

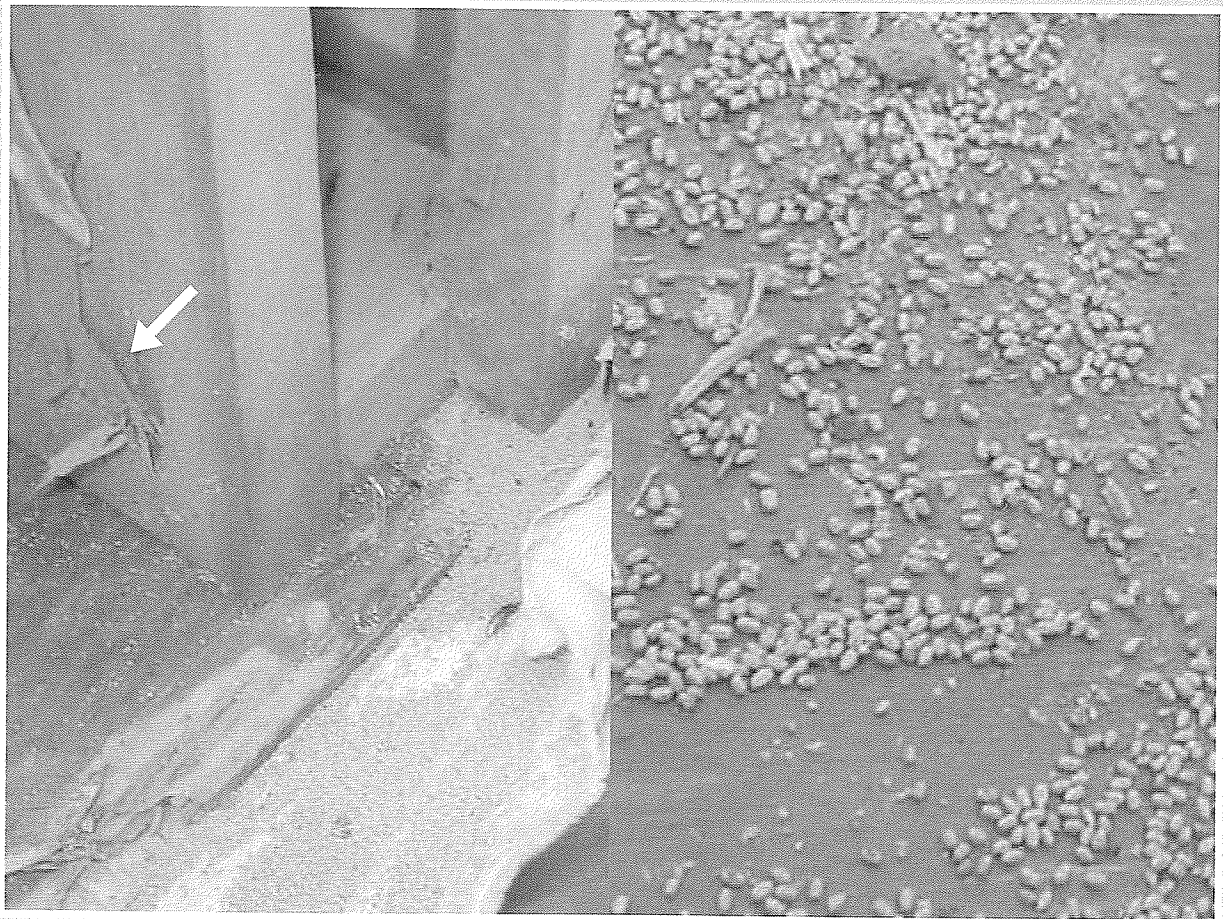
しろあり

1

2006

No.143

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION



目 次

<巻頭言>
年頭所感.....山 本 繁太郎...(1)

<報 文>
床下環境の制御について.....土 井 正...(2)
シロアリの消化共生系と栄養生態.....藤田 愛・三浦 徹...(8)
沖縄産材の生物劣化抵抗性.....嘉手苺幸男・金城一彦・屋我嗣良...(14)

<解 説>
木造住宅の耐震診断—愛媛県木造住宅耐震診断マニュアル—.....友 清 重 孝...(24)

<会員のページ>
仙台で発見されたアメリカカンザイシロアリ.....土 居 修 一...(37)
Pest World 2005.....山 本 英 樹...(40)
森本 博先生（元協会会長）のご逝去を悼んで.....尾 崎 精 一...(44)

<ひろば>
赤字から黒字へ.....伊 藤 英 雄...(47)

<支部だより>
支部・支所活動報告.....今 瀬 芳 尚...(48)

<委員会の活動報告>
適正なシロアリ防除の広報活動.....須 貝 与 志 郎...(50)

<協会からのインフォメーション>
平成17年度しろあり防除施工士資格検定第2次（実務）試験の講評.....土 居 修 一...(52)
「第48回全国大会」岐阜市で開催される.....(58)
編 集 後 記.....(65)

表紙写真：アメリカカンザイシロアリは家具部材にも住み着くことがある。写真は仙台市内の住宅で使用されていた輸入ソファの木部から発見された食害痕と糞。2004年9月撮影（写真提供：土居修一，本文37～39ページ）

し ろ あ り 第143号 平成18年1月16日発行		委員長 須貝与志郎 副委員長 吉土須石飯伊今荆佐辰友山加山 広報・普及委員 村井井田藤瀬尾藤巳清野木田 事務局長 剛正明洋雄尚浩司作孝次伸子 委員 与勝高英芳 昌魁重勝康まさ子	
発行者	吉村 剛	委 員	〃
発行所	社団法人 日本しろあり対策協会 〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目12-12 オスカカテリーナ（4F） 電話 03（3354）9891 FAX 03（3354）8277 http://www.hakutaikyo.or.jp/	委 員	〃
印刷所	東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所	委 員	〃
振込先	りそな銀行新宿支店 普通預金 No.0111252	委 員	〃
		事 務 局	〃

SHIROARI

(Termite)

No. 143, January 2006

Contents

[Foreword]

New year's opinion Shigetaro YAMAMOTO···(1)

[Reports]

Environmental control under the floor..... Tadashi DOI···(2)

Termite symbiosis and nutritional ecology Ai FUJITA and Toru MIURA···(8)

Biological resistance of Okinawa timbers
..... Yukio KADEKARU, Kazuhiko KINJO and Shiryō YAGA···(14)

[Lecture]

Earthquake proof diagnosis of a wooden house Shigetaka TOMOKIYO···(24)

[Contribution Sections of Members]

The dry wood termite, *Incisitermes minor*, found in Sendai, Japan Shuichi DOI···(37)

Pest world 2005 2005 Oct 14th~Oct 18th..... Hideki YAMAMOTO···(40)

A tribute to the memory of Dr. Hiroshi Morimoto Seiichi OZAKI···(44)

[Forum]

The red to the black Hideo ITO···(47)

[Communication from the Branches]

An activity report of Gifu subbranch..... Yoshinao IMASE···(48)

[Committee Information]

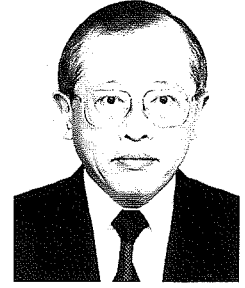
A publicity work of reasonable termite control..... Yoshiaki SUGAI···(50)

[Information from the Association] (52)

[Editor's Postscripts] (65)

<巻頭言>

年頭所感



山本 繁太郎

平成18年の年頭に当たり、謹んで新春のご挨拶を申し上げます。旧年中は住宅政策の推進に格別のご支援、ご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

昨年を振り返りますと、一昨年の新潟県中越地震に続き、3月には福岡県西方沖地震が発生いたしました。大規模地震がいつどこで発生してもおかしくない状況にある一方、わが国の住宅ストックの約4分の1の住宅については、依然として耐震性が不十分であると推計されており、国民の生命・財産にかかわる住宅の基本的な質である住宅の耐震性の確保は喫緊の課題となっています。

このため、先の特別国会において、耐震改修に必要な資金の貸し付けに対する債務保証の実施等を内容とする耐震改修促進法の改正を行ったところであり、同法に基づく耐震改修の支援を推進してまいります。加えて、平成18年度税制改正においては、住宅・建築物の耐震改修に係る工事費の一定割合を所得税額等から控除することなどを内容とする耐震改修促進税制を創設するとともに、平成18年度予算においても、緊急輸送道路沿道の住宅・建築物の耐震化に対する補助制度の拡充等を行うことにより、引き続き住宅の耐震化を推進してまいります。

また、昨年は悪質リフォーム問題やアスベスト問題、構造計算書偽装問題など、国民の住宅に対する信頼を揺るがす問題・事件が数多く発生いたしました。特に、構造計算書偽装問題については、国民生活の基盤である住宅について、このような事態が発生していることは、極めて遺憾なことであり、居住者の安全と居住の安定の確保に向け緊急に対応するとともに、国民の不安を払拭するため、各府省庁間及び国と地方公共団体の間で緊密な連携を図りつつ、スピード感をもって対応を進めております。

他方、住宅が量的に充足し、国民の居住ニーズが多様化・高度化する中で、わが国の住宅政策は、公的資金による住宅の新規供給を基本とした政策から、住環境を含めた既存ストックの質を向上させ、良質な住宅ストックが市場において有効に活用されるよう誘導していく「ストック重視・市場重視」型の住宅政策へと転換を図る時期にあります。また、市場重視の政策の表裏として、市場において住宅を確保することができない住宅困窮者の居住の安定を確保していくことは、引き続き住宅政策が果たすべき重要な役割であります。

このため、第8期住宅建設5カ年計画が終了する今年度において、住宅建設計画法を抜本的に見直し、住宅政策の転換に対応した新たな基本法制と長期計画の整備に取り組んでまいります。

今後とも、国民が将来にわたり夢と希望を持てる活力ある経済社会を実現するためには、何よりも住生活の向上が不可欠であり、国民一人ひとりが豊かな住生活を享受できるよう、さらに一段の努力を傾注してまいります。

最後に、住宅政策に対する皆様の一層のご理解とご支援をお願い申し上げますとともに、新しい年を迎えて、皆様にとって実り多き素晴らしい一年となりますように心よりお祈り申し上げます。 (国土交通省住宅局長)

<報 文>

床下環境の制御について

土 井 正

1. はじめに

1.1 床下環境を巡る消費者問題

悪質訪問販売等による消費者の被害が急増している。そのため、消費者基本法や特定商取引法の強化、改正などが行われている。点検商法とは「点検を口実に販売勧誘する商法」であり、「シロアリ被害」、「床下湿気」、「排水管の漏水」、「飲み水の点検」や「雨漏り」など住まいの維持管理にかかわる事柄を口実に、消費者の不安を惹起して次々と不要、過剰な工事施工や物品の設置販売を行うものである。これらの被害には「床下調湿材」に関わる事案が多いといわれている¹⁾。国民生活センターの発表によると、点検商法に関して、1997年度2,125件から2001年度7,384件と5年間で3.5倍に相談件数が急増し、その後も2003年度12,699件と引き続き増加している。

さらに、2005年になって認知症など適正な契約判断が難しい独居高齢者などをターゲットにした耐震補強などの悪質リフォームといわれる詐欺事件も顕在化し、大きな社会問題となり、ようやく関連省庁で対策に乗り出されることになった。

東京都消費者被害救済委員会の床下調湿剤等の契約に係る紛争案件報告書によると、取引様態の問題点として、調湿剤の大量取引の是非が指摘されている。一般市民は床下の調湿工事の必要性の判断や必要な経費などについては、ほとんど知識を有していない。悪質業者はこれに乗じた執拗な勧誘によって契約に至っていると判断されている。さらに、製造、販売メーカーのパンフレットに記載されて標準使用量の数倍から20倍程度の過剰販売が公序良俗に反するものと考えられている。また、これら問題事案のほとんどの場合、防湿シートを敷設せずに、大量の調湿剤が敷設されており、その結果、床下通風の阻害と湿気の滞留という弊害を生じている。

これらは個々の製品が悪質ということではなく、適材適所の使われ方がされていないことが問題を生

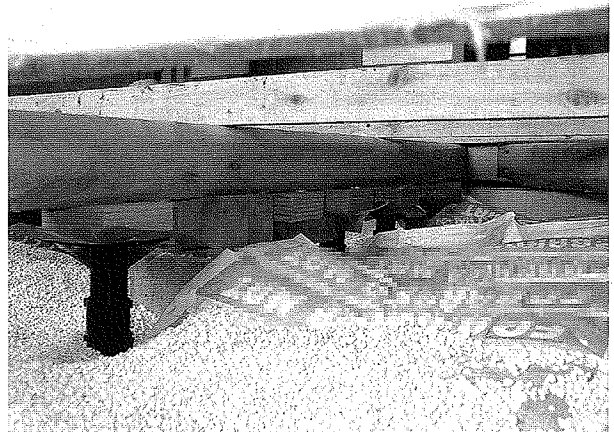


写真1 床下を埋め尽くした調湿材とプラスチック製床束（問題事案の一例）

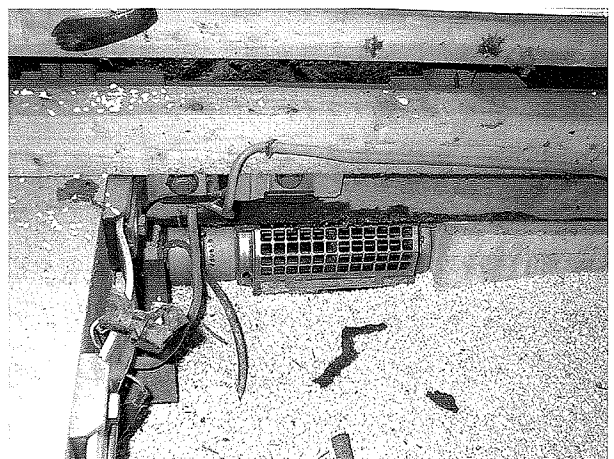


写真2 調湿材・床下換気扇・耐震金物、悪質点検商法の3点セット（問題事案の一例）

んでいる（写真1, 2）。

1.2 床下改善法としての調湿材および床下換気扇

（社）日本しろあり対策協会（以下、白対協）は床下環境の改善のために、床下調湿材および床下換気扇の登録制度を持っている。白対協の床下調湿材料登録業務取扱規定に基づく性能評価は、土壤に接する面の断湿を条件に定めている。また、この性能評価は防蟻・防腐を評価するものでないことを表記して

いる。したがって、白対協の登録製品については、防蟻効果をうたって販売することは認められていない。しかしながら、会員外の製造販売業者等は、防蟻効果をうたうものが多いことがハウジング雑誌等の広告記事から推察される。一方、床下換気扇については現時点で登録された商品は皆無である。

これまで、土屋²⁾や小幡^{3, 4)}らは試験住宅等の調湿材の敷設実験から、床下調湿材は無施工と比べて相対湿度を低下させる効果は認められるものの、それは防湿層の効果と、調湿材の断熱効果が寄与していると報告している。一方、いったん施工されると長期間にわたって敷設されることから、調湿性能の経年変化について検討しておく必要があるが、これらについてはほとんど報告されていない。以上のように、床下環境の改善のための調湿材や床下換気扇について、かならずしも有効な裏付資料がないのが実情である。

1.3 床下環境の改善が必要とされる背景

1.3.1 伝統的軸組構法から在来軸組構法へ

明治21(1891)年10月28日、M8.0というわが国内陸部で発生した地震では最大級の濃尾地震が発生し、建物全壊14万余、半壊8万余、死者7,273名の大災害となった。被災調査を行った震災予防調査会は、木造耐震家屋構造要項を作成し、木構造の耐震性に関する提案を行っている。この提案は、現在までの耐震構造の方向付けを行うものであった。

- ① 玉石や切り石に柱を立てる当時の伝統的軸組構法に対して、柱の足元をつなぐ根がらみや土台を配するなど基礎構造に注意する。
- ② 木材の切り欠きをできるだけ避ける。
- ③ 木材の接合部には鉄材すなわち金物を用いる。
- ④ 筋違いなどの斜材を用いて三角形の架構をつくる。
- ⑤ 床組には火打ち材を入れる。

これらは、地震などの外力には逆らわずに変形許容によって力を制する軟らかい構造から、力に抵抗し、変形を許さない固い構造、在来軸組構法への構造思想転換を図るもので、同時に、わが国の気候風土に適応してきた開放型住居から閉鎖型住居への転換をやがて導くことになる。とはいうものの、昭和25(1950)年の建築基準法、同施行令の制定までは

顕著なものではなかった。建築基準法は地震力などの水平力に対して壁で抵抗させる思想であり、地震力に対する必要壁量(壁率)や軸組みの種類、倍率が規定された。同時に建築基準法施行令第49条では構造耐力上主要な部分の防腐・防蟻措置、同第22条では床の防湿方法が規定され、耐久性に配慮することになった。

1.3.2 開放型住居から閉鎖型住居へ

わが国の気候風土は高温多湿の蒸暑気候であり、吉田兼好が徒然草にいうように、夏を旨とした建物が造られてきた。深い軒の出は直射日光を遮り、建物を雨から守ってきた。開放的間取りや建具は風通しがよく、蒸し暑さに対処してきた。開放的構造ゆえに住まい手は通風や換気を意識する必要はなかった。換気とは、室内外の空気の出入りの経路が明確で、その量も知ることができるものを意味する。

一方、通風や隙間風はその経路も量も不明確である。換気意識の必要のないわが国に、閉鎖的な建物が普及すれば換気不良による障害、ガス中毒や結露問題が発生するのは必然であった。

第二次大戦後、公営コンクリート造の集合住宅が導入されると、炭や練炭、ガストーブなど暖房時のガス中毒・酸欠事故や、生活行為に伴って発生する水蒸気による結露問題が多発することになった。結露対策から断熱材の使用が普及し始め、1970年代の石油ショックへの対応や、その後の省エネ法(住宅に係るエネルギー使用の合理化に関する設計および施工の指針)の制定によって、木造戸建住宅にも断熱材が使用されるようになり、同時に高気密化(隙間風による熱負荷を軽減する必要がある)が進行することになった。そのため、換気に対する意識改革が戸建住宅の住まい手にも求められるようになったが、意識構造は依然として徒然草の時代と変わらないものであった。

加えて建築材料も木材、木質材料、畳、土壁などの吸放湿材料から、合成樹脂建材など非吸湿性の材料も使用されるようになり、結露に伴うカビ、ダニなどの発生からアレルギー疾患の発生につながっていくことになった。

床下環境も、布基礎の導入により床下換気が必要な状態になってきた。また、通気性、透湿性材料の畳などの床仕上げが、通気性、透湿性の悪いフローリングなどに変化してきている。加えて、交通事情

の悪化、廃棄物処理問題によって「大掃除」の習慣がなくなり、年に一度は住まい手の目に触れてきた床下空間はブラックボックス化してきている。

以上のようなことが、点検商法、悪質リフォーム業者が蔓延る原因ともなっている。

2. 床下の防湿方法

2.1 床下湿気の発生源

一般的に、床下湿気の供給源（発生源）は①土壌水分、②雨漏り、③給排水系統の漏水、④結露および⑤外部環境（例えば水田やため池などが近隣にあるような場所）があり、これらが単独あるいは複合して床下空間に水分を供給していると考えられる。床下湿気を防ぐためには、まず発生源の見極めが大切である。

床下湿気に対する対処方法は水分供給源によって異なる。地下水位が高いとか、建物周囲が田圃であるような湿潤土壌であれば、土壌断湿（ポリエチレンシートなどの床下防湿層、防湿コンクリートの敷設等）や発生源対策を行わない限り、無限に水分供給が行われることになる。雨漏り、漏水等についても、その補修を行わなければ、液状水分が断続的に継続して供給されることになり、同様の結果になる。

2.2 土壌水分の影響の排除

建築基準法施行令第22条は、最下階の居室の床が木造である場合における床の高さおよび防湿方法を定めている。それによると、

- 一 床の高さは、直下の地面からその床の上面まで

45cm以上とすること。

- 二 外壁の床下部分には、壁の長さ5m以下ごとに、面積300cm²以上の換気孔を設け、これにねずみの侵入を防ぐための設備をすること。

とされている。例外として、床下をコンクリート、たたきその他これらに類する材料で覆う場合および当該最下階の居室の床の構造が、地面から発生する水蒸気によって腐食しないものとして、建設大臣の認定を受けたものである場合においては、この限りでないとしている。

これは、平成12（2000）年の改正によるもので、有効な防湿層が設けられていれば、実質的に床下空間を取らなくてもよいとするもので、腐朽やシロアリ食害など生物劣化を受けたときの、床下主要構造体の取替えなどに障害となる可能性がある。また、床下点検などの作業空間の確保についても不可能となり、耐久性の維持にはマイナス要因となる可能性が高い。

2.3 土台下スリット工法

阪神・淡路大震災以降、床下換気孔の構造的弱点や、布基礎隅各部の換気不良の改善のため、従来あったモルタルを盛ったネコ土台に代わって土台と基礎天端の間に硬質ゴム製や金属製などのパッキン材を置いて、全面的に通気させようという土台下スリット工法が普及するようになってきている。布基礎開口部の構造的弱点や施工性も改善されるなどのメリットもあるが、建物内部の床下区画を点検等で移動することが困難になり、各区画毎の床下点検口の設置が望まれる。また、外周部のねずみの侵入阻止

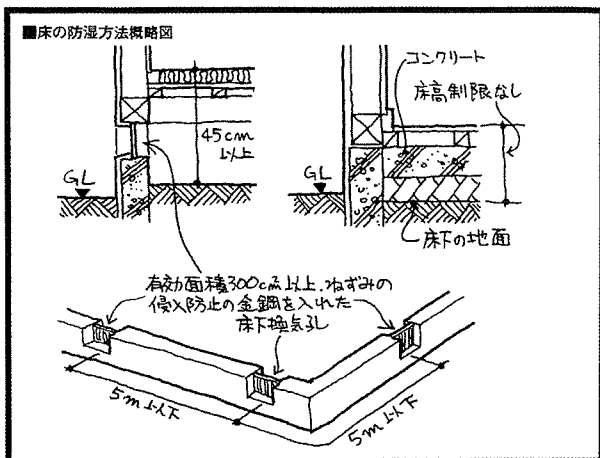


図1 床下の防湿方法の概念

（今すぐ使える [改正建築基準法] 完全版，建築知識法令シリーズ1，エクスナレッジ，P.20（2000）より）



写真4 土台下スリット工法の外周部基礎まわりのねずみ阻止・防虫ネット

や防虫ネットの目詰まりが生じると有効開口面積が小さくなり、有効な換気が阻害されるため、メンテナンスに対する注意が必要である。特に、外装材の水切りが設置された場合はいっそうの注意が必要である。

3. 床下調湿材の性能評価について

筆者らは土壌処理用防蟻剤等の防蟻効力試験法に定める野外試験容器に準じた試験容器に、各種調湿材を敷設し鹿児島県吹上町しろあり屋外試験場に設置して、試験容器内の温湿度を数年以上にわたって測定している。一部結果を紹介して、床下調湿材を巡る諸問題の検討のための資料とする。

3.1 測定方法

図2に示すように、繊維強化セメント板に耐水塗装を行い、隅部の継ぎ目にはコーキング処理を行って水分の侵入を防止した試験容器内に、各種床下調湿材を敷設し、同内に設置した温湿度計（エスペック製RS-10）により、30分毎に温湿度を連続測定している。あわせて、調湿材上に接地させたアカマツ辺材のシロアリによる加害状況を調べた。試験容器は土壌処理用防蟻剤等の効力試験法に準拠し、容器の周囲に無処理杭を打ち込んでいる。なお、試験容器は一般的な住宅の床下構造を模して、建築基準法が定める床下換気口の有効面積の2倍、基礎長5mあたり600cm²に相当する隙間を確保して、上辺部を

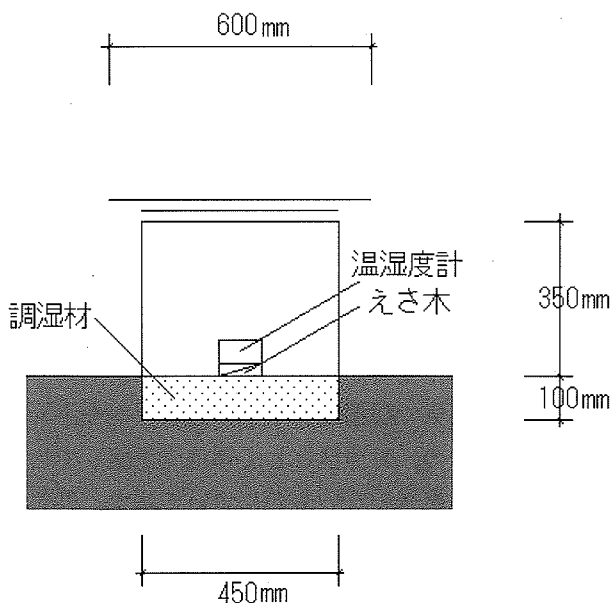


図2 試験容器概要
(調湿材敷設厚さは調湿材によって異なる)

全周囲開放した状態で蓋を設置した。これは、阪神・淡路大震災以後、施工例が急増している土台下スリット工法による全周換気方法を模したものである。さらに、直射日光による試験容器内の温度上昇をさけるため二重屋根構造とした。同地点に百葉箱を設置して、外気温湿度を同時測定している。

3.2 ゼオライトおよび木炭の比較

3.2.1 鉱物系調湿材

鉱物系調湿材にはゼオライトZeoliteおよびセピオライトSepioliteがよく知られている。ゼオライトは結晶中に微細孔をもつ、アルミノ珪酸塩の総称で産出地によってさまざまなものが知られている。日本名は沸石である。その名は沸騰する石を表すギリシャ語に由来する。微細孔内に水分子を吸脱着できることから調湿材料として使用される。その他、分子ふるい、イオン交換材料、触媒、有害物質の吸着剤など工業的に重要な物質である。

一方、セピオライトは海泡石とよばれ、ゼオライト同様、微細多孔質の含水マグネシウムケイ酸塩である。産出地によって同時に産出する鉱物の違いがあり、色味が異なる。パイプ状の構造を持つことから、土壌水分を吸い上げる性質があり、飽水すると粘土状になる。比表面積はゼオライトよりは大きいといわれている。

調湿材としての敷設量は、ゼオライト、セピオライトともに20~30kg/坪が標準的なものである。

3.2.2 炭系調湿材

木炭も比表面積の大きな多孔質材料であるが、材種や焼成温度によってその特性には大きな差が生じる。焼成温度の低いくん炭や黒炭は燃料用途、高温焼成の白炭や竹炭が吸湿用途に使用されるようである。そのほかに、農業用土壌改良材として使用される。床下調湿材としての標準的な敷設量は鉱物系調湿材と同じ20~30kg/坪であるが、嵩比重が小さいため、その体積、敷設厚さは数倍以上になり床下空間の通気を阻害する可能性がある。

3.2.3 測定結果

1999年5月から1年間試験容器内に断湿層として、土壌面にポリエチレンシート（以下、ポリシート）を敷設したものの、上面不織布、下面がポリエチレンフィルムの袋にゼオライトあるいは木炭をパッケージしたもの（以下、ゼオライトマットおよび木炭マット）、ポリシートを敷設した上にバラのゼオ

床下全周換気を模した場合の調湿効果

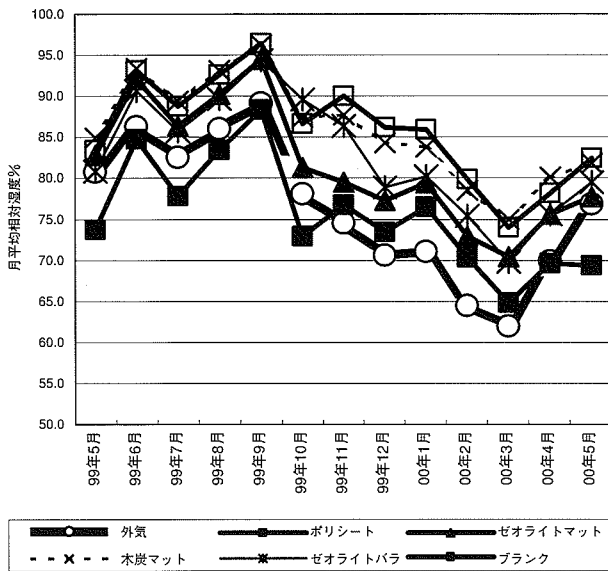


図3 ゼオライトおよび木炭による調湿効果の比較

ライトをパックと同重量敷設し(ゼオライトバラ)、対照区として裸地(ブランク)の温湿度を30分間毎に測定記録した。なお、試験容器は床下全周換気を模したものである。また、土壌面と調湿材表面との有意な温度差はなく、本測定結果では、後述の断熱効果による見かけ上の相対湿度の低下はないと考えられる。

