HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	開槽法による広葉樹材坑木のクレオソート油注入試験
Author(s)	大沢, 正之; 小島, 幸治; 三尾, 龍民
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 2(3), 41-46
Issue Date	1955-10-31
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11591
Type	bulletin (article)
File Information	2(3)_p41-46.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

開槽法による広葉樹材坑木のクレオソート油注入試験*

大沢正之・小島幸治・三尾龍民

Preservative treatment of hardwood mine timbers by open tank process.

By
Masayuki OHSAWA, Kohji KOJIMA and Ryumin MIO

目　次

1. 緒　言
2. 供試材
3. 含水率
4. 注入方法
5. 試験成績
6. 要　約
7. Summary

1. 緒　言

北海道森林資源の現況から，従来針葉樹材に依存した坑木は，一部広葉樹材に改められる可能性が強い。現にアメリカ合衆国では，坑木の 80％は広葉樹材で補給されている。単に坑木と称するも，その種類多く，使用目的により，特定樹種が限定されるとはいえ，何れの場合でも，耐久性は坑木として最も重要な性質であるから，針広の区別なく，坑木の防腐は木材利用合理化の見地から，実施されるべきものである。然るに，わが国現時の経済状況にあつては，比較的耐久性に富む針葉樹材坑木の供給潤沢なるため，坑木の防腐処理は，比較的軽視されていた憾あるも，針葉樹材の代りに坑木適樹とされる広葉樹材中には，甚だ腐朽し易い樹種が多いから，これが坑木としての使用価値を発揮さすためには，防腐剤注入処理は，坑木利用の必須条件として取り上げられねばならない。

最近，本邦にあつては，木材の防腐剤注入処理は，法令により特定材種に対し規定され，将来ますます，防腐木材使用範囲が，拡大される可能性が強いばかりでなく，木材資源窮乏の状況からも，坑木防腐処理の全面的実行は，ただ時期の問題と思われる。而して坑木の防腐方法としては，多くの方法中開槽法が，最も実用性に富み，これが普及は焦眉の急務と思われる。著者等はこれに鑑み，針葉樹材の代用として，今後需要量を増す傾向のある広葉樹材坑木の注入試験を実行したので，茲に報告せんとするものである。

2. 供　試　材

注入試験に使用した材は，苫小牧演習林産の広葉樹，シラカンバ，ハナイタヤ(ヤマモミジ)，シナノキ，ケヤマハンノキ，ミズナラ，キハダ，アカダモ，ヤチダモ，ホホノキの9種で，何れも胸高直径約 20 cm を標準とした立木を伐倒，採材したものである。而して各木の外観により異るが，比較的欠点の少い幹材部より，地上高 0.3 m より順次に，2 m 丸太1乃至数本を木取り，各樹種につき計 8～10 本の丸太を供試丸太として札幌へ運び，そのうち半数を生木強弱試験用に当て，残余を当該注入試験に供した。供試丸太は材長 160 cm，末口直径 16～11 cm の丸太材で，アカダモ，ヤチダモ，ホホノキの3種については生木材として注入試験を行い，他の6種は丸太のまま天然乾燥を行い後注入処理した。

天然乾燥に当つては，最初1カ年間皮付きのまま放置し，次に剝皮して室内に入れた。その最後の約3カ月の環境調査を行つたところ，気温最高 +23°C，最低 −2°C，関係湿度最高 100％，最低 42％であつた。これら天然乾燥材の含水率の測定には，注入丸太材と同様の取扱を行つた丸太材，シラカンバ，ハナイタヤ，ミズナラ，キハダの4種につき，それぞれ1本選定してこれに当て，材中の含水率分布状態を寛知するために，次に掲記したやや精細な含水率の測定を実施した。

