

防虫木材製品のヒラタキクイムシ に対する防虫効力 (第1報)

- 表面処理防虫ラワン製材の防虫効力 -

布 村 昭 夫* 齊 藤 光 雄

伊 東 英 武

まえがき

近年、ラワン材の使用量が次第に増加したのを契機に、これら製材品のヒラタキクイムシ虫害^{(1),(2)}が表面化してきたため、昭和51年秋、製材の日本農林規格の中に防虫JAS基準が明示され追加された。ラワン合板のヒラタキクイムシ虫害に対しても認証制度に基づく防虫性能基準が明らかになり、日本住宅パネル工業協組加盟の数社が防虫合板の生産に入った。また防腐防虫合板規格化に先立ち原案作成委員会が設けられ、昨年3月防虫合板の製造基準案も答申されている。したがって、これらによる防虫製品もかなり市場に出回ってきている。一方、これら防虫製品の防虫効力を評価する方法については、いまだ規格化されておらず、現在防虫処理推進委員会の手で検討されてきている。この報告はこの評価試験法の作成段階で英国等で早くから取り上げられている方法を適用して防虫薬剤の表面処理効果を検討してみたものであり、昭和54年7月の第29回日本木材学会大会(札幌)において発表したものの一部である。

1. 供試材の調製

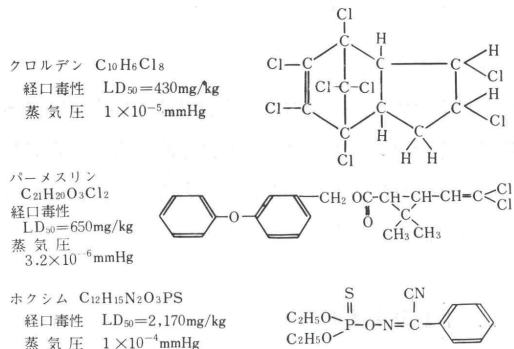
供試材はレッドラワン辺材からできるだけ二方柱に木取った4×1×10cmの辺材小片の表面を平滑に鉋削仕上げしたのち、木口をあらかじめパラフィンでシールして木口付近の吸収量がとくに大きくなるのを防いだのち、3種の低毒性防虫薬剤の0.2, 0.6, 2%乳剤に瞬間浸せきし、m²当り100gに相当する量をほぼ材表面に均一に処理した表面処理防虫ラワン供試材を調製した。各薬剤ごとに15枚ずつ処理し、このうち10枚は常法で3ヵ月放置したのち供試した。なお、ラ

ワン材中のでんぷん含有量と虫害性は深い相関⁽³⁾があるが、今回のレッドラワン辺材は平均のでんぷん含有量が3.7~6.5%に達していたため、とくに栄養処理をせず直接試験に供した。

2. 供試防虫薬剤

これまで表面処理に適する薬剤としては、DDT, BHCの外デルドリン、ヘプタクロールなど多くの有機系殺虫剤があったが、人体毒性、環境汚染の見地から国内での使用が禁止されたため、これに代る防虫剤としては残留性が少なく、毒性の低い薬剤から適当なものを選択する必要を生じた。今回用いた防虫薬剤はクロルデン、ホクシム、パーメスリンの三者であり、これらは次に示す分子式及び構造式のものである。クロルデンはデルドリンに似たジクロルジェン系の有効成分をもち、殺虫力はドリル剤より劣る⁽⁴⁾が、殺虫能力より防虫効果に優れるといわれている。人体毒性が比較的低い⁽⁵⁾ため、農業用土壌殺虫剤や木材防虫剤⁽⁶⁾のうちでも防蟻剤として広く使用されてきているが、ある程度揮散性であるため、残効性に難点がある。ホクシムはスミチオンと同じくチオリン酸アルキルエステル基をもち、広く農薬に用いられている有機りん系殺虫剤に共通の構造をもっている。害虫が接触すると神経伝達機能を阻害し、神経の異常興奮をもたらすと共に、呼吸中枢麻ひにつながり速効的に作用^{(6),(7)}する。パーメスリンは除虫菊成分に特有の三員環化合物をもつピレスロイド系殺虫剤であり、ホクシム同様、ノックダウン効果が早く殺虫能力も大きい^{(8),(9)}といわれている。経口毒性は三者共LD₅₀ = 300mg / kg以上であり、毒性が低く、劇毒物以外の普通物であるが、この