図3に月平均湿度の年変化を示す。これによると冬期を除き、外気湿度よりポリシートのほうが低く、その他の月は外気湿度がもっとも低いことがわかる。また、土壌水分が自由に入出入りしている裸地(対照区)がもっとも湿度が高く、夏期は相対湿度90%以上の環境が維持されている。ゼオライトマットとゼオライトばらを比較すると、総じて相対湿度はマットの方が低く、月平均値で最大5%程度の差であった。測定に供した調湿材の中では、木炭マットがもっとも吸湿効果が小さい。これは、供試体(製品)が試験容器内寸より小さく、土壌面が露出したことによると考えられる。このことから防湿層を設けずに調湿材を敷設した場合は、調湿性能が低下することが推定される。

3.3 相対湿度について

相対湿度とは、ある温度の空気中に含まれている水蒸気の量が、その温度で含むうる最大の水蒸気量に対する百分率で示される。

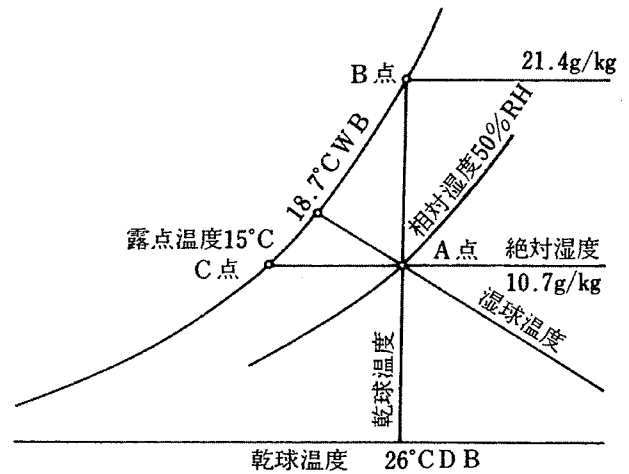


図4 湿り空気線図

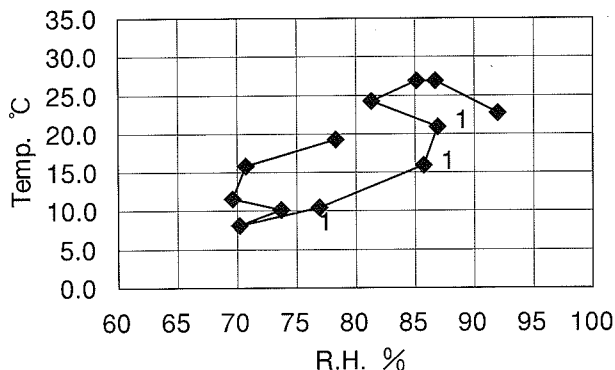
(中央工学校編, 建築講座 計画課程・建築設備, P.91 (1991) より)

図4は湿り空気線図にAという状態の空気を表したもので、この空気は乾球温度が26°C、湿球温度18.7°C、相対湿度50%、絶対湿度10.7g/kg、露点温度(C点)15°Cであることを示している。この26°Cの空気はもっと水分を含むことができ、その限界はB点で21.4g/kgである。この点では相対湿度100%、乾球温度、湿球温度ともに26°C絶対湿度21.4g/kgとなる。乾球温度15°Cの空気は最大10.7g/kgの水分しか含むことができない。空気中に含み得る水分の量は温度によってことなる。これを飽和水蒸気量(圧)という。これ以上の水分は水蒸気の状態では存在できなくて水滴となって析出する。これがA点の露点温度(C点)である。これから、床下空気中の水蒸気量は変化しなくとも、調湿材表面の温度が、その下の土壌の表面温度より高くなるだけで、相対湿度は低下することになる。例えば、気温15°C、相対湿度80%の床下空気が、16°Cになると水分量は変化せずとも相対湿度は見かけ上、75%に低下することになる。

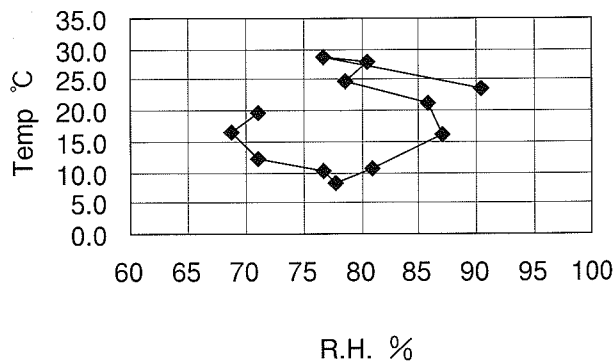
3.4 防湿層の効果

図5に2000年6月からの1年間の測定結果から、外気、自然換気で防湿層(ポリエチレンシート)のみ設置したもの、対照区として裸地(土壌)で自然換気のもの、換気のないものについて示す。外気の年間相対湿度変動は、90数%から70%の範囲である。それに対して、換気のない裸地の場合は、ほぼ10%程度外気より高い相対湿度になっている。また、自然換気の場合は、外気の相対湿度より5%高くなり、

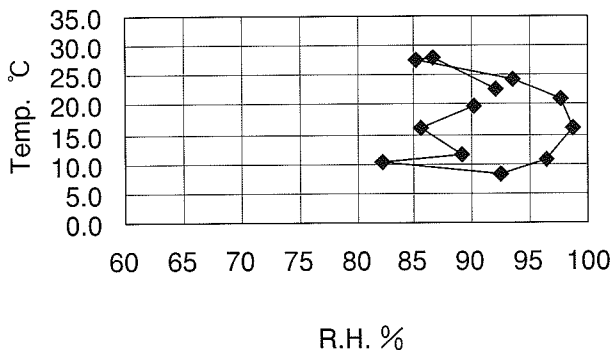
外気 '00.06-'01.05



ポリエチレンシート '00.06-'01.05



対照 換気無し '00.06-'01.05



対照 自然換気 '00.06-'01.05

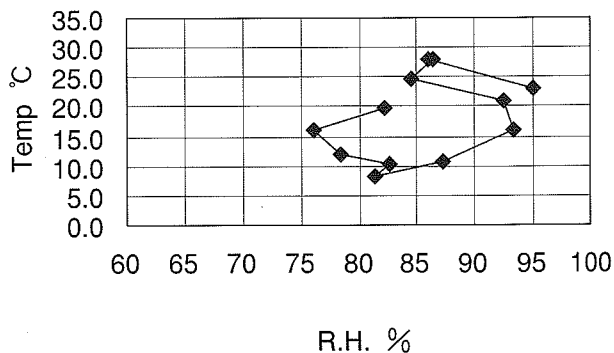


図5 防湿層の効果

ポリエチレンシートの防湿層の場合は、ほぼ外気と等しくなっている。このように、換気が良好であれば、防湿層を設置するだけで土壌水分の影響を排除でき、床下環境の改善が行われることになる。

ただし、防蟻という観点からは土壌処理を施していないため、簡単に防湿層が穿孔食害され、床下環境の改善機能を喪失した試験容器も認められた。

4. おわりに

シロアリ野外試験場に設置した試験容器内に床下調湿材を敷設し、試験容器内の温湿度について長期間連続測定した。測定結果から、調湿材の種類に関わらず、腐朽菌の活動を抑制できる程度には床下環境の改善が期待できることが推察される。しかしながら、それらは、土壌断湿が前提であり、防湿層・調湿材・換気が総合的に一つの床下改善システムとして機能していると考えられるべきで、調湿材だけで床下の湿度環境が改善されるものではない。

一方、シロアリ活性度の高い場合、調湿材の裏側

では活発な活動が認められ、ときには防湿層を食害穿孔して、調湿材表面への侵攻が行われた。床下点検商法等で防蟻効果やシロアリの忌避を謳っていることに対しては注意を喚起することが必要である。

引用文献

- 1) 土井 正 (2003)：木造住宅における床下点検商法に関する調査研究，日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)，1119-1120.
- 2) 土屋喬雄 (1998)：調湿材による床下湿度環境の改善について，しろあり，No.113，2-12.
- 3) 小幡大介 (2002)：床下防湿工法と効果比較実験(1)，同一条件の実物住宅における各種床下防湿工法下の温度・湿度測定と測定値の比較による効果要因の分析と考察，しろあり，No.129，23-29.
- 4) 小幡大介 (2002)：床下防湿工法と効果比較実験(2) 分析結果の要因についての理由，しろあり，No.129，30-31.

(大阪市立大学大学院)

シロアリの消化共生系と栄養生態

藤田 愛・三浦 徹

1. はじめに

シロアリは家屋害虫として非常に恐れられている昆虫であるが、生態学の観点からみると、分解者として非常に大きな役割を果たす昆虫である。セルロースは植物細胞壁の主要な構成成分であり、この地球上に莫大に存在する。セルロースはブドウ糖が直鎖状に結合した分子であるから、これを分解すれば生物はエネルギーを得ることができる。セルロースを分解する酵素はセルラーゼであるが、多くの動物はこれを持たない。シロアリは自身で分泌するセルラーゼと、消化管の中に共生する微生物のセルラーゼの両方を利用して、枯死植物を効率よく分解していることが近年明らかになってきた。

一方生物はエネルギー、つまり炭素だけを外界から取り入れれば生きていける訳ではない。生物の体を構成する主要元素の1つである窒素は、そのほとんどが不活性なガス体として存在し、動物や植物は直接利用できない。しかしシロアリの消化管には窒素固定能力をもった微生物が存在することや、固定された窒素がシロアリの組織に取り込まれていることが報告されている。シロアリは、窒素固定細菌に生活の場を与えて、空中窒素を動物や植物が利用できる有機窒素にして生態系に取り入れる上でも大きな役割を果たしている。

本稿ではシロアリの消化管の構造を簡単に説明した後、シロアリが食物を消化するのに不可欠な微生物との共生関係について、炭素源と窒素源に分けてまとめた。

2. シロアリの消化管

2.1 消化管と食物

昆虫の消化管は大きく前腸、中腸、後腸の3つに分けることができる。鱗翅目の幼虫や直翅目の消化管は一般に直線型であるが、シロアリの消化管は非常に長く、巻き込んだ形で外骨格に入っている。この巻き方も種によって巻き方にそれぞれ特徴があ

る。シロアリに近縁であると知られているキゴキブリと最も原始的なムカシシロアリのねじれ方是非常によく似ているが、このように複雑に消化管がねじれる昆虫はあまりない(図1)。

前腸では食物の取り込み、貯蔵、すりつぶし、そして次の部分への食物の輸送が行われる。中腸では消化酵素の合成、分泌が行われ、酵素の働きで低分子となった消化産物が吸収される。消化管中に残っ

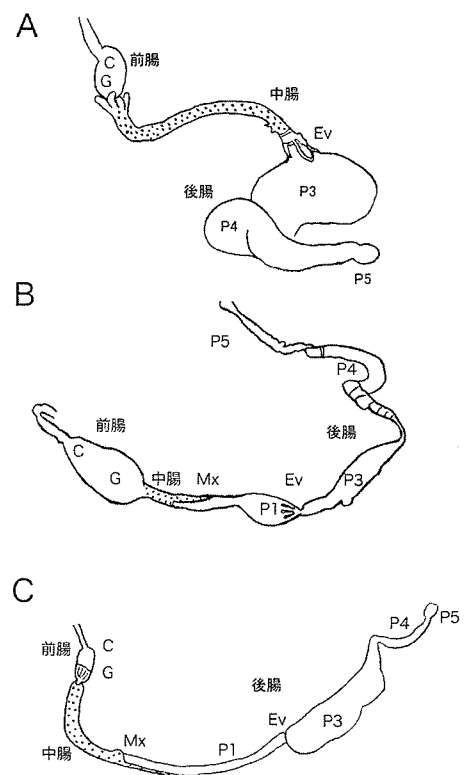


図1 シロアリの消化管の模式図。A. オオシロアリ亜科に属する木材性のオオシロアリ。B. シロアリ科シロアリ亜科に属する土壌食のシロアリの一種 *Cubitermes* sp. C. シロアリ科テングシロアリ亜科に属するタカサゴシロアリ。C: crop, G: gizzard, Mx: mixed segment, Ev: enteric valve (P2)。オオシロアリのP1は非常に短く、シロアリ科で観察される mixed segment (中腸と後腸組織の複合領域)も見られない。

た食物はマルピーギ管から運ばれてきた尿酸とともに後腸へ送られ、排泄されるのに先立って水分や塩が吸収される。

シロアリが木材を摂食することは、家屋害虫であるために広く認識されている。しかし現在記載されている2,000種を超えるシロアリの半分以上は土壌を主食とするシロアリで占められている。また木材だけでなく、落葉や草本などの枯死植物一般もシロアリに食物として利用されており、中にはこれらを食べて出した糞でキノコを栽培するグループもある等、シロアリの食物は実に多岐にわたっている。一般に、原生動物を後腸に持つムカシシロアリ科、シュウカクシロアリ科、レイビシロアリ科、ノコギリシロアリ科、ミゾガシラシロアリ科の6科は枯死植物を主食とする。消化管中にバクテリアのみを持つシロアリ科はキノコを栽培するキノコシロアリ亜科、土壌を主食とするアゴブトシロアリ亜科とシロアリ亜科、枯死植物から土壌まで食べ、特徴的な額腺の発達に伴う形態をしたテングシロアリ亜科に分類される。食物や系統を反映して消化管の形態も異なるので、これらのシロアリの中から、代表的な3つの消化管構造の全体図を、ねじれをほぐした状態で図1に示した。

2.2 シロアリの消化管の構造

シロアリの前腸は更に咽頭、食道、そ嚢(図1中のC部分。crop)、砂嚢(G部分。gizzard)と呼ばれるクチクラの歯を備えた前胃に分けることができる。シロアリは枯死材など堅い固形物を食べるため、のこぎりの歯のような形のクチクラが観察される。シロアリのそ嚢は単に食道の幅が広がったかのような単純な構造をしていて、食道との明確な境界もみられない。筋細胞に囲まれた一層の上皮細胞から成り、内側は薄いクチクラ層で覆われている。シロアリ科のそ嚢の筋はより未発達であると言われる。それに続く漏斗状の砂嚢は非常に複雑な構造を持つ。砂嚢を包む環状筋はよく発達しているが、縦方向の筋肉は未発達である。クチクラの歯に覆われた上皮組織の隆起とクッション状の構造が六放射相称に配置されており、中腸への食物の移動はこれらの構造によって調節されている。全長はstomodaeal valveと呼ばれる弁で終わる。

中腸は胃と盲腸の二つに大別される。シロアリにおいては盲腸はオオシロアリ科など一部のシロアリ

にのみ見られる。中腸は組織学的に非常に均一で、太さ一定の円筒形を作る上皮細胞の内側は絨毛で覆われている。たくさんの未発達な細胞が一定の間隔を置いて分布し、厚い基底膜と薄い筋細胞で覆われている。中腸の内部にはクチクラ層はみられないが、噛み砕かれた食物は囲食膜に覆われていて、直接中腸の内壁に触れないようになっている。種間にみられる唯一のバリエーションは盲腸の有無であろうか。オオシロアリ科のオオシロアリで5つ、ネバダオオシロアリでは標本によって4つか5つ、*Porotermes planiceps*では3つの盲腸が観察されている。シュウカクシロアリ科では盲腸はほぼ退化しており、*Microhodotermes*, *Anacanthotermes*で3つの膨らみが観察されているのみである。ムカシシロアリには短い盲腸が2つあるが、レイビシロアリ科、ミゾガシラシロアリ科、ノコギリシロアリ科、シロアリ科のこれまでに観察された個体からは、盲腸の存在は確認されていない。

後腸はマルピーギ管の付着点から始まり、その入り口は幽門で締められている。後腸は回腸、結腸、直腸に大別される。シロアリの後腸は体の前後軸に沿ってP1からP5の5つの部分に分けられている。シロアリ科では薄い後腸上皮が中腸に重なった部分が中腸と後腸の境界を形成する。シロアリ科の後腸内部のpHや酸素分圧は大きく変化する。内部はごくわずかな食物の断片と大量のバクテリアが詰まっている。腸壁は非常に薄いですが、ところどころ分厚くなっているところがあり、そこが輸送に関わる上皮だと考えられている。結腸にあたるP4にもバクテリアが住んでいる。

シロアリ科以外の6科のシロアリではこの境界は横軸に沿ったくぼみから成り、回腸にあたるP1は非常に短い。P1からP2部分の内部にも6放射相称の膨らみが見られ、P1の前半部分や後半部分のクッションを覆うクチクラ質にとげ状構造が観察されるP1とP3は環状の溝で隔てられているが、外からはその境界は分かりにくい。P3は反芻動物のルーメンにあたる部分で、大きく膨らんでいる。上皮は薄く、内部を覆うクチクラ層にオオシロアリ科では波打つような一定の凹凸が観察されるが、突起はみられない。結腸に相当するP4はP3の幅が狭くなり、急カーブになるところで始まる。結腸内部のクチクラの構造は平らになることが多い。直腸P

5はrectal valveと呼ばれる強力な筋肉組織を介して結腸とつながっている。直腸内壁にはレクタムパッドと呼ばれる襞状の構造が6つある。レクタムパッドは体腔側から上皮細胞に向けて多くの陥入があり、ミトコンドリアをたくさん持つことから水やイオンなどの再吸収をしていると考えられる。

3. セルロースの分解に関わる研究

3.1 シロアリに共生する微生物

多くの昆虫は微生物と共生関係にあり、シロアリもその例外ではない。シロアリは古細菌、真性細菌、真核生物と共生関係を持っている。シロアリが枯死植物や土壌のように分解の困難な食物から栄養を効率的に得るのに、これらの微生物の働きが重要であることは古くから予想されており、微生物の除去実験によって示されてきた。

共生は細胞内共生と細胞外共生の二つに大きく分けられるが、菌細胞を伴う細胞内共生は最も原始的なムカシシロアリからのみ確認されている。ムカシシロアリ以外のシロアリでも、通常の細胞にヴォルバキアに属する細菌が住む例が報告されている。菌細胞に住む細菌はゴキブリの菌細胞の細菌の姉妹群に属し、さまざまな共通点がある。このことから、菌細胞中の細菌との共生はシロアリとゴキブリの共通祖先で確立し、その後ムカシシロアリ以外のシロアリの系統では共生関係が失われたと考えられている。ムカシシロアリの菌細胞に共生する細菌は、生殖虫の卵黄形成の際に感染することが知られている。ムカシシロアリにおける細胞内共生菌の生理学的な機能はまだほとんど研究されていない。細胞内共生菌を人工的に取り除いたゴキブリを利用した研究から、窒素を含んだ老廃物の分解に関わることが示唆されている。一方ヴォルバキアがシロアリの栄養生理に特に影響を与えるという報告はない。以下ではシロアリの栄養と特に関係が深い消化管における細胞外共生について、下等シロアリと高等シロアリに分けて話を進める。

3.2 下等シロアリによるセルロースの分解

シロアリ科を除く6科をまとめて「下等シロアリ」と呼ぶが、これらのシロアリの後腸はさまざまな鞭毛のある嫌気性の原生動物で満たされている。1匹のシロアリには60万もの鞭毛虫が住み、その湿重は

シロアリの湿重の3分の1を占めるとも言われる。下等シロアリの多くはセルロースを主成分とする枯死材を食物としている。シロアリが家屋害虫として恐れられているゆえんである。牛に代表される反芻動物は自分でセルラーゼを作らず、セルロース消化を反芻胃に住む共生微生物に依存しているというのはよく知られている。このことから高等動物はセルラーゼを持たないと長い間考えられていた。ところが研究が進むにつれて、シロアリの消化管のうち共生微生物がいないはずのところからもセルラーゼの活性が見られることが分かってきた。その後、ヤマトシロアリの核ゲノムにコードされたセルラーゼ遺伝子が発見され、高等動物は自分自身でセルラーゼを作ることができないという常識は覆された²⁾。しかし自身のセルラーゼのみを利用している訳ではなく、原生動物の分泌するセルラーゼとの両方の働きによって、効率よく分解反応が進むと考えられている。

これまでに研究された下等シロアリでは、唾液腺からセルラーゼの発現が認められている。セルラーゼは基質分子鎖の任意の位置をランダムに切断するエンド性と、分子の末端から分解するエクソ性の2つのタイプが認められる(図2)。これまでに行われたCMC(カルボキシメチル基を付加したグルコースを鎖中に持つ)セルロースなどを用いた研究結果から、シロアリはエクソ性の高いセルラーゼを分泌することが分かっている。これらのシロアリのセルラーゼは炭水化物加水分解酵素のファミリー(GHF)9に属することが分かっている。一方後腸に住む原生動物のセルラーゼ遺伝子の研究も進んでいる。ヤマトシロアリの後腸原生動物からはエンド型セル

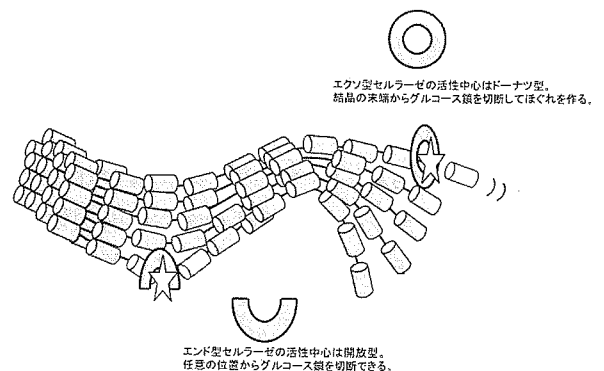


図2 エンド型セルラーゼとエクソ型セルラーゼが働く仕組み

ラーゼに類似したセルラーゼ (GHF45) が、イエシロアリの後腸原生動物からはGHF7に属するやはりエンド型のセルラーゼが報告されている。エンド性のセルラーゼは非結晶性のセルロースには効率よく働く一方、結晶セルロースに対する活性は低いとされている。シロアリは大顎や前胃に代表されるクチクラ質の咀嚼器で食物中の結晶構造を分解して、唾液腺と後腸のエンドセルラーゼで効率よくセルロース分解を行うことができると考えられる³⁾。

3.3 シロアリ科の場合

一般に高等シロアリと呼ばれるシロアリ科に属するシロアリは全種数のおよそ8割を占める。高等シロアリはセルラーゼを分泌する共生原生動物を持たないが、後腸および中腸と後腸の複合部に非常にたくさんの細菌が共生する。高等シロアリからもセルラーゼ活性が見いだされているが、シロアリ内源性のセルラーゼの存在が示される前には、シロアリがキノコを食べることによってキノコに由来するセルラーゼを利用してセルロース分解を行うという獲得酵素説が唱えられていた。これまでに研究された高等シロアリは食材シロアリ、キノコ栽培シロアリ、土壌食シロアリのすべてを含む。食材性、土壌食性ともに共生微生物のいない中腸にセルラーゼ活性のほとんどが分布し、これらがシロアリに内源性のセルラーゼであることが分子生物学の手法によって示されている。キノコ栽培シロアリにおいては、内源性のセルラーゼが前節で述べた下等シロアリの場合と同じ唾液腺から分泌されていることが分かっている。

高等シロアリの中でも後腸の形態の巧妙さとそこに住む細菌の多様さの最も際立つものは土壌を食べるシロアリである。本書の初めて述べたように、土壌を食べるシロアリの後腸は非常に複雑な形態をしており、内部の物理化学的な性質も特徴的である。消化管の横断面図を考えた場合、体外から浸透してくる酸素が腸壁に付着する好気的な微生物に利用されることにより、同心円状に酸素分圧が変化する。これに加えて、消化管の長軸方向に沿っても、内部のpHと酸素、水素分圧がダイナミックに変化する。pHはP1部分で最高となるが、種によっては12を超える強アルカリ性であることがある。土壌食シロアリはシロアリのほぼ半数を占めるが、その食物は食材性シロアリの場合のように炭水化物が多く

含まれている訳ではなく、その多くはポリフェノールなどの高分子である。この強いアルカリ性がセルロース以上に分解が困難であると予想される食物を分解するのに役に立つと考えられているが、詳細な機構はまだ明らかになっていない。

後腸内の環境の違いに伴って、そこに共生する微生物の組成も大きく変化する。消化管内の微生物を単離培養してその性質を調べようというのは誰しも考えつくことである。しかしさまざまな特殊な環境でしか生きられない微生物を単離培養するのは容易ではない。近年ではリボソームRNAの配列をシーケンシングすることにより、ある環境に住む細菌の種類や組成を調べる技術が広がり、培養できない細菌を含む微生物群集を網羅的に解析することが可能となった。

シロアリの消化管中の細菌については、食物中の細菌が消化管の中に住み着いているとか、一時的に消化管の中にいるといった可能性が議論されてきた。土壌食のシロアリでP1, P3, P4, P5の内部と食物とされている土壌中の細菌組成をフィンガープリンティングとクローニングにより比較した結果では、食物と消化管中のみならず消化管のそれぞれの部屋それぞれに特異的な細菌組成が確認された。消化管内にはクロストリジウム属やシトファーガ群の細菌が優占しており、これらタンパク質やセルロースのような複合多糖を含む分子を分解する細菌が食物の消化に寄与していると考えられる。これらの細菌相は宿主であるシロアリの種や採集場所が異なっても消化管の部位が一致すればより似ており、消化管内の物理化学的な性質（土壌食シロアリであれば、比較的共通する）がそこに住む細菌相と関係するという考えを支持する。巣材やその周辺の土壌には消化管に共生する細菌はみられない。消化管内の細菌相はシロアリに特異的で、コロニー内で栄養物の受け渡しが行われる際に一緒に渡されると思われる。

4. 腸内細菌と窒素代謝について

これまでセルロース、つまり炭水化物の分解に着目してシロアリと微生物の消化共生系について述べてきた。しかし生物が必要とするのはエネルギーだけではない。本節では生物の体を構成する基本元素

の一つである窒素について話を進めたいと思う。

一般にシロアリの食物中に含まれる窒素は限られており、中でも下等シロアリの主食である枯死材に含まれる窒素はわずかに0.04%から0.3%である⁴⁾。このような食物を食べながら通常の昆虫と同様に窒素が4~10%含まれているということは、シロアリは何とかして食物中の窒素を濃縮する手段を持っているはずである。自然界に存在する窒素はそのほとんどが動物にとって食物資源として利用不可能なガス体として存在する。空中窒素を固定できるのは一部のバクテリアに限られていて、シロアリなどの動物は直接利用することはできない。

シロアリの共生微生物が宿主の窒素代謝に貢献する手段としては、窒素の再利用や窒素固定、食物中に豊富に存在する炭素の放出といった代謝に関わることが考えられる。

共生バクテリアによる空中窒素の固定は最も直接的なシロアリの窒素代謝への貢献であろう。窒素固定を触媒するニトロゲナーゼは窒素分子と構造の似ているアセチレン (C_2H_2) をエチレン (C_2H_4) に還元する。この性質を応用したアセチレン還元法により、シロアリに窒素固定能があることが示された。またシロアリに抗生物質を含む餌を与えて共生バクテリアを殺すと窒素固定能が急激に低下することから、窒素固定が共生バクテリアによって行われていることが示された。

ニトロゲナーゼをコードする遺伝子だけを特異的に増幅する手法を用いて、シロアリの消化管中に存在するニトロゲナーゼ遺伝子 (*nifH*) をクローニングする研究も進められている。これまでに調べられた9種のシロアリの消化管から、およそ100を超える *nifH* が見ついている。異なる種のシロアリから遺伝子配列がまったく同じであったり、翻訳したアミノ酸配列がまったく一致する *nifH* が見つかることはほとんどない。これらの遺伝子の配列を基にして分子系統樹を作成すると、これらのほとんどは初めて見つかった *nifH* で、シロアリに共生するバクテリアの *nifH* はそれ以外の *nifH* とは別のクラスターを形成し、シロアリの消化管内の環境に適応した一群の微生物の存在が伺われる。ただし、これらの *nifH* のすべてが転写、翻訳されているわけではない。 *nifH* の発現は食物等の条件によって制御されており、実際に機能しているのはごく一部だと報

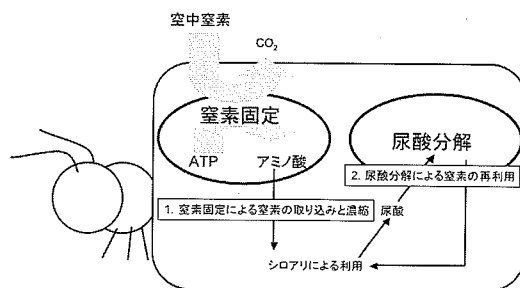


図3 消化間に共生する微生物は、空中窒素の固定や尿酸分解を行うことによってシロアリの窒素代謝に貢献する。

告されている。

一方、共生微生物はすでに存在する窒素の再利用と言う形でシロアリの窒素代謝に貢献することも可能である。シロアリ自身は尿酸分解を行わないが、シロアリの後腸に住む微生物が嫌気条件下で尿酸を分解することが実験によって示されている。尿酸の生成および蓄積場所である脂肪体から後腸へ、マルピーギ管を通して尿酸が運ばれることも分かっているほか、巣仲間の死体食や共食いをすることによっても尿酸が供給される。微生物による尿酸分解で生成するアンモニアがシロアリのグルタミン合成系を介して同化されるものと考えられる。ニトロゲナーゼの反応は一分子の空中窒素を固定するのに20分子以上ものATPが必要で、大量のエネルギーが必要とされる。バクテリアが窒素固定を行う過程で、食物中に大量に含まれる炭素を消費することもでき、食材性のシロアリが窒素の濃縮を行う上で非常に都合がよい反応が起こっている (図3)。

5. おわりに

さまざまな枯死植物を効率よく分解するシロアリの消化管では、セルロースなどの高分子を微生物が分解し、その分解産物が脂肪酸などに発酵され、その一部は宿主であるシロアリに吸収され利用されている。この点からシロアリの微生物共生系は反芻動物と同様だとされることが多い。確かに脂肪酸が高濃度に存在することや原生動物、バクテリアが住むこと、典型的な嫌気発酵である還元的酢酸生成がおこる点において、シロアリの消化共生系と反芻動物のそれとは同様と言えるであろう。1つ異なる点をあげるとすれば大きさであろう。シロアリの小さ

さゆえに、消化管の体積に対する表面積の割合は高くなる。そのため外界から消化管に侵入してくる酸素が微生物共生系に与える影響は大きく、シロアリの消化管には偏性嫌気性菌だけでなく通性嫌気性や好気性菌も存在する。シロアリの消化管内は均一な空間ではなく、表面に好気性または通性嫌気性菌が分布する。これらのバクテリアによって消化管表面から中心に向けて、酸素分圧は急激に低下し、消化管の中心部分には偏性嫌気性のバクテリアや原生動物が分布する。シロアリはこれらの実にさまざまな微生物に都合の良い住み場所を提供し、噛み砕いた食物や水分を提供することによってセルロースの分解や窒素固定反応が急速に進行する場所を作っている。

シロアリの現存量は特に熱帯で大きいことが知られており、熱帯の土壤動物の90%、熱帯に生息する動物全体でも10%を占めると言われている⁵⁾。またシロアリは昆虫をはじめとするさまざまな捕食者によって食べられる。シロアリの消化という観点で見ると、シロアリは共生微生物を利用して他の動物が利用できない枯死材や土壌から栄養を摂っていると

考えられるが、生態系という観点から見れば、シロアリは枯死植物の分解の多くを担って炭素循環に大きく関わるだけでなく、窒素含有量を増したおいしい餌として窒素循環にも貢献している。シロアリの消化管という小さな空間で起こっている共生系が、地球の生態系をも動かしているのである。

引用文献

- 1) Bandi, C. and L. Sacchi (2000) : Intracellular symbiosis in termites, *Termites : Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp.261-273.
- 2) 徳田 岳, 渡辺裕文 (1999) : ヤマトシロアリからのセルロース分解遺伝子の発見, *遺伝*, 53(2), 8-9.
- 3) 渡辺裕文, 徳田 岳 (2001) : シロアリとセルロース分解, *化学と生物*, 39(9), 618-623.
- 4) 松本忠夫 (1995) : シロアリの栄養生態学, *遺伝*, 49(9), 31-38.
- 5) 井上徹志 (2001) : シロアリの生態, *化学と生物*, 39(5), 326-332.

