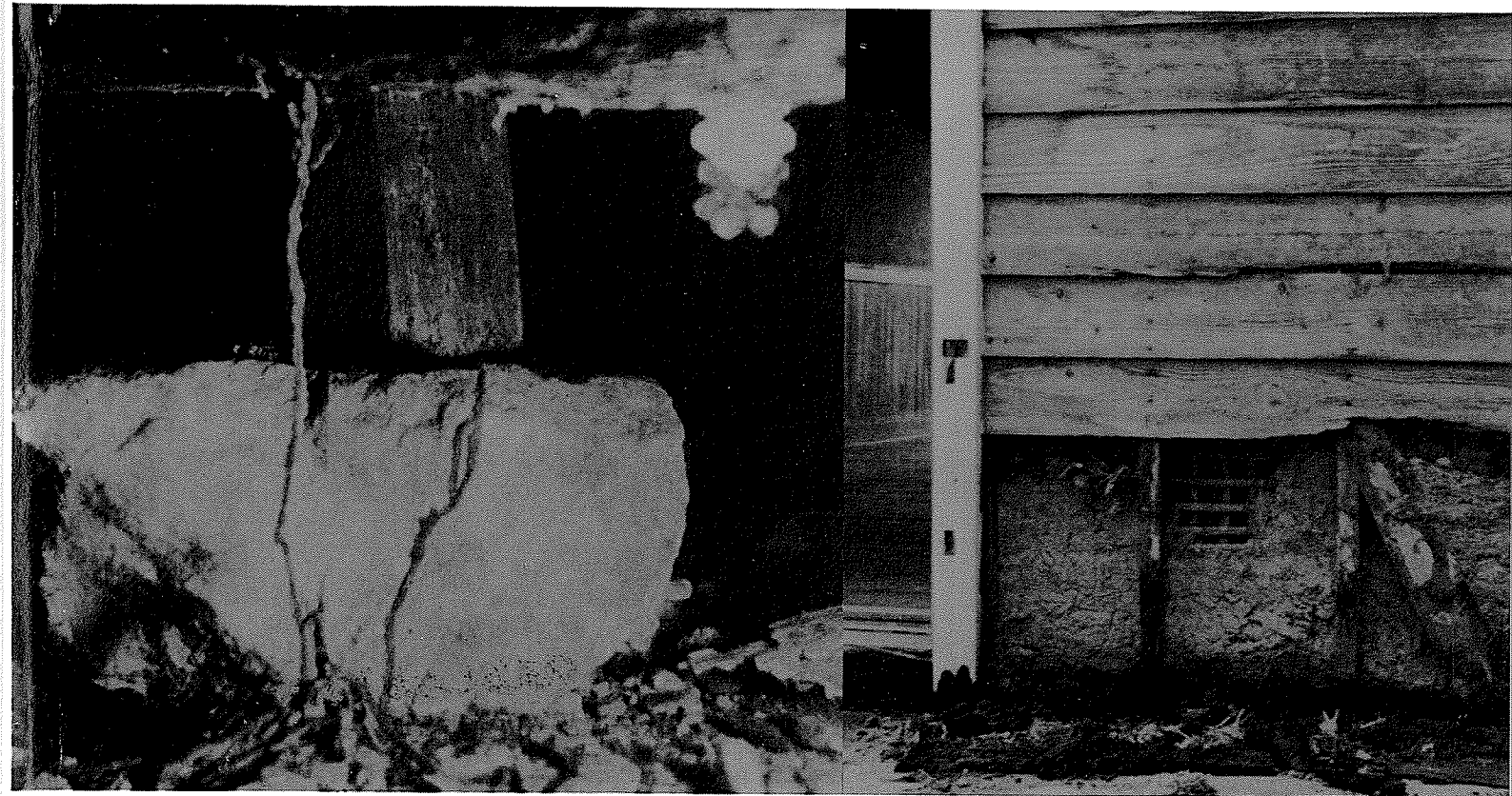


しろあり

SHIROARI

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION



APRIL 1980

社団法人 日本しろあり対策協会

No.

41

目 次

<巻頭言>.....野村孝文...(1)
 わが国に生息する“住まいの害虫”リスト(続)
 〔Ⅱ〕各論 3.膜翅目 4.鱗翅目 5.網翅目
 6.総尾目 7.嚙虫目 8.双翅目 9.直翅目.....森 八郎...(2)
 建築と儀式.....森 本 博...(13)
 <講 座>
 仕様書講座〔Ⅺ〕.....森 本 博...(18)
 シロアリを主とした昆虫学入門〔Ⅳ〕.....山 野 勝 次...(24)
 木造建築物の強さ〔Ⅲ〕.....中 井 孝...(36)
 <防除業会員のページ>
 中国の白蟻(Ⅰ).....有富栄一郎・大坪弘司・尾崎精一・友清重孝・南山昭二...(41)
 熊本県の白蟻被害の実態.....友 清 重 美...(52)
 イエシロアリの駆除体験.....永 田 光 弘...(57)
 認定薬剤と賠償責任.....友 清 重 孝...(60)
 <ずいひつ>
 以呂波歌留多(1).....石 沢 昭 信...(62)
 <協会のインフォメーション>
 昭和55年度住宅局関係予算説明資料.....建設省住宅局...(66)

日本しろあり対策協会機関誌 し ろ あ り 第41号

機関誌等編集委員会

昭和55年4月16日発行

発行者 石 沢 昭 信

発行所 社団法人 日本しろあり対策協会 東京都新宿区新宿2
 丁目5-10日伸ビル(5階) 電話(354)9891・9892番

印刷所 株式会社 白橋印刷所 東京都中央区八丁堀4-4-1

振込先 協和銀行新宿支店 普通預金 No. 111252

委員長	石 沢 昭 信
委員	尾崎 藤 修 四 郎
委員	伊藤 山 幸 弘
委員	神野 田 俊 宮
委員	坂野 垣 本 博
委員	福 檜 森 山 野 勝 次
委員	森 山 元 敏
委員	吉 元 敏

SHIROARI

(Termite)

No. 41, April 1980

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

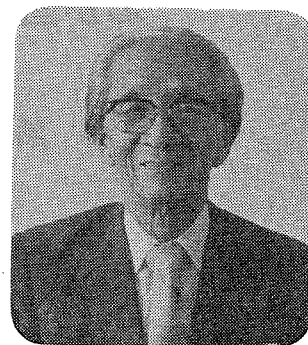
5F, Nisshin-Building, Shinjuku 2-chōme 5-10, Shinjuku-ku Tokyo, Japan

Contents

- [**Foreword**]TAKAFUMI NOMURA...(1)
- A List of Damaging Insects to Houses Living in Japan
II. Details 3. Hymenoptera, 4. Lepidoptera, 5. Dictyoptera,
6. Thysanura, 7. Psocoptera (Corrodentia), 8. Diptera,
9. Orthoptera.HACHIRO MORI...(2)
- Construction and its Ceremonies.....HIROSHI MORIMOTO...(13)
- [**Lecture Course**]
- Course for the Executive Specification XIHIROSHI MORIMOTO...(18)
- Primer to the Entomology, Principally on Termite IV...KATSUJI YAMANO...(24)
- Strength and Durability of Wooden Buildings IIITAKASHI NAKAI...(36)
- [**Contribution Section of T. C. O.**]
- Termites in the Chinese Republic.....EIICHIRO ARITOMI,
KOJI OTSUBO, SEICHI OZAKI, SHIGETAKA TOMOKIYO and
SHOJI MINAMIYAMA(41)
- The Actual State of Termite Damages in Kumamoto Prefecture
.....SHIGEMI TOMOKIYO...(52)
- My Experiences in Control of the Formosan Subterranean Termite
.....MITSUHIRO NAGATA...(57)
- Authorized Chemicals and Responsibility for Compensation
.....SHIGETAKA TOMOKIYO...(60)
- [**Miscellaneous**]
- Japanese Alphabetical Playing CardsAKINOBU ISHIZAWA...(62)
- [**Information from the Association**](66)

《 卷 頭 言 》

野 村 孝 文



しろあり対策協会も本年、所謂80年代に入って新しい節目を迎え、新しい方向に向かって動きはじめたように思われ同慶の至りに堪えない。「しろあり対策」の対象は木造建築であり、そのうちでも木造住宅に大きい力点が置かれねばならないことは言うまでもないことと思う。これが本協会が成立した原点であり、その沿革の一端を見ても明らかである。

したがって、中央においては建設省に、地方においては各種公共団体の建築担当の部門と行政的に密接な関係を持たねばならないことも多言を要しない。この点において過去を振り返って見ると数年来その緊密度が薄れていたかに見えるのは極めて遺憾であったが、最近再びその帯紐が強くなりはじめたのは喜ぶべきことである。ただここで考えねばならないことは、この結びつきの強化を望むのは国民の財産である木造家屋の保護と木材資源の節約のためであり、これを直ちに営業の利益にだけ結びつけて考えることは厳に慎むべきである。

その意味で我々は建設省その他の団体に、さらに一般の国民に対して、あらゆる方法によって「しろあり」の被害を周知させねばならない。これは協会および会員の1つの使命でもある。これに関連する2, 3の具体的方途も協会として取られようとしている。

「しろあり被害の実態調査」はこのための有力な方法の1つである。具体的な有力な説得力のある被害の実態を示して納得させる必要がある。これには調査の方法を協会に協議決定して、協会が行う調査の基盤とすることが必要で、各自勝手な方法によったものでは説得力に欠ける恐れがあり、正しい比較検討をするための科学的資料となりえないからである。

「しろあり」防除関係の事情も最近では大きく変化してきている。薬剤の進歩、建築工法の変化、安全性に関する問題等々があり、古い時代の所謂「しろあり屋」の観念では現在の状態に追いつけなくなっている。すべてが科学的な考え方の下で処理されなくてはならない。あらゆる面での洗脳が必要である。協会が防除士の資格検定や検定試験をきびしくしているのもそのためであり、更新研修の制度を考えているのも防除士の質の向上を目ざし、その近代化を進めるための一連の動きである。防除士の皆さんもこの趣旨を理解され、近代社会に相応しい防除士への脱皮を真剣に考えていただきたいと思う。

(昭和55年2月19日)

(本協会副会長)

わが国に生息する“住まいの害虫”リスト（続）

- 〔Ⅱ〕 各 論 3. 膜翅目 4. 鱗翅目 5. 網翅目 6. 総尾目 7. 嚙虫目
8. 双翅目 9. 直翅目

森 八 郎

3. 膜翅目 Hymenoptera

ハチ・アリの類である。2対の翅が膜質であるので、この目名がつけられている。昆虫としては小型～中型である。Bees・Wasps・Gallflies・Sawflies・Horntails・Ichneumons・Braconids・Antsと呼ばれる昆虫がこの目に属している。有翅または無翅で、一般にハチは有翅で、アリは無翅のように思われているが、アリガタバチ科 Bethyridae では、早合いづれかが無翅、または早合とも無翅であり、アリ科の生殖階級の多くは有翅である。口器は咀嚼型 chewing type と嚼舐型 chewing-lapping type である。単眼をもち、触角は合12節、早13節、跗節5節が原則である。前翅は後翅よりかなり大型で翅脈は単純化し、縁紋をもつ。腹部は6～7環節が観察され、柄状で基節は胸部と癒合する。したがって、腹部の第1環節のように観察されるのが、実は第2環節である。ハチ類とアリ類の区別は、この第2環節が単に細い柄状で、それ以下の環節とあまり形が違わないのがハチ類であり、この環節またはその次ぎの環節までが烏帽子型の奇形になっているのがアリ類である。早の産卵管は特異で、針・錐・鋸状に変形している。

3.1 アリ科 Formicidae

同じ膜翅目のハチ類との区別点は前述したが、他目の昆虫でアリ類に似ている昆虫が若干ある。まず第1によくあげられるのはシロアリ類である。シロアリ類はアリ類と縁の遠い昆虫であるが、地上で社会生活を行い、生殖階級と非生殖階級をもち、また大きさや生態が似ているために、日本語でも白いアリというようにアリの1種のように呼ばれ、英語でも俗称 White ants といわれ、

アリの贗物とされている。両者の区別は、世間でもしばしば説明されているように、アリのようなくびれ腰でないこと、等翅目のシロアリは目名のとおり、前後翅がほぼ同形同大であること、シロアリの触角が珠数状であるのに対し、アリは肘状または膝状で、くの字型をしていることなどによって容易に判別できる。そのほか鞘翅目に属するハネカクシ科 Staphylinidae、アリモドキ科 Anthicidae、ヘリカメムシ科 Coreidae のある種の幼虫、アリモドキツコムシの幼虫、昆虫ではないが、アリグモなども注意して見ないとアリと間違われる。同じ膜翅目のアリバチ科 Mutillidae の昆虫になると、いっそうアリ類に似ている。アリガタバチやコツチバチ科 Tiphiidae のアリバチモドキ *Myrmosa nigrofasciata* Yasumatsu、ツヤアリバチ *Methoha japonica* Yasumatsu などもきわめてアリ類に似ていて、しばしば誤認されることがある。

①ムネアカオアリ (Reddish-busted carpenter ant) *Camponotus obscuripes* Mayr

職蟻は体長8～12mm。体は黒色で胸部より腹部第1環節前方大部分まで暗赤色。腹部各環節の後縁は僅かに褐色。体に褐色の微毛とところどころに剛毛を生ずる。大型職蟻から小型職蟻まで漸変する。早は大型(16mm内外)。胸部および腹部の基部は暗赤色。翅は淡褐色半透明、翅脈は濃色。合は全体黒色。有翅虫は5月頃、午前中に群飛することが多い。本種は木材中に営巣するために家屋に加害することが少なくない。立木の幹中、腐朽材に多い。北海道・本州・四国・九州の一部に分布する。南方では山地に生息するのみ。対馬にとくに多い。

②キュウシュウムネアカオオアリ (Kyushu reddishbusted carpenter ant) *C. hemichlaena* Yasumatsu et Brown

前種に類似するが、前胸は黒色。九州の全域、四国の平地、中国西部に分布する。

③ミカドオオアリ (Kyushu carpenter ant) *C. kiusiuensis* Santschi

職蟻は体長7~12mm。光沢ある黒褐色、脚はやや淡色。頭楯の前縁は中央で彎入する。胸部背面には毛が少ない。胸背と胸部後部の斜面とのなす角は顕著である。朽腐木やタケの切株中に営巣する。本州・九州に分布する。

④クロクサアリ (Black odorous ant) *Lasius fuliginosus* Latreille

職蟻は体長4mm内外。光沢ある黒色または黒褐色、上脛・触角・脚などは濃褐色、跗節は赤褐色。体は平滑で毛は短く少ない。頭部は卵形で幅広く、頭楯中央に小隆起線をもつ。腹柄は鱗状で上縁深く湾入する。♀は体長6mm内外。職蟻に似る。翅は暗褐色を呈し、外縁淡く、翅脈は褐色。♂は体長4mm内外。古文化財建造物の床下や老木木の腐朽した洞穴などに木屑を集めてボール紙様の多孔室の巨大な塊状巣をつくる。古い巣は黒っぽい、新しい巣は色が淡い。サンショウの実のような強い臭気を放つので、この名称がつけられている。運動が不活潑で群居してアブラムシの分泌物をなめる。イエシロアリの巣に誤認されることがあるが、はるかにもろい。巣の近くにあった障子紙などを加害したことがある。北海道・本州・四国・九州に生息、欧州まで広く分布する。

⑤トビイロケアリ (Dark-brown ant) *L. niger* L.

職蟻は体長3~4mm。全身灰褐色、頭部はやや濃色、上脛・触角・跗節などは若干淡く黄褐色。体全面に褐色の微毛を密生、頭部・触角柄節・脚と腹部に褐色の長毛を混生する。頭部卵形、単眼は微小で明らかでない。腹柄は鱗片状で薄く、四角形に近い。♀は大型で9~10mm。肥大し色彩は職蟻に似ている。翅は透明なれど、やや灰色。♂は小型で4mm内外。木材の腐朽部や土中に営巣する。アリマキ・カイガラムシなどの排泄液や植物の液汁を集め、土粒・木屑などで通路上天幕をつくり、また植物上のアリマキの上を被覆するこ

とがある。有翅虫は7月頃群飛し、灯火に來集する。広くアジア・欧州に分布、わが国全土に生息する。

⑥オオハリアリ *Brachyponera chinensis* Emery

職蟻は体長4.0~4.5mm。黒色、黒褐色、触角は多少淡く、脚・大腿・尾端は暗赤褐色、全面に灰白色の微毛を密生、褐色の長毛を粗生する。頭部は長卵形なれど、後縁はほとんど平直で両側角ばり、大型三角形の大腿をもつ。触角は長く鞭節は先端に向かい大きさを増す。胸部は細長く、後腹部が縊れ、腹柄は鱗片状に隆起し、上縁が円い。腹部第1環節と第2環節との間が縊れる。うす暗く湿ったところに生息、腐朽木などに営巣する。腹端の毒針が顕著に発達し、他の昆虫を刺殺するのみならず、人をも刺す。♀は体長5mm内外で集団は小さく、有翅虫は6~7月に飛び出す。日本・朝鮮半島・中国・ニュージーランドに分布、わが国では中部以南・四国・九州に生息する。

⑦トビイロシリアゲアリ (Brown carpenter ant) *Crematogaster laboriosa* Smith

職蟻は体長3.0~3.5mm。体は暗褐色、腹部後半は黒褐色、触角と脚は淡色。全身光沢に富む。顔面および上脛は縦皺刻をもち、腹部は平滑、褐色の長毛と微毛を生ずる。触角の鞭節の末端3節は若干肥大し、球桿状を呈す。前伸腹節両側中央に後外方に向く歯状突起を有す。腹柄は2節で第1節は扁平、前方両側に丸く突出し、倒三角形を呈す。腹部は長心臓形で第一環節がとくに大きい枯死木の樹皮下や材中に営巣する。行動は非常に緩慢であるが、外敵に出会うと、尾端を背にもち上げて、前方に向かって乳白色の蟻酸をふりかける。この蟻酸は人の皮膚にかかっても相当な痛みを与える。地中に営巣するアリは、植物体の上にいるとき、危険を感じると、地上に落ちるが、本種は植物体上で生活することが多いから、危険なときは体を平たくして植物体にしがみつ়く習性がある。♀は大型で多少濃色。有翅虫は9月に飛び出す。北海道・本州・九州などに分布する。

⑧アミメアリ (Network-marked ant) *Pristomyrmex pungens* Mayr

職蟻は体長3.0~3.5mm。体は暗褐色、触角と脚

は淡色。頭胸部・腹柄に粗い網目状隆起線をもち、腹部は平滑で光沢がある。褐色の長毛を胸部の前部腹柄および尾端に残す。頭部は球形。頭楯前縁に歯状突起を列生する。触角は大きく、鞭節は先方ほど太さと長さを増し、とくに先端3節は多少球桿状を呈す。胸部は幅広く、後方に向かってやや狭まるが、左右に針状の鋭角をもつ。腹柄は2節で、第1節は長く、第2節より幅が狭い。腹部はほぼ球形。しばしば木材中に営巣し、時々大集団で移動する。女王がおらず、職蟻によって繁殖する。日本・朝鮮半島・中国・台湾に分布、わが国全土に生息する。

⑨イエヒメアリ (Pharaoh ant) *Monomorium pharaonis* L.

職蟻は体長2.0~2.5mm。体は淡黄褐色~橙黄色、腹部第1節の後縁より後方は灰褐色を呈するが、個体により多少濃淡がある。全体に淡黄色の毛を粗生し、点刻を密布する。触角12節、先端3節は長大で球桿状をなす。胸部背面は中央で縊れ、歯状突起を有せず。腹柄は2節、第1節の先方は細長く伸びる。♀はやや大型で2.5~3mm。職蟻より濃色である。家屋・船舶などに侵入し、主に食料品を食害するが、昆虫標本など昆虫遺体も加害する。熱帯に広く分布するが、わが国にも生息する。しかし、本種より同属の次のもののほうが多い。すなわち、ヒメアリ *M. niponense* Wheeler は職蟻の体長2mm内外、細長い小型種。体は頭胸部黄褐色、腹部光沢ある黒色。家屋内に侵入してくるアリ類の普通種。図書館などでもよく採集される。南日本、すなわち、本州・四国・九州に多い。クロヒメアリ *M. floricola* Jerdon は全身黒色。キイロヒメアリ *M. riviale* Wheeler は全身黄色~橙黄色。

⑩オオズアカアリ *Pheidole nodus* Smith

職蟻は体長2.5mm内外。体は細長く、頭部は楕円形で小さく、脚が長い。兵蟻は体長4~5mm。体は光沢ある暗赤褐色、頭部と腹部は濃色、脚は淡色、体に黄色長毛を有し、触角のものは短い。頭部は方形をなし、大型であるので、この名称大頭^{オオ}があり、大腮もまた大きい。触角は比較的短く、鞭節の末端3節はとくに長い。頭部に縦皺条を有す。胸部は粗雑、前胸は幅広い。腹部は楕円

形、前伸腹節に1対の歯状突起をもち、腹柄は2節で第1節は狭く上方に隆起する。♀は体長6mm内外。頭部・胸部側面に縦皺条を有し、兵蟻に類似する。普通地中に営巣し、有翅虫は7~9月に飛び出す。本種は人にしばしば咬みつくことで知られている。関東以西の本州南岸・四国・九州に生息する。

アズマオオズアカアリ *P. fervida* Smith は前種によく類似するもやや小型。黄褐色で前種より淡色。北海道より九州まで日本全土に生息するも、名称どおり、前種より北方に分布する。

3.2 ミツバチ科 (Bee) Apidae, Xylocopidae

①クマバチ (Carpenter bee) *Xylocopa appendiculata circumvolans* Smith

♂は体長20~24mm、最大型種。体は黒色、脚端は黒褐色、大腮基部の小三角紋、頭楯、頭楯上板の三角紋および触角柄節前面は淡黄色~黄色、触角鞭節の前面は多少黄色。頭部・胸部の下面、腹部および脚には黒色~黒褐色の長毛を密生、頭頂および腹背では比較的短い。胸背および中胸側面には黄色長毛を密生し、中胸の中央の毛は黒褐色で円形斑を呈することがある。翅は黒色を帯び、紫紺色光沢あり、翅脈は黒色、♂の前翅端は♀のそれより尖る。♀は頭部に黄斑なく、顔面の幅広く、両複眼は隔離、上腮強大。胸部背面の黄色毛が黒褐色になった個体もある。春から秋にかけて出現、普通枯枝などに営巣するが、しばしば古文化財建造物に径10mm内外の円孔をもった不規則な長い孔道を穿つ。これはそのなかに花蜜花粉を集めて育児するために加害したもので、多数の虫孔が穿たれると、まことに見苦しい。本州・四国・九州・朝鮮半島・中国に分布する。

3.3 ジガバチ科 (Sphecidae) Sphecidae

本科のものは建造物に穿孔することはないが、営巣するために間隙に泥を塗りつけ、汚染することがある。

①ジガバチモドキ (False sphecidae wasp) *Trypoxylon obsonator* Smith

体長13, 4mm内外。体は黒色、腹部第1節の末端、第2~4節の基部は赤色、第4, 5節の末端は若干褐色、触角の下面、脛節の基部、前中脚の跗節の大部分は褐色。頭楯の全面、頭頂の一部、

その両側の複眼に接して中央に突入する部分には銀白色の短毛を密生する。頭部下面、胸部には白色長毛を粗生する。脚、腹部には白色の短毛がある。前伸腹節中央の縦溝は前後に深く貫通する。翅は透明で外縁多少灰色を帯び、翅脈は黒色を呈す。多くはタケ管などのなかに営巣し、各種のクモを狩るが、住まいや書籍などを泥で汚染することがある。この被害例は、東京付近においては本種のほうがジガバチ類より多い。本州・四国・九州・奄美大島・沖縄に分布する。

②モンキジガバチ *Sceliphron deformе* Smith

♀は体長18~20mm, 合はやや小型。体は黒色, 触角柄節の前面, 前胸背板上の1横線, 中胸側板上の2紋, 中胸小楯板上の1小紋, 前伸腹節側部の1紋とその後縁は黄色, 頭楯は黄褐色, 上脛の先端は赤褐色, 脚は黒褐色なれど腿節の下面, 後脚脛節の下面は赤褐色, 腹部第1・2節の後縁は赤褐色, 第2節の1紋と第3節以下各節の後縁は黄褐色。頭部・胸部・腹柄・尾端等には短毛を生ず。頭部と胸部には点刻多く, 前伸腹節には横皺が多い。腹柄は1節。翅は多少灰褐色, 外縁は若干濃色, 翅脈は黒色を呈す。泥で蛸壺形の幼虫室をつくるが, 幼虫室全体を泥で固め, 造巣基で壁の一部を代用しないことが本種の特徴。ハエトリグモを狩る。日本・朝鮮半島・中国北東部・東南アジアに分布, わが国では本州・九州に生息, 横浜以西で書籍汚染の被害例が多い。

③キゴンジガバチ *S. madraspatanum* Fabricius

♀は体長20~28mm, 合は多少小型。体は黒色, 触角柄節の前面, 前胸背上の1対の紋, 肩板, 後胸楯板上の横帯, 中胸側板上の1紋, 前脚と中脚の腿節の下半部と脛節, 中脚跗節第1節, 後脚脛節とその腿節および脛節の基半部, その跗節第1節, 腹柄等は黄色を呈す。泥で蛸壺型の幼虫室を造る。幼虫の食物としてナカムラオニグモ *Ara-neus cornutus* Clerk の幼虫を狩り, 1室に数匹を運び込む。書籍汚染の記録がある。

なお, いわゆるアナバチ類・ドロバチ類には管状物のなかや書籍の背面・間隙に泥をくっつけ, 巣をつくる種類が少なくないので, 書籍・古文書・記録などを汚染するおそれがある。

3.4 キバチ科 (Woodwasp, Horntail) Siricidae

本科のハチは, 一般に陰色または鮮明色で金属光沢のある大型種。体は太く長い円筒形で, 各環節が密着した観を呈し, 尾端に太い1棘を有し, ♀の産卵管は長く棒状を呈す。頭部は大きく幅広であるが, 頸部は細い。♀は樹皮の下, 割れ目や木質部のなかに産卵, 孵化した幼虫は淡色, 円筒状, S字形に曲がり, 頭部は太く, 胸脚は減退し, 尾端に1棘状突起を具える。幼虫は枯死直後の樹木の木質部に穿孔する習性があり, 老熟すると, その虫孔内に薄い羊皮様繭をつくり, 蛹化する。一般に森林地域にのみ生息し, 野外性害虫であるから, 住まいを加害する事例は少ないが, 木質部穿孔性であり, また新しい補修材に幼虫が穿入していると, 成虫になって家屋内に脱出してくるおそれがある。

ニトベキバチ *Sirex nitobei* Matsumura (マツ), コルリキバチ *S. juvencus* L. (エゾマツ・トドマツ), ニホンキバチ *Urocerus japonicus* Smith (マツ・スギ・モミ), ヒゲジロキバチ *U. antennatus* Marlatt (マツ・エゾマツ), モミオオキバチ *U. gigas* L. (モミ・カラマツ・エゾマツ・アカトド), ナワキバチ *U. yasushi* Yano (モミ), ヒラアシキバチ *Tremex longicollis* Konow (エノキ), キマダラヒラアシキバチ *T. fuscicornis* Fabricius (サクラ・ケヤキ・ニレ・ハンノキ), クロヒラアシキバチ *T. apicalis* Matsumura (サクラ・カエデ), オナガキバチ *Xeris spectrum* L. (モミ), マツオオキバチ (トドマツキバチ) *Xoanon matsumurae* Rohwer (マツ・トドマツ・エゾマツ・カラマツ・モミ) などが本邦で記録されている。

4. 鱗翅目 Lepidoptera

チョウ・ガの類である。前者は庭木を加害することがあるが, 住まいの害虫ではなく, 住まいの害虫と目されるのは後者に属する昆虫で, 主要なものは毛織物・毛皮・動物標本・書籍の装幀などを加害するいわゆる衣蛾類 (Clothes moth) と木材穿孔性のボクトウガ・スカンバガ・コウモリガ類である。

4.1 ヒロズコガ科 (Clothes moth) Tineidae

①イガ (ラシャノミノムシ Casemaking clothes moth) *Tinea pellionella* L.

成虫は体長5mm内外, 前翅長4.5~6.5mm。光沢ある淡灰褐色。前翅には円形に近い暗褐色の3斑紋を有し, 後翅は淡色で後縁に総状の鱗毛を有する。成虫は5月中旬から羽化出現, 受精した♀は幼虫の食物となる毛織物・毛皮・動物標本などに産卵。5~7日で孵化した幼虫は, 糸を吐いて, やや扁平な円筒形の鞘をつくり, そのなかに入って生活し, 時々半身をのり出して食物を漁り, 鞘をつけたまま移動する。成長するにつれて, 鞘の一部を縦に切り開いて広め, その切口に食物とする繊維を当てて吐糸でつづる。十分成長した幼虫は体長7mm内外。鞘のなかで蛹化, 1週間ぐらいで羽化。幼虫態で越冬。発生は年1回。熱帯以外の世界各地に分布する。

②コイガ (Webbing clothes moth) *Tineola biselliella* Hummel

成虫は体長6mm内外, 前翅長5mm内外。前翅はとくに細長く, 淡黄色で斑紋はない。後翅は前翅より淡色, 頭部は少し赤味を帯びる。卵は5, 6日で孵化。孵化当時の幼虫は淡白色。鞘をつくらず, 吐糸して食害する繊維をつづり合せて小さなトンネル状の巣をつくり, そのなかに潜む。十分成長した幼虫は7mmくらい。巣のなかに繭をつくって蛹化。蛹期は1週間くらいで, 羽化出現する。幼虫は数10枚も重ねた織物を貫通して加害することがある。年2回の発生。第1回は5月中旬頃羽化, 第2回は8月上旬。幼虫態で越冬。世界各地に分布する。

③ジュウタンガ (モウセンガ Tapestry moth, Carpet moth) *Trichophaga tapetiella* L.

成虫は体長9mm内外, 前翅長6~10mm。前翅の基部は暗褐色, 中央より翅端にわたり暗褐色の大小不同の斑点をもつ。後翅は淡褐色で斑紋なく, 後縁に総状の鱗毛を有する。成虫は羽化すると, 屋外に飛び出し, 種々の花に集まり, 蜜を吸う。♀は幼虫の食物である毛織物・カーペットなどに飛来して産卵。卵より孵化した幼虫は灰白色, 十分成長した幼虫は9mm内外。運動にぶく, 毛織物の間隙に潜入, 穿孔する。前種と同様, 吐糸して

繊維質をつづり合せて筒をつくる。幼虫態で越冬。5月中旬に蛹化。成虫の羽化出現の最盛期は6月上旬。年1回発生。全世界に分布する。

④コクガ (European grain moth) *Nemapogon granella* L.

成虫は体長6mm内外, 前翅長4~7mm。その半ば大小不規則な褐色斑がある。下唇鬚の中節の先端に極少数の刺毛をもつ。幼虫は貯穀類の害虫で, 家屋を加害することはないが, 家屋内で大発生すると, 排出物で汚染されるおそれがある。

4.2 ボクトウガ科 (Cossid, Wood moth, Carpenter moth, Goat moth) Cossidae

本科の幼虫は, 普通広葉樹の辺材部を食害し, 後に心材部にまで深く穿入する。一般に野外性害虫で家屋とはあまり関係ないが, 木材穿孔性であるから, 注意を要する害虫である。

①ボクトウガ (Oriental carpenter moth) *Cossus japonica* Gaede

成虫は体長20~35mm, 個体差が大きい。前翅長35~45mm。灰褐色ないし黒褐色。6~9月に羽化出現する。幼虫はナラ・クヌギなどの材部に侵入加害する。2年に1回発生。日本・朝鮮半島・中国その他に分布, わが国では北海道・本州・九州に生息。近似種オオボクトウ *C. cossus orientalis* Gaede が知られているが, 本種と同一種であるかも知れない。

②ゴマフボクトウ (Oriental leopard moth) *Zeuzera leuconotum* Butler

成虫は体長22~30mm, 個体差が大きい。前翅長16~28mm。7~8月に羽化出現し, ♀は灯火に+ (プラス) 反応して飛来するが, ♀はあまり反応しない。翅は半透明白地に黒斑を配布。腹部の黒色部・胸脚は光線により青藍色の金属光沢を帯びる。幼虫はクヌギ・ナラ・ブナ・モミジその他の材部に穿孔食害する。1世代2年。北海道・本州・四国・九州・種子島・屋久島・対馬に分布する。

4.3 スカンバガ科 (Clear wing moth, Glassy-wing moth) Aegeriidae

本科の幼虫は樹皮と辺材部の間を食害する。一般に野外性害虫で, 家屋とはあまり関係がないが, 穿孔性であるから, 注意を要する害虫であ

る。小型で細く、滑らかに鱗片を装い、黒色または暗藍色で、赤色・黄色の紋を有し、しばしば金属的虹彩を帯びるが、翅は全体または一部が鱗片にておおわれ、透明となっている。このために体の細いこと、脚の長いこと、色彩などといっしょになってハチに似ている。幼虫は樹木の材部や樹皮下に穿孔食害する。本種も家屋を加害することはないが、穿孔性であるので、加害のおそれがある。

カシコスカシバ *Conopia quercus* Matsumura (カシ類の幹)、コスカシバ *C. hector* Butler (サクラ・モモ・ウメ・リンゴの樹皮下)、シラホシヒメスカシバ *Zenodoxus editha* Butler など10余種のものがわが国に分布する。

4.4 コウモリガ科 (Hepialid moth, Ghost moth, Swift moth) Hepialidae

中型のガで、暗色・鮮明色、有毛。幼虫はしばしば大型、円筒形、帯黄色・帯白色・暗色。一般に雑食性で、はじめ草本類の茎に穿入するが、後に樹木に移り、樹幹の樹皮をリング状に食害してから材部に穿入する。スギ・ヒノキなどの造林地に被害が多く、野外性害虫であるから、家屋を加害することはないが、穿孔性であるから、やはり加害のおそれがある。

キマダラコウモリ *Phassus signifer* Walker (キリ・モモ・クサギその他)、コウモリガ *P. excrescens* Butler (キリ・クサギなど)、クスコウモリ *P. camphorae* Sasaki (クス)、シロテンコウモリ *Palpifer sexnotatus ronin* Pfitzner など数種のものがわが国に分布する。

5. 網翅目 Dictyoptera

この目はゴキブリ類とカマキリ類である。もとはいずれも直翅目 Orthoptera に属しているものであるが、現在直翅目から分離して独立の目になっている。住まいの害虫としてゴキブリ類は主要害虫であるが、カマキリ類は害虫ではなく、むしろ害虫を捕食するので益虫とみなされる。

ゴキブリ類(成虫)は頭部が非常に小さく、下口式であるので、上からは見にくく、一般に頭部のように見られているのは前胸背である。触角は鞭状で長く、1対の複眼の後方に1対の単眼をも

つ。口器は咀嚼型。翅は2対ともよく発達して飛行できるもの、早のみ発達が悪く飛行できないもの、早♂とも発達が悪く、小型のもの、退化消失しているものなどがある。前翅は多少革質化し、いわゆる覆翅 Tegmina で、後翅は膜質で幅広く、扇状にたたみ込まれている。脚は前・中・後脚とも類似形でよく発達し、細長く、走行に適し、棘・毛等を有する。腹部は一般に10環節が認められ、幅広くよく発達している。漸変態であるので、幼虫は成虫に似ているが、翅芽のみで無翅である。卵は1塊となって列状をなし、卵鞘に納められている。種類によっては早♀が長期間この卵鞘を腹部末端に付着させている。

5.1 ゴキブリ科 (Cockroach, Blattaria) Blattellidae

ゴキブリ類は食品だけでなく、書籍・掛軸・襖などの糊づけした紙類を嗜好する。和紙だけでも加害するが、でんぶん糊を使用したものをとくに好む。洋書のクロス、和書の表紙、皮・羊皮紙も加害される。古文化財の木彫仏像などを修理する際にでんぶんを使用すると、再びこの部分が加害される。また、集合フェロモンが糞とともに排出されるので、糞のあるところに群飛し、また糞をするために糞による汚染も少なくない。

①クロゴキブリ (Smoky-brown cockroach) *Periplaneta fuliginosa* Serville

成虫は♂体長25mm内外、翅長23~25mm、♀体長25~30mm、翅長25mm、早♂とも翅は腹端より長い。光沢ある黒褐色。幼虫ははじめ黒く、腹に白い横のバンドがあり、成長すると赤褐色になり、さらに黒褐色になる。わが国においては書籍の被害例も少なくないが、一般には住宅・飲食店・ホテル・倉庫などに多く、食料品やその残渣を漁ることが主であるが、ときには襖・掛軸なども嚙られる。原産地は不明であるが、日本・台湾・中南部および西部中国・北米南部諸州・南米・ニコバル諸島などに分布、わが国では関東以南、西方奄美大島までに生息、南方にいくに従い多くなり、とくに九州において生息密度が高い。伊豆諸島にも分布する。

②ヤマトゴキブリ (Japanese cockroach) *P. japonica* Karny

成虫は♂体長25mm内外, 翅長23mm, ♀体長20mm内外。黒褐色。♂は翅が長く腹端を越え, 飛行でき, 前種より細くスマートな形。♀は翅が腹部の中央節付近までしかなく, 飛行できない。一般には住宅・アパート, とくに台所付近に多く, 物置, ごみ箱なども漁る。

③ワモンゴキブリ (American cockroach) *P. americana* L.

