

スギ葉枯らし乾燥の手引き

——付加価値向上のために——

昭和 63 年 3 月

徳 島 県

ま え が き

徳島県の人工林面積は、昭和 63 年 3 月 31 日現在の森林資源現況表によると、すでに 18 万 5 千^{ヘクタール}に達しています。このうちスギが 75%を占め、その立木蓄積は実に 2595 万立方^{メートル}を保有するに至っております。

この徳島スギの資源を今後いかに管理し、有利に販売していくかは、外材や他府県産材と競合しつつ本県林業の振興を図る上で極めて重要な課題です。

こうしたことから、一部の林業経営者グループにおいては積極的に葉枯らし乾燥に取組み、徳島スギの銘柄化づくりが推進されています。

県においても、これらに対応して、徳島スギの付加価値向上を図る観点から葉枯らし乾燥材の生産・販売について積極的に推進することとしております。

今回、愛媛県と共同してスギ葉枯らし乾燥試験に取組むとともに、各地における試験研究結果等を参考にして「スギ葉枯らし乾燥の手引き」を取纏めました。まだまだ不十分な点が多々ありますが、今後の調査分析によって立地条件に応じた標準化に努めたいと考えております。

今後における徳島スギの付加価値向上を図る上で、多少なりとも参考にして載ければ幸いです。

昭和 63 年 3 月 31 日

徳島県農林水産部林業課

目 次

I 葉枯らし乾燥の基礎知識

1	木材の乾燥	1
	(1) 樹木の生理	1
	(2) 木材の含水率表示法	2
	(3) 生材の含水率分布	2
	(4) 木材乾燥の必要性とその程度	3
2	葉枯らし乾燥とは	3
3	葉枯らし乾燥の意義	4
4	代表的林業地における葉枯らし施業	4
5	葉枯らし乾燥の試験結果	5
	(1) 含水率の減少	5
	(2) 重量の軽量化	8
	(3) 材色の変化	10
	(4) 虫菌類被害の軽減	11
	(5) 販売価格の向上	12
	(6) 製材品乾燥コストの節減	12
6	葉枯らし乾燥効果の取纏め	14

II 葉枯らし乾燥材の生産

1	作業仕組みの決定	15
2	伐採の時期	15
3	伐採の方法	15
4	伐倒木の枝払いと剥皮	15
5	葉枯らし期間	16
6	虫害の予防	16

III 葉枯らし乾燥材の流通・加工・販売

1	葉枯らし乾燥材の加工	19
2	葉枯らし乾燥材の流通・販売	20
3	葉枯らし材に対する製材業者のニーズ	21

参考・引用文献

I 葉枯らし乾燥の基礎知識

1 木材の乾燥

(1) 樹木の生理

樹木は樹皮と木部との間にある形成層の分裂活動によって、内側へ木部細胞を、外側へ師部細胞を作って大きくなっていく。

木部細胞は、根で吸収された水や養分（チッ素等）を上方に運ぶパイプの役目をし、樹木が大きくなると色がついて心材になる。

一方、師部細胞は、葉の中で光合成作用によって作られた養分（糖やでん粉）を下方の必要な所へ送る役目をしており、古いものから外皮となる。これを図示すると図-1のとおりである。

なお、水のパイプの集りである辺材部は、水を沢山含んでおり、用済みの心材部においても水は多少残っている。

樹木の内部における上下の物質の移動は以上のとおりであるが、水平方向の移動については、放射柔細胞という名の組織が受持っている。これを図示すると図-2のとおりである。

図-1 樹木内部の物質の流れ

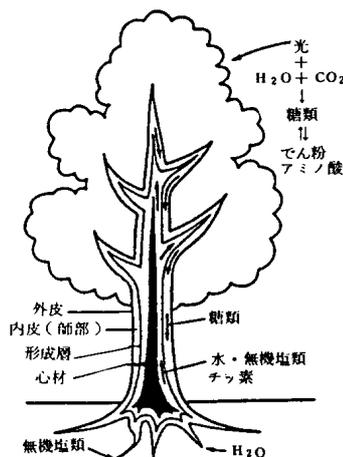
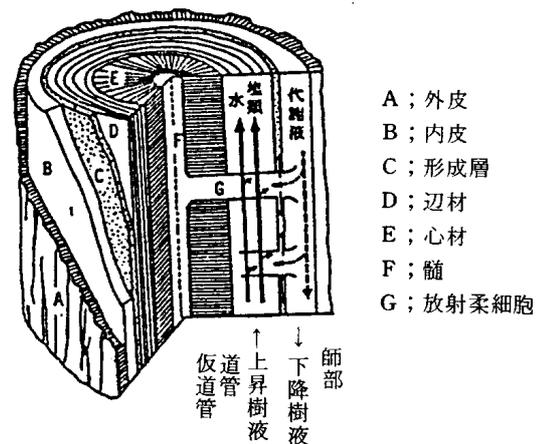


図-2 樹木の幹の組織と物質の流れ



- A; 外皮
- B; 内皮
- C; 形成層
- D; 辺材
- E; 心材
- F; 髄
- G; 放射柔細胞

(2) 木材の含水率表示法

ある物質の中に水がどれ位含んでいるかを表したのが「含水率」である。例えば、「みかんの90%は水である」という場合、100gのみかんの中には水分が90g含まれている。このような測り方を「湿量基準含水率」という。

木材はこれと異なり、木材成分の重さに対して、水がどれ位あるかで表す。これを「乾量基準含水率」といい、次の式によって算出する。

$$\text{含水率 (\%)} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100$$

W1 : 乾燥前の重量 (測定したい木材の重さ)

W2 : 全乾重量 (乾燥器の中で温度 100~105°C で乾燥し恒量に達したときの重さ)

(3) 生材の含水率分布

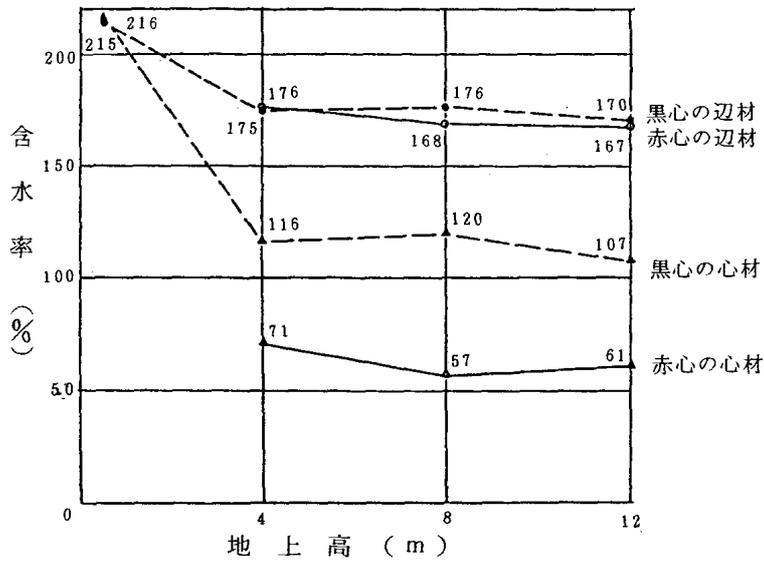
スギ生材の含水率が地上高別及び辺・心材別にどのように分布しているかをみると図-3のとおりである。

徳島県で9月伐採した場合では、辺材においては赤・黒心ともに約170%程度であり、地上高4~12mの間ではほぼ一定している。しかし、心材においては、赤心が63%程度であるのに対して、黒心は114%と赤心の約2倍に達している。