うち、ホクシムの毒性は最も低い。一方、蒸気圧は10 - 4mmHg ~ 10 - 6mmHgでありホクシムの蒸気圧が最も大きい、ドイツでの加速劣化試験(40, 12週加熱)の結果から経験的に瞬間浸せきした処理材でも2~3年の予防効果は維持できることが確かめられている。



として前年の11~12月に伐採したミズナラ材を、冬期間 - 15 以下の屋外に放置して自然に凍結処理したのち、製材して得られたでんぷん量の高いミズナラ辺材2×5×10cm各5枚を入れ、これに20~30頭のヒラタキクイムシ成虫を投入し、ガーゼをかけたのちガラス蓋をし産卵させた。飼育は24~25, 40~65%RHの恒温恒湿室で行った。

この木材片飼料で飼育した成虫(写真1)は Cymorek の人工飼料(でんぷん10, 粉末セルロース9, 乾燥酵母25, ミズナラ辺材の木粉50, をケーキ状にしたもの)で飼育したものと薬剤抵抗性はほぼ同じであった(未発表)。また産卵のあと飼育瓶中から集められた成虫の雌雄を鑑別した結果, 329, 268, 不明25であり, 計622匹の成虫の雌雄の比率は略々55:45であった(未発表)。

3. 供試虫の調製

用いた供試虫は、昭和51年本州で作られたキッチンキャビネットに発生した(旭川市内)ラワン被害材から得られたヒラタキクイムシ(Lyctus brunneus Steph.)を、ミズナラ辺材で2世代累代飼育し、天敵、ダニ等の発生を避け十分活力を得たものである。

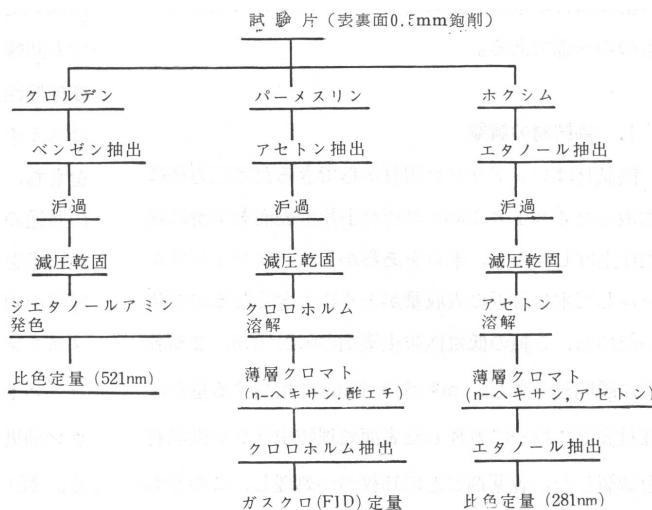
供試虫の飼育は径9cm, 高さ14cmのガラス円筒を用い、あらかじめ2% - ナフトールのエチルアルコール溶液で消毒したのち底部に濾紙を敷き、これに餌材

4. 防虫効力試験

表面処理製品の効力試験としては、古くはCummins等が成虫、幼虫による試験¹⁰⁾を行っているが、表面処理薬剤の効力試験法としては1963年英国規格(BS 3653)¹¹⁾にまとめられたものが、更に1973年ヨーロッパ規格(EN 20)¹²⁾として改められており、今回の試験は、これらに準じて次により行った。