成虫は♂体長33~43mm, 翅長30~35mm, ♀体長30~35mm, 翅長25~30mm, 最大型種。茶褐色で, 前胸背に黄(褐)色の輪紋を有するので, この名称があるが, なかには輪紋が不明瞭で, 後記のトビロゴキブリ類似のものもある。しかし, 尾毛は長大で八字状に開いている。書籍を加害することもあるが, 一般に住宅・アパート・病院などの台所, 流しの下, 戸棚・押入れ付近に多く, 食料品やその残滓を漁る。原産地はアフリカといわれているが, 熱帯亜熱帯の屋内害虫である。わが国では, もと沖縄・小笠原諸島に分布していたが, 北進して屋久島・種子島から九州にも侵入し, さらに和歌山県白浜に発生, 現在では関西以西の海岸沿線や温暖な地域に定着している。

④コワモンゴキブリ (Australian cockroach) *P. australasiae* Fabricius

成虫は体長♂25~30mm, 翅長25~27mm, ♀体長30mm内外, 翅長25mm内外。前翅は栗色をした褐色, ♀♂ともその前縁部の黄色条が顕著な特徴をなす。前胸背の黄色輪紋のなかに眼鏡形の相接する大黒斑紋をもつ。食料品を嗜好するが, 前種同様に書籍を加害することもある。原産地は不明であるが, 熱帯亜熱帯の家屋害虫である。わが国ではトカラ列島・奄美大島・沖縄諸島・八重山諸島・小笠原諸島に分布, まだ日本本土には侵入していないようである。

⑤トビロゴキブリ (Brown cockroach) *P. brunnea* Burmeister

成虫は♂体長25mm内外, 翅長22~25mm, ♀体長30mm, 翅長25mm内外。前種に酷似するも, 前種よりやや赤褐色, 前胸背は後縁を除いて暗褐色を呈するか, 錨状の黄紋を有するので, 前種の黄色輪紋の不明瞭な個体とは区別が困難である。熱帯亜熱帯の害虫で, 四国(愛媛県佐田岬半島三崎), 九

州南西諸島(種子島・屋久島・沖之永良部島・奄美大島), 小笠原諸島等に生息するが, まだ他種ほど分布圏を拡大していないようである。

⑥イエゴキブリ (Oriental home cockroach) *Neostylopyga rhombifolia* Stoll

成虫は体長♂20mm内外, ♀25mm内外。前翅は鱗状に退化し, 後翅なく, 腹部背面を裸出, 体表に黒色黄色の斑を有することが特徴で, 幼虫も同様の斑紋をもつ。一般には家屋害虫で, とくに夜間活動し, 食料品やその残滓を漁食するが, 糞による汚染もひどい。東洋の熱帯に広く分布, わが国では奄美大島・沖縄本島・宮古島・石垣島などに生息する。

⑦コバネゴキブリ (Oriental cockroach, Asiatic cockroach, Kitchen cockroach) *Blatta orientalis* L.

成虫は体長25mm内外。暗褐色ないし黒色。♂の翅は腹部末端に達せず, ♀の翅は極めて短く, 痕跡的である。卵莢は黒色で短く, 2列に並び, 16卵子を包含している。衛生害虫として世界的に最も古くより知られているが, 書籍害虫の一つにもあげられている。熱帯・亜熱帯に最も普通であるが, 温帯にも分布圏を広めている。わが国では横浜以南の海港地区で採集される。

5.2 チャバネゴキブリ科Blattellidae

もとヒメゴキブリ科Phyllodromiidaeのヒメゴキブリ亜科Phyllodromiinaeに属していた家屋内で発見されるなかでの最小型種である。

①チャバネゴキブリ (German cockroach, Common cockroach, Prussian roach, Russian roach) *Blattella germanica* L.

成虫は体長♂12~15mm, 翅長10mm, ♀体長11mm内外, 翅長11mm内外の小型種。淡色(黄褐色)で, 前胸背に1対の黒褐色の縦斑紋が明瞭に認められ, 下端で近接することがない。♂の尾突起は乳頭状をなし, 左側のものが大きく, 右側のものは小さく, 相互に少し離れる。成熟幼虫は黒褐色地に縦に2本の黒色条が走っている。一般に飲食店・旅館・ビル・アパート・船舶などに多く発生, とくに冬季暖房のあるところで大繁殖し, 雑食性で食料品やその残滓を漁食するが, とくに小麦粉・でんぷん・牛乳などの含まれている栄養に

富み、消化しやすそうなものを嗜好する。また、クロス製の書籍や油絵などを加害することもある。卵莢は長方形に近く、多少湾曲し、7.5×3.5 mm内外、多少側偏し、1卵莢に18~50内外の卵が2列に並ぶが、32~42個が最も多いといわれる。卵莢は♀の腹部末端外に $\frac{3}{4}$ ほど突出したまま附着、約24日以上も運ばれ、適当な場所で母体から離れ、間もなく孵化する。第1回の脱皮はだいたい1日内外で行われ、成虫直前の齡虫になって、はじめて翅芽を生ずる。群集するので、一般的な汚染が多い。近年、国鉄新幹線列車内に大発生し、車内に昼間から出没するので、大問題になっている。卵期は約20日、幼虫期は約100日、6齢を経過、成虫の寿命は100日を越えるといわれる。世界共通の家屋害虫で原産地は不明、わが国においては古くから定着し、札幌より南方、ほぼ日本全土に生息する。

6. 総尾目 (Bristle tail, Silver fish moth, Slicker, Thysanuran) Thysanura

原始的無翅の小型昆虫で、イシノミ科 Machilidae、シミ科 Lepismatidae、メナシシミ科 Nicoletiidae を含むが、住まいの害虫としてはシミ科だけである。

6.1 シミ科 (Silver fish and Firebrat) Lepismatidae

体は扁平で長く、鱗片で被われ、体の後端に尾部付属器 Caudal appendages として左右1対の多節の尾角 Cerci と正中線上に1本の長い多節の尾毛 Caudal filament を突出させている。わが国では本の害虫といえば、シミを連想する人が多いが、和紙を使った古い本や古文書などをひどく穿孔加害しているのは、前述したとおり、シバンムシ類であって、ミシ類ははるかにそれ以下で、だいたい表面を舐めるように加害する。糊づけした紙類を嗜好するが、絹・人絹・スフ類なども加害し、時にはぼろぼろにすることもある。先年ホノルル美術館から修理を希望して送られてきた甫雪(室町時代)の水墨楼閣山水の掛軸は、一夜のうちに糊づけした絵の周囲のみならず、画面の諸所がひどく加害され、表面的な加害といっても絵画の場合には墨跡が消えてしまっているのです、どう

しようもない状態になってしまったとのことであった。また、木彫仏像・狛犬などを修理する際にでんぷんを入れた接着剤を使用すると、シミを誘引し、シミの住まいとなることがある。

① ヤマトシミ (Oriental silverfish) *Ctenolepisma villosa* Escherich

成虫は体長♂8 mm内外、♀9 mm内外。暗灰色の鱗片におおわれ、銀白色の光沢を帯びる。末端第10腹節は短い倒梯形(倒台形)で、後縁中央部がやや凹むことを特徴とする。日本・台湾・中国・ジャワ・インド・フロレス島に分布する。

② シミ (セイヨウシミ European silverfish) *Lepisma saccharina* L.

成虫は体長9 mm内外。暗灰色の鱗片におおわれるが、前種よりやや黒っぽい。第10腹節は方形で後角が円く、縦が幅より長く、第9腹節の2倍以上あることを特徴とする。加害状態は前種同様。Walking fishとも呼ばれ、原産地は旧北区であるが、現在は全世界に分布する。

③ マダランシミ (Firebrat) *Thermobia domestica* Packard

成虫は体長♂8.5 mm内外、♀11 mm内外。体はやや幅広く、地色は黄白であるが、灰白・黒褐色の鱗片をまだらに散布する。第10腹節は扁平な三角形を呈することを特徴として区別できる。加害状態は前種同様であるが、糊づけした衣類・紙壁・紙類をひどく加害した事例や穀倉に大発生し、食料品に激害をあたえた記録がある。アジア・欧州・北米・アフリカ・豪州の温帯熱帯に分布する。

その他チョウセンシミ *C. longicauda corcana* H. Uchida も同様の加害を及ぼすが、その程度はヤマトシミよりはるかにひどいといわれているので、前述のホノルルの被害例が、先方のいうとおり、一夜のうちの出来事であるとする、この種類のものによるのかとも考えられるが、ホノルルには *C. urbana* S. が生息しているので、この害虫による被害であろうと考えるのが妥当である。先方で加害虫を採集していないので、種類は不明瞭であるが、食痕・虫糞から判定してシミによる被害であることは確実である。目下、解体修理中の桂離宮の壁紙の食痕は、土壁の収縮により木材との間に間隙を生じ、その間隙からシミが加

害したものと推察され、食痕は間隙に沿って直線的に並んでいた。要するにシミ類は住まいの害虫としては、紙類・書籍・衣類などの糊成分を嗜好するものと、調理場・食糧倉庫などに密集し、小麦粉・パン・ビスケットのような食品を襲うものと二通りの習性的差異が認められる。

7. 嚙虫目 (Psocid, Book louse, Bark louse, Dust louse) Psocoptera (Corrodentia)

きわめて小型の昆虫で、有翅のものと無翅のものがある。いわゆるホンジラミ (Book lice, Dust lice) と呼ばれる住まいの害虫は無翅である。名称どおり書籍の害虫にあげられている。わが国では古くから大腸で障子紙の繊維を咬む際にたてる音がお茶をたてる音に似ているところから、チャタテムシの名がついたといわれている。糊のついた障子紙や書籍を好むようであるが、乾燥動植物標本・乾燥食品も加害する。時には畳や敷布団などの藁やその他の詰物などにも大発生する。紙を好むというが、むしろ紙に発生したカビを嗜好し、そのために紙に穴をあけられるともいわれる。野外の樹幹上・樹皮下・垣・壁・鳥の巣・蘚苔類・菌類のなかにも生活している。有翅型の種類は一般に飛行を嫌うように観察されるが、群飛することもある。

7.1 コチャタテ科 Trogiidae

①コチャタテ (古くはコナチャタテ, Flour book-louse) *Trogium (Atropos) pulsatorium* L.

成虫は体長2mm内外。体は軟かく、淡黄白色で光沢はない。頭部は多少桃色、こくに顔面は紅色。前額に偽眼を有し、単眼を有しない。触角は27~29節、短毛を密生する。前翅は鱗片状楕円形に近く、ごく小型、短毛粗生、後翅を欠く。腹部は各環節の前縁に桃色の輪環を有するが、輪環は断絶し、数多くの3角形の斑紋になっている個体が多い。腹部第4環節より後方は両側に剛棘をもつ。脚は灰色、跗節は3節。幼虫は淡色で翅痕を欠く。家屋内に生息し、粉・乾燥食品・生物乾燥標本の害虫として知られている。歩行が敏捷。世界各国に分布する。

7.2 コナチャタテ科 (Book-louse) Liposcelidae

①カツブシチャタテ (Dried fish book-louse)

Liposcelis entomophilus Enderlein

成虫は体長 ϕ 0.9mm内外、♀1.5mm内外。前記コチャタテよりやや褐色味が強い。触角は15節、第3節より先の各節には2次的環状隆起をもつ。体は背腹扁平、前胸肩部の剛毛は長く、4.5本が横に一行に並ぶ。翅をもたない。後腿節は幅広く、跗節は3節。近似種が多いが、腹部背面が赤褐色横帯を呈することが本種の特徴である。家屋内に生息し、鯉節その他乾燥食品類、書籍・生物標本などを食害する。世界各国に分布する。

その他ヒラタチャタテ (Flattened book-louse) *L. bostrychophilus* Badonnel, ソウメンチャタテ (Groceries booklouse) *L. simulans* Broadhead, ウスグロチャタテ (Obscure book-louse) *L. subfuscus* Broadhead などかなり多くの種類がある。

8. 双翅目 (Fly) Diptera

この目に属するハエ類は、衛生害虫としては最も代表的なものであるが、家屋に対してはその排出物によって汚染するおそれがあるだけである。大繁殖すると、天井などの汚染も馬鹿にならないが、大繁殖しないかぎりは大したことはない。一応家屋内に侵入する主なハエ類をあげておく。

8.1 イエバエ科 (House fly, Stable fly) Muscidae

①イエバエ (House fly, Oriental house fly) *Musca domestica vicina* Macquart

成虫は体長6~8mm。腹背の黄褐色は♀より ϕ のほうが広く、寒冷地のものより温暖地のものほうが広い。世界共通種で、わが国全土に生息する。

②オオイエバエ (False stable fly) *Muscina stabulans* Fallén

成虫は体長9mm内外。前種より黒く、やや大きい。わが国全土に分布する。

8.2 ハナバエ科 Anthomyiidae

①ヒメイエバエ (Little house fly) *Fannia canicularis* L.

成虫は体長7mm内外。イエバエより細いので、やや小型に見える。イエバエが食卓や畳の上で日中活動する習性に対して本種は部屋のなかで空中を飛びまわって、なかなか停まらない習性がある。わが国全土に生息、日本の家屋では前記イエ

バエと本種が混生し、北日本に多い。

8.3 クロバエ科 Calliphoridae

①オオクロバエ (Oriental blow fly) *Calliphora lata* Coquillett

成虫は体長10~12mm, 大型種。黒色で円味を帯び、斜後方から見ると、胸背は灰白粉でおおわれる。春秋に多く、夏には見られない。近似種にケブカクロバエ (Dark blow fly) *Aldrichina grahami* Aldrich があるが、前翅内剛毛の有無により区別できる。日本全土に分布する。

②ヒロズキンバエ (Wide-fronsed blow fly) *Lucilia (Phaenicia) sericata* Meigen

成虫は体長6mm内外, 小型種。青緑色ないし金緑色。春秋に多い。わが国全土に分布する。

類似のキンバエ類には、このほかミドリキンバエ (Green blow fly) *L. illustris* Meigen, キンバエ (Green bottle fly) *L. caesar* L. ヒツジキンバエ (Sheep blow fly) *L. cuprina* Wiedemann などがある。

③オビキンバエ (Southern banded blow fly) *Chrysomya megacephala* Fabricius

成虫の体長は10~11mm, 大型種。青緑色, 腹部背板後縁に黒横帯をもつ。本州・九州・沖縄に多く生息する。

類似のキンバエ類には、頬の黒いホホクロオビキンバエ *C. pinguis* Walker が本州・四国・九州・沖縄に生息する。

④クロキンバエ (Black blow fly) *Phormia regina* Meigen

成虫は体長10mm内外。暗緑色。日本・欧州・アメリカに分布, わが国では北海道に多いが、現在は東北・関東にも生息する。

⑤ルリキンバエ (Bluish blow fly) *Protophormia terrae-novae* Robineau-Desvoidy

成虫は体長10mm内外。瑠璃色。胸背が前種は扁平でないのに対し、本種は扁平であるので、容易に区別できる。成虫は花や動物死体に集まり、幼虫は動物死体・芥溜・便池などに発生する。北海道では普通種であるが、本州では新潟から記録があるに過ぎない。

8.4 ニクバエ科 (Flesh fly) Sarrrophagidae

①センチニクバエ (Latrine flesh fly) *Baet-*

tcherisca peregrina Robineau-Desvoidy

成虫は体長9~11mm。汲取便池に発生するウジの大部分は本種の幼虫である。わが国全土に生息する。

②ナミニクバエ (Common flesh fly) *Parasarcophaga similis* Meade (Pandellé)

前種に酷似するも、後背中剛毛は5対で、後の2対が長く、頬の毛は黒色。わが国全土に生息する。

ニクバエ類には、このほかにゲンロクニクバエ (Genroku flesh fly) *B. (P.) albiceps* Meigen, シリグロニクバエ (Black-tipped flesh fly) *B. (Helicophagella) melanura* Meigen, シリアカニクバエ (Orangetipped flesh fly) *B. (P.) crassipalpis* Macquart などが普通に見られる。

8.5 ショウジョウバエ科 (Vinegar fly, Small fruit fly) Drosophilidae

小型種で果実などが腐敗して醸酵したり、酒粕・糠味噌などに大発生するいわゆる果実バエや人畜の眼のまわりに飛来する習性のあるメマトイ類などである。

①キイロショウジョウバエ (Pale drosophila) *Drosophila melanogaster* Meigen

成虫は体長2mm内外, 小型種。黄赤色。家屋内に普通に見られ、とくに秋期に多い。突然変異が容易に起こるので、遺伝学の実験材料によく使用される。世界共通種で、わが国でも全土に生息する。

この類には、クロショウジョウバエ (Dark drosophila) *D. virilis* Sturtevantその他かなり多数のものがある。

②マダラメマトイ (Maculate eye drosophila) *Amiota (D.) variegata* Fallén

成虫は体長4mm内外。灰褐色ないし黒褐色, 胸背, 脚に黒褐色の斑紋がある。人の眼の周囲にもうるさくまといつくが、イヌの眼の寄生線虫の中間宿主であることが報告されている。日本・中国・スマトラ・欧州に分布, わが国全土に生息する。

その他、クロメマトイ (Black eye drosophila) *Cryptochaetum* sp., チビメマトイ (Eye drosophila) *Amiota alboguttata* Wahlberg などが知

られている。

8.6 チーズバエ科 (Skipper fly) Piophilidae

① チーズバエ (Skipper fly) *Piophila casei* L.

成虫は体長2～4mm、小型種。体は黒色で、頭部の下面、触角および脚は黄色。幼虫は細長く、黄白色で尾端を口にくわえて体を円くし、10数cmも跳躍する習性がある。

このほかチビチーズバエ (Minute skipper) *P. latipes* Meigenなども一般に見られる普通種である。

ハエ類は種類がはなはだ多く、前述したものは、その代表的なもののみで、ほんの一部に過ぎない。

9. 直翅目 Orthoptera

以前はゴキブリ類やカマキリ類も直翅目に所属していたのであるが、現在はこの両種を網翅目 (Dictyoptera) として取扱ったり、別にゴキブリ目 (Blattaria) を独立させたりしているが、筆者は一応網翅目にゴキブリ類を入れたので、直翅目

のなかには住まいの害虫としてあげるべきものはほとんどないが、欧州ではこの目に属するコオロギ科 Gryllidae の *Amphiacusta caraibeae* Sauss (House cricket) が書籍をひどく加害した記録があり、インドでも同科別種の加害が報告されている。また、ニューギニアではコロギス科 (Tree-cricket) Gryllacridae に属する昆虫が電灯に誘われて夜家屋内にはいつてきて、実際に食害するわけではないが、布類・カーテン・織物・紙類を種々の大きさに切断した報告がある。パプア Papua では一般に “Calico-eater” (キャラコを食う奴) の名称で知られている。また、*Paragryllacris combusta* Germ はオーストラリアでカーテンを加害している。この種は色々の物質を寸断して、その下に身をかかすと思われている。以上のような事例が海外にあるので、わが国においてもその近似種による加害が起こるおそれがあるから、一応ここに記載したしだいであるが、特殊な事例であることはいうまでもない。

(慶大名誉教授・東京国立文化財研究所調査研究員・本協会顧問・農博)

建築と儀式

森 本 博

—— 防除士は建築面の視野を広く ——

建築物のしろあり防除を業とする防除士は、これからは従来のようにしろありの防除だけという狭い範囲内で行動している時代ではなくなってきた。そのためにも対策協会では新体制を打ち出して、これからの防除士は腐朽から防腐の範囲までも含めた広く建築物の保存全般に対して視野を広めていくことも必要になってきた。これは建築基準法の建築物の保存の精神から考えても当然なことである。防除の対策が建築物であることをみれば、防ぎ対策だけではその保存の完璧は期せられないからである。建築材料もその構造も新しいものを追って目まぐるしく進歩前進している時代である。

対策協会では従来欠けていたこれらに対する対処には今後一層力を入れる必要のあることが痛感される。それには、学会及び業界を含めて建築関係者にもっと建物保存に対する関心を持って貰って、わが協会活動に協力して貰うことである。協会はこれからはこれに沿って努力をするつもりである。防除業者だけでは建築物に対する保存対策はどうにもなるものではない。防除業者だけでなんでもできると思ったら大きな間違いである。強力な行政指導も大いに必要である。これからは建築家の協力は絶対に必要である。この点はよく心していただきたいことである。

本誌No.39(1979年12月号)で、「職人かたぎ」ということを書いたが、「かたぎ(気質)」という言葉は従来からあまりいい意味には使われてきていない。粗野偏狭であるが実直というのが昔から職人かたぎの通り相場であった。職人の場合はまだ粗野偏狭でも実直精神があることが大いにすくいになるが、これが粗野偏狭だけであるならば全くすくいようがない。最近の職人にはこの昔かたぎはない。防除士にも偏狭な考え方は昔からあ

って、それが現在もなお受け継がれてきている。早く近代的な防除士かたぎを確立していただいたものである。各職種にはそれに独特の職人かたぎがあるから妙なものである。

ここで述べる建築の儀式には、この昔からの職人に伝統的な職人かたぎと非常な結びつきがある。最近では職人かたぎはすたれてきたが、不思議と古い建築の儀式は感心にも現在まで残って守られていることは一体どうしてであろうか。

建築物を対象とする防除業者も建築の儀式には結びつきの深いものがあり、また関心を持つことは必要なことであるので、建築の儀式について(これもNo.39で述べた如く文部省依頼研究の報告の一部であるが)述べてみよう。

—— おもな儀式 ——

わが国民は古くから縁起をかつぐ国民性であるといえようが、そのうちでも古くから縁起を祝う第一等に属するものは建築の儀式である。これは建物の進行に伴う種々の行事の作法である。その細部にいたっては昔から各地方的の特色がある。その内容にはいくぶんの変遷はあるが、考え方においては全く変わっていない。昔から神に対するわが国民性の然らしめるところで、鎮守の森、鎮守の神としてわれわれの心底に流れてきているあの考え方(精神でもある)である。

わが国の年号の始めは大化元年(645年)で孝徳天皇の即位の年であるが、この年の孝徳紀の条に「先ずもって神祇(じんぎ・天神と地神)を祭鎮(いわいしずめ)、しかる後にまさに政事をはかるべし」と論している。神を祭って神々の心を鎮める行事で、これが地鎮祭に通じている。後述するように現在ではこの考え方で、この精神で行う行事が憲法違反事項に通ずるというのである。わが国の古い工事始めの儀式といえば地鎮祭である

が、西洋建築でこれに類する建築の儀式といえば定礎式 (Corner stone laying ceremony) である。これは西欧における建物安泰を祈る建築儀式のひとつで、石造では隅石を、れんが造では根石その他の石を供据える。元来は礎石を据える建築儀式の意であるが、現代ではコンクリート工事が終わって後に石工事に変わる際に行われる儀式である。銘石に年月、定礎の文字を刻み、礎石箱という鉛製の箱に貨幣や新聞を入れ、所定の位置に取り付けるようになった。わが国でもこの種の建築では注意してよくみると定礎の文字は見られる。洋風の建築の古いものは石やれんがの建築で、これらの工事では最初に所定の隅に基準となる礎石が決められ、建築はこれによって規制されるのである。

現在では、わが国の建築の儀式といえば地鎮祭、起工式、定礎式、立柱式、上棟式、竣工式、清祓式などの儀式があるが、普通に一般の家屋では主に地鎮祭、上棟式、竣工式の3つのうちの儀式が普通には行われている。地鎮祭は、建物を建設着工するに先立って、建設敷地の守護神（地主神）を祭って鎮め、工事の無事安全、そこに居住する人の幸せを祈願する神道的な儀式である。敷地内の四方に斎竹を立てて注連縄（しめなわ）を回し、祭壇を設けて南面して神籬「ひもろぎ・上古に神霊の宿る所と信ぜられた老木、森、山などの周囲に、常盤木（常緑樹）を植え、または玉垣を結びめぐらして神座としたもので、これが神社の起源といわれる。後には神霊を招請するため、臨時に室内、庭上等の四方に小柱を立て、シメナワを張り、中央の机の上に榊（さかき）を立てたものが現在用いられている形である」を安置する。祭壇には海の幸、山の幸などを供え、工事依頼者のほか、現場監督、とび、大工などの初期の工事に関係する職種が代表が出席して神官におはらいをしてもらう儀式である。少なくとも江戸時代では工匠が祭主となって行方式であったが、現今では工匠は玉串奉奠（たまぐしほうてん）をするにすぎなくなってきた。これもこの種儀式の移り変わりである。小さく盛った土にクワを入れるクワ入れの儀式もこの中に含まれる。初めて敷地に手を入れる儀式であるから、簡単であっても形式を

踏むのが一般の仕来りである。鎮め物を埋納する「地祭」、「地祝い」ともいう。伊勢皇大神宮は「鎮地祭」という。神道的な建築儀礼である地鎮祭に対して仏教的なものに地鎮法があるが、これは堂塔伽藍を建設する際に地主神を本尊として修せられる法で、敷地を祓い浄め、中央と東西南北に五室、五穀、五菜を鎮め物として埋納する。起工式 (ground-breaking ceremony) は、工事の着手に当って地鎮祭に続いて行われる記念式で、施主主催または施主、施工者の共同主催で、設計関係者、施工関係者、関係官庁、地元名士、近隣者などを招待して行われるものである。定礎式は、西洋建築で行われる儀式で、その内容は前述のとおりである。立柱式は、建前の最初に行われる建築の儀式で、心の御柱、大黒柱のような最も主要な柱を立て、これに御幣を付して祭るもので、司祭者は工匠、振幣、発声、槌打から成る。祭神は屋船久々能知神、屋船豊受姫神、手置帆負神、彦狭知神、または三星神および北斗七星神であった。「古事記」、「日本書紀」に立柱式と見られるものが出ているから、古墳時代には既にあったと考えることができる。「柱立て」、「堅柱」、「柱立ての祭」、「立柱祭」ともいい、俗に「屋固め」ともいう。上棟式は、家を建てるとき、その骨組みができあがって、最後にその上に棟木を上げるときに行われ、大地をつかさどる神、家屋の守護神、工匠の神などのもろもろの神々に工事が進んできたことへの感謝と、竣工にいたるまでの加護を祈願する。昔からわが国ではもっとも重要視され、他の儀式は省いてもこれだけは必ず行われる。通常は依頼者が工事関係者に対して酒、料理などでもてなす形をとるが、地方では主だった親類や日ごろ付き合いのある近所の人たちを招待するところも多い。屋上、屋下、または屋下のみ祭壇を設け、神籬（ひもろぎ）を立て、神饌（しんせん・神に供える酒食）を供え、神祭の儀があり、墨刺（すみさし）、曲尺（かねじゃく）、鉦（ちょうな）の3道具を神前に供えておく。屋根には破魔矢を立てる。本来は工匠のお祭り、慰労が主で、一般民間家屋では夕刻に行われる。棟上げが終わればその下で木材に腰をかけ、薄あかりの下で、棟梁の音頭でおこなう。棟より博士杭

(はかせぐい・上棟式の建物の中心前方に打たれる杭で、棟木との間の引綱を結び付けるためのものである)に綱を結び、棟梁の音頭で、「千歳棟、万歳棟、永々棟」の発声、続いて槌打ち、散銭、散米、引綱の儀が行われるのが古来からの本式の儀である。最近、工事の行われた東大寺大仏殿昭和の大修理でもこの儀式がおごそかに行われた。棟札はこの時に作られる。棟上げ、棟上式、上棟祭ともいう。ここでいう博士杭とは、陰陽博士が決定する杭の意と考えられる。元来建物の位置に誤りがないかどうかを検知するための標準杭で、その位置は陰陽博士が決定したものである。三、五、七の太線が入れている。通常は1本であるが、皇大神宮は2本で、博士木ともいう。上棟式では飲み食いするのが昔からの習慣である。竣工式(completion ceremony)は、文字通り工事の完成を祝う儀式で、建物が無事竣工したことを神々に報告して感謝の念をささげるとともに、建物がいつまでも安全堅固であり、住む人が永遠に繁栄することを祈る。祝賀会を主にするもので、祭事としてこの祝賀会に先立ち、建物の各室その他を祓い清めてもらう清祓式の行事を神事として行うもので、「落成式」ともいう。工事の締めくくりであるから、これまで建築に加わった現場監督、各職種の親方を招く。これでは特に職種もれないように注意することが必要である。生活の本拠となる家を1軒建てたのには異なった職種の職人衆の総合でなりたつものであるから、古くから今日まで厳粛な儀式として伝承されて来ているのである。厳粛といえば、延喜式(醍醐天皇時代、禁中の年中儀式、国々の恒式などを漢文で記した書)の齋場(祭りをを行う清浄な場所)造営の儀式では、「まず山の神を祭り酒を供えてから齋斧(いみおの)を取り、初めて木を伐り、然る後に諸工(もろたくみ)が手を下せ」と記されている。

古くは鎌倉時代の神社建築の造営では、工事場の祭りとして手斧始め(飯、酒、肴、祿物)、立柱(飯、酒、肴)、上棟(飯、酒、肴、響膳)、妻戸立(酒、肴)、板敷匏(酒)の5つがあって、カッコ内の品物が工匠に与えられる儀式になっていた。このうちで上棟式は今日も残っているが、さすがに古くから儀式の王様である。板敷匏とは、完成

した神殿の床をもう1回鋸(やりがんな)で仕上げ清める作業で清匏とも呼ばれている。やりがんなは現在の工事では神社仏閣建築以外には使用されていない。やりのような柄のついた先が刃になっているものである。手斧始めの儀式用の道具として、大工道具で唯一の国宝に指定されている日光東照宮本殿の手斧始めに用いられたスミツボ、スミサシ、チョウナ、サンガネなどの一式がある。また東大寺のスミツボ、サンガネ、チョウナなどもある。さらに古くは法隆寺献納宝物のノコギリがある。これらは儀器として用いられたもので、実用品ではない。古くから建築の儀式で最重要の道具は前記のスミツボ、スミサシ、チョウナ、サンガネなどの道具の基本になるものである。

—— 最近の普通の住宅では ——

最近の住宅で普通一般に行われている地鎮祭とその考え方は次のようである。

まずその意義は、地鎮祭とはその土地を守護してくれる神を祀り、その土地を祓い清め永遠の安定と工事の安全を祈願するお祭り、国民的生活儀礼として古くより行われている行事である。一般には上棟祭及び新宅祭も合わせて行われている。用意するものとしては、笹竹4本、榊1メートルくらいのも2本、30センチメートルくらいのも若干本、注連縄、半紙2帖、麻2房、祭壇にする机、砂、鍬またはスコップ。神饌(お供へ物)は三宝か皿、お盆等に盛る。米2~3合、酒1升、魚は頭付き、乾物として寒天、昆布、乾瓢(かんぴょう)、湯葉、椎茸など、野菜として季節のもの5品、果物、塩、水(コップ1杯)、参列者の数だけのコップ。祭壇の位置は原則として南向きとし、建物の中心となる位置に設置する。敷地の都合によって東向きでもよいが、北向きは避けたほうがよい。竹を立てる間隔は6尺四方、または9尺四方とする。その式次第は、開式の辞、修祓、降神の儀、献饌、祝詞奏上、四隅祓、鍬入の儀、玉串奉奠、撤饌、昇神の儀、閉式の辞といった次第で行われるのが一般である。

—— 地鎮祭の訴訟と判決 ——

建築で古くから行われている神式の地鎮祭は、

習俗的行事で宗教的活動ではないということを最高裁で最終的に判決して、長年懸案になっていた地鎮祭に対する一件は常識どおりに落着いた。

ことの起りは、昭和40年に三重県津市体育館起工の際に、公費で神式地鎮祭をしたのが、憲法第20条の信教の自由、国の宗教活動の禁止に違反であるというのである。

その憲法第20条の信教の自由、国の宗教活動の禁止では次のように定められている。

信教の自由は、何人に対してもこれを保障する。いかなる宗教団体も、国から特権を受け、又は政治上の権力を行使してはならない。

② 何人も、宗教上の行為、祝典儀式又は行事に参加することを強制されない。

③ 国及びその機関は、宗教教育その他いかなる宗教的活動もしてはならない。というものである。

これに対しては、「たかが地鎮祭ぐらい」という考え方から問題は大きく発展した。42年津地方裁判所は、「地鎮祭は習俗的の行事である。市が行ったからといって違憲ではない」というのが一審判決であった。46年名古屋高裁の判決は、「地鎮祭は習俗的の行事ではなく、特定宗教による宗教上の儀式である。市がこれを行ったのは政教分離の原則を侵したもので、違憲である」とした。この判決以後は役所主催の地鎮祭は姿を消したが、受注者の経費負担で行われていたのである。

