

ISSN 0388-9491

しろあり

SHIROARI

1983.10

通 卷
NO.54

社団法人 日本しろあり対策協会
JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

目 次

<巻頭言> 木造住宅の“長期保証・長寿命化”時代におけるしろあり防除

.....	肱 黒 弘 三	…(1)
しろあり対策の先覚者 名和 靖先生(8).....	伊 藤 修四郎	…(3)
マレースのしろありの心.....	森 本 博	…(16)
訪中・白蟻研修旅行報告書.....	友好訪中団編集委員会	…(30)

<講 座>

衛生管理のみちしるべ〔4〕——人体のしくみと働き(4)——.....	稻 津 佳 彦	…(50)
土の話〔4〕——土の化学的性質(1)——.....	駒 井 豊	…(64)

<会員のページ>

九州地方の温量指数とシロアリ相(1) (福岡・佐賀・長崎・大分) …	安 達 洋 二	…(70)
------------------------------------	---------	-------

<文献の紹介>

シロアリの摂食活動に及ぼす温度の影響.....	山 野 勝 次	…(75)
-------------------------	---------	-------

編 集 後 記.....		(90)
--------------	--	------

日本しろあり対策協会機関誌 し ろ あ り 第54号

昭和58年10月16日発行

発 行 者 山 野 勝 次

発 行 所 社団法人 日本しろあり対策協会 東京都新宿区新宿2

丁目5—10日伸ビル(9F) 電話 (354) 9891・9892 番

印 刷 所 東京都千代田区神田佐久間町3—37 株式会社 文唱堂

振 込 先 協和銀行新宿支店 普通預金 No. 111252

機関誌等編集委員会

委 員 長 山 野 勝 次

委 員 安 藤 尚 一

〃 尾 崎 精 一

〃 森 本 博

事 務 局 石 沢 昭 信

〃 篠 原 信 雄

SHIROARI

(Termite)

No. 54, October 1983

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

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

Contents

[Foreword]

Termite Control in the Age Advanced in Long-term Guarantee and Longevity of Wooden Houses	Kōzō HIJIKURO···(1)
Respected Master Yasushi Nawa, early pioneer in countermeasure to termite control (8)	Shushiro ITO···(3)
The Mind of Termite by Eugene Nielen Marais	Hiroshi MORIMOTO···(16)
Tour Report; Termites in the Chinese Republic	DELEGATION of JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION···(30)

[Lecture Course]

The Guide to Occupational Health [4] —Physiological Basis of Human Body (4) —	Yoshihiko INAZU···(50)
Soil [4] —Chemical Properties of Soil (1) —	Yutaka KOMAI···(64)

[Contribution Sections of Members]

Termites in Kyushu District and Temperature Index	Yoji ADACHI···(70)
---	--------------------

[Introduction of Literature]

The Effect of Temperature on Feeding Activities of Termites	Katsuji YAMANO···(75)
---	-----------------------

[Editor's Postscripts]	(90)
------------------------------	------

《巻 頭 言》

木造住宅の“長期保証・長寿命化”時代 におけるしろあり防除

肱 黒 弘 三

木造住宅の「長期保証」と「長寿命化」が大手住宅メーカーや住宅保証機構等により具体化される状況にある。

木造住宅の「保証制度」として具体化しているものには、建設後10年若しくは15年間に「瑕疵」が生じた場合に修補することを保証、あるいは定められた「性能」が満たされなかった場合に修補する費用を保障する制度等があり、長寿命化については、百年の使用に耐える住宅や三世代にわたって使用することを目途とする住宅等が提案されつつある。木造住宅においてこれらのいわゆる「長期保証」や「長寿命化」が技術的に可能になるためには木造住宅構造部材の生物劣化の長期、短期の防止が必須の条件である。

「長期保証」では建設後の一定期間、構造部材にしろありや腐朽菌による生物劣化や構造耐力に影響を及ぼす損傷等の「瑕疵」が生ずることなく、構造体の安全性能が保証されることが必要である。また「長寿命化」では上記に加えて長期間にわたって生物劣化の発生を防止、あるいは、発生しても耐力に影響を与えない技術等が必要とされる。

これに伴ない、「しろあり防除の役割」も変わりつつある。しろあり防除は、当初しろあり駆除を主要な目的として発展し、後に防蟻の役割が加えられ、最近では防腐の面でも強化されつつあることは周知の通りである。別の表現によれば、新築の防蟻、防腐の現場薬剤処理が増大し、住宅使用中の駆除処理は減少の傾向にあるとも言えよう。

木造住宅の耐久性向上の観点からいえば、しろありの駆除は構造部材に進行中の部材欠損の被害を停止させること（結果として以後の被害の発生は一定期間低くなる）であり、防蟻は構造部材に一定期間、しろありの被害の発生を防止し、部材の断面の欠損を生じさせない行為である。

木造住宅の骨組一構造体は定められた安全率にもとづく耐力、耐震性能を有するものであるから、上記の「駆除」と「防蟻」という二つの行為は、構造体の耐力、耐震性能の低下を一定限界で防止（被害の発見が早い場合）する役割と耐力、耐震性能を建設当初のレベルで、一定期間維持していく役割を与えられたことになる。この役割は、在来のしろあり駆除の考え方、例えばしろありの被害が北上し、全国に拡大していくのを阻止する、あるいは木造住宅を喰い荒らす害虫を駆除するというようなこととは異なる、建築上での役割を与えたことになる。

この建築上での役割の原則的な目的は、木造住宅にしろありの被害を全く発生させない状態、あるいは

被害が生じても構造体の耐力、耐震性能に影響を与えない状態をつくることである。

この役割をしろあり防除業者が明確に認識できれば、木造住宅の「長期保証」や「長寿命化」時代においても、防除業が「担い手の一員」としての地位を確保できることになると考えられる。

以上のことから、しろあり防除業が「長期保証」や「長寿命化」時代の中で、その業務の基盤をより確立していくためには、以下のような基本的な課題があると考えられる。

1. 防除業務は新築時の防蟻・防腐の現場処理（加圧処理材の利用も含める）と、一定期間毎の被害予防のための再処理を中心とし、駆除は副次的なものとする業務体制の確立
2. 薬剤処理の程度及び範囲は個々の住宅の周囲環境や工法に対応して、構造体及び下地材の全てを、生物劣化から防護出来る技術的な体制の確立
3. 現場処理のミス等により、一定保証期間内に被害が発生（再発も含む）する確率は1000軒中1軒以下に押えるような現場施工の信頼性の確立

被害の発生を長期間にわたって低く押えるためには薬剤の効力や処理方法等の向上と共に工法的な各種方法も考案される必要があろう。また上記の目的に沿う信頼出来る防除業務が確立出来た場合、どの程度の防除費が適切であるかについても業界全体で検討すべき課題となろう。

（関東学院大学工学部教授）

しろあり対策の先覚者名和靖先生

(1857—1926)

(8) 最終回

伊藤修四郎

<白蟻防除>

昆虫世界の記事中で、白蟻防除に関するものをこの項に集めた。先ず古来わが国で行われた方法に鯨油を用いたものがあり、これに関連した記事として：

白蟻雑話 (第二回)

(十三) 加藤清正と白蟻 白蟻で今更のやうに大騒ぎをして居るが、熊本には數百年の昔からチャンと實驗されて居る、現に加藤清正の熊本城建築の時などは先づ材木を精選し、松材は葦北郡の「モド」松と稱するものを用ひた、此松は白蟻が附かぬと言傳へられて居るが、清正は其松材に鯨油を注入して白蟻を防いだものだ、今の博士はコンナ事は知るまいと熊本の去る人が得意話と某新聞に見ゆ。」(昆虫世界、第15巻、第162号、p. 67、明治44年2月15日発行)

「白蟻雑話 (第十〔三〕回)

(第百三十四) 白蟻防除と柱下の皿 三月十一日の夜、京都にて名和淵海師に面會の節談偶々白蟻に及ぶ、同師の話に、昨四十四年四月讃岐國觀音寺町より約半里を距る某村の西蓮寺に行きたる際、小西住職の申さるゝには、白蟻を防除するに當地方にては、柱の下に皿を敷き油を注ぐとを聞きたりと、其方法の詳細は不明なるも實に九州地方にて柱の下に鯨の「オバケ」を敷くとか、礎石の周圍に溝を穿ちて油を注ぐ等の方法に等し、四國に於て此方法を聞くは今回を以て始めとす、大に注意して調査するの必要あれば、愉快に其話を聞きたり、願くば同地方の有志諸君、夫等の方法に關して詳細に報導あらんことを希望

す。」(昆虫世界、第16巻、第176号、p. 149、明治45年4月15日発行)

大正6年11月に、九州鐵道宮崎線調査に出かけられ、宮崎縣兒湯郡下穂北村の「村社三宅神社祭(神、瓊瓊杵尊)に參拜の後所々調査」された折、「該社の礎石には四方に溝を穿ちあるを見たのである是は豫て聞知し居る所の防蟻法ならんと信ずるを以て詳細のことは後日に譲ることになしたのである。」とある。

この歸途三納村から妻驛への歸途日没となり、車夫が鳥目であつたため、「車軀と共に」稻田に顛覆して、先生は右脚を負傷せられたのであつた。

(昆虫世界、第21巻、第244号、p. 512—513、大正6年12月15日発行)

「白蟻翁雑話 (一四)

(第一一五) 防蟻の礎石の陳列 翁は大正六年宮崎縣下へ出張の際各所にて、白蟻防除の爲め礎石に鯨油を注ぎ防蟻をする爲め細溝ある礎石を見たるも不幸にして其實物を手に入るゝ事の出來ざるを遺憾とせしに今回圖らずも同縣高鍋町の館野知春氏より一個の礎石を態々寄贈されました。之れを見るに曾て翁の見たる礎石とは少しく其趣きを異にする所あるも大ひに参考となるべきものなれば直ちに白蟻館内に陳列して公衆に示すことになし置きました。茲に寄贈者たる館野君に對して多大なる感情の意を表する次第であります。

(十二年十一月三十日自記)

(昆虫世界、第28巻、第318号、p. 62、大正13年2月15日発行)

この館野知春氏とは高鍋町上江の館野白蟻防除施行所長館野玄一郎氏の嚴父であり、先年93年の

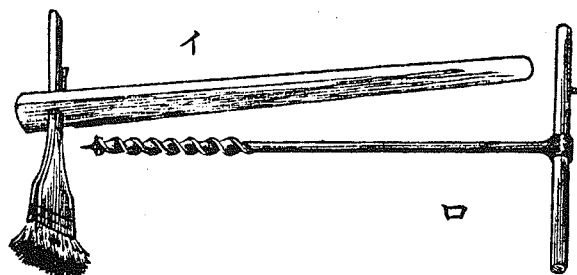
天寿を完うせられた。

シロアリの一般的な生態は、よくわかって来ていて、その生態を逆手に取ってのシロアリの防除法をも簡潔に述べられたものが、既に本稿（４）で紹介した先生の「白蟻雑話（第一三五六）白蟻翁新年の辭」中にある白蟻イロハ歌風の標語（昆蟲世界，第26巻，第293号，p.19—20，大正11年1月15日発行）である。実にしろありの特性を云い当てていて妙であり，この趣旨を実地に活用することは即ちしろあり防除に繋る筈である。

防除用具の話として：

「白蟻雑話（第六十五回）

第五百八十二）白蟻防除の輕便器具 白蟻を防除するに種々の方法ある内最も輕便にして尤も何れに於ても行はれ易きは（イ）圖の如き柄を附けたる刷毛にて防蟻藥を塗抹すると同時に白蟻被害の木材には（ロ）圖の如き螺旋錐にて斜孔を所々に穿ち藥液を注入するを宜しとす，若し住宅等なれば床下の木材は土臺，柱等にて出來得るなれば根太に迄塗抹するを最も宜しとす，尙板塀の柱，木柵並に木杭等の總て埋建柱の土際にも同様是等の器具を使用せば極めて輕便に行はれ得べしと信ぜり。」（昆蟲世界，第20巻，第230号，p.424，大正5年10月15日発行）



圖の螺旋錐は（ロ）毛刷の柄角は（イ）

白蟻防除の輕便器具（名和氏原図）

昆蟲世界，第20巻，第230号（大正5年10月）

現在でも床下の穿孔や藥剤注入は，電動ドリルやエヤー・コンプレッサーを使用しているも，苦しい作業であるが，昔は総てが手作業で，何と根氣を要したことであろう。

「白蟻雑話（第六十九回）

（第六百三十六）白蟻棲否の鑑定法 大正五年十二月十日早朝大阪府濱寺公園事務所に出席して取締栢秋三郎氏より聞く所に依れば老松の樹幹内

に家白蟻の巢を發見したる際現蟲の棲否を知るには奥深く手を挿入して溫度の高低を計るを宜しとす，其理由は白蟻棲息の場合には何んとかく溫暖を感じ，是に反して棲息せざる時は寒冷を感じるを以て直に棲否を鑑定し得べしと云へり，是れ實に名法なりと深く感じたと同時に翁は元祿當年赤穂義士復讐の際吉良邸に打入り寢室に進みて夜具の間に手を挿入して溫暖なるを感じ恐らく敵の未だ遠方に去らざるを知り得たと全く同様なりと大ひに稱賛〔讃〕したり，現に家白蟻飼育の際は假令夏期と雖も白蟻の棲否に依りて其巢の溫度に高低あるを感じ，況んや冬期に於ては一層甚しく感ずるを常とせり是れ實に名法と云ふべき價值あるを信ぜり。

（第六百三十七）蟻寄法の有效 前項記載の節栢取締の話に依れば公園内各所の土中に松材を埋藏して蟻寄をなし置きたるに當時の如く追々溫度の低くなりたるにも拘らず相當に集合し居ると云へり，然るに幸ひ時間の都合も宜しければ直に實地に臨み二，三ヶ所濕菰に包みたる松材を砂土中より掘出したるに果して何れも家白蟻の職兵兩蟲多數に集り居るを見たり，尤も時間は午前七時頃にて比較的寒冷なれば白蟻は僅かに活動をなし居れり，是を見ても蟻寄法の有效なることを知るに足れり。」（昆蟲世界，第21巻，第234号，p.75，大正6年2月15日発行）

このことがヒントとなって，いわゆる囹法を考案して「蟻寄板」と称せられるようになる。

「白蟻雑話（第八十五回）

（第八百〇五）蟻寄板に集る家白蟻 福岡縣粕屋郡箱崎町に祀るゝ官弊大社宮崎宮の廻廊修理ば大正七年四月三日より着手され居る所防蟻の一法として蟻寄板を使用せしが其後追々集合するに至れば四月二十八日午前中に於て其一部を調査したるに左の如き結果を得たり。

	職 蟲	兵 蟲	合計頭數
（一）	三〇一	四五	三四六
（二）	四六六	四三	五〇九
（三）	一，三六〇	四五	一，四〇九
（四）	一，六八〇	七八	一，七五八
（五）	二〇〇	八四	二八四
總計	四，〇〇七	二九五	四，三〇二

備考 蟻寄板の大きさは長さ一尺五寸幅六寸、
厚さ六分の松材を四板併せて土中に埋没し
置き

(一)は周囲約一丈五尺の大榎根際に(二)より
(五)迄は本殿と廻廊との間に埋没の蟻寄板より
捕へたり、是等は未だ蟻寄に適し居らざるも漸次
多数集合の見込なれば茲に記して後日の参考とな
せり。」(昆蟲世界、第22巻、第250号、p. 245—24
6、大正7年6月15日発行)

名和靖：白蟻の防除法として蟻寄板の話 (昆
蟲世界、第22巻、第255号、p. 458—461、大正7
年11月25日発行)の中で、その詳細が述べられて
いる：

「多年の間白蟻退治の爲め各地方へ出張調査の
際特に九州又は四國に於て松林を伐採して其他に
家屋を新築すれば恐らく十年位の間に白蟻の被害
に罹り多大の損害を蒙りて往々家屋の倒壊すると
云ふことを屢々聞きたのである、然るに其被害を
免るゝには松林伐採の後其地面に松の切株を所々
に埋没し置き折々掘り起して白蟻の集合し居れば
直に死滅せしめ是れを幾回も繰り返して最早白蟻
の集合を認めざる時を俟ちて然る後に新築せば永
く蟻害を蒙らざるとのことである。

右の事實を深く考ふれば松林伐採後の地面に新
築せば其松林中に繁殖し居たる所の白蟻は食物缺
乏の爲め萬止を得ず直に建築物に蝕入するは自然
の勢ひである、然るに建築前に於て白蟻の尤も好
む所の松材を以て集合せしめて死滅すれば慥に新
築の建物に對して防蟻の良法となるべきことは確
實にして是れ古人の實地經驗より來る所の名法で
あることを自から知り得るのである。

茲に蟻寄板の製法を述べれば白蟻の尤も好む處
の松杉科植物に屬する松材等の白太板長さ約一尺
二寸巾約四五寸厚さ約四五分のもの四枚を以て一
組となし其板と板との間に檜箸位の木片を狭みて
恰もW字形となせば自然上部に二個所下部に一個
所都合三個所に木片を狭むのであれば自から楔形
となれり、尤も其木片は釘にて留め置くのである、
斯の如くなしたる後上下の兩端に於て鐵線にて纏
ひ四枚の板を分離せぬ様になし置くのである、是
等蟻寄板は大小種々ありて一樣ならず其故は廢物
利用として或はビール箱或はセメント樽等種々の

ものを以て製するものであれば自然大小不同を生
ずるのである。

右の蟻寄板は土中に埋没する時は楔形の下部を
下方に向け一尺二寸のものなれば約一尺を土中に入
れ土塊を軽く集めて上部二寸許を地上に現し其上に
濕潤なる蓆類を覆ひ置くのである然るに堅き土質な
れば蟻寄板を横に埋没し置くも宜し、尙該板の使用
場所は建物内外の下部は素より時として建物の上部、
樹木の朽所等に挿入することあり、尙又研究するに
従ひ愈々蟻寄板の使用法も廣くなることを知るの
のである。

蟻寄板の使用後直に白蟻の群集することあり一
二週間後に集ることあり、一、二ヶ月の後に於ても
集合せざることありて中々一樣でないのである、
是等は種々なる原因のありて或は該板の乾燥なる爲
に來らざることあり或は濕潤なる爲に却て菌類を生
じたるに依りて來らざることあり或は適當の濕潤な
るも蟻道のなき爲め來らざることあれば大ひに注
意すべきことである、然るに是れに反して適當の場
所に蟻寄板を裝置せば夕方埋没せしもの翌朝に至り
數十頭乃至數百頭又は數千頭乃至數萬頭群集し居
るを見るものである、斯の如く集合を見れば引續き
毎日又は朝晝夕の三回位ひ調査するの必要あるの
である、是等群集の白蟻は直に熱湯にて殺すか又は
バケツの内に羽簞にて拂ひ落し澤山に集りたる後
養鶏場に運びて雛鶏に與ふるか或は養魚家なれば
魚の餌になせば一舉兩得である、現に家白蟻發生
地の如きは數十個の蟻寄板より一時に大形のバケツ
に滿つることあり、尙大和白蟻の場合にても一時に
一、二合を集むことは往々にあるのである、以上の
如く澤山に集合するを以て如何に繁殖力の盛んな
る白蟻軍と雖も假令全滅に至らざるも大々的多数を
死滅せしむれば最早繁殖力を減少することは明白な
る所である。」

云々

大正7年に九州では、しろあり防除処理業者と
して、次の3軒があつたことが昆蟲世界に出てい
る。

家傳木虱驅除師(宮崎) (先代)南村 和平
(當主)南村嘉平次

昆蟲世界、22(252)、(大7、8、)

木虱は「きじら」と読み、宮崎県の方言でしろ

ありを指す。宮崎町で発行の日州新聞が、大正7年4月15—16日に報道した南村氏の記事を4頁に亘って転載している。「私の驅除法は或る薬品を用ひますがマア簡単に申ますなら白蟻の習性なりその生活状態を利用して白蟻の女王を殺す方法を執つて居るのです,」「白蟻は渾べてその女王を中心として組織的の社會状態を形造つて居るもので女王は巢の奥に納つて晝夜兼行で毎日無數の卵の〔を〕生み落とし労働する白蟻から食物を運んで來て貰つて然も口移しに食物を喰はせて貰つて生て居るのです,」「この女王さへ斃せばその女王を中心にした如何なる大群の白蟻でも瞬間間に勦滅せしめ得るものです,」デ私の薬は白蟻の好く食物に混じて置くとソレを女王の許に運んで行つて食べさせる,女王が之れを喰ふと直ちに死ぬる事になりますから先づ根本的の驅除法だと信じて居るのであります,」云々とあり,更に「家を建てるとき白蟻豫防として柱の切り口に鯨肉を薄く切つたのを敷いたり防腐剤を塗れたり又亞鉛板で柱を包んだりする人がありますが孰れも効果はなささのです,一時は豫防にもなりませうけれども日をふる中に亞鉛板だらうが何だらうがいつか喰ひ破つて荒し廻らずには居ないやうです油類だけは一時嫌ふやうな傾向がありますが絶対的の豫防にはなりません,」デ私の経験より建物について白蟻の豫防を申しますならば家を建てるとき鉋屑や鋸屑木片を打捨つて置かないやうにする事です良く普請した場合には床下に鉋屑や木の切れ端を捨てた儘氣にも止めない人がありますが試みに或る時期が経つてソウした床下の木屑を取り出して仔細に調べてみると良く白蟻がついて居るものです,」デスから新築の際は出来るだけ床下なり板の鋸屑を拂ひ落して掃除して置くことです,又住宅地内に普請したときの木屑を地中に埋めるのも白蟻の湧く虞があります,それで普請したときの木屑は残らず焼却して仕舞ふのが良いかと思ひます,」云々

化學工業白蟻驅除研究所(鹿兒島)松村彦五郎
九州白蟻驅除豫防工務所(福岡)永野太次郎
昆蟲世界, 22 (255), (大7, 11,)

前者は既に過去17年間研究を積んで居り,後者は当時設立されたばかりであるという。

これらの3軒は,今日会社として継承されてい

ないようである。

本協会の会員名簿から求めると,九州には大正年間に創業の会員が11軒ある。その内訳は:

本社所在地(県)	創業年代 (大正)					計
	3年	7年	8年	10年	14年	
鹿 児 島	1		2		1	4
宮 崎		1		2		3
熊 本					1	1
長 崎				1		1
福 岡			1	1		2
計	1	1	3	4	2	11

本協会理事株式会社吉野白蟻研究所社長吉野利夫氏から承った話では,大正年代に九州では,各県の群単位で希望者を詮衡し,しろあり退治法を伝授して廻った人があった由で,その詮衡の条件として,建築に詳しいこと,財力があること,人手があることということで,その多くは大工の棟梁が選ばれたという。吉野氏の嚴父はその1人であり,大正年代に創業の会員の内には,同門というべき人々がある筈であろうという。爾来六十星霜を経た今日は,令息或いは令孫が家業に専念されている時代であるが,創業の経緯を先代よりお聞き及びであれば,何らかの方法で記録に止めて戴くなり,または機会を得て承ることができれば幸甚である。

しろありの防除に,どんな処置が採られ,また薬品が使用されていたのか,昆蟲世界に現れて來たものを抜書きにして見た。この内には商品名も混在しているが,成分は不明である。昔は砒素剤を使用し,粉末のままで用いる方法にも,糯米の粉を混じたり,或いは煤を混じるなどの工夫があり,又別の方法として水で煮て,粘土を混入する使い方との2つの流派があったと云われるが,この当時既に砒素を混入する農薬の発売禁止の記事もあっているので,砒素剤はしろあり防除用にはあからさまには登場しない。

臺灣總督府專賣局製品 普通害蟲驅除用

デシンフェクトール,

インセクトール この2つの内上の方が効力が大であったという。

昆蟲世界, 14 (159), (明治43, 11,)

被害建物全部を焼却 東京市神田區役所

14 (160), (明治43, 12,)

熱湯驅除 第十師団姫路歩兵第三十九聯隊, 衛戍病院, 陸軍懲治院「藥種による各種の驅除法はあるも徒らに費用のみ嵩みて效果少く廣大なる區域の驅除をも行ふには熱湯の效果多く經費少き經驗を得今回の驅除にも熱湯驅除を施したり (大阪朝日新聞)」とある。15 (165), (明治44, 5,)

クレオソート注入 鐵道枕木に使用

15 (172), (明治44, 12,)

テルミトール撒布 16 (175), (明治45, 3,)

クレオソリューム注入 鐵道枕木に使用

16 (176), (明治44, 4,)

コルター 柱及び土台の木口に塗布

16 (176), (明治45, 4,)

鯨油 柱の下部木口に塗布

17 (195), (大正 2, 11,)

クレオソート 炭鉋の杭木に注入

17 (196), (大正 2, 12,)

石油乳剤,

ホルマリン 18 (208), (大正 3, 12,)

二硫化炭素 久留米水天宮に塗布して, 職工 4 名は中毒して一時卒倒, 県技師も咯血したので, ガスマスクを使用したという。(福岡日日新聞)

22 (255), (大正 7, 11,)

テルミトール,

シーゲル,

クレオソリュームなど 香川県公会堂構内の老松の枝木で比較試験して効果ありという。(大阪時事新報)

22 (256), (大正 7, 12,)

白蟻雜話 (第五十三回)

(第四百五十七) 白蟻防除法の進歩 (昆蟲世界第19卷, 第218号, p. 428—429, 大正 4 年10月15日発行) には, 新築に際しての防蟻方法につき, 同日の殆んど同時刻に 2 名から質問を受け, これこそ防除法の進歩であると喜んで伝授されたという話が出ている。

出版物に関連して:

「白蟻雜話 (第四十五回)」

(第三百九十九) 白蟻防除の印刷物配布

前項に記す所の「古川合名會社久根鑛業天龍川運搬所」田卷所長には其後白蟻研究に熱心せられ現

に翁の所々に於て講和せし所の其要領を筆記して印刷に附し「白蟻驅除並に豫防法」と題し袖珍書となして参考の爲め廣く配布されたる由を聞きたるは如何にも敬服する所なり。」(昆蟲世界, 第19卷, 第209号, p. 34, 大正 4 年 1 月15日発行)

白蟻雜話 (第六十七回)

(第六百十三) 白蟻煉瓦應用の一例 鐵道院總裁官房研究所より發行の業務研究資料の第三卷第七號 (大正四年十一月廿五日発行), 同卷第八號 (同年十二月廿五日発行) 及び第四卷第一號 (大正五年一月廿五日発行) の三冊中に技師笠井幹夫氏の「白蟻辯說」と題し七十二頁に亘り圖版二葉を挿入して通俗的に白蟻に関する件を記載されたり然るに其材料として白蟻研究大家の著書を參考されしは勿論本誌昆蟲世界白蟻の記事も參考せられ例の白蟻雜話中よりも往々其材料に應用されたるは全く翁の常に稱ふる白蟻煉瓦を製造して白蟻を防禦せんとするに適當せり, 而して今是を再言せば笠井技師が白蟻辯說と云ふ白蟻家屋を建設されたりとすれば其材料の一部に甚だ粗末なれども翁の製造又は集め置きたる白蟻煉瓦の幾分を使用されあるを見て大ひに満足したる次第なり, 願くば廣く應用して速かに白蟻軍を防禦されんことを深く希望して止まざる所なり, 終りに臨みて應用者たる笠井技師に對して深く謝意を表する次第なり。」(昆蟲世界, 第20卷, 第232号, p. 514, 大正 5 年12月15日発行)

先生御自身が述べられていることとして:

「白蟻翁雜話 (三)」

(第一七) 白蟻防除法の出版 翁は多年の間昆蟲研究に従事して居る, 先年小著「薔薇の一株昆蟲世界」を出版した, 世の中では随分批評があつて多くの場合冷評を受けた, 然し翁は本著に就ては大なる確信を持つて居る, 即ち之は自然界の微妙なる點を悟了して作つたもので何れの時に至るとも決して排せらるゝものでないことである, 故に此の小著は, 翁に取つては寧ろ最初のもので亦最後の著と思つた, 特に其當時に同情を寄せられた故理學博士箕作佳吉先生は喜んで序文を書いて下さつた, 其序文に依て此小著が一層異彩を放つ様に感ずる, 亦故法學博士井上友一先生は一覽して批評さるゝには之は小著でなく大著であること

を認めたとの事を承知して非常に愉快であつた、然るに最近に放て文學博士常盤大定先生は「白蟻翁の前に」と題し本誌昨年の十月號〔第302号、p.342—346、(昆蟲世界三百號滿廿五年記念の祝意を表す)の副題あり〕に掲載された如く衷心よりの御評批があつた、そは既に讀者の知るゝ所である。

翁は之を以て最早著書などとは思はなかつた、然し十數年間白蟻と戦かつて大に得る所があり自然白蟻翁と稱し終に白蟻三昧に入つたのである、所が世間では被害の大なる丈に段々白蟻熱が高まり來つて結局直接間接に其の防除の事を依頼され多忙を極め到底其の依頼を満すことが出来ない有様である、従つて各地の篤志者から是非共白蟻防除に関する著書をと頻りに請はるゝ事になつた、然し何分昨年八月以來病魔に侵されて身の自由を缺いて居る様では何とも致方がないから、最早著書はせないと決心して居たけれども其切なる要求の一部たりとも満さんと思ふ所から多年の經驗を名和〔梅吉〕技師に筆記せしめて白蟻防除法と題する書を出版して置きたいとの考を起しました、最も之は病床に於て思ひ浮べた儘を記し圖を附し〔て〕發表するに過ぎないのであれば假令出來ても不備なるは勿論である幸にして出來れば之は翁の此の世の置土産となる譯であります。」(昆蟲世界、第27卷、第307号、p.102、大正12年3月15日發行)

しかしこの構想は、名和梅吉技師によって「白蟻斷片」として、先生の御在世中に第1回～第3回が出て、以後第33回までで99話(昆蟲世界、第30卷、第346号、大正15年6月より、第33卷、第386号、昭和4年10月まで)続けられたものがあるが、「白蟻防除法」と題する書物は、いわゆる超書(Überbuch)であつたようで、われわれは先生の「置土産」なるものを結局は頂載することはできなかったのである。

＜発 病＞

大正11年8月27日、先生は九州からの帰途、車中で発病された。その時の様子は「白蟻雜話」中に詳しく述べられており、それがもとで「白蟻雜話」を打切られることになったものである。

以下最終回(第135回)の3話を原文のまま引用する。

「(第一四四六) 白蟻翁發病の顛末 六十六歳の白蟻翁本年は未曾有の大暑にも不拘種々なる事情に依りて比較的活動の結果暑氣中りに且つ極度の疲労の爲九州は大分縣別府並に山口縣は長門國瀧部よりの歸途下關を八月廿六日午後七時十分發の特急列車に乗り、翌廿七日朝姫路驛にて目を覺し夫より展望車にて暫時線路附近の農作物等を眺め居たる際突然舞蹈病を發し左手尤も甚しく一時は大ひに驚きしも自席の一號車の第一席に歸らんとせしも轉倒を恐れ一步も動くこと能はず、然るに此際一人の來りて左側に着席せられし方あるを見て直に御助を請ひたしとの言葉を懸けしに幸ひに快諾を得て某車掌を招き二人にて漸く自席に導かれしに依り早々名刺を交換したるに鐵道省囑託の東京女子高等師範學校教授富士徳治郎先生と承り大ひに力を得たのである。夫より神戸驛着直に驛長に依頼して先づ大阪驛より鐵道囑託醫の乗車を請ひ且つ北川岐阜驛長へ向け二列車(午前十一時三十七分着)にて到着せば家族のもの二三名に出驛する事を依頼し置きたのである。其後大阪驛著直に淺見高級助役の案内にて鐵道省囑託醫大方兵馬先生來車結局醫師と共に京都驛迄同車、其車内に於て親しく診察を請ひたるに恐らく腎臟病ならんとて大ひに注意を與へられたのである、大方醫師と京都にて別れ囑託富士先生の特別保護の許に無事定刻に岐阜驛に着し直に北川驛長家族三名友人二名並に永田醫師の出迎にて無事下車す、此の際尤も關係の深き囑託富士先生に別れ直に自動車に乗り極めて徐行にて自宅に歸ることを得たのである。然るに其後の病氣は吉村縣病院長並に主治醫永田亨正氏等の厚意にて瀬く快方に向ひつゝあるのである、然し目下の所にては種々なる點に於て病苦を感じ且つ執筆は殆んど不可能〔な〕れば漸くにして愚稿を認めたのである、何れ全快の上は發病の顛末を詳細に記して後日の記念とする次第である、今回は止を得ず極めて簡単に認めて不敢取多數諸君の厚意を謝するのである。(大正十一年九月十一日、白蟻翁、病床にて手記)」

「(第一四四七) 白蟻五色の俳句 今回出張中所々にて白蟻研究中種々なる感を起して遂に白蟻に

關する五色の俳句を作りて巖谷小波先生に示して大笑をしたのである。其句は次の如し。

白 白蟻翁頭いよいよ白くなり
黒 日中に白蟻探して黒くなり
青 白蟻の女王失ひ青くなり
赤 紅鳥居白蟻蝕して赤くなり
紫 紫の光りで翁助けられ

紫の一句は翁の極端疲勞の有様を見て太陽堂主人中山太一君の特に厚意を以て態々遠方よりラヂオレーターを取寄せ紫光線的作用を軀軀を試みられし所爲めに大ひに快方へ向へるを喜びの餘り吟じたのである。」

「(第一四四八) 白蟻の記事 過日來各地に於て調査したる白蟻に關する記事は多數あるも發病の爲め何れ其内時期を得て發表することにする。」

(昆蟲世界, 第26卷, 第301号, p. 308—309, 大正11年9月15日発行)

< 叙 勲 >

東宮殿下〔今上天皇〕御成婚記念として、大正13年(1924)2月11日付、多年昆蟲学研究に従事し斯学普及上に貢獻された廉により、勲五等瑞宝章を受けられ、2月20日岐阜県より伝達があった。病床で拝受された名和先生御夫妻の記念写真は昆蟲世界、第28巻の第貳〔図〕版に掲げられ、その記事は第319号, p. 107(大正13年3月15日発行)にある。

先生御自身の感謝の言辞は「白蟻翁雜話(一五)(第一二〇) 記念の六事業」(昆蟲世界, 同号, p. 100—101)にあり、その六事業とはかねがねの白蟻、観音、桜の三三昧に次いで、第四、青年教育、第五、揮毫と著述; 第六、國利民福」とであって、これら「六種の事業を決行して國家に盡したい」とある。

< 白 蟻 翁 雜 話 >

幸いにして小康を得られた先生は病床で再び筆を執られた。尤も中には口述して筆記せしめられたものもある。それが「白蟻翁雜話」である。

その後の先生の病状について、先生御自身の記述によれば：

「専ら靜養中の所〔大正11年〕十月六日の朝に

至りて恰も半身不隨の状態と成り同月二十日前後に於て愈々危篤に陥り主治醫も最早一週間乃至十日間の餘命あるのみと申されたとの事なれば家族は素より知己友人等非常に驚き全力を擧げて主治醫指揮の許に看護したる結果觀音様の御加護なるや不可思議にも九死の内に一生を得たのである。」と「白蟻翁雜話(第一)白蟻翁新年の辭」にある。病床にあって続稿をものされるのに當っては、次のように記されている。

「(第二) 白蟻雜話を白蟻翁雜話と改題 白蟻雜話は第一回第一は明治四十三年十二月(第十四卷第百六十號)に始まり第一三五回第一四四八は大正十一年九月(第二十六卷第三百號)で全く終りたのである、白蟻の研究は未だ全く終了したのでないから續々掲載し得る所の材料は無盡藏なれども最早白蟻に關する多方面に就て述べたるを以て此際白蟻雜話の題名を廢して新たに白蟻翁雜話と改題の下に白蟻翁餘命のあらん限り白蟻に關する事は勿論其他翁の直接間接を問はず多少とも感じたる事は例の禿筆に任せて愚見をば記して諸君の御教示を請はんことを希望するのである。」(昆蟲世界, 第27巻, 第305号, p. 19—20, 大正12年1月15日発行)

「白蟻翁雜話」はいわば先生晩年の随想隨筆であり、また懷古談や備忘録でもあるが、それには大きな三大柱がある。即ち白蟻、観音、桜の三三昧で、それぞれの動機も述べられている。白蟻研究の動機(第八)は既に本稿(3)で紹介した所である。観音信仰は先生の母堂の信仰(第一四六號)の継承でもあるが、その動機はシロアリが取り持ったものである(第九)ことは、桜愛護の動機(第十)と同様である。これら三昧に対して世間からの「小言」があったようであるが、「大方諸君の忠言も注意も決して打捨つるものでなく深く感しつゝ初の一念を徹底的に進行せしむる決心であ」られた(第一四三)。

「昆蟲世界」の発刊より以前の事柄については蚜虫(アリマキ)の胎生現象を観察された日記及び写生図のこと(明治14年5月)(第二七六)、金華山中で夜間に燈火採集をされていたのを、岐阜市民が天狗の仕業とやかましく云ひ出し、警官まで出て来て小言を云われた件や、逆に山中で野宿

の乞食から警官と間違われた件（明治16～17年）（第一九〇）がある。

「白蟻翁雑話」と改題して「雑話」の登載が再開されて数か月で、昆虫世界「読者」から「小言」があつてゐるが、これはそれ以前の「白蟻雑話」からの不満の鬱積から来ているものと思われる。それに対して先生は全く開き直つて居られる：「白蟻翁雑話（八）」

（第六三）白蟻翁雑話と読者の小言

白蟻翁雑話は読者中餘り歓迎せざると見へ往々小言も出で、廢止説を編輯者へ申込まるゝ由一寸耳に致しました翁の餘命も風前の燈火なれば今暫くの間何卒御心棒の上御覽に預りたいのであります。翁は最早昆虫の事は忘れまして申譯もありませぬ。要は只昆虫を研究して國家を利するを以て目的と致して居ります。其目的を達するには是非共精神修養の出来る方にあらざれば好結果を得ることは中々六ヶ敷ものと存じて居ります。翁は少しにても精神修養の必要を認め居れば幾分なりとも其目的に接近を願ひたいので読者諸君の御氣に召されぬこと迄筆を執るのであります。已に精神修養の出来たる御方様には翁の雑話は御了讀の必要なきものと深く信じます。是にて御氣に召さぬ時は編輯者に對する小言は御中止の上翁へ向け直接に直言直筆を給はるこそ眞の御同情者にして又直に國家の忠臣であると思ふのであります。

蟲のこと遠ふの昔しに忘れけり

國家のことは忘れ得ざりし

白蟻翁近々衰弱來りせば

筆執る事も暫くである

（昆虫世界、第27巻、第310号、p. 274、大正12年8月15日発行）

先生の「宿痾全癒ト長命ノ無窮ヲ祈ラン爲メ」、
「名和昆虫翁壽像建設」の計画が大正12年8月に発起され（第七〇）、11月27日に除幕式を挙げる計画であつたが、同年9月1日にたまたま関東大震災（マグニチュード7・9、地震後火災発生により被害が増大した。死者99,331人；行方不明43,476人；家屋全壊128,266；半壊126,233；焼失447,128）がおこり、「發起人諸氏も御多忙でもあり其他都合もあれば此際御遠慮申すことに致しました、故に壽像の建設は自然當分延期となる譯で

あります。」（第八六）という結末となつた。

大正15年は先生が齡古稀を迎えられることとなるが、友人などの「すゝめに依りて其前年の四月花の頃にお祝をなした方が宜しとの話もあり」「善は急げで二つ返事で」「決心」され、大正14年元旦に計画をものされている（第二三五）。その計画とは「古稀の年數七十名を主として他に三十名を加へて約百名招く」、「祝ひ日は四月十一日」「十時より」「會場は花につゝまる博物館雨は二階で晴は廣庭」で、「御馳走」「餘興」「記念品」まで心づもりなさつてゐたが、「其後深く考ふるに未だ全快と云ふことも出来ざる場合なれば時節柄と云ひ寧ろ一時中止して時期を俟つのが適當であると考へました、」（第二四〇）ということで中止となつた。

しかし他方壽像建設の余燼があつたようで、大正14年「一月下旬撮影の」先生の「寫眞を元として」、矢野利三氏（岐阜市本巣郡一色村身延出身、美術学校卒業、文展入選）作の原型が2月2日に出来上つてゐる（第二五七）。

「白蟻翁雑話（一一）」

（第九七） 珍品狸の化の皮 大正十二年十月十七日の夕刻知人某氏翁の破屋を訪ひ申さるゝ様觀音様の御指圖なりしか不可思議にも天下一品とも稱すべき狸の化の皮が手に入りたれば持参したりと云はるゝにより何所にて求められしやと申せば長良川の河畔水中より拾ひ來れりとの事見ればまがうかたもなき翁の最も大切なる日記帳の一部分なれば大いに驚き兎も角大切に保存して居ります。これは全く古狸の惡事をなしたる化の皮にして天網戒〔恢〕々粗〔疎〕にして漏さず遂に曝露したるものであります翁も今は何事も云はず反つてこの化の皮を自己改造所謂修養の材料と致して居ります。何れ近き將來に於て不用ともなれば其時にはこの珍品を寫眞版として其顛末を詳細に記して諸君に御紹介致します今は何事も云はぬが花且つ容易に得られぬ珍品なれば暫く御預りとして病床に修養中の好材料とします。諸君この容易に得られぬ皮公開の日を鶴首して待つて下さい」（昆虫世界、第27巻、第315号、p. 388、大正12年11月15日発行）

随分と思わせぶりにお書きになつてゐるが、こ

の件についての関連記事は結局何も見当たっていない。

「白蟻翁雑話（一七）」

（第一三四） 靖字の六變化 翁の名前靖の字は種々に變化を致します、各左に六種の變化を示せば

靖の字は靖献遺言靖の字で

親のつけたる名前なりけり

靖の字が米扁なれば精となる

精神修養いかにたふとし

靖の字が水扁なれば清となる

清淨潔白いかにうれしき。

靖の字が立心なれば情になる

人情輕薄いかにかなしき

靖の字が虫扁なれば蜻となる

蜻蛉洲〔あきつしま〕は世界無比なり

靖の字は靖國神社忠臣の

大和魂永久にしづまる

（大正十三年四月十二日自記）」

（昆蟲世界、第28巻、第321号、p. 195—196、大正13年5月15日発行）

「白蟻翁雑話（三）」

（第一四）葬式の遺言 不幸にして翁が死したる時は葬式を出來得る限り質素にすること若一所葬と言ふ事が起つたならば遺族は之を斷ること然しそれとも所葬をすると云ふ場合には條件を附すること、それは名和家で執行するよりも質素にして貰ふことである、而して研究所は未だ基礎が確立して居ないから若一香典として知己友人等より受けたるものは必ず悉く研究所の基本金に加へて貰ふこと、亦諸方に行はるゝ告別式は自分が多年間苦心して集めたる數十萬の昆蟲標本に先以て告別がしたいから、必ず寢棺に入れて、そして記念昆蟲館内の白蟻觀音堂の左りに置いて貰ひ昆蟲に告別がしたい、而して告別の意のある方には六時間即ち午前十時より午後四時迄の間に於てして貰ひたいそれから四時の來ると同時に昆蟲碑の前に置き讀經して貰つて済んだら道順として博物館の前を南に出て遺族の住んで居る前の道を西に行き南に向ひ大佛堂裏を通つて火葬場に行く事にして貰ひたいのである。」（昆蟲世界、第27巻、第307号、p. 100、大正12年3月15日発行）

「白蟻翁雑話（二五）」

（第二三三） 翁の法名 翁は何事も即決即行が大々的すきなれば、思ひつきたるが吉日で、何でもとて遂に一大決心の上今回法名まで書き置き無常の風の吹き來るまでは何としても國利民福を圖るのであります。（大正十三年十一月廿二日晴自記）」

法名 觀櫻院釋昆蟲居士 [先生自筆の縦書]

急しき世の中なれば手まはしに

法名までを書いて置きたり

翁決心法名までもかき置きて

國利民福はかり居るなり

仰臥三年維摩の眞似はなしたるも

濟度の眞似は遺憾千萬」

（昆蟲世界、第29巻、第329号、p. 23—24、大正14年1月15日発行）

先生が療養生活に入られてケ10月たった頃、先生御夫妻が医学研究の理由を兼ねて、死後死体解剖を希望されるようになり、新聞にも出たという。

「其理由の三つは

第一の理由 近時醫學研究上死體材料の少きこと

第二の理由 翁の病源を明療〔瞭〕にされたきこと

第三の理由 解剖の際頭部内の蝴蝶骨を取り出すこと」

とある（第五〇）。

而してその蝴蝶骨は先生の郷里に建立予定の静座觀音塔内に納めて、永久保存してほしい旨記されている（第一〇四）。

これも先生の御遺言ではあるが、民法上の遺言事項には入らないので、実行されたか否かは明らかではない。

蝴蝶骨の蝴蝶とは蝶の古い云い方であり、現在は蝶形骨 os sphenoidale と呼ばれ、蝶が翅を展げて飛んでいるような形から來ているが、学名を直訳して楔状骨とも云ふ。その上面にはトルコ鞍（アン）と呼ぶ凹みがあり、そこに腦下垂体が収まっている。

＜遠 逝＞

「◎名和先生の遠逝を悼む

泰山は倒れて梁木は壊れたり吾人復た何をか言はん名和昆蟲研究所所長正六位勲五等名和靖先生は大正十五年八月三十日午後一時十分を以て此世を辭し給ひき泰山は倒れたり梁木亦壊れ吾等同志人は今日以後誰に依てか斯學の指導を受けんとする先生は吾等のために蒙を啓き吾等のために道を授け吾等をして今日あらしめたるもの一として先生の賜ならざるはなし先生が吾等を導き吾等を教へ倦まず厭はず諄々として鄭寧深切慈母の赤子を撫するも畜ならざりし其慈容今も尙髣髴として眼底に往來し彼痛哀慕の情に堪へざるものなくんばあらず

先生は幼より昆蟲學を修め長ずるに及び其研究は益々深刻を究め名利の外に立ち家財を抛ち聞達を求めず夜以て日に繼ぎ銳意精勵學殖彌々進むに隨ひ事業頗る揚りために穀果の虫害を免かれ木材の腐蝕を防ぎ國富増進の基を開き利用厚生を福を進めたるものこれを全國に通じ其幾何なるを知らず講習會を設け聴講生の全國より集れるに學を教へ業を授くるもの三十九回の多きに及び其間研究標本として捕捉したる昆蟲の種類一萬八千其頭數三十萬に達し之を秘藏する昆蟲記念館は我帝國を飾る一大寶庫として世に珍重せらるるに至る亦盛ならずやである。

