

省力的乾燥技術の開発

林内葉枯らし処理と虫害について

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	三好,誠治 井上,功盟
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	15号
巻号補足	
掲載ページ	p. 83-96
発行年月	1994年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



はじめに

「針葉樹の構造用製材の日本農林規格」の施行により、構造用製材の乾燥について、関係者の意識は高まってきた。しかし乾燥経費の回収が困難であることから、柱材等の製材品の乾燥材生産は、必ずしも順調に行われていない状況である。乾燥経費節減の一方法として、製材品の初期含水率の低下を狙いとした葉枯らし処理が考えられる。葉枯らし処理は立木を伐倒後、枝葉を付けたままで放置し、蒸散により丸太の水分を蒸発させる技術である。集運材の負担を少なくすることや材色を良好にすることを目的に行われていた。

葉枯らし処理により、スギ・ヒノキの丸太含水率が低下することについては、各試験研究機関から文献1～9)他多数の研究結果が報告されている。当林業試験場でも葉枯らし処理により、含水率が低下して丸太の重量が軽くなることを実大材で調査^{10)・11)}している。

また、「虫害問題は、大変悩ましく切実な問題」¹⁰⁾¹⁾と言われるとおり、春から夏の葉枯らし材生産にとって虫害は大きなネックとなっている。スギ・ヒノキ生材を加害するおもな虫については、すでに加害種や生態等が各誌で紹介されているところであるが、これまでに本県では、葉枯らし処理材の虫害について総合的な調査は行われていない。

本研究は、こうした背景を踏まえて、林内で葉枯らし処理による含水率の減少経過を測定しつつ、葉枯らし期間中に発生・加害する虫の種類や被害の実態を明らかにするとともに、虫の穿孔で発生した製材後の製品のダメージを確認することで虫害による経済的な被害を明確にしたうえで、若干の防除法についてその効果の検討を試みたものである。

なお、含水率測定試験は三好誠治、虫害調査と虫害防除試験については井上功盟が分担して実施した。

I 葉枯らし処理材の含水率測定試験

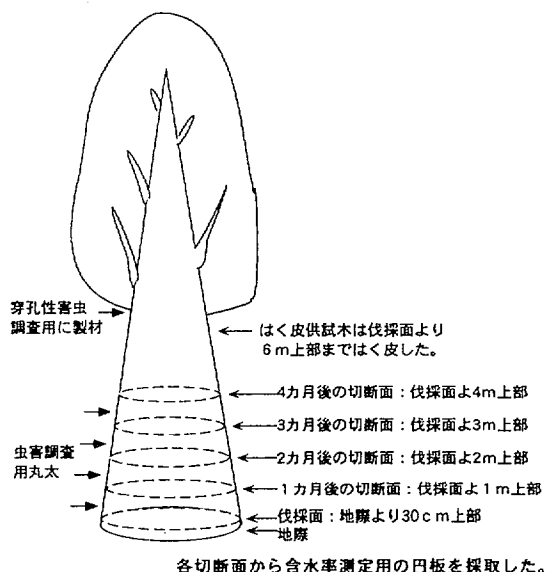
1 試験方法

(1) 試験地と供試木

平成2年度と3年度に、表-1の試験地で葉枯らし処理試験を行った。スギ・ヒノキの林分で、間伐によって収入が見込まれる林令を対象にして試験地を設定した。供試木は元玉3m材で柱角の採材が可能と思われる、胸高直径18cmを目安として選木した。供試木を表-2に示す。

(2) 葉枯らし処理材の含水率測定の方法

平成2年度は、5月下旬から7月下旬までの概ね1ヶ月毎に、ヒノキ各3本の供試木を選び、地際より30cm上部で伐採した。葉枯らし処理中は枝葉が重なり合わないことと、供試木に直射日光が当たらないことを留意した。伐倒方向の検討は行わなかった。供試木のうち2本を皮付きのまま、もう1本を根元から6mまではく皮して、樹冠部をつけたまま林内に放置した。含水率の減少経過の測定は2本の皮付き供試木で行った。



供試木の切断方法を図-1に示す。

図-1 供試木の切断方法等

伐採時に切断面から3cm厚の円板を採取して、生材時の含水率を測定した。伐倒後は、ほぼ1ヶ月毎に3ヶ月まで、切断面より順次、1mづつを玉切りして林業試験場へ持ち帰った。1mの丸太の切断面から3cm厚の円板を切り取り、この円板の含水率で葉枯らし丸太の含水率を求めた。