これに対して52年の最高裁判決では、15人の裁判官が10対5に2分され、多数意見は習俗的の行事説で、一審の津地裁判決と同じ分憲説である。最高裁判決は、「地鎮祭は宗教とかかわりあいを持つものであることは否定しないが（ここに微妙な問題がある）、その目的は、建築着工に際し、土地の平穩堅固、工事の無事安全を願ひ、社会の一般慣習に従った儀礼を行うというもっぱら世俗的なものである」というのである。反対意見の5裁判官は、「多分に習俗的の行事化している側面があるが、非宗教的な習俗的の行事とはいえない」というのである。最高裁の最終的結論がでるまでこんなに考え方の違いのであるのは困りものであるが、これは統一意見のである問題でもない。わが国の地鎮祭の起こりと古くからの習慣とに起因して

いるもので、これをもってしても、地鎮祭の考え方がいかにわが国では定着しているかを示すものである。

これにはさらに当時の藤林最高裁長官（クリスチャン）の単独反対意見が追加されているのが目をひく。長官は、「少数者の宗教や良心の自由は、民主主義を維持する上に不可欠で、最小限度守らなければならない精神的自由であるから、その侵犯は多数決でもって許されない。国家または地方公共団体は、信教や良心に関する事柄で、社会的対立ないしは世論の対立を生ずるようなことは避けるべきで、ここに政教分離の原則の真の意義が存する」というものである。個人の信仰は自由であり、国家権力で宗教的活動を通じて個人に干渉することは許されないというのである。

世の中には一見小さなことのように思えることでも実は非常に重かつ大きな問題も含んでいることがある。ここに示した一連の裁判はそのいい例である。最高裁判決が出たからといって国や地方自治体が、にわかには神式の地鎮祭などを大手をふって復活させることも、昔ながらの神道が特別の社会的地位をもつようになることにも問題があるように思われる。しかし、わが国には昔から神に対するわが国民性との伝統的な深い結びつきがあるので、法でも明解には解決のできない問題がある。その賛否は、「だいたい世間の常識も10対5ぐらいのところだろう」といっても始まらないかもしれない。しかしわが国には宗教を超えて大騒ぎするクリスマスもある。反対者があっても、習俗的の行事とは考えられないものであろうか。これは議論をしても統一的結論のである問題ではないような気がするのである。

——最高裁判決（世俗行事で合憲）——

前記の憲法第20条を支えている政教分離原則、憲法が国や地方自治体に対して禁じている「宗教的活動」の定義、さらに地鎮祭の合・違憲性について検討を加え、次のように述べている。

(1) 政教分離原則は理念的には国家と宗教との完全な分離を理念としている。しかし、宗教は個人の内面的な側面だけでなく、極めて多方面にわたり外部的な社会事象としての側面を伴う。現実に

国家制度として国家と宗教の完全な分離は不可能に近い。政教分離原則を完全に貫くとすれば社会生活の各方面に不合理な事態を生ずる。従って、政教分離原則は国家が宗教とかかわりを持つことを全く許さないとするものではない。わが国の社会的文化的諸条件に照らし、信教の自由の保障との関係で相当とされる限度を超える場合に限り、国家が宗教とかかわることは許されない。

(2) 憲法が禁ずる宗教的活動とは、目的が宗教的意義を持ち、宗教に対する援助、または、圧迫になるような行為をいう。その典型は布教、教化、宣伝などだが、儀式行事であっても、相当限度を超えればこれに含まれる。宗教活動かどうかは、一般人の評価を考慮し、社会通念に従って判断すべきである。

(3) 地鎮祭は、宗教的起源を持つ儀式だが、今日では宗教的意義がほとんど認められない建築上の儀礼である。一般人の意識において、世俗的行事

と評価される。神道を援助したり、他の宗教に圧迫を加えるものではないから、憲法が禁ずる宗教的活動ではない。といている。それに反して、少数意見は、政教分離原則は、国家と宗教が結びつくべきでなく、国家の非宗教性を意味する。憲法が禁ずる宗教的活動は、布教、教化活動はもちろん宗教上の儀式、行事も当然含まれる。地鎮祭は、宗教的色彩が濃く、習俗的行事ではない。というものである。藤林裁判長は、反対意見にさらに追加し、「宗教的活動とは、宗教的意義を有する一切の行為」と述べている。

地鎮祭は習俗的行事かそれとも宗教的儀式か、筆者は宗教的行事であって習俗的行事になったものと考えている。恐らく一般に多数の考え方もそうではなかろうか。憲法がどうのこうのといっても、それで解決される問題ではないと思う。

(職業訓練大学校建築科教授)

仕様書講座 (XI)

森 本 博

— これからの保証制度に対する問題点 —

少なくとも、現在行われて制度に乗っているしろあり防除に関する保証制度は、保証すべき範囲を主としたその内容については問題があるとは思いますが（現在行われている保証の内容については何を保証しているのか統一的な見解はない。各人まちまちの考え方であり、保証の内容がなにも明示されていない。）、制度そのものは旨くいっていると思っている。筆者は保証している内容については全く反対であるが、制度自体については、それが悪用されない限りは（現在ではこれを悪用している防除士もいるのが残念である）、また悪用が故意になされなければ、かつ内容の再検討をする前提条件で今後も継続されていくことを望むものである。なんとなれば、それは施主と防除士の信頼と信用性に関連する問題だからである。それはまた保険会社との信用関係において成りたつものであり、お互いの信用がなければ成りたつ制度ではないからである。その意味ではしろあり防除作業というものが信用されているのだということ認めて防除業者は自覚してよいのである。一部の人は、いやそれは保険会社の営業政策であるとはいうが、防除士を信用しないでは成りたつことではないから、ここではそれを善意に解しておきたい。これはひいては一般に対する信頼性を高めることにもなるのである。しかし、筆者はこの保証の内容については賛成しかねる。現状では5年間保証します、あるいは10年間保証しますと言っているが、一体なにを保証すると言っているのだろうか。しろありの習性上からいって、処理したから（処理の方法にもよるが）といって、何年間は被害を受けないということを保証することは、確信をもって言うことのできるものではない。

これは何人でも知っているとおりの自明の理である。しろありの被害を受けないということを保証することは、防腐処理してあるから腐朽しませんよということを保証することよりももっと不確実性的要素を持っていることである。それは腐朽現象としろありの加害の実態からみても容易に判断されることである。木材の腐朽には、第一条件として水分が絶対的に必要で、建築用木材に限っては、一般的にいて乾燥木材には腐朽はおこらないと考えてよい。ごく簡単な考え方として、土台の含水率が高くて、柱が乾燥している場合には（かかる事例は実際には多くあり、降雨時に雨水の土台への跳ね返りや、構造的な条件で土台が水分を保有しやすい条件になっている場合）、土台は腐朽しやすい条件を供えていることになるが、柱はこの場合は腐朽の条件を供えてはいないので腐朽しないのである。かかる場合に、土台から柱に向かって腐朽菌が蔓延していくことは考えられない。しかし、しろありの被害の場合には、土台が被害を受ければ、その次の段階としては当然柱は被害を受ける条件を満たしていることになる。たとえ柱が被害を受けなくても柱を通り越してさらに上部のはり、けた、小屋組材の木材にまで被害の及ぶことは考えられるのである。この点が両者の加害現象の大いに相違する点である。腐朽現象は木材が処理してあればおこらないが、しろありの被害はその木材は被害を受けなくても他の木材に被害の及ぶことは考えておかねばならない。ダイコクシロアリではもちろんであるが、イエシロアリやヤマトシロアリでも使用する木材が全部処理されてない限り、処理されている木材は別として、未処理木材までの広範囲の部材にわたって5年間の被害は受けませんという確たる保証のでき

るものではない。この保証の問題については本誌1976年12月号で検討したが、これからは後記するような防腐の問題も必須の処理条件として考えねばならないから、保証制度もさらによく検討してみる必要が生じてきた。

しろあり防除工事で「ほしょう」ということは一体いかに解釈したらよいのであろうか。言うところの「ほしょう」には、「保証」すなわち、「だいじょうぶだ、確かだということを受けあうことと、賠償の責任を負うこと」ということが「保証」では意味することであるが、なにを確かでだいじょうぶだというのか、これを現在の保証制度では明確に規定して明示してないようである。防除工事をしたら、何年間は絶対に被害を受けないということなのか、被害を受けても絶対に何年間は再度でも再々度でも工事を致しますことが確かですというのか。一般の人に通りがよくて格好のいいのは、当然前者の5年間は、或いは10年間は絶対に被害を受けないということを保証することである。これではなくては一般の信用もえられないであろう。その間に被害を受けたら何回でも処理しますということでは、なんだ処理してもそんなに自信が持てないのか、処理してもまた被害を受ける可能性があるのかと一般には不安がられる。そこで防除業者としても前者の条件で保証制度に乗せて保証したいであろうが、これは現在の防除処理のやり方で、かつはしろありの習性上からまず確実に保証することは不可能であるとみてよい。防除処理をいかなる方法でやっても不可能だというのはなく、コストを考慮した上での現在のやり方という意味である。対策協会の標準仕様書を最高度に適切に行えば不可能ではないのであるが、そこに建築基準法的な最低基準的な考え方が生じてくるのである。現在の防除処理は、標準仕様書でいう最低基準で行われていると考えてよい。しかもこれは現在の防除業者としては最高の処理をしている人達である。大多数の防除業者はこれよりはるかにレベルの低い考え方で処理しているのが現状とみてよい。そこで、筆者の問題点としたいことは、実はこの点にあるのである。基本的な考え方としては前者を保証できるように処理をするのが建前ではあるが、これは

確実に保証することはいろいろの条件で困難であるから、これを保証するのではなく、後者を保証するのであるならば、保証制度の内容としては非常に結構なことであると思っている。それともうひとつ極めて重要なことであるが、保険会社は処理する人は防除士であることを第一条件にしなければならない。そうしなければ今後は会社側にも危険性がでてくることになる。前記した号においてはさらに次のように説明している。ほしょうにはさらに、「保償」すなわち、防除処理して被害がないようにしますというほしょう。さらには、いまひとつ「補償」すなわち、損害、費用などを補いつぐなうというほしょうの3つがあることを述べた。「5年間ほしょうする」ということは、5年間はしろあり被害を受けないということを保証する場合と、5年以内に被害を受けたら、その処理費用は全部当方で補償することを保証するという2つの場合をここでは問題にしなければならない。しかし、この考え方には大きな相違があり、これで実際に裁判沙汰になっている被害事例も現実にはおこっている。保証しているのに被害を受けたではないか。その被害部分の部材を取り替えてくれという要求である。5年間に限らず、少なくとも何年間は絶対に被害を受けないというためには、しろありの種類をまず限定する必要がある、さらにはしろありの種類に応じて、それ相当の処理がしてなければならない。処理方法は標準仕様書の規定の処理方法から、それに合致するように防除士が処理方法も処理部材も適切に決定しなければならない。これが実際に行われているであろうか。各地における処理現場を最近では見て回る機会が多いが、多くの場合、保証するだけの十分な処理が行われているとは思えないのである。また、未処理の部分から被害を受けた場合でも、先方は要求するであろうし、当然それも保償しなければならないことになる。しかし、被害がでたら、その処理費を補償するというのであれば、被害を受けないということを保証するより、気分は非常に楽になる。業界ではこの考え方のうちのどちらを考えているのであろうか。筆者は、現在の処理法では、「5年間被害を受けないことを保証する」考え方には賛成しない。一般の

人は保証といえば5年間は被害を受けることはないと思うが、これはしるありの生態と現在行われている処理法では、これは無理であり、またその必要はないと考えたほうが至当である。ヤマトシロアリやイエシロアリもさることながら、ダイコクシロアリにいたっては、被害がでないということを保証することは全く不可能である。イエシロアリでも完全にでないことを保証することは困難で、期間内に発生したら再処理することの保証で十分である。保証とは斯く考えたい。今後は防腐についても検討しなければならないから、なおのことこの考え方を統一しておかないと、後記するように防腐の問題ではさらに厄介なことが生じてくる。それからいまひとつ、何を保証するのか、保証の内容とその範囲を明示しておかないと、処理後に被害を受けて裁判にまで持ち込まれて問題がこじれてきたときには大きな問題になることがある。防腐も含めたらこれを一体今後はどうするのかの検討の要もある。

沖縄の被害例を見てもダイコクシロアリでも被害を受けやすいのは柱と土台が多いが、完璧を期して保証するとい切るならば、原則的には使用している木材を全部、防ぎ処理しなければならない。ダイコクシロアリの場合は、保証期間中に被害が発生したら無料で再処理でも再々処理でもするということである。この場合には確実にこの方法でなければ保証の意味はないから、イエシロアリやヤマトシロアリの保証の場合よりは考え方は明確である。イエシロアリの場合でも、完全にでないことを保証することは不可能に近く、期間内に発生したら再処理をするという程度の保証でなければならない。ダイコクシロアリと違って、土壌処理を仕様書にしたがって行い、規定による木材処理がしてあればまずは期間内の保証はできようが、それには処理費が相当にかさむことは覚悟せねばならない。ヤマトシロアリは生態的かつ被害特性から仕様書により処理すればまず安全と見てよい。保証するのはイエシロアリよりヤマトシロアリのほうが困難だという声をよく聞くが、これは間違いである。これら3つの種類のしるありの生態的特性から考えても当然なことである。ただし、被害範囲を最初によく調査しておくこと

が必要である。標準仕様書の建前からいっても、対策協会では今後も保証期間を何年と限定する考えはない。

さて、木造建物の保存を考える場合には、しるあり防除のことだけを考えていたのでは片手落ちで、より以上に重要で全国的被害のある腐朽防止の対策が必要である。協会ではそれがために早くより、標準仕様書においても使用する薬剤は防ぎ、防腐の両方の効果のある薬剤が予防剤として規定されてきた。これは建築基準法施行令第37条及び第49条の規定にもあるように、わが国では防腐第一主義の考え方がこれまでとられてきたからまずは当然の処置であった。対策協会ではさらにこれをより強化するために、本年度よりは各種の講習会にも防除士試験にもとり入れて防腐に対する考え方を防ぎと同等程度に重視することになった。ここで今後問題になってくることは、防ぎと併せて防腐の保証に対する問題をどう考えるかということである。処理後にしるあり被害を受けたらその補償はするが、処理後に腐朽してもその補償をするのかということである。その責任は一体どういうように考えたらよいのか、現在でも使用されている防除剤は防ぎ防腐の両方の効果のある薬剤が使用されているので当然その両方の保償をするのが当たり前ではないのかということになるのに、そのひとつの防ぎだけの規定としているのである。イエシロアリの場合は別としても、ヤマトシロアリの場合には多くは腐朽としるあり被害とが混在していることが多いので、確然とその区別をすることの困難な場合もある。現在行われている保証制度ではこの問題をいかにしているのだろうか。これは防ぎ防腐処理を建前として考えなければならない今後の保存対策と協会の今後とるべき方策にも影響が大きいので早急に検討をする必要がある。保証そのものには協会にはなにも関係のない問題で、防除業者の考えるべき問題であるが、一方だけは保証するが防腐のほうは保証の限りではないとはいえないからである。しかし、実は、しるあり被害を保証することより、腐朽を保証することのほうがはるかに容易なことであると筆者は思っている。ただし、これには前提条件がある。ここに処理法の使い分けが生じてくるの

である。すなわち標準仕様書の木材処理法の使い分けが重要になってくる。保証制度でもまず防腐と防ぎとを切りはなしては考えることはできないからその両方の保証を強いられることになるであろう。それは防腐処理は現在では法で規定されている事項であり、防ぎ処理より以上に木造建物にとっては全国的に重視されていることだからである。防腐の対象とする箇所、一番問題とされそのような箇所は風呂場、炊事場などの壁体内の土台部分であると思う。この箇所は必ず腐朽の被害を受けるので保証できないという声をよく聞くが、腐朽の保証ができなければ、この箇所のぎ害の保証もできないはずである。腐朽の被害を受けるとすればぎ害も受ける可能性は大いにあり、またそれは事実でもある。斯かる場所にこそ加圧注入木材（現在使用されているものをいうのではない）を使用すればよいのである。これぞ最適の使用箇所である。現在の多くの処理のやり方は、予算に合わせて防除士が自分の行う処理方法を決定して自分の仕様書を作ることが建前になっている。標準仕様書を基準にしたその組み合わせによれば、それも最高度の処理をすれば、きわめて程度の高いものになるが、防除士のなかにもその組み合わせ方の分からない人が多いようである。現にそれに関連した質問も多く受ける。使用する薬剤の種類や建築構造の相違によって工事保証の年数を決定することは非常に複雑になるので実際的ではないから、これは考えないほうがよい。現在では協会認定の薬剤には性能の優劣はつけてはいない。薬剤の性能、性質上の観点から保証期間に長短を設けるという考え方は実際的ではなく、一様に取り扱わねばならない。現状の協会の薬剤の認定は処理方法とは結び付けてはいないが、本年から新しく行う認定制度よりはあらゆる面で薬剤は厳にして、処理法と結び付けて認定されることになっている。これは協会の薬剤認定法に対する一進歩と考えてよい。

現在一般には建物の部材別による標準仕様書の木材処理法の使い分けは行っていないが、防ぎと防腐に対する保証の問題について考える場合には、仕様書の効果的な使い分けが必然的に生じてくる。そうでなければ建物の防ぎと防腐とを両立

させることはできない。防除業者は今から保証の内容も含めて早急に保証の問題点について検討しておくことが必要であろう。

— 防ぎと防腐その性能効果と問題点 —

建築基準法で規定している不燃材料という材料がある。これはコンクリート、れんが、石、石綿、スレート、鉄鋼、アルミニウム、ガラス、モルタル、しっくいその他これらに類する建築材料で政令で定める不燃性を有するものと定義している。政令では、通常の火災時の加熱で燃焼しない、防火上有害な変形、溶融、き裂その他の損傷を生じない、さらには内装材料として使用するときは防火上有害な煙又はガスを発生しないということが条件になっている。ここに例示されている材料の種類はバラエティーに富んだ種々の系統を異にしたものが含まれているが、共通していえることは、火災になっても炎をあげて燃える材料ではないことである。それはこれらの材料が無機材料であり、それが不燃材料の特性であるからである。これらの材料がしるあり被害の対象にならないこともまた同じである。ところが、木材のような材料の場合にはそうはいかない。腐らないようにするためには防腐処理をしなければならぬ。ぎ害を受けないようにするためには防ぎ処理をしなければならぬ。木材自体がこれらの加害対象になる材料だからである。処理をしなければ規定の性能効果のない材料にはこの点が弱点である。未処理の部分から腐朽菌やしるありに侵入される恐れがあるからである。材料のいずれの部分も不燃という性能を持っている前記の不燃材料と非常に相違するのはこの点である。防腐木材あるいは防ぎ木材と称しても、木材内部まで完全に加圧注入処理の不可能である宿命的に弱点を持つ木材である限り、その性能の絶対性は望めないのである。戦時中に家屋外周の防火に多く使用されていた防火木材でも全く同じである。その不備な点は別の処理によって効果をあげるように補っていかねばならない。それを実際に対策協会規定の方法に従ってやらないから現在使用されている加圧注入木材のようにぎ害による被害がでて問題になるのである。処理して初めて性能の付与される材

料は絶対にその性能について過信をしてはならない。

木造建築物を防腐処理して防腐効果を持たせることと、防ぎ処理して防ぎ効果を期待することとは一見同じように考えられるが、防腐と防ぎとは建物に対する効果作用の考え方はまるっきり相違する点によく留意しなければならない。これが防腐木材と防ぎ木材とも通ずる考え方である。腐朽を防止する目的の場合には、腐朽しやすい部材である土台、柱脚、筋かいなどの部材で常時含水率の高くなるような箇所で使用されている木材がまず腐朽の対象になる箇所である。処理は普通にはその部分だけやればまず十分である。土台の腐朽するのを防ぐ目的であるならば、処理はその部分だけの処理をするか、または処理された土台を使用すればよいのである。類が柱や筋かいにまで及ぶことは、その部材の含水率によって影響を受けるのである。したがって被害を受けやすい部材だけを処理しておくことで一応の解決はつくのである。しかし防ぎの場合はそうではない。防ぎ処理をした土台を使用している場合、効果はその部分だけで、その部材は被害を受けないかもしれないが、類は柱、筋かい、さらには上方の部材にまで及んで被害を受ける可能性は十分にあるのである。しろありがその処理された部材を通り越して上方に行ける習性があるからである。この点が前記の不燃材料や防腐木材のような材料と使用上での考え方の大きな相違点である。防腐木材と防ぎ木材とは同じ木材を処理したものであっても定義の仕方に注意を払わねばならない問題がある。そこで、「防腐木材とは、使用された部位において、その木材がある期間（不燃材料ではこの条件が入らないのがその特性である）腐朽してこない木材」であり、「防ぎ木材とは、使用された部位において、木材がある期間ぎ害を受けないと同時に（木材を少量ではあるが食害して行ってあとで死ぬという状態では不可で、材料に被害があってはならない）上部部材にも達せしめない効果のある木材」と定義したいのである。しかしこれは理想である。“上部材にまで被害を及ぼすのを防ぐ”ということはまず無理であろうが、木材が少量たりとも被害を受けるようでは、あとで死ぬ場合で

も木材には実際に被害はあるので、これは防ぎ木材とは称されないことは当然である。

然らば防ぎ木材というものがよいか否かということになるが、これはそれ自体は絶対的に（不燃材料の性能のように絶対的に性能のある材料であるならば）ぎ害を受けない効果のあるものならば、大いに必要な材料であるといえる。前述したとおり、防腐効果の点ではこれに近い性能効果の保証はしうるが、防ぎ効果の点については、その保証はしえない。そこに木材腐朽菌としろありの木材に対する加害攻撃の相違点が存する。木材腐朽菌の加害するのは木材の辺材部で（心材が全く被害を受けないということはないが、多くは辺材で、建築物でも被害を受けるのは土台、柱の辺材部である）、そのために防腐剤を加圧注入する場合にも、原則的な処理法としては辺材部（腐朽の被害を受ける部分）には完全に注入することになっているが、心材部（心材部には加圧注入処理でも薬剤は入らない）は腐朽しないので入らなくてもよい部分である。実際に使用してもそれで十分で、それで所期の防腐の効果は達せられるのである。しかしぎ害の場合にはそうはいかない。まずどの点が大きく相違するかといえば、しろありは好んでは辺材を食害するが、腐朽菌と違って心材でも加害の対象になるから処理され難い心材部は当然被害を受けるのである。したがって加圧注入木材でも被害を受けないとはいいきれないし、また実際に被害例も多く出ている。この点については大いに自重して責任をもって製品を製造してもらいたい。辺材部がたとえ完全に処理されていても（これはほとんど不可能であるが）完全な防ぎ木材とはいえないのである。この点がまず腐朽の場合とは大きく相違する。処理木材を土台あるいは柱に使用しても、未処理の心材部が最初に被害を受ける可能性は大いにある。九州地方のイエシロアリによる加圧注入木材の被害は、内部が多く被害を受けている実例よりみて、この事実によるものと判断されるのである。また処理法からいえば、現場で処理する吹付け法や塗布法よりは、加圧注入処理するほうが同一薬剤を使う場合には多量に薬剤が木材中に入っていることは当然である。問題になるのは、加圧注入処理後における材

のき裂によって心材部が最初に被害を受けるか、または現場で木材を切断あるいは木取りを行ってほぞやほぞ穴を作った場合の弱点部が問題になるのである。現場で吹付け処理をする場合にはこの部分に対する処理は比較的完全に行うるので、処理方法には違いはあるが、かえって吹付け処理の現場施工のほうが実際には効果をあげているのではなかろうか。加圧注入木材を使用した場合には、現場で加工したら必ずその部分に対する再処理をするということは防腐・防ぎ処理の大原則で必ず行わねばならない。そうでないと現状のような加圧処理で被害が多くでるということになるのである。これは標準仕様書でも金科玉条として実行せねばならないことである。しろあり被害の場合はこの未処理の部分の心材部が被害の最初の糸口になっているが、腐朽の場合には心材が被害の糸口になることはまずありえない。この点でもしろあり防除のほうが腐朽防止より困難であるといえる。次の問題点は、これは加圧注入木材でも現場で処理した土台にも共通していえることであるが、土台には被害を及ぼさなくても、しろありは土台を通り越してさらに建物上部にまで侵入して

いって被害を及ぼすことができることである。この場合に、土台は被害を受けないが、それでもよいのかということである。その部分の木材が被害を受けなければそれでよいともいえる。この点にも問題点があるが、これは使用した防除剤と大いに関連性のある問題で、今後防除剤を認定するときの考え方の基本にも関係のあることである。不燃材料と同じ考え方をすれば実際には防ぎ木材になっているのであるからよいともいえるが、それを使用して防ぎ工法を考える場合には、その部材を通り越してしろありが上方に侵入していくようでは防ぎ工法の考え方は成り立たない。防ぎ木材はそれ自体が被害を受けないとともに、それを使用することによって十分な防ぎ工法ができるような材料でなければならない。

防ぎ工法と防腐工法とを今後は一体にして考えていかねばならないことを考えると、この両者の本質的な違いをよくわきまえて、防除施工面にも効果のあがるように検討してみなければならない。これは今後の大きな研究課題である。

(本協会副会長)

シロアリを主とした昆虫学入門〔Ⅳ〕

山 野 勝 次

7. 昆虫の生態

生物学では“生態”という言葉がよく使われるが、むずかしい定義は別として、生態とはわかりやすく言えば“生物の生活の実態”と考えればよく、生態学はこの“生物の生活の実態”を明らかにする学問ということになる。その場合、生物の生活している環境がどうしても問題になるわけで、したがって、生態学とは一般に“生物と環境との関係を研究する学問”という説明がなされている。昆虫生態学 (Insect Ecology) では昆虫の生活状態およびそれと環境との関係について研究する。すなわち、昆虫類の住む環境の分析や環境が昆虫に及ぼす影響、昆虫類の群集、昆虫類の社会、環境と結びついた昆虫類の進化、昆虫類の生態的分布などについて研究する。

7.1 繁殖と発育

昆虫のなかには、雌だけで繁殖する処女生殖 (Parthenogenesis, ヤサイゾウムシやアブラムシ類) や卵が分割して多数の個体を生ずる多胚生殖 (Polyembryony, コバチ類)、幼虫時代に体内に多数の幼虫を生ずる幼女生殖 (Paedogenesis, タマバエの1種など) によって繁殖するものもあり、またイセリヤカイガラムシのように雌雄の生殖器官を同一個体内に具えるものもある。しかし、これらは昆虫全体からみると、例外的なもので、前述したように昆虫は両性生殖を行うのが普通である。すなわち、雌雄の両性がある交尾によって卵と精子の間に受精が起こり、この受精卵が雌によって産卵され、産卵後に孵化する。これを卵生 (Oviparity) というが、昆虫によっては卵を産まないで幼虫または若虫を産むものもあり、これを胎生 (Viviparity) という。昆虫の場合、体内で卵が孵化してから生まれるので卵胎生 (Ovo-viviparity) ということもある。

シロアリは言うまでもなく両性生殖を行い、卵

生である。一般の昆虫では正常に発育した雌雄の全個体が生殖を行うのが普通であるが、社会性昆虫であるシロアリにおいては生殖虫や副生殖虫のみがこれに当たり、職蟻や兵蟻などはもっぱら労働に従事するのみで生殖能力はもたない。

昆虫の卵が発達して成虫になることを発生 (Development) というが、このうち、卵が孵化するまでを胚子発生 (Embryonic development)、孵化後の幼虫が成虫になるまでを後胚子発生 (Post-embryonic development) と呼ぶ。前述の変態は後胚子発生においてみられる。完全変態をする昆虫では卵→幼虫→蛹→成虫という4つの発育段階をたどるが、シロアリをはじめ、不完全変態をする昆虫では蛹の時代はない。ヤマトシロアリについては、第30図のような生活環 (Life-cycle) が明らかになっている。生活環は別名、生活史 (Life cycle) ともいわれるが、その昆虫の生活環、すなわち生活ぶりを究明することは生態研究の第一段階であり、重要なことである。

一般に、昆虫は驚くべき繁殖力をもっている。昆虫の繁殖が何物にも制限されずに計算通りに殖えると仮定すると、 n 世代後には

$$P \left(e \cdot \frac{f}{f+m} \right)^n$$

P : 最初の個体数

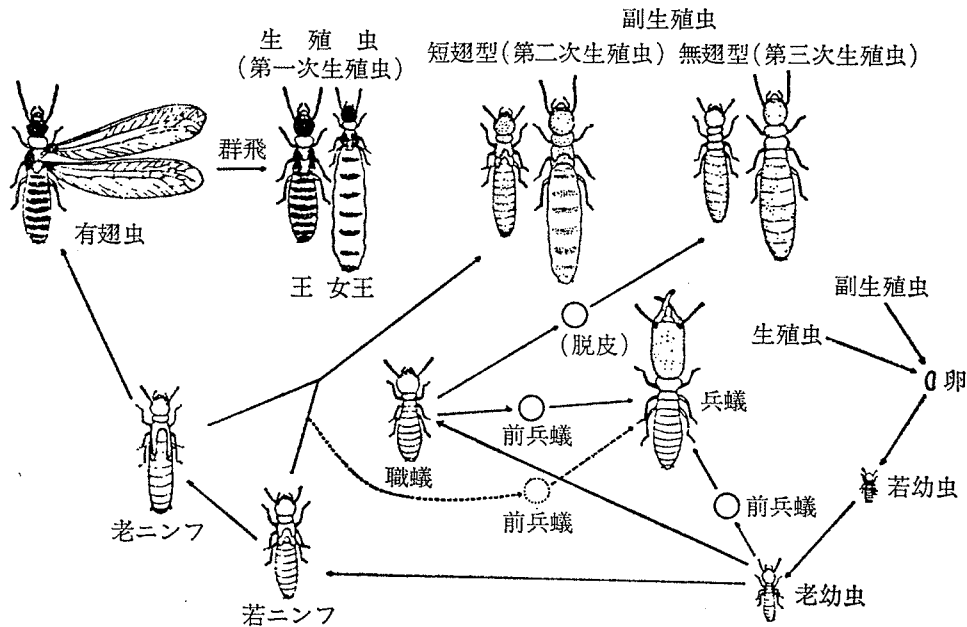
e : 雌1頭の平均産卵数

f : 雌虫数

m : 雄虫数

n : 世代数

になる。 $e \cdot \frac{f}{f+m}$ は繁殖能力 (Biotic potential) と呼んで、昆虫の種類によって特有の値をとる。ある昆虫学者の計算によれば、家庭でよく見かけるイエバエはその繁殖を妨げる何物も存在しなければ、1対のイエバエから一夏だけで 191×10^{18} 頭の子孫ができる計算になるという。そうなれ



第30図 ヤマトシロアリの生活環

ば、人類は1年以内にイエバエの死がいの下に埋もれて滅亡してしまおうであろう。しかし、これはイエバエに無制限に繁殖を許した場合の話であって、実際にはこのようなことは起こり得ない。つまり、自然界には昆虫に限らず、あらゆる生物はその生息環境から種々の制約をうけて、その無限の繁殖を制限されているためである。この環境の制約力を総称して環境抵抗 (Environmental resistance) という。こういう見方から言えば、ある害虫の勢力はその種の繁殖能力と、これをとりまく環境のなかで繁殖能力にマイナスに働く力、つまり環境抵抗との均衡の上にできあがっている。環境抵抗とは、高温・低温・雨・乾燥・風のような気象条件をはじめ、土壌条件、天敵、生息密度 (空間)、食物など、昆虫の繁殖を妨げ、抑制する一切の条件である。環境抵抗を構成している要素はきわめて多し、実際には複雑に結びついて作用し合っている。換言すれば、害虫防除とは環境抵抗を人為的に強めて相対的に害虫の繁殖力を抑え、害虫の個体数を少なくすることである。

昆虫の相続く2世代間の個体数 P_1 と P_2 との間にはZwölferの次式がある。

$$P_2 = P_1 \cdot e \cdot \frac{f}{f+m} \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right)$$

P_1, P_2 : 相続く2世代間の総個体数
 e : 産卵数

f, m : 雌雄の個体数

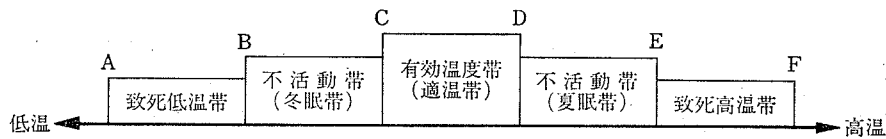
W : 環境抵抗

環境抵抗 W は、1世代を単位として環境の種々の条件のために死んだ個体数の産卵数 e に対するパーセントで、一定の環境の下ではある一定値を示すと考えられた。

昆虫の一生を通じて幼虫の時代が最も著しい発育をとげる時で、種類によって一定数の脱皮をくり返しながら発育する。幼虫の成長には伸長成長 (Growth in length) と体重成長 (Growth in weight) とに分けられるが、いずれも脱皮ごとに段階的に成長していく。

昆虫の繁殖や発育は、温度・湿度・光などの気象条件や食物、天敵などの環境要因に影響されるところが大きい。とくに、温度は重要な要素で、昆虫の種類やステージによって生活および発育に適する温度範囲がほぼ決まっており、それより遠ざかるに従って発育や活動が不適當となる。温度帯の模式図を示せば第31図のようになり、正常な発育は一般に有効温度帯でなされ、この範囲では温度が高いほど発育は促進される。

適温帯の範囲内では、一般に有効積算温度の法則が成り立つ。すなわち、「昆虫が一定の発育をとげるためには、適温の範囲内で一定量の温熱を摂受しなければならない」というのが本法則の骨



第31図 温度帯の模式図 (安松ら, 1922より変写)

A: 最低致死温度 (瞬間致死低温度), B: 低温致死臨界温度, C: 発育臨界低温度 (発育零点), D: 発育臨界高温度, E: 高温致死臨界温度, F: 最高致死温度 (瞬間致死温度)

子であって, 次式によって表わされる。

$$(I - t) \cdot D = K$$

I: 発育期間中の平均温度

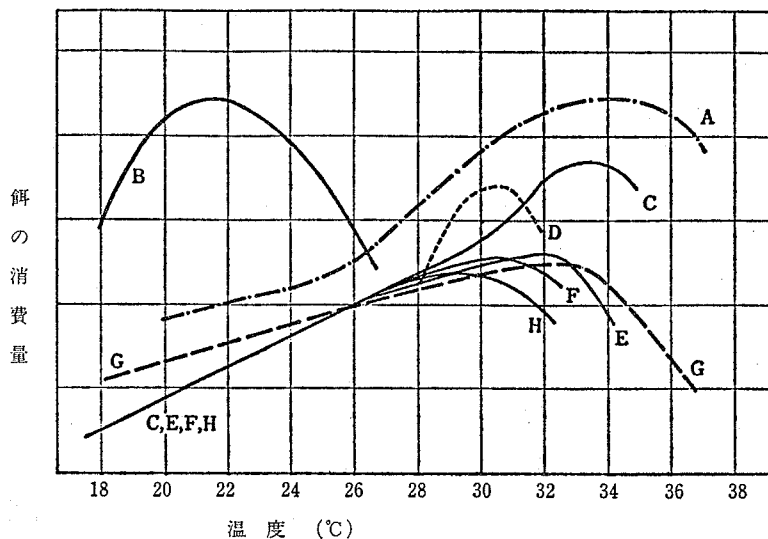
t: 発育零点

D: 発育に要した日数

K: 有効積算温度

有効積算温度 K は適温帯のなかではほぼ一定値をとり, 単位は日度である。

イエシロアリの温度反応は階級によって多少異なるが, 脚の微動を始めるのは $6 \sim 9^{\circ}\text{C}$ で, 正位になるのは $12 \sim 15^{\circ}\text{C}$, ゆるい歩行を始めるのは 15°C 付近からであり, 正常活動は $20 \sim 35^{\circ}\text{C}$ の範囲であって, 48°C 以上になるとごく短時間で死亡する (中島ら, 1961)。第32図はイエシロアリを含む8種のシロアリの餌の消費量と温度との関係を示したものである。



