

# カラマツの節枝の特徴

齋藤 久夫<sup>(1)</sup>

## I ま え が き

カラマツは、養苗や造林などが容易なことのほか、とくに材積成長がすぐれているために、ふるくから造林樹種としてとりあげられ、ほとんど全国的に植栽され、すでにその蓄積は 24,161,000m<sup>3</sup> に達している。

しかし、利用面では、これまで枕丸太、足場丸太などの丸太材としての用途のほかは、一般に低価値材として、その用途はかなりかぎられている。近年、木材資源の不足にともなつて、漸次その用途も開発されつつあるが、なお、用材としての利用にたいしては、製品の狂い、割れ等のために、その品質はいちじるしく低く評価されている。

このようなカラマツ材の材質の欠点は、その利用にたいして、重要な障害をなしているものであり、もし、これらがカラマツ材にさけられない欠点であるならば、その造林的な評価や、保育技術にたいしても、根本的な検討を加えなければならないはずである。

この研究においては、カラマツ材の実用品質を問題にするうえでの、基礎資料の1つとして、節枝の実態を調査し、カラマツについて、節の特徴をあきらかにするとともに、枝打ち、間伐などの保育経過が材の節枝性にあたえる影響を検討しようとしたものである。

この調査およびとりまとめに際して終始懇切なるご指導をいただいた材質第二研究室長 加納 孟氏およびご協力をいただいた材質第二研究室の方々に厚く謝意を表するとともに、調査において試料の採取にご援助をいただいた当場造林部造林研究室 林 敬太氏および故寺崎 渡博士に対し衷心から謝意を表する。

## II 供 試 木

供試木をえらんだ林分は、長野県北佐久郡小沼村大字塩野字浅間山国有林内にあるカラマツ間伐試験地である。この試験地は、信州カラマツ (*Larix leptolepis* GORDON) についての間伐の方法を調査するために、1902年以来、林業試験場において管理されてきたもので、その成長状況、保育の経過などは、すでにしばしば報告されている<sup>5)</sup>。これらの報告から試験地の概況を要約して Table 1 にしめた。

この林分は、1958年8月台風第7号によつて甚大な被害をうけ、試験地としての目的を失うにいたつたので、その最終的な調査が、当場造林部において実行された。

この調査時に試験地の風倒木のうちで、比較的損傷の程度のすくないものが、この試験の供試木としてえらばれた。

供試木としてえらばれたものは、B種およびC種間伐試験区について、それぞれ3本、合計6本で、その概要は Table 2 にしめたとおりである。

供試木は樹齢70年生で、カラマツ造林木としては、すでに利用伐期をすぎた老齢木であり、そのため近年とくに台風などの被害をさけるために、かなり強度の枝打ちがおこなわれ枝下高がいちじるしく高い。

(1) 木材部材料科材質第二研究室員

Table 1. 試験地の施業経過

間伐区	調査年度	間伐の経過	樹齡	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	立木本数	摘 要
B 種	1892	植栽当年	3	—	—	6,500	試験区面積 0.27 ha. 1936 年度から枝打ち実施
	1903	(間伐前)	14	6.9	7.8	4,437	
	1903	第 1 回間伐	14	7.6	8.6	2,622	
	1912	第 2 回	23	10.0	10.8	1,381	
	1918	第 3 回	29	13.8	13.8	776	
	1924	第 4 回	35	17.2	16.8	484	
	1928	第 5 回	39	22.2	20.0	302	
	1948	第 6 回	59	32.4	27.0	220	
	1959	最終調査	70	37.6	29.7	—	
C 種	1892	植栽当年	3	—	—	6,500	試験区面積 0.24 ha. 1939 年度から枝打ち実施
	1903	(間伐前)	14	7.2	8.6	4,330	
	1903	第 1 回間伐	14	8.2	8.7	1,790	
	1912	第 2 回	23	12.3	12.1	950	
	1920	第 3 回	31	18.1	17.6	410	
	1930	第 4 回	41	26.5	22.6	250	
	1952	第 5 回	63	36.5	28.1	180	
	1959	最終調査	70	39.4	30.0	—	

Table 2. 供試木の概要

供試木番	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	枝下高率 (%)	完満度	幹材積 (m <sup>3</sup> )	摘 要
No 1	34.9	29.0	24.3	84	83	1.444	B 種 間伐区
	2	35.7	30.0	24.2	81	1.532	〃
	3	37.8	30.9	—	—	1.615	〃
No 4	29.6	27.0	22.2	82	91	0.906	C 種 間伐区
	5	34.5	31.0	23.5	76	1.453	〃
	6	31.8	30.4	23.6	78	1.210	〃

注：枝下高率 = (枝下高/樹高) × 100, 完満度 = 樹高/胸高直径 × 100

### III 調査方法

供試木はその生立時の地上高 1.2 m, 3.2 m, 5.2 m と以下順次に 2 m おきの位置で円板を採取し、樹幹析解をおこなつた（風倒木のため、地際に近い地上高 0.2 m の位置は損傷をうけており、樹幹析解においては、この断面の樹齡階べつの半径を、上部断面から計算によつて補正した）のち、材長 2 m の丸太材を節枝の調査のための供試材とした。

節枝の調査法については、従来、スギ材についておこなわれている「みかん割り調査法」<sup>9)</sup>に準じて、幹にまき込まれている節枝を、すべて、その縦断面で観察し、節枝の形態的な特徴をしめす要素として、幹の単位材長に含まれている節枝数、節枝径、生節枝の長さ年輪数、死節枝の長さ年輪数を観察した。

この調査において、きわめて特徴的であつたことは、萌芽による節枝がかなり多いことであり、これについては、その特徴をあきらかにするために、萌芽した節枝の発生形態、発生してからの年輪数および萌

芽した節枝の太さを観察して、地上高および発生形態べつの頻度と、さらに枝打ちと発生頻度との関係について検討した。

#### IV 調査結果

##### 1. 節枝の数

節枝の形態的な特徴を取り扱うにあたって、カラマツ材においては、樹心から発生する節枝のほか、萌芽による節枝の出現がかなり多いので、観察した節枝を樹心から発生したものと、萌芽によるものに分けて、それぞれの節枝のあらわれかたについて検討した。

##### (1) 樹心から発生した節枝

(a) 平均節枝数——各供試木の地上高の範囲を1~2m, 2~3m……と材長1mの範囲に区分し、この単位材長に含まれている節枝数をしめすと、Table 3 のとおりである。

これから各供試木の単位材長に含まれる節枝数は、およそ10~38本で、地上高によりかなりの変化をしめしている。観察した地上高21mまでの範囲における平均節枝数は、約20~30本、供試木6本についての平均値は25.4本であつた。

この供試木べつの平均節枝数は、Table 4 にしめすごとく、供試木の胸高直径の大きいものほど、その平均節枝数が少なくなる傾向をしめしているようである(供試木 No. 6 の測定値を例外的なものと考えた)。

