

資料

アメリカカンザイシロアリに対する各種木材保存剤の性能評価 (II) - 耐候操作後の性能 -

大村和香子*¹, 桃原 郁夫*¹, 蒔田 章*²

1. はじめに

日本における木材保存剤の防蟻性能評価は、イエシロアリ (*Coptotermes formosanus* Shiraki) を供試虫とした JIS K 1571 「木材保存剤の性能試験方法及び性能基準」の防ぎ (蟻) 性能試験¹⁾ によってなされている。イエシロアリは世界的にも木材への加害力が最も大きい種として知られており、我が国ではヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus* (Kolbe)) と並んで主要木材加害種とされている²⁾。イエシロアリやヤマトシロアリは、土壌や木くずを利用して作る '蟻道' と呼ばれるトンネルを営巣箇所から地中にのぼして、その中を通過して餌場と営巣箇所とを往来するため、建築物に侵入する場合は床下からの侵入が主である。このような特徴を有するシロアリ種は「地下シロアリ (subterranean termite)」と別称されており、世界的にも「地下シロアリ」による建築物の被害が最も多い。したがって、従来からのシロアリ対策は床下対策が中心である。

これに対して、北米大陸原産の外来種であるアメリカカンザイシロアリ (*Incisitermes minor* (Hagen)) は、「乾材シロアリ (drywood termite)」という別称を持つレイビシロアリ科 (Kalotermitidae) に属するシロアリで、乾燥した木材内部に穿孔し、土壌とは全く接しない環境で生活している。このような習性のため、木質建材等の内部に潜んだまま海外から日本へ、国内最初の上陸地から各地へ、発見・駆除されることな

く侵入・移動が可能である³⁾。被害の初期段階、つまり家具等での小規模な発生の段階で気づき対処できればよいが、本種は材内に穿孔して生活していることから、外見からは被害を受けているかがわかりにくい。このため、被害に気づいたときには家屋全体に被害が蔓延してしまっている場合もある。さらに、隣接する家屋からの有翅虫の飛来が原因となり、地域的な被害発生が認められる箇所もある⁴⁻⁷⁾。このような地域的な被害発生箇所では、本種に特化した対策の確立が喫緊の課題となっている。

筆者らは、イエシロアリに対する防蟻性能を調べる目的で策定された試験法である JIS K 1571 (2004)¹⁾ をもとに改変し、アメリカカンザイシロアリに対する各種木材保存剤の性能を評価・確認できる方法を提案するとともに、当該方法を用いて、各種木材保存剤で注入処理した試験体に対して JIS K 1571 (2004)¹⁾ 附属書規定の 60℃ 7 日間の揮散操作を施してから防蟻性能を評価した結果について報告している⁸⁾。

今回は前報⁸⁾ で提案したアメリカカンザイシロアリに特化した防蟻性能評価法を用いて、JIS K 1571 (2004)¹⁾ 4.3 防ぎ (蟻) 性能試験 4.3.1 室内試験 4.3.1.1 注入処理用 記載の耐候操作 (= 溶脱操作 + 揮散操作) を行った注入処理試験体について防蟻性能を評価した。さらに非固着性薬剤の一つ八ホウ酸二ナトリウム四水和物 (DOT) で注入処理した試験体に対して JIS K 1571 (2004)¹⁾ 附属書規定の 60℃ 7 日間の揮散操

* 1 独立行政法人森林総合研究所

* 2 日本木材防腐工業組合

作を施した試験体についても、上述の評価方法を用いてアメリカカンザイシロアリに対する防蟻性能を評価したので、これらの結果について報告する。

2. 試料と方法

2.1 供試虫

東京都内および和歌山県内のアメリカカンザイシロアリ被害家屋より入手した被害材から供試虫を採取した。被害材は試験直前まで、(独)森林総合研究所(茨城県つくば市)構内の26±2℃、65% R.H.の恒温恒湿室において養生した。供試虫は被害材から取り出した後、湿らせたセルロースろ紙を敷いた直径9cmのシャーレ内に1日以上放置し、活発に歩行している擬職蟻のみ試験に供した。

2.2 試験方法

2.2.1 食害操作^{a)}

50mL容ガラスビーカーを試験容器とし、その

底部に試験体を入れた園芸用メッシュカップを設置後、20頭の擬職蟻を投入した。試験容器は直径6cmのガラスシャーレで蓋をした。フタ付きのバット内に試験容器を入れ、26±2℃、75% R.H.の恒温恒湿室で、試験期間6週間の条件で強制摂食させた。

2.2.2 保存処理試験体の調製

スギ辺材(20mm(T)×20mm(R)×10mm(L))を真空デシケーター内で減圧し、JIS K1570(2004)⁹⁾記載の各種木材保存剤を製材の日本農林規格(JAS)¹⁰⁾または優良木質建材等認証(AQ認証)¹¹⁾のK3およびK4相当(表1)になるよう注入した。八ホウ酸二ナトリウム四水和物(DOT)については3kg/m³BAE、6kg/m³BAEの各試験体を調製した。処理した試験体は所定期間の養生後、JIS K 1571 (2004) 4.3 防蟻(蟻)性能試験 4.3.1 室内試験 4.3.1.1 注入処理用 記載の耐候操作(=溶脱操作+揮散操作)を行った。DOTについては、同規格の附属書規定の60℃ 7

