

## 高機能木材の開発とその商品化に関する総合研究(1)

誌名	徳島県林業総合技術センター研究報告
ISSN	03860310
巻/号	31
掲載ページ	p. 43-46
発行年月	1993年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 高機能木材の開発とその商品化に関する総合研究（第1報）

## —— 有機酸亜鉛処理木材の生物劣化抵抗性について ——

阪井 茂美・阿部 健一\*  
 仁木 龍祐・下藪 昌代\*  
 住友 将洋・河野 恭子\*

要旨：本研究は、CCA等に代表される木材保存処理液に替わる自然色系で環境調和型の新しい水溶性処理液の開発とその処理技術の高度化を図るものである。本報告では、アクリル酸亜鉛の防腐・防蟻性能と寸法安定性能について試験した結果、次の知見を得た。

- (1) 防腐性能はアクリル酸亜鉛の濃度が15%以上になると十分な効力を示した。
- (2) 防蟻性能は、室内試験、野外試験ともにアクリル酸亜鉛の濃度が7.5%で十分な効力を示した。

本試験によって一定濃度以上のアクリル酸亜鉛が木材の腐朽菌や白蟻による生物劣化を防止する性能を有することが確認できた。

### 1 はじめに

最近、木材のもつ美しさや、暖かさ、柔らかさが見直され、木材を利用した屋外施設の商品が増加してきているが、木材はくるう、腐る、虫が食うなど欠点があり、中でも最も大きな問題として腐る、虫が食うなどの生物による劣化を生じるということがあげられる。

そのため、木材を屋外で利用する際にはこれらの欠点を改善するための木材保存技術が必要になり、木材に化学的な処理を施す防腐防蟻処理液として、多数の表面処理液、注入処理液が開発され実用化されている。

しかし、そのなかには、取り扱いが難しいものもあり環境に対する影響も問題となっている。そこで最近では、比較的毒性が低く、なおかつ安全に使用できる処理液が開発されている。

筆者等は、このような多様化・高度化する消費者ニーズに対応するために、表-1の開発目標のもとに、高性能木材の開発を検討している。このため、CCAに代表される木材保存処理液に替わる自然色系で環境調和型の新しい水溶性処理液の開発とその処理技術の高度化を図っている。

今回は、このような低毒性でしかも取り扱いの簡便な処理液として有機酸金属塩のうちアクリル酸亜鉛（表-2）に着眼した。それにより処理された木材の防腐防蟻効果の確認を行ったので報告する。

表-1 高機能木材の開発目標

項 目	目 標
材色と環境保全	自然色系で環境に優しいこと
寸法安定性	ASE 30~40% 程度
耐光性	材色劣化が緩やかであること
防腐性	15年以上
防蟻性	15年以上

表-2 アクリル酸亜鉛

外 観	淡褐色透明液体
法 区 分	普通物
金 属 分	15.0%
モ ノ マ ー 分	33.37%
20℃比重	1.269
20℃粘度 cps	22~25
pH	5.0

\* (株)ミロク製作所研究員

## 2 実験方法

### 2.1 防腐・防蟻室内試験

#### 2.1.1 試験片

試験片は、同一スギ材の辺材部より木口面25mm角、繊維方向10mmとなるよう木取りしたものをを用いた。

#### 2.1.2 供試液

供試液は、アクリル酸亜鉛を7.5, 15.0, 22.5%の各濃度に調製した水溶性処理液を用いた。

#### 2.1.3 供試液の注入, 硬化法

それぞれの供試液中に試験片を浸漬し、耐圧釜を用いて減圧操作を680mmHgにて20分、加圧操作を5kg/cm<sup>2</sup>にて20分行い、供試液中より取り出した後、恒温恒湿器にて、供試液を硬化させるため、80℃、80%の雰囲気中で72時間加熱した。また、水道水を用いて同様の方法で処理したものを無処理材とした。

#### 2.1.4 耐候操作

耐候操作は試験片を水中でスターラーで8時間攪拌し、60℃で16時間乾燥する操作を10回繰り返した。

#### 2.1.5 防腐効力試験法

(社)日本木材保存協会規格第3号1979の「木質材料の耐朽性試験方法」に準拠して行った。供試菌として褐色腐朽菌のオオウズラタケと、白色腐朽菌のカワラタケを用い、マヨネーズびんに石英砂と培養液(グルコース、ペプトン、麦芽抽出液の組成)を入れて培地とした。振とう培養した菌糸粒を振りかけ、その菌そうが十分広がったところで、試験片の繊維方向を垂直にして培養びん中に3個ずつ設置し、26℃の培養室内で2カ月間腐朽させた。試験片は腐朽操作の前後、60℃で乾燥させて恒量(W1, W2)を求めた。試験片の重量減少率は、 $[(W1 - W2) / W1] \times 100$ で計算した。

#### 2.1.6 防蟻効力試験法

(社)日本木材保存協会規格第11号1981の「塗布・吹付け・浸漬用木材防蟻材の防蟻効力試験方法(1)室内試験方法 総合試験」にほぼ準拠して行った。直径8cm、長さ6cmのアクリル樹脂製円筒の一端に硬石膏を約5mmに固め飼育容器とし、試験片の繊維方向を垂直にして1個ずつおきイエシロアリの職蟻150頭と兵蟻15頭を投入し、水を加えた脱脂綿を敷きつめた蓋付き容器中に飼育容器をならべ、28℃の暗所にて21日間飼育した。試験片は飼育の前後、60℃で乾燥させて恒量(W1, W2)を求め、試験片の重量減少率は、 $[(W1 - W2) / W1 \times 100]$ で計算した。

