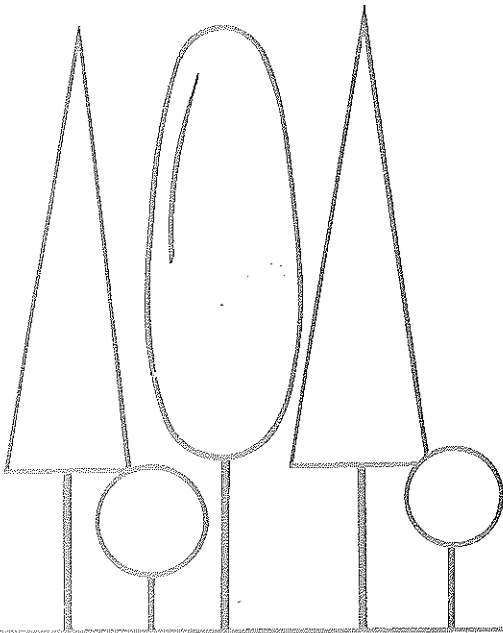


ISSN 0911-1263



# 林情 技報

1989. 3 No. 15

ヒノキ採種園における種子生産技術..... 1

スギ・ヒノキ林業地帯への複層林導入技術..... 9  
～経営を考慮した複層林造成技術の検討～

山梨県における建築用木材の乾燥に関する実態調査.....19

## 山梨県林業技術センター

山梨県中巨摩郡白根町上今諏訪 850  
〒400-02 Tel (0552) 82 - 4 2 1 0



## ヒノキ採種園における種子生産技術

清 藤 城 宏  
相 沢 武 夫

### 1 はじめに

選抜された精英樹をもって構成されている採種園からの種子生産は、採取しやすい場所から多量の種子を供給出来るという点だけで評価されがちである。しかし、構成している生長、形質のよい精英樹クローンが、ほぼ均等に着花し、精英樹クローン間の相互交雑がおこなわれることによって、生産される種子の遺伝的質が、さらに向上するという点からも重要な意義を備えている。このような点を踏まえ、採種園から安定的種子の供給をはかることが最も重要課題であり、そのための着花促進方法をこころみてきた。

そこで、ここでは造林樹種として需要の多いヒノキを対象に、採種園における着花促進技術と、それによる遺伝的改良および種子発芽の向上に関する試験をもとに、得られた2・3の知見を報告したい。

### 2 ヒノキ採種園の概要

本県のヒノキ採種園は、県東部の大月市近ヶ坂に2ha、県南部の南部町に4.5ha設定されている。ここで行った一連の試験は、南部町八木沢にある採種園で実施してきた。設定年は、1968年～1970年、植栽されている精英樹クローン数、33クローンである。植栽間隔3.5m×3.5mの方形植えて、1983年から間伐を実施し、現在終えている。間伐は機械的にちどり間伐をおこなった。その他の施業としては、毎年3mの位置で樹幹を断幹し、併せて整枝せん定をおこなっている。施肥は1本当たり200gを毎年施用している。

### 3 着花促進方法の検討

#### 1) 試験方法

採種園2号園の構成クローンである25クローンを対象に、1クローン3母樹、枝長2m、枝基部径2gを基準に3枝を材料とした。処置方法は、次のとおりである。

無処理	ジベレリン葉面散布	300ppm
		500ppm
		300ppm+アトロックス
		500ppm+アトロックス
	ジベレリン包埋処理	2mg
		5mg
		7mg
		10mg
		15mg

葉面散布は滴る程度に散布した。なお界面活性剤アトロックスは濃度0.5%である。包埋処理は各ジベレリン（以下GA）量を団子状にした繊維素グルコル酸ナトリウム（CMC）に混ぜ、枝基部2カ所に、枝皮を薄く剥がしてそれを塗り込み、テープでおおった。試験は1983年と1984年の2ケ年で、処理時期は、雌花は全数をカウントし、雄花は、小葉当りの雄花数をカウントし、それに着生小葉枚数を乗じて算出した。

## 2) 結果と考察

2ケ年間の結果は、クローン平均の各処理でまとめると図-1のとおりである。

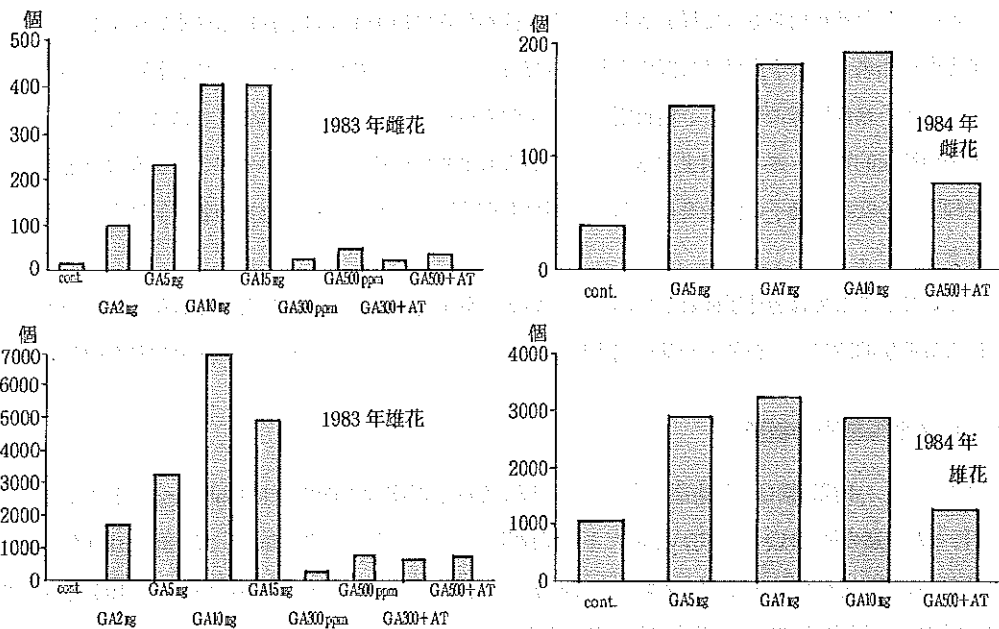


図-1 ジベレリン処理による着花効果（1983年、1984年）

1983年の雌花はGA15mg>10mg>5mg>2mg>GA500ppm>500+AT>300>300+AT>Cont.の順であった。包埋処理は無処理の7.4~31倍でいちじるしい効果がみられた。葉面散布では1.5~3.5倍程度であった。雄花では、GA10mg>15mgと、葉面散布処理においてアトロックスを加えた場合に順序が入れ替わっただけで、雌花の処理効果の順とほぼ同じ結果であり、包埋処理の効果がいちじるしかった。これらの結果をもとに次年度の処理方法をしばった。その結果雌花では、GA10mg>7mg>5mg>GA500ppm+AT>Cont.の順であるが、前年度に比べ着花量は少なかった。しかし包埋処理の効果はやはり高く、無処理の3.5~4.6倍の効果がみられた。雄花ではGA7mg>10mg>5mg>GA500+AT>Cont.の順で無処理の1.1~2.9倍の効果を示した。これら2ケ年間の結果から判断するとGA包埋処理効果が高いことが明らかとなり、GA濃度は10~15mgが、ピークの効果と考えられた。したがって濃度は、濃い方が効果が高い。葉害はクローンにより差がありGA15mg処理

で全クローンの45%に葉害がみられ、10mgでは40%であった。被害の程度は濃度が濃いほど、落葉を引き起こすようないちじるしい葉害があらわれた。以上のことから、GA包埋処理5～10mg程度が適当であると考えられる。

#### 4 着花処理時期の検討

##### 1) 試験方法

GA包埋処理効果が明らかになったので処理の時期について検討を加えた。GA処理量は5mgをもちいて次の時期に処理した。処理枝の基準、着花調査は3の試験と同様である。

なお本試験は1985年に実施した。

6	月	26	日
7	月	8	日
		22	日
		5	日
8	月	9	日
		19	日
9	月	2	日

##### 2) 結果と考察

試験の結果は図-2のとおりである。雌花では7月の処理効果が著しく、中下旬が高い。雌花は7月中下旬に高い効果があられ、7月上旬、8月処理でも差は認められなかった。スギにおけるGA処理では7月上旬に処理すると雄花が多く、7月下旬から8月にかけて処理した場合、雌花がよく着くことが一般に言われている。今回の結果では逆の傾向であった。この点、ヒノキの樹種特性であるのかさらにデータの集積が必要である。図-2ではクローンをこみにした平均値で示したが、雌花では餓沢3号、餓沢8号、三保2号にいちじるしい着花がみられた。今回の平均的パターンからずれていた特異なクローンとして餓沢3号、大月9号、東京5号があげられた。事業的には7月中旬(20日頃)のGA包埋処理が適当であることが明らかとなった。

