

間伐のすすめ

●・間伐のすすめ・●

間伐は、よい木、よい林づくりをする上にどうしても必要な手入れの1つです。

しかし、県下の間伐は、遅れがちになっており、このままでは、木のためにも、山のためにも、経営のためにもよくありません。

このため、この冊子は、間伐の重要性や作業の前に知ってほしいことをとりまとめました。

正しい間伐をすすめるために、ご活用ください。

いい林●いい木をつくろう！

● 健康な体づくり

- 雪や風につよい林づくり
- 病虫害につよい林づくり

● 好まれる木材づくり

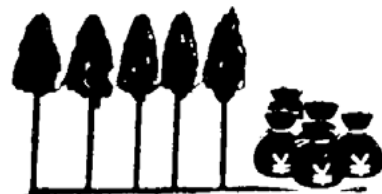
- 歩止りのよい木づくり
 - ◆ 直材の木づくり
 - ◆ 本末同大の木づくり
 - ◆ 木口の丸い（真円）

木づくり

- 材質のよい木づくり
 - ◆ 年輪巾の狭い（6mm以下の）木づくり
 - ◆ 節のない木づくり
 - ◆ 色・つや・香りのよい木づくり
 - ◆ クサレ・ネジレのない木づくり



研究と実行



● 変らないものもあります

木の高さは（上戸木の平均樹高のことです。）は、木のこみ具合には、関係ありません。

しかし、被圧された木などを含めた全部の木の平均樹高は、林がこむほど低くなります。

★ 同じ樹種・同じ林齢でありながら、木の伸びが良いのは土地が肥沃なしるしです。

上戸木とは
18ページを！

● 変わるものは、多くあります

○ 林がこんでくるとき

■ 本末同大の木（完満な木ともいい、幹の元と末との差の少ない木のことです。）ができます。

本末同大の木は、製材するときに歩止りがよいので喜ばれます。

■ 枝が細くなりますので、小節や上小節の材がつくりやすく、枝打ちもしやすいので良質材の生産に結びつきます。

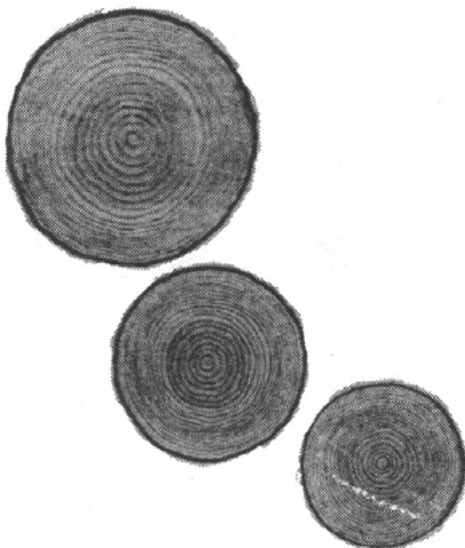
■ 年輪幅のせまい木ができます。

年輪幅のせまいことは、良質材の条件の一つです。

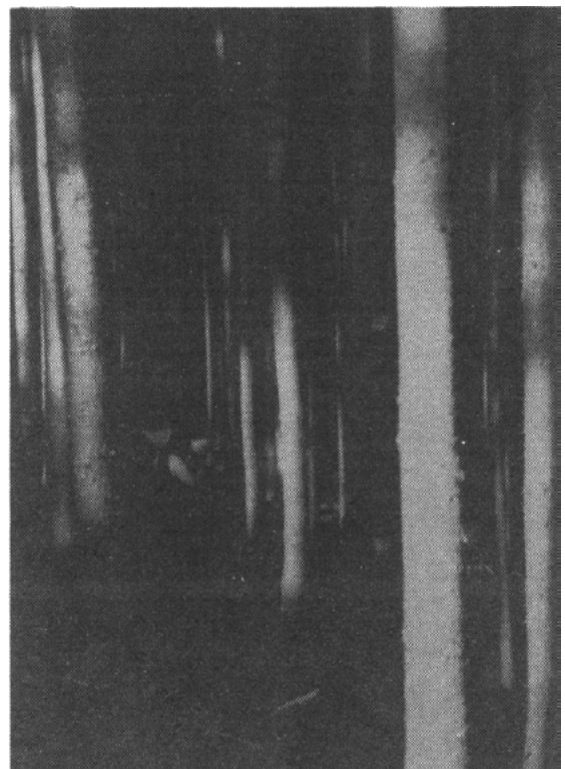
■ 曲ったり、片枝の木や被圧木になります。

木と木の間に強弱の競争がおきますので、弱い木は、曲ったり、片枝の木や被圧されて生育の悪

◆小節と上小節◆
◆ 小節（こぶし）
2 cm以下の生節や
1 cm以下の死節があるものです。
◆ 上小節（じょうこ）
1 cm以下の生節や
0.5cm以下の死節があるものです。



▲ こんでいる林の年輪



▲ こみすぎて、昼でも暗い林

い木になります。

■ 病虫害や気象害に弱い木になります。

自然枯れや弱った木が増え、病虫害の被害にかかりやすいほか、ヒョロヒョロの木になるため、風や雪の害を受けやすくなります。

■ 良い土が流れます。

陽がさしこまないの雑草や灌木が生えなくなり、そのため、表土の良い土が流れ、地味を悪くします。

○ 林が疎の（アラクなる）とき

公共の建築と年輪幅

官公庁の建築工事共通仕様書によりますと、ひき角類の場合、平均年輪幅が6mm以下のものとされています。

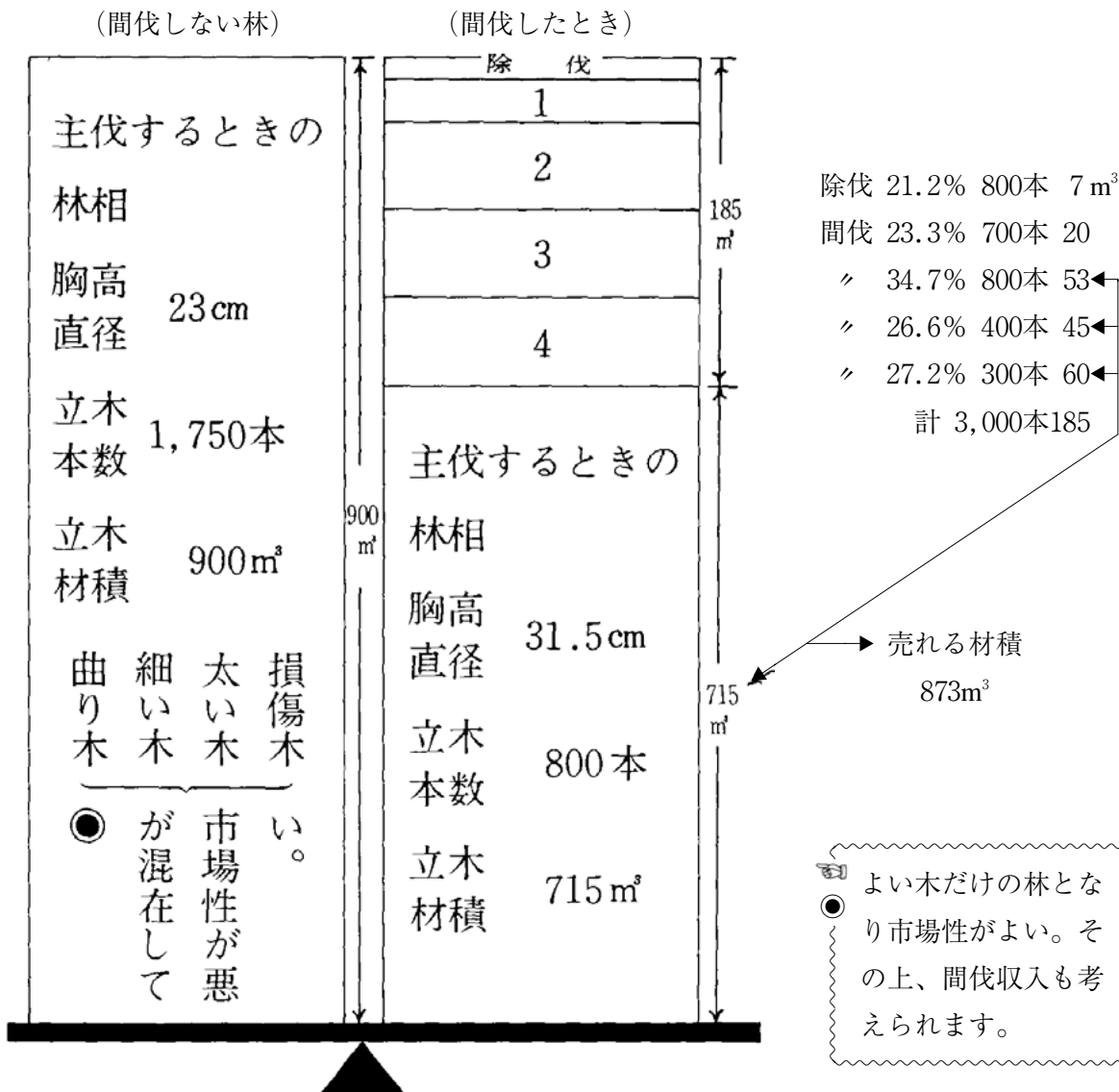
■ “林がこんでいるとき”と反対の林となります。

即ち、ウラゴケの木となって、歩止りが悪く、枝太、節太で良質材の生産には結びつきにくい、病虫害や風や雪の被害を受けにくいほか、雑草木が生え、良い土の流乏を防ぐことができます。

こみすぎた林は雪に弱い
つぎの雪害は、いずれも間伐が遅れ、こみすぎた林で多く受けています。
◆ 昭和49年春、県西部で受けた雪害
◆ 昭和56年春、東北地方で受けた豪雪害

● 材積は、あまり変わりません

間伐をしない林の材積と間伐をした林との材積（間伐材積+主伐材積）は、あまり変わりません。



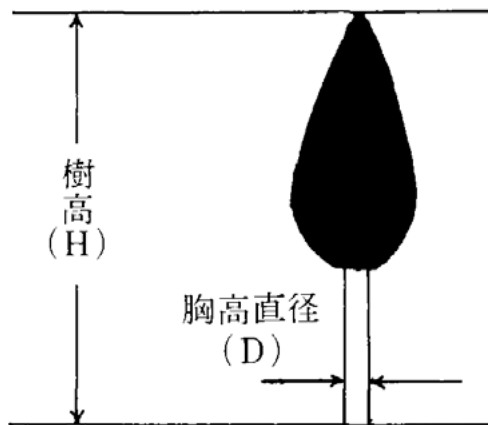
しかし、間伐をすると主伐木の形質がよくなりますので、商品としての価値がよくなる上に、地力の保全につながりますので、林業経営を有利に結びつけるものです。

前ページの図は、木頭地方（1等地）に、スギを4,000本植栽したときの収穫予想で、木頭地方の密植施業体系（育林技術体系）と林分密度管理図によって推測したのですが、間伐の重要性が理解されるとと思います。（伐期はどちらも60年生です。）

形状比が80以下の林は、風や雪に強い

形状比とは、

樹高÷胸高直径です。この答が80をこえると風や雪に弱い林とってください。

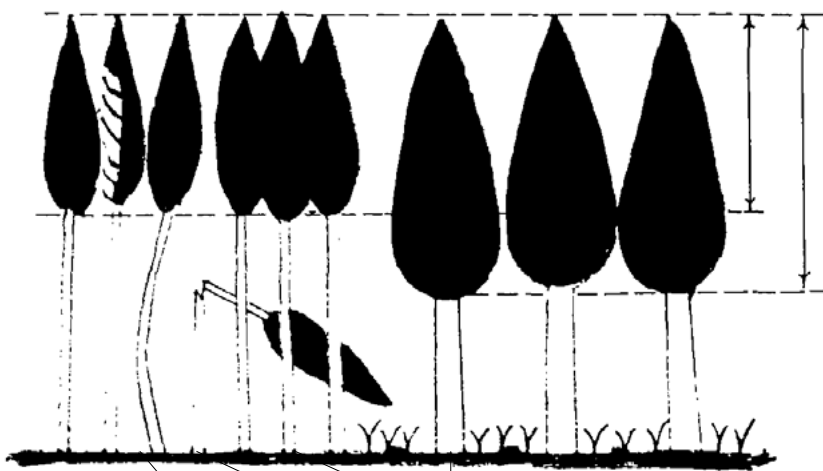


計算の例

$$\bigcirc \frac{\text{樹高}}{\text{胸高直径}} = \frac{7.5\text{m}}{10\text{cm}} = 75$$

$$\triangle \frac{\text{樹高}}{\text{胸高直径}} = \frac{10.0\text{m}}{10\text{cm}} = 100$$

★ まとめてみますと



◀ 木の高さは、こみ方によって変らない。

◀ 枝葉の部分は、疎の方が長い。

◀ 疎であると、雑草木が生え山のためによい。

▶ 幹の太さは、疎の方が太くなる。

▶ 密の方が、本末同大の木がつくりやすい。

▶ 密の林は、風や雪の害、病虫害を受けやすい。

▶ こんだ林の中の木は、曲り木や片枝の木になりやすい。

▶ ・木も山も経営も悪くなります・◀

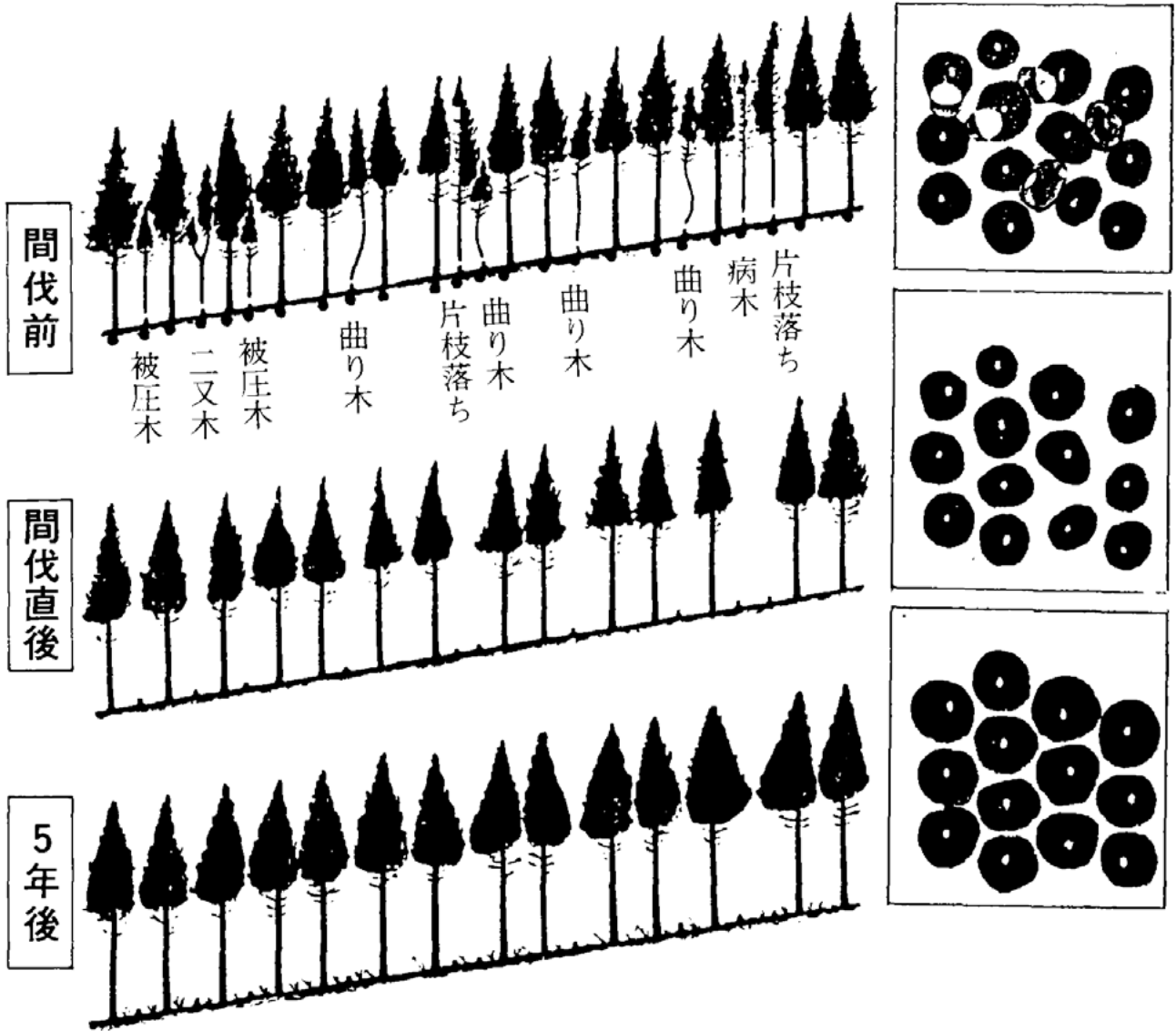
☞ ・間伐のすすめ・ ☜

● 間伐は、大事な大事な手入れです

すでに説明してきましたが、間伐をしなかったり、時期が遅れると、単価のよくない木の割合が多くなって収益性が悪くなるし、風や雪などの害を受けやすくなります。

また、下草も生えなくなって、表面のよい土が流れて生産力が低くなるなど、林業経営を悪くします。

間伐は、大事な大事な手入れの1つです。



● 収益性が悪くなります

間伐をしても、しなくてもその林での材積はあまりちがわないが、つぎのことから全体の単価が低くなり収益性が悪くなります。

- 細い木、太い木がまざっている。
- 曲り木や真円でない木がまざっている。
- ミゾグサレなどで形の良くない木がまざっている。

★ つまり、主伐するときの材積は、間伐しない林の方が多くありますが、良い木の占める割合が少ないので、それだけ売り上げが良くないということです。



● 風や雪に心配な林になります

間伐をしないでおくと、林がこんできてヒョロヒョロのひ弱な木の林となり、風や雪で曲ったり、折れたり、根系も樹高の伸びの割に小さくなるので倒れやすく、つねに危険にさらされていることになります。



● 不揃いの木の林になります

林がこんでくると木と木に強弱ができ、曲り木や片枝木、アバレ木ができたり、木口がイビツな木や芯のずれた木になって、商品価値の低い木の林になります。

● 病気や虫の害を受けやすく、それだけ生長を悪くしたり、奇形の木になります

林がこんでくると、風どおしや陽あたりが悪くなるので枝の枯れる病気にかかりやすくなります。

また、ミゾグサレ病の木やハチカミ症状の木をそのままにしますと、それ自体、市場性がないし、まん延の恐れもあってよくありません。



▲ ミゾグサレ病の木



▲ ハチカミ症状の木

● 表土が流れ、地力が悪くなります

林がこんでくると陽が入りにくいので、落葉・葉枝の分解がおそくなり肥料分の循環が悪くなるほか、下草や灌木が生えないので、表土の流乏がすすみ地力が悪くなります。

▶ ・間伐の時期にきている林・ ◀

☞ ・間伐のすすめ・ ☜



▲夏の陽もさしこんでいない林

● 林の状態からもわかります

- 林を見るだけでもわかります。
つぎのような林は間伐の時期にきています。
 - ◆ 枝が枯れあがっている林
 - ◆ 林の中に陽がさしこまず、暗い林
 - ◆ 林の中に、雑草や灌木が少ない林
 - ◆ 表土が、流れている林
- 標準地調査をして、林分密度管理図に照し合わせたり、標準仕立本数（表）と比較して、標準をこえているときは間伐の時期にきています。
 - ◆ 林分密度管理図の $R_y = 0.8$ に近い