平成3年度は、5月中旬から8月上旬までの毎月と、10月と12月の計6回、スギ・ヒノキを各3本林内葉枯らし処理し、初年度に準じた調査を実施した。

なお、葉枯らし期間は、5月から8月が3ヶ月、10月と12月は4ヶ月とした。含水率測定は初年度と同様に行った。

表-1 葉枯らし処理試験地の概要

実施年度	試験地の所在地	標高 m	方位	傾斜 度	樹種	齢級	林分密度 本/ha
平成2年度	川内町	190	NE	35-40	ヒノキ	5	2,200
	久万町	520	W	30-35	ヒノキ	7	1,800
平成3年度	久万町	540	W	30-35	スギ	8	2,500
					ヒノキ	6	2,700
	大洲市	250	SE	10-30	スギ	6	1,800
					ヒノキ	5	2,000

表－２ 葉枯らし処理試験の供試木

区 分	伐 採 月	樹 高 m	胸 高 直径cm	枝下高 m	区 分	伐 採 月	樹 高 m	胸 高 直径cm	枝下高 m
スギ 久万町	5 月	18.6	22.0	9.6	ヒノキ 久万町	5 月	14.4	16.7	9.5
	6 月	17.0	20.0	10.0		6 月	15.3	18.7	7.9
	7 月	17.0	20.0	10.0		7 月	14.0	16.3	9.1
	8 月	16.7	17.7	9.2		8 月	14.1	17.6	9.3
	10 月	16.8	21.7	10.1		10 月	14.2	17.0	7.6
	12 月	19.1	23.0	11.9		12 月	14.5	16.7	8.8
スギ 大洲市	5 月	14.3	15.3	7.5	ヒノキ 大洲市	5 月	13.1	17.3	10.1
	7 月	17.3	19.7	7.3		7 月	13.7	18.7	4.5
	8 月	14.6	17.2	6.5		8 月	14.3	19.1	6.5
	10 月	13.9	18.5	5.6		10 月	15.6	18.5	7.0
	12 月	13.0	18.5	5.9		12 月	13.1	16.5	5.6

注：樹高、胸高直径、枝下高は供試木 3 本の平均値。

枝下高は地際から生き枝までの長さを測定した。

2 結果と考察

(1) 含水率測定方法について

スギ・ヒノキの葉枯らし処理による含水率の低下については、多くの報告書があり、それぞれの方法で含水率の測定を行っている。しかし中野らが指摘するように葉枯らし材の最終含水率の測定は容易であるが、立木伐倒時の生材含水率を求めることは難しい。この調査で採用した伐倒木全体の生材含水率を伐根円板から推定する方法は、樹高方向に含水率の分布が違うので、樹種と部位によっては信頼性が低いと、中野らは報告¹²⁾している。また見尾らの報告¹³⁾によると立木時の含水率は、スギは個体差が大きく、辺材部で200～330%、心材部で50～170%とばらついている。スギでは、生材含水率測定用供試木を別途準備しても、葉枯らしによる丸太含水率の減少経過を正確に把握するためには、中野らが報告しているように木工錘で採取した木屑から含水率を推定する方法か、葉枯らし供試木の樹木全体の重量を測定する方法しかないと考えられる。

この調査では、葉枯らし処理中の虫害調査と並行して丸太含水率の測定を行ったので、生材含水率は伐根から推定した。文献12, 13)によると、ヒノキの心材と辺材含水率は、樹高方向の分布と個体間のばらつきが小さいので、葉枯らしによる含水率減少傾向の把握は伐根含水率を生材含水率としても支障はないと思われる。スギの場合は心材と辺材の含水率が、樹高方向と個体間で大きくばらつくので資料の検討に注意が必要である。

次項にヒノキ、スギ葉枯らし処理材の含水率の減少経過を検討した。得られた結果は、木工錘を用いる方法、または樹木全体の重量を測定する方法で生材含水率を測定した、文献1, 2, 3, 6)の結果とほぼ同様であった。

(2) ヒノキの含水率減少経過

平成2年と3年に行った葉枯らし処理による含水率の減少経過を伐採時期別に、図-2、3に示す。含水率の減少は剥皮していない丸太で検討した。

ヒノキの心材含水率はどの伐採時期でも生材含水率は、スギに比べると低い値で安定しており、平均値は42%（範囲：34～67%）であった。そして、葉枯らし処理中はほとんど心材含水率の変化は認められなかった。

生材時の辺材含水率は平均すると、160%（範囲：102～205%）となり、心材含水率と同様、スギに比べてバラツキが少なかった。5月から8月の間に伐採して、葉枯らし処理をした丸太は辺材含水率の低下が確認できた。10月以降の葉枯らし処理では含水率の減少経過が顕著でなかった。

