

# ラワン製材品の拡散法防虫処理条件の検討

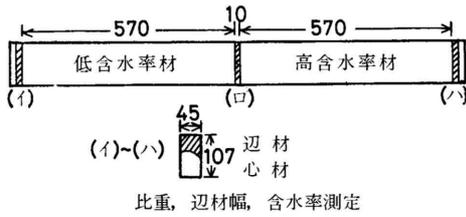
布 村 昭 夫\* 伊 東 英 武  
斉 藤 光 雄 土 居 修 一

## 1. はじめに

近年、急激に上昇したラワン材の使用量と平行してヒラタキクイムシ被害が全国的に増加してきており、これを早急に阻止するため製材の防虫JAS基準が昭和51年秋、制定された。この規格化に先立って適合する性能基準を満足させるためにどのような処理法と処理条件を選ぶかを実際の見地から検討しておく必要がある。もともと、ラワン製材の防虫処理法としては、出来たものが将来更に切り刻んで使われる可能性が高いことを考えると、直接ヒラタキクイムシの被害対象となる澱粉質の多い辺材部（辺材しか加害しない）に十分薬剤を入れるための加圧注入法又は拡散処理法のい

づれかを選ぶ必要がある。このとき、加圧注入法は十分薬剤を入れることが容易である反面、設備費が高く、加害されない心材にも良く入る、注入後の乾燥が必要となる等の欠点をもっている。一方、拡散処理法は安い設備費で大量処理ができ、したがって変動にも耐える力（後述）を持っている反面、樹種、形状、材含水率、外気温などにより拡散性が左右され、品質管理上細かい技術問題を伴う煩わしさがある。とくに現場技術としては、これらの変動因子に対応して薬液濃度、拡散期間などをどう対応させるかは、この処理法を有効適切なものにするため、極めて有用である。

本試験は、昭和50年度、住友林業本社企画室並びに



第1図 供試材の形状

同北海道支店よりの依頼により実施し、昭和54年7月の日本木材学会大会（札幌）において公表の機を得たものである。

## 2. 試験方法

### 2.1 供試材の調製

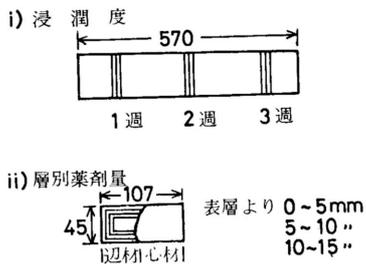
供試材はレッドラワン、ホワイトラワン（以下、赤ラワン、白ラワンという）丸太よりできるだけ二方材で多くの辺材を含むよう木取った厚さ45×幅107×長さ1,200mmの平割材を2分し、片方を1昼夜水中に浸漬し、第1図のごとく材含水率40%（37～42%）と65%（58～72%）の供試材を調製した。このとき、(イ) (ロ) (ハ)の3部分より3コの試片を切り取り比重、辺材幅、含水率測定用に用いた。

### 2.2 試験条件

試験条件としては、第1表に掲げる5つの要因を取り上げ、それぞれに2, 3の水準を組み合わせた。試験はあらかじめ含水率を調製した供試材を所定の20～

第1表 試験条件

要因	条件
材含水率	40, 65 (%)
処理濃度	20, 25, 30 (%)
浸漬温度・時間	60(°C), 2, 10 (分)
拡散温度	3, 30 (分)
拡散期間	1, 2, 3 (週)



第2図 調査試片

30%濃度のほう酸塩（ティンボア $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ）水溶液に60分、2分又は10分浸漬したのち液より引き上げ、直ちにビニールシートで包み、30℃又は30℃の試験室内に1～3週間放置し拡散処理した。

### 2.3 調査方法

所定の拡散処理を終了した供試材より、第2図に示すごとく2枚の10mm厚の調査試片を切り取り、各1片より薬剤の浸潤長（度）、層別薬剤含有量、層別薬剤比を求め、この値から拡散状況を判断し、処理条件の適否並びに要因の効果度を検討した。

#### i) 薬剤吸収量

拡散処理に先立って所定の薬液に供試材を浸漬したときの前後の重量差から吸収薬液量を求め、これに薬液濃度を掛けて供試材の平均薬剤吸収量を算出した。

#### ii) 浸潤度

拡散処理を終了した供試材より得られた調査試片の1片を2～3日間風乾し材表面を乾燥させたのち、0.1%クルクミン、メタノール溶液を測定面が湿る程度に噴霧し約10分放置後、塩酸・メタノール2：8配合液と10%サリチル酸水溶液との等量混合液を噴霧し、黄色から橙色又は赤橙色に変わる呈色部分の辺材での表面からの深さを浸潤長とした。なお、若干追証に木取られた供試材では板目又は柁目方向の浸潤部が弯曲し、辺材の浸潤長に大小を生じたが、この中央値をそれぞれの浸潤長とした。この両方の板目、柁目方向の浸潤長の値から供試材辺材における薬剤の浸潤面積を算出し、これと辺材面積の比を求め、浸潤度とした。