嗚呼先生は逝く、古今未曾有の偉業を國家に貽して逝く、先生は逝くといへども其偉業は千歳を経て光輝益々陸離たるべく吾等同志不肖なりといへども冀くば遺訓を奉じて夙夜怠らず報功の寸誠を盡し先生の遺業を失墜せざらんことを期し以て先生の靈を慰むる所あらんとす、これを言ふこゝに及ぶ秋雨簷端に滴り悲風木葉を吹き篆煙縷々の下痛恨淋漓悽愴として斷腸の思に堪へぬのである泣血百拜。」(昆蟲世界、第30卷、第349号、p. 289—290、大正15年9月15日発行)

「◎昆蟲翁の臨終及葬儀

我大日本帝國に古來未曾有の偉業を創始し尙將來に向ひ發揚の道を開きこれを小にしては我岐阜市及岐阜縣を江湖に紹介しこれを大にしては我帝國の光輝を世界に宣傳する一端を爲したる昆蟲翁

名和靖氏の一生は奮闘の歴史である血誠の典籍である大正十一年八月廿八日其の病を得るも九州各縣より害蟲驅除事業の爲め招聘を受け燂[や]くが如き炎威を冒して奔走せしより歸途の車中發病したのである。

臥病の初め數次危険に頻し醫治看護頗る手を盡し回春の望を屬する事屢々なりしも病勢一昂一低遂に全癒に至らず然れども其間多くは精神明確隨て思慮其常を失はず腦溢血に伴ふ舞踏症で痙攣時々勃發し半身不隨起臥自由ならざるも尙昆蟲學研究の志を抛たず家族の引留めをも聞き入れず講習生及學生其他斯學に携はる人々を枕頭に引見して昆蟲思想を鼓吹すること諄々として怠らず時には字を書き書を読み世事を評し信迎を談し常に生計を度外に置き毫も子孫のために美田を買ふの意なく専ら財團法人名和昆蟲研究所の基礎を固むるにのみ心血を澁きつつありしが大正十五年六月廿八日俄然中耳炎を併發し醫療介抱百万手に手を盡せるも八月三十日午後一時十分何等の痛苦を訴ふことなく平らかに安らかに永遠の眠に就きたのである。

枕頭には夫人政子、長男正、養子梅吉を始め全家族主任醫永田享正親友中田武雄並に看護婦日比なをの一座病床を繞り聲を吞で永遠の別れを惜み合掌涕淚の傍沓たるを知らぬのであつた。

翁の竹馬の友は桑原貫之助、林茂であるが其一人は翁に先つて逝き一人は病痼に罹る其外としては研究所創設以前より翁を扶翼し翁を助成し翁をして志業を遂げしむるに腐心したるもの金森あり、宗宮あり、柴崎あり、河田あり、中田あり、就中今日の翁の葬儀を處理するに便宜の地に在るもの河田、中田の兩人相儀〔議〕し先づ翁に同情の緣故多き人々を擇び葬儀委員たるの勞を煩はす事を依囑し翌三十一日相會して協議を凝し左の如く決定したのである。

葬儀委員長	中 田 武 雄
葬儀副委員長	河 田 貞次郎
葬儀委員〔21氏	省 略〕

「夜以て日を繼ぎ各般の事務を處理し九月三日午後四時岐阜市默山火葬場に於て荼毘に付することを決したのである。

翁は素より儋石の貯蓄なく足掛け五年間臥病中

の経費も研究所長として受くる僅少な給與と長男正の經營する販賣部よりの補助とに因り辛くもこれを支へたるに過ぎず清廉寡慾なる翁は常に葬儀は極めて簡略にして他より賜れる香資に餘剩あらば悉く昆蟲研究の元資に充當せよと云へる遺旨に基き葬儀委員の決議に依り途中葬列を廢し會葬者に供せる飲食即ち齋なるものを止め翁が常に信仰せる三十三番の觀世音に準據し郵便葉書〔分銅ハガキと呼ばれる料額印面青色、1錢5厘〕三十三枚を以て齋に代へたのである。

金欄を以て全部を蔽へる靈柩はこれを自動車に納め嗣子正は位碑を養子梅吉は左の熟章及記章を捧持す。

勲五等瑞寶章

藍綬褒章及飾版〔明治34年4月14日、飾板は大正12年1月13日〕註

大禮記念章〔大正4年11月10日〕

大日本農會紅白有功章〔大正7年4月23日〕

大日本農會綠白有功章〔明治29年3月20日〕

赤十字終身記章

病の革まるや岐阜縣知事は有志家の言を容れ翁の功績及履歷を調査し其主務長官に進達して奏問を請ひ事上聞に達し畏くも八月三十日特旨を以て位記を賜ひ正六位に叙せられたるを以て九月三日午前家族及葬儀委員一同靈柩前に跪座し謹で恩命宣下の旨を報告し相共に天恩の優渥なるに感泣すると同時に翁若し生前に知るあらばと更に一段の悽愴口に堪へぬのであった。」

「翁の訃音は全國大小新聞紙に喧傳せられ隨て電報電話及郵便を以て弔意を表する者其數を知らず其自來りて弔問する者引きも切らず八月三十日より九月二日に至る毎夜柩前に通夜するもの踵を接して到り二日の夜より三日の正午まで大雨盆を覆へす勢なりしも午後には雨脚收りて密雲天を鎖し風聲秋を報じ乾坤寂寥皇天亦翁の死を悲しむに似たり定刻に靈柩車は徐々軋りて昆蟲記念館同博物館及工藝部の前を通過するに臨み各一分間つゝ停車して別れを惜み默山に着すれば會葬者一千餘名式場の内外に填咽す時計の四時を報ずると共に委員長は葬儀の式を開始する旨を述べ導師等焼香次に委員の指名に依り。」焼香、弔文の朗讀が続き、「此外弔辭弔電數千通に及べるも時間の許

さざる故已むなく朗讀を省略し一時間を以て恙なく葬儀を終了し翌四日朝十餘名の親族の外中田、河田、村井の三委員と共に遺骨を拾收し其大部分は歴代の香火院なる岐阜縣本巢郡船木村重里淨明寺内墳塋に埋葬し一部を京都東山本派本願寺の大谷廟に格納する事とせり是より先本派本願寺法主は自ら筆を執り翁の佛名を觀櫻院釋昆蟲と書し特殊の厚遇として其贈與を辱ふしたのであつた翁の傳記は更に筆を起し編輯に従事するの企あり故に今は其臨終及葬儀の大要のみを録して江湖に報するのである嗚呼國家に偉大なる功績を貽して翁は世を辭せり山遠く水長く翁の執筆を再び本紙上に見るを得ず號を逐て將來本紙の嗣出する毎に讀者各位と共に紅淚の双袖を濕すを知らざるを推測するに難からぬのである。」(昆蟲世界、第30卷、第349号、(p. 311—316、大正15年9月15日發行)

註 藍綬褒章の日附については、当時の昆蟲世界、第5卷、第45号、p. 198(明治34年5月15日發行)に

「◎名和當所長の受賞 當昆蟲研究所長名和靖氏は去月十四附を以て内閣賞勲局より藍綬褒章を下賜せられぬ、其全文は別紙同窓會報告にあれば就て看られよ。」

とあつた所から、4月14日のことと考え、本稿(1)にもそう書いたのであるが、「還曆記念寄贈論文集」の先生略歴及び、褒章飾板拜受の記事(昆蟲世界、第27卷、第306号、p. 69、大正12年2月15日發行)には、「5月14日」となっている。

<遺 德 追 想>

「◆名和昆蟲翁講演會 故名和昆蟲翁は岐阜縣本巢郡船木村が出身地なるが爲め同村杉原村長主唱の下に其德を村民に周知せしめんとて、本月七日同村小學校内に於て講演會を開催された講師は縣教育會太田成和氏、社會教育課河合佐治氏並當所長名和梅吉氏等にて河合氏は偉人と昆蟲翁、名和氏は昆蟲翁と研究所、太田氏は名和昆蟲翁名和靖先生年譜其他に就き詳細且最も熱心に講演せられ、來會者に大なる衝動を與へられし由。」(昆蟲世界、第41卷、第474号、p. 75、昭和12年2月15日發行)

松村松年先生は「名和靖氏を追想して」(昆蟲

世界, 第43巻, 第497号, p. 18—19, 昭和14年1月15日発行)の後半で:

「名和昆虫研究所は抑も、日本に於ける昆虫學研究の發源地であつて、以來、幾多の學者に幾何の便宜を與へたか知れない。私の今日あるも亦、同所長名和靖氏に負ふ所が少くないのである。その發せる「昆虫世界」は今日迄、既に四十年の星霜を経、依然として今日も猶、續刊せられ、益々發達し居ることは、寔に慶賀に堪へない。

今日、我が日本昆虫學界の世界的の歩武に進む様になつたのも、同氏の大に感謝せざるを得ない。尙、應用昆虫學の方面に於ても、その貢獻の偉大なるものがあつたと思ふ。殊に、苗代の害虫、浮塵子の驅除豫防法に石油の利用を推舉せるが如き螟蟲に對して根株の截斷法を獎勵せるが如き、大にその功勞を多とせざるを得ない。今日よりその當時を追想すれば、甚だ幼稚なりし觀があるが、何物でも、四十年の昔時に遡ると、總てが幼稚であつたのだ。今日の日本昆虫學界は、その分類學の方面でも、その應用の方面でも、著しき大發展を遂げてゐる。然れど、それは一躍、今日に到つたのではない。故人、名和靖なる偉人があつて、パイオニアとして我が日本に活躍したことを、吾人は忘れてならないのだ。今日、昭和十四年の新春を迎へ、四十三巻目の昆虫世界の刊を見るに至つたことは、寔に同慶に堪へない。新年に當り故名和靖氏を追想して氏の偉勲を偲ぶ。」と、遺徳を讃えられている。本稿の中では、本機関誌「しろあり」の性格上、余り触れなかつた農業害虫に對する名和先生の業績の頭揚は、この追想文の中では當然の事として、シロアリに関する名和先生の業績については全く挙げられていないのには、聊か不満を感じ、茲に「しろあり対策の先覚者 名和靖先生」の表題の下に永々と述べさせて戴いたものである。

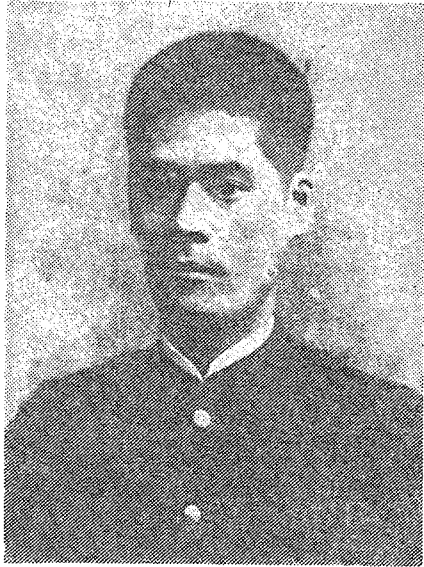
松村松年(マツトシを後に自らショウネンと変える)先生(1872—1960)は、明治5年3月5日(新曆に換算すると1872年4月12日)兵庫県明石町で生誕、明治17年川口英学舎に入学、以降京都同志社英和学校、明治学院予備校を経て、明治20年6月札幌農学校予科第三級に入学、明治28年7月卒業、この年に岐阜を訪れ、名和先生に逢われ

ている。翌29年札幌農学校助教授に就任。明治32年7月5日—12日まで、名和昆虫研究所で昆虫標品を調査、多くの標品を貰い受け、8月1日仏船オセアニアン号で独乙国へ向つて横浜港を出帆、その後欧米各国を経て35年5月帰朝。同36年12月理学博士。明治40年9月東北帝国大学農科大学教授。大正8年4月北海道帝国大学教授。同年7月農学博士。昭和9年4月退官、翌月北海道帝国大学名誉教授。昭和25年10月日本学士院会員。同29年兵庫県明石市名誉市民。昭和35年11月7日逝去享年88歳。わが国昆虫分類学の草分けをなした大先生であり、極めて多くの著書をもつた、積上げると先生の身長よりも高いと称される。1907年にサツマシロアリを新種として発表されている他、昆虫のあらゆる目に亘つて、極めて多くの新種を命名記載せられた。

九州は豊前、彦山座主英彦山神社宮司男爵高千穂宣麿(たかは・のぶまろ)閣下(1865—1950)の八十の賀記念出版である「鶯嶺仙話」(昭和21年10月20日、九州帝国大学附属彦山生物学研究所発行)には、名和先生に関する記事が2件出ている。

「明治二十二年八月になつて、理科大学助手の菊池松太郎君が採集のために來山した。」「同君から理科大学の動物學教室の状況を聴取することを得、余が上京した時紹介しようとの話であつた。そこで十月下旬上京の途、先づ岐阜に立寄り、名和靖君を訪問した。これも菊池君から紹介されて始めての面會で、名和君はその頃師範學校に奉職してゐた。」(p. 32—33)とあり、口絵写真の第7葉には当時の名和先生の肖像が掲げられている。

「◎大分縣害蟲防除講習會實況 大分縣農會の事業として毎郡五日間短期害蟲豫防驅除講習會を催さるゝの際當研究所長名和氏の九州漫遊(二月十二日發足三月十七日阪縣)三化生螟蟲調査せらるゝを幸として同會の委嘱により速見、東國東、西國東、宇佐及び下毛の五郡の講習を受け持たれたる由なるが何れの郡に於ても講習生は百名内外にして修業證書を得られしもの多きは九十餘名少きも四十名に下らずと云ふ是等熱心家の害蟲驅除に従事せらるゝ上は必ず他府縣の摸〔模〕範ともなるべき成績を顯はさるゝことと信ず」(昆虫世界、



師範学校奉職時代の名和先生

「鶯嶺仙話」口絵写真第7葉より

第3巻，第20号，p. 157，明治32年4月15日発行）

その三化螟蟲調査の目的としては：

「明年佛國巴里萬國大博覽會へ出品の害蟲標本（農商務省農事試験場囑託）調製の爲去る二，三月の頃名和所長は大分縣下へ出張して三化生螟蟲の分布並に潜伏の實況を詳細調査せられし」云々（昆虫世界，第3巻，第21号，p. 200，明治32年5月15日発行）によって知ることができる。

この折のことを，「鶯嶺仙話」p. 98には：

「明治三十二年三月のことだった。名和靖君が急に九州へ出張して来た。彦山まで来るとよかつたのであるが，その暇がなく，電報が来たので余は山を下つて中津に至りこゝで面會舊交を暖めたことがある。」（その折の中津での記念写真が口絵写真第20葉に出ている。名和先生は羽織袴姿であるが，未だ口髯は蓄えては居られない。）「帰ってから三月廿七日附で

『〔前略〕過日貴君御別致シ行橋迄参り候バ降雨致シ門司ニテハ中々ノ降雨ニテ非常ニ困難ヲ極メ申候，直チニ乗船出帆致シタル所四五里モ進ミタルト思フ頃和船ト衝突致シ和船ハ沈没シタル様子ニテボートヲ下シテ救助ニ出ヅルトカ，門司ニ届

ケ行クトカ，雨ハ降ル暗夜ノコトナレバ一步モ進ムコト能ハズ遂ニ夜ノ明クルヲ海上ニテ俟チ申候，今回ノ歸路ハ極メテ困難，時日ハ遅レ且病氣ニ罹リ今ニ全快セザル位ニテ一時ハ中々迷惑仕候，然シ大抵ハ宜敷候，只記念ノ寫眞ヲ枕頭ニ置キテ日々樂ミ居候〔以下略〕』等と通信して来た。』とある。

この折の会談の一部が昆虫世界には次の様に出ている：

「◎高千穂男爵の昆虫研究所 福岡縣英彦山神社の宮司男爵高千穂宜磨氏には曾てより昆虫學研究に熱心なる所今回同所に研究所を設け研究並に標本室も出来したるに付トンボ類を専ら學術的に研究せらるゝ由に聞けり」

（昆虫世界，第3巻，第23号，p. 279—280，明治32年7月15日発行）

<参考文献（年代順）>

平野威馬雄：名和昆虫翁，東京，学習社，昭和18年9月5日発行

木村小舟：昆虫翁名和靖，東京，童話春秋社，昭和19年3月3日発行

長谷川 仁：明治以降物故昆虫学関係者経歴資料集——日本の昆虫学を育てた人々——昆虫，第35巻，第3号補遺，日本昆虫学会，昭和42年9月10日発行

勝木清一郎他：近代日本総合年表，東京，岩波書店，昭和43年11月25日発行

附 <關門白蟻>（予告）

世に關門白蟻と称せられるものがある。このシロアリの存在は，名和先生が鉄道のしろあり対策に乗り出されて間もない明治44年3月以後，知られるようになったもので，その後も研究所で長期飼育してその生態を観察されている。稿を改めて詳述することと致したい。

（大阪府立大学教授・農博）

マレースのしろありの心

森 本 博

——昆虫学者でもない全くのしろりとである
彼、Marais が、なぜしろありについて
これだけの観察ができたのであろうか。

それよりも我々の知りたいことは、なぜ
害だけあって益のないと一般には思われて
いるしろありに興味をもったのかというこ
とであろう。それほどしろありという昆虫
は、地球上の全く神秘的なまで不可思議な
存在である。——

1. はじめに

ここで紹介するのは、マレースの「しろありの心」である。マレース (Eugene Nielen Marais) は、当時の南アフリカ連邦の首府、現在の南アフリカ共和国の首都プレトリア (Pretoria) で、1872年1月9日 (明治5年) に生まれた。今を去る110年前である。プレトリアでは分かりにくかろうが、アフリカの最南端の国、喜望峰 (ケープタウン) のある国である。彼は南アフリカ人であるからもちろん原著は南アフリカ語である。南アフリカ語の新聞「Die Huisgenoot」紙上に2年間にわたって書かれたものである。これが英訳されて「The Mind of Termite」として出版されて広く世に出たのである。もとより、この本は昆虫学者の書いた専門書ではなく、エッセイに近いものと見るべきである。青い鳥で有名なモーリス・メーテルリンクが、これもまた有名な La Vie des Termites (しろありの生活) を出版した6年前であるから1920年 (大正9年) に出版されたのである。我が国ではまだしろありについてはなにも現在のようには関心のなかった時代である。メーテルリンクはマレースより15年早く生まれている。メーテルリンクは彼のしろありの生活を書くに当って、なぜかこのしろありの心を参考にはしていない。しろありに関する文献は他の昆虫と比較してそう

多いというほどではないが、少ないというものでもない。全世界に分布するものでなく、限られた地方にだけしか生存しないというしろありの実態を考えたならば、その地域性からみても当然かもしれない。かのメーテルリンクの場合は、生まれがヨーロッパのベルギーであることから、しろありに関して一般には被害もなく関心もない国であるが、彼マレースの場合は、被害の多い一般にしろありについては関心の深い国である。この両者が同じ昆虫のしろありについて興味をもっていたこともおもしろいことである。もうひとつ共通する点は、どちらももとは本職が弁護士であるということである。

マレースは首都プレトリアの英国系の学校で教育を受けた。長じてジャーナリストとして活動し、最初は議会詰めの通信員として働いていた。敏腕家の彼は英国系、オランダ系など種々の新聞の編集主幹として昇進していったが、この新聞記者時代に次第に動物の生活に関して関心と興味をもつようになり、特に昆虫、猿、ヘビ、サソリなどには特別に関心が深く、興味があったようである。1894年彼22歳のときにL. ビーヤース嬢と結婚したが、彼女は翌年病死してしまった。この愛妻の死によって彼は非常に打撃を受け、彼の持前の陰気な性格にはますます拍車がかかってきた。愛妻の死にいたく傷心した彼の心は医学の勉強することに強く向いていったのである。そこで彼は医学の勉強にはヨーロッパでと出かけたのであるが、彼の生国プレトリアの北方トランスバールで彼の友人達にひきとめられて、全く正反対の法律の勉強をするように強い助言を受けたのである。彼の一生の方向変更を決心し、ロンドンのインナー・テンベルで弁護士試験には合格はしたが、それは表面だけのことで、この弁護士の仕事には全く熱がなかった。彼は最初に考えていた医者にな

ることには大きな未練が残っていた。そこで裏にかくれて医学を学ぶことを忘れなかったのである。幸か不幸か、ボエル戦争が勃発したために医者資格をとることができなくなってしまったばかりでなく、戦争中英国本土では宣誓解放の身の上になった。なにが結果に影響するか分からない。そのことによって彼は中央アフリカ探検の申し出に成功したのである。しかし、中央アフリカにうろうろしているときに、彼はマラリア熱にかかって呻吟している1902年、休戦ラップが鳴りわたってプレトリアに帰還することになった。その旅行は彼にとって大きな収穫となった。それは昆虫やその他の動物の習性に関する多量の収集がなされたからである。

首都プレトリアに帰った彼は本職の弁護士を開業し、それに関する一書を出版した。また、彼は自分の発行していた新聞 Land and Volk 紙上に南アフリカ土人の思考を連載していた。1910年（明治43年）マレースは故郷のプレトリアからほど近くの同市南方のミハネスバーグに移り、そこで弁護士を開業していたが、弁護士業にはほとんど熱がなく身が入らなかった。その上に持って生まれた彼の陰性的性格が強く出て、全く生業に対して嫌気がさし、遂に弁護士を廃業してウォーターベルグ地方に逃げ出してしまった。嫌いな弁護士家業から好きな鳥類や獣類の研究に没頭して彼の楽しい実のりのある日々が続いたのである。彼はこの分野に関しては全く天才的な才能があったようである。彼の鋭いかつ熱心な心からみのがされるような自然現象はなにひとつとしてなかったといつてよい。全く彼の心は自然の姿にみいられてしまったようであった。彼はウォーターベルグの乾燥状態についての研究論文を政府発行の農学雑誌に書いたが、アメリカワシントンにある Smithsonian Institution（米国国立博物館）の年誌にも再発表される内容のものであった。昆虫の専門家でないその論文がこんな有名な機関誌に掲載されるのは異例のことであった。彼が本職の研究者でないことから考えると、研究者に伍してこれだけの成果をあげるためには、並々ならぬ努力があったことと思われる。さらにまた彼はヘビの毒の研究や、南アフリカ土人の物語などいろいろの発

表をしている。その後彼は健康を害してやむなく1915年（大正4年）の暮に故郷プレトリアに帰ったが、幸いにも数ヶ月にして回復したので、またここでもとの弁護士の仕事をやるようになった。この頃を境にして彼の文筆活動は絶頂に達し、病弱な健康を考慮して本職の弁護士業務は断念せざるをえなくなった。そして専ら文筆活動に専念したのである。この時代の彼の大収穫は The Mind of Anthropoid（類人猿の心）で、彼の数ある成果のうちでは最高のものとなり、彼の主著ともいえるものとなった。それは類人猿（Anthropoid）と猩々（Orangutan・中国における伝説上の獣という。形は人に似て、人語を解し、酒好きという。したがって大酒飲みの人のことをいう）の行動の研究で、人間の心（Mind）と動物の心との詳細な比較研究をしたもので、これぞ彼の得意中の得意とするもので、彼はこの動物の Mind については異常なまでの関心と興味とを持っていたようである。動物心理学こそは彼が終生忘れえなかった、心の奥底に蔵していた研究分野であったようである。その頃には、南アフリカ土人の言語で文章を書けるようになっていた彼は、詩、小説、随筆などを南アフリカ語で新聞や雑誌に原稿を書いていた。他方英国の科学雑誌には英語で論文を発表していた。

1928年（昭和3年）彼の健康は再度悪化したために、新聞雑誌などに対する仕事は放棄したが、彼の心の奥底にあったしろありに関する著述に全力を傾注した。この成果が、この「しろありの心」で、これは南アフリカ語の新聞「Die Huisgenoot」紙上に、連続にではないが、2年間にわたって掲載された、それから8年後の1936年3月29日（昭和11年）に64歳の彼の多岐にわたる生涯を終えたのである。場所はプレトリア近傍の農園であった。

この「しろありの心」は、先にも述べたとおり、昆虫学的専門書ではもちろんない。科学読物とも称すべきものである。マレースより15年先輩のメーテルリンクも昆虫学者ではなかった。どちらも同じ弁護士であったという一致点があるが、これはなにを意味するのであろうか。偶然の一致点なのだろうか。ただ非常に違う点は、前述したとお

り、メーテルリンクはしろありには全く関係のない国に生まれているが、マレースは南アフリカというしろありの生存するどまんなかにも生まれていることである。この「しろありの心」は、メーテルリンクの「しろありの生活」ほどは人口に膾炙してはいない。それは青い鳥のメーテルリンクの著考としての彼の知名度によるものであろうか。しろありの社会生活、社会制度はきわめて複雑をきわめていて、その奥深さに至ってははかり知れないものがある。深く入り込めば限りなく無限の社会が開けていく。そこに彼等は心を引かれていったのであろう。

しかし、ここでもまだ疑問が残る。メーテルリンクでもそうであるが、なに故に、昆虫学者でもない全くのしろうとであり、しろありに関係した研究者でもない人が、しろありに関心をいだいたのであろうかということであるが、その疑問を解く鍵は以下の文章を読むことによっておのずと解決されるであろう。

2. しろありの心

The Mind of Termite しろありの心とは、一体いかなる考えでこの表題がつけられたのであろうか。それは以下の内容が証明することである。

以下に興味のある箇所だけを説明しよう。

(1) しろありの塔

わが国では見られるものではない。マレースは、「南アフリカ産のありやしろありの生活史は、南アフリカで発見されたことがなんでも驚異にみちいて面白いものであるように、あらゆる点でまことに興味が深い。10年以上も私はしろありの習性を研究し、観察の域を脱して動物心理学にまで深入りした。」といているが、この言がこれまでの疑問のすべてを解決するのである。なるほど、動物心理学の域にまで探究していったのである。

しろありの塔のできる発端は、雨あがりの後、通常ならば夕方に、無数のしろありが飛び出したその瞬間からはじまるのである。羽ありは営巣するものより少なくとも20倍は大きくて（注・言い回しに疑問がある）、色も形も全然異なっている。しろありの塔は1個の動物のようなものである

が、それらの器官は人類に見られるように完全に融合してはいない。あるものは口とか消化系統をなし、またあるものは防御のための武器となり、あるものは生殖器官の用をするものである。羽ありはひとつの集団の生殖器官である。4枚の美しい羽は完全に発育するのには数ヶ月かかる。時には乾燥の著るしい地方では数年ということもある。そうなれば飛びたつ機会にめぐり会うのである。彼等は雨が降ってこないと決して飛びたない。それは、飛びたつ後は地の中に直ぐに避難所を捜さねばならないから、土地が硬くて乾ききっていたのでは目的に沿はないからである。

マレースはしろありの塔といわゆるわれわれのいうしろありの巣とをこの本で使い分けているのか不明であるが、塔と巣とは別々に考えている箇所もあり、混同して使用されているところもある。アフリカのしろありが巣から飛び出す瞬間について次のように説明している。「彼等はわんさわんさと小さい口からはい出してくる。しろありの塔のなかには異常な興奮がただよっている。時として羽ありが職ぎや兵ぎに護送されて口に出てくることもある。羽ありは羽を動かして身体を空中にもちあげようとする。それに失敗すると草の茎によじのぼって、高い所から飛びたつ。この飛翔の目的はできる限り広い範囲に飛び出すためである。これはあたかも、植物がその種子を遠くにまきちらすようになっているのと同じである。あるものは空中高くまいあがり数マイル（注・1マイルは1.6キロメートルであるから非常な飛翔距離になり、われわれの常識の範囲を超えている）もの旅行をする。あるものは、もとの巣からわずか数10センチメートルの地上に落ちてしまう。しかし、彼等は飛び出さなければならない。」といている。さらに彼等の飛び出したあとについての行動を、「この雌雄の区別は肉眼では見分けられない。雌が最初にすることは、羽を早く脱ぎ捨てることである。眼で追ってられないくらいの早業で脱ぎ捨ててしまう。瞬間のうちに彼女の4枚の羽は草の上におかれている。それは世の御婦人が夜会服を脱ぎ捨てて、椅子にかけるよりもずっと早い。羽がそろそろまでには数ヶ月かかるが、その一瞬の準備に彼女は暗い地下の生活を幾年と

なく送ってきたのである。時間にして数秒、距離にして3フィート約90cmにもたらない。その飛翔のスリルに彼女は全身を興奮でうちふるわせたのである。」と説明している。翅を落してからの行動はわれわれも熟知しているところであるが、マレースは次のように説明している。彼女は、適当な所を見つけると、前肢でたちどまり、からだの四分の三ばかりもちあげて暫くじっとしている。奇妙な瞬間である。なにをしているのであろうか。彼女は空中に信号を発しているのである。これは遠くに離れている雄には感じて反応する。雄は向ひ風でも一定の方向をとって飛んでくる。彼女のそばに着陸すると、雄もまた彼女の場合と同じように自分の翅をすばやい早業で落として数分以内に草むらにいる彼女を見つけだしてしまう。雄の触角が彼女に触れた瞬間靈感が彼女に感染する。彼女はできるだけ早く走り出すと、すぐその後を雄がおっかけるのである。雌雄の2匹は家を捜し求めて歩き回わるが、長い期間その中で生活するので慎重に行なわれる。さらに重要なことは、もしこの2匹のしろありが飛び出さなかったら、いま説明した出来事は全くおこらなかったであろう。総じて、本能というものは、一步一步となされることで、そのうちの一步をこわしたり、省略すれば全体が全く駄目になるということである。神はしろありを広くこの世の中に種の保存をはかってまきちらそうとしているのである。その巢があまり密集していたのでは彼等の共同生活は不都合を生じてしまう。そのためには彼等は遠く飛翔しなければならない。その飛翔ということは彼等の性生活の一段階にすぎない。したがってその一步が取除かれると、彼等の性生活と存在はそれでそのままに終ってしまう。もし、彼等を飛ばせないようにすると、雄も雌もそれ以上のことをしないで死んでしまう。巢から出ようとしている雄と雌とをつまみ出してお互いに近づけてみても、接触させても、お互いには全く無関心であることが分かるのである。これは驚くべきことである。飛行の距離も時間も大切なことではなく、数時間であれ、わづかの1秒でも差支えないのである。数マイルであれ、僅かの1インチであれそれは差支えないのである。重要なことは、これらのあらゆる

る段階をとほることが問題なのである。

(2) 不可解な秘密

女王は日数が経過するにしたがって、彼女のものからだは変じて脂肪層をまし、ご承知のような腹部の大きな醜い姿に変わっていく。しかし王のほうは結婚飛行のときの同じように美しくて活動的である。女王は常に成長を続けて遂には巨大な形状になり運動の自由を失ってしまうまで腹部は肥大してくる。しかし、頭部だけは小さく、もとのままである。女王は成長の後期間中は頭以外の部分は全く随意運動ができないのである。又他の虫がやるように収縮と伸張とで体を動かすこともできない。頭から後方はどの部分もかつて支配されていた複雑な中枢神経で支配されえないのである。マレースは、「女王が収縮と伸張とで動けるという学説に対しても、また、一時的に運動力を獲得するのだという説に対してもいずれも容認してはいない。」女王は土でつくった部屋(独房)の中でたらふく食べて卵を生み続ける。その卵は働きありによって繁殖地に運び去られる。遂にはその独房の空間全部が殆んど一ぱいになる。その次には女王はどうするのかというと女王は独房で成長しきるほんのちょっと前に、働きありは第一の独房の1倍半くらいの第二の部屋をつくる。すると女王は第二の独房に移される。そういう具合に女王は独房から次の独房へと移されて生長し産卵する。女王として最後の最大のものになるまでに約5~6回移転するとマレースは言っている。果たしてこれを確認した人がいるのであろうか。その際に戸口はいつも同じく小さく、女王は出入り不可能である。さらに不思議なことは、大きくなった女王のからだを運ぶのには数千匹の運び手が必要だということである。女王は運動することはできない。その独房の戸口は女王が出入りするのにはあまりにも小さ過ぎる。しろありは女王を持ち上げられない。以上の理由があるのに女王は一つの独房から姿を消して他の独房に姿をあらわしている。この事実を如何に説明するのであろうか。女王は数匹いて、その時々でちがったものがいるのではないかとマレースは考える。第一番目の女王があまり大きくなり過ぎると、それは殺されて食はれてしまい、働きありは有力な他の女王

候補を選んできて、第二の独房に入れて女王にする。これが唯一の考えられる説明だとしているが確証はえていない。昆虫学者の多くの友人に解を求めているが、これもえられないという。マレースはその解決は、他日第二のファールが出て、これを解決してくれるだろうと言っている。

(3) 虫の世界の言葉

女王は巣から飛び出して翅を落とす空中に信号を発し、それに応じて雄が飛んでくるということは周知の事実である。これはきわめて興味深いことである。一般に1匹の動物が他の離れたところにいる他の1匹に自分の存在を知らすための手段としては、色、臭、音による三つの方法がある。しろありの一種には常に音で信号するものがある。しろありの被害を受けつつある建物ではその音を聞くことができる。それは「チック・チック・チック」という早い音である。離れたところにいる他のしろありはその音を聞くとすぐに反応して行動する。彼等はそれである種の信号を発しているのである。しろありは聴覚器はもっていない。しろありは確かに信号として色と臭の両方を用いている。しろありは全く盲目である。しかし、人間の眼には感じない間接的な光を感じる力がある。彼等は直射光でなく、非常に散乱した光をさとる力がある。トランスヴァール地方の北方に「刺すあり」といわれている有名なしろありが生存している。このありは3ヤード以上離れたところまで悪臭を出す。その臭は人や犬にまで吐気を催させるものである。また南アフリカ人ならば普通のしろありは独特な臭のあることを知っている。研究によると、女王の信号は大して強くはないが、人間の鼻にも臭として感ずる種類のものである。今ひとつ信号が臭だと考えられている理由は、翅を失った後のしろありならば簡単にポインターを訓練してありのあとをつけさすことができる。犬は風上の方へ100ヤード近くも信号中の女王のあとをつけて行くことができる。しかし、しろありが雄であると僅か1ヤードの距離も難かしいのであることでも分かる。

しろありの用いている信号は、巣の中心にいる女王が絶えず出している団体信号である。これは団体をまとめ、その団体に属するしろありがお互

いに認識するのに役立つのである。これはわれわれの感覚器官には感知しえない信号である。次は働きありと兵ぎの呼ぶ音である。これは人間にも音として聞える。更に食物の通信であるが、これは人間には聞えない。最後には、女王の出す性的な信号である。これも人間の五感では感知できない。マレースは、しろありの女王の信号はエーテル波で、それはわれわれの感覚器では感じる限度に達したとしても、決して臭としては人間の嗅覚器には感じないものだといっている。

(4) 心とは

マレースの本書の書名は The Mind of Termite というのである。彼はしろありの集団的な心に対しては非常に興味をいだいていたようである。

彼はこういっている。「本書の最も重要な定義の大部分は、私自身が作ったものであるから、私のいうことを確かめようとして科学書を調べても無駄なことである。諸君が心から自然を研究しようとするならば、私のいうことが真実であると感ずるばかりでなく、私のいうことが生物の行動中に潜んでいる多くの未解決の秘密を開く唯一の鍵であることに気がつくことであろう。」と。

彼は心とは、「われわれの感覚の及ばないなものかであって、心そのものがわれわれの感覚で知ることのできるある状態を物に生ぜしめるのである。」という。この状態を認めることのできるのは運動を通じてのみである。われわれの全生涯は運動の世界であり、すべての生物は動物も植物もみな動いている。この運動のどれが心の運動で、どれが心の動きではないのかというと、「一定の動機のある運動だけが心の動きであると結論している。動機があるかないかを決定する標準となるのは、われわれ自身の心であるとしている。次に人間は経験上、このような動きは生物にのみおこる。すなわち、その大部分は生物自身のなかからおこり、それは外部からの力によるものではないことを知っている。その例としてマレースは、植物の種子の飛散方法の観察をしている。さらに、全部ではなくその大部分の運動は生物自体からおこるとしている。マレースは、これらの予定された遺伝的刺激運動を本能といっている。そして昆虫界では実に完成された本能が認められるのであ

る。心の特徴は各個体がきちんと定まった行動の順序を変えることができないことである。個体の行動は遺伝的本能で制限されていて、死をもって脅かされてもそれを変えることのできないものである。この事実はしろありにおいてはあらゆる面でわれわれがその事実を知っていることである。

マレースはこれを証明する例として、しろありではないが、本当のありについて「黒い路造りあり」として、彼の生地南アフリカの方々にいるありについて説明している。「彼等は時とすると数百ヤードにわたる長い路をつくる。この路に沿っているいろいろの種類の木や草の種を巣へ運び込む。少し離れたところからみると、白と黒の二つの流れがみられる。巣へ戻るありは白い種子を背負っているし、出て行くありはなにも持っていないからこうみえるのである。ありは外皮にくるまった種を巣のなかに運び、ここで外皮は注意深く取り除かれる。種は貯えられ、外皮は巣の外へ捨てられて山となる。ありは種を暗い湿った土地においた時でも、その発芽を防ぐ方法を知っている。その種を顕微鏡で調べてみても少しの瑕もない。しかし、この種をいくつかとって、ありのおくところと全く同じようなところへおくと、数時間にして発芽するのである。しかし、ありが処理すると、何故か発芽能力が失はれるのである。」この事実は一体なにを物語るのだろうか。このありの最大の自然の敵は「水」である。もとはアフリカの砂漠に生存していたありなので、地下の巣を長雨から護るすべは知らなかった。ただ一つの手段はできるだけ早く送る方法を講ずることである。彼等の通路を横切って小さな溝を堀ってそれに水を満たすと溝の両側では多数のありが押し合いになり長時間はかかるが、迂回するという解決法をとる。しかし、解決法を考える前に1本の植物の茎を溝に渡して橋にしてやると、こんどは代わる代わる出て来て後脚を土手の方にしっかりとつけたまま体を前へ伸ばして前脚で橋を調べる。この橋を前脚と触角でさぐり、水を見て急いで退き、この橋は危険だと仲間に告げる動作をする。そこに集まっているありは荷物を持っていない。ところが、草種を背負ったありがここへくると、種は重いからありの足どりはぐらぐらとなる。

橋のところへきたありは大して躊躇なしに重い荷物を持ったままでこの橋の上へ進んでいく。ときにはひっくりかえることがあるが脚でしっかりと橋につかまって渡っていく。どのありも荷物を持ったままでうまく橋を通過していく。なにも持っていないありは橋を渡って生命の危険を冒すことはしないが、荷物を背負ったありは、荷物のために非常に死の危険があるのにもかかわらず荷物ごと橋を渡っていく。重荷を背負っている、水のあることなど気につかないのであるか、それとも責任感からなのであるのか。次にトタン板かなにかを土で被って巣に近い側の橋のところに集まっているありの下へ押して入れて、ありが板の上に集まったらそれを持ち上げ、細い筆でできるだけ沢山のありの体に小さな赤いマークをつける。

橋の内側でそれをゆり動かしてみると、ありは路に沿って進んでゆき、どのありも草の種を運んで帰ってくる。そしてなんの不安もなく橋を渡っていく。しばらくすると、赤いマークをつけたありは種をしまつて巣から帰ってくる。彼等は橋のところまでくると立ちどまる。不思議なことは、唯一匹のありも橋を渡る勇気はないということである。この事実はなにを示しているのだろうか。それはこうである。まず、橋を安全に渡れることをあり自身の経験から憶えさすことは決してできない。

次には、橋が重い荷物を持ったありにとって安全なら、なにも持たないありは一層安全だということを、ありに教えることは決してできない。なにも持たないありは決して橋を渡らない。しかし、重荷を背負って帰ってくるや、なんの躊躇もなく橋を渡る。この事実はどうしてか。それは次のような理由によるのである。巣を出てなにも持っていないありの行動はただ一つの本能的刺激、すなわち、食物をとってくるという刺激である。これは大して強い刺激ではなく、常に存在しかつ非常に強い刺激である帰巢本能 (Orientation) に反対に作用しているからである。

この帰巢本能はしろありでもそうであるが、これは刺激のうちでは性的なものを除けば一番強い刺激である。すなわち、種を運んで帰ってくるありは二つの強い刺激、一つは帰巢本能、二つは食

物を安全に運んでゆくという刺激で引きづられて
いることが明らかである。それはありに糸を結ん
で、その糸を引いているようなものである。巢か
ら遠ざけるように引く糸は非常に弱いので、あり
が危険を知り怖れるようになるとこの糸は切れ
る。しかし帰りを急ぐありは死の恐怖をもってし
ても切ることのできない2本の丈夫な糸で引かれ
ているのである。マレースはこれを群運動といっ
ている。一つの集団の個体にはその集団にとって
好都合なある目的で規定される運動がある。この
現象を「群の心、あるいは群集心理」と呼んでい
る。これは集団生活をしている動物すべてにみら
れるがとくにしろあり、ありでは強くみられる。

(5) 合成動物

しろありはなぜあのように絶えず働いているの
であろうか。休むことなく常に活動性の根源は一
体なんであろうか。同程度に発達した動物のうち
で、しろありだけが休みも眠りもしないで活動的
である動物なのである。この休まない労苦と努力
の目的は一体なんであろうか。この疑問に対する
回答が実はほんとうの群の心の定義であるとマレ
ースはいつている。すなわち、①しろありの運動
はどんな運動でもすべて個体以外のもので統制さ
れている。しろありには自由意志も選択力ももっ
てはいない。もっているのは僅かに自動性、すな
わちそれ自身運動するという力だけである。しか
し、その運動がおころうとするときや、なされよ
うとすることは、外部から支配を受け、それは外
部の力で決定される。②しろありの行動はすべて
外部から一つの勢力者によって決定される。すな
わちそれは一つの糸といっても差支えないが、女
王の部屋にしっかりと結びついた糸である。この
目に見えない糸の力は女王という生き物からだけ
流れ出てくるのである。それはわれわれの五感で
ははかり知れない力である。③その勢力は距離が
増せばそれにつれて弱まってくる。換言すると一
定限度の間だけ力を示すのである。④女王の身体
が死ぬとすぐその力はなくなる。傷害を受けると
その程度に比例してその力は弱まる。⑤しろあり
の巢は各種の発達段階にある別々の動物のより集
まりで、自動性の欠けたもののみが分化してい
く。⑥しろありはもともととは飛翔する独立性をも

った普通の昆虫から進化したもので、特殊化した
群の発達したのはしろありの種族の歴史では後の
方でおこったことである。⑦しろあり塔は合成さ
れた高度に発達した動物にみられる生活手段の一
例である。⑧多くの器官をもった哺乳類の身体
は、特殊化した個体が集まって器官になっている
ような集団とみなすことができる。動物が発達す
ればするほど、群の分化はますます度を加えてい
く。⑨このように個体が特殊化していろいろな器
官をもち、合成動物になるような現象は今日では
自然界において実際に見ることができる。

次にマレースは放牧地内にあるしろありの巢を
壊してそのなかにいる兵ぎと働きありの職務分担
について説明しているが、これはよく知られてい
るところであるから解説は省略して進むことにす
る。

マレースはしろあり塔は完全な一つの動物であ
って動く力がないだけのものであるという持論を
もっている。その理由は、しろあり塔の一部を破壊
すると働きありと兵ぎとの共同作業によって破損
箇所の修理、割れ目の閉鎖に着手し、立ちどころ
にそれをもとの完全なものにしてしまう。また、
しろあり塔を破壊しようとする、強靱な抵抗力
のある皮膚が塔の回りにあって、この皮の下には
絶えず循環している生命の通っている細胞が塔い
っぱいにつまっている。さらに奥深く入ると、大
きな通路と沢山の部屋からなるくぼみがある。そ
この部屋の壁は塔の外側のものとは硬さが違い土
で作られているのではない。その内外は一種の
「カビ」で被はれている。南アフリカではしばし
ばこのカビを利用して酵母をつくっている。さら
に内部にはいつてみると、巢の底にあたるところ
から地中へ真直ぐに一つの通路がある。そのしろ
あり塔が相当古くて乾燥地帯の丘の頂にある場合
には、この通路は非常に深い。このタテ坑は常時
湿気のある地下に達している。マレースがウォー
ターベルグで掘って測定したものでは57フィート
以上もあるものがあったという。しろありの小さ
な身体の90%以上は水分で、常に湿気が必要であ
る。しろあり塔内は全部いつも湿った水蒸気で満
たされている。深い垂直の導水溝のあることを知
らなければ、乾燥地帯にありながらどうして彼等

がこんな湿気を保っているのかという謎を解く鍵はないのである。

(6) 人体としろあり塔

ここでは人体としろあり塔との類似点についていろいろの考察をしている。

マレースは、「生物体の細胞壁を構成している化学的化合物の要素は、非常に不安定である。普通の状態ではもっと簡単な物質に分解しようとする傾向があるか、あるいは新しくてもっと安定な物と代ろうとしている。そうすると、生物体は結局消えてしまう。このような不安定な構成要素の結合は、細胞壁の付近にある生命のある流動物質が、単に存在するというだけでその形が保たれている。」といている。すなわち、これらの生活物質の存在が、常に分解しようとする傾向のある皮膚を保護しているので、これが生命の第一の働きであるというのである。

しろあり塔を表面から見ただけで、その生死が判別する。しろあり塔が分解していく過程は、人体におこる分解と似ているというよりも全く同じものである。

人体としろあり塔との類似点は次のようである。①両者ともに体全体に影響を及ぼし、しかも全体を安全にしておくある神秘的な力を持っている。②人体としろあり塔とは共に厚い皮で覆はれた細胞からなりたっている。しろあり塔の一片は有機物に入れられる。一点だけ違う点は、人体の一片だと顕微鏡でなければ構造が分からないが、しろあり塔では肉眼で見ることができる。③皮膚の下細胞構造の間には2種の生体からなる生命力の流れがあり、それが人間でもしろあり塔でも同じ作用をしている。白血球はすぐ傷の回りに集まってくる。彼等は異物の侵入を防ぐという唯一の目的のために存在している。赤血球は消費したものを回復する働きをする。体の内部から、新しい細胞をつくる物質を運んできて、それで新しい皮ができ、修繕が行なわれる。しろあり塔を傷つけると、容易に生命の流れというものをみることができる。赤い注射管をもった兵ぎが還状に集まって防禦態勢をとる。彼等の唯一の働きは、その怖い様子と武器とで敵の侵入を防ぐことである。防禦用として透明なねばねばした刺激性の酸

を分泌するのである。もう一種のしろありの職ぎはただちに傷の修理をはじめる。しろあり塔の下の方から新しい細胞を造る材料を運び、それで新しい皮をつくるのである。④人間は口から食物をとる。食物は器官に運ばれて化学変化をうけ、それから血液中に摂取され、赤血球によって身体の構成に利用される。しろありでは一種のしろありがそれを化学的に変化させる。それが生命の流れに入り、他の個員の食物となり、しろありの体構成に利用される。

