利用の促進に資するため、木造住宅振興施策を総合的に推進するための種々の予算要求をしております。また、昨年来の日米林産物協議会においても、今後とも木造建築についての技術開発を推進してゆくことを確認しておりますことはご案内のとおりです。

しかし、これらの木造建築物の安全性確保のためには、構造、防火性能だけでなく、耐久性が重要な要素となります。特に、しろありによる被害は建築物の寿命に多大な影響を与えるため、これを防除することの重要性は非常に大きいと言えます。

一方、しろあり防除に関しては、薬剤散布に伴う環境保全及び安全確保の問題もあり、近年、特に地球環境全体に対する社会的関心が高まってきていることから、一層慎重に対処してゆく必要があります。

このような状況のもとで、公益法人として貴協会のはたすべき役割はますます大きなものになっております。貴協会におかれましては、今後とも幅広い啓蒙活動、研究開発等を通じて、適正なしろあり防除技術の普及に向けてなお一層のご尽力をお願いする次第であります。

最後に、貴協会並びに協会員の皆さまのますますのご活躍、ご発展を祈念いたしまして、私のあいさつとさせていただきます。

平成2年11月13日

建設省住宅局長 立 石 真

第33回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が、ここ古都奈良の地で盛大に開催されますことをお祝い申し上げますとともに、全国からお集まりいただきました皆様方を心から歓迎申し上げます。

貴協会におかれましては、日頃よりしろあり防除対策の確立、推進にご尽力され、多大な実績をあげてられましたことに深く敬意と感謝を表するものであります。

ご承知のとおり本県には東大寺をはじめ、法隆寺・薬師寺といった1,000年以上もの風雪に耐えて今なお現存しております木造建築物が数多くございまして、会員の皆様方のご理解とご協力なくしてはそれらの保存が大変に難しいものであると思っております。

ところが、先人達は存外、しろあり防除に関心を払う必要が少なかったようで、しろあり被害があれば部材を取り替える程度の対策であったと仄聞しております。

本県は吉野杉に代表される良質な木材の産出地であります。本造建築物の構造の多様化、高度化が進み、また、従来火災等の危険性から殆ど建築されることのなかった大規模木造建築物が再び注目されつつある現在、しろありの被害を防除し木材の耐久性を向上させることは、木構造に対する信頼性を増し、木材需要の振興にも、つながるものと言えましょう。

建築物は、未来に引継がれる大切な資産であり、本県の良好な街づくりを今後とも推し進めてゆく中で建築物を文化遺産として後世に末永く残していくためには、貴協会の役割が、今後、一層重要になってくるものと考えております。

会員の皆様方が本日から二日間にわたり、その豊富な経験と卓越した知識をもって協議研修を重ねられまして、一日も早く被害から解放される日が実現できますことをおおいに期待を申し上げる次第であります。

最後になりましたが、会員の皆様のご健勝、ご多幸と今後ますます連帯を深められまして、日本しろあり対策協会が限りなくご発展してゆかれますことを祈念いたしまして、お祝いのことばいたします。

平成2年11月13日

奈良県知事 上 田 繁 潔
代理土木部長 中 村 晃

第33回社団法人日本しろあり対策協会の全国大会が本市で開催されるに当たり地元奈良市長として一言お祝いを申し上げます。

しろあり対策協会の設立から32周年を迎えられ、その間各地で盛大な大会を開催してこられましたが、本年は特に国宝や重要文化財の宝庫であり1,300年の建物が数多く存在するこの奈良で開催されますことは誠に意義深いことであり心から歓迎申し上げます。

今奈良市は関西国際空港や関西文化学術研究都市の建設が進められる中で世界に開かれた奈良市として、また世界に誇る国際文化観光都市としての風格を備えた近畿圏の中核を担う都市として、文化、経済、教育などあらゆる分野において飛躍する時期を迎えております。

今や人口35万人に達し都市基盤の整備、都市景観の保全、都市空間の利用等による文化性豊かなまちづくりを進めております。

市街地の中心に位置する JR 奈良駅周辺地区では複合的で高度な都市機能の集積を図り「シルクロード・タウン21」のまちづくりを21世紀に向けて奈良市の核として現在事業の実施を進めております。

