

岐阜県寒冷地林業試験場

試 験 報 告

No. 1

岐阜県寒冷地林業試験場

1972 . 4

目 次

ヒノキ天然更新試験 野々田三郎・山口 清	1
—林内環境のチガイと稚樹の生長—	

林地肥培に関する研究(第10報) 竹下純一郎・山口 清・中村 基	9
—枝打効果促進のための施肥—	

多雪地における林地肥培試験 竹下純一郎・山口 清・中村 基	28
---	----

ヒノキ天然更新試験

—— 林内環境のチガイと稚樹の生長 ——

野々田 三郎
山口 清

I まえがき

従来のヒノキ天然更新は、後継樹の更新を目指すのみであったが、当ヒノキ天然更新地は、林内ヒノキ稚樹養成と上木ヒノキの生長確保によって、林分の生産性を最大に維持することを目標としているので、相対照度と枝打程度、および、林内ヒノキ稚樹の生長関係から、林内ヒノキ稚樹の生長のための枝打基準を見出だすよう検討をこころみた。その結果、一応の基準を得たので報告する。

なお、本報告の大半は、第20回日本林学会中部支部大会において報告した。また、石原林材株式会社には多大の御協力を賜わった。深く感謝の意を表する。

II 試験方法

1. 試験期間 昭和44年6月16日～同年11月10日
2. 場所 郡上郡明方村小川，石原林材株式会社社有林
3. 試験地のとりかた

20×20^m方形試験地を次のように設定した。ただし、試験地3は、15×25^mとした。

試験地1：稚樹現存量多く、生長も一般に良好である。

試験地2：稚樹現存量極めて少なく、生長も良くない。

試験地3：稚樹現存量多いが、生長は良くない。

試験地4：稚樹現存量，生長とも普通である。

4. 試験地の概況

表に示すように、立地は4試験地とも、比較的肥沃で土層の深い土壌であり、緩斜地形のところであった。また、方位は、いずれの試験地も、ほぼ北向き斜面である。

上木ヒノキは、いずれの試験地も54～55年生で樹高は、17^m内外であった。また、収量比数は0.56～0.62の範囲にあった。

表 試験地の概況

試験地	立 地					上 木 ヒ ノ キ							相対照度	植 生	稚樹現存量 (ha当り)
	面積	位置	方位	傾斜	土壌	林令	樹高	胸径	枝下高	枝高 下率	立数 木ha当り	収比 量数 _{ry}			
1	400 ^{m²}	平坦な 尾根	NE	3°	Bp	55 ^年	17.2±0.9 ^m	27.1±2.7 ^{cm}	9.0±2.2 ^m	* 52%	575 ^本	0.63	38%	ささ，かん 木あり	552,100 ^本
2	400	平坦な 山腹	NE	5	Bp	55	17.9±0.9	29.7±2.9	6.6±1.3	37	475	0.60	15	ささ，かん 木少なし	13,200
3	375	尾根	NW	6	B1D	54	16.6±0.8	25.8±2.6	7.3±1.0	44	480	0.56	46	ささ，かん 木多し	192,800
4	400	平坦な 山腹	NW	8	Bp	54	16.4±1.5	25.4±2.6	6.6±0.9	40	525	0.58	36	ささ，かん木 やや少なし	319,400

*：枝打木の枝下高 10.5±1.0^m，未枝打木の枝下高 6.9±1.57^m

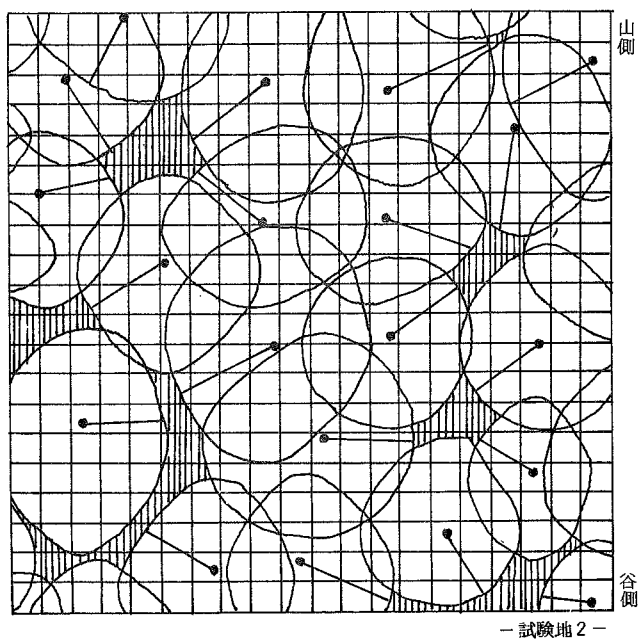
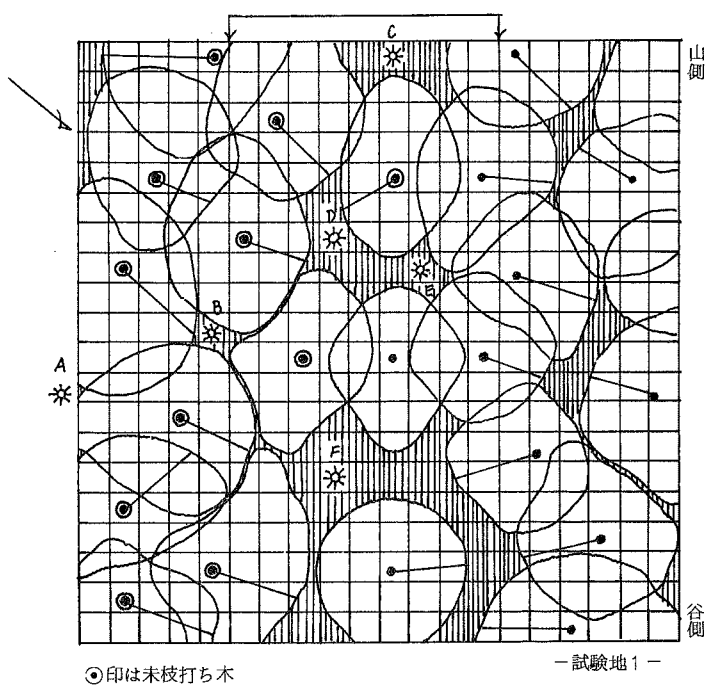
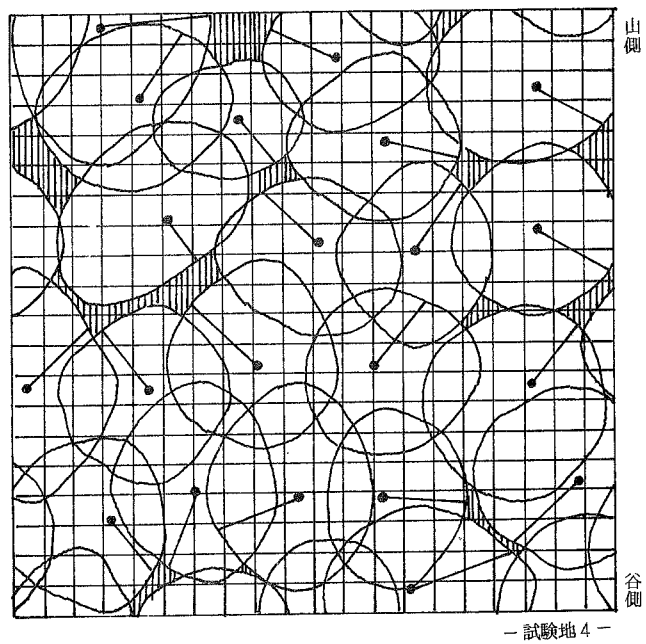
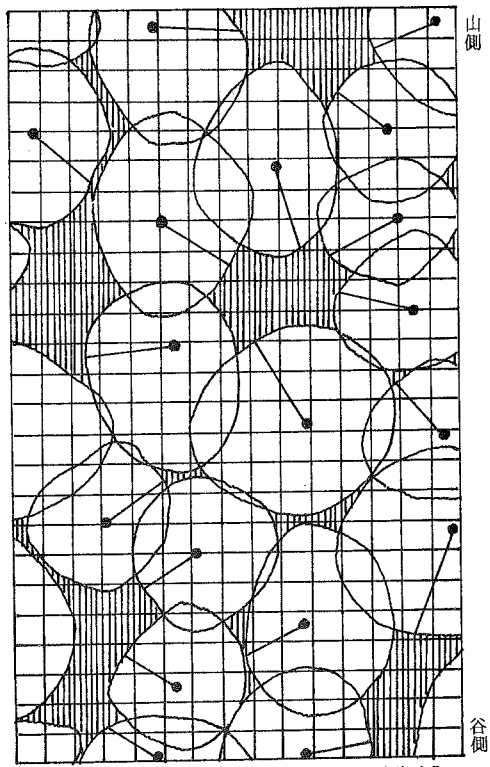


図-1. 上木ヒノキの樹冠投影図



なお、図-1に、4試験地の樹冠投影図を示した。

5. 調査項目

試験地1：上木ヒノキの樹高、劇高直径、枝下高、樹冠投影図、除間伐位置、陽光直射図、下草植生種別占有率(1m²方形区)、稚樹本数および生長調査、相対照度、蒸発量、土壌含水率、土壌断面調査と理化学性分析を行なった。

試験地2, 3, 4：陽光直射図、下草植生種別占有率(1m²方形区)、蒸発量以外の上記項目について調査を行なった。

6. 調査方法

(1) 相対照度 上木ヒノキ以外の雑草かん木の日陰の影響を受けないよう各試験地に2個ずつセレン光電池による積算照度計を地上50cmの高さにおき、昭和44年6月9日～同年6月17日、同年6月16日～同年7月4日の2期間測定した。

また、試験地1のみ、目測で更新良好、中、不良を判定し、それぞれについて各5プロットに合計15個を図-2のように設置した。なお、相対照度は、ある位置での銅析出重量/近隣裸地での銅析出重量×100(%)で示した。

