ヒラタキクイムシの飼育方法と薬剤防除効果について

野　平　照　雄

目　　次

まえがき …… 20
I ヒラタキクイムシ飼育技術開発試験 …… 20
1. 試験方法 …… 20
1.1 飼育設計 …… 20
1.2 試験材料 …… 20
1.3 試験及び測定方法 …… 21
2. 試験項目 …… 21
2.1 デンプン含有量及び含水率の異なる供試材による飼育 …… 21
2.1.1 試験区の設定及び調査方法 …… 21
2.1.2 試験調査スケジュール …… 21
2.2. 樹種の異なる供試材による飼育 …… 21
2.2.1 試験区の設定及び調査方法 …… 21
2.2.2 試験調査スケジュール …… 22
2.3 樹齢の異なる供試材による飼育 …… 22
2.3.1 試験区の設定及び調査方法 …… 22
2.3.2 試験調査スケジュール …… 22
2.4 供試材と被害材を一緒に入れた飼育 …… 22
2.4.1 試験区の設定及び調査方法 …… 22
2.4.2 試験調査スケジュール …… 22
2.5 温度、湿度の異なる条件下における飼育 …… 22
2.6 天敵類の寄生した被害材による飼育 …… 23
2.6.1 試験区の設定及び調査方法 …… 23
2.6.2 試験調査スケジュール …… 23
2.7 天敵シロオビカッコウムシとの混合飼育 …… 23
2.7.1 試験区の設定及び調査方法 …… 23
2.7.2 試験調査スケジュール …… 23
3. 結果と考察 …… 25
3.1 デンプン含有量及び含水率の異なる供試材による飼育 …… 25
3.2 樹種の異なる供試材による飼育 …… 25
3.3 樹齢の異なる供試材による飼育 …… 26
3.4 供試材と被害材を一緒に入れた飼育 …… 27
3.5 温度、湿度の異なる条件下における飼育 …… 28
3.6 天敵類の寄生した被害材による飼育 …… 28
3.7 天敵シロオビカッコウムシとの混合飼育 …… 29
II ヒラタキクイムシ薬剤防除試験 …… 30
1. 試験方法 …… 30
1.1 バジメント、サンプレザー、ティンボア剤による被害防止効果 …… 30
1.1.1 供試材 …… 30
1.1.2 供試薬剤及び薬剤処理方法 …… 30
1.1.3 試験方法 …… 31
1.2 サンプレザー、リクタス剤による被害駆除効果 31
1.2.1 供試材 …… 31
1.2.2 供試薬剤及び薬剤処理方法 …… 31
1.2.3 試験方法 …… 31
1.3 スミチオン、サンサイド、パーメスリン、トリデン剤による被害駆除効果 …… 31
1.3.1 供試材 …… 31
1.3.2 供試薬剤及び薬剤処理方法 …… 31
1.3.3 試験方法 …… 31
1.4 バジメント、サンプレザー、ティンボア剤の殺虫効果 …… 32
1.4.1 供試材 …… 32
1.4.2 供試薬剤及び薬剤処理方法 …… 32
1.4.3 試験方法 …… 32
2. 結果と考察 …… 32
2.1 バジメント、サンプレザー、ティンボア剤による被害防止効果 …… 32
2.2 サンプレザー、リクタス剤による被害駆除効果 34
2.3 スミチオン、サンサイド、パーメスリン、トリデン剤による被害駆除効果 …… 35
2.4 バジメント、サンプレザー、ティンボア剤の殺虫効果 …… 36
まとめ …… 37
1. ヒラタキクイムシ飼育技術開発試験 …… 37
2. ヒラタキクイムシ薬剤防除試験 …… 38
文　献 …… 38

ま　え　が　き

ラワン材の重要害虫であるヒラタキクイムシの被害は、ここ数年来急速に増加し大きな問題となっている。しかし、本種に対する防除試験例[3)8)]は極めて少なく、有効な防除技術は見出されていないのが現状である。

これは、ヒラタキクイムシの幼虫が繊維飽和点以下の乾燥した材の導管部に含まれるデンプン質を食餌源として生活[1)]し、しかも寄生蜂やダニなどの天敵が非常に多いことから人工飼育が難かしく[9)]、一度に数多くのヒラタキクイムシが得られなかったことが大きな原因である。

また、以前は現在使用禁止となっているＢＨＣやＤＤＴ等の有機塩素剤で被害が抑制できたため差し迫っての防除試験が必要でなかったことも一因となっている。

このようなことから、現在使用されている薬剤によるヒラタキクイムシの防除技術の確立を図るため、まず第１にヒラタキクイムシの飼育方法の検討を試みたところ、幼虫の生育に必要な因子を整えれば大量飼育が可能で、しかも一定の温・湿度を与えてやれば発生期間が短縮できることが確認できた。

そこで、飼育で得られたヒラタキクイムシを用いて薬剤による被害予防、被害駆除等の一連の防除試験を行なった。

本報告は、昭和４９年から５１年にかけて「ヒラタキクイムシ防除試験」として、二村宜次、粟野益卓とで実施し、さらに５２年から５３年にかけ「薬剤による乾材害虫防除試験」として真柄稔と共同で担当した試験の結果をとりまとめたものである。

また、この試験を実施するにあたり農林水産省林業試験場保護部昆虫第２研究室長野淵輝博士、同遠田暢男技官には種々ご指導を賜ったので厚くお礼申しあげる。

なお、この報告の一部は第８８回日本林学会大会（１９７７年４月）及び第２６回日本林学会中部支部大会（１９７７年１０月）において発表した。

Ⅰ　ヒラタキクイムシ飼育技術開発試験

１　試　験　方　法

１．１　飼育設計

ヒラタキクイムシの生育に大きな影響を及ぼす心、辺材別のデンプン含有量及び含水率それに温、湿度や天敵との関係等について試験項目に示すような飼育を、自然環境下や温、湿度を調整した恒温器内で行ない、幼虫生育状況、成虫発生数あるいは生育期間等を調べ、飼育方法を検討した。

１．２　試験材料

供試材はラワン、コナラ、クリ材の３種類を用いたが、コナラ材は吉城郡河合村産と郡上郡明方村産の２種で、クリ材は美濃市と明方村産のものである。これを所定の大きさに製材して使用した。

また、飼育槽はⒶ、直径 18 cm×高さ 25 cm、ガラス製、Ⓑ、直径 12cm×高さ 18cm、ガラス製、Ⓒ、23 cm×40 cm×30 cm、プラスチック製、Ⓓ、35cm×27 cm×12 cm、ポリ樹脂製、Ⓔ、直径 15 cm×高さ18cm ガラス製標本瓶の５種類を用いたが、これらの蓋はⒶ、Ⓑ、Ⓒが障子紙でⒹがポリ樹脂、Ⓔがガラスである。そして、これらの底には虫の足がかりのため障子紙を敷き、セロテープで固定した。（写真1）

なお、最初に供試したヒラタキクイムシは美濃市と大垣市に自然発生していたもので、これ以降は飼育で増殖させて使用した。

写真１　昆虫飼育槽

1．3　試験及び測定方法

試験は昭和４９～５３年度の５か年間で、この間累代飼育を行ないながら試験項目に示すような飼育を、林業センター昆虫飼育室及び生物実験室で試みた。

供試材のデンプン含有量は野淵等[29]が使用している、ルゴール液を供試材の木口部に塗布して呈色反応を調べ、濃紫色（多く含まれている。記号卄）と黄褐色（わずかに含まれている。記号十）、それに無反応（全く含まれていない。記号－）の３段階にわけた。

なお、ルゴール液は水５ccにヨードカリ１gとヨード0.5gを加え、さらにこれを水１００ccで希釈したものである。

供試材の乾燥は熱風循環式恒温乾燥器を使用し、２５℃の温度で各試験項目に定めたそれぞれの含水率になるまで乾燥した。

2　試　験　項　目

2．1　デンプン含有量及び含水率の異なる供試材による飼育

2．1．1　試験区の設定及び調査方法

ヒラタキクイムシの生育に関係の深い因子の組合せによって表－１に示すような試験区を設け、各試験区ごとに５cm×３０cm×２cmの供試材を３０本ずつあて飼育槽(C)（２３cm×４０cm×３０cm、プラスチック製）内に無作意に並べた。さらにこの中へ供試材に産卵させるためのヒラタキクイムシのオス、メス各２０匹を放虫してそのまま放置し、その後発生する第２世代成虫及び雌雄割合を調べた。

