

ペンタクロールフェノールナトリウム 水溶液による杉材の加圧注入について

古 沢 清¹⁾

I 緒 言

米国においてはペンタクロールフェノール (PCP) は石油および石油、クレオソート混合物に溶解して、1945 年ごろより電柱、土木用材等に使用しているが、ペンタクロールフェノールナトリウム (Na-PCP) は青変防止等の予備的な防腐に使用せられ、加圧注入には実施されていない模様である。これが原因は種々あると思われるが、主に Na-PCP の浸潤性の不良によるものと考えている。

わが国の現状では PCP の溶剤は乏しいうえに高価なため到底実用化をはかることは困難と思われるので、むしろ Na-PCP の使用法を極力研究すべきであると思う。筆者は昨年来 Na-PCP 水溶液による加圧注入について二、三実験を行つたので、その結果について報告する。

なお、薬剤を提供せられた三井化学、保土ヶ谷化学、旭電化、旭硝子の各会社に対して深甚な謝意を表する。

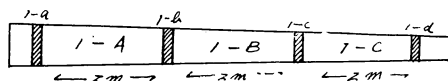
II 供試材料および実験方法

1) 供試材および実験方法

埼玉県産 6.5 m 杉小柱および神奈川県産の杉材を使用した。小柱は第 1 図に示す方法で、2 m の試材を採取し、a, b, c... に示す部分からは円盤を取り年輪密度、含水率測定に供した。年輪密度は平均 5、平均含水率 37%、辺材率は平均 78% であつた。

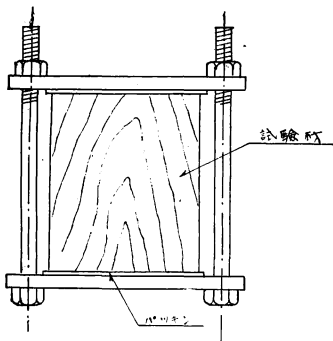
1 回の注入にはできるだけ均一になるように組合わせをしたもの (たとえば 1A, 2B, 3C) 2~3 本を使用した。処理後の丸太は中央で横断し、さらに中心に沿つて縦断して木口からの滲潤長を検した。吸収量は注入前後の重量差をもつて表わした。また、神奈川県産の材はそれぞれ実験の目的に応じた寸法のものを使用した。気乾状態のもので年輪密度は平均 5 であつた。

横方向の滲潤長および含水率に関する実験では、5×5×6cm の二方材の試材を使用し、木口に石炭酸ホルマリン樹脂を塗布、硬化したる後木口封鎖器 (第 2 図) を使用して木口



第 1 図 試 験 材

1) 木材部材質改良科防腐および耐火研究室



第 2 図 木口封鎖器

第 1 表 溶液の透明度

溶 液	Transmission (%)	備 考
水 道 水	100	
溶液 1 (透明)	99	{ 実験 (2) および実験 (1) の pH 横方向の滲潤長測定に使用 実験 (1) に使用 光電比色計により測定す
溶液 2 (懸濁)	56	

方向よりの滲透を防止した。注入処理後、繊維方向の中央部を鋸断して滲潤長を測定した。

いずれの実験も注入法は充細胞法を適用した。

2) 供試薬剤

実験に供した 1%Na-PCP 溶液の透明度 (Transmission) は第 1 表の通りである。

実験 1. に使用した界面活性剤の成分は下記の通りである。

エキサソール (非イオン) 109 ラウリルアルコール, 酸化エチレン

ベレツクス NB (アニオン) 低級アルコール, ナフタリン I.G. ネカル系統

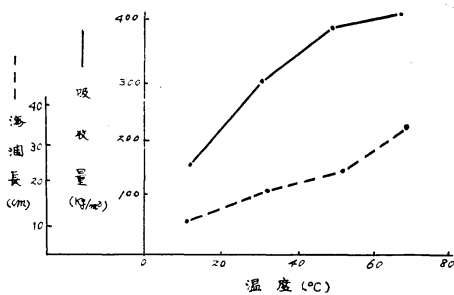
なお呈色反応薬には 2% 硫酸銅水溶液を使用した。

Ⅲ 実 験

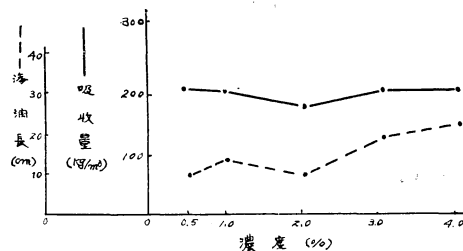
実験 1

実験 1 においては処理温度, 溶液の濃度および pH 等の各因子について検討し, あわせて界面活性剤添加による実験も行つた。その結果は第 3 図～第 6 図の通りである。