Table 3. 供試丸太の単位長(1m)に含まれる節枝

地上高の範囲 (m)	供 試 木						平 均
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
1 ~ 2	20	20	27	22	20	22	21.8
2 ~ 3	34	25	29	34	37	27	31.0
3 ~ 4	33	27	34	32	24	22	28.7
4 ~ 5	32	32	23	38	28	27	30.0
5 ~ 6	24	26	21	30	29	30	26.7
6 ~ 7	32	22	23	26	37	23	27.2
7 ~ 8	34	27	21	28	25	24	26.5
8 ~ 9	24	28	19	29	33	26	26.5
9 ~ 10	22	23	17	32	32	17	23.8
10 ~ 11	22	28	22	29	24	23	24.7
11 ~ 12	28	17	17	31	28	23	24.0
12 ~ 13	26	25	24	36	33	24	28.0
13 ~ 14	28	33	16	26	20	26	24.8
14 ~ 15	25	26	12	21	15	18	21.2
15 ~ 16	26	21	14	27	26	24	23.0
16 ~ 17	25	21	15	27	23	28	23.2
17 ~ 18	23	19	19	37	29	19	24.3
18 ~ 19	23	21	10	32	25	26	23.7
19 ~ 20	24	28	19	32	18	22	23.8
20 ~ 21	28	20	15	27	31	33	25.7
合 計	533	489	397	601	547	484	508.3
平均節枝数	26.6	24.5	19.9	30.1	27.4	24.2	25.4

Table 4. 供試木の胸高直径と平均節枝数

供試木番号	胸高直径 (cm)	平均節枝数
No. 3	35.8	19.9
〃 2	34.1	24.5
〃 1	33.8	26.6
〃 5	33.7	27.4
〃 6	30.5	24.2
〃 4	28.2	30.1

この傾向は、スギについてみとめられている結果（スギは胸高直径の大きいものほど、その平均節枝数は多い）と全く反対であり、これがカラマツにおける枝の発生機構によるものか、どうかをみるため、地上高べつ々の節枝の集中度や供試木の上長成長の程度と、平均節枝数との関係などを検討したが、これらのあいだに一定した傾向をみとめることができなかった。

(b) 地上高と節枝数の変化——節枝数の地上高べつ々の変化を最も成長のよい供試木 (No. 3) の例と、最も成長の悪い供試木 (No. 4) の例と、さらに 6 本の供試木についての平均値の変化と

して Fig. 1 にしめた。なお、この Fig. 1 には比較のために、すでにもとめられているスギ節枝についての变化例を記載した。

各供試木を総括した地上高べつ々の節枝数の平均値は、節枝数およそ 20~30 のあいだに変化しており、地上高べつ々の差異はあきらかでない。しかし、最大径木についての地上高べつ々の節枝数は、地上高の上昇にともなつて節枝数 30~10 のあいだを、しだいに低減している傾向がみとめられているが、最小径木に

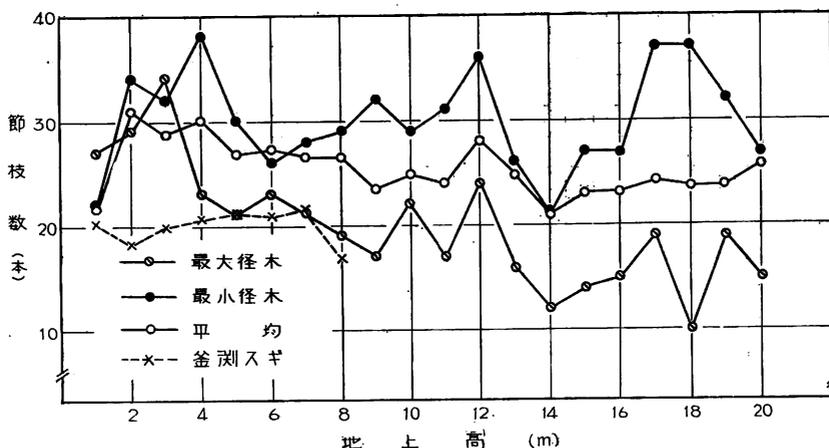


Fig. 1 幹の地上高と節枝数との関係

Table 5 各樹齡階に

樹齡階	No. 1		No. 2		No. 3	
	1齡階当たり節枝数	材長 1m 当たりの換算	1齡階当たり節枝数	材長 1m 当たりの換算	1齡階当たり節枝数	材長 1m 当たりの換算
1 ~ 5	—	—	—	—	—	—
6 ~ 10	15.5	27.2	21.0	25.0	29.8	24.8
11 ~ 15	26.2	29.1	19.4	22.8	14.2	17.8
16 ~ 20	10.8	23.2	6.0	24.0	7.6	22.8
21 ~ 25	14.4	22.7	10.6	21.2	6.0	12.9
26 ~ 30	13.4	26.8	16.2	27.0	5.4	13.5
31 ~ 35	9.2	23.0	9.8	19.6	8.4	14.0
36 ~ 40	14.5	22.0	11.6	20.0	8.5	17.0
合計	14.9	25.2	13.5	22.5	11.7	18.7

については、地上高と節枝数との関係はかなり不規則で、一定の傾向はみとめられない。

しかし、地上高 4 m 以上の範囲においては最小径木の節枝数が、つねに最大径木の節枝数よりもおおく各供試木の平均値は、これらのほぼ中間的な値をとりながら変化していることになる。これをスギの節枝についての例とくらべると、いずれの地上高においてもカラマツは節枝数がおおく、また地上高にたいする変化もややことなっている。

(c) 齢階べつの節枝数——各供試木について、5年ごとの齢階べつの樹高を算出し、その樹高範囲における節枝数をもとめ、これを1年ごとの樹齢階当たりの平均節枝数およびこの樹齢階における材長 1 m に換算した平均節枝数として Table 5 にしめた。

また、この樹齢階べつの平均節枝数を各供試木の平均値について Fig. 2 にしめた。

これから、1 齢階当たりの平均節枝数（1年間の上長成長の部分における節枝数の平均値）は、樹齢階の増加にたいして急減しているが、樹齢 20 年ぐらいから、その平均節枝数はほぼ一定した値をしめている。この平均節枝数を各齢階べつに材長 1 m 当たりの換算値としてしめすと、この値はいずれの樹齢階においてもほとんど一定である（節枝数 20~25 本）。

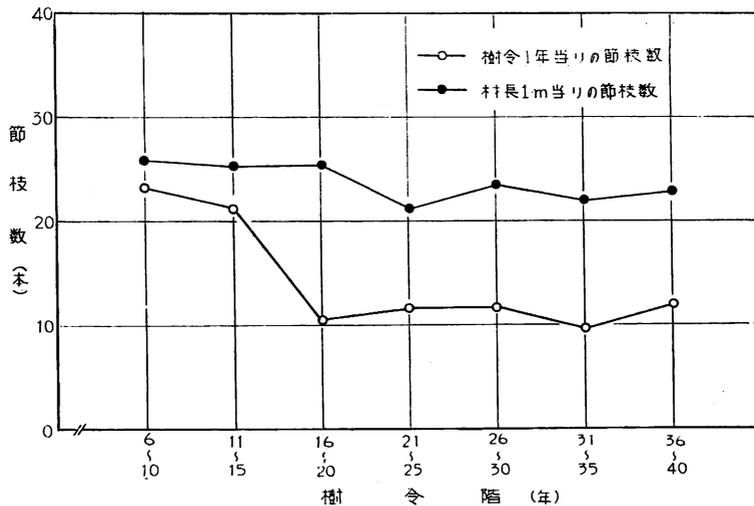


Fig. 2 樹齢階と節枝数との関係

おける節枝数

No. 4		No. 5		No. 6		合計	
1 齢階当たり節枝数	材長1m当たりの換算						
—	—	—	—	—	—	—	—
24.0	30.0	32.4	27.0	14.8	21.0	23.1	25.8
26.0	27.8	18.2	27.3	23.4	25.1	21.2	25.1
17.4	30.7	13.2	29.1	7.6	19.0	10.4	25.3
9.8	23.3	13.6	23.4	15.4	22.0	11.6	21.2
12.6	26.3	11.2	22.4	10.8	21.6	11.6	23.4
11.0	38.5	10.4	23.6	8.8	22.0	9.6	21.9
10.8	26.1	10.3	22.5	12.7	27.0	11.9	22.7
15.9	28.5	16.2	25.7	13.4	22.7	14.3	24.0

