

しろあり

SHIROARI

THE TERMITE CONTROL CORPORATION OF JAPAN



NOVEMBER 1974

社団法人 日本しろあり対策協会

No. 22

目 次

卷 頭 言.....大 西 克 仁(1)

昆虫の誘引忌避物質について.....山 本 出(2)

1974年伊豆半島沖地震と木造建物.....山 井 良三郎(6)

公庫住宅における耐久性.....水 谷 達 郎(17)

日本の Glyptotermes 属シロアリについて.....森 本 桂(22)

枠組壁工法について.....神 山 幸 弘(25)

マレーのシロアリ.....松 本 忠 夫(34)

国宝・重要文化財閑谷学校の虫害調査.....森 八 郎(42)

協会のごき.....(46)

防除薬剤認定商品名、防蟻材料認定商品名一覧表.....(49)

日本しろあり対策協会機関誌 し ろ あ り 第22号

編 集 委 員

昭和49年11月25日発行

森 八 郎 (委員長)

発 行 者 森 八 郎

雨 宮 昭 二*・芝 本 武 夫

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会 東京都港区芝西久保
明舟町19番地 住宅会館(4階) 電話 (501) 3876番

神 山 幸 弘*・香 坂 正 二

森 本 博・河 村 肇

印 刷 所 株式会社 白 橋 印 刷 所 東京都中央区八丁堀4-4-1

(*印当番委員)

SHIROARI

(Termite)

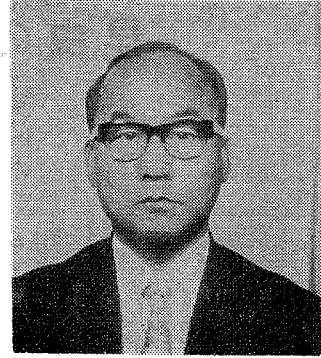
No. 22, November 1974

Published by the Termite Control Corporation of Japan

Shiba Nishikubo Akefune-cho 19, Minato-ku, Tokyo, Japan

Contents

- Essay.....Katsuhito ŌNISHI.....(1)
- Attractant and inhibitaut to insectsIzuru YAMAMOTO.....(2)
- Wood construction and Izu peninsula's earthquake, 1974
.....Ryōzaburo YAMAI.....(6)
- Durability of honses with loans from the Banking Organ for Housing
.....Tatsuro MIZUTANI.....(17)
- Ternites of Glyptotermes species in JapanKatsura MORIMOTO.....(22)
- On the Wood frame house constructionKohiro KAMIYAMA.....(25)
- Termites in Maraya.....Tadao MATSUMOTO.....(34)
- Survey of insect attack on national treasure "Shizutani school"
.....Hachiro MORI.....(42)



大 西 克 仁

防蟻の技術は、かつては経験を基とする自己流の秘術に頼っていたきらいがありました。しかし現在では、「日本しろあり対策協会」が技術の開発指導その他防除対策を強力におし進めて居られます。これは誠によろこばしいことと存じます。

年間融資戸数の約半数が木造系の住宅である住宅金融公庫としては、しろありの被害防除について深い関心を抱かざるを得ません。従って融資住宅建設基準の中で、防虫について有効な措置を講じなければならない旨を規定しています。被害地域が次第に拡がってきている今日、九州・四国・中国・近畿等の地域、あるいは日照条件の悪い敷地に住宅を建設する場合等は特にこの措置を必要として取扱っています。公庫の融資年限は長期に亘るので、この間に被害を蒙って耐久性を失うことをおそれての措置であります。勿論、住宅所有者の財産保全のためにも極めて重要なことだと考えます。

最近、北米・カナダから導入された枠組壁工法の住宅について、建築基準法上の構造基準が告示されました。公庫としては、この工法による住宅を融資の対象として取扱うこととなりますが、これについても、しろありによる被害が当然心配されます。公庫は、融資住宅建設の現場における工事の指針として、枠組壁工法住宅工事共通仕様書を定めましたが、この中で、「必要に応じ、しろありその他の虫による害を防ぐための措置を講ずる。」と決めました。この他、公庫が従来認定をしてきた木質系プレファブ住宅の仕様書にも防虫の項を設けるよう勧奨してきました。また、融資住宅の場合には、各住戸毎に現場審査が行なわれ、実際に防蟻措置がとられているか否かはこれによって確認される仕組みとなっていることは衆知のとおりです。しかし、防蟻が必要であるのは、ひとり公庫の融資住宅ばかりでないことはいうまでもありません。一般建築・土木・農業等の分野においても重要な課題となっています。この技術開発・防除措置の推進は協会に課せられた誇るべき使命であると考えます。今後一層、協会の活躍を期待する次第であります。

(住宅金融公庫建設指導部長)

昆虫の誘引忌避物質について

山 本 出

はじめに

私は化学者で農薬の化学、よい農薬をつくる化学的基礎をやっています。特に害虫防除ということで殺虫剤を熱心にやっています。御承知のように、近年農薬公害の声が喧しくBHC, DDT, ドリン剤などが狙上にのりました。これには虚と実があり、世間でいう程ではありませんが、火のない所に煙はたたぬのであり、やはり問題があります。

農薬への社会的要請として、①農林業などの生産性を高め、また人の健全な環境を維持する手段であるが経済性が必要である。②人や有用生物に安全である。③生態系に一時的ショックを与えても永続的、広域の破壊をもたらさない、といったことがあげられます。

そこで無公害農薬が欲しいということになります。この内容は、①急性毒性が低い。②慢性毒性が低い。③人体にたまらない。④直接に、また食物連鎖をとおして生物濃縮されない。⑤残留しない。⑥作用が選択的で、目的の有害生物以外には余り影響がない、ということですが、これには農薬が生物、環境にどう働くか、一方生物、環境が農薬にどう働くか、の深い研究が必要であり、農薬毒理学とか環境毒物学とか申しております。所で今日は虫の話に限りますが、一匹の虫はまことにかよわい存在ですが、自然は進化の過程で微妙、複雑な生き方適応の仕方を与えてきました。これが集団としての虫を強くした原因ですが、この仕方をよく研究して逆手をとれないか、農薬の諸問題の多くが毒物を使うことからきているので、もっとおだやかに虫のアキレス腱を狙ってわれわれの敵をたおせないかという動きが近年出てきました。天敵をつかう生物防除もこの一つですが、この方は導入努力 900 例中成功は66例、この

うち9割以上が浸入害虫、しかも半翅目に限られ、土着害虫の防除は仲々むずかしいといわれております。一方毒物でない生理活性のつよい化学物質の利用の将来性が注目され、本日の主題の誘引、忌避物質もこれに関しております。カイコやマイマイなどの雌は特有の化学物質を体の外に発散し、これを感知した雄は、このにおいの源に誘引されつづいて交尾行動が行われます。こんなふうに同種の生物の間で交信するのに化学物質が用いられることがあり、このもののことを、フェロモンと申します。昆虫では視覚聴覚よりも大事なことが多くあります。また攻撃防禦のための化学物質や、食誘引物質と申して虫が特に好む食物中の特有成分があります。こういうものを学問的にいちいち分類することは、かえって煩わしいので、これらのいくつかの例をとり出し、私の経験もおりまぜてお話し、皆様の多少の興味をひきたいと思えます。

グラント・ビートル—ゾウムシの類ですが、雄は折角産卵された卵をたべる習性があります。そこで雌が雄にある種の液体をふりかけますと、雄はひっくりかえって1~3時間昏睡状態におちいり、この間に雌は産卵した穴の入口をふさぐといえます。これもフェロモンの一種です。

奴隷あつめのアリ—似た種類のアリの巣を攻撃する時、フェロモンを出し防衛アリを追払って侵入する一方、道しるべをつけて仲間に目標を知らせます。

ミツバチ—巣の入口の番人バチは侵入する敵に目印をつけます。このフェロモンが仲間を集め侵入者に群がらせる役をするので警報フェロモンといえます。殺されて、体がギセイに供されると一層よくこのフェロモンが出ます。この逆のストーリーとしてある種のミツバチが他種のミツバチの巣に侵入する際、はじめの侵入バチが殺されると

体からフェロモンが出て巢に拵がり（シトラールといいますが）これが一方で防衛側のハチをまどわせ他方で侵入仲間をよぶといい、まさに血が血を呼ぶといった様です。

カメムシ御存知のように、手で搦えようとすると思臭が付き洗っても仲々とれません。この臭いの研究は戦争直後日本で行われました。農業不足の時代イネクロカメムシのいっばいついたイネを手で払って防除した頃、カメムシの噴出物が眼に入るとはれるという事故がつづき、衛生研究所の方が俵一パイのカメムシから臭をとり出し研究しましたが、当時の事で未完成に終わりました。この悪臭は仲々の生理活性をもっており、たとえばフラスコに十数匹のトビロケアリと一匹のホズキカメムシとを入れると、カメムシはアリにいいじめられ、カメムシ臭を出します。直ちにアリは興奮状態を呈し、1時間以内に死んでしまいます。広い所でやれば昏倒し、暫くして逃散します。カメムシは鳥におそわれてもその方向に臭を噴出し明かに身を守るためのものでしてフェロモンではありませんが、防禦物質といえます。私の研究では、これは青葉のむせかえるようなにおいのもとである。青葉アルデヒドと同一物乃至これの近縁物の混合物でありました。

昭和35年頃でしたか、当時水田の直播栽培のシステムができたがどうしてもまいた籾をついばむカラスやスズメの害を防げずにいた時、このにおい（合成で汎山つくれる）で防ごうと試みましたが失敗、慢然たるにおいの発散でなく、やはり虫がやるように指向的に噴出させぬといけないようです。本当の悪臭は世の中の役に立つようで、たとえばプロパンガスにまぜ警戒臭とすることが出きますが、このカメムシの臭はうすくなるとよいにおいになり、香水中に微量つかわれるくらいです。その他ゴキムシ、オサムシなども防禦物質を出します。

コクソウーコメやトウモロコシにつく貯穀害虫で、においにひかれてやってきます。私共では、このにおいをとろうと数年間努力し、何俵という材料をつかい最近漸く成功しました。分子量の小さいカルボン酸やラクトンといわれるものなどの混合物でした。面白いことにサルの雌は雌の尻のにおいにひかれてマウントします。嗅覚を麻痺さすと面と向っても行動をおこしません。このにおい（性誘引物質）は、コクゾウのこの食誘引物質と極めてよく似た物質でありました。

おいにひかれてマウントします。嗅覚を麻痺さすと面と向っても行動をおこしません。このにおい（性誘引物質）は、コクゾウのこの食誘引物質と極めてよく似た物質でありました。

チーズダニ—コナダニはチョコレート、乾物などの多くの食品、飼料につきますが、特にチーズが好きです。チェダーチーズを半トンもつかってわかったことは、このダニ誘引成分は一種でなく、数種のメチルケトンやアルコールが共力してダニをひきつけるということです。この点人間むぎの香水とよく似ています。シャネル5番の女性誘引性は特定の一成分によるのではなく全体の調和がかもし出すにおいのパターンとでも申しましょるか、似たことがダニの官能についてもいえます。私共はこの研究でこれまでも未発見の大事なチーズのにおいの成分をみつけました。世界中の人が求めていたチーズらしい香りです。わずか0.5 ppmという微量なので皆が見逃していたものですが、ダニににおいをかがせるという手法でみつかったもので、今後の食品香料研究の仕方また人と小さい生物の官能の類似にヒントを与えます。

ミバエ—食誘引物質を用いてカンキツの害虫防除に成功をおさめた例があります。1956年フロリダに地中海ミバエが100万エーカーにわたり、蔓延した時合成誘引物質で生棲地をつきとめ殺虫剤を重点施用し年間2,000万ドルの損害を防ぎました。地中海ミバエにトリメドリュア、メロンミバエにキュルユア、東洋ミバエにメチルオイゲノールが広く用いられています。タンパクの加水分解物も誘引によくつかわれマラソレという殺虫剤にまぜて地中海ミバエ防除に用い、また砂漠地帯のブヨ類の誘殺に用いられます。

カイコガ—害虫ではありませんが、性誘引物質の発見されたはじめての例で、1961年化学構造が決定されるまでに20年の才月が費され50万匹の雌からえられた量は誘導体としてわずか12mgでありました。驚くべきことに千兆分の1mgが1mlにとけていれば活性を呈しました。これが刺戟になり今日まで何百という種類の昆虫について性誘引物質の存在がつきとめられ、そのあるものは化学構造が決定され、合成され、またかなりのものが試薬同然に販売され容易に購入できるようになりま

した。

性誘引物質の利用として、ひきつけて殺すというのは単純そうで仲々大規模には成功しません。害虫の発消長を監視する目的にはかなり用いられ、また性誘引物質を森林、果樹園、棉島などにたくさん散布し雌が雌を探す行動を攪乱して害虫防除を行う試みもありますが、その実用利用はこれからです。

昆虫の性行動に化学物質が関与するもっと手のこんだ例をあげましょう。

チャバネゴキブリ—雌雄が出あうと触角を数秒間ふれあいます。このとき雌の触角のある物質が雄を刺戟し、雄は雌に後をみせて翅をあげて脊中の分泌腺を露出します。雌がこれをなめようと、にじり寄ると丁度交尾に具合のよい姿勢になって交尾器が接合するのです。

マダラチヨウ—雌雄の誘引は主に視覚によるが、雄が飛びながら腹部末端のヘアペンシルという器官で雌の触角をなぞると雌はおとなしくなり、交尾器をひらいて雄をむかえるといえます。この物質もちゃんととり出され化学構造も明らかとなり、催淫物質といわれています。Weal worm deetle—雄は交尾中に雌にフェロモンをつけるが、これはつぎの雄と交尾するまでに精子が有効に利用できるよう暫くつぎの雄を遠ざける働きがあります。

ククイムシ—マツの大害虫であります。色々種類はありますが、そのうちの一種(Denaroctonus)の場合、まず雌が松に侵入、木屑と糞の混合物(フラス)をつくる。木の成分が虫の体内を通る間に変わり、虫の存在を示すしるし物質となり、これが誘引物質として多数の雌雄を招き松の被害が増大される。雄は雌のほった穴に入り中で交尾が行われる。この場合雌のフェロモンに刺戟され穴の外で雄が音を出すと雌は一層フェロモンを出すが、量が多くなると雌雄の仲間の近接を防ぎ一対のみ穴で事を楽しむといえます。雄も独自のフェロモンを出し雌雄どちらのフェロモンも多くなりすぎると仲間のククイムシを隣接木に追いやる働きをして人口ならぬ虫口の稠密化を防ぐといい、またこれらのフェロモンの化学構造が明らかになっていることに一層の驚きをまします。

アリ—アリの行列は道しるべフェロモンに支配されています。ハキリアリが巣の外で適当な葉をみつけると巣に報告に戻るが腹部先端で地表に印をつけてくる。仲間の多くのありはこの目印を辿り目的物に至る。この道しるべは運搬アリの往復で強化されるが餌がなくなれば道しるべの強化がとまり次第に消失していきます。アリの生活様式でこの道しるべの残留性は色々かわります。

社会性昆虫ハチ・アリ・シロアリ—これらの社会性昆虫では、色々なフェロモンにより、食糧徴発、防衛、繁殖、巣の造営、食物交換、幼昆虫の世話、女王の世話、階級分化が支配されています。

今までにでたフェロモンは、これにふれた虫の反応をすぐひきおこすものでありますが、これとは別に、フェロモンをうけた個体にゆっくりと生理的变化をひきおこさせるひきがね役のものもあります。シロアリの王と女王とが出す分化阻害物質は他の疑働アリの分化を阻止し、ミツバチ女王も大腮腺から出す物質により他の仲間の卵巣の発育をおさえています。その詳細には不明の点も残っていますが、化学物質によりコロニー成員間の秩序が保たれ、また非常の場合の修復機能が働くというのは驚くべきことです。

アズキゾウ—私共のやったこれまでのと毛色のちがうフェロモンについてお話します。

アズキに産卵する様子を調べるとアズキゾウの雌は1つずつアズキに産卵し、このあと2つ目の卵を順に生むというふうにアズキの間に均等に産卵します。こういうことになるのは産卵の際目印物質をつけ、ついたアズキとつかぬアズキを比較し、また多くついたのと少くついたアズキを比較して、目印の少い方に産卵することによることがわかりました。最近何十万というアズキゾウをつかい、この産卵マーカーをとり出し化学構造をきめました。人為的にアズキに印しをつけると虫はしるしのついたアズキとつかぬアズキを完全に識別します。唯、そこにあるアズキ全部にうすく印をつけると虫ははじめまごまごしますが結局産卵してしまいます。所がアズキゾウは、ガラス玉でも産卵することがわかっていますので、アズキには全部印をつけ、これに印のつかないガラス玉を

まぜておくと、ガラス玉にのみ産卵が行われ、この卵は幼虫にかえった時死んでしまいます。また、目印の量を多くすれば、必ずしもガラス玉を用いなくても被害を防ぐことができました。

ニカメイテユウイネの大害虫であることは御承知のとおりですが、近年面白い防除剤ができました。クロルフェナミジンというこのくすりは殺虫力は特にないが立派に防除を行ないます。虫も殺せぬくすりの防除のしくみについて、色々研究がありますが、多少の臆測を加えて物語を構成してみますと、メイがイネ上に産卵しようとして、くすりにふれると神経が刺戟され、イネにふれるのをいやがります。タマゴを生みたいので場所をもとめてとんでいる間に消耗して水田におちて死にます。無理して産卵しても、興奮しながらやるので、バラバラに産みつけられた卵から孵化した

幼虫は環境条件に弱く活力がありません。多少の不妊作用もあるようですが、たまたま幼虫がイネに食入しようとするれば嫌な味がして断念します。たとえ食入してもイネ茎内にくすりがしみこんでおり、メイチュウは摂食をやめ餓死します。この過程の殆どが忌避作用であり、害虫防除に殺虫のみを考えてきたこれまでの行方に反省を与えると共に忌避剤の将来を示唆する所大であります。

以上色々の例をあげましたが、おわかりのように虫の示す生活行動の至る時に化学物質の関与がみられ、つきない興味をかりたてます。こういう研究分野を化学生態学とでも申しましょうか、近年急速に発展しつつあり、この中から毒を使わずに害虫を誘引したり、忌避したりして防除の実をあげる新しい技術が出てくると期待されております。(東京農業大学農薬生物有機化学研究室教授)

「しろあり防除ダイジェスト」改訂版

「しろあり防除ダイジェスト」1968年版の全面的改訂版

記

1. 内 容

第1章 シロアリ 第2章 被害と探知 第3章 防除薬剤
第4章 防除処理施工 第5章 建築物

2. 頒布価格 850円(送料150円)

3. 発行所 社団法人 日本しろあり対策協会

東京都港区芝西久保明舟町19番地 住宅会館 電話(501)3876

1974年伊豆半島沖地震と木造建物

山 井 良 三 郎

はじめに

ちかごろ、関東周辺に地震が頻発しており、このことがいわゆる大地震の周期説とかかわりがありはしないかと、危懼されている。また、このことと直接関係はないが、近い将来および遠い将来の都市防災の観点から、首都圏での地震対策が総合的に検討されはじめており、木造建物の耐震性と耐火性が一つの問題点となっている。

もともと、わが国は有名な地震国で、かつ木造建物も多いので、古くから、数多くの災害を経験しており、その教訓を生かし対策がいろいろ講じられてきた。その詳細については、すでに本誌の第16号で、森本教授および神山教授が論述されており、特に加えるべきことはないが、たまたま、本年5月9日、南伊豆に大きな地震が発生し、その被害調査を行なったので、木造建物に関する被害の概況を述べ、今後の地震対策の一助に供したい。

1. 地震の規模と被害の概要

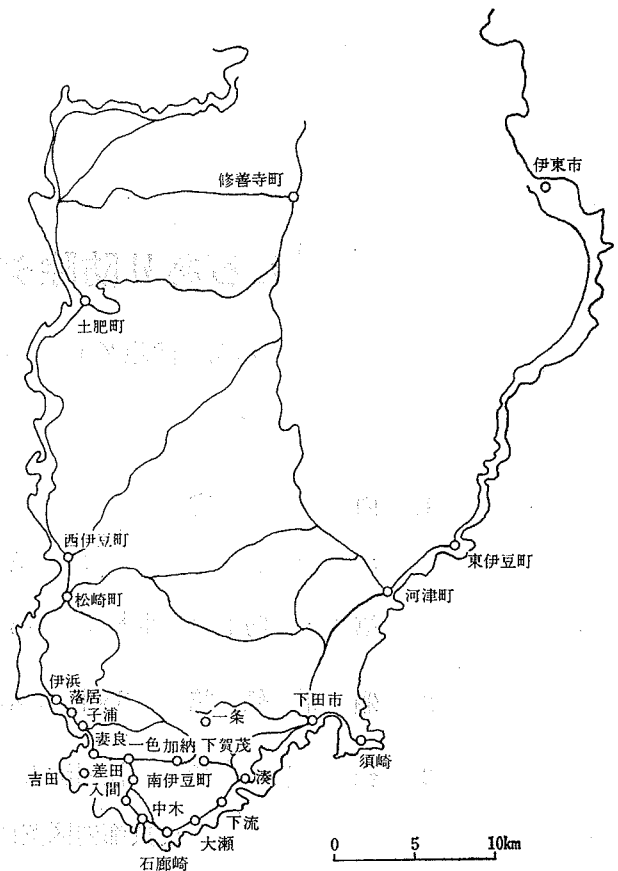
1974年5月9日午前8時33分ごろ、伊豆半島沖を震源とする地震が発生し、南伊豆町を中心とする海岸沿いの部落が壊滅的な被害を受けた。地区別の被害状況は第1表に示すとおりで、死者、行方不明者、負傷者など多数をだし、家屋の全壊、半壊、一部破損などもおびただしく、中木では火災による焼失も5戸を数えている。

気象庁の最終発表によれば、震央の位置は北緯 $34^{\circ}34' \pm 1'$ 、東経 $138^{\circ}48' \pm 1'$ で、深さは10km、マグニチュードは6.9である。有感域は東海、近畿、関東、北陸、東北各地方におよび、その震度は石廊崎で5、横浜で4、東京で3を記録している。

今回の地震の特徴は、震源が浅い直下型で、震

源の位置および規模の割には、被害地域の範囲が狭く、また、大きな被害を受けた地域が局部的に集中していることである。すなわち、第1図に伊豆半島の略図を示すが、これと第1表とを照合してみれば、被害を受けた地域が伊豆半島南部に限られ、そのなかでも大きな被害を受けた地区が西側地域に集中していることがわかる。

木造建物の被害を地盤性状と関連づけて分類すれば、石廊崎にみられるような断層線上にあったための被害、入間にみられるような砂地盤上にあったための被害、中木にみられるような急斜面下にあったための被害、各地でみられるような一般的な被害であろう。



第1図 伊豆半島略図

第1表 1974年伊豆半島沖地震被害統計

静岡県伊豆半島沖地震災害対策本部発表

(5月29日9時現在
5月21日8時49分現在)より

市町村名	区 分	人 口	世 帯 数	人 的 被 害			家 屋 の 被 害			全 焼
				死 者	行 方 不 明	負 傷 者	全 壊	半 壊	一 部 破 損	
(南伊豆町)										
入間		287	64			2	31	22	12	
中木		331	85	23	4	8	18	10	24	5
妻良		525	153				1	11	60	
吉田		62	19					1		
落居		77	20			6	1	1	2	
大瀬		467	101	1			1	6	45	
手石		766	176			2		9	44	
差田		170	36					1	10	
石廊崎		438	108			8	25	21	44	
下流		552	127			1			1	
下小野		341	93				1			
西子浦	}	633	118			3	6	37	12	
東子浦			71				5	8	11	
伊浜		447	98	1		1	1	14	29	
下賀茂		1,225	300			4	3	19	40	
吉祥		374	95			1	4	10	27	
湊		1,366	317			3		10	18	
上小野		212	62						2	
石井		226	63						10	
加納		647	170				2	17	32	
毛倉野		—	51					1		
青野		257	79						2	
青市		—	177						3	
一条		298	73						1	
二条		349	83						6	
上賀茂		—	112						12	
計				25	4	39	99	198	447	5
(下田市)		28,045	8,435				23	42	556	
(東伊豆町)		16,845	2,694						17	
(西伊豆町)		10,276	2,696					1	8	
(松崎町)		10,973	2,893					6	277	
(河津町)		9,872	2,655						55	
合	計			25	4	39	122	247	1,360	5

石廊崎地区では断層が町の中心部を走り、崖崩れ、地割れなどを伴ない、断層線上の建物は新旧を問わず基礎および上部構造にはげしい被害を受け、建て替えざるを得ない状態になったが、この線上からはずれた建物は被害が比較的少なく、対照的であった。