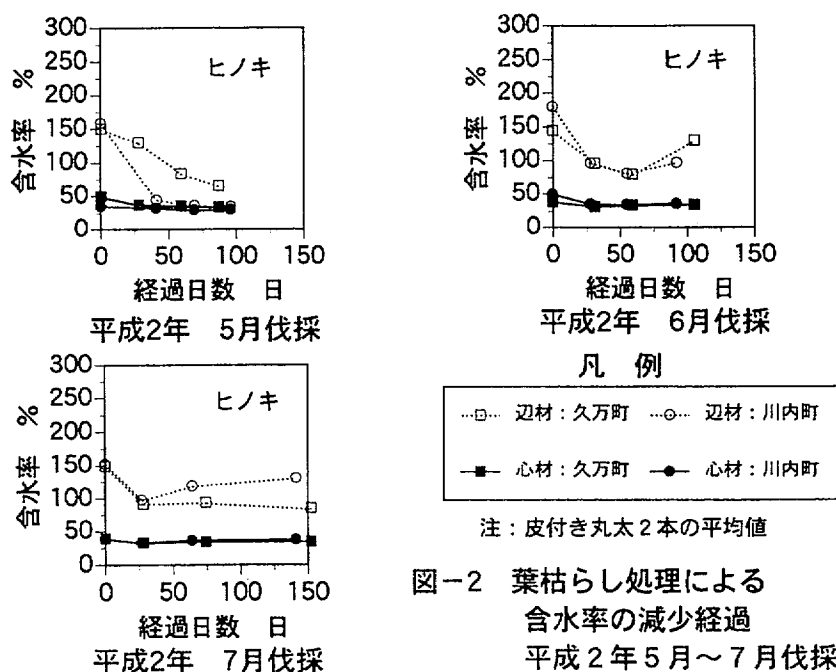
辺材含水率の低下は葉枯らし処理後1ヵ月が著しく、2ヵ月以上経過すると変化が少なくなる傾向を示している。

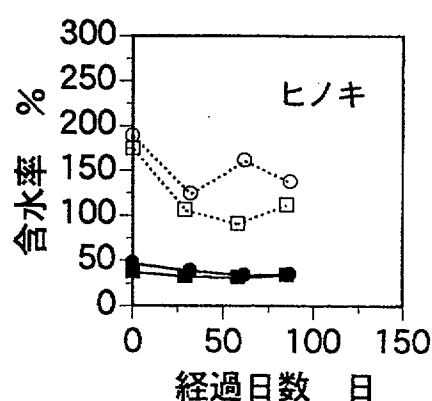
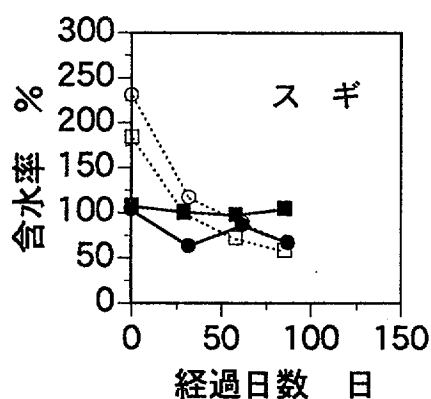
(3) スギの含水率減少経過

平成3年に行った葉枯らし処理による含水率の減少経過を伐採時期別に、図-3に示す。含水率の減少は剥皮していない丸太を検討した。

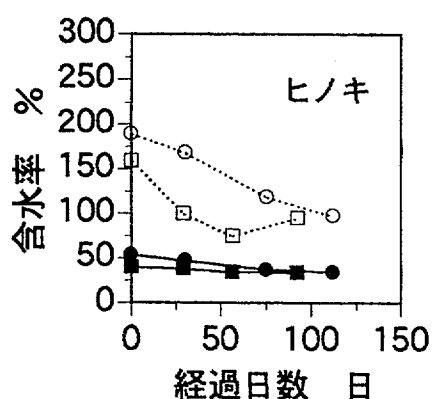
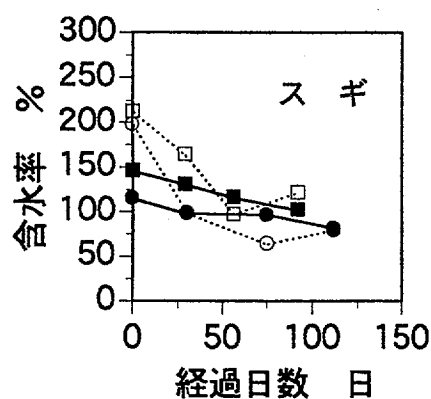
生材時のスギの含水率は辺材が164～307%、心材は61～199%の範囲にあり、文献13)とほぼ同様の結果となった。

