

しろあり

Termite Journal

2015 1
No.163



イエシロアリ飼育営巣とAE検出器を用いた ホウ酸塩製剤の防蟻効力確認試験報告

廣瀬産業株式会社 廣瀬 博宣

1. はじめに

ホウ酸塩製剤については、平成17年市場問題苦情処理体制（OTO-675）で米国大使館が木材保存剤の認定方法の適正化を代理申し立、経済産業省と農林水産省は日本木材保存協会に行政指導した。6年後の平成23年7月、日本木材保存協会はホウ酸塩製剤をJIS K1571の附属書Aによる表面処理防蟻防腐剤として薬剤認定した経緯がある。

附属書Aによる表面処理防蟻防腐剤は、室内試験の溶脱操作を省略した認定薬剤で、適用範囲を風雨から遮断され非接地に限定している。しかし、ホウ酸塩製剤は条件付きではあるが認定を取得した事で、長期優良住宅の劣化等級3の防蟻防腐剤として使用が可能になり、使用量も増加している。

一方、製材の日本農林規格（JAS）では、保存処理（加圧注入）として、ほう素化合系を性能区分K1とし、使用環境を腐朽蟻害のおそれのない場所ですべて乾材害虫（ヒラタキクイムシなど）に対して防虫性能のみを必要とするものとして想定しており、K3、K4の腐朽蟻害のおそれがある使用環境と区分している¹⁾。

また、平成6年にハワイ大学のグレース教授は、「ホウ酸塩で表面処理したベイ松材のイエシロアリ加害試験」で、グリコールホウ酸塩で表面処理したベイ松材が、野外のイエシロアリ営巣により70日で36%食害されたと報告している²⁾。

これらの事から、ホウ酸塩製剤は、JIS K1571の附属書Aによる表面処理防蟻防腐認定薬剤ではあるが、イエシロアリの被害が多い九州地区で使用する防蟻剤として十分な性能を有しているか確認が必要と考え、イエシロアリ飼育営巣とAE検出器を用い、ホウ酸塩認定薬剤1剤について防蟻効力確認試験を2種類行った。

2. AE検出器

材料の内部で微小な破壊が発生した時でも、微弱な振動が発生し地震のように材料内を伝わる。この現象をアコースティックエミッション（AE）と言う。微弱な振動（超音波）をAE波と言う。AE波は、シロアリが木材をかじる時の微小な破壊によっても発生する。AE計測では、断続的に発生する一連の波動を一つのAEイベント（事象）として認識し、AEイベントの発生数（AE発生数）を計測する。短時間のAE発生数が多い程、沢山のシロアリが木材をかじっていることを示す。

今回の防蟻効力確認試験では、試験木材にAEセンサーを取り付け、AE計測を行った。AEセンサーはイエシロアリに加害されないようアルミホルダーで養生し、試験木材に1.6mmの穴を開け、センサーホルダーを挿入し測定を行った。