このことは、樹齢 20 年以下の樹高範囲では各 1 年当たりの節枝数がおおく、この部分は樹高成長量も大きいのにたいして、樹齢 20 年以上の樹高範囲では 1 年当たりの節枝数がすくなく、この部位の樹高成長量は緩慢であるために、各樹齢階で材長 1 m 当たりの節枝数の換算値は、ほぼ一定した値 (20~25 本) をしめたものである。

また、Fig. 1 にしめたように、成長のことなる供試木のあいだにおいては、地上高べつの平均節枝数について、きわめて著しい変化がみとめられているが、これらの供試木の平均値については、この変化はたがいに相殺されて単位材長当たりの平均節枝数は、かなり一定した値をしめすにいたつたものとおもわれる。

(d) 節枝径べつの出現数

調査した節枝について、節枝径を 5 mm 階に区分して、その節枝径べつの出現数を Table 6 にしめた。

これから、最大径木 (No. 3)、最小径木 (No. 4) および各供試木を総括した節枝径べつの頻度を Fig. 3 にしめた。この Fig. 3 には比較のために、スギの節枝について、その節枝径べつの頻度を記載した。

Table 6 および Fig. 3 の結果からあきらかなように、節枝径の出現域は 60 mm におよぶが、節枝径 25 mm 以下のものが、総節枝数の 92 % をしめている。

このような節枝径べつの頻度分布は、スギ節枝の測定例とかなり類似した傾向をしめし、節枝径 25 mm 以上のものの頻度がスギにくらべて、やや大きくあらわれているにすぎない。

また、成長のことなる供試木 No. 3 と No. 4 における節枝径の頻度分布をくらべると、成長のよい No. 3 の供試木では、節枝径 10 mm のものが著しくすくなく、10 mm 以上の頻度がたかくなっている。

つぎに、供試木の各地上高べつにあらわれる節枝について、その節枝径べつの出現率をくらべて Fig. 4 にしめた。

これから、各地上高の範囲にあらわれる節枝径べつの出現率の変化のうち、節枝径 10 mm 以下のものでは、地上高の上昇にたいして、その出現率はしだいに低減する傾向をしめすが、節枝径 15 mm 以上のもの

Table 6. 節枝の径級べつの数

節枝の径級 (mm)	供 試 木						平 均	出 現 率 (%)
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6		
~ 5	158	126	31	184	142	133	129.0	26.9
6 ~ 10	160	199	129	222	210	196	186.0	38.9
11 ~ 15	79	49	80	75	59	62	67.3	14.1
16 ~ 20	37	32	67	40	32	22	38.3	8.0
21 ~ 25	18	18	27	16	31	19	21.5	4.5
26 ~ 30	20	18	22	15	11	9	15.9	3.3
31 ~ 35	9	12	10	9	9	5	9.0	1.9
36 ~ 40	13	3	4	4	11	4	6.5	1.4
41 ~ 45	4	6	—	2	2	3	2.8	0.6
46 ~ 50	3	—	1	2	3	—	1.5	0.3
51 ~ 55	1	—	—	—	1	—	0.3	0.1
56 ~ 60	2	1	—	—	—	—	0.5	0.1
合 計	504	464	371	569	511	453	478.7	100.0

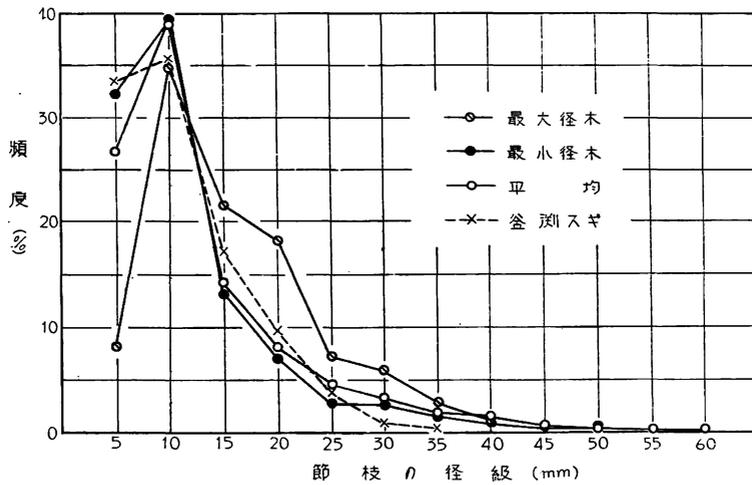


Fig. 3 節枝の径級べつの頻度

では、この傾向は全く異なっており、節枝径べつにそれぞれ、一定の地上高までは、その出現率は地上高に比例的であり、この一定範囲の地上高をこえると節枝径べつの出現率は、地上高の上昇にたいして低減する経過をしめしている。また、節枝径 20mm をこえるものは、いずれも地上高のかなり高い部位のみあらわれ、地上高のたかい位置においては、節枝径の大きいものの出現率がきわめてたかい。この傾向をさらにあきらかにするために、地上高 1~7m, 8~13m, 14~21m の範囲にあらわれる節枝径べつの出現数を、節枝径べつの節枝総数にたいする比率としてしめし、節枝径にたいする変化の傾向を Fig. 5 にしめた。

