

ISSN 0388-9491

しろあり SHIROARI

1984.7

通 卷
NO.57

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

目 次

＜巻頭言＞	しろあり防除における環境問題の重要性……………	井 上 嘉 幸…	(1)
	關門白蟻〔1〕……………	伊 藤 修四郎…	(3)
	しろありの神秘性と謎……………	森 本 博…	(11)
＜講 座＞			
	衛生管理のみちしるべ〔7〕——人体のしくみと働き(7)——……………	稲 津 佳 彦…	(20)
＜会員のページ＞			
	オーストラリアしろあり見学考……………	森 本 博…	(31)
	しろあり対策講演会同行記……………	篠 原 信 雄…	(35)
＜文献の紹介＞			
	湖南省における10種類の散白蟻の群飛行動に関する観察……………		
	……………	伊 世才・尾崎 精一 (訳) ……	(39)
＜支部だより＞			
	中国支部……………		(47)
	関西支部……………		(48)
	四国支部……………		(49)
	編 集 後 記……………		(50)

日本しろあり対策協会機関誌 しろあり 第57号

昭和59年7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 東京都中央区八丁堀4—4—1 株式会社 白橋印刷所

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. 57, July 1984

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

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

Contents

[Foreword]

Importance of Environmental Pollution Problems in

Termite Control.....Yoshiyuki INOUE...(1)

On the Kanmon-termite [1] Shushiro ITO...(3)

The Mystery and Riddle of TermitesHiroshi MORIMOTO...(11)

[Lecture Course]

The Guide to Occupational Health [7]

—Physiological Basis of Human Body (7)— Yoshihiko INAZU...(20)

[Contribution Sections of Members]

Record of Termite Study Tour in Australia.....Hiroshi MORIMOTO...(31)

In Participation to Termite Lecture Tour in Hachijō-jima .. Nobuo SHINOHARA...(35)

[Introduction of Literature]

Observations on the Swarm Behaviors of Ten

Species of *Reticulitermes* termites in Konansho, ChinaSheichi OZAKI...(39)

[Communication from Branches]

From Chugoku Branch (47)

From Kansai Branch (48)

From Shikoku Branch (49)

[Editor's Postscripts]..... (50)

<巻 頭 言>

しろあり防除における環境問題の重要性

井 上 嘉 幸

しろあり防除における環境問題は、各個人がどのように認識するかによって、評価、対策および目標が異なるものである。わが国で、公害問題が重要な社会問題として論ぜられはじめたのは、昭和30年代であるが、昭和50年の六価クロムによる汚染問題を契機として、産業廃棄物の処理が厳しく問題にされるようになり、同時に水質汚染も大きく取り上げられ、現在では、しろあり防除について、公害から環境へと、問題が一般化されて考えられる傾向にある。

環境問題の一つは、クロルデンによる魚介類の汚染である。宮崎および延岡両市の河川から、ウナギ、アユ、シジミ、ボラに0.053~0.083ppmのクロルデンが検出され、この値は、国連食物農業機構の濃度規制のガイドライン0.05ppmを越え、全国平均0.032ppmを上回る値が認められた。また、佐賀市の佐賀江川から最高0.080ppmが検出され、早急な基準づくりが問題になっている。クロルデンの水に対する溶解度は、 γ -クロルデンのみにについても、0.009ppmで、地下水とともに移動する場合は少ないと考えられ、地表水より、水路を通り、河川をへて、湖沼または海域の経路により汚染を生ずるものと考えられる。地面がコンクリートやアスファルトでおおいつくされ、降雨は、湛水、地中貯留されることなく、表面を流れ、わずかな豪雨でも洪水や下水道の溢水による浸水被害をまねき、さらに、河川流域の洪水氾濫につながる。わが国は、中央に急峻な山肌が連り、わが国の土地約3,700万haのうち、住宅地は約75万haであり、しろあり土壌処理の対象となる住宅地域は、比較的海岸寄りの土地の1%以下と考えられ、また、年間約1,600トンのクロルデンの使用量を考えると、海域に流入されやすい状況にあるといえよう。他方、工場処理による銅・クロム・ヒ素系(CCA)防腐防蟻処理木材の焼却が問題になっている。この20年間に、わが国のCCA処理材は約500万 m^3 が生産され、注入されたCCAは約2万トン、そのうち、クロムおよびヒ素は、1,000~3,000トン程度と推定されている。処理材としての支柱、土台、遊具、ベンチなどの耐用後の焼却に基づく六価クロム化合物および亜ヒ酸などの生成とその安全処分が大きな問題になっている。国民は、クロルデンの魚介類中の濃度、CCA廃材の焼却について、安心してよいのか、それとも危険なのか判断に苦しむことになる。一方で「環境問題に重大な影響がある」と主張があるとき、「影響はあっても、ごく軽微で問題とするに足りない」と返ってくるか、あるいは「クロルデンやCCAがなければ住宅の耐久性は保てないから」と答えが戻る。木材保存分野の関係者は、環境問題について、その重要性和認識を深化させ、その対策について、合意の得られることを期待する

とともに、共通した新しい考え方を持つべきではなかろうか。地球規模で物を考えよとか、将来の子孫の安全性をも視野に入れた見直しが必要であるとか、理屈は分っていても実際にはそうはいかず、人それぞれの物の考え方の違いが大きくあらわれる。

クロルデンおよびCCA処理材のような環境問題に対応するには、いくつかの選択があろう。その一つとして、研究開発、技術開発に大きな期待が寄せられる。環境影響評価によって、未然に環境問題を防止することも極めて重要になっている。開発のテンポを速めるためには、企業の自由な発想による独自の研究開発のほかに、各企業の特色を生かし、協力できるような体制の確立が必要である。筆者は、上記問題解決のため、しろあり防除剤開発推進部委員会を協会に設置することを提案したい。広く関連する薬剤メーカーおよび研究機関等より供試化合物、各種データなどを協会に提出してもらい、協会は総力をあげ、産官学による高度安全性防蟻防腐剤の調査開発推進に取り組むべきであろう。

(筑波大学農林工学系教授・農博)



關 門 白 蟻 [1]

伊 藤 修 四 郎

世に「カンモンシロアリ」と称せられるものがある。この言葉には聊か幻のシロアリとも感ぜられる響きがするが、このシロアリの存在は、古く名和靖先生が鉄道院囑託として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月以降、知られるようになったものである。その発見の経緯を「昆虫世界」誌上に求め、その全資料をここに集録しておくこととした。

「カンモンシロアリ」と呼ばれるのに至るまでには、呼び名の変遷があり、理解を助けるためにそれを先ず一覧に供しよう：

1. キアシシロアリと思はるゝもの
(明治44年4月)
2. 黄肢白蟻, キアシシロアリ (明治44年5月)
3. 年内に羽化する處の一種の白蟻
(明治45年1月)
4. 羽化の早き白蟻 (明治45年1月)
5. 彼の關門種
6. 關 門 種
7. 關門種と稱へる羽化の早
き白蟻
8. 例の關門種 (大正元年11月)
9. 假に關門種と稱する白蟻
10. 大和白蟻の少くとも變種
11. 羽化の早き關門白蟻 (大正2年4月)
12. 關 門 白 蟻 (大正2年7月)
13. 大和白蟻の變種と稱する
關門白蟻 (大正2年6月)
14. 大和白蟻の變種たる羽化の早き
關門種と稱するもの (大正3年3月)
15. 大和白蟻の變種即ち關門白蟻 (大正4年4月)
16. 關門白蟻は黄肢白蟻 (大正8年2月)
17. 關門白蟻即ち黄肢白蟻 (大正8年3月)
18. 關 門 白 蟻 (大正9年1月)

19. 關 門 種 (大正12年4月)

20. クワンモンシロアリ (關門白蟻)
(大正15年6月)

「昆虫世界」誌上に *Leucotermes flavipes* なるシロアリの学名が現れた最初は、第14巻、第160号、p. 601 (明治43年12月15日発行) の矢野宗幹先生の「本邦内地産白蟻に就きて」(p. 600—602) であるが、その内容は、これより先に大島正満先生が動物學雜誌、第20巻、第242号、p. 512—517 (明治41年12月15日発行) の「日本内地産白蟻」の論文で、その年の7月22日に東京小石川植物園で採集したシロア리를 *Termes flavipes* Kollar. キアシシロアリも同定して發表されたことへの反論である。東京近辺のシロアリは「凡て此一種〔ヤマトシロアリ〕なることは吾人の多少不思議に感ずる所なり。何となれば大島氏が植物園内に得たりといふ *Leucotermes flavipes* が、何故に予〔矢野先生〕に認め得らざるかにあり、此疑問は白蟻の研究を試みられつつある朴澤理學士また共に認むる所なり」とある。当時日本内地産シロアリは3種であることは、諸先生の意見の一致する所であったが、大島 (1908)、素木 (1909) 両先生の、チャノキシロアリ〔ヤマトシロアリのこと〕、キアシシロアリ及びサツマシロアリであるのに対して、矢野先生の3種とは、シロアリ (チャノキシロアリ)〔ヤマトシロアリのこと〕、イヘシロアリ及びサツマシロアリであるとされた。

その当時動物學界で「矢野對大島事件」と呼ばれた両先生の白蟻論争は、ますますエスカレートの一途を辿り、見るに見兼ねられた名和先生は「學術上の争いは君子的なるべし」という論説を「昆虫世界」に掲げて警告を寄せられた程であった (第15巻、第162号、p. 45—48、明治44年2月15日発行)。この白蟻論争は、わが国の白蟻研究史をも

のするのならば、避けては通れない項目であり、その資料は手元に揃っては来ているが、今回は詳述する時間的余裕もなければ、紙面もない。

次いで、当時研究所技師調査主任であった名和梅吉氏（後の第2代研究所長）の「白蟻に就きて（承前）」〔4〕に「現時我國に於て知られたるものは二亞科、二族、五屬七種なり。即ち左の如し。」ということで、コウシュンシロアリ、サツマシロアリ、ヒメシロアリ、イヘシロアリ、シロアリ〔ヤマトシロアリのこと〕、キアシシロアリ（*Leucotermes flavipes* Kollar）、ニトベシロアリと共に出てくるが、日本本土への分布には何ら触れられていない。（昆虫世界、第15巻、第161号、p. 12—16、明治44年1月15日発行）その7種の分布に関する当時の知見を示したものとして、先生の「白蟻雑話（第六回）」には：

（第五十五）白蟻の種類と分布 目下の所にては七種あるも、追々増加するものと信ず、今左に種類と分布とを記さん

種 名	北海道	本州	四国	九州	琉球	台湾
ヤマトシロアリ	●	●	●	●		
イヘシロアリ		●	●	●	●	●
キアシシロアリ		●		●		●
サツマシロアリ				●		
ヒメシロアリ					●	●
ニトベシロアリ						●
コウシュンシロアリ					●	●

（昆虫世界、第15巻、第169号、P. 377—378、明治44年9月15日発行）

そもそも学名が *Leucotermes flavipes* (Kollar, 1837) なるシロアリの種類は歐洲と北米との産であって、日本列島には居る筈のないものであった。東京近辺に産するものはヤマトシロアリであることは、矢野先生によって決定づけられ（昆虫世界、第15巻、第170号、p. 401—403、明治44年10月15日発行）、大島先生のいう小石川植物園のキアシ

シロアリは、即ちヤマトシロアリということで収ったのであるが、台湾産のものには新種として *Termes flaviceps* なる学名が大島先生によって与えられた（昆虫世界、第15巻、第169号、p. 356—359, pl. 18、明治44年(1911)9月15日発行）（大島先生の第三回白蟻調査報告、明治45年2月26日臺灣總督府民政部土木局発行、p. 74—75には「*Leucotermes flaviceps*」「き阿し志ろアリ」として発表されたものよりも、昆虫世界の方が5ヶ月早いので、早い方に先取権が認められている）。

しかしこれとは別に、名和先生を總帥とする研究所挙げての实地調査により、山口県下関付近には一種変わったシロアリが棲息することが判明した。その最初の記事は、九州鉄道管理局からの要請により門司、小倉、福岡、鳥栖、熊本へ名和先生に随行された長野菊次郎技師の「白蟻調査旅行略記」（昆虫世界、第15巻、第164号、p. 152—155、明治44年4月15日発行）に出てくる。3月13日先生等の宿泊された小倉の旅館へ「第十二師團經理部員陸軍一等主計横井一郎氏、事務繁忙の身を以て特に來訪せられ、種々有益の談話を試みられたり。同氏の談によれば下関附近にはキアシシロアリと思はるゝものあり、先日既に羽化したりと。」とあり、文尾を次の如く結んでいる。

「此回の旅行は吾人の經驗に資すること多し、今其一、二を擧ぐれば、九州地方は（一）大和白蟻より家白蟻の被害甚しきこと、（二）家白蟻の巢は氣中と地中に在るが、地中のものは地表下一、二尺より下方に構造し、非常に深きものは一も見出したることなきこと。（三）家白蟻は自然的既に山林に在りたること。（四）本邦在來の木材にて白蟻の加害を免るるものなきこと。（五）關門北方多分キアシシロアリの存在せるならんこと等なり。」

その後そのシロアリの標品が研究所に届き、名和梅吉氏によって研究が開始された。次の予報的報文があつて：

●黄肢白蟻内地に産す 白蟻問題の起りし以来、彼の米國に於て最も普通にして大害を加へつゝありし黄肢白蟻（リュウコテルメス、フラヴィペス）の臺灣に産する由は、多數の標本を得ら

れたるに依り明かなりしも、我内地に於ては未だ標本を採集せられたるものは判然せざりし爲め、之が發生を疑問とせられたり。然るに本年二月頃、山口縣長府驛荷物線の枕木中より獲られたるもの、及び同月上旬下關要塞司令部職工場に於て採集せられたる標本、並に小倉の第十二師團經理部より送附せられたる標本に就き調査せし處に依れば、臺灣産のそれと符合すを以て黄肢白蟻なりと謂ひ得べけん。去ればキアシシロアリは、内地にも産すること明となれり。然れど米國産のフラヴィペスとして現されたる寫生圖と比較する時は、多少一致せざる點あるを以て、原記載或は確實なる記録或は「タイプスペシメン」と對比せざれば全くそれと斷言し能はざることを附記す。それ或は米國種と異なり、本邦特産のものなるやも斗り難し。(無名〔名和梅吉〕：昆蟲世界、第15卷、第164号、p. 169、明治44年4月15日發行)

更にその詳報としての名和梅吉氏の「黄肢白蟻に就て(第十一版上圖参照)」(昆蟲世界、第15卷、第165号、p. 194—195、明治44年5月15日發行)には重要な資料であるので以下全文を掲げる：

「山口縣長府驛、下關要塞司令部職工場及小倉第十二師團經理部等より送付の白蟻は、ヤマトシロアリと異なる點あり。之れを從來黄肢白蟻として記述せられたるものと對比せしに一致の點多かりしを以て、前號雜報欄に報導せし如く、黄肢白蟻内地に産すと爲し疑問を附記せし次第なり。然るに先輩者の記述とは一致せざる點ありしと雖も、今回臺灣より得たる黄肢白蟻なる標本と比較研究せし結果に依りて、全く同種なることを慥めたりされど、米國産のフラヴィペスの寫生圖と符合せざる點あるは疑問とする所なり。而してヤマトシロアリ〔と〕比較して差異を認めし點を挙げれば左の如し。

- 一. 兵蟲の前胸後縁彎入するに反し此種は殆んど水平なること。兵蟲の頭部、長さに比し幅の狭きこと。
- 一. 有翅蟲の頭部及翅の色澤淡きこと。
- 一. 前胸の横位著しからず、後縁の彎入著しからざること。
- 一. 前胸に於ける中央脈の外縁に至る迄、殆ん

ど半徑脈と平行して終りたること。〔前胸とあるが前翅のことであろう〕

一. 羽化期の早きこと。

等なり。而して黄肢白蟻の産地としては、從來東京、臺北、北米合衆國、伯爾及澳太利等とせられたれども、未だ東京に於ては各所に傳播し居らざるのみならず、其發生を疑問とする状態にありとす。又臺灣に於ても、家白蟻、姬白蟻〔タイワンシロアリのこと〕の如きは、單に臺北のみならず、他地方を産地として大島〔正満〕氏の擧げられたる中に、本種に限り只臺北とせられたるを以て見れば、臺灣に於ける分布も廣からざる様に思惟せらるゝなり。然らば該蟻は、現時の状態よりして、如何にして斯かる發生の徑路を取りたるかは大に研究すべき問題といはざるべからず。今年〔明治44年〕四月下旬、白蟻調査の爲め九州地方に出張せられたる、當研究所長の本種に關する談話の概要を左に録し、研究の資料に充てんとす。

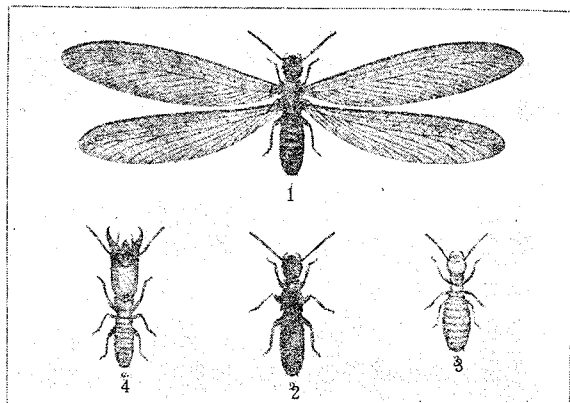
門司市に於ける九州鐵道管理局工務課長曾山親民氏の官舎邸内に黄肢白蟻發生せりとの事を聞き四月廿一日親しく同邸に臨みて調査せしに、當時同家の下婢は自分に向つて『當家は邸内到處に白蟻居りて兩三日前までは茹子の手にせし竹杭にも澤山居りしが今は抜き去りたる後なれば貴覧に入れ難し、併し邸内何れの地面を掘りても必ず白蟻出づべし』と言ひ直ちに其處此處の地面を掘りて示せし何れよりも皆白蟻出でたり、而して一のバラとも見べき拳大の古木の朽株の地下より數多の白蟻出でたれば之を調査せしに、其中に無數の職蟲並に兵蟲を見出せり、而己ならず副女王及副王(約副女王七十副王三十の割)を合せて約百頭を得たるは意外なりき、然るに曾山氏の言に羽化飛揚せしは三月廿六日より四五日間なりしとの事なりしが、夫故か目下の處にては擬蛹は一頭も見出さざりき、此有様を以て考ふる時は此近傍到處に黄肢白蟻の發生し居るは疑ひなしと雖も、殘念ながら之を調査するの違なかりし爲め是が羽化飛揚の有様を聞きしに、門司の停車場附近の木棚〔柵〕、或は海岸の棧橋の柱より無數の蟻の飛揚せし事は誰も認めし事にして、尚ほ曾山氏の申さるゝには、自分邸内よりは已に四五年前より飛揚し

つゝあるが、而も其數は年一年に増加の模様なり云々とありたり、之によって考ふれば門司市に於ける白蟻の夥しき事は敢て推測に難からざるべし。尚又四月廿一日山陽線長府驛通過の際、同驛長に黄肢白蟻採集の事を依頼せしが、同廿八日に至りて送り越されたるは此の標本なり。第一標本附記ニ曰ク、長府驛内荷物線枕木（松材）前回提出セシ際ハ翅アル白蟻澤山ナリシモ當時ハ一匹モナシ。（四十四年四月下旬採集）第二標本附記ニ曰ク、植〔埴〕生驛内荷物線枕木（栗材）（四十四年四月下旬採集）第三標本附記ニ曰ク、小月長府驛間三二〇哩二四鎖枕木中（四十四年四月下旬採集）又十二師團（小倉）經理部一等主計横井一郎氏が四月三十日來所の節談偶黄肢白蟻に及びたるに同氏は本年二月廿八日より三月一日へ掛けて意外に暖かゝりし結果として、小倉に於ては白蟻に羽が生えて非常に澤山飛揚したるを見受けたりと述べられたるが、是正しく黄肢白蟻なるべく、是等によりて推測する時は馬關海峡の兩對岸に黄肢白蟻の夥しく分布し居る事は明瞭なれば、今後尚ほ詳細の調査を爲す事大に必要なるべし。

要するに此種は大和白蟻と異なり、黄肢白蟻とせられたるも其學名の「フラヴィプ〔ペ〕ス」と同一なるや否やは疑問なり

第十一版上圖説明 (1)有翅蟲 (2)翅の脱離せるもの (3)職蟲 (4)兵蟲」。

Insect World. Vol. XV. 第十一版 Pl. XL



キアシシロアリ (Leucotermes flavipes?)

學名と和名とに、何を用いるかは別として、とに角ヤマトシロアリとは形態的にも、生態的にも異った種類であることが述べられている。更に兵蟻を用いての區別点として、次の諸点を挙げている：

名和梅吉氏：「白蟻兵蟲八種の比較（第壹版圖参照）」で、

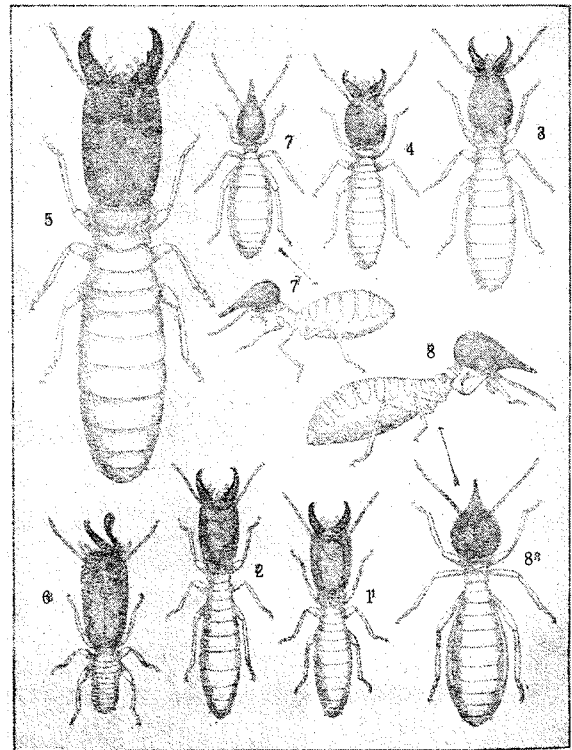
(一) ヤマトシロアリ

(二) キアシシロアリ

を比較して、次のように述べている。

「(一)(二)は最もよく酷似するを以て、其區別に困難を感じるものなれども、前者は〔兵蟲の〕頭部の後方少しく細きと着色稍濃きのみならず、前胸の後縁の中央部彎入の状態を呈するも、后者は前者よりも頭部細長き感ありて其兩側平行し着色淡きのみならず、前胸の後縁殆んど平直にして彎入状態著しからざるに依りて兩者を區別し得べし。」

Insect World. Vol. XVI. 第一図 PL. I.