表－１　試験区の種類

心、辺材別	デンプン含有量	含水率 %	試験区略号	備　考
辺材部	多（卄）	20 ～ 25	（辺多 25）	供試材 ラワン 供試材の大きさ 5cm×30cm×2cm 供試本数 各試験区１０本
		10 ～ 15	（辺多 10）	
		8 以下	（辺多　8）	
	少（十）	20 ～ 25	（辺少 20）	
		10 ～ 15	（辺少 10）	
		8 以下	（辺少　8）	
	無（－）	20 ～ 25	（辺無 20）	
		10 ～ 15	（辺無 10）	
		8 以下	（辺無　8）	
心材部	無（－）	20 ～ 25	（心無 20）	
		10 ～ 15	（心無 10）	
		8 以下	（心無　8）	

注　心材部は呈色反応が認められなかったので無のみの試験区とした。

また、この第２世代のヒラタキクイムシは、飼育槽内にそのまま残して、再び同じ供試材に産卵させた。以後、このような方法で累代飼育を繰り返し、第３・第４世代の成虫発生状況をも調査した。

なお、成虫発生数は供試材にあらわれた脱出孔を毎月１回調査し、雌雄割合は発生期間終了後に死亡虫を調べ識別した。

2．1．2　試験調査スケジュール

試験期間　昭和４９年～５２年

供試材作成　昭和４９年４月１１～１２日　供試材乾燥　４月１６日～２５日　ヒラタキクイムシ放虫　５月２０日

ヒラタキクイムシ成虫発生数調査　昭和５０～５２年の４月～８月

2．2　樹種の異なる供試材による飼育

2．2．1　試験区の設定及び調査方法

呈色反応が廿のラワン、コナラ、クリ材の辺材部を5cm×20cm×1cmの大きさに製材して供試材とし、これを含水率10～15％に乾燥した。乾燥後、直径18cm×25cmの飼育槽Ⓐ3槽にそれぞれ3種類の供試材を無作為に入れ、これと同時に羽化2～3日後のヒラタキクイムシのオス、メス各20匹を放虫し、そのまま放置した。そして、この供試材から発生するヒラタキクイムシの成虫数を調べた。

なお、この飼育に供試したナラ及びクリ材は樹齢約20～30年である。

2．2．2　試験調査スケジュール

試験期間　昭和50年～51年

供試材作成　昭和50年3月18日　供試材乾燥　3月25日～27日　ヒラタキクイムシ放虫　5月20日　ヒラタキクイムシ成虫発生数調査　昭和51年4月～8月

2．3　樹齢の異なる供試材による飼育

2．3．1　試験区の設定及び調査方法

呈色反応が廿にあらわれた樹齢20～30年と70～80年のコナラ及びクリ材を5cm×20cm×1cmの大きさに製材して供試材とし、これを含水率10～15％に乾燥した。乾燥後、35cm×27cm×12cmの飼育槽Ⓓ（容器部はプラスチックで蓋がポリ樹脂製）3槽にそれぞれ各供試材を5本ずつ無作為に入れ、またこれと一緒にヒラタキクイムシのオス、メス各20匹を放虫して、そのまま放置した。そして、これらの供試材から発生するヒラタキクイムシの成虫数を調べた。

2．3．2　試験調査スケジュール

試験期間　昭和51年～52年

供試材作成　昭和51年3月24日　供試材乾燥　3月25日～3月29日　ヒラタキクイムシ放虫　6月4日　ヒラタキクイムシ発生調査　昭和52年4月～8月

2．4　供試材と被害材を一緒に入れた飼育

2．4．1　試験区の設定及び調査方法

3槽の飼育槽Ⓒ（23cm×40cm×30cm　プラスチック製）にそれぞれ供試材（5cm×30cm×1cm、コナラ材、含水率10～15％、呈色反応廿）30本とヒラタキクイムシの幼虫が生息している被害材（5cm×30cm×2cm）5本を一緒に入れ、この被害材から発生する成虫に産卵させた後、被害材も飼育槽内に残してそのまま放置し、その後発生する第2世代成虫の発生状況を調査した。

2．4．2　試験調査スケジュール

試験期間　昭和50年～51年

飼育槽に供試材及び被害材を入れる　昭和50年3月18日

第1世代成虫発生数調査　9月4日

第2世代成虫発生数調査　昭和51年7月15日～17日

2．5　温度・湿度の異なる条件下における飼育

2．5．1　試験区の設定及び調査方法

ヒラタキクイムシの生育に関係が深い温度、湿度を組合わせて表－2のような試験区を設定し、この条件において昭和49年から52年にわたって、次の方法で飼育を行なった。

まず、含水率が10～15％でデンプン呈色反応が廿の材を供試材とする。これを各飼育槽に入れヒラタキクイムシのオス、メス各20匹を放ち、所定の温、湿度に調整した恒温恒湿槽に入れて飼育し、その後発生するヒラタキクイムシを調べた。また、自然条件下での飼育もあわせて試み、これらと比較検討した。

なお、各試験区のヒラタキクイムシ放虫月日及び試験終了月日は次のとおりである。

（温27湿75）区　昭和49年5月22日～昭和49年8月30日

（温27湿70）区　昭和50年5月13日～昭和50年9月20日

（温27湿60）区　昭和51年5月8日～昭和52年1月12日

（温２５湿７０）区　昭和５０年5月１３日～昭和５０年9月１８日
（温２５湿６０）区　昭和５２年5月１６日～昭和５３年2月２２日
対照区　昭和４９年5月２０日～昭和５０年6月２５日

表－２　試験区の種類

温度(℃)	湿度(rh)	供試材	供試材の大きさ	供試本数	飼育槽	飼育槽数	試験年度	試験区略号
27	75	ラワン	5cm×30cm×2cm	30本	A	1槽	昭和49年	（温27 湿75）区
	70	コナラ	5 ×20 ×1	60本	B	3槽	昭和50年	（温27 湿70）区
	60	コナラ	5 ×20 ×1	40本	B	2槽	昭和51年	（温27 湿60）区
25	70	コナラ	5 ×20 ×1	40本	B	2槽	昭和50年	（温25 湿70）区
	60	コナラ	5 ×20 ×1	60本	B	3槽	昭和52年	（温25 湿60）区
自然条件		ラワン	5 ×30 ×2	30本	A	1槽	昭和49年	対照区

注　飼育槽A 23cm×40cm×30cm　プラスチック製　障子紙蓋
　　B直径18cm×25cm　ガラス製　障子紙蓋

２．６　天敵類の寄生した被害材による飼育

２．６．１　試験区の設定及び調査方法

ヒラタキクイムシの天敵にはコマユバチ科のMonolexis atis MIXON、シロオビカッコウムシ[4)9)]、アリモドキカッコウムシ[6)9)]、ダニ類等が知られ、いずれも人工飼育には障害となることが報告されている。そこで、これらの天敵がどれくらいの割合で寄生し、また増えていくのかを次の方法で調査した。

高山市にあるK社の家具用コナラ材（幅12cm、厚さ5cm）及び美濃市の民家のカシ材（幅7cm、厚さ5cm）にヒラタキクイムシが自然発生していたので、これらの被害材をそれぞれ長さ25cmに製材し、5本ずつ別々の飼育槽(C)（23cm×40cm×30cm、プラスチック製）に入れて飼育を行ない、この被害材から発生するヒラタキクイムシ第1世代成虫及び天敵類の発生数を調べた。

また、発生したヒラタキクイムシや天敵類は、この被害材で再び飼育を行ない、第2世代の発生状況についても調査した。

２．６．２　試験調査スケジュール

試験期間　昭和５０年～５１年
被害材の飼育槽投入　昭和５０年2月２４日
第1世代ヒラタキクイムシ及び天敵の発生状況調査　昭和５０年9月3日～４日
第2世代ヒラタキクイムシ及び天敵の発生状況調査　昭和５１年9月２１日～２２日