使用機材名：AE検出器（写真1、2）

製造会社名：丸和パイオ株式会社

AE計測時間：10分間

AE発生数：3回計測し、3回の平均を計測値とした。



写真1 AE検出器



写真2 AEセンサーホルダー構造

3. 試験A 二種比較試験

ホウ酸塩処理材とピレスロイド処理材について、イエシロアリ営巣を用いた食害試験を行った。

1) 試験実施日

平成26年8月18日から8月25日まで（7日間）

2) 試験場所

廣瀬産業株式会社 シロアリ飼育室

3) 使用薬剤

次の2薬剤を用い食害試験を行った。

- ①ホウ酸塩製剤（日本木材保存協会認定薬剤）
- ②ピレスロイド系薬剤（日本しろあり対策協会認定予防駆除剤）有効成分：ペルメトリン

4) 試験用木材

150℃で1時間蒸煮処理したカラ松蒸煮木材
寸法：35mm×35mm×150mm

5) 薬剤処理方法

規定濃度の薬剤処理液を容器に用意し、現場で行う吹付処理を想定し処理ムラを無くすため10分間の浸漬処理を行った。処理後、算木上で液垂れを行い、扇風機で乾燥させた。

6) 使用したイエシロアリ営巣

飼育を始めて6年が経過した、営巣12年程度と推定されるイエシロアリ営巣を用いた。

7) 試験方法（写真3、4）

- ①職蟻が集まっている飼育営巣の餌場木材上に半レンガを置き、その上に、ホウ酸塩製剤とピレスロイド系薬剤で処理した試験木材を設置した。
- ②試験木材にAEセンサーを取り付けた。
- ③24時間ごとに設置木材のAE計測を行った。
- ④7日目に設置木材を取り出し、加害状況を観察した。

8) 試験結果

試験開始24時間後、AE計測を行った。ホウ酸塩処理材の10分間AE発生数は12で、イエシロアリがホウ酸塩処理材を加害していることを確認した。ピレスロイド処理材のAE発生数は0で、ピレスロイド系薬剤処理面がイエシロアリの加害を阻止していることを確認した。

7日目、ホウ酸塩処理材は蟻土で覆われた。ピレスロイド処理材への蟻土構築は僅かであった（写真5）。ホウ酸塩処理材のAE発生数は4,411で、ピレスロイド処理材のAE発生は無かった。ホウ酸塩処理材がイエシロアリにより激しく加害されていることを確認した。AE計測後、試験材を取り出し、蟻道を除去し被害状況を確認した。ホウ酸塩処理材は著しく加害されており、7日間の食害率は重量比45%であった（写真6）。ピレスロイド処理材は試験期間中AE発生が無く、無被害であった（写真7）。試験木材の食害率を表1に、試験期間中のAE発生数を表2に示す。

表1 二種比較試験 7日間の食害率（重量比）

	ホウ酸塩処理材	ピレスロイド処理材
食害率	45%	0%（無被害）

表2 二種比較試験 試験木材のAE発生数

経過 日数	AE発生数/10分	
	ホウ酸塩 処理材	ピレスロイド 処理材
1	12	0
2	83	0
3	403	0
4	2,714	0
5	4,445	0
6	4,313	0
7	4,411	0



写真3 試験A 二種比較試験外観



写真6 7日目ホウ酸塩処理材食害状況



写真4 試験A 試験木材設置状況



写真7 7日目ピレスロイド処理材無被害



写真5 7日目経過状況

4. 試験B 三種比較試験

ホウ酸塩処理材、ピレスロイド処理材、無処理材について、イエシロアリ営巣を用いた食害試験を行った。

1) 試験実施日

平成26年8月18日から9月21日まで
(34日間)

2) 試験場所

廣瀬産業株式会社 シロアリ飼育室

3) 使用薬剤

次の2薬剤を用い食害試験を行った。

- ①ホウ酸塩製剤（日本木材保存協会認定薬剤）
- ②ピレスロイド系薬剤（白対協認定 予防駆除剤）
有効成分：バルメトリン

4) 試験用木材

切妻屋根住宅を模したベイツガの木片
寸法 200mm×85mm×高さ110mm

5) 薬剤処理方法

規定濃度の薬剤処理液を容器に用意し、現場で行う吹付処理を想定し処理ムラを無くすため10分間の浸漬処理を行った。処理後、算木上で液垂れを行い、扇風機で乾燥させた。

6) 使用したイエシロアリ営巣

飼育を始めて5年が経過した、営巣9年程度と推定されるイエシロアリ営巣を用いた。

7) 試験方法（写真8、9）

- ①職蟻が集まっている飼育営巣の餌場（コンクリート板）上に、レンガを3個置き、その上に、ホウ酸塩製剤で処理した試験木材、ピレスロイド系で処理した試験木材、無処理の木材を設置した。
- ②設置した木材それぞれに、AEセンサーを取り付けた。
- ③24時間ごとに設置木材のAE計測を行った。
- ④35日目に設置木材を取り出し、加害状況を観察した。

