

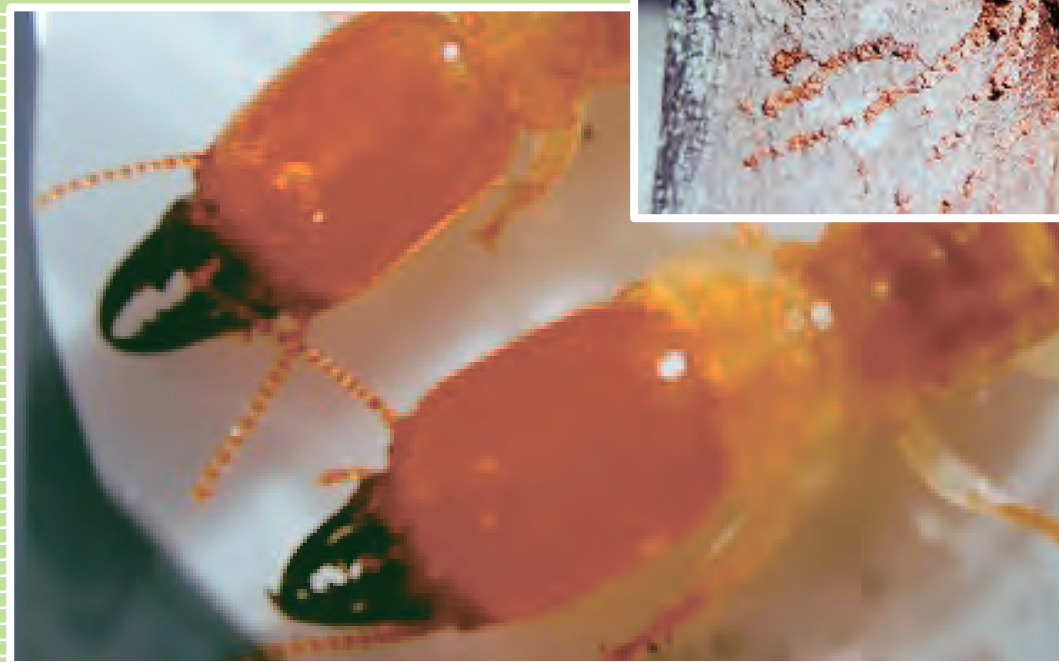
しろあり

TERMITE JOURNAL

1

2012

No.157



社団法人 日本しろあり対策協会

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

目次

<報文>

白蟻薬剤による宮崎県延岡市，串間市の地下水汚染報告（30年目の真実）
.....廣瀬博宣…(1)

<研究トピックス>

ヤマトシロアリの幼形生殖虫が幼虫のカースト分化に与える影響
.....林良信…(12)

建物外部の土壌処理を禁止した経過
—指針と協会仕様書—.....友清重孝…(15)

<研究発表会>

沖縄県における白蟻被害.....国吉光則…(22)

首里城復元工事に参加して.....平井佑昌…(29)

薬草からの白蟻防除薬剤の開発.....下地博万…(33)

かごしま住まいと建築展での広報活動紹介.....西村隣太郎…(38)

<委員会からの報告>

平成23年度研究発表会に関するアンケート結果.....大嶽譲治…(45)

表紙写真：生木のコウシュンシロアリの蟻土，コウシュンシロアリの兵蟻

(写真提供：国吉光則 本文26ページ)

しろあり 第157号 平成24年1月16日発行		広報・普及委員会	
発行者	吉村 剛	委員長	吉村 剛
発行所	社団法人 日本しろあり対策協会	副委員長	大嶽 譲
	〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目12-12 オスカカテリーナ (4F)	委員	山本 昌
	電話 03 (3354) 9891 FAX 03 (3354) 8277		土井 昌
	http://www.hakutaikyo.or.jp/		大野 昌
印刷所	東京都中央区八丁堀4-4-1 株式会社 白橋		木野 昌
振込先	りそな銀行新宿支店 普通預金 No.0111252	事務局	山本 昌
			吉田 剛
			大嶽 譲
			和香 正
			利道 成
			弘章 敏
			野敏 邦
			田 邦

SHIROARI

(TERMITE JOURNAL)

No.157 January 2012

Contents

[Reports]

Report of ground-water contamination by termiticides in Nobeoka and Kushima cities, Miyazaki Pref.
..... Hironobu HIROSE··· (1)

[Research Topics]

Influence of neotenic reproductives on caste differentiation of larvae in *Reticulitermes speratus*
..... Yoshinobu HAYASHI··· (12)

The course that prohibited the outside soil treatment of the building
—Ministry of Construction Guidance and Japan Termite Control Association Specifications—
..... Shigetaka TOMOKIYO··· (15)

[Presentations at the Research Meeting]

Termite damages in Okinawa..... Mitsunori KUNIYOSHI··· (22)

Restoration of Shuri-Castle with special references to termite treatments..... Yusho HIRAI··· (29)

Development of novel termiticides with herb extractives..... Hirokazu SHIMOJI··· (33)

Public relations in “Kagoshima Housing Show”..... Rintaro NISHIMURA··· (38)

[Committee Information]

Report of the 6th Research Meeting..... Johji OHDAKE··· (45)

<報 文>

白蟻薬剤による宮崎県延岡市，串間市の地下水汚染報告 (30年目の真実)

廣 瀬 博 宣

1. はじめに

昭和57年9月宮崎県延岡市高野町で白蟻薬剤クロルデンによる地下水汚染が発生し，集落の37所帯の井戸が長期間使用できなくなり，大きな社会問題となった。昭和57年11月，社団法人日本しろあり対策協会宮崎県支所は現地調査を行い，同年12月，地下水汚染は建物外周の土壤加圧注入が原因とし，同工法の蔓延は地下水汚染を招くと，同工法の危険性を指摘した報告書を協会に提出した。しかし，宮崎県支所の報告書は封印され，公開されることはなかった。建物外周の土壤加圧注入処理は続けられ，同工法が原因とする地下水汚染が，さらに2件発生した。

社団法人日本しろあり対策協会は，昭和61年9月白蟻薬剤クロルデンによる環境汚染対策として，建物外周の土壤処理は原則禁止とした。結果として，地下水汚染の原因，建物外周の土壤加圧注入処理は行われなくなった。

それから25年が経過し，白蟻薬剤による環境汚染が忘れられ，アパートの既設予防に外周処理を推奨するなど，安易に建物外周の土壤処理を行うケースが増えつつある。特に作業が簡易であることから，建物外周の土壤加圧注入処理が積極的に行われている。このまま同工法の施工が増加すると，井戸水または地下水系の汚染発生を招き，大きな社会問題となることが危惧される。その場合，白蟻薬剤による2度目の地下水汚染であり，行政指導により日本国内では土壤処理が行えなくなる可能性が高い。このような事態は絶対に起こしてはならない。

現在，協会は建物外周の土壤処理を原則禁止としており，白蟻薬剤による環境汚染，地下水汚染も発生していない。また，業界としても，過去の教訓から，環境汚染のリスクを侵してまで，白蟻予防を行う状況にはない。

昨年，宮崎県延岡市，串間市の地下水汚染現場を

訪問したが，井戸水が汚染し長期間不自由な生活をされた住民の方は，「二度と白蟻薬剤による汚染を起こしてほしくない」と，当時の状況を話された。環境を守りつつ白蟻防除を行うことが業界としての責務であり，安易な建物外周の土壤加圧注入施工に対する警鐘として，宮崎県延岡市，串間市の地下水汚染について報告する。

2. 白蟻薬剤による短期・長期の環境汚染

昭和50年代後半に発生した，白蟻薬剤による環境汚染の経過と環境汚染の短期・長期の種別を以下に示す。

2.1 環境汚染の経過

昭和55年から昭和62年までに発生した，環境汚染に関する事項・経過を以下に示す。

(環境汚染の経過)

昭和55年	環境庁は大阪，兵庫など瀬戸内海沿岸の底土から白蟻薬剤クロルデンを検出
昭和56年	環境庁は東京湾，伊勢湾の底土および東京湾への流入河川水からクロルデンを検出
昭和57年9月	延岡市高野町で白蟻薬剤クロルデンによる井戸水汚染発生（汚染家屋4戸）
昭和57年11月	社団法人日本しろあり対策協会宮崎県支所は，延岡市高野町の現場調査を行う。
昭和57年12月	延岡市高野町の井戸水汚染家屋30戸に増加
昭和57年12月	延岡市高野町の井戸水汚染原因は，施工者からの申し出に沿い，湿った床下土壤への薬剤散布（施工判断ミス）とした。

昭和57年12月 宮崎県支所は、延岡市高野町の井戸水汚染原因は、訪問勧誘業者による不要な工法、建物外周の土壌加圧注入工法とし、同工法の蔓延は地下水汚染を招くと、同工法の危険性を指摘した報告書を協会に提出した。しかし、報告書は封印され、公開されることはなかった。

昭和58年3月 公明党中野鉄造議員 延岡の井戸水汚染の対応について国会で質問。建設省答弁「近々発行する、技術指針で対応する」。

昭和58年3月 延岡市高野町の井戸水汚染家屋37戸に増加

昭和58年6月 『木造建築物等防霉・防蟻・防虫処理技術指針・同解説』発行
監修：建設省住宅局建築指導課
発行：社団法人日本しろあり対策協会
(要点)
土壌処理の方法：散布法または混合法のいずれかとする。(加圧注入法を廃止)
井戸水汚染対策として、作業上の注意事項、処理を行う者の規定、解説を設けた。

昭和58年8月 昭和57年7月延岡市川島町でも井戸水汚染が発生していたことが判明した。施工から1年経過後の井戸水からクロルデン検出(汚染家屋1戸)

昭和59年8月 串間市宮浦で白蟻薬剤クロルデンによる井戸水汚染発生(汚染家屋4戸)

昭和60年12月 環境庁は13地域15種の生物からクロルデン検出。最高濃度前年の2倍に

昭和61年9月 白蟻防除薬剤クロルデン使用禁止(化審法の特定化学物質に指定)

昭和61年9月 白対協 防除施工標準仕様書改訂
土壌処理は、原則として建築物の基礎に囲まれた床下の土壌を対象とする。(外周処理の廃止)

昭和61年10月 『木造建築物等防霉・防蟻・防虫処理技術指針・同解説』改訂版発行

監修：建設省住宅局建築指導課
発行：社団法人日本しろあり対策協会

(要点)

基礎の内周部および束石の周囲は必要に応じて防蟻のための土壌処理を行う。(外周処理の廃止)

昭和62年5月 延岡市稲葉崎町で白蟻薬剤クロルデンによる井戸水汚染発生(汚染家屋4戸)

2.2 短期・長期の環境汚染

前項に示した環境汚染の経過から、白蟻薬剤による環境汚染は、井戸水など地下水の汚染と、湾岸などの底土・河川水・生物への汚染に分けられる。この二つの汚染は、発生までの経過時間が異なることから、短期の環境汚染と長期の環境汚染に区分できる。本報告書は、短期の環境汚染として宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染を報告する。長期の環境汚染については、他の報告を参照されたい。

① 短期の環境汚染

短期の環境汚染は、施工当日又は施工後数日で発生する井戸水汚染、地下水汚染とする。短期の環境汚染は、不適切な施工により薬剤(液剤)が家屋外へ流出し発生する。

② 長期の環境汚染

長期の環境汚染は、薬剤が吸着された土壌などが、雨水などにより流出、河川、湖沼、湾などの底土に長い時間を経て蓄積する汚染と、白蟻薬剤が雨などにより屋外へ流出し、薬剤成分が河川水などから長期に渡り検出される汚染とする。

長期の環境汚染では、白蟻薬剤に含まれる成分の化学的性状により、生物濃縮などの問題が発生する。原因物質として、ディルドリン、アルドリン、クロルデンなどが特定化学物質に指定され、使用ができなくなった。

3. 白蟻薬剤による地下水汚染

宮崎県延岡市、串間市で発生した、白蟻薬剤による地下水汚染の発生時期、発生場所、汚染状況などを報告する。

3.1 地下水汚染発生時期と使用薬剤

汚染は昭和57年から昭和62年の間に4箇所が発生した。全て施工当日に井戸水の異常が判明、白蟻薬

剤クロルデンによる汚染が確認された。

① 延岡市川島町

昭和57年 7月29日施工・当日汚染発生
使用薬剤クロルデン

② 延岡市高野町

昭和57年 9月 7日施工・当日汚染発生
使用薬剤クロルデン

③ 串間市宮浦

昭和59年 8月 8日施工・当日汚染発生
使用薬剤クロルデン

④ 延岡市稲葉崎町

昭和62年 5月 4日施工・当日汚染発生
使用薬剤クロルデン（昭和61年に禁止されたクロル
デンを使用していた。）

3.2 地下水汚染発生箇所と地形

地下水汚染は、宮崎県北部の延岡市3箇所と宮崎
県南部の串間市1箇所が発生した。汚染発生箇所は、
山間部、丘陵部、平野部に分散している。井戸水汚
染の危険性が高いとされる地下水位が高い山沿い住
宅地などとは異なる平野部、丘陵部でも汚染が発生
しており、汚染発生箇所の地形に関する類似性はな
い。汚染原因は地形以外の別要因と判断される。汚
染地区の宮崎県内位置を図1に示す。また、汚染地
区の地形を写真1から写真4に示す。

① 延岡市川島町 延岡市東部の平野部



図1 汚染地区位置図



写真1 延岡市川島町の現在の地形



写真2 延岡市高野町の現在の地形



写真3 串間市宮浦の現在の地形



写真4 延岡市稲葉崎町の現在の地形

- ② 延岡市高野町 延岡市西部の山間部
- ③ 串間市宮浦 串間市南部の海岸山際平野部
- ④ 延岡市稲葉崎町 延岡市北西部の丘陵地

3.3 汚染の発生状況

汚染家屋1戸の延岡市川島町を除く3箇所共、施工家屋の下流側で井戸水が白濁するなどの異常が発生し、汚染が判明した。最初に下流井戸の汚染が発生しており、施工家屋内井戸への施工ミスによる薬剤流入とは発生状況が異なる。

- ① 延岡市川島町
施工日当日 施工家屋の井戸白く濁り、異臭
- ② 延岡市高野町
施工日当日 施工家屋の下流井戸強い刺激臭
- ③ 串間市宮浦
施工日当日 施工家屋の下流井戸白く濁り異臭
- ④ 延岡市稲葉崎町
施工日当日 施工家屋の下流井戸白く濁り異臭

3.4 汚染家屋数と汚染の状況

汚染の家屋数と拡大状況を示す。下流側の家屋1～37戸の井戸水が汚染した。汚染は雨などにより、下流側の家に拡大した。施工から5年経過しても汚染は続いた。

- ① 延岡市川島町
汚染家屋数1戸。上水道の整備地区。飲用禁止。家畜の飲用に使用。1年後も井戸水からクロロデン検出(8.92ppb)。1年後和牛の乳からクロロデン検出(二次汚染, 13.16ppb)。
- ② 延岡市高野町
汚染家屋数当初4戸。9ヶ月後37戸に拡大。降雨により汚染移動。上水道の未整備地区。飲用禁止。上流に井戸を新設し、集落に配水。7ヶ月後上水道緊急敷設し救済。県議会議員、国会議員の現地調査などもあり、国会で質疑されるなど大きな社会問題となった。クロロデンを含む井戸水を飲用した住民の健康調査も行われた。

施工5年後には、すべての井戸ともWHOのガイドラインである0.3ppb以下となっていることが確認されたが、以前としてクロロデンが検出された。

- ③ 串間市宮浦
汚染家屋数4戸。上水道の未整備地区。飲用禁止。数ヶ月後施工家屋の上流に井戸新設。
- ④ 延岡市稲葉崎町
汚染家屋数5戸。上水道の整備地区。飲用禁止。

5年経過後も下流井戸水よりクロロデン検出(14.4ppb)。

3.5 汚染の拡大状況詳細

宮崎県衛生環境研究所の年報に掲載されている資料から、延岡市高野町と延岡市稲葉崎町の汚染拡大状況を紹介する。

- ① 延岡市高野町の地下水汚染拡大状況
参考資料：宮崎県衛生研究所年報 昭和57年度
10) 白アリ剤のクロロデンによる地下水および井戸水の汚染
昭和62年度
11) 最近のクロロデンによる井戸水汚染事例について

延岡市高野町の汚染拡大経過を表1に示す。汚染の進行状況と主な採水地点を図2に示す。採水地点のクロロデンの測定値を表2に示す。汚染発生から5年後の、昭和62年までの汚染追跡調査を表3に示す。

- ② 延岡市稲葉崎町の地下水汚染拡大状況
参考資料：
宮崎県衛生研究所年報 昭和62年度
11) 最近のクロロデンによる井戸水汚染事例について

宮崎県衛生環境研究所年報 平成2年度
クロロデンによる井戸水汚染の追跡調査
延岡市稲葉崎町の汚染拡大経過を表4に示す。延岡市稲葉崎町の地下水汚染イメージを図3に示す。汚染の進行状況と主な採水地点を図4に示す。採水地点のクロロデンの測定値を表5に示す。汚染発生から5年後の、平成3年までの汚染追跡調査測定値グラフを図5に示す。

表1 延岡市高野町の汚染拡大経過

経過日数	汚染状況
① 当日夕方	30m 下流汚染
② 翌日	130m 下流汚染
③ 3日後	11 所帯異臭
④ 2ヶ月後	200m 下流汚染
⑤ 9ヶ月後	37 所帯井戸汚染
⑥ 5年後	井戸水汚染継続

表2 延岡市高野町のクロロデン測定値

採水日 No.	S57					S58						
	9/8	9/20	10/4	11/25	12/14	1/5	2/1	2/15	3/2	3/29	4/15	5/17
1	0.96	0.18	tr	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	76.62	4.17	0.43	1.71	0.91	0.80	0.44	0.37	0.32	1.07	4.24	1.85
3	5.54	4.54	0.82	1.46	1.99	1.58	1.10	1.02	0.84	0.83	1.37	1.10
4	ND	0.77	2.00	2.07	3.18	2.04	1.56	1.21	1.41	1.15	—	1.55
5	ND	0.75	1.00	2.32	—	2.52	2.38	2.22	1.88	1.40	1.74	1.58
6	—	ND	ND	0.34	—	0.33	0.32	—	—	0.15	0.55	0.44
7	—	—	—	—	ND	ND	—	—	ND	0.13	0.22	0.25

