

# 枝打技術指針

昭和 60 年 3 月

石川県農林水産部林業経営課

# 目 次

はじめに .....	1
1. 本県における枝打ちの現状 .....	1
(1) 県下における枝打ちの変遷 .....	1
(2) 枝打ちの現状 .....	2
ア 枝打ちの生産目標 .....	2
イ 枝打技術の現状 .....	2
ウ 枝打材の販売状況 .....	3
(3) 立地、環境条件 .....	3
ア 加賀地域 .....	3
イ 能登地域 .....	3
2. 枝打ちの目的 .....	4
(1) 優良材質の木材生産 .....	4
(2) 複層林での下木の育成 .....	4
(3) 森林の管理、保護 .....	4
3. 林木の生長と枝打ち .....	5
(1) 樹冠構造と幹の生長 .....	5
ア 枝葉量の最大層 .....	5
イ 枝の生長停止層 .....	5
ウ 生長量の大きい樹冠層 .....	5
エ 各層の枝の生長率 .....	5
オ 幹生長の配分 .....	6
(2) 枝打ちの強さと幹の生長 .....	6
4. 枝打ちと巻き込み .....	8
(1) 枝打ち跡の巻き込み .....	8
(2) 幹内部の節の分布 .....	9
5. 枝打ち時期の考え方 .....	9
(1) 柱材生産 .....	9
(2) 大径材生産 .....	10
6. 良質材の条件 .....	11
7. 枝打ちの実際 .....	12
(1) 枝打ちの進め方 .....	12

(2) 枝打ちのポイント .....	12
ア 節の出ない枝打ちをする .....	13
イ 「くされ」の入らない枝打ちをする .....	13
ウ 無駄な枝打ちはしない .....	13
(3) 枝打ちの実施時期 .....	13
ア 第1回目の枝打ち .....	13
イ 第2回目の枝打ち .....	14
ウ 枝打ちの高さ .....	14
(4) 枝の打ち方 .....	14
(5) 枝打ちの季節 .....	15
(6) 枝打ちの工程 .....	16
(7) 枝打ち器具 .....	16
ア 器具の選定 .....	16
イ 鉋の研ぎ方 .....	17
ウ 木登り用具 .....	17
8. 良質材生産の基本的な考え方 .....	18
9. 良質材生産育林技術体系の説明 .....	18
(1) 加賀地域 .....	19
ア 大径材生産育林技術体系 .....	19
イ 柱材生産育林技術体系 .....	20
ウ 豪雪地帯における大径材生産育林技術体系 .....	21
(2) 能登地域 .....	21
ア 大径材生産育林技術体系 .....	21
イ 柱材生産育林技術体系 .....	22
ウ アテ柱材生産育林技術体系 .....	22
(3) 各施業の要点 .....	23
ア 品種の吟味 .....	23
イ 植栽本数 .....	23
ウ 植え付け .....	23
エ 下刈り .....	24
オ 雪起し .....	24

カ つる切り	.....	24
キ 施 肥	.....	24
10. 枝打ちと被害	.....	24
(1) 枝打ちくされ	.....	25
(2) ボタン材	.....	25
(3) 雪害と枝打ち	.....	25
(4) 虫 害	.....	26
11. ま と め	.....	26
12. 体系表及び体系図	.....	28
附表－1 加賀地域における大径材生産育林技術体系 (3,000本植栽)	.....	28
付図－1	“ (3,000本 “ )	29
附表－2	“ (2,700本 “ )	30
付図－2	“ (2,700本 “ )	31
附表－3	“ (2,500本 “ )	32
付図－3	“ (2,500本 “ )	33
附表－4	“ (2,300本 “ )	34
付図－4	“ (2,300本 “ )	35
附表－5	“ (2,000本 “ )	36
付図－5	“ (2,000本 “ )	37
附表－6 加賀地域における柱材生産育林技術体系	(3,000本 “ )	38
付図－6	“ (3,000本 “ )	39
附表－7	“ (2,500本 “ )	40
付図－7	“ (2,500本 “ )	41
附表－8 豪雪地帯における大径材生産育林技術体系	(2,500本 “ )	42
付図－8	“ (2,500本 “ )	43
附表－9 能登地域における大径材生産育林技術体系	(3,000本 “ )	44
付図－9	“ (3,000本 “ )	45
附表－10	“ (2,700本 “ )	46
付図－10	“ (2,700本 “ )	47
附表－11	“ (2,500本 “ )	48
付図－11	“ (2,500本 “ )	49

付表-12	能登地域における大径材生産育林技術体系	(2,300本植栽)	50
付図-12	〃	(2,300本〃)	51
付表-13	〃	(2,000本〃)	52
付図-13	〃	(2,000本〃)	53
付表-14	能登地域における柱材生産育林技術体系	(3,000本〃)	54
付図-14	〃	(3,000本〃)	55
付表-15	〃	(2,500本〃)	56
付図-15	〃	(2,500本〃)	57
付表-16	アテの柱材生産育林技術体系	(2,000本植栽)	58
付図-16	〃	(2,000本〃)	59
13.	最深積雪等値線図とスギの分布	(付図-17)	61
14.	石川県に分布するスギ品種の特徴	(付表-17)	63
15.	良質材と一般材生産の経済性の比較	(付表-18)	65

# 枝打技術指針

## はじめに

木材生産を目的にした林業経営を行うには、幹の形質が利用目的に合って優れており、生育環境にも適応性がある成長がよく、諸害に対して抵抗性のあることが要求される。

このような条件にあった林分に仕立てるには、品種系統の吟味、植栽地の選定と枝打ち・間伐等の的確な保育技術が必要となってくる。特に枝打ちは、材の価値を高めるのに欠くことのできない大切な作業である。

近年、本県においても枝打ちがかなり普及され、良質材生産が進められているが、まだ必ずしも枝打ちの意義が正しく理解され、実行されているとはいえないようである。しかし、林業経営における正しい枝打ちの実践に努め、その技術の改善に努力を重ねている林業家も多く、また、枝打ちについて、これまでわかっているようでわからない点も多くあったが、基礎的研究によってようやく明らかとなってきた。

これらの成果をもとに、冠雪害に対する安全性を重点におき、林業家の実践技術を参考に本県に適応した枝打ち技術の体系化とその現地適用を目的に枝打指針を作成した。

## 1. 本県における枝打ちの現状

### (1) 県下における枝打ちの変遷

本県の林業を地域別に見ると、加賀地区と能登地区に大別できる。加賀地区は白山山系を中心とした地形の急峻な多雪地帯であるのに比べ、能登地区は地形がゆるやかで積雪量も少なく、気候が比較的温暖であることから、アテ林業地を形成している。

従って、能登地区は枝打ちの歴史も古く、戦前からアテ択伐林における下木の成長促進と燃料採取を目的とした枝打ちが行われている。

加賀地区でも、比較的積雪量の少ない加賀南部の小松市、加賀市、山中町において戦前から燃料採取を目的とした枝打ちが行われていたようで、能登・加賀地区とも胸高直径20cm以上のものを対象に行っていたようである。

枝打技術が本格的に普及されるようになったのは、戦後の昭和29年頃で、岐阜県関が原町今須より枝打技術者を招へいして、県下各地で枝打技術の指導を行ったのが始まりである。

生産目標を持った枝打ちを一般林家へ指導するようになったのは、昭和40年頃からで柱材生産は能登地区を中心に、加賀地区は大径材生産を目標に技術指導を行っている。

## (2) 枝打ちの現状

ここ数年来枝打ちが盛んに行われているが、その実態を大ざっぱに推定すると表-1のとおりである。この表で見る限り、アテ林業地を形成している能登地区が加賀地区に比べ、急ピッチで枝打ちが行われていることがうかがえる。

### 枝打林分の推定面積

表-1 枝打ちの現状

林業事務所	森林面積	人工林		主要樹種別内訳						要枝打林(3~6齡級)		枝打ちの進捗状況
		面積	人工林率	スギ		アテ		ヒノキ		面積	割合	
				面積	%	面積	%	面積	%			
小松	45,780	11,127	24	9,482	85	10	-	281	3	4,457	40	25
鶴来	41,124	6,645	16	6,511	98	4	-	29	-	2,288	34	20
金沢	30,698	6,800	22	4,673	69	101	1	59	1	2,654	39	30
羽咋	26,145	9,082	35	5,810	64	985	11	248	2	4,751	52	30
七尾	25,478	11,059	43	8,146	74	1,349	12	334	3	5,483	50	40
穴水	42,190	17,371	41	10,471	60	3,930	23	311	2	7,554	43	70
輪島	20,897	10,943	52	6,416	59	3,575	33	15	-	4,236	39	75
珠洲	21,794	4,811	22	3,037	63	467	10	89	2	1,738	36	30
県計	254,106	77,838	31	54,546	70	10,421	13	1,366	2	33,161	43	46

#### ア 枝打ちの生産目標

加賀地区は、造作材を目標に長伐期大径木を、能登地区は10.5cm角、12cm角柱材を一玉ないし二玉の収穫を主体に長伐期大径木を目標としている。

また、枝打ちの利点としては、雪害の防止と林分のみた目が美しく、林分の価値が高まって、有利に販売できるとしている人が多いようである。

#### イ 枝打技術の現状

枝打ちが普及されて、まだ日も浅いことから、普及指導の不徹底、林家の未熟さ、また、当初から生産目標を定めて育林してきた林分でないものが多いことから、すでに手遅れの林分に枝打ちをしているものもあって、個々の林木の形質や成長などをきめ細かく配慮することがなく、機械的に全体に枝打ちしているもの、あるいは、生産目標に対する枝打ち回数が少

なく、一度に強度の枝打ちを行っているもの、粗雑な打ち方をしているものなど、まだ問題が多いようである。

一般的な枝打ち方法は、加賀地区では林分のうっ閉時の8～10年頃からすそ枝払いを行い、それから2～3年後に第1回目の枝打ちを開始している。しかし、実際に枝打ちする場合、林齢よりも胸高直径を基準にし、すそ枝払いは胸高直径8cm、第1回目の枝打ちは10cmを目安に、その後3～5年おきに2～3回、枝下高6～9mまで打ち上げている。加賀山間部では、雪害を考慮してすそ枝払いは、胸高直径10cm、第1回目の枝打ちは15cmを目安にその後5～7年おきに2～3回枝下高6～9mまで打ち上げている。

能登地区は、加賀地区に比べやや枝打ちの開始時期が早く、すそ枝払いは6～8年生、胸高直径6cm、第1回目の枝打ちは9cmを目安に、その後、3～4年おきに3～4回枝下高7～9mまで打ち上げている。アテの択伐林では、胸高直径32cmで枝下高13～15mまで打ち上げたものがみられる。

#### ウ 枝打材の販売状況

枝打ち林分が利用伐期に達しているものが極めて少ない現在、販売例も少なく枝打ちをした材が、どの程度有利に販売されているかはっきりしないが、一部の篤林家などの販売例ではスギは2倍、アテは3倍位高く売買されているようである。

しかし、立木処分を行っているところでは、枝打ちの記録がないと枝打ちをした割には、それほど高く評価されていないようである。また、個人個人の枝打ちであるため、枝打ちした割には評価が低いようで、地域ぐるみの産地化を進め、森林組合を中心にした製材販売まで一貫した流通体制の確立をはかる必要がある。

### (3) 立地環境条件

本県の自然条件は加賀地域と能登地域に大別され、それぞれ著しい特異性が認められる。

#### ア 加賀地域

地形の急峻な山岳地帯が多く、気候はきわめて厳しい。気温は、年平均10～13℃前後と低く、しかも年間降水量は2,500～3,500mmと多く、積雪量も山間部から山岳部にかけて1.5～2.5m、平野部から里山部では0.5～1.5mに達する。

地質は、山岳部は古い時代にできた地層が多いが、岩石は、砂岩、礫岩、熔岩類が広く分布し、山間、里山部はわりあい新しく、緑色凝灰岩類が広く分布している。

#### イ 能登地域

日本海に突出する能登半島は対馬海流の影響を受けて、冬期間を除いては温和である。

気温は、年平均13～14℃と比較的暖かく、積雪量も全般に少ない。降水量は年間1,700～2,500mm程度である。



地形は、一般に 300 m 以下の丘陵性山地が大部分占め、海岸線をふちどって段丘がよく発達しているのが特徴である。

地質は、比較的新しい時代にできた地層が多く、岩石も各種安山岩類、さらにいろいろの堆積岩が広く分布している。

## 2. 枝打ちの目的

枝打ちの目的は、単一ではないが整理してみると主なものとして次のものがあげられる。

### (1) 優良材質の木材生産

無節で通直、完満な材を生産するには、間伐による保育だけでは十分でなく、積極的に生き枝打ちを行う必要がある。

生き枝打ちは、生育に必要な枝葉を取り除くので生長への影響、枝打ち跡の巻き込みなどを十分配慮して行わないと逆に腐れを入れたり、生長減退などを引きおこすことになる。

また、無計画な枝打ちでは、製材すると節がでてくるので材の利用目的に合わせ、十分に枝打技術を理解し、適期に熟練して実行する必要がある。

枝打ちは、主伐材の形質向上だけでなく、間伐材でも枝打ちが実行されていると有利に販売できるし、林木個々の樹勢をみて、優勢木の枝打ちを強く、劣勢木を弱くすると径級のそろった林に仕立てることができる。

### (2) 複層林での下木の育成

アテ林などのような択伐林経営では、枝打ちは、欠せぬ技術である。下木を育成し、林分構成を健全に維持していくためには上木の林冠を適度に疎開して、上層から下層へ光を入れることが必要で適度な択伐と上木の枝打ちが有効な手段となる。

### (3) 森林の管理・保護

幼齡林など枯枝が地表近くまでついていると林内作業が困難で管理上も不便な点が多くなる。閉鎖した林内では、病虫害が発生しやすい環境となり、通風の悪い、湿度の高い林内では枯枝性の病害や葉枯病などが発生することが多く、適度な除間伐とともに枝打ちがその防止に役立つといわれている。スギノアカネトラカミキリのように枯枝の基部近くに産卵し、幼虫が死節より樹幹内に侵入してトビクサレをおこすものもある。

この予防法としては、枯枝ができる前に衰弱した枝を丁寧に打っておくことが有効といわれている。もっとも下手な枝打ちは逆に材の変色や腐されをおこす原因ともなる。

雪害の防止では、すそ枝払いが行われている。冠雪で倒伏するのを防ぎ、また埋雪した幼齡林の融雪後の立ち上がりを早める効果を期待している。枝打ちは、冠雪などに対して必ずしも

効果があるか問題があるようである。枝打ちにより完満度を高め枝葉を上部にあげることによってかえって冠雪害をうけやすくする危険もある。ただ樹冠が偏っているものを直す枝打ちは冠雪害の予防に効果がある。

このような効果は、保育のための枝打ちによってでてくる二次的なものである。また林冠をすかせることで林床植生の生育が促進され表土の流亡防止や地力維持に役立つ効用も考えられる。

### 3. 林木の生長と枝打ち

林木の生長は、葉の働きによっているわけで、枝は、この葉を空間にうまく配置させ、森林がうける光を効率よく利用するための役割を果している。これらを支えているのが幹である。よく閉鎖した森林について測定された純生産量はごくおおざっぱにいて幹40～50%、枝10～20%、根10～15%、葉20～30%と配分されている。

#### (1) 樹冠構造と幹の生長

木材生産を主目的とする林業経営においては、幹をいかに効率的に生長させるかを考えるべきである。このため、無節性の優良材質の生産を望む場合には、幹の生長に寄与している枝葉を除くことが多いため林木の生産構造と幹の生長との関係を知っておく必要がある。

林木の樹冠と幹の生長の関係について国立林試の藤森室長が幼齢期に1回だけ枝打ちの行った55年生スギ林分の標準木を解析して得た結果は次のとおりである。

#### ア 枝葉量の最大層

樹冠のなかで枝葉量の大きな層は、樹冠の中層よりやや下層にあるが枝葉量の最大層は、幹、枝葉の生産量の最大層ではなく、それよりやや上層にある。

#### イ 枝の生長停止層

枝葉量最大層の付近から下層に向って枝の基部に年輪生長のみられない枝が出現しはじめる。この樹冠層は、幹の生長に対する貢献度は低く陰樹冠という。

#### ウ 生長量の大きい樹冠層

幹、枝葉生長量の大きい樹冠層は、枝葉量最大層より上の中層付近にある。これから上の樹冠を陽樹冠といっている。

#### エ 各層の枝の生長率

枝の生長率は、上層から下層に向って減少する。すなわち下層の枝ほど枝の生長量は小さい。従って下層の枝ほど節の形成量が大きくなっているのに、その枝の葉の同化量は少なく幹の成長に対する貢献度は小さい。

この現象から枝打ちは、下層の枝から上層に向け、ある程度先を見越して適当な高さまで

打ち上げていくことが合理的である。

オ 幹生長の配分

幹の生長に対して最も大きく寄与している枝葉層は、中層付近、幼齡木では中層よりやや上層付近である。

従って、この層より上層の生き枝を除去するような強度の枝打ちを行えば、幹の肥大成長が減少する。

最近一年間の幹の半径の生長は、枝葉の生長量最大層付近、すなわち、樹冠の中層付近で目立って大きく、樹冠下から地際付近までは、直線的に漸減している。このことは、樹冠部より下方に距離が増すほど肥大生長が小さくなるため、枝打ち跡の巻き込みは下方ほど遅れる。従って、1回に強度の枝打ちを行うと下方の切り口の巻き込みが遅れ最も生産性の高い元木部分に腐れなどが生じる恐れがあるので注意が必要である。

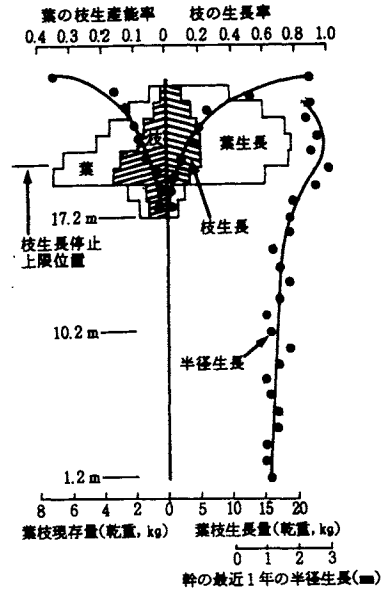


図-1 樹冠構造と幹の半径生長 (芦生55年生スギ)(藤森原図)

(2) 枝打ちの強さと幹の生長

枝打ちの強さの指標は、これまで樹高に対する枝打高の割合を使う場合が多いようである。しかし、この現わし方では林分の密度、林齢、樹高などによって林木の樹冠の状態が違っているので打上げ高の目安としてはやや不適正である。

枝打ちの強さは林木の葉の状態をよく見て打ちあげることが最も理想といえる。

図-2 および表-2 は枝打ちの強さと幹の生長との関係を示すもので、強度の枝打ちを行うと幹の生長が減退することが明らかである。しかし、枝下直下では強度な枝打ちほどかえって生長がよくなっている。これは枝葉生長の最も旺盛な樹冠層まで打ち上げたためと思われる。これらのことからあまり強度な枝打ちを行うと枝下直径部分が早く巻き込むが、胸高直径部分が極端に生長が減少するので、利用価値の高い元木部分ほど巻き込みの遅れることを示している。

具体的な枝打ちに対する目安としては、葉の除去率が50%ぐらいまでであれば、幹の生長減少率は20%ぐらいですむが、それ以上になると幹の生長減少率の割合は急激に大きくなる。理想としては、幹の生長減少率を5%におさえた枝打ちで、葉の除去率35~40%で、生き枝打ちは樹冠長の3分の1程度がよいとされている。これは上層の葉ほど葉の幹生産能率が高くなるためである。また樹高生長については、弱度の枝打ちであればあまり影響はないが、強度になれば樹高生長の減退を招くことになる。