8) 試験結果

試験開始24時間後、AE計測を行った。ホウ酸塩処理材と無処理材のAE発生数は11と17で、イエシロアリがホウ酸塩処理材と無処理材を加害していることを確認した。ピレスロイド処理材のAE発生数は0で、ピレスロイド系薬剤処理面がイエシロアリの加害を阻止していることを確認した。

10日目、ホウ酸塩処理材のAE発生数が無処理材より急増し、イエシロアリが無処理材よりホウ酸塩

処理材を好み加害していることを確認した。ピレスロイド処理材はAE発生が無く、加害は阻止されていた。

17日目、ホウ酸塩処理材は蟻土で殆ど覆われた。無処理材は半分が蟻土で覆われた。ピレスロイド処理材は蟻道が僅か構築されただけであった（写真10-13）。

19日目、ホウ酸塩処理材と無処理材のAE発生数が逆転し、無処理材のAE発生数が多くなった。ホウ酸塩処理材から無処理材へ加害が移行したことを確認した。

25日目から31日目にかけ、ピレスロイド処理材に3から10のAEが発生した。イエシロアリがピレスロイド処理材の加害を試みるが、処理薬剤により阻まれている状態が確認された。

27日目、無処理材も蟻土で殆ど覆われた。ピレスロイド処理材は蟻道が僅か構築されただけであった（写真14）。

32日目、ピレスロイド処理材のAE発生数が36に増加した。イエシロアリがピレスロイド系薬剤層を突破し、処理材の加害を始めた事を確認した。

34日目、設置木材を取り出し、蟻土を除去し、各木材の加害状況を確認した。ホウ酸塩処理材は著しく加害されており、無処理材より加害が多かった。ピレスロイド処理材は極僅かだけ加害されていた（写真15-19）。

試験木材の食害率を表3に、34日間のAE発生数を表4に示す。

表3 三種比較試験 34日間の食害率（重量比）

	無処理材	ホウ酸塩 処理材	ピレスロイド 処理材
食害率	41%	64%	0%（微被害）

表4 三種比較試験 試験木材のA E発生数

経過日数	A E発生数/10分		
	無処理材	ホウ酸塩 処理材	ピレスロイド 処理材
1	17	11	0
2	50	31	0
3	63	114	0
4	342	265	0
5	453	189	0
6	716	314	0
7	1,005	616	0
8	1,197	1,311	0
9	1,030	1,946	0
10	1,225	2,313	0
11	1,702	3,297	0
12	1,526	4,898	0
13	1,817	6,093	0
14	2,625	8,295	0
15	3,710	10,860	0
16	4,809	11,118	0
17	5,541	10,488	0
18	6,805	8,880	0
19	9,114	7,180	1
20	5,996	3,863	1
21	13,490	3,840	0
22	12,222	2,754	0
23	8,380	2,116	0
24	7,646	1,480	1
25	7,763	1,150	10
26	5,198	727	8
27	5,965	726	5
28	3,306	593	3
29	3,060	568	1
30	2,780	517	3
31	2,453	377	3
32	3,859	645	36
33	2,302	822	91
34	2,684	1,024	152