第32図 温度と餌の消費量 (Becker (1967)¹⁾に筆者のデータを加筆)

A: *Coptotermes formosanus*, B: *Zootermopsis angusticollis*, C: *Heterotermes indicola*, D: *Cryptotermes dudleyi*, E: *Nasutitermes ephratae*, F: *Reticulitermes lucifugus santonensis*, G: *Kaloterme flavicollis*, H: *Coptotermes amanii*

第32図によると, イエシロアリは他の7種のシロアリに比べて食害適温が最も高く, 熱帯産のシロアリほど最適温度は高くなっている。通常, シロアリの生息温度の上限は大体 $32 \sim 34^{\circ}\text{C}$ の範囲にあって, 木材の食害や幼虫・職蟻のその他活動の適温は初期のコロニーの発達や産卵のための適温

より比較的高温である。*Zootermopsis angusticollis* (Hagen) は 28°C でも長期間耐え得ないなど, 少数の種類 (Species) の例外はあるが, 一般に $26 \sim 28^{\circ}\text{C}$ の温度がシロアリの飼育にも, 実験にも最も適しており, 熱帯産のシロアリでは 30°C が適温である (Becker, 1969)。イエシロアリの場合,

短期間の食害試験には35°Cが、長期の飼育には30~35°Cが適温であると考えられる。ヤマトシロアリは6°C内外で活動を始め、12°Cを超すと活発になり、適温は28°C前後と考えられる。

一方、寒さに耐えて生きていられる能力を耐寒性というが、昆虫の種類によって違うばかりでなく、同一昆虫でも季節によって違う。たとえば、樹上で越冬するイラガ前蛹は-30°Cで、立ち枯れトウモロコシの茎のなかで越冬するアワノメイガ幼虫は-20°Cで少なくとも数十日は生存する。ヤマトシロアリはイエシロアリより耐寒性が大きい。

湿度も各昆虫によってそれぞれ適当な範囲があって、これを遠ざかるにつれて生活や発育が不調になる。日本産シロアリのうち、ダイコクシロアリやアメリカカンザイシロアリのような乾材シロアリは乾燥に強く、気乾状態の木材中でも生活できるが、他のシロアリは一般に乾燥に弱く、多湿な木材を好んで食害する。なかでも、ヤマトシロアリは水を運ぶ能力がないので、常に湿った木材中に住み、イエシロアリは水取り蟻道から水を運び、巣や蟻道内、加害部などを湿潤な状態に保っている。

また、決定的なものではないが、シロアリの種類によって好む土質が異なり、一般にイエシロアリは粘土分の少ない砂質土を好み、ヤマトシロアリは粘土分の多い粘質土を好んで生息する。

シロアリは空気の動きに敏感で、これを嫌う。一般に光を嫌い、明るいとこを避けて活動する。したがって、巣や蟻道がこわされると、すぐ感知して修理するし、明るいとこには蟻道をつくってそのなかを行き来する。

7.2 食性

昆虫の食物の性状や摂食量は、昆虫の種類や発育過程によって異なる。まず食物の性状によって大別すると、食植性(Phytophagous)と食肉性(Saprophagous),食腐性(Sarcophagous)に分けられる。食植性とは植物の葉や実・根・蜜、木材などを食べるもので、昆虫のなかでは食植性のものが最も多い。木材を食害するシロアリやヒラタキクイムシをはじめ、各種の作物を食害するヨトウムシやモンシロチョウ・ダイコンシンクイム

シの幼虫、蜜をとるミツバチなどがある。他の昆虫を捕食するアオバアリガタハネカクシやムシヒキアブ、オドリバエの類や、死肉を食べるキンバエ・ニクバエの幼虫、生きた動物に寄生する寄生バチや寄生バエ、蚊やノミのように吸血するものを食肉性という。食腐性とは腐敗や醗酵が進んでいる有機物を食べるもので、腐りかけた果物に集まるショウジョウバエや魚肉に集まるキンバエ・ニクバエの成虫などがある。さらに、これを細かく分けて食材性、食根性、食穀性、食菌性、食屍性、食糞性、食血性などに分類することもある。シロアリは代表的な食材性昆虫であるが、シロアリ自身がセルロースを消化しているのではなく、消化管内に共生している原生動物やアメーバ、滴虫類、バクテリアが分解し、シロアリの栄養として供給しているのである。

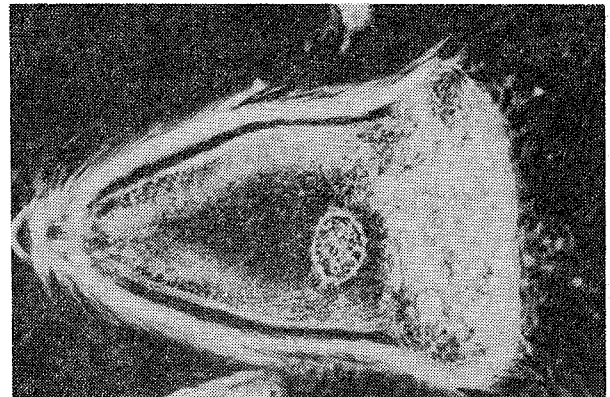


写真6 *Zootermopsis* 属シロアリに共生している原生動物 (*Trichonympha* sp.) (Harris, 1961)

つぎに、食物の摂食範囲によって昆虫の食性を分類すると、サンカメイチュウがイネ、カイコがクワしか食べないように、食物がただ1種のものに限られている単食性(Monophagous)と、アゲハが柑橘類を食害し、またチャドクガがツバキ、チャ、サザンカの3種の植物しか食べないように、食物が数種に限られており、前述の単食性よりやや広範囲のものを摂食するものを狭食性(Oligophagous)という。広食性(Polyphagous)は数多くの種類の餌をとるもので、シロアリやゴキブリ、ヨトウムシ、ヤサイゾウムシなどをあげることができる。

7.3 行動と習性

昆虫は通常、摂食・歩行・飛翔・交尾・産卵など種々の活動をしており、彼らのそうした活動のあらわれとしてさまざまな動作がみられる。自然界や実験状態の下において昆虫がなす、これらの動作を行動 (Behaviour) という。また動物が生まれてから後の経験によらず、先天的にもっている自発的行動能、つまり生まれながらにもっている性質を本能 (Instinct) という。それによる行動が本能的行動である。たとえば、シロアリの有翅虫は教えられなくても飛翔できるし、同じ種類のシロアリは遠く離れていても常に同じような巣をつくることなどである。

昆虫の活動動作は種類によって異なり、同じ種類の昆虫はある条件の範囲内ではほぼ一定の型を示す。このように各種の動作にみられる種類の特性を総称して習性 (Habit) という。害虫の習性を明らかにすることは、その害虫の被害調査や防除対策を講ずる上からも重要なことで、時には習性からおして、その昆虫の分類学上の種類の判別をなし得ることもある。シロアリは一般に風や日光を嫌う。したがって、明るいところを出歩くことはせず、必ず蟻道を構築してそのなかを往来するし、食害している木材の割れ目や継ぎ目などの間に蟻土をつめたり、盛り上げたりする習性がある。また、シロアリは木材の表層を薄く残して内部だけを食い荒らす加害習性がある。そのため被害が進行すると木材内部が空洞になり、外部からハンマーでたたくと空洞音がする。シロアリの有翅虫の群飛時期についても、ヤマトシロアリは4～5月頃の昼間、イエシロアリは6～7月頃の夜間に群飛し、イエシロアリは電灯に集まる習性がある。これらの習性をよく理解しておく、シロアリの探知の有力な手がかりとなるし、シロアリの種類の判別や防除の際に役立てることができる。

7.4 趨 性

生物がある刺激をうけた時に、能動的に体を一定の位置、あるいは方向に保とうとする。これを定位 (Orientation) という。この時、刺激に対応して体全体または一部を一定の方向に屈曲するのを趨性 (Tropism) といい、刺激に対応して移動を起こすのを走性 (Taxis) という。両者を合わ

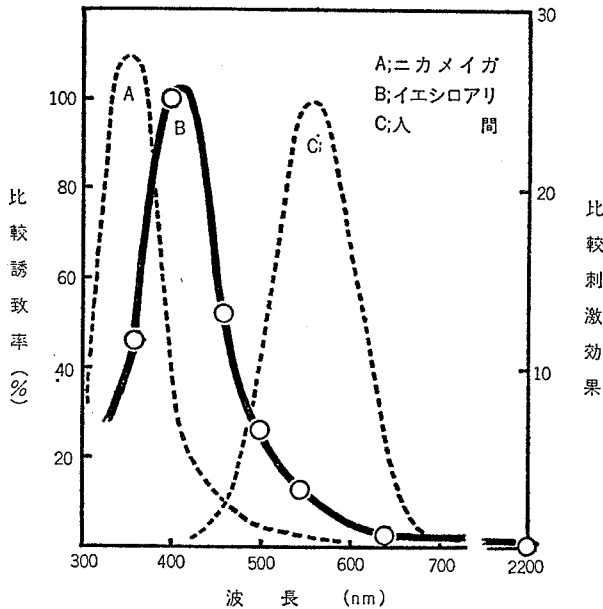
せて広義に趨性ということもある。しかし、昆虫類にみられるのはその多くが走性である。昆虫が刺激源に向かって移動または屈曲する反応を正 (陽性)、遠ざかろうとするものを負 (陰性) の趨性という。

走性は刺激源の種類によって走光性、走化性、走地性、走水性、走風性、走温性、走触性、走流性などに分けることができる。

①走光性 (Phototaxis) : 光刺激に対する走性で、イエシロアリの有翅虫が電灯に飛来するのは正の走光性によるものである。そのほか、害虫のなかには走光性をもつものが少なくない。稲の大害虫であるニカメイガやサンカメイガをはじめ、多くの蛾類やコガネムシ、ウンカなどが夜間灯火に集まるのはいずれも走光性によるもので、ニカメイガやウンカなどでは誘蛾灯による誘殺や予察灯による発生状況の調査が行われているが、これらはその走光性を利用したものである。正確には、光に集まる場合を“正の走光性がある”と言うべきであるが、間違え恐れのない場合には一般に簡単に“走光性がある”と言っている。ハエの幼虫が暗いところを求めて逃げるのは負の走光性によるものである。ハエの幼虫が示す負の走光性のように常に一定しているものもあるが、なかには、その時の生理条件によって走光性が正や負に変わるものもある。たとえば、イエシロアリの有翅虫は巣を飛び立って飛翔中は正の走光性を示すが、群飛を終えて地上に下り、翅を落とすところの性質はなくなり、今度は暗いところを求めて行動する。

走光性を誘発させる光源の性質としては、波長や照度、輝度などの各種条件が関係するが、とくに波長の影響が大きい。一般に、昆虫類は短波長の光に顕著に反応する。筆者ら (1964) がイエシロアリの有翅虫について実験した結果によると、有色光線 (360～2200nm) に対する走光性反応は、紫に最も強く感じて集まり、次いで青、緑、黄の順に低下し、赤、赤外にはわずかしか感じない。すなわち、400～420nmの波長において最も強く、それより長、短波長に至るに従って急激に低下し、500nmを過ぎてから徐々に減少し、650nm以上の長波長光線に対する走光性反応はきわめて低

い。ニカメイガに比較すると、イエシロアリの視感度曲線はそのピークはニカメイガよりも長波長側にあるが、人間の場合より相当短波長側に偏していることがわかる（第33図）。また白熱灯よりも



第33図 視感度曲線比較

蛍光灯に多く集まり、輝度（裸球と艶消球）については大した差は認められないが、光度（ワット数）は高い方に多く集まることがわかった。以上の結果から、イエシロアリの有翅虫を誘殺するには、それに適した光を発する光源を考案、使用するのが最も望ましいが、現在、一般に市販されている照明灯としては、青色蛍光灯が最も有効で、つぎに昼光色蛍光灯、白色蛍光灯と続き、白熱灯のように長波長にピークのあるものはかなり効力がおちると言える。

②走化性 (Chemotaxis) : 化学物質に対する走性で、昆虫がある種の化学物質に引かれたり、これから遠ざかろうとするような動作は走化性に基づくものである。化学物質への反応は味覚と嗅覚による2種がある。昆虫の味覚は口器だけでなく、脚の跗節にもあり、実際には食物や産卵場所を探したり、選択するのに関与するところがきわめて大きい。また嗅覚は口器や触角にあり、摂食や交尾、産卵などの行動の際に果す役割は大きく重要である。昆虫の走化性をうまく利用することによって害虫を誘引したり、逆に忌避剤で回避することもでき、応用的に害虫の防除に役立つこ

とができる。

③走地性 (Geotaxis) : 重力によって昆虫の定位が左右される場合は多いが、昆虫が重力の方向または重力と反対方向に進行するのは走地性に基づくものである。イエシロアリが重力に逆らって建物の基礎コンクリートや柱などをよじ登る性質があるのは負の走地性によるものと考えられる。またセミが常に頭を上方に向けてとまるのは負の走地性によるものである。

④走水性 (Hydrotaxis) : 昆虫が水分の少ない方から多い方へ、また水のあるところへ向かって進行する行動は正の走水性によるものである。多湿を好む昆虫や水生昆虫は一般に走水性があり、トンボが産卵の時期に水辺に集まるのは、この時期に走水性になるものと考えられる。

⑤走風性 (Anemotaxis) : 秋にアキアカネが風の方向に向かって飛翔しているのをよく見かけるが、このように、風の方向に向かって進行する行動を正の走風性という。

⑥走温性 (Thermotaxis) : 昆虫がそれぞれ適温の場所に向かって移動するのは走温性によるものである。イエバエが冬季に暖かいところへ集まり、アリが卵や幼虫、蛹を適温の場所へ運搬するなどはこの性質によるものである。

⑦走触性 (Stereotaxis) : 一般に生物には他物に接触することを避けて行動する性質があるが、これを負の走触性という。一方、ナシノヒメシクイの幼虫が老熟すると、樹皮の下の小さな隙間などに潜入してまゆをつくるのは正の走触性によるものである。

⑧走流性 (Rheotaxis) : 水の流れが刺激となって起こる走性で、水の流れの方向に向かって行動するのは走流性に基づくものである。水生昆虫のうちでも急流に生息するカゲロウやカワゲラの若虫などにこの趨性反応をみる事ができる。

7.5 生活形

昆虫の生活様式にはいろいろあるが、その主なものについてつぎに述べてみよう。

まず、多くの昆虫類はハエや蚊のように、1頭1頭が独立して他の仲間とは無縁な孤独生活をしている。無縁といっても、仲間同士の間で組織だった働き合いがないという意味で、雌雄の間では

生殖を行い、また 個体間の競争もあるわけである。これに対して、ゴキブリやドクガ幼虫のように群れをつくって生活する種類もある。ゴキブリやドクガの生活は全くの孤独生活ではなく、仲間同士が寄り集まって生活する傾向がある。彼らの群居生活には社会生活形態への萌芽、すなわち垂社会的傾向がみられる。さらに、同じ昆虫のなかでも、シロアリやアリ、ミツバチなどは社会生活をするが、シロアリは今から3億年の昔、古生代の石炭紀に木材を食べるゴキブリの祖先から分化したもので、シロアリとゴキブリの祖先は消化管中に原生動物をもつことでセルローズを消化する最初の動物として分化した。そして原生動物の受け渡しのための排出物をなめ合う習性を通じて集団の社会統合が発達してきたものである。アリやミツバチはずっと後になって中世代に出現し、その社会生活は親が子を口移しに哺育することから発達したもので、シロアリの社会生活は最も古く、独特のものと言える。アリでは雌(女王)を中心に働きアリ、兵アリの階級があり、生殖時期に雄が現われ、生殖にあずかるだけで、巢中には王はいない母性中心の社会生活を営むが、シロアリでは巢のなかで女王・王ともに末永く生活する両性中心の社会生活を営んでおり、女王・王が死んでも、その後継者たる副生殖虫がいる。

昆虫に限らず、一つの生物が他の生物の体表や内部に一時的または長い間生息し、その生物から栄養を摂取して生活する現象がある。これを寄生(Parasitism)といい、この場合、寄生される方を寄主または宿主(Host)、寄生する方を寄生者(虫)(Parasite)と呼ぶ。そしてノミやシラミ、アブのように寄主の体表に寄生する外部寄生(Ectoparasitism)と、ニクバエの幼虫の体内に寄生するコバチやドクガ幼虫の体内に寄生するハリバエのように寄主の体内に寄生する内部寄生(Endoparasitism)がある。

寄主と寄生虫との関係は種類によって一定しているが、寄生には種々の様式があり、大別して直寄生(Haploparasitism)と重寄生(Epiparasitism)がある。直寄生は寄主に寄生虫が直接寄生するもので、そのうち、寄生虫がただ1種の場合を独寄生(Eremoparasitism)、寄生虫が同時に2種

以上の時を共寄生(Multiparasitism)という。また寄生虫の個体数がただ1頭の場合を単寄生(Monoparasitism)、2頭以上の場合を多寄生(Polyparasitism)という。さらに寄生虫の発育の状態により、寄生虫のすべてが完全な発育をとげる場合を完寄生(Hicanoparasitism)、寄生虫が多すぎてその一部または全部が完全な発育をとげることができず死滅する場合を過寄生(Hyperparasitism)という。

一方、重寄生は寄生虫にさらに他の寄生虫がいる場合で、第一次寄生虫に第二次寄生虫がつく時を二重寄生(Diploparasitism)、第三次寄生虫がいる場合を三重寄生(Triploparasitism)と呼ぶ。

昆虫における寄生の場合、寄生によって寄主が死亡して寄主との共存が長くできない場合が多い。このような寄生をするものを擬寄生虫(Parasitoid)といい、おもにヤドリバエやコバチなどの寄生バエや寄生バチにみられる。応用昆虫学的にきわめて重要な寄生現象で、このような昆虫の寄生や捕食の習性を害虫防除にうまく利用したものが、いわゆる生物的防除である。

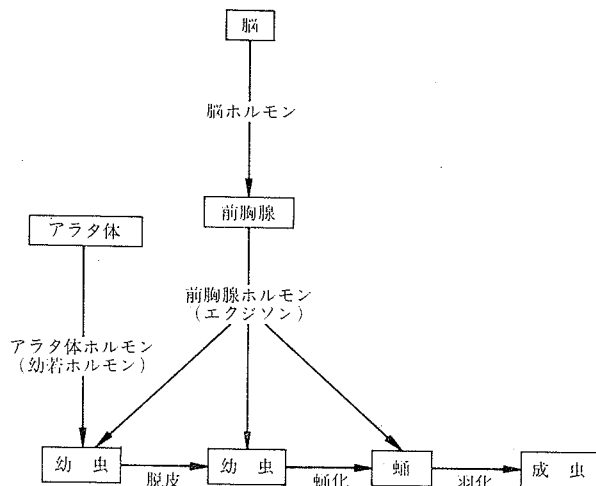
寄生のほかに、共生(Symbiosis)とは2種の生物がお互に有利な関係を保って生活するもので、アブラムシとアリの関係がその好例で、アブラムシが肛門から分泌する蜜をアリが利用し、一方、アリはアブラムシを外敵から守って保護してやっている。またシロアリの消化管内には Polymastigina 目や Hypermastigina 目に属する原生動物、すなわち単細胞の鞭毛虫が多数共生している。このように消化作用を通して協力し合うことを消化共生という。

7.6 ホルモン

動物の生体内で生産され、体液によって運ばれ、微量でそれぞれ特殊な著しい生理作用を示す物質のことをホルモン(Hormone)という。このように腺から特別な管(Duct)をもたず、体液に直接送り込み組織に運ばれる現象を内分泌(Internal secretion)といい、分泌する器官が内分泌器官(Endocrine organ)である。昆虫の内分泌器官としては、脳や脳のすぐ後方にあるアラタ体、食道下神経節、前胸部にある前胸腺、側心体などがある。

昆虫の脱皮や変態（蛹化・成虫化）、休眠などがホルモンの働きによって誘発されることが多くの生物・化学者の長い間の研究により明らかにされ、その後、いろいろの昆虫でホルモンの抽出や化学構造、合成に関する研究が引続き行われてきている。

幼虫の脱皮や蛹化、羽化には脳や前胸腺、アラタ体の内分泌器官が関与している。まず脳から前胸腺を刺激する脳ホルモンが分泌され、これによって前胸腺が活性化され、前胸腺ホルモンを分泌する。この時、アラタ体が活性化状態にあると、幼虫の脱皮が起こる。脳ホルモンはこのように前胸腺の活性化を促すので活性化ホルモン（Activation hormone）とも呼ばれる。脳や前胸腺系の活性は周期的に変化をくり返しているが、アラタ体が活性を保っている時は幼虫の脱皮がくり返される。そしてアラタ体の機能が衰え、アラタ体ホルモンの分泌がなくなり、脳と前胸腺系だけが働くことと蛹化が起こる。また昆虫の成虫化も脳・前胸腺ホルモンの作用で起こるので変態ホルモンとも呼ばれ、ブテナント（Butenandt）博士らはカイコの雄蛹500kgから前胸腺ホルモンと同じ作用をもつ結晶25mgを抽出することに成功し、これをエクジソン（Ecdysone）と名付けた。



第34図 変態ホルモンの作用（石井，1974より変写）

昆虫のなかには発育の途中で一時発育を停止するものがあり、これを休眠（Diapause）という。単に寒冷や暑さのために一時的に発育が停止するものではなく、真の休眠は多くは日長や温度に誘

起されるが、内分泌の変調による生理的な発育の停止のことで、このような休眠現象もホルモンの作用によって起こる。シロアリは休眠はしないが、休眠する昆虫では卵、幼虫、蛹、成虫のいずれの発育段階で休眠するか、種類によって定まっている。たとえば、カイコは卵休眠をし、ナシヒメシクイガやニカメイガ、アワノメイガなどは幼虫期に休眠する。またヨトウガやセクロピア蚕は蛹で休眠する昆虫として知られている。成虫休眠するものとしては、ウリハムシやクロカメムシ、コロラドハムシなどがあげられる。

アラタ体ホルモンは昆虫の幼虫形質を維持する作用がある。つまり、昆虫の組織を若い状態に保っておく作用をもっているので幼若ホルモン（Juvenile hormone）といわれる。そして多くの研究者によって幼若ホルモンの単離や構造決定がなされ、幼若ホルモン活性のある化合物が多数合成されている。幼若ホルモンは幼虫期に対しては種々の形態形成に影響を与えたり、幼虫から成虫への変態を阻止するばかりでなく、胚から幼虫への発生にも影響を与え、さらに生殖器官の成熟にも関係しているなど、昆虫の発育段階で異なる、いろいろの作用を発揮することがわかっている。

森（1980）によると、Zoecon社が幼若ホルモン活性を示す物質の実用化をめざしてスクリーニングを行い、昆虫成育制御物質として開発したホルモン様物質アルトシド Altosid (ZR-515) をヤマトシロアリの職蟻に微量与えると、数日で職蟻の大腿が突出してきて兵蟻型になる。ニンフに与えると、翅がねじれた奇型の有翅虫になるものがあり、これらはもとより飛行できない。このような現象から、シロアリの階級分化に類似の化学物質、すなわち、ある種のホルモンが作用していることが暗示される。シロアリの種類により感受性の差異があり、季節的にも差異が認められ、ヤマトシロアリはイエシロアリより感受性が大きい、季節的に春が感受性が大きく、夏秋に次第にダウンしてくる。また、この物質は若干増量すると、毒性を発揮し、殺虫作用をもつようになる。

また、飯島・鈴木（1979）もこの化学物質がシロアリの職蟻に及ぼす影響について実験、検討している。その結果、高い幼若ホルモン活性を示す

化合物アルトシド (ZR-515) はシロアリの職蟻を兵蟻状職蟻に変形する作用があり、その効力はイエシロアリよりヤマトシロアリに強く、職蟻の30~35%を兵蟻状職蟻に変形した。そして変形の進んだ兵蟻状職蟻の形態、とくに大顎、頭部の外形および習性は、正常な兵蟻のそれと酷似している。また本化合物は高濃度においては、ある程度の殺蟻効力がみられると報告している。

幼若ホルモン活性のある化合物のなかにはきわめて殺虫力の強い化合物があり、それらを害虫防除へ応用することが試みられている。幼若ホルモンやその活性物質を殺虫剤として応用した場合、考えられる長所としては、①昆虫に対する活性が強い、②哺乳動物に対する急性毒性がほとんどない、③残留毒性の恐れがほとんどないことなどである。一方、短所としては、①施用後、効力が発現するまでに時間がかかる、②昆虫の発育段階によって効力が著しく異なる、③それら化合物の活性は昆虫の種によって特異性が大きい(これは反面、長所でもある)。これらの幼若ホルモン活性化化合物が従来の殺虫剤のすべてに代替するとは考えられないが、用途によっては有効で、新殺虫剤としての期待は大きい。

7.7 フェロモン

ホルモンが内分泌腺から体内に分泌され、体内だけで働くのに対して、フェロモンは分泌細胞でつくられ、体外へ分泌されて同種の他の個体に受け入れられ、微量で特殊な反応、たとえば特定の行動をひき起こすとか、生理作用をひき起こす物質である。フェロモンは原則的に同種の他の個体に特定の行動や発育過程のような特異な反応をひき起こす物質であるが、異種間で作用し合う化学物質はアレロケミクス (Allelochemics: 他感作用物質) である。2種の生物の間で、一方が生産した物質が他種に特有な生理作用を及ぼす現象をアレロパシー (Allelopathy: 他感作用) といい、その作用物質をアレロケミクスという。そしてそれを生産した種にとって適応的に有利に作用する物質をアロモン (Allomone), 逆にそれを受け取った種に有利に作用する物質をカイロモン (Kairomone) と呼ぶ (Brownら, 1970)。たとえば、ハチ類の毒やカメムシ類の放出する悪臭、それに

虫媒花の発する花のにおいがミツバチを引きつけて花粉媒介をなしとげた場合、その植物にとってそのにおいはアロモンであり、一方、ミツバチ側からみれば、花のにおいに引かれて蜜や花粉などの食物を得ることができるのでカイロモンである。また寄生バチが寄主に含まれる化学物質によって寄主を発見、寄生することができれば、その成分はカイロモンである。

フェロモン (Pheromone) はギリシャ語の *pherein* (to carry: 運搬する) と *horman* (to excite, stimulate: 興奮させる, 刺激する) の意味に由来している。昆虫類の多様な生活や行動、社会の調和などにフェロモンが重要な役割を果たしていることが次第に明らかになりつつある。とくに、シロアリやゴキブリ、ミツバチのような社会性昆虫では、その階級分化の統制や社会生活の維持などにフェロモンが重大な役割を果たしている。シロアリの社会生活をみると、女王・王を中心に、多くの階級があって、組織だった、実にみごとな生活をしている。ところで、各階級の分化はなにによって行い、群飛した雄成虫はどうして雌をうまく探しあてるのだろうか。巣から遠くへ餌や水を探しに出かけてもなぜ無事に巣に帰ることができるのだろうか。人間のように思考能力をもたない上に、視覚による伝達も考えられないシロアリの社会生活においてまことに不思議な行動や現象も実はフェロモンという化学物質によってコントロールされていることが次第に解明されてきた。

フェロモンには性フェロモンや階級分化フェロモン、警報フェロモン、道しるべフェロモン、集合フェロモンなど、さまざまな働きをするフェロモンが多数知られているが、その作用の仕方から大別して、つぎの2つに分類できる。すなわち、シロアリの生殖虫分化フェロモンやミツバチの女王物質のように、経口的に味覚を通じて他の個体の体内にはいり、血液や体液で運ばれ、作用器官に到達して内分泌や発生生理など、一連の生理変化をひき起こす、いわば引き金的な役割を担うフェロモンと、シロアリの道しるべフェロモン・性フェロモン・警報フェロモン、ゴキブリの集合フェロモンなどのように、その化学物質が受容個体の嗅覚を通じて中枢神経系に伝達され、直ちに特

定の反射的行動を誘起するものがある。前者を引き金（起動）フェロモン（Primer pheromone）、後者を解放（放出）フェロモン（Releaser pheromone）という。

つぎに主なフェロモンについて2, 3の例を上げて概説しておく。

(1) 性フェロモン

前述のように、有性生殖をする大部分の昆虫にとっては、雌と雄が交尾することはきわめて重要なことである。雌と雄が交尾するために行う一連の行動を配偶行動（Mating behavior）というが、この配偶行動を円滑に進めるために雌と雄との間でとり交わされる信号、すなわち一種のことばとして化学物質が重要な役割を演じていることが明らかにされてきた。これが性フェロモンで、シロアリの有翅虫が群飛を終えて地上に下り、翅を落した雌雄がうまく探しあてカップルになれるのは群飛後、翅を落した雌が尾端をもち上げ、雄を誘引する性フェロモンを分泌・放出するためで、雄はこのフェロモンに誘引されてうまく雌を探しあてるのである。シロアリだけでなく、多くの蛾

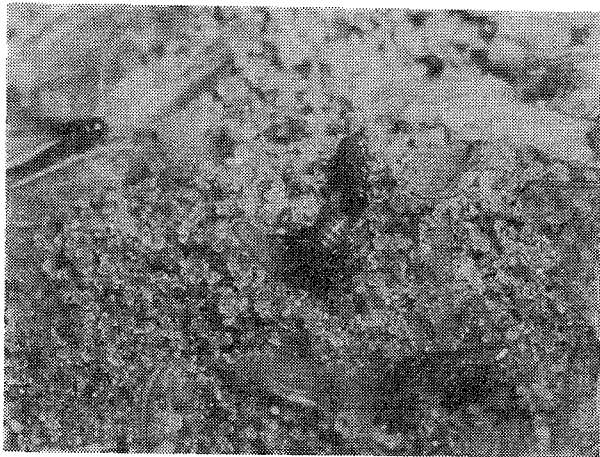


写真7 群飛後翅を落し、カップルとなったイエシロアリの雌雄成虫が砂中に穴を掘り、新居をつくらうとしているところ（後方で雌の尾端に頭をくっつけているのが雄）

類、ゴキブリ、その他の昆虫においても、雌と雄の発するにおいという性フェロモンが彼らの配偶行動に欠くことのできない重要なものになっていることが広く一般に知られている。もちろん、性フェロモンだけが配偶行動における雌雄間のことばになっているわけではなく、音や色、模様など

の物理的な刺激も性フェロモンの化学的刺激と協同して作用し、雌と雄の間のコミュニケーションの手段となっている場合が多い。性フェロモンは昆虫の種類によって分泌・放出される器官が異なっており、鱗翅目の蛾類では、ほとんど例外なく、雌では第8～第9腹節の間の節間膜に分泌腺があるが、シロアリでは雌雄とも第4腹板前縁の腹板腺（Sternal gland）にある（玉木，1979）。

(2) 階級分化フェロモン

シロアリやアリ、ミツバチなどの社会性昆虫においてみられる階級の分化を促進または阻害するフェロモンである。シロアリのコロニー中で原則的に生殖力をもっているのは生殖虫（女王と王）だけであって、他の個体が生殖力をもつようにならないのは生殖虫が他の個体が生殖虫に分化するのを抑制するフェロモンを分泌しているからである。このフェロモンは生殖虫の頭部か胸部から分泌され、消化管を通過して肛門から排出されるが、これを職蟻がなめ他の階級に与えたり、さらにシロアリには互いに排泄物をなめ合う習性があるので、そのコロニーのシロアリすべてに行きわたっているために生殖虫が生きている限り、生殖虫の分化が抑制されるのである。これは生殖虫分化抑制（阻害）フェロモンというが、これとは逆に分化刺激フェロモンも存在する。

社会生活をする昆虫の構成員が生殖者の分泌するフェロモンによって発育が制御されることはミツバチの社会でもみられる。ミツバチのコロニー中に女王が生存している間は働きバチの卵巣の発育は抑えられている。この働きバチの卵巣の発育を抑える物質を女王物質（Queen substance）と呼んでいる。ミツバチのコロニーから女王を取り除くと、働きバチは新しい女王を育てるために王台づくりの行動を始めるとともに、働きバチの卵巣が発育してくる。女王物質は、女王の大顎腺から分泌されて体表に分布しており、働きバチが女王の体をなめることによって体内に摂取され、さらに働きバチ同士の餌の口移しによって集団の中に広く伝わっていくと考えられている。

(3) 警報フェロモン

シロアリやアリなどの社会性昆虫では、巣が侵入者に侵されたり、蟻道や巣の一部が壊される

と、仲間に危険を知らせるために合図する化学物質を分泌するが、これが警報フェロモンである。警報フェロモンに対する反応は、まず興奮するが、そのあと集まり攻撃性を示すか、あるいは逃げる(分散)かのいずれかであり、その警報シグナルを受け取る個体の階級や、巣の中にいるか巢外にいるかなど、その個体のおかれた環境によって違った行動を示す。イエシロアリでは、これを感じた職蟻は急いで巣の中に逃げ帰るが、兵蟻は大顎をふりかざして巣の防衛にあたる。ミツバチの場合、警報フェロモンに反応して激しく攻撃してくるのは巣の中やその周辺のミツバチで、採蜜行動中の個体はほとんど警報シグナルを受けつけないという。

また同一物質でも高濃度の時は攻撃的あるいは忌避的に作用するが、低濃度の時は誘引的に作用するといったように、濃度によって違った作用を示すことも知られている。

ミツバチに1度刺されると、次々と多くのハチが攻撃してくるが、これはミツバチが“刺す”という行動によって刺針とその付属器官が仲間に危険を知らせる警報フェロモンを発散させているからである。

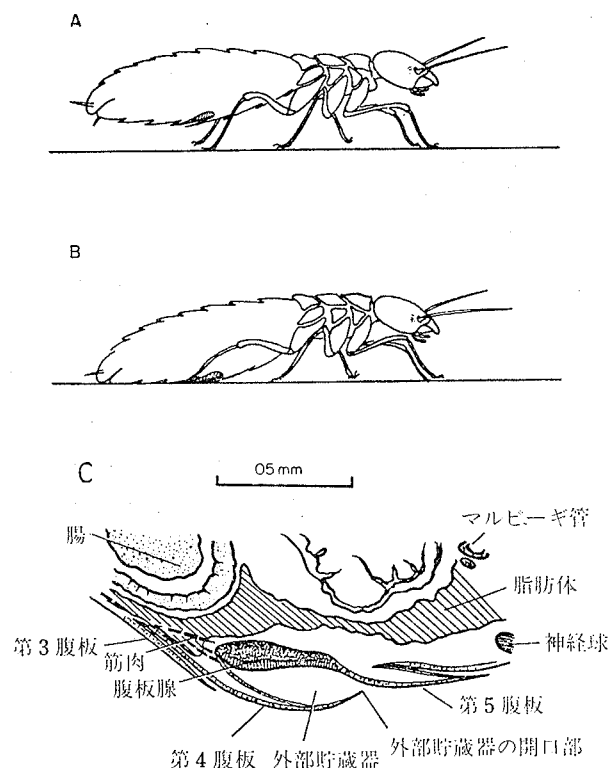
アブラムシが捕食動物に攻撃されると、ある分泌物を排出し、付近のアブラムシは寄生している植物から逃げ出したり、落下して集団を分散させ、近づいた危険を回避しようとする行動がみられる。この分泌物は一種の警報フェロモンであると考えられる。

