

1955年2月

研究ノート No.4

農林省林業試験場秋田支場

スギの枝打について (Ⅱ) ——枝打作業工程と枝打器具について——

鈴 木 啓 義

Ⅰ ま え が き

枝打判定の一つの基準として樹幹及び枝の析解資料から一応当林分の合理的と考えられる枝打度合の目安を得たが、(第Ⅰ報)このたび以上の結果にもとづき試験林分に対しそれらの枝打が従来の枝打と比べ、林木の成育、樹形、構造等に如何なる差異、得失を見出されるかの目的で枝打を実行した。そして実行に際して度合の差による工程の違いと使用枝打器具について調査したので報告する。

Ⅱ 枝打施行林分について

仁鮎経営区17林班い小班、林令25年のスギ人工林内に面積0.45HAの標準地を設け処理別に3Plotに区分したものを1Blockとし、その3回繰返しを行いRandomized methodsにより9ヶ所の試験区とした。その林分成績次の如くである。

Block	Plot	面 積	現 実		陌 当 り		平 均 形 態		
			本数	材 積	本 数	材 積	単木材積	直 径	樹 高
Ⅰ	a	0.05 ha	93	10.468 m ³	1.860	209.360 m ³	0.1126 m ³	15.84 cm	10.49 m
	b	0.05	84	10.037	1.680	200.740	0.1194	16.40	10.58
	c	0.05	85	9.198	1.700	183.960	0.1082	15.90	10.12
		0.15	262	29.703	1.748	198.119	0.1134	16.05	10.41
Ⅱ	a	0.05	91	10.075	1.820	201.500	0.1107	16.04	10.24
	b	0.05	94	11.366	1.880	227.320	0.1209	16.48	10.58
	c	0.05	104	12.361	2.280	247.220	0.1189	16.46	10.51
		0.15	289	33.802	1.928	225.459	0.1145	16.34	10.45

III	a	0.05	92	11.793	1.840	235.860	0.1282	16.47	10.82
	b	0.05	88	11.672	1.760	233.440	0.1326	16.95	11.04
	c	0.05	80	10.856	1.600	217.920	0.1362	16.95	11.20
		0.15	260	34.361	1.734	229.188	0.1322	16.78	11.00

以上の林分調査の結果から各試験区が果して同一母集団からの標本とみなし得るかどうかの統計的分析を行つた。次にその分散分析表を示す。

(i) 本数について

	S.S	df	V	F
Block	175	2	87.5	1.77 P<0.05
Plot	18	2	9.0	—
Error	198	4	49.5	—
Total	391	8		

(ii) 直径について

	S.S	df	V	F
Block	47777	2	23889	1.75 P<0.05
Plot	1734	2	867	15.75 P<0.05
Error	54623	4	13656	—
Total	104134	8		

(iii) 樹高について

	S.S	df	V	F
Block	0.7233	2	20.361	77.81 0.01>P
Plot	0.0709	2	0.0355	— >0.05
Error	0.1852	4	0.0463	—
Total	0.9794	8		

(iv) 枝下高について

	S.S	df	V	F
Block	2.1024	2	1.0512	5.52 P<0.05
Plot	0.1174	2	0.0587	—
Error	0.7614	4	0.1904	—
Total	2.9812	8		

以上の如く立木本数、胸高直径、枝下高では、同一母集団からの標本分散であると云う仮設は捨てられないが、樹高に於て若干有為差が認められたのである。もし林分の地位が樹高によつて代表されるものであるとすれば III Block が I, II Block に比べて少々優勢であるものと考えられた。

次に当林分の成績を秋田地方スギ林収穫表と比較すると次表の如くなる。

	林 令	平均直径	平均樹高	本 数	幹 材 積
現 実 林 分	年	cm	m	本	m ³
収 穫 表 地 位 上	25	16.5	10.5	1750	225
収 穫 表 地 位 中	20	21.0	14.5	1026	256
収 穫 表 地 位 下	15	16.1	11.1	1439	171

前表からみて現実林分は収穫表の地位中に相当する成育を示している。猶本数についてみると極めて多く、密な林分であることが明かである。鬱閉度は平均90%近くを占め、枯枝の附着多く、それが自然落枝することなく、林内歩行困難な程にいりまじつている。枯枝の着生部位は地上1m位から上方4m~5mの高さに達している。

