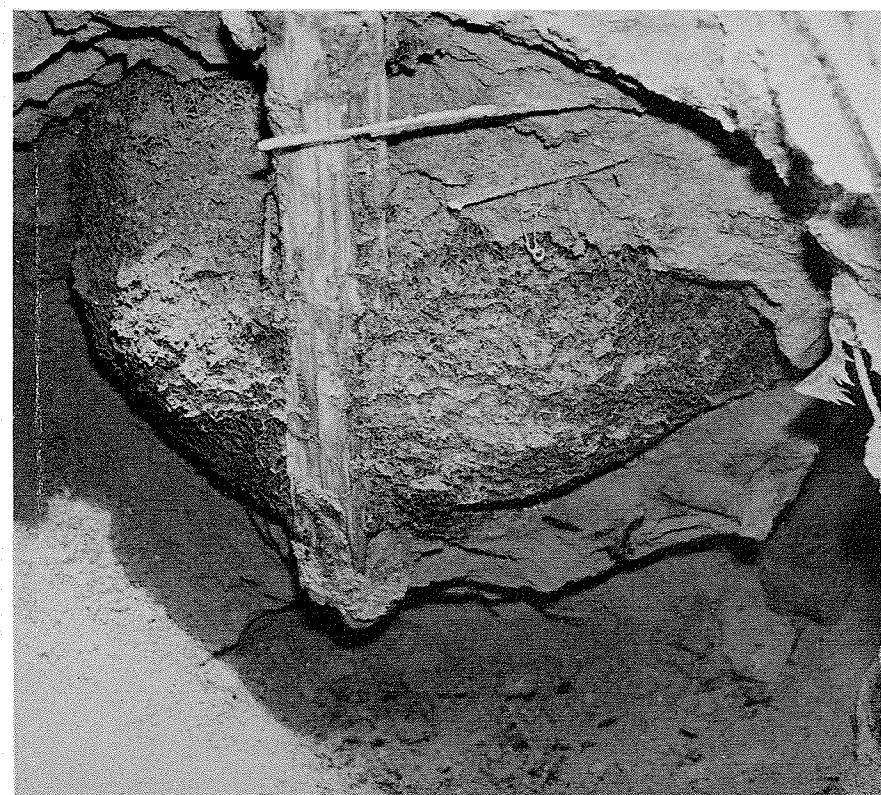


# しろあり

SHIROARI

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION



OCTOBER 1981

社団法人 日本しろあり対策協会

No.

# 47

目次

<巻頭言> シロアリ研究の面白さ……………森本 桂…(1)

ナミダタケと菌類の本質……………寺川 博典…(2)

労働安全衛生上から見た認定防除薬剤について……………稲津 佳彦…(13)

しろあり対策の先覚者 名和 靖先生(2)……………伊藤 修四郎…(29)

<講座>

仕様書講座 [16] ……………森本 博…(36)

——建築物の保存性に影響の大きい断熱材料——

しろあり以外の建築害虫 [2]

——家屋内から見出されるダニ類——……………石川 和男…(47)

<会員のページ>

関東地方のシロアリと温量指数……………安達 洋二…(54)

<文献の紹介>

このビーグル犬はシロア리를嗅ぎ出す……………柳沢 清…(58)

編集後記……………(60)

日本しろあり対策協会機関誌 しろあり 第47号

昭和56年10月16日発行

発行者 石沢 昭信

発行所 社団法人 日本しろあり対策協会 東京都新宿区新宿2

丁目5-10日伸ビル(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	石沢 昭信
副委員長	尾崎 精一
委員	伊藤 修四郎
"	神山 幸弘
"	酒井 薫
"	坂野 馨
"	高野 孝次
"	春川 真一
"	肱 黒貞夫
"	森本 博
"	矢野 文雄
"	山野 勝次

---

# SHIROARI

---

(Termite)

No. 47, October 1981

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**] Interest in the Study of Termites.....KATSURA MORIMOTO...(1)  
*Merulius lacrymans* and the Essence of the Fungi .....HIRONORI TERAKAWA...(2)  
On the Authorized Preventive and Exterminating Chemicals  
viewed from Labour Safety and Hygiene.....YOSHIHIKO INAZU...(13)  
Respected Master YASUSHI NAWA, Early Pioneer in Counter  
Measure to Termite Control (2).....SHUSHIRO ITO...(29)
- [**Lecture Course**]  
Course for the Executive Specification [XVI].....HIROSHI MORIMOTO...(36)  
Injurious Insects to Buildings Besides Termites [II]  
The Ticks found from Houses.....KAZUO ISHIKAWA...(47)
- [**Contribution Sections of Members**]  
Termites in Kanto-Districts and their Temperature Indexes .....YOJI ADACHI...(54)
- [**Introduction of Literature**]  
This Beagle sniffs out Termites.....KIYOSHI YANAGISAWA...(58)
- [**Editor's Postscripts**] .....(60)

## 《 卷 頭 言 》

### シロアリ研究の面白さ

森 本 桂



シロアリは木造建築物の害虫として防除対策の研究が必要であるばかりでなく、生物としても実に面白い昆虫である。外国でも「シロアリの研究をはじめると抜けだせなくなる」といわれているほどである。

コロニーの90%以上を占める職蟻は目が無い。それでいて形の定まった蟻道や複雑な巣をつくる。オーストラリアにすむツカシロアリの1種は、正確に南北に長い板状の塚をつくる。小さな職蟻が口で運ぶ粘土粒を一つずつ積みあげながら、種特有の大きな巣を構築するのである。巣の一部が壊されると、直ちに元通り修復してしまう。設計図もなく、監督もいない盲目集団による統一された営巣行動は3億年という進化過程の中で発達してきたものではあるが、その機構は解明されていない。

コロニー内の兵蟻の割合は一定に保たれ、多くなると食い殺して除き、少ない場合は幼虫から育てて調節を行っている。暗黒の世界で兵蟻を数えるのは誰であろうか。調節を命令するのは誰であろうか。

シロアリは木材を食べるが、腸に共生する原生動物の助けによって細胞膜に多いセルロースも消化吸収することができる。材を食べる他の昆虫の多くは細胞内容物を消化してセルロースやリグニンは排出してしまう。従って、これらには内容物の多い樹皮下の部分や辺材を食べるものが多く、また腐朽菌の繁殖した材につくものも多い。シロアリは他の昆虫と食物や生活場所が重複しないことも幸いして、共生原生動物を維持する為の集団生活から、複雑に調節された社会生活へと進化することができた。この共生関係や乾燥に弱いという性質からシロアリは休眠することがなく、寒い地方への分布に限界が生じている。

熱帯に多いシロアリは、土の中に網目状にトンネルを作り、植物質の排出物や土で巣をつくり、また巣には表面から蒸発する水の動きにつれてカルシウム、マグネシウム、燐などが沈着している。これらの働きによって土壌は植物の生育に好ましい形となるので、シロアリは益虫として温帯におけるミミズ同様の作用をはたしている。熱帯では、原生林を切開くとシロアリ相が大きく変化することが知られている。耕作地や集落で多くなるのはそのような生活場所を好む仲間、社会生活が中程度に発達したミゾガシラシロアリ科のものに多く、高度に進化したシロリ科では少なくなっている。

シロアリは森林の害虫でもあって、移植直後の若い造林木や、老熟した大木の心材が被害を受ける例が熱帯に多い。アフリカの草原地帯にユーカリを造林する際、被害防除を目的として広い範囲にわたってシロアリの駆除した結果、土壌構造の悪化でその後の生長が悪化した例が報告されている。

シロアリは害虫とばかり思われているが、実際は害虫から益虫としての面まで幅広い活動をしている。植生や土壌と結びついた生態系の構成員としての役割は、熱帯での林業や畑作を考える上に重要である。熱帯地域では、益虫としての面を保たせながら立木や建物の被害を防ぐ技術が要求されている。国際交流が深まるにつれて、シロアリ問題をもう少し広くとらえる時機にきているようである。

(九州大学農学部助教授)

# ナミダタケと菌類の本質

寺川博典

## I. 古くて新しいナミダタケ

ナミダタケと人間とのつきあいが始まったのは古い。旧約聖書に出てくる *leprosy of house* はナミダタケによるものと考えられた。ただし、パレスチナの気温はナミダタケには高すぎるともいわれた。生物に学名が用いられるようになってからは、ナミダタケはいろいろの学名で呼ばれた(後述)。ここでは、まず、この菌の形態的特徴と侵された建築材の特徴をあげ、次に古い研究記録をあさってみよう。あえて古い記録という裏には、ナミダタケが古くから注目され、研究され、対策が述べられていてなお被害を防ぐことができないことに対する反省がある。

### 1. ナミダタケと被害材の特徴

ナミダタケの本体は分岐した糸状の菌糸で、これは木材から栄養を取って、生長し、やがて繁殖器官として子実体(キノコ)を形成する。子実体は厚さ数mmで、初めは肉質、古くなると革質になる。これは木造家屋の床板の下面や土台材・壁の中の木材など、基物の表面に広がって生長する背着生のキノコである。直径約20cm、あるいは2・3cmから1m以上にも広がる。生長の盛んな周辺

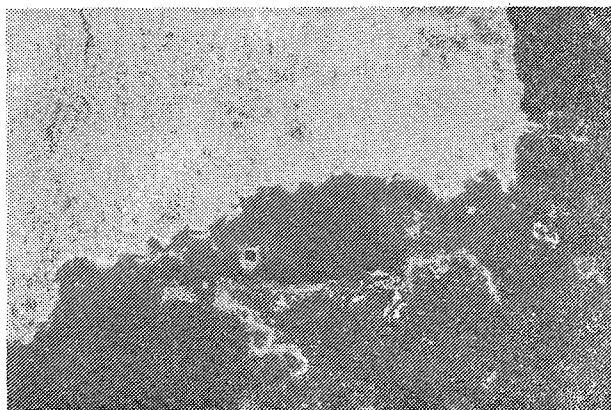


写真1 ナミダタケの子実体  
上半の白所は若い部分であって、菌糸体から多数の水滴が分泌されている。



写真2 土台材に生じたナミダタケ  
左端は子実体をはがして被害材を示す。

部は白いが、それに続く部分は灰色から茶褐色になり、不規則な網目状しわ、浅孔状、あるいはいぼ状を呈する。その表面は担子器の層(子実層)となっている。担子器の先に形成される孢子(担子孢子)は黄褐色のだ円体状で、子実層1cm<sup>2</sup>当り50万個形成されるという。若い子実体では、表面に分泌された不快臭のある水滴が見られる。周辺部からは細い菌糸束が、基物上に放射状に伸びて他に広がる。基物の鉛直側面に子実体が形成されると、子実層は不規則な歯状に垂れ下がった形に発達する。これは坐生の鐘乳石形のキノコで、厚さは数cmになる。

菌糸束は菌糸のたばからなり、放射状・網目状に分かれて基物上に広がり、これから空中菌糸も生ずる。根のように分岐してコンクリートやれんがの上にも伸び、あるいは多孔質のれんが壁を貫いたり、土間コンクリート中にもぐることもある。地中にも数10cm~1m以上の深さまで菌糸束が形成される。その太さは直径5~8mm、地中では数cmの太さのこともある。若い菌糸束は白くて丈夫であるが、後には灰色から褐色になり、乾くともろくなる。菌糸束は基本菌糸・繊維菌糸・伝導菌糸という3種の菌糸で構成されている。基本菌糸は無色で菌糸壁は薄い。繊維菌糸はやや褐色

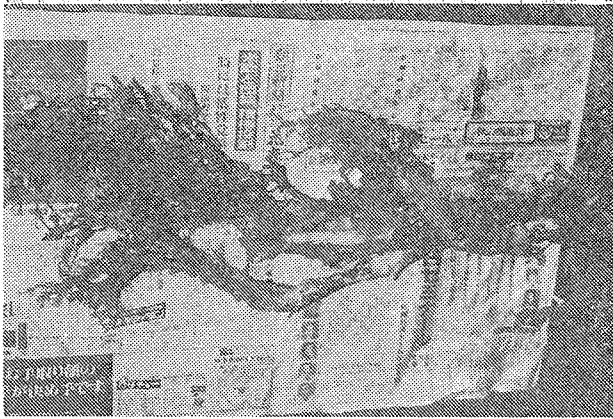


写真3 床下地中から掘り出した直後の根状菌糸束

で、厚壁である。伝導菌糸は水を運ぶ道管状菌糸で、無色の菌糸壁は不規則に厚く、菌糸の幅は非常に広くて $20\sim 25\mu\text{m}$ である(木材中で生活している栄養菌糸の幅は $1.6\mu\text{m}$ )。菌糸束には水を運ぶ力があるので、比較的乾いた木材を侵すことができる。

ナミダタケの菌糸によって侵された木材はすぐに変色し、柔らかくなり、乾き始めるとひび割れが木目を横切り、また、木目に沿って走る。乾くと縮んで褐色の立方体状のブロックになる。これは亀裂性褐色腐朽であり、dry rot (乾燥腐朽)である。腐朽が進んだ材は崩解し、乾いた粉状になる。Britton (1875) は、ナミダタケは菌種族中で最も恐ろしいものの一つとして述べた。

## 2. 培養特徴

Falk (1907, 1909, 1912) はナミダタケに関する初期の研究を一覧し、さらにいろいろの実験を行った。培養菌糸は $3\sim 4\mu\text{m}$ の幅があり、空中菌糸は $7\mu\text{m}$ 、菌糸中の隔壁の横(菌側面)にクランプ(かすがい状の小さいふくらみ)があり、菌糸は分岐して伸びる。古い菌糸は温度が高くなると、分裂子をつくる(注: 分裂子は担子胞子とちがって、菌糸が小さくち切れてできる胞子)。菌糸束は3種の菌糸からなり、水を通導する。ナミダタケに野生のものはなく、松類の枯木や切株に生ずるのは別種で、生育適温は前者が $18\sim 20^\circ\text{C}$ 後者は $24\sim 26^\circ\text{C}$ 、最高温度は前者が $27^\circ\text{C}$ 、後者は $34^\circ\text{C}$ である(注: この野生種 *Merulius silvester* Falk は後に *M. himantoides* Fr. と同じものとされた一後述)。胞子は1年後でもよく発芽し、3年後では25%の発芽、5~6年後でも条件によ

って多少発芽する(湿った所では2・3か月で死ぬ)。なお、8%麦芽寒天に1%リンゴ酸を加えた培地上では、胞子は8日後に発芽する(Findlay, 1933)。

木材腐朽菌の培養はナミダタケで始まった(Brefeld, 1869)。培養には乾ブドウ・乾アンズ・麦芽等の煮汁、寒天・ゼラチンが用いられ、おがくず・食パン等も使用される。菌糸の伸び(1日に $4.5\sim 5.2\text{mm}$ )を他菌と比較(Liese, 1928); 子实体には魚臭があるが、培養は少しかび臭い(Badcock, 1939); 酵母汁を加えた培地では菌糸の乾量は100倍(15日で $0.1\text{mg}$ 対 $10\text{mg}$ )になる(Fries, 1938); 無機窒素源を含む合成培地でも少量のビタミン $B_1$ があると生育、培地は酸性化、菌糸は放射状に伸び、初めは白絹のようであるがすぐに黄まだら、光の下で褐色になり、さび赤色になる(Cartwright・Findlay, 1958)。黄色色素はキノン性で、これは酸化過程ではたらし、これによって呼吸は2~2.5倍になる(Zoberst, 1952)。

ナミダタケが屋外で木材に生じない理由の一つは温度に敏感なためといわれる。致死温度は $34^\circ\text{C}$ で3日、 $38^\circ\text{C}$ で7時間(川村, 1916, 1929);  $60^\circ\text{C}$ で5分(北島, 1928);  $40^\circ\text{C}$ で15分(Montgomery, 1936)。低温を好む生理種があって、適温 $15\sim 18^\circ\text{C}$ 、最低温度 $-2^\circ\text{C}$ (ふつう株は $+3^\circ\text{C}$ )、 $0^\circ\text{C}$ でも7%の侵害力がある(Gäumann, 1940); 菌株によって適温 $20\sim 26^\circ$ 、最低 $10\sim 12^\circ$ 、最高 $28\sim 32^\circ\text{C}$ (逸見・赤井1946)。

生育には酸素が必要であり、二酸化炭素が19%になると生長は阻止される(Bavendamm, 1928); 空気が水銀 $17\text{mm}$ と薄くなると死ぬ(Vadimirskaya・Vanin, 1932)。タンニン・没食子酸添加培地では発育しない。木材腐朽菌には褐色腐朽をおこすセルロース分解菌と白色腐朽をおこすリグニン分解菌があり、後者を同様の培地で培養すると赤~褐色の帯線ができる(酸化酵素反応, Bavendamm 反応)。タンニンが培地に1~2%あるとナミダタケは生育不能、他の防腐剤にも敏感(逸見, 1946)。

## 3. 木材との関係

タンニンの多いナラ・カシワは被害が少なく、松類は被害が多い。木材への影響の最初の研究は

第1表 ナミダタケ属の4種 (Harmsen, 1960)

胞子		9~12×5~6 μm		5~6×4 μm	
種名		<i>M. lacrymans</i>	<i>M. himantioides</i> <sup>1)</sup>	<i>M. pinastri</i>	<i>M. tignicola</i>
基物	建材	○	○	○	○
	倒木	○	○ <sup>2)</sup>	○	
生育(°C)	適温	20~22	28	28	20
	最高	28	34	34	28
子実体	質	肉質		柔らか	膜質
	背着	厚さ数mm	厚さ数mm以下	薄く, 径数cm	厚さ数mm, 径5~15cm
	水滴	○	○	○	○
	坐生	○			
	組織	寒天質菌糸層あり	ゆるい菌糸	ゆるい菌糸(多少寒天)	ゆるい海綿状菌糸
菌糸	厚壁	黄~褐	薄壁, 無色~褐	黄→暗褐	薄壁, 無色~やや褐
	子実層	しわ~(歯状)	しわ	しわ~(歯, 刺)	しわ(高さ数mm)
乾燥時	柔軟~革質		もろい		
	全体	厚く長い	薄く短い	薄く細い(黄~褐)	膜質(白~淡黄)
菌糸束	纖維菌糸	直径4.1 μm	2.6 μm	なし	なし
	核 <sup>3)</sup>	なし	なし	1~2mmの球	なし

- 1) *M. silvester* ほか4別名で発表されたものを含む。 2) デンマークのクリ, カナダの松類の倒木と生木。  
3) 菌糸によって形成される固い組織体。

100年前 (Hartig, 1885); 木材腐朽菌による被害材の乾燥重量の測定 (侵害力検定) はナミダタケで始まり, 被害材は30%減 (Tubeuf, 1904); 冬に伐採されたものよりも4月に伐採されたものにおいて菌糸の生育がよい (Poleck, 1905); 木材中の適量水分は20% (生木は30%) で, 木材の分解に伴って水が生産される, 発生する二酸化炭素量を比較 (Lehmann・Scheible, 1923); 20%以下及び水に入れた木材ではだめで適量は30~40% (Cartwright・Findlay, 1958); 木材の分解で生産される水はセルロースが二酸化炭素と水に分解されることによってできたもので, これによって木材はしだいに湿り, 菌糸の生長は加速する (Miller, 1932); 木材中の菌糸は大気中では材の含水21%では81日で死に, 77.2%では343日で死に (Miller・Meyer, 1934); 空気乾燥した木材中では30週で死ぬ (Findlay・Badcock, 1954)。

木材の成分変化が調べられ (Wehmer, 1925); 分解はまず加水分解されやすいガラクトサン・マンナンに始まり, 次にセルロースが分解, ヘミセルロース・リグニンほとんど変化しない (Barton

-Wright・Boswell, 1931); 被害材ではセルロースはほとんど消化 (西田・仲, 1931); 健全松材の含量はセルロース60.5%, リグニン23.2%, 被害材では28.8%と27.6%になる (Boswell 1938); セルロース・リグニン・デンプン・タンパク質も溶解 (逸見・赤井, 1946)。被害松材の抽出液はpH3.0 (Cartwright・Findlay, 1958)。松辺材は実験2か月で強度の減少は59%になる (逸見・赤井, 1946)。

#### 4. ナミダタケの分布と近縁種

ナミダタケの分布はヨーロッパ, 北アメリカ, シベリア, オーストラリア, 日本の木造家屋。この野生株は中部ヒマラヤにおいてハリモミの丸太上で取られ (Bagchee, 1954), また, カリフォルニアでは倒木上で取られた (Harmsen, 1960)。山林ではないが松戸市で松根元から地上に伸びて出ている記録もある (川村, 1929)。ただし, くわしい記載はない。

ナミダタケ属には, 大きい担子胞子を形成するものが2種, 小さい担子胞子を生ずるものが2種ある (第1表: Harmsen 1960)。



## 5. 防除に関する古い記録

ナミダタケによる被害とその防除法も早くから述べられた (Mez, 1908)。日本でもそのころから洋風木造の校舎や工場の被害が注目され、京都や奈良の古い建物 (大きい屋根、長く突き出したひさし、高い床、みぞのある礎石、通風孔のある木柱基部、材を含まない厚い外壁等) との構造を詳細に比較、さらに欧米主要都市と日本の気温・湿度の比較が行われた (川村, 1916, 1925)。その一部を引用する。「今日に於て之が非を悟り、大いに構造の改良を施すに非ずんば、其の害の及ぶ所愈々多きを加えん。……昔、最初支那に倣ひて建てし寺院もその構造に木材保全上不適當なる所あるを知りて、後世構造を改めたる跡歴然たるものあり。明治維新以後、洋風建築俄かに流行するところとなり……、我邦は南北を通じて、20℃、80%という特有の気候……、模倣時代～過渡時代から速かに同化時代に到らんことを希う者なり。……構造の根本上不可なる木造建築は如何に防腐剤を用ふるも其効少し、……」

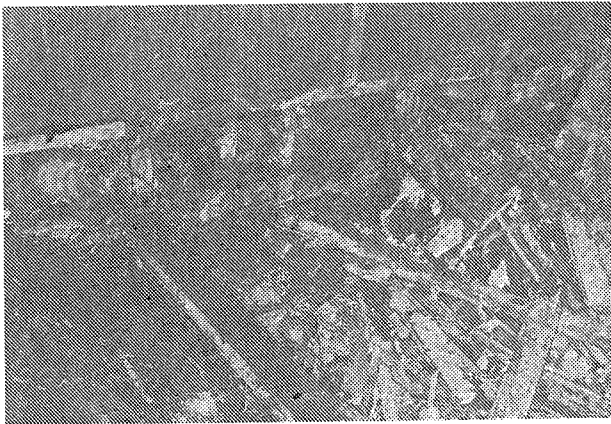


写真4 ナミダタケによる床の被害情況

ナミダタケの生育には栄養・空気・温度・湿度が関係するから、防腐剤で栄養の供給を妨げるとともに空気の乾燥を保つことが重要であるとして、次の7項目があげられた (逸見・赤井, 1946)。1)変色部のある木材は使用しない; 2)地上に、多湿の所に放置しないで乾燥した木材を使用; 3)地面近くに用いる木材は防腐し、コンクリート・石の上に配置; 4)床下に防腐剤散布; 5)床下の通風; 6)未防腐材はコンクリート等に埋めない; 7)被害材とその付近の板は焼却し、土も更新する。

以上のおもな文献:

Cartwright and Findlay, 1958. Decay of timber and its prevention. 332pp. Her Majesty's Stationery Office, London.

Harmsen, L., 1960. Taxonomic and Cultural studies on brown spored species of the genus *Merulius*. Friesia VI, 4, 233-277.

川村清一, 1916 (増補, 1925) 我邦ニ於ケル木造洋風家屋ト其ノ腐朽. 49pp. 農商務省山林局.

———, 1929. 日本菌類図説. 大地書院.

逸見・赤井, 1946. 木材腐朽菌学. 462pp. 朝倉書店

## II. ナミダタケから菌類を考える

### 1. ナミダタケの所属一菌界

ナミダタケはシワタケ属 *Merulius* の一種としてあげられ (Tode, 1783; Persoon, 1801), 涙 (*lacrymans*) の名をつけて *M. lacrymans* (Schum. 1803) という学名が一般に用いられた。これはサルノコシカケ科 (多孔菌科) とされ、日本では日本菌類図説 (前記) 日本隠花植物図鑑 (朝比奈, 1939, 三省堂), 木材腐朽菌学 (前記) 等にのせられた。また、胞子が無色のシワタケ属と区別して、胞子が黄褐色のナミダタケ属 *Gyrophana* とされ、学名 *G. lacrymans* (Patouillard, 1900) が用いられた。これはシワタケ科とされ (伊藤: 日本菌類誌 II-4, 養賢堂, 1955), あるいはイドタケ科とされた (今関・本郷: 日本菌類図鑑, 保育社, 1957)。しかし、以前に、胞子が黄褐色のナミダタケには *Serpula lacrymans* の名があり (Schroef, 1888), あるいは *S. lacrimans* (Cooke, 1957) とされ、ナミダタケはナミダタケ属 *Serpula* で、ナミダタケ科またはイドタケ科とされる。

このようにナミダタケの所属する属と科は、分類についての考え方のちがいによって移り変わったが、その科が所属する目 (もく) 以上の系列を示すと次のようになる。

サルノコシカケ目→帽菌亜綱→真正担子菌綱→担子菌門→真核菌亜界→菌界→生物界→地球生態系

この科の所属はヒダナシタケ目とされるのが流



行的であるが、そのような直訳名よりも、昔からのユーモラスな日本名サルノコシカケ目とするのが好ましい。ただし、ヒダナシタケ目とは名称だけではなく、含む菌の範囲も多少ちがうが、これはキノコの形態的進化についての考え方の差による。どちらにしても担子菌類であり、真核菌類（カビ・キノコ仲間）に含まれる。真核菌類は原核菌類（細菌仲間）とともに菌界に含まれ、菌界は植物界・動物界とともに生物界を構成、生物界は非生物界とともに地球生態系をつくっている。

## 2. 菌界と動植物界

ふつうに植物界・動物界ということばは使われるが、菌界というのはまだ一般的でない。菌類は植物であるといわれている。しかし、一見しても、植物類と菌類とはちがう。植物類は緑であり、緑に見えるのはその細胞内にある葉緑体による。カビやキノコの仲間にはそれがなく、緑ではない。葉緑体の有無には、後で述べるように重要な意味がある。そのような菌類がほんとうに植物かという疑問に対する答えとして生まれたのが菌界という概念である。菌類の本質を探るために、まず、生物観の移り変わりから述べよう。

1) 従来の生物観（生物二元論） 菌類は植物であるといわれてきた背後には昔からの生物観があり、その先入観のもとに菌類は植物であるという理論づけが行われた。まず、古代人の目には動く動物類が映り、それと対象的に動かない緑の植物類があることに気づき、動物・植物という概念が生まれた。このように生物を二大別することは常識となり、最初に人間の目にとまった菌類—キノコも、後に発見されたカビ仲間も、動物のように動かないから植物類であるということになった。昔の人がそのような見方をしたのは無理もない。しかしこのような生物観が現代まで続いているのはどうしてであろうか。

200年ほど前のダーウインの進化論以来、生物は長い年月をかけて姿を変えてきたことが一般に認められ、いろいろの生物群の類縁関係が枝分かれした樹の形で示されるようになった。系統樹である。これは根元近くで植物類と動物類に分かれていて、菌類は植物の方のいくつかの小枝として画かれた。その理由は、糸状のソウ類の葉緑体が

退化してなくなって、菌類になったというわけである。退化した植物であるから、菌類は下等植物であるということになった。このことは世界中の教科書にのせられ、下等植物として教えられ、研究され、そして常識化された。

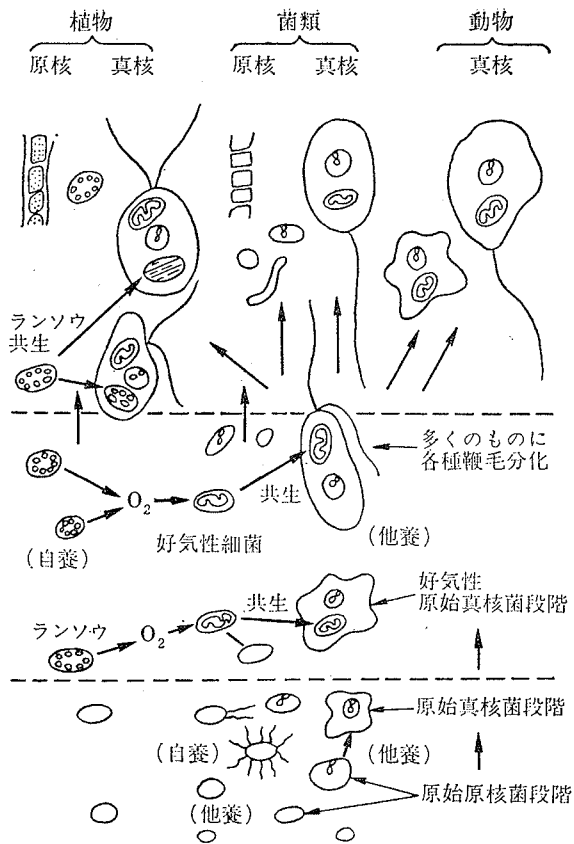
菌類の祖先は退化したソウ類であると考えた背後には、二つの問題が含まれている。一つは、生物には動物類と植物類があるという先入観のもとで、菌類の祖先をソウ類という植物に求めたことである。もう一つは、葉緑体によって無機物から有機物を生産する植物類がなければ、有機物を必要とする菌類や動物類は生存できないという考え方である。しかし、現在では、この二つとも誤りであることが指摘される。

もし、菌類は緑ではないから植物類ではないということにもっと早く気付いていたならば、自然界に対する認識のしかたは現在とはちがっていたはずである。しかし、人間の常識は第三の生物界を認めることを許さなかった。

2) 新しい生物観（生物三元論） 現在の地球上では、確かに、植物類が生産する有機物がなければ、動物類も菌類も生存を続けることはできない。しかし、30数億年前、地球上に単細胞の原始生物群が誕生したところは事情がちがう。