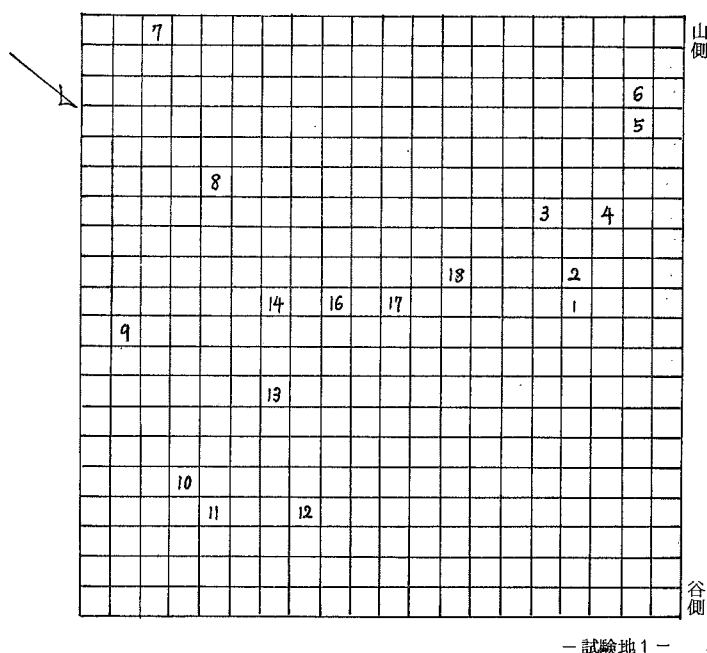


図-2. 積算照度計、紙面蒸発計、土壌水分試料の測定と採取位置

(2) 蒸発量 図-2に示すとおり、試験地1の積算照度計と同じ位置、高さに15個の大後式円筒濾紙蒸発計をおいて、蒸発量を秤量し算出した。晴天の日を選び蒸発時間は、昭和44年11月10日8～17時の9時間とした。

(3) 土壌含水率 図-2に示すように、試験地1は、既述15プロット位置からA層0～2, 8～10cmの土壌を秤量瓶に採取して直示天秤にて秤量し算出した。試験地2～4は、2点ずつ、上記と同様の方法で算出した。

(4) 稚樹の現存量と生長

下草植
断面調
につい
つせ
6月
合計
析出

各試験地とも、
1m²方形ワクごと
に稚樹現存量を測
定した。生長は、
試験地1の15プロ
ット内稚樹15本の
苗高、過去3ヶ年
間伸長量を、各プ
ロットごとの苗高
最大のものから順
次選んで測定した。
苗高の小さいもの
を除くようにした
のは、上木ヒノキ
による日陰以外に
隣接稚苗の日陰の
影響を除去するた
めである。

(5) 陽光直射
図 1m²方形ワク
を基準にして、昭
和44年11月10日に、
8, 10, 12, 14時
の各時刻別に肉眼
にて、地表への直
射面を読みとり、
図-5のように作
成した。また、ど
の上木樹冠の間隙
から射入するかを
目測し、図-1、
図-7に記入した。

(6) 除間伐位
置図

図-3に示すよ
うに、除伐木、間
伐木の位置を、1
m²方形ワクを基準
に目測した。

Ⅲ 結果と考察

1. 相対照度と
稚樹現存量、植生

図-4(試験地

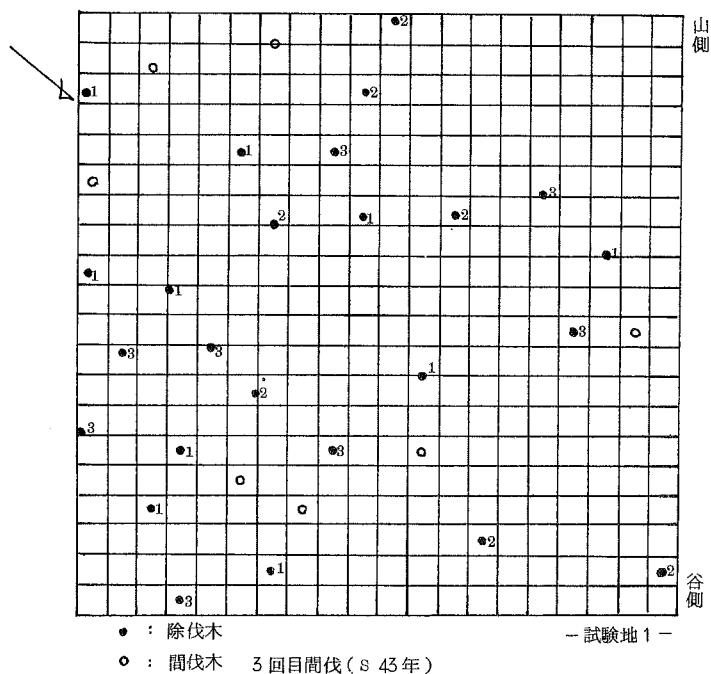


図-3. 除間伐木の位置図

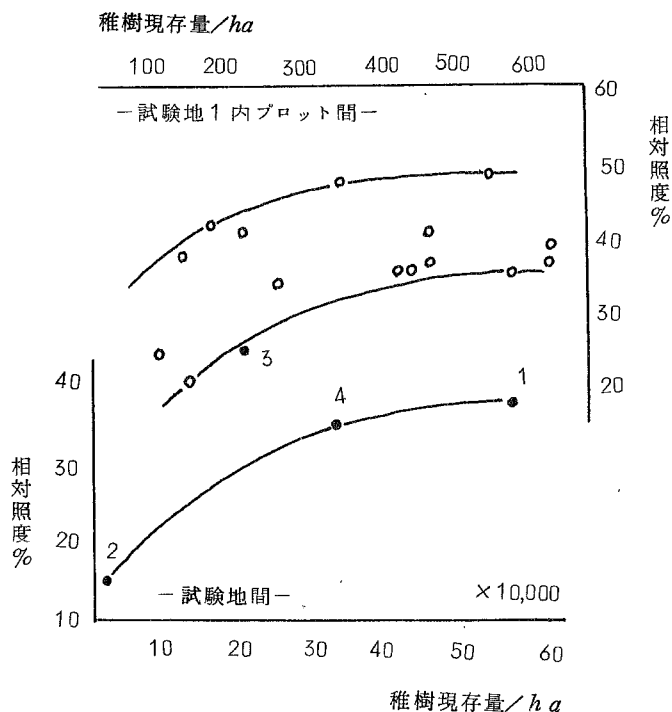


図-4. 相対照度と稚樹現存量

間)に示すように、相対照度15%から36%、38%と稚樹現存量が急増し、相対照度46%と明るくなると、かえって急減している。これは、表の植生欄に示すように、特に、ササを主としたかん木類の繁茂が激しくなり、林床照度は、かえって暗くなるためと思われる。このことは、図-4(試験地1内プロット間)に示すように、試験地1内プロット間においても、相対照度40%内外になると稚樹現存量は最大となることで示されている。

2. 枝下高さ率と相対照度、稚樹本数

相対照度の基準を施業上の基準としてとらえなおすため、相対照度と枝下高さ率の関係を、図-2で検討した。枝下高さ率は枝下高/樹高 $\times 100(\%)$ で示す。

すなわち、相対照度は、枝下高さ率が大となるほど、大きくなり、相対照度40%にするには、収量比数 R_y がほぼ0.6のとき、高さ率を、50%強にする必要のあることが判明した。

3. 相対照度と更新の良否

試験地1の更新良好、中、不良の各5プロットについて、稚樹現存量、苗長と相対照度の関係を図-3でみると、やはり、図-1で考察したように、相対照度40%附近で稚樹現存量多く、かつ、苗長も大で52~57cmに達している。このことは、竹下らの報告とも、ほぼ一致している。

4. 陽光直射状態と更新の良否

図-1の試験地1に示すようなA、B、C……Fから射入する陽光は、図-7に示すように、試験地1の右側寄りの区域に、特に良く射入していることがうかがわれる。これを、図-8に符合させてみると、やはり、右側寄りに、特に多くの稚樹が現存している。この区域は、図-7に示す・印のプロットに当り、図-6の良好区域に該当する。

したがって、かような稚樹の本数、生長を確保するには、

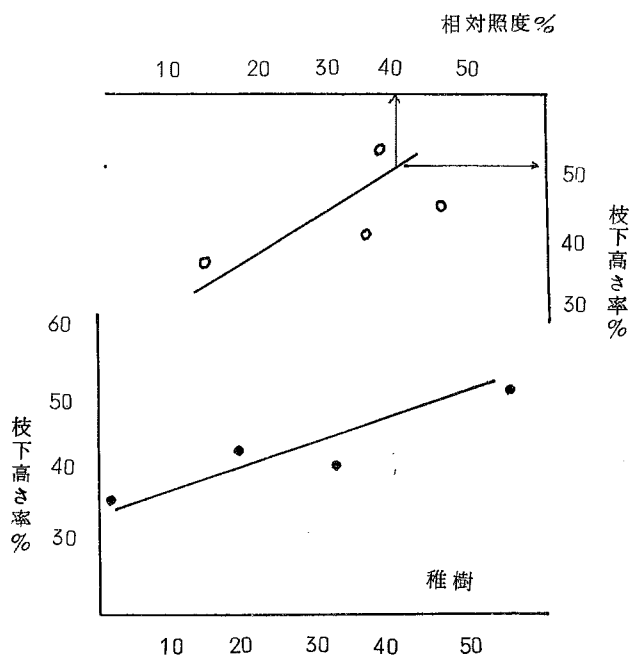


図-5. 枝下高さ率と相対照度、稚樹現存量

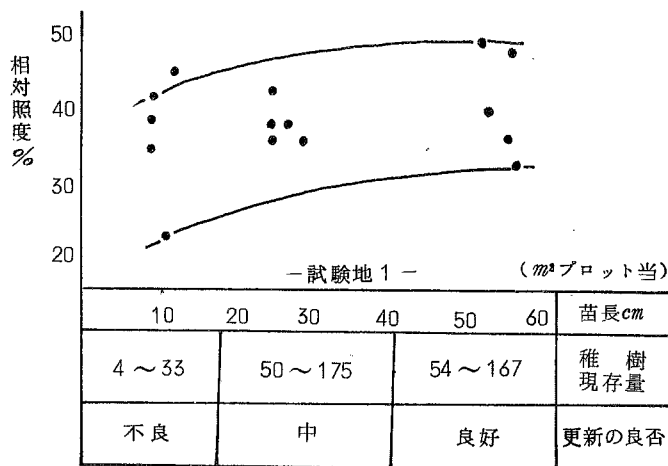
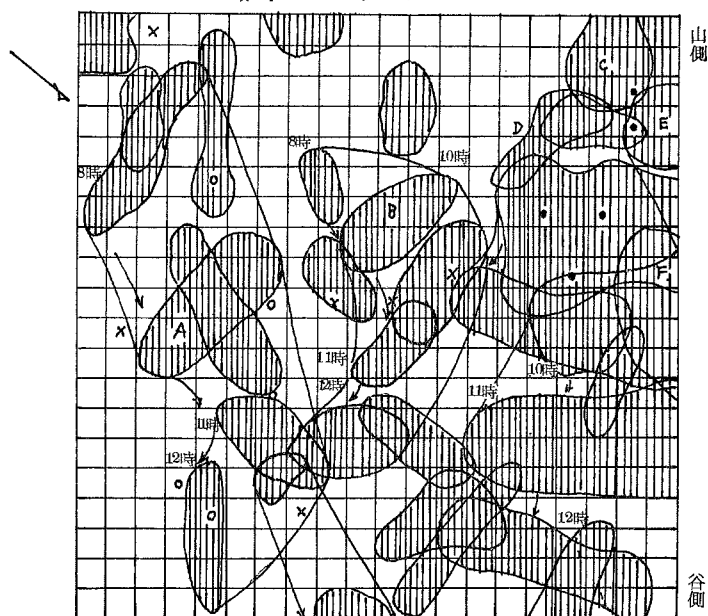