### 2.2 防蟻効力野外試験

#### 2.2.1 試験片

試験片は、同一スギ材の辺材部より木口面30mm角、繊維方向350mmとし、一端50mmを削って杭状に木取りしたものをを用いた。また、誘蟻杭としてアカマツ辺材を同様に木取りして用いた。

#### 2.2.2 供試液

供試液は、アクリル酸亜鉛を7.5%の濃度に調製したものをを用いた。

#### 2.2.3 供試液の注入, 硬化方法

注入は、供試液中に試験片を浸漬し、耐圧釜を用いて減圧操作を680mmHgにて20分、加圧操作を5kg/cm<sup>2</sup>にて20分行い、処理液注入率100±10%になったものを使用した。

硬化方法は、恒温恒湿器にて、80℃80%の雰囲気中で72時間加熱した。

2.2.4 防蟻効力野外試験法

（社）日本木材保存協会 規格第11号1981野外試験方法に準じて行った。

試験地は鹿児島県日置郡吹上町にある京都大学白蟻試験場で行った。

2.3 寸法安定性試験

2.3.1 試験片

試験片は、同一スギ材の辺材部より木口面30mm角、繊維方向5mmの二方桁となるよう木取りしたものをを用いた。

2.3.2 供試液

供試液は、アクリル酸亜鉛を7.5%、15%の濃度に調製した水溶液を用いた。

無処理材には、水道水を用いて同様に処理したものをを用いた。

2.3.3 供試液の注入、硬化方法

処理液の注入方法は、供試液中に試験片を浸漬し、耐圧釜を用いて減圧操作を680mmHgにて20分、加圧操作を5kg/cm<sup>2</sup>にて20分を行い、絶乾重量に対して処理液注入率200±10%になったものを使用した。

硬化方法は、恒温恒湿器にて、80℃80%の雰囲気中で72時間加熱した。

2.3.4 寸法安定性試験法

試験方法はJIS Z2103に準じて行い、絶乾時と吸水時の試験片の接線方向の長さを精度1/100mmのミットヨ製ダイヤルゲージを用いて測定した。無処理材の収縮率 $\alpha_1$ と処理材の収縮率 $\alpha_2$ より抗収縮能（ASE）を $[(\alpha_1 - \alpha_2) / \alpha_1] \times 100$ で算出した。

3 結果と考察

3.1 有機酸亜鉛による防腐効力について

防腐効力試験の結果を表-3に示す。無処理材については、オオウズラタケ、カワラタケともに50%前後の重量減少があった。処理材については、濃度7.5%のものはオオウズラタケ、カワラタケともに20%以上の腐朽があり耐朽効果は不十分である。有機酸亜鉛が15、22.5%になると重量減少はほとんどなくなり高い耐朽効果を示している。

表-3 防腐試験結果

濃 度	重 量 減 少 率 (%)			
	耐 候 操 作 な し		耐 候 操 作 あ り	
	オオウズラタケ	カワラタケ	オオウズラタケ	カワラタケ
7.5	23.18	23.76	28.55	20.43
15.0	1.68	0.17	0	0
22.5	0	0	0	0
無 処 理	54.44	47.76	—	—

## 3.2 有機酸亜鉛による防蟻効力について

防蟻効力試験の結果を表-4に示す。いずれの濃度のも  
のも無処理材に対し、高い防蟻性を示している。

表-4 耐蟻試験結果

濃 度	重量減少率 (%)
7.5	1.31
15.0	2.34
22.5	0.61
無 処 理	21.38

## 3.3 防蟻効力野外試験について

試験結果を表-5に示す。

試験片はすべて食害度Aに属し、2年間のうちに食害は見られなかった。

## 3.4 寸法安定性能について

結果を表-6に示す。

無処理材の収縮率が7.49%、アクリル酸亜鉛7.5%のものは6.93%、15%のものが6.89%で、ASEはそれぞれ7.48%、8.01%である。アクリル酸亜鉛濃度7.5%、15%とも寸法安定性が若干認められる。

本試験によって一定の濃度以上の有機酸亜鉛が木材の腐朽菌や白蟻による生物劣化を防止する性能を有することが確認できた。しかし、有機酸亜鉛だけでは、処理後の固着性がよくないので有機酸亜鉛の効果を持続させるためには何らかの方法で固着性を改善しなければならない。また、寸法安定効果はほとんどないため、屋外で使用する際には、その対策が必要となる。

表-5 野外試験結果

食害度	食害の有無	本数
A	2年間食害なし	5
B	1~2年間に食害あり	0
C	1年以内に食害あり	0

表-6 寸法安定性試験結果

	無処理	7.5%	15%
収縮率 (%)	7.49	6.93	6.89
A S E (%)	—	7.48	8.01

## 4 おわりに

最近、公園の中に自然の木を求める声が多くなり、さらにその中の施設品においても偽木等ではなく天然素材としての木材を使用したいという要求が高まっている。それに応えるためには木材の屋外での劣化を防止しなければならず、防腐・防蟻性のある処理液の注入は、有効な手段の一つである。そしてこれらの処理液や、それにより処理された木材に求められる性能は多岐にわたっている。木材の屋外での使用を拡大するために、多様な性能を付与する処理液の開発を進めていきたい。

## &lt; 参 考 文 献 &gt;

- 1) 日本木材保存協会編：木材保存の知識，1986.
- 2) 林業試験場編：木材工業ハンドブック，1982.