これから、各地上高の範囲における節枝径の出現域の限界は、地上高 1~7m では節枝径 25mm 以下、

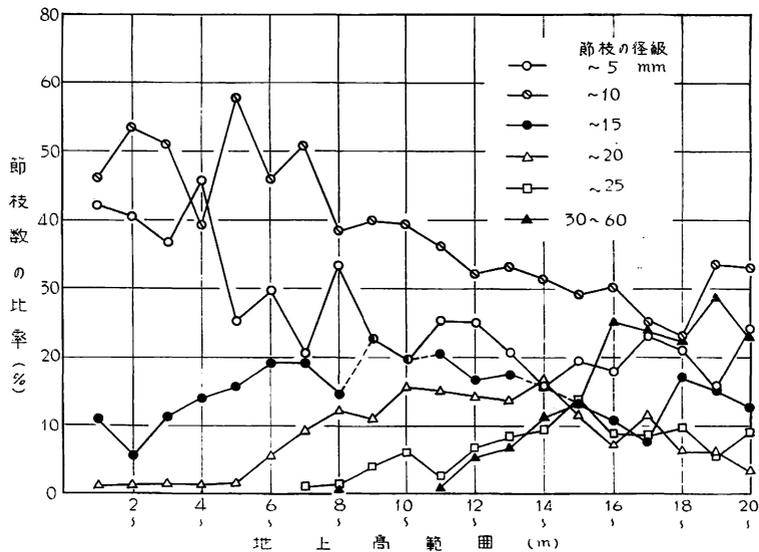


Fig. 4 幹の地上高範囲における節枝数の比率

注：各地上高の節枝数 (100%) に対する径級べつの節枝数の比率

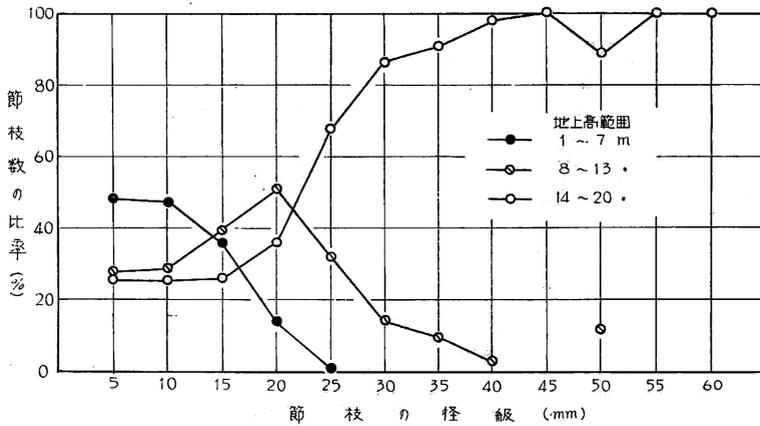


Fig. 5 幹の地上高範囲における節枝径べつの節枝数の比率  
 注：各径級の節枝数（100%）に対する各地上高階層の径級における比率

地上高 8~13 m では節枝径 40 mm 以下、地上高 14~21 m では節枝径 60 mm におよんでおり、節枝径 10 mm 以下のものは地上高の低い位置にその本数比率はたかいが、節枝径 21 mm 以上のものは、地上高のたかい位置にその本数比率が著しくたかくあらわれていることをしめしている。

さらに、各地上高の範囲に出現する節枝について、その節枝径の平均値をもとめ、地上高と平均節枝径との関係を Fig. 6 にしめた。

これから、平均節枝径は地上高の上昇にたいして、約 5~16 mm のあいだを比例的に増大している。さらに成長の異なる供試木のあいだにおいては、成長のよい供試木における地上高べつの平均節枝径は、成長の悪い供試木の平均節枝径にくらべて、いずれの地上高の範囲においてもつねに大きく、地上高のたかい位置におけるほどその差異は大きくあらわれている。

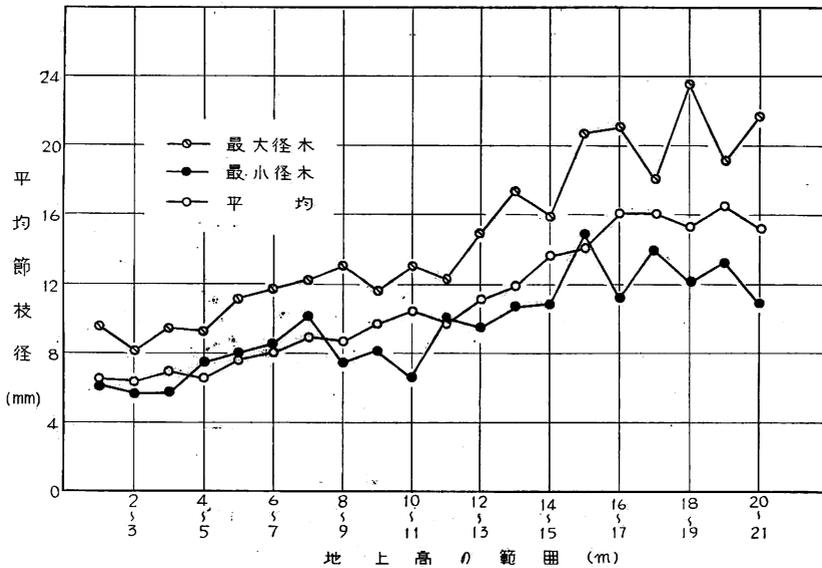


Fig. 6 各地上高における平均節枝径

(2) 萌芽による節枝

(a) 萌芽による節枝の頻度

各供試木について観察された萌芽による節枝の数は合計105個で、調査した総節枝数のおよそ3.5%にたつする。しかし、これらの萌芽節の頻度は、供試木の個体べつにかなり著しい変異をしめしており、個体べつの出現率の最小は0.3% (供試木 No. 3における頻度)であるが、その最大は12.5% (供試木 No. 5における頻度)にたつしている。このような萌芽節の出現数の差異は、おそらく、供試木の周囲の環境条件や枝打ちの経過などによつて、影響されるものとおもわれるが、この調査結果では、これらの関係をあきらかにすることはできなかつた。また、萌芽節をその出現する地上高べつに集計して Table 7 にしめた。

これから、あきらかなように、萌芽節は地上高6m以上の位置から発生しはじめ、地上高が増すとその出現数はわずかながらたかくなる傾向をしめしており、このことは、試験地の林分における萌芽の発生状況からも、ほぼ観察されるようであつた(写真1参照)。

Table 7. 地上高べつの萌芽節の頻度

地上高の範囲 (m)	出現数	頻度 (%)
1 ~ 5	2	1.9
6 ~ 10	27	25.7
11 ~ 15	37	35.2
16 ~ 20	39	37.2
合計	105	100.0

