

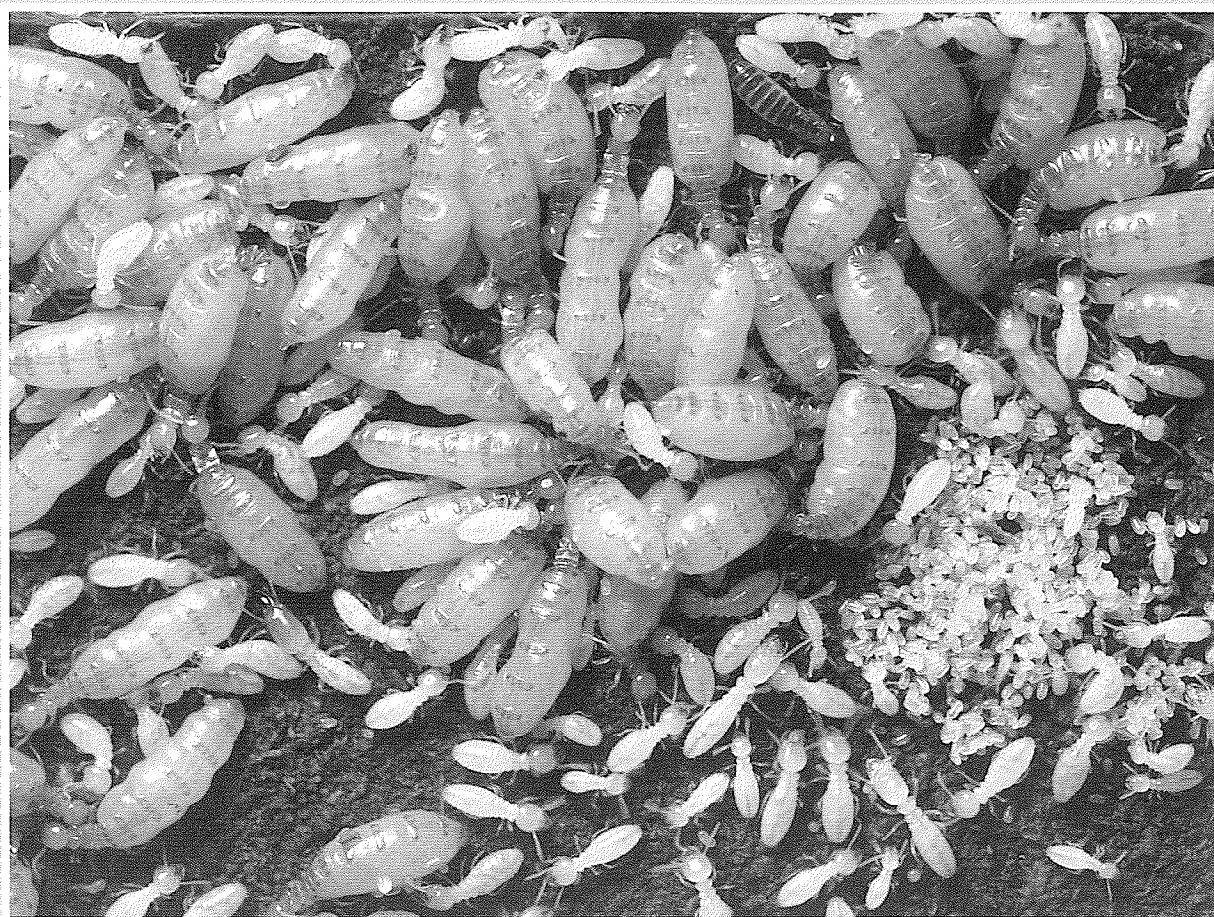
# しろあり

# 4

2006

No.144

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION



## <広報・普及委員会よりのお知らせ>

### 全国大会において研究発表会を開催します

来る平成18年11月17日(金)に社団法人日本しろあり対策協会第49回全国大会が、金沢市において開催されることになりました。

しろあり139号(2005年1月)巻頭言におきまして、檜垣会長は「仕様書」は協会の背骨にあたるものと確信すると述べられ、従来の仕様書にかわって、住宅生産の様式(工法)の変化等に対応した、きめ細かい仕様書(施行マニュアル)が社会に向けて提案実施されなければならない時機にきていると表明されました。これを受けて、仕様書委員会(現仕様書・薬剤認定委員会)はじめ関係各委員会において議論を進めているところです。

会員の皆様におかれましても、日々の防除工事などで建築工法の変遷に対応したさまざまな工夫や取り組みをなされていることと存じます。

広報・普及委員会では、会員、とりわけ登録施工業者会員の皆様に、日頃の創意工夫や、新工法などの開発や研鑽されている結果を広く発表していただき、会員相互の防除技術の向上に役立てることを目的に、討論、意見交換の場として、研究発表会を協会行事として開催することになりました。第1回研究会は、ご担当の関西支部のご理解を得て、シンポジウム・研究発表会(仮称)として第49回全国大会の中心に据えて開催することになりました。

内容の詳細につきましては、次号145号(2006年7月)に掲載いたしますが、あらかじめ原稿を戴いて、予稿集を作成いたします。発表と質疑討論を入れて、1題あたり20分程度を予定しております。なお、投稿多数の場合は、発表時間を短縮させていただく場合がございます。

皆様の積極的なご投稿・発表いただきますようお願い申し上げます。

- 平成18年6月ごろ 詳細の決定
- 平成18年7月 しろあり誌上での応募要項の発表、応募開始
- 平成18年9月末 原稿締め切り

目次

<巻頭言>

日進月歩.....鈴木 誠至郎...(1)

<報 文>

日本産ヤマトシロアリ属の野外コロニーと遺伝構造.....北出 理・林 良信...(3)

シロアリの繁殖システムと局所的配偶競争:

ヤマトシロアリの補充生殖虫の数と性比.....松 浦 健 二...(10)

沖縄におけるホウ酸塩処理構造用断熱パネルと断熱コンクリート基礎の

シロアリ試験.....山下健藏・金城一彦・マイク・トービン・屋我嗣良...(17)

<工法・システムの紹介>

「タケロック®MCブロック®」について.....中垣匡司・小畑豊治・吉田慎治...(25)

<会員のページ>

メーカーによる「邸別・床下通風換気設計」と床下換気の新展望.....鈴木 学...(32)

駆除バイト工法「ブリングシステム」について.....廣 瀬 博 宣...(37)

イエシロアリの横須賀市内における棲息域拡大情報について.....石 井 勝 洋...(44)

ボッシュウォールスキャナー・D-TECT100CNTについて.....大川省吾・黒川 徹...(47)

<ひろば>

健全住宅の地震対策.....富 樫 勇...(50)

シロアリ?見たことないです.....加 木 康 伸...(51)

<支部だより>

社団法人日本しろあり対策協会第49回全国大会開催のご案内.....関西支部...(52)

<協会からのインフォメーション>

認定薬剤等一覧.....(53)

編 集 後 記.....(62)

表紙写真: ヤマトシロアリ野外コロニーの生殖虫。1つのコロニーから1個体の雄の一次生殖虫と109個体の雌のニフ型補充生殖虫が見つかった(写真提供: 松浦健二, 本文10~16ページ)

しろあり 第144号 平成18年4月16日発行

発行者 吉村 剛  
発行所 社団法人 日本しろあり対策協会  
〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目12-12 オスカカテリーナ(4F)  
電話 03(3354)9891 FAX 03(3354)8277  
http://www.hakutaikyo.or.jp/  
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 りそな銀行新宿支店 普通預金 No.0111252

広報・普及委員会  
委員長 剛正明  
副委員長 洋雄  
委員 尚浩  
委員 志孝  
委員 伸子  
委員 与勝  
委員 高英芳  
委員 昌魁  
委員 重勝  
委員 康康  
委員 清野  
委員 木田  
委員 山加  
委員 山加  
事務局

---

# SHIROARI

---

(Termite)

No. 144, April 2006

---

## Contents

---

### [Foreword]

Rapid Progress..... Seishiro SUZUKI... (1)

### [Reports]

Characteristics and genetic structure of field colonies of *Reticulitermes* in Japan  
..... Osamu KITADE and Yoshinobu HAYASHI... (3)

Breeding system and local mate competition in termites :

The number and sex ratio of supplemental reproductives in  
*Reticulitermes speratus* (Isoptera : Rhinotermitidae) ..... Kenji MATSUURA... (10)

A termite test of borate-treated structural insulated panels and  
insulated concrete forms at Okinawa sites  
..... Kenzo YAMASHITA, Kazuhiko KINJO, Mike TOBIN and Shiryō YAGA... (17)

### [Control Strategies and Systems]

TAKELOCK MC products ..... Tadashi NAKAGAKI, Toyoharu OBATA and Shinji YOSHIDA... (25)

### [Contribution Sections of Members]

A manufacture designs “The plan of under floor ventilation system about every  
each house” and the new prospects of under floor ventilation ..... Manabu SUZUKI... (32)

One of the termite control methods by bait for *Coptotermes formosanus*,  
“Bring System.” ..... Hironobu HIROSE... (37)

The news on the expansion of *Coptotermes formosanus* habitat in Yokosuka City  
..... Katsuhiko ISHII... (44)

Bosch Wallscanner · D-TECT100CNT ..... Shogo OKAWA and Tohru KUROKAWA... (47)

### [Forum]

An anti-earthquake measure of a healthy house ..... Isamu TOGASHI... (50)

Termites? I have never seen before ..... Yasunobu KAKI... (51)

### [Communication from the Branches]

Invitation to “The 49th Annual Conference” ..... Kansai Branch... (52)

[Information from the Association] ..... (53)

[Editor's Postscripts] ..... (62)

## <巻 頭 言>

### 日 進 月 歩



鈴木 誠至郎

国民の健康と生活環境の安全に対する関心はすこぶる高い。戦後60年敗戦の悲惨な生活から高度成長を成し遂げ、衣食住において豊かな生活を送ることができるようになった。多くの人々が一流ブランド品を身に着け、食べ物は旬に関係なく新鮮で豊富なメニューが食卓を賑やかにしている。住宅も日本の高温多湿の気候に合わせた自然対応型住居からエアコンのある高断熱、高气密性の構造住宅へと急速に変化している。このように生活環境が大きく改善されていく中で日本人の平均寿命も80歳を超え、国民の意識も大きく変化してきた。特に健康に対する関心は非常に高く、高血圧や高脂血症など生活習慣病対策としての食習慣の改善やサプリメントを求める人々が多くなっている。このように健康の維持増進のため食生活のみならず、住環境などの安全性、快適性、利便性を求める声がさらに大きく強くなっている。

その一方で生活の拠点としての住宅についても構造上の安全性や人々の健康に影響を与えるシックハウス問題などが大きくクローズアップされてきた。さらには建築物を取り巻く問題点として環境汚染、VOC（揮発性有機化学物質）、化学物質過敏症や環境ホルモン（内分泌攪乱物質）などが指摘されている。

当協会は定款第3条で目的として「建築物、工作物等に対するしろありによる被害および腐朽の防止を行い、その安全性を確保し、あわせて木材消費の節約に資し、もって公共の福祉を増進すること」を謳っている。当協会はその目的を達成するため会長はじめ本部支部の理事を中心に監督官庁、学識経験者やしろあり防除業者など多くの方々のご指導とご協力を頂いて事業活動を行っている。理事会はじめ総務委員会など各種の委員会も当協会の目的達成に向け活発に活動している。

薬剤メーカーに席を置く一人としてシロアリ防除薬剤および防除方法の問題を取り上げることとする。理想的なシロアリ防除薬剤のイメージとは「一度処理しておけば耐用年数到来まで効力が持続する薬剤、建築物を劣化させる腐朽菌・害虫だけに作用し人間を含めた他の生物には無害な薬剤、製造・処理・使用・破棄のすべてにおいて健康阻害や環境汚染のない薬剤」といわれている。私共薬剤メーカーはこのような理想を求め薬剤開発に当たっており、過去からみるとまだまだ課題は多いものの一歩ずつ理想に近づいていると思う。

社団法人日本しろあり対策協会の発足後、これまでにシロアリ防除薬剤および防除方法には数々の変遷があった。薬剤においては、協会設立当時は有機塩素系であるクロルデンを中心に用いられていたが、昭和61年に特定化学物質に指定されて使用禁止となった。これを受けてその数年前よりクロルピリホスに代表される有機リン系の防蟻剤等が使用されるようになった。このクロルピリホスも平成15年建築基準法改正により居室を有する建築物への使用が禁止され、その後ピレスロイド系、ネオニコチノイド系他の防蟻剤が使用されるようになった。有機塩素系、有機リン系、ピレスロイド系の防蟻剤は、シロアリに対して忌避性を示す薬剤で、シロアリに直接処

理される場合は殺虫的に作用するが、予防処理として用いられる場合は、シロアリを寄せつけない作用がある。これに対して、現在は遅効性、非忌避性の防蟻剤が主要となりつつあり、予防処理をした場合でも、シロアリは薬剤に触れることにより駆除される。

このようにこれまで実施されてきた床下全面または帯状の土壌処理と、木部処理による標準仕様書に加え、薬剤の種類やその作用機作が変わることにより多用な処理方法が考案されている。これまでも当協会では薬剤認定の他に防蟻材料、床下調湿材料、物理的工法、ベイト工法など、最新の技術や時代のニーズに適合した防蟻に関する資材および方法に関しても認定を行っている。

今後は薬剤メーカーによる新規薬剤の開発以外にも、物理的、化学的、生物学的な防蟻方法の開発が活発になっていくものと思われる。さまざまな分野の専門家による研究成果や防蟻業界以外で用いられている技術を活用することが求められる。いずれにしても「環境」「安全」というキーワードなくして進歩はあり得ない。

また、いわゆるアメリカカンザイシロアリの分布の拡大に伴い、当協会内に「乾材シロアリ対策特別委員会」を設置し、その防除方法についても種々検討がなされている。この種はヤマトシロアリ、イエシロアリの地下営巣タイプのシロアリとは異なり、小屋裏等に比較的小さなコロニーで生息し、その生息場所の特定が困難であることや、処理困難な部位での生息などの問題があり、新たな仕様書の整備が課題となっている。

このように、新たな防除対象の被害拡大により、当協会が定める「しろあり防除施工士」の役割は益々重大となっている。当協会では、平成14年には「蟻害・腐朽検査員」の制度を立上げ、住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）に基づく既存住宅の性能表示制度に係る特定現況検査（腐朽等・蟻害）に対応する蟻害・腐朽検査員制度の普及と人材育成に取り組んでいる。今後も新規の防除対象や、薬剤、器具、機械等を用いた新たな防除技術が登場すると考えられるが、新技術に頼りすぎることが新たな問題点とならないよう「しろあり防除施工士」は常に新しい知識の吸収や技術の習得をすることが求められる。当協会は、今後も「防蟻のプロフェッショナル」の集団として、社会貢献していきたい。

(当協会副会長)

<報 文>

日本産ヤマトシロアリ属の野外コロニーと遺伝構造

北出 理<sup>1)</sup>・林 良信<sup>2)</sup>

1. はじめに

シロアリは社会性昆虫とよばれ、ふつうは血縁個体がコロニーとよばれる集団で生活する。またアリやカリバチなどと同じく、個体が形態と機能の異なるカスト（羽蟻，ニンフ，職蟻，兵蟻など）に分かれている。シロアリは世界に約2,800種が知られており、とくに熱帯で大きな現存量をもっているが、これだけシロア리를 繁栄させた最大の要因は、コロニーでの集団生活とカスト間の分業を含む社会システムであったらうと考えられる。

ヤマトシロアリ属 *Reticulitermes* は北半球の温帯から亜熱帯にかけて普通にみられるシロアリの属である。日本国内でも北海道南部から沖縄にいたるほとんどの地域に分布し、私達の目に触れる機会が最も多いシロアリのグループだといえる。同時に分布域では重要な家屋の害虫でもある。

このように私達に身近なグループでありながら、野外でのヤマトシロアリ属の生態や繁殖のシステムには、未解明の点が多く残されている。本属のコロニーは、ふつう雌雄1個体ずつの脱翅した羽蟻のペア（一次生殖虫）により開始される。コロニーが大きくなると複数の木材を巣場所として占めるようになる。やがて一次生殖虫に代わってその子供（ニンフ・職蟻）が補充生殖虫に分化し、コロニー内の兄弟姉妹間で近親交配を行うようになる。複数の巣場所を占めるようになったコロニーでは、時間とともに占める巣場所が変化していき、しばしばその境界も不明確になる<sup>1)</sup>。ヤマトシロアリ属では、とくに創設初期のコロニーを野外で発見することが難しいことと、成熟コロニーが広がっている範囲を見分けづらいことが研究の大きな妨げになってきた。

近年、生物の個体間の遺伝子（DNA）の変異を調べ、その情報も使って生態を探る試みがシロアリでも行われるようになった。私達の研究室では北海道からトカラ列島までの広い範囲に分布するヤマト

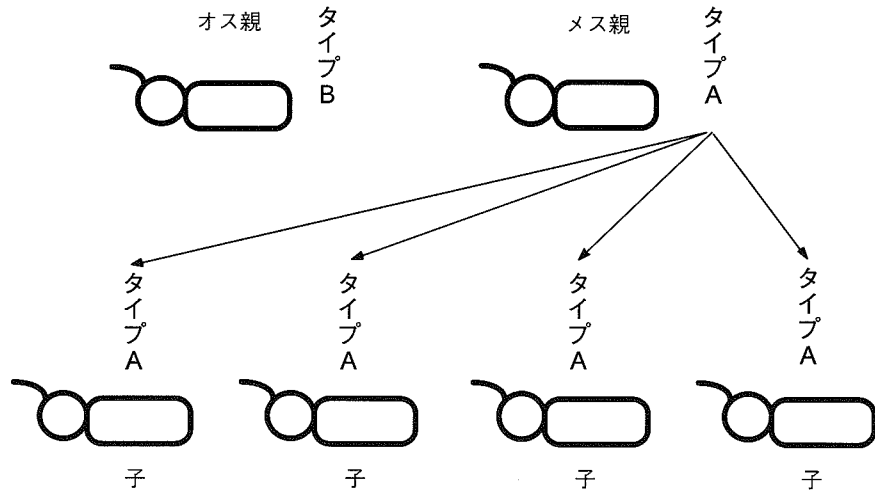
シロアリ *Reticulitermes speartus* (Kolbe) と、山口県西部から福岡県北部の狭い範囲にだけ分布するカンモンシロアリ *Reticulitermes kanmonensis* Takematsu を主対象に、本属のシロアリの研究を行っている。本稿では、野外コロニーに遺伝子解析の手法を適用した近年の研究結果を紹介し、日本のヤマトシロアリ属の繁殖にかかわる生態について明らかになってきた知見を報告する。

2. カンモンシロアリの初期コロニーの調査

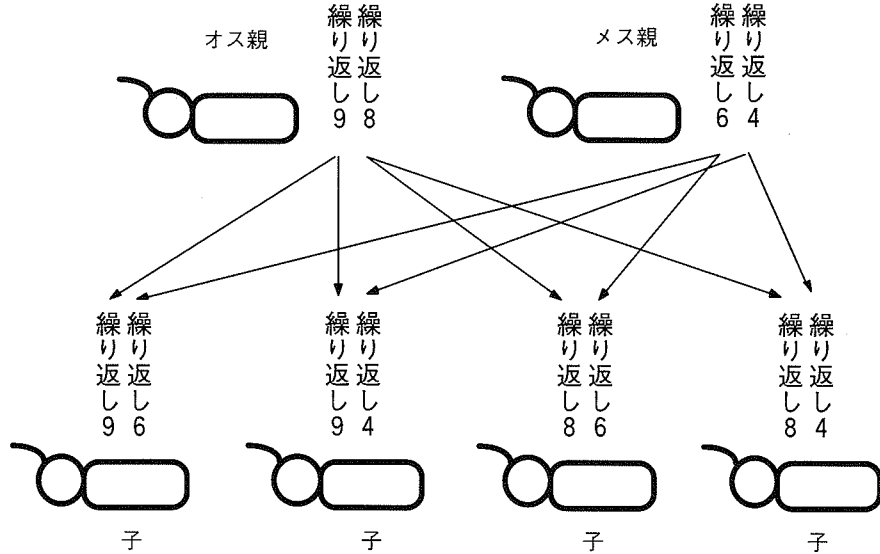
創設されて間もない時期の初期コロニーは、シロアリのコロニーの存続に決定的な影響を受けやすい重要な時期である。しかし発見が難しいため、ヤマトシロアリ属では野外での分布や個体構成などもよくわかっていなかった。そこで私達は山口県西部の小野田市で、カンモンシロアリの初期コロニーを見つけやすい雑木林を選び、その分布と個体構成の調査を行った。初期コロニーの探索は2001年と2002年に、群飛が行われて約1ヶ月後の5月初旬に行った。1年目には40×40m、2年目には85×85mの方形区をとり、その中の枯死木や枝を丁寧に調べて、シロアリの初期コロニーを探した。また2001年の夏には、この調査区域の中の成熟したコロニーの営巣木の分布を調べた。

野外の初期コロニーに対して遺伝子の変異を調べた研究は非常に少なく、ヤマトシロアリ属のような比較的小型の種ではまったく研究例がない。私達は採集した初期コロニーの全個体と、各成熟コロニーあたり5～10個体の職蟻からDNAを抽出し、ミトコンドリア遺伝子（AT-rich領域とCOII遺伝子領域）のタイプ（DNAの塩基配列）の違いを「PCR-RFLP法」という方法で調べてみた。ミトコンドリア遺伝子（以下 mt 遺伝子と記す）は、母親から子に受け継がれる性質を持っているため、ある母親が生んだ子供やさらにその子供は、みな母親と

A. ミトコンドリア遺伝子



B. マイクロサテライト遺伝子： ACACACACAC.. などの繰り返し配列



C. マイクロサテライト遺伝子の多型

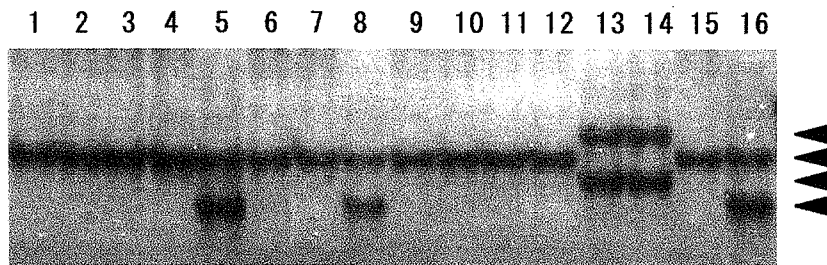


図1 ミトコンドリア遺伝子とマイクロサテライト遺伝子の遺伝

- A：ミトコンドリア遺伝子は各個体が1タイプのみを持ち、母親から子へのみ受け渡されるため、母子は同じタイプになる。
- B：マイクロサテライト遺伝子の場合、各個体は2つの対立遺伝子を持ち、両親から子供へメンデルの法則に従って伝えられる。図のような繰り返し数の対立遺伝子をもつ親が交配した場合、子供では繰り返し数「9と6」、「9と4」、「8と6」、「8と4」の個体が1：1：1：1の割合で生じる。
- C：マイクロサテライト遺伝子座の対立遺伝子の違いを電気泳動によって検出したところ。シロアリの個体（1～16）によって、繰り返し数の違う対立遺伝子に対応する異なるバンド（矢印の位置）をもつ。同じ対立遺伝子をもつ場合、バンドは1本になる。



同タイプのもを持つことになる (図 1 A)。もし 1 ペアの雌雄の有翅虫がコロニーを創設し、その子供達がコロニーを構成すれば、mt 遺伝子のタイプは子供達に共有されるはずである。

### 3. カンモンシロアリの初期コロニーと成熟コロニーの分布

両年にそれぞれ14, 32の初期コロニーが見つかった。図 2 に、(1)初期コロニーが見つかった材の分布、(2)各材に見られた初期コロニーの生殖虫の雌雄別構成と mt 遺伝子のタイプ、(3)カンモンシロアリの成熟巣の分布と mt 遺伝子のタイプ、を示す。小さい方形区は2001年に、大きい方形区は2002年に調査した範囲である。

初期コロニーはいずれも一次生殖虫だけからなっていた。営巣場所は細い枯枝の樹皮下がほとんどで、大きな倒木の割れ目や樹皮下に営巣したものはわずかであった。ヤマトシロアリ属では、成熟したコロニーが初期コロニーを襲って殺してしまう現象が知られている<sup>2)</sup>。このために成熟コロニーが営巣しない細い枝が好まれるのかもしれない。初期コロニーはきわめて集中して分布しており、隣とわずか数cmの距離に位置するものもあった。初期コロニーの多くは雌雄1個体ずつの生殖虫ペアからなっていたが、面白いことに、雄1雌2、雄2雌2、雄単独、雌単独などの生殖虫構成をもつものも見つかった。初期コロニーだけでなく、成熟コロニーの営巣木も集中して分布する傾向がみられた。

### 4. カンモンシロアリのミトコンドリア遺伝子と交配の様式

強く初期コロニーが集中している場所では、それらの初期コロニーはすぐそばの成熟コロニーから羽化した一次生殖虫が創設したものであって、多くは兄弟姉妹がペアになっているのでは、という予想もできる。その場合、同じタイプの mt 遺伝子を持つペアが多いはずである。しかし、実際に mt 遺伝子を調べたところ、そのようなはっきりした傾向はみられなかった。また複数の初期コロニーが見つかった枯死木からはみな、3タイプ以上の mt 遺伝子を持つ生殖虫が見つかった (図 2)。兄弟姉妹間の交配はないか、あったとしても低頻度であるようである。カンモンシロアリでは、群飛・ペア形成の際に、

多くの異なる母巢に由来する生殖虫が限られた場所に集まり、その近傍に新しいコロニーを創設するために、初期コロニーが集中した分布になるのである。

成熟コロニーについてみると、同じ営巣木から得られた職蟻は、みな同じタイプの mt 遺伝子を持っていた。したがって一つの営巣木中の成熟コロニーの個体は、コロニーを創設した1個体のメス一次生殖虫の子供か、それらが巣内で近親交配して生まれた子孫だと考えられる。初期コロニーには複数の雌生殖虫が含まれるものもわずかにあったが、そのようなコロニーは、発達段階の早期に1個体だけになってしまうのかもしれない。また、ヤマトシロアリ属の種には、飼育条件下で成熟コロニー同士の融合が確認されるものがあるが<sup>3)</sup>、カンモンシロアリでは野外でのコロニーの融合はないだろうと思われる。

### 5. 有翅生殖虫のサイズ

シロアリの初期コロニーのように、雌雄が長い間ペアをつくり、協力して繁殖を行う場合には、オスもメスもより「質の高い」交配相手を選んだ方が、より多くの子供を残せる。このため、たとえば1夫1妻制の鳥などでは、よりよい相手を選ぶ「配偶者選択」の方法をさまざまに進化させている。シロアリでは Shellman-Reeve<sup>4)</sup>が初めて、ネバダオオシロアリを用いた野外実験により、雌雄が互いに体のサイズの大きいものを選んでペアをつくる、配偶者選択の存在を示した。カンモンシロアリではどうか。

見つかった初期コロニーでは、ペアをつくっていた個体と単独で営巣していた個体とがあった。これらの体のサイズを調べると、ペアの個体の方が、単独の個体より明確にサイズが大きいという結果が、雌雄の頭幅とオスの前胸背板長について見られた (図 4)。これは、カンモンシロアリでも、サイズの大きなものが群飛後の配偶相手の選択の機会に、よりペア形成に成功することを示しているものと思われる。

### 6. ヤマトシロアリの成熟コロニーの調査

ヤマトシロアリ属の成熟コロニーでは、その分布範囲を野外観察だけで判断することが困難である。



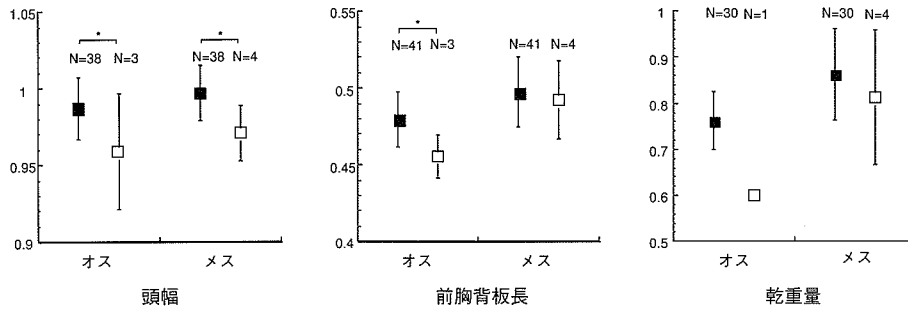


図3 カンモンシロアリ初期コロニーの、ペア形成個体と単独営巣個体の体サイズの比較  
 ■：ペア個体の平均値，□：単独営巣個体の平均値，バーは標準偏差を示す。  
 \*： $P < 0.05$ で有意な差がみられたもの (t-検定) (Kitade *et al.*, 2004<sup>5)</sup>を改変)。