写真1. ミズナラで飼育した供試虫



第1図 薬剤分析手順

第1表 処理材表層の薬剤含量

処理液濃度	(重量%)		
	2.0%	0.6%	0.2%
クロルデン	0.082	0.018	0.004
ホクシム	0.273	0.158	0.051
パーメスリン	0.587	0.222	0.060

4.1 薬剤の分析

各供試材の表層に含まれる薬剤量はそれぞれの表裏面を0.5mm厚鉋削し、その薄片を溶剤抽出したのち分析した。その薬剤分析手順は第1図のとおりである。

4.2 薬剤の分析値

上記測定法により求められた処理材表層(0.5mm厚)中に含まれた薬剤の分析値は第1表のとおりであった。

4.3 供試虫の投入

ヒラタキクイムシの飼育に用いたと同じ径9cm×高さ14cmの濾紙を敷いたガラス円筒(濾紙は糊付けする)内に、同一濃度の同一薬剤で表面防虫処理した4×1×10cmのレッドワン供試材各4枚を入れ成虫発生後1~2日以内のヒラタキクイムシ成虫雌雄10~11頭を投入したのち、円筒上部をガーゼで覆いゴム輪止めした。投入を終った飼育瓶は試験中の環境変化を避けるため、20℃、65%RHの恒温恒湿室内に移し試験をつづけた。

4.4 防虫効力の判定

供試片に接触した成虫の行動を肉眼観察し、その状況から第2表に掲げた6段階¹³⁾に区分して記録する。すなわち、正常又はそれに近いもので若干歩行異常のみられる程度のものを健全とし、著しく歩行困難を来しているもの、ノックダウンし苦悶しているもの及び若干の刺激により微動する重度の麻ひのもの等を麻ひとし、全く反応せず生存の認められないものを致死

第2表 防虫効力の判定

内 眼 観 察		判 定	
0	正 常	I	健 全
1	歩 行 異 常		
2	歩 行 困 難		
3	仰 天	II	麻 ひ
4	◇ (微動)		
5	反 応 せ ず	III	致 死



写真2. 防虫効力の判定(死虫数の確認)

(写真2)として区分けした。

この観察をコントロールを含めて生存する虫がいなくなるまで続けた。最終的には、経過日数と死虫率から防虫効力を判定する。

4.5 試験結果

供試した3薬剤及びコントロールの接触結果は第3,4表のとおりであった。各枠内の数字は健全-麻ひ-致死した成虫数である。

第3表は2%薬剤処理材(m²当り100g表面処理)の防虫効力であるが、ホクシムが著しく速効性のあることが示された。

第4表は各薬剤ごとに上列から0.2, 0.6, 2%で処理された材の防虫効力である。いずれの薬剤も濃度の増加につれて、麻痺、致死までの日数が短縮され、濃

第3表 2% 処理材の防虫効力

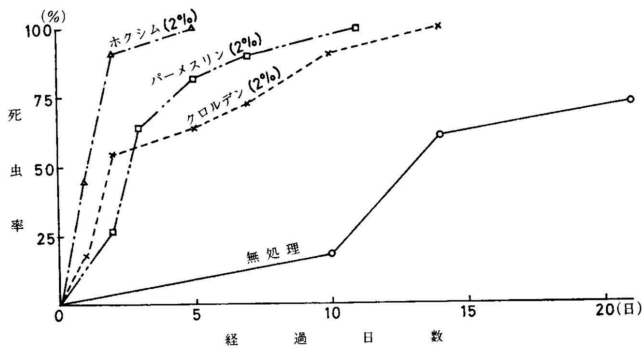
薬 剤	経 過 日 数							
	1	2	3	5	7	10	14	21
ホクシム (2%)	0-6-5	0-1-10	0-1-10	0-0-11	-	-	-	-
クロルデン(1) (2%)	7-2-2	1-4-6	1-4-6	0-4-7	0-3-8	0-1-10	0-0-11	-
パーメスリン (2%)	0-11-0	0-8-3	0-4-7	0-2-9	0-1-10	0-1-10	0-0-11	-
コントロール	11-0-0	10-1-0	10-1-0	10-1-0	9-2-0	5-4-3	2-1-7	1-2-8