(7) 合成動物の発生

しろありの塔が人間と同様に一つの完全な合成動物であることは、しろありの一種であるユーテルメスの造る円い塔に、真直ぐな丸い孔をあけると、しろありは傷口の修理を始める。ところが、数度やっているうちに異変がおこる。それは室や通路を修繕して被層の新しいのをつくるかわりに一つの塔を建てる。これは内部に日光が入ったことが刺激になったからである。塔の基部が小さいときは、ある高さになるまで幾回となくひっくりかえる。しかしこの塔はしろあり社会には不必要なもので、いわば人間の癌的存在である。これと同じようなことはトカゲの尾でも実験ができ、尾がいくつもあるトカゲがつくりうる。しろあり塔の場合は、各々のしろありは群の器官をつくるために、不思議な変化を受けたのである。どのしろあり塔にも脳があり、胃、種族を殖やす生殖器がある。食物を集める手、足、口がある。

しろありはもともとは、飛び回ることでできる完全な昆虫であった。女王と王とはその原型であるのだという。このような昆虫が結合したために不思議な変化がおこったのである。盲目で翅がなく生殖力のない兵ぎと職ぎは完全な王と女王型の退化したものである。この結論の逆である王と女王とは他の生殖能力のないものから発達したものと考えられるという説がマレースの考え方である。

(8) しろあり社会の誕生

しろありは他のあらゆる昆虫とはすべての点で驚異的に違っている。それ故にしろありとなじみになった昆虫学者は、しろありは或る天体から移住してきたものではないかと考えるくらいだとマ

レースはいつている。まず第一に、一体自然界に弱肉強食の生存競争に必需的な武器のなかで最も強力な武器を一生のうちに捨ててしまう生物が他にあるであろうか。この事実は一休なぜであろうか。彼はこれに大いな疑問をいだいている。

しろありの翔の発生は非常に興味深くて、翅の芽と称すべきものが早く現われる。最後の脱皮をして成熟状態になると翅は一種の蝶番のついている芽から成長を始める。しろありが電光石火の早業で翅をおとすのはこの蝶番のところからである。翅のおちたあと、翅のついていたあととはなにも残っていない。翅が運動している時は中枢神経系と連絡がある筈であるが、翅のおちたあとには、全然連絡したような徴候は認められないということはきわめて興味深い、この昆虫は、翅自体の随意運動で翅をおとすことができるのか。飛翔したことがない時には、自由な身になろうとしてものがくが、決して翅はおちない。しかし、一度飛翔の感覚を経験すると、直ちに翅をぬぎ捨てるということは、きわめて興味深いことであり、不思議なことである。飛翔の経験のないものは、女王にもなれないし、性生活も営めない。

王と女王は非常によく似ている。しろあり塔のなかで完全な形態をそなえた昆虫である。十分に発達した眼があつて、暗闇のなかに生まれ育てられたものであるのに体にははっきりと黒とか褐色または赤色の色がついている。子供には全くそうした色はない。地球上ではしろありほど天敵を有する昆虫は恐らくないだろう。生殖器官はよく発達しているが、自営の防衛武器は驚くほど欠けている。しろありは死ぬために飛び出すようなものではなからうか。それ故に自然は幾百万というしろありを産出するのであらうか。飛びたつしろありの用いる防衛方法はただその時刻である。しろあり一家の防衛手段として考えられるのは、家としての社会集団がつくられてからである。こうなればしろありは日中には姿を現わさない。遠距離に食物を求める場合でも、地下の通路か、ぎ道によるので個体が外界に出る必要はなくなるからである。

マレースは次のように言っている。「個々のしろありは腹のへったことも喉の渇きもおぼえな

い。飢饉や旱魃があると、その苦痛は女王の部屋だけで感ぜられる。すべての運動の動機は女王の部屋から発せられる信号によって指令されていると。したがって、しろあり塔の脳である女王が殺されると信号は直ちに停止し、すべての指令的活動は停止するのである。」と。

しろあり社会が発展するには、防衛手段が大切である。個体としてみれば、女王も王もその他のものも昆虫のうちで最も危険に脅かされている。個体としてならこれらは種族保存ができなかったであらうが、合成動物としては、しろあり塔（しろあり社会）は殆んど完璧に近いほど防衛的にできていることも感心のほかはない。アリクイと甲虫の群はさらに旱魃が最大の敵である。女王が一室にこもっている理由は、女王は一つの生物の脳であつて、脳としての働きをするためには、一室の場所にいる必要があるのである。

(9) 産みの悩み

しろありは産卵中に明かりをつけても、他の時ほどには女王は驚かないが、それは女王が産卵という重要で神聖な仕事に注意を集中しているからである。それ故懐中電燈で急激に照らしても怖れないのであらう。女王は卵を産む前に、長いこと産もうとする場所に立ち留まっている。そしてたえず体を動かしている。時々尾端を高くもちあげて、王に信号を送った時とそっくりの仕草をする。いよいよ産卵する直前には、にさんどぐるぐると回り、なにか捜し物でもするような格好をして地面を調べる。卵を産む時は体をつよく収縮させ、最初の1群の卵が産み出されると、もう一度体を回し、長い間入念に卵を調べるのである。顎と前脚とで静かに触ってみて、次には暫くの間その側にじっと横たはっている。この事実は極めて不思議なことである。これは翅のある他の昆虫では見られない現象である。同じような発生過程をたどる昆虫にもおこらないことである。この場合、しろありの女王では出産の際には劇痛のあることである。この苦しみは、翅のある昆虫ではありえないことである。産卵時にとる女王の特殊の行動はこの苦しみのためだと考えてよいのではなからうか。普通の昆虫では、雌は巣を造り、食物をとり、あるいは触角を掃除するのと同じように

容易に卵を産みつけるものである。雄は少しも手伝はない。雌の仕事も巣を造り卵を産みつけばそれで終わりである。昆虫の赤ん坊が毛虫になり、それから繭ができ、両親そっくりの成虫すなわち完全な昆虫になるのである。しろありで見られるような小さな白い赤ん坊は、それ以上変態しない。それはちょうど人間の赤ん坊のように非常に弱いので、丈夫になるのが実におそいのである。このような例は沢山あるが、しろありのような昆虫の仲間では見られないのがしろありの特徴である。マレーは面白いことを言っている。すなわち、「しろありは、飛びたつことが性に対する刺激であったが、これと全く同様に、産みの悩みはしろありの女王から鯨にいたるあらゆる動物においては母性愛へ達する扉を開く鍵がある。産む悩みが少なければそれだけ母性愛は弱いのだ。この苦痛のないところには母性愛は絶対にありえない。」と。だからこそ、下等な昆虫であるしろありにこのことが見られるのはまさに驚異の一言につきるといってよいであろう。しろありとは、どこまで神秘的な昆虫であることよ。

(10) 遺伝によらぬ本能

苦しい時の表情は動物界には万国語ともいえるきある共通性がある。それは人間でも子供の時から持っている。しろありの女王をよく観察すると、女王が確かに苦しんでいることを見ることができる。これは女王を飼って産卵の時の行動と普通の時とを比較すればよく分かる。また、硫酸をつけた硝子棒を女王の体の一部に触れると触角を動かしたり、体をくねらしたりして、産卵の時と同じ行動をする。

女王は小さな白い弱々しい兵ぎと職ぎとを顎から出す液で一生懸命になって養なうが、最初の兵ぎと職ぎを養えば女王と王の個々の働きは終わりである。その後は光を嫌うようになる。女王と王とは本能的に光を嫌う性質は持っていないのである。その証拠には、彼等は普通に翅の生えた昆虫で、その前までは日光のあたる所を飛び回っていたからである。それに反して、兵ぎと職ぎは全く盲目で、光を嫌う。どうして彼等は両親の持っていない本能を得たのであろうか。そればかりか、彼等は両親にはないいろいろな本能を持ってい

る。複雑な形の巣造りができるのも本能である。女王と王はこれらの本能は持っていないのであるから、自分等の本能を兵ぎや職ぎに与えることはできない筈である。この事実は、しろありの生活史のうちで容易に解決できない最も不思議なことである。このことについては、研究もされてはいないが、確証はえられていない。

高等動物である人間と猿とを除けば、如何なる動物でもあらゆる本能はその両親から受け継いだものである。すなわち種の生存競争に必要な環境に対する記憶は遺伝によるものである。どんな食物を探るか、食物は何処でどうして得るか、自分の敵はどんなものか、如何にして敵から身を守るか、巣を如何にして造るか、如何にして子供を育てるか、などのことは生まれながらにして知っているのである。このような知識は学んだものでもなければ、同じ種族の他のものから教えられたものでもない。それが本能である。

しろありには同一の親からでた三つの明かに異なる昆虫である女王と兵ぎと職ぎがいる。このうちの2種は親とは何から何まで全く違っている。これはしろありを知らない人が見たら、しろありの巣の中には完全に違う昆虫が生活していると思うに違いない。この外形の相違は特殊な本能の相違にまで及んでいる。すなわち、兵ぎは注射針のようなもので武装され、頭部には毒瓶があり、針状の管で刺激性の薬液を相手に注射する。兵ぎはこれを彼等の敵に対してのみ使用する。職ぎは建物を造る巧妙な技術をもっている。また、王と女王を養ない、卵をかえし、しろあり一家のための食物を運ぶ役目をもっている。兵ぎ、職ぎは両方とも完全に盲目で、眼もなく、他の感覚器もない。それなのに、24インチもある厚い土の層を通して、光があたっているか否かの判断ができるのである。しろありとは何と不思議なものではなからうか。マレーはこの点に最大の興味と研究心を引かれているようである。

(11) 統治する不思議な能力

しろあり塔に損傷を生じたことが発見されると兵ぎは信号を発する。兵ぎは胸板を急激に動かして、チック、チック、チックという音を出す。しろありの大きな被害を受けている家屋のなかで

は、この音は夜間どこでも聞くことができる。この信号によって兵ぎは職ぎを集めるのである。これと同じ音は食物がある時の信号にも用いられる。このしろありの行動は、高等動物の血球の機能に相応していると考えることができる。傷口の周囲に白血球が非常召集され、赤血球がその傷口を治癒する働きをするように、兵ぎは防衛陣を敷き、職ぎはしろあり塔の損傷部をつくろうのである。この本能は、兵ぎも職ぎも遺伝によるものと考えられる。それが両親から受けついたものと考えられないのは、女王も王もそうした本能は全く所有していないからである。女王と王は完全な視力を持っているから、兵ぎや職ぎのように光をを恐れない。女王、王は特殊な感覚をもっていないから、しろあり塔を建築することはできない。兵ぎのように毒を出すことも、水を運搬することもできない。これに反して、兵ぎと職ぎは女王と王のもつ特殊本能はなに一つとして遺伝されていない。彼等は飛ぶことも、交尾して卵を産むこともないからである。彼等自身は他の兵ぎや職ぎに自分等の持っている本能を伝えることはできない。

マレースは次のようにいっている。「我々はしろありが人間の感覚よりも百万倍も正確な知覚能力を持っていることを知っている。例えば、彼等は他のしろありに瞬間的にふれただけで、自分等の巣にいる仲間だということに気づくのである。ほんのちょっと接触しただけで、彼等は仲間へ警告を発し、危険のある場所を明白に告げうる能力がある。彼等は兵ぎの発する信号をほとんど信ぜられないほどの遠距離からでも知覚するのである。感覚器官と称するたぐいのものはみられない彼等にこれができるのである。」と。マレースはさらに次の実験を行なっている。それは、『しろあり塔の中に鋼鉄板を入れて、その両側で損傷した部分の復興建築をやっているところで、巣全体をできるだけ掻き乱さないように女王の部屋に通ずる孔を掘って女王をとりだしてしまうか、殺してしまうのである。そうすると不思議なことがおこるのである。しろあり塔内の集団全部は両側とも復興建築作業を中止するのである。鋼鉄板を用いて数ヶ月女王を隔離しても、女王が独房のなかに生きている限りは組織的に仕事は続けるが、女王

を殺すか、とりだしてしまえば、彼等の活動は終了するのである。』これもきわめて不思議な事実である。さらに、『しろあり塔が近い距離にある2つの巣についてみると、両方の巣のしろありは全然けんかしないで混り合うのである。次に、二つの巣から等距離のところに1片の木材をおいて、まわりの土に水で霧を吹きつけて、通路をあけると両方の巣のしろありがその木材を食いちらしているのが見られる。この2つのしろあり塔を壊して、兵ぎと職ぎとを一つの巣から他の巣に入れると、彼等は挑みあはない。これが、10m以上も距離が離れてくると、そうはいかないのだからおもしろい。外来者は兵ぎと職ぎによって直ちに挑みかかれ、殺されてしまう。また、お互いに隣接している巣の場合では、巣の一方の女王を殺すと、その方の巣のしろありは作業を中止し、隣りの方の巣に移行して新しい女王に忠誠を誓うのである。しかしかなり離れている場合には、一方の巣の女王を殺すと、その方のしろありは決して他の塔に移ろうとはしないのである。もとの巣のなかでたおれてしまうのである。』これは如何に解すればよいのであろうか。それは、女王の体から流れてくる不思議な力は、ある一定の距離しか神通力は通じないのであるということである。個々のしろありはこの不思議な力の影響下におかれているのである。それ故にしろあり塔がお互いに接近していると、各々の女王の力が両方の巣に影響を及ぼしているのだと解することができるのである。

兵ぎと職ぎは、両親からなんら特殊な本能を受けついではないのである。女王のために働く自働機械に対して、この本能を伝える能力を受け継いでいく者は実に女王そのものであることが明らかになる。

(12) 水の供給

しろありという昆虫は研究すればするほど多くの謎を秘めた不思議な点がある。メーテルリンクもそうであったが、マレースもこの魅力にとりつかれている。我々しろありの研究者もまたそうである。しかし、それに関する分野の研究はあまりなされていない。その一つに水の供給がある。しろありがどうしても水をすなりとえているかという不思議な現象の説明にはまだ不可解な点

が多い。しろありに関する二大不可解点は、①しろありはどこから水を供給しているのか。②女王が死んでしまうと、なぜ兵ぎと職ぎの共同生活が行なわれなくなるのか。マレースも彼なりに、この問題に対する解決をしようと努力している。

しろありは一体どこから水を供給しているのだろうか。それは非常に深い堅坑を造っていると一般にはいうが、それだけでは問題は解決されない。なぜかといえば、アフリカの丘の頂にあるしろあり塔が水をうるのには、少なくとも100フィートも垂直に掘って行かねばならないという結果になるからであるが、これは可能であろうか。

マレースは、彼の地での物凄い早魃でしろありばかりでなく、人間までも水を捜さねばならなくなった時、人々は叢のまんなか井戸を掘りはじめたら、井戸が40フィートばかりの深さになった時、一本のしろありの通路が穴の北側に沿って底まで達しているのが見られたといっている。調査してみると、この路の通じているしろあり塔は、井戸から少なくとも30フィートは離れている所であった。詳細を見ると、この導水渠は、巢から垂直に出ているものではなく、横路の一端から出ているものであることが明瞭になった。堅坑に関して注目すべき点は、南北の面にあるものは決して曲っていないことである。東西に向う面にある堅坑は曲がりが多いことである。

これは井戸の北側で底まで達する堅坑が発見されたことを説明づけるものである。一つの方に垂直に掘っていくことは、しろありにとっても非常に努力的に小さくてすむ。しかし、なぜしろありは巢から垂直に坑道を造らないのか。マレースは次のように考えている。「しろありが、南北の方向に堅坑を掘るのは、地球の磁極が影響している。南北に長軸のある細長いしろあり塔を造る一種のしろありが、オーストラリアで知られている。このしろありの巢は地球の磁極によって方向が決定されるのである。前記のしろありでも、その導水渠が曲がっても必ず一平面で曲がるのであるから、それは地磁気によるという説である。」東西では、しろありを引いて垂直の方向を探らせる磁力がないのである。

マレースはさらに次のことを観察しておもしろ

い結果をだしている。すなわち『しろありの生に対する強烈なまでの努力について、私は朝も晩も始終その堅坑のところへ行ってみたが、一度として職ぎが仕事を休んでいるのをみたことはなかった。休むどころか、怠けているものさえみなかった。一度多数の職ぎにアニリンブルーで印をつけて、彼等が休んだり眠ったりしないということを確かめた。彼等は昼夜働くもので昼に印をつけた職ぎは、夜も忙がしように上ったり下ったりしていた。職ぎは2本の流れとなって、降りるものは右側、昇るものは左側を進んで行く。そしてどこまでも規則正しい。どちらの列も職ぎ同志はお互いの間隔は約2インチである。初めに印をつけたしろありは大体30分で底まで行き、荷物を負って巢に戻ってきた。後にはこの時間が短縮されて約20分くらいになった。』と記している。

(13) 世界一の建築家

しろありの造る建築物（塔あるいは巢）のすばらしさは、その技術、巧妙さの点からみて、誰しも驚かない人はいない。人間としろありの大きさを考えてみると、人間が地球上に造った最大物、例えばエジプトのピラミッド、ロンドンの地下街、ニューヨークの摩天楼（現在では最高ではないが、マレース当時は最高）、大伽藍、大鉄橋もしろありの仕事に比べると山岳と比較した「もぐら」の塚のようなものである。ドイツのある学者が、人間としろありの仕事の大きさの比較を試算しているが、それによると、アフリカでよく見られる40フィートのしろあり塔を造ると同じ量の仕事を人間がすると仮定すると、人間はマッターホルンと同じ高さの建物を造ることになるという。これは実に驚くべきことである。それに、その地下の仕事になると実に巨大な考えられないような大変な仕事になる。

巨大な塔の一つを精密に測定し、盛りあがっている土の重さを計算してみると、土の重さは11,750屯であるという。その塔はユーテルメス属のしろありである。ユーテルメスは建築に泥を決して使はないから、その一粒一粒の砂をこの重量積みあげたことになる。凡そ人間の想像できることではない。これを一粒ずつ積みあげて11,750屯の重さの建築をするのである。これを完成するに

は数百年を要するだろう。さらに驚くべきことは、しるありは一体どこからこの多量の砂を運んできたのかということである。

或る飛行場の地ならしをするに当って、そこから出た2万屯のあり塚の土を運んだ際に下に穴があるかどうかを調査したことがある。地表に盛りあげた塔に匹敵するだけの洞穴はこれまで一度もみつかったはいない。こんな大きな塔を造るにはしるあり自体と巨大な塔のために多量の土と何万ガロンかの水が必要である。それは水と建築のための材料は地中のきわめて小さい無数の穴からとるのである。戦闘的なしるありの種類であるマクロテルメスの兵ぎに咬みつかれると、かなりの血が流れるくらい深く傷つく。この兵ぎ1匹（しるありは頭というがここでは匹とする）は1週間ばかりでマッチ箱をかみくだく。その時の音は約4メートル離れていても聞えるという。この種のしるありは、塔は必ず一方が他方より幅が狭くなっている。しかもその長軸は必ず東西を指している。このマクロテルメスの塔の近くに約160フィート（約48m）の椰子の木があったが、その幹を包んで葉の表面まで達しているしるありの通路が発見された。これは椰子の頂上から塔の中に水を運ぶのに用いたものである。

ユーテルメスの塔を造るのをみると、アーチを基としている。彼等はアーチ式建築様式を発見した最初の建築家であるといわれる。人間がアーチ建築をとり入れたほうがはるかに後世で、それは中世になってからである。このアーチは二つの方法で造られる。最も原始的方法は、二つの垂直な柱の先を曲げていって両方をくっつける方法である。人間の造った最初のアーチ様式もこの方法によっている。しかし、職ぎの8匹に1匹位の割合で、草の茎をくわえて行くのがいる。これは柱の一方に登りその端に茎の一端をねばねばした液でくっつけ他の柱へかけて行くのである。この横桁には小石を貼りつけて完全なアーチにするのである。まさに名工の業である。しるありは小石（砂）だけでアーチを造りうるのに、何故に茎を使うかその理由は分らない。

(14) 室内における女王

マレースはしるありの心理作用については非常

に深い興味をもって書いているが、そのうちでもしるあり一家の心臓ともいわれる女王の行動についてはよく観察している。

その一は、職ぎの行列の流れを観察しているが、女王を養っている職ぎ行列では、職ぎは一匹一匹女王の頭のすぐ前に止まり、口に届くように体を持上げる。すると綺麗な液体が職ぎの顎の間で光ったかと思うと、すぐに女王の口の中に消え去る。食物を女王に渡すや否や職ぎは女王の巨大な体の回りを回り、入ってきたのと反対側の出口へと出て行く。職ぎは規則正しく行動しているので、他の職ぎの邪魔にはならない。

その二は、食物を運んで来る職ぎの流れの中には、女王のそばから卵を運んで行って育てる仕事をする職ぎも混っている。この仕事をする職ぎは女王の回りを回り、卵を運んで行く流れに分流する。女王は一昼夜に50万個以上の卵（？）を産むといわれている。この事実から、卵を運ぶ速度の概念が得られるであろう。

その三は、数少ない職ぎのうちには、忙がしく女王の皮膚の掃除をしているものがある。これらの職ぎは、この部屋へ入って来たときには体が空であったが、出て行く時には無色の液体でいっぱいになっているのである。この液体は女王の皮膚を傷つけないでえられたものである。これは、職ぎが子供を養うために使うものであるという。女王の体の中で食物が、子供の食事に適したものになるということは、自然界において母親が乳を出すということのはじまりであるといえるのである。室内では女王は大形の兵ぎによって取囲まれている。兵ぎはお互いに等間隔でならんでいる。

マレースは前述したとおり、女王はいつも高等動物の中樞神経中の脳に相当するものと考えている。そうだとすると、延髄と脊髄の作用をするものが何かある筈だと考える。そしてそれが、しるありの社会全体へ女王の神秘性のある影響を伝達するに相違ないと結論づけ、それが兵ぎであろうといっている。

最後にマレースは、女王の最後をまことに興味ある次のような言葉で結んでいる。「天井から大きな土くれが崩れ落ち、女王に何か打撃を与えたようである。それに次いで大変なことがおこっ

た。女王は頭を前後に動かし始めた。すると室内の職ぎは全部仕事を中止し、分けも分からずにぐるぐる回り始めた。女王を護衛している兵ぎの列はただちにとかれ、王室の後方の通路へ姿を消した。

それから小さな職ぎ達が室内へ押し合いへし合いで集まってきた。彼等は女王の皮膚から液を吸うために女王の体の上によじ登り、数分間で女王の皮膚を干からびさせてしまった。巣の外側のしろありも全部仕事をやめた。兵ぎと職ぎは興奮して巣の別の所へ集まってきた。女王の受けた興奮は数分の間に巣の最外部にまで伝わったのである。間もなく女王が平静に復しはじめた。職ぎも女王の体から液を吸うのをやめた。兵ぎの行列も正規の女王の回りの位置に戻った。そして巣全体は平常の活動が新たにはじめられた。職ぎは女王をもとの巨大な体にするために、大急ぎで養っているように思われた。翌日はしろあり塔の外部までも完全に活動をしていた。だがしかし、職ぎ達は他の室にある飼育室をあばいて取除く作業に従

事していたが最後に女王を室から出してしまった。それ以後、この巣の活動と巣の生命は永久に終わりをつげた。一家の強大な命令権者もその最後はいとも哀れなものというべきである。

3. む す び

何という大胆なマレースの構想であろうか。マレースは、ここで第二、第三のファーブルが出て、この文章中にあげられているしろありについての数々の疑問を解いてもらいたいといっている。昆虫の生態に、いかに関心を持っていても、所詮はほんとうの専門家ではないマレースやメーテルリンクでは力の及ばないところがあることは当然である。

この解決は、ひとりしろありに特別に関心と研究心のある昆虫学者のみによってよく解明されることであろう。その日の一日も早からんことを我々は願っている。

(職業訓練大学校名誉教授)

訪中・白蟻研修旅行報告書

友好訪中団編集委員会

一 はじめに

昨年10月初旬、57年度協会行事のひとつとして、われわれは湖南省を中心に、中国の白蟻事情を視察する機会に恵まれた。

かねて、中国における白蟻対策は、政府の施策として積極的に推められていることは承知しているところであったが、その実情を直接見聞して、同じ白蟻対策を考える立場にあって、参考になることが少なくなかった。

このたびの研修旅行は、湖南省林業科学研究所長の彭建文先生をはじめとして、中国の多くの方々の、なみなみならぬご好意によって実現したものであった。とくに、われわれのために長江万泊大堤に大きな穴を掘って、黒翅土白蟻の生態観察に協力をしてくれたことに対しては、深い感銘を受けた。

中国は歴史の国、行くさきざきに見る文物と人柄に、その重みを強く感じる思いであった。一衣帯水の両国、彼我の国情の違いはあっても、共通の白蟻対策について、今後とも固い絆で結ばれんことを願うものである。

忘れることのできない友人となった中国の方々に、深く感謝の意を表する次第である。

(前岡)

二 研修旅行日記

10月1日(金) 晴

8時30分、成田空港特別室において第6回しろあり対策海外事情視察・友好訪中団の結団式を行ったあと、10時30分発J L 719 便にて上海に向けて離陸。

12時50分、上海・虹橋空港到着。静安賓館に荷を解いて一服後、黄浦公園、虹口公園の見学

に出かける。

上海は人口1,000万を越える中国最大の商業・工業都市である。街には人と自転車が溢れる。黄浦公園は長江の支流で太湖につながる黄浦江と蘇州江の合流する三角地点にあり、ここからは上海港を一望にすることができる。阿片戦争以来、常に歴史とともに栄え、そして苦しんだ上海港である。虹口公園の北端には、革命作家といわれる魯迅を偲ぶ魯迅記念館と墓がある。樹木に囲まれた広い芝生と大きな池を持つこの公園には、多くの人が遊び、上海随一の市民の憩いの場所である。

横眉冷對千夫指
俯首甘為孺子牛

自嘲より：魯迅

千人の非難には
目を怒らせ 冷然として立ち向かう
だがしかし
子供のためには よろこんで
頭を垂れた牛にもなろう

ホテルへの帰途、第一百貨店、友誼商店に立ち寄り初めての買物。金の指輪の売り出しに、数百人の人達が列をなしていたのは、変わりゆく中国の一端を見る思いであった。

静安賓館泊。

10月2日(土) 晴

午前中、上海博物館、玉仏寺を見学。

上海博物館には仰韶文化期の彩陶、殷・周代の青銅器、唐三彩、宋の白磁と青磁、そして書画など、中国文化の流れを一応眺められるように陳列してある。その中で、われわれにとって、およそ2500年前に銅山の坑道で使われていたという四・五本の木材も大変興味深いものであ

った。この木材は、春秋戦国の時代、湖北省黄石市の銅鋳山につくられた銅鋳採掘所の地下五十数mから掘り出された坑道用構造材であるというが、ほとんど腐朽していない。銅の耐腐朽性をよく示すものと感心した。

玉仏寺は玉の臥像と座像二軀の釈迦仏を祀る寺として広く知られている。とくに火焰舟型光背の前に結跏趺座する座像は、蓮台から1.9mあり、いかにもなまめかしい碧玉の釈迦如来像であった。

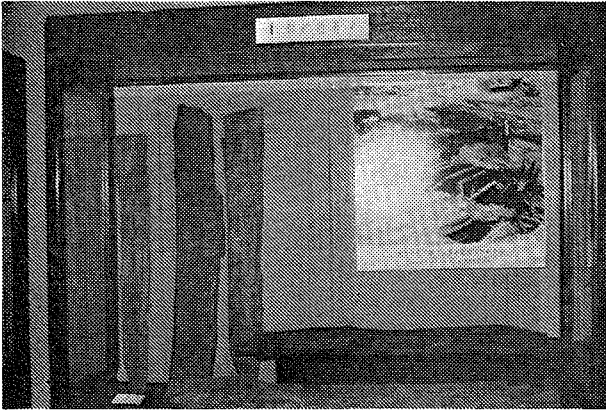


写真1 2500年前の銅鋳採掘所で用いられた坑道用構造材。湖北省黄石市で発掘。(上海博物館)

大鴻運酒楼にて昼食。塩茹での大閘蟹（ターチャーカニ）の甲羅を木槌で叩きながら賞味。

上海工芸美術品服務部で買物のあと、上海工業展覽館を見学。ソ連の協力で建てられたというこの壮大な建物には、機械、電気、冶金、化学、紡績、工芸など各分野の新製品を展示してあるというが、われわれは時間の都合で工芸館のみを見学。

16時30分上海発 304 列車にて蘇州へ向かう。

17時45分蘇州に到着。

蘇州飯店泊。

10月3日（日） 曇のち小雨

午前中、寒山寺、虎丘、留園を見学。

蘇州は2500年前、春秋時代に呉の都となり、隋代到北京と杭州を結ぶ大運河が通じてからは、経済、文化の中心となって栄えた。町の内外には水路が縦横に流れ、水面に映る家々の白壁が美しい。

最初に訪ねた寒山寺は、唐の詩人張継の詠ん

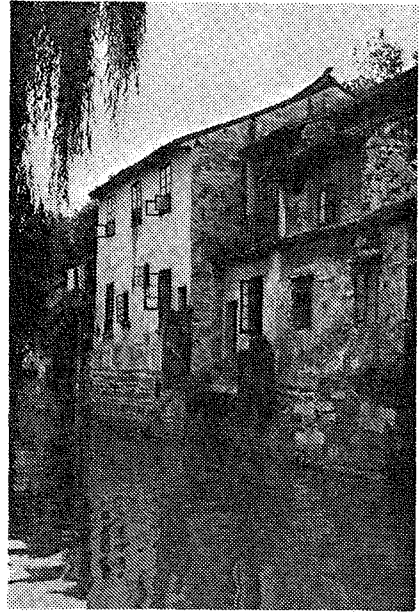


写真2 蘇州は水の都。水面に映る白壁が美しい。

だ詩によって、わが国にはとくに親しみのある寺である。

月落烏啼霜滿天 江楓漁火對愁眠
姑蘇城外寒山寺 夜半鐘聲到客船

楓橋夜泊：張継

月は沈み 烏が啼いて
霜の気が秋の夜空に凍みわたる
岸辺の楓 またたく漁り火が
寝つかれぬ目に映る

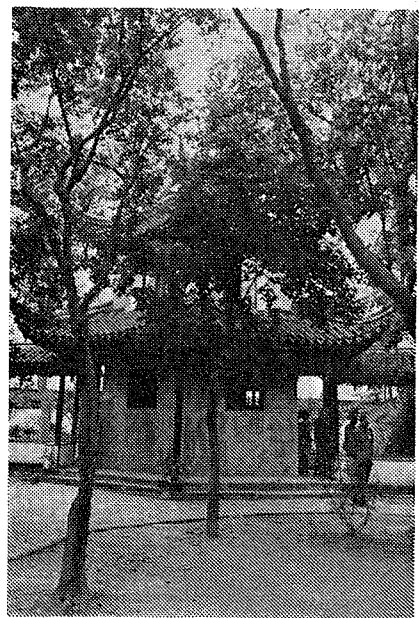


写真3 寒山寺鐘樓。

姑蘇のはずれの寒山寺
その寒山寺の夜半の鐘の音が
この旅の船にまで聞こえてくる

次に訪ねた虎丘は、寒山寺より更に古い史蹟である。即ち春秋時代、蘇州に都を築いた呉の王、闔閭の墓と伝えられる。唐の詩人杜甫がここを訪ねたとき、「闔閭の丘墓は荒れたり、劍池、石壁はかたむき、長州には菱（ひし）や荷（はす）が空しく香る」と詠んだが、その劍池や石壁をわれわれは今見ることができるのである。蘇州はまさに古都である。ここにはまた、1000年程昔に建てられた47.5mの煉瓦造り・7層の塔があり、今は東南に傾いた姿から「虎丘斜塔」と呼ばれる。

蘇州が最も栄えたのは明代で、この時代に蘇州には園林と呼ばれる庭園が数多く造られた。留園もそのひとつで、太湖石の奇岩と大きな盆栽が印象的であった。

蘇州飯店に戻り昼食。午後は紫壇工場、北寺塔、拙政園を見学。明代の初期に造られたという9層の北寺塔の最上階から見る蘇州の町並みの、白壁と屋根の黒さは、折からの霧雨に煙って素晴らしいコントラストであった。

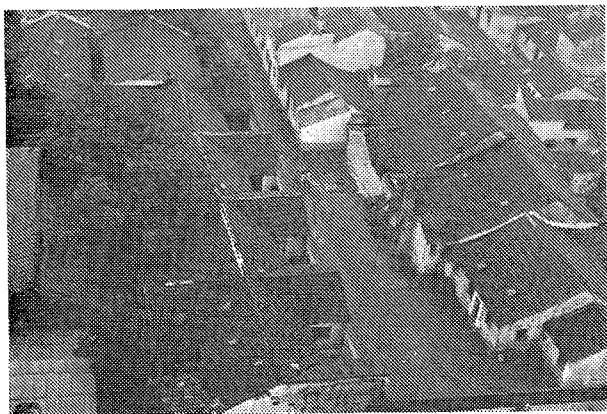


写真4 北寺塔から見た蘇州の町並み。

拙政園は“湖南名園の冠”と称されるほどの庭園で、広大な蓮池と太湖石が、変化に富んだ景観を見せていた。

17時30分蘇州発 333 列車にて上海に戻る。19時、上海に到着。外白渡橋ぎわの浦華飯店にて

夕食。21時上海発107列車にて長沙に向かう。

車中泊。

10月4日（月） 晴

SLが引張る107列車は、華中の長閑な田園を分けて、ひたすら走る。働く農民の姿が近くなり、そして遠くなっていく。時折車掌が補充してくれる魔法瓶の湯を蓋付きの茶碗に注いで、ティーパックの中国茶を飲みながら、団員の話ははずむ。

25時間の汽車旅を充分堪能して、22時、長沙に到着。

湘江賓館泊。

10月5日（火） 晴

午前8時丁度、湖南省林業科学研究所に向け、バスにてホテルを発つ。8時30分、研究所に到着。玄関の外でわれわれを待たれた彭建文所長の出迎えを受ける。



写真5 中国産白蟻の標本棚。湖南省林業科学研究所にて。

会議室にて前岡団長の訪問挨拶と、彭所長からの歓迎の言葉、お土産の贈呈があり、そのあと所内見学。中国産の白蟻、蝶、蛾など、昆虫類の標本を見せていただく。再び会議室に戻り、彭所長から中国の白蟻について聞く。

玄関前にて記念撮影。再会を約しつつ研究所を辞す。

湘江賓館にて昼食後、馬王堆漢墓、湖南省

博物館を見学。

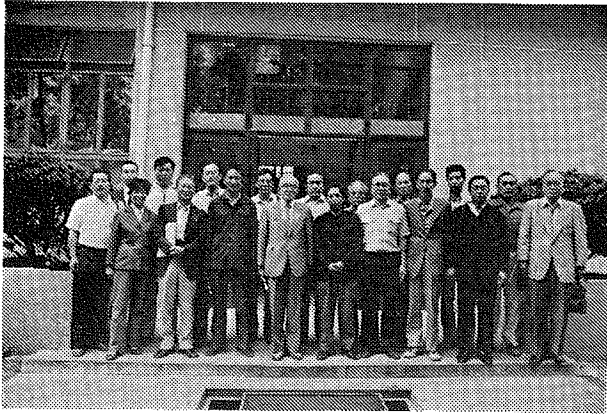


写真 6 湖南省林業科学研究所玄関前にて記念撮影。
中央は所長の彭建文先生。

「馬王堆」は「馬王の塚」とでもいう意味で、長く五代十国時代の楚王馬殷（907～930）の墓と伝えられてきたが、1972年の発掘によって、更に古い前漢時代（BC. 100年頃）の長沙国の宰相軟侯利蒼の墓であることが確認された。ここには三基の墓があり、一号墓と名づけられた墓からは、利蒼夫人の遺体が原型のまま発見されて話題になった。遺体は、出土した織物、漆器、木俑、楽器、竹筍、竹木器、陶器、竹簡、食料品など他の副葬品とともに湖南省博物館に収められているが、その数の豊富なことと、保存状態の良いのには驚くばかりであった。この一号墓の槨室は、一槨四棺式で、外側の槨は縦6.72m、横4.88m、高さ2.8mの巨大な木製品である。木板は全部で70枚、杉材であ

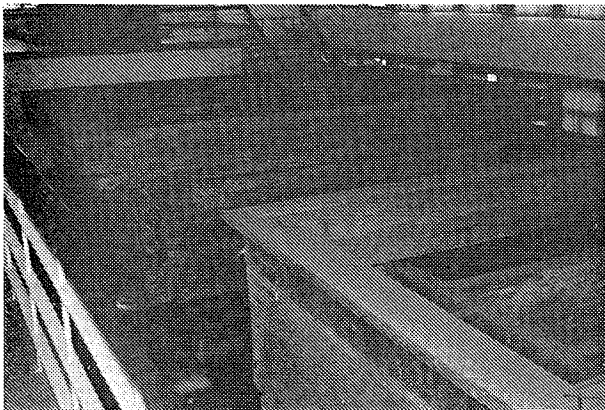


写真 7 馬王堆漢墓から発掘された槨。左から三号墓の槨、二号墓の槨。一号墓の槨はその右にある。（湖南省博物館）

る。最も大きい板は、長さ4.88m、幅1.52m、厚さ26mmもあるという。やや小さい二号墓（利蒼の墓）、三号墓（子息の墓）の槨も体育館のように広い同じ場所に陳列してあるが、壮観である。驚くことに、これらの杉材で作られた槨がまったく腐朽していないのである。この槨に守られて、とくに第一号墓の副葬品は異常なほどの保存状態を、2000年の間維持したのである。長沙は湿度、気温とも高く、物品の保存についてはとくに適した地域ではない。因に、湿度は冬81%、夏70%、一年の降雨量1,394mmあり、気温は冬の最低気温零下18.4℃。夏の最高気温40.6℃と、いずれも高低の差が大きい。この古墓には、保存のための特別の工夫があったのである。博物館で用意した丁寧な解説図によると槨は周囲を木炭で包み、その外側を白膏土でくるみ、さらにその上を版築工法によって、十数mの厚さを搗き固めたのである。白膏土は白陶土の一種で粘性が強く、可塑性があって、固着すると不透気、不透水の状態となる。これによって外部からの地下水や雨水などの浸入を防ぎ、槨は完全に密閉されたのである。密閉された槨の内部では、埋葬した食物などが発酵分解してメタンガスを発生して酸素欠乏の状態をつくり、腐敗菌の活動を妨げたのであるという。また棺に塗布された漆の漆酸も保存に役立ったであろうという説や、発掘当時、棺内に朱色の水があったことから、辰砂（硫化水銀）を防腐剤として用いたのではないかなどの説がある。

博物館の外は、湖南の秋の太陽がまぶしかった。

18時24分長沙発62列車にて岳陽に向かう。20時24分、岳陽に到着。

雲夢飯店泊。

10月6日（水） 晴

本研修旅行最大の目的である黒翅土白蟻の生態と巣を調査・見学のため、未解放地区の華容県に向け、朝8時出発。彭建文先生のご配慮で、易後駢先生（長沙市白蟻防治所）、戴祥光先生（郴州地区林業科学研究所）、陶毅斌先生（邵陽地区白蟻防治所）、周誠先生（岳陽地区水利局）が同行してくださる。朝靄の立ちこめ

る洞庭湖の北端をフェリーボートで渡り、洪山頭、練橋などの村を通過して、11時30分、華容県江州人民公社に到着。



写真8 洞庭湖をフェリーボートで渡る。

人民公社の袁堯臣社長から歓迎のお言葉をいただいたあと、茶の接待を受け、持参の弁当を開く。

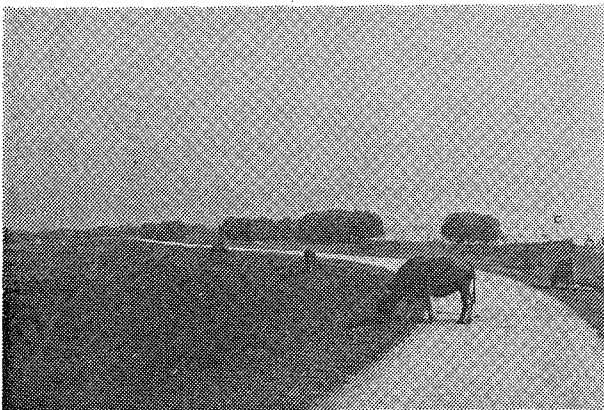


写真9 長江の堤防には牛が遊び、しばしわれわれの行手を阻む。長閑である。

黒翅土白蟻調査の現場は、人民公社から遠くない長江万泊大堤の一角にあった。黒翅土白蟻は地面下2.5m程の位置に巣をつくる習性があるため、すでに、公社の方々の協力で堤の上面から土の階段をつけて4mばかり掘り下げ、巣の部分の断面がすぐに現われるような状態に準備して待っていてくださった。まったく頭の下がる思いである。直ちに黒翅土白蟻の菌圃、職蟻、兵蟻、蟻卵、蟻道など巣の状態を調査する。団員一同は写真を撮り、記録するのに忙しい。見物に集っていた附近の住民達も、われわれに対して大変協力的であった。

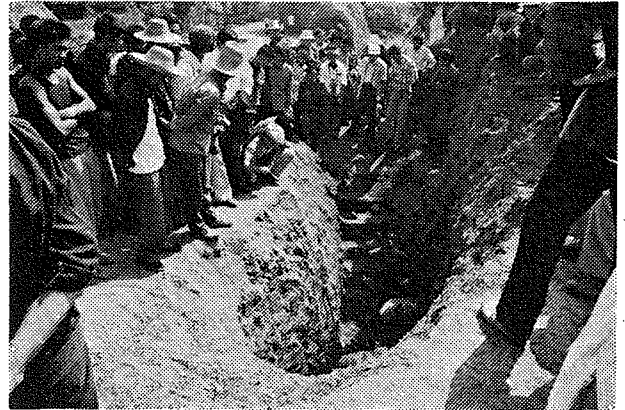


写真10 長江万泊大堤に掘られた、黒翅土白蟻観察現場。

帰途、洞庭湖を遊覧船で楽しみながら、岳陽楼に寄る。

洞庭湖は江西省の鄱陽湖に次いで、中国では2番目に大きな湖である。

洞庭湖西秋月輝 瀟湘江北早鴻飛
醉客滿船歌白紵 不知霜露入秋衣

遊洞庭より：季白

洞庭湖の西に秋の月は輝き
瀟江と湘江の北に
はや 鴻雁の飛び来たる
酔い痴れたる客は船に満ちて
「白紵曲」を歌う
秋の夜の更けたるを知らず

岳陽楼は洞庭湖が長江に注ぐ地点に近いところにあり、古くから多くの詩人に詠われた。年老いた杜甫が、岳陽楼に登って詠んだ詩を刻んだ碑が、洞庭湖を望んで立っていた。

昔聞洞庭水 今上岳陽樓
吳楚東南坼 乾坤日夜浮
親朋無一字 老病有孤舟
戎馬關山北 憑軒涕泗流

登岳陽樓：杜甫

洞庭湖の美しきこと 昔より聞く
いま岳陽楼に登らば そは眼前にあり
吳と楚の地の烈けて生れたるこの湖に
天と地は 昼夜その影を浮かぶるなり
親しき友より一字の便りとてなく



写真11 岳陽楼を背景に、洞庭湖の船上から記念撮影。

老いて病みたるこの身には
ただひとつ 小舟あり
北の国境いに軍馬の響き止まず
欄干に寄らば 覺えず 涙流るるなり

3層の楼閣は宋代に修築されたものであるという。彭建文先生のお話しでは、この岳陽楼に大きな白蟻被害があり、かつて3年間、楼を閉鎖して完全修理を行ったということであった。

雲夢飯店に戻り、易、戴、陶、周の諸先生を交えて夕食。引き続いて交歓会を行い、諸先生から主に湖南省における白蟻事情を聞く。

23時40分、ホテルを出発。

10月7日（木） 晴

0時6分岳陽発143列車にて最終目的地広州に向かう。

車中泊。

汽車は華中から華南へ、中国一の肥沃な農業地帯を南に走り抜け、16時55分、広州に到着。

北園飯店にて夕食。

白雲賓館泊。

10月8日（金） 晴

早朝、一部の団員は太極拳見学行。9時珠江に面する広州市白蟻防治所を訪問。朱塗廉所長は公務のため不在にて、梁徳明副所長から広州地区を中心にした白蟻防除の実態を聞く。広州市白蟻防治所では、防除施工のほか、“滅白蟻水”、“滅白蟻粉”などの駆除用薬剤の一般販売も行っている。

12時に近く、所員一同の“再見”の見送りを

受けて防治所を辞す。

午後は、広州博物館、中山記念堂、六榕寺、広州起義烈士陵園、中国輸出商品陳列館を見学。

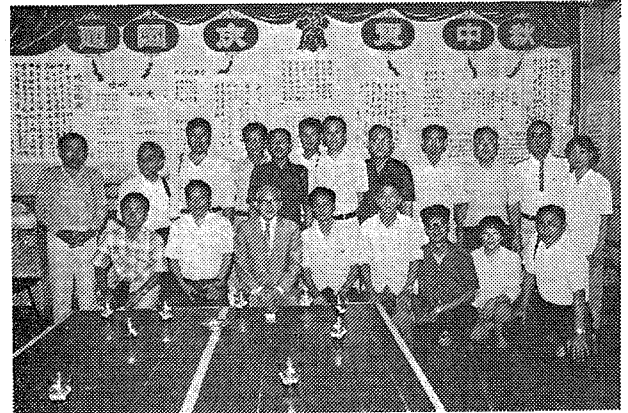


写真12 広州市白蟻防治所会議室にて記念撮影。中央は梁徳明副所長。

広州は地理的にも古くから国外との接触を経験したところである。中国近代史の始まりともいわれる阿片戦争も、ここから起った。その後、1911年の黄花岗の武装蜂起、1927年の広東コミュン起義と、広州は常に革命の拠点であった。現在は、毎年春秋2回、中国輸出陳列館において交易会が開かれ、重工業品から美術工芸品に至るまで、中国の産業・文化の成果が展示され、世界100ヶ国からの参加者があるといわれる。今や、広州は中国で最もカラフルな感じの街である。

