

## 家庭用品規制法に対応した改良クレオソート油の性能(第2報) 野外試験結果からみた防腐防蟻性能

田中陽子・酒井温子・増田勝則・伊藤貴文・大藪芳樹\*1・木戸 徹\*1・吉田善彦\*2

従来のクレオソート油から、発がん性を有するとされる3成分を除去した改良クレオソート油について、JIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準及びその試験方法」に準拠して、野外防腐性能試験および野外防蟻性能試験を実施した。野外防腐性能試験の結果、改良クレオソート油の注入処理杭には6年間被害が認められず、高い防腐性能とヤマトシロアリ抵抗性が確認された。それに対して、浸せき処理杭は無処理杭と比較すると被害は小さいものの、1年目から軽度の腐朽が見られた。野外防蟻性能試験の結果では、改良クレオソート油による表面処理試験体は、所定の試験期間の2年間ではほとんどイエシロアリの食害を受けなかった。

### 1. はじめに

クレオソート油は、古くから電柱、枕木をはじめとする土木資材の注入用木材防腐剤として使用されてきた。また、刷毛塗り等の表面処理により、土木用杭や外壁の寿命延長にも寄与してきた。

しかし、従来のクレオソート油には「ヒトに対しておそらく発ガン性がある」とされる成分が含まれており、健康への被害が懸念されることから、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」により、クレオソート油に含有する家庭用の木材防腐剤及び木材防虫剤は、ベンゾ[a]ピレン、ベンゾ[a]アントラセンおよびジベンゾ[a, h]アントラセンが各10ppm以下でなければならないと定められた(2004年6月15日施行)。これを受け、現在では、従来のクレオソート油から上記3成分を1ppm以下に削減し、クマロン・インデン共縮合樹脂を添加することで、防腐効力を高めた改良クレオソート油が製造・販売されている。既報<sup>1)</sup>では、この改良クレオソート油の各種室内試験の結果について主に報告したので、本報では、注入処理および表面処理を行った木材試験体の野外試験の結果について報告する。

### 2. 材料および方法

JIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準及びその試験方法」に準拠し、改良クレオソート油を注入処理、あ

るいは表面処理したスギ辺材試験体について、野外防腐性能試験および野外防蟻性能試験を実施した。

#### 2.1 野外防腐性能試験

木口断面30×30mmで長さ600mmの杭を使用した。注入処理は、加圧注入法により行った。すなわち、缶体内で杭を改良クレオソート油に浸せきさせた状態で、約40hPaの減圧を2時間、続いて1.3MPaの加圧を2時間行い、さらに1昼夜常圧で浸せき状態を維持した。薬剤吸収量は747kg/m<sup>3</sup>であった。また表面処理は、浸せき10分間とした。薬剤吸収量は19kg/m<sup>3</sup>で、処理量で表すと141g/m<sup>2</sup>であった。それぞれに対して、杭は12本用いた。薬剤処理後、杭は20日間風通しのよい所で自然に乾燥させた。

奈良県森林技術センター明日香実験林(奈良県高市郡明日香村川原)に2004年、改良クレオソート油の注入処理杭および無処理杭を埋設し、それぞれの杭について6年間被害状況を調査した。また、改良クレオソート油に

表1 被害度の判定 (JIS K 1571:2010準拠)

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の腐朽又は(蟻)害
2	全面的に軽度の腐朽又は(蟻)害
3	2の状態のうえに部分的に激しい腐朽
4	全面的に激しい腐朽又は(蟻)害
5	腐朽又は(蟻)害によって形が崩れる

\*1: 東邦液化ガス(株)

\*2: (株)吉田製油所

浸せきさせた処理杭については2008年に埋設し、2年間被害状況を調査した。具体的には、杭は地表面下300mmの深さまで垂直に埋設し、毎年11月に引き抜き、杭の頭部（頂部）、地際部および地中部（底部）で被害度を判定し、ただちに埋め戻した。被害度の評価は、当該試験地ではヤマトシロアリが生息しているため、腐朽と蟻害を総合した表1に示す判定基準で行った。

