

# ヒノキ丸太を加害する穿孔虫類とその防除について

野 平 照 雄  
真 柄 稔

## 目 次

まえがき	23	1.1.3 供試薬液及び処理方法	34
I 被害実態調査	24	1.1.4 供試木の放置期間	34
1. 試験方法	24	1.1.5 調査方法	34
1.1 試験実施場所	24	1.2 スミチオン乳剤の濃度別被害防止効果	34
1.2 供試木	24	1.2.1 試験地	34
1.3 調査方法	24	1.2.2 供試木	34
2. 結果と考察	25	1.2.3 試験区及び供試本数	35
2.1 供試木に飛来した穿孔虫類	25	1.2.4 薬剤処理	35
2.2 被害状況調査	25	1.2.5 供試木の放置期間	35
2.2.1 美濃試験地	25	1.2.6 調査方法	35
2.2.2 美濃加茂試験地	28	2. 結果と考察	35
2.2.3 蛭川試験地	30	2.1 供試木に飛来した穿孔虫類	35
2.3 食痕減少率	32	2.2 スミチオン、サンサイド、パダン	
II 被害防止試験	34	剤による被害防止効果	35
1. 試験方法	34	2.3 スミチオン乳剤濃度別被害防止効果	41
1.1 スミチオン、サンサイド、パダン		まとめ	47
剤による被害防止効果	34	文献	48
1.1.1 試験地	34		
1.1.2 供試木	34		

## ま え が き

いわゆる穿孔虫と呼ばれる鞘翅目にはカミキリムシ類、ゾウムシ類、キクイムシ類など数多くの種類が含まれている。これらは主に伐倒した樹木に寄生するが、加害形態は樹皮下を加害するものや、樹皮下を加害した後、樹幹内へ穿入加害するもの、あるいは樹幹内を直接加害するものなどがある。このため、製材加工した場合、製品面にうける影響は種によって異なる。樹皮下のみの被害は製材した場合、材面には食痕があらわれないので影響はないが、樹幹内を加害するものは製品価値を阻害する。また、その阻害程度も伐採時期や伐採してから製材加工するまでの期間によって著しく異なることも考えられる。

このように、丸太の加害形態から製材加工後まで一貫して穿孔虫被害を追究した研究は極めて少ない。深沢等はブナ丸太の防虫防腐処理効果を製品の品等区分で判定し、食痕のあらわれた製品は価値が著しく低下するので、防虫処理が必要であることを指摘している。また、野淵等は希少価値の高い天然スギ丸太の素材価値をさらに高めるためには、穿孔虫被害を防止することが重要で、とくに穿孔

虫の発生期に伐採したものは早急に搬出することと、産卵阻止及び幼虫の穿入防止にスミチオン乳剤の散布が有効であると報告している。しかしながらヒノキ穿孔虫に関する報告はみあたらない。

そこで、被害の製材加工後の状態の変化を含めたヒノキ穿孔虫被害の防除法を検討する目的で、穿孔虫類の種類や加害時期、伐採後の放置期間と被害の関係等の実態調査を行なったところ、大きな被害を及ぼすのはヒメスギカミキリ、ハンノキキクイムシ、トドマツオオキクイムシであることが確認された。こうした主要穿孔虫類を対象に数種の薬剤を使用して被害防止試験を実施したところ、スミチオン乳剤が著しい効果を示し、とくに500倍処理は長期にわたって被害を抑制することが認められた。

この報告は、こうした一連の調査及び防除試験をとりまとめたものである。

なお、この試験を実施するにあたり農林水産省林業試験場昆虫第2研究室長野淵輝博士、同遠田主任研究官には種々ご指導を賜ったので厚くお礼申しあげる。

## 1 被害実態調査

### 1 試験方法

#### 1.1 試験実施場所

試験は本県のほぼ中央に位置する美濃市曾代地区、南部の美濃加茂市下米田地区、東部の恵那郡蛭川村遠ヶ根地区の3カ所で行なった。美濃試験地は標高100m、西南に面したヒノキ20年生林で周囲はスギ15年生林やコナラ、シデ等の広葉樹に囲まれたところである。美濃加茂試験地は標高80m、南に面したやや急峻な山脚部にある60～80年生の天然ヒノキ林で周囲にはヒノキ2年生造林地やスギ20年生林、それにコナラ、アバマキ、シデ等の広葉樹林がある。また、蛭川試験地は標高600m、南西に面したヒノキ30年生林で、周囲はすべてヒノキ20～70年生林である。

#### 1.2 供試木

試験に用いたヒノキ丸太は樹高10～15m、胸高直径12～15cmで、樹幹の通直な立木から造材した。

#### 1.3 調査方法

表-1 調査スケジュール

昭和52年は、穿孔虫類の活動期にあたる3月から8月まで(美濃加茂、蛭川調査地は5月から8月)の毎月1回それぞれの調査地においてヒノキを3～4本伐採し、これを2mに玉切った後、林縁部に積み重ねて放置した。そして1カ月経過後、2カ月経過後(放置期間が供試木によって多少異なるがとりまとめにあたっては1カ月間、2カ月間とした)に半数ずつを各調査地から林業センターへ運び剥皮調査を行ない、加害している穿孔虫類の種類や加害状況等を調査した。また、剥皮調査終了後に供試木を50cmの長さに切り、

調査所	伐採月日	供試本数	1カ月間放置木		2カ月間放置木	
			回収月日	本数	回収月日	本数
美濃調査地	3.20	13本	4.26	7本	5.22	6本
	4.26	8	5.22	5	6.18	3
	5.22	9	6.18	5	7.19	4
	6.18	6	7.19	3	8.27	3
	7.19	6	8.27	3	9.19	3
美濃加茂調査地	8.27	6	9.19	3	10.15	3
	5.10	6	6.29	3	7.27	3
	6.29	7	7.27	3	8.26	4
蛭川調査地	7.27	8	8.26	4	9.27	4
	8.26	8	9.27	4	10.28	4
	5.11	10	6.17	6	7.18	4
	6.17	9	7.18	5	8.23	4
	7.18	8	8.23	4	9.28	4
	8.23	8	9.28	4	10.28	4

それぞれ最大限の角材を採材した。そして、角材にあらわれた食痕数を調べた。

なお、伐採月日や放置期間等の調査スケジュールは表-1のとおりである。

## 2 結果と考察

### 2.1 供試木に飛来した穿孔虫類

試験期間中各試験地の供試木に飛来し産卵した穿孔虫類は、次の7種と種名が確認できない2種類(キバチ類と思われる)の計9種類である。

ヒメスギカミキリ	<i>Palaeocallidum rufipenne</i> Motschulsky
オオゾウムシ	<i>Hyposipalus gigas</i> Fabricius
クロコブゾウムシ	<i>Niphades variegatus</i> Roelofs
ヒバノコキクイムシ	<i>Phloeosinus perlatus</i> Chapuis
ハンノキキクイムシ	<i>Xylosandrus germanus</i> Blandford
トドマツオオキクイムシ	<i>Xyleborus varidus</i> Eichhoff
マダクロホシタムシ	<i>Ovalisia vivata</i> Lewis

このうち、各試験地とも生息密度の高かったものはヒメスギカミキリで、最も低いのはクロコブゾウムシである。また、被害が著しいのは穿孔孔が大きくて(直径1cm内外)材の中心部へ向かって一直線に加害するオオゾウムシと、樹皮下を加害したあと材中を不規則に穿入加害するヒメスギカミキリ、それに材内のみを加害するハンノキキクイムシとトドマツオオキクイムシである。また、軽微なものは樹皮下のみを加害するヒバノコキクイムシであった。

これら穿孔虫類の発生期はヒメスギカミキリとヒバノコキクイムシが4~5月、オオゾウムシとマダクロホシタムシが5~6月、クロコブゾウムシが6月で、ハンノキキクイムシとトドマツオオキクイは5~7月の長期間にわたって発生していた。

なお、野淵はスギ丸太を加害する穿孔虫類としてヒメスギカミキリ外14種を報告している。スギヒノキの穿孔虫類は共通するものが多いが、本試験で確認された穿孔虫類は野淵の報告したものにすべて含まれていた。また、発生時期及び加害形態ともほとんど同じであった。

### 2.2 被害状況調査

#### 2.2.1 美濃試験地

美濃試験地の供試木にあらわれた食痕数を示したのが表-2で、この推移を示したのが図-1である。

これは試験期間中供試木を加害した穿孔虫類の個体数を食痕で調べ1㎡当りに換算したものである。素材の場合は食痕面積の大小にかかわらず1食痕1個体とし、製材後の角材については材面にあらわれた食痕の大きさや深さを無視して、4面にあらわれた食痕数を調査した。(以下すべて同じ)

まず、素材の食痕数を総計でみると伐採後1か月間放置した供試

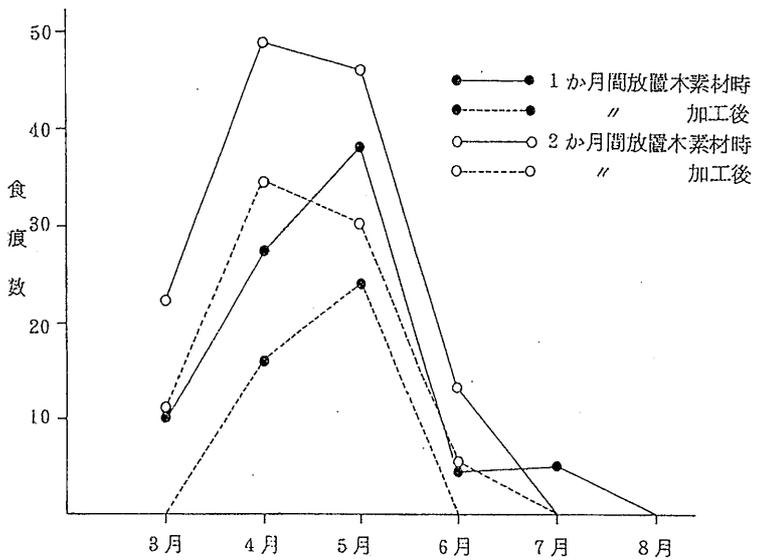


図-1 食痕数の推移(美濃試験地)

表-2 供試木にあらわれた食痕数 美濃試験地 (m<sup>2</sup>当り)