オパーリンの生命の起源説が発表されてから約50年になるが、その間の生命の起源に関する研究によって、原始地球上の水中には物質進化の結果として有機物が存在したと考えられるようになった。そのような原始有機物の進化のすばらしい産物として原始生物群が誕生した。それらはまわりの水中の原始有機物を吸収して生き、後にはさらに無機物に還元して生きるためのエネルギーを獲得するようになった。有機物吸収は現在の菌類の基本的栄養法（他力栄養あるいは他養）である。従って、最初の原始生物群は原始菌類であったといえることができる。

しかし、生命の起源の研究者は一般にこのような考え方はできない。植物ではない菌類という概念をもたないからである。オパーリンさえ、先年、次のような進化コースを発表した（オパーリン・パナムペルマ・今堀：生命起源への挑戦、講談社、1977）。



第1図 原始細胞の進化

原始細胞は栄養法の進化とともに細胞構造が進化し、いろいろのはたらきと構造をもつ単細胞の原生生物群となった。図中8の字は核物質DNAを示し、これが核膜で包まれた真核を細胞内にもつのが真核細胞である。原核細胞には核膜はない。真核細胞は好気性細菌と共生して呼吸を行うようになった。真核植物の葉緑体の起源については異論もあるが、ここでは共生ランソウ説を示している。

物質→生命→精神

こういう進化の表現は、人間が生物進化の頂点にあることを示し、人間主体の考え方である。確

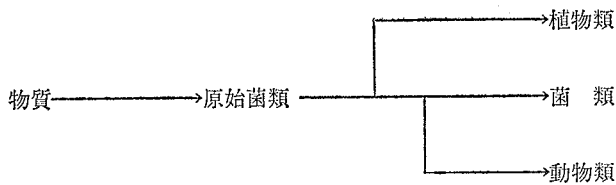
かに、精神活動は生物のはたらきとして驚異的なものの一つであるが、これを余り高く評価しすぎると、自然認識を誤ることになる。精神文化の歴史が数千年であるのに対して、生物には30数億年の歴史があることを見落してはならない。そして、この長い歴史を支えてきたものは何かを考えなければならない。上記の、“物質→原始菌類”という考え方を進めると、次のようになる。

有機物を吸収するというはたらきを土台とし、しだいに複雑な酵素系が発達して無機物から有機物を光合成するようになったのがランソウ類、つまり植物類の始まりである。この光合成は植物類の栄養法（自力栄養で、酸素発生型つまり植物型光自養）である。また、吸収という過程の前に、有機粒子を捕食して消化するという仕組みが加わったのがアメーバのような動物の始まりである。捕食消化は動物類の栄養法（動的な積極的他養）である。これらの単細胞生物は、栄養法の進化とともに単細胞体の構造も複雑化し、原生生物群へと進化した（第1図、第2表）。

その後、それぞれの栄養法、つまり吸収・光合成・消化をいっそう有効にする方向に体制が進化して多細胞体となり、6億年前の海中には菌類・ソウ類・無脊椎動物類が繁栄していた。まもなく脊椎動物も現われ、やがて生物群は陸上に進出、陸上では植物類も動物類も急速に進化し、菌類にもキノコをつくるものが現われた。植物類が植わって生活し、動物類が動いて生活する体制であるのに対して、菌類は栄養のもとになる基物にもぐって生活する体制を備えたといえることができる。さらにそれらの体制をもとにして、それぞれ特徴

第2表 原生生物群の分化と多核体・多細胞体への道

基本生物群	特徴的栄養型	細胞内構造	基本体制	真核細胞集団の進化体制
植物的方向	酸素発生型光自養、 無機物質同化	原核・チラコイド または真核葉緑体・ ミトコンドリア	壁型、 鞭毛型	壁型→多細胞葉状体 二次壁型→多細胞葉状体、多核葉状体、莖葉体
動物的方向	動的積極的他養、 有機粒子消化	真核・ミトコンドリア	膜型、 鞭毛型	二次膜型→多細胞動物体
菌類的方向	静的消極的他養、 有機物質吸収	原核または 真核・ミトコンドリア	膜型、壁型、鞭毛型	[膜型→偽変形体]；二次膜型→変形体 二次壁型→管状菌糸体；壁型→管状菌糸体、多細胞菌糸体



的な生殖法が発達した。菌類では、最も著しい繁殖器官がキノコである。

こうして三つの生物群はそれぞれ、栄養法・体制・生殖法に特徴がある。さらにそれらの起源に関しては、植物類と動物類は原始菌類の進化過程で枝分かれして生じたものであり、菌類は原始菌類の直系として進化した子孫であるといえることができる。

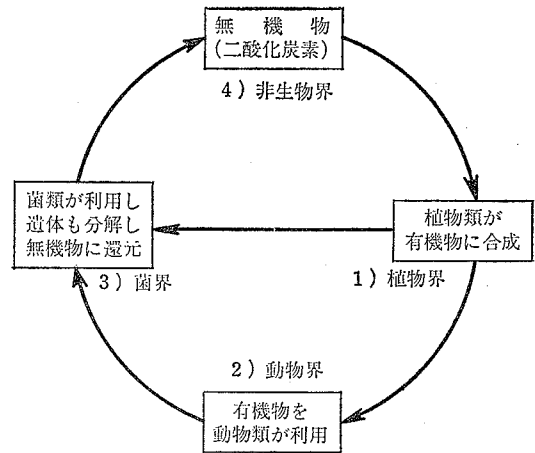
### 3. 正しい自然観—生態系自然観

生物界が植物類・動物類・菌類という三つの基本生物群に分化したことには、それなりの必要性があった。それは物質循環にある。物質循環は植物界・動物界・菌界及び非生物界（無機的環境）からなる地球生態系というシステムによって行われている。そもそも生態系は原始地球上の水中に始まり、30億年をかけて海洋生態系ができた。やがて生物群が陸上に繁栄するようになって陸上生態系が発展し、海洋生態系と一体となって地球生態系ができた。この生態系での各生物群の役割と物質循環の意義は次のようにまとめられる。

1) 植物類は生産者 無機物（二酸化炭素つまり炭酸ガス、及び水）をまわりの非生物界から取り入れ、細胞内の葉緑体が捕えた光のエネルギーによって有機物（ブドウ糖）に合成し、酸素を放出する。種々の有機物はブドウ糖を出発物質として合成される（生産された有機物と酸素を動物類も菌類も利用する）。

2) 動物類は消費者 といっても、単なる消費者ではない。有機物を消化して分解することによって、菌類の還元作用を助ける（菌類が草食動物・肉食動物のふんと遺体を分解して還元する方が、えさに相当する量の植物体を直接に分解還元するよりも能率的で早い；植物体をつくっているセルロース—繊維素—の分解還元は植物類が行う光合成に必要な二酸化炭素の源として最も重要である）。

3) 菌類は還元者 この菌類には細菌仲間も含



第2図 生物界のまとめり 炭素の循環の大すじを示す。

まれる。有機物（植物体とその生産物、及び動物体とふん、菌体）を分解し、還元してもとの無機物にする（植物類も動物類も生活に伴って還元作用を行うが、植物類が必要とする二酸化炭素量の90~95%は菌類の還元作用によるものと見積もられている）。

4) 物質循環 植物界・動物界・菌界及び非生物界は一体となって地球生態系をつくり、地球規模で物質循環を行っている（第2図）。すべての有機物の骨組をつくる上で重要な炭素のほかに、タンパク質など重要な有機物に含まれる窒素やイオウも、菌類のはたらきを通して循環している。特に炭素の量には限りがあり、循環しなければ二酸化炭素は植物類によって250~300年で使いつくされる。従って、物質循環というのは地球上の有限の物質を無限に利用する道を開いたものといえることができる。また、循環することによって、空中・水中の二酸化炭素の量は一定に保たれてきた。これを人間がかき乱すことは許されない。

以上のような自然の仕組みによって、生物界は何億年間も進化と繁栄を続けてきた。この生物界の長い歴史と自然に対する正しい認識は、人間のあらゆる活動の基盤として欠かすことはできない。

### 4. 菌界を構成する菌群

従来の生物二元論による常識を破ることは容易なことではない。しかし、一部では、不十分ながら、菌類は植物ではないという見方が採用されるようになった。岩波生物学辞典の第二版（山田ほか編、岩波書店、1977）がそれである（第4表）。

第3表 栄養法の進化 (寺川, 1978)

地質時代 (億年前)	栄養法 [a~hは必ずしも順序を示すものではなく、原始他養期に一部重複して進化]		炭素源	生物時代	
(6) 後期先カンブリア紀 (原生代)	第四期 循環栄養期*		CO <sub>2</sub> , 新有機物	無脊椎動物時代 ↑ 藻類時代 ↑ 原生生物時代 ↑	
	第三期 二次他養期		h. 酸素呼吸他養: クエン酸回路, 水素・電子の伝達系を経て酸化的リン酸化		新有機物
	第二期 自力栄養期	光自養期	g. 植物型光自養: 植物型光合成で, 光リン酸化酸素発生, 有機物生産, 6から f. 細菌型光自養: 無機物利用の細菌型光合成, 5またはaから e. 他養的光自養: 有機物利用の細菌型光合成, 4から		CO <sub>2</sub>
		好気化学自養期	d. 好気化学自養: 無機物好気酸化で化学合成, 8またはbから c. 好気他養的: 有機物好気酸化(酸素呼吸)で化学自養. 3または7から		
		嫌気化学自養期	b. 嫌気化学自養: 無機物による無機物嫌気酸化で化学合成, 3またはaから a. 嫌気他養的: 嫌気発酵・嫌気呼吸で化学合成, 2または3から		
		第一期 原始他養期	好気他養期	9. 酸素呼吸他養の始まり 8. 自養的化学他養: 無機物好気酸化他養3から 7. 好気発酵他養: 有機物好気酸化他養3から	
	光他養期		6. 植物型自養的光他養: 植物型非回路的光リン酸化で他養, 水が水素源, 酸素発生 5. 細菌型自養的光他養: 細菌型非回路的光リン酸化で他養, イオウ化合物が水素源 4. 光他養: 回路的と非回路的光リン酸化で他養, 有機物が水素源		
	嫌気他養期		3. 嫌気呼吸他養: 無機物で有機物嫌気酸化, ポルフィリン化合物, 原始呼吸 2. 嫌気発酵他養: 有機物嫌気発酵で基質準位リン酸化, 還元物質とCO <sub>2</sub> 蓄積 1. 原始嫌気他養: 原始有機物中の原始エネルギー物質利用による他養	原始有機物	
	(6) 中期先カンブリア紀 (始生代)				原始生物時代
	(6) 前期先カンブリア紀				
(4) 先地質時代				↑ 構造進化	
(4)	化学進化: 無機物 → 簡単な原始有機物 → 複雑な原始有機物 → 複合体				

不十分というのは、菌界は認められたが、ほかに植物界・動物界だけでなく、モネラ界と地衣界があげられている。このモネラ界はウイルスを意味するがウイルス仲間は準生物と呼ぶことができ、他の生物とは一線を画すべき特徴をもっている。また、地衣類は、菌類が構造の簡単なソウ類の細胞をかかえこんで共生している特殊な生態型であって、菌界の一部に含まれるべきものである。

第4表のように、菌界は二大生物群によって構成されている。ふつうに菌類という場合、真核菌類を指していることが多い。しかし、原核菌類も菌類であって、真核菌類と相伴って生活し、有機物の分解・吸収・還元を行っている。

先人がバクテリアを細菌類と訳したのは、今から考えると名訳であった。細菌という名称によって、真核菌類と結びつけて考えることは容易であ

第4表 菌界 Mycota (寺川, 1977)

菌 亜 界	菌 門
原 核 菌 類 <sup>1)</sup> Protokaryomycota	1. マイコプラズマ類 Mycoplasmomycota
	2. 細菌類 Bacteriomycota 3網: リケッチア類・真正細菌類・プソイドモナス類
	3. 粘液細菌類 Myxobacteriomycota
	4. スピロヘータ類 Spirochaetomycota
	5. 放線菌類 Actinomycota
真 核 菌 類 <sup>2)</sup> Eukaryomycota	6. 変形菌類 Myxomycota 4網: 水生変形菌類・ネコブカビ類・ツノホコリカビ類・変形菌類
	7. 細胞粘菌類 Acrasiomycota
	8. ラビリンチュラ類 Labyrinthulomycota
	9. 卵菌類 Oomycota
	10. サカゲツボカビ類 Hyphochytridiomycota
	11. ツボカビ類 Chytridiomycota
	12. 接合菌類 Zygomycota 2網: トリコミクス類・接合菌類
	13. 子嚢菌類 Ascomycota 3網: 原生子嚢菌類・小房子嚢菌類・真正子嚢菌類 (地衣子嚢菌類を含む) 付・不完全菌類 3網
	14. 担子菌類 Basidiomycota 3網: 原生担子菌類・異型担子菌類・真正担子菌類

1) 細胞構造が簡単な菌類であって、いわゆる細菌仲間である。 2) 細胞構造が複雑な菌類であって、6~8は一般に変形菌類といわれる仲間、9~12はカビ仲間、13~14はカビとキノコ仲間である。

る。しかし、“バクテリア”ではそうはいかない。バクテリアは微小な生物のことであって、細菌のほかに構造の簡単な植物類(ランソウ類)を含む。

細菌類(原核菌類)を菌類とは別に扱って、この菌類を植物界から分けて菌類界 Fungus Kingdomとする考え方は、以前から外国にはあった。この場合、生物界は4~5界に分けられた。日本でも、これに似た考え方から、キノコ・カビ仲間を植物界から分けた例はあるが、細菌類は植物界に留められた(前川:植物の進化を探る,岩波書店,1969)。

日本の生物教育では、面倒なことに、菌類は外国流にカビ・キノコ仲間、バクテリアは外国流ではなくて細菌類として教えている。さらに問題を複雑にしているものに、微生物というあいまいな呼び方が出てくる。菌類が微生物であっても、微生物は菌類とは限らない(ランソウ類その他の単細胞性ソウ類も原生動物も含まれる)。このような従来の生物観では、正しい自然認識はえられない。微生物という表現をさげ、原核菌類と真核菌類からなる菌界と植物界・動物界の三つで生物界が構成されているという生物三元論の基礎は拙著

の菌類の系統進化(東大出版会,1978)で論じた。また、この三元論に基づく最初の教科書として別著の新講生物学(共立出版,1978)がある。三は物の基本であり、三元論は正しい自然認識の基礎である。

### III. 菌類と人間

#### 1. 善玉・悪玉という見方

菌類と人間という翻訳本がある(クック著・三浦ほか訳,共立出版,1980)。この中で菌類の生態的地位に触れているが、菌類の内容はやはり真核菌類だけである。また、その菌類を善玉と悪玉に分ける見方、あるいは菌の功罪という見方をとっている。

功のある善玉には、食品生産菌とか、有機酸・抗生物質・酵素類の生産菌、さらにタンパク質・生物農薬・病気の治療剤その他新物質の探索や廃棄物処理にかかわる菌も含まれる。罪のある悪玉には、人間その他有用動植物の病原菌、衣食住用品その他を汚染・腐敗・腐朽し、品質を悪くする(品質劣化)菌が含まれる。

善悪・功罪・汚染・劣化などという表現は、一

般の注意をひいてわかりやすく説明するためには必要かもしれない。しかし、菌類をこのような目で見るとは人間のまったく勝手な見方であり、自然の仕組についての理解を誤らせ、ひいては人間の自然界における立場を誤認させることにも通ずる。現代において重要なことは、生態系自然観に基づいて人間の立場を考えることであろう。そのためには今までに述べてきたような菌類の本質を理解することが必要であるが、これについても少し述べておこう。

## 2. 菌類と動植物体

生物体の表面や内部は、寄生菌以外にもいろいろの菌類の生活の場となっている。ふつうにわれわれが個体として見ている動植物体は、実は菌類との共生体である。

陸生植物の根はそのまわりに菌類密度の大きい根圏という共同生活圏をつくっていて、その菌類の多くは腐生菌であるが、共生菌もある。根が根粒細菌や放射菌と共生して根粒をつくり、あるいは担子菌類などの菌糸と共生して菌根をつくっている。ほとんどすべての植物はこのような菌類とともに生活して、進化を続けてきた。特に、腐生植物といわれるギンリョウソウやムヨウランには葉緑体がなく、すべて菌根によって生きている。

動物体では消化器官が特に注目される。例えば、ウシの胃は菌類の培養タンクのようなもので、えさとして取り入れた植物体のつくっているセルロースなどを菌類が分解してウシに与える。唾液には消化酵素の代わりに菌類の増殖に必要な塩類が含まれている。人体の場合も、消化器官・呼吸器官・体表などにそれぞれ常在菌群がある。人体に住むことのできる種数は1,000をこえるといわれる。

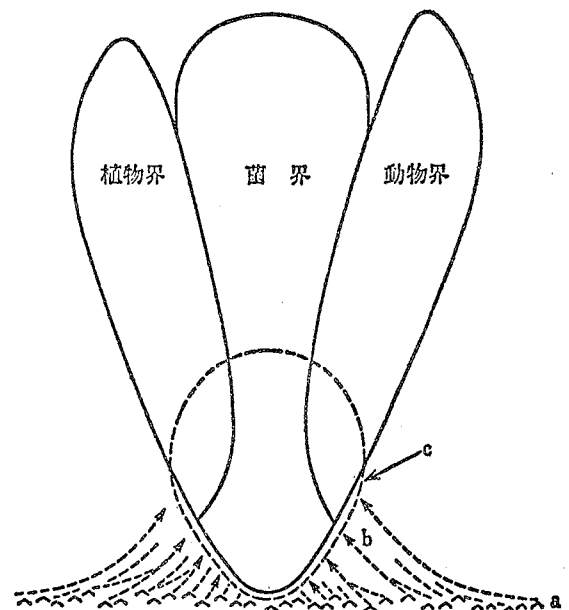
共生ではなくて反宿主的な場合は寄生菌であり、病原菌であり、悪玉ということになる。しかし、この世に現れた有機物は、生物体そのものも、いつかはすべて分解され、還元される運命にある。菌類による病気というのは、生物体をつくっている有機物の分解がその生物体の生きているうちから始まるということである。ここで重要なことは、菌が取りつく原因ないし環境を生物体の方がつくったことによって菌に侵入されるというこ

とである。この因果関係は病原菌の場合に限らず、腐敗菌でも腐朽菌でも同じである。

## 3. 腐朽の意味するもの

生物体は上記のように、生きているときから菌類による分解が始まる。しかし、生きている限り、菌に抵抗し、生きることを続けようとする。死んでしまうと、方向は180度転換をする。速かに菌類のはたらきを受けて腐敗・腐朽し、還元されることが、生物種族の繁栄を保證する物質循環の上から要求されることになる。

樹木の場合も同じであって、倒された、あるいは伐採されたそのときから、菌類による分解・還元の対象物となる。木材の利用は、伐採と腐朽の間に人間がはいりこんで、いかにして腐朽をおくらせるかにかかっている。その成否は、その木材を好んで分解する菌の特性を知って、それを近づけない、取りつく隙を与えないことにかかっている。建築材を腐朽するナミダタケを罪ある悪玉扱いすることは本当は正しくない。ナミダタケによ



第3図 生物界のなりたち (寺川, 1978)

地球上に初めて誕生した原始生物群は、その後の進化の過程において三つの方向に分かれた。

a) 多数の山形: 35億年前に誕生した単細胞の原始生物群。b) 点線の矢印: 原始生物群の生理的・形態的進化。c) 倒卵形内: 10~15億年前のいろいろの単細胞生物集団 (原生生物群)。実線で囲んだ部分は現在の生物界が植物界・菌界・動物界の三つからなることを示し、倒卵形と重なる部分はそれぞれ原生生物の面影を残している現在の単細胞生物群。

って腐朽がおきた場合、ナミダタケがはたらく環境を前もってつくったのは人間だからである。

#### 4. キノコは訴える

前に述べたように菌類は下等植物といわれていたが、これは誤りであることがわかった。菌類は植物ではないし、下等でもない。また、人間のためにはたらいたり、人間を敵とするものでもない。今年5月ごろ、「恐るべきミクロの怪物—カビが文明を亡ぼす」さらに「かビが人類を殺す」というテレビ放送が2週にわたって行われた。腐敗・腐朽・病気などがおこるとこのように菌類を敵視することになるが、これらの現象は菌類の本質を理解せずに菌類を軽視してきた人間への警鐘として受けとめたい。

物質循環上重要な位置を占める菌類は、大部分のものが微小であって、ふつうは人間の目にとまらない。たまに目につくのはキノコ仲間である。キノコはいろいろの形と色彩で人間に訴えている：キノコの背後には膨大な菌類の世界があり、そのはたらきは地球上の生物の生存になくてはならないことを。

本稿は4月2日に仙台で開催された本協会全国大会での講演の内容を補足する形でまとめたが、新しい自然観を目指して菌類の本質の方に重点をおいた。掲載した写真は東京農工大学の原口隆英教授のお世話になった。厚くお礼を申し上げる。

(東京医科歯科大学教授・教養部生物学教室)



# 労働安全衛生上から見た認定防除薬剤について

稲 津 佳 彦

認定防除薬剤を使用して白蟻防除作業を実施する場合、作業者はそれらの薬剤により中毒などを起すことを常に想定しておくべきである。もし中毒などが発生しないように心掛けまた発生した場合でも、その障害を出来るだけ最少限度に止めるため各国は法規制及び施策などを設けてある。我が国においても労働安全衛生法とその関連法規及びそれらの薬剤による中毒症にかからないようにする予防方法や中毒症の治療などについて種々の文献や参考書がある。

それらをもとにして関連法規と中毒症の予防対策の要点について記述する。

## I 労働衛生関係法規の概略

労働安全衛生法及びその関連法規は第1表の如く、法律が定められるとそれに附随して政令、省令、告示、各種通達とつづくわけであるが、それらの用語の簡単な説明は第2表にまとめてある。

第1表 労働安全衛生に関係ある法規

(時勢の流れで手直しの必要のある場合「法律」では国会を経なければならず思う様に進まぬ故、細かい事項は政令・省令等で定める)

項目	公布(年月日)	法規(略称)
労働安全衛生省	法律 昭和47. 6. 8 法律 57号	労働安全衛生法(法)
	政令 昭和47. 8. 19 政令 318号	労働安全衛生法施行令(令)
	昭和47. 9. 30 労働省令32号	労働安全衛生規則(安衛則)
	昭和47. 9. 30 労働省令36号	有機溶剤中毒予防規則(有機則)
	昭和47. 9. 30 労働省令37号	鉛中毒予防規則(鉛則)
昭和47. 9. 30 労働省令38号	四アルキル鉛中毒予防規則(四アルキル鉛則)	
昭和47. 9. 30 労働省令39号	特定化学物質等障害予防規則(特化則)	

法規	令	昭和47. 9. 30 労働省令40号	高気圧障害防止規則(高圧則)	生 関 係
		昭和47. 9. 30 労働省令41号	電離放射線障害防止規則(電離則)	
		昭和47. 9. 30 労働省令42号	酸素欠乏症防止規則(酸欠則)	
		昭和47. 9. 30 労働省令43号	事務所衛生基準規則(事務所則)	
		昭和54. 4. 25 労働省令18号	粉じん障害防止規則(粉じん則)	
		昭和47. 9. 30 労働省令33号	ボイラ及び圧力容器安全規則(ボイラ則)	
昭和47. 9. 30 労働省令34号	クレイン等安全規則(クレイン則)			
昭和47. 9. 30 労働省令35号	ゴンドラ安全規則(ゴンドラ則)			
じん関係 肺法 法規	法律	昭和35. 3. 30 法律 30号	じん肺法	
	省令	昭和35. 3. 31 労働省令6号	じん肺法施行規則	
作業関係 環境 測定 法	法律	昭和50. 5. 1 法律 28号	作業環境測定法	
	政令	昭和50. 8. 1 政令 244号	作業環境測定法施行令	
	省令	昭和50. 8. 1 労働省令20号	作業環境測定法施行規則	

第2表 法規を読むに当り知っておくべき用語について

用語	説明
●法律	憲法第59条により国会で定められたもの(法という)
●政令	憲法第73条一6号により、法律の規定を実施するために内閣で定められたもの。(施行令また令という)
●省令	国家行政組織法第12条1項により、法律若しくは政令の施行するため、それらの特別委任に基づいて各大臣が発するもの。(規則または則という)
●告示	国家行政組織法第14条1項により各委員会及び各庁長官はその機関の所掌事務について公示を必要とする時に発する。

●通達

国家行政組織法第14条2項において各大臣、各委員会、各庁の長官はその機関の所掌事務について命令又は示達するためにその所属機関職員に対して発する。

通達には1発基、2発発、3基収、4発安、5安発、6安収、7基安発、8衛発

- ①発基：一労働基準局関係通達
- ②発発：一労働省労働基準局長名で発する通達
- ③基収：一労働省労働基準局長が疑義に答えて発する通達
- ④発安：一労働省安全衛生局関係通達
- ⑤安発：一労働省安全衛生局長名で発する通達
- ⑥安収：一労働省安全衛生局長が疑義に答えて発する通達
- ⑦基安発：一労働省労働基準局安全課長名で発する通達
- ⑧衛発：一労働省労働基準局労働衛生課長名で発する通達

(I-1) 労働安全衛生法

この法律は元来労働基準法（昭和22年4月7日法律第49号）の第5章に労働衛生に関して「安全及び衛生」の項目（第43条～第55条まで）として記載されていたものが独立したもので、労働基準法時代にあった九つの省令（規則）が検討、整備されて同法の所属として政令（施行令）、省令（規則）等が組込まれて「労働安全衛生法の大系」が出来あがっている。

この法律の目的は「労働基準法と相まって労働災害防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等、その防止に関する総合的計画的対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な作業環境の形成を促進すること」と第1条に述べられてある。その主な項目は、

- 第1章 総則（第1～5条）
- 第2章 労働災害防止計画（第6～9条）
- 第3章 安全管理体制（第10～19条）
- 第4章 労働者の危険又は健康障害を防止するための措置（第20～36条）
- 第5章 機械等及び有害物に関する規制（第37～58条）
- 第6章 労働者の就業に当っての措置（第59～63条）
- 第7章 健康管理（第64～71条）
- 第8章 免許（第72～77条）

第9章 安全改善計画（第78～87条）

第10章 監督（第88～100条）

第11章 雑則（第101～115条）

第12章 罰則（第116～122条）

特にわれわれの安全衛生に関係ある主な条項は第4～7章である。

第4章において法第20～25条は事業者の講ずべき措置および、法第26、27条は作業者が守らなければならない事項が述べられてある。

第3表 特健康診断を必要とする業務

① 通達で表示されているもの

1. 紫外線、赤外線にさらされる業務。
2. 強烈な騒音を発する場所における業務。
3. マンガン化合物（塩基性酸化マンガンに限る）を取扱う業務、又はそのガス、蒸気若しくは粉じんを発散する場所における業務。
4. 黄リンを取扱う業務、またはリンの化合物のガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
5. 有機りん剤を取扱う業務またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
6. 亜硫酸ガスを発散する場所における業務。
7. 二硫化炭素を取扱う業務またはそのガスを発散する場所における業務。（有機溶剤業務に係るものを除く。）
8. ベンゼンのニトロアミド化合物を取扱う業務またはそれらのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
9. 脂肪族の塩化または臭化炭素（有機溶剤として法規に規定されているものを除く。）を取扱う業務、またはそれらのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
10. 砒素またはその化合物（三酸化砒素を除く。）を取り扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
11. フェニル水銀化合物を取り扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
12. アルキル水銀化合物（アルキル基がメチル基またはエチル基であるものを除く。）を取り扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
13. クロロナフタリンを取り扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
14. 沃素を取り扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発散する場所における業務。
15. 米杉、ネズコ、リョウブまたはラワンの粉じん等を発散する場所における業務。

16. 超音波溶着機を取扱う業務。
17. トリレンジイソシアネート(M. D. I.—メチレンジフェニルイソシアネートを含む。)を取り扱う業務、又はそれらのガスもしくは蒸気を発散する場合における業務(特化則対象業務を除く。)
18. アクリロニトリルを取り扱う業務、又はそれらのガス、若しくは蒸気を発散する場所における業務。
19. フェザーミル等飼料、肥料製造工程における業務。
20. クロロプロマジン等フェノチアジン系薬剤を取り扱う業務。(以下29まで省略)

② 法令で義務づけられているもの

法 規	対象業務等(条文より)	健康診断項目のある条文
じん肺法	じん肺をおこし又はおこすおそれのある粉じんを発散させる場所における業(じん肺則第1条, 同則別表第1)	じん肺法第3条
労働安全衛生法	高気圧作業安全衛生規則 高圧室内業務又は潜水業務(安衛法施行令第22条第1項第1号)	高圧則第38条
	電離放射線障害防止規則 エックス線その他の有害放射線にさらされる業務(安衛法施行令第22条第1項第2号)	電離則第56条
鉛中毒予防規則	鉛等を取扱う業務又はその蒸気、粉じんを発散する場所における業務(同上第22条第1項第5号)	鉛則第53条
四アルキル鉛中毒予防規則	四アルキル鉛の製造、混入、取り扱い業務(同上)	四アルキル鉛則第22条
有機溶剤中毒予防規則	有機溶剤を取扱う業務、又はそのガス、蒸気を発散する場所における業務(同上第22条第1項第6号)	有機則第29条
特定化学物質等障害予防規則	1. 特化物を製造し、取扱う業務(安衛法施行令第22条第1項第3号) 2. 特化物を過去に製造または取扱ったことのある労働者で現に使用しているもの(別表)	特化則第39条, 同則別表第3, 第4