夜は有名な料亭泮溪酒家にて広東料理を賞味しながらサヨナラ・パーティー。

白雲賓館泊。

10月9日（土） 晴

8時30分広州発91列車にて香港に向かう。途中、深圳を渡ったところで中国本土を離れて香港領に入る。11時26分、香港の九龍に到着。首都酒楼にて昼食。

16時25分香港発C X500便にて日本に向けて離陸。21時、成田到着。解散。

三 湖南省林業科学研究所にて

10月5日訪問した湖南省林業科学研究所では、

彭建文所長が玄関の前に出て、われわれの到着をお待ちであった。彭先生は丁度、南京で開催中の昆虫学会にご出席であったが、われわれのために前夜飛行機で長沙へ帰られ、またただちに学会へ戻られるとのことであった。先生の案内で所内を見学のあと、先生から“湖南省の白蟻被害”についてお話しを聞いた。以下はその要旨である。

湖南省の白蟻被害状況の概要をお話し致します。

湖南省は長江（揚子江）の南にあり、亜熱帯地域に属しております。白蟻被害のひどい地方であります。

住宅の白蟻被害率は一般には40%から60%ありますが、一部90%に達するところもあります。

湖南省にはたくさんの旧跡がありますが、これらの旧跡のほとんどが白蟻の食害を受けており、調査の結果、その被害率は83%ぐらいになります。例えば、これから皆さんが行かれる岳陽には、岳陽楼という古い建物があります。この岳陽楼の白蟻被害を修復するために、かつて3年の間岳陽楼を閉鎖したことがあります。100 m³の木材と、40万元ほどの費用がかかりました。

堤防の被害、とくに灌漑用の堤防に大きな被害が見られます。岳陽地区で、中型ダムと小型ダム1133を調査したところ、加害されていたものは307で、その被害率は27.17%でありました。最も被害状況の激しかったのは岳陽地区の華容県で、県内の合計58のダムのうち40が、ひどい加害を受けておりました。その被害率は72%に達します。

このようなダムの被害を説明するのに、華容県にある一つのダムの例を挙げます。このダムは容水量1,065 m³、堤防の長さ450 mという規模の中型ダムで、1958年に造られたものであります。それから14年目の1972年に堤防から漏水が発生したので調査したところ、堤防の内部に53個の白蟻の巣が発見されました。巣を処分し、堤防の土手も打ち固めて修理しました。その後1981年に当研究所で再調査したところ、また11個の巣が発見されました。

中国ではダム建設を水利電力部（部は日本の省にあたる）が担当しておりますが、ここでは、ダ

ム建設のむづかしさについて次のように言っております。

“ダムを造ることは人民の為にすばらしいことであるが、造ってから白蟻被害が発生したりすると、かえって大きな災害を生むことになる”。

長江の堤防にも大きな白蟻被害が発生しております。湖南省は長江の南に接しておりますので、増水時に堤防決壊にでもなれば大変なことになります。この堤防は湖南省の人々の命を守るものであります。いわば生命線であります。岳陽地区を流れる長江の堤防の長さは250 kmありますが、そのうち218 kmに被害が発生しております。被害率は84%ぐらいになります。岳陽地区には、長江の流れに沿っていくつかの県（中国の県は日本の県より小さく、村ぐらいの大きさ）があります。

臨湘県もその一つであります。その三角湖の部分にあたる1198 mの長江の堤防には、18 m当りに一個の巣がありました。また華容県にある小金湖の堤防は1973年に洪水により決壊しましたが、その後の調査により、白蟻による漏水部分が60個所も見つきました。そして白蟻によって穿たれた最も大きな蟻道は、直径90 mmもありました。当時2000名の人々が2日間かかって、この堤防の土手を打ち固め、一時的に修理しましたが、その後安全性を考えて旧堤防に沿って新しい堤防を造りました。15万元の工事費を要したこの堤防も、その後の調査で白蟻の加害を受けております。これらの堤防に加害する白蟻の主な種類は黒翅土白蟻と、黄翅大白蟻で、大きい巣になると直径3 m、牛が中に入れるほどのものがあります。中国における堤防の白蟻による被害は、われわれの祖先が堤防を造ったときから始まりました。2200年前の書物に堤防決壊の記録を見ることができます。

次に林木の白蟻被害についてお話し致します。湖南省では杉木、柳木、樟樹など、およそ120種の林木が白蟻被害の対象になっております。湖南省の一部には丘陵地帯があり、そこにたくさんの杉の木が植えられましたが、90%が白蟻の加害を受けました。これらの林木を食害する白蟻は、湖南省で42種類発見されております。その主なものは山林原白蟻、散白蟻、土白蟻、象白蟻であります。

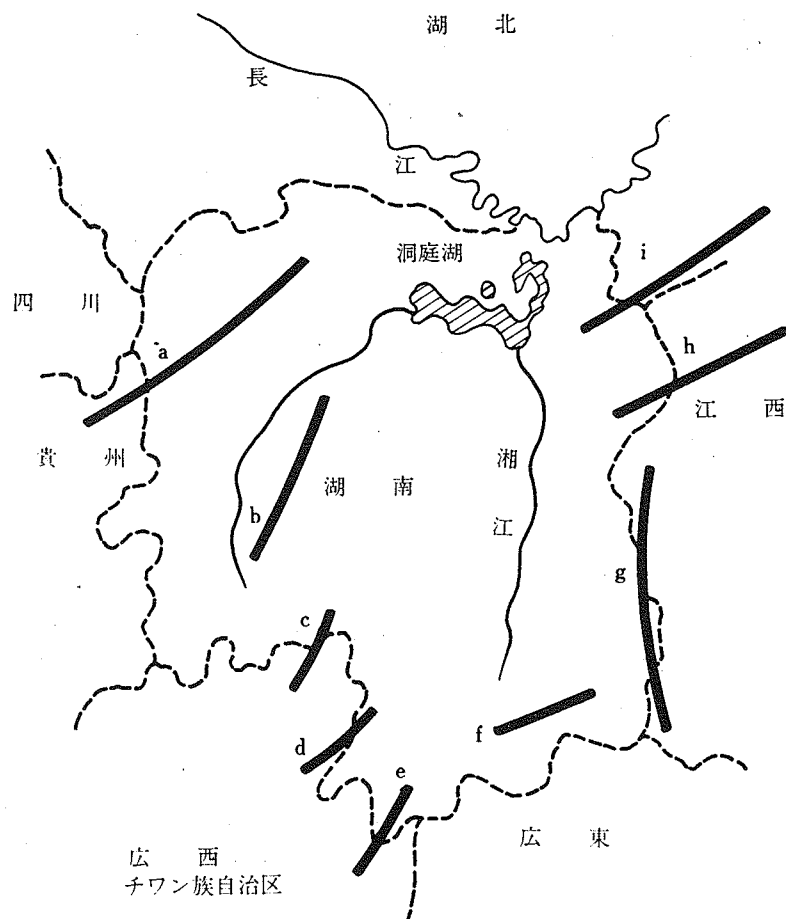


図1 湖南省地勢図

a : 武陵山高原, b : 雪峰山脈, c : 越城嶺, d : 都龐嶺, e : 萌渚嶺, f : 騎田嶺, g : 羅霄山脈, h : 九嶺山, i : 幕阜山

この湖南省の林木を加害する白蟻について、私と当研究所の伊世才研究員が「湖南林木白蟻研究初報」と題した報告書にまとめておりますので、参考にしていただければ幸いです。

四 「湖南省における林木に加害する白蟻の研究報告」から

彭建文先生のお話しから、湖南省における白蟻被害は、堤防の被害と林木の被害に大きく分けられるようである。このうち、林木に加害する白蟻について、彭先生と伊世才研究員が共同論文「湖南林木白蟻研究初報」にかなり詳しく報告されているので紹介する。

1. 湖南省の自然環境

湖南省は北緯 $24^{\circ}39'$ ~ $30^{\circ}08'$ 、東経 $108^{\circ}47'$ ~ $114^{\circ}15'$ の間に位置する。西北には雲南省、貴州省にまたがって伸びる雲南高原に続く武陵山高原

がある。主峰は海拔2000 mを越えるほどなので、湖南省の西北部にとっては、寒風を防ぐ障壁となっている。西南には雪峰山脈がある。嶺の高さは1500 m以上あり、湖南省の自然環境を東西に分岐する。南には五嶺があり、東西に横断して南北の気候を分ける。北は洞庭湖平原で地勢は低い。即ちわが湖南省は三面を山に囲まれ、北に向かって開いた馬蹄形を呈する。その内部は高原、山地、丘陵、突出した丘、平原などからなり、変化に富む地勢である(図1)。山地は、全省の土地面積の64.6%を占める。湖南地方は気温と雨量には恵まれており、いわゆる江南の中亜熱帯季節風湿潤気候地帯に属す。湘南地方と湘北地方は南亜熱帯と北亜熱帯との特性を兼ね備える。気候は比較的大陸性で、複雑である。年平均気温は $16 \sim 18^{\circ}\text{C}$ 、年降雨量は1200~1900mmあり、全国的に見て多雨地帯の一つに属す。地形が複雑であるため、生物資源は豊富で、省内には5000余種の植物があり、

そのうち木本植物は2000余種ある。また、50万亩
(約3万1000ha。亩は日本の約6.2畝, 1畝は約1a

=100m²)の原生林があつて、複雑な森林環境は
白蟻の生息繁殖に最適である。

2. 湖南省における林木加害白蟻の種類

一 木 白 蟻 科

1. 樹 白 蟻 属

1. 黒 樹 白 蟻
2. 赤 樹 白 蟻
3. 金 平 樹 白 蟻

二 原 白 蟻 科

2. 原 白 蟻 属

4. 山 林 原 白 蟻

三 鼻 白 蟻 科

3. 家 白 蟻 属

5. 家 白 蟻

4. 木 鼻 白 蟻 属

6. 短 蓋 木 鼻 白 蟻

5. 散 白 蟻 属

(1) 額 白 蟻 亜 属

7. 肖 若 散 白 蟻
8. 突 額 散 白 蟻
9. 黄 胸 散 白 蟻
10. 黄 肢 散 白 蟻
11. 宜 章 散 白 蟻

(2) 平 額 白 蟻 亜 属

12. 英 德 散 白 蟻
13. 海 南 散 白 蟻
14. 尖 唇 散 白 蟻
15. 高 要 散 白 蟻
16. 黒 胸 散 白 蟻
17. 湖 南 散 白 蟻

四 白 蟻 科

6. 大 白 蟻 属

18. 黄 翅 大 白 蟻

7. 土 白 蟻 属

19. 黒 翅 土 白 蟻
20. 海 南 土 白 蟻

8. 原 歪 白 蟻 属

21. 圓 窗 原 歪 白 蟻
22. 白 翅 原 歪 白 蟻
23. 原 歪 白 蟻

9. 歪 白 蟻 属

Kalotermitidae

Glyptotermes

- G. fuscus* Oshima
G. satsumensis (Matsumura)
G. chinpingensis Tsai et Chen

Termopsidae

Hodotermopsis

- H. sjostadti* Holmgren

Rhinotermitidae

Coptotermes

- C. formosanus* Shiraki

Stylotermes

- S. valvales* Tsai et Ping

Reticulitermes

Frontotermes

- R. (F.) affinis* Hsia et Fan
R. (F.) assamensis Gardner
R. (F.) speratus (Kolbe)
R. (F.) flaviceps (Oshima)
R. (F.) yizhangensis Tsai et Peng

Planifrontotermes

- R. (P.) yingdeensis* Tsai et Li
R. (P.) hainanensis Tsai et Hwang
R. (P.) aculabialis Tsai et Hwang
R. (P.) gaoyaoensis Tsai et Li
R. (P.) chinensis Snyder
R. (P.) hunanensis Tsai et Peng

Termitidae

Macrotermes

- M. barnei* Light

Odontotermes

- O. formosanus* (Shiraki)
O. hainanensis (Light)

Procapritermes

- P. sowerbwi* (Light)
P. albipennis Tsai et Chen
P. mushae Oshima et Maki

Capritermes

24. 歪 白 蟻	<i>C. nitobei</i> (Shiraki)
10. 鈎 歪 白 蟻 属	<i>Pseudocapritermes</i>
25. 小 鈎 歪 白 蟻	<i>P. minutus</i> (Tsai et Chen)
11. 象 白 蟻 属	<i>Nasutitermes</i>
26. 小 象 白 蟻	<i>N. parvonasutus</i> (Shiraki)
27. 翹 鼻 象 白 蟻	<i>N. erectinasus</i> Tsai et Chen
28. 大 鼻 象 白 蟻	<i>N. grandinasus</i> Tsai et Chen
29. 圓 頭 象 白 蟻	<i>N. communis</i> Tsai et Chen
12. 針 白 蟻 属	<i>Aciculitermes</i>
30. 尖 鼻 針 白 蟻	<i>A. gardneri</i> (Snyder)
13. 鈍 顎 白 蟻 属	<i>Ahmaditermes</i>
31. 梨 頭 鈍 顎 白 蟻	<i>A. pyricephalus</i> Akhtar
14. 岐 顎 白 蟻 属	<i>Havilanditermes</i>
32. 直 鼻 岐 顎 白 蟻	<i>H. orthonasus</i> (Tsai et Chen)

湖南省における林木加害白蟻には、その分布が確認された、以上32種類のほかに、家白蟻属 *Coptotermes* 2種、土白蟻属 *Odontotermes* 2種、原歪白蟻属 *Procapritermes* 1種、歪白蟻属 *Capritermes* 2種、散白蟻属 *Reticulitermes* 4種、象白蟻属 *Nasutitermes* 3種、計14種類の生息が認められる。従って、現在では湖南省における林木加害白蟻は46種類と数えられる。

3. 湖南省における林木加害白蟻の分布

湖南省の地形が複雑であることとともなって、南北気候の差異が比較的大きい湘北の洞庭湖地区の海拔30~50mの地帯から、中部の長衡丘陵盆地を経て、主峰1900m以上の湘南高山地帯に至る地帯は、大体において南から北に向かって低く傾斜しているため、その林相や樹種も地理的条件によって異なっており、白蟻の種類や分布密度も大いに異なる。湘北の洞庭湖平原地域には、黒翅土白蟻、黄翅大白蟻、家白蟻、黒胸散白蟻、黄胸散白蟻が分布する。湘中の丘陵盆地には、湘北の種類の白蟻が広く分布しているほか、海南土白蟻、肖若散白蟻、海南散白蟻、原歪白蟻、白翅原歪白蟻、圓頭象白蟻などが分布する。湘南の宜章県の莽山原始林地帯には、白蟻の種類が多く30種以上生息する。ほとんどすべての枯死した木株には白蟻が寄生しており、常に数種類の白蟻を採集することができる。湘南散白蟻、宜章散白蟻、梨頭鈍顎白蟻、山林原白蟻など特有の種類の白蟻がこの

林区には広く分布する。垂直分布(図3)を見ると、山地の海拔600~800mの常緑広葉樹地帯には種類が最も多く、家白蟻を除く極めて多くの種類が分布する。家白蟻は、海拔500m以下の地域に多く生息する。海拔1000m以上の高山の針葉樹、広葉樹混合林地帯と高山灌木草原地帯には山林原白蟻、黒翅土白蟻、黒胸散白蟻、尖唇散白蟻、黄胸散白蟻、肖若散白蟻、海南散白蟻、小象白蟻、小鈎歪白蟻など9種類の白蟻が分布するが、中でも黒翅土白蟻と黒胸散白蟻の分布が最も広く、滨湖平原から海拔1900mの高山地帯にまで分布している。尖唇白蟻は、海拔500~1900mの範囲内に分布する。

4. 湖南省における林木加害白蟻による被害状況

白蟻による生育中の樹木の種別被害は、初歩的な調査によれば100余種におよび、とくに、次の樹種のシロアリ被害が顕著である。

杉 木	<i>Cunninghamia lanceolate</i> Hook
柳 杉	<i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk et Otto
木 蓮	<i>Manglietia fordiana</i> Oliv
樟 樹	<i>Cinnamomum camphora</i> Presl
琼 楠	<i>Beilschmiedia intermedia</i> Allen
山 蒼 子	<i>Litsea cubeba</i> pers
楠 木	<i>Phoebe nunmu</i> Gamble
擦 樹	<i>Sassafras tzumu</i> Hemsl
樺 木	<i>Photinia davidsoniae</i> Rehd et

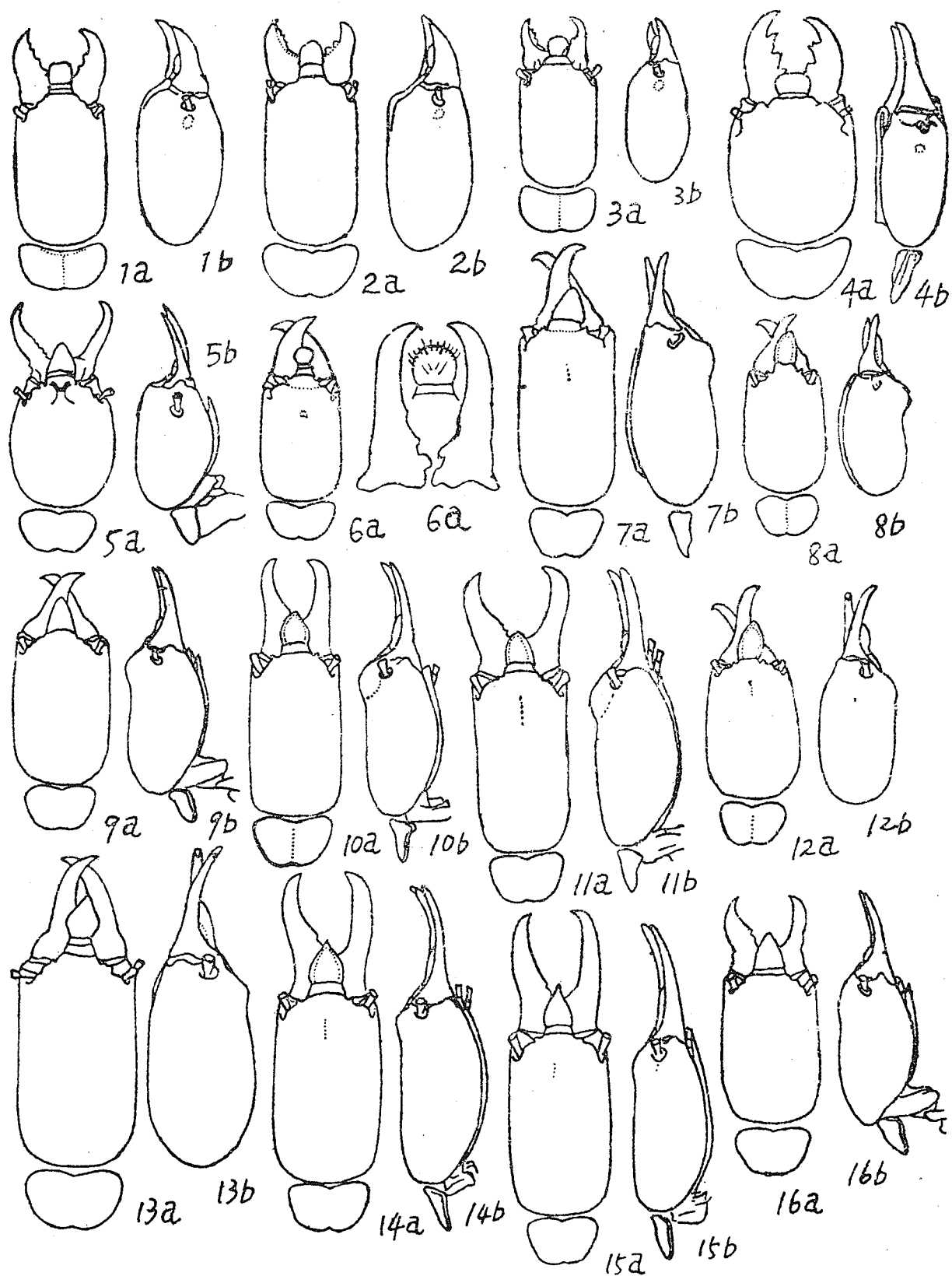
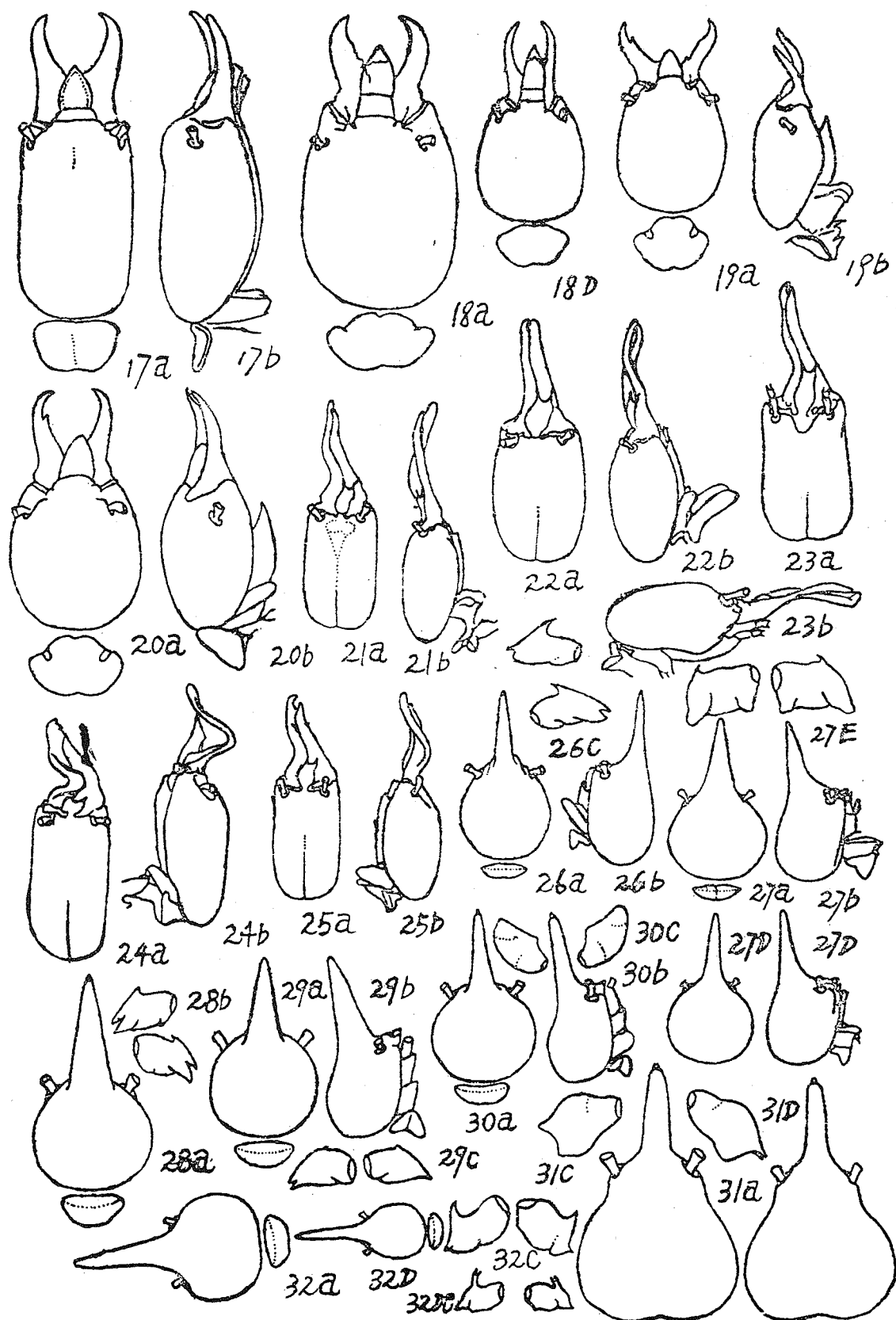


図 2—1 湖南省における林木加害白蟻の種類別（前記番号 1 から 32 まで）兵蟻の頭部
 a : 兵蟻の頭部背面, b : 兵蟻の頭部側面, c : 兵蟻の大顎, d : 小兵蟻の頭部背面, d c : 小兵蟻の大顎



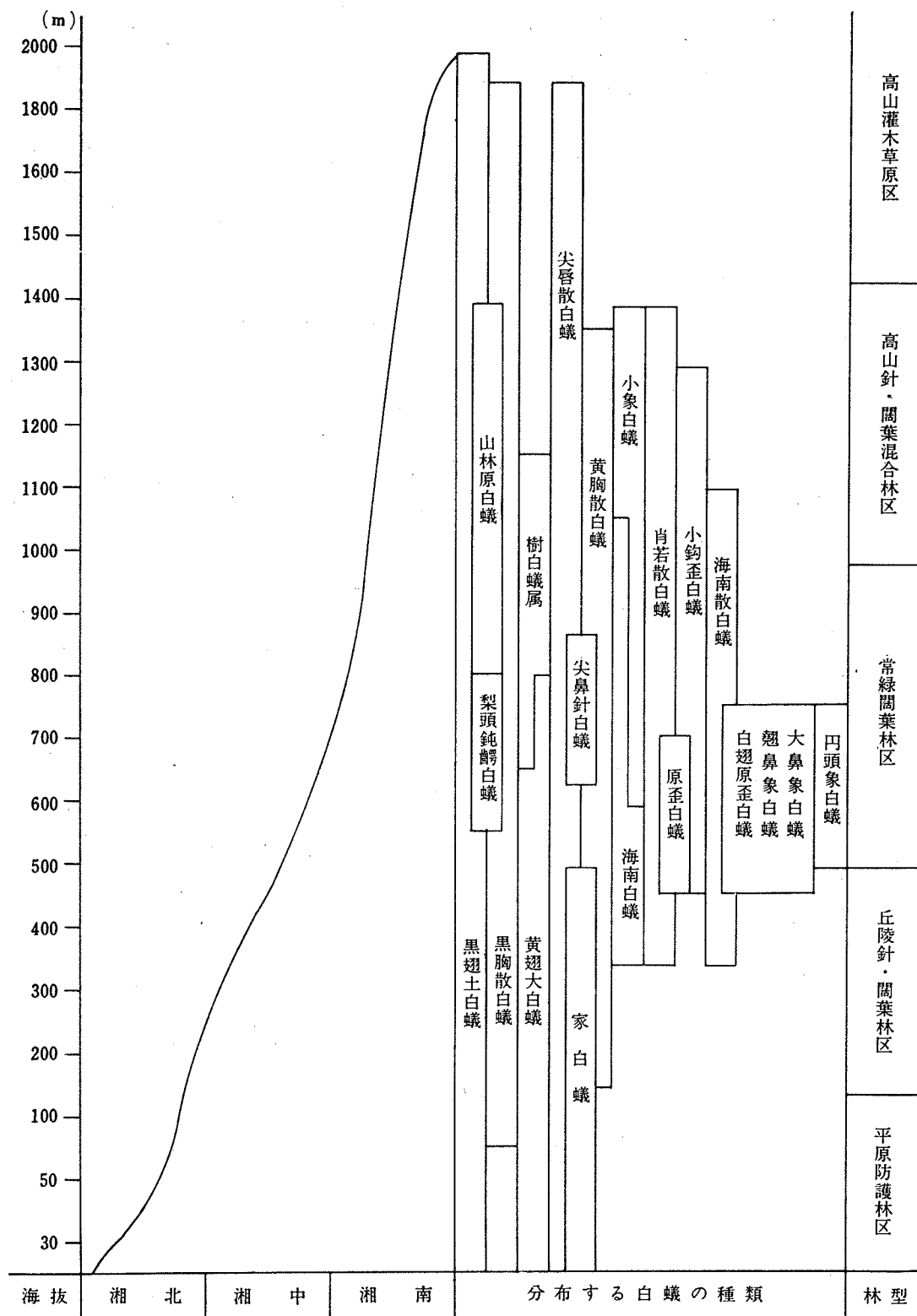


図3 湖南省における林木加害白蟻の垂直分布図

	Wils
黄 檀	<i>Dalbergia balansae</i> prain
刺 槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
楓 香	<i>Liquidambar formnsana</i> Hance
懸 鈴 木	<i>Platanus acerifolia</i> Willd
加拿大楊	<i>Populus canadensis</i> Moench
小 葉 楊	<i>Populus simonii</i> Carr
垂 柳	<i>Salix babylonica</i> L.
河 柳	<i>Salix chaenomelodes</i> Kimura
板 栗	<i>Castanea hanryi</i> Rehd et Wils
甜 櫟	<i>Castanea eyrei</i> Tutch
鈎 栗	<i>Castanopsis tibelana</i> Hanca
青 栲	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i> Schott
石 櫟	<i>Lithocarpus glaber</i> Nakai
楓 楊	<i>Pterocarya stenoptera</i> D. C.
重 陽 木	<i>Bischofia polycarpa</i> Airy-Shaw
木 荷	<i>Schima superba</i> G. et C.
桉 樹	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm
枳 椇	<i>Hoveniadelphic thunb</i>
桂 花	<i>Qsmanthus fragrana</i> Lour
棕 櫚	<i>Trachycarpus fortunei</i> Wendl

白蟻の加害が激しいと、樹木は空洞を生じ、遂には枯死する。被害が軽くても樹木の正常な生育は阻害される。宜章県の莽山の林区では、伐採した木の12%が白蟻の食害によって空洞を生じていた。湖南省の丘陵地域の杉の造林地では、幼木の被害が一般に60%前後、最高では90%にも達する。衡山県の最近の統計によれば、全県の丘陵の杉の白蟻による被害面積は25850 亩、株州県の調査では、檫樹の被害率は100%にも達した。

林区における白蟻の種類は多くはないが、分布密度の高いことが、人を恐れさせる。安仁県の人民公社万田大隊では、4 亩の杉林内で61の白蟻の穴が見られ、華容県の三封人民公社の柿樹大隊では1000亩の杉林内で、300余個の白蟻の穴が発見されている。

それぞれの林区の環境と樹木の種類が同じでないことにもなって、白蟻の種類や加害状況には差がある。高山地域の原始林では生育中の樹木を加害して空洞をつくることが多い。樹木を枯死させるのは、主に原白蟻と象白蟻である。中

高地の常緑闊葉樹と針葉樹の混合林では、象白蟻が生育中の樹木を加害するほか、白蟻属と木鼻白蟻属等が加害し、また林区内の電柱、橋梁樹株、伐採木などには各種の散白蟻の食害が甚しい。丘陵地区での林木の被害は、黒翅土白蟻によるものが多く、都市の庭木と、街の緑化樹木の被害は主に家白蟻による。衡東県踏庄公社の共有林には樹齢百年以上のクスノキ54本が、全て白蟻の食害を受けており、60余立方メートルの木材の損失を受けた。

造林を積極的にすすめ、森林を保護して緑化の成果を挙げるためには、白蟻を駆除することが重要な仕事である。

5. 林木加害白蟻の防除について

中国南方地域の各林区には、白蟻が広く分布する。これらの樹種の豊富な林区では、白蟻が加害する樹木の種類に一定の選択性のあることが観察される。広い面積をもつ造林地では、林業経営の効率をあげるために、樹種を単一化することが多いが、その樹種が白蟻の好む樹種であると、被害の度合は甚だ大きくなるわけである。これまでの経験から、林区における白蟻防除について、次のことを提言する。

(1) 単一の樹種による植林を避けること。

面積の広い林区では、適地適樹種の原則を守りながら、多種類の樹木の混合をはかり、林下の植被を適当に保って、各樹種の平均した生産を計画することが、蟻害を少なくするために必要である。

(2) 林区内の白蟻の巣を取り除くこと。

巣は林区内の地形や地勢、そして白蟻被害の状況からその場所を判断する。華容県では巣を発見したら、その外側周辺を7度見直し、巣の内側は8度調べることにしている。そして巣から1 m以内の土壌は掘り取ってしまう。こうすることによって、巣の70%以上の部分を取り除くことができる。

株洲県の林業科学研究所では、白蟻の群飛孔によって巣の位置を判断し、巣から1 m以内の土壌を掘り取るように指導している。これで巣の80%の部分が取り除かれるという。衡東県では、雞蟻菌によって生じるキノコによって巣の位置を判断して、主巣および副巣を掘り出すこ

とを基本としている。

(注) 雞糞菌は黒翅土白蟻や、黄翅大白蟻が巣の中に栽培して食する。この菌の分生子球が雨期に成長して白蟻の巣から地表に出ることがあるので、それによって巣の位置を判断するのであると思われる。

(3) 燻煙剤を用いること。

殺虫燻煙剤を用いるのは簡便な防除法である。燻煙剤の煙は、仕掛けて点火した位置（分飛孔や主蟻路）から10m以内の巣群（主巣、副巣、菌圃など）に侵入し、24時間で殺蟻率は95%以上に達する。

(注) この対象白蟻は黒翅土白蟻や黄翅大白蟻である。

燻煙剤としては、主に化学薬品による燻煙剤を用いるか、地元で採集した薬草を用いる場合もある。湖南省の郴州、汨羅附近では、蒼耳（フジモドキの一種・*Xanthium strumarium* Linn）、芫花（マジモドキの一種・*Daphne genkwa* Sinb et Zucc）、花椒（サンショウの一種・*Zanthoxylum Simulane* Hance）、牡荆（ニンジンボク・*Vitex negundo* var *cannabifolia* Sieb et yucc）などを利用する。これらの薬草を乾燥して粉にしたもの30%、硝酸アンモニウム40%、鋸屑30%を混合して製造した燻煙剤の殺蟻効果は比較的良好である。

(注) 中国で用いられている化学薬品を成分とする燻煙剤の配合例。BHC 70%、塩素酸カリ 20%、助燃剤 7%、塩化アンモニウム 3%

(4) 誘殺法を用いること。

白蟻は、春と秋の二季に活動が盛んで、餌をよくとる習性がある。誘殺法は白蟻の活動地域で、この習性を利用し、白蟻を誘って駆除する方法である。白蟻の好む松花粉や、甘蔗のしぼりかす、ユーカリの樹皮などを、白蟻の生息する地域に設けた誘殺坑（長さ40cm、幅30cm、深さ30cmほどの坑）や誘殺堆（直径50cmほどの土饅頭）の中に埋め込んで白蟻をおびき寄せ、殺蟻剤を散布する。およそ半月で、一つのコロニーが全滅する。簡単で、省力的且つ効果的な駆除方法として推奨したい。

(5) 薬剤を用いて防除すること。

現在中国では、一般に白蟻防除用薬剤として滅蟻靈 (MIREX) や防蟻粉剤が用いられ、近年は更に樹幹内に営巣している象白蟻や散白蟻に対し、直接、辛硫磷 (PHOXIM) や殺虫畏粉剤を噴射して良い効果を収めている。郴州地区の林業科学研究所で辛硫磷50%、殺虫畏15%、滅除威20%、達浄松 2%などの原薬100~150mlに対し、水を15~20kg加えて試験薬を作り、主巣に通じる蟻道に注入してその巣を全滅させた。

(6) 検疫措置を強化すること。

近年、中国では、国内で木材の移動が可成りあるが、白蟻がこれらの木材と一緒に運搬され、移動することがある。例えば空洞になるほど白蟻に加害された木材は、多数の白蟻がその内部に生息したまま運搬されることになるので、白蟻は到着した土地に移り住む危険がある。所謂白蟻の拡散である。土栖白蟻および土木両栖白蟻については検疫の対象に加え、白蟻のについている空洞材は、集材場所で駆除処理をした後搬出することを提案する。

五 “蟻の一穴”の現場へ

古代から現代まで、中国において白蟻のもたらす最大の被害は、いつの時代でも常に堤防の決壊であったという。黒翅土白蟻や黄翅大白蟻が河川や湖の堤防につくった巣と蟻道に、洪水の季節に水位の上昇した水が流れ込み、徐々にそれを浸触して、ついには堤防決壊に至るのである。

今からおよそ2000年前、韓の王族であった韓非が著した《韓非子》の喻老篇に、『千丈之堤以蟻蟻穴潰』の記述があり、またそれより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）の人間訓の中にも、『千里之堤以蟻蟻之穴漏』と、韓非子と同じような記載があり、中国ではいかに昔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。この韓非子や淮南子の記述は、中国の諺“蟻の一穴”としてわが国でも教えるが、この蟻蟻や蟻蟻は普通の蟻ではなく、実は白蟻であった

わけである。

(注) 古書にいう螻蛄または螻蛄の螻は、現在では一般にケラを表すが、古くはアリを意味したという。これについて、『螻蛄之螻、乃是蟻的古稱』と解説した剗樹文の考証がある。

われわれが訪中を決めたときから、中国では堤堰土栖白蟻と呼ぶ黒翅土白蟻や黄翅大白蟻など、これら河川の堤防に生息する白蟻の生態を実際に観察することが第一の希望であった。その希望を叶えてくれて、未解放地区である華容県の長江万泊堤防に観察の準備を万端整えてくれた、湖南省林業科学研究所長・彭建文先生はじめ多くの中国の方々には、ただ感謝の言葉あるのみである。

10月6日、いよいよ堤堰土栖白蟻の観察行である。朝岳陽を発ち、洞庭湖をフェリーで渡ってからは、われわれを乗せた小型バスは長江に沿って北西に向かった。あるときはこの河の堤防の上を走り、あるときはまた河から離れるようにしながら、北西に進んだのである。

長江は大河である。はるか霞んで見えるのは、河の中州であるという。地図で見ると、湖北省と



写真13 長江は大河である。はるか霞んで見えるのは中州であるという。

湖南省を分けて流れる長江が、このあたりで大きく、あるいは小さく蛇行しつつ洞庭湖に接するのであるが、この河を右に見ながら走るときは、その曲折には全く気づかない。それほど長江は大きいのである。

江洲人民公社で昼食をとり、いよいよ堤堰土栖白蟻観察の現場に向かった。そこは、公社から遠くない長江南岸の内側堤防にあった。この一帯の

堤防は、大水に備えて二重に構築されているようである。現場はすでに、研究所の人達の手によって、堤防の上面から4mほど掘り下げられ、直ちに白蟻の巣を観察できる状態にしてくれてあった。100人ばかりの住民が、物珍らしげに見まもる中で、われわれの白蟻観察は開始されたのである。

六 黒翅土白蟻の観察

掘り下げた斜面につけられた土の階段を降りて穴の底に立つと、丁度目の高さに白蟻の菌圃と思われる部分がわずかに顔をのぞかせている(写真14)。現場は黒翅土白蟻の巣であった。



写真14 わずかに顔をのぞかせる黒翅土白蟻の巣。

慎重に鍬を入れると、巣の断面が表われてきた(写真15)。横1m、高さ50cmばかりの巣の断面の中に、直径15~20cmの卵型の菌圃が重なり合うように見える(写真16・17)。ところどころに隧道の走る様子も観察できる。

研究所の熟練した人達が、恐らく白蟻の分飛孔

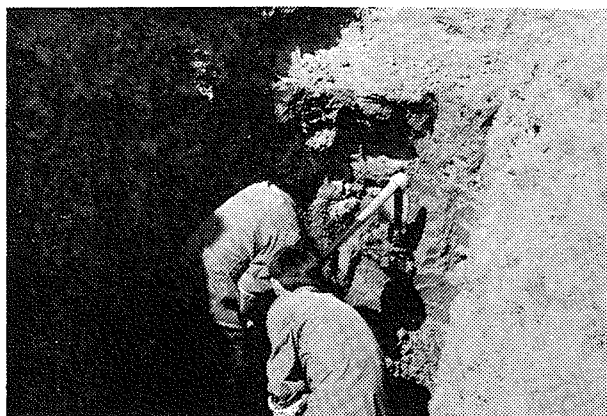


写真15 巣を壊さないように慎重に鍬を入れる。

の位置からこの巣を探知したものと思われる。尋ねると、間違いなく主巣であるという。黒翅土白蟻は地中にのみ巣をつくり、主巣および副巣にい

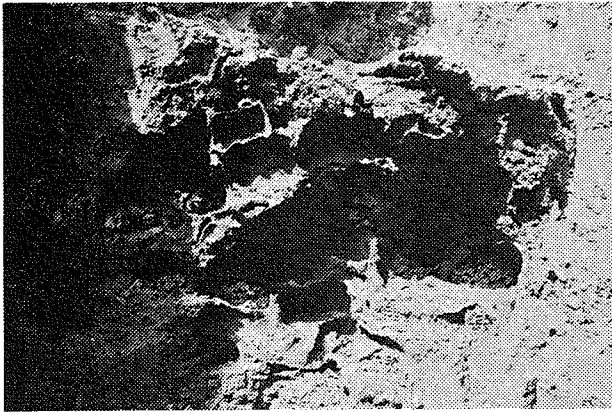


写真16 菌圃が重なり合うような状態で表れた。

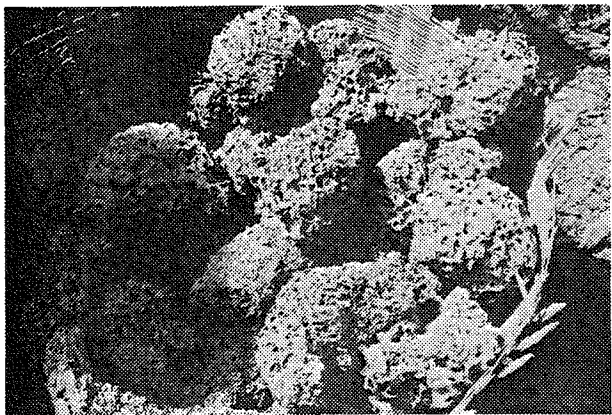


写真17 取り出した菌圃。

くつもの菌圃（菌室）を設置して菌類を栽培する特殊な白蟻である。王室と、それに附属する菌圃のある巣が主巣である。王室には蟻王（王蟻）と蟻后（女王蟻）が居住する。副巣は菌圃のみからなる。

元来自ら食物を消化する能力のない白蟻は、腸内に原生動物を共生させて食べたものを分解させ、それを吸収するという消化方法を行う昆虫であるが、黒翅土白蟻や黄翅大白蟻には原生動物の共生がない。そこで、菌類（雞埵菌）を栽培して栄養源としてとりながら、一方でその酵素を消化に利用するのである。菌圃は、その菌類を栽培するための部屋なのである。

菌圃のひとつを割ってみると、おびただしい数の工蟻（職蟻）がすばやく動きまわる（写真18）。兵蟻は探さなければ見付けられないほど数が少ない。

い。その割合は工蟻100に対して、兵蟻1ぐらいではないかと思われた。工蟻は頭部が大きく、腹部は太く、色は透き通るような白さで、イエシロアリやヤマトシロアリの職蟻の白さとは異質の白さである（写真19）。特徴のある大顎を前方両側に上げた兵蟻も、ずんぐりした感じである（写真20）。工蟻の体長は平均6mm程度、中には4mmばかりの小さいものも混っている。

更に菌圃を壊して上げると、無数の菌糸塊をつけた内部の壁面が表れた（写真21）。シロアリタケといわれる雞埵菌の菌糸塊である。

どのような経路でこの菌が黒翅土白蟻や黄翅大白蟻など堤堰土栖白蟻の巣に入ってくるのか、まだ明らかではないといわれるが、最初の蟻王と蟻后が体に付けていた菌が、建設する巣の中で繁殖するとする意見や、外部に出入する工蟻によって運び込まれるとする意見などがある。雞埵菌は菌圃の中で増殖し、綿毛状の菌糸となり、更に棒状に発達してその先端部は分生子球と呼ばれる球状



写真18 菌圃を割るとたくさんの工蟻（職蟻）が動きまわる。兵蟻はほとんど目につかない。

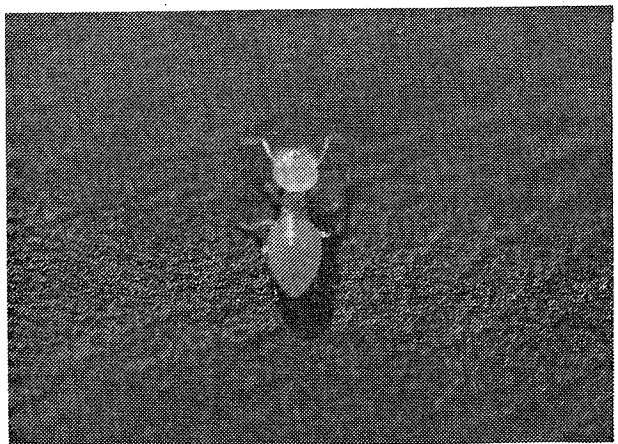


写真19 黒翅土白蟻の工蟻。

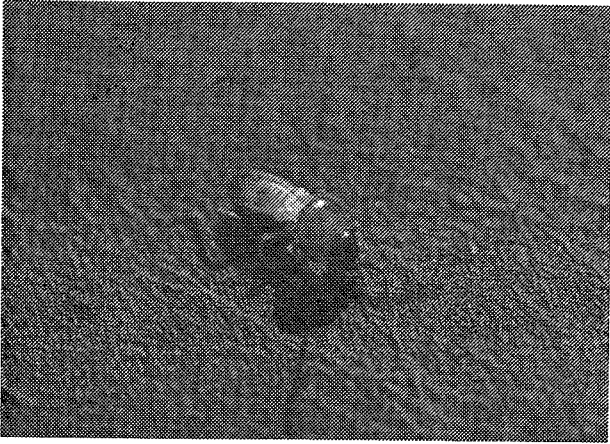


写真20 黒翅土白蟻の兵蟻。

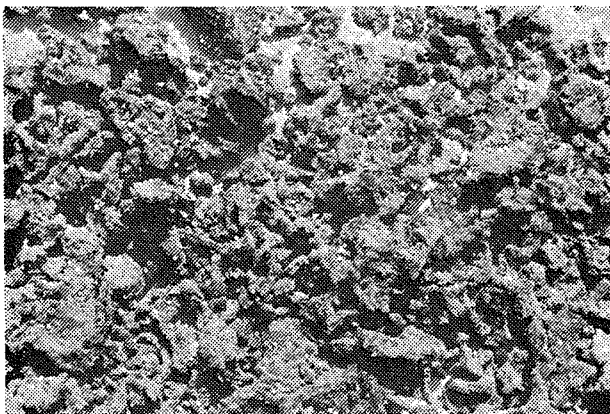


写真21 菌圃の壁面を壊して表れた雞癩菌の菌糸塊。

に生長する。この分生子球はほとんど白蟻の食糧となり、また木片など、白蟻の腸内に入ったその他の食糧を消化するための酵素を提供することになる。従って、この白蟻と雞癩菌は共生関係にあると考えられる。白蟻が生活を営むために好適な温度と湿度は、丁度菌類が繁殖する自然環境と同じであり、また菌類が生長するための栄養分は、白蟻によって補給されるからである。