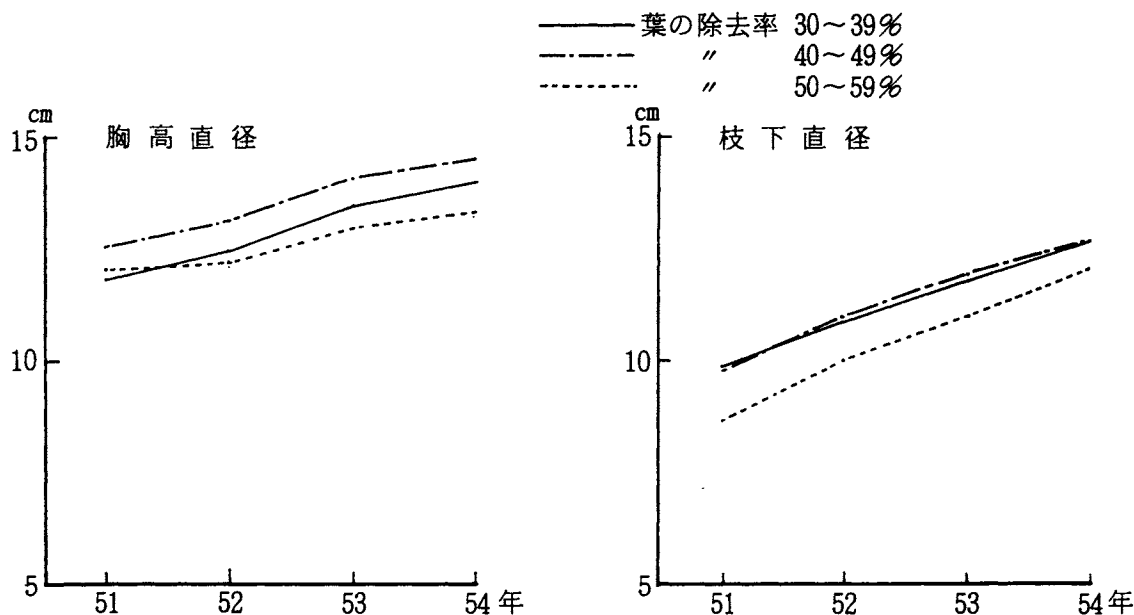


図-2 枝打ちの強さとその後の幹生長 スギ13年生

表-2 幹生長の推移

(1) 胸高直径

年度	51年		52年		53年		54年	
	平均胸高直	平均胸高直	生長量	平均胸高直	生長量	平均胸高直	生長量	
枝下高比	cm		cm	cm		cm		
%	cm		cm	cm		cm		
30～39	11.88	12.67	0.79	13.36	0.69	14.03	0.67	
40～49	12.56	13.20	0.64	13.83	0.63	14.43	0.60	
50～59	12.01	12.43	0.42	13.04	0.61	13.66	0.62	

(2) 枝下直径

年度	51年		52年		53年		54年	
	平均枝下径	平均枝下径	生長量	平均枝下径	生長量	平均枝下径	生長量	
枝下高比	cm		cm	cm		cm		
%	cm		cm	cm		cm		
30～39	9.90	10.86	0.96	11.75	0.89	12.66	0.91	
40～49	9.86	10.90	1.04	11.81	0.91	12.69	0.88	
50～59	8.73	9.93	1.20	11.06	1.13	11.96	0.90	

## 4. 枝打ちと巻き込み

枝打ちあとの巻き込みは、枝の切口直径、残り枝の長さ、枝打ち後の幹成長の良否によってその後の巻き込みと仕上がりに大きな影響を与える。

### (1) 枝打ち跡の巻き込み

枝打ち跡の巻き込みは、切口直径の大きさよりも切り残した枝の長さの方が大きく影響する。

切口直径3 cm位までのものは、平滑に行くと3年程度で（写真-1参照）巻き込みが完了するが、5 mm程度枝を切り残すと巻き込みが2～3年遅れることになる。

枝打ちしたものと自然落枝の巻き込みについて国立林試藤森室長が55年生のスギ林分で調査した結果によれば、自然落枝が巻き込むのに平均13年3.4 cmの肥大生長を要するのに対し、枝打ちしたものは、肥大生長0.7 cmで巻き込みが完了していると報告している。一般に自然落枝には死に節の長さが5 cmから8 cm以上のものもあり、巻き込みに20～30年かかっているものも多く、中には30年を越えているものが認められる。

（写真-2参照）

しかし、枝打ちをする時に枝の基部付近の幹に傷を付けると年輪の走向が大きく乱れるので、幹に接して打つことにこだわり過ぎると逆効果になることもある。

また、巻き込み跡の年輪が平滑になるまでには、巻き込みが完了してさらに1 cm位の肥大生長に3～4年を必要とするが、年輪の乱れも巻き込みと同様切口直径の大きさよりも切り残した枝の長いものほど乱れが長く続き、材質の低下をもたらす。

このほか、萌芽枝を打ち残すと（写真-3参照）針節となり、折角枝打ちしても十分にその効果が現われないことになるので、枝の基部付近に出ている萌芽枝は残らず丁寧に切り取ることが大切である。

以上のことから枝打ちは1回に過度の打ち上げは行わず、数回にわけてできるだけ枝径の細いうちに、幹に接して平滑に打つことが最も理想とされる枝打ちである。ただし、枝打ちが遅れ、枝が太くなった場合には、できるだけ切り口が小さくなるように、枝の座ま

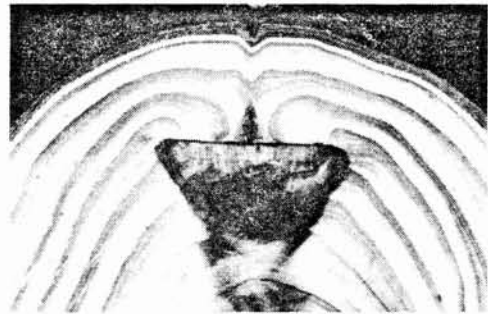


写真-1 切口直径3 cm未満のものは平滑に行くと3年で巻き込みが完了する。



写真-2 アテの自然落枝で巻き込みに20年かかっている。

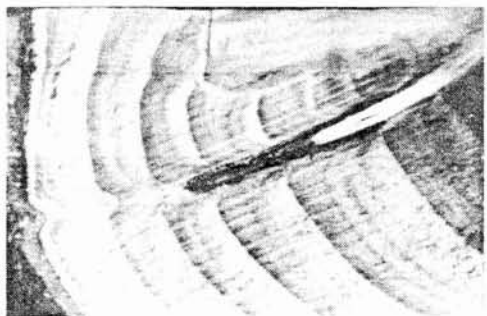


写真-3 萌芽枝による針節と年輪の乱れ。

では切り取らずに、枝の上部から下部にやや斜めに平滑に打つ。特にアテは枝の座（ハバキ）が大きいので枝径3 cm以上のものは座（ハバキ）を切り取らないようにする。

## (2) 幹内部の節の分布

幹の中の節の分布は、枝打ちをした場合と自然落枝の場合と比べると節の出方はどのように違うかを模式的に示したものが図-3である。これらは針葉樹の閉鎖した林分で育った林木の多くの節解析の結果に基づいて描かれたものである。

図-3のⅠは枝打ちを行わず、枝の自然落枝によって巻き込みに至る経過をたどってきた木の節の分布モデルである。生き節は幹の中心からだいたい一定の範囲に分布し、その外に死に節がやはり一定の範囲を保って分布している。ただしごく低い地際部分は生き節と死に節の分布範囲が小さいのが普通である。

図-3のⅡは一定期間毎に枯枝のみを枝打ちしていった場合である。個々の枝が枯れかかると同時に枝打ちをすれば、死節はできないが、ある期間をおいて枝打ちをすれば、その分だけ死節ができることになる。枯枝打ちした木は、幹の生長量、樹幹形とも枝打ちしなかった木と変りないが無節材の比率が高くなっている。

図-3のⅢは、枯枝ができる前に積極的に生き枝打ちを実行してきた場合であって、死節の形成がなく、無節材の比率が更に高くなる。ただし生き枝打ちは、葉を除去するので幹の生長量はある程度少なくなるが枝下部分の樹幹形はⅠ・Ⅱの場合より完満となる。

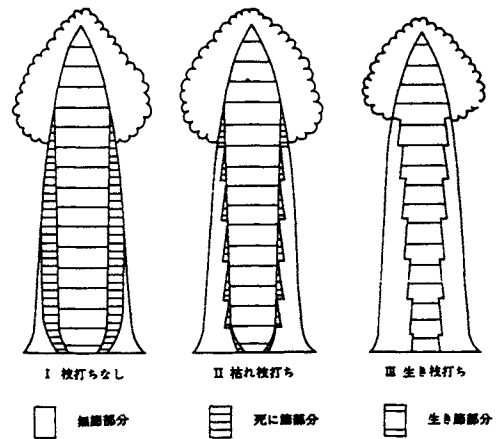


図-3 幹内部の節の形成と分布範囲の模式図（藤森，1975）

## 5. 枝打ち時期の考え方

### (1) 柱材生産

心持ち柱材の生産を目標とする場合、製材して表面に節や節の巻き込みあとが出ないように、幹の中心からある一定範囲に節をおさめるように枝打ちを行う必要がある。

本県における主な柱材の需要は、10.5 cm、12 cm角で、これらの柱材面を完全に無節とするための枝打ちは、次のとおりである。

目標とする心もち柱材を得るための素材の最少必要末口直径を  $z$  cm、製材角の一辺の長さを  $y$  cm とすると図-4 のように必要な素材の末口直径は、 $z = \sqrt{2} y \approx 1.4 y$  となる。

この式から10.5 cm正角材には、素材の最小末口直径、15 cm、12 cm正角材には、17 cmが必要と

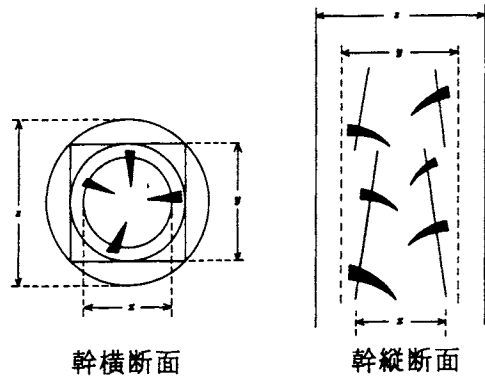
なる。

従って現在、県下で最も生産の多い12cm正角材を例にとると、幹直径9cmのときに枝打ちをした場合、その直径が9cmから12cmになるまでの間に巻き込みを完了させる必要がある。しかし、実際には枝の切口が幹の表面より高くなって、これが巻き込むわけであるから巻き込み完了時の直径は $x$ cmに巻き込み長さの2倍、つまり巻き込みが完了するのに1cmかかればその2倍の2cmを加えたものになる。

枝打ちを開始する幹直径  $x \leq y - 2$  (巻き込みの長)

巻き込み長さは枝の大きさや枝の打方の良否、その他の条件によって異なるが、切口直径3cm未満のものを平滑に行えば1cmあれば十分巻き込みが完了するので、これらの2倍の2cmの余裕をみて、幹直径(皮付)10cmのときから枝打ちを行えばよいことになる。

以上が曲りのない幹の場合であるが、普通では通直とみえる幹でも多少の曲りがあるのでさらに1~2cm程度の余裕をもって打つことが必要で、12cm正角材の生産を目標とした場合には幹直径8~9cmのときから計画的に枝打ちを実行していかないと、完全な無節材をつくることが困難である。



$x$  : 枝打ち時の最大幹径  
 $y$  : 心持ち正角材の一辺の長さ  
 $z$  :  $y$  の柱材生産のための最小必要幹径  $z = \sqrt{2} \cdot y$

図-4 無節材生産のための模式図 (竹内原図)

#### 枝打ち開始の大きさ

正角の大きさ	枝打ち開始の皮無し径
10.5 cm	7.5 cm
12	9

#### 製材と素材の関係

柱正角の大きさ( $x$ )	素材の最小未口径 $\sqrt{2} \cdot x$
10.5 cm	15 cm
12	17

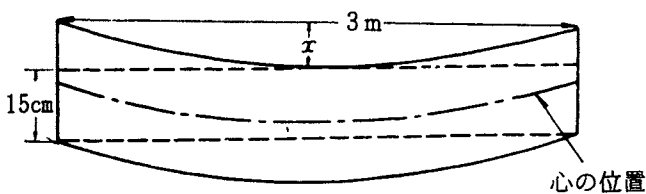


図-5 心がまがっていると無節材をつくるができない

#### (2) 大径材生産

大径材生産の場合は、心もち柱材のように幹直径何cmまでに枝打ちを済まさないといけないという制約はないが、できるだけ死節ができないように枯枝が発生しないうちに陰樹冠部を枝打ちしてゆけばよいが、やはり無節の部分も多く生産することが望まれる。

できれば幹直径15cmまでに節を巻き込ませると、末口径26cmになると10.5cm角の二面無節の柱材が2本採材できる。

枝打ちの効果は心もち柱材生産の場合は10年程度で効果が現われるが、大径材生産の場合は主として造作材に用いられるため、無節の部分が6cm以上は必要で、効果の現われるのに最低20年はかかる。

このようなことから、効率的な枝打ちはできるだけ幹直径の細いうちに巻き込ませるとその効果は早く現われることになる。

## 6. 良質材の条件

枝打ちは良質材生産の有効な手段であるとされているが、良質材とは、どのような形質のものをいうのか考えてみよう。

良質材としての条件は、素材を製材品にしたときの使用価値と、それを製材するときの生産効率の両面から評価する必要がある。

まず、生産効率を高める素材の条件としては通直であること、断面が真円で、元口と末口の差のない完満度の高いこと、また無節部分が多く、腐れ、変色などの欠点が少なく素材の規格が製材用途にあっていることなどがあげられる。

次に素材から生産される建築用製材品の良質材としての条件は、

- ① 節が少なく、小さいこと
- ② 年輪幅が適当で（6mm以内）よくそろっていること
- ③ 繊維走向の傾斜がゆるいこと
- ④ 色、つやがよいこと
- ⑤ くされ、割れ、ねじれなどの欠点がないこと

などで、節は特に化粧性に大きく影響する因子である。

このような良質材の形質は、素材の径級や製材品の材種によって要求されるものはかわってくるが、この関係は表-3に示すとおりである。

末口径7～16cmの素材は主に正角類が製材されるので、良質材としては、通直性、完満性、真円性が要求され、節が表面に現われぬよう目的寸法にあわせて、樹幹内部で巻き込ませる必要がある。

末口径16～28cmの素材では平割・柱類が主で、その木取りは、材の中心部付近を含むことが多いため節の出現は避けられない。従って、節はあっても節径は小さく、節が集中せず、死節でないことが要求される。28cm以上の大径材では必然的に製材の歩止りが高くなり、木取りの自由度も高く、多種目の製材需要に応じることができる。大径材になると枝下材率が高くなり



年輪幅のよくそろった良材となるが、この部分に欠点の大きい死節をつくらないことが大切である。

表-3 素材の径級と形質（佐光、1974：蜂屋、肥垣津、1976より）

末口径	材長	目標とする形質	おもな製材品
7～16 cm 柱適寸素材	3.00 m	○完満性 ○節は目的寸法にあわせて制御	正角材
	3.90	○通直性 ○年輪幅6mm以内	
	4.00	○真円性 欠点のないこと	
16～28 cm 中径素材	3.65	○完満性 ○無節性が高いこと	平割り類 板類
	3.80	通直性 真円性 欠点のないこと	
28 cm 以上 大径素材	3.65	完満性 ○無節性が高いこと	正角材 平割り類 板類
	3.80	真円性 欠点のないこと	
	4.00		

注 ○は特に必要とする形質  
素材の径級区分と主な製材品の材種との関係は、天竜地方のスギ、ヒノキ材資料（昭和47年東京営林局調べ）よりまとめたもの

## 7. 枝打ちの実際

### (1) 枝打ちの進め方

枝打技術も間伐技術と同じように、長期にわたり林木の生長をコントロールするものである。従って、思いつきで枝打ちを始めるのではなく柱材生産か大径材生産か目標をはっきり決めて行う必要がある。

生産目標が決まれば、生産に適した土壌条件の検討と品種の選定を行い、植栽から下刈り・枝打ち・間伐・そして主伐にいたるまでの一連の育林技術を体系的に組立て施業の手順を決める。その基準となる施業体系の指針を別の項で詳しく述べることにする。

このような施業体系を基に一つの地域から同じ品質の材がまとまって、安定して生産できるように地域ぐるみの産地化をすすめることが今後の課題となっている。

### (2) 枝打ちのポイント

枝打ちで大切なことは、前にも述べたように節を材の中心部になるべく小さく巻き込ませ無節の部分を多くすることと、完満な材を生産することで、このためには幹直径の小さいうちから生き枝を3～4年毎に繰返し打ち、節を早く巻き込ませ無節の部分を多くすることで、次の点に留意すべきである。

ア 節の出ない枝打ちをする。

枝打ちは節のない材を作ることが目的であり、そのためにはできるだけ幹の細いうちに枝打ちを行うことが基本である。しかし、実際には枝打ち開始時期の手遅れや、針節、葉節など小さな枝の見落しによって、節の出る場合も多いので、注意が必要である。また、幹曲りも節の出現に大きく影響するので、幹曲りの少ない木に育てる工夫も大切である。

イ 「くされ」の入らない枝打ちをする。

枝打ちによって入る「くされ」は、枝打ち後の巻き込みが遅れた場合に多く発生する。巻き込みは枝打ちの上手、下手、器具の良否、また打った枝の大きさによってかなり違ってくる。上手な枝打ちは、切口周辺の形成層の活発な働きによってすぐに新しい組織をつくり出し、巻き込みは早く終るが、粗雑に打つと切口周辺の形成層の働きが悪くなり、極端な場合は切口がふさがらず、穴となって残ることもある。

このようなことから「くされ」を防ぐには、早く巻き込ませるように丁寧に打つことが大切で、そのためにはよく切れる鉋で、できるだけ枝の細いうちに樹幹に沿って平滑に切り落とすようにする。

なお、枝打跡の傷口に直射日光があたると巻き込みが遅れることがあるので、日照の強くなる所は林縁木の枝打ちを行わず、林内を保護するようにする。

また、地力のあまりよくないところでは、枝打ちによって林木の生長が極端に落ちる場合もあるので、このようなところでは施肥によって巻き込みを促進させるようにする。

ウ 無駄な枝打ちはしない

節の出るような枝打ちも、「くされ」の入る枝打ちも無駄な枝打ちとなるが、曲り木、被圧木、傷害木など欠点のある木の枝打ちも完全に無駄な枝打ちといえる。このような木は、枝打ちによって材の形質を改善することは困難で、また、間伐によって除かれるので枝打ちはしないようにする。

この他に、最初1～2回は枝打ちを行ったが、途中で止めてしまうような中途半端な枝打ちや、大径木の太い枝の枝打ちは無駄な枝打ちとなる。とくに大径木の枝打ちは「くされ」の入る恐れがあり、かえって材質を悪くすることもある。

(3) 枝打ちの実施時期

枝打ちは生産目標が小径木でも大径木でも、できるだけ節が材の中心部で小さく巻き込むようにして、無節材の部分を多くすることが基本で次の手順で行う。

ア 第1回目の枝打ち

第1回の枝打ちをはじめの木の太さは、利用目的だけから枝打ち径を決めるより、林木がどれくらい生長したら枝打ちが可能であるか、またどの程度までならば枝打ちの障害がでなくてすむかなど、本県のような多雪地帯では生育状況からも判断して決める必要がある。目

安としては12cm角柱材を生産する場合、根元地際直径が9cmになった時に第1回目の枝打ちを行う。打ち上げ高は枝下直径7cmまで打ちあげ、この時の枝下高は1.0～1.5m程度となる。大径材生産を目標とする場合、地際直径12cmから枝下直径9cmまでの範囲で打ちあげる。

#### イ 第2回目からの枝打ち

第2回目の枝打ちは前回の傷口の巻き込みが完全に終わってから、枝下径の太さを考慮しながら打ち上げ高を決める。柱材生産の場合は、原則的に第1回目の枝下径7cmが9cmの太さになるまでに第2回目の枝打ちを行う。この場合の枝下直径は第1回目と同じく7cmの範囲まで打ち上げる。大径材生産の場合は、何cmまでに枝打ちを済ませないといけないということはないが、枯枝が発生しない程度に林木の生長に合せ打ち上げるようにする。

#### ウ 枝打ちの高さ（最終の枝下高）

最終の打ち上げ高は、一般に柱材生産を目標とする場合には、3m材の2玉取りで6.5～7.0m、また、大径木の造作用材の生産を目標とするときは4m材の2玉取りで8.5～9.0mということになる。これ以上の高さの枝打ちは、作業能率も悪くなるので、良質材生産では2玉を目標に無節材に仕立てる枝打ちが有利となる。

### (4) 枝の打ち方

上手な枝打ちは、幹に傷をつけず残り枝をできるだけゼロに近くし、幹に接し、切り口が滑らかになるように、かつ衝撃の少ないように行うことである。

枝打ち面が粗雑で凹凸していたり、裂け目があると巻き込みが不完全となって穴になったり、また、そこから雨水が入って「くされ」の入る原因となるから枝打ちの切断面は幹に沿って滑らかに丁寧に仕上げる。これにはよく切れる両刃の鉋を用いる。

鉋は自分の体に合ったもので、細枝用、太枝用、枯枝用に分けて、鉋の重さを違えて用いるようにするとよい。

鉋は上から下へ打ち降ろすと、枝下部の幹まで削りやすく、また衝撃で樹皮が裂け幹内部の年輪間に剥離が起きるので、最初に枝の下側から幹に沿ってクサビ状に太さの7分程度の切り込みを入れ、上からは幹より3mm程離れたところを切り込み、まず枝を落とし、枝を落した後は下から残り枝部分を平滑に切り直すという手順で行う。(図-6) また、鉋は常に切れやすい状態にしておくことが大切で、半日に1～2回研ぐことが大切である。