入間地区は南伊豆南西海岸では最も平坦な地形で、南西面は海に接し、その他は山に囲まれ、中央部は古い時代に津波によって運ばれてきたといわれている丘状の砂地盤である。この砂丘状の地盤全体が地震動によって周辺の低地に向かって入りだしたため、地割れや石垣の崩壊などを生じ、その上の建物は基礎や上部構造にはげしい被害を受けていた。これに対して、砂丘状の地盤以外の山斜面にある建物は、宅地の境界の石垣が崩壊した程度で、上部構造の被害は比較的軽微であった。

中木地区は海岸まで迫る急傾斜の山腹が地割りに崩壊したため、その斜面下にあった建物が圧潰したところで、第1表にみられるように多数の犠牲者を出している。なお、伊浜、落居などの地区も、海岸まで迫る急斜面の中腹を段状に切り、石垣を積んで宅地にしたところで、裏山に地割れを生じていたため、余震や降雨などによる崩壊が長く心配されていた。特に、伊浜では山津波があり、畑作業中の1人が犠牲になった。

その他の一般的な震害としては、屋根瓦の滑動および落下、内外壁モルタルの剥落、タイルの亀裂、この地域特有の土蔵のなまこ壁の崩落などがあげられる。このような被害はいたるところに生じ、老朽化のすすんだ建物ほどはげしかった。

2. 木造建物の被害と構造方式

木造建物の被害を構造方式に関連づけてみれば、同じ木造であっても、耐震的な配慮のほとんどない古い軸組方式の建物は、耐力壁方式を採用している新しい建物よりもその被害がはげしかった。

特に、入間地区では大正13年に大火事があり、その年から翌年にかけて建てられた建物が多く、それらは写真1にみられるように、大黒柱を中心とした田の字形のプランをもつ平家建が大部分であった。基礎は玉石などを敷いたもので、その上

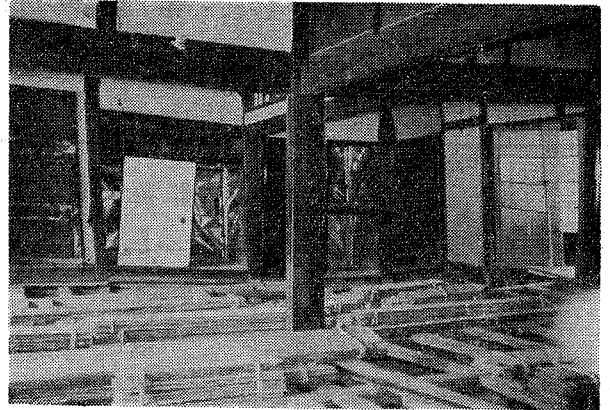


写真1 古い軸組方式の建物の被害 (入間地区)

に柱または束を立て、壁は少く、偏在しており、相対する間隔をできるだけ広くとるよう設計されている。また、小屋組は写真2のような方式で、屋根は海からの強風の被害を防ぐため、粘土敷きの上に瓦を並べたものである。すなわち、頭が重く、壁が少く、脚部の緊結がないため、柱が基礎の上を滑り、それが誘因となって床組や軸組の被害をいっそう大きくしている。

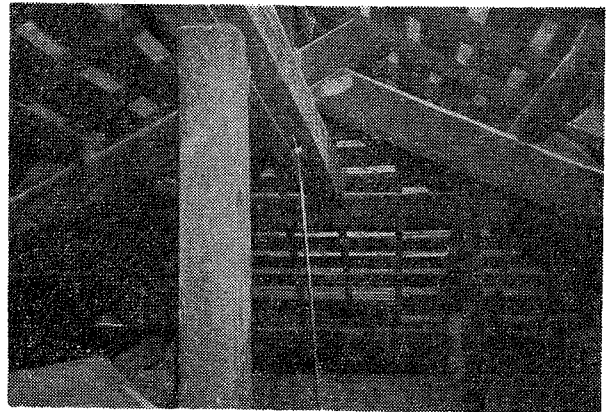


写真2 古い軸組方式における小屋組 (入間地区)

最近建てられた建物は、一般に屋根が鉄板葺きで軽く、壁には筋かいや各種のボード類が用いられ、壁量も比較的多く、土台はアンカーボルトで布基礎に緊結されているので、たとえ基礎廻りにある程度の破損を生じて、上部構造の被害はそれほどひどくない例が多かった。すなわち、同じ敷地内でも、民宿用に増築された別棟は、古い軸組方式の母屋より被害が少なく、家人が避難して住んでいた。

写真3は石廊崎地区で見た新旧家屋の接続部で

あり、旧い方は被害が大きく取り壊し作業中であ
ったが、新しい方は写真のように、ラスボードと
筋かい併用で比較的被害も少なかった。このよう
な例は他の地区でも見られた。

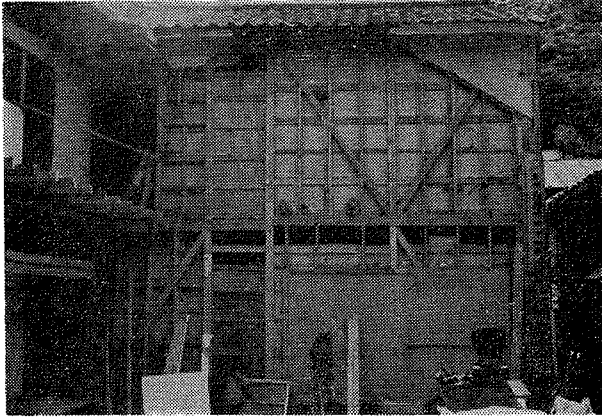


写真3 新旧建物の接続部(石廊崎地区)

また、南伊豆には若干のプレハブ住宅があるの
ではないかと予想され、その耐震性に関心を寄せ
ていたが、たまたま、入間地区で鉄骨系のもの1
戸、東子浦地区で木質系のもの1戸を見ることが
できた。ただ、これらはいずれもその地区で住宅
が集団的な被害を受けているところから離れてお
り、必ずしも適正な比較はできないが、例えば
写真4の建物の宅地には地割れが走り、布基礎の
一部に亀裂が入っていたにも拘らず、建物自体は
ほとんど被害を受けていなかった。

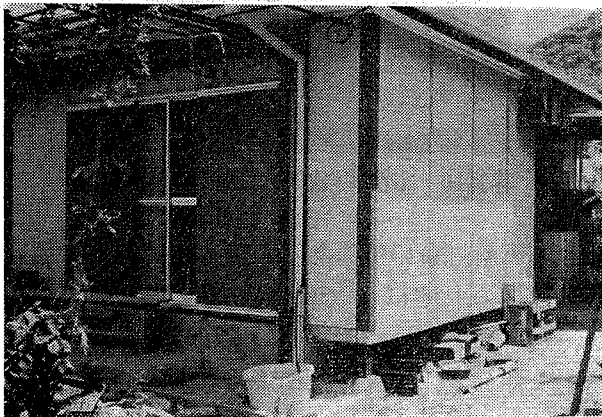


写真4 鉄骨系プレハブ住宅(入間地区)

なお、この南伊豆全域は民宿の普及に伴って
増改築が盛んで、その基礎部分をコンクリート・
ブロックにしている場合が多いが、配筋などによ
る補強方法が十分でないため、地盤障害に対して

はほとんど無抵抗で、写真5のように上部構造の
被害を大きくしているときえ思われる例もあ
った。この写真は前述の写真1の建物に接続して
いる台所の増築部分で、その詳細はさらに各部構造
のところに示されている。

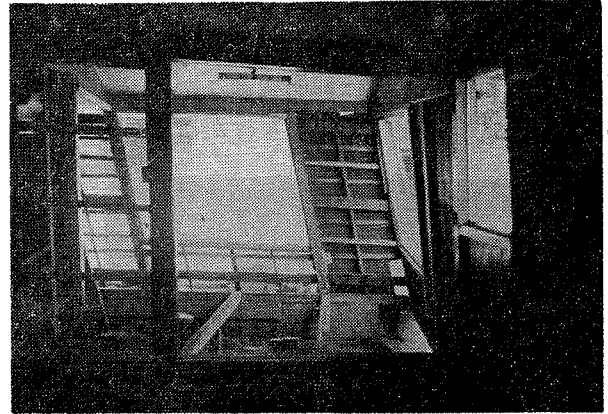


写真5 ブロック基礎による増築部分の被害(入間地区)

つぎに、異種構造の被害例を写真6に示す。こ
の建物は新築中の消防詰所で、1階部分はH型鋼
による鉄骨造で、2階部分は在来工法による木造
である。1階部分の骨組は特殊で、外周壁の一辺
に相当する部分の両端に柱がなく、石積の崖にも
たせかけてある。この石積崖および地盤が崩れた
ため、建物全体は傾れを伴って傾き、鉄骨の一
部は座屈を生じている。また、2階の木造部分は
土台がボルトで1階骨組に緊結され、壁には筋か

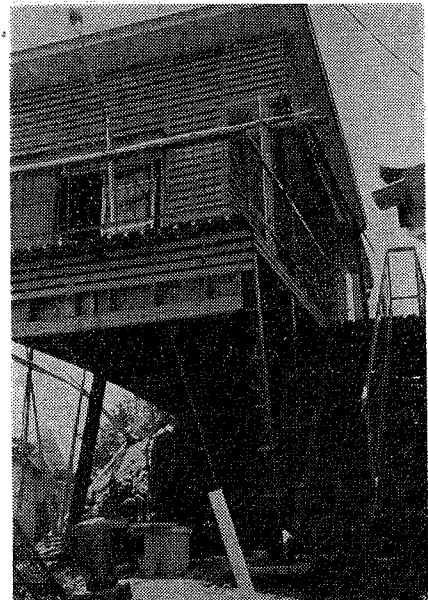


写真6 鉄骨ラーメン上の木造建物(入間地区)

いが要所に配置されているが、土台と壁の接合が不十分なため、写真7のように脚部が抜け、筋かい効果が発揮されているとは思われない。

また、この地方には写真8にみられるようなコンクリート・ブロック壁と木造の組合せ、写真9および10にみられるような石積壁と木造の組合せがあるが、いずれも目地切れ、ブロック壁のはらみ出し、石のずれ、一部崩壊などがあり、異種構造の組合せに対して問題をなげかけている。写真

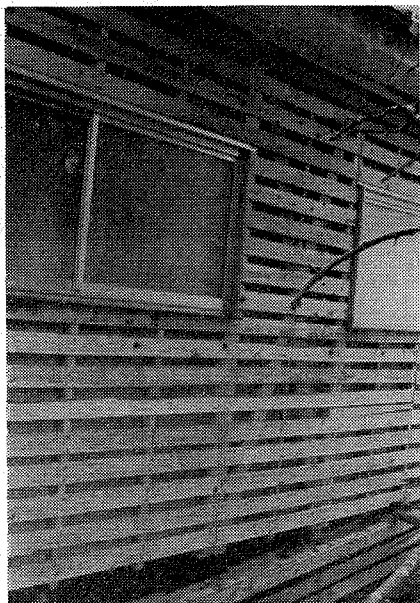


写真7 土台と壁体の接続部のはずれ (入間地区)

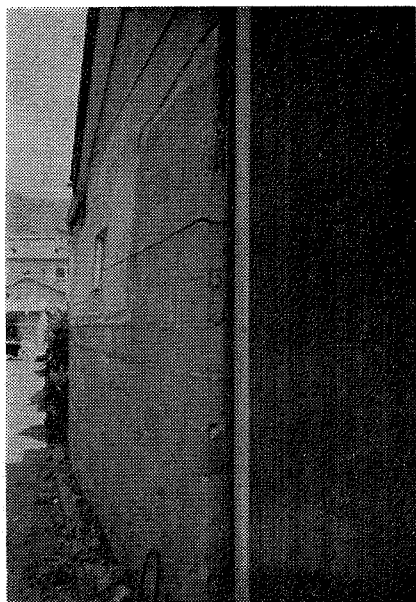


写真8 ブロック壁の被害 (入間地区)

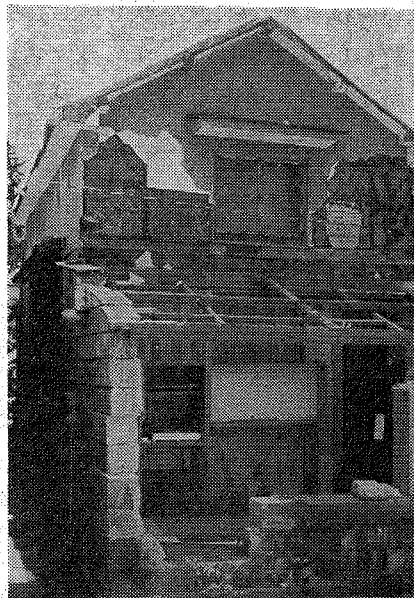


写真9 石積壁の被害 (妻良地区)

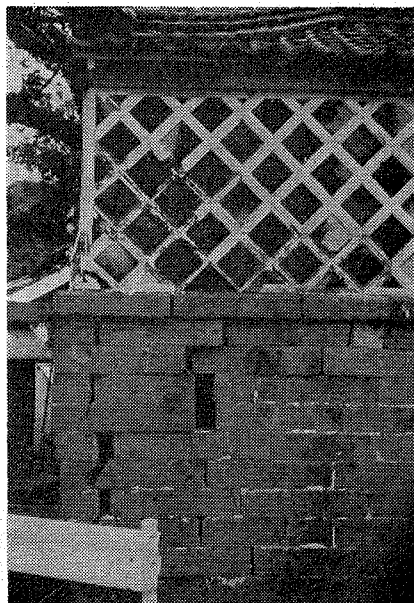


写真10 石積壁の被害 (石廊崎地区)

11は石廊崎灯台の傍にある石積みの監視塔の崩壊で、内部の木材はすでに腐朽していた。このほか、この地方にはなまこ壁の土蔵が多いが、それらの大部分は、写真12に例示するように、程度の差こそあれ、何等かの被害をうけていた。

3. 各部構造の被害

基礎： 基礎は上部構造が地盤に対して不同沈下や横移動を生じないように構造が望ましいが、実際にはなかなかむつかしく、いたるところで地

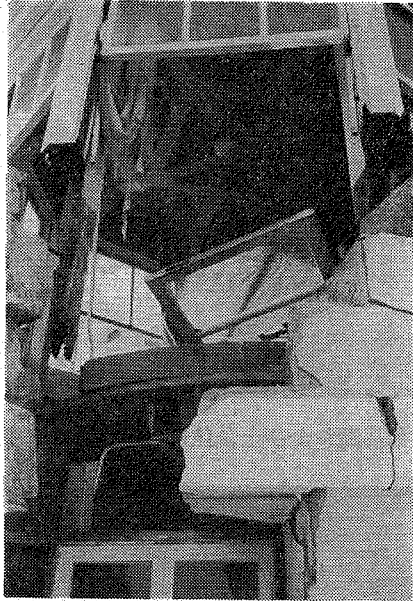


写真11 監視塔の被害（石廊崎灯台の隣）

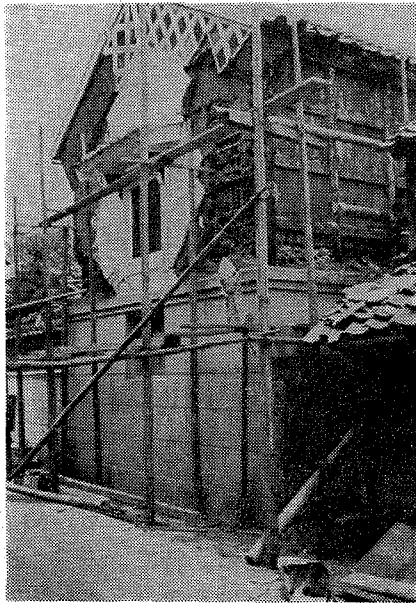


写真12 土蔵の被害（下田地区）

盤障害による基礎の破壊が見られ、それに伴って上部構造が被害を受けていた。特に、入間地区のように砂地盤のところや、石廊崎地区のように断層が生じたところでは、この傾向が顕著であった。

写真13は入間地区における古い軸組方式の建物で、柱が玉石の上から横に移動し、床組はじめ軸組の被害の誘因となっていた。大黒柱はケヤキで、床下が比較的乾燥しているためか、外見的には腐朽は認められなかった。

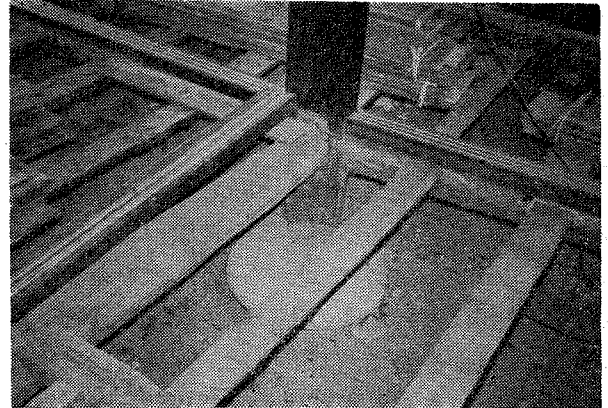


写真13 玉石の上の柱（ケヤキ）の移動（入間地区）

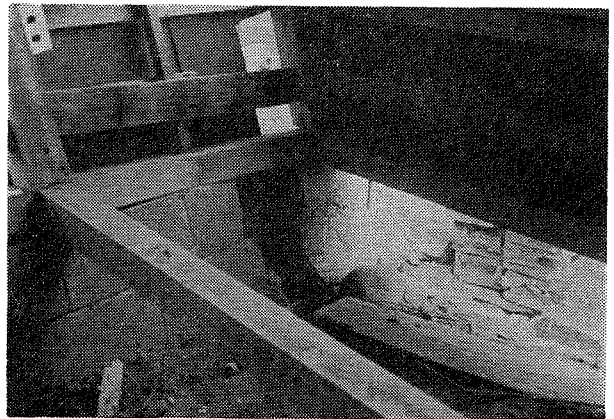


写真14 コンクリート・ブロック基礎の破壊（入間地区）



写真15 石垣による住宅の崩壊と建物の被害（入間地区）

写真14は前に述べた台所の増築部分の基礎で、コンクリート・ブロックが破壊し、アンカーボルトが土台の端部近くに残っているのが見えるが、長さが短かく、コンクリートの付着もなく、ほとんど効いていないようである。写真15は入間地区

の砂丘状の地盤の外周部に石垣を積んで宅地としていた住宅が、石垣が崩壊したため、大きな被害を受けた例である。

土台および床組：最近では、構造耐力上主要な柱の下部に土台を設け、土台と布基礎を緊結するのが最も普通であるが、この地域の古い軸組方式の建物には、土台や足がらみのないものが多い。**写真16**は入間地区の古い軸組方式の建物にみられる床組の被害である。また、**写真17**は床束のほぞの折損である。**写真18**および**19**は石廊崎地区の新しい建物の土台の接合部の被害である。布基礎の破壊に伴って仕口部分や継手部分がはずれている。

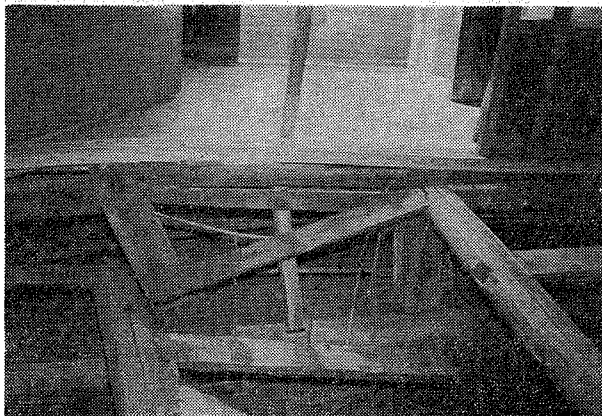


写真16 古い軸組方式における床組の被害（入間地区）

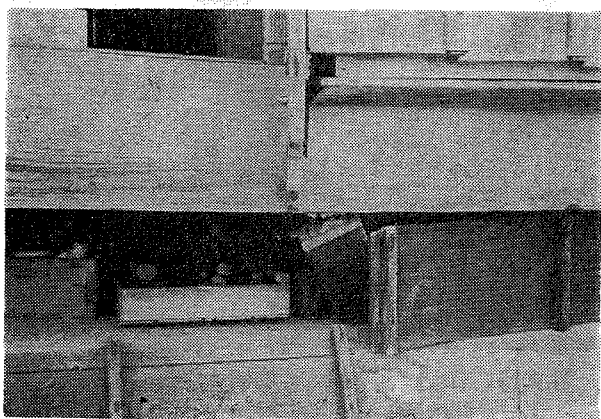


写真17 床束のほぞ部分の折損（入間地区）

柱および軸組：柱は圧縮力だけでなく、部位によっては曲げを伴うこともあるので、そのような場合は両者に対して安全なように設計するのが普通である。また、柱は土台、けり、けたなどの

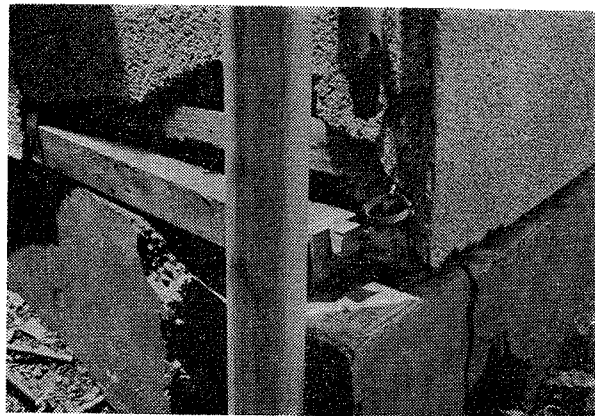


写真18 布基礎および土台仕口の破損（石廊崎地区）

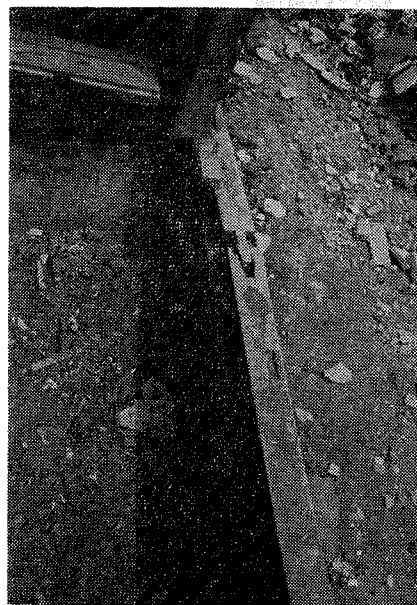


写真19 土台継手（カマツギ）の被害（石廊崎地区）

横架材や土塗壁、筋かいなどとともに耐力壁を構成する重要な部材である。特に、木造の建物を風圧力や地震力に安全に抵抗させるためには、耐力壁の有効壁長さが、けた行およびはり間の両方向とも所要の壁量を満たし、かつそれらが釣合よく配慮されることが必要である。一般に、商店の道路に面した側や、住宅の南側などは開口部が大きく、その部分を含んだ壁面が被害をうけ易い。**写真20**は入間地区における古い軸組方式の建物の柱脚の折損である。**写真21**は妻良地区で見た筋かいの被害である。変則的な入れ方であるが、座屈していた。**写真22**は石廊崎地区で断層線上にかかったため、はげしい被害を受けた建物の長押の曲げ破損である。