かそれをこえるときは、間伐の時期にきています。

- ◆ 標準仕立本数（表）に比較して多いときは、間伐の時期にきています。

この場合は、本数の多い分だけ伐採します。

つぎの表は、優良大径材を生産する場合の1ヘクタールあたりの標準仕立本数です。

スギ			ヒノキ		
樹高	本数	平均距離・間隔	樹高	本数	平均距離・間隔
6.4 ^m	3,000 ^本	1.8 ^m	5.0 ^m	2,800 ^本	1.9 ^m
10.0	2,400	2.0	6.2	2,500	2.0
12.5	1,920	2.3	10.5	2,000	2.2
15.0	1,340	2.7	13.6	1,500	2.6
17.0	940	3.3	16.5	1,100	3.0
20.5	750	3.7	18.7	800	3.5
23.0	600	4.1	20.3	600	4.1
25.0	600	4.1	21.4	600	4.1

★ 樹高は、上戸木の平均樹高です。

- 市場の動きからも考えましょう

丸太の太さと市場性との関係は、つぎの表のようです。

このため、同じ、間伐をするなら、市場で有利に取り引きされている太さになったときに行うことも考える必要があります。

太さと市場性との関係

(徳島県木材市場連盟調べ)

長さ 末口径cm	すぎ				ひのき			
	6	4	3	2	6	4	3	2
7 下	1本売り	1本売り	1本売り	1本売り	1本売り	1本売り	1本売り	1本売り
8~12	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱
13	弱	有利	やめる	弱	弱	有利	やや有利	弱
14~16	やや有利	有利	有利	弱	有利	有利	有利	弱
18~22	やめる	有利	やめる	弱	弱	弱	弱	弱
24~28	やめる	有利	やめる	有利	弱	有利	やや有利	やや有利
30~32	有利	やや有利	やや有利	有利	弱	有利	やや有利	やや有利
34~	有利	やめる	有利	有利	弱	有利	やや有利	やや有利
元木良材	20~22							有利
	24~26		有利					有利
	28~30		有利					有利
	34~	有利	有利	有利				

例えば、つぎの表を見てください。ナル材の太さを過ぎたときは、4mの末口直径が13cm以上になるように育て適寸になったら間伐をしようという考え方です。

即ち、周囲の状況から、間伐をするにしても、木の太さと市場性を考えて間伐時期は多少変動させると有利な場合があるということです。

すくい木・真円の木

直材とは
県内の市場における直材の目安はつぎのような場合を指しています。

真円の木とは
材の芯が真中にあるまんまるい木をいいます。

真円の木

真円でない木

最大矢高
(イカバリのあるときは、)
(除いて測ります。)

最大矢高

柱用材では	1.5cm以内
みがき丸太用材では	1.5cm以内
中目材では	4 cm以内
大径材では	6 cm以内

▶ ・間伐のいろいろ ・ ◀

☞ ・間伐のすすめ ・ ☜

● 一般的な間伐

一般的な考え方で、良質材の生産をしようとするときには、つぎのような方法があります。

- 地域の標準仕立本数や、林分密度管理図に照し合わせたり、育林技術体系などと比較して、多い本数の伐採を残存木の配置を考えて行う方法
14・28・61・62・69・71ページを参照してください。
- 林分密度管理図を用いて、自からの生産目標にそった間伐設計を立てて行う方法
29ページを参照してください。
- 県でつくっている、育林技術体を参考にして行う方法
29ページを参照してください。
- 5本に1本伐る方法
29ページを参照してください。

● 収入を生み出す間伐

- 良い木を混ぜる間伐
間伐する木の選び方は、基本的には変わりませんが、配置のバランスと意識的に許容できる限り、

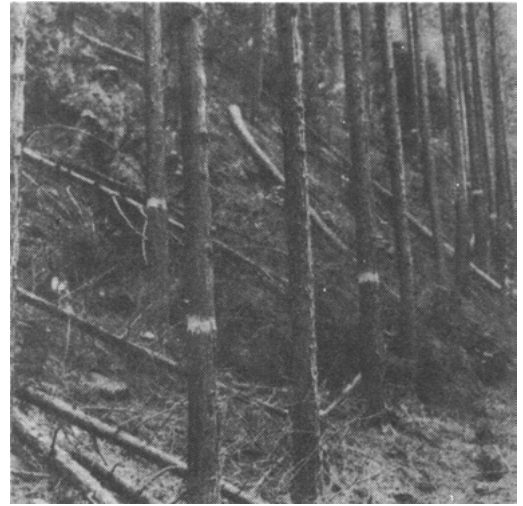
よい木、太い木を伐っていくやり方で、後に、多少よくない木が残ることになります。ナスビ伐り間伐などとも呼ばれる方法です。

○ 列状間伐

この方法は、間伐をしないよりも、また、切り捨てにするよりも優るといいうやり方で、窮余の一策から生まれたものです。やり方は、材の搬出などを考えて、その列のものは、よい木も悪い木も全部伐ってしまいます。

そして、列と列の間は、一般的な方法で間伐しようというものです。

したがって、列状に林冠が大きく破られるので、風害などを受けやすい欠点がありますので、列の大きさや数は、できるだけ少なくする心がけが必要です。



▲白ベンキの木が本命木

● しるしづけ間伐（選木育林施業）

いわゆる伐る木を選ばず、最後まで残す木、つまり、優良な本命木を選木して“しるしづけ”をし、無印木の中から特殊材（磨丸太、心持無節柱材など）の利用を考えながら、順次、間伐しようとする方法です。

選木育林施業は、県西部の方で主に行なわれています。

▶ ・正しい標準地調査の仕方あれこれ・ ◀

☞ ・間伐のすすめ・ ☜

林分密度管理図や標準仕立本数表を使うときの標準地調査は、つぎのことを念頭において、行ってください。

● 標準地は、上戸木の高さ、立木の配置がよく似ているところを選びましょう

○ 上戸木の樹高がほぼ等しい区域ごとに選んでください。

木の伸びは、同じ樹種、林齢でも、土地が悪いと低く、良いと高くなるので、あらかじめ、林全体を下調べして、上戸木の高さがよく似ている区域ごとに設けることが大切です。

○ 立木の配置がよく似ているところを選びます。現実の林は、手入れ不足や、気象害などによって“穴”のあいているものです。また、一般に林は、こんでいるところと疎のと

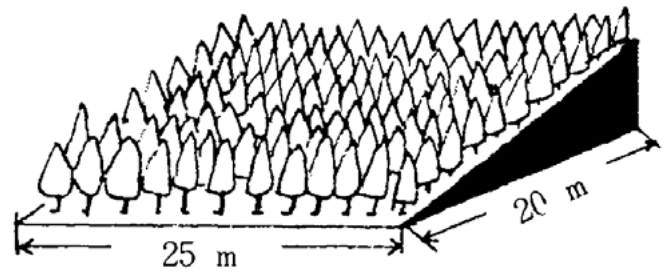
上戸木って、どんな木？

被圧された木や枯れた木、枯れかかった木以外の木のことで。

上戸木とは、(A) 以外の木のことで。

ころがあるものですが、標準地をつくるときは、穴のあいていないところを選ぶとともに、立木の疎密ごとに設けることが重要です。

★ また、同じ林齢でも、他の樹種がまざりこむ標準地はよくありません。



● 大きさと形は、つぎのようにします

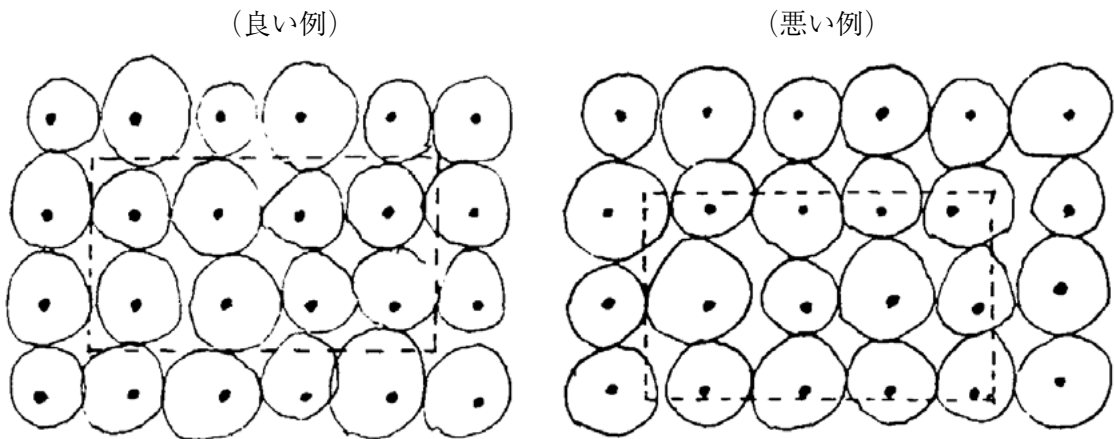
○ 面積は、5アール以上にしましょう。

○ 形は、図のように作りましょう。

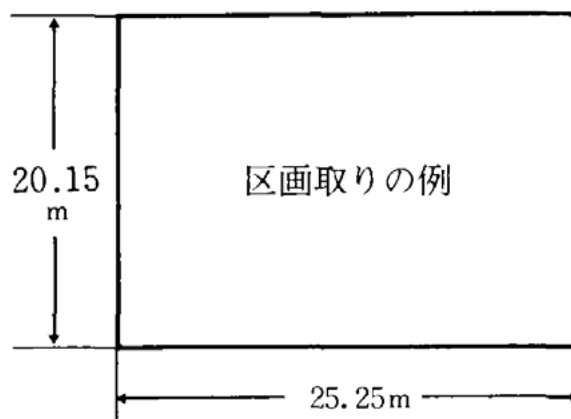
なお、距離は、水平距離できめてください。

● 界は、必らず、立木の中央を通るようにします

同じ面積でも、区域の取り方で、立木本数は下図のように、大きく変わりますので注意してください。



このため、はじめから“キッチン”と5アールの区域をつくろうとしないで、区画の四辺がいずれも立木の中央を通り、その上、面積が5アールぐらいになるように設けることが大切です。そして、正確に距離を測り計算するようにしてください。