枝の付け根の形態は樹種、品種、枝の生長状態などにより異なるので、それぞれの具体例を示すと図-7のとおりである。

Aは生育の旺盛な時の比較的細い枝で、この場合は破線のように打つとよい。枝は打ちやすく、巻き

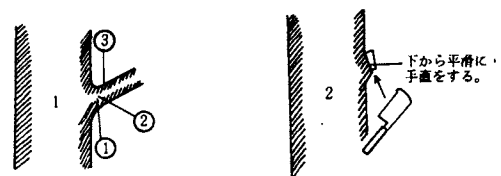


図-6 枝打ちの手順

込みの仕上がりもよく、枝を打つ条件としては望ましいものである。

BはAと同じように比較的細い枝であるが、枝の座が発達していて、柱材生産を目標とする場合はaの位置で切断し、大径材生産の場合は巻き込みの仕上がり

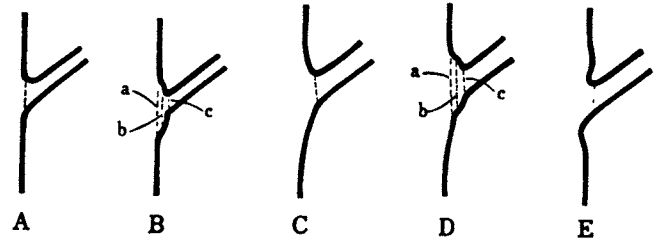


図-7 枝の切断位置

が悪くても材の変色を避けることを第一に考え、破線cの位置で切断すべきである。bの位置でも材の変色の危険がある。

Cは枝が太く、生長の旺盛な枝に多くみられる。枝の直下の幹の肥大生長は、枝の上部に比べて大きく、枝の上下で幹の太さに差がみられる。この場合幹に接して上から垂直方向に枝を打つと枝直下の幹は大きく傷つけられるので、破線のように切り口がわずかに上を向くように打つ必要がある。このような太い枝の場合は最初に枝の下部に切り口を入れ、次に上から幹より少し離れたところを切り込み、まず枝を落とす。それから残り枝の部分を下から丁寧に切り取る。

Dも枝が太く、生長の旺盛な枝で、しかも座が発達していて枝打ちには最も都合の悪い形態である。巻き込みの仕上がり重点をおくならばa、巻き込みが悪くても枝の変色を避けることに重点をおくならばcの位置で切断すべきで、bの位置はどちらつかずである。枝の打つ手順はCの場合と同じである。

Eは太い枝で、枝打ち時点で生長が衰えているか枯死した枝の場合で、幹は枝のすぐ上の方がその下よりも太く、枝の下がくぼんだようになっている。これは枝の葉で生産された物質が幹に流れるのが枝に当り枝の直下を避けて流れたためと考えられる。この場合には破線の位置で切断するようにすればよいが、枯れ枝の場合には特に残り枝のないよう幹に接して丁寧に打つことが大切である。

#### (5) 枝打ちの季節

「枝打ちは年間を通していつでもできる」といわれているが、これは作業員の熟練の程度、林分のうっ閉度、枝の太さなどの条件が非常に良いところで行えることであって、一般には次のような適期、不適期がある。樹液の流動する4月～9月までは、樹木の生長期でこの時期に枝打ちをすると樹皮が剥げやすく、このため傷口が大きくなる恐れがある。従って、傷口の巻き込みが遅れて「くされ」が入る原因となる。なお枝打ちによるボタン材の発生もこの時期の枝打ちが、生長休止期の枝打ちよりも多くなるといわれている。

また、1～2月上旬にかけての生長休止期であるが、非常に厳寒期で、この時期の枝打ちは傷口の凍ることもあって、切り口面に割れを生じたり、形成層が侵されるなど、巻き込みの遅れる原因ともなる。特にこの時期のスギは、寒さのために枝が固く、またもろくなっているため、生き枝でも枝抜けすることがあるからこの時期の枝打ちについては十分に注意が必要であ

る。

枝打ちの適期としては、生長休止期の10月から12月、2月中旬から3月までであるが、特に2月中旬から3月にかけての枝打ちは、枝打ち後、すぐ生長期に入るので、最も良い時期といえる。

(6) 枝打ちの工程

枝打ちの工程は、枝打ちする樹幹の高さ、枝打ち器具、作業員の熟練程度、また地形などによって違ってくる。

表－4 枝打ち基準と標準工程表（石川県）

区 分	枝打回数	見込 林令	平均 樹高	平均胸 高直径	枝打高	枝下高	枝下 直径	枝打工程(1ha当り)			備 考
								枝打 本数	1日 工程	所要 人員	
スギ (2,500本 植栽)	すそ枝払い	8	4.4	6.5	1.0	1.0	6.7	2,400	200	12.0	
	第1回枝打	13	7.6	11.4	1.5	2.5	9.0	2,000	120	16.7	3m枝打ち ハシゴ使用
	第2回枝打	18	10.6	14.5	2.0	4.5	9.4	1,700	80	21.3	5m枝打ち ハシゴ使用
	第3回枝打	27	14.7	19.0	2.5	7.0	12.0	1,100	60	18.3	6m枝打ち ハシゴ使用
	第4回枝打	33	16.9	21.7	2.0	9.0	12.4	800	40	20.0	6m枝打ち ハシゴ使用

表－4は、「鉋」枝打ちの場合の標準工程を示したものであるが、第1回の枝打ちは、特に不良木で除伐によって除かれる木以外は全部について行い、また第2回目以降は伐期まで残る主林木と間伐で比較的良質材の得られる樹形の良い林木について枝打ちをする場合の工程である。

この枝打ちの工程は、枝打ちを丁寧に行うか、粗雑に行うかによってもかなり違い、工程にこだわるよりも、丁寧に打つことに心がけねばならない。

(7) 枝打ち器具

枝打ち器具には刃物と木登り用具があるが、この器具によって能率、仕上がり、作業員の疲労度が違ってくる。

ア 器具の選定

現在、各地でいろいろ考案され、実際に販売されているものがたくさんあるが、自分の得手にあった種類の器具を選んで枝打ちを行うことが大切である。

枝打ちの用具としては鉋、鎌、オノ、ノコギリの4つが考えられる。鉋が一番多く使われているが、左右5分5分の両刃鉋を用いるようにする。また、使うときには、幼齡木を打つ鉋はやや刃を薄手に、枯枝のある壯齡木の場合にはやや厚手にするとよい。だから枝打ちをする時は鉋は2～3丁は持つべきである。

鉋打ちに比べ、ノコギリ打ちは巻き込みが悪いといわれているが、その理由としてはノコギ

り打ちは幹に接して打ちにくく、皮が切口の  
内側にくると巻き、しかも切口が滑らかに  
ならず凹凸となり巻き込みに時間がかかるの  
で、柱材生産にはやや不向きのような  
のである。  
しかし鉈は使い方に熟練を必要とするので、  
不慣れた女子作業員等やむをえずノコギリ打  
ちをする場合はできるだけアサリの細いもの  
を用いるようにする。

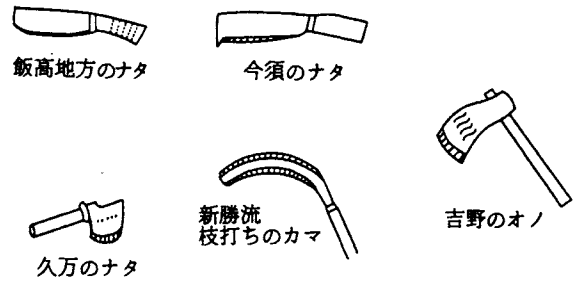


図-8 鉈、鎌、オノの種類

鉈、ノコギリの他に吉野地方でオノ、群馬県では新勝流の枝打ち鎌などあるがいずれも熟練を要し、一長一短がある。

#### イ 鉈の研ぎ方

鉈が切れないと作業能率が悪くなり疲れやすく、  
巻き込みも遅れるので、必ずよく研いで使うように  
する。砥石のかけ方は図-9に示してあるように荒  
砥、中砥、仕上げ砥と角度をかえて研ぐのが原則で  
ある。荒砥は最も鋭角に、中砥はやや鋭角に、仕上  
げ砥は刃先だけにかけて、砥石によって角度を全部変  
えるというのが一つの秘訣である。刃の型は直線刃  
が基本型で使っているうちに内曲線にへると幹を必  
要以上にくい込むので、あまりへった鉈は使わないようにする。

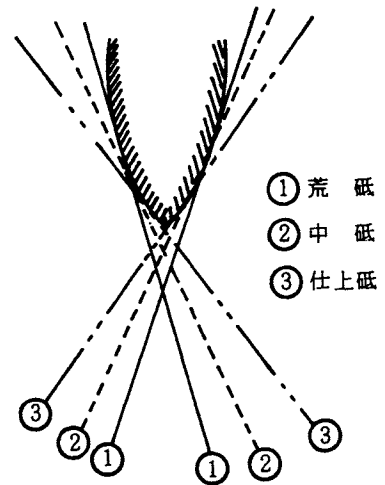


図-9 鉈の研ぎ方

#### ウ 木登り用具

主として本県では枝打ち用に二本バシゴ、一本バシゴ、木登り器、ブリ縄が使われている。

二本バシゴを使う場合は、上部の方を少し狭くして作り、最上段は、藤つるかロープ類で  
作ると安定性が増す。

一本バシゴはアルミ合金、軽量鉄製パイプなどを使用したもので、定尺型と組立型の2つ  
があり、いずれも2 m位から6 m位まで、それぞれ一定の長さに作られ、枝を打つ高さによ  
って使い分けができることになっている。バシゴの使用できる高さは7～8 mまでで、それ  
以上の高さでは木登り器、ブリ縄の併用が効果的である。

ブリ縄のロープの長さは15 m、太さ12 mm程度がよく、なるべく綿の多く含んだものを用い  
るとよい。結び棒の長さは45 cm、太さな2.0～2.5 cm程度で、ネジキ等ねばりのある木を用  
い、曲りのない通直な部分を使用する。

## 8. 良質材生産の基本的な考え方

良質材の生産目標に、柱材を主体にした良質小径材生産と内装用材、化粧板用等の大径材生産の二つがある。

生産目標を決定するには、林家の所有規模や経営状態によるが最も基本的には、その林地の地力を考えるべきで林地の地力は、通常その林地で生育している樹高の伸びで決定する。例えば40年生林を一つの目安として、樹高の伸びが3等地で16m、2等地で18m、1等地で22mと違い、3等地で大径材生産を計画しても樹高の伸びが伴わないので、地力によって生産目標が変わってくる。また本県では特に積雪量を考慮した施業が大切で、次の基準に基づき実施する。

### (1) 積雪条件

少雪地帯（最深積雪0.5m以下）柱材または大径材を生産する。

多雪地帯（ ” 0.5～1.5m）柱材または大径材を生産する。

豪雪地帯（ ” 1.5m以上）大径材を生産する。

### (2) 地位

1等地 柱材2玉または大径木を生産する。

2等地 柱材2玉または大径木を生産する。

3等地 柱材を生産する。

なお、柱材生産を指向する場合には適期に適切な集約施業を行うことから、多くの労力を必要とし、また間伐材の利用及び収穫時の搬出における損傷等を考慮して遠隔地、あるいは急峻な林地は避け、林道から300m以内の地利級の高い林地に限定される。

以上の条件を加味し、最深積雪量を基準に本県の林業生産地域の概要を区分したものが付図-17である。

これによると加賀南部の白山山系を中心とした最深積雪量1.5m以上の地域ではクワジマスギの大径材生産が行われ、これより里山にかけての加賀南部から口能登の石動山山系の最深積雪1.0～1.5mの地域はクワジマスギ、ヒョウスギ、イケダスギの大径材生産及びカワイダニスギの柱材生産がみられ、さらに奥能登の宝立山、高州山山系の最深積雪0.5～1.0mの地域は、ヒョウスギ、イケダスギの大径材生産及びカワイダニスギの柱材生産となっている。それ以外の最深積雪1.0m以下の加賀地区ではヒョウスギ、イケダスギ、能登地区ではカワイダニスギ、イケダスギのほか、在来の優良地スギの植栽による柱材及び大径材生産がみられるが能登地域の各地に優良な地スギが多くみられるので、今後これらの育成が望まれる。

## 9. 良質材生産育林技術体系の説明

これから述べる良質材生産技術体系は、スギ、アテの各樹種の地位中を基準に加賀地域、能

登地域毎に植栽本数別に柱材、大径材の二つの技術体系を既存林分の調査並びに県造林課の調査資料を参考に作成したものである。体系図には、植栽から収穫に至るまでの年数が入っていて、必要とする保育作業を経時的に示してある。体系表は体系図から作業の手順を読みとって表にまとめたものである。

この体系は枝打ちを中心とした保育管理の指針で、このモデルと一致する林分は少ないと思われるが、保育の考え方を理解し現実林分で施業することによって、良質材の生産が可能となるものである。

若い林でこの体系をとり入れた場合、また初めから行う場合も林齢が必ずしも一致しないところがあり、このようなときには林齢を考えないで、樹高成長を基準に施業を行い林齢は見込みとなる。

体系図の見方は次のとおりである。

横軸は林齢、縦軸の左側はha当りの本数、右側は樹高を表わしている。

左下から右上にカーブする実線で一番上のものは樹高線で、樹高線に平行する実線は等直径線である。等直径線はそれぞれの林齢における皮付き幹の、ある等しい直径の高さを示すものである。柱材生産の場合7cmの等直径は10.5cm角の柱材を生産するために枝打ちすべき直径で16cm直径線は10.5cm角、18cm直径線は12cm角の採材できる皮付き幹の直径である。

横軸に平行な2本の実線は採材定尺を示すものである。3.5mは3m1玉と地際の切り捨て長さ0.5mとみた場合を示すものであり、6.5mは3m2玉プラス切り捨て長さ0.5mである。

大径材生産の9cm等直径線は、12cm角柱材を生産するために枝打ちすべき直径である。以下各体系の主要な点について説明する。

#### (1) 加賀地域

##### ア 大径材生産育林技術体系

この体系は末口直径30cm以上の4m材を2玉収穫するのを主目標にした、長伐期施業の仕組みを示すものである。

植栽本数別に、それぞれの林分密度管理と枝打ちとの関係を付図-1～5に示した。これらの林分密度を $R_y$ で比較すると、ha当り2,000本植栽で0.70、2,300本で0.73、2,500本で0.75、2,700本で0.77、3,000本で0.80となっており、最深積雪1.0m以上の地域では $R_y$ 0.75以下の中密度の管理をすべきで、積雪条件を十分考慮に入れ、地域に適應した体系を取り入れるべきである。

枝打ちの考え方は、できるだけ枝打ちによる幹生長の影響を少なくして、雪害に耐え得る健全な林木に育てることを目標としている。すそ枝払いは樹高5m時に1m程度行い、谷側の枝を少し強めに打ち上げ樹冠を整える。第1回目の枝打ちは樹高8mの時に枝下高2.5mまで打ち上げ、第2回目の枝打ちは第1回目の枝打ちが終って樹高が2m生長した時に2m打

※  $R_y$ : 取量比数で林の混み具合を表わす。0.75は  
最多密度に対して75%の混み具合を示す。



ち上げ、この時の枝下高は4.5 mとなる。第2回目までの枝打ちは除伐、間伐を併行して行い、無駄な枝打ちを省くように努める。第3回目からの枝打ちは大径木として、生長見込みあるものだけを対象に樹高が第2回目の枝打ちが終って、4 m生長した時に3 m打ち上げる。第4回目の枝打ちは第3回目の枝打ちが終って樹高が3 m生長した時に2 m打ち上げ、計9 mまで打ち上げる。この基準を幹直径におきかえると等1回から第2回目の幹直径に対する枝打ちの範囲は9～12cm、第3、4回目の枝打ちは12～15cmの範囲となる。

大径材生産の場合、遅くとも幹直径が15cmまでに枝打ちが完了するように、またこの基準以上の強度な枝打ちを行わないことを基本として体系図を作成した。

除間伐は左上から右下に向って階段状に引いてある実線が植え付け本数を出発点として収穫に至るまでの林分の密度が調節される過程を示している。その時の除間伐本数と間伐率、間伐材の用途などが下欄に記入してある。

除伐はすそ枝払い第1回目の枝打ち時に、特に欠点のある木を対象に実施する。間伐はha当り3,000本植栽では6回、2,700本植栽では5回、2,500本、2,300本、2,000本植栽では4回行い、1回の間伐本数はha当り300本以内とし、第3回目以降は27%以上の強度の間伐を避けるようにする。

#### イ 柱材生産育林技術体系

この体系は柱材生産を主目標にしたもので、植栽本数は最低2,500～3,000本が必要と考えられる。この場合の林分密度管理と枝打ちとの関係を付図6～7に示した。ha当り2,500本植栽では $R_y$ を0.75、3,000本植栽で0.80となり、積雪地帯としてはかなり高密度の施業となる。柱材の収穫は35年生で10.5 cm角、40年生で12 cm角3 m材が2玉採材できることとなるが、積雪による幹曲りや林分の健全性等を考慮に入れ、大径材生産に切り替えられるよう20～35年にかけて、的確に間伐を行い林分の健全性を保持する必要がある。

枝打ちは無節の12 cm角柱材生産を目標に、すそ枝払いは樹高4 m時に1 m程度行い、谷側の枝を少し強めに打ち上げて樹冠を整える。第1回目の枝打ちは樹高の5 mの時に枝下高2 mまで打ち上げ、第2、3回目は第1回目以降3年間隔で1.5 mずつ計5.0 mまで打ち上げる。第4回目は第3回目の枝打ちが終って樹高が2～3 m生長した時に1.5 m、第5回目は樹高が5 m生長した時に大径木として材質の向上が期待できるものを対象に2.5 m打ち上げ、計9.0 m打ち上げる。

第1回目から4回目までの枝打ちは柱材生産を基準にした枝打ちで、幹直径に対する枝打ちの範囲は7～9 cm、第5回目の枝打ちは大径材生産を目標としたもので、12～15 cmの範囲を基準としている。

除伐は林分の平均樹高が5～6 mに達した時から極端な曲り木、被害木等、特に欠点のある木を対象に行う。

間伐は第1回目は胸高直径13cm前後で杭木、長木を第2回目は16cm前後、第3回目は18cm前後で小角材を、第4回目は21cm前後で10.5cm角柱材を収穫する。主伐は45年生となるが、大径材生産に切り替える場合には、さらに間伐を1～2回繰り返して行い柱材を収穫し、大径仕立てにする。

#### ウ 豪雪地帯における大径材生産育林技術体系

この体系は、最深積雪1.5m以上の地域において末口直径30cm以上4m材を2玉収穫するのを主目標にした、長伐期施業の仕組みを示すものである。ha当たり2,500本植栽の場合における林分密度管理と枝打ちとの関係を付図-8に示した。

枝打ちの基準は最深積雪2.5mの地域を対象としたもので、林分の健全性を最重点に幹直径に対する枝打ちの範囲を12～15cmとし、林分密度はRy 0.73形状比75以下に保持するよう間伐を繰り返しながら大径材生産をめざすことを基本としている。

すそ払いの樹高7m時に1m程度行い、第1回目の枝打ちは樹高11m時に2m打ち上げ、以後樹高が2m生長した時に2mずつ3回打ち上げ、計9mまで打ち上げる。

除伐は、すそ枝払い時に、極端な曲り木、被害木等、特に欠点のある木を対象に行う。

間伐は、2,500本植栽で4回、1回の間伐本数はha当たり300本以内とし、第3回目以降は27%以上の強度の間伐を避けるようにする。

### (2) 能登地域

#### ア 大径材生産育林技術体系

この体系は加賀地域と同様末口直径30cm以上の4m材を2玉収穫するのを主目標にした長伐期施業の仕組みを示すものである。

植栽密度別の林分密度管理と枝打ちとの関係を付図-9～13に示した。

林分密度はha当たり2,000本植栽でRy 0.73、2,300本と2,500本は0.75、2,700本と3,000本は0.8となっている。

能登地域は加賀地域に比べ気候も温暖で、積雪も比較的少ないことから、Ry 0.8を上限に積雪条件を十分に考慮に入れ地域に適応した体系を取り入れることが大切である。

特に20～30年における間伐の推進が、林分の健全性に大きく影響するので、的確に実行する必要がある。

枝打ちは加賀地域と同様、できるだけ枝打ちによる幹生長の減退を少なくし、耐雪性のある林木に育てることを目標にしている。しかし、能登地域は加賀地域に比べ積雪が少ないので、すそ枝払いの時期をやや早め、樹高4mの時に1m程度行い、谷側への偏奇した樹冠を整え、倒伏の軽減をはかる。枝打ちの第1回目は樹高の7mの時に2m打ち上げ、第2回目は樹高10mの時に樹高の2分の1の5mまで打ち上げる。この場合の幹直径に対する枝打ちの範囲は9～12cmとなる。第3回目の枝打ちは第3回目の間伐が終って、大径木として残存す