III 枝打方法について

各Blockのa plot3ヶ所を強度枝打区として樹高の2/3を枝打し、b plotは弱度枝打区として従来の枝打方法に準じて力枝までの枝打を行い、c Plotは対称区で枝打を行はな区域とした。

III 枝打処理前後の変動について

枝打前後の種々の変化を表示すれば次表の如し。

Block	Plot	平均枝下高			樹冠投影面積合計		鬱 閉 度		1本当り樹冠投影面積		A—B	a—b
		枯枝下	生枝下	枝打後	枝打前A	枝打後B	枝打前a	枝打後b	枝打前	枝打後		
I	a	1.43	4.66	7.7	452	256	90.4	51.2	2.8	2.8	19.6	39.2
	b	1.40	4.40	5.9	465	425	93.0	85.0	5.1	5.1	40	8.0
	c	1.41	4.06	—	446	—	89.2	—	—	—	—	—
		1.41	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	a	1.55	4.15	7.4	463	302	92.6	61.4	5.1	3.3	161	32.2
	b	1.36	4.12	5.2	470	440	94.0	88.0	5.0	4.7	30	6.0
	c	1.60	5.20	—	486	—	97.2	—	4.7	—	—	—
		1.50	4.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	a	1.40	5.46	8.3	397	269	79.4	53.8	4.3	2.9	128	25.6
	b	1.45	5.55	6.1	399	370	79.8	74.0	4.5	4.1	29	5.8
	c	1.41	5.63	—	387	—	77.4	—	4.8	—	—	—
		1.42	5.57	—	—	—	—	—	—	—	—	—

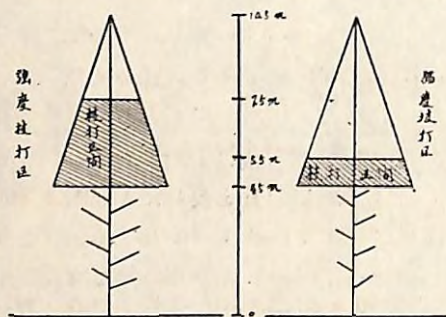
(i) 強度枝打区

枝打前の平均樹高は10.5m、平均枝下高は4.5mであり、従つて樹冠長(H-h)は6mであつた。今枝打後の林分についてみると Iaでは枝打区間の長さ3.04m

Ⅱa 3.25m, Ⅲa 2.84mで平均約3.0mとなつて、丁度冠長の1/2の枝打結果となつた。従つて樹高に於ては2/3の高さまでの枝打とみていいわけである。

(ii) 弱度枝打区

林分の平均樹高、平均枝下高は前者と同じであり、従つて樹冠長もやはり6mとなる。枝打後の結果は、枝打区間長Ⅰb 1.5m, Ⅱb 1.0m, Ⅲb 0.5mで枝打前樹冠長の1/4~1/6程度の枝打を行つたわけである。即ち従来の枝打においては枯枝の全部と極めて僅かの生枝を落しているに過ぎない。以上の結果を模式図として示すと次の如くなる。



次に樹冠投影面積について考えてみる。枝打によつて林分の鬱閉度は当然変化するが、枝打の度合と鬱閉度の関係は

Ⅰa	39.2	Ⅱa	32.2	Ⅲa	25.6
Ⅰb	8.0	Ⅱb	6.0	Ⅲb	5.8

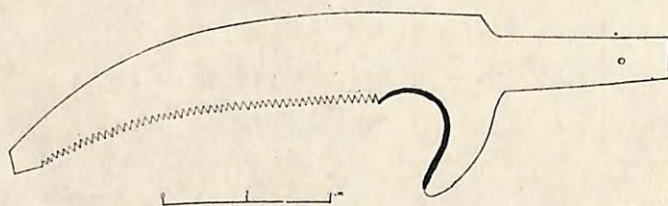
の減少、即ち疎開されたわけで、弱度の枝打による疎開度は、強度のそ

れの約1/4~1/5の程度であつた。

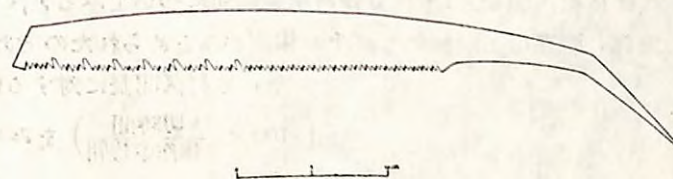
V 枝打の功程について

以上の枝打に於ける功程についてみる。先づ使用器具であるが柄の長さ10尺を取りつけた彎曲型枝打鋸と改良歯をつけた高知営林局作成の改良枝打鋸の2種類の鋸と長さ1.0~1.5間の梯子を使用した。