単位：ppb tr <0.10ppb ND=No Detect

表3 延岡市高野町のクロロデン追跡調査

No	57年9月	57年11月	58年3月	58年8月	59年8月	60年3月	62年8月
A	76.62	1.88	0.72	0.62	1.19	1.04	0.23
B	5.54	1.31	0.90	0.70	0.28	0.25	0.10
C	1.00	2.75	1.52	1.33	0.35	0.43	0.15
D	ND	0.34		0.37	0.20	0.28	0.05
E		0.34			0.13	0.18	0.03
F				0.29	0.13	0.08	ND

定量値はテクニカルクロロデンとして示した。 単位：ppb ND=No Detect

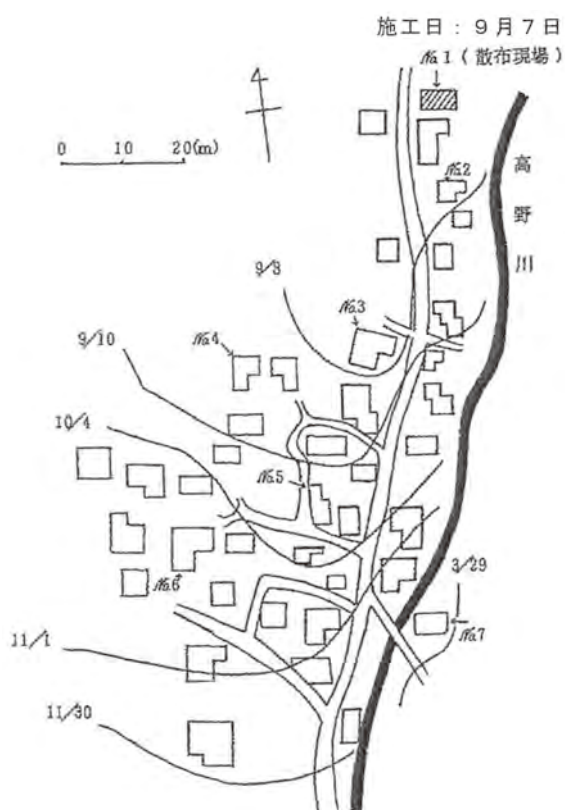


図2 延岡市高野町の汚染進行状況と採水地点

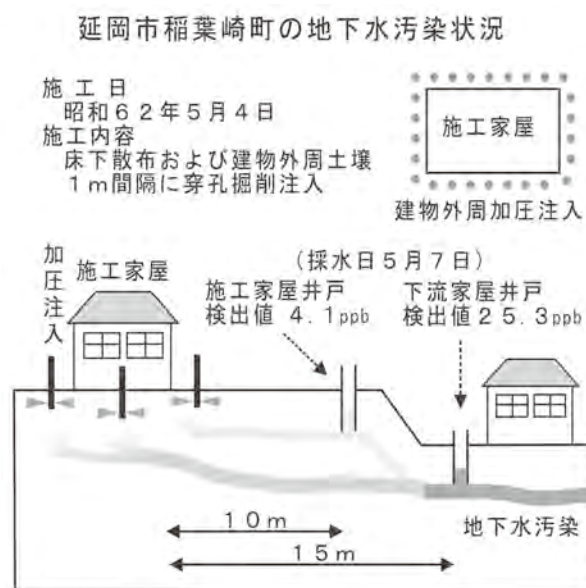


図3 延岡市稲葉崎町の地下水汚染イメージ

3.6 地下水汚染のまとめ

- ① 下流側の家屋1～37戸の井戸水が汚染
- ② 工事したその日に下流側の井戸が白濁異臭発生
- ③ 工事した家よりも、下流側の家の汚染が高い
- ④ 雨などにより、下流側の家に汚染が拡大
- ⑤ 地下水が滞留する場所では、5年経過後も汚染が継続

表4 延岡市稲葉崎町の汚染拡大経過

経過日数	汚染状況
① 施工当日	南側隣家屋井戸汚染
② 1ヶ月後	汚染3軒に拡大
③ 4ヶ月後	汚染4軒に拡大
④ 5年後	井戸水汚染継続



図4 延岡市稲葉崎町の施工家屋と採水地点

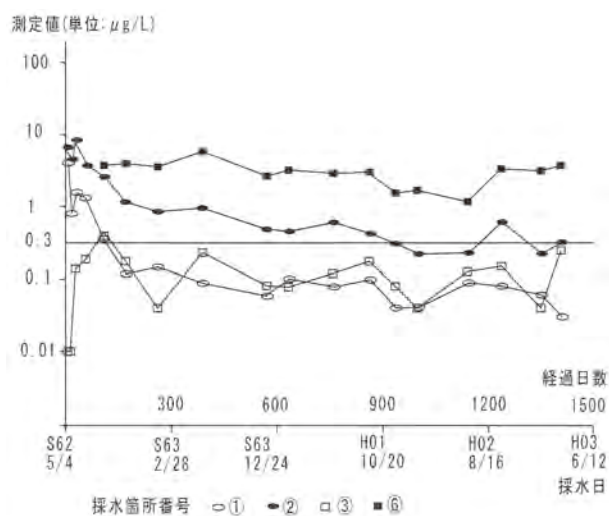


図5 延岡市稲葉崎町の汚染追跡調査測定値グラフ
注記：各採水箇所的位置については、図4 延岡市稲葉崎町の採水位置図に示す。

表5 延岡市稲葉崎町のクロルデン測定値

採水日 No.	1987										1988	
	5月6日	5月11日	5月21日	6月1日	6月25日	6月29日	7月23日	8月20日	9月21日	10月22日	1月21日	6月23日
1		10.4	1.92	3.86		3.31	1.11	0.91	0.73	0.3	0.83	0.23
2	63.9	16.7	11.4	21.3		9.07	5.68	6.52	1.97	2.93	2.2	2.45
3		ND	ND	0.35		0.48	0.51	0.98		0.45	0.1	0.58
4		ND	ND	ND		ND			ND	ND	ND	ND
5		ND	ND	ND		ND		ND				
6								9.32	8.91	9.95	8.91	14.4
8									0.13			
9					ND				ND			
10									ND			

定量値はテクニカルクロルデンとして示した。
単位：ppb ND < 0.03ppb

4. 施工方法の確認

4.1 宮崎県における当時の施工方法

宮崎県における昭和50年代後半の白蟻防除施工方法を示す。当時は柱が地面に接するなど家屋構造が粗野な家が残存し、ヤマトシロアリの被害が急増、防除業者も急増した時代であった。防除業者は、協会を主とし白蟻駆除と新築予防を行う施工グループと、訪問勧誘を主とし、既築家屋の予防を行う施工グループに分かれていた。当時の宮崎県では、この訪問勧誘をする施工グループが営業勧誘目的として、建物外周土壌への薬剤加圧注入を積極的に行っていた。

① 協会を主とする施工グループ

白蟻駆除の技術を有し、白蟻駆除と新築予防を主として営業し、施工を行っていた。

(当時の一般的な施工方法)

床下薬剤散布＋基礎外周立ち上がり部薬剤散布

② 訪問勧誘を主とする施工グループ

宮崎県では、当時、白蟻施工を専業とする大手訪問勧誘業者はまだ進出しておらず、アルミ製テラス、屋根塗装などを勧誘する建築関係訪問販売業者が白蟻予防も勧誘していた。営業員の白蟻工事に関する知識は乏しく、白蟻施工は全て下請け業者に外注していた。下請けの白蟻防除業者も白蟻防除の技術に乏しく、開業間もない業者が殆どであった。この様に訪問販売業者は、技術が乏しいにも関わらず、宮崎県のK商事は、特異な営業方法により、白蟻工事の売上を急増させていた。当時のK商事の営業方法



写真5 土壌加圧注入器

と施工内容を示す。写真5にK商事が用いた土壌加圧注入器の写真を示す。

(K商事営業方法)

農村部の高齢者を対象に、白蟻工事は建物外周土壌への薬剤加圧注入が必要との営業を行う。土壌加圧注入の見学会、デモ施工を行う(不必要な施工の推奨勧誘)。本営業により、K商事の白蟻受注は急増し、K商事の施工件数も増加した。

(K商事施工方法)

床下薬剤散布＋基礎外周立ち上がり部薬剤散布＋建物外周土壌への薬剤加圧注入(不必要な施工方法実施)

4.2 地下水汚染発生地区の施工業者

地下水汚染が発生した各地区について、施工を行った業者を示す。3地区はK商事が施工しており、1地区はK商事の営業を模倣した業者の施工であった。

① 延岡市川島町 K商事の下請Y防除士施工

② 延岡市高野町 K商事の下請Y防除士施工

③ 串間市宮浦 K商事の施工

④ 延岡市稲葉崎町 Y産業の施工

(K商事廃業後、営業を模倣)

4.3 汚染発生地区での土壌加圧注入施工確認

地下水汚染発生4地区全てで、当時宮崎県で特異的に行われていた不必要な施工方法、建物外周土壌への加圧注入処理が行われたことを確認した。その確認資料を示す。

① 延岡市川島町

建物外周土壌の加圧注入処理施工確認。

平成23年施工家屋を訪問、工事内容の聞き取りを行う。施主から、汚染は建物外周土壌への加圧注入が原因であるとの説明を受ける。また、土間コンクリートに薬剤を注入した穿孔穴も確認した。

② 延岡市高野町

建物外周土壌の加圧注入処理施工確認。

昭和57年12月の社団法人日本しろあり対策協会宮崎県支所の「M氏宅シロアリ駆除工事実施状況調査書」に、地下水汚染は建物外周の土壌加圧注入が原因と記載されていることを確認。同工法の蔓延は地下水汚染を招くと、同工法の危険性も指摘していた。

③ 串間市宮浦

建物外周土壌の加圧注入処理施工確認。

K商事の工事請負契約書写しに記載されたイン

ジェクター処理の記述を確認した。

④ 延岡市稲葉崎町

建物外周土壌の加圧注入処理施工確認。

昭和62年5月17日の社団法人日本しろあり対策協会宮崎県支所の「延岡市稲葉崎町クロルデン汚染調査報告書」に記載された、建物外周土壌へ1m間隔に穿孔掘削注入の記述を確認した。

5. 白蟻薬剤による地下水汚染の原因

宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染は以下に示す理由から、宮崎県で訪問勧誘業者が当時行っていた不必要な施工方法「建物外周土壌への薬剤加圧注入」が原因と判断する。宮崎県の山林部土質は軟盤岩が多く、宅地造成に使われる土壌もレキが多く、水分が吸着されにくい土質である。地下水汚染は、このような土壌に加圧注入された白蟻薬剤が土壌に吸着されることなく、地下水系に流入したことが原因と判断される。図6に、土壌加圧注入による井戸水汚染のイメージを示す。

5.1 宮崎県支所による延岡市高野町の調査報告書

昭和57年12月の社団法人日本しろあり対策協会九州支部宮崎県支所 有賀泰平、児玉勝、金丸正実氏による「M氏宅シロアリ駆除工事実施状況調査書」に記載の七. 結論を紹介する。

(宮崎県支所 調査書 七. 結論)

前記の様な状況でしるあり防除施工士は基礎知識と業務基準や防除処理標準仕様書を良く理解して工事処理していたら此の事故は防ぐ事ができたのではないかと思考する。反面我々は見過ごす事の出来ない事実として訪問販売業者が売る為の販売の手段として勝部記者(宮崎日日新聞)、木村課長(ベルシコール社)にK商事の社長が語った様な薬剤を家屋外に必要なでもないのに散布するだけでなくインジェクターする事実だと思う。此れに依りシロアリ防除を知らない人々に工事を丁寧な最大なるサービスをした如く見せる商業の為の欺瞞工事は環境汚染のたれ流しとなり、今回の如きなんの関係のない住民を被害者に巻き添えした、施工方法が元兇とも考えられる。此の施工方法が他の訪問販売業者にも行われて営業の強力な手段としている。今後も続けられるだけでなく蔓延する可能性さえあると考えられる。その様な状態になったら河川および地下水を汚染して大変な事になると思う。

以上、昭和57年12月宮崎県支所は調査報告書で、延岡市高野町の地下水汚染は不必要な工法、建物外周土壌への加圧注入処理が原因と指摘したが、この調査報告書は公開されることはなかった。そのため、同工法による地下水汚染が昭和59年と昭和62年に発生した。調査書の指摘が生かされず、地下水汚染が発生し、住民の方に迷惑を掛けたことは、残念なことであり、業界として反省しなければならない。

5.2 地下水汚染の汚染長期化要因について

レキが多く水分を吸着しにくい土壌により造成された宅地などでは、建物外周土壌に白蟻薬剤を加圧注入すると、レキのすき間などに白蟻薬剤が注入され保持される。建物外周地面下に、あたかも薬剤タンクが形成された如く、注入された薬剤の全量に相当する薬剤槽が創出される。レキの部分地下水の経路であれば、地下水に流入し、薬剤は下流側に移動する。延岡市高野町の汚染事例のように地下水路に沿い、汚染が拡大する。一方、地下水の移動が少ない場所では、注入された薬剤は揮散することなく、いつまでも滞留し、僅かずつ移動する。延岡市稲葉崎町の汚染事例のように、汚染の長期化要因となる。地面下に滞留している薬剤の除去は不可能であり、時間の経過に委ねるしか方法はない。このような環境汚染を防止するには、レキ等への薬剤注入

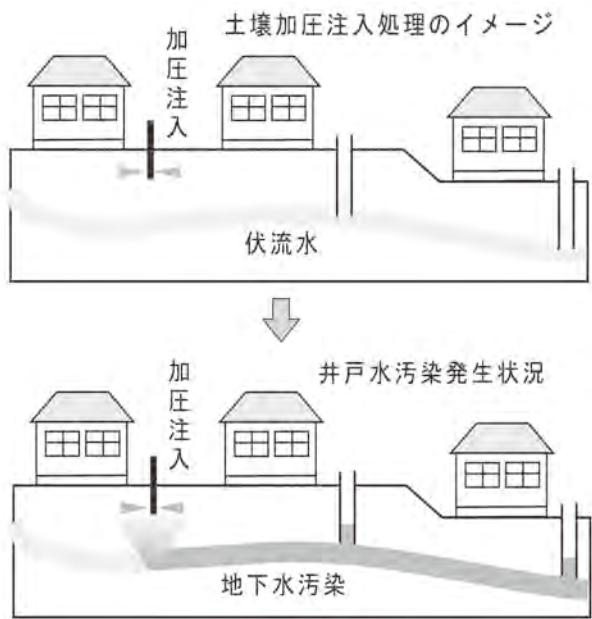


図6 土壌加圧注入による井戸水汚染のイメージ

を避けなければならない。しかし、白蟻防除工事を行うとき、住宅地の土壌についてレキ等が多いか確認することは困難である。したがって、環境汚染の防止として、建物外周の土壌加圧注入は自粛すべき工法と判断する。

参考として、写真6、7に延岡市高野町の住宅地土壌と、切り土の拡大写真を示す。

5.3 土壌加圧注入以外の汚染原因報告について

宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染については、加圧注入以外の原因が、報告されている。しかし、それらを汚染原因とするには問題が多い。当時報告された原因について問題点を示す。

① 延岡市川島町

(原因報告)

昭和58年9月13日宮崎日日新聞社は、汚染は床下井戸のふたに5cmの穴があり、その穴および蓋と井戸のすき間から散布薬剤が流入したことが原因との記事を報道した。



写真6 延岡市高野町住宅地土壌



写真7 延岡市高野町切り土

(問題点)

施工したY防除士は昭和55年に防除士資格を保有しており、床下にある井戸の蓋に大量に薬剤を散布するとは考えられない。汚染1年後も8.92ppbと高濃度の汚染が持続しており、すき間などからの流入でなく、別な汚染原因と判断する。

② 延岡市高野町

(原因報告)

昭和57年12月延岡保健所は「床下土壌が乾燥しておらず、そのため床下土壌中の水分が薬剤散布中に飽和状態となり、薬剤の一部が土壌粒子に吸着されずに、10日前の2日続きの大雨で水位が上昇していた地下水に、そのまま混入したものと考えられる。」と報告し、同内容が新聞などでも報道された。

(問題点)

高野町の汚染は下流200mに及ぶ広範囲で、汚染も5年以上持続しており、薬剤の一部が吸着されずに地下水に混入したものとするには、汚染の期間が長すぎる。別な汚染原因と判断する。

床下土壌が乾燥していなかったことを汚染原因とする新聞などの記述は、施工したY防除士が昭和57年12月6日に協会宛に提出した返答書と同じ内容である。返答書提出の2週間前の11月24日に開催された宮崎県支所研修会では、ベルシコール社が地下水汚染原因は土壌加圧注入が原因とする説明を行っている。施工したK商事社長は土壌加圧注入を行っていたことを当初話していたが、途中から話さなくなった。Y防除士の返答書記述もその施工方法の変遷に沿ったものである。しかし、施工を行ったY防除士の説明・返答であり、県会議員、国会議員による現場調査などもあり、返答後はその内容の適否は判断せず、公式の原因とされた。

しかし、今回の再調査で次の事実が判明した。

施工したY防除士が協会へ提出した返答書には、「施工前日の9月6日に施工宅に何うが、2、3日前より降り続いた雨の為、床下に水溜まりができていたので施工を中止する。9月7日、水溜まりもかなりなくなっていたので工事实施」、「原因は、床下の土壌が相当に湿っていた為、クロルデンが土着せず、すぐに地下水に流れ込んだ為」とある。しかし、後述で示す、施工前10日間降雨量データによると、当時の延岡市では施工前日に5mm/日の降雨量があるのみで、それ以前の9日間は降雨がない。「2、

表6 地下水汚染4地区の施工前降水量 (mm/日)

施工前日数	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
①延岡市川島町 S570729 施工	7月19日 25	7月20日 68	7月21日 1	7月22日 0	7月23日 73	7月24日 117	7月25日 77	7月26日 0	7月27日 0	7月28日 6	7月29日 0
②延岡市高野町 S570907 施工	8月28日 0	8月29日 0	8月30日 0	8月31日 0	9月1日 0	9月2日 0	9月3日 0	9月4日 0	9月5日 0	9月6日 5	9月7日 0
③串間市宮浦 S590808 施工	7月29日 33	7月30日 1	7月31日 1	8月1日 0	8月2日 1	8月3日 0	8月4日 0	8月5日 0	8月6日 1	8月7日 0	8月8日 0
④延岡市稲葉崎町 S620504 施工	4月24日 0	4月25日 27	4月26日 9	4月27日 0	4月28日 0	4月29日 0	4月30日 10	5月1日 50	5月2日 4	5月3日 1	5月4日 0

出典：気象庁の気象統計情報より

3日前より降り続いた雨の為、床下に水溜まりができていた」との返答書記述は、降雨データと異なり、信頼性に欠ける。よって返答書に記載された原因「床下土壤が相当に湿っており、地下水に流れ込んだとする」についても見直しが必要と判断した。

