

丸太に散布した薬剤の行動 (2)

樹皮面からのPCPおよびその塩類の 浸潤について

慶 野 金 市⁽¹⁾
富 樫 郁 子⁽²⁾

生丸太の防虫防菌はなかなか困難な問題である。しかし、森林生産力の向上をねがい、木材資源の合理的利用を求める意欲が高まるにつれ、近年とくに急速な進歩をとげた農業を林業に導入することによって、生丸太材の鮮度維持を目的とする薬剤散布処理法が、多くの人々の努力によって確立され実用化されるに至った。けれども、薬剤形質の改良、処理法のくふう、丸太材の取扱い方の改善などの点については、まだまだ多くの問題が残されている。

われわれは、この薬剤散布処理法をよりすぐれたものにするための基礎研究として、生丸太に散布された薬剤の行動を調べているが、ここでは、主として樹皮面からのPCPおよびその塩類の浸潤について報告する。

実験の方法

1. 供試材およびその薬剤処理

使用樹種はアカマツ、東京都産で、径11~20cmのものと、45~60cmのものである。伐倒後1週間以内に所要の長さに玉切り、丸太または円盤として使用した。この場合の薬剤処理は、所定の濃度に調製した薬液を、特にことわらないかぎり1m²あたり400ccの割合で、小型の手動式噴霧器で供試材の全面に散布した。また、薬剤を散布するときに起こる薬液の損失によって生ずる誤差を少なくするために、塗布する方法も採ったが、この場合は、樹皮面で10×10cmの大きさの試験片として使用した。

2. 供試薬剤

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1) PCP 30%乳剤 | 4) PCP 6%・BHC 3%乳剤 |
| 2) PCP銅塩 15%乳剤 | 5) PCP 2%・BHC 1%白灯油溶液 |
| 3) PCP亜鉛塩 15%乳剤 | 6) Na-PCP (JIS規格2号品) |

の6種類を使用した。1)~4)は乳剤原液であるから、使用に先だって所要濃度に水を加えて希釈し、5)はそのまま、6)は水溶液として使用した。また6)の場合は、市販のBHCを加えて乳液としても使用した。

3. PCPの検出法

PCPの検出は、第1報におけると同様に、銅板による塩素化合物の炎色反応で行なった。これは、Beilstein 反応を SANDERMANN 氏が木材組織中のPCP検出に適用させた方法⁷⁾であるが、PCPとBHCの混合薬剤の場合には、両者の合計したものが反応して現われてくることになる。

(1) 保護部樹病科菌類研究室長

(2) 元保護部樹病科菌類研究室員

4. 浸潤の深さの測り方

樹皮の場合は、薬剤処理した材の樹皮を上から少しずつはがしてゆき、その 1 枚 1 枚について、 $5 \times 1 \times 1$ mm または、はがしたままの厚さで 5×5 mm の試験片をつくり、Beilstein 反応の有無を調べた。そして、反応の現われなくなった切片の前の部位までの厚さを浸潤の深さとした。

剥皮材の場合は、それぞれ目的とする方向に沿って、第 1 報におけると同様に $5 \times 1 \times 1$ mm の切片をとり、それについての Beilstein 反応を調べた。

実験とその結果

1. 樹皮面からの各種の PCP 乳剤および油剤の浸潤

各種の乳剤と油剤の樹皮面からの浸潤については、前記の供試材を 15cm の長さの円盤とし、これに薬液を全面散布して数日以内に調べた。これらの調べ方は第 1 報²⁾と同じである。その結果を第 1 表に示した。

第 1 表 樹皮面からの各種 PCP 乳剤および油剤の浸潤

薬 剤 の 種 類	PCP の濃度 %	pH	樹皮の厚い円盤			樹皮のうすい円盤		
			樹皮の 厚 さ mm	樹皮への 浸潤の深 さ mm	材質部へ の浸潤の 深さ mm	樹皮の 厚 さ mm	樹皮への 浸潤の深 さ mm	材質部へ の浸潤の 深さ mm
PCP 乳 剤	2	5.4	9.6	9.1	(3) 0.5	1.2	1.1	(7) 0.5
〃	5	5.4	10.3	10.2	(6) 0.6	1.2	1.1	(8) 0.5
PCP 銅塩乳剤	2	5.8	9.9	9.5	(7) 0.5	1.2	1.2	(10) 0.5
PCP 亜鉛塩乳剤	2	5.4	10.1	9.6	(3) 0.5	1.1	1.1	(5) 0.5
PCP・BHC 乳剤	2	4.0	12.0	8.9	(8) 0.5	1.4	1.4	(10) 0.5
PCP・BHC 白灯油溶液	2	4.8	12.0	12.0	(10) 6.8	1.2	1.2	(10) 12.9