２．７　天敵シロオビカッコウムシとの混合飼育

２．７．１　試験区の設定及び調査方法

天敵のシロオビカッコウムシの捕食によってヒラタキクイムシの発生が、どのような影響をうけるかを調べるために、次の実験を行なった。

3槽の飼育槽(F)（直径15cm、高さ18cm、ガラス製）のそれぞれに供試材（5cm×15cm×1cm、コナラ材、呈色反応卅、含水率10～15％）１５本ずつを入れ、このうち2槽にはヒラタキクイムシのオス、メス各２０匹とシロオビカッコウムシ3匹をそれぞれ放虫し、他の1槽にはヒラタキクイムシだけを入れた3試験区を設定し、それぞれ飼育した。調査は捕食されるヒラタキクイムシ及びその後発生する第2世代の成虫数を調べた。

２．７．２　試験調査スケジュール

試験期間　昭和５１年～５２年
飼育槽にヒラタキクイムシ及びシロオビカッコウムシ放虫　昭和５１年6月１５日
捕食されたヒラタキクイムシ成虫数調査　7月2日
第2世代成虫発生数調査　昭和５２年7月１４日

表－3　ヒラタキクイムシの試験区別発生数

試験区	第2世代成虫発生数								第3世代成虫発生数								第4世代成虫発生数							
	時期別発生数					雌雄割合			時期別発生数					雌雄割合			時期別発生数					雌雄割合		
	～4月	～5月	～6月	～7月	～8月	オス	メス	計	～4月	～5月	～6月	～7月	～8月	オス	メス	計	～4月	～5月	～6月	～7月	～8月	オス	メス	計
(辺多 20)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(辺多 10)区	22	91	150	6	0	124	145	269	0	38	51	12	14	49	56	105	0	6	7	8	3	9	15	24
(辺多 8)区	9	46	72	0	0	58	69	127	3	16	24	11	9	31	32	63	0	4	6	4	2	6	10	16
(辺少 20)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(辺少 10)区	0	30	36	2	0	29	37	66	0	5	8	3	2	9	9	18	0	0	2	0	0	0	2	2
(辺少 8)区	0	23	25	5	0	22	31	53	0	9	12	4	1	10	16	26	0	0	2	3	0	3	2	5
(辺無 20)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(辺無 10)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(辺無 8)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(心無 20)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(心無 10)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(心無 8)区	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

3 結果と考察

3．1 デンプン含有量及び含水率の異なる供試材による飼育

各試験区のヒラタキクイムシの発生状況を示したのが表－3である。

これは、ヒラタキクイムシが発生しはじめた4月から8月まで毎月1回供試材にあらわれた脱出跡孔を調査して発生数とし、雌雄割合は死亡した成虫を順次調べたものである。

第2世代の成虫は1年経過後の昭和50年4月から羽化しはじめ7月までの約4か月間続いた。そして、この間に発生がみられたのは（辺多10）区、（辺多8）区、（辺少10）区、（辺少8）区の4試験区のみで、あとの試験区からは全く発生しなかった。このうち（辺多10）区が269匹と最も多く、ついで（辺多8）区が127匹、（辺少10）区と（辺少8）区はこれよりさらに少なくなって66匹と53匹であった。

こうしてみると、ヒラタキクイムシが発生したのはいずれもデンプンの含まれた辺材部（心材部にはデンプンが含まれていない）で含水率が15％以下の試験区からである。しかも、デンプンが多く含まれた試験区からは多数発生しているので、ヒラタキクイムシの飼育にはデンプン含有量の多いことが第1条件で、この条件で含水率を10～15％にするのが最も良好であることがわかった。

森[4]はヒラタキクイムシの人工飼育の条件としてデンプン含有量は3％以上、含水率は10％内外（8～12％）と報告しているが、この結果とほぼ一致している。

一方、時期別発生数はいずれも5月から6月にかけてが最も多く、各区とも同じ傾向を示しているが、ただデンプン含有量の多い（辺多10）区と（辺多8）区では発生時期が早く4月から発生しはじめている。これは、この供試材内の餌（デンプン）が豊富であることが生育を早やめたためと考えられる。

なお、雌雄割合はいずれの試験区とも雌が多く発生しているが、これはヒラタキクイムシも他の昆虫類と同じように雌の絶対発生量が多いものと思われる。

次に第3世代成虫は昭和51年4月から8月までの5か月間にわたって発生したが、各区とも第2世代にくらべ著しく発生量が少なくなり、（辺多10）区が105匹、（辺多8）区が63匹、（辺少10）区が18匹、（辺少8）区が26匹と第2世代の約半分であった。

この原因は、各区とも第2世代のメスが試験開始時に供試した20匹より著しく多いことから産卵数が少なかったとは考えられないので、これは供試材に含まれていたデンプン含有量が第2世代幼虫の摂食によって減少したためと思われる。このため第3世代の孵化幼虫すべてが生育できず、しかも栄養条件が悪いため摂食期間が長くなり、発生期が8月にまで及んだものと推測される。

これが第4世代になるとさらに少なくなり（辺多10）区が24匹、（辺多8）区が16匹、（辺少8）区が5匹で、（辺少10）区に至ってはわずか2匹であった。この発生数の激減はとくに第3世代にもわたる幼虫の摂食によって供試材にはほとんどデンプンが残っていなかったものと思われる。

このように、同じ供試材で2世代、3世代と回数を重ねていくと、発生数が極端に少なくなっていくので、ヒラタキクイムシの飼育は当然のことではあるが1世代ごとに新しい供試材で行なうことが大切である。

3．2 樹種の異なる供試材による飼育

樹種別に発生したヒラタキクイムシの発生状況は表－4に示すとおりである。

これは放虫後約1年経過後の4月から8月にかけて発生したヒラタキクイムシの発生数を毎月供試材の脱出跡孔で調べ、樹種別にあらわしたものである。

ヒラタキクイムシの発生はラワン、コナラ、クリ材いずれの樹種からもみられたが、発生数はコナラ材が3飼育槽あわせて313匹と最も多く、ついでラワン材が204匹、クリ材が187匹であった。また、これを飼育槽別にみるとコナラ材の発生はやはりどの飼育槽でもラワン材やクリ材を上廻ってい

た。

時期別発生数はいずれの樹種とも5～6月が最も多く、樹種間における発生時期の差異はほとんど認められなかった。ただ、4月の発生数がラワン材の1匹、クリ材の4匹にくらべコナラ材は16匹で羽化時期がやや早い傾向がみられた。

表－4　ヒラタキクイムシの樹種別発生数

供試材	飼育槽No	供試材本数	成虫発生数 ～4月	～5月	～6月	～7月	～8月	合計
ラワン材	1	5	1	33	38	2	0	74
	2	5	0	31	20	3	1	55
	3	5	0	37	37	1	0	75
	計	15	1	101	95	6	0	204
コナラ材	1	5	6	54	45	2	1	108
	2	5	2	40	35	2	0	79
	3	5	8	59	53	5	1	126
	計	15	16	153	133	9	2	313
クリ材	1	5	0	22	26	1	1	50
	2	5	1	32	18	2	0	53
	3	5	3	34	42	3	2	84
	計	15	4	88	86	6	3	187

以上のことから、ヒラタキクイムシを飼育するには飼育条件を満たしたラワン材、コナラ材、クリ材を餌木として用いれば比較的容易にできることがわかったが、とくにコナラ材はラワン、クリ材にくらべ発生数が多かったので大量飼育の場合はこの材がより適しているものと思われる。

3．3　樹齢の異なる供試材による飼育

樹齢別のコナラ、クリ材に発生したヒラタキクイムシは表－5に示すとおりである。

表－5　ヒラタキクイムシの樹齢別発生数

供試材	飼育槽No	本数(本)	時期別成虫発生数 ～4月	～5月	～6月	～7月	～8月	合計
コナラ 樹齢20～30年生	1	5	12	58	30	3	0	103
	2	5	6	32	48	5	2	93
	3	5	10	61	42	6	3	122
	計	15	28	151	120	14	5	318
コナラ 樹齢70～80年生	1	5	0	0	0	0	0	0
	2	5	0	0	0	0	0	0
	3	5	0	0	0	0	0	0
	計	15	0	0	0	0	0	0
クリ 樹齢20～30年生	1	5	8	34	22	3	2	69
	2	5	7	55	47	4	4	117
	3	5	3	37	32	6	0	78
	計	15	18	126	101	13	6	264
クリ 樹齢70～80年生	1	5	0	0	0	0	0	0
	2	5	0	0	0	0	0	0
	3	5	0	0	0	0	0	0
	計	15	0	0	0	0	0	0

