

處理木片의 크레오소—트油 損失에 關하여

李 弼 宇*

On the creosote losses of treated wood blocks

Phill Woo Lee

一. 緒 言

木材에 注藥된 防腐劑는 大氣中에서 時間이 經過함에 따라서 차츰 流脫과 蒸發의 現象에 依하여 損失하게 되며, 이것은 處理木材의 防腐効力에 重大한 影響을 미치게 된다.

防腐劑의 損失에 關한 研究는 Greaves (1933), Kamesam (1933), Baecler 와 Roth (1956) 등 諸氏가 水溶性防腐劑의 流脫損失에 關한 研究를 하였으며 Gillander (1924), Baecler (1949) 및 Duncan (1954) 은 蒸發과 流脫로 인한 藥劑損失의 研究를 行한바 있다. 특히 Leutritz, McMahon 과 Deeg (1959) 는 크레오소—트油의 蒸發損失에 關한 詳細한 研究를 行하고 여러가지 影響因子를 究明하였다.

以上과 같이 藥劑損失에 關한 여러 研究가 施行된바 있으나 주로 이것은 防腐劑의 性質과 効能에 對한 試驗임으로 本試驗에서는 그 觀點을 달리하여 크레오소—트油를 注入한 木片에 適切한 水分處理와 蒸發處理를 交互의으로 行하여 나타나는 藥劑의 損失이 解剖學的 性質이 다른 樹種間에 어떠한 現象이 나타날 것인가를 吸收率과 比較檢討하고자 한다.

表 1. 供試樹種

俗 名	學 名	名	產 地	氣乾比重	備 考
너도밤나무	Fagus crenata Blume		日 本	0.68	輸入枕木
들매나무	Fraxinus mandshurica Ruprecht		韓 國	0.81	國產枕木
갈참나무	Quercus aliena Blume		"	0.85	"

三. 結 果

本試驗에서 調査된 樹種別 解剖學的 性質은 다음과 같다.

○ 너도밤나무……導管最大徑 觸方向 60.5 μ , 徑方向 97 μ , 最小徑 9.6 μ , 導管長 301~882 μ , 導管膜

*서울大學校農科大學

二. 試驗方法

本試驗에서 使用된 供試材는 미리 準備된 너도밤나무, 들매나무 그리고 갈참나무(表 1, 참조)의 鐵道用木材枕木을 製材하여 解剖用試片을 採取한 다음 크기가 2×2×2 cm 의 木片을 樹種當 40 個씩 만들어 處理用試片으로 마련했다. 以上の試片은 各樹種 다같이 4 個의 群으로 區分하여 各群마다 10 個의 試片이 들어가게 하였다.

供試用防腐劑는 交通部用 크레오소—트油를 採取하여 重油와 50% 液을 만들어 溫浴法으로 群別에 依하여 處理되었고 藥劑吸收率은 아래의 公式으로 計算되었다.

$$Pa(\%) = \frac{Wat - Wbt}{Wbt} \times 100$$

(Pa(%): 藥劑吸收率
Wat: 藥劑注入後重
Wbt: 藥劑注入前重)

以上과 같이 注藥處理된 試片은 各群別로 2000 cc 容量의 그릇에 옮겨 물이 一定하게 흘러갈 수 있는 條件을 만들고 12 時間의 水洗處理를 한 다음 60°C 의 恒溫器에 다시 옮겨 24 時間의 蒸發處理를 받은 다음 重量減少를 測定하였다. 이와같은 水洗處理와 蒸發處理를 反復施行하여 藥劑의 損失量을 每回마다 調査하였다.

厚 1.3~2.6 μ , 穿孔盤은 單一 또는 階段狀, 2~3 複合導管이 存在하며 導管排列은 散孔性, 導管數가 많다. 導管膜上紋孔徑 3.2 μ 程度, 排列은 相對狀 또는 階段狀, 纖維長 673.6~1674.8 μ , 纖維幅 10.7~30.3 μ , 纖維膜厚 1.5~9 μ , 柔細胞排列 切線狀, 또는 散點狀, 髓線은 單列 複列及 多列, 單列髓線高 30~294.6 μ , 多列髓線幅大의 것은 277 μ 에 達하며