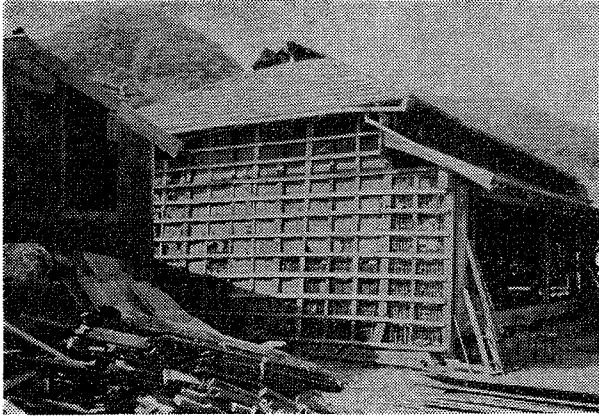


写真20 柱脚の折損（入間地区）

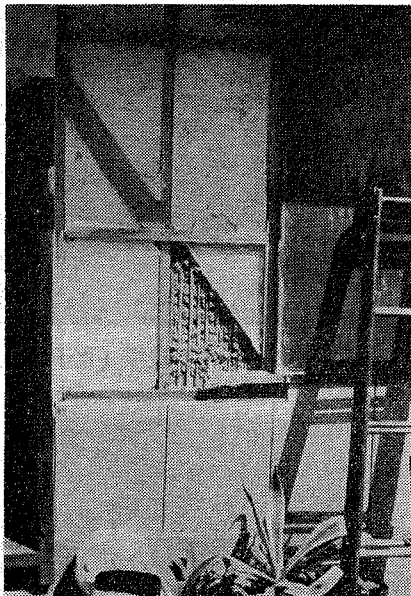


写真21 筋かいの座屈（妻良地区）

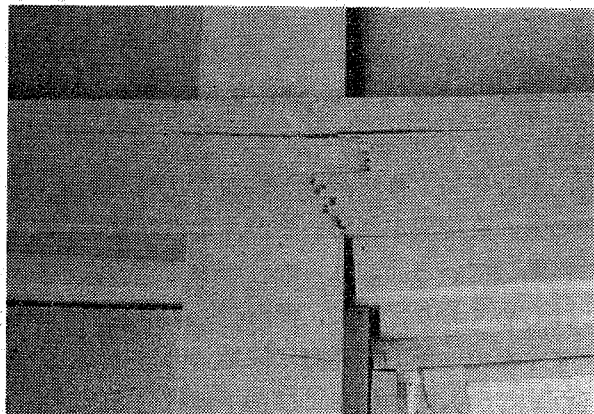


写真22 長押の曲げ破損（石廊崎地区）

小屋組および屋根： 小屋組は屋根、小屋組自体、積雪などの垂直荷重や、風圧力、地震力などの水平荷重に対し十分な強度と剛性をもち、水平荷重によって生ずるせん断力を耐力壁に安全に伝える構造であるとともに、小屋組が移動あるいは落下を生じないように、金物で軸組に緊結しておくことが重要である。写真23および24は、東子浦地区の新築してから間もない建物の下屋部分の被害である。小屋梁の鎌継ぎをした部分の先端に割裂を生じたり、東下端のホゾが小屋梁から抜けたりしている。このほか、下屋部分の2階部分に接続する隅角部に火打金物と羽子板ボルトが使用されていたが、羽子板ボルトの鋼板がかしめた部分でせん断破損をおこしていた。なお、この建物は下屋部分以外にもかなり被害を受けていたが、それは下屋部分の地盤が埋立地であっただけでなく、上下階とも耐力壁の相対する間隔が広く、その配置がやや偏っていたためと思われる。写真25

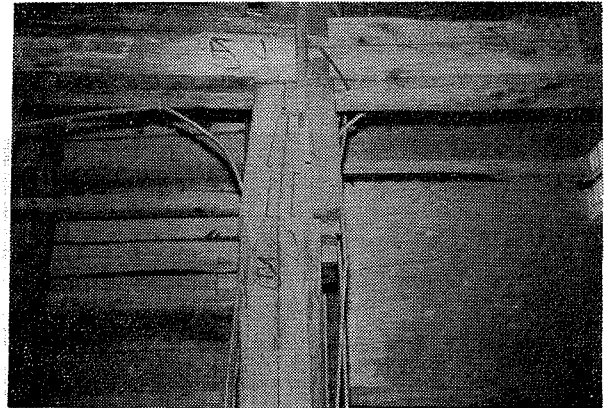


写真23 小屋ばりの継手（カマツギ）の被害（東子浦地区）

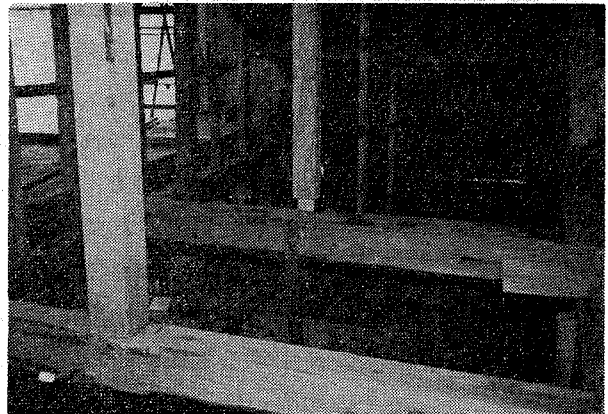


写真24 小屋組における束のはずれ（東子浦地区）

は伊浜地区における屋根瓦の滑り落ちた例である。このような屋根瓦の被害は各地で見られた。

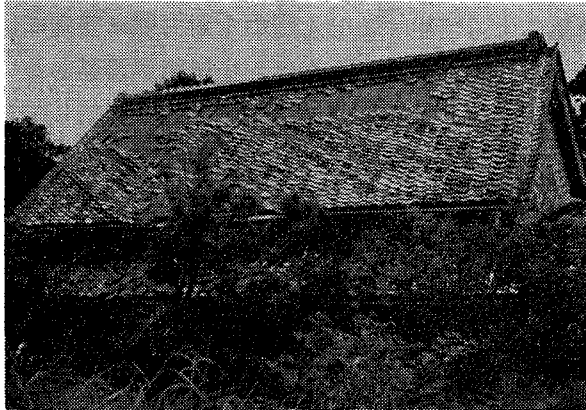


写真25 屋根瓦の滑り落ち (伊浜地区)

その他： 写真26は石廊崎地区の断層線にかかった住宅のコンクリート付帯設備の被害例である。写真27および28は前述の東子浦の新築建物における外壁のモルタルおよび風呂場のタイルの破損状況である。写真29は入間地区におけるせん断変形をした倉庫であるが、地震に対する構造的な配慮はほとんどなされていない。

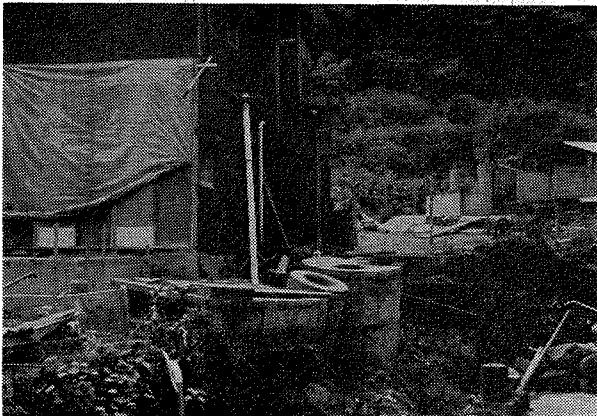


写真26 コンクリート付帯設備の被害 (石廊崎地区)

部材の腐朽： 建物が老朽化するにつれて、地震に対する抵抗力が衰えることは当然で、その事例については過去の地震の都度指摘されてきた。今回の調査でも、老朽化がすすんでいるほど、被害が大きく、日照や通風の悪い場所、雨露にさらされる場所、常時水を使用する場所、モルタル塗の大壁部分などでその傾向が顕著であった。

写真30は入間地区における古い軸組方式の建物

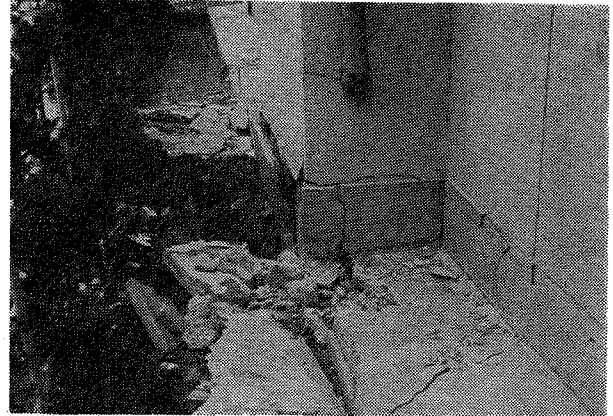


写真27 モルタルの破損 (東子浦地区)



写真28 風呂場のタイルの破損 (東子浦地区)

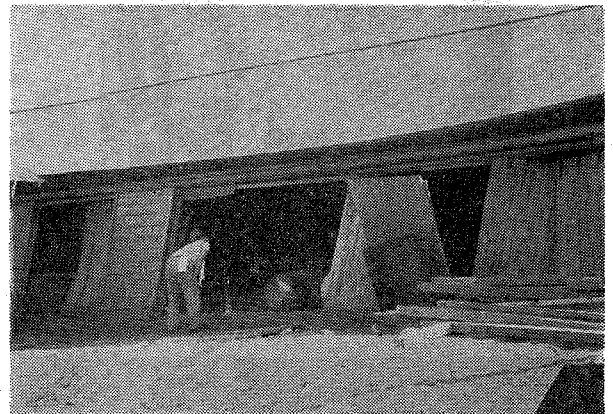


写真29 古い倉庫のせん断変形 (入間地区)

で、土台やアンカーボルトはなく、柱や床束が基礎の上に直接置かれているが、それらはすべて横に移動している。これらの柱の多くは脚部が腐朽しはじめており、特に、便所付近では腐朽がかなりすすんでいた。写真31は同地区の建物で、外壁(なまこ壁)内の柱および壁下地材の下部が腐朽していた。写真32は老朽化した小屋の倒壊で、そ

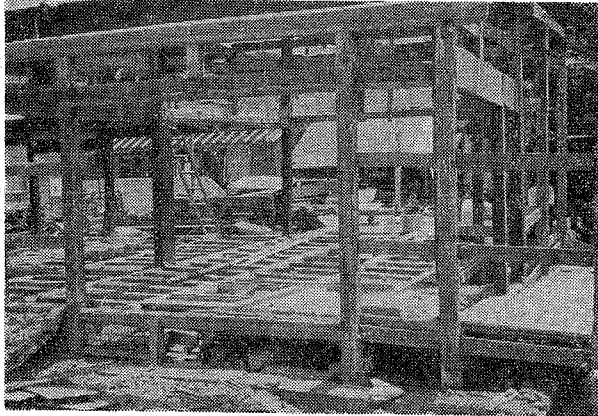


写真30 古い軸組の柱脚の移動（入間地区）

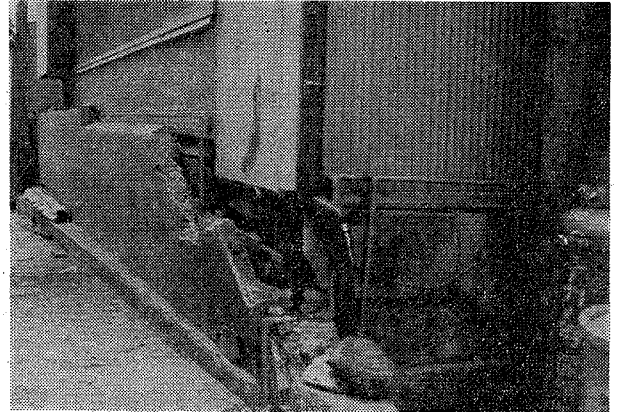


写真33 コンクリート壁内の軸組下部の腐朽（西子浦地区）

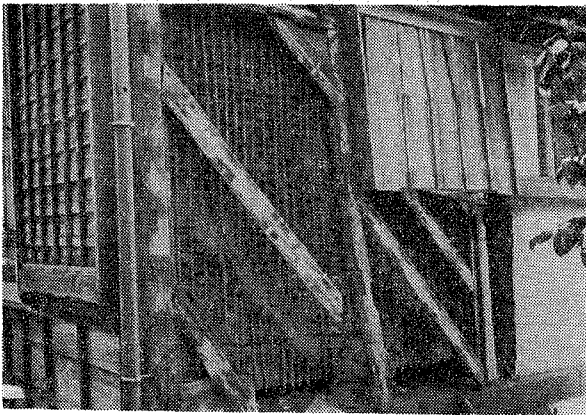


写真31 柱脚および壁下地材の腐朽（入間地区）

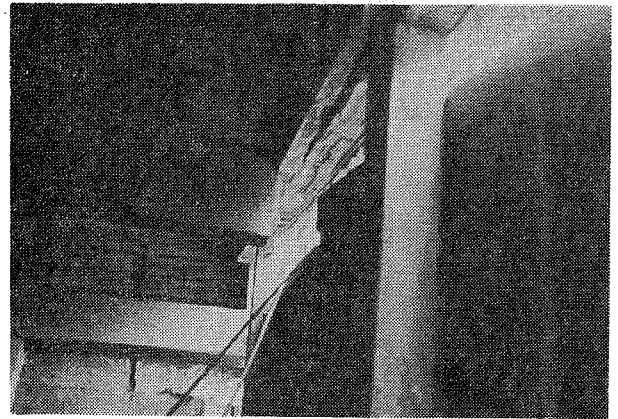


写真34 石を積んだ蔵のはりの腐朽（西子浦地区）

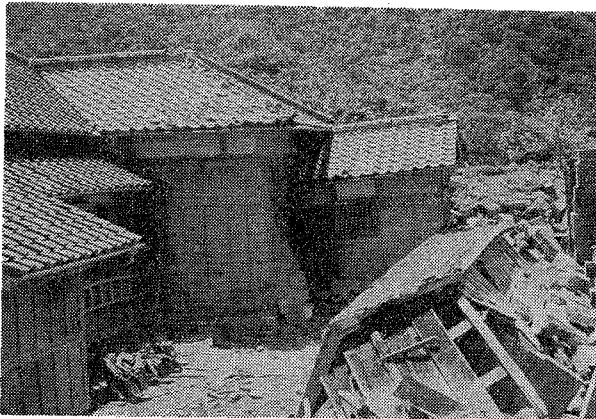


写真32 老朽化した小屋の倒壊（入間地区）

の傍にあるコンクリート・ブロックの境界塀も崩れ、小屋の被害をいっそうはげしくしていた。

写真33は西子浦地区における建物の出隅付近の被害で、コンクリート腰壁内の軸組材の下部はかなり腐朽していた。写真34は同地区の被害を受けた石積み蔵で、柱の上の横架材の腐朽および虫害がはげしく、下面に大きな割れが見えている。

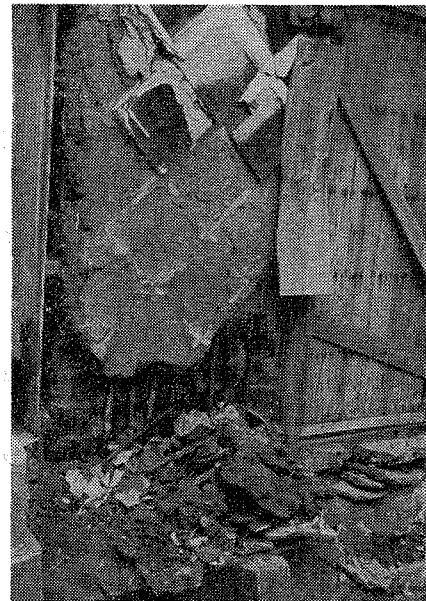


写真35 土蔵の柱脚の腐朽（西子浦地区）

写真35は同じ地区の土蔵の被害で、小舞壁が崩れ、柱脚がかなり腐朽していた。

おわりに

今回の地震では木造以外の建物の被害もあったが、その小文では木造建物のみに限ってその震害の概要を述べた。大きな被害を受けている建物は、地盤性状が悪く、不同沈下、地割れ、地沁りなどを生じたところに集中し、構造的には屋根が重く、壁量が少なく、壁の配置が偏り、基礎が不十分で、部材が老朽しているものに多かった。これらについては、すでに地震の都度指摘されてきたことで、特に、今回の調査によって加えるべき新知見はなかった。

木造建物でも通常云われているような耐震対策

を講ずることによって、構造的な被害はかなり減少できるように思われるが、地盤性状の悪いところに対する適切な対策はなかなか容易ではない。なお、腐朽ならびに蟻害が生ずる個所は経験的にほぼ予想できるわけであるから、その付近の部材には新造の際、適切な措置を講ずることはいうまでもないが、復旧の際もそれらの措置の徹底が望ましいものである。

この被害調査は 当時木材部強度研究室の中井孝、金谷紀行、平嶋義彦技官の御協力により行なわれたもので、ここに厚く謝意を表します。

農林省林業試験場木材部材料科長（農博）

しろあり防除施工士の必携書出版

「しろあり防除処理標準仕様書とその解説」

内 容

1. 木造建築物しろあり防除処理標準仕様書とその解説
2. 鉄筋コンクリート造、コンクリートブロック造のしろあり防除処理仕様書とその解説
3. 地下ケーブルしろあり防除処理標準仕様書とその解説
4. 建築物の燻蒸処理標準仕様書とその解説
 - (1) しろあり燻蒸処理規程
 - (2) 建築物の燻蒸処理標準仕様書による燻蒸処理

危害防止措置規程

- (3) しろあり燻蒸処理業登録規程

頒布価格 ￥500（送料 150）

発行所

社団法人 日本しろあり対策協会

申込先

東京都港区芝西久保明舟町19番地(住宅会館)

社団法人 日本しろあり対策協会

公庫住宅における耐久性

— 枠組壁工法を中心として —

水 谷 達 郎

1. 公庫住宅における耐久性

公庫融資住宅の質の確保と融資の債権保全を目的として住宅公庫では、公庫法に基づき「建設基準」を定めているが、この主要な条件の1つとして耐久性が考えられている。そして公庫の償還期間はこの耐久性⇨耐用年数と償還負担能力を考慮して定めており、木造でいえば当初15年であったものが現行18年となっている。

しかし、これは住宅の耐久性が理論的に明確化されていないこともあって、多分に経験的、総合的な形で定められている。

すなわち、住宅の耐久性は適切な施工、その敷地条件、設計におけるディティールの細心の工夫、居住者のメンテナンスなどによって変化するものであり、規制的な基準によってのみ確保されるものではないということであるといえる。

このような条件の中で公庫が最低限度要求している耐久性の要件を木造住宅についてその主要なものを述べてみると、（住宅金融公庫融資住宅建設基準）

（防腐、防虫及び防せい措置）

第11条 外壁、柱、土台等の腐朽のおそれのある部分に木材を使用する場合には、防腐剤を塗布する等防腐上有効な措置及び、必要に応じて、しろあり、ひらたきくいむしその他の虫による害を防ぐために有効な措置を講じなければならない。

2 炊事室、浴室等の特に腐朽のおそれのある部分は、なるべくコンクリート、コンクリートブロック、レンガその他これらに類するものを用いて、耐久性のある構造としなければならない。

3 構造耐力上主要な部分に鉄鋼その他のさびやすい材料を使用する場合には、防せい塗料を塗布する等、防せい上有効な措置を講じなければならない。

（木造住宅の基礎）

第22条 木造住宅（構造耐力上主要な部分である土台、柱、壁、小屋組、横架材等を木造とした世帯向住宅をいう。以下同じ。）の外回り及び界壁の基礎は、布基礎とし、次の各号に適合するものでなければならない。ただし、敷地の状況等によりやむをえないものについては、布基礎としないことができる。

一 一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造であること。

二 幅12センチメートル以上、地盤面上24センチメートル以上及び地盤面下12センチメートル以上（凍結深度が12センチメートルをこえる場合においては凍結深度以上）であること。

（木造住宅の柱）

第23条 木造住宅の柱は、小径がひき立10センチメートル角（建築基準法施行令（昭和25年11月16日政令第338号）第86条第2項ただし書きの規定により特定行政庁が指定した多雪区域内のものについては、10.5センチメートル角）以上としなければならない。

（木造住宅の土台）

第24条 木造住宅の土台は、ひのき、ひばその他耐久性のある材料で柱と同じ寸法以上のものを使用し、要所をアンカーボルトで基礎に緊結しなければならない。

（木造住宅の火打ばり及び火打土台）

第25条 木造住宅の小屋ばり組及び床組の隅角部

又はこれにかわる箇所には、火打ばり及び火打土台を設けなければならない。

2 火打ばり又は火打土台に木材を使用する場合には、その木材は、火打ばりにあつては9センチメートル角以上のもの、火打土台にあつては9センチメートル角二つ割り以上のものとし、火打ばりはボルトで、火打土台はボルト、かすがい、くぎその他の金物で、はり、けた、土台その他横架材に緊結しなければならない。

3 火打ばり又は火打土台に木材以外の材料を使用する場合には、火打ばり又は火打土台は、前項の場合と同等以上の構造耐力を有するものでなければならない。

(木造住宅の筋かい)

第26条 木造住宅の軸組には、つりあいよく筋かいを設けなければならない。

2 筋かいに木材を使用する場合には、筋かいは、柱の三つ割り以上のものとし、ボルト、かすがい、くぎその他の金物でその端部を柱とはりその他の横架材の仕口に接近して緊結しなければならない。この場合において筋かいには欠込みをしてはならない。

3 筋かい木材以外の材料を使用する場合には、筋かいは、前項の場合と同等以上の構造耐力を有するものでなければならない。

4 木造住宅の小屋組には、要所にけた行筋かいを設けなければならない。

等々であり、常に構造強度と関連づけられながら、耐久性は考えられている。そしてこのような基準を定める一方、公庫では適切な施工と具体的な材料選択を確保する意味で共通仕様書を作成しており、又、設計の詳細を具体化したものとして平面図集を作成し需要者・施工者の便に供している。すなわち、公庫住宅については、これらの中で耐久性を総合的に指定しているといえる。

2. 土台の問題

以上のような形で公庫住宅については耐久性を確保することとしているが、これらの条件の中で問題となってきたものは土台についてであったといえる。

それは我国の高度経済成長とそれに伴う人口の都市化、これをうけて史上最も激しい住宅需要が引き起こされ、建築費は高騰し、その中心資材である木材の外材輸入が開始された。この外材は徐々に拡大し、公庫融資住宅にも外材を使用する傾向が強くなり、特に材種の指定を行っている土台について、輸入木材を防腐剤で処理した防腐処理土台が利用され始めたことに伴ない、木材価格の高騰に対処するため、43年にこれを認めることとした。その条件としては、

(1) J I S A 9201—1967日本工業規格「木材防腐剤の性能基準」に規定される区分が次の区分のもの。

イ、防腐効力	A
ロ、着火性	B以上
ハ、着炎性	B以上
ニ、鉄腐食性	B以上
ホ、吸湿性	B以上

(注) 木材防腐剤の試験方法については次による。

J I S A 9301—1966「木材防腐剤の性能試験方法通則」

J I S A 9302—1966「木材防腐剤の防腐効力試験方法」

J I S A 9303—1966「木材防腐剤の着火性及び着炎性試験方法」

J I S A 9304—1966「木材防腐剤の鉄腐食性試験方法」

J I S A 9305—1966「木材防腐剤の吸湿性試験方法」

(2) 防蟻効力は、建設省建築研究所の「防蟻効力に関する試験方法」等により試験を行ない、その試験結果が適当と認められるもの。

(3) 木材の加圧式防腐処理方法についてはJ I S A 9002—1963日本工業規格「木材の加圧式防腐処理方法」によるもの。

(4) (1)又は(3)に定める方法により難しい場合は、(1)又は(3)に準ずる方法等により試験又は処理を行ない、(1)又は(3)に定める性能と同等以上の資料のあるもの。

(5) 防腐処理された木材の強度は、構造耐力上支障のないもの。

により、公庫の受託地方公共団体限りで処理することとした。

そして、48年にJ I S A 9108—1972「土台用加圧式防腐処理木材」が制定されたことに伴い、上記の規定はこのJ I Sの規定に適合するものとする事となった。

3. 枠組壁工法のオープン化

近年の建築費の高騰は極めて急激なものがあ
り、住宅の質的安定とコスト・ダウンの必要性が
叫ばれてきた。そしてこのため住宅生産の工業化
がその方策として推進され、中高層共同住宅に於
てはP C工法の開発・採用、サッシ、台所流し、
換気扇等々の住宅部品の規格化、低層プレハブ住
宅の開始・普及が行なわれてきた。これらの諸方
策を踏まえて、建設される住宅の過半を占める木
造住宅生産の工業化が最大の課題であるという認
識の下にこの木造住宅生産の工業化が取り組ま
れ、45～46年頃の国産材・外材の比率の逆転を背
景として起った47年末の木材価格の高騰、木材輸
出国の現地工業化（原木→製材・合板）等に対応
するため、北米の在来工法であるプラットフォーム
工法（俗称：ツーバイフォー工法）の生産性の
高さ一労賃は我国の約2倍以上で、単価は我国の
1/2、材工比でいえば我国では1：1、北米では4
：1といわれ、その生産性は約4倍といわれてい
る一に着目し、この工法を我国で一般工法として
オープン化することが検討され、49年8月7日をも
って枠組壁工法としてそのJ A S、建築基準法
告示が施行された。そして公的機関として唯一つ
木造住宅に係わってきた住宅公庫がこの工法をバ
ックアップすることが要請され、同日付をもって
公庫融資を実施することとなった。

この場合、公庫では同工法の生産性を実現して
いるシステムを尊重するとともに、建築基準法の
同工法告示が相当高い水準で決定されたこと等を
勘案して、建設基準上新たに構造上の要件を附加
しないこととした一この場合構造以外の要件につ
いては当然適用される。ただ、J A S告示を基礎
として住宅を建設する場合、必要となる構造計算
を行なうことは工務等には不可能に近く、一定の
条件を整理したスパン表を整備すること、各工事