図-6. 相対照度と更新の良否

くなる
類の繁
地 1 内
樹現存

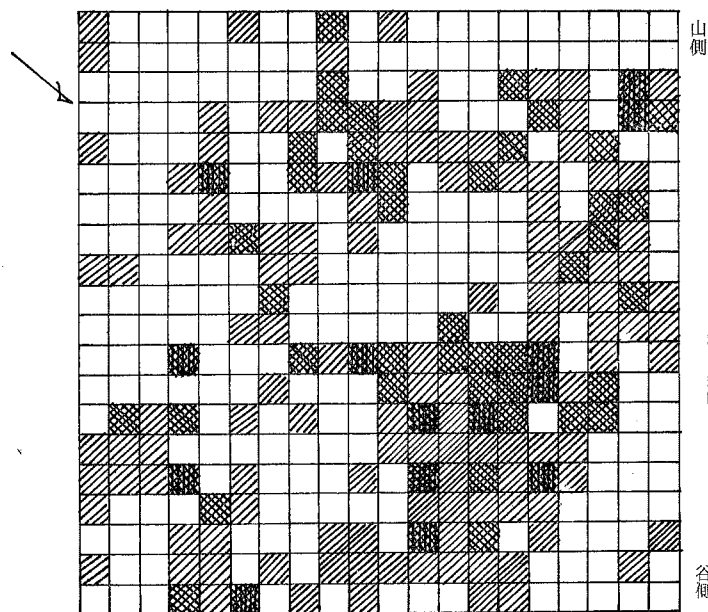
50
40
30
枝下高き率 %

- : 稚樹本数多く, 苗長大
- : " " " , " 中
- × : " " 少なく, " 小



- 試験地 1 -

図一 7. 時刻別にみた林内の陽光直射図



- 試験地 1 -

図一 8. 稚樹現存量分布図

図-1の「印で区切った区域のような樹冠状態にすることが必要である。

すなわち、表から明らかなように、樹高18mで立木密度約500本、収量比数 $Ry \div 0.6$ 弱にし、枝下高さ率50%強にすることが必要である。

このことは、1~2で考察した結果とも、ほぼ一致している。

5. 相対照度と蒸発量、土壌含水率

図-9に示すように相対照度が大きい程、蒸発量は大きい。このことは、大内らの報告とも一致している。土壌含水率は、図-10に示すように、相対照度との関係は余り認められず、特に、A層(8~10cm)では判然としなかった。A層(0~2cm)の土壌含水率は53~70%ほどの範囲にあった。

N むすび

ササ、雑かん木の繁茂が旺盛になる手前の相対照度ほぼ40%にするため、土壌 B_D~B_{1D}(定積土)、北向き緩斜地では、収量比数 $Ry \div 0.6$ で、地位が肥沃なら、中庸度枝打(樹高の $\frac{3}{5}$ 枝打)では生長減が殆んど見られないとの高原の報告からみて、枝下高さ率50%強に保つことが上木ヒノキの生長確保と同時に、稚苗の生長も確保し得る第一条件と考えられた。ただし、この場合の上木ヒノキの結実は充分でなければならない。

なお、枝打程度と結実、年々の稚苗発生と枝打後の経年相対照度変化、相対照度と土壌の肥沃度が稚苗の生長に与える影響などについては、今後の検討にまたなければならない。

参考文献

- 1) 小島忠三郎：銅電量計を応用した気象要素の積算計の試作 日林誌，44；287，1962
- 2) 小島忠三郎・北田健二：簡単な日射積算計とこれを用いた林内日射量(照度)の連続測定 日林誌，49；69，1967
- 3) 小島忠三郎・北田健二：林内照度の連続測定例 日林誌，50；295，1968
- 4) 大内幸雄・早川篤治・長谷川一樹：林分環境の測定について 一うっ閉度，照度，蒸発量の測定— 79回日林講：303~306，1968
- 5) 竹下純一郎・石原猛志：ヒノキ杜令林内でのスギ直ざし造林木の生長 79回日林講：78~79，1968
- 6) 高原末基：枝打の基礎と実際 86~98，1954

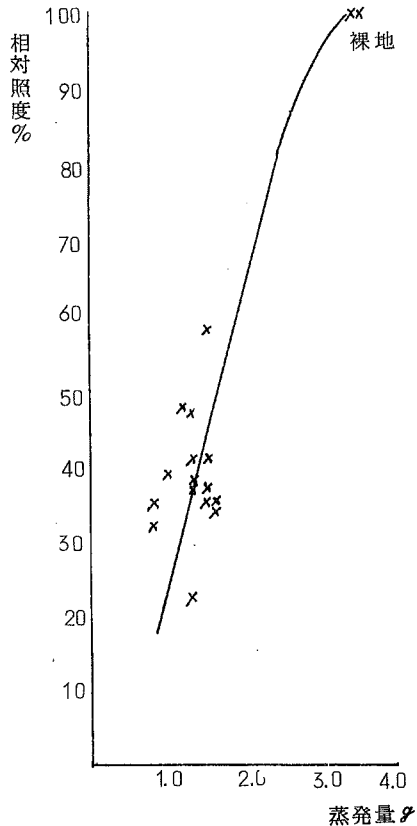


図-9. 相対照度と蒸発量

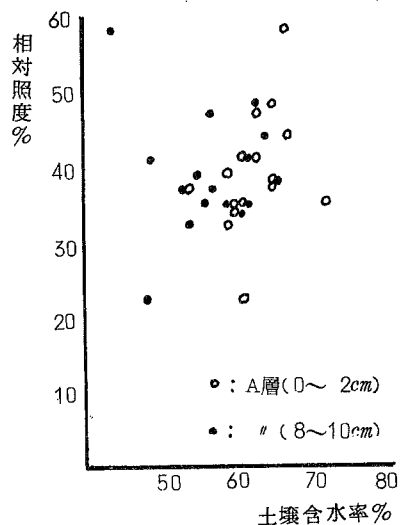


図-10. 相対照度と土壌含水率

林地肥培に関する研究(第10報)

—— 枝打効果促進のための施肥 ——

竹 下 純 一 郎

山 口 清

中 村 基*

目	次
I はじめに	9
II 試験方法	10
III 試験結果	11
1 材積成長の減少	11
2 樹幹の完満化	15
3 枝打高さと完満度合	20
4 枝打跡の巻き込み	20
IV まとめ	22

参 考 文 献	付 表 目 次
付表-1 測定木直径(1)	金山4号試験
付表-2 直径成長 (1)	金山4号試験
付表-3 測定木直径(2)	金山6号試験
付表-4 直径成長 (2)	金山6号試験
付表-5 枝打測定木の材積(1)	金山4号試験
付表-6 枝打測定木の材積(2)	金山6号試験
付表-7 形状比 (1)	金山4号試験
付表-8 形状比 (2)	金山6号試験
付表-9 造林木の樹幹形	

I はじめに

枝打は下方の生枝を落すことによって、その部分の樹幹の肥大成長を抑制し、上方と下方の太さが等しい所謂完満、無節の樹幹を生産する施肥である。

従って、普通の場合は、枝打によって総材積成長は減少する。

筆者らは別に計画実施した成木施肥試験¹⁾において、その施肥効果が枝葉の着生の多い樹幹上部において、大きいという枝打効果と同じような傾向を示すことを確かめた。

そこで、これら2つの現象を考え合わせて、枝打木に肥培しこれに成林木におけるこの施肥効果を応用すれば、枝打による材積成長の減少を少なくして、しかも完満効果をより一層高めることができないかと考えた。

また、これと併せて、枝打跡の巻き込みを早めるために、施肥が効果的ではなからうかと考えた。

* 現在、岐阜県林業センター試験研究部造林科

これらの考えを実証せんがために、1965年に標題の試験に着手したが、その後、この考えはほぼ妥当であることが判ったので、1966年10月、第15回日本林学会中部大会において、その概要を予報として報告し、さらに、本論文の一部は、1971年10月、第20回日本林学会中部大会において報告した。

この調査研究を実施するに当っては、飛騨造林株式会社、高木富蔵氏に多大のご協力を頂いた。

また、益田県事務所林務課、平光国雄氏ほか関係職員各位には、現地調査において協力を賜わった。深く、謝意を表します。

II 試験方法

試験林分は、岐阜県金山町、高木富蔵氏所有山林内のスギ14年生林分(金山4号試験地)およびスギ6年生林分(金山6号試験地)に、それぞれ、1965年6月、1966年11月に表-1に示すような試験区を設け、1965年6月、1967年3月に枝打を実行した。

表-1. 試験区

試験区			強枝打区		弱枝打区		無枝打区		施肥方法
			施肥	無施肥	施肥	無施肥	施肥	無施肥	
金山4号	供試林分状態	供試木数	5	5	5	5	5	5	S. 40.6 S. 41.4
		樹高m	9.0~10.5 10.1	9.5~10.5 10.1	10.0~11.5 10.6	9.5~11.5 10.6	9.5~11.5 10.4	9.5~11.5 10.4	チッソ成分1本 当り50gパラマ キ
		樹冠長m	8.20	8.20	8.80	8.80	8.50	8.50	
		枝下高m	1.5~2.3 1.9	1.6~2.3 1.9	1.7~1.9 1.8	1.8~2.0 1.9	1.6~2.2 1.9	1.5~2.0 1.8	S. 42.4 S. 43.6
	枝打度合%		30		15		0		チッソ成分1本 当り100gパラマ キ
	設定後の 枝下高m		4.30	4.30	3.30	3.30	1.90	1.80	
金山6号	供試林分状態	供試木数	10	10	10	10	10	10	S. 42.4 S. 43.6
		樹高m	4.4~5.3 4.9	4.7~5.5 5.0	4.5~6.0 5.1	4.8~6.0 5.2	4.4~5.5 5.1	4.5~5.8 5.0	チッソ成分1本 当り50gパラマ キ
		樹冠長m	3.9~4.4 4.1	3.9~4.7 4.3	3.8~4.9 4.2	3.9~4.9 4.3	3.5~4.4 4.1	3.4~4.9 4.2	
		枝下高m	0.5~1.3 0.8	0.5~1.1 0.7	0.6~1.2 0.9	0.6~1.2 0.9	0.7~1.2 1.0	0.6~1.1 0.9	S. 44.5
	枝打度合%		30		15		0		チッソ成分1本 当り100gパラマ キ
	設定後の 枝下高m		2.00	2.00	1.54	1.50	0.95	0.87	

