

拡散式防腐処理法による薬剤の浸透度と防腐効果

西 本 孝 一*

Kōichi NISHIMOTO* : On the Relation between the Penetration Ratio of Chemicals and the Antiseptic effect in the Diffusion Preserving Process.

は し が き

拡散式防腐処理法は、溶液の濃度差によつておこる水を通じての溶質イオンの動き、即ち拡散現象を応用して防腐剤を材中に浸透せしめる処理法である。本法による場合、浸透部分における薬剤濃度傾斜が著しいと言われており、筆者の研究によつても若干明らかとなつたが、防腐効果の点より薬剤浸透度との関連において明らかにすることが必要であらう。C. A. RICHARDS¹⁾は種々の木材腐朽菌に対する媒体中の NaF の causing death は 0.15~0.3%で、Na₂HAsO₄ のそれは0.04%以上と報告している。NaF と Na₂HAsO₄ およびその他の化合物が混合された PF 系防腐剤では、この RICHARDS の測定値がそのまま適用されとは限らない。筆者は実用的意味において、本法で処理したスギ丸太について、種々な実験条件における丸太の各部分の防腐効力を浸透度との関連性に限つて検討した。但し、浸透長および薬剤濃度の測定が未完了なため、本報告は防腐効力のみまとめたものである。

実 験 方 法

正常健全なる直径約 15 cm のスギ生丸太 3 本より無節部分を選び、長さ 20 cm の丸太を 27 本玉切りし供試材料とした。切断後直ちに両木口にポリエステル樹脂を塗布し、樹脂の硬化するまで含水率の低下するのを防ぐために密閉容器中に入れ、硬化後速かに薬剤を塗布した。供試丸太は兵庫県氷上郡産のもので、伐倒後10日経過しその含水率は表 1 に示す如くである。

実験計画の要因および水準は表 2 に示したが、これらの因子を L₃¹³ のわりつけ表に従つ

表 1 試験材の含水率

丸 太 番 号	含水率
1-B	222%
T	165
2-B	210
T	163
3-B	208
T	162
平 均	188

〔註〕 B : 元口部分
T : 末口部分

て27個の試験体を作り、塗布処理後ビニール袋に入れ、更に底に水を入れ器内の湿度を高く保つた容器中に入れて所要期間放置した。この放置期間中に材中の水分に薬剤が拡散して浸透するわけであるが、この期間を拡散式防腐処理法では養生期間と称している。養生期間の終了した試験体は、直ちに 5 cm 厚みの円盤に切断し、割れの生じないように徐々に乾燥し含水率約40%に達した後、各円盤の木口面における薬剤の浸透度を呈色反応により測定することにした。浸透度測定後約 1 カ月間室内に放置した後、各試験体の中央部分より切断した 1 枚の円盤を選び、その木口面において辺材の外周に近い部分、心材に近い部分およびその中央部分より、腐朽試験用試験片を採取した。試験片は 1×2×1 cm (繊維方向 1 cm) の二

* 木材生物研究部門 Div. Wood Biology, Wood Res. Inst., Kyoto Univ.

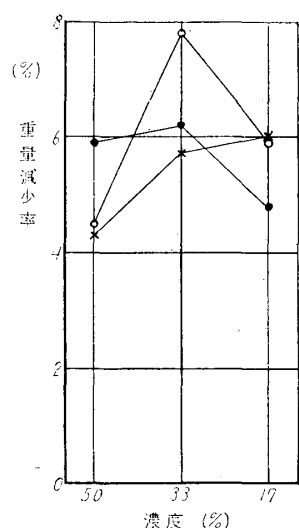
表2 実験要因とその水準

要 因 \ 水 準	1	2	3
(A) 薬 剤	ホウ酸+ホウ砂	JISK 1550-5 種(A)	JISK 1550-5 種(S)
(B) 濃 度 (%)	50	30	17
(C) 養生期間 (週)	1	2	3
(D) 耐候操作	ナシ	JIS 20回	ウエザーメーター
(E) 試片採取個所	外	中	内
(F) 腐朽期間 (日)	30	60	90

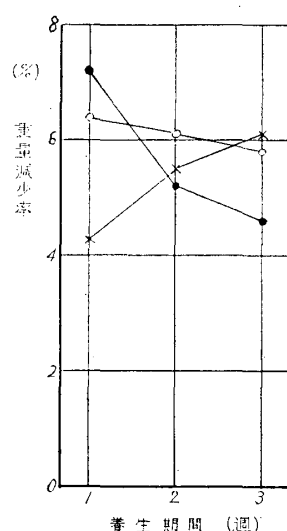
方柱とし、各部分よりそれぞれ10個ずつ取り、オオウズラタケ、ヒイロタケにそれぞれ5個ずつ所定期間強制腐朽せしめた。耐候操作としては、JIS A9302 の揮散—水洗繰り返し操作に準じ、20回繰り返すものと、Weather meter を用いて天然野外曝露1カ年に相当する208時間照射を行なった。