これはヒラタキクイムシの発生数を毎月供試材の脱出跡孔で調べ、コナラ、クリ材別にあらわしたものである。

成虫発生数は3槽の飼育槽あわせて20～30年生のコナラ材が318匹、同クリ材が264匹であるのに対し、70～80年生のコナラ、クリ材はいずれも皆無であった。

したがって、各供試材はデンプン呈色反応、含水率がほぼ同じであるので、ヒラタキクイムシの飼育は樹齢が高い場合には、コナラ、クリ材いずれによっても難かしいものと考えられる。

発生時期は試験項目2.1、2.2と同じように5～6月をピークに4月から8月まで続いたが、この実験においては4月の発生数がやや多い傾向がみられた。

これは、この飼育槽がポリ樹脂の蓋で密封されているため（試験項目2.1、2.2は障子紙）飼育槽内の温・湿度が試験項目2.1、2.2と異なったことなども起因しているのではないかと思われる。

また、樹種別発生数はクリ材が264匹に対しコナラ材は318匹で、試験項目2.2と同じようにコナラ材での発生が多かった。

このことから、ヒラタキクイムシにはやはりクリ材よりコナラ材が餌木としては適しているものと考えられる。

3．4　供試材と被害材を一緒に入れた飼育

被害材及び供試材に発生したヒラタキクイムシを示したのが表－6である。

表－6　ヒラタキクイムシの供試材及び被害材別発生数

飼育槽No	被害材から発生した第1世代成虫数			第2世代ヒラタキクイムシ発生数			第2世代ヒラタキクイムシ材別発生数	
	オス	メス	計	オス	メス	計	被害材	供試材
1	83	106	189	82	61	143	107	36
2	62	77	139	66	86	152	47	105
3	112	94	206	43	55	98	98	0
計	257	277	534	191	202	393	252	141

まず、被害材から発生したヒラタキクイムシ第1世代成虫は3槽の飼育槽あわせて534匹で、このうちメスが277匹であった。そして、このメスが産卵したわけであるが、前述した飼育での1雌の平均産卵数はいずれも10卵以上であることから、少なくてもこの飼育では2770匹以上の第2世代成虫が発生するものと考えられた。ところが実際に発生したのはわずか393匹で第1世代成虫より141匹も少なかった。しかし、これを飼育槽別にみるとNo1及びNo3はそれぞれ189匹から143匹、206匹から98匹へと少なくなっているが、No2では139匹から152匹へと逆に増えており、各飼育槽かならずしも減っているわけではなかった。

そこで、この第2世代成虫の発生数を供試材及び被害材別に調べてみると、飼育槽No1、No3は被害材が、No2では供試材からの発生が多く飼育槽によって異なっていたが、3槽の飼育槽をあわせると被害材の252匹に対し供試材は141匹で、餌木として与えた供試材より被害材での発生が多かった。

このことから、被害材と新しい餌木を入れて飼育を行なうと、被害材から発生した第1世代成虫は新しい餌木にはあまり産卵せず、第1世代成虫の親虫が産卵に最も適した材として選んだ被害材に好んで産卵することがわかった。

しかし、この被害材はすでに第1世代幼虫の加害によって食餌源のデンプンが少なくなっており、このため孵化した第2世代幼虫の大部分は生育途中で餌不足となって死亡し、第1世代にくらべ発生

数が少なくなったものと思われる。

したがって、ヒラタキクイムシの飼育は餌木の入った飼育槽へ成虫だけを入れて産卵させることがとくに重要である。

3．5　温度・湿度の異なる条件下における飼育

各試験区別のヒラタキクイムシの発生経過は表－7に示すとおりである。

これは各試験区によって使用した飼育槽数が同じでないので1槽当り（メス20匹当り）に換算した数値である。

表－7　ヒラタキクイムシの試験区別発生経過

（1槽当り）

試験区	発生経過													計
	～30日	～60日	～90日	～120日	～150日	～180日	～210日	～240日	～270日	～300日	～330日	～360日	～390日	
（温27湿75）区	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
（温27湿70）区	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
（温27湿60）区	0	0	0	0	0	97	148	6	－	－	－	－	－	251
（温25湿70）区	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
（温25湿60）区	0	0	0	0	0	0	163	138	7	－	－	－	－	308
対照区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	156	269

これより、対照区は放虫後330日（12か月）経過後から新成虫が発生しているのに対し、温、湿度調整区は5試験区のうち（温27湿60）が180日（6か月）、（温25湿60）区が210日（7か月）後からと対照区より約180～150日も早く発生し、ヒラタキクイムシの生育には温、湿度が大きな影響を及ぼすことがわかった。とくに、（温27湿60）区と（温25湿60）区では、温度27℃の前者が25℃の後者より温度2℃の差によって約30日も早く発生し、この湿度条件での温度の差異は発生時期に極めて大きな影響を及ぼすものと考えられる。

自然状態でのヒラタキクイムシは温度が30℃以上の高温下でも生息していることを考えると、温度27℃（湿度60％）以上の環境下での飼育を行なえば、さらに生育期間が短縮されることも予想される。

一方、他の（温27湿75）区、（温27湿70）区、（温25湿70）区はいずれも2～3か月後になると供試材全面にカビが生じるなど、恒温恒湿槽内が過湿状態となり、ヒラタキクイムシの幼虫はすべて死亡してしまった。

ヒラタキクイムシの人工飼育の温、湿度について、森[4]は最も条件の良いのは温度27℃±1℃、湿度70％±5％（RH）で、この条件ならば1世代が3か月以内に短縮できると報告している。しかし、この場合この温、湿度条件の空気が循環する換気が重要で、そのためにはこうした条件に調整できる広い恒温恒湿室が必要だと指適している。このため、湿度70r.h以上の条件での飼育は、この実験で使用した大きさ（内径70cm×80cm×80cm）の恒温恒湿槽では難かしいものと思われる。

また、対照区、（温27湿60）区、（温25湿60）区いずれも新成虫発生後約2か月間が発生最盛期で、これらの試験区間にはほとんど差異は認められないが、発生数は（温25湿60）区が308匹で（温27湿60）区の251匹、対照区の269匹より多かった。

これは、自然環境下での発生数より（温25湿60）区が多く、（温27湿60）区が少ないことから、ヒラタキクイムシの生育には温度25℃（湿度60r.h）が適しており、これより2℃高い27℃では生育期間は短縮される反面、死亡率が若干高まるとも考えられる。

しかし、この点についてはさらに検討する必要がある。

3．6　天敵類の寄生した被害材による飼育

被害材から発生したヒラタキクイムシ及び天敵類を示したのが表－8に示すとおりである。

表－8　天敵類の発生状況

場所	飼育槽No	第1世代発生数			第2世代発生数		
		ヒラタキクイムシ	天敵類		ヒラタキクイムシ	天敵類	
			コマユバチ	シロオビカッコウムシ		コマユバチ	シロオビカッコウムシ
美濃市	1	259	18 (6)	3 (1)	132	52 (28)	5 (3)
	2	195	6 (3)	0	113	21 (16)	0
	計	454	24 (5)	3 (0.6)	245	73 (23)	5 (15)
高山市	1	558	48 (8)	11 (2)	262	118 (31)	16 (4)
	2	322	24 (7)	6 (2)	194	43 (18)	5 (2)
	計	880	72 (8)	17 (2)	456	161 (26)	21 (9)
合計		1,334	96 (7)	20 (1)	701	234 (33)	26 (3)

注（ ）は寄生率

$$\text{コマユバチの発生率} = \frac{\text{コマユバチ発生数}}{\text{ヒラタキクイムシ発生数} + \text{コマユバチ発生数}}$$

$$\text{シロオビカッコウムシ発生率} = \frac{\text{シロオビカッコウムシ発生数}}{\text{ヒラタキクイムシ発生数} + \text{コマユバチ発生数}}$$