③ 串間市宮浦
(原因報告)

昭和59年9月16日宮崎日日新聞社は、汚染は天井で霧状に散布した薬剤が板の隙間をつたい、軒下の井戸に流入したことが原因との記事を報道した。

(問題点)

霧状散布の薬剤量は土壌処理の10分の1以下で少ない。当然、軒下井戸へ流入した薬剤は僅かと推定される。しかし、井戸の汚染は、下流側隣井戸で最初に発生した大量汚染であり、施工家屋井戸への少量流入ではない。別な汚染原因と判断する。

④ 延岡市稲葉崎町
(原因報告)

昭和62年5月17日の宮崎県支所報告書では、施工主談として建物外周の土壌へ穿孔掘削注入と記載されている。汚染原因については記載なし。

(補足資料)

稲葉崎町では、施工家屋の井戸は建物から10m離れており、通常の施工では薬剤が井戸に流入する状況ではない。これらのことから、建物外周の土壌加圧注入が地下水汚染の原因と判断される。

5.4 施工前の降雨量について

汚染原因の検討として、延岡市と串間市で気象台が測定した、施工前10日間の降雨量を表6に示す。延岡市高野町および串間市宮浦では施工前10日間の降水量は少なく、施工前の降雨の影響は少ないと判

断される。これらのことから4件の地下水汚染原因は、施工前の降雨ではなく、別の要因と判断される。

6. ま と め

宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染について、資料収集、現地調査を行い、白蟻薬剤による地下水汚染の実態が30年ぶりに明らかになった。汚染の要約を以下に示す。

- ① 昭和57年9月宮崎県高野町で白蟻薬剤による井戸水汚染が発生し、集落の井戸水が使用できなくなった。井戸水汚染は、広範囲、長期の地下水汚染となり、下流側住民の生活に多大な影響を及ぼした。翌年3月には国会で質疑されるなど大きな社会問題となった。
- ② 昭和57年11月社団法人日本しろあり対策協会宮崎県支所は現地調査を行った。
- ③ 昭和57年12月協会は、延岡市高野町の地下水汚染の原因は、施工者の申し出に沿い、湿った床下土壌への薬剤散布とした(施工判断ミス)。
- ④ 昭和57年12月宮崎県支所は、延岡市高野町の井戸水汚染は、訪問勧誘業者による不必要な施工方法、建物外周の土壌加圧注入が原因とし、同工法の蔓延は地下水汚染を招くと、同工法の危険性を指摘した報告書を協会に提出した。しかし、宮崎県支所の報告書は何故か封印され、公開されることはなかった。
- ⑤ 宮崎県ではその後も土壌加圧注入処理が続けられ、同工法が原因とする地下水汚染が2件発生した。昭和59年串間市宮浦と昭和62年延岡市稲葉崎町で白蟻薬剤による地下水汚染が発生した。
- ⑥ 昭和61年9月、協会は防除施工標準仕様書を改

正し、土壌処理は原則、建物の基礎に囲まれた床下土壌とした(基礎外周処理の廃止)。結果として、建物外周の土壌加圧注入は行われなくなった。

- ⑦ 平成23年7月、井戸水汚染の原因を再度検証するため、過去の資料収集と現地調査を行った。収集した宮崎県衛生環境研究所の年報、宮崎県支所報告書などにより、宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染詳細と原因が、30年ぶりに明らかになった。
 - a. 宮崎県では、昭和57年から昭和62年までに、延岡市3箇所、串間市1箇所、計4箇所の白蟻薬剤による地下水汚染が集中発生した。
 - b. 地下水汚染の原因は、従来報告されてきた降雨後の施工判断ミス、白蟻薬剤クロルデンの難分解性などではなく、危険な工法、建物外周の土壌加圧注入により発生した。
 - c. 建物外周の土壌加圧注入工法は、広範囲、長期の地下水汚染を引き起こし、住民に多大な迷惑を掛けた。
- ⑧ 白蟻防除業界として、白蟻薬剤による再度の地下水汚染を発生させてはならない。
- ⑨ 協会および薬剤製造販売業者は、全ての防除施工者へ、建物外周の土壌加圧注入工法の危険性を

通知し、同工法が施工されなくなることを期待する。

以上、30年前に発生した白蟻薬剤による宮崎県延岡市、串間市の地下水汚染について報告した。最後に、地下水汚染資料収集に協力戴いた、宮崎県衛生環境研究所 環境科学部 森下敏朗氏、宮崎病害虫防除コンサルタント 児玉純一氏および協会事務局員に感謝申し上げます。

出 典

- 昭和57年度宮崎県衛生研究所年報 10) 白アリ剤のクロルデンによる地下水および井戸水の汚染
- 昭和62年度宮崎県衛生研究所年報 11) 最近のクロルデンによる井戸水汚染事例について
- 平成2年度宮崎県衛生環境研究所年報 クロルデンによる井戸水汚染の追跡調査
- 昭和57年12月13日 宮崎県支所『M氏宅のシロアリ工事実施状況調査書』
- 昭和57年12月6日 Y防除士返答書「しろあり防除に伴う薬剤の井戸水への混入について」
- 昭和58年1月5日 Y防除士宛協会発行文書「防除施工士登録の取消通知書」

(廣瀬産業株式会社)

<研究トピックス>

ヤマトシロアリの幼形生殖虫が幼虫のカースト分化に与える影響

林 良 信

1. はじめに

ヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus*) のカースト分化経路は早期二分岐型と呼ばれ、2 齢幼虫は3 齢に脱皮する際にワーカーかニンフのいずれかに分化する¹⁾ (図 1)。ヤマトシロアリにおいては各個体がワーカー・ニンフのどちらに分化するかは遺伝的要因の影響を受けて決定されることがこれまでの研究で知られている²⁾。

また、環境要因がワーカー/ニンフ分化に影響を与えることも明らかになっている²⁾。ワーカー型、ニンフ型幼形生殖虫 (ニンフ, ワーカーが脱皮をして幼虫の特徴を残したまま繁殖能力を獲得した個体; 以下, それぞれ nymphoid, ergatoid とする) の単為生殖によって生じた仔虫をワーカーのみの実験用人工コロニーで飼育するとそれらはすべてニンフに分化し、遺伝的にはニンフに分化する運命を持つと考えられる²⁾。しかし、それらの仔虫を雌雄一対の nymphoid を含む実験用人工コロニーで飼育するとワーカーに分化する個体もみられ、遺伝的要因に加えて“雌雄一対の nymphoid の存在”という環境要因もカースト分化に影響することが明らかになった。

我々は、さらに 1 個体の ergatoid や nymphoid がワーカー/ニンフ分化に影響するか調べた (Hayashi *et al.* 未発表)。本稿ではその研究の紹介をする。

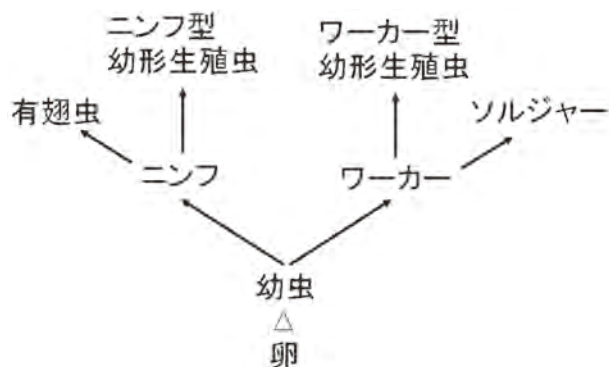


図 1 ヤマトシロアリのカースト分化経路の概念図

2. 方 法

Ergatoid または nymphoid の単為生殖によって生じた仔虫を、(1) ワーカー 50 個体 (colony W), (2) ワーカー 50 個体とメス ergatoid (colony ♀ E), (3) ワーカー 50 個体とオス ergatoid (colony ♂ E), (4) ワーカー 50 個体とメス nymphoid (colony ♀ N), (5) ワーカー 50 個体とオス nymphoid (colony ♂ N), (6) ワーカー 50 個体と雌雄一対の nymphoid (colony ♀ N ♂ N) の 6 通りの仔虫飼育コロニーで飼育し、仔虫が 3 齢になったときのカーストを調べることでより幼形生殖虫が仔虫のカースト分化に影響するか調査した (図 2)。

実験用人工コロニーを作成するために、水戸市の水戸森林公園でヤマトシロアリのコロニーを 2

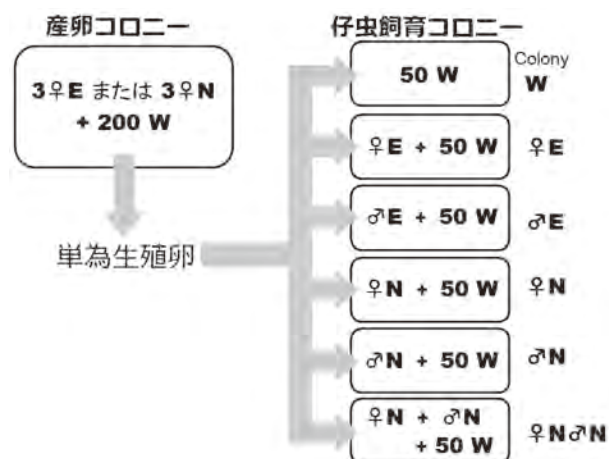


図 2 実験の概略図。産卵コロニーで得られた単為生殖によって生じた卵を 6 通りの仔虫飼育コロニーで飼育した。E: ワーカー型幼形生殖虫 (ergatoid), N: ニンフ型幼形生殖虫 (nymphoid), W: ワーカー。Colony W は 50 個体のワーカー, colony ♀ E は 1 個体のメス ergatoid と 50 個体のワーカー, colony ♂ E は 1 個体のオス ergatoid と 50 個体のワーカー, colony ♀ N は 1 個体のメス nymphoid と 50 個体のワーカー, colony ♂ N は 1 個体のオス nymphoid と 50 個体のワーカー, colony ♀ N ♂ N は雌雄一対の nymphoid と 50 個体のワーカーを含む。

つ（野外コロニーA, B）採集した。未交尾の幼形生殖虫から単為生殖卵を得るために、まず野外コロニーAからメスのワーカーとニンフを取り出して、それらがergatoid, nymphoidに分化するまで飼育した。そして、3個体のergatoidまたはnymphoidを取り出して野外コロニーBのメスワーカー200個体とともに飼育し（産卵コロニー）、単為生殖による卵を産ませた。仔虫飼育コロニーは、野外コロニーBから取り出したワーカーとワーカー・ニンフから分化したergatoid・nymphoidを用いて作成した。産卵コロニーで得られた単為生殖による卵を、ほぼ同じ数ずつ6通りの仔虫飼育コロニーに移してそれらが3齢になるまで飼育した。3齢個体のニンフは翅芽を有しワーカーは無翅であるため、3齢個体のカーストは翅芽の有無により決定した。

産卵コロニーと仔虫飼育コロニーについて、3つの繰り返しを作成した。すべての実験用人工コロニーはプラスチックケースにシロアリと餌である木粉（おもにクヌギを使用）をいれて作成し、25℃で飼育した。

3. 結 果

産卵コロニーから仔虫飼育コロニーに移した卵の数、その卵から3齢まで成長した個体の数を表1に示す。Colony W, ♂Eで育った仔虫はすべてニンフに分化したが、colony ♀E, ♀N, ♂N, ♀N♂Nではワーカーに分化した個体も見られた（図3）。単為生殖卵を供給した幼形生殖虫の型（ergatoid/nymphoid）は、仔虫のカーストの割合に有意な影響を与えなかった（ロジスティック回帰, $p=0.32$ ）。

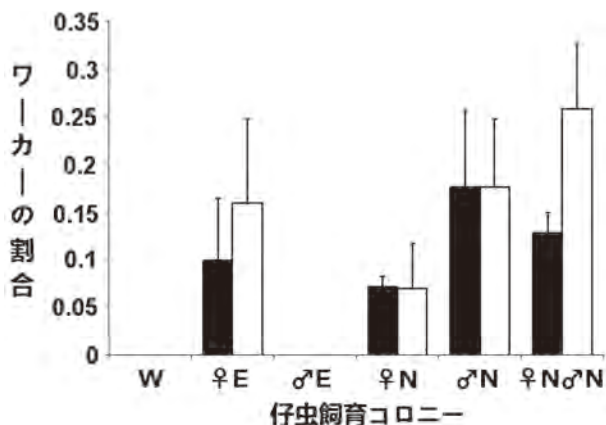


図3 ワーカーに分化した仔虫の割合 (mean±SEM)。黒・白棒はergatoid・nymphoidを含む産卵コロニー由来する個体を示す。

表1 仔虫飼育コロニーに移植した卵の数と、その卵から3齢まで成長した仔虫の数。

上段・下段はそれぞれ nymphoid・ergatoidを含む産卵コロニー由来する仔虫の数を示す。それぞれの行には3つの繰り返し実験の仔虫の数を示す。

仔虫飼育コロニー	卵数	3齢個体数
W	31, 32, 44	16, 16, 22
	57, 39, 42	25, 18, 22
♀E	30, 32, 44	18, 22, 27
	57, 38, 42	34, 18, 23
♂E	30, 32, 44	18, 18, 18
	56, 38, 42	30, 16, 23
♀N	31, 33, 45	14, 19, 22
	57, 39, 43	40, 25, 24
♂N	31, 33, 45	16, 15, 18
	57, 39, 42	24, 19, 18
♀N♂N	31, 32, 45	19, 19, 29
	57, 39, 42	33, 23, 23

またロジスティック回帰分析の結果、Colony Wと比べて、colony ♀E, ♂N, ♀N♂Nは有意にワーカーに分化した個体の割合が高く（それぞれ $p=0.021, 0.009, 0.007$ ）、colony ♀Nはその割合が高い傾向にあったが（ $p=0.051$ ）、一方で、colony ♂Eは有意な差を示さなかった（ $p=0.985$ ）。

4. 考 察

これまで知られているように雌雄一対のnymphoid²⁾に加えて、本研究の結果からメスergatoidとメス・オスのnymphoidもワーカー分化を誘導することが明らかになった。また一方でオスergatoidは仔虫のワーカー/ニンフ分化に影響を与えないこともわかった。では、一体どのようにワーカー分化が誘導されたのだろうか。その可能性の一つとして、幼形生殖虫から分泌された難揮発性の物質が栄養交換やグルーミングを介して仔虫に伝わったことが考えられる。とくに肛門食はシロアリではカースト分化制御において重要であることが知られており³⁾、ヤマトシロアリでは幼形生殖虫が頻りに肛門からの分泌物を他個体に与えることが観察されている⁴⁾。本研究においても、メスergatoidとメス・オスのnymphoidは頻りに他個体との栄養交換

を行っていたが、オス ergatoid はあまり動かず、他個体との接触・栄養交換の頻度は極めて低かった (data not shown)。ワーカー分化誘導メカニズムの別の可能性として、幼形生殖虫由来の揮発性物質によるカースト分化の影響も考えられる。最近の研究でヤマトシロアリにおいて幼形生殖虫由来の揮発性物質 (n-butyl-n-butyrate と 2-methyl-1-butanol) がワーカーのメス ergatoid への分化を抑制することが明らかになっている⁵⁾。

ヤマトシロアリの野外コロニーでは、1つの巣に数十から数百個体の幼形生殖虫が見つかることがあり^{6, 7)}、野外コロニーにおいてもワーカー分化の誘導が起こっていることが示唆される。そして、幼形生殖虫によるワーカー分化の誘導は、コロニーの労働個体を確保して労働効率を向上させるために重要であることが示唆される。ヤマトシロアリにおいては、幼形生殖虫は単なる産卵個体ではなく、ワーカー分化誘導や新たな幼形生殖虫の分化抑制に関与し、コロニーのカースト比率の調節に重要な役割を果たしていると考えられる。

引用文献

- 1) Takematsu Y. (1992) : Biometrical Study on the Development of the Castes in *Reticulitermes speratus* (Isoptera, Rhinotermitidae), Jpn. J. Entomol., 60, 67-76.
- 2) Hayashi, Y., N. Lo, H. Miyata and O. Kitade (2007) :

Sex-linked genetic influence on caste determination in a termite, *Science*, 318, 985-987.

- 3) Lüscher M. (1961) : Social control of polymorphism in termites. In : Kennedy JS, editor, *Insect Polymorphism*, Royal Entomological Society, 57-67.
- 4) Iwata R., A. Monden, T. Yoshikawa, T. Kikuchi, A. Yamane (1999) : Grooming and some other inter-individual behavioral actions in *Reticulitermes speratus* (Isoptera : Rhinotermitidae), with reference to the frequency of each action among castes and stages, *Sociobiology*, 34, 45-64.
- 5) Matsuura K., C. Himuro, T. Yokoi, Y. Yamamoto, E.L. Vargo, L. Keller (2010) : Identification of a pheromone regulating caste differentiation in termites, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 107, 12963-12968.
- 6) Shimizu K. (1970) : Studies on the caste differentiation of the supplementary reproductives of the Japanese termite, *Reticulitermes speratus* (Kolbe), *Bulletin of the faculty of agriculture, Miyazaki University*, 17, 1-46.
- 7) Matsuura K., E.L. Vargo, K. Kawatsu, P.E. Labadie, H. Nakano, T. Yashiro, K. Tsuji (2009) : Queen succession through asexual reproduction in termites, *Science*, 323, 1687.