供試木の選定にあたっては、ほぼ均一な成長状態および樹幹形のものを試験材料として使用するために、あらかじめ、100~150本の林木について、樹高、枝下高および樹幹位置別直径を測定し、これらの測定値が類似しているものを30本(金山4号試験)および60本(金山6号試験)選び供試木とした。

これらの供試木は、約10m×20mの広がりをもつ区域に散在させ、この区域を2分し、一方を施肥区、他方を無施肥区とし、それぞれの区域内では、強枝打、弱枝打および無枝打の3処理木が隣り合うように配置した。

また、これらの供試木には、陽光が充分且つ同じように投射するように、周囲の林木はすべて、やや強い枝打を行なった。

枝打度合の表示には、枝打前の樹冠長に対する枝打部分の長さの百分率を用いた。

これら2つの供試林分は、いずれも谷沿いの傾斜地で、相互に少し離れて位置し、方位はE、NE、

傾斜度30°, 土壌は古生層チャート母材のB_D型である。

測定方法は、各供試木の樹幹上に地表から、0.3m、1.3m、2.3m、3.3m、4.3m、5.3m(金山6号試験では、0.3m、0.8m、1.3m、1.8m、2.3m、2.8m)のそれぞれの位置に白帯を印し、その部分の直径を測るようにした。

これらの計測値を用いて、各丸太部分の材積および形状比(直径比)を求めた。

次に、枝打跡の巻き込み促進試験は、下呂町下呂実験林内ヒノキ11年生林分で、1970年3月に枝打を行ない設定した。

この供試林分の育成状態は、平均樹高690cm、平均胸高直径10.4cmで、この中から類似した林木を40本選び、1本の林木当り2カ所の枝打跡に、1970年7月ラベルを付し測定を始めた。

この枝打跡の巻き込み状態の測定は、上下、左右の2方向の直径を測定し、直径の減少状態すなわち癒合のようすを調べた。

また、これらの枝打木は、枝打後チッソ成分100Kg/ha バラマキ施肥した。

この試験地は山あしの長い斜面の山腹部にあって、土壌はB_Da型である。

III 試験結果

1. 材積成長の減少

(1) 金山4号試験地の場合

図-1～図-4にその結果を示す。

また、これらの結果を見やすくしたのが表-2であり、図-6は枝下高と丸太部分の関係を画いたものである。

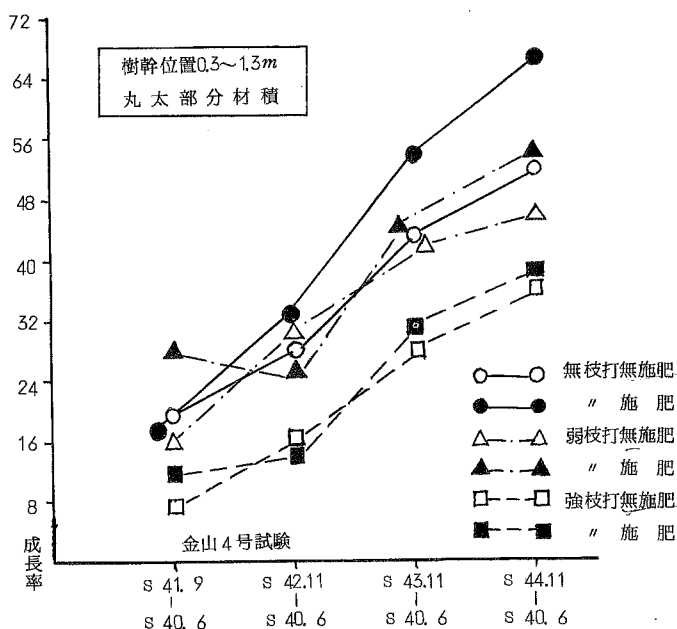


図-1. 材積成長(1)

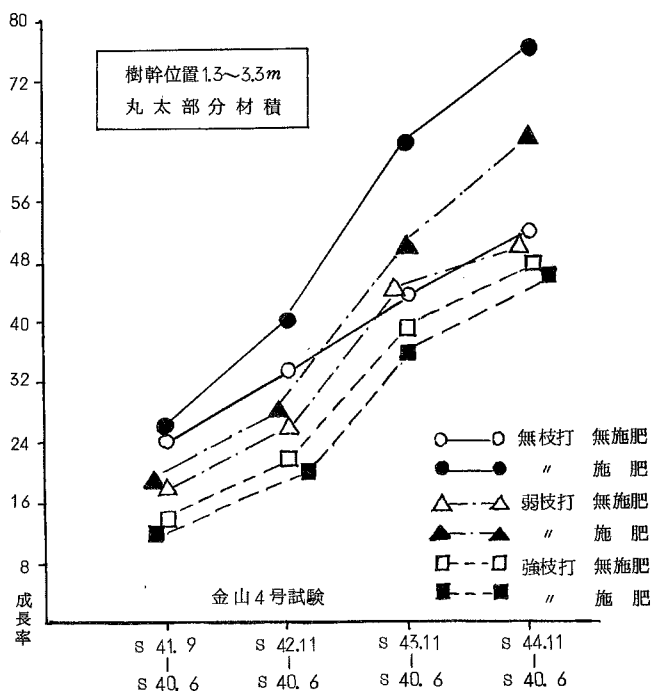


図-2. 材積成長(2)

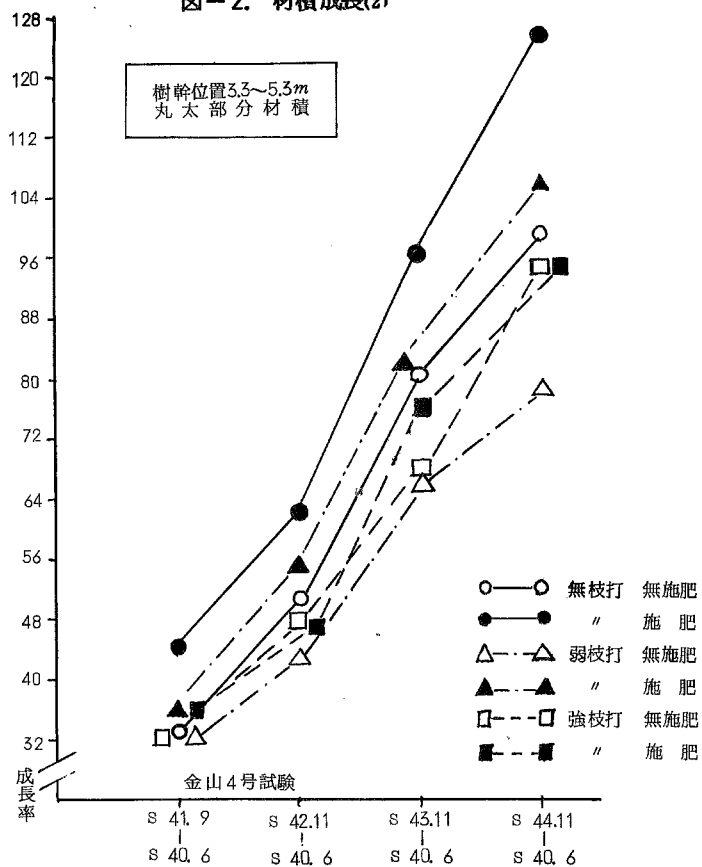


図-3. 材積成長(3)

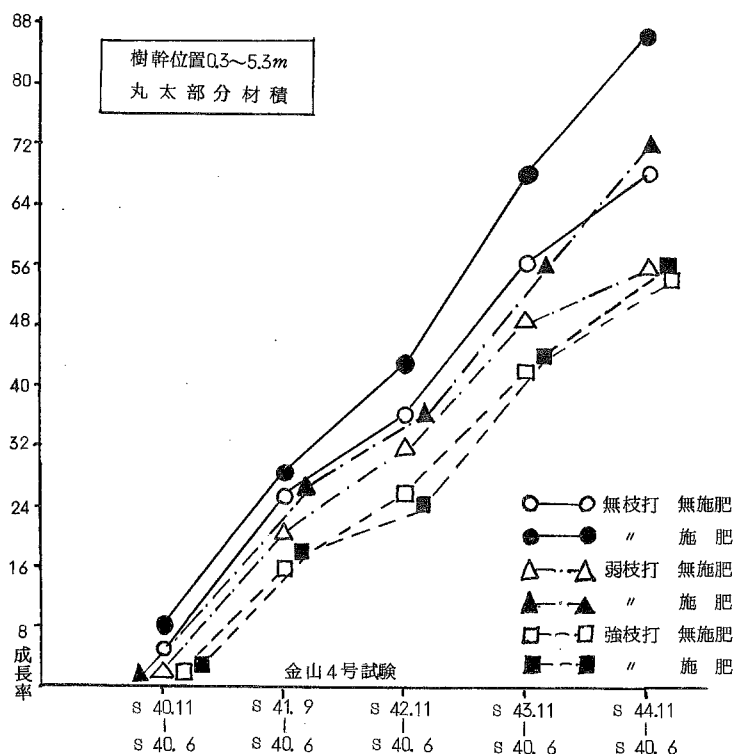


図-4. 材積成長(4)

表-2. 材積成長率の比較

(金山4号試験)

丸太部分	樹幹位置 0.3m~1.3m部分	樹幹位置 1.3m~3.3m部分	樹幹位置 3.3m~5.3m部分	樹幹位置 0.3m~5.3m部分
成長率が 少ないもの			△ 20% □ 8%	△ 20% □ 20% ■ 20%
成長率が 等しいもの	△ ▲ □ ■		▲ ■	▲
成長率が 大きいもの	● 16%	△ 8% ▲ 16% □ 8% ■ 8% ● 24%	● 24%	● 25%

注 △ 弱枝打無施肥 △ 弱枝打施肥
□ 強枝打無施肥 □ 強枝打施肥

(無枝打無施肥木に対して)