まず、この被害材から発生した天敵類はコマユバチ科のMonolexis atis MIXON（以下コマユバチ）とシロオビカッコウムシの2種類であったが、発生数は第1、第2世代あわせてコマユバチが330匹で、シロオビカッコウムシの46匹にくらべ著しく多かった。しかし、シロオビカッコウムシはコマユバチのように、ヒラタキクイムシ幼虫の体内に寄生するのではなく、ヒラタキクイムシの幼虫を餌として生育しているので、シロオビカッコウムシの成虫発生数が少なくてもヒラタキクイムシの幼虫をかなり捕食することができるものと思われる。

次に、ヒラタキクイムシ第1、第2世代における天敵類の発生状況をみると、第1世代は美濃市と高山市の被害材をあわせたヒラタキクイムシの発生数が1334匹に対し、天敵類はコマユバチが96匹、シロオビカッコウムシが20匹で、この発生率はそれぞれ7%、1%となり、発生率としては比較的低かった。

これが第2世代になると供試材が第1世代幼虫の摂食によってデンプン含有量が少なくなっているため、ヒラタキクイムシは701匹と第1世代より減っているが、天敵類はコマユバチが発生率33%にあたる234匹、シロオビカッコウムシが発生率3%にあたる26匹と増え、とくにコマユバチの増加が顕著であった。

このように、ヒラタキクイムシに対する天敵類、とくにコマユバチの寄生は第1世代の発生率は低くても第2世代になると急激に増加して高い発生率となるので、飼育を行なう場合は天敵類を除外することが必要である。

3．7　天敵シロオビカッコウムシとの混合飼育

捕食されたヒラタキクイムシ及び第2世代発生数を示したのが表－9である。

まず、シロオビカッコウムシに捕食されたヒラタキクイムシは飼育槽No1が8匹（オス3匹、メス5匹）、No2が9匹（オス5匹、メス4匹）であるが、シロオビカッコウムシはそれぞれの飼育槽に各3匹ずつ放虫されているので、1匹当りの捕食数は約3匹となった。そして、この飼育槽での第2世代発生数はNo1が22匹、No2が27匹であった。

これに対しヒラタキクイムシだけを入れた飼育槽の第2世代発生数は74匹であることから、仮にこの3槽の飼育槽の発生数を同じとすれば、ヒラタキクイムシとシロオビカッコウムシを一緒に入れた飼育槽は3匹のシロオビカッコウムシの捕食によって、第2世代成虫の発生がNo1では70%、No2

では６３％少なくなったことになる。

このように　シロオビカッコウムシによるヒラタキクイムシの捕食数はたとえわずかでも、その後の発生数が著しく少なくなるので、ヒラタキクイムシの飼育に際しては、シロオビカッコウムシの発生にはとくに注意が必要である。

表－９　シロオビカッコウムシとの混合飼育におけるヒラタキクイムシ発生数

試験区	飼育槽 No	捕食されたヒラタキクイムシ オス	メス	計	第２世代ヒラタキクイムシ発生数
シロオビカッコウムシ混合飼育槽	1	3	5	8	22（70）※
	2	5	4	9	27（63）
	計	8	9	17	49
ヒラタキクイムシ単独飼育槽	1				74

注　（ ）は成虫発生抑制率 $= \frac{74-22}{74}$

なお、シロオビカッコウムシの第２世代成虫は２槽の飼育槽とも発生しなかったが、これは放虫数が少なかったことによってたまたまオスばかりであったためなのか、あるいは他の原因によるのかはわからなかった。

Ⅱ　ヒラタキクイムシ薬剤防除試験

１　試験方法

１．１　バジメント、サンプレザー、テインボア剤による被害防止効果

１．１．１　供試材

供試材はラワン材の辺材部を５cm×３０cm×２cmの大きさに製材し、これを２５℃の温度で含水率１２％になるまで熱風循環式恒温乾燥器で乾燥し、ルゴール液を塗布して呈色反応の著しく現われたものを用いた。

１．１．２　供試薬剤及び薬剤処理方法

供試薬剤、供試本数、薬剤処理方法は表－１０に示すとおりである。また、薬剤処理は昭和４９年５月７日に行なった。

表－１０　供試薬剤および処理方法

供試薬剤	有効成分	供試本数	処理方法
バジメント乳剤	ディルドリン	56	２０倍液を刷毛にて２回塗布
サンプレザー乳剤	クロールデン T・B・T・O	56	２０倍液を刷毛にて２回塗布
サンプレザー油剤	クロールデン T・B・T・O	60	原液を刷毛にて１回塗布
ティンボア剤	硼砂・硼酸	75	拡散処理
無処理		107	

注　拡散処理は供試材（含水率７０％以上）をティンボア剤３０％溶液に２５分間浸漬し、ビニールを覆って１０日間放置した。

1．1．3　試　験　方　法

薬剤処理した供試材をヒラタキクイムシに産卵させるため、ヒラタキクイムシの幼虫がすでに自然生息している（柱、床板などから木粉がでている）林業センター内の物理実験室、目立実験室、昆虫飼育室に表－１３に示す数量を被害発生個所に沿って横積みにし、そのまま放置した。そして１年経過後の昭和５０年６月、２年経過後の昭和５１年６月に供試材の脱出孔数を測定し成虫の発生数とした。しかし、この試験方法では発生したヒラタキクイムシの成虫が他へ移動して供試材に産卵しないこともありうるので、別に昆虫飼育槽（23cm×40cm×30cm）にそれぞれ薬剤処理した供試材を入れ、この中にヒラタキクイムシ成虫２０匹（オス、メス各１０匹）を放虫して産卵させる実験方法も試み、これらの結果から総合的に薬剤の効果を検討した。

１．２　サンプレザー、リクタス剤による被害駆除効果

１．２．１　供　試　材

供試材は材面に木粉が５か所以上排出し、ヒラタキクイムシの幼虫が多数生息していると思われるラワン材（６cm×３０cm×３cm）を使用した。

１．２．２　供試薬剤及び薬剤処理方法

供試薬剤、供試本数、薬剤処理方法は表－１１に示すとおりである。また、薬剤処理は昭和５０年５月１２日に行なった。

表－１１　供試薬剤および処理方法

供試薬剤	有効成分	供試本数	白粉排出数	処理方法
サンプレザースプレー	クロールデン	3　本	24	白粉排出孔にノズルを入れ、材内に薬を噴霧
サンプレザー油剤	クロールデン T・B・T・O	3	27	原液を刷毛にて１回塗布
リクタスゾル	クロールデン	3	24	供試材の表面に薬を噴霧
無処理		3	26	

１．２．３　試　験　方　法

薬剤処理後、供試材の材面に排出される木粉数を調べた。また、１週間後には供試材内のヒラタキクイムシの生息状況を調査し、薬剤の効果を判定した。

１．３　スミチオン、サンサイド、パーメスリン、トリデン剤による被害駆除効果

１．３．１　供　試　材

試験２と同じように、材面に木粉が５か所以上排出しているコナラ材（５cm×１０cm×１cm）を使用した。

１．３．２　供試薬剤及び薬剤処理方法

供試薬剤、供試本数、薬剤処理方法は表－１２に示すとおりである。また、薬剤処理は昭和５３年５月１０日に行なった。

表－１２　供試薬剤および処理方法

供試薬剤	有効成分	供試本数	処理方法
スミチオン乳剤	M　E　P	8　本	500倍液を刷毛にて１回塗布
サンサイド乳剤	P　H　C	8	500倍液を刷毛にて１回塗布
パーメスリン乳剤	ピレトリン	8	２０倍液を刷毛にて１回塗布
トリデン剤	クロールデン	8	供試材の表面に噴霧処理
無処理		8	