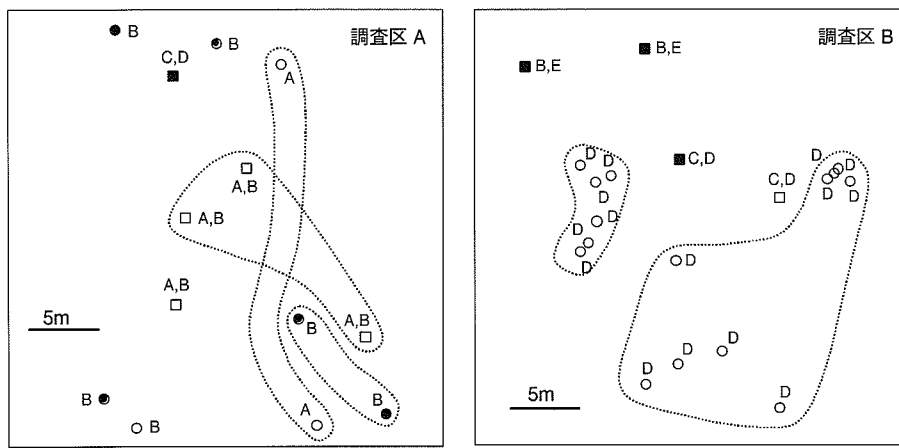


図4 ヤマトシロアリ成熟巣の分布とコロニーの識別結果 (茨城県東海村)  
 1つのコロニーに占められていると推定される巣は点線で囲んで示す。○：1夫1妻の生殖虫ペアが繁殖していると考えられるコロニー，●：マイクロサテライト遺伝子のタイプから、3個体以上の生殖虫がいると考えられるコロニー，□：2タイプのmt遺伝子を含み、雌生殖虫が複数であると考えられるコロニー，■：mt遺伝子とマイクロサテライト遺伝子の両方から多雌(または多雄)と判定されたコロニー。各巣のmt遺伝子のタイプ (A～E) を併記した (Hayashi *et al.*, 2005<sup>6)</sup>を改変)。

遺伝子の情報を用いてこれを推定するには、mt遺伝子の解析だけでなく、もっと解像度の高い遺伝子変異の調査法を使う必要がある。成熟コロニーの範囲を推定した上でコロニーの繁殖の特性を調べる試みを、ヤマトシロアリを対象に著者の林 良信が中心になって行った。

茨城県東海村のクロマツ林に、約100m離れた30×30mの調査区6つを設定し、野外調査を2002年7～9月と2003年6月にそれぞれ行った。まず調査区内のすべてのヤマトシロアリの営巣木を採集し、その位置を地図上に記録して、材中のすべてのシロアリを採集・保存した。また各巣10個体の職蟻について、mt遺伝子のタイプを調べるとともに、5つの「マイクロサテライト遺伝子座」とよばれる領域の遺伝

子のタイプを調べた (マイクロサテライト遺伝子座は acacacacac... のように短い塩基配列の繰り返しがある領域である。シロアリの個体によって繰り返し数に変異が多くある (図1B参照))。これを調べることで、さらに細かくコロニーの繁殖の仕方や集団の遺伝的特性を知ることが可能になる。

## 7. ヤマトシロアリのコロニーと遺伝子のタイプ

2つの調査区 (A, B) でそれぞれ13, 19の営巣木が見つかった (図4)。これらの巣は、個体がもつマイクロサテライト遺伝子と mt 遺伝子のタイプから、Aでは9コロニー、Bでは5コロニーによって占められていると推定された。複数の巣場所を占めるコロニーがあることが確認され、調査区Bのよ

うに広範囲に分布する多数の営巣木を占めているコロニーがあることもわかった。

カンモンシロアリでは2つ以上のタイプのmt遺伝子をもつ成熟コロニーが見つかることはなかったが、ヤマトシロアリでは15コロニー中半分に近い計7コロニーで複数のmt遺伝子のタイプが見られた。これらのコロニーでは複数の母系がその中に存在するということになり、過去に複数の雌有翅虫による創設か、コロニーの融合を経験していることになる。この調査地でヤマトシロアリの初期コロニーは4つ見つかったが、いずれも雌雄1個体ずつのペアであった。約47%という高い割合で複数母系のコロニーが見つかったことを考えると、成熟コロニー同士の融合がかなり高い頻度で生じているのではないかと思われる。

また、各コロニーで見つかったマイクロサテライト遺伝子のタイプも考慮すると、1夫1妻のペアが繁殖していると思われるコロニーは15コロニー中4コロニーと少なく、残りの11コロニーでは、複数の生殖虫による繁殖が行われているようである。これらは、一次生殖虫ペアの死後、子である多数の補充生殖虫が近親交配することによるものか、あるいはコロニー融合によって、複数の生殖虫をもつコロニーができることを反映していると思われる。

ヤマトシロアリではコロニーによってさまざまなタイプの繁殖を行っているものがあるようである。マイクロサテライト遺伝子のデータからコロニー内の個体の平均血縁度（個体間の血縁の近さの指標の平均値）を計算してみると、0.251~0.829とコロニーによって大きく異なる、幅広い値をとることもわかった。これらは、北米産の種である *Reticulitermes flavipes* と共通する特徴であり<sup>7)</sup>、両種は似たような社会構造をとっているものと考えられる。一方でヤマトシロアリは、mt遺伝子のタイプなどについて、カンモンシロアリとはコロニーの遺伝的な特性に大きく異なる部分があることもわかった。

## 8. おわりに

以上の結果から明らかになった日本産のヤマトシロアリ属のコロニーの生活史を以下に簡単にまとめておく。コロニーは通常、群飛を行って脱翅した一次生殖虫の雌雄ペアにより開始される。カンモンシロアリではわずかに単独あるいは3個体以上での創

設が見られる。これらは枯れ枝の樹皮下等に巣を創設し、成長とともに複数の営巣木を巣場所として占めるようになる。一次生殖虫の死後、補充生殖虫が複数生じ、兄弟姉妹間で近親交配を行うことでコロニーの繁殖を引き継ぐ。カンモンシロアリでは成長したコロニー同士の融合はほとんどないようだが、ヤマトシロアリでは比較的高頻度で起こり、複数の母系を含むコロニーを生じさせるようである。結果としてヤマトシロアリでは1夫1妻のコロニー・子供が近親交配を行っているコロニー・異なるコロニーの融合により生じたコロニー等が個体群中に共存することになり、構成個体の血縁の近さにもさまざまなものが生じる。

野外コロニーに対する遺伝子の変異の調査によって、これまで不明であったヤマトシロアリ属のコロニーの特性のいくつかがわかってきた。しかし、例えば近接する初期コロニー間の相互作用、初期コロニーと成熟コロニーの間の相互作用、繁殖の様式が切り替わる過程、コロニー融合の過程など、興味深い謎は多く残されており、今後の研究が待たれる。

最後になったが、野外調査でお世話になった竹松葉子氏、神原広平氏、茨城大学理学部系統研の諸氏、遺伝子解析手法についてご教示・ご助言いただいた真田幸代氏、長谷川英祐氏、濱口京子氏、町田光世氏に心よりお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) Thorne, B. L., J. F. A. Traniello, E. S. Adams, and M. S. Bulmer (1999) : Reproductive dynamics and colony structure of subterranean termite of the genus *Reticulitermes* (Isoptera : Rhinotermitidae) : a review of the evidence from behavioral, ecological, and genetic studies, *Ethol. Ecol. Evol.*, 11, 149-169.
- 2) Pickens, A. L. (1934) : The biology and economic significance of the western subterranean termite, *Reticulitermes hesperus*, *Termite and Termite Control*, 2nd ed., University of California Press, Berkeley, pp. 157-183.
- 3) Matsuura, K. and T. Nishida (2001) : Colony fusion in a termite : What makes the society "open" ? *Ins. Soc.*, 48, 378-383.
- 4) Shellman-Reeve, J. S. (1999) : Courting strategies and conflicts in a monogamous, biparental termite, *Proc.*

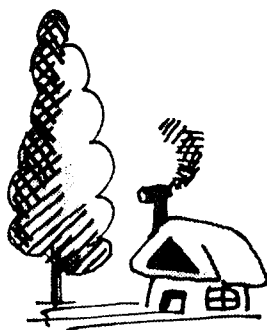
Roy. Soc. Lond. (B), 266, 137-144.

- 5) Kitade, O., Y. Hayashi, Y. Kikuchi, and S. Kawarasaki (2004) : Distribution and composition of colony founding associations of a subterranean termite, *Reticulitermes kanmonensis*, Entomol. Sci., 7, 1-8.
- 6) Hayashi, Y., O. Kitade, M. Gonda, T. Kondo, H. Miyata, and K. Urayama (2005) : Diverse colony genetic structure in the Japanese subterranean termite

*Reticulitermes speratus* (Isoptera : Rhinotermitidae), Sociobiol., 46, 175-184.

- 7) Bulmer, M. S., E. S. Adams, and J. F. A. Traniello (2001) : Variation in colony structure in the subterranean termite *Reticulitermes flavipes*, Behav. Ecol. Sociobiol., 49, 236-243.

- (1) 茨城大学理学部 助教授
- (2) 茨城大学大学院理工学研究科 博士課程



## シロアリの繁殖システムと局所的配偶競争： ヤマトシロアリの補充生殖虫の数と性比

松 浦 健 二

### 1. はじめに

ヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* のコロニー創設は、一雄一雌、または単独雌か二雌の共同によって行われる<sup>1,2)</sup>。しかし、多くのシロアリでは、コロニーの成長に伴って創設虫（一次女王と王）の子の中から多数の補充生殖虫が現れ、近親交配によって生殖を行うようになることが知られている（写真1）。ヤマトシロアリでは、潜在的にはワーカーとニンフの両方が補充生殖虫に分化する可塑性を有する。ワーカーから分化した補充生殖虫はワーカー型補充生殖虫（ergatoid reproductive）、ニンフから分化した補充生殖虫はニンフ型補充生殖虫（nymphoid reproductive）と呼ばれる。

コロニーの成長に伴ってひとつのコロニーの中に多数の女王が存在することは、大量の卵を生産し、コロニーの生産効率を上げるための適応的戦略と解釈できる。一方、雄は1匹でも多数の雌を受精させることができるため、多数の王が存在することは、

コロニーの生産性には寄与しないと考えられる。むしろ、局所的配偶競争（LMC；Local Mate Competition）がはたらく状況であり、女王の数に比べて王の数は抑制されていると予測される。局所的配偶競争とは、配偶が限られた地域内で起るために兄弟間で起る、配偶相手を巡る競争のことである<sup>3)</sup>。この場合、兄弟関係にある王の間で、自分の姉妹にあたる補充女王との近親交配を巡る競争が生じるため、強力な局所的配偶競争がはたらくことが考えられる。

本研究では、まず、ヤマトシロアリの成熟した野外コロニーを採集し、含まれている生殖虫の数を調べた。また、生殖虫を除去したコロニー（orphan colony）には、新たに補充生殖虫が現れる。そこで、野外コロニーの一部を生殖虫のいない状態にして実験室内で飼育し、新たに現れた補充生殖虫の性比とタイプ（ニンフ型かワーカー型か）を調べた。また、形態計測に基づいて補充生殖虫の分化経路を推定し

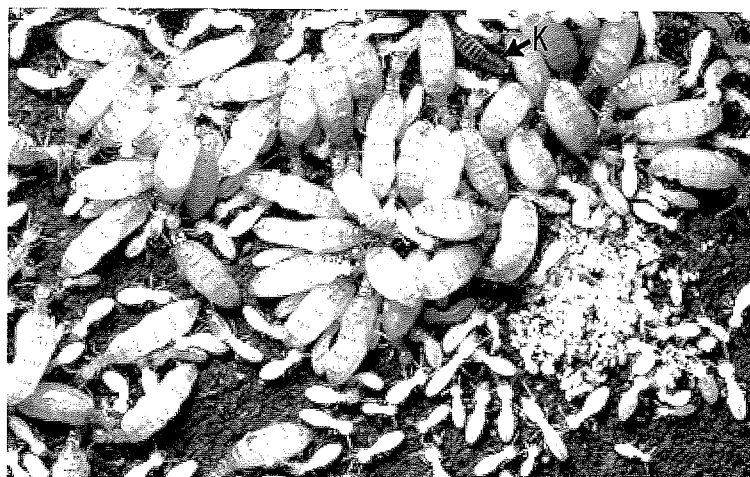


写真1 野外コロニーの生殖虫。1つのコロニーから1個体の雄の一次生殖虫(K)と、109個体の雌のニンフ型補充生殖虫(NSR)が見つかった。

た。

また、野外のコロニーにおいて、女王と王、そして卵がどのように分布しているのかを明らかにするために、営巣材を等間隔の区画に切り、生殖中枢の場所と、各区画に含まれる卵塊の数を調べた。さらに、ヤマトシロアリ属シロアリは卵塊中に卵擬態菌核菌「ターマイトボール」を保有するため、それぞれの卵塊に含まれる卵数と菌核数の関係も分析した。なお、*Athelia*属の菌核菌がシロアリの卵に物理的、化学的に擬態した菌核をつくり、シロアリに運搬、保護させる現象が発見されており、この卵擬態菌核をターマイトボールと称する<sup>4-6)</sup>。

## 2. 方 法

### 2.1 野外コロニーの生殖虫数

1998年5月から2001年7月にかけて京都市左京区宝ヶ池および上賀茂にて、アカマツ腐朽材から成熟したコロニーを採集した。営巣材を慎重に解体し、生殖虫を取り出した。取り出した補充生殖虫は、腹板の形態に基づいて雌雄を判別し<sup>7)</sup>、翅芽の有無に基づいてニンフ型かワーカー型に分け、カウントした。また、一次生殖虫と補充生殖虫の違いは、体色と翅根から区別できる(写真2)。

### 2.2 飼育コロニーの補充生殖虫数

1998年1月から1998年11月にかけて京都市左京区宝ヶ池および上賀茂にて、アカマツ腐朽材からコロニーを採集した。王室を含まないコロニーの一部を営巣材とともにプラスチック製の飼育容器(200×

350×200mm)に入れ、25℃で2ヶ月間飼育した。2ヶ月後、営巣材を慎重に解体して補充生殖虫を取り出し、ワーカー型補充生殖虫と、ニンフ型補充生殖虫に分けてカウントした。

### 2.3 生殖中枢と卵塊のコロニー内分布

この調査に用いた2つのコロニーはそれぞれ京都市左京区上賀茂の京都大学農学研究科付属演習林(コロニーKB)と京都市左京区岩倉(コロニーIW)で2001年7月に採集した。卵塊の抽出を容易にするために、アカマツの切り株ではなく、切り倒された丸太に生息するコロニーを用いた。いずれのコロニーも採集した丸太以外の材にも蟻道を延ばして利用していたが、あらかじめ部分的に鉋で切開することによって、生殖中枢が丸太の内部にあることは確認しておいた。コロニーKBが生息していた丸太は長さ120cm、直径35cmであった。まず、丸太の樹皮を剥がし、樹皮と材の間にある卵を卵塊ごとに採集した。この丸太をチェーンソーで20cm幅に6等分し、AからFまでの区画とした(写真3)。コロニーIWが生息していた丸太は長さ180cm、直径30cmであった。コロニーKBと同様に20cm間隔で切断し、AからIまでの区画とした。生殖虫を含む区画では潰さないように慎重に材を割り、すべての生殖虫を採集した。採集した卵は100%エタノールに保存した。次に、卵塊ごとに卵と菌核をカウントし、菌核率(卵塊に占める菌核のパーセンテージ)を求めた。グルーミングと卵運搬によって卵と菌核が混合されているならば、卵数と菌核数の関係は直線関係になること

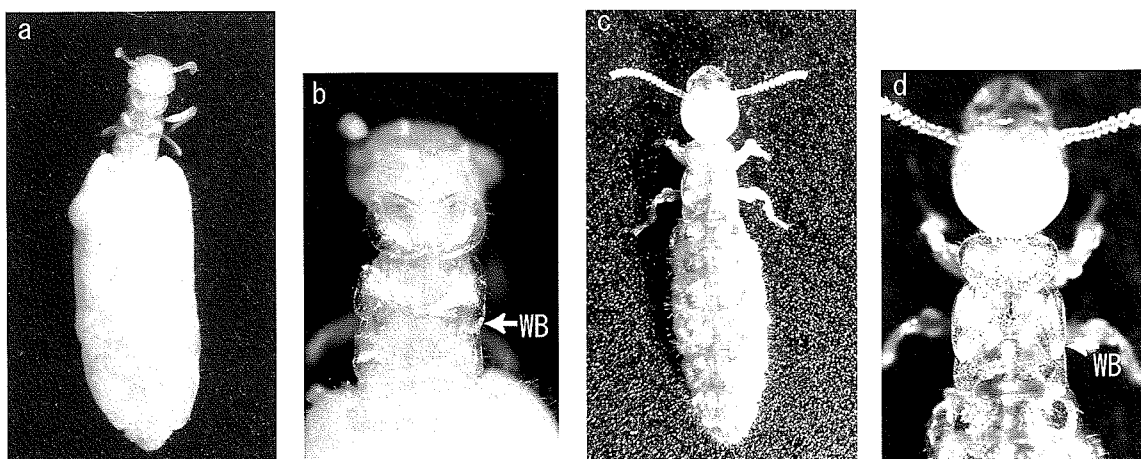


写真2 野外コロニーの雌のニンフ型補充生殖虫と、その翅芽(WB)。a)十分に成熟したニンフ型補充生殖虫。b) a)の胸部の拡大写真。中胸背板と後胸背板に翅芽がある。c)中程度に発育したニンフ型補充生殖虫。d) c)の胸部の拡大写真

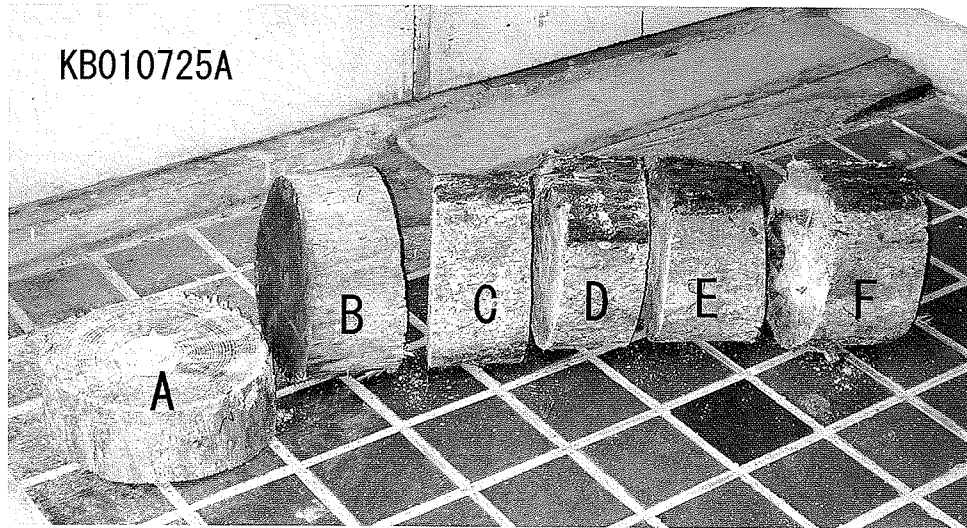


写真3 ヤマトシロアリのコロニー (KB010725A)を含んだアカマツ腐朽材。アルファベットは区画を表す。区画Dに生殖中枢があった。

が予測される。卵数を独立変数、菌核数を従属変数とする直線回帰分析を行った。また、区画によって卵塊の菌核率が異なるかどうかについても分析を行った。

### 3. 結果

#### 3.1 野外コロニーの生殖虫数

野外コロニーでは、採集調査した8コロニーのうち、7コロニーから雄の一次生殖虫が見つかった。雄の生殖虫は1個体の一次生殖虫のみで、雄の補充生殖虫は見つからなかった(表1)。1つのコロニーでは雄の生殖虫がまったく見つからなかったが、これは採集における見落としと、単為生殖コロニー<sup>8)</sup>の両方の可能性が考えられる。一方、雌の補充生殖虫はすべてニンフ型であり、雌の一次生殖虫やワーカー型の補充生殖虫は存在しなかった(表1)。1つのコロニーから、多いものでは109個体ものニンフ型の雌補充生殖虫が見つかった(写真1)

#### 3.2 飼育コロニーの補充生殖虫数

雌雄ともに、ニンフ型とワーカー型の補充生殖虫が出現した。ニンフ型とワーカー型の両方の雌補充生殖虫を持つコロニーがあったが、その場合、ニンフ型の方が腹部の発達が顕著であった。また、ニンフと、ニンフ型補充生殖虫の頭幅と翅芽のサイズ比較により、3齢、4齢および5齢から雌のニンフ型補充生殖虫が分化したことが示唆された(図1)。

#### 3.3 生殖中枢と卵塊のコロニー内分布

コロニーKBは樹皮と材の間隙(区画S)とAか

らFまでのすべての区画に卵塊を有しており、区画Dに生殖中枢があった。生殖中枢からは1個体の一次王(primary king)と109個体の雌補充生殖虫(supplemental queen)が採集された。コロニーKB全体で94023個の卵と1688個の菌核を有しており(菌核率1.76%)、75の卵塊が作られていた(図2)。1つの卵塊は平均 $1253 \pm 825_{SD}$ 個の卵と $23 \pm 17_{SD}$ 個の菌核を含んでいた。卵塊ごとの菌核率をコロニー全体で平均すると、 $1.77 \pm 0.57_{SD}\%$ であった。

コロニーIWは区画AからIのうち、BからGまでに卵塊を有しており、樹皮と材の間隙(区画S)には卵塊を有していなかった。区画Eに生殖中枢があり、1個体の一次王と15個体の雌補充生殖虫が採集された。コロニーIW全体で20788個の卵と84個の菌核を有しており(菌核率0.402%)、29の卵塊が作られていた(図2)。1つの卵塊は平均 $717 \pm 547_{SD}$ 個の卵と $2.90 \pm 2.68_{SD}$ 個の菌核を含んでいた。卵塊ごとの菌核率をコロニー全体で平均すると、 $0.39 \pm 0.29_{SD}\%$ であった。

コロニーKB、IWともに各卵塊に含まれていた卵数と菌核数の間には有意な正の相関があった(Colony KB: Linear regression,  $Y = -0.78 + 0.0186X$ ,  $r = 0.925$ ,  $F_{1,73} = 430.54$ ,  $P < 0.0000$ ; Colony IW:  $Y = 0.29 + 0.00363X$ ,  $r = 0.742$ ,  $F_{1,27} = 33.02$ ,  $P < 0.0000$ ; 図3)。両コロニーとも切片の値はゼロと有意差がなかった(Colony KB:  $t$ -test,  $t = -0.58$ ,  $P = 0.56$ ; Colony IW:  $t = 0.52$ ,  $P < 0.61$ )。コロニーIWはKBに比べて菌核率が低く、



表1 野外コロニーおよび飼育コロニーの生殖虫数

採集年月日	王の数				女王の数			
	Pri.	Sup.		Total	Pri.	Sup.		Total
		Nym.	Erg.			Nym.	Erg.	
野外コロニー								
980526	1	0	0	1	0	13	0	13
980604	1	0	0	1	0	22	0	22
980809	1	0	0	1	0	21	0	21
000619	1	0	0	1	0	74	0	74
000907	1	0	0	1	0	31	0	31
010703	1	0	0	1	0	67	0	67
010725	1	0	0	1	0	109	0	109
010728	0	0	0	0*	0	15	0	15
飼育コロニー								
980128	0	0	0	0*	0	1	8	9
980319	0	1	0	1	0	0	9	9
980528	0	0	0	0*	0	1	34	35
980803	0	3	0	3	0	66	0	66
980818	0	4	0	4	0	6	0	6
981118	0	0	1	1	0	22	0	22

Pri；一次生殖虫，Nym；ニフ型補充生殖虫，Erg；ワーカー型補充生殖虫。\*；採集における見落としの可能性と単為生殖コロニーの両方の可能性が考えられる。

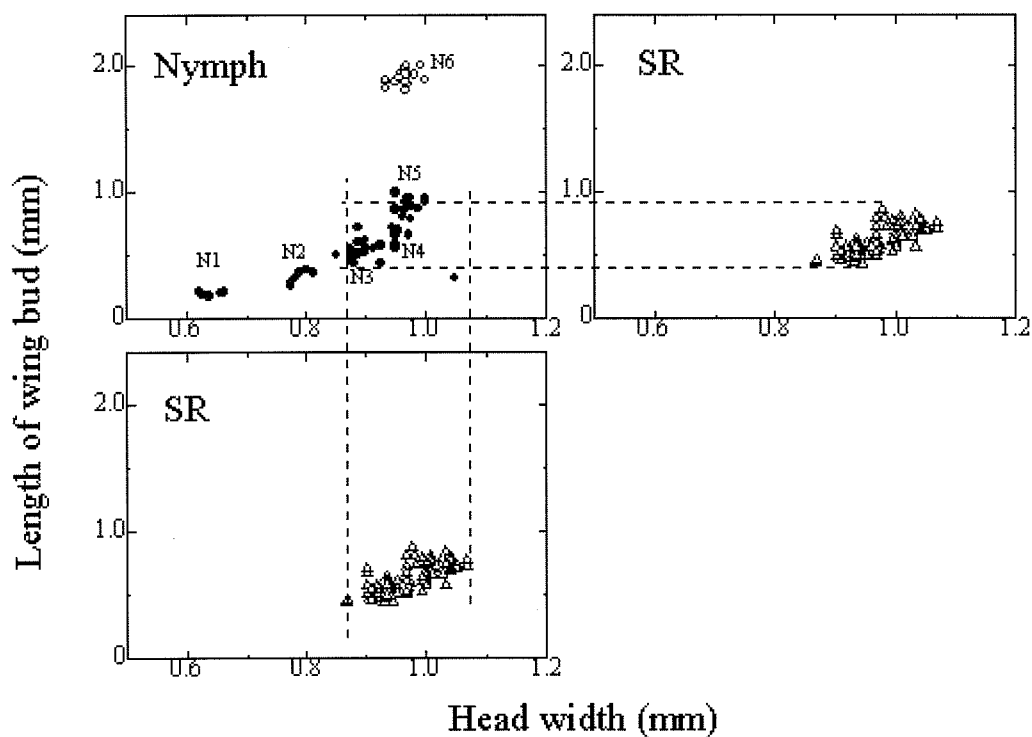


図1 雌のニフとニフ型補充生殖虫の頭幅と翅芽サイズの比較

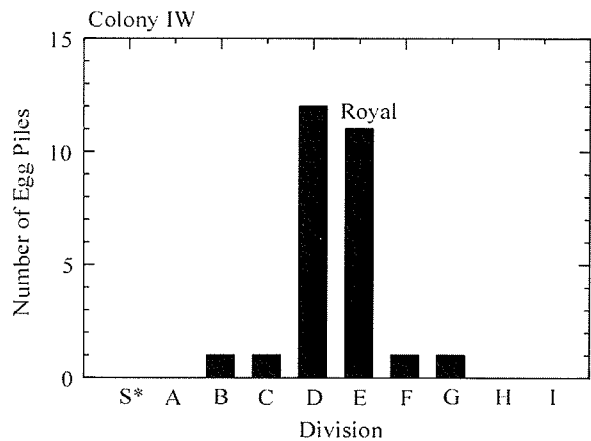
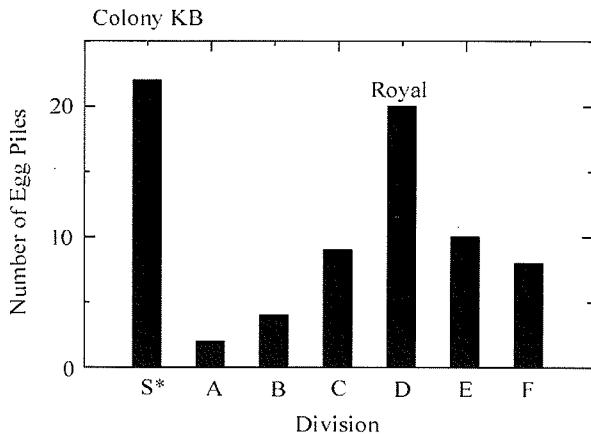


図2 各区画に含まれていた卵塊数。S\*：樹皮と材の間隙を区画Sとした。Royalは生殖虫を含んでいた区画を表す。

菌核率のばらつきが大きかった。

#### 4. 考 察

野外で採集したコロニーでは、雄の生殖虫はすべて一次生殖虫であったが、対照的に雌はすべてニンフ型補充生殖虫であった。一次生殖虫と、成虫型補充生殖虫 (adultoid reproductive; 有翅虫が巢内で翅を落として生殖活動を行うようになったもの) は外見からは識別できないが、群飛後に巣に残った有翅虫に対してワーカーが強い攻撃性を示すことから、雄の有翅虫が巣に居残って生殖虫になる可能性は低い。また、雄の生殖虫だけ外部から侵入して置換する可能性もきわめて低い。したがって、雄は創設時から生き続けていると考えられる。これに対し、雌の一次生殖虫が生き残っているコロニーは皆無であった。一次生殖虫が自然死したのか、他個体によって殺されたのかは不明だが、コロニー成長の比較的早い段階で補充生殖虫に置き換わるようである。ヤ