表1 供試した木材保存剤の種類と吸収量の基準
Table 1 Tested wood preservatives and their specified retentions

木材保存剤の種類 Wood preservatives	略号 ^{a)} Abbreviation	吸収量(kg/m ³)の基準 Specified retention of wood preservatives	
		K3	K4
第四級アンモニウム化合物系-1 Quaternary ammonium compounds type 1	AAC-1	4.5	9.0
銅・第四級アンモニウム化合物系-1 Copper・quaternary ammonium compounds type 1	ACQ-1	2.6	5.2
銅・アゾール化合物系 Copper・Azole type 2	CUAZ-2	1.0	2.0
銅・アゾール化合物系 Copper・Azole type 3	CUAZ-3		
ほう素・第四級アンモニウム化合物系 Boron・Quaternary ammonium compounds	BAAC	3.2	6.4
アゾール・ネオニコチノイド化合物系 Azole・neonicotinoids	AZN	0.15	0.3
第四級アンモニウム化合物系・非エステルピレスロイド化合物系 Quaternary ammonium compounds・nonester pyrethroids	SAAC	2.5	5.0
アゾール・第四級アンモニウム化合物系・非エステルピレスロイド化合物系 ^{b)} Azole・quaternary ammonium compounds・nonester pyrethroids	AZAAC	2.5	5.0
アゾール・第四級アンモニウム化合物系・ネオニコチノイド化合物系 ^{b)} Azole・quaternary ammonium compounds・neonicotinoids	AZNA	2.4	4.8

注): a) JIS K 1570 (2004)¹¹⁾または優良木質建材等認証¹¹⁾における略号
: b) 優良木質建材等認証製品¹¹⁾
Notes: a) Abbreviations in JIS K 1570 (2004)¹¹⁾ or Approved Quality¹¹⁾
: b) Approved Quality Products¹¹⁾

日間の揮散操作のみ施した試験体を評価した。なお、コントロールとして同形状の無処理スギ辺材を供試した。繰り返し数は3回とした。性能基準は、JIS K 1571のイエシロアリを供試虫として用いた性能基準に倣い、同時に供試した無処理スギ辺材の平均質量減少率が15%以上の場合に、処理試験体の平均質量減少率3%以下であることとした。

3. 結果と考察

溶脱操作+揮散操作を施したK3およびK4相当注入材の試験結果を各々表2、3に示す。

無処理スギ辺材の平均死虫率は23%、平均質量減少率は15%を示し、イエシロアリを供試虫とす

るJIS K 1571 (2004)¹¹⁾の試験の有効性を示す基準である平均質量減少率15%以上を満たした。溶脱操作+揮散操作を行った処理試験体では、K3相当注入した処理材の一部には、木口面から穿孔し裏面まで貫通孔を生じた試験体も存在したが、平均質量減少率はすべての供試薬剤処理材で3%以下であった。前報⁸⁾で報告した揮散操作のみ行った試験体では、K4相当注入した処理材はすべて、表面に軽微な食痕が生じた程度で、平均質量減少率が1%以下を示したが⁸⁾、今回の溶脱操作+揮散操作後のK4相当注入処理材では平均質量減少率が2%台を示した処理剤もあり、揮散操作のみ行った試験体と比較して、平均死虫率も低い傾向を示した。JIS K 1571 (2004)¹¹⁾附属書規定

表2 各種木材保存剤(溶脱操作+揮散操作後)の耐アメリカカンザイシロアリ試験結果(K3/AQ 2種)(N=3)
Table 2 Resistance of weathered sugi sapwood samples impregnated with various wood preservatives after weathering against the termite, *I. minor* (N=3). (K3/AQ type2)

木材保存剤(略号) Wood preservatives	薬剤吸収量 Retention (kg/m ³)	死虫率(%) (平均±標準偏差) Mortality (%) (Ave. ± S.D.)	質量減少率(%) (平均±標準偏差) Mass loss (%) (Ave. ± S.D.)
AAC-1	4.5	93.3 ± 5.8	0.9 ± 0.2
ACQ-1	2.6	100 ± 0.0	0.0 ± 0.0
CUAZ-2	1.1	63.3 ± 25.2	1.0 ± 0.1
CUAZ-3	1.1	43.3 ± 18.9	0.6 ± 0.3
BAAC	3.3	65.0 ± 10.0	3.4 ± 0.5
SAAC	2.4	78.3 ± 25.7	1.4 ± 0.1
AZAAC	2.4	91.7 ± 7.6	0.0 ± 0.0
AZNA	2.9	20.0 ± 0.0	2.2 ± 0.1
AZN	0.15	3.3 ± 5.8	2.7 ± 0.3
Control	-	23.3 ± 14.4	14.6 ± 0.9