$$25.25\text{m} \times 20.15\text{m} = 508.78\text{m}^2$$

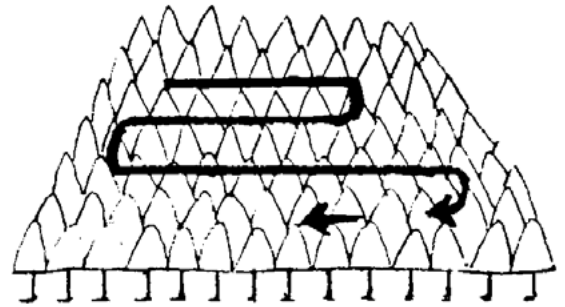
1 ha への換算は、

$$10,000\text{m}^2 \div 508.78\text{m}^2 \text{で} 19.65 \text{倍です。}$$

● 調査は、傾斜の上の方からします

樹高や胸高直径を調査するときは、傾斜地の上の方からはじめ、右図のようにすすみます。

~~~~~上の方から調べるわけ~~~~~  
 上の方から見ると、樹形が、一番よくわかるからです。



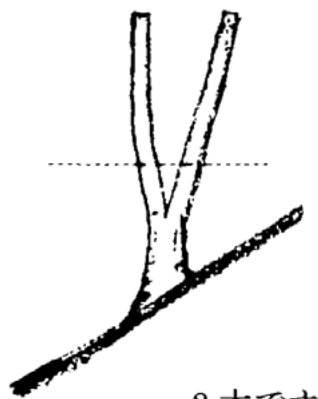
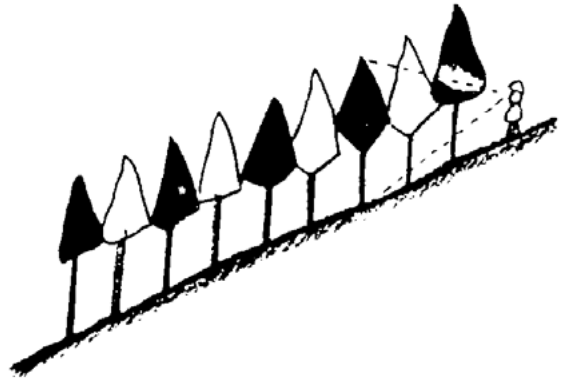
● 寸検は、正しくしましょう

標準地では、普通、本数、樹高、胸高直径を測りますが、とくに林分密度管理図を使って間伐をすめようとするときは、この要領によってください。

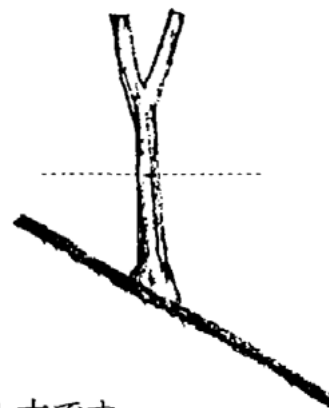
○ 本数を、枯損木を除いて数えます。

本数は、枯れた木と枯れかかった木を除いて、細いものも含めて全部を数えます。

★ 二又木は、分れの部分によって、本数の数え方が、下の図のように変わってきます。



地上1.2mの位置

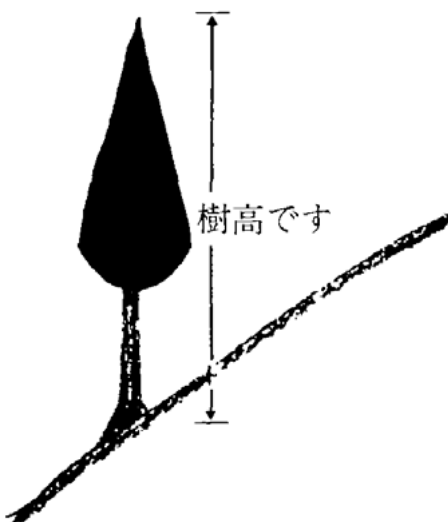


○ 上戸木の樹高を、測ります。

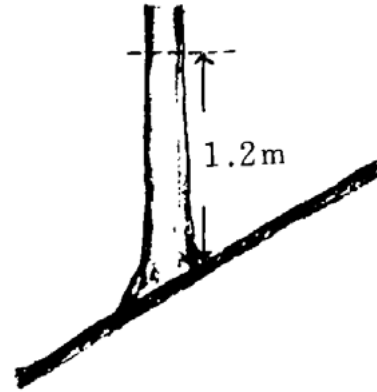
上戸木とは、被圧木、枯損木、瀕死木でない木のことで、樹高は、山側の地際から梢頭までの長さを1m単位（1m以下は四捨五人します。）で測ります。

○ 胸高直径は、2cm括約で測ります。

胸高直径を測る場合の約束ごとをあげてみますと、つぎのとおりです。



- ◆ 測る位置(胸高)は、山側の地際から、1.2mのところでは、



- ◆ 横断面が、正円でない場合には、2方以上の方向から測って平均します。

- ◆ 直径は、2 cm括約で読みとります。

普通、立木の直径を測るときは、2 cm単位で端数を切り捨てていますが、林分密度管理図を用いる場合には、2 cm括約で測ることが大切です。

輪尺を使って、2 cm括約で直径を測るときの読み方は、つぎのようになります。とくに注意してください。

12.0cmのとき→12cm

13.0cmのとき→14cm

14.0cmのとき→14cm

14.9cmのとき→14cm

15.0cmのとき→16cm

つまり、13.0~14.9cmまでの直径は、14.0cmとなります。

直径の測り方が、まちがっていませんか？

▶ ・密度管理図は、重宝な図面です ・ ◀

☞ ・間伐のすすめ ・ ☜

### ● 林の様子が簡単にわかります

林分密度管理図を利用しますと、林業経営を考える上で必要な、本数、高さ(上戸木の平均)、太さ(胸高直径)や立木材積の4つのことが簡単にわかります。

しかも、その4つの内どれか2つのことがわかりますと、他の2つのことも自然にわかります。

- |            |                                                |
|------------|------------------------------------------------|
| ○ 本数       | } この内のどれか2つのことが<br>わかりますと、他の2つのこと<br>がらもわかります。 |
| ○ 上戸木の平均樹高 |                                                |
| ○ 胸高直径     |                                                |
| ○ 立木材積     |                                                |

林分密度管理図は、標準地調査の結果を用いて、図面から読み取りますので、多少の違いはあります。

★ といっても、林分密度管理図は、上戸木の平均樹高を基準にしてつくられていますので、標準地調査のときには、本数と、上戸木の樹高の調査を大切にしてください。

### ● 間伐の設計ができます

詳しいことは、29ページを見てください。

● むずかしいことは、別にして

林分密度管理図は、林の様子や間伐のすすめ方を考える上に大変重要な図面なので、1つの例によって使い方、見方を説明していきます。

● 知りたい樹種のものを用います

林分密度管理図には、現在、スギ用とヒノキ用のものができています。まちがわないように！

また、林分密度管理図は、上の例のように、最寄りの地域を対象にしたものを用いてください。

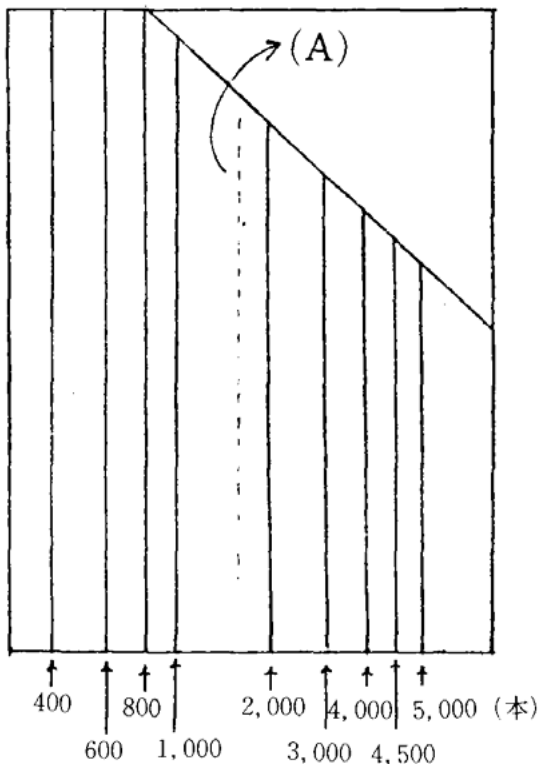
● 現在の林の様子が、スグわかります

先の例によって、説明していきますので、この順序で研究してください。

○ 本数1,500本と上戸木の平均樹高18mの数字を使って“印づけ”をします。

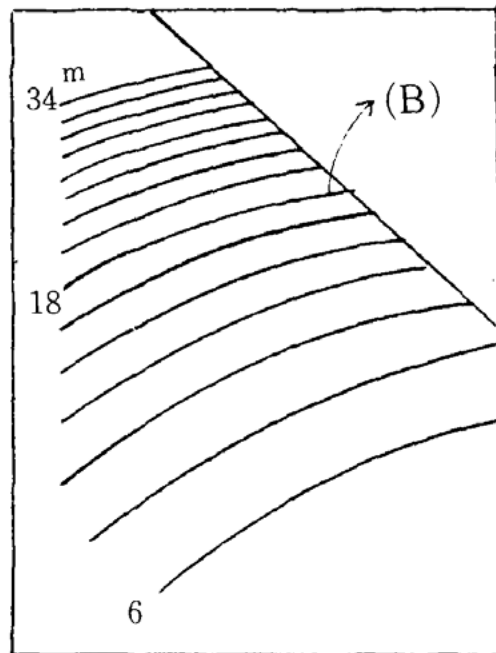
◆ 本数の“印づけ”

下図のタテの線が、本数の線です。したがって、1,500本は、(A)の線になります。



◆ 上戸木の平均樹高の“印づけ”

下図の右上りで下向の曲線が、樹高の線です。したがって18mは、(B)の線になります。



1つの例

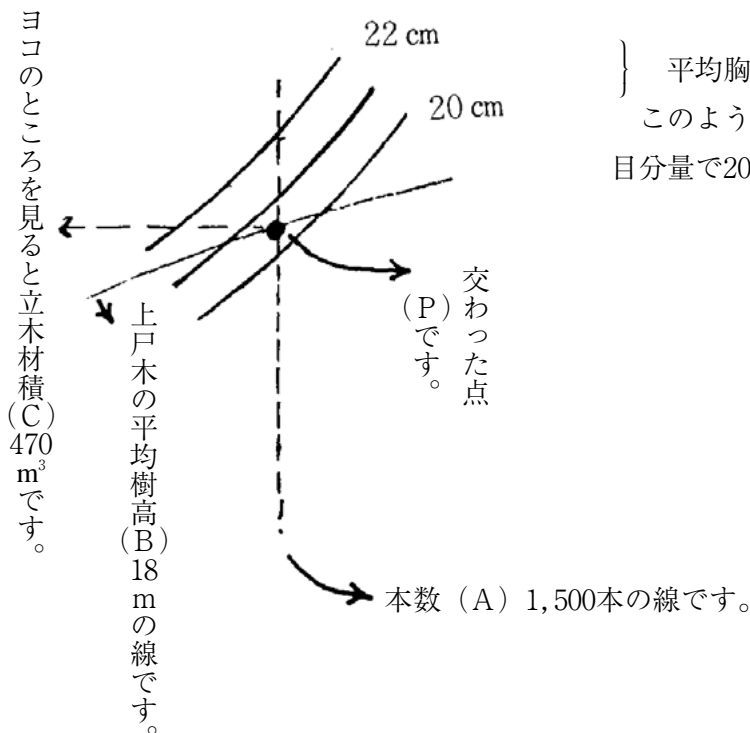
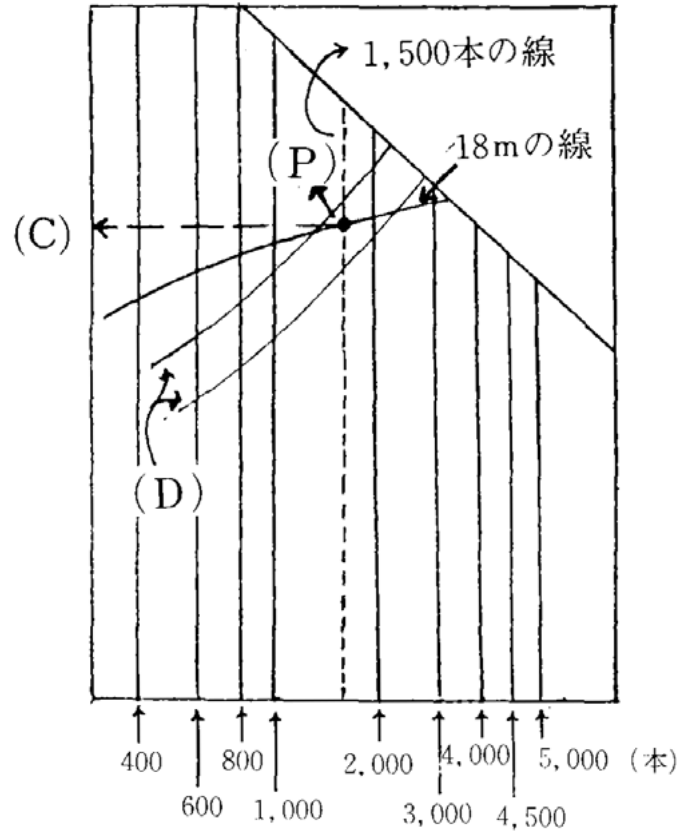
- ◆ 樹種 すぎ
- ◆ 生産目標  
優良大径材を生産したい
- ◆ 標準地調査の結果(1haに換算したもの)
  - ◇ 本数 1,500本
  - ◇ 上戸木の平均樹高 18m
- ◆ 使用する林分密度管理図  
南近畿・四国地方スギ林分密度管理図

◆ 2つの線の交わったところ (P) を見ると、立木材積と平均胸高直径がわかります。

◇ 立木材積は、(P)のヨコの線の(C)のところを見ます。

◇ 平均胸高直径は、(P)の近くを通っている右上りで上向の線(D)から、読みとります。

★ いままでの“印づけ”の関係をまとめてみますと、つぎのようになります。

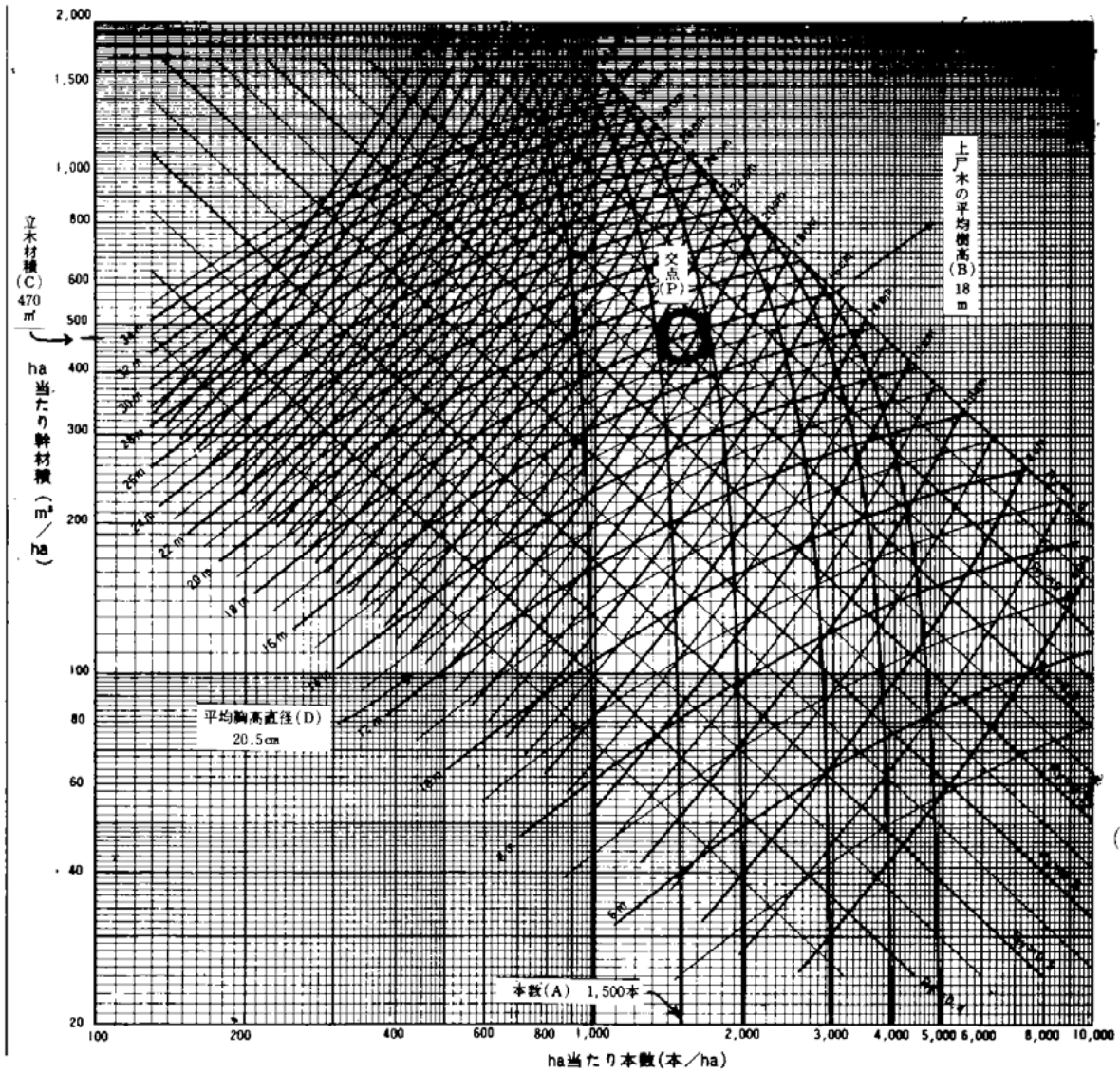


} 平均胸高直径 (D) の線です。  
 このように、20cmと21cmとの中間になるときは、  
 目分量で20.5cmと読みとります。

◆ 林の様子は、つぎのようになります。

- |                |                   |                |
|----------------|-------------------|----------------|
| ◇ 本数 (A)       | 1,500本            | } 標準地調査の結果です。  |
| ◇ 上戸木の平均樹高 (B) | 18m               |                |
| ◇ 立木材積 (C)     | 470m <sup>3</sup> | } 図面からの読みとりです。 |
| ◇ 平均胸高直径 (D)   | 20.5m             |                |

スギ林分密度管理図



(昭和五十五年三月調整・林野庁・社) 日本林業技術協会

● この林は、間伐の時期にきています

先例の交わった点 (P) を見てください。

このように、交わった点 (P) が、 $Ry=0.8$  をこえている林はこみ過ぎの状態にあるからです。

一般に、 $Ry$  の線とこみ具合 (疎・密) の関係は、つぎのようです。

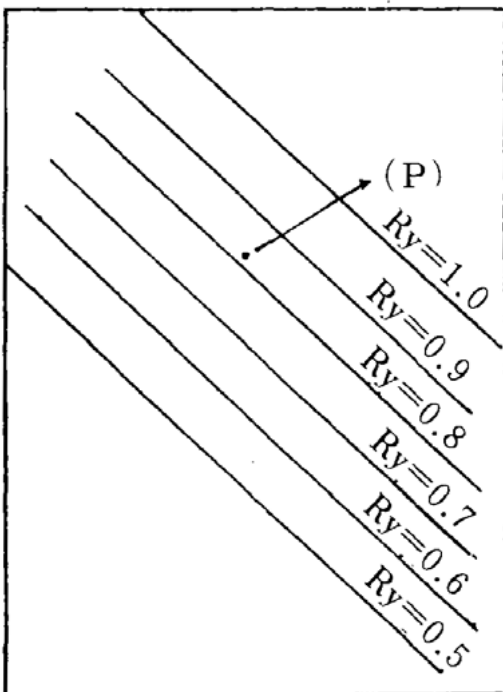
密とは、 $Ry : 0.8$  以上

中とは、 $Ry : 0.7 \sim 0.8$

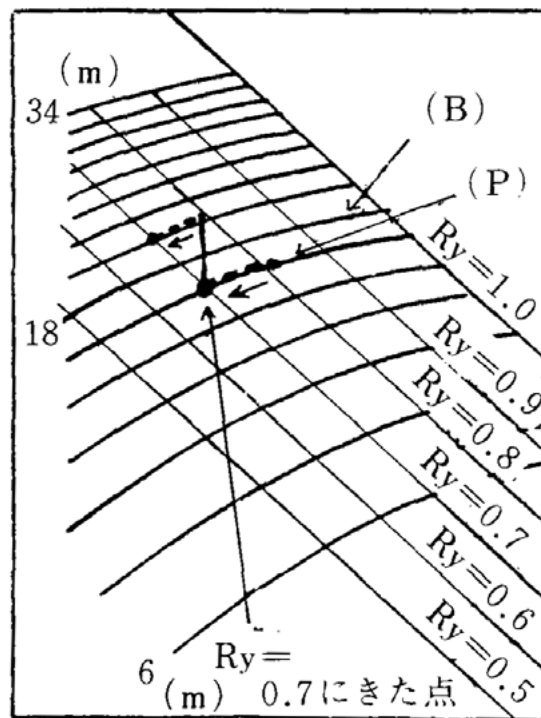
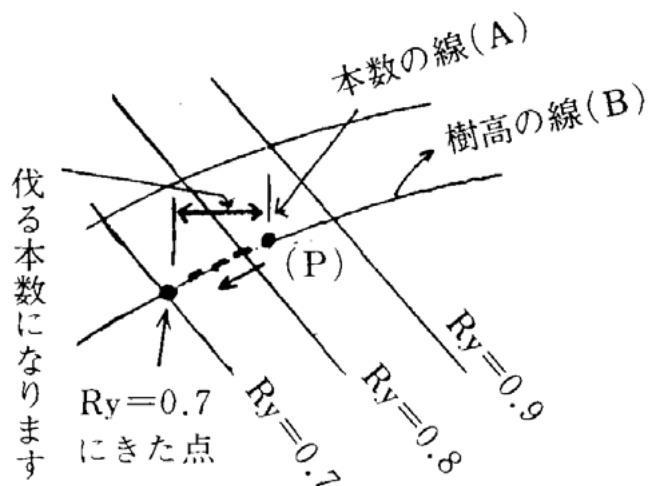
疎とは、 $Ry = 0.7$  以下

したがって、普通の間伐とは、交わった点 (P) が  $Ry = 0.8$  になったら、その点 (P) が  $0.7$  になるようにその差 (本数) を伐採することとも考えてよいでしょう。

$Ry = 0.8$  をこえた点 (P) を  $0.7$  に移す要領は、図のように、図面の上で樹高の線 (B) に平行して移していけばよいのです。







むずかしく考えない間伐

林がこんできたら、5本に1本、つまり20%の伐採を7～8年おきに繰り返していくとよいでしょう。

▶ ・ 間伐の設計は、自分でするものです ・ ◀

☞ ・ 間伐のすすめ ・ ☜

### ● 間伐の設計は、自分でするものです

林づくりは、植えるときから、経営者自からが、生産目標（つまり、どんな木、例えば、短伐期で一般材をつくるとか、長伐期で優良な大径材を生産するとかなど。）をきめなければなりません。

そして、生産目標にそって、密度を下げっていく（本数を少なくしていく）のが間伐です。

この密度を下げる、つまり、間伐の計画をすることを“間伐設計”といいます。先程のように、林分密度管理図を使いますと大変便利です。

なお、設計の仕方は、“間伐の手引”（林野庁監修・（社）日本林業技術協会発行＝間伐推進員に配付済み）に詳細に説明されていますので研究してください。

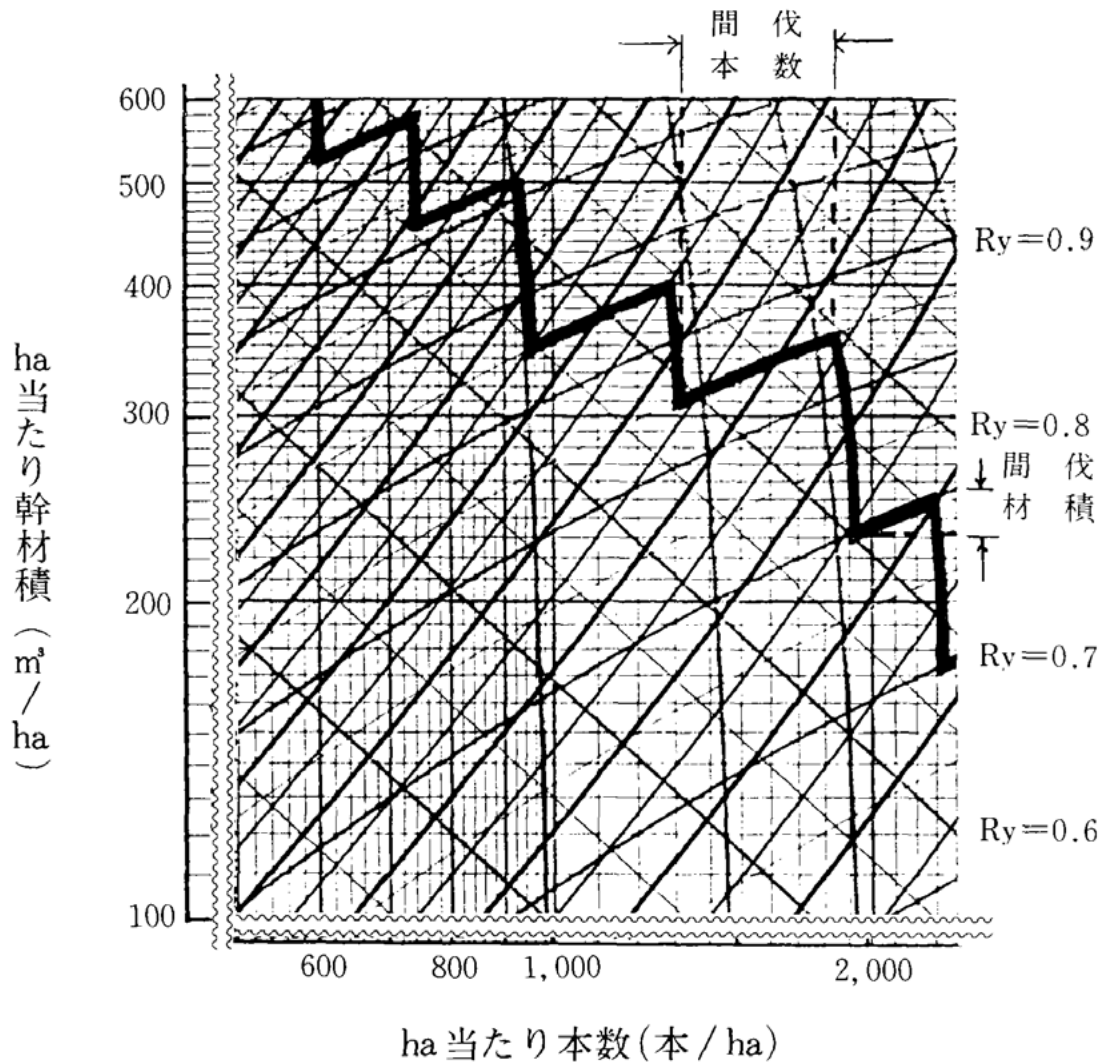
### ● 県でつくっている間伐設計

間伐の設計は、上記のように経営者自からが、するものですが、まだ、十分理解されにくいので県では、県下の林業の実態を調査し、地域の立地条件や林業の進むべき方向等から考えて、最も適当と思われる林の育て方を技術的に組み立てています。

これを育林技術体系と呼んでいます。この考え方を林分密度管理図の上に表したものを別表(61・62ページ)にまとめてありますので参考にしてください。

### ● 間伐設計をすると、間伐する本数や材積がすぐわかります

林分密度管理図を使って間伐の設計をしますと、つぎの図の説明のように、間伐する本数やその材積が読み取れます。



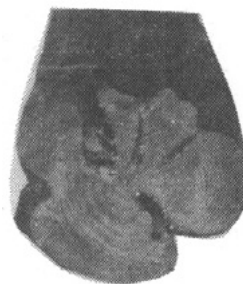
▶ ・ 伐る木の選び方と伐る順序 ・ ◀

☞ ・ 間伐のすすめ ・ ☛

● 良い木、悪い木、普通の木にわけてみます

木は、よくみると、つぎのどれかに分けられます。

- 良い木
  - 形質や成長状態の良い木
- 並の木（普通の木）
  - 著しい欠点のない木
- 悪い木
  - ◆ 柿れかかったり、樹勢のおとろえている木
  - ◆ 病気や虫におかされたり、落石などでキズのある木
  - ◆ 傾いている木
  - ◆ 枝ばりが大きい木
  - ◆ 隣りの木に、ハサマレたり、上から、おさえられている木



▲ミゾグサレの木

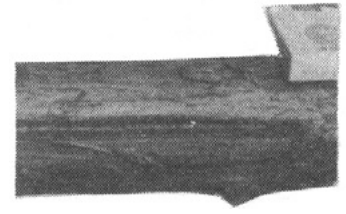


▲ハチカミ症状の木

- ◆ 幹が曲ったり、二又の木
- ◆ 片枝の木
- ◆ 成長の悪い木

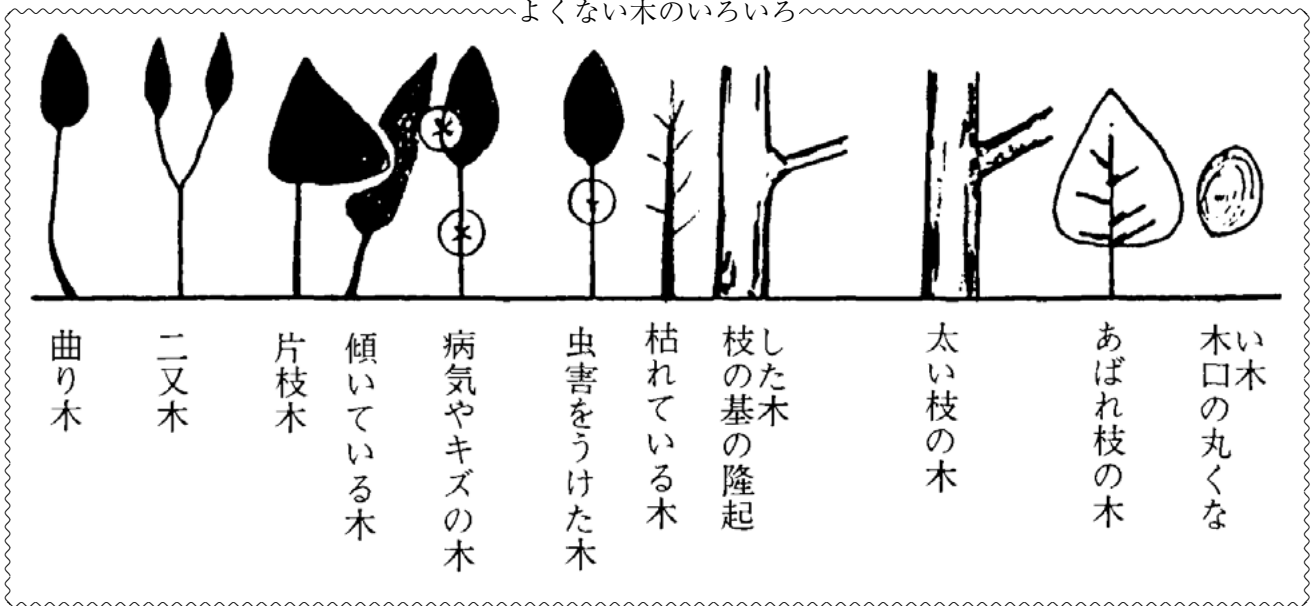


▲キズの木



▲凍裂の木

よくない木のいろいろ



曲り木

二又木

片枝木

傾いている木

病気やキズの木

虫害をうけた木

枯れている木

した木の  
枝の隆起

太い枝の木

あばれ枝の木

い木の  
木口の丸くな

● 伐る木は、配置を考えて悪い木からにします

ここでは、伐る順序に伐る木の選び方を説明してみました。

○ 一番に伐る木

悪い木から選びますが、つぎのものは、一番に伐る木にします。

- ◆ 病気や虫の害を受けたり、落石などでキズのある木
- ◆ 傾いている木

○ つぎは、配置を考えて選びます。

林に“穴”をあけることはよくないので、伐る割合とつぎのことを頭に入れ、配置を考えて選びます。

◆ 被圧木（隣の木や上からおさえられている木）

しかし、この場合は、被圧木自身は周りの木にあまりジャマをしていないので注意してください。

◆ 片枝の木

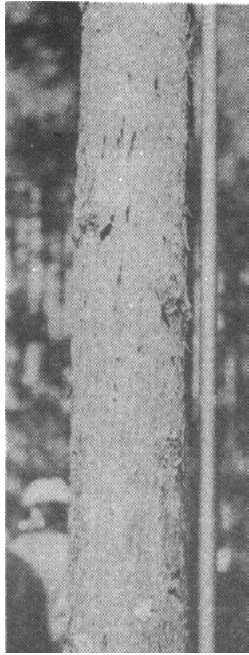
隣りの木の影響を受けているためですから、伐ると配置がよくなります。

◆ あばれ木

樹冠が発達し過ぎて広くひろがり、周囲の木の生育を妨げていることが多いので、思い切って伐りたいものです。

◆ 二又の木

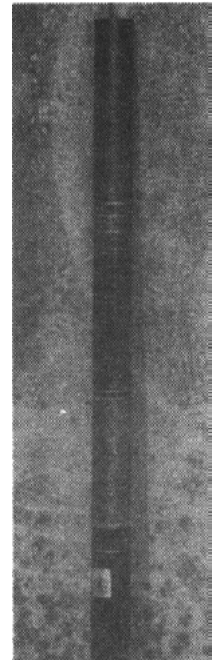
二又木は外観上2本とも（場合によっては元玉も含めて）立派に見えるのでよく迷いますが、



曲がり具合がズバリ



間伐の7つ道具に  
つり竿を！



枝下の高さがズバリ

分れた2本は両方とも片枝落ちとなり、芯も一方に片寄っているので、残すのはよくありません。

◆ 曲り木

曲っている木は、売れませんので、普通の伐期の経営では伐るべきですが、配置の上で著しい“穴”があくようなときは、つぎの間伐まで残すことも考えます。

曲りの大きさは、目測すると誤差が大きいため“つり竿”を使いますと、軽くて、よくわかり、便利です。

● 良い木も“バッサリ”伐りましょう

配置を考えていくと、隣接する両方の木が良い木でとまどうことがあります。

しかし、間伐は、後の木を良くするために行う作業ですから、伐りおしめは禁物です。

良い木も“バッサリ”伐りましょう。