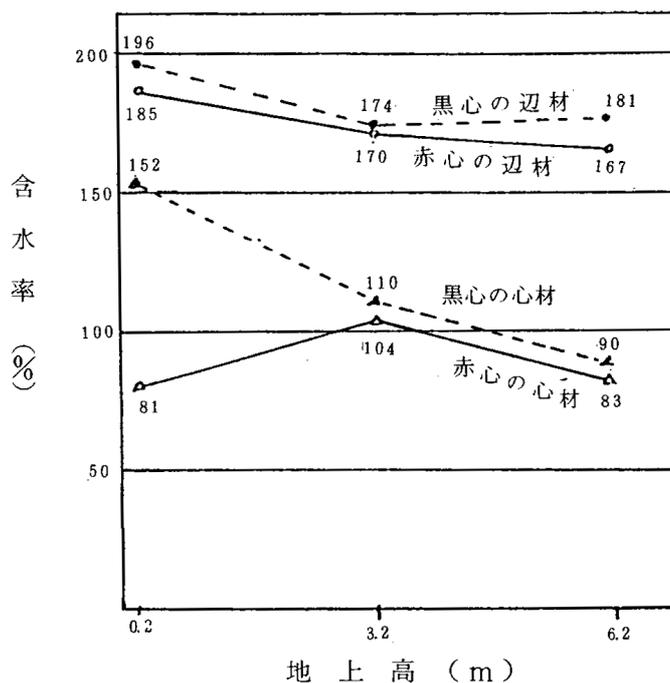
なお、黒心の地際部の含水率は、辺・心材ともに215%と極めて高くなっている。

以上のことから、スギ葉枯らし効果としては、黒心よりも赤心がより効果が高く、しかも辺材の含水率減少効果が大きいと推定される。

図-3 スギ生材の含水率分布 (徳島県 9月伐採)



(愛媛県 8月伐採)



(4) 木材乾燥の必要性和その程度

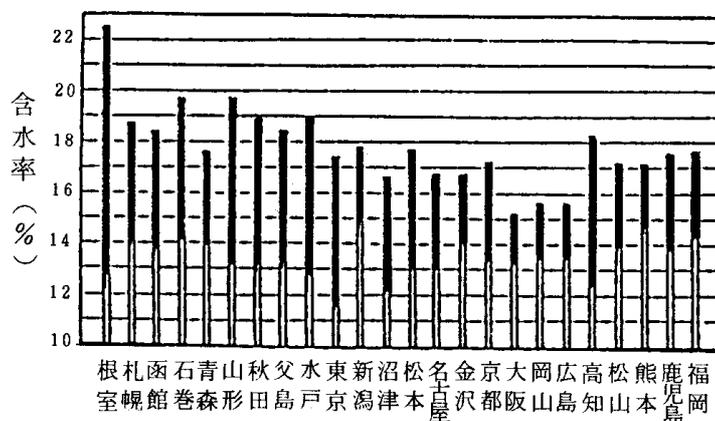
伐採直後の木材は非常に多量の水分が含まれているが、伐採後、大気中に長期間放置しておくと同順次乾燥し、ついに平衡を保ち乾燥を終了する。

木材は含水率の増減により膨張・収縮するため、生材のまま木材を使用すれば乾燥につれ収縮を起こし、製品にすき間や狂い、割れ等が生じてくる。例えば、生材を含水率 15%まで乾燥すると、柾目方向にスギが 1.1%ヒノキが 1.5%で、板目の方向にはスギ、ヒノキ共に 3.5%程度収縮する。

また、生材の状態ではカビを生じ腐朽する危険も多い。これを防ぐには木材をあらかじめ十分乾燥しておく必要がある。その乾燥する程度は、製品が使用される場所の温湿度により決定される。

木材の天然乾燥を地域、季節別に示すと図-4のとおりで、使用場所ごとの木材の含水率は表-1のとおりである。

図-4 地域・季節別の木材の天然乾燥



(注) 黒線は年間の変動幅を示すものである。

表-1 使用場所による木材の含水率

木材の使用場所	温度 〔℃〕	湿度 〔%〕	平衡含水率 〔%〕	仕上げ含水率 〔%〕
暖房装置のある室内	15～20	55～70	12	9～11
”	20～25	50～65	11	8～10
”	25～30	40～55	9	6～8
暖房のない屋内			13～15	11～13
雨のかからぬ屋外			15～16	13～14

2 葉枯らし乾燥とは

葉枯らし乾燥とは、伐倒後一定期間そのまま林内に放置し、枝葉が黄変し、さらには赤く枯れるまで天然乾燥させるもので、一般に「アク抜き」あるいは「渋出し」と称する特殊な乾燥処理法の一つである。

3 葉枯らしの乾燥の意義

スギの葉枯らし乾燥は少なくとも昭和 20 年代まで、伐木運材の一工程として多くの林業地で行われてきた。その第一の目的は材を乾燥させることにより集運材を容易にさせることであった。また、吉野や秋田地方で行われた「渋出し・アク抜き」といわれる材の色出しを図るとか虫菌類の被害の軽減を図ることが主要なものであった。しかし、昭和 30 年代に入ってからには伐木運材の機械化の進展と樹皮の利用が低下したことから葉枯らし乾燥は衰退したとみてよい。

最近になって、この葉枯らし乾燥を見直す気運が高まっている。この要因として上げられることは、まず第一に生材に比べて幾分高価に販売できる可能性があることである。また、乾燥に伴う材の軽量化によって集運材コストが低減される。さらに、消費者ニーズとして高品質乾燥材の利用が増加しており、葉枯らし乾燥は付加価値向上策の一つとして注目されてきたことが上げられる。

4 代表的林業地における葉枯らしの施業

昭和 20 年代まで実施されてきた葉枯らし施業を代表的先進林業地である吉野・秋田地方でみると表-2 のとおりである。

表-2 代表的先進林業地における葉枯らし施業の要点

区 分	吉 野 林 業 地	秋 田 林 業 地
葉枯らしの目的	① 木材の乾燥 ② 木材中の渋抜き ③ 心材色の色出し	① 良質乾燥材 ② 材質が良く木扱いが楽 ③ 材価が高い
伐採の時期	① 春伐り 4中～5下 (主体) ② 夏伐り 7中～8中 ③ 秋伐り 9～11 ④ 寒伐り 1～2	① 5月下旬～9月上旬 ② 適期は5～6月
伐採の方法	① 峰側に伐倒する ② 切り口は伐り株にのせる ③ 切り口は根株と切りはなす(あご伐り) ④ 樹幹を真直になるよう支柱を入れる	① 峰方向に伐倒する
剥皮と枝払い	① 伐倒後直ちに剥皮枝払いする ② 梢の4～6mは枝葉をつける ③ 梢端部(4～6m)以外は剥皮する	① 梢端部の枝葉と樹皮のみを残し、下部の枝葉や樹皮は直ちに取除く(6m程度)
渋出し、乾燥	① 林内で枝葉が赤く枯れるまで渋出しする ② 春伐りは翌年の梅雨明けまで放置 ③ 色の悪い150年生以上の老齢木は伐採後1年半も放置する ④ 冬の寒風にさらすと良い色が出る	① 林内に約40日間放置乾燥する
色	① 淡紅色(薄桜色) ② 白口(白色がかかった紅色)	① 心材色が鮮やかとなり、辺心材部とも光沢が増す
伐 期	① 樽丸用 65～80年生 ② 普通素材 70～100年生 ③ 酒樽底丸用材 120～150年生 ④ スギ選木 120～200年生	① 対象林分は60年生以上
適 地	① 北及び西受の林地 ② 地位が中庸地	① 日当たりが良い林地 ② 谷筋は避ける ③ 急傾斜地は不適當