(北海道大学大学院地球環境科学研究院)
日本学術振興会特別研究員 PD

<研究トピックス>

建物外部の土壌処理を禁止した経過 —指針と協会仕様書—

友 清 重 孝

1. 国会レクチャー

昭和61年（1986年）3月25日に建設省から国会へ来るように連絡があった。会場は参議院議員会館1階会議室で建設省・厚生省・環境庁・農林省・通産省・労働省の各省庁担当者、そして協会からは仕様書委員長の友清重孝と石沢昭信常務が出席した。前回のレクチャーには消費者団体の方がいたが、この時は出席されていなかった。

中野鉄造国会議員は開口一番次のように述べられた。「シロアリ防除薬剤による環境汚染の再発防止策が今日までになされていない。行政当局がその対応を行わないのであれば法律行為によって「シロアリ防除薬剤の使用禁止」を行わなければならない。今回はそのレクチャーである。ディルドリンやクロルデンを化審法で特定化学物質に指定したことは、犯人を捕らえて処罰したに過ぎず「再発防止策」即ち、シロアリ防除薬剤による根本的な環境汚染防止策ではない」として、各省庁にそれぞれの立場でシロアリ防除薬剤による環境汚染の再発防止策と消費者とシロアリ防除業者の労働者の安全対策を各省庁に求め、レクチャーは非常に短時間に終わった。

今回のレクチャーの前に中野鉄造議員は、昭和57年3月19日参議院予算委員会、3月24日参議院社会労働委員会、3月25日参議院公害および安全対策特別委員会で国会質疑を行った。これらの国会での中野議員の質問に対して、建設省は「シロアリから木造建築物を保護することは重要な課題であり、また環境汚染を防止することもきわめて重要な課題ではあろうと存じます。防蟻処理技術指針というのを現在準備中でございます。」の内容の答弁を行っていた。

上記の国会質疑の後の昭和59年11月15日に参議院会館で中野鉄造議員は国会レクチャーを開催した。

招集されたのは、建設省・厚生省・環境庁・農林省・通産省・労働省の各省庁担当者、消費者団体から約10名、シロアリ防除業界から吉野、酒徳、瀬倉、有賀、橋本、木下、友清の7名、そして白対協から石沢常務が出席した。

その中で、クロルデンの汚染以外に過去に国内で一般に使われた DDT や BHC そして、過去に使用したディルドリンにも言及し、CCA 処理木材に関しても環境汚染防止への対応を求めたところ、林野庁は緑化木などの焼却で問題が出ており、切れ端については埋設を指導しているが、研究が必要であると答弁した。

そして「昭和58年3月の予算委員会で私（中野議員）は厚生大臣に質問したところ、各省庁と横の連絡を取り前向きに対応したいと回答されたが、殆ど実行されていない。劇物指定で、何ら変わる所がないのが現状である。」と指摘し、消費者団体からの、水の汚染が懸念されるので、新しい化学物質が多く出てくる現在、追跡調査が必要との意見に対し、クロルデンについては第一歩である。これから、各種

昭和60年度仕様書委員会委員名簿

神山幸弘	早稲田大学理工部
見城芳久	日本マレニット(株)
清水安子	住宅金融公庫建設指導部技術開発課
下高一雄	住宅・都市整備公団建築部
◎友清重孝	(株)友清白蟻
藤原保幸	建設省住宅局建築指導課長補佐
越海興一	建設省住宅局建築指導課
吉野利夫	(株)吉野白蟻研究所
○吉元敏郎	ナギ産業(株)
◎委員長 ○副委員長	

委員会で論議して行く。何とか、横の連絡を取って
もらいたいというのが、最終目的であると結んだ。

2. それまでの協会対応

環境汚染をしたディルドリンは昭和56年10月12日
に化審法の特定化学物質に指定され、クロルデンは
昭和58年12月10日に劇物指定されて昭和60年にはク
ロルデンの使用禁止になることが明らかになった。
この背景で、協会は次世代薬剤について布施五郎副
会長を中心に検討を加え「有機リン系薬剤」の使用
が決まっていた。そして、昭和60年8月9日に建設
省建築指導課の藤原保幸課長補佐並びに同越海興一
係長、住宅金融公庫の清水安子氏、住宅・都市整備
公団の下高一雄氏を迎えて仕様書委員会を組織し、
有機リン系薬剤による「仕様書の見直し、作業基準
および安全作業基準」の作成に着手した。その主眼
は環境汚染防止のための「薬剤の使用量、濃度、処
理箇所（基礎外周の処理）」であった。

しかし、有機リン系薬剤の情報は国内には全く無
かったので、私は昭和61年1月11日から23日までの
13日間ハワイを自費訪問し、ハワイで既に使い始め
ていたクロルピリホスの研修、研究を行い、クロル
ピリロスに関する知見を得ていた。

3. レクチャーを受けての協会の対応

昭和61年3月25日のレクチャーの後、建設省で「環
境汚染の再発防止」への対応を検討した。そこで、
初版の指針に対して白対協委員が提出した「基礎の
外周は行わない」そして、白対協がクロルデンを使
用するとき「基礎外周は行わない」としていたもの
の、協会仕様書と指針は「基礎の内外」となってい
たままであった。そこで、建設省に「再発防止策」
として、有機リン製剤使用の仕様書は「基礎の外部
の土壌処理を禁止し基礎の内側のみに限定する」と
提案をした。建設省はその提案を了承し、変更した
素案の仕様書を直ちに提出するように白対協に求め
た。

幸いに、翌日の3月26日は、支部長会議が招集さ
れていた。出席者は、森本、佐藤、神山、今村（西
方代）、酒徳（布施代）、天満、友清、吉村、新納（我
那覇代）、高木（広報委員長）であった。私は支部
長会議で、新規薬剤の使用は「基礎の内側」のみに
限定することを報告した。そして、支部長会議は私

から理事並びに各支部・支所に対して、直接説明を
するよう要請があり、私は直ちに理事、支部・支所
へ連絡を開始し、翌日の27日まで行った。理事、各
支部・支所の同意を取り付けた私は仕様書委員に連
絡し、建設省に提出する仕様書の改訂素案作業を開
始した。素案は薬剤の使用を「基礎の内側」のみに
限定し外側を禁止する内容で、建設省に石澤常務と
同行して手渡した。建設省はこの仕様書改正素案を
中野議員へ提出し、了解を取り付けると知らされた。

当時、布施五郎副会長・薬剤業委員長にクロルピ
リホスの薬剤散布について試験依頼をしていた。薬
剤の低減を図る仕様書を作成するには、布施先生の
試験結果によらなければならないということであっ
た。ところが、布施先生は近畿大学付属病院に入院
中であった。そこで、森本会長と私は3月30日に病
院へお訪ねして、試験の結果をお聞きし、仕様書に
反映した。

一方、通産省は昭和61年9月17日付けでクロルデ
ンを特定化学物質に指定し、製造・輸入が禁止する
と通告があった。時は急を要する、森本会長は緊急
に4月3日の午前中に企画調査委員会、そして、午
後に仕様書委員会を招集した。

企画調査委員会の出席者は神山、酒徳、柴本、友
清、山島であり、防除仕様書（案）の骨子と講習会
の開催計画（案）と費用の予算の提案を行った。仕
様書委員会の参加者は友清、吉元、見城の3名で友
清が仕様書を担当し、吉元、見城が安全管理を担当
した。なお、これらの作業は既に、昭和60年8月9
日（金）の仕様書委員会で、仕様書の見直し、作業基準
および安全作業基準の検討を開始し、12月6日（金）
の同委員会では標準仕様書改定案について検討を進め
ていた。特に、安全管理に関しては労働書から「有
機リン系薬剤の使用で障害が出たら、駄目になる可
能性がある」と指摘されていたので、労働安全性へ
の対応を考慮した内容を検討していた。

改訂した「防除施工標準仕様書並びに安全管理（有
機リン製剤）4月4日版」は、土壌処理の箇所から「外
周処理」を禁止して「基礎の内側」に限定すると共
に、用語も帯状散布・面状散布を造り、帯状散布は
1メートル当たり1リットル（1平方メートル当
たり5リットル相当）とし、面状散布は1平方メー
トル当たり5リットルを1平方メートル当たり3リッ
トルと散布量の低減を行う内容とした。しかし、緊

急の改訂のために、既存建築物までは手が回らず、新築予防に限った仕様であった。この改訂された仕様書は昭和61年4月の理事会にて承認された。

そして、建設省と経産省に約束していた「改訂した仕様書・安全管理の講習会」を300万の予算で各支部13会場にて仕様書委員が担当講師になり4月14日から19日に開催した。なお、その年の9月に既存建物の仕様を加えた9月版仕様書並びに安全管理を発行した。

4. 木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針（以下指針という）

昭和54年2月17日建設省建築指導課の松谷蒼一郎指導課長は自ら仙台のしろあり被害を床下に入って視察して頂き、その被害を目の当たりにされた。更に、九州の被害は東北よりも大きいとの説明を受け、しろあり対策を建設省として積極的に対応すると表明された。

そして、松谷蒼一郎指導課長は、その年の昭和54年6月5日(火)に「第1回しろあり対策関係連絡会議」を白対協に開催することを指示された。議題は「防蟻処理義務関係法令の明文化の促進について」で、議事に先立って、松谷課長は次のように建設省の考え方を説明された。

- イ. 至急（2乃至3カ月）で方向を打ち出す。
- ロ. 木造建築物防腐・防蟻・防虫処理基準作成の原案作成部会を広く学識経験者を纏めて大至急つくる。

しろあり対策連絡会議委員		昭和54年6月5日(火)
氏名	役職	名
松谷 蒼一郎	建設省住宅局建築指導課長	
加藤 晴久	建設省住宅局建築指導課課長補佐	
鎌田 宣夫	建設省住宅局住宅生産課建設専門官	
石山 晴一	住宅金融公庫建設指導部技術開発課長	
大場 民雄	東京都都市計画局建築指導部建築防災課長	
官 恭三	福岡県建築部建築課長	
前岡 幹夫	会長	
森本 博	副会長 職業訓練大学	
前田 保永	〃 (株)前田白蟻研究所	

野村 孝文	副会長	産業大学
神山 幸弘	理事	早稲田大学
吉野 利夫	〃	(株)吉野白蟻研究所
湯沢 茂弥太	〃	日本環境衛生(株)
酒徳 正秋	〃	アベックス関西(株)
友清 重孝	〃	(株)友清白蟻
尾崎 精一	前理事	児玉化学工業(株)
石沢 昭信	常務理事	

木造建築物防腐・防虫処理技術規準原案作成部会		昭和54年6月
氏名	役職	名
加藤 晴久	建設省住宅局建築指導課長補佐	
福田 俊文	建設省住宅局建築指導課構造係長	
村山 浩和	建設省住宅局住宅生産課開発係長	
前岡 幹夫	会長	
森本 博	副会長 職業訓練大学校教授	
神山 幸弘	理事 早稲田大学教授	
酒徳 正秋	理事 アベックス関西(株)	
尾崎 精一	児玉化学工業(株)	
今泉 勝吉	工業院大学教授	
森 八郎	慶応大学名誉教授	
大久保 勝	ナブコホーム(株)	
森谷 春夫	(社)全国中小建築工事団体連合会	
庄司 隆治	(社)日本木材保存協会常務理事	
坂元 嘸成	全国木材防虫 JAS 協議会常務理事	
越井 健	日本木材防腐工業組合副理事長	
山名 成雄	日本木材防腐工業組合専務理事	
雨宮 昭二	農林水産省林業試験所	
石澤 昭信	常務理事	

木造住宅防腐防虫処理技術規準の策定について（案）		54. 6.29
建築指導課		
(1) 主旨等		
①	建築基準法施行令耐震規定改正に併せて、施行令第49条（外壁内部等の防腐措置等）について必要な見直しを行うとともに、同条に基づく技術基準を作成する。	
②	上記①の検討作業の参考とするため、部会で技術基準の検討、策定する。	

- (2) 対策等
- ① 施行令第49条に関連する技術規準とするが、
 - イ. 木造のほか、他構造と併用する木造部分
 - ロ. 構造耐力上、主要な部分以外の部分等を含めた防腐、防虫（白蟻、ヒラタキクイムシ等）の技術規準とする。
 - ② 現時点において、学会ほか社会的にも一般に認められている技術水準の範囲内とし、定説となっていないもの、新たに調査、研究を必要とするもの等は対象外とする。
- (3) 内容等
- ① 防腐防虫処理を対象とする地域、建築物、部分材料等、処理方法その他について検討する。
 - ② 最終成果は、規準原案（10項程度）及び解説（資料等、適宜）とする。
- (4) 留意点等
- ① 大工、工務店等の施工
 - ② 現行条例との関連
 - ③ 具体的な被害の把握
 - ④ 処理経費
 - ⑤ 非会員（アウトサイダー）
 - ⑥ 公庫仕様書
 - ⑦ その他
- (5) スケジュール等
- ① 54年8月中に検討を完了し、9月に原案を策定する。
 - ② 原案をベースに、建築指導課長名で特定行政庁へ通知（施行令第49条の運用通達）する。
 - ③ 施行令改正にあたって、必要な見直し、技術基準の作成を行う。
- 10月初めに技術基準を発表する。

ハ. 建設省の担当は加藤晴久課長補佐があたる。

そして、次の会議等により検討が進められた。

木造建築物防腐・防虫処理技術規準原案作成部会
開催打合 昭和54年6月29日(金)

第1回木造建築物防腐・防虫処理技術規準原案作成部会
昭和54年7月16日(月)

第1回部会 WG 昭和54年7月25日(水)

第2回部会 WG 昭和54年8月4日(土)

第3回部会 WG 昭和54年9月6日(木)

第2回木造建築物防腐・防虫処理技術規準原案作成部会
昭和54年9月14日(金)

第4回部会 WG 昭和54年9月29日(土)

第3回木造建築物防腐・防虫処理技術指針および同解説作成部会 昭和55年3月29日(土)

これらの会議で纏められた指針案は昭和57年11月15日(月)開催の企画調査委員会に「木造建築物等防

腐・防蟻・防虫処理技術指針（案）」として示され、協会に意見を求められた。そして、12月3日(金)の企画委員会と12月7日(火)の理事会で議論した。その議論を受け、理事で企画調査委員会委員である酒徳正秋氏が12月12日付け、私が12月8日付けで、尾崎精一氏が（日にち不詳）「木造建築物防腐・防虫処理技術研究会」へ要望事項と意見を提出致した。

これらの経緯を経て、昭和58年6月に初版の指針が発行された。しかし、この指針の土壌処理は従来の白対協の仕様書を反映しており、「土壌処理は基礎の内外」のままであり、環境汚染対策と言えるものではなかった。特筆すべきは上記の酒徳正秋氏と私の要望事項に「外周部の土壌処理は削除すること」と記載されているが、初版の指針には採用されなかった。

そこで、昭和61年3月25日の中野鉄造参議院議員のレクチャーの後、建設省は指針の改定に直ちに取らかり、土壌処理の環境汚染の再発防止策に対応するため、土壌処理の箇所は建物外周を禁止し、「外周部コンクリート造布基礎で囲まれる床下土壌」に改訂し、昭和61年10月に改訂版を発行した。

昭和54年（1979年）版のしろあり防除処理標準仕様書の土壌処理に関する記載

土壌処理法は、・・・中略・・・基礎の内外、束石の周囲に処理する場合には、これらの周囲20cmの箇所を標準に処理する。

木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針・同解説の昭和58年6月版（初版）の土壌処理に関する記載

土壌処理は原則として次の個所に行う。

- (1) 外周部コンクリート造布基礎の内外周辺それぞれ20cmまでの土壌部分。ただし、表1のI以外の地域にあっては外周辺を省略することができる。
- (2) 内部コンクリート布基礎の周辺20cmまでの土壌部分。
- (3) 束石の周囲20cmの範囲の土壌部分。
- (4) 床下に設置されてある架台類の周囲20cmの範囲の土壌部分。
- (5) 地中より立ち上る配管類の周囲20cmの範囲の土壌部分。

昭和61年4月版防除施工標準仕様書並びに安全管理（有機リン製剤）のⅡ新築木造建築物しろあり予防処理標準仕様書の土壌処理に関する記載（この仕様書には既存建築物の記載はない）

土壌処理は建築物の基礎に囲まれた床下部分の土壌の

表面に薬剤を散布し防蟻層を形成して、しろありが地面から建築物への進入を阻止することを目的として行うもので、建築物の外周の土壌への薬剤処理は行わない。

昭和61年9月版防除施工標準仕様書並びに安全管理のⅢ既存木造建築物しろあり予防処理標準仕様書の土壌処理に関する記載

土壌処理は建築物の基礎に囲まれた床下部分の土壌の表面に薬剤を散布し、防蟻層を形成してしろありが地面から建築物への進入を阻止することを目的として行うもので建築物の外周の土壌への薬剤処理は原則的には行わない。被害その他の状況によって建築部の外周の防除処理が必要な場合には薬剤が外部へ流失しないような方法で行わなければならない。

木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針・同解説 昭和61年10月版の土壌処理に関する記載

土壌処理は、床下の防湿措置の有無により、原則として次の個所に行う。

5.2.1 床下の防湿措置を施す場合

土壌処理は、防湿シートの敷設あるいはコンクリートの打設前に行う。

(1) 外周部コンクリート造布基礎で囲まれる床下土壌の全面。

5.2.2 床下の防湿措置を施さない場合

(1) 外周部コンクリート造布基礎の内周辺で、布基礎より20cm幅の土壌部分。

(2) 内部コンクリート造布基礎の周辺20cmまでの土壌部分。

(3) 束石の周囲20cmの土壌部分。

(4) 床下に設置されてある架台類の周囲20cmの土壌部分。

(5) 地中より立ち上る配管類の周囲20cmの土壌部分。

(6) 玄関、浴室床が土壌と接するときは、接する土壌の全面。

以上の通り、建設省は指針を協会は仕様書を改訂した。

5. 終わりに

昭和50年代に社会問題となったディルドリン並びにクロルデンによる河川、湖沼、海、地下水の環境汚染は国会で審議され、当該化学物質であるディルドリンは、昭和56年10月12日に化審法の特定化学物質に、クロルデンは昭和58年12月10日に劇物指定され、更に昭和61年中に化審法の特定化学物質に指定され製造、輸入、販売が禁止される方向が出されていた。

しかし、国会は、化審法による指定や劇物指定は環境汚染の「再発防止策」ではないとして、シロアリ防除薬剤による環境汚染の「再発防止策」を求めた。

これを受け、協会仕様書が昭和61年4月、指針が同年10月に「建物外周の土壌処理を禁止」と「処理量の低減」の内容に改訂した。

この改訂は、既に化審法で指定されているディルドリンや指定の日程が明らかになっているクロルデン対策ではなく、シロアリ防除薬剤による環境汚染の「再発防止策」として打ち出したものであった。

協会は、昭和61年11月13日開催の全国大会（福岡）の大会宣言で「環境保全に万全を期す」と決議した。

参考資料・文献

1) 第93回国会衆議院農林水産委員会議事録

昭和55年10月30日の第93回国会衆議院農林水産委員会で武田一夫氏（公明党）がディルドリンの汚染問題について水産庁、通産省、厚生省の答弁を求めました。これを受けて、ディルドリンは化審法による特定化学物質に指定されました。議事録は機関誌「しろあり No.44 1981年1月号」の42頁に掲載されていますので参照下さい。

私は前岡会長に昭和54年の総会の席でディルドリンの環境汚染に関し、日本マレット㈱の黒鳥四郎さんの助言を得て、使用禁止の提案をいたしました。前岡会長は理事会に諮り昭和55年9月にディルドリンを自主規制化合物として使用の自粛を行った。