べきものを対象に樹高が15mに達した時に2m打ち上げ枝下高が7mとなる。第4回目の枝打ちは、第3回目の枝打ちが終って、樹高が2m生長した時に2m打ち上げ、計9mまで打ち上げる。第3、4回目枝打ちの幹直径に対する枝打ちの範囲は12~15cmとなる。

除伐は林分の平均樹高が7~8mに達した時から特に欠点のある木を対象に行う。

間伐はha当り3,000本植栽では6回、2,700本、2,500本植栽では5回、2,300本、2,000本植栽では4回行い、1回の間伐本数はha当り300本以内とし、第3回目以降は27%以上の強度の間伐を避けるようにする。

#### イ 柱材生産育林技術体系

この体系は柱材生産を目標にしたもので、林分密度と枝打ちとの関係を付図-14~15に示した。ha当たり2,500本植栽ではRy 0.78、3,000本植栽ではRy 0.8と高密度の施業となる。

この体系を取り入れる場合には、積雪条件を十分考慮に入れ、的確な間伐の推進と生産力の高い林地の選定並びに労働力の確保が前提条件となる。

枝打ちは、加賀地域と同様に無節の12cm角柱材生産を目標としている。すそ枝払いは、樹高4mの時に1m程度打ち上げ、谷側の枝を少し強めに打ち上げ樹冠の偏奇を整える。第1回目の枝打ちは樹高6mの時に1m、第2回目の枝打ちは8mの時に1.5m、第3回目の枝打ちは樹高10mの時に1.5m、第4回目の枝打ちは樹高12mの時に1.5m打ち上げ、12cm角3m材2玉が採材できる高さ6.5mまで打ち上げる。第5回目の枝打ちは大径材生産を目標に大径木として材質の向上が期待できるものを対象に樹高17mの時に2.5m打ち上げ、4m材2玉が採材できる高さ、9mまで打ち上げる。

この体系によると12cm角3m材2玉が採材できるのは41年生頃であるが、積雪による幹曲りや林分の健全性を考慮に入れ、20~30年にかけて的確に間伐を実行する必要がある。

除伐は、林分の平均樹高が4~5mに達した時から特に欠点のある木を対象に行う。

間伐はha当り3,000本植栽では6回、2,500本植栽では5回行い、1回の間伐本数はha当り300本以内とし、第3回以降は27%以上の強度な間伐を避けるようにする。主伐は45年前後となるが、大径材生産に切り替える場合には、さらに1~2回間伐を繰り返す必要がある。

#### ウ アテ柱材生産育林技術体系

この体系は、柱材生産を目標にしたもので、林分密度と枝打ちとの関係を付図-16に示した。この場合の林分密度はRy 0.76形状比78とかなりの高密度となっている。この理由としてはアテがスギに比べ幹曲りが少なく、不良木の出現も少ないことから柱材の収穫が可能になるまで高密度を保ち、以後柱材の収穫を間伐によって行い、徐々に択伐林に誘導することを目標にしているためである。

すそ枝払い、樹高4mの時に0.5m程度行い、谷側の枝を少し強めに打ち上げ、偏奇した樹冠を整える。第1回目の枝打ちは、樹高5～6mの時に枝下高1.5mまで打ち上げ、第2回目は樹高7mの時に1m、第3回目は樹高9mの時に1.5m、第4回目は樹高11mの時に1.5m、計5.5mまで打ち上げる。第5回目の枝打ちは樹高13mの時に1.5m打ち上げ、3m材2玉がとれる7mまで打ち上げる。この場合の第1回目から第5回目までの幹直径に対する枝打ちの範囲は7～9cmである。第6回の枝打ちは大径木生産と下木の生長を目標にした枝打ちで第3回目の間伐と併行して行い、この場合の幹直径に対する枝打ちの範囲は12～15cmである。

間伐の第1回目は樹高9m前後の時に、ha当り300本、第2回目は10.5cm角3m材1玉が採材できる胸高直径19cm前後の時、第3回目は12cm角3m材が採材できる胸高直径22cm前後、第4回目は10.5cm角6m材の採材できる胸高直径24cm前後、第5回目は12cm角6m材の採材できる26cmの時にそれぞれ、ha当り300本の柱材を収穫する。

### (3) 各施業の要点

育林技術体系に基づく枝打ち、除間伐を除く各施業の要点は次のとおりである。

#### ア 品種の吟味

良質材は品種系統によって、第一歩が決定づけられるので、品種系統の選択はきわめて大切である。

品種の選択は植栽地の立地、環境条件や生産目標によって異なり、また、スギ、アテともに品種系統の生理生態的特性も十分に解明されていないので、明確な選択は困難である。しかし選択にあたっては成長、幹曲り、完満度、心材色、材の艶、耐雪性、枝の大小、落枝性等を考慮して選ぶべきである。

本県に植栽されているスギ品種の特性は付表-17のとおりである。

#### イ 植栽本数

植栽本数は品種の特性、環境条件によって異なるが、従来から慣行的に植栽されているha当りの本数は、加賀地域では1,500～2,500本、能登地域では2,200～3,000本となっている。

林木を健全に育て、雪害を少なくするため、慣行技術を基準にすると加賀、能登地域とも2,500本が標準となる。

#### ウ 植え付け

植え付け時期は10～11月の秋植えまたは4月の春植えとし、フェーン現象時の植え付けは避ける。

植え付け苗木は、枝葉が充実し、枝張りが均整で、根が四方によく発達した苗木を使う。

植え付け方法は長方形植えまたは三角植えとし、1日150本程度のでいねい植えをする。

(多雪地帯では上下方向を広くした三角植えをするとよい。)



てすむが、これが一般材よりも安くなったということになると良質材生産を目的に行った枝打ちが不良材生産をしたということになる。

このように良質材生産をするための枝打ちも打ち方、方法を誤るとかえって大きな損害を与えることになる。

#### (1) 枝打ちくされ

枝打ちによって入る「くされ」のことを「枝打ちくされ」と呼んでいる。「枝打ちくされ」は枝打ち技術の上手、下手、刃物の良否、枝の太さなどが大きく影響する。特に粗雑な枝打ちや、太い枝を打つと「くされ」の入る危険が大きくなる。これは切口が直接外気にさらされて雨水が入ったり、雑菌がついたりして起るもので、切口を早く巻き込ませることが絶対条件である。

#### (2) ボタン材

材に発生する心材に似た鈍い黒色、茶褐色など異常な着色現象を「ボタン材」と呼んでいる。

(写真－4 参照)

材の強度には、比較的問題はないといわれているが、節のない材を作っても、これが出ることによって美観を損い、「くされ」を連想させて、商品価値を低下させるので大きな問題となっている。



写真－4 ボタン材

「ボタン材」には節の中心に発生するものと、節に関係なく発生するものがある。節を中心に発生

するものは、自然落枝、枯枝の巻き込んだもの、枝打ちしたものの区別なく発生するが、どの節にも発生するというものではなく、幹に外傷を受けたときに発生する。

枝打ちの際、幹に傷をつけたり、皮を剥した場合には変色が非常に発生しやすくなるので枝の部分だけを切除し、幹にほとんど傷をつけないように行うことが大切である。また、枝が大きくなると「ボタン材」の発生率が高くなるので、できるだけ枝の細いうち（切口直径2.5 cm以内）に枝打ちを行うようにする。特に枝を打つときに上から鉋で叩き切るようにすると「衝撃」が樹幹の中に伝わり、「ボタン材」が発生するともいわれているので、前にも述べたように、枝は下から7分程度の切り込みを入れて、切り落すようにする。

#### (3) 雪害と枝打ち

一般に林木が積雪による雪圧、沈降圧、匍行圧などによる、倒伏の被害を受けなくなるのは樹高が積雪深の2～2.5倍に生長した頃からであって、それ以下では下枝の有無にかかわらず、ほとんどがこの倒伏の被害を受ける。従って、多雪地帯の育林技術は、根元の太いずんぐり型の木に育て、早く雪から抜けださせることが雪害に対する基本的な条件となっている。

下枝は、根元を太くし、また、根を十分に発達させる大切な役目をもっているのであるから枝打ちによってむやみに、この下枝を除去することは生長を悪くし、根元の細い木を育てることになり、それだけ倒伏の被害を受けやすく、また被害を受ける期間が長くなる。

また、壮齡林でも湿雪、ドカ雪などで冠雪害を受けることがたびたびある。特に良質材生産を目標にした林分では幼齡木の時から枝打ちがしてあり、樹幹は本末同大で形状比も高く、したがって重心も高くなっているから冠雪による曲り、雪折れなどの被害を受けやすく、また被害も大きくなる。

しかし、この場合の冠雪の危険の大きいのは樹冠が偏平になっていたり枝が片付きしている場合などで、枝打ちによって片枝などを落して樹冠を整えたり、樹冠を小さくすることは、雪圧が減少して被害も少なくなり、このような場合の枝打ちは冠雪害に対して被害を少なくする効果がある。

#### (4) 虫害

スギに被害を与える昆虫で、その生態と枝打ちに関係のある主なものは、スギカミキリとスギノアカネトラカミキリである。

粗皮の割れ目に産み下ろされた卵からふ化したスギカミキリの幼虫は、形成層及び材の内部にせん孔して蛹室をつくる。

食害部から腐朽、変色が起こり、材の機能、美観を著しく損ねるもので、材の価値が大きく低下する。

この被害は、樹皮に裂け目の現れる7～8年生頃から発生するが、特に樹皮が粗く、その裂け目の深い幼齡木の肥大生長の旺盛なものに被害が大きい。この防除法としては、枝打ちによる肥大生長の抑制と粗皮の剥皮が効果的であるが、枝打ちと合せ被害の観察も大切である。

スギノアカネトラカミキリはスギの枯枝の付け根の樹皮の割れ目の裏側や枯枝の2次枝の付け根の粗皮の付近に産卵し、ふ化した幼虫は死節付近を食害する。スギカミキリと同様に材の強度と美観を著しく低下させるものである。

防除法として枯れ枝の生じる前に丁寧な枝打ちしておくことが大切である。粗雑な枝打ちをして、長い残り枝を残すような枝打ちはむしろ逆効果を生じることになるので注意が必要である。

## 11. まとめ

良質材生産は、良い素質を持った健全な苗木選びから始めて、植栽から伐期に至るまでの長期間にわたっての適切な保育作業によって達成されるものである。枝打ちはこの過程における一つの作業であるから枝打ちだけにいくら力を入れても、他の作業が粗末であれば決して良い材は

生産できない。このようなことから、それぞれの地域に合った育林技術体系に基づき計画的に行うことが大切で、この実行にあたっては、常に採算性を十分加味する必要がある。付表-18はスギ大径材生産60年伐期における良質材と一般材の採算性を試算したもので、生産経費（後価額）では、良質材は一般材に比して約1.5倍の経費を必要とするが、生産額（後価額）では1.8倍、純収益でha当り一般材28万円に対し820万円の増となっている。

また、スギ柱材生産45年伐期ではha当り生産経費（後価額）2,058万円に対し生産額（後価額）2,959万円で純利益901万円、アテ柱材生産60年伐期では、生産経費（後価額）4,274万円に対し、生産額（後価額）4,941万円で667万円の純収益となり、いずれも良質材の有利性をしめしている。

一般材の生産には、投入労働量に限度があり、生産目標のない無計画な保育管理は過大な投資となる恐れもある。

本県の育林投入労働量は全国的にみても上位にあり、県林試の調査結果ではha当り260～300人となっている。これらの投入労力をより効率的に、省力すべき点は省力化をはかり、集約すべきところは集約に行い、それぞれの林分の適合した保育管理をしないと、投入した労力が十分に活かされずに終ることも考えられる。特に中間収入である間伐の収穫がないと林業経営にとって著しく不利となるので間伐収入を考えた保育管理が大切である。

今後の課題として、枝打ち、間伐の手遅れ林分の対策があげられるが、このような林では、まず間伐を行い、次に形質のよい木を対象に枝打ちをする。これによって完全な良質材とはならないが主伐時点での採算性は枝打ち、間伐の不実行林分よりはるかに有利となる。また二段林に仕立て、大径木にすることも当然考えるべきで、大径木は手をかけないで「良質材」になるという最も効率的な良質材生産の手段ともいえる。

以上これまで、枝打ち技術の基礎と進め方について述べてきたが、「良質材生産」は個々の林業者が実行しても素材の量的まとまりが少なく、十分な効果は発揮できないので、地域ぐるみの産地形成をめざすことが大切である。

#### 参考文献

- (1) 藤森隆郎：枝打ちとその考え方 日本林業技術協会（1977）
- (2) 蜂屋欣二・肥垣津登：枝打ちと林業経営 全国改良普及協会（1975）
- (3) 石川県農林水産部：石川県スギ人工林林分収穫予想表（1980）
- (4) 中野敏夫：枝打ちによるスギ材の変色について 林業技術No.443（1979）
- (5) 広島県林務部：優良材生産育林技術体系（1977）
- (6) 日本林業経営者協会：枝打ち実践の考え方

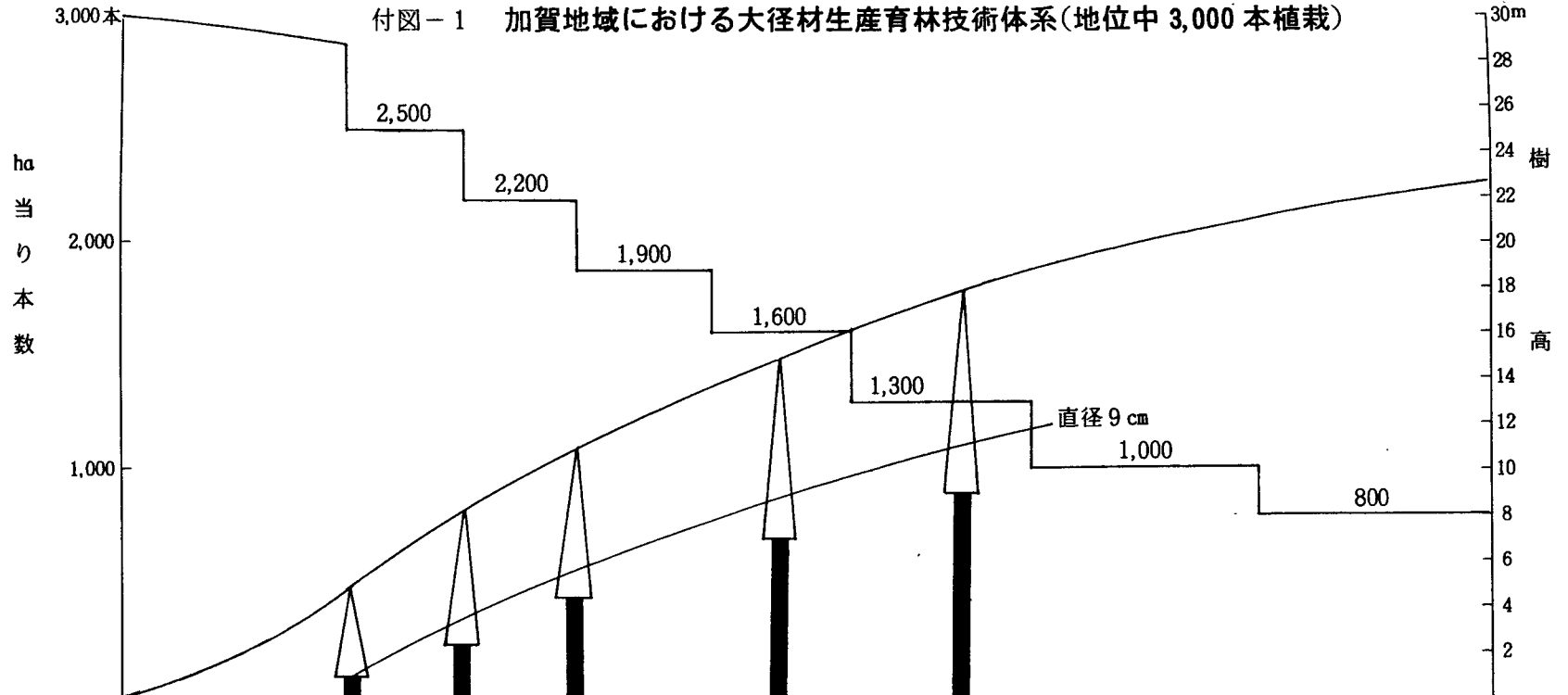


## 12. 体系表及び体系図

付表-1 加賀地域における大径材生産育林技術体系表（地位中 3,000 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				3,000			
下刈り			2～8				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	5.3	8.0	10		1.0		
除伐	5.3	8.0	10	2,900		400	2,500
第1回枝打	8.4	11.8	15		2.5		
第1回間伐	8.4	11.8	15	2,500		300	2,200
第2回枝打	11.1	14.6	20		4.5		
第2回間伐	11.1	14.6	20	2,200		300	1,900
第3回間伐	13.7	17.7	26	1,900		300	1,600
第3回枝打	15.1	19.2	29		7.0		
第4回間伐	16.2	20.6	32	1,600		300	1,300
第4回枝打	17.8	22.8	37		9.0		
第5回間伐	18.8	23.9	40	1,300		300	1,000
第6回間伐	21.3	27.4	50	1,000		200	800
施肥			2. 3. 4. 20				

付図-1 加賀地域における大径材生産育林技術体系(地位中 3,000 本植栽)

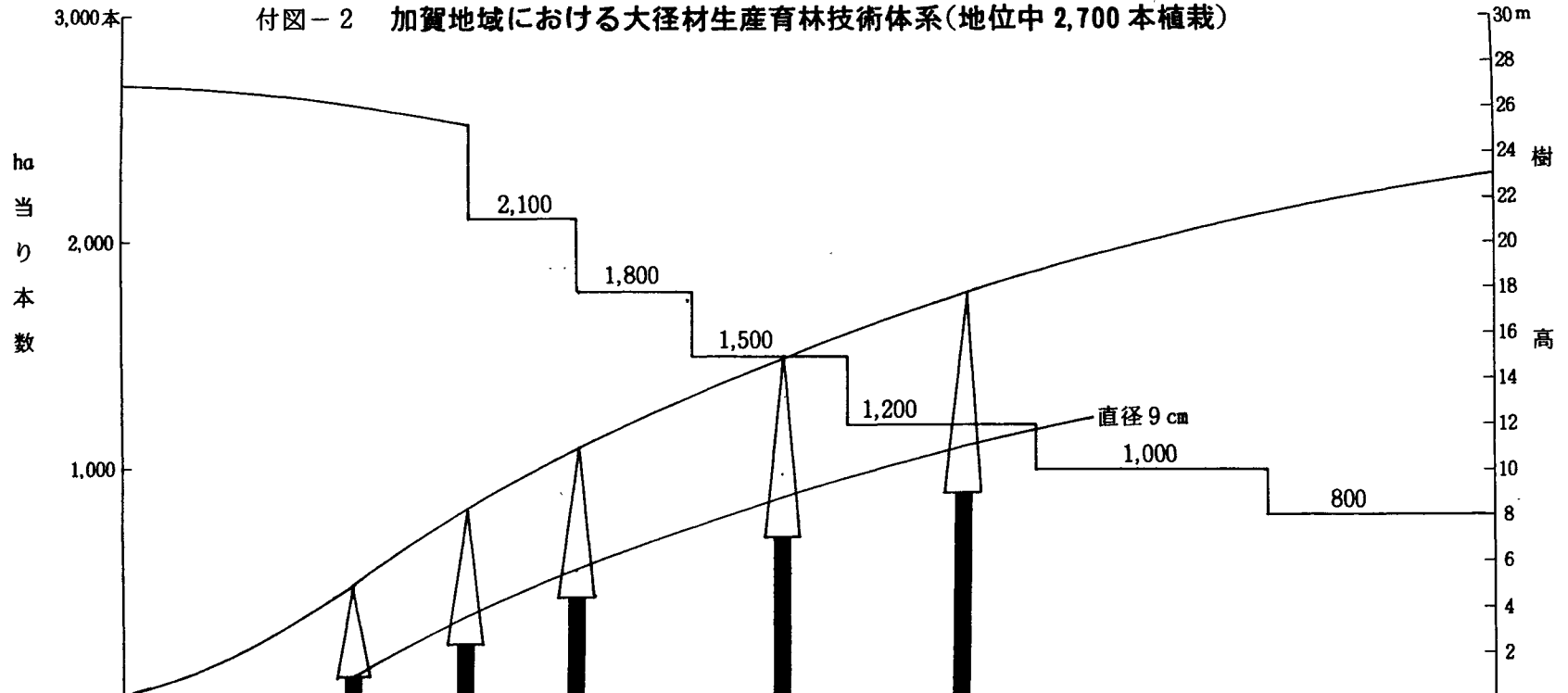


見 込	林 齢 (年)	2	5	10	15	20	25	26	29	30	32	35	37	40	45	50	55	60
	直 径 (cm)			8.0	11.8	14.6	17.2	17.7	19.2	19.7	20.6	21.9	22.8	23.9	25.8	27.4	29.0	30.6
	樹 高 (m)			5.3	8.4	11.1	13.4	13.7	15.1	15.5	16.2	17.2	17.8	18.8	20.1	21.3	22.3	23.2
保 育 基 準	枝 打	回 数 (回)			すそ枝払い	1	2			3			4					
		枝下高 (m)			1.0	2.5	4.5			7.0			9.0					
		枝下高率 (%)			19	30	41			46			51					
	除 間 伐	回 数 (回)			除伐	1	2			3			4		5			6
		間 伐 本 数			400	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	200		
		間 伐 率 (%)			14	12	14	16	16	19	19	19	23	23	23	20		
		材 種				杭丸太	小角	小角	小角	小角・柱材	小角・柱材	小角・柱材	柱材	柱材	柱材	柱材		
準	下 刈 り			←→														
	雪 起 し			←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	
	施 肥			←→		←→												