注：1. 測定点の数は 10 か所、数字はその平均値。

2. 括弧内の数字は測定点 10 か所中 Beilstein 反応の + であった測定点の数。その欄の浸潤の深さは反応 + における数値だけについての平均値。

pH は薬液調製直後に、東洋濾紙の pH 試験紙で調べたものである。この表によると、樹皮に対する各種乳剤の浸潤はとくに差がないように見える。しかも、樹皮の厚いものでも薄いものでも、また濃度の高いものでも低いものでも、そしてどの乳剤でも樹皮はほとんど全部浸潤してしまうが、材質部への浸潤はごく表面だけにとどまってしまう。これに対して白灯油溶液は樹皮層を通して材質部へもよく浸透し、樹皮の厚いものでも薄いものでも、処理面からの深さの合計はほぼ同様であった。

2. 樹皮面からの Na-PCP の浸潤

1 の試験に準じて、樹皮面からの Na-PCP の浸潤について調べた。Na-PCP は水溶性であるから、任意の濃度で他の乳剤と混合でき、薬剤費の節約に役だつものであるが、ここでは実用濃度の 5 % をとり、さらに、BHC 乳剤と混合して乳液としたものについても調べた。この試験では、 100cm^2 の樹皮に薬液を 5 cc (1m^2 あたり 500 cc の割合) または 10 cc (1m^2 あたり 1 l の割合) を塗布した。

なお比較のために、PCP 2 %・BHC 1 % の乳剤と、PCP 2 %・BHC 1 % 白灯油溶液を同時に試験した。

第 2 表がその結果であるが、Na-PCP は、乳剤および油剤と比較するといくぶん浸潤が劣るようで

第2表 樹皮面からの Na-PCP の浸潤

薬液の組成	pH	100cm ² あたりの薬液塗布量 cc	樹皮の厚さ mm	樹皮への浸潤の深さ mm	材質部への浸潤の深さ mm
Na-PCP 5% (水溶液)	9.0	5	12.4	4.8	—
" " (")	9.0	10	6.4	4.4	—
" "・BHC 1% (乳液)	9.0	5	12.3	5.2	—
" "・" " (")	9.0	10	10.8	5.5	—
BHC 1% (乳剤)	7.4	5	5.8	4.7	—
" " "	7.4	10	7.6	6.1	—
PCP 2%・BHC 1% (乳剤)	4.0	5	14.0	8.2	(7) 0.5
" " (白灯油溶液)	4.8	5	7.1	7.1	(10) 8.6

注：第1表の注1および2に同じ。

ある。また、BHCを加えて乳液とすると、当然のことながら薬液の湿展性が増して樹皮がぬれやすくなるが、浸潤の深さには大差がなかった。

3. 樹皮の厚さと薬液の浸潤

つぎに、樹皮の厚さが薬液の浸潤にどのように影響しているかをさらにくわしく調べてみた。

前述した供試材のうち直径 50cm 以上の部位を選び、伐倒玉切りした現場で、野外試験と同じ要領で薬剤散布を行なった。処理を行なった翌日、シイタケの種菌を植え付けるときふたにする円形の切り抜き樹皮をつくる“皮取器”で、無作為に一処理につき 100か所、樹皮に材質部をつけた状態で試験片を取り、1つずつ薬包紙に包んで研究室に持ち帰った。これは検出までの間 3～5°C に保存した。

その調査の結果を第3表に示した。これによると全体に浸潤の度合いが低くなっている。この時の処理条件としては、野外試験に準じた散布法であったので、前2項の場合よりも薬液のロスが大きかったこと、および伐倒後若干の日数がよけいに経過していたという2点に相違があったのだが、それが影響して