伐採月	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他			計		
		素材 時	加工 後	食痕 減少率 %															
3 月	1 ヵ月間	8.6	0.5	94	0	0	-	1.9	0	100	0	0	-	0	0	-	10.5	0.5	95
	2 ヵ月間	21.2	11.8	44	0	0	-	1.1	0	100	0	0	-	0	0	-	22.3	11.8	47
4 月	1 ヵ月間	28.9	15.9	38	0	0	-	3.9	0	100	0	0	-	0	0	-	27.8	15.9	48
	2 ヵ月間	47.2	34.1	28	0	0	-	1.6	0	100	0	0	-	0	0	-	48.8	34.1	30
5 月	1 ヵ月間	34.9	23.1	34	0.2	0	100	2.8	0.9	68	0	0	-	0	0	-	37.9	24.0	37
	2 ヵ月間	43.2	29.6	31	0.2	0	100	2.1	0.8	62	0.4	0.2	100	0.2	0.2	0	46.1	30.6	34
6 月	1 ヵ月間	0	0	-	0.4	0.4	0	1.7	0.9	47	1.7	0.4	100	0.4	0.4	0	4.2	1.7	60
	2 ヵ月間	0	0	-	2.2	0	100	9.9	4.8	52	1.5	0	100	0	0	-	13.6	4.8	65
7 月	1 ヵ月間	0	0	-	0.4	0	100	4.5	1.6	66	0	0	-	0	0	-	4.9	1.6	67
	2 ヵ月間	0	0	-	0.6	0	100	0.6	0.6	0	0	0	-	0.8	0	100	1.5	0.6	60
8 月	1 ヵ月間	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	2 ヵ月間	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-

木は3月が10.5個であるが、4月になると27.5個に増え、5月になると37.9個とさらに増加する。しかし、6月以降は急激に少なくなり6月が4.2個、7月が4.9個、8月が0個であった。2カ月間放置木は3月が22.3個、4月が48.8個、5月が46.1個と大幅に増加しているのに対し、6月が13.6個、7月が1.5個、8月が0個で3～5月のものは1カ月間放置木と同様、6月以降の伐採木にくらべ食痕数が著しく多い。また、3～6月伐採までは1カ月間放置木より2カ月間放置木の食痕数が多いことから、放置期間が長くなれば食痕数が増加していく傾向がみられた。

次に製材加工後の角材にあらわれた食痕数は3月伐採1カ月間放置木が0.5個、2カ月間放置木が11.8個、同じように4月が15.9個と34.1個、5月が24.0個と30.6個、6月が1.7個と4.8個、7月が1.6個と0.6個となり、3月伐採1カ月間放置木以外は1カ月間放置木、2カ月間放置木とも素材時に食痕数の多かったものが加工後も多くみられた。3月伐採1カ月間放置木は0.5個と素材時の食痕数より95%も少ないが、これはこの時期が穿孔虫類の活動開始期にあたるため、まだ材内に穿入しないうちに製材されたからと思われる。

また、放置期間が短かければ穿孔虫類の穿入距離が浅いので、製材時に除去され食痕数が減少することが考えられる。(食痕減少率)しかし、4月以降の食痕減少率は1カ月間放置木が2カ月間放置木よりわずか3～13%高いだけで顕著な差は認められない。これは、この時期に発生するヒノキ穿孔虫類が1カ月間ですでに材内の奥深くまで穿入しているからと考えられる。

一方、6月以降の食痕減少率は60～67%で、4～5月(30～43%)を上廻り、ヒノキ穿孔虫類の食痕減少率は伐採時期によって異なっている。

素材及び加工後の種別割合を示したのが図-2である。

3～5月までは素材、加工後もカミキリムシ類が圧倒的に多く、6月以降は素材でキクイムシ類、タマムシ類、ゾウムシ類、加工後はキクイムシ類が多くなる。

3～5月のカミキリムシ類の割合は、3月伐採1カ月間放置木が素材で82、加工後が100、2カ月間放置木が素材で95、加工後が100であった。4月は1カ月間放置木が素材で86、加工後が100、2カ月間放置木は素材が97で加工後は100となり、3～4月の加工後はすべてカミキリムシ類だけとなった。また、5月は加工後にキクイムシ類がみられるが、それでもカミキリムシ類は1カ月間放置木が素材で92、加工後が96、2カ月間放置木が素材で94、加工後は97と高い。

6月以降はカミキリムシ類がみられなくなり、代って素材ではゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類、その他が増え、加工後はキ

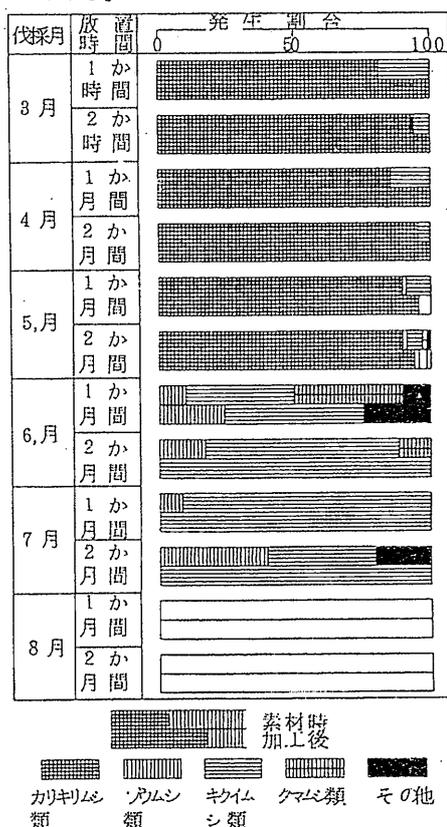


図-2 種別発生割合(美濃調査地)

クイムシ類が多くなる。

6月伐採1か月間放置木の素材ではクイムシ類(指数40、以下指数は省略)、タムムシ類(40)ゾウムシ類(10)、その他(10)であるが、加工後はタムムシ類がみられなくなってクイムシ類(58)、ゾウムシ類(24)、その他(23)となる。2か月間放置木は素材がクイムシ類(78)、ゾウムシ類(16)、タムムシ類(11)であるが、加工後はすべてクイムシ類であった。7月は1か月間放置木が素材でクイムシ類(92)、ゾウムシ類(8)、2か月間放置木は素材がゾウムシ類(40)、キクムシ類(40)、その他(20)であるが、加工後はともにクイムシ類だけとなった。

2.2.2 美濃加茂試験地

美濃加茂試験地の供試木にあらわれた食痕数を示したのが表-3で、この推移を示したのが図-3である。

素材の総食痕数は1か月間放置木が5月で11.7個、6月が2.0個、7月が2.7個、8月が0個で、美濃試験地と同じように6月以降になると食痕数が少なくなった。2か月間放置木になると5月が26.3個、6月が7.4個、7月が1.1個、8月が0.3個となり、7月以外の食痕数は1か月間放置木にくらべ増加しているものの、総数では5月伐採木にくらべ著しく少なかった。

製材加工後にあらわれた食痕数は、1か月間放置木が5月が4.6個、6月が0.3個、7月が0.8個、2か月間放置木が5月が15.0個、6月が2.5個、7月が1.1個、8月が

0.3個で1か月及び2か月間放置木とも素材と同じように6月以降の食痕数が少なかった。また、食痕減少率はいずれの時期とも放置期間の長いものが低下しているが、時期別では5月が43~61%であるのに対し、6月は60~85%と5月を上廻り、美濃試験地と同じ傾向がみられた。

種別割合を示したのが図-4である。

5月伐採1か月間放置木は素材ではカミキリムシ類(65)とクイムシ類(35)の2種類であるが、2か月間放置木になるとカミキリムシ類(69)、クイムシ類(16)タムムシ類(10)、ゾウムシ類(5)と種類が多くなる。加工後は1か月間放置木が素材と同じようにカミキリムシ(83)とクイムシ類(17)であるが、2か月間放置木はタムムシ類とゾウムシ類がみられなくなって、カミキリムシ類とキクムシ類だけとなった。また、加工後になるとさらにカミキリムシ類の割合が高くなってくる。

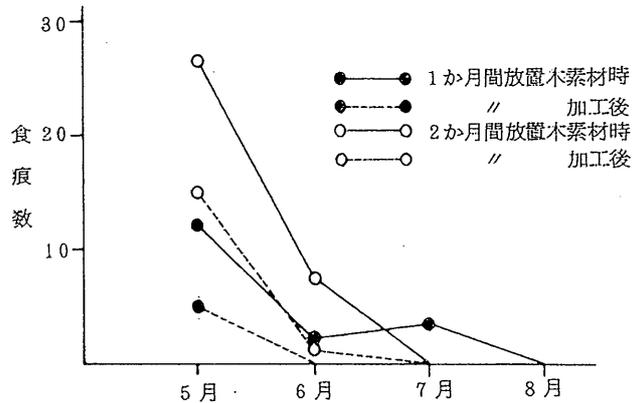


図-3 食痕数の推移 (美濃加茂試験地)

伐採月	放置期間	発生割合				
		0	50	100		
5月	1か月間	[Patterned bar]				
	2か月間	[Patterned bar]				
6月	1か月間	[Patterned bar]				
	2か月間	[Patterned bar]				
7月	1か月間	[Patterned bar]				
	2か月間	[Patterned bar]				
8月	1か月間	[Patterned bar]				
	2か月間	[Patterned bar]				

図-4 種別発生割合 (美濃加茂調査地)

素材時  
 加工後  
 カミキリムシ類  
 ゾウムシ類  
 クイムシ類  
 タムムシ類  
 その他

表-3 供試木にあらわれた食痕数 (m当り)  
美濃加茂試験地 (m当り)

伐採月	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他			計		
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	加工後	食痕減少率 %	
5 月	1 カ月間	7.6	3.8	50	0	0	-	4.1	0.8	80	0	0	-	0	0	-	1.1.7	4.6	61
	2 カ月間	18.2	13.1	28	1.2	0	100	4.2	1.9	55	2.7	0	100	0	0	-	26.3	15.0	48
6 月	1 カ月間	0	0	-	0.7	0	100	0	0	-	1.0	0	100	0.8	0	0	2.0	0.3	85
	2 カ月間	0	0	-	1.3	0	100	3.3	2.5	24	2.8	0	100	0	0	-	7.4	2.5	66
7 月	1 カ月間	0	0	-	1.1	0	100	1.1	0.8	27	0.5	0	100	0	0	-	2.7	0.8	70
	2 カ月間	0	0	-	1.1	1.1	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1.1	1.1	0
8 月	1 カ月間	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	2 カ月間	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0.3	0.3	0	0.3	0.3	0

