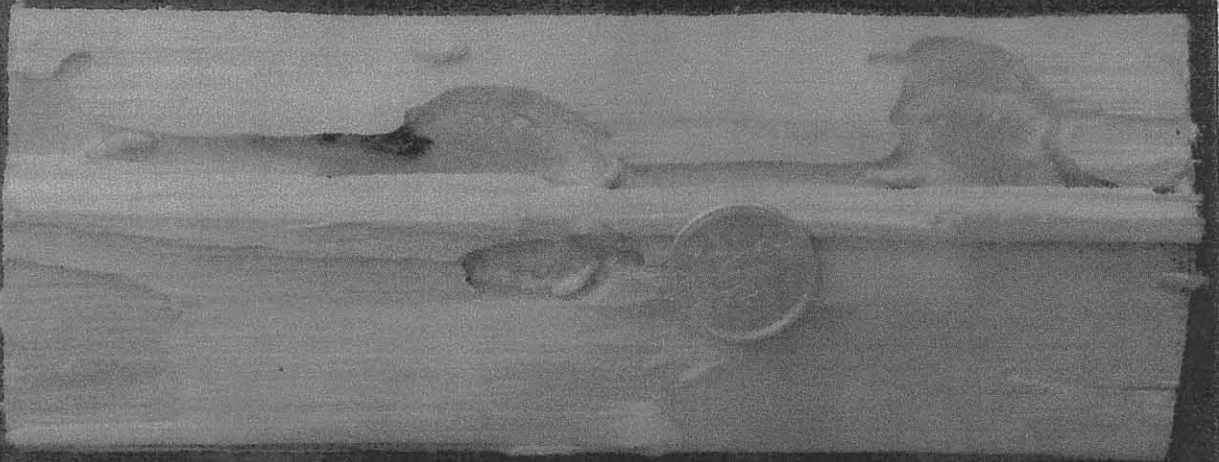


ISSN 0388-9491

しろあり

JAPAN TERMITE CONTROL ASSOCIATION

1992 .1. NO.87



社団法人 日本しろあり対策協会

<文献の紹介>

硼素系加圧注入材の防蟻性能

伏木清行(訳)

Treatment of Douglas-fir Heartwood with Disodium Octaborate Tetrahydrate (Tim-Bor®) to Prevent Attack by the Formosan Subterranean Termite

Written by Minoru Tamashiro, Robin T. Yamamoto, and J. Kenneth Grace

1. 概要

シロアリに対する硼素系化合物 (Tim-Bor®) (Disodium octaborate tetrahydrate) の室内試験及び野外試験を行い防蟻性能を評価した。室内試験では、ベイマツの0.35% (硼酸換算) 処理で3週間以内に100%のノックダウン及び致死を示した。またベイマツの0.16% (硼酸換算) 処理材では4週間で49%のノックダウンを示した。野外試験では162日間暴露において0.65% 処理材で13.6%の重量減少率であり、0.73% 処理材で16.3%の重量減少率が認められたが、高濃度の1.02%では2.5%の重量減少率であった。

この結果は防蟻材料として有効であることを示しているが、高濃度の場合でも表面食害は避けないので、この欠点を配慮しておく必要がある。

建築構造材としてハワイではシロアリの被害防止上保存処理材を使用するようになっている。特にベイマツはシロアリの加害に敏感な材料である。現在では保存剤としてケモナイト (ammonical copper zinc arsenate) が適正な薬剤として使われている。しかし不幸にして、この処理材は木材を着色させることや建築時に切り口の再処理を必要とする難点があることである。

ティンボアのような硼素系化合物は木材を着色する心配がなく、哺乳動物に対する毒性が低い利点がある。またベイマツは薬剤の浸透性も良い材料であるが、シロアリの多発地域での効力試験データが少ない。

この研究ではティンボア処理材の防蟻性能を評

価したものであり、(1)シロアリに対する毒性及び腸内微生物に対する影響 (2)室内試験 (3)野外試験の研究結果である。

2. 材料及び試験方法

2.1. 毒性試験

濾紙 (No. 2) にティンボアを含まない処理し、シロアリ職蟻を飼育して腸内微生物の影響を調査した。供試原液はティンボアを1 lの水に120 g溶解したものを使用し、試験濃度は120 g/l; 12 g/l; 1.2 g/lの水希釈液を使用した。