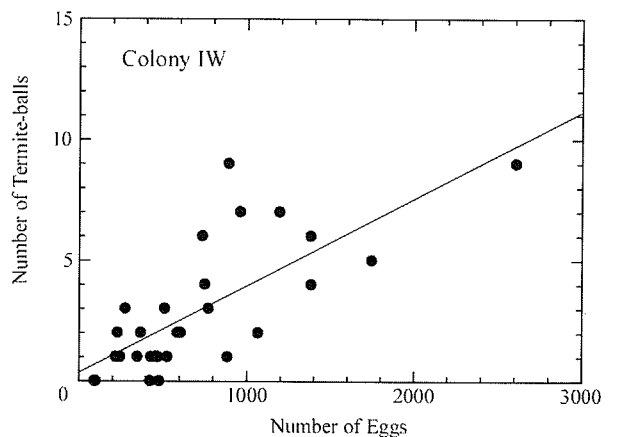
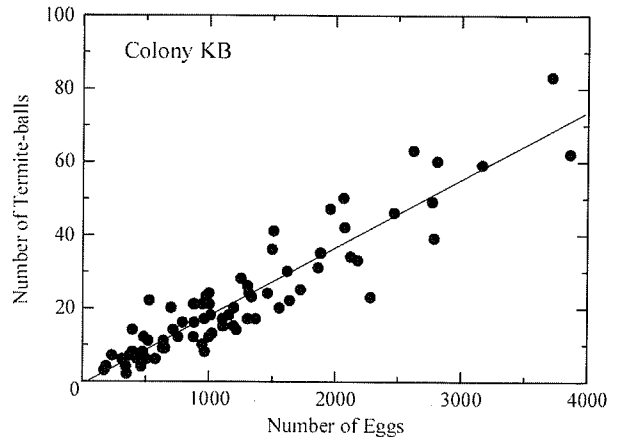


図3 各卵塊に含まれていた卵数と菌核数の関係。直線回帰分析 Colony KB:  $Y = -0.78 + 0.0186X$ ,  $r = 0.925$ ,  $F_{1, 73} = 430.54$ ,  $P < 0.0000$ ; Colony IW:  $Y = 0.29 + 0.00363X$ ,  $r = 0.742$ ,  $F_{1, 27} = 33.02$ ,  $P < 0.0000$ 。

マトシロアリの生活型はワンピース型とセパレーツ型の中間型であり、営巣材の質が低下すると、他の材にコロニーが移動する。この際、女王も移動を余儀なくされる。そのため、ワンピースタイプのシロアリの女王のように、産卵のために移動が不可能なサイズにまで腹部を肥大させることはできない。つまり、ヤマトシロアリの1個体の女王が産める卵数は多くなく、そのためコロニーが成長すると、複数の女王が文字通り補充される必要がある。

雌の補充生殖虫は自分の親である王との近親交配によって生殖を行う。王の数は基本的に1個体のみである。飼育コロニーで複数の雄の補充生殖虫が出現したが、この状態が持続するわけではない。コロニーの分裂 (budding) によって多数の補充生殖虫が別々のコロニーに移ることがあり、ワーカーによ

る間引きによって最終的には1個体の王のみがコロニーに残る。この極端に雌バイアスな生殖虫性比は、極端な局所的配偶競争 (LMC)<sup>3)</sup>と解釈することもできるし、コロニーとしての生産性を最大化する性比として解釈することもできる<sup>9)</sup>。コロニーの中では、生殖虫は同じ、あるいは隣り合う部屋に集合しているため、配偶相手を発見できないことはありえない。一つのコロニーに複数の王が存在すれば、兄弟、あるいは親子で交尾をめぐる競争が生まれる。母親が1個体の場合の極端な島型空間構造を想定したLMCモデルと同じ状況であり、この場合、雄がなるべく少ないような性比が安定である。また、コロニーとしての生産性を考えると、生殖カーストへの投資は、雄の数は最小限にして、雌の産卵数を最大化するように行われるべきである。ここで議論しているのは生殖カーストの性比であって、有翅虫の性比ではない。生殖カーストはコロニーの中だけで交配するのだから、Fisher<sup>10)</sup>の1:1性比のような頻度依存選択ははたらかない。したがって、生殖カーストの性比は進化的に安定な性比ではなく、平均適応度最大の性比、すなわち「雄がなるべく少ないような性比」として実現されていると考えてよい。

後者の「コロニーとしての生産性を最大化する性比」という考え方は、Fisherの1:1性比に対する批判としてあげられた「個体群の増殖率を最大化する性比」という考え方に基づく。この批判の論点は「種の利益」という考え方が現れたものであることが多い<sup>9)</sup>。しかし、上述のように、シロアリの生殖カーストの性比に関しては、選択の基準をコロニーに置いて考えることに問題はない。

野外コロニーの補充生殖虫がすべてニンフ型であったことから、また、飼育コロニーの補充生殖虫の中でワーカー型よりもニンフ型の生殖順位が高かったことから、ワーカーよりニンフの方が優先的に補充生殖虫に分化することが分かる。これは、ニンフが将来の有翅虫として発育途上であることから考えると、理にかなっている。Matsuura and Nishida<sup>11)</sup>によるコロニー融合の実験では、ニンフ率の高いコロニーの侵入に対するホストコロニーの高い攻撃性が示されたが、生殖カーストの座をめぐる競争の点でも、ニンフを多く含んだコロニーを受け入れることはホストコロニーにとってリスクが大きい。

雌の補充生殖虫の数は、1個体の女王がどれだけ産卵能力を有するかによって変わる。はじめに述べたように、女王が場所を移動するタイプの生活様式をとるシロアリでは、女王の大きさにも制限があり、そのため1個体の産卵能力は比較的低いと考えられる [ミゾガシラシロアリ科 (Rhinotermitidae) の *Schedorhinotermes actuosus* Hill, *S. breinli* Hill および *Coptotermes acinaciformis* Froggatt でも、女王が巣の中を移動するという報告がある<sup>12)</sup>]。コロニーが成長するにつれて、一次女王の産卵能力 (産卵速度) がコロニーの生産性の制限要因となり、複数の補充生殖虫に置換されることが考えられる。

大きな成熟コロニーでは保有卵数が10万個に近いものもあった。これは卵擬態菌核を除いた値であり、ヤマトシロアリでは栄養卵もほとんど見られないため、これらの卵はほぼすべて孵化して生育すると考えられる。したがって、ヤマトシロアリのコロニーサイズやコロニーの生産性はこれまで推定されてきた以上に大きいと考えられる。卵塊ごとの菌核率には区画間で有意な差がなく、どの卵塊もほぼ一定の比率で菌核を含んでいた。これは卵の運搬が繰り返されることによって卵と菌核が絶えず混合されていることを表す。菌核は卵に物理的、化学的に擬態しており、ワーカーが卵と菌核を識別することはできない。したがって、卵が絶えず混合されていなければ、卵の孵化にともなって菌核の比率が上がり、卵塊によって菌核率は異なるはずである。しかし、実際には女王のごく近くにあった卵塊と、離れた区画にあった卵塊の菌核率に有意差はなかった。本種と菌核菌の共生に着目し、菌核率を指標とすることによって、卵が絶えず運搬され、混合されていることが示唆された。ヤマトシロアリのワーカーは卵を頻繁にグルーミングし、抗菌活性のある唾液を塗布することによって卵を病気や腐敗から保護している<sup>4,5)</sup>。この頻繁なグルーミングのために卵が常に混合されていると考えられる。

#### 引用文献

- 1) Matsuura K. and T. Nishida (2001): Comparison of colony foundation success between sexual pairs and female asexual units in the termite, *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae), *Popul. Ecol.*, 43, 119-124.

- 2) Matsuura, K., M. Fujimoto, K. Goka and T. Nishida (2002) : Cooperative colony foundation by termite female pairs : Altruism for survivorship in incipient colonies, *Anim. Behav.*, 64, 167-173.
- 3) Hamilton W. D. (1967) : Extraordinary sex ratios, *Science*, 156, 477-488.
- 4) Matsuura K., C. Tanaka and T. Nishida (2000) : Symbiosis of a termite and a sclerotium-forming fungus : Sclerotia mimic termite eggs, *Ecol. Res.*, 15, 405-414.
- 5) Matsuura, K. (2003) : Symbionts affecting termite behavior, *Insect Symbiosis*, CRC Press Inc., Boca Raton, pp.131-143.
- 6) Matsuura, K. (2005) : Distribution of termite egg-mimicking fungi ("termite balls") in *Reticulitermes* spp. (Isoptera : Rhinotermitidae) nests in Japan and the United States, *Appl. Entomol. Zool.*, 40, 53-61.
- 7) Zimet M. and A. M. Stuart (1982) : Sexual dimorphism in the immature stages of the termite, *Reticulitermes flavipes* (Isoptera : Rhinotermitidae), *Sociobiol.*, 7, 1-7.
- 8) Matsuura, K., M. Fujimoto and K. Goka (2004) : Sexual and asexual colony foundation and the mechanism of facultative parthenogenesis in the termite *Reticulitermes speratus* (Isoptera : Rhinotermitidae), *Ins. Soc.*, 51, 325-332.
- 9) 粕谷英一 (1990) : 行動生態学入門, 東海大学出版会, 東京.
- 10) Fisher R. A. (1930) : The genetical theory of natural selection, Clarendon Press, Oxford.
- 11) Matsuura, K. and T. Nishida (2001) Colony fusion in a termite : What makes the society "open"? *Ins. Soc.*, 48, 378-383.
- 12) Miller L. R. (1994) : Nests and queen migration in *Schedorhinotermes actuosus* (Hill), *Schedorhinotermes breinli* (Hill) and *Coptotermes acinaciformis* (Froggatt) (Isoptera: Rhinotermitidae), *J Aust. Entomol. Soc.*, 33, 317-318.

(岡山大学大学院環境学研究科)

# 沖縄におけるホウ酸塩処理構造用断熱パネルと断熱コンクリート基礎のシロアリ試験

山下 健藏<sup>1)</sup>・金城 一彦<sup>2)</sup>  
 マイク・トービン<sup>3)</sup>・屋我 嗣良<sup>4)</sup>

## 1. 緒 言

近年、エネルギー資源の枯渇を防止するため、電力、石油およびガスなどの消費の節約を図るなど、すなわち省エネルギーを目的として建築物をはじめ居住区に多くの構造用断熱パネルが導入されてきた。しかし、ほとんどの構造用断熱パネルに用いられる材料は保温性を有する熱可塑性の発泡ポリスチレンでシロアリが好んで侵入し巣を構築するケースが多く、そのためパネル材料が加害を受け強度が低下し、その機能を著しく消失させる。また、断熱コンクリート基礎は、一般的な建築物のコンクリート基礎などに使用される。従って、シロアリの被害の危険性が高く、またシロアリは断熱材料を加害しながら基盤より地上部に進行し、建築物全体に大きな被害を及ぼすことになる。

従って、構造用断熱パネルや断熱コンクリート基礎に防蟻効力を付与すれば新たな機能を有する材料となる。その際、使用される防蟻剤は環境負荷の比較的少ない化学物質に関心がもたれ、その一つにホウ酸などホウ素系化合物がある。これまでホウ素系化合物を木材に処理した場合溶脱しやすいことで利用上大きな欠点となっている。日本では、ホウ素系木材保存剤は木材から流出しやすく使用に適していないことでJIS K 1571<sup>1)</sup>で認められていない。木材へのホウ素系化合物の固定化<sup>2)</sup>や溶脱<sup>3)</sup>に関する研究もあるが、まだ多くの課題があり開発されつつあるのが現状である。

しかしホウ素系化合物は1940年代より木材用防虫剤として広く用いられ、わが国でもヒラタキクイムシに対する防虫剤<sup>4)</sup>として加圧注入処理され実用されてきた。

これまでAFM社 (Associated Foam Manufac-

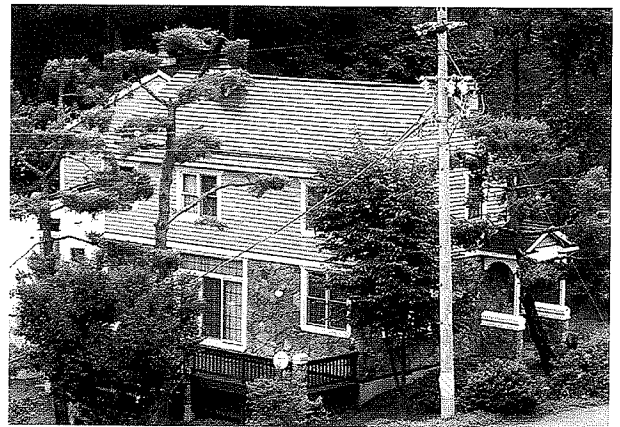


写真1 AFM社 R-Control Panelを用いて建築された東京工学院専門学校校の建物

tures Corporation) のホウ酸塩処理構造用断熱パネル (商品名, R-Control) は、屋根、壁および床などに使用されてきた。わが国では、1999年第1号棟が長野県佐久市望月の東京工学院専門学校キャンパスに建築され、シロアリなどの被害が見られない (建築基準法第38条 (2002年2月改訂) (写真1))。

最近、八ホウ酸二ナトリウム四水和物 (Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-bor) 処理の発泡ポリスチレン断熱材について北米地下シロアリに対する3年間の野外試験の報告がある<sup>5)</sup>。

本論文では、構造用断熱パネルおよび断熱コンクリート基礎をホウ酸塩の各濃度で処理されたものと、他の試験材料とをいろいろ組合せてイエシロアリに対する野外試験を行う。

## 2. 実 験

### 2.1 試験材料および設置方法

#### 2.1.1 試験材料

表1に試験材料を示した。

表1 試験材料

基礎	防蟻構造用断熱パネル		防蟻構造用断熱パネルの記号					防水シート				気密シール	下枠材
	個数	No.	A	B	C	D	E	メッシュ防蟻	防蟻	防蟻なし	なし	特殊防蟻	防蟻
防蟻断熱コンクリート基礎	I, II : EPS*1は, 1.0% DOT*2処理	# 1	○	○	○	○	○		○				
		# 2	○	○	○	○	○			○			
	III ~ VI : EPS*1は, 1.8% DOT*2処理	# 3	○	○	○	○	○				○		
		# 4	○	○	○	○	○		○				
		# 5	○	○	○	○	○	○					
		# 6	○	○	○	○	○	○			○		
コンクリート基礎 : X	# 10	○	○	○	○	○					○	○	
計	35個												

注1) 防蟻構造用断熱パネル # 1 ~ 6 の芯材の発泡ポリスチレン (Expanded polystyrene, EPS) は, 0.6% DOT, #10のそれは, 0.25% DOTで処理した。

2) ○印は, 本試験に用いられた材料を示した。

EPS\*1 : 発泡ポリスチレン (Expanded polystyrene, EPS)

DOT\*2 : 八ホウ素二ナトリウム四水和物 (Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-Bor)。

防蟻 : ホウ酸塩処理。

防蟻防水シート : 厚さ0.2mmの防蟻 polyethylene film に接着剤混入の asphalt 防水材を接着した。

メッシュ入り防蟻防水シート : 上記防蟻防水シート asphalt の中にステンレスのメッシュを埋め込んだ。

防蟻なし防水シート : 厚さ0.2mmの polyethylene film を発泡ポリスチレン断熱材の外部に防水材として被覆した。

特殊防蟻気密シート : 非水溶性のペースト状の気密シールに 5% DOT 処理した。

### 2.1.2 構造用断熱パネル

構造用断熱パネルは, その芯材である発泡ポリスチレン断熱材 (Expanded polystyrene, EPS) を0.25% および0.6% 八ホウ酸二ナトリウム四水和物 (Disodium octaborate tetrahydrate,  $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , DOT, Tim-bor) の2濃度で処理し, その両面にホウ酸亜鉛 (Zinc Borate,  $\text{ZnB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , ZB) で1.0% 処理された構造用パネル (OSB, Oriented Strand Board) を装着しサンドイッチパネルにしたものである。ここで, ホウ酸塩処理された構造用断熱パネルを防蟻構造用断熱パネルとした。

### 2.1.3 断熱コンクリート基礎

断熱コンクリート基礎は, コンクリート基礎の四面の型枠材に1.0%および1.8%DOTの2濃度で処理されたEPSを接着したものである。ここで, ホウ酸塩処理された断熱コンクリート基礎を防蟻断熱コンクリート基礎とした。

### 2.1.4 試験材料の設置 (I)

図1-1に示すように, 上記2.1.3の防蟻断熱コンクリート基礎の全面を, メッシュ入り防蟻・防水シート, 防蟻・防水シートおよび防水シートの3種類の

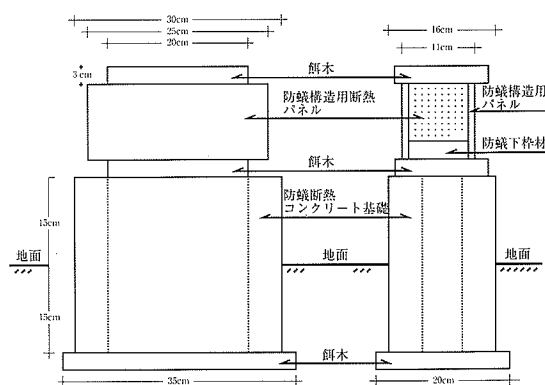


図1-1 試験材料の設置 (I)

材料を用いて被覆したもの, あるいは防水シートなしのものをそれぞれ地中約15cmのところを設置した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木 (リュウキュウマツ辺材) を置き, その上に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた上記2.1.2の # 1 ~ 6 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) を設置, その最上部にさらに餌木を設置してシロアリを誘導するようにした。

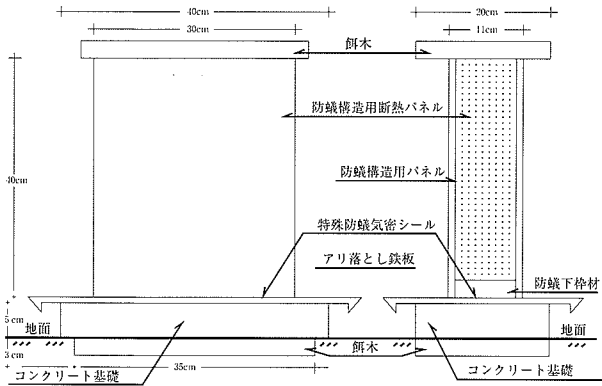


図1-2 試験材料の設置(Ⅱ)

### 2.1.5 試験材料の設置(Ⅱ)

図1-2に示すように餌木の上にコンクリート基礎を設置し、その上に5.0% DOT 処理された特殊防蟻・気密シール、あるいはアリ落とし鉄板 (metal flashing) を設置した。さらにその上に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた上記2.1.2に示したように#10防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.25% DOT 処理) を設置、その最上部にさらに餌木を設置してシロアリを誘導するようにした。

### 2.1.6 試験材料の被覆

図1-1および図1-2に示した試験材料が屋内で用いられることを想定し、雨水や太陽光線を避けるためすべての試験材料(表1に示した)にポリ酢酸ビニールプラスチック (厚さ5mm) で作った箱型容器 (50×50×50cm) の4側面のほぼ中央に直径3cmの穴をあけ雨水などが箱内に流入しないようにL字型のパイプを上向きに取り付けたもので覆い、野外に設置し、試験開始後6ヵ月、1年および2年後の蟻道の構築状況や加害状況を観察した。

## 2.2 試験地および試験期間

試験地は、日本の亜熱帯地域にある沖縄県中頭郡西原町字千原1番地、琉球大学構内のシロアリ試験場で行った。沖縄地域は、真夏の気温が34℃、冬の気温が(1月~2月)16℃、年平均気温が23℃、年平均湿度が76%、年平均降雨量は2,300mmである<sup>6)</sup>。試験期間は、2001年3月9日~2003年3月26日(2年)で行った。

## 3. 結果および考察

### 3.1 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) について

図1-1に示すようにI 防蟻断熱コンクリート基礎 (EPSは1.0% DOT 処理) を防蟻・防水シートで被覆して地中約15cmのところ設置した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木を置き、その上に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた#



写真2 2年後の試験体#1Eの様子-1



写真3 2年後の試験体#1Eの様子-2

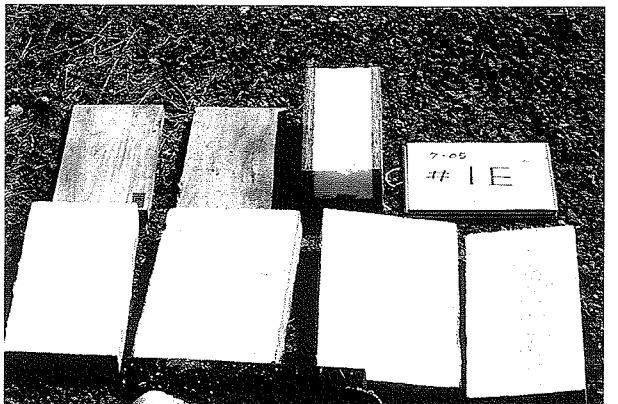


写真4 2年後の試験体#1Eの様子-3

表2-1 シロアリ試験結果（#1パネル—I基礎）

	#1 防蟻構造用断熱パネルの EPS* <sup>1</sup> は、0.6% DOT* <sup>2</sup> 処理					I 防蟻断熱コンクリート基礎の EPS* <sup>1</sup> は、1.0% DOT* <sup>2</sup> 処理					防蟻・防水シート
	#1 A	#1 B	#1 C	#1 D	#1 E	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	
試験期間 6ヶ月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 2年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

注1) ○：シロアリの被害なし。

EPS\*<sup>1</sup>：発泡ポリスチレン（Expanded polystyrene, EPS）

DOT\*<sup>2</sup>：八ホウ素二ナトリウム四水和物（Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-Bor）。

防蟻：ホウ酸塩処理。

1 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）を設置した。その結果、#1 防蟻構造用断熱パネルの5個（#1 A, #1 B, #1 C, #1 D, #1 E）ともすべてシロアリの被害は見られなかった（写真2～4）。また、I 防蟻断熱コンクリート基礎の5個（I-1, I-2, I-3, I-4, I-5）ともすべてシロアリの被害を受けなかった（表2-1）。

上記と同様に、II 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.0% DOT 処理）を防水シートで被覆して地中約15cmのところに設置した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木を置き、その上に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた#2 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）を設置した。その結果、#2 防蟻構造用断熱パネルの5個（#2 A, #2 B, #2 C, #2 D, #2 E）ともすべてシロアリの被害は見られなかった。またII-1 防蟻断熱コンクリート基礎にも被害は見られなかったが、外側から蟻道が構築されII-1 防蟻断熱コンクリート基礎の上部の餌木に食害を受けた。II 防蟻断熱コンクリート基礎の5個（II-1, II-2, II-3, II-4, II-5）すべてのシロアリの被害を受けなかった。以上のようにこれらの結果は、上記と同じ試験結果が得られた。つまり、II 防蟻断熱コンクリート基礎に防水シートの被覆だけでもシロアリの被害を受けないことがわかった。

上記 I および II の防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.0% DOT 処理）よりホウ酸塩濃度を高めたIII 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.8% DOT 処理）を、防水シートで被覆しないまま地中約15cmのところに直接土壤に接するように設置した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に

餌木を置き、その上部に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた#3 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）を設置し、さらにその上にシロアリの誘導するために餌木を置いた。

それらの結果は次の通りであった。

(a) III-1 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.8% DOT 処理）は、2年目でその地下部よりEPSの中を貫通して約9cmのところまでひとつの蟻道が構築され、シロアリが侵入し加害が見られた。これらはEPSからの地中へのホウ酸塩の溶脱によるものと考えられた。他方、外側から蟻道を構築して上部の餌木にもシロアリの食害が見られた。しかし、#3 A 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）にはシロアリの被害は見られなかった。

(b) III-2 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.8% DOT 処理）は、上記III-1防蟻断熱コンクリート基礎と同様に、2年目でコンクリート基礎とそれに接着された防蟻処理EPSの隙間から、約9cmのところまでひとつの蟻道が構築されシロアリが侵入し加害した痕跡が見られた。これらはEPSから地中へのホウ酸塩の溶脱によるものと考えられた。また、上記III-1 防蟻断熱コンクリート基礎と同様、外側から蟻道を構築して上部の餌木にもシロアリの食害が見られた。しかし、#3 B 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）はシロアリの被害は見られなかった。

(c) III-3 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.8% DOT 処理）は、シロアリではなく赤アリが外側から蟻道を構築して上部に移動しているのが見られた。#3 C 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT 処理）にもシロアリの被害は見られなかった。



(d) Ⅲ-4 防蟻断熱コンクリート基礎 (EPSは1.8% DOT 処理) は、2年目でコンクリート基礎とそれに接着された防蟻処理EPSの隙間から、約9 cmのところまでひとつの蟻道が構築されシロアリが侵入し加害が見られた。これらはEPSからの地中へのホウ酸塩の溶脱によるものと考えられた。また、多くの蟻道を構築し餌木を食害していた。なお、# 3 D 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) はシロアリの被害が見られなかった。

(e) Ⅲ-5 防蟻断熱コンクリート基礎 (EPSは1.8% DOT 処理) は、上記Ⅲ-4 防蟻断熱コンクリート基礎と同様に2年目でコンクリート基礎とそれに接着された防蟻処理EPSの隙間から、約9 cmのところまでひとつの蟻道が構築されシロアリが侵入し加害が見られた。これらはEPSからの地中へのホウ酸塩の溶脱によるものと考えられた。また、多くの蟻道を構築し餌木を食害していた。なお、# 3 D 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) はシロアリの被害が見られなかった。

このように、Ⅲ 防蟻断熱コンクリート基礎のEPSを高濃度の1.8% DOT 処理にしても防水シートなどの被覆なしではシロアリの被害を防止することができないことが示された。これらはEPSからの地中へのホウ酸塩の溶脱によるものと考えられた。他方、防蟻断熱コンクリート基礎にシロアリの被害があっても# 3 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) にはまったくシロアリの被害が見られないことから防蟻構造用断熱パネルのEPSは

0.6% DOT 処理で十分であることが示された (表2-2)。

Ⅳ 防蟻断熱コンクリート基礎 (EPSは1.8% DOT 処理) を防蟻・防水シートで被覆した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木を置き、その上部に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた# 4 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) を設置し、さらにその上にシロアリの誘導するために餌木を置いた。その結果、Ⅳ-3 防蟻断熱コンクリート基礎の上部にシロアリの痕跡は見られたが、Ⅳ 防蟻断熱コンクリート基礎の5個 (Ⅳ-1, Ⅳ-2, Ⅳ-3, Ⅳ-4, Ⅳ-5) ともシロアリの被害は見られなかった。# 4 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) の5個 (# 4 A, # 4 B, # 4 C, # 4 D, # 4 E) ともシロアリの被害が見られなかった (表2-3)。

Ⅴ 防蟻断熱コンクリート基礎 (EPSは1.8% DOT 処理) をメッシュ入り防蟻・防水シートで被覆した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木を置き、その上部に1.0% ZB 処理された下枠材を取り付けた# 5 防蟻構造用断熱パネル (EPSは0.6% DOT 処理) を設置し、さらにその上にシロアリの誘導するために餌木を置いた。その結果、上記と同じ試験結果が得られ、Ⅴ 防蟻断熱コンクリート基礎の5個 (Ⅴ-1, Ⅴ-2, Ⅴ-3, Ⅴ-4, Ⅴ-5) ともすべてシロアリの被害が見られなかった。なお、5つのⅤ 防蟻断熱コンクリート基礎の下部の餌木にはシロアリが生息し食害中であった。外側

表2-2 シロアリ試験結果 (# 3 パネル—Ⅲ基礎)

	# 3 防蟻構造用断熱パネルのEPS <sup>*1</sup> は、0.6% DOT <sup>*2</sup> 処理					Ⅲ 防蟻断熱コンクリート基礎のEPS <sup>*1</sup> は、1.8% DOT <sup>*2</sup> 処理					防水シートなし
	# 3 A	# 3 B	# 3 C	# 3 D	# 3 E	Ⅲ-1	Ⅲ-2	Ⅲ-3	Ⅲ-4	Ⅲ-5	
試験期間 6ヶ月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 2年	○	○	○	○	○	×※	×※	○★	×※	×※	

注1) ○：シロアリの被害なし。

×：シロアリの被害あり。

★：赤アリの被害あり。

※：蟻道あり (防蟻断熱コンクリート基礎の地下より上部の方に約9 cmの所まで蟻道が構築されていた)。

EPS<sup>\*1</sup>：発泡ポリスチレン (Expanded polystyrene, EPS)

DOT<sup>\*2</sup>：八ホウ素二ナトリウム四水和物 (Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-Bor)。

防蟻：ホウ酸塩処理。

表2-3 シロアリ試験結果（#4パネル—IV基礎）

	#4 防蟻構造用断熱パネルの EPS* <sup>1</sup> は、0.6% DOT* <sup>2</sup> 処理					IV 防蟻断熱コンクリート基礎の EPS* <sup>1</sup> は、1.8% DOT* <sup>2</sup> 処理					防水シート
	#4A	#4B	#4C	#4D	#4E	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	IV-5	
試験期間 6ヶ月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
試験期間 2年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