(4) 道しるべフェロモン

アリは餌を発見すると、腹端から道しるべフェロモンと呼ばれる分泌物を出して、これを地面につけながら帰っていく。仲間のアリたちはこの分泌物を道しるべに逆にたどって餌を発見し、帰りにまた分泌物を道しるべとしてつけていく。シロアリも腹部腹面第4、5環節の間にある腹板腺という分泌器官から道しるべフェロモンを分泌し、歩くとき地面につけて歩き、後からくる仲間の道しるべにしたり、自分が巣に帰るときの道しるべにしている。

(5) 集合フェロモン

社会性昆虫をはじめ、ゴキブリやドクガ幼虫の



第35図 *Zootermopsis* 属シロアリのニンフにおける道しるべフェロモン分泌・付着時の体位と腹板腺の模式図 (Stuart, 1969より変写)

A: 道しるべフェロモンを分泌・付着していない正常活動時の歩き方, B: 道しるべフェロモンを床につけているところ, C: *Zootermopsis nevadensis* (Hagen) のニンフの腹部縦断面図 (第4腹板は他の腹板より長く、第5腹板に重なって貯蔵器を形成しており、ここにフェロモンを貯めておくことができる。)

ように、同種の多数の個体がある特定の場所に集まって生活する昆虫は多い。そして社会性昆虫の集団社会の維持が、いろいろな機能をもつフェロモンの作用に負うところが大きいことはすでに述べたとおりである。集団をつくるために、同種の個体同士に作用する外分泌性の化学物質を集合フェロモンという。たとえば、チャバネゴキブリは成虫や幼虫が一定の場所に集合して集団をつくって生活する。この集合はフェロモンによってもたらされており、集合することによって発育速度が速くなることが明らかにされている。この集合をもたらしものは、直腸内壁にあるレクタムパット (Rectum pad) と呼ばれる一群の細胞であると考

えられており、彼らの糞とともに分泌排出されている化学物質である。同じく集合性を示すゴキブリ *Blaberus craniifer* も集合フェロモンを分泌するが、このフェロモンは大顎腺が分泌器官である。またキクイムシによって加害される樹木は多数の樹木のうち、特定の木に集中して起こることが知られているが、この集中攻撃は最初に食入した個体自らが放出する化学物質、すなわち集合フェロモンによって引き起こされることが明らかになってきた。さらに、ナンキンムシ（トコジラミ）もある特定の場所に集合する性質をもっているが、この集合も雌と雄の両方が分泌するフェロモ

ンによって起こっている。バッタの集合も同種別の個体が分泌するフェロモンによってもたらされることが推定されている。

これらフェロモンの解明は生物学的にきわめて興味ある問題であるとともに、公害問題で殺虫剤の使用が著しく規制されてきつつある現在、昆虫の発生時期や発生量・分布調査・防除効果の確認など、昆虫の発生消長の調査や害虫防除におけるフェロモンの利用も大いに期待されるところである。

（国鉄・鉄道技術研究所主任研究員）

木造建築物の強さ〔Ⅲ〕

— 部材の断面の決め方 —

中 井 孝

3. 部材の断面の決め方

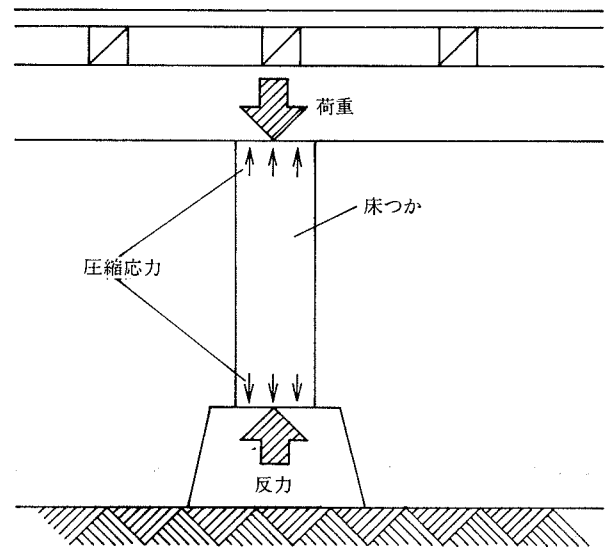
在来の木造住宅では、長い歴史と、経験によって、大体の部材断面と、その配置のシステムが、木材を構造材料として供給する林業も含めて、ほぼできあがっている。したがって、大工は、一枚の板に、平面図（間取図）を描き、柱、土台の配置と、はりのかけ方を、い、ろ、は…、一、二、三…と記号をつけて明示しただけで、部材を刻んで棟上げの用意をしている。このようにして、できる通常の規模の小住宅では、詳細な構造計算を行わずに、壁の量などが施行令に合致しているかどうかのチェックだけで済ませられることが多い。今回の講座では、構造計算そのものを扱うのが主目的ではなく、防蟻処理の際に、部材がはたしている構造材料としての役割を考える一助とするために、主要な部材について、断面の決め方にふれる。

a 柱の断面の決め方

2 “力の流れ”でもみたように、まず鉛直荷重に対して、重要な役割をはたす柱について考えてみる。前回、応力という言葉について、引張を例にとって簡単に説明したが、柱でまず考えなくてはならない応力は、圧縮である。この他、応力の種類には、せん断と、曲げがあるが、これらは後でふれることにする。

圧縮応力を受ける部材としては、小屋づか、2階柱、間柱、1階柱、間柱、あるいは、通し柱、床つかなどがわかりやすいであろう。柱には、通し柱と管柱とがあって、建物の隅柱などに用いられている1本の柱で、2階までつながっているのが通し柱、1階、2階でそれぞれ切れているのが管柱と呼ばれている。

長さが30cm位の床つかなどのように、短い部材



第8図 床つかに生じる短柱圧縮

では、上からの荷重と、地面からの反力のために典型的な圧縮応力を生ずる（第8図）。前に述べた引張の場合と同様に、このような場合の圧縮応力は、

$$\text{圧縮応力} = \frac{\text{荷重}}{\text{断面積}} \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right]$$

という簡単な式で求めることができる。こうして得られた圧縮応力が、許容圧縮応力度より小さければ、その部材は、安全といえる。今、仮りに、1本の床つかが、 $1.82\text{m} \times 1.82\text{m} \doteq 3.3\text{m}^2$ の床面積の荷重を支えたとし、長期間の積載荷重として次のようなものを考えると、

固定荷重	畳	20kg/m ²
	床板	10kg/m ²
	根太	5kg/m ²
積載荷重		180kg/m ²
合計		215kg/m ²

単位面積当り、215kgの長期荷重があることにな

る。したがって、1本の床つかにかかると全荷重は、 $215 \times 3.3 \approx 710\text{kg}$ となり、つかの断面を、標準的な柱と同寸の $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ とすると、生じる圧縮応力は、

$$\text{圧縮応力} = \frac{710}{10 \times 10} = 7.1 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

となる。使用樹種をスギとした場合の長期圧縮許容応力度は、 60kg/cm^2 である（前回の第4表参照）。したがって

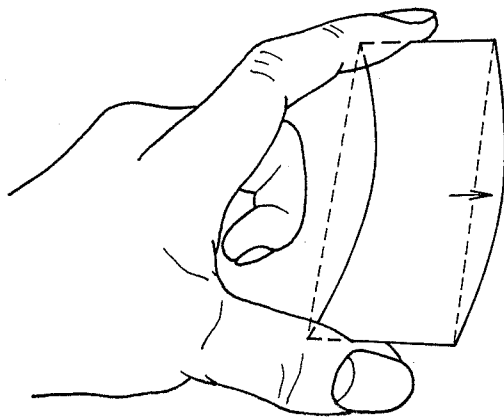
$$7.1 \text{ [kg/cm}^2\text{]} < 60 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

となり、この断面で十分であるということになる。この例のように短い柱は、「短柱」と呼ばれる。

圧縮をうける部材が、細長くなって、「長柱」と呼ばれるようになると、「座屈」という現象が生じる。このことは、第9図に示したように、トランプのカードを、親指と人差指ではさんで、押すと、カードがペコッと曲ることによって理解されよう。長い柱の場合も、部材の上下から力を加えていくと、はじめのうちは、部材に縮みが生じるのみであるが、ある荷重に達すると、急に“く”の字のように折れ曲って、破損する（第10図）。柱の断面を一定にして考えた場合、柱が細長くなればなる程、座屈を生じやすくなり、支え得る圧縮荷重は、小さくなる。細長さの程度を表わす細長比が次式で与えられている。

$$\text{細長比} = \lambda = \frac{l_k}{i}$$

$$\text{但し、} \begin{cases} l_k: \text{座屈長さ} \\ i = \frac{h}{3.36} \quad (\text{断面が矩形の場合}) \end{cases}$$



第9図 トランプカードの座屈

h は、柱の曲りを生じる座屈方向の寸法で、正角ならば同じであるが、間柱のように平割の時は、材面の狭い方向、広い方向の両方について考えなければならない。細長比が大きくなると、耐え得る荷重が小さくなることから、正角の柱の力学的な合理性が伺えるであろう。

さて、長柱の断面が適切かどうかを決めるには、細長比 λ から、座屈係数 ω を、第5表より求め、算定された荷重に ω を乗じた値を、考えている断面で割って、長期許容圧縮応力度より小さいことを確認すればよいようになっている。

すなわち、

$$\frac{\omega P}{A} \leq f_c$$

但し

$$\omega = \frac{f_c}{f_k} : \text{座屈係数}$$

f_c : 許容圧縮応力度

f_k : 許容座屈応力度

A : 断面積

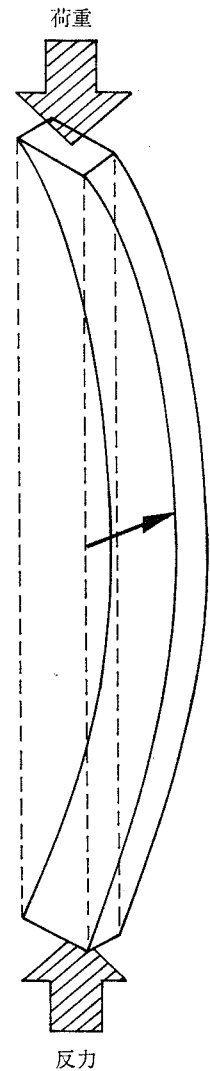
P : 荷重

例えば、2階の8畳二間の中央に位置する1階の柱を例にとって考えよう（第11図）。

この柱にかかる荷重の算出を次のようにする。

固定荷重	薄鉄板葺屋根	20kg/m ²
	母屋・小屋ばり	20kg/m ²
	2階天井	20kg/m ²
	畳敷床	35kg/m ²
	1階天井	15kg/m ²
積載荷重		180kg/m ²

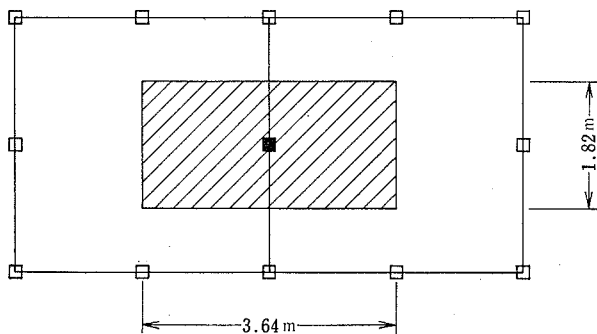
合計 290kg/m²



第10図 長柱の座屈

第5表 細長比λから座屈係数ωを求める表

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	20
30	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	30
40	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	40
50	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	50
60	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	60
70	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	70
80	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	80
90	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	3.3	90
100	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	100
110	4.0	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.6	4.6	4.7	110
120	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	120
130	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.4	130
140	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	140
150	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150



第11図 柱の荷重負担面積

柱が負担する面積を $1.82 \times 3.64 = 6.62\text{m}^2$ とすれば、 P 全荷重は、

$$P = 290 \times 6.62 \div 1920 \text{ [kg]}$$

また、柱の座屈長を 270cm、断面を 12cm × 12cm とすれば、

$$i = \frac{12}{3.46} = 3.46$$

$$\lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{270}{3.46} = 78$$

第5表より $\omega = 2.2$

$$\text{故に } \frac{\omega P}{A} = \frac{2.2 \times 1920}{12 \times 12} = 29.3 \text{ [kg/cm}^2\text{]} < 60 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

となり、安全である。

仮りに、この柱を 9.5cm × 9.5cm とすると、

同様にして、
$$i = \frac{9.5}{3.46} = 2.75$$

$$\lambda = \frac{270}{2.75} = 98.2$$

第5表より $\omega = 3.2$

$$\frac{\omega P}{A} = \frac{3.2 \times 1920}{9.5 \times 9.5} = 68.1$$

$$\text{[kg/cm}^2\text{]} > 60 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

となり、危険であることがわかる。

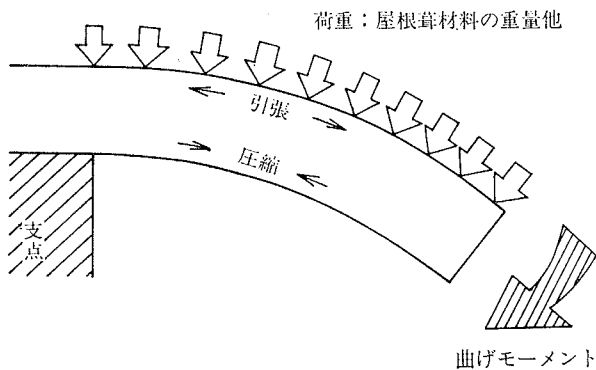
したがって、柱やつかなどが、圧縮荷重に耐えるには、その断面積と、細長比が重要であり、シロアリの被害のために、つかや柱の下端の有効な断面積が少なくなってくれば、それだけ危険も増大することがわかる。

ところで、柱は、圧縮だけではなく、曲げも受けることがあるのを忘れてはならない。それは、外壁に面する柱が、風荷重を負担する際に、曲げに耐えなければならないからである。南面に大きな開口部のある住宅では、特に、曲げたわみに注目して、このことを確かめる必要が生じる場合もある。柱の中央部に、大きな切り欠けを作らないように言われているのも、有効断面積減少による圧縮への悪影響を避けるためだけではなく、柱が曲げをうける場合も考えているからである。この

ことは次の曲げ部材の断面の決め方をみれば、明らかであろう。また、玄関ポーチの独立柱は、風荷重による吹上げで、引張を受ける場合もあるので、柱といえば、圧縮だけと考えるのは、不十分である。

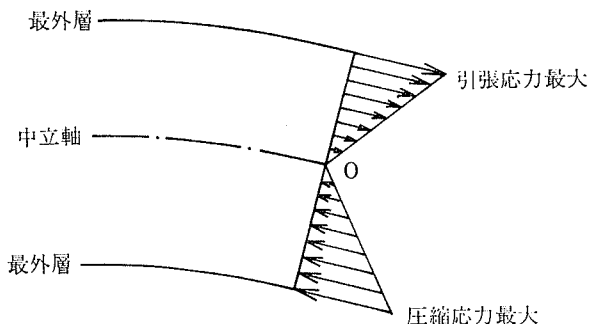
b. はりの断面の決め方

野地板、たる木、むな木、もや、小屋ばり、床板、根太、小ばり、大ばり、大引などが曲げを受ける部材である。

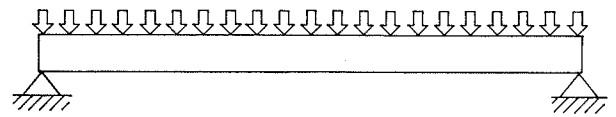


第12図 片持ちはりの曲げ

曲げの最も簡単な例は、第12図に示すように、たる木が軒の出を支えている場合で、“片持ばり”といわれ、屋根葺材料の重量などが、たる木の単位長さ当りに等しくかかる等分布荷重 (w [kg/m] 又は [kg/cm] で表わされる。)として作用し、たる木の上面をのばし、下面を縮め、たる木に回転を与えようとする。この力を曲げモーメント (M [kg・m] 又は [kg・cm] で表わされる。)といい、ナットを廻すスパナの端に生じる力の影響に似ている。この時、生じる曲げ応力は、第13図に示すように、はりの最外層で最大となり、中心部では0となるように変化する。0となる部分を中立軸という。



第13図 曲げ応力の分布



第14図 等分布荷重を受ける単純ばり

第14図に示したような、部材の両端に支点が存在する例は、“単純ばり”と言われ、2階床ばりなどが相当する。やはり、等分布荷重が作用している時、はりの最大曲げ応力は、スパン中央の最外縁部に生じ、次式で求められる。

$$f_b = \frac{M}{Z} \quad [\text{kg/cm}^2]$$

M は、最大曲げモーメントで、等分布荷重の場合 $\frac{wl^2}{8}$ である。 Z は、断面係数といわれ、はりの曲げ応力に抵抗する性質で、寸法や、断面の形状で決まる。矩形断面のはりでは

$$Z = \frac{bh^2}{6} \quad [\text{cm}^3]$$

但し、 b ：はりの幅、 h ：はりの丈、高さで表わされる。断面係数 Z は h の2乗に比例するため高さを倍にすると、はりの強さは、4倍になる。

例として、スパンを3.64m、配置の間隔を1.82mとした2階の床ばりの断面を求めることにする。

固定荷重	畳数	35kg/m ²
	1階天井	15kg/m ²
積載荷重	床	180kg/m ²
合計		240kg/m ²

等分布荷重の大きさは、

$$w = 240 \times 1.82 = 437 \quad [\text{kg/m}]$$

以後の計算のため、1cm当りに直して、 $w = 4.37$ [kg/cm] とする。

今、はりの幅を10cm、丈を24cmと仮定すると、

$$\begin{aligned} f_b &= \frac{wl^2}{8Z} = \frac{3}{4} \frac{w}{b} \left(\frac{l}{h} \right)^2 \\ &= \frac{3 \times 4.37 \times 364^2}{4 \times 10 \times 24^2} \\ &= 75.4 \quad [\text{kg/cm}^2] \end{aligned}$$

となり、長期許容曲げ応力度が70kg/cm²のスギやエゾマツは、採用できず、それが80kg/cm²のアカマツなどを用いなければならないことがわかる。

次に、この床ばりのたわみを検討する。等分布

の際のたわみは、次式で計算される。

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{wl^4}{EI} = \frac{5}{32} \frac{w}{E} \frac{l^4}{bh^3}$$

アカマツの曲げヤング係数 $E=90 \times 10^3$ [kg/cm²] を採用すると

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{5 \times 4.37 \times 364^4}{32 \times 90 \times 10^3 \times 10 \times 24^3} \\ &= 0.96 \text{ [cm]} < 2.0 \text{ cm} < l/300 = 1.2 \text{ cm} \end{aligned}$$

が得られる。

E は、材料の変形に抵抗する性質を表わす値で、この値が大きい程、たわみは少ない。 E の値が2倍になると、たわみは、 $\frac{1}{2}$ となる。また、はりのたわみは、断面二次モーメント I の逆比となる。矩形断面の場合 $I = bh^3/12$ で計算される。

EI は、剛性と呼ばれて、材料の性質であるヤング係数と、部材の断面の形状から決まる断面二次モーメントの積であり、たわみの計算に便利な時がある。 I の値は、 h の3乗に比例するので、 h を2倍すれば、 EI は8倍になる。

通常、はりなどでのたわみの制限は、2cm以下で、かつスパンの1/300以内にとされている。この例のはりのたわみは、上記の範囲内にあるので安全である。

最後に、せん断応力をチェックする。せん断に

は截断機で紙を切断する時に作用するような垂直せん断と、紙を何枚も重ねて曲げると、その両端にずれを生じるような水平せん断がある(第15図)。矩形断面で、後者は、中立軸で最大値をとり、次式で計算される。

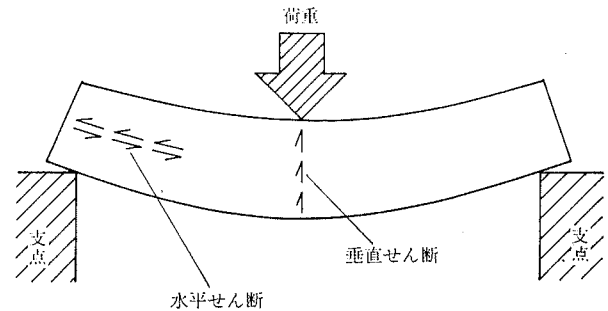
$$f_s = \frac{3}{2} \cdot \frac{Q}{A} \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

但し Q : せん断力 A : 断面積

前に述べたはりの例では、

$$\begin{aligned} f_s &= \frac{3}{2} \times \frac{4.37 \times 364}{2} \times \frac{1}{10 \times 24} \\ &= 4.97 \text{ [kg/cm}^2\text{]} < 7 \text{ [kg/cm}^2\text{]} \end{aligned}$$

で、安全である。



第15図 はりの中のせん断

(農林水産省林業試験場木材利用部材料性能研究室)

中 国 の 白 蟻 (I)

有 富 栄 一 郎
大 坪 弘 司
尾 崎 精 一
友 清 重 孝
南 山 昭 二

I. はじめに

昨年秋、われわれ5名は、全日本竹産業連合会日中友好訪華団の一行と中国を旅する機会を得た。中国における竹産業を全般的に見学することがこの訪華団本来の目的であり、中国革命委員会が準備してくれたコースは、16日間という限られた日数を、その目的に適うように最大限有効に配慮したものであった。

広州、成都、西安、長沙と巡る日程の中で、是非中国の白蟻についても見聞する機会を持ちたいものであると考えたが、その希望が現実となって最初にかなえられたのは成都においてであった。10月16日、錦江賓館での白蟻交歓会議に出席されたのは、馬星春氏（成都市白蟻防治所所長）、魏漢均氏（同所技術員）、龔安虎氏（同）、韓麗新女史（同）、黄宝珠女史（成都市科学技術協会工程師）、熊敏生氏（成都市房管局工程師）、曹汝杰氏（成都市白蟻研究所所長）の方々であった。中国の白蟻

事情を全く知らないわれわれには、成都市にこれだけ白蟻問題の専門の方々がおられるとは意外であったが、交歓会議が進み、中国の白蟻問題への真剣な取り組み方が分かると、次には中国の白蟻被害の大きなことに驚いたのである。

続いて長沙では、10月22日、湖南賓館において



写真1 成都における白蟻交歓会議 於錦江賓館



写真2 長沙における白蟻交歓会議 於湖南賓館

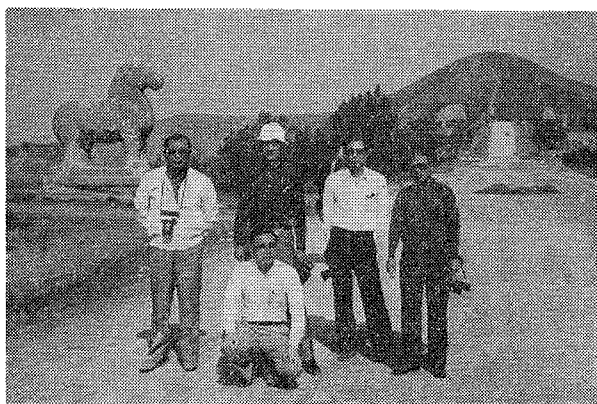


写真3 西安郊外にある乾陵を背にして 左から有富，尾崎，南山，友清，大坪。

交歓会議が開かれ，彭建文氏（湖南省林業科学研究所所長），張康民氏（同森林保安技術員），尹世才氏（同）の方々が出席され，とくに中国の白蟻研究者の中心的人物である彭建文氏からは，最新の中国の白蟻分類表も頂戴して，中国産白蟻の昆虫学的な話題も聞かせて貰うことができた。

広州は，その地理的条件からいっても最も白蟻被害の多発地である。ここでは10月25日，広州市白蟻研究所を訪ね，朱塗廉所長から防除方法を中心に聞くことができた。

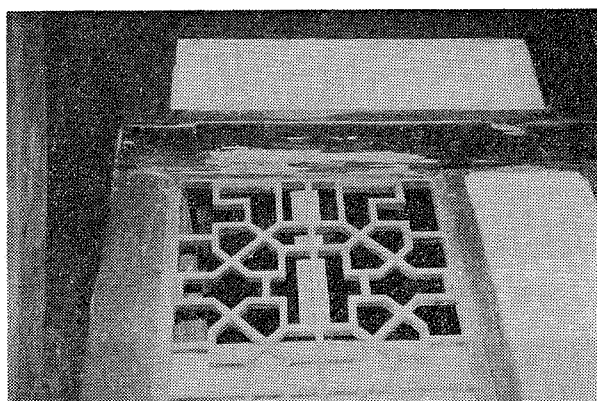


写真4 四川省宝光寺の白蟻被害痕

三回の白蟻問題の話し合いを通して，古い時代の白蟻対策，白蟻被害，防除方法，使用薬剤，白蟻の種類，解放後の行政的な対策の指導などのあらましを聞いたに過ぎないが，その時得た資料を参考にしながら，「中国の白蟻」の輪廓だけでも伝えることができれば幸いである。

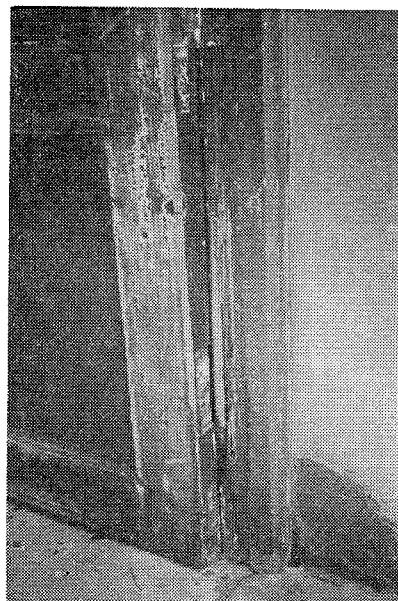


写真5 湖南省陶磁器工場保有園の教室入口の白蟻被害痕

II. 解放後における白蟻問題への対応

中国においては，東は台湾（東経122°）から西はチベットの東南部（東経98°），南は南海諸島（南緯50°）から北は遼寧（北緯40°）に至る広範囲な地域に亘って白蟻が生息し，地区によりそれぞれ程度の差はあるが，危害を与えているのである。

中国の白蟻被害は大きい。華東のある地域では，最近の僅か4年間に白蟻に倒壊（中国で家屋の倒壊という場合，構造的に屋根の落ちることをいうものと思われる）された家屋172棟，それによって死傷した人は97人にも上ったといわれる。また広東のある地域では，堤防に造られた白蟻の巣が原因で，1964年の洪水で堤防が決壊し，田畑3万畝（約2000ヘクタール）が水を被り，200棟の家が流失し，稲の損失は100万斤の多きに上り，損害総額は150万元（約2億3千万円・中国の物の値段は単純な換算では正しく評価できない）以上になったという。

白蟻の危害が多方面に亘ることは，中国もわが国も同様であるが，中国ではそれによって生じる損害額が極めて高いと認識しているようである。

家屋の白蟻被害率を多年に亘って集計した統計によれば，長江以南では一般に40～50%，被害の高い地区では70～80%，華南の被害の高い地区で

は80~90%にもおよぶという。

堤防の決壊は、堤防に密に造られた黒翅土白蟻 (*Odontotermes formosanus* Shiraki, タイワンシロアリ) の巣と、縦横に拡がる蟻道に水が浸入し、漏水がはじまり、応急の処置もかなわずついに起こるのであるが、1976年に各省の水利部門と、全国白蟻科学研究所の協同作業組織が作成した多少不完全な統計によると、南方地域における堤防の白蟻被害率は53~92.2%におよぶといわれ、また被害多発地域の堤防の漏水率は20.1%にもなるという。

農作物や林業にも大きな被害が報告されており、農作物ではとくに、甘蔗と砂糖黍にその被害が多いといわれる。湖南省の調査によると、杉、ユーカリ、楠など60種類以上の用材樹種すべてが、程度の差こそあれ、被害を受けているそうである。湖南省のある地区では、杉の植林地で、その被害率が60%にも達しているという。

そのほか、電気通信設備、鉄道枕木、橋梁、果樹、軍用資材などにも白蟻被害は発生し、国民経済に与える影響は少なくない。そこで、1949年の解放後、毛主席をはじめとする共産党中央執行部の指導の下に、白蟻防除とその研究が各機関において行われ、その成果は顕著なものがあるという(IV. 中国における白蟻研究の方向参照)。また、白蟻被害の多発地域である広東省や浙江省などの、県や公社の生産大隊のほとんどが、白蟻防除の専門作業員と兼業作業員を配置して、白蟻防除対策を常に実施する態勢を整えているそうである。防除技術向上のために、各省や各市などでは、常に白蟻研究交流会議を開き、全国会議もすでに三回開催し、第4回全国大会は“砂糖黍の白蟻被害”をテーマに、今年(1980年)開かれるそうである。

中国は今や、白蟻防除技術の近代化に、国を挙げて努力しているようである。

III. 古い時代の白蟻

④ 中国は3000年の昔から白蟻被害に悩んできた国であるという。その古い時代の白蟻被害やその防除の様子などが記録され、今に残るのも流石悠久の歴史の国だからこそと思われる。

1. 白蟻の呼び名

中国では、古くアリをいうのに蟻と螳を多く用いていた。最も古いものでは2~3000年以前(周から漢代頃)の古書《爾雅》に、蚘蜉(おおあり)、大螳(おおあり)、螳(あり)、蟹・飛螳(はねあり)、蚘(ありの卵)などの文字が見られるが、当時、白蟻と普通蟻の区別が明確になされていたかどうかは疑問である。

約2000年前、劉向の著した《説花談叢》に『蠹蟻仆柱梁、蚊虻走牛羊』との記述があり、蠹は白蟻を指すことは間違いないと思われる。

約1700年前、晋代の郭義恭の著した《広志》に、“有飛蟻、有木蟻”とあって木蟻が白蟻を意味していることは間違いないところであろう。

約880年前の蘇武の著した《物類相感志》(A. D. 1101)には、白蟻の文字が用いられている。

約800年前、南宋の羅愿の書いた《爾雅翼》(A. D. 1174)には蟹、螳卵の文字があるが、この部分は白蟻の生態を見事に表わしているところである(次項参照)。

2. 白蟻の生態と習性に関する記述

白蟻の生態と習性に関しても、中国の古い学者の観察と研究の記録がある。

前記羅愿の《爾雅翼》に次のような生態描写がある。

「飛ぶ蟻、即ち白蟻の有翅虫は柱の表面を覆い、また柱の中は白蟻の住むところとなる。白蟻は普通蟻の卵のような白い色をしている。白蟻は乾燥しないところに室を造って絶えず食いつけ、或いは基礎石から余り離れないような地面に近いところに生息する。泥で巣を造り、更に丁寧に泥を詰めながら上方に加害していく。時として生態に変化が起り、羽が生え、たまたま雲がなく暖かく太陽の照る日に群がって出てくる。飛ぶけれども高く飛ぶことはできない。間もなく地に降りると、羽を落としてそこそこに死ぬ。」

また、明代の医学者、李時珍は《本草綱目》(A. D. 1578)という本の中で、白蟻の生態を次のように観察している。

「白蟻は蟻の白いもので、別名蟹、または飛蟻ともいう。地に穴を穿って生息し、木材を喰い、

湿り気のある土壌を頼りとしながら大きな害を為す。夏期に卵を生む。白蟻は羽が生えたと飛ぶ、その時体の色は黒く変っている。飛んだ蟻は降りて死ぬ。生まれつき炭、桐油、竹藪うずらを恐れる。」

羅愿も李時珍も、白蟻の生態と習性をよく観察していると感心するのである。

白蟻の巣に関して、約1100年前の唐代の《酉陽雜俎》に、驚くほどの記述がある。

「地を掘っていくと、深さ丈余にして、思いがけず蟻の城廓に到った。四方数丈の大きさがある。城壁が重なり合い、櫓も備っている。望楼の頂には若鷲の彫刻を戴き、城内は路と街に整然と分かれている。城の隅は少々壊れたところもあるが、上はかたい土壌に覆われて堅固であり、中楼は何の破損もない。」中楼は即ち王宮、王台である。忽然と現われた白蟻の巣を限なく表現して見事である。

3. 白蟻被害

イ. 建築物(房室)

白蟻に加害された建築物に関しては、古くは建物が倒壊する現象があっても、どうしてそうなるのか分からなかったようである。例えば、史書に『房屋自傾、無故落地』とあり、漢書、宗書、南斎書、隋書、宗史、金史などにも少なからぬ数の大建築物が、理由の分からぬままに傾き、倒れるさまの記述が見られるようである。これが、白蟻の為す危害現象であるとして、白蟻の生態を羅愿が《爾雅翼》で明らかにしてからは、清康熙年間(17世紀)に呉震方が著した《嶺南雜記》に、『最多白蟻、新構房屋、不数月為其食尽』とあるように、白蟻が建物を食害するという認識が生まれたといわれる。

ロ. 堤防の決壊と白蟻

古代から現代まで、中国において白蟻のもたらす最も大きな被害は、いつの時代でも常に堤防決壊であったという。

河川や湖の堤防に造られた黒翅土白蟻(タイワンシロアリ)の巣と蟻道に、洪水の季節に水位の上昇した河川の水が流れ込み、徐々にそれ

を浸蝕して、ついには堤防決壊に至るのである。今次われわれの中国旅行における白蟻会議では、この“堤防決壊のメカニズム”が度々話題としてとりあげられていたようである。

約2000年前、韓の王族韓非の著した韓非子《喻老篇》(B. C. 234)に、『千丈之堤以螻蟻之穴潰』の記述があり、それより凡そ100年後に、漢の高祖の孫で淮南(わいなん)の王であった劉安が学者に命じて、おのおのその道を講論させて編んだ淮南子(えなんじ)《人間訓》の中にも、『千里之堤以螻蟻之穴漏』と、韓非子と同じような記載があり、中国では如何に古くから河川の堤防の白蟻被害に悩まされてきたかが窺われるのである。これらの古書にいう螻蟻または螻蟻の螻は、現在では一般にケラを表わすが、古くはアリを意味したという。これについて、『螻蟻之螻、乃是蟻的古称』と解説した劉樹文の考証がある。わが国で中国の諺として教えられる“蟻の一穴”の蟻は、実は白蟻であった。

4. 白蟻防除

イ. 建築構造的防蟻方法

中国の南方地域では、古くから建物を白蟻から防ぐ目的で、柱に基礎石を用いることは主要な措置であるといわれてきた。爾雅翼に『柱础去地不高、易生白蟻』との記述があるのはその所以であるといわれる。また、淮南子《説林訓》に『山雲蒸、柱础潤』とあることから、2000年以上前に、すでに建築構造的に建物の柱に基礎石が使われていたことが分かるのである。