白蟻兵蟲八種比較の図

- | | |
|------------|--------------|
| (1)ヤマトシロアリ | (5)コウシュンシロアリ |
| (2)キアシシロアリ | (6)ニトベシロアリ |
| (3)イエシロアリ | (7)テンゴシロアリ |
| (4)ヒメシロアリ | (8)タカサゴシロアリ |

(昆蟲世界, 第16卷, 第173号, p. 18, 明治45年1月15日発行)

ヤマトシロアリと比べて, 羽化期が早いということが注目され, 「年内に羽化する處の一種の白蟻」とか「羽化の早き白蟻」と呼稱されるに至った。

先生の「再び九州地方白蟻調査談」には次のように述べられている:

「〔明治44年11月〕二十日西部鐵道管理局に出頭して, 遠藤工務課長に面會し, 白蟻に關し種々打合せを爲した, 今回は主として九州地方に於ける調査であるけれども, 豫て下關海峽の兩岸には, 年内に羽化する處の一種の白蟻が居ると云ふことが分つて居ったから, 比較研究の爲め長府驛に於て調査する必要が起り, 特に遠藤課長の便宜を受けて, 然る後ち長府に向つて出發した。

▲長府 廿一日長府驛に着するや, 赤松保線區助手の案内にて貨物線の枕木を調査したる處, 意外にも多數の羽化蟲を見出した, 又構内の木柵を調査したるに, 同様の結果であつて, 尚ほ念の爲に, 其の近傍にある, 驛長官舎の板塀の, 白蟻の害を受けて約一ヶ月前に修繕して, 其の廢物になつて居る處の被害柱等を調べて見たるに, 矢張り多數の羽化蟲を見出した, 此の有様を見て驚いた自分は構内にある櫻の樹の朽所に於て, 又々同様の羽化蟲を見て, 一層驚いたことであつた。」

「次に同地の毛利子爵邸に白蟻發生のことを豫て聞いて居ったから, 特に同邸に赴いて調査をしたが, 成程建物に於ても相當の被害があるし, 又邸内古木の朽所にも, 殆ど皆發生して居った, 併し是等は初めの豫想とは異つて, 羽化蟲を見ずして却つて擬蛹のみであつたが, これは恐らく大和白蟻であろうと信ずるのである, 同邸に於ては既に相當の藥品を以て防除の方法を講ぜられて居ったのであるが尚ほ一層の注意を望んで辭し去つたのである, 尚ほ比較の爲に, 長府驛より僅か二町ばかり距つた海岸の松原に就て調査したるに, 切株等に無數の發生をなし, 夫れが皆子爵邸と同様擬蛹であつた, で茲に於て今後は大に注意して調査しなければならぬと云ふ決心をしたのである。」

(昆蟲世界, 第16卷, 第173号, p. 20, 明治45年1月15日発行)

更に「雜報」欄に

◎羽化の早き白蟻に就て 昨年〔明治44年〕來下關海峽兩岸に發生する一種の白蟻に就て本誌に記したることあり, 該種は羽化の早きは勿論從ひて群飛の時期も早く, 普通大和白蟻の全く擬蛹の形態なるにも拘らず已に羽化し居ることは本月の講話欄(前掲の「再び九州地方白蟻調査談」を指す)にある如く, 昨年十一月廿一日山陽線長府驛並に同月廿二日門司驛に於て採集を爲せり, 尚其后九州鐵道管理局曾山工務課長の報告に依れば, 門司大里間貳哩八鎖並に貳哩四拾鎖の二ヶ所の枕木及び遠賀川驛構内の枕木よりも羽化蟲を得たりとのことなり而して尚大和白蟻の群飛は早きも四月下旬普通は五月遅きは六月上旬なるにも拘らず, 該種は昨年二月廿八日より三月一日に掛けて意外に暖かりし結果, 小倉に於て羽蟻の飛揚したりと十二師團經理部一等主計横井一郎氏の話なりき, 次に小倉保線區員の話によれば, 昨年三月十八日門司驛より約貳哩の所に於て羽蟻の群飛を見たりと, 尚昨年三月廿六日より四, 五日間官舎の建物より羽蟻の群飛したりとて在門司の曾山工務課長の話をもありたり, 是等は普通大和白蟻の群飛よりは遙かに早きを知れり, 然るに茲に昨年十二月廿五日西部鐵道管理局遠藤工務課長より, 山陽線下關保線區管内長府停車場構内鐵道院官舎第一號浴室土台木に發生の白蟻を送附されたるを以て, 其后特に注意して飼育の所, 暖き日に於ては何時にても飛揚せんとの有様なれば鐵網を張りて逃亡を防げり然るに各地方よりの報告に依れば, 何れも擬蛹のみにて未だ羽化蟲を見ずとのことなり, 特に参考とすべきは在台灣の新渡戸稻雄氏よりの報告なり, 昨年十二月廿四日總督府農事試驗場, 並に十一月中頃台北病院構内より飛び出せりとのことなりき。右の事實を得て多少の愚案を抱けども, 未だ調査の區域狹く且つ詳細を欠くを以て, 尚能く調査の上報導を怠らざるも, 世の斯學に關係の諸君に於ては, 此際充分に注意の上速かに報告あらんことを望む。(一月二日昆蟲翁)(昆蟲世界, 第16卷, 第173号, p. 33, 明治45年1月15日発行)

白蟻雜話(第拾貳回)

(第百二十九) 羽化の早き白蟻の現況 該
白蟻の暖き日に於ては頻りに飛揚せんとせしも、
1月末より二月始めに於ては悉く羽翅の脱落する
を見たり、尚能く其舉動を見るに、白蟻特性の一
對づゝ彼所に是所に奔走し居るを屢々觀察せり、
故に二月十七日瓶中を開きて木材を出し潜伏の状
況を見るに職蟲群居の間に同棲するを以て、其内
より數頭を出して暖所に置けば頻りに一對づゝ奔
走せり、故に其一對づゝ硝子管の内に木片と共に
容れ置きたり、此有様は恰も大和白蟻の五月頃に
於けるが如し。(昆蟲世界、第16卷、第175号、p.
110、明治45年3月15日発行)

また先生の「山陽線並に九州線の一部白蟻調査
談」には：

▲下之關 [明治45年3月] 十三日下之關保線區
に出頭し森川主任等に面會の上、今回調査の目的
の件に就て種々打合せたる所、羽化の早き白蟻を
昨年十二月廿八日植〔埴〕生驛線路の枕木にて採
集したりとて現品を示された、併し下之關に於て
は未だ見出さぬとのことなれば、特に注意して採
集されんことを希望して置いた。(p. 144)

▲下之關 下之關保線區に出頭して再び森川主任
等に面會し、先日約束の、羽化の早き白蟻の潜伏
場所を聞きしに、果して構内の貨物倉庫或は機關
庫等の柱に於て數ヶ所見出したりとて、直に案内
されて多數採集した、併し彼の大和白蟻が其の間
に棲息して居るのを見たのである。(p. 146) (昆
蟲世界、第16卷、第176号、明治45年4月15日発行)

白蟻雜話 (第十〔十三〕回)

(第百參拾九) 大和白蟻擬蛹の羽化期 大
和白蟻の擬蛹に變ずるは、昨年の實驗によれば全
く九月下旬に於て既に完成の有様となれり。然る
に自然生のものは素より、特に半温床に於て飼育
のものも未だ羽化せず、然れども、最早羽化の時
期に切迫し居ることは明白なれば、此際特に注意
するの必要あり、是に反して羽化の早き種は、既
に翅を落して飼育箱の近傍を奔走して最早巢を造
り始めたものあり、又木材中に羽化の儘潜伏す
るものあり、是等は温暖の日を撰みて群飛するも
のと信ぜり、尤も既に群飛したることあるを見た

り。(岐阜にて四月一日)」(昆蟲世界、第16卷、
第176号、p. 150、明治45年4月15日発行)

「關門種」という名稱は、いよいよ次の「話」
から用いられるようになる。

「白蟻雜話 (第十四回)」

(第百四拾七) 羽化の早き白蟻廣島にも産する
か 三月十八日山陽線調査の際、糸崎保線區へ
出頭、其時白蟻に關する種々談話中、同區員野村
敬一氏には、昨年二月末郷里廣島の自宅の柱より
羽蟻の群飛を見たりとのごとなれば、恐く彼の關
門種ならんと信じ、是非現蟲送附方を特に依頼し
置きたるに、同月廿二日附を以て被害木材と共に
左の書面到着せり。

(前略) 其際白蟻の件に就ての御話を承り、早
速歸廣仕同種を探し申候處白蟻は一疋も見當ら
ず、只其被害の跡あるのみに候、依て其一端を
持ち歸り直ちに送附致し置きたるを以て、果し
て該種なるや鑑定を仰ぎ度候以上。

右送附の被害木材を見て果して、關門種なるや否
を直に知ること難く、何分現蟲の存在せざりしは
如何にも残念なり、然し二月末に於ての群飛は普
通の大和白蟻にあらざるを以て、今後特に注意の
上調査あらんことを希望して止まざるなり。」(昆
蟲世界、第16卷、第177号、p. 193、明治45年5
月15日発行)

先生の「山陽線並に其附近白蟻調査談」

▲門司 伊藤主任等に別れて下關に着し、森川
下關保線區主任等に面會し、明日〔大正元年9月
22日〕調査の件に付種々打合せの上。直に門司に
着した、九州鐵道管理局鷹取技師は、夜中をも厭
はず旅館へ來訪あり、夜おそくまで種々打合せを
なした、今回は關門種と稱へる、羽化の早き白蟻
調査の材料を得ようとして來たのであるから、夫
れぞれ材料を送って貰ふと云ふことに就て、親し
く依頼をした次第である。

下之關(廿二日) 下關保線區に出頭して、森
川主任宮地技手に面會し、昨夜豫め依頼し置きた
る、例の關門種調査の材料の為に、被害木材を得
んとし、降雨中にも拘らず、森川主任の案内に

て、實地に就て種々調査した、さうして要用のものを後より送って貰ふことを依頼して置いた。

▲長府 宮地技手の案内にて下關を發し、長府驛に着して足羽保線助手と共に、例の關門種調査の材料を得んとして、或は枕木、又は木柵等を調査して、後日送附の材料を選定し、同驛を去った。
(昆蟲世界、第16卷、第183号、p. 447—448、大正元年11月15日發行)

先生の「白蟻雜話(第貳拾回)」には：

「(第百九十) 羽化の早き白蟻 假に關門種と稱する白蟻は、擬蛹に化する時期の大和白蟻と同様なるにも拘らず、慥に羽化の早きことは争ふべからざる事實なり(本年一月發行の本誌講話欄並に雜報中羽化の早き白蟻に就てと題する一項參照)。而して本年九月下旬山陽線長府驛並に下關驛より被害木材を集め來りて、其後擬蛹より羽化の有様を屢々調査したるに、十月廿二日に至りて始て羽化の端緒を認め、廿七日には已に完全なる羽化蟲の幾分を認め、當十一月三日には過半の羽化蟲を認めたり、尚又下關保線區よりの通信に依れば、十月十七日には羽化蟲を認めざりしも、廿五日に至りて少しく羽化蟲を認めたりと云へり、現に昨年の実験に依れば、十一月廿一日に於て全く羽化し終りたるを見たり、又台灣にては十一月中頃台北病院に於て飛び出せりと聞く、果して然らば臺灣産の大和白蟻が、關門附近に來りて擬蛹に化するや間もなく羽化するの習性を存ずるも〔の〕ならんか、何れにしても羽化の早ければ從ひて群飛も早く、兎も角在來の大和白蟻と同様に認むること能はず、少くとも變種とするは穩かなるべし。(十一月四日記す)」(昆蟲世界、第16卷、第183号、p. 455、大正元年11月15日發行)

白蟻雜話(第廿四回)で、初めて關門白蟻と呼ばれるに至る。

(第二百二十三) 羽化の早き羽蟻の群飛
豫て羽化の早き關門白蟻を採集し來りて飼育し居たるに、三月廿八日午後一時半頃より頻りに群飛するを見たり。此際の室内温度は六十度〔15.6℃〕を示せり尚其翌々卅日午後二時頃にも同様群飛となり、温度は六十二度〔16.7℃〕なりし。故に關

門地方其他各所へ通信し置きたるに、九州鐵道管理局鷹取技師より、四月二日附にて左の報告を得たり。

(前略) 羽蟻群飛に關し小倉保線區に問合せ申候處、左記の通りに有之候。

小倉保線區調査

三月十二日 門司驛構内より飛出せり

三月十九日 小倉驛 同 前

追て葛葉小生官舎附近にては左の通り

三月卅日午後三時頃 葛葉鷹取官舎より飛出す

三月三十一日 同 前

四月一日 同 前

尚昨一日夜、小生官舎疊上に在りしものを採集(午後八時)せしもの別封の通り封入御送付申上候

尚山陽線下關保線區森川主任よりも、四月四日附にて左の報告を得たり。

(前略) 其後當區内の白蟻状態を調査するに左の如し、此段御報告申上候。

一. 下關驛の貴地に送附せし鮮魚積場上家の柱の隣の柱根を調査するに、猶羽蟻棲息致候。

一. 長府停車場柵垣の根を調査するに、本個所中に白蟻のみ棲息せる者七ヶ所に及べり、之れは既に飛翅済も推測仕候

一. 當地附近は三月十日頃より飛翅を始め、今に猶飛翅しつつあり。

以上の報告のみにて、未だ〔香川縣立〕丸龜〔中学校教諭〕の中山〔米藏〕氏並に静岡〔縣農事試験場技手〕の岡田〔忠男〕氏等の報告なきは、寧ろ同地方に同種の存在を認めざる證ならんかと信ずるの餘り茲に附記して後日の參考に供す。尤も存來の大和白蟻は、目下擬蛹の状態にて存在せり。

(四月六日記入)

(昆蟲世界、第17卷、第188号、p. 154、大正2年4月15日發行)

「關門海峽附近白蟻調査談」は、大正2年「一月十九日出發二十七日歸着、即ち九日間の豫定を以て關門海峽附近の白蟻を専ら調査せん考を以て出張したが、生憎風雨勝にて特に降雪もありて困難に困難を重ね、萬事意の如く調査の出來ざりし

は遺憾なりしも、冬期は冬期として他の時期に得られ難き有益なる事実も相當に發見したるは寧ろ愉快であつた。」と冒頭に述べられてはいるが、この折の調査では關門白蟻は見付かっていない。

（昆蟲世界，第17卷，第191号，p. 280—284，大正2年7月15日発行）

白蟻雜話（第二十六回）

第二百三十七）大和白蟻他群の脱翅蟲を斃す大和白蟻の變種と稱する關門白蟻は、本年三月廿八日豫て飼育中の一群より多數の羽蟻群飛したるを以て、大形瓶の中に適當の木材を入れ其内にて飼

育したる、十頭許の脱翅蟲（未來の女王並に王）は、木材の間に群集し居るを常に見るも、未だ産卵したる様子もなく、又雌雄一双となる様子も見へざるを以て、五月三十日に至りて其内より二頭を出して大和白蟻の職兵兩蟲を養ひ置きたる内に容れたるに暫時は何事もなければ來客と約一時間談話の後其飼育瓶を見るに、二頭とも全く斃れ居たるに驚きたり。如何にして斃れたるものなるかは不明なるも、多分噛み殺されしならんと信ず。

（昆蟲世界，第17卷，第190号，p. 236，大正2年6月15日発行）

（大阪府立大学名誉教授・農博）

しろありの神秘性と謎

森 本 博

1. はじめに

しろあり及び羽蟻などについて文献による歴史を調べているとおもしろいことがいろいろとでてくる。本年度前半の私の研究上の最大収穫は、なんとといっても本誌 No. 56 (1984年4月号) で記したように、羽蟻なる語が既に1000年以上も前から知られ、用いられていたという文献上の記録を発見したことである。

本誌 No. 56の「しろあり雑記」の記事で、羽蟻なる語の歴史に関する簡単な一文を紹介したところ、熱心な読者から、「この文章にでてくる達智門とは一体どこにあるのか、また、現存する建造物であるのか」という問い合わせがあった。この質問者は防除士からではなく、科学技術の歴史を研究しているある大学教授からであった。同誌をいまだ読んでないであろう人も多いと思うので参考のために再掲するが、次の文章である。三代実録によると、仁和3年8月4日に、「達智門上有氣、如煙非煙、如虹非虹、飛上属天、或人見之、皆曰、云云、是羽蟻也」と記されている。漢文を横書きするので返り点や送り仮名をつけるのに苦労するが、「達智門上ニ氣有り、煙ノ如クシテ煙ニ非ズ、虹(ニジ)ノ如クニシテ虹ニ非ズ、飛ビ上リテ天ニ属ス、或人之ヲ見テ、皆曰(イワ)ク、云云(ウンヌン)、是レゾ羽蟻ナリ。」達智門は「だっちもん」と読む。羽蟻は「はあり」と読む。ここでは「はねあり」とか「うぎ」と読むではいけない。問題はここにでてくる達智門であるが、もちろん現在では既に存在しない。多天井門(たていもん)ともいう。平安京大内裏「だいだいり・古代の宮城の称で、皇居以外の諸官省所在の地を総括していったものである。この中に内裏(天皇の住む御殿)がある」外郭の12門のうちの一つである。大内裏北面の東端の第一門で、偉鑑門の東にあった門である。南面第二門にはかの有名な朱雀門(内は応天門、外は遙かにこれも有名な羅城門

に対し、朱雀大路から宮城に入る入口である)がある。この記録は三代実録に記されており、これは奈良時代から平安時代に編纂された官撰の6部からなる国史である日本書紀、続日本書紀、日本後紀、続日本後紀、文徳実録、三代実録の6冊よりなる六国史(りっこくし)の一つである。清和、陽成、光孝三天皇の時代、天安2年(858年・清和天皇即位の年)8月から仁和3年(887年・光孝天皇が死去し、宇多天皇即位の年)8月に至る約30年の事を記した史書である。延喜元年(901年)に藤原時平、菅原道真、大蔵善行等が勅命を奉じて撰した日本三代実録である。これは1000年以前の書であることは明らかであるから、「羽蟻」なる語が文献的にも古いものであることは、これがよく証明しているのである。1000年以上も前に既に京都で羽蟻の飛びだしている記録は貴重なものである。さて、ここにでてくる朱雀門といえは、平安朝末期の作の国文の説話集の最古のものといわれる今昔物語(こんじゃく・源隆国の著といわれているが確定的ではない)のなかにでてくるので有名である。世はまさに動乱の時代で、群盗朱雀門の闇にまぎれ、放火しきりに内裏を走り、女王のしかばね狗(いぬ)の餌食となる。平安の名にそむく洛中洛外地獄絵図、悪行だけが人の生きる証し(あかし)といわれた時代である。こんな乱世の時代に達智門上に気ありとは、時代のちぐはぐを感じずる気がする。しかしこんな時代であったから逆に羽蟻のことが記録にとりあげられたのかもしれない。達智門上に蒸気があって、それが煙のようであって、煙ではなく、虹のようでもあるが虹でもない。飛び上がって天に達したというのであるから当時としては大いに驚いたことであろう。或る人といっているが、その頃の知識人であろうか、その状景を見てこれは羽蟻だと断定しているのである。その学の深さには感心するばかりである。大内裏の門でも然りであるのだから

ら、当時の京都ではこんな光景はよく見られたのではなからうかと思われる。

M・メーテルリンクはこの状態を次のように描いている。「数百万の翅からなるもうもうたる蒸気が、過熱した爆発寸前のボイラーからふきでる蒸気のように、あらゆる割れ目から噴出し、ほとんどいつも満たされることのない不確実な愛をもとめて、塚やピラミットや城砦などの形をした巨大な建物から大空にむかって上昇する。多くの場合そうであるが、巢の集落があるところでは、数百ヘクタールの広い範囲にわたって蒸気がたちこめる。このすばらしい現象は、夢や煙と同じようにわずかな時間しか続かない。蒸気はおもしろく地面に舞いおち、地面は残骸でおおわれる。祝典はおわり、愛はその約束をたがえ、死がそれに代わる。」と。なんという詩的な表現であろうか。先の三代実録の表現から1000年の隔たりがあるにもかかわらず、前者の「気」「煙」という表現を、メーテルリンクは「蒸気」といって羽蟻の飛翔の様を述べていることは、まさしく同義語であっておもしろい。洋の東西を問はず、羽蟻に対する見方は同じである。

さて、次に、本号で述べるのは、しろありの神秘性と謎についてである。しろありの女王は一番の長生きをする昆虫で、種類によっては50年も生きている記録が残っている。たいていの昆虫は一ケ年と生きていないのにくらべると、その寿命の長さも神秘的である。しろありは神秘的だといえればその全部が神秘的であると同時に謎の部分が多い。なにをとりあげても謎であるが、翅でもそうである。自然界に生存競争に必要な武器のなかで、最も強力な武器を一生のうちに、それも巢から飛び出してすぐに捨ててしまうような生物が他にいるだろうか。以後の生活には翅を必要としないからということだけでは解決できない。種を広く繁殖さすためにだけ必要というのであろうか。一般的にいつて、なににの謎ということは、よく研究されていないからであって、研究が進展していけば神秘性も謎も氷解するのであろう。建築の分野でも、たとえば法隆寺の謎ということがよくいわれているように、現在まで人智では知り知れざること全部が謎と称して神秘性を持たせるき

いがある。この世界最古の木造建物の謎は法隆寺参りの人々がふえた江戸時代にできたいい伝えであるが、それは一般には、①伽藍の建物にはクモが巣を張らない。②境内の地面に雨だれの穴がない。③五重塔の九輪に4本の鎌がある。④三つの伏蔵（地下蔵）がある。⑤聖徳会館の東南の一隅にあるヨルカの池に片目のカエルがいる。⑥南大門の前に鯛石という石がある。⑦夢殿のお水取り行事はなぜ行われるのか。この種の謎は伝説的なものもあり、現在では調査すれば解明する事項もあるが、それが不明のまま神秘性を持たせて放置してあるものもある。しろありの神秘性と謎はこの種の謎とは相違するものである。M・メーテルリンクは、これについて次のように述べている。それは昆虫にとくに興味をもつ好事家が日に日にふえているにもかかわらず、かれらによってさえ、しろありの秘密はミツバチの秘密以上に知られていない。神秘的な世界とは、われわれの研究態度の問題であったのかもしれない。われわれはもっとしろありの生態について研究をする必要があるのであるが、残念ながらわが国には生態の研究者はいない。ある昆虫に関する研究、とりわけしろありのような奇異な昆虫に関する特殊研究は、ようするに他の惑星からきたようにみえる未知の未開人種についての物語りにほかならないのである。この物語りは人間に関する物語りと同じように、厳密な方法と公平無私の態度とをもって取りあつかわれなければならないと、メーテルリンクもいつている。

しろありはしばしば醜悪であるが、ときにはすばらしい昆虫である。それはわれわれの知る全生物のなかで、われわれと同じように悲惨な状態から出発し、ある点では今日のわれわれと同じ程度の文明に到達することのできた唯一の生物である。それはこの昆虫が地球上に生を受けてからの悠久の歴史がこれをよく証明しているのである。われわれ人間はおこがましくも、この生物としては先輩であるしろありの撲滅の作業にいどんでいるとは一体どうしたことであろうか。しろありと人間とは所詮住む世界は同じでも、残念ながら古くから利害関係において相反するのである。お互いに共存して生活することのできないという宿命