注1) ○：シロアリの被害なし。

EPS\*<sup>1</sup>：発泡ポリスチレン（Expanded polystyrene, EPS）

DOT\*<sup>2</sup>：八ホウ素二ナトリウム四水和物（Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-Bor）。

防蟻：ホウ酸塩処理。

から蟻道を構築し、V 防蟻断熱コンクリート基礎の上部の餌木をシロアリが食害していたが、#5 防蟻構造用断熱パネルの5個（#5A, #5B, #5C, #5D, #5E）ともすべてシロアリの被害が見られなかった。

VI 防蟻断熱コンクリート基礎（EPSは1.8% DOT処理）を防水シートで被覆した。その防蟻断熱コンクリート基礎の下部と上部に餌木を置き、その上部に1.0% ZB処理された下枠材を取り付けた#6 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.6% DOT処理）を設置し、さらにその上にシロア리를誘導するために餌木を置いた。その結果、上記と同じ試験結果が得られ、VI-1, VI-2およびVI-3 防蟻断熱コンクリート基礎は、外側から蟻道を構築して上部の餌木にシロアリが接近したことが見られた。しかしその他のVI-4およびVI-5 防蟻断熱コンクリート基礎の上部の餌木にシロアリの被害は見られなかった。しかし5個のVI防蟻断熱コンクリート基礎にはシロアリの被害は見られなかった。また、VI-3 防蟻断熱コンクリート基礎の地下の餌木にシロアリの食害が見られた。#6 防蟻構造用断熱パネルの5個（#6A, #6B, #6C, #6D, #6E）はすべてシロアリの食痕も見られなかった。

### 3.2 コンクリート基礎について

X コンクリート基礎の下部に餌木を置き、その上に5.0% DOT処理された特殊防蟻・気密シールを設置した。その上に1.0% ZB処理した下枠材を取り付けた#10 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）の5個（#10A, #10B, #10C, #10D, #10E）設置し、さらにその上にシロア리를誘導するために餌木を置いた。



写真5 2年後の試験体#10Aの様子-1

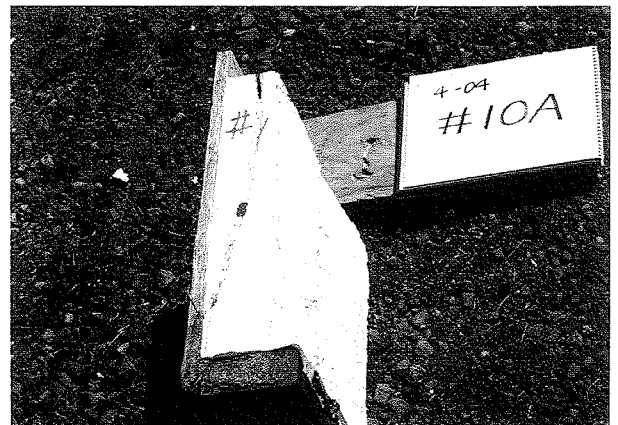


写真6 2年後の試験体#10Aの様子-2

それらの結果は次のとおりであった。

- (a) #10A 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）は、試験期間1年目でシロアリではなく赤アリにより外側より蟻道が構築され、パネル上部にはい上がり、#10A 防蟻構造用断熱パネルに侵入していた。そのパネルに赤アリが多数見られ、蟻道の形態や加害状態

から赤アリによる被害と判断された。餌木にはシロアリの食痕が見られた（写真5，6）。

- (b) #10B 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）は、まったくシロアリの被害が見られなかった。
- (c) #10C 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）は、試験期間1年目に外側から蟻道を構築しシロアリが侵入し、そのパネル上部からEPSの中心にひとつの蟻道が約9cmの深さまで構築され加害されていた。
- (d) #10D 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）は、試験期間1年目でそのパネル上部からひとつの蟻道を構築しシロアリが侵入して加害された。
- (e) #10E 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）は、試験期間1年目で、上記(d)同様にそのパネル上部からひとつの蟻道を構築してシロアリが侵入して加害されていた。

以上、述べたように#10 防蟻構造用断熱パネルの5個（#10A，#10B，#10C，#10D，#10E）の中3個（#10C，#10D，#10E）の防蟻構造用断熱パネルは、シロアリの被害が見られ、#10A 防蟻構造用断熱パネルは赤アリの被害があった。以上の結果から#10 防蟻構造用断熱パネルのEPSの0.25% DOT処理では防蟻効力はなしと考えられた（表2-4）。

X コンクリート基礎5個（1～5）の下部に餌木を置き、X コンクリートの基礎の上にアリ落とし鉄板（metal flashing）を設置した。その上に1.0%

ZB処理した下枠材を取り付けた#10 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）5個（#10A，#10B，#10C，#10D，#10E）をそれぞれ設置した。その結果、試験期間6ヶ月目からアリ落とし鉄板を乗り越えてシロアリが通過し、パネル上部には上がり、#10 防蟻構造用断熱パネル（EPSは0.25% DOT処理）5個のすべてにシロアリの被害が見られた。アリ落とし鉄板（metal flashing）の設置は、防蟻効果がないことが示された。

### 3.3 ホウ酸塩無処理試験材料について

図1-1および図1-2の試験材料に示したホウ酸塩処理構造用断熱パネルおよび断熱コンクリート基礎のEPSおよびOSBにまったくホウ酸塩処理しないまままでの試験では1～2ヶ月間で多数の蟻道を構築しシロアリの被害が見られた。

## 4. 結 論

本試験では、ホウ酸塩処理構造用断熱パネルおよび断熱コンクリート基礎についてイエシロアリ（*Coptotermes formosanus shiraki*）に対する野外試験を約2年間行った。

これらの試験結果は次のとおりである。

1. 防蟻構造用断熱パネルの芯材のEPSは、0.6% DOT処理でシロアリの被害を阻止した。
2. 防蟻断熱コンクリート基礎のEPSを1.0% DOT処理し、それを防蟻・防水シートあるいは防水シートでそれぞれ被覆して地下に設置してもシロアリの侵入加害が見られなかった。
3. 防蟻断熱コンクリート基礎のEPSを高濃度

表2-4 シロアリ試験結果（#10パネル—X基礎）

	#10 防蟻構造用断熱パネルのEPS*1は、0.25% DOT*2処理					コンクリート基礎X					気密シール 特殊防蟻	防蟻・ 下枠材	
	#10A	#10B	#10C	#10D	#10E	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5			
試験期間 6ヶ月	○	○	○	○	○								
試験期間 1年	★	○	×	×	×								
試験期間 2年	★	○	×	×	×								

注1) ○：シロアリの被害なし。

×：シロアリの被害あり。

★：赤アリの被害あり。

EPS\*1：発泡ポリスチレン（Expanded polystyrene, EPS）

DOT\*2：八ホウ素二ナトリウム四水和物（Disodium octaborate tetrahydrate, DOT, Tim-Bor）。

防蟻：ホウ酸塩処理。

の1.8% DOT 処理しても防水シートなどの被覆なしで地下に設置した場合、ホウ酸塩の溶脱によりシロアリの被害を防止することができないことが示された。

4. コンクリート基礎の上部にアリ落とし鉄板 (metal flashing) が設置されたが防蟻効果はなかった。
5. 構造用断熱パネルおよび断熱コンクリート基礎の EPS および OSB にホウ酸塩処理することによってシロアリの侵入加害を阻止することが示された。

## 謝 辞

この研究をすすめるために、ご協力をいただきました新洋(株)新垣守信会長に深謝いたします。

## 引用文献

- 1) 日本規格協会 (1998) : JIS K 1571.

- 2) Pizzi, A. and A. Baocker (1996) : A new boron fixation mechanism for enviroment friendly wood preservatives, *Holzforschung*, 50, 507-510.
- 3) Byrne, T., D.R. Minchin P.I. Morris and 角田邦夫 (2002) : 湿潤コンクリート, 結露あるいは浸水条件に暴露した場合の処理土台からのホウ酸の溶脱, *木材学会誌*, 48, 115-121.
- 4) 製材の日本農林規格(1994) : 農林水産省告示 1625.
- 5) Williams Lonnie H. and Todd B. Bergstrom (2005) : Boron-treated expanded polystyrene insulation resists native subterranean termite damage after 3-year field exposure, *For. Prod. J.*, 55(3), 56-60.
- 6) 屋我嗣良 (1997) : 沖縄の建築物とシロアリ防除技術, *木材保存*, 23(5), 2-8.

- 1) AFM JAPAN 株式会社代表取締役社長
- 2) 琉球大学農学部助教授
- 3) 米国 AFM 社長
- 4) 琉球大学名誉教授

## <工法・システムの紹介>

# 「タケロック® MCブロック®」について

中垣 匡司・小畑 豊治・吉田 慎治

### 1. はじめに

近年、薬剤による環境汚染への懸念から、施工場面によっては液剤の散布から他の方法へと施工方法を見直す動きが出てきている。その一つの例として物理的工法があげられる。しかし、殺蟻力を有しないため建築物進入に対しては貫通方向の障害にとどまり、表面徘徊による進入の懸念が残る。他方、殺蟻力を有し環境への拡散が少ない施工方法として粒剤による施工があげられる。しかし、物理的な障害としては脆弱であるため、外力が加わった際には施工部位の形状を安定に保つことが困難である。

新規開発製剤タケロックMCブロックは、施工後固化する特色を有する製剤である。この特色により、粒剤にはない安定した形状の物理的な障害を形成することが可能となった。さらに、安全性の高いネオニコチノイド系防蟻剤クロチアニジンを含む新マイクロカプセル剤を配合したため、単なる物理的な障害にとどまらず殺蟻力も有する製剤となっている。この新規開発製剤タケロックMCブロックの性能を確認した各種試験を実施したので、その結果を報告する。

### 2. タケロック MC ブロックの概要

#### 2.1 性状

タケロック MC ブロックは、ネオニコチノイド系防蟻剤クロチアニジンを含むマイクロカプセル剤を配合した固化タイプの土壌処理剤である。外観上は乾燥土の様相であり、水を加えることにより固化し防蟻層を形成する。クロチアニジンはネオニコ

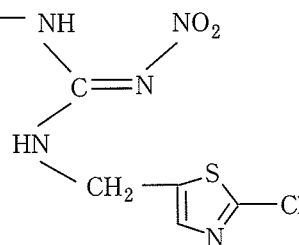
チノイド系に分類される薬剤であり、蒸気圧が非常に低いため施工箇所から環境中へ容易に揮散しない。また毒劇物取締法の適用を受けない安全な薬剤

表2 クロチアニジンの構造式、物理化学的性質ならびに安全性データ

一般名：クロチアニジン  
 化学名：(IUPAC名) (E)-1-(2-クロロ-1,3-チアゾール-5-イルメチル)-3-メチル-2-ニトロゲンアニジン  
 : (CAS番号) 210880-92-5

化学式：C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>ClN<sub>5</sub>O<sub>2</sub>S

構造式：H<sub>3</sub>C—NH



物理化学的性質

分子量：249.7

水溶解度：0.327g/l (20℃)

蒸気圧：1.3×10<sup>-10</sup> Pa (25℃)

安全性データ

急性経口毒性：LD<sub>50</sub>>5,000(mg/kg) (ラット)

急性経皮毒性：LD<sub>50</sub>>2,000(mg/kg) (ラット)

急性吸入毒性：LC<sub>50</sub>>6,141(mg/m<sup>3</sup>) (4時間)  
(ラット)

90日間反復経口毒性無毒量：

ラット ♂27.9(mg/kg/day),

♀34.0(mg/kg/day)

イヌ ♂19.3(mg/kg/day),

♀21.2(mg/kg/day)

変異原性 (小核試験)：陰性 (マウス)

魚毒性：コイLC<sub>50</sub>>100(mg/l) (96時間)

オオミジンコLC<sub>50</sub>>100(mg/l) (3時間)

EC<sub>50</sub>：40(mg/l) (48時間)

ADI：0.097(mg/kg/day)

表1 タケロック MC ブロックの組成

成分	組成 (%)
クロチアニジン	0.05
無機系鋳物およびマイクロカプセル原料	残

である。効力面においては、シロアリに対する優れた殺蟻力を有し、かつ忌避性を示さないという特長を有している。

タケロック MC ブロックの組成を表 1、クロチアニジンの性状を表 2、外観を写真 1、固化防蟻層の様子を写真 2 に示す。

## 2.2 施工方法

タケロック MC ブロックには散水固化タイプと混練固化タイプの 2 種類がある。ここでは混練固化タイプを例に取り施工方法を説明する。

施工に先立ちタケロック MC ブロックに水を加え混練する。水はタケロック MC ブロックの重量に対して 20% 重量分用意し、水の中にタケロック MC ブロックを攪拌しながら投入し均一に混練する。(水の中にタケロック MC ブロックを投入することによりダム形成を防ぎ、均一に混練することが可能) 混練終了後の様子を写真 3 に示す。

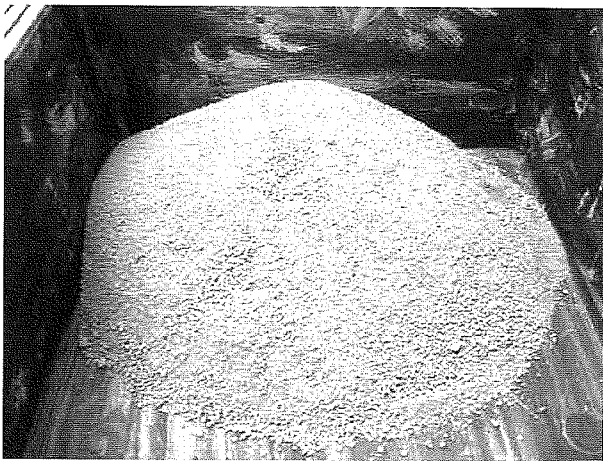


写真 1 タケロック MC ブロックの外観

混練物をスコップ等により設置(写真 4)、コテ等により転圧することにより処理層を形成させる(写真 5)。施工場所は粒剤と同様に床下の基礎内周、束石周囲、配管周囲を中心とする(写真 6)。処理層は幅 20cm × 高さ 1cm を基本とし写真 7 のように基礎立ち上がり部分を厚くし、断面が三角形になるように施工する。施工後は約 1 日養生させ、十分に乾燥固化させる。施工工程図を図 1 に示す。

## 2.3 特長

タケロック MC ブロックは以下のような特長を有している。

- 化学的防除力(クロチアニジン)と物理的防除力(固化防蟻層)を有する。
- 処理層が固化するため、施工後の不可抗力により処理層が破壊される可能性が低い。
- 防蟻剤クロチアニジンをマイクロカプセル化しているので耐アルカリ性に優れ、コンクリート床

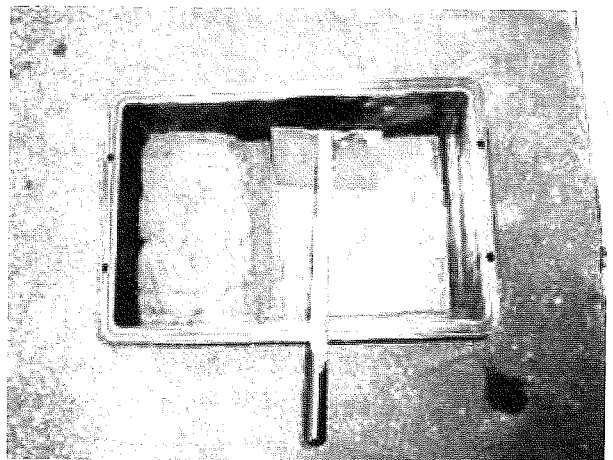


写真 3 混練終了後の様子

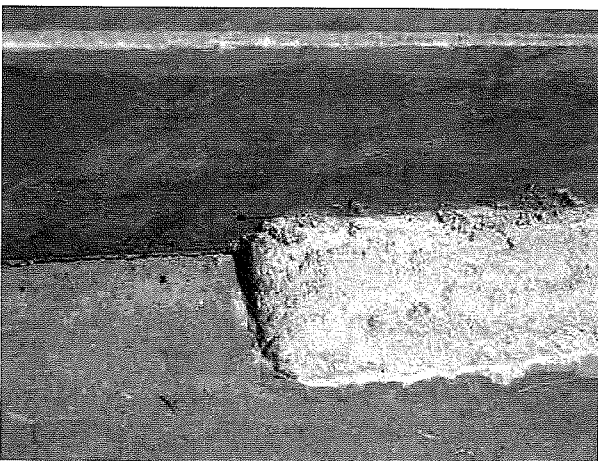


写真 2 固化防蟻層の様子



写真 4 設置の様子

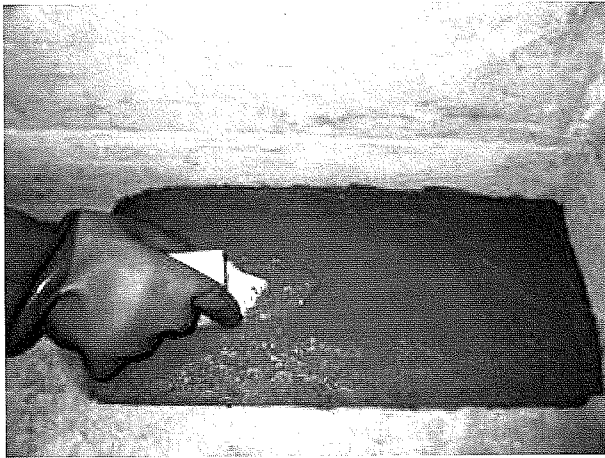


写真5 転圧の様子

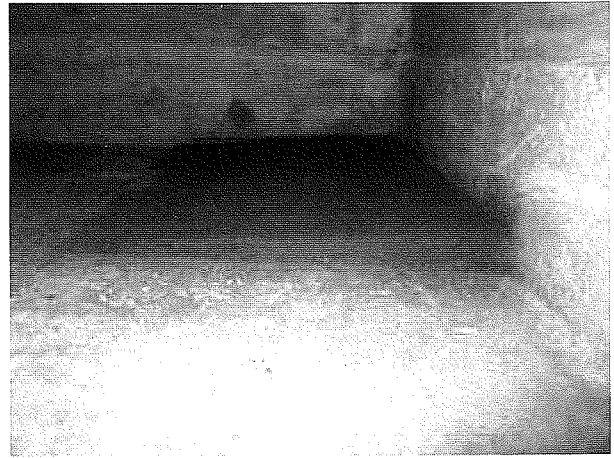


写真7 施工面の様子 (側面)

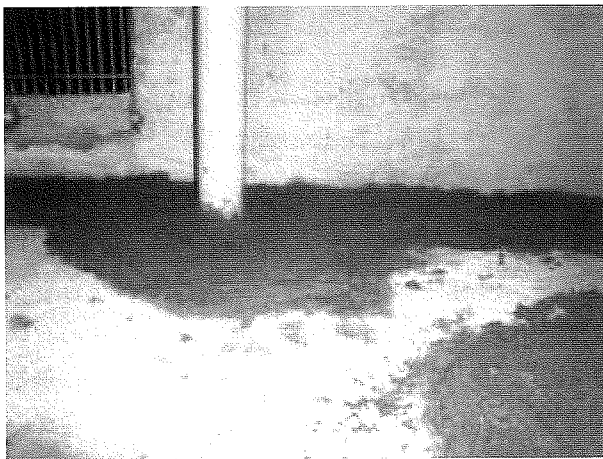


写真6 配管周囲への施工の様子

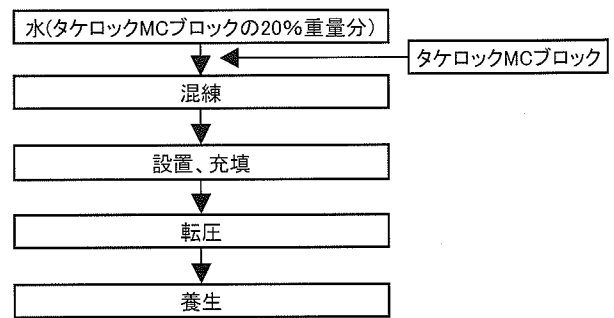


図1 タケロック MC ブロックの施工工程

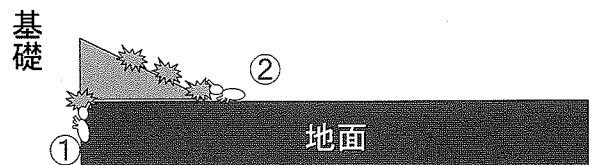
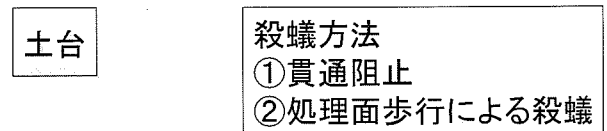


図2 タケロック MC ブロックの防蟻方法

表3 強制接触試験の結果

	シロアリの挙動
タケロック MC ブロック	1 時間後健全 0 %, 6 時間後死虫率 100%
無処理土壌	7 日後健全 100%

下にも使用が可能。

- 有効成分クロチアニジンは蒸気圧が極めて低いため居住空間への揮散のリスクが非常に小さい。

### 3. タケロックMCブロックの防蟻効力確認試験

タケロック MC ブロックは防蟻方法として固化防蟻層による貫通阻止と処理面歩行による殺蟻を想定している (図2)。そこで想定した防蟻方法の妥当性を検証すべく各種室内試験を実施した。

#### 3.1 強制接触試験

(試験方法)

内径35mmのガラスピンにタケロックMCブロックを加水混練物の状態で施工し、固化後イエシロアリ職蟻10頭を投入した後、経時的に挙動を目視にて観察した。結果を表3に示す。

#### 3.2 貫通試験(1)

(試験方法)

(社)日本木材保存協会規格JWPS-TS-S『土壤処理用防蟻剤等の防蟻効力試験方法』の一部を変更した試験方法とした。40mmの厚さに無処理土壌を充填し、その上に2, 3, 4, 5, および10mmの厚さにタケロックMCブロックを充填後、散水し固化させた。

表4 貫通試験(1)の結果

	充填厚み(mm)	穿孔距離(mm)	シロアリの挙動
タケロック MC ブロック	2	0	7日後までに死虫率100%
	3	0	7日後までに死虫率100%
	4	0	7日後までに死虫率100%
	5	0	7日後までに死虫率100%
	10	0	7日後までに死虫率100%
クロチアニジン非含有組成物	10	5~8	21日後までに死虫率20%
無処理土壌	50	50(1日後に貫通)	

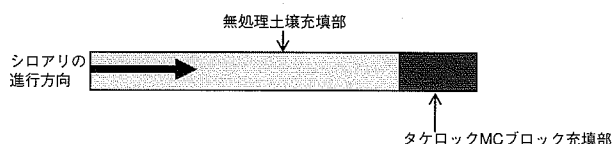


図3 中央ガラス管における土壌充填状況

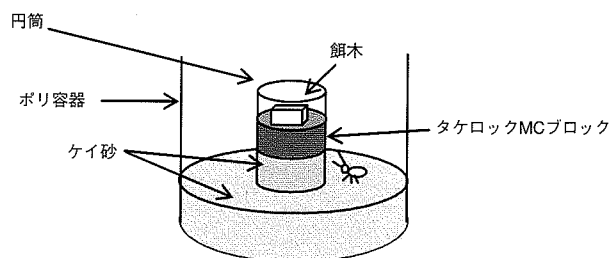


図4 貫通試験(2)の概要図

対照としてタケロック MC ブロックからクロチアニジンを除去した組成物（クロチアニジン非含有組成物と表記）および無処理土壌のみについても同様に実施した。クロチアニジン非含有組成物は充填厚さを10mmとし、無処理土壌のみの場合は充填厚さを40mm+10mmの50mmとした。

使用するシロアリはイエシロアリ職蟻100頭、兵蟻10頭とし、観察期間は21日間とした。

中央ガラス管の様子を図3に、結果を表4に示す。

### 3.3 貫通試験(2)

(試験方法)

直径80mm、高さ90mmの蓋付きポリ容器に無処理含水ケイ砂を厚さ20mmに設置し、その中心部に内径35mm×高さ40mmの円筒を設置した。円筒内には厚さ20mmの無処理ケイ砂を充填し、その上にタケロックMCブロックを加水混練物の状態で厚さ2, 3, 4, 5および10mmに充填し固化させた。タケロックMCブロック上には木口10×10mm、長さ20mmのマツの餌木を設置し、容器と円筒の間の無処理含水ケイ砂上

から、イエシロアリ職蟻150頭、兵蟻15頭を放虫した。放虫後、21日間観察を行ない、円筒内タケロックMCブロック層への穿孔距離、餌木への到達の有無ならびにシロアリの挙動を目視にて確認した。無処理土壌についても円筒内に厚さ30mmに充填し同様の試験を行った。

試験の様子を図4に、結果を表5に示す。

### 3.4 設置幅確認試験

(試験方法)

縦206×横76×高さ65mmの容器の片側10mmに隙間を空け、50mmおよび100mmの幅(厚さ10mm)でタケロックMCブロックを加水混練物の状態で設置し固化させた。その後、無処理土壌をタケロックMCブロックを設置した以外の部分に厚さ10mmで設置した。幅10mmの無処理土壌上には3.3で使用した餌木と同一形状の餌木を設置した。もう一方の無処理土壌(図

表5 貫通試験(2)の結果

	充填厚み(mm)	穿孔距離(mm)	シロアリの挙動
タケロック MC ブロック	2	0	7日後までに死虫率100%
	3	0	7日後までに死虫率100%
	4	0	7日後までに死虫率100%
	5	0	7日後までに死虫率100%
	10	0	7日後までに死虫率100%
無処理土壌	30	30(1日後に貫通)	21日後に死虫率5%



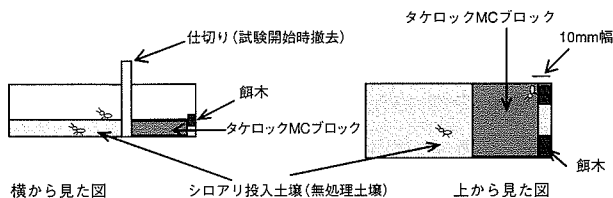


図5 設置幅確認試験の概要図

表6 設置幅確認試験の結果

設置幅 (mm)	容器内のシロアリの挙動	別容器に捕獲後の挙動
50	1日後に死虫率100%	3日後までに死虫率100%
100	1日後に死虫率100%	3日後までに死虫率100%

中にはシロアリ投入土壌と表記) とタケロック MC ブロックの間には仕切りを立て、シロアリ投入土壌側の方にイエシロアリ職蟻200頭と兵蟻20頭を投入した。一定時間経過しシロアリが落ち着いたことを確認した後、仕切りを撤去し挙動を目視にて観察した。その際、餌木に1回の横断で到達したシロアリを捕獲し、別容器にて挙動を7日間目視にて観察した。試験の様子を図5に、結果を表6に示す。

### 3.5 コンクリート下施工想定貫通試験

(試験方法)

設置幅確認試験と同一形状の容器を使用し、図6に示すようにコンクリートを容器横面に厚さ20mmとなるように充填し固化させた(基礎想定部分)。その後底面に土壌を厚さ20mmとなるように設置し、その上からタケロック MC ブロックを基礎想定部分との接触面の高さが10mmとなるように設置した。この際、タケロック MC ブロックは加水混練物ではなく加水前の状態(写真1の状態)で設置した。

容器中央にシロアリ投入用の円筒をセットし、コンクリートを円筒外に充填した(床下想定部分:厚さ30mm)。その際、基礎想定部分との間に厚さ1mmのプラスチック板をセットし、固化後撤去することにより基礎想定部分との間に1mmの隙間を作った。

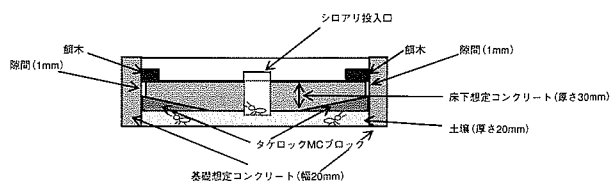


図6 コンクリート下施工想定貫通試験の概要図

表7 コンクリート下施工想定貫通試験の結果

	餌木への到達の有無	容器内のシロアリの挙動 (3日後)
タケロック MC ブロック	無	死虫率100%
無処理土壌	多数到達	死虫率0%

隙間の上に3.3で使用した餌木と同一形状の餌木を設置し、中央の円筒よりイエシロアリ職蟻300頭、兵蟻30頭を放虫、餌木への到達の有無を目視にて観察した。

なおタケロック MC ブロックの代わりに無処理土壌を設置した容器においても同様の試験を実施した。

試験の様子を図6に、結果を表7に示す。

### 3.6 コンクリート上施工想定貫通試験

(試験方法)

コンクリート下施工想定貫通試験と同一の方法で基礎想定部分のコンクリートおよび土壌を設置した。土壌上の容器中央にシロアリ投入用の円筒をセットし、コンクリートを円筒外に充填した(床下想定部分:厚さ20mm)。その際、基礎想定部分との