ロ. 薬剤を用いてする防蟻方法

約1,300年前の《周礼》に、『以蜃灰攻之、以灰灑毒之』とあって、白蟻などの家屋害虫(理蔵之虫)を防止する目的で、灰や石灰を撒いて用いたことが知れる。

約3000年前、明代後期の方以智の著した《物理小識》11巻に、“除白蟻法”が記されている。それによると『くちなしの実を水で晒し、皮を剥いで切り開き、桐油に1日か2日漬けておき、水分を除去して梁や柱に塗ると蟻を防ぐ』

とあり、また、青明礬が防蟻効果を有する、とも書かれている。

中国南方地域の農民は、かなり古くから亜砒酸を殺蟻剤として用いてきたといわれるが、その詳しい記録は未だ不明のようである。

ハ. 抗蟻性木材を使用すること

白蟻に対し抵抗性をもつ木材について、すでに900年ほど前、宗代の蘇軾の詩の中に具体的に見られる。即ち、蘇東坡の編輯した《后集》巻5、西新橋詩に、『独有石塩木白蟻不敢登』とある。石塩木は鉄刀木、または鉄稜とも呼ばれる印度原産の植物 *Mesua ferrea* Linn だそうである。非常に硬く、白蟻も歯が立たなかったのであろうが、当時このような観察のあったことは驚くべきことである。

前出の《物理小識》巻11に、『白蟻必銜水上柱、乃能食木、松易受水引泥作路、杉木受水易乾、故白蟻不上也』とあって、白蟻は必ず含水した柱に泥を運んで蟻道を作って食害すること、松材の柱は含水し易く、従って食われ易く、杉材の柱は水を受けても乾燥し易いので白蟻は上っていかない様子を実によく観察している。『松木易受白蟻侵蝕、而杉木則不受其害』なのである。その後『雖不能絶対不受害』とつづけて、杉材は全く害を受けにくいのであると説明している。300年前の記述である。事実、中国では建築用材として、一般に杉材を多く用いてきたそうである。

IV. これからの白蟻対策研究の方向

白蟻が世界的な害虫の一つであることは間違いないところである。従来この白蟻の被害を防除するのに薬剤をもって行うのが一般的であった。しかし今や世界的な問題として、環境汚染、発癌性などの理由から使用できる薬剤の種類も減少の傾向にある。この数年前からわが国でも化学薬剤を使わずに白蟻を駆除する研究のいくつかを耳にするが、未だ実用化の話は聞かない。同様の研究が中国では、実用化をめざして進められていると知ったときは驚いた。しかし中国の白蟻被害の大きさ、とくに黒翅土白蟻による被害を知れば、合

理的な防除技術開発の必要は中国当局にとっても差し迫った問題に違いない。白蟻のホルモンとフェロモンを利用して白蟻社会の階級と規律を破壊する研究、微生物やダニ類を利用して白蟻を殺滅する研究、放射性同位元素を利用して巣を発見する研究、白蟻の発する微音を利用して巣を発見する研究などが地道に行われているようである。

これらの研究の多くはまだ実践的例証を試みている段階で、広く実際面で応用するまでには至っていない。

ここでご紹介するのは、それら研究の基礎的な一部の資料ではあるが、この研究の成果は新しい白蟻防除方法の方向として、われわれにとっても大いに注目すべきものがあるであろうと信ずるのである。

1. 白蟻のホルモンとフェロモンを利用して階級と規律を破壊する研究

白蟻はその社会において、形態と職分を異にする階級に分化して、それぞれ協力し合って生活を営んでおり、その各階級における白蟻の数は、他の階級との間に一定の比率を保って決定されているといわれる。この内部規律のバランスを維持するのに大きな役割を果たしているのがホルモン (Hormone) とフェロモン (Pheromone) である。そこでこのホルモンまたはフェロモンを逆に利用して、白蟻社会の内部規律を崩壊させ、白蟻を殺滅しようとする研究である。目下そのために研究の対象になっているのは、幼若ホルモン (Juvenile hormone), 脱皮ホルモン (Molting hormone), 性誘ホルモン (Gonadotropic hormone), 脳ホルモン (Brain hormone), 道しるべフェロモン (Scent-trail pheromone), 警報フェロモン (Alarm pheromone) などであるといわれる。

例えば、すでに、Lüsher (1969), Hrdý (1971・1972), Křeček (1971) などが、幼若ホルモンが職蟻から兵蟻への分化作用を引き起こすことを確認しているが、中国でも、上海昆虫研究所では、1974年、朱湘雄などが、幼若ホルモン類似物で処理した濾紙の上で、黄肢散白蟻 (*Reticulitermes speratus*, ヤマトシロアリ) の職蟻の群体を飼育したところ、兵蟻への分化が発生し、その分化率

は45%に達したという。

又、道しるベフェロモンを利用する研究も1959年以後着手され、また Allen (1961) や、Becker (1966) の誘引物質の報告に刺激されて、誘引物質の研究もかなり進んでいるようである。

2. 微生物とダニ類を利用して白蟻を殺滅する研究

白蟻の天敵として、真菌や細菌類、ダニ類が存在することはよく知られたところである。中国では、この20年来これらの微生物とダニ類を用いて白蟻を殺滅する研究が行われ、室内試験ではかなりの成績を挙げるに至った。薬物を用いての駆除とは異なり、薬物による環境汚染もないことから、この研究は今後益々意義のあるものと考えられている。

〔研究例〕黄麴黴と白殭菌を利用する研究
まず、白蟻殺滅に効果のある微生物を選びだすために、自然に衰亡した白蟻の巣や、その巣の中にあつた白蟻の死体、その他の昆虫の死体から、120種の微生物をとりだした。これらについての室内試験の結果、自然衰亡した巣から見付けられた黄麴黴 (*Aspergillus flavus* Link) と、松毛虫の死体から見付けられた白殭菌 (*Beauveria bassiana* Vuillemin) が白蟻に病気を発生させる強い力をもつものであることが判った。そこでこの菌を培養 (第1表) して得た菌粉に滑石粉を添加

第1表 白殭菌と黄麴黴の培養方法

菌名	一級斜面培養		二級液体培養		三級固体培養		温度 °C
	培養基	日数	培養基	日数	培養基	日数	
白殭菌	蚕 蛹	15~20	蚕蛹水	2	米 粉	15~20	25
黄麴黴	馬鈴薯	10	蚕蛹水	2	馬鈴薯	10	25

して菌剤を精製した。この白殭菌剤1g中に120億個の胞子を含有させ、黄麴黴剤1g中には580億個の胞子を含有させた。この2種の菌剤を用いて、一定時間内に、職蟻及び兵蟻に病気を発生させる力を測定した。この2種の菌剤をそれぞれ0.05g, 0.10g, 0.15gずつ餌の中に混入して感染死させる試験方法 (計6通り) を各5組繰り返して行い、第2表の結果を得た。各種の試験に

は、それぞれ健康な職蟻17頭、兵蟻3頭、計20頭の白蟻を用意した。

第2表 餌混入感染死亡試験における100%致死日数

菌名 \ 菌量	0.05 g	0.10 g	0.15 g
白殭菌	11日	8日	8日
黄麴黴	8日	6日	4日

別の試験では、ガラス壺の内側に白蟻1頭当り白殭菌の胞子が2万個になるように附着させ、その中に健康な職蟻17頭、兵蟻3頭、計20頭を投入して感染する経過を観察した。この試験は3回繰り返して行い、第3表の結果を得た。

第3表 容器内側塗布感染死亡試験における致死日数

死 亡 率	50%	100%
致死日数 (平均)	9.4日	15.4日

3. 放射性同位元素を利用して白蟻の巣を発見する研究

中国では、白蟻の巣の発見や、その行動を知る方法に放射性同位元素を利用しようとする研究が行われている。従来駆除に当って、中国でもわが国と同様、一般には羽アリの飛び出した分飛孔を探したり、排泄物や蟻土を見つれたりすることによって巣や被害箇所を確かめてきたが、この方法によると、時として見落す場合もあり、とくに堤防に巣を造る黒翅土白蟻 (タイワンシロアリ) の巣発見の難しさから、同位元素利用には大いに期待しているようである。

これまでの研究によって、それぞれの白蟻に適性な同位元素が判明するまでになった (第4表)。

第4表 各種白蟻に適性な放射性同位元素

白 蟻 の 種 類	適性な放射性同位元素
家 白 蟻 (イエシロアリ)	I^{131} ・ Au^{198}
黒 翅 土 白 蟻 (タイワンシロアリ)	I^{131} ・ Sb^{124}
散 白 蟻 (ヤマトシロアリ)	I^{131}

(1) 同位元素を用いての発見方法

イ. 誘蟻箱設置法 (家白蟻のため)

松材で作った誘蟻箱 (約50×40×30cm) の中の4/5ほどまでに松片 (約5.0×3.5×1.5cm) を

詰め、その上をダンボールで覆い、水を散布して湿潤させる。この誘蟻箱を家白蟻が加害している部位に設置しておき、一定数量の白蟻が箱に侵入した頃を見はからって、同位元素 I^{131} と Au^{198} を適当に混入した餌を箱に投入し、それを食した白蟻を探知器をもって追ひ、巣を探し出すのである。

ロ. 誘蟻坑設置法 (黒翅土白蟻のため)

これは河や湖の堤防に巣を造る黒翅土白蟻の巣を探知するために、同位元素を用いる方法である。堤防の水のある側でない裏側の中位の位置に誘蟻坑 (長×幅×深40×35×40cm) を掘り、坑の中には黒翅土白蟻が好んで食するユーカリの樹皮を重ねて詰め、その上を粘土で薄い膜を作って密封し、更に土を埋め戻しておく。坑の上側と両側に溝をつけて、黒蟻や雨水などが坑に入らないようにしておく。ユーカリを好む黒翅土白蟻が必ず誘われて坑に侵入するので、頃合いを見て同位元素を含有する餌を坑内に投入し、その後を追求するのである。

ハ. 放射性同位元素含有餌の製造法とその使用

松の花粉 4 g (または乾燥したよもぎの茎の粉と松の花粉の混合物), 赤砂糖 1.2 g をよく混合し, 無菌のきれいな水 (又は熱湯) を加えて攪拌し, 半固体の状態にする。草紙と呼ぶ粗い紙に, 粘土を薄い膜状に伸ばしたものの上にそれを載せ, 最後に 0.0074 g ~ 0.037 g (0.2 ~ 10 毫居里) の同位元素 I^{131} 或いは Au^{198} または Sb^{124} を添加して再びよく攪拌し, 丸剤か錠剤にして缶に入れておき, 現場においてこれを放射性餌として誘蟻箱や誘蟻坑, 或いは主蟻道に投入して使用するのである。

ニ. 探 測

誘蟻箱, 誘蟻坑, 或いは主蟻道に投入された放射性同位元素を含む餌を食った白蟻を, 固定した観測地点から探知器を用いて観測するのである。定時に定点測量を行うことにより, 深測範囲を広げずに放射源を確認することができる。

(2) 探測結果の例

イ. 場所: 原広州市中蘇友好大厦

探測期間: 1965年7月~8月

巢型 及 番号	項目	餌を投入後確認までの所要時間	誘蟻箱からの距離	本巢からの距離	位 置	型	形 状	大 小 (cm)
		(hrs)	(m)	(m)				
本 巢	3	12	7.40	—	15cm厚のコンクリート床下面	地下巢	近球形	39×24×22
分 巢	2	12	8.20	0.80	窓台飾裏側板	壁 巢	煉瓦形	33×42×7
食害箇所 その他	1	6	5.30	7.40	15cm厚のコンクリート床下の木片の中	食害箇所	—	—
	4	78	2.00	7.60	15cm厚のコンクリート床下の木片の中	食害箇所	—	—
	5	114	8.20	0.80	窓台下	食害箇所	—	—
	6	6	5.20	8.90	未処理の誘蟻箱内	食害箇所	以分巢状	—

ロ. 場所: 広州市沙河某倉庫

探測期間: 1965年7月~8月

巢型 及 番号	項目	餌を投入後確認までの所要時間	誘蟻箱からの距離	本巢からの距離	仕 置	型	形 状	大 小 (cm)
		(hrs)	(m)	(m)				
本 巢	3	12注1	24.70	—	大樹の根元	樹 巢	近球形	3.14×17 ² ×72
分 巢	1	12	11.10	12.20	大樹の根元	樹 巢	近球形	3.14×8 ² ×25
	2	12	13.00	14.20	大樹の幹内	樹 巢	近球形	3.14×8 ² ×40
	5	18	24.70	4.80	樹の幹内	樹 巢	近球形	3.14×9 ² ×25

巢型 及番号	項目	餌を投入後 確認までの 所要時間	誘蟻箱から の距離	本巢から の距離	位 置	型	形 状	大 き さ (cm)	
		(hrs)	(m)	(m)					
食害箇所	4	18	16.50	23.20	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	6	24	15.40	12.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	7	24	9.00	15.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	8	24	6.00	18.70	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	9	24	4.40	24.70	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	10	30	15.60	14.50	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	11	30	8.90	15.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	12	42	25.30	11.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	13	54	27.30	9.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	14	102	13.20	12.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	15	102	14.60	11.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
	16	160	17.10	12.00	室内飾板	食害箇所	蟻道		
					3.10	樹の幹内	樹巢	近球形	3.14×5 ² ×25
					4.10	樹の幹内	樹巢	近球形	3.14×10 ² ×15
			注2		5.00	樹の幹内	樹巢	近球形	3.14×8 ² ×15
					5.20	樹の幹内	樹巢	近球形	3.14×9 ² ×25
				27.70	室内飾板	一般巢	長方形	15×320×10	

ハ. 場所：原広州市蘇友好大廈

探測期間：1965年8月

巢型 及番号	項目	餌を投入後 確認までの 所要時間	誘蟻箱から の距離	本巢から の距離	位 置	型	形 状	大 き さ (cm)
		(hrs)	(m)	(m)				
本巢	2	6	18.50	—	壁上飾板内	飾板巢	煉瓦形	32×32×7
分巢	1	6	4.20	19.60	壁上飾板内	飾板巢	煉瓦形	27×27×5
	3	12	29.90	43.10	壁上飾板内	飾板巢	煉瓦形	39×42×6
	4	12	13.60	6.60	大部屋中央柱上の装飾板の木頭部内	飾板巢	煉瓦形	14×12×6
	6	18	35.90	49.10	壁上飾板内	飾板巢	煉瓦形	20×20×6
	10	30	8.40	14.60	大部屋中央柱上の装飾板の木頭部内	飾板巢	煉瓦形	14×12×6
食害箇所 その他	5	12	9.10	19.80	屋内の木材の重なった部分	食害箇所	蟻道	—
	7	24	34.90	48.10	窓台下	食害箇所	蟻道	—
	8	24	30.90	44.10	窓台下	食害箇所	蟻道	—
	9	30	37.10	50.03	窓台下	食害箇所	蟻道	—
	11	30	38.90	52.10	屋外, 大樹の根元	食害箇所	蟻道	—
	12	24	21.90	0.80	窓台下	食害箇所	蟻道	—

注1. 餌投入12時間後に観測を開始したのでそれ以前の記録はない。

注2. 本巣(番号3)のあった大樹の幹の内部に、4ケの分巣があった。それは地面から3mの距離があった。また、誘蟻箱裏側に接する木板には3ケの分巣があった。

以上3例を見ると、白蟻が巣に戻り、また加害箇所に戻る様子がよく理解できる。

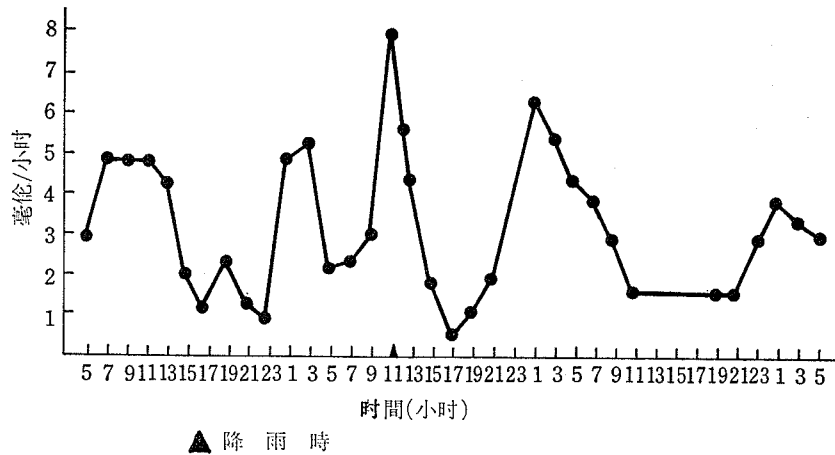
(3) 放射能の観測

投入した同位元素の放射エネルギーを調べることによって、白蟻の活動に一定のリズムのあることがわ

かる。

イ. 三日間連続観測

第1図は、一定点から探知器で誘蟻箱に集まる白蟻の活動を3日間連続観測して表わしたものである。



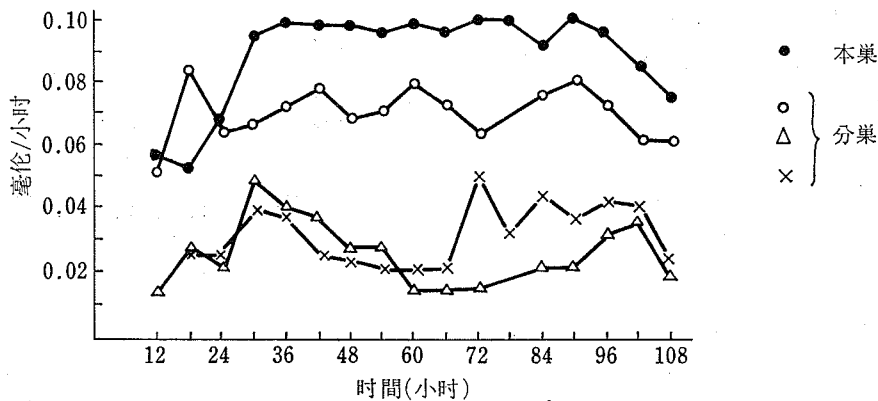
第1図 誘蟻箱の放射エネルギー変化

これによると放射エネルギーが多くなる1~3時が、即ち白蟻が誘蟻箱に集まって餌を食べる時間であることがわかる。曲線の最も高い峰を示すのは2日目の11時である。この時は雷雨の激しいときで、地下巣よりもこの誘蟻箱に集まっ

ている方が安全であると考えたのであろうか、興味のある現象を知ることができる。

ロ. 同時刻における本巣と分巣の状況観測

次に、同じ時刻における本巣と分巣の白蟻の活動状況を、放射エネルギーを通して示したのが第2



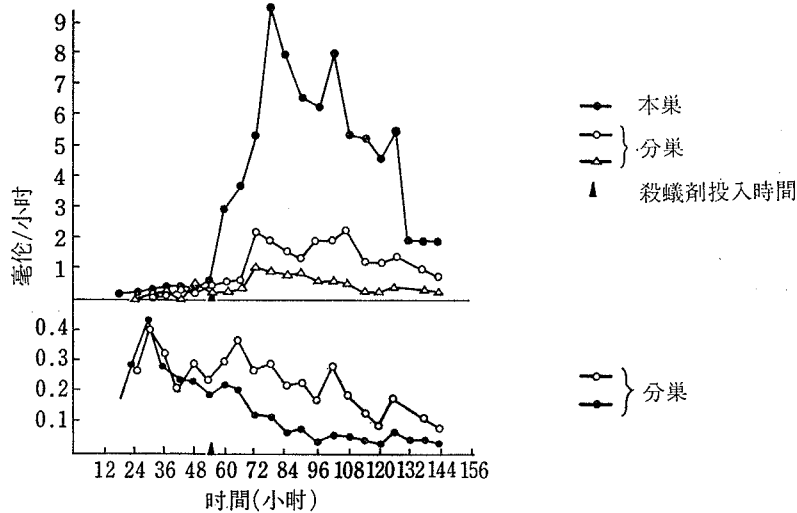
第2図 本巣と分巣の放射エネルギー変化関係図

図である。本巣の放射エネルギーは探測開始後36時間で最高値に達すると、その後はほぼ相対的に常

に一定値を保つのに対し、他の4ヶ所の分巣内では時間の経過によってかなりの変動が見られ

る。即ち一つの分巢の放射エネルギーが増加すると、他の分巢の放射エネルギーに減少が見られる。
ハ. 薬剤の刺激による活動変化の観測

次に、白蟻が毒性の強い薬剤の刺激を受けると、どのような活動変化を起こすかを示す試験結果がある。第3図は、誘蟻箱の中に砒素剤を

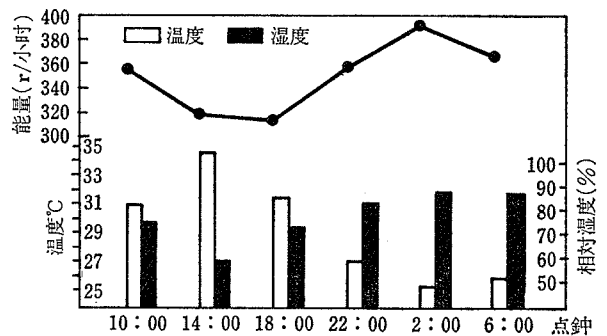


第3図 誘蟻箱に殺蟻剤を投入後における本巢と分巢の放射エネルギー変化の関係

投与して、その後の白蟻（家白蟻）の動きを本巢と分巢との比較において観察しようとしたものである。印象的な傾向として、施薬後間もなく、本巢の放射エネルギーが急激に上昇していることである。そして放射エネルギーは施薬後24時間にして最高に達し、即ち白蟻の多くが本巢に戻っていることを示している。その他の分巢においても、施薬後放射エネルギーの上昇はあるものの、比較して本巢の放射エネルギー増加は甚だ顕著である。分巢は施薬後、本巢よりも早く放射エネルギー降下を始める。各巢毎に下降時間の異なるのは、それぞれの分巢と本巢、また誘蟻箱との距離の違いに関係があるからだと説明された。

坑設置法参照), またはそこに通じる蟻道に放射性同位元素 I^{131} (或いは Sb^{124}) を餌と一緒に投入しておき、餌をとりにくる白蟻の放射エネルギー変化から観察した記録が第4図である。

この観察中において、毎時毎刻、本巢と各分巢の間を白蟻は頻りに往來しているということで、従って、本巢の放射エネルギーをもたらす白蟻の個体は刻々違うものであり、このことから、本巢及び分巢の中の白蟻の数の規律は相対的に守られていることが理解できるのである。



第4図 黒翅土白蟻の取食活動と温度および湿度の関係

ニ. 取食時間の観測

黒翅土白蟻用の誘蟻坑 (IV・3(1)・ロ. 誘蟻

これによっても、白蟻の食活動が温度と湿度に大きな関係をもっていることが理解できる。この試験の行われた広州地区の7月における夜間平均温度は25.3~27.2°C, 相対湿度は84.1~87.8%であり、この条件は黒翅土白蟻の食活動に最も適したものと考えられる。実際に、この

7月の時期が黒翅土白蟻の被害の最も激しいときであるといわれる。

その他、放射能同位元素を利用して各種白蟻の習性と生態の研究、科学的な駆除方法の開発などが行われているそうである。

第5表 家白蟻の発する音声信号の分析

試験実施場所	試験番号	音波の振動数の範囲 (Hz)	恒常範囲 (Hz)
広東省昆虫研究所白蟻培養室試験地	1	750~1,750	1,200~1,500
	2	550~1,750	800~1,250
	3	650~1,950	800~1,250
	4	550~1,750	750~1,250
	5	550~2,100	950~1,100
	6	600~1,400	800~1,300
	7	580~1,100	1,100~1,250
増城派潭公社試験地	1	500~2,000	1,250
	2	500~1,750	1,250
	3	500~1,600	1,300

(4) 白蟻の発する微音を利用して白蟻の巣を発見する研究

白蟻の発生する微音を感知して、白蟻の巣や被害箇所を見つけだそうとする研究も行われている。白蟻の発生する微音は、われわれ人間にはなかなか聞きとり難いので『微音測蟻儀器』と呼ぶ、装置を用いるのだそうである。これはわが国でもすでに使用されているシロアリ探知器と同じ

原理によるものと思われる。白蟻の発生する微音には食害音や振動音などの物理的な音のほか、白蟻の声も含まれている。家白蟻の場合、大量の白蟻が活動しているときは、“吱吱”（チ・チ）と連続的に声を出しており、何かに驚くと“持持”（テ・テ）と断続的に声が発生されるそうである。その他“ガサ”“シラ”などの音声が聞かれるという。恐らくこの中には接触音も含まれていると思われるが、白蟻の声を聞いたことのなかったわれわれには興味のあることである。第5表は、家白蟻の音声を多くの資料から分析したものである。その結果、家白蟻の音声信号は500ヘルツから2000ヘルツの範囲内にあり、平均1,250ヘルツ前後で最も多いことが判ったという。

現在開発の『微音測蟻儀器』の性能では、白蟻の微音を聞くのに他の雑音も入ってしまうとか、冬期は白蟻の活動が緩慢なために使用効率が下がるとかの欠点があり、また、白蟻の巣の空洞の状態、巣の周囲の土質の違いなどによって電気抵抗に差が生じて、正確であるべき測定に誤差が生じるという問題もあり、今後更に研究を重ねて応用価値を高めようということである。

参 考 文 献

1. 蔡邦華, 陳寧生: 中国經濟昆虫志第八冊等翅目 白蟻, 科学出版社(1964)。
2. 広東昆虫研究所: 白蟻及其防治, 科学出版社(1979)。

熊本県の白蟻被害の実態

—被害とシロアリの生活用水の関係からの考察—

友 清 重 孝

1. はじめに

分布の密度と被害程度の激しさからいって、熊本はわが国における有数のシロアリ多発県であることは間違いない。加藤清正が熊本県の築城にあたり、外敵ならぬシロアリの侵入を防ぐために工夫をこらしたことは今に伝わる場所である。熊本のシロアリの恐ろしさを知る清正は流石であった。

この熊本のシロアリ被害と自然条件の関係について、「しろあり」第40号に、“熊本県のシロアリ被害とその背景”と題してその考察を試みたが、本稿では、そこで発生するシロアリ被害の直接原因を、駆除工事の経験を通して探ってみたいと思う。

2. 住宅建物とシロアリの生息条件

生物が成長し、生活を維持するためには、食べ物・空気・水分・温度の四つを欠くことはできない。それぞれの生物は、それぞれの体質に適應するこれらの条件を求めながら、自然環境の下に生存競争を繰り返してきた。そして、今からおよそ3億年前の石炭紀層初期の頃、木材を食べるゴキブリから分化したといわれるシロアリは、その好適な生息条件をわれわれ人間の居住する住宅建物そのものの中に心地よく見出しているようである。

住宅建物、とくに構成する材料が食糧そのものである。空気はときにその存在を忘れるほど一般には問題ないし、水分は住宅内に設けられる浴室、洗面所、上下水道管の結露などの水場回りや雨漏り部分から容易に利用できる。シロアリが最も苦手な低温も、暖房器の普及と、建物の密閉構造化で、冬期はもちろん寒冷地といわれる東北や

北海道あたりでも、外気を遮断された建物の中は暖かく、楽に寒さを凌げるようになった。

四つの条件を備えた住宅建物は、シロアリにとって、まことに楽園なのである。

このシロアリの侵入は、住宅建物には直ちに被害となって現れる。この被害の発生を妨げ、建物を健全に保持するには、理論的にはシロアリの生息条件の一つでも完全に排除すればよいことになるが、神秘とも思えるシロアリの生活力をみるにつけても、これは現実には難しいことであろうと考えるのである。

3. シロアリと水分の関係

被害箇所を見て、反射的に考えるのがシロアリの習性と水分補給の関係である。蟻道もつくらず、木材中に穿孔加害するだけで、とくに水分を必要とせず、故に乾材シロアリと呼ばれるダイコクシロアリを含むレイビシロアリ科のものは別として、殆どのシロアリは乾燥に弱く、常に一定の湿度を必要とする。熊本に生息し、被害を与えるシロアリは、ヤマトシロアリとイエシロアリである。ヤマトシロアリは水を運ぶ能力がなく、湿った木材を加害し、そこを住む場所にする。建物の用材で湿ったものは一般に土壌の水分の影響を受け易い地面に近いところがあるので、このヤマトシロアリの被害は地上から1.5m位までの高さの範囲、とくに床組部材に多く見られる。ところどころには天井裏から小屋組部材を食害しているのである。この場合は必ず、被害材が一定の水分を含むような原因があるのである。一方、イエシロアリも含水率の高い木材を好んで加害するのはヤマトシロアリと変らないが、自ら水を運ぶ能力をもつので土壌から水取、蟻道を通じて上手に水を運

第1表 熊本県におけるヤマトシロアリと
イエシロアリの加害箇所の区分(1)

地上からの高さ	主なる木部材	種類別加害の割合	
		ヤマトシロアリ	イエシロアリ
～70cm	床束、土台、大引、根太、柱など	6	1
～150cm	柱、間柱、筋かい、窓台、中差し、下地板など	3	3
150cm以上	柱、間柱、筋かい、まぐさ、胴差し、小屋梁、小屋束など	1	6

第2表 熊本県におけるヤマトシロアリと
イエシロアリの加害箇所の区分(2)

地上からの高さ	加害箇所全体を100とした場合	
	ヤマトシロアリ	イエシロアリ
～70cm	36%	4%
～150cm	18%	12%
150cm以上	6%	24%

び込みながら、乾燥した材に水分を与え、そして分巢を構築しながら食害を小屋組部材にまで拡げていく習性がある(第1, 2表)。

従って、イエシロアリの加害は、必ずしも狙う材が湿った状態であるとは限らないが、ヤマトシロアリの狙う材は湿った状態であることが前提になる。屋根裏にみるヤマトシロアリの被害は、その部分の雨仕舞の悪さ、または屋根の破損による雨漏りなど、雨水の流入が小屋組部材に水分を与えることが、その発生原因である。

4. シロアリ被害につながる水分の発生源

住宅建物にしみ込み、雨漏りとなって流入する雨水、または壁の裏側で、接続部分のゆるみや破損から、滴々としたたり続ける水道管の漏水など、ただシロアリに生活用水を供給するのみならず、腐朽菌の繁殖原因にもなり、建物の老朽化を早めることになる。われわれが駆除現場で見る環境には、これらの思わぬ水漏れを見出すことが少なくない。新築2～3年程度での雨漏りは、われ

われの目にも建築施工上の手抜きと見られるものが多いが、建築後5年以上経った建物では、なによりも住む者の建物に対する管理不足が目につくのである。

屋根瓦の割れや金属板葺の継ぎ目の緩みから浸入する雨水は、こけら板やアスファルトフェルトを通過して、まず小屋組部材に至ることになる。建物の構造上、その雨水は梁を流れ、敷桁や軒桁にも達しているのを見る。更にこの雨水が人の目に見えない部分の柱を伝わって落ちる場合や、外壁内部に湿気を与える場合は、イエシロアリはもちろんのこと、ヤマトシロアリでも小屋組まで侵入して加害しているのを見る。

住宅建物の外壁は、近年防火上の問題と、気密性の良さ、そして経済性の有利さなどから大壁造が多くなった。その殆どはモルタルのリシン吹付け仕上げである。このモルタル壁に生じた亀裂から壁体内部に侵入した雨水は、雨が止んでも通気性の悪い壁体内部からなかなか出にくいのである。また、各期に室内で暖められた空気中の水分が壁体内部の冷気で冷され結露し、壁の内部に留まるので、この構造の外壁内部は常に湿潤な場合が多いようである。

最もシロアリ被害を見る箇所は浴室回りの土台である。長年の間に浴室タイルの目地の老化、浴槽と壁との間隙からの水漏れなどによって、その周囲の土台や柱は常に湿潤な状態にあるからである。台所の流し場に出る水道管の接続部分が緩み、間仕切り壁内で漏水し、それが原因でヤマト

第3表 住宅建物のシロアリ被害につながる
水分の発生源

雨 水	<ul style="list-style-type: none"> ・瓦など、屋根材の破損による侵入 ・外壁の破損による侵入 ・小屋換気孔の雨仕舞いの悪さによる侵入 ・窓廻りや出入口など開口部の雨仕舞いの悪さによるはね返り ・庇の不良によるはね返り
用 水	<ul style="list-style-type: none"> ・水道管の破損による漏水 ・排水管の破損による漏水 ・浴水の修理不備による漏水
結 露	<ul style="list-style-type: none"> ・水道管表面の結露 ・壁体内部の結露

シロアリの被害を受けていた例もある。最近では2階部分に洗面所を設ける建物も多くなったが、建物内部に敷設される場合の水道管の結露と合わせて、点検による事故防止も必要である（第3表）。