論に立脚しているのである。

本誌では、しろありの莫名其ろの神秘性とその謎について考えてみよう。

2. 各個体の神秘性

人間には本能と知能とがある。J. H. ファーブルは、「本能は指示された不変の道の上にあるものすべてを知っている。しかし、この道のそとにあるものは何も知らない。活動が正常な状態のもとで行動するか、偶然の状態のもとで行動するかにしたがって、崇高な知的インスピレーションとなったり、おどろくほど愚昧な無分別となったりするが、これらはいずれも本能にもとづいている。」と述べており、昆虫の知能は認めていない。また、ファーブルは『数々の実験結果からの結論として、あらたな行為が現在の仕事の順序からはみださないかぎり、昆虫は偶発事件に対処することができる。』とも述べている。いままでと種類のちがう事件がおきると、昆虫はそれを理解することができず、冷静さを失ってしまう。そして、ひじょうに精巧な機械のように、不条理のなかで宿命的盲目的な愚かな行動をしつづけ、一連の規定された行動の極限まで行き、そこから引きかえすことができないのである。われわれ人間においても、本能と知能とが交互にいまじっている同じ例がよく見いだされるのである。ある学者は、本能とは遺伝的習慣的に自動化された理のはたらきであるといっている。また、ある説としては、本能とは無意識の衝動、本能的反射的運動で、これからは長期間の適応の結果生じ、脳細胞に植えつけられ、一種の記憶のように神経物質のなかに刻みこまれた先天的精神的傾向であるにほかならず、本能と名づけられたこの傾向は一般的な生命力のようにメンデルの遺伝の法則にしたがって、ある世代から次の世代へと伝達されるものである。

しかし、しろありの世界を考えると、本能だけで明快に解決できない問題が多々ある。しろありは驚くほど精巧な建築物（巣あるいは塔と称されている）をつくったり、巣の温度を夏も冬も一定に保ったり、食物として菌を培養したり（これについては後述する）する種類もいる。またその構

成個体のなかには、営巣、食べ物の採集、外敵に対する防衛手段の少ししかないか、全くない産卵オンリーの個体（女王、王）、自分は卵を産まないで家族のために労働オンリーの個体（職ぎ）がいる。また外敵防衛を司どる個体（兵ぎ）がいる。すなわち、これらの階級制度が厳然と区別されている。このような階級制度はしろありの社会では実に1億年以前から分化していたことが化石によって確かめられている。どうしてこういう制度が分化されたのであろうか。職ぎや兵ぎは自分では子供をつくらないし、また、飛び回れないのである。この子供をつくらない性質がどうして子孫に伝わっていくのであろうか。なんらかの方法でこの性質を遺伝させて子孫に伝えないと、この性質はなくなってしまう筈であるのだが。その方法はという疑問が生ずる。マレーズによると、しろありは飛び回ることのできる完全な昆虫であったので、女王と王はその原型であるという。かかる昆虫が結合したために、不思議な変化がおこったのに過ぎないという。盲目で翅がなく、生殖能力のない兵ぎと職ぎとは、完全な王と女王型の退化したものである。この結論の逆、すなわち、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。生殖力のないおりにみられる痕跡的な翅の基と生殖器官とは退化がおこったか、進化がおこったかを明らかに示している。有名な生物学の最高の古典といわれる「種の起原」の著者 Charles Darwin (チャールズ・ダーウイン) は、職ぎは両親と著しく違っている。しかも全く生殖不能の昆虫である。それだから、獲得された構造あるいは本能の変化が子孫に引き続いて遺伝していくということはできない。どうすればこのような例を自然選択と一致させられるか。と、種の起原の第7章で述べている。(岩波文庫版・八杉竜一訳) ダーウインは自説を説明するのに大いに困却したのはこの問題であった。これを旨く解決したのは1964年に W. D. ハミルトンである。彼は自然淘汰によって選ばれるのは個体だと考えられがちであるが、実際にはそうではなくて、それは遺伝子型が選ばれるのであるということに考えが及んだ。有名なハミルトン説である。これについては、NHK 市民大学 (1984年4月～6月) で京

都大学の日高敏隆教授が「動物の行動」でテレビ放送し、テキストも発行されて大いに参考になるので一読をおすすめしたい。

事実、よく考えてみると、しろありについては彼等の本能は一体どこから獲得したのであろうかという点については疑問だらけで、謎の部分が多いことは古くから考えられていた。彼等の行動が遺伝されたものに違いないことは疑いもないことである。それは、すべて兵ぎも職ぎもそれぞれ同じ本能を正確に所持しているからである。しかし、彼等はそうした本能を両親から受けついただとは考えられない。女王も王も、兵ぎや職ぎの所持する本能の一片も持っていないからである。女王、王には目があるので、最初は兵ぎや職ぎのように光を恐れない。しかしその後は光を嫌うようになる。元来は王と女王には本能的に光を恐れる性質は持っていない。彼等は普通に翅の生えた昆虫で、ちょっと前までは日光の当たるところを飛び回っていたからである。これに反して、兵ぎ、職ぎは全く盲目で光を嫌う。一体どうして、彼等は両親にない本能があるのか。反対に女王、王には兵ぎや職ぎの有する特殊な感覚がない。女王、王は営巣の技術もなく、兵ぎのように外敵に対して毒を出すこともできず、職ぎのように水を運搬することもできない両親である。兵ぎや職ぎは彼等の祖先のだれも所有していなかった環境的な記憶を多く遺伝していると考えないわけにはいかない。これに対して、兵ぎと職ぎは女王、王のもつ特殊な本能は一つとして遺伝されていないのである。すなわち、彼等は空中を飛ぶことも、交尾して産卵することもできない。一番重要なこと、彼等自身は、他の兵ぎや職ぎに対して自分たちの持っている本能を伝えることはできないのであるが、それがどうして子孫に伝わるのかということである。しろありの神秘性の最大なるものは、ここにありと感ぜざるをえないのである。動物のあらゆる本能は両親から受け継いだものというのが大原則である。例えば、生存競争に必要な環境に対する記憶は遺伝的なものである。どんな食物を採るのか、食物はどこでどうして得るのか、自分の外敵は何か、それから身を護るにはどうすればよいのか、どうして巣を造り、どうして子供を育てるのか、

これらについては生まれながらに知っているし、たとえ、生育の過程で親から教えられとしても、親はそれらをよく知っていて教えているのである。しろありにはそれはないのである。だれもが奇異に感ずるのは、しろありには同一両親から出た三つの明らかに異なる昆虫、女王・王と兵ぎと職ぎとがいる。このなかの2種は前述したように両親とは何から何まで異なっている。しろありの各個体を知らない人が見たら、しろありの巣のなかには完全に相違する昆虫が共存していると思うかもしれない。この外形の相違が特殊な本能の相違にまで及んでいることは、ダーウィンの説やハミルトンの説やアレキサンダーの説やメンデルの法則がどうこうといわれても、昆虫学者には一笑に付されるかもしれないが、やはり神秘性の謎の最大のものであり、謎として残るものではなかろうか。チャールス・ダーウィンの「種の起原」の正確な表題は、「自然選択の方途による、すなわち生存闘争において有利なレースの存続することによる種の起原」といい、原名は、「“On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or, Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life”」という長たらしいものであるが、残念ながら、われわれにはこの古典の種の起原をもってしても説明のできないことは多くあるのではなかろうか。

3. 水分補給の神秘性

水とりぎ道と呼ばれる名のぎ道がある。生物の生活には水は最高に必要なものである。しろありは水を見つけるためにはわれわれには考えも及ばないあらゆる手段を講ずる。わが国のイエシロアリでもそうであるが、熱帯地方の巨大なしろあり塔を建設する種類のしろありでも水分の補給には人間には考えられない苦勞をしている。しろありは太陽光線にさらされるとたちまち死滅する。湿気（水分）が絶体に必要であるのに夏季には一滴の雨の降らない地方でも生活をしなければならない。これに対して、メーテルリンクは、しろありでは本能と呼ばれ、人間ではなぜかしら知能と呼ばれる目に見えない小さな力を、人間と同じようにうまく、少なくとも今日までは、ときとしては、

人間以上にうまく利用してきた。これについての、巨大なしろあり塔の水分補給の方法については後述する。

しろありの巣のなかの湿度は彼等にとっては絶対的に必要である。泉を枯らし、地上のあらゆる生物を焼きつくし、大木の根までも乾燥させてしまう熱帯の酷暑や、空気や、大地の煖焼にもかかわらず、彼等の巣の中は不変で、驚くべき湿度を保持しているのは一体どうしてであろうか。デービッド・リビングストーン博士 (David Livingstone) は、その著 *Missionary travels and Researches in South Africa* (1857) の中で、この現象が非常に異常であるので、しろありの巣の住人は、われわれの知らない方法で、大気中の酸素と植物性食品の水素とからこれを結合させて水にしているのではないかと、この水の蒸発によって彼等の必要とする水を再構成しているのではないかという(馬鹿げた大胆な)仮説をたてている。(水の分子は水素2原子と酸素1原子よりからなりたって H_2O となっている) しかし、いくらしろありでも、そこまで化学者ではあるまい。これに関連して、岩手県出身の有名な詩人石川啄木が盛岡中学時代に、学んだばかりの化学の知識から、「あめつちの酸素の神の恋成りて水素は終(つい)に水となりにけり」と詠んだ詩があるが、しろありの世界でもそううまくはいくまい。しろありは、実はわれわれ人間どもの無能なことを嘲笑しているのかもしれない。しろありこそはわれわれ人間を教えることのできる化学者であり、生物学者でもあるのではなかろうかと、メーテルリンクもいっている。

一体、しろありがどうして何時でも水をちゃんと得ているかということは不思議なことである。しろありはこの水の補給の方法に対しては先天的な能力がある。水の補給はもとよりであるが、水に対する防護についても意を払っている。洪水は彼等にとっては最大の自然の敵である。地下にある巣はもとより、地上にあるしろあり塔も長雨に対してどうして護ったらよいかについては、構造上よく検討されて造られている。

他の昆虫に比較すると、しろありは身体から水分を失いやすい。それ故に、その水分の蒸散を防

ぐために密閉された巣、ぎ道が必要になってくる。その中の大気を常にほとんど飽和状態にしておく必要がある。この状態に保っておくことは容易なことではない。最大の苦労はここにある。日本に生存のしろありの種類は比較的容易にそれを保持できるが、熱帯地方の巨大な塔をつくる種類のしろありは如何にして水分の補給をしているのだろうかという疑問はだれでもいただくであろう。しろありが水分をとるのは、一部は彼等の棲む洞窟のまわりの土壌や木材からであり、また一部は新陳代謝の生産物からであると古くから考えられていたが、実はそんな簡単なものではなく、しろありはいかに苦労して水分の補給をしているのかということが次の事実を知れば分かる。

しろありがどんな方法で水の供給を行っているかについての論文は多くはない。それはきわめて容易ならざることだからである。マレーズの調査したおもしろい結果を報告しよう。マレーズは未だかつてなかった大旱魃の際に観察したものであるが、旱魃のために60年にもなる密林が全部枯れてしまったときのことである。ある丘の上に多くのしろあり塔があり、かなり多くのしろあり塔は乾燥がひどくなるにつれて死んでしまったが、元氣よく生活しているしろあり塔も多くあったので、ここでこれの観察のヒントが生まれたのである。空気も非常に乾燥し、夜になっても露らしいものもできなかった。畠の表面の土壌は縦横に亀裂を生じ、丘の頂のところでは約15メートルの深さまで掘っても、水分を含んだ土壌には達しなかった。そこで、丘の頂にある2つのしろあり塔を苦心して開いてみた。ところが、2つとも王室は岩のように堅くなっている土の表面から約2メートル下にあった。しかも王室全部と菌園(しろありの種類によっては、職ぎに原生動物が存在せず、菌園をつくってそれから食物を採っている。また、この菌園にキノコを培養して食物にする。菌園の他の働きはしろありの暗赤色の色を与える作用である。)とは湿っていた。王室内の温度は人間の体温より5℃高く、ぎ道はいずれも水蒸気で充満していた。女王も他の個体も地上の旱魃とは無縁であった。ただ一つだけ常時と異なっていたのは、王室近くにある多くの室が乾燥していた

ことである。一体この水はどこから運ばれてきたのであろうか。ここで、マレースは前述したように、酸素と水素とか水をつくったのではなからうかと真面目になって考えたというが、そんなに簡単に啄木の詩のようにはいかないものである。先の丘の端の干からびた牧場に浮かび出たような青々とした草むらがあったので、この地点に水があると考え、そのくさむらの真ん中に四角な井戸を掘り、井戸が約15メートルの深さになったとき、一本のしろありのぎ道が穴の北側に沿って底まで達しているのが発見された。このぎ道の通じているしろあり塔は井戸から約10メートル離れていた。調査の結果このぎ道は巣から鉛直に出ているものでなく横路の一端から出ていた。いかに旨く水源を見い出していたかが証明される。また、雨期で土が湿っているときは、塔の外側がちょっとでも壊れるとすぐに職ぎが来て修理する。これが乾燥期だと職ぎが来て修理するまでには数時間または数日間を要することをみても、そのしろありの所在が乾湿によって場所の移動をすることが分かる。さらに面白いことは、堅坑（ぎ道）について注目すべきことは、南北の面にある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。一方向に鉛直に掘っていくことはしろありにとっては労力的にも経済的である。しかし、なぜ、しろありは巣から鉛直に坑道をつくらないのだろうか。しろありが南北の方向に堅坑を掘るということには磁極が影響しているものだというのをオーストラリアの学者 W. W. Froggatt（フロガット）が指摘している。彼は南北に長軸をもつ細長いしろあり塔を造るオーストラリア産のしろありで実験している。これは明らかに地球の磁極によって方向が決定される。前述の井戸掘りは約15メートルの深さまでで井戸を掘るのを止めてしまったが、15メートル掘っても土は乾き切ってしまっていたからである。井戸の底からしろありの巣までは約20メートルあり、堅坑はさらに底から地の中にはいついた。さらにもっと深く下まで孔が掘ってあって、水のある近くまで達していたことが想像される。この堅坑から登ってきた職ぎを顕微鏡でみると、どのありにも植えつけるばかりになっている菌の種を身に

つけているのが発見されたのである。さて、この菌を職ぎ達は乾燥していない菌園のまわりに植えつけたり、植えたばかりのものに水を補給しているのである。しかも菌の種も一滴の水も30メートルもある地の底から運んできていることを考えると、しろありの忍耐力には頭がさがるのである。それも彼等は昼夜の区別なく、休むことなく動きまわっている。この菌園を開いてみると、その境のところには多くのしろありが押し合いへしあいしているのが発見される。事実、菌園は女王や幼虫や兵ぎにとっては、水と同様に必要なものである。この菌園はこの種のしろありには、しろあり社会の消化器官であって、職ぎは自分で食物をとるから必要ないが、その他の個体は菌園から食物をとって生活しているのである。

わが国に生存するしろありの種類と違って、熱帯地方の早魃地にいるしろありには、水分の補給方法は容易ではないことが、現地を訪れたときにもつくづくと感じられた。

4. しろありの食物採取の神秘性

しろありは主として木材中のセルロースを食べてこれを腸内で消化して生活している。そのために人間に大害を与える昆虫といわれるのである。しろありの食物採取方法は他の昆虫では見られない独特の方法が講ぜられている。その方法たるやきわめて科学的である。それは B. Grassi と A. Sandias が The constitution and development of termites, etc. として発表したように、しろありの微生物学を定め、しろありの腸のなかの原生動物の驚くべき役割について証明されている。L. R. Cleveland はすぐに60年前に、The Method by which Trichonympha Companula, a protozoan in the intestine of Termites, ingest solid particles of wood for food (1925) なる論文で、人間が研究したすべての動物のなかで、木を食べるしろありがもっとも多様で、もっとも多量の原生動物を腸内にもっていることを確認している。しろありの原生動物は、しろありの体重のほぼ半分には達するという。4種類の鞭毛虫が文字通り彼等の内臓につまっているといっている。それはトリコニンファ・カンパヌーラ、レイジオプシス・

スファエリカ、トリコモナス、ストレプトマスチックス・ストリクス の 4 種である。これらの原生動物は他の昆虫では全く見られない。この原生動物は 36℃ 以上の温度で 24 時間で死滅するというから、温度には弱い。しかし、この温度ではしろありは生存しているが、セルロースの消化ができないから栄養補給ができず、10~20 日で死滅するという。L. R. Cleveland は、1923 年から 1925 年にかけて発表した論文で興味ある数々の報告をしている。宿主はトリコニンファでもレイジオプシスでも長く生きることができるが、トリコモナスだけでは 60 日以上を生活することはできないという。ストレプトマスチックスは宿主の生命には関係ない。その生命はしろありの生命同様に他の原生動物の存在にかかっている。トリコニンファを除去するとレイジオプシスだけがより急速に増殖し、これがトリコニンファの代わりをする。トリコニンファとレイジオプシスの両方が除去されると、トリコモナスが部分的に代役をするという興味ある実験が報告されている。しろあり一家の個体の多くの生命は小さな鞭毛虫にこんなに影響されるとは微妙な共生生活であるといえる。食物を断てばこの原生動物のどれかを自由に除去することができる。トリコニンファ・カンパヌーラは 6 日間食物を断つと死滅するが、他の 3 種類は生存できる。レイジオプシス・スファエリカは食物を 7 日間断つと死滅する。トリコモナスが大気中では 24 時間の酸化によって死滅するが、他の 3 種類は生存できる。ところが、鞭毛動物はそれをセルロースの上においてもしろありの腸からでるとほとんどすぐに死滅するのである。これがしろありと原生動物の両方の共生の効果である。メーテルリンクはこれについて、「しろありの先祖は第 2 紀か第 3 紀に見いだされるが、数百万年前、彼等は寄生生物の助けをかりなくても消化できる食物が多量にあったが、何等かの地殻上の原因で木くずを食べなければならなくなったのであろう。そして、数千種の滴虫類（原生動物のうちで最も体制の複雑なもので、体は小さく、楕円形、紡錘形などで体表に多くの繊毛をもち、これで運動し、餌をとる）のうちで、特殊の現在の原生動物と共生していたものだけが地球上に残ったのであ

ろう。」と推論している。

一方、しろありのうちでも進化した大形のしろありは腸内原生動物の存在しないものがある。この種のもはセルロースの消化を微細な隠花植物によっている。それは巧妙に準備された混合肥料の上に孢子を散くのである。巣の中央にキノコを培養する床をつくり、ここでキノコを育成する。これはしろありの巣のなかだけで繁殖するのが謎である。アリには、アリ自体からキノコを発生する種類が 10 数種類発見されているが、（日本でもいる）しろありは身体からキノコは発生しない。新しいコロニーをつくるときには、彼等はこのキノコがその種子である孢子をもって移動して繁殖させることも生活の知恵であろう。

腐蝕土はバクテリアによって分解され、消化された植物性物質から構成されるのであるが、今日でもバクテリアは腐蝕土を直接消化できるのである。死滅する直前のしろありでも、腐蝕土によって生き返えることができ、まもなく原生動物が腸内に発見できるようになる。熱帯地方では腐蝕土は木材のセルロースのようにはしろありにとって入手が可能ではない。その原因は、アリの出現に影響していると、メーテルリンクはいっている。L. R. Cleveland は、しろありが腐蝕土を食物としていたとき、原生動物を含んだセルロースも採っていたのだが、原生動物が増殖したためにしろありはセルロースを食物とすることに習慣づけられたのであろうといっている。考えられる推論と思われる。メーテルリンクは、「自分たちの腸内に原生動物を住まわせて共生して生活することのほうが腐蝕土を断念させて、何でも食欲に食べることを可能にしたのである。しろありもそのほうが好都合であるからだ」と説明している。

さらに、この腐蝕土を母体にしてキノコを発生させる方法を考えているが、これもしろありの最大の知恵ではなかろうか。女王、王は最初に人間の農作地とよく似たしろあり園をつくる。その肥料は細かくかみ砕かれ、一部分は消化された植物性物質で、その大部分は乾燥した樹木や草の茎からなっている。次には土地が水で飽和されるまで水で灌漑される。この時は女王も王も絶え間なく労働する。最初のしろあり園は通路の一つの控所

のなか深くできあがる。もちろん光は全く入らない暗所である。マレースは、最初のしろあり園の土が十分に水でしめされると、2匹のしろありはある特殊の菌の種を植えつけるのだといっている。この菌はしろあり塔のそれから以後の生活に大きな役割を果すものである。メーテルリンクはキノコシロアリ（キノコを培養するしろありをこう呼んでいる）は、この穴倉につみかさねた園の上に菌を植えつけるのではなく、自然に発生するのだといっている。そして、これらのキノコは腐蝕土やセルロースよりもはるかに豊富で確実性があり、かつ、直接に同化できて彼等に食物供給できるから、厄介な重荷である腸内原生動物をしろありは解放しうるようになったのである。現在では、ハラタケとクシラリアの2種類のキノコが繁殖するようになった。マレースは、種を植えつけるといっているが、これはしろありは菌園を歩き、発芽と発育に必要な最小限の時間で菌ができて菌糸の形になり、しろあり塔からでてきたばかりの飛んでいるしろありの口器や時には菌糸や胞子がついているのが見られるという。それは丁度新しい巣に種子を植えつける目的で運んでいるように思われるのでかくいったのである。大きなしろあり塔の近くでは、地下の控所や通路に無数の胞子がみられる。だから間接的にしろありが胞子を運んでいるように考えられる。このキノコが原生動物の代わりの役目をして古い木や乾燥した草を変化させ同化するのである。そのしろありは恩恵を受けて食物とするのである。

職ぎだけが食べて消化するのは、原生動物のおかげによるものだが、これのないものはどの階級のしろありでもこれから食物の補給を受けねばならない。しろありの職ぎ以外の個体は空腹になると通りがかりの職ぎに連絡してその胃のなかにある食物をあたえられる。人間以上の緊密な連体的関係がこの昆虫の世界では行われているのである。これも驚くべきことである

5. しろあり社会の連体の神秘性

俳人右城暮石の句に「翔ちてすぐ羽蟻の翅が穴に消ゆ」というのがあり、飛びだした羽蟻の翅が天にまいあがっていく様を詠んでいる。また古く

は本文冒頭で述べているように、羽蟻の飛び出す様をいかにも旨く表現して「それは気のような。煙のようであって煙でない。虹のようであって虹ではない。飛び上がって天にたっした」と1000年以上も前にこれを見た人がいて古文書に残している。しろあり発生の根源である羽蟻のその翅であるが、一体自然界に生存競争に必要な武器のなかで、最も強力な武器である翅を一生のうちに、飛び出したらすぐに捨ててしまうような生物が他にいるであろうか。前述したように、しろありが翅をこの時期に放棄するということはどうしてであろうか。元来、しろありは飛び回ることでできた完全な昆虫であったのであろう。女王も王もその原型なのである。このような昆虫が結合したためにしろあり社会には個体の間にまことに不思議な変化が生じたと解するがよい。盲目で翅がなく生殖能力のない兵ぎと職ぎは完全な女王とその退化したものと現在では考えられているが、進化論の原則からいえば、必要でないものは退化するのが進化であるが、これもなぜ退化することが必要であったのであろうか。しろあり社会にはわれわれにあまりにも分からないことが多すぎる。一体、しろあり一家の家族構成として、あれだけの個体数が必要なのであろうか。とくにイエシロアリの場合には職ぎの数、兵ぎの数が必要数であるのか。もう少し全体的に個体数を少なくして一家を構成したほうが彼等の生活にはよいと思われるのであるが。女王は彼等民衆の母である。彼女は集団をつくっている幾百万の個体のたった一匹（頭）の女王なのである。すべての個体がみな彼女から生まれてきたのである。彼女が卵を流れる如く産みつづけるのは職ぎや兵ぎが社会生活をする上において日々相当数失われていくのでその補充だという説があるが、それは女王がコントロールしているのであろうか。しろあり社会の連体の最高支配者、最高責任者はどの個体であるのか。複雑な組織のもとでしろあり社会はなりたっている。支配者がいずれの個体でもないところにしろあり社会のおもしろさと神秘性がひそんでいるのである。女王も王も支配者ではない。王はいつも女王のそばにいる。もちろんこれらは職ぎによって食物を与えられて生活している存在である。女