第5章において、機械等に関する規則(法第37~54条)：一機械製造、機械の危険部分の防護、機械等の検定ならび自主検査などの規制について定められている。有害物に関する規制(法第55~58条)：一法第55条の製造等の禁止で、令第16条に製造禁止有害化学物質(黄リンマッチ、ベンジジン、4-アミノジフェニール、ベンゼンゴムのりなど)7種類が記載されている。即ち黄リンマッチ製造中に骨髄腫等になる、ベンゼンゴムのり(ヘップサンダル製造中使用)による造血臓器や

中枢神経系を冒す、染料中間体のベンジジン、β-ナフチルアミンなど膀胱がん、膀胱炎等が生ずる故、試験や研究の目的などの特例を除いて製造輸入使用などに関し禁止している。法第56条労働者の健康障害を起すおそれのある有害物(例えば、発がん物質のアルファナフチルアミン：ジクロールベンジジン等)の製造する場合には労働大臣の許可が必要である。これら令第17条別表第3第1号に掲げる第1類の化学物質7種記載(第4表参照)。

第4表 労働安全衛生法規で定められている化学物質  
①〔令別表第1〕危険物

一 爆発物

1. ニトログリコール、ニトログリセリン、ニトロセルローズ、その他の爆発性の硝酸エステル類。
2. トリニトロベンゼン、トリニトロトルエン、ピクリン酸、その他の爆発性のニトロ化合物。
3. 過酢酸、メチリエチルケトン過酸化物、過酸化ベンゾイルその他の有機過酸化物。

二 発火性の物

1. 金属リチウム、2. 金属カリウム、3. 金属ナトリウム、4. 黄リン、5. 硫化リン、6. 赤リン、7. セルロイド、8. 炭化カルシウム、9. リン化石炭、10. マグネシウム、11. アルミニウム、12. マグネシウム及びアルミニウム粉以外の金属粉、13. 亜ニチオン酸ナトリウム(別名ヒドロサルファイト)

三 酸化物

1. 塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、塩素酸アンモニウム、その他の塩素酸塩類。
2. 過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸アンモニウム、その他の過塩素酸塩類。
3. 過酸化カリウム、過酸化ナトリウム、過酸化バリウム、その他の無機過酸化物。
4. 硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸アンモニウム、その他の硝酸塩類。
5. 亜塩素酸ナトリウム、その他の亜鉛素酸塩類。
6. 次亜塩素酸カルシウム、その他の次亜塩素酸塩類。

四 引火性の物

1. エチルエーテル、ガソリン、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、二硫化炭素、その他の引火点が零下30度未満のもの。
2. ノルマルヘキサン、酸化エチレン、アセトン、ベンゼン、メチルエチルケトン、その他の引火点が零下30度以上零度未満の物。
3. メタノール、エタノール、キシレン、酢酸ペンチル(別名酢酸アミル)、その他の引火点が零度以上30度

未満のもの。

4. 燈油, 軽油, テレピン油, イソベンチルアルコール (別名イソアミルアルコール), その他の引火点が30度以上65度未満の物。

五 可燃性のガス (水素, アセチレン, エチレン, メタン, エタン, プロパン, ブタン, その他温度15度, 一気圧において気体である可燃物をいう)

②〔令別表第2〕放射線業務 (略)

③〔令別表第3〕特定化学物質等

#### 一 第一類物質

1. ジクロロベンジン及びその塩, 2. アルファーナフチルアミン及びその塩, 3. 塩化ビフェニル (別名PCB), 4. オルトトリシン及びその塩, 5. シアニジン及びその塩, 6. ベリリウム及びその化合物, 7. ベンゾトリクロリド, 8. 1から6までに掲げる物をその重量1パーセントを越えて含有し, 又は7に掲げる物をその重量の0.5パーセントを越えて含有する製剤その他の物 (合金にあってはベリリウムをその重量の3パーセントを越えて含有するものに限る)。

#### 二 第二類物質

1. アクリルアミド, 2. アクリロニトリル, 3. アルキル水銀化合物 (アルキル基がメチル基又はエチル基である物に限る), 4. 石綿, 5. エチレンイミン, 6. 塩化ビニル, 7. 塩素, 8. オーラミン, 9. オルトフタロジニトリル, 10. カドミウム及びその化合物, 11. クロム酸及びその塩, 12. クロムメチル, メチルエーテル, 13. 五酸化バナジウム, 14. コールタール, 15. 三酸化砒素, 16. シアン化カリウム, 17. シアン化水素, 18. シアン化ナトリウム, 19. 三三ージクロロー四四ージアミノジフェニルメタン, 20. 臭化メチル, 21. 重クロム酸及びその塩, 22. 水銀及びその無機化合物 (硫化水素銀を除く), 23. トリレンジイソシアネート, 24. ニッケルカルボニル, 25. ニトログリコール, 26. パラジメチルアミノベンゼン, 27. パラ・ニトロクロルベンゼン, 28. 弗化水素, 29. ベータープロピオラクトン, 30. ベンゼン, 31. ペンタクロルフェノール (別名PCP) 及びそのナトリウム塩, 32. マゼンタ, 33. マンガン及びその化合物 (塩基性酸化マンガンを除く), 34. 沃化メチル, 35. 硫化水素, 36. 硫酸ジメチル, 37. 1から36までに掲げる物を含有する製剤, その他の物で労働省令で定めるもの。

#### 三 第三類物質

1. アンモニア, 2. 一酸化炭素, 3. 塩化水素, 4. 硝酸, 5. 二硫化硫黄, 6. フェノール, 7. ホスゲン, 8. ホルムアルデヒド, 9. 硫酸, 10. 1から9までに掲げる物を含有する製剤, その他の物で労働省令で定めるもの。

④〔令別表第4〕鉛業務

⑤〔令別表第5〕四アルキル鉛等業務 } 略

⑥〔令別表第6〕酸素欠乏危険場所 }

法第57条で名称, 成分及び含有量, 労働省令で定める人体におよぼす作用, 貯蔵, 取扱上の注意などを表示しなければならない化学物質 (主として特化則, 有機則, 四アルキル鉛則, 鉛則中に記載の化学物質中より規制対象となっている) で令第18条 (則第32条) に66種類記載。 (有害物名省略)。

同じく法第57条2~3号で化学物質の有害性の調査, 化学物質による作業者の健康障害を防止するため既存の化学物質として政令で定める化学物質以外の物質 (新規物質) を製造または輸入しようとする事業者は予め, すべて, がん原性の有無についてのスクリーニングテスト (変異原性試験) や, 有害性の調査を実施し, その結果に応じて作業環境の整備等必要な措置をとること。この際文献でも, 動物に対する毒性でもよいわけであるが, そのためには膨大な費用が必要であるためその実施に当り国または民間の研究機関と相談するとよい。

法第58条は事業者は化学物質及びその製剤で健康障害を生ずるおそれのあるものについて有害性の調査をし, 法律や規則にもとづく措置をして作業者の健康障害を防止するように努める。

第6章就業に当たっての措置として法第56条で作業者が雇われた時, 作業内容の変更した場合 (職場転換, 作業設備や作業方法内容などの大幅な変更), 省令で定めてある危険な又は有害業務に従事する場合等に作業者に安全衛生教育を実施する定めである。法第60条は作業者の安全衛生確保のための職長教育について但し作業主任者とは異なる, 法第61条事業者が特定の危険業務を実施する場合には免許証取得者, 技能講習終了者でなければ業務に就くことを禁止してある。 (例えば特級, 一級, 二級ボイラー技士免許, 揚貨装置運転士免許, フォークリフト運技能講習, ガス溶接技能講習など)。

法第62条で中高年令者等就業にあたって災害防止上の配慮が必要なことを述べてある。

第7章で働く人々の健康管理について法第64条で作業環境を快適な状態に維持管理することは職

業性疾病防止するため大切である。そのためには法第65条と令第21条で作業環境測定することを10作業場に義務づけている。法第66条は則第43～51条により一般健康診断を雇入れ時、定期（1年1回以上）、配置替え時に実施することを事業者に義務づけた。令第22条に示す特定化学物質業務鉛業務、有機溶剤業務、有害物を取扱う業務；有害ガス、蒸気、粉じんを発生する職場などのような有害業務に従事する者に対する年に2回以上健康診断を必ず行うように事業者が義務づけているが、このことは働く者は必ず受診する義務があるわけである。

法第67条に健康管理手帳についての記載がある。これはがんおよびじん肺のように、発病までに潜伏期間が長く、重い症状になるおそれのある人に対し、政府がこの手帳を交付し健康診断を受けさせ、これらの疾病の早期発見につとめるために定めてある（例えばクロム酸、三酸化砒素の製造業務に5年以上従事者など）。法第68条は病者の就業禁止で病者を就業させることにより本人は勿論のこと他の作業者に悪い影響を及ぼさないようにするために設けられてある。則第61条、鉛則第57条等に定めた疾病にかかっている者を対象としている。

法第69条潜水業務、高圧室内業務などの作業時間が長くなると作業者の健康障害を起すおそれのある業務は作業時間の制限を設けてある。

法第70条で健康の保持増進のため体育活動やレクリエーションなどを実施する。

以上で我々に特に関係あると考えられる事項の概略を述べたが、この法律は前に述べたように政令（令）、省令（規則）、告示、通達などがからみ合って初めて完全な労働安全衛生業務が行われており、これらに示されている事項は順守すべき最低線であって、これ以上厳重に規制することにこしたことはないとする。

### （I-2）労働安全衛生法の関係労働省令

法に附属し政令（施行令）と14の規則（安全関係3、衛生関係11）が定められている。

#### 1) 労働安全衛生規則

第2編は安全基準（略）

第3編は衛生基準で「有害な作業環境、保護

具、気積及び換気、採光及び照明、温度及び湿度、休養のため設備、清潔、食堂及び炊事場、備えるべき救急用具とその使用方法の周知など」についてくわしく定められてある。

#### 2) 特定な健康障害を防止する規則

有機溶剤中毒予防規則（有機則）、鉛中毒予防規則（鉛則）、四アルキル鉛中毒予防規則（四アルキル鉛則）、特定化学物質等障害予防規則（特化則）、高気圧障害予防規則（高圧則）、電離放射線障害防止規則（電離則）、酸素欠乏症防止規則（酸素欠則）で、これらは健康障害を防止するための措置を定めてある。即ち設備；排気；換気；健康診断及び結果の処置；環境測定及び結果の処置、保護具使用、作業主任者；排気、廃液、残渣等の処理等について述べてある。

有機則では以前有害物の毒性の強さで第1種～第3種に分類、第3種は健康診断の対象外としていたが今回はすべての溶剤について健康診断を義務付けたため区分を廃止し、また数種有機溶剤を追加した（第5表参照）。特化則第1類（製造許

第5表 [令別表第6の2] 有機溶剤

1. アセトン、2. イソブチルアルコール、3. イソプロピルアルコール、4. イソペンチルアルコール（別名イソアミルアルコール）、5. エチルエーテル、6. エチレングリコールモノエチルエーテル（別名セロソルブ）、7. エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（別名セロソルブアセテート）、8. エチレングリコールモノブチルエーテル（別名ブチルセロソルブ）、9. エチレングリコールモノメチルエーテル（別名メチルセロソルブ）、10. オルトージクロロベンゼン、11. キシレン、12. クレゾール、13. クロロベンゼン、14. クロロホルム、15. 酢酸イソブチル、16. 酢酸イソプロピル、17. 酢酸イソペンチル（別名酢酸イソアミル）、18. 酢酸エチル、19. 酢酸ブチル、20. 酢酸プロピル、21. 酢酸ペンチル（別名酢酸アミル）、22. 酢酸メチル、23. 四塩化炭素、24. シクロヘキサノール、25. シクロヘキサン、26. 1,4-ジオキサン、27. 1,2-ジクロロエタン（別名=塩化エチレン）、28. 1,2-ジクロロエチレン（別名=塩化アセチレン）、29. ジクロロメタン（別名=塩化メチレン）、30. N,N-ジメチルホルムアミド、31. スチレン、32. 1,1,2,2-テトラクロロエタン（別名四塩化アセチレン）、33. テトラクロロエチレン（別名パークロロエチレン）、34. テトラヒドロフラン、35. 1,1,1-トリクロロエタン、36. トリクロロエチレン、37. トルエン、38. 二硫化炭素、39. ノルマルヘキサン、40.

1-ブタノール, 41. 2-ブタノール, 42. メタノール, 43. メチルイソブチルケトン, 44. メチルエチルケトン, 45. メチルシクロヘキサノール, 46. メチルシクロヘキサン, 47. メチルブチルケトン, 48. ガソリン, 49. コールタールナフサ (ソルベントナフサを含む), 50. 石油エーテル, 51. 石油ナフサ, 52. 石油ベンジン, 53. テレピン油, 54. ミネラルスピリット (ミネラルシナー, ペトルリウムスピリット, ホワイトスピリット及びミネラルターベンを含む), 55. 前各号に掲げる物のみから成る混合物

〔第1種の有機溶剤〕 14. クロロホルム, 23. 四塩化炭素, 27. 1,2-ジクロロエタン, 28. 1,2-ジクロロエチレン, 32. 1,1,2,2-テトラクロロエタン, 36. トリクロロエチレン, 38. 二硫化炭素

〔第2種の有機溶剤〕 令別表第6-2中第1種と第3種を除いたもの

〔第3種の有機溶剤〕 48. ガソリン, 49. コールタールナフサ, 50. 石油エーテル, 51. 石油ナフサ, 52. 石油ベンジン, 53. テレピン油, 54. ミネラルスピリット

可物質), 第2~3類に区分してある(第4表一③参照)。

労働基準法(労基法)施行規則第35条, 法第75条第2項の規定による業務上疾病は別表第1の2に掲げる疾病とする。(昭和53年3月30日労働省令11号)要点だけを記すと

- 一. 業務上の負傷に起因する疾病
- 二. 物理的因子による疾病
- 三. 身体に過度の負担のかかる作業態様に起因する疾病

#### 第6表 [労働基準法] 抄

昭和22年8月31日法律第97号

#### 第5章 安全および衛生

第42条 労働者の安全及び衛生に関しては, 労働安全衛生法(昭和42年法律第57号に定めるところによる。)

第43条から第55条まで削除

#### 第6章 女子及び年少者

一(最低年齢)一

第56条 満15歳に満たない児童は労働者として使用してはならない。

一(年少者の証明書)一

第57条 使用者は, 満18歳に満たない者について, その年齢を証明する戸籍証明書を事業場に備えなければならない。

一(女子の労働時間及び休日)一

第61条 使用者は満18歳以上の女子については, 第36条の協定による場合においても1日について2時間, 1週間について6時間, 1年について150時間を超えて時間外労働をさせ, 又は休日に労働させてはならない(以下略)

一(危険有害業務の就業制限)一

第63条 使用者は, 満18歳に満たない者又は女子に運転中の機械若しくは動力伝導装置の危険な部分の掃除, 注油, 検査若しくは修繕をさせ, 運転中の機械若しくは動力伝導装置にベルト若しくはロープの取付け若しくは取りはずしをさせ, 動力によるクレーンの運転をさせ, その他の命令で定める危険業務につかせ, 又は命令で定める重量物を取扱う業務につかせてはならない。

②使用者は, 満18歳に満たない者を, 毒劇薬, 毒劇物その他有害な原料若しくは材料又は爆発性, 発火性若しくは引火性の原料若しくは材料を取扱う業務, 著しくじんあい若しくは粉末を飛散し, 若しくは有害ガス若しくは有害放射線を発散する場所又は高温若しくは高圧の場所における業務その他安全, 衛生又は福祉に有害な場所における業務に就かせてはならない。

③前項の規定は, 同項に規定する業務中一定のものについて, 命令で満18歳以上の女子に, これを準用することができる。

④第2項に規定する業務の範囲及び前項の一定の業務の範囲は命令で定める。

#### 第7章 技能者の養成

(徒弟の弊害排除)

第69条 使用者は, 徒弟, 見習, 養成工その他名称の如何を問わず, 技能の習得を目的とする者であることを理由として, 労働者を酷使してはならない。

#### 第8章 災害補償

第75条 労働者が業務上負傷し, 又は疾病にかかった場合においては, 使用者は, その費用で必要な療養の費用を負担しなければならない。

②前項に規定する業務上疾病及び療養の範囲は命令で定める。

#### 第9章 就業規則

第89条 常時10人以上の労働者を使用する使用者は, 左の事項について就業規則を作成し, 行政官庁に届け出なければならない。これを変更する場合においても同様である。

5 労働者に食費, 作業用品その他の負担をさせる定をする場合においては, これに関する事項

6 安全及び衛生に関する定をする場合においてはこれに関する事項

8 災害補償及び業務外の傷病扶助に関する定をする場合においてはこれに関する事項

②使用者は必要がある場合においては、賃金、安全及び衛生又は災害補償及び業務外の傷病扶助に関する事項については各々別に規則を定めることができる。

〔労働基準法施行規則 (抄)

(昭和22年8月30日厚生省令第23号)〕

第34条の3 使用者は訓練生技能を習得させるために必要がある場合においては満18歳に満たない訓練生又は女子である訓練生を法63条の危険の業務に就かせ、又は満16歳以上の男子である訓練生を坑内労働に就かせることができる

②使用者は前項の規定により訓練生を危険有害業務又は坑内労働に就かせる場合においては、危害防止するために必要な措置を講じなければならない。

③第1項の危険有害業務及び坑内労働の範囲並びに前項の規定により使用者が講ずべき措置の基準は、別表第1に定めるところによる。

第35条 法第75条第2項の規定による業務上の疾病は別表第1の2に掲げる疾病とする。(略)

別表第1 (抄) (34条の3関係)

② 使用者が講ずべき措置の基準は次のとおりとする。

1 一般的措置の基準

(イ) 職業訓練指導員をして、訓練生に対し、当該作業中その作業に関する危害防止のために必要な指示させること。

(ロ) あらかじめ、当該業務に関し必要な安全作業法又は衛生作業法について教育を施すこと。

(ハ) 常時、作業環境の改善に留意すること。

(ニ) 常時訓練生の健康状態に留意し、その向上に努めること。

2 個別的措置の基準 略

女子年少者労働基準規則第8条第32号—水銀、ひ素…石炭酸その他これらに準ずる有害なものを取扱う業務。

同規則第8条第33号—鉛、水銀、クロム・アニリンその他のこれらに準ずる有害なもののガス蒸気又は粉じんを発散する場所における業務。

別表第1—2 (第35条関係) 略

四. 化学物質等による疾病

五. 粉じんを飛散する場所における業務によるじん肺症又はじん肺法に規定するじん肺と合併したじん肺法施行規則第1条各号に掲げる疾病

六. 細菌、ウイルス等の病原体による次に掲げる疾病

七. がん原性物質若しくはがん原性因子又はがん原性工程における業務による疾病

八. 前各号に掲げるもののほか中央労働基準審議会の議を経て労働大臣の指定する疾病

九. その他業務に起因すること明らかな疾病

〔参考〕 労基法施行規則の規定に基づき労働大臣が指定する単体たる化学物質及び化合物(合金を含む)並びに労働大臣が定める疾病(昭和53年3月30日労働省告示第36号)——これは表にして農薬も含む化学物質の症状、障害について述べてある(第7、8表参照)。

第7表 (労働基準法施行規則別表第1に基づく有害物を指定する告示 抜 (昭和35年2月4日労働省告示第1号))

労働基準法施行規則(昭和22年厚生省令第23号)別表第1の女子年少者労働基準規則第8条第33号の業務に係る使用者が講ずべき個別的措置の基準第五項六項及び七項の規定に基づき、有害性が高度、中度及び低度な有害物を次のように定める。

① 使用者が講ずべき個別的措置の基準第5項の有害性が高度有害物は次に掲げるものとする。(抄)

前略

1,2,3,4,10,10-ヘキサクロロ-1,4,4a,5,8,8a-ヘキサヒドロ-1,4,5,8-ジメタノナフタリン(アルドリル); 1,2,3,4,10,10-ヘキサクロロ-6,7-エポキシ-1,4,4a,5,6,7,8,8aオクタヒドロ1,4,5,8-ジメタノナフタリン(デルドリル), o.o-ジエチル-o-p-ニトロフェニルチオホスフェート(パラチオン), テトラエチルジチオピロホスフェート(T.E.D.P); テトラエチルピロホスフェート(T.E.P.P)及びフルオロ酢酸ソーダ

② 使用者が講ずべき個別的措置の基準第6項の有害性が中度有害物は次に掲げるものとする(抄)

テトラニトロメチルアニリン(テトリル); 1.1.1-トリクロロ2.2-ビス(パラクロロフェニル)エタン(D.D.T); ヘキサクロロシクロヘキサン(リンデン); O-エチル-o-p-ニトロフェニルチオノベンゼンホスフェート(E.P.N)及びニコチン

③ 使用者が講ずべき個別的措置の基準第7項の有害性が低度な有害物は次に掲げるものとする(抄)

ジニトロトルエン; ハイドロキノン; 1,2,4,5,6,7,8,8-オクタクロロ3a,4,7,7a-テトラヒドロ4,7-メタノインデン(クロルデン)

(I-3) じん肺法及び作業環境測定法

1) じん肺法はじん肺について適正な予防と健康管理、その他必要な措置を行うことによって、作業者の健康の保持や一福祉の増進に寄与する



第8表 労働基準法施行規則の規定に基づき労働大臣が指定する単体たる化学物質及び化合物（合金を含む。）並びに労働大臣が定める疾病（抜）（昭和53年3月30日労働省告示第36号）  
労働基準法施行規則別表第1の2第4号の規定に基づき、労働大臣が指定する単体たる化学物質及び化合物（合金も含む）並びに労働大臣が定める疾病を次のように定め昭和53年4月1日より実施する。

化 学 物 質	症 状 又 は 障 害
農業その他の薬剤の有効成分 有機りん化合物(ジチオリン酸0-エチル=S・Sジフェニル(別名EDDP), ジチオリン酸0.0-ジエチル=S-(2-エチルチオエチル)(別名エチルチオメトン), チオリン酸0.0-ジエチル=0-2, イソプロピル-4-メチル-6-ピリミジニル(別名ダイアジノン), チオリン酸0.0-ジメチル=0-4ニトロ-メタ・トリル(別名MEP), チオリン酸S-ベンジル=0.0ジイソプロピル(別名IBP), フェニルホスホノチオン酸0エチル=O-パラニトロフェニル(別名EPN), リン酸2.2ジクロルピニル:ジメチル(別名DDVP), リン酸パラメチルチオフェニル, ジプロピル(別名プロパホス)	中枢神経性急性刺激症状, 意識混濁, 言語障害などの精神障害。  筋の線維性れん縮, けいれん等の運動神経障害又は縮腫流涎, 発汗等の自律神経障害。
カーバメート系化合物(メチルカルバミド酸-オルト・セコンダリーブチルフェニル(別名BPMC), メチルカルバミド酸メタートリル(別名MTMC)及びN-(メチルカルバモイルオキシ)チオアセトイミド酸S-メチル(別名イソミル)	中枢神経性急性刺激症状・意識混濁・言語障害等の精神神経障害。 筋の線維性れん縮, けいれん等の運動神経障害又は縮腫, 流涎, 発汗等の自律神経障害。

ことを目的としている。特に健康管理区分が管理1～4に区分されている(エックス線写真をもとに定めてある)。

## 2) 作業環境測定法

正確に作業環境を測定することによって、作業環境などの改善、整備をよりよくすることが目的であるが、測定にあたって技術上の問題点を標準化してある。

### (I-4) 労働基準法

労働安全衛生に関係あるものを述べると(第5章は前出)

#### 第6章 女子及び年少(第56条～第68条)

法第56条は働く者の最低年齢は満15才以上だが法第57条で満18才未満の者を使用する場合には戸籍証明書が必要。法第61～62条は女子の労働時間などについての制限。法第63条で危険有害業務の就業制限(特例としての同規則第34条の3, 別表第1:一第6表参照)。

#### 第7章 技能者の養成(第69条～73条) 省略

#### 第8章 災害補償(第75条～第88条)

法第75条の業務上疾病(第6表参照)に関し昭和35年に「労働基準法施行規則別表第1に基づく有害物を指定する告示」(第7表参照)が出されているが、その中有害性の低い有害物中に「クロルデン」が掲げられている。

また昭和53年労働省告示「労働基準法施行規則の規定に基づき労働大臣が指定する単体たる化学物質及び化合物(合金を含む)並びに労働大臣が定める疾病」(告示第36号)中の「農業その他の薬剤の有効成分」の項に有機りん化合物としてフェニトロチオン(MEP), DDVP; カーバメート系化合物としてバイカーブ(BPMC)等の症状が記載されている(第8表参照)。以上のことより認定薬剤の取扱いに関して十分な注意が必要であると考えられる。(その他第11表を参考にする。)

### [I-5] 其の他関連法規(第9表参照)

#### 1) 毒物及び劇物取締法

防除薬剤, 特に認定薬剤と指定されているものの中でも毒性が強く劇物として取扱われているものがある。殺虫剤ではDDVP, PHC(バイゴ

第9表 「毒物・劇物の判定基準」(薬事法令委員会編 最新薬事法講義 p.189)

毒物及び劇物取締法第2条 この法律で「毒物とは別表第一に掲げる物であつて、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。この法律で劇物とは別表第二に掲げるものであつて医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。「特定毒物」とは、毒物であつて別表第三に掲げるものをいう。

毒物又は劇物の判定は、動物(マウスなど)における成績、ヒトにおける知見に基づいて、当該物質の物性等を参考として定めるものであるが、その基準については原則として次の通りである。

(1) 急性毒性

マウスが50%死亡する量(LD<sub>50</sub>)で決定する。

適用方法	毒物 (Pro kg)	劇物 (Pro kg)
静脈内注射	10 mg 以下	10 mg~100 mg
皮下注射	20 mg 以下	20 mg~200 mg
経口投与	30 mg 以下	30 mg~300 mg
経皮投与	100 mg 以下	100 mg~1,000 mg
吸入(皮ふより)	200 ppm/1時間以下	200~2,000ppm/1時間

(2) 皮ふ、粘膜に対する刺激性

劇物は硫酸、水酸化ナトリウム、フェノールなどと同等以上の刺激性を有するもの。

次の項目も参考にする。

(イ) 中毒症状の発現時間、重症度、器官、組織における障害の性質と程度。

(ロ) 吸収、分布、代謝、排泄、蓄積など。

(ハ) 生体内代謝物の毒性、その他の物質の相互作用、その他(以上動物実験成績)。

(3) ヒトに対するえいきょう(事故例)を基礎として検討

上記事項(1)-(3)判定に当り以下の項目に関しても参考とする。

① 物性(溶解度など) ② 解毒法の有無 ③ 使用頻度、重包囲量 ④ 製品の形態など

(4) 毒物中毒性がきわめて強く、当該物質が広く一般に使用されるか、使用されると考えられるもので危害の発生が著しいものは「特定毒物」とする。

ン)、BPMC(バイカーブ)、二臭化エチレンなど。殺菌剤ではビス(トリ-n-ブチルスズ)オキシドなどである。

毒物、劇物の判定基準は第9表の如く、医薬品や医薬部外品以外のものであることが第一条件となる(医薬品関係は毒薬、劇薬となる故混同しないよう注意する)。一つの目安として化学物質を1回大量投与した場合動物が50%死亡する即急性中毒量を求める。例えばクロルデンをマウスに経口投与してそのLD<sub>50</sub>が335mg/kg(体重1kg当り335mg)となる。

その他の動物の皮ふ、粘膜に対する作用、動物の生体内における吸収、分布、生体のどの部分に集まるか、代謝、排泄、蓄積、病理組織学的にどうなっているか、また人間に対する事故例等を参考にして決定する。

2) 消防法(危険物関係)

法第2条に「危険物とは発火性又は引火性物品をいう」と定義され、性状によって第1類から第

6類と分類されており、防除薬剤関係は別表で第4類に属している(第10表参照)。これらの共通点はきわめて引火しやすく、わずかの蒸気と空気と混合して燃焼しやすい(空容器の取扱注意)、水に溶けない等の事項がある。それらの危険物の運搬、貯蔵についての注意事項は省略する。くわしくは(高木任之:しろあり, No.44, p.22-28 (1981)参照)

第10表 「第四類危険物」

(1) 種類

第四類の危険物は消防法別表で12種類あげてある

- ① 特殊引火物(エーテル、二硫化炭素など)
- ② 第一石油類(アセトン、ガソリン、ベンゼン、トルエン、ラッカーシンナー)
- ③ 酢酸エステル類 ④ ぎ酸エステル類
- ⑤ メチルエチルケトン ⑥ アルコール類
- ⑦ ピリジン ⑧ クロールベンゾール
- ⑨ 第二石油類(灯油、軽油(ジーゼル油)氷醋酸、テレピン油等)
- ⑩ 第三石油類(重油、クレオソート油など)

- ⑪ 第四石油類（ギヤ油） ⑫ 動植物油類
- (2) 共通する特性
- ① きわめて引火しやすい（引火点が低い，引火点常温以下が多い）。 ② 蒸気は空気より重い。
- ③ わずかの蒸気が空気と混合しても燃焼（ガソリンの混合割合はわずか1%）。
- ④ 着火温度の低いものは危険が大（発火点が低いもの二硫化炭素）。
- ⑤ 一般に水より軽く水に溶けぬ。
- (3) 火災予防  
火気に注意，容器は密封して冷所に置く，発生蒸気，ガスは通風換気を良くして燃焼範囲以下におさえる，静電気に注意，火花を発生する機械器具の使用禁止。
- (4) 消火剤として泡，粉末，二酸化炭素などを使用，水の注水は禁止。

## II 主な認定薬の中毒症対策

しろあり防除薬剤として認定されている殺虫剤は有機塩素系化合物（クロルデン）が大部分であり，次に有機燐系化合物（フェントロチオン，D DVP），カーバメート系化合物（PHC，BPM C），くん蒸剤（二臭化エチレン），忌避剤（ジエチルトルアミド）などがある（その症状は井上嘉幸：「しろあり」No.44（1981）参照）

### (II-1) 認定殺虫剤の中毒の発症状況

- ①皮ふや眼，鼻の粘膜に付着して体内に吸収される。
- ②口から胃，腸など消化器を通して吸収される。
- ③鼻，口から吸入し肺等呼吸器を通して吸収される。
- ④皮ふや粘膜（眼など）に付着して皮ふ炎や結膜炎をおこす。