葉枯らし処理によるスギの心材と辺材含水率の減少は、ヒノキと同様の傾向を示している。心材含水率はほとんど変化がなく、辺材含水率はどの時期に伐採しても含水率の減少が認められた。

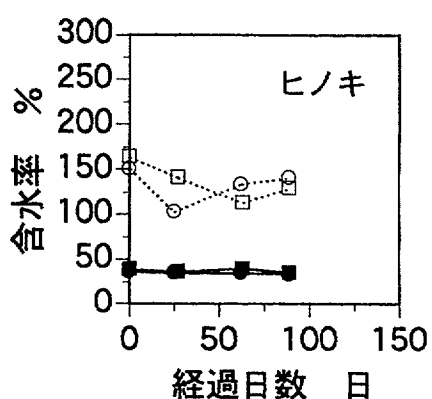
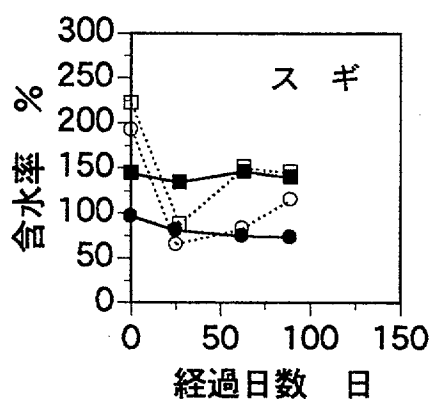




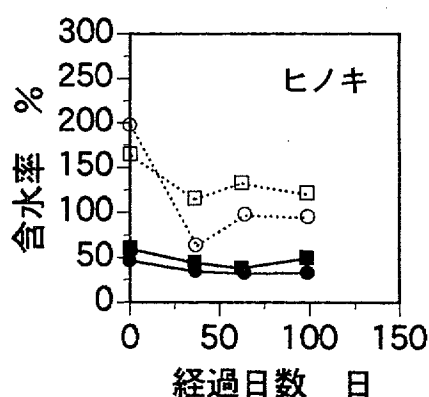
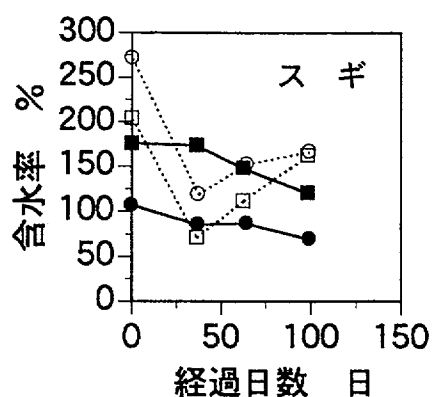
平成3年 5月伐採



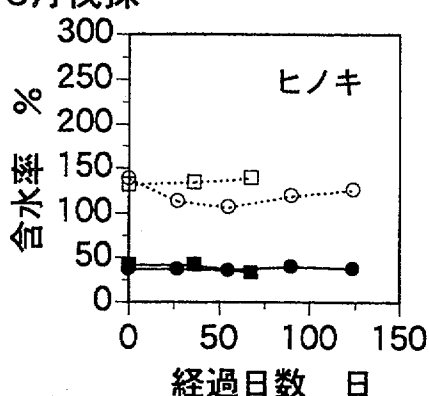
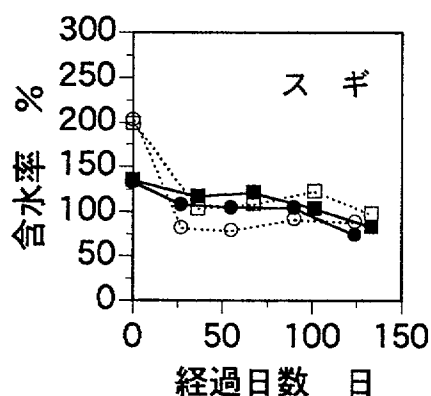
平成3年 6月伐採