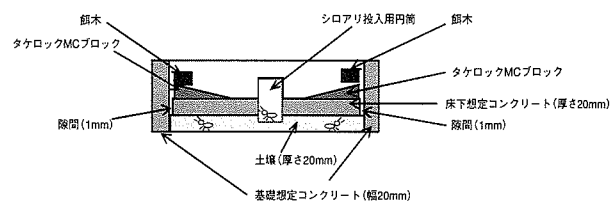


図7 コンクリート上施工想定貫通試験の概要図

表8 コンクリート上施工想定貫通試験の結果

	餌木への到達の有無	餌木到達シロアリの挙動 (1日後)	餌木未到達シロアリの挙動 (3日後)
タケロック MC ブロック	数頭到達	死虫率100%	死虫率100%
タケロック MC ブロック非設置	多数到達	死虫率0%	死虫率0%

間に厚さ1mmのプラスチック板をセットし、固化後、タケロックMCブロックを加水混練物の状態でコンクリート表面上に設置した。その後、プラスチック板を撤去し基礎想定部分との間に1mmの隙間を作った。タケロックMCブロック上に3.3で使用した餌木と同一形状の餌木を設置し、中央の円筒よりイエシロアリ職蟻300頭、兵蟻30頭を放虫し、餌木への到達の有無を目視にて観察した。試験の様子を図7に、結果を表8に示す。

### 3.7 考察

3.2, 3.3貫通試験の結果から、タケロックMCブロックが十分な貫通阻止能力を有することが確認された。またクロチアニジン非含有組成物の試験結果(3.2貫通試験)から貫通阻止能力は物理的な障害とクロチアニジンの殺蟻力の相互作用により得られると推察された。3.1強制接触試験ならびに3.4設置幅確認試験の結果からシロアリがタケロックMCブロックの表面を徘徊するだけで十分な殺蟻力を発揮していることが確認された。殺蟻プロセスについては、タケロックMCブロック内に含有されるクロチアニジンマイクロカプセルとの接触が推察されるものの詳細については今後の検討課題である。3.5, 3.6コンクリート施工想定貫通試験の結果からはコンクリート由来のアルカリ環境による防蟻効力の低下は認められず貫通阻止能力および施工部位接触後の殺蟻力を十分に維持していることが確認された。

また3.5コンクリート下施工想定貫通試験の終了後、コンクリートを撤去するとタケロックMCブロックが固化していたことから、コンクリート充填の際の水分でタケロックMCブロックが固化することが確認された。

以上の試験結果から、想定している防蟻方法による防蟻効力は規定の処理方法により確保されることを確認した。

## 4. タケロックMCブロック施工時の有効成分気中濃度測定

家屋床下においてタケロックMCブロックを施工しその際の有効成分クロチアニジンの気中濃度を測定した。

### 4.1 施工

兵庫県西宮市の住宅においてタケロックMCブロックを図1の施工工程図に従い施工した。

施工場所は基礎内周、配管周囲である(写真8, 9)。

なお施工時間は45m<sup>2</sup>の床下において施工者2名で約1時間であった。

### 4.2 気中濃度測定

(測定方法)

施工中を含め所定時間において床下、床上の空気をエアポンプにて1L/分で60分間吸引し、エタノールを入れた吸収管に吸収させ、有効成分であるクロチアニジンの分析を行った。

結果を表9に示す。

### 4.3 安全性に関する考察

施工中を含め施工1ヶ月後までの間、クロチアニジンの気中濃度は検出限界以下であった。大気中に存在する物質の安全性評価を行う際には、人間が該当物質を一生涯体内に取り入れ続けても影響のない大気中の濃度を示すRfC値を用いるのが適当であ



写真8 基礎内周への施工

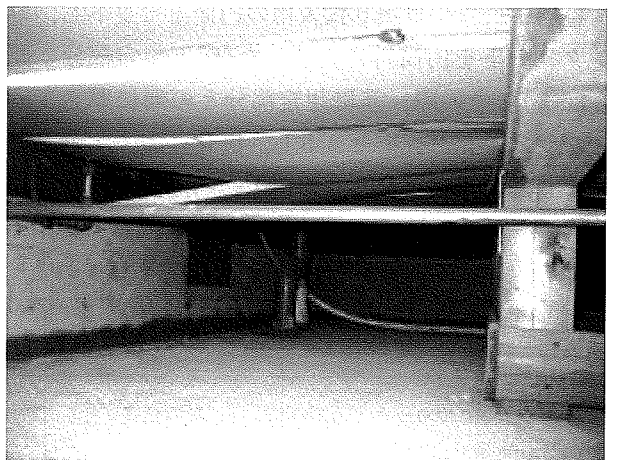


写真9 基礎内周、配管周囲への施工

表9 有効成分クロチアニジンの気中濃度測定の結果

	床上濃度(mg/m <sup>3</sup> )	床下濃度(mg/m <sup>3</sup> )	床上温度(℃)	床下温度(℃)	床上湿度(%)	床下湿度(%)
施工中	検出限界以下	検出限界以下	22	21	84	85
施工1時間後	検出限界以下	検出限界以下	22	21	84	85
施工2時間後	検出限界以下	検出限界以下	22	21	84	86
施工1週間後	検出限界以下	検出限界以下	17	16	65	72
施工1ヶ月後	検出限界以下	検出限界以下	17	15	75	78

測定条件下における検出限界： $1.0 \times 10^{-3}$  (mg/m<sup>3</sup>)

る。しかしクロチアニジンについてはRfC値が設定されていないため、ここでは該当物質を人が生涯毎日摂取し続けたとしても、健康に対する有害な影響が現れないと考えられている1日当たりの摂取量のことを示すADI値で評価する。

EPAでは70kgの人間(1日の呼吸量が20m<sup>3</sup>)をモデルに安全性の評価を実施しているためここでも同一モデルにて評価を行なう。クロチアニジンの気中濃度は検出限界以下であったため検出限界値 $1.0 \times 10^{-3}$  (mg/m<sup>3</sup>)を使用すると、検出限界値環境下における70kgの人間のクロチアニジン1日仮想摂取量(mg/kg/day)は

$$1.0 \times 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)} \times 20 \text{ (m}^3\text{/day)} \div 70 \text{ (kg)} = 2.9 \times 10^{-4} \text{ (mg/kg/day)}$$

となる。

	1日仮想摂取量 (mg/kg/day)	ADI (mg/kg/day)
クロチアニジン	$2.9 \times 10^{-4}$	0.097

これよりクロチアニジンの1日仮想摂取量(mg/kg/day)をはるかに下回っていることから規定量処理下の環境においては施工者および現場周辺環境、ならびに現場居住者に係る安全性に問題はないと推察される。

## 5. まとめ

各種試験の結果から新規開発製剤タケロックMCブロックが十分な防蟻効力を有し、かつ施工に伴う安全性に問題がないことを確認した。今後は殺蟻プロセスの検証を行うとともに、施工方法(散布機による散布など)、施工場所をさらに精査し、これまで薬剤の使用が困難であった場面においても防蟻効果を付与可能な薬剤とすべく検討を続ける予定である。

なお日本しろあり対策協会の認定は2005年9月に取得済みである(第3498号)。

(日本エンバイロケミカルズ(株))

## <会員のページ>

# メーカーによる「邸別・床下通風換気設計」と床下換気の新展望

鈴木 学

### 1. はじめに

昨年11月より当社では、換気機器メーカーとして『邸別・床下通風換気設計提案サービス』という新しい取組みを開始しました。ここ最近、換気機器メーカーである当社に、悪質リフォーム問題の報道等により不安を感じたユーザーや、各地の消費生活センターからの問合せが急増しています。「床下へ機器が〇台設置されているが、また価格は〇〇円だが、妥当であるかどうか教えてほしい」というような問合せが多くあります。お聞きしてみると内容的には問題ないものがほとんどです。当社のこの新たな取組みは、このようなユーザーの声や不安をお聞きする中で、換気機器メーカーとしてできることのひとつを具体化したものです。一メーカーの小さな取組みではあるが、これは業界的に見てもひとつの新しい試みと言え、またご意見等を頂戴できれば幸甚とも思い、今回の原稿のご依頼を機に貴重な本誌面を少々お借りし、会員の皆様へご紹介させていただこうと思います。

### 2. 床下換気システムの現状

床下換気扇と一般的に呼ばれる「排気型」の床下換気装置（以下、排気型）が生まれたのは、今から25年程前に遡ります。後の時代に生きるわれわれはその存在を当然視する床下換気扇ですが、当時の開発者の産みの苦しみは想像するに余りあり、まさにこの先達の発明はひとつの偉業と言えます。以来、床下換気扇は「給気（吸気）型」を派生させつつ、「床下換気口またはその近接部に設置する機器により、内部の空気を排出し床下全体に効果的な通風を発生させるシステム」というひとつの κατηγοリーを形成し、十数年の経過の中で定番化していきました。

そしてその後、排気型の弱点を克服し、かつ普及しはじめた基礎パッキン工法に対応する新換気通風システムが発明されました。床下攪拌送風機と呼ば

れる「攪拌型」の床下換気装置（以下、攪拌型）です。床下内部中央や中基礎の四隅に滞留する湿気を、遠く外周の床下換気口から引っ張り出そうとする排気型と比較し、攪拌型はダイレクトに高湿部付近に設置し湿気を攪拌できるという点で、防湿上非常に効果的な機器と言えます。この「患部に直接効く」攪拌型と、従来の排気型とは、それぞれの利点を生かすべく併用されるようになり、「攪拌プラス排気」という床下換気の新カテゴリーを形成させていきました。時期に前後はありますが、今日ほとんどのメーカーでは、攪拌型と排気型を数種類ラインアップし商品展開を充実させています。これにより販売会社ではさまざまなタイプの換気装置を、現場状況やユーザーの予算により組合せ、個々の現場に最適な

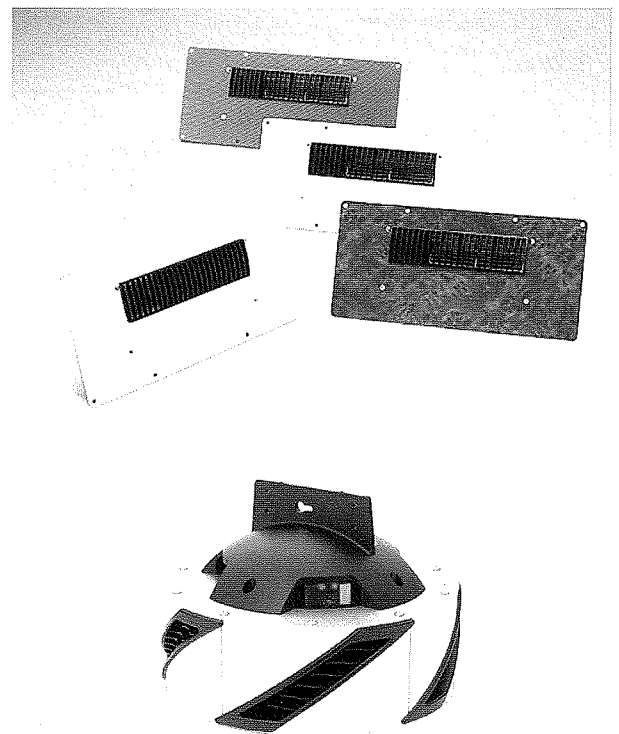


図1 床下換気システム

床下換気システムにはその使用目的により攪拌型や排気型等、さまざまな機種がラインナップされている。

床下通風換気を構築・提案できるようになりました。機器の性能や、使用効果の詳細な説明についてはここでは割愛しますが、まさに新しい発明や技術の進歩により、さまざまな役割の換気装置が製品化され、多種多様な構造の現場に柔軟に対応できるよう、床下換気システムは充実してきたと言えます。

ところが昨今、この柔軟さと機器の多様性が、むしろ弊害となってしまふ憂慮される事態が発生してしまいました。いわゆる悪質リフォーム問題です。

### 3. 悪質リフォーム問題の発生とメーカーの取組み

耐震補強や床下商材等を利用した「点検商法」に始まり、ここ数年で悪質業者による被害が拡大し社会問題化したのは周知の通りです。昨年6月に全国規模のリフォーム詐欺事件が、大きくテレビや新聞等のマスコミで報じられたことは記憶に新しいところです。しかしこの事件は氷山の一角とも言え、経済産業省のホームページ上で会社名が公表されている「特別商取引法（以下、特商法）違反業者」は多数にのぼり、また今日でも各地で悪質業者摘発のニュースが後を絶ちません。当社においては平成15年から、独自のアンケート調査実施やポスターの自主制作と配布を行い、常に販売会社との連携を意識し、地道に悪質業者排除のための啓蒙活動を実施してきましたが、これらも被害拡大防止の決定打となることはできませんでした。

報道によれば悪質業者は多様な商材を利用しているようですが、床下換気装置もその例にもれません。報道では床下換気システムの使用効果に対する疑問も一部提示されましたが、本来、攪拌型や排気型の床下換気装置は、防湿上有効な床下内部通風を確実に確保できる製品です（余談ですが、換気装置自体の使用効果等について、明らかに視聴者の誤解を招くと思われた個々の報道に対し、別途当社では抗議や要望を提起しました。その数は十数件に及びます）。悪質業者による違法営業行為の実態を知る由もない換気機器メーカーは、製品を言わば悪用された被害者でもあります。悪質業者の横行を許さない体制作りが万全ではなかった点に反省点もあり、これらについて今後各メーカーは真摯に改善策を追求していく責任があると言えます（特商法違反等の事実が行政により公表されていた業者へ製品の販売を継続するなどの行為は論外である）。

前項で紹介の通り、床下換気装置にはさまざまな機種があり、専門の販売会社がそれらを有効に組合せ、個々の住宅の構造や症状に柔軟な対応ができるよう、システムが発展してきたという経緯があります。しかし機種が豊富で柔軟な現場対応力を持つということは、換言すれば手段方法が雑多でユーザーにはわかりづらいという一面を持ちます。まして設置する場所は普段見えない床下です。メーカーによる施工省力化の推進もあり、技術力がない悪質業者の目には「利用しやすい（ごまかしやすい）商品」として映ってしまった感があります。悪質リフォーム問題に対する今後のメーカーとしての取組み・課題とは、床下換気装置の柔軟性を保持しつつも、ユーザーの安心を第一に考え、全国の優良販売会社との連携の下に、(1)正確な床下換気の情報や知識を具体的かつ明確に発信すること、(2)悪質業者に製品・サービスを利用されにくいしくみを作ること、であると考えます。これらは単なるキャッチフレーズとしてPRするだけでなく、当然実行性が伴わなければなりません。

### 4. 邸別・床下通風換気設計の必要性と意義

上記(1)、(2)の課題は、繰り返しますが、メーカーと販売会社とが連携して進めていかなければなりません。製造元であるメーカーがひとつのイニシアチブを持つことは重要ですが、メーカーの独りよがりでは意味がありません。また販売会社も盲目的にメーカーの発信する情報に依存してしまうのは良くありません。何か問題が発生した場合、責任の所在がメーカーと販売会社のいずれにあろうが、消費者が市場全体に不信感を持つことはさきの悪質リフォーム問題ですでに証明されています。メーカーは機器設計と性能の、そして販売会社は販売と現場施工の専門家として、それぞれが自立して責任を持ち、連携して対応できるサービスとしくみ作りが必須でしょう。

このようなことを考慮した上で(1)、(2)の課題に当社として対応すべく開始した取組みが「邸別・床下通風換気設計提案サービス」です。このサービスの内容は、床下基礎伏図や平面図（または実測図）、そして依頼書に記入された現場の各情報をもとに、メーカーである当社が、住宅毎の最適な床下換気装置の種類や台数、そして設置場所等を機器の性能に

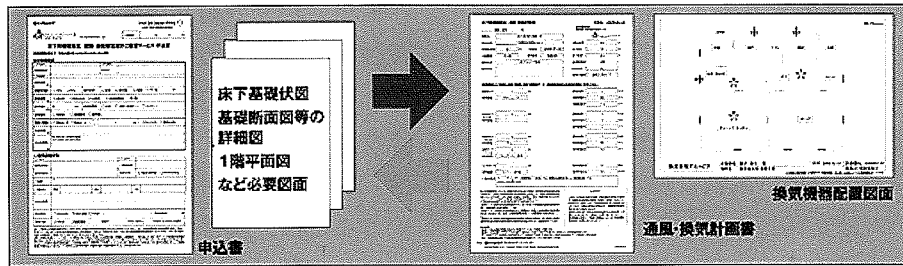


図2 邸別・床下通風換気設計提案サービスの概念図

基づき計算・設計し、「通風換気計画書」と「換気機器配置図面」とにより、販売会社を通じ個々のユーザーへ提案するというものです。そして販売会社は、作成された上記計画書と配置図面とにより、個々のユーザーへ個別的・具体的な提案を行います。

以下、上記2つの課題への対応という観点からその基本的な考え方を紹介します。まず課題(1)への対応ですが、「具体的かつ明確な情報」は消費者の不安や疑問を取払うため必須であり、そのためには多大な労力を要するとしても、邸別に具体化した情報・提案を発信する必要性を強調したいと思えます。床下の湿害は多々実在します。悪質リフォームは心配だが、白蟻被害を含む湿害に悩むユーザーは、本当の専門家に相談したいという要望を持っています。本当の専門家とは説得上手な営業マンやテレビの中の解説者ではなく、ユーザーの身近にいて高い専門技術を持つプロが望まれると考えます。昨年は悪質リフォーム以後、アスベスト問題や一級建築士による耐震強度偽造問題など深刻な社会問題が多発しましたが、いずれの問題においてもユーザーは当然専門知識に乏しく、「私の家は大丈夫だろうか」という個別的な不安を抱き、自宅に関する具体的な情報提供を望んでいます。当然、床下換気装置の導入を検討する際も同様です。自分の家に最適な床下換気を、具体的に理解しやすく提案してほしいというユーザーのニーズは高いと思えます。邸別・床下通風換気設計提案サービスは、自立したメーカーと販売会社が、それぞれ専門分野の知識と情報を集結し、連携して個々のユーザーへ提示していくことで、上記ニーズを含む課題(1)への対応を可能とするものと言えます。

そして次に、課題(2)の達成のため今一度、悪質リフォームの問題点を整理したいと思います。悪質業者は営業手法が卑劣でその価格や工事内容が法外で

あることはもちろんですが、①ユーザーの不安を煽り、②検討する間もなく直ちに工事を開始し、③過剰な数の製品を次々に販売し、④契約・領収書の連絡先に所在がないなどアフターが皆無、ということなどがその特徴としてあげられます。上記①と③は床下通風換気設計に基づく具体的な提案と施工により解消可能ですが、②および④についても通風換気設計提案サービスは一定の抑制力を持ちます。本サービスの依頼から提案書類の提出までに数日を要することによる検討時間の確保や、本サービスの事務局でありユーザー問合せ窓口であるテクニカルサービスセンターの設置(当社社内)がそれです。ユーザーは提案書類が提示されるまでの時間を得られるとともに、提出書類による具体的な検討が可能となります。そして提案と施工の内容について、担当販売会社以外にメーカーへも問合せができるようになります。このような処置は、ユーザーの安心感を高めるばかりでなく、提案・施工内容に自信や裏付けがない悪質業者との差別化も推進します。また当然、悪質業者にとっては必要台数の明示や、メーカー問合せ窓口の存在自体が不要の長物であることから、必然的な流れとして、本サービスの普及がそのまま悪質業者の排除につながるものと期待しています。ただし本サービスにおけるテクニカルサービスセンターとは、「テクニカル」という言葉が示す通り、通風換気設計の担当部門であるとともに、設計内容に対する技術的な問合せへ対応するための窓口であり、現在のところ機器の販売(見積)価格についてのユーザー問合せに対応するものではないことを付記しておきます。

## 5. 邸別・床下通風換気設計提案サービスのしくみと運営

最後に当社通風換気設計のしくみと、運営につい

ての考え方等を紹介したいと思います。前項までで説明の通り、床下通風換気設計提案サービスの構築にあたっては、メーカーでしか知り得ない自社製品の詳細な性能を、該当現場個々（邸別）に当てはめていくことを基本目標としました。床下換気装置は機種別に最適な設置台数や設置場所があり、これは当然個々の現場毎に異なります。また例えば同じ攪拌型の機器でも、機種により風量等の性能は異なるため、機種別に精密な性能計算が必要となるのは言うまでもありません。多くの機器を設置すれば換気や通風が足りなくなることはないでしょうが、それでは費用対効果に問題があり、プロの仕事ではありません。設置台数は多くても少な過ぎてもいけません。つまり機種毎の正確な性能値をベースに、個々の住宅床下の面積や気積、中基礎の状況、立地条件、そして換気口や断熱種別等を考慮し、最適な床下通風を発揮しうる必要最少台数による通風換気設計を個別に行う必要があるのです。

このような煩雑な事項を当社では専用ソフトウェアを開発することで具体化しました。人海戦術では限界があり、また担当者により設計内容が異なってしまう恐れがあるためです。専用ソフトは建築用CADメーカーに依頼し、約8ヶ月をかけ完成しましたが、このソフトは当社製品の性能値をベースに、

作図した床下図面と入力情報を参考に設置台数・総風量・総消費電力等の設計事項を自動計算し、提出用の「通風換気計画書」と「換気機器配置図面」を作成します。一定条件でオペレータが計算結果の修正を行えるようにはしていますが、故意に台数を増やす等の変更はできません。専用ソフトによる機種毎の設計根拠詳細については今回省略させていただきますが、攪拌型は風量と送風距離、排気型は風量と換気回数を基準に、床下全体への効果的な通風確保を考慮し、実験による流体分析等のノウハウを加味して計算を行うしくみです。

しかしメーカーである当社は、ユーザーへの直販部門を持たないため、設計上重要な個々の現場情報を得ることが困難です。そのため立地条件・床下構造を含む現場個々の詳細や、ユーザーからの具体的な情報（特に湿気が気になる箇所や、時に希望機種まで）等は、販売会社からの提供情報が反映されることになり、その情報量が多いほど設計内容は正確かつ濃いものとなります。また通風換気設計はユーザーへの押付けとなってはなりません。あくまで本サービスは提供された図面・情報に基づき、住宅毎に「ベスト」な通風換気を紙の上で設計・提案しようとするものですから、設計内容より現場での設置台数を減らしてもよい場面や、機器設置場所を変更

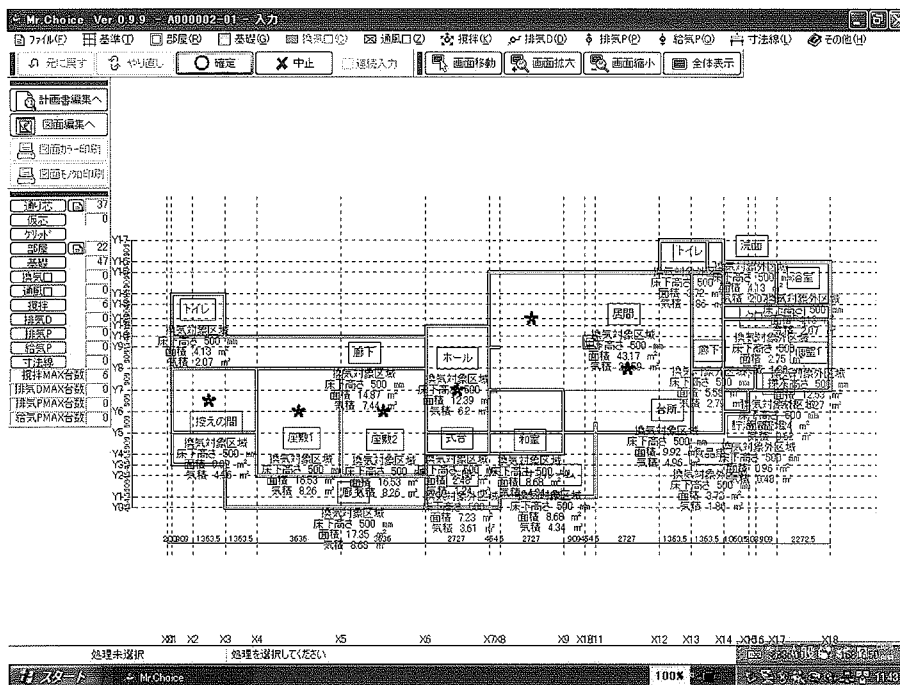


図3 専用ソフトによる作図

サービスのための専用ソフトでは、床下図面の作図と必要事項入力により、設計事項の自動計算を行う。

した方がよい状況等も多々あり得ます。ここでも販売会社のプロとしての現場経験や知識が重要なフィルターとなります。本サービスの提供にあたり、サービスの依頼や設計書類提出窓口をユーザーでなく、あくまで販売会社としているのは上記理由によります。

ご紹介したように邸別・床下通風換気設計提案サービスは、メーカーの当社が事務局として通風換気設計と提案書類の作成を担当しながらも、あくまで現場でユーザーに向い合う販売会社とメーカーである当社とが、連携して構築していかなければならないものなのです。そして、そうすることによりこの取組みはユーザーの信頼を獲得し、やがてビジネスメリットとしてのシナジー効果を生み出し、床下換気の新展望のひとつを示していけるものと確信し

ています。

2月上旬には、全国規模のリフォーム詐欺を指揮したと言われる悪質業者の経営トップが逮捕され、「一連の悪質リフォーム問題はひとつの区切りを迎えた」と報道機関が伝えました。しかしいったん傷がついたユーザーの信用は、簡単に再生することはありません。単に時間が解決してくれるだろう、と盲目的な期待をすることは愚の骨頂です。まことに微力ではありますが、当社としては白対協会員の皆様方のお力もお借りし、本サービスの提供を続けていくことで、少しでもユーザーに安心と床下換気の正しい知識・情報が普及し、浸透していくことを期待しています。

(株)アルトピア)





# 駆除ベイト工法「ブリングシステム」について

廣瀬博宣

## 1. はじめに

ブリングシステムは、住友化学(株)、有恒薬品工業(株)、廣瀬産業(株)、その他多くの関連会社の協力を得て開発された、イエシロアリ駆除専用のベイト工法です。イエシロアリの生息に必要な水を利用した駆除方法で、短い期間でイエシロアリの巣が崩壊します。ここにブリングシステムの開発、商品概要、施工事例を紹介します。

## 2. ブリングシステムの開発

ブリングシステムは、イエシロアリの被害家屋で、イエシロアリの巣を短い期間で確実に駆除することを目的に開発しました。

- ①シロア리를大量に集める。
- ②ベイト剤を大量喫食させる。
- ③巣を早く崩壊させる。

イエシロアリの生態を探求することで、この3つの要素を実現することができました。開発の基礎となったイエシロアリの水取量計測を紹介します。

### 2.1 イエシロアリの水取量計測

イエシロアリが水を運搬し、巣への給水、蟻土蟻道の構築、加害木材の加水等に使用することは、以

前から知られていました。しかし、その量は測定ができず、明らかになっていませんでした。当社は、コンパクトなシロアリ水取装置(図1)を発売し、平成14年11月から77日間、飼育イエシロアリコロニー8個について、水運搬料の計測を行いました。

77日間の補給水量は2.4~18.3ℓでした。週に換算すると、イエシロアリコロニー水取量は0.2~1.7ℓになります。この量は巣の大きさに準じており、巣が大きいほど水の量が多くなっています。また、巣の大きさからシロアリの数を概算し、1匹当たりの取水量を推定すると、2mg/匹・週となります。この値はイエシロアリ職蟻体重の2/3であり、イエシロアリが水を大量に運んでいることがわかりました

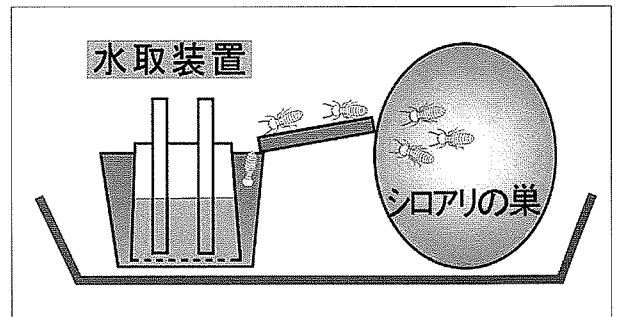


図1 水取装置構造



写真1 シロアリ飼育室外観



写真2 水取装置を往復するシロアリ

(写真2)。シロアリの餌食害量は0.8mg/匹・週であり、木材等の餌材より水を大量に運搬摂取することがわかりました。

計測データ抜粋

	日数	捕給水量	週給水量	推定シロアリ数
巣①	77日	18.3ℓ	1.66ℓ/週	90万匹
巣④	77日	11.4ℓ	1.04ℓ/週	60万匹
巣⑧	77日	6.7ℓ	0.60ℓ/週	30万匹