一方、今日に生きづく日本人の生活文化を生み育てた奈良町の町並み保存と整備事業を積極的に推進してまいっているところでございます。

そして、市制100周年にあたる1998年に、まちづくりの集大成を博覧会場とした世界に類をみない「世界建築博覧会1998奈良」を開催する計画をしております。

貴重な文化遺産や伝統的な町並みの保存を子々孫々に伝え引き継ぐことは奈良に生まれ育ったものの使命であります。

一方、これからの住環境整備は日本人の生活様式として木造建築を主体とした新しい住宅政策に取り組んでいかなければならないと考えております。

木造建築物にとって、しろあり対策はますます深刻な問題としてクローズアップされてくるものと考えますが、これに対する社会的認識は浅く全般を通じて適切な防除処理の行われていないのが現状と聞いております。

しろありの人間生活に与える影響は広範囲にわたって甚大なものがあり、今後とも皆様方の積極的なご活躍に期待するものであります。

なお、この機会に晩秋の古都奈良の風情と豊かな文化遺産にふれていただければ幸いに存じます。

終わりに「日本しろあり対策協会」の益々のご発展と、ご参会の皆様のご活躍を祈念申し上げ、お祝いの挨拶といたします。

平成2年11月13日

奈良市長 西 田 栄 三

- この他ご出席いただいた方を紹介する。

奈良県土木部建築課長 齊藤憲晃

住宅金融公庫大阪支店建設サービス課長 榎 欣造

住宅・都市整備公団関西支社副支社長 山田義信

- 続いて祝電を被露する。

内閣総理大臣 海部俊樹

衆議院議員 片岡武司

徳島県知事 三木申三

奈良県土木部建築課

(社)日本ペストコントロール協会会長 山本典夫

(財)建材試験センター理事長 長澤榮一

(財)文化財虫害研究所理事長 登石健三

(財)経済調査会理事長 村山幸雄

(財)建築技術教育普及センター理事長

太田和夫

(社)日本建築防災協会会長 前川喜寛

(社)東京都ペストコントロール協会会長

林 庄一

協和銀行新宿支店長 岩城勝良

(株)白橋印刷所社長 白橋達夫

(株)まこと印刷社長 江口忠好

のほか関係協会会長等より数多くの祝電をいただきました。

- このあと大会宣言決議文採択では関西支部常任理事・本部理事松井清文氏より大会宣言決議文を読み上げ満場一致で採択した。

全 国 大 会 宣 言 (案)

社団法人 日本しろあり対策協会は、設立以来30余年にわたり、しろありによる被害の防止と防除対策を推進する我が国唯一の団体として、しろあり防除施工士の認定登録、防除薬剤の認定登録、標準仕様書と安全管理の作成、しろあり防除業者会員の指導育成、あわせて木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針の発行等、建築物の耐久性向上のための諸施策を行ない、公共の福祉に寄与してきた。

近年、我が国の住宅建設に対する木造需要は増加の傾向にある一方で、森林の保護は国際的な関心事となっている。かかる環境の中で、住宅保存対策は木材資源の節約のため益々重要となり、当協会に課せられた使命は重大である。

これに応えるため、当協会は、新しい薬剤や防蟻材料並びに新工法の認定を行ない新技術の導入を図っているところである。

また、消費者のなかには業界に対する改善の声もあり、これに応えるべく、業界の育成を図るための施策が急務となっている。

このような現状を踏まえ、その目的を達成するために次のことを決議する。

1. 建築物防蟻防腐処理業登録規定改正の早期実現を図り、消費者に信頼される業界造りに邁進する。
2. 技術者の地位を確立するため、大臣告示行為に基づく技術士資格審査・証明事業の推進を図る。

3. 防除施工は、標準仕様書と安全管理に基づき、適正な保証と施工費で的確な処理を行い併せて安全対策と環境保全に万全を期す。
4. 新しい薬剤や新工法の認定に積極的に取り組むと共に、認定基準の明確化を図り、その過程についても会員の同意が得られるよう努める。