2) 中野鉄造参議院議員の国会質疑議事録

中野鉄道参議院議員は下記の第098国会においてクロルデンの環境汚染問題に関して、質問している。詳細はホームページで見られる。

第098国会予算委員会議事録

昭和58年3月19日(土) 参議院

第098国会 社会労働委員会 第5号

昭和58年3月24日(木) 参議院

第098国会 公害および交通安全対策特別委員会 第4号

昭和58年3月25日(金) 参議院

3) 中野鉄造議員のレクチャー記録（記録者：友清重孝）

タイトル：シロアリ駆除対策と環境問題

昭和59年11月16日 13時30分～

参議院議員会館 1階会議室

中野議員

建設省、厚生省、環境庁、農林水産省（元林野庁）、通産省、労働省

吉野、酒徳、友清、瀬倉、有賀、橋本、木下（業界）

石沢（白対協）

消費者団体約10名

中野議員：本日は各省庁を一堂に会したレクチャーである。クロルデンの影響による制限は業者には両刃の剣である。行政の実情を知りたい。消費者として国民生活に及ぼす影響について知ってもらいたい。

元々関西から西はシロアリの発生が多いが現在は東北にまで及んでいる。シロアリの防除剤としては現在クロルデンが主流を占めている。

クロルデンは家庭用防虫剤には使用、輸入が禁止されているが、シロアリには使っている。

そして業者に国の許可などは全くなく矛盾している。

通産省へ問うがクロルデンの輸入状況はどうか？

通産省：米国からの輸入は1社であり昭和58年の輸入量は1,900トンである。

中野議員：クロルデンの国内での生産は禁止されているか。

通産省：禁止していない。

厚生省：昭和46年の薬事法で医薬品としての殺虫剤は中止している。即ち病気の治療、予防、衛生害虫の防除には使用できないと言うことで、クロルデンは有機塩素系であり代替品としてピレスリン系が開発され即効性で効くので、BHC、DDTは環境に影響があり中止した。輸入量は即国内消費量である。

中野議員：業者の数の実態はつかんでいるか。

通産省：知りません。

中野議員：シロアリ防除は誰でも出来るシアルバイトでもやっている例がある。暴力団が関与している例も聞いている。

通産省としてクロルデンの用途についての指示があるか。

通産省：それはない。シロアリ用とあるのみである。

中野議員：厚生省はクロルデンを劇物に指定したがその経緯はどうか。

厚生省：クロルデンは有機塩素系であり相対的毒性は低く、諸外国でも他の塩素系殺虫剤を禁止してもクロルデンは残っている。

従来クロルデンはLD₅₀がmg/kgよりオーバーする数値であったがその後問題生じたので再度テストすると300を切る例もあるので劇物に指定した。

中野議員：劇物の指定に対して労働省、建設省、環境庁は何か対応したか。

建設省：白対協に対して取り扱いの注意をしている。

中野議員：アウトサイダーはインサイダーの3倍強もいるが…

厚生省：官報に載せるとともに都道府県に通知して末端の指導を依頼した。

中野議員：官報は一般的に読まれていない。厚生省は指導しているとしても会員の3倍強がいる。アウトサイダーは垂れ流しをやっている。クロルデンは10～15年の残効性がある。

厚生省：その通りです。

中野議員：東京湾のクロルデンが毎日新聞に出た。環境庁としてはどうか。

環境庁：保健調査室で全国42カ所を調査した結果有り。東京湾と同じ程度が57年の調査結果から、魚・貝類（特にイガイ）・鶏などの生物モニタリングをしようとしている。

58年度は全国の湾・琵琶湖など代表的なところを選んで調査を行い来月中旬頃に公表される。

調査をする化学物質は特定化学物質およびそれ以外の物でクロルデンは57年の結果から調査した。

中野議員：DDT・BHCは人体にどのような被害があるのか。

厚生省：46年の医薬品の禁止は環境汚染するであろうなどで相対的に中止させた。

ディルドリンはシロアリ用としてのもので厚生省はその立場でない。

ディルドリンは毒性が強く56年に化審法で特定化学物質に指定し、開放系での使用が出来なくなった。

当時クロルデンは毒性上強くないので現在に至っている。

中野議員：野放し状態は出来ない。将来が恐ろしい。

シロアリ防除の主務官庁はどこか。

建設省：木造住宅の保存対策上は主務であるが毒性はそうでない。

中野議員：使用場面では主務であるが利用場面ではそうでないということですね。

建物も大切ですが人間も大切です。

農水省はCCAにはヒ素を使っているが環境庁は知って

いたか。

環境庁：情報は知っているが良いかどうかは不明。

林野庁の説明では外に出ないと聞いている。

林野庁（農水省）：CCAはJISの薬剤であるクロムと銅は防腐、ヒ素は殺蟻に効果がある。

木材中に入ると木材中の多糖類と変化して不溶性の安定した物になる。効果と経済性がよい。

中野議員：切れ端については。

林野庁：土台用として用いられており丸太のままでは処理することはない。緑化木などで焼却の問題が出た。（3価のクロムが）6価のクロムとなる。

現在切れ端は埋設の処理を指導している。研究の必要有り。

厚生省：詳しくは知らない。薬剤自体は毒物指定している。

通産省：加工は処理工場である。

林野庁：全国で61工場がある。内57がCCAを使用している。他に小規模な60工場がある。

CCAの処理はJWPA（木材保存協会）の保存士をおいている工場である。

中野議員：正規以外にも徹底しているか。

林野庁：多重的に指導しているが1件も落ちがないかといわれると自信がない。

中野議員：労働省は指導しているか。

労働省：特にない。

林野庁：CCAの製造メーカーは限られているので大きく言えば2社である。そこを通じて指導している。

CCAは塗布では効果ない。

中野議員：（CCAは）シロアリ薬剤ほどではないにしても厚生省、環境庁も考慮して欲しい。

中野議員：クロルデンに戻るが野放し状態がこのままでよいと思わない。どうか横の連絡を取りながら対応してもらいたい。

許可制に持って行くしかないと思う。現在は指導する方法もない。

悪質な業者、暴力団、悪徳業者、値段も不適當など種々の弊害が出ている。詐欺まがいの事件が起こっている。消費者が困っている。

環境庁にクロルデンの被害について問う。

環境庁：人の被害はない。

中野議員：クロルデンはヘドロに残るか、水に残るか。

環境庁：底質土に、又そこに棲息している生物にたまる。

中野議員：58年3月の予算委員会で私は厚生大臣に質問

をしたところ各省庁と横の連絡を取り前向きに対応したいと回答されたがほとんど実行されていない。

劇物の指定によって何ら変わるところがないのが現状である。

白対協は組織的活動状況、防除士を認定している。

防除士について説明して欲しい。

石沢（白対協常務理事）：防除士の試験および登録制度について説明。

中野議員：良心的な業者以外の3倍のアウトサイダーはサラ金か暴力団みたいに見られる風潮がある。

業界からの意見はないか。

友清：一般国民は資格を持っていると思っているが、その事実何もない。

酒徳：クロルデンは一つ間違えば生命に関わりかねない。また環境問題上のこともあるのでその取り扱いには法規制が必要である。

建設省：環境問題等特別委員会で研究している。

環境庁：実態を把握している。57年度より58年度はクロルデンの使用量が増える。

中野議員：ディルドリンのあとクロルデンを大々的に使用し始めて10年くらいである。増えることはあっても減ることはない。

消費の方で何か…

消費者：新しい化学物質が多く出てくる現在追跡調査が必要。

水の汚染が懸念される。又化学物質には不純物が出てくる。

現在PCPは使用していないか。PCPにはダイオキシンが含まれている。

中野議員：クロルデンについて第一歩である。

これから各種の委員会で論議していく。

なんとか横の連絡を取ってもらいたいというのが最終目的である。

有賀：1軒の家のシロアリ防除にはクロルデンの2%液をドラム缶1本くらい使用する。

中野議員：それでは今日は終わります。

4) 尾崎精一：住宅金融公庫に『防腐・防蟻措置』が誕生するまで

5) 白対協理事会議事録

6) 白対協機関誌「しろあり」

7) 白対協創立三十年誌

（仕様書委員会副委員長 元同委員長）

＜研究発表会＞

沖縄県における白蟻被害

国 吉 光 則

1. はじめに

沖縄県でシロアリによる建築物の被害はほとんどイエシロアリによる被害と言っても過言ではない。新築後の建物がわずか4カ月で食害され家主にとっては信じられない事であり、新築時の喜びが悪夢に変わり、シロアリの怖さを知る。

鉄筋コンクリートで堅固な建物が白蟻被害にあうとは予想しないのが一般的な考え方であろう。イエシロアリは建物周りの庭先に生息して、建築中の建物の型枠を解体する時すでに型枠材を食害している場合もあり、庭先には常に生息しているからである。

イエシロアリの建築物食害は新築後1年～2年でその被害にあうのが多い(写真1)。新築時にシロアリ防除を行う場合の現場条件等が考えられる・・・？



写真1 新築1年半の住宅(玄関インタフォンの被害)

亜熱帯に位置するわが県は高温多湿の為イエシロアリ、ヤマトシロアリ、カンザイシロアリ、コウシュンシロアリ、にとって最高の棲み家になり一年中活発に活動していて、まさにシロアリ天国となっている。沖縄県では年中シロアリ防除工事が行われている。2月ごろヤマトシロアリの群飛を迎え(写真2)、4月～5月頃の蒸し暑い夜イエシロアリ(写真3)

の群飛で羽蟻が電灯の明かりをめぐって飛びまわり我々白蟻業者にとっては本格的な白蟻駆除シーズンがスタートし1年中で最も忙しい時期を迎える。



写真2 ヤマトシロアリの羽蟻



写真3 イエシロアリの兵蟻

その時期人々はイエシロアリの羽蟻を見てシロアリと呼んでいるが家を食害している職蟻(働きアリ)の存在にはほとんど気付かない。少数の羽蟻が家の中の電灯の周りを飛びまわっただけで自分の家がシロアリに食害されたと思ひこみ早く調査電話依頼があり建物所有者にとって不安な日となる。昔から沖縄の先人達はイエシロアリが飛び立った時その日は最良の日とっていてそれはシロアリの結婚、カップル誕生というようなめでたい日としてとらえてい

た。沖縄の先人達はイエシロアリの群飛をととても良いように表現していたことを白蟻業者としては感心するばかりである。

飛び廻っていた羽アリは羽根を落とし、カップルとなり、タンダムに歩き最初の親となる準備をする。コンクリートの割れ目や切り株、湿気の多い場所を探し求めて行き、女王、王となりコロニーを形成する。コロニーが大きくなるとそれから建物に侵入し、シロアリ被害が始まっていく。

まず、シロアリの被害を見つけるには床下を入念にチェックし、コンクリート壁にそって割れ目、パイプ等の配管類、湿気の多い場所なども入念に調査するのがよい。

一般的に住人が最初に気付くイエシロアリの被害は畳の被害であり年末の大掃除の際畳の何らかの異変に気づき畳を起こすとそこには大量のシロアリが杉板や畳の裏面を食害しているのを発見する（写真4）。

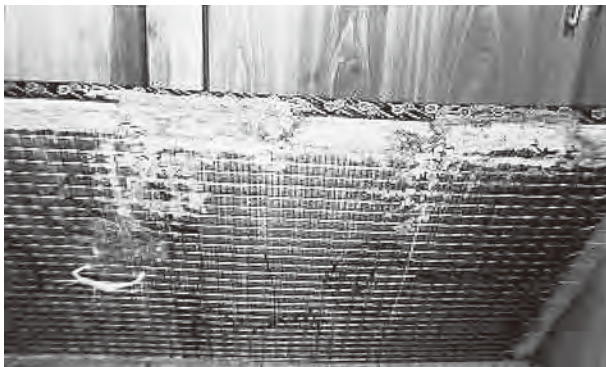


写真4 畳のイエシロアリの被害

晴れた日に畳を天日干しする時にシロアリの被害を発見し、それから我々業者は白蟻駆除工事をしていくうちに、柱、壁、天井、家具等、玄関先、水回り等への被害を見つける（写真5、6）。

畳のシロアリの被害を発見したことにより、シロアリが建物にどれくらいの被害を及ぼしているかが分かる。住人はもちろん我々白蟻業者としても注意深くシロアリの被害を確認し防除にあたらないといけない。

新築4年目にRC造2階建ての建物の2階の階級の壁からイエシロアリの羽蟻が飛び出し駆除を行ったが建物に接している倉庫には本や、ダンボール等にイエシロアリの巣が構築されイエシロアリの格好の住処となった。建物内部の床下ではイエシロアリ



写真5 配管周りからのイエシロアリの蟻道



写真6 床下にできたイエシロアリの蟻道

の栄巢があり4年間の間にかなりの食害が広がり離れた別の場所の畳間にも根太、大引き（スギ材）が食害され畳にもかなりの食害を及ぼしていた。

蟻道が土間スラブと壁立ち上がりの亀裂から延びてきて食害に及んだものであった。

沖縄県において鉄筋コンクリート造は、建物内部の土間はコンクリートスラブで施工されほとんど光、風を嫌うシロアリ達にとっては最高の住処となり土間スラブ無と土間コンクリートスラブとでは土間コンクリートスラブ施工のほうがイエシロアリの食害のスピードが速くイエシロアリにとって土間スラブの下は活動拠点として水分の摂取、本巢を形成するのに適した場所であろうと思われる。

大型店舗の売り場から羽蟻の群飛があり、原因を調べた所フローリングの根太・大引きが食害され同時に腐朽も進行しており、通気性も悪くイエシロアリにとっては最高の生息場所となっていてシロアリは建物外部からの侵入によるものであった。

店舗のアルミサッシのコーキング部分にイエシロアリの被害をうけ、そこからイエシロアリの群飛があり店舗内のファーストフード店の営業に支障をきたした（写真7）。

沖縄県においてはコーキングを食害し建物内に侵入していくケースが多い(写真8)。

イエシロアリの駆除対策は入念に対処しなければ木部はほとんど食い尽くされ、玄関かまち(写真9)、トイレ・風呂場・水周り周辺のドア枠、木部でできたカーテンボックス等、天井、押入れ、衣類、家具、生活用品も全て食害し甚大な被害になる。

そのような白蟻の被害にあった建物は改築、あるいは新築を余儀なくされ費用もかかるため家主にとっては大きな負担となる。

シロアリの被害によって失うものも多いので、定期的に白蟻の点検をすることが望ましい。

またイエシロアリのコロニーが大きくなった時は食害も進みコロニーに生息している何十万の白蟻の中から巣立つ数は数千頭以上の飛行隊となり出会いを求め巣から飛び出していく。

食害痕や脱出口を見てその数が推測される。

あるホテルの4階の部屋では、イエシロアリが天井に円すい形の巣を作り室内フロアのジュータンが食害されていてベランダの水分を利用して侵入し食害に及んでいる(写真10~12)。



写真7 店舗床下のシロアリの被害



写真10 天井のイエシロアリの食害状況



写真8 イエシロアリのコーキングの食害状況

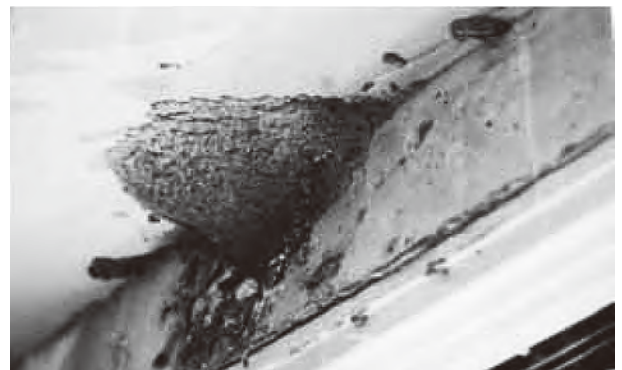


写真11 天井にできたイエシロアリの巣

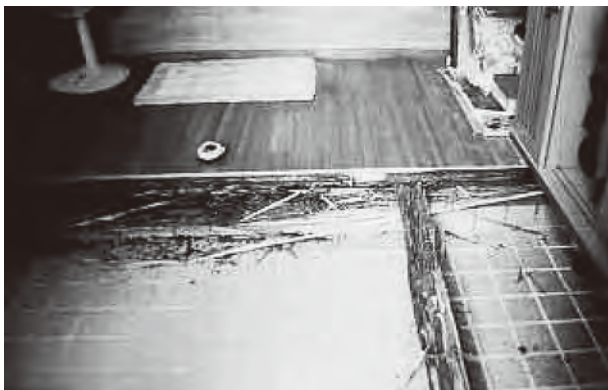


写真9 玄関かまち部分のイエシロアリの被害



写真12 イエシロアリによるジュータンの被害

天井の巣から飛び出した羽蟻は外に脱出することが出来ず死骸となって窓際や戸道に留まっている状況であった（写真13）。

イエシロアリは低層住宅、高層住宅に関係なく侵入して建物に被害を与える。マンションの9階部分にも侵入して建物内部を食害し加害箇所を広げているということは羽蟻が群飛可能な距離まで飛んでいきそこが生息するのに適した場所であったと考えられる。

今まで考えられていたイエシロアリの被害例として、シロアリは地下の土壌中の水分を必要と考えられていたが、この被害例の場合は土壌中の水分とは関係なくベランダなどの雨水を利用して建物内部の木部や畳、カーペット等を食害している。

最近このような被害事例が多くなっている。

我々白蟻業者はこのような被害状況に対しその対策を講じなければならないと思う。

例えば木部処理のみならず、コンクリート処理法等を取り入れながら防除対策をより万全のものにし

なければならない。

建築物へのシロアリ侵入経路としては電気ケーブルを利用して入ってくるのがよく見られる（写真14、15）。

埋設されたケーブルをつたって簡単に建物内部に入りそれからシロアリの餌となる木材部や電気ケーブルを食害し玄関のインターフォンやテレビモニター等の電気系統が使用できなくなるケースが沖縄県においては少なくない。

建物以外にシロアリの被害があったのはプレジャーボートの被害である（写真16）。港（バース）に停泊した陸揚げされたボートに食害があり、エンジンルーム、キャビン、デッキの木材部分は大きなダメージで船の操縦に影響を与え補修等にも莫大な費用を費やした例もある。

生立木のシロアリの被害はイエシロアリによるものが多く、樹齢300年以上の琉球松が台風の強風によりなぎ倒されたが、その木はシロアリの被害にうけ木の中央にはイエシロアリの巣があった。

また南洋杉もイエシロアリの被害をよくうける木



写真13 窓枠に集まったイエシロアリの羽蟻



写真15 電気ケーブルに出来たイエシロアリの巣



写真14 蟻土で覆われた電気ケーブル



写真16 シロアリの被害を受けたボート

である。公園内に植えられた南洋杉の木が強風により倒されけが人が出る騒ぎとなり生立木のシロアリ被害は目視ではなかなか確認することができず難しい。

生立木のシロアリ被害はイエシロアリの被害の他にコウシュンシロアリによる被害も多くコウシュンシロアリは5月～6月にかけ群飛し枯れた枝や木の切り口に巣を築き、木を枯らす。