2.2 結果

1週間にシロアリ1匹が運ぶ水の量 2mg/匹・週

1週間にシロアリ1匹が食べる餌の量

0.8mg/匹・週

シロアリ1匹の体重

3mg/匹

3. ブリングシステムの解説

ブリングシステムはイエシロアリの生息に重要な水を利用した駆除方法です。西日本に生息し、家屋に過大な被害を与えるイエシロアリは、10万～100万頭の集団で活動しています。イエシロアリの生息には水が重要で、水がないと2週間で死滅します。そのため、イエシロアリは常に水取場を確保し、1週間に1～2ℓの水を運搬摂取しています。この習性を利用し、イエシロアリの被害部に新しい水取場(ブリングボックス)を設け、シロア리를大量に集めます。集まったシロアリに、水を多く含んだブリングベイト(毒餌)を大量に摂取させ、短い期間(40～60日)ですべて死滅させます。

4. ブリングシステムの構成

ブリングシステムはブリングボックスとブリングベイトで構成されています。シロアリが活動する場所にブリングボックス1～2個を設置し、ブリングベイト(毒餌)を投与し、イエシロア리를駆除します。

4.1 ブリングボックス

ブリングボックス(写真3)はシロアリが好む蒸煮材のボックスと断熱蓋で構成されています。蒸煮材に、段ボールでできた誘導部を設けることで、シロア리를素早くボックス内に誘導します。ベイト素材、ボックス構造の相乗効果で大量のシロア리를集め、短期間に大量のベイト剤を食べさせることができます。

寸法：295×375×54mm

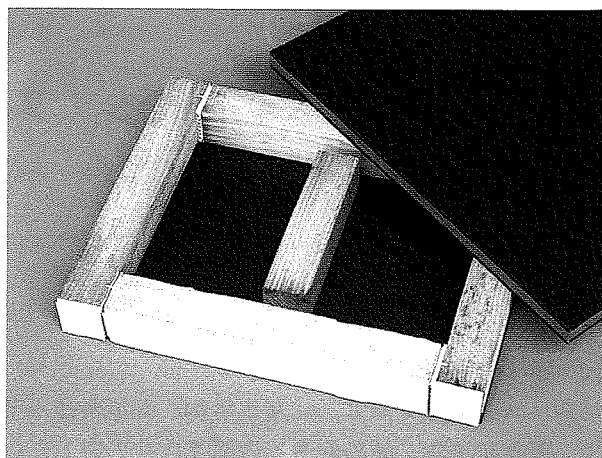


写真3 ブリングボックス

各部材 ①蒸煮材ボックス 330×250×38mm

②断熱蓋 295×375×16mm

4.2 ブリングベイト

ブリングベイト(写真4, 5)は有恒薬品工業(株)により製造され、白色固型コイン状のブリングベイトA剤と薄褐色粉末のブリングベイトB剤の2種類で構成されています。各剤にはシロアリが好む蒸煮材の粉末が含有され、A剤にB剤と水を加えることで、優れた誘引性、喫食性を実現します。特に、ブリングベイトはその特殊な剤形により、ベイト表面に水をかけるだけで、ベイト400gに対し、水600～



写真4 ブリングベイト外箱



写真5 プリングベイト小袋

700gを含有保持し、優れた喫食性を実現します。

内容量：600g

A) プリングベイトA剤 (写真6)

形状：白色固型コイン状 (直径20×厚さ3.2mm)

容量：160g×3袋

成分：ビストリフルロン、蒸煮材粉末、増量剤

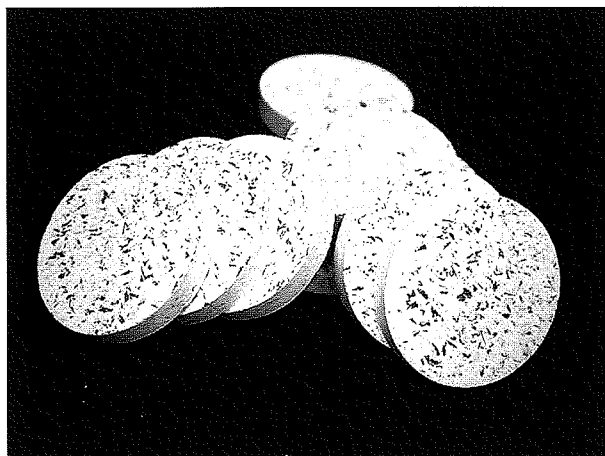


写真6 プリングベイトA剤

B) プリングベイトB剤 (写真7)



写真7 プリングベイトB剤

形状：薄褐色粉末

容量：40g×3袋

成分：ビストリフルロン、蒸煮材粉末、増量剤

4.3 蒸煮材・蒸煮材粉末

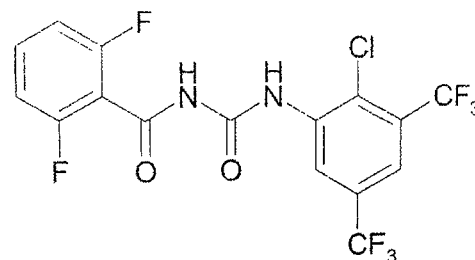
カラマツを高圧高温の蒸気で長時間蒸した蒸煮材は、シロアリが好んで食害します。プリングボックス、プリングベイトには、この特別に加工した蒸煮材、蒸煮材粉末を使用しています。シロアリが好む蒸煮材、蒸煮材粉末を使用することで、シロアリの誘導性、喫食性が高まります。

5. 有効成分：ビストリフルロン

プリングベイトには有効成分として、住友化学グループが開発した、ベンゾイルフェニルウレア系脱皮阻害剤ビストリフルロンが含まれています。ビストリフルロンは他の脱皮阻害剤と違い、濃度依存性が高いことが、住友化学(株)久保田俊一らによって確認されています<sup>2)</sup>。ビストリフルロンを含有した濾紙をシロアリに食べさせると、ビストリフルロンの濃度が高い程、シロアリの死に要する日数が短くなることが確認されました。ビストリフルロンを含んだベイト剤をたくさん食べさせると、シロアリを早く殺せます。濃度依存性が高いビストリフルロンと喫食性の高いプリングベイト素材を組み合わせることで高い効果が期待できます。

以下に、ビストリフルロンの性状を示します。

- 1) 一般名：ビストリフルロン
- 2) 化学構造式：



- 3) 物性 (原体) 外観：白色粉末  
水への溶解度：難溶
- 4) 急性毒性 (原体)  
急性経口毒性  
ラット：♀ ♂LD50値>5,000mg/kg  
急性経皮毒性  
ラット：♀ ♂LD50値>2,000mg/kg  
コイ：LC50(48hr)>0.5mg/l

## 6. ブリングシステムの流れ

ブリングシステムの流れを以下に示します。

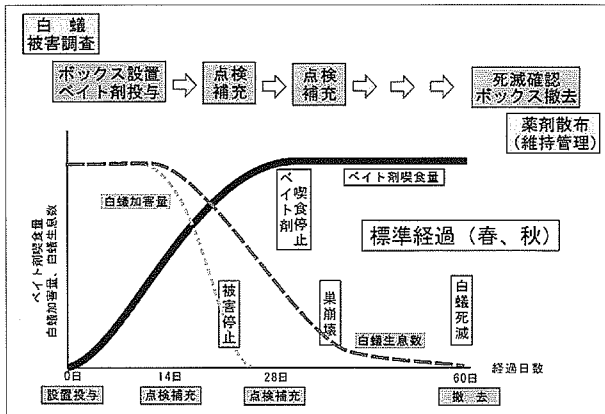


図2 ブリングシステムの流れ

### A) シロアリ被害調査

イエシロアリの被害家屋について被害調査を行います。シロアリの動きが活発な場所を1, 2箇所見つけます。

### B) ボックス設置・ベイト剤投与 (写真8, 9)

ボックスに水をかけ濡らします。シロアリの活発な蟻道の一部除去、ボックス誘導部を蟻道に密着させます。ブリングベイトA剤, B剤を投与し、水をたっぷりかけます。断熱蓋をかぶせ、重しのブロックを置きます。

### C) 14日目点検補充 (写真10)

ベイト剤の被害状況を確認し、必要に応じベイト剤を追加します。

### D) 28日目点検補充

ベイト剤の被害状況とシロアリの衰弱状況を確認し、必要に応じベイト剤を追加します。

### E) 60日目撤去 (写真11)

シロアリの死滅を確認し、ボックスを撤去します。

### F) 薬剤散布

別のコロニーによるシロアリ侵入を防止するため、薬剤による予防措置を行います。

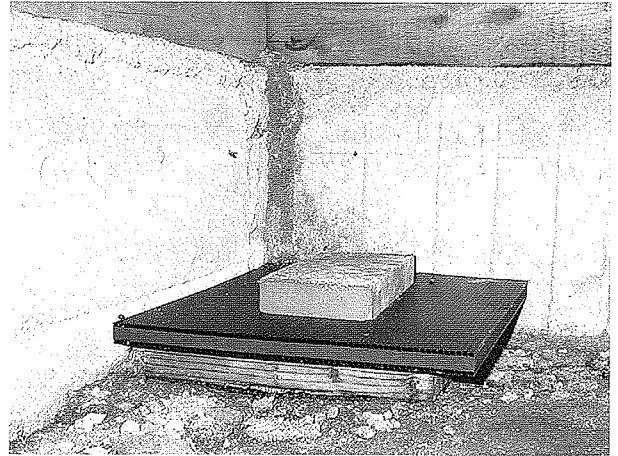


写真9 床下設置状況

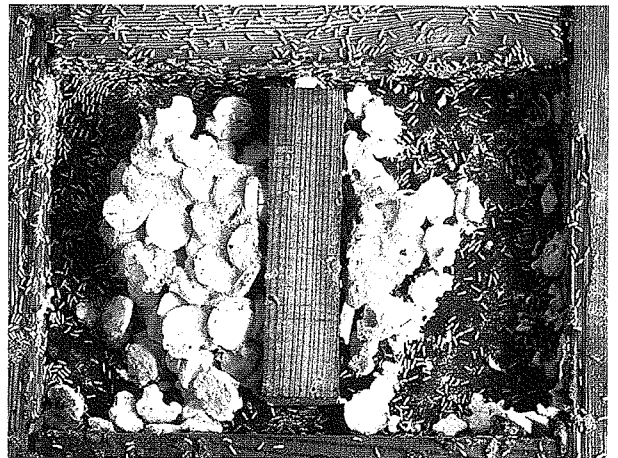


写真10 ブリングベイト点検補充

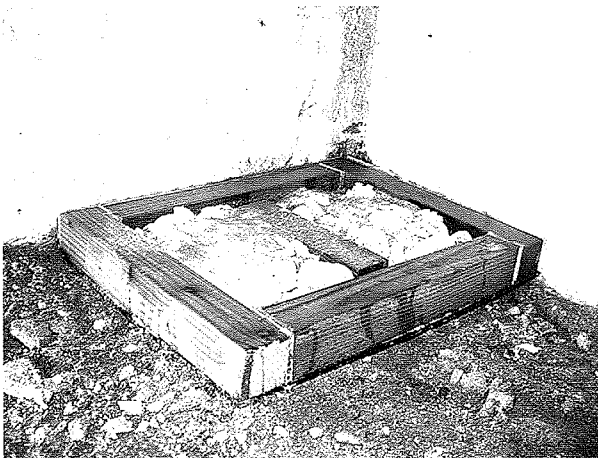


写真8 ボックス設置ベイト投与

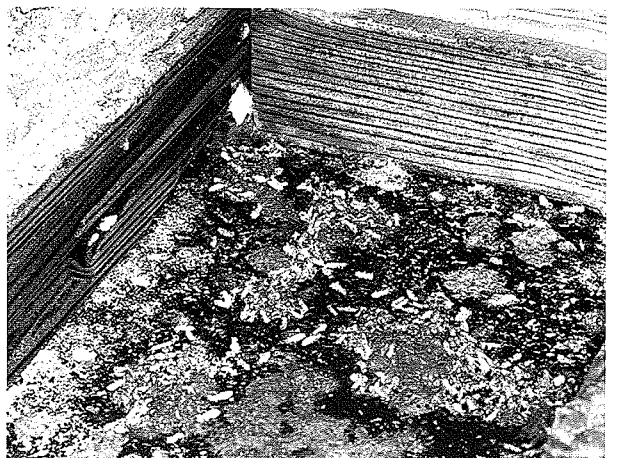


写真11 ブリングで死んだシロアリの死骸

## 7. ベイト剤の必要量

ブリングベイトの被害量はイエシロアリのコロニーの大きさに比例します。投与1月で、シロアリは衰弱し、ベイト剤を食べなくなります。ベイト剤の必要量目安を次に示します。ブリングベイトの初回投与量は400gです。点検時に必要に応じ、ベイト剤を追加します。

シロアリの数	ベイト剤必要量目安
40万匹	400g
80万匹	800g
100万匹	1,000g

## 8. ブリングベイトの施工時期

ブリングシステムはイエシロアリの活発な生態を利用し、巣を壊滅させます。温度が低くなると活動が低下し、喫食量が低下、ピストリフルロンの作用性も低下します。ブリングベイトの施工は九州で4月下旬から9月末までが望ましいです。10月でも巣は壊滅できますが、壊滅までの期間が3～4ヶ月と長くなります。

## 9. 施工事例

ブリングシステムを開発発売し、当社が関わった現場だけで35箇所を越えました。ブリングシステムの優れた性能でイエシロアリの営巣を確実に駆除することができました。当社が関わった現場の一覧と代表的な事例を紹介します。

### 9.1 ブリングシステム施工一覧

H1710	住宅床下	鹿児島市紫原
H1710	体育館トイレ	鹿児島県
H1709	住宅床下	鹿児島市名山町
H1708	住宅基礎外	鹿児島市武
H1707	温泉ロビー	指宿市
H1709	住宅床下	鹿児島市伊敷台
H1707	鉄骨店舗	鹿児島市与次郎
H1707	庭木	鹿児島市新屋敷
H1709	住宅床下	鹿児島市喜入町
H1707	温泉樹木A	鹿児島市
H1707	温泉樹木B	鹿児島市
H1707	住宅1階天井	鹿児島市花野
H1707	住宅床下	鹿児島市小松原
H1707	住宅床下	鹿児島市西陵
H1707	工場樹木	大分県

H1707	住宅植木鉢	鹿児島市小原町
H1707	温泉樹木	指宿市
H1707	鉄筋店舗	鹿児島市
H1710	牛舎土間	日置市
H1708	給食センター	鹿児島県
H1706	鉄骨アパート階段	鹿児島市唐湊
H1706	住宅床下	鹿児島市中山町
H1705	鉄骨アパート畳	鹿児島市田上
H1705	住宅樹木	日置市
H1709	病院2階病室	大分県
H1706	病院建物継手	鹿児島市
H1706	病院擁壁	鹿児島市
H1706	病院屋上	鹿児島市
H1704	街路樹	鹿児島市
H1704	街路樹	鹿児島市
H1704	住宅床下	鹿児島市下福元町
H1704	住宅1階天井	鹿児島市東坂元
H1610	銘木店	鹿児島市
H1610	住宅樹木	鹿児島市伊敷台
H1609	公園構造物	鹿児島県

### 9.2 床下設置事例

施工期間：平成17年6月15日～7月30日

施工場所：鹿児島市木造住宅

施工経過：

6月15日：床下にイエシロアリの大きな蟻道を確認し（写真12）、蟻道を一部除去し、ボックス誘導部を蟻道に密着設置しました。ボックスは並べて2個設置しました。ベイト剤800gを投与し、ベイト剤に水をたっぷりかけました（写真13, 14）。この現場は14日目の点検ができなため、ボックスを特別



写真12 床下の蟻道



写真13 プリングボックス 2 個設置

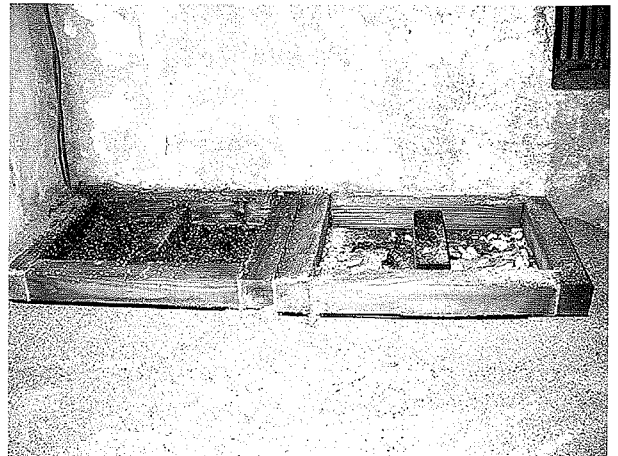


写真16 ベイト剤800gほぼ食害 (34日目)

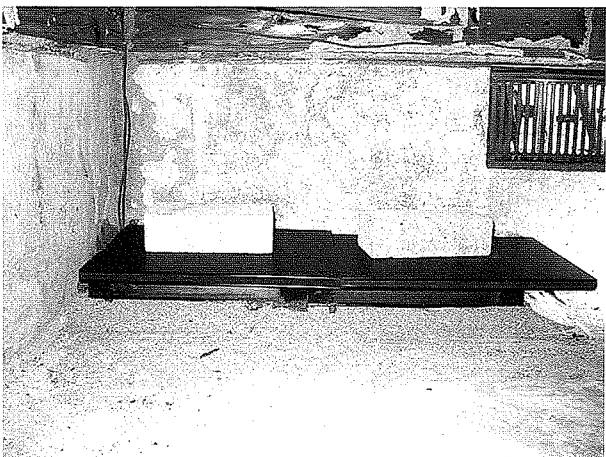


写真14 プリングボックス設置状況



写真17 大量の兵蟻 (34日目)



写真15 火打土台の蟻土崩落 (34日目)



写真18 兵蟻死骸拡大

に2個設置しました。通常の現場では、ボックス1個の設置で十分です。

7月22日：プリングベイトで職蟻が死滅し、水の補給が行われなため、火打土台の蟻土が崩落しました。(写真15) ボックスの蓋を開けると、投与し

たベイト剤800gはほとんどなくなっていました(写真16)。ボックス内には、大量の兵蟻がいました。蓋を開けても、兵蟻はボックスの中を回るだけでボックスから逃げ出さませんでした(写真17)。プリングベイトにより巣が崩壊し、巣を警護していた

兵蟻が巣から追い出され、ボックスに集まった状態です。兵蟻の数が多いことから、巣の崩壊が確認できます。また、崩壊した巣にはカビ、アンモニアガスが発生するため、兵蟻は巣に戻ることができません。兵蟻はいつまでもボックスに留まっています。

7月30日：蓋を開けるとシロアリはすべて死滅しています。巣から追い出された兵蟻も、追い出された時にはブリングベイトの影響を受けており、その後死滅しました（写真18）。

## 10. ま と め

ブリングボックスはその優れた構造で、大量のシロアリを集めます。ボックスを何個も設置する必要はありません。シロアリの一番活発な場所に1～2箇所設置して下さい。設置1日でシロアリがボックスに誘導されます。イエシロアリを見つけたらブリングボックスを設置し、ブリングベイトで駆除することをお勧めします。

## 謝 辞

ベイト工法の開発を始めて、十数年経過しました。その間、不完全な試作品を現場で使用し、協力頂いた防除会社の方にご迷惑をお掛けしたこともありました。しかし、その失敗を教訓に、多くの防除会社とメーカーのご協力で、ブリングシステムを開発販売することができました。ご協力いただきました皆様に、紙面をお借りしまして、厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 山野勝次 (1982)：イエシロアリの加害習性および物理的防除に関する研究, 鉄道技術研究報告, NO.1223.
- 2) 久保田俊一 (2004)：ベンゾイルフェニルウレア系ピストリフルロンのシロアリに対する基礎効力, 第16回日本環境動物昆虫学会年次大会要旨集, B-1.

(廣瀬産業(株))

## イエシロアリの横須賀市内における棲息域拡大情報について

石井 勝洋

横須賀市は地勢的な特徴（リアス式海岸の港としての良好な特性）と幕府の招請によるヴェルニー（仏）の製鉄所開所から発展、明治40年2月15日市制が施行され軍港として発展しました。第二次大戦後も軍港としての特性に優れていたため、引き続き米軍用施設として市域（107.67km<sup>2</sup>）の3.3%（3施設）が米軍の管理下に置かれ、昭和25年以降は海上自衛隊も旧軍用施設跡を中心に展開され、今日に至っております。

歴史の遺物は各所に存在し、田浦港には南極観測船“宗谷”，三笠公園には日露戦争時の旗艦“三笠”が展示資料館として保存され、当時を偲ばせる品々が展示されている。またその脇の棧橋からは沖合い1.75kmに浮かぶ“猿島”（1253年建長5年5月、日蓮が房州から鎌倉に渡海の折、嵐に遭い白猿が島に案内したとされる伝説の島で、現在は5.5km<sup>2</sup>の無人島）が、戦跡もあり現在は夏の海水浴場・ピクニック場として利用されている。

今回の事例は、従来から棲息が確認されている横須賀学院も含め、基地を中心に観察すると東側から南側方面へと拡大している。今回発見の棲息地は基地正門より直線で500mのところの位置し、以前から今日まで基地内での棲息は確認されているのですが、市中心部の繁華街に在る店舗兼住宅の2階建部分の1階の壁・梁材部分に被害が集中しており、家人の話では2年前に改修工事をしたが、どこにも喰害・棲息の兆候は見られなかったとのことで、今更ながら被害の速さに驚いたそうです。

羽蟻の発生は1回目が6月2日、6月4日のときは店内に入ってきたため、エアコンの隙間、壁の隙間からの侵入を防ぐため、ポリエチレンフィルムとガムテープで応急処置をしたとのこと。6日に天井裏の確認調査をしたら、大量の羽蟻の死骸が確認できました。

従来、千葉県館山市平砂浦海岸一帯で6月25日前

後の発生が一番早い発生時期と承知していましたが、地域の都市化現象に見られる、環境の変化、温暖化の影響等のこともついつい想像してしまい、固定観念の下で仕事に当たるのではなく、現場調査、駆除方法、その他全般に亘り、会員諸兄との更なる密接な連携、情報交換が必要であると認識した次第です。

横須賀市内での駆除工事は初めての経験でしたが、車道と歩道間のイチヨウの街路樹の根元からは蟻土（写真1，2），1m～2m位の樹皮部分の



写真1 H17.6 イエシロアリが棲息している街路樹（イチヨウ）



写真2 H17.6 樹皮部分の蟻土





写真3 H17.6 イエシロアリの兵蟻



写真5 H18.1 街路樹を掘り起こした現在



写真4 公園内の木杭



写真6 H18.1 街路樹を掘り起こした現在

ところからは兵蟻も確認され（写真3）、さらには被害建物から4mの道路を挟んで反対側の街路樹にもイエシロアリが見つかりました。また近くの市民公園の樹木を支える木杭にも蟻土、蟻道を発見しましたので（写真4）、今後詳しい調査とその対策が望まれるところです。

われわれ、(有)リプラ工営神奈川の宮澤、山本と私は4時頃被害現場での調査作業中、どこから飛んできたのかは不明ですが、2羽の白色セキレイが飛んできて外壁の隙間から出てくる羽蟻を啄ばんでいました。1時間近くも経過したでしょうか、気がつくと街灯に灯りが点き始め、羽蟻の発生もピークに達し、壁の隙間から所かまわず飛び出していた。地上に落ちた羽蟻は移動しようとして、さらに2～3m、空中へ舞い上がっていました。すると今度は6羽のツバメが一斉にこの羽蟻の集団に襲い掛かり、見る見る内に捕食し、羽蟻がいなくなるとともに、ツバメも引き揚げたのには大変驚きました。ツバメの捕食音でしょうかパフパフ？という音（表現が適切か

どうか分かりませんが）も聞こえ、初体験なので新鮮な驚きを感じました。また、このときは無風状態でしたがそれがツバメに有利に働いたのかどうか、興味の湧く状況でもありました。

現場の対策は、維持管理型の地中ステーション10ヶ所と地上型1ヶ所を設置し、9日後6月15日に点検しましたところ2ヶ所のステーション内の餌木にイエシロアリが群がっており早速ベイト剤を投入し、現在も継続中です。この付近の公園も含め、イエシロアリの行動半径にも研究対象として興味を持てます。同時にこれ以上の拡大は是非とも、防ぎたいものです。幸い横須賀市の道路維持課で街路樹を切り倒し、その後は現在、写真5および6のような状況でここでの伐木と掘り起こしのため、地中型ステーション1本は全頭不明となり、街路樹に一番近い地中型ステーションにヒットしていたイエシロアリの職蟻は市の道路維持課が2本共掘り起こしてからは、ステーション内には1頭の侵入もなくなりましたが、他の地中型ステーション2本は依然侵入さ

れている事実がありますので、分業や他の集団が侵入してきたのかどうか、維持管理作業の中で注意深く監視中であります。この工法は職蟻の活動が活発なほど駆除の目安が付きやすく、確認し易いように思います。そのような意味では、関東地区では季節的に4月頃から10月位が最適かと思えます。駆除後、数ヶ月後にステーション内に新たに侵入される場合もありますのでステーションは埋設して、たえず管理することがより安全かと思えます。今回の進入経路としては、一昨年のシーズンに発生した羽蟻が歩

道上にある街路灯に集まり、その下の花壇やイチョウの街路樹の根元に、またその腐朽部分より侵入し被害を現し始めた初期の段階ではないかと推測して居ります。床下を確認できない構造の建物であるため、スラブ下や給排水部分も未確認ですし、水取り蟻道の確認もできていません。公園まで直線にして20m位の距離に位置している建物ですので、公園内のイエシロアリの生活圏内とも考えられますので引き続き点検調査を通じて監視を行っていくつもりであります。  
(株)リプラ工営



# ボッシュウォールスキャナー・D-TECT100CNT について

大川 省吾・黒川 徹

## 1. はじめに

ウォールスキャナー・D-TECT100CNT(ディーテクト100シー・エヌ・ティー)は、探知=Detectionの略の“D-TECT”と最大探知能力100mmを表す“100”,そしてコンクリートの略の“CNT”の意味で、コンクリート中の障害物を探知し、それらを回避し安全に穴あけ作業をするために開発した商品です(写真1)。



写真1

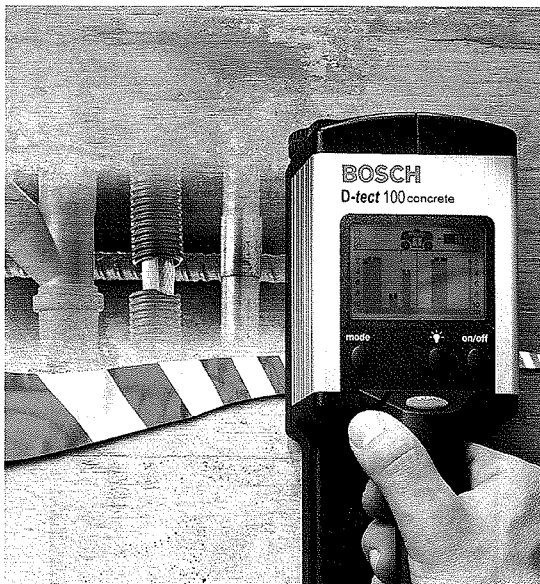


写真2

コンクリート表面から深さ100mmまでの鉄、非鉄金属、管類の中の空洞部、水、電線などを探知します。ウォールスキャナー・D-TECT100CNTの使用により安全性の高い穴あけ工事が可能となります(写真2)。

## 2. コンクリート内の障害物

コンクリートは、コンクリート構造物だけではなく、木造住宅の基礎などにも使用されており、コンクリートの使用されていない構造物はないといっても過言ではありません。

コンクリートの中には人間の骨の役目をする補強筋、血管の役目をする水道管・ガス管、神経にあたる電線など異なる材質、形状のものが埋設されている場合が多々あります。これらは穴あけの際の障害物となります。これらの障害物を切断したり、傷付けたりすることにより建築物の耐力の低下または建築物の機能が停止します。

コンクリートの穴あけ施工の中でも特にリニューアル工事、増設、改修、そしてシロアリ防除等における施工が穴あけ本数が多く、これら目に見えない埋設物を損傷してしまうリスクが高くなり、これらを回避し、安全な穴あけ工事を実現させるためには、コンクリート内の障害物探知が重要となります。

従来これらの障害物探知は、非破壊による検査を、専門業者への発注することが主となっていましたが、この検査のためには多大なコストがかかります。従って現場の施工業者自身が簡単に取扱うことができ、しかも容易に結果を確認できる機器の開発が要望されていました。

## 3. ウォールスキャナーの必然性

なぜ電動工具メーカーのボッシュがウォールスキャナーを開発したのか?そのバックグラウンドを簡単に説明しましょう。

ボッシュはドイツの総合電機メーカーであり、燃料噴射装置、ABSなど自動車部品分野で有名ですが、電動工具分野においても古い歴史をもちます。電動工具関連の部署は、1928年に創設され、常に革新的な電動工具の開発を継続しています。1932年に世界初のハンマードリルを開発した後、1981年には世界最軽量のハンマードリルを開発市場に供給、現在では世界最大の市場占有率を有しています。

この軽量ハンマードリルが登場して以来、今日までコンクリート構造物への穴あけスピードは飛躍的に向上しましたが、それに比例するように鉄筋や電線の切断、管類の破損等の事故も増加しています。これはハンマードリルのスピード向上と密接な関係があり、これらの事故を未然に防止し、安全な穴あけ作業を実現する必要が生じました。