(北海道大学大学院地球環境科学研究院)

沖縄産材の生物劣化抵抗性

嘉手苧幸男¹⁾・金城 一彦²⁾・屋我 嗣良³⁾

1. 緒 言

琉球列島は、日本で唯一の亜熱帯地域に属し森林は多様な樹種から構成され、その大部分は広葉樹からなる天然林で占められている。これらの樹種の多くは樹齢、樹高が低く、林分密度が高いことから小径木が多い。このため、用材としての利用度が低く、また、資源の蓄積量が一部の樹種に大きく偏ることから利用上大きな制約を受けている。

沖縄県は、海洋性気候にあり高温多湿な気象条件下にあることから、シロアリおよび木材腐朽菌の活動がきわめて活発で、建築物等に大きな被害を与えている。このため、建築用材としては耐久性の高い樹種が利用されている。耐久性の高い材として沖縄産材のイヌマキ、センダン、ヘツカニガキ、ハテルマガリ、オヒルギ、また沖縄において建築材料としてよく用いられている本土産材のヒノキ、スギ、モッコクなどの樹種が知られ、これらの樹種からは殺蟻性成分や耐朽性成分などが明らかにされている。

沖縄の森林は、多様な樹種から構成されているが、これらの樹種について総合的に生物劣化抵抗性を検討した報告は見られない。このため本研究では、沖縄産広葉樹56樹種、針葉樹3樹種を用いて、小ブロック試験と木粉試験によるイエシロアリに対する抗蟻性、木材腐朽菌(オオウズラタケおよびカワラタケ)に対する耐朽性の評価を行い、生物劣化抵抗性の高い樹種を見出すことを目的とした。

2. 実 験

2.1 供試材料

表1に供試材料を示した。供試材料は平成3年から平成13年にかけて樹種毎の分布調査を行った後に、琉球大学農学部与那演習林、県営林、国頭村、大宜味村および伊平屋村より入手した広葉樹56樹種と針葉樹3樹種を用いた。なお、樹齢は20~50年である。伐採後自然乾燥した材料の心材部分から小ブロック試験片、木粉、腐朽試験片を調製した。抗蟻

性試験ではリュウキュウマツ辺材を耐朽性試験ではブナ辺材を対照材として用いた。

2.2 生物試験

2.2.1 小ブロック試験

イエシロアリによる小ブロック試験は(社)日本木材保存協会規格(JWPS-TW-S.1)に準じて行った。各供試材料の心材部分から10(R)×10(T)×20(L)mmの直方体試験片を調製し、温度60±2℃で48時間乾燥し小ブロック試験前の恒量を求めた。シロアリ飼育容器としてはガラス製シャーレ(直径9cm、高さ2cm)の中に塩化ビニール製円筒容器(直径8cm、長さ6cm)を縦に組み合わせたものを用いた。飼育容器の中に川砂約100gを入れ、川砂が湿る程度の蒸留水(約10ml)を加えた。川砂の上にスライドガラス(長さ76mm、幅26mm、厚さ1.3mm)を置きその上に試験片を設置した。それに、イエシロアリ(*Coptotermes formosanus* Shiraki)職蟻150頭、兵蟻15頭を投入した後に上蓋を被せ、25~28℃に調節した恒温器で21日間飼育した。試験終了後、試験片を取り出し60±2℃で48時間乾燥し試験後の恒量を求め、試験片の質量減少率を算出した。また、対照材としてリュウキュウマツ辺材についても同様な試験を行った。試験は3回くり返して行い、得られた質量減少率の値をもとに各樹種とリュウキュウマツ辺材との平均値の比較をスチューデントのt検定を用いて行った。

2.2.2 木粉試験

各供試材料の心材部分を粉碎機を用いて40~60meshの木粉にし、各木粉試料3gをガラス製シャーレ(直径9cm、高さ2cm)に入れ、蒸留水約7mlを加え、よくかき混ぜてシャーレの片側に置いた。それにイエシロアリ職蟻30頭、兵蟻3頭を投入した後に上蓋を被せ、25~28℃に調節した恒温器で2週間飼育し、24時間毎に死虫数および死亡状況を観察した。対照材としてリュウキュウマツの辺材部木粉についても同様な試験を行い、33頭全滅した

表1 供試材料

no.	科名	学名	和名	no.	科名	学名	和名
1	モチノキ	<i>Ilex goshiensis</i> Hayata	ツゲモチ	31	クワ	<i>Ficus benguetensis</i> Merr.	アカメイヌビワ
2	モチノキ	<i>Ilex integra</i> Thunb.	モチノキ	32	クワ	<i>Ficus erecta</i> Thunbe.	イヌビワ
3	モチノキ	<i>Ilex maximowicziana</i> var. <i>muichagara</i> Hatusima	ムッチャガラ	33	ヤマモモ	<i>Myrica rubra</i> S. & Z.	ヤマモモ
4	モチノキ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb	クロガネモチ	34	ヤブコウジ	<i>Ardisia sieboldii</i> Miq.	モクタチバナ
5	ウゴキ	<i>Schefflera octophylla</i> Harms	フカノキ	35	ヤブコウジ	<i>Myrsine sequinii</i> Lev	タイミンタチバナ
6	カバノキ	<i>Alnus japonica</i> Steud.	ハンノキ	36	モクセイ	<i>Ligustrum liukiense</i> Koidz.	オキナワイボタ
7	スイカズラ	<i>Viburnum odoratissimum</i> Ker-Gawl. var. <i>awabuki</i> K. Koch	サンゴジュ	37	モクセイ	<i>Osmanthus insularis</i> Koidz.	ナタオレノキ
8	モクマオウ	<i>Casuarina equisetifolia</i> J. R.et G. Forst	モクマオウ	38	マツ	<i>Pinus luchuensis</i> Mayr	リュウキュウマツ*
9	ニシキギ	<i>Microtropis japonica</i> Hall. F	モクレイシ	39	トベラ	<i>Pittosporum tobira</i> Dryand ex Ait.	トベラ
10	カキノキ	<i>Diospyros morrisiana</i> Hance	トキワガキ	40	マキ	<i>Podocarpus macrophyllus</i> D. Don	イヌマキ
11	ホルトノキ	<i>Elaeocarpus decipiens</i> Hemsl.	ホルトノキ	41	ヒルギ	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> Lamk	オヒルギ
12	ホルトノキ	<i>Elaeocarpus japonicus</i> S. & Z.	コバンモチ	42	ヒルギ	<i>Rhizophora mucronata</i> Lamk	ヤエヤマヒルギ
13	ツツジ	<i>Rhododendron tashiroi</i> Maxim.	サクラツツジ	43	バラ	<i>Prunus campanulata</i> Maxim	カンヒザクラ
14	トウダイグサ	<i>Daphniphyllum glaucescens</i> Bl. ssp. <i>leijsmannii</i> Huang	ヒメユズリハ	44	バラ	<i>Rhaphiolepis indica</i> Lindl. var. <i>liukiensis</i> Kitamura	ホソバシャリンバイ
15	トウダイグサ	<i>Glochidion obovatum</i> S. et Z.	カンコノキ	45	アカネ	<i>Wendlandia formosana</i> Cowan	アカミズキ
16	トウダイグサ	<i>Glochidion zeylanicum</i> A. Juss.	カキバカンコノキ	46	ミカン	<i>Evodia meliaefolia</i> Benth	ハマセンダン
17	トウダイグサ	<i>Mallotus japonicus</i> Muell. Arg	アカメガシワ	47	アワブキ	<i>Meliosma oldhamii</i> Miq var. <i>rhoifolia</i> Hatusima	ヤンバルアワブキ
18	ブナ	<i>Castanopsis sieboldii</i> Hatusima	イタジイ	48	アワブキ	<i>Meliosma rigida</i> S. et Z.	ヤマビワ
19	ブナ	<i>Fagus crenata</i> Blume	ブナ**	49	ミツバウツキ	<i>Euscaphis japonica</i> Kanitz.	ゴンズイ
20	ブナ	<i>Lithocarpus edulis</i> Rehd.	マテバシイ	50	エゴノキ	<i>Styrax japonicus</i> S. & Z.	エゴノキ
21	ブナ	<i>Quercus miyagii</i> Koidz	オキナワウラジロガシ	51	ハイノキ	<i>Symplocos glauca</i> Koidz	ミミズバイ
22	ブナ	<i>Quercus phillyraeoides</i> A. Gray	ウバメガシ	52	ハイノキ	<i>Symplocos lucida</i> S. et Z	ナカハラクロキ
23	クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i> Sieb.	クスノキ	53	ハイノキ	<i>Symplocos prunifolia</i> S. et Z.	クロバイ
24	クスノキ	<i>Cinnamomum japonicum</i> Sieb.	ヤブニッケイ	54	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	スギ
25	クスノキ	<i>Neolitsea sericea</i> Koidz.	シロダモ	55	ツバキ	<i>Camellia japonica</i> L.	ヤブツバキ
26	クスノキ	<i>Persea japonica</i> Sieb.	アオガシ	56	ツバキ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	サザンカ
27	クスノキ	<i>Persea thunbergii</i> Kosterm.	タブノキ	57	ツバキ	<i>Schima wallichii</i> Korthals ssp. <i>liukiensis</i> Bloemb.	イジュ
28	マメ	<i>Acasia confusa</i> Merr	ソウシジュ	58	ツバキ	<i>Ternstroemia japonica</i> Thunb.	モッコク
29	センダン	<i>Melia azedarach</i> L.	センダン	59	ツバキ	<i>Tutcheria virgata</i> Nakai	ヒサカキサザンカ
30	クワ	<i>Brossonetia papyrifera</i> Vent	カジノキ	60	ニレ	<i>Trema orientalis</i> BL	ウラジロエノキ

注 * : しろあり試験におけるコントロール材 ** : 腐朽試験におけるコントロール

ときの死虫率を100%として各樹種の死虫率を計算した。試験は3回くり返しで行い、得られた死虫率の値をもとに各樹種とリュウキュウマツ辺材木粉との平均値の比較をスチューデントのt検定を用いて行った。また、死虫率50%に達する日数も求めた。両試験に用いたイエシロアリは琉球大学構内より採取し、室内で飼育したものである。

2.2.3 耐朽性試験

耐朽性試験はJIS Z 2101-1994の木材の耐朽性試験方法に準じた。試験は培養基の海砂量を300g、培養液を100mlとして行った。供試菌としてオオウズラタケ (*Fomitopsis palustris* (Berk. et Curt.) Gilbn. & Ryv., FFPRI 0507) およびカワラタケ (*Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilát FFPRI 1030) の2種類を用いた。

試験片の寸法は20(R)×20(T)×20(L)mmとし、すべて心材部分を用い1樹種当たり18個の試験片を供試した。

これら試験片を60±2℃で48時間乾燥して腐朽前の恒量を求めた。試験片を滅菌処理後にオオウズラタケおよびカワラタケを事前に培養した培養びん中に試験片を繊維方向を垂直にし、培養びんごとに3個ずつ載せ温度26±2℃、湿度70%以上の所に60日間置いて腐朽させた。この操作を1樹種当たり3回繰り返した。また、対照材としてブナ辺材を用いた。

試験終了後、表面に付着した菌体を丁寧にはぎとり、約20時間風乾した後に、60±2℃で乾燥し腐朽後の恒量を求めた。質量減少率は平均値±標準偏差で表した。得られた質量減少率の値をもとに各樹種とブナ辺材との平均値の比較をスチューデントのt検定を用いて行った。

3. 結果と考察

3.1 小ブロック試験

小ブロック試験の結果を表2に示した。各樹種の質量減少率は0.66~27.56%を示し樹種により大きく異なり対照材のリュウキュウマツは27.56%でも大きな質量減少率を示した。リュウキュウマツに対して危険率5%ですべての樹種で有意差がみられ、その中でさらに危険率1%で有意差が見られた樹種はイジュを含めて56樹種であった。また、3%以下の質量減少率を示した樹種は広葉樹7樹種、針葉樹2樹種の9樹種であり供試材全体の約15%を占

めた。質量減少率の最も小さい樹種はイジュの0.66%で、次いでモチノキ0.77%、オヒルギ1.09%、イヌマキ1.81%、カンヒザクラ1.81%、モッコク1.88%、沖縄産スギ2.12%、ヤエヤマヒルギ2.25%、センダン2.49%であった。

木材が示すシロアリに対する抵抗性、つまり抗蟻性の内容は複雑で木材の硬さなどの木材固有の物理的要因が摂食阻害因子として作用すること等が知られている。ここでは物理的要因の1つである密度と質量減少量との相関について検討した結果、これらの間には相関は認められなかった。

3.2 木粉試験

木粉試験における結果を表3に示した。対照材のリュウキュウマツに対して、危険率5%、危険率1%で有意差が見られた樹種はそれぞれ35種、30種であった。この中で、死虫率100%と高い殺蟻活性を示した樹種はオヒルギ、クスノキを含め14種であった。死虫率100%を示した14樹種および対照材の死虫率の経過を図1.a, bに示した。図1.a, bから明らかのように、オヒルギが3日、次いでクスノキ4日、イジュ、沖縄産スギ6日、ヤマビワ、ムッチャガラおよびモッコク7日、ツゲモチ8日、ヒサカキサザンカ10日、ハマセンダン、カキバカンコノキおよびモクタチバナ12日、モチノキ13日、サクラツツジ14日でシロアリが全滅した。ヒノキおよび飢肥スギ心材で死虫率100%を示す日はそれぞれ9日、11日であるが、オヒルギ、クスノキ、イジュ、沖縄産スギ、ヤマビワ、ムッチャガラ、モッコク、ツゲモチはそれ以前に死虫率100%を示し、これらの樹種と同等またはそれ以上の抗蟻性が示唆された。

死虫率100%を示した樹種において、死虫率が50%に達する日数を示すとヒサカキサザンカ、ハマセンダンでは2.57日、2.75日と比較的早く、その後全滅までは緩やかな増加を示すのに対し、モッコク、ツゲモチにおいては試験開始後4日目までの死虫率は0%で経過するが、その後は急激な上昇を示し、7日、8日で全滅に至った。このように樹種により死虫率の推移に特徴が見られた。これは、材中の殺蟻成分がシロアリ体内への取り込まれ方の違いによるものと考えられた。

死虫率100%を示した樹種の中では、オヒルギからブルゲロール、イソブルゲロール、クスノキからはカンファー、スギからはβ-ユーデスマール、サ

表2 小ブロック試験における質量減少率

和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)	和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)
イジュ	0.66±0.63**	0.84	マテバシイ	9.05±2.31**	0.88
モチノキ	0.77±0.82**	0.97	ナカハラクロキ	9.05±2.87**	0.66
オヒルギ	1.09±0.14**	0.86	カンコノキ	9.08±1.04**	0.58
イヌマキ	1.81±0.34**	0.53	ヤマモモ	9.13±3.82**	0.82
カンヒザクラ	1.81±1.51**	0.86	ソウシジュ	9.21±3.70**	0.71
モッコク	1.88±1.19**	0.77	カキバカンコノキ	9.34±3.10**	0.56
スギ	2.12±0.26**	0.42	ナタオレノキ	9.45±3.84**	0.89
ヤエヤマヒルギ	2.25±1.19**	1.08	ウバメガシ	10.35±1.96**	0.82
セندان	2.49±0.95**	0.55	サクラツツジ	10.39±2.88**	0.74
ヤマビワ	3.15±1.78**	0.58	イヌビワ	10.62±3.12**	0.85
ヤブツバキ	3.27±2.30**	0.86	ミミズバイ	11.16±4.39**	0.56
サザンカ	3.30±1.62**	0.91	イタジイ	11.54±2.49**	0.56
ムッチャガラ	3.80±1.03**	0.86	ゴンズイ	12.20±3.93**	0.76
トキワガキ	5.05±0.37**	0.65	カジノキ	12.24±0.23**	0.55
コバンモチ	5.25±0.66**	0.52	ハンノキ	12.34±1.82**	0.50
オキナワウラジロガシ	5.25±2.65**	0.93	アオガシ	12.87±4.96**	0.55
ヒメユズリハ	5.32±0.34**	0.65	ホルトノキ	12.92±1.31**	0.65
タブノキ	5.39±1.43**	0.62	トベラ	13.29±4.16**	0.64
ツゲモチ	5.45±0.62**	0.76	エゴノキ	13.48±2.47**	0.55
タイミンタチバナ	5.89±1.95**	0.89	クロバイ	13.65±5.04**	0.56
ヒサカキサザンカ	5.93±2.64**	0.74	アカミズキ	14.38±9.34**	0.71
シロダモ	5.94±2.81**	0.60	ハマセندان	16.41±3.77**	0.37
モクマオウ	6.38±2.74**	0.87	クスノキ	17.61±6.55**	0.52
モクレイシ	6.41±1.85**	0.77	ウラジロエノキ	19.26±0.94**	0.38
モクタチバナ	6.91±2.37**	0.93	サンゴジュ	19.35±5.89**	0.62
クロガネモチ	6.98±1.73**	0.67	フカノキ	19.51±4.98**	0.57
オキナワイボタ	7.42±2.20**	0.97	アカメイヌビワ	21.02±6.25*	0.36
ヤブニッケイ	7.67±0.65**	0.67	アカメガシワ	22.40±4.67*	0.45
ホソバシャリンバイ	7.81±3.09**	1.01	リュウキュウマツ***	27.56±3.76	0.44
ヤンバルアワブキ	8.59±3.86**	0.49			

注 : 平均値±標準偏差

* : 危険率5%で有意差有り

** : 危険率1%で有意差有り

*** : コントロール材

表3 木粉試験における死虫率

和名	死虫率(%)	LT ₅₀ (日)	和名	死虫率(%)	LT ₅₀ (日)
オヒルギ	100± 0.00**	1.83±0.12	オキナワウラジロガシ	39±12.12*	—
クスノキ	100± 0.00**	1.85±0.14	ヤンバルアワブキ	39± 3.03*	—
イジュ	100± 0.00**	3.78±0.10	タブノキ	36±25.71*	—
スギ	100± 0.00**	4.28±0.10	フカノキ	30± 4.28*	—
ヤマビワ	100± 0.00**	2.85±0.13	アカメガシワ	27± 8.57*	—
ムチャガラ	100± 0.00**	4.57±0.42	イヌビワ	27±14.99	—
モッコク	100± 0.00**	5.61±0.13	ゴンズイ	27± 6.42	—
ツゲモチ	100± 0.00**	5.33±0.07	モクレイシ	24± 4.24	—
ヒサカキサザンカ	100± 0.00**	2.57±0.59	クロガネモチ	21± 0.00	—
ハマセンダン	100± 0.00**	2.75±0.39	ナタオレノキ	21± 0.00	—
カキバカンコノキ	100± 0.00**	8.35±0.25	マテバシイ	18± 2.14	—
モクタチバナ	100± 0.00**	10.03±0.30	ウバメガシ	18± 3.03	—
モチノキ	100± 0.00**	7.80±0.50	モクマオウ	15± 4.28	—
サクラツツジ	100± 0.00**	6.45±0.53	エゴノキ	15± 8.01	—
サザンカ	94± 6.42**	5.65±0.21	トキワガキ	12± 0.00	—
シロダモ	91±12.86**	8.60±1.84	ソウシジュ	12± 2.14	—
イヌマキ	91± 4.62**	10.01±1.03	ナカハラクロキ	12± 6.24	—
イタジイ	88± 8.57**	9.25±0.78	ハンノキ	9± 3.03	—
コバンモチ	82±25.72**	9.90±3.68	ヒメユズリハ	9± 2.14	—
タイミンタチバナ	82±10.71**	12.40±0.28	ヤブニッケイ	9± 6.42	—
カンヒザクラ	82±14.31**	9.37±1.06	ヤエヤマヒルギ	9± 1.74	—
ホソバシャリンバイ	82±14.99**	8.55±1.20	ホルトノキ	6± 0.00	—
ミミズバイ	82± 8.57**	10.23±0.53	カジノキ	6± 3.03	—
センダン	76±11.47**	11.23±0.84	アカメイヌビワ	6± 2.82	—
アオガシ	69±14.84**	9.60±3.50	ヤマモモ	6± 0.00	—
カンコノキ	66± 4.28**	12.45±1.34	トベラ	6± 0.00	—
オキナワイボタ	60± 4.28**	10.40±1.41	サンゴジュ	3± 0.00	—
ヤブツバキ	48±10.76**	—	リュウキュウマツ***	3± 1.74	—
アカミズキ	45±17.14**	—	クロバイ	3± 4.28	—
ウラジロエノキ	45± 4.62**	—			

注：平均値±標準偏差

*：危険率5%で有意差有り

**：危険率1%で有意差有り

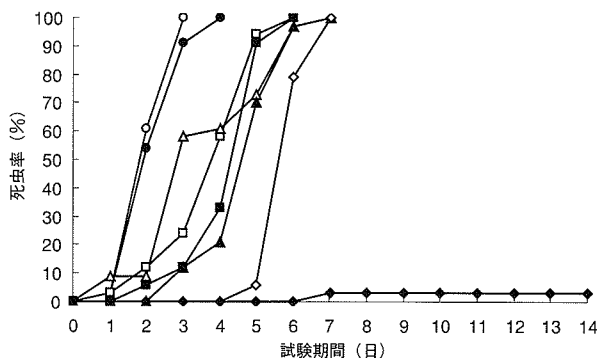
***：コントロール材

LT₅₀：死虫率50%に達する日数

ンダラコピマリノール, 16-フィロクダラノール, モッコクからはトリテルペン系サポニン (A₁バリゲノール), ヒノキから α -カジノール, T-ムロロールが殺蟻成分として単離同定されている。その他の樹種の殺蟻性成分については, 報告が見られず新たな殺蟻成分の存在が示唆され, これらについては検討中である。

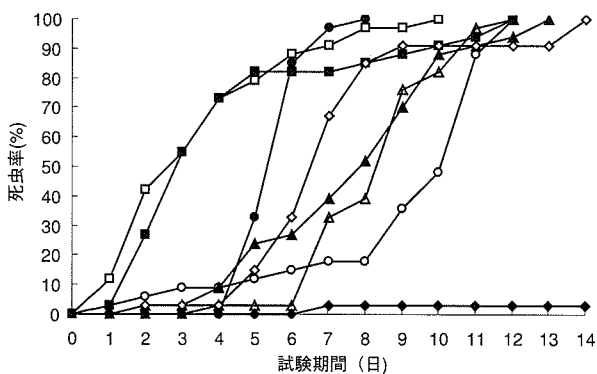
死虫率100%を示した樹種の死亡日数と質量減少率との相関について検討を行ったが, 明らかな相関はみられないものの死亡日数の早い樹種ほど質量減少率が減少し, 逆に死亡日数の長い樹種ほど質量減少率が増加する傾向が見られた。

小ブロック, 木粉試験から死虫率100%を示したクスノキ, ハマセンダンが質量減少率が大きいことから, これらの殺蟻成分は食毒性であると考えられ



凡例：○：オヒルギ, ●：クスノキ, □：イジュ, ■：スギ, △：ヤマビワ, ▲：ムチャガラ, ◇：モッコク, ◆：リュウキュウマツ

図1. a 沖縄産8樹種における死虫率の推移



凡例：○：モクタチバナ, ●：ツゲモチ, □：ヒサカキ, ■：サザンカ, △：ハマセンダン, ▲：カキバカンコノキ, ◆：モチノキ, ◇：サクラツツジ, ◆：リュウキュウマツ

図1. b 沖縄産8樹種における死虫率の推移

た。オヒルギ, イジュ, モッコクは密度が大きく, 質量減少率が小さく, 死虫率100%を示すことから物理的, 化学的要因の両者が大きく寄与している。ヤエヤマヒルギは質量減少率は小さいが, 死虫率は9%でこれらは忌避性や物理的要因が寄与しているものと考えられた。

小ブロックおよび木粉試験の結果からそれぞれの科における抗蟻性について検討した。対象は2樹種以上を含む13科とし, その結果を表4に示した。表4から質量減少率の小さい科は, ヒルギ科1.67%, ツバキ科3.01%, モチノキ科4.25%, バラ科4.81%, アワブキ科5.87%, ヤブコウジ科6.40%であった。科ごとの死虫率はバラツキが大きい, 平均値で見ると, 死虫率の高いのは, ヤブコウジ科90.15%, ツバキ科87.88%, モチノキ科82.49%, バラ科81.81%, アワブキ科75.76%であった。質量減少率が小さく, 死虫率の高い, すなわちイエシロアリに対して高い抗蟻性を示す科は, モチノキ科, ヤブコウジ科, バラ科, ツバキ科であった。これらの結果は, 未知の試料の抗蟻性を検討する際の目安となるものと考えた。

表4 各科における質量減少率と死虫率

科名	質量減少率(%)	死虫率(%)
モチノキ (4)*	4.25±2.59	82.49±34.74
ホルトノキ (2)	9.09±4.30	43.94±46.18
トウダイグサ (4)	11.53±7.18	48.86±38.32
ブナ (5)	8.65±2.96	37.12±26.61
クスノキ (5)	9.90±5.88	60.60±40.48
クワ (3)	14.63±5.88	11.69±12.04
ヤブコウジ (2)	6.40±2.02	90.15±12.95
モクセイ (2)	8.43±3.01	40.91±22.88
ヒルギ (2)	1.67±0.99	55.05±49.25
バラ (2)	4.81±3.66	81.81±12.68
アワブキ (2)	5.87±4.01	75.76±33.27
ハイノキ (3)	11.29±4.15	31.82±39.21
ツバキ (5)	3.01±2.39	87.88±22.01
リュウキュウマツ**	27.56±3.76	3.00±1.74