平成2年11月13日

第33回 社団法人 日本しろあり対策協会全国大会

・ご披露

平成2年度第42回国土建設週間において7月10日建設大臣より本部理事有賀泰平氏が大臣表彰を受賞されたことを報告する。

・続いて表彰式に移り、協会に対して日頃より大変ご苦勞をされた方々63名に対し会長より表彰された。

表 彰 者 名 簿

氏 名	支部名	所 属	氏 名	支部名	所 属
江 川 寛 司	東北・北海道	福島環境衛生(株)	高 橋 國 夫	中 部	(株)井上白蟻研究所名古屋支店
中 村 好 男	関 東	(有)国際サニター	加 藤 真 澄	〃	中日環境サービス(株)
森 山 實	〃	(株)富士住宅管理センター	津 野 津 一	〃	セントラル消毒(株)
池 田 茂 夫	〃	日産農林工業(株)	酒 井 奎 吾	〃	(株)ラットパトロール消毒
末 松 泉	〃	日栄商工(株)	渡 辺 能 充	〃	(株)雨宮白蟻研究所
佐 藤 直 彦	〃	(株)武田消毒	野 村 孝 志	〃	〃
細 川 哲 郎	〃	武田薬品工業(株)	松 井 正 明	関 西	(株)東洋ハウスサービス
吉 田 浩 長	〃	(株)博美化学	飯 田 健太郎	〃	滋賀環境衛生(株)
元 木 貢	〃	アベックス産業(株)	山 本 晃	〃	サンコー環境(株)
三 田 正 信	〃	山陽木材防腐(株)	神 原 博 子	〃	ミナト消毒(株)
坂 卷 千 弘	〃	(株)三共消毒	蕨 野 博 一	〃	紀南白蟻駆除社
高 橋 義 明	〃	東和化学(株)	池 田 吉 孝	〃	(株)今村化学工業白蟻研究所
戸 張 韶 雄	〃	(有)富士消毒	安 本 哲 也	〃	ホームサービス(株)
増 田 健 司	〃	三共(株)特品東京営業所	樋 口 勲	〃	〃
宮 沢 幸 雄	〃	〃	上 村 孝 信	〃	アベックス(株)
松 浦 晃 也	〃	三共(株)	梶 勝 二	〃	カジ白蟻
越 川 英 雄	〃	(株)環境コントロールセンター	江 藤 武 美	中 国	(有)千代田商事
福 島 勝 也	中 部	コダマ白蟻(株)	有 宗 泰 明	〃	(株)環境衛生センター
波 田 博 紀	〃	(株)ヤマト白蟻研究所	中 原 茂 生	〃	白蟻防除センター
小 岩 敏 男	〃	(株)中部白蟻研究所	中 村 正 美	〃	西日本防虫防除工事
田 中 貢	〃	(株)住宅ケンコウ社中部	河 野 滋	四 国	徳島県土木部住宅課
太 田 勝 也	〃	理研化学(株)	藤 原 一 高	〃	(株)友清白蟻高松支店
大 長 弘 和	〃	(株)井上白蟻研究所	池 田 武 重	九 州	九州支部理事
馬 場 慎 悟	〃	鈴木白蟻化学(株)	柴 田 英 人	〃	富士ケンブリッジインストルメンツ(株)
浅 田 康 允	〃	富士防疫作業(株)	池 永 春 幸	〃	中九産業(株)
菅 原 陸 郎	〃	大心産業(株)	川 崎 忠	〃	川崎シロアリ工務店
青 木 幸 雄	〃	(有)ペリカン	児 玉 重 文	〃	児玉しろあり防除
長 坂 伸 二	〃	(株)中部日本防疫センター	清 水 一 雄	〃	清水しろあり研究所
丸 山 直 樹	〃	(株)中部白蟻研究所	仁田原 英 明	〃	日本マレニット(株)九州支社
森 山 正 博	〃	(有)森山研究所	前 花 正 一	沖 縄	首里しろあり(株)
堀 睦 美	〃	中部日東エース(株)	新 里 榮 治	〃	沖縄県土木建築部建築課
倉 田 英 二	〃	(株)井上白蟻研究所			