#### 4. 作動原理

コンクリート中の障害物を探知する機器類は多くのメーカーから発売されています。この中でボッシュのウォールスキャナー・D-TECT100CNTは独自に開発した最先端技術を搭載しています。

ウォールスキャナー・D-TECT100CNTは電磁波を放出する従来の機器と異なり、携帯電話の約1/10の強さをもつ高周波電磁波によりコンクリート表面から深さ10cmまで半円球の電磁フィールドをつくりだします(写真3)。

この電磁フィールドにコンクリートと電気的性質の異なる鉄、非鉄金属、プラスチックなどが電磁フィールドを阻害すると障害物に抵抗が生じます。この障害物の抵抗値をディスプレイに表示します。ディスプレイには障害物の中心位置、幅、かぶり深さが棒グラフでディスプレイに表示されます。

ウォールスキャナー・D-TECT100CNTが他の機器を大きく異なる点は、コンクリート中の鉄筋だけでなく、非鉄金属類(銅管、ステンレス管)、19mm

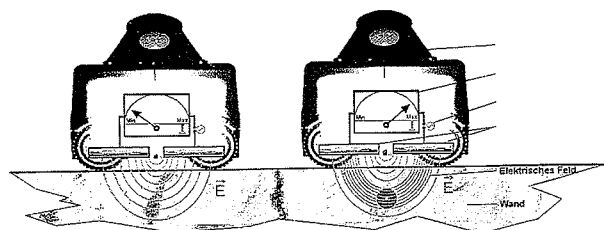


写真3

以上の空洞のエンビ管、給水管、電線などを障害物として探知する能力を持つことです。このことによりコンクリート中にあるほとんどの埋設物の探知が可能となり、穴あけの安全性が飛躍的に向上しました。

#### 5. 簡単操作

従来の高精度探知器の多くはその使用において、難しい操作と特別な訓練が必要となりますが、ウォールスキャナー・D-TECT100CNTはどなたでも簡単に使用できる手軽さと、同一の結果が表示される正確さを併せ持っています。

しかも操作にボタンは、電源を入れるメインスイッチ、スタートボタン、モード切替ボタン、そして暗い場所で威力を発揮するバックライトボタンのたった4つ。これらですべての操作が可能のため、事前に特別な操作方法覚えることなく簡単に操作できます(写真4)。

#### 6. 探知方法

はじめにウォールスキャナー・D-TECT100CNTを探知面から約1m離れた所でメインスイッチをONにすると、ディスプレイにコンクリートの探知面に軽く押し付けるよう促す操作手順がアニメーション表示されます。

次に「mode」ボタンで「Dモード(ダイレクトモード)」を選び、上下・左右\*2回に分けて探知します。このモードではすべての障害物からの反応の強弱を山型に表示します(写真5)。



写真4

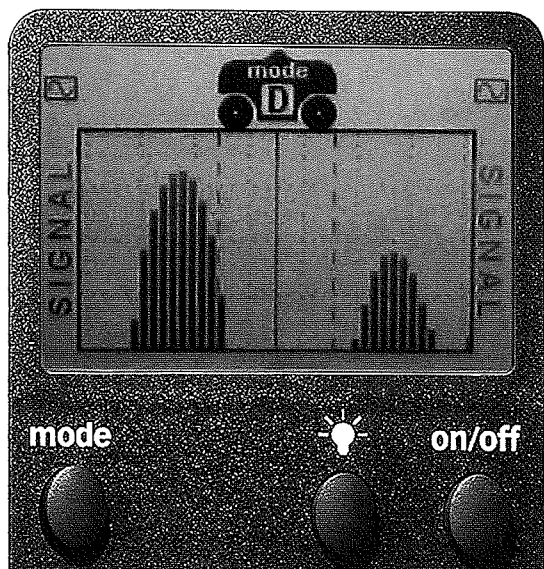


写真5

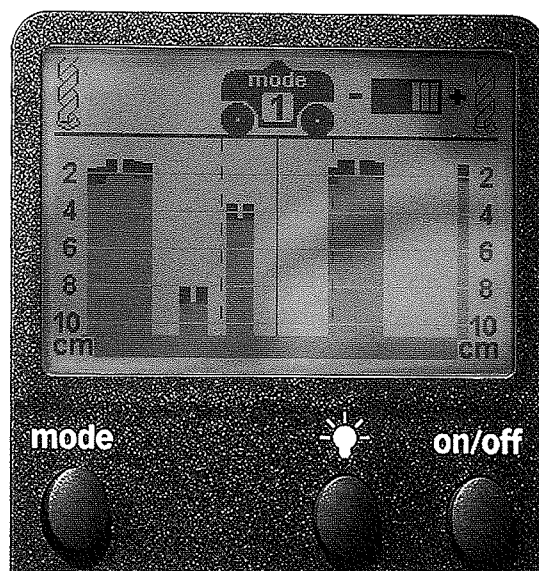


写真6

この時点で障害物の位置をマーキングします。

このモードだけでも障害物の位置がわかりますが、障害物の幅・深さを探知する「モード1」・「モード2」と合わせて使用することで、より信頼度の高い探知結果が得られます。

この場合は、「mode」ボタンでモード1または2を選び、先ほどと同じ場所を上下・左右\*2回に分けて探知することにより、障害物の幅・深さがわかりますのでそれらをマーキングします(写真6)。

これで深さ10cmまでの障害物の位置だけでなく、幅・深さまでがわかります。

モード1は、打設後3ヶ月以上経過したコンクリート、モード2は打設後1ヶ月以上経過したコンクリート、ALC、石こうボード等湿度の影響を受けやすい材料や中空壁の場合に選択します。

なお、暗い場所においてはディスプレイライトを点灯させ視認性を高めることができます。

\*縦方向の障害物は左右のスキャンングで、横方向の障害物は上下のスキャンングで調べることができます。スキャンングは1箇所あたり2回行います。

## 7. D-TECT100CNTの優位性

ウォールスキャナー・D-TECT100CNTは下記のような優位性があり、発売以来さまざまな現場で使用されています。

1. 探知作業に熟練を必要としません。簡単に使用でき、安全な穴あけ作業ができます。

2. ディスプレイ表示が非常にわかりやすく、障害物の中心位置、幅、深さが明確に表示されます。
3. 軽量かつコンパクト。天井、壁、床すべての方向の探知が容易にできます。
4. 正確性を向上させた3つのモードとレベルの調整が可能です。
5. 直径6mm以上の金属、非鉄金属、19mm以上の空洞のエンビ管、エンビ管の中の水、電線などを障害物として探知します。
6. 他社製品に比べ圧倒的にお求めやすい価格での提供。

## 8. 探知の重要性

障害物探知は、コンクリートの穴あけ施工において重要になっています。特にシロアリ防除施工においては、木造住宅の基礎に直接穴あけをしますため、鉄筋位置の確認が重要です。また風呂場などの給排水管、ガス管、電線など異なる材質の障害物があり穴あけ施工ではより高品質の作業が求められますので、ウォールスキャナー・D-TECT100CNTでの事前探知により、安全な穴あけ施工が可能です。

近年不良工事に関係する多くの報道がなされています。そのため施主の方々は非常に神経質になっています。事前にコンクリートの探知による穴あけ作業の品質向上、穴あけに使用する工具、使用方法、騒音などを説明しご理解を得ることは工事をスムーズに進める上で重要となります。

(ボッシュ株)

&lt;ひろば&gt;

## 健全住宅の地震対策

富 樫 勇

芸予地震災害を省み、さる2月6日広島において大々的防災セミナーが開催されました。本セミナーはNHK総合テレビで広く数回に亘り報道され、私もテレビで観聴しました。

講師の先生は、広島工業大学教授の岩井先生でした。内容が実質に伴う現実論で解り易く、要は地震災害の防止対策に欠くことのできない住宅の防腐・防蟻の重要性を強く講ぜられていました。木材の製材会社の従業員であったころ、建築に使われる木材の欠点、腐れや蟻害からなんとか守りたいの一念から社長了解のもとに、防腐・防蟻の責任処理部門を開設して以来、退職後も私なりの体制で防腐・防蟻の理念に基づいて40数年間今日に至っています。

住宅の建築様式もいろいろ様変りしますが床下の通風性能は好ましいものではありません。この現象は、必然床組木材にカビの発生から腐朽菌当然ながらこの現象を好む白蟻の棲息環境と化すもの特に床組材の接継部は一度含湿すると誠に乾き難い部処で腐朽白蟻の最も好む局所です。四面支え力によって建っているが接継効果は欠除されており強度な地震に耐える構造建物ではありません。住宅は庶民が保有する唯一の財産でもあります。何としても防腐防蟻の処理を施さねばなりません。阪神大震災の直後建物の状態現況を検分するべく、当時の中国支部長天満先生を中心に役員数名が同行して被災地神戸市及び周辺地を詳らかな現状検分して回りました。倒

壊した住宅の構造やその原因、また健全的に建ち残っている建物の原因はどこにあるのか調査させていただいた経験からも耐朽性能の劣化原因となっている腐朽、蟻害がありました。近年は官の指導もやや厳しくなり新築時の防腐防蟻処理はほとんど実施されていますが、薬剤も環境汚染など考慮して頗る安全性薬剤に変わってきたが残効性能についてはの感もします。総ての事情は私如きが述べるまでもなく本誌に関係ある諸氏は知り尽しておられるものと思わしますが、防腐防蟻の重要性に更なる説得を続けていただきたいものと思わします。

近年の荒廃時代の到来か、専門的技術知識もない悪質な類似業者の横行で業界の信用度を失う傾向もありますが、今日の二世経営者相集い共同宣伝を強化するなどこれらを駆逐するも一考です。

セミナーにおいて学者先生方も防腐防蟻の重要性を力説しておられる現今、われわれ専門施工業界も初心に省り地震対策に防腐・防蟻の再検討を計らなくてはならないと思わする数十年、あるいは数年前すでに処理施工済みの建物も薬剤の持続効力的残効性能も乏しいものと化していますが、一般的には処理済みとして安堵されているが、数年経過の実情を説得して再処理施工の普及に力点を注がなくてはならないときがきていると思わします。

(有)タッケン チーフアドバイザー

## シロアリ？見たことないです

加木 康 伸

「加木さん、今度『広報・普及委員会』の委員をやってください。」

そう声をかけられたのは、昨年3月のことでした。そのとき、私は自分の鼻を指差して「ええ？」と言ったような記憶があります。なぜなら私はシロアリ防除の関係会社に勤めているわけでもなく、またシロアリ駆除の薬剤を扱っている会社の人間でもないからです。シロアリとクロアリの区別もつかない(?)私のようなシロウトに委員をやってくださいとは、一体どういうことかとそのときは思ったものです。

私の勤めている会社は株式会社白橋印刷所といます。その営業マンである私は、社団法人日本しろあり対策協会とお付き合いさせていただいてかれこれ20数年になります。今みなさんがご覧になっている機関誌「しろあり」も、私どもが印刷を担当させていただいています。そんなわけでズブのシロウトではあるが、永年やってるんだから何かの役に立つのではないかと、そう考えられたのだと思います。文字を読むのは仕事柄得意とするところですが、文章を書くことが大の苦手。そんな私が、今度は「しろば」のページに文章を載せるということが委員会で決定(?)されまして、今こうして悪戦苦闘しているわけです。

ここ数年、テレビで住宅のリフォームを扱った番組が多くなりました。永年住み慣れた家ではあるけれども、時間の経過とともに老朽化とか家族構成とか、さまざまな問題が発生してくる。建て直せばいいのだけれどそんな予算もない。そこで住宅リフォームという選択肢が増えてきたのでしょう。建設会社や不動産会社もけっこう力を入れていて、新聞の折込チラシをよく目にします。そういったテレビ番組を観ていたときのことで、家の解体工事が

はじまり、天井が剥がされ、壁が壊され、床も取り除かれてしまい骨組みだけの状態になったとき、土台の上に立っているはずの柱が宙に浮いていました。シロアリの被害にあっていたのです。

シロアリの被害について多少は知っているつもりでしたが、普段実物のシロアリとは縁のない生活をしている私にとって大変ショックな映像でした。もしその家の住人がリフォームなど考えないで、そのまま暮らしていたらいったいどうなっていたのでしょうか。家屋の構造のなかで最も大事な柱が、その役目を果たしていないのです。日本は地震大国ですし、関東・東海地方も大地震がいつ来てもおかしくない状況だといわれています。普通なら壊れるはずのない家がシロアリの被害に気付かずに家屋が倒壊したり、人的被害がでたりしたら怒りの持って行き場がありません。また、最近悪徳リフォーム業者のまさに悪辣な商法が横行したのは、許しがたいことです。特に決断能力の甘いお年寄りが集中的に標的にされたことは本当に腹立たしい思いがします。会員の業者様も迷惑を被られた方が、たくさんいらっしゃるのではないのでしょうか。

こういった理不尽な被害に遭わないために、それから大事な家屋や財産を守るために、一般の人達にシロアリ被害の怖しさを広く知らしめること。これらが「広報・普及委員会」の大事な役目のひとつだと考えます。生きているシロアリを見たこともない全くシロウトの私ではありますが、シロアリに関する印刷物を作るお手伝いをさせていただく者として、微力ではありますが、何かのお役に立ちたいと思っています。

(株)白橋印刷所

<支部だより>

社団法人 日本しろあり対策協会  
第49回全国大会開催のご案内

関西支部

最後に盛り上がったトリノオリンピックから、はや2ヶ月あまり。平成18年度の全国大会を11月17日(金)に北陸、金沢市内において開催するご案内をさせていただきます。昨年の第48回全国大会は岐阜市において開催され、多数の会員の方々がご参加くださいました。

今年の第49回全国大会は、関西支部(北陸支所)がお世話をさせていただくことになりました。思い起こせば、平成9年(1997年11月13・14日)第40回全国大会を震災後の神戸において『ありがとう神戸から、そして未来へ』をスローガンに開催し、早9年がたちました。建築工法のさまざまな変化、点検商法、悪質リフォーム問題など、私たちを取り巻く状況には厳しいものがございます。

本協会定款3条には、「本会は建築物、工作物等に対するしろありによる被害および腐朽の防止を行い、その安全性を確保し、あわせて木材消費の節約に資し、もって公共の福祉を増進することを目的とする。」と謳っております。そのため、関西支部ではさまざまな討議を経て、しろあり対策の原点に立ち返り、会員の皆様の英知の集約を諮ってこの難局に立ち向かうために、『このままで良いのか しろあり対策(こんでええがやろか? しろあり対策)』を大会テーマに掲げました。

金沢は加賀百萬石の城下町であり、観光地としても沢山の見所があります。会場も交通の便利な、また、季節柄の雨にも傘が不要な、JR金沢駅前の『金沢全日空ホテル』を会場にいたしました。

会員皆様のふるってのご参加をお待ちしております。

記

1. 第49回(平成18年度)全国大会テーマ  
「こんでええがやろか? しろあり対策」
2. 主催：社団法人日本しろあり対策協会
3. 後援予定：国土交通省、住宅金融公庫、石川県、金沢市など
4. 大会月日：平成18年11月17日(金)  
大会式典・基調講演/シンポジウム・懇親会
5. 会場：『金沢全日空ホテル』  
〒920-8518  
石川県金沢市昭和町16-3  
TEL 076-224-6111
6. プログラム  
大会1日目 平成18年11月17日(金)  
11:00 商品展示ブースオープン  
12:00 大会受付開始  
13:00 大会式典  
14:30 基調講演  
15:00 シンポジウム(研究発表会)\*  
18:30 懇親会  
大会2日目 平成18年11月18日(土)  
・懇親ゴルフコンペ  
・オプションツアー(2コース程度設定)

\*なお、シンポジウム(研究発表会)については、広報・普及委員会から別途ご案内申し上げます。



しろあり防除薬剤等認定一覧

(土壌処理剤)

(H. 18. 4. 16現在)

認定No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
3218	カレートMC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	住友化学(株)
3219	ケミホルツカレート MC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	ケミホルツ(株)
3223	シントーカレート MC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	シントーファイン(株)
3226	ケミプロカレート MC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	ケミプロ化成(株)
3227	フマキラーカレート MC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	フマキラー(株)
3228	ユーコーカレート MC	12.5倍	水	フェニトロチオン, ポリウレタン系樹脂, アラビアゴム, ケイ酸アルミニウム マグネシウム, キサンタンガム, プロキセルGXL, 精製水	有恒薬品工業(株)
3269	三共ロングラール乳 剤40F	40倍	水	プロベタンホス, オクタクロロジプロピルエーテル, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
3274	フマキラーロング ラール乳剤FL	40倍	水	プロベタンホス, オクタクロロジプロピルエーテル, 界面活性剤(アニオン, ノニオン系), 脂肪族系溶剤	フマキラー(株)
3285	ケミホルツターマイ トTM720	20倍	水	BDCP, オクタクロロジプロピルエーテル, 界面活性 剤, 石油系溶剤	ケミホルツ(株)
3292	ザオールFL	15倍	水	トラロメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, 分散剤, 増粘剤, 安定化剤, 精製水	住友化学(株)
3297	サンヨーシロネン乳 剤	20倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテ ル, 乳化剤, 石油系溶剤	(株)ザイエンス
3305	三共メトロフェン乳 剤	40倍	水	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
3307	メトロフェン乳剤	40倍	水	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, 乳化剤(アニオン及びノニオン系), 脂肪族系溶剤	三井化学クロップライフ(株)
3311	ケミホルツメトロフ ェン乳剤	40倍	水	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, 乳化剤(アニオン及びノニオン系), 脂肪族系溶剤	ケミホルツ(株)
3312	モクボーメトロフェ ン乳剤	40倍	水	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, 乳化剤(アニオン及びノニオン系), 脂肪族系溶剤	大日本木材防腐(株)
3332	ホルサー乳剤	40倍	水	ベルメトリン, MGK264, アニオン・ノニオン系界面 活性剤, 石油鎖状系溶剤	住友化学(株)
3334	シントーホルサー乳 剤	40倍	水	ベルメトリン, MGK264, アニオン・ノニオン系界面 活性剤, 石油鎖状系溶剤	シントーファイン(株)
3336	ユーコーホルサー乳 剤	40倍	水	ベルメトリン, MGK264, アニオン・ノニオン系界面 活性剤, 石油鎖状系溶剤	有恒薬品工業(株)
3337	フマキラーホルサー 乳剤	40倍	水	ベルメトリン, MGK264, アニオン・ノニオン系界面 活性剤, 石油鎖状系溶剤	フマキラー(株)
3340	金鳥シロネン乳剤S	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	大日本除虫菊(株)
3341	ケミホルツトップ エース乳剤	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	ケミホルツ(株)
3342	ユーコートトップエ ース乳剤	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	有恒薬品工業(株)
3345	マレニットトップ エース乳剤	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	日本マレニット(株)
3346	バクトップMC	20倍	水	フェノブカルブ, カプセル皮膜, 天然系分散剤, 無機系増 粘剤, チアゾリン系防腐剤, エステル系溶剤, 精製水	住友化学(株)
3347	ユーコーバクトップ MC	20倍	水	フェノブカルブ, カプセル皮膜, 天然系分散剤, 無機系増 粘剤, チアゾリン系防腐剤, エステル系溶剤, 精製水	有恒薬品工業(株)
3348	フマキラーバクトッ プMC	20倍	水	フェノブカルブ, カプセル皮膜, 天然系分散剤, 無機系増 粘剤, チアゾリン系防腐剤, エステル系溶剤, 精製水	フマキラー(株)
3349	シントーバクトップ MC	20倍	水	フェノブカルブ, カプセル皮膜, 天然系分散剤, 無機系増 粘剤, チアゾリン系防腐剤, エステル系溶剤, 精製水	シントーファイン(株)
3350	コダマバクトップ MC	20倍	水	フェノブカルブ, カプセル皮膜, 天然系分散剤, 無機系増 粘剤, チアゾリン系防腐剤, エステル系溶剤, 精製水	児玉化学工業(株)
3352	ケミプロシロネン乳 剤S	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	ケミプロ化成(株)
3354	サンヨーシロネン乳 剤S	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	(株)ザイエンス
3355	コシイシロネン乳剤 S	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ア ニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油鎖状系溶剤	(株)コシイプレザービング
3359	ハチクサンFL	200倍	水	イミダクロプリド, 凍結防止剤, アニオン・ノニオン 系界面活性剤, 水	バイエルクロップ サイエンス(株)
3360	アリピレス乳剤	100倍	水	ピフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	石原バイオサイエンス(株)
3361	ニチノーアリピレス 乳剤	100倍	水	ピフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	日本農薬(株)
3362	ケミホルツアリピレ ス乳剤	100倍	水	ピフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	ケミホルツ(株)

認定 No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
3363	コシイアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	(株)コシイブレザービング
3364	ケミプロアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	ケミプロ化成(株)
3366	サンヨーアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	(株)ザイエンス
3367	モクボーアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	大日本木材防腐(株)
3368	ユーコーアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	有恒薬品工業(株)
3369	シントーアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	シントーファイン(株)
3370	ホルサーEW	40倍	水	ペルメトリン, MGK264, 界面活性剤, 精製水	住友化学(株)
3375	フマキラーホルサーEW	40倍	水	ペルメトリン, MGK264, 界面活性剤, 精製水	フマキラー(株)
3376	BE-200	200倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコールエーテル系溶剤	ケミプロ化成(株)
3378	明治メトロフェン乳剤	40倍	水	エトフェンプロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 脂肪族系溶剤	(株)マザーズ
3389	エコロフェン乳剤	75倍	水	エトフェンプロックス, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤	三井化学クロップライフ(株)
3390	サンヨーエコロフェン乳剤	75倍	水	エトフェンプロックス, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤	(株)ザイエンス
3391	フマキラーエコロフェン乳剤	75倍	水	エトフェンプロックス, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤	フマキラー(株)
3393	ピレス乳剤250	250倍	水	ビフェントリン, ノニオン・アニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, 石油鎮状系溶剤	ケミプロ化成(株)
3394	白アリスーパートップエース乳剤	30倍	水	シラフルオフェン, オクタクロロジプロピルエーテル, ノニオン系界面活性剤, 石油イソパラ系溶剤	(株)吉田製油所
3396	シントーアリピレスNB乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, 着色剤(食用色素), 精製水	シントーファイン(株)
3397	アリピレスME	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, 着色剤(食用色素), 精製水	石原バイオサイエンス(株)
3398	ニチノーアリピレスME	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, 着色剤(食用色素), 精製水	日本農薬(株)
3399	アリデン乳剤-E	40倍	水	エトフェンプロックス, IBTE, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
3401	ヤシマアリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤	ヤシマ産業(株)
3403	ファスタックSC	200倍	水	アルファシベルメトリン, アニオン系界面活性剤, 増粘剤, 凍結防止剤, 水	BASFアグロ(株)
3407	キルメットCY-100乳剤	100倍	水	シフルトリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点石油系芳香族・脂肪族系溶剤	日本エンバイロケミカルズ(株)
3408	シントーサイゴー乳剤	50倍	水	ペルメトリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 天然香料, 石油系溶剤(芳香族系, 飽和炭化水素系)	シントーファイン(株)
3409	アリピレスME2	40倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコール系溶剤, 着色剤(食用色素), 苦味催吐剤, 水	石原バイオサイエンス(株)
3410	ニチノーアリピレスME2	40倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系溶剤, グリコール系溶剤, 着色剤(食用色素), 苦味催吐剤, 水	日本農薬(株)
3411	ドルガードS粒剤	原粒	—	ビフェントリン, 鋳物質粒基剤, ノニオン・アニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤	日本農薬(株)
3412	コシイシロネン乳剤A	100倍	水	シラフルオフェン, 乳化剤, 長鎖アルキルグリコールエーテル, 水	(株)コシイブレザービング
3414	アリコロパーE乳剤	50倍	水	ペルメトリン, 界面活性剤, 天然香料, 石油系溶剤	有恒薬品工業(株)
3416	フマキラーシロアリ乳剤PM	50倍	水	ペルメトリン, 界面活性剤, 天然香料, 石油系溶剤	フマキラー(株)
3417	トップエース乳剤EW	100倍	水	シラフルオフェン, 乳化剤, 長鎖グリコールエーテル, 水	バイエルクロップサイエンス(株)
3418	ララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	住友化学(株)
3419	ケミホルツララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	ケミホルツ(株)
3421	三共ララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	三共ライフテック(株)
3423	フマキラーララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	フマキラー(株)
3424	コダマララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	児玉化学工業(株)
3425	シントーララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	シントーファイン(株)
3426	ユーコーララップMC	100倍	水	d-d-T-シフェノトリン, 膜物質(ポリウレタン系樹脂), 増粘剤(有機および無機系), 防腐剤(チアゾリン系), 精製水	有恒薬品工業(株)

認定No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
3427	アリピレスFL	150倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 増粘剤, 凍結防止剤, 消泡剤, 水	石原バイオサイエンス(株)
3432	トラッカーEW	100倍	水	トラロメトリンMUP, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 凍結防止剤, 酸化防止剤, 水	バイエルクロップサイエンス(株)
3433	トラッカー乳剤	100倍	水	トラロメトリンMUP, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤, 酸化防止剤	バイエルクロップサイエンス(株)
3434	三共アリベルS-懸濁剤	40倍	水	アセタミプリド, シラフルオフェン, IBTE, 界面活性剤, 凍結防止剤, 精製水	三共ライフテック(株)
3435	三共アリベルS-懸濁剤5	100倍	水	アセタミプリド, シラフルオフェン, IBTE, 界面活性剤, 凍結防止剤, 精製水	三共ライフテック(株)
3436	ファーストガードMP	5倍	水	カプリン酸, ヒバ中性油, ウコン, 分散剤(天然物系), 固着防止剤, 安定剤, 担体	日本エンバイロケミカルズ(株)
3438	ユーコートラッカーEW	100倍	水	トラロメトリン, MUP(溶剤), 混合界面活性剤, 凍結防止剤, 酸化防止剤, 香料, 水	有恒薬品工業(株)
3443	白アリスーパー乳剤	100倍	水	トラロメトリン, MUP(溶剤), 混合界面活性剤, 凍結防止剤, 酸化防止剤	(株)吉田製油所
3445	明治アリピレス乳剤	100倍	水	ビフェントリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤, グリコールエーテル系溶剤	(株)マザーズ
3446	ピレス粒剤	原粒	—	ビフェントリン, 着色剤, 溶剤(石油系炭化水素), 天然鉱物質	ケミプロ化成(株)
3447	ターミダグS粒剤	原粒	—	ビフェントリン, 着色剤, 溶剤(石油系炭化水素), 天然鉱物質	石原バイオサイエンス(株)
3448	ガードストーン	原粒	—	ビフェントリン, グリコール系溶剤, 着色剤, 鉱物質基剤, セオライト	日本農薬(株)
3449	グレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	バイエルクロップサイエンス(株)
3450	ユーコーグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	有恒薬品工業(株)
3451	住友グレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	住友化学(株)
3452	フマキラーグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	フマキラー・トータルシステム(株)
3453	コダマグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	児玉化学工業(株)
3454	ニチノーグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	日本農薬(株)
3455	サンヨーグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	(株)サイエンス
3456	三共グレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	三共ライフテック(株)
3457	シントーグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	シントーファイン(株)
3458	ケミホルツグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	ケミホルツ(株)
3459	コシイグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 天然多糖類(増粘剤), エステル系溶剤, 尿素系溶剤(カプセル皮膜), 防腐剤, 精製水	(株)コシイブレザービング
3460	キシラモンMC	50倍	水	クロチアニジン, カプセル皮膜, アルコール系分散剤, 天然系増粘剤, 溶剤グリコール系及び高沸点炭化水素, 精製水	日本エンバイロケミカルズ(株)
3461	ポリイワニットSG乳剤	50倍	水	ベルメトリン, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 天然香料, 石油系溶剤(芳香族系, 飽和炭化水素系)	岩崎産業(株)
3462	フマキラーシロアリ粒剤PM	原粒	—	ベルメトリン, 展着剤(界面活性剤, 石油系樹脂), 石油系溶剤(低臭芳香族系), 緑色染料, 多孔質天然鉱物	フマキラー(株)
3463	バラタック粒剤	原粒	—	ベルメトリン, 展着剤(界面活性剤, 石油系樹脂), 石油系溶剤(低臭芳香族系), 緑色染料, 多孔質天然鉱物	児玉化学工業(株)
3464	シントーサイゴ粒剤	原粒	—	ベルメトリン, 展着剤(界面活性剤, 石油系樹脂), 石油系溶剤(低臭芳香族系), 緑色染料, 多孔質天然鉱物	シントーファイン(株)
3465	アリコロバーE粒剤	原粒	—	ベルメトリン, 展着剤(界面活性剤, 石油系樹脂), 石油系溶剤(低臭芳香族系), 緑色染料, 多孔質天然鉱物	有恒薬品工業(株)
3468	白アリパンチ乳剤100	100倍	水	トラロメトリンMUP, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 芳香族系溶剤, 酸化防止剤	泉商事(株)
3470	ステルスSC	200倍	水	クロルフェナピル, 凍結防止剤, 増粘剤, 水, 分散剤等(アニオン系ノニオン系界面活性剤)	BASFアグロ(株)
3471	金鳥シロネン乳剤A	100倍	水	シラフルオフェン, ノニオン系界面活性剤, グリコールエーテル, 水	大日本除虫菊(株)
3474	ヤシマグレネードMC	125倍	水	フィプロニル, プラレトリン, 増粘剤(天然多糖類), エステル系溶剤, 尿素系樹脂, 防腐剤, 精製水	ヤシマ産業(株)
3475	ミケブロック	100倍	水	ジノテフラン, アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 鉱物類, 有機塩類, 食用青色系色素, 天然物系増量剤	三井化学クロップライフ(株)
3476	シントー天然ピレトリンMC	100倍	水	ピレトリン(防蟻成分), 不活性抽出物, カプセル皮膜, 分散剤(天然植物樹脂類), 増粘剤(天然高分子類・天然鉱物類), 安定剤(チアノリン系防腐剤), エステル系溶剤, 精製水	シントーファイン(株)
3477	タケロックMC50E	50倍	水	クロチアニジン, カプセル皮膜(合成樹脂), アルコール系分散剤, 天然系増粘剤, グリコール系溶剤, 高沸点芳香族溶剤, 精製水	日本エンバイロケミカルズ(株)
3478	オブティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	シンジェンタジャパン(株)