注) 数字は左から健全-麻ひ-致死

第4表 濃度、薬剤別防虫効力

薬 剤	経 過 日 数									
	1	2	3	4	6	7	8	9	11	
ホ ク シ ム	0-4-6	0-2-8	0-2-8	0-1-9	0-0-10	—	—	—	—	—
	0-1-9	0-1-9	0-1-9	0-0-10	—	—	—	—	—	
	0-1-9	0-1-9	0-1-9	0-0-10	—	—	—	—	—	
パ ー メ ス リ ン	0-9-1	0-9-1	0-8-2	0-4-6	0-4-6	0-3-7	0-3-7	0-2-8	0-1-9	
	1-6-4	1-6-4	1-6-4	1-1-8	0-2-8	0-2-8	0-2-8	0-0-10	—	
	0-6-4	0-5-5	0-4-6	0-3-7	0-3-7	0-1-9	0-1-9	0-0-10	—	
ク ロ ル デ ン (1)	10-0-0	8-2-0	8-1-1	6-2-2	4-4-2	2-5-3	0-6-4	0-6-4	0-5-5	
	10-0-0	9-1-0	5-3-2	3-5-2	0-7-3	0-7-3	0-6-4	0-6-4	0-3-7	
	8-0-2	2-6-2	0-5-5	0-4-6	0-3-7	0-2-8	0-1-9	0-0-10	—	
ク ロ ル デ ン (2)	10-0-0	9-1-0	8-1-1	7-2-1	5-4-1	2-5-3	0-7-3	0-4-6	0-3-7	
	4-5-1	4-5-1	1-8-1	1-4-5	0-5-5	0-4-6	0-2-8	0-2-8	0-1-9	
	3-7-0	1-8-1	0-9-1	0-7-3	0-3-7	0-3-7	0-0-10	—	—	
コ ン ト ロ ー ル	10-0-0	9-1-0	9-0-1	9-0-1	9-0-1	9-0-1	7-1-2	5-1-4	5-1-4	

注) 数字は左から 健全一麻ひ一致死 上段から 0.2%, 0.6%, 2%

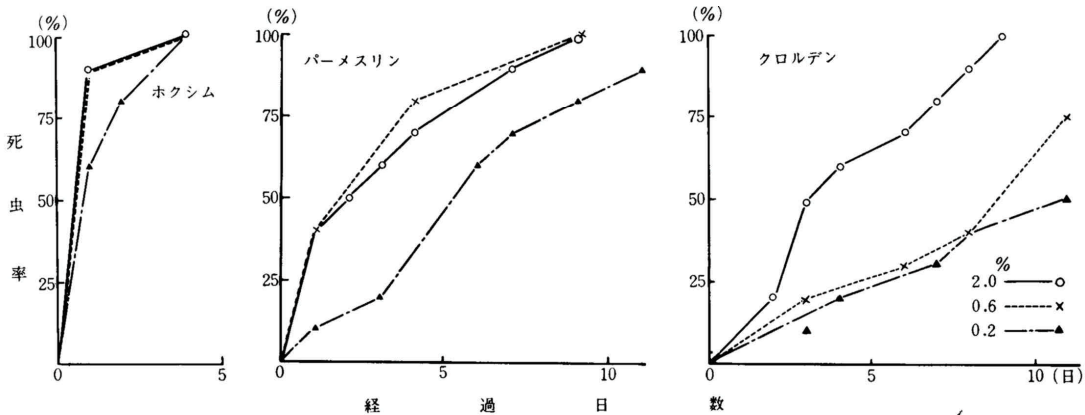


第2図 2%処理材の経過日数と死虫率

第2図は、第3表に示された結果をもとに、2%処理材の死虫率と経過日数の関係をプロットしたものである。死虫率は死虫数÷全数×100により求めた。図から明らかなようにそれぞれの薬剤の特性が明瞭に現れている。とくにクロルデンの効力の発現が遅く、2%処理材でも100%の死虫率に達するのに2週を要した。ホクシムの場合はクロルデンの1/3~1/4の4日で100%の死虫率に達した。