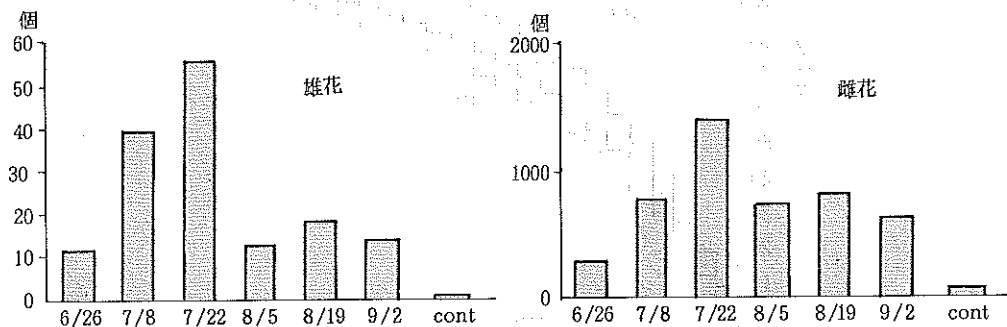


図-2 処理時期による着花効果

## 5 採種圃構成クローンの次代への寄与

### 1) 試験方法

育種効果を高めるためには、任意交配がおこなわれることが理想である。このため任意交配の条件として、各クローンが均等に着花している事が必要である。3の試験で得られた2ヶ年のデータをもちいて各クローンの次代への寄与率を算出した。すなわち各クローンの雌花数、雌花数を全体の数からその割合を求め雌雄平均の比率をもってそのクローンの寄与率とした。GA処理は2ヶ年とも包埋処理5mg、10mgのデータのみを用い、無処理の場合と比較した。

### 2) 結果と考察

寄与率の高いクローンから順次積算して任意交配からの偏りを調べた。結果は図-3、図-4に示す。また上位、下位各5クローンの積算寄与率を表-1に示した。

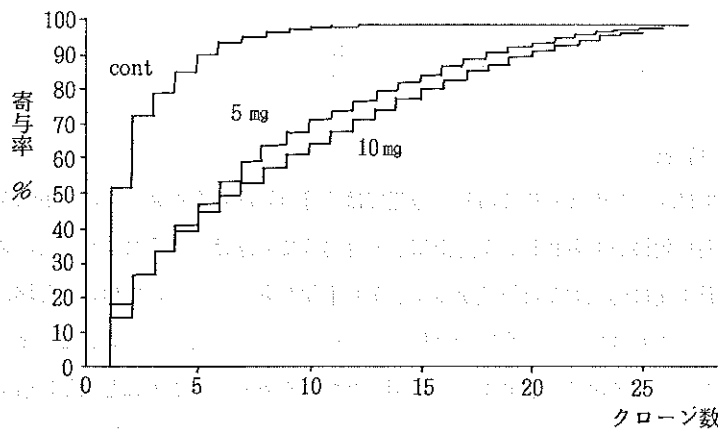


図-3 積算寄与率の比較 (1983年)

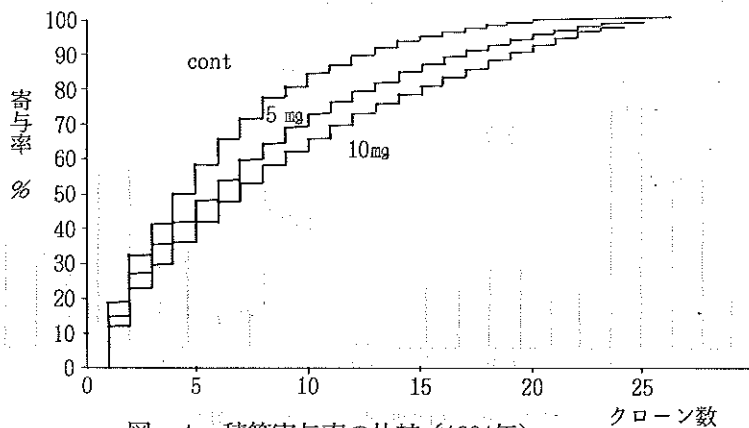


図-4 積算寄与率の比較 (1984年)

表-1 上位・下位各5クローンの積算寄与率

処理		1983年	1984年
無処理	上位5クローン	89.9%	58.2%
	下位5クローン	0.0	0.4
GA 5mg	上位5クローン	47.4%	47.7%
	下位5クローン	4.9	4.5
GA 10mg	上位5クローン	44.8%	41.9%
	下位5クローン	6.7	6.0

1983年では無処理において上位5クローンで寄与率が約90%にも達している。一方GA 5mgでは47.4%、10mgでは44.3%であった。1984年の結果では無処理上位5クローンで58.2%であり、GA 5mgで44.7%、10mgで41.9%であった。1984年のように自然状態でも比較的着花した年では、偏りが比較的少なくなっているが、しかしジベレリン処理することによって着花が非常にきれいに平準化されることがわかる。したがって特定クローン間での交配頻度をなくし、遺伝的質を高めるためにジベレリン処理が有効であることが明らかとなった。処理濃度としては今回の結果からも5~10mgが適当と考えられる。

## 6 種子発芽率の向上

これまでジベレリン処理による種子生産、遺伝的質の向上について述べた。ここでは種子の稔性をとり上げる。

実用的には、採種園からより多くの、しかも発芽率の高い種子生産が期待される。当採種園におけるここ数年間の採種量、発芽率（充実率）を調べると次のとおりである。

表-2 生産量と発芽率

年度	生産量	発芽率
1982年	54.8kg/ha	50.0%
1983年	15.8kg/ha	2.6%
1984年	27.6kg/ha	4.0%
1985年	54.8kg/ha	14.3%
1986年	13.7kg/ha	2.0%

1982年は大豊作の年であった。この年の発芽率は採種園始まって以来の高い発芽率を示した。1983年から試験と平行して、事業でもGA処理を開始している。1985年は豊作年と同じ生産量をあげる事が出来たが、発芽率は14%程度であった。他の年は10%以下である。GA処理を取り入れ種子生産性が上がっているにもかかわらず、発芽率が著しく低い。これまで採種園産種子は、施肥による樹体の栄養管理、着花個体が周囲に集められることによる花粉源の豊富さから発芽率も高いと言われてきた。しかし当園は、このような条件を満たす管理下にあるにもかかわらず、発芽率が低い原因は何であろうか。1971年に、発芽低下の一因としてカメムシの加害が報告されている。その後1984年に採種園でのカメムシ害、その識別が明らかにされ、採種園のカメムシの加害について教県の研究機関で調査研究が開始されてきた。まだ報告も少なく、採種園の立地条件によっても異なるため各採種園での調査が必要である。



ここでは当園のカメムシの実態を調べる手始めとして、袋掛け法によりカメムシの加害の時期を推測し、発芽率への影響を調べた。

### 1) 試験方法

1988年、当園において雌花の着生している枝に6月中旬から1カ月おきに防虫ネット(25×35cm 1mmメッシュ)を掛ける場合と掛けた袋を1カ月おきに取り外す方法を10月の球果採種まで、表-3に示したような計画で実施し、球果採種後、種子を精選し、切断によって胚の充実を調べ充実率を算定した。供試クローン数は、当初10クローンを計画したが、袋の破損、幼虫除外のミス袋のクローンはデータから除き、結局4クローンを表-3の時期別試験のデータとしてもちいた。その他7月中旬だけに袋掛けしたデータ、6クローンも加えて考察した。

表-3 袋 掛 け 時 期

時期(月)	6中	7中	8中	9中	10中
1	袋かけ	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
2	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
3	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
4	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
5	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
6	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
7	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし
8	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし	袋なし

 袋かけ  
 袋なし

### 2) 結果と考察

結果を表-4に示す。ほぼデータのそろった4クローンの平均値で比較すると、袋掛けを6月中



旬から採種までおこなった処理No.1が最も充実率が高く61%で、続いてNo.2の49%、No.3、26%で、No.4、2.8%、袋なしのオープンの状態では1%であった。観察によるカメムシの出現は、7月中旬に成虫チャバネアオカメムシがみられた。カメムシの加害が激しくなるのはこの結果から8月から9月であることが推測された。また、袋掛けを6月中旬におこない、1ヶ月おきにはずしていったNo.5、6、7の平均充実率は0.8%、2.3%、27.8%であった。この結果から、加害は9月中旬以降でもピークは過ぎているもののおこなわれていることがわかった。

表-4 袋掛け処理時期と充実率(%)

クローン名	処理No.	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
鯉沢3号		64	45	40	0	0	1	9	0
野尻7号		74	46	26	6	—	—	36	1
上松10号		46	36	32	3	3	5	49	1
三保2号		60	69	6	2	0	3	17	2
南多摩1号		—	66	—	—	—	—	—	2
上松8号		—	65	—	—	—	—	—	5
妻籠5号		—	47	—	—	—	—	—	2
丹沢1号		—	66	—	—	—	—	—	8
東京4号		—	50	—	—	—	—	—	4
東京5号		—	42	—	—	—	—	—	9

密度と種子の充実についてデータが少ないが、一例を示すと表-5のとおりである。袋掛けの不完全だった袋内の球果採種時点でのカメムシ数とその充実率である。同一クローンではないが1、2頭程度の加害では大きな影響を与えないことが分かった。