3. 含　水　率

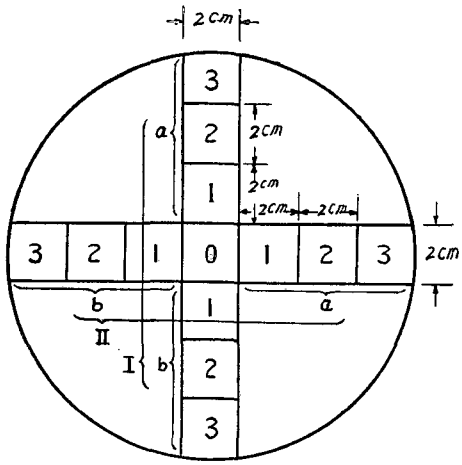
供試材の注入難易は，材の含水率に左右されること著しく，生木状態から乾燥状態になるに伴い，クレオ

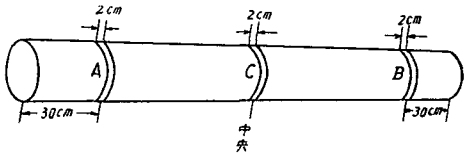
* 本研究は北海道科学研究費昭和 27 及び 28 年度補助金の交付により実施されたものである．

ソート油の吸収量増すことは明である。従つて注入量多きを望めば，材の乾燥を充分に行うべきである。然し，実際問題として，坑木の注入は，伐採後完全に天然乾燥されたものにのみ行われるのでなく，その乾燥状態は，甚だ区々であると思われたので，本試験にあつても，乾燥状態に余り厳格な条件を設けず処理した。

元来本実験に対する供試材の数が各材種とも，僅少であつたため，含水率の調査に供した丸太材は，シラカンバ，ハナイタヤ，ミズナラ，キハダの4種各1本に過ぎなかつた。これについて第1図の如き木取により小材片を作製の上，含水率を測定し，丸太材内部の水分分布状態を知る資料とした。

即ち，長さ 1.8m の供試丸太から，両端より各 30 cm の断面及び中央断面を中心とする厚さ 2 cm の円板3枚を採り，板面にその中心を通り直交する2組の平行線（間隔 2 cm）を画き，それらの重なる部分に出来る一辺 2 cm の正方形を中心とし，四方に相隣接する正方形が出来るように，平行線を 2 cm 毎に区切り，これらの線に沿うて鋸断し，一辺 2 cm の立方体を作つた。円板の周縁部からは，不規則な立方体が出来たわけであるが，これらはその体積が標準の立方体の体積の 1/2 以上である場合には，独立した試験片とし，それ以下である場合には，隣接せる立方体と分離せずに，一体として扱つた。而して丸太の両端の円板から採られたものにはA又はB，中央の円板から採られたものにはCの頭字をつけ，それぞれ図の如く記号をつけた。





第1図　含水率試験材木取図

第1表　含水率計算表（単位 %）

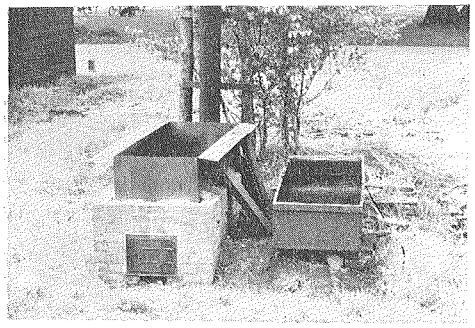
樹種			シラカンバ				ハナイタヤ				ミズナラ				キハダ			
供試材片記号			0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
A	I	a		27.8	25.4	22.7		28.6	26.6	23.3		42.1	28.8	21.9		30.1	28.4	23.1
		b		28.7	27.5	23.8		28.1	25.8	22.5		41.9	31.3	22.7		29.1	26.1	22.5
	II	a		28.2	26.3	23.1		30.3	28.6	24.2		37.6	24.9	—		31.3	27.3	22.3
		b		27.3	25.2	21.2		26.8	27.1	23.9		40.0	27.3	21.0		28.0	25.7	21.9
	平均		29.3	28.1	26.1	22.7	32.4	28.5	27.0	23.5	42.1	40.4	28.1	21.9	30.4	29.6	26.9	22.5
B	I	a		27.8	25.8	22.9		27.2	25.7	22.4		28.9	20.6			30.3	26.7	21.9
		b		28.3	25.7	22.0		28.2	26.2	22.1		32.0	22.1			27.3	25.5	21.6
	II	a		26.9	25.1	21.8		24.4	25.1	23.5		28.8	20.2			26.0	25.4	20.8
		b		27.2	24.7	20.6		27.0	25.5	22.8		30.0	20.3			27.7	23.8	—
	平均		28.6	27.6	25.3	21.8	28.7	27.6	25.6	22.7	32.7	30.1	20.8		31.9	27.8	25.4	21.4
C	I	a		31.3	21.7			26.4	24.9	22.0		31.9	22.2			30.1	28.3	22.6
		b		19.6	27.4			28.2	27.2	23.0		34.3	22.6			27.7	25.5	22.0
	II	a						26.8	25.8	22.7		31.3	21.0			28.8	27.0	22.7
		b						27.0	30.0	24.0		29.6	19.7			27.4	23.9	—
	平均		27.5	25.5	24.6		31.7	27.1	27.0	22.9	32.3	31.8	21.4		30.7	28.5	26.2	22.4
総平均			28.5	27.4	25.5	22.3	30.9	27.4	26.5	23.0	35.7	34.1	23.4	21.9	31.0	28.7	26.1	22.1