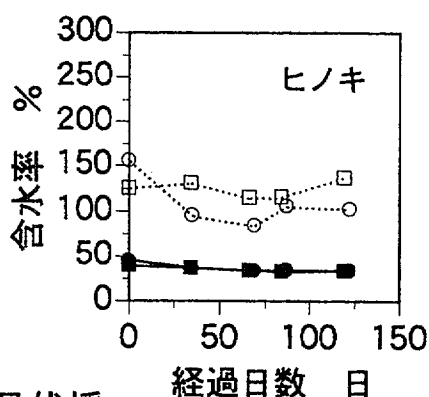
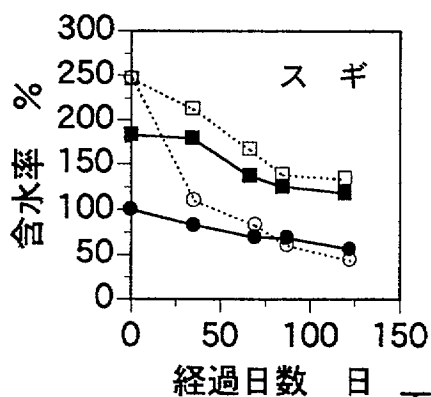
平成3年 7月伐採



平成3年 8月伐採



平成3年10月伐採



平成3年12月伐採

凡 例

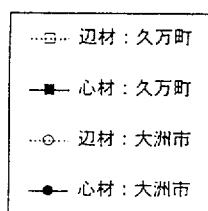


図-3 葉枯らし処理による
含水率の減少経過
平成3年5月～12月伐採

注: 皮付き丸太2本の平均値

Ⅱ 虫害調査

1 調査方法

(1) 調査地と供試木

表－1，2 参照のこと

(2) 方法

葉枯らし処理方法及び調査用丸太の採寸については、Ⅰ・Ⅰ・(2)のとおりである。

平成2年度は、1mずつの玉切り材は室内保管後、概ね1週間以内に割材して、加害している昆虫類の種類・被害程度等について調査し、被害の実態を把握するとともに調査方法の検討を行った。

平成3年度は、玉切り材のうち半分は割材し初年度に準じた調査を実施し、もう半分は野外網室に吊して成虫発生活長調査に供した。

また、葉枯らし期間満了時には、残った葉枯らし丸太(図－1)を採材可能な最大の角材(長さ2～3m・末口直径7～12cm)に製材して、翌年の成虫発生期が終了するまで倉庫内に保管した。

平成4年度は、4月上旬から11月中旬までの間、前年に網室に吊しておいた被害丸太からの成虫発生活長を確認するとともに、11月中旬、前年に製材後倉庫保管しておいた角材の表面に現れた穿孔等の被害状況について調査した。

2 結果と考察

(1) 被害形態別害虫区分

これまでに、本県における伐倒期の虫害調査では、原のヒノキ伐倒木で行った虫害経時調査¹⁰²⁾があり、ヒバノキクイムシ・ヒメスギカミキリ・マスダクロホシタマムシが主要3種であるとしている。

本研究では、これら3種のほかに確認せられた数種を加えて、被害形態別に次の通り4種類に大別した。

ア 樹皮下キクイムシ類¹⁰⁴⁾ (ヒバノキクイムシ・ヒノキクイムシなど)

母孔でふ化した多数の幼虫が、樹皮直下を母孔から放射方向に食い進み、丸太表面にごく浅く傷ができるが、材内に穿孔しないため材部への実害は少ない。

イ アンブロシヤキクイムシ類¹⁰⁴⁾ (ハンノキクイムシ・トドマツノオオクイムシなど)

別称ピンホールボーラーとも呼ばれ、針で突いたような深さ1cmから数cmの孔が年輪の中心に向かって垂直に空くため、材部への実害が大きい。なお、この中でもハンノキクイムシは、木口や皮はぎ材への穿孔するのが特徴で、この類の中では葉枯らし材生産で最も注意を要する種類¹⁰⁵⁾と言われている。

ウ 材内蛹室穿孔虫類 (ヒメスギカミキリ・マスダクロホシタマムシなど)

樹皮で孵化した幼虫が樹皮下を食進し、老熟して材内に浅く穿孔して蛹室を作ることにより、材部に実害が生じる。

なお、原らによると、スギカミキリも林内の伐倒木に産卵・加害することがある¹⁰³⁾と報告している。

エ 材内孔道穿孔虫類（キイロホソナガクチキムシ・ニホンキバチなど）

材内で孵化した幼虫が、そのまま材内で孔道を拡大しながら食進するため、材部の実害が極めて著しい。

なお、キイロホソナガクチキムシについては、幼虫が樹皮下に生息しないことから、これまでの「はく皮調査」だけでは確認されなかった虫である。

(2) 調査地別被害実態（表－3）

ア 川内試験地（1990年・ヒノキ）

5月下旬伐採木では、1ヶ月後でヒメスギカミキリ・樹皮下キクイムシ、2ヶ月以降では、これらに加えてマスダクロホシタマムシ・キイロホソナガクチキムシが加害していた。なお、皮はぎ材へはハンノキキクイムシの穿孔がみられた。