5 葉枯らし乾燥の試験結果

(1) 含水率の減少

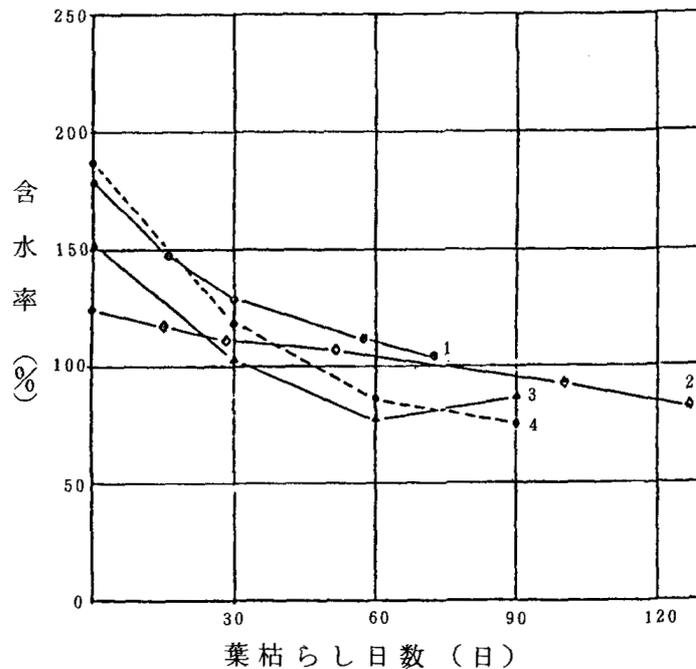
伐採後の葉枯らし日数にともなう含水率の減少経過は図-5、図-6のとおりである。

スギの辺材含水率は、葉枯らし日数にともない減少するが、心材含水率の減少は少ない。また、伐採の時期別によって異なり、7、8月の夏伐りのものが、9～11月の秋、冬伐りのものより減少率はおおきい。

7、8月伐採のものは、おおよそ2か月程度で最低含水率（約80%）に達するが、9、10月伐採で3か月、11月以降の伐採では約4か月要するものと推定される。

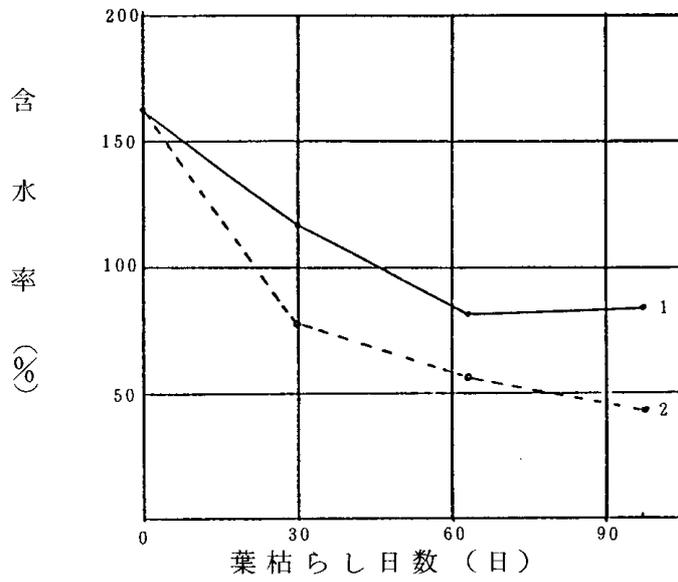
なお、生材、玉切材及び葉枯らし材の含水率分布を比較すると図-7のとおりである。すなわち、伐採後ただちに玉切りした材は生材とほとんど同じ含水率を示し、まったく乾燥していないが、葉枯らし材は辺材の含水率が急激に減少し、生材の約2分の1程度にまで含水率は減少するものと推定される。

図-5 スギ葉枯らし材の乾燥経過（徳島県・高知県）



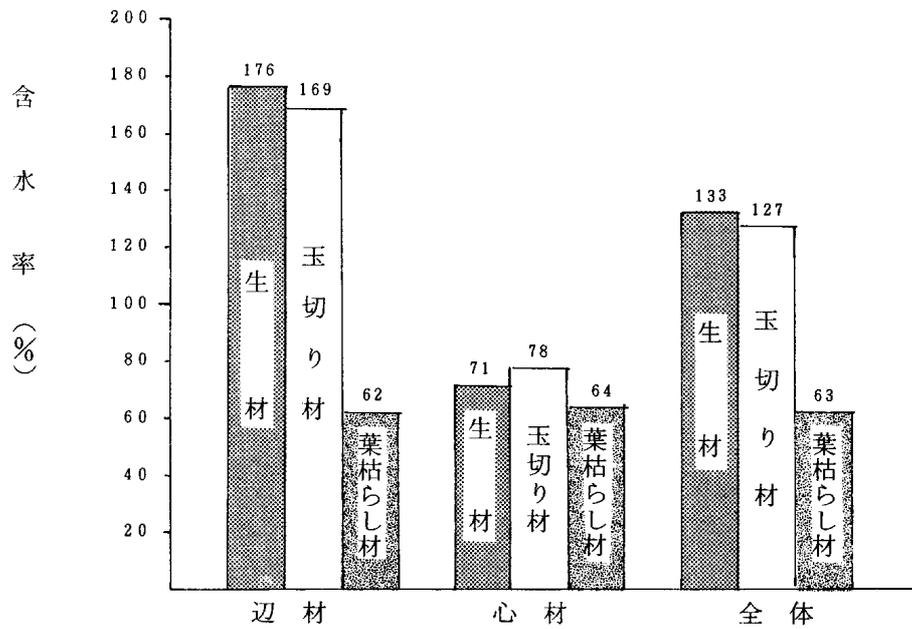
- (注) ① 供試木は枝葉付、樹皮付、赤心である。
- ② 事例1はスギ35年生、直径26～32cm、9～11月、9本の平均値（徳島県）
 事例2はスギ67年生、直径26～35cm、11～2月、3本の平均値（徳島県）
 事例3はスギ70年生、直径28～40cm、7月～12月、3本の平均値（高知県）
 事例4はスギ23年生、直径12cm、8月～11月、2本の平均値（徳島県）

図-6 スギ葉枯らし材の乾燥経過（愛媛県）



- 注 ① 事例1は樹皮付、事例2は剥皮である。
- ② とともにスギ37年生、胸高直経12～22 cm、8～11月5本ずつの平均値。（愛媛県）

図-7 スギの生材と玉切り材及び葉枯らし材の含水率比較（徳島県）



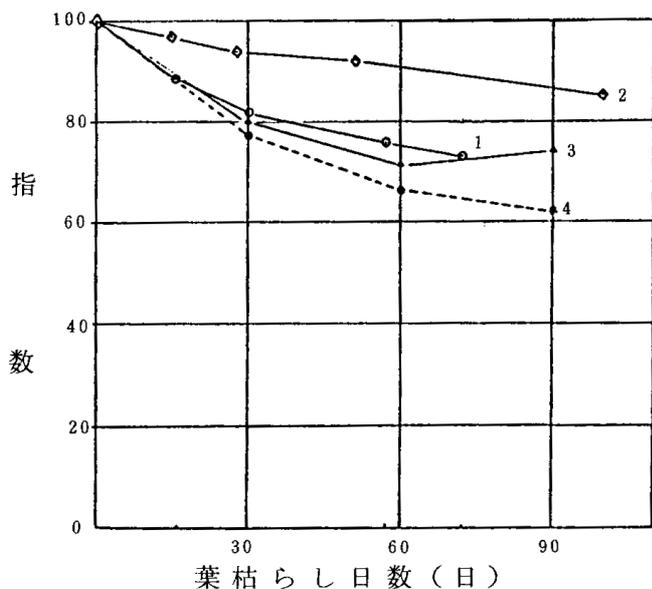
- (注) ① 各供試木とも9月に伐倒した。
 ② 生材の含水率は伐倒時のものである。
 ③ 玉切り材及び葉枯らし材の乾燥期間は72日間である。
 ④ 玉切り材(4m)の含水率は末口面から40cm内側から円板を採取して測定した。
 ⑤ 葉枯らし材の含水率は元口面から40cm内側から円板を採取して測定した。
 ⑥ 生材は10本、玉切り材と葉枯らし材は3本の平均値である。

(2) 重量の軽量化

伐採後の葉枯らし日数に伴うスギの重量の減少経過は、図-8及び図-9のとおりである。葉枯らし日数に伴う含水率の減少と同様に、重量は軽量化されてくるが、伐採時期によって差がある。7～9月の伐採では、約2か月で生材重量の約70%程度に減少するが、11月以降の伐採においては5か月以上は要するものと推定される。