かくして作製した供試片を迅速に秤量し，次に電熱乾燥器に入れて 105°C で乾燥し，恒量に達した後計算により含水率を求めた。これが測定結果を樹種，材片別に一覧的に表示すれば**第1表**の如し。

即ちこれによると，丸太材は各樹種とも，髓心部が水分多く，外側に向い水分やや減少しているが，大体繊維飽和点近く或はそれ以下の水分であり，丸太の両端と中央部とでは，水分の著しい相違がなく，ただミズナラ，キハダの内部含水率が 30 % 以上を占めていることから，多少遊離水分の存在しているものと思われた。然し供試材全体としては遊離水分を含まない程度の乾燥状態にあつたものと看做した。

4, 注 入 方 法

開槽法の試験装置としては，丸太のまま投入出来る厚さ 2 mm の鉄板を以て作つた高さ 45 cm，幅 60 cm，長さ 180 cm の温浴槽1個と，亜鉛引鉄板を内側に張つた，高さ 35 cm，幅 60 cm，長さ 180 cm の木製冷浴槽，並に温浴槽をのせてクレオソート油を熱するために設けた細長い煉瓦製の竈である。



第2図 簡易注入装置

以上の装置を利用し日本工業規格「木材の開槽法防腐処理法」JIS-A 9003 (1952)に則り試験した。

即ち温浴槽内においてクレオソート油を 110～130 °C に熱し，その内に丸太材を浸すこと3時間，後これを取出し 40°C に保つクレオソート油入りの冷浴槽に3時間浸す。この処理前後に感度 10 g の台秤で秤量，クレオソート油注入量を測定した。

5. 試 験 成 績

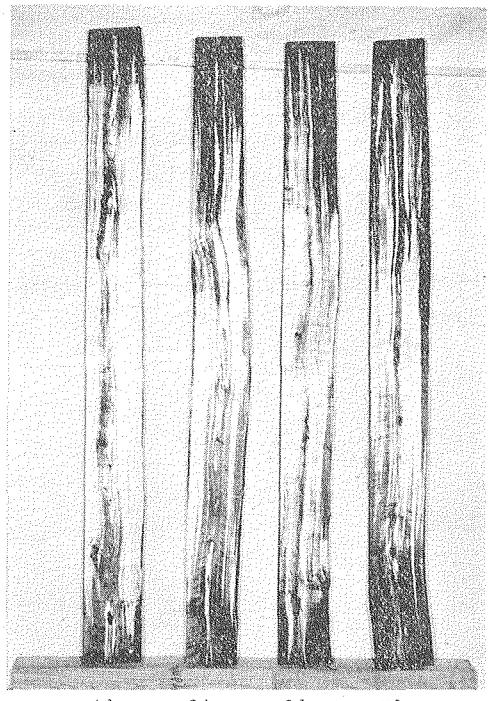
試験材のクレオソート油注入に関しては，これを量的並に質的に査定した。即ち量的表示としては供試材の容積と注入量とから単位容積当りのクレオソート油重量を求めてこれを吸収率の数値とし，質的表示としては注入丸太材を中央から縦断したる切断面の写真を以てこれに充てた。

