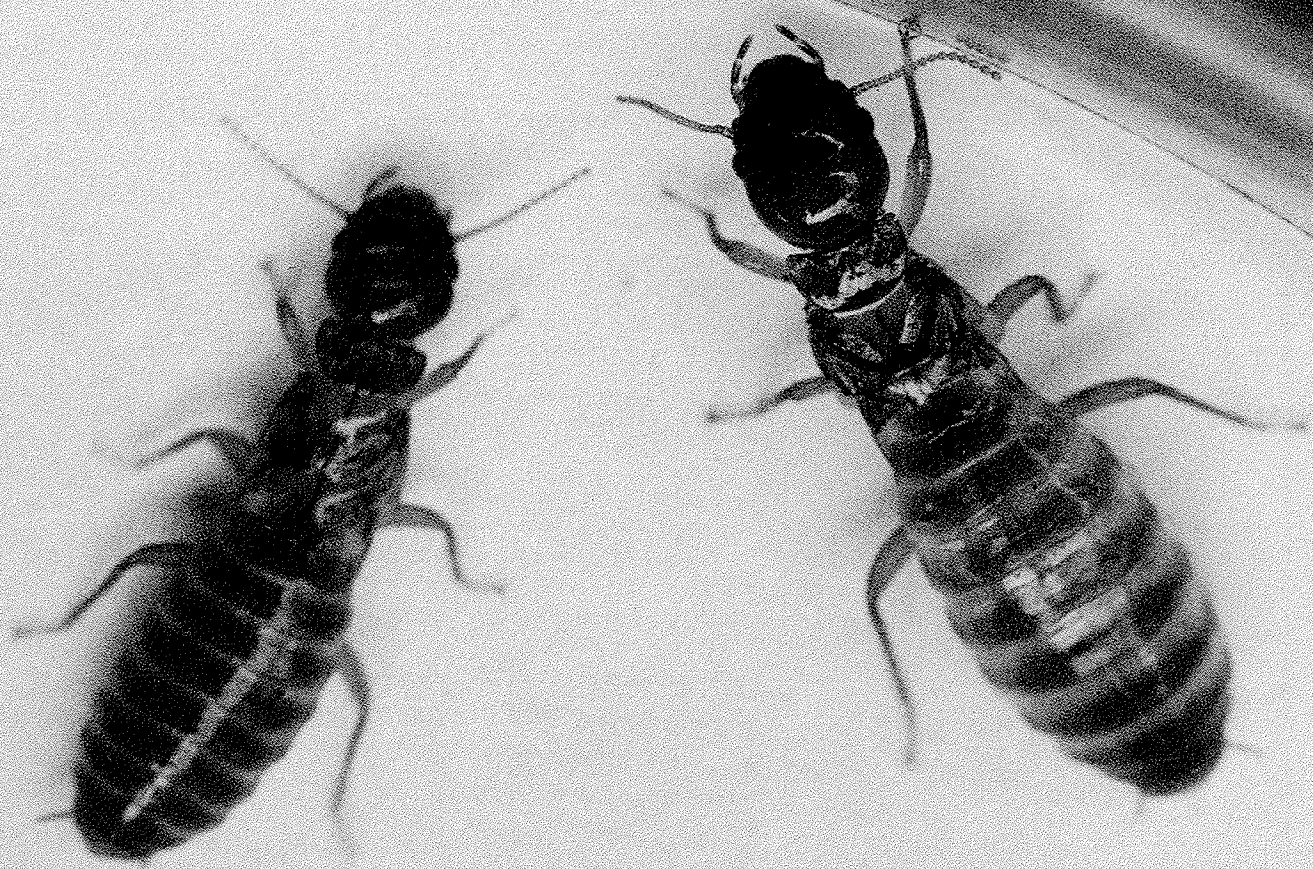

ISSN 0388—9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

2000.10. NO. 122



社団法人 日本しろあり対策協会

目 次

<巻頭言>

木の住まいのこれからのために……………釜 谷 智 弘…(1)

<報 文>

日本へ侵入したアメリカオオシロアリ属 *Zootermopsis* について …… 森 本 桂…(3)

南鳥島のシロアリ調査とフィリピンイエシロアリの定着……………森本桂・石井勝洋…(9)

防蟻断熱ボードの開発……………蒔田章・赤堀裕一・玉島正人…(18)

性能表示「劣化の軽減」について……………鈴 木 憲太郎…(25)

<講 座>

PRTR 法—特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の

改善の促進に関する法律の概要について— …… 伏 木 清 行…(34)

<会員のページ>

中国の主なる林木白蟻(12)……………尾 崎 精 一…(41)

シロアリ防除剤を取巻く環境……………荊 尾 浩…(44)

南鳥島のシロアリ調査を終えて……………石 井 勝 洋…(49)

<支部だより>

四国支部の近況について……………藤 高 賀 弘…(54)

<委員会の活動状況>

維持管理型のシロアリ防除システム—ベイト工法—……………友 清 重 孝…(56)

編 集 後 記……………(67)

表紙写真：アメリカオオシロアリ属の1種 *Zootermopsis nevadensis* の女王(右)と王(左)(写真提供：山根 坦)

し ろ あ り 第122号 平成12年10月16日発行

広報・編集委員会

発 行 者 山 野 勝 次

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会

東京都新宿区新宿1丁目12-12 オスカカテリーナ(4F)

電話 (3354) 9891 FAX (3354) 8277

印 刷 所 東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋印刷所

振 込 先 あさひ銀行新宿支店 普通預金 No.0111252

委 員 長 山 野 勝 次

副委員長 伏 木 清 行

〃 友 清 重 孝

委 員 有 富 榮一郎

〃 吉 元 敏 郎

〃 須 貝 与志明

〃 辰 巳 魁 作

〃 石 井 勝 洋

事 務 局 兵 間 徳 明

SHIROARI

(Termite)

No. 122, October 2000

Contents

[Foreword]

What We can do for the Wooden Houses Toshihiro KAMATANI... (1)

[Reports]

Identity of the Damp-wood Termites of the Genus *Zootermopsis*

Introduced into Japan (Isoptera : Termopsidae) Katsura MORIMOTO... (3)

Thermal Insulation Board Treated with Termiticide

..... Akira MAKITA, Yūichi AKAHORI and Masato TAMASHIMA... (18)

Introduction to New Registration System of Housing Concerning

Performance Levels by the Ministry of Construction Kentarō SUZUKI... (25)

[Lecture Course]

The Law of PRTR (=Pollutant Release and Transfer Register) Kiyoyuki FUSHIKI... (34)

[Contribution Sections of Members]

The Principal 25 Species of Termites in China (12) Seiichi OZAKI... (41)

Circumstance of Surrounding the Termiticides Hiroshi KATARAO... (44)

Survey of Termites in Marcus Island Katsuhiro ISHII... (49)

[Communication from the Branches]

Present State and Recent Activities of the Shikoku Branch Yoshihiro FUJITAKA... (54)

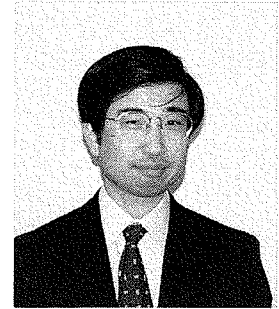
[Committee Information]

Termite Control System—Termite Control Using Baits— Shigetaka TOMOKIYO... (56)

[Editor's Postscripts] (67)

<巻 頭 言>

木の住まいのこれからのために



釜 谷 智 弘

第43回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が島根県で開催されるにあたり、ご挨拶を申し上げます。

島根県は、木造住宅率が86%（全国6位）、戦前住宅率が18%（全国1位）と木でできた住宅が多く、また、それらは長い年月を経て今日に至っております。戦災をほとんど受けていないこともあります、すまいを大事にする風土があるということがこの大きな理由だと考えられるでしょう。

さて、住まいを建てる際、様々な項目を検討する必要がありますが、「長持ちする」ということは、基本要素のひとつであることは間違いないでしょう。シロアリ被害防除は、一般の方からは比較的に付きにくい分野かもしれませんが、その実現のために重要な部位を担っていると言えます。皆様方の行われているプロフェッショナルの仕事と、住まわれる方の住宅を大事にする気持ちがそろって、長持ちする住宅が実現するのでしょう。

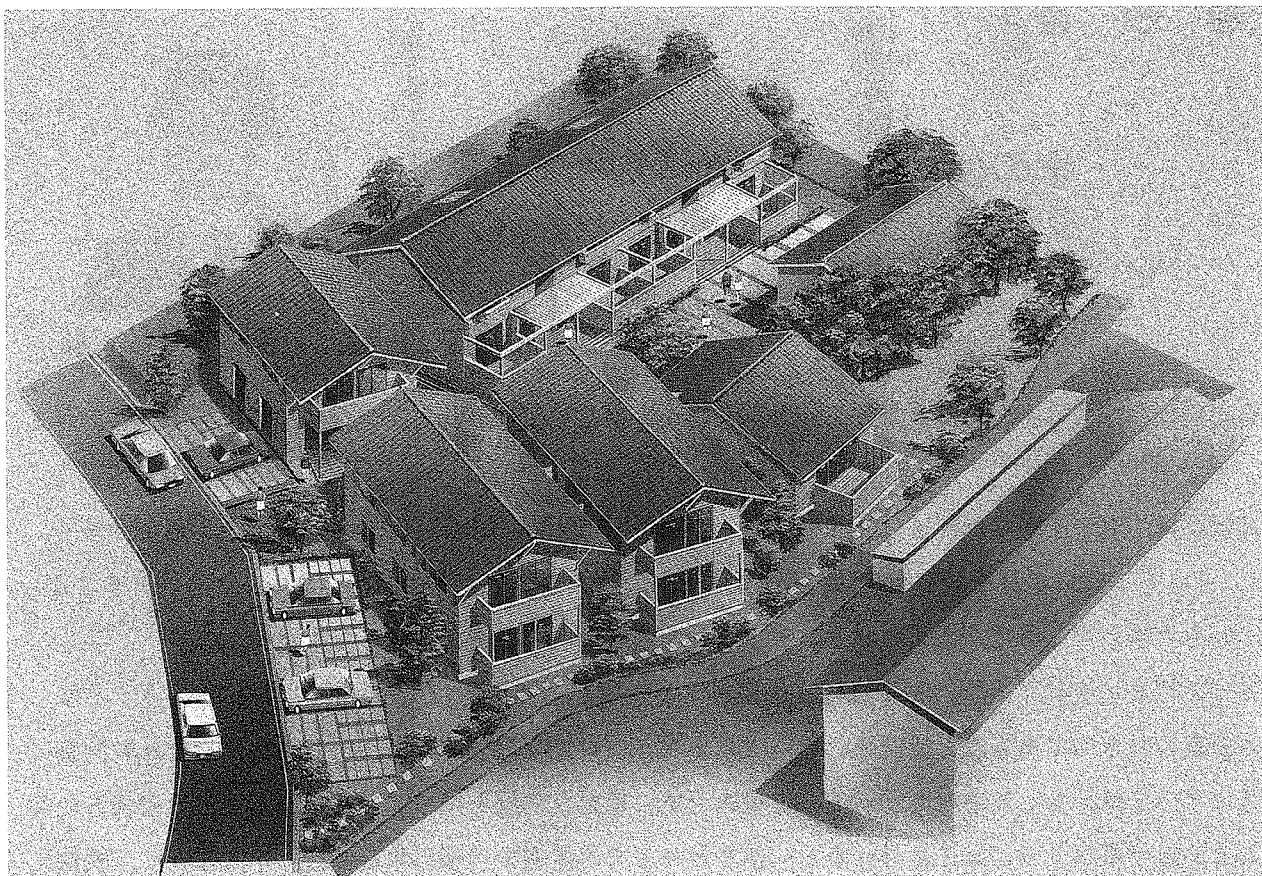
本年4月に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が施行され、本誌が発刊される頃には実際に性能表示制度が動き出しているはずです。

この制度は9つの性能表示区分があり、そのうちのひとつに「劣化の軽減」というジャンルがあります。この内容は、土台や軸組の防腐防蟻、床下の防湿・換気などからなり、協会各員の皆様の活躍が期待される場所と思われます。改めて本制度で防蟻等の重要性が示されることは、消費者の意識の啓発にもつながり、シロアリ対策の浸透が進むことに寄与することと思われます。

さて、本稿を執筆するにあたり、「シロアリ」という単語をインターネットで検索してみました。実に1,111件ものヒットがありました。内容は、シロアリの動物学的生態から（アリよりゴキブリに近いと書いてあった）、シロアリによる被害実態、駆除会社の自社ホームページまで様々。気になったのは、かなりの件数が、悪徳商法がらみの紹介であったことです。

「消防署の方から来ました、消火器買うことが義務になりました」と言われてだまされた事例の隣に、「シロアリの無料点検しますよ、おやこれはすぐに駆除しないと大変ですよ」という話が載っています。

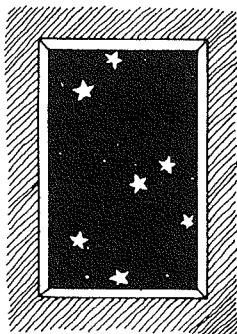
実際には必ずしも詐欺的な内容ばかりではなく、また悪質な場合も、協会各員の皆様以外の業者による事例でしょうが、業界全体のイメージダウンにもつながりかねない内容です。協会としても、これからは一層消費者とのコミュニケーションを密にし、ユーザーへの情報提供にも力を入れていくことに期待が寄せられると思います。



島根県営住宅西ノ島町由良団地（仮称）
にし の しま 町 由 良

本県では、今年初めて木造の県営住宅に着工しました。今般、貴協会の全国大会が本県で開催されることは、これまで以上に本県における木造住宅の信頼向上に寄与するとともに、その振興に貢献いただけることと存じます。貴協会のますますの発展を祈念いたしまして、挨拶とさせていただきます。

（島根県土木部建築住宅課課長）



日本へ侵入したアメリカオオシロアリ属 *Zootermopsis* について

森 本 桂

I. はじめに

日本では、北米からの輸入材や丸太の腐朽部からアメリカオオシロアリが発見されて、今までに広島（江崎，1937），仙台（森本，1981），福島・宮城・広島（森，1984），広島（山野，1998）の事例が記録されている。鈴木（2000）は兵庫県川西市の雑木林から本種を記録して定着の可能性を初めて報告した。今回宮田光男氏のご好意で、川西市の同じ場所で採集された本種を調べる機会を得たが、この種は *Zootermopsis nevadensis* で、鈴木が記録した *Z. angusticollis* ではなかった。そこで、アメリカにおけるアメリカオオシロアリ属 *Zootermopsis* 分類の現状を取りまとめ、種の区別点を記して参考に供したい。

本文を草するにあたり資料を賜った株式会社チューガイ宮田光男会長、および便宜を与えて下さった九州大学大学院教授湯川淳一博士に厚くお礼申し上げます。

II. アメリカにおける研究の経緯

この属の現存種は3種で、*Z. nevadensis* は2つの亜種に分けられている。

1. *Zootermopsis angusticollis* (Hagen, 1858) アメリカオオシロアリ

米名：Common damp-wood termite

分布：カナダ（Vancouver, Victoria, British Columbia州）からアメリカ太平洋岸メキシコ国境まで。

2. *Zootermopsis nevadensis* (Hagen, 1874) ネバダオオシロアリ（新称）

米名：Small damp-wood termite

2a. *Zootermopsis nevadensis nevadensis* (Hagen, 1874)

分布：Sierra Nevadaの高い乾燥地域，Sac-

ramento Valley隣接のCoast Range東面，California南部のSan Gabriel, San Bernadino, 及びSan Jacinto山脈。

2b. *Zootermopsis nevadensis nuttingi* Haverty and Thorne, 1989

分布：OregonとCaliforniaのCascade山脈，Coast Range山脈（分布は *Z. angusticollis* と重複し，同一材にも両者が生息する）。

3. *Zootermopsis laticeps* (Banks, 1906) アリゾナオオシロアリ（新称）

米名：Arizona damp-wood termite

分布：Arizona南東部，New Mexico南西部。

Z. nevadensis は米名にsmallという文字が付いているが、測定値から明らかなように大形兵蟻は小さくないことから、学名の種小名に因んでネバダオオシロアリの、また *Z. laticeps* には米名からアリゾナオオシロアリの和名を与えておく。これら3種のうち、*Z. laticeps* は有翅虫、兵蟻ともに容易に同定できるが、他の2種は酷似しており、兵蟻での区別は困難とされたが、有翅虫では *Z. nevadensis* が *Z. angusticollis* より一般に小型で濃暗色の特徴で分類されてきた（Banks & Snyder, 1920；Snyder, 1954）。これは、図1に示したようにコロニーの発育につれて兵蟻に5齢から11齢まで、有翅虫にも8齢から11齢のものが含まれており、齢が多くなるにつれて大型化すること、および9齢以上の兵蟻と有翅虫は頭部の大きな擬職蟻から分化して特に大型化することで、大きさの測定値による通常の分類が困難なことに原因している。これら3種の区別点を有翅虫と兵蟻について Sumner (1933) が初めて示したが、これには若いコロニーで分化する7齢以下の兵蟻は除外されている。*Z. angusticollis* と *nevadensis* の幼虫や擬職蟻、ニフによる区別点は Thorne & Haver-

ty (1981) によって明らかにされたが、その右大顎副歯の形でも磨耗や異常個体があって同一コロニーから数頭を調べる必要がある。

Haverty ら (1988) は、これらシロアリの体表炭化水素化合物の組成を調べて4つの型があることを明らかにした。これら各型は種特異性があるて異なる型のシロアリ間で闘争があることや分布が異なることから、これら4型を *Z. laticeps*, *Z. angusticollis*, および *Z. nevadensis* の2亜種とし、この亜種を“将来これらは独立種として扱われる可能性がある”とした (Haverty ら, 1989)。これら2亜種は体表炭化水素化合物の組成と分布域の違いだけで区別されたもので、形態による区別はできないとされている (Thorne & Haverty, 1981)。Korman ら (1991) はアロザイムを、また Broughton & Kistner (1991) はDNAを調べて上記4型を認めたが、いずれでも *Z. nevadensis* 2亜種の差は3種間よりも小さくなっている。

Ⅲ. 3種の区別点

Sumner (1933), Thorne ら (1981) ら、および今回川西市で採集された標本をもとにしてまとめた3種の区別点は下記の通りであるが、*Z. nevadensis* 2亜種の形態的区別点は上述のように明らかでない。

Zootermopsis 3種の検索表 (Banks & Snyder, 1920; Sumner, 1933; Thorne ら, 1981に兵蟻大顎の新分類形質を追加して作成)

有翅虫

1(2) 体に直立した剛毛があり、頭部背面にも少数の剛毛がある；複眼は大きく短径は0.6mm以上；前胸前角は角張る

..... *Z. laticeps* (Banks)

2(1) 体の剛毛は少なく、頭部背面には内；複眼は小さく短径は0.55mm以下；前胸前角は丸い。

3(4) 体背面は褐色；前翅長は通常23~25mm, 幅

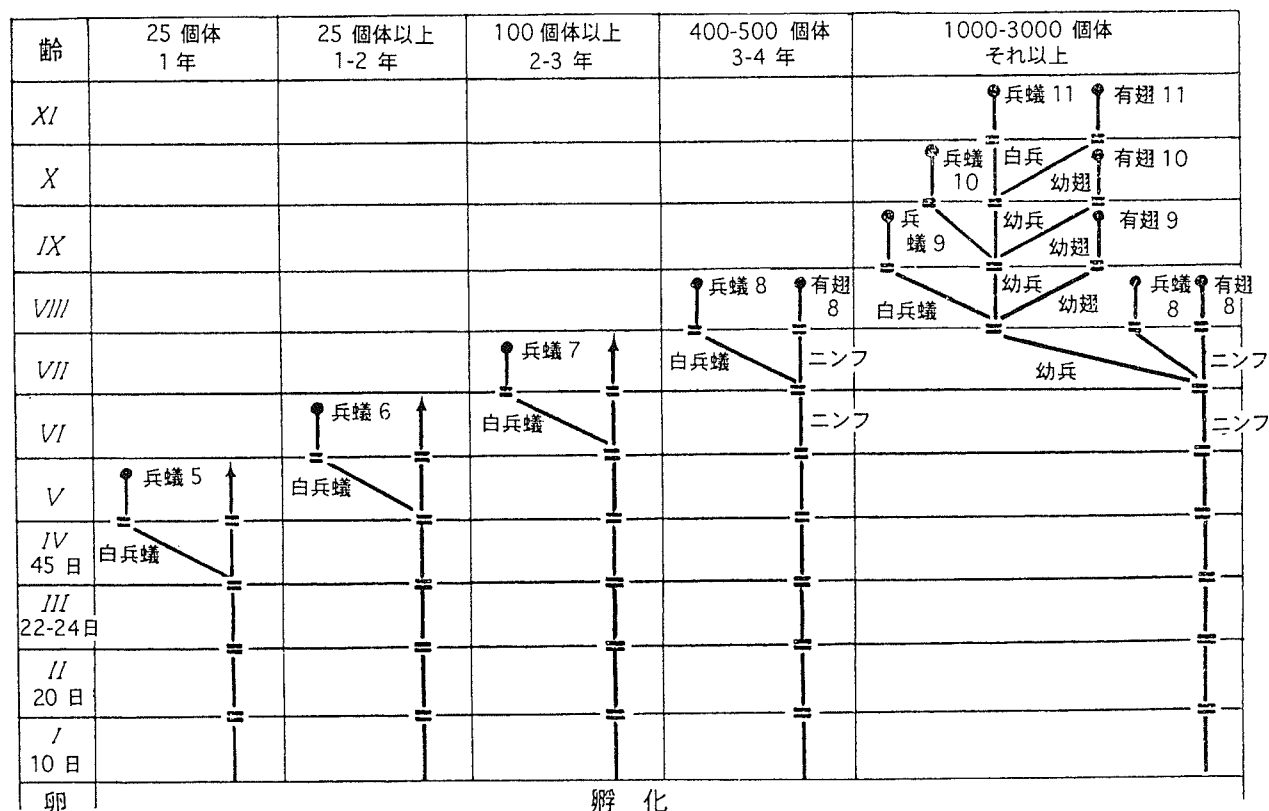


図1 アメリカオオシロアリ *Zootermopsis angusticollis* の発育経過 (Heath, Castle, Light の研究をまとめた Grassé, 1949 を変写)。コロニー構成員が年とともに多くなり、兵蟻や有翅虫がより高齢で分化する経過を示す。各階級の後の数字は齢を表示、幼兵は後齢ほど頭部の大きな兵蟻への幼虫 (擬職蟻)、幼翅は頭部の大きな有翅虫への幼虫 (擬職蟻)。

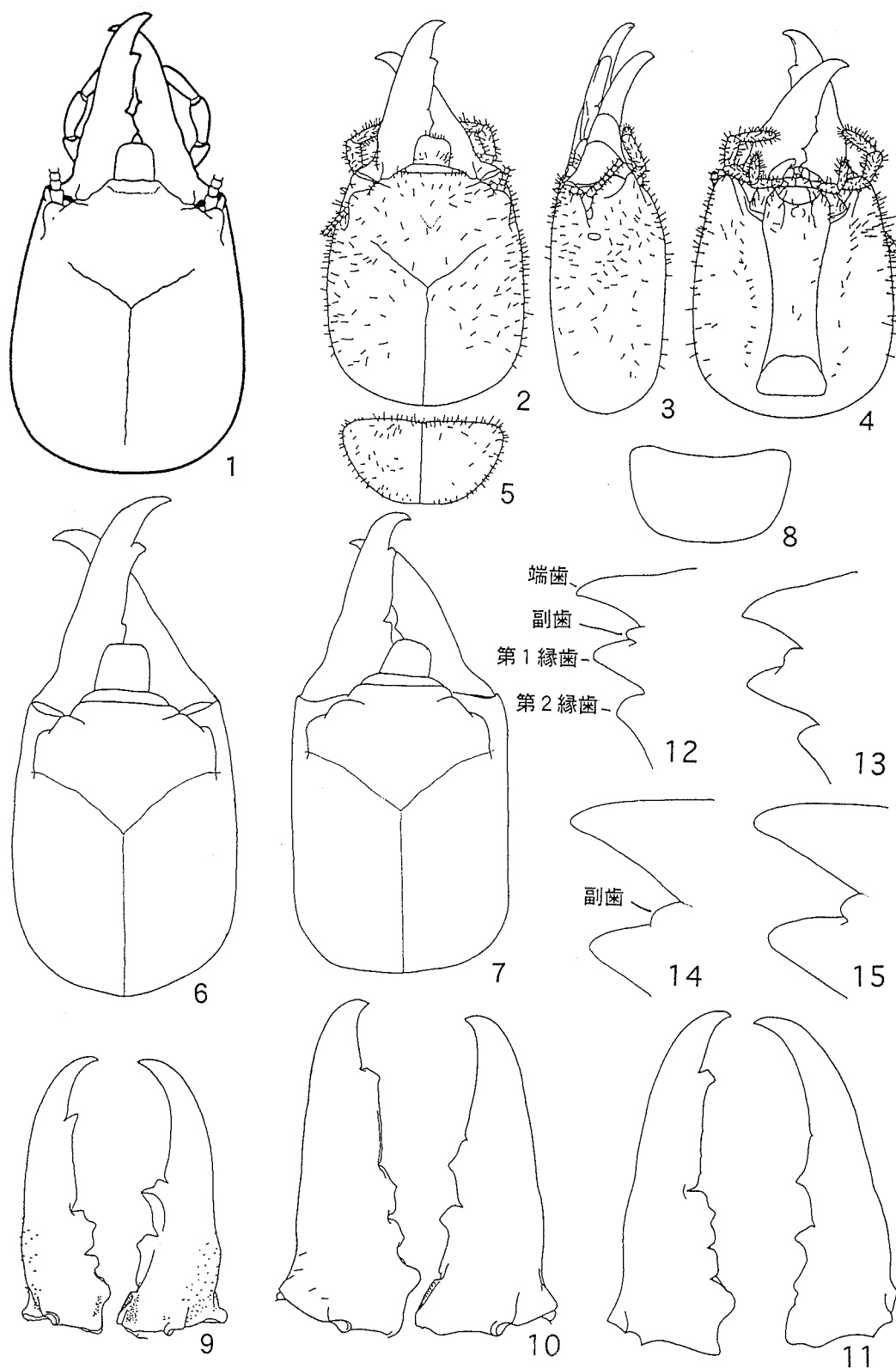


図2 アメリカオオシロアリ属 *Zootermopsis* 3種の区別点。1-5, 10, 14: アメリカオオシロアリ *Z. angusticollis*. 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15: ネバダオオシロアリ *Z. nevadensis*. 9: アリゾナオオシロアリ *Z. laticeps*. 1-4, 6-7: 兵蟻頭部背面図。5, 8: 兵蟻前胸背板。9-11: 兵蟻大顎。12-15: 擬職蟻右大顎副歯 (12, 13: 川西市産, 13は異常个体)。1: Sumner, 1933による。2-5, 9, 10: Emerson, 1933による。6-8, 11-13: 川西市産原図。14, 15: Thorne ら, 1989を略写)。

表1 Sumner (1933) の示した平均値 (若齢と高齢は除外されている)

	<i>angusticollis</i>	<i>nevadensis</i>	<i>laticeps</i>
有翅虫			
体長 (翅端まで)	26.72	20.73	28.00
前翅長 (基部まで)	22.17	16.71	—
頭幅 (複眼を除く)	2.49	2.16	2.77
前胸幅	2.18	1.85	2.31
体色彩	黄色褐色	黒褐色	—
翅色彩	褐色	黒灰褐色	—
兵蟻 (通常の兵蟻)			
頭形	後方へ広がる	両側ほぼ平行	両側平行
頭長 (前側端まで)	5.20	4.36	5.24
頭幅	4.25	3.35	4.51
前胸長 (中央)	1.75	1.41	1.83
前胸幅	3.27	2.76	3.17
左大顎長	3.59	3.48	5.05
頭幅/大顎長	0.85	1.04	1.13
頭幅/頭長	0.82	0.77	0.86
頭長/大顎長	0.69	0.80	0.97

表2 Sumner (1933) の示した大型兵蟻 (表1より大型であるが齢は不明)

	<i>angusticollis</i>	<i>nevadensis</i>	<i>laticeps</i>
頭長	4.91-5.01	5.19-5.46	—
頭幅	3.82-4.00	4.23-4.46	—
左大顎長	3.59-3.73	4.19-4.46	—
左大顎長/頭幅	0.93-0.94	0.99-1.00	—
頭幅/頭長	0.78-0.80	0.82	—
左大顎長/頭長	0.73-0.75	0.81-0.82	—

は5 mm以上；後脛節上面の剛毛は後脛節直径の半分以下……… *Z. angusticollis* (Hagen)

4(3) 体背面は濃暗褐色；前翅長は通常17～20mm，幅は約4 mm以上；後脛節上面の剛毛は後脛節直径の半分の長さ

…………… *Z. nevadensis* (Hagen)

兵蟻

1(2) 左大顎は頭長とほぼ等しく，第1縁歯は鋭角で斜め前へ突出する；前胸前角は両側へ尖って突出する……… *Z. laticeps* (Banks)

2(1) 左大顎は頭長より明らかに短く，第1縁歯は幅広く裁断された四角状；前胸前角は尖らず，丸い。

3(4) 頭部は後方へ広がり，幅は長さの0.77～0.91倍；左大顎は頭幅より短く，比は0.94

表3 今回調査した川西市産の兵蟻2頭 (A, B個体) の測定値

	A	B
頭長	5.30	5.26
頭幅	4.06	3.90
左大顎長	4.00	4.15
左大顎長/頭幅	0.99	1.06
左大顎長/頭長	0.75	0.79
咽喉板長	3.80	3.65
咽喉板最大幅	1.45	1.44
咽喉板最小幅	0.86	0.80
前胸長 (中央)	—	1.60
前胸幅	—	3.16
触角節数	31	28

以下で通常平均0.85, 端歯と第1縁歯の距離は第1縁歯と第2縁歯の距離の0.65倍; 右大顎の第1切込点の幅はこの切込と第1縁歯の距離の約2倍

..... *Z. angusticollis* (Hagen)