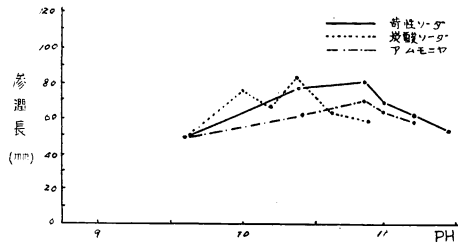
以上の実験によつて, Na-PCP の浸潤長に影響をおよぼす因子は温度, 濃度および pH であることが明らかになつたので, さらにこれらの好適と思われる各条件を組合わせて行つた注入処理の結果は第 2 表の通りである。



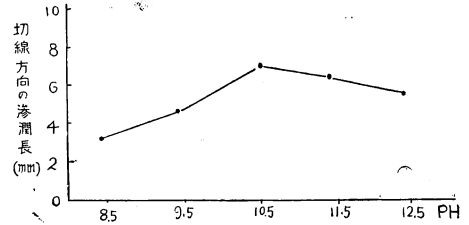
第 3 図 温度と滲潤長, 吸収量の関係
Na-PCP: 1% 溶液
処理条件: 前排気 650mm 20min, 圧力 7kg/cm²,
加圧時間 120min



第 4 図 濃度と滲潤長, 吸収量の関係
処理条件: 前排気 650mm 20min, 圧力 7kg/cm²,
加圧時間 120min, 温度 20°C



第5図(A) pH と滲潤長の関係
試験材: $2.5 \times 5 \times 60$ cm
Na-PCP: 1% 溶液
処理条件: 前排气 700mm 20min,
圧力 3.5 kg/cm^2 , 加圧時間 30min,
温度 25°C



第5図(B) pH と滲潤長との関係
試験材: $5 \times 5 \times 6$ cm
Na-PCP: 1% 溶液
処理条件: 前排气 700mm 10min,
圧力 3.5 kg/cm^2 , 加圧時間 20min,
温度 25°C
pH 補正剤: 苛性ソーダ

第2表 好適な各条件を組合せて行つた注入成績

試験材	Na-PCP 濃度 (%)	pH	溶液 温度 ($^\circ\text{C}$)	試験材 乾燥重量 (kg/m^3)	年輪 密度	溶液 吸収量 (kg/m^3)	滲潤長 (cm)	備考
1'-A, 2'-C	1.0	10.8	22	469	4	470	90	1. 試験材長 2m
2'-A, 1'-C	"	"	40	481	4	553	95	2. 実験の都合により1.0% 以外の実験はできなかった。
1'-B, 2'-B	"	"	60	471	5	545	95	

処理条件は第3図と同じ

実験2

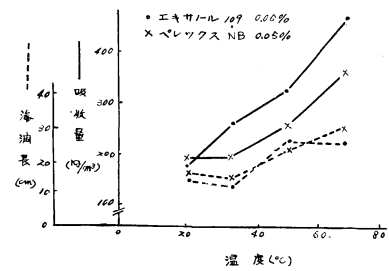
本実験は横方向の滲潤長および材の含水率, 溶液の透明度と滲潤長との関係を明らかにするため行つた。

なお, 横方向の滲潤長の実験には比較のため Wolman salt (イワニット) を使用した。その結果は第7図, 第8図および第3表, 第4表の通りである。

IV 考 察

Na-PCP の滲潤の不良な原因としては,

- 1) Na-PCP の分子が細胞壁に吸着する。
- 2) 材が酸性であるため, 滲透する際に材中で中和作用が行われ 遊離の PCP が生ずる。
- 3) 木材成分との化学結合。
- 4) Na-PCP の分子の大きさ, 等が推察せられるが, いずれによるかははつきりしない。