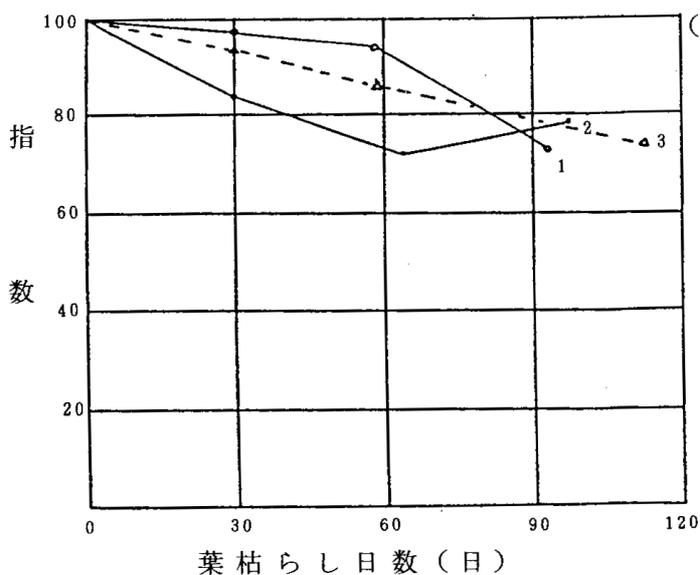
なお、スギの葉枯らしにより材積1立方m当たりの重量減少は表-3のとおりで、生材の約70%に減少すれば約300^{キロ}_{グラム}程度軽量化される。

図-8 スギ葉枯らし材の重量経過 (徳島県・高知県)



- (注) ① 供試木は枝葉付、樹皮付、赤心である。
 ② 事例1はスギ35年生、直経26~32cm、9~11月、9本の平均値(徳島県)
 事例2はスギ67年生、直経26~35cm、11~2月、3本の平均値(徳島県)
 事例3はスギ70年生、直経28~40cm、7~12月、3本の平均値(高知県)
 事例4はスギ23年生、直経12cm、8~11月、2本の平均値(徳島県)

図-9 スギ葉枯らし材の重量経過 (愛媛県)



- (注) ① 供試木は枝葉付、樹皮付である。
 ② 事例1はスギ35年生、胸高直経9~16cm、5月~8月、3本の平均値(愛媛県)
 事例2はスギ37年生、胸高直経12~20cm、8月~11月、5本の平均値(愛媛県)
 事例3はスギ25年生、胸高直経12~18cm、11月~3月、3本の平均値(愛媛県)

表-3 スギ1立方毎当りの重量減少量（徳島県）

区分 No	供 試 木 の 概 要				重 量 (kg/m ³)		
	胸高直径	樹 高	立木幹材積	心材色	生 材	葉枯らし材	差
1	32 ^{cm}	21.2 ^m	0.746 ^{m³}	赤	1,099	831	268
2	30	21.3	0.669	〃	1,121	777	344
3	28	20.7	0.574	〃	889	697	192
5	30	22.4	0.702	〃	1,097	826	271
6	26	21.9	0.528	〃	1,326	909	417
7	28	22.1	0.612	〃	1,127	784	343
8	28	21.4	0.592	〃	1,132	828	304
9	26	20.2	0.494	〃	1,073	789	284
10	28	22.4	0.618	〃	1,214	906	308
計	256	193.6	5.535	〃	10,078	7,347	2,731
平均	28.4	21.5	0.615	〃	1,120	816	303
最大	32	20.2	0.746		1,326	909	417
最小	26	22.4	0.494		889	697	192

(注) ① 生材の重量は、伐倒時(S 62.9.16)に測定した重量を立木幹材積1m³当りに換算したものである。

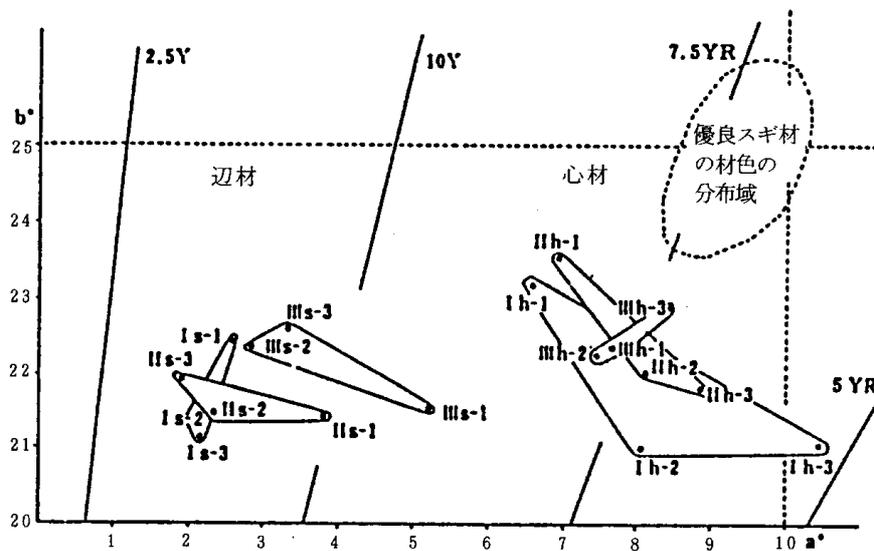
② 葉枯らし材の重量は、葉枯らし乾燥後(72日間)に測定した重量を立木幹材積1m³当りに換算したものである。

(3) 材色の変化

スギ葉枯らし材の材色効果については図-10のとおりである。スギ辺材の材色は葉枯らしにともない黄色度、赤色度ともに深色化する。また、心材の材色は伐倒時大きく分散していた材色が葉枯らしにより黄色度が減少し、赤色度が増加する方向に変化して、ほぼ一点に収れんすることが認められる。

これらのことから、古くから言われている渋が抜けるといった現象の要因の一つとして推察される。

図-10 スギ葉枯らし材の材色変化



(注) : I : 7月31日伐採区新鮮材、II : 1カ月葉枯らし区、III : 3カ月葉枯らし区、
s : 辺材、h : 心材、1 : 地上高0.5 m、2 : 地上高4.7 m、3 : 地上高9.1 m。

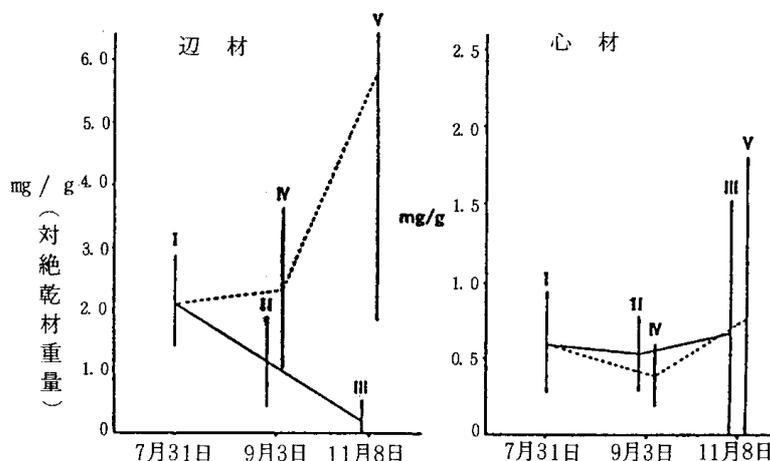
(4) 虫菌類被害の軽減

木材の防腐防虫効果については、従来から剥皮による効果と考えられてきたため、剥皮しない葉枯らし材の虫菌害が心配されている。しかし剥皮しない葉枯らしにおいても防虫防菌の効果があると言われている。スギ葉枯らし材の化学的成分の測定から、特に、葉枯らしに伴う大きな変化が認められるものとして、辺材部の澱粉含有量があげられている。葉枯らし乾燥の3か月後における澱粉含有量の変化をみると図-11のとおりである。スギ葉枯らし後(3か月後)の澱粉含有量は、辺材において著しく減少することが認められる。

一般に澱粉含有量の多い木材は、青変菌やキクイムシの被害を受けやすいと言われており、辺材における澱粉含有量の葉枯らしに伴う減少はこれらの害を減少させる効果をもたらせる一要因となるものと考えられる。