6月以降は美濃試験地と同じようにカミキリムシ類がみられなくなり、ゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類、その他が増えてくる。6月伐採1か月間放置木は素材でタマムシ類(50)、ゾウムシ類(35)、その他(15)であるが、2か月間放置木では1か月間放置木でみられなかったキクイムシ類(45)が増え、タマムシ類(37)、ゾウムシ類(18)の3種類となる。しかし、加工後は1か月間放置木では不明種(その他)のみで、2か月間放置木でもキクイムシ類だけとなり、他の種類はみられなかった。7月伐採1か月間放置木は素材でゾウムシ類(41)、キクイムシ類(41)、タマムシ類(18)であったが、加工後はキクイムシ類だけとなり、2か月間放置木は素材、加工後ともすべてゾウムシ類だけであった。また、8月伐採2か月間放置木は素材、加工後とも不明種だけであった。

### 2.2.3 蛭川試験地

蛭川試験地の供試木にあらわれた食痕数を示したのが表-4で、この推移を示したのが図-5である。

素材の総食痕数は5月の1か月間放置木が19.5個であるが、6月が4.1個、7月が5.2個、8月が0個で美濃、美濃加茂試験地と同じように5月に比べ6月以降の食痕数が著しく少ない。2か月間放置木は5月が23.0個、6月が15.4個、7月が1.4個、8月が0.6個で7月以外はいずれも1か月間放置木より増加しているが、総数では1か月間放置木と同じように5月が最も多い。

製材加工後の食痕数は1か月間放置木が、5月で11.9個、6月と7月が0.5個、2か月間放置木は5月が18.2個、6月が2.9個、7月が0個、8月が0.6個となり、1か月及び2か月間放置木とも5月に比べ6月以降の食痕数が少なかった。

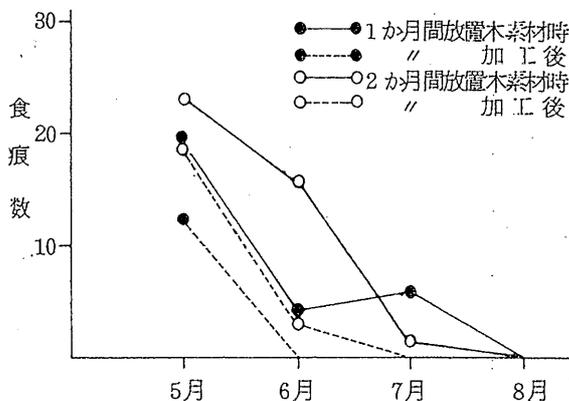


図-5 食痕数の推移(蛭川試験地)

また、食痕減少率はいずれの時期とも2か月間放置木が1か月間放置木より低いが、時期別では5月が43~61%であるのに対し、6月は60~85%で5月を上廻り、美濃加茂試験地と同じように6月以降が高い。

種別発生割合を示したのが図-6である。

5月が素材、加工後ともカミキリムシ類が多く、6月以降は素材でゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類が、加工後になるとキクイムシ類とゾウムシ類が多く、美濃、美濃加茂試験地と同じ傾向がみられる。

すなわち、5月は1か月、2か月間放置木とも素材でカミキリムシ類が83(残りはキクイムシ類)と高い指数であるが、加工後になると1か月間放置木が95、2か月間放置木でも87とさらに増加している。6月は1か月、2か月間放置木とも素材がゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類がみられたが、加工後は1か月間放置木がすべてキクイムシ類、2か月間放置木がキクイムシ類(83)とゾウムシ類(17)であった。7月は1か月間放置木が素材でゾウムシ類(42)、キクイムシ類(31)、タマムシ類(27)、2か月間放置木がゾウムシ類(43)とタマムシ類(57)であるが、加工後は1か月間放置木がキクイムシ類だけで、2か月間放置木では全くみられなくなった。8月は1か月間放置木が無被害、2か月間放置木が素材、加工後ともすべてゾウムシ類だけであった。

また、これらの試験地はいずれも5月までが素材、加工後ともカミキリムシが圧倒的に多いが、6月以降発生する穿孔虫類は各試験地で若干異なる。6月伐採1か月間放置木は素材が美濃試験地でゾ

表一 4 供試木にあらわれた食痕数  
 蛭川試験地 (m当り)

伐採月	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他			計		
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
5 月	1 か月間	16.2	11.3	30	0	0	-	3.3	0.6	82	0	0	-	0	0	-	19.5	11.9	39
	2 か月間	19.0	15.8	17	0	0	-	4.0	2.4	40	0	0	-	0	0	-	23.0	18.2	21
6 月	1 か月間	0	0	-	1.7	0	100	1.2	0.5	58	1.2	0	100	0	0	-	4.1	0.5	88
	2 か月間	0	0	-	9.4	0.5	95	8.4	2.4	29	2.6	0	100	0	0	-	15.4	2.9	81
7 月	1 か月間	0	0	-	2.2	0	100	1.6	0.5	69	1.4	0	100	0	0	-	5.2	0.5	90
	2 か月間	0	0	-	0.6	0	100	0	0	-	0.8	0	100	0	0	-	1.4	0	100
8 月	1 か月間	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	2 か月間	0	0	-	0.6	0.6	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0.6	0.6	0

ウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類、その他の4種類であるが、美濃加茂試験地ではキクイムシ類が、蛭川試験地ではその他がみられず、それぞれ美濃試験地より1種類少ない3種類である。そして加工後になると美濃試験地はゾウムシ類、キクイムシ類、その他となるが、美濃加茂試験地ではそののみ、蛭川試験地ではキクイムシ類だけとなる。また、7月伐採2か月間放置木は、美濃試験地の素材がゾウムシ類、キクイムシ類、その他で、加工後はキクイムシ類であるのに対し美濃加茂試験地は、素材、加工後ともゾウムシ類、蛭川試験地は素材がゾウムシ類とタマムシ類であるが、加工後は無被害となっている。さらに、美濃試験地は8月が無被害であるの

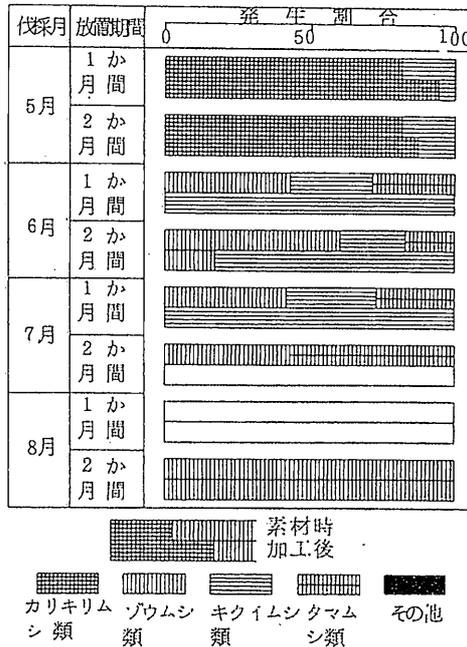


図-6 種別発生割合(蛭川調査地)

に対し、美濃加茂試験地は素材、加工後ともそののみ、蛭川試験地ではゾウムシ類だけとなっている。

以上、美濃、美濃加茂、蛭川試験地の結果から、ヒノキを加害する穿孔虫類はカミキリムシ類、ゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類に種名のわからないもの2種類が確認されたが、これらの被害は時期によって異なり、4~5月が素材、加工後ともカミキリムシ類、6月以降は素材ではゾウムシ類、キクイムシ類、タマムシ類、その他が、加工後はキクイムシ類、ゾウムシ類、その他が多くなる。このうちとくに重要なのは4~5月に発生するヒメスギカミキリ(カミキリムシ類)であった。これは他の穿孔虫類にくらべ発生密度が高く、しかも伐採後1か月間放置すると製材後でも食痕が残り、製品価値は著しく低下する。したがって4~5月に伐採するヒノキに対しては、ヒメスギカミキリの被害をうけないような防除処置が必要である。

また、ヒメスギカミキリ以外ではオオゾウムシ(ゾウムシ類)、ハンノキキクイムシ、トドマツオオキクイムシ(キクイムシ類)、その他の食痕が製材後でも残るが、発生密度が低いので被害は軽微であった。しかし、これらの穿孔虫類は突発的に大発生することがあるので注意は必要である。

なお、この他ヒバノコキクイムシ、クロコブゾウムシ、マダクロホシタマムシも確認されたが、いずれも製材後までは食痕が残らないので、これらの被害は無視してよいと思われる。

### 2.3 食痕減少率

素材時に穿孔虫類の被害をうけていても、製材すれば辺材部が除去されるので、食痕数は減少していく(食痕減少率)。当然、穿入孔が深ければ食痕減少率は低くなるし、浅ければ高くなる。このため穿入孔の深い穿孔虫類の食痕減少率は低くなるはずである。前述した調査結果をみると、全般に8~5月に発生するヒメスギカミキリより6月以降のキクイムシ類やゾウムシ類の食痕減少率が高い。これはヒメスギカミキリの穿入孔が6月以降の穿孔虫類にくらべ深いからと考えられる。しかし、穿入孔が深い穿孔虫類でも加害期間が短かければ穿入孔がまだ浅いので除去される食痕数は多くなる。したがって、食痕減少率には穿孔虫類の加害期間も関係してくることが考えられる。一方、素材から

角材を製材する場合の除去される部分は樹幹径の大きいものほど多い。つまり、除去される部位の樹表面から製材部までの距離が長くなることである。このことからすると樹幹径と食痕減少率には深い関係があるように思われる。