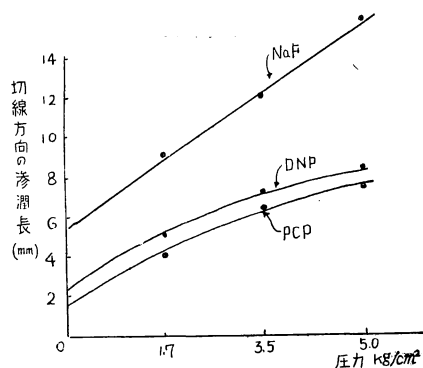


第6図
活性剤添加による温度と滲潤長, 吸収量の関係
Na-PCP: 1% 溶液
処理条件: 前排气 650mm 20min, 圧力 7 kg/cm^2 ,
加圧時間 120min

第3表 試験材の含水率と滲潤長の関係

試験材 含水率 切線方向 の滲潤長	(%)	62	34	21	10
	(mm)	2.8	2.7	4.1	3.5

処理条件は第7図と同じ



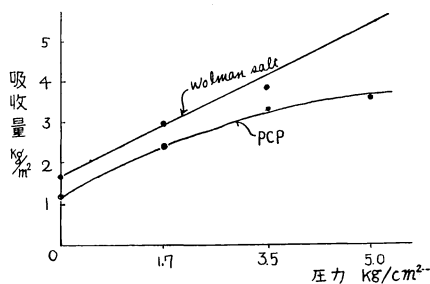
第7図 圧力と滲潤長の関係

試験材: 5×5×6cm

Na-PCP wolman salt: 1% 溶液

処理条件: 前排気 700mm 10min,

加圧時間 20min, 温度 25°C



第8図 圧力と吸収量の関係

試験材そのた第7図と同じ

第4表 透明な溶液を使用して行つた注入成績

試験材	Na-PCP 濃度 (%)	pH	溶液 温度 (°C)	試験材 乾燥重量 (kg/m³)	年輪 密度	溶液 吸収量 (kg/m³)	滲潤長 (cm)	備 考
4'-C	1.0	8.8	22	531	5	440	60	第3図と比較対照のこと
3'-A, 4'-B	"	"	39	463	5	539	73	
4'-A, 3'-C	"	"	50	456	4	534	88	
5'-A, 3'-A	"	"	60	445	4	536	90	

処理条件は第3図と同じ

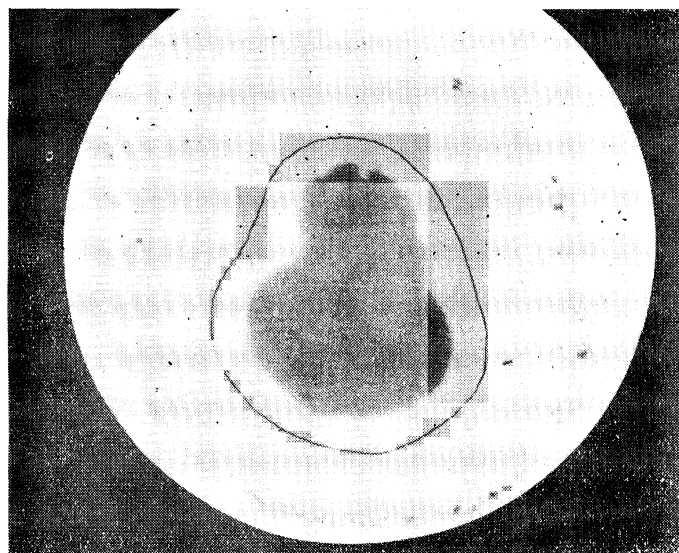


写真1 濾紙上の Na-PCP 溶液の拡がり状況
中央の着色部分は Na-PCP, 周囲の線は溶媒 (水) の拡がり

温度による影響は温度が上昇するにしたがつて滲潤長, 吸収量ともに増大するようである。高濃度の方が低濃度より滲潤長は大になる傾向があるが, 吸収量はだいたい変化がない。これは実験2の溶液の透明度の問題と関連性があり, 濃度が大になれば溶液の透明度は低下し滲潤長は劣るものと考えられるが, かなりの上昇傾向がみられるところ

から、透明な溶液を使用すればその傾向はますます大になるものと想像せられる。活性剤添加による影響はほとんど認められない (第3図と比較)。滲潤長はエキサノール 109, ベレックス NBともに同様な傾向があるが、吸収量においてはエキサノール 109 が幾分優れているようである。いずれも吸収量は活性剤を添加しない場合よりは若干劣っている。