~~~~~育ち遅れの木は、金なる木かも~~~~~

育ち遅れの木の中には、曲りもなく、本末同太で、隣りの木の生育や陽のさしこみにあまり影響のないものがあります。こんな場合には、みがき丸太の原木などに利用しますと、かえって、



のなる木になるかも？

▶ ・伐採は、危険がいっぱいです。◀

☞ ・間伐のすすめ ・ ☜

● 伐採は、危険がいっぱいです

伐採作業は、危険であるし、立木をイタメたり、かかり木にならないように、十分、気をつけてください。

- 作業は、足元をかためてからかかりましょう。

伐る木のまわりに、ツルや灌木、ササ・落枝のほか、動く岩などがあるときは、取り除いて足場をかためてから、作業にかかりましょう。

足場がためは、安全作業のきめてです。

- 逃げ場も考えておきましょう。

倒す方向は、つぎのことを考え、木を背にして立ってきめます。そして、逃げ場を！

- ◆ なるべく山側に倒します。(利用しないときは、別ですが。)
- ◆ 隣木をイタメたり、かかり木にならない方向に倒します。
- ◆ 岩などのない方向に倒します。
- ◆ 自分の逃げ場をさがしておきます。

● 受け口で、倒れる方向がきまります

- 木は、受け口の方向に倒れます。

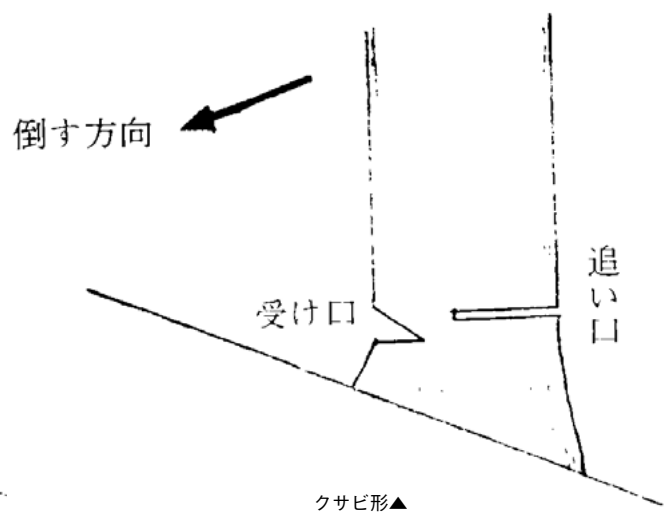
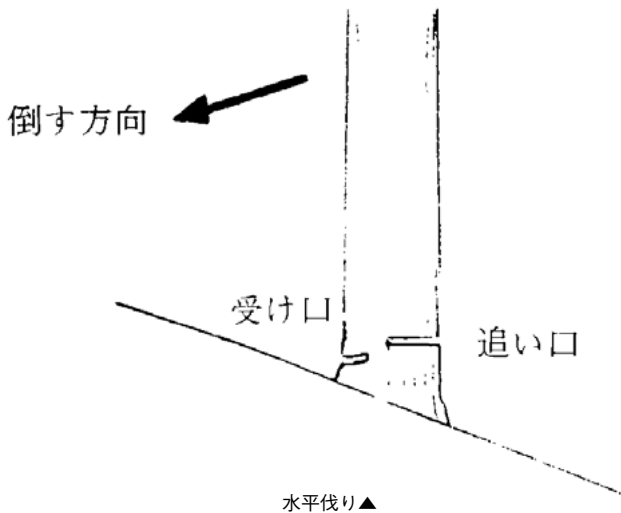
倒したい方向を正視して、木を背にして立つと、股下が受け口の向きになります。

- 受け口のいろいろ

受け口の位置は、作業にさしつかえのない限り低くします。受け口は、細い木のときもつくりましょう。

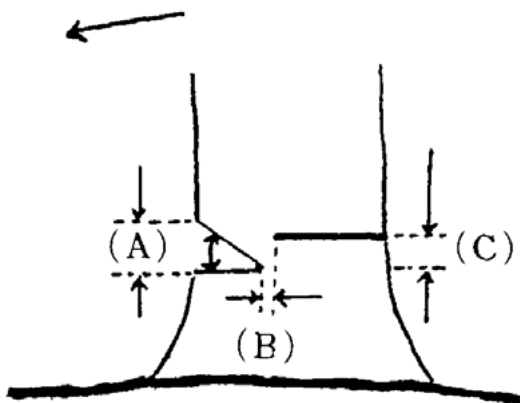
受け口の切り方は、木の太さによって、つぎの要領でします。

- ◆ 木の太さが15cm以下のときは、水平伐りでもよいでしょう。
- ◆ 木の太さが15cmをこえるときは、クサビ形につくります。



受け口と追い口との関係

倒す方向



- ◆ 受け口は、できるだけ低くします。
- ◆ 受け口の深さは、太さの $\frac{1}{3}$ ぐらいです。
- ◆ 受け口の角度は、35度ぐらいです。
- ◆ 追い口の高さ (C) は、(A) の $\frac{2}{3}$ ぐらいのところ です。
- ◆ 追い口伐りは、(B) (ツル) が2～3 cm になりますと止めます。

● 傾いている木は、自然の方向に倒しましょう

小径の間伐木の伐採には、クサビが使えませんので、傾いている方向へ上手に伐りましょう。



● スグ枝払いをしましょう

乾くと、枝払いがしにくいので、スグ枝払いをします。

しかし、枝払いは、全部、打払うと乾きにくいので、梢頭部の1～2 mを残すのが普通です。

● かかり木の処理は、慎重にしましょう

○ かかり木になったときは、そのままにしないで、その都度、はずしてください。

しかし、つぎのような作業は、絶対にしないようにしてください。

してはならない作業



造材

枝切り

投げ倒し

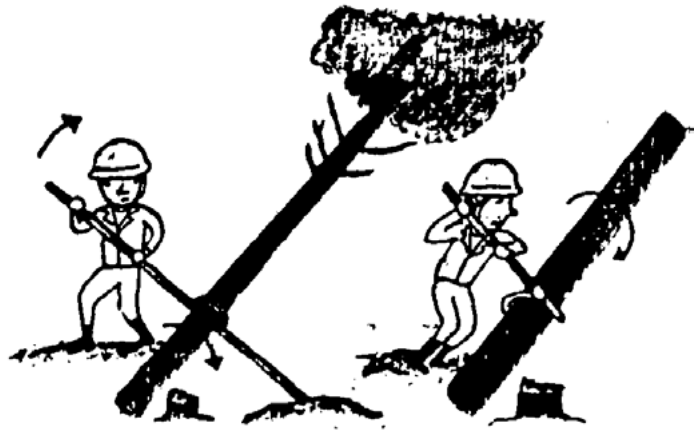
伐倒

○ かかり木には、ロープが重宝です。

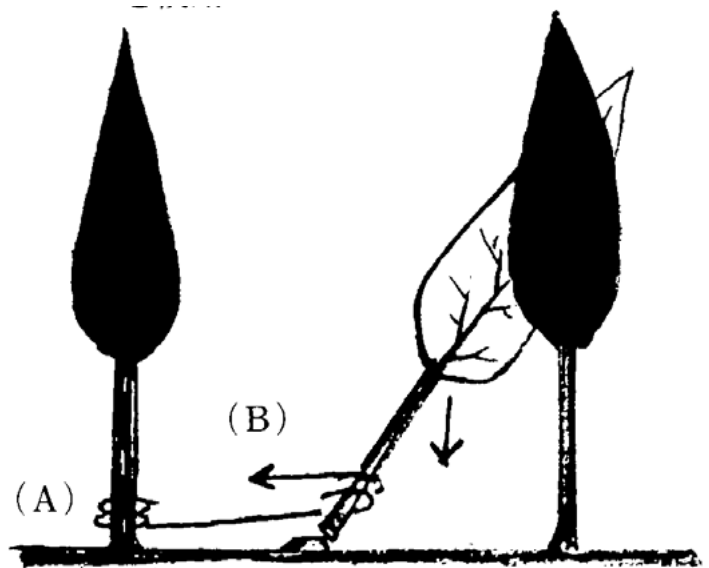
かかり木をはずすには、間伐木をテコにしてはずすこともできますが、ロープを用意していると便利です。

はずし方を図示しますと、つぎのようになります。

かかり木のはずし方



(A)で、ロープの端を固定し、かかり木に2回ロープを巻いて(B)の方向に曳きます。



▶ ・ 上手な造材は、1にも2にも直材づくりです ・ ◀

☞ ・ 間伐のすすめ ・ ☜

● 4月中に市場へ出しましょう

伐採は、土用すぎから3月までで、できれば2月中に終え、早く出すことです。3月に伐ったものは1カ月以内に搬出してください。

遅いと、ヤセ(一種の変色)を生じるので、きらわれます。

● 直材の部分で造材しましょう

1にも2にも直材(15ページやつぎの図を参考にして。)に造材することが大切です。

丈を落してでも、直材にして出材するようにしてください。

流通関係者の意見です

● ナル材とは、6m以上のものと考えてください

6m以上のものが良く、短いものは、かなり安くなります。

● 皮はぎは、コスリ皮にしましょう

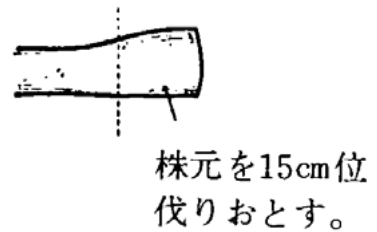
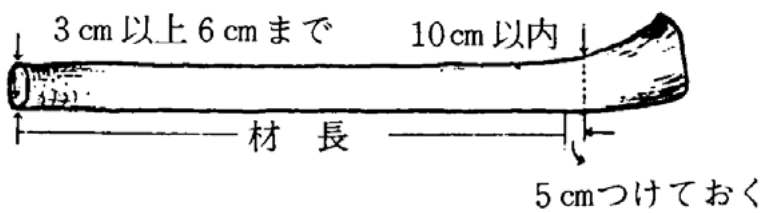
ナル材は、必ず皮を“ハグ”ことです。好かれるのは、「コスリ皮」にしたもので、春先に伐採し、“ツルツルはぎ”にしたものは、最もきれわれます。

ナル材以外の場合でも、30cm以下のものは、コスリ皮にした方が好かれています。

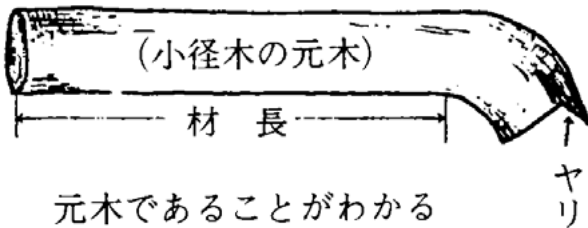
● 市場調査をしましょう

間伐も大切な産物です。伐採や造材前には“ゼビ”市場などで、需要の動きを調べするようにしてください。

◆ナル材

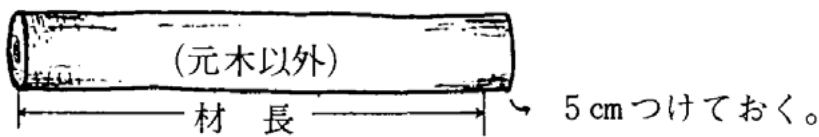


◆一般材



元木であることがわかる
ように曲りを30cm位
つけておく。

キズを除いて直材にする。
ヤリは除く。
木口は真直に。



▶ ・伐った後は、整理しましょう ・ ◀

☞ ・ 間伐のすすめ ・ ☜

搬出しない間伐木をそのままにしておきますと、つぎの間伐までの間、林の管理がしにくいし、危険をとまなうことがあります。

いつも安全に、調査などができるように林内を整理をすることも、大事な手入れの1つです。

● 先づ、枝払いと玉切りです

細い木も含めて、要所要所へ片づけやすいように枝払いと、適当な長さの玉切りをします。

● 危険な木、支障になる木に気をつけましょう

つぎの木は、とくに気をつけて整理し、後で危険が発生しないようにしてください。

- 歩道などにあるもの、歩道に“コロゲ落ちそうな木”。
- 両端が“ウイテ”いる木。
- 地面に接していない木。

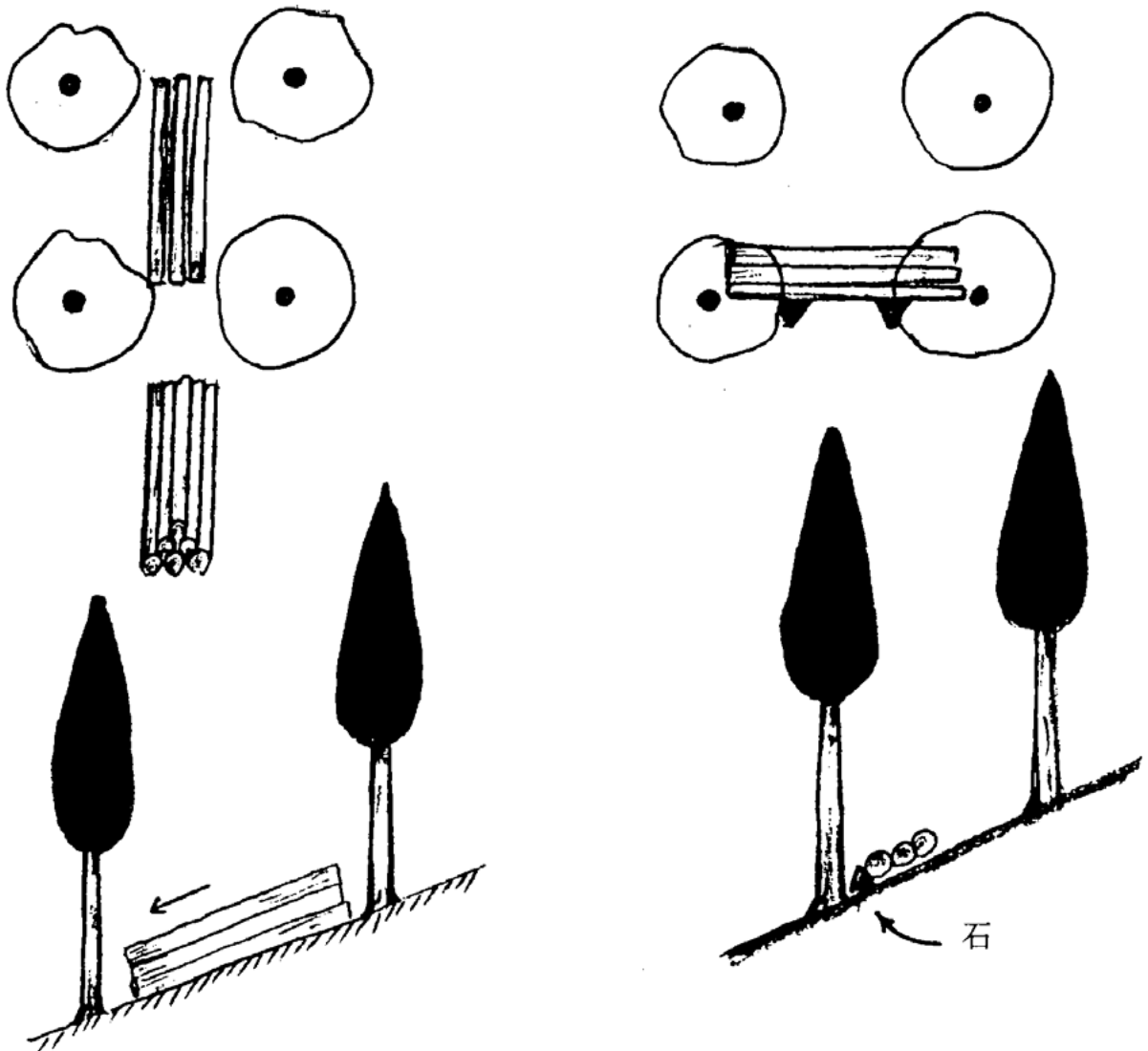


● 玉切りしたものは、ヨコにしましょう

タテにしておくと、下方に移動することもありますので、できるだけ、ヨコにします。また、山積みすると移動することがありますので、注意してください。

(悪い例)