度に比例することが分かった。この傾向はとくに遅効性の薬剤ほど差が顕著であり、クロルデンでは0.6%と2%にかなりの差を生じた。

第3図はそれぞれの薬剤の0.2, 0.6, 2%処理材の死虫率と経過日数を見たものである。クロルデンは



第3図 薬剤処理濃度と死虫率

効力の発現が遅く0.2, 0.6%処理材では、コントロールに近い死虫率であったが、2%になると急激に効力の出現が早まった。クロルデンは殺虫効力は劣るが、忌避的な防虫効力が高いといわれており、実用上の効果は必ずしもこの結果と一致しないことも考えられるが、今回はこの点については未検討である。

ホクシムは2%~0.2%の間に防虫効力の差はなく、0.2%でも十分有効と思われる。

パーメスリンは、0.2%と0.6%以上とでは効力上に大きな差を生じ、0.2%では死虫率100%までに要する日数が遅れた。

おわりに

今回の試験はラワン製材を供試材としたが、現在道内で生産されている防虫処理フローリングもこれと一部同じ油性薬剤を表面処理加工しており、ほぼ同様の効力をもつと判断できる。この面で大いに本報告を参考にさせていただければと思う。また内容的にみると今回の試験は、成虫の接触毒性のみについて評価してきたが、殺卵、幼虫孵化能力への影響については別な試験を予定しており、これらの効果を総合して防虫効力といった広い意味で処理材効力を判定する必要がある。ただ、今回の試験終了材から今後の幼虫の脱出の有無をみることは、これらを裏付けるものとなろう。いづれにしても処理薬剤コストとしては、薬剤効力（必要な濃度）と薬剤単価の積となるため、どの薬剤が有利になるかは検討の要がある。

この試験に際し、試料薬品の提供をいただいた山陽木材防腐㈱、三共㈱、武田薬品工業㈱、神東塗料㈱の各社に謝意を表します。

文 献

- 1) N. H. Kloot and E. Bolza : F. P. Tech. Paper No.12 CSIRO (1961)
- 2) 布村昭夫 : 林産試月報, 202, 1 (1968)
- 3) J. E. Cummins and H. B. Wilson : J. Coun. Sci. Ind. Res., 8, 101 (1935)
- 4) N. Tamblyn and A. Rosel : Intern. J. Wood Preservation, 1, 11 (1979)
- 5) G. R. Esenther : F. P. J., 14, 477 (1964)
- 6) W. Metzner : IUFRO meeting's report (1975)
- 7) W. Metzner et al. : Holz als Roh- und Werkstoff, 35, 233 (1977)
- 8) 浅井政一, 小田島治 : 木材保存, 3, 36 (1976)
- 9) 伊藤高明ほか2名 : 防虫科学, 41, 138 (1976)
- 10) J. E. Cummins and H. B. Wilson : J. Coun. Sci. Ind. Res., 9, 37 (1936)
- 11) BS 3653 : Toxicity of surface-applied wood preservatives to the powder-post beetle. (1963)
- 12) EN 20 : Wood Preservatives ; Determination of the preventive action against *Lyctus brunneus* (Steph.). (1974)
- 13) 佐藤仁彦, 諏訪内正名 : 防虫科学, 41, 112 (1976)

—* 林 産 化 学 部 長 —
— 林産化学部 木材保存科 —
(原稿受理 昭和55.6.19)