(b) 萌芽の形態的な特徴

節枝の縦断面で萌芽による節枝の発生形態を観察し、つぎの4つの特徴的なタイプに分類した。

タイプ-I 芽節がある時期に急速に肥大したもの(写真2参照)。

タイプ-II 正常な材部に不定芽が発生し、これが急速に肥大したもの(写真3参照)。

タイプ-III 入皮や外傷などの位置から発生しているもの(写真4参照)。

タイプ-IV 樹心から発生した枝の側枝が発達したものや、主枝が枝打ちされた後、側芽が発達したものの(写真5参照)。

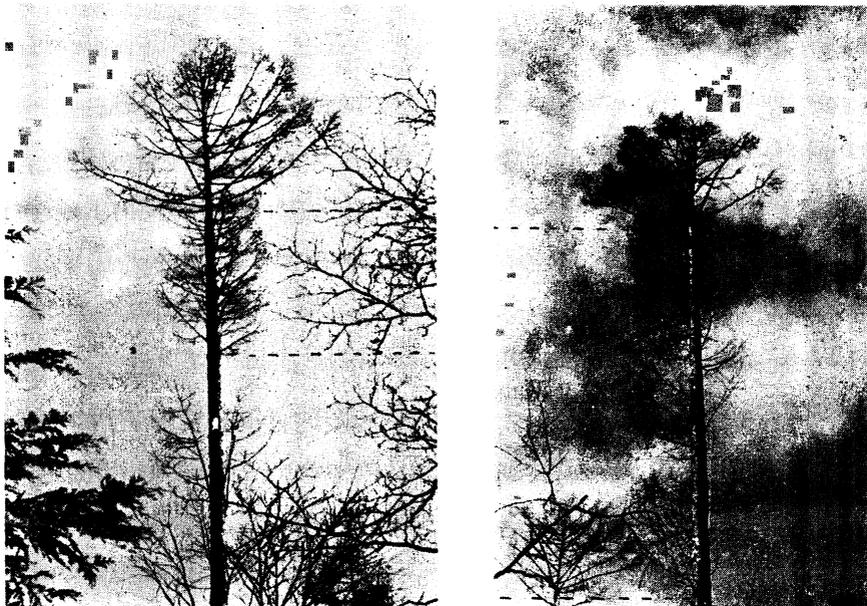


写真1. 試験地における萌芽の発生状態  
力枝以下(点線内)は萌芽によるものと思われる枝。

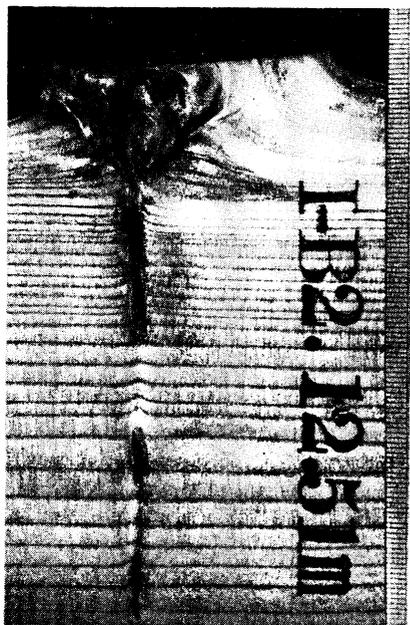


写真 2. 発生タイプ—I  
芽節がある時期に急速に発達したもの。

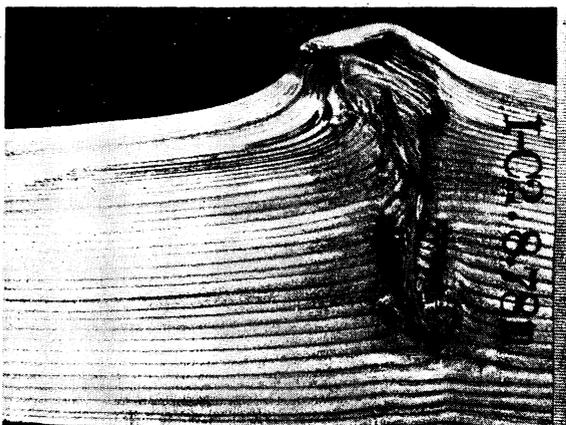
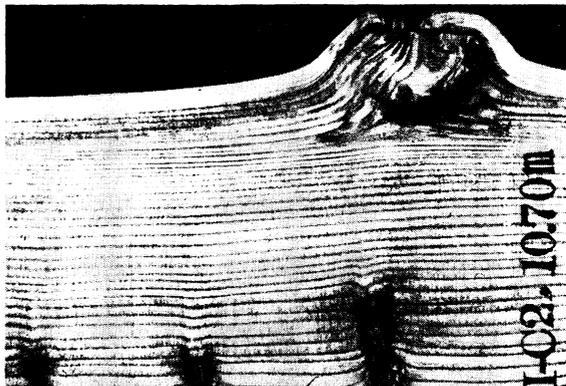


写真 4. 発生タイプ—III  
入皮や外傷等の位置から発生したもの。

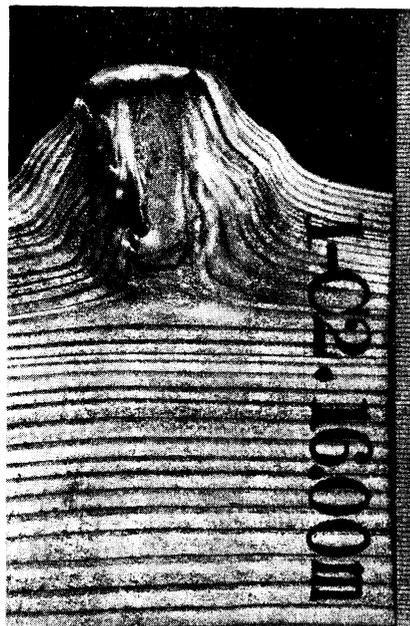


写真 3. 発生タイプ—II  
正常な材部に不定芽が発生し、これが急速に肥大したもの。

(c) 萌芽節の太さ

萌芽節の太さべつの出現数を、その節枝径を 5 mm おきにもとめ Table 9 にしめた。

これらのタイプべつのは度は Table 8 にしめすように、タイプ IV に属するもののは度が最もおおく、全萌芽節の 55.2% をしめしている。

また、萌芽について、その発生後の年輪数を調査し、この試験地における枝打ち実施年度との関係から、枝打ち実施前に発生したものと、枝打ち実施後に発生したものとに区分すると Table 8 にしめたように、タイプ I のものを除いては、いずれのタイプの萌芽節も枝打ち後のものがあきらかにたかく、とくにタイプ III に属する入皮や外傷によつて誘発された萌芽節は枝打ち後のものに著しくその比率はたかい。

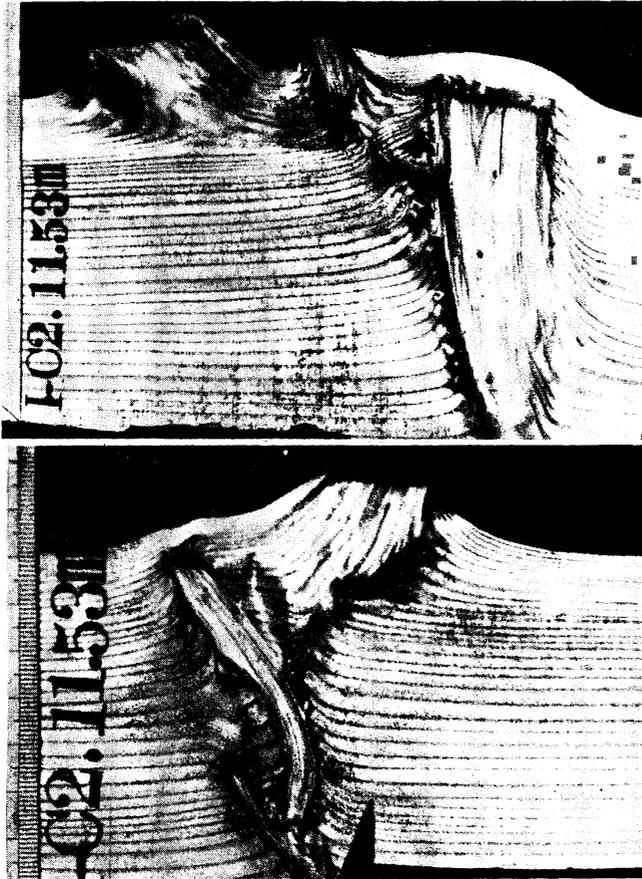


写真 5. 発生タイプⅣ

樹心から発生した枝の側枝が発達したもの、または、主枝が枝打ちされた後、この側枝が急速に肥大したもの。

いずれも地上高の変化にたいして、ほぼ比例的に増減していく経過がみとめられた。この Fig. 7 と Fig. 8 には比較のために、スギについての例(釜淵スギの例)を記載したが、この生節枝の長さまたは年輪数が地上高にたいして比例的に変化する傾向は、カラマツにおける1つの特徴であるようにおもわれる。