## 2.2 野外防蟻性能試験

既報<sup>1)</sup>で説明したように、加圧注入した杭の野外防蟻性能試験では、イエシロアリによる食害はなく、高い防蟻性能が確認されている。そこで今回は、表面処理した試験体を用いて野外試験を実施した。

木口断面30×30mmで長さ150mmの試験体に、改良クレオソート油を刷毛塗りし、7日間風乾した。処理量は $110 \pm 10 \text{g/m}^2$ であった。

JIS K 1571:2010に準拠して、イエシロアリ (*Coptotermes formosanus*) の生息が確認されている吹上浜（鹿児島県日置市吹上町）で2008年に表面処理試験体および無処理試験体を設置した。すなわち、試験体をレンガの上に置き、誘蟻杭をレンガに密着して設置し、それらに13号平型植木鉢をかぶせ、重しを載せた状態で試験を実施した。調査は1年に2回行い、誘蟻杭はその都度交換し、イエシロアリの活性状況の確認を行った。食害度は、表2により判定した。

表2 食害度の判定（JIS K 1571：2010準拠）

評価点	観察状態
0	健全
10	表面の一部に浅い食害
30	表面の一部に内部までの食害
50	内部の広い範囲に食害
100	食害によって形が崩れる

## 3. 結果と考察

### 3.1 野外防蟻性能試験

図1に改良クレオソート油の注入処理杭について、設置後6年経過時の様子を示す。また、図2にその地際部を示す。全ての処理杭に腐朽もヤマトシロアリによる食害も見られなかった。したがって、図3に6年間の地際部の被害度の推移を示したが、平均被害度は0のままとなっている。一方、無処理杭には顕著な被害が認められた。平均被害度が2.5を超えた時の経過年数を読み取り、それを耐用年数とすると、無処理杭の耐用年数は1.7年



図1 野外防蟻性能試験における改良クレオソート油の注入処理杭（設置後6年経過時）

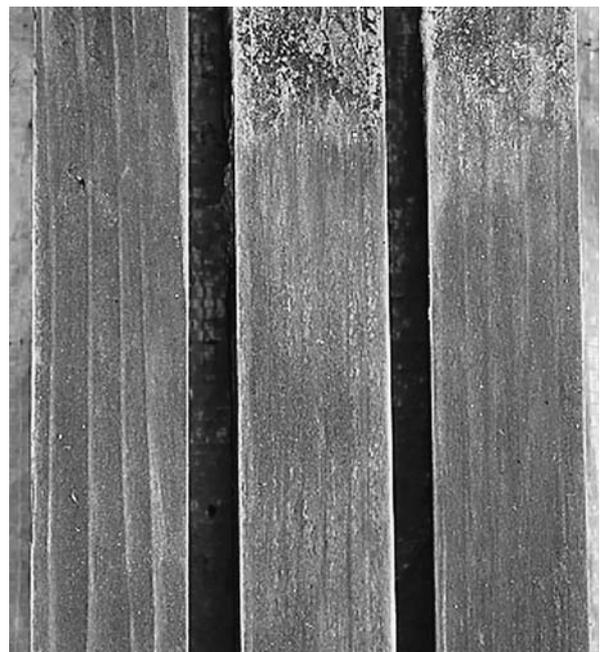
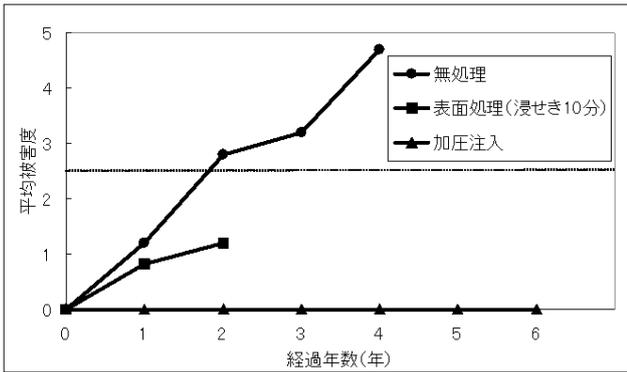