王は最も哀われな存在である。他の個体は女王に産卵能力がなくなると彼女に対して食物を断てばそれでよいのである。彼女は餓死し、何ものをも無駄にしない彼等の社会では、その死体は彼等の餌食になってしまう。彼女のあとがまは直ちに彼等によって任命される。兵ぎも強いようだけれど支配者ではない。武器こそあるが性も翅もない。目も見えなく、食べ物も職ぎから与えられるのは女王、王と全く同じである。外敵を受けたら第一線にとび出して一命をなげだして連体の保護にあたる勇敢な個体である。しろあり社会で、職ぎと兵ぎを盲目で無性にしたのにはどんな理由があるのだろうか。職ぎはこの社会では連体の胃腸の役割を果たす階級であり、生活のキーポイントを握っている大事な存在である。しかし職ぎは休むことなく働きどおしである。この活動性の根源は一体なんだろうか。しろありだけは決して休みもねむりもしない動物であるのだ。マレースはこの点について次のように説明している。

- (1) しろありの運動はすべて個体以外のもので統制され、自由意志も選択力もない。個体の運動はすべて外部からの支配により、外部から決定されるが、この外部の力に神秘性がある。
- (2) 外部から支配する力は連体のある時期には統制者である（永久的の統制者ではない）女王から発せられている。不思議な力を出すのは女王である。
- (3) 女王が発する統制力の力の強調は距離に比例する。一定限度内では効果があるが限度をこえると力は弱まる。
- (4) 女王が死ねば、この力はなくなり、女王が傷害を受けてもその程度に応じて支配力は弱まる。
- (5) しろありの巣は各種の発達段階にある別々の動物の（各個体をいう）寄り合い世帯で、自動性の欠けたものだけが分化する。
- (6) しろありはもとは飛翔することのできる独立性をもった普通の昆虫から進化したものである。
- (7) しろあり塔（あるいは巣）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) 哺乳類の身体には多数の器官があり、その器官は特殊化した個体が集まって連体になっている。動物は発達するほど群は分化されていくが、しろあり社会はこれらの個体で連体が合理的に形づくられている。

(9) しろありの巣、連体を構成する女王、王、兵ぎ、職ぎの各分化した個体の神秘性については、いまだ解明されていない謎の点が多い。

しろあり社会では、絶対的の支配権者であると思われる女王も、その末路は哀れなものである。それについては本誌 No.56 で詳細に説明したが、この悲劇的末路をもう一度述べよう。しろありの塔（あるいは巣）の女王室の天井から大きな土が崩れ落ち、力のなくなった女王に何か打撃を与えたようである。それに次いで何か大変なことがおこった。女王は頭を前後に動かしてもがいている。たちまちにして室内の職ぎはいままでの正常な動きをやめて訳も分からずにぐるぐる回り始めた。女王を護衛していた兵ぎはそれをやめた。そして、王室の後方の通路へ皆姿を消して行った。小さいままですいたげられていた多くの職ぎが押し合いへし合いで室内に集まってきた。女王の皮膚から液を吸うために女王の体の上によじ登った。数分間で女王は干からびた。巣の外側のしろありも全部仕事を中止し、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間で巣の最外部まで伝わった。間もなく女王は平静に復し始めた。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復した。そして巣全体は平常の行動が新たにはじまった。職ぎは女王をもとの巨大な体にするために、急いで養っているように思われた。翌日はしろあり塔（巣）の外部までも完全に活動を始めていた。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、最後にこの哀れな女王を室から運び出してしまった。なんと冷酷無慈悲、この仕打ちをしたのは最もいたげられていた職ぎである。ああ、しろあり社会の連体はこのくり返しをしているのであろうか。

一体、しろあり社会で、連体の統率者はだれだろう。
(職訓大名誉教授・農博)

<講 座>

衛生管理のみちしるべ〔7〕

—人体のしくみと働き（7）—

稲 津 佳 彦

XIV 体温とその調節

1) 変温動物と恒温動物

すべての動物は大別すると変温動物と恒温動物に分けられる。言葉を変えると冷血動物に対し温血動物ということになる。

変温動物は爬虫類、両棲類、魚類などでまわりの温度の変化に対応じて体温が変わるため、冬は冬眠、夏は夏眠する。一般に体温はその時の外気の温度より2℃位高い。

恒温動物は哺乳類、鳥類などでまわりの温度に関係なく体温を一定に保つ。熊、モルモット、リスなどのように冬眠を行なう動物もある。

ヒトのからだの中で行なわれている化学反応（新陳代謝またはたんに代謝という）は温度が高ければ速くなり、逆に温度が低ければ遅くなる。

温血動物ように恒温動物は体温が一定であるので身体内の化学反応は一定であるが冷血動物は寒いと動きがにぶくなる。からだの中にとり入れられた栄養素はからだの中で分解されエネルギーとなり、一部は器官を動かすが大部分は熱となる。からだの何処の部分でも同じ体温ではなく場所によって異なる。即ち代謝の盛んな脳、心臓、肝臓、腎臓、消化器などは常に活動しているので体温は高い、骨格筋即ち筋肉の運動によっても熱の生産

が多くなりまた食物が入ると体が暖くなるのは消化器で消化、吸収が行なわれ熱が生ずるからである。（表1参照）

2) 体温の分布

からだの中で一番温度（体温）が高いところは肝臓で38°～39℃で、逆に一番温度の低いところは外気に触れている皮ふの表面で、なかでも特に低いのは耳たぶ（耳だ）で約23℃である。手先が熱いものにさわった時に指先を思わず耳たぶにもっていくことがある、これは耳たぶの体温が低いので指先を冷すためである。このように体温は場所によって異なる。

3) 体温の生理的な変化

体温は1日のうちで1℃位の変化がある。

午前2時～4時位が最も低く（36.4℃位）、午後3時～5時位が最も高い（37.5℃位）が昼と夜の生活を逆にして夜働き、昼寝していても体温の変化はほとんど昼働いている時と同じである。入浴、食事、スポーツ、労働などによって体温は上昇し、睡眠などによって逆に体温はさがる。

幼児は成人よりわずかに（0.2～0.5℃）高く、65才以上の老人は36℃前後だが壮年よりわずかに低い。健康な人の朝目が覚めた時の体温は35.5℃～37℃でこれを基礎体温という。この基礎体温は図1のグラフの様に成人女子においては月経周期

表1 体熱生産の配分

発熱部位	発熱量	
	キロカロリー	パーセント
骨格筋	1,000	64.6
肝臓	368	23.7
腎臓	74	4.8
心臓	60	3.9
呼吸筋	47	3.0

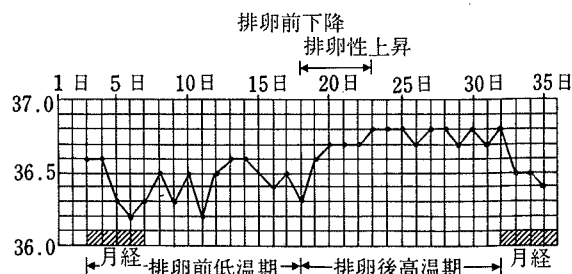


図1 女子の基礎体温曲線

によって変化する、即ち卵巣より排卵後上昇し月経開始によって下降する。(図1参照)

4) 体温の測定

体温の測定には直腸、^{ツノ}腔内が一番よいとされているが測定しにくいので我が国では口腔内、腋窩(わきの下)がよく用いられる、欧米では直腸を用いる。直腸温が最も高く、腔温は直腸より0.1℃位低く、口腔温は同じく0.4~0.6℃位低く、腋窩温は0.4~0.8℃低い。

(1) 腋窩温は体温計を腋の下にはさんだ時その先端(水銀溜のあるところ)が後方(背側)に出ない様に注意する、また測定前に汗をよく拭きとっておく、この様にしないと測った時に誤差を生ずる。体温計は1分計や5分計であっても測定には10分位時間をかける必要がある。

(2) 口腔温は舌の下が口腔内で最も温度が高い故舌下温を測定する、測定時間は5~10分位である。

新生児の体温測定には顎の下や股の間に挟んで体温を測定する方法もある。

(3) 直腸温(腔門内温)は直腸用体温計を用いその先端にグリセリンを塗布してすべりをよくし肛門内に入りやすくする。乳幼児では肛門に3cm位、成人では5cm位挿入して3~5分間以上時間をかけて測定する。測定の時に糞を体温計の先端につかない様にしないと測定に誤差を生ずる。

(4) 体温を測る時の注意事項

体温を測定する場合には次のことを注意する。

④からだは安静にして測定する。⑤毎日時間をきめて測定する。⑥入浴後、運動直後、食事の直後はさける。⑦腋の下で測定する時は汗を拭きとり、また直腸(肛門内)で測定する時は糞に注意する。⑧口の中で測定する時は冷たいもの、温かい物などを飲んだ後はさける。⑨測定する場所は同じところとする。

5) 熱の種類について

(1) 一般的な分け方

熱の種類については次の様に分ける。

①平熱(36~37℃)、②微熱(37~38℃)、③軽度の熱(38.1~38.5℃)、④中等度の熱(38.6~39℃)、⑤高熱(39℃以上)の5種類である。

(2) 熱の型による分け方

① 稽留熱：^{ケイリウ}—1日の間に1℃以内の発熱の変化があるときで肺炎、腸チフスなどの病気の時に発熱する型。

② 弛張熱：^{シチョウ}—1日の間に1.5℃以内の発熱の変化があつて普通の体温(健康な時の体温)以下にはならないときで、種々のうみを持つ病気で例えば敗血症である。

③ 間欠熱：—1日の間に2℃以上の発熱の変化がある時で最も低い体温37℃以下に下がる時でマラリヤなどの発熱がこれに相当する。

④ 周期熱：一周期的に即ち1定の期間において発熱をくりかえす状態でマラリヤ及びブルセラ症がこれに担当する。

6) 発熱より下熱(解熱)までの状況

体温が上昇する前ぶれとして寒気と全身の震え(悪寒戦慄)が5~15分間つづく、この間からだの中で熱がつくられる、一方皮ふでは鳥肌(ハダ)が立って(皮膚が丁度鳥の毛をむしり取ったあとの肌)のようになることで、さめ肌ともいう)、皮ふの血管はちぢまって熱の発散(放散)が減ってくる。

それが止むと強い発熱を起して体温は急に上昇する。そしてある程度の間において熱はほぼ一定となって熱の発散も行なわれる。下熱の時期では発汗(汗が出る)やその他方法で熱の外に発散が増加し逆に熱の発生が低下してくる。

7) 体温調節の異状と発生

体温調節の異常は①高体温(普通の体温より高いこと)と②低体温(普通の体温より低いこと)の2つに大別される。

(1) 高体温

高体温とは体温が異常に上昇する状態でうつ熱と発熱の2つがある。

① うつ熱とは異常なむし暑さ即ちまわりの温度や湿度があがりすぎてからだの熱の発散が出来ずからだの中に熱がたまったり、温度の高い場所で激しい運動をしたり、働いたりした結果からだの中に熱が発散(放散)する能力以上に生産され、からだの中に熱が溜って頭が痛く、意識がなくなり、けいれん起しまたはきけを生ずる症状となる。

② 発熱

体温を調節する中枢(脳の中にある)の働きがなんらかの影響でくるてくと普通の体温より

高いところで体温の調節が行なわれることをいう。

③ 発熱の原因としては次の3つが考えられる。

①物理的（機械的）刺激：一脳の出血，脳におでき（腫瘍）が出来て脳内（視床下部といわれるところ）にある体温の調節を行なう中枢（命令するところ）が刺激される毒素が出来たり，消化管内に蛋白質などの腐敗（くさった）したものが入ったりしてそれらの化学物質が体温調節中枢を刺激して発熱する。

②精神的刺激：一ヒステリーの人，神経質の人は精神的に熱を出すことがある。

④ 発熱する病気は次の6種類に分けられる。

①感染症：一微生物によるものはインフルエンザ，急性肺炎，結核，パラチフス，腸チフス，発疹チフス，マラリア，細菌性心内膜炎，血液中に細菌の繁殖する敗血症など

②悪性腫瘍：一各種癌で悪性リンパ腫，肺癌，消化器癌，肝臓癌など

③膠原病：一リウマチといわれものである。

④血液疾患：一血液に関する病気の代表的なものとして血のガンといわれている急性白血病である。

⑤中枢神経疾患：一脳疾患によるとき脳内出血（脳血管障害），脳腫瘍，脳の外傷による時など。

⑥薬剤による発熱：一アレルギー疾患によるとき，プロスタグランジン，パイロジェン，アラキドン酸などの薬品によって発熱する。

⑤ 高体温による障害

ひとは42℃が8～10時間続くと生命に危険である即ち脳の細胞等に障害をおこし死亡する。

高体温障としてその程度にもよるが①軽度熱せられ②熱疲労③熱射病などがある。

①軽度の熱せられ：一筋肉のいたみをともなうけいれんでからだの食塩などの塩分が不足するのが原因である。

②熱疲労：一①よりさらに進んだ状態で頭痛，はきけ，めまい，脈拍が早く，意識をうしなう。

③熱射病（日射病）：一体温がひどく上昇し，意識を失ない，汗が出なくなり，皮ふが乾き，皮ふの温度が上昇し，体温の一日中の変化がなくな

り，解熱剤を飲んでも効果ない。からだを強く冷すと逆に強さがる。高い体温によって汗が出すぎて皮ふが湿めりすぎて皮ふケラチン層がふくれ上り汗の出口が狭くなって汗が出にくくなるためである。

(2) 低体温

寒さのために熱の発散が盛んで熱をつくるのに間に合わないと体温が36℃より低くなってこれを低体温という，が65才以上の高齢者や甲状腺の働きがにぶる病気の時にもみられる。

体温のさがり方が甚だしくなってからだの働きに影響が出ることを凍^{トウゴ}互^ゴといい，これがさらに進むと死亡するこれを凍死という。

低体温になると心臓などの循環器の働きが低下，血管が収縮（ちぢまり）して血液の流れがにぶり，からだの代謝作用（化学反応）が低下するためそれを利用して心臓外科では身体を冷却しからだの働きをにぶらせ手術を行なっている。

8) 体温の調節

ヒトの体温は熱の生産（つくること）と放散（発散，放出，出すこと）によって保たれている。このことは体温調節機能の働きによる。その所在は脳の視床下部という部分にあって温中枢と冷中枢がある。この部分は皮ふで温度を感じると反射的に体熱の生産及び放散が行なわれ，体温を調節するとともに，この中枢を流れる血液の温度の変化によっても体温を調節する。

即ち外界の温度が低くなって皮ふが冷され，そこを通過して冷された血液が頭の冷中枢を流れれば冷中枢が熱を生産するように命令する。また反対に熱い血液が温中枢に行くと体熱放散（熱を外にすてる）がおこなわれる。冷中枢は体温のさがる（下降）のを防ぐ中枢であり温中枢は体温のあがるのを防ぐ中枢である。

それでは熱の生産（発生）及び放産（放出）がどのようにして行なわれるのであろうか考えてみることにする。

(1) 熱の生産（発生）

熱の生産は糖質，脂肪，蛋白質などの栄養素がからだの中の組織でエネルギーがつくられる時熱を生ずる。からだの中で熱を発生する主なところは筋肉でからだでつくられる総熱量の％はここで

つくられる。残りは肝臓、じん臓などで作られる。寒い時に皮膚にある立毛筋が収縮して鳥肌がたったり、からだの、がたがた震えるのは筋肉が収縮することによる。云い変えると筋肉が運動して熱の発生を盛んにするためである。このようにしてからだの各組織で作られた熱は血液によって全身に運ばれ平等にふり分けられる。

(2) 熱の放散

熱は血液によってからだ全体に平等に分けられるが皮膚の表面を流れる時また呼吸器を通る時に外気の影響を受け発汗や水分蒸発などによって熱がからだの外に出てしまう、即ち放散される。

皮膚からの熱の放散量はからだ全体の熱の放散量（放熱量）の約85%に及び残りは気道や肺など呼吸器よりの放散と飲食物を暖める熱量である。

皮膚からの熱放散はふく射（放射）、伝導、蒸発の3つの方法で行なわれる。全放熱量に対する割合は下の表2の通りである。（表2参照）

即ち室温ではふく射と伝導で約70%、蒸発が15%であるがふく射、伝導、蒸発の割合は空気の温度（気温）、空気の流れ（気流）によって変化する。寒い時には皮膚より熱がうばわれ、その際さらに湿度が高いとからだの熱を多くとるから同じ外気の温度であってもいっそう寒く感ずる。反至に湿度が少ない（湿度が低い）とあまり寒く感じない。夏の暑い時について例をとると湿気の多い場合は皮膚から外気に熱をとられる以上に汗の

蒸発がさまたげられるのでむしろ暑く感ずる。それらの理由は汗の大部分は水であるので発汗した汗が蒸発する時に熱がうばわれる割合によるためである。これを気化熱という。

尚水1gを蒸発する時には0.58Calの熱がうばわれる。この汗の蒸発は空気中に湿気が多いと少なく、空気が乾燥している時（湿度の低い時）に多い。

以上のことをまとめると湿気が多いと夏の暑い時は非常にむしろ暑く感じ、冬の寒い時にはかえって寒く感ずる。皮膚に來ている沢山の細い血管は暑い時にひろがりそのために多量の血液が皮膚に流れて熱が集まるので皮膚の温度が高くなり外部の空気に熱が放散する。寒い場合には逆に皮膚の血管が収縮して皮膚に來る血液が少なくなるので熱の集まりがわるく皮膚の温度は低くなるため外の空気に熱を放散するのが少なる。この様にして体温は常に一定になっている。

風（気流）によって皮膚の表面の熱はうばわれるため夏は涼しく、冬は寒く感ずる。

動物は暑い時（夏）は冬（さむい）の時の羽毛に比較してちみつに生えていない、ヒトの場合は着物によって調節する。即ち暑い時にうす着をし、寒い時に厚着をする。

また呼吸によって肺の中から水分とともに熱が体の外に失なう。特殊な例としてイヌなどの動物は皮膚に汗腺がないので汗が出ないので夏の暑い時に舌を長く出してハアハアやっているのは口より体温を放散させているためである。

南極地方の非常に寒いところにいるクジラは熱の放散しにくい皮下脂肪が非常に沢山あるため常に体温を一定に保っている温血動物である。

9) 発汗

発汗とはからだ中の水分が汗腺を通過して皮膚の表面に出てくることである。普通の発汗量は夏期に0.85ℓ～1.0ℓ位だ条件によりもっと多くなる。

前巻42頁の量は誤り訂正する）汗は尿と類似した水溶液で比重は1,002～1,006の液体で大部分は水である。汗の成分は表3の如く食塩が多い。

発汗が盛になるとからだの外に出される食塩が多くなる。

発汗が盛になるとからだの外に出される食塩の

表2 熱（体温）の放散の割合（室温に於いて）

熱の放散の種類	放 熱 量	
	Cal (キロカロリー)	% (パーセント)
皮膚からのふく射・ 対流・伝導による	2,100	70.0
皮膚からの水分の蒸 発	435	14.5
肺からの水分の蒸発	240	8.0
肺からの炭酸ガスの 放出	105	3.5
吸気を温ためるため に	75	2.5
尿や糞と共に放熱	45	1.5

表3 汗と尿成分の比較

成 分	汗 (%)	尿 (%)
塩化ナトリウム	0.648~0.987	1.538
尿 素	0.086~0.173	1.742
乳 酸	0.034~0.107	—
硫 化 物	0.006~0.025	0.355
ア ン モ ニ ア	0.010~0.018	0.041
尿 酸	0.0006~0.0015	0.129
クレアチニン	0.0005~0.002	0.156
ア ミ ノ 酸	0.013~0.020	0.073

(系統看護学講座②解剖学, 生理学より)

表4 温熱性発汗と精神性発汗

項 目	温熱性発汗	精神性発汗
部 位	手掌, 足底を除く全身	手掌, 足底, 腋窩(わきの下)
原 因	高い温度	精神的な興奮(緊張)
高温に対する反応	する	しない
季 節 変 動	夏に起こりやすい	なし
発 汗 量	多	少
作 用	体温調節	手足を湿らす
睡眠中の発汗	高まる	低下する

(最新看護学全書③生理学より)

量が多くなるので水と共に食塩を補う必要がある。

ひふの発汗には**温熱性発汗**、**精神性発汗**、**味覚性発汗**の3種がある。発汗の原因によって発汗の場所や発汗の様子が違ってくる。

(1) **温熱性発汗**：一体温の調節に関係する発汗で外気温の高い時、筋体労働した時、スポーツをした時などの場合の様に熱の発生が盛んな時におこる、この発汗は手のひらや足のうら(足底)を除いた全身に出る。汗の量は多い時には1時間当たり3.5~5 l以上にもなるといわれている。(表4参照)

(2) **精神性発汗**：一高温では発汗しないで精神的緊張や痛みなどの刺激によって発汗する、緊張した時に「手に汗を握る」という言葉の表現のとおり、手掌(てのひら)、足底(足のうら)、腋窩(わきのした)の汗腺にあらわれる。(表4参照)

(3) **味覚性発汗**：一酸味(すっぱい)、辛味(からい)などの味の感覚の強い刺激によっておこるもので顔面の汗腺にあらわれる。

10) 高温環境の労働について

高温で高湿の作業場で働くことは体温が盛につくられるがからだの熱の放散(発散)がしにくいいため体温調がむずかしくそのために疲労が増し作業能力が落てくる、即ち熱(体温)の生産が熱の放散を上回るので体温が上がる。このために頭痛、意識がなくなり(頭がぼうっとしてくる)、からだだけがけいれんを起し、嘔吐(はく)など症状を起してくる(熱射病(熱中症)という病気になる)。そこで高温環境の労働時のからだの各機能について調べてみることにする。

① **体温**：一体温を一定に保つために発汗量が増し呼吸が激しく放熱(熱の発散)が盛んに行なわれる。高温な場所に於ての筋肉を沢山使う仕事では前に書いた理由で体温調節作用が出来なくなって体温が上りひどくなると熱中症になる。