予定された観察時間をやや過ぎた頃、蟻卵が掘り出された。琥珀色に輝いて、恐らく3000~4000粒はあると思われる卵の固まりである(写真22)。これが5箇でてきた。卵が出るとすれば、近くに蟻后と蟻王がいる筈である。掘り出し作業の震動で、敏感な白蟻は、いずれかの隧道を選んで蟻后と蟻王を避難させているのであろうが、移動速度は1日当たり1m程度だといわれるから、それほど遠くへ逃れたとは思えない。研究所の人達は、慎重に巣の断面を削り取るようにしながら、重なり合って走る隧道を丹念に調べてくれたが、すで

に予定時間を大きく経過しており、残念ながら、蟻后と蟻王に面会することはできなかった。

堤防の上に立つと、太陽はやや西に傾き、北側には、これまで忘れていた長江が、思いがけないほど近くに流れているのに気がついた(写真23)。

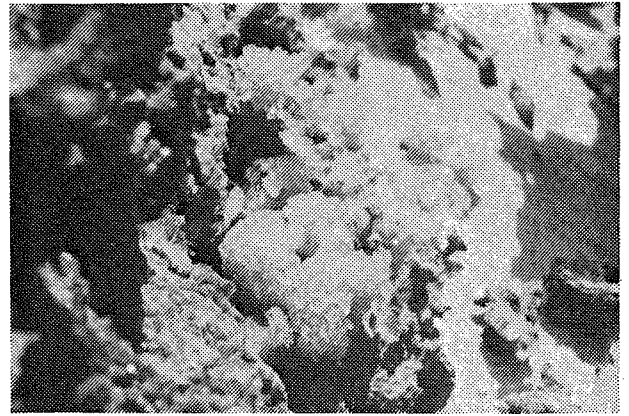


写真22 黒翅土白蟻の卵。



写真23 観察現場の堤防から望む長江の流れ。

七 その他の記録

1. 湖南省林業科学研究所から贈呈された文献
 - (1) 中国白蟻
蔡邦華・黄复生共著, 科学出版社
 - (2) 白蟻及其防治
広東省昆虫研究所編著, 科学出版社
 - (3) 林業科学 第18巻・第1期(1982)
中国林学会編輯, 科学出版社
 - (4) 昆虫学研究集刊 第1集(1980)
中国科学院上海昆虫研究所編, 上海科学技术出版社
 - (5) 昆虫分類属種検索表・上冊
湖南省林業科学研究所編, 同出版

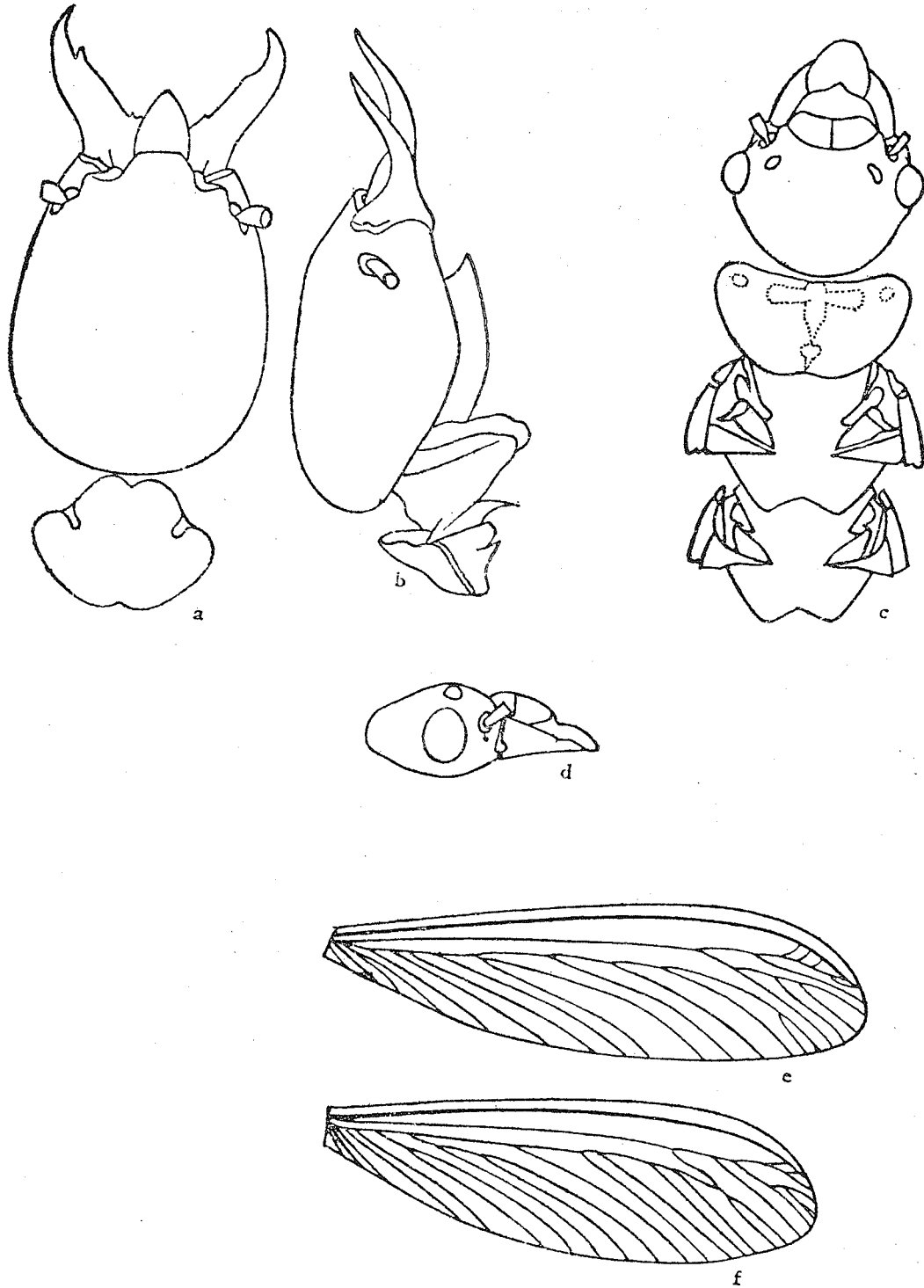


図4 黒翅土白蟻の部分図（拡大率不定）

a : 兵蟻の頭部および前胸部背面, b : 兵蟻の頭部および前胸部側面, c : 有翅成虫の頭部および胸部背面, d : 有翅成虫の頭部側面, e : 有翅成虫の前翅, f : 有翅成虫の後翅

(6) 昆虫分類属種検索表・下冊

湖南省林業科学研究所編, 同出版

(7) 山林原白蟻の初步研究（論文）

尹世才執筆, 林業科学・Vol. 18, No. 1

(1982) 所載

(8) 湖南的散白蟻及其新種（論文）

蔡邦華・黄复生・彭建文・童新旺共同執筆, 昆虫学報・第23卷・第3期（1980）
所載

(9) 湖南林木白蟻研究初報（論文）

彭建文・尹世才共同執筆

(10) 湖南十種散白蟻分飛規律觀察 (論文)

尹世才執筆

(11) 等翅目 (白蟻) 属・種検索表

2. 研修旅行でお世話になった中国の諸先生

彭建文先生 湖南省林業科学研究所所長
易後駢先生 湖南省長沙市白蟻防治所
戴祥光先生 湖南省郴州地区林業科学研究所
陶毅斌先生 湖南省邵陽地区白蟻防治所
周 誠先生 湖南省岳陽地区水利局
袁堯臣先生 湖南省華容県江州人民公社社長
梁徳明先生 広州市白蟻防治所副所長
張愛華先生 中国国際旅行社南京分社・通訳
郭誉永先生 中国国際旅行社上海分社・通訳
陸 広先生 中国国際旅行社蘇州分社・通訳
黄瑞萍女史 中国国際旅行社蘇州分社・通訳
陸 鳴女史 中国国際旅行社蘇州分社・通訳
呉石関先生 中国国際旅行社長沙分社・通訳
何鐘鑑先生 中国国際旅行社長沙分社・通訳
張 先生 中国国際旅行社岳陽分社・通訳
何立紅女史 中国国際旅行社広州分社・通訳

八 あとがき

“またたく間に過ぎてしまった研修旅行”それほどこの9日間は充実した日々の連続であった。

中国の白蟻、とくに黒翅土白蟻の生態を觀察することは、この旅行の第一の目的であったが、実

際にその現場に立つまで、黒翅土白蟻の觀察が、あれほど大がかりなことであるとは予想だにしないことであった。われわれのために要した中国側の準備を考えると、目頭の熱くなる思いである。

上海から長沙行の飛行便がとれなくなって、25時間の汽車旅を経験したこと、岳陽から広州行の予定が大きく狂いそうになったことなど、今にして懐かしい思い出となった。

最後に、この素晴らしい旅行を演出してくれた中国の方達に、あらためて感謝の意を表したい。

友好訪中団

前岡 幹夫 団長
(社)日本しろあり対策協会会長
尾崎 精一 秘書長・(株)児玉商会
有富榮一郎 (有)新栄白蟻工務店
有賀 泰平 南九州産業(株)
富樫 勇 (株)住宅ケンコウ社
友清 重孝 (株)友清白蟻
鳥塚 幸蔵 東和化学(株)
長島 重夫 埼玉環境衛生(株)
船井 辰男 (株)コダマ白蟻
前田 育男 (株)前田白蟻研究所
前田 勝 有恒薬品工業(株)
南山 昭二 関東白蟻防除(株)
八木 舜治 日本国有鉄道技術研究所
安田 文明 (株)住宅ケンコウ社
矢野 文雄 日本農薬(株)

衛生管理のみちしるべ〔4〕

——人体のしくみと働き (4)

稲津佳彦

IX 神経のしくみとはたらき

動物が生存していくためには生体のバランスを保つホルモン（前出）や情報伝達機関でコンピュータ以上の能力がある神経による調節と支配を受けている。即ち生体は種々の組織や器管で成り立っていて、お互に内部や外部の状況を掌握しながら連絡しそれに適した働きを行なわせる統御器官が神経である。もしこの神経系統の一部に障害が起れば、それに支配されている器官の機能が失なうか低下して、精密な手作業や筋肉労働なども行

なえなくなる。

神経は**神経細胞**とその働きを助ける**神経膠細胞**から成立っている。神経系も生きるためには**酸素**や**その他栄養**を必要とする。

1) 神経の進化による分類

神経は原生動物や海綿動物などに存在せず、ヒドラやイソギンチャクなどの腔腸動物以上の進化の進んだ動物にみられる。

進化の程度に従って次の如く分類する。(図1
~2参照)

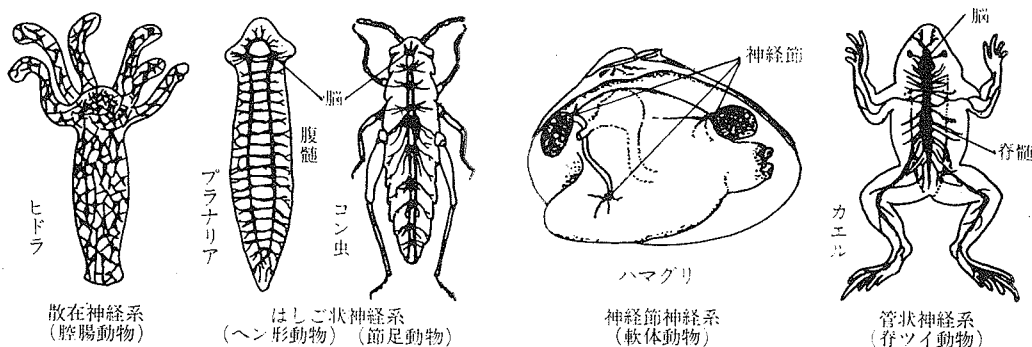


図1 神経系の種類（新生物Iより）

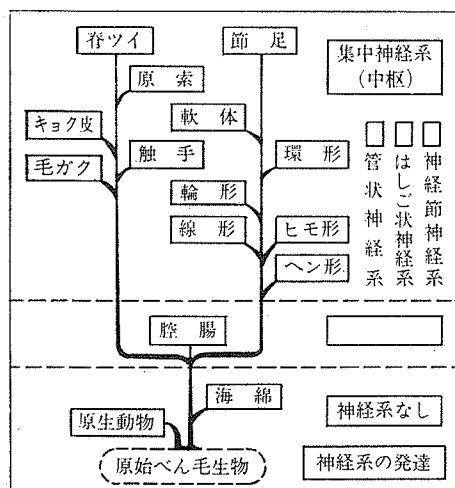


図2 動物の系統と神経系の発達
(新生物Iより)

① 散在神經系

② 集中神經系

の2つに大別される。

① 散在神經系

最も分化が進んでいない即ち未分化の原始的な神経でアミンボ、カイメンなどの海綿動物やイソギンチャク、ヒドラなどの腔腸動物にみられる。即ち全身に神経がお互に網の目のようにつながっている。

② 集中神經

神経細胞が多数集って脳や神経節の存在する中枢部分をつくり、ここから出た神経線維が樹枝状に全身に広く分布している。これは扁形動物以上にみられる。これはさらに進化の度合に応じて次

の如く ①^{ダイ}梯形神経神経 ②節神経系 ③管状神経系に分類される。

①梯形神経系：——プラメリヤなどの環形動物、エビや昆虫などの節足動物にある神経系で神経節が2個ずつ連って丁度梯子のようになっていて、それぞれの神経節から末梢神経が出ている。

②神経節神経系：——貝、タコ、イカなどの軟体動物では内臓、頭部、脚部にある神経節から末梢神経が出でる。

③管状神経系：——最も発達した神経で脊椎動物に見られる、中枢神経が管状になって脊柱を通っている。

神経系は生物発生過程で最も早く生ずる組織

で、胎児時胚葉の外側の外胚葉に出来た神経上皮細胞（神経板）より神経褶が生じそれが隆起し上面で左右癒合して1本の管の神経管の前方はふくれて脳になり、後方は伸びて脊髄になる。

しかし同じ管状神経系に属するものでもナメクジウオなどの原索動物ではこのように脳と脊髄が分化していない。

2) ヒトの神経系発生について（図3参照）

先づ受精卵が細胞分裂によって胚体になるがその外胚葉の脊側に生じた神経管が発達してその前方がふくれて脳管となり、後方は延びて脊髄になるこれが即ち中枢神経系である。

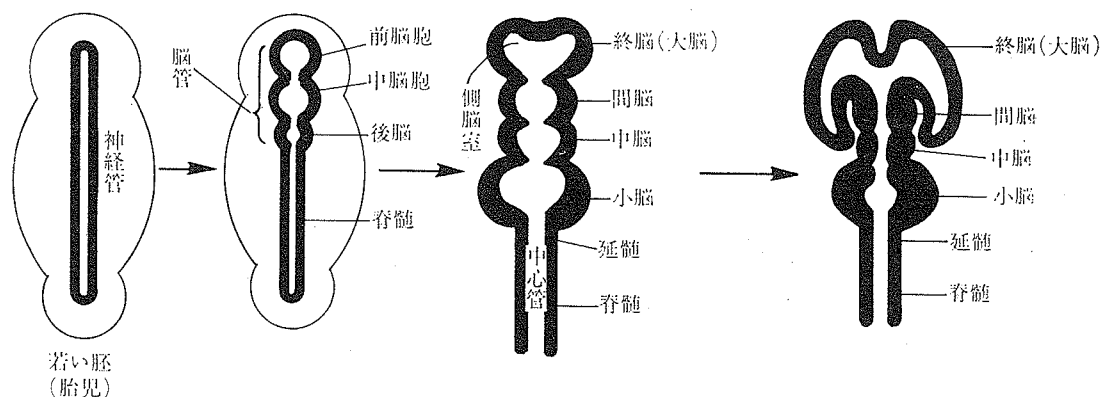


図3 神経系の発達

脳管はさらに分化して前脳泡、中脳泡、菱形細胞となる。前脳泡は終脳と間脳に分かれ、終脳は大腦半球となる。中脳泡は中脳になる。菱形細胞は後脳と末脳になり、さらに後脳は橋と小脳に、末脳は延髄となる。

神経管の中心部には脳、脊髄を養う脳脊髄液がたまる腔所が出来る。この部分は管状となっている。ここにある神経を管状神経という。管の壁には沢山の神経細胞に分れそれが末梢神経となる。

3) 神経の分類

① 一般的類

ひとの神経系は中枢神経系と末梢神経系に大別する（表1参照）。

②中枢神経系は脳と脊髄に区別する。

脳はさらに終脳（大腦半球：一大脳皮質と基底核）、間脳（視床と視床下部）、中脳、菱脳（橋、小脳、延髄の各部）に分かれる。

中脳、小脳、延髄はまとめて脳幹という。

③末梢神経系は中枢神経以外の一切の神経系統を包括する名称である刺激（興奮ともいう）が伝達される方向から分類すると体の各部分からの報告を伝える求心性神経と中枢から体の各部分に命令を伝える遠心性神経に分類される。

④大腦の働きによって分類すると体性神経系と自律神経系に分ける。

体性神経系は中枢よりの興奮（刺激）が遠ざかる方向に伝える即ち中枢よりの指令を末端に伝えて運動させる運動神経と各末端の器官より知覚感覚を中枢に伝える知覚神経の2つがある。即ちこれらは運動や知覚などの動物性機能に関係する。

自律神経系は交感神経系と副交感神経（場所により迷走神経ということがある）よりなり、この2つは相反する作用があって生体のバランスをと

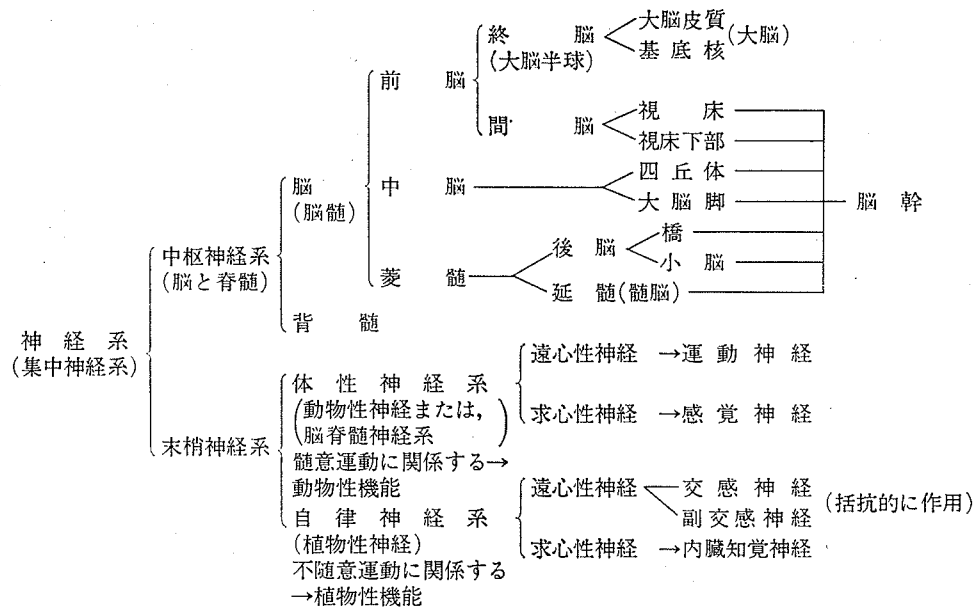


表 1 神経系の分類

っている。これは呼吸、循環、消化、栄養、生殖などの植物性機能に関係している。

④ 体性神経系は神経の出発する部位による分類すると次の如くなる即ち、脳から出発する末梢神経は脳神経系で爬虫類以上脊椎動物では左右12対あり、脊髄から出発する末梢神経系は脊髄神経系で左右31対より成立っている。この2つをあわせて脳脊髄神経系という。

⑤ 神経系の意志による分類は次の如くなる。自己の意志による即ち随意運動に関係する脊髄神経系と自己の意志とは無関係の不随意運動に関係する自律神経系に分けられる。

大変ややこしくわかりにくいが一応整理して表1に記載した故御覧下さい。

4) 神経組織 (図4参照)

神経細胞は細長い突起をもっている。これを神経線維といい、1本の線維で伝達や連絡の往復は出来ない、即ち一方通行である。

神経細胞が命令や報告を受ける神経線維を樹状突起といい、神経細胞からの命令や報告を伝える神経線維を神経突起という、神経突起の中心部は軸索と云って多数の神経線維より成立っている。軸索は神経細胞体から遠くに長く延びている糸状の突起である (坐骨神経は1m以上の長さがある) 故そのものを保護し栄養補給するため神経鞘細胞 (シュワン細胞) が軸索を取巻いている。

末梢の神経線維は神経突起 (線維) の集まりである。

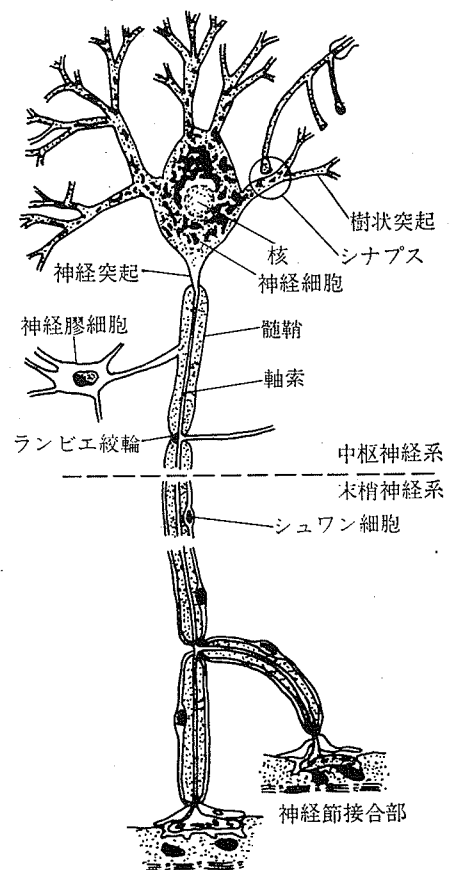


図4 神経細胞模式図
(臨床検査研修ハンドブックより)

神経細胞とそれにつながる突起（樹状突起と神経突起）を合わせてニューロン（神経元，神経単位）といい神経の単位になっている。

ニューロン（神経単位）とニューロン（神経単位）の接合点（連結部分）をシナプスという。1つのニューロンから伝達された興奮という刺激はシナプスを通り次のニューロンに伝達される。脊椎動物の神経突起（神経線維）は外側を髄鞘で囲まれた外部をシュワン鞘が囲んでいるので有髄神経という。また脊椎動物の交感神経，臭神経や無脊椎動物の神経突起などには髄鞘がないので無髄神経という。

神経細胞は①知覚神経細胞，②運動神経細胞，③連合（混合）細胞の3種類に大別される。
 ①知覚神経細胞（求心性神経細胞）は体の内外からの刺激をうける神経細胞である。
 ②運動神経細胞（遠心性神経細胞）は動作させる命令を筋肉などに伝える神経細胞である。
 ③連合細胞は知覚と運動の両神経の間をとりもつ役目をする。

神経は筋肉と比較すると疲労しにくい，酸素を欠乏すると速やかに疲労する。特にシナプスは神経線維より疲労しやすい。

神経細胞が多数集って神経節（末梢神経の神経細胞集団），灰白質（中枢神経の神経細胞集団）をつくる。

神経線維の長さは数 μ より1 m以上にもなり，その太さは蜘蛛の糸よりも細く平均 $1/100\text{mm}$ (10 μ)位であるがなかには50 μ 太さのものもある。このように細い神経線維は何千本と集って1つの神経の束をなしているのだから切れることがない。即ち我々が動物の解剖でよく見かけるきらきら光る絹糸のように白い光沢のある糸は鞘にかこまれた神経の束であって，丁度電話線のケーブルと類似している。

中枢神経で神経細胞が沢山集っているところは肉眼的に灰色や白色に見えるところである。灰色に見える処は大脳半球(図5参照)，小脳など表面にある。また白色に見える処は同じく大脳半球や小脳の深部で大脳髄質，小脳髄質といわれる。

脳や脊髄などの中枢神経以外の末梢神経にも神経細胞の集りがあるこれを神経節という。

●大脳右半球の内面

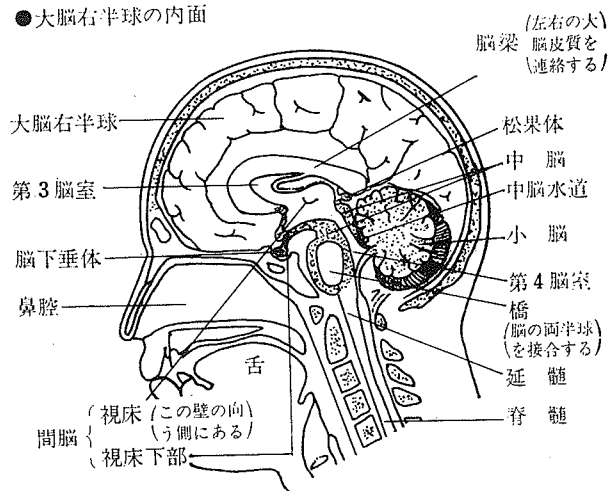


図5 脳の模型図（新生物より）

これは知覚神経節や自律神経節などである。

また脳にも神経細胞の集団があるがこれを核という。（但この核は細胞内部にある核とは全く別のものである故間違えぬこと）。

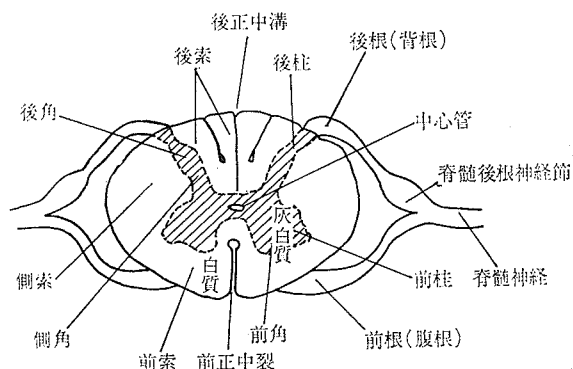


図6 脊髄の横断面

末梢神経と中枢神経が連結しているところは神経線維が集って束をつくっているのだからこれを根という。(図6参照)これは前根，後根，両者の混在したものがある。前根は刺激を中枢より末梢に伝える遠心性神経から成り運動性脳神経の根，後根は刺激を末梢から中枢に伝える求心性神経からなるもので知覚性神経の根，両者が混在するものとして混合性脳神経の根という。

5) 中枢神経系の働き

①大脳（終脳）

終脳（大脳）は脳の中で最も大きい部分で前に述べた神経は発生学的に胚葉より発達した脳は前脳，中脳，菱脳の3部分で，後に前脳は終脳（大

脳)と間脳に、中脳はそのまま大きくなり、菱脳は後脳(橋と小脳)と髄脳(延髄)に分化する。小脳を除く間脳、中脳、橋、延髄を合せて脳幹という。

大脳では精神作用を脳幹は生命の維持に関係がある作用を司る。また間脳(視床、視床下部)は脳幹と大脳を連絡する役目がある。

大脳の中で最も発達したところは大脳半球でヒトの場合には脳の表面積を広げるために表面に皺またはひだが沢山ある。魚類、両生類、爬虫類、鳥類は大脳半球は小さく、その表面は平坦でひがない。大脳半球の表層は灰白質で占められている。(図7参照)即ち沢山の神経細胞が集ったもの

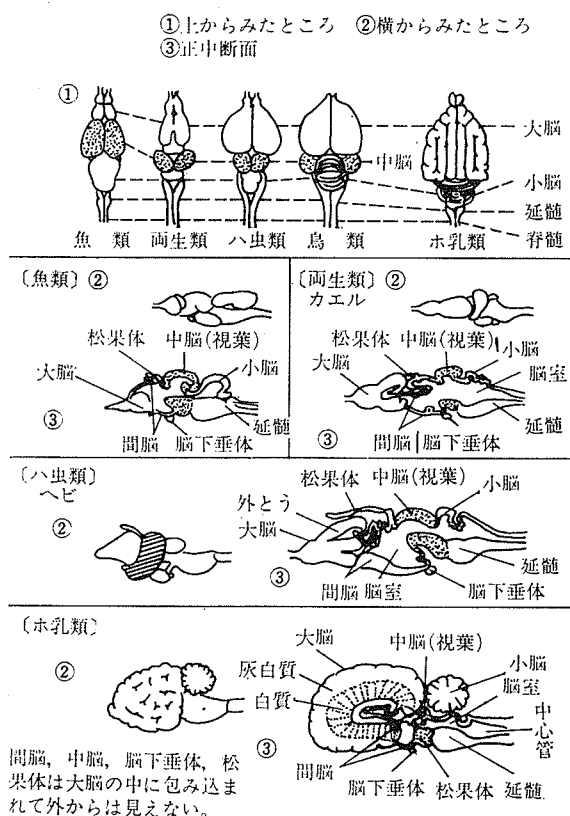


図7 いろいろな動物の脳(新生物Iより)

で天才と馬鹿の違いが生ずる。これを大脳皮質という。ひだが増えること灰白質がふえることで高等な神経活動が可能なることを示す。大脳の働きの中心は大脳皮質であって感覚領(感覚野):一視覚, 聴覚, 嗅覚, 皮ふ感覚など運動領(運動野):一各種の随意運動の中枢, 連合領(連合野):一理解, 判断, 記憶, 意志などの高度の精神作用の他に言語活動にも関係する。以上を大別して3種類に中

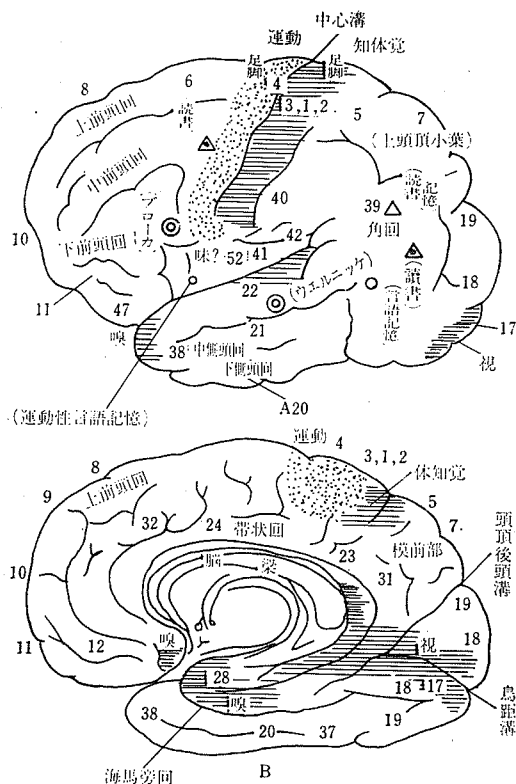


図8 大脳回と大脳皮質の機能局在大脳皮質の運動中枢・知覚中枢・言語中枢を示す(3・7・18などの数字は, Broadmannの細胞構造的な分野名)
(山本敏行ら:新しい解剖生理学)

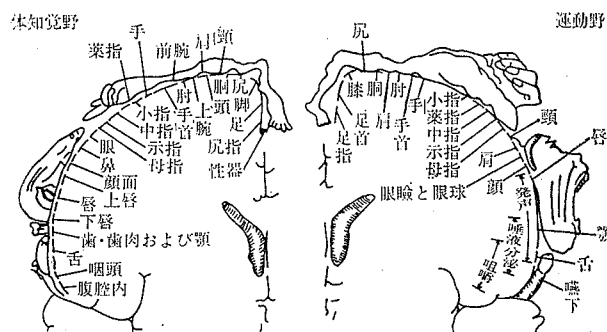


図9 大脳半球を中心溝に沿った断面(Penbild & Rasmussen より)

枢が分類出来るがもっとわかりやすく記載すると次の様になる。(図8, 図9参照)

i 運動中枢

下肢, 体幹, 上肢, 頭部などの骨格筋の随意運動に関係し, 中心前回に存在する。また精神運動中枢もこの部位にある。

ii 知覚中枢

触覚温度感覚痛覚などの皮ふ知覚と深部知覚が中心後回にある。これらの中枢に出入する神経線維は途中で交差し左右の反対側の運動や知覚を支配する。例えば脳出血でこの部位が冒されると反対側が不随（半身不随）になる。

iii 聴覚中枢

聴覚を支配する中枢は側頭葉上面にある。

iv 視覚中枢

視覚を支配する中枢は後頭葉内面にある。

v 味覚中枢、嗅覚中枢のある場所は不明である。

vi 言語中枢

これは3つの中枢に分けられる。

①運動性言語中枢：一言語運動に必要な運動を支配し下前頭回の後部にある。ここが冒されると運動性失語症になる。

②聴覚性言語中枢：一音声というより言葉に関係があり上側頭回の後方および回旋のそばにある。ここが冒されると正しい発音が出来なくなって言葉として聞きとれなくなる。

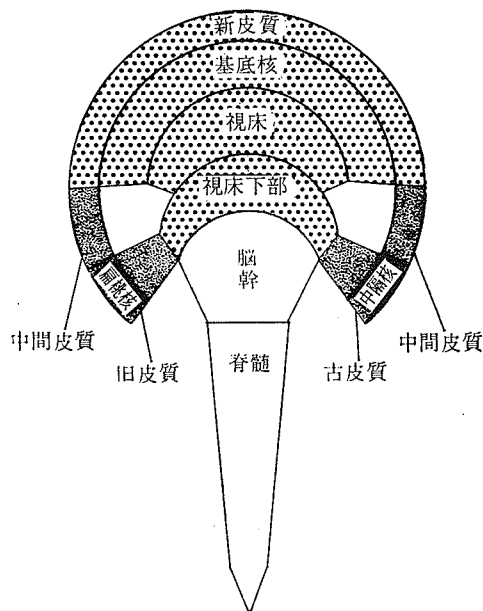


図10 大脳辺縁系の模型図
(最新看護学全書生理学より)

③視覚性言語中枢：一文字の理解中枢で、下頭頂小葉の角回にある。ここが冒されると文字が見えても理解できない失語症となる。

大脳皮質については不明点が多い

大脳は成人男子で1,300g、女子で1,200gの重さがある。一番外側は皮質（灰白質）、内側は髄質（白質）に分かれる。大脳には沢山の隆起と溝があって、表面積は2,200cm²もあり神経細胞は140億個もあるといわれている。ヒトの皮質は新皮質、古皮質、旧皮質3つに分けられる、高等動物の脳皮質は新皮質であり下等動物は、古皮質と旧皮質が大部分を占めている。古皮質、旧皮質、扁桃核、中隔核を合して大脳辺縁系という。

新皮質は高等な精神、運動、高等な感覚などの機能を司る。大脳辺縁系は本能的行動（情動）やや生命の維持の機能（内臓の働き）を行なう。例えば性的行為（種の保存）や食物を食べる運動など、この部分は古皮質に属し下等動物程脳の占める割合大きい。（回10参照）

1-1 条件反射：——例えば食物を食べると胃液の分泌が高まるが、それとは別に梅干を見ただけで唾液が分泌される、これは梅干食べてすっぱかったことがあったためでるイヌやサルにレバーを

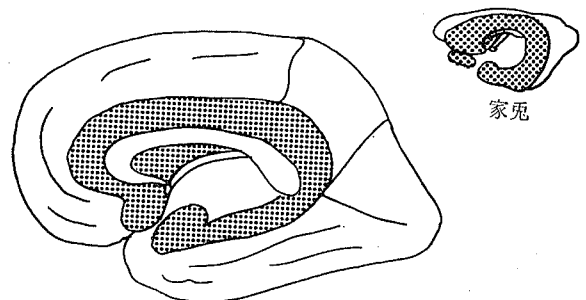


図11 大脳辺縁系（網目の部分）

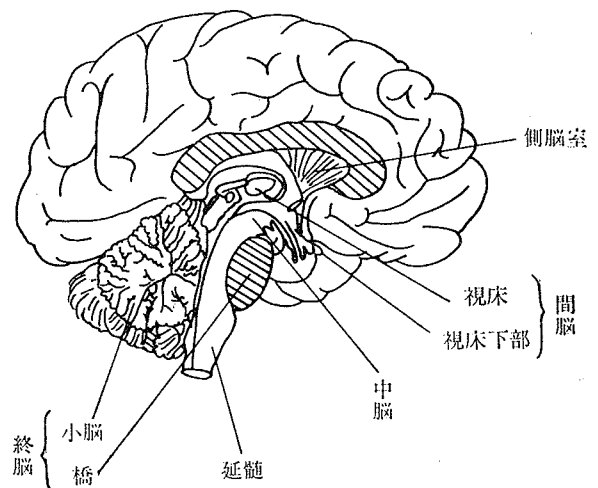


図12 脳と脳幹

押して音を聞かせそれと同時に食物を与えることをくり返すと音を聞かせただけで胃液を分泌するようになる。即ち過去の経験という大脳の働きによる条件づけがあって起る反射行行動を条件反射という。

食物の咀嚼、嚥下、消化液の分泌、排尿、排便、歩行などの反射は生物が生存するために必要な反射である。この条件反射には連合領の連絡作用によって生ずる反射である故大脳皮質が関係している。

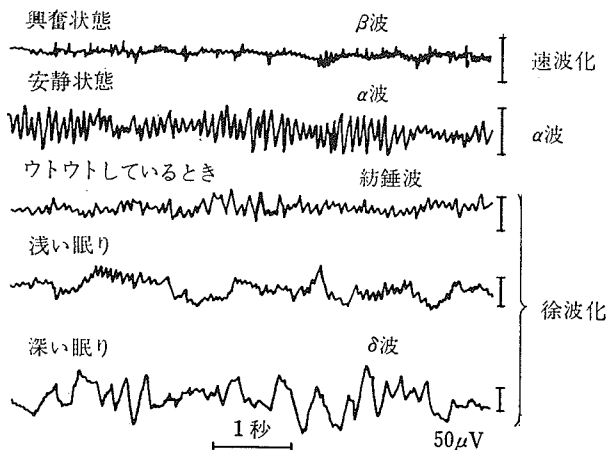


図13 脳波 (坪井実編人体の解剖生理学)

1-2 脳波：——心筋や四肢の筋が興奮する（刺激をうける）と活動電流を生ずるが、脳においても同様な現象がある。この活動電流を記録したものを脳波という。活動電流は数マイクロボルトより数百マイクロボルト（10万分の1ボルトが1マイロボルト）と微小なものである。（図13参照）

② 脳幹

脳から終脳と小脳を除いた部分で延髄、橋、中脳・間脳よりなり立っている。（図12参照）

2-1 間脳

間脳は中脳につづき大脳半球の基底部にある。間脳は視床と視床下部に分かれる。

a) 視床は第3脳室をはさんで左右に2個見られる。嗅覚を除くすべての感覚即ち頭、首、胴体、手足など身体各部の感覚が大脳皮質に伝える経路の中継所となる重要な部分でここが冒されるとそれと反対側の感覚を失う。

b) 視床下部は第3脳室の床に当る部分で自律

神経系の中枢がある。即ち本能的な活動の調節（血圧、体温、採食、生殖、睡眠など）が自律神経を介して行なわれる。そしてからだ中の自律機能を総括する働きがある。また脳下垂体の働きとも関係がある。

2-2 中脳（視葉）

間脳と延髄の中間にあって姿勢を保つ中枢、視覚と関係があって眼球の運動、瞳孔反射の中枢などがある。

姿勢を維持するための種々の反射は次の如くである。

①頸反射：——頸の筋肉の緊張が反射的に四肢の筋肉の緊張状態に変わる。

②迷路反射：——ラットなどの動物を脊位に寝かせた時、四肢の緊張が高まって四肢が伸展すること。

③正向反射：——立ち直り反射とも云いラットなどの動物を横にすると頭をもち上げ正しい方向に立ちなおることで迷路を破壊すると反射が起らない。

眼に対する反射は次の如くである。

④代償性眼球変位：——頭が左右に移動しても眼はいままで見ていたものを見つづける。

⑤光反射：——網膜に光をあてると反射的に瞳孔が収縮すること。

⑥眼球振盪：——回転椅子に腰かけて回転させ前庭器を刺激すると眼球が左右に動くこと。

2-3 延髄

脊髄に続く脳の終末部で、大脳から脊髄に連絡する神経線維が交叉している不随意運動、呼吸運動、血液循環（心臓や血管収縮）、血糧量調節、反射運動（咳、くしゃみ、嘔吐、嚥下）など生きて行くための重要な中枢がある。

2-4 橋

延髄の上方に続く部分で、大脳から来た神経線維を受け、反対側の小脳半球と脊髄にも線維を送っている。

2-5 脳幹網様体

脳幹は神経線維が網の目のようになり沢山神経細胞が分布しているこれを脳幹網様体という。

網様体は延髄から連続して存在し、自律機能に関係するほか骨格筋の運動に対して協調的に働く。

③小脳

大脳の後方下部にある。中脳と延髄を連絡髄を連絡している随意運動や体のバランスを保つ中枢がある。即ち随意筋である骨格筋の作用を調節して体の平衡を保つ作用がある。空中を飛ぶ時や水中を泳ぐ時にバランスをとるのがむづかしいので鳥類や魚類はとくに発達している。

小脳が故障すると体の中心がとれぬために酒に酔ったようにふらつく。

④脊髓

延髄の延長が脊髓で脳と同じく中枢としての重要な働きがある。脊椎骨の内側に入って保護されている。脊髓は脳と身体各部と連絡路に当る。内側の髄質は神経細胞が集った灰白質で横断面でH字形をなし。外側の皮質は神経線維の集った白質である。H字形の腹側から出る神経線維束は腹根といい主として運動神経で、脊側にはいる神経線維束は脊根といって主として感覚神経である。

白質は脳と末梢神経との間に刺激（興奮）を伝える通路即ち知覚伝導路と運動伝導路になっている。

灰白質は反射中枢として作用する。（図14参照）

①知覚伝導路（向心性伝導路）は皮ふからの刺激は知覚神経を伝わって後根から脊髓に入って白質を上って延髄に行きここで左右交叉して大脳皮質

の知覚領に達する。ここで冷たいとか痛いとか感ずる。

②運動伝導路（遠性伝導路）は大脳皮質の運動領にある神経細胞よりの命令は神経突起（線維）を下って延髄と脊髓のところで左右交叉する。

それからさらに脊髓の白質の中を下り脊髓前根より運動神経を伝って筋肉に達する。このようにして感覚や運動の伝達路は途中で左右交叉している。

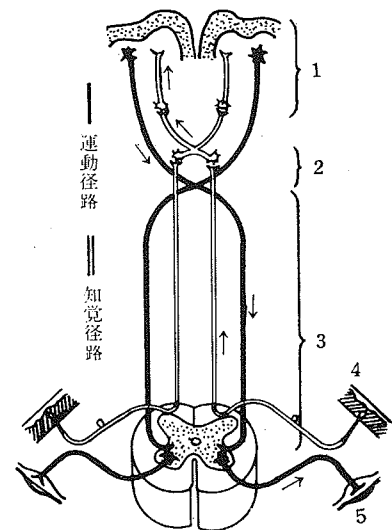


図14 脊髓における運動・知覚の伝導経路

1. 大 脳
 2. 延 髄
 3. せき髄
 4. 皮 膚
 5. 筋 肉
- （人体の生理より）

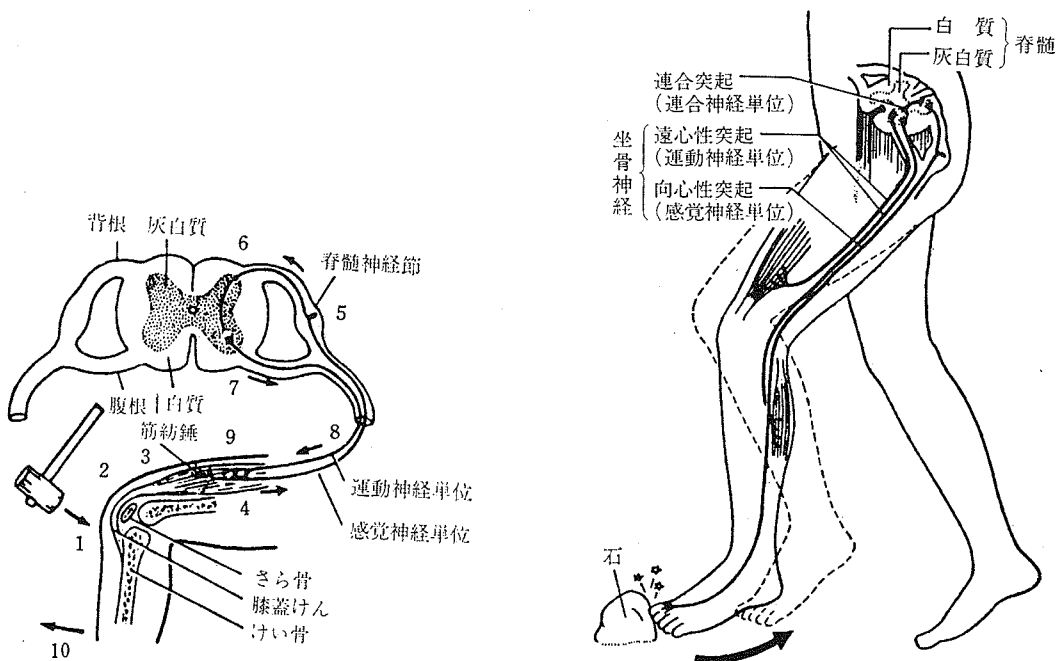


図15 脊髓反射の概略図（新生物Iより）

ので脳が脳出血や脳血栓などのため運動伝達路が破壊されると筋肉が動かないが、これは冒された脳と反対側の筋肉が動かなくなる**半身不随意**とか**中風**といわれるものである。

(i)小児麻痺は病原菌が脊髄の前角神経細胞を冒し運動伝導路の或る部分が断たれるために発症する。神経細胞は一度だめになると再生出来ないため冒された脚はぶらぶらになり一生涯意志によって運動が出来なくなる。

(ii)脊髄性小児麻痺はポリオウイルスによって脊髄が冒されて急性灰白髄炎となる。これは経口ポリオ生ワクチンを投与することによって予防出来る。

(iii)脊髄反射 (図15参照)

この反射運動は脳皮質に関係なく無意識に行なわれる、歩行、身体危害を受けた時の防御作用

である。

灰白質は反射中枢としての働きをもっている。皮ふで受けた刺激は知覚神経を伝わって脊髄の後根(脊根)より脳まで行かずに直ちに前角から前根を脊髄から出て筋肉内に伝わる。このような運動を反射運動という。この反射は脳まで行かぬ故自己の意志とは無関係である。反射運動の起る時に刺激が通る径路を**反射弓**という。