### (II-2) 認定薬剤の中毒の予防方法

#### 1) 作業前の注意事項

- ①薬剤の取扱注意，使用法および人体に対する影響などを充分に知っておくこと  
薬剤の中毒に対する応急処置をよく研究しておくこと
- ②薬剤の容器には誤用をさけるためシロアリ防除剤と記入しておくこと。
- ③作業前散布に使用する機械が作業中故障しないよう十分に点検整備しておく。（使用後も機械整備を点検して何時でも使えるようにしておく）

④子供や家畜，ペット動物食器，食物などを作業現場より遠ざける。

⑤薬剤を運搬する時厳重に包装し，もれないように運ぶ。（運搬途中で容器が破損して薬液が身体に付着しないように注意）

⑥薬剤を運ぶ時飲食物作業衣など一緒に包んだりしないこと。

⑦散布液の調製は教育を受けた馴れた人が実施する。その際は必ずゴム手袋，防護メガネ，防毒マスクを着用し，皮ふに薬液が付着しないように注意し，調製したなら直ちに必ず栓をし，薬液がこぼれないようにする，もし容器の周囲に薬液が付着した場合は布片でよく拭きとって後布をよく洗淨する，薬液を水に混合する場合水がはねかえらないようにする（薬液の入った容器を水面に近づけて静かに入れる）。

⑧不用になった容器や布は現場ですてず持ち帰り焼却その他方法をとる。

⑨薬剤を取扱った後は必ず手を洗う。

⑩薬剤が皮ふに付着した場合石けんでよく洗う。目に薬剤が入った場合15分以上流水中で洗う。

#### 2) 作業時の注意事項

①作業に馴れて来ると油断して取扱いが粗雑になるためその点は厳重に守ること

②身体異状者，（気分のすぐれぬ場合，風邪など），病気がり，手足に傷のある人，女子で生理中妊娠中の人，年少者（法令による）等は作業に従事してはいけない。

③該作業によって中毒した人はその中毒が全治してから1週間以上（重症者は同じく1カ月以上）経過しなければ作業に従事してはいけない。

④薬剤散布中休憩して飲食したりタバコを吸ったりしてはいけない（薬物が口より入るため）。

⑤床下の処理の場合，吹付け器のノズルはあまり広い角度に広がらないようにすること，ノズルより吹付けがあまり強すぎて薬液がハネ返って作業者の身体にかからぬようにするため出来るだけ近くで散布する。

⑥経気道で問題になるのは蒸気，粉じん，ミストであるが，粉じん，ミストは粒子の大きさが10 $\mu$ 以上であれば肺胞に到達しない。蒸気の方の毒性が強く現われるのは肺胞に到達して吸収され

第11表 参考事項

(1) 業務別特殊健康診断項目（抜、通達によるもの）

対 象	第 1 次 健 康 診 断	第 2 次 健 康 診 断
有機りん剤を取扱う業務またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発生する場所における業務	①血清コリンエステラーゼ活性値 ②多汗、縮腫、眼瞼および顔面の筋せん維性けいれん	
クロルナフタリンを取扱う業務、またはそのガス、蒸気もしくは粉じんを発生する場所における業務	①顔面、耳朶、頸部、胸部、背部等のクロルアクネの有無 ②尿中ウロビリノーゲン	①職歴調査 ②血液中のクロル量の検査 ③肝臓機能検査(GOT, GPTなど)

(2) 有機溶剤中毒予防規則（抄）健康診断項目（第29条）

雇入れの際、当該業務の配置替えの際、その後6月以内ごとに1回定期的に、次の項目について医師による健康診断を行わなければならない。

1. 業務の経歴の調査
2. 有機溶剤による頭重、頭痛、めまい、悪心、嘔吐、心悸亢進、不眠、不安感、焦燥感、視力低下、神経痛、しびれ感、四肢倦怠感、四肢の知覚異常、膝蓋腱反射異常、握力減退、食欲不振、腹痛、体重減少、皮ふ若しくは粘膜の異常等の他覚症状、自覚症状の既往歴の有無
3. 全血比重の検査血色素量、ヘマトクリット値、赤血球数の検査、以上の検査による異状が認められる時は〔二次検査〕を受けなければならぬ

有機溶剤等	二 次 検 査 項 目
キシレン	① 作業条件の調査 ② 神経医学的検査 ③ 尿中メチル馬尿酸量の測定（医師が必要と認めた時）
トルエン	① 作業条件の調査 ② 神経医学的検査 ③ 尿中馬尿酸の測定（医師が必要と認めた時）

(3) 特定化学物質等障害予防規則（抜）第6章健康診断項目（第39条）

① 別表3に掲げる業務の区分に応じ、雇入れ又は当該業務への配置換えの際及びその後同表の期間（6カ月または1年）以内ごとに定期的に各項目について医師の健康診断を受ける。（1次検診）

業 務	期 間	項 目
塩素（これをその重量の1%を超えて含有する製剤）	6月	①業務の経歴の調査 ②呼吸器症状、眼の症状 ③せき、たん、上気道刺激症状、流涙、角膜の異常、視力障害など
P C P	6月	①業務の経歴の調査 ②ペンタクロルフェノール又はそのナトリウム塩によるせき、たん、咽喉痛、のどのいらいら、めまい、易疲労感、けんたい感、食欲不振等胃腸症状、甘味嗜好、多汗、発熱、心悸亢進、眼の痛み、皮ふ搔痒感 ③皮ふ炎等皮ふ所見、血圧の測定、尿中の糖・ウロビリノーゲンの検査

② 別表3に掲げる健康診断の結果他覚症状、自覚症状その他の異状のあるもので医師が必要と認めるものに別表第4に掲げる健康診断を行なう（2次検診）

業 務	項 目
塩 素	①作業条件の調査 ②胸部理学的検査又は胸部のエックス線直接撮影検査 ③呼吸器に係る他覚症状又は自覚症状がある場合は肺換気機能検査
P C P	①作業条件の調査 ②呼吸器に係る他覚症状又は自覚症状がある場合は胸部理学的検査及び胸部のエックス線直接撮影による検査 ③肝機能検査

る量が多いためである。そのため気化しやすい薬剤を散布する時に注意を要する。吸入されたものの汚染除去は困難であるばかりか、吸入毒性の方が強くあらわれる（吸入毒性は経皮毒性の約10倍）ので中毒予防としては防毒マスク、防じんマスク（不織布製使い捨てマスクを使用）により吸入防止に努めること（吸入防止と顔面の汚染防止の目的のため）。

例えばガーゼマスクを使用し、粉剤のため目づまりを起し呼吸が苦しくなるとはせずし防除作業して中毒を起した。低毒性薬剤でもマスク、手袋等を使用せず上衣も半袖着用して作業して中毒したなどがある故その点十分注意する。

⑦経皮吸収を防止するため皮ふ保護クリームが開発されている。例えばカネタンFは転移型クリームで人体に塗布した時、発汗によって殆んど脱落しないが、摩擦には弱く、えり、袖口などこすれる所では時々（毎2時間）塗布すること。

顔面、首、手などの露出部位にクリームを塗布する。

⑧皮ふ吸収で汚染量と汚染時間が長ければ吸収量も多くなるので、作業終了後直ちに洗浄するようにし接触時間を出来るだけ少なくするように努める。

### 3) 作業終了後の注意

①作業終了後は必ず、手、足を石鹼でよく洗浄する。（もし、作業の途中で多量薬液が皮ふについた時は直ちにその部分を洗浄する）。

②食事、たばこの喫煙の場合は顔、手、足など洗浄の他によごれた作業衣、手袋などを必ず、清潔なものとの取換えること（薬剤の経口より入るのを防止する。）。汚れた作業衣、手袋、その他は洗濯をしておくこと。

③身体に少しでも異常があれば医師に診てもらう。

④作業当日は酒を飲まぬようにする。

⑤夜更かしをしないこと。

### (II-3) 防除薬剤中毒による応急処置

#### 1) 一般的処置

①口から入った場合は微温湯を飲ませて内容物を出来るだけ吐き出させる。

②汚染した衣服をぬがせ皮ふや粘膜に付着した薬剤は石けんや水で洗い流し、洗眼やうがいをして薬剤の接触や吸収を出来るだけ防ぐ。

③身体位置を楽に呼吸が出来る状態にする。

④体温が下降する場合部屋を寒くないように心掛る。

⑤呼吸が困難であったり弱まったり、停止して

第12表 主な防除薬の溶解液

#### 1) 灯油

別名	ケロシン (Kerosene)
性状	無色または淡黄色油状の液体、臭気有（いわゆる石油臭）水に不溶、比重 0.75~0.80、発火点 229℃、蒸気密度 4.5、引火点：1号灯油 38℃以上、2号灯油 35℃以上、沸点 150~320℃（註…… J I S・K 2203により1号、2号灯油に分類。）
危険作用	〔引火性爆発性〕布に浸みこませたり加熱等により蒸気が発生すると引火する。（常温では引火しない）空気との混合又は 1.2~6% であれば点火源により爆発する。
有害作用	液体との接触で、一次性皮ふ刺激で皮ふ炎、目の粘膜を刺激し結膜炎発症、ガス及び蒸気の吸入、液体嚥下により中枢神経系抑制（めまい、頭痛、倦怠、嘔吐等中毒症状、肺炎（肺病変は誤飲時液体吸入）。
事故防止	1. 火気厳禁。 2. 保管及び取扱い上の注意：一容器は密栓し、冷所に保管。 3. 灯油を貯蔵したことのあるタンク内またはドラムかんなど同じ容器に移す時は必ず換気を行ってから注入する。 4. ゴム手袋、保護メガネ、有機ガス用防毒マスク、保護クリーム等を使用する。

特殊健康診断なし。許容限界などはなし。

応急手当 1. 皮ふに付着した場合：一布でふき取り、石鹼水で洗浄。 2. 目にはいった場合：一流水で15分間（充分に）洗う。 3. 自覚症状が現われた場合：直ちに医師の診断をうける。 4. 中毒した場合は酸素吸入を行ない、医師の指示に従う。 5. 消火方法：一粉末、炭酸ガス消火器（少量の場合は注水消火出来るが下手すると火が広がる可能性あり、要注意）。

2) アセトン

別名	ジメチルケトン, プロパノン
性状	無色の液体, 特有芳香を有し, 吸湿性, 水に易溶, 比重0.79, 蒸気密度2.0; 沸点57℃, 蒸気圧 180 mm Hg (20℃), 引火点-17℃, 発火点583℃
危険作用	火災危険大で加熱, 炎との接触注意, 爆発範囲 2.6~12.8 %, 常温で引火性の蒸気発散, 容易に引火する。
有害作用	液体の接触で一次皮膚炎を起す, 目, はな, のどの粘膜の炎症, 侵入経路: 一蒸気吸入, 液体嚥下, 許容200 ppm, 480mg/m <sup>3</sup> (日本産業衛生学会), 中毒症状は中枢神経系抑制作用及び肺炎 (頭痛, めまい, 嘔吐), 高濃度で麻酔作用で意識を失う。
事故防止	火気, 高熱物体, 火花は厳禁, 電気設備は防爆構造, 容器は密栓, 冷所に保存。 保護具の着用 (保護メガネ, 有機ガス用防毒マスク)。
応急措置	皮膚についた時: 一よく水で洗う 目に入った時: 一よく流水で洗い, 眼科医の処置をうける。 消火方法: 一粉末, 炭酸ガス消火器を使用 (少量の時は注水で消火出来る)。

3) キシレン

別名	キシロール, ジメチルベンゼン C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>																																				
性状	<p>オルト・メタ・パラの3種の異性体, 無色透明の液体で芳香臭, 刺激臭</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>物性</th> <th>引火点℃</th> <th>発火点℃</th> <th>比重</th> <th>沸点℃</th> <th>融点℃</th> <th>蒸気密度</th> <th>蒸気圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オルト・キシレン</td> <td></td> <td>17</td> <td>464</td> <td>0.89</td> <td>144</td> <td>-25</td> <td>3.66</td> <td>10mmHg</td> </tr> <tr> <td>メタ・キシレン</td> <td></td> <td>25</td> <td>528</td> <td>0.86</td> <td>139</td> <td>-47</td> <td>3.66</td> <td>" (32℃)</td> </tr> <tr> <td>パラ・キシレン</td> <td></td> <td>25</td> <td>529</td> <td>0.85</td> <td>138</td> <td>13</td> <td>3.66</td> <td>"</td> </tr> </tbody> </table> <p>水に不溶, アルコール, エーテルに易溶, 各種の有機溶剤に可溶</p>	種類	物性	引火点℃	発火点℃	比重	沸点℃	融点℃	蒸気密度	蒸気圧	オルト・キシレン		17	464	0.89	144	-25	3.66	10mmHg	メタ・キシレン		25	528	0.86	139	-47	3.66	" (32℃)	パラ・キシレン		25	529	0.85	138	13	3.66	"
種類	物性	引火点℃	発火点℃	比重	沸点℃	融点℃	蒸気密度	蒸気圧																													
オルト・キシレン		17	464	0.89	144	-25	3.66	10mmHg																													
メタ・キシレン		25	528	0.86	139	-47	3.66	" (32℃)																													
パラ・キシレン		25	529	0.85	138	13	3.66	"																													
危険作用	室温で引火する。蒸気は低い所に滞留, 爆発性混合ガスをつくる (オルト・キシレン1~6%; メタおよびパラ・キシレン1~7%)。																																				
有害作用	<p>局所作用: 一キシレンおよびその濃厚蒸気は, 眼, 鼻および咽喉を刺激する。結膜炎等の前眼部障害を起す。くり返し接触により皮膚炎になる。</p> <p>侵入経路: 一蒸気の吸入および液体の経皮の吸収。</p> <p>全身症状: 一キシレン蒸気の吸入による急性毒性は血管拡張および麻酔作用によるものである。症状は顔面紅潮, 頭痛, 疲労, 錯乱, 知覚異常, めまい, 嗜眠および意識不明である。</p> <p>許容濃度: 一100 ppm, 440 mg/m<sup>3</sup> (日本産業衛生学会)</p>																																				
事故防止	<p>① 火気厳禁。</p> <p>② 保管及び取扱に注意, 容器は密栓し, 冷所に保管する, 漏えいの有無を点検。</p> <p>③ 流動の際に帯電し, 放電, 火花によって引火または爆発することがあるので特に移送, 注液の際は装置配管, 容器等の金属部分は接地する (静電気注意)。またキシレン溶剤として防除薬剤で吹付を行なう時は電導性ホースの使用, 電導靴の着用。</p> <p>④ 防毒ガスマスクの着用, 保護衣, 保護手袋また保護クリーム使用。</p>																																				
応急手当	<p>① 皮膚についた時は石けん水で洗い落とす。</p> <p>② 目にはいった時は流水で充分洗滌する。</p> <p>③ 飲んだ時は, 生まぬるい石けん水等を飲ませて吐かせ医師の処置を受ける。</p> <p>④ 自覚症状が現われた場合は直ちに医師の診断をうける。</p> <p>⑤ 消火方法: 一粉末, 炭酸ガス, 消火器, エアホーム (少量の場合) は注水消火できる。</p>																																				
その他	キシレン取扱い従事者 (作業員) 塗布剤, 不浸透性の保護衣, 保護眼鏡, 呼吸用保護具 (防毒マスクは労働大臣の定める規格を具備するものでなければならぬ)。 ガス, 蒸気には防毒マスク, 粉じんには防じんマスクを使用。																																				

いれば直ちに人工呼吸を行う。

⑥不整脈が現われて心臓の働きがわるければ心臓マッサージをつづける。

⑦意識がなくなった場合全身けいれんなどの場合に舌を引き出して気道を開くようにしておき、口の中の分泌物を増加すれば、指にガーゼ巻いて清掃して窒息を防止する。

⑧呼吸困難やたんのからむ咳が現われた場合、肺炎や肺水腫を疑い直ちに酸素吸入を行う。

⑨以上処置を行い119番に連絡するか専門医の指示を抑ぐこと。

⑩患者の排泄物は保存した症状を観察しておいて医者に報告する（治療上の参考にするため）。

その他専門医による、一般救急処置として

①薬剤が経口的に摂取された場合には胃内容を吐出させ、胃洗浄を行い、

②腸内容物を除くため下剤として塩類下剤を用いる（農薬が有機溶媒に溶けている場合または有機塩素剤服用時があるためヒマシ油のような油性下剤は使用しないこと）。

③患者がショック状態や脱水症状の時には生体

#### 4) トルエン

内に吸収された薬物を体外に排出させるため輸液を行う。（肺水腫の発現があれば輸液は出来ない）。

④肝解毒機能を促進させるためグルタチオン製剤グルクロン剤、メチオニン、各種ビタミン剤などを注射する。

コリンエステラーゼ阻害剤として①有機燐化合物：一フェニトロチオン（スミチオン）、ジクロロホス（DDVP）；②カーバメート化合物：一パイゴン（PHC）、バイカーブ（BPMC）である。

#### 2) 有機燐化合物

①PAM（コーピリジン—アルドオキシムチオグライド）は生体中のコリンエステラーゼと有機燐剤（特にパラニトロフェロール基を持った化合物）の結合を解くのでコリンエステラーゼの活性が回復する故中毒時静脈内注射する。

②アトロピンは有機燐剤中毒による神経症状を改善する故アトロピン療法を行う。

③PAMとアトロピン併用療法が必要な場合もある。

別名	トルオール；メチルベンゼン；メチルベンゾール；フェニルメタン
性状	無色透明の液体，ベンゼンと同じ芳香あり C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> CH <sub>3</sub> ，引火点 4.4℃，発火点536℃，比重0.87，沸点110.6℃融点-95℃，蒸気密度3.1，蒸気圧36.7mm Hg(30℃)，水の難溶，有機溶剤に可溶，揮発性あり。
危険作用	引火性が強い。可燃性が強い，蒸気は低い所に滞留する。空気との混合ガスは引火爆発する（爆発範囲1.2%~7.1%）。
有害作用	局所作用：一液体または蒸気は，皮ふ，眼および上部気道粘膜の一次性刺激物質である。トルエン含有物質による小角膜水疱が形成されることもある。 侵入経路：一蒸気吸入，液体の経皮吸収により，全身症状を呈する可能性は少ない。（呼吸器；皮ふ） 全身症状：一急性および慢性曝露の作用は中枢神経系抑制作用で症状は頭痛，めまい，衰弱，疲労，知覚異常，調和および平衡障害，不眠および意識喪失がある。発症および症状の軽重は，曝露程度によって異なる，皮ふにふれる脱脂作用，血液も一過性のかつ軽度のリンパ球増加を認める。許容濃度 100ppm；375mg/m <sup>3</sup> （日本産業衛生学会1979年）
事故防止	火気厳禁・電気設備は防爆構造にする。 保管・取扱上の注意：一容器は密栓し，冷所に保管する。漏えいの有無を点検。トルエンは静電気が起きやすいので，移液等の際にはパイプホース容器等を接地しておく（ホースは電導性ホースを用いるのがよい），またトルエンを溶剤として吹付を行なう時には，電導性のホース電導靴の使用が望ましい。 保護具：一保護めがね，ゴム手袋，保護クリーム，有機ガス用防毒マスク等を使用する。
応急手当	皮ふについた時：一石けん水で洗う。 目にはった時：一流水で15分間以上洗淨，眼科医の処置をうける。 頭痛，めまい等自覚症状が現われた場合：一直ちに医師の診断を受ける。 消火方法：一粉末，炭酸ガス消火器を使用（注水は不可）。



5) 石油ナフサ

	石油スピリット；石油ベンジン，軽リグロイン；石油エーテル
性 状	種々の炭化水素の混合物（原産地によりその成分は異なる）。 〔軽ナフサ〕 沸点30—130℃，比重0.65～0.70，炭素数約5～8の飽和炭化水素を含む。〔重質ナフサ〕 沸点90—170℃，比重0.70～0.75，炭素数約7～10の飽和炭化水素を含む，両者がいっしょになったものを「ナフサ」という。ある種の「ナフサ」はベンゼンを含有していることもある。 蒸気密度2.5，引火点-45.5℃，発火点246℃
危険作用	火災，爆発の危険性あり，わずかな加熱で発火する。爆発範囲1.4～5.9%
有害作用	侵入経路：蒸気吸入。 濃厚蒸気吸入により中枢神経抑制作用あり（頭痛，悪心昏睡，内臓器管の出血，皮ふよりは軽い中毒（めまい，けいれん），皮ふ粘膜の刺激症状。
事故防止	火気厳禁；換気良好な冷暗所に貯蔵する。 保護具：作業時に皮ふを防護し，保護めがね，保護衣，有機ガス用防毒マスクを着用，衣類が汚染したら更新する。
応急手当	消火方法；泡末，炭酸ガス，ドライケミカル。四塩化炭素消火器を使用，注水は無効である。注意 皮ふに付着した時：一直ちに大量石けん洗浄。 目に入った時：一清水で15分以上洗眼，眼科医の処置をうける。 吸入した時：一濃厚ガスを吸入したら新鮮な空気のところへ連れて，呼吸が止まっていたら人工呼吸をし医師の手当をうける。

④呼吸障害は呼吸中枢刺激作用の強いロベリン注射や人工呼吸，酸素吸入などを行う。

⑤輸血，輸液を行って薬物の希釈と排泄をうながす。

3) カーバメート系化合物

①アトロピン療法を行い中毒症状をおさえること。

②カーバメート系化合物は生体内で速やかに代謝，排泄されるためよりエステラーゼ活性化が早いのでPAMを使用しない方がよい。

③その他の処置は有機燐剤と同じである。

4) 有機塩素化合物

①クロールプロマジン，フェノバルビタール：ペントバルビタールなどの医薬品を注射し，けいれんが強い場合は塩化サクシニルコリンを静注。

②プレドニソロン，ACTHなどの副腎皮質ホルモン剤を注射，肉弛緩剤の注射

③気管内分泌物の吸引

④肝臓や腎臓を保護する薬剤を投与する。

なおアドレナリンは不整脈を起す故使用しないこと。

III 認定薬剤溶解液の中毒症について

認定防除薬剤を溶解させるに水に不溶なものが

多い故有機溶剤に溶解させている。その主なものは，灯油が最も多くその他はアセトン，キシレン，トルエン，石油ナフサ等である。これらも毒性があり人体に障害を起すことがある。そこで性状，危険有害作用，事故防止，応急手当などについて労働省安全衛生部と中央労働災害防止協会が発表してあるので事故防止上第12表に記載する。

認定薬剤を使用して防除作業を行う場合の労働安全衛生関連法規とのかねあいと主な防除薬及び溶剤の中毒防止，中毒時の処置の概略を記載した。なお中毒時の処置は医者 の指示または処置によって速やかに処理する事項が多い。素人が勝手に処置して薬事法，医事法にふれぬようにしていただきたい。

参 考 文 献

- 1) 牛尾耕一訳：新産業中毒マニュアル—化学物質等の衛生管理（1978）日本メディカルセンター
- 2) N-Irving sax：Dangerous Properties of Industrial Materials（1979）
- 3) N.I.O.S.H（National Institute for Occupational Safety and Health）：Rigiotry of Toxic Effects of Chemical Substances（1975）
- 4) 近藤東郎訳：職業病の手引（アメリカ政府保健省編 中央労働災害防止協会

- 5) 労働省安全衛生部：危険・有害物便覧（1980）  
中央労働災害防止協会
- 6) 後藤，池田，原：産業中毒便覧（1977），医歯薬出版株式会社
- 7) 上田，平木編：農薬中毒—基礎と臨床（1978），南江堂
- 8) 池田，長谷川編，岩田：中毒症（1976），朝倉書店
- 9) 山村秀夫訳：中毒ハンドブック（1979），広川書店
- 10) 吉利，中尾，山村，織田他編：新内科学大系（60巻A）中毒I，（1977），中山書店
- 11) 山本，松本，塚田：産業労働衛生学（1978），広川書店
- 12) 藤原，渡辺編：総合衛生公衆衛生学（1978），南江堂
- 13) 山村，美濃部編：いざというときの救急医療（1980），有斐閣
- 14) 藤田五郎：救急処置ハンドブック（1980），医学書院
- 15) 日本しろあり対策協会編：しろあり防除ダイジェスト（1978）
- 16) ベルシコール編：クロルデンハンドブック（1979）
- 17) 井上嘉幸：木材保存，No. 10，30（1978）
- 18) 井上嘉幸：しろあり，No. 44，2（1981）
- 19) 労働省労働基準局編：労働衛生のしおり（1981），中央労働災害防止協会
- 20) 労働基準実務研究会：化学物質労働安全衛生法規制便覧（1981），第一法規出版
- 21) その他
  - ① 産業医学（日本産業医学会）
  - ② 労働衛生（労働省労働基準局安全衛生部監修，月刊）
  - ③ 安全工学（安全工学協会）

（東京薬科大学助教授・医博）  
（労働衛生コンサルタント）

# しろあり対策の先覚者 名和 靖先生

(1857—1926)

(2)

伊藤 修四郎

## <国庫補助の請願>

名和昆虫研究所は、名和先生が「獨力經營する所其苦辛察すべきものあり此等研究所の東海にあるは誠に本會の名譽にして之が大成を期せしむるは我々の任なり」の主旨のもとに国庫補助金を請願しようという議案が、第七回全国農事大会(明治32年11月1日より7日間、東京市赤坂區溜池町大日本農會事務所にて開催)に東海区より提出され、その他の「農作物病蟲害及有害有益鳥獸の試験場急設あらんことを其筋へ建議すること」などの議案と共に可決されている(昆虫世界第3巻第27号、明治32年11月15日)。この結果同年11月22日開会の第14回帝国議會に、翌年の2月になって、「名和昆虫研究所國庫補助に關する建議案」が衆議院では稻垣示代議士により「國家補助金一千圓宛を向ふ五箇年支給」という内容で、また貴族院では早川周造代議士により「向ふ五箇年を期し國庫補助金三千圓宛を支給」の内容で、夫々提案理由の説明がなされ、特に貴族院では田中芳男代議士の長い賛成演舌がつけ加えられて(昆虫世界、第4巻第31号、明治33年3月15日、速記録の抜萃より)、無事兩院を通過したのであったが、結局は予算実行の運びに至らなかったもので、翌33年10月10日より3日間、名古屋市で開催の第六回東海農区農事大会で重ねて建議することを可決され(昆虫世界第4巻第39号、明治33年11月15日)数人の代議士の努力により、34年度歳出追加予算として提出された(昆虫世界第5巻第43号、明治34年3月15日)。更に翌35年2月にも建議されているので、世間では既に補助金が交付されているものと思われていたようであるが、実情はそうではなかった。

「本問題は第十四議會に於て貴衆兩院は無事通過せしも、政府の都合により今に補助交附の運びに至らざれば、扱は斯く今回も前議決の實行を政

府に促せし迄の事なりと。然るに世には此事實を誤解して、早や三十三年度以降、多額の補助を受居たるが如くに信じ、或ひは祝意を表せらるゝもあれば、又或ひは延々他の事に言及ぼす讀者も少なからず、是れ實は悦ぶべきに似て迷惑千万の至りにて、何れよりも未だ鏹一錢の補助を交附せられし事なければ、以後は其心せられんことを。」

(昆虫世界第6巻第55号、明治35年3月15日)。

更に岐阜県会でも明治35年12月16日付で「縣費を以て相當の補助をなすを適當なりと認む」との建議が議決されており、その国庫補助の受けられなかった理由として、「現今の規模餘り狭少なる爲めに、補助する價值無きかの如く見認められたる由」としている(昆虫世界第7巻第65号、明治36年1月15日)。

かくして結局は何らの公的な補助は受けられず檄を飛ばせて民間有志者の擁護を仰ぎ、寄附金品募集の運びとなる(昆虫世界第8巻第79号、明治37年3月)。

## <研究所の移転>

設立当初は岐阜市京町岐阜農会内にあった研究所の標本室は、規模を拡張して明治34年8月15日より標本陳列館として、岐阜県物産陳列所第一号館内に開設され、明治37年1月末までに累計16万3,980人の入館者があった。更に研究所そのものとともに岐阜市の東北、金華山麓の富茂登、岐阜公園内の地をトして、4月から移転工事に着手していたが、いよいよ竣工し11月27日午前10時30分より盛大な移転落成式を挙行了。ここに至るまでには、岐阜県農会からは従来の研究の建物全部を、岐阜県からは移転費金壹千円が下付され、また岐阜市からはその敷地2,500余坪を永遠に貸与されることとなつた(昆虫世界第8巻第88号、明治37年12月15日)。これが現在の名和昆虫研究所の所在地である。

上記の岐阜県農会から譲られた従来の研究所の建物というのは、次のような有為転変を辿って来たものである。もともと今泉小学校の建物であったが医学校に買入れられ臨時の医学教場となり、病院の一部として使用されていたのを、名和昆虫研究所創設に当って京町の県農会構内に移築したものであった。それを今回名和研究所の移転と共に、岐阜公園内に再度移されたのである（昆虫世界第9巻第90号，明治38年2月15日）。

研究所のシンボルとして、構内には既に明治34年4月の第一回全国昆虫展覧会開会当時から、旗竿と風見が設けられていたが、移転に際して夜間昆虫採集塔に改善された（図）。「中途に軍艦の砲塔の如きものを設け、其少しく上にアセチリン瓦斯を點じて夜間の昆虫採集場となしたり。今其構造を少しく述べんに、高約七間の竿を建て、其殆んど先頭に害蟲を代表すべき螟蟲の経過模型を以て方位を示し、卵塊を以て北と定めたり。而して其上には益蟲を代表すべき蜻蛉の模型を以て風見となし、恐るべき害蟲にも亦益蟲の制裁あることをも示したり。