今回の結果から、種子稔性低下の主因はカメムシであることはほぼ明らかとなり、生息密度を低くすることによって発芽率の向上は十分可能であることが分かった。そのためには7月、8月のカメムシの密度を抑えるための簡易な防除・殺虫方法を、早急に検討していきたい。

表-5 カメムシ数と充実率

頭数	充実率
1	39%
1	50
2	45
5	14
6	13
8	8
13	18

## 7 ま と め

ヒノキ採種園における種子生産技術について試験をおこない、次のことが明らかとなった。

- 1) 着花促進方法としてジベレリン包埋処理が著しい効果を示した。2 m、2 cmの枝で5～10mgのCMCを加えたGA 3包埋処理が有効であった。
- 2) GA 3の処理時期は7月中旬が適当であった。
- 3) 遺伝的改良の向上をはかるためにもジベレリン処理の効果が著しいことがわかった。
- 4) 種子の稔性に影響を与えているチャバネアオカメムシの加害状況を袋掛け法によって調べ、加害がいちじるしい時期は8月から9月であることを推察した。カメムシの防除により、発芽率50%以上の高い種子稔性を得ることが可能であることがわかった。

## 参 考 文 献

- 奥 田 清 貴・他一名：カメムシ類スギ・ヒノキ種子の被害。P 503～504、95回日林論、1984  
高 橋 浅 夫：S 62年度果樹に関する試験成績書・P 83～93、資料 1 67、静岡柑試、1988  
金 川 侃・他一名：ヒノキ採種園の着花促進・P 28～33、林木の育種No.143、1988  
古 越 隆 信：発芽のよい採種園産のヒノキ種子・P 5～7、林木の育種No.93、1975

## スギ、ヒノキ林業地帯への複層林導入技術 ～経営を考慮した複層林造成技術の検討～

田 中 格

### 1 はじめに

本県のスギ、ヒノキ林業地帯でも戦後植栽された人工林が徐々に主伐期に達し初めている。しかし、現在の厳しい林業情勢下において、皆伐一再生林は経営的に見て採算割れになる可能性が高い。皆伐一再生林を避け、経営的問題点を解決する一方法として、非皆伐一複層林造成の導入が考えられる。そこで、スギ、ヒノキの林業地帯において伐期に達した林分の複層林造成技術、及び導入の可能性を検討することを目的として調査を行ったので、その結果について報告する。

本調査を行うにあたって、実証試験地の提供、調査、資料の取りまとめ等に多大な御協力を頂いた、山梨県林業公社造林課長 深沢政尚氏に深く感謝の意を表する。

### 2 伐期に近付いたスギ、ヒノキ人工林の複層林施業導入方法について

県森連の市況聞き取りによる木材価格の現況、スギ、ヒノキの収穫予測表等による収穫予測を参考にして、伐期に達したものも含めた伐期に近いスギ、ヒノキ人工林の複層林施業導入方法の一案を掲げる。

#### (1) スギ人工林への複層林施業導入方法

昭和63年4月～10月の山梨県森連のスギの市場価格（ $\text{m}^3$ 当り）を聞き取り調査した結果、末口直径10cmの4m材で13,000円～14,000円、末口直径16～24cmの4m材で18,000円～22,000円、末口直径30cm上の4m材で36,000～40,000円程度であり、スギについては大径木になるほど高価になることがわかった。ここで、山梨県地域森林計画で定めた標準伐期齢<sup>5)</sup>である40年生のスギ人工林の平均胸度直径は収穫予測表によると22cm程度であるため、上記の市況を勘案すると、皆伐により収穫しても利益は少なく、採算割れを生じる危険性があると考えられる。従ってスギ人工林の場合は、皆伐を避け、下木の成育に十分な林内照度の確保を考慮して50%以上の強度の間伐を行い、下木としてヒノキを樹下植栽して長伐期（目安として上木のスギが100年生となる程度）に誘導し、上木からスギの大径材を、下木からヒノキの高質材を生産できる複層林への誘導し、下木のヒノキについては、無節材を生産する上からも枝打ちを合わせて実施すると効果的と考える。

#### (2) ヒノキ人工林への複層林施業導入方法

昭和63年4月～10月の山梨県森連のヒノキの市場価格（ $\text{m}^3$ 当り）を聞き取り調査した結果、末口直

径14~20cm、3mの柱寸材で40,000円~45,000円、末口直径20~30cmの4m材では柱寸材と変わらず40,000円~45,000円、末口直径30~40cm前後の4m材で72,000円、選木したもので100,000円程度となっていて、ヒノキについては柱寸材と大径材の価格が高いことがわかった。また、戦後の木材価格については、柱適寸径級のもの30cm以上の大径材の価格が相対的に高く、中径木の価格が低い傾向があると言われる<sup>2)</sup>。従って、ヒノキ人工林の場合は、上木が柱寸材の採れる胸高直径である20cm内外になった時点で、下木の生育に十分な林内照度の確保を考慮して50%以上の強度の間伐を行い、間伐材は柱材として収穫し、下木としてヒノキを樹下植栽して長伐期に誘導し、上木からはヒノキの大径材、下木からはヒノキの高品質のヒノキ柱材を生産できる複層林への誘導し、下木のヒノキについては、上木がスギの場合と同様に、無節材を生産する上からも枝打を合わせて実施すると効果的と考える。

### 3 複層林導入試験

2に掲げた複層林導入方法について検討を加える目的で複層林導入試験を試みた。

ヒノキ人工林については適切な対象地が見つからなかったため導入試験が行えなかったが、スギについては伐期に達した40年生人工林で間伐を予定している林分があったため、その林分で次のような複層林導入試験を行った。対象林分において強度間伐を実施し、ヒノキを樹下植栽して実際に複層林を造成し、造成した複層林内の標準地に固定プロットを設定してスギ人工林の複層林への導入について検討を加えたが、その結果は次のとおりである。

#### (1) 対象林分の概況

対象林分及び固定プロットの位置を図-1に示した。

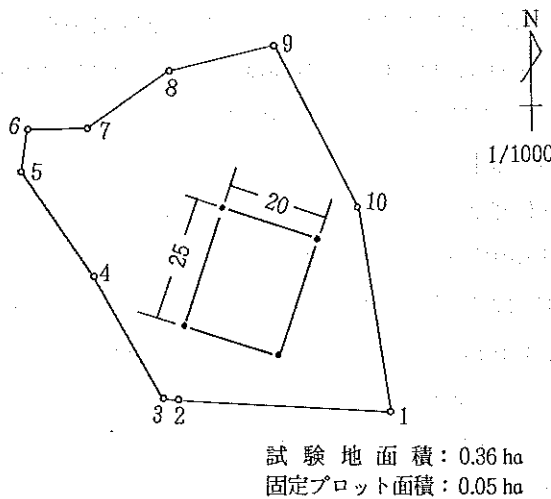


図-1 複層林導入試験地概況

対象林分の概況は次のとおりである。

ア. 所在地：南巨摩郡 増穂町 小室

イ. 標 高：900 m

ウ. 方 位：S 67°E

エ. 林 相：スギ42年生林（カラマツ混交）

対象林分の標準地に20m×25mの固定プロットを設定し、この固定プロット内での調査結果に基づきスギ人工林の複層林への誘導方法について検討を加えた。

## (2) 間伐の実施状況

間伐の実施状況を表-1に示した。

表-1 間 伐 実 施 状 況

樹 種		間 伐 前	間 伐 木	間 伐 後
ス ギ	本数(ha当り)本	48 (960)	24 (480)	24 (480)
	材積(ha当り)m <sup>3</sup>	25.03 (500.60)	8.64 (172.80)	16.39 (327.80)
	平均胸高直径cm	26		29
	平均樹高m	20		20
カラマツ	本数(ha当り)本	5 (100)	5 (100)	—
	材積(ha当り)m <sup>3</sup>	2.30 (46.60)	2.30 (46.00)	—
	平均胸高直径cm	24		—
	平均樹高m	20		—
合 計	本数(ha当り)本	53 (1060)	29 (580)	24 (480)
	材積(ha当り)m <sup>3</sup>	27.33 (546.60)	10.94 (218.80)	16.39 (327.80)
	平均胸高直径cm	25	23	29
	平均樹高m	20	19.5	20

実証林分の間伐前の収量比数（以後RY）は0.74で間伐後はRY=0.50とすることを目標として昭和62年10月～63年2月に間伐を実施したが、実際の間伐実行後のRYは0.49であり、本数間伐率55%、材積間伐率34%であった。また、間伐に際していわゆる「なすび伐り」は行わなかった。

間伐前の相対照度が測定できなかったため、スギのRYと相対照度の関係を求めた既存のデータより予測した<sup>1)</sup>。その結果、間伐前の相対照度は30%となり、間伐後の相対照度は実測の結果平均50%であった。

## (3) ヒノキの樹下植栽状況

間伐実行後普通地ごしらえを行ない、昭和63年4月にヒノキを樹下植栽した。植栽本数は1,800本/haで、植栽苗木の平均苗長は73cmであり、比較的大苗が植栽された。