食害部は腐れのように見えるが割れ目や蟻土で埋まっている状況があるときはコウシュンシロアリの被害であることを確認することができる。

食害が4～5年経過すると立ち枯れする木が多くなる。沖縄県では公園や歩道に街路樹として植栽さ

れているイジュの木、ホルトの木、イスノ木、桜の木はコウシュンシロアリが好んで食害している。公園管理者は台風による倒木の危険のため被害木の伐採を余儀なくされてしまう(写真17～21)。

ダイコクシロアリの被害は沖縄独特の瓦葺の建物によく見られ軒の支柱、雨戸、外壁、建物内部の柱、畳間の杉板、畳等に被害を与える(写真22～25)。

ダイコクシロアリは砂粒状の排出物を出しイエシロアリの食害とは、はっきり区別することができ



写真17 台風で倒木した琉球松

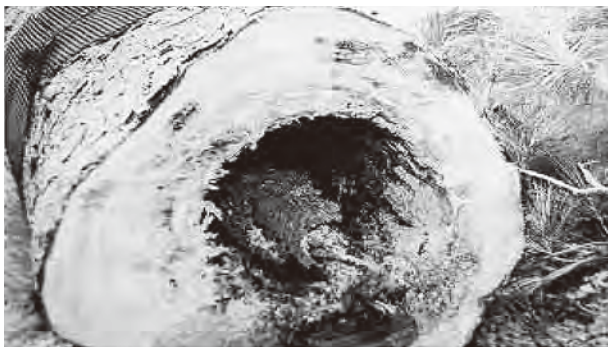


写真18 生木のコウシュンシロアリの蟻土



写真19 コウシュンシロアリの食害状況



写真20 コウシュンシロアリの兵蟻



写真18 生木のコウシュンシロアリの蟻土



写真21 国道沿いコウシュンシロアリ被害の伐採の為の看板

る。建物の築年数が長いと容易に確認することができ加害速度は速くなく局部的な被害のように見られるが、それを放っておくとイエシロアリと同様の被害を及ぼす。食害箇所ではイエシロアリと共に採餌しているかのような被害箇所もあり興味深い。

最近アメリカカンザイシロアリの被害がマスコミ等で取り上げられて以来かなりの反響がありアメリカカンザイシロアリの発生した地域では大分神経質になっているようである（写真26～28）。アメリカカンザイシロアリは外来種で同じカンザイシロアリの仲間ではあるがダイコクシロアリのように駆除が



写真25 ダイコクシロアリの被害



写真22 ダイコクシロアリの排出物



写真26 アメリカカンザイシロアリの排出物



写真23 ダイコクシロアリがピンホールから排出物を出す瞬間



写真27 アメリカカンザイシロアリの排出物



写真24 ダイコクシロアリの兵蟻



写真28 アメリカカンザイシロアリの新品家具の被害

簡単にはいかずかなり難しい。地下シロアリの駆除方法では再発を起こす可能性が高い。アメリカカンザイシロアリの特徴としては繁殖が早くコロニーが一定の場所だけではなく特定できない。

駆除方法としては、かなり大がかりな駆除が必要になってくる。

被害木あるいは被害物を取り払い加害箇所一箇所のみ薬剤処理、冷凍処理し被害箇所に注入しシロア리를凍らす方法、あるいは熱処理や電気ショック死の方法等全体的な駆除方法としてはガス燻蒸処理方法が効果的だといわれている。

ガス燻蒸処理の場合は高度な技術、知識の上で処理に臨まなければならない。

2. おわりに

建築物害虫として沖縄県にイエシロアリ、ヤマトシロアリ、ダイコクシロアリ、アメリカカンザイシロアリの他、木の害虫としてコウシュンシロアリが生息し食害を与えている。駆除の対称シロアリとなり白蟻防除業者はより確実に防除を行うにあたり、環境等に配慮しながら薬剤の選定、処理方法を考えていかなければならない。住環境の変化に伴い白蟻の生息状況、活動も変化してきているように思われる。

我々に課せられた高いレベル、技術をもとにこれからも白蟻防除業に努めていきたい。

(有限会社ダイコク)

〈研究発表会〉

首里城復元工事に参加して

平井 佑 昌

1. はじめに

(琉球史の簡略な概説と首里城復元の基本構想)

周知のように琉球国は中国、日本、東南アジア諸国と対等に交易することで独自の文化を作りあげ、一国家を形成していた。その首里城は琉球国の首都であった首里にあり、琉球は国王を擁する王国制度であり、王国の政治・文化の拠点として存在していた。14世紀後半ころには中国（明）との朝貢・冊封体制化にあったが、1609年に薩摩軍（島津氏）が琉球王国に侵攻した。少武力でしかなかった琉球は一方的敗戦を喫し、国王尚寧は少数の家臣とともに江戸へ連行され、2年後には琉球へ帰国することになるが、以後、琉球王国は日本の幕藩体制の下に組み込まれ、さまざまな政治的制約を受けることになる。この島津藩による琉球征服は、琉球にとって重大事件であった。15世紀初期に琉球の統一政権が成立して以来、アジア諸国との交易によって繁栄してきた独立国家が、薩摩支配を受ける事によって大きく変容したのである。

このことは島津藩が琉球王国を征服して以来、日本の政治的影響のもとで、琉球国は俗に言う「日中両属」の立場で生きていかざるをえなくなった。そして明治12年4月に琉球国は明治政府により、強制的に日本に併合させられたことで琉球王国は消滅し、「沖縄県」となって今日まで続いている。

さて、琉球王国が消滅した後の首里城はどのような変遷をたどったのであろうか。

その首里城も熊本鎮台（日本軍）が進駐することで熊本鎮台に撤収され、兵舎・その他として使用されたことで、各建物の解体・改変される。更には学校が建築されたことで往時の形容、間取りが現在では判らなくなってしまった。その首里城正殿も大正末期のころには解体の運命にあったのを取り壊し中止の命を受け、昭和7～8年にかけて保存修理が行われ、沖縄神社拝殿として修復され、「国宝」に指

定されたが、去った沖縄戦では城壁の一部を残すのみで建物の総ては破壊・炎上した。

戦後、「米民政府令」によりその跡地に琉球大学が建設された。

そして、復帰以前の昭和32年ころから首里城周辺の守礼門、円覚寺、園比屋武御嶽などの復元・修復が行われるようになった。復帰後も、歓会門、久慶門、玉陵などの復元・修復がなされていた。

昭和42～57年にかけて行われた琉球大学の移転計画が現在の首里城公園計画の大きな契機となった。

平成4年11月3日、戦後沖縄県民が長年希求していた「首里城」が復元された。しかし、当初の復元工事は首里城正殿のみの復元予定であった。その理由は往時の古文書若しくは原資料が見つからなかったからである。しかし関係者の協力の下で資料調査をした結果、多くの図版、写真、古文書等が見つかったことで、「復元検討委員会」によって正殿を含んだ「御庭」を取り囲む建築物の空間構成が必要であるとの意見がだされ、急遽、北殿、南殿・番所、奉神門、広福門が再建されることで、往時の首里城の景観が甦ることになったのである（図1）。



図1 開園当初復元された首里城公園 各建物の配置図

2. 首里城復元工事での白蟻仕様書

先ず、最初に断っておきたいが各建物には復元工法の違いがある。首里城正殿は国（国土交通省）発注で完全木造建築、広福門は同じく国発注でコンクリート造の外観復元工法である。北殿、南殿・番所、奉神門は都市整備公団（UR）発注で、コンクリート造で外観復元工法となっている。首里城正殿は戦前の補修工事のときの図面が残されており、更には王府時代の「図帳」が発見されたことで完全木造建築となったのである。その首里城正殿に対し北殿、南殿・番所、奉神門、広福門は古写真（明治期）と一部建物の資料はあるものの、建物内部の構造・間取りが明確でなく、使用状況が解明できないのでコンクリート造の外観復元となった。

工事仕様書（土壌・木部処理）については、各々の現場ごとに「施工計画書」を提出し承認を受けた。特に木部予防処理については仕様書の中に「防カビ剤」を加えるとの文言があり、添加（防カビ）証明書を提出したうえで施工を行った。施工は2度塗りである。1㎡当りに約250ccの塗布量である。また、各番付けごとに1㎡当りの薬剤塗布・浸漬量を算出することで、毎月の薬剤使用数量を報告してきた。土壌処理は、正殿がシート工法、北殿、南殿・番所、奉神門が粒剤処理、広福門が散布処理と施工方法はまちまちであった。

3. 首里城復元工事への参加

沖縄県白蟻防除事業協同組合が首里城内各建築物の「白蟻予防処理」を受託したことから、私こと平井祐昌も防蟻処理施工の作業員の一人として首里城内へ配置され、以後作業要員として参加した。他に2～3人の施工要員が配置された。これまでに関わった一現場としては最長である。

首里城正殿の工事は平成2年～4年にかけて行われた。県民が再建を強く望んだのがこの首里城正殿の復元であったのである。沖縄県民の象徴的存在としてあったのは、やはり「首里城正殿」であった。そして戦後の木造大型建築物としては初めてであり、首里城正殿以上の大型木造建築は本県にはなく、その復元工事に参加できたことだけでも、私にとっては非常に感慨深いことであった。今後、大型木造建築（寺院・世子殿（東宮殿）など）の築造予定が考えられているが具体的な予定は未だない。

4. 首里城に使用した木材の種類

正殿の丸柱・桁・梁の材質は基本的に台湾桧である。復元工事が具体的視野に入っていたころから、大径木の材が日本にはないということで、前もって台湾から輸入し、保管・乾燥をしていた。台湾ではこの台湾桧を輸出したのを最後に、現在ではこの桧材は輸出禁止材となっている。壁板、床板、貫板の材質は犬槿である。この犬槿は宮崎産材で、本県産材は使用されなかった。というのも、戦前は杣山があつて犬槿を植林していた山があつたが、戦争で皆無となった。戦後も植林をしているが未だに大量の材を出荷できる状況にはない。首里城正殿の材のほとんどがこの2種類で占められている。他に檜、ヒバ（桧あすなろ）材などがある。

他の建築では、北殿、奉神門、南殿・番所がヒバ、杉材を主要材としている。広福門では日本桧、ヒバ材である。

5. 防蟻剤の施工方法

初期の正殿施工作業（防蟻処理）は大径木の丸柱・梁・桁（構造材）などが主で、一人では抱える事が出来ない非常に大きな材である。それを2～3人で転がしながら塗布していくのである。後には貫・床板・壁板へと移行していくと、2項でも書いているように各部材の名称を書き入れた数量表を作成した（図2）。毎日のように各部材称を記録することなので、負担にも思えたような気がする。例えば壁板何枚、縦・横・厚さというように数量を計算し、施工日を入れて薬剤量を算出したうえで、監督官へ提出し承認を得るのであるが、当事使用した薬剤は大型建築ということもあって一斗缶（18L）での購入ではなく、ドラム（200L）購入であったので、このドラムを工事終了時まで保管し、最終的に使用ドラム缶数と使用数量を照合したうえで最終的な承認を得た。

また、今回の首里城建築工事では屋根の瓦下が葺土ではなく、空葺工法となったので、野地板のうえに椽を打ちつけ防水シート代わりにして瓦を葺いている。椽は桧の皮から作るもので撥水性が高いものである。日本では伝統工法として寺社建築や大型木造建築には重宝して用いられているが、本県では初めての使用である。その椽に竹釘で打ちつけた上で、瓦を葺くのである。この工法は屋根の重量を軽減した上（土葺）するので、本県での使用は初めての工法である。

処理木材名称	番付	処理面積 (㎡)	1回目処理		2回目処理		備考
			施工日	薬剤使用量	施工日	薬剤使用量	
下層茅葺	妻左側	2.48	90.12.27		90.12.28		
〃	背面側左	1.85	〃		〃		
〃	妻右側	2.38	〃		〃		
〃	背面側右	2.46	〃		〃		
〃	妻左側	2.06	〃		〃		
〃	背面側左	2.29	〃		〃		
〃	妻右側	2.32	〃		〃		
〃	背面側右	2.11	〃		〃		
〃	妻左側	2.12	〃		〃		
〃	背面側左	2.12	〃		〃		
〃	妻右側	2.26	〃		〃		
〃	背面側右	2.43	〃		〃		
〃	妻左側	2.13	〃		〃		
〃	背面側左	2.06	〃		〃		
〃	妻右側	2.80	〃		〃		
〃	背面側右	2.86	〃		〃		
〃	妻左側	2.15	〃		〃		
〃	背面側左	2.06	〃		〃		
	計	40.96		5.5ℓ		4.0ℓ	
屋根化粧板	(205) 11枚	15.07	91.1.7		91.1.8		1枚 1.37
〃	(215) 15	21.45	〃		〃		〃 1.45
〃	(200) 4	5.36	〃		〃		〃 1.34
〃	(220) 16	23.68	〃		〃		〃 1.48
〃	(210) 20	28.00	〃		〃		〃 1.40
〃	() 4	5.60	〃		〃		〃 1.40
〃	(225) 6	11.92	〃		〃		〃 1.49
	計	111.08		12.5ℓ		10.3ℓ	
巨板	(大) 56本	22.96	91.1.8		91.1.10		1本 0.41
〃	(中) 24	10.88	〃		〃		〃 0.32
〃	(小) 17	2.89	〃		〃		〃 0.17
〃	(大) 120	48.20	〃		〃		〃 0.41
〃	(中) 63	20.16	〃		〃		〃 0.32
〃	(小) 39	6.63	〃		〃		〃 0.17
	計	112.72		13.5ℓ		9.1ℓ	
屋根化粧板	(190) 7枚	6.23	91.1.8		91.1.10		1枚 6.89
〃	(210) 16	17.46	〃		〃		〃 6.97
〃	(225) 16	18.72	〃		〃		〃 1.04
下段屋根化粧板	(190) 14	12.46	〃		〃		〃 6.89
〃	(225) 16	16.64	〃		〃		〃 1.04
屋根化粧板	(195) 7	6.37	〃		〃		〃 6.91
〃	(200) 6	5.68	〃		〃		〃 6.83

図2 当時毎月提出していた数量表（一部）

6. 開園後の防蟻対策

平成4年に開園した首里城公園（国営公園）では、平成9年には防蟻処理の保証期間が終了したため、翌年の平成10年から私の所属している「沖縄県白蟻防除事業協同組合」は首里城管理財団から今日まで継続して「白蟻防除等業務」として、白蟻防除の管理を請けている。内容は、国営公園と県営公園を含めた公園区域、すなわち「首里城公園」内の全ての建築物である。施工の方法は「薬剤散布」と「管理型ペイト工法」との併用である。管理型では、毎月の点検報告を国用と県用に分けて2部提出し、薬剤散布は年3回である。散布処理のたびに薬剤散布報告書として同様に2部提出するよう義務づけられている。首里地区はイエ・ヤマト両白蟻の生息が盛んで、「防除処理業務」を管理財団から請けた当初は公園全体に両方の白蟻の生息を確認していたが、この頃では公園内でまれに確認するぐらいである。やはり「管理型防除処理」を併用した効果が表われてきたのかもしれないと思うこのごろである。

7. 首里城公園の整備

平成4年に開園した首里城公園は、復帰20周年に合わせて開園したので、完全に整備を終えた訳ではない。平成4年以降も内壁の城壁整備等をしつつ、建物の復元を行ってきた。とくに平成18年の書院・鎖之間の復元は完全木造で復元された。

首里城公園は現在でも正殿後方は未開園地区となっているが、今後あと数棟が復元される予定である（図3）。「はじめに」の部分に図示（図1）しているように、開園当初と見比べてみれば「首里城公園」が20年の間に如何ほど整備されてきたのかが理解できるのではないだろうか。

さて、首里城公園の整備計画もあと数年で完結するのであるが、県ではその後のことを考慮して旧中城御殿（元県立博物館跡地であるが元来は日本でいうところの東宮御所にあたる）の復元を予定している。この建物も正殿に次ぐ大規模建築物といえる。これらの整備計画が終えようとも、我々の防除処理業務がなくなる訳ではなく、今後とも白蟻から建築物を防ぐためにも、私たちは将来に互って技術の研鑽に努めていかなければならないだろうし、新たな施工方法をも研究しなければならない。このことが伝統的文化遺産を守る基本的姿勢である。勿論、私たちだけ（白蟻業者）で護れるわけではないので他の専門的業種の補助も必要である。



図3 現在復元された首里城公園 各建物の配置図

8. 現在の保安全管理業務

首里地区は那覇市の高台にあり、湿気が強い所である。したがって首里城内建築物を建築して数年もたたずに藻・カビ・腐朽菌が発生する傾向にあっ

た。管理財団としてもこの藻・カビ・腐朽菌の発生については最も懸念をしているところでもあり、数年も前からこの件については、私に解決方法を投げかけられていた。

しかし、何らの解決方法も見えないまま、平成18年には正殿の漆の塗り替え工事が始まり、4年を架けて昨年の平成21年度に正殿全体の漆塗りが完了した。具体的内容としては、紫外線と湿気が強い事で漆にカビが発生しペンキと同様に「チョウキング現象」が発生し、漆自体も剥離減少が起きたことから塗り替えが行われたのである。これも私に問題を投げかけられていたにもかかわらず、放置していた事も一因があったと考え、そこで、私自身一念発起しメーカー側に提案した上で、この2年前から現在まで管理財団との協議で防蟻剤（木部処理剤）に防藻剤と防カビ剤を含めた暴露試験・漆に防カビ剤を含めて防カビの暴露試験を行っているところである。また、毎年管理業務の中には、毎年1回木造建築である首里城内建築物のクサビの緩み直し業務もあり、これは毎年大風が沖縄県には襲来するので建物が揺れることにもよるものである。

更に開園20年も経過すると建築物にも傷みが生じ、特に正殿の外側柱の傷みがひどくなり、一部の柱の取替え工事（継木）が平成20年には行われています。現在は「北殿」の外壁及び柱の継木工事が行われており（写真1）、今後、他の建築物も腐れ・腐朽がみられるので同様に修復工事が行われるのは当然なのであり、今後とも補修工事が行われるたびに、私たちへも防蟻処理に関して呼びがかかる



写真1 北殿の外壁工事の様子

思われる。沖縄は日本の南に位置し、白蟻の多発地帯でもあり、たかが防蟻処理業者ではありますが、世界的財産である首里城を守っているのは私たち「防蟻処理業者」なのである。