１．３．３　試　験　方　法

薬剤処理後、５日経過した５月１５日と１０日経過した５月２０日に、供試材内のヒラタキクイムシの幼虫、蛹、成虫数及びこれらの死亡状況を調査した。

なお、調査本数は各処理区とも４本づつ行なった。

１．４　バジメント、サンプレザー、テインボア剤による被害防止効果

１．４．１　供　試　材

供試材は薬剤処理１０日後、１年経過後、２年経過後のラワン材（５cm×９cm×２cm）を使用した。

１．４．２　供試薬剤及び薬剤処理方法

供試薬剤は試験１で使用した薬剤と同じバジメント乳剤（主成分、ディルドリン）、サンプレザー油剤（クロールデン＋Ｔ・Ｂ・Ｔ・Ｏ）、サンプレザー乳剤（クロールデン＋Ｔ・Ｂ・Ｔ・Ｏ）、テインボア剤の４種類である。これらの薬剤処理はバジメント乳剤、サンプレザー乳剤は２０倍液を刷毛にて２回、サンプレザー油剤は原液を１回塗布し、テインボア剤は含水率７０％以上の供試材を30％溶液に２５分間浸漬した後、ビニールシートで覆って１０日間放置し薬剤を材内に浸透させた。

なお、薬剤処理月日は昭和４９年６月２１日、昭和５０年５月７日、昭和５１年５月８日（テインボア剤は処理せず）で、試験は昭和５１年５月１９日に行なった。

１．４．３　試　験　方　法

直径１２cmのシャーレにろ紙をひき、薬剤処理１０日後、１年経過後、２年経過後の供試材を入れ、この中に羽化直後のヒラタキクイムシ成虫２０匹を放虫し、その後の死亡状況を調査した。

２　結　果　と　考　察

２．１　バジメント、サンプレザー、テインボア剤による被害防止効果

薬剤処理１年経過後におけるヒラタキクイムシ成虫の発生数及び無処理区に対する発生割合を示したのが表－１３、図－２である。

表－１３　処理区別成虫発生数

1年経過後

試験区	物理実験室		目立実験室		昆虫飼育室		合　計		昆虫飼育槽	
	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数
バジメント乳剤処理区	15	11 (0.7)	9	0	13	8 (0.6)	37	19 (0.5)	19	2 (0.1)
サンプレザー乳剤処理区	15	5 (0.3)	11	0	15	6 (0.4)	41	11 (0.3)	15	1 (0.1)
サンプレザー油剤処理区	15	8 (0.5)	10	0	18	1 (0.1)	43	9 (0.2)	17	4 (0.2)
テインボア剤処理区	20	0	19	0	24	0	63	0	12	0
無処理区	30	169 (5.6)	35	38 (1.1)	25	19 (0.8)	90	226 (2.5)	17	142 (8.4)

注　（　）は供試材１本当りの発生数

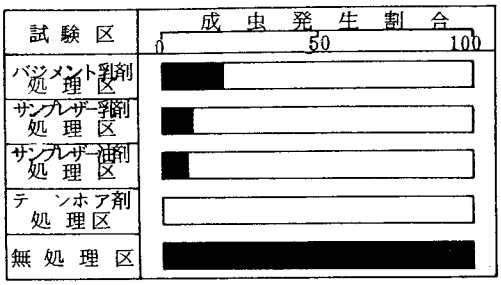
無処理区は供試材１本当り物理実験室5.6匹、目立実験室1.1匹、昆虫飼育室0.8匹、平均2.5匹が発生したが、薬剤処理区はバジメント乳剤0.5匹（物理実験室、目立実験室、昆虫飼育室の供試材１本当たりの平均発生数。以下同じ）、サンプレザー乳剤0.3匹、サンプレザー油剤0.2匹、テインボア剤0匹であった。これを無処理区に対する割合でみるとバジメント乳剤２０、サンプレザー乳剤１１、サンプレザー油剤８、テインボア剤０と著しく低かった。（図－１）

一方、昆虫飼育槽は無処理区8.4匹の発生に対し薬剤処理区はバジメント乳剤0.1匹（発生割合1)、サンプレザー乳剤0.1匹（発生割合１）、サンプレザー油剤0.2匹（発生割合２）、テインボア剤0

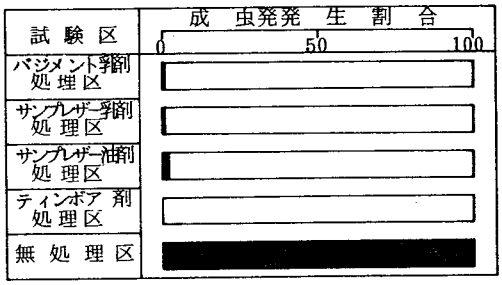
匹（発生割合０）で物理実験室、目立実験室、昆虫飼育室と同じように発生が少なく、これらの薬剤効果が認められた。とくに、テインボア剤は昆虫飼育槽内、物理実験室、目立実験室、昆虫飼育室の供試材全てが発生０匹で最も効果が顕著であった。（図－２）

薬剤処理２年経過後におけるヒラタキクイムシ成虫発生数は表－１４で、その発生割合を示したのが図－３、図－４である。

無処理区は供試材１本当たり物理実験室１2.5匹、目立実験室0.5匹、昆虫飼育室０匹、平均3.3匹のヒラタキクイムシが発生したのに対し、薬剤処理区はバジメント乳剤0.1匹（平均発生数。以下同じ）、サンプレザー乳剤1.0匹、サンプレザー油剤0.2匹、テインボア剤０匹であった。そして、無処理区に対する発生割合はバジメント乳剤２、サンプレザー乳剤31、サンプレザー油剤６、テインボア剤０となり、いずれの薬剤とも低かった。



図－１　処理区別成虫発生割合（１年経過後）



図－２　処理区別成虫発生割合　昆虫飼育槽（１年経過後）

一方、昆虫飼育槽においても無処理区は供試材１本当り 8.3匹発生したのに対し、薬剤処理区はバジメント乳剤0.1匹（発生割合１）、サンプレザー乳剤0.3匹（発生割合４）、サンプレザー油剤0.4匹（発生割合５）、テインボア剤０匹（発生割合０）と少なく、これらの薬剤は２年を経過してもなお効果が持続しているのが確認された。とくに、テインボア剤は２年経過後においても発生数は０匹で最も効果が認められた。これは、テインボア剤の作用機構が接触毒作用であるバジメント剤、サンプレザー剤と異なり、食毒作用でしかも薬剤を拡散処理によって材内全般に浸透させるという性質をもった薬剤であるためと考えられる。

表－１４　処理別成虫発生数

２年経過後

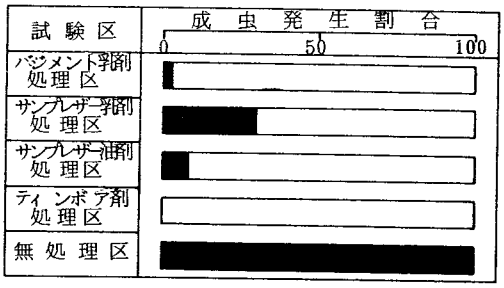
試験区	物理実験室		目立実験室		昆虫飼育室		合計		昆虫飼育槽	
	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数	供試材本数	成虫発生数
バジメント乳剤処理区	15	2 (0.1)	8	0	13	0	36	2 (0.1)	19	2 (0.1)
サンプレザー乳剤処理区	15	5 (0.3)	11	36 (3.3)	15	1 (0.1)	41	42 (1.0)	15	3 (0.3)
サンプレザー油剤処理区	15	4 (0.3)	8	4 (0.5)	18	0	41	8 (0.2)	17	6 (0.4)
テインボア剤処理区	20	0	19	0	24	0	63	0	12	0
無処理区	15	188 (12.5)	20	9 (0.5)	25	1 (0.0)	60	198 (3.3)	17	141 (8.3)

注　（ ）は供試材１本当りの発生数

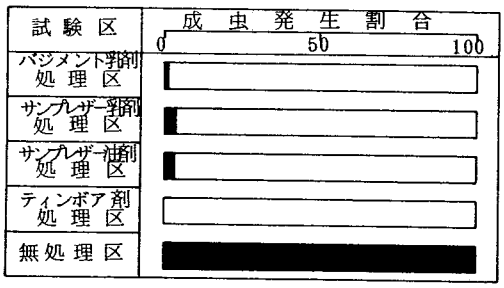
いずれにせよ、これらの薬剤はヒラタキクイムシに対し予防効果が2か年間は持続することが確認されたので、ヒラタキクイムシの被害をうけやすいラワン、コナラ材などは、前もってこれらの薬剤を処理しておけば被害は相当少なくなるものと思われる。