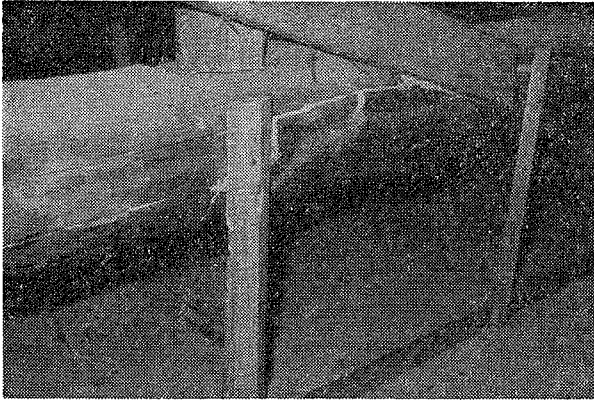


写真1 小屋梁上に見るイエシロアリの蟻道、梁の中央部分（写真左方）の内部に被害あり。

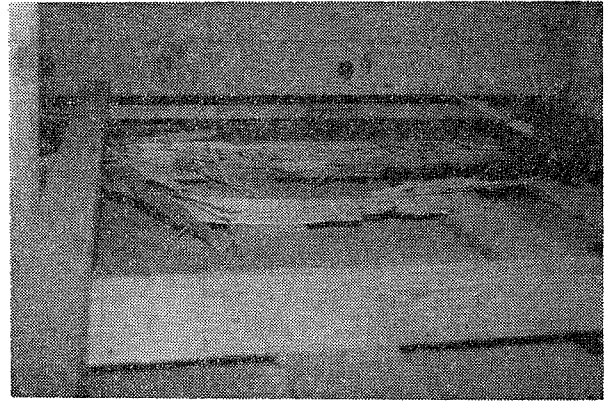


写真4 天井材にイエシロアリの被害。

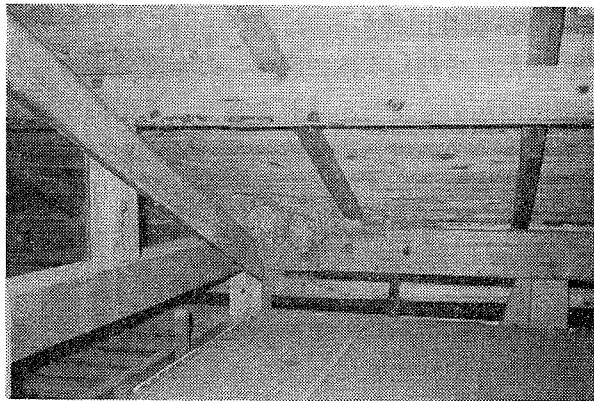


写真2 陸梁とはなもやの接合部につくられたイエシロアリの分巢。

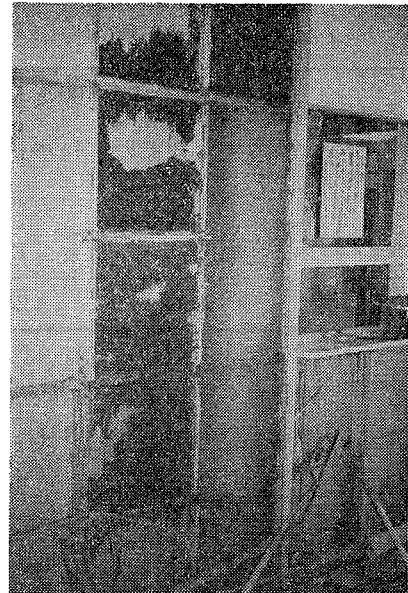


写真5 間仕切り壁内につくられたイエシロアリの巣。

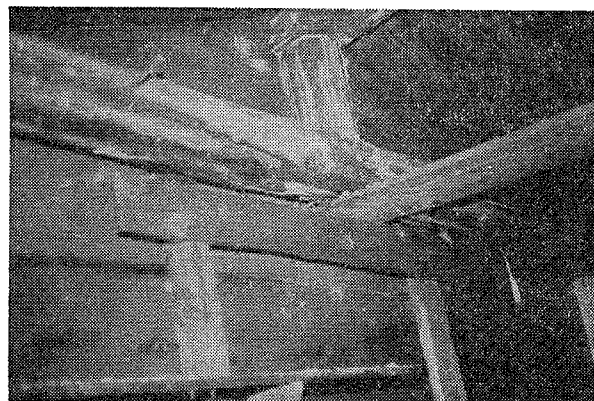


写真3 二重梁にイエシロアリの被害、屋根が破損し、棟木を伝わって雨漏が見られた。

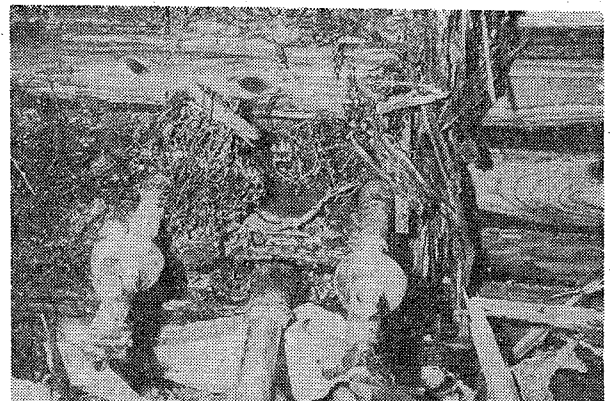


写真6 水道管の結露による湿潤のはげしい壁体内部の被害。

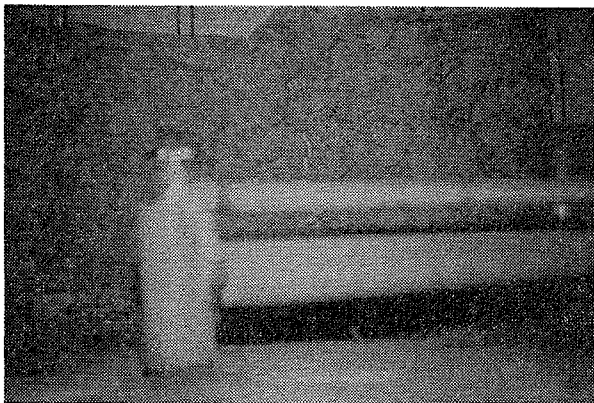


写真7 水道管の影響を受けたと思われる壁体内部の被害。

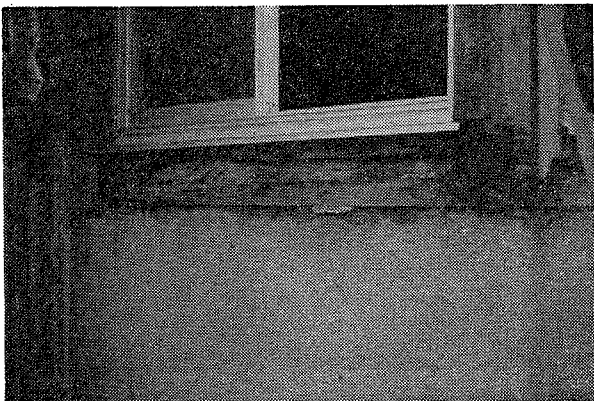


写真8 窓台の被害。

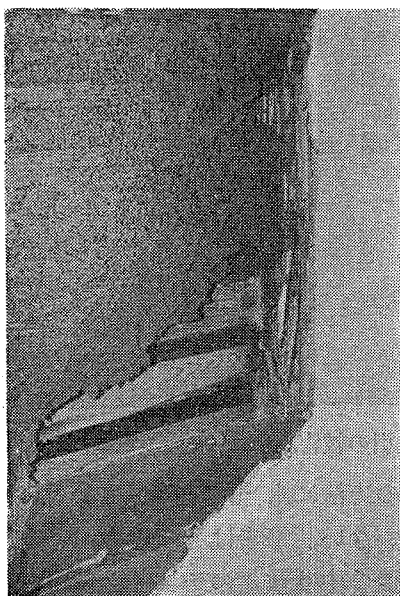


写真9 浴室内タイル目地の間隙よりしみ込んだ水分を吸収して湿潤な壁体内部の被害。

5. 駆除施工に際して——結語に代えて

シロアリの駆除は決して易しいものではない。被害現場に立つときは常に緊張するものである。万一手抜かりがあって再施工を行うことは熟練の

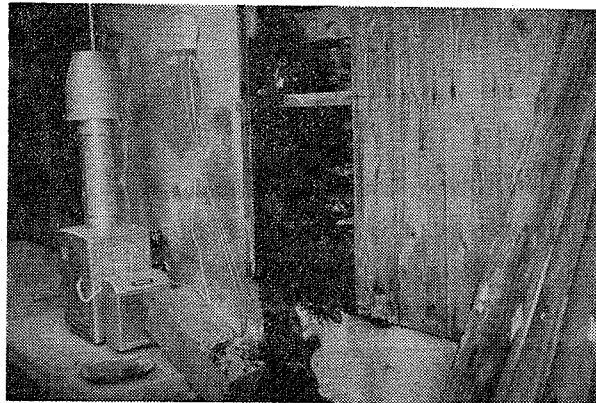


写真10 浴室からの水漏れによって被害を受けた外壁。

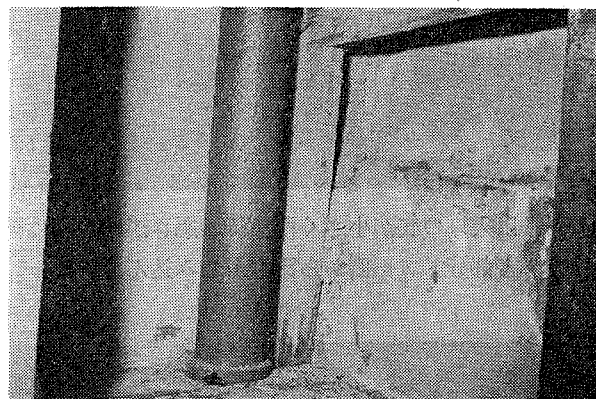


写真11 建物内部を貫通する排水管の結露による被害。

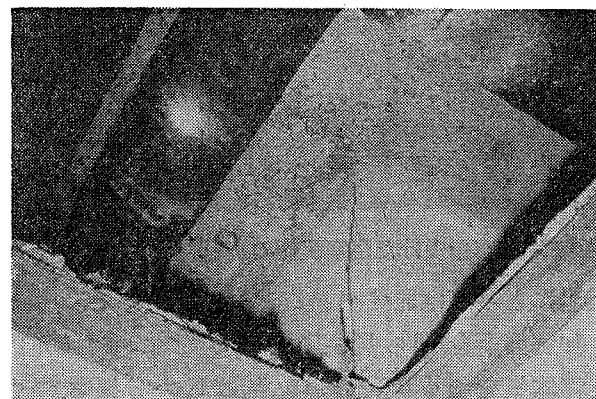


写真12 床下を走る排水管は常にジメジメしているので十分気をつけなければならない。

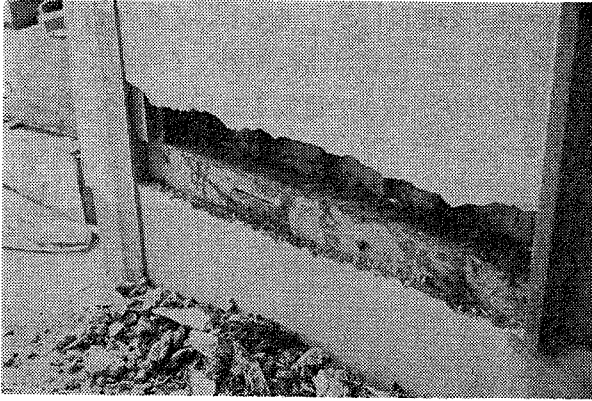


写真13 外壁内部土台のシロアリ被害，この上部の樋が不良のために雨水のはね返りが被害を早めた。

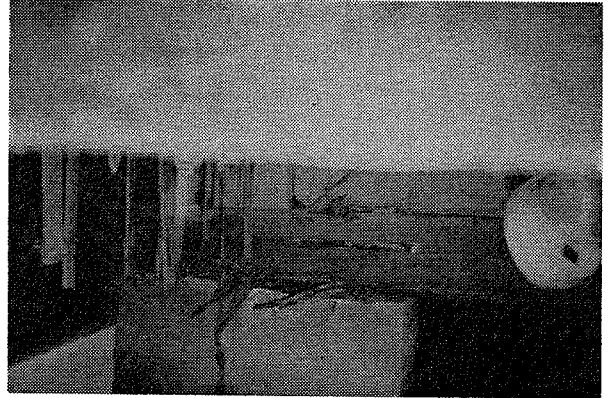


写真16 土台の被害と基礎上の蟻道。



写真14 出入口の庇が小さく雨仕舞の悪さが雨の際に被害部分ドア側から雨水がしみ込んでいた。



写真17 敷居の被害。

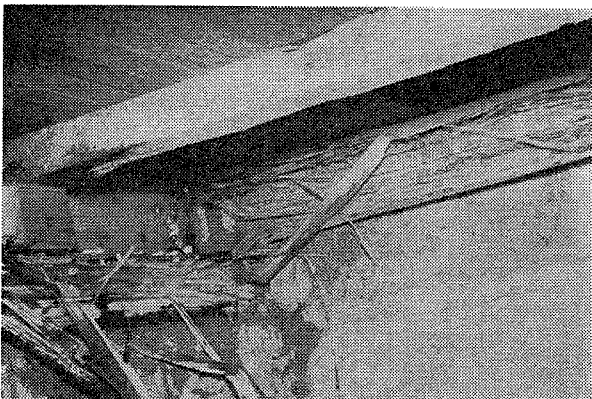


写真15 被害を受けた浴室裏側の土台。

業者にとっては恥ずべきことだからである。

加害箇所を即ち居住区とするヤマトシロアリと、本巣をつくり，蟻道を延ばして分巣をつくり，加害場所を拡げていくイエシロアリでは，その方法は全く異なる筈である。駆除に向かう一人

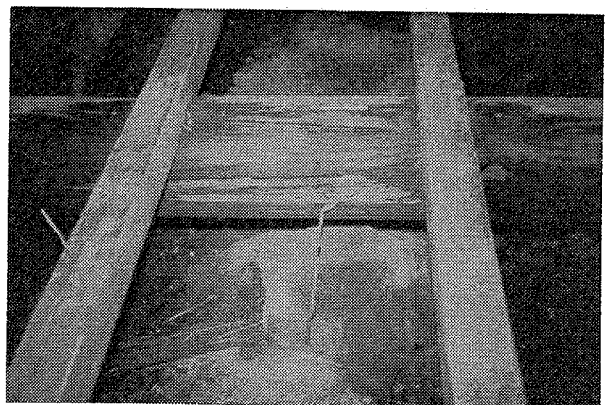


写真18 大引の被害。

一人，その方法にも当然経験から生まれた個性があるに違いない。筆者はそのとき，われながら覚えずに，頭の中は数々のチェック項目をめぐらしているように思うのである。

(尙友清白蟻管理)

イエシロアリの駆除体験

永 田 光 弘

イエシロアリの駆除は、巣窟の発見に始まる。ところが今より20数年前と現在では、建物の被害個所や巣を造る場所が異なって来ている。

20数年前までは、我々施工業者が、被害のある建物を調査に行くと、初めに建物外部の生木とか、木柱、電柱等、シロアリの巣の出来そうな所を探ることから始めていた。ところが現在では、一番に建物内部の浴室の調査から始めるようになってきている。10中7～8までは、この浴場の下か、壁の中に巣を造っているからである。これは、20数年前までの建築と現在の建築では、建築構造が著しく変化したことによるもので、以前の鹿児島島の木造建物は床下を1mも取り、ウドコと呼ばれる大きな床組を入れ、小屋組も一抱えもありそうな松材を使用して造られていた。これは南九州には、一年に数回の強い台風が来るため、このような大きな部材で重みをつけ、台風に備えたものでもあった。部屋は、田の字形の間取りが多く、襖や障子を取り外すと大広間となり、冠婚葬祭が出来るような設計で造られていた。それに浴場は必ず外に別棟で造られた。

このような、壁構造が少なく、湿度の上がる浴室もなく、床下から室内まで通風の良い建物には、イエシロアリも巣を造る個所がなかったわけである。そこでシロアリは、附近の生木、特に多くは、その生木の鳥足の所に営巣し、地下蟻道を通り家屋内部に侵入し床下から上に上がり、先ほどのウドコを食害して、柱を通り桁梁に行き、これ等の大きな松材を空洞化し、更に2～3年もすると、この大きな桁と梁との接触部を中心に丸い分巢をこしらえて家屋内部のいたる所に被害をもたらしていた。

ところが現在では、それだけの大きな木材が少なくなり、また住人の生活様式も変って来たことにより、建築様式、建築構造も変って来た。床下

は低くなり、各部屋を孤立させるため壁構造が多くなり、外部は強度・火災の関係上モルタル塗となって来ている。シロアリは、その家屋の壁の内部や、建物内に造られている浴室の洗場の下、風呂の下等に営巣し始めたのである。そこが温度も湿度も高く、安定しているため、シロアリにとって絶好の巣を造る場所になっている。ということは、現在の建築はシロアリにとって絶好の建築構造に変って来たということである。それに木材は、松杉より好まれるトガ・米松・米杉等の外材が多く使用されるようになって来ているし、大きさも9～12cmと小さくなっているため、新築2～3年で構造材がすべて空洞になってしまうという結果になってきている。そこで木造及びRC造のイエシロアリの駆除にふれてみたいと思う。

木造の駆除方法は、イエシロアリは必ずどこかに巣があるので、第一に巣の発見から始まるわけである。浴場の壁に巣を造っている場合もあるし、洗場のコンクリートの下に造っている場合もある。小屋組の所に造っている場合もある。そのほか、下駄箱の下や、タンスの中、棚の中、押入の衣類箱の中等に造っている場合もある。

現在の建物の多くは、このような場所に営巣しているが、その家屋内部に営巣していない場合もある。昔の建物の場合の如く、大分離れた生木や電柱から来ている場合もあるし、近所の家から来ている場合もある。造成地では、伐根、のりの建造時に残されたバタ材等に営巣し被害をもたらしている場合もあるので、造成地は特に気をつけなければならない。

そこで巣を発見したら、完全に取り除き、取除いた後を薬剤で処理するか、直接薬剤で駆除処理をなすかであるが、被害の大きな場合は、分巢が出来ていることも考慮して探さねばならない。もし分巢が出来ていた場合、これを放置しておけ

ば、翌年、再発をさせるおそれが多分に出て来る。

巣の処理が終われば、次は、被害材の処理に移るのであるが、桁、梁、大引等の被害箇所を穿孔し薬剤注入を施行する。注入箇所は桁梁等の接合部及び柱との接合部は、蟻が最も多く、被害も受けやすい所であるので、入念に注入する必要がある。

この場合、内部が空洞化しているため、薬剤は、次の材から次の材へとよくはいつてゆき終いには、小屋組から注入した薬剤は、柱を伝わって土台や束柱へとはいり、地下蟻道へと流れ込んで行く。このようにして被害箇所完全に注入し駆除し終わったら、今後の発生を防止するために土壌処理とか木部処理をなすことは、ヤマトシロアリと同じである。ただイエシロアリは、小屋組に被害をもたらす場合が多いので、小屋材にも処理をほどこさなければならない。

薬剤注入の折、油剤を使用する場合は、イエシロアリは、炊事場、浴場等、火気の使用箇所附近の被害が多いため、木材内部の空洞化した中を伝わって火気使用箇所へ流れ込むおそれがあるので、この点十分に気をつけて施工しなくてはならない。

次にRC造の建物であるが、RC造の場合、シロアリの発見は、建物自体の被害より、内部の品物の被害の発見で気付く場合が多い。RCは木造建物のように急激に強度的危険度は少ないが、駆除や巣窟撤去となると、所によっては木造建築物以上に厄介なことが起こる場合が多い。

木造建築物の場合でも記したが、イエシロアリの場合、必ずどこかに巣がある。その巣窟個所がRCの場合問題になってくる。RC造内部に造られている木造間仕切の中や天井内部等に営巣している時は、木造建築物と同じであるが、浴場コンクリート下とか、階段のコンクリート下などに営巣している場合の巣の摘出には、木造建築物以上の労力が加わって来る。

近年、特に目立って来ているのは、床下が箱形の空洞になった建物で、工事施工上、箱の型枠を作り、コンクリートを流し込んで打ちあげて行く

関係上、一階床下部は、どうしても型枠が取り除けず残ってしまい、そこがシロアリの営巣場所になって来ている例が多くなっている。このような設計の建物に被害が出だすと、どうしても床コンクリートでも打ち破って、中の巣と、食害されているパネル、バタ材等を取りはずし、摘出し駆除施工しなければならないという結果になり、単なる薬剤注入などによる駆除ではなく、別な大がかりな工事が加わってしまう。

これと同様なケースとして、ビル建設の場合、使用された土留の矢板の問題がある。繁華街の工事で特にビルとビルとの間に建てる建物の場合、必ずという位、松の横矢板で土留をして施工するが、コンクリートを打ち終り、腹起し、切ばりを取りはずし、H杭をバイブレーター機で引き抜けば、後に松の横矢板が土中に埋め殺され残ってしまい、これが近年、イエシロアリの巣を造る原因となって来ている。

このような繁華街の接近した、ビルとビルの間は狭くて、人もはいれず、穿孔機械も入れられず、その上、落下コンクリートが、層をなしている場合が多く、残留矢板に造られた巣窟の摘出はおろか、土壌処理剤による駆除も不可能なことが多い。地下室のあるビルの場合内部より穿孔して薬剤でも注入する方法も考えられるが、建物の強度とか、地下水との関係とか、色々な問題が絡んで来る。

現在、防腐の問題が色々と、とりあげられているが、逆に強力な腐朽菌で、このような矢板等を、早く腐らせる方法は出来ないものかと考えさせられる。

しかし、いかなる問題があるにせよ、イエシロアリの駆除の場合、巣窟を摘出するか、薬剤により、巣を処理しなければならない。

そこで巣の処理が終われば、木造と同じく、薬剤注入や土壌処理の工法で駆除施工を行うが、RC造の場合、木造建築物と違って、使用部材が少ないので、少量の薬剤を、数多く注入するということになるだけで、木造建築物の駆除と変りない。

ここでRC造、イエシロアリの事例を記してみ

たいと思う。建物は、鹿児島市内の銀行の寮で、RC 3階建6戸住、床組はコロバシ根太、内部木造、主としてトガ材使用。

この建物は新築6年目、2～3年前から有翅虫が飛び出していたらしいが、これとって、表面に被害が出ていないため、現在まで放置されていた。昨年12月、1階の押入の衣類がボロボロになっているため、建築業者を呼んで調べた所、1階、2階、3階の風呂場入口枠が、叩けば空洞になっているようであり、シロアリではなかろうか、ということになり、調査依頼があった。調べた結果、事実、表面には、何等被害を受けている様子はないが、炊事場のブナ材のフローリングは、波を打っているし、ペンキ仕上の出入口枠等は、外側2～3mmを残し、すべて中は空洞になっていた。炊事場は、フローリングを剥いで見た所、根太のすべてを食害され、空洞化し、フローリングだけでも持っているというような状態になっていた。

このような被害でも、蟻は、時期が時期なので、活動していないで、建築業者は、蟻は、いな

いのではないかと疑うほどであった。

この建物は、床下がGLより2m下へ基礎をうち、GLより150cmで床コンクリート、1戸を、浴室、炊事場、居間の三つに内部基礎で仕切った箱形の造りのため、通風口もなく、建設当時の、内部型枠等を出せずになっていた。そのため、進入したシロアリは、この型枠に径1m近くもある巣を造り、水道管、電気の配管の穴より上り、1、2、3階の木部を食害していたもので、駆除は、床コンクリートに穴を開け、取出し口を造り、内部の巣、パネル等を取り除き、全面土壌処理を施工した。床組等は前の部材が使用不能のため、新しく防蟻処理をなした木材で造り替え、各所を修理補強をほどこした。その上、電気の配管内にはいった蟻は、中のビニール線まで食害していたため、配線まで替えなければならない状態であった。

最後に、被害個所に見当らなかった蟻は、型枠に造られた巣窟の中に、ぎっしりとつまっていたことを記しておく。

(榎永田シロアリ研究所)

「しろあり防除ダイジェスト」

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

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会

東京都新宿区新宿2丁目5-10 (日伸ビル9階) 電話 (354) 9891

認 定 薬 剤 と 賠 償 責 任

友 清 重 孝

最近では製品の安全性が要求され、企業の社会的責任が追及されています。(註)日本しろあり対策協会では「認定」制度でシロアリ防除薬剤を昭和36年から認定を行っています。現在シロアリ防除剤の主流をなしている有機剤の製造は、昭和20年代の後半から我国で製造が始められ、シロアリ防除業者が使用を始めたものであるが、国に製造に関する許認可制度がないために、協会は発足と同時にシロアリ防除剤の認定制度をつくり、協会の事業の重要施策の一つとして、現在まで取り組んでいる制度であります。発足当時から我々業者としても、製造メーカーのみの売込みで薬剤の効果を判断することは危険であり、第三者機関として協会が、その効果の判断をして認定することは、その使用にあたって、より安心して使用することが出来るものとして歓迎したものでありました。一方で製造メーカーはシロアリ防除剤の販路を求めて、一般消費者や大工、工務店への販売を試みたものでありましたが、当時の市場は駆除のみで新築の予防は九州地区でさえ昭和40年代に入って需要が生れたといった時代では、防除剤が一般に販売出来るものではなく、従来、砒素のみを使用していたシロアリ退治の専門家に対して「人畜無害」で、しかも良く効くとして売込まれたものでした。

当時はBHC、DDTの全盛時代で、一般家庭用、防疫用、農薬用として広く使用されていたので、安全性について少なくとも一般で或いは我々シロアリ防除業界でも議論はされませんでした。以後20余年経過した今日では社会環境が変わり、特に安全性が問われるようになり、そしてまた、製品に対する責任がいろいろな方面で追及されています。

製品に対する責任……プロダクト・ライアビリティ (Product liability) という言葉が日本

に入って来たのは、昭和30年代の後半と聞いていますが、最初は一般の関心は少なかったのではないかと思います。日本の経済が高度に発達し「人間」の値段が高くなり、社会が成熟度を増してくると共に、我国でも賠償責任が追及され、その賠償金額も増大しているのが現状で、そしてそれは欠陥車問題であり、水俣病であり、PCB問題であり、サリドマイド事件のキノホルムによるスモン病が新聞を賑わしているのです。このため国も厚生省が薬事法を改正したものです。

ふりかえって、我々の使用しているシロアリ防除剤を、毒性についてからのみ考えてみますと、労働法関係省令として特定化学物質中毒予防規則、それに有機溶剤中毒予防規則があるのみであります。もちろん、毒物劇物取締法がありますが、製造する場合はともかく、シロアリ防除業者が、使用する場合は、この法律には抵触しないものと理解されています。このように我国の法律をみる限りにおいては、シロアリ防除剤は、危険なものでないように思われがちですが、果して安全でありますでしょうか？ 協会の永年に亘る努力と会員の努力により、また社会の要求もあって、これから「新築時のしろあり予防」はその需要が増大して行く方向にあります。しかしながら、今までは少ない仕事量でありました。それでも事故はあったのです。小は皮が少々むけるといったものから、大は皮膚疾患、或いは急性中毒症状で短期または長期に入院治療をした者まであり、ある程度の年月この業界に身を投じられた方は知っていることであります。これらの事故の対象者は、防除に直接従事した者、大工等の建築関係者、施工対象の住宅の住人に大別出来、また事故の発生状況も作業中はもとより、処理直後から数年経過しているものまであります。これらの事故の中には、新聞で取り上げられ社会問題になりかけたことも

ありました。そのためであったかどうかは分からないが、シロアリ防除業者が協会に入会する時には、賠償保険に加入しなければならなくなりました。この保険で防除業者が第三者に与えた損害は保証されていますので、前述の被災者のうち、建築関係者（直接に防除作業に従事しない）とその住人に対しては保障されていることとなります。しかし日常の業務として薬剤を取扱っている業者の本人及びその従業員に対しては適用されないのがこの保険です。若し業者の本人または従業員が被災した場合は現状ではどのような対応となるでしょう。労災保険に加入していれば、保険の給付が考えられますが、現実の問題として職業病認定をとれるかといえば非常に難しい手順となり、果して認定がなされるかという疑問に思えます。自ずと自己負担で行うしかありません。

そこで……これが本稿の主題ですが……薬剤製造業者にも（我々業者に賦課しているように）協会で認定する場合には必須条件として『保険加入の義務付け』を提唱するものであります。

ある製造業者と話したときに、「そのような保険に加入していなくても、事故が発生したときにはメーカーの責任として当然賠償責任に応じますよ」といっていたのを思い出しますが、メーカーがそう簡単に「ハイそうです」と認知し応じるとは信じ難いものです。もちろんメーカーの中には真剣に取り組むところもありましようが、そのようなメーカーは一部のメーカーであると思えてなりません。本当にこの件について考えられているメーカーは必ずや加入されるものと信じています。

賠償責任保険の保険金額をどの程度にするかは、我々業者の1人1人の値段をいくらに見積るかといった点もあり協会内部で十分議論をお願いしたいところでもあります。そして、シロアリ防除業者は取引するに当り保険の確認のもとに契約をすることが望ましいことであると思います。そしてこのことはとりもなおさず、健全なシロアリ業界への発展の布石であると思います。

（榎友清白蟻）

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

東京都新宿区新宿2丁目5-10（日伸ビル）

TEL 03(354)9891番

以呂波歌留多(1)

(いろはかるた)

石 沢 昭 信

子供の正月の遊び道具に、教訓的ことわざな諺をいろは順に並べた順以呂波歌留多があります。

この諺とは、大言海(富山房版)によると「経験よりして、可否の訓誡などを籠めたる語」、広辞苑(岩波書店版)では「昔からいいならわしたことば。教訓、諷刺などの意を寓した短歌や秀句」、新国語中辞典(三省堂版)では「古くからいいならわしたことば。世間に伝えられる金言・警句。通俗の訓戒」、大辞典(平凡社版)では「古くより人口に膾炙している訓誡或は諷刺の意を含めた短句、秀句」といっているように、昔から一般にいい伝えられてきた教訓的、諷刺的なことばといえることができるでしょう。

さてこの以呂波歌留多の起源を世界大百科辞典(平凡社版)の小高吉三郎氏の文から引用すると「このかるたの発生地は関西であるところから、これはその前に流行した京巡礼かるたの変化した巡礼かるたにヒントをえて作られたといわれ、江戸中期の書物になんの記録もないので江戸後期になって流行したものであろう。したがって京都のものと、大阪、江戸のものとの間にはかなりの変遷が見られる」ということですが、以下この以呂波歌留多の諺の意味と江戸時代の出版物から諺が引用されている箇所を紹介することにしましょう。

① 犬も歩けば棒にあたる(江戸)

これは、でしゃばると禍に遭うというのが正解とされていますが、出歩くと思わぬ幸に会うという説が広く行われています。

一寸先は闇(京都)

人間の知恵では到底未来の事の成行など予知することができないということです。

浅井了意の作といわれている江戸名所記(寛文

2年刊・1662)に「一生は夢の如し、誰あって百年を保ちたる、何のわざくれ、一寸先は闇なり」、平賀源内の根南志具佐(宝歴13年刊・1763)に「人間萬事塞翁が、うまれた時には裸にて、又死時もはだかなり。飲や諷や一寸先は闇の夜に、鳴ぬ鳥の声聞ば、拾はぬ先の金ぞ恋しき」、夜食時分の好色万金丹(元禄7年刊・1694)に「されども色の迷ひには、いささかの事にも憤り、一寸先は闇の夜に、頭から火のつくも知らず、打殺して仕舞いたいと思ふは誰が身にもある事とや」、恋川春町の金々先生榮花の夢(安永4年刊・1775)に「金々先生 そそのかされ、ふと吉原へゆきけるが、それよりかけのという女郎になじみ、親の意見もなんのその、一寸さきはやみの夜も、かの手代源四郎・万八をつれて、ひたとあゆみをはこびけり」

一を聞いて十を知る(大阪)

これは、一端を聞けば他のすべてを理解するという聡明さをいいます。

近松半二・近松加作の伊賀越道中雙六(天明3年上演・1783)に「手しほにかけて育つる所、稚たちより武芸を好めば、末たのもしく思ふより、門弟共へ稽古のついで、一手二手とおしふる中、一を聞いて十を知る頓智といひ、きょうといひ、15以下にて、鎗術・劍術・くさり鎌・たいじゅつ・やわらにいたる迄」

② 論より証拠(江戸)

これは、すべて物事というものは議論するよりも証拠によって分明するものだということです。

曲亭馬琴の開巻驚奇俠客伝(天保3年から6年までに刊)に「鄙語にいう論より証拠今更多弁に及ぶべからず」、平賀源内の神靈矢口渡(明和7年

上演・1770)に「ムム心得ぬ汝が降参。其手をたべる監物ならず。ハァ其お疑ひ御尤。論より証拠手引して。此城を乗取せ。拙者が心底見せ申さん」

論語読みの論語知らず(京都)

これは、書物の上のことを理解しているのみでこれを実行し得ないものにいいます。

都の錦の元禄太平記(元禄15年刊・1702)に「世の中に学問をばしながら、悪きふるまいの人を見て、凡夫の口より論語よみの論語しらずと申し候へども」、貝原好古の諺草(元禄14年刊・1701)に「此学者の病痛に当れり、吾儕論語を読まざるは無しと雖ども、其の中の一言も、之を躬に行ふことを知らず、識に聖学の罪人ならん」

六十の三つ子(大阪)

これは、老年になるとこどものようにしゃべ気のないようになることにいいます。

⑬花より団子(江戸・大阪)

これは、風流を解さないたとえの意味もありますが、また名よりも実利を尊ぶたとえの意味もあります。

石田未得の吾吟我集(宝暦7年刊・1757)に「仏にも彼岸桜の花より団子と思ふ手向なるべし」

針の穴から天をのぞく(京都)

これは、小さい見識をもって大きい物事にのぞむことにいいます。

江嶋其蹟のけいせい色三味線(元禄15年刊・1702)に「外にも恋はある物、仕掛し女郎狂ひをやめて、野郎狂ひにせんとは、尻も結ばぬ糸なり。針のみみずより天のぞくとは汝が心せばしせばし」

⑭憎まれっ子世にはばかる(江戸)

これは、人に憎まれるような人間が、却って世間に出てはばをきかすということです。

文耕堂・三好松洛・浅田可啓・竹田小出雲・千前軒の合作、ひらかな盛衰記(元文4年上演・1739)に「平次景高したり顔。コリヤ千鳥。なんぼ吼えても叶はぬ。是からは分別仕換へ。泥坊めが事思ひ切りおれが言ふ事聞きさへすりゃ。母へ

願うてコリヤ奥様ぢゃ。嬉しいかと。脊中擲けばエエ穢らはしい聞きともない。憎まれ子世に憚ると。何所迄はばかりなされうがいやじゃいやじゃわしやいやじゃ、夜食時分の好色万金丹(元禄7年刊・1694)に「よろず腹立てぬ人は天生の果報ぞかし。憎子世に憚かるほどの富になるとはいへど、笑ふ門に福来るこそめでたけれ」、文耕堂・長谷川千四の合作、鬼一法眼三略巻まいちほうげんさんりやくのみまき(享保16年上演・1731)に「是は是は好き人に尋ね逢ひ痛はしき話を承り落涙致し候よ。誠諺に憎まれ子世にはばこると。平家は日々に繁昌し。源氏は日々に衰ゆる」

二階から目薬(京都)

これは、二階にいる人が階下の人に目薬をさすように、思うように届かぬこと。即ち効果のおぼつかないこと、迂遠なことのたとえにいいます。

西沢与志の風流御前義経記(元禄13年刊・1700)に「そこでお連を待ちたまふは、あんまりなる御遠慮、店に腰かけて待たせ給へと、二階から目薬さす仕掛、さりとて急な恋ぞかし」、竹田出雲の男作五雁金をとこだていつつかりがね(寛保2年上演・1742)に「百二十里あちらの恋は二階から目薬、さしつけてくどく正九郎、成るか成らぬか」

にくまれ子神直し(大阪)

意味不明、江戸の憎まれっ子世にはばかると同義語でしょうか。

⑮骨折損のくたびれ儲け(江戸)

これは、骨を折っても疲れるばかりで効果が少しもないということにいいます。

仏の顔も三度(京都)

これは、いかに温和で慈悲ぶかき人であっても、たびたび無法なことをされれば遂には怒るというたとえです。

近松門左衛門の冥途の飛脚(正徳元年上演・1711)に「だまされし親の心や仏の顔も三度飛脚の江戸の左右」、舛瓢の世間御旗本容気おはたもとかたが(宝暦4年刊・1754)に「たびたび教訓も聞き入れざりしかば、地蔵の顔も三度目は親父愼深く」

惚れたが因果(大阪)

惚れたのが身のしあわせで、どうとも仕方のないことという意味です。

平賀源内の神靈矢口渡（明和7年上演・1770）に「ソリヤ余りでござんする、是程思ひ詰めた物を、返事のないはお胴欲、なんぼ田舎生れでも、惚たが因果、惚れられたが不肖と思ふてくださんせ」

① 尻をひって尻つほめ（江戸）

これは、しくじったあとでとりつくろうとすることに、いいます。

平賀源内の放屁論後編（安永6年刊・1777）に「屁撒て後の尻すほめ、まじめになっていひければ、新五左衛門あきれた顔にて」

下手の長談議（京都・大阪）

これは、話の下手な癖に長々と話をすることにいいます。

② 年寄の冷水（江戸）

これは、老人に不似合な危いことをすること、即ちおのれを知って行いべしという意味です。

豆腐に鏝（京都）

これは、意見をしても少しもてごたえも、ききめもないことのたとえです。熊代彦太郎の俚諺辞典（金港堂版・明治43年刊）によると、「聞かぬといふ謎なり、利かぬと、聞かぬとを通はせたるなり、無効の事にいふ」とあります。