第3表 樹皮の厚さと薬液の浸潤の深さ

樹皮の厚さ mm	Na-PCP 5% 水溶液* mm	Na-PCP 5%・ BHC 1%乳液* mm	PCP 2%・ BHC 1% 乳剤* mm	PCP 2%・BHC 1%白灯油溶液	
				樹皮部 mm	材質部 mm
3～5	2.4	2.3	3.0	4.1	7.3
6～8	2.8	2.9	3.8	5.9	5.2
9～12	3.4	3.6	3.8	7.3	3.1
13～15	4.0	4.3	4.8	9.8	2.0

* 樹皮部だけに浸潤した。

このような数値になったのかどうかはわからない。ともあれこの結果を比較すれば、乳剤と乳液の場合は、樹皮の厚い方がいくらか浸潤がよいようであった。けれども、いずれも樹皮層の部分だけにとどまって、材質部にまで浸潤したものはなかった。これに反して白灯油溶液は、樹皮の厚薄に関係なく材質部にまでよく浸透し、樹皮と材質部との浸透の長さを合わせると、樹皮の厚いものでも、薄いものでも、ほぼ同じ数値を示していた。これらはいずれも前1項の結果とほぼ同じ傾向である。

4. 剥皮面からの Na-PCP の浸潤

丸太材を虫害から守るために、剥皮処理を行なうことがあるが、この場合は害菌に対して無防備の状態になるので、剥皮後、防菌剤による処理が必要になってくる。このような場合における剥皮面からのNa-PCP の浸潤を調査した。

まず、伐倒直後剥皮した丸太材（含水率は辺材部 107.8%、心材部 40.8%）に、表面積 1 m² あたり 200cc の薬液を散布したものについて Na-PCP の検出を試みた。

長さ 1 m、直径 15cm の供試丸太 4 本について、1 本あたり 30 点ずつ調査したが、どの測定点でも、最初の切片に塩素の反応を見ただけであった。

つぎに、剥皮後 27 日間日あたりのよい場所に放置しておいた丸太（含水率は辺材部 46.7%、心材部 33.9%）に同じ方法で薬剤処理を行なったものについても調べたが、やはり同じような結果であった。

5. 剥皮処理後の日割れからの Na-PCP の浸潤

丸太の樹皮を除いて放置すると、しだいに乾燥して、木口面、剥皮面ともに日割れができてくる。このような状態になった丸太材に薬剤を散布した場合に、その日割れから薬剤がどの程度浸潤するかを調べた。その結果の一部が第 4 表である。

表中の A グループは、伐倒剥皮後 27 日間日あたりのよい場所に置いた丸太に、Na-PCP 5% 水溶液を 1 m² あたり 200cc 散布したものである。薬剤散布時の丸太の含水率は、辺材部 46.7%、心材部 33.9% で、木口面も剥皮面もともに多数の日割れができていた。

B グループは、A グループと同様な処理をした後、さらに 68 日間続いて日あたりのよい場所に放置し

第 4 表 剥皮丸太の日割れからの Na-PCP の浸潤

A : 剥皮後 27 日目に散布		B : 剥皮後 27 日目および 95 日目に散布	
日割れの深さ mm	浸潤の深さ mm	日割れの深さ mm	浸潤の深さ mm
8	5	18	3
9	7	15	7
8	14	20	7
10	7	10	5
7	10	6	6
10	8	16	7
10	9	20	8
9	6	20	6
9	10	17	6
8	8	13	10
18	6	24	8
20	4	30	4
16	21	38	13
15	4	61	14
18	7	55	10
12	6	60	8
20	14	50	6
11	8	30	15
12	9	32	21
14	8	24	4

て含水率が辺材部 34.9%、心材部 32.2% になったものに、Na-PCP 1% 水溶液を 1 m² あたり 1 l 散布したものである。

この表で日割れの深さといっているのは、調査しようとするところを鋸で切り、できた木口面において、肉眼的に認められる放射状の日割れの長さを測ったものである。浸潤の深さはこの日割れに沿って、左右の材質部における接線方向への浸潤の深さも見ながら求心的に外から内へ向かって調べていったものである（この場合の接線方向への浸潤は、最初の切片に塩素の反応があらわれただけであった）。なお、日割れの幅はとくに測らなかったが、深いほど広いと考えていいように思われた。