ただ、テインボア剤は処理に時間を要するものの薬剤の中では最も効果がすぐれているので、ラワン材などを大量に扱う工場などでは拡散処理設備を完備して製材加工前に処理しておけば、被害は一層軽減されるものと考えられる。

また、丸太材内部のデンプン含有率は年月の経過とともに低下するので、ヒラタキクイムシの幼虫が餌として生育不能な量になる期間と薬剤の有効期間を調査すれば、薬剤の処理回数等が推測でき、ヒラタキクイムシの被害はほぼ抑制できるものと思われる。



図－3　処理区別成虫発生割合（２年経過後）



図－4　処理区別成虫発生割合　昆虫飼育槽（２年経過後）

２．２　サンプレザー、リクタス剤による被害駆除効果

試験結果は表－１５に示すとおりである。

表－１５　処理区別殺虫効果

試験区	白粉排出数				供試材内の生息状況							
	処理前	薬剤処理後			死亡虫数				成虫数			
	5月12日	1日後	2日後	7日後	成虫	蛹	幼虫	計	成虫	蛹	幼虫	計
サンプレザースプレー処理区	24	0	0	0	17	3	13	33	0	0	0	0
サンプレザー油剤処理区	27	0	0	0	15	6	15	26	0	0	0	0
リクタスゾル処理区	24	0	0	0	14	6	11	31	0	0	0	0
無処理区	26	0	25 (6)	34 (3)	2	0	3	5	3	6	9	9

注　（ ）は材外へ脱出した成虫数

薬剤処理後、１日経過した時点では無処理区、薬剤処理区とも木粉の排出はみられないが、２日経過すると無処理区では６匹の成虫が供試材から脱出し、またわずかではあるが木粉がみられはじめた。しかし、薬剤処理区では全くみられなかった。

これが７日経過後になると、無処理区はさらに３匹の成虫が脱出し、木粉の排出も３４と薬剤処理前より増えているのに対し、薬剤処理区はこの時点でも木粉の排出や成虫の脱出が認められなかった。

このように、薬剤処理区は処理後になって木粉の排出がみられなくなったり、また成虫も発生していないが、これは薬剤によって処理前に生息していたヒラタキクイムシが死亡したものと考えられる。

そこで、供試材内のヒラタキクイムシの状態を調べたところ、無処理区は生虫数が、成虫、蛹、幼虫あわせて２４匹で、死亡虫は成虫が２匹で幼虫が３匹であった。これに対し、薬剤処理区は各処理区とも成虫、蛹、幼虫いずれもが１００％の死亡で、これら供試剤の著しい効果が確認された。

したがって、ヒラタキクイムシの被害が発生した場合は、被害部位（木粉が排出している）にこれらの薬剤を処理すれば、被害は駆除できるが、一般の家庭に発生した時には処理が簡単（噴霧するだけ）なサンプレザースプレーやリクタスゾルの使用が適しているものと思われる。

2．3　スミチオン、サンサイド、パーメスリン、トリデン剤による被害駆除効果

薬剤処理後、5日及び10日経過した供試材内のヒラタキクイムシの死亡状況を調べたのが表－16である。

表－16　処理別供試材内のヒラタキクイムシ死亡状況調査結果

（4本当り）

試験区	形態	5月15日			5月20日			合計		
		総数	死亡数	死亡率	総数	死亡数	死亡率	総数	死亡数	死亡率
スミチオン乳剤処理区	幼虫	38匹	29匹	76.3%	45匹	40匹	88.9%	83匹	69匹	83.1%
	蛹	14	9	64.3	8	7	87.5	22	16	72.7
	成虫	6	4	66.7	10	10	100	16	14	87.5
	計	58	42	72.4	63	57	90.5	121	99	81.8
サンサイド乳剤処理区	幼虫	41	25	61.0	36	22	61.1	77	47	61.0
	蛹	8	4	50.0	11	5	45.5	19	9	47.3
	成虫	4	3	75.0	12	6	50.0	16	9	56.3
	計	53	32	60.4	59	33	55.9	112	65	58.0
パーメスリン乳剤処理区	幼虫	49	44	89.8	57	50	87.7	106	94	88.7
	蛹	7	7	100	10	10	100	17	17	100
	成虫	9	9	100	9	9	100	18	18	100
	計	65	60	92.3	76	69	90.8	141	129	91.5
トリデン剤処理区	幼虫	44	40	90.9	40	36	90.0	84	76	90.5
	蛹	6	5	83.3	11	8	72.7	17	13	76.5
	成虫	13	11	84.6	13	11	84.6	26	22	84.6
	計	63	56	88.9	64	55	85.9	127	111	87.4
無処理区	幼虫	49	4	8.2	23	2	8.7	72	6	8.3
	蛹	12	0	0	29	2	6.9	41	2	4.9
	成虫	8	1	12.5	45(29)	4	8.9	53	5	9.4
	計	69	5	7.2	97	8	8.2	166	13	7.8

注　（　）は材外へ脱出したもの

この時期はヒラタキクイムシが発生し始める頃なので、材内には幼虫や蛹、それに成虫等もすでにみられた。

そこでこれらを含めながら、まず無処理区の死亡率からみると5日経過後が7.2%、10日経過後がこれよりわずかに多い8.2%で、これをあわせた平均死亡率は7.8%であった。これに対し薬剤処理区はいずれも5日及び10日経過後とも無処理区の死亡率を大幅に上廻り平均死亡率はスミチオン乳剤処理が81.8%、サンサイド乳剤処理が58.0%、パーメスリン乳剤処理が91.5%、トリデン剤処理が87.4%で、ともに薬剤の効果が認められた。

とくに、パーメスリン乳剤処理は平均死亡率が91.5%と最も顕著な効果を示した。

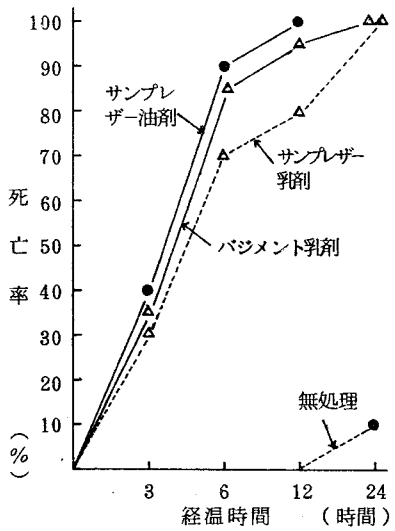
一方、形態別死亡率はどの薬剤処理とも幼虫、蛹、成虫間には顕著な差はみられないが、ただスミチオン乳剤、サンサイド乳剤、それにトリデン剤処理は蛹の死亡率が成虫や幼虫よりやや低いのに対し、パーメスリン乳剤処理は非常に高く100%の死亡率であった。

いずれにしろ、これらの薬剤処理効果も認められたので、前述したサンプレザーやリクタス剤と同じようにヒラタキクイムシの被害駆除には有効と思われる。

２．４　バジメント、サンプレザー、テインボア剤の殺虫効果

薬剤処理１０日経過後の薬剤の効果は図－６に示すとおりである。

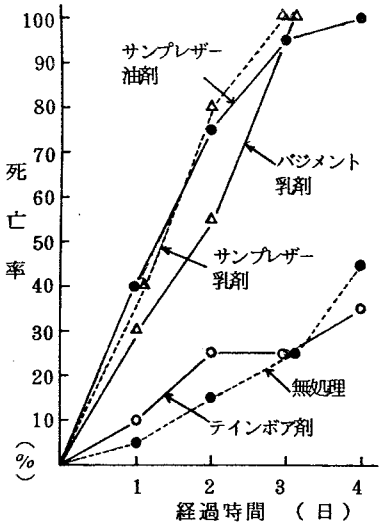
サンプレザー油・乳剤、バジメント乳剤とも２時間経過する頃から動きが鈍くなり、３時間経過時点でサンプレザー油剤４０％、同乳剤３０％、バジメント乳剤３５％が死亡し、６時間経過するとそれぞれ90％、70％、85％となり、１２時間後にはサンプレザー油剤、２４時間後にはサンプレザー乳剤、バジメント乳剤いずれも100％死亡した。これに対し無処理区は２４時間後に１０％が死亡しただけであることから、これら薬剤の著しい効果が認められた。