9. おわりに

これまで首里城の復元工事（特に防蟻処理）に携わってきた。伝統的建築様式と最新の白蟻防除技術をどう取り込んで生かせることができるのか。私としては今後にも興味が尽きない。防蟻は勿論、防藻・防カビなどと幾つもの難題は提案される。しかし難題であるからこそ、これまでの培ってきた施工方法を含めて新たな発想で提案するのも一つの方法であり、今後は白蟻防除技術と併用した、新たな問題との可能性を模索していきたいものである。

（住宅ケンコウ社 沖縄）

〈研究発表会〉

薬草からの白蟻防除薬剤の開発

下 地 博 万

1. はじめに

建築物を木材腐朽菌やシロアリ等の被害から守るためにさまざまな防腐防蟻剤，工法が用いられてきた。防蟻剤として使用されていた有機塩素系のクロルデンが化審法の第一種特定化学物質に指定され1986年に輸入，製造，販売が禁止された。その後，クロルデンに代わる薬剤としてクロルピリホス，ホキシム等の有機リン剤が防蟻剤として使用されてきたが，環境への影響，人間の健康がより重要視され，2004年以降有機リン剤を認定薬剤から削除された。今日ではさまざまな作用を有する防蟻剤が利用されている¹⁾。

沖縄県は亜熱帯地域に属し，年間を通じてシロアリの活動が盛んでその被害も甚大なものがある。家屋の加害シロアリとしてイエシロアリ (*Coptotermes formosanus*)，ヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus*)，ダイコクシロアリ (*Cryptotermes domesticus*)，アメリカカンザイシロアリ (*Incisitermes minor*) が生存するが^{2, 3)}，その中でもイエシロアリによる被害が最も大きい。このことから沖縄県においてシロアリによる家屋の被害を少なくすることは重要な課題である。

著者は環境や人体への影響の少ない防蟻剤の開発を目的として，昔から沖縄地域でさまざまな生理活性作用を有することが伝承されている植物資源（薬草）を用いて，沖縄県において最も被害が甚大であるイエシロアリに対する阻害活性を検討した。

2. 実験方法

2.1 供試試料

供試試料としてセンダン，モロコシソウ，ヨモギ，トウガラシ，リュウキュウアイ，イジユを用い，それらの分布，薬効などを示した。

センダン (*Melia azedarach* L. 写真1) は四国，九州，小笠原，沖縄，中国から西南アジアにかけて分布し，世界熱帯各地でも植栽されている。形態は



写真1 センダン

樹高約7mになり，幹は四方に分岐する。薬効として駆虫作用がある⁵⁾。生薬名はクレンピ，クレンシという。材から殺蟻成分としてニンボリンAが屋我⁴⁾によって報告されている。

モロコシソウ (*Lysimachia sikokiana* Miq. 写真2) は本州中部以南，四国，沖縄，台湾に分布する。形態は20～50cm位で，花期は初夏である。葉えきから4～8cmの黄色い花を下向きに出す。薬効は健胃薬として食欲不振，腸満のほか歯痛剤に使われてい



写真2 モロコシソウ

る⁵⁾。その他，防虫作用もある。生薬名はレイリョウコウという。

ヨモギ (*Artemisia princeps* Pampanini 写真3) は本州から九州，小笠原諸島，朝鮮半島に分布し，山野に普通に見られる多年草である。形態は草状60～120cmで，根茎は横走し匍枝を出す。茎はそう生し縮毛がある。薬効は鎮痛，収れん，止血作用があるとされ腹痛，腰痛，止血，腫物，下痢などに用いられる⁵⁾。生薬名はガイヨウという。



写真3 ヨモギ

トウガラシ (*Capsicum annuum* L 写真4) の形態は草状約60cm。茎は多数分布し全体にやや無毛。葉は互生し，長柄で卵状皮針形，尖頭で全緑である。花期は6月～7月。薬効はカプサイシンによる消化機能を旺盛にすると考えられ，健胃薬，食欲増進，消化促進，唾液分泌促進等の効果がある⁵⁾。生薬名はバンショウという。



写真4 トウガラシ

リュウキュウアイ (*Strobilanthes cusia* (Nees) O.K. 写真5) は沖縄，小笠原諸島及び，台湾，タイ，ベ

トナムなどの山地の樹陰に生える。形態は樹高約80cmで茎は鈍い4稜で，葉はやや肉質である。花は，枝先へ穂状につき，紅紫色で大形でもっぱら藍染めとして使われている。解毒作用，及び水虫，皮膚病あせもなどに効果がある⁵⁾。



写真5 リュウキュウアイ

イジュ (*Schima wallichii* (DC.) Korthals spp.liukiensis (Nakai) Bloem. 写真6) は琉球列島，小笠原諸島から広く東南，東アジアに分布する常緑の高木で樹高は10mを超える。葉は長さ10cm，幅は3～4cmである⁶⁾。沖縄ではイジュの花が咲くと梅雨に入ると言われている。薬効として魚毒性がある。海岸で潮が引いた後の水たまりでイジュの樹液を水たまりに流すと魚が浮いてくる。その他建築用材，仏壇の材料として使われている。



写真6 イジュ

2.2 メタノール抽出

6種類の試料の各部位をメタノールで抽出し、抽出液をろ過し、ロ液をエバポレーターで溶媒を除去してメタノール抽出部を得た。同様に各試料を熱水で抽出した。それぞれの抽出物を所定の濃度に希釈し、ろ紙による生物試験を行った。

2.3 供試虫

試験には沖縄県で建築物に最も大きな被害を及ぼ

すイエシロアリ (*Coptotermes formosanus* Shiraki) を野外から採集し26℃のインキュベーターで飼育した健全なイエシロアリを用いた。

2.4 ろ紙による生物試験

所定濃度にメタノールで希釈した各試料を直径8.5cmのろ紙(重さ2g)に含浸させ、一晚溶媒を飛散させた後、シャーレー(直径8.5cm、高さ1.5cm)に入れ、蒸留水を加えた後、イエシロアリの職蟻30頭、兵蟻3頭を投入し(写真9, 10, 11)、毎日死虫数を計測した。



写真7 イエシロアリ本棚の被害

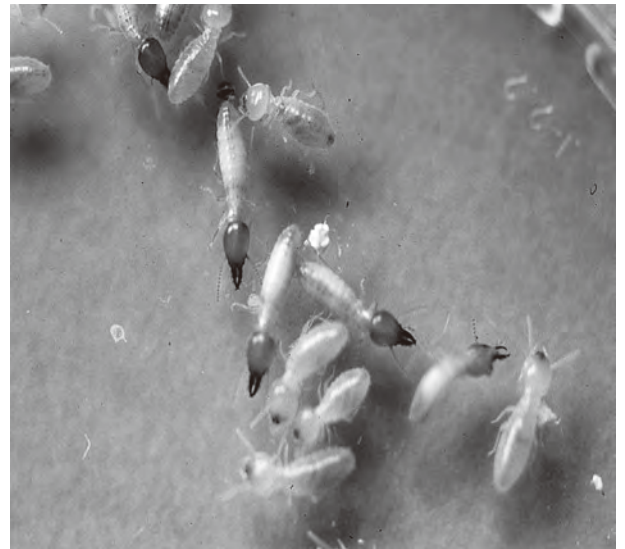


写真9 イエシロアリ (*Coptotermes formosanus* Shiraki)



写真8 2階の天井のトップライト付近にできたイエシロアリの分巢。



写真10 イジュの樹皮のろ紙試験 上がコントロール(無処理)で、左が1倍量、右が5倍量を含浸させたろ紙

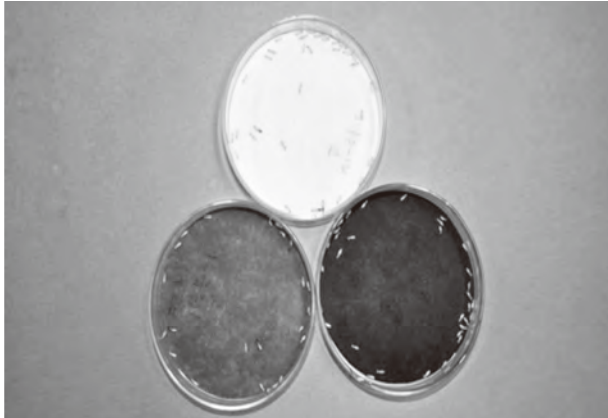


写真11 ヨモギのろ紙試験 上がコントロール（無処理）で、左が1倍量、右が5倍量を含浸させたろ紙

2.5 抽出物を塗布した木片での試験

木片（2×5×10cm）にセンダンとモロコシソウの混合抽出液を塗布した木片と無処理の木片を容器に入れ、イエシロアリを投入し、無処理及び塗布木片へのイエシロアリの食害状態を観察した。

3. 結果と考察

センダン、モロコシソウ、ヨモギ、トウガラシ、リュウキュウアイ、イジュの各部位のメタノール抽出物のろ紙による生物試験の結果を図1～4に示した。

センダンは1倍量、5倍量、10倍量と全滅し、最も添加量の少ない1倍量でも11日間で全滅し、添加量の増加とともに全滅する日数が小さくなった。

モロコシソウのろ紙試験の結果を図2に示した。

モロコシソウもセンダンと同様に濃度に依存して活性は増加し、1倍量、5倍量で10日、9日でシロアリが全滅するが、10倍量ではセンダンより大きな活性がみられ、4日間でシロアリが全滅した。モロコシソウを室内で乾燥した葉そのものは14日間で生存率が20%で活性はみられるが、メタノール抽出物より活性が劣った。

イジュ、ヨモギのろ紙試験の結果を図3に示した。イジュの樹皮1倍量は14日間でも全滅しませんが5倍量では6日で全滅した。また、ヨモギは1倍量、5倍量とも5、6日で全滅した。

また、トウガラシ抽出物は活性がみられたが、使用時に目や鼻等への刺激臭があったためこれ以上の検討は行わなかった。

活性の見られたセンダンの抽出物とモロコシソウを混合することにより活性が増加することが期待されたのでそれぞれを混合して実験を行った。その結

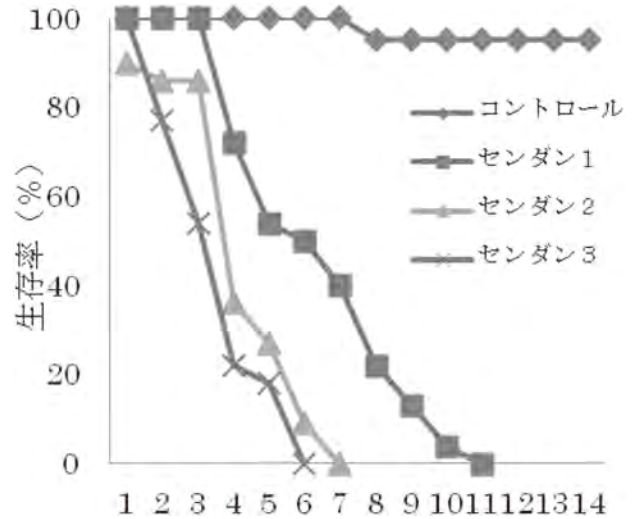


図1 センダン抽出物の殺蟻活性

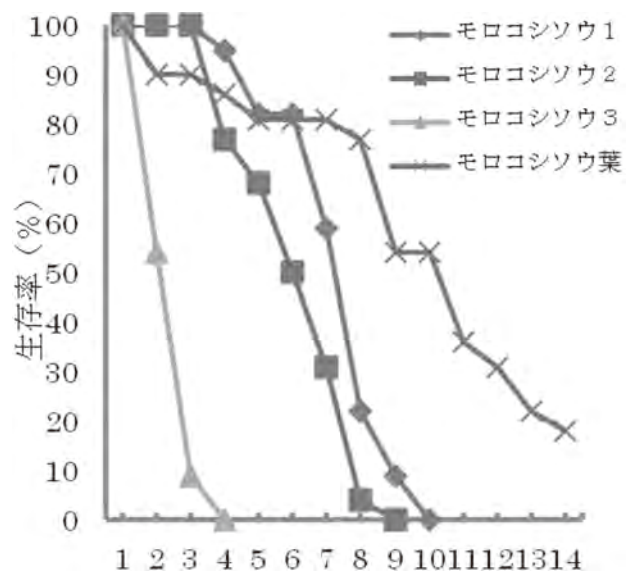


図2 モロコシソウ抽出物の殺蟻活性

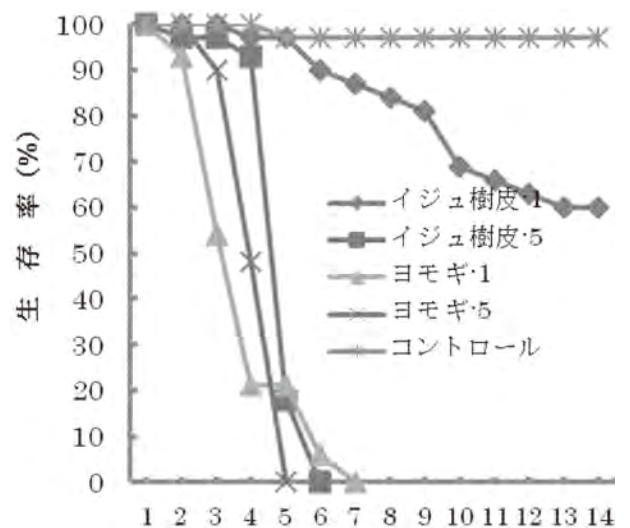


図3 イジュ、ヨモギ抽出物の殺蟻活性

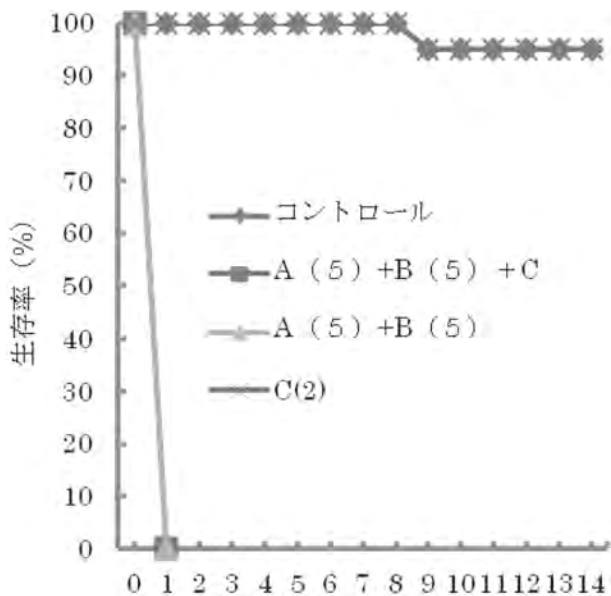


図4 混合試料の殺蟻活性の比較
A：センダン， B：モロコシソウ，
C：リュウキュウアイ

果を図4に示した。

図4よりセンダンとモロコシソウの5倍量を混合することにより，活性は増加し，シロアリが全滅するのに要した日数がセンダンで7日，モロコシソウで9日であるが混合すると1日でシロアリが全滅し，著しく活性が増加した。また，混合液にリュウキュウアイを添加したのも同様の活性がみられた。

リュウキュウアイは各濃度で活性がみられなかったが処理時の着色材（無害）として有効であると考えられたので使用した。リュウキュウアイは染料として用いられていて，染色した材料の保存性を高くするといわれているが，防蟻効果は全く見られなかった。

実際の木材への塗布使用を目的として，活性の見られたセンダンとモロコシソウの混合液を木材片（2×5×10cm）に塗布し，容器（10×20×30cm）に入れ，イエシロアリの投入し試験を行った。その様子を写真12に示した。

写真から明らかなようにコントロールの木材片にはシロアリが集まり食害の様子が見られるが，処理木材にはまったくシロアリがみられず，混合液は殺虫作用と忌避作用を示していると考えた。



写真12 木片による試験

4. ま と め

イエシロアリに対するセンダン，モロコシソウ，ヨモギ，トウガラシ，リュウキュウアイ，イジユの活性を検討した結果，センダン，モロコシソウ，ヨモギ，イジユ，トウガラシのメタノール抽出部に阻害活性がみられた。またセンダンとモロコシソウのメタノール抽出物を混合すると活性が増加し，1日でシロアリが全滅した。

抽出済みの3種の葉は香りが出るまで乾燥すると，蚊を寄せ付けず，蚊遣りとして使用することが出来ることを明らかにした。

引用文献

- 1) 社団法人日本しろあり対策協会（2011）：“防除薬剤等の現状”，3-4.
- 2) 安田いち子・仲宗根幸男・金城一彦・屋我嗣良（2000）：琉球諸島および南・北大東島におけるシロアリの形態と分布，*Jpn. J. Entomol.*, 3, 139-156.
- 3) 安田いち子・金城一彦・屋我嗣良（2003）：沖縄島から初めて発見された *Incisitermes minor* (Hagen) アメリカカンザイシロアリ，*Jpn. J. Entomol.*, 6, 103-104.
- 4) 屋我嗣良（1980）：沖縄産材の講義性について（第6報）センダン材の殺蟻成分，*木材学会誌*, 26, 494-498.
- 5) 岡田 稔（2003）：“牧野和漢薬草大圖鑑”，北隆館，262, 386, 538, 465, 492.
- 6) 牧野富太郎（2003）：“原色牧野植物大圖鑑”，北隆館，319.