①**軸索反射**：一皮ふの刺激によって血管を収縮させる時。

②**伸展反射**：一姿勢を保つ時で膝蓋反射もこの例である。

③**屈曲反射**：一手が熱い物にふれた時に直ちに手を引っ込める時で逃避反射ともいう。

④**自律反射**：一排尿、排便の時にみられる。脳及び脊髄の作用をまとめると表2の如くなる。

表2 中枢神経系の主作用のまとめ

中枢の各部		おもな動き
脳	大脳	各種の感覚をひき起こす。複雑な精神活動(思考・記憶・理解など)や随意運動の中枢
	間脳	臭覚以外の各種感覚の中継、自律神経の中枢(内臓の働き、体温調節)、脳下垂体の支配
	中脳(視葉)	眼球の運動、瞳孔の拡大縮小などの中枢
	小脳	平衡感覚の中枢
	延髄	呼吸運動、血液循環(心臓搏動、血管収縮)の調節の中枢、かむ・のみこむ・吸う・くしゃみ・せき・まばたき・消化液の分泌などの中枢
脊髄	脊髄	脳への興奮の中継、脊髄反射の中枢

(新生物Iより)

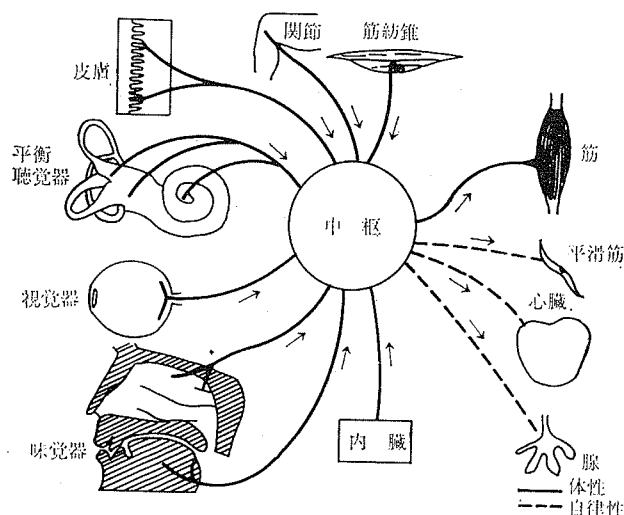


図16 末梢神経系の機能 (坪井, 生理学より)

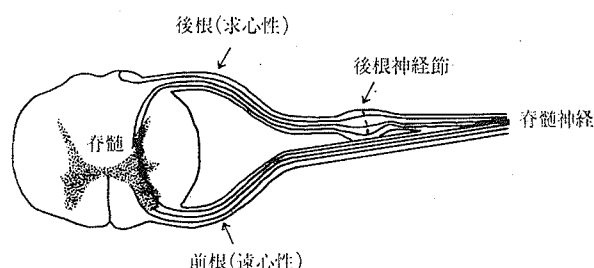


図17 脊髄神経 (坪井..., 生理学より)

6) 末梢神経系の働き

末梢神経系には**体性神経**(脳神経および脊髄神経)と**自律神経**の2種類がある。(図16参照)

体性神経は筋肉などの運動、皮ふなど知覚などの動物性機能に関係がある。自律神経は呼吸、循

環、消化、栄養、生殖などの植物性機能に関係する。

1 体性神経系

1-1 脳神経系 (表3参照)

脳に出入する脳神経は12対あって頭蓋底の孔を
通って頭部、頸部、体幹の内臓などに関係する。

①嗅神経：——嗅覚（これは求心性神経である）、鼻の粘膜より嗅覚を大脳に伝える神経。

②視神経：——視覚（これは求心性神経である）、眼の網膜から視覚を間脳に伝える神経、視神経は脳内の伝導路であるが外見上脳の外にあるため末梢神経に入る。

③動眼神経：——眼球運動（自律神経も含む）、（これは遠心性神経である）。眼球の毛様体筋、こう彩、まぶたなどの運動を支配する筋に命令を伝え中脳と関係がある。即ち眼球を動かし、瞳孔を収縮させる。

④滑車神経：——眼球運動（これは遠心性神経である）、動眼神経とは別の筋が関係し、眼球を下外側に回転させる、中脳と延髄の間が関与している。

⑤三叉神経：——顔面の皮ふや口、鼻、眼など粘膜に広く分布する。顔面の知覚、粘膜、咀嚼く筋の運動などに関与する。（これは求心性神経と遠心性神経である）そして歯の痛みや顔の神経痛などが（これには延髄が）関係する。

⑥外転神経：——眼球運動（延髄より眼球の筋に伝える）即ち眼球を外側に動かす運動神経である。（これは遠心性神経である）

⑦顔面神経：——顔面の運動、知覚（味覚で舌の2/3の部分これは遠心性神経と求心性神経である）。顔面の筋肉に分布しその運動を行なわせるため、味覚、涙腺、唾液腺にも関係する。そして舌より延髄に伝えまた延髄より顔面の筋、唾液腺に伝える。

⑧内肉神経（聴神経）：——内耳より延髄に伝える。そして聴覚と身体の平衡を司さどる神経である。

⑨舌咽神経：——舌根（舌の後の1/3や咽頭の粘膜の知覚、咽頭筋の運動を司る神経で知覚味覚を嚥下（呑み込む）運動に関係する。唾液の分泌を司どる。（但し舌の運動はこの神経では関係なく舌

下神経が関与するので間違えぬこと）

⑩迷走神経：——一脳神経である迷走神経の分布は非常に広範囲である。（頭部頸部食道、骨盤腔内を除く胸腹部の臓器に分布し、その大部は副交感性神経であるが知覚神経と運動神経のものも含まれている。即ち肺、心臓、胃、肝臓、脾臓、腎臓、小腸、大腸まで分布し一般環境においての生活で身体の状態に適した働をさせる神経である。（遠心性神経と求心性神経である）

⑪副神経：——胸鎖乳突筋や僧帽筋の神経を司どる（遠心性神経）。即ち延髄より肩や胸の筋肉や心筋の運動を支配する。

⑫舌下神経：——舌及び頸の筋肉を司どる運動神経である。（遠心性神経である。）この神経が故障すると舌がもつれる。

脳神経系で一番太い神経は脳より出てすぐに三つ又に分岐する三叉神経で、最も細い神経は滑車神経である。

ヒトの末梢神経系で最も太いのは坐骨神経であって幅は1cmもある。三叉神経と坐骨神経は神経痛にかかりやすい。

以上脳神経についてまとめると表の如くなる。

表3 脳神経とその機能まとめ

脳神経	機能
1. 嗅神経	嗅覚を伝える
2. 視神経	視覚を伝える
3. 動眼神経	眼球、瞳孔縮小、眼瞼挙上
4. 滑車神経	眼球運動
5. 三叉神経	顔面の知覚を伝える。咬む運動
6. 外転神経	眼球の外転運動
7. 顔面神経	顔面筋の運動、味覚を伝える
8. 内耳神経	平衡覚と聴覚を伝える
9. 舌咽神経	味覚を伝える。嚥下運動
10. 迷走神経	発声、嚥下運動、咽頭・気管・食道・胃の知覚を伝える。胸部・腹部臓器の平滑筋および腺のはたらきを調節
11. 副神経	頸の運動
12. 舌下神経	舌の運動

（臨床検査研修バンドブックより）

1-2 脊髄神経

脊髄より出る末梢神経を脊髄神経という。大別すると次の如くなる。

頸神経 8対 (C₁—C₂)

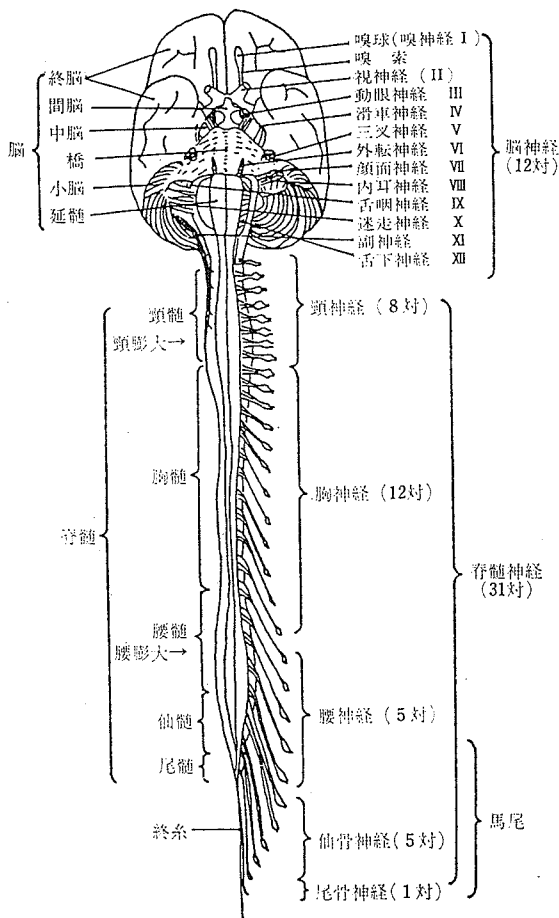


図18 末梢神経の配列順序 (模型図)
(系統看護学講堂解剖学生理学より)

- 頸神経 8対 (C₁~C₈)
- 胸神経 12対 (Th₁~Th₁₂)
- 腰神経 5対 (L₁~L₅)
- 仙骨神経 5対 (S₁~S₅)
- 尾骨神経 1対 (C₀)

脊髄神経は前根と後根の2根あって、前根は運動性、後根は知覚性である。その発見者の名をとってベルマジランデーの活則といっている。

②自律神経

自律神経は内臓、血管、腺などの不随意筋肉に広く分布してヒトが生きていくための種々作用を司る神経である。自律とは脳からの意志支配がなく即ち自己の意志によらないで独力で動くことである。内臓の種々の器官は意志と関係なく働いて生体内の環境の良好な条件を保っているのは自律神経の調節による。交感神経の端よりアドレナリン、副交感神経の端よりアセチルコリンがそれを分泌されその化合物によってバランスがとられ

ている。要する健康が保たれているわけである。睡眠中でも心臓が拍動したり、呼吸が行なわれたりするのはそのよい例である。しかし外部より刺激がないと云えない場合がある。興奮した時には心拍数増加し、悲しい時に涙が出る。これは脳より伝導によって行なわれる。

自律神経には交感神経と副交感神経の種類がある。そして一つの器官にこの二つの神経が存在する。即ち肺、心臓、肝臓、脾臓、胃、脾臓、副腎、腸、膀胱、生殖などに存在するこれを神経の二重支配という。この様なことは骨格筋にはない。即ち運動神経といって一種類の神経しかない。交感神経と副交感神経はお互に相反する作用を行なう。例えば交感神経が促進的に作用すれば副交感神経は逆に抑制的（作用をおさえる）に働くそして日常生活まで生体防衛に役立っているこれを拮抗作用という。但し例外として、唾液腺のようにその分泌に両神経とも増加の方向に働くものもある。

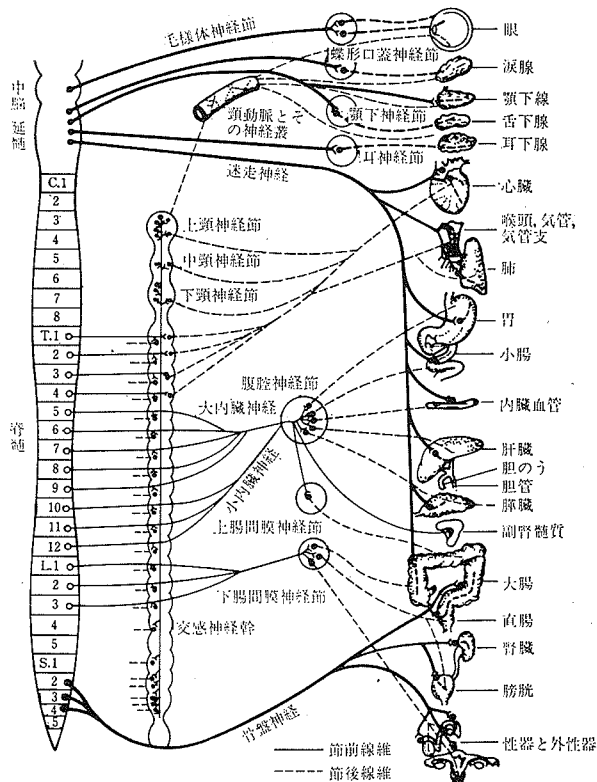


図19 自律神経とその支配器官の模型図

交感神経と副交感神経（迷走神経）の両神経はお互に絶えず一定の緊張を保っている。これを緊張性支配という。即ち交感神経は身体が緊急事態

表4 自律神経の機能について

器	管	交 感 神 経	副 交 感 神 経
心臓の拍動		促 進	抑 制
末梢血管(皮膚・内臓)		収 縮	弛 張
心臓の冠状動脈		弛 張	収 縮
瞳 孔		散 大	縮 小 する
消化管の蠕動(腸など)		抑 制	促 進
胃液、膵液の分泌		減 少	増 加
肝グリコーゲン動員		高 め る	抑 制
気 管 支 筋		弛緩して気管を拡げる	収縮させ気管を狭くする

になった時に必要であり。副交感神経は身体が平穏な状況時に必要である。主な機能を記せば表の如くなる。即ち交感神経が刺激された場合には次の現象が起る。

①皮膚や内臓の末梢血管は収縮し、心臓の拍動は促進(増加)し、全身の循環が活発になる。

②脾臓が収縮し赤血球が放出され血液中の血球の運搬する能率が高まって、気管支を弛張させ、呼吸による酸素の赤血球への取込みが多くなる。

③肝臓内のグリコーゲンが動員され血液中のブドウ糖が増加し、筋肉の活動に使われる。

④血管が収縮しているので血管が傷つけられても止血作用があるので出血しない(止血作用の促進)。

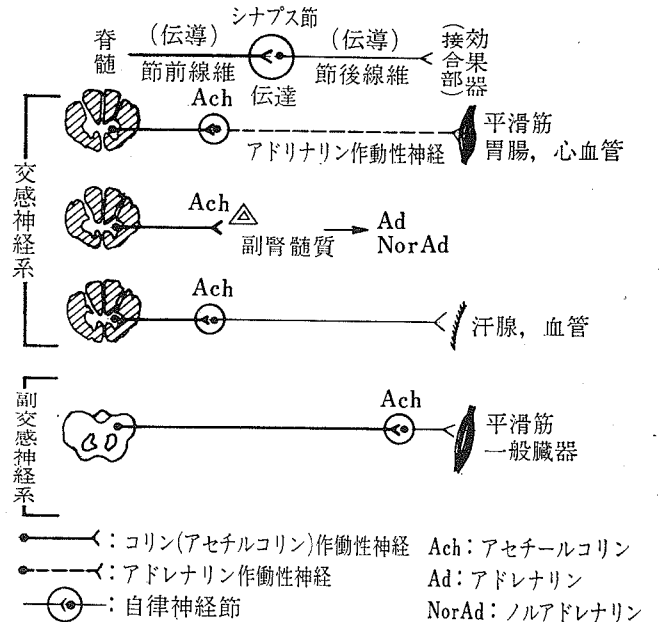
眼では交感神経は瞳孔を拡げる働きをし、副交感神経ではこれを小さくする(縮小する)ように働く、この両作用があって丁度つりあって瞳孔を適当な大きさになっている。もし何れか一方を切断するとバランスがくずれる。二三の例を示せば

心臓交感神経は心臓の働きをうながす作用があり、副交感神経(迷走神経)は心臓の働きを抑制(おさえる)するような働きをする。迷走神経を刺激すると心臓の働きが停止し、交感神経を刺激すると心臓の働きが盛んになる。

胃腸において交感神経の方が胃腸の運動をおさえ、副交感神経(迷走神経)の方は運動を強める働きがある。先に述べた様に交感神経、副交感神経がお互いに作用がつり合って(バランスがとれて)健康が保たれている。(表4参照)

自律神経の総合中枢は視床(視丘)下部にあり、このバランスを保つためにアドレナリン、サイキシン、インシュリンなどのホルモンが関係している。

図20 自律神経伝達略図



自律神経の神経線維の特徴

①自律的に働いている

②交感神経、副交感神経の両者が二重支配をうけている。

③交感、副交感の両神経は緊張性支配を行なっている。

④中枢神経から末梢に至るまで必ず1回はニューロン交代を行なう。(図20は参照のこと)

⑤交代の行なわれる部位の神経節よりも中枢側による神経線維のことを節前線維、末梢側にある神経線維のことを節後線維という。

⑥一般に節前線維は有髄線維、節後線維の大部分は無髄線維である。(図20参照)

X 睡眠

1) 睡眠時の身体機能

睡眠は水を飲むと同様にヒトを含め動物にとって必要なことである。食物は摂取しなくとも或程度は生きられる。ヒトは完全に眠らないと5日間位で死亡すると云われている。

睡眠中のからだの諸器官の働きは休んでいる状態で多少減っている。また中枢神経の働きは非常に減っているか、あるいはすっかり働きがなくなっている。末梢神経系の交感神経は弛緩して逆に副交感神経の緊張がみられるが諸器官の作用が全く休んでしまっているわけではない。筋肉や末梢

神経自身、中枢より命令が来れば何時でも働ける状態になっている。肺などの空気の入出量は減少している。即ち呼吸による酸素をとったり、炭酸ガスを放出する働きは減少する。体温も昼間起きている時よりもわづか低くなり、循環機能は心臓の拍動機も減少し1分間75であったものが70位になる。同様に血圧も多少低下する。筋肉は緊張がゆるみ軟かくなるが腔門や膀胱などの締めくくりをする括約筋の緊張度は殆んど変わらない。もしこれらの筋肉が弛んだなら「たれながし」となり大変なことになる。

分泌作用も減少している。例えば「かぜ」をひくと鼻水が出て再三鼻をかまなければならないが寝ている間は朝起きるまで鼻をかまないですむ。このことは分泌量が減少するためである。これと同じことが小便についても云える昼間は約3時間毎に便所に行く寝ている間は朝まで殆んど便所に行かないですむ。

しかし同じ分泌でもあまり減少しないのは消化液の分泌でこれは寝ている間でも食物の消化が行なわれるためである。

一般に起きている間は交感神経が緊張し、寝ている間は副交感神経が緊張をくりかえす。これを**1日のリズム**または**生体潮汐現象**という。

仕事の都合で夜間睡眠をとらないと①頭がぼんやりして注意力がなくなり気くばりが出来なくなる。②仕事の能率がおちる。③感覚機能が低下する。④寒む気、耳鳴り、鼓動などが生ずる。⑤血圧はさがる。

2) 睡眠時間

睡眠は視床下部にある睡眠中枢が刺激されて起こり、覚醒中枢が刺激されると眠りから覚めるといわれている。大脳も筋肉も使い適ざれば疲労する。疲労すれば無理に働かせても能率や効果があがらないばかりかかえって種々の障害が生ずる。

働かせた後は睡眠という充分な休息をとらせ、その間に血液によって脳に栄養を与え、一方で疲労物質を除き、次の活動に備える。睡眠不足は身体に大変よくないので注意すること。

以上の様に睡眠をとることは疲労回復に最も生理的で有効な方法で、個人差があるが成人では一般に7～8日時間位の睡眠をとり小児ではもっと

長時間の睡眠をとる。そして寝ている間は熟睡することが疲労をとるために大切である。(浅い睡眠は疲労回復に効果は少ない。)

3) 睡眠のサイクル

睡眠は脳波をとると最初は浅い眠りから深い眠りに入り、続いて目がさめている時の様な浅い眠りになりまた同時に眼球が動いている。この一つのリズムが約1時間半より2時間位つづく、このため8時間の睡眠で平均3～5回位のサイクルになる。

この浅い眠りの時期に夢をよくみる。一晩に夢をみる時間は合計2時間位あってその大部分は忘れてしまい覚えているのは夢をみている時に目が覚めた場合だけであるといわれている。この夢をみる時期を眠りながら目をさましているという睡眠とはつじつまの合わせ状態を**逆説睡眠**(パラ睡眠)という。このことは最初ネコの眠りが非常に深く寝ているにかかわらず脳波では目ざめ型を示し、この時期に耳や足をピクピクと多少動かすことによって発見された。ヒトの場合もこの時期には眼球や手指を動かすことが認められている。この逆説睡眠は心の働きと関係が深く、1日の間のいやな感情や欲求不満などの心のヒズミは逆説睡眠によって回復されるといわれている。

睡眠の深度の型には①**晩型**、②**朝型**の二つに分けられる。

①**晩型**：——健康人にみられる型で就眠後数分で眠り入りそれから1～2時間が最も深く眠り以後浅くなっていく型である。

②**朝型**：——夏期などのむし暑さのため宵には寝つきが悪く眠りが浅いが明け方頃になって涼しくなると深い眠りに入る型で午後より夜にかけて能率のあがる人や神経質な人にみられる型である。その他に両者の混った混合型は心身の不健康な人(心身症)、頭脳の使いすぎによる過労の時に生ずる一定しない深さの眠りの不定型がある。

4) 交替制勤務者の睡眠

ヒトの寝ている夜間働き、ヒトの働いている昼間に睡眠をとるという、日常生活のリズムを変化させる交替勤務をする人をみていると睡眠が短縮され、そのうえに夜間の疲労が非常に大きく、長年の習慣で昼間の人体機能は睡眠をとるより働くの

に都合よくなっており、また午後12時前に就寝した方がそれ以後に就寝した場合より疲労の回復がはやい、などの理由で健康上好ましくない。

交替勤務には3組3交替制、昼夜2交替制、昼夜隔日勤務などがあるが何れにせよこのような勤務者に対しては昼間睡眠がとりやすい諸条件を与えるよう周到な配慮が必要である。

5) 睡眠の方法

内臓を支配している自律神経の働きが昼と夜によって変化するためにそれに合せて朝は早くから活動し、夜は早く寝るという規則正しい生活が昼の仕事の能率が上がり、睡眠効率もよく、健康にもよいと云うこととなる。睡眠を充分にとることは疲労を回復し、翌日の仕事に活力を与えるためにも必要なことである。そのためにも内的、外的の刺激要因を除くことにつとめるべきである。

1 外的要因をなくすには

①光をさえぎる（明るさをなくす）

②騒音、人の話し声をなくす、気になる音をなくす。

③寒さ暑さ（気温）に注意する。

④蚊、南京虫、のみ、しらみ、はえ等の侵入をなくす。

⑤刺激的な臭いをなくす。

⑥掛ぶとんもあまりかけすぎて重くしない、またきつい下着を着たまま寝ない。

⑦定まった時刻に就寝する。

②内的要因をなくすには

①腹をあまり減らさないようにする（空腹感、満腹感のないようにする。）

②疼痛をなくすこと。（腹痛、歯痛、頭痛などがあると眠れない。）

③就寝前に放尿し、尿意をがまんしない様にする。（夜間起ることない様に飲み水をさける。）

④精神的やすらぎのため脳の興奮をさける。

（刺激・興奮を起こさせる茶、紅茶、コーヒーなど飲まない。ねる前に刺激的な本の読書をさける。なやみごとや心配ごとなど心理的苦悩を生じないように努める。）

⑤寝つかれなくとも気にかけないで平静にする、この際睡眠薬は身体によくはない故、習慣にならないように努めて飲まないこと。

どうしても必要と思われる時は医師の指示に従い自分勝手に飲まないこと。

〔参考とした図書〕

参考にした図書は前回まで記載ものと下に記したものである。心から感謝致します。

1) A.M. クック編（日本語版監修 森亘）：

からだの百科、岩波書店

2) 大島良雄、太田和雄他監修：現代家庭医学大事典、講談社

3) 時実利彦著：目でみる脳、東京大学出版会

（東京薬科大学助教授・医博）
（労働衛生コンサルタント）

<講 座>

土 の 話 [4]

——土の化学的性質(1)——

駒 井 豊

土の話[1]～[3]のⅠ物理的性状(中谷)に続いて、[4]～[6]としてⅡ化学的性質について、3回にわたってのべることにする。内容の予定は次のとおりである。そのなかには、Ⅰですでに説明された項目をも含んでいるが、主として化学的生物的な面から眺めてゆきたい。

目次

まえがき

Ⅰ 土の物理的性状 (51～53号に連載)

Ⅱ 土の化学的性質

1 土はなにからできているか(本号)

1.1 土の構成々分のあらまし

1.2 一次鉱物

1.3 二次鉱物

1.4 その他の無機成分

1.5 土のなかの有機物

1.6 土のなかの生物

2 土はどうしてつくられたか(次号)

3 土はどのようなはたらきをするか(次々号)

1 土はなにからできているか

1.1 土の構成々分のあらまし

はじめに、土はどのような物質からつくられているかを考えてみよう。

土は物理的には固相、液相、気相の3相に分けることができる。このことは[1]でのべられているとおりである。固相をつくっているものは、それらの粒径によって、礫、粗砂、細砂、微砂(シルト)、粘土に区分され(粒径の区分は[1]の図1.4を参照されたい)、土のなかでのそれらの存在割合によって、粘土の多いものから、埴土、壤土、砂土などの土のよびかたが行われている。このような表わしかたをしたものを土性(soil texture)といっている(土の一般的な性質のことではない)。生物のすみかとしても、資材としてのとり扱

いからいっても、好ましいのは砂と粘土が適当にまじりあっている壤土であらう。表1-1および図1-1に土性名のきめかたを示した。

固相は土の本体をなしているもので、化学的には無機物と有機物からなり、また各種の生物が生息している。表1-2に土を構成する成分を大別して示した。

土を形づくるおもな構造体は、一次および二次鉱物である。土がつくられるもとの材料(これを母岩、母材という、次号参照)に含まれていた鉱物(造岩鉱物)は、土になるまでの過程で風化作用を受けるが、変質されないでもとの鉱物のまま

表1-1 農学会法による土性区分

土 性 名	細土中の粘土%
砂 土	12.5 以下
砂 壤 土	12.5 ～ 25.0
壤 土	25.0 ～ 37.5
埴 壤 土	37.5 ～ 50.0
埴 土	50.0以上

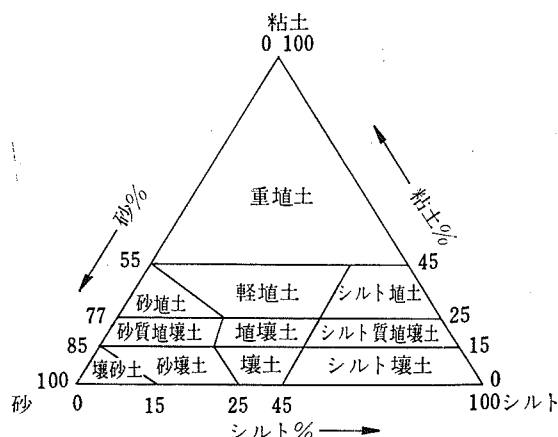
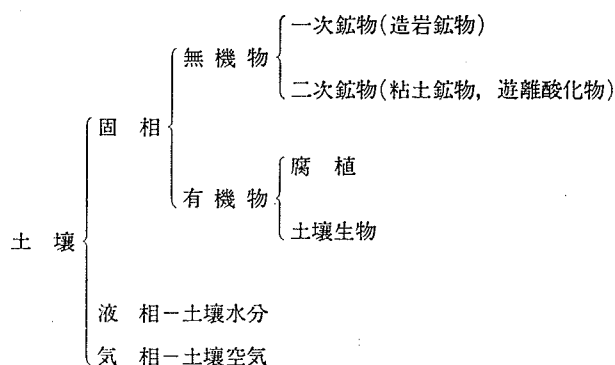


図1-1 国際土壌学会法による土性の区分

表 1-2 土の構成成分の概要



で土のなかで残っているものを一次鉱物, 変質して別の構造をもつようになったものを二次鉱物という。

土のなかの有機物には, 生物の体成分として存在するものの他に, それらの遺体が分解してつくられた各種の有機物が含まれている。これには分子量の小さい水溶性のものから, 分子量数十万の高分子化合物まで, 広い範囲のものが存在している。土のなかには, 植物の根が分布しているばかりでなく, 非常に多くの種類の小動物および微生物が生活しており, いわゆる土壤生態系を形づく

表 1-3 日本の完全分析結果(川村・船引)(2)

土 壤	灼熱減	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Mn ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
沖 積 層 作 土	5.36	66.24	10.79	10.33	0.62	0.14	1.86	1.05	1.17	2.20
同 心 土	4.91	65.17	14.70	9.57	0.50	0.22	1.56	0.75	1.02	1.94
無 火 山 灰 洪 積 層 土	9.38	53.22	22.19	9.79	0.93	—	1.69	1.31	0.62	1.59
火山灰および火山灰質洪積層土	10.77	48.20	23.97	11.35	0.85	—	1.40	1.50	0.57	2.03

表 1-4 土壤中の元素の存在量(ppm dry soil)
(1)

元素平均量(存在範囲)		元素平均量(存在範囲)	
Ag	0.1 (0.01-5)	Mg	5,000 (600-6,000)
Al	71,000 (10,000-300,000)	Mn	850 (100-4,000)
As	6 (0.1-40)	Mo	2 (0.2-5)
B	10 (2-100)	N	1,000 (200-2,500)
Ba	500 (100-3,000)	Na	6,300 (750-7,500)
Be	6 (0.1-40)	Ni	40 (10-1,000)
Br	5 (1-10)	O	490,000
C	20,000	P	650
Ca	13,700 (7,000-500,000)	Pb	10 (2-200)
Cd	0.06(0.01-0.7)	Ra	8×10^{-7} (3-20 $\times 10^{-7}$)
Ce	50	Rb	100 (20-600)
Cl	100	S	700 (30-900)
Co	8 (1-40)	Sb	(2-10?)
Cr	100 (5-3,000)	Sc	7 (10-25)
Cs	6 (0.3-25)	Se	0.2(0.01-2)
Cu	20 (2-100)	Si	330,000 (250,000-350,000)
F	200 (30-300)	Sn	10 (2-200)
Fe	38,000 (7,000-550,000)	Sr	300 (50-1,000)
Ga	30 (0.4-300)	Th	5 (0.1-12)
Gf	1 (1-50)	Ti	5,000 (1,000-10,000)
Hg	6	Tl	0.1
Hg	0.03(0.01-0.3)	U	1 (0.9-9)
I	5	V	100 (20-500)
K	14,000 (400-30,000)	Y	50 (25-250)
La	30 (1-5,000)	Zn	50 (10-300)
Li	30 (7-200)	Zr	300 (60-2,000)

鉍石埋蔵地近くの土壤は計算から除外されている。

っている。

土に含まれている水分は, いろいろな強さで土の粒子と結合して保たれていて([3] 参照), 土の物理的性質と密接に関連している。それらはまた, 各種の無機および有機物質を溶かしこんでいて, 土壤溶液ともよばれており, 土のなかでの物質の移動に大きな役割を果している。

土のなかの空気の量は, 土の孔隙量から水分を差し引いたものであるが, その化学的な組成は, 大気のそれとあまり変りはない。しかし土のなかでは, 有機物の分解および生物の呼吸などの結果, 大気よりも酸素が少なく二酸化炭素が多くなっている。

ところで, 土の構成成分の物理的あるいは化学的な区分けは別にして, 土全体としてはどのような元素組成をもっているのだろうか。土の化学的組成の表わしかたは, 従来から酸化物の形で行われてきたが, その例を表 1-3 に示した。ケイ酸が大きな割合を占めている。また多くの種類の元素の存在量について, 世界中の広い範囲から集められたものによる数値を, 表 1-4 に掲げた。

これらの元素組成は、土を完全に分解して分析した場合の結果であるが、その大部分は近い将来にわたっても簡単には溶けない形のものとして含まれている。実際に問題とされることの多いのは、溶けやすい形、すなわち生物その他に影響を与える状態で存在しているものであるが、それらの量は、水、うすい塩酸、酢酸アンモニウム溶液など、いろいろな溶媒で抽出することによって、調べられることが多い。

1.2 一次鉱物

土のなかに存在している一次鉱物は、岩石を構成していた鉱物が、土がつくられる過程において、種々な程度の風化をうけながらも、造岩鉱物としてのそれぞれの構造や性質を保っているもので、土のなかでは、砂や礫などの粒径の粗い部分として存在している。手ざわりで砂と感じる部分は、すべてこのものから成っている。ただし各粒子の表面は次にのべる二次鉱物化している。

一次鉱物は造岩鉱物ともよばれ、土のなかに含まれている主要なものは、石英、白雲母、正長石、斜長石、黒雲母、角閃石、輝石、かんらん石である。これらは[1]でも示されているように、先にあげられたものほど風化に強くて、土のなかに残っている程度が大きく、あとのものほど早く風化されて変質する。また、黒雲母以下は有色鉱物であるが、長石より先のものは無色鉱物である。鉱物の色は、その化学組成に鉄あるいはマグネシウムが含まれることによって生じている。砂は主としてもっとも風化に強い石英からできているが、その色は表面に付着した鉄などの化合物によるものである。

1.3 二次鉱物

二次鉱物とは、一次鉱物（造岩鉱物）が風化作用（次号）によって変質を受けることにより、形を変えて生成されたものである。これには、粘土鉱物および遊離酸化物とよばれるものがある。

粘土鉱物については、すでに[2]においてとりあげられ、種類や構造についても説明されているので、その項を参照されたい。[2]の表-2に示されている分類に関連して、カオリナイトを主成分とするものにカオリンとよばれる粘土があり、モンモリロナイトを主成分とするものにベントナイ

トという粘土がある。パーミキュライトの採掘物は、ひる石ともよばれ、褐色の軽い粗粒のもので、野菜や花の育苗によく利用されている。アロフェンは非結晶質のもので、火山灰土中の主要な粘土鉱物である。

土のなかの砂の部分が一次鉱物でできていることは前にのべたとおりであるが、粘土部分ではその大部分がこの粘土鉱物からできている。すなわち粘土という言葉は、一般に非常に細かい土あるいは土のそのような部分を指すのに用いられるが、科学的な区分としては0.002mm以下（国際法）の粒度のものとされている。そしてこのものは、質的には上の粘土鉱物が主体であり、一次鉱物や次にのべる遊離酸化物、それに有機物などが一部を占めている。そしてこの部分が、土のもっているいろいろの重要な化学的機能（次々号）の、基盤となる諸性質をもっているのである。そのために、土はそれに含まれている粘土鉱物の種類の違いによって、その化学的な挙動が大きく異ってくる（次々号参照）。

遊離酸化物は、主として鉄およびアルミニウムの酸化物と水酸化物からできている。上にのべた一次および二次鉱物に含まれていた鉄やアルミニウムが、風化過程で分解して、遊離した化合物あるいは鉱物をつくって土の構成成分となったものである。これらから、ゲーサイト（含水酸化鉄、土に褐色をおびさせる）、ヘマタイト（無水酸化鉄、土に赤みを与える）、ギブサイト（含水酸化アルミニウム、無色）などの鉱物が生成される。遊離酸化物はまた、微生物の生産する或種の粘性有機物とともに、土の粒子を固着させる糊様物質としてもはたらいている。

1.4 その他の無機成分

土のなかの粘土鉱物や有機物は、その粒子表面に負荷電をもっていて、ちょうど陽イオン交換樹脂のように、各種の陽イオンを静電引力によって吸着保持している（次々号参照）。このようなしくみで土に保持されているものを交換性陽イオンとよぶが、水素イオンを別にすると、普通もっとも多いのはカルシウムで、ついでマグネシウム、カリウム、ナトリウムなどが含まれている。これらの交換性陽イオンの含量は、多くみつっても土

表 1-5 わが国耕地の腐植含量別面積の割合(1952, 農林省) (3)

		総 面 積 (ha)	下記の腐植含量の耕地面積の割合%			
			< 2%	2 ～ 5%	5 ～10%	>10%
水 田	全 国	2,838,617	10.6	51.3	29.0	9.1
	茨 城 県	90,855	0.9	17.0	25.0	57.1
	青 森 県	68,511	1.4	20.2	51.2	23.2
	香 川 県	36,848	6.7	92.9	0.4	—
	大 阪 府	34,197	39.7	58.9	1.4	—
畑	全 国	2,151,930	12.2	34.6	34.4	18.8
	青 森 県	56,977	0.8	13.3	46.3	39.6
	宮 城 県	36,393	3.4	16.3	36.5	43.8
	香 川 県	11,426	77.2	21.5	1.3	—
	大 阪 府	7,144	80.7	19.1	0.2	—

注) 腐植含量の多い県と少ない府県を2つずつ摘録した。

の目方に対して1%を越えることは少ないが、生物の養分として重要なものであり、またイオンの種類が土の物理化学的な性質に関連してくる。

また、鉄やアルミニウムあるいはカルシウムのリン酸塩が、水に溶けにくい形で土のなかに含まれている。これは土によるリン酸の固定とよばれる現象によるものである(次号の火山灰土の項を参照されたい)。

水溶性の塩類は、雨の多いわが国では土のなかには普通存在しない。しかし野菜などのハウス栽培の土では、水の蒸散がはげしい場合には水溶性塩類が高濃度に集積されるおそれがある。また家屋など建築物の床下の土でも、外部からの水の浸透、蒸散があれば、その可能性が考えられる。

1.5 土のなかの有機物

土に黒い色をつけているものは主として有機物であり、これは生物の生産物および遺体から供給されるものである。有機物が存在することは、土をやわらかくする、通気性を与える、水分養分の保持力を増すなどの、生物の環境としての土に望ましいいろいろの性質を付与している。

土のなかの有機物の量は、耕地の表層土では一般に1~5%のものが多く、畑と水田では後者の方で多く含まれており、また自然緑地ではその地形あるいは水分供給の程度によってかなりの巾がある。また火山灰を材料としてつくられた土(黒ボク土)には、多量の有機物が集積されてい

て5%を越すことが多い。表1-5に耕地土壌の有機物含量の例を多いもの少ないものについて示した。東北、関東の土に多いのは、そこでの火山灰土の分布が広いことによっている。

土の有機物は別名腐植とよばれているが、これには、広義では、加わったばかりの新しい若いものから、いったん分解をうけたのち、つくり変えられて分子量の大きい安定な物質になったものまで、いろいろな段階のものが含まれる。堆肥、落葉などとして土中に入った有機物は、それらの分解過程において、無機の養分や微生物の炭素源な

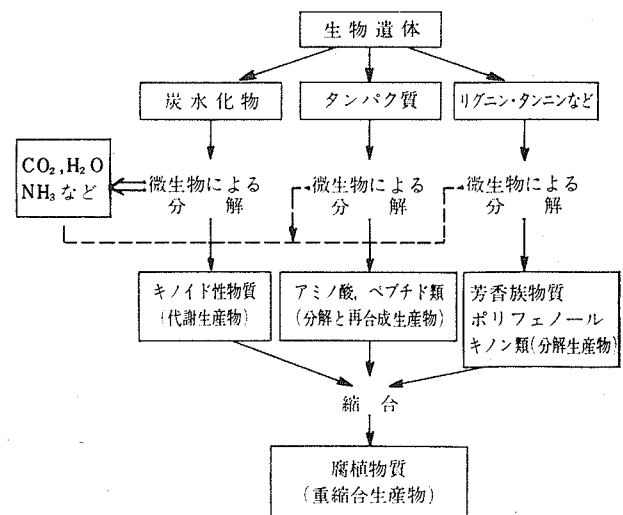


図 1-2 生物遺体の分解と腐植化 (Kononova)

(2)

ど、生物生育のための栄養物を供給しながら、次第に分解をうけにくい形のものとなり、粘土と結びついて複合体をつくり、さらに安定化していく。この過程を腐植化とよび、狭義の腐植という言葉は、このようにして土のなかに集積された暗黒色の物質を指して用いられる。そのような物質がつくられる経過を、図1-2として掲げた。

上のように、腐植は生物遺体が分解する途中のあるいは分解後再合成された種々の有機化合物の混合物であって、一定の化学組成をもつものではないが、その平均炭素含量は従来58%前後とされてきた。それで土のなかの腐植の量を知るためには、炭素含量を測定し、それに係数1.72を乗じて算出することが行われている。

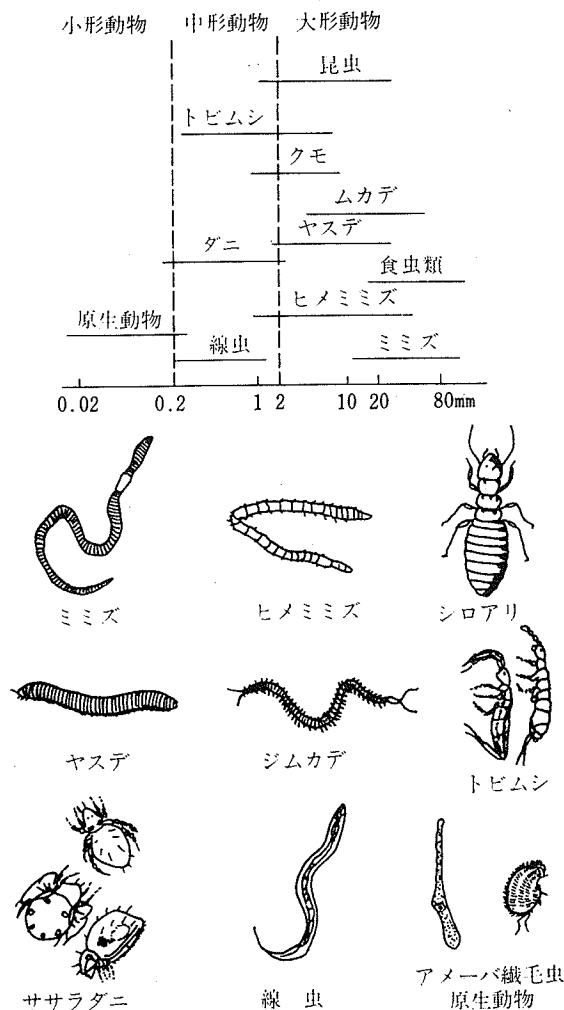


図1-3 土壌動物の大きさと形態 (青木, 他)
(4)

また、腐植の化学的分別法として従来採られてきた方法によって、土を5%程度のうすいアルカリ液で抽出し、得られた濃褐色の液を酸で中和すると、黒褐色の沈殿物が生じる。このものを腐植酸(フミン酸)とよび、これの性質を調べることによって、土の有機物の腐植化過程の特徴を知ることができる。

1.6 土のなかの生物

土は単なる無機物、有機物の混合体ではなく、各種の生物が生息し活動することによって、土壌生態系を形づくっている。土は動植物の生育あるいは人によるそれらの生産の立地であるばかりでなく、地球上で物質の分解および元素の循環の行われる場所の、重要な部分となっている。その仕事の担い手が土壌生物であって、各種の生物の間で、また彼らとその生活環境である土の諸性質との間に、複雑な相互作用が成立していて、そこから土壌生態系としての機能が発揮されている。

土のなかの生物としては、昆虫やミミズのような大型のものから、ダニ、トビムシのような中型のもの、さらには小型の原生動物などの、いわゆる土壌動物と、細菌、糸状菌、放線菌、藻類などの、土壌微生物が生息している。

土壌動物の大きさおよび形態の例を、図1-3に示した。そのなかには、線虫のように植物に害を与えるものもあるが、ミミズをはじめとして大部分のものは、からだは小さいとはいえ土の性質の改良に重要なはたらきをしている。ミミズの体内を通過した土はよい団粒をつくっており、また土の上下層の混合にも役立っている。熱帯、亜熱帯では、ミミズのはたらきはシロアリにとって代られるといわれる。また亜寒帯ではヒメミミズの作用が大きい。顕微鏡でないと見えない各種の原生動物は、微生物と協同して、物質分解に大きな役割を果たしている。土壌動物の生息数は、その食餌となる有機物質の供給の多少によって大きく異なり、林地、耕地などの利用形態による開きにも著しいものがある。

表1-6に、土壌微生物の主要な分類と大きさを示した。細菌(バクテリア)は、普通土のなかでもっとも数が多く、土1グラムあたり $10^6 \sim 10^8$ 程度存在しており、微生物のなかでもっとも大きいのは

表 1-6 土壤微生物の種類 (資料 4 より)

グループ	形態と大きさ	主要な種類
細菌	単細胞 ($0.5 \sim 2.0 \mu \times 1.0 \sim 8.0 \mu$) あるいはこの細胞のゆるい連結状	{ 有機(従属)栄養細菌 { 無機(独立)栄養細菌 { 好気性細菌 { 嫌気性細菌
放線菌	分枝状の菌糸 (直径 $0.5 \sim 2.0 \mu$)	
糸状菌	分枝状の菌糸 (直径 $3.0 \sim 50 \mu$)	- Penicillium - Fusarium - Mucor など
藻類	単細胞, 細胞の連結状あるいは糸状 (直径 $3.0 \sim 50 \mu$)	- 緑藻 - 藍藻 - ケイ藻

たらきをしている。形としては、球状、桿状、ラセン状などのものがある。生命を維持し増殖するために必要なエネルギーと炭素源を、有機物を分解することによってのみ獲得できるもの(従属栄養)と、生きていく上で有機物を必要とせず、エネルギーを無機物の酸化あるいは光エネルギーから炭素を二酸化炭素から調達できるもの(独立栄養)とがある。また別の分類として、酸素の少ないところでは活動しないもの(好気性)と、そこで活動できるもの(嫌気性)とがある。

糸状菌は、アオカビやコウジカビなどのいわゆるカビ類で、糸のような菌糸を伸ばしてふえていく。有機物を分解するはたらきが強く、酸性にも耐える。放線菌も菌糸を伸ばすが、形は糸状菌よりも小さい。土 1 グラムあたり、前者は $10^4 \sim 10^6$ 後者

は $10^5 \sim 10^7$ ぐらいというのが、おおよその生息数であり、両者ともに従属栄養で好気性である。藻類は、土の表面近くに住むものが多く、そのほとんどが光エネルギーを利用する独立栄養生物である。

この項のはじめに触れたように、土壤微生物特に細菌は、土のなかでの物質変換に重要な役割を果たしているものが多いが、ここでは土の構成物としての話にとどめ、はたらきについては次々号にゆずりたい。

引用資料

1. H. J. M. Bowen: Trace Elements in Biochemistry, Academic Press (1966)
2. 船引真吾: 土壤講義, 養賢堂 (1974)
3. 川口桂三郎: 土壤学概論, 養賢堂 (1977)
4. 高井康雄他: 土壤通論, 朝倉書店 (1977)
(大阪府立大学農学部, 農博)

＜会員のページ＞

九州地方の温量指数とシロアリ相 (1)

(福岡・佐賀・長崎・大分)

安 達 洋 二

九州地方は、わが国の西南部に位置し、古来から筑紫島と呼ばれてきた九州本島と、壱岐・対馬・五島列島を含む西九州島しょ、および薩南の島々（大隅諸島・トカラ列島・奄美諸島）からなりたっている。その地形は、山地、火山帯、高原、台地、丘陵、盆地、平野、島しょと、複雑をきわめている。