彎曲型枝打鋸

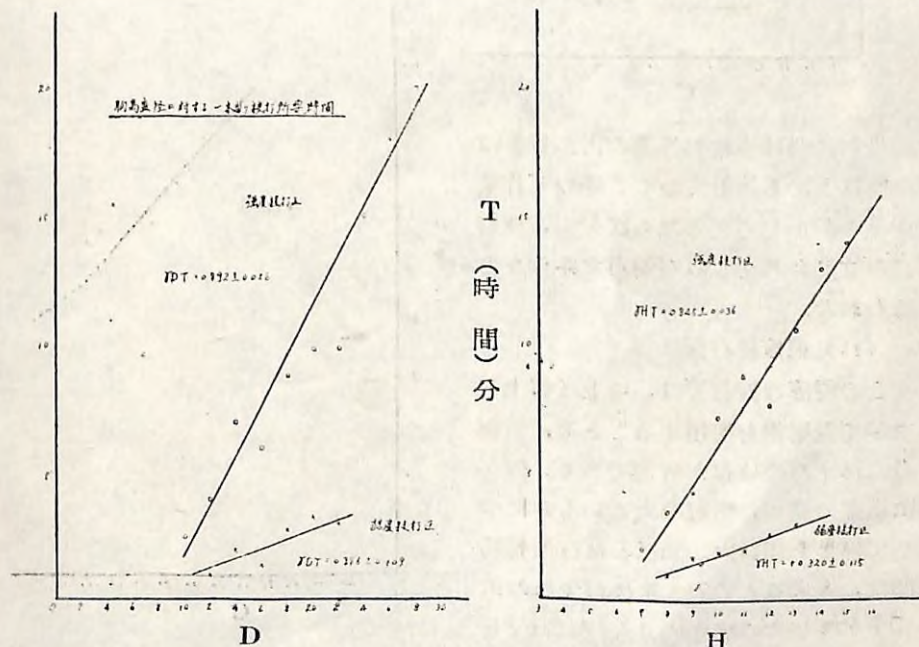


高營式枝打鋸



(2) 強度枝打区

相当の高さを要する強度区において雪上(0.5m~1.0m) 1.5間の梯子を掛け10尺の長柄鋸で行う枝打可能の高さは略々3間位迄である。然るに当区の枝打予定の高さはそれよりも1m~1.5m高いわけで、したがつて大部分のものは木登りによつて改良枝打鋸を使用し、上の方から下方へ行つた。その作業功程についてみると人夫5人で9本の枝打に実効3時間35分を要した、1人1本当り12分、1時間5本であつた。1日実効8時間とすれば1人1日40本程度の枝打が出来るわけである。猶、主体作業のみについてみると胸高直径及び樹高別1本当り枝打所要時間は下図の如くである。即ち平均直径10cmとすれば枝切時間7分30秒を要する訳でこれは丁度樹高11.0mに当るわけである。



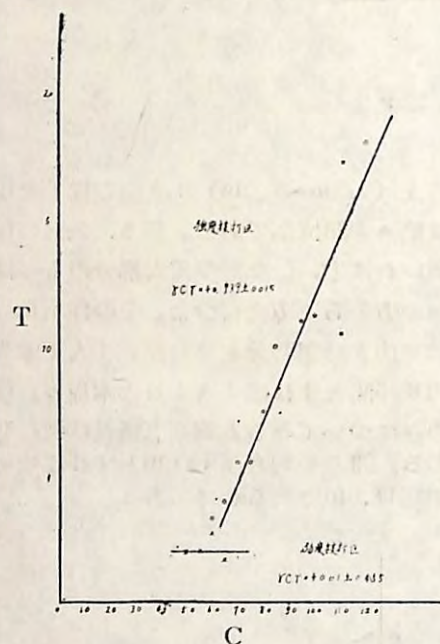
猶、胸高直径に対する1本当り枝打所要時間は高次の相関関係がみつめられた。即ち $\gamma D.T=0.892 \pm 0.026$ であつた。又樹高において $\gamma H.T=0.845 \pm 0.036$ を示した。次に枝打区間長と1本当り枝打所要時間についてみると $\gamma C.T=0.939 \pm 0.015$ で直径、樹高以上の極めて高次の相関がみつめられたのである。