夜間昆虫採集塔  
（昆虫世界学説欄  
のカットより）

其下には當所名の旗を掲げ、前記採集場は竿の殆んど中央にありて鐵にて造り、數人之に乗り得べき様なしたり。又燈下には收受器を設け、燈火に集まるものは自然にも採集し得らるゝ様になり居れり。」（昆虫世界第8巻第82号，明治37年6月15日）という趣向を凝ったものであった。その図は昆虫世界の学説欄のカット図として18年に亘って使われ、最後の第26巻第303号，大正11年10月15日号では凸版が磨滅してしまつて極めて不鮮明である。

#### <昆虫学会>

明治32年（1899）1月7日に岐阜市京町岐阜県農会楼上で、岐阜昆虫学会の発会式があり、名和先生は発起者総代として「日本昆蟲學の微々振はざるを慨し是れが進歩發達を斗らんか爲め本會を組織せる旨を述べ」られた。参加者は岐阜県のみでなく、長野県からもあった（昆虫世界第3巻第17号，P.35，明治32年1月15日）。その後毎月1

回第1土曜日の午後に月次会を開催し、明治34年9月26日には岐阜県昆虫学会に改組されて「県」の1字が入り、月次会は翌35年1月4日開催の第37回から「県」の字が付くようになった。月次会の記事は毎回「昆虫世界」誌上に登載されて来たが、第86回（明治39年2月3日）の記事（昆虫世界第10巻第102号）を最後に、誌上から消失している。これは昆虫世界の編輯方針の変更によるものではないかと考えられるが、詳細は不明である。名和先生は副会長（時には副会頭とあり）として終始世話を焼かれている。

明治33年（1900）12月の昆虫世界第4巻第40号には、山口県特別通信委員小田勢助氏（養蚕伝修場教師，第1回全国害虫駆除講習会の講習生で、講習中副舎長を務めた）により、「余は望む全国害虫駆除講習生諸氏よ大日本昆蟲學會を組織し大に奮勵一番しては如何」との呼びかけがあり（昆虫世界第4巻第40号），これを受けて翌年3月第7回全国害虫駆除講習生一同により，大日本昆虫学会設立の件を協定したという（昆虫世界第5巻第45号）が，詳細は不明である。

明治41年（1908）7月，東京市深川小学校校長稲垣知剛・岐阜県師範学校教諭猫山常蔵・少年世界記者木村定治郎3氏の発起と東京市視学甫守謹吾氏の賛助により，「少年昆虫学会」が設立され，名和先生は会長に就任され，本部を研究所内に，また支部を東京市浅草公園第四区にある研究所附属の通俗教育昆虫館に置き，昆虫世界の雑報中の最後の4頁を割愛して「少年昆虫学会記事」を登載することとなった。会費は半ケ年分60銭，1ケ年分は1円08銭で，研究所発行の図書などは1割引で購入できるという特典があった。「少年昆虫学会記事」は第53号（大正元年12月15日）で廃止されることとなったが，少年昆虫学会が何時まで存続したかは不明。会員であった少年の内には，成長して昆虫学者となった方が少なくない。

これらの昆虫学会は何れも現在継承されていないけれども，当時既に学会として計画され，設立されたことは注目すべきである。現在の日本昆虫学会の前身である東京昆虫学会が設立されたのが大正6年（1917）3月10日であり，これよりも一昔も古いことであった。

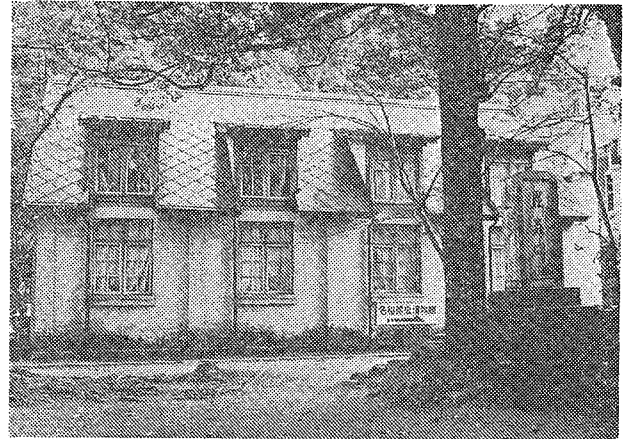
### <昆虫展覧会>

明治34年4月16日—5月15日の1ヶ月間、第壹回全国昆虫展覧会を研究所主催で開設、その目的は「昆虫學の發達及之が応用を圖らんが爲め」と唱われている。展覧会総裁には正三位勲一等男爵花房義質閣下が、会長には従三位勲二等田中芳男閣下が就任され、出品総数は673点、昆虫標本総数は16万余、縦覧人数は5万余人、内小学生は約1万人、褒賞を与えられた者は69人に及ぶ盛会となった。

翌年2月8日—17日の間岐阜県物産館に開設の岐阜県昆虫学会主催の冬季昆虫展覧会には先生は審査委員長を務められた。

### <特別昆虫標本室>

明治39年(1906)3月に鉄道国有法の公布があり、政府は10年以内に、地方的な鉄道を除く全鉄道の国有化に乗出したが、同年5月に、全国の鉄道の総哩数が5,000哩までに発達したという「鐵道五千哩祝賀會」が名古屋で開催された。この機会に岐阜市では、全国から参集した新聞記者を5月23日に長良川鵜飼觀覽に招待し、その道順に名和昆虫研究所が加えられていた。この一行の30数人の内に、大阪朝日新聞社の土屋元作氏(大夢と号す)があり、特に滞在を1日延して名和先生と懇談された。名和先生が明治27年(1894)の米国シカゴのコロンボス世界大博覽会や、明治32年(1899)の巴里万国博覽会に昆虫標本を出展されたことは前述した所であるが、土屋氏はその2博覽会とも特派員として出張し、名和先生の令名を海外で知ったのであった。当時の研究所には既に「約三十年間に採集した昆蟲の種類一萬、其數二十萬頭の多きを保存するに困却」(昆虫世界第11卷第124号、明治40年12月15日)されている状態であり、先生が「私産を蕩盡して敢て顧みず、千辛萬苦を嘗て斯學の爲に今日あるを致したる經歷を聴き、感服の餘り歸社の上大阪朝日新聞社員等と協議し社員諸氏一致の賛成を得て義金を募集」することとなり、その結果大方の援助が得られ、「五千金を以て特別標本室を新築」する運びとなった(昆虫世界第11卷第116号、明治40年4月15日)。建築委員を工學士武田五一・大阪朝日新聞社員土屋元作・名古屋新聞社長小山松寿・岐阜市



名和昆虫研究所の特別標本室と昆虫碑  
(明治40年6月16日落成)

十六銀行支配人西郷金治・岐阜市 三浦源助諸氏に依嘱し、施行を名古屋の田村組の主人田村觀助氏に発註することとし、12月22日着工した。「室は武田工學士の圖案によれるものにして、壁及び屋根は新式の久田瓦を用ひ、其の體裁最も優美高尚に」、(昆虫世界第11卷第118号、明治40年6月15日)設計されたものである。

明治40年(1907)5月末に竣工し、6月15日に落成式並びに研究所附属農学校開校式が盛大に挙行せられた。

### <研究所維持会>

明治39年12月15日研究所の永續維持の元資を募集する目的で、名和昆虫研究所維持会が結成せられ、総裁に貴族院議員田中芳男・副総裁に岐阜県知事薄定吉・監督に岐阜市長堀口有一・会長に名和昆虫研究所長名和靖・出納主任に十六銀行支配人西郷金治・庶務主任に名和昆虫研究所調査主任名和梅吉の諸氏が就任して活動を開始した。

### <附属農学校>

「農業と害蟲驅防の必要なるは云ふ迄もなきことなれども、一般當業者の昆蟲思想の乏しきは驅防上多大の支障を生ず且督勵員にして往々之れ等の思想少なきより豫期の効果を奏する能はざるは甚だ遺憾の至りにして人物の養成は焦眉の急なるや論を待たず、由來當所は深く感ずる處ありて、農學校を設立し農業上の智識を授けると同時に、一向には昆蟲の智識を深からしめ、以て農業界を裨益せんとの意志は之れ當所の宿望なれども、微力の到底實現し能はざるを常に遺憾とせしが、今回有志の協賛助力により、修業年限二ケ年の農學

校を設立し、且一ケ年修業の別科をも設くるの計畫中なり。因みに、別科は中學校農学校等の卒業程度のものゝ入學を許し主として病蟲害を授くるの目的にして、右に對する諸規則は、遠からず制定認可の上發表すべし」(昆虫世界第11卷第113号、明治40年1月15日)。と付屬農学校開設計画が發表され、仮校舍には、長良川南岸にある元の鵜飼ホテルの建物を譲受け(昆虫世界第114号)、乙種農学校として文部省の認可が下つたので、「私立名和昆蟲研究所附屬農學校」として明治40年(1907)4月30日に入学式を行い、5月1日より開講した。「生徒定員は本科を二百名とし別科は百名」であり、入寮して全日教育を受けるのが原則であつた。

教員組織は、校長兼教諭 名和靖、教諭 長野菊次郎、昆虫科教員 名和梅吉、普通科教員 田中周平、普通科並に昆虫科教員 小竹浩の諸氏であつた。6月15日に特別昆虫標本室落成式を兼ねて、農学校開校式が挙行されたことは前述した通りである(昆虫世界第11卷第116号、117号、118号、119号)。

翌41年3月25日に第一回別科修了証書授与式が行われ、各界の來賓30数氏の祝福を受けて18名の修了生が巣立って行つた。この中に後の京都帝国大学農学部助手山田保治先生があり、修了式に先立ち東京帝国大学農科大学昆虫部の助手を拝命、3月8日に赴任されている(昆虫世界、第12卷、第127号)。

更に42年3月25日に本科第一回卒業並びに別科第二回修了の証書授与式が挙行され、本科卒業生9名、別科修了生15名が出た(昆虫世界第13卷第140号、明治42年4月15日)。別科修了生は、各県の農事試験場、農林学校、台湾總督府などに就職した(昆虫世界第142号)。

42年2月発行の昆虫世界第13卷第138号にも、農学校生徒募集(「別科及本科一學年各五十名つゝ」)の記事が出ているのであるが、以後農学校の記事は昆虫世界に現れてこない。それもその筈で、農学校は42年4月に廃校となっている。

ここで長野菊次郎氏(1868—1919)について述べておきたい。長野氏は明治元年9月27日(新曆に換算すると1868年11月11日)福岡県筑紫郡警固

村(現在福岡市)に生れ、明治17年12月福岡中学を卒業後、翌18年より小学校教員、高等小学校訓導を歴任、明治30年7月文部省尋常師範学校・尋常中學校植物科教員檢定試験合格。この年の12月に大阪府大鳥郡向井村の大阪府第二尋常中學校教諭に就任されている。この学校はその後の堺中學校であり、現在の三国ヶ丘高等学校である。明治32年6月文部省師範学校中學校女學校動物科・生理科教員檢定試験合格。翌33年4月岐阜中學校教諭に転勤、着任されたことにより、名和先生と交際が始まつた。7月7日岐阜県農會樓上で開催の岐阜昆虫学会第十九回月次会で「昆虫と植物との關係」について精密な写生図を示しての講演があり、その内容は昆虫世界に登載されている(第4卷第38号~40号、第5卷第43、45、52号)。

明治36年4月東京府立第三中學校講師に就任したが、志を立てて37年10月より米國へ私費で留学。同40年3月歸国されるや、時あたかも開校された名和昆虫研究所附屬農学校教諭に招かれ、同42年農学校の廃校後も技師として研究所に止り、主として鱗翅目の研究に従事された。著書に日本昆虫図説I(天蛾科)1904、日本鱗翅目汎論1905を始め昆虫世界に多数の報文があり、その業績は高く評価されていて、研究所全盛時代の學術の中心であつた。大正8年8月11日逝去、享年50歳。

#### ＜シロアリの記事＞

「昆虫世界」にシロアリの記事が出てくるのは、昆虫の分類体系上の話を除くと、第10卷第104号(明治39年4月15日)所載の虫の家主編輯の「切抜通信昆蟲雜報」第10号の「木材を食する蟻」と題する出典不明の、印度地方のシロアリの短文が最初であつて、その次は第10卷第106号(明治39年6月15日)所載「切抜通信昆蟲雜報」第12号の「木造家屋と白蟻」(台湾日々新聞)である。

ここに引用すると：

●木造家屋と白蟻 臺北には白蟻に木造家屋を蝕せられ其建物全體を廢物とせざるべからざること間々あり先年新起街八甲庄にて其害に罹れる家あり丙號官舎中にも白蟻湧きたることあり總督府にも其害を受けたる建物ありしが此頃は警官練習所の建物に白蟻生じ又南門街の臺銀宿舍中にも其

害に罹り取毀たざるべからざる有様となれるものあり此白蟻は現今の状より見るに繁殖する區域略ぼ限られたる如くにて何處にも之を見るにあらざるも漸次各處に蔓延する傾なきにあらざ木造家屋に取りては此上害を爲すものなく一たび白蟻湧きたる家は其棲息部分を除去するも除去の工事に取掛る間に白蟻は他の部分に逃れ繁殖することなれば其全家を焼き拂ふか又は組立を解きて柱椽等一本々々に残らず消毒せざれば到底白蟻の再生を絶對には期し難し白蟻の棲息する部分には其糞とも巢ともつかざる土の如きものありて如何なる大なる木材も中より蝕て空洞となることなれば白蟻の多く發生せる家に住するは勿論危険なり安南東京等には此白蟻頗る多く撲滅の方法なき故建築材に藥液を注入し白蟻に犯されざる工夫を爲せり白蟻の好んで棲息するは松、桐等にして杉は白蟻寄りつかずとの説もあれど一概に爾か言ふ能はず臺北にて杉材に白蟻發生せる例も往々にしてあり然らば如何にせば木造家屋にても其の害を免がるべきかといふに木材に藥を注入する他なし藥の注入は山元にて木を伐り其未だ乾かざる中に丹礬を注入するもよけれども其れよりも乾ける木にケレオソートを注入するがよし此乾ける木にケレオソートを注入する方法は志賀博士の專賣特許にして此術を施す工場は東京にありケレオソートの注入量の多少によりて値段に高下あり普通の値段は木材の價の約五割なり一軒の家を造るに五割高の木材を用うるは甚だ不經濟の如くなれどもケレオソート注入の材木は白蟻其他の蟲に蝕せられざるのみならず長期間腐り難し蝕腐まで三十ヶ年の保険あり此方法を加へざる木材が五七年にして腐るに對し三十年間腐らずとせば藥液注入料は高きにあらずと某専門家は語れり（臺灣日々新報）

（註）東京が2度出てくるが、先の安南東京の方はトンキンであり、工場のある東京はトウキョウである。

志賀博士とは林学博士志賀泰山氏であり、明治14年に既に雑木の利用策として防腐剤注入の必要を力説され、明治29年志賀式防腐剤注入実験を行い、明治34年鉄道局に防腐事業を起すよう尽力されたが実行には至らず、同年東京月島に日本木材防腐研究所が創設され、枕木などの防腐施工を指

導された方である（日本木材防腐工業組合編、木材防腐の手帳）。

次いで第110号所載（明治39年10月15日）「切抜通信昆蟲雜報」第16号の「佐々木博士談片」には、台湾の螢、蜻蛉、白蟻の話があり、

「▲白蟻 は家屋を壊わして困るといふが家屋計りでない杉苗なども盛んに喰つて仕舞ふ、幹から枝から丸るで泥で固めて泥の幹泥の枝にして居る、何うも白蟻を防ぐことは一寸面倒だ、アンモニヤでも振りかけるより仕方がないね（臺灣日々新聞）」と出ている。この佐々木博士とは佐々木忠次郎先生のことであり、6月に學術取調べのため台湾に出帳された折の話であるが、少々穏やかではない。更に第12巻第128号（明治41年4月15日）には「白蟻臺灣を喰ふ」という東京二六新聞からの長文の転載がある。続いて第13巻第148号（明治42年12月15日）所載「切抜通信昆蟲雜報」第54号の「恐るべき白蟻（兵營を喰壞す位朝飯前豫防法は如何にすべきか）」と題する毎日電報からの転載、第14巻第149号（明治43年1月15日）所載同じく「切抜」第55号の「白蟻驅除方針、太田陸軍建築課長談」と題する「日本」よりの転載のように、何れも他誌からの転載である。この最後の記事中には「（前略）中米マナグワの建築業者がサツカリンを木材に塗沫せば其豫防を爲し得べしと言ひたる事水野總領事の報告に見えたるが蟻をサツカリンにて驅除すべしとは不可思議の感あるが兎に角白蟻驅除は目下の急務なれば當局にても銳意之れが驅除法に付き調査中なり云々」という、誠にもって不思議な、眉毛に唾をつけたいような話が出てくる。

この東京二六新聞とは、最初秋山定輔氏により「二六新報」の名で明治26年（1893）10月26日創刊され、時の政府や世の權威に対して敢えて直言した新聞のようである。明治33年4月29日号からは三井財閥を攻撃した記事を連載し、5月18日付内務省より連載禁止の命令を受けた。また明治37年3月16日号には、国債批判の記事を掲載し、これがもとで起訴され、発行禁止必至と判断して4月14日号で廃刊。「東京二六新聞」と改称して創刊したもので、その後も大正3年（1914）7月26日にはシーメンス事件批判記事で再度発行禁止と



なっている。このような社風から見て、「白蟻臺灣を喰ふ」の記事は眞實を傳えたものと考えてよいであろう。しかし当時は新聞の発行停止はむしろ珍しい事ではなかったようで、二六新報以外にも日本、中央新聞、堺新聞、岐阜日日新聞、北陸新報なども喰っているが、当時のしるあり事情を知る上で重要な資料なので、その全文を紹介しよう。上記の昆虫世界第128号より、原文のまま、但し横書に改めた。また漢字も適宜略字を用いている。

◎白蟻臺灣を喰ふ 白蟻が木質を喰ひ家屋に危険を及ぼすことは世の知る所なるが、特に臺灣に於てはこれが害甚だしく實に寒心すべきものあり。頃日東京二六新聞の報する所よく其消息を知るに足るを以て、左に之れを掲げ参考に供す。

●白蟻臺灣を喰ふ 蟻の穴から堤の壞れるの譬のあるが、蟻が臺灣を喰ふと云ふに至ては珍事だ確かに記者にも讀者にも耳新しい事だ現に議會では臺灣總督府の部に蟻害復舊費として豫備金より基隆病院に對し三萬八百八十圓同郵便局に三萬八百七十六圓の支出を議決して居る、●蟻征伐の參謀 現今臺灣で白蟻の被害は實に甚だしいもので建築物は片端から咬み倒される、議會に復舊費の提出されたのは基隆病院と基隆郵便局丈だが、被害は畜同地ばかりでない、全島の日本風建物は皆害を被つて、基隆病院など昨年三月から七月迄掛つて修繕工事を落成したが、其出來る傍から咬盡されるので大いに弱つて居る、爲に總督府土木局の大問題となり東京帝國大學理科學動物學教室へ其撲滅の研究方を依頼して來たので同大學の大島正滿氏は遙々同地へ行つて調査したが本年も六月下旬白蟻の交尾期に同氏は同地へ赴き大に之れが撲滅軍の參謀となつて研究するさうだ、記者は同氏を訪ふて其被害の状態を聞いた、●蟻軍の猛列 基隆郵便局は蟻の害の最も大なる所は柱と云はず梁と云はず書類と云はず行囊書信迄悉く此害にかゝる現に集配人の溜場なる百疊敷の座敷が白蟻軍に襲撃された時などは百枚の疊が忽ち咬盡されたので、局員は大に驚いて直に疊替に着手したすると疊替の全部出來た日にはもう新しい疊の半ばは又も咬み盡されて了つた局員も呆氣に取られて再度の疊替を議する勇氣もなく手拱いて白蟻

軍の勢猛烈なるに驚嘆して居る、●石を咬んで井戸を占領 郵便局構内の井戸は皆井戸側を石にして其の堅固なるを誇つて居た、所が蟻軍は柱や疊では我勢を示すに物足らぬとてか石の井戸側を襲つた、僅々數日の間に石と石の繼目から噛み破つて隧道を穿ち厚い石の面は喰ひ減らされて凸凹になつて了つた、爲に四面から砂や芥やが落込んで、何の事はない局員は蟻軍の爲に水道を占領されて了つた事になる、●縣廳は蟻の巢窟 臺北縣廳では重要書類は堅固な本箱に收めて置いて必要な場合に迫らねば開ぬやうになつて居る所が先頃其本箱を開かうとしたか如何しても明かない、不思議だと思ひながら戸を破つて見ると中は一面白蟻の巢と化して書類は滅茶々に喰荒されて了つて居た、此大事な本箱さへ是だ其他の場所は云ふまでもない、●知事蟻に迫はる 臺中縣も蟻害は頗る激甚だ、全部土藏建の知事官邸さへ壁や床や悉く噛破られて床は落る壁は壞れる、幾許防ぐも遣り切れないので知事先生堪らなくなつて一家族を擧げて臺中俱樂部へ引移つて了つた蟻に官邸を追出された知事は日本では是を以て嚙矢として宜しい、●何時の間にか簞笥は空 白蟻は唯に建物ばかりでない、或家などは地下から床板を破り疊を貫き簞笥へ侵入して一日の間に郎君の晴着妻君の秘藏着を始め簞笥中の衣類は皆噛み破られて衣らしいものは空になつて了つた、入用があつて簞笥を明けた時の妻君の驚きや笑止至極だが、この害の恐しいのは想像されるだらう、●三日に一家を喰ふ その勢如何に猛烈なるかは日本風の木造家屋は大抵平均一戸を三日の間に住み能はざるまでに喰ひ荒らして了ふと云ふので分らう、又煉瓦造や石造の家屋は内部の木材に達するまではこゝに挿入した寫眞のやうに隧道を作つて行く、其作業の速い事は内地人などには夢にも想はれない而して蟻の表面に出ない内は誰も知らずに居るのだから、ソレ白蟻に襲はれたと氣附いた頃はもう駄目だ、唯、蟻軍の前に白旗を掲げて逃げるより致方ない、同じ木造の内でも清國福州から輸入されて來た福州杉は尤も此害に脆い、●基隆は根據地 臺灣全島に渡つて被害は甚しいのだが、中にも基隆は白蟻の生息するに最も適當の地で白蟻は元來日光を嫌ひ暗くて濕りほい所を好む、基隆は

年中雨が降って居ると云つても宜い位雨の多所で一月の中日本晴など云ふ天気は三日位だ、だから白蟻は此基隆を根據地の一として全島を荒らして居るのだ。●豫防法は世界に無い 白蟻の豫防法は數年來外國皆研究して居るが未だ適當な豫防法は發見されて居ない、唯ホワイトアントキユーアーといふ塗布料がある、是を家屋に塗れば侵入を防げない事はないが、此の塗布料には毒藥砒素剤が這入つて居る故、家屋の外部にはよし塗得るとしても内部や木材に塗る譯には行かぬ、塗つたら人間様の命に關係する、だから研究は各國共未だ爲れて居るのだ、日本が今臺灣の白蟻に依て此の研究を始めて是で適當な豫防法を發見したなら日本の名譽だ、之か征伐軍の參謀たる學者連は大に意氣込んで居る。●大敵は日本蟻 人間が斯様まで苦勞して豫防法を研究して白蟻に取つて恐ろしい大敵がある、夫れは日本の蟻だ若し白蟻の窠窟に日本の黒蟻が四五匹這入つたとする、争鬪は開始される、斯様なると白蟻は意氣地がない、僅々四五匹の日本蟻の爲に何千と云ふ白蟻軍が滅茶々に敗北するものだ白蟻も夫を知て居から黒蟻に襲撃されると戦はずして大部は避て了ふ、左様なら日本蟻を以て防げば宜いと云ふ人があるかも知れないが夫は素人の御先眞暗な考で、白蟻は城窟を最も堅固にして且つ地底に構へて居るので、勇猛な日本蟻も其窠窟を發見する事は出來ぬ、發見しても城の外廓堅固で侵入する事の出來ぬやうになつて居るだから日本蟻をして之れを滅亡させるには窠窟を人間が發見して遣る必要がある、其窠窟發見か困難なる事業である。●蜂の蒐集に米國から 是に就て似た話がある、近來米國の或農園では『チプシーモツス』と云ふ害蟲を驅除する爲めに日本の蜂を使用して退治させる方法を發見してハワート博士が其日本蜂蒐集の爲に今回渡來されたといふ話もあるから、白蟻の驅除に日本蟻使用の好方法が發見されたら最も便利だらう。●白蟻の多い國 白蟻其者に就ては説明しやう、白蟻所謂『ホワイトアンツ』是は俗名で學名は英語で

『ターマイト』と云ふ蜉蝣の一種屬だ、日本の蟻とは全然種類を異にして、獨り臺灣許りでなく地中海沿岸の熱帶地方には何處でも澤山居る、殊に印度、亞弗利加、埃太利、亞米利加(殊に南米)獨逸の一部には尤も多い。●王様は生殖許り 白蟻には大王がある、女王がある、兵士がある、勞働者がある、王夫婦は窠窟の中央部に御座所があつて年中其處に居食して唯生殖に許全力を注いで居れば宜い事になつて居るので、女王蟻などは挿入した圖に示すやうに腹部が馬鹿に大きくなつて殆ど身體の自由をさえ失つて居る。兵士は外敵の襲來に對する役、勞働者は一族の食物を供給する役其食物も王夫婦には殊に生殖の力旺盛ならしむるやうな物を撰び、兵士や勞働者は全然反對で生殖力の發達しないやうなものばかり食ふて居る、だから其食物の關係から兵士勞働者は生殖機能を防止されて所謂中性となつて了つて居る●堅固な窠窟 白蟻の窠窟は地下六尺位の所にあつて一個の大空洞を作り構造は總べて建築物の木材や衣類などを喰ひ溜めて歸つて自己の唾液で堅い石の如き物に変造して巢を造つて居る其堅固なる事と云つたらない、地上に交通するには幾條の道を設けて容易に我窠窟を發見されぬやうにして居る。●産卵する時は 毎年十月下旬から翌年の三月下旬までに白蟻が地中に隠れて居る時代で四月の暖氣を待つて地上に出て來ては建物攻撃を始めて人間を困らすのだ、産卵期は毎年五月から六月で此時代には羽を生じて空中で交尾し地下に這入つて産卵するのである。●人間と蟻の勝敗 されば今年ももう白蟻の活動期に近い 蟻軍に負された傷の修繕か漸く出來た建築物は又破壊されるのだ、蟻征伐軍は如何して彼と戦ふか、人間の力は到底白蟻に敵はない事に相場が極るか、夫とも參謀たる學者に依て防禦法が發見されるか、如何であらう」

上文の中に「日本風建物」、「日本風の木造家屋」という語があつたことを御記憶願いたい。

(大阪府立大学教授)

仕様書講座〔XVI〕

—建物の保存性に影響の大きい断熱材料—

森本 博

—はじめに—

前号 (No.46) では「ナミダタケという木材腐朽菌の正体」について、これまでの内外における研究成果について詳細に述べた。これは最近の省エネルギー化の声による断熱材料の使用から、建物の壁体内部に発生するナミダタケによって、内部の木材の腐朽が著しく促進されるという声により取りあげたものである。しかし、断熱材料の誤まった使用や、施工方法の不備による壁体内部、天井裏、床下内部などにおこる木材の腐朽は、なにもナミダタケだけによる被害ではもとよりない。これはこれまでの被害調査結果からも明白な事実である。

ナミダタケが特に最近の話題になったのは、場所が建物の断熱性を全国でももっとも重視しなければならない北海道という寒冷地でおこったことが大きく原因している。ナミダタケは別名家菌とも言われているように、特に木造建物には被害が多く発生していることで有名な木材腐朽菌である。しかし、壁体内部の結露によって発生する木材腐朽菌はナミダタケだけではなく、他にも数多くの菌種がある。結露防止の方法は、断熱材料を使用する限りはそう容易なことではない。断熱施工が今後省エネルギー化の一環として広く行われていくことを考えれば、それに対する対策として、断熱材料的な使用は当然必要なことである。それには使用する建築材料や施工法の検討ももちろん必要ではあるが、防腐工法と併用して今後の対策の必要がある。さらに又、新工法による建物で、在来工法のように床の高さを45cm以上（建築基準法施行令の規定）とれない新工法の場合にはなおさら防腐防ぎ対策の必要があることになる。

建物の断熱効果は従来よりよくなったが、他方そのために建物の寿命がこれまでよりも悪くなっ

たというのではあぶ（虻）はち（蜂）取らずであってなんのことはない。ちようど木造建物の外壁にモルタルを塗って大壁構造にして防火構造にするのと同じことで、防火的にはよくなったが建物の寿命は短くなったのと軌を一にするようではどうにもならない。

最近の木造建築は一般的に言って昔の建物のように床下も壁体内部も通風のよい構造ではないから、腐朽やぎ害に対する検討は十分にしておかねばならない。今後の防除施工は、建物全般に対する保存性について責任を持たなければならないから、建築材料に対しても広く理解がなければならない。

本号では、その意味で、断熱材料の数々に対する説明とその問題点について述べることにする。

—断熱材料という材料—

断熱材料という呼び名は適切ではないが、世上この名称が用いられているので、ここではあえて使用することにした。

従来は等閑視されていたが、建物の居住性を支配する最重要の因子として最近大きく取り上げられるようになってきたものに断熱性、断熱材料という用語がある。断熱材料とは結露を防いだり、部屋の保温の目的に資する材料を称している。しかし、特に断熱材料というものがあるのではない。断熱といっても防火戸のように火災時における高温を遮断するという意味ではない。

建築材料は、例えば、木材材料、木質系材料、金属材料、セメント系材料、合成樹脂といえ、これは材料そのものであるから明確にその材料を示している。断熱材料とは使用目的上の呼び名である。建築基準法あるいはその関連法規で規定している