図 - 11 スギ葉枯らし材及び対象区材の澱粉含有量

(絶乾材 1 g 中の澱粉含有量)



(注): I : 7月31日伐採新鮮材、II : 1カ月葉枯らし区、III : 3カ月葉枯らし区、

IV : 1カ月対照区新鮮材、V : 3カ月対照区新鮮材

(5) 販売価格の向上

葉枯らし材販売価格と普通材の販売価格とを比較した事例をあげると、表-4のとおりである。

葉枯らし材は普通材に比べ殆ど変わらないものもあるが、なかには 10%から材種によっては 20%も高く販売されているものがある。特に、優良材を葉枯らしするとその効果が大きいようである。今後、葉枯らし乾燥が増加してくると、葉枯らしの効果が大きい材が明らかになり、さらに、量的にまとまるようになれば別仕分となって、高く評価されることと考えられる。

表 - 4 国有林におけるスギ葉枯らし材の販売事例

営林署(局)	樹齢	処理月日	玉切月日	処理材価格 / 無処理材価格 (円 / m ³) または価格比
処理 ; 葉枯らし				
(1) 秋田 (秋田)	60	8月上旬	10月上旬~下旬	元玉 ; 108%、2番玉 ; 109%
(2) 水窪 (東京)	98	1月下旬	4月上旬~5月上旬	40,100 / 36,000 (111%)
(3) 新城 (名古屋)		7月下旬	9月下旬~10月上旬	普通材 ; 32,851/32,000 (103%)
(4) 高知 (高知)		7月中旬	10月中旬	径級 12 cm 下 ; 100%
				13~16 cm ; 112%
				18~22 cm ; 120%
				24~28 cm (元玉) ; 121%
				24~28 cm ; 101%
				30 cm 上 (元玉) ; 128%
				30 cm 上 ; 113%
				平均 ; 116%

(6) 製材品乾燥コストの節減

安定した品質の乾燥材の供給を目指すためには、乾燥材の含水率に関する基準が必要である。構造用材や造作用材等は含水率 15% (全乾法) 程度まで乾燥してから使用するのが理想であるが、心持ち柱角・はり・けた等の大断面材をこのレベルまで乾燥することは、技術的、経済的にも容易でない。

そこで、スギの柱角 (生材) を含水率 20~25% 以下 (含水率計による) まで人工乾燥する場合を想定

し、それに必要な経費を試算すると表-5のとおりである。

さらに、葉枯らしした原木から製材した柱角を人工乾燥すれば、どれだけの経費の節減が見込めるかを試算すれば表-6のとおりである。

以上のことから大体の目安として、葉枯らしを50日間実施したスギ原木から製材した12センチ柱角の人工乾燥コストは、普通材に比べて16~33%減(含水率25%の場合)と算定され、製材品の乾燥コストに対する葉枯らし効果は少なくない。

表-5 スギ心持ち柱角(生材)の除湿乾燥経費概算(推定)

初期含水率(%)	含水率計による含水率(%)	全乾法による推定平均含水率(%)	公称寸法(cm)	所要日数(日)	乾燥経費(円/m ³)
110	20以下	25-40	10.5	17	9,600
			12.0	22	12,400
	25以下	30-55	10.5	12	6,800
			12.0	15	8,400

(算定基礎)

(1) 設備償却、金利、管理費含まず。

(2) 乾燥室14m³×2室

人件費(操作者30万円×0.3+棧積み作業員1万円×8人日):17万円/月

電力料等(15,000kWh×20円):30万円/月

月額単価(17万円+30万円):47万円/月

日額材積単価(47万円÷28m³÷30日):560円/m³・日

表-6 スギ葉枯らし材の人工乾燥経費節減効果

(12センチ心持ち柱角についての試算)

製材用原木	柱角の初期含水率(全乾法)(%)		人工乾燥(除湿式)	
	夏季伐倒	秋季伐倒	低減日数	低減経費
			(日)	(円/m ³)
生材	100	120	3~6	1,380~2,760
葉枯らし材	65	95		

(注) 葉枯らし期間:50日間

心材率:ヒノキ90%、スギ65%とする。

乾燥の仕上げ含水率:ヒノキ20%以下、スギ25%以下の場合、いずれも電気式含水率計による。

人工乾燥経費単価|(電力料30万円+人件費9万円)/28m³×30日|:460円/m³・日

6 葉枯らし乾燥効果の取纏め

現時点において明らかとなっているスギの葉枯らし乾燥効果を要約すると次のとおりである。

- ① 葉枯らしの時期は、夏期が最も効果が高く、秋期に入るとやや効果が低下し、冬期においてはさらにその効果は低下する。
- ② 葉枯らしの日数は、夏期から秋期にかけては伐採後2か月程度で含水率は約80%程度に低下するが、冬期ではより長期間を要する。
- ③ 葉枯らしに伴う水分の減少は、殆どが辺材で生じるため水分減少量は辺材率や季節により異なる。
- ④ 葉枯らしに伴う重量の減少は、伐採時期により異なるが、夏期から秋期にかけては約2か月間で伐採後の材の約70%程度（1立方メートル当たり約300キログラム減少）となるため、集運材面で有利である。
- ⑤ 葉枯らし3か月後においては、澱粉含有量の減少効果が大きいことから、葉枯らし材の防腐防虫に効果が認められており、虫菌害発生時期の3か月前に伐採すればその効果は大きい。
- ⑥ 葉枯らし材の販売価格は、約10%程度高く販売されているが、特に優良材ではより高価に取引される傾向がみられる。
- ⑦ 葉枯らし材による製材品を人工乾燥（含水率25%の場合）した場合の乾燥コストは、普通材に比べ大体の目安として16～33%程度の経費が節減される。
- ⑧ ヒノキを葉枯らし乾燥すると、丸太と同様に辺材部が変質し、ヒノキ独特の光沢を失う。これを一般に『ヤケ』と呼んでおり、ヒノキの葉枯らし乾燥を実施する場合は注意を要する。

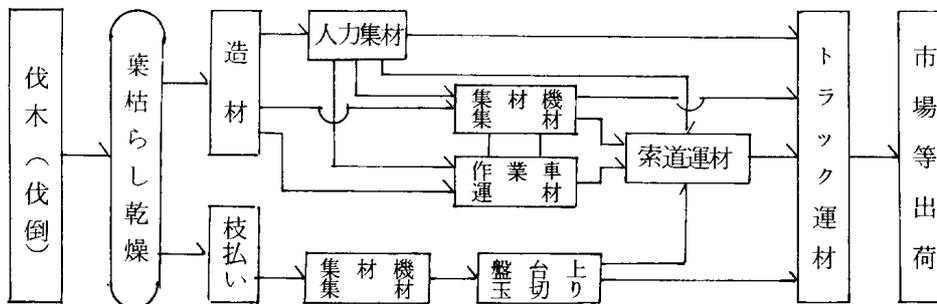
II 葉枯らし乾燥材の生産

1 作業仕組の決定

葉枯らし材を生産するためには、伐出作業を一時中断する必要がある。すなわち、立木を伐倒した後一定期間林内に放置し、枝葉が黄色又は赤色に変色した後に枝払いと一定の寸法に玉切りしなければならない。さらに一定箇所を集積し、目的地点まで運搬した上、ここで樹種別長径級別に極立をして生産を完了することとなる。

作業仕組は地域や地形また作業規模等によって一様ではないが、一般的なものを考えてフローチャートで示すと、図-12 とおりである。

図-12 普通伐採、全幹伐採における作業仕組みのフローチャート



2 伐採の時期

昭和61年12月の森林所有者を対象としたアンケート調査(徳島県)によると、春伐り(3月)2%、夏伐り(7~8月)10%、秋伐り(9~11月)55%、寒伐り(1~2月)33%となっており、徳島県の場合は秋伐りが主体を占めている。