こうして得られた結果は、全く一貫

性のない数値となって現われており、日割れの深さと浸潤の深さとの間には何の関連性もないように見える。すなわち、常識的には、日割れは溶液を深部に誘導する作用をするのではないかと考えられるのであるが、このような単なる散布処理だけでは必ずしもそのような作用をするとはかぎらないようである。しかも、ここでAグループとBグループとが大差ないということは、乾燥材に対して散布処理をほどこす場合には、散布量を増しても、また、散布回数を増しても、それだけの深い浸潤が期待できないことを意味する。

さらにこの試験に関連したラボラトリーテストとして、材の剝皮面および半径方向の面からの浸潤を、別にアカマツ辺材の乾燥試験片で調べてみた。剝皮面を用いるもの、半径方向の面を用いるもののおののにおいて、その面が $10 \times 10 \text{ cm}$ で厚さが 3 cm の試験片を用意し、その試験する面に $3 \times 3 \text{ cm}$ だけが残るように周囲をパラフィンで封じ、Na-PCP 5% 水溶液か、PCP 2%・BHC 1% 白灯油溶液を、それぞれ残された面に対して 0.4 cc (1 m^2 あたり約 450 cc) ずつ5回にわたって塗布した。塗布後それらの試験片を、湿度を 100% に調節したガラス容器中に24時間置いてから浸潤を調べた。その結果 Na-PCP 水溶液の場合は、いずれの面においても最初の切片に塩素の反応が見られただけで、内部への浸潤はみられなかった。しかし、白灯油溶液の場合には剝皮面から 5.4 mm 、半径方向の面から 7.3 mm という平均値が得られた。この時の試験片の含水率は 34.4% から 30.4%の間であった。

考 察 お よ び 論 議

生丸太の保護にあたって、防菌と防虫とは、その一方だけを単独に切り離して行なったのでは十分な効果を期待することができないことが多い。すなわち、穿孔虫は樹皮や材部を食害してゆくが、これは同時に変色菌や腐朽菌に侵入の門戸を開くことになるからである。そのために、現在行なわれている生丸太の保護を目的とする薬剤散布処理法においては、防菌剤と防虫剤の混合液を丸太全面に散布する方法が採用されている。

われわれは、この薬剤散布法で丸太を処理したときの木口からの薬剤の浸潤について研究した第1報において²⁾、なお検討を要するいくつかの問題を提起した。

今回は、前回に触れなかった樹皮方向からの薬剤の浸潤について検討したのであるが、これは樹皮のついている状態と、剝皮した状態とに分けて行なっているのも、やはり2つに分けて論議するのが便利のようである。

まず最初は樹皮のついている場合であるが、第1表および第2表にみるとおり、試験に供した各種のPCP乳剤、PCP・BHC乳剤、PCP・BHC白灯油溶液、Na-PCP水溶液およびNa-PCP水溶液にBHCを加えた乳液等のうちで、白灯油溶液だけが樹皮を通して材部にまで深く浸透していた。このような浸透性のちがいは、木口面からの浸潤にみられたのと類似の傾向であって、やはり白灯油溶液の場合は、他の乳剤類と比較して2倍から6~7倍の大きい浸潤を示し、きわめて浸透性のよいことを物語っている。これに反して乳剤類においては、いずれの場合もほとんど韌皮部でとどまってしまう、放射組織にはいったものによってなされたい浸潤が、材部にわずかに現われているだけである。

このように、樹皮の厚い薄いにかかわらず、白灯油溶液以外の薬液の浸潤が樹皮の部分だけにとどまった原因については、これに類似した他のいくつかの報告で^{6) 9)}指摘されているように、PCPの分子量が大きくて浸潤ににくいこと、木材中に含まれている水分のpHが酸性であるためPCPが析出して浸透を