- 4(3) 頭部側縁は殆ど平行で, 幅は長さの0.74~0.81倍; 左大顎は頭幅とほぼ等しく, 比は0.99~1.06, 端歯と第1縁歯の距離は第1縁歯と第2縁歯の距離のほぼ半分; 右大顎の第1切込点の幅はこの切込と第1縁歯の距離とほぼ等しい..... *Z. nevadensis* (Hagen)

幼虫と擬職蟻

- 1(2) 前胸前角は両側へ尖って突出する

..... *Z. laticeps* (Banks)

- 2(1) 前胸前角は尖らず, 丸味をおびる。

- 3(4) 右大顎の副歯は先端が第1縁歯前縁とほぼ直角に接する..... *Z. angusticollis* (Hagen)

- 4(3) 右大顎の副歯は先端が短く尖り, 第1縁歯前縁との間に鋭角の空間を形成する

..... *Z. nevadensis* (Hagen)

IV. 日本へ侵入した種の分類同定

今回調査した川西市鼓が滝産のシロアリは, 兵蟻2頭, 白兵蟻1頭, 擬職蟻14頭で, 兵蟻頭部の大きさと大顎の形態, および擬職蟻の右大顎副歯の形態からネバダオオシロアリ *Z. nevadensis* と同定した。この兵蟻が大型であることと図1に示した階級の分化経過から, コロニーは5年以上経過している可能性がある。九州大学昆虫学教室には, 1980年に東京農大の桧垣宮都教授より同定を依頼された「米国 West Coast より輸入した米ツガ材土台の一部が被害」標本で私が1980年に *Z. angusticollis* と同定した擬職蟻3頭があるが, 今回右大顎を再調査したところ *Z. nevadensis* であった。

Z. angusticollis と *Z. nevadensis nuttingi* は, 分布域が重複しており, 同一枯木でも両種が棲み分けて生息している場合があり, また生態もほとんど同じであることから (Weesner, 1970), カナダからカリフォルニアにかけての太平洋岸地域より日本へ輸入される米材には両種が紛れ込んでいる可能性が高い。通常発見される擬職蟻での区別点

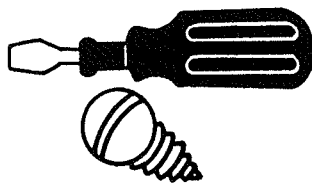
が Thorne ら (1989) によって明らかにされるまでは, 日本での記録にも両種が混同されており, 一般に普通とされる *Z. angusticollis* と同定されてきた経緯があると思われる。

これらのシロアリは damp-wood termites と呼ばれるように湿った材や腐朽部に生息し, 北米では通常野外の枯木や伐根, 立木の腐朽部などに多く, また木造建築物や電柱, 木柵などの被害例が報告されている (Castle, 1934)。川西市に定着したネバダオオシロアリの今後の拡散については十分な注意が必要であり, また新たに輸入される米材については, 腐朽部の調査が望まれる。

引用文献

- Banks, N. and T. E. Snyder, 1920. A revision of the Nearctic termites, with notes on biology and geographical distribution. Bull. 108, U. S. Nat. Mus.,: 1-228, 35 pls.
- Broughton, R. and D. H. Kistner, 1991. A DNA hybridization study of the termite genus *Zootermopsis* (Isoptera: Termopsidae). Sociobiology, 19: 15-40.
- Castle, G. B., 1934. The damp-wood termites of western United States, genus *Zootermopsis* (formerly, *Termopsis*). In Kofoed (ed.), Termites and termite control: 264-282.
- Emerson, A. E., 1933. A revision of the genera of fossil and recent Termopsinae (Isoptera). Univ. Calif. Publ. Entomol., 6: 165-195.
- Grassé, P. P., 1949. Ordre des Isoptères ou termites. Traité de Zoologie, IX: 408-544.
- Haverty, M. I. and B. L. Thorne, 1989. Agonistic behavior correlated with hydrocarbon phenotypes in dampwood termites, *Zootermopsis* (Isoptera: Termopsidae). J. Insect Behavior, 2: 523-543.
- Haverty, M. I., M. Page, L. J. Nelson and G. J. Blomquist, 1988. Cuticular hydrocarbons of dampwood termites, *Zootermopsis*: intra-and intercolony variation and potential as taxonomic characters. J. Chem. Ecol., 14: 1035-1058.
- Korman, A. K., D. P. Pasley, M. I. Haverty and J. P. LaFage, 1991. Allozyme relationships among cuticular hydrocarbon phenotypes of dampwood termites,

- Zootermopsis* sp. (Isoptera: Termopsidae). Ann. Entomol. Soc. Amer., 84(1) : 1-9.
- Sumner, E. C., 1933. The species of the termite genus *Zootermopsis* Emerson (= *Termopsis* Hagen). Univ. Calif. Publ. Entomol., 6: 197-229, 2 pls.
- Thorne, B. L., and M. I. Haverty, 1989. Accurate identification of *Zootermopsis* species (Isoptera: Termopsidae) based on a mandibular character of nonsoldier castes. Ann. Entomol. Soc. Amer., 82(3) : 262-266.
- Weesner, F. M., 1970. Termites of the Nearctic Region. In Weesner and Krishna (eds.), Biology of termites, II: 477-525.
- 江崎悌三, 1937. 北米より輸入されたる大白蟻. 昆虫, 11(5) : 344-346.
- 森 八郎, 1984. 家屋の害虫調査法 [I]. 日本家屋害虫学会編, 家屋害虫, : 190-203.
- 森本桂, 松崎勝彦, 1981. 仙台で発見されたアメリカオオシロアリ. しろあり, (23) : 33-37.
- 鈴木英明, 2000. 兵庫県川西市で発見されたアメリカオオシロアリについて. 家屋害虫, 21(2) : 137-144.
- 山野勝次, 1988. 広島市で発見されたアメリカオオシロアリについて. 家屋害虫 (35・36) : 42-44.
(九州大学名誉教授)



南鳥島のシロアリ調査とフィリピンイエシロアリの定着

森 本 桂¹⁾・石 井 勝 洋²⁾

海上保安庁から日本しろあり対策協会への依頼を受けて、平成12年6月13日から20日まで南鳥島でシロアリ調査を行ったので、結果を報告する。調査者は我々と九州大学大学院生井上広光君の3名で、南鳥島ロランC局恩田道雄、正木雅之、山本邦行の3氏には全面的なご支援とご協力を得た。本文に先立ち、これら諸氏に深甚な謝意をあらわすとともに、ご高配を賜った日本しろあり対策協会兵間徳明専務理事に感謝する。

1. 南鳥島とは

南鳥島はマークス島とも呼ばれ、東京の南南東1,950kmの太平洋に浮かぶ孤島で、三角形をしており、各辺の長さは北西辺1,700m、東辺1,600m、南辺1,500m、面積約1.19km²、最高度が海拔8mという平らで小さな島である(図1)。この島は日本最東端で、岩礁の沖の鳥島に次ぐ最南端にあり、北緯14度17分33秒、東経153度58分12秒に位置する。

この島はスペイン人デ・ラ・トーレによって天文12年(1543)に発見されたのが最初の記録で、明治31年(1898)南鳥島と命名されて東京府所属小笠原所管となったが、その間帰属をめぐるアメリカとの確執があった。南鳥島ではその前年頃からアホウドリの羽毛採集と、冬季のグアノ採取、夏季のヤシの植林とコブラ生産、および漁労と鰹節生産が行われたが、昭和10年(1930)頃には無人となった。昭和11年(1935)以降は日本海軍の航空基地が建設され、太平洋戦争の勃発とともに増強、昭和18(1943)年には陸軍も加わり、3,200名もの将兵が駐留した。昭和18年からは米軍の空襲と艦砲射撃にさらされ、多くの犠牲者がでたが、終戦の昭和20(1950)年には2,556名が帰還している。昭和26(1951)年に米軍の委託で日本人による気象観測と滑走路の保守業務が開始されたが、昭和38(1963)年に米国の沿岸警備隊ロラン

C局の設置と同時に日本人職員は引き揚げた。昭和43(1968)年の小笠原返還に伴い、気象庁南鳥島観測所と海上自衛隊南鳥島派遣隊を設置、また平成5(1993)年にはロランC局が海上保安庁に引き継がれ、現在に至っている。

この島の動植物はBryan(1903)とSakagami(1961)、植物は津山(1938)、鳥はKuroda(1954)、地形と地質は長岡(1988)らによって報告されているが、シロアリについての記録は全くない。この島はMarcus-Wake海底山脈西端で、水深6,000mの海底からそびえる巨大な海山の頂きにあり、外側をほぼ完全に珊瑚礁で囲まれた離水卓礁で、珊瑚礫に厚く被われている。この土壤にはほとんど腐植が含まれておらず、保水力は極めて小さいと考えられており、塩分を含んだ地下水以外に水はない。今回観察した植生は上記津山やSakagamiの頃とはかなり変貌しており、島の大部分を被う低木林のほとんどはモンパノキで、ロラン局近くの海岸に植栽されたモクマオも元気に成林しているが、以前に優先種とされたトゲナシウドノキはほとんど見るができない。名前の由来となったアホウドリは姿を消し、鳥では砂浜に形成されたアジサシの繁殖集団と人なつこいメジロを観察できただけである。

2. シロアリ調査

6月13日朝8時30分に埼玉県入間基地をC130輸送機で離陸、ほぼ真南に飛んで11時10分硫黄島着、飛行機をYS11に乗り換えて12時10分硫黄島発、真東からやや南にずれて1,280kmを飛び、213mの送信塔を横に見ながら短い滑走路に着いたのは15時40分で、南鳥島が本州から遥かに離れた孤島であることをまず実感した。

14日朝部屋に差し込む日光で思わず「寝過ぎした」ととび起きたが、日本最東端でしかも夏至の頃である。日の出は4時前と日本一早く、朝食の

できる7時までの間が涼しくて快適な野外調査の時間であり、また太陽が白い珊瑚砂に照りつける日中は気温が37度を超える暑さとなりながら、海風は心地よく、日陰は意外に気持ちよかった。

6月14日から20日までの調査期間に、まず、島全域の樹木と建物を調査して、シロアリの確認と分布図の作成を行い、野外樹木であるモンパノキの被害と営巣状況、本巣からの被害範囲、本巣と建物の距離を調査した。ついで、建物の加害種、被害状況、被害範囲、侵入経路について、ロランC局と海上自衛隊の建物、およびその周辺のモンパノキを調べた。

3. 調査結果

(1) 加害種

今回の調査で、2種のシロアリを確認した。建物の加害種は日本新記録となる *Coptotermes vastator* Light で、原産地はフィリピンで、グアムに定着し、ハワイでもホノルルで群飛が確認されている。原産地に因んで「フィリピンイエシロアリ」の和名を与えることにする。この種については以下で詳しく述べる。他の種は *Cryptotermes domesticus* (Haviland) ダイコクシロアリである。この種は小笠原と奄美大島以南の熱帯地域に広く分布する有名な乾材害虫であることから、今回の調査では内装材や家具類に十分の注意を払ったが発見できず、野外3カ所のモンパノキの枯木より確認しただけである。

(2) フィリピンイエシロアリの生態概要

島内での分布：巣と加害痕から推定した島内での分布は、ロランC局の建物付近、最東端の碑付近、海上自衛隊の建物付近で囲まれる範囲で、不連続ではあるが全島に広がると推定され、建物周辺に多い傾向が認められる（図1）。

有翅虫の群飛時期：本年5月23日に群飛したとの報告を現地職員から受けている。今回の調査では、2箇所の巣内から有翅虫を各1頭だけ採集でき、また20日夜1頭が管理棟入口の電灯へ飛来しただけであることから、群飛時期の末期にあると推定される。

営巣場所：今回の調査では、モンパノキの地際に近い樹幹内に営巣しているのを確認した（写真

1, 3）。モンパノキの根は地下浅くに叢出し、直根がないことから、巣が根の部分まで達することはない。この木には芯に髓があり、小枝の枯死部から腐朽菌が髓を通して侵入し、大径木では芯腐れとなって空洞を形成する。この腐朽部と空洞部が営巣場所となり、枯枝跡などの空洞開口部が粘土様の加工物で密に詰められている場合は内部に巣があり（写真2）、開口したままで雨水の流入する状態の場合は、食害はしても営巣していない。モンパノキ樹幹に構築された巣はイエシロアリの巣よりもはるかに硬くて仕切も丈夫に出来ており、内部に卵塊や多数の幼虫を確認したが、王室からは女王と王の生殖階級を発見できなかった。今回調査した建物には巣がなく、管理棟の地下室には放置された木片と型枠には加害場所に構築する分巣様構造が認められた。

建築物への侵入：灯火に集まる有翅虫による侵入と巣から延びる蟻道による侵入が考えられる。

1) 南鳥島では建築物に構造材としてほとんど木材が使用されていないことから、灯火に飛来した有翅虫が建築物内に直接営巣できる可能性はほとんどないと思われる。周辺で営巣の可能性のあるのは上記モンパノキの腐朽部と空洞部だけである。2) 樹幹に巣のあるモンパノキからの被害範囲調査から、蟻道を通しての侵入範囲を30m以内と推定した。建物周辺には、歩道や基礎などコンクリート工作物の型枠がそのまま残された部分があり、モンパノキからこれらを結ぶ蟻道で建築物にたどり着き、基礎または基礎モルタルに沿って外周地下10~20cmの深さで横に蟻道を延ばしている。管理塔では2カ所で配管孔の隙間から地下室への侵入を確認し、また1カ所では基礎に混入した細い木片を通して侵入した可能性がある。

建築物の被害：今回の調査では、被害はロランC局管理棟と海上自衛隊棟に限られ、管理棟の地下室へ侵入したシロアリは蟻道を延ばしながら放置された木枠と木片を完全に食いつくし、壁面の角の部分にそって、または床面や壁面に不規則な蟻道を構築し、排水孔から隣室へと移動している（写真4）。その壁面に亀裂や配管孔がある場合は、そこから1階の居室へ侵入し、家具や内装材を食害している。

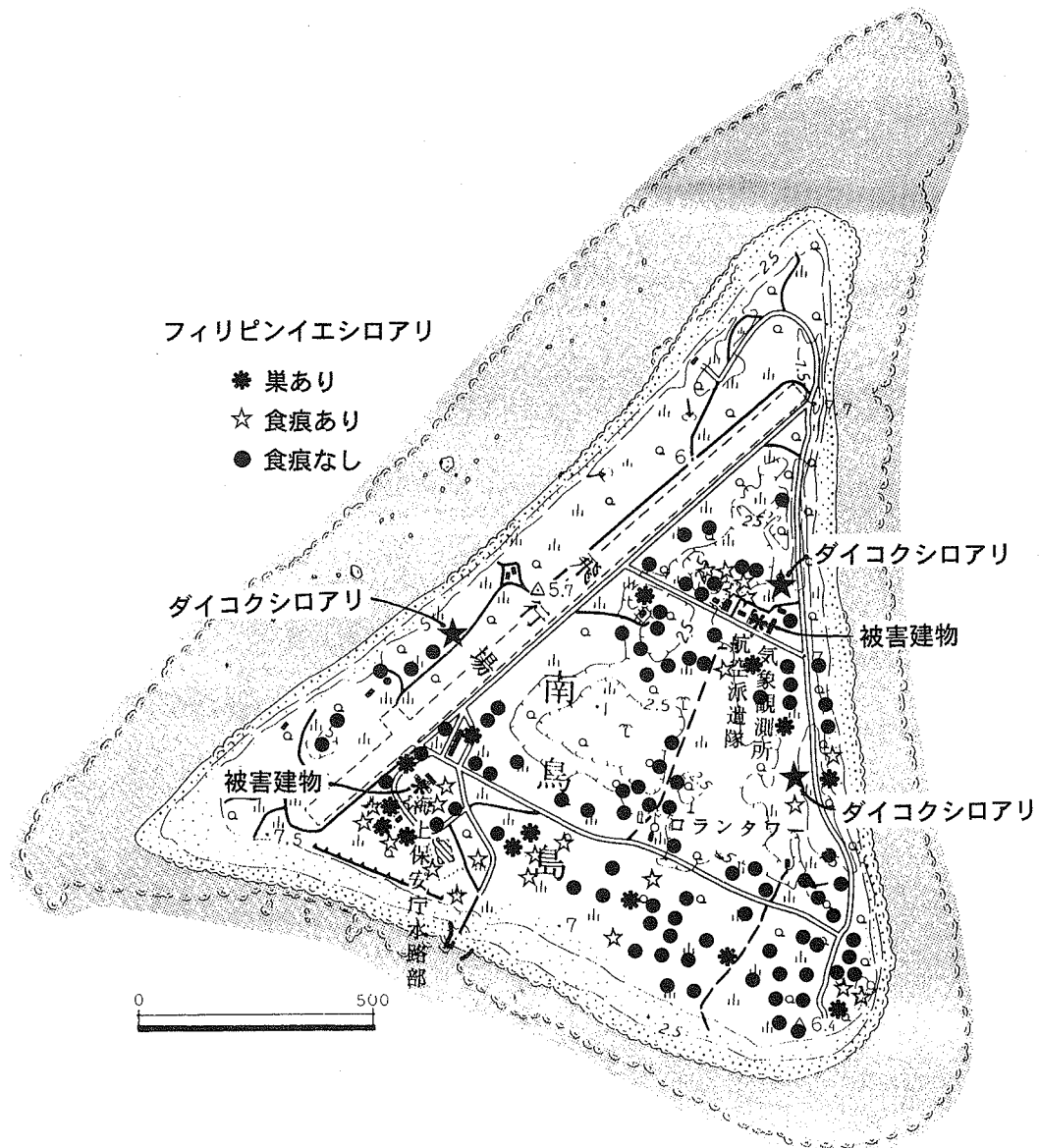


図1 南鳥島のシロアリ分布



写真1 管理棟西側のモンパノキ，樹幹下部に本巣がある。



写真2 本巣がある場合，空洞口を粘土様の加工物で塞いである。

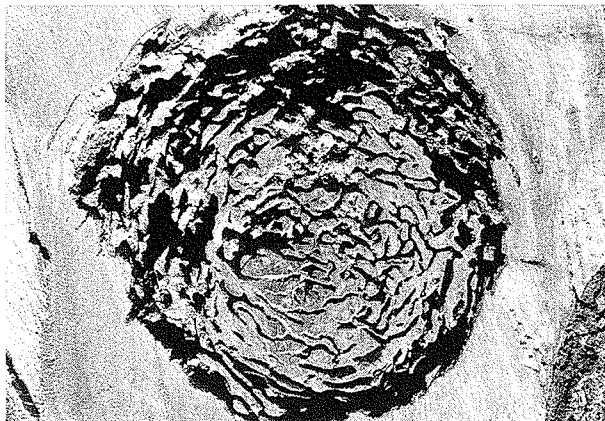


写真3 モンパノキ樹幹に作られた本巣断面，仕切壁はかなり硬い

3. 今回の調査での問題点

建物建設前の樹木の生育状態と伐根や工事に使用した型枠などの処理方法が不明であるので，判断は現況調査だけからのものである。

管理棟地下室へ侵入したシロアリは，蟻道の状況から判断して相当数に達すると思われ，また昨年11月には確かにこの地下室にシロアリはいたということであるが，今回の調査時点では全く姿がなく，蟻道と被害部は放棄された状態であった。また，野外のモンパノキでも食痕だけあってシロアリのいない木が多く，また巣のある木でも上部の食痕に全くシロアリがいなかったことから，高温と加害部や蟻道部分の乾燥が行動に強く影響している可能性がある。グアム島でも，シロアリの全く見あたらない被害家屋や電柱の例が報告されていることから（Suら，1998），フィリピンイエシロアリはイエシロアリに比べて水を運んで湿しながら加害するという能力に劣っているか，高温や乾燥により敏感に反応する可能性が示唆される。なお，調査期間中日中でも管理棟地下室の温度は30度を越えず，湿度は90%以上であった。また，各部屋からのクーラー排水は基礎近くの室外地面へ滴下しており，その付近の湿った珊瑚礫中はイオウスナゴミムシダマシ，ヒゲジロハサミムシなどの昆虫やカニ類，ネズミ類などの生息場所となっているにもかかわらず，フィリピンイエシロアリは発見できず，蟻道や水取り蟻道もなかった。

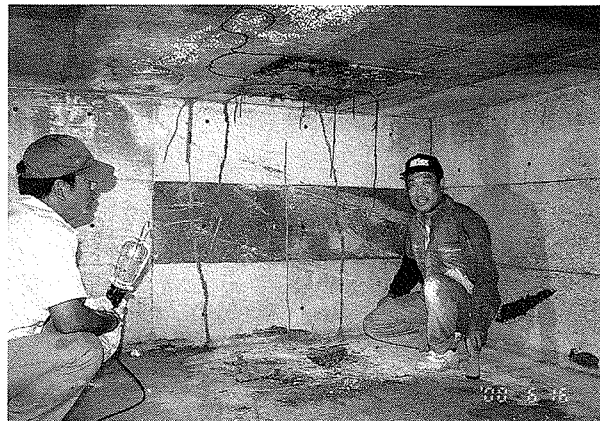


写真4 管理棟地下室（高さ130cm）の蟻道

天井に残された桟板から空中蟻道が垂れ下がり，床面には分巢様被害木片が落ちている。蟻道は地下室に限られ，1階の居室への侵入はない

これだけの蟻道にかかわらず調査時点でシロアリの姿は全くない

4. フィリピンイエシロアリの特徴と分類・同定

イエシロアリ属 *Coptotermes* は，特徴が少ないことに加えて若いコロニーでは兵蟻が小型であること，地域変異と個体変異があること，また最近の体表面炭化水素化合物の研究では形態から従来1種とされていたものに複数の種の存在が示唆されることなどにより（Brown et al., 1990; Haverty et al., 1991），シロアリの中でも分類がかなり困難な仲間として知られている（黄ら，2000）。

今回の調査で採集した南鳥島産の *Coptotermes* を *vastator* と同定した理由は下記の通りである。

この属は夏・何（1986）によって，下記の特徴で2亜属に大別された。

Oligocrinitermes 亜属：兵蟻頭部額線開口部両側の剛毛は各1本で（図3 A，矢印），有翅虫頭部に明瞭な触角斑（antennal spot）があり（図2），単眼斑（ocellar spot）はない。（南鳥島産などが所属する）

Polycrinitermes 亜属：兵蟻頭部額線開口部両側の剛毛は各2本で（図3 D，矢印），有翅虫頭部に触角斑（antennal spot）がないか，あっても不明瞭で，単眼斑（ocellar spot）は不明瞭。（イエシロアリなどが含まれる）

南鳥島産は，これらの特徴で明らかに *Oligocrinitermes* 亜属に所属する。この亜属には兵蟻の頭

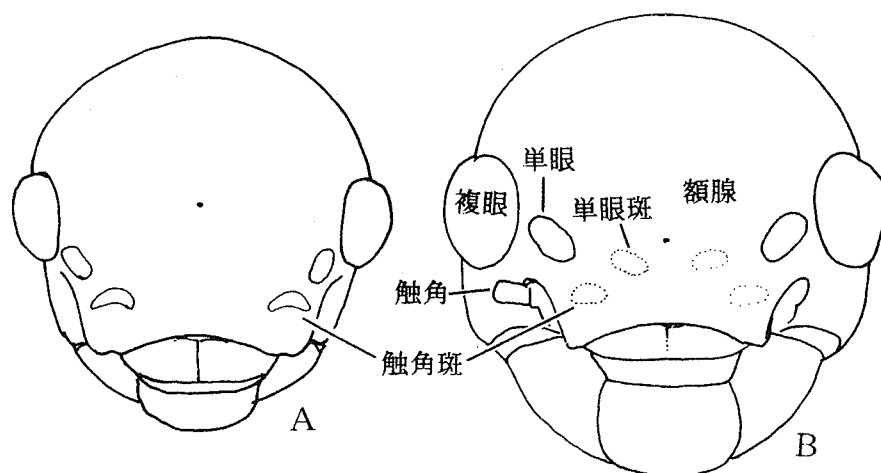


図2 有翅虫頭部

A. フィリピンイエシロアリ (触角斑は明瞭な三日月形)

B. イエシロアリ (触角斑は不明瞭かない)

幅が1.00～1.25mmで咽喉板が中央より後方で最狭となる極めてよく似た *C. travians* Haviland, *C. havilandi* Holmgren および *C. vastator* Light が含まれ、*C. havilandi* は東南アジア原産であるがマルケサス、モーリシャス、レユニオン、ジャマイカなどにも侵入し、ブラジルのサンパウロやリオデジャネイロでも被害が報告されている。

南鳥島産と文献によるこれら3種の測定値を表1と2に示した。

この表2から明らかなように、*Coptotermes* 属で通常分類に用いる形質にはかなりの個体変異がみられるが、*C. travians* の有翅虫はやや小型である。*C. havilandi* と *travians* の兵蟻頭部は *vastator* に比べてややずんぐりしている (森本, 1975, の図14-16参照)。*C. vastator* の有翅虫は、背面が栗褐色をして淡褐色の腹面より際だって色が濃く、特に頭蓋は黒褐色で三日月形の明瞭な橙色の触角斑がある。これは *C. havilandi* でも同様であるが、触角斑は半円形に近く、頭部は赤褐色である (Ahmad, 1965)。*C. travians* の有翅虫は Holmgren (1912) の簡単な記載によると頭蓋は黄褐色であるという。今回南鳥島で採集したシロアリは、*C. vastator* に最もよく合致することからこの種と同定し、和名としてフィリピンイエシロアリを与えておく。記載からの判断では、中国海南島石碌県と西沙群島から記載された *C. obliquus* Xia et He, 1986 も *havilandi* と *vastator* に酷似しており、こ

れら3種の関係は再検討が必要である。

フィリピンで建物を加害する *C. vastator* は、最初 Oshima (1914, 1917) によって *C. travians* と同定され、また Oshima (1920) はイエシロアリとしたが、当時の知識と顕微鏡では、仕方のないことである。Light (1929) が有翅虫の違いでイエシロアリではないことに気付いて新種として記載したが、*C. travians* とは極めて近似しており、有翅虫では触角が20-21節であることと頭部がやや大きいこと、兵蟻では頭部がやや細長いことで区別できるだけであるとしている。

フィリピンイエシロアリは、イエシロアリに比べて有翅虫がやや小型で、腹面に比べて背面の色彩が明らかに濃く、特に頭蓋は黒褐色で明瞭な三日月形の触角斑があること、翅は翅脈以外がほとんど無色透明であること、兵蟻もやや小型で、頭部額腺開口両側に各1本の剛毛を持つこと、上唇先端半透明部直後に垂先端剛毛を欠くことなどの特徴を持っている。これら両種の区別点を表3にまとめておく。

5. フィリピンイエシロアリの既知情報

(1) 種のシノニミック・リスト

Coptotermes vastator Light, 1929 フィリピンイエシロアリ (新称)

Coptotermes vastator Light, 1929, Philip. J. Sci., 40: 422, 9 pls., 8 text-figs. (alate, soldier, worker;

biology, control) .—Ehrhorn, 1934, in Kofoed, Termites and termite control, : 296 (Quarantine record in Hawaii) .—Light, 1934, in Kofoed, Termites and termite control, 320 (Philippines) .—Snyder & Francia, 1960, Philipp. J. Sci., 89 : 65, 73 (in key, biology) .—Gay, 1967, CSIRO Bull., 286 : 34, 81 (introduced records, redescr.) .—Garcia, 1969, Wood Preserv. Rep., FORPRI-DECOM : IV [ex. compilation volume : 24 (biology)] .—Roonwal, 1970, in Weesner & Krishna, Biology of Termites, II : 339 (Philippines) .—Bess, 1970, in Weesner & Krishna, Biology of Termites, II : 467 (Hawaii) .—Morimoto, 1975, Shiroari, (24) : 5, 6, fig. 14 (in key) .—Su & Schefferahn, 1998, Proc. Hawaii. Ent. Soc., 33 : 13 (= *formosanus* auct. in Guam; species identity).

Coptotermes travians (nec Haviland) : Oshima, 1914, Annot. Zool. Jap., 8 : 555 (Philippines) .—Oshima, 1917, Philipp. J. Sci. (D), 12 : 223.—Oshima, 1920, Philipp. J. Sci., 17 : 491.

Coptotermes formosanus (nec Shiraki) : Oshima, 1920, Philipp. J. Sci., 17 : 491.