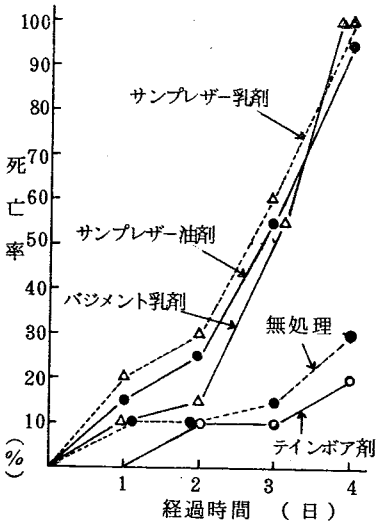
図－５　薬剤処理１０日後の供試剤による経過時間別死亡率

次に薬剤処理１年経過後の効果を示したのが図－７である。

薬剤処理１０日後の場合のように効果は速効的ではないが、１日後の薬剤処理効果はサンプレザー油・乳剤４０％、バジメント乳剤３０％、テインボア剤１０％と無処理区の死亡率５％を上廻り、２日経過するとサンプレザー油剤７５％、同乳剤８０％、バジメント乳剤５５％、テインボア剤２５％と増加し、３日後にサンプレザー油剤、バジメント乳剤、４日後にはサンプレザー油剤が１００％死亡した。これにくらべ無処理区は２日後１５％、３日後２５％、４日後４５％の死亡率で、テインボア剤以外の薬剤は１年経過後でも効果のあることが認められた。また、テインボア剤は１日、２日後は死亡率がわずかながら無処理区を上廻り効果があるように見られたが、３日後２５％、４日後３５％と無処理区より少なく効果が確認できなかった。



図－６　薬剤処理１年後の供試材による経過時間別死亡率



図－７　薬剤処理２年後の供試材による経過時間別死亡率

薬剤処理２年経過後の効果を示したのが図－８である。

１日経過後は無処理区１０％の死亡率に対し、サンプレザー油剤１５％、同乳剤２０％、バジメント乳剤１０％、テインボア剤０％でテインボア剤、バジメント乳剤以外の薬剤の効果は処理１年後の場合に比較して低いがやや認められた。２日後は、サンプレザー油剤２５％、同乳剤３０％、バジメント乳剤１５％と増加し、３日後はそれぞれ５５％、６０％、５５％と無処理区１５％を大幅に上廻り、４日後にはサンプレザー乳剤とバジメント乳剤が、５日後にサンプレザー油剤が１００％死亡した。これにくらべテインボア剤は３日後１０％、４日後２０％と無処理区より死亡率が低く、１年経過後の結果と同じように効果が認められなかった。

以上の結果から、サンプレザー油・乳剤、バジメント乳剤はヒラタキクイムシに対し殺虫効果が２年間にわたって持続することが確認されたが、テインボア剤の殺虫効果は認められなかった。しかし、前述したようにテインボア剤はその作用機構が接触毒作用であるサンプレザー、バジメント剤と異なり、硼酸系薬剤で食毒作用であることから当然の結果と考えられる。

いずれにせよ、サンプレザー油・乳剤及びバジメント剤の殺虫効果が認められたので、これらの薬剤をヒラタキクイムシの被害発生部位や、被害をうけそうな場所（ラワン、コナラ材等を使用したところ）に塗布したり、製品に加工する前に薬剤処理しておけば、被害は著しく少なくなるものと思われる。

また、試験１でこれらの薬剤は２か年間にわたって被害を予防することが確認されているが、この試験結果からこれは産卵のため飛来したメスが産卵途中で材表に付着しているサンプレザーやバジメント剤に接触して死亡し、産卵数が少なくなることや、孵化した幼虫が材内に浸透している薬剤を食餌源のデンプンと一緒に摂食して死亡するためと考えられる。

ま　と　め

ヒラタキクイムシの防除技術の確立を図るため、昭和４９年から５３年度にかけヒラタキクイムシの飼育技術を検討しながら累代飼育を試み、この飼育で得られた材料を使用して薬剤防除試験を行なった。

その結果を要約すれば次のとおりである。

１．ヒラタキクイムシ飼育技術開発試験

(1)　ヒラタキクイムシの餌木はデンプン含有量の多い材を含水率 10 ～ 15％にするのが最も良好である。しかし、デンプン含有量が多くても同じ餌木で第２、第３世代へと飼育をくり返すと発生数は著しく少なくなるので、餌木はその世代毎にとりかえることが必要である。

(2)　ラワン、コナラ、クリ材いずれでも飼育が可能であるが、とくにコナラ材は発生数が多いので、大量飼育の餌木には適している。

(3)　ヒラタキクイムシは年数の経た老齢木より 20 ～ 30 年の若齢木を好む傾向がみられるので、餌木としては若齢木を用いるのが望ましい。

(4)　ヒラタキクイムシの幼虫が生息している被害材と新しい餌木を一緒に入れると、再び被害材で繁殖し、その後の発生数は著しく少なくなるので、餌木の入った飼育槽へは成虫だけを入れて産卵させることが重要である。

(5)　ヒラタキクイムシの生育には温、湿度が大きな影響を及ぼすが、とくに温度２７℃で湿度が60 r.h の環境下では 180 日で１世代が完了し、自然状態にくらべ６か月も短縮された。

(6)　ヒラタキクイムシの天敵類は寄生蜂のMonolexis atis MIXON（コマユバチ）と捕食虫のシロオビカッコウムシの２種類が確認されたが、発生数はコマユバチが圧倒的に多かった。

(7)　コマユバチの寄生率は第１世代に低くても第２世代になると急激に増え、高い寄生率となるの

で、第１世代に飼育槽から完全に除外することが大切である。

(8) シロオビカッコウムシがヒラタキクイムシの成虫を捕食すると、捕食数がわずかでもその後の発生数が著しく少なくなるので、シロオビカッコウムシの発生にはとくに注意が必要である。

２．ヒラタキクイムシ薬剤防除試験

(1) サンプレザー油剤、同乳剤、バジメント乳剤、テインボア剤は２年間にも及ぶ被害予防効果が認められた。とくにテインボア剤はその間被害が全く発生せず、供試薬剤中最も顕著な効果を示した。

(2) すでに被害が発生している場合は、被害部位にサンプレザー油剤、リクタス剤、スミチオン乳剤、サンサイド乳剤、パーメスリン乳剤、トリデン剤を塗布したり、噴霧すると薬剤が浸透して材内に生息している成虫、蛹、幼虫が死亡するので被害が駆除できる。

(3) サンプレザー油剤、同乳剤、バジメント乳剤は薬剤処理後２年経過しても殺虫効果が持続し、これらの薬剤処理材にヒラタキクイムシ成虫が触れると１年経過後で４日目、２年経過後で５日目に１００％在亡した。

文　　献

1) 日塔正俊：ラワン材の虫害を防ぐには　1959

2) 野淵輝、古田公人：ナラフローリングに発生したヒラタキクイムシについて　第８０回日本林学会大会講演集　1969

3) 森八郎：ヒラタキクイムシの防除に関する研究〔1〕化学的防除、慶大日吉論文集自然化学編　1965

4) 森八郎：わが国に生息するヒラタキクイムシ科Lyctidae の害虫とヒラタキクイムシのMass cultureについて　木材保存　第5号　1976

5) 森八郎：乾材害虫に対する殺虫剤の効力試験法に関する私見と試験例 (1) 接触剤の試験法と試験例　慶大日吉論文集自然科学編４　1967

6) 野淵輝：乾材害虫ヒラタキクイムシ森林防疫　VOL. 20　No. 2　1971

7) 野淵輝：ヒラタキクイムシの話　山林1021　1969

8) 伊藤高明、広瀬忠爾、船木容子：殺虫剤の残効性について　木材保存　第4号　1976

9) 野淵輝：被害とその対策　木材保存第5号　1976

10) 野平照雄、粟野益卓：ヒラタキクイムシに対する薬剤の殺虫効果について　８８回日本林学会大会発表論文集　1977

11) 野平照雄、真柄稔：２・３の薬剤によるヒラタキクイムシの被害防止効果について　第２６回　日本林学会中部支部大会講演集　1977