受賞者を代表して関西支部松井正明氏より謝辞が述べられた。

・記念講演会

記念講演会は将棋九段内藤国男先生にお願いし、「わが道わが人生」というテーマでお話しいただいた。

その内容では将棋の世界が非常に厳しい。しかし、独創性を養い、根気の良さも出来上る。又一面楽しむという気持も必要とする。

人間は何が幸か、不幸につながるのかわからない、最善を求めるという姿勢が必要である。

勝負の世界で勝抜いて行くために、一番大切なことは何か、それは息を長くするという事ではないかと思う。これはわが人生にも通じることでもあり、今後の参考としたいと思います。

・懇親会

第33回全国大会実行委員長の中村嘉明氏の挨拶に始まり、乾杯は友清重孝副会長の音頭で宴会に入った。会場は約320名が参加し、日頃の無沙汰に話がはずみ、和気相々のうち、急に大きな群太鼓の音で一気に会場の雰囲気は盛上った。相手の声も聞えない程に皆は笑顔、笑顔でその雰囲気によいしれていた。

続いてマジック、楽団演奏と一年に一度の祭典は成功である。この後は関西支部副支部長高橋旨象氏より次期開催地となる東北・北海道支部支部長佐藤静雄氏へ引継が行われ決定した。

何時の間にか終りを迎え、最後に尾崎雅彦協会の理事（関西支部理事）の挨拶と三本じめで散会した。

第2日11月14日(水)

・酒徳正秋副会長の総合司会で午前9:00~11:30分までシンポジウムが行われた。

シンポジウムを始めるに当り建設省住宅局建築指導課長梅野捷一郎氏に代り課長補佐小澤秀行氏より挨拶が行われた。

1. 協会がこのような場を設けられたことは有意義である。

1. 協会は幅広い会員等の集りで、公益法人とし

ては他に類をみないのがこの協会である。公共の目的に沿った適切な事業活動をお願いしたい。

1. 協会では現在幾つかの問題も検討されており、そのなかでも防除士制度については今後も検討すべき事柄が多々あることと思う。また、企業登録制度については引続いて検討が行われており適切な内容で効果が上るよう期待している。

1. 施工に当って最近は薬剤等も変り、新しい工法等が開発されており、仕様書に沿って適切、かつ安全に行われることが協会の信用となり消費者保護につながる、ひいては事業推進にもつながることである。