毎の施工法を具体化すること、この工法の生産性
を確保している内装下地工法一ドライウォール工
法一を定着させること、在来工法ではコストアッ
プ要因の1つとなっている建具工事について新し
い建具を規格化すること等々が問題となるので、
これらを整理することとして在来木造住宅と同様
「枠組壁工法住宅工事共通仕様書」を作成して利
用者の便に供することとした。

以上のように、J A S、告示及び共通仕様書が
三位一体として枠組壁工法はその基本的な姿を表
わしている訳であるが、この工法における耐久性
について次に考えてみる。

4. 枠組壁工法における耐久性

枠組壁工法の我国への導入の様々な検討事項の
1つとして北米と我国との環境の違いが上げら
れ、その強度、耐久性等について検討された。そ
してこの工法でカナダの積雪3 m以上の地域、環
太平洋地震帯の西海岸、湿気が多いフロリダ海
岸、白アリ等の多いハワイ諸島等でその性能のあ
ることが十分立証されており、北米では住宅の耐
用年数が40～50年といわれ、住宅ローンも木造で
も30年が普通となっている。又耐久性等について
十分の手あてを行なえば良いとされ、告示におい
てもこの検討のあとがみられる。

そこで、この導入の際、問題となる点を挙げて
みると、（神山幸弘「枠組壁工法と耐久性」(財)
日本建築センター、昭和49年9月10日)

- 1) 気候条件の相違……………環境
- 2) 部材断面の減少
- 3) 耐久性の小さい樹種の使用 } ……………材料
- 4) 芯去り材も交ること
- 5) 大壁構造となること……………構法
- 6) 入浴などの居住習慣が異なる……………居住
- 7) 補修の度合が異なる……………維持保全

等であり、耐久性を技術的にみれば、老朽化の原
因は腐朽菌とシロアリであり、この問題を煮つめ
れば、木材と水分の接触にあるとされ、この意味
で建築物の耐久性が設計、施工、維持保全で論じ
られ、耐久性は設計費、施工者ならびに居住者の
手に委ねられているとあってよいと指摘されてい
る。

そしてその最低限の耐久性確保のため建築基準法の同工法告示に盛り込まれた点を整理してみると、

第2 土台

2 布基礎は、その幅を12cm以上、地盤面からその上端までの高さを30cm以上とすること。

4 土台には、枠組壁工法構造用製材規格に規定する防腐処理を施した旨の表示がしてあるものを用いなければならない。ただし、同規格に規定する寸法型式404に適合するものを用いる場合においては、防腐塗布、浸せきその他これに類する防腐処理を施したのものによることができる。

第7 防腐措置等

1 土台が布基礎と接する面及び鉄鋼モルタル塗その他壁の腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。

2 地面から1m以内の構造耐力上主要な部分（床根太及び床材を除く）には有効な防腐措置を講ずるとともに、必要に応じてしろありその他の虫による害を防ぐための措置を講じなければならない。

以上のような告示の条項をうけて公庫共通仕様書では、実際の工程と合わせて、その施工法を示している訳であるが、耐久性に関する事項についてみると、

（2. 土工事及び基礎工事）

在来木造住宅では布基礎に限っていたが、この工法のもつ利点を生かした多様な居住形態に対応するため、布基礎の他に土間コンクリート、（半）地下室の3種類のことを考えてある。先ず布基礎については告示通りであるが、これ以外に

2.4 基礎コンクリートその他

5 床下防湿のため、間隔4m以内に300cm²以上の床下換気口を設けると共に、内部地盤面にベタにコンクリートを打つか、又は厚0.1mm以上の防湿フィルムを床下全面に敷き、その上に乾燥した砂で防湿フィルムが浮上しないように施工する。

という要件を入れているが、これは在来工法でも床組の防湿措置として有効であると指摘されな

がら束立て等の関係でなかなか実施されなかったが、プラットフォーム工法の特徴を利用することとして導入したものである。次にセントラル・ヒーティングの普及とともに普及すると思われる土間コンクリートについては、

2.5 土間コンクリート

玄関、踏み込み等を除き、1階床組みを行わず、土間コンクリート打ちにより1階床を形成する場合には、次の構造による。

イ、地盤面より盛土をし、目潰し砂利を50mm以上敷固める。その上に防湿フィルム（厚0.1mm以上）を全面に敷きつめる。

ロ、防湿フィルムの上には床面からのヒート・ロスを防ぐため、外周部の布基礎沿いに、厚25mm以上、幅450mm以上の断熱材を入れる。

ハ、土間コンクリートの厚みは120mm以上としその中央部に、ワイヤー・メッシュ（φ4mm以上間隔150mm以下）を配する。

次にプラットフォーム工法の特徴を生かして、カナダ等で多用されている地下室・半地下室は、土地の高度利用と暖冷房用の設備・機械室・収納室などに利用出来、今後、我国でも一般化すると思われる。これについては、

2.6 地下室・半地下室

地下室又は半地下室を設ける場合には、構造計算により鉄筋を配し、建物の周囲1m以内を水はけよく地均しすると共に、基礎壁に沿って排水パイプを廻し、150mm以上の砂利を排水パイプの周囲につめる。

土台についてはほぼ告示と同様であるが、404の土台についても在来木造住宅における土台との関連から、防腐剤を加圧注入したもので、204、206、208と同様のものを要求している点が異なっている。ただ、在来的床組みは複雑で極めて生産性が悪いのでこの工法では404はあまり問題にならないと考えられる。

その他の防腐措置については告示と全く同じであるが、地面より1m以内の防腐措置については設計における工夫が生かされるようにとの配慮から措置となっているが、その前提となるのはクレオソートなどの2回塗り程度の処理であるということを強調しておきたい。

5. おわりに

この枠組壁工法の普及につれて外壁は12mmのシーリングボード（外壁下地）＋（断熱材）＋204たて枠（470mm間隔）＋12mm石膏ボード（内装下地）というのが一般的なものとなり、内壁は12mm石膏ボード＋（断熱材）＋12mm石膏ボードというのが一般的なものとなり、在来木造住宅の断面性能が極めて幅の大きなものとなっているのに比して相当高い水準で安定したものとなると期待している。そこで確保される良質の性能を長い耐用年数をもつような耐久性で完全なものとする必要がある。このためには先きののべたように設計・施工・維持管理が大きく影響する訳であり、具体的に言えば雨仕舞、水仕舞が問題であり、これは告示とか仕様書だけではどうにもならない問題であり、住宅の建設、居住する人々の細心の注

意が期待されるといえる。

特に枠組壁工法住宅は低層住宅においては相当重要な地位を占めることは明らかであり、又今後の実施における経験が相当必要であると思われるので、今後どしどしこの工法の住宅が建設される中で各工務店が耐久性という問題に充分留意し、安くて良質な住宅の供給を行なう中で住宅の使い捨てといった誤まった考えを一掃するという住宅供給の本道を着実に歩んでゆくことが必要であると考える。

公庫としても同工法住宅の可能性に相当の期待をもって取り組んでおり、今後実際の施工にあたられる方々の御協力の下に改良を重ね、我国の住宅工法として正しい姿で定着させたいと考えており、適切な御指導と御協力をお願いする次第である。

（住宅金融公庫建設指導部）

広報用しろありスライド頒布

協会は広報用カラスライドを作成いたしました。

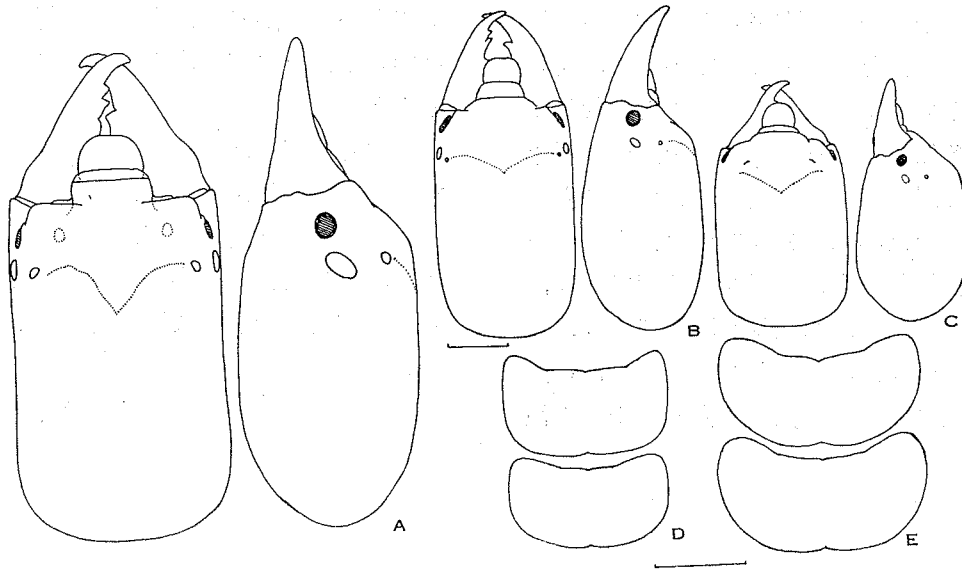
- カラスライド 72枚1組 ケース、説明書付
- 内 容 しろありの種類、生態から建築物、立木等の被害の現状および防除処理法
- 頒 布 価 格 10,000円
- 申 込 先

社団法人 日本しろあり対策協会

東京都港区芝西久保明舟町19番地(住宅会館)
T E L 03(501)3876番

日本の *Glyptotermes* 属シロアリについて

森 本 桂



日本の *Glyptotermes* 属については、中島 (1962, 63) の詳しい報告があり、またしろあり防除ダイジェストにも解説されているが、最近になってナカジマシロアリが発見記載されたので、現在日本に産するこの属の3種について主に区別点などを記して参考に供したい。

この属のシロアリは、生木の枯れ枝や腐朽部から枝や幹に侵入し、または枯木や倒木などの比較的堅い部分に穿孔して、キクイムシのような坑道をつくりながら木質部を食害するので、台風のとなどの倒木や枝折れ、また南西諸島では生木に空洞をつくる原因となっているが、木造建築物に対する加害はほとんどない。

擬職蟻とニンフによる検索表

- 1 : 中・後胸にある翅芽の外半分は褐色をしている。頭幅は 1.5 ~ 1.55 mm サツマシロアリ
- : 中・後胸にある翅芽は他の部分と同色で白い。頭幅は 1.4 mm 以下 2

- 2 : 頭幅は 1.0 ~ 1.1 mm。体は細長く、腹部と胸部は同じ太さで円筒状。前胸板の両側縁はやや平行 カタンシロアリ
- : 頭幅は 1.1 ~ 1.4 mm。腹部は中央附近で最も太くなる。前胸側縁の丸味は強く、平行の部分はない ナカジマシロアリ

有翅虫による検索表

- 1 : 頭部は赤褐色で、前胸板より明らかに濃色。上翅は透明で、前縁にある翅脈は褐色。頭幅は 1.35 ~ 1.41 mm サツマシロアリ
- : 頭部は赤褐色 ~ 褐黒色で、胸部と同色。上翅はくすんだ褐色透明で、翅脈は黒褐色 2
- 2 : 複眼の長径 0.25 ~ 0.26 mm。頭幅は 0.87 ~ 1.1 mm カタンシロアリ
- : 複眼の長径 0.26 ~ 0.32 mm。頭幅は 1.03 ~ 1.11 mm ナカジマシロアリ

兵蟻による検索表

1 : 大型種で、大あごを含めた頭長は 3.9 ~ 4.4 mm.....サツマシロアリ

一 : 小型種で、大あごを含めた頭長は 3 mm 以下である.....2

2 : 大あごを除いた頭長は、頭幅の約 1.5 倍。頭部はずんぐりして、円筒形に近い。前頭部はより強く傾き、そこにある 1 対の瘤状隆起も明瞭。大あごは短かく、上唇端は大あごの先 1/3 附近に達する.....カタシロアリ

一 : 大あごを除いた頭長は頭幅の 1.8 ~ 1.9 倍。頭部はより細長く、前頭部の傾きとそこにある 1 対の瘤状隆起は弱い。大あごは比較的長く、上唇端は大あごの中央に達する.....ナカジマシロアリ

1. サツマシロアリ

Glyptotermes satsumensis Matsumura

熱帯から亜熱帯にかけて分布するこの属 53 種中で最も大きく、もちろん日本の他の 2 種よりはるかに大きいことで容易に区別できる。擬職蟻の中胸と後胸にある翅芽が褐色をしている点も特徴である。

本種については中島 (1962) が詳説しているので参照されたい。

2. カタシロアリ

Glyptotermes Fuscus Oshima

本種は朴沢氏によって台湾のクラルで 1911 年に倒れたカタシ (アカギ) から採集された。この標本は Holmgren 氏へ送られ、同氏によって *Calotermes (Glyptotermes) Hozawae* として 1912 年に記載された。他方、大島氏は稲村時衛氏の採集品に基いて、Holmgren 氏の記載が印刷されるよりも前に *Glyptotermes Fuscus* として発表したため、この名が有効名となった。種名の *Fuscus* は有翅虫がくすんだ褐色をしていることに由来している。

この種は朴沢氏によると、小笠原のものは台湾産のものに比べて有翅虫の大きさや、兵蟻頭部の色と大きさなどが異なるが、沖縄のものはその中間をしているという。また中国大陸の本種は、蔡・陳氏 (1964) の測定値によれば、兵蟻・有翅虫

共に台湾~日本に分布するカタシロアリよりも大きく、むしろナカジマシロアリと同じ値を示している。また朴沢氏 (1915) の図示した兵蟻のうち、p. 49, Text-fig. 10 のものはカタシロアリよりはナカジマシロアリに似て頭部は細長い。同じ論文の pl. II, fig. 8 は真のカタシロアリと思われ、頭長 (大あごを除く) は頭幅の約 1.5 倍を示している。

このように、今までに記録されたカタシロアリには、ナカジマシロアリが混同されている可能性が大きい。今後原産地の台湾をはじめ各地の標本を集めて比較してみる必要がある。

本種については中島氏 (1963) の詳しい報告があるので参照されたい。

3. ナカジマシロアリ

Glyptotermes Nakajimai Morimoto

もう 4 年も前のことになるが、宮崎大学の清水薫・中島義人両先生および児玉勝氏と共に雑談中に、有翅虫はカタシロアリに似ているが兵蟻がサツマシロアリに似たシロアリがいるという話を聞くことができたので、早速宮崎大学で飼育中の実物を見せていただき、また少数の標本を調べてどうも新種らしいという話しになった。その後児玉勝氏は食害中の材と共に大量の標本を研究室へ届けて下さったので十分に調べることができた。私はまたこの種を足摺岬で採集、この材から多数の有翅虫が羽化してきた。

この新種の種名は中島茂先生に捧げたもので、先生のシロアリに関する業績がこの種名で永久に記念されることを大変うれしく思う。

本種の同定は、兵蟻の頭部が細長いことでカタシロアリと容易に区別できるが、有翅虫は極めてよく似ている。私の手許にあるカタシロアリの有翅虫が少ないので、検索表に示した測定値がどの程度重なりあうか不明であるが、ナカジマシロアリは全体に多少大型のようである。

現在までに確認された分布はつぎの通りである。徳島市城山、高知市筆山、高知県足摺岬 (タイプ標本の産地)、大分県佐伯市、大分県上浦町、大分県米水津村、宮崎県南郷町虚空蔵島、宮崎県幸島、鹿児島県根占町。

加害樹として、イスノキ、サクラ、アコウ、タブノキ、アカガシ、ツブラシイが知られている。加害状況はサツマシロアリと殆ど同じで、足摺岬ではタブノキの同一木から両種を採集している。

引用文献

- 中島茂(1962) サツマシロアリ。しろあり1: 8~10。
中島茂(1963) カタンシロアリ。しろあり2: 5~8。
蔡邦华・陳宁生(1964) 中国経済昆虫志, 第八冊, 等翅目白蟻。141 p., VIII p Is.
Holmgren, N. (1912) Die Termiten Japans. Annot. Zool. Jap. VIII (1): 107~136.
Hozawa, S. (1915) Revision of the Japanese. J. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, XXXV. Art.

7, 161 p., IV pls.

Morimoto, K, (1973) *Glyptotermes nakajimai*, a new termite from Japan. Kontyu, 41(4): 470~474.

附図説明: *Glyptotermes* 属3種の区別点

- A. サツマシロアリ兵蟻頭部 (大きい)
 - B. ナカジマシロアリ兵蟻頭部 (細長い)
 - C. カタンシロアリ兵蟻頭部 (短い)
 - D. カタンシロアリ擬職蟻前胸板 (両縁やや平行)
 - E. ナカジマシロアリ擬職蟻前胸板 (両縁は丸い)
- DとEは個体変異を示すために2個体分図示してある。図中の目盛は0.5mmを示す。

(農林省林業試験場九州支場)

枠組壁工法について

神 山 幸 弘

1. はじめに

枠組壁工法。この言葉ほど住宅生産に携さわる人々——設計者、施工者、製材業者、建材メーカー、建材販売業者などに大きな関心と話題を提供したことは嘗ってなかったのではないだろうか。多くの分野の人達によって、これだけの関心が寄せられたのは、プレハブが特定企業の開発による工法で、住宅界への影響が少ないのに比較して、枠組壁工法は、住宅建設に携さわっている人ならば、だれでも採用できる工法で、製材ならびに木材を扱っている業種にとっては、流通問題ならびに部材化工業などの新規事業と関連し、建材メーカーにとっては、使用材料の変化と新規製品の開発、また建材販売業者にとっては、流通方式の変化などが予想できるためであろう。

この工法は、工法そのものは単純明快であり、とくに、その生産方式、生産組織ならびに資材流通の面で優れた合理性をもつものであるが、この面の紹介は抜きにして、そのような結果をもたらす本工法の特徴と具体的な工法について述べる。

この工法は、昭和49年7月27日、その技術基準が建設省より告示され、同8月7日より施行されて、現在では既に着工した住宅もある。

2. 枠組壁工法とは

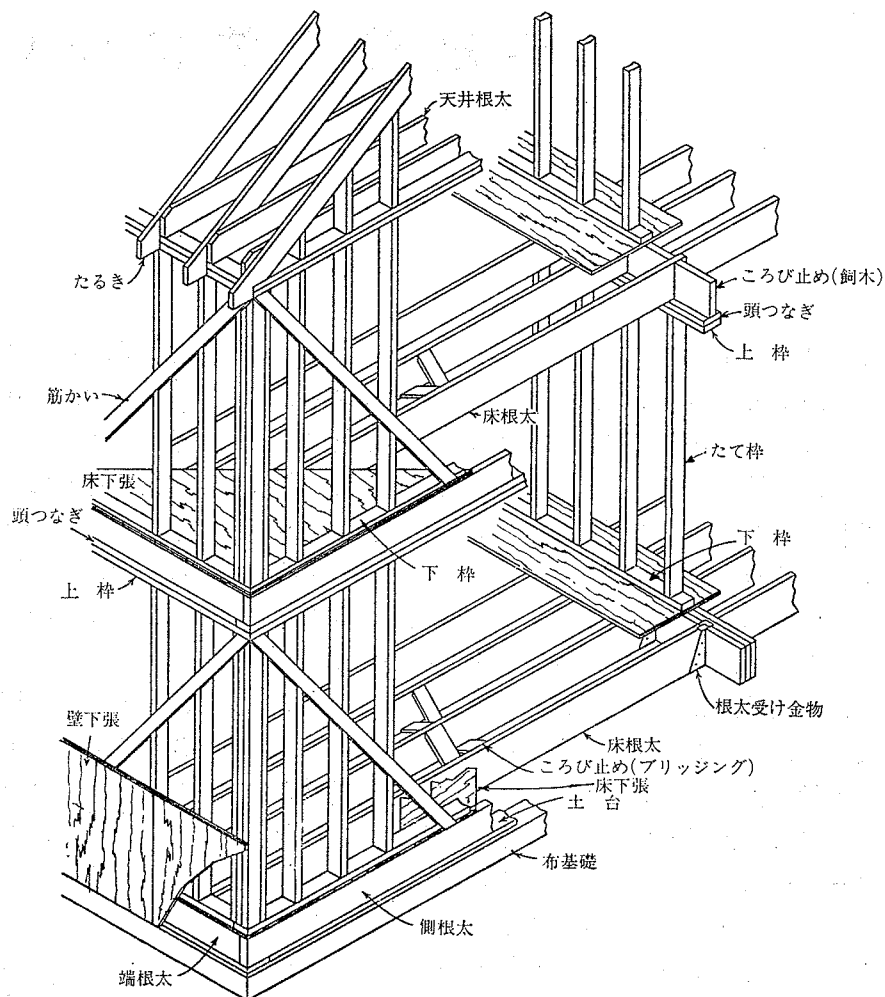
枠組壁工法という名前は、日本式命名によるもので、この工法の特徴の1つである壁を枠組して建て起すことと、壁が地震、台風のさいの水平力に抵抗することより、この名がとられた。

この工法は、本来北米での伝統的な木造住宅工法の1つであるプラットホーム工法を指している。北米での木構造を大別すれば、重木構造と軽木構造とあり、住宅は軽木構造が利用され、これには大別してバルーン構法とプラットホーム構法

とに分れる。この軽木構造の特徴は、わが国のような、柱、はりを用いずに公称寸法2吋×4吋で軸組を造り、2吋×6吋、2吋×8吋、2吋×10吋、2吋×12吋などではり、まぐさ、根太、たるき、むなぎを構成させる。このようなところから、枠組壁工法のまたの名をツーバイフォー工法（2×4工法）とも呼んだが、この名も北米にはない。バルーン構法とプラットホーム構法の違いは、バルーン構法がたて枠（わが国の柱、間柱を兼ねる）材が1階、2階を通した材が用いられるのに比し、プラットホーム工法は各階毎にたて枠が分断され、このために、まづ床ができ、この床を作業床として、この床上で枠組（軸組）が組まれる、これを建て起して壁とする。この特徴からプラットホーム工法と呼んでいる。

この工法を施工順序を追い、その概略を述べれば以下のごとくである。（第1図参照）

- 1) 基礎はわが国の場合と同様、コンクリート布基礎とされる。
- 2) 2"×4"の土台（防腐剤加圧注入）を敷き。
- 3) この上に床根太、端根太、側根太を配し、ころび止めをつけて床根太の転倒防止を計る。（従って一階床にあっても床束、大引を必要としない）
- 4) 床根太の上に板又は合板でサブフロアを造る。（平な床がまづ出来上る）
- 5) この床の上で、下枠、たて枠、上枠で構成される枠組（壁骨組）を造り、建て起してサブフロアの上に留めつける。このさい、窓、出入口などが枠組に組みこまれるときは、開口部の上部にまぐさがとりつけられる。
- 6) 平行した枠組、L型、T型に交わる枠組は、上枠の上に据えられる頭つなぎで留めつけられる。



第1図 枠組壁工法による組立図

- 7) この頭つなぎの上に1階の床と同様に床根太、サブフロアーが造られる。
- 8) 2階の壁は1階の壁と同様に造る。
- 9) 小屋組は、頭つなぎの上にまで天井根太が床根太と同様に架けられる。
- 10) 小屋組はたるき構造とし、たるきは頂部をむすぶ木に、足元は天井根太に留めつけられる。
- 11) 水平力に対しては、アメリカでは日本と同様筋かいが、カナダでは合板が用いられる。
- 12) 内壁の下地には石こうボードが用いられる。

3. 枠組壁工法の特徴

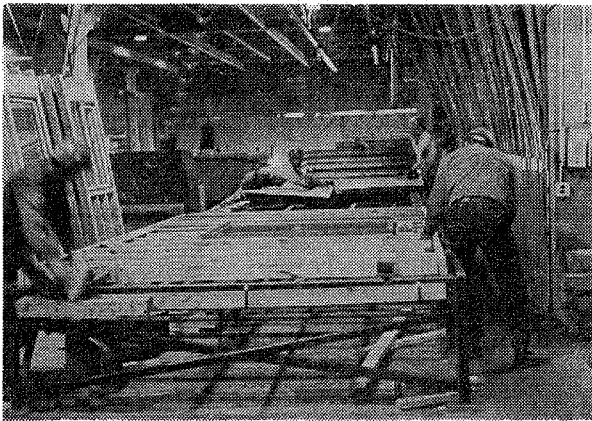
既に述べたように、今日的な視点からこの工法をみたとき数々の特徴があげられよう。それらを詳述すれば以下のごとくである。