この地殻変動によってできた山地、火山帯地域を北部・中央部・南部とに大別し、さらに九州北部は北部山地地域、中央部は中部火山地域と、中部山地地域（九州山地）に分け、南部は南部火山地域と、薩南の島々は薪南諸島域とに地形区分されている（日本の地理の九州編より）。そして、北部山地には筑紫山脈が東西に走り、筑紫山地・背振山地・三郡山地を形成し、標高 1,000 m 以下の背振山、三郡山等の低い山々が多い。中央部の中部火山地域には九重・阿蘇・雲仙などの火山帯がある。この火山地域と、中部山地地域との地形区分は、臼杵～八代に達する大きな断層の中央構造線で区分され、これに併行するように九州山脈が走り、この九州山地上には祖母、国見、市房山などの 1,500～1,700 m 級の山々が連なって、九州の分水嶺となっている。南部の火山帯には、霧島・桜島・開聞などの火山が連なり、広大な高原、シラス台地、山麓を形成している。また、中部～南部にかけての山地、火山地帯には多くの盆地群を形成している（日田・竹田・緒方・人吉・都城・小林）。そして、九州の平野には北部に福岡・直方・唐津の諸平野が連なり、東部には周防灘、伊予灘、日向灘に面して中津・大分・宮崎平野があり、西部には広大な筑紫平野と、菊地・熊本・八代・川内の諸平野が広がっている。このように九州の北部、中央部、南部では山地、火山帯の広がりあいだに盆地・高原・山麓・丘陵・台地・平地が形成され、複雑な地形をかたちづくってい

る。しかし、中央部の高所冷温の山地を除き、概して気候は温暖で、特に低緯度に位置するトカラ列島は、屋久島と奄美大島の間に約 180 キロにわたって連なる火山性の島々で、黒潮に洗われ、高温多雨な亜熱帯性の気候である。

この緯度をこととした温帯～亜熱帯にかけての気候帯を細分した気候区は、九州北部で北九州型（山陰型）、瀬戸内海に面する東部は瀬戸内海型で、西部は西九州型、南部と日向灘にのぞむ地域は暖温な南九州型で、四国の高知・徳島とおなじ南海型の気候区に属す。そして中央の山地から脊梁部にあたる九州山地地域は、山岳高冷型の高所冷温で、温量指数値からして亜寒帯の気候と推考できる。

トカラ列島の島々の気候は、温量指数 180 度以上あることからして、亜熱帯型に区分でき、種子島・屋久島は島しょ暖帯型の暖温な地で、亜熱帯への漸移地域とされている。

このように亜寒帯から冷温帯・温帯・暖帯・亜熱帯と広い範囲にわたっての九州の気候は、わが国の気候の縮図といえる。この多彩な気候領域に生息するイエシロアリの分布密度の濃さと、建物への蟻害の大きさは、わが国一番で、（社）日本しろあり対策協会では防蟻対策地域区分の第一地域に定めている。また、九州のシロアリ防除の歴史は古く、それに分布調査もよく実施され、中国地方では、見ることのできないオオシロアリ、カタンシロアリ、ナカジマシロアリ、コダマシロアリが発見されている。今回は福岡・佐賀・長崎・大分各県のイエシロアリの分布を主に、地域の気候環境を取り扱う上で総合的な要素の一つである温量指数値 120 度を目安として、その生息地域の温度環境を調べてみた。

〔1〕 福岡県の温量指数とイエシロアリ

筑紫山地は低い多数の山塊に分れ、筑紫平野、

福岡平野と、古代の万葉集に「天霧（アマギ）らひ日方吹くらし 水茎の遠賀の水門に波立ちわたる（万葉集巻七）」と茫洋とした遠賀川の叙景歌として歌われている遠賀川流域の直方平野などを、その間につくっている。この平野部の中間・直方・方城・宮田・飯塚・田川市からさらに、稲筑・山田・添田へと内陸深くイエシロアリは生息分布し、九州一番の繁殖地帯であろう。また、海岸地帯では湾入に富んだ玄海灘に面する北九州市から松林が姿を消した芦屋・宗像町、海ノ中道へと分布を博多湾の福岡市に広げ、生の松原、千代の松原は、福岡県のイエシロアリの名所といわれるほど繁殖がひどいとのことである。さらに、松原のある糸島半島を巡り、前原町から県の西端にあって変化に富んだ白砂青松の海岸線のある二丈町へと分布を広げている。このように九州北部の福岡県での分布の特徴は、内陸35km以上の奥ふかい地域（筑豊平野）に生息分布がみられることで、そのいずれの地域も温量指数値は高い。

また、周防灘に面した海岸地域の行橋、豊前市の平地一帯にかけて帯状の分布がみられる。有明海にのぞむ大牟田、柳川、大川市の一帯にもイエシロアリは生息分布し、さらに久留米、甘木市に分布を広げ、日田盆地（大分県）を下った筑後川の流域にある吉井町、杷木町にも非常に少ないが生息があるとのこと（機関誌 No. 40）。

福岡県の温量指数を記載しておく。

観測地点名		緯度 N	海 抜	寒さの指数	温量 指数度
北 九 州 市 ・ 海 岸 地 区 ・ 内	門 司 区	33°56'	23m	— 0	129.4
	若 松 区	33 54	4	— 0	137.4
	小 倉 区	33 52	6	— 0	133.2
	八 幡 区	33 52	2	— 0	140.7
	芦 屋 町	33 53	11	— 0	137.4
	宗 像 町	33 50	25	— 0	127.1
	福 岡 市	33 35	2	— 0	128.6
	前 原 町	33 33	6	— 0	131.2
	二 丈 町	33 31	4	— 0	126.7
	行 橋 市	33 43	7	— 0.5	124.2
	豊 前 市	33 37	3	— 0	129.0
	大 牟 田 市	33 02	3	— 0.2	133.2
・ 内	柳 川 市	33 07	2	— 0	140.4
	大 川 市	33 10	3	— 0	139.4
	筑 後 市	33 12	13	— 0	132.3

陸 （平 地 ・ 山 地 ・ 丘 陵 ・ 台 地 ・ 山 麓 ） 山 岳 ・ 島	久留米市	33 19	12	— 0	133.6
	山 川 町	33 18	14	— 0.4	128.7
	黒 木 町	33 13	105	— 0.6	129.5
	矢 部 町	33 10	335	— 3.2	114.3
	吉 井 町	33 20	30	— 0	137.9
	杷 木 町	33 22	30	— 0.2	131.0
	宝珠山村	33 25	130	— 2.5	119.9
	星 野 町	33 15	220	— 1.9	122.0
	甘 木 市	33 25	38	— 0.4	129.1
	小 郡 市	33 25	4	— 1.0	124.6
	筑紫野市	33 29	5	— 0.5	122.8
	筑 穂 町	33 32	100	— 1.3	124.3
	飯 塚 市	33 39	36	— 0.2	128.6
	篠 栗 町	33 38	80	— 0.2	130.4
	直 方 市	33 45	14	— 0.5	128.8
	方 城 町	33 41	45	— 0.2	131.8
	香 春 町	33 39	36	— 0.9	123.8
	山 田 市	33 33	42	— 0.4	127.6
	宮 田 町	33 43	10	— 0.5	126.2
	田 川 市	33 38	51	— 0.4	130.5
山 岳 ・ 島	添 田 町	33 34	82	— 0.7	127.2
	小石原村	33 27	497	— 8.5	97.9
	英 彦 山	33 28	670	— 9.5	94.2
	背 振 山	33 26	960	—16.7	85.1
	宝 満 山	33 32	830	—11.6	83.9
島	大 島 村	33.54	25	— 0	134.1

* 1941～1970年間の月別平均気温の平年値より積算した。

〔2〕 佐賀県の温量指数とイエシロアリ

佐賀県の面積は福岡県の半ばにすぎないが、平野は広く、県界の背振山地にまじわるように走っている筑紫山地に接した筑紫平野は広大な平地で、その一部は有明海に面し、流域面積2,860km²に及ぶ筑後川（福岡県）一帯の筑後平野に連なっている。

そして、有明海に面した人工の干拓地は、有名な佐賀平野で、溝渠の走る河海性の沖積土壌の干潟を陸化してつくられた平野である。長崎との県界には風配高原がのび、低い山が連なっている。玄海灘にのぞむ東松浦半島は丘陵地で、海岸線に平地がみられる。この半島のつけ根にあたる伊万里市から肥前・値賀崎・玄海・呼子・唐津市へと、イエシロアリは帯状に生息分布し、唐津湾に面した東唐津からゆるやかなカーブを描く海岸に沿って、延々5キロ、巾キロの黒松林（三大松原

の一つ)の「虹の松原」に異常繁殖し、松の木200本の防除を施工したとの報告が機関誌28号になされている。また、南の有明海に面した佐賀市はじめ、福富、鹿島、太良町そして、内陸の高原地域の嬉野町と、武雄市に生息分布を広げている。さらに相知町から筑紫山地の山麓沿いの多久市、小城町に生息し、県界に近い鳥栖市に繁殖を広げている。背振山地にある七山村は地形じたいが、かれらの分布障壁となっている。

温量指数を記載しておく。

	観測地点名	緯度 N	海 抜	寒さの指数	温 量
					指数 度
海 岸 地 区 ・ 内 陸 (平 地 ・ 山 地 高 原)	唐 津 市	33°29'	2 m	— 0	137.8
	玄 海 町	33 29	65	— 0	135.9
	肥 前 町	33 26	123	— 0	130.0
	伊 万 里 市	33 16	3	— 0	132.4
	太 良 町	33 01	6	— 0	137.7
	鹿 島 市	33 06	4	— 0.3	131.6
	白 石 町	33 19	16	— 0	133.5
	福 富 町	33 12	4	— 0.7	132.3
	佐 賀 市	33 15	4	— 0.2	129.4
	神 崎 町	33 18	7	— 0.7	126.4
	鳥 栖 市	33 22	14	— 0.2	131.7
	基 山 町	33 25	38	— 0.6	125.3
	大 和 町	33 19	16	— 1.1	128.4
	小 城 町	33 18	58	— 0.2	131.1
	多 久 市	33 17	68	— 0.5	129.0
	相 知 町	33 21	15	— 0.1	128.8
	七 山 村	33 27	120	— 0.1	128.6
	富 士 町	33 22	195	— 2.6	116.3
	三 瀬 村	33 26	395	— 6.1	100.5
	嬉 野 町	33 06	65	— 0.5	126.7
	武 雄 市	33 11	19	— 0.2	129.7

* 温量指数(寒さの指数)に度(℃)を付してもよい。

〔3〕 長崎県の温量指数とシロアリ相

長崎県は佐賀県と背中合わせに接し、八世紀初めの佐賀・長崎の国情を記した肥前風土記によると、古代の国名を肥前国と記されている。県面積の55%は肥前半島で、玄海灘にのぞむ丘陵台地の北松浦半島と、西の大村湾と橘湾をかかえこんでいる西彼杵半島・長崎半島・島原半島など多数の副半島を出入させ、複雑な地形をかたちづけている。

また、壱岐・対馬・五島列島・平戸諸島・九十島にまたがる大小約400もの島々の海岸線の総

延長は3,700kmに達し、全九州の海岸線の総キロ数の42%に当たる。

この、長崎県の地形区分と気候区は、北部の玄海灘にのぞむ北松浦半島の丘陵地帯は、北部山地地域に属し、その気候は温暖な北九州型で、対馬暖流の影響をうけている。筑紫山地末端の走る半島中央部あたりから島原半島・西彼杵半島・長崎半島にかけては、中部火山地域で、西九州型の暖温な気候区である。島しよでは対馬暖流に接している五島列島は福江・久賀・奈留・若松・中通の五つの島を中心に大小無数の火山群の島々からできていて、丘陵、火山台地が多く、その気候は無霧地帯もみられるほどの暖温な地域である。

この五島列島は、イエシロアリの生息分布以外にカタンシロアリの生息が確認されている。山がちで丘陵、火山台地の多い長崎県は九州でも有数のイエシロアリの生息分布がみられ、機関誌40号に横尾氏が述べておられるごとく、温量指数の高い海岸沿いの平地の集落に集中的に生息し、県全域にその広がりを見せている(機関誌No. 40の横尾氏の報告を一読参照のこと)。また、島しよ型気候で、対馬暖流の影響をうけている壱岐対馬について、イエシロアリの少地区における報告がなされているが、対馬は南北に長い島で、上県(下島)と下県(上島)では、対馬暖流の潮の流れの方位によって受ける影響にも差を生じ、北の上県郡の東海岸は温量指数が低い。このような気候環境では、イエシロアリの生息に不適当な地区であることを温量指数は示している。

長崎県の温量指数を記載しておく。

	観測地点名	緯度 N	海 抜	寒さの指数	温 量
					指数 度
海 岸 地 区 (平 地)	松 浦 市	33°22'	25 m	— 0	135.0
	佐 々 町	33 14	20	— 0	132.5
	佐 世 保 市	33 09	17	— 0	139.1
	川 棚 町	33 04	6	— 0	136.3
	東 彼 杵 町	33 57	75	— 0	126.9
	大 村 市	32 56	6	— 0	134.1
	諫 早 市	32 50	10	— 0.3	129.9
	高 来 町	32 55	15	— 0	136.9
	小 長 井 町	32 56	3	— 0	135.7
	島 原 市	32 47	20	— 0	143.7
	小 浜 町	32 43	35	— 0	135.9
	口ノ津町	32 36	0	— 0	143.0

・	野母崎町	32 35	2	—	0	152.1
丘	大瀬戸町	32 55	25	—	0	139.7
陵	西彼町	32 58	80	—	0	136.0
・	世知原町	33 15	130	—	0.3	126.5
島	波佐見町	33 08	65	—	0.8	126.5
・	雲仙岳	32 45	849	—	7.9	94.8
・	大島村	33 29	70	—	0	134.4
・	福島町	33 22	10	—	0	137.1
・	富江市	32 37	27	—	0	142.7
(五	福江市	32 26	26	—	0	135.5
島	玉ノ浦町	32 40	4	—	0	151.7
列	岐宿町	32 45	15	—	0	141.8
島)	奈留町	32 50	4	—	0	144.1
・	有川町	32 59	10	—	0	142.5
・	宇久町	33 15	14	—	0	145.0
・	勝本町	33 51	55	—	0	136.8
・	石田町	33 48	120	—	0	125.7
・	郷ノ浦町	33 45	23	—	0	131.3
・	厳原町	34 12	21	—	0	128.0
・	神崎区	34 05	65	—	0	129.9
・	小茂田区	34 14	10	—	0.8	118.7
・	美津島町	34 18	10	—	0.4	125.1
・	豊玉町	34 24	10	—	1.9	115.8
・	峰町佐賀	34 27	7	—	1.4	117.1
・	上村馬町	34 42	2	—	1.8	118.8
・	琴区	34 31	5	—	2.6	115.8
・	上県町	34 38	5	—	1.8	116.4

* 神崎区、小茂田区は厳原町で、小茂田区は西海岸の朝鮮海峡に面している。

〔4〕 大分県の温量指数とシロアリ相

県の南部から宮崎県にむかって九州山地が走り、山地を形成（九州山地地域）し、県界には1,500m級の山々が連なっている。中部以北には、阿蘇火山帯に属する諸火山があり、この中部火山地域には久住・飯田・九重の諸高原と、日田・森・由布院・湯坪・竹田・緒方の盆地群がつくられているが、そのいずれの盆地も中九州山間地帯にあって平地に恵まれていない。この、山地地域・高原地帯の気候は、盆地をのぞき山岳高冷地の気候区に属す。平野部としては、瀬戸内海に面した中津平野と、佐賀関半島に大分平野が海岸沿いに広がっている。気候は中津平野から国東半島にかけては瀬戸内海型で、豊後水道から日向灘にかけての海岸地帯は、南九州型（南海型）の気候区に属している。

大分県におけるイエシロアリの生態分布域は、

温暖な海岸線にそって帯状に中津、宇佐、豊後高田市から別府湾沿いに日出、別府、大分と分布域を広げている。さらに、津久見、佐伯市へと生息分布している。県の北東部にあって伊予灘に、握りこぶしをつき出したかつこうの国東半島の地域には、今日までイエシロアリの生息はなく、ヤマトシロアリの分布区と報告されている。この国東半島の周縁は丘陵地帯で、両子山を中心として放射状に刻まれた山地、丘陵、および谷間の低地から、「陸の孤島」といわれてきた地形そのものが、イエシロアリにとって分布障壁となったものと思われる。この地区の海岸線からは、カタンシロアリが発見されている（中島 茂先生一機関誌 No. 2）。しかし、この地は中世に宇佐文化とともに六郷満山文化として栄えた歴史の里であった。また、「石仏の里」として有名な臼杵市もまたイエシロアリは今日まで確認されず、ヤマトシロアリ分布区域である。この外に上浦町・佐伯市・米水津村にナカジマシロアリが生息している。

大分県の温量指数を記載しておく。

観測地点名		緯度 N	海抜	寒さの指数	温量指数度
海岸地帯（平野）・内陸（山地・高原）	中津市	33°35'	6m	— 0.1	128.0
	宇佐市	33 32	30	— 0	124.0
	高田市	33 34	15	— 0	125.9
	国東町	33 34	10	— 0	125.9
	安岐町	33 30	160	— 1.4	116.4
	日出町	33 22	15	— 0	135.6
	別府市	33 16	3	— 0	125.9
	大分市	33 14	5	— 0	128.0
	臼杵市	33 07	5	— 0	127.2
	津久見市	33 04	7	— 0	135.6
	佐賀関町	33 15	52	— 0	140.3
	佐伯市	32 57	2	— 0	135.9
	蒲江町	32 48	2	— 0	143.4
	大田村	33 33	160	— 1.5	119.4
	山香町	33 29	116	— 2.0	118.1
	安心院町	33 23	215	— 1.5	119.1
	庄内町	33 19	180	— 0.1	121.1
	野津原町	33 07	335	— 4.1	105.1
山地・高原	大野町	33 02	200	— 1.6	115.9
	飯田高原	33 09	828	— 12.9	86.1
	本匠村	32 54	140	— 0.4	123.6
	犬飼町	33 04	40	— 0.8	125.4
	宇目町	32 51	200	— 1.8	117.4

山 麓 ・ 盆 地 ・ 島	三 重 町	32 59	151	— 0.9	120.5
	湯 布 院 町	33 15	480	— 5.0	104.3
	日 田 市	33 19	87	— 1.6	123.3
	森 盆 地	33 17	360	— 4.1	121.1
	竹 田 市	32 58	240	— 1.4	119.5
	緒 方 町	32 54	315	— 1.3	121.3
	姫 島 村	33 43	5	— 0	133.3

* 寒さの指数には便宜上マイナス（－）の符号をつけてある。

〔結語と考察〕

わが国の気候の縮図ともいえる九州地方（福岡・佐賀・長崎・大分）におけるイエシロアリの生態分布（水平・垂直分布）地域の地形並びに気温を主とした気候環境がどのような状態にあるのかを知るために、できるだけ小地域（地域気候）の温量指数をしらべてみた。そして、かれらの生息分布しうる気候環境の限界（閾値）ともいえる温量指数値の最低を考察してみた。

イエシロアリが種を維持し、生活を営む上で、もっとも重要なのは、自然環境の気温であろう。この地域気候における気温のちがいを比較することのできる温量指数は、近年昆虫の生態研究や生息分布にも、よく使われるようになった（自然の診断役土ダニNHKブック）。

さて、福岡・佐賀・長崎・大分におけるイエシロアリの生態分布地域の温量指数値は、120度以上であった。福岡県の筑後平野のなかを東西に流れている筑後川流域に、歴史と伝説の町「筑前志波の里」として知られている、杷木町にも点在的な生息分布がある。このような内陸への人為伝播による定着から、二次的な自然伝播による分布の広がりが見られるのも、温量指数が120度以上の気候環境にあるからであろうと考察される。

長崎県対馬でのイエシロアリの生息分布に関しては、長崎県土木部建築課の池田氏によって、すでに42件の被害実態調査報告（上県、下県）がなされている（機関誌14号）。対馬は九州の最西北にあって、最も朝鮮半島にちかく位置し、島の中央部には300km以後の山が数多く存在して、山地は褶曲と断層が甚だしく、地形は急峻で上島、下島とも平地の少ない島である。この上島には、五島列島を洗った対馬暖流が対馬海峡を抜け、下島の東岸地域は島しよ型の温暖な気候環境となって

いる。この東岸地帯は、イエシロアリの生息に十分な気候領域にある。これに反し、上県の低い温量指数の海岸地帯では、生息分布に不適當な気候環境と考えられる、今後の生態分布の実態調査報告に興味をもたれる。

壱岐は博多から北西へ70キロ余の美しい海と歴史の島で、島全体が玄武岩におおわれた台地で、対馬暖流の影響をうけた温暖な島しよ型の気候で、石田町には、白砂青松の筒城が浜がある。また、郷ノ浦町には台湾、沖縄から北上分布した熱帯性の喬木アコウが自生し、分布北限とされ、これらの地区の温量指数は、イエシロアリの生息分布に適した数値を示している。

大分県でのイエシロアリの生息分布は海岸地帯の外、盆地の日田市にも生息分布している。日田盆地は筑後川の上流と、三隈川の合流地を中心に形成され、水の豊富な水郷で水と緑（日田杉）の町である。また、イエシロアリの有翅虫が確認された竹田市は、内陸の大野川上中流地区に開けた標高150～340mの盆地にあるオアシスのような城下町で、周囲を山地、高原、丘陵にかこまれた地形からして、人為伝播による定着があったものと思われる。温量指数から見ると、120度ぎりぎりの指数値は、かれらが生息しうる閾値を示している。イエシロアリの生態分布と温量指数を考察してみた。

最後に一言、九州のシロアリ事情について、助言下さった古賀力氏に対し、厚くお礼申し上げます。

参考文献

◎月別平年値表 ◎気象事典（東京堂）

◎しろあり機関誌2, 14, 28, 40号

（防府市中央町13—31）
（山口農芸化学試験所）

＜文献の紹介＞

シロアリの摂食活動に及ぼす温度の影響

山 野 勝 次

はじめに

シロアリは熱帯・亜熱帯地方に多く分布する昆虫で、他の多くの昆虫と異なり、冬の低温期でも休眠はしない。そのため、シロアリの分布や活動は温度によって大きく制限されている。すなわち、温度は現在、シロアリの分布範囲を制限する最大の要因となっている。世界のシロアリの分布範囲は大体、年平均気温が10℃の等温線がその限界となっており、わが国におけるイエシロアリの野外での生息には、1月の平均気温が4℃で最低平均気温が0℃以上であることが必要とされている。また、シロアリの活動は温度の影響をうけることが大きく、ヤマトシロアリは6℃で活動を始め、最適温度は28℃であるが、イエシロアリは最適温度30～35℃で、ヤマトシロアリより低温に弱い。シロアリは暖房設備のある家屋では1年中、食害活動を続けるが、一般の建物では冬の低温期には活動を停止して、多くの個体は巣にこもって越冬する。

そこで、シロアリの活動、特に食害活動と温度との関係を究明していくことは、今後、実験用シロアリの飼育をはじめ、シロアリの生態および防除に関する研究を進めていく上できわめて重要な事項である。

Becker, G. (1967) は “Die Temperatur-Abhängigkeit der Fraßtätigkeit einiger Termiten-arten. (Zeitschr. f. angew. Ent. 60: 97—123)” において、7種のシロアリの摂食活動と温度との関係について実験した結果を報告している。それらの実験結果は興味深く、今後のシロアリ研究に役立つものと考えられる。

本稿は上記論文を取急ぎ和訳し、その概要を記述したもので、不備な点も少なくないと思われるが、大要をつかんでいただき読者諸賢の今後のシロアリ研究に少しでも参考になれば幸いである。

1 実験概要

実験に用いたシロアリの所属する科 (family) ・原産地・飼育期間・飼育温度・1実験当たりの供試虫数を第1表にまとめて示した。このうち、*Kaloterms flavicollis* (Fabr.) と *Cryptotermes dudleyi* Banks は、いわゆる“乾材シロアリ”に属するもので、数百頭の個体から成る小集団で、土壌とは関係なしに独立して生活できるシロアリである。*Zootermopsis angusticollis* (Hagen) も土壌と関係なく木材中で生活している；この集団は数千頭の個体で構成されているが、さらに小集団でも生存できる。*Heterotermes indicola* (Wasmann) と *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) var. *santonensis* Feytaud, *Coptotermes amanii* (Sjöstedt) はミゾガシラシロアリ科に属する主要な3種で、木材中に巣をつくるが、多数の蟻道を地中につくり、“地下シロアリ”ともいわれ、主として土を利用して地上に長い蟻道を構築する。これらのシロアリは集団の個体数が多いが、小集団でも生活できる。*Heterotermes* と *Reticulitermes* 属のシロアリでは副生殖虫が容易にできる；*Coptotermes* 属ではこのようなことはまれである。*Nasutitermes ephratae* (Holmgren) は種類に富んだ *Nasutitermes* 属に属しており、主とし

第1表 供試シロアリに関するデータ

科	学名	採取箇所 (国名)	採取した年	飼育温度 ℃	1実験当たりの 供試虫数
レイビ シロアリ科	<i>Kaloterms flavicollis</i> (Fabr.)	イスキア Ischia, (イタリア)	1953	26	30または40
	<i>Cryptotermes dudleyi</i> Banks	モンバサ Mombassa, (ケニア)	1962	26と30	25
オオ シロアリ科	<i>Zootermopsis</i> <i>angusticollis</i> (Hagen)	シアトル Seattle, (アメリカ・ ワシントン州)	1957	20	20
ミゾガシラ シロアリ科	<i>Heterotermes</i> <i>indicola</i> (Wasmann)	カンプール Kanpur, (インド・ウッタル プラデシュ州)	1957	26と30	≒1000 または≒500
	<i>Reticulitermes</i> <i>lucifugus</i> (Rossi) var. <i>santonensis</i> Feytaud	ラロッシュ La Rochelle, (フランス)	1958	26と30	230
	<i>Coptotermes amanii</i> (Sjöstedt)	モンバサ Mombassa, (ケニア)	1962	30	250
シロアリ科	<i>Nasutitermes ephratae</i> (Holmgren)	ベラクルス Veracruz, (メキシコ)	1959	30	≒2000

てリグニンから成る排泄物に多少の土砂を混ぜ合わせたもので巣や蟻道を構築する。このコロニーは個体数が非常に多い；生殖階級がいなくても、しばらくの間はその集団を飼育することができる。

レイビシロアリ科とオオシロアリ科、ミゾガシラシロアリ科のシロアリは、餌材としてマツの辺材 (*Pinus sylvestris* L.) を食べる。 *Cryptotermes* と *Coptotermes* 属のシロアリの場合、担子菌の *Merulius lacrimans* (Wulf.) Fr. (ナミダタケ純種) に侵されて約5%ぐらい重量減少を生じたような木材をむしろ好んで食べた。その他のシロアリは長年保存され変化していない木材を好んで摂食した。 *Nasutitermes* 属のシロアリはセイヨウナシ材 (*Pirus communis* L.) で飼育できる。木材試験片は試験片作製前の樹木や材の状態がよくわかったものを選び、各一連の実験の範囲内で形態学的・生理学的・化学的特徴をできるだけ比較、考慮して用いた。試験片は最大25×25×15mm³ の大きさとした；比較的小さな集団の場合、その半分の大きさのものを用いたことも若干あった。試験片は105℃で乾燥して乾燥重量を測り、乾燥器中で冷やした。そして実験前に水を添加して乾燥重量の30% (レイビシロアリ科) あるいは50% (その他のシロアリ) の均一な木材含水率に調整した。

レイビシロアリ科の2種のシロアリの場合、供試虫と木材試験片を微細な穴が多数あいたふた付きの直径3 cm、高さ6 cmの円筒形をしたポリエステル製容器に入れ、それを土と水を加えた、もっと大きな容器に入れて実験した。その空気中の相対湿度は98~99%であった。そのほかのシロアリでは直径9 cm、高さ9 cmの円筒形のポリエステル容器を用い、一部は底面が8 cm×8 cmで、高さが11 cmの容器に3~4 cmの高さまで朽葉土を詰めたものを使用した。土は実験開始時の含水率が50%のものを用了。その後4週間ごとに新たに水を計量して加えることによってこの含水量に調整した。木材試験片は土の上に置いた。

今回の実験条件のもとでは、木材試験片に腐朽菌 (子のう菌と不完全菌) が発育できる。試験片の重量減少は湿った土の上に置かれたマツ材の場

合、4週間で約3%に達する。その間にシロアリは少なくとも菌糸の一部を食べ、そしてシロアリ実験における木材侵食量は腐朽菌が侵した分だけ重量的に重くなっているわけであるが、それは量的に大したことはない。

本実験では、2℃間隔で連続した温度段階を設けた多くの実験を行うことによって、シロアリの最適温度をできるだけ正確に決めることができた。シロアリを入れた容器は実験期間中、恒温室 (20, 24, 26, 30℃) とサーモスタット (18, 22, 28, 32, 34, 36℃) に保って実験した。

シロアリの生活をできるだけ邪魔しないようにシロアリの状態を毎週1回ずつ観察、調査した。ミゾガシラシロアリ科の一部のシロアリは常に実験容器内の土の上にいるので、そこで観察することができる。また、*Nasutitermes* 属の職蟻や兵蟻は木材や土の上にいるので、この種類の場合もその集団の状態を容易に調べることができる。

木材摂食量を調べるために、4週間後と8週間後に木材試験片を取り出し、シロアリと場合によっては土を試験片から除去してその重量を測った。それから乾燥して (デシケーター中で冷やした後、最初に行ったように) 再び重量を測ってその水分含有量を求めた。次いで、試験片を30%あるいは50%の含水率に保ち、実験を1日中断した後、シロアリの入っている容器の中に入れた。 *Kalotermes* と *Cryptotermes*, *Zootermopsis* 属のシロアリは4週間後と8週間後に体重を測り、個体数を数えた。他のシロアリについては、16週間後の実験終了時にだけ木材や土から湿度の高いところに注意深く取り出して体重を測り、個体数を数えた。

2 実験結果

2.1 *Kalotermes flavicollis* (Fabr.)

Kalotermes flavicollis (Fabr.) は南ヨーロッパに分布しており、切株や枯枝の中、ブドウをはじめ、果樹類の枯死部・心材部、垣根やブドウの杭、足場支柱、河川工事用木材のような野外の実用材などに生息している。生きた植物に対する地域的な被害や若干の材料に対する被害を度外視すれば、本種はこれまでの経験からして経済的にさ

ほど重要な種類ではない。

主要な実験に用いたシロアリは、1953年の秋に、ナポリ湾（イタリア）にある Ischia 島で採取し繁殖させたもので、すべて室内飼育中のものから取り出して用いた。有翅虫または副生殖虫の飼育は、26℃恒温で腐朽したマツ辺材を用いて行った。供試虫グループの中には var. *fuscicollis* Becker (G. BECKER, 1955b) とともに雑種も含まれていた。

比較のために行った小規模な実験の供試虫としては、1965年の秋に Salerno 湾の南端にある Castellabate と Acciaroli で採取したシロアリを用い、採取後10～12週間26℃で飼育してから温度実験に使用した。

各実験ごとに3つの供試虫グループを用いた。本実験はまず1961～1962年に15頭のニンフ（最終ステージのものは除外）と比較的大きな幼虫15頭で行った2回の実験と、その後1966年に25頭のニンフと15頭の幼虫で行った2回の実験、それに30頭の幼虫を用いた、Castellabate と Acciaroli 採取のシロアリ（1965/66年）による実験から成っている。供試グループの体重を実験開始時と4, 8, 16週間後に測定した；4, 8, 16週間後には供試虫の個体数も数えた。*Kaloterme*s 属シロアリの供試虫グループでは、常に個体数が減少し、生殖虫がいなかったために分化してきた副生殖虫はそのグループに1対だけを残して他のものは大抵すべて殺され、食い尽くされてしまう (M. LÜSCHER 1952, 1956a)。実験の初めの8週間に減少したシロアリは補充しなかった。その後4週間と8週間後に、発生してきた成虫と老ニンフを取除き、幼虫を補充した；8週間後には、それら供試虫グループに40, 50頭、あるいは30頭のシロアリが補充された。

ニンフと幼虫を用いて行った初めの4回の実験においては、実験開始時の供試虫グループの1個体当たり平均体重は約7.5～8.5mgであった；幼虫だけのグループで行った第5回実験の場合は、平均体重は約6mgであった。

2℃間隔でさまざまな温度段階を設けて行った実験の温度範囲は、まず第1回実験（1961年）が18～32℃で、第2回実験（1962年）が24～36℃、

第3回実験（1966年初期）が20～36℃、第4回実験（1966年末期）と第5回実験（1965年末期～1966年初期）が28～32℃であった。

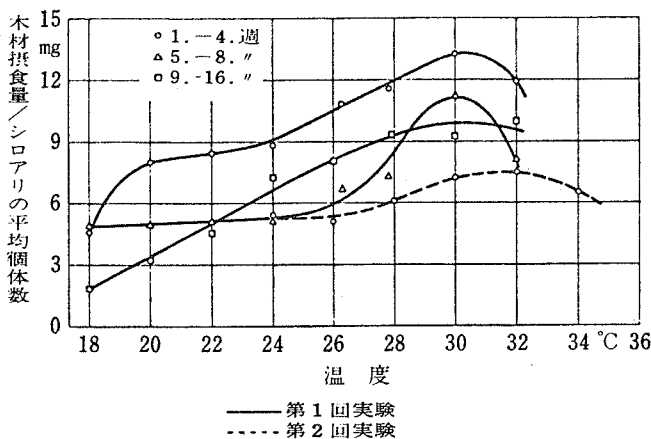
36℃の場合、第1週目にすでに木材が食害された；しかし、4週間後には各30頭ずつのシロアリを用いて行った実験の供試虫のうち、1頭か2頭しか生存しておらず、全滅したものもあり、そのほか、40頭の供試虫を用いた3つのグループが完全に死滅した。36℃以外の温度の場合はすべて16週間後でもまだ供試虫は生きていた。実験期間中に、供試虫の個体数は平均して実験開始時の65～77%に、ひどいものでは約50%にまで減少した。8週間後にそのグループにシロアリを補充したが、その後、9～16週間においては死亡率は比較的低かった。すべての実験を通じて、18～32℃では供試虫の減少には明白な相違は認められなかった；ただ32℃における実験の一部でわずかに死亡率が高かった。しかし34℃の場合がもっと重要で、*K. flavicollis* は34℃恒温下でも、明らかに食害をもたらす。

木材摂食量に関する実験結果——さしあたり平均値だけについて——は、初めの第1, 2回の実験（1961年と1962年）については第1図に、第3回実験（1966年）の結果は第2図に、第4回と第5回実験のものを第3図に図示した（個々の実験結果の数値を述べるとなると、多くの実験結果の表を必要とすることになり、表示しても煩雑でわかりにくい）。個々の数値ではなく、その関連性にこそ注目すべきなのである；したがって、一部では木材摂食量を温度と直接関連づけて述べ、また一部では、摂食量を実験開始時と終了時における平均供試虫数あるいは供試虫の平均体重に関連づけて述べた。

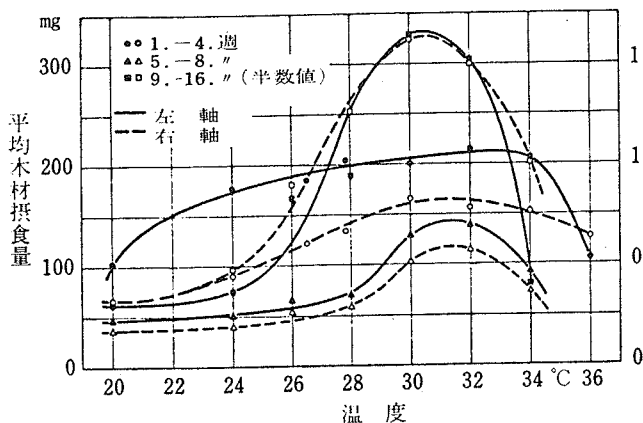
すべての実験において、木材摂食量は実験期間の最初の4週間よりも次の4週間における方がいくぶん少ないが、これは新しい環境がシロアリの摂食活動を活発にするように働くためと推察される；そういうわけで、供試虫数あるいは供試虫の体重当たりの摂食量に換算した場合でもそのような相違が認められる。9～16週間の場合は——4週間当たりに2等分した摂食量——木材摂食量が最初の4週間におけるより一部では少なく、また

多いこともあった。

木材摂食量に及ぼす温度の影響は、この3つの実験期間においてやや異なって作用した。最初の4週間においては、最も低い温度段階を別とすれば、木材摂食量における相違は割合に少ない。このことは特に第3回実験（第2図）においてははっきり表われている。恐らく新しい木材を摂食しようとする供試虫すべての意欲が、温度に制約されて生じる差異を減少させるのであろう。次の実験期間においては、温度の影響がもっとはっきりと表われている。第2番目の4週間においては、第1回実験（第1図）ではおよそ30℃付近で、第3回実験（第2図）では30℃と32℃間の温度範囲で最も摂食量が大きかった；18℃と24℃間の木材摂食量の差異が最も少なかった。9～16週間の実験期間においては、最適温度とそれより低い温度段階における摂食量の差異はきわめて大きい；第1回と第3回実験における20℃と30℃の摂食量の



第1図 各温度段階における *Kaloterms flavicollis* の木材摂食量（第1, 2回実験）



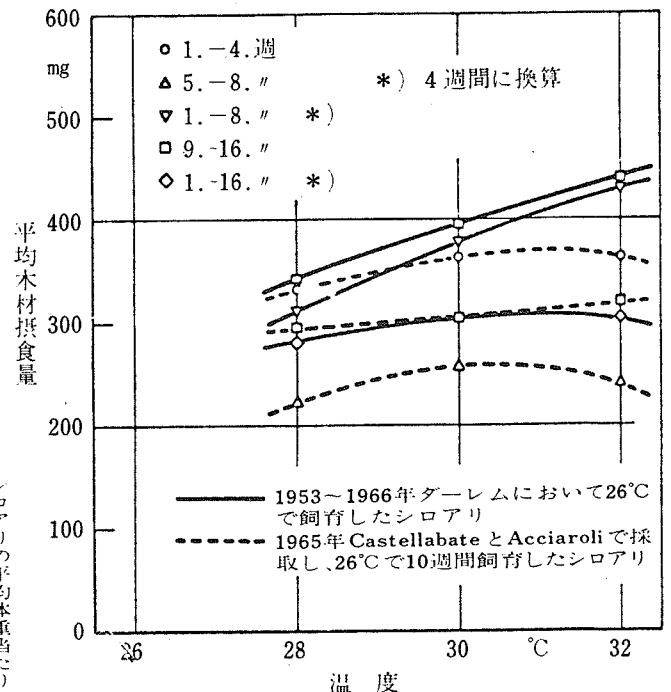
第2図 各温度段階における *Kaloterms flavicollis* の木材摂食量（第3回実験）

割合は大体3：1と5：1になる。

第1回実験の結果によると、最も大きな摂食量を示した温度は30～31℃であった。第1, 2図のカーブの動きから、実験期間がもっと長くなれば、摂食活動に最適な温度はもう少し低くなるだろうと考えられる。第2図を見ると、3つの実験期間についてのカーブの頂点は大体33℃と31～32℃、30～31℃にある。

第3図に示した実験結果によると、26℃で長期間飼育したシロアリを用いて行った第4回実験では実験期間が比較的長い場合でも32℃で最大の摂食量を示しているが、一方、Salern 湾の南端にある Freiland で採取して26℃で2, 3週間だけ飼育したシロアリを用いた場合は最大摂食温度は少し低い30～32℃の範囲にあった。

最大摂食量を示した温度に相違が認められたのは単にバラツキによるものかも知れない；それらは統計学的には確認されていない。そういうことが実際にあるとすれば、それはコロニーの相違に



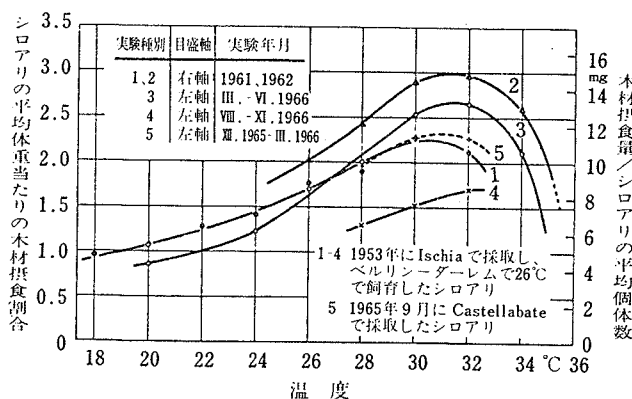
第3図 各温度段階における *Kaloterms flavicollis* の木材摂食量（第4, 5回実験）

よると考えるべきであろう。第4図は実験期間がすべて16週間の平均値を比較したものであるが、ここではまた別の解釈ができる。1961～1966年の第1～4回実験についてみると、そのカーブの頂

点が実験のたびごとに少しずつ高い温度の方へずれている；カーブの頂点は、第1～4回実験ではそれぞれ30～31℃、約31℃、31～32℃を示している。Freiland で採取後間もなく実験に用いたシロアリでは、そのカーブの頂点は約31℃を示した。このように、一定の温度で長期間飼育していると、温度の影響に順応あるいは淘汰されるのかも知れない。この問題が解明されるまでは、数か月の実験期間において最大木材摂食量を示す温度範囲は、南イタリアで採取された *Kaloterme flavicollis* (Fabr.) の場合、31～32℃と見なすのが適切である。

P. K. SEN-SARMA (1965) は *K. flavicollis* で実験して、25℃の場合が30℃の場合より摂食量が少し多かったと報告している。ヴュルツブルグで実験に用いたシロアリは、ベルリン-ダーレムの供試虫とは異なった摂食活動をしたのかも知れない。しかし、21日間という非常に短い実験期間では、25℃と30℃間では相違が認められないことも確かにありうると推察される。そのことは筆者の実験でも（第2図、実験期間28日を参照）実証されている。P. K. SEN-SARMA の実験期間が短いデータによっては、長期にわたる温度がシロアリの摂食活動に及ぼす影響について説明することはできない。

個々の実験における絶対的な摂食量の相違についてはここでは論ずるべきではない。なぜならば、それには供試虫グループの構成や実験開始時の体重、木材の性質、その他の要因が関係しており、ここではこれらについては論じられていないからである。

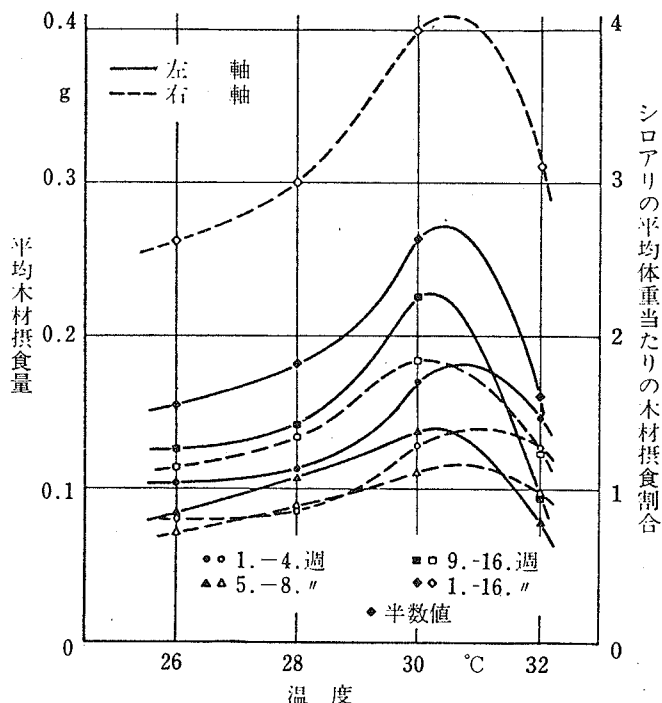


第4図 *Kaloterme flavicollis* による摂食実験結果の比較

3.2 *Cryptoterme dudleyi* Banks

Cryptoterme 属は熱帯産シロアリのうちで最も経済的に重要な乾材シロアリである。*C. dudleyi* Banks は新熱帯・インドマレイ・パプア・オーストラリア動物相地域ならびに東アフリカ沿岸に分布している。今回の温度実験に用いたシロアリは、1962年10月に Mombassa (ケニア) で被害家具材から採取された幼虫から繁殖させたもので、1963年5月にはベルリン-ダーレムで有翅虫の最初の群飛が行われた。多くの供試虫グループは同様に、26℃と30℃で飼育された幼虫で構成されている。

実験に用いたシロアリのグループは、それぞれ25頭の幼虫と1頭の兵蟻から成り立っている。26℃で飼育されたシロアリから成る供試虫グループは実験開始時の体重が約150 mgであり、30℃飼育のものは約120 mgであった。使用できる供試虫の数が限られていたので、まず最初、26, 28, 30℃の温度段階だけについて実験した。16週間の実験が終了後に、この3段階の温度で実験して生き残ったシロアリを30℃と32℃の実験に使うためにそれぞれ新しい2つのグループに均等に分けた；しかし、それらのシロアリももともとは26℃と30℃で飼育されたシロアリから取り出して分けたもの



第5図 各温度段階における *Cryptoterme dudleyi* の木材摂食量

である。

供試虫グループの体重とそれらのシロアリによる木材摂食量は、第1回実験の場合より第2回実験における方がいくぶん少なかった。その場合、30℃におけるそれら評価値の対比1:1.2はであったので、第2回実験の結果を第1回実験の評価値に換算して第5図に図示した。

本種の供試虫グループでは、実験期間中におけるシロアリ個体数の減少は *Kaloterms flavicollis* の場合より少なかった。30℃の場合が死亡率が最も少なかった；この場合、16週間後で平均約15%の供試虫が死亡し、供試虫グループの体重がいくぶん増加したものもあったが、別のグループでも減少はしなかった。死亡率は26℃と32℃の温度段階で実験した場合が最も大きかった；16週間後には、いずれの場合も全供試虫の約3分の1しかもはや残存していなかった。

第5図に示したシロアリの木材摂食に関する実験結果は、すべての実験期間とも、摂食量を平均重量そのもので示すとともに、実験開始時と終了時の供試虫体重の平均値で割った数値で示したもので、26℃から30℃までは摂食活動が増大することを示している。しかし、32℃においては30℃の場合より摂食量は明らかに少ないし、また30℃におけるよりも32℃の場合の死亡率が大ききという供試虫グループの体重をも考慮すると、今回の実験に用いた *Cryptotermes dudleyi* の木材摂食に最も適した温度範囲は、30℃よりちょっと高い温度、すなわち大体30~31℃にあることがわかる。