そこで、この調査で使用した調査木の樹幹径と食痕減少率との関係について調べてみたのが図-7～図-9である。

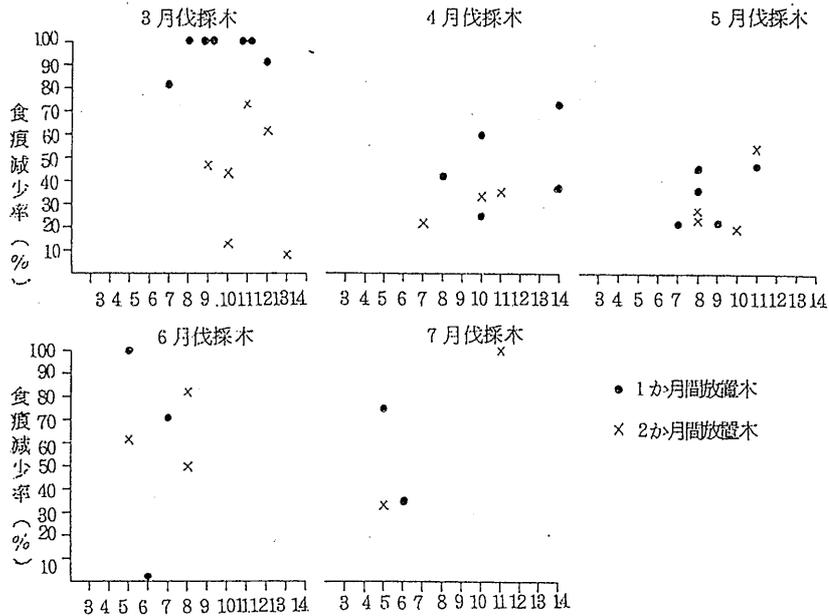


図-7 直径別食痕減少率（美濃調査地）

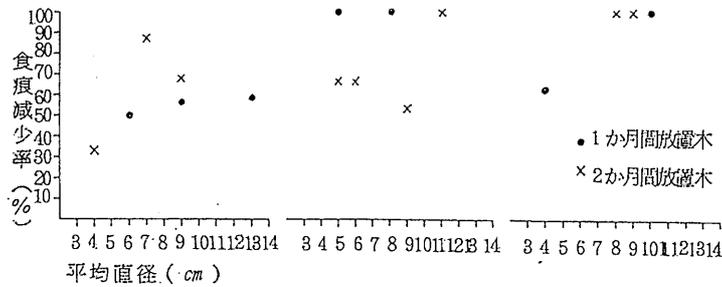


図-8 直径別食痕減少率（蛭川村調査地）

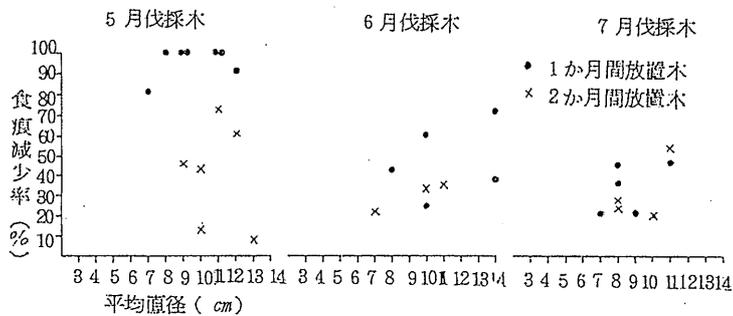


図-9 直径別食痕減少率（美濃加茂調査地）

その結果、各試験地とも伐採時期や放置期間別の食痕減少率と樹幹径との関係は認められなかった。例えば、美濃試験地の3月伐採1カ月間放置木は食痕減少率が95%と高いが、この供試木の樹幹径別食痕減少率は樹幹径7cmのものが80%の減少率で、樹幹径の大きい8~11cmのものが100%である。2カ月間放置木は樹幹径11~12cmのものが61~73%の減少率であるが樹幹径10cmになると15~42%と低くなっている。また、美濃加茂試験地の6月伐採2カ月間放置木は樹幹径11cmのものが100%の減少率であるが、樹幹径9cmのものが55%、樹幹径5~6cmのものが69%と低くなっている。

このように樹幹径の大きさと食痕減少率には関係がみられないが、これは製材する角材の角近くは樹幹径が大きくても樹表面との距離が短くなるので、製材方法（食痕が角材の角近くに多く当る時）によっては樹幹径の小さいものより、食痕が多く除去されることがあるからと考えられる。

## II 被害防止試験

### 1 試験方法

#### 1.1 スミチオン、サンサイド、パダン剤による被害防止効果

##### 1.1.1 試験地

試験はIの被害実態調査を行なった美濃市曾代地区、美濃加茂市下米田地区の2カ所で実施した。試験地の状況はIと同じである。

##### 1.1.2 供試木

供試したヒノキ原木は加茂郡白川村と郡上郡美並村で30~50年生立木を伐採し2mに玉切りしたもので、平均末口径は11.5(6~18)cmである。

なお、伐採月日は昭和58年4月23日(東白川村)と5月17日(美並村)である。

##### 1.1.3 供試薬剤及び処理方法

供試薬剤はスミチオン乳剤(原体50%)、サンサイド乳剤(原体50%)、パダン水和剤(原体50%)の3種類である。処理はこれらの薬剤を500倍に希釈して背負式噴霧器で、供試木全体にしたたり落ちるまで全面散布した。平均散布量は表面積1㎡あたり480ccとなった。なお、薬剤処理月日は4月処理が昭和58年4月24日で5月処理が5月18日である。

##### 1.1.4 供試木放置期間

薬剤処理した供試木及び対照木を昭和58年4月25日と5月19日に、美濃及び美濃加茂試験地にそれぞれ6本ずつ放置した。その後4月処理木は25日経過後の5月19日と55日経過後の6月26日、また5月処理木は39日経過後の6月26日と70日経過後の7月27日にそれぞれ3本ずつ回収した。

なお、4月及び5月処理木の放置期間は多少異なるが、とりまとめにあたっては1カ月間放置、2カ月間放置とした。

##### 1.1.5 調査方法

回収した供試木はその都度剥皮し、加害している種類やその食痕数を調査した。さらに、剥皮調査を終えた供試木(無被害材を含む)については、これらの丸太材から得られる最大限の角材を採材し、表面にあらわれた食痕数を調査した。

#### 1.2 スミチオン乳剤の濃度別被害防止効果

##### 1.2.1 試験地

試験は1.1.1と同じ美濃市曾代地区、美濃加茂市下米田地区で行なった。

##### 1.2.2 供試木

供試木は郡上郡美並村高砂地区で30～50年生立木を伐採し、このうち元口径が1.5cm以下で末口径が1.0cm以上の部分を玉切りしたもので、平均末口径は1.26cmである。

なお、伐採月日は昭和54年4月4日と5月20日である。

#### 1.2.3 試験区及び供試本数

試験区はスミチオン乳剤(原体50%)の500倍、1,000倍、1,500倍区の3種類で、供試本数は各試験区とも12本である。

#### 1.2.4 薬剤処理

薬剤処理はスミチオン乳剤を所定の濃度に希釈して背負式噴霧器で供試木全体にしたたり落ちるまで散布した。平均散布量は表面積1㎡当たり520ccとなった。

なお、薬剤処理月日は4月処理が昭和54年4月6日で5月処理が5月22日である。

#### 1.2.5 供試木の放置期間

薬剤処理した供試木及び対照木を昭和54年4月9日と5月23日に美濃及び美濃加茂両試験地にそれぞれ6本ずつ放置した。その後4月処理木は44日経過後の5月23日と62日経過後の6月20日に、5月処理木は28日経過後の6月20日と64日経過後の7月26日にそれぞれ3本ずつ回収した。(とりまとめにあたっては1カ月間放置、2カ月間放置とする)

#### 1.2.6 調査方法

試験地1.1と同じように回収した供試木はその都度剥皮し、加害している穿孔虫の種類や食痕数を調査した。また、剥皮調査を終了した供試木(無被害材も含む)については、これらの丸太材から得られる最大限の角材を採材し、表面にあらわれた食痕数を調査した。

## 2 結果と考察

### 2.1 供試木に飛来した穿孔虫類

試験1.1と1.2の期間中に供試木を加害していた穿孔虫類はヒメスギカミキリ、オオゾウムシ、クロコブゾウムシ、ヒバノコキクイムシ、ハンノキキクイムシ、トドマツオオキクイムシ、マスダクロホシタマムシと不明種の8種類であった。このうち樹幹内まで穿入加害していたものはヒメスギカミキリ、オオゾウムシ、ハンノキキクイムシ、トドマツオオキクイムシ、その他で、クロコブゾウムシヒバノコキクイムシ、マスダクロホシタマムシは樹皮下のみの加害であった。また、生息密度の高いものはヒメスギカミキリとハンノキキクイムシで低いものはクロコブゾウムシであった。これらの結果は1の実態調査とほとんど同じであった。

### 2.2 スミチオン、サンサイド、パダン剤による被害防止効果

#### (1) 4月処理の効果

美濃及び美濃加茂試験地の4月処理木の食痕発生状況を示したのが表-5と表-6で、被害指数(無処理区の食痕数100に対する値)を示したのが図-10、図-11である。

これは供試木を加害した穿孔虫類の個体数を食痕で調べ1㎡当りに換算したものである。素材の場合は食痕面積の大小にかかわらず1食痕1個体とし、製材後の角材については材面にあらわれた食痕の大きさや深さを無視して4面にあらわれた食痕数を調べた。

#### 1カ月間放置木に対する効果

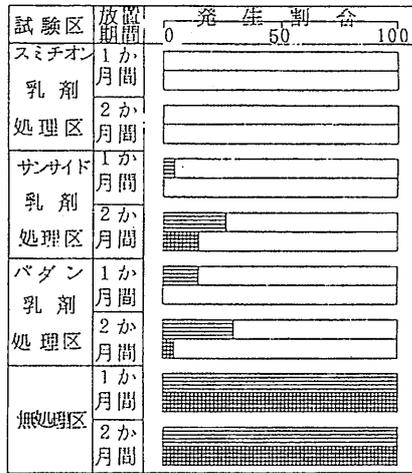
1カ月間放置木に対する素材の薬剤効果を食痕総数でみると、美濃試験地は無処理区の食痕数が78.2個であった。これに対し薬剤処理区はスミチオン乳剤処理区が0個、サンサイド乳剤処理区が3.8個でこの被害指数(以下指数)が5、パダン水和剤処理区が10.6個で指数が14と無処理区よりいずれも少なかった。美濃加茂試験地は無処理区が43.8個に対しスミチオン乳剤処理区が0個、サンサイド乳剤処理区が30.7個で指数が70、パダン水和剤処理区が25.0個で指数が57であった。

表一5 4月処理木の食痕発生状況 美濃試験地 (㎡当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類		ゾウムシ類		キクイムシ類		タマムシ類		その他の		計	
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
スミチオン乳剤 処理区	1カ月間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2カ月間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サンサイド乳剤 処理区	1カ月間	3.8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	3.8	0
	2カ月間	7.1	5.1	28	6.1	2.0	67	1.0	0	0	0	20.3	7.1
パダン水中和剤 処理区	1カ月間	8.8	0	100	1.8	0	0	0	0	0	0	10.6	0
	2カ月間	6.9	2.3	66	0	0	100	2.3	0	0	0	21.5	2.3
無処理区	1カ月間	32.0	20.0	37	2.4	4.4	42	0	0	2.4	0	78.2	48.7
	2カ月間	36.1	26.8	27	3.3	2.2	34	2.8	0	0	0	73.9	49.3