7月上旬・下旬伐採木では、それぞれマスダクロホシタマムシ・キイロホソナガクチキムシの被害が認められた。

イ 久万試験地（1990年・ヒノキ）

5月下旬伐採木では、1ヶ月後でヒメスギカミキリ・ハンノキキクイムシ・マスダクロホシタマムシの被害が発生していたが、特に皮はぎ材でのハンノキキクイムシの被害が甚大であった。

6月下旬・7月下旬伐採木では、ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシ・マスダクロホシタマムシの被害が認められた。

ウ 久万試験地（1991年）

a ヒノキ

5月中旬伐採木………1ヵ月後ではヒメスギカミキリ・ハンノキキクイムシの加害があり、特に皮はぎ材でのハンノキキクイムシの被害が著しかった。2～3ヵ月後にはキイロホソナガクチキムシとマスダクロホシタマムシが加害していた。

6月中旬伐採木………ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシの被害が発生した。

7月中旬伐採木………ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシ・マスダクロホシタマムシ・キイロホソナガクチキムシの被害が発生した。

8月上旬伐採木………キイロホソナガクチキムシ・ハンノキキクイムシの被害を受けた。

10月上旬伐採木………虫害は発生しなかった。

12月中旬伐採木………3ヶ月後の3月中旬までは虫害は無く、4ヶ月目の4月中旬に

は樹皮下キクイムシが加害していた。

b スギ

5月中旬伐採木……ヒメスギカミキリ・ハンノキキクイムシが多く、なかでも皮はぎ材へのハンノキキクイムシの加害が著しく、樹皮下キクイムシも加害した。

6月中旬伐採木……ハンノキキクイムシの加害が著しく、ほかに樹皮下キクイムシが加害した。

7月中旬伐採木……ハンノキキクイムシ・マスダクロホシタマムシが多く、キバチ類もわずかに加害した。また、キイロホソナガクチキムシの被害が発生した。

8月上旬伐採木……ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシ・キイロホソナガクチムシが加害した。

10月上旬伐採木……虫害は発生しなかった。

12月中旬伐採木……3ヶ月後の3月中旬までは虫害は無く、4ヶ月目の4月中旬にはヒメスギカミキリ・樹皮下キクイムシが加害した。

エ 大洲試験地（1991年）

a ヒノキ

5月中旬伐採木……ヒメスギカミキリが多数、ハンノキキクイムシがわずかに加害した。

6月中旬伐採木……マスダクロホシタマムシ多数、キイロホソナガクチキムシが少数加害した。なお、皮はぎ材へはハンノキキクイムシが多数穿孔した。

7月中旬伐採木……マスダクロホシタマムシ・キイロホソナガクチキムシが多数・樹皮下キクイムシ・キバチ類がわずかに加害した。

8月上旬伐採木……キイロホソナガクチキムシが多数、樹皮下キクイムシ・キバチ類がわずかに加害した。

10月上旬伐採木……虫害皆無であった。

12月上旬伐採木……3ヶ月後の3月上旬までは虫害は無く、4ヶ月目の4月上旬には樹皮下キクイムシの加害が著しかった。

b スギ

5月中旬伐採木……ヒメスギカミキリが最も多く、ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシがわずかに加害した。

6月中旬伐採木……虫害が少ないが、ハンノキキクイムシ・樹皮下キクイムシがわずかに加害した。

7月中旬伐採木……キイロホソナガクチキムシがわずかに加害した。

8月上旬伐採木……キイロホソナガクチキムシが多数と樹皮下キクイムシ・キバチ類がわずかに加害した。

10月上旬伐採木………虫害皆無であった。

12月中旬伐採木………3ヶ月後の3月上旬までは虫害は無く、4ヶ月目の4月上旬にはヒメスギカミキリ・樹皮下キクイムシが加害していた。

表－3 調査地別被害実態

樹種 試験地 病虫類名	ヒノキ			スギ	
	川内	久万	大洲	久万	大洲
樹皮下キクイムシ類	●	○	●	○	○
アンブロシアキクイムシ類	○	●	●	●	○
材内蛹室穿孔虫類	●	●	●	●	●
材内孔道穿孔虫類	●	●	●	○	●

※ ●……被害多数 ○……被害少数

(3) 害虫別成虫発消長

加害虫類の発生期は、害虫毎、試験地毎に相違があると考えられるが、主要な害虫については、野外網室内での羽化消長調査の結果、ほぼ次のような成虫発生期が確認された。(表－4)