妨げること、あるいはリグニンと結合するためであるというようなこともあるであろうが、しかしここでは、むしろ材そのものの解剖学的微細構造およびその物理的な状態と、溶液そのものの物理的性質とに関連して起こる薬液移動の困難性がある、それが大きくものをいっているのではなかろうかと考える。すなわち、水と混合しない白灯油溶液の場合の浸潤は、溶液の移動によってのみ行なわれるものと考えられているが、溶液の表面張力が小さいために、たとえ水分含量の多い木材であっても空隙があるかぎり、その表面に沿って薬液が薄層となって拡がりやすく、このために、樹皮と材部を貫通する放射組織を伝わって、比較的容易に材部にまで達しうるものであろう。これに対して乳剤や乳液の場合には、水と容易に混合することができるから、とくに水分含量の多い韌皮部付近ではその水分と融合したものが空隙に充填し、それが薬液の移動路を閉塞してみずからその移動を妨げるので、その後の浸潤はほとんど薬液の濃度差にもとづく拡散だけによって行なわれることになり、その深達が得られないのではなかろうか。

このように、乳剤や乳液の散布によって得られた浸潤層は、樹皮の厚薄によって厚くなったり薄くなったりしているので、ときどきはまことに心もとない厚さのものも出てくることになるが、しかし、韌皮部およびこれにつづく辺材のごく表層を侵すパークビートルに対しては、これだけの浸潤でも十分効果的であろうと思われる。けれども、このような場合は防菌の面からすれば、処理された樹皮が無きずで存在する間だけ防菌効果が期待されうるものであって、きずがついたらその時から処理効果は失なわれたものと見るのが妥当であろう。その点白灯油溶液はかなり深く材質部にまで浸透層をつくるので、たとえ樹皮にきずがついても、日割れなどが生じないかぎり、かなりの効果が期待できそうである。しかし、この点については浸透層の濃度分布についてもっと精しく調査して見ないとはっきりしたことはいえない。

つぎに剥皮した場合であるが、前にも述べたように、防虫の面からすれば剥皮はむしろ望ましいことであるが、防菌の面からすればわざわざきわめて危険な状態にすることになる。貯木場で、アカマツ材をたい積したときの試験成績²⁾によると、はじめは皮付丸太より剥皮丸太の方が乾燥が早い³⁾が、2か月も過ぎると含水率にはほとんど差がなくなってくる。だが、この程度ではまだ腐朽菌や変色菌の発育を阻止しうほどの低い含水率²⁾までにはなっていない。のみならず、乾燥によって生ずる剥皮面の日割れは害菌の誘導路ともなり、かえって皮付丸太よりも悪い条件がうまれてくる。

われわれは、このような場合の防菌を目的とした剥皮丸太の薬剤処理法の試験を設定したのであるが、これまでの薬剤効果とにらみ合わせて、薬剤費の節減という見地から選んだ Na-PCP 水溶液の試験成績では、処理薬剤は単に散布面に付着していたにとどまり、材質部への浸潤はほとんど見られなかった。しかも、大量の薬液を散布した場合でも、剥皮面からはもちろん、日割れからも、薬液の浸潤は、防菌層をつくるためには全く期待はずれのものであった。そこで、このようなことの起こる可能性を、実験室で、乾燥した試験片で綿密に調査してみたが、やはりほとんど同じ結果で、剥皮面から年輪に対して直角の方向にも、半径方向の面から年輪に平行の方向にも、どちらにも Na-PCP の水溶液が浸潤してゆかなかったことは注目すべきことである。

ところで、このような乾燥材に対する薬剤の浸透に関しては、SCHULZE および THEDEN⁸⁾ の詳細な研究報告があるが、それによると“乾燥した木材に水溶性塩の溶液を散布または塗布すると、木材はまずその溶液から溶媒すなわち水を選択的に吸収して塩溶液の濃度を高めてゆく。そのために、その塩の溶解度以上の濃度になると、溶質すなわち塩の結晶が析出して塩溶液の通路を塞ぎ、その浸透を妨げる。この作用は、木材が乾いていればいるほど、また溶液の濃度が高ければ高いほど大きい。その結果、薬剤の分布は

木材のごく表層だけに限られてしまう”と。また、“風乾材に対する繰り返し塗布試験では、第1回目の塗布で飽和するまで塗りつけたら、 $500\text{cc}/\text{m}^2$ ほどの量を吸収したのに、第2回目ではわずかに $80\text{cc}/\text{m}^2$ を吸収したのみであった。だから、木材の吸収能力は第1回目でほとんど飽和状態に達してしまう”と、いっている。