② **循環機能**：一熱の発散をよくするために皮ふの血管が拡張するためからだの各臓器(心臓・胃・肝臓など)に流れる血液量は減少する。従って心臓へ入る血液量は減少し心臓より出る血液量(拍出量)も減少し血圧はさがる。しかしそのために血液を沢山流すため心臓の働が盛になり脈拍数は増加するが、そのために心臓がかえって肥大(大きくなる)ことがある。

③ **血液**：一発汗によってからだの水分が失われるので血液は濃くなり粘ばりこくなる(粘稠度を増す)。また血液中の食塩の量が減少することは前に述べてある。

④ **呼吸機能**：一肺や気管よりからだの中で発生した余分の熱を発散させるために呼吸量が増大する。

⑤ **物質の代謝機能**：一呼吸が盛んになるので酸素の消費量が増し酸素負債(人体のしくみ働き[2]参照)が増加する。皮ふよりの発汗によって体内の食塩量が不足し「熱けいれん」の原因となり、失われる食塩量は多い時で10~30 gになる。また汗100cc中2~6 mgのカルシウムが含まれているがこれは肉体労働によってからだの中で酸性の物質が出来るので、それを中和するためアルカ

り性のカルシウムが作用して汗になって出てくるためである。

⑥ 胃・肝臓機能：一胃液の分泌量が減少し消化機能がさがるとため食欲がなって慢性胃腸障害の原因になる。肝臓の機能もさがってくる。

⑦ ビタミンの消費量：一体温上昇と代謝機能が盛んになるためからだの中のビタミンA、B₁、B₂、Cなどが盛に消費されるためそれらが不足して欠乏症にかかりやすい。

XV 物質の代謝

1) 代謝について

私達が食物として摂った物質はからだの中で消化され、さらにからだの中に栄養として吸収され、そして新しい細胞を作ったり、不足した成分を補充する同化作用とからだの中にある物質に化学変化を起させ即ち燃焼させて力や熱などのエネルギー源となりまたその分解産物を汗、尿などに変化して排泄させる異化作用の2つがある。

この2つの作用をまとめて物質代謝(新陳代謝)または単に代謝ともいう。

2) エネルギー

からだの中に取り入れられた食物より得られた糖

質、脂質(脂肪)、蛋白質の3栄養素が種々の化学変化をうけるために同化同化作用また異化作用をうけ変化していく状態が中間代謝である。そして各栄養素が酸素の酸化によって水と炭酸ガスの簡単な化合物になるときにエネルギーを生ずる。これをエネルギー代謝という。エネルギーの大部分は熱エネルギーとして体温を一定に保つために使用され、残りのエネルギーは化学的エネルギーとし貯えられるか物理的エネルギーとして筋肉の運動や電気的エネルギーとして神経の作用を伝えるのに使われる。

3) 呼吸商

栄養素の各々についてみるとその1gを完全に酸化させるため(即ち燃焼させるため)に必要な酸素の量でその時生ずる炭酸ガスの量を割ったものを呼吸商という。

$$\text{呼吸商(RQ)} = \frac{\text{炭酸ガス発生量}}{\text{酸素消費量}}$$

その値はほぼ糖質は1.00; 脂質は0.71; 蛋白質は0.80である。

労働が激しくなると糖質の酸化が盛になるのでRQが大きくなって1.0の値に近づいてくる。

表5 栄養素の発熱量

	*Kcal/g	O ₂ l/g	CO ₂ l/g	Kcal/llo	RQ
糖 質	3.7~4.3	0.75~0.83	0.75~0.83	5.0	1.0
脂 質	9.5	2.03	1.43	4.7	0.7~0.71
タンパク質	4.3	0.97	0.78	4.5	0.80~0.82

※ 一般に糖質4Kcal; 脂質9Kcal; 蛋白質4Kcalとして計算する。

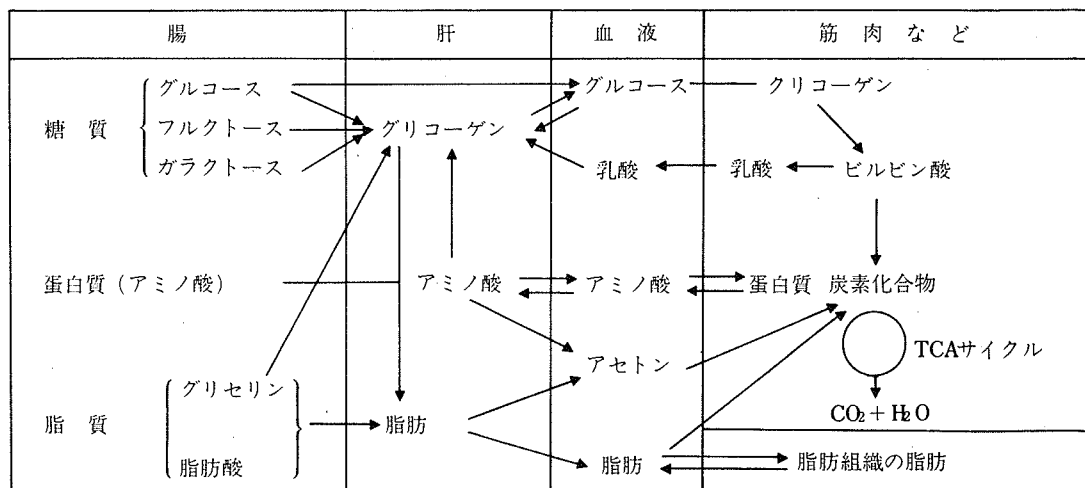


図2 栄養素の代謝系統図

栄養素の発熱量とRQは表5に示してある。

4) 中間代謝

からだの中では糖質、脂質、蛋白質はいろいろな変化をうけて炭酸ガスと水になるがその行程をまとめると図2のようになる。

(1) 糖質代謝

消化され腸より吸収された糖質は肝臓に運ばれここで大部分はグリコーゲンや脂肪に変えられるが、一部は血液の中に入って全身をまわって筋肉の中に入ってグリコーゲンになったり、あるいは他の組織のエネルギー源として利用される。

肝臓に貯えられているグリコーゲンは必要に応じてブドウ糖となって血液中に与えられる(血糖という)。からだの中のグリコーゲンは筋肉で250g前後、肝臓で120g前後またブドウ糖の総量は17g位である故にからだの中にあるグリコーゲンとブドウ糖が燃焼(酸化)して生ずる総カロリー量は1,500Cal(キロカロリー)程度で、この値は成人が1日に必要とする最小エネルギー量に相当する。

食事を摂ると一時的に血糖値(血液中のブドウ糖の量)が増加する(これを食餌性高血糖という)が間もなく普通の常態の値にもどる。このことは小腸から吸収された糖質が肝臓、筋肉などで血液よりブドウ糖を受取ってグリコーゲンや脂肪に変える作用と燃焼して(酸化され)炭酸ガスと水に変える作用がすばやく行なわれるので一定時間がたてば平常にもどることになる。この作用を利用して一定量のブドウ糖を与えて血液中のブドウ糖(血糖)の変化を時間を追って検査し、その値をグラフに記入すると一つの曲線が出来る、このグラフを糖尿病の診断に用いる。この試験をブドウ糖負荷試験(GTT)という。

① 解糖反応

ブドウ糖やグリコーゲンなどの糖質がエネルギー源として利用される場合に酸素が不足しているときでも酵素の作用によって分解反応が起る。即ちビルビン酸や乳酸が出来る、これを解糖反応という。例えば急激なランニング、重い筋肉労働などのような激しい筋肉運動を行なった後に、甚

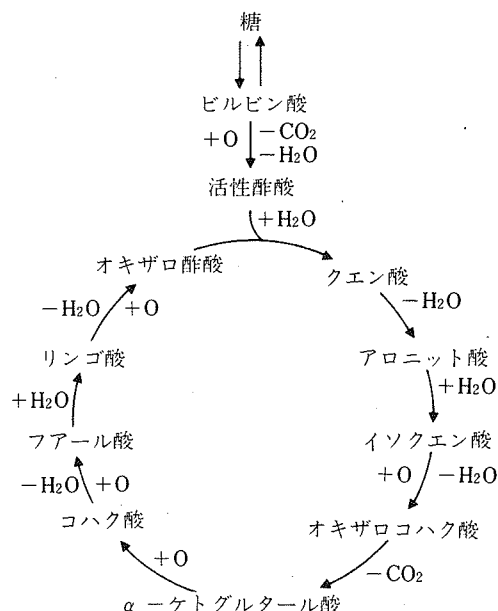


図3 TCA サイクル
(クレブス・サイクル)

だしい疲労を生ずるのはこのためである。ここに生じた乳酸は後で酸素によって水と炭酸ガスになるが一部の乳酸は肝臓に送られてグリコーゲンがつくられる。一方において生じたビルビン酸は乳酸になる前の化学物質である。

② 糖の酸化反応

体内で酸素の供給によってブドウ糖やグリコーゲンは酸素の供給によって酸化されて炭酸ガスと水になるが、この際に解糖反応よりも沢山のエネルギーが発生する。この反応はビルビン酸までは(酸素の存在下であるが)解糖反応と同じ反応をする、それより先は酸素によって炭酸ガスと水になる。この反応は発見者のクレブスの名をとってクレブス回路(クレブスサイクル)という。またこの反応は途中でクエン酸が出来るためにクエン酸回路、三カルボン酸回路(TCA サイクル)などと呼ばれている。

この反応も解糖反応と同じく酵素が関係する。この酵素の中にビタミン類が含まれているのでこれらのビタミンが不足するとクレブスサイクルの進行が出来なくなる。(図3参照)

(2) 脂質の代謝

食物として摂られた脂質は小腸内で大部分は脂肪酸とグリセリン(グリセロール)に分解されて腸壁より吸収される。そして脂肪になってリン

パ管の一種である乳び管から胸管をとって血液中に入り身体各部に送られる、そこで利用されたり蓄えられたりする。

血液中に存在する脂肪のつぶ（粒）の大きさは1 μ （ミクロン）位のカイロミクロンといわれる脂肪球である。

これらの脂肪の微細粒子は血液によって肝臓や組織に運ばれて沈着する。肝臓に含まれている脂肪が余分に留りすぎると脂肪肝になる。これになると肝臓の働きがにぶくなり、ひどいときには肝臓がふくれて硬くなる肝硬変という重い病気になることもある。即ち脂肪や糖質の食べすぎまたは糖尿病などによって肝臓に脂肪が多く流れ込み、肝細胞機能の低下やコレステロールの摂りすぎなどによって脂肪が留り過ぎた場合に生ずる。

このような症状の時にはメチオニン、ビタミンB₁₂、葉酸などが効果がある。特に動物性脂肪を含んだ食物中コレステロールは腸からよく吸収される。植物性脂肪を摂った場合や動物性脂肪や食物中の総カロリーを制限すると血液中コレステロール量は減少する故、動脈硬化時にはコレステロール量が多いのでその治療や予防に植物性脂肪を摂ったり、食物のカロリー制限するとよい。血液中の総コレステロール量は成人で血液100ml中に200mg含んでいる。

(3) 蛋白質の代謝

蛋白質は腸管内でアミノ酸まで分解され腸管より吸収され肝臓に運ばれ再び蛋白質がつくられる。そして一部は肝臓に入らないで血液によってからだの各組織に運ばれてその組織に適合した蛋白質になる。またホルモンや酵素をつくるための原料ともなる。

即ち体内で用いられたり種々の働をした蛋白質は肝臓、脾臓、腎臓などで蛋白分解酵素によって種々のアミノ酸に分解され、またあるものは蛋白質に再びつくられるための材料となる。その他のアミノ酸は肝臓で、アルギニンというアミノ酸は酵素の作用によってそれぞれ尿素となって尿中に排泄されるが、この時生じたオルニチンはさらに反応してアルギニンがつくられる。この過程をオルニチンサイクル（尿素回路ともいう）という。

この行程については図4を参照するとよい。

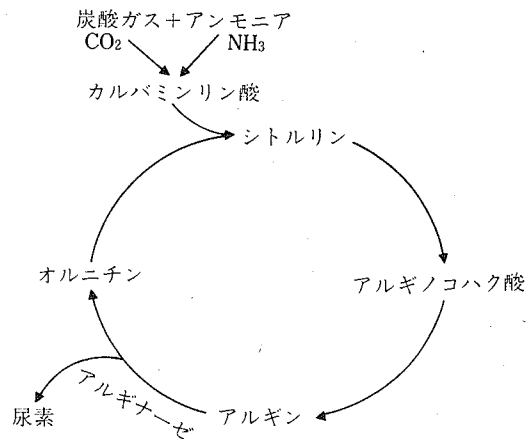


図4 オルニチンサイクル

アミノ酸のある種の中からはからだの中でつくることが出来ないもので食物から摂らなければならないものがある、これらを必須アミノ酸という。

即ちヒトの場合は①トリプトファン、②リジン、③ヒスチジン、④メチオニン、⑤ロイシン、⑥イソロイシン、⑦フェニルアラニン、⑧スレオニンの8種類である。（前に述べた）これらは牛肉、豚肉、魚介類、大豆などに含まれている蛋白質中にある。

(4) 核酸代謝

核蛋白は蛋白質に核酸がついたもので細胞内蛋白質をつくる時に関係するもの、遺伝に関係するものなどがある。核酸は体内で分解され尿酸となって尿とともに排泄される。

血液中に尿酸が増加し、尿中の尿酸が減少すると痛風にはる。この病気は尿酸の結晶が関節や軟骨に留って動くとき激しい痛みを感じる。

5) 基礎代謝 (BM)

われわれは何もしないで安静にして寝ている時でも心臓が活動し、血液が流れて酸素交換が行なわれて腎臓の働きなど体温を一定に保つため栄養素の酸化によってエネルギーが使われている。

このように仕事に関係のない、生きて行くための必要最小限度のエネルギー代謝を基礎代謝という。

睡眠による時には5～10%位基礎代謝量が低下する。

一般に基礎代謝は人種性別、年齢、体格、環境、食物等によって異なってくるが性と年齢が同じであれば体表面積に比例する。このことによって

種々の計算方法がある。

特に簡単な方法として

①体重から標準基礎代謝量 (BM) を計算することが出来る。

男子1日分の BM 量 = $14.1 \times W(\text{kg}) + 620\text{Cal}$

女子1日分の BM 量 = $10.8 \times W(\text{kg}) + 620\text{Cal}$

但しWは体重とする。

②身長(H)と体重(W)とモノグラフを用いて体表面積(A)を求め、これに年令別の1m²当りの標準基礎代謝量から1日の標準基礎代謝量が求められる。

図5を用いると求められる。

③体表面積(A)の求め方: 一体表面積は実際に求めることはむづかしいため次の式より計算する。

$$A = W^{0.425} \times H^{0.725} \times 72.46$$

(Wは体重; Hは身長を示す)

体表面積は成人男子で1.60m²位, 成人女子で1.40m²位である。

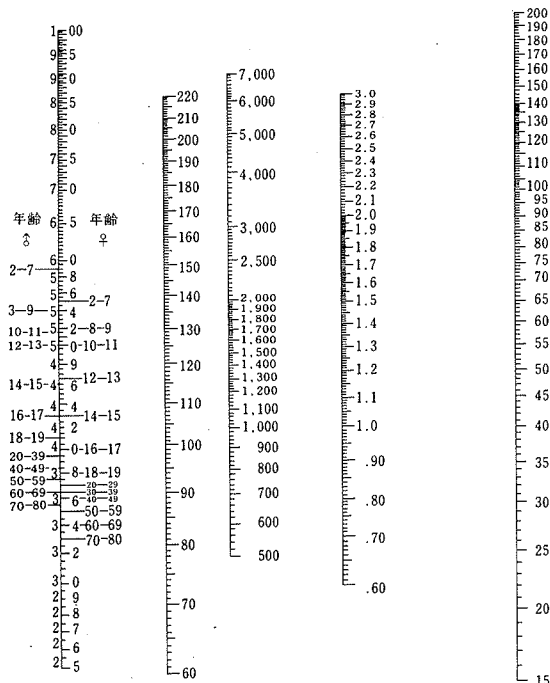


図5 体表面積と基礎代謝量の算出表

I 体重(kg) II 身長(cm) III 体表面積(m²)
IV 1時間1m²標準基礎代謝量(kcal) V 1日板標準基礎代謝量(kcal)

I, IIを結びIIIとの交点が体表面積である。この交点とIVの性、年令別1時間1m²の標準代謝量を結ぶと、Vに1日あたりの標準基礎代謝量が求められる。

(最新看護学講座③生理学より)

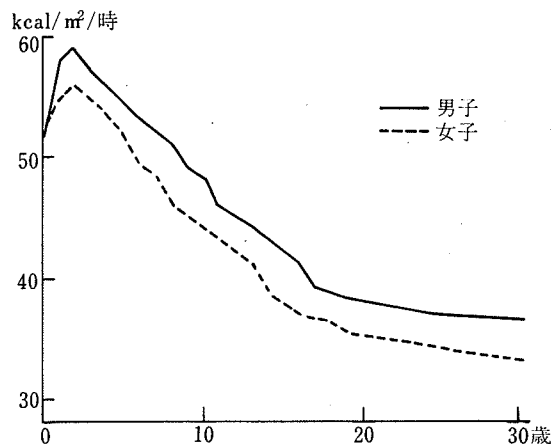


図6 体表面積1m²あたりの基礎代謝量の年齢別推移

実際に基礎代謝量を測定するには前日夕食後何もとらずに翌朝空腹の時に静かに寝たまゝの状態にて測定する。基礎代謝にはベネジエクト・ロス式測定器, サンボーン式測定器などがある。

この場合の測定条件として④普通のいわゆる正常の体温で⑤測定する時の部屋の中の温度は20℃位であることが必要である。1時間の基礎代謝量は2才位が最も高値を示し以後年令が加算されるに従って低くなる。(図6参照すること)

成人の1日の基礎代謝量は男子で1,300~1,500Cal (平均1,400Cal); 女子で1,100~1,250Cal (平均1,150Cal) である。

代謝を上昇させるものとして④運動したり労働した時, ⑤食事をした時(2~3時間位まで), ⑥20℃以下の室温または外気温の時, ⑦発熱時, ⑧妊娠時, ⑨甲状腺機能亢進した時などである。

6) 運動代謝

仕事や運動をすればそれだけエネルギーが余分に使われ運動代謝量は増加する。

これは体格によって異なる, 運動代謝と基礎代謝の比をとって比らべると個人の体格と関係なく一定になる, これをエネルギー代謝率(RMR)という。

$$\text{エネルギー代謝率(RMR)} = \frac{(\text{作業時のエネルギー}) - (\text{基礎代謝率} \times 1.2)}{\text{基礎代謝量}} \\ = \frac{\text{運動代謝量}}{\text{基礎代謝量}}$$

(註) 椅子に腰掛した安静時の代謝量 = 基礎代謝量 × 1.2)

表6に日常動作のRMR, 表7に各種労働時の

表6 日常動作のエネルギー代謝率 (RMR) (最新看護学全書②生理学より)

動 作	代謝率	動 作	代 謝 率
読 書	0.1	はきそうじ	2.5~3.0
裁 縫	0.3	そうじ (棒ぞうきん)	3.8
身じたく	0.4~0.5	ふとん上げ	4.3
食 事	0.4	ふとん敷き	5.3
電気ミシン	0.6	歩 行 { 1分 60m	1.8~1.9
入 浴	0.7	1分 80m	2.8~3.1
アイロンかけ	0.9	1分 100m	4.7~5.0
タイプライター	1.4	子どもを抱く (乳をやる)	0.4
炊 事	1.5~1.6	子どもを抱いて歩く	2.1
洗たく	1.4~1.7	看病 (氷のとりかえ, 汗ふき)	1.6
100m疾走 (全力)	205	硬式テニス・女子シングルス	8.6
10,000mランニング	17	女子ダブルス	6.3
100m 自由型	47	バトミントン・女子シングルス	4.3~6.0
100m 平 泳	40	女子ダブルス	3.4~4.0
1000m背 泳	45		

表7 各種労働におけるエネルギー代謝率の例 (沼尻) (新版衛管理より)

作 業 名	姿勢	使用 部位	作 業 内 容	性	R.M.R
製鉄工出鉄口つき	立位	全身	出鉄途中でバールで流れをよくするため1人でつく	男	14.6
火 夫 釜 た き	立位	全身	11kgのデレッキで毎分48回灰をかく	男	10.0
小型自動車組立	立位	全身	タイヤをリームに入れる。2個で5分42秒	男	8.4
つるはし採炭(先山)	座位	全身	身体を斜にし座ってつるはし (4 kg) を毎分50回打ち込む	男	6.3
伸 線 工 箸 方	立位	上肢	15孔型よりできた線材を箸でつかみ17孔型へさしこむ。4分で27回	男	4.0
研 摩	立位	上肢	ポータブルグラインダー (4 kg) の作業	男	2.0
孔 あ け	立位	上肢	エアドリルで鉄板に穴あけ	男	1.2
ス フ 麻 経 巻	立位	手洗	糸を引っぱり管調節, 糸つなぎする	女	0.5

RMR について示してある。

RMR は肉体的, 労働的な作業の強度を表わすことは出来るがエネルギーを殆んど消費されない精神的作業, 頭脳を使う作業, 坐って仕事をする手先の作業などの静的作業と云われるものは例え無理な姿勢で身体の一部または全部に力を入れた状態をつづける作業であっても表示出来ない, しかし非常に疲労しやすいという問題が起っている。

RMR による労働強度は次のように5つに分けられる。

- ① 0~1 : 軽労働——椅子に腰をかけて行なう作業事務, 通信, トランジスターの組立。

- ② 1~2 : 中等労働——大部分が椅子に腰掛けてやる作業自動車などの運転。

- ③ 2~4 : 強労働——立ってする作業
塗装, 製版, 印刷など

- ④ 4~7 : 重労働——全筋の筋肉を使う作業
荷造をする作業, 荷物などの運搬, 田畑をたがやすことや田植えなどの農作業

- ⑤ 7以上 : 激労働——短時間に全身の筋肉の力を出しきってやる仕事
圧延作業, さく岩作業, 伐木作業や石炭など取る採炭作業などである。

以上の分類を簡略にまとめると

- ①RMR 0~2 : 軽速作業

②RMR 2～4：持続作業

③RMR 4以上：重筋作業

の3種に分けられる。

作業強度を軽減するために作業の機械化、自動化などロボットによる作業が盛に行なわれつつある。また数的に表われない静的作業についても適度の休養をとったり、勤務時間の制限、環境の整備（空室施設・明かるさなど）、人間工学的（椅子や机の高さ、照明の位置）などについて種々検討されつつある。

6) 特異動的作用（特異力学的作用）

食物を食べた時にその食物の熱量により余分の熱量を生ずる現象を特異動的作用（SDA）という。食物によって異なる、特に動物性食物を沢山食べた時には代謝量即ち熱量が増加する。この増加は蛋白質は最も多く20～40%（平均30%）、炭化水