分布：フィリピン，グアム，ハワイ，日本（南鳥島，新記録）。

(2) 生態に関する既知情報の概要

フィリピンでの生態を，Light (1929, 1934) や Garcia (1969) から要約するとつぎの通りである。有翅虫の群飛は2月から5月，ときに6月の雨期初期に見られ，雨後の日没後に群飛して灯火によく集まる。翅の脱落は群飛後かときには数日後に見られ，雌は最初体で土壌粒子を押し分け，口と脚も動かして穴を掘り，その中で交尾し，短期間で産卵する。これら雌雄とも自身で餌を探して食べるという。この種は露出部に蟻道を作らず，加害は本巣に近い範囲に限られ，樹木や建物には1ヵ所からの侵入でも高い場所まで材内を加害する。木造建築物の他に生立木への加害も激しく，マキリン山麓にあるフィリピン林産試験場 FORPRIDECOM の構内では lumbang (*Aleurites moluccana*) や kapok (*Ceiba pentandra*) , Brazilian fire tree (*Schizolubium excelsum*) が普通に加害されている。建築物へは基礎にあるコンクリートの割れ

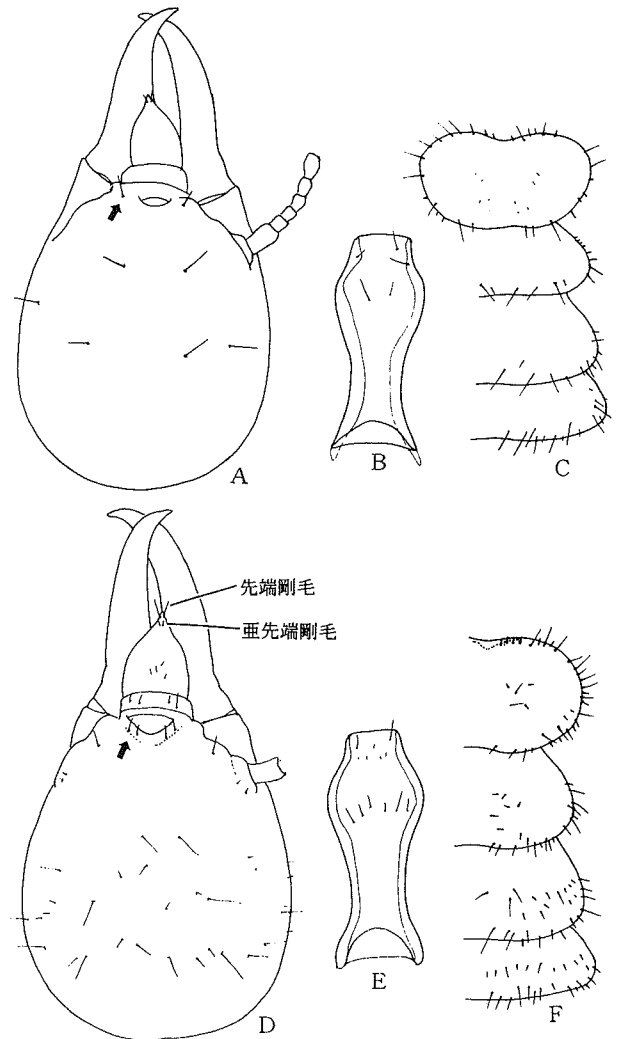


図3 兵蟻

A—C：フィリピンイエシロアリ

D—F：イエシロアリ

A, D：頭部

B, E：咽喉板

C, F：前胸から第1腹節の剛毛配列

目や不完全部分を通して侵入し，1ヵ所の侵入孔から構造材の内部を食害しながら高い部分まで食害するので，Light はコンクリート基礎だけの防蟻は不可能として，防蟻板の使用を奨めている。

本種は，ハワイでもフィリピンからのバナナ駕籠で発見されており，また Bess (1966, 1970) によると1963年にホノルルの被害家屋で多数の有翅虫が発見され，兵蟻も幾つかの場所で採集されているというが，その後の報告はなく，ハワイでの現状は不明である。

イエシロアリは，戦時中から戦後にかけての頃に太平洋地域各地へ拡大したが，これには米軍の

表1 南島産兵蟻10頭の測定 (100=1 mm)

体長	460	540	470	500	480	490	500	490	460	560
頭長(大顎を含む)	208	214	203	208	210	204	216	204	212	204
頭長(大顎基部)	144	144	138	140	138	140	138	138	140	136
頭長(額腺まで)	134	124	120	126	122	124	122	126	130	120
頭幅	118	116	112	114	112	112	114	109	116	112
左大顎長	80	88	88	84	86	90	80	86	84	84
前胸長(中央)	40	38	40	40	38	38	38	38	40	40
前胸長(最大)	44	43	42	44	42	42	42	42	42	43
前胸幅	82	82	80	82	76	80	79	80	82	79
前胸中央剛毛数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
咽喉板長	94	92	88	88	82	92	90	88	86	90
咽喉板最大幅	41	42	40	42	41	40	40	40	40	40
咽喉板最小幅	24	23	24	23	24	22	24	22	24	24
触角節数	14	14	14	—	14-15	14	13	14	14	13

表2 南島島産と近似種の比較(3種は原記載と文献からの引用)

	南島島	<i>vastator</i>	<i>havilandi</i>	<i>travians</i>
有翅虫				
体長(翅を含む)	10.8-12.6	11.0-12.0	11.0-13.5	11.5-12.0
頭幅(眼を含む)	1.33-1.45	1.35	1.26-1.48	1.18
前翅長(基部から)	9.8-10.2	10.2	10.00	9.5
触角斑	三日月形	三日月形	半月形	不明
前胸幅	1.25-1.43	1.13-1.20	1.20-1.40	1.06
触角節数	20-21	20-22	20-22	19
兵蟻				
体長(大顎を含む)	4.6-5.6	5.0-6.0	4.45-5.10	4.0
頭長(大顎基部)	1.38-1.44	1.38-1.40	1.17-1.30	1.29-1.40
頭幅	1.09-1.18	1.05-1.13	0.98-1.20	1.0-1.2
左大顎長	0.80-0.90	0.82	0.75-0.85	0.75
咽喉板長	0.82-0.94	0.74	0.79-1.00	不明
咽喉板最大幅	0.40-0.42	0.35	0.35-0.45	0.33-0.39
咽喉板最小幅	0.22-0.24	0.23	0.21-0.25	0.23-0.26
前胸最大長	0.42-0.44	0.46	0.35-0.45	0.32-0.40
前胸幅	0.76-0.82	0.80	0.75-0.80	0.65-0.80
触角節数	13-15(14)	13-16(14-15)	14	13-14

物資輸送が大きく関係し、またその後の経済活動が関与しているといわれている。グアム島でも1970年代からイエシロアリの被害が認められてきたが、Su & Scheffrahn (1998) の調査では *C. vastator* であるという。彼らによると、この島の放棄された家では本巣や蟻道、被害材があるにもかかわらずシロアリの姿が全く見あらず、乾い

た兵蟻頭部が見つかっただけであり、また電柱の多くに被害の痕跡だけが残されているという。このように、加害部にシロアリが全く見られない場合があることは、今回南島島での観察と符合する。

参考文献

Ahmad, M., 1958. Key to the Indomalayan termites.

表3 フィリピンイエシロアリとイエシロアリの区別点

	フィリピンイエシロアリ	イエシロアリ
有翅虫 色彩 触角斑 単眼斑 翅の色彩 体長 (翅を含む)	背面は栗褐色で、頭部は黒褐色、腹面は淡褐色 明瞭で三日月形 ない 前縁の2翅脈以外はほとんど無色透明 10.8~12.6, 小さい	背面は明褐色で、腹部は背腹ともに淡褐色 ないか不明瞭 不明瞭 前縁の2翅脈以外でも脈や基部付近は多少とも明褐色 13.6~15.7
兵 蟻 額腺開口部剛毛 体長 (大顎を含む) 頭長 (大顎基部まで) 頭幅 最大幅の位置 前胸最大長 前胸最大幅	1 対 (図3 A, 矢印) 4.6 ~6.0 1.38~1.44 1.05~1.18 中央付近 0.42~0.46 0.76~0.82	2 対 (図3 D, 矢印) 5.4 ~6.9 1.43~1.65 1.05~1.30 中央より後方 0.40~0.53 0.75~0.93

- Biologia, Lahore, 4 (1-2) : i-xii+33-198.
- Ahmad, M., 1965. Termites (Isoptera) of Thailand. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 131 (Art. 1) : 1-113, 114 text figs.
- Bess, H. A., 1970. Termites of Hawaii and the Oceanic islands. In Weesner & Krishna (eds.), Biology of termites, II : 449-476.
- Brown, W. V., J. A. L. Watson, F. L. Carter, M. J. Lacey, R. A. Barrett, & C. A. McDaniel, 1990. Preliminary examination of cuticular hydrocarbons of worker termites as chemotaxonomic characters for some Australian species of *Coptotermes* (Isoptera : Rhinotermitidae). Sociobiology, 16 : 305-328.
- Bryan, W. A., 1903. A monograph of Marcus Island. Occ. Pap. B. P. Bishop Museum, II(1) : 77-126.
- Ehrhorn, E. M., 1934. The termites of Hawaii, their economic significance and control, and the distribution of termites by commerce. In Kofoid (ed.), Termites and termite control : 293-305.
- Garcia, M. L., 1969. Some observations on the ecology and behavior of *Coptotermes vastator* Light (Rhinotermitidae : Isoptera). Wood Preservation Report, IV [original not seen, ex. A compilation of articles on Wood Seasoning & Preservation and Forest Products Entomology & Pathology, Forest Products Entomology : 24-28], FORPRIDECOM, Laguna, Philippines.
- Gay, F. J., 1967. A world review of introduced species of termites. Bull. no. 286, CSIRO, 88 pp.
- Haverty, M. I. L., J. Nelson, & M. Page, 1991. Preliminary investigations of the cuticular hydrocarbons from North American *Reticulitermes* and tropical and sub-tropical *Coptotermes* (Isoptera : Rhinotermitidae) for chemotaxonomic studies. Sociobiology, 19 : 51-76.
- 黄夏生, 李桂祥, 朱世模 (編著), 1989. 中国白蟻分類及生物学. 605pp., 452 figs. 天則出版社, 北京.
- 黄夏生, 朱世模, 平正明, 何秀松, 李桂祥, 高道蓉 (編著), 2000. 中国動物誌, 昆虫綱第17卷. 等翅目. xxiv+953pp., 564 figs. 科学出版社, 北京.
- Kalshoven, L. G. E., 1962. Observations on *Coptotermes havilandi* Holmgr. (*javanicus* Kemn.) (Isoptera). Beaufortia, 101 : 121-137.
- Kemner, N. A., 1934. Systematische und biologische Studien über die Termiten Javas und Celebes. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., ser. 3(4) : 1-241, 22 pls.
- Kuroda, N., 1954. Report on a trip to Marcus Island, with notes on the birds. Pacific Sci., 8 : 84-93.
- Light, S. F., 1927. A new and more exact method of ex-

- pressing important species characters of termites.
Univ. Calif. Publ. Ent., 4 : 75-88.
- Light, S. F., 1929. Notes on Philippine termites, III. Philipp. J. Sci., 40 : 421-452.
- Light, S. F., 1934. The termite fauna of the Philippine islands and its economic significance. In Kofoid (ed.), Termites and termite control : 319-322.
- 森本 桂, 1975. シロアリの分類II. 東南アジア産主要属の種類(1). シロアリ, (24) : 1-10, 30 figs.
- 森本 桂, 1998. 小笠原のシロアリ. シロアリ, (112) : 3-10.
- 長岡信治, 1988. 南鳥島および沖ノ鳥島の地形と地質. 小笠原研究年報, 11 : 88-95.
- 小笠原協会 (編・発行), 1997. 東京都小笠原諸島, 絶海の孤島南鳥島・沖の鳥島～沿革と概要～. 小笠原特集42号, 1-23.
- Oshima, M., 1914. Notes on a collection of termites from the East Indian Archipelago. Annot. Zool. Jap., 8 : 553-585, 2 pls.
- Oshima, M., 1917. Notes on a collection of termites from Luzon, obtained by R. C. McGregor. Philipp. J. Sci., D, 12 : 221-225.
- Oshima, M., 1920. Philippine termites collected by R. C. McGregor, with descriptions of one new genus and nine new species. Philipp. J. Sci., 17 : 489-512 4 pls.
- Roonwal, M. L., 1970. Termites of the Oriental region. In Weesner & Krishna (eds.), Biology of termites, II : 315-391.
- Roonwal, M. L. & O. B. Chhotani, 1962. Indian species of termite genus *Coptotermes*. Ent. Monogr. 2, Indian Council Agr. Res. : v+79 pp., 18 pls.
- 坂上昭一, 1953. マーカス島に旅して. 新昆虫, 6(5) : 23-29.
- Sakagami, S., 1961. An ecological perspective of Marcus island, with special reference to land animals. Pacific Sci., 15 : 82-104.
- Snyder, T. E., 1949. Catalog of the termites (Isoptera) of the world. Smithson. misc. Coll., 112 : 1-490.
- Snyder, T. E. & F. C. Francia, 1960. A summary of Philippine termites with supplementary biological notes. Philipp. J. Sci., 64 : 63-77.
- Su, N.-Y. & R. H. Scheffrahan, 1998. *Coptotermes vastator* Light (Isoptera : Rhinotermitidae) in Guam. Proc. Hawaii. Ent. Soc., 33 : 13-18.
- 津山 尚, 1938. マーカス島の植物. 日本植物学雑誌, 14 : 425-426, 554.
- 夏凱齡・何秀松, 1986. 中国乳蟹属的研究 (等翅目: 鼻慰科). 昆虫学研究集刊, 6 : 221-242.

(¹⁾ 九州大学名誉教授
(²⁾ 株式会社リプラ工営代表取締役)



防蟻断熱ボードの開発

蒔田 章¹⁾・赤堀 裕一¹⁾・玉島 正人²⁾

1. 緒 言

従来わが国の住宅は夏の蒸し暑さを快適に過ごすため開放型の夏型住宅が基本であった。一方、北海道、東北地方などの寒冷地では冬場の暖房効率を上げるため住宅全体の高気密・高断熱化がはかられた冬型住宅が普及してきた。

最近、これら寒冷地仕様の冬型住宅が、省エネルギーの概念が取り入れられたことにより九州、四国地方などのイエシロアリの生息する温暖な地方にまで普及してきた。当然、これらの高断熱・高気密住宅には各種の発泡系断熱材が大量に使用されており、これに起因するシロアリの被害も予想される。

事実、当社においても、過去に何件か高気密・高断熱住宅のシロアリ駆除工事が依頼されたことがあったが、一般的な防蟻工事では処理薬剤の居住空間への揮散など種々の問題点があり的確な処理が実施できなかった。

住宅に使用される断熱材は、平成11年の省エネルギー基準に係わる法改正に伴い「住宅の次世代省エネルギー基準と指針」として、熱伝導率が0.06W/mK以下のものと定義された。これらの性能を有する住宅に使用される断熱材の種類は、JISの分類に従えば表1のようになる。

現在わが国において使用されている断熱材はガラス繊維系断熱材が主流であるが、これは製品の

表1 住宅に使用される断熱材の種類

類 別	規 格 類	素材別の種類
無機繊維系	JISA9521	グラスウール断熱材
		ロックウール断熱材マット
	JISA9523	吹込用グラスウール断熱材
		吹込用ロックウール断熱材
	JISA9504	ロックウール断熱材フェルト
		ロックウール断熱材ボード
発泡プラスチック系	JISA9511	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板
		押出法ポリスチレンフォーム保温板
		硬質ウレタンフォーム保温板
		フェノールフォーム保温板
	JISA9526	吹付け硬質ウレタンフォーム
	工業会規格	ポリエチレンフォーム
木質繊維系	JISA5905	A級インシュレーションボード
		タタミボード
		シーリングボード
	JISA9523	吹込みセルロースファイバー断熱材

価格面に負うところが大きい。しかし、次世代省エネルギー基準を満足させるにはガラス繊維系の断熱材では不利になることが予想され、今後発泡系断熱材、例えば断熱効率に優れたウレタン系断熱材にシフトしていくことが予想される。

住宅用断熱材としては表1に示したように、無機繊維系、発泡プラスチック系、木質繊維系などがある。このうち無機繊維系のグラスウール及びロックウール断熱材は、それ自体シロアリに食餌されることはないが、ガラス繊維を食い破り、ここに生息あるいは内部に蟻道を構築し住宅を加害することが知られている。また、現在汎用されている発泡プラスチック系断熱材も、無機繊維系断熱材と同様、シロアリがそれ自体を食料と認識することはないと思われるが、内部に蟻道を構築し住宅部材を加害するなどの被害例が報告されている。木質系断熱材については、それ自体シロアリの食料になり、また腐朽の危険性があることは明らかである。

このように、現在使用されている住宅用断熱材は、少なからずシロアリ被害の危険性にさらされていることになる。参考までに、当社研究室にて発泡プラスチック系断熱材をシロアリ飼育槽にて

食害させ、その程度を比較した結果を写真1に示す。これによると、いずれの断熱材ともシロアリの食害を受けているが、とりわけビーズ法ポリスチレンフォームが最も激しく食害された。このことから断熱材の使用に際しては、何らかの防蟻対策が必要なが示唆された。

ここでは、高気密・高断熱住宅の断熱ボードに由来するシロアリ被害を未然に防止する目的でウレタン系断熱材を取り上げ、これを防蟻化することを試みた。

2. 試験方法

2.1. 供試薬剤

混入する防蟻剤としては、無機系防蟻剤としてホウ素系化合物2種類、有機系防蟻剤としてピレスロイド系薬剤3種類を取り上げた。

2.2. 防蟻フォームの作成

各防蟻剤をあらかじめポリオールに溶解あるいは分散し、常法とおり30倍発泡にてフォームを作成した。防蟻剤のスクリーニング試験における各防蟻剤のポリオールへの混入量は表2に示す。

2.3. 防蟻剤のスクリーニング試験

試作したフォームから10×10×20mmの試験体を

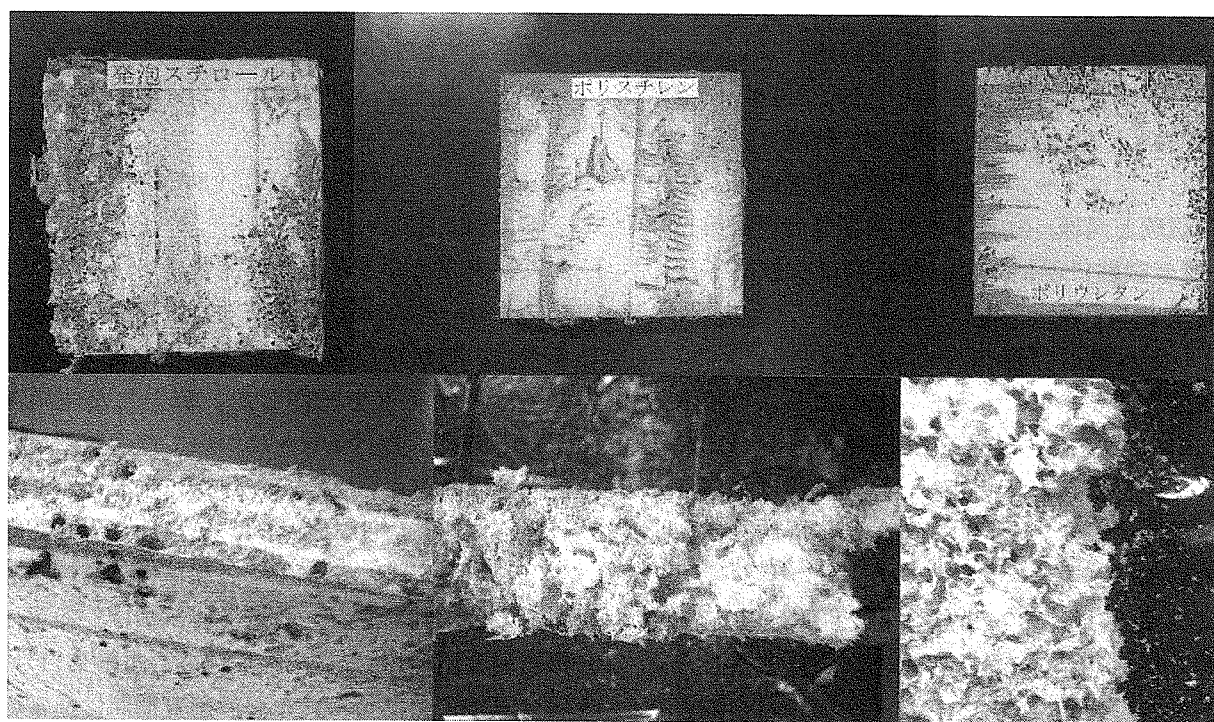


写真1 食害サンプル

表2 供試薬剤と添加量

薬剤の系統	防蟻剤の種類	添加量 (wt%/kg)
ピレスロイド系	ピレスロイドE	0.8, 1.10, 5.0, 10.0
	ピレスロイドB	0.5, 1.0
	ピレスロイドC	0.5, 1.0
ホウ素系	8 ホウ酸ナトリウム 4 水和物	9.1 (10.9) *
	ホウ砂 (無水)	2.1 (2.60) *

* () 内はホウ酸に換算した値を示す。

採取し、防蟻性能を評価した。防蟻性能試験は(社)日本木材保存協会規格第11号「塗布・吹付け・浸せき処理用木材防蟻剤の効力試験方法(1)室内試験方法4.3総合試験」に準拠した。

防蟻性の有無は食害後のフォームを目視観察し、以下の判定基準で評価した。

判定基準：◎ 全く食害されない

- 多少の食害（表面の食痕）は認めるが以後の食害は進行しない
- △ 無処理と比較すれば効果はあるが効力は認められない
- × 無処理と同じ程度に食害され効果は認められない

2.4. 効力限界値の検定

防蟻剤のスクリーニング試験の結果を受け、低濃度で防蟻効力が認められた防蟻剤（ピレスロイドB）について、添加量を0.05%、0.1%、0.2%及び0.4%に設定し、2.2項に準じ防蟻フォームを作成した。フォームの防蟻性能の評価は2.3.項の防蟻試験と同様、(社)日本木材保存協会規格第11号4.3総合試験に準拠した。防蟻性は試験終了後の質量減少率で判定した。

2.5. 耐候性の評価

耐候性の試験には、あらかじめピレスロイドBを0.5%添加し試作した防蟻断熱ボード（10×10×20mm）を用いて評価した。耐候操作は、底部に水を張ったデシケータに試験体をいれ、これを60℃の恒温器内に60日間置いた。

防蟻試験は2.3.項の防蟻試験と同様、(社)日本木材保存協会規格第11号4.3総合試験に準拠した。防蟻効力の判定は食害後のフォームの目視観察に行なった。

2.6. 揮発性有機化合物（VOC）と水抽出物の測定

(1) 揮発性有機化合物（VOC）

あらかじめピレスロイドBを0.5%添加し試作した防蟻断熱ボードを3mm角に切り、これを50mlヘッドスペースビンに2g秤取り、気密にし、80℃で3日間加熱したのち、ヘッドスペースガスをGC法で分析した。

(2) 水抽出物

試料を約5mm角に切断し、これを共栓付き三角フラスコに2g秤取り、水200mlを加えたのち栓をし、室温で7日間浸漬し、水溶液をスプリットレスGC法で分析した。

(3) ガスクロマトグラフ測定条件

ガスクロマトグラフの測定条件は以下の通り。

カラム：DB-1（30m×0.32mm，0.1μm）

カラム温度：50→150℃（2分間ホールド，20℃/分）

150→300℃（8℃/分）

検出器：HFID

2.7. 実プラント製造品の品質

スクリーニング試験及び効力限界値の検定結果を受け、防蟻剤の混入量を決定し、実プラントで防蟻断熱ボードを試作した。製造した防蟻断熱ボードの品質のバラツキについては、製造した断熱防蟻ボードから2枚を無作為に抽出し、それぞれから試験体（30×30×30mm）を切り出し試験に供した。品質のバラツキは試験体の防蟻性を評価することで判断した。防蟻性能試験は2.3.項の防蟻試験と同様、(社)日本木材保存協会規格第11号4.3総合試験に準拠した。なお、飼育期間は通常の試験期間の約2倍、40日間に設定した。防蟻性の有

無は試験終了後の質量減少率と死虫率で判定した。

3. 試験結果

3.1. 防蟻剤のスクリーニング試験

薬剤のスクリーニング試験の結果は表3に示した。これらの結果から明らかなように、ピレスロイド系防蟻剤については、その種類が異なればその効力に大きな差が生じること事がある。その原因として、フォーム製造時における各防蟻剤のポリオールへの分散性に差があること、あるいはアルカリ触媒の影響による防蟻剤の劣化が考えられる。

ハウ素系防蟻剤を練りこんだフォームでは、ティンボア9.1%（ハウ酸として10.9%）でも試作フォームは食害され、完全にシロアリの被害を押さえこむことは難しかった。なお、ハウ素系防蟻剤をこれ以上混入することは、フォームの断熱材としての諸性能を確保することが困難になるため、実用化までには更なる検討が必要と考える。参考までに試験終了時の各フォームの食害状況を写真2～写真6に示す。

この結果から、断熱ボードに添加する防蟻剤をピレスロイドBに決定した。

3.2. 効力限界値の検定

防蟻剤（ピレスロイドB）の添加量と質量減少率の関係を図1に示した。仮に、質量減少率が3%以下の場合を防蟻効力ありと判断すると、ピレスロイドBの効力限界値は添加量0.3%以上のとき有効と判定される。この結果を受け、更に安全率を考慮し防蟻剤の添加量は最低0.5%を確保するようにすれば、十分な防蟻効力を確保した防蟻断熱ボードが製造できることが明らかになった。

3.3. 耐侯性の評価

耐侯操作後のシロアリの食害状況を調べたところ、一部の試験体で角の部分に痕跡程度の食害が認められたが、無処理断熱ボードに比べ十分な防蟻性能を示した。（写真7、写真8）

今回の耐侯操作（60℃、高湿条件下に60日間放置）が実際の家屋内で何年に相当するかは明言できないが、従来のシロアリ駆除剤の耐侯性から考えると、試作した防蟻断熱ボードは実用上問題にならない程度の効力持続性を有していると考えられる。

3.4. 揮発性有機化合物（VOC）と水抽出物の測定

抽出水およびヘッドスペースガスからピレスロイドBは検出されなかった。参考までに図2にクロマトグラムを示す。なお、ピレスロイドBの検出下限濃度は、以下の通り。

表3 試作した防蟻フォームの防蟻性能

薬剤の系統	防蟻剤の種類	添加量 (wt%/kg)	判定結果
ピレスロイド系	ピレスロイドE	0.8	×
		1.10	×
		5.0	○
		10.0	○～◎
	ピレスロイドB	0.50	○
		1.00	○～◎
	ピレスロイドC	0.50	×～△
		1.00	×～△
ハウ素系	ティンボア*	9.10 (10.9)	△
	ハウ砂（無水）	2.10 (2.60)	×

* ティンボア：8 ハウ酸ナトリウム 4 水和物

* () 内はハウ酸に換算した値を示す。

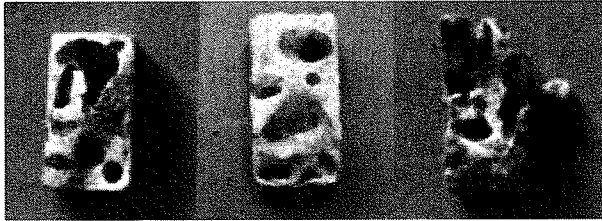


写真2 断熱ボード 無処理対照材

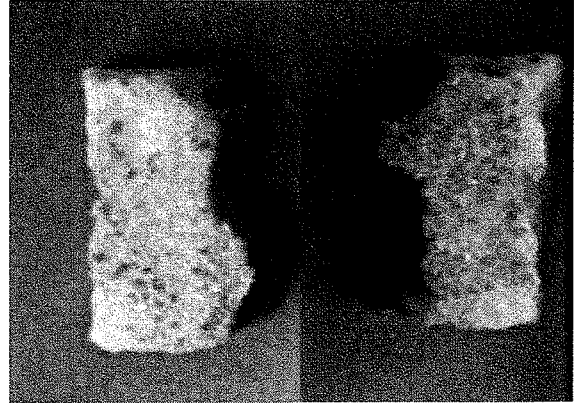


写真5 プレスロイドC (L:0.5% R:1.0%)

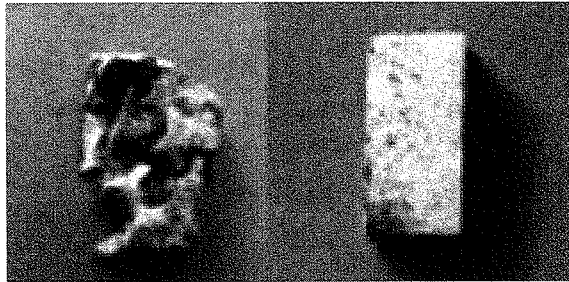


写真3 プレスロイドE (L:1.1% R:5.0%)

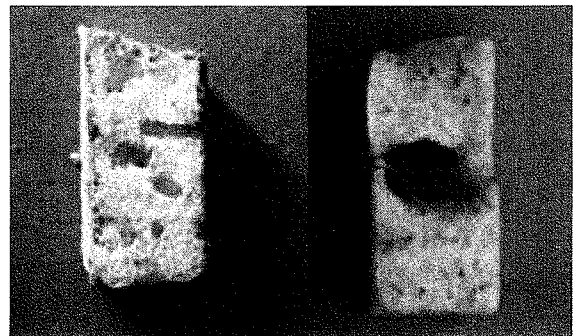


写真6 L:ティンボア 9.2%
R:ホウ酸 2.1%

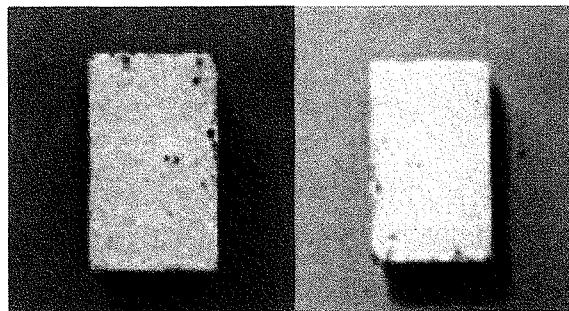


写真4 プレスロイドB (L:0.5% R:1.0%)

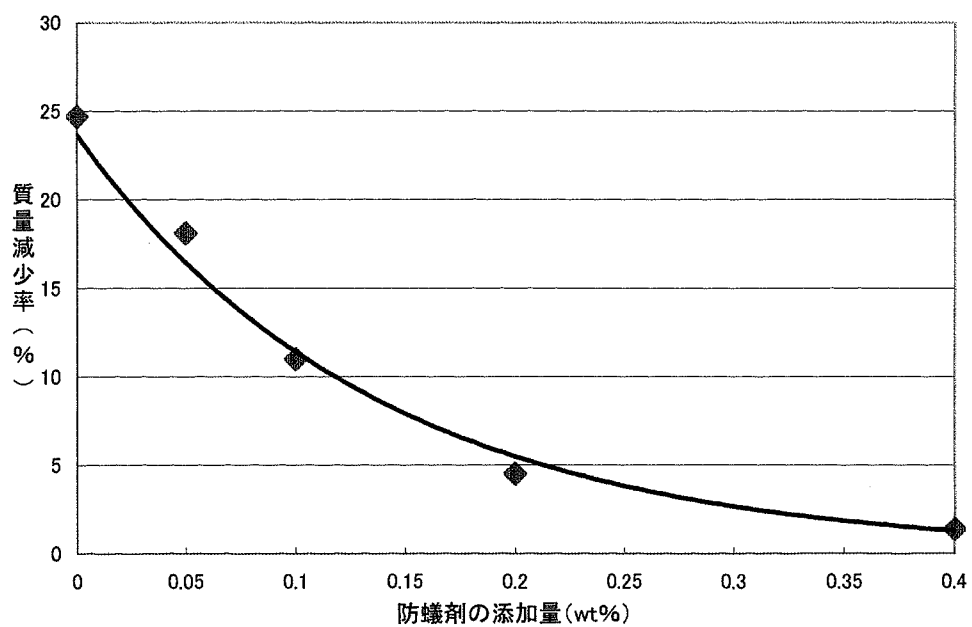


図1 防蟻剤の添加量と質量減少率の関係

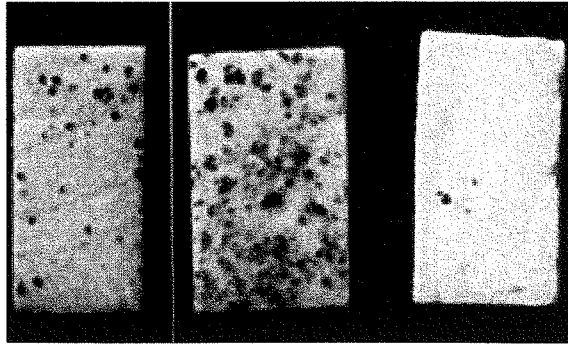


写真7 ピレスロイドB 0.5% (耐候操作なし)