1. 現在私のところでも沢山の法人について指導監督をしている関係で、行届かない面についてはご理解いただきたい。

今まで申し上げたことを踏まえ、協会事業の運営に反映していただくようお願いしたい。

1. 最後に、今後協会が益々発展しますことと、本日のシンポジウムが有意義に終了しますことを祈願し、私の言葉とします。

本日のテーマは次の通りである。

1. 防腐防蟻の考え方で学識経験者を代表し、防除薬剤等認定委員会委員長井上嘉幸氏。

2. 防除薬剤・材料開発についての考え方で、防除薬剤業関係者を代表し、防除薬剤業委員会副委員長細川哲郎氏。

3. 防除業の課題については、防除施工業関係者を代表し、防除施工業委員会副委員長阪本元之氏。

上記のテーマについては

井上嘉幸氏より木造建築物の必要条件としての居住性、安全性、耐久性向上があり、その方法にはいろいろある。

・木造住宅耐久性をいうなら建築の分野での話。日本における現場処理の話、防腐についての話、今後の殺虫剤、また高耐久性住宅その主な要件等が述べられた。

・防腐防蟻工法については、効力と安全性の面、耐久性増進対策としての話等も述べられた。

・土壌処理による防蟻施工としては、どのように防腐防蟻すれば耐久性が附与できるか、薬剤の種類、施工法、薬剤量を変えて処理することが望ましいなど述べられた。

・木材の防腐処理については過去を比較し、今後どのように対応すべきか例をあげ説明された。

・木材の防蟻処理については現在使用されている仕様書を基本として今後どのような考え方があるかなど述べられた。

・木材の劣化では、どのようなことが必要であり耐久性向上の技術としてなすべきこと、また、それによる毒性なども考える必要が述べられた。

・今後の対策としては、防腐防蟻に関する技術開発を促進する必要がある、発想の転換を求められることなど述べられた。

細川哲郎氏より塗布、吹き付け、浸せき処理用木材防腐・防蟻剤の試験方法改定に伴う防腐性能の向上については試験ならびに性能基準改定の背景を述べられた。

・内容としては、最近表面処理薬の処理対象が従来より拡大して行く傾向にあること。

・木材防腐防蟻剤を現場で木材に塗布、吹き付け処理する場合。

・木造住宅の耐久性について対応の方法を説明し、使用する木材防腐・防蟻剤の防腐性能は防蟻性能よりむしろ厳しい性能基準で性能評価しておく必要があること。

また、新試験方法による性能基準に合格する防腐・防蟻剤の開発については改定のポイントとなる事柄を説明のうえ、すぐれた薬剤を開発することがメーカーのつとめであることも述べられた。

つづいて新しい土壌処理法、材料の開発については従来使用して来た薬剤の効力に変る手だてとして標準仕様書でいう特別規定の工法、処理法、施工法があることを述べ、防除施工業者及び薬剤メーカー等一体となって建築物の耐久性向上のため手だてを研究して行く必要性を述べられた。

阪本元之氏よりは、防除業の課題として施工技術と薬剤の問題を考えるに当っては、施工技術(ノウハウ)を身につけて上手な薬剤使用が耐久性向

上につながり、それには白蟻の生態を熟知していることが必要である。また、施工価格については、協会が目安として使用している積算資材の価格が以前と全然変っていない。物価スライド分をどう考えるのか、諸経費と考えられる人件費、薬剤費、燃料費、募集費、広告費等の自然増分は当然価格に反映すべきであると思う。

今、業界で一番問題としているのは社員確保の点であり、現在いる社員の定着と新入社員をどのように採用等出来るかである。

これら対応については一般の企業並に給与、休日、福利厚生等改善することと業界のイメージアップに努力を払わなければならない。

これらは今後協会の課題としても考える点であり、急を要する問題でもあることが述べられた。

全国大会シンポジウム質疑応答

関西支部環境管理(株) 黒田紘一

・井上嘉幸先生に伺いたい。先生は冒頭に防腐・防蟻の考え方を話し、結論として環境対策とか或いは薬剤による防腐・防蟻の耐久性向上ということで、今後は非常に多面的ななかで考えて行かなければ駄目ではないだろうかと言われた。

私は我々しろあり防除業が大儀名分をかざして建築物の耐久性向上に取り組んでいることの意とは相反するように思う。

私の考え方は、不謹慎に感じられるかも知れないが、阪本元之氏方から防除業の課題で話された精神と同じである。

薬剤だけではなく、日本の気候風土を利用した建築工法があったと思う。

先生の言われている環境とか、健康な住まいと言うのは薬剤によるだけでは解決しない。そのことは今後協会の大きなテーマとして取り組んで行かなければならない。

建築物の耐久性はどうあるべきかは、建築業界の工法の問題を解決しなければどうにもならない。

その理由として、アルミサッシが使用されるようになって特に木材が弱ったことがあげられる。

協会での学識者は他の業界とジョイントをとりながら建築物の耐久性向上に対応して行くことが

必要と考える。

防除薬剤等認定委員会委員長 井上嘉幸

・私も同感です。木造住宅というのはいろんな問題があり、一つの資源、エネルギーシステムの問題を簡単に言えば断熱材を多く使用するということである。

一方、世界で地球上のタンサンガスを減らそうという動きがあり、そのためには断熱材の使用量を今の2倍にすることにより有効利用が図れることとなる。

これは建築工法として防腐・防蟻に対しては逆行の形となり、水の惑星を救うという話と個々の住宅のしろありを防除するという住まいの環境、構造、快適、住まい方の問題等いろいろ21世紀に向けての発想の転換が必要であると思います。相想、消費者施主に対する信頼、地球環境に対する調話を考え今までやっていたことをそのまま認めるのではなく何とかする時期に至っていると思います。