不燃材料、準不燃材料、難燃材料という一連の防火材料も使用目的上の呼び名ではある。しかし、これらの材料は材料の燃焼性能が規定されているので、規定の方法で試験してその規定の性能があれば、それに該当する材料と称することができるのである。ただし、この場合には性能規定の方法によって当然その材料の級別化にも相違が生じてくる。不燃材料といえ、燃焼性においては不燃性であるから燃えなければいちばん明瞭に規定されるので問題はない。各国においてもその加熱温度と加熱時間、加熱方法などを規定して、それで燃えなければ不燃材料ということにしている。不燃材料においても、不燃とは称しながら、ある条件を設けている。すなわち、各国における規定でもある条件のもとでの不燃と称することになっている。この場合には、建築材料としてみた場合の不燃という考え方と、窯業関係でいう不燃という場合とは、その目的に相違があるので不燃とは称しても定義付けには当然各国とも違いがある。またそれは当然であるといつてよい。それは、建築材料としてみた場合には、まず火事温度が基準になるからである。普通一般の火事温度（最高が1200℃前後と考えている）で燃えない材料は不燃材料（建築材料としての不燃材料）と称して不都合はない。この点に対する考え方では、我が国でも諸外国でも、まずそうしたいした考え方の相違はないから、各国の防火材料を比較してみても相違はないようである。不燃材料に限っては比較的容易にインタナショナルな規定ができ、現在でもそれに近い方法で行われている。しかし、我が国で規定されている準不燃材料（外国にはこの考え方はない）とか難燃材料のように炎の出る材料は、その規定の仕方によってどういう規定にもできるので、この種の材料には該当する材料は各国においても考え方の統一はされていない。世界中では我が国の規定が最もシビアな方法を採用している。規定が相違するから材料の性能が各国ともまちまちで性能の比較ができない現状である。それでも規定に合致すればその性能をもった材料と称される。ところが、断熱材料にいたっては、試験方法の規定はあるがその性能基準が規定されていない。

現状では、そのためにこれが断熱材料だと称される材料はないことになる。断熱材料を定義することは非常に困難なことである。建築材料は、特殊なものを除けばある程度の厚さをもった固体材料ならば、一般にはすべて断熱性があり、熱を遮断する性能があるからである。不燃材料であれば、その材料の不燃性は一般的には（特殊の場合には例外もある）厚さには関係なく、厚くても薄くても燃えない材料は燃えない性質を持っており、それが不燃の特性でもある。防火材料のうちでも、不燃材料以外の準不燃材料や難燃材料は、その燃焼性は材料の厚さと大いに関係がある。断熱性もこれと同じである。しかし、一般には常識的に考えて、熱伝導率が0.1kcal/mh℃以下の材料はだいたいの基準として断熱材料と呼んでも矛盾はないようである。ただし明確に規定されている値ではない。一応の目安と考える値である。

断熱材料と称する材料はないと冒頭に述べたのはこの理由によるものである。断熱性を利用して断熱材料として使用されている材料は軽量のもが多く、気泡コンクリート、岩綿、石綿などのように火災時に火災拡大の原因にならない材料で、火災に対して全く安全な材料と、各種のプラスチックの発泡体のように火災拡大の原因になり、火災に対して危険な材料との2種類がある。その中間的な材料は特に断熱用としては使用されていない。

建物の居住性を支配する最重要の因子は、なんといっても人間がそこに住んでいる関係上住み心地の良さである。それには建物の断熱性が第一に上げられねばならないが、それには本誌No.46で述べたように、その断熱材と接する木材の保存処理が絶対的に必要なことであることに注意しなければならない。

#### ——断熱性と断熱材料に対する注意点——

断熱材料と称される材料を使用しても断熱効果があるとは限らない。防火材料を使用しても必ずしも防火構造にはならないことや、音響効果用の材料を使っても音響設計がなされないと効果がないのと全く同じことである。断熱材料についてもこの注意がいる。断熱性を付与するには、材料の問題ももちろんあるが、構造的に注意しなければ

ならない。建物の断熱性については構造上の検討が重要因子である。

#### (1) 材料の比重と熱伝導率

材料の熱伝導率は比重に関係して変化する。比重が増大すると一般には熱伝導率も大きくなり、相関関係がある。材料の熱伝導率を測定しなくても、比重がわかれば熱伝導率の推定をすることができる。無機繊維のグラスウール、ロックウール、アスベスト、あるいはまた、有機の発泡プラスチックのような多孔質材料では比重と熱伝導率の関係は相関的ではないから、熱伝導率と比重との関係は求められない。

#### (2) 温度と熱伝導率

材料の熱伝導率は  $0^{\circ}\text{C}$  ~  $100^{\circ}\text{C}$  くらいまでの温度範囲ならば、温度上昇に比例して熱伝導率も増大する。しかし、上昇の割合は材料によってそれぞれ相違があり、一般に建築材料全般についていえることは、比重の大なるものほど上昇率は小である傾向がみられる。断熱材料を使って保温設計をする場合には、材料の使用される場所の温度によっては設計値より保温性能の小になることがあるので注意がいる。

#### (3) 含有水分と熱伝導率

材料の断熱性に関係する最大因子はその材料の含有水分である。材料の含有水分は常温域 ( $0^{\circ}\text{C}$  以上) では液体として存在し、低温域 ( $0^{\circ}\text{C}$  以下) では氷として存在する。水の熱伝導率および氷の熱伝導率は共に他の材料に比較すると断熱性は悪い。材料内に水分として含まれている状態で熱を受けると、その水分は拡散、凝結、蒸発、拡散の循環作用を繰り返しながら熱を運んでいく。他方氷の場合には、一般の固体材料と同様な伝導によって熱を伝える。したがって、水および氷より断熱性のよい材料は含水状態においては断熱性が低下することは当然で、 $0^{\circ}\text{C}$  以下では氷の熱伝導率に近づくことになる。また水以下の断熱性しかない材料でも、材料に含有水分がある場合には、内部の目に見えない小気泡と水とが入れ替わり、気泡が断熱性に有効に使用していた状態から一転して、相当断熱性が低下することになる。したがって設計にはこの考慮が必要である。モルタル、コンクリートなどのように氷以下の断熱性しかない材料

でも、この点に関する十分な注意が必要である。

#### (4) 転射と熱伝導率

断熱性をもたすために多孔質材料、または空気層材料による場合には輻射熱の影響が考慮されねばならない。一般には、空気層の伝熱量の70%くらいが転射伝熱量である。この部分が夏季に強い日射を受けて高温に達したときには、その部分の転射伝熱量は大きくなる。この転射熱を遮る方法としては、空気層をはさむ両面の材料の輻射係数の小さいものを用いるか、あるいは空気層内に輻射係数の小さい防熱材料を使用するかの設計がなされる。しかし、輻射係数の小さい材料で使用される適当な材料といえ少くなく、この目的に使用される材料としてはアルミ箔ぐらいである。アルミ箔の輻射係数は  $0.1 \sim 0.2$  ( $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{K}$ ) 程度で、あらゆる建材よりはるかに小さな値で、熱線に対して非常に反射率の高い性質がある。そのために、表面材料の反射材料としても他材料との複合材料として使用されている。このアルミ箔を空気層表面あるいは内部に入れることによって輻射熱の90%以上を遮ることが可能になる。

#### (5) 材料の位置と熱流

材料が使用される箇所と熱流との関係については、空気層材料および比重の小さい多孔質繊維材料については注意がいる。これらの材料の伝熱量は熱流の方向に対して上側に使用された状態がいちばん大きく、次に鉛直、下向きの順序になる。建物の天井裏、壁体、床が空気層であった場合、その部屋を暖房した場合には室内からの損失熱量は天井がいちばん大きく、壁体、床の順になる。また、暖房室の天井裏に比重の小さいグラスウールを用いると、グラスウールの繊維間の隙間から空気が移動し、容易に熱をもち運ぶ結果になる。したがって、この種の材料を使用するにあたっては、この点に関する考慮をしないと、設計当初に考えられた断熱性能とはかなり相違が生じてくることに注意しなければならない。

#### ——熱伝導率の測定方法——

建築材料の熱伝導率の測定方法には比較法と絶対法とがある。さらに試料の形状の相違で、平板法と円筒法がある。

一般に建築材料で採用されている方法は、あら

はじめ熱伝導率の測定された標準板（防火材料の燃焼性に対する試験方法と全く同じ考え方である）を使用する平板試料による比較法である。

(1) 平板試料による比較法

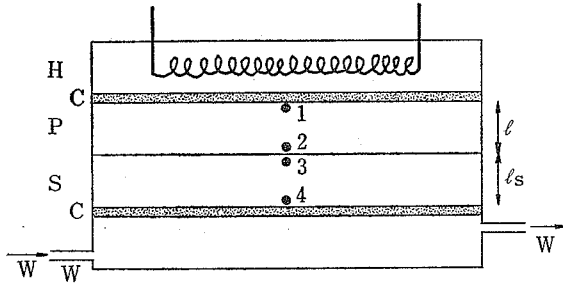


図-1 測定装置

H : 加熱板 W : 冷却板 P : 試料  
S : 標準板 C : 銅板

熱流は加熱板 (H) から、試料 (P)、標準板 (S) を通って冷却板 (W) に流れるが、各測定点の温度 ( $\theta_1 - \theta_4$ ) が、それぞれ定常値に達したところで、それらの測定結果より、試料の熱伝導率を求める。

熱伝導率は次の式によって求める。

$$\lambda = \lambda_s \frac{l}{l_s} \cdot \frac{\Delta\theta_s}{\Delta\theta}$$

$\lambda, \lambda_s$  : 試料, 標準板の熱伝導率

$l, l_s$  : 試料, 標準板の厚さ

$\Delta\theta, \Delta\theta_s$  : 試料, 標準板両表面の温度差

$$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2, \Delta\theta_s = \theta_3 - \theta_4$$

この方法は定常法であるから、試料は乾燥状態にあることが望ましい。

また、試料、標準板を通る熱流の変動を極力抑制する必要がある。

加熱板、冷却板の温度調節を厳密にしないと、それだけ精度が低下する。これは標準板との比較法であるから、標準板の熱伝導率は別の方法で正確に測定しておく必要がある。

標準板の材料は経年変化が少なく、熱、湿気による変質のないものがよい。一般にはみがき板ガラスを使用する。

それ自体の熱伝導率が比較的大きく、断熱性のよい試料の測定では、上式中の  $\Delta\theta$  と  $\Delta\theta_s$  の値が開きすぎるので、このときは、ゴム板、コルク板を補助標準板として用いる。

この方法は、試料周辺の端効果による影響が比較的少ないが、それでも試料の1辺長さに比し厚さが大きくなると誤差が増大する欠点はある。しかし、あまり試料が大きくなると、加熱板の作成の困難さも加わって試料の表面温度を一様に保つことは困難になる。この欠点は熱関係の試験には共通的の欠点で、防火材料の加熱試験にも共通している。以上の関係で、一般に試料の1辺の長さは20~30cm、厚さはその1/10以下として1~3cmを採用する。

試料の熱伝導率は加熱板の位置によって異なるから、試料が実際に使用される状態に即して加熱板の位置を決定しなければならない。

(2) 平板試料による絶対法

同一品質の2枚の試料間に加熱板をはさみ、その両面を冷却板で冷却して加熱板よりそれぞれ試料を直角に通して、冷却板に向かう熱流を生じさせる。

熱流が定常化するのをまって、発熱量及び試料両面の温度を測定し、次式で熱伝導率を求める。

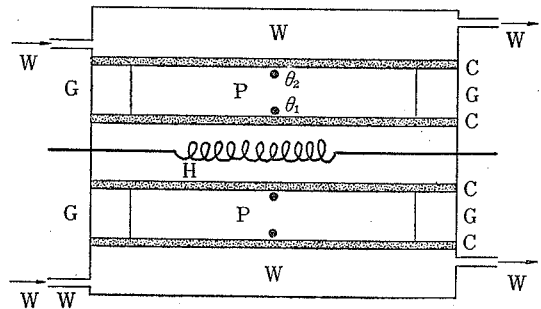


図-2 測定装置

H : 加熱板 P : 試料 C : 銅板  
W : 冷却板 G : 保護断熱材

$$\lambda = \frac{Ql}{A(\theta_1 - \theta_2)}$$

$$Q = \frac{1}{2} (0.859W)$$

Q : 発熱量 (kcal/h)

l : 試料の厚さ (m)

A : 試料面積 (m<sup>2</sup>)

$\theta_1, \theta_2$  : 試料両面の温度 (°C)

W : 供給電力 (W)

(3) 円筒試料による絶対法

高温水、高温蒸気の輸送管の保温筒材料の試料に使用される方法である。

(4) その他の方法

前記したのは普通に用いられる建築材料の試験法である。他に金属材料のような良導体に適した装置、棒状、線状などの形状の試料に対する方法、耐火、断熱れんがなどの熱伝導率を高温で測定する方法もある。

—断熱材料の種類と性能—

材料の断熱効果は熱伝導率で表示されている。先に断熱材料と称する材料はないと言ったが、断熱効果をもたすために設計する場合に、この目的を果たすために特に使用される材料はある。これらの材料が断熱材料といえはいえないことはない。

すなわち、他材料より、より断熱性のある材料という材料である。これらに該当する材料としては多孔質で軽量な材料である。吸音材料として使用される材料が多く該当する。これらの材料を防火性の点からみると、火災に対して安全な材料と危険な材料との二つのグループに分けられる。そして熱伝導率の単位としては $\lambda = \text{kcal/mh}^\circ\text{C}$ で表わされる。

以下に記す熱伝導率の測定法は、板状のものは J I S A 1412 保温材の熱伝導率測定方法（平板比較法）による前記した測定方法で測定した値である。

(1) 火災に対して安全な断熱材料

① 気泡コンクリート

気泡コンクリートとは小さな気泡を多量に含んで硬化したコンクリートで、通常のコンクリートがセメント、砂利、砂を水で練り合わせたものであるのに対し、セメントのみ、またはセメントあるいは生石灰と珪砂などの珪酸質粉末に水を混ぜ合わせて造ったもので、砂利、砂などの骨材を含まない。気泡を含ませる方法には発泡剤を混ぜてガスを発生させる方法と、あらかじめ起泡剤で安定性のある泡を造っておいて、これを混ぜ合わせるのと二つの方法がある。硬化させるまでの養生方法では、特に珪酸質粉末と石灰とを結合させる方式のものでは、オートクレーブ養生を行わないと十分に硬化しない。しかし、これは工場生産される成型品にはできるが、現場打ち込みの場合には行われにくい。オートクレーブ養生したものを A. L. C. (Autoclaved Lightweight Concrete)

製品と称している。普通のコンクリートに比べて比重は小さく、熱伝導率も小さいのが特徴で、比重の小さいわりに強度があるので利用度が大である。

気泡コンクリートとしてのサーモコンはセメント、水、発泡剤で発泡させたもので、普通のコンクリートに比べて比重は約3分の1、圧縮強度は約4分の1、ヤング係数は約10分の1である。気泡の存在によって熱の伝導が少なく、コンクリートの8分の1から10分の1であるのが特徴である。気泡が個々に独立し、連続気泡でないから吸水、透水はむしろ少ない。熱伝導率 $\lambda = 0.16 \sim 0.18$ （気乾）で、特に断熱用は $0.13 \sim 0.16$ （気乾）である。

<施工上の注意事項>

サーモコンは普通のブロック板などの成型品として使用されるのではなく、通常の鉄筋コンクリート造の建築施工の場合のように建築現場でサーモコンを混練し、あらかじめ組み込まれている型枠内に順次打ち込んでいき、建物全体を、あるいはその一部を一体式に打ち上げるように使用される。現場で製造しつつ打ち込まれることになるから、既成の床スラブや屋根板の上に断熱層などとして一面に打ち込んでいくような場合以外、すなわち、建物の構造体をサーモコンで構成する場合は、あらかじめ型枠を組み込んでおくことが必要である。この型枠は通常サーモコン独特の標準寸法群からなる耐水合板製の機械が使用されている。

② シポレックス

シポレックスはシリカリチート、イトンとともに代表的な軽量コンクリート製品である。工場量産品で寸法精度が現場打ちに比べてよく、品質の均一性、養生がよく行われるなどの利点があり、建物の軽量化が図れ、高層、超高層建築材とし最適の防火材料でもある。

表1 シポレックスの熱伝導率

吸入率 (°/wt)	0	5	10	15
$\lambda$ (kcal/mh $^\circ\text{C}$ )	0.08	0.112	0.155	0.176

(注) 熱伝導率は吸水率によって非常に変化する。

<施工上の注意事項>

- (i) 支持幅～版材が単純ばり状に両端取り付けられた場合、各々50mm以上のかかり幅が必要である。この支持幅は版のスパンにより多少異なるが、構造体の精度を考慮のうえ、最小限は確保する。
- (ii) 張り出し～版の一部が張り出して使用される軒回りなどの場合、標準版材では厚さの倍まで許容される。それ以上の張り出しがある場合は支え鉄物を取り付けるか、配筋された版を使う。
- (iii) 配筋～スパン、荷重、厚さ、用途の違いにより、異なって配筋されており、端部は特別な配筋になっているので、長い版を切断して他に転用したり、大きな欠き込みをすると危険である。
- (iv) 吸水性～吸水性が大であり、版相互の継ぎ目が多数できるため、屋根はアスファルト層防水、外壁は防水性仕上げ、目地にはシーリング材、コーキング材を併用の必要がある。
- (v) たわみ～シボレックス版はたわみを生ずるから、仕上げ材の種類によっては亀裂を生ずることがある。
- (vi) 開口部～窓、出入口わくは、軽量なものを除き、構造体に直接または間接に支持されるよう取り付け。
- (vii) 自重～比重は $0.5\text{ g/cm}^3$ （気乾状態）であるが、実際に使用するときには、補強鉄筋、目地モルタル水分などを考慮すると $0.7\text{ g/cm}^3$ として計算する。
- (viii) 熱伝導率～取り付けられた場合に熱伝導率は絶乾状態より大となる。一般の場合には、10～15%の水分と目地、取り付け鉄材を考慮すれば0.18～0.22程度になる。
- (ix) 仕上げ材～素材は吸水性が大であるからプラスター、モルタルなどで仕上げる場合は、下地に十分水打ちし、左官材料にポリビニルアルコール、メトロセルローズなどを混入したものをを用いる。仕上げ厚は5～10mm程度にする。塗装仕上げの場合は、下地にシボレックス用パテを2mm程度塗り、その上に塗装する。直接塗ることも可能である。

### ③ イトン

気泡は独立気泡で直径1～2mmで、珪酸石灰硬化物でできた薄い膜で囲まれている。比重はだいたい0.66, 0.51, 0.41の3種類のものがある。0.5～0.6の需要が多い。比重によって性質が変化する。容積比による湿分を20%から5%まで乾燥したときの収縮は0.1mm以下で、普通コンクリートと比べ非常に収縮の少ないのが特徴。木材と同様に鋸引き、切断、孔あけができ、釘、木ネジ使用が可能である。この種の軽量防火材料は燃えない代表的な建材である。

表2 イトンの熱伝導率

比 重 ( $\text{kg/m}^3$ )	0.66	0.51	0.41
熱伝導率 $\lambda$ ( $\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$ )	0.13	0.10	0.08

(注) 乾燥時の値。比重によってかなり変化する。

#### <施工上の注意事項>

- (i) 含有水分によって強度、熱伝導率などの性質が変化する。現場で比較的長時間保存する場合はできるだけ風雨にさらされないようにシートで覆っておく。また、できるだけ気乾状態で使用し、特に外気に接する表面には防水処理する必要がある。
- (ii) 厚さ、配筋は用途によって異なるから、使用に当たっては種類の確認をする。
- (iii) 施工に当たって主要な部位に切り欠きを造る場合には、耐力上の安全性を検討する必要がある。

#### ④ 普通コンクリート

熱伝導率は1.3くらいである。

#### ⑤ パーライト

パーライトは防火、断熱などに使用されるが、主として低温から高温までの広範囲の保温材としての需要が多い。断熱材としてのパーライトの使い方は、粒状のまま、壁体内の空間に充填する場合と、パーライトモルタル、石綿繊維、バインダ

表3 パーライトモルタルの熱伝導率

容積調合比	熱伝導率 ( $\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$ )	密度 ( $\text{kg/m}^3$ )
1 : 2	0.26	—
1 : 3	0.18	920
1 : 4	0.16	800
1 : 5	0.13	—



を加えて成型したボード製品などがある。パーライトの熱伝導率は0.045、断熱材としては重要な材料である。

⑥ 川砂モルタル

$\rho = 2,110$ の場合の熱伝導率は1.3である。

⑦ 鉄筋コンクリート

$\rho = 2,400$ の場合の熱伝導率は1.4である。

⑧ コンクリートブロック

熱伝導率は0.93である。

⑨ 軽量ブロック

熱伝導率は0.76である。

⑩ 軽砂利・川砂コンクリート

$\rho = 1,720$ の場合の熱伝導率は0.60である。

⑪ 石綿セメント板

防火材料の不燃材料として使用される。断熱性のある材料ではないが、断熱効果用の設計には多く使われる材料である。フレキシブル板（石綿35%含有）、平板（15%含有）、軟質板（18%含有）がある。石綿の含有量の多いフレキシブル板が効果的である。これに類似のパルプセメント板（特殊石綿板）は石綿セメント板よりはさらに有効である。

⑫ アスベスト（石綿）

天然に産する唯一の無機繊維で、耐熱性がある。主に利用されるのはクリソタイル石綿である。組成は含水珪酸マグネシウム ( $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) で、母岩の蛇紋岩と同一成分である。他の無機繊維であるロックウール、グラスウールとともに代表的な断熱材料として利用されている。クリソタイル石綿は他の石綿に比べて不純物が少ない。また耐酸性はよくないが、耐アルカリ性には優れている。他の石綿に比べて吸湿率が大きいから、保温材料として使用する場合には吸湿、吸水性を考慮しなければならない。温度的には約500℃までは安定であるが、それ以上の温度になると結晶水を放出し始めて、約800℃で完了し、13~16%の灼熱減量を示す。繊維は結晶水の放出によって脆くなり、石綿繊維としての特質はなくなる。融点は約1,500℃である。JISは表6のように熱伝導率を規定している。

最近の石綿保温材の大半は吹付け石綿である。これは石綿と接着剤を混じて一定量を連続的にホ

ースに送り込み、圧縮空気によってノズルから水とともに施工面に吹き付けて継目なしの保温層を造るものである。

表4 クリソタイル石綿の化学組成分

産地	化学成分(%)						
	灼熱減量	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	H <sub>2</sub> O
ケベック(加)	13.84	40.40	2.08	1.40	0.48	40.52	1.88
アリゾナ(米)	13.97	41.13	1.77	1.19	0.34	40.18	1.88
ウラル(ソ)	14.24	40.90	1.57	1.34	0.44	39.76	1.88
北海道(日)	13.76	41.08	4.16	1.58	—	40.65	—

表5 クリソタイル石綿繊維の熱伝導率

( $\lambda_{80}$  kcal/mh℃)

品質形状	(kg/m <sup>3</sup> ) 150	200	250	300	400	450	500
長繊維	0.080	0.075	0.072	0.070	0.081		
短繊維	—	—	—	—	0.095	0.091	0.093

表6-a 石綿保温板・筒の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh℃) (平均温度 70±5℃)	灼熱減量(%)
石綿保温板・筒	0.30以下	0.048以下	10以下

(注) 使用温度の最高は350℃、外被を用いたものはこの限りでない。

表6-b 石綿保温板・筒の熱伝導率(参考値)

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh℃) (70±5℃)	安全使用温度 (℃)
石綿保温板A	0.22~0.35	0.053以下	約550
石綿保温筒A	0.25~0.40	0.056以下	
石綿保温板B	0.18~0.30	0.048以下	約350
石綿保温筒B	0.22~0.35	0.053以下	

⑬ ロックウール(岩綿)

最近建築物の壁体内の保温、断熱用に使用されている材料は次に述べるグラスウールとこのロックウールで製造された断熱材料がその大部分を占めている。実際に現場で木材腐朽の点で問題になっているのもこれらの材料で施工した箇所である。防火材料としても、天井用の吸音板としても使用されている。基準法では防火材料のうちの不燃材料である。

ロックウールは安山岩、玄武岩などの火成岩と蛇紋岩、かんらん岩およびニッケル鉱滓、あるいはマンガン鉱滓などの原料鉱石を配合し、これを1,500~1,600℃の高熱で溶かして流下させ、圧縮空気で吹いて軽い綿状の細繊維にしたもの。類似のものにスラッグウール（鉱滓綿）がある。岩綿はアルカリには強いが酸には弱い。またNa<sub>2</sub>Oの含有がなく、CaOが少ないから同じ人造無機繊維のグラスウールにみられる風化現象のないのが特徴である。岩綿の繊維にはバラ綿、層状、粒状の3種類がある。大部分は加工製品にして使用される。壁体内の断熱用に使用されるのは層状である。

表7 岩綿・鉱滓綿の成分

種類	成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
岩綿		40~50	10~20	20~30	3~7	2~5
鉱滓綿		32~38	15~18	37~43	3~8	0.5~1

表8-a 岩綿の熱伝導率 (kcal/mh℃)

ρ (kg/m <sup>3</sup> )	50	100	150	200	300	350
λ	0.04	0.035	0.033	0.034	0.038	0.042

- (注) ① 加工品のλは0.029~0.036である。  
 ② ρとλとの関係は複雑でλがρに比例しない材料である。

表8-b 岩綿の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	繊維の太さ (μ)	粒子の含有率 (%)	熱伝導率 (kcal/mh℃) (70±5℃)
岩綿1号	0.15以下	7以下	4以下	0.039以下
岩綿2号	0.18以下	8以下	8以下	0.041以下
岩綿3号	0.20以下	8以下	16以下	0.044以下

岩綿は価格が安く、断熱性がよく、他の保温材料に比して熱容量の大なることは炭化コルクとならんでの長所である。繊維長は10~100mm程度である。岩綿の熱伝導率は表8-aに示したごとく、ρ150 (kg/m<sup>3</sup>) で最小値を示すもので、これはグラスウールと同様の伝熱特性を有し、あまり低密度でも空気の流動によって熱を持ち運び、また高密度では繊維自身の伝導伝熱が多くなるためである。安全使用温度が長期の場合でも600℃ぐらいまで使用可能のことは、この材料の断熱材料

表9 岩綿保温帯の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh℃) (平均温度70±5℃)
岩綿保温帯1号	0.10以下	0.046以下
岩綿保温帯2号	0.20以下	0.048以下
岩綿ブランケット1号	0.10以下	0.039以下
岩綿ブランケット2号	0.20以下	0.043以下

表10 岩綿保温板・筒の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh℃) (70±5℃)	曲げ強さ (kg/cm <sup>3</sup> )
岩綿保温板1号	0.10以下	0.039以下	—
" 2号	0.16以下	0.039以下	—
" 3号	0.30以下	0.042以下	2.5以上
" 4号	0.35以下	0.047以下	2.5以上
岩綿保温筒1号	0.20以下	0.040以下	—
" 2号	0.38以下	0.044以下	3.0以上
" 3号	0.42以下	0.052以下	3.0以上

- (注) (1) 保温板1号、2号、3号の使用温度の最高は400℃、4号は600℃  
 (2) 保温筒1号、2号は400℃、3号は600℃

としての最大の特徴である。

#### ⑭ グラスウール (ガラス綿)

グラスウールは成分から分類すると含アルカリ繊維と無アルカリ繊維の2種になり、製法から分類すると長繊維と短繊維になる。グラスウールは繊維のままでも用いられるが、多くは種々の形に加工して用いられるものが建材としては多い。

繊維が細くなるほど熱伝導率は小となり、カサ比重も小さなものでよい。(カサ比重とは真比重に対比する用語で材料内に空隙や空気の含有の多いものでは真比重は測定できずカサ比重になる。木毛セメント板、軟質繊維板などがこれである)カサ比重が小さすぎると空気間隙が大きくなり、熱伝導率は悪くなる。またカサ比重が大きすぎると材料自体の熱伝導率が大きくなり、最適のカサ比重の製品が必要になる。ウール状、フェルト状、ボード状、ブランケット状のものとして用いる。グラスウールは長繊維、短繊維のフィラメントをウール状にしたもので、繊維の太さは20μ (1ミクロンは1000分の1ミリ) および10μ前後のものから、8μおよび4μ以下のものが一般に用いら

れる。フェルトあるいはボードは短繊維のものを熱硬化性樹脂で処理して柔らかなフェルト状あるいは軽量で弾力性のあるボード状に加工したものである。天井、壁体の材料に用いられる。保温筒は筒状に加工したもので、暖冷房用蒸気管の断熱用、吸排水管の保温用に使用される。ブランケットは層状のグラスウールを両面メタルラスではさみ加工したものである。

表11 グラスウール保温板の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/°C) (70±5°C)	使用グラスウールの種類
グラスウール保温板1号	0.008	0.054以下	1号
グラスウール保温板2号	0.010	0.057以下	2号
	0.012	0.054以下	
	0.016	0.050以下	
	0.024	0.042以下	
	0.040	0.038以下	
0.080	0.036以下		
グラスウール保温板3号	0.096	0.040以下	3号

(注) (1) 繊維の太さ平均は、1号、2号、3号それぞれ4μ、8μ、20μ以下。  
(2) 使用温度の最高は300°C

表12 グラスウール保温筒の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh°C) (70±5°C)	参考熱伝導率 (kcal/mh°C) (0°C)	使用するグラスウールの種類
グラスウール保温筒	0.045以上	0.037以下	0.027以下	2号

(注) 安全使用温度の最高は300°C

⑮ 珪そう土

$\rho=500\text{kg/m}^3$ での熱伝導率は0.08~0.09である。

⑯ 炭酸マグネシア

$\rho=300\text{kg/m}^3$ での熱伝導率は0.06~0.07。つなぎの繊維を均等に混入し、水を加えて練った材料。成型に接着剤が不用なことが特徴である。

⑰ 珪酸カルシウム

石灰と珪酸粉末(主に珪そう土)を混入して高温、高圧で反応させて生ずる微細結晶構造で、製品にはつなぎ材として石綿繊維が含まれている。

表13 グラスウールブランケットの熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh°C) (70±5°C)	使用するグラスウールの種類
グラスウールブランケット a	0.013以上	0.050以下	1号または2号
" b	0.023以上	0.041以下	
" c	0.041以上	0.037以下	