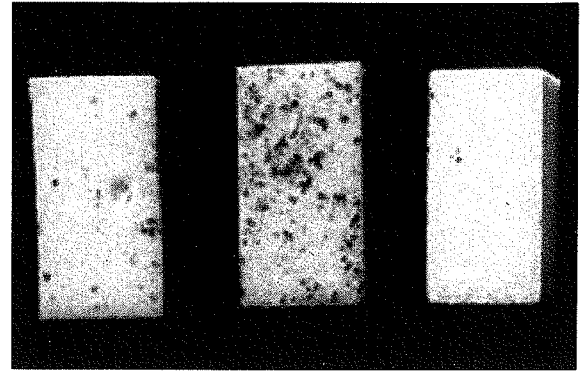


写真8 ピレスロイドB 0.5% (耐候操作あり)

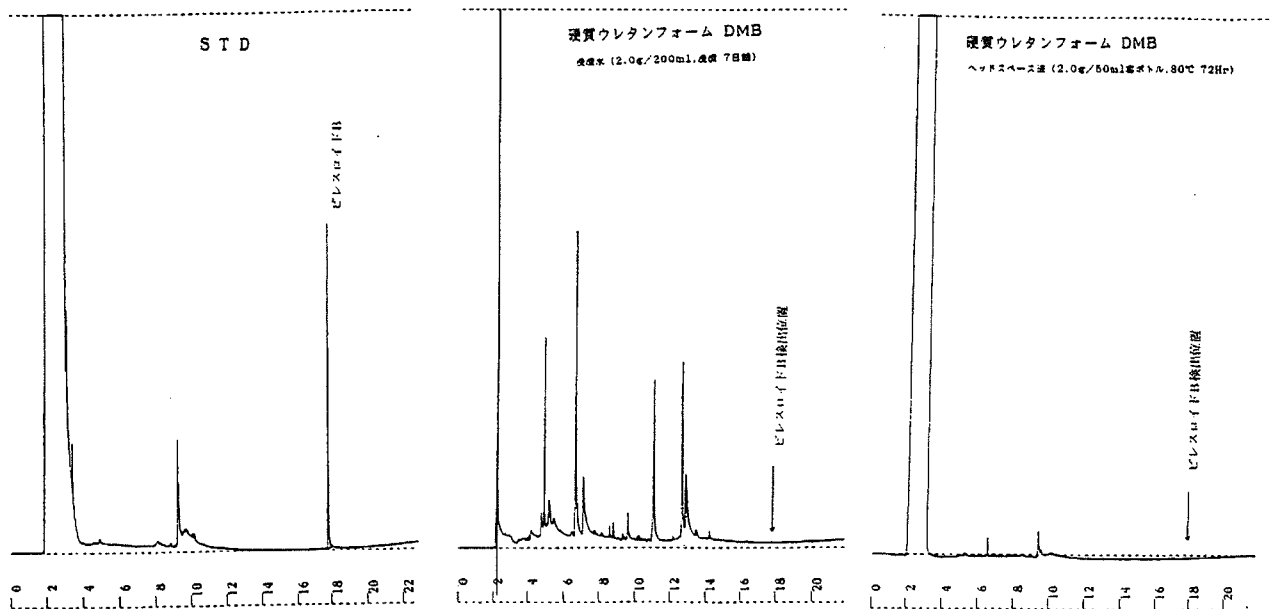


図2 クロマトグラム 左：ピレスロイド 標準品
中：防蟻断熱ボード 水抽出物
右：ヘッドスペースガス (VOC)

水中 $0.1\mu\text{g}$ ／水 1ml (対試料 $10\mu\text{g}$ ／試料 1g)
ヘッドスペースガス中 $0.1\mu\text{g}$ ／ガス 1ml (対試料 $2.5\mu\text{g}$ ／試料 1g)

これらの結果から、防蟻断熱ボードは通常の使用条件下では防蟻成分の水中への浸出はなく、また空気中への揮散がないことが確認できた。

3.5. 実プラント製造品の品質

防蟻剤のスクリーニング試験と効力限界値の検定結果から、使用する防蟻剤をピレスロイドBに決定し、また添加量を $0.5\sim 1.0\%$ に設定し、実プラントを用い防蟻断熱ボード (商品名：サーマックス DMB) を製造した。製造ロットから無作為に抽出したサーマックス DMB (防蟻断熱ボード)

の防蟻性能は、いずれも質量減少率が 3% 以下であり、十分な防蟻性が付与されていることが確認できた。また、品質のバラツキも少ないことがわかった。防蟻効力試験の結果は表4に示した。

4. 結 論

高気密・高断熱工法の省エネルギー住宅が今後急速に全国各地に建設されることを想定すると、これに起因するシロアリの被害も当然多くなることが予想される。特に、断熱ボードに起因するシロアリ被害はその対策が極めて困難である。被害防止対策はシロアリ駆除業者はじめ、これに関連するものの大きなテーマになっている。

表4 サーマックス DMB の防蟻性能

供 試 材 料	試料	質量減少率 (%)	死虫率 (%)
サーマックス DMB (防蟻剤添加)	A	1.1	33.6
	B	0.4	31.2
ウレタン断熱ボード(防蟻剤無添加)	—	43.6	40.4

* 同一ラインで製造した防蟻断熱ボードから無作為に抽出したA, Bの試験体を供試材料とした

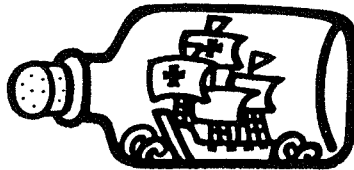
そこで、我々は使用する断熱ボードを防蟻化することで、これに起因する被害を少しでも軽減できないかと考え、防蟻断熱ボード「サーマックス DMB」を開発した。

ここでは、サーマックス DMB の開発にかかる実験結果から以下の事実が明らかになった。

- 1) 断熱ボードに添加する防蟻剤を選定する目的で、無機系及び有機系薬剤についてスクリーニングしたところ、ピレスロイド系薬剤のうち、ピレスロイドBが低濃度で有効ことがわかった。
- 2) 基礎性能試験の結果、ピレスロイドBをウレタン系断熱ボード原料に0.3%以上添加することで十分な効果が得られることがわかった。

- 3) 耐候性については、高温・高湿の条件下に60日置いたのちにも十分な防蟻効果を有していた。
- 4) 防蟻断熱ボードから防蟻剤が水中に浸出することも、揮散することもなく、防蟻剤に起因する揮発性有機化合物 (VOC) の心配は極めて少ないことが確認された。
- 5) 安全率を考慮し、ピレスロイドBを0.5～1.0%添加し、実プラントで製造した防蟻断熱ボード (商品名：サーマックス DMB) については、品質のバラツキも少なく十分な防蟻性が確認された。

(¹⁾ 大日本木材防腐(株),
(²⁾ (株)イノアックコーポレーション)



性能表示「劣化の軽減」について

鈴木 憲太郎

はじめに

平成11年6月に公布され、本年4月に施行された、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」において、新築住宅の契約に関する瑕疵保証制度を充実し、基本構造部分について10年間の瑕疵担保責任が義務づけられた。加えて、「住宅性能表示制度」が創設され、住宅性能評価を客観的に行う第三者機関である「指定住宅性能評価機関」が、「日本住宅性能表示基準」に基づき、住宅性能評価書を交付できるようになった。さらに、指定住宅紛争処理機関によって、最終の性能評価を受けた完成住宅に関わるトラブルを斡旋、調停、仲裁することができるようになった。このための「日本住宅性能表示基準」は、本年7月に官報掲載され、具体的な運用はこの秋以降に開始される予定である。

「日本住宅性能表示基準」には、住宅の基本的な性能のうち9種類の性能が取り上げられており、「劣化の軽減」はその3番目に位置付けられている。以下に基準本文を載せる。ただし、基準本文は、非常に簡略化した表現がされているため、前提となる構造要件や要求される品質などについて、不安を持たれる人も多いことと思われ、これらに対する基本的知識と、どのような対策をしたらよいかについて、簡単に記すことにする。

1. 基本原則

1.1 本文

3-1 劣化対策等級（構造躯体等）

(1) 適用範囲

一戸建ての住宅及び共同住宅等について適用する。

(2) 基本原則

イ 定義

① 「限界状態」とは、次のaまたはbのいずれ

かの状態をいう。

a 通常の居住に耐えられる限界を超えて住宅の性能が低下しており、かつ、通常の修繕や部分的な交換により通常の居住に耐えられる状態まで回復できない状態

b 通常の修繕や部分的な交換により通常の居住において耐えられる状態まで回復できる状態であるが、継続的に使用することが経済的に不利になることが予想される状態

② 「世代」とは、一般的に一の世帯主が一の住宅を所有する期間をいい、一世代をおおむね25年間から30年間程度とする。

③ 「構造躯体等」とは、鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造（以下「鉄筋コンクリート造等」という。）の建築物にあっては構造躯体及びそれと一体のものとしてつくられた鉄筋コンクリート造等の部分を、鉄筋コンクリート造等以外の建物にあっては構造躯体をいう。

④ 「劣化現象」とは、次に掲げる住宅の構造に応じ、それぞれ次に掲げるものをいう。

a 木造の住宅 腐朽および蟻害による木材の劣化

b 鉄骨造の住宅 発錆による鋼材の断面の欠損

c 鉄筋コンクリート造等の住宅 コンクリートの中酸化による鉄筋の発錆及び凍結融解作用によるコンクリートの劣化

d その他の構造 構造躯体を構成する部材に応じ、aからcまでに準ずる現象

ロ 評価事項

① この性能表示事項において評価すべきものは、住宅の構造躯体等を構成する部材の劣化のしにくさとする。

② 各等級に要求される水準は、通常想定される自然条件及び維持管理条件の下において、構造躯体等に体し、次の表の（い）項に掲げる等級に応

じ、劣化現象を軽減するために（ろ）項に掲げる対策が講じられていること。

(い)	(ろ)
等級	講じられている対策
3	住宅が限界状態に至るまでの期間が3世代以上となるための必要な対策
2	住宅が限界状態に至るまでの期間が3世代以上となるための必要な対策
1	建築基準法に定める対策

1.2 本文に対するコメント

木造住宅については、腐朽及び蟻害による木材の劣化のみを劣化現象として評価している。通常の居住において耐えられる状態まで回復できる経済的に許容できる通常の修繕や部分的な交換が前提となっており、いわゆるメンテナンスフリーではない。

2. 木造住宅等級3の評価基準

2.1 外壁の軸組等

(3) 評価基準

次のイ、ロまたはハに掲げる住宅の種類に応じ、それぞれ次に掲げる基準によること。

イ 木造住宅

① 等級3

次に掲げる基準に適合していること。

a 外壁の軸組等

外壁の軸組、枠組その他これに類する部分(木質の下地材を含み、室内側に露出した部分を含まない。以下「軸組等」という。)のうち地面からの高さ1m以内の部分が、次の(i)から(iii)までのいずれかに適合していること。

(i) 通気層を設けた構造(壁体内に通気経路を設けた構造で、外壁仕上げと軸組等の間に中空層が設けられている等軸組等が雨水に接触することを防止するための有効な措置が講じられているものをいう。)または軒の出が90cm以上である真壁構造(柱が直接外気に接する構造をいう。)のいずれかの構造(以下「通気構造等」という。)となっている外壁であり、かつ、軸組等が次の(i)から(ii)までのいずれかに適合するものであること。

(イ) 軸組等(下地材を除く。)に製材または集成材等(集成材の日本農林規格(昭和49年農林省告示第601号)に規定する化粧ばり構造用集成材の日本農林規格(平成8年農林水産省告示第111号)に規定する構造用集成材、構造用単板積層材の日本農林規格(昭和63年日本農林水産省告示第1443号)に規定する構造用単板積層材または枠組壁工法構造用たて継ぎ材の日本農林規格(平成3年農林水産省告示第701号)に規定する枠組壁工法構造用たて継ぎ材をいう。以下同じ。)が用いられ、かつ、外壁下地材に製材、集成材等または構造用合板等(構造用合板の日本農林規格(昭和44年農林水産省告示第1371号)に規定する構造用合板、構造用パネルの日本農林規格(昭和62年農林水産省告示第360号)に規定する構造用パネルA 5908に規定するパーティクルボードのうちPタイプまたは日本工業規格A 5905に規定する繊維板のうちミディアムデンシティボードのPタイプをいう。以下同じ。)が用いられるとともに、軸組等が、防腐若しくは防蟻に有効な薬剤が塗布され、加圧注入され、浸漬され、若しくは吹き付けられたもの又は防蟻若しくは防蟻に有効な接着剤が混入されたものであること。

(ロ) 軸組等に製材または集成材等でその小径が13.5cm以上のものが用いられていること。

(イ) 軸組等に構造用製材規格等(針葉樹の構造用製材の日本農林規格(平成3年農林水産省告示第143号)、広葉樹製材の日本農林規格(平成8年農林水産省告示第1086号)および枠組壁工法構造用製材の日本農林規格(昭和49年農林省告示第600号)をいう。以下同じ)に規定する耐久性区分D₁の樹種に区分される製材又はこれにより構成される集成材等でその小径が12.0cm以上のものが用いられていること。

(ニ) (イ)から(i)までに掲げるものと同等の劣化の軽減に有効な措置が講じられていることが確かめられたものであること。

(ii) 構造用製材規格等に規定する保存処理の性能区分のうちK3以上の防腐処理又は防蟻処理(日本工業規格K 1570に規定する木材保存剤又はこれと同等の薬剤を用いたK3以上の薬剤の浸潤度および吸収量を確保する工場処理その他これと同

等の性能を有する処理を含む。以下「K 3 相当以上の防腐・防蟻処理」という。)が施されていること。

(iii) (i)または(ii)に掲げるものと同等の劣化の軽減に有効な措置が講じられていることが確かめられたものであること。

2.2 外壁の軸組等に対するコメント

通気層を設けた構造又は軒の出が90cm以上である真壁構造(通気構造等)であって、①地面からの高さ1m以内の軸組等に防腐若しくは防蟻に有効な薬剤がされていること。または②柱の小径が13.5cm以上のものが用いられていること。または③スギ、ヒノキ、カラマツ等耐久性区分D₁の樹種を用いて、柱の小径が12.0cm以上のものが用いられていること。

④構造を問わず、加圧注入処理(K 3 相当以上の防腐・防蟻処理)が施されていること。

等級3では、以上4つの選択が可能である。通気構造等で有れば、通常の10.5cm角の柱では、地面から1m以内の薬剤処理、柱が一定程度太ければ無処理でよいということになる。また高耐久プレカットで用いられている1階部分の柱等を加圧注入材とするので有れば通気構造等でなくても良いことになる。

通気構造等の制限があるが、材料の品質とすれば、現行の住宅金融公庫基準金利適用使用より少し緩い程度のものである。

2.3 土台

b 土台

土台に接する外壁の下端に水切りが設けられ、かつ、土台にK 3 相当以上の防腐・防蟻処理(北海道および青森県の区域内にある住宅にあっては、構造用製材規格等に規定する保存処理の性能区分のうちK 2 以上の防腐処理または防蟻処理(日本工業規格K 1570に規定する木材保存剤またはこれと同等の薬剤を用いたK 2 以上の薬剤の浸潤度および吸収量を確保する工場処理その他これと同等の性能を有する処理を含む。)が施されていること。ただし、構造用製材規格等に規定する耐久性区分D₁の樹種に区分される製材のうち、ヒノキ、ヒバ、ベイヒ、ベイスギ、ケヤキ、クリ、ベイヒバ、タイワンヒノキ、ウェスタンレッドシー

ダーその他これらと同等の耐久性を有するものが用いている土台にあっては、防腐処理または防蟻処理が施されていることを要しない。

2.4 土台に対するコメント

土台に水切りを設置した上で、加圧注入剤(K 3 相当以上(北海道および青森県はK 2 以上))を用いるか、ヒノキ心材相当のものをを用いる。水切りを付ける以外は、現行の住宅金融公庫基準適用使用より少し緩い程度のものである。

2.5 水まわり

c 浴室および脱衣室

浴室および脱衣室の軸組等(室内側に露出した部分を含む。)および床組(1階の浴室廻りで布基礎の上にコンクリートブロックを積み上げて腰壁とした部分またはコンクリート造の腰高布基礎とした部分を除き、浴室または脱衣室が地上2階以上の階にある場合にあっては下地材を含む。並びに浴室の天上が、次の(i)から(iii)までのいずれかまたはaの(i)から(iii)までのいずれかに適合していること。

(i) 防水上有効な仕上げが施されているものであること。

(ii) 浴室にあっては、日本工業規格A 4416に規定する浴室ユニットとするものであること。

(iii) (i)または(ii)に掲げるものと同等の防水上有効な措置が講じられていることは確かめられたものであること。

2.6 水まわりに対するコメント

水まわり内、浴室および脱衣室の防水のみが記述され、他の箇所や薬剤処理は記述されていない。

2.7 土壌処理

d 地盤

基礎の内周部およびつか石の周囲の地盤は、次の(i)から(iii)までのいずれか(基礎断熱工法を用いる場合にあっては(i))に適合する有効な防蟻措置を講じられていること。ただし、北海道、青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、新潟県、富山県、石川県、および福井県の区域内にある住宅にあっては、この限りでない。

(i) 地盤を鉄筋コンクリート造のべた基礎または布基礎と鉄筋により一体となって基礎の内周部の地盤上に一様に打設されたコンクリートで覆った

ものであること。

- (ii) 有効な土壌処理が施されたものであること。
- (iii) (i)または(ii)に掲げるものと同等の防蟻性能があると確かめられたものであること。

2.8 土壌処理に対するコメント

土壌処理は地盤のところに記載されている。べた基礎に対する記述を含め、現行の住宅金融公庫基準金利適用仕様と同じものである。

2.8 土壌処理に対するコメント

土壌処理は地盤のところに記載されている。べた基礎に対する記述を含め、現行の住宅金融公庫基準金利適用仕様と同じものである。

2.9 その他の仕様

e 基礎

地面から基礎上端までの高さが400mm以上であること。

f 床下

床下が次に掲げる基準に適合していること。

- (i) 厚さ60mm以上のコンクリート、厚さ0.1mm以上の防湿フィルムその他同等の防湿性能があると確かめられた材料で覆われていること。
- (ii) 外壁の床下部分には、壁の長さ1m当たり有効面積75cm²以上の換気口が設けられ、または同等の換気性能があると確かめられた措置が講じられていること。ただし、基礎断熱工法を用いた場合で、床下が厚さ100mm以上のコンクリート、厚さ0.1mm以上の防湿フィルム（重ね幅を300mm以上とし、厚さ50mm以上のコンクリートまたは乾燥した砂で押さえたものに限る。）その他同等の防湿性能があると確かめられた材料で覆われ、かつ、基礎に次の表の地域区分（5-1(2)イ①に規定する地域区分をいう。）および断熱材の熱伝導率に応じ、それぞれに掲げる厚さ（単位 mm）以上の断熱材が用いられているときは、この限りではない。

断熱材の種類 建設地域	断熱材の熱伝導率 (単位 W/m・K)		
	0.052～ 0.046	0.045～ 0.041	0.040以下
I 地 域	65	60	50
そ の 他	35	30	25

g 小屋裏

小屋裏（屋根断熱工法を用いていることその他の措置が講じられていることにより、室内と同等の温熱環境にあると認められる小屋裏を除く。）を有する場合にあっては、次の(i)から(iv)までのいずれかの換気方式であること。

- (i) 小屋裏の壁のうち屋外に面するものに換気上有効な位置に2以上の換気口が設けられ、かつ、換気口の有効面積の天井面積に対する割合が300分の1以上であること。
- (ii) 軒裏に換気上有効な位置に2以上の換気口が設けられ、かつ、換気口の有効面積の天井面積に対する割合が250分の1以上であること。

- (iii) 軒裏に給気口が小屋裏の壁で屋外に面するものに排気口が給気口と垂直距離で90cm以上話して設けられ、かつ、給気口または排気口の有効面積の天井面積に対する割合がそれぞれ900分の1以上であること。

- (iv) 軒裏に給気口が設けられ、小屋裏の頂部に排気塔その他の器具を用いて排気口が設けられ、かつ、給気口の有効面積の天井面積に対する割合が900分の1以上であり、排気口の有効面積の天井面積に対する割合が1600分の1以上であること。

2.10 その他の仕様に対するコメント

基礎高、床下換気、小屋裏換気に関しては、現行の住宅金融公庫基準金利適用仕様程度のものである。

2.11 建築基準法施行令に記載された耐久性基準

h 構造部材等

令第37条、第41条、第49条および第80条の2（建設大臣が定めた安全上必要な技術的基準のうちその指定する基準に係る部分で、劣化軽減に係するものに限る。）の規定に適合していること。

2.12 建築基準法施行令に記載された耐久性基準に対するコメント

建築基準法施行令に記載された耐久性基準のうち、モルタル下地の防水紙など、上記に記載した以外の、数値が明示されていない事項が示されている。

3. 木造住宅等級2の評価基準

3.1 等級2全体

② 等級2 次に掲げる基準に適合していること。

a 外壁の軸組等

外壁の軸組等のうち地面からの高さ1 m以内の部分で、次の(i)から(v)までのいずれかに適合していること。

(i) 外壁が通気構造等であること。

(ii) 軸組等(下地材を除く。)に製材又は集成材等が用いられ、かつ、外壁下地材に製材、集成材等または構造用合板等が用いられているとともに、軸組等が、防腐若しくは防蟻に有効な薬剤が塗布され、加圧注入され、浸漬され、若しくは吹き付けられたもの又は防腐もしくは防蟻に有効な接着剤が混入されたものであること。

(iii) 軸組等に製材または集成材等であり、かつ、その小径が12.0cm以上のものが用いられていること。

(iv) 軸組等に構造用製材規格等に規定する耐久性区分D₁の樹種に区分される製材またはこれにより構成される集成材等が用いられていること。

(v) (i)から(iv)までに掲げるものと同等の劣化の軽減に有効な措置が講じられていることが確かめられたものであること。

b その他

① bからhまでに掲げる基準に適合していること。この場合において、① c中「aの(i)から(iii)まで」とあるのは、「② aの(i)から(iv)まで」とする。

3.2 等級2全体に対するコメント

等級2では、外壁が通気構造等であることは1つの選択肢で、柱の太さや通気構造のみで薬剤処理が免除されている。土台の品質や土壌処理など他の事項は等級3と同じである。土台に水切りを付ける以外の品質は、現行の住宅金融公庫基準金利適用仕様と同等かより緩い程度のものである。

4. 木造住宅等級1の評価基準

4.1 等級1全体

③ 等級1

① hに掲げる基準に適合していること。

4.2 等級1全体に対するコメント

等級3で記載した、建築基準法施行令に関わる基準で、数値が明示されていないものである。

5. 木造住宅性能表示に対する対応について

木造住宅性能表示について対応を考えるには、以下の考え方が必要であると思われる。それらを以下に項目分けして記述する。

5.1 实际的に長期間必要な性能水準を保たせるための考え方

木造住宅の劣化で、最大の要因は、腐朽やシロアリの被害など、生物劣化である。木造住宅の設計上、生物劣化防止のために有効な方法は、壁内に水分を呼び込まなくする工夫をするのと同時に、意図に反して侵入した水分については長期滞留を避ける構造とすることと、加えて、水分が長期滞留しても腐朽やシロアリの被害に強い耐久性の高い材料を用いることである。しかし、これらの設計上の方法は、現時点では完璧な性能を持っていると保証できる技術水準にあるとはいえず、基本的には、設計のコンセプトが十分に活かされた施工や手厚い維持管理が実施されることによって、長期の性能が担保されるものである。

5.2 住宅性能と維持管理

「日本住宅性能表示基準」は、材料やシステムの品質の選択を示しているように見えるが、実際はそうではない。「通常想定される気象条件および維持管理条件下において」という修飾文が付されている。「通常想定される維持管理」をどの範囲までとするかについては、詳細な記述はないが、少なくとも、メンテナンスフリーではない。南国でイエシロアリの活動が活発であるとか、それほどでないとかの気象条件によって、それぞれ、ふさわしい維持管理を行うことが義務として明示されているのである。このことは非常に重要なことで、屋根や壁の防水の不良や配管の故障など、耐久性上影響の大きな不具合の放置は想定していないのである。加えて、樋や配管、コーキング、シーリング、防水材料など、そもそも、想定される長期の耐用年数に比較して、かなり短期に性能劣化する材料の保守点検が、定期的に行われていることも前提になっている。

5.3 構造的工夫

例えば、劣化の軽減に関しては、住宅が限界状態に至るまでの期間が3世代以上と考えられる品質とする等級3においては、「外壁を、真壁構造で軒の出を90cm以上としたもの、または、通気層を設けた構造のいずれかの構造」とすることが前提となっている。

大壁構造が常識となっている現在では、真壁構造を取る選択肢は少なく、通気層を設けた構造とするのが比較的可能な選択肢であるが、これとてそれほど普及している構法ではない。加圧注入材の使用も例示されているが、柱の加圧注入はプレカット構法では採用されているが、それほど普及している構法ではない。これ以外の構造で等級3を取るには、特認の世界となり、そう簡単な選択肢ではない。

加えて、「土台に接する外壁の下端に水切りを設ける」ことが明記されている。

防蟻対策に関しては、北海道・東北・北陸を除けば、「スラブと一体の布基礎」のような同等の措置を含むが、「有効な土壌処理を施したもの」が明記されている。

その他、浴室および脱衣室の有効な防水措置、400mm以上の基礎高さ、床下の防水措置、適切な小屋裏換気についても明記されている。

住宅が限界状態に至るまでの期間が2世代以上と考えられる品質とする等級2においては、通気構法が選択肢の一つとなるなど構造的自由度は増すが、防蟻対策、浴室および脱衣室の有効な防水措置、400mm以上の基礎高さ、床下の防水措置、適切な小屋裏換気は、等級3と同じ規定である。

なお、真壁、通気層の効果も、適正な施工と「通常想定される維持管理」が前提となっていることを忘れてはならない。壁への雨がかり同様な頻繁な水の侵入や頻繁な地下浸水が有れば、真壁、通気層だけではそれを乾かせるほどの能力はなく、10年間の瑕疵担保責任さえ危うく、長期の耐用など望むべくもない。

5.4 材料の選択

住宅部材としての材料の選択については、まず樹種の選択ということになる。

古くから神社仏閣などの建築に使われている木材は、ヒノキ、ケヤキなどのように、比較的腐

りにくい樹種で、しかも心材が用いられていた。しかし、木材は天然物であり、性質のばらつきが大きく、腐りにくいことが、絶対に腐らないことを意味しているものではない。耐久性の比較的高いボンゴシで造られた橋が、竣工後10年ほどで落下したのはその好例である¹⁾。木造住宅は、長い歴史を持ち、基本的に水を呼びにくかつ侵入した水を早期に排出できる構造を持っていた。あくまでも、予期せぬ事情である期間侵入した水に対し抵抗力を持つということである。

木材の耐腐朽性（耐朽性）は、表1に示すように、主として密度、吸水性、耐朽性成分の違いによって生じている。

表1 腐りにくい木と腐りやすい木

腐りにくい木 (例) ヒノキヒバ等の心材	吸水性が小さい 耐朽・耐蟻性成分を持つ
腐りやすい木 (例) 多くの辺材、ベイツガ等	吸水性が大きい 耐吸性成分を持たない

なお、JAS（日本農林規格）では、表2のように、スギ相当以上の耐朽性の比較的高い樹種をD₁、耐蟻性の弱いアカマツを含む耐朽性の低い樹種をD₂に区分している。ただし、ヒノキ、ケヤキのような耐朽性の高い樹種でも辺材の耐朽性は低い。法隆寺などの宮大工が建築時に柱の辺材をはつって使用していることは、このことを十分理解しているからである。

樹種のシロアリ抵抗性は木材自体の硬さが大きな要因で、一般に比重の大きな木材は食害されにくい。ただし、比重が大きくても、腐朽によって分解されて柔らかくなれば食害される。その意味で、耐朽性と関係がある。比重が比較的小さくても、シロアリに抵抗する成分（耐蟻性成分）を含むヒノキ、ヒバ（ともに0.4程度の比重）の心材は食害されにくい。耐蟻性のある樹種についてその強さを大と中に分類すると表3のようになる。ここで、大または中で有れば、一定の耐蟻性があるといえる。木材は腐りやすいものから腐りにくいものまでの耐朽性上性質が大きく異なる広い範囲のものを含んだ材料なので、問題が見えにくく

表2 代表的樹種の心材耐朽性区分の例（針葉樹構造用製材等の日本農林規格）

耐朽性区分	樹 種
D ₁ (耐朽性が高い)	ヒノキ、ヒバ、ケヤキ、クリ、スギ、カラマツ、クヌギ、ミズナラ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、レッドウッド、ベイマツ、ダフリカカラマツ、バンキライ、カブール、セランガンバツ、クルイン、ケンパス
D ₂ (耐朽性が低い)	アカマツ、クロマツ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、ベイツガ、ラジアータパイン、スプルー ス、ライトレッドメランチ、イエローメランチ、ホワイトメランチ、ターミナリア、レッドラ ワン、アルストニア