写真8 試験B 三種比較試験外観

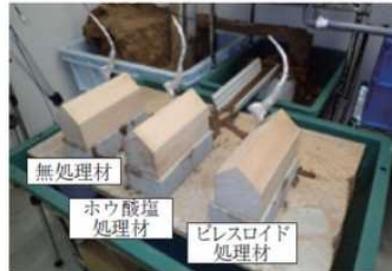


写真9 試験B 試験木材設置状況



写真10 17日目経過状況



写真11 17日目無処理材



写真12 17日目ホウ酸塩処理材



写真13 17日目ピレスロイド処理材



写真14 27日目経過状況



写真15 34日目経過状況



写真16 34日目無処理材



写真17 34日目ホウ酸塩処理材



写真18 34日目ピレスロイド処理材



写真19 34日目三種試験木材の被害状況

鹿児島県でのアメリカカンザイシロアリ駆除報告

有限会社大和消毒 永江 正治 廣瀬産業株式会社 廣瀬 博宣



写真20 34日目無処理材の被害状況



写真21 34日目ホウ酸塩処理材の被害状況



写真22 34日目ピレスロイド処理材微被害



写真23 34日目ピレスロイド処理材底部被害

5. まとめ

今回行った二種類の試験から、ホウ酸塩製剤で処理した木材は、設置1日目からイエシロアリに加害されることを確認した。ホウ酸塩処理材のA E発生経過は無処理材と変わらず、ピレスロイド処理材で確認されたA E発生抑制（加害抑制）は無く、ホウ酸塩製剤の処理面は集団としてのイエシロアリ職蟻により、容易に加害貫通されることが確認された。

また、ホウ酸塩処理材は、無処理材より早く蟻土で覆われた。ピレスロイド処理材で確認された蟻道構築抑制（忌避性）と対象的であった。

試験Bのホウ酸塩処理材の食害率は64%で、無処理材41%よりも多かった。防蟻処理した木材が無処理材より早く加害されるという驚きの結果であった。ピレスロイド処理材の食害率0%（微被害）と対照的であった。

今回二種類の試験を行ったが、これらの結果はホウ酸製剤のイエシロアリに対する防蟻効力を否定する結果であり、関係機関で早急に原因の究明をお願いしたい。また、イエシロアリの被害が多い九州地区など、イエシロアリが多く生息する地域では、防蟻薬剤の選択については実績のある公益社団法人日本しろあり対策協会の認定薬剤を使うなど、より慎重な検討を行うことが望まれる。

なお、今回実施した試験は、公益社団法人日本木材保存協会が認定したホウ酸塩製剤1剤を用いた試験結果であり、他のホウ酸塩認定薬剤について同様の傾向があるとは言えない。試験結果の取扱には注意して戴きたい。他ホウ酸塩認定薬剤については、早い時期に確認試験を行う予定である。

最後に、ハワイ大学グレース教授のホウ酸塩資料を紹介して戴いた友清重孝氏に感謝する。

引用文献

- 1) 鈴木憲太郎 (1995)：製材等JAS規格の改正について。木材保存, 21,134-140.
- 2) J. Kenneth Grace, Robin T. Yamamoto (1994): Simulation of remedial borate treatments intended to reduce attack on Douglas-fir lumber By the Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Ecne. Entomol., 87(6), 1547-1554.

1. はじめに

平成26年、鹿児島県の工場でアメリカカンザイシロアリの被害が確認された。鹿児島県しろあり事業協同組合は、平成26年5月より平成26年12月まで、ムースエアゾール、ピベットノズル、AE検出器、高所作業車などを用い、被害建物のアメリカカンザイシロアリ駆除工事を行った。その概要を報告する。

2. 被害の概要

工場は明治時代に開設され、改修増設が繰返されたが、木造の古い大型建築物も現存している。その木造建築物4棟にアメリカカンザイシロアリの被害が発生した。各建物の被害状況を示す。

1) 建物A (写真1)

建物構造：木造平屋石蔵造り

建築面積：約400㎡

被害状況：建物床面を調査し、アメリカカンザイシロアリ虫糞の落下24箇所を確認 (写真2)。



写真1 建物Aの小屋組み構造



写真2 建物Aの床に落下した虫糞

2) 建物B

建物構造：木造平屋石蔵造り

建築面積：約300㎡

被害状況：建物床面を調査し、アメリカカンザイシロアリ虫糞の落下4箇所を確認 (写真3)。入口の靴箱、スノコの被害も確認。靴箱を除去した際、底板裏側に生息しているアメリカカンザイシロアリの職蟻を確認 (写真4)。



写真3 建物Bの床に落下した虫糞