(注) 使用温度の最高は、外被にメタルラスを使用したものは350°C

表14 グラスウール保温帯の熱伝導率

種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熱伝導率 (kcal/mh°C) (平均温度 70±5°C)	参考熱伝導率 (kcal/mh°C) (平均温度 0°C)	使用するグラスウールの種類
グラスウール保温帯	0.025以上	0.045以下	0.033以下	1号または2号

表15 グラスウールの熱伝導率

種類	熱伝導率 (kcal/mh°C) (70±5°C)	参考熱伝導率 (kcal/mh°C) (0°C)	試験時の密度 (g/cm <sup>3</sup> )
グラスウール1号	0.036以下	0.027以下	0.030
" 2号	0.036以下	0.027以下	0.040
" 3号	0.042以下	0.032以下	0.070

表16 珪酸カルシウムの熱伝導率

品等	$\lambda$ (kcal/mh°C)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )
1号品	0.057以下	220以下
2号品	0.070以下	350以下

この材料の特徴は結晶間の結合が強く、成型には炭酸マグネシアと同様に接着剤が不用である。

⑱ 赤れんが

熱伝導率は0.24である。

⑲ 木毛セメント板

熱伝導率は0.086。木毛とセメントを混合して加圧、成型したものでポーラスな材料であるために断熱効果があり、防火、吸音兼用にもなる。

⑳ 石こうボード

熱伝導率は0.098で、防火、断熱兼用の材料である。

(2) 火災に対して危険な断熱材料

① ハードボード

特に断熱性の材料ではないが、表面材料に使用される。標準品のS200およびS350とともに熱伝導率は0.11、油脂処理品は0.13である。

② インシュレーションボード

これは火災に対しては燃えやすい材料ではあるが、代表的な断熱材料である。A級インシュレーションボードは木材を原料として使用し、これをチップにしてパルプ化し、加熱加圧成型したものである。B級インシュレーションボードは従来からあるテックスと称するもので歴史の古い材料である。古紙、ワラ、木粉などを使用したのが始まりである。

表17 インシュレーションボードの熱伝導率

種類	かさ比重 (g/cm <sup>3</sup> )	含水率 (%)	λ(kcal/mh°C) (70±5°C)
A 級	0.3未満	10以下	0.045以下
B 級	0.4未満	16以下	0.075以下
シージング	0.4未満	10以下	0.055以下

③ パーティクルボード

熱伝導率は0.115~0.125 (d=0.6~0.7)。木材パーティクルを尿素樹脂接着剤で加圧成型したものの。

④ 木材

含水率10% (気乾の含水率より低い) のもので次の値を示す。λ (kcal/mh°C)

(i) 針葉樹・スギ0.075 (d=0.38), エゾマツ0.081 (0.43), ヒノキ0.082 (0.44), モミ0.082 (0.44), ヒバ0.084 (0.45), カラマツ0.091 (0.50), アカマツ0.095 (0.52), クロマツ0.98 (0.54)。

(ii) 広葉樹・キリ0.063 (0.30), シナノキ0.091 (0.50), カツラ0.091 (0.50), クス0.095 (0.52) トチノキ0.100 (0.52), クリ0.108 (0.60), シラカシ0.151 (0.83), アカカシ0.160 (0.87)。

⑤ 合板

熱伝導率は0.13, 木材, 合板は特に断熱性の大きい材料ではないが、複合体にした場合の表面化粧材に使用される材料である。

⑥ 炭化コルク

炭化コルクは古くから用いられてきた保冷材である。最近では原料のアベマキ樹皮の不足で良質

のものがなく、合成樹脂の発泡体にかわってきた。炭化コルクは岩綿と同じく、熱伝導率は小さいにもかかわらず密度が大きいことが特徴である。これは保温材の概念とは全く相反することで、熱伝導率が小さく、熱容量が大きい材料は、暖冷房を断続的に行う建物においては、室温の変動を小さくし、非常に有効である。建物の居住性では有効な材料である。

表18 炭化コルクの熱伝導率

種類	かさ比重 (g/cm <sup>3</sup> )	λ (kcal/mh°C) (70±5°C)
炭化コルク 1号	0.18以下	0.042以下
" 2号	"	0.045以下
" 3号	"	0.048以下

⑦ 強化プラスチック (FRP)

熱伝導率は0.11, ガラス繊維を混入して強化している。

⑧ 塩化ビニル

熱伝導率は0.14, 塩化ビニルの最大の欠点は耐熱性に欠け、それに収縮の問題点もある。使い方が問題になる。断熱設計にはこの点の注意がいる。

表19 硬質塩化ビニル発泡体の熱伝導率

ρ (kg/m <sup>3</sup> )	λ (kcal/mh°C)
30	0.034
50	0.035
70	0.036
90	0.037

⑨ 発泡スチロール

発泡スチロールの密度と熱伝導率との関係はρ 20~30で熱伝導率の最小値を示し、20以下あるいは30以上では断熱性が低下する。これは高密度では樹脂実質部の伝導が大となり、低密度では気泡壁からの空気の透過が容易に行われ、熱を伝えやすくするため、あまり軽いものはよくない。

⑩ ポリウレタンフォーム

断熱材としての使用は硬質である。現場での吹付けあるいは注入発泡ができるのが特徴。フロンガス発泡体の気泡内部に入っているフロン発泡のものがよい。一般に静止状態の空気の熱伝導

表20 発泡スチロールの熱伝導率

$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\lambda$ (kcal/mh°C (30±5°C))
10	0.039
20	0.032
40	0.029
60	0.031
70	0.033

率 ( $\lambda \cdot 20^\circ\text{C} = 0.02$ ) はあらゆる保温材よりは小さく、たいていの材料内には空気を小さな気孔内に閉じ込め断熱性を高めているが、フロンガス ( $\lambda \cdot 20^\circ\text{C} = 0.013$ ) は空気よりはるかに小さな値をもっている。軟質発泡体0.027~0.032, 硬質では0.015~0.018あるいは0.027~0.032の範囲のものである。

⑪ フェノールフォーム

熱伝導率はウレタンフォームに次いで小さい。気泡は連続気泡であるが、表面にガラス繊維を用いた不透水性の硬い表皮があるために防水効果がある。したがって表面からの吸水と断熱性の低下を防いでいる。高価なことが欠点である。

表21 フェノールフォームの熱伝導率

$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\lambda$ (kcal/mh°C)
30	0.025
50	0.026
70	0.027

⑫ ユリアフォーム

熱伝導率は0.03 ( $\rho = 10\text{kg/m}^3 \cdot \text{気乾時}$ ), 0.023 (絶乾時)。発泡体のうちではいちばん軽いこと、現場発泡ができ、流動性がよくてどんな隙間にも圧入できるのが特徴。欠点は発泡直後にかなり水分のあること、また発泡後しばらくたっても細胞の膜が非常に薄い膜が壊れ、一部連続気泡となることである。樹脂自体に吸水性があるから、設計時の計算には考慮がいる。

⑬ 空気層材料

空気層のとり方によって相違が大きい。あらゆる

保温材は空気を取り入れてその断熱性を増している。これがこの材料に対する根本的な考え方である。建物の壁体内、天井裏などに空気層があるのも経済効果と断熱効果を考えてである。空気層をうまく取り入れた材料としてロールコアとハニカムがある。空気層材料の断熱性に影響する因子は、層の厚さ、形状、熱流の方向、層の両側温度、層をはさむ両面材料の輻射係数などである。一般の材料が厚さに比例して断熱性が増加するのに比し、空気層の場合は必ずしもそうではなく、材の形状、その他による影響が大きい。ロールコア、ハニカムコアの断熱性は表面材料からの輻射、セル内の対流、コア自身の伝導伝熱量はさほど大きくはない。これはコア面積が全体面積に比して小さなためである。効果的にするには、空気層をはさむ両面材料の輻射係数が小さいほど輻射熱量は少なくなる。したがって、この種の空気層材料を用いるときは、表面材料に十分な検討と考慮の必要がある。

さらに考慮を要する重要なことは、最近の新施工建築による壁体内部の保存対策の問題で、これまでの我が国の建築では考えられなかったことである。これらの断熱材料を使用したためにおこる内部木材の腐朽およびしろあり対策には十分配慮の必要がある。

〔後述〕本文は、前号No.46仕様書講座〔XV〕で述べたように、ナミダタケと断熱材料について、ある講演会（建築材料及び工法に関する講演会）で講演した内容に若干加筆したものである。相手が建築家であったので断熱材料の施工については大いに関心があった。この材料と断熱施工の際に問題になる腐朽としろあり被害については、さらに関心と興味が強かったようである。

現在の建築分野で、断熱施工といい新しい木構造といい、いずれも内部木材の保存対策については、大いに考えなければならない。今後の強力な行政指導の必要な分野である。

(本協会副会長)

## しろあり以外の建築害虫〔2〕

—家屋内から見出されるダニ類—

石 川 和 男

“ダニ”という言葉はよく知られている。しかしわたしたちの家の家中にもダニが生息している（例えば畳や絨織1 m<sup>2</sup>当り数十～数千匹）ことを知っている人は少ないし、実際にダニを見たことのある人はほとんどいないのではなからうか。マダニは体長1 cm以上のものもあり目につきやすいが、ほとんどの種類は体長1 mm以下である。特に家屋内に生息しているチリダニ、ホコリダニなどは体長0.2 mm内外で、ヒトの眼の分解能の限界に近く微小なため目につきにくい。ダニは節足動物に属する一群の微小動物で、系統分類学的に昆虫よりクモに近縁な位置を占めている。ダニは頭・胸・腹部が融合して楕円形または類円形を呈し、普通眼や触角を欠いていることによりクモとは容易に識別される。体は乳白色で軟弱なもの、褐色の肥厚したクチクラに様々な彫刻模様をもつこともある。成虫は4対の脚をもつ（幼虫は3対）、顎体部の鋏角は食性によって多様な形態と機能を顕わす。生活環は卵—幼虫—若虫—成虫を経過する不完全変態型で、第2若虫の時期にヒポプスを形成する種類もみられる。

この地球上に生息しているダニの分類学的研究は未知の分野が多く残されており、現在約300科10,000種以上のダニが記載されているが、実際にはこの10倍をかるく越える種類が地球上に生息しているものと推測されている。日本産のダニについては1980年“日本ダニ類図鑑”の刊行により975種類収載されたが、実際にはこの何倍の種類が生息しているかは今後の研究に待たれるところである。

ダニが地球上に出現したのは鳥類、哺乳類が現われるよりはるかに古く古生代デボン紀で、今から2億年以上も昔のことである。その後ダニは驚異的な適応放散を成し遂げ、その生息圏は地球上のいたるところにおよび、森林、草原、果樹園、

畑、水田、洞窟などの土壌中や溪流、湖沼、河川、海中に生息し、植物体上や動物の巢内にも棲みつき、ヒポプスは風に乗って空を飛ばされている。したがって食性も食植性、食菌性、腐植食性、捕食性、吸血性（動物寄生）と著しく変化に富んでいる。そして本来は自由生活を営んでいたものが、環境に適応しながらその一部が昆虫を含む節足動物、爬虫類、鳥類、哺乳類などに付着あるいは寄生するように永い年代をとおして適応し進化しつつ現代に至っている。“ダニ”という印象がよくないが人間生活に損害をおよぼすのは極めて僅かの種類であって、大多数は人生に関係ないかむしろ、有益に働いている。例えばササラダニ類は落葉落枝等を分解しているし、ハエダニはハエなどの衛生害虫の天敵として、カブリダニ類やマヨイダニ類はハダニの天敵として重要な役割を果たしている。

ところで、わが国の家屋内からは5亜目10数科60種以上のダニが記録されており、これに昆虫に付着した状態で迷入してくる種類を加えると100種をかるく越える。それらのダニが属す5亜目について特徴を掲げる。

### 1. 中気門類 Mesostigmata

体長300—1,000  $\mu$  内外の中形のダニで、背面と腹面に各種の肥厚板をもつ。第3脚基節外側方に気門とそれにつづく周気管がある。

### 2. マダニ類 Ixodides

寄生性大形（数mm）のダニで吸血するとふくらむ。気門は第4脚基節後方に開口する。口下片は錐状で逆向きの歯列を示す。第1脚附節にハラー氏器官をもつ。

### 3. 前気門類 Prostigmata

体長300—600  $\mu$  の中形のダニで体は軟弱。顎体部あるいは胴部前縁に1対の気門をもつ。鋏角は針状などに変形し鋏状でない。

第1表 家屋内から見出されるダニ類

亜目名	科名	種名(例)
中気門亜目	カザリダニ科	ヤナギハカザリダニ
	マヨイダニ科	フツウマヨイダニ
	ワクモ科	ワクモ, スズメサシダニ
	オオサシダニ科	イエダニ, トリサシダニ
後気門亜目	ヒメダニ科	コウモリマルヒメダニ
前気門亜目	シラミダニ科	シラミダニ
	ホコリダニ科	ナミホコリダニ
	ハリクチダニ科	イエハリクチダニ
	ツメダニ科	フトツメダニ, ホソツメダニ
無気門亜目	ニキビダニ科	ニキビダニ
	コナダニ科	ケナガコナダニ, ムギコナダニ
	ニクダニ科	サヤアシクダニ, サトウダニ
	チリダニ科	ヤケチリダニ, イエチリダニ
隠気門亜目	ヒゼンダニ科	ヒゼンダニ
	カザリヒワダニ科	カザリヒワダニ
	イエササラダニ科	イエササラダニ

#### 4. 無気門類 Astigmata

体長200—600 $\mu$ , 体は柔らかい。気門と気管を欠く。脚の基節は胴腹面に埋没して基節条となる。脚の末端に肉盤をもつ。

#### 5. ササラダニ類 Oribatei

体長0.3—0.8mm内外, 褐色~黒色, 体表は硬いクチクラに覆われ, 微小な甲虫に酷似する。自由生活性で大多数は地表の腐植層に棲み腐食性である。

屋内性のダニ類には吸血性, 刺咬性, アレルギ一性など皮膚疾患の原因となる種類, 貯蔵食品を食害する種類, 無害な種類が見出される。代表的な種類を次に掲げる。なお, ヒトの外部真正寄生者であるニキビダニ(前気門類, ニキビ, 毛嚢炎をおこす)とヒゼンダニ(無気門類, 疥癬症の原因)は皮膚科領域であるため割愛した。

##### A. 中気門亜目 Mesostigmata

イエダニ *Ornithonyssus bacoti* (Hirst.) (オオサシダニ科)

形態 胴長0.7mm内外, 体は長卵形, 灰白色, 吸血すると赤色~黒色に変化する。背板は細長く18対の背板毛をもつ。胸板は3対の毛をもつ(ト

リサシダニは2対), 生殖腹板は細長く後方に向って細まる。肛板は長卵円形, 鉤角は細長く歯を欠く。雄はやや小形, 腹面の肥厚板は融合し生殖口は前縁に開口する。幼虫の脚は3対。

生態 全世界の温帯, 熱帯に分布し, 宿主はクマネズミ属である。寄生時以外は通常鼠巢内に生息し, 雌は吸血後2~3日で産卵する。卵は1~2日後孵化し, 幼虫となる。幼虫は約1日後脱皮して前若虫となり, 吸血すると宿主から離脱して約1日後脱皮して後若虫になる。後若虫は吸血せず1~2日後脱皮して成虫となる。卵から成虫までの発育には約1週間を要し成虫の寿命は1~2カ月で雌は約100個の産卵をおこなう。イエダニは二酸化炭素によって誘引される。夏期に鼠巢内で大発生して家屋内に分散し(宿主が移動または死亡した場合も)ヒトを刺咬吸血して被害を与える。腹部, 鼠蹊部などがよく刺され激しい掻痒感のため搔爬による皮膚炎をおこし, 発赤丘疹が残る。

##### トリサシダニ *Ornithonyssus sylviarum*

(Canestrini et Fanzago) (オオサシダニ科)

形態 胴長0.6mm内外, イエダニに酷似するが本種は胸板毛2対, 背板はやや幅広い, 背板外縁の毛は少ないことにより識別される。

生態 全世界の温帯に広く分布し野鳥や家禽に寄生してその巢内に産卵する。軒下, 天井裏, 空調ダクトなどから家屋内に侵入してヒトを刺咬吸血する衛生害虫で, 病原性ウイルスを保有し伝播することが知られている。

ワクモ *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (ワクモ科)

形態 胴長0.7~1.0mm, イエダニに似るが本種は背板やや広く14対の背板毛をもつ。胸板毛は2対, 肛板の幅は広い。鉤角は紐状で著しく長く先端の鉤指は微小なためトリサシダニと容易に識別できる。

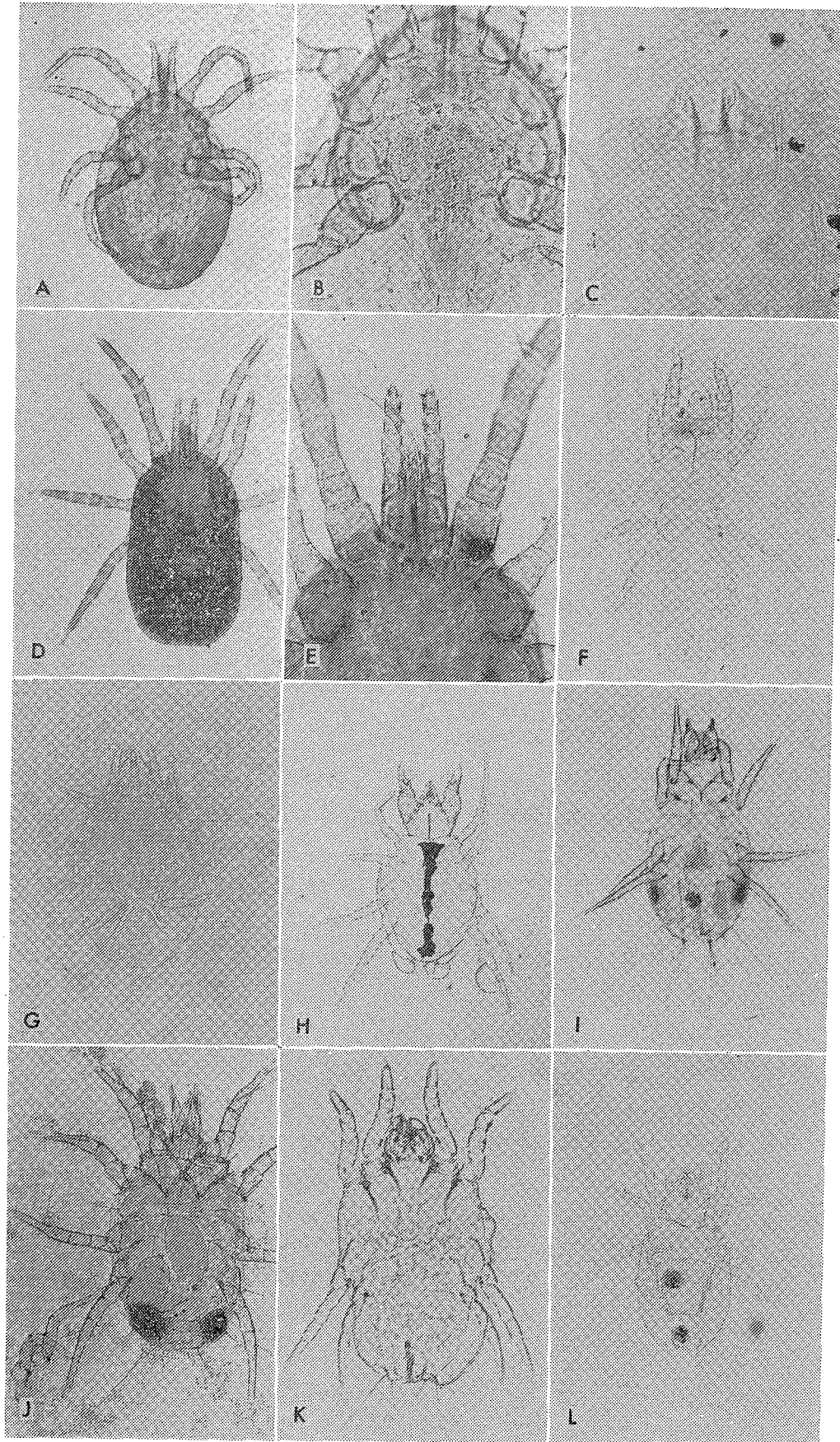
生態 世界的に広く分布し, ニワトリ, ハトなどの飼鳥, 野鳥の外部寄生者であると同時にヒトをも刺咬吸血し皮膚炎をおこす。

##### スズメサシダニ *Dermanyssus hirundinis*

(Hermann) (ワクモ科)

形態 胴長0.8mm内外, 背板毛は11対, 背板と





第1図 家屋内から見出されるダニ類

A—C : イエダニ ; A : 全形図(♀)胴長0.7mm, B : ♀腹面(胸板, 生殖板), C : ♂腹面胸板前縁に開口した生殖口, D—E : スズメサシダニ ; D : 全形図(♀)胴長0.8mm, E : 紐状に長く伸びた鋏角, その両側に触肢, 顎体部, 胸板, 生殖腹板前縁, F : シラミダニ(♀)体長0.2mm, G : ナミホコリダニ(♀)体長0.17mm, H : フトツメダニ(♀)体長0.82mm I : ケナガコナダニ(♀)胴長0.4mm, J : サトウダニ(♀)胴長0.4mm, 2個の卵を保有する, K : ヤケチリダニ(♀)胴長0.3mm, L : イエササラダニ(♀)体長0.26mm.



肛板はワクモに比べ細長い。

生態 ツバメ類の外部寄生者で、世界各地に分布し、スズメ、イワツバメ、コカワラヒワなどから知られる。わが国ではスズメの巣から家屋内に侵入してヒトを刺咬吸血することが多い。その他アブラコウモリに寄生するイエコウモリフトサシダニ *Steatonyssus longispinosus* Wang は稀にアブラコウモリが出入りする軒下や天井裏から室内に侵入しヒトを刺咬することが知られている。

防除法 (オオサシダニ科, ワクモ科)

防除対策にあたっては、まずダニの種類を同定することが前提となる。種類が判明すればその宿主、発生源などの生態を把握できるため適確な防除対策をたてることができる。

ダニ刺咬症の診断の際には皮膚の刺咬部位からセロテープなどで直接採取したダニ標本のあることが望しい。しかし、虫体が微小なためにふつつ見逃されているため室内の床面、寝具などに電気掃除機をかけ、塵埃を採取しダニを分離(後述)して標本を作製し同定する。イエダニの場合はネズミの駆除と鼠巢の搜索除去を徹底的に行い、その周辺および家屋内に低毒性の有機燐系、合成ピレスロイド系殺虫剤を散布場所によって乳剤、粉剤、油剤として適切に用いる。ダニの発生源がニワトリのときは、鶏小屋の清掃を徹底的に行いその周囲にも殺虫剤を散布する。家禽類を飼育していない家屋では、軒、屋根裏などから野鳥の巣を発見除去し、殺虫剤散布をおこなう。

## B. 後気門亜目 Metastigmata

コウモリマルヒメダニ *Argas vespertilionis* (Latreille) (ヒメダニ科)

形態 胴長約6mm, ほぼ円形, マダニ類の中では顎体部は小さく腹面にあるため背面からは見えない。生殖口は第1脚基節間, 肛門は腹面中央に位置する。

生態 東南アジア, アフリカ, ヨーロッパに分布, 宿主はアブラコウモリ類, ヒナコウモリ類, ホオヒゲコウモリ類などで, ダニの幼虫, 若虫が寄生する。コウモリが家屋の天井裏などに多数棲みつくると這い出して人を刺咬する。

防除法 コウモリが軒や天井裏に侵入するのを防ぐために金網を張る一方, 汚染地帯に殺虫剤を

散布する。

## C. 前気門ダニ類 Prostigmata

シラミダニ *Pyemotes ventricosus* (Newport) (シラミダニ科)

形態 体長0.2mmあまり, 体は軟弱, 淡黄赤色, 昆虫幼虫の体液を吸うと腹部が約500倍に膨大する。

生態 世界的に広く分布, わが国では蚕の害虫として有名である。鱗翅目や鞘翅目の昆虫幼虫が本来の宿主で鱗翅目幼虫が棲息するワラに大発生したものがヒトを刺咬し, 癢痒性皮膚炎をおこす。家屋内に生息している昆虫幼虫も宿主となり, ジンサンシバンムシの幼虫に発生したシラミダニがヒトに移行し被害を出した例もある。刺咬後10日間前後して激しい搔痒感を生じ, 発熱, 悪寒, 嘔吐などを伴うこともある。本種の生活史は異例で, 雌の体内で成熟した雄が先に産出され, その後産出される雌を待って交尾後, 拡散してゆく。

防除法 本種の宿主は昆虫であるから屋内への昆虫の侵入を防止する。昆虫の発生源が畳の場合は, 蒲団乾燥機で中心温度50℃, 30分以上処理し, 室内の清掃と殺虫剤の散布をおこなう。

ナミホコリダニ *Tarsonemus granarius* Lindquist (ホコリダニ科)

形態 体長0.17mm内外, 体は長卵形, 乳白色, 軟弱, 雌成虫の第4脚は他脚にくらべ著しく細く小さい。それにくらべ雄成虫の第4脚腿節は幅広く長い。

生態 日本, イギリス, カナダに分布。畳, 穀類, 貯蔵食品, 家畜飼料, 薬品などに見出される。カナダニ類, チリダニ類とともに人体内ダニ症(泌尿器ダニ症, 消化器ダニ症, 呼吸器ダニ症)の原因として報告されているが, その因果関係については究明の余地がある。アレルギー性気管枝喘息のアレルゲンとして解明されつつある。

防除法 ケナガコナダニに準ずる。

フトツメダニ *Cheyletus fortis* Oudemans (ツメダニ科)

形態 体長0.82mm内外, 淡黄橙色, 顎体部はよく発達し, 触肢の爪は太く強大, 基部内側に1個の板状飾爪をもつ。前背板に4対, 後背板に3対

の毛をもつ。

生態 世界各地に分布，自由生活を営み，家屋内では新しい畳，穀類などに発生するコナダニ類や他のダニ類を捕食し，それらの天敵であるため穀類害虫発生指標とされる。一方本種はヒトを刺して皮膚炎をおこすために衛生害虫として重要である。なお，本種のほか家屋内からはマメタンツメダニ *Cheyletus trouessarti* Oudemans ホソツメダニ *Cheyletus eruditus* (Schrank)，イエハリクダニ *Raphignathus domesticus* Shiba (ハリクダニ科) などが見出される。

防除法 ケナガコナダニに準ずる。

#### D. 無気門亜目 Astigmata

ケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (コナダニ科)

形態 胴長0.4mm内外，卵形，乳白色の半透明，体皮は軟弱，胴後縁部に著しく長い7対の剛毛をもつ。

生態 世界共通の普通種，夏季に高温多湿の日本の気候に適応したダニである。穀物（米，小麦，アズキ等），穀粉とその加工品（小麦粉，ビスケット，きなこ等），魚介類干物（にぼし，鰹節等），チーズ，粉ミルク，菓子類（チョコレート等）など貯蔵食品を食害して，食品1g当り数百から数千匹に達し，新しい畳（特に湿度の高い部屋）にも大発生する。発育至適温度は25—28℃，相対湿度は75—85%である。雌は25℃では1日平均13個産卵し，幼虫→第1若虫→(第2若虫)→第3若虫の順に発育し，約11日で成虫となる。第2若虫（ヒポプス）は環境が悪化したとき出現し，乾燥，低温，食物不足に耐え，また吸盤で他の動物に付着して環境の良好な場所まで移動することができる。

防除法 ダニは高温，乾燥に対し抵抗力が弱く，50℃では瞬時的，40℃では10分間で死滅し，相対湿度60%以下では増殖を停止し，42%では1～2日で死滅する。直射日光に対してもきわめて弱い。畳ワラのダニの駆除は薬剤では困難であるが，蒲団乾燥機（箱型。スタイロ，ナイロン畳は70℃2時間，本畳は90℃1時間）で処理するとほぼ完全に殺ダニすることができる。室内，床面，壁面，天井は薬剤（乳剤，粉剤，油剤）を噴霧，

ミスト，煙霧，燻煙などその環境に即して適切に散布する。また，室内は清掃と乾燥に留意することによって，ダニの増殖を抑制することができる。さらにダニ保有ネズミなどが室内に侵入しないよう防止することや，鼠族の駆除が重要である。食品の保存は密封することによりダニの侵入を防ぐことができる。

サヤアシニクダニ *Glycyphagus destructor* (Schrank) (ニクダニ科)

形態 胴長0.4mm内外，前胴体部と後胴体部の境界溝を欠く。胴背面の毛は著しく長く，最長毛は胴長の約1.5倍ある。

生態 世界共通種，魚介類干物，穀類に普通に見出され，室内塵での出現率は高い。その他イエニクダニ *Glycyphagus domesticus* (DeGeer) やチリニクダニ *Glycyphagus privatus* (Oudemans) は家屋内から，サトウダニ *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus) は味噌，粗製糖，乾燥果実などから見出される。

防除法 ケナガコナダニに準ずる。

ヤケチリダニ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (チリダニ科)

形態 胴長0.3mm内外，黄褐色。胴は細線紋理でおおわれる。

生態 世界各地に分布。室内塵からの検出率が高く，動物の体表，巣からも検出される。本種はアレルギー性気管枝喘息の患者に抗体価が高い値を示すことから，アレルギーの一因としてまた鼻炎の原因としても重視されつつある。その他家屋内塵からはシワダニ *Euroglyphus (Euroglyphus) maynei* (Cooreman)，イエチリダニ *Hirstia domicola* Fain, Ohshima et van Bronswijk，コナチリダニ *Dermatophagoides farinae* Hughes (学校では検出率第1位)，ニセチリダニ *Mala-yoglyphus intermedius* Fain, Cunnington et Spieksma なども見出され，気管枝喘息のアレルゲンとして注目されている。