付表－２ 加賀地域における大径材生産育林技術体系表（地位中 2,700 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,700			
下刈り			2～8				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	5.3	8.4	10		1.0		
除伐	8.4	12.0	15	2,500		400	2,100
第1回枝打	8.4	12.0	15		2.5		
第1回間伐	11.1	15.0	20	2,100		300	1,800
第2回枝打	11.1	15.0	20		4.5		
第2回間伐	13.4	17.5	25	1,800		300	1,500
第3回枝打	15.1	19.5	29		7.0		
第3回間伐	16.2	20.9	32	1,500		300	1,200
第4回枝打	17.8	23.2	37		9.0		
第4回間伐	18.8	24.2	40	1,200		200	1,000
第5回間伐	21.3	27.6	50	1,000		200	800
施肥			2.3.4.20				

付図-2 加賀地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,700 本植栽)

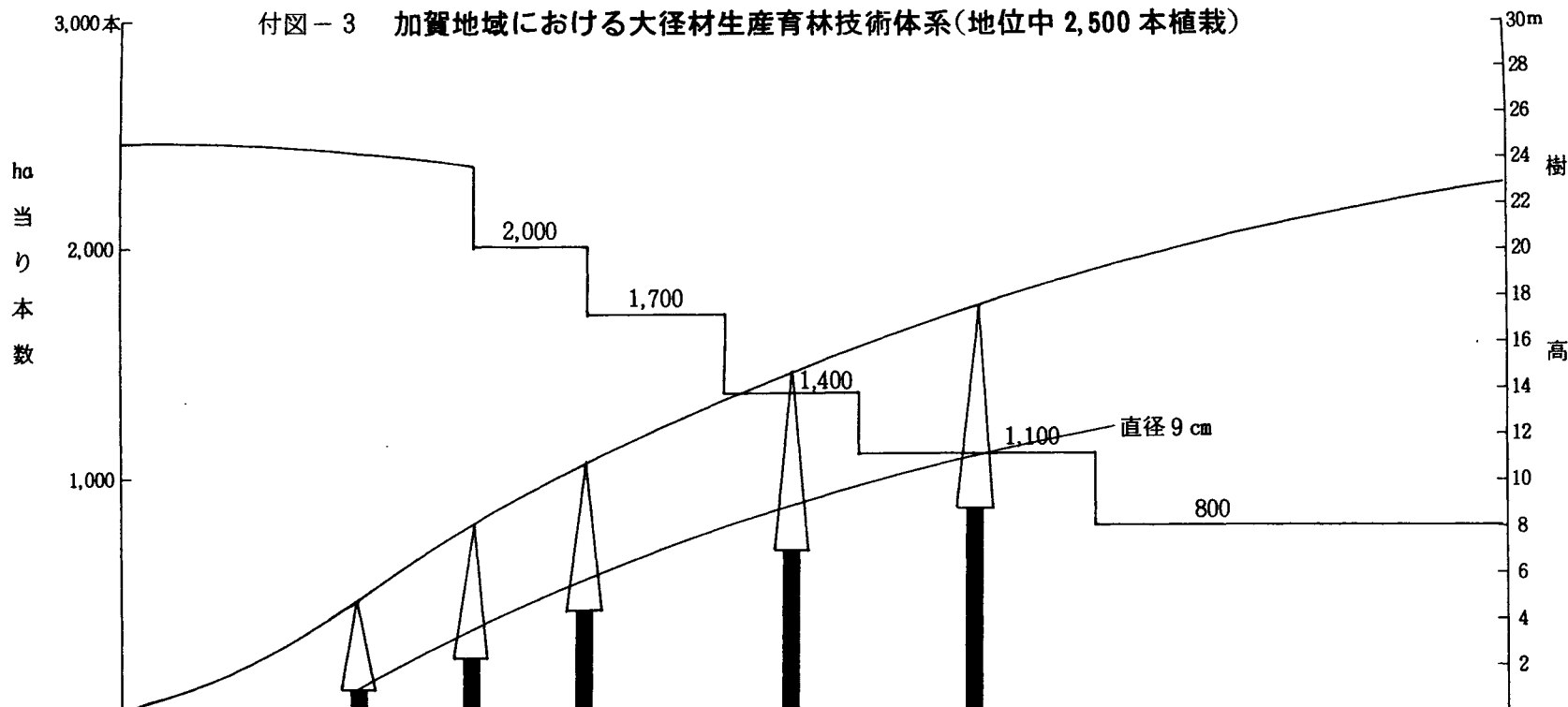


見 込	林 齢 (年)	2	5	10	15	20	25	29	30	32	35	37	40	45	50	55	60
	直 径 (cm)			8.4	12.0	15.0	17.5	19.5	20.0	20.9	22.3	23.2	24.2	25.9	27.6	29.1	30.6
	樹 高 (m)			5.3	8.4	11.1	13.4	15.1	15.5	16.2	17.2	17.8	18.8	20.1	21.3	22.3	23.2
保 打	回 数 (回)			すも枝払い		1		2			3		4				
	枝下高 (m)			1.0	2.5	4.5		7.0			9.0						
	枝下高率 (%)			19	30	41		46			51						
育 基 伐	回 数 (回)				除伐	1	2			3		4			5		
	間 伐 本 数				400	300	300			300		200			200		
	間 伐 率 (%)				16	14	17			20		17			20		
	材 種					杭丸太	小角			柱材		柱材			柱材		
準	下 刈 り	←————→															
	雪 起 し	←————→															
	施 肥	←————→															

付表-3 加賀地域における大径材生産育林技術体系表（地位中2,500本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,500			
下刈り			2~8				
雪起し			2~10				
すそ枝払い	5.3	8.6	10		1.0		
除伐	8.4	12.0	15	2,400		400	2,000
第1回枝打	8.4	12.0	15		2.5		
第1回間伐	11.1	15.0	20	2,000		300	1,700
第2回枝打	11.1	15.0	20		4.5		
第2回間伐	13.8	18.2	26	1,700		300	1,400
第3回枝打	15.1	19.9	29		7.0		
第3回間伐	16.2	21.6	32	1,400		300	1,100
第4回枝打	17.8	23.7	37		9.0		
第4回間伐	19.3	25.3	42	1,100		300	800
施肥			2.3.4.20				

付図-3 加賀地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,500 本植栽)

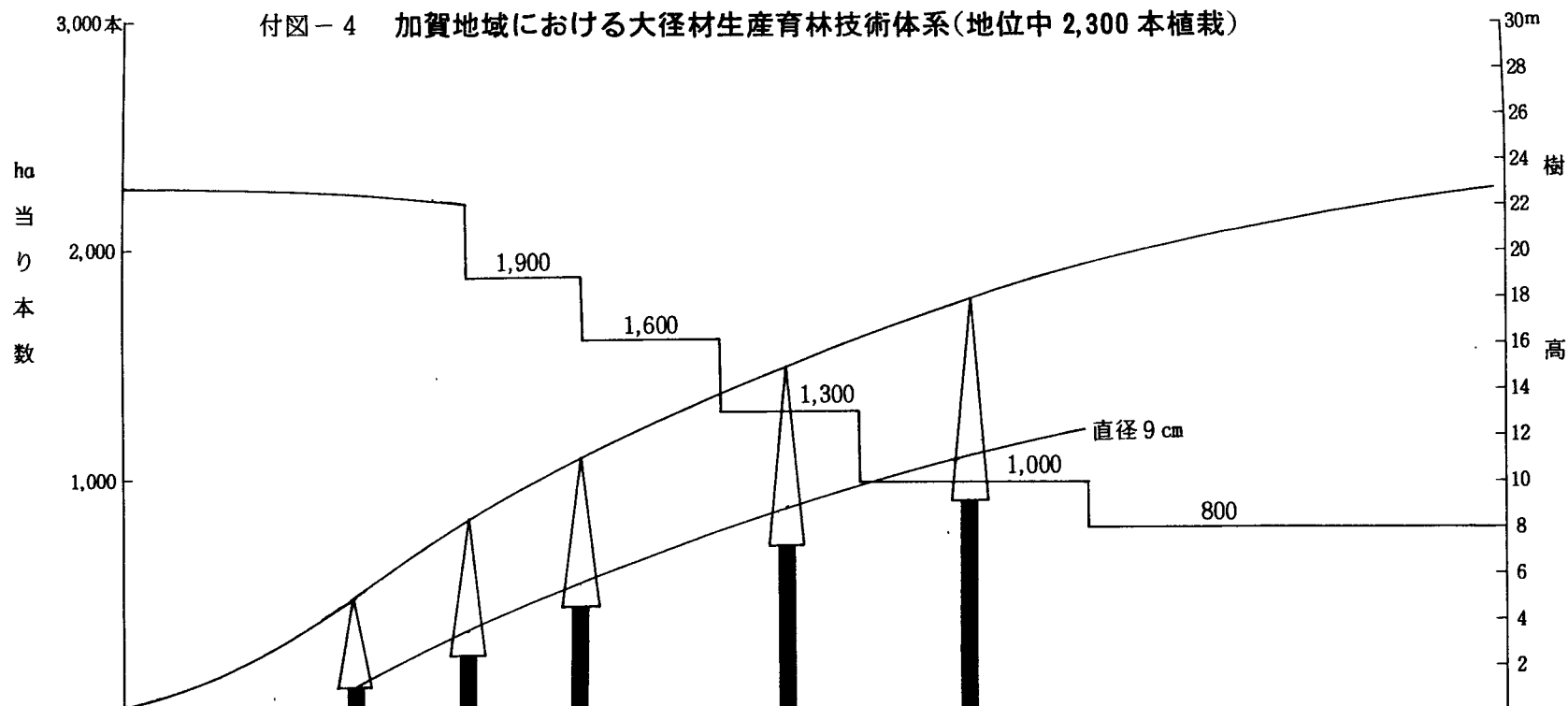


見 込	林 齢 (年)	2	5	10	15	20	25	26	29	30	32	35	37	40	42	45	50	55	60	
	直 径 (cm)			8.6	12.0	15.0	17.7	18.2	19.9	20.4	21.6	23.4	23.7	24.6	25.3	26.4	28.1	29.4	30.6	
	樹 高 (m)			5.3	8.4	11.1	13.4	13.8	15.1	15.5	16.2	17.2	17.8	18.8	19.3	20.1	21.3	22.3	23.2	
保 打	回 数 (回)			すそ枝払い		1			2				3						4	
	枝下高 (m)			1.0	2.5	4.5			7.0				9.0							
	枝下高率 (%)			19	30	41			46				51							
育 基 準	回 数 (回)				除伐	1			2			3						4		
	間伐本数				400	300			300			300						300		
	間伐率 (%)				17	15			18			21						27		
	材 種				杭丸太		小角		柱材		柱材		柱材		柱材		柱材			
準	下刈り	←————→																		
	雪起し	←————→																		
	施肥	←————→																		

付表－４ 加賀地域における大径材生産育林技術体系表（地位中 2,300 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,300			
下刈り			2～8				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	5.3	8.8	10		1.0		
除伐	8.4	12.5	15	2,200		300	1,900
第1回枝打	8.4	12.5	15		2.5		
第1回間伐	11.1	15.3	20	1,900		300	1,600
第2回枝打	11.1	15.3	20		4.5		
第2回間伐	13.8	18.6	26	1,600		300	1,300
第3回枝打	15.1	20.4	29		7.0		
第3回間伐	16.2	21.9	32	1,300		300	1,000
第4回枝打	17.8	24.2	37		9.0		
第4回間伐	19.3	25.7	42	1,000		200	800
施肥			2.3.4.20				

付図-4 加賀地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,300 本植栽)



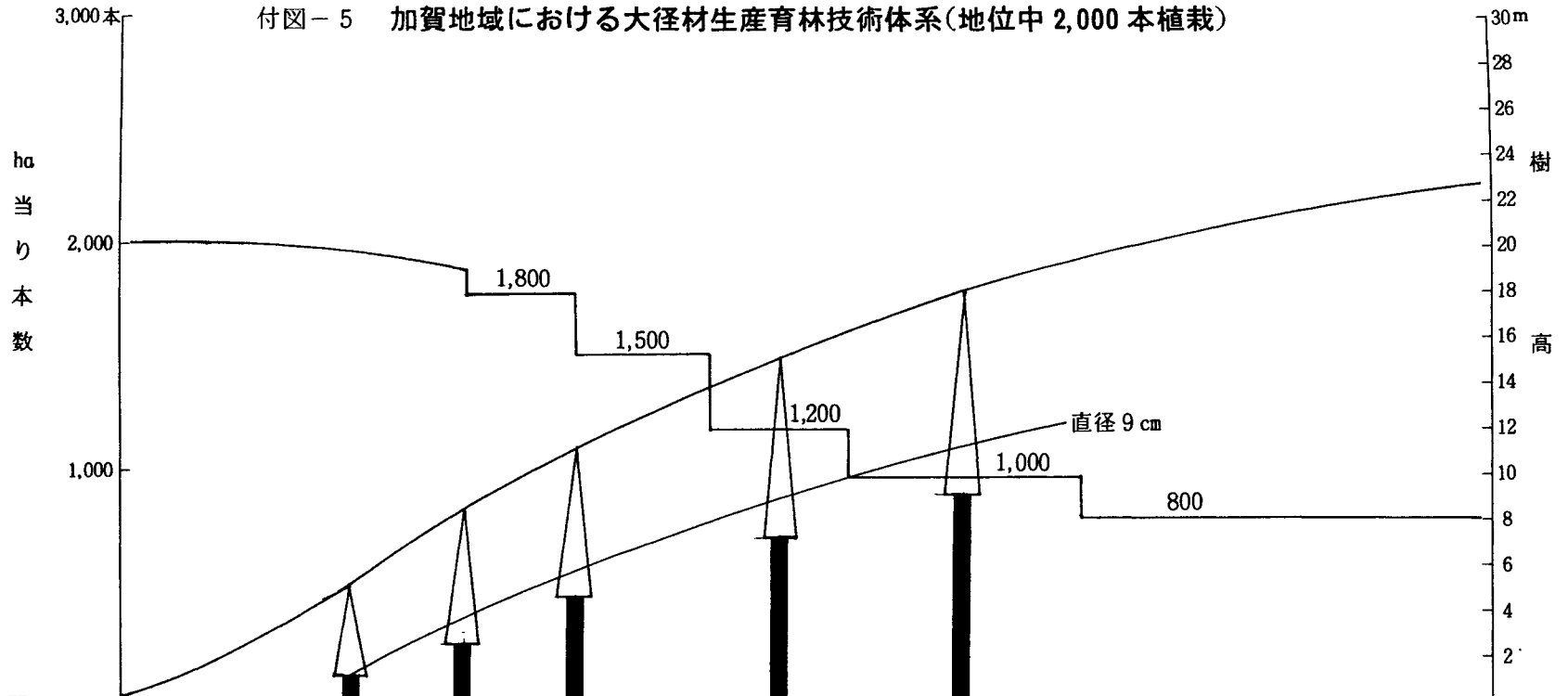
見 込	林 齢 (年)	2	5	10	15	20	25	26	29	30	32	35	37	40	42	45	50	55	60
	直 径 (cm)			8.8	12.5	15.3	18.0	18.6	20.4	20.9	21.9	23.3	24.2	25.1	25.7	26.7	28.3	29.5	30.6
	樹 高 (m)			5.3	8.4	11.1	13.4	13.8	15.1	15.5	16.2	17.2	17.8	18.8	19.3	20.1	21.3	22.3	23.2
保 打	回 数 (回)			すそ枝払い		1		2			3			4					
	枝下高 (m)			1.0	2.5	4.5			7.0				9.0						
	枝下高率 (%)			19	30	41			46				51						
育 基 準	回 数 (回)				除伐	1		2			3			4					
	間 伐 本 数				300	300		300		300			200						
	間 伐 率 (%)				14	16		19		23			20						
	材 種				杭丸太			小角		柱材			柱材						
準	下 刈 り	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	雪 起 し	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	施 肥	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	



付表-5 加賀地域における大径材生産育林技術体系表（地位中2,000本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,000			
下刈り			2～8				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	5.3	9.0	10		1.0		
除伐	8.4	12.8	15	1,900		100	1,800
第1回枝打	8.4	12.8	15		2.5		
第1回間伐	11.1	15.6	20	1,800		300	1,500
第2回枝打	11.1	15.6	20		4.5		
第2回間伐	13.8	19.1	26	1,500		300	1,200
第3回枝打	15.1	20.8	29		7.0		
第3回間伐	16.2	22.2	32	1,200		200	1,000
第4回枝打	17.8	24.2	37		9.0		
第4回間伐	19.3	26.1	42	1,000		200	800
施肥			2.3.4.20				

付図-5 加賀地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,000 本植栽)



見 込	林 齡 (年)	2	5	10	15	20	25	26	29	30	32	35	37	40	42	45	50	55	60
	直 径 (cm)			9.0	12.8	15.6	18.5	19.1	20.8	21.4	22.2	23.4	24.2	25.5	26.1	27.0	28.5	29.6	30.6
	樹 高 (m)			5.3	8.4	11.1	13.4	13.8	15.1	15.5	16.2	17.2	17.8	18.8	19.3	20.1	21.3	22.3	23.2
保 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1	2			3				4						
	枝下高 (m)	1.0			2.5	4.5			7.0				9.0						
	枝下高率 (%)	19			30	41			46				51						
育 基 伐	回 数 (回)			除伐	1		2		3					4					
	間伐本数			100	300		300		200					200					
	間伐率 (%)			5	17		20		17					20					
	材 種				杭丸太		小角		柱材					柱材					
準	下刈り	←→																	
	雪起し	←→																	
	施肥	←→																	