葉枯らし乾燥を実施する場合には、葉枯らし期間の長短を考慮すれば年間を通じて伐採することが可能である。しかし、樹皮付材の場合は虫菌害防止のため梅雨期の伐採を避けることが望ましい。

3 伐採の方法

伐採の方向は山側でも谷側でも、乾燥の程度はあまり変わらない。しかし、谷側方向に倒すと葉が重なり、下積みの木は蒸散量が制限され、葉枯らしの効果は小さくなる。

葉枯らし乾燥効果をより大きくするためには、伐倒木の梢端部が山の傾斜面の上方に向くように伐倒し、その伐り口の下端は伐り株の上に乗せて土に着かないように処置することが重要である。



写一 1 伐り口を根株に乗せ、枝葉・樹皮を付けたまま
梢端部を峰方向に伐倒する。

4 伐倒木の枝払いと剥皮

枝葉が多い程葉枯らし乾燥効果が大きいことから、梢端部の枝葉は出来るだけ多い方が良い。従って、一般には枝払いをしないか又は、枝払いをする場合でも、6割程度（樹高の約30%）までは必ず枝葉を残すことが必要である。なお、間伐木の場合は樹高も低く、作業の効率化の面からみても、3～4割程度残せば十分である。

一方、剥皮については、材面の日割れや損傷防止の面を考慮すれば、皮付きのまま葉枯らしする方が得策である。

5 葉枯らし期間

伐倒木は剥皮せず、梢頭部の枝葉を出来るだけ多く付けたまま林内に放置し、枝葉が黄変しさらに赤く枯れるまで乾燥させる。葉枯らし乾燥の効果は、季節や枝葉の残し具合及び方位等によって大きく異なる。

葉枯らしの期間は、現時点では夏期が2か月程度、秋期が3か月程度、冬期ではより長期となり約5か月を要する。

なお、澱粉含有量の減少による防腐防虫効果の面からは、3か月置いた方が効果的である。

6 虫害の予防

スギ伐倒木に被害が認められる主な害虫は、ハンノキキクイムシ、トドマツオオキクイムシ、オオゾウムシ等の穿孔性害虫で材中心部まで侵入するため、材質が著しく低下する。

これらの害虫の生態は、表-7のとおり早いもので4月中旬から遅いもので5月下旬から産卵を開始する。従って、遅くとも4月中旬までには、葉枯らし乾燥を完了しておく必要がある。

なお、一般的な虫害予防法は次のとおりである。

(1) 伐倒木の剥皮

キクイムシ類には効果はないが、オオゾウムシの被害は完全に防ぐことができる。

(2) 伐採時間の調整

1月中旬までに伐採すれば、澱粉含有量の減少による防虫効果によって被害は受けにくい。

(3) 薬剤散布

MEP1.5%乳剤を 600cc/m² の割合で樹皮表面に散布すると最低2か月間は予防効果がある。

表-7 スギ丸太を加害する主要な穿孔性害虫の生態 (徳島県)

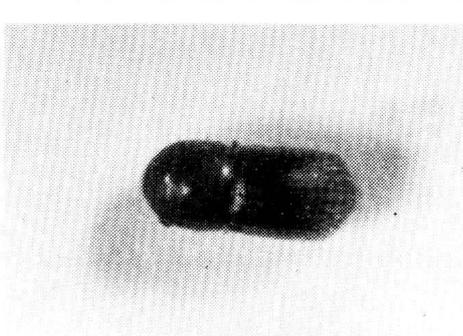
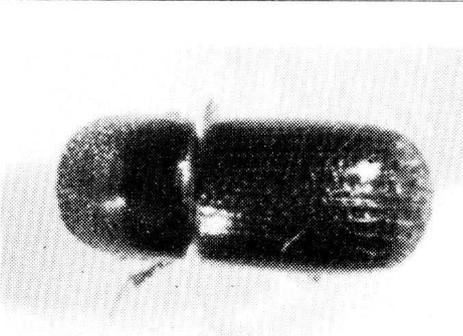
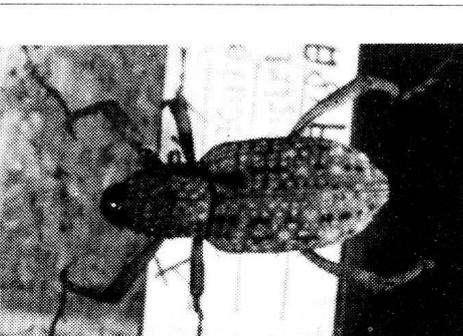
区分	成虫	生態
ハンノキキクイムシ	 <p>写-2 ハンノキキクイムシの成虫</p>	<p>成虫は短円筒形、体長は約2~3mmで光沢のある黒色。成虫は年2回発生するが、第1回目の発生期の被害が多い。新成虫は生れた旧孔内で越冬し、4月中~下旬頃に脱出する。</p> <p>穿入は材の中心に向かって、やや厚みのある不正形な共同孔をつくり、アンブロシア菌を繁殖させた後産卵する。</p> <p>この虫が排出する木屑は灯芯様の白粉の固まった長円筒状である。幼虫は夏期に新成虫となる。</p>
トドマツオオキクイムシ	 <p>写-3 トドマツオオキクイムシの成虫</p>	<p>成虫は円筒形で、体長3.6~4.0mm黒色で光沢が強く、剛毛を疎生する。成虫は年2回の発生で、5月中、下旬に羽化し、適当な丸太を見つけると樹皮より材内に穿孔し、1.8mm内外の虫孔を形成する。</p> <p>産卵はあらかじめ分枝孔の中にアンブロシア菌を繁殖させてから行う。ふ化した幼虫は7~8月頃に成虫となり、交尾した後に脱出する。</p>
オオゾウムシ	 <p>写-4 オオゾウムシの成虫</p>	<p>成虫は14~25mmの大形のゾウムシで灰褐色ないし灰黒色、口吻は長くてやや下方に湾曲している。成虫は年中生息しており、産卵の最盛期は梅雨期で、丸太の粗皮下に産卵する。</p> <p>ふ化した幼虫は、はじめ直径1mm以下の小さな孔を穿って、材の中心部に向かって穿孔、心材部に近づくと年輪に沿って迂回し、最終的には10mm以上になることもある。</p>

表-8 スギ生材を加害する害虫（愛媛県）

害虫の名前	発生時間 (羽化脱出)	繁殖(産卵)		幼虫の加害		越冬方法	伐採を避けるべき時期	防除	
		時期	樹皮材内	時期	樹皮下			適期	方法
スギカミキリ	3下~4下	3下~5中	○	4中~9下	○	成虫材内	2~5	4中~9下	はく皮
ヒメスギカミキリ	"	"	○	"	○	"	"	"	T-7.5 バイサン乳液
マダクロホシタマムシ	4~8	4~9	○	5~10 3~4	○	"	4~8	5~10下	マウント T-7.5
オオゾウムシ	4~5	5~7	⊙	"	○	"	4~7	5~7	レルダン乳液
トドマツオオクイムシ	5中~5下 7~8	6~9	○	6~10 3~5	○	幼虫材内	5~8	6~10	レルダン油剤
ハンノキクイムシ	4 8	5 9	○	5~10	○	"	4~10	5~10	スミバイン乳液
サクセスクイムシ	5~6 8~9	6~7 9	○	6~10	○	"	5~10	6~10	バインサイドS油剤
ヒバノキクイムシ	8	4~5	⊙	5~8	○	"	3~5	5~8	パークサイドF
ニホンキバチ	6~8	6~9	○	6~5	○	"	5~9	6~10	パークサイドオイル

(注1) 数字は月を表す。(注2) 繁殖欄破線上の丸は樹皮と材の間を表す。

Ⅲ 葉枯らし乾燥材の流通と加工・販売

1 葉枯らし乾燥材の加工

生材の製材品をそのまま人工乾燥する場合の所要日数は、樹種や形状、用途、乾燥の方法、設備の性能等によって異なるが、大体の目安は表－9のとおりである

表－9 スギ柱材の人工乾燥所要日数

乾燥法	材 料	初期含水率(%)	含水率15%までの日数(日)	備 考
蒸気加熱乾燥	スギ11センチ角	100	10～15	黒心材は20～30%増
除湿式乾燥	スギ11センチ角	100	22～30	黒心材は30～40%増