第2表 クレオソート油注入成績表

供試材記号	樹 種	含水率 (%)	吸油率 (g/cm³)	供試材4個の吸油率 平均 (g/cm³)	偏 差 (%)
1b	シラカンバ	繊維飽和点以下	0.207	0.190	77.4
3b	〃		0.127		
5b	〃		0.272		
5	〃		0.154		
1b	ハナイタヤ	〃	0.145	0.212	71.3
2b	〃		0.273		
3b	〃		0.182		
5b	〃		0.247		
1	シナノキ	〃	0.204	0.286	71.3
3	〃		0.389		
4	〃		0.185		
5	〃		0.364		
2	ハンノキ	〃	0.231	0.363	79.1
6	〃		0.331		
7	〃		0.372		
8	〃		0.518		
1	ミズナラ	〃	0.097	0.128	53.8
2	〃		0.145		
3	〃		0.104		
5	〃		0.166		
1	キハダ	〃	0.096	0.096	111
2	〃		0.145		
4	〃		0.039		
5	〃		0.103		
1c	アカダモ	67.0	0.058	0.038	124
2c	〃	70.0	0.052		
2d	〃	68.0	0.025		
3b	〃	75.0	0.016		
1d	ヤチダモ	49.3	0.055	0.052	57.5
2b	〃	48.1	0.035		
2c	〃	55.0	0.053		
3c	〃	50.0	0.065		
2c	ホホノキ	46.2	0.106	0.117	120
2d	〃	35.9	0.128		
3c	〃	41.0	0.192		
6a	〃	82.4	0.042		

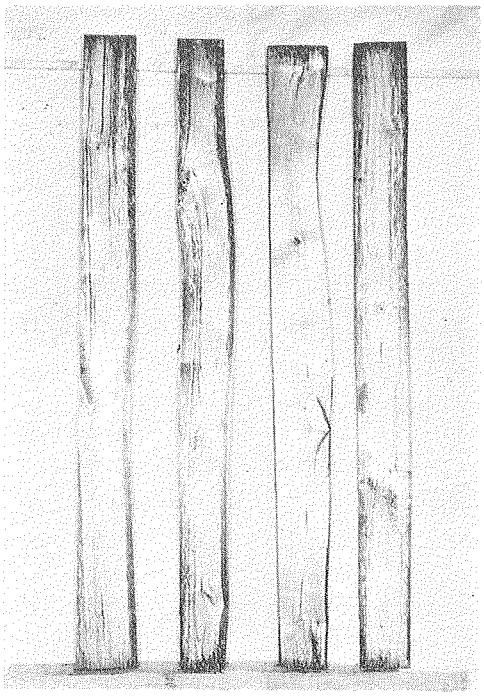
以上の試験成績を通覧し，結論的事項を述べれば次の如し。

1) 木材防腐法の規定によれば，開槽法によるクレオソート油の注入に対し，木材の吸収基準量は 50 kg/m³ 即ち 0.05 g/cm³ の割合である。今当該試験成績をこれと比較すると，乾燥材は勿論，生材として処理したものでもアカダモを除いた他の2樹種がこの基準量より多くの吸収率を示している。