付表-6 加賀地域における柱材生産育林技術体系表（地位中 3,000 本植栽）

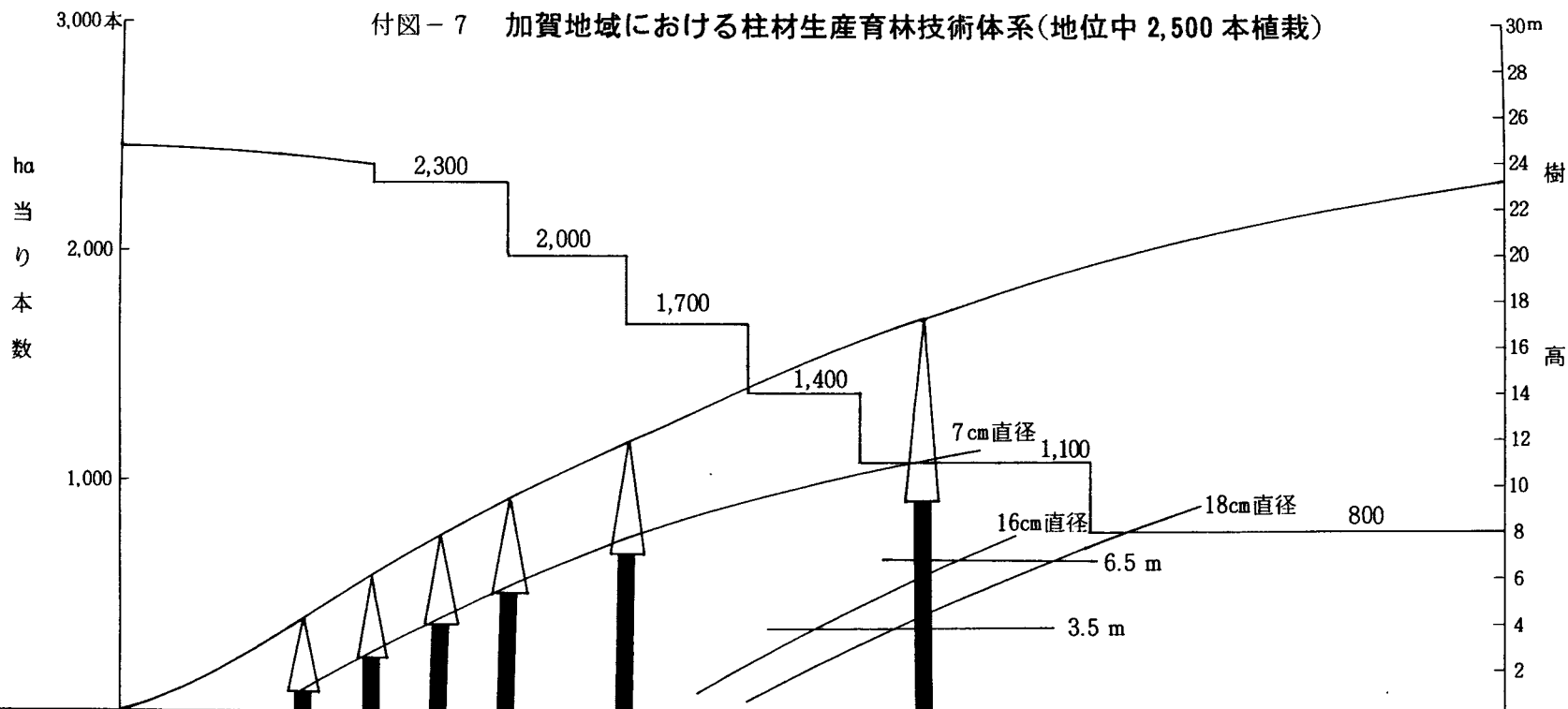
作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				3,000			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.2	6.2	8		1.0		
除伐	5.9	9.2	11	2,900		400	2,500
第1回枝打	5.9	9.2	11		2.0		
第2回枝打	7.9	11.1	14		3.5		
第1回間伐	9.5	12.9	17	2,500		300	2,200
第3回枝打	9.5	12.9	17		5.0		
第2回間伐	12.0	15.9	22	2,200		300	1,900
第4回枝打	12.0	15.9	22		6.5		
第3回間伐	14.2	18.2	27	1,900		300	1,600
第4回間伐	16.2	20.9	32	1,600		300	1,300
第5回枝打	17.2	22.4	35		9.0		
第5回間伐	18.8	24.1	40	1,300		300	1,000
第6回間伐	21.3	27.5	50	1,000		200	800
施肥			2.3.4.17				



付表-7 加賀地域における柱材生産育林技術体系表（地位中 2,500 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,500			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.2	6.5	8		1.0		
除伐	5.9	9.4	11	2,400		100	2,300
第1回枝打	5.9	9.4	11		2.0		
第2回枝打	7.9	11.3	14		3.5		
第1回間伐	9.5	13.1	17	2,300		300	2,000
第3回枝打	9.5	13.1	17		5.0		
第2回間伐	12.0	16.1	22	2,000		300	1,700
第4回枝打	12.0	16.1	22		6.5		
第3回間伐	14.2	18.6	27	1,700		300	1,400
第4回間伐	16.2	21.1	32	1,400		300	1,100
第5回枝打	17.2	22.6	35		9.0		
第5回間伐	19.3	25.0	42	1,100		300	800
施肥			2. 3. 4. 17				

付図-7 加賀地域における柱材生産育林技術体系(地位中 2,500 本植栽)

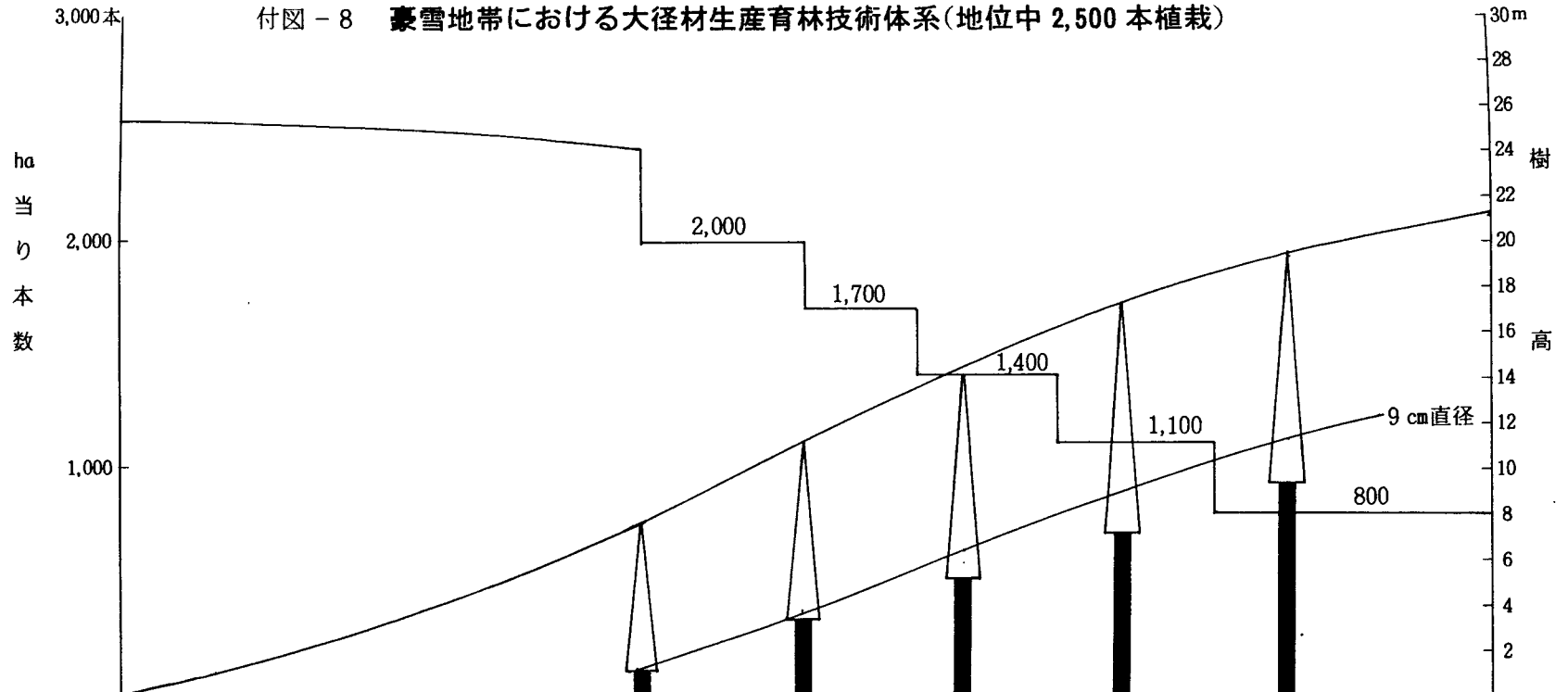


見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	11	14	15	17	20	22	25	27	30	32	35	40	42	45	50	55	60			
	直 径 (cm)			6.5	8.4	9.4	11.3	11.8	13.1	14.9	16.1	17.6	18.6	20.1	21.1	22.6	24.3	25.0	26.0	27.7	29.1	30.6			
	樹 高 (m)			4.2	5.3	5.9	7.9	8.4	9.5	11.1	12.0	13.4	14.2	15.5	16.2	17.2	18.8	19.3	20.1	21.3	22.4	23.2			
保 育 基 準	枝 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1	2	3	4						5										
		枝下高 (cm)				1.0	2.0	3.5	5.0	6.5															
		枝下高率 (%)				24	34	44	53	54															
	除 間 伐	回 数 (回)					除伐	1	2	3	4						5								
		間伐本数					100	300	300	300	300						300								
		間伐率 (%)					4	13	15	18	21						27								
材 種							杭丸太	小角	小角	柱材															
準	下 刈 り	←→																							
	雪 起 し	←→																							
	施 肥	←→																							

付表-8 豪雪地帯における大径材生産育林技術体系表（地位中2,500本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,500			
下刈り			1~13				
雪起し			2~15				
除伐	7.6	10.5	23	2,400		400	2,000
すそ枝払い	7.6	10.5	23		1.0		
第1回間伐	11.1	14.9	30	2,000		300	1,700
第1回枝打	11.1	14.9	30		3.0		
第2回間伐	13.4	18.1	35	1,700		300	1,400
第2回枝打	14.2	19.3	37		5.0		
第3回間伐	15.8	21.6	41	1,400		300	1,100
第3回枝打	16.9	23.3	44		7.0		
第4回間伐	18.2	25.2	48	1,100		300	800
第4回枝打	19.1	26.9	51		9.0		
施肥			2.3.4.37				

付図 - 8 豪雪地帯における大径材生産育林技術体系(地位中 2,500 本植栽)



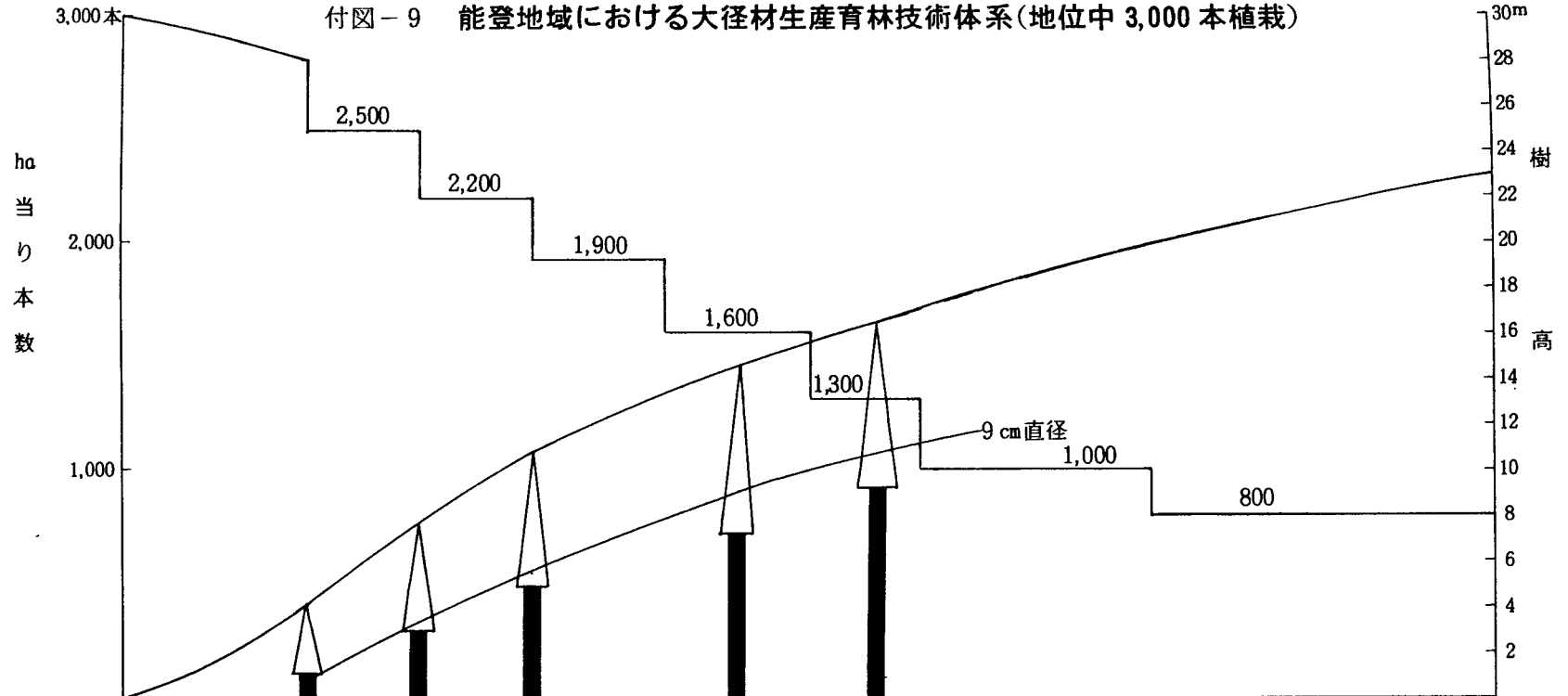
見 込	林 齡 (年)	2	5	10	15	20	23	25	30	35	37	40	41	44	45	48	50	51	55	60	
	直 径 (cm)			4.8	7.6	8.5	10.5	11.9	14.9	18.1	19.3	20.0	21.6	23.3	25.2	26.5	26.9	28.0	29.1		
	樹 高 (m)			3.0	4.6	5.3	7.6	8.4	11.1	13.4	14.2	15.5	15.8	16.9	18.2	18.8	19.1	20.1	21.3		
保 育 基 準	枝 打	回 数 (回)	すそ枝払い						1	2			3			4					
		枝下高 (m)	1.0						3.0	5.0			7.0			9.0					
		枝下高率 (%)	13						27	35			41			47					
	除 間 伐	回 数 (回)	除伐						1	2			3			4					
		間 伐 本 数	400						300	300			300			300					
		間 伐 率 (%)	17						15	18			21			27					
材 種							杭丸太			杭丸太			構造用材			構造用材					
下 刈 り 雪 起 し 施 肥	下 刈 り	←————→																			
	雪 起 し	←————→																			
	施 肥	←→						←→													



付表-9 能登地域における大径材生産育林技術体系表 (地位中 3,000 本植栽)

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				3,000			
下刈り			2~7				
雪起し			2~10				
すそ枝払い	4.4	6.2	8		1.0		
除伐	4.4	6.2	8	2,900		400	2,500
第1回間伐	7.6	11.1	13	2,500		300	2,200
第1回枝打	7.6	11.1	13		2.5		
第2回間伐	10.6	14.1	18	2,200		300	1,900
第2回枝打	10.6	14.1	18		4.5		
第3回間伐	13.4	17.0	24	1,900		300	1,600
第3回枝打	14.7	18.5	27		7.0		
第4回間伐	15.9	19.9	30	1,600		300	1,300
第4回枝打	16.9	21.4	33		9.0		
第5回間伐	17.6	22.4	35	1,300		300	1,000
第6回間伐	20.4	26.5	45	1,000		200	800
施肥			2. 3. 4. 18				

付図-9 能登地域における大径材生産育林技術体系(地位中 3,000 本植栽)

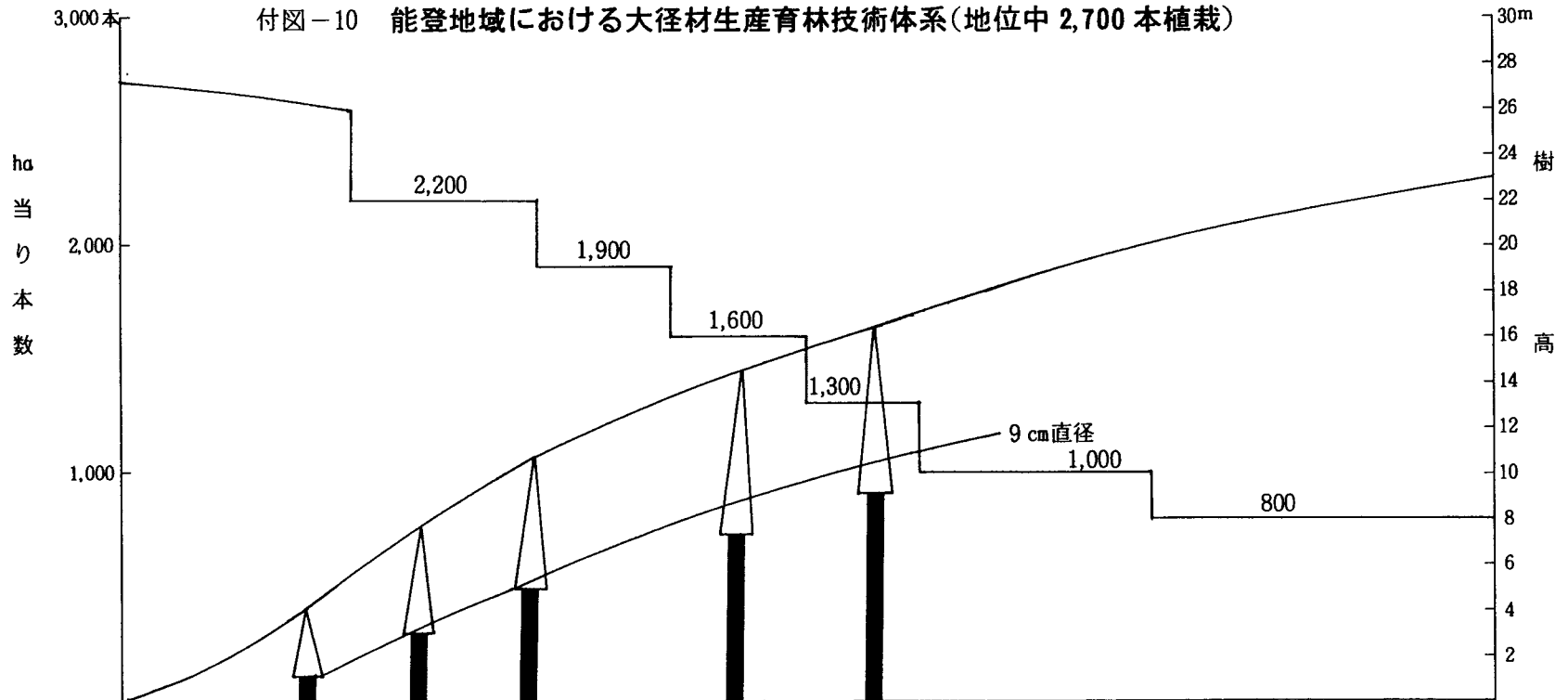


見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	13	15	18	20	24	25	27	30	33	35	40	45	50	55	60	
	直 径 (cm)			6.2	8.2	11.1	12.3	14.1	15.0	17.0	17.5	18.5	19.9	21.4	22.4	25.5	26.5	29.3	30.0	30.6	
	樹 高 (m)			4.4	5.7	7.6	8.7	10.6	11.6	13.4	13.9	14.7	15.9	16.9	17.6	19.1	20.4	21.5	22.4	23.2	
保 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1		2				3			4							
	枝下高 (m)	1.0			2.5		4.5			7.0			9.0								
	枝下高率 (%)	23			33		42			48			53								
育 基 準	回 数 (回)			除伐		1		2			3			4					5		6
	間 伐 本 数			400		300		300		300		300		300		300		200			
	間 伐 率 (%)			14		12		14		16		19		23				20			
	材 種			杭丸太		杭丸太			小角			小角			柱材		柱材				
下 刈 り	下 刈 り	←→																			
	雪 起 し	←→		←→																	
	施 肥	←→					←→														

付表-10 能登地域における大径材生産育林技術体系表（地位中 2,700 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,700			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.4	6.4	8		1.0		
除伐	5.7	8.4	10	2,600		400	2,200
第1回枝打	7.6	11.3	13		2.5		
第1回間伐	10.6	14.2	18	2,200		300	1,900
第2回枝打	10.6	14.2	18		4.5		
第2回間伐	13.4	17.0	24	1,900		300	1,600
第3回枝打	14.7	18.5	27		7.0		
第3回間伐	15.9	20.0	30	1,600		300	1,300
第4回枝打	16.9	21.5	33		9.0		
第4回間伐	17.6	22.5	35	1,300		300	1,000
第5回間伐	20.4	27.0	45	1,000		200	800
施肥			2. 3. 4. 18				

付図-10 能登地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,700 本植栽)