ヒメスギカミキリ………3月下旬～5月下旬

マスダクロホシタムシ………5月下旬～7月下旬

ハンノキキクイムシ………4月上旬～9月上旬

キイロホソナガクチキムシ………5月下旬～9月下旬

表－4 害虫別成虫発消長

害虫類名	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
樹皮下キクイムシ類													
アンブロシアキクイムシ類													
材内蛹室穿孔虫類	ヒメスギカミキリ												
	マスダクロホシタムシ												
材内孔道穿孔虫類	キイロホソナガクチキムシ												
	ニホンキバチ												

なお、キイロホソナガクチキムシについては、藤原らの調査¹⁰⁾¹¹⁾で、6月下旬から10月中旬までの発消長が推察されるとしており、これとはほぼ一致している。

(4) 被害材の製品被害実態 (表－5)

ア 久万試験地

スギでは、5月から7月伐採の角材表面に、ハンノキキクイムシによるピンホールが多

数確認された。また、5月伐採木にはヒメスギカミキリの被害痕がごくわずかと、7月伐採木にキイロホソナガクチキムシの孔道が多数表面化していた。

ヒノキでは、5月から8月までの伐採の角材に、ハンノキキクイムシによるピンホールが多数確認された。また、5月伐採木にはヒメスギカミキリの被害痕がごくわずかと、6月から8月までの伐採木にはキイロホソナガクチキムシの孔道が多数表面化していた。

イ 大洲試験地

スギでは、7月と8月の伐採木にキイロホソナガクチキムシの孔道が少数表面化していた。

ヒノキでは、5月と6月の伐採木の角材に、ハンノキキクイムシによるピンホールが少数確認された。また、7月伐採木にはマダクロホシタマムシの被害痕がごくわずかと、7月と8月の伐採木にキイロホソナガクチキムシの孔道が多数表面化していた。

以上のことから、春から夏にかけての林内葉枯らし処理期間中、丸太に穿孔加害して製材品の経済的価値を低下させる害虫は、主にハンノキキクイムシとキイロホソナガクチキムシの2種であり、とりわけキイロホソナガクチキムシの被害が著しいことが明らかになった。また、樹種ではスギよりもヒノキでの被害が多い傾向にある。

表－5 虫害による角材表面の欠損箇所数（1本平均箇所数）

スギ	皮付き葉枯らし材		皮はぎ葉枯らし材	
	久万	大洲	久万	大洲
5月	26	0	8	0
6月	1	0	10	0
7月	19	4	4	0
8月	0	1	0	0
10月	0	0	0	0
12月	0	0	0	0
ヒノキ	久万		大洲	
	久万	大洲	久万	大洲
5月	10	3	30	0
6月	25	0	39	7
7月	59	176	1	0
8月	54	27	10	0
10月	0	0	0	0
12月	0	0	0	0

Ⅲ 被害予防試験

1 試験方法

(1) 試験地と供試木

試験地は表－6、供試木は表－7のとおりである。

表－6 被害予防試験地

調査地	標高m	方位	傾斜度	樹種	齢級	林分密度	備考
久万町	540	W	30-35°	スギ	8	2,500本/ha	

表－7 被害予防試験供試木

	No.	樹高m	胸高直径cm
5月伐採木	1	15	18
	2	14	18
	3	13	14
8月伐採木	1	14	16
	2	15	18
	3	14	14

(2) 方法

5月中旬と8月中旬、それぞれスギ3本づつを伐採し、元玉から2m毎に木酢液区とラップ区と無処理区の3区を設定したのち、葉枯らし処理した。

防除用材料は、経験的に害虫忌避・殺虫効果¹⁰⁸⁾が知られている。[木酢液]と食品包装用「ラップフィルム」である。

処理方法は現場での実用性を考慮して、「木酢液」は原液を樹幹表面へ直接かけ流し(1m当たり約200cc)、「ラップ」は包帯を捲く要領で、5cm程度重ね合わせてすき間なく巻き付けた。

葉枯らし期間は2ヵ月とし、期間経過後はく皮・割材して虫害防除効果を検討した。

2 結果と考察

5月中旬伐採木では、無処理区・木酢液区ともヒメスギカミキリ・ハンノキキクイムシ・トドマツノオオキクイムシが加害していたが、ラップ区では虫害皆無であった。

8月中旬伐採木では、無処理区・木酢液区ともキイロホソナガクチキムシ・ハンノキキクイムシの加害をごくわずかに受けていたが、ラップ区では虫害皆無であった。

これらのことから、「ラップフィルム」は樹幹部への昆虫類の産卵や穿孔を防ぐ効果があるものと考えられる。

その他の防除としては、すでに山土場・貯木場のスギ丸太¹⁰⁶⁾やヒノキ丸太¹⁰⁷⁾で、MEP剤の散布に被害防止効果が認められていることから、葉枯らし処理材についても同様の効果が十分に期待できる。ただ、条件の厳しい林内での実施にあたっては、実用性・経済性・及び地域環境などの点について、今後の検討が必要と考えられる。