- 1) 使用される構造用木材は原則として、2×4、2×6、2×8、2×10、2×12の5部材よりなり、使用断面が少ない。断面の大きいも

- のが要求されるときは、2枚乃至3枚合せて用いる。このため、製材の作業能率の向上、部材の仕分け作業、貯蔵の簡便さならびに運搬など施工面でも流通面でも有利性を発揮する。
- 2) 仕口、継手は、一切ノミ加工を行わず、重ね継ぎ、突付け、胴付けで、その接合は釘付けによるので熟練技能を要しない。また接合金物も短冊金物、腰掛金物などその種類も少ない。
- 3) 木材等級は、節、ねじれ、割れなどの強度に影響する因子によって分類されているので、同一樹種でも欠点の少ない材は強度が高く評価されている。このため材の合理的、経済的利用が計られている。
- 4) 使用されているモジュールは、たて枠間隔が40cm、60cm、石こうボード、合板が120cm×240cm、天井高が240cmなど、4フィートモジュールで統一され、切り使いが少ない。
- 5) 石こうボード目地を詰めるテーピングツ-

ル、合板に釘打ちする自動釘打機など工具に機械化が計られ、品質ならびに省力化、生産性の向上に役立っている。

- 6) まづ床が造られるため、これが作業床となるので、日本のように狭い地域での建設方法として利点がある。
- 7) 枠組が床面で作業出来るので、作業も容易で疲労が少なく、また建方も迅速となる。
- 8) 壁を枠組とすることが出来るので、コンポーネント化が容易であり、かつ生産量に合せてこの作業を工場に移すことも可能で、この工法は、現場施工から工場生産住宅にまで適用出来る。



写真—1 工場内で造られる壁枠組、窓サッシ、ガラスがつけられている

- 9) 北米における在来工法ということではいかなる設計にも対応できる工法となっている。

以上のほかにさらに特徴をあげるならば、この工法は大壁構造であり、壁内に配線、配管、ダクト、断熱材が入り組まれ、ドアなどは枠付であり、多品種が揃えられている。

この工法をカバーする問題としてトラスメーカーなど部材工業の発達があげられよう。アメリカでは小屋組の85%が工場加工されたトラスが用いられる他、枠付ドアが63%、外壁パネルが46%がコンポーネントとして用いられ、現場での省力化に貢献している。

実にこの工法を推進して大きな役割は、北米の80%の住宅が建売分譲だということであろう。1回の建設量が40戸~50戸におよぶ場合、この工法は前述したごとく数々の利点を発揮し、住宅コス

トの低減に役立っているといえよう。

4. 枠組壁工法の導入

枠組壁工法のシステムは、大経木よりの製材品を利用するように仕組みられているので、わが国の木材を利用することは、その成育方法と伐採時の材径からみてカラマツ、トドマツなどを除いて、他の材では不可能に近い。このような工法を在来の軸組工法と同様に扱えるようにしたのであろうか。その導入の趣旨については、建設省では3つの点をあげて説明している。

まづ第1は、わが国における建設事情と木材供給態勢をあげている。

わが国の住宅生産は、昭和48年度には約190万戸建設され、そのうち約60%が木造住宅である。また年間の建設床面積も増大しており、これに対応する木材供給は、60%が外材に依存しているのが現状で国内産材との比率は今後一層高まろうとしている。しかし外材の輸入事情をみると、丸太、原木での輸入がむづかしくなっており、製材品での輸入が余儀なくされており、そのためには日本の規格寸法の材よりも国際規格を使う方が経済的には有利であろう。こうしたときにこれらの製材品を用いた工法を取り入れるのも1つの方法であろう。

第2は、小規模建築工事業の合理化をあげている。

小規模建築工事業に対する建設省の施策は、これまで大きく手を染められることがなかった。これは、工事業の数が多いこと。情報を流す団体の数も多く、性格もまちまち、そして在来工法を主体としているため技術内容も非常に多岐にわたっていることなどがあげられよう。このような理由で増大する住宅需要に中々即応し得ない憾みがあったところから、体質の改善、経営の合理化、技術の開発など工務店の合理化について、より合理化された枠組壁工法を通して意識革命を期待したものである。

第3は、高騰する建築費を踏まえての住宅用資材の流通の合理化があげられている。

この工法が、北米での在来工法で、年間木造住宅建設量の80%を占めるところから、その生産シ

システムならびに資材流通は大いに参考となる。また、木材が製材され、しかもプレナー加工までされて輸入されてくるとすれば、これも流通面に大きな影響がでてくる、また枠組壁工法の進展に伴ない、北米でやっているようなトラス、枠付ドアその他の構成材化が計られ、部材化工業も現われて流通が大きく変化するであろう。

5. 枠組壁工法の材料と構法

枠組壁工法は、原則的には大壁造で、骨組、下地はわが国の在来工法に比較して大きく異なるが仕上工法については、全く同じといってよい。今回告示された内容の概略について項を追って説明する。

(1) 枠組壁工法で建設できる条件

この技術基準は、2階建以下の主として住宅（長屋、共同住宅を含む）を用途とする建築物を対象としたもので、適用区域は、垂直最深積雪量50cm以下の地域および垂直最深積雪量が1m以下の地域に限られている。このため、3階以上あるいは延べ床面積が500m²をこえるもの、さらに適用区域以外の区域に建築する場合は、本基準によるほか、必ず構造計算によって構造耐力上の安全性を確かめなければならない。なお枠組壁工法と軸組工法その他の構造とは安易に併用してはならない。

(2) 材 料

材料面では、木材に対しては新たに枠組壁構造

用製材の日本農林規格ができ、検査済証の押された材を用いなければならないこと。釘はコモン・ネイルが用いられ、耐力壁の構成材として構造用合板、石こうボード、シーリングファイバインシュレーションボードが用いられることが在来工法

第1表 木材の種類

用語	定義	種類
甲種枠組材	主として高い曲げ性能を必要とする部分に使用	特級, 1級, 2級, 3級
乙種枠組材	甲種以外のもの	コンストラクション, スタンダード, ユーティリティ
構造用集成材	構造物の耐力部材として用いるもの	1級, 2級
その他: 板類	厚さ7.5cm未満, 幅が厚さの4倍以上	特等, 1等

第2表 部材の寸法・型式 (cm)

寸法型式	未乾燥材 (含水率19%以上)		乾燥材 (含水率19%以下)	
	厚さ	幅	厚さ	幅
203	40	65	38	64
204	40	90	38	89
206	40	143	38	140
208	40	190	38	184
210	40	241	38	235
212	40	292	38	286
404	90	90	89	89

第3表 木材の使用区分

種類	等級	土台	床根太	側根太	端根太	まぐさ	天井根太	たるき	むな木	たて枠	上 枠	頭つなぎ	下 枠	筋かい	たるきつなぎ
甲種枠組材	特級	204	206				204				204		204		
	1級	206	208				206				206		206		
		208	210				208				208		208		
		404	212				210								
乙種枠組材	2級						212								
	3級														
	コンストラクション														
	スタンダード														
集成材	ユーティリティ														
	1級	204	206				204				204				
		206	208				206				206				
		208	210				208				208				
2級	404	212				210									
板類	特等						212								
	1等														2×13.5 2×9

第4表 木材以外の材料の厚さと使用部位 (mm)

	耐力壁	床	野地	材 質
構造用合板	7.5, 9	12	9	日本農林規格
石こうボード	12	—	—	J I S A 6901 石こうボード
シーリングボード	12	—	—	J I S A 5905 軟質繊維板

第5表 使用されるコモンネイル (mm)

種類	記 号	釘 長	線 径	釘 頭 径
CN50	6d	50.8	2.87	6.7
CN65	8d	63.5	3.33	7.1
CN75	10d	76.2	3.77	7.9
CN90	16d	88.9	4.12	8.7

(注) 材質は J I S A 5508 鉄丸くぎに適合するもの。

と大きく異にしている。使用される木材の種類ならびにその形状を示せば第1表、第2表のごとくである。第3表は木材の種類と利用の形状ならびに利用の範囲を示した。

木材以外のボード類の使用部位ならびに必要な厚さを第4表に示した。釘は、従来用いられていた形状とは異なり、北米で用いられているコモンネイルが用いられるが、その種類と寸法を示せば第5表のごとくである。

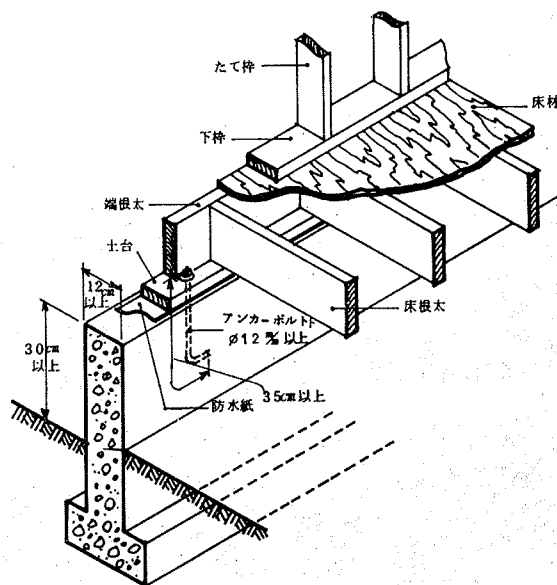
(3) 基礎と土台

基礎は従来と同様にコンクリート布基礎が建物外周ならびに内部耐力壁下に設けられ、布基礎の上端の幅は12cm以上、基礎上端は地盤面上30cm以上としなければならない。

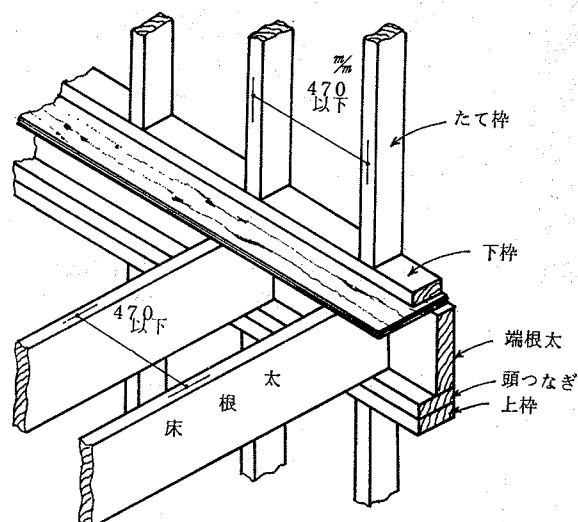
土台は、40×90mm材のほか、従来通りの90mm角も用いることができるが、枠組材を用いるときは、農林規格でいう防腐処理材(加圧注入)でなければならない。90mm角のときは従来通り、防腐剤を塗布すればよい。1階の耐力壁の下部には土台を設けねばならず、土台と基礎との緊結は、径13mmのアンカーボルトを用いて、2m間隔以内とされている。

(4) 床

1階の床は、在来通り、床束、大引、根、床板により構成することもできるが、本来の床は、第2図に示すごとく、床束、大引、根太を用いず、床根太、床根太に直行し、外壁面に面する側根



第2図 布基礎の詳細

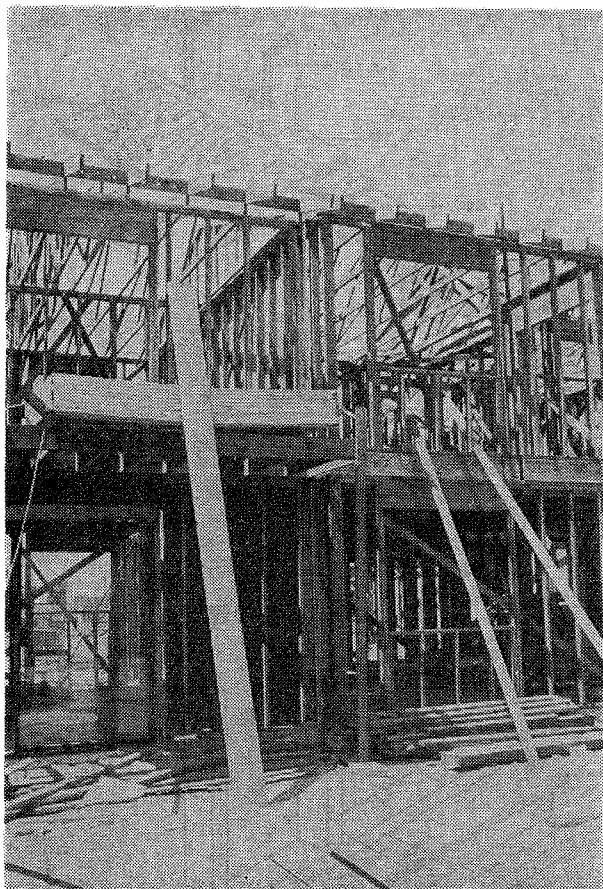


第3図 2階床と壁とのとりあい

太、床根太に平行し、外壁面に位置する側根太、床根太のせいが高くなり、横倒れを防ぐための転び止め(第1図参照)で構成し、この上に12mm厚の構造用合板を釘打ちする。側根太、床根太、端根太と土台の緊結は斜め釘打ちがなされ、端根太と床根太との緊結は、端根太側面より床根太木口に向って釘打ちがなされる。このようにして先づ平な床面が出来上る。このさい床根太間隔は47cm以下に配される。2階の床にあっても、頭つなぎの上に1階と全く同様に行なわれる。

(5) 壁

壁の枠組は、床の上で下枠、たて枠、上枠で構成され、建起され、下枠を合板を通して床根太、



写真—2 外周の枠組、窓の上についている巾の広い材がまぐさ、屋根の荷重はまぐさがうける

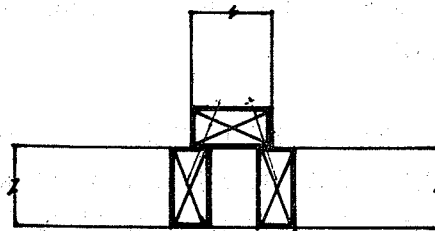
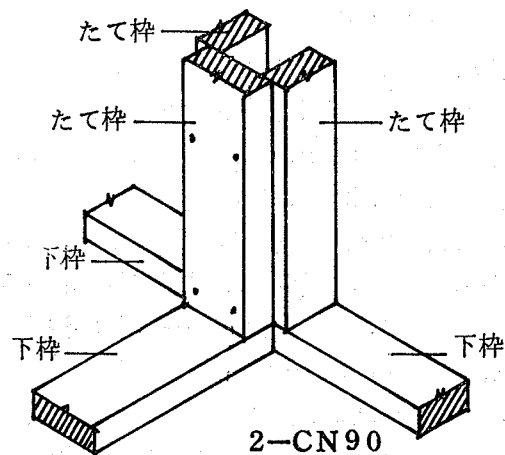
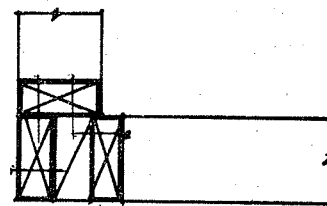
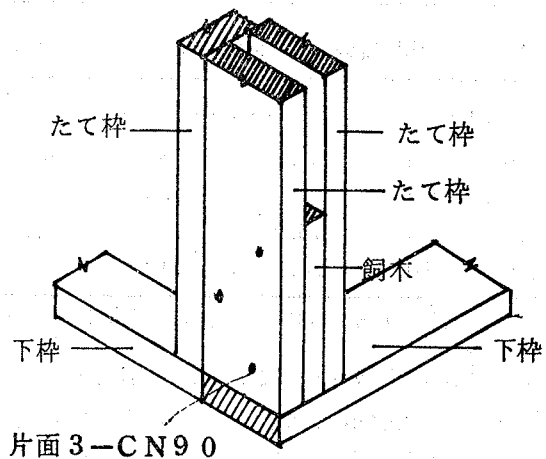
第6表 耐力壁の種類と倍率

	耐力壁の種類	倍率
(1)	厚さ9mm以上の構造用合板を片側全面に打ちつけ	3
(2)	厚さ7.5mm以上9mm未満の構造用合板を片面に打ちつけ	2.5
(3)	筋かい(厚さ2cm, 幅13.5cm)+屋外側シーリングボード(厚さ12mm以上)+屋内側石こうボード(厚さ12mm以上)	2.5
(4)	筋かい(厚さ2cm, 幅9cm)+屋外側シーリングボード(厚さ12mm以上)+屋内側石こうボード(厚さ12mm以上)	2
(5)	筋かい(厚さ2cm, 幅13.5cm)+屋内側石こうボード(厚さ12mm以上)	2
(6)	筋かい(厚さ2cm, 幅9cm)+屋内側石こうボード(厚さ12以上)	1.5

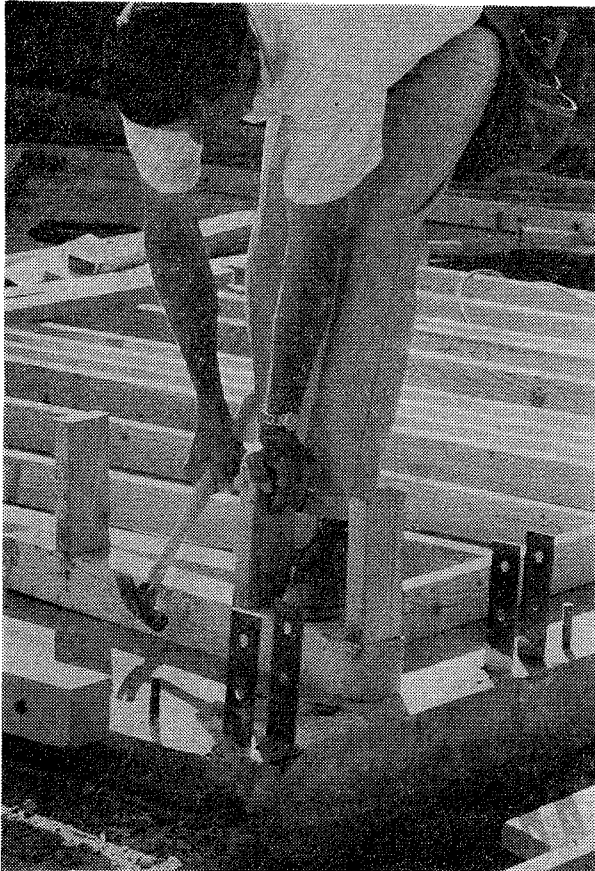
端根太、側根太に釘で緊結される。また窓、出入口など壁に開口があげられるときは、写真—2にみられるように開口上部にまぐさが入られ、曲げ荷重はまぐさが支えることになる。平行する

壁、T型あるいはL型に交わる壁は、夫々上枠の上に置かれた頭つなぎで上部が緊結される。たて枠間隔は47cm以下である。

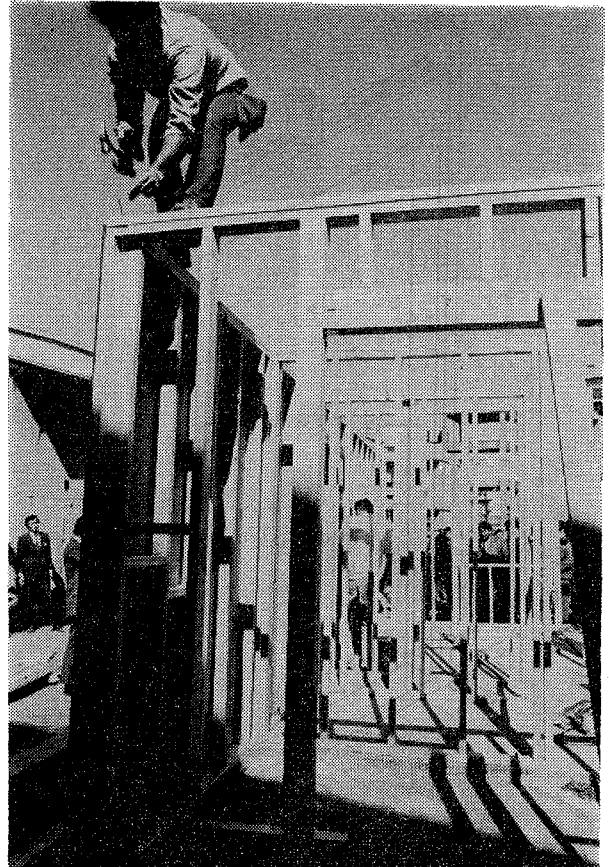
地震、台風による水平力をうけたときに、この外力に対して抵抗する要素は耐力壁であるが、これには2通りあって、枠組に合板を張って耐える



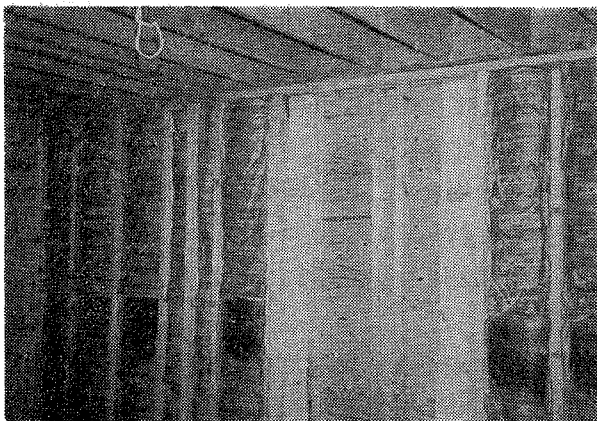
第4図 たて枠の隅角部および交差部



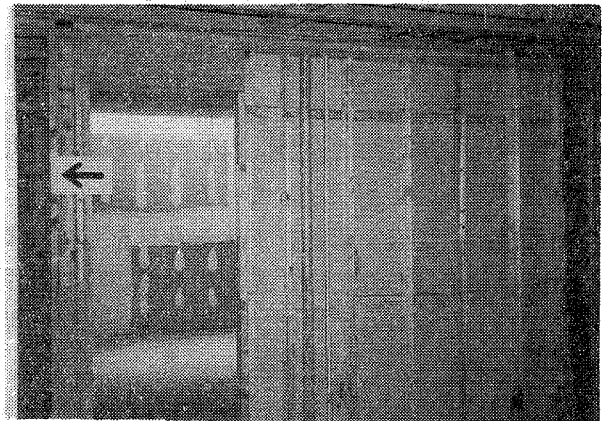
写真一４ 壁枠組



写真一５ 頭つなぎによる枠組の緊結



写真一６ 壁内に納められた断熱材



写真一７ 内壁石こうボード張り，手前の壁は裏側，前方の見える壁は表側でテーピングツールで目地処理された後

2) 大工技能の変質と技能の単純さのために職人の定着率が悪いのではないかと

3) 技能教育の実施の方法と養成

4) 耐久性の問題

となるでしょう。

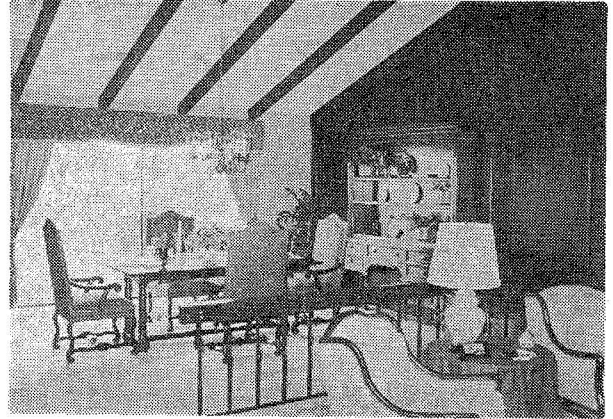
このうち耐久性については、木材の樹種が米ツガ、スプルース、モミなど用いられて、いずれも

腐朽菌、しろありに対して弱いということです。そこへもってきて材の断面が小さくなっていますので、被害をうけますと、在来工法以上にその影響が大きいいえます。それを考慮して、基礎高をあげ、土台には注入材を用いています。これでしろありに対して万全とはいえません。ハワイでは構造材にすべて注入材を用いている現場をみま



写真一八 完成した住宅(ロスアンゼルス・アーヴィン)

した。枠組壁工法だからといって施工程度がよく
なるとは思えませんし、むしろ工法が簡単なの
で、注意が散漫となり質が落ちたりしたら、早期
に大きな被害を蒙ることになりかねない。やは



写真一九 その内部

り、今から予防仕様を確立させておく必要がある
ことを痛感します。

(早稲田大学理工学部教授)

マレーのシロアリ

松本忠夫

はじめに

シロアリの故郷は熱帯である。私がかねてより熱帯には巨大な塚を作るシロアリをはじめ、多数の種類がいて、農作物、植林地、建築物等に対する害が非常に大きなものである一方、自然生態系の中では、土壌形成作用に大きな役割を荷なっているという話を聞いて、それらをぜひ見たいものだと思っていた。それが、ひょんなきっかけから、IBP（国際生物学事業計画）に参加し、1972年1973年と足かけ2年間にわたってマレー半島で調査することができた。調査地はマレー半島の中央部にある日本・英国・マレーシア3国共同の調査地であるパソー保護林である。パソー保護林は、典型的な熱帯多雨林で、50mも60mもある巨大な樹木を第1層にして、5層も6層にも森がびっしり層構造をなし、林床は昼なお暗く、ツル植物がからみ、するどいとげを持つヤシ科植物が、ともすれば、いく手をはばむジャングルである。