表3 代表的樹種の耐蟻性の例（森林総合研究所）

耐 蟻 性	代 表 的 樹 種
あ り	大 コウヤマキ、アカガシ、ケヤキ、チーク（耐蟻性のばらつきが大きい）、アゾベ（ボンゴシ、エッキ）、マコレ、タウン、マラス
	中 ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ベイヒバ、ベイスギ、ラミン、ジャラ
な し	小 モミ、エゾマツ、クリ、ブナ、ベイツガ、ベイマツ、アスペン、パラキウム、パラゴムノキ、ホワイトラワン

なっているのである。

戦後、ツーバイフォーなど、外国から輸入された建築様式は、アメリカ西海岸など、比較的雨の少ない乾燥した気候のもので、使われているのである。使われている樹種もベイツガやスプルー
スなど、日本で通常使われていたスギよりもかなり腐りやすく、夏季に降雨量が多く、高温多湿になる日本で使うには、腐朽やシロアリに対する処置をもともと必要とするものである。従って、床下に薬剤による土壌処理を行うとか、加圧注入した防腐処理材を用いるとか、壁内に通気層を設けるとかなど、構造、施工、維持管理それぞれに、様々な工夫を行うようになって現在の形になってきている。

性能表示に定められたヒノキ同等の判断は、運用的には、木材工業ハンドブック²⁾にある森林総合研究所による心材の耐久性区分ⅠおよびⅡによることとなっている。具体的にはヒノキ、サワラ、ヒバ、ネズコ、イチイ、カヤ、コウヤマキ、ケヤキ、クリ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、インセンスシーダー、センペルセコイア、ブラックウォールナット、マホガニーなどが記載されている。D₁の判断（木材工業ハンドブック²⁾区分Ⅰ、ⅡおよびⅢ）も同様であるが、記載のないものにつ

いては、米国マジソン林産研究所（FPL）、豪州CSIRO 林業林産研究所、英国建築研究所（BRE）など、各国において蓄積のある、複数以上の同等性対象樹種が含まれる杭試験結果によって判断することになっている。

ベイツガなどD₂の樹種については、腐朽条件になれば形状効果は全く認められず、いくら太くても腐朽条件になれば早く腐るが、スギなど一定の耐久性があるもの（D₁の樹種）に対しては、径が大きくなればそれだけ品質の良いものが使われる上に、一定の安全率になることから、等級3の通気が一定確保される条件で柱に関してD₁の樹種に関し、小径13.5cm以上の代わりに小径12.0cm以上の記載がなされている。一般に柱の接合部や足元が腐朽しやすいが、これらの箇所に滞留した水が早期に乾燥できる通気措置が確保される必要がある。等級3の通気が一定確保される条件で柱に関してD₂の樹種に関し小径13.5cm以上の記載がされている。同様に一般に柱の接合部や足元が腐朽しやすいが、腐朽速度が速いので、これらの箇所に滞留した水が直ちに乾燥できる通気措置が確保される必要がある。

土台に関しては、近傍に腐朽材があるとすぐに腐朽する条件である20%以上の含水率になってい

る確立が高いことから、柱とは上位の条件となっている。等級3においてヒノキ相当の樹種に関し、防腐防蟻処理をしないのは、水切り措置を行っていることと、心材の耐朽性に拠るものである。前述のように樹種の性質にばらつきが有ることや、辺材を含む場合が多いことから、維持管理に万全を期せないおそれが有る場合、現実的には何らかの表面処理を併用することが必要であると思われる。

5.5 施工管理

性能規定では、通気構法や水切りなど工法の指定が含まれている。材料や構法で押さえられているポイントが施工段階で覆されることはあってはならない。現場の勝手な判断もさることながら、接合等精度の取り方、金物や釘の留め方、建築中の部材の雨がかりなど、技術的な問題や工事管理の問題が正しく行われることなくしては、表示された性能が担保できない。

5.6 維持管理

日本の木造住宅は、昔から、地場の大工工務店による、定期的なご用伺いなどで、設備の故障、瓦や壁の破損や亀裂など、不具合について早期対処をすることで、長期の耐用性を維持してきた。従って立地条件対策の不備や、設計施工ミスなど、何らかの欠陥をもつ住宅でない限り、建築後10年未満で、構造体が大きな欠陥を持つことはなかった。しかし、現在はこのような関係は稀になり、建築後の維持管理は居住者任せになっている。土台等構造体が腐朽するのは、瓦の破損、雨樋の詰まりによる予定外の部位への雨水の侵入、配管の水漏れ、シーリング等防水措置の故障あるいは劣化等、何らかの水の侵入が原因であり、住まい方を含め、ある意味で、居住者の注意力や対応如何で耐用年数が決められているともいえる。イエシロアリについては、住宅周辺に巣があるのに除去されていなかった場合に被害されることが考えられ、早期発見早期対処がポイントになる。

ただし、実際問題として、素人である居住者に、事細かに注意事項を渡しても、保険の定款のような印象を与えるだけで、それで済むわけには行かないと思われる。やはり、年に一度程度以上の定期的な不具合等のチェックリストを含むアンケー

トを実施するなどで補完することが望ましいと思われる。

土壌処理にしても、薬剤によって実施した場合は、5年ごとの再処理が前提で保証されていることをわすれてはいけない。このことは、イエシロアリが生息している、日本の南西部の地域や島で特に望まれる。

6. 防腐防蟻に関する具体的対応

6.1 加圧注入材

加圧注入材は、防腐防蟻ともに半永久的効果があるため、ある意味で、構造・施工・維持管理のどこかで予期せぬ問題が起こったときにも有効である。加圧注入材は、針葉樹構造用製材等のJASで規定されるK3相当以上の品質のものをを用いるべきである。ただし、寒冷地ではK2相当の品質でも問題がないとされている。ただし、ボルト穴や、接合部の切り吹き部分については、防腐防蟻剤の塗布（補助処理）が必要である。また、目地の防水や設備の故障など維持管理に万全を期せないおそれがあれば、100年近くの耐用性が期待される等級3の性能を表示する場合やイエシロアリの被害のはげしい地域では、被害を受けても断面減少が小さく強度低下が少ない、K4相当以上の品質のものを使用することが望ましいと考えられる。ここでいうK4相当以上にはラミナ処理した集成材やLVL、刻み加工後に処理したプレカット材など浸潤面積向上に対する工夫が凝らされているものを含むと考えられる。

加圧注入材は、もともと、土台など室内空間とかけ離れたところに使われている上、何十年も持たせるため、木材から流れ出たり揮発したりしないような薬剤しか使えないので、室内汚染とは直接つながらない。

ただし、腐りにくい材料である加圧注入材を使ったから、構造・施工・維持管理に何も工夫しなくても良いと考えてはならない。材料の選択で述べたように、あくまでも、十分工夫されたものに予期せぬ問題が起こったときにも、腐ったりシロアリが付いたりしないように安全性が高められているのだという視点で考えるべきである。

6.2 表面処理用防腐防蟻剤

表面処理用防腐防蟻剤は、一般に、地上1 m以下の防腐防蟻処理や前述のボルト穴等の補助処理などに用いられる。このタイプのものは、保証期間（通常5年）が設定されていて、定期的な再処理が前提となっている。従って、等級2、等級3といった性能をうたうには、効力的に無理がある。維持管理的に使い続けなければならない。他の部材とあわせられている部分や接合部等は再処理が困難であるので、建築当初に塗ることに意味がある。従って、このような薬剤塗布も性能表示の中身の一部分を構成するが、あくまでも前提となっている瑕疵担保10年をクリアするためのフェイルセーフと考えるべきである。また、当初の品質で判断するため、再処理を義務づける表現になっていない。5年の再処理は通常想定される維持管理に含まれていると解釈すべきである。このタイプの薬剤は臭いがあるため、防腐防蟻剤も室内汚染に関係があるかと誤解されている。しかし臭いの成分は、灯油のような薬を溶かす溶媒で、使う薬剤も加圧注入と比べれば程度が低い、長期間効力を持たせるよう工夫されている。従ってミストの形で直接流入することがなければ、室内中に拡散するのは灯油のような臭い成分だけである。人間の居住空間のように乾きやすい空間では防蟻措置は必要ないし、薬剤を使ってもいけない。床下や壁の中および直接外気に触れる部分に限定して使用するものである。

6.3 土壌処理

シロアリは、土中に生息し、住宅に侵入するので、土中から住宅に進んでこない様に、防蟻剤を撒くのが土壌処理である。通常5年の再処理が前提となっている。ただし、性能表示では、ヤマトシロアリが分布していても、寒冷地で被害の進行が遅い地域に関しては、等級3でも義務づけがされていない。構法的工夫はなされていることが前提となっているからである。構法的に不安がある場合は、ヤマトシロアリに対する備えとして土壌処理

を行うことについて否定しているわけではない。なお、再処理の場合、室内と床下の縁を十分切ってから、薬剤処理をしないと、撒いた薬剤がミストの形で室内に侵入するおそれがある。ミストとして入った薬剤は室内汚染の原因物質となりうる。この場合、1週間程度過ぎれば、室内空気中の薬剤残存量は急速に減少する。

「基礎と一体となった鉄筋入り土間コンクリート」など、シロアリに対する対策がされている場合は、薬剤処理の必要がない。

6.4 維持管理システムの構築

現時点では十分確立していないが、例えば、十分に経験を積んだ木造住宅維持管理業者が、水関係の不具合や腐朽やシロアリの被害について、比較的頻繁に診断し、構造的な手直しを含め、早期対象をする体制ができればと考えられる。このことについては、しろあり防除士の出番かなと思われる。

7. 終わりに

木造住宅は、過去の経験の積み上げによって発達しているので、それらの知見を活かした構造、設計図通りの施工、不具合の早期修理によって、長期の耐用性が担保されると考えられる。伝統的構築物では300年が常識であるのに対し、100年を下回る等級3の性能表示は、建設省告示の範囲を超えもっとバラエティに富んだものとなるべきである。その考え方で個別認定を取るケースが今後増えても良いのではないかと思う。

参考文献

- 1) 鈴木憲太郎・軽部正彦・宮武敦・加藤英雄：木材工業, 55(2), 78-81 (2000)
- 2) 林業試験場監修：木材工業ハンドブック改訂3版, 丸善 (1982)

(農林水産省森林総合研究所企画調整部)
海外森林資源保全研究チーム長

<講 座>

P R T R 法

— 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び 管理の改善の促進に関する法律の概要 —

伏 木 清 行

はじめに

環境に有害と考えられる化学物質について、その化学物質の消費量を把握するための法規制を行うものである。それぞれの化学物質には、化審法に基づき毒性や安全性が評価され、認可されているが、その化学物質が大量に流通・消費されると環境への影響等を再評価する必要が生じてくる。

これは総量規制の制度を採用する資料とする目的で、特定化学物質の流通を把握し、将来の環境への影響を検討しようということだと思う。

身近な例を挙げると、米国におけるクロルピリスの年間使用量が約9,000トンに達し、(内訳は、農作物；4,500トン、シロアリ防除；2,200トン、ゴルフ場等の芝用；2,300トンと極めて大量で、特にリンゴ、ブドウ、トマト(ジュース、ケチャップを含む)飲料等が、子供に対する将来の懸念から、EPAはダウケミカル社と協議し、自主規制を行うことになったことは耳新しい情報である。

このような将来対策として、特定化学物質について環境へどれだけ排出されているかの量を把握する目的で、このPRTR法が制定されたものと思われる。

このPRTR法(Pollutant Release and Transfer Registerの略)には、第1種指定化合物として、354種の化学物質が指定されており、第2種指定化合物として、81種の化学物質が指定されている。ここに指定された指定化学物質がこの法律の適用を受ける。また、化学物質安全データシート(MSDS)の発行が義務付けされている。

1. 法律制定の目的

(1) 化学物質による環境の汚染の未然防止に関す

る国民の関心が急速に高まっている。

(2) このため、有害性が判明している化学物質について、人体等への悪影響との因果関係の判明の程度に係わらず、事業者による管理活動を改善・強化し環境の保全を図るための、新たな枠組みの整備を図るものである。

2. 法律の概要

(1) 対象物質の選定

人の健康を損なう恐れのある等の物質があり、環境中に存在する物質を選定し、その化学物質を政令で指定している。

* 政令指定に当たり、環境の保全に係る化学物質の管理についての国際動向、科学的知見等を踏まえ、人の健康及び生態系への被害等が未然防止されるよう十分配慮する。

* 選定に当たり、環境庁長官、厚生大臣及び通商産業大臣は、あらかじめそれぞれの審議会の意見を聴取する。

中央環境審議会(環境庁)

生活環境審議会(厚生省)

化学品審議会(通商産業省)

(2) 化学物質の排出量等の届出の義務付け(PRTR制度)

(PRTRとは、Pollutant Release and Transfer Registerの略)

① 事業者は、化学物質の環境への排出量・移動量を把握し、都道府県経由で国(事業所所轄大臣)に届け出る。(義務化)

* 都道府県は経由に際し、意見を付すことができる。

* 営業秘密に係る情報は、直接国(事業所

管大臣)へ届けでる。

都道府県は営業秘密とされた届出事項に関し、国に説明を求めることができる。

- ② 環境庁及び通産省は共同で、届け出られた情報を物質ごとに、業種別、地域別に集計・公表するとともに都道府県に提供する。

* 都道府県は、事業所ごとの情報とともに、地域のニーズに応じて集計・公表する。

- ③ 環境庁及び通商産業省は共同で①に届けられた排出量以外の、家庭、農地、自動車等からの排出量を集計し、②と併せて公表する。

- ④ 国が行う環境モニタリング調査等についての意見

- ⑤ 事業者に対する技術的助言

- ⑥ 広報活動等を通じた国民への理解増進に対する支援

- ⑦ ⑤及び⑥のための人材育成

- (3) 国による調査の実施

国はPRTRの集計結果等を踏まえて環境モニタリング調査及び人の健康等への影響に関する調査を実施する。

- (4) 化学物質安全性データシート(MSDS)の交付の義務付け

[MSDSとは、Material Safety Data Sheetの略]

事業者が対象化学物質の譲渡等に関し、相手方に対して当該化学物質の性状及び取扱いに関する情報を提供する。(義務付け)

- (5) 国及び地方公共団体による支援措置等

- ① 化学物質の有害性等に関する科学的知見の充実

- ② 化学物質の性状等に関するデータベースの整備

- ③ 事業者に対する技術的助言

- ④ 化学物質の管理状況等に関する国民の理解

増進

- ⑤ ③及び④のための人材育成

* (注) 地方公共団体の役割

- ① 事業者からの届出の受理及び国への進達・意見提出

- ② 営業秘密データについて国への説明要請

- ③ 環境庁及び通商産業省から通知されたデータを活用して地域ニーズに応じた集計・公表

- ④ 国が行う環境モニタリング調査等について国への説明要請

- ⑤ 事業者に対する技術的助言

- ⑥ 広報活動等を通じた国民の理解増進の支援

- ⑦ ⑤及び⑥のための人材育成

- (6) 見直し条項

法律の施行後7年を経過した場合について施行状況について検討を加え、必要な措置を講じる。

3. 法制化の背景

- (1) 化学物質の管理及び環境の保全に対する国民の関心の急速な高まり。

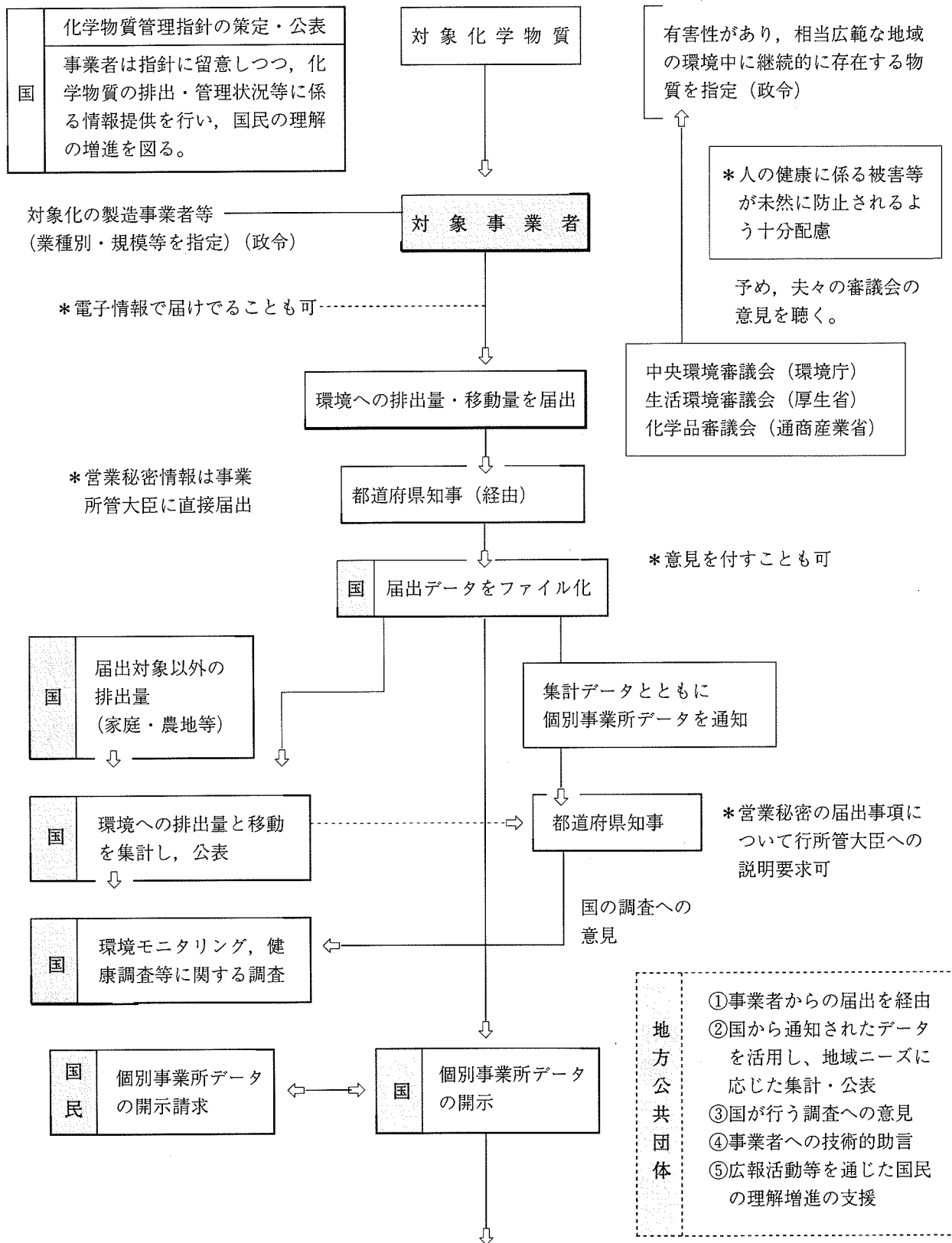
- (2) OECDは、加盟国がPRTR制度を導入するように1996年2月に勧告。加盟国は、今年実施状況を報告。

- (3) 海外では、米国、カナダ、英国、オランダ、オーストラリア等で法制化済み。

- (5) 化学品審議会は1998年9月に、中央審議会は同年11月に法制化の必要性を提言。

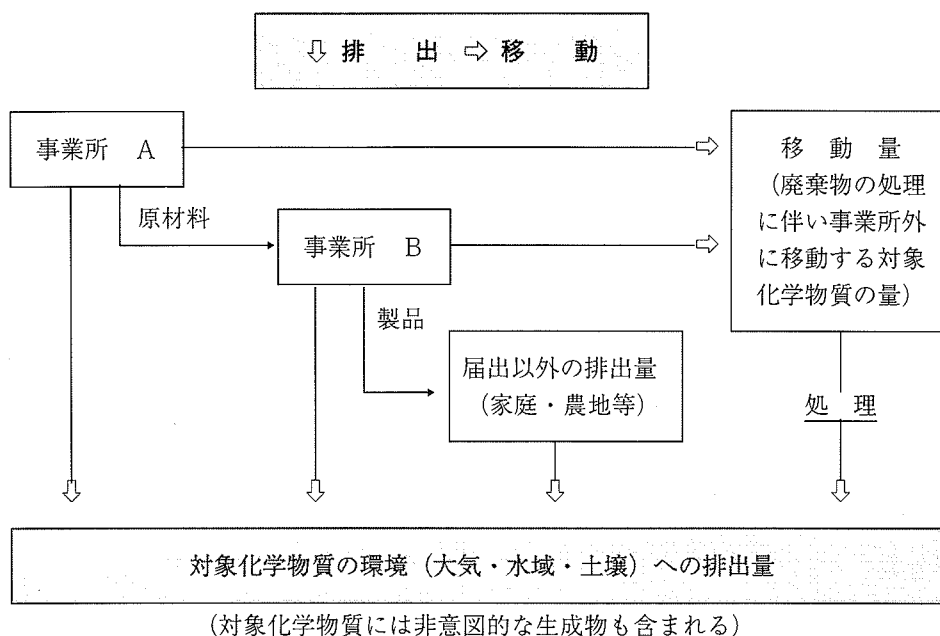
- (5) 制度の実施に当たっては、国は地方公共団体等と連携し、中小企業を含めた広範な事業者に対する周知等を図ることが狙いである。

(PRTR 制度)



事業者による管理の改善を促進、環境の保全上の支障を未然に防止

◇PRTR による排出量及び移動量の把握◇

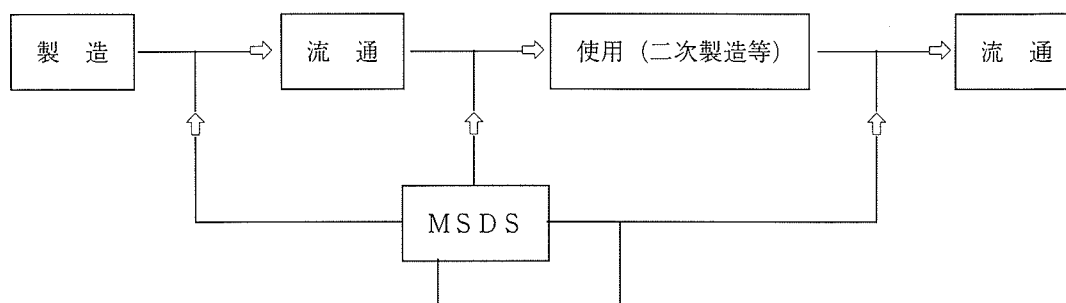


◇諸外国における PRTR 制度の導入状況◇

項 目	オランダ	英 国	カ ナ ダ	米 国
制 度	環境管理法 (1997 年改正)	環境保護法 (1990年)	環境保護法 (1988年, 実施は98年から)	緊急対処計画及び地域住民の知る権利法 (1986年)
対象物質	約170物質	施設とに異なり, 統一リストはない	約180物質	約600物質
対象施設	環境管理法の規制対象施設	環境保護法の規制対象施設	製造施設等	製造施設及び連邦政府施設等
開 示	加工データの公表対象施設	環境保護法の規制対象施設	製造施設等	製造施設及び連邦政府施設等

◇化学物質の性状及び取扱いに関する情報◇

〔MSDS 交付仕組み〕



PRTR 法の対象業種

- 鉱業のうち、以下の業種
 - ・ 金属鉱業
 - ・ 原油・天然ガス鉱業
- 製造業（全業種）
 - ・ 食料品製造業
 - ・ 飲料・たばこ・飼料製造業
 - ・ 繊維工業
 - ・ 衣服・その他の繊維製品製造業
 - ・ 木材・木製品製造業
 - ・ 家具・装備品製造業
 - ・ パルプ・紙・紙加工品製造業
 - ・ 出版・印刷・同関連産業
 - ・ 化学工業
 - ・ 石油製品・石炭製品製造業
 - ・ プラスチック製品製造業
 - ・ ゴム製品製造業
 - ・ なめし革・同製品・毛皮製造業
 - ・ 窯業・土石製品製造業
 - ・ 鉄鋼業
 - ・ 非鉄金属製造業
 - ・ 金属製品製造業
 - ・ 一般機械器具製造業
 - ・ 電気機械器具製造業
 - ・ 輸送用機械器具製造業
 - ・ 精密機械器具製造業
 - ・ 武器製造業
 - ・ その他の製造業
- 電気・ガス・熱供給・水道業のうち、以下の業種
 - ・ 電気業
 - ・ ガス業
 - ・ 熱供給業
 - ・ 下水道業
- 運輸・通信業のうち、以下の業種
 - ・ 鉄道業
 - ・ 倉庫業（農作物を保管する場合又は貯蔵タンクにより気体又は液体を貯蔵する場合に限る）
- 販売・小売業、飲食店のうち、以下の業種
 - ・ 各種商品卸売業（石油卸売を行う者に限る）
 - ・ 石油卸売業
 - ・ 鉄スクラップ卸売業（*）
 - ・ 自動車卸売業（*）
（*）自動車用エアコンディショナーに封入された物質を取り扱う者に限る。
 - ・ 燃料小売業
- サービス業のうち、以下の業種
 - ・ 洗濯業
 - ・ 写真業
 - ・ 自動車分解整備事業（道路運送車両法第77条に規定するものをいう）
 - ・ 機械修理業
 - ・ 商品検査業
 - ・ 計量証明業（一般計量証明業を除く）
 - ・ 廃棄物処理業のうち、以下の業種
 - ・ ごみ処分業
 - ・ 産業廃棄物処分業
 - ・ 特別管理産業廃棄物の処分業
 - ・ 高等教育機関（付属設備を含み、人文科学のみに係るものを除く）
 - ・ 自然科学研究所
- 公務（その行う業務によりそれぞれの業種に分類して扱い、分類された業種が上記の対象業種であれば同様に届出対象。また、自衛隊も届出対象。）
[注] 「共同組合」については、その行う業務によりそれぞれの業種に分類して扱う。

特定化学物質名

政令で、354種類の化合物が第1種指定額物質に指定されている。この化合物類は、排出量及び移動量の報告が義務付けされており、またMSDSの交付も義務付けされている。

第1種及び第2種指定化学物質名のうち、防虫・防蟻剤等で該当する品目は次表のとおりである。

第 1 種 指 定 化 学 物 質 名		
物質番号	一 般 名	化 学 名
18	フ イ プ ロ ニ ル	5-アミノ-1-[2,6-ジクロロ-4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-シアノ-4-[(トリフルオロメチル)スルフィニル]ピラゾール
49	マ ン ネ ブ	N-N-エチレンビス (ジメチルチオカルバミン酸) マンガン
67	ク レ ゾ ー ル	クレゾール
105	フルバリネート	アルファーシアノ-3-フェノキシベンジル=N-(2-クロロ- α ・ α ・ α -トリフルオロ-バリナート
155	マ ラ ソ ン	ジチオリン酸-0・0-ジメチル-S-1・2-ビス(エトキシ・カルボニル)エチル
169	パ ラ コ ー ト	1・1-ジメチル-4・4-ツピリジウム=ジコロリド
185	ダ イ ア ジ ノ ン	チオリン酸-0・0-ジエチル-O-(2-イソプロピル-6-メチル-4-ピリジニル)
186	ピリダフェンチオン	チオリン酸-0・0-ジエチル-O-(6-オルソ-1-フェニル-1・6-ジヒドロ-3-ピリダニル
188	ク ロ ル ピ リ ホ ス	チオリン酸-0・0-ジエチル-O-(3・5・6-トリクロロ-2-ピリジル
190	ジクロロフェンチオン	チオリン酸-0・2,4-ジクロロフェニル-0・0-ジエチル
192	フェニトロチオン	チオリン酸-0・0-ジメチル-O-(3-メチル-4-ニトロフェニル)
198	ヘキサメチレンテトラミン	1・3・5・7-テトラアザトリンシクロ(3・3・1)デカン
214	ク ロ ロ ピ ク リ ン	トリクロロニトロエタン
267	ペ ル メ ト リ ン	3-フェニコシベンジル=3-(2・2-シクロロビニル)-2・2-ジメチルシクロプロパンカルボキシラート

第 2 種 指 定 化 学 物 質 名		
物質番号	一 般 名	化 学 名
29	ヘキサコナゾール	2-(2・4-シクロロフェニル)-1-(1H・2・4-トリアゾール-1・2・4-トリアゾール-1-イル)ヘキサノール
49	ビフェントリン	2-メチル-1・1-ビフェニル-3-イルメチル=(Z)-3-(2-クロロ-3・3・3-トリフルオロ-1-(プロベニル)-2・2-ジメチルシクロプロパンカルボナート
80	テトラクロロビンホス	りん酸(Z)-2-クロロ-1-(2・4・5-トリクロロフェニル)ビニルメチル

政令に関する事項

政令第138号

(第1種指定化学物質等取扱事業所の要件)

第4条 事業者の指定

常時使用する従業員の数が20人以上であること。

第5条 法第2条第5項第1号の政令で定める要件は、当該製品の質量に対するいずれかの第1種指定化学物質量の割合が1%以上であり、またはいずれかの特定化学物質の割合が0.1%以上である製品であっても、次の各号のいずれにも該当しないものであることとする。

- 1 事業者の取扱い過程で固体以外の状態にならず、粉状又は粒状にならない製品
- 2 第1種指定化合物が密閉容器で扱われる製品
- 3 主として一般消費者の生活の用に供される製品
- 4 再生資源

付 則

(施行期日)

第1条 この政令は、法の施行の日（平成12年3月30日）から施行する。

第2条 法付則第1条第3号に掲げる規定の施行の日から起算して2年を経過する日までの間において第4条第1号イ中「1トン」とあるのは、「5トン」とする。

目次

Pollutant Release and Transfer Register

An outline of the law pertaining to the grasp of the amount of specific chemicals release to the environment and the others and the promotion of an improvement in control

<会員のページ>

中国の主なる林木白蟻(12)

彭建文・伊世才・童新旺・戴祥光編著『林木白蟻』から抄訳

尾崎 精一

12. 黒胸異白蟻

Rhinotermitidae *Heterotermes chinensis* (Snyder)