認定 No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
3479	ケミプロオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	ケミプロ化成(株)
3480	ケミホルツオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	ケミホルツ(株)
3481	三共オペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	三共ライフテック(株)
3482	シントーオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	シントーファイン(株)
3483	サンヨーオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	ザイエンス(株)
3484	モクボーオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増量剤(植物系及び鉱物系)	大日本木材防腐(株)
3485	キクトップMC	200倍	水	プラレトリン, カプセル皮膜, 分散剤(水溶性高分子), 増粘剤(天然物), 安定化剤(イソチアゾリン系防腐剤), エステル系溶剤, 精製水	シントーファイン(株)
3486	アジェンダSC	300倍	水	ファイブロニル, 分散剤(天然物系・アニオン系), 消泡剤(ポリマー系), 保存剤(イソチアゾリン系及びクエン酸), 界面活性剤(アルコール系・アニオン系), 増量剤(ゴム系), 水	バイエルクロップサイエンス(株)
3487	ハチクサン粒剤	原粒	—	イミダクロプリド, アニオン系界面活性剤, 鉱物質微粉, 無機質	バイエルクロップサイエンス(株)
3488	オペティガードSS	200倍	水	チアメトキサム, グリコール系溶剤, 安定化剤(フラン系), 展着・固着剤(アクリル系樹脂), 界面活性剤(アニオン系), 無機系スライムコントロール剤, 水	シンジェンタジャパン(株)
3489	ケミプロオペティガードSS	200倍	水	チアメトキサム, グリコール系溶剤, 安定化剤(フラン系), 展着・固着剤(アクリル系樹脂), 界面活性剤(アニオン系), 無機系スライムコントロール剤, 水	ケミプロ化成(株)
3490	オペティガード粒剤	原粒	—	チアメトキサム, 着色剤, 天然鉱物	シンジェンタジャパン(株)
3491	ケミプロオペティガード粒剤	原粒	—	チアメトキサム, 着色剤, 天然鉱物	ケミプロ化成(株)
3492	ケミホルツオペティガード粒剤	原粒	—	チアメトキサム, 着色剤, 天然鉱物	ケミホルツ(株)
3493	シントーオペティガード粒剤	原粒	—	チアメトキサム, 着色剤, 天然鉱物	シントーファイン(株)
3494	オペティガードZT	200倍	水	チアメトキサム, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 凍結防止剤(グリコール系), 消泡剤(シリコン系), 増粘剤(天然「植物」系), 防ばい剤(イソチアゾリン系), pH調整剤(弱酸性水), 水	シンジェンタジャパン(株)
3495	ケミプロオペティガードZT	200倍	水	チアメトキサム, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 凍結防止剤(グリコール系), 消泡剤(シリコン系), 増粘剤(天然「植物」系), 防ばい剤(イソチアゾリン系), pH調整剤(弱酸性水), 水	ケミプロ化成(株)
3496	ケミホルツオペティガードZT	200倍	水	チアメトキサム, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 凍結防止剤(グリコール系), 消泡剤(シリコン系), 増粘剤(天然「植物」系), 防ばい剤(イソチアゾリン系), pH調整剤(弱酸性水), 水	ケミホルツ(株)
3497	シントーオペティガードZT	200倍	水	チアメトキサム, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 凍結防止剤(グリコール系), 消泡剤(シリコン系), 増粘剤(天然「植物」系), 防ばい剤(イソチアゾリン系), pH調整剤(弱酸性水), 水	シントーファイン(株)
3498	タケロックMCブロック	原粒	—	クロチアジジン, 無機系鉱物(マイクロカプセル原料含む)	日本エンバイロケミカルズ(株)
3499	デュボンアベリオン	100倍	水	インドキサカルブ(主成分), 主成分の光学異性体, 粘度調節剤(シリカ), 大豆系増量剤, ノニオン系界面活性剤, アニオン系界面活性剤	デュボン(株)
3500	三共アベリオン	100倍	水	インドキサカルブ(主成分), 主成分の光学異性体, 粘度調節剤(シリカ), 大豆系増量剤, ノニオン系界面活性剤, アニオン系界面活性剤	三共ライフテック(株)
3501	シントーアベリオン	100倍	水	インドキサカルブ(主成分), 主成分の光学異性体, 粘度調節剤(シリカ), 大豆系増量剤, ノニオン系界面活性剤, アニオン系界面活性剤	シントーファイン(株)
3502	ヤシマアベリオン	100倍	水	インドキサカルブ(主成分), 主成分の光学異性体, 粘度調節剤(シリカ), 大豆系増量剤, ノニオン系界面活性剤, アニオン系界面活性剤	ヤシマ産業(株)
3503	ユーコーオペティガードLT	250倍	水	チアメトキサム, アニオン系界面活性剤, ポリビニル系結合剤, 天然系増粘剤(植物系及び鉱物系)	有恒薬品工業(株)
3504	ユーコーオペティガードZT	200倍	水	チアメトキサム, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 凍結防止剤(グリコール系), 消泡剤(シリコン系), 増粘剤(天然「植物」系), 防ばい剤(イソチアゾリン系), pH調整剤(弱酸性水), 水	有恒薬品工業(株)
3505	ハチクサン水和顆粒	700倍	水	イミダクロプリド, プロピルベンゼン類	バイエルクロップサイエンス(株)
3506	ターマイトサンド	原粒	—	ゼオライト(増量剤), eパウダー(有効成分/シリカ・ヒバ油)	(株)トピックス

## (予防駆除剤)

認定No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
7088	三共ロングラール油剤N	原液	—	プロベタンホス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
7096	コダマカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	児玉化学工業(株)
7097	ケミホルツカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	ケミホルツ(株)
7098	カレート油剤	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	住友化学(株)
7099	三共カレート油剤N	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	三共ライフテック(株)
7101	シントーカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	シントーファイン(株)
7103	金鳥カレート油剤	原液	—	ベルメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	大日本除虫菊(株)
7108	ザオール油剤	原液	—	トラロメトリン, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤	住友化学(株)
7122	三共メトロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 高沸点芳香族系溶剤	三共ライフテック(株)
7124	メトロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 高沸点芳香族系溶剤	三井化学クロップライフ(株)
7125	コシイシロネン油剤	原液	—	シラフルオフエン, サンプラス, オクタクロロジプロピルエーテル, 特殊溶剤(SS-50), 溶剤(殺虫灯油)	(株)コシイプレザービング
7126	ケミプロシロネン油剤	原液	—	シラフルオフエン, サンプラス, オクタクロロジプロピルエーテル, 特殊溶剤(SS-50), 溶剤(殺虫灯油)	ケミプロ化成(株)
7134	ケミホルツメトロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 高沸点芳香族系溶剤	ケミホルツ(株)
7135	モクボーメトロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 高沸点芳香族系溶剤	大日本木材防腐(株)
7136	ケミホルツヘキサイドH油剤	原液	—	BDCP, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 有機溶剤	ケミホルツ(株)
7142	アリダンヘキサイド乳剤	9倍	水	BDCP, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), アニオン・ノニオン系界面活性剤, 石油系溶剤(高級アルコール系)	フクビ化学工業(株)
7147	ケミホルツトップエース油剤	原液	—	シラフルオフエン, サンプラス, オクタクロロジプロピルエーテル, 特殊溶剤(SS-50), 石油鎖状系溶剤, ノニオン系界面活性剤	ケミホルツ(株)
7150	ホルサー油剤	原液	—	ベルメトリン, IPBC, MGK264(共力剤), グリコール系石油鎖状系溶剤	住友化学(株)
7154	フマキラーホルサー油剤	原液	—	ベルメトリン, IPBC, MGK264(共力剤), グリコール系石油鎖状系溶剤	フマキラー(株)
7155	ユーコーホルサー油剤	原液	—	ベルメトリン, IPBC, MGK264(共力剤), グリコール系石油鎖状系溶剤	有恒薬品工業(株)
7157	アリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	石原バイオサイエンス(株)
7159	ニチノーアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	日本農薬(株)
7160	ケミプロアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	ケミプロ化成(株)
7161	ケミホルツアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	ケミホルツ(株)
7162	コシイアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	(株)コシイプレザービング
7164	シントーアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	シントーファイン(株)
7165	サンヨーアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	(株)ザイエンス
7166	モクボーアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン, IPBC, グリコール系溶剤, 石油鎖状系溶剤	大日本木材防腐(株)
7169	ケミホルツヘキサイドH乳剤	10倍	水	BDCP, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 有機溶媒	ケミホルツ(株)
7175	明治メトロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, オクタクロロジプロピルエーテル, サンプラス, 特殊溶剤(SS-50), 高沸点芳香族系溶剤	(株)マザーズ
7189	フマキラーエコロフェン油剤	原液	—	エトフェンブロックス, IPBC, 固着剤(アルキッド樹脂系), 脂肪族系石油溶剤	フマキラー(株)
7197	フマキラーエコロフェンW	10倍	水	エトフェンブロックス, IPBC, 水性アルキッド樹脂, 非イオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	フマキラー(株)
7199	エコロフェンW	10倍	水	エトフェンブロックス, IPBC, 水性アルキッド樹脂, 非イオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	三井化学クロップライフ(株)
7201	ハチクサン20WE/AC	20倍	水	イミダクロプリド, シプロコナゾール, グリコール系溶剤, アルキッド樹脂系固着安定剤, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系石油系溶剤	バイエルクロップサイエンス(株)
7202	ハチクサン20WE/TC	20倍	水	イミダクロプリド, シプロコナゾール, グリコール系溶剤, アルキッド樹脂系固着安定剤, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 高沸点芳香族系石油系溶剤	ケミプロ化成(株)
7203	ピレス30WE	30倍	水	ビフェントリン, シプロコナゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, アルキッド樹脂系固着安定剤, グリコール系溶剤, 高沸点芳香族系溶剤	ケミプロ化成(株)

認定 No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
7204	アリピレス30WE	30倍	水	ビフェントリン、シプロコナゾール、アニオン・ノニオン系界面活性剤、アルキッド樹脂系固着安定剤、グリコール溶剤、高沸点芳香族系溶剤	石原バイオサイエンス(株)
7206	フマキラーエコロフェン油剤A	原液	—	エトフェンプロックス、IPBC、固着剤(アルキッド樹脂系)、脂肪族系石油溶剤	フ マ キ ラ ー (株)
7207	エコロフェン油剤	原液	—	エトフェンプロックス、IPBC、固着剤(アルキッド樹脂系)、脂肪族系石油溶剤	三井化学クロップライフ(株)
7211	ピレス油剤	原液	—	ビフェントリン、シプロコナゾール、アルキッド樹脂系固着安定剤、石油鎖状系溶剤、高沸点芳香族系溶剤	ケミプロ化成(株)
7213	シントーアリベル油剤	原液	—	アセタミプリド、シプロコナゾール、石油鎖状系溶剤	シントーファイン(株)
7215	アリデン油剤-E	原液	—	エトフェンプロックス、IBTE、シプロコナゾール、脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
7216	アリデン乳剤-EC	20倍	水	エトフェンプロックス、IBTE、シプロコナゾール、アニオン・ノニオン系界面活性剤、脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
7217	アリデン乳剤-ES	20倍	水	エトフェンプロックス、IBTE、サンプラス、アニオン・ノニオン系界面活性剤、脂肪族系溶剤	三共ライフテック(株)
7218	サンヨーエコロフェン油剤C	原液	—	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂系)、脂肪族系石油溶剤	(株) ザ イ エ ンス
7219	サンヨーエコロフェンCW	30倍	水	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂系)、ノニオン系界面活性剤、高沸点芳香族系溶剤	(株) ザ イ エ ンス
7226	エコロフェン油剤	原液	—	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤、脂肪族系石油系溶剤	三井化学クロップライフ(株)
7227	エコロフェンCW	30倍	水	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂系)、ノニオン系界面活性剤、高沸点芳香族系溶剤	三井化学クロップライフ(株)
7229	コシイシロネン油剤A	原液	—	シラフルオフェン、IPBC、固着剤、石油系有機溶剤	(株)コシイプレザービング
7236	コシイアリピレス20W乳剤	20倍	水	ビフェントリン、IPBC、テブコナゾール、界面活性剤、グリコール系溶剤、水	(株)コシイプレザービング
7241	フマキラーエコロフェン油剤C	原液	—	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂系)、脂肪族系石油溶剤	フ マ キ ラ ー (株)
7242	フマキラーエコロフェンCW	30倍	水	エトフェンプロックス、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂系)、ノニオン系界面活性剤、高沸点芳香族系溶剤	フ マ キ ラ ー (株)
7243	イカリテルメスオイル-E	原液	—	エトフェンプロックス、IBTE、シプロコナゾール、脂肪族系溶剤	イカリ消毒(株)
7244	ヤシマアリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン、IPBC、特殊補助溶剤、石油鎖状系溶剤	ヤシマ産業(株)
7245	白アリバンチNS	原液	—	エトフェンプロックス、IBTE、シプロコナゾール、脂肪族系溶剤	泉 商 事 (株)
7246	ハチクサンSL	20倍	水	イミダクロプリド、シプロコナゾール、イソチアゾリン、安定・固着剤(アクリル系モノマー、アルコール系および窒素含有系溶剤)、ノニオン系界面活性剤	バイエルクロップサイエンス(株)
7247	JCハチクサンSL	20倍	水	イミダクロプリド、シプロコナゾール、イソチアゾリン、安定・固着剤(アクリル系モノマー、アルコール系および窒素含有系溶剤)、ノニオン系界面活性剤	日本カーリット(株)
7248	明治アリベル油剤	原液	—	アセタミプリド、シプロコナゾール、石油鎖状系溶剤	(株) マ ザ ー ズ
7249	サンヨーシロネン油剤C	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、安定剤・固着剤(高級脂肪酸エステル系石油樹脂)、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	(株) ザ イ エ ンス
7250	アリゾールCS	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、安定剤・固着剤(高級脂肪酸エステル系石油樹脂)、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	大日本木材防腐(株)
7253	白アリスーパー21	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、安定剤・固着剤(高級脂肪酸エステル系石油樹脂)、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	(株) 吉田製油所
7254	金鳥シロネン油剤C	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、安定剤・固着剤(高級脂肪酸エステル系石油樹脂)、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	大日本除虫菊(株)
7256	白アリスーパートップエースP	原液	—	シラフルオフェン、IPBC、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	(株) 吉田製油所
7257	明治アリピレス油剤	原液	—	ビフェントリン、シプロコナゾール、特殊補助溶剤(グリコール系)、石油鎖状系溶剤	(株) マ ザ ー ズ
7259	ケミホルツトップエース油剤P	原液	—	シラフルオフェン、IPBC、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	ケミホルツ(株)
7260	金鳥シロネン油剤P	原液	—	シラフルオフェン、IPBC、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤、脂肪族炭化水素系溶剤	大日本除虫菊(株)
7261	マレニットトップエース油剤C	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤、溶剤(グリコール系・石油系)	日本マレニット(株)
7262	エバーウッド乳剤PC30W	30倍	水	ベルメトリン、シプロコナゾール、固着剤(アルキッド樹脂)、ノニオン系界面活性剤、グリコール系溶剤、アルコール系溶剤	シントーファイン(株)
7264	コシイシロネン油剤P	原液	—	シラフルオフェン、IPBC、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤	(株)コシイプレザービング
7265	ケミプロシロネン油剤C	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤	ケミプロ化成(株)
7266	コシイシロネン油剤C	原液	—	シラフルオフェン、シプロコナゾール、高級脂肪酸エステル系アクリル樹脂、グリコール系溶剤	(株)コシイプレザービング
7267	サンヨーエコロフェン油剤	原液	—	エトフェンプロックス、IPBC、アルキッド樹脂系固着剤、脂肪族系石油系溶剤	(株) ザ イ エ ンス
7268	エクスマン木部処理乳剤C	30倍	水	ベルメトリン、シプロコナゾール、アルキッド系樹脂、ノニオン系界面活性剤、グリコール系溶剤、アルコール系溶剤	住友化学(株)

認定No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
7269	アリコロパーE乳剤A	30倍	水	ベルメトリン, シプロコナゾール, アルキッド系樹脂, ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, アルコール系溶剤	有恒薬品工業(株)
7270	水性キシラモン3W	3倍	水	クロチアニジン, プロピコナゾール, IPBC, ノニオン系界面活性剤, 植物性油脂, 溶剤(グリコール系高沸点炭化水素及び高沸点アルコール)	日本エンバイロケミカルズ(株)
7271	キシラモントラッド	原液	—	クロチアニジン, プロピコナゾール, テブコナゾール, 固着剤(合成樹脂), 溶剤(グリコール系及び高沸点炭化水素系)	日本エンバイロケミカルズ(株)
7273	トラッカー50EW-A	50倍	水	トラロメトリンMUP, シプロコナゾール, アクリル系樹脂エマルジョン, ノニオン系界面活性剤, 香料, 精製水	有恒薬品工業(株)
7274	アリンコS油剤C	原液	—	シラフルオフェン, シプロコナゾール, 高級脂肪酸エステル系石油樹脂, グリコール系溶剤, 石油系溶剤	泉 商 事 (株)
7276	アクアアリゾール	18倍	水	トラロメトリンMUP, シプロコナゾール, カチオン系及びノニオン系混合界面活性剤, アルコール系溶剤, 水	大日本木材防腐(株)
7277	水性白アリスーパー	18倍	水	トラロメトリンMUP, シプロコナゾール, カチオン系及びノニオン系混合界面活性剤, アルコール系溶剤, 水	(株)吉田製油所
7278	アクアトラッカー	18倍	水	トラロメトリンMUP, シプロコナゾール, カチオン系及びノニオン系混合界面活性剤, アルコール系溶剤, 水	バイエルクロップサイエンス(株)
7279	コシマックスBF20乳剤	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, プロピコナゾール, ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤A, グリコール系溶剤B, 水	(株)コシプレザービング
7280	アリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	石原バイオサイエンス(株)
7281	ニチノーアリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	日 本 農 薬 (株)
7282	コダマアリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	児玉化学工業(株)
7283	シントーアリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	シントーファイン(株)
7284	モクボーアリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	大日本木材防腐(株)
7285	ケミホルツアリピレス木部乳剤20	20倍	水	ビフェントリン, テブコナゾール, IPBC, ノニオン・アニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤, 水	ケミホルツ(株)
7287	オブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	シンジェンタジャパン(株)
7288	ケミプロオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	ケミプロ化成(株)
7289	ケミホルツオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	ケミホルツ(株)
7290	三共オブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	三共ライフテック(株)
7291	シントーオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	シントーファイン(株)
7292	サンヨーオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	ザイエンス(株)
7293	モクボーオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン・ノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	大日本木材防腐(株)
7294	タケロックSP8	8倍	水	クロチアニジン, IPBC, ノニオン系界面活性剤, 浸透剤(高沸点炭化水素), グリコール系溶剤	日本エンバイロケミカルズ(株)
7295	ステルスWT15	15倍	水	クロルフェナビル, シプロコナゾール, IPBC, 固着剤(アルキッド系), 溶剤(グリコール系), 溶剤(高沸点芳香族系), アニオン・ノニオン系界面活性剤	BASFアグロ(株)
7296	シントー木部用天然ピレトリンMC	20倍	水	ピレトリン(防蟻成分), ヘキサコナゾール(防蟻成分), 不活性抽出物(シロバナムシヨケギク), カプセル皮膜(ポリウレタン系樹脂), 分散剤, 増粘剤, 安定化剤, エステル系溶剤, 精製水	シントーファイン(株)
7297	ミケブロック乳剤(木部処理用)	50倍	水	ジノテフラン, F-69, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 石油環状系溶剤, 脂肪族系溶剤,	三井化学クロップライフ(株)
7298	三共ミケブロック乳剤(木部処理用)	50倍	水	ジノテフラン, F-69, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 石油環状系溶剤, 脂肪族系溶剤,	三共ライフテック(株)
7299	明治ミケブロック乳剤(木部処理用)	50倍	水	ジノテフラン, F-69, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 石油環状系溶剤, 脂肪族系溶剤,	(株)マザーズ
7301	白アリミケブロック(木部処理用)	50倍	水	ジノテフラン, F-69, 界面活性剤(アニオン・ノニオン系), 石油環状系溶剤, 脂肪族系溶剤,	(株)吉田製油所
7302	シントーラロール乳剤	20倍	水	ジノテフラン(防蟻成分), ヘキサコナゾール(防蟻成分), 芳香族溶剤(溶剤1), グリコール系溶剤(溶剤2), 含窒素環状溶剤(溶剤3), 精製水(溶剤4), エステル系化合物(固着剤), ノニオン系界面活性剤(乳化剤)	シントーファイン(株)
7303	ユーコーララップMC-A木部処理剤	50倍	水	d-d-T-シフェントリンマイクロカプセル(ララップマイクロカプセル), シプロコナゾール, アクリル系樹脂エマルジョン(固着剤), ノニオン系界面活性剤(分散剤), 香料, 精製水	有恒薬品工業(株)
7304	ララップMC木部処理剤	50倍	水	d-d-T-シフェントリンマイクロカプセル(ララップマイクロカプセル), シプロコナゾール, アクリル系樹脂エマルジョン(固着剤), ノニオン系界面活性剤(分散剤), 香料, 精製水	住友化学(株)
7305	アリピレス20WSE	20倍	水	ビフェントリン, ヘキサコナゾール, 高沸点芳香族系溶剤, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 増粘剤, 水	石原バイオサイエンス(株)
7306	ニチノーアリピレス20WSE	20倍	水	ビフェントリン, ヘキサコナゾール, 高沸点芳香族系溶剤, アニオン・ノニオン系界面活性剤, 増粘剤, 水	日 本 農 薬 (株)
7307	ユーコーオブティガード20EC	20倍	水	チアメトキサム, シプロコナゾール, チアベンダゾール, アニオン系及びノニオン系界面活性剤, グリコール系溶剤	有恒薬品工業(株)

## (予防駆除剤)

認定No.	商 品 名	指定濃度	希釈剤	主 成 分 の 組 成	製 造 業 者
5154	カレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	住友化学(株)
5155	ケミホルツカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	ケミホルツ(株)
5158	コダマカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	児玉化学工業(株)
5159	シントーカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	シントーファイン(株)
5162	ケミプロカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	ケミプロ化成(株)
5163	フマキラーカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	フマキラー(株)
5164	ユーコーカレート油剤	原液	—	ベルメトリン, サンプラス, 石油系溶剤	有恒薬品工業(株)

## 防蟻材料および施工認定一覧

認定No.	工 法 名	商 品 名	組 成	会 社 名
第7号	発泡施工法	アリピレスME アリピレスME 2	ビフェントリン、界面活性剤 ビフェントリン、グリコール系溶剤	日本農薬(株)
第8号	発泡施工法	ロングラール	プロベタンホス、グリコール系溶剤	三共ライフテック(株)
第11号	パイプ吹付け工法	スーパーパイプシステム	土壌および木部処理用認定薬剤を用いる	近畿白蟻(株)
第12号	土壌表面シート敷設工法	アリダンV工法II	薬剤原体としてシラフルオフェン (更新手続中)	フクビ化学工業(株)
第13号	土壌表面シート敷設工法	アリダンSV工法II	薬剤原体としてシラフルオフェン (更新手続中)	フクビ化学工業(株)
第14号	土壌表面シート敷設工法	アリダンSV-C工法II	薬剤原体としてシラフルオフェン	フクビ化学工業(株)
第15号	土壌表面シート敷設・コンクリート打設工法	ターミダンシート	ビフェントリン 0.05% EVA樹脂 99.95%	石原バイオサイエンス(株)
第16号	土壌表面シート敷設工法	シントーターミダンシート	〃	シントーファイン(株)
第17号	土壌表面シート敷設工法	コシイターミダンシート	〃	(株)コシイプレザービング
第18号	土壌表面シート敷設工法	スーパーマットケミドライゴールド	ビフェントリン 0.05% EVA樹脂 99.95%	ケミプロ化成(株)
第19号	土壌表面シート敷設工法	スーパーターミダンドライゴールド	ビフェントリン 0.05% EVA樹脂 99.95%	石原バイオサイエンス(株)
第20号	土壌表面皮膜形成工法	新クリーンバリヤ	主 剤：ハチクサンFL, ステルスSCを含有する酢酸ビニル樹脂 硬化剤：ポリウレタン樹脂	(株)日本衛生センター



床下調湿材料登録一覧

登録No.	商品名	製品の形状	使用量	会社名
1	ヘルスグレイン	不織布・防水防湿樹脂シート袋詰(約1.7kg/袋)	20kg/3.3㎡	ケミホルツ(株)
2	フクビ・ヘルスグレイン	〃	〃	フクビ化学工業(株)
4	オパールライト	2～8mmの原鉱物(稚内珪藻頁岩)破碎石20kgをポリ袋に充填したもの	7kg/㎡	ケミホルツ(株)
5	グレートバリヤ	天然鉱石ゼオライト10kgビニール袋入り	12kg/㎡	(株)日本衛生センター
6	ニッセイドライ	〃	〃	〃
7	ニットウドライ	〃	〃	〃
9	ニチノーストーン	白色粒(10kg袋入り)	10kg/㎡	日本農薬(株)
10	セピトール(マット)	Net 15kg入りマット(縦50cm×横50cm)	坪当り 14～16枚	紅大貿易(株)
11	セピトール(バック)	Net 10kgバック入り	〃 20kg～30kg	紅大貿易(株)
12	オパールライトMT	不織布, 防湿樹脂シート袋詰	〃 23kg以上	ケミホルツ(株)

物理的工法登録一覧

登録No.	商品名	製品の形状	使用量	会社名
1	防蟻床束	金属製の床束	床束として用いる	エース消毒(株)

ベイト工法登録一覧

登録No.	商品名	製品の形状	対象シロアリの種類	会社名
1	エクステラ	維持管理型シロアリ防除システム	ヤマトシロアリ, イエシロアリ	エンシステックス・ジャパン(有)
2	ファーストライン	〃	〃	石原バイオサイエンス(株)
3	サブステック	〃	〃	シントーファイン(株)
4	バイオスAS	〃	〃	丸和バイオケミカル(株)
5	スミケア	〃	〃	住友化学(株)
6	セントリコン・システム	〃	〃	ダウ・ケミカル日本(株)

---

## 編集後記

この度、新たに広報・普及委員会の委員長になりました吉村先生より普及活動WGのお役目をいただきました石井でございます。

まずもって、前委員長・山野勝次先生には色々のご指導をいただきましたことを感謝申し上げます。また、機関誌しろあり140号までに到る継続と、リーダーシップを発揮されて来られましたことは大変なご苦労がお在りだったと思います。心からお疲れ様と申し上げたいと存じます。

私の所属するWGの仕事はホームページの管理・運営と新しい普及活動の開発を行うようにとのことでありますが、全くの門外漢でありますので、諸先輩方のご意見をいただきながら、半歩前進できますよう勉強して行きたいと念じております。会員諸兄のご支援を心からお願い申し上げます。

さて昨今の業界環境は詐欺事件を手始めにイメージ低下に繋がる事件が相次ぎ、コンプライアンス(法

令遵守)が今日ほど求められている時代はなかったと思います。国民の基礎的財産である住宅がこれ程安易に扱われたことは嘗てなく、ただただ驚き呆れるばかりです。消費者から信用を回復するために費やす努力を考えると、気が遠くなるような思いもあります。

悪銭身に付かずの言葉もありますが、適正工事、正当な対価であれば信用、信頼が寄せられますが、その逆はいつか躓くことになりましょう。ライブドア事件が正にその象徴であります。幸い業界には追い風として、オプションながら腐朽蟻害検査員制度もスタートしておりますので、顧客の期待がますます、業界・協会へと向けられることは間違いないと思っております。

何はともあれ一生懸命働きますのでご協力をお願い申し上げます。

(石井 記)