図2 野外防蟻性能試験における改良クレオソート油の注入処理杭の地際部（設置後6年経過時）

と短かった。JIS K 1571:2010では、処理杭において、無処理杭の3倍の耐用年数があれば防腐基準を満たすと定められているので、この加圧注入杭については防腐基準を満たすことが判明した。

図4に改良クレオソート油に10分間浸せきさせた処理杭について、設置後2年経過時の様子を示す。また図5にその地際部の様子を示す。12体中10体の処理杭に、部分的に軽度な腐朽が見られ、改良クレオソート油に10分間浸せきさせた杭の地際部の平均被害度は、試験開始2



(注)：図中の点線は平均被害度2.5を示す

図3 野外防腐性能試験で得られた地際部の被害度の推移

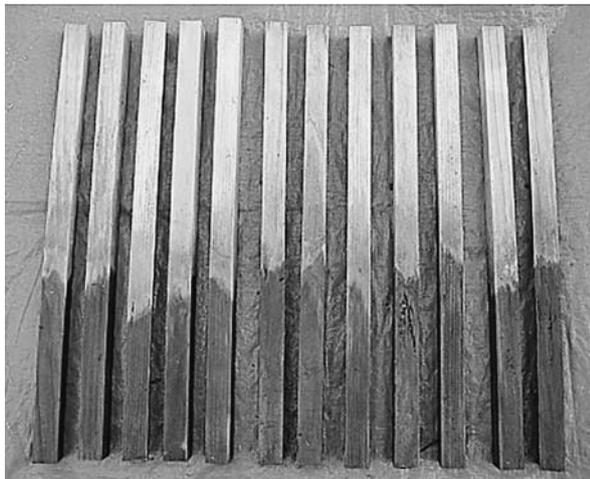


図4 野外防腐性能試験における改良クレオソート油に10分間浸せきさせた杭（設置後2年経過時）

年経過時点で1.2であった。(図3)

### 3.2 野外防蟻性能試験

改良クレオソート油で表面処理したスギ辺材ならびに、無処理スギ辺材を供試材としたときの試験終了時の様子を図6と図7に示す。改良クレオソート油で表面処理した試験体では、試験体周辺のレンガの上に蟻道が形成されていたが、蟻道は試験体には及んでいなかった。一方、無処理試験体では、レンガと誘蟻杭が蟻道に厚く覆われるとともに、試験体にも蟻道が形成されていた。

図8と図9には蟻道等を除いたそれぞれの試験体を、表3には食害度と食害指数を示す。改良クレオソート油で表面処理した試験体5体中4体は食害を全く受けていなかった。また、食害が見られた1体についても、図8に矢印で示したように、その程度は軽微であった。その結果、改良クレオソート油で表面処理した試験体では、所定の試験期間の2年が終了した時点での食害指数は