#### (4) 上下木の収穫予測と経営的考察

ヒノキ樹下植栽後30年、40年、50年、60年及び70年の上下木の収穫予測を行った結果を表-2に示した。

表-2 スギ-ヒノキ複層林における伐期齢別収穫予測

伐期齢	項目	上木の予測値	下木の予測値
70 (30)	胸高直径 (cm)	35	11
	樹高 (m)	26	9
	材積 (m <sup>3</sup> )	594	72
80 (40)	胸高直径 (cm)	36	13
	樹高 (m)	28	11
	材積 (m <sup>3</sup> )	689	126
90 (50)	胸高直径 (cm)	38	16
	樹高 (m)	30	12
	材積 (m <sup>3</sup> )	782	216
100 (60)	胸高直径 (cm)	39	17
	樹高 (m)	32	14
	材積 (m <sup>3</sup> )	873	288
110 (70)	胸高直径 (cm)	40	19
	樹高 (m)	33	16
	材積 (m <sup>3</sup> )	963	296

(材積はha当りの値である。)

ここで、上木のスギについては清藤が作成した主要樹種の収穫予測プログラム<sup>9)</sup>によって計算し、下木のヒノキについては第3次山梨県有林経営計画の収穫予測表の結果<sup>10)</sup>に、相対照度50%下では直径生長について18%、樹高生長について11%生長が抑制されるという試験結果<sup>11)</sup>を考慮して算出した。戦後の材価の特性から考えて柱寸材のヒノキはかなりの高価格が期待できる。製材業者等からの聞き取りによると最低寸法(10.5cm)の柱材を採る場合、おおむね16cm程度の胸高直径の立木が必要とのことであった。ここで、表-2の収穫予測に従うと、樹下植栽50年後で下木のヒノキが平均胸高直径16cmに達して柱寸材が収穫でき、上木のスギも平均胸高直径38cmの大径木が収穫できると予測される。もし、この林を現在の時点で皆伐したとすると平均胸高直径24cm程度のスギを収穫することしかできず、スギの材価の現況から見て大きな収益は見込めないと考えられる。このように、50年後の材価がどのように推移するかを予想するのが困難であるため断定はできないが、現在の木材価格から見ると、皆伐-再造林より非皆伐-複層林で長伐期に誘導したほうが有効であると考えられる。

#### (5) 下木ヒノキの生育状況

実証林分の固定プロットにおいて樹下植栽ヒノキの生育状況を昭和63年8月~11月に調査した。

下木の枯損状況については、植栽1年後の時点で枯損は見られなかった。

また、下木の伸長生長率は平均32%で、当年度生長が終了した時点での平均苗高は94cmとなり、カラマツ-ヒノキの複層林造成試験での対照試験地として調査した皆伐地のヒノキの生長率25%<sup>3)</sup>を越えていることから、見て生長は良好と考えられる。

本試験地では、林内相対照度は平均50%であった。各植栽木の位置ごとの相対照度と苗木伸長率の関係を図-2に示した。

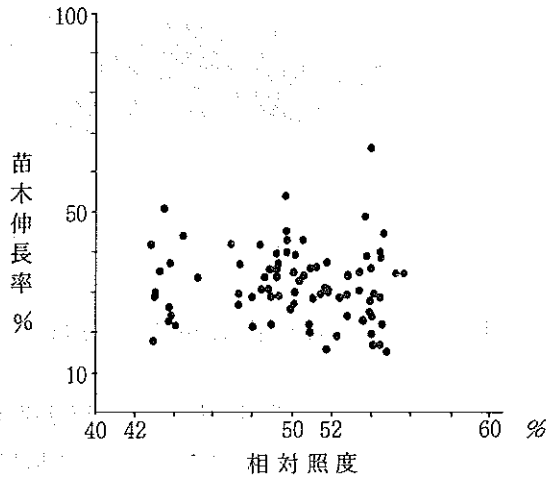


図-2 相対照度と苗木伸長率

この結果両者の間に明瞭な相関は見られなかった。このことから、相対照度が平均50%程度以上の明るさになると、初期生長を行うには十分な光量が確保され、相対照度がさらに増加しても、その増加分が苗木の生長に明瞭に反映されにくくなると考えられる。

植栽時苗高と伸長生長率の関係を図-3、植栽時苗高と苗木伸長量の関係を図-4、植栽時根元径と伸長生長率の関係を図-5、植栽時根元径と苗木伸長量の関係を図-6にそれぞれ表示した。

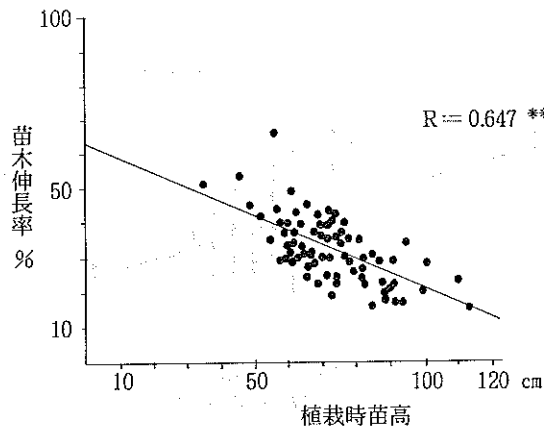


図-3 植栽時苗高と苗木伸長率

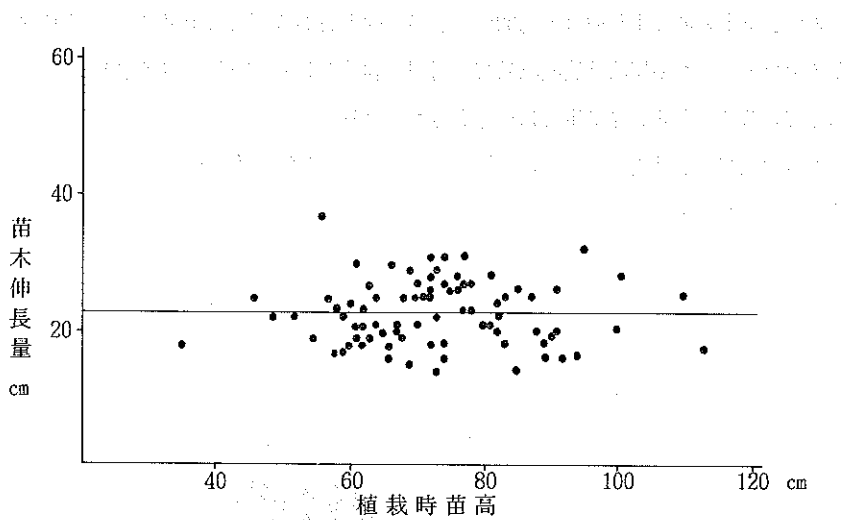


図-4 植栽時苗高と苗木伸長量

これによると、植栽時苗高と伸長率は負の相関をし、植栽時苗高と伸長量は各苗高に対する伸長量がおおむね一定の値(約20cm)をとっている。すなわち初期生長に十分な林内照度下では苗高の小さい苗のほうが伸長率から見ると大きい苗に比べて旺盛な生長をしているが、伸長量について比較すると両者の間で差はほとんど見られず、外観的には各苗とも同じような伸長生長を示していて、その生長は良好と考えられる。植栽時根元径と伸長率、植栽時根元径と伸長量についても同様の傾向が見られる。