(1) 分布

黒胸異白蟻は異白蟻属のシロアリで、福建省、江蘇省、安徽省、浙江省、河南省、河北省、陝西省、湖北省、湖南省、四川省、雲南省、貴州省、広東省、広西省等に分布する。本種は木棲性のシロアリで、伐採木や木造建築物などに広く加害する。

- ・額峰は僅かに突出しているが、後頭部とは同一の高さである。
- ・大顎の長さは頭部の幅と等しいか、またはやや短い程度である。大顎は内側に彎曲し、先端は尖っている。

表27 黒胸異白蟻の兵蟻の計測値

計測部分	検体番号	
	1	2
全長	4.43mm	6.28mm
大顎を含む頭部の長さ	2.29	2.89
大顎を含まない頭部の長さ	1.68	1.86
頭部の幅	0.98	1.18
前胸背板の長さ	0.40	0.58
前胸背板の幅	0.68	0.89
後足脛節の長さ	0.81	1.05

(2) 形態の特徴

a. 兵蟻

- ・頭部、触角は黄色、または黄褐色。大顎は茶褐色。腹部は淡黄色。頭部の毛は稀少であるが、胸部、腹部の毛は比較的密である。
- ・頭部は長い扁円筒形で、両側縁は平行して後縁に連続する。後縁は直状である。頂門は頭部の前端から頭部の長さのほぼ $\frac{1}{3}$ の位置にあり、小点状を呈する。

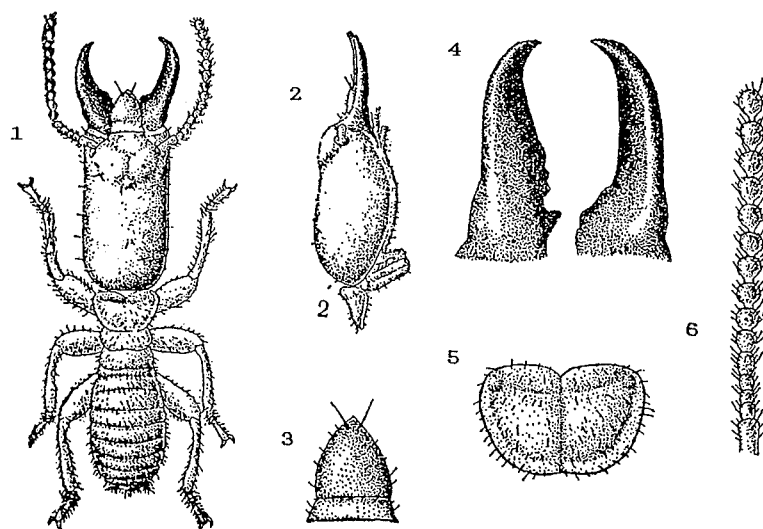


図19 黒胸異白蟻の兵蟻

1. 全形 2. 頭部側面 3. 上唇
4. 大顎 5. 前胸背板 6. 触角

- 左大顎の基部には一箇の基齒がある。その前方に三箇の欠刻が連続するが、いずれも大顎の中段より後ろ側にある。中段より前方は滑らかで齒はない。
- 上唇の長さは幅より大きい。基部から $\frac{1}{3}$ の部分で最も幅が広い。先端部は透明で細く尖っている。一對の端毛がある。
- 喉板の前端は五角形を呈する。中間部は細く長い。
- 触角は15~17節。第3節は短い。第4節は第2節よりやや短いか等しいほどの長さである。
- 前胸背板は逆梯形を呈する。前縁中央部には後方向に深く凹む欠刻があり、その両端はやや膨らんで両側縁に連続する。後縁の中央部は前方向に僅かに凹むか、または平直である。

b. 有翅成虫

- 頭部は黒色。前胸部は黒褐色。触角と腿節はやや淡黒褐色。脛節、跗節は淡黄色。翅は薄い灰色。頭部、胸部の毛は稀少であるが、腹部の毛は比較的密である。
- 頭部は楕円球形、後頭部は丸い。
- 両側縁はほぼ平行であるが、後縁に向かって僅かに狭まる。
- 複眼は小さく、平らで、円形ではない。
- 単眼はほぼ円形を呈する。複眼との距離は、単眼の直径より小さいか、または等しいほどである。

る。

- 後唇基の色は、頭部の黒色よりやや薄い。
- 後唇基は少し隆起して、横状を呈している。長さは幅の $\frac{1}{4}$ ほどである。
- 頂門は顆粒状で突起している。
- 触角は18節。第3節、第4節、第5節は短い。第4節と第5節は常に分裂して、不完全な形である。また17節の触角を有するものもあるが、この場合は第3節が最も短小である。

表28 黒胸異白蟻の有翅成虫の計測値

計測部分	検体番号	
	1	2
全長	8.11mm	10.51mm
翅を含まない体長	4.17	6.17
翅鱗を含む翅の長さ	6.39	8.39
上唇先端までの頭部の長さ	1.27	1.43
眼を含む頭部の幅	0.92	1.16
複眼の長さ	0.18	0.25
単眼の長径	0.80	0.90
単眼と複眼の距離	0.60	0.70
前胸背板の長さ	0.48	0.57
前胸背板の幅	0.76	0.90
後足脛節の長さ	1.02	1.25

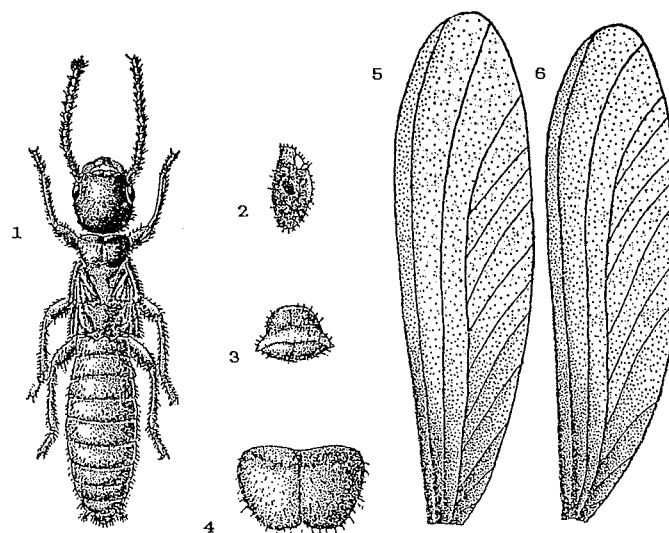


図20 黒胸異白蟻の有翅成虫

1. 全形 2. 頭部側面 3. 上唇
4. 前胸背板 5. 前翅 6. 後翅

- 前胸背板は逆梯形を呈する。前縁はほぼ平直で、中央部に凹みの欠刻が殆んどない。あっても明瞭ではない。後縁の中央部は前方向に凹む欠刻がある。
- 前翅鱗は後翅鱗より顕著に大きい。両翅が重なると、前翅の切離線は後翅鱗の前端まで達する。
- 前翅翅脈のRs（径支脈）は翅の先端まで伸びている。M（中脈）は翅根部から独立して伸びている。Cu（肘脈）は10本余りの分支脈を有する。
- 後翅翅脈のMとRsは翅根部から伸びる。その他の翅脈は前翅翅脈とはほぼ同じである。

c. 職蟻

- 全身が白色。全身に均衡して短毛が生えている。
- 頭部は円形。
- 触角窩の位置する部分は広い。
- 後唇基は横状を呈し、微かに隆起している。後唇基は、幅の $\frac{1}{4}$ 以下の長さである。
- 触角は16節。
- 前胸背板は逆梯形を呈する。前縁の両端は膨らんで両側縁に連続する。前縁中央部はやや凹んでいる。

表29 黒胸異白蟻の職蟻の計測値

計測部分	検体番号	
	1	2
全長	3.05mm	4.83mm
上唇先端までの頭部の長さ	1.05	1.40
頭部の幅	0.90	1.07
前胸背板の幅	0.50	0.79

(3) 習性

黒胸異白蟻の特徴は、本巢からいくつかのグループに分散して食害活動を行うことである。

本種の食性は家白蟻に較べて幅が広い。林業区内の木造橋梁、電柱、伐株、伐根、伐倒木、朽木等を食害する。また伐採した木材に浸入した本種が、木材の輸送によって拡散し、広い地域の家屋や建物に大きな被害を与える。家屋材では松材と杉材をとくに好む。屋内では、綿や麻の繊維製品、澱粉質の多い米や小麦粉、ゴム管、塑料製品などを食害する。日常的に防蟻対象になるシロアリである。

本種の活動は季節によって差がある。4月から5月にかけての雨季には地面が湿るので、最も盛んに活動する。7月から9月の高温で湿度の少ない時期を過ぎると、10月から11月には再び加害活動を盛んに行う。

樹の幹、電柱、家屋などへの侵害は、下から上へと上がり、梁の上などにしばしば巣を造る。とくに、湿度の高い地域での被害は大きい。一つのコロニーから分散して加害活動を行う。蟻道は細く、1～2頭が通れるほどの太さである。外表面上に造る蟻道は断面が楕円形の管状で、また地中に造った蟻道から加害目的場所まで達することもできる。何かに驚くと迅速に逃走する。蟻道が破壊されても、修復はしない。

湖南省では、本種は4月頃有翅成虫となり、4～6月にかけて分飛する。分飛時の温度は20℃以上で、相対湿度は85%前後である。

本種の巢内では、補充的生殖蟻の数が比較的多く見られる。補充的生殖蟻は短翅型副生殖蟻、無翅型副生殖蟻、そして中間型副生殖蟻と3つの異なる形態に分かれる。その中では短翅型副生殖蟻の数が多。本種の卵は約1ヶ月で孵化して幼蟻となる。第1令、第2令、第3令の期間は、それぞれ12～14日である。

(株式会社児玉商会代表取締役)

シロアリ防除剤を取巻く環境

荊 尾 浩

化学物質は人々に多くの便益をもたらす一方で、使い方によっては環境を汚染・破壊し、人の健康や生態系などに対して有害な影響を及ぼすことがあります。シロアリ防除は建築物などをシロアリの被害から守るということで、大きな視野で見れば社会資本の保全など公共の福祉に寄与し、木材の保全は森林資源の浪費抑止につながり、地球温暖化防止にも貢献しています。しかし近年、揮発性の有機化学物質による健康への影響や外因性内分泌攪乱化学物質問題などに対する関心が高まり、シロアリ駆除に用いる薬剤はシックハウス症候群や化学物質過敏症の原因物質として問題視されるなど、シロアリ防除剤を取巻く環境は年々厳しくなっています。そこでシロアリ防除剤（化学物質）を取巻く環境を理解していただくために業界に関連するキーワードを整理してみます。

1. 化学物質と安全管理

化学物質の安全性評価は様々な国際機関や、各国の行政機関で実施され、1972年ストックホルム国連人間環境会議の決議によるIPCS（国際化学物質安全性計画：International Program on Chemical Safety）は人の健康と環境への影響の総合評価や、急性毒性による分類を進めています。1992年リオデジャネイロの国連環境開発会議において採択された「持続可能な開発のための人類の行動計画（アジェンダ21）」の第19章では、化学物質の安全確保についての優先プログラムが決められています。これに関連して、国際化学産業界はレスポンシブル・ケア（化学物質総合安全管理）の推進に取り組んでいます。レスポンシブル・ケアとは「化学物質を製造し、取扱う事業者による、化学物質の開発から製造・流通・使用を経て廃棄に至るまで、その全てのライフサイクルにわたっ

て人の安全と健康及び環境の保護を確保することを経営方針において公約し、環境・安全・健康面の対策を実行し、改善を図っていく自己決定、自己責任の原則に基づく自主管理活動」のことです。

2. PRTR

アジェンダ21の第19章には「有害化学物質の環境上適切な管理」があり、OECD（経済協力開発機構）では1996年2月に加盟国に対して、環境汚染物質排出・移動登録（PRTR：Pollutant Release and Transfer Register）制度を導入するよう勧告しました。我が国では1996年11月より経団連の環境安全委員会においてPRTR制度の在り方が検討され、1997年6月よりパイロット事業として神奈川県および愛知県の一部地域で実施されました。

1999年7月13日に公布された「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」は2000年3月30日から施行され、施行令で環境への排出量の届出等（PRTR）および安全性データシート（MSDS）の交付の対象となる第一種指定化学物質に354物質が指定され、安全性データシートの交付のみの対象となる第二種指定化学物質に81物質が指定されました。

今後の予定は①2001年1月、安全性データシート交付の開始、②2001年4月、法律に基づく排出量等の把握の開始、③2002年4月以降、法律に基づく排出量等の届出となっています。

3. MSDS

近年、化学物質や製品に関する安全性についての関心が高まり、メーカーが販売する化学製品について環境、安全、健康への影響に関する情報や安全な使用・取扱いをするための情報を適切にユーザーに提供することが、化学製品を製造・販売するメーカーの社会的義務であるとする考え方

が定着しつつあります。

MSDS (Material Safety Data Sheet) は化学物質についてハザード情報に基づいてリスクアセスメントを実施し危険有害な化学製品について一定の様式にまとめて記載したものです。その目的は、取扱う全ての化学物質についてその危険有害性を把握し、それらの情報に基づいてリスクアセスメントを実施し、適切にリスクマネジメントすることにあります。MSDSの標準様式を表1に示します。

4. シックハウス症候群と化学物質過敏症

最近、テレビ、新聞などのマスコミにおいて、「化学物質過敏症」や「シックハウス症候群」、「シックビル症候群」、「化学物質による室内空気汚染」という言葉が使用され、ある種の化学物質が体調を悪化させるとして報道されています。

化学物質過敏症はシックハウス症候群と混同して理解されている面も多くありますが、両者はその原因が明確に異なることから分けて対応することが必要です。

「シックハウス症候群」は新築、改築を行った室内に立ち入ると、頭痛やめまい、ぜん息などの体調異常を訴える症状です。シックハウス症候群はシックビル症候群 (SBS: Sick Building Syndrome) をもじった造語です。

「化学物質過敏症」は、特定の化学物質に接触し続けていると、あとでわずかなその化学物質に接触するだけで不定愁訴や神経症状を訴える症状で、原因は過去に多量の化学物質に暴露されたことで体の耐性の限界を超えてしまったこととされています。

化学物質過敏症 (MCS: Multiple Chemical Sensitivity) はCullenによる7項目を診断基準として提唱された概念ですが、臨床上、慢性疲労症候群 (Fibromyalgia) と似た症状を呈することから、それぞれの疾患の独立性が議論されています。1996年ベルリンで開催されたIPCSの会議ではこの疾患を本態性環境非寛容症 (Idiopathic Environmental Intolerance) と提唱しています。

5. 外因性内分泌攪乱化学物質

1950年頃から幾つかの野生生物 (魚類、鳥類、ハ虫類、ホ乳類等) に生殖・繁殖の異常、免疫不全や脳の発育への影響を疑わせる現象が世界各地で報告されるようになり、欧米を中心に化学物質による内分泌の攪乱作用が広く論議されるようになりました。1996年3月米国で「Our Stolen Future」が出版されると、野生生物や人間への影響の有無が世界的な論議の対象となりました。

我が国では、1997年3月に「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班」を設置し、これまでの内外の文献および日本における環境モニタリング調査の結果などに基づき、現状における科学的な知見を整理するとともに今後重点的に進めるべき調査・研究課題などについて検討を行い、7月に中間報告書を取りまとめて公表しました。1998年5月には内分泌攪乱化学物質問題についての基本的な考え方、それに基づき今後進めて行くべき具体的な対応方針を環境ホルモン戦略計画 (SPEED'98: Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors) としてまとめました。SPEED'98では「科学研究の分野においてはいまだ緒についたばかりであり、科学的には不明な点が多々残されているが、人の健康および生態系に取返しのつかない重大な影響を及ぼす危険性をはらんだ問題と認識し、国際的なフォーラムの下で科学研究を加速的に推進しつつ行政部局においては、今後急速に増すであろう新しい科学的知見に基づいて、行政的手段を遅滞なく講じ得る体制を早期に準備することが必要」としています。現在では関係する9省庁の連携した検討体制が図1のように整備されていて、関係省庁で必要な連携の下で調査・研究を進めています。

内分泌攪乱化学物質 (Endocrine Disrupting Chemicals) は「生体の恒常性・生殖発生あるいは行動に関与する種々の性ホルモンの合成、分泌、体内輸送、受容体結合、そしてホルモン作用そのものあるいはそのクリアランス等の諸過程を阻害する性質を持つ外来性の物質」と定義されましたが、我が国ではマスコミで「環境ホルモン」と紹介され、ポピュラーとなりました。

表1 MSDS 標準様式

製品安全データシート

製造者情報

会社

住所

担当部門

電話番号

緊急連絡先

担当者（作成者）

FAX 番号

電話番号

作成・改訂 年 月 日

整理番号

製品名（化学名，商品名等）

物質の特定

単一製品・混合物の区別

化学名

成分及び含有量

化学式又は構造式

官報公示整理番号（化審法・安衛法）

CAS No

国連分類及び国連番号

危険有害性の分類

分類の名称：

危険性：

有害性：

環境影響：

応急処置

目に入った場合：

皮膚に付着した場合：

吸入した場合：

飲み込んだ場合：

火災時の措置

消火方法：

消火剤：

漏出時の措置

取扱い及び

取扱い：

保管上の注意

保管：

暴露防止措置

管理濃度：

許容濃度 日本産業衛生学会（年度版）

ACGIH（年度版）

設備対策：

保護具 呼吸用保護具

保護眼鏡

保護手袋

保護衣

物理／科学的性質

外観等：

沸点：

℃

蒸気圧：

Pa（

℃）

揮発性：

融点：

℃

比重又は嵩比重

（

℃）

初留点：

℃

溶解度

水：

%（

℃）

その他：

%（

℃）

危険性情報

（安定性・反応性）

引火点：

℃

発火点：

℃

爆発限界

上限：

%

下限：

%

可燃性：

発火性（自然発火性，水との反応性）：

酸化性：

自己反応性・爆発性：

粉じん爆発性：

安定性・反応性：

その他：

有害性情報

（人についての症例，
疫学的情報を含む）

皮膚腐食性：

刺激性（皮膚，眼）：

感作性：

急性毒性（50%致死量等を含む）：

亜急性毒性

慢性毒性

がん原生：

変異原性：

生殖毒性：

催奇形性：

その他（水と反応して有害なガスを発生する等を含む）

環境影響情報

分解性：

蓄積性：

魚毒性：

その他：

廃棄上の注意

輸送上の注意

適用法令

その他（記載内容の問い合わせ先，引用文献等）

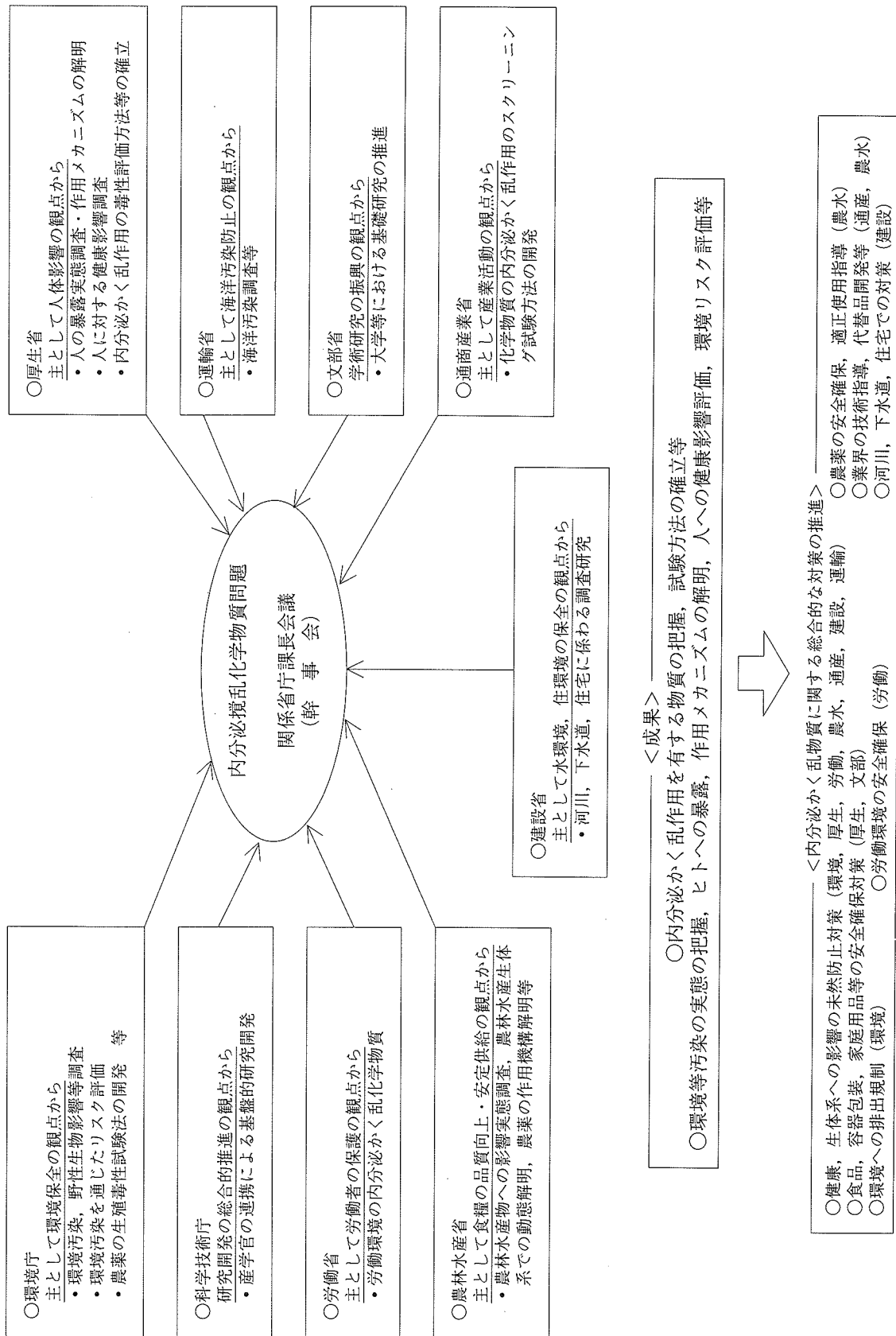


図1 MSDS 標準様式内分泌かく乱化学物質問題の各省庁連系図

(生活と環境 Vol.44, No.1, 1999より)

6. 健康住宅研究会

近年、住宅室内の空気汚染、特に揮発性の有機

化合物による健康影響に関心が高まってきました。財住宅・建設省エネルギー機構では、1996年

7月、建設省、厚生省、通商産業省、林野庁の協力の下に、学識経験者、関連業界団体からなる「健康住宅研究会」を組織し、健康に影響を与える可能性のある揮発性の有機化合物に関して、物性、基準、試験方法並びに室内空気汚染の対策方法について調査・検討し、1998年4月には健康影響を低減するための設計・施工ガイドラインおよび健康影響を低減するための住まい方を提案するためのユーザーマニュアルを策定しました。

「健康住宅研究会」の検討内容を引き継ぐ研究会として「室内空気汚染対策研究会（仮称）」の準備が本年から進められています。研究会は3ヵ年計画で、調査検討テーマとして①大規模な実態調査の実施、②化学物質濃度の測定条件や測定方法の確立、③住宅における室内空気汚染メカニズムの調査、④化学物質の放散を低減する改修技術の確立、⑤ガイドラインおよびマニュアルの作成、⑥化学物質濃度情報の開示方法の確立を掲げています。

7. ISO-14000s

地球環境問題を始めとして、これまでの公害対策では解決できない多くの問題に対応するため、これまでのような発生源の排出口で抑制する対応ではなく、個々の企業の活動、製品、サービス等の環境に及ぼす潜在的な影響に着目した環境配慮が必要と考えられるようになったことを背景として、あらゆる組織において環境管理を実施していくための国際規格群です。その中心となるISO-14001は企業活動、製品およびサービスの改善を継続的に行うシステムを構築するための要求事項が規格化されています。

8. シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会

厚生省のシックハウス（室内空気汚染）問題に

関する検討会では、室内空気汚染に係わるガイドラインとしてホルムアルデヒドに続き2000年5月にトルエン、キシレン、パラジクロロベンゼンの4物質の指針値を決めました。6月には室内空気中化学物質の総量規制をする中間報告を纏め検討会に示し、4物質に加えてさらにエチルベンゼン、スチレン、フタル酸エステル、クロルピリホスの4物質の指針値を決め、総量規制によって規制に適合しているかどうかのチェックを行うことにしました。

以上、シロアリ防除剤に関連するキーワードは、「容器包装リサイクル法」、「マニフェスト制度」、「ダイオキシン類対策特別措置法」など、数多く残っていますが、レスポンシブルケアの立場からこれらは包括的に対処しなければなりません。シロアリ防除剤は安易に「危険な物」と疑う風潮があり、自然物由来の化学物質を用いる防除法やレスケミカル、ノンケミカルが一部脚光を浴びています。天然であろうと、合成であろうと化学物質の安全性を考えるうえでは、化学物質の由来が重要ではなく、どちらも同じ基盤に立って論議を進める必要があります。レスケミカル、ノンケミカルの有益性は、安全性だけでなくリスクとベネフィットのバランスを外して論議はできません。

現在市販されているシロアリ防除剤の有効成分は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」、「農薬取締法」、「薬事法」などの管理下で既に登録もしくは承認・許可され、使用者、消費者に対する安全性は厳しく評価されています。シロアリ防除剤の有効成分は、安全性の判断に必要な基礎データがそろっている数少ない化学物質群のひとつであることをあらためて認識し直していただき、リスクマネジメントの一助としていただければ幸いです。（児玉化学工業(株)）

南鳥島のシロアリ調査を終えて

石 井 勝 洋

はじめに

今回、日本最東端に位置する南鳥島の海上保安庁の施設を調査するという、稀有の機会を得ましたので、その報告をさせていただきます。

調査に当たりまして、関係各位の皆様はもちろんのこと、千葉ロランセンターに勤務され、調査期間（6月13日～20日）中、島での総責任者でありました主任ロラン運用調整官恩田道雄班長様、ロラン技術官正木雅之副班長様、また現場の「モンバ樹」発掘では、重機のユンボでご協力を頂きましたロラン技術官付山本邦行様のほか、隊員皆

様のお忙しい中での心温まるご協力に感謝申し上げます。調査滞在中は、ほんとうに有難うございました。紙面をお借りして御礼申し上げます。また、今回の調査は九州大学名誉教授・本部理事森本桂先生、助手の井上広光氏、小生の3名で行いましたことを付記させていただきます。

ところで、南鳥島とはどこにあるのでしょうか？

北緯 $24^{\circ}17'55''$ 、東経 $153^{\circ}58'12''$ に在る、と言われても、素人の我々にはピンときません。——アホウドリ（関係者の必死のご努力で、10数羽か

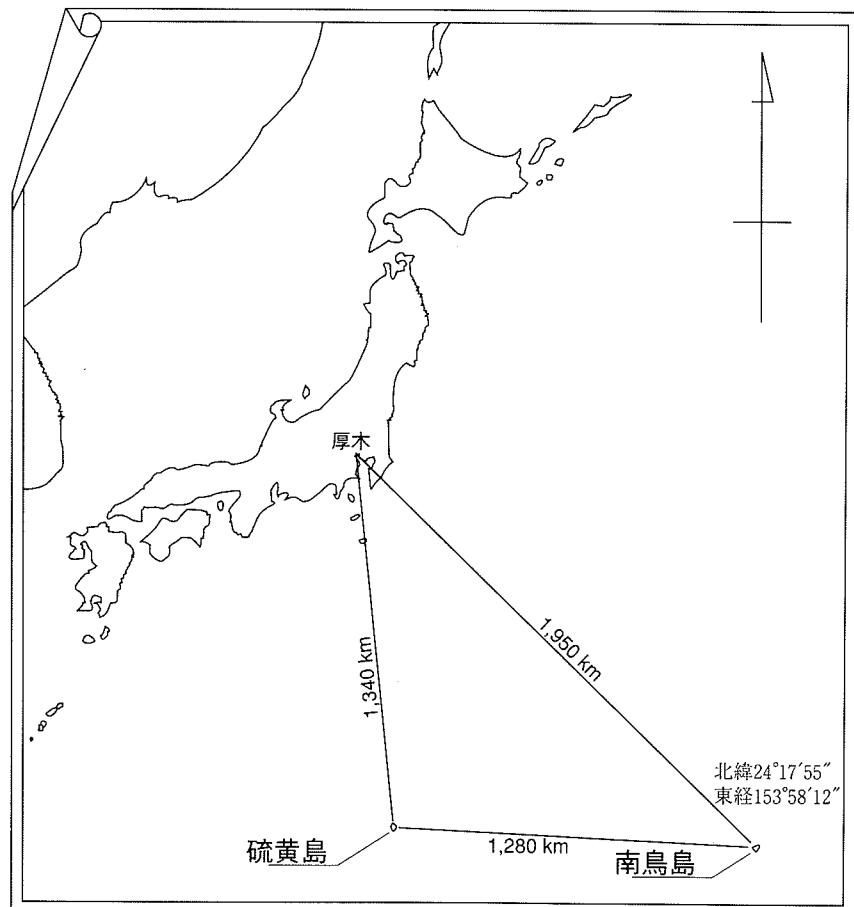


図1 案内図

ら600羽近くまで増え、絶滅の恐れは一応回避された由)の生息する島、すなわち、鳥島(東京都八丈支庁下、伊豆諸島最南端)は承知していましたが、その遙か東の端——行政上は東京都小笠原支庁小笠原村南鳥島であり、面積785.052m²、周囲約1.5km、標高10m以下、平坦な三角形の隆起サンゴ礁の島(もちろん? 国有地)。地球儀で確認し

ますと、ハワイの左下、東京から直線で約1,900kmに在りました。

そして、ロランとは?