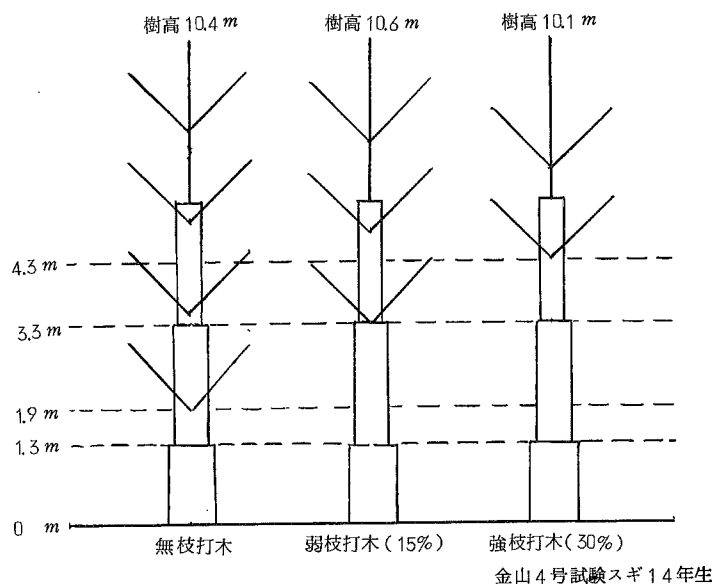


図-6. 枝下高と丸太部分の関係

0.3m~1.3m丸太部分では、枝打による影響は全く認められないが、無枝打施肥木だけが成長率で16%大きい。

1.3m~3.3m丸太部分は、4種の枝打木いずれも8~16%成長率で大きく、また、無枝打施肥木は約24%成長率が多い。

枝打木(この部分に枝が着生していない)において、材積成長率が高いことは、生産能力が悪いこの部分の枝が、除去されたことによるものであるとも考えられる。

3.3m~5.3m丸太部分では、2種の枝打無施肥木は8~20%成長率が少なく、2種の枝打施肥木の成長率は、無枝打無施肥木のそれと変わらない。

また、無枝打施肥木は約24%成長率で大きい値を示している。

次に、林木全体とみても差しつかえないと思われる0.3m~5.3m丸太部分の材積で検討すると、強枝打施肥木、強枝打無施肥木および弱枝打無施肥木は、いずれも無枝打無施肥木に比べて、約20%材積成長率が少ない。

弱枝打施肥木では、ほぼ無枝打無施肥木と等しい成長率を示し、無枝打施肥木は約25%成長率が多い。

また、これらの処理による材積成長の差異は、枝打後5カ年経過の現時点で、もっとも大きく現われている。

(2) 金山6号試験地の場合

図-5にその結果を示す。

0.3m~2.8m丸太部分では、無枝打無施肥木に比べて、強枝打無施肥木は約25%、弱枝打無施肥木は約10%、それぞれ材積成長率が少ない。

強枝打施肥木および無枝打施肥木は、無枝打無施肥木に比べて、約10%材積成長率が多く、弱枝打施肥木は無枝打無施肥木とほぼ等しい。

また、処理による材積成長の差異は、4号試験と同様、枝打後3カ年経過の現時点で、もっとも大きく現われている。

2. 樹幹の完満下

樹幹の完満度をみるために、いろいろの部分の形状比を算出した。

金山4号試験では、 $\frac{2.3m位置直径}{1.3m位置直径} \times 100\%$ 、 $\frac{3.3m位置直径}{1.3m位置直径} \times 100\%$ 、 $\frac{4.3m位置直径}{1.3m位置直径} \times 100\%$ 、および $\frac{5.3m位置直径}{1.3m位置直径} \times 100\%$

金山6号試験では、 $\frac{1.3m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100\%$ 、 $\frac{1.8m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100\%$ 、および $\frac{2.3m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100\%$ である。

(1) 金山4号試験の場合

形状比の経年変化をみたものが図一7～図一10である。

また、これらの相互関係を判りやすくするために表一三にまとめて示した。

樹幹2.3m位置では、いずれの供試木も完満化の度合は変わらない。

樹幹3.3m位置では、弱枝打無施肥木および強枝打無施肥木は、無枝打無施肥木に比べて、完満化の度合は変わらないが、弱枝打施肥木、強枝打施肥木および無枝打施肥木は、やや完満化の度合が大きい。

樹幹4.3m位置では、弱枝打無施肥木および施肥木は、無枝打無施肥木と完満化の度合は変わらないが、強枝打無施肥木、強枝打施肥木および無枝打施肥木は、完満化の度合がきわめて大きい。

樹幹5.3m位置では、弱枝打施肥木、強枝打無施肥木、強枝打施肥木および無枝打施肥木は、無枝打無施肥木に比べて、完満化の度合はやや大きい、弱枝打無施肥木は逆に完満化度合が小さい。

全般的にこの完満化の傾向が現われる時期は、枝打後1～2年で認められるが、この効果の持続期間は短く、枝打後約3年目から、この影響が弱まる傾向が窺える。

(2) 金山6号試験の場合

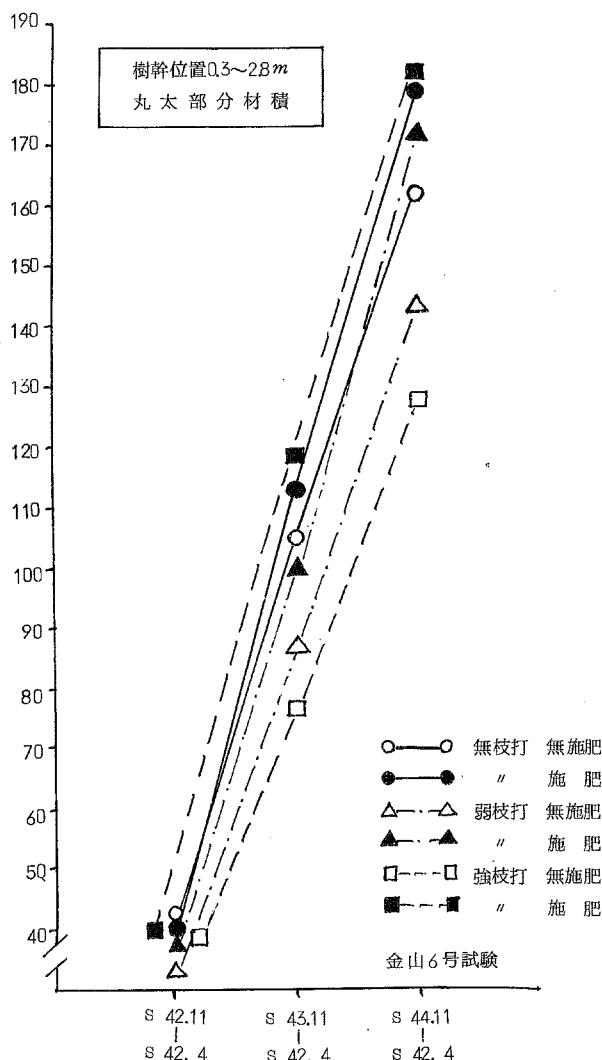
形状比の経年変化をみたのが、図一11～図一13である。

また、これらの相互関係を判りやすくするため表一四にまとめて示した。

樹幹1.3m位置では、弱枝打施肥木および強枝打無施肥木は、無枝打無施肥木に比べて完満化の度合が変わらない。

弱枝打無施肥木、強枝打施肥木および無枝打施肥木は、完満化の度合がやや大きい。

樹幹1.8m位置では、弱枝打施肥木および強枝打無施肥木は、完満化の度合が変わらないが、弱枝打無施肥木、強枝打施肥木および無枝打施肥木は、完満化の度合が大きい。



図一5. 材積成長(5)

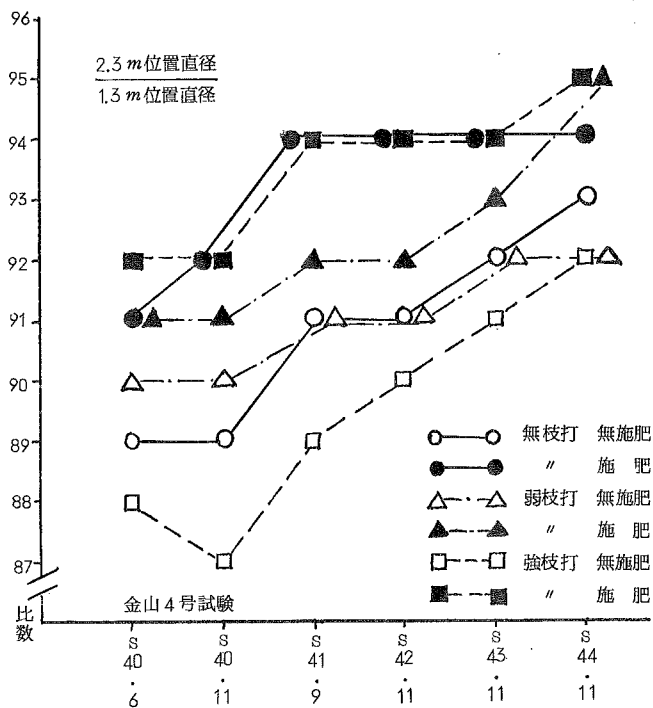


図-7. 形状比の経年変化(1)

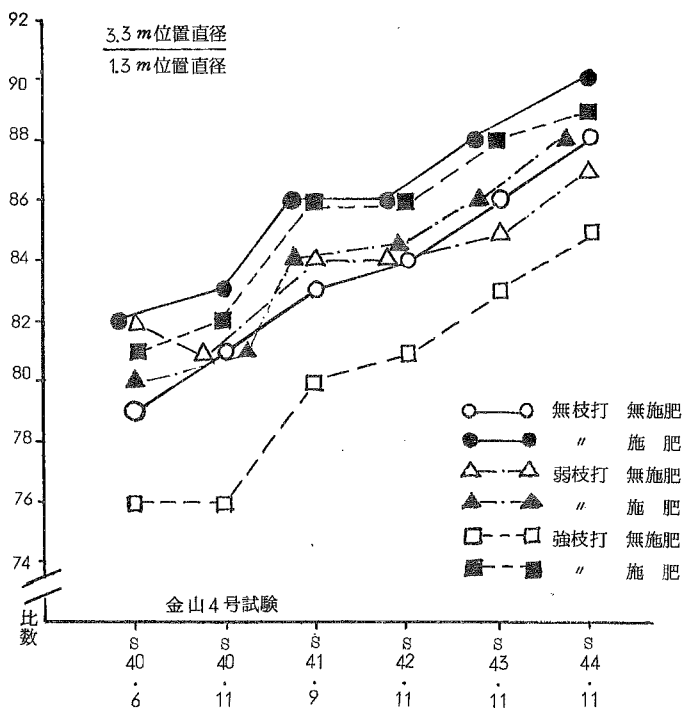


図-8. 形状比の経年変化(2)