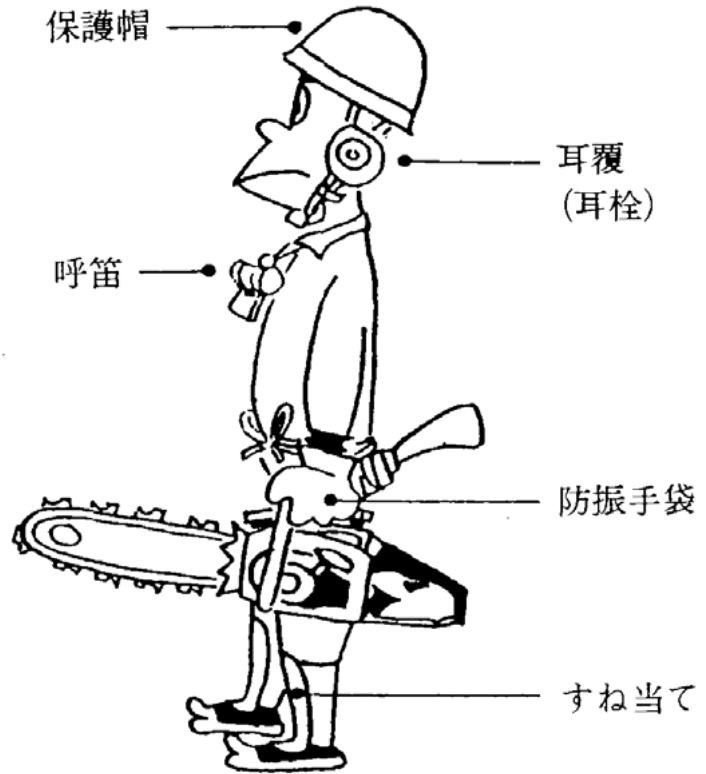
(良い例)



伐採や整理・搬出作業のときに、伐採木や石などが残存木の幹にあたりますと、その部分がボタン材（異常変色）になることがありますので注意しましょう。

● 服装をキチンとしましょう

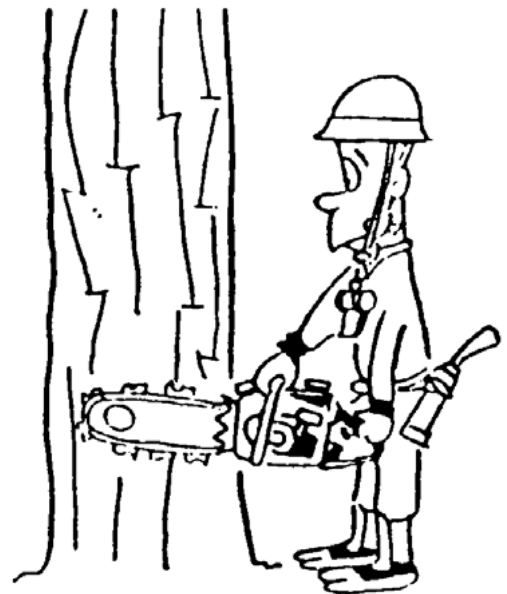
- 保護帽は、必ずかぶってください。
また、規格に合ったものを選び、アゴヒモは、しっかりと締めましょう。
- 耳覆いか耳栓も必ずつけましょう。
- 呼笛も、必ず持参しましょう。
- 作業衣は、暖く、身軽に作業できるものにしましょう。
ソデじまり、スソじまりをしっかりとしてください。
ウデカバーをつけるのもよいことです。
- 防振・防寒手袋を、必ず、はきましょう。
手袋は、やわらかく、暖いもので、いつも乾いていることが大切です。
- はきものは、保温性があるものにしましょう。
スベリ止めのあるものを選ぶように心がけてください。



● チェーンソーの機種は、安全で能率よく仕事のできるものを選びましょう

- 体にあったものを選びましょう。
- 振動加速値が3 g^{ジー}以下のものにしましょう。
- 騒音が、できる限り少ないものにしましょう。
- 防振機構が内蔵型のものにしましょう。
- できるだけ、軽いものにしましょう。
- ハンドガードとチェーンブレーキがついているものにします。
- バーの長さは、必要最小限のものにしましょう。

バーの長さ？ 胸高直径と同じぐらいが目安です。



● 移動するときは、必ずエンジン止めましょう

- 安全のために、つぎのことに注意してください。
- 使用時間を少なくするように、心がけましょう。

- ◆ 1日の使用時間は、2時間以内にしましょう。
- ◆ 1回の連続使用は、10分以内にしましょう。
重いものや、大きいものを使用するときは、
使用時間をいっそう短かくしましょう。
- ◆ 1週間の使用時間をできるだけ少なくしましょう。
- ◆ 枝払いをオノでしたり、他の人と作業を交替
して、できるだけ、連続使用をさけましょう。



- 無理な使用は、やめましょう。
 - ◆ ぐらつかないように軽くにぎって、楽な姿勢で使いましょう。
 - ◆ 無理におさえつけたり、極端に力を入れないようにしましょう。
 - ◆ 重量が、できるだけ木にかかるようにしましょう。
 - ◆ 回転数は、なるべく一定にするようにしましょう。
 - ◆ 移動するとき、使用しないときは、必ず、エンジンを止めましょう。
 - ◆ キックバック（はねかえり）による“ケガ”をしないように、つぎのことを守りましょう。
 - ◇ 切る木の周りの支障物を、取り除いてから作業しましょう。
 - ◇ 不用意にバーの先端を使っての作業はしないようにしましょう。
 - ◇ キックバックに応じられる姿勢と持ち方で作業をしましょう。
- いつも、替刃をもっていきましょう。
- 大型のチェーンソーは、大径木の伐採以外には使わないようにしましょう。

~~~~~良く切れるものは、ひとり切りすすみます~~~~~  
チェーンの目立てが、正しく、しっかりとできており、良く整備されたチェーンソーは、とくに、  
力を入れなくても自然に切りすすんでいきます。

## ● 点検と手入れをマメにしましょう

チェーンソーは機械についている取扱いの説明書にしたがって、よく点検や手入れをして使いましよう。

- 毎日の点検と手入れ
  - ◆ 主に、外部について調べます。  
異常をみつけたときは、スグ適正な処置をしましょう。
  - ◆ 自己流の手入れは、絶体にやめましょう。
  - ◆ 点検は、点検表を使うと便利です。
    - ◇ 始業前の点検項目
 

|               |               |
|---------------|---------------|
| ■ 各部のネジ等のゆるみ  | ■ 各部の部品の破損    |
| ■ シリンダーの汚れ    | ■ スターターケースの汚れ |
| ■ エアーフィルターの汚れ | ■ 外部の汚れ       |
| ■ チェーンオイルの出具合 | ■ 燃料もれ        |
| ■ チェーンの張り目立て  | ■ スプロケットの作動   |
| ■ バーの変形・損傷    | ■ チェーンブレイキの作動 |

~~~~~危険なチェーンソー~~~~~  
アイドリングで、チェーン
が回るのは、危険な状態
です。

- ◆ 正しい使い方を知ることです。
- ◆ 分解や組立ては、熟練者にしてもらってください。
- ◆ 異常に気づいたら、すぐに手当てをすることです。
- ◆ 使い方のコツを早く身につけることです。
- ★ 作業が終わったとき、外部の汚れをキレイにしておくと、つぎの作業前の点検や手入れが早くできます。

○ 毎週の点検と手入れ

作業場で簡単にできる機械の内部について行きます。

もし、異常をみつけたときは、すぐに修理しましょう。

点検・手入れの部分はつぎのところですよ。

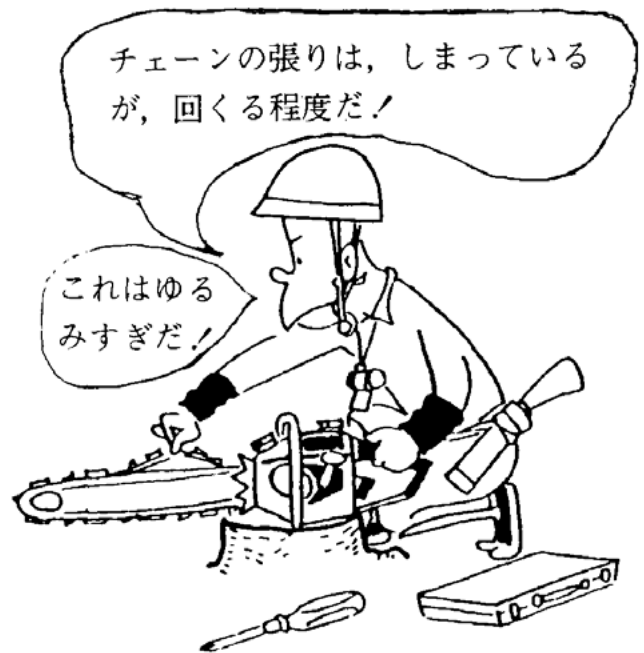
- ◆ シリンダーの冷却ファン、スパークプラグ、燃料フィルターなどの清掃
- ◆ バーの変形、摩耗、スパークプラグの電極などの点検

○ 毎月の点検と手入れ

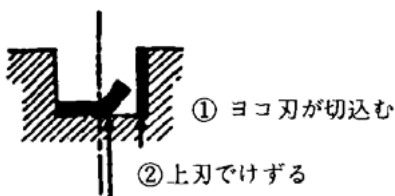
1カ月に1回は、機械内部の主要な部分について、定期的に点検や手入れをしましょう。

なお、その際は、機械ごとの取扱い説明書をよく読んでから、かかりましょう。

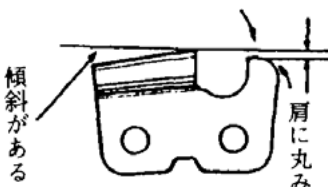
また、チェーンソーの分解は、現場ではしないで、しかも、必ず、適正な工具を用いるようにしましょう。



● チェーンソーは、刃ものです



デプススケリヤランス



○ 刃の働きを知っていますか？

刃が木にくいこむと、左・右の刃が交互に

- ◆ 横刃が側面を切り
- ◆ 上刃が底面を削り

ちょうど、ミゾを掘るように木を切ります。

この動作の繰り返しで木が切れていきます。

○ デプスゲージは、つねに0.7mmぐらいに調整します。

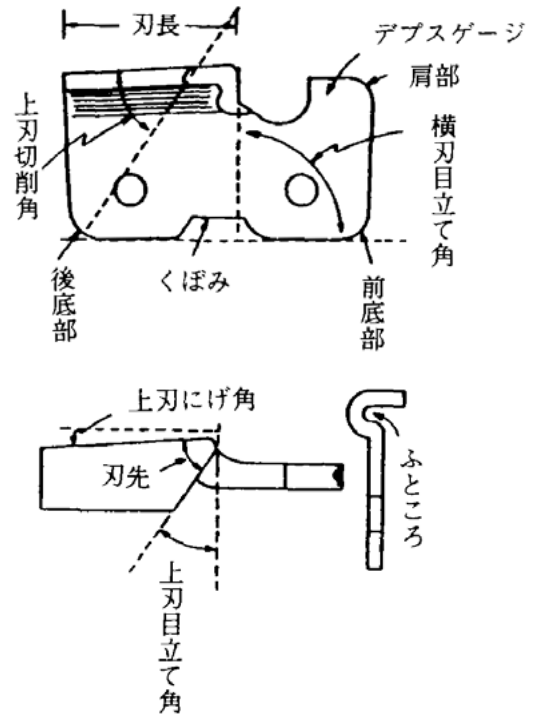
デプスゲージは、刃のくいこむ量を調整する役目をしているので、その間隙（デプスクリヤランス）は、つねに、0.7mmぐらいに調整しましょう。

○ 正しい刃の形を知っていますか？

刃の種類やタイプで多少の違いがありますが、つぎのような形になっていないとよく切れません。

- ◆ 横刃目立角は90°

- ◆ 上刃目立角は35°
(かたい木は25°、やわらかい木の場合は、45°)
- ◆ 上刃切削角は60°
- ★ 上刃の刃先は、真直ぐになっていることが大切です。



- 良い目立てとは、刃の形をそろえることす
つぎの条件が全部そろったときによく切れます。
 - 横刃目立角、上刃目立角、上刃切削角を全部一定にそろえ、鋭利な刃先になっていることです。
 - 刃の長さ(刃長)を全部一定にそろえることです。
 - デブスゲージを全部一定にそろえることです。
 - ドライブリングの足を鋭角にすることです。