素（糖質）6～9%（平均7%）、脂質4～14%（平均10%）である。

栄養素の代謝による熱の発生のためと考えられている食後3時間位がSDAは最高となる。

日本人の食事は糖質を主食としているためSDAは10%位である。

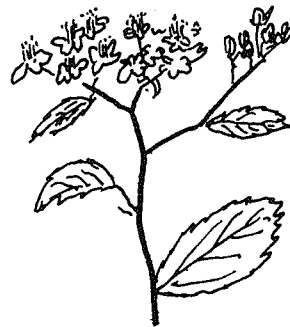
SDAによる熱量は主として体温を保つために使われる。即ち寒い時に肉食すると代謝が高まってからだが暖たまってくる。

〔参考とした図書(7)〕

参考とした図書は前回まで記載したものと下記の図書です。心から感謝致します。

①中山昭雄編：温熱生理学，理工学社

（誠心調理師専門学校講師・医
博，労働衛生コンサルタント）



<会員のページ>

オーストラリアしろあり見学考

森 本 博

先年、ある用務でオーストラリアを旅行した際に、オーストラリアのうちでも日本人旅行者のほとんど行く人のない西オーストラリアまで足を延ばした。最近では宣伝がよく行われるようになって、日本人でも東側のほうには旅行する人が多くなってきた。オーストラリアはクイーンズランド、ニューサウスウェールズ、ビクトリア、タスマニア、南オーストラリア、西オーストラリアの6大州からなりたっており、世界最小の大陸とはいえ、その面積は770万平方キロメートルで、日本（37万平方キロメートル）の約21倍もの広大な大陸である。したがって東側から西側といっても旅行には大変である。

日本人の観光客が多く行く州は、シドニー、キャンベラのあるニューサウスウェールズ州か、またはメルボルンのあるビクトリア州である。旅行者が西オーストラリアに行かないのは、その面積の約 $\frac{3}{4}$ がサンデ砂漠、ギブスン砂漠、ビクトリア砂漠によって占められていて、大都市がなくて観光価値がないからである。ここにポートヘッドランドという小都市がある。ここには、この地方産の鉄鉱石や錫などを外国（もちろん日本にも）への輸出港として有名な港がある。同じくオーストラリアの北西部のピルバラ地域にあるニューマンという小さな町がある。こことポートヘッドランド間の鉄道の枕木が426キロメートルにもわたってしろあり被害を受けた。これに対する対策として採られたのが、ここ独特の方法として考案されたガンマー線を用いた自慢のしろあり探知法である。これを見学するのもこの地方に行った目的のひとつであった。ここで採用しているガンマせん（ γ 線）とは、放射性物質から発する放射線のひとつで、極めて波長の短い電磁波で、それは0.05～1.0Å程度のもので、物質を透過する能力が非常に強い放射線である。Åはオングストローム

（Angstrom）といい、オングストロームの名に基づく記号であり、スウェーデンの有名な物理学者、スペクトル分析の研究者である。オングストロームは長さの単位で、1 cmの1億分の一、すなわち 10^{-8} cmで光の波長をはかるのに用いる単位である。しろあり探知にガンマー線を用いること自体はなにも目新しいことではなく、日本でもアメリカでも行われてはいるが、オーストラリアのように特別の施設に定常的に用いられているのはさすがに被害最大のオーストラリアならではのことで、実際の探知法を見学して感心したのである。「日本もしろあり被害の多いところだということを知っているが、特別な探知法の研究をしているのか」という話も担当者からでたほどである。

オーストラリアのしろあり被害の多いことはその気象条件からすでによく知られているところであり、有名なモーリス・メーテルリンクのしろありの生活（*La Vie des Termites*）でも、また、オイゲエネ・ニーレン・マーレスのしろありの心（*The Mind of Termite*）などの著書のなかにも調査結果が多く報告されている。

オーストラリアの昆虫学者 W. W. Froggatt はその論文 *Australian Termite* で1895年に詳細に報告しており、彼の発見にな「マストテルメス・ダーウイニエンシス・フロガット」について述べている。フロガットはオーストラリア産のしろありについて広く調査し、これまで最大の成果をあげた昆虫学者である。オーストラリアは世界のうちでもその地理的条件から変わった生物の多い地域であるが、しろありにおいても例外ではなくその種類は多い。しかし幸いなことには、地域の広大な割には人口が少なく、日本と違って対象になる木造建築物は少ないので、被害は建築物以外のものに多い。オーストラリアでは、自然のなかでもっとも破壊的な生物のひとつがしろありであ

り、そのためにしろありについては各種の研究がよくなされているようである。その成果が実施面にもよく移されているのには感心した。その手段として前述のガンマー線を用いたしろあり発見法が試みられ、予期以上の成果があがっているようである。このしろありが先のW. W. Froggattが発見したマストテルメス・ダーウイニエンシス・フロガットと名命された種類のしろありで、オーストラリア産のうちではもっとも大きくて、我が国のイエシロアリのように食欲な種類として知られているものである。

もう10数年前になるが、南アメリカで「グンタイアリ」という種類のありを見学し、現地でいろいろ話を聞いたことがある。これは日本でもよく知られ大々的に報道されたことがある。それは南アメリカにおいて、この種のありにおそわれて死んだ人があるというニュースである。或る男が野外で昼寝をしていたときにおこった事件であるが、これがいろいろ尾ヒレがついて我が国でも南アメリカのしろありの被害と結びつけられて話を大きくおもしろくしたようである。メーテルリンクはこの南アメリカのグンタイアリについて報告しているなかで、檻のなかに入れてあったヒヨウが殺され、一夜のうちにその肉がなくなってしまうまで徹底的に食いつくされてしまったと報じている。これから発展していつて創作された話であろうが、よもや食うことはあるまいと思って囚人を数人縛って、グンタイアリに向わせたところ、数時間で博物館に陳列されるような人間の骸骨が完成したと、そのありの残忍かつどう猛さを報じている。しろありの被害がこれに置きかえられてよく報道されるが、あれは眉唾物(まゆつばもの)である。一夜のうちに野天に寝ていた旅人が翌朝までに衣類を食われてまるはだかになっていたという話である。オーストラリアのマストテルメス・ダーウイニエンシス・フロガットも大群でおそいかかりどう猛な被害を及ぼす種類だということを現地で聞いた。

M・メーテルリンクはLa Vie des Termitesで、しろありについて次のように述べている。「ほとんど姿をあらわさないこの異国の昆虫の習性に関する観察は、最近はじめられたばかりで不完全

であるということ、多くの点において未知の事項が多いということ、そして、さらに重要なことは、しろあり社会は全くの神秘にあふれているということである。」と。しろありはミツバチやアリのように巣やガラスビンのような容器のなかで研究できる昆虫ではない。そのために研究する人も少ないのであったが、必要に迫られてアメリカ人が研究するようになってから実験室的の昆虫に近くなってきた。しろありの習性のうちで、われわれの特に感心し、神秘のベールにつつまれているのは、その営巣の技術である。オーストラリアのしろありの巣の構造を見ていると全く幻想的で神秘の極敵である。巣の構造は地域によって、場所によって相違する。同じ地方でも種類、立地条件、しろありの入手可能な巣の構成材料によってさまざまに変わるところにまた神秘性がある。しろありの営巣の才能にははかり知れないものがあり、あらゆる状況に適応して営巣されていく。日本においてみるイエシロアリの営巣でもそうではあるが、オーストラリアのような地域では、これも現地に行ってみたことのあるアフリカの巣以上に驚嘆させられる。イエシロアリの巣を見ているだけでは想像を絶する技術である。これについて、W. Savile Kentはその著書The Naturalist in Australia (London, 1897)で次のように述べている。「巣はある場合には、底が周囲30歩、高さ3〜4メートル、でこぼこの単純な塚である。ある場合には、シベリアの寒風にさらされると、たちまち凝固しそうな泥の大きな堆積や、おそるべき砂岩の泡のような外観を呈している。それはまた有名なために見学者が多い洞窟内のタイマツによってくすぶった哀れっぽい巨大な石筍を思わせる。あるいはさらに、ある種の野生の孤独なミツバチのミツ貯蔵用の巣を10万倍に拡大したような、不定形な巣穴の堆積を想像させる。」と、さらにもっとも注目すべきことは、「巣はオーストラリアにしか見られない羅針盤(Compass)、磁石(Magnet)、子午線(Meridian)と呼ばれるしろありの巣である。巣の広い部分が南を向き、せまい部分が北を向いて、巣が常に正確に南北の方向を指しているためにこのような名がつけられているのである。多くの昆虫学者はこの奇妙な巣

の向きについてさまざまな仮説をたてて説明しているが、まだ確定的な説明はされていない。」といている。オーストラリアではまさしく奇怪な数々の巣（建築物）を見ることができる。我等人間が建物を建てる場合には外部から造っていくが、しろありは内側から巣を構築していくから、その場所の環境条件によって異なってくるのは当然といえるのである。構築者たちは盲目であるから、自分達は一体何を造っているのか、どんな形になっていくのかについてはもちろん関心をもって働いているのではない。ただ黙々として本能の力によって働き続けているだけなのである。かわいそうというか、いとも哀れな存在ではなからうか。外界には出ないから（しろあり塔の地上部）、もちろん出ても分からないであろうが（盲目のために）、外観については全く無関心なのである。関心のあるのは巣の内部だけである。オーストラリアだけには限らないが、この地のしろあり塔を見ているとなるほどその感を深くするのである。しろありの営巣技術には人間の全く理解し難い神秘さがある。

オーストラリアの東部にあるクイーンズランド、またクイーンズランド州の北端部のヨーク岬半島、西オーストラリアでは、しろありの巣が一定間隔で数キロメートルにわたって並んでいるのをよく見ることがある。先づこれは見ただけでその奇怪な形にどぎもを抜かれる。この地域の巣の高さはアフリカのコンゴに見られる塔には及ばないが、約4～5メートルのものがある。しろありの大きさと人間とを比較すると、しろありがこの高さの建造物（巣）を造るということは、人間ならばさしづめ700メートル以上の高さの建築物を造ることに匹敵する。現在世界最高の建築物はシカゴのシアース・ローバック・ビルの445メートルであるから、残念ながら人間はまだしろありの塔には及ばない。これらの巣の寿命は我が国で見られるイエシロアリの巣の寿命とは大いに相違するというを現地で聞いた。その寿命を予測することはきわめて困難であるが、W.W. Frogattは前記論文で多数の巣を調査した結果、しろありが死滅して巣が放棄されたものはわずか一つだけしかなかったと報告している。それでは一体他の

巣はどうなるのであろうか。かたくて頑丈、熱帯の豪雨にも大丈夫なこの巣は絶えず根気よく補修され、いつも完全な状態になっているので、特別の事態が生じない限り、再生するコロニーは終わりが無いのではないかという現地説明者の意見であった。そしてこの巣が死滅する最大の原因は、この地産のアリの一種によるものだとつけ加えて説明してくれた。

先に述べたオーストラリア北西部のビルバラ地区にあるニューマンとポート・ヘッドランド間の鉄道の枕木の被害もこの種のものによっており、これに対しては鉄道の持ち主であるマウント・ニューマン鉱業会社も大弱りの状態であった。そこでオーストラリア原子力委員会（AAEC）とマウント・ニューマン鉱業会社ではそれぞれの科学技術を持ち寄って鉄道軌道上を走る車両にガンマー線発射装置を取りつけたものを開発したのである。これはしろありの活動による枕木の被害を探知するのが目的である。この地区は高品位の鉄鉱石を産するので有名で、これを海外輸出するためにポート・ヘッドランドに集めるのが目的である。見学当時は140両の貨車で、全長1.6キロメートルにもおよぶ貨車を10列車も使って重負荷用の軌道上を運搬していた。計画としてはこれからさらに年間輸送量を5000万トン以上に増大するために数億ドルをかけて輸送量増強計画が進行中とのことであったが、その一環としては列車数も当然ふえてくる。となると問題になるのは枕木のしろあり被害ということになる。したがって、オーストラリアでは日本と違ってしろありとの戦いは建築物ではなくて枕木だと説明していた。建築物以外ではオーストラリアにとってはしろあり対策は大きな重要性を持った深刻な問題である。マストテルメスと呼ばれる種類のしろありは、南回帰線（オーストラリアのほぼ中央部を横断している）の北側にあるオーストラリア国土内にだけ発見されている種類である。

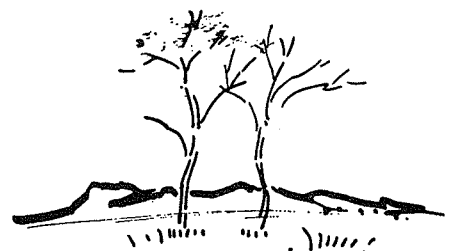
「フオレスト・プロダクト・ニュースレター」の1974年1月号によると、オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）はこの種のしろありについて次のように述べている。「マストテルメスは破壊的であると共に、なんでも食べるという

貪欲な性質がある。実に食欲旺盛な木を食う虫であり、しかも現在使われている広い範囲の種々の木材のみならず、生きている樹木、灌木および野菜まで食べてしまうのでオーストラリアにとっては大驚異である。記録では、プラスチックのケープル、さとうきび、牧場の牛糞受け、紙、皮革、獣皮、エボナイトから鉛、ビリヤードボールまで食害してしまう。その攻撃の激しさにおいては、マストテルメスに匹敵する種類のしろありが他にいくらかどうか疑わしい。」と。マウント・ニューマン鉱業会社では、自社の鉄道枕木におこった被害を発見してからしろあり防除薬剤を浸透させた新しい枕木と取り替える作業を行ったが、枕木の下側を食害したしろありを探知することは困難であった。そこで AAEC とマウント・ニューマン社では共同研究によって原子空洞探知車という新しい探知方法を開発したのである。器具を設計、建設したのは AAEC であるが、道路上、鉄道軌道上で操作できる改造軽トラックを採用したのはマウント・ニューマン社であった。この車両が軌道上を移動する際に、放射性セシウム源が枕木の上にガンマー線を放射するようになっている。ガンマー線ははね返ってくるが、これがパンチカード上に記録され、枕木内部に生じたしろありの食

害による空洞を探知できるように設計されている。原理はきわめて簡単なものであるが、それを実際に使用したことのほうに実は意義があるのである。記録用のテープを車両の距離測定計と同調させることによってしろありの食害した跡をきわめて正確にとらえることができる仕組みになっている。AAEC とマウント・ニューマン社では、この原子空洞探知装置を広範囲のテストに用いて、きわめて良好な成果をあげている。

オーストラリアはもとより、アメリカでも同じであるが、実験的に確実で有効な結果がでるとそれを実際面に応用することである。これには全く感心させられる。日本においてはこれらの国のような実行力には大いに欠如しているのが残念である。オーストラリアを見学して感じたことは、われわれはもっとわが国のしろありの生態について研究する必要があるということを痛感した。わが国の学者は、自国産のしろありの生態についてなにも研究しないで、その対策をたてようとしているが、これはおこがましいことである。われわれはもっと、本当の意味でのイエシロアリとヤマトシロアリに対する生態研究をもっとよくする必要があるのである。

(職訓大名誉教授・農博)



<会員のページ>

しろあり対策講演会同行記

篠 原 信 雄

東京都八丈町長から、“町議会の要請もあり、公共施設を含め貴重な財産をシロアリの被害から守るため、町民を対象とした講演会を2月20、21日に開催したいので、講師を派遣して欲しい”と、依頼され、建築関係を早稲田大学教授神山幸弘先生、シロアリを国鉄・鉄道技術研究所主任研究員山野勝次先生にお願いして同行したので、同行記としてその概要をここにお知らせしたい。

八丈島、三宅島のシロアリについては、大塚薬品工業(株)の松浦さんがすでにご専門の立場から本誌 No. 55 に記述しておられる。

同町の観光のしおりによれば、常春の島、花とみどりの公園、伊豆諸島の最南端に位置し、東京からは南へ290kmの黒潮に浮ぶ南国情緒豊かな太陽と花と人情の島と書いてある。高知県室戸岬や長崎県佐世保とほぼ同緯度にあり、面積68.33km²、諸島のうちでは、大島に次いで2番目に大きい。

建物戸数は約4,800戸(そのうち、木造建物85%, 3,900戸)人口11,000人で、三根、大賀郷、樫立、中之郷、末吉の5地区に分かれ、同じ東京都にありながら黒潮の影響もあり鹿児島県の気温を上まわる温暖の地で、霜の降りることはないといわれてきた。しかし、今年は天候不順で霜が何度か降りたそうである。わが家(茨城県)を出る時は、先日来の雪も残り、羽田空港では曇り空であったが、定刻10時40分 YS-11も満席で離陸、三宅島上空を通過して11時40分に八丈島空港に到着した。お迎えいただいた車で町役場へ伺ったが、町長さんは上京中で助役さんから説明を伺った。

鳥もかよわぬとうたわれた離島の代名詞も今では消えジェット機なら45分(東海汽船は三宅島経由で10時間)で来られ、国立公園の中にある「太陽と花と人情の島」とのことである。年間最寒月(1月)平均気温は、10.3℃(東京4.7℃)と暖かい。年間降雨量は3,262mm(東京1,460mm、尾鷲4,118mm)で比較的多く、湿度も若干高いため、

シロアリの生息にも適し、被害も相当あるということである。産業別生産額は、農林20億円のうち、80%が切花、観葉植物等の花卉園芸品で、農作物11%、林・畜産9%である。漁業はやはり黒潮に浮ぶ島だけあって20億円で、主としてカツオ・マグロ・トビウオ等が捕れる。観光収入はキャッチフレーズ通り、年間来島者が17万人35億円ということである(30%は7、8月に集中)。

さて、前おきが長くなったが、昼間は町民の方々が仕事で集まりが悪いので、夜6時から三根、大賀郷の人口集中地区2か所で予定されていたので、講演会までの時間を利用して総務課長さんのご案内で島内中央部北寄りの三根地区の建物を見せていただくことにした。街路樹は、2月というのにフェニックスが青々と繁っている。庭先にはゴムの木などが植えられ家の周囲が石垣で囲ってあるのは風が強いためだそうである。某シロアリ業者の八丈連絡所の看板が目に入る。台風の影響(昭和50年台風13号直撃、瞬間最大風速67.8m)か瓦葺の家よりトタン葺の家が多い。鉄筋コンクリート2～3階建の家が1割位ある。車を止めて現在の建築基準法にはないという建築方法の古い家を見せていただく。束石には玉石を用い床高は

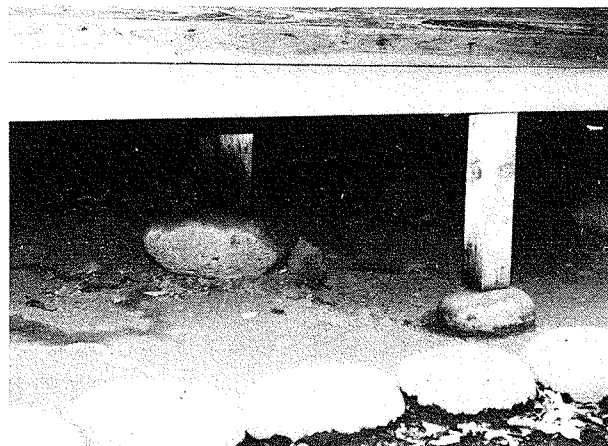


写真1 布基礎がなく、玉石に床束を立てた構造の民家の床下



写真2 布基礎に設けられた大きな換気口
(三根公民館)

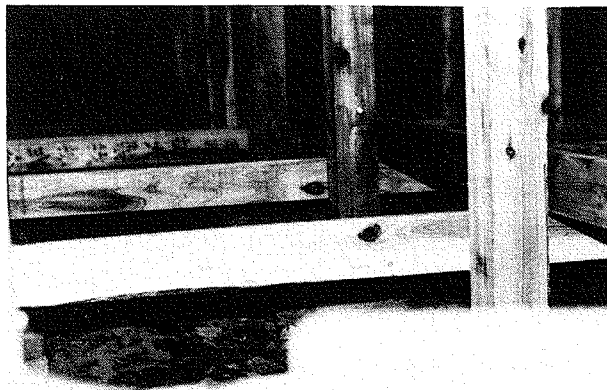


写真3 三根公民館の床下

50cm, 布基礎がなく, 床束が林のように並んでいる(写真1)。床下の通風は抜群に良い。課長さんの説明によれば, 床束, 土台等は毎年薬剤(主にクレオソート)を塗布するとのこと。手入れが行きとどいているせいか被害のこん跡が見当らない。

次に, 三根地区で公民館を建設中であったので見せていただく。この辺の土壌は火山れきを砂状にした感じで, 土壌処理をしたら浸透性が大分良さそうである(神山先生談)。集会場であろうか, 90㎡位ある床張りを行っていた。床下改め口から入って見る。床束の10cm角材が高さ約1mで林のように並んでいて, 体を入れるすき間もない。大工さんに聞いてみると, 木部処理も土壌処理も行っていないとのこと。床も高いし, 周囲の布基礎に設けた換気口も大きいので(40cm×80cm)心配ないとのこと, そういうものかと少し不安にな

る(写真2, 3)。近くの住宅も同様, 換気口は大きい。なかには, 50cm×1m位のものもある。そこに古材など物置代わりに使用しているものもある。また, なかには鉄筋コンクリート造の家で, 水屋は棟続きの戸外に造り, 工夫している家もあった。これも今までの経験からであろう(神山先生談)。

近くの幼稚園に案内される(写真4)。築後10年位であろうか, 床下換気口も小さく花壇の土で埋まっているところもある。幼児が上り下りするためであろう床も低く造ってある。丁度空港の滑走路の北端で離着陸コースの真下にあるため, 騒音対策で近々移転予定という。保母さんにシロアリの被害について聞いてみる。洗面所の近くの柱が食われたので最近取替えたそうである。また, 昨年ダンボール箱にじゃがいもを入れて地面に直接置いていたところ, いつの間にか下の方がシロアリに食われていたので驚いたという話であった。

東京の人が, イエシロアリの勉強をしようと思うなら, 八丈島に行って勉強すれば, 時間も経費もそれ程必要とせず(1泊2日で30,000円位), それに九州から専門家の方に来ていただいて指導を仰げば相当な成果が期待できるだろうと神山先生のご感想である。

夕方になってきたので, 今夜の講演に備え宿泊先の民宿「ささお荘」(三根地区)へ向かう。

6時に町役場の係長さんが車で迎えに来られる。会場である三根公民館へ着くと, 役場でご用



写真4 シロアリ被害のあった幼稚園
(後方が八丈富士)

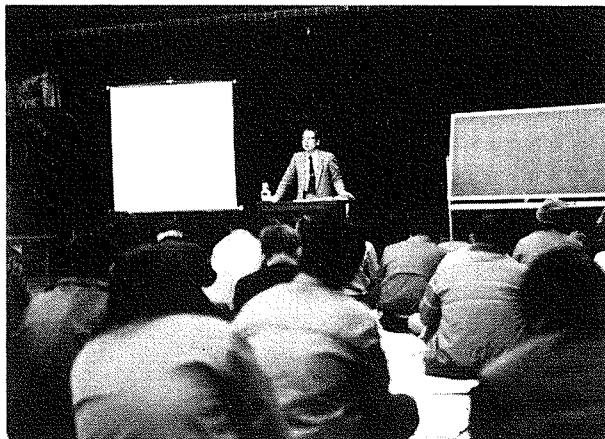


写真5 講演会場

意されたスライド「ぼくのシロアリ研究」が終るところであった。出席者は60名位で、主婦も30%位みえていた。総務課長さんのご挨拶に続いて、山野先生がシロアリの被害と生態についてスライドを使用して60分ほど講演される（写真5）。続いて建築物の防蟻、防腐対策について、神山先生が維持管理の重要性を島内でご覧になった参考例をまじえて約60分講演される。出席の皆さんは熱心に聞いている。終りに質問の時間を設けたが、これまでこのような講演会や啓蒙活動はほとんど行われていないようで、質問もシロアリの生態や防除対策についてのごく一般的な内容のもので、ここに特に述べるほどのものはなかった。しかし、シロアリ被害の多い八丈島においては、今後、シロアリの防除対策についてますます啓蒙活動を行っていく必要性を通感した。