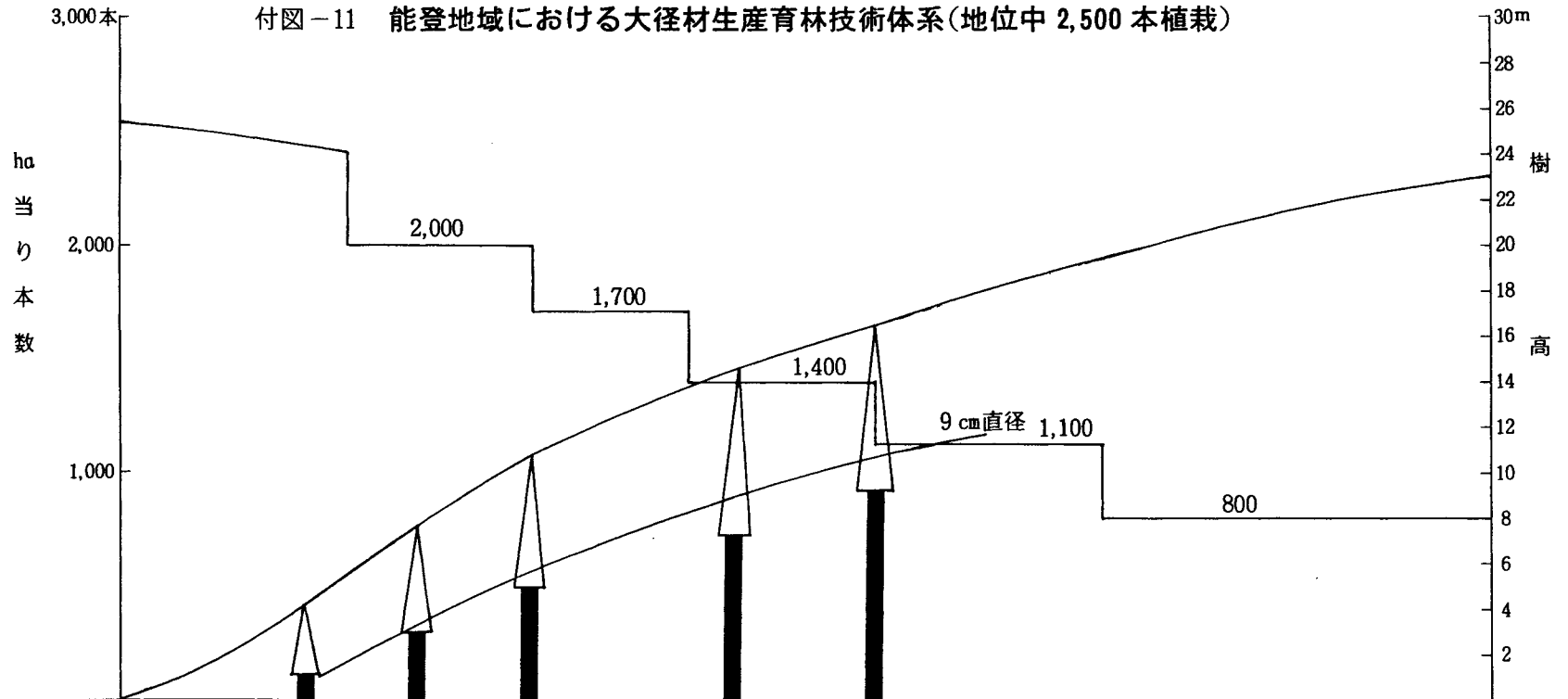


見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	13	15	18	20	24	25	27	30	33	35	40	45	50	55	60		
	直 径 (cm)			6.4	8.4	11.3	12.0	14.2	15.2	17.0	17.5	18.5	20.0	21.5	22.5	25.5	27.0	29.4	30.1	30.6		
	樹 高 (m)			4.4	5.7	7.6	8.7	10.6	11.6	13.4	13.9	14.7	15.9	16.9	17.6	19.1	20.4	21.5	22.4	23.2		
保 打	枝 回 数 (回)	すそ枝払い			1	2		3			4											
	枝下高 (m)	1.0			2.5		4.5			7.0		9.0										
	枝下高率 (%)	23			33		42			48		53										
育 基 準	除 回 数 (回)				除伐	1		2		3		4		5								
	間 伐 本 数	400			300		300		300		300		300		200							
	間 伐 率 (%)	15			14		16		18		23		20									
材 種	材 種				杭丸太		小角		小角		柱材		柱材									
	下 刈 り	←→																				
	雪 起 し	←→																				
施 肥	施 肥	←→			←→																	

付表-11 能登地域における大径材生産育林技術体系（地位中 2,500 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,500			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.4	6.5	8		1.0		
除伐	5.7	8.5	10	2,400		400	2,000
第1回枝打	7.6	11.4	13		2.5		
第1回間伐	10.6	14.5	18	2,000		300	1,700
第2回枝打	10.6	14.5	18		4.5		
第2回間伐	13.9	17.7	25	1,700		300	1,400
第3回枝打	14.7	19.0	27		7.0		
第3回間伐	16.9	21.7	33	1,400		300	1,100
第4回枝打	16.9	21.7	33		9.0		
第4回間伐	19.9	25.5	43	1,100		300	800
施肥			2.3.4.18				

付図-11 能登地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,500 本植栽)

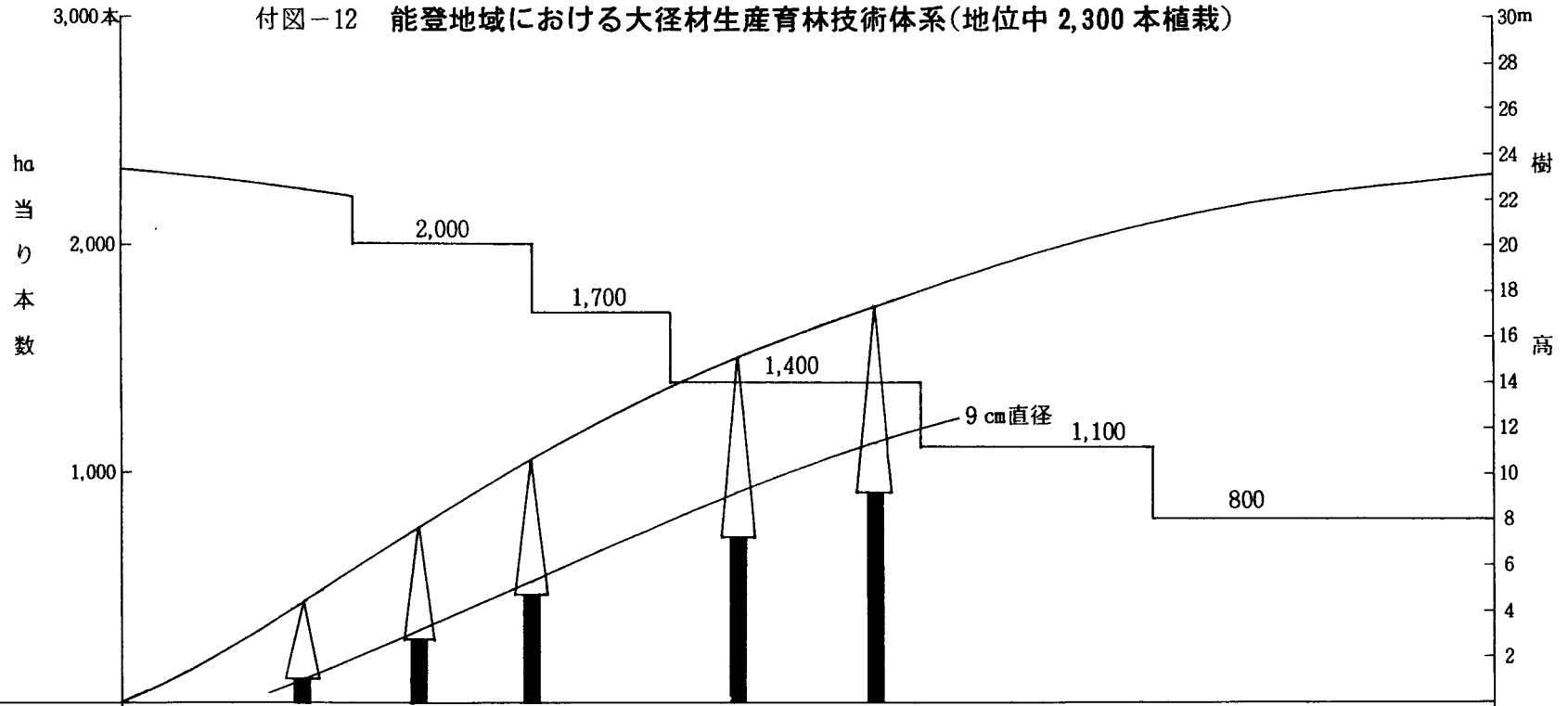


見	林 齡 (年)	2	5	8	10	13	15	18	20	25	27	30	33	35	40	43	45	50	55	60
	直 径 (cm)			6.5	8.5	11.4	12.6	14.5	15.5	17.7	19.0	20.4	21.7	21.7	24.5	25.5	26.1	27.6	29.1	30.6
	樹 高 (m)			4.4	5.7	7.6	8.7	10.6	11.6	13.9	14.7	15.9	16.9	17.6	19.1	19.9	20.4	21.5	22.4	23.2
保	枝	すそ枝払い			1		2			3		4								
	打	1.0			2.5		4.5		7.0			9.0								
	育	23			33		42		48			53								
基	除			除伐		1				2			3				4			
	間	400			300		300		300			300								
	伐	17			15		18		21			27								
準	材				小丸太		小角			柱材		柱材								
	下	刈り																		
	雪	起し																		
	施	肥																		

付表-12 能登地域における大径材生産育林技術体系表（地位中2,300本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,300			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.4	6.6	8		1.0		
除伐	5.7	8.6	10	2,200		200	2,000
第1回枝打	7.6	11.5	13		2.5		
第1回間伐	10.6	14.8	18	2,000		300	1,700
第2回枝打	10.6	14.8	18		4.5		
第2回間伐	13.4	17.6	24	1,700		300	1,400
第3回枝打	14.7	19.5	27		7.0		
第4回枝打	16.9	22.6	33		9.0		
第3回間伐	17.6	23.7	35	1,400		300	1,100
第4回間伐	20.4	26.7	45	1,100		300	800
施肥			2.3.4.18				

付図-12 能登地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,300 本植栽)



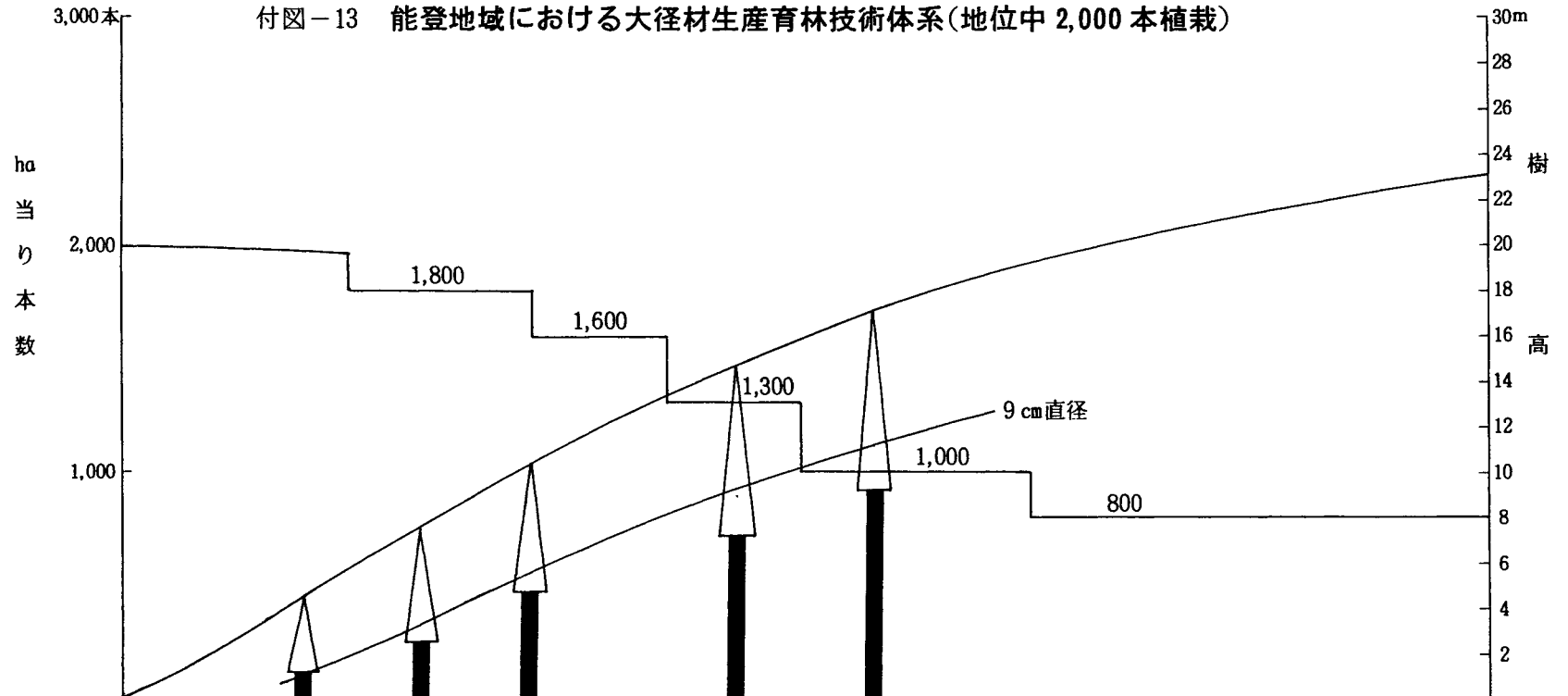
見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	13	15	18	20	24	25	27	30	33	35	40	45	50	55	60	
	直 径 (cm)			6.6	8.6	11.5	12.8	14.8	15.7	17.6	18.1	19.5	21.1	22.6	23.7	25.2	26.7	28.0	29.3	30.6	
	樹 高 (m)			4.4	5.7	7.6	8.7	10.6	11.6	13.4	13.9	14.7	15.9	16.9	17.6	19.1	20.4	21.5	22.4	23.2	
保 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1		2				3			4							
	枝下高 (m)	1.0			2.5		4.5		7.0			9.0									
	枝下高率 (%)	23			33		42		48			53									
育 基 準	回 数 (回)					除伐		1		2				3			4				
	間 伐 本 数	200				300				300				300				300			
	間 伐 率 (%)	9				15				18				21				27			
	材 種	杭丸太								小角				柱材				柱材			
準	下 刈 り	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	雪 起 し	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	施 肥	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	



付表-13 能登地域における大径材生産育林技術体系表（地位中 2,000 本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,000			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.4	6.8	8		1.0		
除伐	5.7	8.8	10	1,950		150	1,800
第1回枝打	7.6	11.8	13		2.5		
第1回間伐	10.6	15.2	18	1,800		200	1,600
第2回枝打	10.6	15.2	18		4.5		
第2回間伐	13.4	17.9	24	1,600		300	1,300
第3回枝打	14.7	19.7	27		7.0		
第3回間伐	15.9	21.3	30	1,300		300	1,000
第4回枝打	16.9	22.8	33		9.0		
第4回間伐	19.1	25.5	40	1,000		200	800
施肥			2. 3. 4. 18				

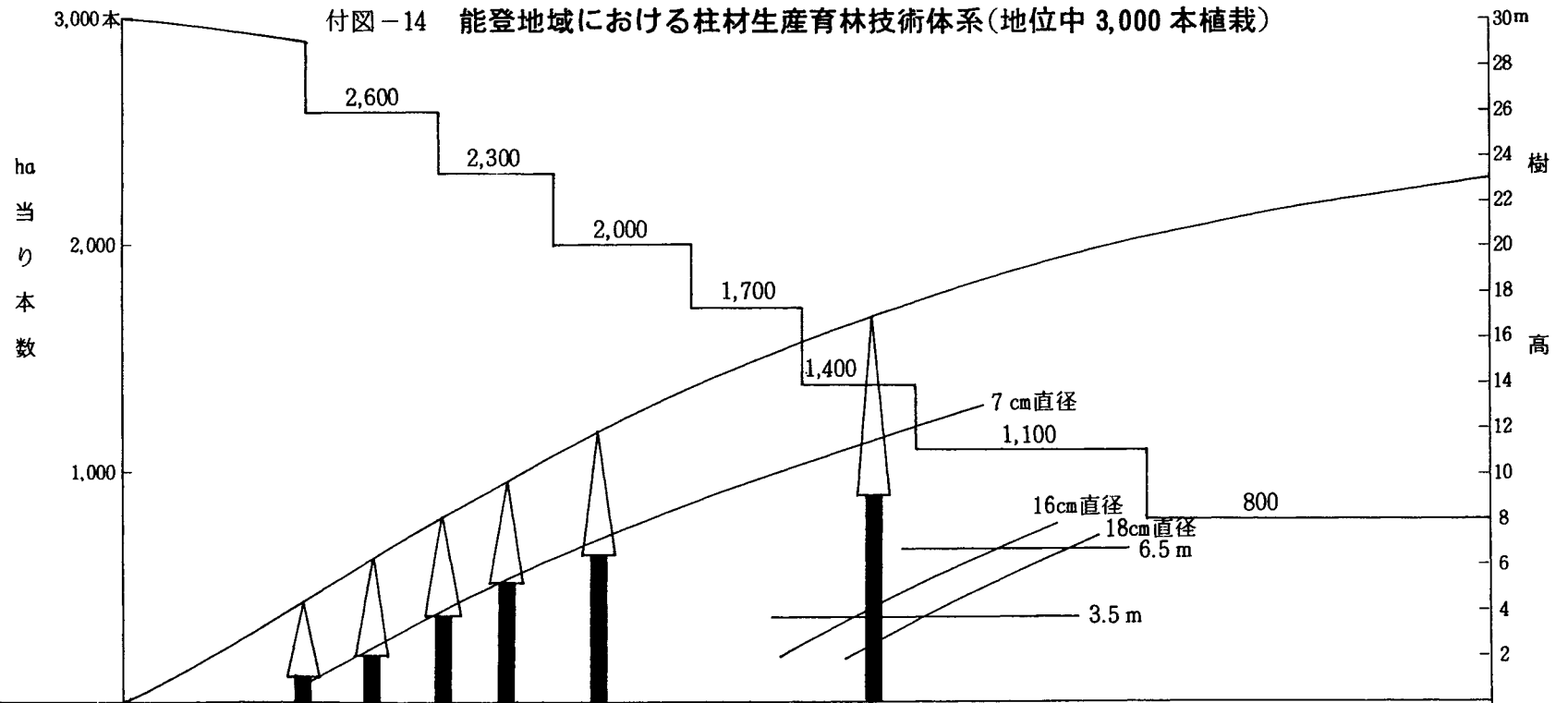
付図-13 能登地域における大径材生産育林技術体系(地位中 2,000 本植栽)



見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	13	15	18	20	24	25	27	30	33	35	40	45	50	55	60	
	直 径 (cm)			6.8	8.8	11.8	12.8	15.2	15.7	17.9	18.5	19.7	21.3	22.8	23.9	25.5	26.8	28.1	29.4	30.6	
	樹 高 (m)			4.4	5.7	7.6	8.7	10.6	11.6	13.4	13.9	14.7	15.9	16.9	17.6	19.1	20.4	21.5	22.4	23.2	
保 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1		2				3			4							
	枝下高 (m)	1.0			2.5		4.5		7.0			9.0									
	枝下高率 (%)	23			33		42		48			53									
育 基 準	回 数 (回)				除伐			1		2			3			4					
	間 伐 本 数	150				200				300				300				200			
	間 伐 率 (%)	8				11				19				23				20			
	材 種	杭丸太								小角				小角				柱材			
下 刈 り	下 刈 り	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	雪 起 し	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	
	施 肥	←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→		←→	

付表-14 能登地域における柱材生産育林技術体系表（地位中3,000本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除伐間本数	残存本数
植栽本数				3,000			
下刈り			2～7				
雪起し			2～10				
すそ枝払い	4.4	6.2	8		1.0		
除伐	4.4	6.2	8	2,900		300	2,600
第1回枝打	6.3	9.8	11		2.0		
第1回間伐	8.3	11.8	14	2,600		300	2,300
第2回枝打	8.3	11.8	14		3.5		
第3回枝打	10.0	13.3	17		5.0		
第2回間伐	11.1	14.5	19	2,300		300	2,000
第4回枝打	12.0	15.5	21		6.5		
第3回間伐	13.9	17.2	25	2,000		300	1,700
第4回間伐	15.9	19.3	30	1,700		300	1,400
第5回枝打	16.9	20.6	33		9.0		
第5回間伐	17.6	21.4	35	1,400		300	1,100
第6回間伐	20.4	25.4	45	1,100		300	800
施肥			2. 3. 4. 17				