今後さらに追跡調査が必要であるが、これまでの調査結果から見て、林内相対照度が50%程度確保されると下木の初期生長に関しては、十分な生長が期待できる。

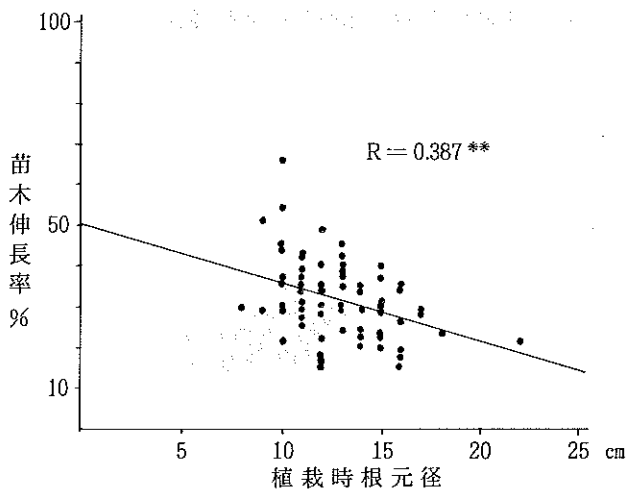


図-5 植栽時根元径と苗木伸長率



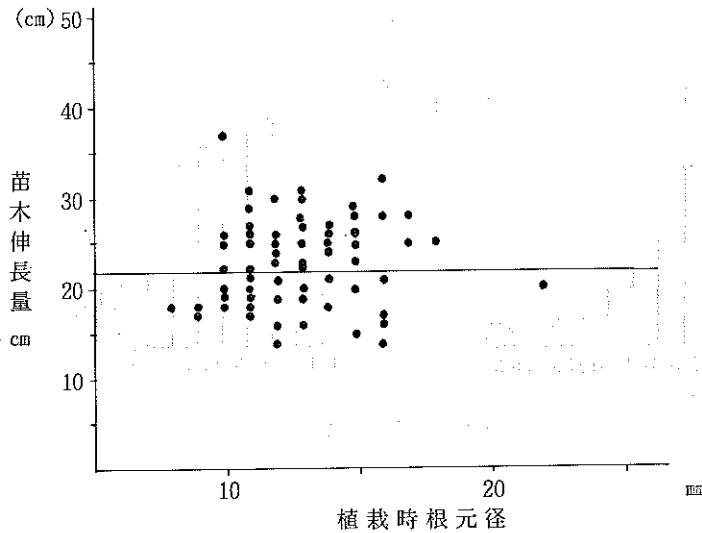


図-6 植栽時根元径と苗木伸長量

#### (6) 下草の繁茂状況と下刈工程

下草の繁茂状況と下刈工程について昭和63年8月に調査を行った。

林床の植生については、ツリフネソウ、テンナンショウ、ミズヒキ、トラノオ、ヤマウルシ、エビヅル、フタリシズカ、イタドリ等スギの適地の植生が見られ、平均草丈は106cm、平均束数は5.2束/100㎡であった。下刈工程調査の結果、皆伐造林地の下刈工程と比較して工程が44%低減された。これは上木の庇陰により下草が軟弱で刈り取り易いことが原因と考えられる。

以上の結果と(5)の結果から複層林施業において、林内相対照度50%程度が確保されると下木の初期生長は良好でしかも下刈工程も低減されることが考えられる。

#### 4 峡南地域における複層林導入可能林分

峡南7町（増穂町、鯉沢町、中富町、早川町、身延町、南部町、富沢町）に複層林の導きうる可能性のあるスギ、ヒノキ人工林がどの程度あるかを森林資源構成表<sup>6)</sup>に基づき、解析して全町のスギ、ヒノキについて図-7、町別のスギについて図-8、町別のヒノキについて図-9にそれぞれ表示した。各図において複層林に誘導する対象となる林分をⅡ齢級以上の林分と解釈し、黒抜きで表示した。

これらの林分として備えておく必要のある重要な条件として林道、作業道等の路網が整備されていることがあるので、実際にここで示した林分のすべてが施業対象とは見なせないが、路網の開設延長については今回未調査であるため、一応これらの林分がすべて対象林分になるものと解釈した。

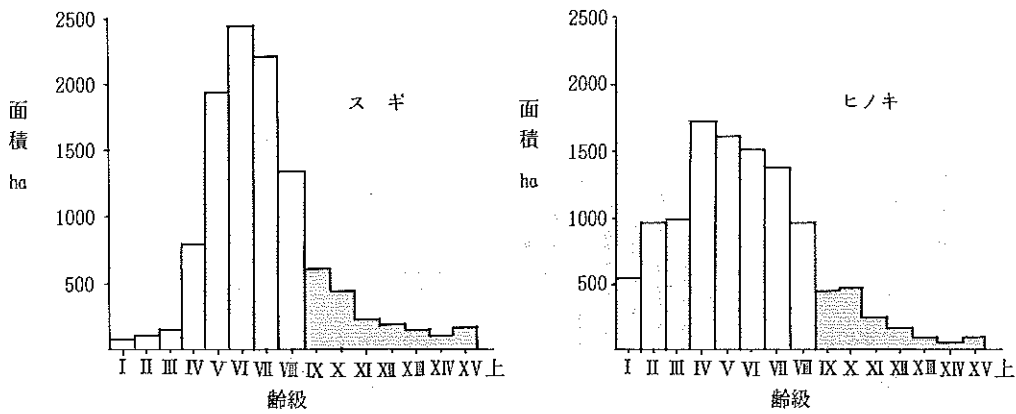


図-7 齢級別面積分布(全体)

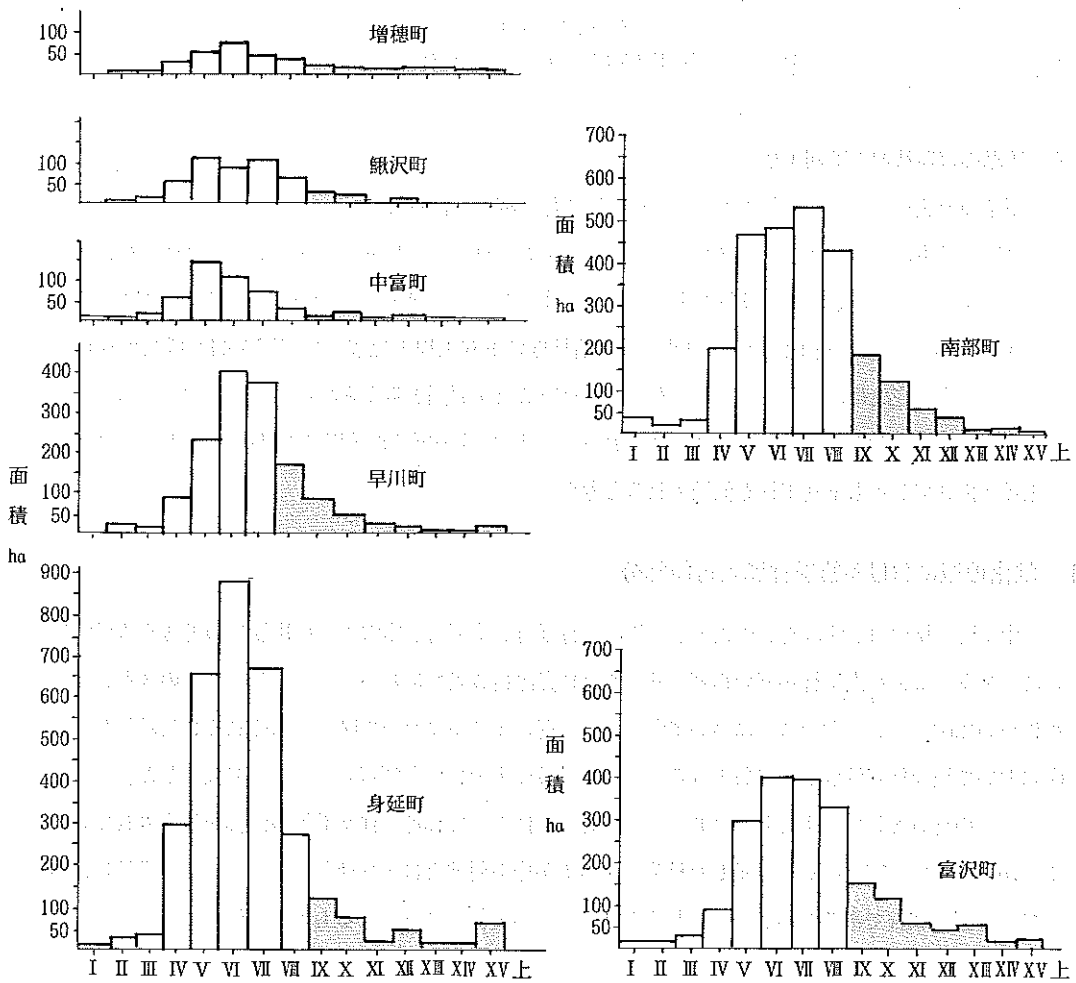


図-8 スギ齢級別面積分布(町別)

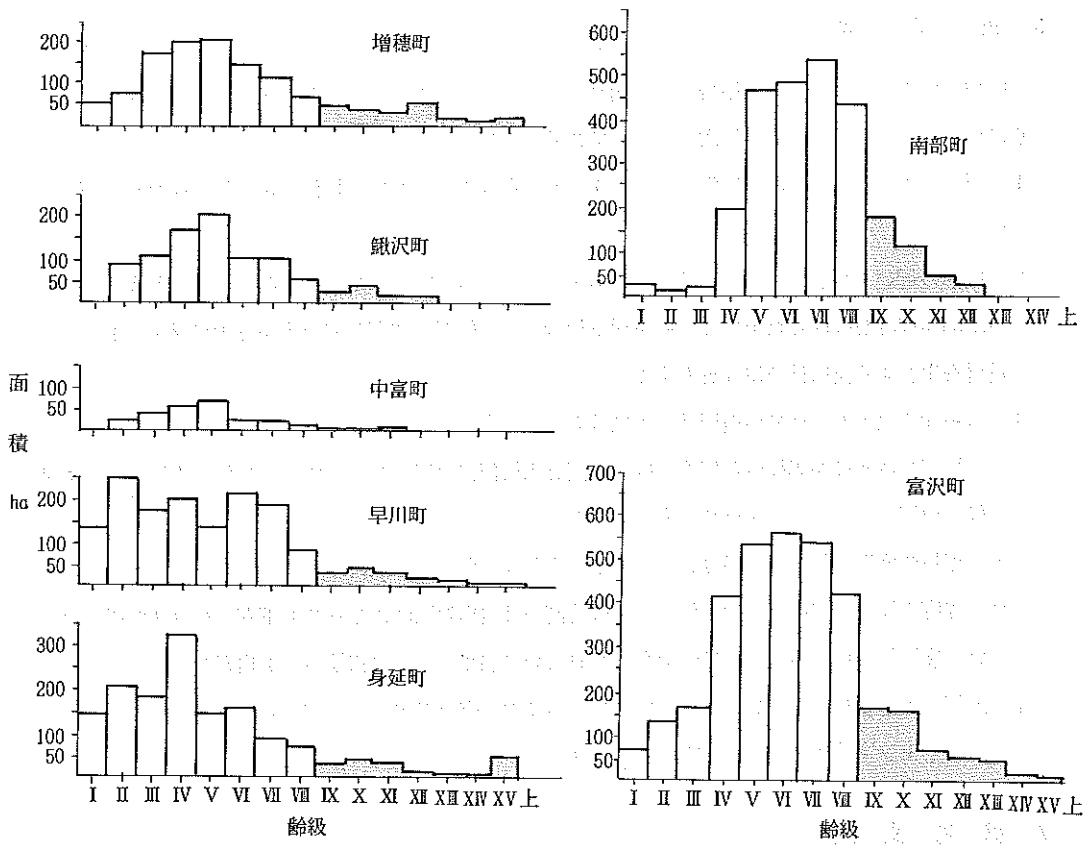


図-9 ヒノキ年齢別面積分布(町別)