実験結果および考察

以上の実験中、浸透度の測定についてはホウ砂+ホウ酸の処理丸太に対する測定が終了していない。木材中の薬剤の検出には呈色反応による方法が最も簡便である。ホウ素の比色用試薬として従来提案されているもののうち、カルミン、キナリザリン、アントリミド、アリザリン、クルクミンなどが特によく知られている²⁾。この中クルクミン法は安全な有機溶剤が用いられ



● ホウ砂+ホウ酸
○ JIS K1550 5 種 (A)
× 同上 (S)
図1 薬剤と濃度との関係



● ホウ砂+ホウ酸
○ JIS K1550 5 種 (A)
× 同上 (S)
図2 薬剤と養生期間との関係

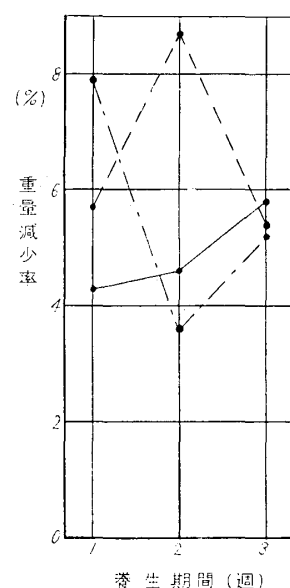


図3 濃度と養生期間との関係

るので便利とされている³⁾。しかしながら、木材での検出にはすべて着色が鮮明でなく、浸透部分の判定が非常に困難であつた。目下適当な検出方法を探求しており、方法の確立するまで、

表3 分散分析表

因 子	s.s.	d.f.	m.s.	F	ρ (%)
A	28	2	14	1.19	0.1
B	129	2	64.5	5.49**	2.0
C	11	2	5.5	0.47	—
D	15	2	7.5	0.64	—
E	327	2	163.5	13.86**	5.8
F	436	2	218.0	18.47**	7.9
A×B	121	4	30.3	2.58*	1.4
A×C	152	4	38.2	3.22*	2.0
B×C	516	4	129.0	10.93**	9.0
e ₁	9	2	4.5		
T''	1744	26			
K	845	1	845.0	71.61**	16.0
A×K	79	2	39.5	3.35*	1.1
B×K	112	2	56.0	4.75*	1.7
C×K	15	2	7.5	0.64	—
D×K	168	2	84.0	7.12**	2.8
E×K	12	2	6.0	0.51	—
F×K	134	2	67.0	5.68**	2.1
A×B×K	58	4	14.5	1.23	0.2
A×C×K	270	4	67.5	5.72**	4.3
B×C×K	166	4	41.5	3.52**	2.3
e ₂	1	83	0.01		
T ₁	3604	134			
e ₃	1588	135	11.8		41.3
T	5192	269			