これらの変化は、胸高直径のことなる供試木のなかで、かなり著しい変動をしめしており、同一の地上

これから、萌芽節の太さは、およそ5~60mmの範囲にあらわれており、その平均値は21.7mmで樹心から発生している節枝の平均径10.8mm (Fig. 6 参照)に比べて著しく大きい。また萌芽節の節枝径について、地上高べつの変化や、萌芽の発生タイプべつの差異を検討したが、いずれについてもあきらかな傾向はみとめられなかつた。

## 2. 節枝の長さ

樹心から発生した節枝について、生節枝の部分の長さや年輪数、死節枝の部分の長さや年輪数を観察し、幹の地上高や節枝径にたいする変化の傾向をもとめた。

### (1) 生節枝の長さや年輪数

生節枝の長さや年輪数について、その地上高べつの変化をもとめて Fig. 7 と Fig. 8 にしめした。

生節枝の長さや年輪数は、い

Table 8. 萌芽節の発生タイプべつの頻度

萌芽節のタイプ	枝打ち前の萌芽		枝打ち後の萌芽		合計	
	出現数	頻度 (%)	出現数	頻度 (%)	出現数	頻度 (%)
I	4	11.4	1	1.4	5	4.8
II	9	25.7	18	25.7	27	25.7
III	2	5.8	13	18.6	15	14.3
IV	20	57.1	38	54.3	58	55.2
合計	35	100.0	70	100.0	105	100.0

Table 9. 萌芽節の節枝径  
べつの頻度

節枝径 (mm)	出現数	頻度 (%)
5	6	5.7
10	11	10.5
15	19	18.1
20	19	18.1
25	19	18.1
30	12	11.4
35	8	7.6
40	3	2.9
45	2	1.9
50	1	1.0
55	2	1.9
60	3	2.3
合計	105	100.0

高の範囲における生節枝の長さや年輪数の平均値は、いずれも、最大径木 (No. 3) のものが、最小径木 (No. 4) のものにくらべて、やや大きい値をしめしており、6本の供試木についての平均値は、おおむねこれらの中間的な値をとりながら変化している。このような供試木のあいだの差異は地上高の上昇にともなつて、しだいに大きくあらわれており、また、生節枝部分の年輪数におけるよりは、この部分の長さにその差異が、あきらかにあらわれている。このことは、直径成長の大きい供試木における節枝は、一般に、その生存期間が長いことをしめし、この年輪数の差異がさらに供試木の直径成長量の差異によつて、生節枝の長さにおける著しい差異としてみとめられてくることによるものである。

つぎに、節枝径にたいする生節枝の長さや年輪数の関係をもとめて Fig. 9 と Fig. 10 にしめた。

これから、生節枝の長さや年輪数は、節枝径が 30 mm 以下の範囲ではその節枝径に比例して、ほとんど直線的な増減の傾向をしめしているが、節枝径 30 mm 以上のものは出現数もすくなく、その変化もかなり不規則であるが、節枝径にたいするその増減の傾向はやや緩慢であることが認められる。

この Fig. 9 と Fig. 10 には比較のために、スギについての測定例 (釜淵スギの例) を記載したが、節枝径にたいする生節枝の長さや年輪数の変化は、このスギの例とかなり近似している。また、直径成長のことなる供試木のあいだにおける差異も、節枝径が 30 mm 以下の範囲ではかなり小さく、節枝径と生節枝の長さとの関係においてのみ、若干の差異が認められるにすぎない。

さらに節枝径べつに、地上高と生節枝の長さとの関係をもとめて Fig. 11 にしめたが、地上高に関係なく節枝径の大きいものほど生節枝の長さは大きくなるが、同一の節枝径のものでは、その生節枝の長さは地上高の変化にたいしても、ほとんど不変であるか、あるいは、地上高の上昇にたいしてもその増加は

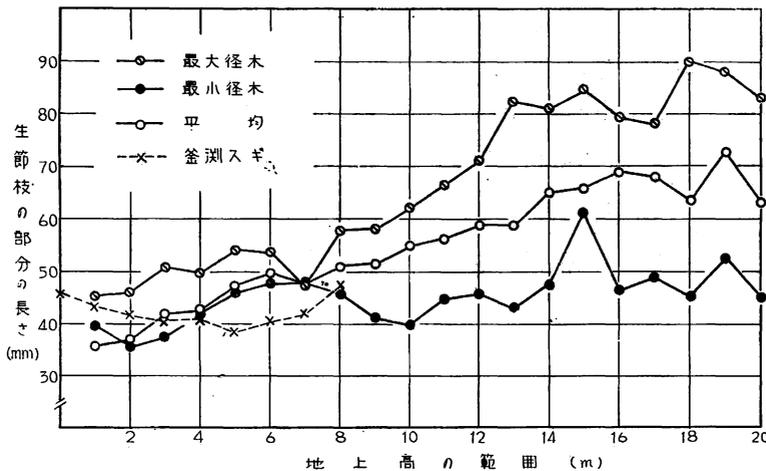


Fig. 7 地上高と生節枝の部分の長さ

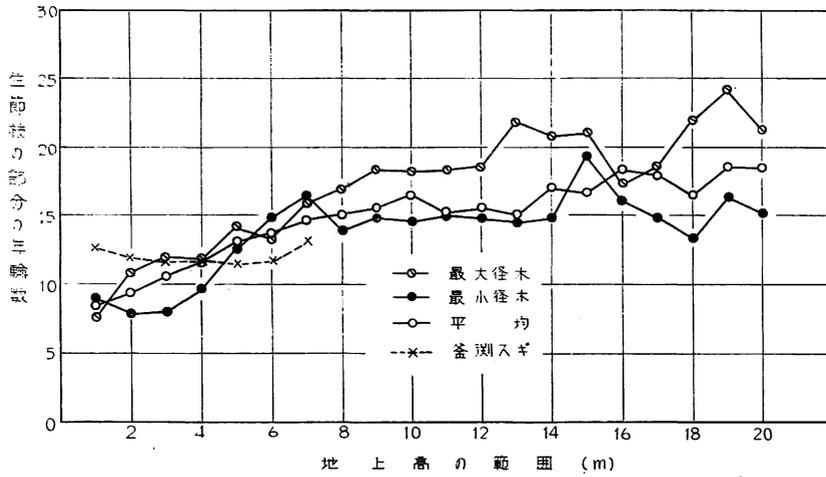


Fig. 8 地上高と生節枝の部分の年輪数

かなり小さい。したがって、生節枝の長さがその地上高にたいして、ほぼ比例的に増大する Fig. 7 と Fig. 8 の結果は、地上高のたかい位置に節枝径の大きいものの頻度がたかいこと (Fig. 4 参照) と、節枝径の大きいものでは、その生節枝の長さが大きいこと (Fig. 10 参照) の総合された結果としてあらわれてくるものであることはあきらかである。