実際シロアリは多かった。おそらく100種を越えるのではなからうか。極端な表現をすれば、林床や土中はシロアリだらけ、いやシロアリとアリだらけとあってよいほどであった。ちょうど緑の葉の湖の底にうごめく底生動物といった感じである。人の背たけにもなろうという大きな塚が20m間隔ぐらいに分布し、時には延々100mにも及ぶであろうまっ黒なシロアリのみごとな行進、各種様々な奇妙な形をした巣、どれをとっても、私には驚きの連続であった。

私の調査・研究はまだほんの始まりにすぎない。しかし、シロアリという昆虫の素晴らしさ、面白さをいろいろと味わうことができた。ちょうど幼児が身のまわりのものに何でも興味を持つように、予備知識をほとんど持たないで、熱帯ジャングルにとびこんだ私にとって、シロアリたちがく

りひろげる生活を少しずつ少しずつ明らかにしていった過程は幸わせの一語につきた。

以下、私が見てきたことを簡略につづってみようと思う。

多様なシロアリの世界

熱帯多雨林は、人間にとっては陰気なところである。まるで巨大なモヤシのようにひよろひよろとところ狭しと立ち並ぶ数100種の樹木、時には樹高60mにもなろうという板根をもった巨大な木が点々と散在し、葉が何層にもおい繁り、昼なお暗く、林床にはこもれ陽さえたまにしかとどかない。早朝は気温は22°Cで、むしろ涼しげであるが10時を過ぎる頃からむんむんとしだし、午後2時頃には28~29°Cに上昇してくる。そうになると、湿度が非常に高いところだから、もうちょっと歩いたただけでも、汗がびっしょり、全身をぬらしてくる。夜明けとともに、高い樹上のあちこちで、犬の遠ぼえのような鳴き声を交し合っていたテナガザルの声も、9時頃にはやみ、あとはセミや鳥の声がたまに聞えるくらいで、日本で想像していたよりもずっと静かな日中である。こんな日中にはシロアリはほとんど目につかない。森を歩いているとたまに Black termite（日本語に訳すると、クロシロアリと変なものになってしまう）の前夜よりの餌取り行進のなごりにぶつかるが、それも午前10時頃にはすべて巣に戻ってしまう。

他の動物はといえば、血吸いビルが頭をもたげ人の来るのを待ちかまえているか、ヤブカやマラリアカが手や顔をしつこく刺し、気をめいらせるかで、よほど注意深く観察していないと、美しい蝶や虫、珍らしい哺乳類にはお目にかかれなない。美しい花なども、まず見られない。こんな静寂で陰気な森に、午後3時以降には毎日のように強烈なスコールがやってくる。そうすると、さし



写真1 マクロテルメス カルボナリウスが落葉を食んでいるところ。

も蒸し暑かった気温がぐっと低下し、あたりはいっつか夕ぐれの近さを思わせるようになる。不思議なもので、一段と暗くなってくると、静寂はうち破られ、あちこちでセミやいろいろな虫と鳥のコーラスがあたりをつつむ。

やがて夜、いよいよシロアリ様の天下である。落葉の下や木の根もとから、まっ黒な体長1cm近くもあるマクロテルメス カルボナリウス (*Macrotermes carbonarius*) が行進を開始する。大きなすどい顎を持った兵アリに守られながら、多数の働きアリの出現である。こんな場所に行くとき夜中は壮観である。落葉の上に一面に、ものすごい多数のまっ黒なシロアリが拡がり、ピチピチ、パチパチ落葉を食む音が大きく聞える。円型にかじりとられた葉は、次々と巣へ運ばれていく。何往復もするのであろう。巣の方からも続々とから身のシロアリが出てくる。こんな現場にうっかり足を踏み入れたらたまらない。兵アリが足の上に登ってきて、いやっというほど多数がくらくつく。その痛いことといったら、思わず大声をあげてしまうほどである。いったん咬みつくと、決して顎を開こうとしない。だから、くらくついた兵アリを引き離そうと引っぱると、時には頭と胴体が離れ、頭だけがなおも残ることになる。皮膚に顎ががっちり入っているから、引っぱり方が悪ければ傷を残し、血だらけになってしまう。とにかく、このシロアリは働きものであり、勇敢である。

一方、ホスピタリテルメス (*Hospitalitermes*) という小型のやはり黒色やこげ茶色(種によって少し色が異なる)のシロアリも夜中に餌取り活動

が始まる。何1,000、何10,000という働きアリが兵アリに守られ、森の中を延々と行進していく。まるで機動隊に囲まれたデモ隊のようである。先頭は10~20頭の兵アリである。どのようにして道を探すのかよく分らないが、たくみにより餌場を求めて進撃していく。やがて直径1m以上の大きな木に行進がぶつかると、その木を登りはじめる。上へ上へ、きっと50mもあるこずえ近くまで行進は続くのであろう。たまたま昼間まで残った行進についての観察によれば、彼らは樹皮についている緑色の地衣類をかじりとっている。それを仲間と共同でだんご状にし(このありさまはとてもおもしろい)、巣の方へと持ち運ぶ。だから、一つの行進はこれから餌場へ向かうから身のもの自分の体と同じぐらいの大きな地衣だんごを顎にかかえて巣へと帰るものとの往路・復路の両方を持つことになる。

朝6時も過ぎれば、みるみるあたりは明るくなっていく。さあ、シロアリたちの天下も終わりに近い。これから餌場へいく個体よりも帰りを急ぐ個体のほうが行進の中にずっと多くなり、やがて

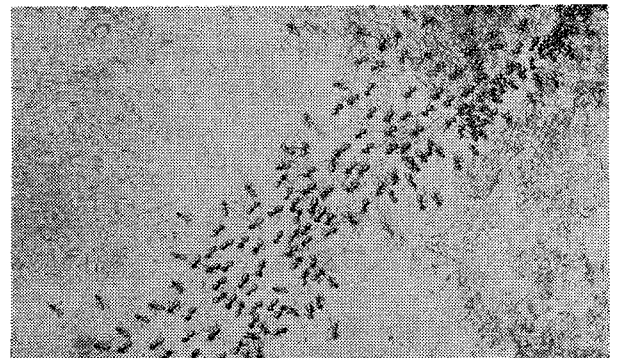


写真2 ホスピタリテルメスの行進。外を向いているのが兵アリ。

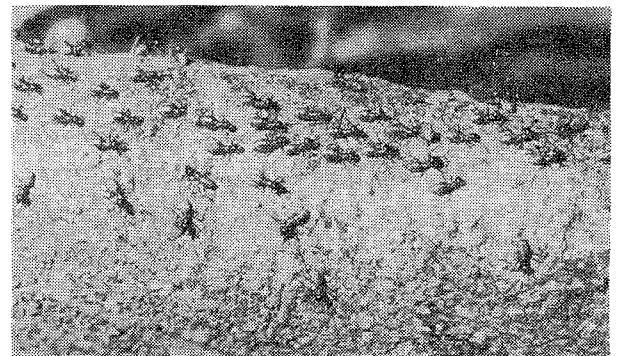


写真2' 同前の拡大。

すべてが帰り路をたどることになる。兵アリたちが働きアリのそばにいて体を前後にゆすって、帰れ、帰れ、と合図をする。行進の最後尾は数10匹の兵アリだ。彼らはちょっといっては、また戻り、何度も往復しながら、帰りそびれた働きアリがいないか探している。もし行進に合流するのが遅れてしまった働きアリをみつけると、体をゆすって盛んに合図をする。それでも、行進についてゆけずにとり残されてしまった個体は、やがてアリにみつかって、引っぱっていかれてしまう。こうして、さしも盛大に出現したシロアリたちも午前10時頃までにはすべて巣の中に引っこむことになる。

以上は景観的に見えるシロアリの活動の世界である。しかし、こうして外に出てくるシロアリ以外に、地中や落葉のかげ、枯木の中で活動して人目につかない種類が多数いる。

森の中を歩いていて、地表にある枯木か枯枝をぽんとけとばしてみる。すると、木の下あるいは木の中に茶色や黄色のシロアリが多数姿を現わす。姿を現わされたシロアリたちは、おおあわてだ。あたりをうろちょろ、こそこそ、でもみるみる地中への道へと逃げていってしまう。まるで光ある世界が大嫌いだという風に。また、試みに立ち枯れの木になたを一撃入れてみる。思ったより手ごたえは軽い、中がぐずぐずになっているのだ。こんな風に眼に見えないところでも、シロアリの活動は実に旺盛である。

みごとなアリ塚・巣

先にこの熱帯ジャングルにはおそらく100種以上いるかも知れぬと書いた。そんなに多数のシロアリが、ある種は土で、ある種は腐植物質で、そして、ある種は彼らの糞でという具合に、それぞれの種に特有の形の巣を作る。地表に作る大きなものは、いわゆるアリ塚と呼ばれるものである。

図1に比較的多い代表的なものを画してみた。これらは巣の作られている場所で大きく3つのグループに分けることができる。

①地中巣 ②地表巣 ③樹上巣の3つである。

以下、それぞれのグループにどんなものがあるか簡単に説明してみよう。

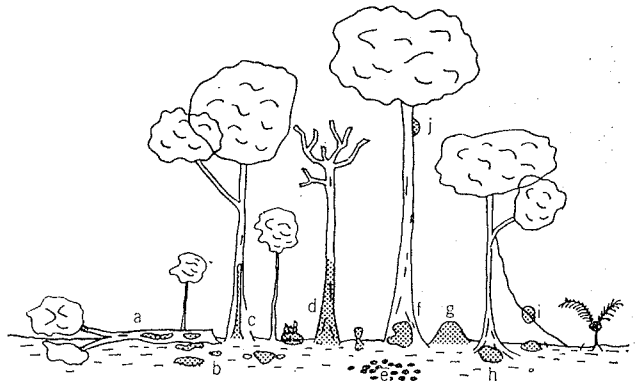


図1 シロアリの巣のある所 a—倒木 b—地下 c—幹の中 d—樹皮 e—地中 f—大木の根元 g—地表 h—大木の根元(地中) i—つる植物 j—樹上
Where the termites build their nests.

①地中に巣を作る種類

私はある時人夫を4人使って、20m×10mの広さを地下30cmまで1ヶ月間かかって掘ってみた。掘るといっても、木の根が複雑にからみ合い、またスコールが来れば、土がべちゃべちゃになってしまうので、決して容易な作業ではない。直径5cm以下の小さな木はすべて切り払い、端から少しずつつくわを入れ、土を掘りおこしていく。そしてシロアリの巣があばき出されるたびに、その大きさを測り、それを図面に画しておく。また、巣を掘り出し、その中の個体数を調べる。こうした調査の結果、なんと直径20cm以上のいろいろな種の巣が20個も発見された。こればかりではない。もっと小さな巣、あるいは菌園 (fungus comb) が地下に無数に点在していたのである。なかには特別、巣らしい巣も作らず、ただ数100個体が根のすき間や小さな空洞の中に生活しているようなところもあったりで、まさに地下はシロアリだらけであった。たんねんに調べれば、オドントテルメス (*Odontotermes*)・ミクロテルメス (*Microtermes*) をはじめ、何10種といることであろう。いったい地下には面積当たり何匹ぐらい、何グラムぐらいシロアリがいるのだろうか。現在までのところ、熱帯多雨林できちんと調べた仕事は一つもない。おそらく大変な数量になるだろうということは予測されているのだが。

②地表に巣を作る種類

これらの調査は比較的容易である。なぜなら、人目に一番つきやすいし、落葉の下に隠れていたとしても、落葉層は温帯などに比べれば、ずっと



写真3 マクロテルメス カルボナリウスのアリ塚。これが普通の大きさ。

薄いので、棒などですぐどけられるからである。

なんといっても見事なものは、マクロテルメス属のものが作る大きな塚である。普通の大きさで高さが1 m30cmぐらい、底辺の直径が2 mぐらいで、大きなものになれば、人の背だけは越えるし底辺も6 mにもなる。こうした塚が100m四方にざっと20個～50個あまり、森の中にほぼ均一にちらばって分布しているのである。20m歩いて、1個にぶつかるといった割合である。パソ保護林の周囲は、2年前に、数1,000ヘクタールにわたって、大規模に伐採され、オイルパームのプランテーションに変えられた。その伐採直後、点々と数100、いや数1,000のアリ塚がみごとに分布しているのがよく観察された。どうして、このようにちらばって分布しているのか。おそらくシロアリのコロニー同志の干渉の結果にちがいない。

巨大な塚は、1匹1匹の働きアリが、ほんの少しずつの土を積み上げて、長年月かけて作りあげるのであろう。いったい一つの塚の寿命は何年ぐらいなのだろうか。どれぐらいの速度で塚を大きくしていくのだろうか。まだ調査記録は世界中に少ししかないという。おそらく数10年は一つの塚の寿命があるだろうといわれているが、本当のところは、ほんの少ししか分っていない。

次に目につくものは、写真に示したディカスピデルメス ネモロサス (*Dicuspidermes nemorosus*) の巣である。この種の巣は2型あってそれぞれタイプa、タイプbと私たちは呼んでいる。タイプaはちょうどボーリングのピンぐらいの大きさで、いく分頭部がそれよりふくらんでい形をしている。この巣は全部土でできていて、

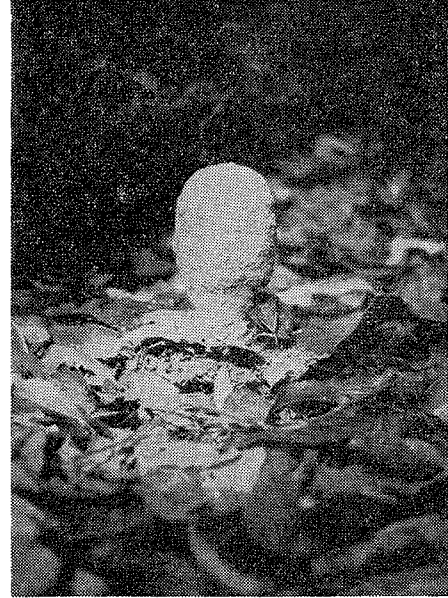


写真4 ディカスピデルメス ネモロサスのタイプaの巣。(高さ20cm、直径10cm)

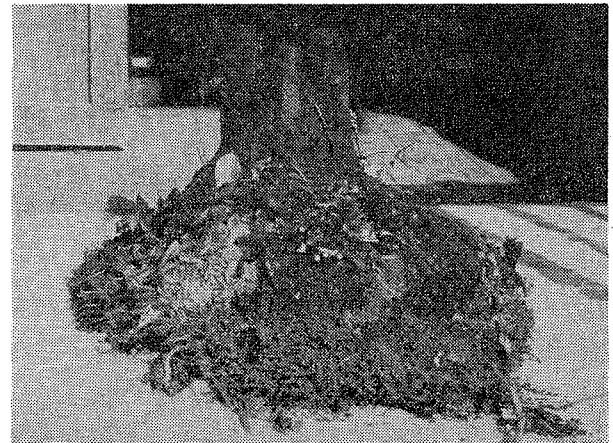


写真5 ディカスピデルメス ネモロサスのタイプbの巣。(高さ約40cm、底辺直径50cm)

きわめて堅い。中は多数の部屋があり、それぞれに数100の幼虫や成虫、全体で数10,000の個体が入っている。ちょうど首根っこのあたる部分には、他の部屋より少しだけ大きな部屋があり、この中には女王と王が1対入っている。この巣は実に不思議な動態をみせる。5～6月頃、今までこのシロアリの形跡が見られなかった林床に、まるで大きなキノコが伸びるように1週間ぐらいで、によきによきと土で作られてしまう。作られた当初はもろく、指などで簡単にこわすことができる。ところが、全体の形が一応ととのってから2～3日もすると、もう手などではとてもこわせず、ハ

ソマーかのみでなければとても割れないほど強く強固になる。体長2~3mmの小さなシロアリたちが集団で、わずかな期間に彼らの高層アパートを見事に作り上げてしまう。作るに当たって、いったいどのような集団コントロールが働いているのだろうか。この強固な巣も、翌年になると、見すてられ、も抜けの空となってしまう。全個体がいずこへか移動してしまう。不思議なことに、中にシロアリのいなくなった巣はもろくなり、こわれやすくなってしまう。こうして、この種は年々その巣の位置があちらこちらと移動していくのである。

一方、タイプbの方は、直径30cmぐらいの土饅頭^{まんじゅう}の上に、塔が2、3本立っているという風情である。タイプaと同じようにやはり中は数100の部屋になっていて、シロアリがごちゃごちゃうごめいている。こちらの巣のほうの寿命は、何年もあるらしい。いったい何のために塔を作るのか。とんと見当がつかないおもしろい構造をしている。

これら以外にも多数の地表種がいるが、紙面がないので、詳述は避けよう。特記に値するのは、先に書いた夜間に見事な行進をおこなうホスピタリテルメス (*Hospitalitermes*) 属で、巨木の根もとに彼らの糞で巣を作ることである。働きアリの小さな糞粒 (直径0.2mm ぐらいのたわら状) が積み積って、彼らの家となるのである。一見まっ黒な土のかたまりにすぎないこの巣も、長年の糞の集積で、やっところまで作れたのだと思うと、シロアリよ、ご苦労さんといいたくなってくる。おもしろいことにこの巣には、必ずかなりの個体数のテルメス (*Termes*) 属が共生している。

③樹上に巣を作る種類

この巣には主に2つの形がある。1つはボール型、もう1つはおなべ型とでもいおうか。ボール型の巣はブルビテルメス (*Bulbitermes*) 属のシロアリが作るもので、小さいものは直径5cm ぐらい。大きいものになると、直径30cm ぐらいのサッカーボール状のものがある。まん丸なこの巣は、ツルや小さな木を中心軸にして空中にぶらさがっているように作られる。巣材料はほとんど植物質であり、おそらく地表の腐植物質を使っているの

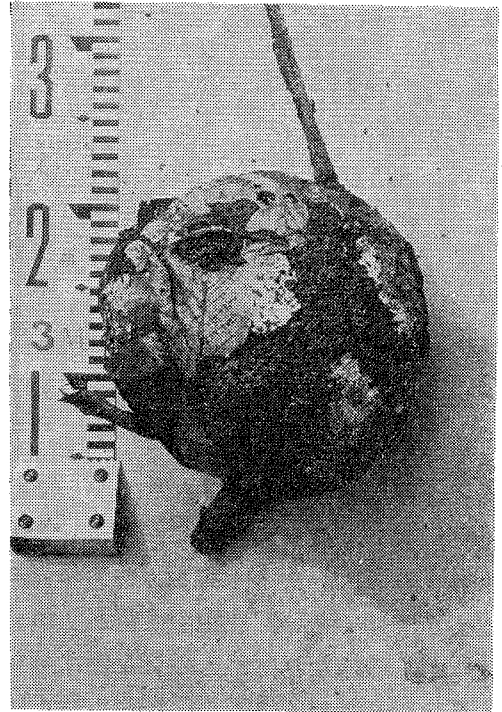


写真6 ブルビテルメスの巣。直径約20cm。
(サッカーのボール状)

であろう。比較的軽いのだが、やはりかなり強固なものである。素手ではとてもこわすわけにはいかず、のこぎりやのみがいる。おなべ型はマイクロセロテルメス (*Microcerotermes*) 属のものが作る巣で、普通直径20~30cmの木の高さ5~30mの幹にへばりつくような形をしている。巣からは地面に向かって蟻道が2~3本おりている。

これら3つのグループ以外にも、巨木のどまん中に巣を作るもの、樹皮に厚さ1cm ぐらいにびっしりと土をつけて、その中で活動するものなどがあるが、まれなものなので、詳述は避ける。

巣の中で

シロアリを見ていると、その社会習性の研究の困難さをつくづく感じる。それは彼らの様々な活動一産卵、育児、食事、餌栽培、巣作り、等々がわれわれ人間の目のとどかない巣の中で行なわれていることによる。人目につくのは、餌取りに出ているか、結婚飛行の時ぐらいで、スカイフ (SKIFE) がかつて彼の著書のタイトルでシロア리를「暗やみの住民」と名づけたのは実にうまいと思う。巣の中でいったい何が行なわれているのか、暗やみの住民ゆえに容易に分らない。また南

方の高等シロアリは一般に飼育が困難である。したがって、巣を壊しているいろいろ類推するよりしよ
うがない。しかし、巣をあばいたのでは、必ずしも
正常な姿を見せてくれない。だから、実際まだ
習性がほとんど記載されていない種類が多い。

巣を壊してみると、なんとといってもマクロテル
メス (*Macrotermes*) 属のものが秀逸である。外
から見た時は大きな土の塚にすぎないが、その内
部は何 10,000 何 100,000 という虫の巨大なアパ
ートなのだ。そして、中央部には女王と王が封じ込
められている王室が鎮座している。この王室を初
めて見た時、さすがに感嘆した。円盤型の王室は
大きなものになると、直径 15cm にもなり、土で
きわめて頑丈にできている。手などではなかなか割
れず、私はのこぎりを使った。あけてみると、内
に巨大な女王がごろりと入っている。なんと体長
8cm 近くのものまでいた。ぶくぶくと肥り (卵が
びっしりつまっている)、体をくねくねとさせるの
みで、足は立派にあるのに体全体に比べれば小さ
すぎて、もはや歩けない。女王の側には、つねに
王が寄りそっている。そのなんと小さなことよ。
わずか 30 分の 1 にも満たない。強制的に離しても
王は女王を探しまわって、側に行こうとする。さ
て、この王室には出入口が 5~6ヶ所しかない。
直径 5mm 足らずの穴だから、働きアリと兵アリ、
幼虫しか絶対に出入りできない。なにゆえに、か
くも妙な部屋 (人間がかってに思うのだが) の内
に、女王と王を封じ込めなければならないのだろ
うか。永い進化の過程で、敵に対する防衛の意味
をこめて、こんなものを作るようになったのだろ
うか。女王の体表には働きアリがたくさん口をつ

けている。まるで乳ぶさにすぎた子供の如く、な
にやら体表から出る液をなめているみたいであ
る。10数頭鈴なりになっている様は、なかなかの
見ものである。

いろいろなシロアリの生活を見ていて、最も感
心したのは、マクロテルメス亜科 (*Macrotermi-
tinae*) のもののキノコの栽培である。菌類を栽培
し、それから栄養物をとる昆虫はシロアリ以外に
は、アリやキクイムシなどに少数知られている。
しかし、このマクロテルメス亜科 (*Macrotermi-
tinae*) のものに比べれば、その方法はずっと原始
的である。

夜間、多数の働きアリによって巣の中にもち運
ばれた落葉や落枝の細片は、巣の中のある特定の
場所に貯えられる。しばらく貯蔵された後、これ
らの植物質は、いったん働きアリに食べられ、腸
内の微生物の助けを借りて、一定の物質は消化吸
収される。消化しきれなかったもの (つまり糞と
いうことであるが) を用いて彼らは菌園を作る。
この菌園は種によって形や色がいろいろ違うが、
一般にちょうど湿ったボール紙のような色と固さ
をしている。形は写真のようなもので、この上
にキノコがはえるわけである。シロアリたちによる
巧みなコントロールによって、キノコはむやみに
大きくなることなく、まだ小さな芽のうちに食料
にされる。試みに菌園を巣の中からとり出して、
放置しておくと、2~3日で全体は菌糸でクモの
巣状になってしまい、やがてもう2~3日すると
さらに伸びた菌糸が寄り集まってキノコ状を呈し
てくる。こうなってしまうと、シロアリは菌糸に
からみ合ってしまう、身動きがとれなくなってし