#### iii) 層別薬剤比

残りの供試片の材表面より0～5, 5～10, 10～15mmの3つの層に分割したのち、かんな刃で更に1～2mm角の細軸状に小割し、小型ウイレーミルで30メッシュ以下の木粉に粉碎した。これから2～3gを精挿し、30～40ccの熱水で2時間振盪抽出を2回繰り返し、その抽出液を一旦20cc以下まで濃縮後、正確にメスフラスコを用い120ccにフィルアップし測定液とした。日立原子吸光分析計208型により夜中のほう素量を定量し、層別ほう酸含有率を算出したのち、

これらの三層の薬剤量の百分率より層別薬剤比を求めた。層別薬剤比は拡散の進行に伴って表層の薬剤比の値が減少し、内層の薬剤比の値が高まるため、拡散条件の適否を判断する手段に用いた。

### 3. 試験結果

#### 3.1 辺材幅, 比重, 含水率

用いた供試材の辺材幅, 比重及び含水率の測定結果は, おおむね, つぎのとおりである。

辺材幅は32 ~ 42mmであり, その平均値は35mmであった。比重は赤ラワンでは0.39 ~ 0.43であったのに対し, 白ラワンでは0.42 ~ 0.46であり, 若干白ラワンの方が高かった。また材含水率は低含水率材では37 ~ 42%, 高含水率材では58 ~ 72%であった。

#### 3.2 薬剤吸収量

60, 2分及び10分の浸漬処理による赤, 白ラワン供試材の薬剤吸収量は第2表のとおりである。

イ) 赤ラワンと白ラワンの吸収量は, 両含水率材とも白ラワンの方が大きく, その値は赤ラワン100に対し, 高含水率材では117, 低含水率材では110であった。

ロ) 赤ラワン, 白ラワンとも高含水率材より低含水率材の方が20 ~ 30%吸収量が大であった。

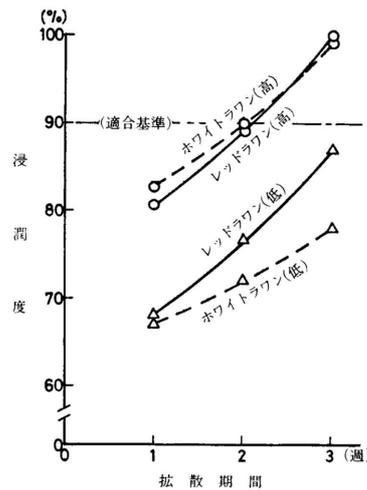
ハ) 最低の吸収量であった赤ラワン高含水率材の薬液吸収量は1.35kg/m<sup>3</sup>であり, これを比重0.42の材の重量比に換算し, 0.32%となった。

#### 3.3 浸潤度

前項の薬剤吸収量を示した各供試材を所定の期間, 拡散させた時の辺材内部での薬剤の浸潤度は, 供試材の含水率と拡散時の温度に最も大きな影響を受けた。

##### i) 材含水率と浸潤度

赤, 白ラワン材の含水率と辺材における薬剤の浸潤



第3図 赤, 白ラワン材の含水率と浸潤度

度との関係は, 第3図のとおりである。

イ) 赤ラワン材の浸潤度は拡散期間の経過につれて増大し, 30 日で高含水率材の場合は80%から100%まで増加したが, 低含水率材では全体にかなり下回り, 68%から87%の増加に止まった。

ロ) 白ラワン材の浸潤度は高含水率材では赤ラワンとほぼ同じ値を示したが, 低含水率材では更に下回り, 3週後も78%に止まった。

ハ) 赤, 白ラワン材とも処理液濃度20, 25, 30%での値の平均で示したが, これら薬液濃度と浸潤度の相関は見られなかった。

二) 防虫1種の適合基準を満すためには, 高含水率材を使用し, 2週以上の拡散が必要となる。

##### ii) 拡散温度と浸潤度

赤ラワン高含水率材での拡散温度と浸潤度の関係は, 第4図のとおりである。

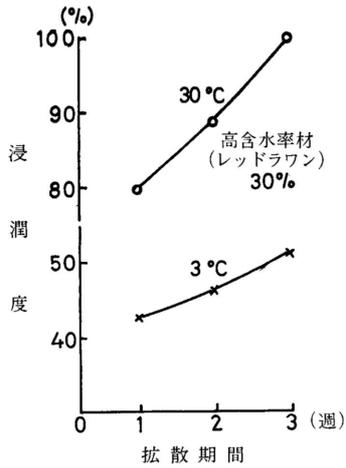
イ) 拡散温度の如何によらず拡散期間の経過につれて浸潤度は増加し, 高拡散温度では80%から100%に達したのに対し低拡散温度では43%から51%までの増加に止まった。