人工乾燥のコストについても所要日数と同様、工場によってまちまちであるが、含水率100%のスギ角材(11センチ角)を含水率15%まで人工乾燥するには、蒸気加熱式乾燥で11,000～13,000円/立方メートル程度かかる。人工乾燥のコストを節減するには、含水率30～25%まで天然乾燥した後、人工乾燥に移し、人工乾燥の所要日数をできるだけ減らすのが経済的である。

葉枯らし乾燥材はスキ材で平均80%まで含水率が低下しているため、その製材品を人工乾燥した場合の乾燥コストは、生材の製材品の60～70%程度で済む。また、葉枯らし材は、葉面からの蒸散作用により林内で時間をかけてゆっくりと乾燥させるため、スギの黒心材では黒色が薄れ、スギ赤色材では赤色の鮮やかさが増す。しかも、林内での乾燥中に生長応力が緩和し製材時のひき曲りがすくなくなると言われている。

なお、製材の加工工程による加工時の特徴は表－10のとおりである。

表－10 製材の加工工程による加工時の特徴

加工工程	特徴
生原木→製材→人工乾燥	①初期含水率が高くばらつきが大きいので、人工乾燥であまり無理がきかず、乾燥コストは高くなる。 ②無理に高い温度で乾燥すると狂いや内部割れが生じ易く、材色は鮮やかでない。
生原木→製材 →天然乾燥→人工乾燥	①天然乾燥で初期含水率が低く揃っているため、その後の人工乾燥が容易になる。 ②天然乾燥の期間が長いので、資本の回転が悪い。
葉枯らし原木→製材 →人工乾燥	①初期含水率が低く、しかも揃っているため人工乾燥は容易であり所要時間も短く、良い品質の乾燥材が得られる。 ②生長応力が緩和されているため、製材時の挽き曲りが少ない。

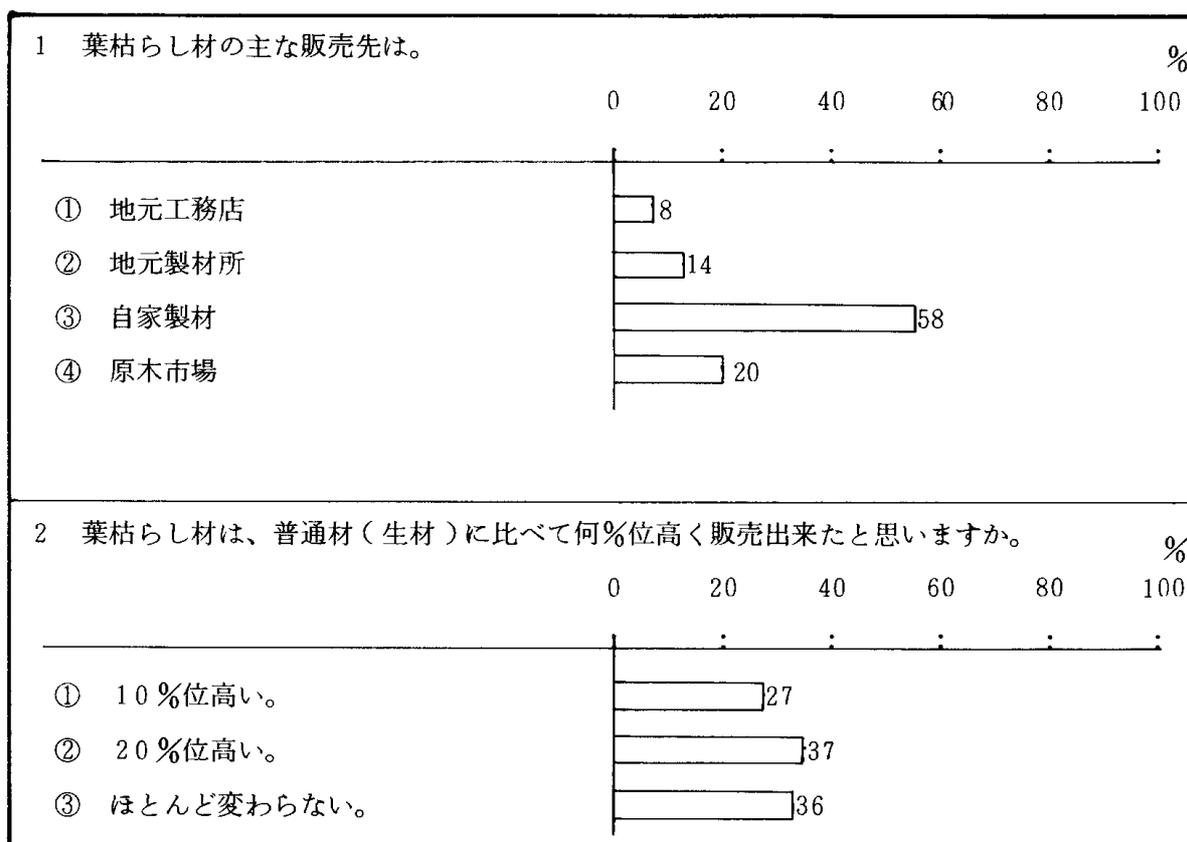
2 葉枯らし材の流通・販売

葉枯らし材の流通・販売については、生産者を対象としたアンケート調査（徳島県）によると、図－13 とおりである。

葉枯らし材の主たる販売先は、製材工場や地元工務店に直販して有利に販売しており、原木市場への出荷はわずかに20%程度となっている。

また、販売価格については、生材と比べてほとんど変わらないと回答した森林所有者が36%もあり、葉枯らし材の付加価値を十分向上していない。しかし、ある程度の計画生産を実施している森林所有者は地元工務店との直販方式とか、朱色の刻印を打って葉枯らし材を明示して原木市場に出荷する等の工夫によって付加価値向上に努めている。