7町全体について見ると、スギで約1,700ha、面積率にして16%、ヒノキで約1,600ha面積率にして14%の対象林分があり、町別には、スギについては身延町が363ha、南部町が399ha、富沢町が530haと多く、ヒノキでは増穂町が210ha、南部町が388ha、富沢町が555haと多いことがわかった。

### 5 おわりに

複層林施業は省力化造林技術と考えられることが多い。確かに、複層林施業では下刈作業はかなり軽減されている<sup>2)</sup>が、施業全体として見れば、複層林はどちらから言えば集約的な施業であり、最終的な収支決算を考慮した時に、非皆伐-複層林施業が皆伐-再造林に比べ経済的であるか否かの判断はきわめて難しいため、一概に複層林の導入が皆伐-再造林より有利であると断定はできない。

しかし現在、林業はきわめて厳しい状況下であり、スギ、ヒノキの林業地帯においても従来の皆伐-再造林の方式で経営を続けると、伐期に至った林分において採算割れが生じる危険性が高いと考えられる。そこで、伐期の近いスギ、ヒノキ人工林を長伐期に誘導して伐期の採算割れを回避し、弾力性のある経営を実施するとともに下刈の省力化を図る目的で、積極的な複層林の造成を試みる必要があると考える。

## 6 ま と め

山梨県のスギ、ヒノキ林業地帯への複層林施業導入方法についてスギ40年生人工林での導入試験を中心に検討を加えたがその概要は次のとおりである。

- (1) 現在の木材価格の現況等を考えるとスギ、ヒノキ人工林において皆伐一再造林は採算割れの危険性がある。
- (2) 伐期の近いスギ、ヒノキ人工林における複層林導入の一策として、50%前後の強度間伐により相対照度50%程度を確保した上でヒノキを樹下植栽し、長伐期に誘導して上木から大径材を、下木から高質材を生産する複層林の造成を考えた。
- (3) スギ40年生の人工林での複層林導入試験の結果は次のア～ウのとおりである。
  - ア 複層林造成後30年後～70年後の収穫予測と木材価格の現況を勘案すると皆伐一再造林よりも非皆伐一複層林造成のほうが有利と考えられる。
  - イ 相対照度50%程度が確保されると下木の十分な初期生長が期待できる。
  - ウ 強度の間伐を実行して50%程度の比較的高い林内相対照度になっても下刈工程は40%以上軽減され、複層林の育林の省力化は十分発揮されたのに加え、下木の初期生長も良好であった。
- (4) 山梨県の主要なスギ、ヒノキ林業地帯である峡南7町村で複層林に誘導しうる可能性のある人工林はスギ、ヒノキ合わせて約3,300ha存在する。

## 7 参 考 文 献

- 1) 安藤 貴、複層林施業の要点、林業科学技術振興所、東京、1985
- 2) 熊崎 実、転換期の林業経営、林業科学技術振興所、東京、1985
- 3) 清藤城宏、非皆伐施業の適用条件に関する研究、山梨林技セ事業報告、29～32、1985
- 4) 清藤城宏、間伐、収穫予測のためのパソコン利用のこころみ、山梨林技情報、33～38、1985
- 5) 山梨県林務部、地域森林計画書（鰍沢計画区）、42、1986
- 6) 山梨県林務部、森林資源構成表、3、30～36、1987
- 7) 山梨県林務部、山梨県有林第3次経営計画書、130、1986

## 山梨県における建築用木材の乾燥に関する実態調査

名 取 潤  
渡 辺 利 一  
藤 本 登 留

### 1 はじめに

今までは木材乾燥というと、家具などに使われる広葉樹材の乾燥が中心であったが、近年針葉樹材、特に建築材の乾燥に関心が高まりつつある。これらの動きは建築サイドの大工、木材流通業にも見られるが、どの部材をどの程度乾燥したら良いのか、また乾燥経費は製品単価に上のせ可能なのか、といったいま一步突っ込んだコンセンサスは、利用者側にも、供給者側にも得られていない現状にある。

本調査はこのような実情をふまえて、日本住宅木材センターが、建築材の含水率の実態を把握するため、各県に依頼して行った建築用木材の乾燥に関する実態調査の、本県における調査内容をとりまとめたものである。

### 2 調査方法

本調査は、製材品の生産段階である製材工場と、部材加工段階のプレカット工場、並びに建築現場について、次の要領で実施した。

#### (1) 調査場所

生産段階の調査として、甲府市内の製材工場1か所、富沢町内の製材工場1か所を調査した。また部材加工段階の調査として、山梨市内のプレカット工場1か所を調査した。また建築現場の調査として山梨市内の住宅1か所と、甲府市内の住宅1か所を調査した。

#### (2) 調査対象部材

調査対象部材としては、柱、梁、桁、土台などの構造材及び、敷居、鴨居、廻り縁などの造作材とした。また建築現場の調査については、上記部材のうち、上棟時と、内装工事時に測定可能なものを対象にした。しかし甲府市内の住宅については、内装工事時のみの測定となった。

#### (3) 調査項目と調査方法

製材工場、プレカット工場における調査項目と調査方法については、以下のとおりである。

- ① 断面寸法：測定位置は材長方向の中央部とし、厚さ幅をmm単位で計測する。
- ② 含水率：測定位置は材長方向の中央部とし、柱角では4材面、敷居と鴨居は2材面を計測し、その平均を被測材の平均含水率とする。また含水率計は、高周波含水率計（ケット科学株式会社製、商品名モコ）を使用した。
- ③ 柱角は心持ちか心去りか、また、背割りの有無を明記する。

- ④ 被測材に乾燥表示があれば、その表示内容を明記する。  
 また、建築現場における調査要領については、次のとおりである。
- ① 調査対象住宅の概要、建物面積（1階、2階の床面積）、建物形式（平屋建、1部2階建、総2階建などの区分）、屋根形状（切妻、寄せ棟、入母屋などの区分）、屋根葺材（瓦、金属板、石綿セメント板などの区分）、外壁材（板張り、モルタル、サイディングなどの区分）。
- ② 断面寸法、各部材とも厚さと幅をmm単位で測定する。
- ③ 含水率、各部材の測定位置は計測可能な箇所とし、柱角以上の断面寸法をもつ部材ではなるべく4材面、それ以上の断面寸法の部材では2材面を計測し、その平均をその部材の平均含水率とする。また、被測部材の選定は、可能な限り建築施工過程で追跡調査できるものとする。なお、計測に当たっては、調査時点および使用した含水率計の種類を明記する。

### 3 調査結果

調査結果について述べる前に、測定値についての正しい理解をえるため、今回測定に使用した高周波式含水率計の特徴について若干述べておく。

高周波式含水率計は、材面への押しあて式のため、製品を傷つけることもなく、比重が既知の樹種について高含水率材まで測定できる。しかし測定深度はそれほど深くなく、表層より1.5cm以内の含水率の影響を受けやすいといわれている。従って今回の柱、梁などの厚い部材に対する含水率の測定値は、その材の平均含水率ではなく、表層付近の含水率の測定値と考えておく必要がある。