表 2. 樹種別 平均藥劑吸收率

項目 樹種	群別	氣乾比重	注入前重(gr)	注入後重(gr)	吸收量(gr)	吸收率(%)
너도밤나무	1	0.67	4.129	7.854	3.725	90.2
	2	0.68	4.168	7.794	3.626	87.0
	3	0.69	4.169	7.755	3.586	86.0
	4	0.69	4.131	7.685	3.554	86.0
	平均	0.68	4.149	7.772	3.623	87.3
들매나무	1	0.82	5.193	8.382	3.184	61.3
	2	0.82	5.143	8.078	2.935	57.1
	3	0.80	5.143	8.138	2.995	58.2
	4	0.81	5.189	8.324	3.135	60.4
	平均	0.81	5.168	8.230	3.062	59.3
갈참나무	1	0.85	6.964	8.200	2.236	37.5
	2	0.84	6.102	8.351	2.249	36.9
	3	0.85	6.131	8.461	2.330	38.0
	4	0.86	6.008	8.354	2.346	39.0
	平均	0.85	6.051	8.342	2.291	37.9

表 3. 平均藥劑損失量 (gm)

項目 樹種	群別	注入原重	1回處理	2回處理	3回處理	4回處理	5回處理	6回處理	全乾處理
너도밤나무	1	7.854	7.330	7.174	7.042	6.906	6.879	6.829	5.996
	2	7.794	7.338	7.134	7.028	6.895	6.874	6.816	5.986
	3	7.755	7.305	7.128	6.989	6.866	6.795	6.780	6.011
	4	7.685	7.241	7.062	6.984	6.844	6.816	6.790	5.930
	平均	7.772	7.304	7.125	7.002	6.878	6.841	6.798	5.931
들매나무	1	8.382	8.043	7.994	7.838	7.756	7.706	7.600	7.145
	2	8.078	7.737	7.690	7.563	7.449	7.430	7.330	6.861
	3	8.138	7.819	7.764	7.614	7.534	7.505	7.395	6.936
	4	8.324	7.977	7.926	7.797	7.648	7.690	7.531	7.049
	平均	8.230	7.894	7.844	7.703	7.597	7.568	7.464	6.998
갈참나무	1	8.200	8.042	7.924	7.797	7.782	7.541	7.464	7.192
	2	8.351	8.189	8.059	7.924	7.883	8.061	7.992	7.559
	3	8.461	8.299	8.174	8.041	8.002	8.185	8.118	7.763
	4	8.354	8.198	8.074	7.928	7.889	7.627	7.566	7.172
	平均	8.342	8.182	8.058	7.923	7.889	7.854	7.785	7.423

其並列細胞數 3~25 個 程度이다.

○ 들매나무……導管最大徑 觸方向 279 μ , 徑方向 322 μ , 最小徑 21.9 μ , 導管長 196~544.3 μ , 導管膜厚 1.6~11.2 μ , 穿孔盤 單一, 2~4 複合導管이 存在 하며 導管排列은 環孔性, 導管膜上紋孔徑 3.5~4.2 μ , 其排列은 交代狀, 纖維長 948.5~1692.3 μ , 纖維幅 9.9~33 μ , 纖維膜厚 .6~7.7 μ , 柔細胞의 排列은

周圍狀 年輪狀 翼狀及 連合翼狀, 年輪狀排列層數 2~5, 周圍狀排列層數 2~3 이 普通이다. 髓線은 複列 또는 單列, 複列髓線高 126.9~352.5 μ , 其幅은 14.1~80.6 μ 이다.

○ 갈참나무……導管最大徑 觸方向 363.1 μ , 徑方向 427.4 μ , 最小徑 18 μ , 導管長 371~1055.3 μ , 導管膜厚 1.6~4.8 μ , 填充細胞로 導管閉塞, 穿孔盤

單一, 導管周圍에 假導管이 存在하며, 導管排列 環孔性, 導管膜上紋孔徑 3.2μ 程度, 그 排列은 交代狀 또는 相對狀, 纖維長 $712.3\sim 1739.5\mu$, 纖維幅 $14.4\sim 30.8\mu$, 纖維膜厚 $1.6\sim 9.6\mu$, 柔細胞排列 切線狀, 單列及 廣髓線이 存在하며 單列髓線高 $46.2\sim 575.4\mu$, 單列髓線幅 $4\sim 33\mu$, 廣髓線은 其幅이 450μ 前後에 達하며 並列細胞數는 30 個程度가 된다.

다음에 注藥된 平均藥劑吸收率을 樹種別로 表示하면 表2.와 같고 處理材의 平均藥劑損失은 表3.과 같다.