各濾紙は必要な濃度液に浸漬し風乾した。それを硝子ペトリー皿に敷き、水分を補給するため2 mlの水を与え、30匹の健康な職蟻を放った。このペトリー皿は29℃の遮光容器内に置いて、毎日シロアリのノックダウン及び致死の数を観測した。各濃度毎には8個の同一試験区を作り、5個はノックダウン測定に、3個は腸内共生微生物検測用に供した。

腸内微生物のカウントは、1, 4, 7, 9, 10, 11, 及び16日経過後に解剖して生存数を調べた。

2.2. 処理材の野外試験

試験地はハワイ大学モノアキャンパスのシロアリ生息地に置いた。ベイマツ板2.5×10.2×20.4cm (重さ120 g) をUSボラックス社で加圧注入した。分析により決定した濃度は0.18%; 0.54%; 0.61%; 0.58% (W/W) の4濃度である。

試験箱は10.2×10.2×20.4cmの長方形で、2.5×10.2×20.4cmの処理と無処理材の2種で組み立てた。各試験箱は底を切り抜いた5ガロン缶で土

壤表面を覆った。薬剤の土壌流脱を防ぐため約5.1cm高の多孔コンクリートブロックを置き、6ミル/ポリエチレンシートを敷いた。またブロック上には餌木として短い木片を置いた。

各試験箱は内部に紙タオルを充填し、上部には無処理ベイマツ2.5×10.2×10.4cmで蓋をした。各濃度毎に4箱の繰り返しと合計8枚の板を使用した。

試験箱はシロアリが最初にアタックした日を知るため毎日観測した。シロアリは気まぐれなアタックをするが、数日以内にアタックしたものの以外は数ヶ月放置した。したがって最初にシロアリがアタックした日から数え162日間(23週)暴露した。その後に試験箱を撤去し、試料は丁寧に清浄にした後、熱乾してシロアリ害害による重量減少率を測定し、有意差検定を行って結果を記録した。

3. 結果と考察

3.1. 毒性試験

シロアリは死亡する前に昏睡状態となり、転倒して腹部を上にしノックダウンの状態となる。この症状は不適当な物質の摂食による脱水症状か若しくは餓死によるものである。

最高濃度の120g/lでは、腸内微生物のプロトゾアは4日で減少したが、しかし全滅しなかった。死亡したシロアリは取り除いた。また7日間生存していたシロアリでも9日後には全部死亡した。

この研究では硝酸がプロトゾアに直接毒性を及ぼすことについては確認できなかった。Kard

(1990)も硝酸の土壌処理試験でシロアリのプロトゾアが減少すると述べている。しかし腸内共生生物に及ぼす硝酸の作用機構を解明するのは複雑で困難である。

大型種のプロトゾアではプロトゾアは腸の前端に存在し、中型種のプロトゾアでは中央部に発見され、また小型及び超小型種では後方に存在する。

プロトゾアの測定は、11日後に2濃度(12g/l及び1.2g/l)についてカウントした。また16~18日後の測定では*P. grassi*及び*H. hartmanni*群でも減少した。

しかし、*S. laydyi*ではコントロールに比べて変

表1 ティンボア濃度別イエシロアリ職蟻のノックダウン数 (%)

日 数	ティンボアの濃度 (g/l)			
	0.0	1.2	12.0	120.0
1	1.3	2.7	1.3	0.0
2	1.3	3.3	2.0	10.0
4	8.0	9.3	6.7	70.0
6	13.3	29.3	24.7	96.7
7	14.0	38.0	36.7	100.0
8	18.7	42.7	44.7	—
9	20.7	46.7	55.0	—
10	24.0	54.7	86.7	—
11	25.3	64.7	95.3	—
12	28.0	72.7	100.1	—
15	36.6	88.7	—	—
16	39.3	92.0	—	—
17	44.0	95.3	—	—
18	46.0	96.7	—	—

表2 ティンボア含浸処理濾紙によるシロアリのプロトゾア数

シロアリの種類	1 - 11 日後			16 - 18 日後	
	0.0g/l	1.2g/l	12g/l	0.0g/l	1.2g/l
<i>Pseudotrichomypha grassi</i>	442 ±65	493 ±79	200 ±85	207 ±91	0 ±0
<i>Holomotigotoides hartmanni</i>	851 ±129	687 ±107	331 ±80	133 ±46	80 ±55
<i>Spiratricynympha leidy</i>	1024 ±177	1087 ±148	858 ±184	353 ±163	233 ±122