注：平均値±標準偏差

*：同一科における樹種数

**：コントロール材

3.3 耐朽性試験

オオウズラタケによる耐朽性試験の結果を表5に示した。各樹種の質量減少率は0.09～32.77%で樹

種により大きく異なり、最も質量減少率の大きいのがヒメユズリハでブナ材では32.73%の質量減少率を示した。ブナ材に対して危険率5%で有意差が見

表5 オオウズラタケを用いた腐朽試験の結果

和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)	和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)
カンヒザクラ	0.09±0.07**	0.86	カンコノキ	12.60±11.77**	0.58
ウバメガシ	0.70±0.09**	0.82	ヒサカキサザンカ	13.26± 0.69**	0.74
ウラジロエノキ	1.85±1.03**	0.38	ハマセンダン	14.01± 3.27**	0.37
スギ	2.00±3.22**	0.42	ナカハラクロキ	15.33± 1.32**	0.66
モクマオウ	2.41±3.00**	0.87	コバンモチ	15.80± 2.20**	0.52
ミミズバイ	2.69±2.33**	0.56	ヤンバルアワブキ	16.16± 1.93**	0.49
サクラツツジ	2.85±1.49**	0.74	ムチャガラ	17.04± 9.24**	0.86
ヤブツバキ	3.92±2.34**	0.86	オキナワイボタ	17.68± 9.11**	0.97
モクイチバナ	4.16±0.32**	0.93	シロダモ	17.72± 0.15**	0.60
モッコク	4.61±3.96**	0.77	ヤマビワ	18.81± 1.73**	0.58
イヌマキ	4.73±2.32**	0.53	イタジイ	18.85± 3.59**	0.56
サンゴジュ	4.92±0.57**	0.62	アオガシ	18.93± 1.49**	0.55
カキバカンコノキ	4.97±3.00**	0.56	トベラ	19.39± 6.17**	0.64
オキナワウラジロガシ	5.33±1.75**	0.93	タイミンタチバナ	20.19± 1.90**	0.89
アカミズキ	5.40±0.63**	0.71	エゴノキ	20.82± 7.34*	0.55
タブノキ	7.16±0.27**	0.62	ゴンズイ	21.17± 2.77*	0.76
イヌビワ	7.24±0.59**	0.85	イジュ	21.39± 2.40*	0.84
リュウキュウマツ	7.40±2.43**	0.70	アカメイヌビワ	22.14± 3.33*	0.36
クロバイ	7.44±3.98**	0.56	トキワガキ	22.62± 4.86*	0.65
ヤマモモ	7.53±1.84**	0.82	サザンカ	22.75± 1.86*	0.91
マテバシイ	8.17±6.93**	0.88	ツゲモチ	22.78± 3.83*	0.76
オヒルギ	8.61±0.82**	0.86	モチノキ	22.99± 5.21*	0.97
モクレイシ	9.08±3.08**	0.77	クロガネモチ	23.29± 7.64*	0.67
センダン	10.57±1.94**	0.55	カジノキ	24.57± 9.95*	0.55
ナタオレノキ	10.81±3.63**	0.89	ハンノキ	24.83± 2.79*	0.50
ホルトノキ	11.50±1.77**	0.65	アカメガシワ	28.75± 2.76	0.45
クスノキ	11.62±2.88**	0.52	ヤブニッケイ	31.79± 2.69	0.67
ヤエヤマヒルギ	11.70±1.14**	1.08	フカノキ	31.92± 4.04	0.57
ソウシジュ	11.85±3.57**	0.71	ブナ***	32.73± 5.15	0.65
ホンバシャリンバイ	11.86±2.56**	1.01	ヒメユズリハ	32.77± 0.66	0.65

注：平均値±標準偏差

*：危険率5%で有意差有り

**：危険率1%で有意差有り

***：コントロール材

表6 カワラタケを用いた腐朽試験の結果

和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)	和名	質量減少率 (%)	密度 (g/cm ³)
カンヒザクラ	0.06 ± 0.28**	0.86	ヤブツバキ	21.74 ± 1.32	0.86
スギ	1.23 ± 1.08**	0.42	ナカハラクロキ	22.22 ± 2.10	0.66
イヌマキ	2.00 ± 0.56**	0.53	ヤマモモ	22.38 ± 7.77	0.82
オヒルギ	2.31 ± 0.08**	0.86	タブノキ	22.53 ± 3.73	0.62
イヌビワ	2.70 ± 1.73**	0.85	クロバイ	22.62 ± 3.72	0.56
リュウキュウマツ	7.01 ± 2.58*	0.70	クスノキ	23.83 ± 10.18	0.52
ヤエヤマヒルギ	9.27 ± 3.48*	1.08	サンゴジュ	24.51 ± 2.16	0.62
アカミズキ	10.18 ± 1.39*	0.71	ゴンズイ	25.26 ± 0.98	0.76
ミミズバイ	11.77 ± 8.13	0.56	ウバメガシ	26.11 ± 1.66	0.82
オキナワウラジロガシ	13.44 ± 1.08	0.93	センダン	26.80 ± 1.80	0.55
タイミンタチバナ	13.91 ± 4.97	0.89	トキワガキ	27.40 ± 1.23	0.65
ムチャガラ	14.68 ± 9.20	0.86	ナタオレノキ	28.40 ± 2.09	0.89
モッコク	15.77 ± 0.46	0.77	オキナワイボタ	29.00 ± 2.39	0.97
モクレイシ	16.52 ± 0.83	0.77	ウラジロエノキ	29.99 ± 5.61	0.38
モチノキ	16.91 ± 2.81	0.97	カジノキ	31.78 ± 6.06	0.55
ホソバシャリンバイ	17.57 ± 2.01	1.01	コバンモチ	32.20 ± 4.74	0.52
ブナ***	18.50 ± 6.08	0.65	ハンノキ	32.75 ± 2.30	0.50
モクダチバナ	18.85 ± 11.18	0.93	ヤブニッケイ	34.04 ± 3.08	0.67
モクマオウ	19.03 ± 7.75	0.87	ヒメユズリハ	34.27 ± 1.15	0.65
サザンカ	19.38 ± 15.74	0.91	エゴノキ	34.39 ± 9.99	0.55
トベラ	19.67 ± 0.80	0.64	ハマセンダン	35.29 ± 4.57	0.37
ツゲモチ	20.02 ± 5.29	0.76	カキバカンコノキ	35.90 ± 1.50	0.56
サクラツツジ	20.71 ± 5.75	0.74	イタジイ	36.56 ± 1.74	0.56
マテバシイ	20.81 ± 8.47	0.88	アカメイヌビワ	37.19 ± 8.92	0.36
クロガネモチ	20.90 ± 1.30	0.67	フカノキ	37.21 ± 2.72	0.57
ヤマビワ	20.96 ± 7.13	0.58	アオガシ	38.01 ± 0.96	0.55
ヤンバルアワブキ	21.09 ± 0.77	0.49	シロダモ	39.75 ± 1.44	0.60
ソウシジュ	21.13 ± 14.66	0.71	アカメガシワ	43.13 ± 5.90	0.45
イジュ	21.23 ± 3.86	0.84	カンコノキ	45.42 ± 5.28	0.58
ヒサカキサザンカ	21.29 ± 1.51	0.74	ホルトノキ	48.37 ± 3.58	0.65

注：平均値±標準偏差
 *：危険率5%で有意差有り
 **：危険率1%で有意差有り
 ***：コントロール材

られた樹種は55樹種、危険率1%では44種であった。この中で、3%以下の質量減少率を示した樹種は広葉樹6樹種、針葉樹1樹種の7樹種であり供試材全

体の約12%を占めた。質量減少率の小さい樹種はカンヒザクラ0.09%、ウバメガシ0.70%、ウラジロエノキ1.85%、沖縄産スギ2.00%、モクマオウ2.41%、

ミミズバイ2.69%, サクラツツジ2.85%であり, 特にカンヒザクラ, ウバメガシでは高い耐朽性を示した。

カワラタケによる耐朽性試験結果を表6に示した。各樹種の質量減少率は0.06~48.37%を示し, 最も質量減少率の大きいのがホルトノキでブナ材では18.50%の質量減少率を示した。ブナに対して危険率5%で有意差が見られた樹種は8樹種, 危険率1%では5樹種であった。この中で, 3%以下の質量減少率を示した樹種は, 広葉樹4樹種, 針葉樹1樹種の5樹種であり供試材全体の約8%を占めた。質量減少率の小さい樹種はカンヒザクラ0.06%, 沖縄産スギ1.23%, イヌマキ2.00%, オヒルギ2.31%, イヌビワ2.70%であり, 特にカンヒザクラは高い耐朽性を示した。両菌に対する60樹種の密度と質量減少率との相関について検討したがこれらの間には相関は認められなかった。

両菌による耐朽性試験の結果, 質量減少率が3%以下を示した樹種は, カンヒザクラおよび沖縄産スギの2樹種のみで, この2樹種は両菌に対して高い

表7 オオウズラタケ, カワラタケの両腐朽菌に対する各科の質量減少率

科名	質量減少率(%) (オオウズラタケ)	質量減少率(%) (カワラタケ)
モチノキ(4)*	21.53±5.54	18.13±5.38
ホルトノキ(2)	13.65±8.74	40.29±9.19
トウダイグサ(4)	19.77±13.03	39.67±6.01
ブナ(5)	17.28±15.1	22.12±8.73
クスノキ(5)	17.44±8.77	31.63±8.57
クワ(3)	20.01±10.27	26.32±14.70
ヤブコウジ(2)	12.17±8.86	16.38±8.20
モクセイ(2)	14.25±7.25	28.70±2.03
ヒルギ(2)	10.18±1.88	5.79±4.31
バラ(2)	5.97±6.64	8.82±9.63
アワブキ(2)	17.49±2.19	21.03±4.53
ハイノキ(3)	8.49±6.02	18.87±7.03
ツバキ(5)	13.39±8.52	19.88±6.58
ブナ**	32.73±5.15	18.50±6.06

注: 平均値±標準偏差
*: 同一科における樹種数
**: コントロール材

耐朽性を示した。

沖縄産スギが高い耐朽性を示す要因としては, 抽出成分の量的相違が耐朽性の違いに影響を及ぼしていると考えられる。

シロアリ試験における科ごとの抗蟻性と同様に, 両菌に対する耐朽性について検討した。表7からオオウズラタケに対して質量減少率の小さい科はバラ科5.97%, ハイノキ科8.49%, カワラタケに対してはヒルギ科5.79%, バラ科8.82%であるが, 両菌に対して高い耐朽性を示す科は見あたらない。

これまで耐朽性の高い樹種について論述したが, 両菌による腐朽性試験で, コントロールのブナより質量減少率が大きなヒメユズリハ等の樹種は腐朽されやすいので, 近年, 機能性食品として制ガン作用やコレステロールの低下作用などの生理活性が注目されている担子菌類などの培地としての利用が可能であると思われる。

4. 結 論

沖縄産広葉樹56樹種および針葉樹3樹種を用いて, イエシロアリ, 木材腐朽菌(オオウズラタケおよびカワラタケ)に対する生物劣化抵抗性について検討した結果, 次のことが明らかになった。

- 1) イエシロアリを用いた小ブロック試験において3%以下の質量減少率を示したのはイジュ, モチノキ, オヒルギ, イヌマキ, カンヒザクラ, モッコク, 沖縄産スギ, ヤエヤマヒルギ, センダンの9樹種であった。
- 2) 木粉試験で, 100%の死虫率を示したのはオヒルギ, クスノキ, イジュ, 沖縄産スギ, ヤマビワ, ムッチャガラ, モッコク, ツゲモチ, ヒサカキサザンカ, ハマセンダン, カキバカンコノキ, モクタチバナ, モチノキ, サクラツツジの14樹種であった。
- 3) 小ブロック, 木粉試験の結果よりモチノキ科, ヤブコウジ科, バラ科, ツバキ科の樹種が高い抗蟻性を示した。
- 4) オオウズラタケで3%以下の質量減少率を示したのはカンヒザクラ, ウバメガシ, ウラジロエノキ, 沖縄産スギ, モクマオウ, ミミズバイ, サクラツツジの7樹種であった。その中でもカンヒザクラ, ウバメガシは質量減少率1%以下で高い耐朽性を示した。

- 5) カワラタケで3%以下の質量減少率を示したのはカンヒザクラ、沖縄産スギ、イヌマキ、オヒルギ、イヌビワの5樹種であった。カンヒザクラは質量減少率1%以下で高い耐朽性を示した。カンヒザクラおよびスギは両腐朽菌に対して高い耐朽性を示した。
- 6) 小ブロック、木粉を用いた抗蟻性試験、オオウズラタケ、カワラタケを用いた耐朽性試験すべてにおいて、対照材と危険率1%で有意差が生じた4樹種、沖縄産スギ、イヌマキ、オヒルギおよびカンヒザクラが生物劣化抵抗性の高い樹種であることが示された。

謝 辞

本研究のとりまとめにあたり、ご指導・ご鞭撻を賜りました琉球大学農学部教授 知念 功博士に感謝申し上げます。また、研究遂行にあたり、多大なご支援をいただいた沖縄県林業試験場の山城栄光場長に感謝申し上げます。

参 考 文 献

沖縄開発庁沖縄総合事務局 (1998) : イタジイを主とする広葉樹林の施業の推進に関する報告書, (社)沖縄林業協会, 沖縄, pp.29-37.

屋我嗣良(1978) : 沖縄産材の抗蟻性について, 琉球大学農学部学術報告書25, 561-562.

屋我嗣良, 金城一彦, 仲宗根平男 (1976) : 木材工業, 31

(2), 64-65.

屋我嗣良 (1980) : 木材学会誌, 26(7), 494-498.

屋我嗣良 (1977) : 木材学会誌, 23(11), 594-600.

屋我嗣良, 金城一彦 (1985) : 木材学会誌, 31(8), 684-687.

屋我嗣良, 金城一彦, C. F. Elvira, V. Z. Jose, A. C. Stellavilla (1991) : 木材学会誌, 37(4), 358-362.

金城一彦, 堂福康海, 屋我嗣良 (1988) : 木材学会誌, 34(5), 451-455.

曾我部昭好, 金城一彦, 阿部フミ子, 山内辰郎, 屋我嗣良 (2000) : 木材学会誌, 46(2), 124-131.

佐伯沙子, 住本昌之, 近藤民雄 (1968) : 木材学会誌, 14(2), 110-114.

岸根卓郎 (1981) : 理論応用統計学, 養賢堂, 東京, pp.384-436.

柳井久江 (1998) : 4 stepsエクセル統計, オーエムエス, 所沢, pp.85-89.

屋我嗣良 (1970) : 木材学会誌, 16(5), 213-218.

萩庭文寿, 原田正敏, 中島基之, 境 一成 (1962) : 薬学雑誌, 82(10), 1441-1446.

住本昌之 (1983) : 木材利用の化学, 今村博之・岡本 一・後藤輝男・安江保民・横田徳郎・善本知孝編, 共立出版, 東京, pp.142-144.

玉城康智, 金城一彦, 大西 力, 本郷富士弥, 新城長有, 屋我嗣良 (1997) : 木材学会誌, 43(1), 90-95.

- (1) 沖縄県林業試験場
 (2) 琉球大学農学部
 (3) 琉球大学名誉教授

<解説>

木造住宅の耐震診断

— 愛媛県木造住宅耐震診断マニュアル —

友 清 重 孝

1. 序 説

小泉首相は平成17年9月26日の国会における所信表明演説で「建築物の耐震化を促進する」と延べ、9月30日の予算委員会で北川国土交通大臣は「耐震化率90%達成」を目指すと言明した。

また、9月27日、国の中央防災会議（会長・小泉首相）はマグニチュード7.3の首都圏直下型地震は85万棟に及ぶ建築物の倒壊・火災、死者1万1千人、帰宅困難者460万人が想定されており、首都の中枢機能維持、建築物の耐震化・不燃化、帰宅困難者への対応策のためのマスタープラン（大綱）を決めた。去る9月6日の社団法人日本しるあり対策協会・全国大会開会式の挨拶で国土交通省住宅局長（代理建築指導課課長補佐岩石正彦氏）は「10年間で90%の耐震改修を目標とし、このため、国土交通省は財務省に、平成18年度予算として、概算要求した」と説明された。

国が本腰を入れて地震対策に取り組み始めた平成17年は「地震対策元年」と言うことができる。しかしその中で、シロアリ被害と地震による倒壊に関する具体的な対応策は示されていないのではないかと疑問を抱いている。

愛媛県では平成16年度に「愛媛県木造住宅耐震診断マニュアル」を作成し、耐震診断を開始し、今年は2年目になる。そのマニュアルの中に、シロアリに関する診断項目があるので、それを紹介すると共に、ここでは、地震による建物倒壊による圧死、地震によって引き起こされた火災による焼死で多くの人命が失われた過去の教訓を生かし、建物倒壊の主たる原因であるシロアリ被害を防ぐためのシロアリ防除は人命対策であることを訴えていきたい。

2. 耐震対策の目的

耐震対策と言えば建物に視点が行くが、その本来

の目的は人命の確保である。

わが国の耐震設計基準が強化されたのは昭和56年の建築基準法改正で、大地震時に建物の損傷は多少あるが、人命を確保することを目的としている。

国土交通省は平成17年9月1日の防災の日に住宅の耐震計画を発表した。その一は耐震診断で、その二は耐震住宅への改修である。

国土交通省がこれらの施策に踏み切った背景は、平成7年1月17日の阪神・淡路大震災で倒壊した木造住宅の9割は、昭和56年6月の耐震基準改正以前に建てられた家であったこと、そして、阪神・淡路大震災の犠牲者約6,400人のうち、約8割が住宅の倒壊等による圧死だったことを受け、国は平成7年に「建築物の耐震改修の促進に関する法律」を制定、その後も大規模な建築物の耐震改修に対する補助制度を創設した。しかし、自宅の耐震安全性が分かりにくく、耐震改修にかなりの費用がかかることから戸建て住宅の耐震改修は進んでいない。

そこで、国土交通省は平成12年度補正予算で、全国10地区で約1万棟を対象に実施した「住宅の耐震改修推進調査」の結果、大地震により『倒壊の危険が高い建物が24%、倒壊の恐れのある建物が42%』と報告した。

耐震診断の対象とする住宅は、耐震基準を強化した昭和56年の建築基準法改正以前に建設された木造住宅で、その戸数は全国で1,150万戸である。そして、今後10年間で90%の耐震改修を目標としている。その目標達成のためには国、都道府県、市町村の補助が必要であるが、都道府県そして市町村の耐震診断補助は30%、改修補助にいたっては15%と言うのが実情であり、今後首相の言う耐震診断と補強をどのように実行するかが課題である。

3. 適法な状態の建物

建築基準法第8条第1項では、『建築物の所有者、管理者または占有者は、その建築物の敷地、構造及び建築設備を常時適法な状態に維持するように努めなければならない。』とある。建物は新築した時点から劣化を始める。その典型がシロアリ被害と腐朽である。したがって、適法な状態に維持するためには防蟻・防腐対策を建物の存続する限り行うことが必要である。すなわち、維持管理型のシロアリ防除が必要となる。

なお、建築基準法令等は、時代の変遷により適宜改正され、耐震基準も昭和56年に改正されている。昭和56年以前に建築した建物は今の法律にそぐわない。建築物の役割の一つは建物に住んでいる人の命を預り守ることである。ところが、耐震化されていない建築物は人の命を守るべき建築物が地震時に凶器となり人の命を奪うことになるのである。そこで、国が勧める耐震診断と耐震構造にリフォームすることは人命の確保を要求しているわけである。

4. 自己責任と費用負担

耐震診断・改修の目的は人命尊重であるが、個人住宅については自己責任において行うことを原則としている。すなわち、耐震診断に関する費用は設計図がある場合は33,000円、それがない場合は50,000円程度であるが、国並びに地方自治体はそれに要する費用の一部を補助し、耐震改修に関しては住宅金融公庫の制度資金や銀行による貸し付けを行うこととしている。

ところが、現政府の改革は都市型中心であり、愛媛県を含めて地方は財政逼迫の折、耐震診断の補助に関する予算措置ができない実情が現実の問題として、立ちはだかっている。

他方、公共施設については行政的に重要な消防署の建物あるいは学校・幼稚園、老人ホームなど、そして避難場所となる公民館や体育館などは当該建築物等の所有者が早急に耐震改修を行うこととしているが、これも、地方自治体にとって大きな負担である。

5. 避難場所と避難路

避難場所の指定は非常に大切である。平成16年愛媛県を襲った台風水害のときに、避難した体育館が

浸水したという笑えない事例がある。台風・大雨による土石流や洪水からの避難と地震による避難とは異なる場合が多い。高齢者に対する対応は特に重要で、ボランティアによる避難が必要である。この中で、近所付き合いの重要性を改めて見直すべきである。阪神淡路大震災では、隣近所の付き合いがよい場所では声をかけて生存の確認や救出を行ったが、そうでない地域は隣に誰が住んでいるか分からないので、それらのことができなかつたと報じられている。

平成7年の阪神・淡路大震災では、密集住宅地において、倒壊した住宅が道路を閉塞させ、逃げ遅れや救出の遅れ、火災の拡大を招くなど、住宅の被害が地震被害を拡大した。このことを受けて、国は避難のために確保が必要な道路並びに橋梁については、倒壊した建物が道路を塞いでしまう恐れのある地域を洗い出して、かかる箇所は重点的に当該建物の建て替え等を行って避難路の確保を行うこととした。愛媛県の場合は、宇和島市の町並みが指定されている。

6. 地震発生の確率

南海大地震は今後30年以内にマグニチュード8.4程度の地震が50%の確率で発生すると想定されている。その規模は過去に起こった南海地震がマグニチュード8.4程度であったことと、エネルギーの蓄積などから、マグニチュード8.4程度と想定されている。これは第二次世界大戦直後の1946年の昭和南海地震のマグニチュード8.0より大きく、エネルギー量は約4倍である。

この事から、昭和21年の昭和南海地震の数倍から数十倍の被害が想定される所以である。

愛媛県の被害には東南海地震、東海地震と同時発生を想定せず、マグニチュード8.4の南海地震のみを想定しているが、1707年10月28(宝永4年10月4日)に発生した宝永地震は東海・東南海・南海が同時に発生しマグニチュード8.4、死者約5,000人、倒壊家屋約6万棟と分析されている。想定される地震の同時発生を考慮するときには更なる被害が想定され、スマトラ沖地震よりも大きくなる事も考えられる。

7. 昭和南海地震の記憶

終戦直前の東南海地震は第二次世界大戦の敗戦が濃い最中の地震であり、軍による報道管制が敷かれたため、小さな新聞記事程度の報道で、国民にはその全貌を知らされなかった。東南海地震が存在したことを一般国民が知ったのは、此処10年程度前からである。

南海地震は終戦直後の混乱時期であったが、報道管制がなかったので国民は知ることができた。記録によると、四国の室戸岬では、1.27メートル、紀伊半島南端では0.7メートルの隆起を示し、逆に四国の須崎と神浦では1メートル、日和佐では0.9メートルの沈降がみられた。高知付近の田園地帯が15平方キロにわたって海面下に水没し、瀬戸内海沿岸の塩田も津波による被害と併せて、復旧までに3～4ヵ月を要する大きな損害をうけた、とある。

しかし、それから約60年経過した今、南海地震を体感した人は少なくなってきた。

昭和50年頃までは、愛媛県内の建物の基礎に亀裂があつたりして、家主の人から当時の状況を聞くことができた。しかしそれらの家は建て替えられるなどして、現在ではほとんど見あたらないし、そのことを知っている家人はいない。

松山市の堀江から今治市に向かっての海岸には延々と防潮堤が築かれている。これは昭和南海地震で約1メートル地盤が沈降したために建設されたものである。しかし防潮堤の近くに住んでいる人はそのことを誰も知らない。南海地震は遠い昔のことになってしまった。

8. 愛媛県の耐震診断計画

愛媛県の場合は全木造住宅391,000戸のうち、約54%の211,000戸が耐震診断の対象戸数である。耐震診断実施元年の平成16年、愛媛県が実施した県下119戸の耐震診断の結果、震度6程度の大地震で倒壊しないと判断された住宅は僅かに5.9%であり。倒壊の可能性があるとは判断された住宅は42%にも上るという結果が出た。

前述の通り、「阪神淡路大震災」では、実に約249,000棟もの住宅が全壊または半壊し、6,433名の方が亡くなられたが、その多くの方々が倒壊した住宅の下敷きで圧死したり、倒壊後に襲ってきた火災で生きていながら焼死した。震災後に行われた、国

土交通省や京都大学をはじめとした研究機関の調査により、倒壊した住宅の多くがシロアリに食い荒されて強度が低下していたことが分かった。

松山市は阪神大震災等の教訓を生かした小冊子「松山さんちの震災対策」を平成17年に作成し、市民に配布した。その小冊子によると想定される南海地震での被害は、建物全壊棟数12,645戸、半壊棟数45,682戸、松山市の予想死者数606名（松山市の人口約50万人）である。なお、愛媛県全域予想死者数は2,987名（愛媛県の人口約150万人）と記されている。

注目すべきは、松山市の606名の死亡者のうち建物倒壊による死亡者は603名であると指摘していることである。

国や地方自治体が耐震診断そして耐震住宅への改修を促進する目的は、阪神淡路大震災の教訓を生かすためである。倒壊した建物は建築すれば良いが、失われた命は取り戻すことはできない。命を守るために耐震診断計画と耐震改修をするのが目的である。

9. 耐震診断をする人

耐震診断を行うには、診断方法と診断をする者を定めることが必要である。診断方法を明確にするために、国土交通省所管の財団法人日本建築防災協会は「木造住宅の耐震診断と補強方法」を発行し、それを基に各都道府県は「木造住宅耐震マニュアル」を作成する。また、国土交通省の定めるところにより、各都道府県知事は市町村が実施する木造住宅耐震診断事業の推進を図るため、一級、二級、木造建築士に専門的な知識を講習して木造住宅耐震診断技術者を養成し、診断をする者を定める。さらに、当該講習を受講した建築士「木造住宅耐震診断講習修了者」が1名以上所属する建築士事務所を「木造住宅耐震診断事務所登録名簿」に登録し、診断事業を行う業者と指定している。

10. 愛媛県の木造住宅耐震診断マニュアル

愛媛県の木造住宅耐震診断マニュアルは、東南海・南海地震に対する災害予防対策として、民間住宅、とりわけ耐震基準が強化される以前に建てられた木造住宅の耐震化を進めていくために、愛媛県、特定行政庁および建築団体に構成する「愛媛県建築

物耐震改修促進連絡協議会」が耐震診断の制度を確保するため、財団法人日本建築防災協会の「木造住宅の耐震診断と補強方法」を参照の上、調査・点検方法、調査結果の評価方法、報告書の作成要領などを編集したものである。愛媛県の耐震診断は、平成16年度からこのマニュアルによって行われ、本年度は2年目である。

① 木造住宅耐震診断事業の概要

①-1 木造住宅耐震診断事業

民間が実施する専門家による老朽住宅の耐震診断について、市町は、費用の一部について補助をする。

<事業主体>：市町

<間接補助事業者>：対象住宅の所有者

<対象住宅>：昭和56年5月31日以前に工事に着手した木造住宅(在来軸組工法の戸建ての住宅(併用住宅および借家を含む。))

<事業期間>：平成16年度から実施

①-2 木造住宅耐震診断事業フロー

標準的な木造住宅の耐震診断の流れは、市町に

よっては一部を変更あるいは追加する場合もあり得るが基本的には次図の通りである。

①-3 木造住宅耐震診断登録事務所が行う耐震診断の手順

耐震診断は市町がパンフレット・広報等により募集が行われ、耐震診断補助事業希望者を募集する。申込者は、市町に備え付けの木造住宅耐震診断事務所登録名簿から耐震診断を担当する耐震診断事務所を選定し、申込書に記入し市町に申し込む。市町は対象住宅であるか否かをチェックし、該当住宅であれば申込者に補助の内定通知を行うと共に、耐震診断事務所に申込関係書類の副本を受け渡す。

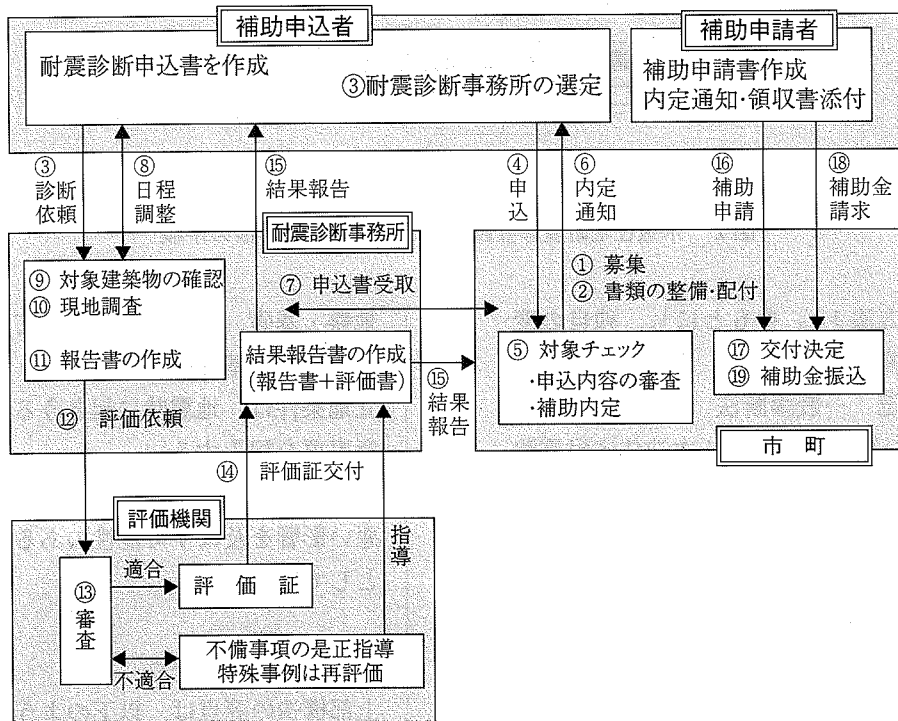
申込関係書類の副本を受け取った耐震診断事務所は住宅の所有者から耐震診断の依頼を受けたとして、次図の通りの手順を行う。