表3 各種木材保存剤(溶脱操作+揮散操作後)の耐アメリカカンザイシロアリ試験結果(K4/AQ 1種)(N=3)
Table 3 Resistance of weathered sugi sapwood samples impregnated with various wood preservatives against the termite, *I. minor* (N=3). (K4/AQ type 1)

木材保存剤(略号) Wood preservatives	薬剤吸収量 Retention (kg/m ³)	死虫率(%) (平均±標準偏差) Mortality (%) (Ave. ± S.D.)	質量減少率(%) (平均±標準偏差) Mass loss (%) (Ave. ± S.D.)
AAC-1	9.1	76.7 ± 17.6	2.1 ± 0.4
ACQ-1	5.2	100 ± 0.0	0.0 ± 0.0
CUAZ-2	2.2	66.7 ± 20.8	0.5 ± 0.1
CUAZ-3	2.0	48.3 ± 46.5	1.3 ± 0.4
BAAC	6.4	85.0 ± 15.0	2.3 ± 0.5
AZN	0.3	18.3 ± 7.7	2.5 ± 0.1
Control	-	23.3 ± 14.4	14.6 ± 0.9

の方法に従って評価した DOT については、6 kg/m³ BAE試験体では平均質量減少率が2.4% (標準偏差1.2)、平均死虫率が88%であったが、3 kg/m³ BAE 試験体では試験終了時の平均死虫率は約80%と高いものの、平均質量減少率は3.9% (標準偏差1.8) であり、本評価方法における性能基準を満たさなかった。イエシロアリに対しては3 kg/m³ BAEで JIS K 1571 (2004)¹⁾ の性能基準 (附属書規定) を満たすことから、木材保存剤の防蟻性能は、アメリカカンザイシロアリとイエシロアリとで異なることが示された。

木材を室内・乾燥の条件で使用する際は、乾材害虫ならびに乾材シロアリによる被害を避けるため、ホウ素系化合物により K1 レベルの1.2kg/m³ BAE 以上の処理が推奨されているが¹⁰⁾、我々の試験結果からは、アメリカカンザイシロアリに対しては、より高濃度の保存処理が必要であることが示唆された。

以上の結果から、アメリカカンザイシロアリ対策を講じる場合は、イエシロアリを供試虫として得られた試験結果を流用するのではなく、また、JAS の性能区分¹⁰⁾ と ISO のユースクラス¹⁴⁾ をそのまま適用するのではなく、アメリカカンザイシロアリを供試虫とした試験により適切に評価する必要がある³⁾ ことが再確認された。

4. 謝辞

アメリカカンザイシロアリ被害材の入手に際しては、関東白蟻防除株式会社の皆様にお世話になりました。本研究は(株)森林総合研究所と日本木材防腐工業組合との共同研究の成果です。本研究の一部は、林野庁「住宅分野への地域材供給シェア拡大総合対策事業に係る長期優良住宅等に対応した新たな地域材製品の開発・普及促進事業」およ

び国土交通省「長期優良住宅実現のための技術基盤強化を行う事業」によるサポートを受けました。ここに御礼申し上げます。

文献

- 1) 日本工業規格 JIS K 1571 (2004).
- 2) 森本桂：しろあり防除ダイジェスト, (株)日本しろあり対策協会 (2010).
- 3) 大村和香子：アメリカカンザイシロアリ用試験法の必要性, 住宅と木材, 33, 24-26 (2010).
- 4) 乾材シロアリ対策特別委員会：乾材シロアリとその防除対策に関する報告書, しろあり, 147, 11-24 (2007).
- 5) 森本桂：アメリカカンザイシロアリの生態と防除法, 木材保存, 35, 44-51 (2009).
- 6) 南山和也：東京と横浜での具体的な被害事例について, (株)日本木材保存協会第26回年次大会要旨集, 80-84 (2010).
- 7) 富岡康浩：横浜市におけるアメリカカンザイシロアリの防除事例と分布拡大, (株)日本木材保存協会第26回年次大会要旨集, 86-90 (2010).
- 8) 大村和香子, 桃原郁夫, 薮田章：アメリカカンザイシロアリに対する各種木材保存剤の性能評価, 木材保存, 木材保存, 36 (6), 248-253 (2010).
- 9) 日本工業規格 JIS K 1570 (2004)
- 10) 製材の日本農林規格, 農林水産省告示第1083号 (2007).
- 11) 優良木質建材等認証, (財)日本住宅・木材技術センター (<http://www.howtec.or.jp/index.html>).
- 12) 桃原郁夫：“木材工業ハンドブック”, 森林総合研究所監修, 丸善, 2004, pp.777-789.
- 13) 住宅金融支援機構監修, 平成22年改訂 (全国版) 木造住宅工事仕様書, (財)住宅金融普及協会 (2010).
- 14) Morris, P.I. : Development of an international use classification system, IRG/WP 08-20380 (2008)

(2011.8.1 受付)