遠い一家より近い隣（大阪）

これは、遠く隔たった親族よりも近くに住む他人のほうがかえってたよりになるということで、近所づきあいは大切にという戒めをいったものです。

③ 塵もつもれば山となる（江戸）

これは、ごくわずかなものでも積み重なれば高きものとなるという意味です。

紀海音のわんきりすえのまつやま 腕久末松山（宝永5年上演・1708）に「ナウ若い時の不届は世にある習ひ。勘当が惨いの面目がないなどて。必ず短気な魂を持給ふな。つまらいで駈落した者も。心が直れば富士を見たが徳になる。沙汰はない事身共も。二、三年前までは。節季節季に二、三十両程の仕過。塵が積りて山の神に前垂で縛られたも」

地獄の沙汰も金次第（京都・大阪）

これは、地獄での裁判も金力で自由になる、即ちすべての事は金銭次第でいかようにもなるという意味です。

都の錦の元禄太平記（元禄15年刊・1702）に「地獄の沙汰も銭がいはする」、平賀源内の根南志具佐（宝暦13年刊・1763）に「お為ごかしに数通の願書、地獄の沙汰も銭次第、油断せぬ世の中とぞ知られける」、鶴屋南北のいろは仮名四谷怪談（文政8年上演・1825）に「分った分った、併しそれも地獄の沙汰も金次第ぢや」、病堂策（中野吉平著・坪内逍遙監修・俚諺大辞典昭和8年刊から）に「寧波の一小民に張斌といふ者あり、崔尚書が廊房に住み、蒲鞋を織りて業とす、性修行を好み、長齋念化し、剪下寸鞋の鬚を以て、念仏の数を記し、籠に入れ置き、毎歳除夕地藏堂前にて焚くこと既に数十年に及べり、適崔尚書発背を病み、死して冥土に至る、閻魔王眼を怒らし平日の悪を数ふ。崔云、能く我をゆるして娑婆に廻さば善を行ひ罪を購はん、閻主云、汝所蓄の銭用にたらず、汝が廊房の民、張斌金銀あり念仏を云、老万を替来ば罪解くべし、凡人齋戒至心の念仏一声は金銀に当れり、教心の念仏一声は銀錢に当るなり、念仏のうち老万反を金銭老万を以て買ふべしと、金を与へ券を出し僧を講じ、回向して、其券を焼きしかば、罪消えて崔が病全く癒えたり、張斌其金を以て一大橋を造り、其余金を以て、後一庵を建て衆を摂待すと、現果随録巻五に見えたり」

④ 律義者の子沢山（江戸）

これは、律義者の品行正しく家庭円満にして、自ら兒子の多いという意味です。

綸言汗のごとし（京都・大阪）

これは、君主の言が一度口から出れば、その取消し難いことは汗が出れば再び体内に戻り入ることができないのと同じであるとの意味です。綸言の綸とは組糸（くみあわせた糸）のことで、君主の言はそのもとは糸のように細いが、これを下に達するときは綸のように太くなると礼記にあります。

⑤ 盗人の昼寝（江戸・大阪）

これは、盗人が夜稼をするため昼寝すること、即ち何気なきふりをしてその実は目的があるという意味です。

近板門左衛門の長町女腹切ながまちをんなはらきり(正徳2年上演・1712)に、「盗人の昼寝もあてがある。おのれが母に何の見込みはないけれども、己れを売って喰ふため夫婦になった」, 同じ作者の雙生隅田川ふたご(享保5年上演・1730)に「是も供なく連なし旅の篠懸や。法螺貝持たね山伏の独り嘯き来りしが。ヤア扱のふず者。住還の道に横たはり。のさばり臥したは何奴。ムム合点合点。盗人の昼寝何のあて。此の

頃の道づかれ。我等も少相伴と立寄って」

ぬか 糟に釘(京都)

京都の豆腐に鏈と同義語なので意味は省略します。

式亭三馬の浮世風呂(文化6年から10年にかけて刊・1809—1813)に「ほんにささ打ってもはたいても糟に釘といふ奴だからやるせがねえ」

(続く)

(本協会常務理事)

<資 料>

昭和55年度住宅局関係予算説明資料

建設省住宅局

目 次

- I 昭和55年度住宅局関係予算総括表
 表一1 昭和55年度住宅局関係予算 表一2 昭和55年度建設省所管住宅建設計画戸数 表一3 第三期住宅建設五箇年計画建設戸数
 II 昭和55年度住宅局関係事業
 1. 公営住宅建設事業 2. 住環境整備事業 3. 住宅金融公庫 4. 日本住宅公団 5. 特定賃貸住宅建設融資利子補給補助 6. 農地所有者等賃貸住宅建設融資利子補給

7. 過密住宅地区更新事業 8. がけ地近接危険住宅移転事業 9. 住宅宅地関連公共施設整備促進事業 10. 特定住宅市街地総合整備促進事業 11. 市街地再開発事業等 12. 住宅生産の近代化及び建築物の省エネルギー対策 13. 特殊建築物等防災改修促進事業等 14. その他

III 参考

- 別表一1 規模 別表一2 昭和55年度住宅局関係地方債計画 別表一3 沖縄復興開発金融公庫

I 昭和55年度住宅局関係予算総括表

表一1 昭和55年度住宅局関係予算

(1) 一般会計

(単位：百万円)

事 項	事 業 費				国 費				備 考
	55年度 (A)	前年度 (B)	比較 増△減 (A-B)	倍 率 (A/B)	55年度 (A)	前年度 (B)	比較 増△減 (A-B)	倍 率 (A/B)	
○住宅対策									
公 営 住 宅	724,639	791,629	△66,990	0.92	316,301	338,223	△21,922	0.94	○国庫債務負担行為 148,540百万円 (前年度134,823百万円)
住宅建設事業調査費	10	12	△ 2	0.83	10	12	△ 2	0.83	
工事費	504,272	553,210	△48,938	0.91	285,808	312,228	△26,420	0.92	
用地費	218,875	238,407	△19,532	0.92	—	—	—	—	
家賃収入補助	—	—	—	—	29,700	25,983	3,717	1.14	
家賃対策補助	1,482	0	1,482	—	783	0	783	—	
住宅地区改良	181,725	175,377	6,348	1.04	91,268	91,739	△ 471	0.99	
住宅建設事業調査費	30	30	0	1.00	30	30	0	1.00	
住宅地区改良	107,597	112,847	△ 5,250	0.95	72,645	76,056	△ 3,411	0.96	
住宅新築資金等貸付改良事業計画調査費	308	309	△ 1	1.00	205	206	△ 1	1.00	
家賃対策補助	126	0	126	—	84	0	84	—	
住宅金融公庫	3,071,524	2,947,238	124,286	1.04	177,610	132,471	45,139	1.34	○国庫債務負担行為 18,518百万円 (前年度 20,986百万円)
日本住宅公団	927,416	862,042	65,374	1.08	66,528	80,244	△13,716	0.83	
特定賃貸住宅	7,358	6,657	701	1.11	3,756	3,409	347	1.10	
農地所有者等賃貸住宅	28,575	26,260	2,315	1.09	2,137	1,991	146	1.07	
過密住宅地区更新	409	910	△ 501	0.45	205	457	△ 252	0.45	
がけ地近接危険住宅	3,027	3,244	△ 217	0.93	1,518	1,625	△ 107	0.93	
住宅宅地関連公共施設整備促進	150,300	100,000	50,300	1.50	90,000	60,000	30,000	1.50	
特定住宅市街地総合整備促進事業	12,168	12,165	3	1.00	5,000	5,000	0	1.00	
計	5,107,141	4,925,522	181,619	1.04	754,323	715,159	39,164	1.05	
○都市計画									
市街地再開発	9,409	8,763	646	1.07	3,160	2,949	211	1.07	(注)その他は、行政部費のうち、主要なものを特記したものである。
○その他									
木造住宅振興モデル事業推進	33	0	33	—	33	0	33	—	
住機能高度化推進プロジェクト	42	0	42	—	42	0	42	—	
空き家実態調査	15	0	15	—	15	0	15	—	
地区建設計画等策定	10	0	10	—	10	0	10	—	

(2) 財政投融资等

(単位：百万円)

区 分	55年度 (A)	前年度 (B)	比較 増△減 (A-B)	倍 率 (A/B)
住宅金融公庫	3,216,660	2,998,267	218,393	1.07
政府低利資金	3,162,200	2,784,500	377,700	1.14
(財投計)	3,162,200	2,784,500	377,700	1.14
自己資金等	54,460	213,767	△159,307	0.25
日本住宅公団	1,210,635	1,159,502	51,133	1.04
政府低利資金	910,600	858,800	51,800	1.06
民間借入金	20,000	30,000	△10,000	0.67
(財投計)	930,600	888,800	41,800	1.05
自己資金等	280,035	270,702	9,333	1.03
合 計	4,427,295	4,157,769	269,526	1.06
政府低利資金	4,072,800	3,643,300	429,500	1.12
民間借入金	20,000	30,000	△10,000	0.67
(財投計)	4,092,800	3,673,300	419,500	1.11
自己資金等	334,495	484,469	△149,974	0.69

- (注) 1. 公庫、公団とも宅地部門を含む。
 2. 政府低利資金は資金運用部資金及び簡保資金であり、民間借入金は政府保証債である。
 3. 公庫の自己資金等には財形住宅債券として、55年度49,221百万円、前年度33,900百万円を含む。

表一 2 昭和55年度建設省所管住宅建設計画戸数

(単位：戸)

区 分	55年度 (A)	前年度 (B)	比較 増△減 (A-B)	
国庫補助住宅	公営住宅	43,750	46,500	△2,750
	第一種	26,250	28,500	△2,250
	第二種計	70,000	75,000	△5,000
改良住宅	8,000	9,000	△1,000	
計	78,000	84,000	△6,000	
公庫住宅	個人建設	427,000	446,000	△19,000
	購入	326,000	348,000	△22,000
	既存住宅購入	97,000	95,000	2,000
	賃貸	4,000	3,000	1,000
	労働	19,000	20,000	△1,000
	再開発等	1,000	1,000	0
	再開発等	13,000	13,000	0
	中高層	3,000	3,000	0
	復旧改良〔住宅改良	10,000	10,000	0
	財形住宅	50,000	50,000	0
計	20,000	20,000	0	
530,000	550,000	△20,000		
公団住宅	10,000	10,000	0	
賃貸住宅	5,000	5,000	0	
賃貸用特定分譲住宅	25,000	25,000	0	
分譲住宅	40,000	40,000	0	
計	20,000	20,000	0	
特定賃貸住宅	20,000	20,000	0	
農地所有者等賃貸住宅	4,000	4,000	0	
がけ地近接危険住宅	1,400	1,600	△200	
同和融資住宅等	19,220	19,220	0	
合 計	692,620	718,820	△26,200	

表一 3 第三期住宅建設五箇年計画建設戸数

(単位：千戸)

区 分	第三期五 箇年計画 戸数 (A)	建 設 戸 数					合計(B +C+D +E+F)	進捗率(%) (B+C+D+E+F) A
		51年度 (実績) (B)	52年度(実 績見込み) (C)	53年度(実 績見込み) (D)	54年度 (計画) (E)	55年度 (計画) (F)		
公営住宅	495	76	73.5	76	84	78	387.5	78.3
公営住宅	450	70	67	70	75	70	352	78.2
改良住宅	45	6	6.5	6	9	8	35.5	78.9
公庫住宅	1,900	367	475	599	527	506	2,474	130.2
公団住宅	310	25	33	35	40	40	173	55.8
小 計	2,705	468	581.5	710	651	624	3,034.5	112.2
その他の住宅	620	124	133	123	155	167	702	113.2
計	3,325	592	714.5	833	806	791	3,736.5	112.4
調整戸数	175	—	—	—	—	—	—	—
合 計	3,500	592	714.5	833	806	791	3,736.5	106.8

- (注) 公庫住宅には上記の他に既存住宅貸付がある。また、54年度以降については財形住宅貸付を除いている。

II 昭和55年度住宅局関係事業

1. 公営住宅建設事業

(1) 事業概要

- イ 建設戸数 7万戸（前年度 7万5,000戸）
種別戸数 一 種 4万3,750戸
二 種 2万6,250戸
地域別 北海道・ 6万3,200戸
戸数 沖縄以外
（前年度 6万7,800戸）
北海道 5,400戸
（前年度 6,000戸）
沖縄 1,400戸
（前年度 1,200戸）
- ロ 公営住宅敷地整備事業 1万戸
（前年度 2万戸）
- ハ 戸当り規模
簡平・高層 3m²増、簡二・中耐 2m²増
（例 一種中耐 68m²→70m²）
- ニ 工事費単価
m²当り 5.8%（中耐）の引上げ
- ホ 既設公営住宅改善事業の推進
既設公営住宅改善事業を推進するため、戸数を拡大する（1万戸→1万1,000戸）とともに、対象となる団地の範囲を拡大する。
- ヘ 建替事業等の推進
建替事業及び公営住宅関連環境整備助成事業を積極的に推進する。
- ト 住宅建設事業調査の実施
前年度に引き続き、地域における公営住宅及び関連するその他の公的住宅についての総合的な住宅供給の手法に関する調査等を行う。
- チ 政令規模の引上げ
老人同居多家族向け住宅等の特定の住宅について、公営住宅法施行令第2条に規定する床面積の上限を15m²引き上げる。
- リ 家賃対策補助制度の新設
家賃限度額が入居者の負担能力を超える場合にその超える部分について地方公共団体に補助する家賃対策補助制度を新設する。
- ヌ 単身入居制度の導入
老人、身障者等の特定の者について単身入居制度の導入を図る。

ル 用地費起債単価の改善

用地取得を円滑に推進するため、用地費の起債に係る標準単価を実態に即して引き上げる。（大都市地域 16.4%、その他の地域 10.8%の引上げ）

(2) 予算額

（単位：百万円）

区 分	55年度	対前年度 増△減額
1. 国 費 住宅建設事業調査費	10	△ 2
2. 国庫補助金 公営住宅建設費補助 工 事 費 建設事業推進費 指導監督交付金 新産工特等補助率差額 家賃収入補助 家賃対策補助 計	276,652 274,219 1,047 1,386 9,156 29,700 783 316,291	△26,420 △25,707 △ 502 △ 211 0 3,717 783 △21,920
3. 国庫債務負担行為 公営住宅建設事業費補助	148,540	13,717
4. 地 方 債	348,800	△80,900

（注）地方債充当率 一般 85%（前年度 95%）
同和 100%（前年度 100%）

2. 住環境整備事業

(1) 事業概要

イ 住宅地区改良事業等

- (イ) 全国約320地区において、住宅地区改良事業、小集落地区改良事業、住環境整備モデル事業、小規模炭住地区改良事業、老朽住宅除却促進事業等を実施し、地区の環境整備を促進する。
- (ロ) 改良住宅の政令規模の引上げ
老人同居多家族向け住宅等の特定の住宅について、住宅地区改良法施行令第11条に規定する床面積の上限を15m²引き上げる。
- (ハ) 分譲改良住宅助成制度及び改良事業計画調査を引き続き実施する。
- ロ 既設改良住宅改善事業
既設改良住宅改善事業を引き続き実施するとともに、新たに事業に伴う移転補償費等について助成を行う。

ハ 住宅建設事業調査

住環境整備のための事業手法の調査を引き続き実施する。

ニ 同和対策及びウタリ対策住宅新築資金等貸付事業

住宅新築資金及び住宅改修資金の貸付限度額を増額するとともに、住宅新築資金及び宅地取得資金の貸付件数の増大を図る。

(貸付件数) (単位：件)

区 分	同和対策住宅新築資金等		ウタリ対策住宅新築資金等	
	55年度	前年度	55年度	前年度
住宅新築資金	8,000	7,000	120	120
住宅改修資金	11,000	12,000	100	100
宅地取得資金	3,500	3,000	30	30

(貸付条件)

区 分	貸付限度額 (万円/件)	償還期限 (年)
住宅新築資金	550 (前年度 500)	25 (前年度 25)
住宅改修資金	270 (// 250)	15 (// 15)
宅地取得資金	300~450 (// 300~450)	25 (// 25)

ホ 家賃対策補助制度の新設

家賃限度額が入居者の負担能力を超える場合にその超える部分について地方公共団体に補助する家賃対策補助制度を新設する。

(2) 予算額等

イ 事業量

区 分	55年度	前年度
1. 改良住宅建設	8,000戸	9,000戸
2. 分譲改良住宅建設促進	300戸分	300戸分
3. 地区整備費 土地の整備 不良住宅除却 一時収容施設設置	8,000戸分 52万㎡ 1,680件	9,000戸分 59万㎡ 1,890件
4. 既設改良住宅改善	800戸分	800戸分
5. 改良事業計画調査	60地区	60地区

(注) 1. 改良住宅の規模、単価は公営住宅に準じる。
2. 改良住宅建設戸数には再開発住宅戸数(300戸)を含む。

ロ 予算額

(単位：百万円)

区 分	55年度	対前年度 増△減額
1. 国 費 住宅建設事業調査費	30	0
2. 国庫補助金		
地区整備費	33,830	△1,734
(内訳)地区整備 特殊基礎、共同 施設整備	32,239	△1,554
	1,591	△ 180
改良住宅建設費	34,391	△1,698
既設改良住宅改善事業費	481	24
改良事業計画調査費	205	△ 1
住宅新築資金等貸付事業	18,304	2,857
指導監督交付金	426	△ 3
新産工特等補助率差額	3,517	0
家賃対策補助 計	84	84
	91,238	△ 471
3. 国庫債務負担行為 住宅地区改良事業費補助	18,518	△2,468
4. 地 方 債	91,300	5,400

(注) 地方債充当率 一般 85% (前年度 95%)
同和 100% (前年度 100%)

3. 住宅金融公庫

(1) 事業概要

イ 貸付戸数 53万戸 無抽選方式による貸付の継続

(前年度 55万戸)

うち個人住宅 42万7千戸

(前年度 44万6千戸)

ロ 規模 賃貸住宅 2㎡増
再開発住宅等 2~3㎡増

ハ 単 価

建築費単価を4.2~6.4%引き上げる。

ニ 貸付限度額(大都市地域の場合)

建設建築費 500万円→ 550万円
土地費 450万円→ 450万円
計 950万円→1,000万円
購入 団地住宅 950万円→1,000万円

特定のもの 特定のもの
1,000万円 1,000万円
(省エネルギー
型設備増貸
付を含む。)

高層住宅 950万円→1,000万円
 建売住宅 850万円→ 890万円
 既存住宅 660万円→ 700万円
 住宅改良 250万円→ 270万円

ホ 高令者にあっても適正規模の住宅を円滑に取得できるよう二世帯にわたる承継償還制度の確立を行う。また、生命保険による完済制度を導入する。

へ 割増貸付の拡充

(イ) 二世帯住宅割増貸付の新設

生計を異にして同居するいわゆる二世帯住宅についての割増貸付を新設する。

貸付対象 床面積が90㎡～150㎡の住宅
 割増限度 (一般)二世帯住宅

10㎡ 60万円
 老人同居二世帯住宅
 20㎡ 120万円
 老人多家族同居二世帯住宅
 30㎡ 180万円

(ロ) 省エネルギー割増貸付制度の拡充

省エネルギー施策の一環として、断熱構造化工事費割増貸付に加え、新たに省エネルギー型設備割増貸付を行う。

太陽熱温水器 10万円
 効率型設備 給湯 20万円
 給湯暖房 50万円

ト 既存住宅貸付の対象地域の拡大

(三大都市圏及び人口100万以上の都市) → (三大都市圏及びおむね人口50万以上の都市の通勤圏)

チ 地方住宅供給公社等の行う事業について、次年度以降用地費貸付の償還期間を延長する(3年以内→5年以内)等の改善を行う。

リ 住宅融資保険について、事業者ローンの担保要件を強化するとともに、個人ローンに係る保険料徴収方法に一括前払い方式を導入する。

(2) 資金計画(関連公共・公益施設及び宅地造成を含む。)

(単位:百万円)

区分	55年度(A)	前年度(B)	比較増△減(A-B)	倍率(A/B)
貸付契約額	(3,071,524) 3,327,397	(2,947,238) 3,196,160	(124,286) 131,237	(1.04) 1.04
所要資金(財源内訳)	3,216,660	2,998,267	218,393	1.07
財政投融资	3,162,200	2,784,500	377,700	1.14
自己資金等	54,460	213,767	△159,307	0.25
一般会計からの補給金	177,610	132,471	45,139	1.34

(注) 上段()内書は、住宅融資部門である。

4. 日本住宅公団

(1) 事業概要

イ 4万戸の住宅を建設する。

(前年度 4万戸)
 賃貸住宅 1万戸
 (前年度 1万戸)
 賃貸用特定分譲住宅 5,000戸
 (前年度 5,000戸)
 分譲住宅 2万5,000戸
 (前年度 2万5,000戸)

なお、賃貸住宅の一般市街地住宅について戸数を拡大する(1,000戸→2,000戸)とともに、団体中層住宅については1,000戸減とする。(2,000戸→1,000戸)

ロ 住宅需要に適応した住宅供給を行うため、住宅の規模を2～4㎡拡大し、賃貸住宅にあっては主として大型3DKを建設し、分譲住宅にあっては主として大型3LDKを建設する。

(例) 賃貸団地中層 70㎡→72㎡(2㎡増)
 分譲団地中層 87㎡→91㎡(4㎡増)
 市街地 93㎡→97㎡(4㎡増)

ハ 分譲住宅について断熱性、遮音性等の住宅性能の改善を図る。

ニ 物価上昇に伴う工事費単価の是正を図る。(㎡当り5.8%(賃貸中層)の引上げ)

ホ 特定住宅市街地総合整備促進事業地区において公団賃貸住宅の先行取得用地の一部に対する助成を行う。

へ 公団施行の市街地再開発事業について新規

- 着手1地区を含む7地区で事業を推進する。
- ト 住宅建設等に伴い必要となる保育所の初度設備を新たに立替対象とする。
- チ 賃貸住宅団地の環境整備に要する資金を確保するため、公団の出資金を増額する。
- リ 既設賃貸住宅の居住水準の向上を図るため、テラス住宅の増改築、賃貸施設の増改築及び建替を行う。

(2) 資金計画 (宅地部門を含む)

(単位：百万円)

区分	55年度 (A)	前年度 (B)	比較増△減 (A-B)	倍率 (A/B)
総事業費	(927,416) 1,273,833	(862,042) 1,235,093	(65,374) 38,740	(1.08) 1.03
所要資金 (財源内訳)	1,210,635	1,159,502	51,133	1.04
財政投融资	930,600	888,800	41,800	1.05
自己資金等	280,035	270,702	9,333	1.03
一般会計からの 補給金等 出資金	65,528 1,000	74,744 5,500	△9,216 △4,500	0.88 0.18

(注) 上段()内書は、住宅建設部門である。

5. 特定賃貸住宅建設融資利子補給補助

大都市地域等において、未利用地の住宅用地としての有効利用と低質賃貸住宅の建替を促進し、良質低廉な賃貸住宅の供給を図るため、土地所有者等に対する建設資金の融資について利子補給を行う地方公共団体に対し補助を行う。

(1) 事業概要

- イ 建設戸数 20,000戸 (前年度 20,000戸)
- ロ 規模 2m²の増
- ハ 単価 5.8%の引上げ
- ニ 利子補給の対象
 - (一般) 賃貸住宅の建設に要する費用
 - (建替) 賃貸住宅の建設に要する費用 (建替前居住者の移転料及び賃貸住宅に併設される店舗等の非住宅部分の建設に要する費用を含む。) (新規)
- ホ 利子補給期間・補助限度
 - (一般) 10年間 融資残高の3.5%
 - (建替・共同化) 15年間 (据置期間1年を含む)

む。) 融資残高の3.5% ただし、11年目以降融資残高の1.75% (新規)

ヘ 補助率 1/2

- ト 敷地要件 原則 1,000m²以上
防火・準防火地域

おおむね 330m² 以上
防火地域等で防災上必要であると認められた地域 (建替の場合)
(新規) おおむね 250m² 以上

(2) 予算額

国庫補助金 37億5,600万円
(対前年度 3億4,700万円の増)

6. 農地所有者等賃貸住宅建設融資利子補給

大都市地域等において、農地所有者等がその農地を転用して行う賃貸住宅の建設を促進するため、当該賃貸住宅の建設に要する資金の融通に対する利子補給を行う。

(1) 事業概要

- イ 建設戸数 4,000戸 (前年度 4,000戸)
- ロ 規模 2m²の増
- ハ 単価 5.8%の引上げ
- ニ 利子補給の内容

利子補給率 融資残高の3.5%
利子補給期間 10年間

(2) 予算額

国費 21億3,700万円
(対前年度 1億4,600万円の増)

7. 過密住宅地区更新事業

大都市地域の過密地区において、公的住宅の建設と生活環境施設の整備を一体的に促進するいわゆる「ころがし事業」を推進する。

(1) 事業概要

- イ 整備計画作成費等補助
 - 補助対象 広域調査費、現況調査費、整備計画作成費、事業計画作成費
- ロ 用地取得促進費補助
 - 補助対象 用地費、補償費等
- ハ 補助率 1/2

(2) 予算額

国庫補助金 2億 500万円
(対前年度 2億5,200万円の減)

8. かけ地近接危険住宅移転事業

かけ地の崩壊等による危険から住民の生命の安全を確保するため、建築基準法第39条第1項の規定に基づき地方公共団体が条例で指定する災害危険区域又は同法第40条の規定に基づき地方公共団体が条例で建築を制限している区域に存する危険住宅の移転を促進する。

(1) 事業概要

- イ 危険住宅の除却等に対する助成
戸数 1,400戸
(前年度 1,600戸)
戸当り限度額 95万円
(前年度 54.5万円)
- ロ 危険住宅に代わる住宅の建設に対する助成
戸数 1,400戸
(前年度 1,600戸)
戸当り限度額 234万円 (建物 184万円,
土地 50万円)
(前年度 230万円 ((建物 180万円,
土地 50万円))
- ハ 限度額割増地域
特殊土壌地帯及び地震防災対策強化地域における建物助成費の戸当り限度額について122万円の割増を行う。(前年度 120万円)
- ニ 補助率 $\frac{1}{2}$ (同和地域 $\frac{3}{5}$)

(2) 予算額

国庫補助金 15億1,800万円
(対前年度 1億700万円の減)

9. 住宅宅地関連公共施設整備促進事業

良好な住宅宅地事業に関連して必要となる関連公共施設の整備を計画的かつ効果的に実施するため、道路、河川、下水道及び公園等の整備に要する事業費について、通常の公共施設整備事業に加えて、別枠で補助を行う住宅宅地関連公共施設整備促進事業の大幅な拡大を図るとともに、本事業に伴う地方公共団体の負担に対して地方債を充当する。

(1) 予算額

国庫補助金 900億円
(対前年度 300億円の増)

(2) 地方債

一般会計債 一般単独事業

一般事業 3,010億円から運用

10. 特定住宅市街地総合整備促進事業

大都市の既成市街地において、都市機能の更新、職住近接等の需要に対応した良好な住宅資産の形成等を図るため、市街地住宅の建設と公共施設整備を一体的に実施する特定住宅市街地総合整備促進事業を推進する。

(1) 事業概要

補助対象 住宅に係る共同施設整備費等及び公園等の公共施設の整備費
対象地区 大阪市淀川リバーサイド地区ほか2地区

(2) 予算額

国庫補助金 50億円 (前年度同額)

(3) 地方債

一般会計債 一般単独事業
一般事業 3,010億円から運用

11. 市街地再開発事業等

(1) 市街地再開発事業

都市における土地の合理的かつ健全な高度利用と都市機能の更新を図るため、市街地再開発事業を積極的に推進することとし、市街地再開発事業費を都市計画事業費とするとともに、個人施行の補助採択基準を改善し、及び零細権利者対策として一定の要件を満たす地区について新たに共用通行部分の整備費を補助対象とすることにより、補助制度の拡充を図る。

イ 事業概要

(イ) 事業施行地区 50都市 62地区

(ロ) 補助率 $\frac{1}{3}$

ロ 予算額 (組合、個人及び住宅公団施行分)

国庫補助金 31億6,000万円
(対前年度 2億1,100万円の増)

(2) 基本計画作成

市街地再開発事業の円滑な促進を図るため基本計画作成する地方公共団体に対し補助を行う。

イ 事業概要

(イ) 事業施行地区 19都市 26地区

(ロ) 補助率 $\frac{1}{3}$

ロ 予算額

国庫補助金 5,500万円

(対前年度
(3) 再開発住宅建設事業

400万円の増)

再開発住宅 300 戸 (再掲) を建設する。

(4) 都市再開発融資

金融機関名	市街地再開発事業	特定街区・総合設計等 建築物整備事業
イ 住宅金融公庫 (再掲)	213億7,200万円 (対前年度 20億6,500万円増)	332億4,100万円 (対前年度 31億9,500万円増)
ロ 日本開発銀行	大都市再開発枠 990億円から運用 地方開発枠 1,660億円から運用	同 左
ハ 北海道東北開発公庫	全体枠 1,645億円から運用	同 左
ニ 沖縄振興開発金融公庫	—	産業開発資金枠 300億円から運用
ホ 中小企業金融公庫	近代化貸付枠 750億円から運用	—
ヘ 国民金融公庫	近代化貸付枠 140億円から運用	—
ト 環境衛生金融公庫	一般貸付枠 2,700億円から運用	—

12. 住宅生産の近代化及び建築物の省エネルギー対策

(1) 木造住宅在来工法の合理化促進

良質な住宅の供給を推進するため、木造住宅在来工法について、耐久性、安全性、居住性等に関する技術開発等を推進する。

予算額 6,700万円

(対前年度 3,300万円の減)

(2) 木造住宅振興モデル事業推進(新規)

良質な木造住宅の供給を図るため、地域特性に即した技術の改良、地域の中小建築業者の共同化、住宅性能の保証体制の整備等に関する総合的施策の立案のための調査を行う。

予算額 3,300万円

(3) 住機能高度化推進プロジェクト(新規)

住宅に対するニーズの多様化、高度化に対処するための長期的な技術開発のガイドラインを策定し、これに基づき省エネルギー、住宅機能の長期的活用及び居住空間の拡充に係る技術開発の誘導、促進を図る。

予算額 4,200万円

(4) 住宅生産工業化促進

イ 住宅生産の工業化を促進し、住宅産業の振興を図るため、プレハブ部品製造業等の行う設備投資に対し日本開発銀行の融資を行う。

融資額 その他枠 430億円から運用

利率 8.2%

ロ 高品質、低価格の住宅を供給する目的で、技術開発を進めている新住宅供給システム

(ハウス55)の企業化を図るため、それに必要な製造設備を対象に新技術の企業化に要する設備資金について日本開発銀行による低利資金で融資する。

融資額 国産技術振興枠 470億円から運用
利率 7.15%

(5) 省エネルギー建築設備(新規)

建築物における省エネルギー化を促進するため省エネルギー建築設備に対して政府関係金融機関による融資を行う。

日本開発銀行

省資源省エネルギー枠 230億円から運用

沖縄振興開発金融公庫

産業開発資金枠 300億円から運用

中小企業金融公庫

その他貸付枠 750億円から運用

国民金融公庫

その他貸付枠 1,375億円から運用

13. 特種建築物等防災改修促進事業等

(1) 特殊建築物等防災改修促進事業

火災発生時における建築物内の人の避難の安全を確保するため、特定の既存特殊建築物等の避難施設の整備に関する改修工事を行う者に対して補助金を交付する都道府県及び政令指定都市に対し、補助を行う。

イ 事業概要

(イ) 避難施設設計費

(ロ) 出店者等対策費 補助率 1/2

ロ 予算額

国庫補助金 1億5,000万円（前年度同額）

(2) 防火避難施設改修融資

既存の特殊建築物等の防火避難施設の改修を促進するため、政府関係金融機関による融資を行う。

日本開発銀行	
安全対策枠	120億円から運用
北海道東北開発公庫	
全体枠	1,645億円から運用
沖縄振興開発金融公庫	
産業開発資金枠	300億円から運用
中小企業金融公庫	
安全公害防止貸付枠	844億円から運用
国民金融公庫	
安全公害防止貸付枠	125億円から運用
医療金融公庫	
総貸付枠	1,105億円から運用
環境衛生金融公庫	
一般貸付枠	2,700億円から運用

(3) 耐震改修融資

大地震時に重要な役割を果たす既存の公共公益建築物の耐震改修を促進するため、地方債及び政府関係金融機関による融資を行う。

イ 地方債

一般会計債 一般単独事業	
一般事業	3,010億円から運用
公営企業債 上水道事業	
	6,700億円から運用
特別地方債 病院事業	
	1,587億円から運用

ロ 融資

医療金融公庫 総貸付枠	
	1,105億円から運用

14. その他

(1) 空き家実態調査（新規）

住宅事情のひっ迫している大都市圏の空き家を対象に、その実態を調査し、良質なストックとして活用し得る住宅の種類、戸数等を把握するとともに、空き家の発生メカニズムを調査分析する。

予算額 1,500万円

(2) 地区建設計画等策定（新規）

地区建設計画制度の円滑な導入及び建築協定制度の積極的な活用を図るため、地方公共団体に委託し、導入適地でのパイロットプランの作成並びに計画策定及び実施手順に関するマニュアルの開発を行う。

予算額 1,000万円

III 参 考

別表一 規 模

区 分	対前年度増加	55 年 度 規 模	
公 営 住 宅	中 層 2m ²	一種中層	70.0m ²
	高 層 3m ²	一種高層	82.0m ²
改 良 住 宅	中 層 2m ²	中 層	66.7m ²
	高 層 3m ²	高 層	78.7m ²
公 庫 住 宅	分譲住宅 2m ²	分譲住宅	72.0~94.0m ²
	賃貸住宅 2m ²	賃貸住宅	70.0~82.0m ²
公 団 住 宅	賃貸住宅 2m ²	賃貸住宅	72.0~82.0m ²
	分譲住宅 4m ²	分譲住宅	91.0~97.0m ²
特宅賃貸住宅	2m ²		69.0m ²
農地所有者等賃貸住宅	2m ²		71.0m ²

別表一 2 昭和55年度住宅局関係地方債計画

(単位：百万円)

区 分	55年度 (A)	前年度 (B)	比較増△減 (A-B)	倍 率 (A/B)
公営住宅建設事業	348,800	429,700	△80,900	0.81
公営住宅工事費	195,000	237,100	△42,100	0.82
公営住宅用地費	153,800	192,600	△38,800	0.80
住宅地区改良事業	91,300	85,900	5,400	1.06
合 計	440,100	515,600	△75,500	0.85

別表一 3 沖縄振興開発金融公庫

住宅関係事業計画

区 分	55年度 (A)	前年度 (B)	比較増△減 (A-B)	倍 率 (A/B)
個人住宅	6,950 戸	6,950 戸	0 戸	1.00
賃貸住宅	50	50	0	1.00
産 労 住 宅	50	50	0	1.00
中高層住宅	100	100	0	1.00
復 旧 改 良	850	850	0	1.00
財 形 住 宅	20	20	0	1.00
合 計	8,020	8,020	0	1.00
事業計画額	百万円 54,800	百万円 50,700	百万円 4,100	1.08