図-13 葉枯らし材の流通・販売（アンケート調査による）

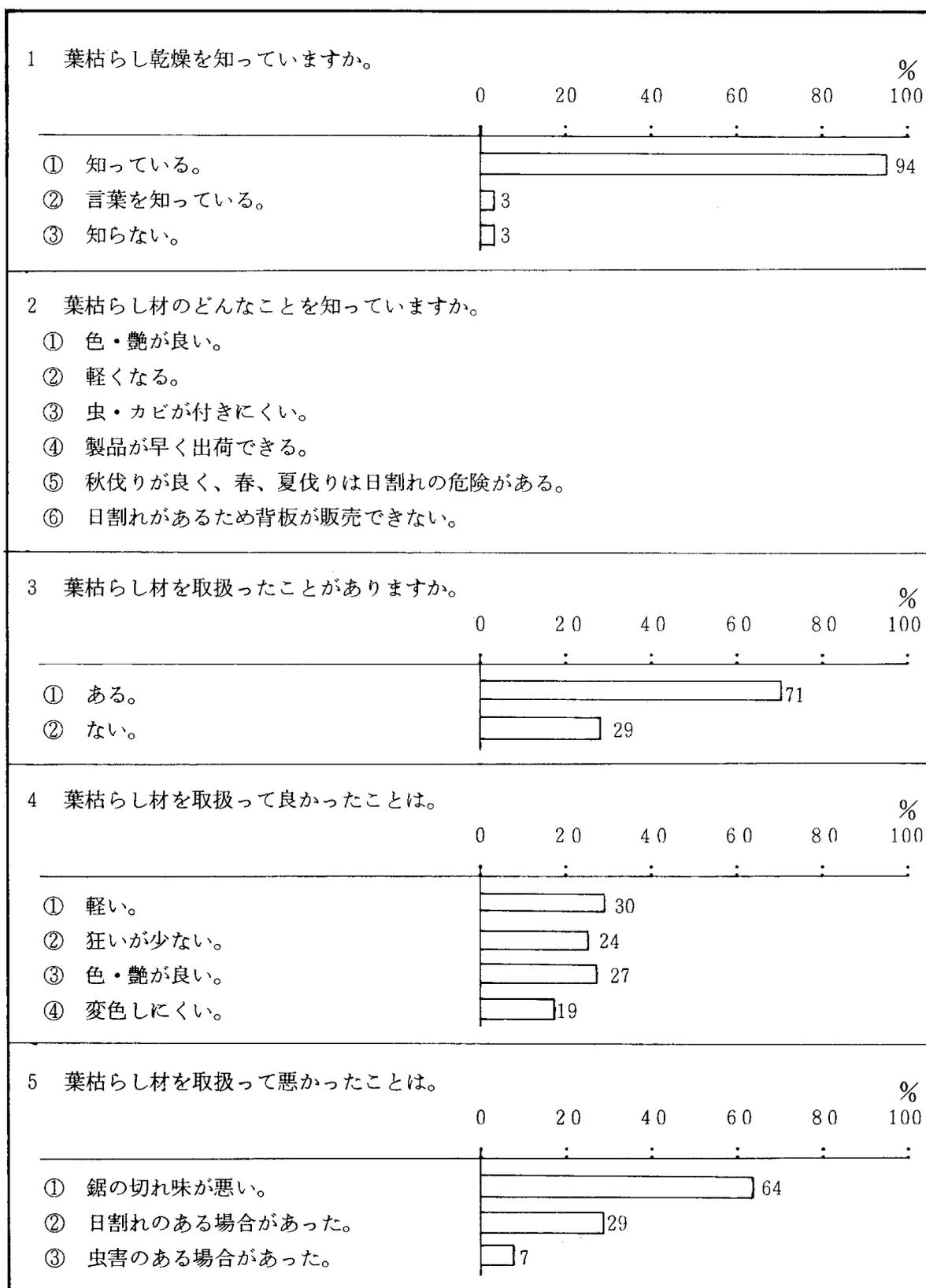


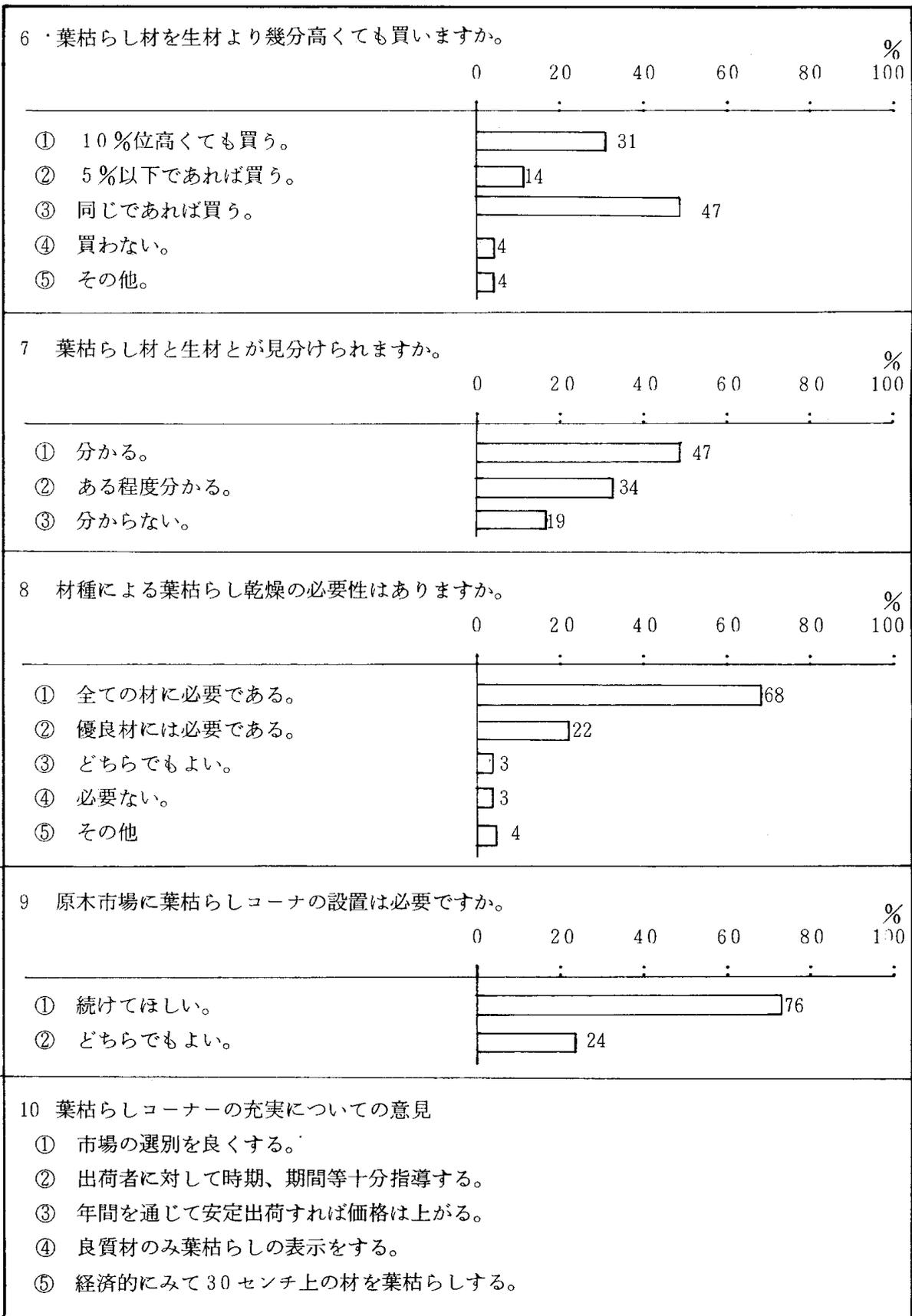
写-5 原木市場に出荷された葉枯らし材

3 葉枯らし材に対する製材業者のニーズ

県内において国産材を主体に製材している 67 社の製材業者を対象とした葉枯らし材に対するニーズ調査結果（徳島県、回答 55 社、回収率 82%）は図-14 とおりである。

図-14 葉枯らし材に対する製材業者のニーズ





参考・引用文献

- 1 加島繁太郎・清水利久：秋田の伐木運材 日本木材加工技術協会（1953）
- 2 日本林業技術協会編：新版林業百科事典 丸善株式会社（1961）
- 3 榘 源助：わが吉野川上林業 大日本山林会（1970）
- 4 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（1983）
- 5 西泉敏行：間伐材の林内乾燥による重量減少効果と搬出作業の合理化 機械化林業 362号（1984）
- 6 愛媛県木材協会：米国向け輸送用木材の害虫付着防止対策 愛媛県木材協会だより No.88（1984）
- 7 鷺見博史：見直される“葉枯らし”、“巻枯らし”による素材の乾燥 林業技術 No.524（1985）
- 8 阪井茂美・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（1985）
- 9 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（1985）
- 10 農林水産省林業試験場木材部乾燥研究室：葉枯らし試験に関する中間報告（1986）
- 11 林野庁業務課：葉枯らし乾燥材の効果について（1986）
- 12 高橋昌隆：丸太害虫と被害の予防 徳島県林業通信（1986）
- 13 中野達夫：葉枯らしの方法と効果 山林 11月号 大日本山林会（1987）
- 14 野地清美・松岡良昭・山崎俊二：針葉樹の林内乾燥 高知県工業試験場研究報告 No.18（1987）
- 15 阪井茂美：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 25 号（1987）
- 16 佐藤尚史：スギ葉枯らし材生産の現状と課題 第 23 回徳島県林業改良普及活動実績発表会要旨集（1987）
- 17 鷺見博史：木材乾燥と葉枯らし 現代林業 10月号 全国林業改良普及協会（1987）
- 18 佐藤尚史：葉枯らし乾燥試験の概要 徳島県林業通信（1987）
- 19 山村浩一郎：葉枯らし材生産の普及について 第 24 回徳島県林業改良普及活動実績発表会要旨集（1988）