#### (1) 製材工場、プレカット工場段階での含水率

##### ① 柱、土台

表-1に今回調査した柱、土台の断面寸法、乾燥表示、品等区分等の品質表示を示した。

ヒノキ柱材で背割りの入ったものはほとんど、吉野、天竜などの県外の産地より入った、見えが

表-1 柱・土台の断面寸法・品質表示等

記号	樹種	材種	断面寸法cm (厚さ×幅)	心持、心去り 及び背割りの 有無	乾燥材等 の表示	品等区分の表示 並びに産地	調査工場
㊦	ヒノキ	管柱	10.7×10.7	心持・背割	乾燥材	上小節(吉野)	プレカット工場
㊧	〃	〃	10.9×10.9	〃	〃	特等 <sup>3</sup> 節(吉野)	製材工場
㊨	〃	〃	12.3×12.3	〃	天然乾燥	特選・上小節	〃
H <sub>4</sub>	〃	〃	10.6×10.6	〃	無	特等	プレカット工場
H <sub>5</sub>	〃	〃	15.4×15.4	〃	〃	2面無節(幡田)	製材工場
H <sub>6</sub>	〃	通し柱	12.5×12.5	〃	〃	※不明(天竜)	プレカット工場
H <sub>7</sub>	〃	管柱	10.9×10.9	心持・背割無し	〃	〃	製材工場
S	スギ	〃	〃	〃	〃	〃	〃
BT <sub>1</sub>	米ツガ	〃	10.6×10.6	心去材	〃	〃	〃
BT <sub>2</sub>	〃	通し柱	12.0×12.0	〃	〃	〃	〃
H <sub>8</sub>	ヒノキ	土台	10.9×10.9	心持	〃	〃	プレカット工場

※プレナー加工後のため、品質表示は不明

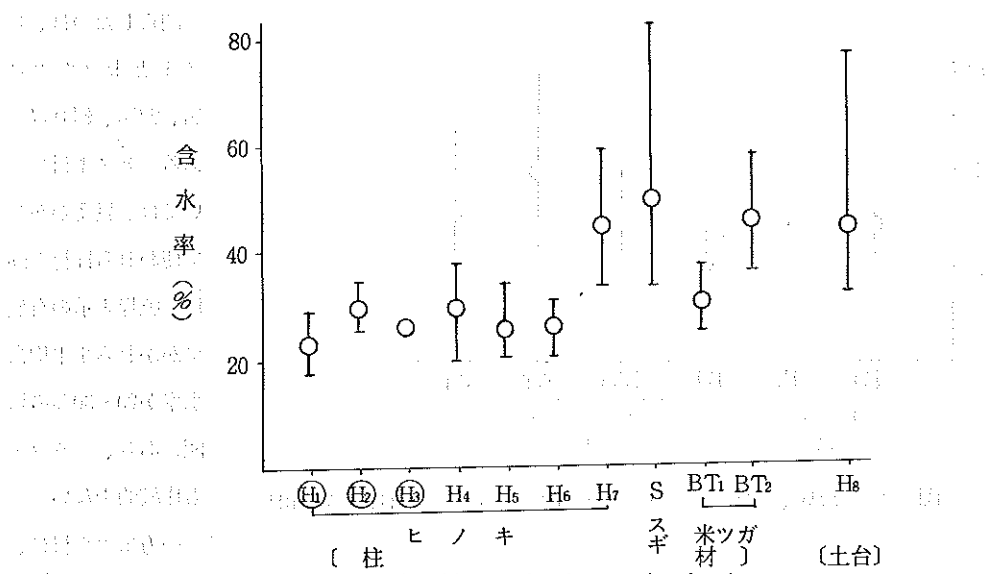


図-1 柱材・土台の含水率 (注) ⊕は乾燥表示の材

かりに使用されると思われる役物であった。

図-1に含水率の測定結果を平均値と範囲で示した。ヒノキ心持材での背割のしてある見えがかりとして使用されるものは、乾燥表示の有無にかかわらず、含水率の平均値が20~30%の範囲に入る、比較的含水率のバラツキの少ない材であった。

一方柱材でも背割のないもの、土台などに使用するヒノキ材は、含水率も平均値が40%以上で、バラツキも大きいものであった。スギ材についても、見えがかりに使用されるものは、平均含水率も50%と高く、含水率のバラツキも大きい。ミツガは台湾や、米国挽きの材で、調査した製材工場では一定期間天然乾燥して、大工、工務店に販売している。乾燥中の材を計測してみると、含水率は比較的高く、10.5cm角で平均値30%、12cm角で45%であった。

② 造作材

表-2に造作材の断面寸法、品質表示などを示した。また図-2に含水率の測定結果を示した。

表-2 造作材の断面寸法、品質表示等

記号	樹種	材種	断面寸法cm (厚さ×幅)	乾燥材等の表示	品等区分の表示 並びに産地	調査工場
⊕	ヒノキ	敷居・鴨居	4.8×10.8	乾燥材	三面無節(東野)	製材工場
H10	"	"	4.6×10.6	無	三面無節	"
BT3	ミツガ	"	4.4×12.0	無		プレカット工場
BT4	"	"	4.1×11.5	"		"
BT5	"	"	4.5×10.6	"		製材工場
BT6	"	廻り縁	4.3×3.9	"		プレカット工場

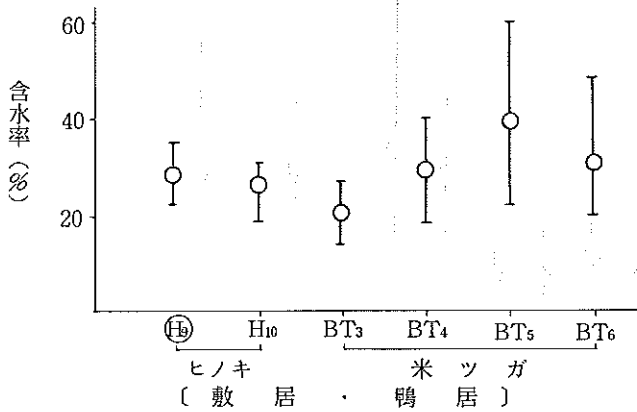


図-2 敷居、鴨居、廻り縁の含水率 (注) ○印は、乾燥表示材

調査したのは、ヒノキと米ツガの敷居、鴨居、廻り縁である。ヒノキ材については、見えがかりに使われる柱材と同様、乾燥表示の有無にかかわらず平均含水率が20~30%の範囲にあり、バラツキも比較的少ない。

一方米ツガ材は、

ヒノキに比べると平均含水率のレベルもやや高く、20~40%の範囲にありバラツキも大きい。

③ 梁、桁材等の構造材

表-3に測定した梁、桁材等の断面寸法を示した。また図-3にそれらの含水率を示した。

表-3 構造材(梁、桁等)の断面寸法

記号	樹種	材種	断面寸法 cm (厚さ×幅)	調査工場
BM <sub>1</sub>	米マツ	梁・桁	(10.5~11.1) × (15.1~36.7)	プレカット工場
BM <sub>2</sub>	"	"	10.5×22.0	製材工場
BT <sub>7</sub>	米ツガ	隅木	10.5×10.5	プレカット工場
BT <sub>8</sub>	米マツ	隅木・筋かい	(5.4~7.6) × (10.7~15.2)	製材工場

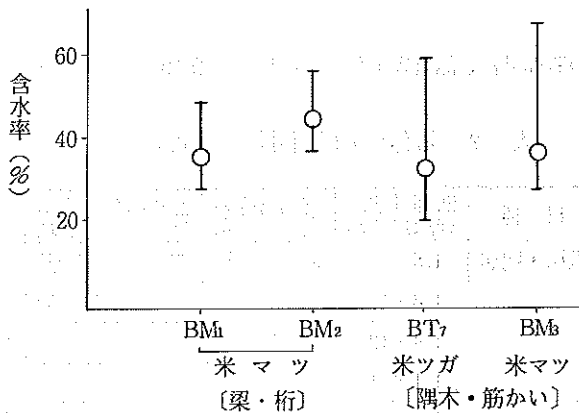


図-3 梁、桁等構造材の含水率



調査対象になった材は、米マツ、米ツガで、梁、桁に使用しているのは米マツで、調査した工場で製材した材であった。含水率の特徴を見ると、梁、桁等の構造材には、乾燥材を使用するといった考慮がほとんどはらわれておらず、平均含水率も30～50%の範囲にあり、バラツキも大きいものであった。

## (2) 建築中の住宅の含水率

建築段階での含水率調査事例として、上棟時と、内装工事時の測定が可能であった事例1（山梨市内）と、内装工事時のみの測定を行った事例2（甲府市内）についてその調査結果を述べる。

### ① 調査事例1

調査した住宅の概要は下記のとおりである。

(イ) 調査月日：昭和62年12月8日（上棟時）

昭和63年2月17日（内装工事時）

(ロ) 所在地：山梨市内

(ハ) 住宅名称：一般住宅

(ニ) 建築面積：1階床面積 157.3㎡、2階床面積 53.26㎡

(ホ) 屋根形状：入母屋

(ヘ) 建物形式：1部2階建

(ト) 屋根葺材：瓦

(チ) 外壁材：モルタル

表-4に調査した部材の断面寸法をまた図-4に部材ごとの含水率の経時変化を示した。

表-4 建築中の住宅（事例1）使用部材の断面寸法

記号	樹種	材種	断面寸法 cm (厚さ×幅)	心持・ 心去りの別
H <sub>11</sub>	ヒノキ	管柱	12.0×12.0	心持材
H <sub>12</sub>	〃	〃	13.5×13.5	〃
H <sub>13</sub>	〃	通し柱	15.0×15.0	〃
KV	クリ	土台	(12.0～15.0)×12.0	
BM <sub>1</sub>	米マツ	梁・桁	(12.0～13.5)×(15.0～36.0)	