② 耐震診断要領

②-1 採用する耐震診断法

国土交通省住宅局が監修し、(財)日本建築防災協会が編集した「木造住宅の耐震診断と補強方法」によ

標準的な木造住宅の耐震診断の流れは次図のとおりである。市町によっては一部を変更あるいは追加する場合もあり得る。



耐震診断事務所：木造住宅耐震診断事務所登録要綱により登録を受けた建築士事務所

評価機関：市町が補助要綱で指定する木造住宅耐震診断報告書評価機関

図1 木造住宅耐震診断事業フロー

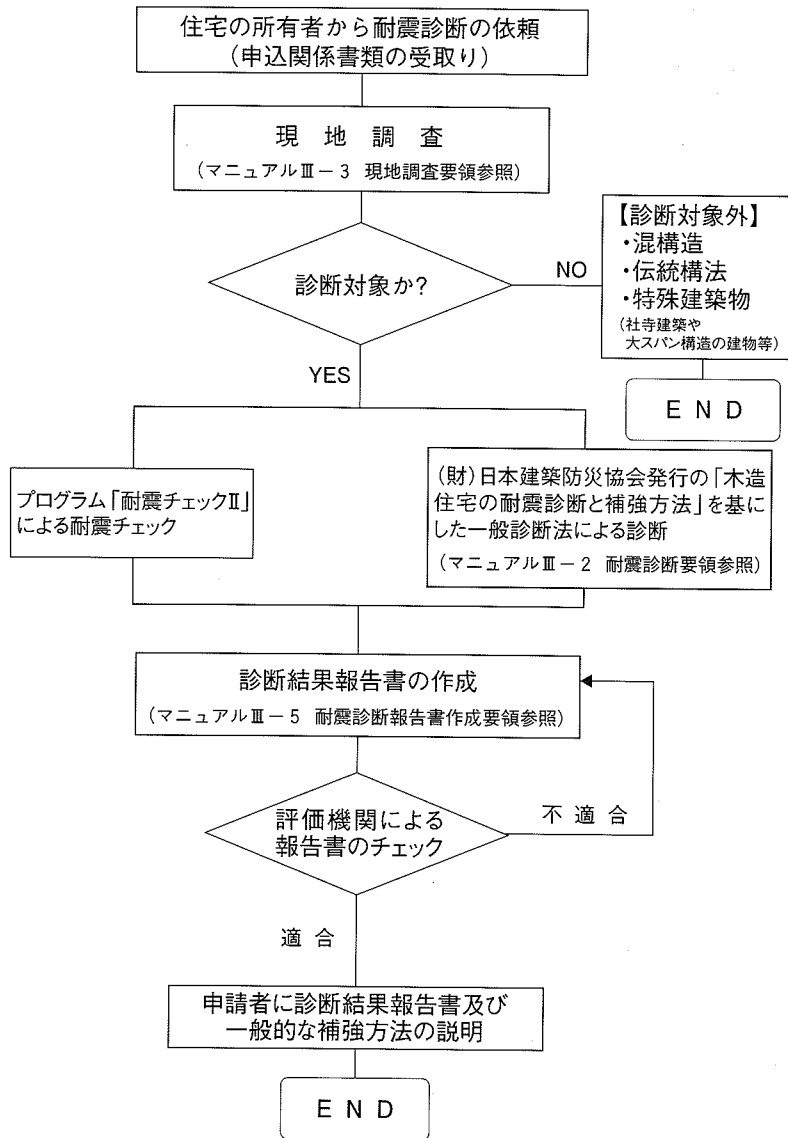


図2 木造住宅耐震診断登録事務所が行う耐震診断の手順

る「一般診断法（方法1）」をもとにし、独自の変更を加えた手法を採用する。

具体的には、上記「一般診断法（方法1）」による診断を行い、その結果を「Ⅲ-4 木造住宅耐震診断結果報告書（様式2）「総合評価」」に転記して総合評価を行い、「木造住宅耐震診断結果報告書」を作成する。

ただし、上記「一般診断法（方法1）」による診断は、同等の診断方法による診断を実施して、報告書を作成してもよい。

②-2耐震診断の判定基準

■	総合判定	■
○	基準	

地盤・基礎、上部構造に分けて、評価する。

1. 地盤・基礎の評価

立地条件は、地震時に起きうる被害に関する注意事項を記入する。

基礎は、地震時に起きうる被害と、上部構造に悪い影響を及ぼす可能性のある要因を注意事項として記入する。

2. 上部構造の評点

上部構造の評点は、以下のように判定される。

上部構造評点 = (当該階, 当該方向の保有する耐力) ÷ (当該階, 当該方向の必要耐力)

上部構造の判定基準については下記の表に示す。

上部構造評点	判定結果
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

③ 愛媛県木造住宅耐震診断マニュアルにおけるシロアリの診断

③-1 聞き取り（ヒヤリング）調査とチェックシート

建築主からのヒヤリングにて調査建物の経歴等を把握し、居住時の不具合の有無などからあらかじめ建物の耐震的な弱点を把握し、調査のポイントとする。この調査をするに当たり、聞き取り調査チェックリストが作成されている。その内容は筋交いの有無、基礎の形式、白蟻、地盤の状況、地形の状況、その他の事項とあり、白蟻が重要な項目として位置づけられている。その白蟻については、白蟻の被害とそれにどう対応したかを聞き取り、白蟻を見たことがある場合は「白蟻被害を受けている」と判断するとし、次の5項目が記されている。

- 1 白蟻被害はない
- 2 白蟻被害は受けたが、駆除し、被害部分の補強を行った。
- 3 白蟻被害は受けたが、駆除のみ行った。
- 4 白蟻被害は受けている。
- 5 白蟻については記憶がない。

③-2 現地調査とチェックシート

診断マニュアルの18ページには次の「表1 老朽度の調査部位と診断項目（チェックシート）」に露出した躯体、内壁（浴室）、床下の劣化事象に「腐朽、蟻害がある」のチェック項目がある。

このチェックシートによる実際に調査するに当たり、建物の部位毎の劣化度の現地調査の要領が記されている。

躯体：外壁

真壁造では、構造材が現しになっているので、木部の腐朽、蟻害、蟻道、含水状態などを診断する。この際、含水状態は含水率計を用いて測定し、測定値が繊維飽和点である28%～30%を超えていれば、

腐朽を疑う必要がある。蟻害については、木部表面をハンマーなどで打診し、空洞音がすれば内部に被害が疑われるので、その場合はさらにマイナスドライバーなどを用いて、木材内部の状態を調べる。蟻害にせよ腐朽にせよ、それらの先端の尖った器具を用いて体重を掛けて木材に圧入した場合、健全材であれば数mm程度しか貫入しないのが普通である。それを大きく超える貫入深さを示した場合（10mm程度以上）には、腐朽材、蟻害材と何段してよい。

また、蟻道以外に、シロアリは木材の割れ目や木材同士の接合部に「蟻土」と呼ばれる土を主体とした粉体物を詰める習性があるので、それが発見されれば蟻害の存在を確認したと考えてよい。

内 壁：浴室

タイル以外の仕上げによる浴室内壁（モルタルなどの左官仕上げ、板仕上げなど）では、変色、ひび割れ、カビ、腐朽、蟻害に注意して診断する。

床：床下

床下では、床下収納開口あるいは床下点検孔から床下空間をのぞき、基礎の側面を観察して、基礎コンクリート部分にひび割れが発生していないかどうか、あるいは蟻道が構築されていないかどうか注意する。また床束や大引き、根太などの床組木部表面を目視観察し、表面に腐朽や蟻害が生じていないかどうかを調べる。疑わしい場合には、できれば床下に進入したうえで直接木部を打診、触診して診断するのが望ましいが、時間的制約などで不可能な場合には「該当現象あり」として処理する。

④ 建物所有者への診断後の対応

このマニュアルの巻末には診断に対する考え方や診断後の対応について、下記の注意事項がある。

注意事項

この診断は大規模な地震に対して木造住宅がどの程度の安全性があるかを判定するものです。「倒壊する可能性がある」、「倒壊する可能性が高い」と判定された場合は補強改修等の対策を講じる必要があります。

また、「倒壊しない」、「一応倒壊しない」と判定された場合は、住宅に被害がないということではなく、建物に損傷を受けることはあっても、倒壊して人命が失われるほどの被害は受けられないという意味です。

表1 老朽度の調査部位と診断項目 (チェックシート)

部 位	材料, 部材等	劣 化 事 象	存 在 点 数		劣化 点数	
			築10年未満	築10年以上		
屋根葺き材	金属板	変退色, さび, さび穴, ずれ, めくれがある	2	2	2	
	瓦・スレート	割れ, 欠け, ずれ, 欠落がある				
樋	軒・呼び樋	変退色, さび, 割れ, ずれ, 欠落がある	2	2	2	
	縦樋	変退色, さび, 割れ, ずれ, 欠落がある	2	2	2	
外壁仕上げ	木製版, 合板	水浸み痕, こけ, 割れ, 抜け節, ずれ, 腐朽がある	4	4	4	
	窯業系サイディング	こけ, 割れ, ずれ, 欠落, シール切れがある				
	金属サイディング	変退色, さび, さび穴, ずれ, めくれ, 目地空き, シール切れがある				
	モルタル	こけ, 0.3mm以上の亀裂, 剥落がある				
露出した躯体		水浸み痕, こけ, 腐朽, 蟻道, 蟻害がある	2	2	2	
バルコニー	手すり壁	木製版, 合板	/	1	1	
		窯業系サイディング				こけ, 割れ, ずれ, 欠落, シール切れがある
		金属サイディング				変退色, さび, さび穴, ずれ, めくれ, 目地空き, シール切れがある
	外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂, 隙間, 緩み, シール切れ・剥離がある		1	1	
床排水		壁面を伝って流れている, または排水の仕組みがない	1	1	1	
内壁	一般室	内壁, 窓下	2	2	2	
	浴室	タイル壁	2	2	2	
		タイル以外	水浸み痕, 変色, 亀裂, カビ, 腐朽, 蟻害がある	2	2	2
床	床面	一般室	2	2	2	
		廊下	1	1	1	
	床下	基礎の亀裂や床下部材に腐朽, 蟻道, 蟻害がある	2	2	2	
合 計						

また, この診断は住宅の工事が良好に行われ, かつ, 適切に維持管理されていて部分的な欠陥がないことを前提としていますので, 総合判定が高くても部分的な欠陥がある場合はその補修等の検討が必要となります。

この診断は国土交通省による「木造住宅の耐震診断と補強方法」の一般診断法に基づくもので, 充分信頼できるものですが, あくまで安全性を判断する目安であり, 倒壊しないことを保証するものではありません。

なお, 一般診断法に基づく調査の結果, 耐震補強の必要性が高いと判断される建築物につい

ては, より詳細な調査に基づき補強の必要性の最終的な判断を行うことができる精密診断法による調査をすることをお勧めします。

また, 図面などの資料がなく, 建物の状況が十分に把握できない場合は, 推計に基づき診断を行いますので, 診断結果は幅を持ってとらえてください。

また, 特定の地震に対する判定ではありませんので, 震源地からの距離など, 地震により影響は異なります。

この診断は, あくまで, 建物自体を対象としたものでありますが, 兵庫県南部地震でも建物

は無事でありながら家具の転倒などによる犠牲者も多数でしたので、建物の耐震化と同時に、家具の転倒防止などについてもぜひ行ってください。

⑤ 耐震診断の今後の課題

愛媛県木造住宅耐震診断マニュアルの診断項目に白蟻が明確に位置づけられているのは特筆すべきことである。このことは、愛媛県建築住宅課並びに愛媛県建築士会と当協会愛媛県支所の日頃からの情報交換のたまものにはほかならない。

このマニュアルで、シロアリについてさらなる診断要望が出たときへの対応が必要である。そこで、現在、愛媛県建築住宅課に蟻害・腐朽検査員制度の活用を提案しているところである。

11. 地震被害とシロアリの関係について

「阪神淡路大震災」をはじめ、「新潟中越地震」や「福岡県西方沖地震」など各地で大きな地震が発生しています。「阪神淡路大震災」の災害調査の結果、前述の通り、地震の被害にシロアリが大きく関係していることが明らかになっている。

家は本来人の命を守るものである。ところがシロアリ被害の結果地震時に人の命を守るはずの家が逆に凶器となってしまったということか、シロアリが人の命を奪う…シロアリ対策は私達が考えていたよりも重要で切実な問題である。

母親を助けることができなかった

地震後、急いで駆けつけると、母親は潰れた家の下敷きになっていた。幸いにも、まだ彼女は生きていて、声のみで姿が見えないが、たしかに助けを求めている。

助けようとしたが、一人や二人の力では倒壊した家屋の屋根を動かすことはできない。重機（クレーン）が必要だが、そんなものはない。見ず知らずの人々も応援してくれたが、いかんともしがたい。

母親を励ますのだが、いたずらに時間が過ぎて、やがて街を舐め尽くしながら火の手が迫ってきた。気が狂ったようになって素手で掘り返そうとしたが、やがて母親の声は、「ありがとう。

わたしのことはもういいから逃げなさい、あんたまで死なせるわけにいかんから」と言った。

火の勢いに押されながらじりじりとその場を後退し、そして火が家を包むのを茫然と見守るほかなく、申し訳ないと合掌するしかなかった。翌日鎮火した後、くすぶる焼け跡で骨を拾った。（阪神大震災逸話集「大震災の死者六千余の御霊に捧ぐ」より掲載させて頂きました。合掌）

「阪神淡路大震災」では、新築の家はほとんど倒れていない。倒壊した住宅はシロアリに食われていたケースが非常に多かったのである。家具の転倒防止などの対策はもちろん大切である。しかし、家そのものが倒れてしまえば、人の命を守ることはできない。

「阪神淡路大震災」の悲劇を繰り返さないために、「シロアリ対策」はイコール「地震対策」であるという認識を強く持っていただく必要があると思う。

愛媛県建築住宅課の調査によるシロアリの被害率は約80%である。シロアリに食われて、建物の強度が落ちてからでは遅すぎる。

シロアリ防除の効果は5年が限度であるので、地震対策は5年毎に、そして継続的に、シロアリ予防を行うことが大切である。

すなわち、維持管理型のシロアリ防除が必要になってくる。

12. 地震予知

地震列島・日本、いつ地震が起きても不思議ではない。特に、四国では近い将来に高い確率で「南海地震」や「伊予灘地震」など五つのタイプの地震が起きると言われている。また、平成17年3月20日に発生したM7.0の福岡県西方沖の地震のように今まで、歴史上知られていなかった地域での地震もいつ起こるか分からない。この地震は大きな人的・物的被害をもたらしたが、通常の地震活動度の低い九州北部沿岸で発生したことや、大都市のすぐそばで発生したこと、そして何よりも問題視されているのは、予知どころか予想さえまったくなされていなかった地震ということで注目を集めている。

地震予知はできるかという点、100%の確率ではないが現時点では東海地震のみが予知が可能とのこ

とで、他の地震の予知はできないが、予想確率はある程度できると説明されている。それは歴史をたどって、地震発生の傾向を繰り返される発生周期により発生する予想を確率的に求める手法が取られている。例えば、西日本では南海地震と東南海地震は100～150年周期で単独あるいは同時に発生している。最悪のシナリオは、東海地震、東南海地震、南海地震が同時に発生するとスマトラ沖地震と同じくらいの巨大地震になることが予想されている。南海地震は100年周期とすれば2040年頃の今世紀中頃と予想されている。

現在建築されている住宅は、住宅の品質確保の促進等に関する法律「品確法」のその3、第三世代住宅であり、その耐用年数は75年から90年である。新築時点の構造耐力、すなわち、耐震力を劣化せずに維持する「劣化の低減を防ぐ」には継続的に維持管理をする必要がある。劣化の低減を防ぐには屋根や外壁の修理や塗装も当然必要であるが、最も大事なことは何回も書くことになるが、構造耐力の維持である。構造耐力を無力にするのがシロアリの加害と腐朽である。

すでに建築されている住宅、今建築中の住宅、そしてこれから建築する住宅は、繰り返して述べるが、地震に備えて維持管理型のシロアリ防除を継続的に行うことが必要である。シロアリ防除薬剤の持続効果は5年が限度であるので、5年ごとに繰り返し継続的に行うことが必要である。

地震時の死亡者のほとんどが住宅の倒壊による圧死であることから考えると、5年間の持続効果しかないシロアリ防除に対して、10年間の保証を行う業者は人命軽視も甚だしいと言わざるを得ない。シロアリ防除を5年ごとに継続的に行えば、大震災時に絶対倒壊しないと言うことにはならないかもしれない。しかし、全壊するところを半壊のレベルにとどめることができ、圧死者を防ぐことができたならシロアリ防除の効果と言うことができる。

われわれは地震の発生を止めることはできないが、地震による家屋の倒壊を防ぐための措置、すなわち、シロアリ防除を怠らないことが重要である。

「シロアリ防除は人命救助だ」という、意識を持つことが大切である。

13. 「16秒前警報」

平成17年9月10日愛媛新聞に「地震被害に光」「気象庁が緊急速報使用運用」そして「16秒前警報成功」の見出しがあった。

「震度6弱を記録した8月16日の宮城県沖地震で、気象庁は仙台市が揺れ始める16秒前に警報を発することに成功した。昨年からの試験運用を始めた「緊急地震速報」で、被害軽減に役立つと期待が高まっている」と報道された。

これは地震予知という範疇に入るか否かは学識経験者にゆだねるとして、16秒あれば、ガスの火を消して、元栓も閉めることができる。この記事にあるように、机の下に潜り込むことができる。

平成17年10月8日マグニチュード7.6地震がパキスタンを襲った。JICA-国際協力機構からパキスタンに派遣されていた楢原覚さんは、その地震にマンションで遭遇し、奥さんを机の下に押し込んで・・・と聞き及んでいる。もし、「16秒前警報」がパキスタンで警報されていれば、楢原さんと輝ちゃんの幼い子供の尊い命は神に捧げる必要はなかったと信じる（合掌）。

14. 地震が起きたとき

地震に遭ったときに各人の反応はさまざまである。私の経験談を以下に述べる。

4年前のことである。取引先の会議の最中に芸予地震が襲った。

会議室には先端が尖った綺麗なクリスタルガラスのシャンデリアがあった。

そのシャンデリアのクリスタルガラスが地震の揺れでバラバラと降り注いできたそのとき、会議に参加した人は、それぞれテーブルの下に潜り込む、壁際に立つ、呆然と立っている等さまざまな対応であった。シャンデリアが壊れて落下し、壁には大きな亀裂が走りましたが、人災はまったくなくて幸いであった。もし、「16秒前警報」があれば、全員椅子の下に逃げ込んでいたと思う。

15. 全国の地震発生予想確率

表2 30年以内に震度6弱以上の発生確率（発生の高い順）

海溝型地震			活断層による地震		
震源域海域名	地震規模	発生確率	活断層名	地震規模	発生確率
①宮城県沖	M7.5前後	99%	①神縄・国府津～松田断層帯	M7.5程度	0.2～16%
②三陸沖北部 茨城県沖	M7.1～7.6 M6.8程度	90%程度 90%程度	②糸魚川～静岡 構造線断層帯	M8程度	14%
③東海地震	M8程度	86%	③境峠・神谷断層帯	M7.6程度	ほぼ0～13%
④南関東地震	M6.7～7.2 程度	70%程度	④阿寺断層帯	M6.9程度	6～11%
⑤東南海地震	M8.1前後	60%程度	⑤三浦半島断層群	M6.6程度 以上	6～11%
⑥南海地震	M8.4前後	50%程度	⑥富士川河口断層帯	M8以上	0.2～11%
⑦安芸灘～伊予灘～豊後水道の プレート内地震	M6.7～7.4	40%程度			
⑧根室沖	M7.9程度	30～40%			

16. 愛媛県に想定される地震

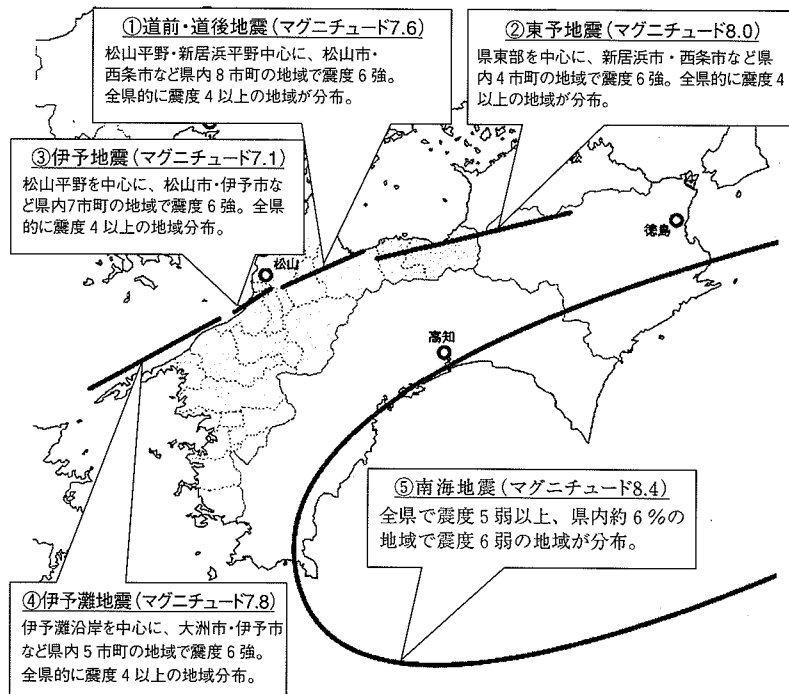


図3 愛媛県に想定される地震。「松山さんちの地震対策」より作製

17. 愛媛県地震被害想定調査

以下の説明文は愛媛県県民環境管理局消防防災安全課のホームページより取材した。

1. 調査の目的

本調査は、阪神・淡路大震災で明らかになった電気出火、木造建物崩壊に伴う人的被害などの最新の知見を取り入れた手法を採用し、地域で想定できる地震が発生した場合の人的被害や建物倒壊被害、火災被害などについて予測を行い、地震による地域の危険性を事前に把握するとともに、防災上の問題点、課題などを整理し、今後の防災対策の推進に反映させることを目的として、愛媛県県民環境管理局消防防災安全課が実施した。

2. 建物の分布状況

各市町村から収集した課税台帳建物データに基づき、本調査で利用する町大字別建物棟数ファイルを作成した。愛媛県全体で、本調査対象とする建物棟数は約73万棟、そのうち木造建物が約80%を占める。

3. 人口分布

表3 愛媛県の時間による人口分布

人口分布			
		2時	18時
屋内人口	木造	1,079,827	931,395
	非木造	398,344	290,509
屋外人口		14,931	286,620
全人口		1,493,092	1,508,524

4. 愛媛県の合計死傷者数の想定結果

1) 道前・道後想定地震

深夜2時での人的被害を見ると、死者数が2番目に多い想定ケースであり、松山市(1,031人)が最も多く、次いで新居浜市(378人)、西条市(248人)の順である。

2) 東予想定地震

深夜2時での人的被害を見ると、死者数が3番目に多い想定ケースであり、新居浜市(536人)が最も多く、次いで西条市(213人)、今治市(200人)の順である。

3) 伊予想定地震

深夜2時での人的被害を見ると、死者数が2番目に少ない想定ケースであり、松山市(770人)が最も多く、次いで伊予市・松前町(103人)の順である。

表4 死傷者数の想定結果概要

	2時				
	死亡	重傷	中等傷	軽傷	負傷計
想定地震1	2,666	584	2,870	38,945	42,399
想定地震2	1,719	449	2,222	30,146	32,817
想定地震3	1,247	420	2,071	27,889	30,380
想定地震4	876	402	1,979	26,511	28,892
想定地震5	2,987	642	3,153	42,752	46,547
	時間帯18時				
	死亡	重傷	中等傷	軽傷	負傷計
道前・道後想定地震	2,453	605	2,959	39,242	42,806
東予想定地震	1,477	456	2,234	30,447	33,137
伊予想定地震	1,149	416	2,051	27,850	30,317
伊予灘想定地震	773	402	1,978	26,664	29,044
南海地震想定地震	2,556	648	3,174	43,189	47,011

4) 伊予灘想定地震

深夜2時での人的被害を見ると、死者数が最も少ない想定ケースであり、松山市(343人)が最も多く、次いで八幡浜市(66人)、大洲市(65人)の順である。

5) 南海地震想定地震

深夜2時での人的被害を見ると、死者数が最も多い想定ケースであり、松山市(589人)が最も多く、次いで新居浜市(361人)、西条市(211人)の順である。

なお、いずれの場合も建物被害による死者数が圧倒的に多い。

18. シロアリが建物を倒壊させる理由

シロアリは、梁と軒げたそして柱などの継ぎ目を集中的に食べる。土台と柱や筋交いの場合は継ぎ目の食害に加えて「ほぞ」も食害されるので、住宅の構造耐力はなくなってしまう。例え、耐震構造の住宅で継ぎ手に金物を取り付けていても、その部分がシロアリの加害を受けて、スポンジのようになれば、金物はなきに等しく地震時にあるはずの耐久力がなくなっている。

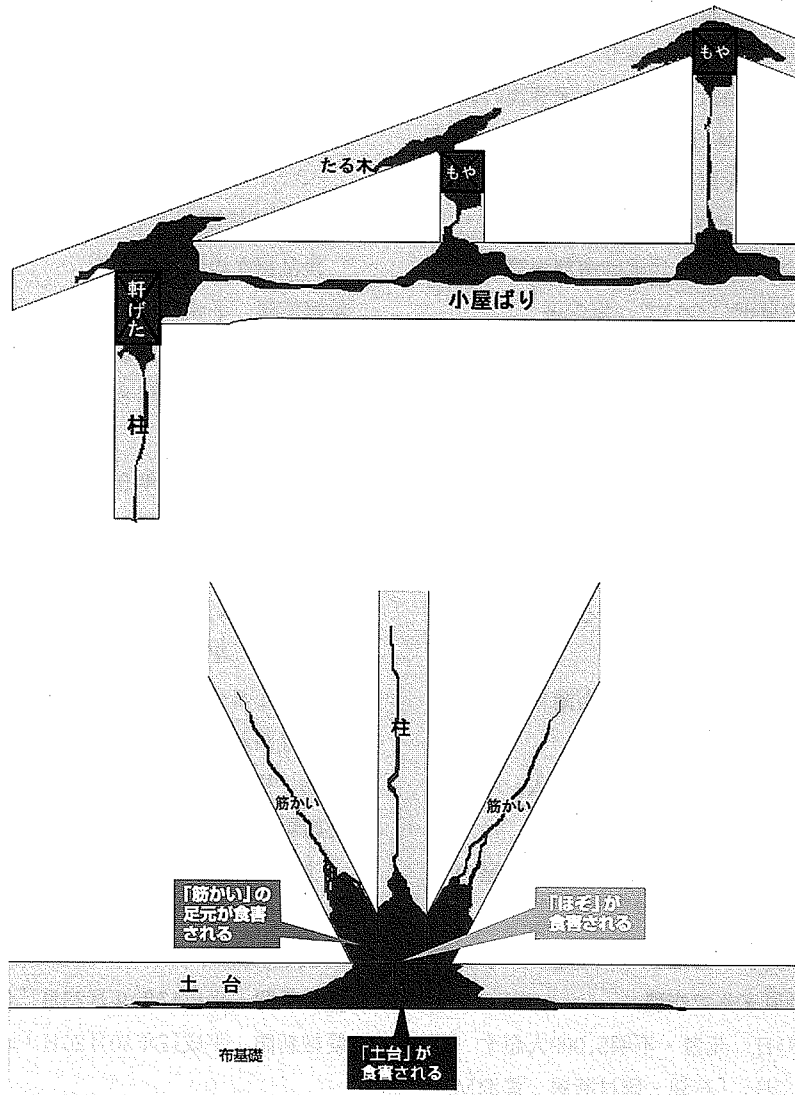


図4 シロアリによる食害と構造耐力の低下

参考文献

愛媛県建築物耐震改修促進連絡協議会 (2004)：愛媛県木造住宅耐震診断マニュアル
 愛媛県建築物耐震改修促進連絡協議会 (2005)：愛媛県木造住宅耐震診断マニュアル，配付資料
 高知県土木部住宅規格課監修 (2005)：高知県木造住宅耐震診断マニュアル，講習会資料
 松山市消防局 防災対策課編 (2005)：松山さんちの震災対策
 愛媛県県会議事録：平成17年3月4日，3月8日他
 愛媛県県民環境部管理局消防防災安全課 (2002)：愛媛県地震被害想定調査，ホームページ
 高知県総務部危機管理課 (2005)：南海地震に備えて，家庭配布
 四国電力株式会社 (2004)：地震に備えて，ホームページ