処理濾紙に対する3-Termiteを各経過日に調査した。各処理経過毎の平均値である。

表3 ベイマツに処理したティンボア(各2.5g)を4週間食害させた室内試験結果
(シロアリの最終ノックダウン平均%を示す)

Retention(%) (W/W)		シロアリ平均転倒率(%)				重量減少率	
DOT	BAE	1週間	2週間	3週間	4週間	g	%
0.00	0.00	0	0	0	18	1.231 a	53.4
0.08	0.10	0	0	0	23	1.339 a	47.6
0.13	0.16	0	0	0	49	0.784 b	33.4
0.29	0.35	0	39	100		0.211 c	8.4
0.45	0.54	0	73	100		0.141 c	5.4
0.67	0.08	0d	94	100		0.091 c	3.6
0.98	1.18	0d	99	100		0.074 c	2.9

- a. DOT=disodium octaborate tetrahydrate. BAE=boric acid equivalents.
 b. 400シロアリの4-5区の平均値。
 c. 異なる区による P=0.05 level 重量平均減少率。 d. シロアリ食害なし。

化がなかった(表2)。シロアリのノックダウンはプロトゾアの減少による原因でなく、その場合でも30日間シロアリは生存するといわれている(Khoo & Serman; 1979)。

3.2. 処理木材の室内試験

ティンボア処理ベイマツ立方体の室内試験をASTM 3345に準じて行った試験結果は表1にある。試料は4週間前迄に容器を取り去ることなく観測した。高含有率でも1週目に明らかな攻撃を受けノックダウンは2週間迄なかったが、ノックダウンと濃度との相関性は見られた(表3)。この効果は遅効性及び非忌避性であるが、シロアリの予防効果として有効であると思われる。

処理木材のノックダウン試験では0.1%処理での効果はなかった。だが0.16%処理では49%がノックダウンし、重量減少率は33.4%であった。吸収量が0.35%以上では3週間でシロアリは死亡し、重量減少率も10%を超えなかった。

3.3. 処理材の野外試験結果

シロアリの営巣生息している野外の暴露試験では、処理材も無処理材もある程度食害があった(表4)。

この研究では、無処理材と0.22%処理材には激しいシロアリの食害があった(32.8-94.8%の範囲)。また0.65%及び73%処理材では重量減少率は4.3-34.9%の範囲にあった。しかし最高濃度の1.02%処理では重量減少率は2.9%を記録した。また個々の処理板では0.2-6.8%の範囲を示して

表4 野外シロアリ生息地における暴露試験結果
(処理板重量=165±16g)

含有量 (W/W)	硼酸含有量 lbs/ft ³	硼酸含有量 kg/m ³	平均重量減少 (g)	平均重量減少率 (%)
0.00	0.00	0.00	115.9	70.0
0.22	0.06	0.96	105.5	60.2
0.65	0.18	2.88	24.1	13.6
0.73	0.20	3.27	26.9	16.9
1.02	0.29	4.61	3.7	2.5

各試験区の平均重量(処理板8試験片)

いる。恐らく1.02%処理材では表面接触があるものの、建築材料としてはシロアリの被害を防止できるものと判断される。

これは、試料が活力の高い野外生息地で過酷な条件下で行われているので職蟻が接触したものと思われる。暴露162日で無処理の test-box は完全に食害破壊されていた。

この結果は室内試験(1.18%)と野外試験処理材(1.02%)の結果とほぼ一致した。しかし0.65%及び0.73%処理材の野外試験では室内試験で死亡させた濃度でも大きな食害を受けている。

なお、野外に営巣しているコロニーについては試験の前後も活力を減退させなかった。

3.4. 結論

室内試験では0.16%処理の場合4週間で49%がノックダウンし、0.35%以上では3週間以内に全て死亡し、木材の重量減少は10%以下であった。

この結果は William らの結果と一致する。彼らはバナック材に0.125%以上の処理を行い、7週間死亡し、0.17%処理したバナック材では効力があつたと報告している。

野外試験では1.02%の処理材で表面食害があつた。しかし Preston ら (1985 & 1986) が墓地にて試験を数年間行い、1.24%処理イエローパイン

の野外暴露試験の結果からこの濃度が必要であるといっている。この問題は地域及び樹種の関連もあるが、僅かの表面食害を除けば1.02% (濃度換算濃度) のチンボア処理は、防蟻材料として有効であるものと評価できる。

(本協会副会長・ケミホルツ株式会社専務取締役)