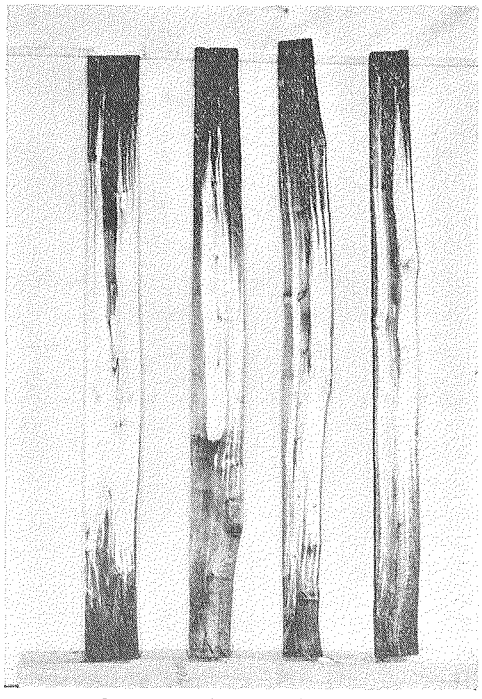
1b 2b 3b 5b

第3図 ハナイタヤ



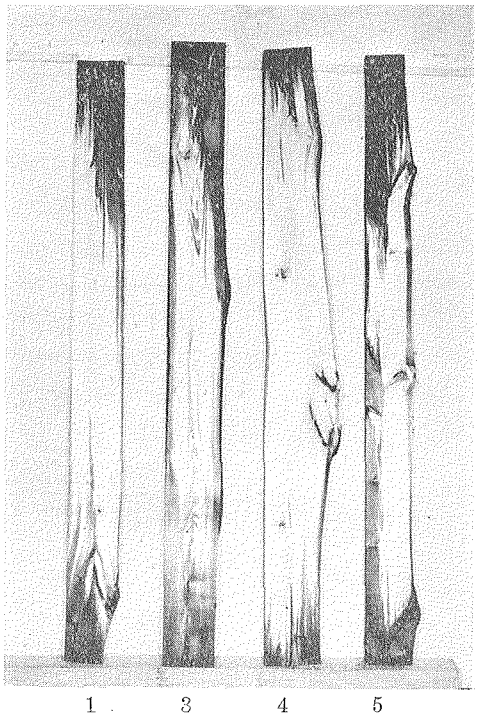
1 2 4 5

第5図 キ ハ ダ



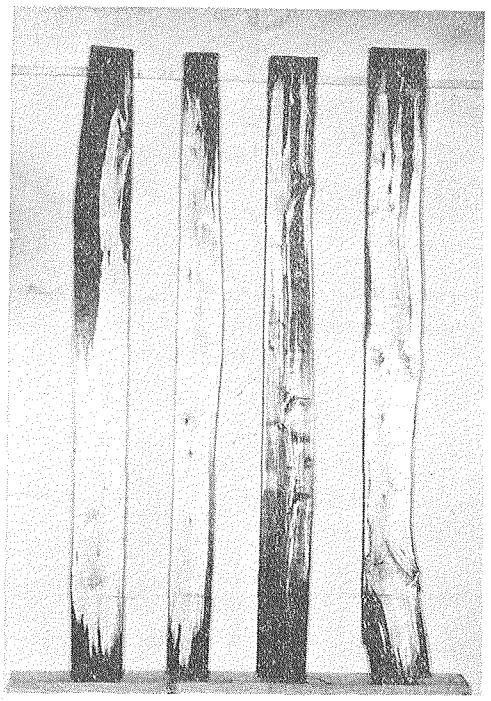
2 6 7 8

第4図 ハンノキ



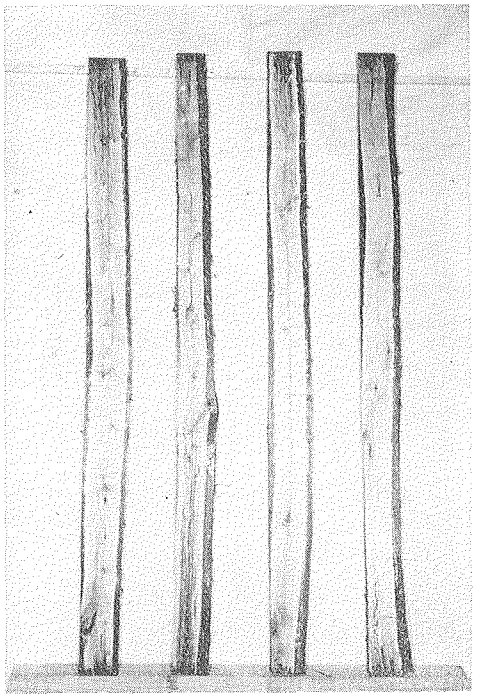
1 3 4 5

第6図 シナノキ



1b 3b 5b 5

第7図 シラカンバ



1 2 3 5

第8図 ミズナラ

2) 生材と乾燥材とは明に吸収率の相違を認め，アカダモ，ヤチダモ，ホホノキの3種の吸収率はそれぞれ 0.034 g/cm³, 0.052 g/cm³, 0.117 g/cm³ であり，アカダモのみが基準吸収率以下であつたのは，アカダモの含水率が特に大であつたためである。これに反し前二者は生木として処理されたものの，伐採後の経過年数約半カ年であつたため，可成り水分を喪失していたことは，試験材の含水率の数値から推定された。