四. 考察及 結論

表2.에서 樹種間에 나타난 크레오소트油의 吸收率은 各各 顯著한 差異를 나타내어 너도밤나무 87.3%, 들메나무 59.3%, 갈참나무는 37.9%로서 이것은 樹種間에 相異한 解剖學的 性質의 差異에 依해서 나타난 現象이라고 生覺된다. 特히 갈참나무는 填充細胞가 導管을 閉塞하여 藥劑吸收가 不良하다. 藥劑의 平均 損失量은 全處理回數를 通하여 各樹種에서 모두 藥劑가 損失하고 있음을 表3.에서 認定할 수 있으며 이를 基礎로 하여 各樹種의 藥劑損失

表 4. 너도밤나무의 藥劑損失率

處理別	注入時	1	2	3	4	5	6	全乾處理
注 入 及 原 試 片 (gr)	7.772	7.304	7.125	7.002	6.878	6.816	6.798	5.981
吸 收 量 減 少 (gr)	3.623	7.155	2.976	2.853	2.729	2.692	2.649	1.832
吸 收 率 減 少 (%)	87.3	76.0	71.7	68.8	65.8	64.9	63.8	44.2
保 存 率 (%)	100	87.1	82.1	78.7	75.3	74.3	73.1	50.6
損 失 率 (%)	0	12.9	17.9	21.3	24.7	25.7	26.9	49.4

表 5. 들메나무의 藥劑損失率

處理別	注入時	1	2	3	4	5	6	全乾處理
注 入 及 原 試 片 (gr)	8.231	7.894	7.844	7.703	7.597	7.568	7.464	6.998
吸 收 量 減 少 (gr)	3.063	2.726	2.676	2.535	2.429	2.400	2.296	1.830
吸 收 率 減 少 (%)	59.3	52.7	51.8	49.1	47.0	46.4	44.4	35.4
保 存 率 (%)	100	89.0	87.4	82.8	79.3	78.4	74.9	59.7
損 失 率 (%)	0	11.0	12.6	17.2	20.7	21.6	25.1	40.3

表 5. 갈참나무의 藥劑損失率

處理別	注入時	1	2	3	4	5	6	全乾處理
注 入 及 原 試 片 (gr)	8.342	8.182	8.058	7.923	7.889	7.854	7.785	7.423
吸 收 量 減 少 (gr)	2.291	2.131	2.007	1.872	1.838	1.803	1.734	1.372
吸 收 率 減 少 (%)	37.9	35.2	33.2	30.9	30.4	29.8	28.7	22.7
保 存 率 (%)	100	93.0	87.6	81.7	80.2	78.7	75.7	59.9
損 失 率 (%)	0	7.0	12.4	18.3	19.8	21.2	24.3	40.1

現象을 數値로 表示하면 다음 表 4.5.6과 같다.

다음에 水洗 및 蒸發處理로 因한 吸收率의 減少現象을 考察하여 보면 六回處理後의 너도밤나무, 들메나무, 갈참나무는 63.8, 44.4, 및 28.7%로 減少하여 각각 23.5, 14.9, 그리고 9.2%가 各各 損失除去된 셈이다. 그러므로 이와 같은 現象은 吸收能力이 良好한 樹種은 損失量이 많고 反對로 吸收能力이 不良한 樹種은 그만큼 損失除去되는 藥劑의 量도 적다는 것을 알 수가 있다.

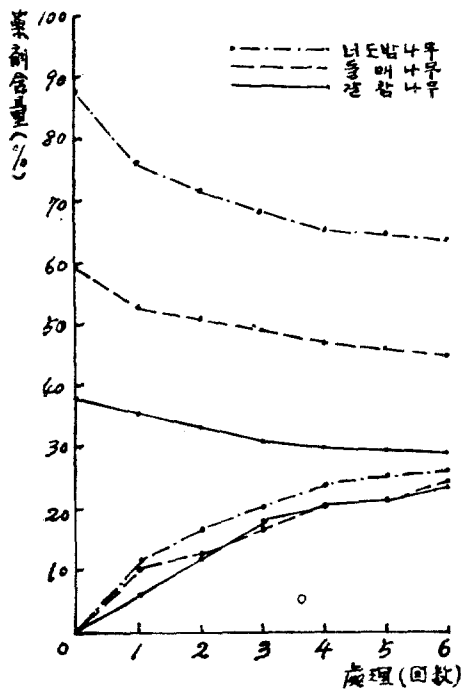


그림. 吸收率減少 및 損失率曲線

그러나 앞에서 말한 各樹種의 吸收率을 각각 100%의 藥劑保存率로 生覺하여 其損失率을 計算하면 六回處理後에 26.9, 25.1, 24.3%로서 大略 그 値가 비슷하며 이와 같은 現象은 樹種間에 비교된 損失率曲線(그림, 참조)으로 보아도 뚜렷하다. 따라서 樹種間에 나타나는 解剖學的 性質의 差異가 吸收率에는 重大한 差異를 이르지지만 藥劑가 損失되는 境遇에는 其樹種의 吸收能力에 大略 比列한다고 볼 수 있다.