国土交通省住宅局建築指導課監修 (2004)：木造住宅の耐震診断と補強方法，日本建築防災協会
 国土交通省住宅局建築物防災対策室：密集住宅地における耐震改修の推進に向けて (平成12年度 耐震改修推進調査の結果の概要)，ホームページ
 国土交通省住宅局：中学生のための住まいの安全チェック，アンケート
 本間博文・西村一朗編 (1994)：住居学概論，放送大学教育振興会，東京
 名古屋大学名誉教授 飯田淑事：知らされなかった東南海大地震
 日本木材学会編 (2006)：木造住宅の耐震
 日本住宅会議編 (1996)：住宅白書，ドメス出版
 今村祐嗣・角田邦夫・吉村 剛編 (2000)：住まいとシロアリ，海青社，大津。

高橋旨象 (1995) : 阪神・淡路大震災における損壊木造住宅の腐朽と蟻害 しろあり, No.101, 3-9.
小豆畑達哉 (1995) : 阪神・淡路大震災による建築物の被災状況について, しろあり, No.101, 10-14.
建築震災調査委員会 (1995) : 兵庫県南部地震における建築物の被害状況について 報告書
木造住宅等震災調査委員会 (1995) : 兵庫県南部地震における木造住宅等の被害の概況について 報告書
阿部勝征, 他 (2006) : 首都直撃の東京大地震, Newton, Vol. 1.
ホームページ阪神大震災逸話集「大震災の死者六千余の御霊に捧ぐ」
朝日新聞 昭和21年12月22日 近畿・四国・中国に激震津波, 南紀・四国を襲う
朝日新聞 昭和21年12月23日 内外にあがる「震災地救え」の声 米赤十字乗り出す
愛媛新聞 昭和21年12月22日 大地震! 高潮来襲 四国, 紀州が中心 串本町は全滅
愛媛新聞号外2号 平成7年1月17日 死者597人, 不明531人
愛媛新聞 平成7年1月18日 兵庫県南部地震 家屋のむ崩落土砂
愛媛新聞 平成7年1月19日 死者2,900人超す 不明870人救出難航 焼け野原まるで空襲
愛媛新聞 平成7年1月21日 死者・不明5,000人超す
愛媛新聞 平成9年7月10日 「石鎚・岡村断層」震源M7.9予想 広島県調査

愛媛新聞 平成10年5月1日 パネルディスカッション 地域防災情報発信から
愛媛新聞 平成10年5月7日 10年先まで“危険地”特定 36年ぶり新地震予知計画 「予知」から「確率予測」へ
日本工業新聞 平成11年1月28日 地震予知は有益か 混乱招かぬ判断基準を
愛媛新聞 平成13年6月26日 「住宅耐震化を補助」
愛媛新聞 平成17年6月10日 「耐震診断立ち遅れ」
愛媛新聞 平成17年8月23日 「地震対策 延焼危険度マップ整備」
愛媛新聞 平成17年9月10日 「地震被害軽減に光」
愛媛新聞 平成17年9月24日 「公共建築に耐震化目標」
愛媛新聞 平成17年10月9日 「パキスタン M7.6 死者2,000人以上 JICA 邦人父子犠牲」
建通新聞 平成17年8月30日 「木造住宅耐震性診断補助 来月1日から受付開始」
愛媛経済新聞 平成17年9月25日 「耐震性診断費用を補助 松山市が最高二万円」
愛媛新聞 平成17年9月27日 「小泉首相所信表明演説(全文)」
愛媛新聞 平成17年9月27日 「日向灘地震なら宇和島震度5」
朝日新聞 平成17年9月28日 「住宅耐震 まだ75%」
愛媛新聞 平成17年10月20日 「地震の揺れやすさマップ」
(株式会社 友清白蟻)

<会員のページ>

仙台で発見されたアメリカカンザイシロアリ

土 居 修 一

多少古い話になってしまいましたが、表題のことについて簡単に紹介します。このシロアリによる被害は物流のグローバル化などに伴って今後増加する恐れがあり、また、生態的な研究の進展のために被害例について記録を残しておく必要があると思ったからです。

2004年9月7日、私に仙台市でシロアリ防除業を営んでいる黒田氏（ハウスガード）から連絡が入りました。「昨日、仙台市内の民家で使用中のソファからアメリカカンザイシロアリらしきムシを発見した」ということでした。とりあえず、そのソファをそのまま送ってもらい状況を観察することにしました。送られてきたものは写真1に示すような、いわゆるソファベットの状態でした。裏返してみると内部は木材と鉄製のフレームで組み立てられており、一見したところでは被害があるようには見えず、手すり部分にシロアリが穿孔したらしい孔があいているだけでした。ところが、解体してみると、内部からおびただしい量の糞が出てきました（写真2）。糞

の形状はまさしくカンザイシロアリのそれです。さらに、布やクッション材を取り除き、ベイマツ合板と広葉樹材で作られた木部フレームを見るとシロア



写真1 被害を受けたソファの全景と裏面の状態

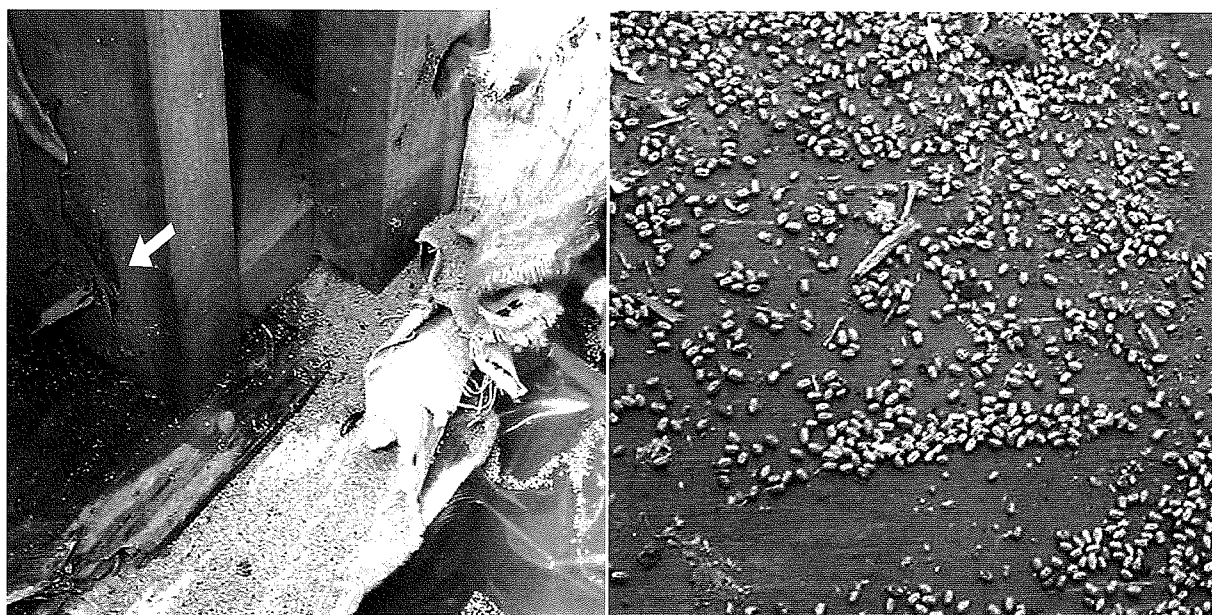


写真2 夥しい量の糞と被害痕（左、矢印）と糞の拡大写真（右）

りに穿孔されてから糞でふさがれた孔が数箇所確認できました。これらの周辺を割って内部を見るとかなり大きく長い、中空になった穿孔(写真2の矢印)があり、その先端付近からは職蟻や兵蟻がでてきました(写真3)。被害はソファの右側半分に集中して木部全体のおよそ1/3に及んでいました。

後日、この住宅を訪問して家人に聞いたところ、2～3年前から時折ソファの周辺で糞を見かけていたのであるが、それがカンザイシロアリの糞とは知らず、飼育している金魚の餌をこぼしたものと勘違いしていたようでした。このソファは、アメリカ、カリフォルニアの家具会社に注文して製作してもらい(品質表示によれば95年6月製造となっていた)、8年前に個人輸入したということです。それからこの発見にいたるまで、室内で羽蟻を見たこともなく、また、ソファの使用上は何の不具合も感じなかったそうです。黒田氏のところに連絡があっ

たのは、どういうわけか不明であるがソファの布を食い破って職蟻が外にこぼれ落ち、その正体を知りたいということからでした。

以上の状況から想像すると、現地でシロアリが侵入していた部材を使ってこのソファが製作されてしまい、その中でコロニーが8年の間に徐々に大きくなって、たまたま外部に転げ落ちてしまった職蟻によって発見されたということでしょう。この被害を発見した直後と1年後に、黒田氏らがくまなく住宅内を調査したが、住宅部材へ侵入した形跡は見つからなかったということです。

このコロニーをコンテナで保管中に羽蟻の発生が観察されているので、8年の間に住宅部材への侵入あるいは隣接家屋への侵入があった恐れを完全には否定できません。さらに追跡調査を続ける必要があると思います。なお、個人的に注文して輸入したソファであるから同一ロットのものが日本に大量に



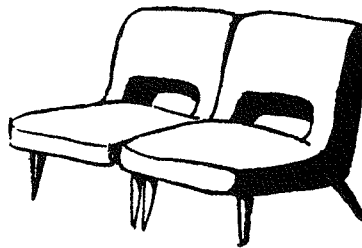
写真3 採取された職蟻と兵蟻

入ってきたわけではないので、被害が他の地域に拡散したという心配はないでしょう。

今のところ、仙台市がこのシロアリの生息が確認されたわが国最北の地ということになっていますが、森本（しろあり，No.136，13-18（2004））は、このシロアリのアメリカにおける分布から考えて暖房のある室内であれば北海道まで定着できると述べています。今回の被害例はそのことを裏付ける典型であったということが出来ます。仙台の年間平均気温は12℃で、最低気温は-5.5℃です。この温度が

そのまま家屋内温度に反映してしまうのであれば、生息するにはかなりの困難を伴うと予想されますが、最近の高断熱高気密住宅であると年間を通じて適当な温度が維持されることになり、新たなコロニー形成も可能になります。したがって、家具などの輸入にあたっては検疫を十分に行うこと、このシロアリの侵入の恐れに関して広く周知することなどが必要であると思います。

（筑波大学大学院生命環境科学研究科）



Pest World 2005

2005. Oct. 14th~Oct. 18th

山本英樹

1. はじめに

2005年のNPMAがテネシー州の州都ナッシュビルのGaylord Opryland Resort & Conventionにて開催されました(写真1)。アメリカ以外からも40カ国からの参加がありましたが、アジアからの参加者は昨年のハワイに比較して少なかったようです。

講演のテーマとしては、シロアリやゴキブリの話題が昨年より少なくなっていました。その中でシロアリ関係では新規剤としてFMCからのF-4588剤(商品名トランスポート)の発表がありました。ゴキブリ駆除剤関係では食い飽き現象の話題も旬を過ぎたのか、特別取り上げるような話題はなかった反面、昨今のPCO業者共通の話題である「IPM」に関連する講演がいくつかありました。アメリカでもこの流れを受けてレスケミカルとモニタリングが主流となっていますが、IPMの言葉の定義を理解して

いない人(消費者を含め業者も)が多いため、顧客だけでなく社内の教育と顧客対策の重要性についての話題に聴衆が集まっていました。

以下に興味深かった講演について簡単に紹介します。

2. オープニングセレモニーにて

- ハリケーン“カトリーナ”による被害を受けたPCO業者に対して、NPMA(特にAPCA, LPMA, MPCA)からこれまでに義援金\$72,500(800万円)が寄せられており、この授与式が行われました(写真2)。
- アメリカではNPMAを含めたさまざまな業界の啓蒙活動のために、登録しているPMPは運営資金として、彼らの売上の最大0.1%を会費として支払うシステムになっているとのことでした。日本の白対協やペストロジ協会などの活動は、互助会的な意味合いが強いが、アメリカのように業界がひとつになり自身のビジネスを盛り上げ、世論を構築するような体制作りが必要だと感じました。



写真1 ナッシュビルダウンタウン



写真2 オープニングセレモニー

3. CAN COMPANIES MAKE MONEY DOING IPM?

Dr. Faith Oi

化学物質に対する不安の高まりの中でIPMが重視されているものの、多くのPMPは収入源に悩まされています。薬剤の使用を最小限にし、モニタリングが中心になっている中で、消費者は害虫防除の必要性をどう感じているのか、IPM、PMP、薬剤をどのように理解しているのかを大規模なアンケート調査（一般家庭対象）を行い、その中から今後PMPがIPMプログラムを行う上で何が必要で、どのようにすれば利益を出すことができるかについてまとめた講演です。

・害虫をどの程度有害に感じているか？

16%が「とても有害」、52%が「多少有害」、30%が「有害でない」、3%が「知らない」。

・なぜ害虫防除の製品やサービスを使ったのか？

89%が「家の中や周りで被害を確認したから」、88%が「害虫が健康に被害を及ぼしているから」。

・どのような防除を行ったか？（フロリダで薬剤を使用した人たちを対象に調査）

79%が「OTCで購入した薬剤を使用」、54%が「PMPに依頼」、25%が「両方とも使用」。

先ず自身で何とかしようとするが、おさまらずにPMPに防除を依頼している構図が明らかにされた。

・サービスの頻度は？（PMP業者に防除を依頼した54%の人達に質問）

24%が「毎月」、18%が「四半期毎」、17%が「毎年」、33%が「不定期」、5%が「月1回以上」であり、緊急で一度お願いすると定期的になっている様子がかがえた。なお、PMPに防除を依頼する顧客は、マイホームを持っている家庭で、年収\$ 25,000 (250万円) 以上になっており、\$ 100,000 (1,000万円) 超の家庭ではほとんどPMPに依頼している。

・防除の方法は？

70%が「散布」、52%が「スポット処理」、12%が「物理的除去」。

さらに48%の人たちが「物理的除去」が最も確実で効果が高いと思っていることが判明した。

・PMPが薬剤散布を行わずに害虫防除できるサービスを提供するとしたら？

87%が「満足する」、3%が「満足しない」。薬剤使用に対する強い不安感が広まっている。

このような中で、PMPが今後もビジネスを維持・拡大してゆくために必要なことは、まず業者自身が知識を身に付けることが重要で、IPMやLD₅₀の定義から始まり、身の回りの化学物質を例にしながらそのMSDSの情報を参照しながら、わかりやすく的確な防除薬剤の説明を行える人材育成が必要であることを強調されました（薬剤より漂白剤や歯磨き粉（ペースト）、幼児に対しては炭酸飲料水による問題の方が高いことを解かりやすく示され興味深かった）。

また、そうした教育を受けた業者が、

- ① 現場で顧客の問題を見つけること
- ② それが害虫によるものか確認すること
- ③ 害虫であればその密度と分布を知ること
- ④ 当該場所での適切な薬剤の選択とリスクが説明できること
- ⑤ ビジュアルな観察レポートが提示されること
- ⑥ 今後の防除プログラムが提示できること

などが実施されることで、よりPCO業者のレベル向上と、社会的地位の向上ひいては他社との差別化できる顧客への新しいアプローチ法として紹介されました。

典型的な例として、ノースカロライナの小学校においてゴキブリ防除にGel剤の使用方法をIPMプログラム（適所施用）と慣行プログラム（毎月の液剤散布、その後の定期（月1回）検査なし）で一定期間（約7ヶ月間）実施し、それにかかる全体のコスト（労賃含む）、PCO業者に対する全般的なイメージなどの評価を行ったところ、初期の施行コストはやや高いが、2,3年経つと安くなり契約期間のトータルコストとしてはIPMプログラムでコストが若干少なくなり、イメージは明らかに高まることを成功例として示されました。

4. GETTING TECHNICIANS TO SERVICE & SELL

Mr. Harden Blackwell/Terminix

ターミニックスにおける2002年の社内分析から、PMPの方がTCOより効率的に売上に貢献していることが判明。PMPは消費者の実生活と接触する部分が多いことから、TCOに比べより高い技術スキ

ルが要求されており、このため技術力を持つ営業の育成を行うことで売上を増やしてきた例を紹介。技術がしっかりしていれば顧客との信頼関係が作りやすいこと、教育を受けたPMPによる「Inspection」→「Monitor」→「Document」→「Develop Pest Management Plan」を実施することが、先のレポートと同様、他社と差別化でき、地域1番店として売上を伸ばすために必要であることを強調されました。

5. A NOVEL APPROACH FOR THE CONTROL SUBT. TERMITES

Dr. J. Ballard/FMC

FMCの開発マネージャーによるピフェントリンとアセタミプリド(日本曹達株)の混合剤(F-4188)の特長について紹介。アセタミプリドのシロアリに対する高い基礎活性と非忌避性、伝播性に、ピフェントリンの処理層での長い忌避効果を合わせ持たせた薬剤としての性能を前面に出したプレゼンでした。

ブランド&マーケティング戦略としては、FMCが「トランスポート効果」と称して差別化を強調し、商品名も「トランスポート」としています。発表後、アセタミプリドの土壌残効性について質問がありましたが、土壌条件によってさまざまであるとの回答で、明確な回答はありませんでした。なおゴキブリ用の薬剤もトランスポートとして開発が進められています。USでの発売は2006年半ば予定。

6. INSECTICIDES TRANSFER-IMPORTANT OR NOT?

Dr. Mike Rust

演者らは1998年の試験で、フィプロニル処理区近くの無処理区内のシロアリの活動が相当影響を受けていたことを確認。このことから水平方向への効果の伝播について興味を持ち、非忌避性のPREMISE, PHANTOM, TERMIDORについて詳細な試験を行いました。

供試薬剤の伝播効果に関してドナー(薬剤に接触した職蟻)とレシピアント(ドナーと栄養交換した職蟻)間での致死率を調査した結果から、一次伝播では高い致死率になるものの、二次伝播ではほとんど防蟻効果がなくなる場合もありました。薬剤が効果的に伝播するためには、対象昆虫の行動様式、薬

剤の効果発現速度、薬剤の処理濃度、薬剤への被曝時間だけでなく、ドナーとレシピアント間の「距離」と「時間」のファクターが重要であることを十分理解しておかなければ薬剤を使用しても期待とおりの効果が得られない場合があることが説明されました。

7. TEMPERATURE ENHANCED PERFORMANCE OF NOVIFLUMURON BAIT AGAINST THE SUB. TERMITES

Dr. Shripat Kamble

セントリコンの新しい有効成分であるノビフルムロンについて、さまざまな温度条件下でのベイト消費量比較、効果試験、栄養交換による伝播性(死虫率)についての試験結果が報告されました。

15, 19, 23, 27℃の温度条件下で、薬剤処理されたベイトと無処理のベイトを用いて2, 4, 6, 8週間まで調査したところ、温度が上昇するに連れて、また時間が経つに連れてベイトの消費量は両区とも徐々に増加したが、両処理間のベイト消費量に大きな差は認められませんでした。ただし27℃では処理されたベイトの消費量が無処理区に比べ少なくなりました。

死虫率について、4週間目まではすべての温度条件下で、気温が上がるに連れて徐々に死虫率が高まるものの、死虫率は20%~40%の範囲であり、無処理との有意差は認められませんでした。ただし、6週間後の調査では、19℃以上の条件で死虫率80%超になっており、8週間目の23, 27℃ではほぼ100%の死虫率に達しました。

栄養交換による伝播性について、ドナーとレシピアントを色素で色わけし、それぞれ1:1, 1:10, 1:20の配分比でその効果を調べました。4週間後の死虫率の調査では、どの配分比においても無処理区よりは明らかに効果がありましたが、いずれも30~40%の範囲で顕著な効果は認められませんでした。ただし8週間後の調査ではいずれも80~90%まで死虫率が上がっていました。このことから、5~20%の職蟻がノビフルムロンを消費すれば、8週間程度で高い伝播効果が確認できることが説明されました。

8. POTENTIAL TERMITES MOVING NORTH & ISLAND

Dr. Xing Ping Hu

低温（0℃）と高温（24℃）の二つのチャンバーを使って、FST（Formosan Subterranean termite）とEST（Eastern Subterranean Termite）の2種で、低緯度（低温地域）への潜在的被害拡大について評価されました。試験結果によると、高度（場所の高低）の違いによる両種の志向性は、いずれも24℃の条件であれば、どちらかといえば高い場所（地表面に近い場所）を好む結果となりました。ただし、地表面の温度を急激に（24時間で）0℃まで下げたとき（地下部（約1m程度低い場所）の温度は24℃のまま）の24時間後の両シロアリの分布は、どちらも高温（地下部）へ多く移動しましたが、FSTで明らかに低温（地表面）部での残存数が多くなりました。さらに、1日に2℃づつ地表面の温度だけを徐々に下げ続けた場合でも同様な結果であり、FSTが温度に対する感受性が低く、低温下でも地中へ潜んだり、高気密性の住宅で冷気をしのげば、今後FSTによる被害が北部へ拡大する可能性があることを示唆しました。

9. SUGARS AS ATTRACTANTS AND INHIBITORS TO FEEDING IN GERMAN COCKROACHES AND SUBTERRANEAN TERMITES

Dr. Dini Miller

糖分組成の違いによるゴキブリの食い飽き現象が報告されていますが、ベイト剤に対してすでに食い飽き現象を示しているゴキブリでも糖分を嗜好するゴキブリも報告されており、この場合は何が食い飽きを引き起しているのか？について調査しました。

通常ベイト剤に含まれる成分としては以下の通りであるが、各含有成分にもさまざまな種類があり、組み合わせで試験を行うには数千～万に及ぶ試験を行う必要があり、現在試験中であるとのコメント。

含有量	含有成分	含有量	含有成分
0.01～0.1%	有効成分	0.1～2%	抗菌物質
20～60%	糖分（サッカライド）	60～75%	その他誘引餌成分
8～15%	バインダー	0.1～0.3%	抗酸化物質
0.2～2%	水分（ドライベイトの場合）	2～6%	有機溶媒

今年は多くのベイト剤が上市されていることもあり、本来メーカーはこの情報を知っているはずであるので、消費者（業者）としてはひとつのベイト剤と心中するのではなく、多くの薬剤を同時に持っておくことが必要と説明された。

一方、シロアリについても糖分に誘引される現象が報告されており、実際、業者間の噂でスポーツ飲料水「ゲータレード」で溶かすと効果が上がるとの話があり、会場でも複数の業者が使用していると挙手していました。演者らは、市販されているゲータレードのうち、「クールブルー」、「フルーツパンチ」+「ベリー」、「レモンライム」+「ストロベリー」の3つの区を設けて、それぞれをろ紙に染み込ませてシロアリによる消費量を調査しました。その結果、「レモンライム」+「ストロベリー」の区では明らかに無処理の水に比べて消費量が大きく、「クールブルー」では水と同等、「フルーツパンチ」+「ベリー」では水よりも少なくなる結果となり、会場にいた業者もそれぞれの反応を示し面白いものでした。各ゲータレードでの成分の比較を行うと、色素とフレーバーが商品によって異なっており、その後の調査で①フレーバーの種類に対してシロアリが異なる嗜好性を示していること、②糖分よりはフレーバーの影響が強いこと、③ただしコロニーが異なると違う反応を示す可能性があること、などを報告しました。

（バイエルクロップサイエンス㈱ 生活環境製品部）

森本 博先生（元協会会長）のご逝去を悼んで

尾崎 精一

平成17年10月6日、社団法人日本しろあり対策協会元会長の森本 博先生が逝去されました。大正5年11月29日、鳥取県にお生まれの先生は、卒寿を目前にしての89歳の天寿でありました。

先生は昭和16年12月、東京帝国大学農学部林学科を卒業されると、翌同17年1月から内務省防空研究所に入所されました。その5年後、先生は思わぬ終戦による同所閉鎖で同21年10月、建設省建築研究所へ転入されます。

私が初めて先生にお会いしたのは、それから14年、今から45年前の昭和35年のことでありました。この年は先生ご生涯の、丁度中間の年に当たります。当時先生は大久保にあった建築研究所の第2研究部木材防腐研究室長として在勤しておられたときで、私の訪問は、当社の木材防腐剤A.S.P.のJIS試験についてご指導をいただくためのものでありました。因に、昭和24年に新しく告示された工業標準化法に基づいて、同27年に木材防腐分野でも防腐規格と防腐処理規格が制定され、同33年にその見直しによる改正が為されましたが、私の森本先生訪問は、その改正に対応するご教示をいただくためのものであります。

建築研究所時代の森本先生は、木質材料、木構造の構造耐力、保存対策等を研究の専門テーマとしておられました。また、昭和25年に制定された建築基準法並びに同施行令の作成に参加されるなど、研究分野での建設省住宅局関連作業も少なくなかったと聞いております。

そのような建築研究所所属研究員のお立場を以って、業務上、先生は本協会（当時は全日本しろあり対策協議会）設立に先立つ昭和34年4月9日付設立趣意書に発起人36名のうちの1人として署名されました。翌月、昭和34年5月15日付で協会は設立され、以後先生は協会理事として仕様書の作成を担当されて、その充実に力を注がれることになります。

先生は、昭和42年3月、建築研究所を退職されて

雇用促進事業団職業訓練大学校（現在の職業能力開発大学校）の教授に就かれ、同57年3月まで奉職されたのち、同校名誉教授とられました。

仕様書ご担当の先生は昭和51年から同57年にかけて、機関誌『しろあり』に「仕様書講座」を連載（19回）されました。先生一流の語調で綴られた講座は、所謂通常の仕様書解説の説明とは趣を異にした、変化に富んだ内容です。講座の最終項目として書かれた「工具ものがたり」(1)・(2)・(3)は、特に興味のある読み物であったように覚えております。

当然のことながら、私と森本先生との常の対話では、仕様書を中心に防蟻と防腐の話題が多くなります。また先生にはいろいろの機会や場面で、これらのお話を聞かせていただきました。今は忘れ得ぬ思い出となったそのいくつかに触れたいと思います。

その①は、協会定款第3条（目的）についてであります。私は昭和53年頃、この条文の中に防腐対策の欠けていることに気がつきました。この点を先生にお尋ねしたところ、先生から「防腐対策は建築基準法と同施行令の条文からその必要と措置が読みとれるから」というようなお考えが返ってきたように記憶しております。しかし、防蟻対策と並んで防腐対策の必要を仕様書で説く協会の立場から、先生は常に気にされていたように思います。それから10年後の昭和63年、第3条は改正され、防腐対策を明記して現在に至っております。次に協会創立時と現行の当該条文を参考に併記しておきます。

創立時規約第1条（目的）：本会は、木造建築物、木柱、まくら木、坑木、立木等に対するしろありによる被害を可及的に防止し、その耐久性を高めるとともに、その安全性を確保し、あわせて木材消費の節約に資し、もって公共の福祉を増進することを目的とする。

現行定款第3条（目的）：本会は、建物、工作物等に対するしろありによる被害を防止するとと

もに防腐を行ない、その安全性を確保し、あわせて木材消費の節約に資し、もって公共の福祉を増進することを目的とする。

その②は、“防腐および防蟻に関するモデル建築条例”についてです。私は昭和53年1月、当時防腐・防蟻処理仕様書のなかった住宅金融公庫から、仕様書作成の協力を依頼されました。その頃はまだ、しろあり対策協会に十分な全国組織ができていなかったための私への依頼です。

その依頼を引き受けた私は、公庫仕様書作成のための実地情報を収集するために全国を廻りましたが、その際にはその地の行政（県）の防蟻対応を知るために、ほとんどの県の建築課を訪ねました。この各県庁訪問によって、当該県建築基準法施行条例に防蟻措置の項目を有する県は、沖縄県、九州全県、四国全県、そして本州では山口県のみであることが分かりました。また、折角防蟻措置はあっても、現実にはそぐわないものが少なくないことも分かりました。例えば、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、そして沖縄の各県の条例が定める防蟻措置を必要とする建物は、「階数が2以上で、延べ面積が500㎡をこえる木造の建物」とあります。私がこれらの地方の状況を森本先生に伝えたところ、「各県がその地域に適切なシロアリ対策条例を持つことが必要である。」と言われ、“モデル建築条例”をつくることになりました。協会が準備するこの“モデル建築条例”は、各県がその地域に適應する防蟻・防腐対策を県条例の条項のひとつとして検討し、それを作成する際の手引きとして利用して貰うことを使命とするものです。間もなく、森本先生が座長となり、吉野利夫氏、酒徳正秋氏、それに私尾崎を委員とする「モデル建築条例作成 W.G.」が結成されました。新宿のホテルサンルートに泊り込んでの作業も、懐かしい憶い出です。

その③は、森本先生とご一緒の座談会などでの憶い出です。私は仕事の関係から、業界の新聞社や雑誌社から折おりに記事企画の相談を受けたり、あるいはこちらから提案することがあります。ここには、実施した企画の中からいくつかの座談会や対談のテーマと、出席者のお名前のみを記しますが、その出席者のほとんどの方がたが森本先生との縁りの深い方ばかりです。これらの記事は、今にして懐かしい記録となりました。