上棟時には20～30%の範囲にあった柱材の含水率も内装工事時の2か月後には、平均含水率が20%以下に低下し、バラツキも小さくなっている。しかし割れ等の欠点の発生状況は、柱が被覆されているため、測定できなかった。

また平均含水率が30%上にあった土台の含水率も内装工事時には20%に低下している。また、上棟時に20%以下であった梁、桁の含水率は内装工事時に5%程度変化した。

以上、上棟時には高い水準にあった含水率も、2か月後の内装工事時点では一様に低下し、少なくとも表層1.5cm程度の範囲内は、20%以下に低下することがわかった。

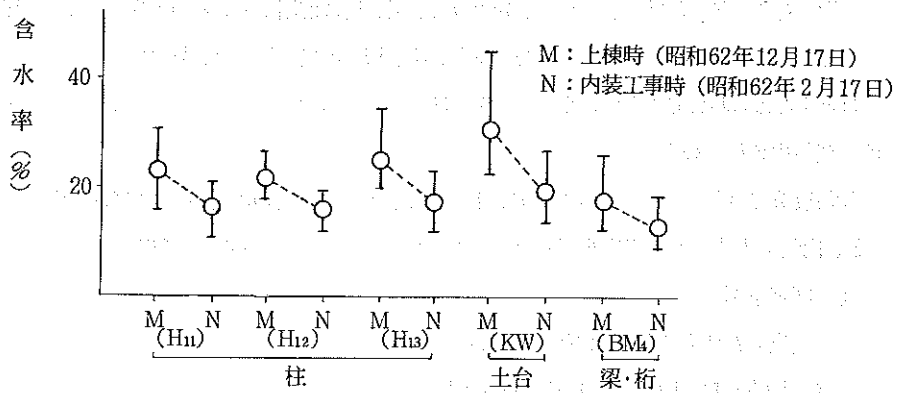


図-4 建築中の住宅(事例1)の含水率の変化

② 調査事例2

調査した住宅の概要は下記のとおりである。

- (イ) 調査月日: 昭和62年12月11日(上棟後約1か月後の内装工事時)
- (ロ) 所在地: 甲府市内
- (ハ) 住宅名称: 一般住宅
- (ニ) 建築面積: 115.5㎡
- (ホ) 建築形式: 1部2階建
- (ヘ) 屋根形状: 寄棟
- (ト) 屋根葺材: 石綿セメント板
- (チ) 外壁材: モルタル

表-5に調査した部材の断面寸法を、また図-5に部材ごとの含水率を示した。

表-5 建築中の住宅(事例2)使用部材の断面寸法

記号	樹種	材種	断面寸法 cm (厚さ×幅)	心持・ 心去りの別
H <sub>11</sub>	ヒノキ(集成材)	管柱	10.5×10.5	
BT <sub>8</sub>	米ツガ	通し柱	(11.5~12.5)×(11.8~12.5)	心去り
SP <sub>1</sub>	スプルース	管柱	10.5×10.5	〃
KA	カラマツ	土台	〃	
BM <sub>5</sub>	米マツ	梁・桁	(7.5~10.5)×(27.0~33.0)	
BT <sub>9</sub>	米ツガ	間柱	3.0×10.5	
BT <sub>10</sub>	〃	鴨居	4.0×8.5×9.8	
R <sub>1</sub>	レッドラワン	枠材	3.3×14.0	

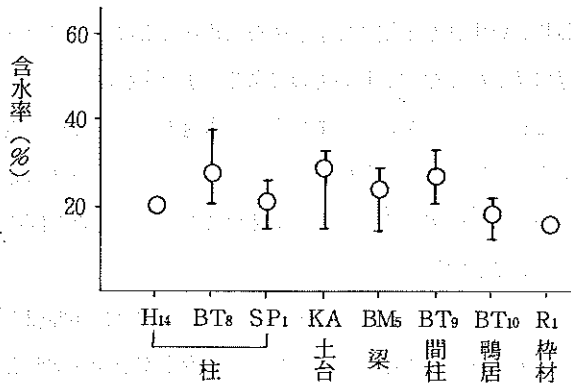


図-5 建築中の住宅(事例2)の含水率

上棟後約1か月経過した内装工事中の含水率であるが、柱材、土台、梁、間柱いずれも平均が20～30%の範囲にあり、米ツガの高いものは38%もあった。しかし、米ツガは心去り材のため、含水率が多少高くても、すぐ割れなどの欠点にはつながらないようである。また造作材の鴨居、枿材などは20%以下の含水率になっている。

#### 4 考 察

以上本県の建築部材の含水率の実態について、少ない調査事例ではあるが、一通り概説した。ここで、建築材の含水率の基準にはどのようなものがあるかを、表-6にまとめて示した。

表-6 木材含水率の各種基準

基 準	材 種	針 葉 樹		広 葉 樹
		A 種	B 種	C 種
製材品 J A S	人工乾燥材	15%以下		13%以下
日本建築学会建工事共通仕様書 (J A S S 11)	造 作 材	18%以下	20%以下	24%以下
建設大臣官房庁営繕部建築工事共通仕様書	構 造 材 下 地 材 造 作 材	20%以下 20%以下 18%以下	24%以下 24%以下 20%以下	
住宅金融公庫融資住宅木造住宅共通仕様書	構 造 材		19%以下	
プレカット部材認証報告制度基準 (A Q)	( 針 葉 樹 材 )		20%以下	
日本住宅木材センターの建築用針葉樹材(乾燥材)の含水率基準(暫定)	柱、敷居、鴨居、長押等類 床板、内装壁材等 梁、枿	20%以下(但しスギ、ベイツガは25%以下) 18%以下 15%以下、10%以上 (30%以下)		

(注) 含水率の測定は全乾法によるが、日本住宅木材センターの基準は、電気式含水率計の測定を認めている。

表に示したように、製材のJASの乾燥材は15%以下、公庫住宅、プレカットのAQ制度の基準などは、20%以下になっており、いずれも全乾法で含水率を求めている。しかしこれらの基準を厳格に守るのは、実際にはかなりむずかしいものである。また全乾法で含水率を求めるのも手数がかかり、非現実的である。これらの状況をふまえて日本住宅木材センターでは、電気式含水計での測定を基準として、表に示すような暫定基準を昭和62年に策定し、これらをベースにしてAQ制度化を進めている。これは乾燥材についての基準であるが、とりあえずこの暫定基準と今回の調査結果を対比して、建築材の含水率の実態について、検討してみる。

基準では見えがかりに使用する役物など、乾燥度が要求される柱材は20%以下、また敷居、鴨居などの造作材は18%以下になっているが、本県の実態では、平均含水率が20~30%とはるかに高含水率のものが使用されていた。またこれらの使用実態と割れ、狂いなどの欠点の発生状況については、今回の調査では十分に明らかにすることができなかった。しかし、山梨市の事例で見ると、2か月を経過した内装工事段階では、少なくとも部材の表層は20%以下に低下していることがわかる。

また今回調査した製材工場、プレカット工場とも、聞き取り調査では、柱材や造作材の敷居、鴨居などの乾燥については、割れなどの不良品の発生につながることから関心が高く、自社で除湿乾燥、あるいは天然乾燥して出荷したり、使用したりしている。これらの製品はヒノキ材、ミツガ材などで、自社で製材はしておらず、天竜地方や、東京新木場などから仕入れたものである。不良品の発生率は、ミツガ材で15~20%、ヒノキ柱材で5~10%である。ミツガの主な不良品となる欠点は材面割れ、ヒノキ柱材の主な欠点は曲り、材面割れなどで、曲りの許容基準としては、中央部矢高で5~6mm以下としていた。また背割部分の開き過ぎのものは、修正挽きを行っているとのことであった。

今後これらの製材工場、プレカット工場、大工、工務店などに、とりあえずこの暫定基準を普及、指導して、乾燥不良によるトラブルが発生しないようにするのが、本県の木材需要拡大を図るうえで非常に重要なことではないかと思われた。

## 5 おわりに

木造率の低下など、国産材などの木造需要拡大が厳しい状況の中で、木材の復権を図って行くためには、木材の人工乾燥はさけて通れない問題ではないかと思われる。とりわけ柱材、敷居、鴨居などの造作材については、木材乾燥に対する認識が、製材工場サイドにも、利用する大工工務店サイドにも高まって来ていると考えられる。このような状況下で本報告書が、本県の使用されている建築材に対する現状認識、あるいは使用実態を明らかにするうえですこしでも役立てば幸いである。おわりにあたり、本調査の機会を与えていただいた日本住宅木材センターの秋山俊夫氏に、心から謝意を表明するものである。

## 参考文献

- 1) 日本住木センター：建築用木材の乾燥に関する調査報告書、(1983)

林 技 情 報 No.15

平成1年3月1日 発行

発行者 態 谷 喜 孝

発行所 山梨県林業技術センター

〒400-02 山梨県中巨摩郡  
白根町上今諏訪850

TEL (0552) 82-4210

印刷所 (有) 平和プリント社