本実験の最初の8週間においては、26℃では26℃飼育のシロアリを用いた場合の方が30℃飼育のものを用いたときより摂食量が多かったことを述べておく必要がある。しかしながら、もっと高い温度で育てられたシロアリの場合は、30℃と32℃で実験したところ、26℃飼育のシロアリよりも比較的大きい木材摂食量を示した。実験期間が9~16週間では、両グループの摂食活動にはもはや相違は認められなかった。

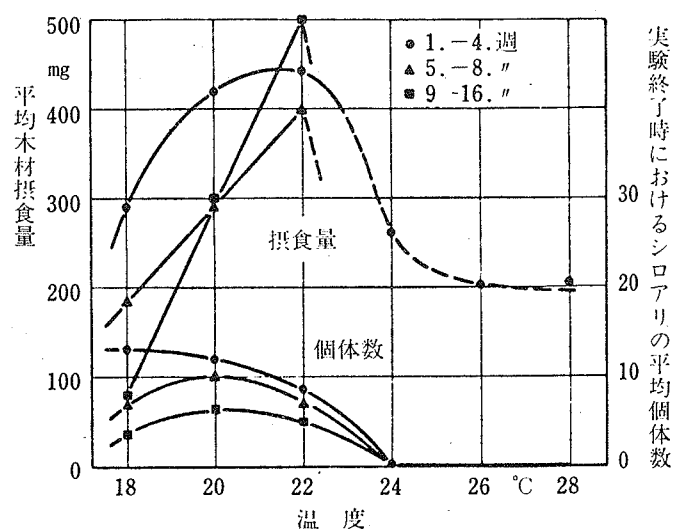
3.3 *Zootermopsis angusticollis* (Hagen)

Zootermopsis 属の2種の近縁種である *Z. angusticollis* (Hagen) と *Z. nevadensis* (Hagen)

は、北アメリカの西部に生息している。これらのシロアリは森林で湿った木材に生息しており、しばしば建築物をも加害する。実験用のシロアリは1957年にシアトル（米国ワシントン州）近くの Pudget Sound にある San Juan 島で採取した。それらのシロアリは20℃で飼育した。中位の大きさないし大形の幼虫（擬職蟻）を選び出し、均一な、各20頭ずつから成る供試虫グループをつくった。4~7週間を経過すると、すべてのグループに副生殖虫が発生した。

実験開始時における木材含水率は50%に調整した。4週間後には木材含水率は102~119%で、128%のこともあり、8週間後には135~149%、16週間後には103~142%にも達した。

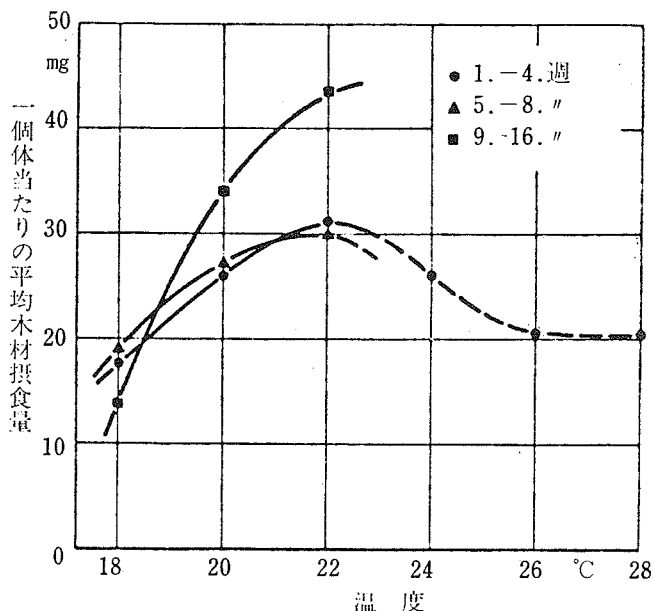
第6図は、3つの実験期間内における平均木材摂食量と、実験終了時における平均供試虫数を図示したものであり、第7図は各実験期間の開始時と終了時における平均供試虫数によってもたらされた木材摂食量を図示したものである。28℃と26℃の場合、2週間後に全供試虫が死滅し、24℃では4週間後に死滅した。供試虫の残存数は、18℃の場合は4週間後が、20℃では8週間後と16週間後が最も多かった。絶対的な摂食量も相対的な摂食量も22℃の場合が最も大きかった。18℃で実験期間がもっと長い場合でも、20℃や22℃の場合よりも摂食量は比較的少なかった。



第6図 各温度段階における *Zootermopsis angusticollis* の木材摂食量

絶対的な摂食量（第6図）のカーブが直線をな

しているということは、供試虫の死亡率が高いことによるものである。このことは摂食量がシロアリの個体数に関連していることを示している（第7図）。



第7図 各温度段階における *Zootermopsis angusticollis* の1個体当たりの木材摂食量

24℃以上の温度で4週間以内に死滅したのは少数の供試虫グループだけであって、もっと大きなコロニーでは26℃でも多くの月にわたって生存した。したがって、本種にとって、好適な温度範囲は狭く低い。それは大体18~23℃の範囲で、最適温度は21~22℃である。

3.4 *Heterotermes indicola* (Wasmann)

Heterotermes 属のシロアリはアジアやアメリカの熱帯地域に生息しているが、なかでも、*H. indicola* (Wasmann) は北インドやパキスタンに広く分布しており、植物の害虫、特に穀類やさとうきびの害虫であるとともに、建築用材の害虫としてもきわめて有害なシロアリである (M. L. ROONWAL, 1955, 1958; G. BECKER, 1962a)。

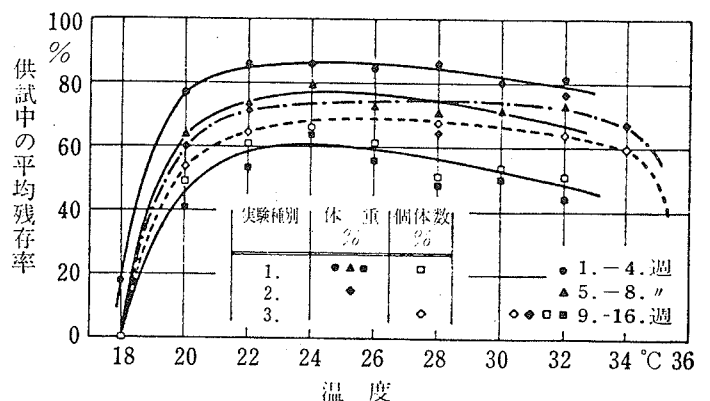
ベルリン-ダーレムで飼育しているシロアリは30℃飼育と26℃飼育の2つのグループがあり、数百万頭の個体がいるが、もともとは Kanpur (U. P., インド) で採取した少数のシロアリから繁殖させたものである。

Heterotermes 属 (G. BECKER, 1953), 特に *H. indicola* (G. BECKER, 1962b; P. K. SEN-SARMA

u. P. N. CHATTERJEE, 1965) では、副生殖虫が容易に生成されるので飼育が簡単であり、比較的小さな集団を保持するのに好都合である（しかし、実験室では実に何回もの有翅虫の大群飛がくり返し行われた）。温度に関する実験は、1961~1962年に、30℃で1957年以来飼育しているシロアリを用いて行い（第1, 2回実験）、そのほか、1964~1965年に、26℃で1960年以来飼育しているシロアリを用いて行った（第3回実験）。第1, 2回実験は数頭の副生殖虫・ニンフ・兵蟻とともに、各1000頭の職蟻から成る供試虫グループを、また第3回実験では同様に、副生殖虫・ニンフ・兵蟻を含み、500頭ずつの職蟻から成る供試虫を用いた。

18℃から34℃にわたって各2℃間隔で設定した温度段階について実験した。

18℃においては、4~6週間後に供試虫がすべて死滅した。この温度は——残念ながら実験は中止したが——本種にとっては致命的である。*H. indicola* は約20℃からかろうじて飼育することができる。36℃の温度に24時間さらすと、早くもその供試虫グループは影響をうけ、34℃が最適温度であることがわかった；36℃の場合、平均木材摂食量は1~4週間と5~8週間ではそれぞれ約14%で、9~16週間では35%であり、34℃恒温における場合より少なかった。



第8図 *Heterotermes indicola* による摂食量実験における供試虫の平均残存率

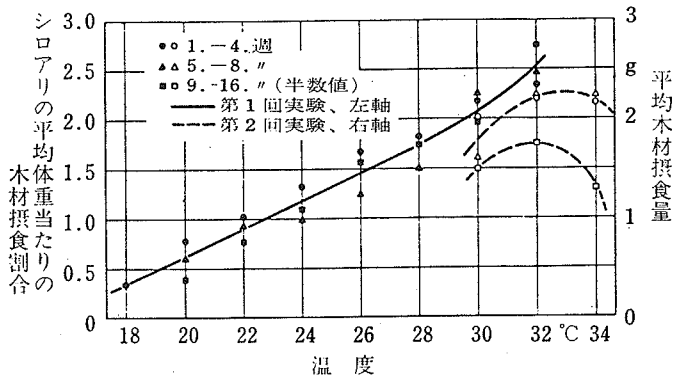
24~32℃の温度段階では、16週間のうちに産卵が認められた。この実験期間を過ぎたときには、32℃の温度段階ではおよそ730頭の若い幼虫が生れていた；それより低い温度段階では、最大幼虫発生数はもっと少なかった。第8図に示したように、22~32℃の範囲では、供試虫の個体数と体重

は少ししか減少しなかった。第1回実験においては、24℃を超すと死亡率が少し増加するのが認められ、24℃と32℃とでは10%もの大きな差異となっている；これについては、第3回実験においてはもっと少ない。

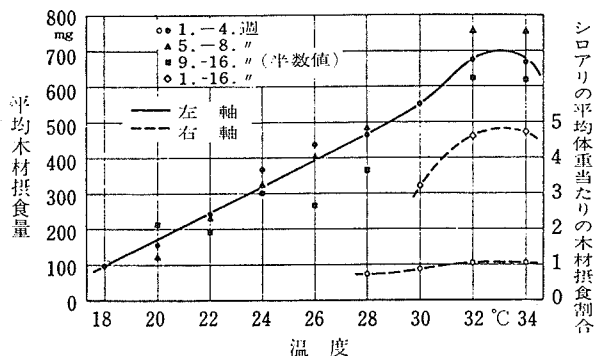
30℃飼育のシロアリを用いた場合の平均木材摂食量を第9図に、26℃飼育のシロアリのものを第10図にまとめて図示した。

第1回実験においては、木材摂食量を供試虫の体重（それぞれの実験期間の開始時と終了時の平均値）に関連づけて示した。第2回実験では、死亡率が比較的lowく、摂食活動がいくぶん活発であったので、比較しやすい平均木材摂食量をもって表わした。第3回実験でも平均木材摂食量をもって表示した；この場合、若干の温度段階についてだけ供試虫の体重当りに換算して示した。

木材摂食量——供試虫の平均体重当りに換算したとき——は30℃飼育のシロアリを用いた場合、26℃飼育のものの場合と同様に、18℃から大体28℃まではほとんど直線的に増大している。28℃における木材摂食量は20℃の場合のほぼ4倍に達



第9図 各温度段階における *Heterotermes indicola* の木材摂食量 (30℃飼育シロアリ)



第10図 各温度段階における *Heterotermes indicola* の木材摂食量 (26℃飼育シロアリ)

している。28℃以上では、そのカーブは傾斜が急になって増大している；温度が高くなるにつれて摂食活動が促進されることがさらに明白である。そのカーブの頂点は32℃と34℃の間にある。それを過ぎると、カーブは急傾斜で下降している。

第2回実験においては、土にあとで湿度を与えなかったで、34℃では土と木材の湿度が低かったために最後（9～16週間）の実験期間における供試虫の死亡率があまりに大きかった；それゆえに、この実験結果はデータとして価値がないし、また9～16週間における34℃の低い数値も比較できない。

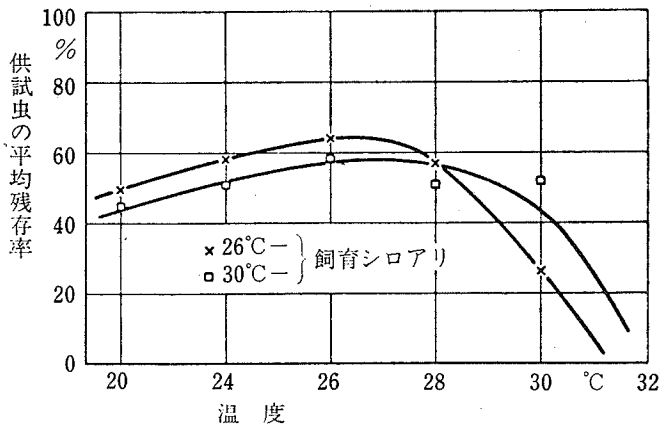
30℃飼育と26℃飼育のシロアリの活動状況には相違は認められなかった。したがって、両方の温度段階で長年にわたって飼育しても、摂食活動に及ぼす温度の影響には変化はなかった。30℃と34℃間の死亡率も少ししか高くなっていないので、約33℃の温度域が *Heterotermes indicola*——少なくとも今回実験に用いたシロアリに関して——の活動にとって最も適していると考えられる。

3.5 *Reticulitermes santonensis* Feytaud

北半球の非熱帯地域に広く分布しており、経済的にきわめて重要な地下シロアリ属 *Reticulitermes* の代表としては、フランスの大西洋沿岸に生息している種類（恐らく特有の種類）の *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) var. *santonensis* Feytaud をあげることができる。供試虫は1958年に La Rochelle で採取したシロアリを繁殖させたものである。供試虫の飼育は、採取以後は主に26℃で行ったが、そのほかに、1960年以来、30℃で飼育したものもある。

供試虫グループは職蟻200頭と幼虫20頭・ニンフ5頭・兵蟻5頭から成っており、総数230頭である。

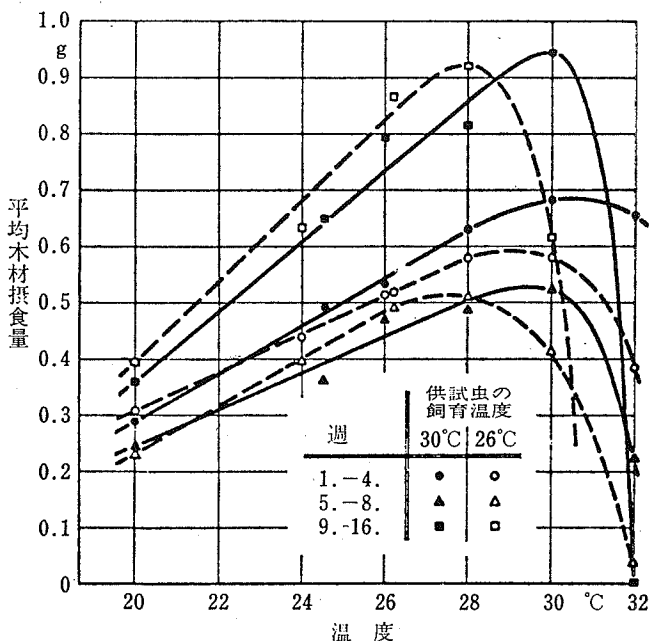
30℃飼育のシロアリを32℃恒温で実験した場合は10週間後に、26℃飼育のものでは8～9週間後に死滅した。実験終了時に生き残った供試虫を調べたところ、個体数で占める割合よりも体重による占有率の方が常に多少大きかった。26℃と30℃飼育のシロアリによる実験における残存供試虫の



第11図 26℃ 飼育と30℃ 飼育の *Reticulitermes antonensis* による実験における供試虫の平均残存率

個体数%と体重%の平均値を第11図に示した。30℃飼育のシロアリの場合、残存したシロアリは24～30℃では大体50～60%で、ほぼ等しかった。これに対して、26℃飼育のシロアリの場合は24～28℃ではたしかに大体55～65%にかたまっていたが、30℃においては、死亡率がずっと大きく表われ、実務終了時には約25%しか残存していなかった。

摂食活動についても、第12図から明らかなように、30℃飼育と26℃飼育のシロアリでは明らかな相違が認められた。すなわち、3つの実験期間のすべてにおいて、30℃と32℃の木材摂食量が30℃飼育のシロアリを用いたグループよりも26℃飼育



第12図 26℃ 飼育と 30℃ 飼育の *Reticulitermes antonensis* の各温度段階における木材摂食量

のシロアリを用いた場合の方が少なかった。そればかりではなく、最大摂食量も、すべての実験期間とも、26℃飼育のシロアリの場合が30℃飼育のシロアリよりも約2℃くらい低い温度のところにあることが確認された。したがって、本種の場合、いろいろな温度で連続保持したり、飼育することによってさまざまな温度依存性を有する集団をつくり出せることも明らかである。

20～26℃においては、木材摂食量は温度と一次的な関係にあると考えられる。20℃から28℃まででシロアリの摂食量は約2倍に増大している。

本種の場合、*Kaloterms flavicollis* においてすでに確認されたように、最大摂食量を示す温度範囲は実験期間の経過につれて温度の低い方へ位置がずれることに注目すべきである。30℃飼育と26℃飼育のシロアリについてその摂食量カーブの頂点を見ると、最初の4週間では31℃と29℃にあるが、5～8週間と9～16週間では30℃と28℃にある。実験期間が5～8週間と9～16週間の場合も、最高摂食量を示した温度段階は異ならなかったし、その場合の供試虫の死亡率も26℃の場合に比べて特に大きくないので、*Reticulitermes antonensis* の30℃と26℃飼育シロアリの摂食活動にとって最適な温度域としては約30℃と約28℃であるとみなすことができる。

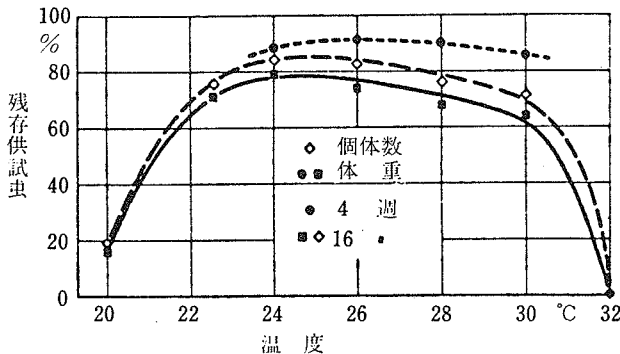
3.6 *Coptotermes amanii* (Sjöstedt)

熱帯産の *Coptotermes* 属シロアリは分布が広く、経済的にきわめて重要な種類である (W. V. HARRIS 1961, G. BECKER 1966b)。コロニーを構成する個体数もきわめて多い。副生殖虫はまれにしか見られない；しかし、生殖虫のいない集団でも、研究室でうまく飼育することができる (F. J. GAY 1955, I. HRDY 1966, G. BECKER 1966b)。

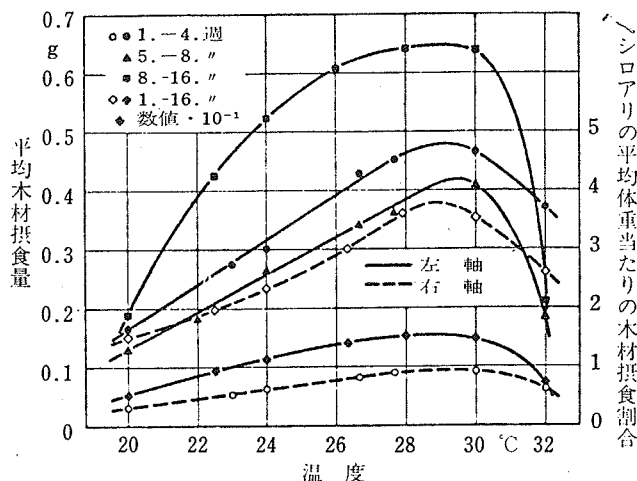
C. amanii (Sjöstedt) の供試虫は、1962年10月に Mombassa (ケニア) で採取した、対をなした若干の成虫をベルリン-ダーレムで飼育、つまり30℃で飼育・繁殖させたものである。供試虫グループはそれぞれ職蟻200頭と兵蟻30頭から成るものである。供試虫の実験開始時の体重は520～540mgであった。各温度段階ごとに3つの供試虫グループを使用した。本実験はシロアリのコロニーが

採取後3年あまり経過した1966年の初めに開始した。第1回実験は20℃から32℃にわたって各2℃間隔で設定した温度段階について、また第2回実験は24～30℃の各温度段階について実験した。

32℃で実験した供試虫グループは14～15週間後に死滅した。20℃においては、4週間後に1つの供試虫グループが、15～16週間後にもう1つの供試虫グループが死滅した。そして残りの1グループも16週間後にはもう供試虫のほぼ半数しか残存していなかった。そのほかの温度段階の場合は、第13図に示したように、比較的少数の供試虫しか死亡しなかった。最も死亡率の低かったのは24℃の場合であった；死亡率は温度が高くなるにつれて、また実験期間が長くなるほどいくぶん増大した。30℃における死亡率が28℃の場合に比較してわずかしこ低くないのは、両実験容器内の空中湿度が異なることに関連しているのかも知れない。

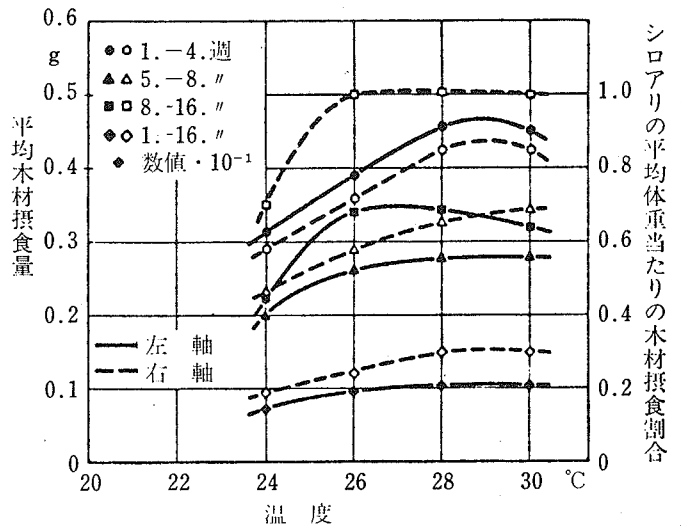


第13図 *Coptotermes amanii* による実験(1)における供試虫の残存率



第14図 各温度段階における *Coptotermes amanii* の木材摂食量 (第1回実験)

第14, 15図に示した木材摂食量は28℃と30℃間で最大値を示している。32℃では、シロアリの摂食量は30℃の場合より著しく少ない。28℃より温度が低くなると、シロアリの摂食量は急に低下した。第1回実験の結果 (第14図) によれば、木材摂食量は28℃では20℃に比べてほぼ3:1の割合を示している。今回実験に用いた *Coptotermes amanii* の摂食活動にとって最も適した温度域は29℃であると推定される。飼育のための温度としては、26～30℃の範囲が適していることが明らかになった。



第15図 各温度段階における *Coptotermes amanii* の木材摂食量 (第2回実験)

3.7 *Nasutitermes ephratae* (Holmgren)

かなり大きな *Nasutitermes* 属の、このシロアリはボリビアからメキシコまで分布している。本種は、1951年にグアテマラで初めて確認され (G. Becker 1953), 1959年にメキシコでも新たに Veracruz において発見された。ベルリン-ダーレムにおいて、温度30℃、空中の相対湿度97～98%の条件下で飼育して、同時に20000頭の個体を容易に取り出すことができるほど個体数の多いコロニーに増殖させた。

供試虫グループは重量で7.7gにあたる2000頭の職蟻と、大体400頭にあたる6% (重量) の兵蟻から成っている。

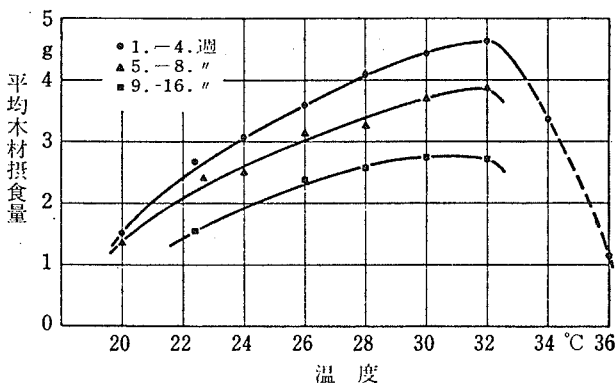
20℃から36℃にわたって2℃間隔で設定した温度段階について実験した。

36℃の場合、3週間後には供試虫がすべて死滅

した。一部のシロアリは2週間以上生きたということに注目すべきである。34℃の場合は4週間経過後に死滅した。20℃の場合も8～15週間以内にすべての供試虫が死んだ。他の供試虫グループを用いてくり返し実験した結果、隔離されたシロアリ集団が長期間生存できる温度範囲は20～22℃であることが確認された。その他の温度段階の場合、1グループだけが例外的に8週間で死滅した。それ以外のものはすべて少なくとも15週間以上、一部のものは24週間も生存した。

木材含水率は4週間後、20～30℃の場合、大体60～80%で、平均で60～76%であり、32～36℃の場合はほぼ40～60%で、平均50～55%であった；8週間と16週間後には、それより含水率が高いか低い場合が若干あった。

第16図に示した平均摂食量は、温度が高くなるにつれて一定の割合でほとんど直線的に増大している。32℃において最大摂食量を示した。34℃恒温では長期間生存できない；好適温度域は32℃よりちょっと高めのところにあると推察される。最初の1～4週間よりも、次の5～8週間の実験期間における摂食量の方がいくぶん少なかった。温度が高くなるにつれてその差異はやや大きくなった。供試虫グループの状態がたまたま3か月で一層悪くなった。数千頭の個体から成る *Nasutitermes ephratae* の孤立した集団が26～32℃で約



第16図 各温度段階における *Nasutitermes ephratae* の木材摂食量

6か月も生きながらえることができる (G. Becker, 1965b) にもかかわらず、2000頭の職蟻グループが9～16週間で摂食した木材量は、最初の4週間で食べた食物の約60%ほどであった。このように、供試虫の摂食活動は大体3分の1ほど低下

した。9～16週間の実験期間においては、木材摂食量の最大値はもはや32℃ではなく、むしろ30℃にあった。したがって、実験期間が長くなると、本種の場合も、最も大きな摂食活動をひき起こす温度域は低くなることが認められた。しかし、この場合、32℃の場合だけが供試虫の死亡率が比較的大きかったことがこのような実験結果をもたらした原因であって、シロアリ自身の活動が変化したものではないと考えられる。

4 比較および結論

各種シロアリの木材摂食活動に及ぼす温度の影響について実験した結果を比較してみると、まず第一に、実験期間の経過につれて最適温度範囲は低温側へずれるという現象が認められる。 *Kaloterms flavicollis* や *Zootermopsis angusticollis*, *Reticulitermes santonensis* の場合は、最初の4週間の実験期間に対して次の4週間においてこのような変化が起こっているが、他の4種のシロアリではみられず、 *Nasutitermes ephratae* では最後の4週間の実験期間において外見上だけ最適温度のずれが見られるけれども、それは供試虫の死亡率によってひき起こされたものである。しかし、最大摂食活動をひき起こす温度が変らなかった4種のシロアリは30℃飼育のシロアリで、他の3種は26℃で飼育されたものである。なぜならば、前者は熱帯産のシロアリであり、後者は温暖な地域のシロアリであるからである。後者の場合、温度を高めることによって初めは確かにシロアリの摂食活動を増大させる刺激となるが、数週間後までには、シロアリの温度依存性は最終的に最適温度におちつく。

26℃と30℃で長期間飼育した2種のシロアリを用いて実験した結果によると、 *Heterotermes indicola* では摂食活動の温度依存性（摂食活動に及ぼす温度の影響）には26℃飼育と30℃飼育のものでは相違はみられなかったが、 *Reticulitermes* の場合ははっきりした相違が認められた。これは温度に対する両種の反応の違いと新しい温度に対する順応力によるものと考えられる。

本研究に用いたシロアリのうちで最も高温を好むシロアリとして知られている *H. indicola* は、

まず最初30℃で飼育され、その後すぐ一部のものが26℃で飼育を続行されたものである。それに対して、比較的低温を好む *R. santonensis* はまず最初26℃で飼育し、その後30℃で長期間飼育したシロアリ集団に淘汰ならびに個体的な順応をひき起こすことができたのである。

本研究に用いたシロアリが、最大木材摂食量を示した温度と長期間生育できない温度域について第2表に示した。*Heterotermes indicolae* にとって、最高最適温度は33℃である。同じく熱帯産シロアリの1種である *Nasutitermes ephratae* は約32℃であって、ごくわずかに低い。本研究に用いたレイビシロアリ科の2種、すなわち、熱帯産の *Cryptotermes dudleyi* と地中海産の *Kaloterms flavicollis* は、最適温度として31℃、あるいはそれよりいくぶん低い温度を示している。*Reticulitermes santonensis* についていえば、30℃で飼育されたシロアリの場合は約30℃で最高の摂食量を示す；これに対して、26℃で飼育されたものは最適温度は28℃にすぎない。明確な熱帯産シロアリである *Coptotermes amanii* の摂食最適温度は、本研究に用いた他の熱帯産シロアリの場合よりも明らかに低い29℃であることに注目すべきである。*Zootermopsis angusticollis* では約22℃という低い温度が最適であるという例外もある。

シロアリの種類	飼育温度 ℃	最大木材 摂食温度℃	低温限界 温度℃	高温限界 温度℃
<i>Heterotermes indicola</i>	30	33	21	34
<i>Nasutitermes ephratae</i>	30	32	22	32
<i>Kaloterms flavicollis</i>	26	(30-) 31	<18	34
<i>Cryptotermes dudleyi</i>	30	(30-) 31	—	32
<i>Reticulitermes santonensis</i>	30	30	<18	31
<i>Coptotermes amanii</i>	30	29	22	32
<i>Reticulitermes santonensis</i>	26	28	<18	30
<i>Zootermopsis angusticollis</i>	26	22	<18	≤25

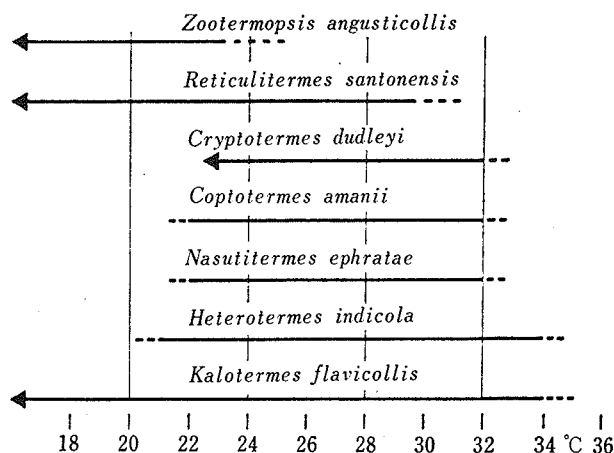
第2表 7種のシロアリの最大木材摂食量を示した温度と長期飼育に有害な温度段階

恒温条件のもとでシロアリが生存できる低温・高温限界温度を比較してみると、まず第一に、本研究に用いた7種のシロアリのうち、非熱帯地域に生息している3種のシロアリ、すなわち *Kaloterms flavicollis* と *Zootermopsis angusticollis*, *Reticulitermes santonensis* は、18℃以下の温度でも長期間生きながらえることができることがわかる。これらのシロアリは、自然界の分布地域においては規則的に低温にみまわれている。*Crypt-*

otermes dudleyi については、残念ながら低温限界温度は確かめられていない。本研究に用いた3種の熱帯産シロアリは、20℃ではわずか数週間から2～3か月しか生存できない；*Heterotermes indicola* の低温限界温度は約21℃で、*Nasutitermes ephratae* と *Coptotermes amanii* では約22℃であると考えられる。

シロアリが長期間耐え得る恒温下の高温限界温度は、*Heterotermes indicola* と *Kaloterms flavicollis* では約34℃か、あるいはそれよりやや高いところにある。熱帯産シロアリの *Nasutitermes ephratae* と *Cryptotermes dudleyi*, *Coptotermes amanii* では、その高温限界温度は約32℃である。*Reticulitermes santonensis* の場合、高温限界温度は30℃で飼育されたシロアリでは約31℃で、26℃で飼育されたものは約30℃である。*Zootermopsis angusticollis* はせいぜい25℃ぐらいまでなら長期間耐えられる。*Heterotermes* 属のシロアリが高い温度に対して抵抗力が大きいということは、このシロアリが1年のうち数か月間は非常に暑い地域に分布していることから考えても理解できる。しかし、地中海産のシロアリである *Kaloterms flavicollis* も非常に高い温度に耐え得るということは、このシロアリが *Reticulitermes* 属や *Coptotermes* 属のシロアリのように高温からすばやく逃避することができずに、夏の間、非常に高温である小生活圏で常に生息させられてきたことによって説明されるであろう。

第17図は各種シロアリの温度依存性の特徴をわ



第17図 比較的長期の実験から得られた7種のシロアリの最大木材摂食温度を含む有効温度範囲(実線)と致死温度(点線)

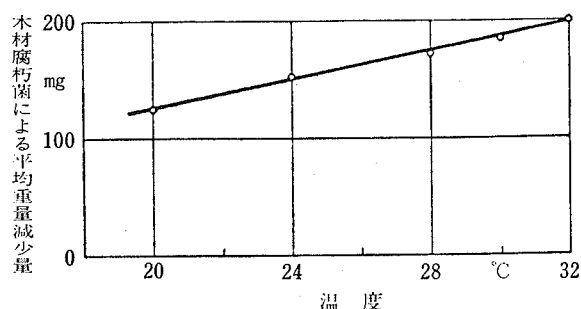
かりやすく図示して、再度説明したものである。温暖な地域の原産である3種のシロアリは、低温には耐えるが、高温限界温度はまちまちである。熱帯産のシロアリは低温限界温度がかなり高いところにあることがわかる。(季節的に温度変化のある地方が原産の *Heterotermes* 属のシロアリでは、その温度限界は例外的で、高温限界温度は明確な熱帯産シロアリより高いところにあり、しかも概して寒冷な地方に生息している多くのシロアリの場合よりも比較的狭い範囲にある。) 温度変動の割合に少ない熱帯産のシロアリの好適温度範囲は大体10℃ぐらいの幅で、非熱帯産のシロアリの場合よりもずっと狭い範囲にある。

温度が高くなることによる摂食活動の増大の仕方は、シロアリの種類によって多少異なる。30℃と20℃における木材摂食量の差異は、*Reticulitermes* 属のシロアリの場合が最も小さく、大体2:1である。*Kaloterme*s と *Nasutitermes* 属のシロアリでは、その割合は3:1である。*Coptotermes* 属シロアリでは3:1よりやや大きく、*Heterotermes* 属のものでは4:1よりも大きい。26℃から30℃へ温度を高めた場合の影響は、*Coptotermes amanii* ではきわめて少なく、*Nasutitermes ephratae* の場合も大きくなかった。レイビシロアリ科の2種では、その摂食活動が1½倍に増大し、*Heterotermes indicola* と *Reticulitermes santonensis* ではそれより少なかった。

ここで、各温度段階における木材試験片の重量減少の相違に、菌類、特に子囊菌や不完全菌によって同時に引き起こされる木材の分解がどれだけ関与しているかという疑問が生じる。そのことについて言明するために、つぎのような実験を行った。すなわち、シロアリの実験に用いた試験片と材質も大きさも同じマツ辺材試験片を同じ実験条件下の多湿な土壌の上に置いておき、4、8、16週間後にそれぞれ試験片を取り出し、乾燥して重量減少を測定した。温度段階は20、24、28、30、32℃で実験した。

すべての温度についての試験片の平均重量減少量は、最初の4週間では試験片1個あたり約60mgで、5~8週間は約30mg、9~16週間は約75mgであった。このように、木材の菌類による分解は

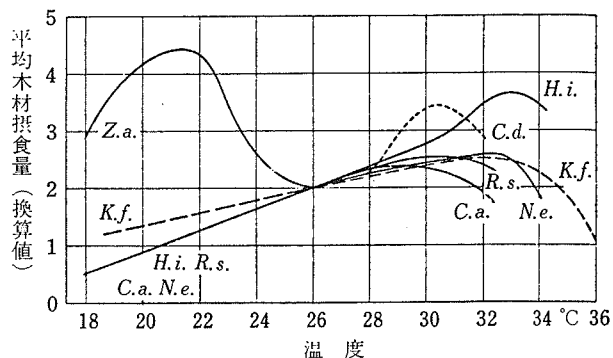
最初の1か月においてが次の期間におけるよりもかなり大きかった。16週間の全期間における試験片の平均重量減少を第18図に示した。20~32℃では、菌類による木材分解(腐朽)は明らかに温度と一次関数をなして増大している。それは重量で



第18図 シロアリの存在しない各温度条件下で16週間に木材腐朽菌によってもたらされたマツ材試験片(25×25×25mm³)の重量減少

——各実験ごとに異なるが——シロアリによる木材摂食量の約10~20%にあたる。菌類の作用による木材の重量減少は30℃と20℃では大体1.5:1の割合で、30℃と26℃では1.15:1であった。シロアリの存在するところで、一体どのくらい菌類による類似の木材分解が起こるかということはいまだ明らかでない。いずれにせよ、シロアリの食害と同時に起こる木材腐朽菌による試験片の重量減少の割合はそう多くないので、シロアリ実験の結果から得られた結論には影響しない。

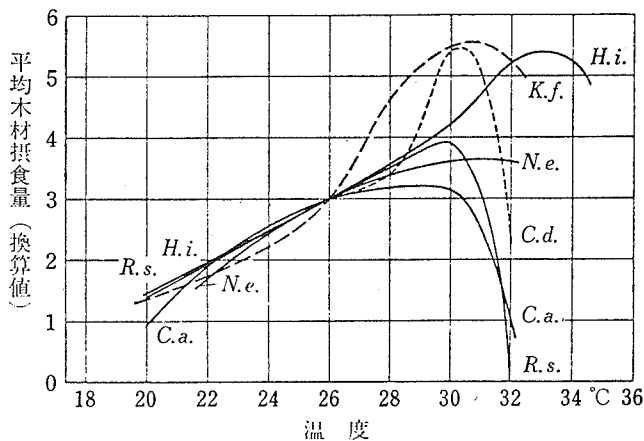
第19、20図は、木材摂食量に及ぼす温度の影響



第19図 7種のシロアリについて26℃における摂食量がすべて均一な値を示すよう換算した、異なる恒温下での実験開始4週間後の木材摂食量の比較

K.f. = *Kaloterme*s *flavicollis*, C.d. = *Cryptotermes dudleyi*, Z.a. = *Zootermopsis angusticollis*, H.i. = *Heterotermes indicola*, R.s. = *Reticulitermes santonensis*, C.a. = *Coptotermes amanii*, N.e. = *Nasutitermes ephratae*.

について得られた実験結果を図示したもので、これらの図では、すべての数値は26℃における摂食量が均一になるよう換算して示した。それによる



第20図 6種のシロアリについて 26℃における摂食量がすべて均一な値を示すよう換算した、異なる恒温下での実験期間9~16週間の木材摂食量の比較(略語説明は第19図参照)

と、*Zootermopsis angusticollis* は例外として(また *Cryptotermes* 属のシロアリは低温範囲では実験しなかったが)、26℃以下の温度ではいずれもよく似たカーブを示していることに注目すべきである。20℃における木材摂食量は26℃の場合の大体半分の値を示している; 温度が高くなるに従って摂食量は大体、一次関数的に増大している。26℃以上の温度では、*Heterotermes indicola* や *Cryptotermes dudleyi*, それに実験期間が比較的長い場合は *Kaloterme flavicollis* も、*Reticulitermes santonensis* や *Coptotermes amanii*, *Nasutitermes ephratae* よりも摂食活動が著しく刺激され、増大する。

終りに、成長した職蟻または擬職蟻、幼虫、あるいはニフの摂食活動に及ぼす温度の影響についての実験結果をさまざまな温度における成虫の活動や若い幼虫の成長にそのままあてはめることはできないということをもう1度言及しておかねばならない。若いコロニーの観測については、いずれ別の機会に論じることにして。自然界では、一定の温度に長期間さらされることはめったにないし、また夜間にほんの少し冷えるだけでももっと高い温度に耐えるために意義があるということにも注意を払うべきである。それでも、シロアリの摂食活動に関する本実験は、各種シロアリ

の活動に貴重な示唆を与えてくれ、またシロアリを飼育・繁殖させるために役立つものである。

他の研究によれば、本報では触れなかったが、シロアリの飼育にあたっての温度は摂食量の最も多かった温度よりもいくぶん低く保つべきであろうし、そのように勧めたい。それによると、*Zootermopsis angusticollis* の飼育には20~22℃、*Reticulitermes santonensis* と *Kaloterme flavicollis* は26~28℃、*Coptotermes amanii* は約28℃、*Cryptotermes dudleyi* と *Heterotermes indicola*, *Nasutitermes ephratae* は30℃の温度が望ましい。材料の食事試験にあたっては、最も摂食量の多い温度を選定してもさしつかえない。なぜならば、その場合に供試虫の死亡率がそれよりいくぶん低い温度の場合よりも非常に高くなるということはないからである。いずれの場合も、できるだけ好適な湿度条件に保つよう注意しなければならないことは言うまでもない。

要 約

各種シロアリの温度依存性に関する知識に寄与するために、2℃間隔で設定した異なる恒温段階におけるシロアリの木材摂食量を測定した。実験に用いたシロアリは、レイビシロアリ科の南イタリー産 *Kaloterme flavicollis* (Fabr.) とケニア産 *Cryptotermes dudleyi* Banks, オオシロアリ科のアメリカ合衆国のワシントン産 *Zootermopsis angusticollis* (Hagen), ミゾガシラシロアリ科のインド産 *Heterotermes indicola* (Wasmann), フランス産 *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) var. *santonensis* Feylaud, ケニア産 *Coptotermes amanii* (Sjöstedt), それにシロアリ科のメキシコ産 *Nasutitermes ephratae* (Holmgren) である。

シロアリの生存限界温度と最大摂食温度域は、シロアリの種類によって異なる。非熱帯地域に生息しているシロアリ、すなわち、*K. flavicollis* と *Z. angusticollis*, *R. santonensis* だけは20℃以下の温度でも長期間生存することができる。本研究に用いた熱帯産シロアリの生存限界低温度は *H. indicola* は約21℃で、*C. amanii* と *N. ephratae* では約22℃であった。生存限界高温度につ

いては、*H. indicola* と *K. flavicollis* では約34℃、あるいはそれよりいくぶん高くても長期間耐えることができる。*N. ephratae* と *C. dudleyi*, *C. amanii* の高温限界温度は約32℃であり、30℃で飼育された *R. santonensis* では31℃、26℃飼育のものは約30℃であった。*Z. angusticollis* は25℃以上の温度にはきわめて弱い。

木材摂食量の最も大きい温度は *H. indicola* では約33℃で、*N. ephratae* は約32℃、*C. dudleyi* と *K. flavicollis* は約31℃、30℃飼育の *R. santonensis* は約30℃、26℃飼育のものは約28℃、*C. amanii* は約29℃、*Z. angusticollis* は約22℃であ

る。

温暖な気候の地域から採取されたシロアリの場合、最適摂食温度はしばらく経つと、低温側へいくぶんずれを生ずる。30℃と26℃で飼育したシロアリについては、*R. santonensis* の場合は温度に対して異なった反応を示したが、*H. indicola* ではそのようなことはなかった。

最適摂食温度は必ずしも最適生育温度であるとは限らない。シロアリの飼育や実験に好適な温度条件について述べられている。

(国鉄・鉄道技術研究所主任研究員)



編集後記

● 雨が多く、暑い日が比較的少なかった今年の夏も終り、さわやかな秋がやって参りました。読書やスポーツ、旅行、それに原稿を書くにも最適の時節となってきました。ここで机に向かって、今年のシロアリと私たち会員の夏の活動期をふりかえって、原稿用紙のますを埋めてみませんか？ <会員のページ>、<支部だより>、<ずいひつ>など、なんでも結構です。

● 8回にわたって連載いたしました講座“しろあり対策の先覚者 名和靖先生”は、今後の貴重な記録となることと思いますが、本号で最終回となりました。伊藤先生、長い間ありがとうございました。最近では、シロアリの防除施工にあたっては単に防蟻防腐効力だけでなく、環境保全の立場から、防除薬剤、とくに土壌処理剤の散布（注入・混合）に際して、薬剤の雨水や地下水などによる流出や人体への毒性に対する配慮がとくに重視されてきています。そういう観点から、中谷・駒井先生に“土の話”，稲津先生に“衛生管理のみちしるべ”をお忙しいなかをご執筆いた

いております。また、第56号では、“防除施工と環境保全”について特集の形で、薬剤やその取扱い、建築構造上の問題点をとり上げ解説していただく予定です。どうぞ大いに勉強され、今後のお仕事にお役立ていただけるようお願いしております。

● “最近、本誌の紙質が悪くなった”という話を会員の方々から時どき聞きますし、さきの編集委員会でも話題になりました。現在の紙は少し黄味がかっていますので、安価で紙質が悪いような感じをうけられるのですが、実は、以前の白い紙は裏面の印刷が透いて写る、いわゆる“裏写り”がするのために、裏写りがせず、黄味がかっていて眼も疲れない現在のものに切り替えたのです。価格も以前の紙に比べて現在のものの方が高価なのです。編集委員会でも、本誌の紙質に関していろいろな意見が出されましたが、結局、“紙のことをうんぬんするよりも、本の中味が問題で、内容をもっとよいものにすべきで、そちらを先に考えるべきだ”との意見に、この話題もけりとなりました。

（山野 記）

正 誤 表

号 頁 欄 行	誤	正
46 6 右 20	明治年	明治 ⁴⁵ 年
53 2 左 4 } 2 左 20 }	堂	堂（アニ）
2 左 21	上奏効	奏効〔上をとる〕
3 右 28	詩（歌	詩歌（
6 左 40	帝陵拝	帝陵巡拝
7 左 9	所白蟻	所の白蟻
8 左 39	学校聴（講	学校（聴講
54 右 38	著原図	著者原図
55 左 15	モイヤウ	セイヤウ
55 左 22	1975	1775
55右最下の	λεπιζω	λεπιζω
ギリシャ文字	ντείσ ντενός λέπος	ντείς ντενός λέπος
57 左 2	旅を描く	孤を描く
57 左 31	総面積の以上	総面積の ^{2/3} 以上
59 左 30	南国特有の根い	南国特有の深い
59 右 2	著しいとこと	著しい ^と のこと
60 右 31	南部で連続的に	南部で不連続的に