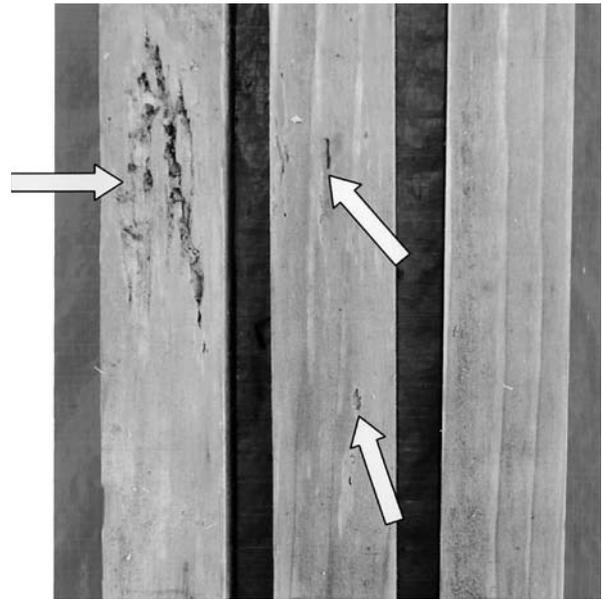


図5 野外防腐性能試験における改良クレオソート油に10分間浸せきさせた杭の地際部（設置後2年経過時）

注：12本の杭から、被害が最も大きい杭、被害が平均的な杭、被害が見られない杭を選択した。矢印は腐朽箇所を示す。

0.4であり、「食害指数が10未満」と定められている JIS K 1571：2010の防蟻性能の基準を満たした。一方、無処理試験体にあつては、すべての試験体で食害が認められ、うち3体は激しく食害されていた。食害指数は34であり、試験体設置場所におけるイエシロアリの活性は高い状態であった。

## 4. 謝辞

野外防蟻性能試験は、京都大学生存圏研究所生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF) で行いました。多大なご支援を賜り、感謝いたします。

## 5. 引用文献

- 1) 酒井温子, 岩本頼子, 伊藤貴文, 増田勝則, 今村祐嗣, 大藪芳樹, 木戸徹, 吉田善彦：家庭用品規制法に対応した改良クレオソート油の性能, 木材保存, 35 (4), 160-170 (2009)

表3 野外防蟻性能試験の結果

試験区	処理量 (g / m <sup>2</sup> )	試験体 番号	食害度	
			1年目	2年目
改良クレオソート油 表面処理試験体	110±10	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
		4	0	0
		5	10	10
		食害指数	0.4	0.4
無処理試験体	-	1	0	10
		2	50	50
		3	0	10
		4	50	50
		5	50	50
		食害指数	18	34

注：誘蟻杭の食害度は、1年目は平均40、2年目は平均18.5であった。



図6 野外防蟻性能試験における改良クレオソート油で表面処理した試験体の試験終了時の様子

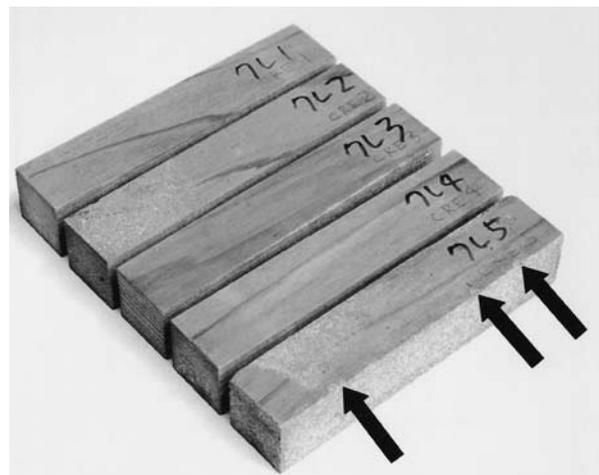


図8 野外防蟻性能試験における改良クレオソート油で表面処理した試験体（設置後2年経過時）  
注：矢印は食害痕を示す



図7 野外防蟻性能試験における無処理試験体の試験終了時の様子

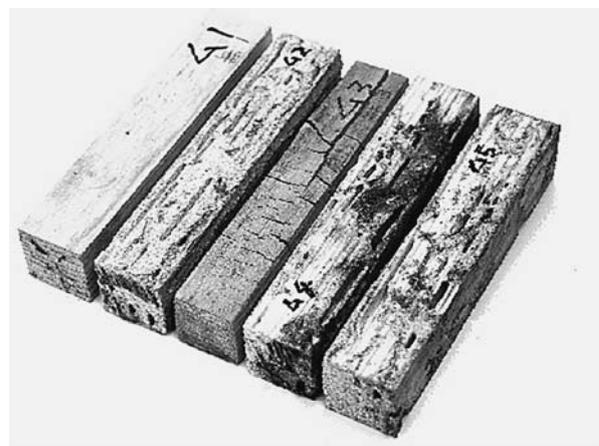


図9 野外防蟻性能試験における無処理試験体（設置後2年経過時）

(2011年2月23日受理)