- 座談会「駆除よりも新築時の完全予防を」：森本 博氏（司会，社団法人日本しろあり対策協会副会長），有富榮一郎氏（中国，北九州），大坪弘司氏（九州南部），佐藤直彦氏（東北），友清重美氏（九州中部），友清重孝氏（四国），南山昭二氏（関東），松村重信氏（関西），山島真雄氏（東海），尾崎精一氏（児玉商会）。（日本プレハブ新聞，昭和52年3月2日版掲載）
- 対談「シロアリ防除と建築基準法」：森本 博氏（職業訓練大学校教授），尾崎精一氏（児玉商会）。（林業新聞，昭和52年6月23日版掲載）
- 座談会「シロアリ対策と建築行政：前岡幹夫氏（司会，社団法人日本しろあり対策協会副会長），大橋雄二氏（建設省住宅局建築指導課建設技官），橋本匡四郎氏（住宅金融公庫建設指導課調査役），森本 博氏（職業訓練大学校教授），香坂正二氏（社団法人日本しろあり対策協会常務理事），尾崎精一氏（児玉商会），友清重孝氏（友清白蟻），大坪弘司氏（大坪シロアリ）。（日本プレハブ新聞，昭和53年10月25日版掲載）
- パネルディスカッション「北上するシロアリ前線」：森本 博氏（司会，職業訓練大学校教授），松谷蒼一郎氏（建設省住宅局建築指導課長），中塚照夫氏（宮城県建築宅地課長），宮沢進氏（住宅金融公庫仙台支所建設課長），猪狩隆明氏（宮城県住宅供給公社理事），香坂正二氏（社団法人日本しろあり対策協会常務理事），松崎勝彦氏（武田消毒仙台），友清重孝氏（友清白蟻），尾崎精一氏（児玉商会）。（住宅産業新聞，昭和54年2月25日版掲載）
- 座談会「大きく前進した公庫仕様書」：森本博氏（司会，職業訓練大学校教授），松谷蒼一郎氏（建設省住宅局建築指導課長），水谷達郎氏（住宅金融公庫建設指導部指導課調査役），尾崎精一氏（児玉商会），友清重美氏（コダマ会会長）。（住宅産業新聞，昭和54年5月25日版掲載）

建築研究所ご在籍の頃から建築基準法の折おりの改正に係わった森本先生からは、基準法や施行令に言う防腐対策と防蟻対策の位置付け、また施工に関する実務と法律との兼ね合いでの関連条項の読み方など、通常では気が付かないことの多くを何かの折

の話題の中で教えていただきました。

その頃の先生との話題のひとつに保証の問題がありました。環境問題を背景にして薬剤成分や施工範囲などに、当時よりなお一層の制限が付加されている今日、防蟻工事に対する施工業者の責任範囲についての森本先生の意見、あるいは保証論は、時代を越えて、改めて現在でも参考になる見識であるように思います。森本先生のシロアリ防除工事に関する保証論は、『しろあり』第41号（仕様書講座・XI、これからの保証制度に対する問題点）や、第58号（正しい防除施工とは）等で詳しく知ることができます。

昭和60年4月から同64年3月まで協会会長を勤められた先生は、会長職を離れられた7年後、『しろあり』第100号記念特集号に“協会の今昔”と題する論文を寄稿されました。その中で先生は、「私は協会創立当初より関係してきたので、協会36年の経過は熟知している。」とお書きになり、そのあとに、協会の規模が大きくなり、体質の変化もあって、協会運営が昔より難かしくなったとすご感想を率直に、そして具体的に述べておられます。ご自分の信念を厳しく貫くご性格の先生は、日頃の会話の中で笑いながら、「僕は頑固者だよ」と仰っておられましたが、そういうご性格の先生にとって、会長としての協会運営責務は更にご苦労様であったと思わずにはられません。

私は『しろあり』第38号から第81号まで、短期間の中断を挟んでほぼ12年の間、機関誌編集のお手伝いをさせていただきました。そのうちの第68号までの9年間は、山野勝次先生を委員長に、森本先生とご一緒での編集作業でした。このときの編集作業で

は、しばしば委員各自の自由闊達な発言が交叉し、思いがけない話題も登場して、大変楽しく有意義な勉強のひとつときでありました。

昭和51年春、森本先生のご先導をいただいて、先生の台湾のご友人、謝堂州先生が主任研究員として勤務されている中華民国台湾省林業試験所を見学させていただきました。謝先生は人なつこい、気さくなお人柄で、以来交流を重ね、私にとっても懐かしい方のお一人となりました。台湾訪問から数年後、中国に知己を得た私から森本先生に中国本土へのシロアリ観察行を提案しましたが、お歳故に果たせずに終わったのは残念です。

森本先生には長きに亘り、そして諸事に亘ってお世話になりました。ここに有難い機会をいただいて、先生との盡きない憶い出の一端を述べさせていただきました。私が最後に先生にお目にかかったのは、平成11年9月29日、協会がオスカカテリーナビルに新事務所を構えての事務所開きの日でありました。その夜の帰途は、新宿御苑駅から新宿駅まで、地下鉄で一緒しました。

森本先生は協会『創立30年誌』の序文を次のように結んでおられます。

「旧制一高の有名な寮歌に“星霜移り人は去り、舵とる水夫（かこ）は変わるとも”と詠っていますが、世代は交替しても、わが国に木造建築物の続く限り、しろあり防除業は未来永劫に存続させていかなければなりません。」

森本先生のご冥福を、切にお祈り申しあげるばかりです。合掌。 (株式会社 児玉商会)

<ひろば>

赤字から黒字へ

伊藤 英雄

創業4年目にして初めての危機に直面しました。1991年1月の時点で3月末の決算は赤字を避けられないと思いました。創業して3年2ヶ月、社員数は20名、固定給プラス歩合という給料体系をとっていましたので、早急に何か手を打たなければと思いました。資金力がほとんどなかったからです。

当時は消毒がメインで換気扇が少し出廻り始めた頃で、冬場の売上げは夏場の半分か4割ぐらいでした。このままずるずるとやっていたのでは赤字は免れません。よほどの手を打たなければといろいろ考えました。流れをかえるには、同じ場所で同じことをやっても解決は無理と結論し、まったくやったことのない土地に行ってやることにしました。幹部に一応相談しましたが、みな反対でした。そんなことをしたら全員やめてしまうと言うのです。ではあなた達もやめるのかと聞くと、いやわれわれはやめませんと言います。それでは他の人が全員やめてもわれわれで始めからやり直せばよいと言いました。

すぐに場所探しをしました。あまり遠くでは駄目なので、埼玉県久喜に決めました。田園の中の一軒家、2DKを借りました。このとき週休2日制をとりました。埼玉に住んでいる者は通いを許可し、あとは全員雑魚寝です。

まず黒字にするには、幾ら売上げればよいかを出す。2月はその40%、3月は60%とし、各月のノルマに対して120%の目標を立てます。それを4班に分け売上げを競います。1つのルールとして1

日1軒の調査をしなければ帰ってこれないと決めました。1軒の調査に対しては、アポイントを取った者に500円相当のテレホンカード、靴下等が与えられます。1週間の売上げで1位、2位、3位の順に、テレビ、電子レンジ、ラジカセ、洗濯機等々を自分のほしい物から取ってゆきます。

第1日目、全班が売上げをあげて帰ってきました。幸先の良い出足です。2日以後も全体として0の日はなく、5日目が終わったところで、ノルマ50%をやっていました。1日目の夜から毎晩鍋を作り、酒を飲み、大騒ぎです。5日間毎日この調子ですから、さぞ疲れたことと思います。2日間ゆっくり休んで、また来週頑張ろうと言ってそれぞれ家に帰りました。2週目、1週目がよかったせいか、みんなやる気満々です。結果2週間でノルマ達成です。こうなると勢いはとまりません。その月はノルマの180%をやってしまいました。

3月は毎年の売上げを見ても、2月の50%増をやっていますので、この勢いでゆけば絶対に大丈夫と思うようになりました。結果3月も190%を売上げ、黒字が確定しました。決算終了後株の50%配当を行いました。(私が51%、社員が49%持っています。)なお、この合宿営業でやめた人は1人もいませんでした。

現在、酒を飲んだときなど、この話が出るととてもなつかしい思いになります。

(三共ユニックス株)

<支部だより>

支部・支所活動報告

今 瀬 芳 尚

岐阜県しろあり対策協会(白対協・岐阜県支所)は、毎年春と秋に研修会を開催している。研修内容はエンジニア向けの施工や薬剤に関する最新情報、メーカー毎の薬剤の長所・短所の勉強会。営業担当者向けの契約率を上げる手法やクレーム対応策、オーナー向けの新規事業セミナー、消費者保護法や個人情報保護法の勉強会を行ってきた。

今年は、9月に当地岐阜県において第48回全国大会が開催された。この大会には全国から多くの皆様方に参加していただき、400名を越すエントリーを賜ったことをこの場を借りて感謝御礼申し上げる。

さきにも述べたように、今年の春の研修はセミナーの開催ではなく、実体験を持つての研修。いわゆる、全国大会の実行委員会を中心とした『実践型セミナー』で全国大会を成功裏に導くためのプロセスを、4月から毎月開催される実行委員会の委員会活動を、フィールドバックする形で現場に応用する、と言う手法を用いた。

秋の研修会は、岐阜県支所では恒例行事となったボーリング大会と併用する形で、平成17年12月1日岐阜県民ふれあい会館404号室で岐阜県PCO協会の会員も招いて開催した。

当日は、42名の参加者が集い研修内容が興味深い

こともあって、開催会場は熱気に包まれて始まった。

研修は2部構成として、第1部では、環境機器(株)代表取締役社長 片山淳一郎氏に「これからのTOCビジネス」のテーマで講演していただき、パワーポイントを使っての解説は、TCO関係者のみならず、PCO関係者も熱心に耳を傾けた。片山氏は国内・外の会社と取引する中や、国際的な会合に参加しながら、成功のポイントを分析し解り易く説明していただいた。

① 事業再構築の方法 ② 事業特性の細分化 ③ 得意なことに選択と集中 ④ 緻密に論理的に事業定義 ⑤ 発展方向の一例 ⑥ 戦略的提携 ⑦ 発展のさせ方 ⑧ 害虫防除業の特性 ⑨ 白あり防除業の社会的意義 ⑩ 害虫防除業の国際性 ⑪ 害虫防除業の学術性 ⑫ 社員に求められること、等をポイントに解説をしていただき、今後のビジネス手法を再確認する時間を持った。最後に片山氏は、韓国のPCO関係でのトップ企業CESCO社の成功例をあげながら、数年前まではわずか数十人で業務を行っていた会社が、トップ企業に成長し今もお社員教育・従業員育成・研究開発に資金を用いてる報告をされた。2005年11月21~23日のFAOPMA 2005に片山氏と参加され、CESCO社を訪問された白対協



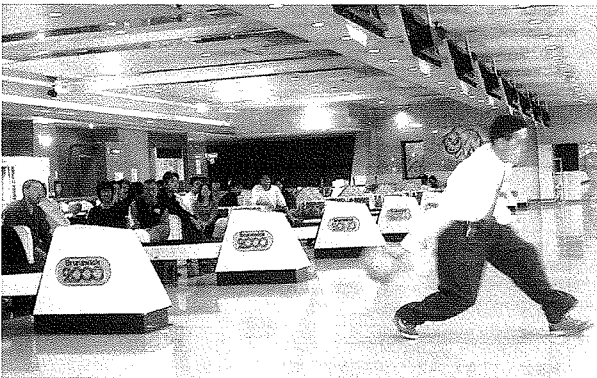
揃いのブルゾンで実行委員会と岐阜県支所のメンバーが大会準備の打ち合わせ



開会の挨拶をする岐阜県支所長

のメンバーの方もおられると思う。

つづいて第2部では、同じ環境機器(株)の水谷隆明氏から、薬剤に関するセミナーの時間となり、この中で水谷氏は「シロアリ薬剤選択の考え方」について、防蟻効果と安全性の二つ面から見た、解説をしていただいた。防蟻効果のポイントは、時代の流れとともに変化してきた薬剤の変遷過程と規制の中で、有効成分の効き方を十分に理解して選択し、メリット・デメリットをさらに熟知して、薬剤散布量に気を付ける点、さらに安全性のポイントとして、揮散性指標と安全性指標を理解して、揮散性指標は蒸気圧に比例して、低ければ揮散し難い。また、安全性指標はADI数値のことを言い、高ければ安全性が高くなる点を再確認した。私たち施工業者は、とかく取引先製薬メーカーからの薬剤説明を聞くことが主となり、他社の薬剤と比較しながら勉強する機会はなかなか持てない。



第2部の薬剤について解説する水谷氏

今回で2度目となる水谷氏のセミナーは、社員教育としても大変役に立つため、多くの社員が参加することとなった。

午後1時30分から始まったセミナーは、熱心に聞き入っていたためか、瞬く間に過ぎ去ってしまい午後5時に終了した。5時30分から会場を移し、岐阜県支所では恒例行事となった第8回親睦ボーリング大会が開かれ、前支所長の故金 正司氏の始球式とともにゲームが開始された。

投球ポーズは決まっている前支所長！一投目にて倒れたピンの数により参加者全員にプレゼントが行き渡ることか？6ピン以下では罰ゲームが待ち受ける中で始球式が行われた。参加者全員が注目する中で一投目が……。結局、バツゲームでカラシ入りのタコ焼を食べることと相成った。

(中部支部岐阜県支所)



<委員会の活動状況>

適正なシロアリ防除の広報活動

須 貝 与 志 明

広報・普及委員会では、さきにシロアリ防除の「啓蒙ポスター」を作成し、当協会員は適正な防除施工を行うこと、一部で騒がれている悪徳業者とは異なることを全国の消費者にアピールした。しかし、依然としてシロアリ防除や調湿材を含めたいわゆる「点検商法」による被害やクレームはあとを絶たず、正当な仕事を行っている当協会員からも今こそ悪徳業者対策を本気で検討すべきとの要望が上がっている。

このような状況から、さきの「啓蒙ポスター」だけではPR範囲にも限界があることから、新聞広告により大々的に全国にPRし、業界のイメージアップにつなげようとの案を広報・普及委員会でまとめ、理事会で承認いただき、2005年10月15日の読売新聞に「啓蒙ポスター」を広告として掲載した。PR効果がもっとも多く得られるように、新聞とし

ては全国最大発行部数の読売新聞を選定した。地方によっては地元紙の方が効果的との意見もあったが、広告依頼などの関係から今回は全国紙とした。土曜日版の全紙サイズでの広告であり、一般消費者に対するアピールも期待できたものと思う。

もう一つの活動は、「適正なシロアリ対策」パンフレットの作成である。これは主に当協会員の施工業者の方が顧客先を訪問する際に使用していただくための販促資料である。当協会の防除施工の基本的なスタンスを、口頭だけでなく文書で説明することにより顧客への信頼感を高めてもらい、一部の床下関連の悪徳業者のダークイメージを払拭する手助けになればと期待している。

このパンフレットの作成は支部長会議での決定事項にもとづいたものである。関東支部ですでに検討されていた案をもとに、末端の消費者を対象として



まかせて安心 シロアリ対策

シロアリのご相談や防除工事は
信頼ある当協会員なら安心です。

社団法人日本しろあり対策協会
〒116-0022 東京都港区新橋1-2-5 第2丸の内ビル4階
Tel 03-3341-7825 Fax 03-3341-7830 フリーダイヤル 0120-03-7825
E-Mail karitoshbu@shiroari.or.jp HP http://www11.ocn.ne.jp/~shiroari/

悪徳・悪質業者にご注意下さい。

消費者センターに、巧みで強引な勧誘によって高額な代金を請求される被害例が報告されています。消費者の被害がこのような被害にあわないために、信頼できる防除業者の見目録を掲載しお預けください。

ご確認ください

- 当協会のロゴマークがある。
- パンフレットやチラシが必ず目立つようにある。
- 電話番号に0120、0120、0120、0120が必ず記載されている。
- 必ず電話でキャンセル料が必ず発生している。

社団法人 日本しろあり対策協会 関東支部では、管内のシロアリに関する相談を受けております。
また、1都9県の**消費者生活センター**・**消費者行政窓口**と研修会を通じて情報交換、会員の技術向上のための講習会、研修会、シロアリ被害調査などを定期的に行っております。

**シロアリ防除施工は
社団法人日本しろあり対策協会の登録施工業者会員へ**

社団法人 日本しろあり対策協会 関東支部
〒116-0022 東京都港区新橋1-2-5 第2丸の内ビル4階
Tel 03-3341-7825 Fax 03-3341-7830 フリーダイヤル 0120-03-7825
E-Mail karitoshbu@shiroari.or.jp HP http://www11.ocn.ne.jp/~shiroari/

(1P, 4P(関東支部の例))

<協会からのインフォメーション>

平成17年度しろあり防除施工士資格検定
第2次（実務）試験の講評

土 居 修 一

1. 概 要

平成17年度のしろあり防除施工士資格検定第2次（実務）試験は、平成17年9月15日（木）に東京、大阪および福岡の3会場で午前9時から12時までの講習会に引き続いて午後1時30分から一斉に行われた。講習会と試験の科目は従来どおり、シロアリに関する実務的知識、防除薬剤に関する実務的知識および防除処理に関する実務的知識の3科目であった。問題数は前2者が5問で、防除処理に関する問題は10問であり、したがって、配点はそれぞれ50点、50点、100点となるので合計で200点であった。出題と採点は資格検定委員会が担当した。

2. 試験結果

本年度の受験者数、各科目の平均点、合格率を表1に示す。受験者数は486名、合格者数417名、不合格者数69名、合格率85.8%、平均点は166.3点であった。2次試験の合格率はここ数年80~90%程度で推移しており、本年も例年なみの合格率と判断される。また、平均点は100点満点に換算すると80点以上ということになり、決して低くない数字である。

3. 講 評

合否判定は、例年どおり、各科目および合計点のそれぞれに最低基準を設定し、すべてがその基準以

上に達した者を合格とする方式で行った。各科目の最低点は、各科目の平均点と得点分布を勘案して、平均点の6~7割の間に、合計点は8割程度に設定された。今回の試験では会場ごとのバラツキはあるものの、いずれの問題でも80%以上の高い正答率となっていた。毎年、問題はテキストの範囲から出されており、今回も同様であったので、テキストと過去問題集を十分に学習していることの反映であると考えられる。

合格者の皆さんには、「しろあり防除士」として社会に信頼される技術者として今後も研鑽を積むことを期待しつつお祝いを申し上げます。また、本協会の防除士として登録していただき、所定の実務経験をつんだ後には「腐朽・蟻害検査員」の資格取得にも挑戦していただきたい。そのためにも、機関誌「しろあり」や毎年改定される基礎知識（講習会テキスト）などをよく読んで常に新しい情報を身につけてほしい。

今回合格しなかった方々には、これに懲りず、これから1年間学習に励み、来年度の試験では合格できるように努力していただきたいと思います。特に、テキストや過去問題集を学習していて理解できないことがある場合には、そのままにせず先輩の防除士など周囲の助けを借りて学習の効率を上げるように努力することを望みます。

表1 平成17年度しるあり防除施工士第2次(実務)試験採点結果表

会場別	受験者数	問題	1	2	3	計	合格	不合格	合格率
			生態	薬剤	防除処理				
東京会場	187名	合計	8,737	6,777	14,248	29,762	145名	42名	77.5%
		平均点	46.7	36.2	76.2	159.2			
大阪会場	179名	合計	7,957	7,512	16,347	31,816	168名	11名	93.9%
		平均点	44.5	42.0	91.3	177.7			
福岡会場	120名	合計	5,340	4,354	9,757	19,451	104名	16名	86.7%
		平均点	44.5	36.3	81.3	162.1			
計	486名	合計	22,034	18,643	40,352	81,029	417名	69名	85.8%
		平均点	45.2	38.2	82.9	166.3			

備考 最高得点 199点 平成16年度 最高得点 200点(満点200点)
 最低得点 67点 最低得点 80点
 平均得点 168.5点
 合格率 89.2%

4. 試験問題と正解

問題1

問1 下記に列挙した木材害虫のなかで、つぎの文(1)~(5)にあてはまる種名を選んで、解答欄に記入しなさい。ただし、同じ種名を2度使ってはならない。

ヤマトシロアリ、イエシロアリ、アメリカカンザイシロアリ、ダイコクシロアリ、ヒラタキクイムシ、チビタケナガシンクイ、ケブカシバンムシ、ヒメスギカミキリ、オオゾウムシ

- (1) ラワン材の合板にあけられた直径約1mmの穴から、粉状の排出物が落ちていた。
- (2) 新築家屋の土壁で、竹小舞に発生した。
- (3) 兵蟻は攻撃的で、つかまえると手に噛みついた。
- (4) 正午頃群飛した有翅虫は、体が黒褐色で前胸背板が黄色であった。
- (5) 日本では、小笠原と奄美大島以南に分布している。

正解

問題番号	害虫の種名
(1)	ヒラタキクイムシ
(2)	チビタケナガシンクイ
(3)	イエシロアリ
(4)	ヤマトシロアリ
(5)	ダイコクシロアリ

問2 つぎの文のうち、ヤマトシロアリ属の特徴を示すものに○をつけなさい。

- (1) 湿潤な木材を好み、食害部は腐朽と共存することが多い。
- (2) 有翅虫は日中に群飛する。
- (3) 特別に加工した塊状の巣を構築し、中心に王室がある。
- (4) 水を運んで湿しながら加害する。
- (5) 排出物は俵状で、表面に6本の溝がある。

正解 (1) (2)

問3 つぎの文の(ア)~(オ)にあてはまる語句を解答欄に記入しなさい。

ヤマトシロアリとイエシロアリを区別する方法は、(ア)階級では比較的簡単で、危険を感じると頭部の(イ)から乳白色の粘液を

出すのが(ウ)である。職蟻での区別は難しく、(エ)の歯だけが確実な区別点である。左の(エ)の第1縁歯と第2縁歯が同じ形をしているのが(オ)である。

正解

(ア)	兵蟻
(イ)	額腺
(ウ)	イエシロアリ
(エ)	大顎
(オ)	ヤマトシロアリ

問4 つぎの文のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) イエシロアリでは、鉄筋コンクリート造の場合でも群飛した有翅虫が窓枠の隙間から侵入し、木部に営巣することがある。
- (2) イエシロアリやヤマトシロアリの職蟻は、大顎で齧りとれる固さのものには穴をあける性質があるため、プラスチックには穴をあけるが、コンクリートはあけることができない。
- (3) 乾材シロアリの建物への侵入経路は、群飛後の有翅虫の侵入によるものと蟻道によるものに分けられる。
- (4) 協会の被害実態調査によると、ヤマトシロアリだけが分布する北海道・東北地域では、イエシロアリも分布する他の地域よりも建物の被害率はかなり低く、5%程度である。
- (5) シロアリ探知のためでも破損できない重要文化財などの被害は、シロアリ探知機、内視鏡、X線透視装置などを用いて確認することができる。

正解 (1) (5)

問5 空洞音によるシロアリ被害の探知について説明しなさい。

- 正解**
- (1) シロアリは木材の表面を残して加害するので、目で確認できない場合がある。
 - (2) 食害が進行して内部に空洞ができていた場合には、ハンマーなどで軽く叩くと健全部とは異なった空洞音がする。
 - (3) この際、内部でシロアリが活動中であれ

ば、シロアリの発する警戒音を聞き取ることができる。

(テキストp.37, 解答は2の説明:例えば鈍い音だけでも正解)

問題2

問1 シロアリ防除処理における作業条件の改善について、その具体的な改善の内容を述べなさい。

正解

対策項目	改善の内容
暴露量の低減	暴露濃度の低減を計る 暴露時間の短縮を計る 保護具の着用 作業方法(自動化, 機械化) 作業姿勢
気中濃度の低減	作業場所の全体換気 作業場所の局所排気 作業における隔離作業 工程の変更
作業員への対応と改善	配置転換 予防措置 罹病者の早期発見

$$\text{暴露量} = \text{暴露濃度} \times \text{暴露時間}$$

問2 つぎの文のうち正しいものに○をつけなさい。

- (1) 床下での処理の場合には、広範囲に処理ができるように、吹き付け器のノズルにできるだけ広い角度に広がるものを用いる。
- (2) シロアリ防除用の乳剤を使用して、空になった14ℓ缶が作業現場にあったので、この缶に使用濃度が50倍希釈の予防駆除剤200mlをいれ、さらに水を加えて10ℓとし、よく攪拌した。この混合液で木部処理を行った。
- (3) 処理現場でシロアリ防除作業が終了した時、使用濃度が50倍希釈の防除薬剤原液が20mlほど残っていることに気づいた。石けん水で200倍に薄めた後、さらに水道水を加えながら、少量づつ現場付近の下水に流した。
- (4) 水和剤に水を加えた懸濁液は不安定なの

で、処理現場でその都度必要量を調製し、直射日光に曝さないように注意しながら使いきることにしている。

- (5) 屋外で吹き付け器を使用する場合には、作業者は風上に位置し対象物からできるだけ離れて吹き付け処理をする。

正解 (4)

問3 つぎの文は防除薬剤の使用法に関する記述である。(ア)～(オ)にあてはまる語句を解答欄に記入しなさい。

土壌への液剤散布には、(ア)、水和剤、マイクロカプセル剤などが用いられる。いずれも(イ)を媒体としているので、その性質には注意し、清澄な(ウ)を使用する。地下水水位が高い場合には(エ)をそのまま散布する。木部の処理では、木材の表面が完全に薬剤で覆われ(オ)を形成することが必要である。

正解

ア	イ	ウ	エ	オ
乳剤	液体	軟水	粉剤	防蟻防腐層

問4 防除薬剤の選定及び製品検査に関するつぎの文のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 油溶性薬剤は、乾燥している木材よりも湿っている木材への浸透性が高い。
- (2) 乳濁液は、木材に対する浸透性が油溶性薬剤よりも低い傾向がある。
- (3) 乳剤は、処理後に再乳化して拡散する製剤がよい。
- (4) 乳濁液が水と油に分離した状態であっても、処理量を遵守しておれば十分な効果が得られる。
- (5) 粉剤は空気中の水分を吸収して固化することがあるので、密栓して保管する。

正解 (2) (5)

問5 つぎの文中の[ア]～[キ]にあてはまる数値を解答欄に記入しなさい。

溶液中に溶けている物質を溶質といい、溶

質を溶かしている液体を溶媒(溶剤)という。質量パーセントとは溶液100g当りに溶けている溶質のg数で表す濃度である。ppmは百万分の1を意味する。1kgは[ア]gであり、1gは[イ]mgである。それゆえ1kgは[ウ]mgである。したがって、ppm濃度は溶液[エ]kgに溶けている溶質のmgで表す濃度である。ジノテフラン1gを水に溶かして、1,000ml(密度1g/cm³)の水溶液を調製した。この溶液1,000mlの質量は[オ]gであるので、この溶液の質量パーセントとppm濃度は、それぞれ[カ]%, [キ]ppmとなる。

正解

ア	イ	ウ	エ
1,000	1,000	1,000,000	1
オ	カ	キ	
1,000	0.1	1,000	

問題3

問1 つぎの文の(ア)～(オ)にあてはまる語句または数値を解答欄に記入しなさい。

「住宅の品質確保の促進等に関する法律」においては、新築住宅の契約に関する瑕疵保証制度の充実が規定され、新築住宅の(ア)、(イ)、(ウ)など基本構造部分について(エ)年間の瑕疵担保責任が義務づけられた。また、特約により(オ)年間で瑕疵担保期間を延長できるとした。

正解

ア	イ	ウ	エ	オ
柱	壁	土台	10	20

問2 既存建築物しろあり予防処理標準仕様書による床下及び床の処理に関するつぎの文のうち正しいものに○をつけなさい。

- (1) 床下が土間コンクリート打ちで人が這い入る構造の場合は、基礎・東石及び配管類の立ち上がりには面状散布を行う。
- (2) 床が土間コンクリート打ちで転ばし根太の

場合は、土間コンクリートの表面に帯状散布を行う。

- (3) 十分な厚さの土間コンクリートが打たれており、シロアリの痕跡や割れ等の欠陥がまったく認められない場合は、加圧注入処理の併用は行わない。
- (4) 床が土間コンクリート打ちで床材は畳または木質系の場合は、加圧注入処理によって必要な個所を処理する。
- (5) 床下が露地の場合は、基礎・束石及び配管類の立ち上がり部分の周囲に対して帯状散布を行う。

正解 (3) (4) (5)

問 3 建物の基礎、つか石及び配管類の立ち上がり部分の周囲には、防除施工として通常土壌処理を行う。

この部分に土壌処理が必要な理由を書きなさい。

正解 イエシロアリとヤマトシロアリは地中より建物へと侵入する場合、地面と住宅部材を結ぶ足がかりとして、布基礎の内側やつか石、配管類の立ち上がりを利用する。従ってこの箇所に薬剤障壁を形成させることが侵入予防として重要である。