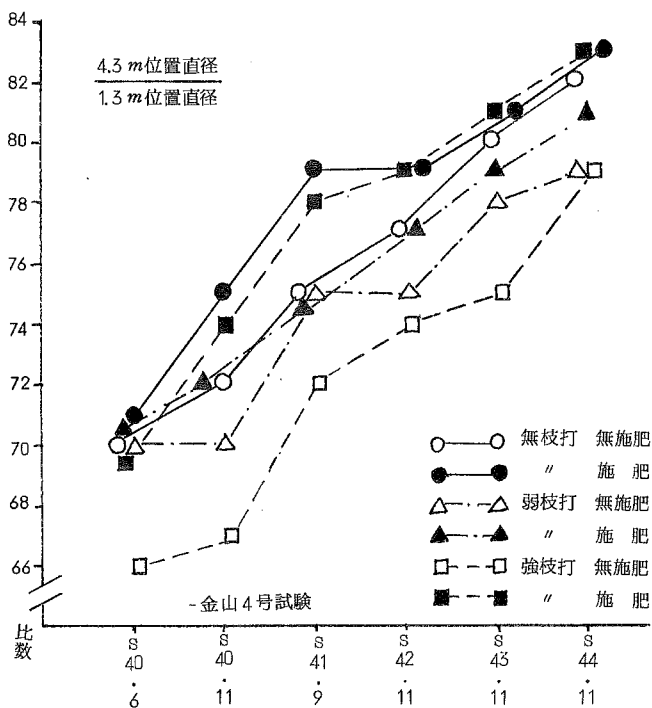


図-9. 形状比の経年変化(3)

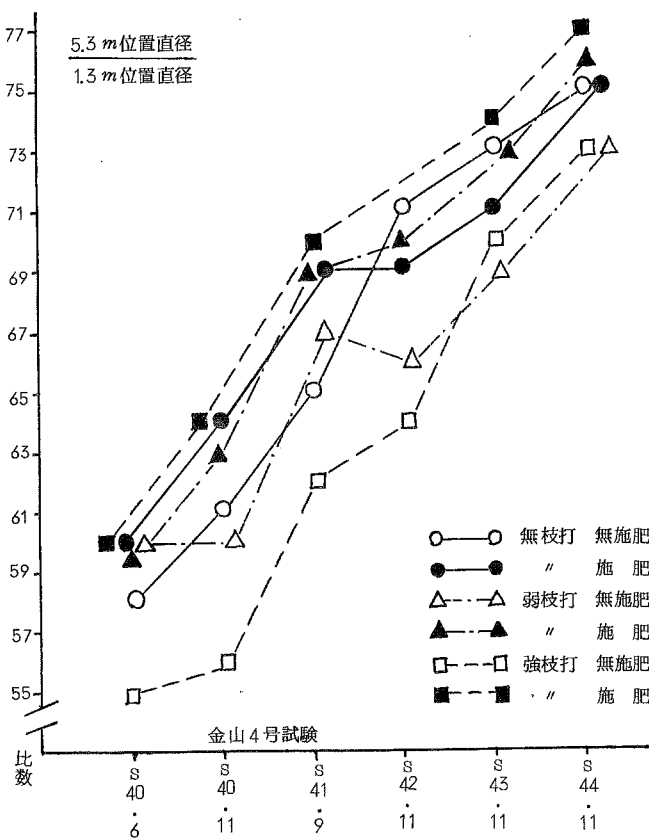


図-10. 形状比の経年変化(4)

表-3. 形状比の比較

(金山4号試験)

形状比	2.3m位置直径 × 100	3.3m位置直径 × 100	4.3m位置直径 × 100	5.3m位置直径 × 100
	1.3m位置直径 %	1.3m位置直径 %	1.3m位置直径 %	1.3m位置直径 %
形状比の差が極めて大きいもの			■ 1年 (3年) ● 1年 (3年)	
形状比の差がわずかみられるもの		▲ 2年 (3年) ■ 2年 (3年) ● 2年 (3年)	□ 2年 (4年)	▲ 2年 (3年) □ 2年 (3年) ■ 2年 (3年) ● 2年 (3年)
形状比の差がみられないもの	△ ▲ □ ■ ●	△ □	△ ▲	
形状比の差がマイナスのもの				△ 3年

図-1 △ 弱枝打無施肥 ▲ 弱枝打施肥
□ 強枝打無施肥 ■ 強枝打施肥

(無枝打無施肥木に対して)

図-2 △ 2年枝打後2年目で効果が現われた
(3年).....枝打後3年目で効果が弱りかけた

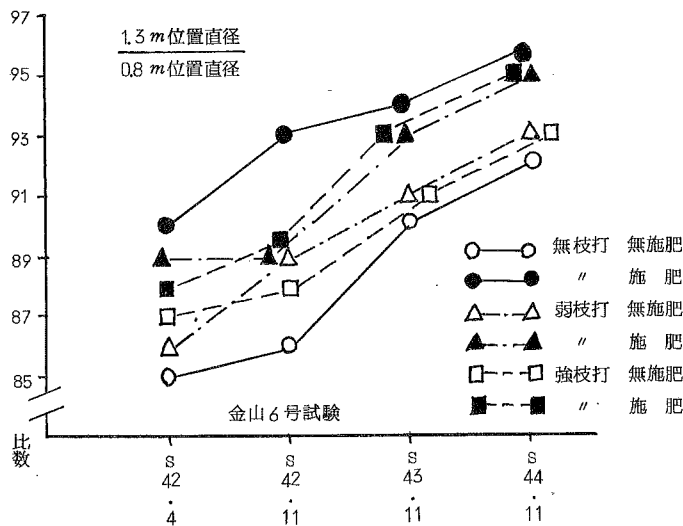


図-11. 形状比の経年変化(5)

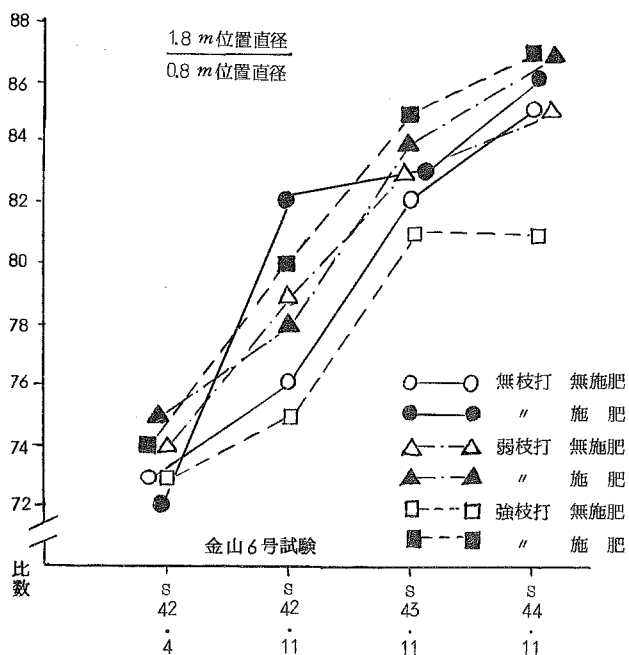


図-12. 形状比の経年変化(6)

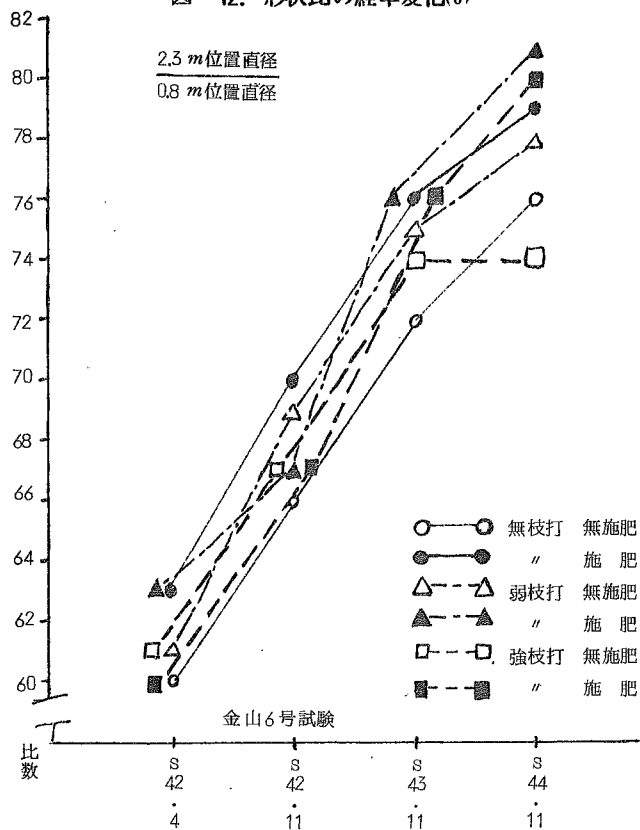


図-13. 形状比の経年変化(7)

表-4. 形状比の比較

(金山6号試験)

形状比	$\frac{1.3m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100$ %	$\frac{1.8m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100$ %	$\frac{2.3m位置直径}{0.8m位置直径} \times 100$ %
形状比の差が極めて大きいもの		■ 1年 (2年) ● 1年 (2年)	△ 1年 (3年) ▲ 2年 ■ 2年
形状比の差がわずかにみられるもの	△ 1年 (2年) ● 1年 (2年)	△ 1年 (2年)	□ 2年 (3年)
形状比の差がみられないもの	▲	▲	●
形状比の差がマイナスのもの	□	□	

図-1 △ 弱枝打無施肥 ▲ 弱枝打施肥
 □ 強枝打無施肥 ■ 強枝打施肥

(無枝打無施肥木に対して)

図-2 2年……枝打後2年目で効果が現われた
 △ (3年)……枝打後3年目で効果が弱りかけた

樹幹2.3m位置では、弱枝打無施肥木、弱枝打施肥木および強枝打施肥木は、無枝打無施肥木に比較して完満化の度合は大きく、また、強枝打無施肥木も完満化の度合はやや大きい。

しかしながら、無枝打施肥木では、完満化の傾向がみられない。

この完満化傾向の現われは、6号試験においても早く、1~2年目でみられ、そして枝打後2~3年目から、この影響がやや弱まってくるが、これらの傾向は4号試験とよく似ている。

3. 枝打高さと完満度合

図-14、図-15は、試験木の枝下高と完満度合の測定部位との関係を示した図である。

これら2つの図を、それぞれ、表-3、表-4に対応させて、各樹幹位置での完満度合について検討してみた。

金山4号試験、金山6号試験においては、表-3および表-4の結果が、図-14、図-15からきわめて、明快に説明づけられると考えられる。

すなわち、枝打をすることによって、完満化が促進される部分は、ほぼ、その枝打最上部附近であることが示された。

4. 枝打跡の巻き込み

表-5はその測定結果を示したものである。

巻き込みの速さを測定した期間が、1成長期半でまだ短かったので、おおざっぱな傾向を捉えるためには、或る直径差をもつ枝打跡の数の百分率を求め、また、直径差が大きい枝打跡についてのみ、その平均を求め巻き込み速度を出した。

この表から判るように、ナタ枝打施肥木がもっとも巻き込みが早く、上下直径70%、左右直径100%、枝打跡の平均85%は、枝打跡が小さくなり、癒合が進んでいる。

次いで、ナタ枝打無施肥木の平均55%で、ノコギリ枝打木では、施肥木、無施肥木もその差は認め

試験)