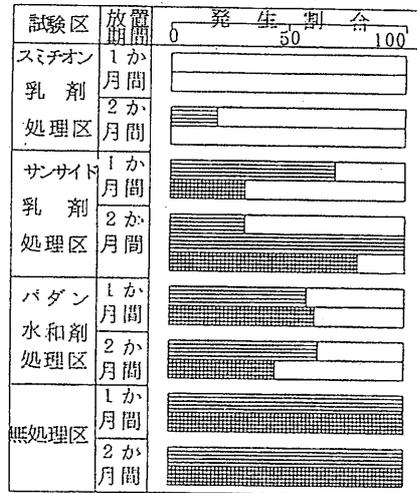
表一6 4月処理木の食痕発生状況 美濃加茂試験地 (㎡当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類		ゾウムシ類		キクイムシ類		タマムシ類		その他の		計	
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
スミチオン乳剤 処理区	1カ月間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2カ月間	6.6	0	100	0	0	100	0	0	0	0	10.4	0
サンサイド乳剤 処理区	1カ月間	17.2	3.1	81	0	0	84	1.2	0	0.6	0	30.7	4.9
	2カ月間	26.8	10.1	61	2.0	1.0	84	6.1	0	1.0	0	67.7	16.1
パダン水中和剤 処理区	1カ月間	16.8	5.0	69	0	0	49	0	0	0	0	25.0	9.4
	2カ月間	10.1	6.1	39	0	0	83	4.0	0	0.8	0	33.1	9.1
無処理区	1カ月間	16.7	8.7	47	1.6	1.6	79	1.6	0	0	0	48.8	15.1
	2カ月間	14.1	5.9	58	4.7	4.7	63	5.9	0	0.6	0	51.2	20.0



素材時  
 加工後

図-10 4月処理木の食痕発生割合  
(美濃試験地)



素材時  
 加工後

図-11 4月処理木の食痕発生割合  
(美濃加茂試験地)

両試験地とも無処理区より薬剤処理区の食痕数が少ないことから、これら薬剤の1カ月間放置木に対する処理効果は認められるが、とくにスミチオン乳剤は両試験地とも無被害で顕著な効果を示した。また、サンサイド乳剤処理は美濃試験地が指数4であるのに対し、美濃加茂試験地は指数7.0、パダン水和剤処理は美濃試験地が指数2.9に対し、美濃加茂試験地が指数5.7で、両試験地の効果は若干異なっていたが、これらの薬剤の効果はやや低いようであった。

つぎに加工後の製品面に及ぼす薬剤の残存効果であるが、これは製材時に辺材部が除去されるので、薬剤効果の判定は食痕数(素材時の食痕数が薬剤処理区で異なっている)よりも、食痕減少率や素材時と加工後における被害指数を比較するのが適切である。

こうしたことから食痕減少率をみると、美濃試験地は無処理区が素材時より4.4%減少した43.7個であるのに対し、薬剤処理区はサンサイド乳剤及びパダン水和剤処理区がともに100%減少して0個であった。また、美濃加茂試験地は無処理区が6.5%減少した15.1個であった。これに対し、スミチオン乳剤が100%減少して0個、サンサイド乳剤処理区は無処理区を1.9%上廻る8.4%の減少率で食痕数が4.9個(指数3.2、素材時3.2)であった。しかし、パダン水和剤処理区は無処理区を3%下廻る6.2%の減少率(食痕数4.9)で、無処理区より低かった。

また、被害指数は美濃加茂試験地のサンサイド乳剤処理区が指数3.2で素材時の7.2にくらべ1/2以下に低下しているが、パダン水和剤処理区は指数6.2で素材時(指数5.7)より上廻っていた。

このように、スミチオン乳剤処理区は美濃試験地では素材時で無被害、美濃加茂試験地では加工後に100%減少して0個となっていることから、加工後でも著しい効果が認められる。また、サンサイド乳剤処理区は両試験地で、パダン水和剤処理区は美濃試験地(美濃加茂試験地は無処理区より3%低い減少率)で食痕減少率が100%と高いので、これらの両薬剤も1カ月間放置木に対し加工後の製品面にまで残存効果があるものと思われる。これは、薬剤処理区は薬剤によって穿孔虫類の穿入が抑制され無処理区の穿入孔より浅いからと考えられる。

#### 2カ月間放置木に対する効果

美濃試験地の無処理区の食痕数は73.9個であるのに対し、スミチオン乳剤処理区は0個、サンサイド乳剤処理区は20.3個で指数が2.7、パダン水和剤処理区は21.5個で指数が2.9といずれの処

理区とも無処理区より少ない。一方、美濃加茂試験地は無処理区が51.2個であるのに対しスミチオン乳剤処理区は10.4個で指数が20、パダン水和剤処理区は33.1個で指数が65と無処理区より少ないが、サンサイド乳剤処理区は67.7個で指数が130と無処理区を30%も上廻っていた。

以上のように、若干効果にバラツキがみられるがスミチオン乳剤処理区で最も効果が大きく、パダン水和剤処理区は効果がやや低いようである。また、サンサイド乳剤処理区は美濃試験地では効果が認められるものの、美濃加茂試験地では無処理区の食痕数を上廻っていたことから、効果に安定性がみられないようである。

加工後は、美濃試験地の無処理区が素材時より33%減少した49.3個であるのに対し、サンサイド乳剤処理区は無処理区より32%も高い65%の減少率で食痕数が7.1個、パダン水和剤処理区が無処理区を56%上廻る89%の減少率で食痕数が2.3個であった。美濃加茂試験地は無処理区が60%減少した20.0個であるのに対し、スミチオン乳剤処理区が100%減少して0個、サンサイド乳剤処理区が無処理区を16%上廻る76%の減少率で食痕数が16.1個、パダン水和剤処理区が無処理区を12%上廻る72%の減少率で食痕数が9.1個となり、食痕減少率はすべて無処理区を上廻っていた。

また、加工後の被害状況について被害指数で検討すると、美濃試験地のサンサイド乳剤処理区が14で素材時(27)の $\frac{1}{2}$ に、パダン水和剤処理区が5で素材時(27)の $\frac{1}{6}$ となっている。美濃加茂試験地ではサンサイド乳剤処理区が81(素材時130)、パダン水和剤処理区が46(素材時65)で、美濃試験地ほどではないが、いずれも素材時より低くなっており、食痕減少率と同じ傾向を示している。

以上のことから、これらの薬剤処理区は食痕減少率が無処理区を上廻っていることと、被害指数が素材時より低いことから、2カ月間放置木についても、加工すると被害が減少するという薬剤の残存効果が認められた。とくに、スミチオン乳剤処理区は加工後になると両試験地とも食痕数が0個となり顕著な効果が認められた。

また、美濃加茂試験地のサンサイド乳剤処理区は素材時に無処理区の食痕数を上廻り薬剤効果は認められなかったが、加工後は無処理区より少なくなっている。これは、素材におけるサンサイド乳剤の薬剤効果が日数の経過とともに低下し、穿孔虫類に加害されはじめたが、加害期間が短かいため穿孔孔が浅く、製材時に除去されたためと考えられる。

## (2) 5月処理の効果

5月処理木の食痕発生状況を示したのが表-7、表-8でこの被害指数を示したのが図-12、図-13である。

### 1カ月間放置木に対する効果

美濃試験地は無処理区が27.5個であるのに対し、薬剤処理区はスミチオン乳剤処理区が0個、サンサイド乳剤処理区が10.7個で指数が39、パダン水和剤処理区が8.4個で指数が31といずれも無処理区より少ない。また美濃加茂試験地は無処理区が24.9個であるのに対し、スミチオン乳剤処理区は0個、サンサイド乳剤処理区は12.3個で指数が49、パダン水和剤処理区は7.1個で指数が29となり、美濃試験地と同じように無処理区より食痕数が少ない。

したがって、これら薬剤の5月処理の素材に対する効果は認められる。とくにスミチオン乳剤処理区は両試験地とも0個であることから、4月処理同様顕著な効果が認められた。

また、サンサイド乳剤処理及びパダン水和剤処理区は、4月処理では試験地毎に効果の差がみられたが、5月処理では両試験地とも指数が31~49で安定した効果が認められた。

そして、これらの被害木を加工すると製品面にみられる被害状況は、美濃試験地の無処理区は素材時より70%減少して8.3個となった。これに対し、薬剤処理区はサンサイド乳剤処理区が無処理区を17%上廻る87%の減少率で食痕数が1.4個(被害指数17、素材時39、以下同じ)、パダン

表一 7 5月処理木の食痕発生状況  
美濃試験地 (m 当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他の計		
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
スミチオン乳剤 処理区	1カ月間	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—
	2カ月間	3.3	1.1	67	1.1	0	100	3.8	1.1	71	3.8	0	100	0.8	0	100
サンサイド乳剤 処理区	1カ月間	4.6	0.9	80	1.4	0	100	4.2	0.5	88	0.5	0	100	0	0	—
	2カ月間	4.2	1.6	62	0	0	—	15.7	1.0	94	3.1	0.5	84	0	0	—
バダン水和剤 処理区	1カ月間	1.9	0.5	74	0	0	—	5.1	0.9	82	1.4	0	100	0	0	—
	2カ月間	2.2	0.5	77	0	0	—	1.74	7.6	56	9.8	0	100	1.1	0	100
無処理区	1カ月間	5.2	2.2	58	1.7	1.3	24	17.5	4.8	72	1.7	0	100	1.4	0	100
	2カ月間	8.4	4.7	44	2.3	2.3	0	54.8	14.5	74	5.2	0	100	1.8	0	100