防除法 ケナガコナダニに準ずる。

E. 隠気門亜目 Cryptostigmata ササラダニ類 Oribatei)

イエササラダニ *Haplochthonius simplex* Willmann (イエササラダニ科)

形態 体長0.24—0.27mm, 半透明, 長楕円形, 後体部背面に3本の横溝をもつ。背板毛は16対, 生殖口は長方形の大形で6対の毛をもつ。

生態 日本, 欧州, 北米に分布, 家屋内塵中で自由生活, ヒトへの被害は見られない。

カザリヒワダニ *Cosmochthonius reticulatus* Grandjean (カザリヒワダニ科)

形態 体長0.34mm内外, 後体部は丸味が強く3本の横溝をもつ, 背毛は16対。

生態 日本, 欧州に分布, 家屋内で自由生活, ヒトへの被害は見られない。

## 調査法

### 1. 採集方法

#### A 直接採集法

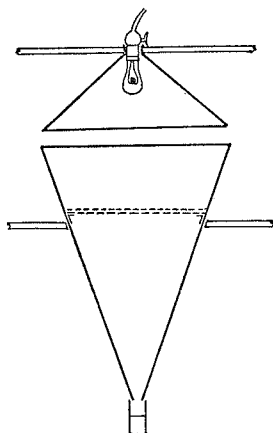
家屋内の塵埃や食品からダニを採集するには資料を黒い紙の上に薄く広げてよく見ると, ダニが混入しているときは粉が動くように見える。ダニはヒトの眼の分解能に近い微小なものも多いため肉眼で採集することは難しく, ルーペあるいは実体顕微鏡を用いると発見が容易である。ダニはピンセットでは捕えにくいし体がつぶれてしまうから, 細い筆か解剖針の先を水あるいはグリセリンで少し湿らせたものに付着させて拾い上げる。

プレパラート標本とする際も一度70%エチルアルコール中に液浸標本とする。

#### B ツルグレン法

塵埃, 鳥やネズミの巣, 食品などの資料を乾燥

させることによりダニ類や昆虫類を移動させ, 能率的にしかも大量に抽出する方法である。この装置は金属製漏斗の中間に資料をのせる篩(0.5~1.0cmの格子)を置き, 光熱源には40~100Wの白熱電球を用いる。漏斗の下には水または70%エチルアルコールを入れた



第2図 ツルグレン装置標本瓶を置いて, 資料を漏斗に入れる。この際, 砂などの夾雑物が落下するおそれのある時は, 篩の上にカーゼを1~2枚重ねてその上に資料をのせる。ポリエチレン袋に密封した資料は夏には高

温を避けて持ち帰り抽出装置にかける。室内塵は含水量が少ないために1昼夜でほぼ抽出が完了する。本法では蛹, 卵など, 移動力のない動物は抽出されない。この装置は画用紙にクッキングホイルを貼った漏斗をつくり簡単に自作できるし既成品も販売されている。

#### C 飽和食塩水浮遊法

この方法は虫体の比重を利用した抽出法で, 1961年佐々らによって考案された。資料(塵埃, 食品, 動物の巣など)の2~4gを30ml三角コルベンにとり, 界面活性剤(中性洗剤)の0.5%溶液約4mlを加えて混ぜる。つぎに飽和食塩水約10mlを加えよく振盪し, さらに同液をコルベンのほとんど一杯まで(あと0.5mlを加えたらあふれる程度)加えて10分間静置する。その後, 実体顕微鏡で水面を精査しダニが浮遊しておれば細い筆または針で拾い上げる。資料が多いときは, 2lの三角コルベンを用い, 上記の要領で抽出し水面の液を駒込ピペットで時計皿にとって精査する。

### 2. 保存法と標本作製法

#### A 液浸標本

ダニ類は乾燥すると感覚毛などが破損するため, かならず液浸標本として保存する。液浸には70%エチルアルコールまたはその液にグリセリンを1.5~5%添加したグリセリンアルコールが用いられる。ダニの標本は小管瓶(直径10mm, 深さ30mm)にキャピラルピペットを用いてとり, 綿栓をし底を上にしてガラス製の標本瓶に入れて70%エチルアルコールを満たし, 二重液浸としポリエチレン製の中蓋をして保存する。標本には必ず採集地, 採集年月日, 採集者名, 宿主名, 環境状況を記入したラベルをつけておき, その整理台帳を備える。

#### B プレパラート標本

ダニの形態を顕微鏡で精査するためにはプレパラート標本とする。

(1) 虫体が不透明なイエダニ, ワクモなどは透徹液(石炭酸25g, 乳酸50g, 蒸留水25g)に数時間~数日浸漬し透化し, 70%エチルアルコールで数回洗浄する。

(2) ダニを細い毛筆または解剖針の先でスライドガラスの中央にとり, ホイヤー氏液\* 1~2滴

を滴下し解剖針で形を整えてカバーガラスで封入する。

(3) ガスバーナーの細い炎の上方にプレパラートをかざし徐々に加熱し、気泡ができはじめたら加熱をやめる。この操作は透明度を増し、気泡を追い出し、液を硬化させるために効果的である。

(4) マップに並べて静置し、鏡検後はプレパラール

\* ホイヤー氏液 アラビアゴム粉末 30g  
抱水クロラール 200g  
蒸留水 50g  
グリセリン 20g

静置して夾雑物を沈澱させて用いる。

トケースに保存する。

#### 参 考 図 書

- 青木 淳一(1968) ダニの話し, 北隆館 199+7 pp.  
大鶴 正満(編)(1978) 臨床寄生虫学, 南江堂, X+454 pp.  
江原 昭三(編)(1980) 日本ダニ類図鑑, 全国農村教育協会, 562 pp.  
佐々 学(編)(1965) ダニ類—その分類・生態・防除—, 東京大学出版会, VIII+494 pp.  
佐々 学・青木 淳一(編)(1977) ダニ学の進歩—その医学・農学・獣医学・生物学にわたる展望—, 図鑑の北隆館, VII+602 pp.  
(松山東雲短期大学教授・理博)

## 関東地方のシロアリと温量指数

安 達 洋 二

関東地方は東海・関東型の温暖な気候で、特に太平洋の海洋性の気候の影響をつよくうけている房総半島、伊豆半島の一部地域は、南海型の温暖な無霜地帯とされている（関口 武の気候区より）。この地方に生息、分布しているシロアリは、ミゾガシラシロアリ科のヤマトシロアリ分布区域が主であって、神奈川県の一部に近年、同科のイエシロアリの定着が報告されている。

この関東地方の気候は、かれら自身と種の保存のための生得的行動（本能行動）である“食べて産む”いわゆる摂食行動と、性行動にとって、適当刺激（効果のよい刺激）となっている気候区分帯である。このことはシロアリ生息の目安となる温量指数を、北海道、東北、北陸その他の地方と比較していただければおわかりのことと思う。特に北海道地方の寒さの指数、温量指数、積温を一べつされれば、厳しい冬の環境でかれらの生息が制約され、かつ従属する存在であり、生存限界（関・イキ）ぎりぎりの線で環境への適応性をみせている。

このようにシロアリの行動のすべてが環境要素の気候・水分・光・大気の諸要因の刺激（適当刺激・不適當刺激）による機械的な動作であるとされているが、かれらの生活は有翅虫（生殖虫）の群飛時期すら環境に適応して位相調整（時期のズレ）をなしている。この緯度を異にする環境変化への応答（適応）能力は、かれらが寒冷な古気候時代に生存しえた歴史的に長いながい歳月をかけた進化的適応の過程で獲得しえた遺伝的形質であろうか。この昆虫の適応性に関して生物の種の進化のメカニズムを長年研究テーマとされている、弘前大学の正木博士の論文の一説を引用しておく（昆虫の行動と適応より）。

地球上の気候は、現在でも一様ではない。氷期の変動以上の気候の落差が、寒帯と、熱帯

の間にある。ある種の分布圏内でも、土地によって気候が違い、気候の落差に、昆虫たちはどのように適応しているだろうか。もちろん彼らは、環境の差に対して反応する。ただそれだけをよりどころとして、種の領域を保っているのだろうか、そうとは思えない。分布が歴史的な過程である以上、さまざまな気候に対する適応には、遺伝子構成の変化をとまなう歴史的な反応が投影されているのではなかろうかと、論説されている。

さてミゾガシラシロアリ科のヤマトシロアリとイエシロアリの共存区域をもつ神奈川県を主にして、関東地方のシロアリ概況と各地域の温量指数を記し、特に近年問題となった秦野市（内陸約11km）のイエシロアリは、他地域の耐寒性を帯びた種が人為的伝播によってかれらの生息に適した民家の風呂場に営巢したのか、これとは別に本州におけるイエシロアリ生息範囲（内陸へ約8km）の経験論をこえている広島県賀茂郡黒瀬町（内陸約13km）でも最近発見されている。

これらの地区での発見はその定着が一時的なものであるのか、または二次的な自然伝播による蟻害家屋のひろがりが見られたのかのいずれかによって、かれらがある程度の耐寒性をもった種の出現といえるのか、それとも生息場所の生態気候に対して同一種が異なる環境に生育するために環境条件に適応して分化した性質（生態型）の耐寒性なのか、考察の頃で少しふれてみることにした。

関東地方のシロアリ概況と温量指数

〔茨城県〕

観測地点名		緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
海岸地区 内 陸	高萩市	36° 44'	30	- 1.7	109.3
	日立市	36 36	52	- 1.0	112.0
	那珂湊市	36 20	21	- 2.2	106.0
	鹿島町	35 58	37	- 1.3	116.7
	大宮町	36 33	56	- 5.7	105.8
	水戸市	36 23	29	- 5.3	101.6
	太子町	36 47	110	- 6.9	100.6
	笠間市	36 23	40	- 4.5	114.0
	下館市	36 19	44	- 3.5	113.2
	下妻市	36 11	27	- 3.3	114.2
	古河市	36 12	20	- 2.8	118.4
	水海道市	36 01	13	- 5.1	108.9
	土浦市	36 06	28	- 3.8	114.6
	龍ヶ崎市	35 55	5	- 1.9	117.5

県面積は山地をのぞいた64%が平地で、特に太平洋に面した海岸地域は一般に温和な気候で気温の日変化は非常に小さく、いわゆる海洋性の気候で全県ヤマトシロアリの分布区域である。

〔栃木県〕

観測地点名		緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
台 地 ・ 低地 ・ 高原 ・ 山地	那須町	37° 05'	740	-17.1	79.0
	黒磯市	36 59	343	-11.0	91.7
	大田原市	36 52	213	- 6.2	103.2
	矢板市	36 49	205	- 8.0	100.6
	黒羽町	36 52	170	- 7.3	102.9
	宇都宮市	36 33	120	- 6.5	106.7
	鹿沼市	36 33	140	- 7.6	102.7
	真岡市	36 26	75	- 5.2	109.3
	栃木市	36 22	60	- 4.1	111.4
	小山市	36 20	40	- 5.1	110.5
	塩原町	36 58	540	-14.8	83.8
	日光市	36 45	630	-10.2	95.7
	今市市	36 43	370	- 8.0	96.6
	足利市	36 21	34	- 2.6	116.7
	佐野市	36 20	45	- 4.5	110.8

関東地方北部を占める内陸県で、東部は八溝山地で茨城県に接し、北部から西部にかけては帝釈山地、足尾山地が走り、中部は関東平野につづく低地帯となっている。気候はやや内陸性で、積算指数からみて寒暑の差がかなり大きいことがわかる。やはりヤマトシロアリの分布区域である。

〔群馬県〕

観測地点名		緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
山 地 ・ 平 野	水上町	36° 46'	500	-13.3	94.6
	片品村	36 46	813	-22.4	77.4
	沼田市	36 39	431	-12.4	95.4
	中之条町	36 35	350	- 9.2	99.8
	草津町	36 37	1,210	-30.8	62.5
	赤城村	36 33	1,340	-37.8	52.1
	嬭恋村	36 28	1,236	-30.6	61.7
	前橋市	36 24	112	- 3.7	109.4
	桐生市	36 24	108	- 3.0	114.9
	高崎市	36 20	96	- 3.2	113.5
	伊勢崎市	36 20	65	- 3.3	114.2
	藤岡市	36 15	87	- 2.1	116.8
	館林市	36 15	32	- 3.4	114.9

県面積の65%は山地で、特に三国山脈の走る上信越高原地帯に接する山地は低温多湿で積雪量も多い中央高原型の気候を呈している。東南部は関東平野の一部を占め比較的温暖な地域である。群馬県の地形は平地から山地への遷移点といえるし、ヤマトシロアリの分布区域である。

〔埼玉県〕

観測地点名		緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
平 野 ・ 山 地	羽生市	36° 11'	19	- 2.4	117.5
	熊谷市	36 09	30	- 3.7	109.9
	本庄市	36 15	57	- 2.5	115.7
	東松山市	35 02	36	- 1.9	116.7
	岩槻市	35 57	17	- 3.3	117.3
	上尾市	35 58	17	- 3.5	113.6
	浦和市	35 52	20	- 2.2	118.8
	越谷市	35 54	5	- 2.7	116.0
	所沢市	35 48	71	- 7.4	102.7
	飯能市	35 51	115	- 2.7	115.9
	秩父市	35 59	218	- 6.4	107.0
	名栗村	35 53	249	- 4.7	105.8
	小鹿野村	36 01	237	- 6.2	109.7

埼玉県は関東山地と秩父山地帯をのぞけば日本最大の関東平野が豊かにひろがっている。この平野は沖積層の時代にできた三角州平野で低地が多く、台地の大部分は洪積層時代に形成された低い台地で、全県ヤマトシロアリの分布区域である。

〔千葉県〕

観測地点名	緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
銚子市	35° 44'	26	- 0	124.8
八日市場市	35 42	9	- 0.1	122.5
東金市	35 34	8	- 0.9	119.9
茂原市	35 25	11	- 0.3	123.1
一宮町	35 22	6	- 0	125.1
勝浦市	35 09	12	- 0	127.9
鴨川市	35 06	4	- 0	129.6
千倉市	34 56	5	- 0	133.8
館山市	34 59	8	- 0	129.2
富山町	35 05	20	- 0	129.6
木更津市	35 23	20	- 0.1	124.8
市原市	35 24	20	- 0.9	120.3
千葉市	35 36	14	- 0.8	120.6
松戸市	35 46	25	- 0.4	122.5
柏市	35 52	19	- 3.4	113.9
野田市	35 58	7	- 2.6	114.5
我孫子市	35 52	20	- 1.7	122.0
佐倉市	35 43	34	- 1.9	118.3
成田市	35 47	23	- 3.2	113.4
佐原市	35 55	7	- 1.4	119.5

海岸線に近い地区

内

陸

京浜地帯と三浦半島の対岸に大きく突き出し東京湾を抱え込む房総半島は、先端部に無霜地帯がある温暖な海洋性の気候にめぐまれた地で平地が多い。かつては木更津市あたりにイエシロアリが生息したとされてきたが、近年森八郎先生の調査で房総半島一帯では発見されなかったとの報告がある。しかし将来一番に注意を要する地域であろう。

〔東京都〕

観測地点名	緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
品川区	35° 37'	1	- 0.2	121.4
江東区	35 40	5	- 0.1	124.4
北区	35 45	25	- 1.0	122.6
練馬区	35 44	38	- 1.7	118.9
世田谷区	35 38	41	- 2.1	117.2
葛飾区	35 45	2	- 0.9	117.1
青梅市	35 47	202	- 4.8	103.8
東村山市	35 46	105	- 2.0	118.1
府中市	35 04	58	- 2.5	118.4
町田市	35 33	97	- 2.1	113.9
立川市	35 42	75	- 3.4	111.9
桧原村	35 44	360	- 6.9	100.6
奥多摩町	35 48	364	- 4.4	103.9
伊豆大島	34 46	190	- 0	136.0
三宅島	34 07	36	- 0	150.2
八丈島	33 06	80	- 0	157.8
鳥島	30 29	150	- 0	187.2

海岸

内

陸

丘

陵

島しよ

東京都の西部奥地は山梨との県界にまたがる関東山地で、更に山の手一帯の武蔵野台地、多摩丘陵は地質学上有名な関東ローム層からなる丘陵地帯を形成している。都内の埋立地を含む海岸地区は低地が多い。この東京都に生息しているヤマトシロアリは近年都心部より周辺の新興市街地に顕著であると報じられている。また江戸川区にはアメリカ乾材シロアリの定着が見出されているが、いまだイエシロアリは発見されていない。

都の「島しよ」である伊豆諸島は伊豆半島から南東の太平洋上に大小100余の島からなり、これらはいずれも富士火山帯の噴起によってできたもので、その気候は九州の種子島に匹敵する気温の高い島々である。この島しよ中の大島・三宅・八丈は人為的伝播によるイエシロアリの生息地で、更に最南端の小笠諸島（小笠支庁管轄）の父島には現在イエシロアリによる甚大な蟻害のあることが報告されている（機関誌36号参照）。この島は古くからのダイコクシロアリ・カタンシロアリの生息地として知られている。

〔神奈川県〕

観測地点名	緯度 N	海拔 m	寒さの 指 数	温量指数
川崎市	30° 29'	4	- 1.9	121.0
横浜市	35 26	40	- 0.2	122.8
横須賀市	35 19	0	- 0	119.8
三浦市	35 08	2	- 0	130.8
葉山町	35 16	15	- 0.1	124.1
鎌倉市	35 19	10	- 1.8	118.2
茅ヶ崎市	35 19	11	- 1.7	116.3
平塚市	35 19	10	- 1.9	113.9
大磯町	35 17	1	- 0.1	121.9
小田原市	35 14	1	- 0.6	121.1
伊勢原市	35 21	40	- 0.9	122.3
厚木市	35 26	17	- 0.7	119.9
綾瀬市	35 26	50	- 1.9	117.8
相模原市	35 33	95	- 4.3	111.4
秦野市	35 23	104	- 0.7	119.5
箱根市	35 16	665	-10.8	87.0
津久井町	35 33	260	- 6.2	101.8

海岸地区

内

陸

盆地

神奈川県は海岸低地帯は、三浦半島によって東京湾と相模湾に面した地域に二分されている。また酒匂川沿いの地域は箱根山地と秦野盆地にはさまれた地溝平野を形成している。内陸での山梨県界には丹沢山地が多摩丘陵と相模原台地につながり、高所地域気候の温量指数と寒さの指数値を示している。海岸地帯は海洋性の温暖な気候で、この海岸地帯は全県同様にヤマトシロアリの分布区域で、戦後はじめて横須賀市でイエシロアリの生息が発見され、近年では横浜市と秦野市での定着が確認されている。特に秦野市での発見は生態気候と生態型からみて興味あるものがあり、今後の二次的な自然伝播の有無が注目されよう。別に葉山町でのアメリカ乾材シロアリの発見を付記しておく（機関誌27・28号参照）。

## 【考察と結語】

関東地方へと書き進んできて、初めてイエシロアリの生息地が顔をのぞかしてくれた。この南島系で集団型のシロアリはかれらの生活の場である特別な巣を構築し、その営巣たるや誠に巧緻をきわめている。そして営巣はかれら自身の住みかとして合理的でかつ温度条件を第一にした場所を選んでいる。この高温を好む巣温にはバクテリアの代謝熱による温度の上昇があるとされているが、かれらは夏と冬では人間の衣がえと同様に巣の外側を包んでいる粘土質の土の厚さを加減して巣温を調節し、特に冬の寒気からコロニー全体を守っている。このようにかれらの生息は生態気候の環境条件に適応した生態型をとっている。

しかしいかにかれらの生態型は環境への適応性があるとはいっても、温度要因の気温の低下からうける不適當刺激から種全体を守ることはできないであろう。このことは本州におけるイエシロアリ分布区域の温量指数と、内陸部地区の指数値を比較してみることによって容易に考察できる。また寒さの指数から気温の低下による生存可能な最小限界値（閾値）と、生存不可能な致死閾の気候区分帯を知ることができる。

このぎりぎり生存可能な生態気候をかれらの生息限界地区とみなすのか、それとも他の昆虫の越冬にみられるように耐寒性機構の一つである過冷却の状態で氷点以下の低温に耐えるのか、または他の機構の一つである耐凍性のように、シロアリの虫体外皮は凍結しても体液、細胞液に凍結がおこりにくくなっているのか、しかしこの耐寒性をもたらすには二つの機構のいずれも凍結防御物質（たとえばグリセロール、他の化学物質）が体液中につくられることが必要とされている。シロアリの虫体にこのような凍結防御物質の存在がなにかぎり、どのようなかれらの形質を耐寒性というのだろうか。

まず生物の形態・機能・形質の変化（進化）には突然変異による耐寒性をもった個体から種の出現が頭にうかぶ。しかし南方から伝播してきたイエシロアリの歴史はたかが100年前後で、進化という長いながい歴史的な時間からはとうてい考えられない。

参考までに広島県賀茂郡黒瀬町乃美尾（緯度34°19'N・132°41'E・海拔160m）のイエシロアリ防除の概略を記しておく。黒瀬町は海岸線より約13km内陸にあって、年間平均気温（平年値）14.4℃、寒さの指数3.6、温量指数115.0で、イエシロアリが生息しうる気候区分帯ではない。しかしこの黒瀬町の木造一部二階建の写真館に営巣していた。巣は床下の南東にあたる基礎下に、地下約1mの深さに約10年近いものと判断される巣があった。営巣床下には換気口はなく密室状態で、室内には暖房設備があるとのこと、このイエシロアリ発見から防除を担当されたのは株式会社住宅ケンコウ社（広島市）の防除士の方々に、貴重な資料を発表して下さったことに対して感謝しておく。この人為的伝播によるイエシロアリの定着は、単なる隔離地区とでもいうべき小地区でのかれらの生態気候と生態型からして、冬季のかなり寒冷な気候条件におけるかれらの行動の刺激閾（限界値）を示してくれたのか、それとも背後の松林などに二次的な自然伝播が発見されれば、かれらの耐寒性の形質に対し、あらためて考察してみなければならぬだろう。

将来遺伝生物学の発展と化石の多くの発見によって、現在否定されている獲得形質に対する別の考えかた（小遺伝子に対する）やかれらの機能と形態の変化（進化）、そして種の系統化が究明されることによって、進化的適応と耐寒性形質の関係が解明されるものと期待される。

## 【一言】

黒瀬町のイエシロアリに関する資料を発表して下さった住宅ケンコウ社の光安防除士並びに会社の方々に感謝します。なかなかイエシロアリ分布区域を発表したがないのが通弊であって、今回の内陸部における記録は貴重な研究資料としてとどめ、今後の調査を心から期待します。

（防府市中央町13-31 山口農芸化学試験所）

## 参 考 文 献

- 適応の生物学（講談社）
- 生態学からみた自然（河出書房）
- 昆虫の行動と適応（培風館）
- 生物学辞典（岩波書店）
- 気象と気候（丸善）
- 全国気温平年値（気象庁資料）
- 家屋害虫78号（家屋害虫研究会）



## <文献の紹介>

# このビーグル犬はシロアリを嗅ぎ出す

柳 沢 清

アメリカの業界誌 Pest Control 1981年2月号に面白い記事が載ったので紹介します。

最近テレビ等で麻薬の捜査に犬が活躍しているのを見たり、実際に税関で犬を活用している事実を屢々耳にしている。このビーグル犬をシロアリ被害の調査、発見に使っているというニュースである。カリフォルニア州では既に実績を挙げており、有効性の認識の向上と共に、ビーグル犬の普及が全国的になることを予想している。シロアリ施工後の再発や施工能力の限界が問題となっているアメリカで、完全施工のため、人間の能力的不足をビーグル犬によって補充しようとする動向は、新しい流れの一つとして興味深いものがある。

### 「このビーグル犬はシロアリを嗅ぎ出す」

アラン・カルバ記者

ハーミーは、ニュージャージーPC協会主催の8月年次研究会で多くの名高い講演者達の中で人気をさらった。それも一言も話さずに。

ハーミーは、カリフォルニア、サン・カルロスにあるプリオン動物研究所の所長、ロバート・アウトマンに訓練されたシロアリを嗅ぎとるビーグル犬である。他のビーグル犬達と一緒にハーミーは、シロアリ調査マンが地下営巣、乾材、湿潤シロアリの被害を同定することでその効果を広げる能力を持っている。

アウトマンは、ニュージャージーPC協会研究会でラットガース大学の地を訪問中にPC協会に非公開の会談をし、その時、このユニークな犬の開発と使用を会員に講演した。研究会に続く賑やかなパーティーで、アウトマンはハーミー犬の技術について公開実験をした。

アウトマンは、彼のシロアリ探知犬について話すためにニュージャージーPC協会の招待に応じ

たことは幸運であった。というのは目下カリフォルニアで限定的に使われているが彼は全国的な基盤でその犬を供給する計画をしているのである。

“我々は犬に対して20個所の約束が得られるなら、何処でも現場事務所を建てるだろう”とアウトマンは言った。



アウトマンの研究所は西部諸州の中で最大で最も大規模な商業的動物訓練所である。彼は警察巡廻犬と家庭犬の取扱と訓練で14年以上経験をもっている。彼が訓練した犬の多くは警察犬のチャンピオンとして、また断然たる探偵犬として公に認められてきたのである。彼の犬はまた麻薬を探すために訓練されるので、彼が購入した新しい家でシロアリの被害に遭った時、シロアリ調査の器具として使われるように犬を開発することを考えたのは自然のことであった。

アウトマンの新しい家は前に調査された事実があったにも拘らず、家の殆んど半分は調査マンが近寄れなかったので、被害の範囲を全面的にする方法がなかったことを発見した時にこれは起ったのである。アウトマンが発見したように、調査マンはシロアリの存在を確認する有力な被害かその徴候かを見極め得なければならないのである。

その問題を学んだ後、1966年1月から1978年6月の数年間、サクラメントにある州立家屋害虫防除委員会に備え付けの統計を使って、アウトマンが決定したことは、七つの主な郡では、家屋内のスペースの平均45.6%は調査マンが“近寄り不能”と思われたのである。サン・カルロスの北約30哩のサンフランシスコでは、その平均は家屋の略々70%に上昇している。

アウトマンは、ビーグル犬は嗅覚感度で99番目の百分位にランクされることを知った。更に犬の大きさは、人間が入ることが出来ない場所へ入れる。さらに人間的な要素もあったのである。

“調査マンは家の中へビーグル犬を連れこめるとし、誰かを脅すつもりでもない。犬を嫌いな人達でもビーグル犬に惹きつけられる。”研究会に出席したアウトマンの訪問中に犬のハーミに会った人は皆、確にこの魅力ある1歳の元気と活力のかたまりに直ぐに惹かれたのである。

シロアリを嗅ぎ出す全てのビーグル犬と同じく、ハーミーが生れて5週間でうけた訓練は、周りにいる人々には無関心で、全く社交性に富んだ非常に人づきのよい犬にする。

犬がまじめな答えであるか？

犬のハーミーが大ヒットを飛ばし、そのユニークな能力で全国のテレビで呼びものになってさえたが、犬がシロアリ被害を確認する問題に対して、まじめな答であるかどうかの疑問は残るのである。1977年に、シロアリ被害のための家屋調査は略々100万件がカリフォルニア州全体で行われたと、アウトマンは特に言及した。この時期に於ける考えられる統計の全国現模に対してこれを掛ければ、明らかに需要があること、特に調査マンの伝統的な器具である懐中電灯やドライバーに優る方法であることが理解される。

特別に訓練された犬を使用することは、調査の

信頼性と実施された仕事に顧客の信頼を増加すると同様に、調査される家の到達性が50%近く増加するだろうと、アウトマンは主張している。

犬の訓練と試験は猛烈である。終日研究会に出席した人にはスライドを提供して、アウトマンは、屋根から家の中の囲まれた場所へ何処へでも実際に行くようにいかに犬が訓練されているかを見せたのである。

犬が訓練されるだけでなく、扱う人も、犬の心理面の全て、健康管理、記録の保管、調査犬が被害を発見すると示す体の動き（犬は特別の場所では引掻くように訓練されている）を覚えるためにくどくどしい訓練の全過程を自ら終えねばならないのである。犬と扱う人の両方に対する試験手続は、少くとも25の“目かくし”で100%的中を意味するのである。両方ともトレーナーに評価されるが30日毎に再試験手続が、シロアリの存在を識別する犬の能力と扱う人の犬に対する技術を基準化するために現場調査で行われる。

アウトマンは新しい概念に対するある先在的抵抗を発見した。“いろいろな問題の中の一つは、この犬は被等にとって価値あるものであることを調査マンに認めさせることである”が、これは思考の新しさに対しては正に責任のあることであろうとアウトマンは言った。

確に、シロアリ被害の調査によって利益を得た顧客は完全に説得しえられる。サン・マテオのある銀行家は、“絶対目に見えない徴候”の被害を発見した後で、この犬は大に信じられるとこの実験を積極的に証明出来ると言ってきた。

サン・マテオのB. P. T. 防除会社のリッチ・カステリイは、“私の犬を多くの調査で手伝わてきた。犬は種々の環境でシロアリ被害の発見を可能にしたし、1人のシロアリ調査マンとして大いに効率を増大している”と述べている。

これ以上の情報が欲しければ、カリフォルニアサン・カルロスのプリオン研究所に、シロアリと乾食菌駆除会社について訊ねなさい。

(アラン・カルバーはPC業界の特殊事項を書くフリーの記者である。)

(白蟻保険経済機構代表)



新刊図書案内

「しろあり詳説」

記

1. 内 容

- 第1章 シロアリ                      第2章 被害と探知  
第3章 シロアリ防除薬剤      第4章 シロアリ防除処理と処理木材の性能  
第5章 木材の腐朽

2. 頒 価      ¥ 3,000 円 (送料 300円)

3. 発 行 所      社団法人 日本しろあり対策協会

東京都新宿区新宿2丁目5-10 (日伸ビル9階)

TEL 03-354-9 8 9 1