そこで、この野外試験では、SCHULZE らがいう浸透阻害の起こるであろう条件の Na-PCP 5% 水溶液 $200\text{cc}/\text{m}^2$ 散布をまず設置し、これと並んで、木材の吸収能力を飽和してもなおあまりあるほどの Na-PCP 1% 水溶液 $1,000\text{cc}/\text{m}^2$ (散布する Na-PCP の絶対量は前の場合と同じになる) 散布を設置して、前の場合よりも深達するであろうことを期待したものである。ところが結果は期待に反して全く差を示さなかったが、これは乾燥材に対する Na-PCP の使用の限界を示したものと解されるきわめて重要なことである。

しかしながら、貴島および林は最近光学顕微鏡によって、乾燥木材に対する水の浸透過程に関する研究を行ない、針葉樹材の横の浸透については、板目の面からも柁目の面からもともにきわめて困難で、とくに柁目の面の浸漬による自然浸透ではわずか1~2の細胞層に及ぶにすぎない⁹⁾、といっている。これに類似したことは、実験室でもよく遭遇することがあるから、Na-PCP の水溶液だけではなしに、他の薬剤の水溶液でも、あるいはまた溶媒である水そのものでも、乾燥した木材に対しては同じように浸透しにくいのかもしれない。それならば、こんな現象の起こるのは至極当然のことになるのだが、そうなると問題は Na-PCP の水溶液だけのことでなくなつて、水および水溶液全体の問題になってしまう。だから、ここでは、単にその点を指摘するだけにとどめておこう。

以上のように、現在行なわれている散布法による生丸太の薬剤処理では、その散布薬剤の樹皮面からの浸潤の深さは、防虫面ではやや満足すべきものがあるが、しかし、防菌の面ではその目的を達成するためには決して十分なものとはいえない。したがって、この点に関する探究はさらに推しすすめられなければならない。

摘 要

生丸太を虫菌害からまもるために、薬剤を丸太に全面散布することが行なわれている。この処理法をより合理化するためにわれわれは、丸太に散布された薬剤の行動を追及しているが、ここでは、樹皮面からの薬剤の浸潤について報告する。

試験に使った樹種：アカマツ

用いた薬剤の種類：PCP (白灯油溶液、および乳剤)、Na-PCP (水溶液および乳液)、および BHC (白灯油溶液、乳剤および乳液)。

薬剤による処理の仕方：手動式噴霧器で、皮付の場合は $400\text{cc}/\text{m}^2$ 、剥皮した場合は $200\text{cc}/\text{m}^2$ の全面散布。塗布の場合は5または $10\text{cc}/100\text{cm}^2$ (500 または $1,000\text{cc}/\text{m}^2$)。

その結果はつぎのようである。

1. 樹皮面からの薬剤の浸潤の深さ

乳剤 (PCP の単用、および PCP と BHC の混用) の場合は、いずれも樹皮層に浸潤しただけで、材質部への浸潤はほとんどなかった。しかし、樹皮が2mm前後の薄い場合はもちろん、10mm前後の厚い場合でも、樹皮部はほとんど全部に浸潤した。

白灯油溶液 (PCP と BHC の混用) の場合は、樹皮層を通して材質部にまで浸透し、樹皮が 12mm のもので材に 6.8mm、樹皮が 1.2mm のもので材に 12.9mm というような浸透を示し、合計した浸透の深さでは、樹皮の厚いものも薄いものもほとんど同じ程度の数値となった。

水溶液および乳液 (Na-PCP 単用 および BHC 混用) の場合は、樹皮の厚い場合でもだいたい 5 mm 前後で、薬量を増しても深達効果はあがらなかった。

2. 剥皮丸太に対する薬剤の浸潤の深さ

剥皮丸太に Na-PCP 5% 水溶液を散布した結果では、剥皮直後の丸太の場合でも、剥皮後日あたりのよい場所に置いてある程度乾燥させた丸太の場合でも、薬剤の検出できたのは薬剤処理をしたほんの表面だけであった。