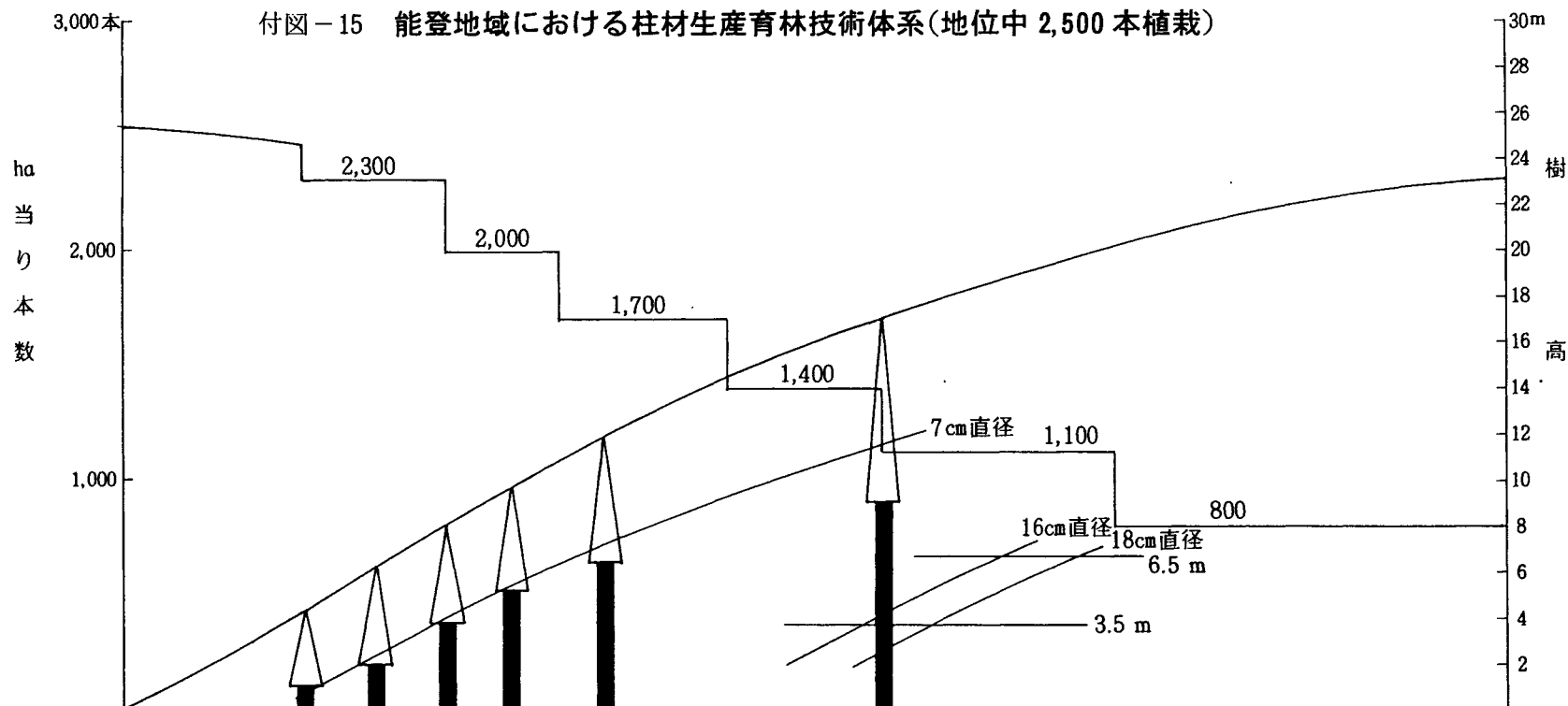


見 込	林 齡 (年)	2	5	8	10	11	14	15	17	19	20	21	25	30	33	35	40	45	50	55	60	
	直 径 (cm)			6.2	8.6	9.8	11.8	12.3	13.3	14.5	15.0	15.5	17.2	19.3	20.6	21.4	23.4	25.4	27.1	28.8	30.6	
	樹 高 (m)			4.4	5.7	6.3	8.3	8.9	10.0	11.1	11.6	12.0	13.9	15.9	16.9	17.6	19.1	20.4	21.5	22.4	23.2	
保 打	枝 回 数 (回)	すそ枝払い				1	2	3	4						5							
	枝下高 (m)	1.0		2.0	3.5	5.0	6.5	9.0														
	枝下高率 (%)	23		42	50	54	53															
育 基	除 回 数 (回)	除伐			1	2	3	4	5	6												
	間 伐 本 数	300			300	300	300	300	300	300												
	間 伐 率 (%)	10			12	13	15	18	21	27												
	材 種	杭丸太				小角	小角	小角	柱材	柱材												
準	下 刈 り	←————→																				
	雪 起 し	←————→																				
	施 肥	←————→																		←————→		

付表-15 能登地域における柱材生産育林技術体系表（地位中2,500本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,500			
下刈り			2~7				
雪起し			2~10				
すそ枝払い	4.4	6.4	8		1.0		
除伐	4.4	6.4	8	2,450		150	2,300
第1回枝打	6.3	9.8	11		2.0		
第1回間伐	8.3	12.0	14	2,300		300	2,000
第2回枝打	8.3	12.0	14		3.5		
第3回枝打	10.0	13.8	17		5.0		
第2回間伐	11.1	15.0	19	2,000		300	1,700
第4回枝打	12.0	16.2	21		6.5		
第3回間伐	14.3	18.4	26	1,700		300	1,400
第4回間伐	16.9	21.5	33	1,400		300	1,100
第5回枝打	16.9	21.5	33		9.0		
第5回間伐	19.9	25.3	43	1,100		300	800
施肥			2.3.4.17				

付図-15 能登地域における柱材生産育林技術体系(地位中 2,500 本植栽)

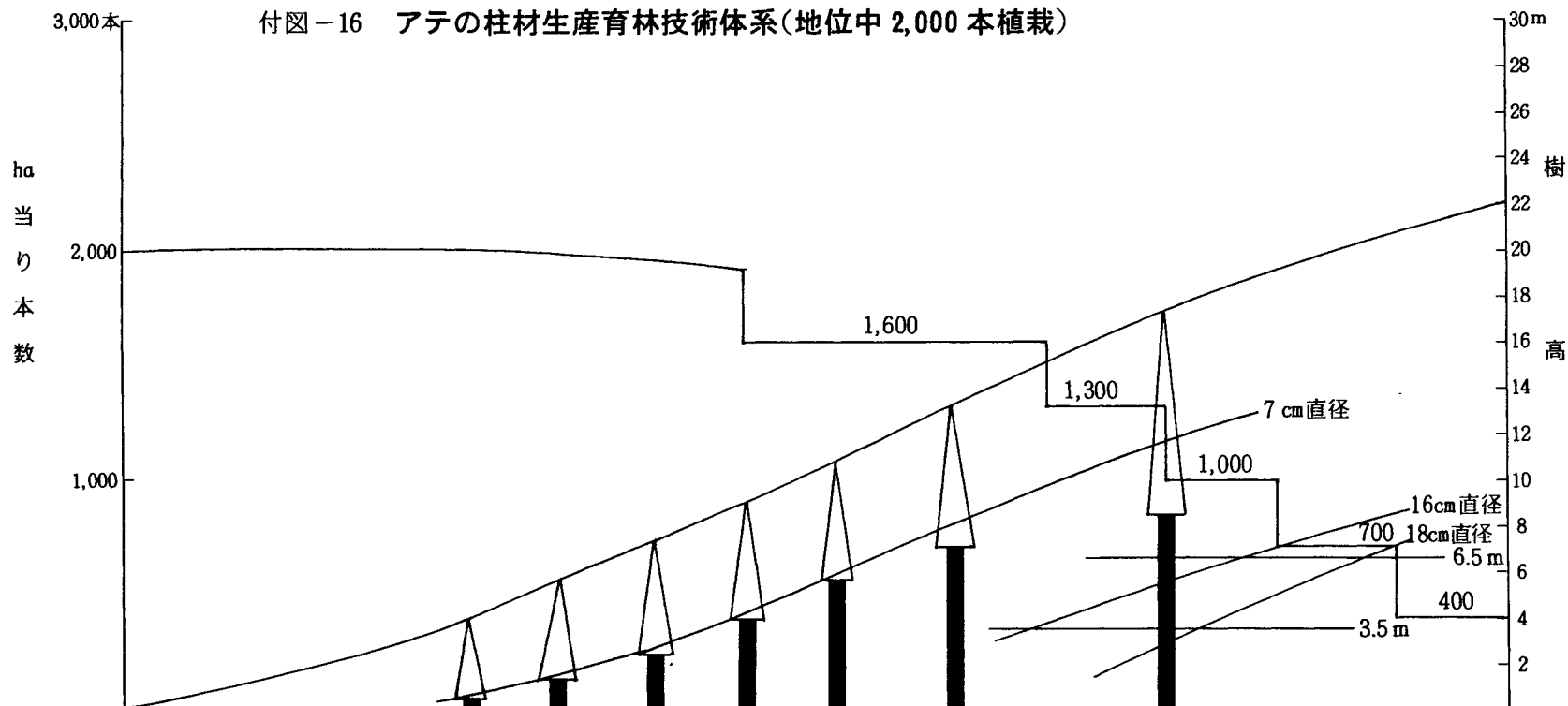


見 込	林 齢 (年)	2	5	8	10	11	14	15	17	19	20	21	25	26	30	33	35	40	43	45	50	55	60		
	直 径 (cm)					6.4	8.7	9.8	12.0	12.6	13.8	15.0	15.6	16.2	18.0	18.4	20.2	21.5	22.3	24.2	25.3	25.9	27.5	29.1	30.6
	樹 高 (m)					4.4	5.7	6.3	8.3	8.6	10.0	11.1	11.6	12.0	13.9	14.3	15.9	16.9	17.6	19.1	19.9	20.4	21.5	22.4	23.2
保 育 基 準	枝 打	回 数 (回)	すそ枝払い				1	2	3	4															
		枝下高 (m)	1.0		2.0	3.5	5.0	6.5	9.0																
		枝下高率 (%)	23		32	42	50	54	53																
	除 間 伐	回 数 (回)	除伐				1	2	3	4	5														
		間伐本数	150				300	300	300	300	300	300													
		間伐率 (%)	6				13	15	18	21	27														
	材 種					杭丸太			小角			小角			柱材			柱材							
下 刈 り	←→																								
雪 起 し	←→																								
施 肥	←→				←→																				

付表-16 アテ柱材生産育林技術体系表（地位中2,000本植栽）

作業区分	樹高 m	胸高直径 cm	見込林齢 年	成立本数	枝下高 m	除間伐本数	残存本数
植栽本数				2,000			
下刈り			2～17				
雪起し			2～15				
すそ枝払い	4.1	5.3	15		0.5		
第1回枝打	5.6	7.3	19		1.5		
第2回枝打	7.3	9.3	23		2.5		
第1回間伐	9.0	11.1	27	1,900		300	1,600
第3回枝打	9.0	11.1	27		4.5		
第4回枝打	10.8	13.1	31		5.5		
第5回枝打	13.1	16.5	36		7.0		
第2回間伐	14.9	18.9	40	1,600		300	1,300
第6回枝打	17.0	21.7	45		9.0		
第3回間伐	17.0	21.7	45	1,300		300	1,000
第4回間伐	18.8	24.2	50	1,000		300	700
第5回間伐	20.4	26.0	55	700		300	400
施肥			2. 3. 4. 27				

付図-16 アテの柱材生産育林技術体系(地位中 2,000 本植栽)

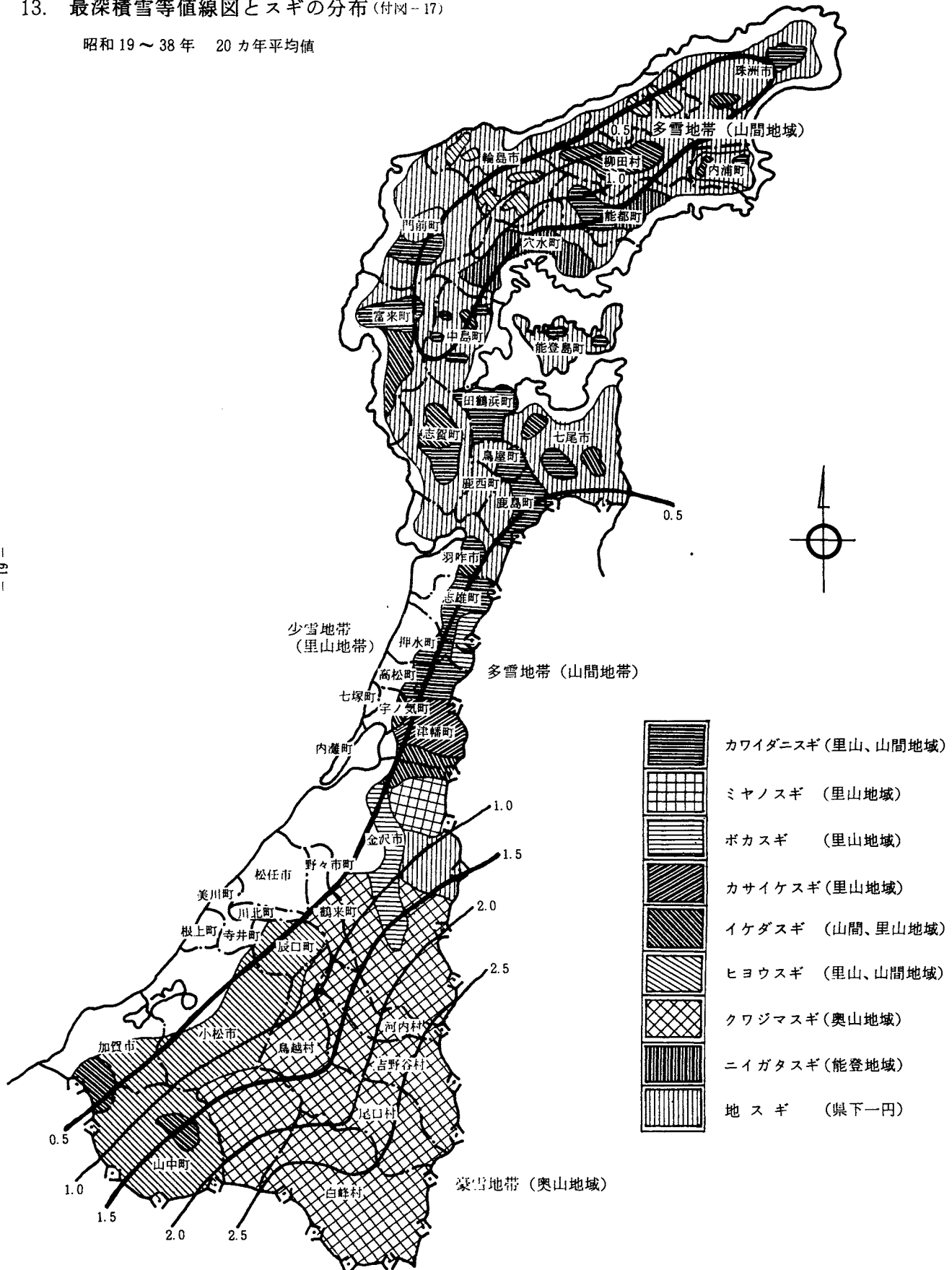


見 込	林 齢 (年)	2	5	10	15	19	20	23	25	27	30	31	35	36	40	45	50	55	60
	直 径 (cm)		1.5	3.3	5.3	7.3	7.8	9.3	10.3	11.1	12.4	13.1	16.0	16.5	18.9	21.7	24.2	26.0	27.8
	樹 高 (m)		1.0	2.4	4.1	5.6	6.0	7.3	8.2	9.0	10.3	10.8	12.6	13.1	14.9	17.0	18.8	20.4	21.8
保 育 基 準	枝 打	回 数 (回)	すそ枝払い			1	2	3	4	5	6								
	枝 打	枝 下 高 (m)	0.5			1.5	2.5	4.0	5.5	7.0	9.0								
	枝 打	枝 下 高 率 (%)	12			27	34	44	51	53	53								
保 育 基 準	除 間 伐	回 数 (回)				1	2	3	4	5									
	除 間 伐	間 伐 本 数				300	300	300	300	300									
	除 間 伐	間 伐 率 (%)				16	19	23	30	43									
保 育 基 準	材 種				長木			柱材			柱材								
	下 刈 り	←————→																	
	雪 起 し	←————→																	
保 育 基 準	施 肥	←——→			←——→														



13. 最深積雪等値線図とスギの分布 (付図-17)

昭和19～38年 20カ年平均値



14. 石川県に分布するスギ品種の特徴 (付表-17)

品 種 名		クワジマスギ	ヒ ョ ウ ス ギ	カワイダニスギ	イケダスギ
実生・さし木別		実 生	実 生	さ し き	さ し き
生 産 地		白 峰 村	小 松 市	津 幡 町	福井県今立郡池田町
立 地 条 件	地 質	侏 羅 紀、砂 岩	第 三 紀、流 紋 岩	第 三 紀、泥 岩	第 三 紀、安 山 岩
	海 抜	500 ~ 1,200 m	100 ~ 350 m	100 ~ 300 m	500 m
	平 均 気 温	12℃	14 ~ 15℃	14 ~ 15℃	12 ~ 13℃
	年 降 水 量	3,300 mm	2,400 mm	2,500 mm	3,000 mm
	積 雪 深	2.00 m	1.00 m	1.00 m	1.50 m
枝 の 太 さ		中	中	細	中
幹		幹 曲 り や や 有	幹 曲 り や や 有	通 直	通 直
心 材 色		赤 褐 色	淡 赤 色	赤 褐 色	淡 赤 色
枝 密 度		中	中	密	密
落 枝 の 良 否		良	良	不 良	不 良
成 長		晩 生	中 生	早 生	中 生
雪に対する強さ		強	中	中	強
病虫に対する強さ		普 通	普 通	普通(ハダニ、タマバエ)	普 通 (タマバエ)
適 した 土 壤		BE ~ BD(d) 土壌が割合乾燥していても 深ければかなり良い生育を 示す。	BE ~ BD 乾燥するが浅ければ極端に 生育が落ちる。	BE ~ BD 乾燥すれば生育が低下する。	BE ~ BD(d) 幾分乾燥に強い。
適 応 地 域		奥 山 地 域 (積雪深 1.5 m以上)	里 山 地 域 山 間 地 域 (積雪深 1.5 m以下)	里 山 地 域 山 間 地 域 (積雪深 1.5 m以下)	山 間 地 域 里 山 地 域

15. 良質材と一般材生産の経済性の比較 (付表-18)

(ha当り)

区 分	良 質 材 生 産			一 般 材 生 産			備 考	
	数 量	金 額	後 価	数 量	金 額	後 価		
支 出	新 植	71.8 <sup>人</sup>	598,090 <sup>円</sup>	14,050,181 <sup>円</sup>	71.8 <sup>人</sup>	598,090 <sup>円</sup>	14,050,181 <sup>円</sup>	新植には地拵、苗木代、苗木運搬、仮植、植付を含む
	下 刈 り	106.0	667,800	12,971,124	69.0	384,300	7,494,606	
	雪 起 し	49.0	376,635	6,954,847	29.0	201,434	3,936,980	
	すそ枝払い	12.0	75,600	1,223,631	12.0	75,600	1,223,631	
	除 伐	10.0	63,000	916,146	10.0	63,000	916,146	
	第1回枝打	16.7	105,210	1,302,931				
	第1回間伐	2.0	12,600	119,391	2.0	12,600	82,074	
	第2回枝打	21.3	134,190	1,271,517				
	第2回間伐	2.0	12,600	82,074	2.0	12,600	48,049	
	第3回枝打	18.3	115,290	674,723				
	第3回間伐	2.0	12,600	53,479	2.0	12,600	28,130	
	第4回枝打	20.0	126,000	534,794				
	第4回間伐	2.0	12,600	31,308				
	施 肥	8.0	118,400	1,928,026				
計	341.1	2,430,615	42,114,172	197.8	1,360,224	27,779,797		
収 入	造林補助金	1 ha	356,850	8,401,962	1 ha	356,850	8,401,962	収入は伐木造林等の経費を差引いた額である。 材積は立木材積 間伐実施時期 良質材 18.25.33.43年生時 一般材 25.35.45年生時
	下刈 "	1 ha	144,000	2,971,015	1 ha	144,000	2,971,015	
	第1回間伐	23 m <sup>3</sup>	27,000	255,838	25 m <sup>3</sup>	45,000	293,121	
	第2回 "	43 m <sup>3</sup>	144,000	937,987	90 m <sup>3</sup>	108,000	411,847	
	第3回 "	79 m <sup>3</sup>	792,000	3,361,565	192 m <sup>3</sup>	936,000	2,089,620	
	第4回 "	129 m <sup>3</sup>	1,998,000	4,964,630	-	-	-	
	主 伐	648 m <sup>3</sup>	29,700,000	29,700,000	576 m <sup>3</sup>	13,896,000	13,896,000	
	計	922 m <sup>3</sup>	33,161,850	50,592,997	883 m <sup>3</sup>	15,485,850	28,063,565	
純 収 益 (収 入 - 支 出)		30,731,235	8,478,825		14,125,626	283,768		
純 収 益 の 比 較 (良 質 材 - 一 般 材)	後価 8,478,825円 - 283,768円 = 8,195,057円      現価 30,731,235円 - 14,125,626円 = 16,605,609円							
算 出 基 礎	(1)主伐収穫期60年 (2)労賃 6,300円 (3)立木価格 良質材45,833円/m <sup>3</sup> (12,731円/石) 一般材24,125円/m <sup>3</sup> (6,701円/石) (4)金利率 5.5% ただし生産経費に管理費は含まず。							