ロ) 赤, 白ラワン共ほぼ同じ傾向を示し, 樹種によって異なった傾向は示さなかった。

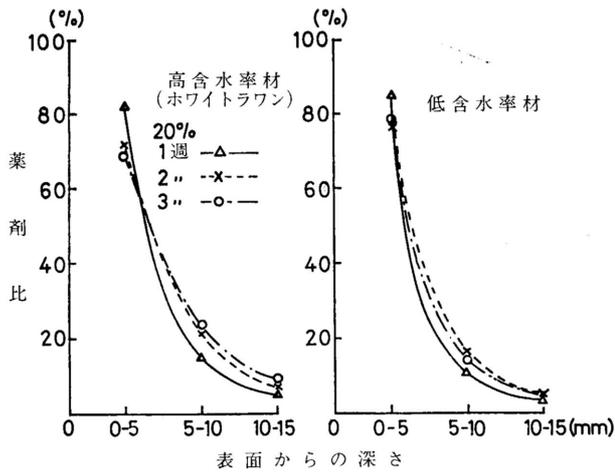
ハ) 処理液濃度による相異も見られな

第2表 供試材の処理液濃度別吸収量

吸収量	樹種	高含水率材			低含水率材		
		20(%)	25(%)	30(%)	20(%)	25(%)	30(%)
薬液量 ( $l/m^3$ )	赤ラワン	6.74	8.84	8.02	9.84	9.38	10.66
	白ラワン	8.29	9.38	9.84	10.93	11.11	10.98
薬剤量 ( $kg/m^3$ )	赤ラワン	1.35	2.21	2.40	1.97	2.34	3.20
	白ラワン	1.66	2.34	2.95	2.19	2.77	3.14



第4図 拡散湿度と浸潤度



第6図 材含水率と層別薬剤比

った。

### 3.4 層別薬剤比

浸潤度と同じく層別薬剤比も拡散温度と材含水率に最も大きく影響された。

#### i) 拡散温度と層別薬剤比

拡散温度の相異による層別薬剤比の拡散期間の経過との関係の1例を図示したものは、第5図である。

イ) 拡散温度が高いほど同一週における内層の薬剤比が大きく、薬剤の材内部への拡散が進行していることを示している。

ロ) 両温度とも拡散期間の経過につれて内層の薬剤比が高まるが、高温の方が著しい。

ハ) 赤ラワン、白ラワンとも同じ傾向を示した。

ニ) 処理液濃度との相異は小さかった。

#### ii) 材含水率と層別薬剤比

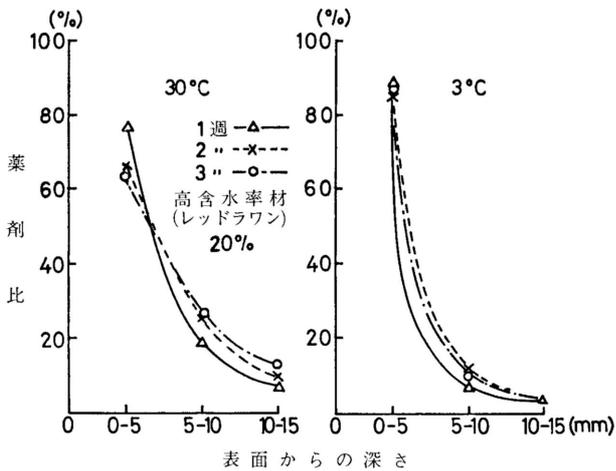
材含水率の相異による層別薬剤比の拡散期間の経過との関係の1例を示すと第6図のとおりである。