表一 8 5月処理木の食痕発生状況  
美濃加茂試験地 (m 当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他の計		
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
スミチオン乳剤 処理区	1カ月間	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—
	2カ月間	9.4	1.2	87	1.8	0	100	3.5	0	100	0.6	0	100	0	0	—
サンサイド乳剤 処理区	1カ月間	4.9	0	100	0	0	—	6.8	1.2	82	0.6	0	100	0	0	—
	2カ月間	21.2	4.8	77	1.4	1.4	0	14.4	5.5	62	0.7	0	100	0.7	0	100
バダン水和剤 処理区	1カ月間	1.3	0	100	0	0	—	5.2	0	100	0.6	0	100	0	0	—
	2カ月間	9.6	5.1	47	0	0	—	13.5	3.2	76	0	0	—	1.1	0	100
無処理区	1カ月間	7.4	4.0	46	1.1	1.1	0	15.3	4.5	71	1.1	0	100	0	0	—
	2カ月間	12.4	5.6	55	3.1	2.5	19	38.4	11.2	71	0	0	—	1.2	0.8	33

水和剤処理区が無処理区を13%上廻る83%の減少率で食痕数が1.4個(指数17、素材時39)となった。また、美濃加茂試験地は無処理区が素材時より6.1%減少した9.6個に対し、サンサイド乳剤処理区は無処理区を29%上廻る90%の減少率で食痕数が1.2個(指数6、素材時49)で、パゲン水和剤処理区が100%減少して0個となった。

両試験地とも薬剤処理区は食痕減少率が無処理区を上廻り、しかも被害指数が素材時より低いので、これらの薬剤効果は加工後の製品面にまで及ぶことが認められる。とくに、いずれの試験区とも被害指数が素材時より著しく低いので、加工後の効果は素材時以上となっている。

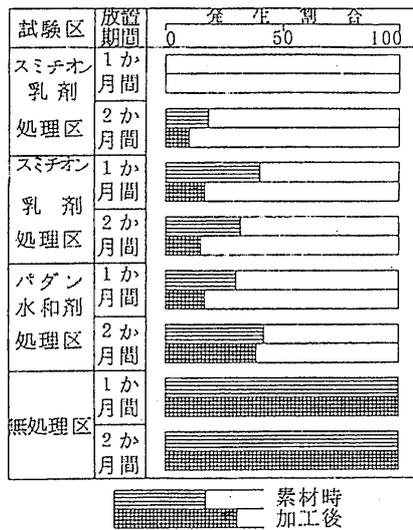


図-12 5月処理木の食痕発生割合 (美濃試験地)  
2か月間放置木に対する効果

素材の食痕数は美濃試験地の無処理区が1か月間放置木より4.5個増えて7.2.5個となった。これに対し薬剤処理区はスミチオン乳剤処理区が1.2.8個で指数が1.8、サンサイド乳剤処理区が2.3.0個で指数が3.2、パゲン水和剤処理区は3.0.5個で指数が4.2となり、無処理区より食痕数が5.8~8.2%少なかった。また、美濃加茂試験地は無処理区が5.5.1個であるのに対し、スミチオン乳剤処理区は1.5.3個で指数が2.8、サンサイド乳剤処理区が3.8.4個で指数が7.0、パゲン水和剤処理区が2.4.2個で指数が4.4となり、無処理区にくらべ3.0~7.2%食痕数が少ない。

このように薬剤処理区は両試験地とも食痕数が無処理区より少ないことから、これら薬剤の5月処理は素材の2か月間放置木に対しても効果のあることが認められた。とくに1か月間放置木に対し著しい効果を示したスミチオン乳剤処理区は、2か月間放置木でも被害指数が1.8~2.8と低く、他の薬剤(3.2~7.0)にくらべ効果が顕著であった。

加工後になると、美濃試験地の無処理区は、素材時より7.0%減少して2.1.5個となった。これに対し薬剤処理区はスミチオン乳剤処理区が無処理区を1.3%上廻る8.3%の減少率で食痕数が2.2個(指数10、素材時18)、サンサイド乳剤処理区が無処理区を1.7%上廻る8.7%の減少率で食痕数が3.1個(指数1.4、素材時3.2)、パゲン水和剤処理区が無処理区を3%上廻る7.3%の減少率で食痕数が8.1個(指数3.8、素材時4.2)となり、無処理区より食痕減少率が3~1.7%上廻り、被害指数では素材時より4~1.8低くなった。また、美濃加茂試験地は素材時より6.4%減少した2.0.1個であった。これに対しスミチオン乳剤処理区は、無処理区を2.8%上廻る9.2%の減少率で食痕数が1.2

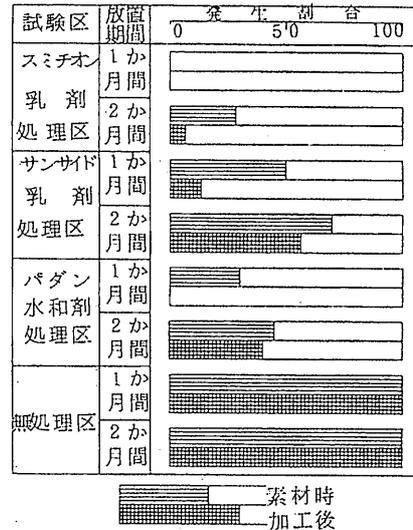


図-13 5月処理木の食痕発生割合 (美濃加茂試験地)

個（指数6、素材時28）、サンサイド乳剤処理区が無処理区を6%上廻る70%の減少率で食痕数が1.7個（指数58、素材時70）、パダン水和剤処理区が無処理区を2%上廻る66%の減少率で食痕数が8.3個（指数41、素材時44）となり、無処理区より食痕減少率が2~28%上廻り、被害指数では素材時より3~22低くなった。

このように、両試験地ともパダン水和剤以外の薬剤処理区は食痕減少率が無処理区を上廻り、被害指数が素材時より低いことから、これら薬剤の5月処理は2カ月間放置木の加工後にまで効果の及ぶことが確認された。ただ、パダン水和剤は素材時と加工後の被害の減少はほとんどないようであった。また、スミチオン乳剤処理区は被害指数が6~10で、4月処理と同じように他の薬剤にくらべ顕著な効果が認められた。

以上、両試験地の結果を総合するとスミチオン乳剤、サンサイド乳剤、パダン水和剤の500倍処理はヒノキ穿孔虫類に対し、4月処理、5月処理とも著しい穿孔防止効果を示し、しかもこの効果は2カ月間放置木の製材加工後にまで及ぶことが確認された（一部パダン水和剤でははっきりしなかった）。このうちとくにスミチオン乳剤処理は供試薬剤の中では最も効果が認められたので、春季伐採によるヒノキ穿孔虫類被害を防止するには害虫発生期の4~5月に、本薬剤で処理するのが有効と考えられる。

### 2.3 スミチオン乳剤濃度別被害防止効果

#### (1) 4月処理の効果

美濃及び美濃加茂試験地の4月処理木の食痕発生状況を示したのが表-9と表-10で、この被害指数を示したのが図-14と図-15である。

これは試験2.2と同じように供試木を加害した穿孔虫類の個体数を食痕で調べ1が当りに換算したものである。素材の場合は食痕面積の大小にかかわらず1食痕1個体とし、製材後の角材については材面にあらわれた虫孔数を調べた。

#### 1カ月間放置木に対する効果

1カ月間放置木に対する素材の効果は食痕数でみると、まず美濃試験地は無処理区が96.1個であった。これに対しスミチオン乳剤処理区は500倍処理区が0個、1,000倍処理区が35.4個で指数が37、1,500倍処理区が43.2個で指数が45となり、濃度が低いほど食痕数は増加している。

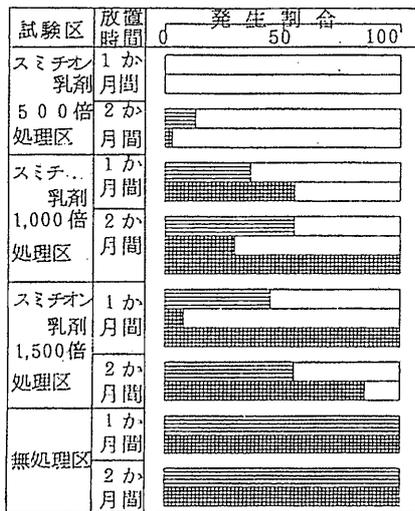


図-14 4月処理木の食痕発生割合 (美濃試験地)

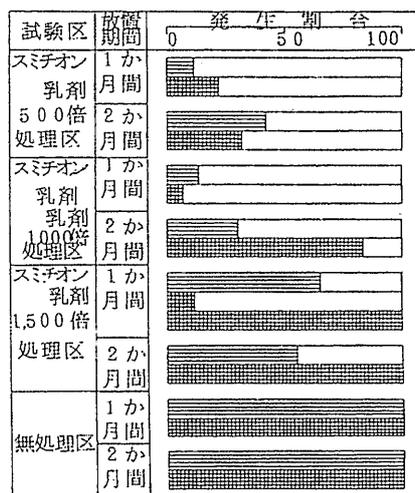


図-15 4月処理木の食痕発生割合 (美濃加茂試験地)

表 9 4 月処理木の食痕発生状況

美濃試験地 (m 当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類		ゾウムシ類		キクイムシ類		タマムシ類		その他		計				
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %
スミチオン乳剤	1 カ月間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 カ月間	31.7	2.0	94	0	0	0	2.0	0	100	0	0	0	0	0	0
スミチオン乳剤	1 カ月間	23.6	5.5	77	0	0	0	11.8	0	73	0	0	0	0	0	0
	2 カ月間	99.0	46.5	53	0.8	0	100	33.1	8.7	9	100	24	144.0	78.1	46	
スミチオン乳剤	1 カ月間	22.7	10.6	53	0	0	0	19.1	1.4	64	0	0	0	0	0	0
	2 カ月間	107.7	31.9	70	1.4	1.4	0	24.1	11.3	24	100	0	144.5	51.7	64	
無処理区	1 カ月間	63.0	15.8	75	0	0	0	33.1	0	100	0	0	96.1	15.8	84	
	2 カ月間	223.8	54.5	75	0	0	0	18.4	15.6	69	100	0	257.8	60.2	77	

表 10 4 月処理木の食痕発生状況

美濃加茂試験地 (m 当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類		ゾウムシ類		キクイムシ類		タマムシ類		その他		計			
		素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後	食痕減少率 %	素材時	加工後
スミチオン乳剤	1 カ月間	0.8	0	100	0	0	0	7.9	0	59	0	0	8.7	3.2	63
	2 カ月間	55.2	8.9	84	0	0	0	49.2	6.0	88	0	0	110.4	14.9	87
スミチオン乳剤	1 カ月間	4.2	0.7	83	0	0	0	2.8	0	100	0	0	9.8	0.7	93
	2 カ月間	67.9	32.8	52	1.5	1.5	0	7.5	0	31	0	0	76.9	32.8	49
スミチオン乳剤	1 カ月間	33.9	12.6	63	0	0	0	11.0	0	71	0	0	44.9	15.8	65
	2 カ月間	121.6	40.3	67	0	0	0	6.0	16.4	0	100	3.0	147.0	46.3	69
無処理区	1 カ月間	58.2	12.7	78	0	0	0	11.2	0	87	0	0	69.4	14.2	80
	2 カ月間	214.8	41.0	81	0	0	0	11.2	30.0	60	100	4.5	260.5	47.0	82