中部支部 (株)ミナミ白蟻 南野 昇

・私は愛知県において積算資料について説明した。その内容として人件費があり、そのとらえ方が工事の手間賃という考え方になっている。

坪当たり高い金額を示しておきながら議論として理論的に客観性のある説明が出来るのか。

内容を分析すると、しろあり防除業から防除企業へと移行の段階である。企業になれば経営者から社員までを考える必要があり、当然予防・駆除の工事費も変って来る今迄は異常であり、今後基準の見直しをお願いしたい。

この業界はそんなに大きくない。新しい防除業の考えとして登録規程と防除士を想定している。

しかし、今後はしろあり防除企業への発想の転換が必要であり、早急に実施の段階へ進めてほしい。

総合司会 酒徳正秋

只今のは質問ではなく、ご意見、ご提案ですね？

誠に結構なご提案ありがとうございます。防除施工業、

企画調査委員会で検討させていただきたいと思います。

関西支部 大和白蟻 村上嘉浩

積算とゆう同じ考え方である。

現在行っている新築の予防価格は駆除価格に比べ極端に安い。現在の価格をメーカーに聞いてみたら平方メートル当たり600円から1,500円ぐらいで動いている。少々の件数を1,000円前後では出来ないため、直接に住宅メーカーから受けやっている業者がいる。

ある時、大手メーカーの発注に見積をしたことがあり、他の業者に比べ100円高いということで随分高く取っている印象を他業者に与えたことがあった。

新築には薬剤も多く必要となり、仕事はしたが人件費が出ないという計算になることもある。

住宅メーカーから信用され、仕事をもらうにはそのようなことをわかったうえでやっている業者が沢山いる。

しかし、現実はどうでないということを我々も認識し、適正な運営が出来るようご努力いただきたい。

総合司会 酒徳正秋

特に防蟻施工料金の安価な現状を何とか改善出来ないかという要望を含めたご提案でありました。

誠にその通りだと思います。薬剤メーカーの方も沢山出席いただいております。

只今のご意見をしっかりと認めていただき、住宅メーカーに対する接渉、交渉を早急をお願いしたいと思います。

関西支部 環境管理(株) 黒田紘一

先程の質問に関連して、この件防除施工業委員会で検討いただきたい。

先程坪9,300円という話もあったが、現在の新築では平方メートル当たり2,200円だったと思う。

しかし、現実1,100円でも高いという話がある。それは真実性のある話だと思う。防除企業となれば事務所経費等かかって来るのはわかる。

消費者から言えば我々がお客を選ぶのではなく、消費者が業者を選ぶことである。

業者としては坪当り13,000円ぐらいはほしいという話もあった。

企業でなく、現在は業者であって白対協の会員と同じ資格を持ち、同じ薬を使用して処理するなかで、坪当り4,500円や5,000円で出来るかと思うところを我々自身考えてみなければならない。

節約出来る経費は節約し、協会の標準仕様書により行う場合、薬剤費も出ないような仕事をする業者が出て来るのか、それで出来るのか。

全国には協会員外の業者が相当数いる現状である。この辺を解決する必要がある、その後に協会が大きく伸びて行けると思う。

現在協会は定款等大きな問題をかかえているが、その辺も何かあるように思う。充分検討いただきたい。

総合司会 酒徳正秋

貴重なご意見ありがとうございました。

他に意見もないように思いますので第33回全国大会シンポジウムをこれで終了といたします。

閉会の辞 副会長 吉野利夫

何回か閉会の辞を述べているが、全国から350名もの方々がご参加いただきましたことを心よりお礼申し上げます。

第1日目は大会委員長の開会の辞に始まり、会長の挨拶、それには発想の展覧の期にあるというような言葉で述べられたと私は解しています。

来賓の祝辞には建設省住宅局長、或いは奈良県知事、奈良市長の方々から心温まる言葉をいただき厚くお礼を申し上げます。

次いで、大会宣言の採択では私達の将来展望も定まり、表彰に於ては63名の方々が選ばれました。誠に意議あり、お目出度うございます。

更に、記念講演には棋士内藤国男九段のわが道わが人生と胸にしみる大いなる感名を受けました。懇親会に入っては、年に一度会う瀬をそれぞれの思い出を楽しまれたことと思います。