イ) 高含水率材は低含水率材に比べ、同一週における内層の層別薬剤比の値が大きく、薬剤の材内部への拡散が進行していることを示している。

ロ) 両含水率とも拡散期間の経過とともに内層の薬剤比が増加するが、高含水率材の方が著しい。

ハ) 赤ラワン、白ラワンによる差は少ない。

ニ) 処理液濃度との相関はみられず、差がない。



第5図 拡散湿度と層別薬剤比

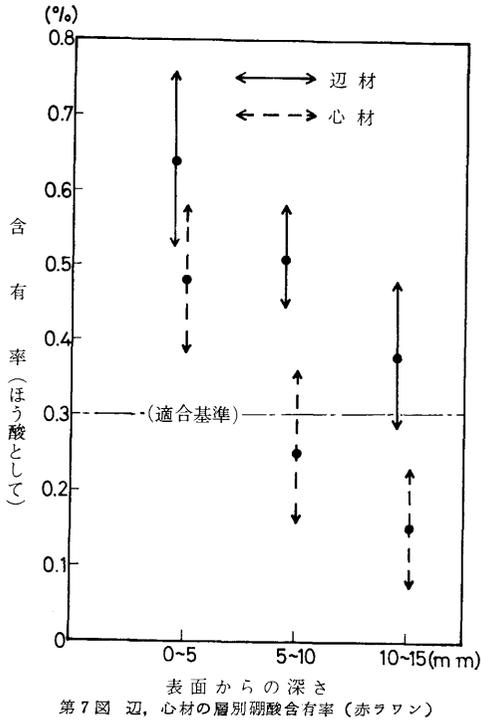
### 3.5 辺心材の層別ほう酸含有率

赤ラワン供試材の30, 3週拡散処理における辺材部、心材部のほう酸含有率を層別に示したものが第7図である。

イ) 辺材部では5mm厚ごとに内層に行くにつれほう酸含量は低下するが、15mm層までJAS基準の適合基準に相当する含有率を示した。

ロ) 心材部では、全体の含有率も低く、とくに内層でのほう酸含量が低かった。

ハ) 辺材部では30, 1週拡散処理により10mm層までは充分、適合基準に達した。



第7図 辺、心材の層別硼酸含有率 (赤ラワン)

#### 4. 防虫処理の経済性

現在生産されている防虫処理製材品は、加圧注入法と拡散処理法によっており、おおよその経済性を試算してみるとつぎようになる。

##### 4.1 加圧注入法

イ) 設備費	2,200万円
内訳 注薬装置	1,300 "
附帯設備	900 "
(プラント室, 養生室, 土間コンクリートほか)	
ロ) 年間生産量	3,600m <sup>3</sup> (月産 300m <sup>3</sup> )
ハ) 防虫加工費	3,480円/m <sup>3</sup> (稼働率80%として)
	4,450 " ( " 60% " )
内訳 償却費	220万円/年 610円/m <sup>3</sup>
金利	100 " 280 "
人件費	360 " 1,000 "
電気, 水道ほか	150 " 430 "
計	2,320円/m <sup>3</sup>
薬剤費 (2%, 125ℓ/m <sup>3</sup> )	580 "

##### 4.2 拡散処理法

イ) 設備費	1,300万円
内訳 処理設備	950万円
附帯設備	350 "
(プラント室, 拡散庫, 土間コンクリート他)	
ロ) 年間生産量	1,200m <sup>3</sup> (月産 1,000m <sup>3</sup> )
ハ) 防虫加工費	3,030円/m <sup>3</sup> (稼働率80%として)
	3,280 " ( " 60% " )
内訳 償却費	130万円/年 110円/m <sup>3</sup>
金利	53 " 50 "

人件費	360 "	300 "
電気, 水道ほか	150 "	125 "
計	585円/m <sup>3</sup>	
薬剤費 (20%液, 30ℓ/m <sup>3</sup> )	1,380 "	
回収費	920 "	

稼働率の設定如何でコストも変動するが、両者とも防虫加工費としてはほぼ同等の m<sup>3</sup>当り6,000円程度で扱われていると思われる。なお、製品の乾燥に要する経費、営業費等は試算から省いた。

#### 5. 総括

第1表に掲げた水準の範囲で行った今回の拡散試験の結果をまとめるとつぎようになる。

イ) 材含水率は高い方が拡散が良く、40%では65%の場合の2~3倍の拡散期間を要する。

ロ) 処理液濃度は20%以上では拡散性に高い相関をもたない。

ハ) 浸漬処理は60°C, 2分で十分である。

ニ) 拡散温度は影響が大きく、3°Cの場合は30°Cの場合の1週に対し2~3倍の拡散期間を要する。

ホ) 拡散期間の経過により浸潤度、内層薬剤比とも増大するが、最初の1週がとくに大きい。

ヘ) 樹種の影響は低含水率材で出やすく、高含水率材では差が小さい。

結局、今回の水準でJAS適合基準を満たすためには30°C, 2週拡散により浸潤度、ほう酸含量とも十分であることが分かった。したがって外気温がこれより下回る季節には拡散期間を延長するか適当な養生設備を設ける必要がある。

#### 文献

- 1) M. C. Jacquot et al: Rev. Path. veg. et d'Entomol. agric. France, 39(4), 181~195 (1960)
- 2) M. Fougerousse: Rev. Bois et Forêts des Tropiques, n° 112, 57~69 (1967)
- 3) E. E. Flomina et al: Derevoobrabaty vavuschaya Promyshlennosti, Vol. 18, No.1, 17~18 (1969)
- 4) 布村昭夫ほか2名: 林産誌月報, 215, 6 (1969)
- 5) 布村昭夫: 同上, 309, 1 (1977)

—\* 林産化学部長 —  
— 林産化学部 木材保存科 —  
(原稿受理 昭55.3.24)