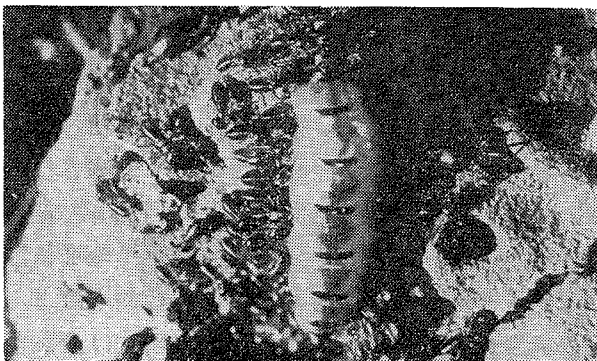


写真7 マクロテルメス カルボナリウスの女王
とその体表をなめている働きアリ。



写真8 菌園。表面に見える白い粒々がキノコの
芽。

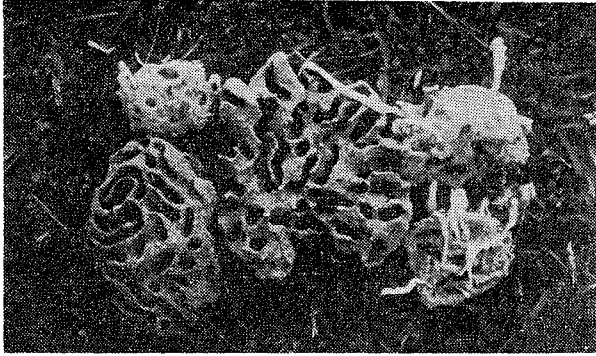


写真9 菌園のキノコが伸びていく状態。やがて全体がこの菌糸におおわれてしまう。

まう。巣の中では、こんな風にならないよう、つねに何らかの手入れがシロアリたちによって行なわれているようである。キノコの小さな芽はかなり良好な栄養物らしい。私が分析した結果では、窒素含量が7~8%もあって、タンパク質が非常に豊富であろうことを予測させている。動物にとっては、タンパク質は最も重要な栄養物であるがタンパク質に乏しい落葉・落枝の中から、このように巧みな手段で摂取するようになったシロアリは、まさに尊敬の念に値する。しかも、これはなんと、いわば廃棄物の再利用なのだから。ただ、このキノコ栽培の役割については、まだ分っていないことが多く、いっその研究が必要とされている。

森の掃除屋

私の研究目的の一つは、いったい、シロアリは熱帯多雨林中で、どんな役割をしているのであろうか、とくに落葉の分解にどの程度関与しているのかを見出すことにあった。

シロアリが熱帯多雨林に多いことは、昔からおぼろげに知られていたが、上記のことをきちんと調べた者は、私の研究まで世界中に誰もいなかった。したがって、はじめて森にとび込んだ時、共同研究者の安部氏（琉大・理工）からの情報は若干持っていたが、はじめはどのように調べてよいのか、五里霧中であった。私はいろいろな試みをしたり、あれやこれや考えたあげく、とにかく落葉をたくさん集めて、それにマークをし、森の中にばらまこう。そうすれば、もしシロアリがそれらを食べたのなら、マークさえきちんと残ってい

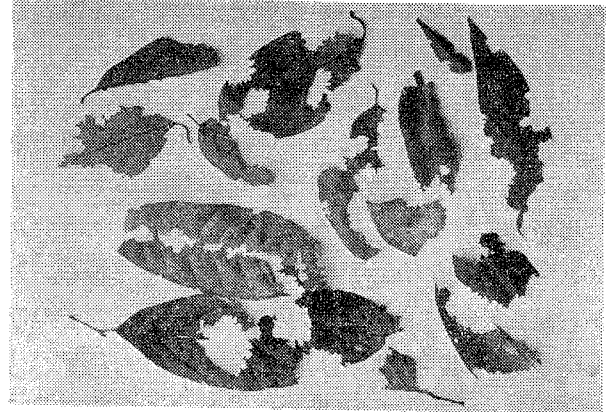


写真10 落葉上についたシロアリの食痕。特徴的なので、一見してそれと判る。

れば、食う速度が分るに違いないと思った。幸い葉面積計を調査隊が現地に持って行ってあったので、さっそく数100枚の葉面積を計り、ビニールテープを1枚1枚にはりつけ、それらを林床においてみた。1週間後に再び森に来て、設置された落葉をみると、なんと30%ぐらいが見事にシロアリに食われているではないか。ビニールテープだけが残り、あとは全部なくなっている状態のものが多い。これで方法上のめどはついた。あとはできるだけ多くのマークした落葉を森の中においてできるだけ長期間継続調査すればよいのだ。もっとも1枚1枚の葉面積を計っておかねばならないから、その作業量は大変なものである。とにかく4ヵ月にわたった調査の結果は、おそらく上から落ちてくる葉の30%以上は直接シロアリによって食われ、彼らの巣へ運ばれると推察された。これは想像していたよりずっと大きな数値であった。

熱帯ジャングルは植物の活動が極めて盛んな所で、その生産力は温帯の5倍以上ある。これは落葉・落枝の量がそれだけ大きいということの意味する。しかも、1年中ほとんど季節の変化がないから、いつもどれかしらの木が落葉し、どれかしらが新芽をふいている。落葉は地面に堆積していくわけだが、もし、それらがまったく分解されないのだとしたら、たちまちのうちに何10cmと積ってしまうだろう。ところが、実際は落葉の堆積はわずか1~2cmぐらいしかなく、腐植層もほとんど形成されていない。まだ本格的な研究は全然ないのだが、落葉分解にあたって、菌類がその主役だといわれている。ところが、私の調査ではシロ

アリもばかにならない働きをしていそうだと判かった。いわば菌類の活動をシロアリが促進させているとでもいったらよいだろう。このことは落枝・倒木の分解にも当てはまる。熱帯ジャングルでは落枝・倒木もかなり多いのだが、それらをせっせと毎日シロアリたちがくずしていつているのである。

おわりに

熱帯多雨林は危険なところである。毒へびや猛獣がいて、現地人だって道のない森の奥にはまず入れないのだから、よほど道がうまくつけられたところでなければ、一般の旅行者にはとうてい見ることができない。また、シロアリの巣を掘り出すのは、1人の力では容易ではない。何人もの人手を使うことができ、現地にいりびたりになって、はじめて仕事らしくなってくる。こんなこと

を考えると、普通の人にはなかなか見ることのできない熱帯のシロアリの世界を、いわば毎日わくわくしながら探求できた私は、幸せであったと思う。これは、ひとえに、大阪市立大の吉良龍夫教授・小川房人教授・共同研究者の安部琢哉氏をはじめ、30数名のIBP東南アジア調査隊のメンバーの助けのおかげである。3たびマレーシアにおもむいた私であるが、地球上の広大な熱帯地域の中のまさに点に行ったにすぎない。熱帯多雨林は、東南アジア以外にコンゴ盆地、アマゾン流域に広大に広がっている。また、熱帯多雨林ばかりでなく、オーストラリアやアフリカのサバンナにもシロアリは多い。また、いつの日か、この熱帯のシロアリ探検に出かけたいと思う。最後にこの拙文を書く機会を与えてくださった慶応大学森八郎教授に感謝いたします。

(東京都立大学理学部生物学教室員)

シロアリ、コクゾウなどの害虫音や
機械の異常音をキャッチ——

微音探知器
TYPE SD-3

頒価 40,000円

申込先 東京都港区芝西久保明舟町19番地 (住宅会館)

社団法人 日本しろあり対策協会

国宝・重要文化財閑谷学校の虫害調査

森 八 郎

はじめに

閑谷学校は、山陽本線吉永駅の南約3 km、岡山県和気郡備前町閑谷にあり、備前藩主池田光政(1670)が津田永忠に命じて建設させたもので、日本最初の庶民教育の学校であるといわれ、現存しているものでは世界最古の公立学校である。建設以来約300年間、ほとんど読書の声絶えず、今なお岡山県青少年教育センター閑谷学校として存続している。建築用材としては、とくに吟味されたヒノキ・ケヤキ・クスが使用され、主要な建造物は黒漆またはふき漆仕上げになっている。講堂1棟は国宝に、聖廟(孔子廟)・閑谷神社・習芸斎・書庫・校門・石塀などが重要文化財に指定されている。これらの建造物が虫害をうけているとの話をかねてより聞いており、今回この地に出張して調査する機会を得たので、その虫害の現状をここに報告する。ただし、今回は閑谷学校にある指定建造物全部を調査する時間がなかったため、その代表的なものとして、害虫防除処理の行なわれていない聖廟大成殿と閑谷神社本殿に調査の重点をおき、すでに防除処理の行なわれた講堂および小斎については、施工の成果を検討することにした。聖廟大成殿は1684年に完成した建物で、現在の閑谷学校に残存している建造物中最古のものである。材料も最も吟味され、方3間、単層、入りもや造り、本瓦葺きで、饅頭形をした礎石の上に建てられている。床は六角瓦礫が敷き詰められているので、床下がなく、天井は格天井になっている。閑谷神社本殿は、大成殿にかなり似た建物で、方3間、単層、入りもや造り、本瓦葺きで、軒は疎檼、柱は角柱、竿縁天井、拭板敷になっており、聖廟と並びながらも、一段低く位置し、造りも幾分か小さく配慮されている。講堂は桁行7間、梁間6間、入りもや造り、本瓦葺きである。

(主要建造物の瓦は、すべて備前焼で、この地に窯を築いて焼いたものといわれている。1701年(元禄14年)完成した建物であるが、瓦には13年の銘があり、その瓦の下が柿葺になっているから瓦が焼けるまで、数年間、柿葺であったと考察される。内部の構造は、中古の寝殿造りによく似ており、10本のケヤキの円柱に支えられ、母屋とひさしの間に分れているが、円柱をはじめ床板まですべてふき漆がかけられてあって、いまなお新しく、新築かと思われるばかりである。小斎は数寄屋造りの簡素な建物で、4畳半2間、床の間のつぎの間に炉が切っである。柱はほとんどが節くれだった木をちょっと面取りしたまま使用し、天井はただ矢竹を組んだだけである。浴室・納戸などが付属して入りもや造りになっている。

調査結果

1) 聖廟大成殿

大成殿は、前述のとおり、床下がないので、床組材の調査が不用であるから、最初に天井裏に昇り、小屋組材の虫害を調べた。格天井の1枚がはずれるようになっているので、ここから入ったのであるが、すぐそばの柱に写真1に見られるような蟻道が構築されており、中をシロアリが往来していた。重要文化財に指定されている貴重な建物の小屋組み材にこのような明瞭な蟻道が構築され、シロアリが日々加害するままに放置されている現場を観察し、少なからず驚歎したしだいである。採集したシロアリは、ヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* KOLBE で、本種は水分の多い床組材を加害することが多いが、この建物は、構造上、柱の含水率が高いため、これを食い昇りついに小屋組材をも加害するにいたったものと考察され、シロアリ駆除は最も緊急を要するケースであると診断した。

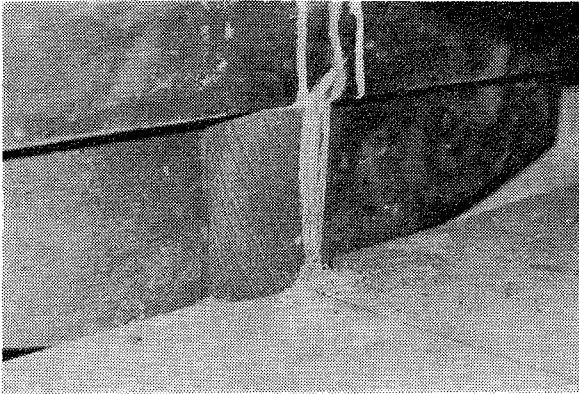


写真1

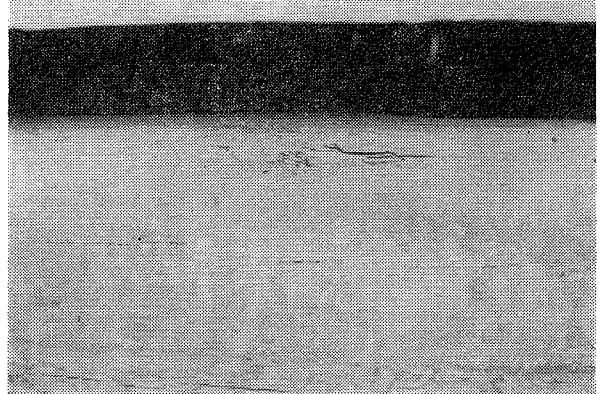


写真4

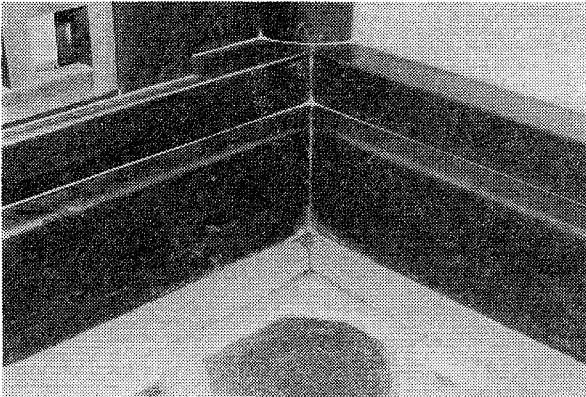


写真2



写真5

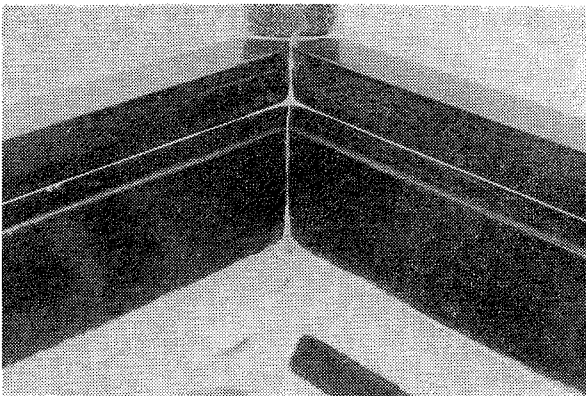


写真3

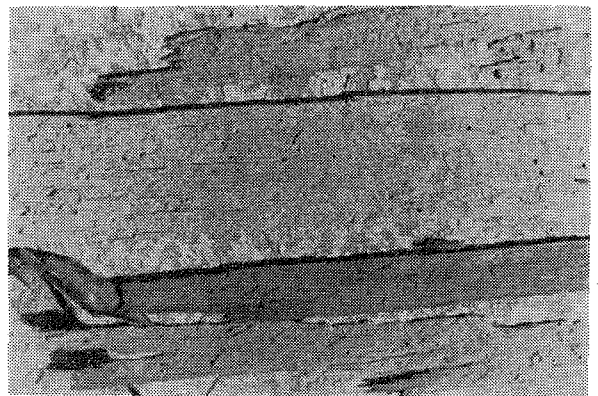


写真6

聖廟大成殿の虫害——写真1：小屋組材につけられた蟻道（ヤマトシロアリ）。
写真2・3：内部六角瓦塼の敷きつめられた床の四周のコンクリートにあけられた
シロアリの食痕と、その上の木部、黒漆塗りの木組み部分につけられた蟻土。写
真4～6：キクイムシ類による小屋組の被害材。

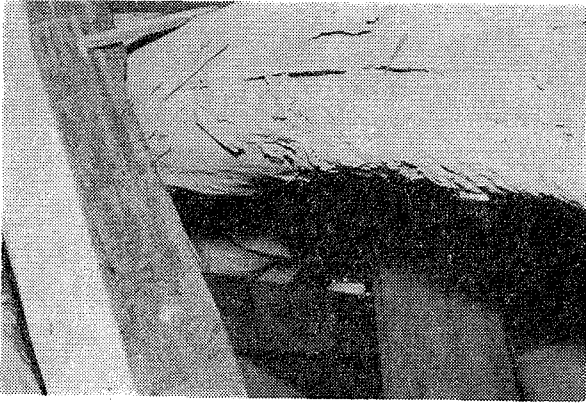


写真7

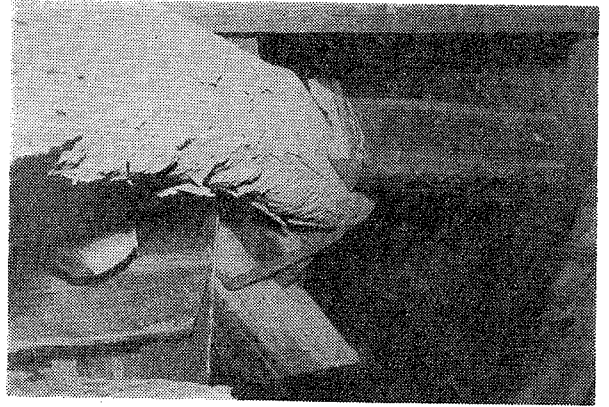


写真10

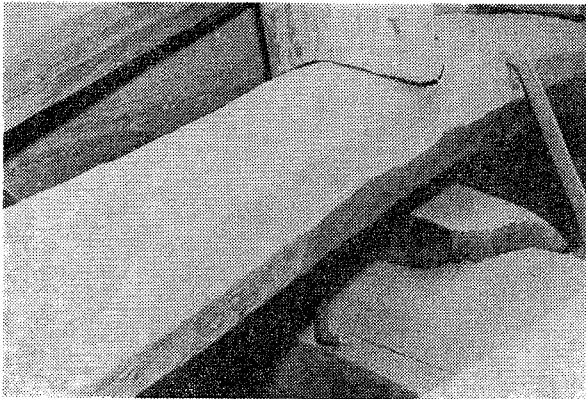


写真8

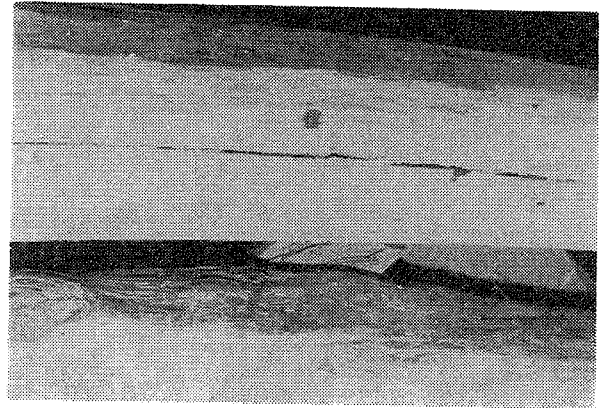


写真11

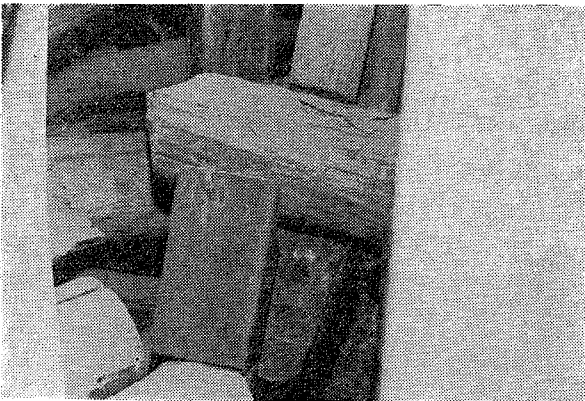


写真9

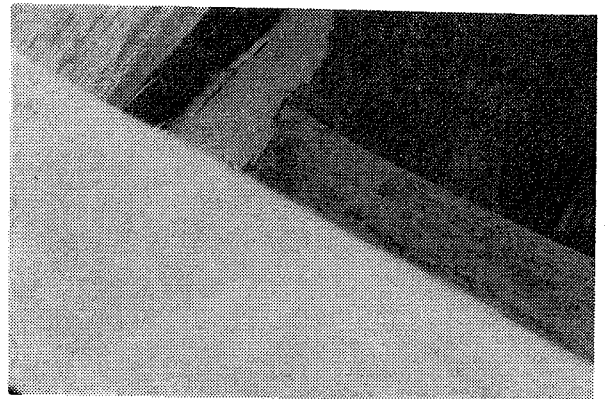


写真12

閑谷神社本殿の虫害——写真7～12：キクイムシ類による小屋組の被害材。

この建物の小屋組材には、前述のような蟻害のほかに、写真4～6に見られるようなキクイムシ類の被害もかなり激甚であり、日々進行中であると観察されるので、シロアリ駆除同様、これまた緊急な処置が必要であると診断した。被害材も重文建造物であるため、少しの切断も許されないのので、害虫の採集はできなかったが、2種以上の昆虫の食痕が認められ、径3mm前後の虫孔は、ケブカンバンムシ *Nicobium castaneum* OLIVIER によるもの、他はより小型のキクイムシ類によるものと考察した。

大成殿の内部、六角瓦塼の敷きつめられた床の四周は、コンクリート塗りになっているが、このコンクリートの四隅にもシロアリの食痕が認められ、その上の木部、黒漆塗りの木組み部分にも蟻土が観察された。(写真2・3参照)

2) 閑谷神社本殿

閑谷神社本殿小屋組み材のキクイムシ類の被害は、大成殿のそれを上まわるものであり、やはり2種以上の害虫の混合被害で、前述同様の理由で害虫の採集は許されなかったが、径3mm内外の虫孔は、やはりケブカンバンムシの食痕であると観察した。(写真7～12参照)

3) 講堂および小斎

講堂および小斎のシロアリ被害は、かなりひどいものであったので、昭和48年防除施工が実施されたものである。今回は時間の都合で詳細な調査はできなかったが、被害のひどかった部材数箇所については、シロアリの再発生が認められなかったので、防除施工は十分な成果を得たものと判断した。しかし、シロアリのひどい食痕が残存している部材は、今なお改修されることなく、そのままになっている。

害虫の防除対策

まだ害虫が侵入していない場合の予防施工としては、薬剤の吹き付け処理、塗布処理も可能であり、また土壌から侵入してくるシロアリに対しては、土壌処理も有効であるが、すでに木材のなかに潜入している害虫に対しては、表面における吹き付け処理や塗布処理はあまり効果がなく、一般

住宅の場合では穿孔処理が行なわれるが、その場所で薬剤がすべての害虫に接触するとはかぎらないので、この方法では100%有効であるとはいえない。その上、指定文化財は、少しの損傷もあたえないことを原則とするので、やたらに穿孔することは、たとえ、床組部材であっても差しひかえるべきである。このような場合に、100%の殺虫効果を上げ、しかも文化財に少しの損傷も及ぼさないのは、何ととっても燻蒸処理である。ただし燻蒸剤の種類によっては、文化財に使用されている金属・顔料・染料などに悪影響を及ぼす危険があるので、安全なものを使用しなくてはならない。これについては、筆者らの再三の実験^{1)~4)}の結果、^{よっか}弗化サルフリル(商品名バイケン)・臭化メチル(メチルプロマイド)が推奨される。弗化サルフリルは文化財に最も安全な理想的な燻蒸剤であるが、殺虫力の強さに比較すると、殺卵力が劣るので、害虫の産卵時期では薬量を増す必要がある。臭化メチルは殺虫力・殺卵力ともに優れているが、ゴム製品・毛皮・皮革製品など硫黄(S)を含有するものに対しては、燻蒸後にメルカプタン様の悪臭をおこさせたり、変質させたりするおそれがある。薬量の多い場合には、やはり弗化サルフリルのほうが安全である。燻蒸を実施するに当たっては、社団法人日本しろあり対策協会の燻蒸処理実務講習会用テキスト⁵⁾に詳述してあるから、これを参照されたい。

参 考 文 献

- 1) 森 八郎・熊谷百三(1954)文化財に対する燻蒸剤の薬害について I. 金属に及ぼす影響, 古文化財之科学 No. 8, p. 17
- 2) 森 八郎・熊谷百三(1955)文化財に対する燻蒸剤の薬害について II. 顔料に及ぼす影響, 古文化財之科学 No. 11, p. 21
- 3) 森 八郎・熊谷百三(1957)古文化財に及ぼす燻蒸剤の影響 化学の領域 11(9), p. 641
- 4) 森 八郎・熊谷百三(1962)燻蒸剤の金属・顔料・染料に及ぼす影響 しろあり No. 13, p. 72
- 5) 日本しろあり対策協会(1974)燻蒸処理実務講習会用テキスト

(慶大教授, 東京国立文化財研究所調査研究員,
本協会理事, 農博)

協 会 の う ご き

1. 理事会および各種委員会開催

昭和49年6月以降の理事会および各種委員会の開催状況は次のとおりである。

第4回理事会

昭和49年7月12日（金）午後2時 於立山8階
出席者 大村会長、芝本、前岡両副会長、森本、河村、川田、柳沢、星（代理）、酒井、香坂
委任状出席者 神山、野村、西本、中島、清水、雨宮、桑野、前田、内田、伊藤、遠藤
議 事

1. しろあり防除処理企業者登録規程（案）について
2. 建築基準法政令改正推進委員会の設置について
3. しろあり防除処理企業者委員会設置について
4. しろあり防除薬剤認定について
5. その他