00
%

2年

て)

比較

〜3

て検

きわ

であ

える
のみ、

100%，

認め

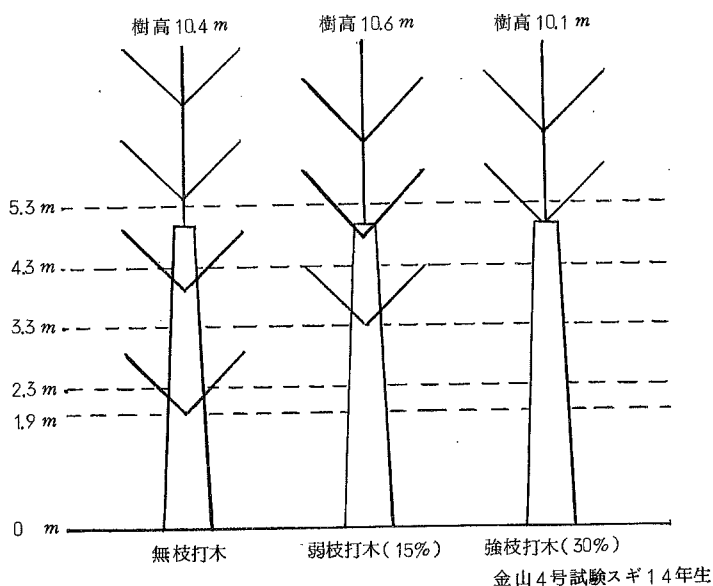


図-14. 枝下高と形状比測定部位の関係

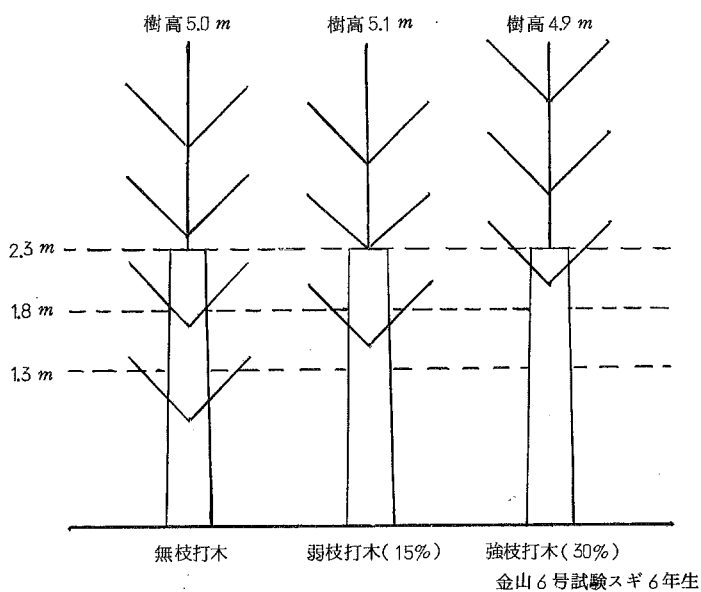


図-15. 枝下高と形状比測定部位の関係

表-5. 枝打跡の巻込みの速さ

(s. 46. 11—s. 45. 7)

用具別	施肥有無 巻込み方向	施 肥		無 施 肥		平 均	
		上下直径	左右直径	上下直径	左右直径	上下直径	左右直径
のこぎり打	A	80	40	50	70	70	60
	B	20	60	50	30	40	50
	C	1.2 <i>cm</i>	0.5 <i>cm</i>	0.4 <i>cm</i>	0.5 <i>cm</i>	0.8 <i>cm</i>	0.5 <i>cm</i>
なた打	A	30	0	40	50	40	30
	B	70	100	60	50	70	80
	C	0.9 <i>cm</i>	0.6 <i>cm</i>	1.1 <i>cm</i>	0.8 <i>cm</i>	1.0 <i>cm</i>	0.7 <i>cm</i>
平均	A	50	20	50	60		
	B	50	80	50	40		
	C	1.1 <i>cm</i>	0.6 <i>cm</i>	0.8 <i>cm</i>	0.7 <i>cm</i>		

A：直径差が0.1cmより少ないものの割合

B：直径差が0.2cmより多いものの割合

C：直径差が0.2cmより多いものの平均値

られず、平均40%しか枝打跡が小さくなっていない。

枝打跡の巻き込みの速さに及ぼす施肥の有無、用具の別の影響力のちがいは、この測定結果では、ナタ枝打、ノコギリ枝打の差異が大きい。

IV ま と め

枝打木に施肥した場合の影響を、スギ14年生スギ林、6年生スギ林および11年生ヒノキ林分において検討した。

1. 枝打によって、材積成長が約10~20%減少するが、その度合は強枝打の場合でやや大きい。しかしながら、これに施肥した場合は、弱枝打でその成長減少は回復するが、強枝打では回復しない。

また、枝打による材積成長減少の影響は長く続き、5年経過の現在においても認められる。

2. 枝打によって、完満化を促進する効果があることが認められたが、その顕著なものは、強枝打施肥の場合である。

しかしながら、この完満効果の持続期間は比較的に短く2~3年である。

3. 枝打によって、完満化が促進される部分は、枝打最上部附近であることを確かめた。

4. 枝打跡の巻き込みの速さは、ナタ枝打施肥木でもっとも早い。

また、この巻き込みの速さには、施肥の有無よりも、枝打用具のちがいによる影響が大きい。

参考文献

- 1) 竹下純一郎：成木施肥の一試験 山林 12, 1965
- 2) 竹下純一郎：林地肥培に関する研究(第8報) 第15回日林中部大会 1966
中村基 枝打における施肥効果(予報)
山口清
- 3) 高原末基：枝打の基礎と実際 1961

調査年 試験区	S.40年6月 (試験開始時)					S.40年11月 (当年)					S.41年9月 (2年目)					S.42年11月 (3年目)					S.43年11月 (4年目)					S.44年11月 (5年目)				
	13 m	23	33	43	53	13	23	33	43	53	13	23	33	43	53	13	23	33	43	53	13	23	33	43	53	13	23	33	43	53
無施肥	14.9	13.2	11.8	10.5	8.6	15.1	13.5	12.3	10.8	9.2	16.1	14.7	13.4	12.1	10.5	16.7	15.2	14.1	12.9	11.9	17.6	16.2	15.2	14.1	12.8	18.1	16.8	15.9	14.8	13.6
施肥	15.5	14.1	12.7	11.0	9.3	15.6	14.4	13.0	11.7	10.0	16.8	15.8	14.5	13.2	11.6	17.7	16.7	15.3	14.0	12.3	19.1	18.0	16.8	15.4	13.6	19.8	18.7	17.8	16.5	14.8
無施肥	15.2	13.7	12.4	10.7	9.1	15.4	13.8	12.5	10.8	9.3	16.3	14.9	13.7	12.3	10.9	17.0	15.4	14.2	12.8	11.2	17.8	16.4	15.2	13.8	12.2	18.2	16.8	15.8	14.3	13.2
施肥	14.8	13.4	11.9	10.3	8.9	14.8	13.4	12.0	10.6	9.3	15.9	14.6	13.3	12.0	10.9	16.6	15.2	14.0	12.8	11.7	17.6	16.4	15.1	13.9	12.9	18.2	17.2	16.0	14.8	13.8
無施肥	15.4	13.5	11.7	10.1	8.4	15.6	13.6	11.9	10.5	8.8	16.1	14.4	12.9	11.6	10.0	16.6	14.9	13.5	12.3	10.7	17.4	15.9	14.5	13.1	12.1	17.9	16.5	15.3	14.1	13.1
施肥	15.6	14.4	12.7	10.9	9.4	15.6	14.4	12.8	11.5	10.0	16.3	15.3	14.0	12.7	11.4	16.8	15.8	14.5	13.2	—	17.8	16.8	15.6	14.5	13.1	18.3	17.4	16.2	15.2	14.0

附表一-2. 直径成長(1)

試 驗 區		S-40年11月—S-40年6月 (當 年)			S-41年9月—S-40年6月 (2 年 目)			S-42年11月—S-40年6月 (3 年 目)			S-43年11月—S-40年6月 (4 年 目)			S-44年11月—S-40年6月 (5 年 目)		
		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3
		$\bar{m}$														
無枝打區	無施肥	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
		0.2	0.3	0.5	0.3	0.6	1.2	1.5	1.6	1.6	1.9	1.8	2.0	2.3	2.4	3.3
施 肥		(50)	(100)	(20)	(233)	(117)	(108)	(113)	(113)	(138)	(121)	(122)	(130)	(113)	(125)	91)
		0.1	0.3	0.1	0.7	0.7	1.3	1.7	1.8	2.2	2.3	2.2	2.6	2.6	3.0	3.0
無枝打區	無施肥	(100)	(33)	(20)	(33)	(33)	(92)	(80)	(81)	(100)	95)	(100)	(85)	78)	(88)	64)
		0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	1.8	1.7	1.8	2.1	2.1
施 肥		(0)	(0)	(20)	(100)	(67)	(92)	(80)	(88)	(106)	(105)	(100)	90)	91)	(104)	(85)
		0	0	0.1	0.3	0.4	1.1	1.2	1.4	1.7	2.0	1.8	1.8	2.1	2.5	2.8
無枝打區	無施肥	(100)	(33)	(25)	(133)	(67)	(58)	(60)	(75)	(94)	(84)	(67)	70)	78)	(92)	70)
		0.2	0.1	0.2	0.4	0.4	0.7	0.9	1.2	1.5	1.6	1.2	1.4	1.8	2.2	2.3
施 肥		(0)	(0)	(20)	(200)	(100)	(58)	(60)	(81)	(113)	(105)	(67)	70)	78)	(96)	—
		0	0	0.1	0.6	0.6	0.7	0.9	1.3	1.8	2.0	1.2	1.4	1.8	2.3	2.2

附表一3. 測定木直径(2)

cm 金山6号試験地

試験区	期日 位置	S.42年4月 (試験開始)					S.42年11月 (当年)					S.43年11月 (2年目)					S.44年11月 (3年目)				
		0.8 ^m	1.30	1.80	2.30	2.80	0.8	1.30	1.80	2.30	2.80	0.8	1.30	1.80	2.30	2.80	0.8	1.30	1.80	2.30	2.80
無枝打区	無施肥	7.8	6.6	5.7	4.7	3.8	9.0	7.9	6.8	5.9	5.3	10.4	9.4	8.5	7.5	6.7	11.5	10.6	9.8	8.7	8.1
	施肥	7.2	6.5	5.2	4.5	3.8	8.2	7.6	6.7	5.7	5.0	9.9	9.3	8.2	7.5	6.6	11.2	10.6	9.6	8.8	8.1
弱枝打区	無施肥	8.0	6.9	5.9	4.9	—	8.9	7.9	7.0	6.1	—	10.2	9.3	8.5	7.6	—	11.4	10.6	9.7	8.9	—
	施肥	7.6	6.8	5.7	4.8	—	8.9	7.9	6.9	6.0	—	10.1	9.4	8.5	7.7	—	11.5	10.9	10.0	9.3	—
強枝打区	無施肥	7.7	6.7	5.5	4.7	—	8.5	7.7	6.6	5.8	—	9.5	8.6	7.7	7.0	—	10.7	9.9	8.7	7.9	—
	施肥	7.3	6.4	5.4	4.4	—	8.4	7.5	6.7	5.6	—	9.6	8.9	8.2	7.3	—	11.0	10.4	9.6	8.8	—