翌日は、夜の講演まで時間があつたので、昼間、島内を案内していただいた。係長さんの説明では、



写真6 島内で最も古い現存の住宅

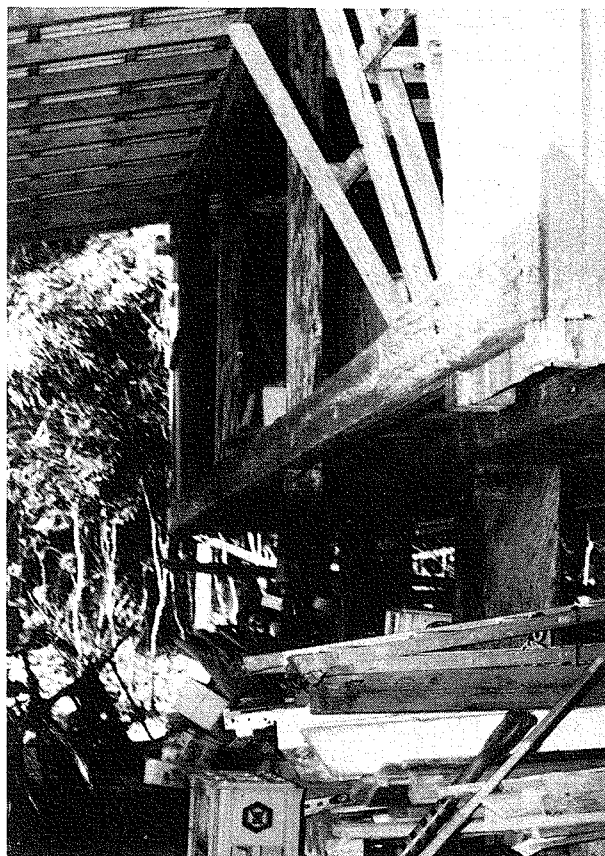


写真7 八丈独特の高倉



写真8 写真6の建物の床下

八丈島の文化は流人を切り離しては考えられない。別名、流人文化とも呼ばれる。慶長11年（1606年）関ヶ原の戦に敗れた西軍の将宇喜多秀家の遠流に始まり、明治14年（1881年）までその数は1,900人に及ぶとのことである。代表的な文化史として、八丈風土記といわれる近藤富蔵著「八丈実記」全69巻、運慶の末流仏師民部の仏像、大工の棟梁石山留五郎の長戸路家の母屋にみられる当時の建築技術など、数多くある。

途中、小高い丘の上にある島内で最も古い現存の住宅を見せていただく(写真6, 8)。130年は経過しているとのことであった。A氏宅では以前は医師を開業されていたそうで、台風で傷んだ瓦も一見、瓦風鉄板葺にしてあり、玄関の上りかまの樺材などは見事である。手入れも行届いており、一見に価した。ここでは、八丈島独特の高倉(写真7)があり、柱は直径約45cmのものが9本皆通し柱である。根元にネズミ返しがあるのが特徴とされる。

午後4時ごろ、2日目の宿である島の北西部海岸に面した八丈太洋ホテルに着く。夕食まで時間があるので、近くの海浜ドライブインを散歩すると、シーズンに備えて職人さんが庭木の手入れをしていた。添木を交換していたので、その根元をみると、柱の形をとどめないほどシロアリに食われており、シロアリが沢山活動している。筆者の今まで得た知識でよく観察したところ、正にイエ

シロアリである。ヤマトシロアリについては常々、東京で実物を見ているので、その特徴である兵アリの頭部の相違がよく認められた。昨夜の民宿で、宿の主婦がシロアリの被害で客室を修繕中とのことだった。「羽アリを見たことがありますか」と聞いたところ、「梅雨時の蒸し暑い夜にどこからともなく多数の羽アリが電灯に集まって来る」という。これらの話を総合すると、その民宿にもイエシロアリが相当生息しているようである。近所で、新築間もない家の床が数か月もしないうちに抜け落ち、専門の人に見てもらったところ、土中から塊状の巣が発見されたという話であった。八丈島のシロアリ被害量もかなり大きいようだ。

2日目の中之郷公民館の講演も予定どおり終了し、帰途についたが、今回の講演会への同行は筆者にとってとても得がたい経験であったというのが実感である。

(当協会事務局長)



<文献の紹介>

湖南省における10種類の散白蟻

の群飛行動に関する観察

尹 世 才
尾 崎 精 一 (訳)

訳者はしがき

本稿は、湖南省に棲息して、林木に多大の損害を与える10種類の散白蟻の群飛行動について、湖南省林業科学研究所の尹世才研究員らが、1977年から1979年までの3年間に亘って観察した記録に基づく報告書である。訳者が1979年秋、長沙で尹先生にお目にかかった頃は、丁度この観察を終えて、資料の整理をされているときであった。

11月に羽化して後、低温に耐えながら、翌年3月頃までの長い群飛対応期間の、その一日を待つ肖若散白蟻や大頭散白蟻をはじめ、気象条件に大きく左右される群飛行動を、いくつかの例を示して説明してくれる。そのほか、ニンプが羽化するまでの生態変化など、克明に記述されていて興味深い。

本稿の原題は“湖南十種散白蟻分飛規律観察”。散白蟻は、わが国でいうヤマトシロアリと同じ種類 (*Reticulitermes* 属) である。

一 群飛行動観察の方法

散白蟻は長頭白蟻とも呼ばれる。コロニーは比較的小さく、加害場所をいくつかに分散するので散白蟻の名があり、兵蟻の頭部が長方形であるところから長頭白蟻の名があるわけである。

湖南省においては、これまでに14種類の散白蟻が発見されているが、そのうち次の10種類について、群飛行動の観察を行った。

- | | |
|-------|---|
| 黄胸散白蟻 | <i>Reticulitermes (Frontotermes) speratus</i> (Kolbe) |
| 黄肢散白蟻 | <i>R. (F.) flaviceps</i> (Oshima) |
| 肖若散白蟻 | <i>R. (F.) affinis</i> Hsia et Fan |
| 大頭散白蟻 | <i>R. (F.) grandis</i> Hsia et Fan |
| 宜章散白蟻 | <i>R. (F.) yizhangensis</i> Tsai et Peng |
| 黒胸散白蟻 | <i>R. Planifrontotermes chinensis</i> Snyder
(= <i>R. labralis</i> Hsia et Fan 1965) |
| 海南散白蟻 | <i>R. (P.) hainanensis</i> Tsai et |

Hwang

尖唇散白蟻 *R. (P.) aculabialis* Tsai et

Hwang

(= *R. chinensis* Hsia et Fan 1965)

高要散白蟻 *R. (P.) gaoyaoensis* Tsai et Li

湖南散白蟻 *R. (P.) hunanensis* Tsai et Peng

これらの散白蟻は環境に対する適応性が強く、中国の広い地域に亘って分布する。湖南省では、これらの白蟻によって、家屋やその他の建築物、砵木、電柱、そして集積場の材木などが大きな損害を受けている。まさに大害虫である。

白蟻の群飛行動は、その一生の生活史の中でも主要な部分のひとつである。白蟻は群飛を行うことによって自分達の種を次代に伝え、分散して蔓延し、その活動地域を拡げていく。

群飛は、日頃人目に触れずに隠れて加害を続ける白蟻が、一生に一度外部に現われるときである。われわれにとってこのときは、巣を見つけ、有翅虫を駆除して、新しいコロニーをつくることを妨

げることができる絶好の機会であるということが出来る。このようなことからして、群飛行動の習性を知ることは、有効な防蟻措置を行うために、大変意義のあることであると考ええる。そこでわれわれは、湖南省における白蟻の群飛行動を知るために、宜章県莽山の林場を中心にして、これら10種類の散白蟻に関する初歩的な観察を実施した。観察は次の方法に拠った。

- ① 野外において、目標とした巣を連続観察した。
即ち、群飛が発生する前に、ニンフと有翅虫が棲息する調査目標の杭や木材に白蟻の種類別に標識をつけ、鉄製の網籠を被せておいて群飛の状況を観察し、最後に巣を割って調べた。
- ② ニンフと有翅虫が棲息する杭や木材の一部分をほじって、風通しのよい、そして比較的暗い室内に置いて、白蟻を飼育しながら観察した。
白蟻が逃げ出すのを防ぐために、水を張った陶製鉢の中央にこの試験材を立て、上端部分はそのまますにあるように紐で縛って倒れないようにした。この試験材にも、群飛が発生する前に鉄製の網籠を被せておいた。
- ③ 散白蟻の群飛の季節を中心に数度、野外の白蟻の巣を割って採集し、標本にした白蟻を参考比較することによって、①および②の方法の不備な点を補った。

二 有翅虫への発育と羽化

群飛行動を研究するために、ニンフ時期の発育と、羽化の状況を知ることは非常に重要なことである。同一の環境という条件の下にあっても、白蟻の種類が異なれば、それぞれ卵から幼虫への孵化の時期、ニンフから有翅虫への羽化の時期、そして群飛の時期なども当然同じではない。また白蟻の種類が同じでも、その生活環境（巣のある場所が日蔭で温度が低いとか、日当たりがよくて暖かいとか、或いは明るいとか暗いかなど）によっても、それぞれ羽化の時期、群飛の時期にかなり大きな差が生じる（第1表）。これは主として、白蟻が生来保有する因子が外部環境の影響を受けることによるからである。

これら10種類の白蟻の観察から、種類が異なっ

ても、有翅虫への羽化の時期や、群飛の時期が同じであるもの、また異なるもののあることが分った。しかしニンフの発育過程、およびその外部形態の特性変化などは、すべて基本的には同じである。この過程を、翅芽が漸く認められる翅芽段階、翅芽がやや発達して短翅をもつ短翅段階、そして有翅虫への羽化段階の三段階に大きく区別できる。

(1) 翅芽段階

この時期のニンフの主な特徴は、個体が小さく、その色は職蟻に較べて白く、胸部背面に二対の白色の翅芽（将来翅になる部分）が僅かに認められる程度に出現していることである。この時期は、このニンフの両親たちの群飛があって、新しいコロニーが発生してから5ヶ月前後、卵が孵化して約2ヶ月経過した頃である。このような状況のコロニーで、この期間にニンフが羽化して有翅虫になった例は見出せない。

(2) 短翅段階

翅芽段階を経て発育したニンフは、個体も大きくなって、翅芽もはっきりと長く成長してくる。

4枚の翅が腹部背面の第2節と第3節あたりまで延びて個体表面に密着し、また拡大鏡で複眼を見ることができる。短翅段階の後期になると、この複眼と大顎端部はほぼ黒褐色を呈するが、これはこの時期におけるニンフの明瞭な特徴である。

ニンフが羽化するまでのこの短翅段階の期間は最も長く、約6～7ヶ月を占める。

(3) 羽化段階

短翅段階を経過したニンフはさらに発育成長をつづけ、形態的に次のような変化をとげる。

イ 複眼の色は次第に濃くなり、最後には黒色を呈するようになる。

ロ 翅はすっかり大きくなって、左右2枚づつ、計4枚の翅が重なり合う状態になり、腹部背面をやや離れて開くようになる。

ハ 腹部関節は、肉眼ではっきりと見分けることができるようになる。

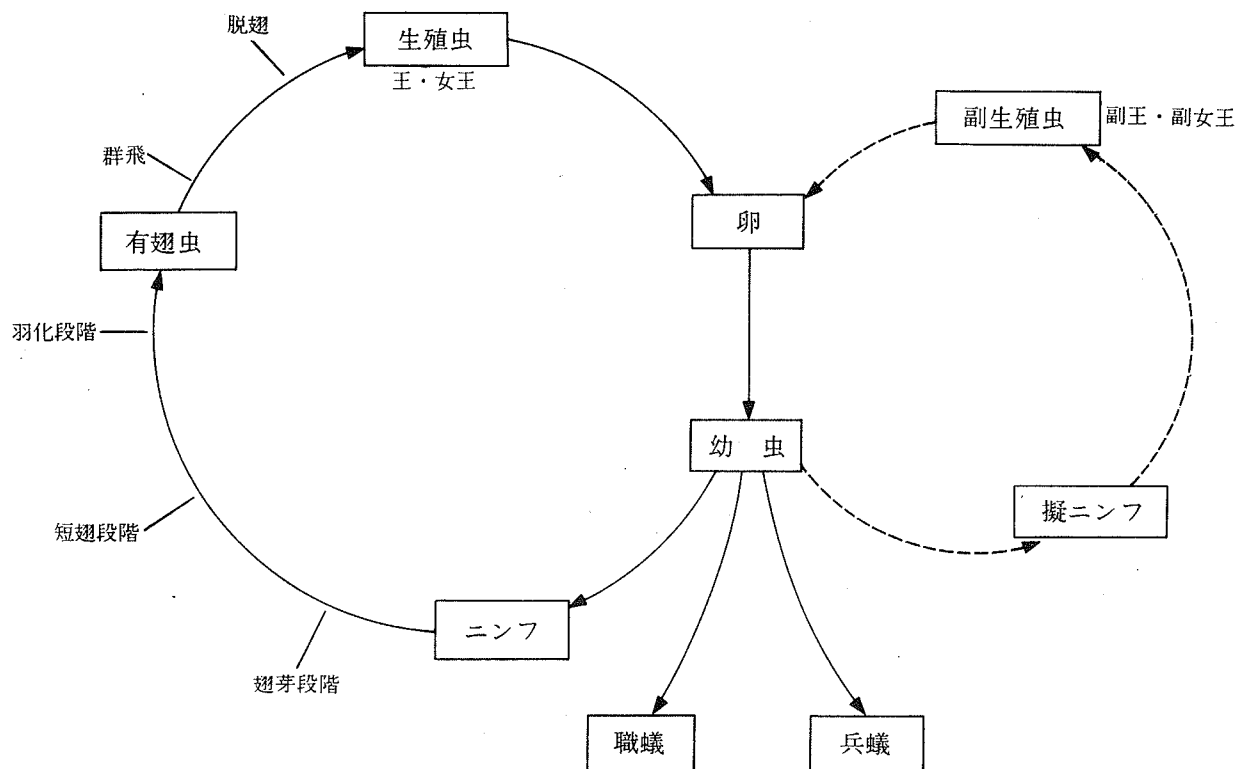
第1表 10種類の散白蟻の有翅虫に関する羽化および群飛時期

白蟻の種類	巣のつくられている材種など	羽 化		群 飛	
		時 期	巣の数	時 期	巣の数
肖若散白蟻	腐朽した松材の杭および東 瓜木の木片	77年11月上中旬	3	77年11月下旬 78年2月上旬	2
		78年11月上中旬～12月	6	78年11月下旬 79年2月上旬	4 2
		78年11月下旬	13	79年2月下旬 79年3月上旬	13 4
大頭散白蟻	杉材の杭	77年11月上旬	1	77年11月下旬	1
		78年11月	1	78年2月	1
				79年2月中旬	1
黄胸散白蟻	腐朽した松材の杭	77年3月下旬	2	77年4月下旬	2
		78年4月中下旬	6	78年4月下旬～5月上旬	6
		79年4月	8	79年5月	8
黄肢散白蟻	腐朽した松材の杭	77年4月	2	77年5月上旬	2
		78年4月	3	78年5月上旬	2
		78年4月	3	77年5月中旬	1
		79年4月中下旬	12	79年5月上中旬	12
宜章散白蟻	雑木材の杭および東瓜木材 の杭	76年4月	2	76年5月	2
		79年4月	3	79年5月上中旬	3
黒胸散白蟻	腐朽した松材の杭および雑 木材の杭	77年4月中旬	2	77年5月中下旬	2
		78年4月下旬	3	78年5月上中旬	3
		79年4月中旬	6	79年5月中下旬	6
海南散白蟻	腐朽した松材の杭	77年4月上中旬	6	77年5月上中旬	6
		78年4月上中旬	4	78年5月上中旬	4
		79年4月中下旬	26	79年4月下旬～5月中旬	26
尖唇散白蟻	腐朽した松材の杭	77年4月上中旬	4	77年4月下旬～5月中旬	4
		78年4月中旬	3	78年5月上中旬	3
		79年4月上中旬	16	79年5月上下旬	16
高要散白蟻	雑木材の杭	78年4月中旬	2	78年4月下旬	2
		79年4月中旬	3	79年4月下旬	3
湖南散白蟻	腐朽した松材の杭および雑 木材の杭	78年4月中旬	2	78年5月上旬	2
		79年4月中旬	4	79年5月上旬	4

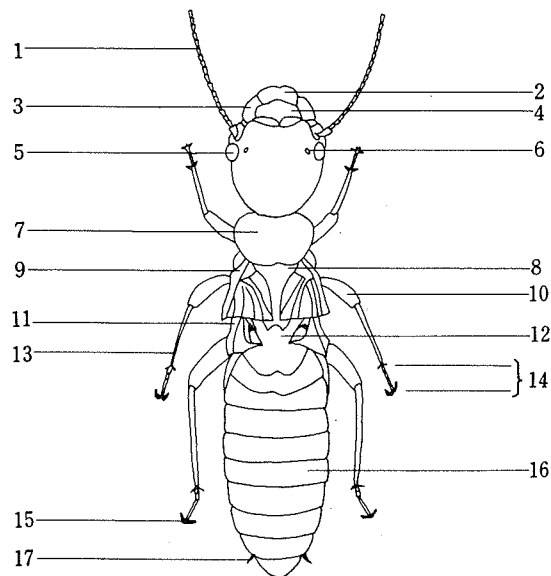
ニ 個体は豊満な形になる。

以上はニンフから羽化して有翅虫になる過程における特徴であるが、とくに翅と眼の変化が顕著である。このような変化現象が現われて6日ほど経つと、外見上はすっかり有翅虫といえる姿になる。しっかりした翅をもつ有翅虫も、はじめは全身白色であるが、3～5日のうちに

白かった翅の色が灰色になって、さらに黒色に変る。つづいて頭部、触角、中 後胸部（前胸部は除く）、腹部背板と腹部、そして腿節部と胫節部などは、次第に黒褐色に変色していく。湖南省におけるこれら10種類の散白蟻の羽化時期は、黄胸散白蟻、黄肢散白蟻、宜章散白蟻、黒胸散白蟻、海南散白蟻、尖唇散白蟻、高要散白蟻、



第1図 散白蟻の生活史模式図



第2図 散白蟻の脱翅後生殖虫の外部形態

1. 触角 2. 上唇 3. 大顎 4. 唇基 5. 眼 6. 単眼
7. 前胸背板 8. 中胸背板 9. 前翅根部 10. 腿節
11. 後翅根部 12. 後胸背板 13. 脛節 14. 跗節 15. 爪
16. 腹節背板 17. 尾毛

湖南散白蟻の8種類が4月上旬から中旬にかけて、また肖若散白蟻と大頭散白蟻の2種類が10月から12月にかけてである。

三 有翅虫の群飛行動

1. 群飛の準備

群飛は、コロニー活動のうちで最も忙がしく、盛んなときである。職蟻と兵蟻、そして有翅虫たちは、それぞれの分担作業と共同作業に大わらわである。職蟻は有翅虫の群飛のための出発孔と、出発前の待機室の補修を行って、その準備を整える。

群飛決行前日の夕方、すでに羽化した有翅虫や、間もなく羽化を完了するニンフは待機室に集まってくる。待機室は、杭や枯木などにつくられている巣の上部か、中部よりやや上方にあり、腐朽や白蟻の食害によってできた空洞が利用されている。

われわれは20数個の巣を壊わして調査したが、すべてこのような状況であった。そのひとつの、長さ12cm、直径2.5cmの松杭にあった待機室では、集合を完了した尖唇散白蟻の有翅虫とニンフが304頭、職蟻41頭、そして兵蟻20頭を数えることができた。

待機室は、蟻道と群飛のための出発孔に連絡し

ているが、その形状は不規則で一定していない。扁円形のものや長方形に近いもの、また大きさも大小さまざまであるが、 2×3 cmほどのものが多い。最も大きいもので、 2.5×12 cmの大きさであった。

大部分のニンフが羽化し、有翅虫が群飛できる状態になると、いよいよ『天気の良い群飛日和—良辰吉日』を選んで、職蟻は出発孔の遮蔽物を取り除くのである。出発孔は一般に、有翅虫が巣を出発する間近かに、待機室に近接して巣の上方につくられる。これらの出発孔も、大きさと形状は一定ではなく、円形に近いもの、楕円形のもの、長方形に近いものなどいろいろである。出発孔の直径は、一般に $0.3 \sim 0.6$ mmで、最大のものでは1 cmを超えるほどのものがあった。

2. 群飛の状況

これら10種類の散白蟻の、湖南省における群飛時刻は、晴天または曇天の日の午前、それも正午に近い頃に発生する巣が殆んどである。数年来の観察によれば、その日の天候状態によって多小の差はあるが、最も早い時刻の群飛は午前10時、最も遅いものが17~18時、殆んどのコロニーが正午前後に群飛を行った。

群飛に際しては、まず小数の有翅虫が出発孔から出てきて孔の周囲を這い廻ったり、試しに少し飛んでみたりして状況判断を行う。それから数分後、沢山の有翅虫が一斉に出発孔から出てくるのである。このとき、有翅虫と一緒に少数の職蟻と兵蟻が出発孔から出てくるが、直ぐに巣の中に引き返していく。またときには、まだ羽化していない少数のニンフが出てくることもあるが、これも巣の外側を這い廻ると、間もなく巣の中に戻っていく。有翅虫は出発孔から出ると、暫くのあいだ孔の周辺に群をなしたあと、巣の外側を上ったり下りたり、また試し飛びをしたり、忙しく動いたあと、翅を頻りに展げて羽ばたいていたかと思うと、順風に乗って飛翔していく。

こうして、出発孔から出てその辺に集結した有翅虫の群は、一部を除いていつともなく、その殆んどが飛び去っていくのである。

出発孔が室内にある場合は、有翅虫は室外への

出口を探して這い進み、明るい場所から外へ飛び出していく。

有翅虫の多くは、飛び立つとまず斜めに空に向かい、暫くして真直ぐに上昇してから降下するのである。少数ではあるが、斜めに1~2 m飛ぶだけで落下する有翅虫もあるが、その多くは再びどこかへ飛び立っていく。こうして飛び去った雌雄の有翅虫は、自然界のどこかでめぐり合い、カップルになるのである。