本日のシンポジウムは建築物の耐久性向上に関する将来展望という大きなテーマで始まった。

貴重講演として建設省建築指導課長より協会発展のむずかしさ、巾広い業、或いは関係者の参加は公益法人として類をみないのが当協会であることを定義付けられておられる。要は公共の福祉の目的にかなない、建築に関する目的をあやまらないよう心掛けることだと釘をさされたように受取っている。

次いで井上(嘉)、細川、阪本先生には熱意ある提案をいただき、どうあるべきかも示され、道しるべとしての取組方も伺いました。

終るぬ先生方の労に感謝申し上げると共に関西支部の皆様とこの設営に準備万たんお取り計らい下さった方々に厚くお礼申し上げます。

更に次の会場となる東北・北海道支部の開催地で再会出来ることを約束し、第33回社団法人日本しろあり対策協会全国大会を閉会いたします。

皆様ご苦勞の程ありがとうございました。

・懇親ゴルフ大会

第33回社団法人日本しろあり対策協会全国大会の一環として懇親ゴルフ大会が15日行われましたが、今までになく31名の方が参加され、8組の構成で盛会に終了しました。当日は晴天に恵まれ、古都奈良の自然を満喫する山のコースはすばらしく楽しい一日でした。

成績は平素の実力を思うぞんぶん発揮出来た人、何時もは良いのになぜか振わなかった人と差ははっきりしたものの一日の楽しみは同じように分ち合うことが出来ました。

この計画を幹事として遂行していただきました方々、また、景品等協賛いただき懇親ゴルフ大会を盛り上げていただきました薬剤メーカー等の方々に厚くお礼申し上げます。

記

開催地等は下記の通りです。

開催場所 奈良万葉カントリークラブ
奈良市八島町470

開催日時 平成2年11月15日

参加者の成績(敬称略)

優勝	日吉 洋一	4位	奥田 孝幸
2位	岡田 博	5位	鷹取 正康
3位	湯川豊弘	6位	堀 睦美

7位 黒田 紘一	14位 竿山 宏	21位 山島 真雄	28位 浅井 治二
8位 今村 民良	15位 小玉 雅昭	22位 中野 幸作	29位 稲熊 吉久
9位 玉田 幸正	16位 有富栄一郎	23位 今村 賢治	BB位 蟹江亮太郎
10位 尾崎 雅彦	17位 近藤 真康	24位 前田 育男	31位 鈴木佐百合
11位 松井 清文	18位 森本 承志	25位 友清 重孝	
12位 田中 実	19位 宮地 正史	26位 伏木 清行	
13位 成瀬 逸洋	20位 井上 周平	27位 福井 健之	

顧問弁護士のご紹介

当協会では、顧問弁護士として、

弁護士 西 修一郎 氏

事務所 〒102 東京都千代田区六番町11-3

エクサス六番町203号

大下法律事務所

TEL : 03-5276-2280

FAX : 03-5276-2282

を迎えました。

同弁護士には、当協会のさまざまな法律問題の
処理の他、会員からの法律相談にもものっただ
きます。

法律相談を希望する会員は当協会事務局へご連
絡下さい。

お詫び

本誌第82号に報文として掲載しました“大村和
香子：アメリカ合衆国において経済的に重要なシ
ロアリとその防除法”は、Nan-Yao Su &
Rudolf H. Scheffran : Economically Important
Termites in the United States and Their Con-
trol, Sociobiology (Editor : Dr. David H.
Kistner), 17(1), 77-94 (1990) を和訳したもので、
引用および掲載の仕方が不適切であったため、原
著者および関係者にご迷惑をおかけしたことを
深くお詫びいたします。