Ⅳ ま と め

- 1 葉枯らし処理により含水率が減少するのは主に辺材部分で、心材部分の含水率は変化が少なかった。
- 2 葉枯らし処理による含水率の減少は、伐倒後1ヵ月が著しく、2ヵ月以上経過すると含水率の減少が緩やかとなった。
- 3 3月下旬から9月下旬までの期間、林内に置かれた葉枯らし材へ加害した昆虫類は、加害形態で4種類に大別できる。
- 4 加害の程度は地域によって差があるが、加害種は概ね同種で、樹種別ではスギよりヒノキに被害が多い傾向にある。
- 5 加害種の発生期はそれぞれの種で違うが、長期にわたるものが多い。
- 6 角材における製品の実害は、ハンノキキクイムシで少しとキイロホソナガクチキムシによるものが甚大であった。
- 7 樹幹部を食品包装用「ラップフィルム」で被覆することで、虫害防止効果がみとめられた。

引 用 文 献

- 1 葉枯らし処理材の含水率測定試験
- 1) 林業試験場：スギ、ヒノキ材の葉枯らし、巻枯らし等林内乾燥試験、昭和61年度国有林野事業特別会計技術開発試験成績報告書、157～182、1988
- 2) 岩田隆昭他2名：スギ、ヒノキ丸太の林内乾燥について、岐阜県林業センター研究報告第9号、49～59、1981
- 3) 坂井茂美、山本雅彦：スギ丸太の林内乾燥試験、徳島県林業総合技術センター研究報告第23号、1～8、1985
- 4) 野地清美他2名：県産針葉樹の機能拡大（第1報）針葉樹の林内乾燥、高知県工業試験場報告第18号、125～134、1987
- 5) 津島俊治、神田哲夫、後藤康次：スギ丸太の効率的乾燥方法に関する研究、大分県林業試験場研究時報第14号、9～29、1989
- 6) 池田潔彦他1名：針葉樹の林内乾燥に関する研究(1)スギの林内葉枯らし効果、静岡県林業技術センター研究報告第18号、47～52、1990
- 7) 岡部茂、中島泰公：スギ・ヒノキ材の林内乾燥試験、広島県立林業試験場研究報告第26号、

113～122、1992

- 8) 池淵隆他 1 名：県産スギ材の林内乾燥—乾燥前処理として葉枯らしの効果—、島根県林業技術センター研究報告第44号、51～58、1993
- 9) 長谷川良一他 2 名：スギ材利用の高付加価値技術に関する調査研究、岐阜県林業センター研究報告第21号、95～102、1993
- 10) 逸見享：伐採木の林内乾燥による経済効果試験、愛媛県林業試験場業務成績報告書、45～46、1984
- 11) 逸見享：伐採木の林内乾燥による経済効果試験、愛媛県林業試験場業務成績報告書、22、1986
- 12) 中野達夫他 2 名：葉枯らし試験の方法、39回日林関東支論、311～314、1987
- 13) 見尾貞治、河崎弥生：スギ立木における樹幹含水率の調査、岡山県木材加工技術センター平成 4 年度業務報告書、27～28、1992
- 2 虫害調査及び被害予防試験
- 101) 藤原 均、福原伸好：ヒノキ葉枯らしにおけるキイロホソナガクチキムシの被害、41回日林関西支講、39～42、1990
- 102) 原 國紘：ヒノキ伐倒木に対する加害虫とその加害時期、38回日林関西支講、331～334、1987
- 103) 原 國紘ほか：スギカミキリの伐採木への産卵、35回日林関西支講、189～191、1984
- 104) 野淵 輝：スギ・ヒノキ葉枯らし材と風倒木に穿孔するキクイムシ類（Ⅰ）林業と薬剤119、2～4、1992
- 105) 野淵 輝：スギ・ヒノキ葉枯らし材と風倒木に穿孔するキクイムシ類（Ⅳ）林業と薬剤121、7、1992
- 106) 野淵 輝、ほか：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
- 107) 野平照雄、真柄 稔：ヒノキ丸太を食害する穿孔虫類とその防除について、岐林セ研報 9、23～48、1981
- 108) 谷田貝光克、ほか：簡易炭化法と炭化生産物の新しい利用、86pp、林業科学技術振興所、東京、1991
- 109) 全国林業改良普及協会編：葉枯らし乾燥、全国林業改良普及協会、34pp、東京、1990