3) 乾燥材6種中吸収量の大なるものより順次列記すれば，ハンノキ 0.363 g/cm³, シナノキ 0.286 g/cm³, ハナイタヤ 0.212 g/cm³, シラカンバ 0.190 g/cm³, ミズナラ 0.128 g/cm³, キハダ 0.096 g/cm³ である。

4) 又乾燥材6種において，それぞれ4個の供試丸太材中吸収率偏差の大小順位は，キハダ 111%, ハンノキ 79.1%, シラカンバ 77.4%, シナノキ 71.3%, ハナイタヤ 60.4%, ミズナラ 53.8%であつた。これは供試材における水分の相違と材質の変異によるもので，ミズナラ4本が最も均一な材質を有した供試材であり，キハダはこれに反するものであつた。

5) ハンノキ，シナノキ，ハナイタヤ，シラカンバの散孔材はミズナラ，キハダの環孔材より吸収率大であつた。これは含水率の相違も原因するが環孔材の導管にチロースの充塡が著しいためと思われる。

6. 要　　約

坑木の耐久性を増すためには，防腐処理が必要であるが，実際には余り普及されていない。然し，木材資源節約のために，坑本の防腐は今後益々盛んとなる傾向がある。この趣旨に副うため，北海道産広葉樹材の開槽法によるクレオソート油注入試験を実施した。採用した樹種はシラカンバ，ケヤマハンノキ，ヤマモミジ（ハナイタヤ），ミズナラ，キハダ，アカダモ，ヤチダモ，ホホノキ，シナノキの9種で，内3種は生材とし，他の6種は乾燥材として注入処理した。何れも3時間ずつ温浴槽と冷浴槽に浸した結果，含水率の甚だ多かつたアカダモを除いては，すべて基準量以上の吸収率を示し，乾燥材は吸収率多く，又散孔材は環孔材より吸収率大なるをみた。吸収率の大小順位はケヤマハンノキ，シナノキ，ヤマモミジ(ハナイタヤ)，シラカンバ，ミズナラ，ホホノキ，キハダ，ヤチダモ，アカダモであつた。

Summary

In order to increase the durability of mine timbers, preservative treatment from decay is necessary. This treatment is not so popularized at present by lack of referential data for practice, but from the view point of the economization of wood resources, it is hoped to be used extensively.

In view of the above fact, we made an experiment on creosote absorptivity of hardwood timbers which had been produced in Hokkaido by means of open tank method.

Timbers used for the experiment were Shirakamba (Betula japonica Sieb.), Keyamahannoki (Alnus hirsuta Turcz.), Yamamomiji (Acer palmatum Thunb.), Mizu-nara (Quercus crispula Bl.), Kiwada (Phellodendron sachalinense Sarg.), Akadamo (Ulmus japonica Sarg.), Yachidamo (Fraxinus mandshurica Rupr. var, japonica Maxim.) Hō-no-ki (Magnolia obovata Thund,) and Shinanoki (Tilia japonica Simk.).

Three species of the timbers were treated under the condition of green timbers, and the rest under the condition of dried ones. All of then were bathed first in a hot creosote tank and then in a cold creosote tank respectively for three hours.

Except for Akadamo whose water content were very much, all species of the timbers showed the rate of absorption above the authorized standard. The dried timbers showed higher absorption rate than the green timbers, and the difuse porous wood showed higher absorption rate than the ring porous ones.

Depending on the hight of the absorption rate, nine species can be drawn up in order as follows:

Keyamahannoki, Shinanoki, Yamamomiji, Shirakamba, Mizunara, Hōnoki, Kihada, Yachidamo and Akadamo.