（ハウスターマイト）

＜研究発表会＞

かごしま住まいと建築展での広報活動紹介

西 村 隣 太 郎

1. はじめに

社団法人日本しろあり対策協会鹿児島県支所は、シロアリ被害の紹介、シロアリ対策の啓蒙、協会活動の広報を目的とし、平成13年に「かごしま住まいと建築展」に出展した。その後出展を継続し、今年も10月28日から30日の3日間出展を行った。展示の説明は、鹿児島県支所会員および青壮年部会員が交代で行った。展示ブースでは、イエシロアリの巣展示を工夫し、シロアリが木材を加害する状況をガラス越しに目に見ることができるようにした。このイエシロアリの巣展示は好評で、「初めてシロアリを見た。」「これが、シロアリですか。」など、来場者の関心を集めている。昨年は、シロアリに関するアンケートも実施した。アンケート集計では、協会を知っている方は42%と高かった。鹿児島県支所の広報活動として、11年間連続出展し、ブースへの来場者が多い、「かごしま住まいと建築展」出展活動を紹介する。

2. 組織と事業活動

鹿児島県支所の会員数と主な事業を紹介する。関連団体として、鹿児島県支所青壮年部、鹿児島県しろあり事業協同組合についても紹介する。

2.1 鹿児島県支所

支所会員数：42社

主な事業：住まいと建築展出展

(鹿児島県建築課主催)

公園樹木の蟻害調査及び駆除

(奉仕作業、13回実施)

研修会 年2回

消費者相談及び調査報告

2.2 鹿児島県支所青壮年部

青壮年部会員数：28名

(55才以下の支所会員代表者

もしくは社員で構成)

主な事業：住まいと建築展出展協力

(鹿児島県建築課主催)

公園樹木の蟻害調査及び駆除

(奉仕作業、13回実施)

研修会 年1回

懇親会 年2回

2.3 鹿児島県しろあり事業協同組合

組合員数：42社(支所会員と同一事業者)

主な事業：白蟻薬剤器材の共同購買事業

住まいと建築展出展

(鹿児島県建築課主催)

公園樹木の蟻害調査及び駆除

(奉仕作業、13回実施)

会員研修会 年2回

3. 住まいと建築展出展一覧

鹿児島県支所が出展を行った平成13年から今年までの建築展開催日、開催場所、入場者数を以下に示す。2回目までは鹿児島県のテーマ展示コーナーへ出展、3回目からは小間出展に申込み、単独の展示を行っている。鹿児島県建築課主催「住まいと建築展」入場者数は年々増加しており、出展は鹿児島県支所の重要な広報事業となっている。展示の状況を(写真1～2)に示す。

第1回 平成13年10月5日～7日

鹿児島県歴史資料センター黎明館

第2回 平成14年10月18日～20日

鹿児島県歴史資料センター黎明館

第3回 平成15年10月17日～19日

かごしま県民交流センター

(入場者数 3,600名)

第4回 平成16年10月22日～24日

かごしま県民交流センター

(入場者数 3,663名)

第5回 平成17年11月25日～27日



写真1 開会式の状況



写真2 展示ブースの状況

4. 事業主体

1回目の平成13年出展は、鹿児島県支所として展示を行った。その時の説明で、工事金額に関する問い合わせが多かったことから、2回目からは、申込者を鹿児島県支所の別組織である鹿児島県しろあり事業協同組合（営利団体）とし、鹿児島県支所共催として、展示を行っている。

5. 配布資料

来場者への配布資料として、鹿児島県支所の概要、会員名簿、まかせて安心チラシ、商品カタログなどを毎回500部配布している。

6. 展示説明員

展示の説明は、鹿児島県支所会員および青壮年部会員が3日間、午前午後の2交代当番制で行っ



写真3 展示説明状況

- かごしま県民交流センター
(入場者数 5,106名)
- 第6回 平成18年10月27日～29日
かごしま県民交流センター
(入場者数 6,600名)
- 第7回 平成19年10月19日～21日
かごしま県民交流センター
(入場者数 5,200名)
- 第8回 平成20年10月17日～19日
かごしま県民交流センター
(入場者数 6,900名)
- 第9回 平成21年10月23日～25日
かごしま県民交流センター
(入場者数 5,500名)
- 第10回 平成22年10月29日～31日
かごしま県民交流センター
(入場者数 8,100名)
- 第11回 平成23年10月28日～30日



写真4 展示説明状況

ており、毎回24名前後の会員が説明を行っている(写真3～4)。

7. ブース内展示状況

ブース内には、協会の概要、会員名簿、シロアリの写真、被害写真などに加え、ビデオ用のテレビ2台、飼育イエシロアリの営巣などを毎回展示している。展示ブースの設置状況を(写真5)に示す。テレビでは、イエシロアリの駆除状況、ねこ土台の蟻道構築試験、ベイト工法を使用した駆除状況などの映像を繰り返し流している(写真6)。



写真5 展示ブース設置状況



写真6 イエシロアリの駆除ビデオを見る子供達

8. 飼育イエシロアリ営巣の展示詳細と反響

飼育イエシロアリ営巣の展示は、来場者が一番興味を示し、シロアリを知る絶好の展示となっている。営巣展示の状況、改良経過、改良の要点、構造の詳細を次に示す。

8.1 飼育営巣構造の改良経過

飼育営巣の展示は平成14年から行い、毎年改良を重ねた。改良の経過を次に示す。

平成14年 営巣展示(ねこ土台の蟻道構築)
(写真7)

平成15年 営巣展示(木炭敷設上の木材加害)

平成16年 営巣展示(水取りと薄板小屋加害)
(写真8)

平成17年 営巣展示(水取りの巾拡張)

平成18年 営巣展示(水取りの蛇行化と餌場)

平成19年 営巣展示(仮設小屋餌場と水取り)

平成20年 営巣展示(小屋組加害と蛇行水取り)
(写真9)

平成21年 営巣展示(小屋組加害と蛇行水取り)
(写真10)

平成22年 営巣展示(小屋組加害と蛇行水取り)
(写真11)



写真7 平成14年展示(ねこ土台蟻道構築)



写真8 平成16年展示(うす板小屋加害状況)

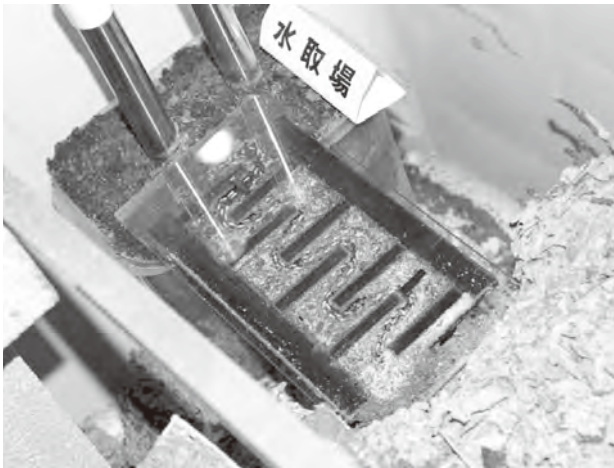


写真9 平成20年展示（蛇行水取り）



写真11 平成22年展示（小屋組加害）



写真10 平成21年展示（飼育容器内の配置状況）

8.2 飼育営巣構造の要点

- 1) 職蟻の動き（餌取り，水取り）を観察できる構造とする。
- 2) シロアリが木材を加害する状況が観察できる構造とする。
- 3) イエシロアリの数の多さと，木材加害の速さが観察でき，家屋のシロアリ被害をイメージできる構造とする。

8.3 飼育営巣構造の特長

- 1) イエシロアリの職蟻が多い，3年以上の営巣を飼育する。
- 2) 飼育容器内に，営巣部，水取り場，餌取り場を設ける。
- 3) 水取りをコンパクトな構造とし，移動可能な飼育容器とする。
- 4) 上半分を透明な容器とし，職蟻の動きを観察できる構造とする。

- 5) 営巣と水取り装置を連結する通路は，上側を透明板とし，職蟻の動きを目視できる構造とする。
- 6) 餌取り場の木材は，家屋軸組と床材の模型とし，家屋への侵入と加害の状況が観察できる構造とする。
- 7) 営巣展示の概要をイラストにした説明板を設ける。

8.4 飼育イエシロアリの営巣展示反響

来場者が営巣展示に興味を示す様子を写真で紹介する（写真12～16）。営巣展示に幼児が集まり，その家族も展示に興味を示す様子が判る。また一般来場者だけでなく，来場した建築関係者および建築展出席関係者でも，イエシロアリの営巣に興味を示し，シロアリの動きを見つめる状況が毎年繰り返されている。飼育イエシロアリの営巣展示は，来場者が興味を示し，大勢に見てもらえる展示で，広報効果が高いことが判る。



写真12 イエシロアリの木材加害を見つめる幼児



写真13 シロアリの動きを見つめる子供達

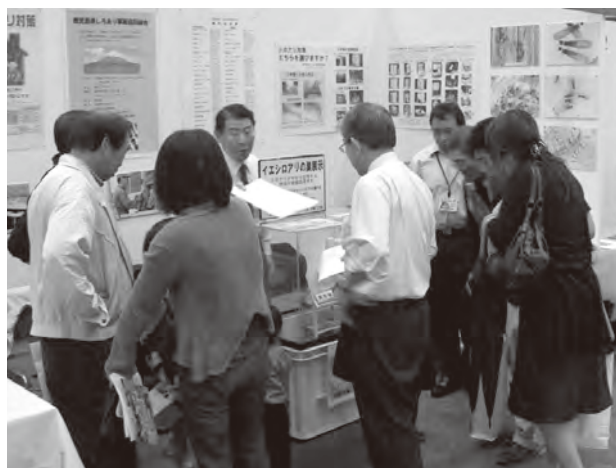


写真15 シロアリの営巣に興味を示す来場者



写真14 シロアリの営巣に興味を示す家族



写真16 シロアリの営巣に興味を示す建築関係者

9. アンケートの実施

平成22年の展示では、シロアリに関するアンケートも実施した。アンケートを記入した方に箱ティッシュ1個贈呈としたところ、好評で、予定の200個を300個に追加した。アンケート回答も286枚集まった。

9.1 アンケートの協力状況

アンケートの協力状況を写真17～19に示す。

9.2 アンケート数

アンケート期間：平成22年10月29～31日

アンケート場所：建築展出展ブース

対象：建築展来場者

アンケート回答数：286枚

9.3 アンケート結果

1) しろあり対策に関する協会・組合があることを知っていましたか。

知っていた 42% 知らなかった 58%

2) 居住区域は

鹿児島市内	84%	南薩地域	4%
北薩地域	7%	始良霧島地域	2%
大隅地域	2%	種子屋久奄美地域	0%
鹿児島県外	1%		

3) 住居の所有は

持ち家	72%	借家	28%
-----	-----	----	-----

4) 家の構造は

一戸建て	74%	集合住宅	26%
------	-----	------	-----

5) 居住年数は

居住年数 平均13年

6) 建築年数は

建築年数 平均18年

7) シロアリを見たことがあるか？

見たことがある 51%
見たことがない 49%

8) 見たことのあるシロアリは

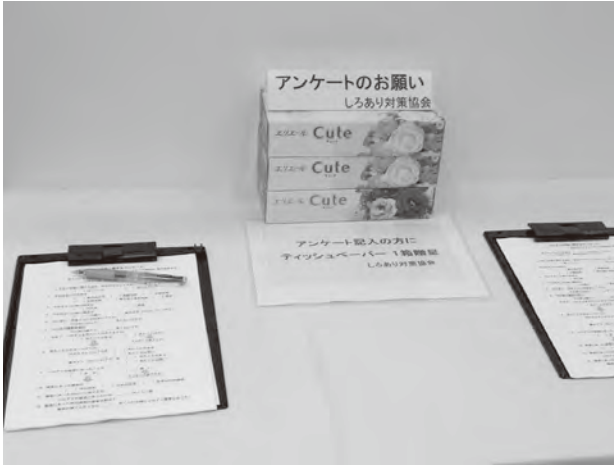


写真17 アンケートのお願いと景品



写真19 アンケートに協力する来場者



写真18 アンケートに記入する夫婦

羽アリを見た 46% (90%)
 働きアリ (白いシロアリ) を見た 20% (38%)
 () 内の数字は、シロアリを見たことがある人の内訳を示す。

- 9) シロアリの被害にあったことは
 被害にあったことがある 19% (37%)
- 10) 被害にあった建物は
 今の住宅 9% (47%)
 以前の住宅 6% (36%)
 住宅以外の建物 3% (16%)
- 11) 被害にあったのはいつ頃ですか。
 被害にあったのは、平均13年前
- 12) 被害にあった時の建物の建築年数は？
 建物が建てられてから、平均24年経過して被害にあった。

9.4 アンケートのまとめ

- 1) 鹿児島県支所を知っている方は42%と高く、住

宅展の出展など、鹿児島県支所広報活動の成果と判断できる。

- 2) シロアリを見たことがある人は51%と半数であり、鹿児島県はシロアリが多い地域であることが確認できた。
- 3) 見たことのある人の内羽アリを見たことがある人が90%で、働きアリ (白いシロアリ) を見たことのある人は38%である。羽アリがシロアリと知っていても、木材を食害する働きアリを知らない人が多いことが判る。
- 4) シロアリの被害にあったことがある人は、19%であり、鹿児島県はシロアリ被害の多い地域であることが判る。
- 5) 被害にあった建物が、今の住宅と答えた方は9%であり、被害にあったのは平均13年前で、建物が建てられてから、平均24年経過して被害にあったとの回答から、平均で、昭和50年に建てられた家が築24年後にシロアリ被害が発生したと判断できる。

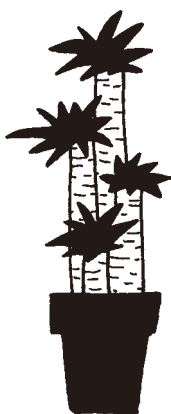
10. まとめ

鹿児島県支所の広報活動として、鹿児島県建築課主催の「かごしま住まいと建築展」出展は、今年で11回目となった。回を重ね、展示を工夫することで、ブースを訪れる来場者も多く、好評を博している。鹿児島県支所を知っている方は42%と高く、協会の広報活動の成果も出てきた。今までの展示説明など、鹿児島県支所会員、鹿児島県支所青壮年部会員の協力に感謝する。

しかし、建築展来場者の半数の方が協会を知らない

ことから、協会 PR は今後も続けなければならない。
これからも鹿児島県支所は、公益活動として、春は奉仕活動「公園樹木の蟻害調査駆除」、秋は広報活動「かごしま住まいと建築展出展」を続けていく予

定である。これらの活動により、鹿児島県支所が、信頼される業界として高く評価されることを目指し、建築展出展などの事業を今後も推進して行きたい。
(鹿児島県支所青壮年部 部長)



<委員会からの報告>

平成23年度研究発表会に関するアンケート結果

大 嶽 讓 治

平成23年度の日本しろあり対策協会全国大会は、沖縄県宮古島にて開催されました。南国のムード満ちた地にて行われた大会は、公益法人移行を控えた中で行われることで、感慨深いものになったのではないかと思います。

さて、大会においては、研究発表会が恒例となっており、ご参加された皆様方におかれましては新たな知見など得られて帰られたのではないのでしょうか？また、ご発表者の方々におかれましては、ご準備等頂き、この場を借りて御礼申し上げます。

さて、今回は若干アンケートの内容を一般参加の人も含めた形に変え、参加者の感想を聞いております。詳細は、下記、結果にあります。一般参加の方々も若干おられまして（10%弱）、研究発表の内容に関してのご感想を頂いています。総じて各発表内容に関しては5割以上のご興味を頂いており、全体的には良かったのではないかと思います。

頂いたご意見としては、私個人としては驚いた部

分ですが、沖縄の地であるにもかかわらず、しろあり発生から駆除の流れや、発生する建物の事例（一般家庭のみならず、文化財等にも）などが、一般の方々にとっては驚きであったこと。これはまだまだしろあり防除に関する普及啓蒙が足りないな…と痛感させられた部分です。

最後に、今までの研究発表では、発表者を施工会員のみで行ってまいりましたが、今後に関してお聞きした質問があります。答えとしては、“業態は問わず、誰でも発表できることが望ましい”との回答が7割近くに上りました。公益法人移行の方向性も合致して、今後の研究発表会のあり方を考えていく上で貴重なご意見を頂いたと思いますので、次回大会ではより一層、このような方向性と実際の発表が行われ、開かれた発表会、全国大会になることを期待します。

(広報・普及委員会研究発表 WG)

平成23年度研究発表会に関するアンケート集計結果

I 一般参加の皆様及び業界関係者の皆様へ、ご質問させていただきます。(回答数：21)

I-1 一般、又は業界関係のご所属をお教えください。

回 答	%
① 一般参加	9.52%
② 業界関係	76.19%
③ 無回答	14.29%
	100.00%

I-2 研究発表についておたずねします。

発表1：沖縄県における白蟻被害

回 答	%
① よかった	57.14%
② どちらともいえない	23.81%
③ よくなかった	4.76%
④ 無回答	14.29%
	100.00%

発表2：首里城復元工事に参加して

回 答	%
① よかった	57.14%
② どちらともいえない	28.57%
③ よくなかった	0.00%
④ 無回答	14.29%
	100.00%

発表3：薬草からの白蟻防除剤の開発

回 答	%
① よかった	66.67%
② どちらともいえない	14.29%
③ よくなかった	4.76%
④ 無回答	14.29%
	100.00%

発表4：かごしま住まいと建築展での広報活動紹介

回 答	%
① よかった	61.90%
② どちらともいえない	9.52%
③ よくなかった	0.00%
④ 無回答	28.57%
	100.00%

I—3 一般参加の方へお聞きいたします。研究会の具体的な感想や、その他、(社)日本しろあり対策協会へのご要望、ご感想などご自由にお書きください。
(回答数：1)

シロアリに対すること知識不足で知らないことばかりでしたのでシロアリはどう発生→対応→駆除→流れがわかってよかったです。一般家庭から文化財まで意外な場所にも発生するのにはおどろきました。沖縄と内地では駆除の仕方が異なるのか気になりました。もっと多くの人に広告して発表会をみてもらえたらよいのではないのでしょうか。悪徳商法的なイメージもあるので払拭してもらいたい部分もあります。

II 業界関係者の皆様へ、ご質問させていただきます。

(回答数：19)

II—1 研究発表会の開催時期についておたずねします。

回 答	%
① 全国大会に併せて	100.00%
② 総会に併せて	0.00%
③ 4月6日しろありの日	0.00%
④ その他	0.00%
⑤ 無回答	0.00%
	100.00%

II—2 研究発表会の開催場所についておたずねします。

回 答	%
① 全国大会の会場	89.47%
② 総会の会場	0.00%
③ 東京	0.00%
④ 全国持ち回り	10.53%
⑤ 無回答	0.00%
	100.00%

II—3 発表者は今まで登録施工業者会員を中心としてまいりましたが、今後の発表者(社)に関してのご意見をおたずねします。

回 答	%
① 登録施工業者会員中心	15.79%
② 業態は問わず誰でも	68.42%
③ 施工部会、薬剤部会のように部会を分けて	15.79%
④ 無回答	0.00%
	100.00%

II—4 発表時間についておたずねします

回 答	%
① ちょうどよい	94.74%
② 短い	0.00%
③ 長い	5.26%
④ 無回答	0.00%
	100.00%

II-5 質疑時間についておたずねします。

回 答	%
① ちょうどよい	89.47%
② 短い	10.53%
③ 長い	0.00%
④ 無回答	0.00%
	100.00%

II-6 ご意見・ご要望など自由にお書きください。

(回答数：5)

●最後の質問ですが、建築関連の積算書（一般でも販売）が有る。そちらでも出ていると思うが…●関連業会（ママ）との連携して行えば●各支部エリアに生息する白蟻被害状況を取り上げて発表した方が良い。●安岡中学校の安田いち子さんの講演がたいへん良かった。●今後も、全国大会を啓蒙の為にも続けてもらいたい