海上保安庁灯台部電波標識課発行の「安全な航海のために電波標識の利用を」というパンフレットに詳しく解説されており、航海、航空の安全に

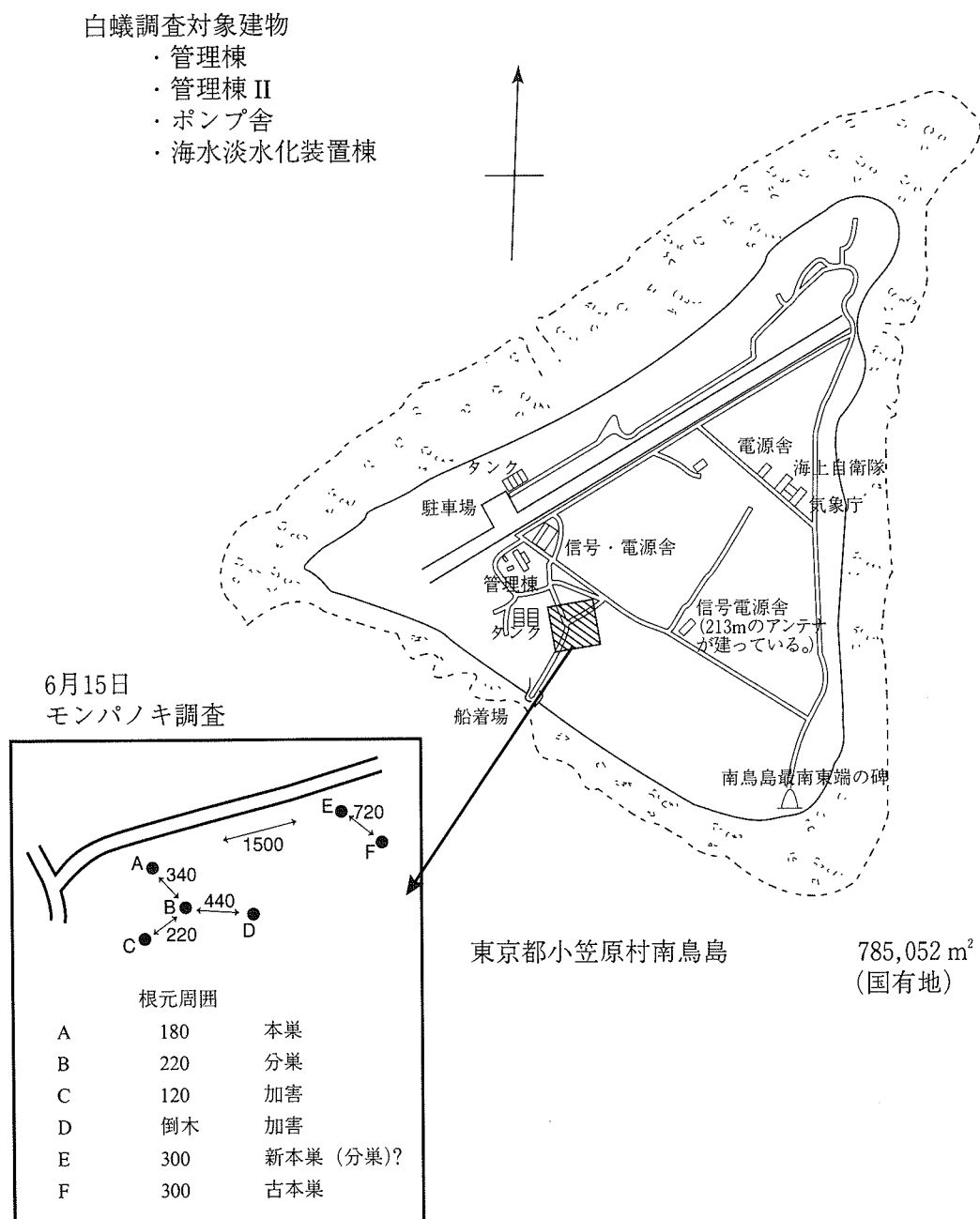


図2 南鳥島平面図

とって、大変大事な役割を果たしている施設であることを認識いたしました。門外漢の我々にとっ

ては、非常に興味深い分野ですので、ご参考までに以下、掲上させていただきました。

1 ロランC

ロラン (LORAN) とは What is LORAN?

ロラン (LORAN) とは、LONG RANGE NAVIGATION、「長距離電波航法」の頭文字をとったものです。ロランは当初、中短波帯を使用するロランAが開発、実用化されましたが、その後長波帯を使用するロランCの開発により、有効範囲の拡大と測位精度の向上が図られ、現在では一般船舶や漁船等の海上での利用はもちろん、航空、陸上においても広く利用されています。

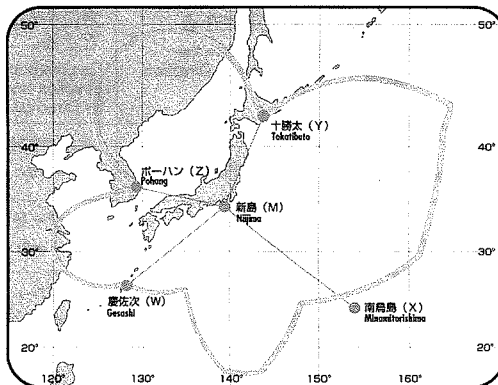
LORAN is an abbreviation for Long Range Navigation. In WWII, Loran-A using MF was developed by the U.S.A. and operated for many years in the world. After that, Loran-C using LF was developed by the U.S.A. for improving precious accuracy and for expanding its service area. At present, this system is used for not only fishery boats and vessels but also air navigation and land transit system.

ロランCと国際協力チェーン Loran-C and International Cooperation Chains

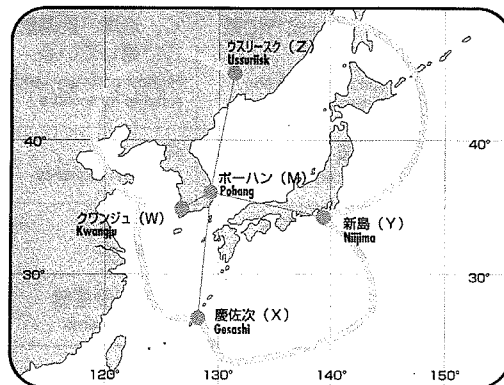
日本、韓国、ロシア、中国の各国は、極東海域でのロランCの有効エリアの拡大と利用性を高めるため、北西太平洋チェーン (GRI: 8930)、韓国チェーン (GRI: 9930) 及びロシアチェーン (GRI: 7950) で相互に協力しています。利用者はロランC受信機によりロラン電波を受信することにより、容易に経度・緯度の位置を求めることができます。

The Loran-C International Cooperation Chains, consisting of North West Pacific Chain (GRI:8930), Korean Chain (GRI:9930) and Russia Chain (GRI:7950), was established between Loran-C operating agencies of China, Japan, Korea and Russia in Far East area for the purpose of expanding its service area and of improving its utilization. All user find out the position easily by Loran-C receiver.

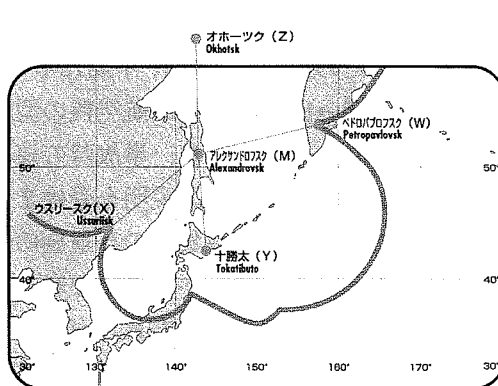
北西太平洋チェーン North West Pacific Chain GRI:8930



韓国チェーン Korean Chain GRI:9930



ロシアチェーン Russia Chain GRI:7950



中国北海チェーン China North Sea Chain GRI:7430 中国東海チェーン China East Sea Chain GRI:8390 中国南海チェーン China South Sea Chain GRI:6780

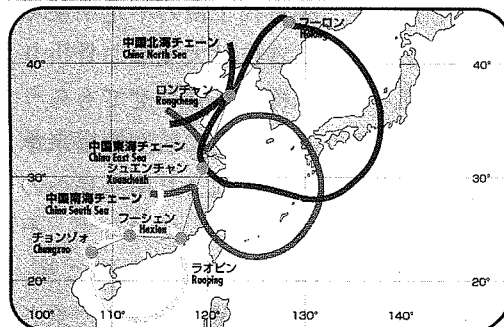


図3 ロランCと国際協力チェーン

表1 国際協力チェーンの諸元

国際協力チェーンの諸元 Configuration of International Cooperation Chains				凡例 Legend		☆主用 Master ☆従用 Secondary コーディネートディレイ [μs] Coordinating Delay											
	新島 Shima R38 34.11 94.3 E 38 34.11 94.7	高知次 Takachi N26 36.26 103.6 E 36 36.26 103.7	南鳥島 Minamitorishima N24 17.00 107.0 E 145 36.53 7.7	十勝 Tokachi N42 44.37 141.3 E 141 40.08 7.1	ドーナヒ Donauhi N17 10.54 140.7 E 140 10.57 140.7	クダシエ Kudashie N35 02.23 139.8 E 139 02.27 139.8	アムラカドワツ Amurakadotsu N11 04.42 140.5 E 140 4.45 140.5	ペンドラバロス Pendrabalos N53 07.47 158.1 E 157 07.48 158.1	タズリスク Tazurisku N13 13.56 143.7 E 143 13.55 143.7	オウベーク Oubeek N45 05.32 146.0 E 146 05.33 146.0	アモロ Amoro N12 09.27 147.1 E 147 09.27 147.1	ロウシェン Roushen N28 11.55 75.5 E 75 11.55 75.5	シェンジャン Shenjian N31 14.07 133.7 E 133 14.07 133.7	シヤンビ Shanbi N11 03.59 85.5 E 85 03.59 85.5	シヤンビ Shanbi N11 03.59 85.5 E 85 03.59 85.5	フーシェン Fushen N33 03.57 111.3 E 111 03.57 111.3	シヤンバ Shanba N10 03.57 101.3 E 101 03.57 101.3
北西太平洋チェーン NW Pacific Chain	☆(M) 1000kW	☆(W) 11000 1000kW	☆(X) 30000 1100kW	☆(Y) 50000 1000kW	☆(Z) 70000 150kW												
韓国チェーン Korean Chain	☆(Y) 37000 1000kW	☆(X) 32000 1000kW			☆(M) 150kW	☆(W) 11000 50kW			☆(Z) 51000 700kW								
ロシアチェーン Russia Chain				☆(Y) 40000 1000kW		☆(M) 700kW	☆(W) 11000 700kW	☆(X) 30000 700kW	☆(W) 61000 10kW								
中国北太平洋チェーン China North Sea Chain										☆(Y) 28000 1200kW		☆(M) 1800kW	☆(X) 11000 1200kW				
中国東海チェーン China East Sea Chain												☆(Y) 28000 1200kW	☆(M) 1200kW	☆(X) 11000 1200kW			
中国南海チェーン China South Sea Chain													☆(M) 12700 1200kW	☆(M) 1200kW	☆(Y) 25300 1200kW		

表2 電波標識の種類と特徴

電波標識の種類と特徴 Feature of Radio Aids to Navigation					
	ロランC Loran C	DGPS Differential GPS	デッカ Decca	中波 Medium Fre.Beacon	マイクロ波 Radar Beacon, Ramark Beacon
目的 Purpose	中、遠距離測位用 Ocean Navigation	中、近距離測位用 Medium distance	中、近距離測位用 Medium distance	中、近距離の方位測定用 Direction	近距離の物標識別 Direction and obstacle
有効範囲 Coverage	昼夜間 1,100海里 Day and night 1,100 NM	昼夜間 110海里 Day and night 110 NM	昼間590海里 夜間350海里 Day:590NM Night 350NM	昼夜間 110海里 Day and night 110 NM	レーマーク:昼夜間20海里 Ramark:20NM レーダービーコン: 5～9海里 Radar :5～9NM
誤差 Error	500m以下 less than 500m	10m以下 less than 10m	50m～750m 50m～750m		
特徴 Feature	有効範囲が広いので、大洋航行に適している Suitable for Ocean Navigation	最も測位精度が高く、沿岸・近海航行に適している Highest accuracy, and suitable for inshore	測位精度が高いので、沿岸・近海航行に適している Suitable for inshore	方向探知機で方位を測定できる Can measure the direction by Direction Finder	自船のレーダーで方位や位置を測定できる。 Can measure the direction and location by Direction Finder
周波数 Frequency	長波 Low Frequency	中波 Medium Frequency	長波 Low Frequency	中波 Medium Frequency	マイクロ波 Micro wave
利用対象 Users	船舶・航空機 Vessel,Plane	船舶 Vessel	船舶 Vessel	船舶 Vessel	レーダーを有する船舶 Vessel with Radar
必要な受信設備 Receivers	ロランC受信機 Loran C Receiver	DGPS受信機 DGPS Receiver	デッカ受信機 Decca Receiver	方向探知機 Direction Finder	レーダー (Xバンド) Radar (X band)

さて、次に、我々はどのようにして、島へ行けたか？

調査日数が1週間と限られておりましたので、横浜から船便で3日半、20日に1便の不定期便では、とても無理な話。担当者には大変なお骨折りを頂いたのですが、自衛隊機に搭乗させてもらうことになりました。航空幕僚長宛に航空機搭乗承認申請書を提出、埼玉県入間基地より南鳥島への直飛行は特別飛行で、平素は飛行しておらず、その都度、申請、確認を受けなければ駄目とのこと。今回は、時間の制約もあり、硫黄島行きに便乗させて頂きました。軍用輸送機に乗るのは、初体験。

エンジンのうるささと安全ベルトの金具操作には、面食らいました。

搭乗に際し、書類の搭乗理由欄に、シロアリ駆除調査のため、搭乗予定日、平成12年6月13日(火)、区間：入間→硫黄島、搭乗航空機の型式、航空自衛隊C-130、本人の写真、事故時の連絡先等を記入し、航空機搭乗要領の説明を受けました。硫黄島までの道中、遺骨収集団のご遺族の皆様と行を共にするという、厳粛かつ貴重な経験を得ることができました。戦後55年も月日が経つにもかかわらず、いまだ寂しく戦場に放置されている英霊に、思いをいたす時、胸が締め付けられるようであっ



写真1 航空自衛隊入間基地のC-130機



写真2 森本先生と筆者



写真3 搭乗前の森本先生と井上広光氏

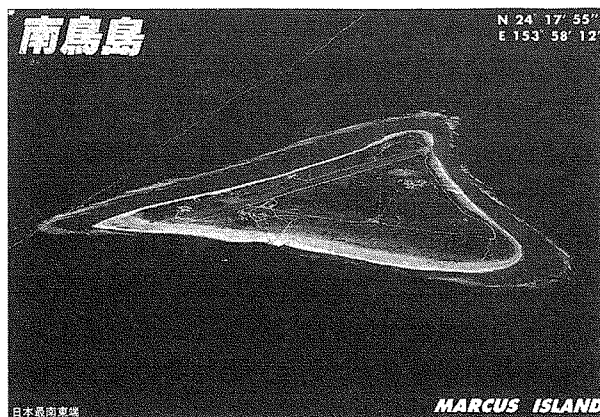


写真4 日本最東端に位置する南鳥島の航空写真による絵ハガキ

た。

硫黄島から先は、海上自衛隊第4航空軍指令經由、海上幕僚長の搭乗許可をもらい、YS-11機に乗りました。名機の誉れ高い同機は、音も静かであり非常に乗り心地よく、旅行気分のまま3時間10分で降り立ちました。

飛行場には、班長の主任ロラン運用調整官・恩田道雄氏、副班長ロラン技術官正木雅之氏、ロラ

ン技術官付山本邦行氏の出迎えを受け、また夕食時には、全員の自己紹介を受けました。ちなみに管理棟群は、滑走路から歩いて1分位の感じの、すぐ近くに展開しているように感じられた。

次回は、島での規則を含め、調査報告書を掲載させていただきます。

(株式会社リプラ工営代表取締役)

四国支部の近況について

藤 高 賀 弘

会 員 状 況

ここ1～2年間の当支部の状況を振り返ってみますと、長引く不況の影響もあるとは思いますが、業者会員の減少が続いています。香川県では1社が会社解散による退会、徳島県では2社が後継者不足による廃業、1社は工務店との兼業でやっていたが両立するのが難しいということで退会、もう1社は営業所の撤退による退会と、なんと4社も減少しました。今年になって高知県では、やはり不況の影響と想像されるのですが、経営者が行方不明で親族からの退会届けが出されたケースも出てきています。平成10年度には、四国4県で56社あった会員数が現在は50社になっています。今後は会員の増強をすすめるために努力してまいりたいと考えております。

アウトサイダーと苦情

アウトサイダーと呼ばれる非会員の訪問販売業者への苦情はよく耳にします。今年の7月中旬に支部へ高知県出身の女性から電話がありました。「私は現在、高知を離れているのですが、高知にいる義理の母親より相談があり、消費者センターに相談したのですが、こちらさんに聞いてみればということで、電話をさせてもらいました。義母が所有する借家（1階部分は土間で床が全くなり、2階に6畳2間があり、家の外の離れた所に風呂トイレがある）に7月はじめ頃シロアリの羽アリが発生したと借家人に言われて、その人が呼んできた業者に駆除をしてもらい風呂場の近くから巣が出てきたと業者の説明があったそうです。費用を聞くとなんと百数十万円請求され支払ったそうです。これって高くないですか、義母は70歳過ぎで糖尿病を患い目もあまり見えない状態です。借家人と業者がグルになっているのではないかと疑心暗鬼になります。どうにか出来ないでしょう

か。」時期的に判断するとイエシロアリのスオームです、イエシロアリの駆除はヤマトシロアリの駆除工事より難しいので割高になりますが、一般の相場から言っても非常に高いと思います。白対協の正会員であれば適正に指導することも出来ますが、会員以外の業者で名前も判らず既に支払いも終わっているのでは、対処の仕様はないと答えるだけでした。

ある訪販業者（非会員）は最初に通気口に網を貼り付ける工事を請負、次の段階には調湿剤もしくは床下換気扇を販売するのですが、外付の排気用床下換気扇を床下の大引きに、一時間位で3～4台を取付け1台当り10万円を請求するやり方で四国から和歌山方面まで営業範囲を広げています。この業者の扱う製品は、防除施工業者会員が販売する商品なので、売りつけるばかりでなく、指導をして行く必要があるのではないかと、この会員の意見もありました。最近では、この業者に対する消費者の苦情も多くなり消費者センターから突っ込まれると、最初の契約金額の半額に値切ることが出来るようになっているそうです。また別の業者ですが30坪足らずの家の床下に24台床下換気扇を売り付けられた家があったそうです。ノルマをかけられた営業マンが1人3台ずつ計8回付けた計算になりますが、よくも付けたなと思うと同時にあまりにも気の毒な人がいるもんだと驚くばかりです。

薬効に関する裁判例

防除施工業者会員が防除薬剤製造業者会員以外のメーカーから成分も変わりはないし、300万円の保険付きの保証書も発行するからと言うので、価格も安いこともあって非認定薬剤を購入し、5年間にわたって予防・駆除工事を施工してきたそうです。仕様書に従い丁寧に施工したにもかかわらず

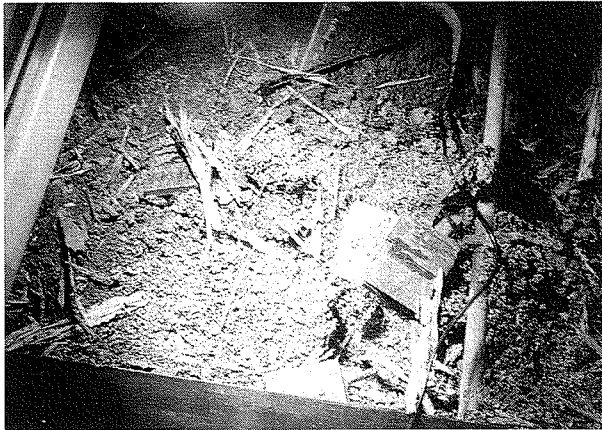


写真1 床板から15cmの深さで、四方をコンクリートで囲まれたイエシロアリの巣

らず、再発し被害が拡大した現場が頻発したそうです。これは薬剤に効果がないのが原因だと確信し、メーカーに現場を見せると、修繕費は出すから修理して下さいというので修理し費用を請求すると支払わない。保険を請求すると中身はシロアリ保険ではなくて損害賠償保険であった。これでは埒が揚がらないと訴訟をおこしたそうです。裁判では薬剤の瑕疵を追求したが、証明が出来ないということで負けてしまったそうです。再度裁判をして、修繕費は出すから修理をして下さいと言った責任を追求して修理代金の回収を図りたいとのことでした。

イエシロアリの活動範囲の拡大

イエシロアリの活動範囲が内陸部に広がりつつある傾向が特に顕著に現れている場所があります。



写真2 写真1の延長線上の大引の被害

す。もともと塩田跡の埋め立て地がほとんどを占めている徳島県鳴門市撫養町黒崎地区では15年以上より発生していたのですが、その隣の古くから市街地である徳島県鳴門市撫養町齊田地区では最近まではほとんど発生を見ていませんでしたが、昨年あたりから今年にかけて数件続いて発生しました。齊田地区で今年の7月に、16年前にヤマトシロアリの駆除工事をクロルデンで施工した現場からイエシロアリのスオームがあり駆除をしましたが、上部ばかりにかなり酷い被害を受けていました。同じ齊田地区で、先の現場から黒崎地区の反対側へ約2 km離れた場所の鉄筋コンクリート打ちで、深さが15cm位しかない場所に巣が2ヶ所ありました。床下全部と、床から天上まで丸々2部屋をやり直す被害状態でした。今後もどのように拡大していくか見守っていきたいと考えています。
(四国支部長)

＜委員会の活動状況＞

維持管理型のシロアリ防除システム —ベイト工法—

友 清 重 孝

住宅の品質の確保に関する法律

建設省は本年4月に「住宅の品質の確保に関する法律（通称：品確法）」を施行しました。この法律は、良質な住宅を安心して取得できる住宅市場の条件整備と活性化のために、「基本構造部分の瑕疵担保期間10年」「住宅性能表示制度」「住宅専門の紛争処理機関」を規定したものです。「住宅性能表示制度」の創設の目的は以下の通りです。

- ① 構造体力、遮音性、省エネルギー性などの住宅の性能を表示するための共通ルールを定め住宅の性能を相互比較しやすくします。
- ② 住宅の性能評価を客観的に行う第三者機関（指定住宅性能評価機関）を整備し、表示される住宅の性能についての信頼性を確保します。
- ③ 指定住宅性能評価機関により交付された住宅性能評価書を添付して住宅の契約を交わした場合などは、その記載内容（住宅性能）が契約内容として保証されます。

（「基本構造部分の瑕疵担保期間10年」に関しては本誌119号の10ページに「5年保証」のタイトルで筆者が投稿しておりますので参考にさせていただきたい）。

住宅性能表示の中に「耐久性」のランク付けがあり、その対応として、「劣化の軽減に関する評価方法基準」が本年7月19日公示されました。ここで言う「劣化現象」には木造住宅の腐朽及び蟻害による木材の劣化が挙げられています。そして、劣化現象の評価事項とすべきものとして「住宅の構造躯体等を構成する部材の劣化のしにくさ」とあり、構造躯体等に使用する材料の交換等大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長するため必要な対策の程度により下記の1, 2, 3の3等級に分けております。

等級3：通常想定される自然条件及び維持管理

の条件の下で3世代（おおむね75年～90年）まで、大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長するため必要な対策が講じられている。

等級2：通常想定される自然条件及び維持管理の条件の下で2世代（おおむね50年～60年）まで、大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長するため必要な対策が講じられている。

等級1：建築基準法に定める対策が講じられている。

さて、評価方法基準でどのように劣化の軽減を考えているかは、等級3と2に「通常想定される自然条件及び維持管理の条件の下で」……とあり、具体的には建築時の対応と建築後の対応（維持管理）によって、住宅の大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長することとしています。等級1は建築基準法に定めることとなっており、後述に説明を致します。

建築時に於ける評価基準

まず、建築時における等級3と2の評価基準は、木造住宅の場合、外壁の軸組等・土台・浴室及び脱衣室・地盤・基礎・床下・小屋裏・構造部材等に対してそれぞれ規定されています。外壁の軸組等・土台・地盤には防腐・防蟻処理並びに土壌処理が必要により規定されています。等級1は建築基準法に定める対策とあり、建築基準法施行令第49条（外壁内部等の防腐措置）で次のように規定されています。①木造の外壁のうち、鉄網モルタル塗その他軸組が腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。②構造耐力上主要な部分である、柱、筋かい及び土台のうち、地面から1メートル以内の部分には、有効な防腐措置を講ずると

ともに、必要に応じて、しろありその他の虫による害を防ぐための措置を講じなければならない。

建築後に於ける評価基準と維持管理

等級3と2には、維持管理と明言されております。等級1は「建築基準法に定める対策」とのみ明記されており維持管理は関係ないかに思えますが、建築基準法8条（維持保全）には「建築物の所有者、管理者又は占有者は、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」とあります。この維持保全の為の行為それ自体が維持管理であり、等級1も維持管理対策を講じる必要があることとなります。

さて、品確法で維持管理という言葉の具体的な手法については、給排水管及びガス管に対する維持管理対策として、維持管理を「清掃、点検及び補修として、その維持管理を容易にするために掃除口及び点検口等の措置がなされていること」と具体的に維持管理の定義とその対策を明確にしております。しかし、劣化の軽減に関する「維持管理」については、その定義と対策並びに手法を具体的に示していません。

劣化の要因は上記施行令49条ではシロアリの害と腐朽であり、品確法では「劣化現象」を、木造の場合に腐朽及び蟻害による木材の劣化としています。腐朽は床下の換気や雨漏り・漏水そして結露が原因となるが、新築時の防腐措置を行う時の建築工法や材料等が進歩して腐朽する場面は極めて少なくなりました。一方、シロアリの被害は建築工法や材料等で対応出来ない部分が多く、むしろ、建築工法や材料の進歩で人の居住空間として住みやすい家を追求した結果、例えば床暖房のように住宅それ自体がシロアリにとって格好の住処を提供することになる場合があります。そこで、新築時の予防から始まる維持管理、すなわちシロアリ防除対策が必要であります。そこで、「劣化の軽減に関する維持管理」すなわち、維持管理劣化の軽減で一番重要なシロアリの加害対策に限定して検討を致します。

シロアリの防除対策

シロアリ防除は長年に亘り、薬剤による木部処理と土壌処理が主体として行われてきましたが、処理に使う薬剤は時と共に変化してきました。塩素系の薬剤は木部処理と土壌処理剤として長年使われてきましたが、14年前の昭和61年9月に使用中止になりました。その代替薬剤として有機リン系等の非塩素系の防除剤になりました。塩素系が20年と言う長期の持続効果を有していたのに対して、有機リン系などの防除剤は最大5年が限度となりました。そして、今業界で使われる薬剤は環境に優しい薬剤の名の下に種々のものが登場しているが、何れも薬剤の持続効果年数は非常に短くなっています。有機リン系の殺虫剤も時代の流れの中使われなくなってきたが、そんな中で、本年6月8日に米国のEPA（環境保護庁）とダウはクロルピリフォスを漸次削減するという合意を行いました。米国の削減はクリントン政権のポリシーに基づいて行われたものであります。このような時勢により、今後薬剤の使用の制限等は益々厳しくなり、その結果、薬剤の持続効果は益々短いものになってくることが予想されます。

他方、使用できる薬剤が制限を受けて、使用できる薬剤が限られてきていますが、問題になるのは薬剤の防蟻効果の持続年数のみではない。塩素系薬剤が使用禁止になって、有機リンなどの新規（当時）の薬剤に切り替えた後の、防除効果が悪い、所謂「再発が多い」という問題に対して、平成1年8月と平成2年11月の支部連絡協議会でこの問題を討議致しました。その平成2年の支部連絡協議会の藤野成一会長（当時：故人）は「各業者が再発問題を胸の中にしまわないで、テーブルに載せて皆で研究し合おう」との提案に、満場一致で賛同し対応を話し合いました。この決議に基づいて当協会の防除士更新研修の事例研究に「再発問題」を取り入れ全国的な対応を行いました。それは防除法の改良でありました。その結果リン系薬剤、主としてクロルピリフォスでの再発問題は激減しました。そして今まで、クロルピリフォスは防除薬剤の過半数を占めていましたが、非リン系の社会的な方向により暫時他の薬剤に切り替えてきました。そしてまた、再び防除効果が懸念され

る事態「再発問題」が生じています。私の個人的見解ではシロアリを確実に（100％）に駆除できる認定剤は存在しないと思っています。その側面は、薬剤の処理法に起因する部分もあります。すなわち薬剤を使用する箇所等に相当の制限があり、昔のような「天井から薬液が落ちるほどの多量の薬剤を注入する」様な使い方はしなくなり或いは土壌処理に際しても地下水汚染しないように細心の注意を払って処理するようになってきたこともその背景として存在します。

防除薬剤の持続効果について、更に検討を加えると、当協会の認定薬剤で5年を目途に再処理をするとなっていますが、5年間確実に効果を持続しているかどうかは疑問であります。例えば、イエシロアリで再発した建物からサンプリングした土壌や木材表面には確かにある濃度の薬剤は存在しています。しかも、その濃度はシロアリに対して防除効果がある濃度であります。しかし、その薬剤のバリアを突破してイエシロアリは蟻道を基礎に構築し小屋組に被害を与えています。この理由については解明していませんが、かかる場合のイエシロアリの蟻道は真円をしており、ヤマトシロアリのそれと見間違える蟻道であります。本来のイエシロアリの蟻道は半月型で基礎へベタッと張り付いたような形状であります。再発した場合のそれは真円であります。恐らく薬剤との接触面を最小としている結果が真円の蟻道になったのではないかと推察できます。そしてこの加害したシロアリの集団は、当該建物に飛来した有翅虫の雌雄が棲息を始めた初期の段階ではなく、当該建物外の巣から土中を採餌行動し、蟻道を構築して、建物の上部小屋組を加害するに至ったものと思われます。すなわち、社会性昆虫であるシロアリはそれぞれの個体ではなく、集団として行動を起こし、仲間の屍の上に蟻道を構築したのではないかと思われ、筆者はかかる蟻道の周辺に累々とした屍を目撃した経験があります。

ベイト工法

劣化の軽減の方法として、新築時に土壌処理と特定の木材以外は新築時の木材処理を規定しております。しかし、如何なる薬剤処理を工場である

いは現場で行うにしろ、それらの薬剤は環境に優しい薬剤＝自然な状態で分解し易い薬剤しか使用することは出来ず、従って、その持続効果は非常に短く、新築時の処理でその建物が数十年薬剤の効果を期待できるものではありません。