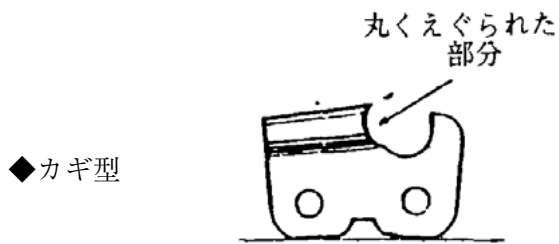
~~~~~苦情の90%は、チェーンの切れないのが原因~~~~~

◇ “切れ味が悪い”、“馬力がない”、“ガソリンを喰う”などの苦情の90%は、チェーンの切れないことが原因です。

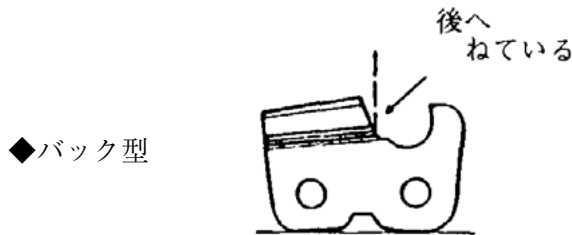
◆◆◆目立ては、むずかしくありません◆◆◆

- ◇ 切れ味が悪くなったら、使わないで、スグ目立てをしましょう。
- ◇ 数回に1回は、目立機を使って刃をそろえますと、日常の目立てがしやすく、良く切れるようになり、振動も少なくなります。
- ◇ こわれた部分(刃)を取りかえたときは、形や大きさもそろえましょう。
- ◇ 新しいチェーンに取りかえたときは、スプロケットも新しいものと取りかえましょう。

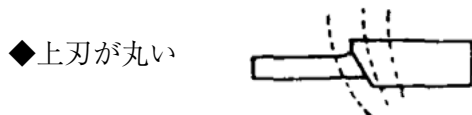
○ 切れない刃は、こんな形になっています。



←これでは、切っているのではなく“ヒッカク”“カキムシル”ことになり、エンジンにも無理がかかり、いろいろな故障の原因になります。



←これではすべて全く切れません。



←上刃が丸くなっているものは切れ味が良くありません。

目立ての勘どころ

- 伐り株や丸太に固定して、目立てをすることです。
- 目立ての3つのポイント
  - ◆ 刃の長さをそろえることです。
  - ◆ 刃の高さをそろえることです。
  - ◆ アサリをそろえることです。



★ 刃の長さや高さをそろえると良い理由？

◇ 木を切るとき、抵抗が少なく、軽く、楽に切れるためには“刃の高さ”と“アサリ”がそろっていることが大切です。

下図でわかりますように、目立てをすると刃の高さは低くなり、刃の長さは、短くなっていきます。

刃の長さをそろえることは、同時に刃の高さもそろうことになります。

◇ “アサリ”は、ノコが切れる秘密の1つですが、左・右の角度が違いますと、切断中の切り曲りの原因になります。

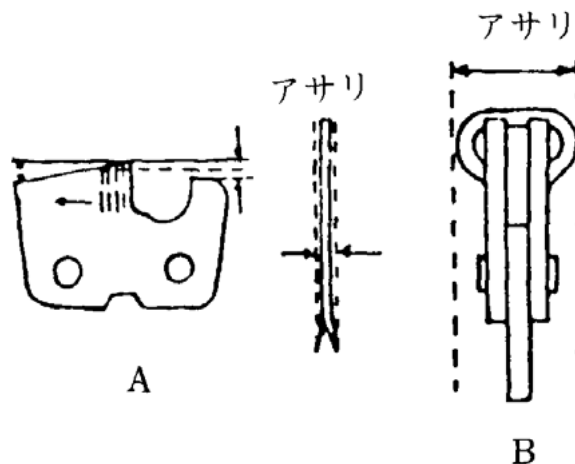
◇ 普通の刃では、刃の長さやアサリは目測でそろえます。

しかし、チェーンソーの刃は、その構造から、刃の長さをそろえることが、同時に、高さのアサリをそろえた正しいノコに調整することになります。

◇ 長さが違うことは、高さも、アサリも変わることになり、ノコの3つのポイントを無視することになります。

切曲がりの原因の80%は、このアサリの不ぞろいからきています。

長さの誤差の範囲は、肉眼で見て、できる限り正確にしてください。



チェーンソーは、刃ものです。刃ものは、切れなくてはなりません。

目立ては、正しく、しっかりとしましょう。



▶ ・ 搬出は、ふさわしい方法でしましょう ・ ◀

☞ ・ 間伐のすすめ ・ ☜

● 量を見きわめてから、考えましょう

売れる小径材は、1にも2にも直材です。このため、間伐のときは搬出を考える前に、量を見きわめることが大切です。

● 小量で集約な作業の場合は、ふさわしい作業方法の組み合わせが大切です

県内の主な方法は、つぎのとおりです。

○ 架線集材は簡単な方法にしましょう。

索張りには、いろいろの方式がありますが、架設や撤去に多くの経費を要しますので、量がまとまらなると割高になります。

つぎのようなものがありますが、できる限り簡単なものを選ぶのが勘どころです。

◆ 距離が長いとき

- ◇ エンドレスタイラー式……図1
- ◇ Wエンドレスタイラー式……図2
- ◇ 単線循環式軽架線……図3

◆ 距離が短いとき

- ◇ フォーリングブロック式……図4
- ◇ スラックライン式……図5
- ◇ 変形エンドレス式……図6
- ◇ ダブルハイリード式……図7

○ モノレール式運材は、残存木をイタメません。

ツリラック、モノレールなどが市販されています。レールの上を1台の台車が往復するの

で、距離が長いときは、工期が落ちますが、残存木はあまりイタメません。

○ 木材運搬車は、まだ路上のものだけです。

林内を自由に走行できるものは、まだのようですが、簡単な作業道があれば、小型三輪車・四輪車のほか、キャタピラ式のものがあります。

○ 人力集運材は、限ぎられます。

かつぎだし、地曳き、木馬などがありますが、距離が長くなりますと工期が極端に落ちてしまいます。

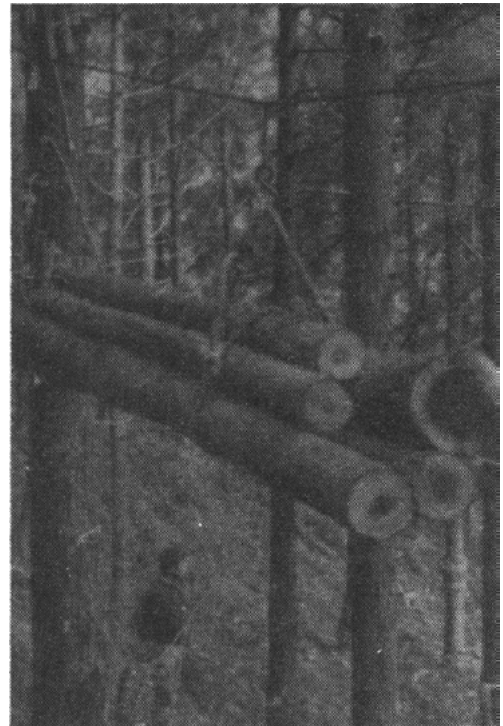
● 搬出方法は、よく調査してきめましょう

搬出方法をきめる場合の判断因子としては、つぎのようなことが検討事項になります。

○ 急な山は、架線集材もむずかしい。

木材運搬車には、登坂能力に限度がありますので、作業道をつくったり、改良するときには注意する必要があります。

架線集材のときにも、傾斜によっては架設できないこともあります。



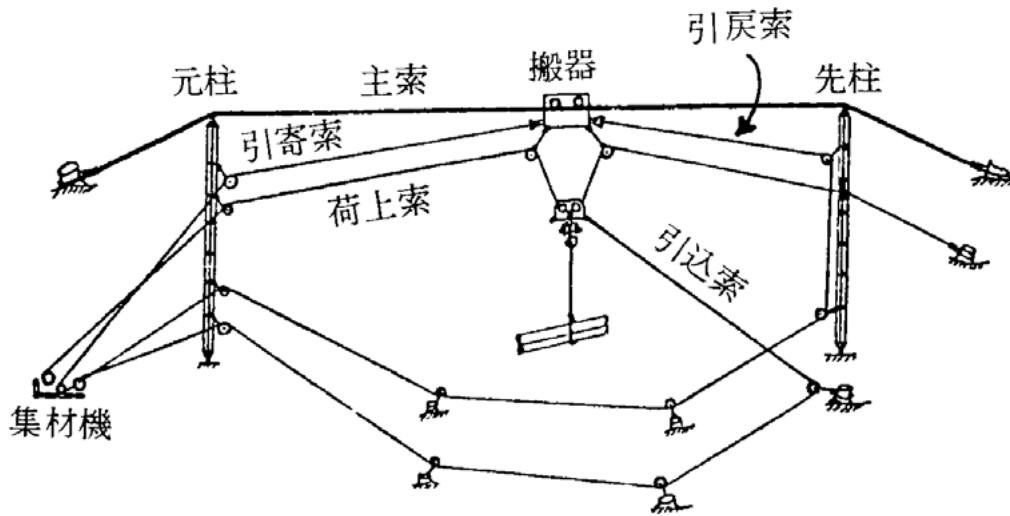
▲林内による単線循環式軽架線



▲杉生会愛用のオバQ

- 300m以上になりますと本格的な索張りを、木材運搬車や人力集材は、短距離(200mぐらいまで)に限られます。木材運搬車は、1,000mをこえないと積卸しがかさみ、効率が悪いものです。架線集材の場合は、300m以上になりますと本格的な索張りが必要です。
- 架線集材は、100m<sup>3</sup>以上でないとうりが合いません。  
単線循環式軽架線方式を含めて、架線集運材では、少なくとも、100m<sup>3</sup>ぐらいの量をまとめないと割りが合にくいものです。
- ★ 間伐材搬出の問題点は、残存木をイタメないこと、安全で、しかもコストダウンに結びつく作業を考えることです。

図1 エンドレスタイラー式



側胴付2胴集材機によるエンドレスタイラー式索張り

図2 ダブルエンドレスタイラー式 (アベック式)

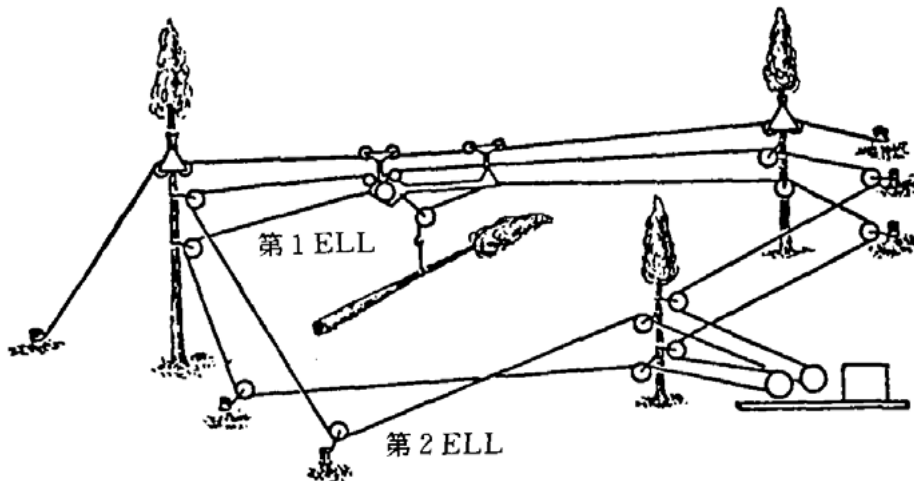




図3 単線循環式軽架線



図4 フォーリングブロック式

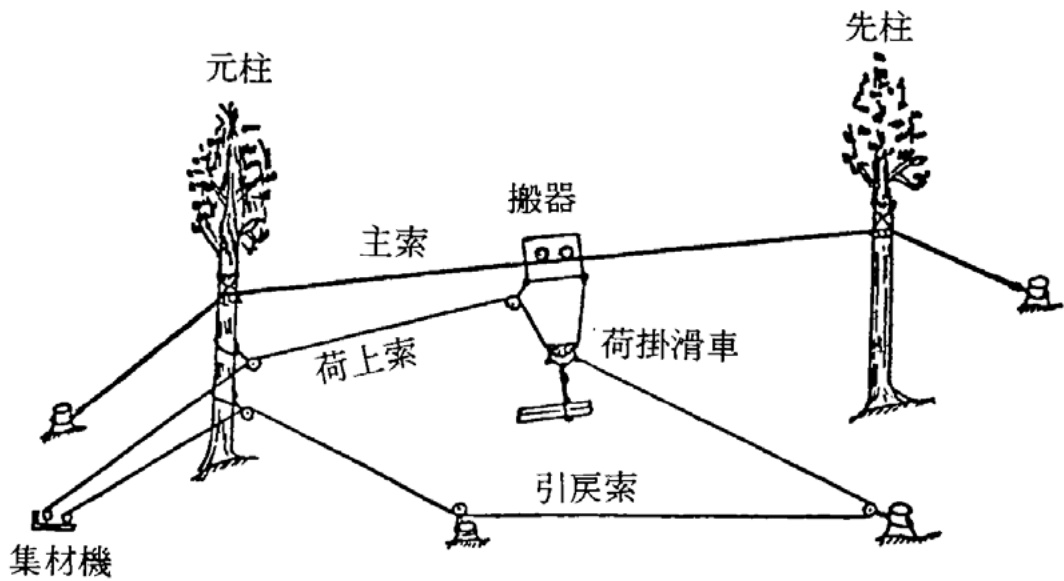


図5 スラックライン式

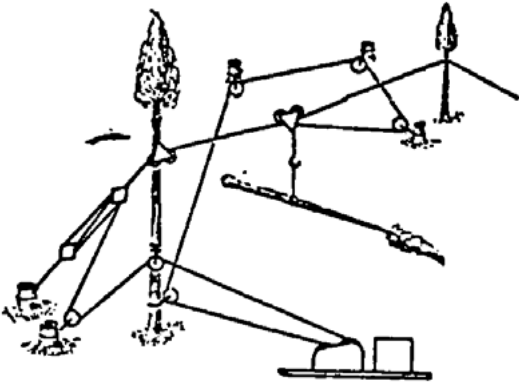


図6 変形エンドレス式

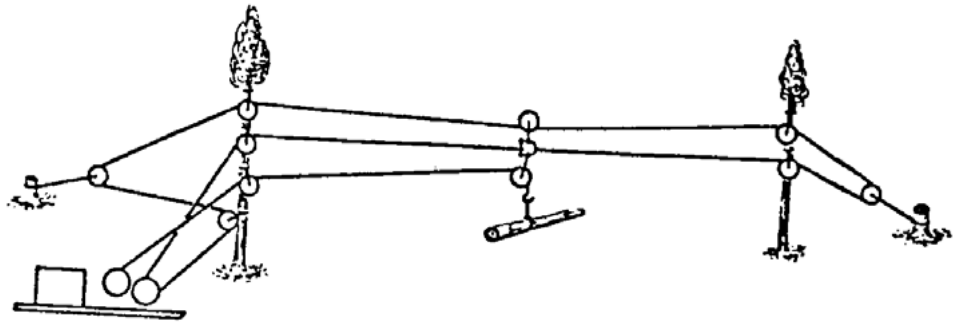
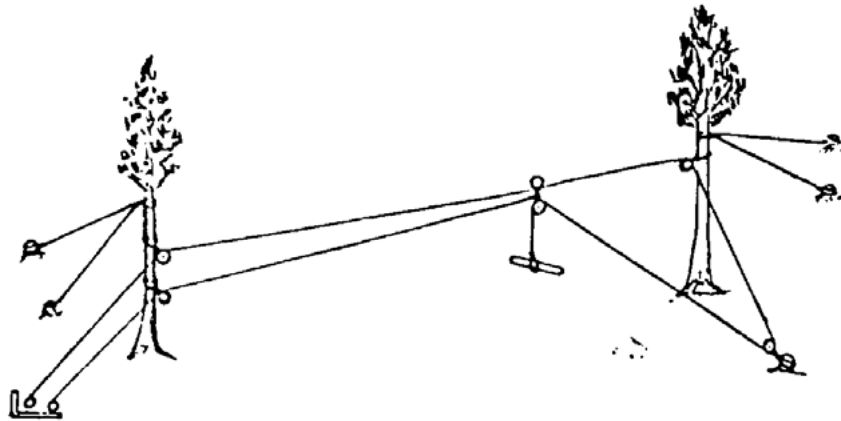


図7 ダブルハイリード

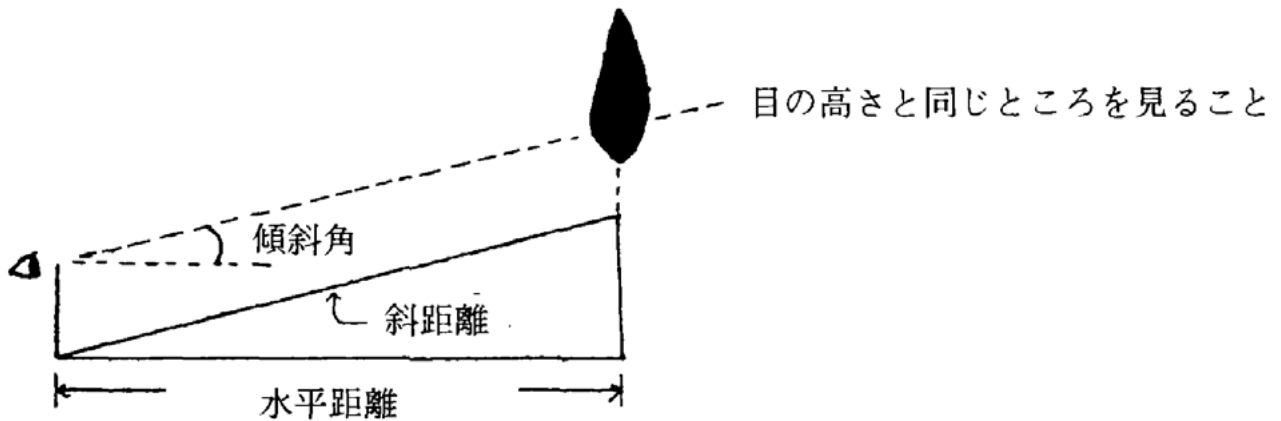






角度で斜距離の早わかり表

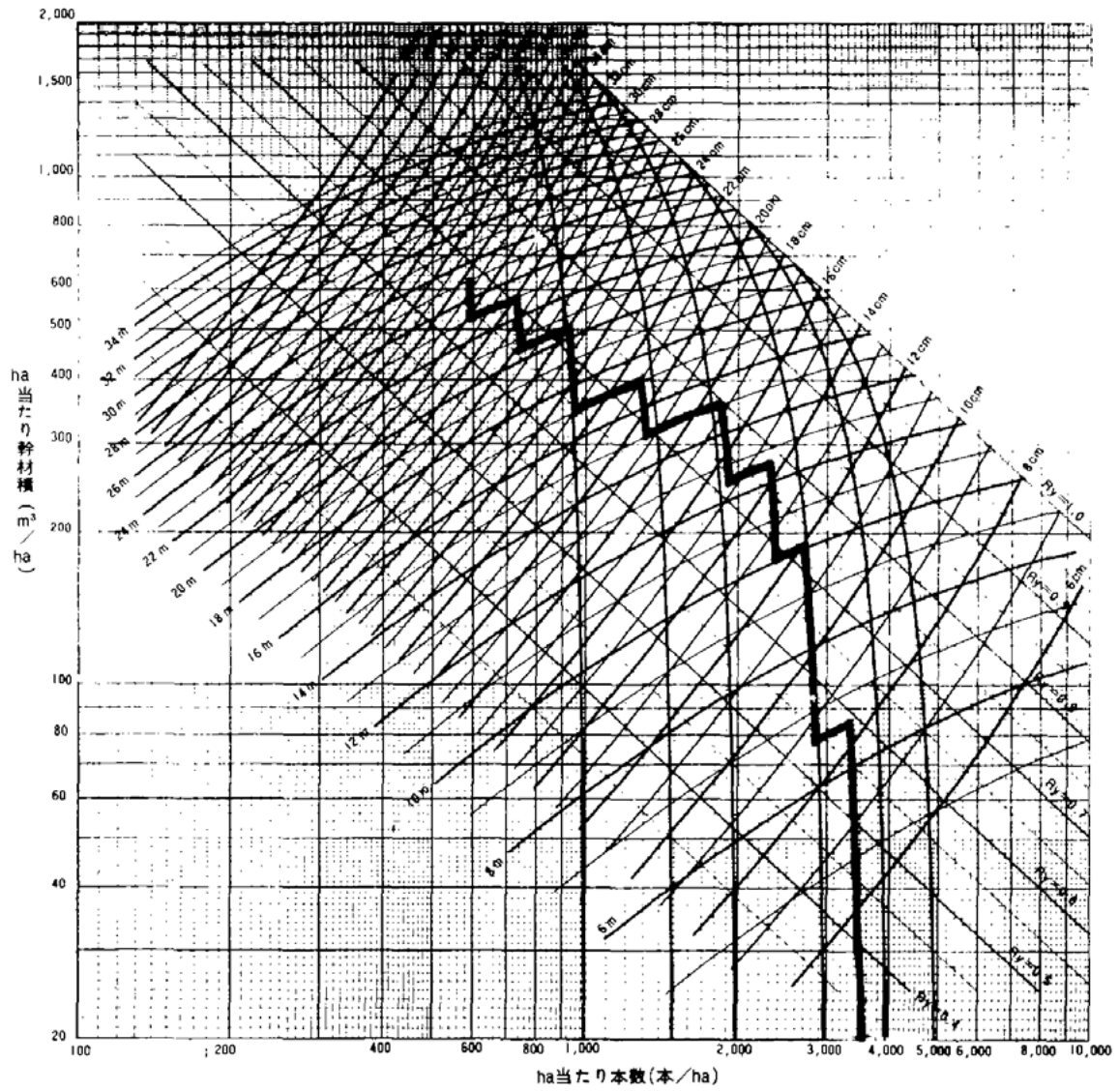
| 傾斜角<br>(度) | 水平距離<br>(m) | 5.0  | 10.0 | 12.5 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 33.3 | 35.0 |
|------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5          | 5.0         | 5.0  | 10.0 | 12.5 | 15.1 | 20.1 | 25.1 | 30.1 | 33.4 | 35.1 |
| 10         | 5.1         | 10.2 | 12.7 | 15.2 | 20.3 | 25.4 | 30.5 | 33.8 | 35.5 |      |
| 15         | 5.2         | 10.3 | 12.9 | 15.5 | 20.7 | 25.9 | 31.1 | 34.5 | 36.2 |      |
| 20         | 5.3         | 10.6 | 13.3 | 16.0 | 21.3 | 26.6 | 31.9 | 35.4 | 37.2 |      |
| 25         | 5.5         | 11.0 | 13.8 | 16.5 | 22.1 | 27.5 | 33.1 | 36.8 | 38.7 |      |
| 30         | 5.8         | 11.6 | 14.5 | 17.3 | 23.1 | 28.9 | 34.7 | 38.4 | 40.4 |      |
| 35         | 6.1         | 12.2 | 15.2 | 18.3 | 24.3 | 30.5 | 36.6 | 40.6 | 42.7 |      |
| 40         | 6.5         | 13.0 | 16.2 | 19.5 | 26.1 | 32.6 | 39.1 | 43.5 | 45.6 |      |
| 45         | 7.1         | 14.1 | 17.7 | 21.3 | 28.3 | 35.4 | 42.4 | 47.1 | 49.5 |      |



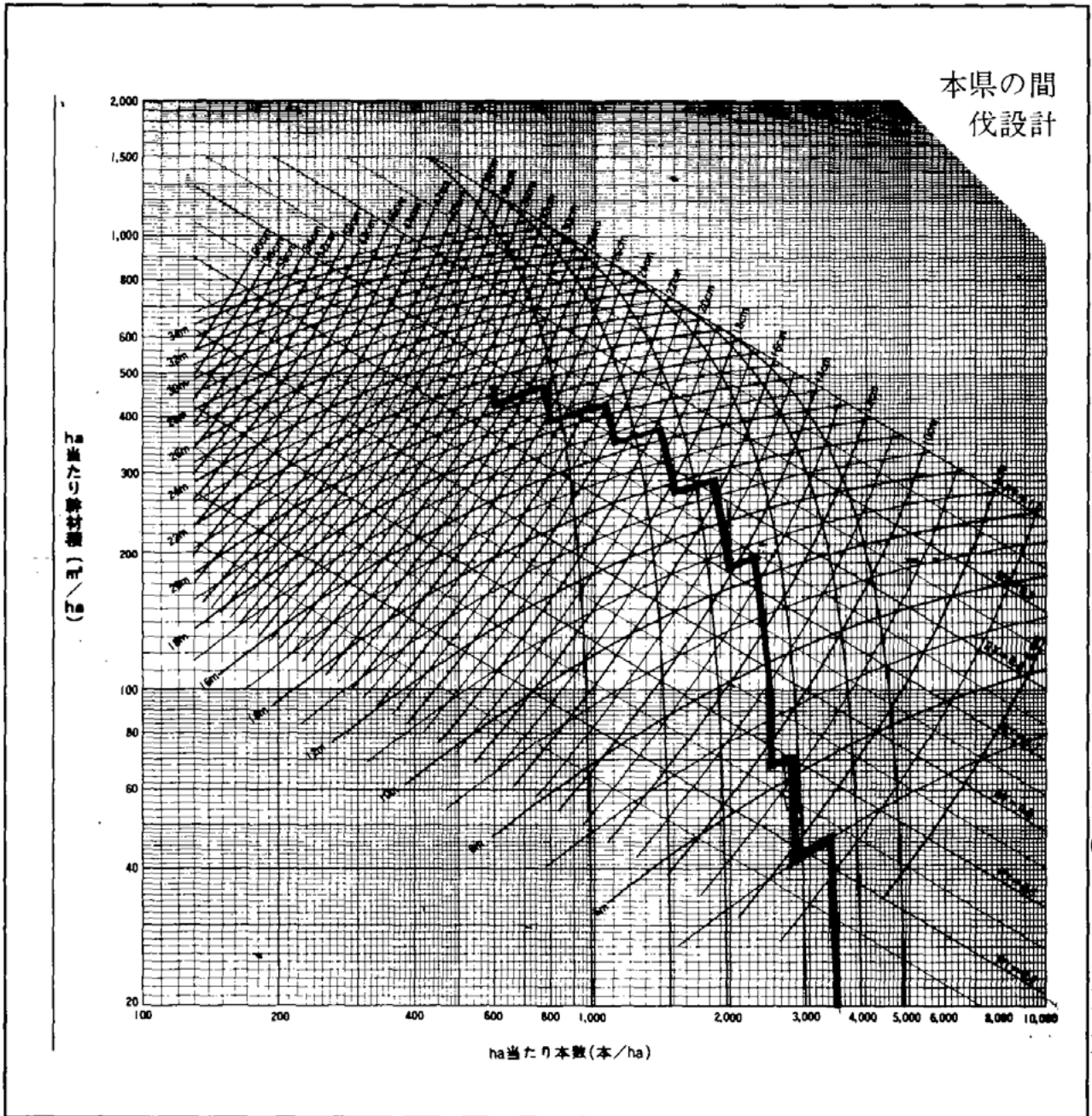
★ 表の使い方

30度の山で、5アールの標準地をつくるときは、ヨコ（水平）方向に25m、傾斜方向に水平距離の20mに相当する、23.1mをとるというように使います。

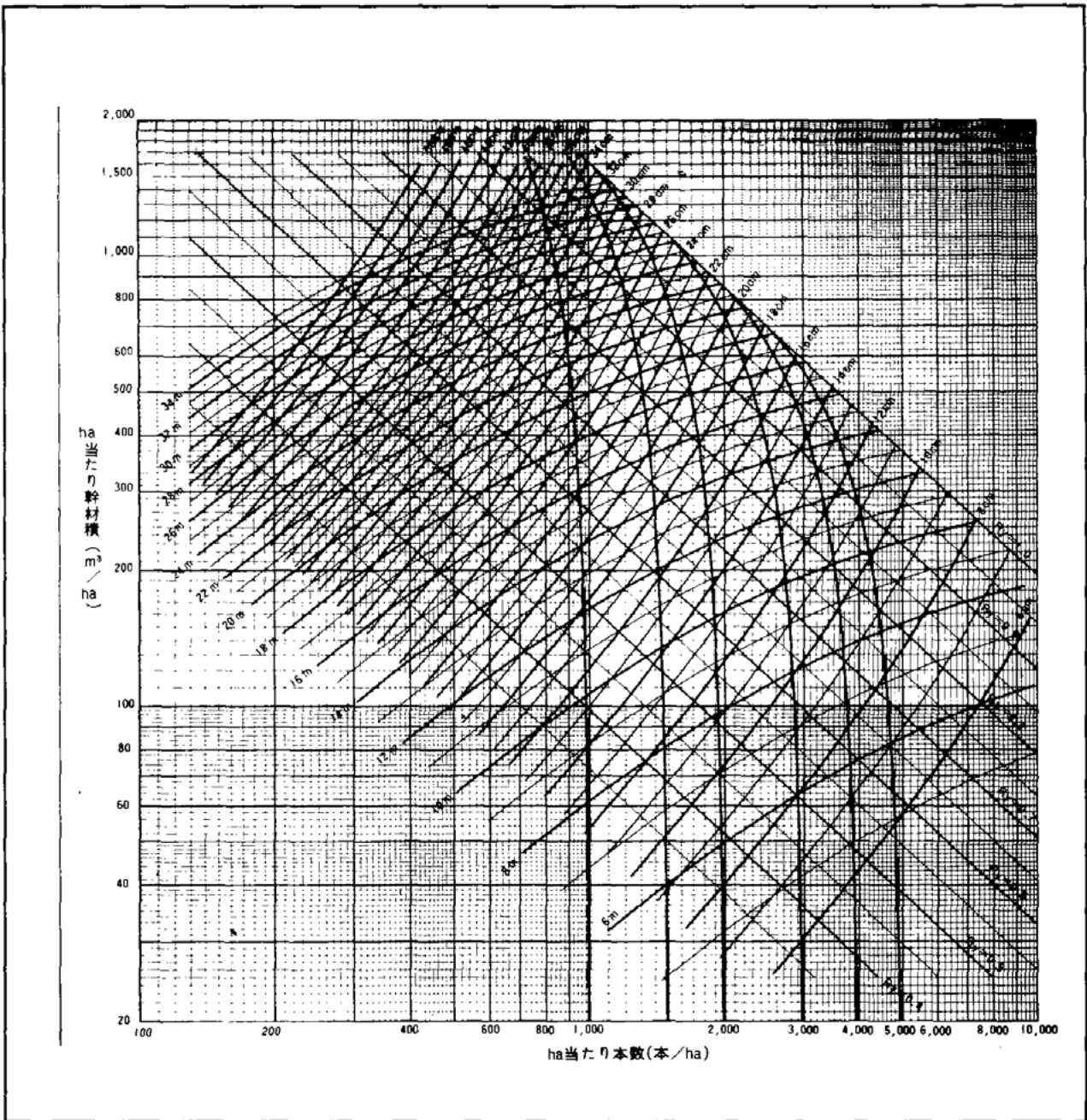
本県の間伐設計



(昭和五十五年三月調整・林野庁・(社)日本林業技術協会) から



スギ林分密度管理図 (南近畿・四国地方用)



(昭和五十五年三年調整・林野庁・(社)日本林業技術協会)

| 凡 例 |         |
|-----|---------|
|     | 等平均樹高曲線 |
|     | 等平均直径曲線 |
|     | 等収量比数曲線 |
|     | 自然枯死線   |

| 1 ha あたり     |                |
|--------------|----------------|
| 本 数          | 本              |
| 上層木の<br>平均樹高 | m              |
| 胸高直径         | cm             |
| 立木材積         | m <sup>3</sup> |



# 説 明

## 林分密度管理図の説明

### 1. 適用地域と樹種

奈良、和歌山、徳島、香川、愛媛、高知の各県内の民有林のスギ人工林に適用する。

### 2. 使用上の注意

- 1) 等平均樹高曲線は、ある上層樹高における ha 当たり本数と幹材積との関係を示すものであり、等平均直径曲線は、等平均樹高曲線上で平均胸高直径を知るために用いるものである。
- 2) 上層樹高とは、被圧木、枯損木を除いた立木の平均樹高であり、ha 当たり本数、幹材積、平均胸高直径は全生立木の値である。
- 3) この表から、上層樹高と ha 当たり本数に応じた ha 当たり材積、平均胸高直径などを読みとることができる。例えば、上層樹高15m の林分で ha 当たり本数が1,200本ならば、横軸に示されている1,200本の線と15m の等平均樹高曲線との交点の位置を縦軸に示されている幹材積で読みとると297m<sup>3</sup>となり、ha 当たり297m<sup>3</sup>であることがわかる。また、その交点の位置は20cmの等平均直径曲線のほぼ上にあるので、平均直径は19.9cmと読みとれる。さらに収量比数は等収量比数曲線との関係から 0.66であることが読みとれる。なお、ha 当たり材積、平均胸高直径などの平確な値は次式で求めることができる。

$$V = (0.074343H^{-1.388481} + 5065.0H^{-2.900328} / N)^{-1} \quad (1)$$

$$HF = 1.273477 + 0.367580H + 0.140427\sqrt{N} \cdot H/100 \quad (2)$$

$$G = V/HF \quad (3)$$

$$dg = 200\sqrt{G}/(\pi \cdot N) \quad (4)$$

$$d = -0.152130 + 0.985016dg - 0.028142\sqrt{N} \cdot H/100 \quad (5)$$

$$Ry = V/V_{Rf} \quad (6)$$

$$V_{Rf} = (0.074343H^{-1.388481} + 5065.0H^{-2.900328} / N_{Rf})^{-1} \quad (7)$$

$$\log N_{Rf} = 5.38221 - 1.51185 \log H \quad (8)$$

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| V : ha 当たり材積  | dg : 断面積平均直径                        |
| H : 上層樹高      | b : 平均胸高直径                          |
| N : ha 当たり本数  | Ry : 収量比数                           |
| HF : 林分形状高    | V <sub>Rf</sub> : 最多密度における ha 当たり材積 |
| G : ha 当たり断面積 | N <sub>Rf</sub> : 最多密度における ha 当たり本数 |

- 4) 3) で求められる材積、直径は、与えられた上層樹高と ha 当たり本数についての平均的な値であるから、個々の林分についてはかなりの誤差を伴うことがあるが、幹材積については、100林分中80林分は±20%以内の誤差率で推定できる。平均胸高直径か ha 当たり断面積が実測されている時は、次式で材積を補正すると誤差率は $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}$ となる。

$$Vc = V \times (\text{実測直径} / \text{推定直径})^2 \quad \text{又は} \quad Vc = V \times (\text{実測断面積} / \text{推定断面積})$$

Vc : 補正した材積

V : 林分密度管理図による推定材積

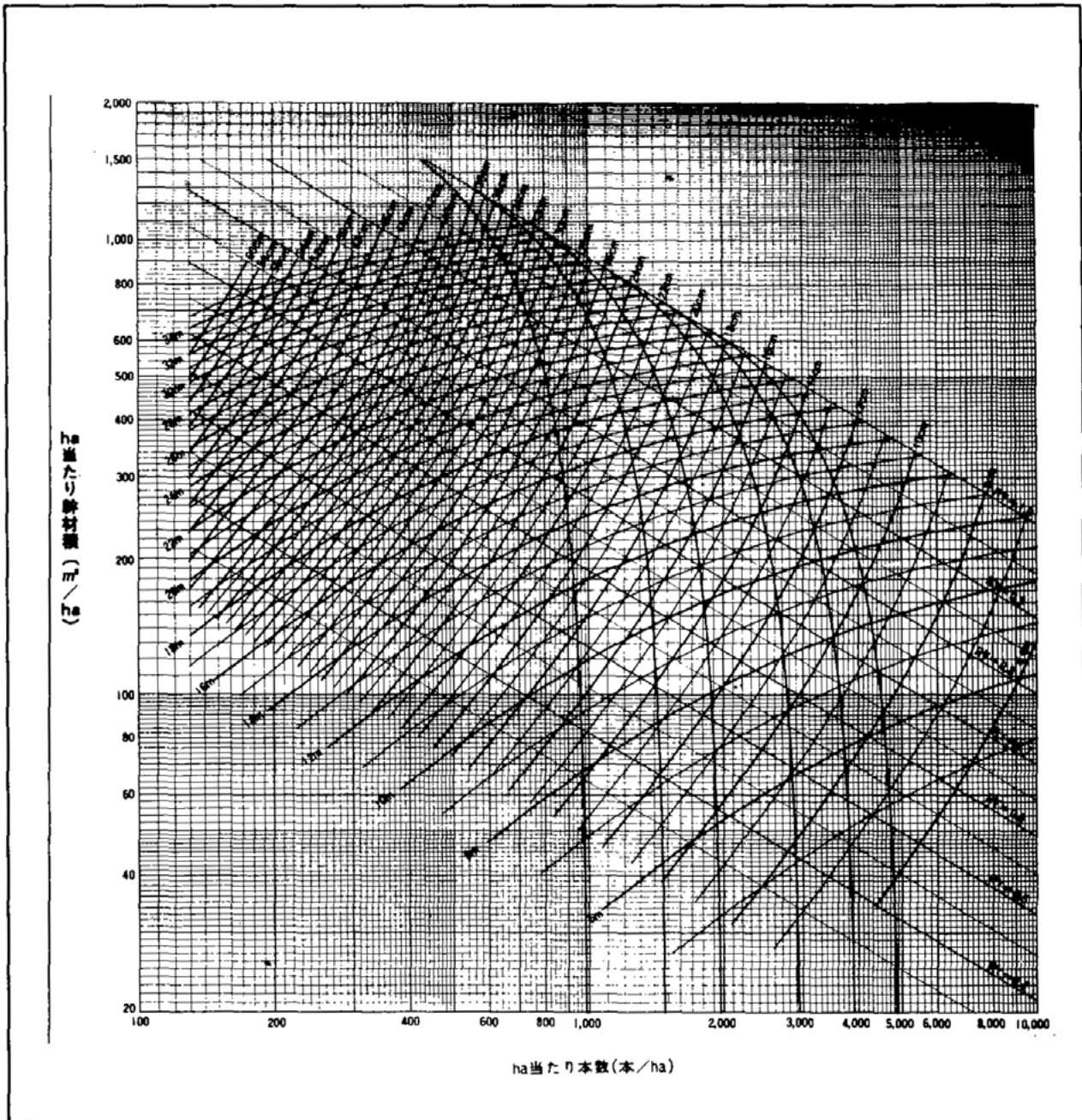
推定断面積は、(3)式で求めたものである。

- 5) 下層間伐による間伐量は、間伐前の上層樹高と ha 当たり本数に対応する ha 当たり材積と、間伐後の ha 当たり材積（間伐率や管理基準として定めた収量比数などから求めた残存本数と間伐前の上層樹高とに対応する材積）の差として求められる。

この場合、林分が過密や過疎にならないようにするため、密度管理は収量比数0.9~0.6の範囲でおこない、1回の間伐で動かす収量比数は0.15以下とする。また雪害（特に冠雪害）や風害などの恐れのあるところでは形状比（平均樹高／平均直径）が極端に大きくならないように留意する。

- 6) 調査対象林分の面積が広く、生育状態（上層樹高や ha 当たり本数）に違いがある場合には、林相区分を行ない、各区分ごとの上層樹高、ha 当たり本数を用いて算出した値に区分面積と全面積との比を重みとして ha あたりの材積、平均胸高直径を求めると良い結果が得られる。