乾燥した丸太の日割れからの薬剤の浸潤は、 m^2 あたり 1 l という大量の薬剤を散布した場合でもやはり表層だけにとどまり、内部への浸潤はほとんどなかった。

文 献

- 1) 逸見武雄：木材腐朽菌学，朝倉，pp. 74～81，(1947)
- 2) 慶野金市・富樫郁子：丸太に散布した薬剤の行動(1)，丸太木口よりの PCP 及びその塩類の浸潤について，林試研報，100，pp. 84～93，(1957)
- 3) 貴島恒夫・林 昭三：木材に水が浸透する過程の顕微鏡的観察，京大木材研究所報告，木材研究，24，pp. 33～45，(1960)
- 4) 北村博嗣：アカマツ材の乾燥収縮試験及び貯木場における実地調査，アカマツに関する研究論文集 (1954)
- 5) 西本考一・布施五郎・井上吉之：木材防腐剤に関する研究 (第 20 報)，Na-PCP の浸透度改良に関する 1 実験，木材学会誌，2，pp. 158～161，(1956)
- 6) PCP 研究会：木材防腐剤としてのペンタクロールフェノール及びその塩類に関する研究，pp. 1～69，(1954)
- 7) SANDERMANN, W. and G-Z. JONAS: Über den Nachweis und die Eindringtiefe von Pentachlorphenol, Holz als Roh- und Werkstoff, pp. 298～300, (1951)
- 8) SCHULZE, B. und G. THEDEN: Das Eindringen von Holzschutzmitteln, Holz-forschung, 4, pp. 79～107, (1953)
- 9) SIMON, A. und H. TÖJES: Beiträge über das Verhalten von Natrium Pentachlorphenolat als Holzimprägnierungsmittel, Holz als Roh- und Werkstoff, 11, pp. 104～111, (1953)

**Studies on the Behaviour of Chemicals Sprayed on the Log (2).
On the permeation of PCP and its salts into wood tissue through
the bark.**

Kin-ichi KEINO and Ikuko TOGASHI

(Résumé)

To protect the green log from attack by wood-destroying fungi, wood-staining fungi and woodborers, specimen logs were given a spraying treatment with chemicals by the author and others. For improvement of the treatment with chemicals, the author is now investigating the behaviour of chemicals sprayed on the green log in the laboratory. In the present paper, a report is made on the permeation in radial direction of chemicals sprayed at tangential surface.

Wood used: Japanese red pine (*Pinus densiflora*), diameter 11.....20cm and 45.....60cm.

Chemicals used: PCP (2% kerosene solution and 2% emulsion), Na-PCP (5% water solution and emulsion) and BHC (1% kerosene solution and emulsion).

Treatment with chemicals: 1) Spray 400cc per m² to surface of log, or 200cc per m² to surface of barked log with hand sprayer. 2) Coating 5cc or 10cc per 100cm² to surface of test piece.

Detection of PCP: By Beilstein's flame reaction with SANDERMANN'S modified method to the wood.

The results obtained are as follows:

1. Permeation of chemicals through the bark
 - a) In the case of emulsion (PCP only, PCP and BHC mixture): These did not permeate into the wood tissue although they permeated in the bark layer of all from 2mm to 10mm of thickness.
 - b) In the case of kerosene solution (PCP and BHC mixture): It permeated into the wood tissue through the bark. For example, it permeated 6.8mm into the wood tissue through the bark of 12mm, or 12.9mm into the wood tissue through the bark of 1.2mm. Thus, if permeation in depth of bark and wood tissue be added together, they become almost similar figures.
 - c) In the case of water solution (Na-PCP only, Na-PCP and BHC emulsion mixture): In very thickened bark, these permeated about 5mm into the bark, but the permeation depth did not increase even when the spraying chemical mass was increased.
2. Permeation of chemicals from striped surface in the barked log

In the case of Na-PCP water solution sprayed on both conditioned logs immediately barking and after natural drying, PCP was detected only at the sprayed surface, but not in the wood tissue. On the permeation of spraying chemicals from sun crack, it was also detected only at the sun crack surface, but not in the wood tissue, and gave the same results even after increased spraying of chemical solution mass by ca. five times.