(2) 死節枝の長さと同輪数

死節枝の長さと同輪数について、その地上高べつの変化をもとめて Fig. 12 と Fig. 13 にしめた。

これから、死節枝の長さと同輪数の変化はかなり不規則であるが、地上高の増加にたいして、いずれもほぼ比例的に低減する経過が認められている。

この Fig. 12 と Fig. 13 には比較のために、スギについての地上高と死節枝の長さ、または年輪数の

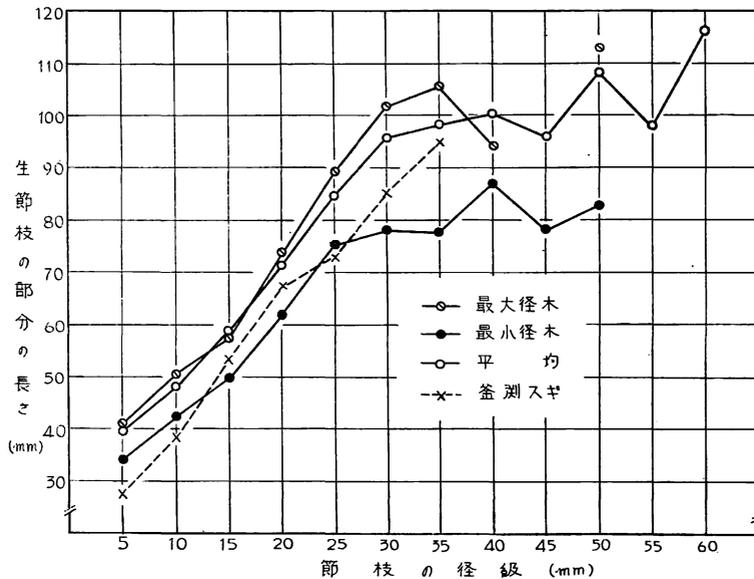


Fig. 9 節枝径と生節枝の部分の長さ

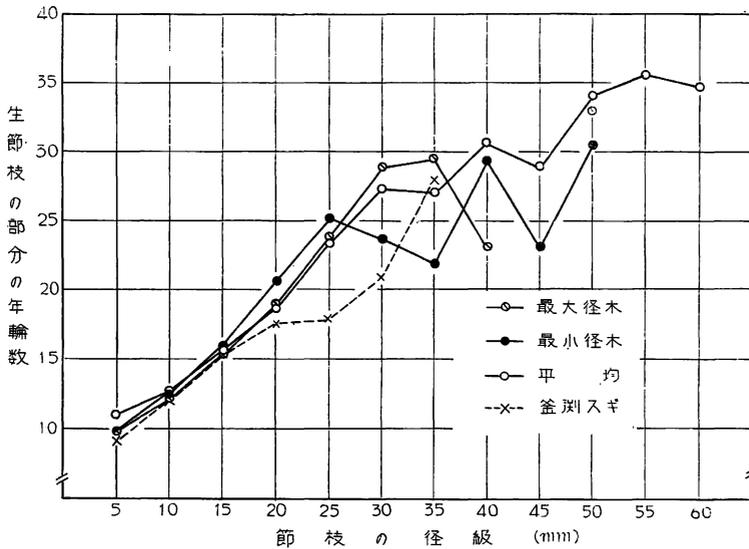


Fig. 10 節枝径と生節枝の部分の年輪数

変化の例（釜刈スギの例）を記載したが、カラマツについては、その死節枝の長さや年輪数がスギの例にくらべてかなり大きく、また、地上高にたいする変化も著しくことなっているようにおもわれる。

また、胸高直径のことなる供試木のあいだにおいては、地上高の低い位置において若干の差異がみとめられるが、地上高 4 m 以上の位置においてはあまりあきらかな差異はみとめられない。なお、地上高にたいする死節枝の長さや年輪数の変化で、地上高 14 m 以上の部分にその低減が著しいのは、この範囲の節枝に枝打ちされたものが多いことによるものである。