しかし、いずれの処理区とも無処理区の食痕数に比べれば0～35%少ない。また美濃加茂試験地は69.4個であるのに対し、500倍処理区は8.7個で指数が13、1,000倍処理区が9.8個で指数が14、1,500倍処理区が44.9個で指数が65となり、美濃試験地と同じように濃度が低くなるにしたがい食痕数が増加している。しかし、無処理区よりは35～87%少ない。

このようにスミチオン乳剤処理区は両試験地とも食痕数が少ないことから、スミチオン乳剤500～1,500倍4月処理は素材の1カ月間放置木に対し穿入防止効果のあることが認められる。とくに500倍処理区は被害指数が0～13と1,000～1,500倍処理(指数14～65)にくらべて低く、著しい効果が認められる。また両試験地とも濃度が低くなるにしたがい効果は低下していく傾向がみられた。

これが加工後になると、美濃試験地の無処理区は素材時より84%減少して15.8個と大幅に少なくなった。これに対しスミチオン乳剤処理区は、500倍処理区が素材時にすでに0個、1,000倍処理区が無処理区を9%下廻る75%の減少率で食痕数が8.7個(指数55、素材時37)、1,500倍処理区が無処理区を23%下廻る61%の減少率で食痕数が17.0個(指数108、素材時45)となり1,000倍、1,500倍処理区の食痕減少率はいずれも無処理区より9～23%低かった。また1,500倍処理区の食痕数は無処理区よりも多くなった。美濃加茂試験地は素材時より80%減少して14.2個となった。これに対し500倍処理区は無処理区を17%下廻る63%の減少率で食痕数が3.2個(指数23、素材時13)、1,000倍処理区が無処理区を13%上廻る93%の減少率で食痕数が0.7個(指数5、素材時14)、1,500倍処理区が無処理区を15%下廻る65%の減少率で食痕数が15.8個(指数111、素材時65)となり、1,000倍処理区以外は無処理区より食痕減少率が15～17%低かった。また、1,500倍処理区は美濃試験地と同じように食痕数が無処理区より11%多くなった。

このように両試験地ともスミチオン乳剤処理区は美濃加茂試験地の1,000倍処理区以外はすべて食痕減少率を下廻り、しかも被害指数が素材時より10～63高くなっていることから、4月処理の1カ月間放置木の加工後における効果は認められなかった。しかし500倍処理区は素材時に1,0001,500倍処理区より著しい効果を示し、とくに美濃試験地では食痕が全くみられなかったことからすると(加工後では100%の効果と同じ)、この結果だけで加工後の効果を判定するのは適切ではない。これは、2カ月間放置木に対する効果や5月処理の結果を加えて判定した方が適切と思われる。また、美濃加茂試験地で効果のみられた1,000倍処理区は、美濃試験地では、食痕減少率が無処理区を9%下廻り、被害指数が素材時より18低くなっていることからこの効果は安定していない。一方、1,500倍処理区は両試験地とも、加工後の食痕数が無処理区より11～30%も多くなり、全く効果が認められなかった。この結果から即断するのは危険ではあるがスミチオン乳剤の1,500倍処理は、ヒノキ穿孔虫類の加害をかえって促進させる働きがあるようにも思われる。

#### 2カ月間放置木に対する効果

2カ月間放置木になると、素材の食痕数は美濃試験地が1カ月間放置木より161.7個も増えて257.8個となった。これに対しスミチオン乳剤処理区は、500倍処理区が33.7個で指数が13、1,000倍処理区が144.0個で指数が56となり、いずれの処理区とも無処理区より食痕数が44～87%少ない。また、美濃加茂試験地の無処理区は1カ月間放置木より191.1個増えて260.5個となった。これに対しスミチオン乳剤処理区は500倍処理区が110.4個で指数が42、1,000倍処理区が76.9個で指数が30、1,500倍処理区が147.0個で指数が56となり、美濃試験地と同じようにいずれの処理区とも無処理区より58～70%少なかった。

両試験地ともスミチオン乳剤処理区はいずれの処理とも無処理区より少なく、素材の2カ月間放置木に対する処理効果が認められた。とくに、美濃試験地の500倍処理区は被害指数が13と低く、

1か月間放置木と同じように著しい効果が認められる。しかし、美濃加茂試験地での500倍処理は指数が42と高く濃度の低い1,000倍処理区(指数30)を上廻っていることから、1か月間放置木ほど効果は安定していない。また、1か月放置木では濃度が低くなるにしたがい食痕数が多くなり薬剤効果は低下したが、2か月放置木ではその傾向がみられなかった。

加工後は、美濃試験地の無処理区が素材時より7.7%減少して60.2個となった。これに対し薬剤処理区は500倍処理区が無処理区を1.7%上廻る9.4%の減少率で食痕数が2.0個(指数3、素材時1.3)、1,000倍処理区が無処理区を3.1%下廻る4.6%の減少率で食痕数が78.1個(指数130、素材時56)、1,500倍処理区が無処理区を1.3%下廻る6.4%の減少率で指数が51.7個(指数86、素材時56)となり、1,000倍、1,500倍処理区の食痕減少率は無処理区より1.3~3.1%低かった。美濃加茂試験地は無処理区が8.2%減少して47.0個であった。これに対し500倍処理区は無処理区を5%上廻る8.7%の減少率で14.9個(指数32、素材時42)、1,000倍処理区は無処理区を3.3%下廻る4.9%の減少率で食痕数が39.5(指数84、素材時30)、1,500倍処理区は無処理区を1.3%下廻る6.9%の減少率で食痕数が46.3個(指数99、素材時56)となり、美濃試験地と同じように1,000倍、1,500倍処理区の食痕減少率は無処理区を1.3~3.3%下廻っていた。

また、両試験地における各試験区の被害効果指数は500倍処理区が素材時よりさらに10低くなっているが、1,000倍処理区は54~74、1,500倍処理区は30~43高くなった。とくに、美濃試験地の1,000倍処理区は指数130で無処理区の食痕数より30%も多くなった。

以上のことから、スミチオン乳剤500倍処理区は2か月間放置木に対し加工後まで効果のあることが認められた。しかし1,000倍、1,500倍処理区の効果は確認できなかった。とくに、美濃試験地の1,000倍処理区は素材時の指数が56であったのが、加工後になると130となり、効果は全く認められなかった。なお、500倍処理区は1か月間放置木の加工後で効果が判定できなかったが、放置期間の長い2か月間放置木で顕著な効果を示しているので、放置期間の短い1か月間放置木に対しては効果があったと判定してよいと思われる。

(2) 5月処理の効果

5月処理木の食痕発生状況を示したのが表-11と表-12で、この被害指数を示したのが図-16と図-17である。

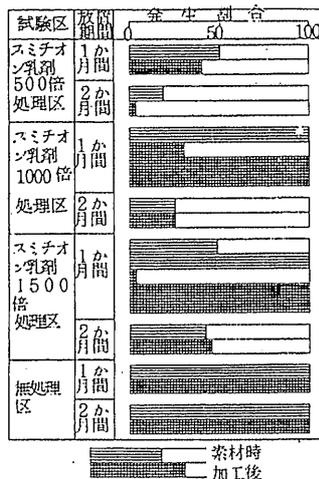


図-16 5月処理木の食痕発生割合 (美濃試験地)

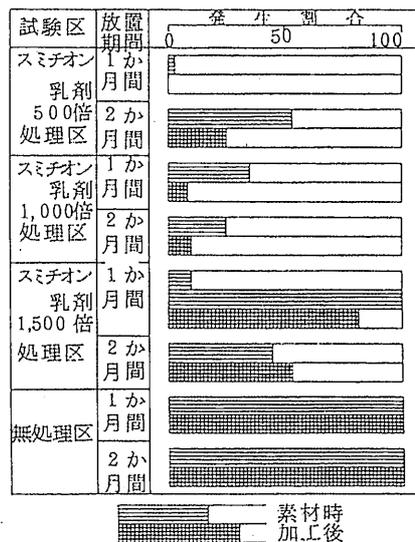


図-17 5月処理木の食痕発生割合 (美濃加茂試験地)

表一 1 1 5月処理木の食痕発生状況 美濃試験地 (㎡当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他			計		
		素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%
スミチオン乳剤 500倍処理区	1カ月間	18.6	2.2	88	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	18.6	2.2	88
	2カ月間	19.4	1.5	92	0	0	—	2.2	0.7	68	1.5	0	100	0	0	—	23.1	2.2	90
スミチオン乳剤 1,000倍処理区	1カ月間	28.9	5.2	78	0	0	—	14.2	7.5	47	0	0	—	0	0	—	88.1	12.7	67
	2カ月間	17.0	12.7	25	0.7	0	100	10.6	8.5	20	4.2	0	100	0	0	—	32.5	21.2	35
スミチオン乳剤 1,500倍処理区	1カ月間	42.5	7.5	82	1.5	0	100	6.0	3.7	38	6.0	0	100	0	0	—	56.0	11.2	80
	2カ月間	13.4	2.1	84	1.4	1.4	0	37.5	35.4	6	3.8	0	100	1.2	0	100	57.3	38.9	32
無処理区	1カ月間	24.6	3.7	85	0.6	0.6	0	10.4	1.2	88	2.5	0	100	0	0	—	38.1	5.5	86
	2カ月間	31.2	9.9	69	1.4	1.4	0	95.6	73.7	23	6.0	0	100	1.1	0	100	135.3	85.0	37

表一 1 2 5月処理木の食痕発生状況 美濃加茂試験地 (㎡当り)