そこで、新築時の薬剤処理の効果が無くなったとき、及び新築時に適当な薬剤処理をしなかった場合を含めて、長年月に亘り劣化を防止するための措置が必要となってきます。

まず、薬剤を使う措置の場合は薬剤の寿命が短いので5年毎に再処理を薬剤で行えば良からうと言うことになるが、薬剤の置かれている厳しい環境から、今後は今よりも更に持続効果の非常に短い薬剤しか使うことが出来なくなり、シロアリの予防処理に薬剤を使うという概念は放棄せざるを得ない時代が目の前に来ていると言えます。恐らく、薬剤はシロアリが棲息している部分的、あるいは局所的に持続効果のない薬剤を使用して駆除にのみにしか使うことが出来なくなると考えられます。すなわち、薬剤を使った土壌処理・木材処理の従来型の予防処理の時代の終焉の時を迎えつつあると言えます。

かかる時代の到来を見据えて、当協会は「新工法特別委員会」を設け、ベイト工法、物理的工法、床下改善工法の三つの部会を設け、更にその仕様についても仕様書委員会で検討を行ってきました。ベイト工法部会ではベイト剤の評価方法を規定し、仕様書委員会ではベイト剤の仕様書の検討を行いました。仕様書委員会では、来るべき時代に対応するべく、「維持管理型のシロアリ防除システムという概念」を導入しました。端的に申すべると、従来型の防除法が防除薬剤による土壌と木部のバリアでシロアリの進行を阻止するのに対して、維持管理型は建物に薬剤によるバリアを構築しないで、当該建物に直接あるいはその周囲の土壌へ薬剤を挿入していないトラップを設置し、そのトラップを適時観察・管理し、シロアリがそのトラップに来た時に毒餌を仕掛けシロアリを殲滅する方法であります。薬剤を使用するのはシロアリがトラップに来たときだけに限り遅効性の薬剤を少量しか使用しないレスケミカルの手法で、IPM（総合害虫防除）の概念に沿ったもので

す。

ベイト工法は古くて新しい工法

歴史は繰り返すと言われますが、ベイト工法は名称は別として明治以来使われてきた工法です。戦後の昭和30年代から薬剤は人畜無害という「安全神話」に基づき、有機塩素系シロアリ防除剤のデルドリン、クロルデンを使用した土壌処理と木材処理に基づく薬剤バリア構築によるシロアリ防除法がベイト工法に取って代わるようになります。当協会も砒素剤による防除法を否定し、これらの薬剤を認定すると共に仕様書を作成し推奨してきました。しかし、その薬剤の安全神話は崩壊し薬剤を出来るだけ使わないレスケミカルのシロアリ対策が時代の要請となっております。

明治時代から戦後の昭和30余年まで使用されたベイト工法の主たる薬剤は砒素剤でした、砒素剤を使うには、シロアリの行動学が必要となります、特に必要となったのは薬剤をどうやって集団の全体に行き渡すかと言うことです。その辺の研究開発を先人の学者やシロアリ防除の研究者（駆除業者）は行ってきました。彼の先人・先輩の屋号が〇〇シロアリ研究所としていたのは、その辺を窺うことが出来ます。砒素剤を使った駆除を行うには帰巢本能・帰巢行動・誘蟻法・誘殺法・警戒フェロモン・道しるべフェロモンといった知識が必要でした、これすなわち、シロアリの行動学です。そして、毒餌をシロアリに効果的喫食させるための研究開発も重要で、粉状、スライム状、液状そして特別な基材に含浸や混合させる方法など種々の剤型が考案されました。そしてまた、それぞれの剤の処理方法が開発されました。以下にベイト工法やそれに必要なシロアリの行動学等に関する資料の一部を紹介します。

シロアリの駆除予防法

松村彦五郎著（太陽堂）昭和8年発行には、当時のシロアリ駆除の工法について次のように説明されています。

現在我が国に於いて行わるるものは

1. 防腐防虫剤を塗布及注入するもの。
2. 巣窟を発見し発掘するもの。

3. 白蟻を誘引して捕殺するもの。
4. 食餌に毒素を混じて白蟻に与え毒殺する集殺法。
5. 毒素を溶解せしめ巣窟及蟻道に注入するもの。
6. 毒瓦斯を巣窟及蟻道に注入するもの。

等があるとし、3.白蟻を誘引して捕殺する方法は、名和博士の考案せられたる方法にして、松板を1、2分の間隔を設けて2、3枚重ね合わせ之を白蟻の生棲せる付近の地中に大半埋め込み、筵等を覆いて光線を避け、水分を注ぎて湿気を与え、集中したる時期を見計らい取り出して集まれる白蟻は熱湯を注ぎ殺虫し数回繰り返す方法にして、一時に数箇所布設する事を得べく、殺されたる白蟻の被害を軽減せしめ得るも、全部を死滅せしむるは不可能にして、夏期の活動期に於ける応急策に適するも、一面には方法と注意を怠るときは、却而建築物に白蟻を誘致するが如き弊害を生ずる虞あるを以て、この点に深く注意するを要す。第4の食餌に毒素を混じて白蟻に与え毒殺する方法は、主として植物性の粉末に亜砒酸類の毒薬を混じたるものを使用せらるるも、果たして白蟻が之に誘導せられて食餌となすかは甚だ疑問に属す、如何となれば古来イエシロアリの如きは頭部より分泌する酸性液即ち蟻酸により、一旦腐蝕せしめて後食餌となす天性を有し、……

シロアリの知識

中島茂・森八郎共著（グリーン・エージ・シリーズ 昭和36年発行）では帰巢行動に関して70ページに次の様に記述されています。イエシロアリにおいては、その食餌場所や水取り場は、いずれも蟻道によって直結しているのです、ミツバチやアリのような複雑な行動の習慣づけはあまり重要でない。しかし、かれらが最初に水取り場や食餌場所を探し、確実に巣に帰ってくるのは、ミツバチやアリと同様であります、彼らは目がないので、嗅覚にもとづく行動であると考えられる。また、試みに蟻道の一部を破壊すると、付近にいる職蟻は競って巣に向かって帰る。これらの行動は一見知的習性の様であります、帰巢本能に基づくものであろう。また、誘殺に関しては279ページ

ジに次の記述があります。マツ材を土壌中に埋めて誘殺する場合は、特に活発に活動する時期を選ばなければならない。しかし、この誘殺法にはかなりの経験が必要で、あまり早く掘り出しては集まりが悪いので、相当の期間埋めておく必要があるが、集団のシロアリの数が多いと、知らない間に食いつくしてしまい、掘り出したときはすでに他に移動して一頭の姿もなく、あたかも好個の餌を与えたような結果に終わることもある。また、実際に木材を埋めてそのまま忘れてしまい、これがシロアリ繁殖の根拠地になるような失敗もある。毒餌を使った駆除法について288ページに次のような記述があります。シロアリの活動の状況を探知して、遠くから蟻道を構築して進入食害しているような場合には、食害現場に活動している若干のシロアリを殺滅しても大した効果があがらないので、前に述べたように、むしろ緩慢性の毒剤を食害現場や蟻道に配置して、彼らの清掃本能、帰巢性、共食い習性などを利用して、毒物を巣に運ばせたり、中毒した個体を巣に帰らせて直接中毒死させるばかりでなく、間接的にも中毒の伝播をはかり、コロニー全体に及ぼそうとすることが試みられる。

当機関誌「しろあり」No.54に伊藤修四郎先生が寄稿された「しろあり対策の先覚者名和靖先生」に名和先生の「蟻寄板」について詳細が記されているので参照して下さい。

以上先覚者のベイト工法に関係する事項の一部を紹介いたしましたが、この技術体系は一夜にして出来たものではありません、砒素剤を使用した駆除の60年以上に亘る時代に少しずつ改良を加えながら発展してきました、そしてそれは〇〇流という秘伝の技術体系として存在しました。

現在開発されているベイト工法はこの砒素剤を使ったベイト工法の延長線上にあるといえます。しかし、古い形のベイト工法を使用しなくなってから30余年が経過しており、この古い形のベイト工法の技術を継承しているシロアリ防除業者は全国で限られています。最も間違った方法でヒ素を最近まで使っていた業者が和歌山のヒ素殺人事件

を引き起こしたのは残念の極みではありますが、殺人事件を引き起こした裏の世界の人々のヒ素の使い方は、報道による情報を集約すれば信じられないお粗末という他はありません。すなわち、砒素剤の使用はシロアリの行動学に立脚した卓越した技術が必要でありということを改めて申し上げておきます。

今、シロアリ防除は維持管理の時代に突入しようとしておりますが、有機化学物質の防蟻剤を使用した土壌処理と木材処理は薬に頼った防除法とすることが出来ます。言い方を換えればシロアリの行動学をあまり知らなくても、仕様書やマニュアル通りに薬剤処理をすればある程度の防除効果を得ることが出来ました。

ベイト工法は先覚者の方々が研究の分野で又駆除現場においてシロアリの行動を学び駆除技術の開発改良を重ねて来たものでした。薬に頼った土壌処理・木材処理の方法からシロアリの行動学に基づくベイト工法に切り替えるには防除技術や効果の点あるいは価格の問題等の不安もあるでしょう。しかし、環境に優しいシロアリ防除法を消費者は求めており、狭義の化学物質を使わない健康住宅に消費者の目が向いております。

また、労働省は先般、建築に携わる職方に係る化学物質の健康問題を労働安全衛生の立場から検討を開始しました。このことは、住宅に住む人と同時に住宅建設に携わる職方の方々へのことも念頭に置く必要がある時代となりました。

ベイト工法と従来工法

ベイト工法に関しては筆者は本誌117号に「ベイト工法の紹介」で詳説していますが、ベイト工法に用いる殺蟻剤は遅効性のものを用いますのでコロニーの壊滅までは3ヶ月あるいはそれ以上かかることがあります。シロアリが加害中の建物の所有者に「コロニーの壊滅まで暫く家を食われます」と言ってお客の同意を得られるものではありません。このような場合は、とにかく建物に棲息中のシロアリを退治することが必要です。この時に用いる殺蟻剤は駆除のみの効果で予防効果すなわち殺蟻剤の持続効果の必要性はありません、また、防腐剤を混入する必要もありません。然し、

当協会の認定剤にそのような薬はありません。薬剤メーカーは早急にかかる薬剤の開発を行うと共に協会は薬剤の認定基準を作成する必要があります。農業や防疫用等の目的外の薬剤を使用することを協会は容認してはなりません。北海道で起きたような農業の燻蒸剤を屋内に使用したときの事故の轍を踏むわけには参りません。

蛇足かもしれませんが、関連する事項にクイムシの業務用薬剤もありません。建築材料に含まれるホルムアルデヒドの量を低減した結果、新築間もない建物にクイムシの被害が出ています。然し、我々害虫防除業者が使用できる業務用の薬剤はありません、DY ショップや薬店等で販売されている小型のエアゾールタイプがあるのみです。クイムシの防除を依頼されて、農業や防疫用殺虫剤を使用したときは、目的外使用という他に処理の対象が屋内にあるだけに気中濃度の問題があります。薬剤メーカーは早急にかかる薬剤の開発を行っていただきたいものです。

ベイト工法の駆除効果

ベイト工法の駆除効果はどうだろうかという疑問をお持ちの方も多いと思います。有機塩素系の時代の防除効果は抜群でした。前述の通り有機リン系になって効果は落ちました。そして、非塩素・非リンの薬剤ではどうでしょうか？100%の防除効果があると断言できる会員の方はおられないと思います。ベイト工法の駆除効果は80～90%と言われていますが、ベイト工法と従来の防除法を防除効果で比較することは有る面非常に危険なことです。ベイト剤の設置方法には建物の床組より上の部分に適用する地上設置型（AGS＝Above Ground Station）と床下や建物周囲の地面に適用する地中設置型（IGS＝In Ground Station）があり、従来の防除法で駆除できない場合にベイト工法は強力な力を発揮します。例えば、コンクリート造りの規模の大きなホテルなどの施設ではトイレから有翅虫が発生して困る例があります。この様な例では、木質部等の実被害がないために従来工法での駆除は非常に困難ですがベイト工法の独断場で、AGS・IGSを駆使して撲滅できます。象徴的な例として、メーカーの資料によれば米国では「ホ

ワイトハウス」や「自由の女神」の関連施設の駆除に成功しています。

前述したとおり、シロアリが現に生息している場合は、駆除剤によるスポット・局所処理をベイト工法と平行して行うことをお勧めします。この方式ですと、駆除に使用する薬剤は残効性が無く（現在認定剤はありませんので開発が急務です）スポット・局所に限定して使います。ここで申し上げたいのは、ベイト工法は万能ではないということです、これからのシロアリ防除はレスケミカルの視点あるいはIPMの考え方によって、いろんな工法の組み合わせになると予想します。

さて、スポット・局所に限定した処理は高度な技術が要求されます。従来の処理法では、現にシロアリが棲息しなくても仕様書・マニュアルに従って土壌処理と木材処理をしていましたが、スポット・局所処理はターゲットを絞り込んだ処理です。加害されている土台の処理を例に取ってみると、この場所まではシロアリが生息しているがこれから先にはいないと見切る必要があります。スポット・局所は最初の駆除だけに限りません、当該建物をベイト工法等の維持管理手法によっていた場合に、当該建物にシロアリが加害するかもしれません。その場合は速やかにスポット・局所駆除対策を講じる必要があります。ベイト工法を取り扱うには高度のシロアリ防除技術が要求されます。従って、ベイト工法は、DY ショップ等で店頭販売するようなものではありません。プロの業者、すなわち高度のシロアリ防除技術を有する当協会のメンバーしか扱えるものではありません。

維持管理契約の保証と瑕疵担保責任

一般的に行われているベイト工法の維持管理契約を何年にするかはシロアリ防除業者と顧客の間の契約行為ではありますが、1年の場合や5年の場合が行われており、それぞれ更新契約を行い、継続した維持管理をするシステムです。

維持管理の問題に保証の問題があります。維持管理はシロアリの住み着かない状態に当該建築物を処理しているものではありません、維持管理はシロアリがセンサーや罠にかかるまではある意味の無防備状態です。センサーや罠にかかってから

そのシロアリの退治を行うものです。すなわち、シロアリに食われないと言う保証を行っているものではありません。このところを、顧客によく説明する必要があります。そして、もし保証を要求されるので有れば、従来通り防蟻剤による木材処理と土壌処理による防除（駆除予防）処理を行わざるを得ません。但し、そのような薬剤がその時点で存在すると仮定した上で更に顧客の承認を得ることは申し上げるまでもありません。

さて、ベイト工法を新築時に設置し、設置後に当該建物の基本構造部分の壁、柱、小屋組、土台、斜材、床板、屋根材、横架材にシロアリが加害した場合に品確法の10年の瑕疵担保責任があるかどうかと言うことです。前述の通り、維持管理のベイト工法システムは「シロアリに食われない処理を当該建物にするのではなく、当該建物及びその周囲に罌を仕掛けて、シロアリがその罌に來たときに毒餌を仕掛けて駆除する」契約ですので、瑕疵担保責任は無いと言えます。

また、新築時にベイト工法システムの罌を設置するのは、建物が出来て外構工事が終了した後に行うもので、建物それ自体に何らの加工を行うものではありません。従って、新築時の建物建築に係る瑕疵とは言えません。但し、センサーによる維持管理システムは建築の過程で設置する場面があるかもしれませんが、ここでは具体的な言及は避けます。

また、法令によっては、シロアリの被害を地震、火災、風水害や盗難と一緒に災害と見なしている通り、シロアリ被害は災害との認識に立てば、保証とか瑕疵担保責任は無い物と言えらると思います。が如何でしょうか。すなわち、瑕疵については民法第634条【請負人の瑕疵担保責任一瑕疵の修補】で「仕事ノ目的物ニ瑕疵アルトキハ……」とあり、品確法では新築時の瑕疵に就いて規定しておりますが、通常の使い方とか災害で生起する事象は瑕疵の範疇には無いと見るべきです。

但し、顧客との間に保証書を差し入れた場合はその保証内容に拘束されるのは言を待ちません。即ち、差し入れた保証書に保証の範囲を明確にしていなない場合は、品確法の瑕疵担保責任の範囲以外の保証責任があることとなります。

次に、品確法の瑕疵担保10年について考察します。最初にお断りしますが、品確法は建築業者に対する法律ですので、シロアリ防除業者を対象とした法律ではありません。シロアリ防除業者が適用される法律は、新築の予防・既存建物のシロアリ防除のどちらも品確法ではなく、民法の請負に関する瑕疵担保責任第634条（請負人の担保責任一瑕疵の修補）で1年間の担保責任が摘要されます。そこで、建築業者の下請けでシロアリ防除を行ったときの建築業者としろあり防除業者の間は民法の瑕疵担保の1年の適用となります。但し、民法で土地の工作物については、第638条（担保責任の存続期間）で土地の工作物に就いては引き渡し後5年間、石造、土造、煉瓦造又は金属造の工作物は10年となっていますので、建築業者はこの民法の適用を受けていました。然し、品確法が公布されたことによって、品確法は民法の瑕疵担保期間を越えるものとありますので、建築物の請負業務（建築業者）に関しては民法の瑕疵担保期間より品確法によることとなります。

さて、前述の通り品確法はシロアリ防除業者を対象とした法律ではありません。建築主と建築業者の間は品確法の10年間の瑕疵担保責任が適用される事からシロアリ防除に関しても10年の瑕疵担保責任があると、誤解されています。法律はこうなっていますので、シロアリ防除に関しても10年の瑕疵担保責任があると誤解している建築業者はシロアリ防除業者に品確法の10年の瑕疵担保期間を要求する事態が発生しています。そこで、協会はシロアリの防除に関しては、従来工法もベイト工法も共々シロアリ防除に関して品確法で10年の瑕疵担保期間の要求されるものではないことを、主務官庁の建設省や建築業界に十分説明すべきであります。

維持管理型のシロアリ防除システム

仕様書委員会は、ベイト工法で維持管理型のシステムの位置づけを検討いたしました。従来の土壌処理・木材処理とは概念を異にいたしますので、仕様書に従来の処理法とは別に「維持管理型のシロアリ防除システム」のジャンルを新たに設け、下記のように規定しました。このジャンルは、

ベイト剤による防蟻工法をその第1番目に挙げていますが、今後、ロボットやアコースティックエミッションを用いた、あるいはITによる監視システム等の維持管理システムなどが開発されることと思っています。維持管理ということが出来るかどうかは議論があるところではありますが、先の理事会で、「防蟻束」を認定しました。当協会は設立以来、防蟻に関する認定の全ては薬剤にかかる認定でありましたが、薬剤の関わりが全くない商品の認定第1号として防蟻束を認定しました。この防蟻束は建材店で流通すると思いますが、新築現場ではプラスチック製や鋼製の床束が新築時に採用されており、シロアリ防除業者が床束を防蟻束に取り替えて、維持管理しやすい住宅へ改造することも一つの手法かもしれません。

これらのことを纏めると、品確法対応の維持管理型のシロアリ防除システムの要件は次のようになります。

- ① 床下のモニターやセンサーの点検及び駆除用の点検口を設置する。
- ② 住宅の床下部分及び建物周辺にシロアリのモニターやセンサーを設置。
- ③ 定期的に人によるモニターの目視、ロボットやセンサーによる点検。

将来は光ケーブルを利用した常時モニターシステムによる点検が行われるでありましょう。

この点検時にはシロアリ以外にも雨漏り、水漏れや家の周辺の状況や床下の換気等についても点検を行う。

- ④ シロアリの生息を確認したら、ベイトを仕掛けるかスポットまたは局所処理による駆除。

水漏れなど維持管理上の問題点を発見したら、補修・改善工事を行う。

- ⑤ 駆除完了後は監視システムを継続。

維持管理型のシロアリ防除システムはこの様にして、継続的に住宅を維持管理して住宅のシロアリによる劣化を防止します。

最後に、本文は仕様書委員会で検討した「維持管理型シロアリ防除システム」について記述しましたが、従来の工法を完全に否定しているも

のではありません。このシステムには従来工法の改良型や組み合わせ等のベイト工法以外の工法が開発されることを予想しています。またベイト工法の評価基準も今後の開発を妨げない内容としています。

9月29日の理事会に於て品確法に視点を置いた来るべき防除法について関係委員会の合同で研究開発を行う事が決まりました。参加する委員会は、薬剤等認定委員会、仕様書委員会、薬剤業委員会、施工業委員会、環境・安全対策委員会です。

石川県埋蔵文化財センターは平成12年9月7日、日本最古のお触れ書きの出土を発表しました。木の板は平安時代前期のもので、墨書のお触れ書きには「溝や堰を維持管理しない農民を罰すること」と有るそうです（愛媛新聞）。維持管理という言葉が古くからあり、その用法も意味も現代と同じである事は驚きであります。そして、維持管理という言葉が単に溝や堰に対して限定的に使われたのではなく、例えば建物に対しても用いられていた可能性は否定できません、すなわち、日常生活の上で重要であることの証左と言えます。

また、愛媛県宇和島市にある宇和島城の解体修理時に、城のシロアリ対策のために、雑巾は固めに絞ること等の城の維持管理に関する文書があったと報告を受けています。

工場などでは機械・機器の維持管理は非常に重要なことで、これを怠ると大きな災害や損害を被ることになり、極めて重要な業務と位置づけられています。すなわち、「維持管理」は古くから使われてきた言葉と言うことが出来ます。

維持管理型のシロアリ防除システム

維持管理型のシロアリ防除システムはシロアリの防除を目的とし施工当初及び施工後から引き続き維持管理を行うシロアリ防除システムである。

I ベイト剤による防蟻工法

ベイト剤による防蟻工法はシロアリ防除を目的とし、シロアリの活動時にシロアリのコロニーをベイト剤で駆除し、施工当初及び防除施工後も、引き続き維持管理を行うシロアリ防除システムで、シロアリの活動がある時だけ必要最小限の薬剤を使用する防除システムである。

(25) ベイト工法登録業務取扱規程

(目的)

第1条 この規程は、建築物等のシロアリ被害を防ぐためのベイト工法を評価基準により審査を行い、登録することを目的とする。

(申請手続き)

第2条 登録申請を行う者（以下申請者）は、登録申請書（様式1）に審査料を添えて申請しなければならない。

2. 前項の審査料は1件につき50万円とする。

3. 申請者は防除薬剤製造・販売業者会員並びに防蟻・防腐材料製造業者会員とし、登録申請時には、ベイト工法評価基準に規定された資料を添付して申請しなければならない。

(審査)

第3条 登録申請書を受理したときは、ベイト工法性能評価委員会（以下評価委員会）に付議する。

2. 評価委員会は、ベイト工法評価基準により審査を行う。

3. 評価委員会は、提出された資料の他に、審査に必要な資料を求めることが出来る。

(登録の承認)

第4条 評価委員会は、審査を終了したときは、審査経過及び結果を理事会に報告し、理事会の承認を受ける。

2. 登録に就いて条件を付する時は、第6条に定める登録証に付記する。

(登録料)

第5条 前条の登録が承認された申請者は、登録料5万円を納入する。

(登録証の発行)

第6条 理事会において登録の承認を受け登録料を納付した申請者は、登録簿に登録のうえ登録

証（様式2）を交付する。

(登録有効期間)

第7条 登録証の有効期間は3年間とし、期間満了の3ヶ月以内に更新申請の手続きを行わなければならない、更新手続きを行わない場合の登録は失効する。

2. 登録更新申請を行う者は、登録更新申請書（様式3）に登録更新料3万円を添えて申請しなければならない。

3. 前項の登録更新の手続きを行ったときは、評価委員会の審査並びに理事会の承認を得て、申請者に登録証（様式2）を交付する。

(登録番号及び注意事項の表示)

第8条 ベイト工法に用いる商品を販売等するときは、そのカタログ・技術資料等に登録番号を表示するほか、使用上の注意事項を明記しなければならない。

(報告)

第9条 会長は必要に応じて、本規程に基づく登録を行った者に対して、製品別生産量及び販売量などの報告を求めることが出来る。

(登録の取消)

第10条 第4条第2項による条件及び第8条に定める表示を怠り、また、工法並びに商品等の内容が登録と異なっているときは登録を取り消すことが出来る。

(26) ベイト工法の評価基準

この基準は建築物等にしろありの被害を与えないようにするためのベイト工法の評価について規定する。

1. ベイト工法の定義：毒餌（ベイト）を環境拡散の恐れのない回収可能な容器に入れてシロアリのコロニーを衰退させ或いは根絶する工法。

2. 目的：ベイト工法を用いてコロニーを衰退させ或いは根絶し建築物等に被害を与えないようにすること。

3. 提出資料

- 3.1 ベイト工法の概要
 - 3.1.1 対象シロアリ種
 - 3.1.2 工法の概要
- 3.2 ベイト剤の物理化学的性質
 - 3.2.1 ベイト剤の組成
 - 3.2.2 ベイト剤の分析証明
 - 3.2.3 ベイト剤の構造，ならびに各要素（ケース，薬剤基質等）の物理化学的性質（環境中安定性），回収性および再利用性
- 3.3 有効成分の物理化学的性質
 - 3.3.1 有効成分の物理化学的性質
 - 3.3.2 有効成分の分析証明
- 3.4 有効成分の毒性
 - 3.4.1 急性毒性試験結果（経口，経皮，吸入）
 - 3.4.2 亜急性毒性試験結果（経口，経皮，吸入）
 - 3.4.3 魚毒性試験結果
 - 3.4.4 眼刺激性試験結果
 - 3.4.5 皮膚刺激性試験結果
 - 3.4.6 変異原性試験結果
- 3.5 有効成分の殺虫作用機構
- 3.6 有効成分の環境内運命
 - 3.6.1 有効成分の各種水素イオン濃度下における分解性および分解産物
 - 3.6.2 有効成分の好気的および嫌氣的土壤中における分解性
 - 3.6.3 有効成分の土壌への吸着性および溶脱性
但し，審査の結果によっては生体内運命試験並びに薬理学的特性試験を要求することがある
- 3.7 製剤の毒性：製剤とは最終商品を言う
 - 3.7.1 急性毒性試験結果（経口，経皮，吸入）
 - 3.7.2 亜急性毒性試験結果（経口，経皮，

吸入）

- 3.7.3 眼刺激性試験結果
- 3.7.4 皮膚刺激性試験結果
但し，製剤の性状・形態によっては上記試験結果を省略することが出来る，省略するときはその理由書を添付すること。
- 3.8 ベイト工法の効力試験結果
 - 3.8.1 室内試験結果（強制摂食試験，選択摂食試験）
 - 3.8.2 野外試験結果（シロアリの種毎に20例以上）
- 3.9 誤食防止方法
 - 3.9.1 誤食防止の方法
 - 3.9.2 誤食した場合の処置法
- 3.10 取扱者への技術教育カリキュラム
但し，取扱者は「しろあり防除施工士」の有資格者で各メーカーの教育カリキュラムに従った講習試験合格者とする。又，シロアリ防除施工士の資格を持っていない者は当協会の防除士受験用の一次試験指定講

（様式1）

ベイト工法登録申請書
社団法人 日本しろあり対策協会会長殿
平成 年 月 日
〒
住所又は所在地
電話番号
氏名又は名称
代表者名
(事務上の連絡先)
〒
住所又は所在地
電話番号
連絡担当者名
貴協会のベイト工法の登録を受けたいので，資料を添えて申請します。
1. ベイト工法の名称
2. ベイト工法の概要

(様式2)

ベイト工法登録証			
	平成	年	月
	登録	第	号
住所又は所在地			
氏名又は名称			
代表者名			
社団法人 日本しろあり対策協会			
会 長 名			
協会のベイト工法評価基準を満足するので登録 します。			
1. ベイト工法の名称			
2. 登録有効期間			
自 平成 年 月 日			
至 平成 年 月 日			
3. その他の事項			

(様式3)

ベイト工法登録更新申請書			
社団法人 日本しろあり対策協会会長殿			
平成 年 月 日			
〒			
住所又は所在地			
電話番号			
氏名又は名称			
代表者名			
(事務上の連絡先)			
〒			
住所又は所在地			
電話番号			
連絡担当者名			
貴協会のベイト工法の登録更新を受けたいので、 更新料を添えて申請します。			
1. ベイト工法の名称			
2. ベイト工法の概要			
3. 登録番号 第 号			
4. 有効期間			
自 平成 年 月 日			
至 平成 年 月 日			

習会を受講した者で各メーカーの教育カリ
キュラムに従った講習試験合格者とする。

3.11 保証制度についての考え方

保証制度の有無ある場合はその内容

(仕様書委員長・新工法特別委員会
ベイト工法部会長)

編集後記

● 朝夕は冷え込むようになって参りましたが、皆さんお元気でご活躍のことと思います。機関誌“しろあり” No. 122をお届けします。

本号では、11月1～2日、松江市の松江東急インで第43回全国大会が開催されるのにちなみ、島根県土木部建築住宅課長の釜谷智弘氏に“巻頭言”をお願いし、島根県の住宅と木造住宅の今後についてご執筆いただきました。そのほか、報文や講座、会員のページ、支部だより、委員会の活動状況など多くの方にご執筆いただき、おかげ様でバラエティに富んだ、充実した内容とすることができました。執筆者の皆さん、お忙しいところを誠に有難うございました。

全国大会には皆さんお誘い合わせの上、ぜひご出席下さい。

● さきにお知らせしました当協会刊行の“しろあり詳説”は執筆担当の先生方のご尽力により原稿はすでに出来上がり、現在、印刷中で、“シロアリと防除対策”と題名を改め、近く発行される予定です。全国大会で本書の案内と購入申込書を配布できるよう目下、準備いたしております。ご期待下さい。

● 本誌は皆さんの機関誌です。各地における活動状況や情報、随筆、ご意見など、何でも結構ですので、ぜひご投稿下さい。お待ちいたします。
(山野 記)

正誤表

本誌 No. 121, 36ページの参考文献で下記のミスプリントがありましたので、訂正するとともに、深くお詫びいたします。

誤		正	
鈴木	謙太郎	鈴木	憲太郎
古村	剛	吉村	剛