今、枝打区間長に対する枝切率

$\left(100 \times \frac{\text{枝切時間}}{\text{主体作業時間}}\right)$ をみると下図の

如くであつて

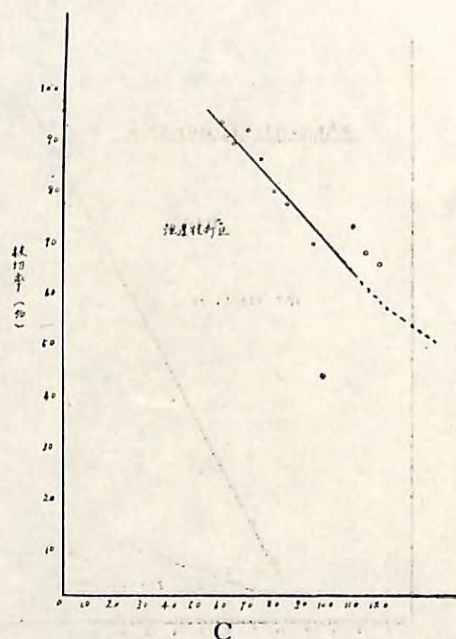
枝打区間長が大きくなるに従つて枝切時間の主体作業時間に示す割合は少なくなり、10m以上になつて60~70%を示すが、更に区間が高くなるに従つて益々少なくなる傾向が認められる。そして或る高さに達したならばコンシスツトなカーブとなる様にも思ふが、現在の枝打程度では最高で70%前後を示すものである。即ちこの程度の高さ



の枝打に於ける枝打作業の占める率は70%以上にも達しており、従つて作業能率の向上を考えるならば先づ、枝打鋸の改良を考えるのが妥当であらうと思われた。

(ii) 弱度枝打区

この程度の枝打では、地上(雪上)に於て長柄鋸を使用することで、大部分の林木の枝打が可能であり、僅かに樹高の高い、樹冠の大きいものについて梯子を用いた。当区の枝打所要時間は、人夫6人で94本を枝打するのに40分を要したにすぎず、1人1本当り2分



30秒1時間24本であつた。1日6時間実働として1人1日192本で強度枝打区の作業工程の5倍の能率があがるわけである。

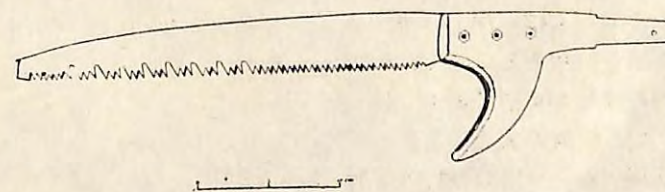
主体作業と胸高直径、樹高、枝打区間長との関係は前図の通りである。即ち枝打区間長に対する枝打所要時間との関係は殆んどみつめられず、枝打区間が少々長くなつても地上で行う枝打では、あまり時間の差異がみつめられない結果となつた。これは、枝打区間の長さによる因子よりも、枝の太さ、枝数、枝打の位置等の他の因子の方が大きく影響しているものと考えられる。

Ⅶ 使用器具について

前述の如く主体作業の70%以上を占める最大の因子となる枝切作業の器具として鋸についてみた場合、当林分の如く鬱閉密度で、枯枝が相当上の方まで着生し、且つ木登りに多くの時間と労力を要し、しかも危険がともない、枝の着生が密である場合は、鋸が小さく、且つ窓鋸になつてゐる改良鋸が、その効力を発揮出来る様である。ただし、低い枝打では、木登りに多くの労力がそそがれて能率は長柄の鋸に及ばない。しかしながら長柄鋸では、枝が太い場合鋸断時間が意外に多くかかり、且つ樹高が高く、枝が上方になるにつれて切口が粗雑となり、工程も急に低下する。しかし枯枝及び細い枝では、余り高くない場合は、極めて容易で工程も向上する。枝打の目的が幼令林の雪害防除の枝打か、従来の力枝迄の枝打程度で、その対象が枯枝か、細い枝で高さを要しない場合は、長柄の従来の鋸でもいゝと考えられる。しかしもう少し、積極的に林木の利用を考え材質、形態等を考慮して相当程度の枝打を行う場合は、改良鋸の如き鋸の使用が必要である。鋸断面の平滑であること、作業が容易で能率的であることによるものである。