試験区	放置期間	カミキリムシ類			ゾウムシ類			キクイムシ類			タマムシ類			その他			計		
		素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%	素材時	加工後	食痕減少率%
スミチオン乳剤 500倍処理区	1カ月間	0	0	—	0	0	—	0	0	—	1.3	0	100	0	0	—	1.3	0	100
	2カ月間	17.7	6.4	64	0	0	—	15.6	14.2	9	5.88	0	100	4.2	0	100	91.3	20.6	77
スミチオン乳剤 1,000倍処理区	1カ月間	14.1	1.4	90	0	0	—	8.1	0	100	0	0	—	0	0	—	22.2	1.4	94
	2カ月間	19.4	1.5	92	0.7	0	100	11.9	4.5	62	8.9	0	100	1.2	1.2	0	42.1	7.2	88
スミチオン乳剤 1,500倍処理区	1カ月間	39.6	7.8	80	0	0	—	12.7	8.5	38	14.9	0	100	1.4	1.4	0	68.6	17.7	74
	2カ月間	45.3	28.3	38	1.4	1.4	0	12.0	10.6	12	14.2	0	100	1.4	1.4	0	74.3	41.7	44
無処理区	1カ月間	29.6	11.6	61	0.6	0.6	0	16.7	9.0	46	15.4	0	100	0	0	—	62.3	21.2	66
	2カ月間	62.0	20.2	67	0	0	—	62.0	53.9	13	41.1	0	100	4.0	4.0	0	169.0	78.1	54

#### 1カ月間放置木に対する効果

素材の食痕数は美濃試験地の無処理区が、4月処理木より58.0個少ない38.1個であった。これに対しスミチオン乳剤処理区は500倍処理区が18.6個で指数が49、1,000倍処理区が38.1個で指数が100、1,500倍処理区が56.0個で指数が147であった。また美濃加茂試験地の無処理区は4月処理木より7.1個少ない62.3個であった。これに対しスミチオン乳剤処理区は500倍処理区が1.3個で指数が2、1,000倍処理区が22.2個で指数が36、1,500倍処理区が68.6個で指数が110となった。

これより、500倍処理区は両試験地とも無処理区より食痕数が51～98%少ないので、素材の1カ月間放置木に対する5月処理の効果が認められる。また4月処理と5月処理の効果差は500倍処理区の4月処理は指数が0～13に対し、5月処理が2～49であることから効果はやや4月処理が上廻っていた。1,000倍処理区は美濃加茂試験地では指数が36と低く効果が認められるが、美濃試験地では100となり、両試験地間での差が大きいので効果は安定していない。1,500倍処理区は両試験地とも無処理区の食痕数を上廻り(指数110～147)、効果は認められない。

加工後になると、美濃試験地の無処理区は素材時より86%減少して5.5個となった。これに対し、スミチオン乳剤処理区は500倍処理区が無処理区を2%上廻る88%の減少率で食痕数が2.2個(指数40、素材時49)、1,000倍処理区が無処理区を19%下廻る67%の減少率で食痕数が1.27個(指数230、素材時100)、1,500倍処理区が無処理区を6%下廻る80%の減少率で食痕数が1.12個(指数203、素材時147)となり、1,000倍、1,500倍処理区の食痕減少率は無処理区より6～19%低かった。また、美濃加茂試験地の無処理区は66%減少して21.2個となった。これに対し500倍処理区は100%減少して0個、1,000倍処理区が無処理区を28%上廻る94%の減少率で食痕数が1.4個(指数7、素材時36)、1,500倍処理区が無処理区を8%上廻る74%の減少率で食痕数が17.7個(指数83、素材時110)となり、いずれの試験区とも無処理区より食痕減少率が8～34%高かった。

また、被害指数は500倍処理区が両試験地とも素材時より2～9低くなっているが、1,000倍処理区は美濃加茂試験地では素材時より29低いが、美濃試験地では130も高くなった。また、1,500倍処理区は美濃加茂試験地が素材時より27低いが、美濃試験地では56高くなっている。

こうしたことから、スミチオン乳剤500倍処理区の5月処理は1カ月間放置木に対し加工後まで効果を及ぼすことが認められる。しかし、1,000倍、1,500倍処理区は4月処理と同じように効果は安定していない。また、加工後における500倍処理区の4月処理と5月処理の効果差は4月処理の指数が0～23に対し5月処理が0～40で素材時と同じように若干4月処理の効果が上廻っている。

#### 2カ月間放置木に対する効果

5月処理の素材の食痕数は、美濃試験地の無処理区が1カ月間放置木より97.2個増えて135.3個となった。これに対しスミチオン乳剤処理区は500倍処理区が23.1個で指数が17、1,000倍処理区が32.5個で指数が24、1,500倍処理区が57.3個で指数が42となった。美濃加茂試験地の無処理区は1カ月間放置木より106.7個増えて169.0個となった。これに対し500倍処理区は91.3個で指数が54、1,000倍処理区が42.1個で指数が25、1,500倍処理区が74.3個で指数が44であった。

両試験地ともスミチオン処理区は無処理区より食痕数が46～83%少なく、2カ月間放置木に対し各処理区とも効果が認められる。しかし、1カ月間放置木で指数が100以上であった1,000倍、1,500倍処理区が、2カ月間放置木では著しく少なくなり美濃加茂試験地では500倍処理区以上の効果が認められている。1カ月間放置木で効かなかったものが2カ月間放置木で効果があるとは考えられないので、このことについては再検討が必要と思われる。

いずれにしてもスミチオン乳剤500倍液の5月処理は、素材の2カ月間放置木に対しても効果のあることが認められる。また、500倍処理区の4月処理との効果差は4月処理の指数が1.3～4.2と5月処理より低いので、2カ月間放置木に対しても4月処理の効果が上廻っている。

加工後になると美濃試験地の無処理区は素材時より3.7%減少して85.0個となった。これに対し500倍処理区は無処理区を5.3%上廻る9.0%の減少率で食痕数が2.2個(指数3、素材時1.7)1,000倍処理区は無処理区を2%下廻る3.5%の減少率で食痕数が2.1.2個(指数2.5、素材時2.4)、1,500倍処理区は無処理区を5%下廻る3.2%の減少率で食痕数が3.8.9個(指数4.6、素材時4.2)となり、1,000倍、1,500倍処理区の食痕減少率は無処理区より2～5%低かった。また、美濃加茂試験地の無処理区は5.4%減少して78.1個となった。これに対し500倍処理区は無処理区を2.3%上廻る7.7%の減少率で食痕数が2.0.6個(指数2.6、素材時5.4)、1,000倍処理区は無処理区を2.9%上廻る8.3%の減少率で食痕数が7.2個(指数9、素材時2.5)、1,500倍処理区は無処理区を1.0%下廻る4.4%の減少率で食痕数が4.1.7個(指数5.3、素材時4.4)となり、1,500倍処理区だけが無処理区より食痕減少率が1.0%低かった。

また、被害指数は500倍処理区が両試験地とも素材時より9～2.8低いが、1,500倍処理区は4～9高い。また、1,000倍処理区は美濃加茂試験地では1.6低いのに美濃試験地では1高くなっていた。

こうしたことからスミチオン乳剤500倍処理区の5月処理は、2カ月間放置木の加工後まで効果のあることが認められた。しかし、1,500倍処理区の効果は認められなかった。また、1,000倍処理区は若干効果が見られるが安定した効果ではない。なお、500倍処理区の4月処理との効果差は4月処理の指数が3～3.2に対し、5月処理が3～2.6で5月処理の効果がわずかに上廻った。

以上、両試験地における4月、5月処理の結果を総合すると、スミチオン乳剤500倍処理は試験2.1と同じようにヒノキ穿孔虫類に対し4月、5月処理とも著しい効果を示し、この効果は加工後にまで及ぶことが認められる。しかし、1,000倍、1,500倍処理は素材時には効果がみられても、加工後になると無処理区の食痕数を大幅に上廻る場合があるなど、効果は不安定であった。したがって、スミチオン乳剤でヒノキ穿孔虫被害を防止するには、1,000～1,500倍の濃度では十分な効果が期待できないので、これ以下の濃度(500倍)での処理が必要である。

## ま と め

・ヒノキ穿孔虫類の被害防止技術の確立を図るため、穿孔虫類の種類や加害時期、それに伐採後の放置期間と被害との関係等の実態調査を行ない、得られた資料で薬剤による被害防止法を検討した。

- (1) ヒノキを加害する穿孔虫類はヒメスギカミキリ、オオゾウムシ、クロコブゾウムシ、ヒバノコキクイムシ、トドマツオオキクイムシ、マスダクロホシタマムシと種名の確認できない2種(キバチ類)を加えた計9種類であった。
- (2) 生息密度の最も高いのはヒメスギカミキリ、次いでハンノキクイムシ、トドマツオオキクイムシで、最も低かったのはクロコブゾウムシであった。
- (3) 製材加工後まで被害を及ぼすのはヒメスギカミキリ、オオゾウムシ、ハンノキクイムシ、トドマツオオキクイムシと不明種であるが、とくに被害が著しいのは生息密度の高いヒメスギカミキリと穿孔孔の大きいオオゾウムシであった。
- (4) 被害が最も多いのは4～5月で、6月以降は急激に少なくなる。
- (5) 伐採後1カ月間放置すると製材後でも食痕が残り、2カ月間放置木になるとさらに多くなる。
- (6) 穿孔虫類の発生期はヒメスギカミキリとヒバノコキクイが4～5月、オオゾウムシ、クロコブゾウムシ、マスダクロホシタマムシが5～6月、ハンノキクイムシとトドマツオオキクイムシは5

～7月である。

- (7) これらの穿孔虫被害はスミチオン乳剤、サンサイド乳剤、パダン水和剤の500倍処理で抑制できるが、とくにスミチオン乳剤の効果が顕著であった。
- (8) 薬剤処理時期は4月処理、5月処理とも効果が認められ、これらの薬剤効果は素材時だけでなく、加工後まで及ぶことが認められた。
- (9) スミチオン乳剤の1,000倍、1,500倍処理は素材時には効果が認められるが、加工後は無処理区より食痕数が多くなるなど、かえって加害を促進させる傾向すらみられた。

#### 文 献

- 1) 深沢和三、野原正人、野平照雄：ブナ原木の取り扱いについて 林内および工場土場における防虫防腐 第16回 日本林学会中部支部大会講演集 1968
- 2) 野淵輝、遠田暢男、越智鬼志夫、五十嵐豊：ヤナセスギ丸太を食害する害虫の防除法 昭和52年度国有林野事業特別会計技術開発試験成績報告書 1978
- 3) 野淵輝、遠田暢男、青島清雄外：ブナ丸太の防虫・防菌 昭和52年度国有林野事業特別会計技術開発試験成績報告書 1978