ヒノキ林分密度管理図 (南近畿・四国地方用)



(昭和五十六年三月調整・林野庁・(社)日本林業技術協会)

| 凡 例 |         |
|-----|---------|
|     | 等平均樹高曲線 |
|     | 等平均直径曲線 |
|     | 等収量比数曲線 |
|     | 自然枯死線   |

1 ha あたり

|              |                |
|--------------|----------------|
| 本 数          | 本              |
| 上層木の<br>平均樹高 | m              |
| 胸高直径         | cm             |
| 立木材積         | m <sup>3</sup> |

# 説 明

## 林分密度管理図の説明

### 1. 適用地域と樹種

三重、和歌山、奈良、徳島、香川、愛媛、高知の各県内の民有林のヒノキ人工林に適用する。

### 2. 使用上の注意

- 1) 等平均樹高曲線は、ある上層樹高における ha 当たり本数と幹材積との関係を示すものであり、等平均直径曲線は、等平均樹高曲線上で平均胸高直径を知るために用いるものである。
- 2) 上層樹高とは、被圧木、枯損木を除いた立木の平均樹高であり、ha 当たり本数、幹材積、平均胸高直径は全生立木の値である。
- 3) この表から、上層樹高と ha 当たり本数に応じた ha 当たり材積、平均胸高直径などを読みとることができる。例えば、上層樹高15m の林分で ha 当たり本数が1,000本ならば、横軸に示されている1,000本の線と15m の等平均樹高曲線との交点の位置を縦軸に示されている幹材積で読みとると286m<sup>3</sup>となり、ha 当たり286m<sup>3</sup>であることがわかる。また、その交点の位置は21cmと22cmの等平均直径曲線の中央にあるので、平均直径は21.5cmと読みとれる。さらに収量比数は等収量比数曲線との関係から0.71であることが読みとれる。なお、ha 当たり材積、平均胸高直径などの正確な値は次式で求めることができる。

$$V = (0.05388H^{-1.183794} + 7663.1H^{-3.201510} / N)^{-1} \quad (1)$$

$$HF = 0.320738 + 0.437334H + 0.153257\sqrt{N} \cdot H/100 \quad (2)$$

$$G = V/HF \quad (3)$$

$$dg \equiv 200\sqrt{G} / (\pi \cdot N) \quad (4)$$

$$d = -0.241667 + 0.992603dg \quad (5)$$

$$Ry = V/V_{Rf} \quad (6)$$

$$V_{Rf} = (0.05387H^{-1.183794} + 7663.1H^{-3.201510} / N_{Rf})^{-1} \quad (7)$$

$$\log N_{Rf} = 5.992602 - 2.017716 \log H \quad (8)$$

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| V : ha 当たり材積  | dg : 断面積平均直径                        |
| H : 上層樹高      | d : 平均胸高直径                          |
| N : ha 当たり本数  | Ry : 収量比数                           |
| HF : 林分形状高    | V <sub>Rf</sub> : 最多密度における ha 当たり材積 |
| G : ha 当たり断面積 | N <sub>Rf</sub> : 最多密度における ha 当たり本数 |

- 4) 3) で求められる材積、直径は、与えられた上層樹高と ha 当たり本数についての平均的な値であるから、個々の林分についてはかなりの誤差を伴うことがあるが、幹材積については、100林分中80林分は±20%以内の誤差率で推定できる。平均胸高直径か ha 当たり断面積が実測されている時は、次式で材積を補正すると誤差率は¼~⅕%となる。

$$Vc = V \times (\text{実測直径} / \text{推定直径})^2 \quad \text{又は} \quad Vc = V \times (\text{実測断面積} / \text{推定断面積})$$

Vc : 補正した材積

V : 林分密度管理図による推定材積

推定断面積は、(3)式で求めたものである。

- 5) 下層間伐による間伐量は、間伐前の上層樹高と ha 当たり本数に対応する ha 当たり材積と、間伐後の ha 当たり材積（間伐率や管理基準として定めた収量比数などから求めた残存本数と間伐前の上層樹高とに対応する材積）の差として求められる。

この場合、林分が過密や過疎にならないようにするため、密度管理は収量比数0.90~0.65の範囲でおこない、1回の間伐で動かす収量比数は0.15以下とする。また雪害（特に冠雪害）や風害などの恐れのあるところでは形状比（平均樹高／平均直径）が極端に大きくならないように留意する。

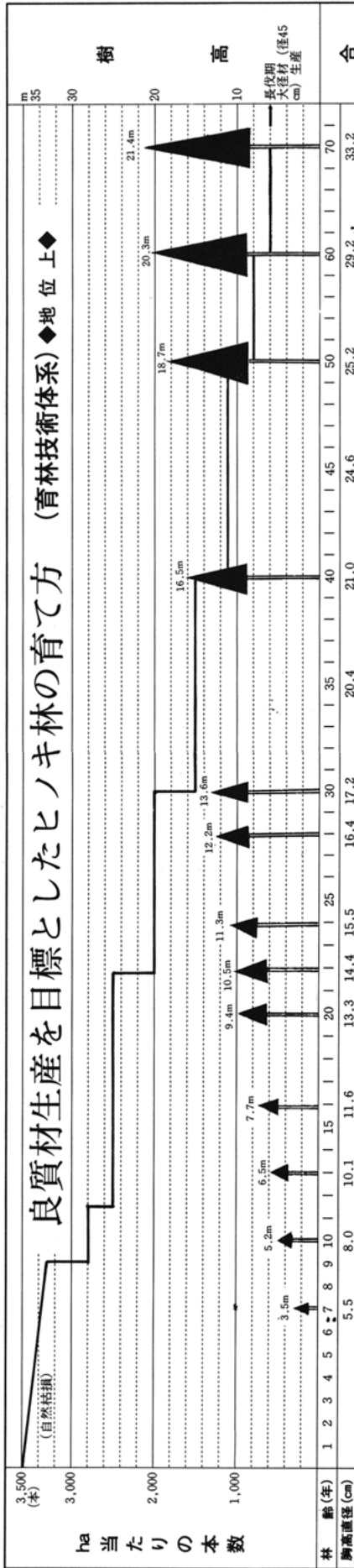
- 6) 調査対象林分の面積が広く、生育状態（上層樹高や ha 当たり本数）に違いがある場合には、林相区分をおこない、各区分ごとの上層樹高、ha 当たり本数を用いて算出した値に区分面積と全面積との比を重みとして ha 当たりの材積、平均胸高直径を求めると良い結果が得られる。

寺崎式間伐法

| 樹型級                 | 林冠区分                   | 優勢木 (上層林冠) |           |       |         |      | 劣勢木 (下層林冠) |       |       |      |      |      |      |      |
|---------------------|------------------------|------------|-----------|-------|---------|------|------------|-------|-------|------|------|------|------|------|
|                     |                        | 2 (かたわ木)   |           |       |         |      | 3          | 4     | 5     | 3    | 4    | 5    |      |      |
|                     |                        | a          | b         | c     | d       | e    |            |       |       |      |      |      |      |      |
| <p>図例</p> <p>備考</p> | <p>1</p> <p>欠な点いの木</p> |            |           |       |         |      |            |       |       |      |      |      |      |      |
|                     |                        | あばれ木       | 枝で葉細が長い弱木 | 片枝木   | 二曲が又り木木 | 被害木  | 育おくれ木      | 被圧木   | 瀕死枯損木 |      |      |      |      |      |
|                     |                        | 全部残す       | 全部残す      | 全部残す  | 全部残す    | 全部残す | 全部残す       | 全部残す  | 全部残す  | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す |
|                     |                        | 一部伐る       | 全部伐る      | 大部分伐る | 大部分残す   | 全部伐る | 全部伐る       | 一部伐る  | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |
|                     |                        | 全部伐る       | 全部伐る      | 全部伐る  | 全部伐る    | 全部伐る | 全部伐る       | 大部分伐る | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |
|                     |                        | 全部伐る       | 全部伐る      | 全部伐る  | 全部伐る    | 全部伐る | 全部伐る       | 全部残す  | 全部残す  | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す |
|                     |                        | 全部残す       | 全部残す      | 大部分伐る | 全部残す    | 全部残す | 全部残す       | 全部残す  | 全部残す  | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す | 全部残す |
|                     |                        | 全部残す       | 全部残す      | 全部伐る  | 大部分伐る   | 全部伐る | 全部伐る       | 全部伐る  | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |
|                     |                        | 大部分残す      | 大部分残す     | 全部伐る  | 全部伐る    | 全部伐る | 全部伐る       | 大部分伐る | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |
|                     |                        | 大部分残す      | 大部分残す     | 全部伐る  | 全部伐る    | 全部伐る | 全部伐る       | 全部伐る  | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |
|                     |                        | 大部分残す      | 大部分残す     | 全部伐る  | 全部伐る    | 全部伐る | 全部伐る       | 全部伐る  | 全部伐る  | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る | 全部伐る |



# 良質材生産を目標としたヒノキ林の育て方 (育林技術体系) ◆地位上◆



| 作業内容              | 本数(本) |          | 立木材積(m³) | 摘要   |
|-------------------|-------|----------|----------|------|
|                   | 本数(本) | 立木材積(m³) |          |      |
| 第一回伐立ち (株高1.5m)   | 3,500 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第二回伐立ち (株高2.5m)   | 3,000 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第三回伐立ち (株高3.5m)   | 2,500 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第四回伐立ち (株高4.5m)   | 2,000 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第五回伐立ち (株高5.5m)   | 1,500 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第六回伐立ち (株高7.0m)   | 1,000 | 0        | 0        | 切り捨て |
| 第七回伐立ち (株高8.0m)   | 800   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第八回伐立ち (株高9.0m)   | 600   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第九回伐立ち (株高10.5m)  | 400   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十回伐立ち (株高12.2m)  | 200   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十一回伐立ち (株高13.5m) | 100   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十二回伐立ち (株高16.5m) | 100   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十三回伐立ち (株高18.7m) | 100   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十四回伐立ち (株高20.3m) | 100   | 0        | 0        | 無節材  |
| 第十五回伐立ち (株高21.4m) | 100   | 0        | 0        | 無節材  |
| 主伐長期専念            | 800   | 0        | 0        | 無節材  |
| 合計                | 1,000 | 0        | 0        | 無節材  |

この図表は、本県各地の林業地域が良質材の生産地として発展していくうえに必要な育林技術体系を確立するため、県が県内各地の林業の実態を調査し、その立地条件や林業の進むべき方向等から考えて、最も適当と考えられるヒノキ林の育て方を技術的に検討して組み立てたものです。

▼経営目標