問 4 既存木造住宅のイエシロアリの巣を駆除するための一般的な手順を書きなさい。

正解 営巣位置を調べる
駆除用薬剤の選択及び駆除処理
予防処理

問 5 予防及び駆除処理の実務注意事項として、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 新築の場合の予防処理は規定どおりに施工すればよいから実務経験はそれほど必要ではない。
- (2) 新築の場合の予防処理は原則的には標準仕様書に準拠すればよいので、建物の構造的な知識が必要なく、被害を受けやすい箇所の判断が必要ない。
- (3) 既設の予防処理の場合、新築時よりは処理が困難であるが、新築の場合に準拠するので、

経験年数は必要にならない。

- (4) 既設の予防処理の場合は実務経験を生かして処理できるが、基礎知識と実務の知識との使い分けを判断よくしないと、独善的になるきらいがある。
- (5) 駆除処理は実務経験が絶対的に必要で、これがなければ完璧な処理は不可能である。

正解 (1) (4) (5)

問 6 施工現場で日常着用する保護具の中から2つを選び、薬剤処理時における各保護具の必要性を説明しなさい。

正解 作業帽子：飛散する薬剤が頭部にかかるのを防ぐため

保護マスク：飛散する薬剤を吸入しないようにするため

問 7 防除施工における安全基準に関するつぎの文のうち、正しいものに○をつけなさい。

- (1) 床下で作業をする場合は、床板をはずして床下の換気を良くして処理する。
- (2) 作業は万一の事故に備えて、局所排気装置を使用するなどして、1人で行う。
- (3) 作業に際しては、保護具をなるべく着用し、身体の露出部を少なくして、薬剤を浴びないようにする。
- (4) 薬剤を水で希釈する場合は、水が跳ね返らないようにして均一に攪拌する。
- (5) 愛玩動物、観賞魚、植物はあらかじめ移すか、あるいは格納し、薬剤がかからないようにする。

正解 (4) (5)

問 8 水質汚濁防止法に定める排水管理のために記録された測定結果は、3年間保存することになっている。ここで記録すべき7項目のうち5項目を解答欄に書きなさい。

- 正解** 1. 採水箇所
2. 分析方法
3. 取り扱い施設の状況
4. 分析値に基づいて講じた措置など
5. 分析者
6. 測定年月日及び時刻

7. 採水者
以上のうち5つ

問9 施工現場で施工者が施主と行った確認や調査の記録として、調査確認書を作成することになっている。

調査確認書は居住者に対する調査項目と環境等に関する調査項目の2つで構成されている。

このうち、居住者に対する調査項目が6項目ある。

調査確認書に記載すべき居住者に対する調査項目のうち5項目を解答欄に書きなさい。

- 正解
1. 居住者の構成
 2. 居住者の健康状態
 3. 居住者の体質
 4. ペット・家畜（の有無）
 5. 使用薬剤説明
 6. 施工内容説明
- 以上のうち5つ

問10 沖縄県内で、新築木造住宅浴室の土間コンクリート下部の土壌処理を依頼された。
当該浴室は床下が布基礎で囲まれ、内のり寸法が1,800mm×1,800mmであり、散布処理によって土壌処理を行い、配管の立ち上がりや束が配置されていないものとして、次の問に答えなさい。

ただし、ここで使用する薬剤は、40倍希釈して規定濃度とする製品で、5kg入りの価格が消費税込みで20,000円とする。また、薬剤の密度は1,000kg/m³（比重1）であると仮定する。

- (1) 当該地域の当該箇所の場合、(社)日本しろあり対策協会の標準仕様書では、どのような種類の土壌処理を行うこととされているか。
- (2) 規定濃度に希釈した散布する薬液の1ℓ当たりの単価はいくらになるか。
- (3) 薬液使用量と見積価格はいくらになるか。

- 正解
- (1) 帯状散布と面状散布を合わせて行う。
 - (2) 薬剤製品1kg当たりの価格：20,000/5 = 4,000円/kg, 比重が1であるので、4,000円/ℓ, 40倍希釈した1ℓ当たりの価格は、4,000/40 = 100円/ℓ
(計算式) (答え)
20,000/5/40 = 100 100円
 - (3) 帯状散布の長さ：(1.8 - 0.2) × 4 = 6.4m
薬剂量：1 × 6.4 = 6.4ℓ
面状散布の面積：
(1.8 - 0.4) × (1.8 - 0.4) = 1.96m²
薬剂量：3 × 1.96 = 5.88ℓ
合計 6.4 + 5.88 = 12.28ℓ
見積り価格 12.28 × 100 = 1,228円

(資格検定委員会委員長)

「第48回全国大会」岐阜市で盛大に開催される

社団法人日本しろあり対策協会第48回全国大会は、平成17年9月7日(水)・8日(木)に、全国各地から多数の会員の参加のもと、岐阜県長良福光「ルネッサンス岐阜ホテル」において盛大に開催された。

大会初日は、記念式典、大会宣言の採択、表彰式、そして、宮内庁式部職鶴匠 山下哲司氏および愛知県国際博推進局事業調整課長 勢力常史氏を講師に招き文化交流会さらには薬剤メーカー、材料機器メーカー方の出展による展示ブースが設けられ、夕刻からは懇親会が盛大に開催され、全国各地から集まった会員および関係者が旧交を温めた。

大会2日目は、折から開催中の“愛・地球博”の見学会が開催された。

第48回全国大会式典

第48回全国大会は、まず、中部支部長 坂崎日支夫氏から開会のことばがあり、つづいて、会長の開会挨拶、来賓各位の祝辞、そして、大会宣言の採択、全国大会表彰の表彰式が行われた。

開会のことば

第48回 社団法人日本しろあり対策協会の全国大会を、国土交通省住宅局長 山本繁太郎様、岐阜県知事 古田肇様、岐阜市長 細江茂光様、ほか数多くのご来賓のご臨席を賜りただ今より開催をいたします。本年は、“愛・地球博”の開催期間にあわせ例年より2カ月ほど早めの日程で、「文化と環境の交流」の開催テーマのもとに「ルネッサンス岐阜ホテル」に、全国より数多くの会員の皆さんにご参加をいただきまして厚く御礼を申し上げます。とりわけ台風14号による困難な状況の中、ご参加をいただきまして、重ね重ねお礼を申し上げる次第でございます。また台風14号に被災されました方々に心から謹んでお見舞いを申し上げます。

さて、本日1日目は式典の後、文化交流会といたしまして1,300年の文化の継承であり、岐阜の夏の風物詩となっております「長良川鶴飼」について、宮内庁式部職鶴匠 山下哲司様による大変興味あるお話を、また、お2人目の講演といたしまして、明日皆さま方に見学をしていただきます“愛・地球博”の誘致活動に当初から参画され、現在も愛知県国際博覧会推進局の事業調整課長としてご尽力をなされておられます 勢力常史様に万博での苦勞話、あるいは、環境への取り組み等についてご講演をお願いいたしております。ご両人のご講演の後に、鶴飼船に乗り見る人を悠久の世界に誘う会というふうに計画を立てておりましたが、残念ながら台風の影響でさきほど鶴飼は中止ということになってしまいました。誠に申し訳ございません。その代わりというとおかしな話でございますが、懇親会で十二分におくつろぎいただき、ご観覧をいただけるように考えておりますのでよろしくお願いいたします。また、2日目は、環境交流会といたしまして“愛・地球博”を見学していただくことになっていきます。ご案内のように開幕まで残り19日となりました。連日多くの方が入場しており、恐らく明日も多くの方で混雑することだろうと思います。また、台風一過のよい天気にも恵まれますが、大変残暑厳しい中ではなかろうかと思いますが、思い思いの1日を十分に楽しんでいただきたいと思います。また、全国大会恒例の行事となっております薬剤、機材メーカー各社の協力による展示会を開催いたしております。最新の機材、情報等をゆっくりご覧になっていただければ幸いです。

最後に、本大会のためにご協力をいただきました国土交通省を始めとする関係各位の皆さま、そして、大会実

行担当支部といたしまして大会準備に多大なるご尽力をいただきました中部支部の会員の皆さまと日本しろあり対策協会本部並びに各支部の会員に心より感謝を申し上げまして開会にあたっての言葉とさせていただきます。どうもありがとうございます。

社団法人日本しろあり対策協会中部支部長 坂崎 日支夫

開 会 挨拶

ただ今ご紹介いただきました会長の檜垣でございます。第48回 全国大会の開催にあたりまして一言ごあいさつ申し上げます。米国ミズリー州ニューオリンズを襲いましたハリケーン“カトリーナ”は米国でも未曾有の災害となりました。私たちしろあり対策協会も関係しております米国のガルフポートのしろありの試験地も大変な被害を受け、何十年という試験結果が恐らく駄目になるだろうというふう聞いております。また、昨夜以来の台風14号で被災された大勢の方々に、この場をお借りして皆さまとともに御見舞い申し上げます。このような災害で住むところを失うことは、一番の不幸であり悲しみであります。謹んで御見舞い申し上げます。

さて、毎年実施しております全国大会もおかげさまで回を重ねて今年は第48回を迎えることができました。会員の皆さまとともに喜びを申し上げます。坂崎支部長より438名の大会参加申し込みがあったとの報告を受けております。本大会の設営運営に万全なご尽力をいただきました坂崎支部長、故金大会実行委員長を始め、中部支部の皆さま方に心より感謝とお礼を申し上げます。さらに国土交通省をはじめ、岐阜県、岐阜市、並びに住宅金融公庫よりご後援をいただいております。この席をお借りして関係各位の皆さま方に厚く御礼申し上げます。

ご案内のとおり、本大会は式典に続いて、鶴飼への直接参加はできなくなりましたが、文化交流会として鶴匠 山下哲司氏による鶴飼についてのご講演と、さきほど支部長のお話がありましたけれども、“愛・地球博”における環境への取り組みに関する勢力常史氏のご講演が予定されております。ご講演の後の懇親会も含めて、実体験を通して本企画が実りあるものにしていただけたらというふう存じます。

ところで、皆さま方もご存じのように本年2月16日に地球温暖化防止条約の京都議定書が発効いたしました。この条約の発効により、二酸化炭素の排出削減の目標値の達成が法的に義務付けられ、その対策が本格化していくこととなります。木造住宅の長寿命化に貢献している私ども協会の使命は、京都議定書への対策に一役も二役もかわりあっていくものであります。木造住宅1戸が平均15トンの炭酸ガスを蓄えていることから、都会に建ち並ぶ木造住宅が第2の森林と呼ばれるゆえんであります。平成14年から導入した蟻害・腐朽検査員制度、また、今回導入しようとしている蟻害・腐朽検査証の発行システムは、木造住宅の長寿命化に貢献する社会的使命を果たさんための制度導入であり、協会の重大な事業だというふうに確信しております。

終わりに、会員の皆さまのご一層のご支援をいただきながら木造住宅の長寿命化社会に向けた事業を推進していく所存であります。そのためには会員の皆さまはもとより、行政各位のこれまで以上のご支援とご協力をお願いする次第であります。本日ご列席いただいておりますご来賓の方々、また、会員の皆さま方のますますのご健勝を心より祈念申し上げます。ごあいさつとさせていただきます。どうもありがとうございました。

社団法人日本しろあり対策協会会長 檜垣 宮 都

来 賓 挨拶

第48回 社団法人日本しろあり対策協会全国大会が開催されるにあたり一言ごあいさつを申し上げます。しろあり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設立されて以来、木材の防虫、防腐措置に関する技術の普及、指導及び調査研究の事業を推進され、わが国の木造建築物の耐久性の向上等に大きく貢献されてこられました。そのご努力に対し深く敬意を表するとともに住宅建築行政に対する長きにわたる心強いご支援、ご協力に深く感謝をする次第であります。国土交通省といたしましてもこれまで居住環境の改善や都市居住に位置する建築基準法集団規定の見直しおよびシックハウス対策のための建築基準法の改正、地球温暖化対策

としての省エネルギー法の改正を行ってきたところでございますが、引き続き新たな時代に対応した人に優しい、地球に優しい住まい、建築物、まちづくりに向けた施策を展開してまいり所存でございます。また、昨年住宅の品質確保の促進等に関する法律の改正を行ってきたところでございますけれども、今後とも品質法に基づく住宅性能表示の一層の普及に努めていく所存でございます。このような状況においても住宅の品質確保の担い手であるしろあり協会におかれましては今後とも幅広い研究開発、啓蒙活動を通じて適切なしろあり防除技術の普及が図られますよう一層のご尽力をお願いしたいと思います。

ここで最近の建築行政の話題を2、3申し上げます。一つは最近非常に話題になっておりますアスベスト問題につきましては、7月29日の関係閣僚会議におきまして当面の対応が取りまとめられました。人命の影響も出てくることから各省が緊密にスピード感を持って必要な施策を講じるということで、国土交通省におきましてすでに建築物におけるアスベストの使用実態調査や建築物の解体時の飛散防止の徹底等を行っているところです。今後の被害の拡大防止等の観点から既存建築物におけるアスベスト対策を強化する必要性が重要となってきております。このため、国土交通省としましては社会資本整備審議会建築分科会に「アスベスト対策部会」を設置しまして、建築基準法令によるアスベスト建材の規制の在り方など今後のアスベスト対策について取りまとめていきたいと考えております。

次に地震防災対策につきましては、昨年以來、新潟の中越地震、福岡県西方沖地震、また今年におきましては千葉県北西部地震、並びに宮城県地震という大規模な地震が多発しております。また、今後、東海地震、東南海、南海地震が起こると予想されております。国土交通省といたしましても6月に地震防災推進会議で提言をまとめ、今後10年間に住宅特定建築物の耐震化率を9割にあげ耐震改修促進の充実、強化を図ってまいりたいと考えております。

また、省エネルギー対策につきましては、今年2月に発効した京都議定書に対応するため、一定規模以上の住宅について省エネ措置の届け出の対象とすること、また、新築に限られていた住宅建築物について大規模改修を行う場合も対象とすること等の省エネルギー法の改正を行いまして8月に公布し、来年4月1日から施行される予定です。それと、ユニバーサルデザインの考え方に基づくバリアフリーの在り方についての検討が現在進められておきまして、多様な対象者を想定した施設のバリアフリー化について議論し、今、法律の準備をしまして、来年の法律改正の作業が始まっているところでございます。いずれにしましても、こういう施策を実行していくためには、日本しろあり対策協会の関係者の方々のご協力がどうしても不可欠だと思っております。

最後になりましたけれども、社団法人日本しろあり対策協会のますますのご発展と、本日もご臨席の皆さまのご健勝を祈念いたします。

国土交通省住宅局長 山本 繁太郎

来賓祝辞

本日ここに第48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、心からお祝いを申し上げます。また、この大会が本県で開催されますことをこの場をお借りしまして厚く御礼申し上げます。社団法人日本しろあり対策協会におかれましては昭和34年に全国組織として設立以来、防虫剤の認定業務、防除施工士制度の創立など、目覚ましい活躍を展開され、昭和43年には社団法人に認可され、昭和63年には建設大臣表彰を受けるなど、建設行政に多大な貢献をされてきました。このご努力に対して心から深く敬意を表します。

さて、21世紀に入りまして少子高齢化、グローバル化、地球環境保全など、私たちを取り巻く環境が大きく変わりました。こうした中、建築行政におきましては高齢者や障害者などの社会的弱者のためのバリアフリー化や、ユニバーサルデザインなどによるハード面とソフト面での整備が求められる一方、成熟した社会の中で個人のニーズがものから心の豊かさへと変化し、建築物に求められる内容も単なる生活の場としての機能性からゆとりと潤いのある生活環境と調和した良質な住まいづくり、街並みの景観形成など、環境やまちづくりへの関心が変わりつつあります。本県におきましても活力、安心、自立を基調としまして、それぞれの地域の人が自ら考え、

自ら行うまちづくりに対して現場主義と対話重視の基本に立ち、県民と共同して取り組み、日本一住みよい岐阜県の現実に向けて努力しているところでございます。また、東海、東南海地震に備えた木造住宅の耐震診断費用の一部の助成制度や、耐震補強工事の補助制度など、県民の生命、財産を守るためのさまざまな対策を講じているところでございます。貴協会におかれましても長年にわたり県民の安心、安全の暮らしの確保のため、害虫防除を通して建物の保全、ひいては公共の福祉のために多大な尽力をされてこられました。今後も引き続きますますのご活躍をお願い申し上げる次第でございます。

最後に社団法人日本しろあり対策協会のますますのご発展と会員の皆さま方の活躍とご健勝を心から祈念しましてお祝いのごあいさつとさせていただきます。

岐阜県知事 古 田 肇

来 賓 祝 辞

ただ今ご紹介にあずかりました岐阜市長の細江であります。本日は第48回の社団法人日本しろあり対策協会の全国大会を当市で開催していただきまして、40万市民を代表して心から歓迎を申し上げたいと思います。かくいう私であります、皆さま方もどこかで見たことのある顔だなと思われるかもしれませんが、私は不器用なもので握手を求められて手を出すのが遅れましてちょっと全国的に有名になりましたが、岐阜がある意味では少し有名になったということで、これから岐阜市からの発信をさらにしていかなければいけないと思っている次第であります。

さきほど会長とお話をしておりましたら、最近しろあり被害がどんどん広がってきているというお話でありました。驚いたことに私は木材しか食べないのかと思っていましたら、しろありは何でもかんでも食べていくという話を聞きました。最近気候が非常に不順でありまして、実は今日、本当は皆さんに乗っていただきかけた鶺鴒が今年10回目の中止に追い込まれました。昨年1年間で15回ありまして、今年もひょっとすると昨年並みの中止になるのかなと思っております。つまり、異常気象であります。地球の温暖化というものがこういう問題を起こしているわけでありまして、人間がこういう中で快適な生活をするために高気密、高断熱という住宅が増えてまいりました。人間にとって住みよいということはしろありにとっても住みやすいという状況になってきているのかなとったりしておりました。これから人間が快適な生活をするときにそれに伴って出てくる問題を解決していくことが大変重要かと思っております。しろありの駆除は大変重要であります、もちろん環境への配慮は欠かせないわけでありまして、皆さま方が研修会とかいろいろな場を通じまして秩序ある、環境に優しい駆除対策を研究されておられることを心から敬意を表したいと思っております。

わが岐阜市は40万ちょっとの市でございまして、約15万世帯あります。持ち家比率が61.2%ということでありまして、戸建て住宅が約8万4,000戸であります。さきほど申し上げたようにこういう住宅がさまざまな形で変化を遂げ、それとともにしろありの問題というのもさらにいろいろと難しくなっていくんだろうと思っている次第であります。いずれにしましても、これからの環境の時代、しろありの駆除についてもさまざまな環境に対する配慮が大変重要でありなかなか難しい時代であるなどと思っております。今日は1,300年の歴史があります鶺鴒を皆さま方に見ていただけませんが、今日は鶺鴒さんが皆さんの前で鶺鴒がどうやって魚を飲んだりするかということについても見せていただきたいと思います。ぜひごゆっくりと楽しんでいただきたいと思います。1,300年の歴史を受けまして世界遺産の指定を何とか受けようということで今、さまざまな努力をしているところであります。もともと鶺鴒というものは漁業という産業でありました。今は観光産業になりました。これをさらに高めて文化という領域まで持っていこうというのがわれわれの夢であります。ぜひ、皆さま方にもお楽しみいただきたいと思っております。本日は大変盛況な中で第48回日本しろあり対策協会の全国大会が開催されますことを心からお祝いを申し上げまして私のお祝いの言葉といたします。どうもありがとうございました。

岐阜市長 細 江 茂 光

来賓紹介

愛知県建設部建築指導監
岐阜県基盤整備部参事兼建築指導課長
岐阜県基盤整備部建築指導課課長補佐

萩野喜彦
長谷川正恭
杉山寛泰

祝電披露

公明党政務調査会長 前衆議院議員
社団法人日本ベストコントロール協会 会長
社団法人日本木材保存協会 会長
財団法人文化財虫害研究所 理事長
株式会社りそな銀行 社長
株式会社マコト印刷 代表取締役
社団法人愛知県ベストコントロール協会 会長
社団法人日本しろあり対策協会 東北・北海道支部長
〃 関東支部長
〃 中部支部長
〃 関西支部長
〃 中国支部長
〃 四国支部長
〃 九州支部長
〃 沖縄支部長

井上義久
三宅弘文
檜垣宮都
田村正人
野村正朗
江口好彦
川口康利
土居修一
吉元敏郎
坂崎日支夫
榎章郎
西川加禰
中野裕一
森本桂
金城一彦

大会宣言の採択

当協会中部支部有限会社大心産業代表取締役社長 田中省司氏が大会宣言（案）を読み上げ、満場一致で大会宣言が採択された。

大会宣言

社団法人日本しろあり対策協会は、建築物、工作物等に対するしろありの被害および普及の防止を推進するわが国唯一の団体として、しろあり防除施工士、および蟻害・腐朽検査員の認定登録、防除薬剤等の認定登録、標準仕様書および安全管理基準の制定など、建築物の耐久性向上の諸事業を行い、公共の福祉の増進に寄与してきた。

建築物の耐久性向上を目的とする当協会の諸事業は、森林資源の浪費抑制、地球環境の保全、社会資産の保護、文化遺産の後世への継承、生命財産の保護のために絶対必要な課題であり、課せられた使命は重大である。

本年3月から当地で盛大に開催されている「愛・地球博」では自然環境に配慮した会場づくりがなされ、環境に配慮したさまざまな施設等が展示されており、森林資源の浪費抑制、地球環境の保全の大切さが再認識されているところである。

上記使命達成のため、関係機関、諸団体と協力して、防除施工における安全性の確保、並びに環境保全について万全を期すとともに消費者から信頼される体制を確立し、新たな発展を目指すものである。

第48回 全国大会を迎えるにあたり、以上を決議し、目的達成に向けて宣言する。

平成17年9月7日

社団法人日本しろあり対策協会

全国大会表彰式

防除施工に多年従事し会員の模範として認められた方々、支部および支所の運営に貢献しその功績が顕著と認められたかたがたに対する表彰が行われた。

なお、受賞者を代表して有限会社ハウスクリニック代表取締役社長 田代明弘氏から謝辞をいただいた。

第48回全国大会表彰者名簿

東北・北海道支部	浅田 康 充 富士防疫作業(株)
高 階 和 幸 (株)ダイナミック・サニート	村 上 猛 (株)アウル
大久保 博 幸 日之出産業(株)	本 多 秀 樹 (株)アイキ
関東支部	鵜 飼 俊 次 〃
小 林 敬八郎 (株)三条害虫	藤 本 斎 〃
斉 藤 寿 (株)ピコイ神奈川	清 水 益 代 〃
飯 島 穂 積 (株)アースクリーン	大 石 泰 男 (株)雨宮
田 嶋 利 國 マルミクリンネスケア(株)	須 田 泰 博 〃
中部支部	岩 田 憲 幸 〃
岡 野 勉 (株)アイキ	山 内 伸 生 〃
故 金 正 司 (有)オールの建物管理	中 山 隆 志 〃
田 中 省 司 (有)大心産業	白 石 健 二 〃
田 代 明 弘 (有)ハウスクリニック	中 野 倫 智 〃
鳥 海 和 弘 (株)帝装化成	山 元 和 行 〃
土 田 ひとみ (株)アイキ	杉 山 一 郎 〃
倉 橋 保 喜 (株)ラットパトロール消毒	柳 川 比 斗 志 〃
庄 田 光 司 ハウス消毒(株)	加 藤 清 成 (有)光陽サービス
幸 堀 豊 (株)ライフエックス	加 藤 邦 子 〃
高 木 淳 次 中部支部事務局	加 藤 輝 次 (株)ケンコウ社
本 田 充 久 〃	加 藤 貢 理研化学(有)
中 島 政 明 (有)オールの建物管理	中 原 謙 (株)ヤマト白蟻研究所
安 田 隆 志 (有)大心産業	則 木 征 一 郎 (株)東海消毒
野 口 信 夫 〃	森 直 樹 (株)アペックスコーポレーション
大 塚 勝 彦 (株)帝装化成	関西支部
牧 田 勝 〃	橋 本 強 一 郎 (株)今村化学工業白蟻研究所
成 川 孝 一 (有)東海保全	川 村 敏 夫 (株)萩原白蟻
小 林 弘 治 〃	山 本 恭 嗣 (株)日本住宅サービス
影 山 幸 大 鈴木白蟻化学(株)	八 尋 寿 勝 キンキ・リビング・サポーツ(株)
伊 藤 克 之 (株)アルパインエンタープライズ	岡 山 和 由 日本防疫(株)
佐々木 秀 志 〃	大 島 隆 志 (株)マエダ

植地 清 (株)マエダ	中川 吉平 (有)アート消毒
井上 武 (株)美輝	陸田 幸雄 山口県西部森林組合
金野尾 勇次	桑谷 康夫 (株)住宅ケンコウ社島根
川西 勝	河原 明德 (株)岡山三共アメニティ
中国支部	九州支部
佐々木 敏幸 フマキラートータルシステム(株) 広島営業所	野口 憲三 山九(株)
片山 一夫 (株)新栄アリックス徳山営業所	沖縄支部
	小嶺 幸三 南陽白蟻工事社

謝 辞

本日は私どものためにこのような表彰式を催していただきまして誠に光栄に思っております。一同に代わりまして、厚く御礼を申し上げます。私事ではありますが、この10年間で振り返りますと、果たして表彰に値するほどの実績を上げられたのだろうかと思心忸怩たる思いがいたします。しろあり防除士を取るために1年かけて勉強し、2次試験にも受かり、資格を取ったときには本当にうれしかったことを覚えています。また、当社が諸先輩の協力を得て白対協の一員にさせていただいたときの希望と喜びも忘れることはできません。重ねてこのような表彰をしていただきまして、本当に感謝しても感謝し尽くせない思いであります。また、当協会では住宅性能表示制度における特定現況検査、さらに協会独自の検査済証の発行という制度をスタートするというのを聞いております。私ども受賞者一同、白対協の協会員としての誇りをより一層高め、社会に貢献できるよう、また、本日皆さま方からいただいたご芳情にお応えすべく、全力を尽くす覚悟であります。どうぞこれからもご指導、ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願いいたします。

最後に、本日ご列席していただきましたご来賓の皆さま方、協会員の皆さま方のご健勝と白対協のますますのご発展をお祈りいたしましてごあいさつとさせていただきます。

どうもありがとうございました。

平成17年9月7日

受賞者代表 田代明弘

閉会のことば

第48回全国大会式典の部の終わりにあたりまして、一言閉会の言葉を述べさせていただきます。本日は国土交通省住宅局長、岐阜県知事、岐阜市長および関係各位のご出席を賜りまして盛大に48回の大会を催すことができました。また、多数の皆さんのご出席を賜りまして、大いに盛会となりました。この会を企画いたしました、あるいは運営にあたられました中部支部長 坂崎支部長をはじめ、会員の皆さんに厚く御礼を申し上げます。

なお、岐阜ということで皆さんにぜひお話ししたいことがございます。それは、この岐阜市に明治29年の設立されました名和昆虫研究所のことです。この研究所は、昆虫全般、あるいは、害虫の研究ということでも大きな足跡を残されましたが、中でもしろありの研究に関しては明治42年から初代所長の名和靖さん、2代所長の名和梅吉さんらによりまして昭和15年までの30年間にわたりまして312編の報告を書くということでもしろありの草分け時代に非常に大きな貢献をされた研究所でございます。現在も岐阜公園の中に名和昆虫館、名和昆虫博物館として大正時代にできました瀟洒(しょうしゃ)な洋風の建物として現在も活躍中でございます。

全国大会はまだこれから後が本番でございます。これから交流会として講演もでございます。明日もでございますが、ここで、記念式典の閉会のことば、お礼の言葉を述べさせていただきます。

社団法人日本しろあり対策協会副会長

森本 桂

編集後記

● あけましておめでとうございます。昨年も色々なことがありましたが、今年は私たちにとってよい年になるのでしょうか。さて、ここで広報・普及委員会の編集活動以外の一部をご紹介しますと思います。

● 一つは当協会の機関紙『しろあり』の改訂です。これは特に会員の皆様により親しんでもらうようにとの目的です。方向としては、学術的な内容を中心とした現在の報文誌的なものと「会員のページ」や「支部だより」などの広報誌的なものとの二つに分け、発行時期を独立させることで大まかには固まりつつあります。後者のものはなるべくカラー写真や図表、イラストなどを多くし、防除施工で疲れた後でも目を通してもらえるようなものにしていきたいと思います。まだ検討すべきことがあります、あまり遠くない時期にニュー『しろあり』を発行で

きればと思います。

● もう一つは、今年の全国大会において会員による研究発表会の準備を進めていることです。施工者自身による現場の事例研究や情報交換など、日常の業務にできるだけ役立つことを念頭に置いて計画していますので、その時期が来れば会員の皆様にお願ひしたいと思います。お互いレベルアップできればと思っています。

● 昨年は『協会のしおり』の改訂、適正なシロアリ防除のパンフレットの作成、読売新聞での全面広告掲載など、委員会としては編集業務の他にもそれなりに活動できたと思っています。今年も会員の皆様に目に見えるような活動をしていきたいと思ひます。どうぞご支援のほどよろしくお願ひします。

(須貝 記)