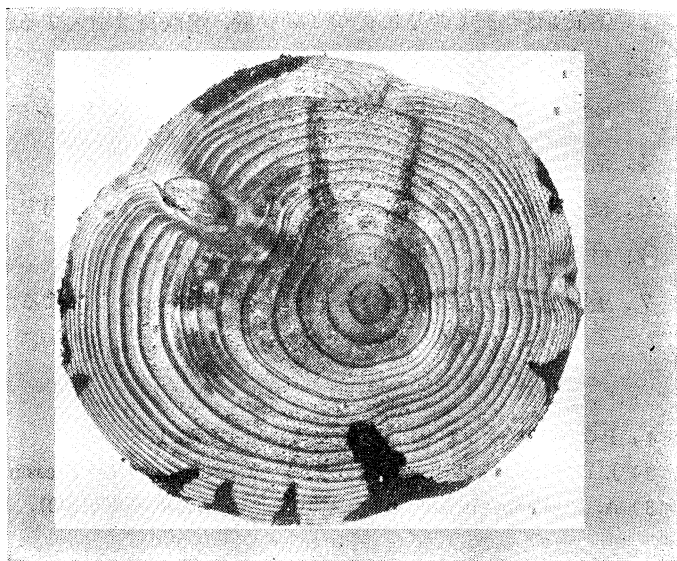


写真2 木口滲透の及ばない部分の滲潤状態

pH と滲潤長との関係は、縦方向、横方向の滲潤長とも pH 10.2~10.8 の範囲で最も良好な値を示し、pH の補正剤は NaOH, Na_2CO_3 がよく、 NH_4OH は劣っている。pH 11.5 くらいから滲潤長が次第に降下するのは材の膨潤に起因するものではなかろうかと考えている。

横方向 (切線方向) の滲透は圧力の上昇に従って増大するが、NaF に比すればだいたい 1/2 くらいであり、かつ、Walman salt 中のデニトロフェノール (DNP) よりは若干劣るようである。しかし、NaF の滲潤長は実験の範囲内では、圧力の上昇に従って直線的に増大しているが、PCP, DNP はいずれも曲線になり同様な傾向を示している。

半径方向の Na-PCP の滲潤は年輪を滲透しないためほとんど認められない。したがって木口からの滲潤のおよばない箇所 (心材) の滲潤状態は、写真2. に示してあるように半径方向の滲潤はなく、干割れ、疵等の存するところが切線方向に若干滲潤しているにすぎない。

NaF は 1~2 年輪滲透することが認められた。吸収量も滲潤長と同様な傾向を示し、Na-PCP が多少劣っている。材の含水率と滲潤長の関係は 20% 附近が良好な値を示している。

溶液の透明度に関する実験は、透明な溶液が懸濁液よりもはるかによい滲潤長、吸収量を示している。懸濁液の滲透不良な原因は、多分粒子が重絞孔の薄膜の通路を塞ぐためによるものと考えている。

V 摘 要

Na-PCP の実用化についてはなお数々の問題が残されているが、一応本実験の結果を纏めれば次のとおりである。

1. 溶液温度が高くなるに従つて吸収量、滲潤長は増大する。
2. 高濃度の方が低濃度のものより滲潤長が大である。
3. 溶液の pH は 10.2~10.8 の範囲で最も良い滲潤長を示す。
4. 活生剤の添加の影響は認められない。
5. 横方向の滲潤長は切線方向では若干あるが、半径方向ではほとんど認められない。
6. 材の含水率は 20% 附近が良好な滲潤長を示す。
7. 透明な溶液が懸濁液より滲潤長、吸収量において、はるかに良好である。

参 考 文 献

- 1) PCP研究会: PCP研究報告 (其一), 昭 28.1.
- 2) J. D. Maclean, Preservative Treatment of Wood by Pressure Methods (1952).
- 3) A. J. Stamm: Indus. and Engin. Chem. 32, No. 6 (1940).

Kiyoshi FURUSAWA: Studies on the Pressure Treatment of Sugi
(*Cryptomeria japonica* D. DON)
Timber with Sodium Pentachlorophenol Solution.

Résumé

The author studied on the pressure treatment of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON) timber with sodium pentachlorophenol solution. The results obtained by this experiment are as follows:

- 1) High temperature gives better absorption and penetration than low temperature.
- 2) The penetration is greater at high concentration than at lower concentration.
- 3) The adequate pH of treating solution is from 10.2 to 10.8.
- 4) The addition of wetting agents to the treating solution is not effect on penetration.
- 5) There is more or less penetration in the tangential direction but is little in the radial direction.
- 6) The clear solution shows much better results than the turbid solution.