予測することがむずかしい今後の木材需要動向に弾力的に対応できる良質材の生産を目標とし、幼齢時から枝打ち、除伐、間伐等の育林技術を経営の中で合理的に取り入れることによって健全で価値の高い人工林を仕立て、

(1) 社会期までは、経済効果の高い無節の柱材2玉の生産を目標として保育を行い、間伐のときから形質のよい材を生産し、造林費の早期回収を図る。

(2) 社会期以降は、とくに取入を目的とした間伐を計画的に実施して優良木の成長促進を図り、小面積でも多額の取入があげられるよう長伐間経営による優良大径材の生産を目標として経営を行う。

(3) 林業の経営条件等から短伐期経営を優先とする場合は、林齢40年で主伐を行う。

▼補給本数

良質材を生産するためには、補充つげ本数を多くすることが望ましいが、慣行の各種本数、間伐材の利用の関係、労働事情等から、1ha当たりの植栽本数は3,500本とする。

▼除伐・間伐

(1) 林齢7年生から枝打ちをはじめ、無節材2玉の生産を目標として、28年生までに合計7回の枝打ちを行い、8.5mの高さまで打ち上げる。

(2) 初期の枝打ちにおいては、林木相互間の優劣の差の見分けがむずかしく、また、林内作業をやりやすくするという点から、手とどく範囲の枝打ちを全林木について行う。

しかし、形質のよくない材木を対象とする枝打ちは無意味であるばかりか、無駄な出費となるので、第2回以降の枝打ちは、将来主林木となり得る優良木のみを対象として、とくに林木の幹の太さに留意し、常に対象木の枝下直径が7.5cm(ビール脚の太さ)になる前に行い、枝下直径が4~5cmのところまで枝打ちする。

▼枝打ち (詳しいことは、別冊「正しい枝打ちをすすめるために」を参照して下さい。)

(1) 林齢7年生から枝打ちをはじめ、無節材2玉の生産を目標として、28年生までに合計7回の枝打ちを行い、8.5mの高さまで打ち上げる。

(2) 初期の枝打ちにおいては、林木相互間の優劣の差の見分けがむずかしく、また、林内作業をやりやすくするという点から、手とどく範囲の枝打ちを全林木について行う。

しかし、形質のよくない材木を対象とする枝打ちは無意味であるばかりか、無駄な出費となるので、第2回以降の枝打ちは、将来主林木となり得る優良木のみを対象として、とくに林木の幹の太さに留意し、常に対象木の枝下直径が7.5cm(ビール脚の太さ)になる前に行い、枝下直径が4~5cmのところまで枝打ちする。

# 選木育林施業のあらまし

## (1) はじめに

間伐木の選木は、優良木、不良木を見定めながら、主として劣勢不良木に的をしぼって間伐予定木に印付けしていくのが旧来の選木方法である。この方法によると、育林者の立木への愛着心が作用して消極的な間伐となり、ついには間伐不実行を招く結果となる。「選木育林施業」は選木の発想を転換して「本命木」となる残存優良木をまず選木して白ペンキで存在を明示し、その生育促進を主眼として逆に積極間伐を誘発する方法である。また、この施業は省力枝打ち、特殊材生産をあわせた集約施業であり、当管内で予期以上の成果をあげているのでその概要を紹介する。（池田農林事務所）

## (2) 選木育林施業方法

スギ、ヒノキの人工林は3齢級になれば、ある程度生育差が現われ、優良木、不良木の見定めがつきやすくなり、除伐、枝打施業もこのときが最も重要な林齢である。通常、枝打ちは3齢級時までには一玉（3～4 m）の高さを終えているが、良質大径材生産を目指す本格的な二玉枝打ちは3齢級から4齢級が本番となる。選木育林施業のねらいの一つは、この二玉枝打ちをできるだけ省力的、効果的に実施することにある。本地域の「育林体系指針」では50年生時（主伐期到達年数）における成立本数をha当たり600本としているが、二玉枝打ちの成果を高めるため、積極間伐によって肥大生長を期待する疎仕立ての育林体系を主軸としている。

選木育林施業は、まず600本（平均4 m立木間隔—620本）を選木し、それを明示するために、白ペンキ印付けする。白ペンキ本命木以外の無印木は除伐、間伐予定木となるが、さらに無印木のなかから特殊材（磨丸太、心持無節柱等）向きの木を選んで、これには赤ペンキ印付けする。二玉枝打ちは、白ペンキ本命木のみにしぼって施し、約3本に1本の割合の枝打ちに省力化する。

選木育林施業のもう一つのねらいは、除伐、間伐の促進である。良質大径材を目指した本命木に目印をつけることによって除伐、間伐木の選木が容易になり、とくに間伐の場合、白ペンキ本命木に接した比較的優勢な無印木を積極的に間伐する形となり、間伐事業の採算性を高めることができる。また、森林組合等の受託間伐において、受託、委託両者が本命木を明示保存することによって安心して間伐できることが大きな利点である。

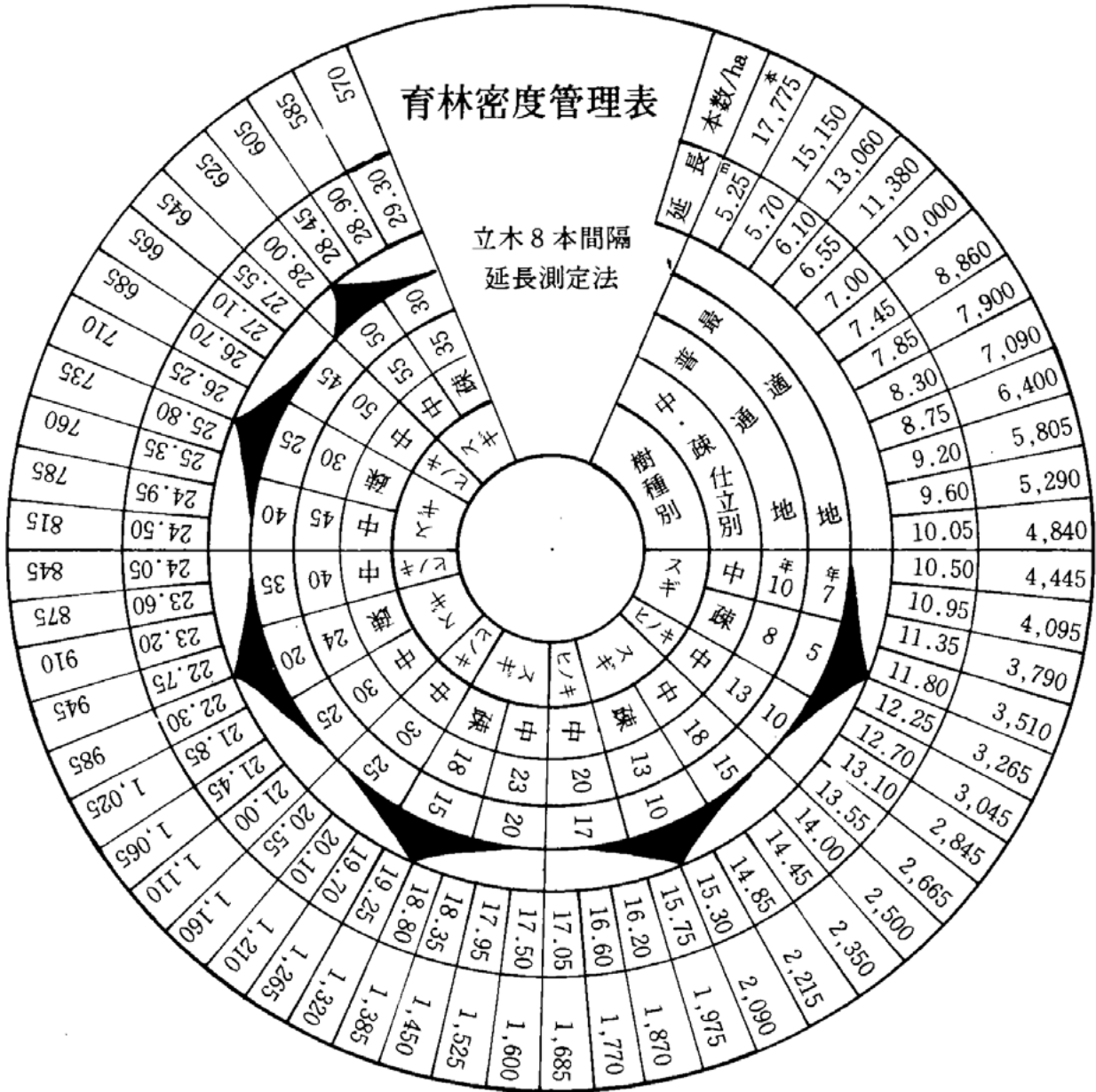
(3) 選木育林施業指針〔普通体系〕

| ス   | 区 分                    | 年 令 階                                                                                                                                                                                                                | 年 1 ~ 10 | 11 ~ 15 | 16 ~ 19 | 20 ~ 24 | 25 ~ 30 | 31 ~ 40<br>(50) |
|-----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| ギ   | 1ha (1町歩) 当り<br>適正立木本数 |                                                                                                                                                                                                                      | 3,000 本  | 2,500   | 1,600   | 1,110   | 810     | 620             |
|     | 平均立木間隔                 |                                                                                                                                                                                                                      | 1.82 m   | 2.00    | 2.50    | 3.00    | 3.50    | 4.00            |
| ヒノキ | 区 分                    | 年 令 階                                                                                                                                                                                                                | 年 1 ~ 12 | 13 ~ 19 | 20 ~ 24 | 25 ~ 32 | 33 ~ 40 | 41 ~ 50<br>(60) |
|     | 1ha (1町歩) 当り<br>適正立木本数 |                                                                                                                                                                                                                      | 3,000    | 2,500   | 1,600   | 1,110   | 8810    | 620             |
|     | 平均立木間隔                 |                                                                                                                                                                                                                      | 1.82     | 2.00    | 2.50    | 3.00    | 3.50    | 4.00            |
| 除   | 伐                      | <p><b>第1回</b>：スギ7～10年生，ヒノキ9～12年生時に，成木の見込のない不良木を1ha当り約500本除伐する。<br/> <b>第2回</b>：スギ11～15年生，ヒノキ13～19年生，選木印付け直後に不良木を1ha当り約300本（一部収入間伐）除伐する。</p>                                                                          |          |         |         |         |         |                 |
| 間   | スギ                     | <p><b>第1回</b>：16～19年生時に不良木と合わせて，選木印付け木と競合する木を間伐する。次期間伐時に柱材のとれる通直木は残す。残存木約1,600本。<br/> <b>第2回</b>：20～24年生時に約490本間伐，残存木約1,100本。<br/> <b>第3回</b>：25～30年生時に約300本または約490本間伐，残存木約810本または約620本（白ペンキ付枝打木が残存）。</p>            |          |         |         |         |         |                 |
| 伐   | ヒノキ                    | <p><b>第1回</b>：20～24年生時に不良木と合わせて，選木印付け木と競合する木を間伐する。次期間伐時に柱材のとれる通直木は残す。残存木約1,600本。<br/> <b>第2回</b>：25～32年生時に柱材主体に約490本間伐，残存木約1,110本。<br/> <b>第3回</b>：33～40年生時に約300本または約490本間伐，残存木約810本または約620本（白ペンキ付枝打木が残存）。</p>       |          |         |         |         |         |                 |
| 枝   | スギ                     | <p><b>第1回</b>：胸高直径が約7センチになる林令から始め，枝打高約2m。<br/> <b>第2回</b>：第1回除伐後，枝打高約3.5～4.5m（間伐木から良質柱材をとる目標）。<br/> <b>第3回～第4回</b>：選木印付け木のみ施し，枝打高を樹高の2分の1の高さにおさえながら，枝打高6.5m～8.5mを18年生～20年生までに仕上げる。</p>                               |          |         |         |         |         |                 |
| 打   | ヒノキ                    | <p><b>第1回</b>：胸高直径が6センチになる林令から始め，枝打高約1.5m。<br/> <b>第2回</b>：第1回除伐後，枝打高3.5m～4.5m（間伐木から良質柱材をとる目標）。<br/> <b>第3回～第4回</b>：選木印付け木のみ施し，枝打高を樹高の2分の1の高さにおさえながら，枝打高6.5mを20年生～25年生までに仕上げる（60年生以上の長伐期を目標とする場合は枝打高8.5mまで仕上げる）。</p> |          |         |         |         |         |                 |



# 育林密度管理表

立木 8 本間隔  
延長測定法



● 除・間伐をしたいとき

○ 補助金制度（森林組合、林業公社が行うとき）

- 1 団地共同施業計画地、保安林の11～20年生の林でするとき。（個人は委託するとよい。）
- 2 中核林業振興地域育成特別対策事業・林業振興地域育成対策事業の総合施業団地内の6～20年生の林でするとき。
- 3 森林総合整備事業で、25年生ままでの林でするとき。（市町村も可）
- 4 間伐促進総合対策事業で16～25年生ままでの林で（緊急間伐を）するとき。
- 5 良質材生産促進対策事業で11～15までの林でするとき。（林業公社を除く）

★ 計画するときは、事前に地域指定の有・無、対象面積、補助率や補助額などをよく確認してください。

○ 融資制度

- 1 林業改善資金（無利子で無担保）  
16～30年生ままでの林で間伐をするとき。

- 2 農林漁業金融公庫資金（低利で長期）

保安林・森林施業計画地内のときは、20年生ままで。森林総合整備事業地域内、林業経営改善計画地内のときは25年まで。その他は12年生ままでの林でするとき。

★ 申込みをするときは、事前に条件や内容をよく確認してください。

● 作業道をつけたいとき

○ 補助金制度（市町村・林業公社・森林組合が行うとき）

- 1 団地共同施業計画地、保安林、森林総合整備事業で除・間伐をするとき。
- 2 間伐促進総合対策事業で間伐をするとき。
- 3 良質材生産促進対策事業で開設するとき。

★ 計画するときは、事前に地域指定の有・無、条件や補助率などをよく確認してください。

○ 融資制度

- 1 林業改善資金（無利子で無担保）  
16～30年生ままでの林で間伐をするとき。

- 2 農林漁業金融公庫資金（低利で長期）

上記の除・間伐をするとき。

★ 申込みをするときは、事前に条件や内容をよく確認してください。

お問い合わせ先

市町村●森林組合

徳島農林事務所林務課 (0886-52-1151)

阿南農林事務所林務課 (08846-6-0311)

日和佐農林事務所林務課 (08847-7-1222)

川島農林事務所林務課 (088325-3111)

脇町農林事務所林務課 (08835-2-2222)

池田農林事務所林務課 (08837-2-1111)

林業総合技術センター (0886-32-4237)

林業課 (0886-21-2459)

和食試験林・青少年の森 (08846-2-0599)