以上과 같은 諸現象을 確信하기 爲하여 六回의 水洗及 蒸發處理後에 100~105°C의 恒溫器內에서 一定時間의 蒸發處理를 行하여 본 結果 其吸收率은 너도밤나무, 들메나무, 갈참나무에서 各各 44.2, 35.4, 및 22.7%로 減少되었으며 損失率은 49.4, 40.3, 그리고 40.1%가 되어 六回處理時와 같이 吸收率의 減少로 나타난 値는 差異가 크지만 損失率은 吸收率의 경우와 比較하여 볼 때 역시 樹種間의 差異가 적다는 것을 알 수가 있었다.

上述한 結果와 考察內容을 土臺로 하여 簡單히 本試驗의 結論을 지으면 다음과 같다.

1. 樹種間에 나타난 吸收率의 差異는 解剖學的 性質의 差異에 依해서 나타난다.
2. 吸收量이 큰 樹種은 적은 樹種에 比하여 損失되는 藥劑의 量이 많으며 이와 反對로 吸收量이 적은 樹種은 그만큼 損失이 적다.
3. 各樹種의 吸收率을 各各 100%의 藥劑保存率이라고 生覺할 때 一定期間의 處理後에 나타나는 損失率은 吸收率에 比하여 樹種間의 差異가 恒층적다.

Summary

1. Creosote in treated wood that exposed in open areas of outdoor is gradually lost by elapse of some period of time.

This is the interest and important problem relating to decide the effect on the life extension of creosoted wood.

As a general preservative losses occurring in wood treated by oil born preservative such as creosote oil are taken place by the evaporating and washing activities of the exposed surfaces of wood due to the climatic conditions.

Accordingly author intend to inspect differences in retention among species showing after creosoted blocks had been treated by evaporating and washing alternately for a definite time in the laboratory.

2. In this study rail road tie woods of *Quercus aliena* Blume, *Fagus crenata* Blume and *Fraxinus mandchurica* Ruprecht which entered into area for treatment at the plant, locating in Suwon, Korea, were selected to the test species.

2 x 2 x 2 centimeter forty small wood blocks for each species were cut, treated by the mixed solution of equal 50% creosote and heavy oil (hot and cold method), and inspected absorption percents. After

evaporation and washing treatments alternately to the intervals of definite time had been accomplished, the losses of creosote were inspected.

3. According to the results *Quercus Fagus* and *Fraxinus* are showing the values of 37.9, 87.3 and 59.3 % in absorption, and these values were reduced into 28.7, 63.8 and 44.4% respectively by evaporating and washing treatments for a definite time.

These indicate that losses of ease absorbing species are greater than difficult one and on the contrary difficult are lesser. However above reduced values are calculated to the 24.3, 26.9 and 25.1 % when the absorption percents of each species were assumed as 100 % retention respectively. Therefore actual differences of losses among species are lesser than those of absorption percents.

文 獻

Graves, C. (1933): Leaching tests on water-soluble wood preservatives, Can. Dept. Interior, Forest Service Circ. 36.

Kamesam, S. (1933): Testing and selection of commercial wood preservatives, Forest Research Inst., Indian Forest Bull. 81.

Baecler, R. H. and H. G. Roth (1956): Laboratory leaching and decay tests on pine and oak blocks treated several preservative salts, A. W.P.A. Proc. Vol. 52 24~34.

Gillander, H.E., C. G. King, E.O. Rhodes and J.N. Roche (1934): The weathering of creosote, Ind. Eng. Chem., 26. 175~183.

Baecler, C.G (1949): The toxicity of preservative oils before and after artificial aging, A.W.P.A. Proc. Vol. 45 90~95.

Duncan, C.G. (1954): Evaluating wood preservatives by soil block tests: 7. progress on the development of a laboratory weathering method, A.W.P.A. Proc. Vol. 50 41~53.

Leutritz, J., W. McMahon and G. D. Deeg (1953): Relation ship of evaporation pattern and distillation characteristics of coal tar creosote, A.W.P.A. Proc. Vol. 55 165~175.