第22回国際木材保存会議日本大会のお知らせ

(The 22nd Conference for the International Research
Group on Wood Preservation. Japan. 略称IRG22)

IRG は、木材保存の各分野における研究を、会員間あるいは国際的な組織間の協力の下に推進し、かつ最進の技術情報や討議の場を提供することを目的としています。1969年の設立以来、毎年世界各地で大会を開催していますが、今回はアジアでの初めての大会です。大会は以下のように行われ、木材保存のすべての分野における最新の研究成果が発表されます。

日 時：1991年5月20日(月)～24日(金)

場 所：国立京都国際会議場（京都市左京区宝池）

主な発表内容：

1. 木材の微生物および昆虫による劣化

木材を劣化させる腐朽菌、カビ、細菌、シロアリ、キクイムシ等の生理、生態、分類学。これら生物による木材劣化機構や保存薬剤の作用機作の解明。

2. 木材保存試験法の基礎的諸問題

保存薬剤の生物的効力評価法の改良、新試験法の提案。光、水、熱等の物理的・化学的要因による効力変化測定技術。腐朽や虫害による木材の内部劣化の非破壊的診断法。

3. 新規木材保存剤の性能評価及び各種木材保存処理方法

各種低毒性化合物の木材保存剤としての適用性。薬剤処理製品の耐用性、環境、健康、安全性との関連。化学加工による高耐久性木質材料の開発。

3. 海洋環境における木材保存ならびに海虫の生理・生態

各種処理木材の海中での耐用性。各種木材の海虫に対する自然耐久性。木材劣化生物の生理、生態、分類学。

ご関心のある方は、下記へお問い合わせ下さい。

問合先：〒543 大阪市天王寺区小橋町13-5

(株) ISS 内第22回国際木材保存会議事務局

TEL 06—761—7838

編集後記

● 明けましておめでとうございます。
国の内外ともに大きく動いた1990年も終り、新しい年を迎えました。今年は当協会にとりまして、企業登録制度や新防除士制度、定款改正など、解決していかなばならない問題が山積しております。私たちの協会や業界が少しでもよい方向に向かうよう皆で協力して努力していくことが必要でしょう。

● 漫画によるシロアリPR用ポスターもおかげ様ででき上がりました。これまでのポスターとは趣を変えてみましたが、いかがでしょうか。ご意見などございましたらお聞かせ下さい。

● 機関誌「しろあり」も昭和37年7月の創刊号以来、本誌で第83号を迎えることができました。

これもひとえに諸先輩や会員各位のご尽力とご協力のおかげと深く感謝いたしております。創刊以来、シロアリ専門の機関誌として一定の体裁とレベルを保って幅広い内容を取り上げてきたことは本誌の特色の一つで、世界的にもこのような雑誌はほとんどなく、非常に貴重な存在だと思います。今後さらに本誌の内容の充実と向上を図っていかねばなりません。長い歴史をもつ本誌の体裁を保って、シロアリの総合雑誌としての性格を生かして、本誌がますます発展していくことを心から祈っております。協会の役員改選とともに編集委員も次号から変わります。長い間、種々ご協力下さり、ほんとうにありがとうございました。

(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 (防除施工受験用テキスト・1991年度)	2,000円	360円
防除士検定試験問題集	2,500円	360円
しろあり詳説	3,000円	310円
木造建築物等防腐・防蟻・防虫 処理技術指針・同解説 改訂版	2,500円 (2,000円)	360円
木造建築物の腐朽診断と補修方法	2,000円 (1,500円)	250円
保険と共済制度利用の手引き	500円	175円
しろあり以外の建築害虫	1,000円 (送料込)	
パンフレット「シロアリ」	一部100円 (正会員のみ)	
マンガ「シロアリストップ大作戦」	1,200円 (正会員のみ)	250円
防虫・防腐用語事典	1,500円 (1,200円)	250円
スライド「ぼくのシロアリ研究」(コマ・オート)	35,000円(30,000円)	
微音探知器	45,000円	

※カッコ内は会員及び行政用領布価格