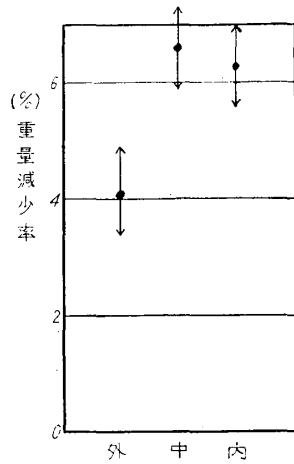


図4 試験採取個所による腐朽度の相違

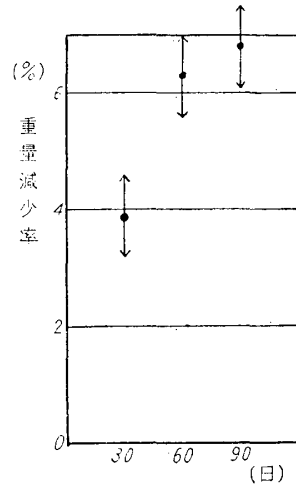


図5 腐朽期間による影響

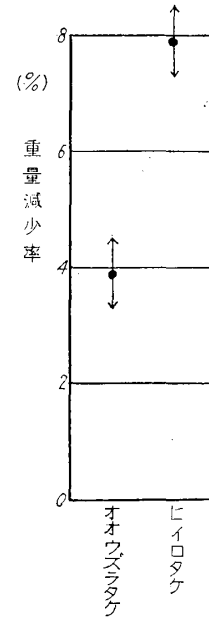


図6 菌種による相違

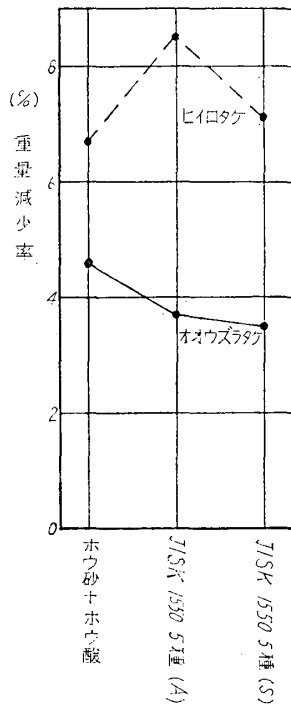


図7 菌種別の薬剤の効力比較

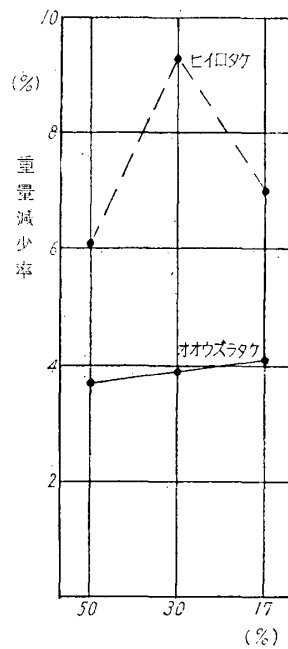


図8 菌種別濃度による効力の相違

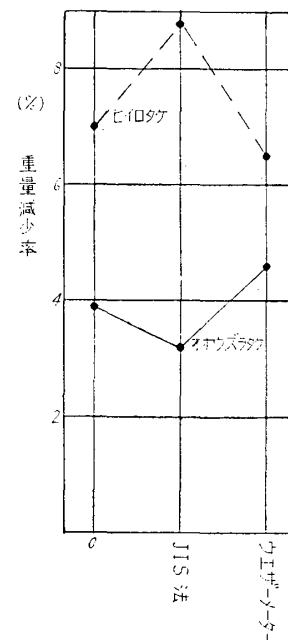


図9 菌種別耐候操作の効力に及ぼす影響

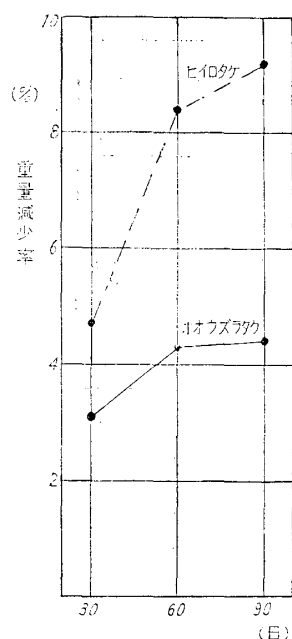


図10 菌種別腐朽期間による腐朽程度

他の薬剤の浸透度も同様に発表することを保留した。

上記の実験方法で強制腐朽した試験片は、腐朽前後の重量差より重量減少率を算出し、分散分析で比較検討した。分散分析結果は表3に示す如くである。これにより有意差のある因子について、グラフを画くと図1～図10の如くである。

全般的に菌種による効力の相違がかなり大きく現われたので、菌種別に各薬剤の効力比較および実験条件の検討を行なうことが妥当と考えられる。菌の種類によつて、薬剤の効力が若干異なることは考えられるが、本実験の場合も同様な結果を得た。その原因は何かという問題については、今後の研究によつて解決したい。濃度別の努力については、オオウズラタケでは常識的結果を得たが、ヒイロタケでは異常な結果となつた。これは各培養瓶中の菌の活力によるものと想像されるが、ヒイロタケの場合そのばらつきが大きかつたのではないか、この問題は腐朽試験を行なう時に屢々経験することで、別個に実験計画を立て解明したい。

本実験では種々の異常結果を含むが、明確に言えることは、拡散処理法による防腐処理材は、木材の表面より繊維に直角方向について、10～15 mm の深度にかなり濃度の高い状態で薬剤が浸透しており、防腐効力も十分に期待し得るが、それ以上の深度ではかなり防腐効力が低下する。腐朽試験には60日以上強制腐朽期間を必要とする。

以上浸透測定結果と腐朽効力結果との関連について論ずることは出来なかつたが、一応拡散処理における防腐効力に及ぼす実験諸条件の影響をまとめて、研究資料とした。

文 献

- 1) RICHARDS, C. AUDREY : Proc. A. W. P. A. 21st Ann. Meeting : 18～22 (1925)
- 2) 村木勇夫, 目色和夫 : 分析化学, 6 : 319 (1957)
- 3) 舟阪 渡, 三枝樹照道 : 分析化学, 6 : 328 (1957)