今長柄鋸と改良鋸を一丁の鋸で併用出来、且つ窓鋸の改良鋸を使用した場合は両者の特徴を生かして極めて有効と考えて更に改良されたのが次図の鋸であるが、その使用結果については次の機会に述べることにする。

中屋式枝打鋸



Ⅶ 考 察

無節の、そして死節のない優良完満材を生産する目的のもとに行つた枝打も、樹木の生理と、利用的見地に立つて、事業化される程の合理性が必要なこと勿論である。即ち1回行う枝打の範囲は、林木に対する生理的影響を考えなくてはならないと同時に労力の面も考えなければならない。枝打の高さが高くなれば、それに要する労力の困難性は飛躍的に増加する。又利用的な面からすれば半ばな長さに枝打することなく、定尺の長さ、即ち2間とか3間とかにすることが必要である。

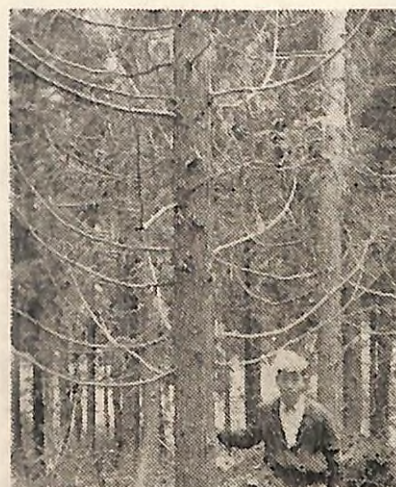
以上のことから総合すれば「枝打はなるべく生理的影響の少ない範囲で、又なるべく枝打の回数をへらし、最も需要の多い丸太の長さのクラスにあう様に行なわなければならない。」ものとする。当試験地の強度枝打区においては、枝打の高さを3間～4間を目標として施行したものである。今、50年生の造林木について1等材、2等材の含まれる高さ、及び材積の百分率を供試木についてみると、殆んどが1番玉、2番玉に含まれ、全材積の70%～80%になり、その際の樹高は伐根高、30cm(1尺)を含んで、1尺(30cm)+12.5尺(3.8m)+12.5尺(3.8m)=7.9m≒8mであつた。

以上のことから考えて強度枝打区において実施した枝打は、当林分においては妥当な範囲ではなからうかと思われる。成長、形質等については今後の調査にまつものである。

参 考 文 献

1. 坂口勝美：ヒノキ育林学
2. 島崎一三・松田繁平：ひのき人工林の枝打鋸の目立について、長野局 造林技術研究 1952
3. R.M.KIEFFER (松下規矩)
第二エビゲネス 枝打は詐欺か 東京林友 vol.4 No.1
4. 宮川信一：枝打鋸の改良について 高知林友 No.302
5. 浜田楠吉：枝打作業の時間分析について 高知林友 No.316
6. 寺崎康正・鈴木啓義：スギの枝打について(第I報)
林試秋田支場 研究時報 No.4

枯枝着生の状況



強度枝打後の樹冠



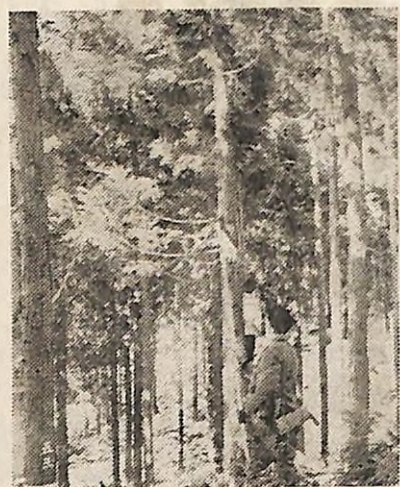
枝打前の林相



枝打後の林相



長柄鋸による弱度の枝打



改良鋸による強度枝打



枝打作業実施状況