第4回しろあり防除薬剤認定委員会

昭和49年6月21日（金）午後2時 於立山8階
議 事
1. しろあり防除薬剤の認定審査について
2. その他

出席者 芝本委員長、河村、森本、森、神山、香坂

第5回しろあり防除薬剤認定委員会

昭和49年8月16日（金）午後2時 於立山8階
議 事
1. しろあり防除薬剤の認定審査について
2. その他

出席者 芝本委員長、森、森本、香坂

第6回しろあり防除薬剤認定委員会

昭和49年9月26日（木）午後2時 於当協会々議室
議 題
1. しろあり防除薬剤の認定審査について
2. しろあり防除薬剤薬害問題について
3. その他

出席者 芝本委員長、河村、森、香坂

第2回機関誌編集委員会

昭和49年6月21日（金）午後4時 於立山8階
議 事
1. 機関誌「しろあり」No.21 刊行について
2. その他

出席者 森委員長、芝本、神山、河村、香坂

第3回機関誌編集委員会

昭和49年9月9日（月）午後2時 於立山8階
議 事

1. 機関誌「しろあり」No.22 刊行について
2. その他

出席者 森委員長、森本、河村、神山、香坂

第2回企画調査委員会

昭和49年6月21日（金）午後3時 於立山8階
議 事
1. 建築基準法政令改正推進委員会（案）の設置について
2. しろあり防除処理企業委員会の設置について
3. しろあり防除処理企業者登録規程（案）について
4. その他

出席者 前岡、芝本、森、河村、森本、神山、香坂

第3回企画調査委員会

昭和49年7月22日（月）午後2時 於立山8階
議 事
1. 第2回しろあり問題ゼミナール開催について
2. その他

出席者 大村委員長、芝本、森、森本、河村、神山、香坂

第4回企画調査委員会

昭和49年8月16日（金）午後3時 於立山8階
議 事
1. 第2回しろあり問題ゼミナール開催について
2. その他

出席者 前岡、芝本、森、森本、香坂

2. しろあり防除薬剤の認定状況

区分	番号	商 品 名	会 社 名	認定年月
予防剤	1070	ブチノックス	越井木材(株)	49. 7. 15
駆除剤	2066	アリキラー乳剤	吉富製薬(株)	//
土 壌 処理剤	3040	アリキラー乳剤	吉富製薬(株)	49. 7. 15

「しろあり防除処理企業者登録規程」 の実施について

かねてより懸案だった「しろあり防除処理企業者登録規程」も関係規定の整備と共に昭和50年度を目途に実施する運びとなりました。本規定制定の趣旨についてはさきに機関誌「しろあり」第19号で周知したとおり、しろあり防除の適正としろあり防除処理業者の社会的信用の確保にあります。しろあり防除処理を業とされる会員は

全員登録されることを期待いたします。協会は登録業者の名簿を作成し、監督指導関係官公庁に配付し一般への指導に使用していただくと共にしろあり防除を希望される方々に対しても無償交付し登録業者を利用するよう勧奨いたします。登録店には登録証と併せて登録表示板を交付し、店頭に表示一般の方の便宜に供したいと考えております。しろあり防除処理に伴う損害に対する損害保償契約締結事務についても当協会が代行するよう準備を整えております。日程としては本年末までに関係書類を送付し来年度2月末日位までに登録手続をしていただき、来年度のしろあり最盛期の4月上旬までに登録者名簿を関係方面に配付出来るよう努力したいと考えております。関係規程を掲載いたしますから御一読下さい。

しろあり防除処理企業者登録規程

(目的)

第1条 この規程は、しろあり防除処理企業者（以下企業者という）の登録を行なうことにより、しろあり防除の適正と効果の万全を期し、もって、しろあり防除企業の健全なる発達をはかることを目的とする。

(定義)

第2条 この規程において企業者とは社団法人日本しろあり対策協会の会員であって、しろあり防除処理を企業として行なう個人又は法人をいう。

(登録の資格)

第3条 企業者登録を申請する者は、次の各項に定める資格を備えていなければならない。

- (1) しろあり防除施工士（以下防除士）の登録をしていること又は防除士の登録を受けた者を雇傭していること。
- (2) 協会の別に定める基準の営業所、器材および薬剤の格納施設を整備していること。
- (3) 申請者（申請者が法人であるとき、その業務を行なう役員を含む）は、禁治産者、準禁治産者、禁錮以上の刑に処せられ、その執行が終り、または執行を受けることがなくなった日から1年を経過していない者の何れにも該当していないこと。
- (4) しろあり防除処理業務に関連して発生した損害を賠償するための損害保険契約を締結していること。

(申込手続)

第4条 企業者登録申請書は、別に定める様式による登録申請書に登録申請料を添えて提出する。

前項の申請の申請書には、次の書類を添付しなければならない。

- (1) 戸籍抄本および身分証明書（申請者が法人であるときは登記簿謄本）
- (2) 本人又は雇傭の防除士の登録証の写
- (3) 営業所および器材、薬剤の格納場所の平面図
- (4) 損害保険契約書写
- (5) 最近の納税証明書

(登録事項)

第5条 第2条の登録は、次の事項について行なう。

- (1) 申請者の氏名および住所（法人にあってはその名称および主たる事務所の所在地）
- (2) 営業所の名称、および所在地
- (3) 営業所を管理する防除士の氏名、住所

(登録の変更)

第6条 登録事項に変更を生じた場合は、登録事項変更申請書を、提出しなければならない。

(登録の更新)

第7条 登録は2年ごとに更新しなければならない。登録更新の手続は第4条の定めるところによる。

(審査方法)

第8条 企業者登録申請者の資格を審査するため協会内に資格審査委員会を設置する。資格審査委員会の運営に関しては別に定める。

(登録申請手数料等)

第9条 企業者登録申請の申請手数料および更新登録申請手数料は別に定める。

(登録証の発行)

第10条 企業者登録が行なわれたときは、申請者に企業者登録証を交付する。

(登録の取消)

第11条 次の各項に該当する場合は、会長は理事会の議を経て、登録を取消することができる。

- (1) 第3条に定める登録資格を失ったとき
- (2) 登録申請事項に虚偽又は不正の事実があったとき
- (3) しろあり防除企業の信用を著しくき損したとき

(届出の義務)

第12条 登録者が廃業その他の事由により登録の必要がなくなった場合、協会にその旨届出なければならない。

附則 1. この規程は昭和49年7月12日より施行する。

しろあり防除処理企業者委員会運営規則

(設置)

第1条 社団法人日本しろあり対策協会内にしろあり防除処理企業者委員会(以下本会という)を置く。

(業務)

第2条 本会は次の業務を行なう。

- (1) 登録制度の整備に関する事項
- (2) その他登録制度に関連し、理事会で委任した事項

(構成)

第3条 本会は委員長、委員をもって構成する。

- 2 委員長は委員の互選により定める。
- 3 委員は理事会の議を経て会長が任命する。

(任期)

第4条 本会構成員の任期は定款第15条に規定する役員の任期に準ずるものとする。

(招集)

第5条 本会は委員長が招集する。

- 2 本会の招集はその構成員に対して会議の目的たる事項、内容ならびに日時および場所を示して7日以前に文書で通知しなければならない。

附則 1. この規則は昭和49年7月12日から施行する。

しろあり防除処理企業者登録規程 施行細則(案)

(営業所等の規模)

第1条 しろあり防除処理企業者登録規程(以下規程という)第3条第2号にいう営業所、器材および薬剤の格納庫の基準は次のとおりとする。

営業所 専任の防除士が駐在し、明確な事務所を有すること。

器材格納庫 薬剤により汚染された器材、衣服等を収納する施設とし施工関係者以外の者が立入らないよう設備されていること。

薬剤格納庫、消防法、毒物および劇物取締法、

その他法令に適合する3.3平方メートル以上の薬剤を収納する施設であること。

(登録申請手数料)

第2条 規程第9条に定める企業登録申請手数料および更新手数料は次のとおりとする。

登録申請手数料 20,000円

更新登録申請手数料 10,000円

附則 1. この施行細則は昭和49年 月 日より施行する。

第2回しろあり問題セミナーの開催 報告

当協会の定例行事として地方公共団体建築行政担当者を対象として実施している「しろあり問題セミナー」を昨年度の箱根に引続き10月24日、25日の両日岡山市商工会議所で全国より137名の参加を得て開催した。当初200名の参加を期待したが、予期を下まわったのは周知が充分でなかったことを反省している。建設省住宅局建築指導課長大田敏彦氏をはじめ各講師の先生方に深甚の謝意を表する次第である。

今回のセミナーの講義項目および講師は次のとおりである。

木造建築物と建築行政

建設省住宅局建築指導課長

大田 敏彦

しろあり被害の現状とその対策

日本特殊建築安全センター

常務理事 前岡 幹夫

建築物の虫害

慶応大学 教授 森 八郎

防除薬剤の現状

東京農業大学 教授 河村 肇

建築用材の防腐、防虫、処理とその性能

農林省林業試験場

技官 雨宮 昭二

建築物の防腐防蟻問題

職業訓練大学 教授 森 本 博

しろあり防除薬剤認定商品名一覧表

(49. 10. 31現在)

用途別	商 品 名	認定 番号	仕様書による薬剤種別等			製 造 元	
			種 別	指定濃度	稀釈 剤	名 称	所 在 地
予防剤	アグドックスグリーン	1001	Ⅲ種, Ⅳ種—O	原 液	—	(株)アンドリュウス 商会	東京都港区芝公 園5号地5
〃	アリアンチ	1002	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	三共(株)	中央区銀座2— 7—12
〃	アリコン	1003	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	近畿白蟻(株)	和歌山市雑賀屋 町東ノ丁
〃	アリノン	1005	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	山宗化学(株)	東京都中央区八 丁堀2—25—5
〃	アントキラー	1006	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	富士白蟻研究所	和歌山市東長町 10丁目35
〃	ウッドキーパー	1007	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	ウッドキーパー(株)	東京都渋谷区渋谷 2の5の9
〃	ウッドリン—O	1008	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	日本マレニット(株)	東京都千代田区 丸ノ内2の4の1
〃	オスモクレオ	1009	Ⅲ種, Ⅴ種—O	ペースト 状のまま	—	(株)アンドリュウス 商会	
〃	オスモサー	1010	(仕様書の特記による拡散法に適 用する予防剤)			〃	
〃	第1種テルミサイドA	1011	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種—O	原 液	—	第一防腐化学(株)	東京都港区芝浜 松町2の25
〃	第1種テルミサイドAS	1012	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	〃	
〃	ネオ・マレニット	1013	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種—W	30倍以内	水	日本マレニット(株)	
〃	ポリテンソルトK33	1016	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種—W	50倍以内	水	越井木材工業(株)	大阪市住之江区 平林北1-2-158
〃	ペンタグリーン	1017	Ⅳ種, Ⅴ種—O	原 液	—	山陽木材防腐(株)	東京都千代田区 丸ノ内2-3-2
〃	A. S. P.	1019	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種—W	30倍以内	水	児玉化学工業(株)	東京都港区赤坂 7-9-3
〃	ターマイトン	1020	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	前田白蟻研究所	和歌山市小松原 通り4-1
〃	アリシス	1021	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	東洋木材防腐(株)	大阪市住之江区 平林南2-10-60
〃	バルトンR76	1024	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	(株)アンドリュウス 商会	
〃	サトコート	1025	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	イサム塗料(株)	大阪市福島区鷺 州上1丁目6
〃	アリサニタ	1027	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	日本油脂(株)	東京都千代田区 有楽町1-5
〃	アリキラーヤマト	1028	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—W	10倍以内	水	東都防疫本社	東京都豊島区池 袋本町1-34-10
〃	ギボー	1030	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	吉田化薬(株)	東京都千代田区 外神田1-9-9
〃	フジソルト	1031	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—W	4%以上	水	富士鋼業株式会社	藤枝市仮宿1357
〃	ハウステイン	1032	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	関西ペイント株式 会社	大阪市東区伏見 町5丁目27
〃	T-7.5-7号油剤	1033	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—W	原 液	—	井筒屋化学産業(株)	熊本市花園町 108
〃	T-7.5-乳剤Q	1034	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—W	5 倍	水	〃	
〃	フマキラーウッド100	1036	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	フマキラー(株)	東京都千代田区 神田美倉町11
〃	フチノックス	1037	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	越井木材工業(株)	
〃	ネオアリシス	1039	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種—O	原 液	—	東洋木材防腐(株)	
〃	ウッドリン	1040	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—W	10倍以内	水	日本マレニット(株)	
〃	ウッドエース	1041	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種—O	原 液	—	日本カーリット(株)	

予防剤	アントノン-Z-S	1042	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	全環製薬(株)	藤沢市鵜沼1950
//	アンタイザーW	1043	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	(株)協立有機工業研究所	東京都中央区銀座7-12-4
//	アリキラー	1044	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	吉富製薬(株)	大阪市東区平野町3-350
//	ベネトール シロアリ用	1045	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	//	
//	アリサニタS	1046	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	日本油脂(株)	
//	アリソール	1047	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	大日本木材防腐(株)	名古屋市港区宝来町1-2
//	ケミガード-O	1048	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	児玉化学工業(株)	
//	アリソールE	1049	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-W	10倍以内	水	大日本木材防腐(株)	
//	ネオイワニット	1050	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-W	4%	水	岩崎産業(株)	
//	ドルトップ	1051	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	日本農薬(株)	
//	特製ドルトップ	1052	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	//	
//	ケミロック	1053	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	10倍以内	水	児玉化学工業(株)	
//	ケミロック-O	1054	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	//	
//	エバーウッド油剤C-300	1055	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	神東塗料(株)	大阪府尼崎市南塚口町6-10-73
//	ハウステイン各色	1056	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	関西ペイント(株)	大阪府尼崎市神崎365
//	デッカミン510	1057	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	大日本インキ化学工業(株)	東京都中央区日本橋3-7-20
//	アンタイザーLP	1058	Ⅰ種, Ⅱ種, Ⅲ種 Ⅳ種, Ⅴ種, Ⅵ種	2倍以内	水	(株)協立有機工業研究所	
//	ウツリン20	1059	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-W	40倍	水	日本マレニット(株)	東京都千代田区丸の内2-2
//	サンプレザー-O	1060	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	山陽木材防腐(株)	東京都千代田区丸の内2-3-2
//	サンプレザー-W	1061	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-W	20倍	水	//	//
//	エバーウッド-CB-333	1062	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	神東塗料(株)	兵庫県丸の内市南塚口6-10-73
//	デントラス-O	1063	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	三菱油化(株)	東京都千代田区丸の内2-5-2
//	デントラス-W	1014	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	10倍	水	//	//
//	バラギタン-O	1065	Ⅱ種, Ⅲ種, Ⅳ種 Ⅴ種-O	原液	-	(株)三共消毒	商品名「AL-O」を変更
//	ポリイワニット油剤	1066		原液	-	岩崎産業(株)	東京都中央区銀座2-7-17
//	ポリイワニット	1067		20倍	水	//	//
//	アルハツケンO	1068		原液	-	大阪化成(株)	大阪市西淀川区中島2-6-11
//	オスモグリン	1069		5倍	水	(株)アンドリュース商会	東京都港区芝大門1-1-26
//	ブチノックス	1070		原液		越井木材工業(株)	
駆除剤	アリアンチ	2001	Ⅳ種, Ⅴ種-O	原液	-	三共(株)	
//	アリノン	2004	Ⅳ種, Ⅴ種-O	原液	-	山宗化学(株)	
//	ウッドキーパー	2005	Ⅳ種, Ⅴ種-O	原液	-	ウッドキーパー(株)	
//	ウツリン	2006	Ⅳ種, Ⅴ種-W	10倍以内	水	日本マレニット(株)	
//	三共アリコロシ	2007	Ⅳ種, Ⅴ種-W	10倍以内	水	三共(株)	

駆除剤	第2種テルミサイド	2008	IV種, V種-W	2倍以内	水	第一防腐化学㈱	
//	メルドリン	2009	IV種, V種-W	10倍以内	水	日本マレニット㈱	
//	アントキラー	2013	IV種, V種-O	原液	-	富士白蟻研究所	
//	ターマイトン	2015	IV種, V種-O	原液	-	前田白蟻研究所	
//	アリシス	2016	IV種, V種-O	原液	-	東洋木材防腐㈱	
//	アリゼット	2020	IV種, V種-O	原液	-	協和化学㈱	鯖江市神中町2丁目3-36
//	コロナ	2021	IV種, V種-W	10倍以内	水	みくに化学㈱	東京都台東区東上野3-36-8
//	アゲトックスクリヤーC	2022	IV種, V種-W	5倍以内	水	㈱アンドリュウス商会	
//	ケミドリン-O	2023	IV種, V種-O	原液	-	児玉化学工業㈱	
//	T.D.M	2024	IV種, V種-O	原液	-	㈱山島白蟻	清水市大和町40
//	アリサニタ	2025	IV種, V種-O	原液	-	日本油脂㈱	
//	アリキラーヤマト	2026	IV種, V種-W	10倍以内	水	東都防疫本社	
//	T-7.5-乳剤Q	2028	IV種, V種-W	5倍	水	井筒屋化学産業㈱	
//	ウッドリン-O	2031	IV種, V種-O	原液	-	日本マレニット㈱	
//	ネオアリシス	2034	IV種, V種-O	原液	-	東洋木材防腐㈱	
//	ウッドエース	2035	IV種, V種-O	原液	-	日本カーリット㈱	
//	アントノン-Z	2036	III種, IV種, V種-O	原液	-	全環製薬㈱	
//	アンタイザーW	2037	IV種, V種-O	原液	-	㈱協立有機工業研究所	東京都中央区銀座7-12-14
//	アンタイザーD	2038	IV種, V種-W	10倍以内	水	//	
//	アリキラー	2039	IV種, V種-O	原液	-	吉富製薬㈱	
//	ペネートル シロアリ用	2040	IV種, V種-O	原液	-	//	
//	サンプレザーS	2041	IV種, V種-O	原液	-	山陽木材防腐㈱	
//	アリサニタS	2042	IV種, V種-O	原液	-	日本油脂㈱	
//	アリソール	2043	IV種, V種-O	原液	-	大日本木材防腐㈱	名古屋市港区宝来町1-2
//	ケミガード-O	2044	IV種, V種-O	原液	-	児玉化学工業㈱	
//	アリソールE	2045	IV種, V種-W	10倍以内	水	大日本木材防腐㈱	
//	ドルドップ	2046	IV種, V種-O	原液	-	日本農薬㈱	
//	特製ドルドップ	2047	IV種, V種-O	原液	-	//	
//	ケミロック-O	2048	IV種, V種-O	原液	-	児玉化学工業㈱	
//	エパーウッド油剤C300	2049	IV種, V種-O	原液	-	神東塗料㈱	
//	シールドライト	2050	IV種, V種-W	20-40倍	水	シェル化学㈱	東京都千代田区霞ヶ関3-2-5
//	アンタイザーLP	2051	IV種, V種-W	2倍以内	水	㈱協立有機工業研究所	
//	アントム除剤	2052	IV種, V種-W	20倍	水	丸和化学㈱	大阪市福島区海老江中1-2-2
//	ケミロック	2053	IV種, V種-W	10倍	水	児玉化学工業㈱	東京都港区赤坂7-9-3

駆除剤	メルドリン20	2054	IV種, V種—W	40 倍	水	日本マレニット(株)	東京都千代田区丸の内172—2
〃	ウッドリン20	2055	IV種, V種—W	40 倍	水	〃	〃
〃	サンプレザーO	2056	IV種, V種—O	原 液	—	山陽木材防腐(株)	東京都千代田区丸の内2—3—2
〃	サンプレザーW	2057	IV種, V種—W	20 倍	水	〃	〃
〃	ブチノックス	2058	IV種, V種—O	原 液	—	越井木材工業(株)	大阪市住之江区平林北1-2-158
〃	デントラス—O	2059	IV種, V種—O	原 液	—	三菱油化(株)	東京都千代田区丸の内2—5—2
〃	デントラス—W	2060	IV種, V種—W	10 倍	水	〃	〃
〃	エパーウッドCB-300	2061	IV種, V種—O	原 液	—	神東塗料(株)	兵庫県尼崎市南塚口6—10—73
〃	パラギタン—O	2062	IV種, V種—O	原 液	—	(株)三共消毒	商品名「AL—O」変更
〃	ポリイワニット乳剤	2063		20 倍	水	岩崎産業(株)	東京都中央区銀座2—7—17
〃	ポリイワニット油剤	2064		原 液	—	〃	〃
〃	アリハツケンO	2065		原 液	—	大阪化成(株)	大阪市西淀川区中島2—6—11
〃	アリキラ—乳剤	2066		30 倍	水	吉富製薬(株)	
土 壌 処理剤	アリテン末	3001		原 粉	—	三共(株)	
〃	アリテン	3002		20倍以内	水	〃	
〃	アリノンSM	3003		50倍以内	水	山宗化学(株)	
〃	アリノンパウダー	3004		原 粉	—	山宗化学(株)	
〃	クレオーゲン	3005		3 倍以内	水	東洋木材防腐(株)	
〃	メルドリン	3006		10倍以内	水	日本マレニット(株)	
〃	メルドリンP	3007		原 粉	—	〃	
〃	テフトリン	3009		10倍以内	水	東和化学(株)	広島市鉄砲町1—23
〃	アントキラー	3010		原 粉	—	富士白蟻研究所	
〃	ターマイトキラー2号	3011		20倍以内	水	東洋木材防腐(株)	
〃	ターマイトンSD	3012		10倍以内	水	前田白蟻研究所	
〃	アントキラー乳剤	3013		30倍以内	水	富士白蟻研究所	
〃	ソリュウム粉剤	3015		原 粉	—	(株)山島白蟻	
〃	キルビ	3018		5 倍以内	水	武田薬品工業(株)	
〃	T—7.5乳剤U	3019		10 倍	水	井筒屋化学産業(株)	
〃	アリコロン粉剤	3020		原 粉	—	尼崎油化(株)	尼崎市三反田町7番35号
〃	ネオクレオーゲン	3023		3 倍以内	水	東洋木材防腐(株)	
〃	アンタイザーE	3024		20倍以内	水	(株)協立有機工業研究所	東京都中央区銀座7—12—14
〃	アリソール—S	3025		25倍以内	水	大日本木材防腐(株)	
〃	ウッドエースG	3026		20倍以内	水	日本カーリット(株)	
〃	ニッサンアリサニタE	3027		20倍以内	水	日本油脂(株)	

土壌 処理剤	ドルトップ乳剤50	3028		30倍以内	水	日本農薬(株)	
//	エバーウッド乳剤C-100	3029		10倍	水	神東塗料(株)	大阪府尼崎市南塚口町6-10-73
//	エバーウッド乳剤C-200	3030		20倍	水	//	
//	シエルドライト	3031		20-40倍	水	シェル化学(株)	東京都千代田区霞ヶ関3-2-5
//	ケミロックーGL	3032		40倍以内	水	児玉化学工業(株)	東京都港区赤坂7-9-3
//	アリノック乳剤	3033		10倍	水	東洋化学薬品(株)	小伝馬町2-2
//	メルドリン20	3035		30倍	水	日本マレニット(株)	東京都千代田区丸の内2-3-2
//	サンソイルーW	3035		30倍	水	山陽木材防腐(株)	東京都千代田区丸の内2-3-2
//	ルパラギタンーW	3036		30倍	水	(株)三共消毒	商品名「AL-W」変更
//	ポリイワニット乳剤	3037		20倍	水	岩崎産業(株)	東京都中央区銀座2-7-17
//	アリハツケン20	3038		10倍	水	大阪化成(株)	大阪市西淀川区中島2-6-11
//	アリハツケン40	3039		20倍	水	//	//
//	アリキラー乳剤	3040		30倍	水	吉富製薬(株)	

仕様書による薬剤「種別」……………社団法人日本しろあり対策協会木造建築物の「しろあり」
防除仕様書の木材処理方法の項に定められた種別である。

I種……温冷浴処理法 II種……浸漬処理法 III種……塗布処理法
IV種……吹付け処理法 V種……穿孔処理法 O…………油性又は水溶性薬剤の略称である
W…………水溶性又は乳剤の略称である

しろあり防蟻材料認定商品名一覧表

昭和49年10月31日現在

認定 番号	商 品 名	注 入 薬 剤	製 造 元		電 話
			名 称	所 在 地	
第1号	グリーンウッド	トヨゾールおよび ポリデンソルト	東洋木材防腐株式会社	大阪市住吉区平林南之町 33 永大ビル	06(681) 5751
第2号	PGスケヤーおよび PGアピトン	ペンタグリーン	山陽木材防腐株式会社	東京都千代田区丸の内 2丁目3番2号	03(281) 3467
第3号	サンイン PGスケヤー	ペンタグリーン	山陰木材防腐株式会社	東京都千代田区有楽町 1-5	03(212) 7888
第4号	ポリデンウッド	ポリデンソルト	越井木材工業株式会社	大阪市住吉区平林北之町 6番4号	06(685) 2061
第5号	富士土台	ポリデンソルト	清水港木材産業協同組合	清水市富士見町 1丁目12番地	0543(53) 3231
第6号	デンソー	ポリデンソルトK -33	シュリロ貿易株式会社	東京都港区新橋 6丁目17番20号	03(433) 4251
第7号	ロックウッド	ネオイワニッド	岩崎産業株式会社	東京都中央区銀座 2-7-17	03(561) 0136