群飛を終えて地上に降りると、有翅虫は翅を落とし、もし雌雄がうまく相遇すると、そのカップルは前後一列になって進行する。雌が先になり、雄はそのうしろをいく。試しにその雌雄の列の間に何か異物を挿んだりすると、雌は直ちに前進を停止し、うしろにつづく雄を待つか、或いはゆっくりと少し進んで雄を待つ。雄がうしろに着くと、再び直ちに行進を開始する。

雌雄カップルの白蟻は、数分から10数分ほどのあいだ、連れ立って自分たちのこれからの住居を探すのであるが、例えば枯枝の重なった層、腐朽した木材、洞や隙間のある木材、窓枠の間隙、粗い土壌など営巣に適する場所を見付けるとそこに潜り込んで、新しい巣をつくり、新しいコロニーをつくる準備をするのである。

3. 雌雄の出会い

散白蟻の有翅虫は、群飛を行って翅を落としたあと、直ちに雌雄カップルになるための行動を開始するが、彼等にとって、これはまったく選択権のない婿えらびであり、嫁えらびである。すでにカップルになって行進を開始している雌雄を人為的に離して、別の雌と雄を連れてきてそれぞれに組合わせても、その新しいカップルははじめの配偶者同志のように、また一列になって行進をつづけるのである。

同じコロニーから群飛に出発した雌と雄の有翅虫が、このようにカップルになる機会は少なくはない。しかし、このことは即ち、同時刻頃に前後して群飛を行った他のコロニーの有翅虫、または生殖蟻の雌と雄とでもカップルになり得る可能性があるということである。われわれは、これに関して次のような実験を行ったことがある。

① それぞれすでにカップルになっている観察巣番号第14号巣と第26号巣の海南散白蟻の生殖蟻雌雄を相互に移し替えたところ、新しいカップルは何の反応も示さずに、相変らず巣をつくる準備を進めた。この実験は4回行い、各回とも両巣から26カップルずつ移し替えて観察したものである。

② 46m隔てて同時に群飛を行った黄胸散白蟻の二つの巣から、翅を落とした有翅虫、即ち生殖蟻16カップルずつを2回移し替えたところ、その結果は①の海南散白蟻の場合と同じであった。

これらの観察から、散白蟻では、同時刻頃に群飛を行った異なるコロニーの生殖蟻雌雄が、相互にカップルになる可能性のあることが認められるのである。この可能性は、散白蟻属各種類においても存在するものかどうか、さらに調査研究する必要があると考える。

翅を落としたあとの雌雄カップルは、一般に1カップル毎に地面を這行して営巣に適する場所を探すのであるが、ときには2～3カップルが一緒に行動して、自分たちの新居場所を探すこともある。営巣に適当な場所があると、カップルはそこに潜り込み、新しい家庭を建設するのである。

4. 群飛の所要時間

1977年から1979年までの3年間、これら10種類の散白蟻について、群飛の所要時間に関する調査を行った。合計149個のコロニーから発生した210回に亘る群飛の、それぞれの所要時間を観察したところ、10～18分間のものが172回で総数の約82%と最も多く、短時間のものは4～5分間で2回、長時間のものはほぼ30分間で14回であった。また、群飛に際して外界から何らかの干渉或いは影響を受けた場合、群飛の所要時間を1時間以上に延長したものが7回、群飛を中止して出発孔から巣の中に戻って閉じ込めり、その日の夕刻、或いは翌日の正午頃再び出発孔を聞いて群飛の機会を待ったものが5回観察された(第2表)。

5. 群飛の発生回数

散白蟻のひとつのコロニーから発生する群飛の

第2表 群飛の所要時間

所要時間(分)	群飛の数(回)	群飛総数に対する比率(%)
4～5	2	1
10～18	172	82
30	14	7
60	7	3
中止	5	2
その他	10	5
一(計)	210	100

第3表 同一コロニーからの群飛発生回数

群飛発生回数(回)	コロニーの数(個)	コロニー総数に対する比率(%)
1	117	78.5
2	25	16.5
3	7	5.0
一(計)	149	100

第4表 群飛の発生年次

群飛の発生	コロニーの数(個)	コロニー総数に対する比率(%)
3年連続	5	21
2年連続	5	21
隔年	11	45
2年以上間隔	3	13
一(計)	24	100

回数は、そのコロニーの規模、出発孔の数、群飛する有翅虫の数などに大きな関わりがある。コロニーが大きく、出発孔が多くつくられている場合は、一般に群飛する有翅虫の数も多く、逆の場合は、それぞれ比例して小さく、そして少なくなる。群飛のあった149個のコロニーの観察によれば、ひとつのコロニーから発生する群飛の回数は、1回が117個で全体の78.5%、2回が25個で16.5%、3回で完了したものが7個で5%であった(第3表)。

前年ニフが羽化して群飛を開始し、翌年の2～3月にも継続して群飛を行った肖若散白蟻の群

飛回数がとくに多いのを除けば、その他の種類の散白蟻の群飛は概ね一回で完了する。2回・3回と重ねて群飛を行うものはきわめて少ない。

6. 群飛の発生年次

肖若散白蟻など6種類の散白蟻の24個のコロニーを3年間観察して、群飛の発生年次を調査したところ、3年連続して群飛が発生したもの5個、1年間隔が11個、はじめの群飛のあと、2年間次の群飛が発生しなかったものが3個あった(第4表)。

毎年連続して群飛の発生するコロニーは比較的大きく、群飛の規模も大きい。それに対して、1年間隔或いは数年間隔で群飛の発生するコロニーは小さい。

四 気象条件と群飛の関係

本観察における対象10種類の散白蟻のうち、肖若散白蟻と大頭散白蟻のニンフが前年11月頃に羽化して、はじめての群飛が発生し、さらに翌年1～3月頃までの間に継続して群飛が発生するのを除けば、その他の8種類の散白蟻の群飛時期はすべて5月頃である。

3年間に24の群飛を調査した記録によれば、散白蟻の群飛はすべて晴天か曇天の日に発生している。その日は気温が高く風は穏やかで、気圧はやや低く、湿度があるのが常である。このように、散白蟻の群飛は、必ず一定の気象条件の下で発生する。即ち、群飛は一定の気象因子の影響を受けるといえるのである。

(1) 温度

これら10種類の散白蟻の群飛が発生する日の日平均気温を比較すると、下は14.8℃、上は22.8℃で、その温度差は8℃あり、かなり巾が大きい。群飛の多くは日平均気温が16～20℃の間の日に発生している。

また、大量の群飛が発生するときの気温は低くても18℃、一般的には21℃以上である。

以上のことから分るように、群飛発生時の気温は、いずれの場合でも日平均気温よりも3～5℃は高いのである。次はこれに関する

調査記録3例である。

イ 1979年1月26日における長沙市と宜章県莽山林場の日平均気温は15.6℃と14.8℃で、午後2時現在の最高気温はそれぞれ27.8℃と26.5℃であった。300km離れたこの両地域で、肖若散白蟻の群飛が午後2時前後を期して、相次いで発生した。

この場合は、群飛に適する時刻に急速に気温が上昇して群飛の発生条件といえる21℃を越え、且つその日の日平均気温をはるかにオーバーしたことが、群飛のときを待つ肖若散白蟻の多くのコロニーに相次ぐ群飛を発生させたものである。

ロ 湖南省で、11～12月に羽化する肖若散白蟻と大頭散白蟻の一部にとっては、翌年の2～3月までが群飛時期である。このように、羽化してから群飛が終るまでの期間が長い主な原因は、この地域の12月から1月にかけての気温が甚だ低いからである。因に、この地域では最高気温が21℃に達する日がきわめて少なく、殆んどが15～17℃、またはさらに低いのである。故にこの2種類の散白蟻は、翌年までかかって群飛を行うのである。

ハ 1979年2月27日の莽山林場一帯は曇雨天で、正午の気温は僅か10℃であった。われわれが肖若散白蟻の巣4個(いずれも松杭に巢食ったもの)を、炭火で温度を24～25℃前後に高めた室内に移したところ、2時間ほど経過すると、3個の巣から群飛が発生した。そのあと、窓を開けて換気を行い、室温を下げたところ、この3個の巣のコロニーは直ちに群飛を停止した。

これらのことから、散白蟻の群飛は温度条件に敏感に左右されることが明らかである。散白蟻の群飛に対して、温度条件は主要な因子なのである。

したがって、散白蟻に温度条件がどのような作用をするかを知るためには、群飛時の温度と日平均気温の相互関係を調べてみると、よく理解できると考える。

(2) 湿度

これら10種類の散白蟻の群飛時における大気の相対湿度は60~90%であり、その変動巾は30%、また最も多数のコロニーから群飛が発生するときの相対湿度は70~85%で、その変動巾は15%ほどである。この程度の湿度は、莽山林場では5月中に比較的良好に経験するものである。3年間の気象資料統計によれば、その頻度は大体40%である。

したがって、散白蟻の群飛に対して、大気の相対湿度が、それほど強く影響するとは思われない。

(3) 風

3年間の観察によれば、これら10種類の散白蟻の群飛は、無風または微風の日の午前11時から午後1時頃までの間によく発生する。

群飛の最中に、2級以上の強さの突風が吹いたりすると、飛翔前の有翅虫は直ちに群飛を中止する。風があっても微風であれば、有翅虫はその順風に乗って、具合よく散らばっていく。

(注) 中国では、風の強さを12の段階に分けている。級数が増すごとに、風は強くなる。

風もまた、散白蟻の群飛に影響を与える因子のひとつである。

(4) 気圧

これら10種類の散白蟻の群飛時の気圧は、一般的には1気圧以下で、最高は1009.5mb., 最低は996.4mb.であった。種類を問わず、大量の群飛が発生したのは、996.4~999.1mb.の間であった。

(付注)

著者注：散白蟻群飛時の気象資料を除き、その他の気象資料は莽山林場気象観測所より提供されたものを参考にした。

訳者注：第1図は“白蟻及其防治”掲載の模式図を、また第2図は“中国白蟻”掲載の模式図を参考にして訳者が作成した。

第2表、第3表、および第4表は訳者が作成した。

(注) は訳者が挿入した。

(※ 湖南省林業科学研究所研究員)
(**株式会社児玉商会代表取締役)



<支部だより>

中 部 支 部

支部長 波 多 野 孝 三

中部支部の設立は、57年4月で他支部にくらべ遅い。その理由は、当地区には、すでに愛知・岐阜しろあり対策協会、静岡県、三重県しろあり対策協会が強固な組織をもち、本部と直結して、事業の推進にかなりの実績を誇っていたために、支部の設立が、(社)日本しろあり協会の組織強化につながることは誰もが認めながらも、既存の各県協会の運営についての影響と、支部の性格について、十分時間をかけて検討されたことに起因するものである。

そこで、当分の間は、支所制をとらず、従前通り三つの協会の自主的な活動は期待しながら、各協会は、中部支部の構成員としての自覚をもち、これに協力し盛りたてていくという体制をとることとした。まさに、三本の矢を束ねた中部支部はそれだけに結束は固いと自負している。

支部の当面の活動方針として、(社)日本しろあり対策協会の存在の意義と、会員が社会的責任を十分理解して行動していることを、広く世間に訴え、理解と信頼を得ることを第一の目標とした。このことは、アウトサイダー対策にも、間接的に効果があると確信してのことである。

したがって、事業の実施にあたっては、広報活動を最重点課題として、その対象としてまず第1に、建築基準法の特定行政庁をはじめ、各公共機関の建築・住宅担当の技術者の環境問題を所管する各地区の保健所の担当者など行政機関に対して、第2には、建築工事務者協会や建設業協会などの建築実務の団体、第3に一般の人々と区分して、広報活動を行うこととした。手はじめに57年10月に、愛知・岐阜しろあり対策協会と共催で行った愛知県・岐阜県の第1区分向けのしろありセミナーには、80余名の参加者があり意を強くした。講師の京都大学西本先生の「しろありの被害と生態」、クロルデン協会の「防除薬剤について」の講演は、内容もわかり易く豊富であったことも

あって好評であった。

58年3月に愛知県建築工事務所協会においてセミナーを開催したのに引きつづいて、建築展(来場者約11万人)、増改築フェア(来場者約7万人)にも出展し、第2、第3区分に対しても一応の成果をあげ得たと思っている。

昨年11月24日・25日の両日にわたって、第26回社団法人日本しろあり対策協会全国大会が名古屋市の愛知県厚生年金会館で開催された。設立して間のない中部支部にとっては、難事業であると思われたが、平均年齢30歳代(?)の支部役員は、絶対に成功させると意気軒こう、私はすっかり安心した。支部は会員数118名、総務、広報・企画、技術の三委員会が組織されているが、全国大会のために新たに委員会を設けることとした。これと同時に、大会運営について本部に対してつぎの二点を要望した。その一つは、外部に向って開かれた大会(この地域における協会のデモンストレーションとしての場)とすることであり、その二は、会員から協会の事業・運営について自由に発言していただける場を設けることである。本部のご賛同を得て、第一日の記念講演は一般の来聴歓迎とし、第二日は二つの課題を選び、それぞれの分科会で自由に討議していただいたのである。その結果、記念講演には約280名の参加者があり、そのうち非会員が90名を超えた。また、分科会においても白熱した討議がなされ、時間不足の感があった。

この全国大会の成功については全国各地からご参集いただいた会員諸兄のご協力・ご支援の賜ものであると深く感謝している次第である。それと同時に、この大会が、中部支部の基礎固めに大きな効果があったことを併せてご報告申し上げたい。

「中部支部だより」を書くよう注文を受けたが、支部活動も緒についたばかりで、実績も乏しく、また私自身行政出身のため、この業界の内容も未

だに十分把握していない実情もあって、冗長に流れ申訳なく思っている。

しかしながら59年度においては、すでに「シロアリ……その生態と対策」(カラー10頁)を作製配布したが、さらにこの地域の「しろあり被害分

布図」を作製して、広く衆知させ公益法人としての役割を果たす計画をもっている。

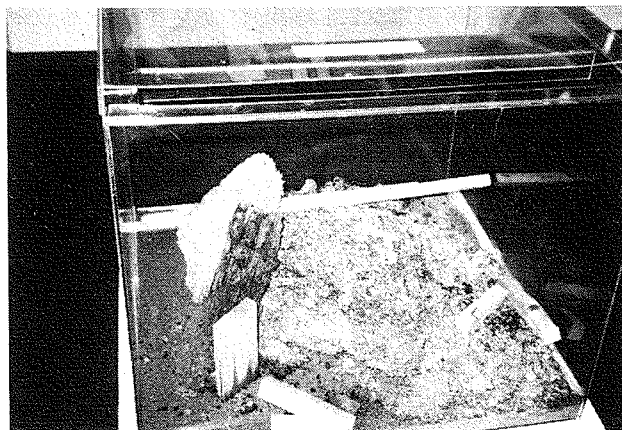
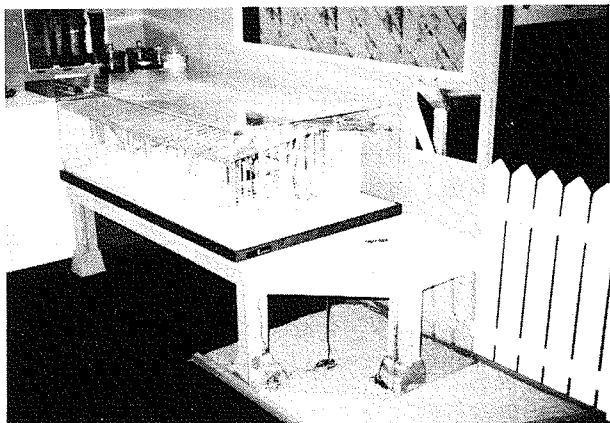
八番目に誕生した末っ子中部支部のために、一層のご支援をお願いして便りを終ることとする。

関 西 支 部

59年度大阪国際見本市

トータルハウジングフェア盛況で終る

関西支部の行事として定着した国際見本市における「トータルハウジングフェア」出展は今年で3回目になるが、2年おきに開催されるこのフェアで、支部の出展は異彩を放っている。他の出展物はすべてハウジングのための美しいインテリアや建材関係で、その中であって、イエシロアリの生きている巣を透明の樹脂板で作った大きなケースに入れ、会期中ずっとケースの中に放り込んだ木片の周辺にゾロゾロ、イエシロアリが動いてい



る光景は一般の参観者には、驚きであり、なかなかこのケースから離れようとせず、土、日曜日には文字通り立錫の余地もない盛況を呈していて、シロアリ啓蒙には実物展示が最適であることを毎回確認している。

しかし会期中、絶えず霧吹きでケース内の湿気を保ったり、夜間は蓋をして温度管理をするなど、このフェアが始まると事務局も大変なのである。

見本市協会の公式発表では、本年の参観入場者総数は960,019名であり、その6割見当、約60万は支部の出展物を見ていると推測すると、この出展に要した費用を約200万円として、1名当り3.3円の宣伝費となる。

新築、既設予防件数と平均施工単価

去る2月に実施した関西支部全員より昭和58年度の標記アンケート結果は回答率は35%と甚だ成績が悪く予防件数はこの合計に65%の未回答分を推定でプラスして類推して下さい。施工単価はこの辺が実勢価格といえよう。

1. 昭和58年度1カ年新築予防件数<65社>

施 工 地 域	新 築 予 防	既 設 予 防
大 阪	3,030件	2,610件
兵 庫	2,791	3,614
和 歌 山	43	11
奈 良	943	654
京 都	943	601
滋 賀	257	60
石 川	420	3
福 井	315	480
富 山	285	74
そ の 他 の 県	164	117
合 計	9,191	8,227

2. 平均施工単価（実際の）

駆 除（円）		新築予防（円）		既設予防（円）	
単位	平均単価	単位	平均単価	単位	平均単価
m ²	2,158	m ²	1,082	m ²	1,797
坪	6,701	坪	3,808	坪	5,814

四 国 支 部

泉 谷 文 雄

4年続きの住宅着工減による我々業界を取り巻く環境は大変厳しいものがありますが、四国島内も御多分に漏れず大変な不況が続いております。四国の概況を申しますと、4県で人口約400万人、住宅着工件数約33,022件（58年度）、しろあり登録業者数60社、その他アウトサイダーを入れると約100社がこの狭い島内でひしめいているのが現状であります。しかもその業者のほとんど（約80%）が5人以下の小規模な経営であります。更に我々に追討ちをかけるよう昨年クロルデンがにわかに社会問題として大きくクローズアップされ遂には昨年の12月10日に6%以上の濃度のクロルデン製剤が劇物指定として法的な規制を受ける事になりました事は御承知の通りであります。四国支部としてはいち早くその事を察知し、58年10月6日には臨時役員会を開き、各県支所単位で安全委員会を設置し再び宮崎県の井戸水汚染の四国版を出さないよう努め、又各県の業務課等の御指導、御協力を得ながら事を進めております。この安全委員会の目的は若し井戸水汚染等の事故が発生した場合には加害者（業者）と被害者の間に入って第三者の立場から事故の解決に全力を尽

すことにあります。又懸案でありました指針が（内容についてはいささか不満足であります）完成し高松市において昨年の8月19日には木造建築物等防腐防蟻防虫処理技術指針の説明会を、講師に建設省住宅局建築指導課構造係長安藤尚一氏と早稲田大学教授工博神山幸弘氏を迎えて行いました。又10月6日には徳島県三好郡池田町においてしろあり防除施工士の登録更新研修を98名の防除施工士の参加を得て実施致しました。今回の研修会は特に「しろあり防除施工士の社会的責任について」の演題で経営コンサルタントの川出静氏に講話を頂き、多くの会員より好評を得、例年と一味違った研修会となりました。毎年4回の役員会は今年も又各県持ち廻りで実施し、その翌日にはSTクラブの名で会員のゴルフコンペを行い相互の親睦に大いに役立っております。更に特筆すべき事は支部長友清重孝氏が昨年5月に南海放送TV、テレビ愛媛に協力を求め、パブリシティ番組を製作し放映された事でありましょう。これは市民に正しいしろありの知識を教え、悪質な業者から市民を守る事に大きな効果がありました。又会員の持つ車輛と事務所には四国支部共通のス

テッカーを付ける等いろいろな施策を講じて参りました。又今年の2月17日には徳島で四国支部総会を開きましたが、これには薬剤メーカー6社を招き、我々施工業者と種々な問題点を提起し活発な討論を行いました。特に施工業者側から薬剤メーカーに対し、住宅メーカーとの受注に関しては必ず施工業者と事前協議をした後に契約をしてほしいという強い要望があり、社団法人しろあり対策協会会長前岡幹夫殿に対しては①認定剤の会員以外の一般販売を禁止すること②会員の制度の見直しを行うこと③しろあり防除士制度の見直しを行うこと等。又ペルシーコールパシフィックリ

ミテッド東京支社河内支社長殿には①クロルデン製剤は社団法人日本しろあり対策協会の会員以外への販売はしないこと等強い要望がありました。このように四国支部もここにきて8年が経過しようやく軌道に乗りつつある感が致します。これには会員の自覚、協力もありますがやはり支部長友清重孝氏の強いリーダーシップにあると思います。要は会員各位が決められた事を忠実に守り適正な価格を維持していく努力をするならば、この業界もまだまだ希望の持てる業界であると確信致しております。今後共四国支部をよろしくお願い致します。

編 集 後 記

● うっとうしい梅雨も明けて、いよいよ本格的な夏がやってきて、会員の皆様にはさぞお忙しい毎日をお過ごしのことと思います。機関誌No.57をお届けいたします。

● “巻頭言”で井上嘉幸先生が述べておられますように、防虫・防霉薬剤の環境問題はこれからますます重要性を増してきており、当協会としても、この問題を真剣にうけとめて研究、対応していく必要があることを痛感します。

● 古くからその存在が話題となっている“カンモンシロアリ”について、伊藤修四郎先生がこれまでの発見の経緯などカンモンシロアリに関する資料をまとめて下さいましたので、2回に分けて掲載いたします。カンモンシロアリは果たして実在するか、それとも幻のシロアリか、その存在が大変興味あるところですが、本報は今後の貴重な記録となることと思います。

● 八丈島でのシロアリ対策講演会の同行記を篠原局長に書いていただきましたが、ご存知のように八丈島は東京都下でイエシロアリの生息地です。温暖な気候のせいもあって、シロアリ被害の

かなりひどいところではあります。それにもかかわらず、これまで被害調査や防除対策はあまりとられていないようです。当協会としても、今後、シロアリに関する啓蒙活動をはじめ、シロアリの被害調査や防除対策に大いに協力していく必要があると思います。一方、これまでイエシロアリの被害や防除に直接タッチしていない関東以北の防除業者の方々にはその生態や被害をじかに勉強するのに、近くて、安上がりな絶好の研修の地でもあるかと思われまいます。お互いにシロアリを通じて協力し合っていけたらと思います。

● 日本に広く分布し、代表的なシロアリであるヤマトシロアリと同属の *Reticulitermes* 属シロアリの群飛行動に関する中国の文献を、尾崎精一氏に紹介していただきました。

● お忙しいなかを中国・関西・四国支部から“支部だより”をお寄せいただき、ありがとうございました。各支部の活動状況がわかり、とても有意義だと思います。“支部だより”に限らず、どしどし原稿をお寄せ下さるようお願いしております。
(山野 記)