つぎに、節枝径と死節枝の長さ、または年輪数の関係をもとめて Fig. 14 と Fig. 15 にしめた。

これから、節枝径が約 20 mm の範囲までは、死節枝の長さや年輪数はその節枝径にほぼ比例して 25~32

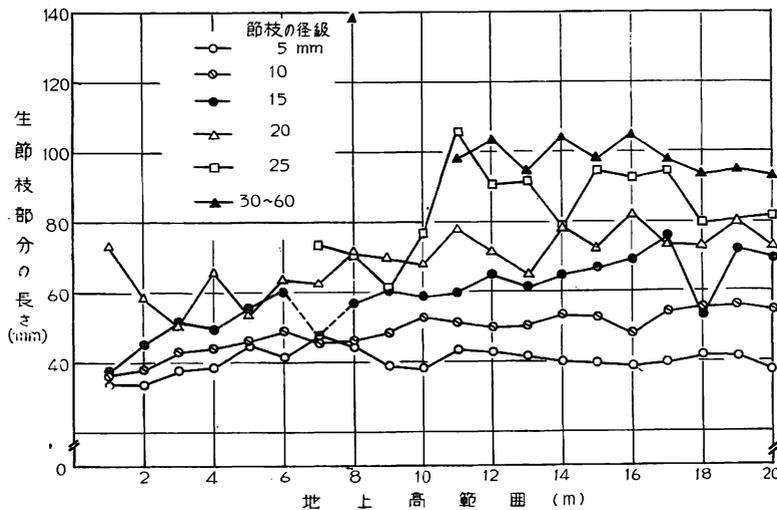


Fig. 11 節枝径べつにみた地上高と生節枝の部分の長さ

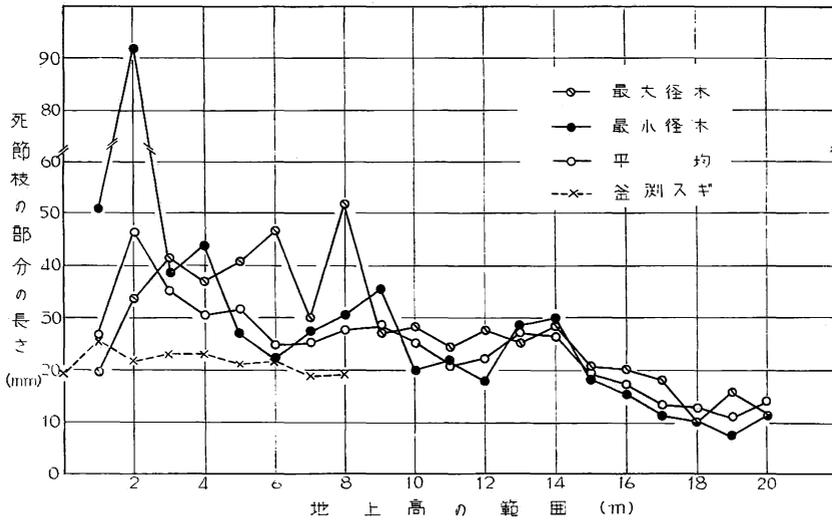


Fig. 12 地上高と死節枝の部分の長さ

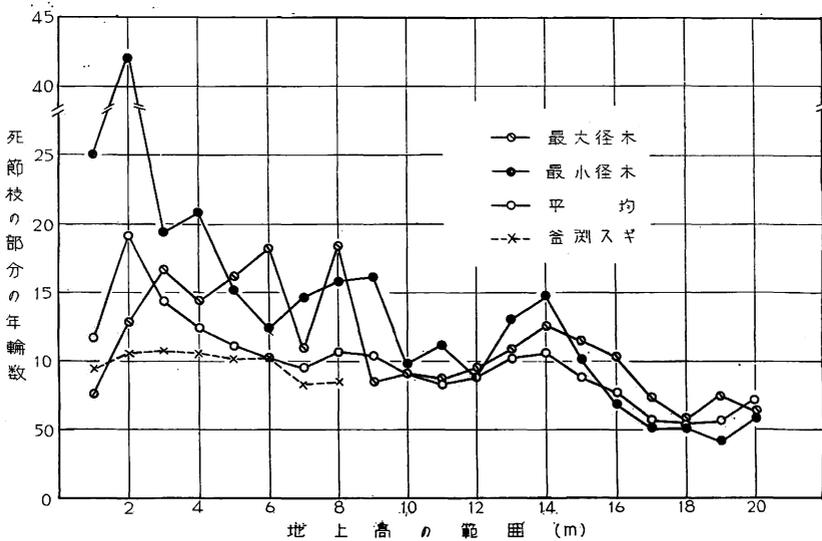


Fig. 13 地上高と死節枝の部分の年輪数

mm と 10~15 年のあいだに変化しているが、節枝径 20 mm 以上になるとこの長さや年輪数は、いずれも節枝径の増加にたいして急減していく経過がみとめられた。しかし、このような経過は節枝径 20 mm 以上のものに、枝打ちされたものの比率がたかいことによるものであり、もとよりこれをカラマツの一般的な傾向とみなすことはできない。

## V 要 約

この研究は、カラマツの用材としての品質を検討するための基礎資料の 1 つとして、長野県浅間山麓のカラマツ間伐試験地から採取した供試材について、幹にふくまれている節枝をすべてその縦断面で観察し、

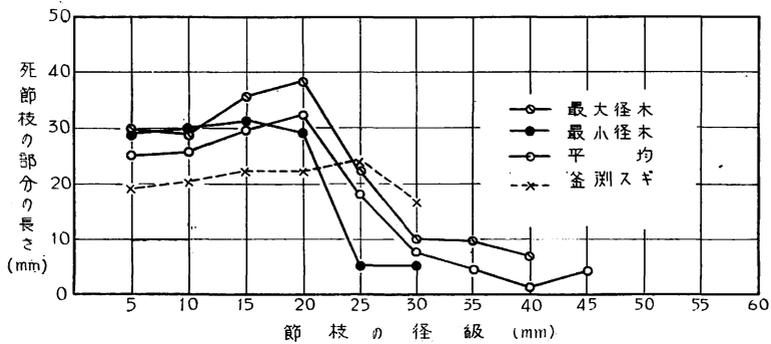


Fig. 14 節枝径と死節枝の部分の長さ

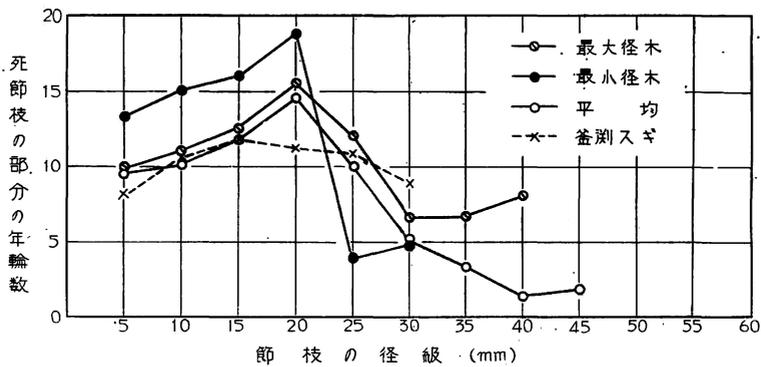


Fig. 15 節枝径と死節枝の部分の年輪数

節枝のあらわれかたや、その形態的な特徴をあきらかにしたもので、調査結果のおもな事項はつぎのとおりである。

(1) 観察の結果、樹心から発生している節枝（観察数 2,872 個）のほか、萌芽部の発生がかなりみとめられ、その数は前者のおよそ 3.7% に達している。

(2) この萌芽節は、幹の地上高 6 m 以上の位置からあらわれており、その発生形態からみて枝打ちされた主枝の側枝が発達したとみられるものや、枝打ち時の外傷から発達したとみられるものが最も多い。

(3) 材長 1 m における節枝の数（樹心から発生する節枝）は、幹の地上高により著しく異なっているが、調査した地上高の範囲を平均してみると約 25 本であった。

(4) 樹心から発生する節枝については、およそ 60 mm の節枝径のものまでがあらわれているが、10 mm 以下の節枝径のものは総数の約 66% に達し、26 mm 以上の節枝径のものはわずか 12% にすぎない。

(5) これにたいして、萌芽節の径は平均 21.7 mm で、樹心から発生した節枝の径（平均 10.8 mm）にくらべて著しく大きい。

(6) 生節枝の長さ（または年輪数）は地上高の上昇にたいして比例的に増大しているが、これは、地上高のたかい幹の部分には節枝径の大きいものの頻度がたかく、生節枝の長さ（または年輪数）が、この節枝径に比例して変化することによるものである。

(7) 死節枝の長さ（または年輪数）は枝打ちの影響をうけてかなり不規則であるが、地上高の上昇に

たいして、概して減少する傾向をしめしている。

### 文 献

- 1) 加納 孟・枝松信之・蕪木自輔：製材原木としてのスギ造林木の品質（第1報）釜淵産材のスギ，林試研報，112，(1959) pp. 49～113
- 2) 高橋松尾：カラマツ林業総説，日林協，(1960)
- 3) 高原末基：枝打ちの基礎と実際，地球出版社，(1961)
- 4) 鎮西真郷：立木の年齢査定法について，(第1報)，東京営林局造林研究会記録，5，(1939) pp. 246～254
- 5) 寺崎 渡：カラマツ間伐試験地における間伐第1回の検定報告，林試報告，6，(1909) pp. 97～166

---

### Characteristic of Branch-Knot in the Stem of Larch (*Larix leptolepis* GORDON).

Hisao SAITO

(Résumé)

In this paper, we described the occurrence and the characteristic feature of branch-knots in the stems of larch trees by observing them in radial sawn sections of stem. The results obtained are as follows:

(1) Number of branch-knot.

It was observed that bud-knots occurred rather frequently in addition to branch-knots that were breaking out from the center part of stems.

The number of branch-knots are obtained at each height of stems (Table 3, Fig. 1, Fig. 4), and each diameter of branch-knot (Table 6, Fig. 3, Fig. 5, Fig. 6) and each interval of tree ages (Table 5, Fig. 2).

The occurrence and the feature of bud-knots are observed and grouped into 4 types on their features (Table 8, Table 9).

(2) The length and the number of annual rings of branch-knot.

The length and the number of annual rings about live-knot portion on dead-knot portion are observed (Fig. 7～10, Fig. 12～15), and their relation to the height of stem, and the diameter of branch-knot is obtained (Fig. 11).