附表一4. 直径成長(2)

cm 金山6号試験地

試験区	期日 位置	S.42.11—S.42.4 (当年)					S.43.11—S.42.4 (2年)					S.44.11—S.42.4 (3年)				
		0.8 ^m	1.30	1.80	2.30	2.80	0.8	1.30	1.80	2.30	2.80	0.8	1.30	1.80	2.30	2.80
無枝打区	無施肥	(100) 1.2	(100) 1.3	(100) 1.1	(100) 1.2	(100) 1.5	(100) 2.6	(100) 2.8	(100) 2.8	(100) 2.8	(100) 2.9	(100) 3.7	(100) 4.0	(100) 4.1	(100) 4.0	(100) 4.5
	施肥	(83) 1.0	(85) 1.1	(136) 1.5	(100) 1.2	(80) 1.2	(104) 2.7	(100) 2.8	(107) 3.0	(107) 3.0	(97) 2.8	(108) 4.0	(103) 4.1	(107) 4.4	(108) 4.5	(100) 4.5
弱枝打区	無施肥	(75) 0.9	(77) 1.0	(100) 1.1	(100) 1.2	—	(85) 2.2	(86) 2.4	(93) 2.6	(96) 2.7	—	(92) 3.4	(93) 3.7	(93) 3.8	(100) 4.0	—
	施肥	(108) 1.3	(85) 1.1	(109) 1.2	(100) 1.2	—	(96) 2.5	(93) 2.6	(100) 2.8	(104) 2.9	—	(105) 3.9	(103) 4.1	(105) 4.3	(113) 4.5	—
強枝打区	無施肥	(67) 0.8	(77) 1.0	(100) 1.1	(92) 1.1	—	(69) 1.8	(68) 1.9	(79) 2.2	(82) 2.3	—	(81) 3.0	(80) 3.2	(78) 3.2	(80) 3.2	—
	施肥	(92) 1.1	(85) 1.1	(118) 1.3	(100) 1.2	—	(88) 2.3	(89) 2.5	(100) 2.8	(104) 2.9	—	(100) 3.7	(100) 4.0	(102) 4.2	(110) 4.4	—

附表一5. 枝打測定木の材種(1)

金山4号試験地

附表一 5. 校打測定木の材積(1)

時期 部 分 理	S. 40年 6 月				S. 40年 11 月				S. 41年 9 月				S. 42年 11 月				S. 43年 11 月				S. 44年 11 月			
	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	1.3分 材積 m ³	3.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³
	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打
無枝打	0.02190	0.02736	0.06658	0.02862	0.01852	0.06944	0.02802	0.03594	0.02300	0.08296	0.02306	0.03630	0.02614	0.09050	0.03142	0.04122	0.10386	0.03301	0.04434	0.03440	0.11175			
弱枝打	0.02270	0.03121	0.07291	0.03238	0.02150	0.07849	0.02688	0.03922	0.02736	0.09846	0.02986	0.04380	0.03078	0.10444	0.03464	0.05090	0.12280	0.03767	0.05492	0.04276	0.13535			
強枝打	0.02297	0.02948	0.07043	0.02992	0.01852	0.07729	0.02688	0.03468	0.02576	0.08552	0.02986	0.03726	0.02574	0.09286	0.03269	0.04224	0.10485	0.03635	0.04434	0.03521	0.11011			
無枝打	0.02190	0.02820	0.06676	0.02820	0.01764	0.06801	0.02806	0.03348	0.02242	0.08416	0.02746	0.03630	0.02574	0.08950	0.03175	0.03972	0.10431	0.03665	0.04434	0.03440	0.11455			
弱枝打	0.02453	0.02882	0.06997	0.02906	0.01752	0.07099	0.02650	0.03258	0.02114	0.08002	0.02835	0.03488	0.02576	0.08999	0.03110	0.03972	0.10778	0.03269	0.04434	0.03222	0.10667			
強枝打	0.02351	0.02358	0.07475	0.02358	0.02078	0.07714	0.02650	0.03678	0.02554	0.08842	0.02688	0.03922	0.02736	0.09546	0.03079	0.04434	0.10815	0.03257	0.04434	0.03257	0.11623			

附表一 6. 校打測定木の材積(2)

時期 部 分 理	S. 42年 4 月				S. 42年 11 月				S. 43年 11 月				S. 44年 11 月			
	0.3分 材積 m ³	0.8分 材積 m ³	1.8分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³	0.3分 材積 m ³
	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打	無 枝 打
無枝打	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
弱枝打	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245
強枝打	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271	0.00271
無枝打	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264	0.00264
弱枝打	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245
強枝打	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245

試驗區		S-40年6月 (設定時)				S-40年11月 (當年)				S-41年9月 (2年)				S-42年11月 (3年)				S-43年11月 (4年)				S-44年11月 (5年)			
		2.3	3.3	4.3	5.3	2.3	3.3	4.3	5.3	2.3	3.3	4.3	5.3	2.3	3.3	4.3	5.3	2.3	3.3	4.3	5.3	2.3	3.3	4.3	5.3
試驗區	樹幹位置	2.3 _m																							
	無施肥	89	79	70	58	89	81	72	61	91	83	75	65	91	84	77	71	92	86	80	73	93	88	82	75
	施肥	91	82	71	60	92	83	75	64	94	86	79	69	94	86	79	69	94	88	81	71	94	90	83	75
	無施肥	90	82	70	60	90	81	70	60	91	84	75	67	91	84	75	66	92	85	78	69	92	87	79	73
弱枝打區	施肥	91	80	70	60	91	81	72	63	92	84	75	69	92	84	77	70	93	86	79	73	95	88	81	76
	無施肥	91	80	70	60	91	81	72	63	92	84	75	69	92	84	77	70	93	86	79	73	95	88	81	76
強枝打區	施肥	88	76	66	55	87	76	67	56	89	80	72	62	90	81	74	64	91	83	75	70	92	85	79	73
	無施肥	92	81	70	60	92	82	74	64	94	86	78	70	94	86	79	—	94	88	81	74	95	89	83	77

錐 形状比： $\frac{\text{各位置直径}}{\text{樹幹位置1.3m部分直径}} \times 100$

附表—8. 形状比(2)

金山6号試験地

試驗區	S.42年4月 (設定時)						S.42年11月 (當年)						S.43年11月 (2年)						S.44年11月 (3年)					
	1.3 _m	1.8	2.3	2.8	1.3	1.8	2.3	2.8	1.3	1.8	2.3	2.8	1.3	1.8	2.3	2.8	1.3	1.8	2.3	2.8				
無校打區	85	73	60	49	88	76	66	59	90	82	72	64	92	85	76	70								
無施肥																								
施肥	90	72	63	53	93	82	70	61	94	83	76	67	95	86	79	72								
無校打區	86	74	61	—	89	79	69	—	91	83	75	—	93	85	78	—								
無施肥																								
施肥	89	75	63	—	89	78	67	—	93	84	76	—	95	87	81	—								
無校打區																								
強校打區	87	73	61	—	88	75	67	—	91	81	74	—	93	81	74	—								
無施肥																								
施肥	88	74	60	—	89	80	67	—	93	85	76	—	95	87	80	—								

錐 形狀比： $\frac{\text{各位置直径}}{\text{樹幹位置0.8m部分直径}} \times 100$

樹 形状比: $\frac{\text{各位置直径}}{\text{樹幹位置0.8m部分直径}} \times 100$

附表一 9. 造林木の樹幹形

樹種	成育状態		形態	形状		比	地上高別直径						
	胸高直径 cm	樹高 m		枝下高 cm	2.3m位置直径 1.3m位置直径		3.3m位置直径 1.3m位置直径	4.3m位置直径 1.3m位置直径	5.3m位置直径 1.3m位置直径	0.3m位置	1.3m位置	2.3m位置	3.3m位置
ス	(30) 14.8	10.4	150~200	89 ± 4	79 ± 4	69 ± 1	58 ± 2	18.4	14.8	13.2	11.8	10.5	8.7
ギ	(30) 16.5	10.3	200~250	91 ± 2	81 ± 4	71 ± 4	62 ± 4	19.8	16.3	14.9	13.2	11.7	10.4
ヒ	(8) 9.3	6.5	84	86	71	53	—	—	9.3	8.0	6.6	4.9	—
ノ キ	(54) 10.4	6.9	122	89	73	55	—	—	10.4	9.2	7.6	6.0	—

() 数字 資料数

多雪地における林地肥培試験

竹 下 純 一 郎
山 口 清
中 村 基*

I まえがき

林地肥培が実用化されてから、10数年を経過し、肥培技術も、成長増加、下刈省力、枝打補助手段等とかなり広範囲に応用されるようになってきた。

岐阜県においても、近年の肥培面積の伸びは著しく、県全体としては、約31,000haの林地に肥培が実行されている。しかし、その面積もほとんど県南部にかたより、多雪地帯である飛騨地方での肥培面積はきわめて少ない。

この理由としては、多雪地帯での林地肥培は、造林木が軟弱に育ち、雪害に対して非常に弱い状態になりやすいという、林業家の危機感によるものと思われる。

また反面、多雪地帯での試験報告も少ないような現状である。そこで多雪地帯での肥培によって、雪害が助長されるかどうか、また施肥方法によって、雪害の受けかた、被害の回復状況はどのように違うか試験した。

この試験を実施するにあたっては、大野郡白川村農林課関係職員各位ならびに、林業改良指導員の肥垣津主任技師、岩田技師にご協力をいただいた。深く謝意を表します。

II 試験方法

樹種：スギ 昭和36年春植栽

試験地設定年月：昭和39年8月

場所：大野郡白川村馬狩

地況：谷沿い平坦地、土壌型B_D、海拔高650m

最深積雪量 約200cm(湿雪)

試験区の大きさ：1試験区=10m×10m 4処理2回繰返し

肥料設計および施肥方法：表-1のとおり。

調査項目：

1 雪害調査

融雪後に冬期間に受けた被害を、外観的にみて、5タイプに区分し判定した。

区分の種類は、「無被害木」「根元折れ」「幹折れ」「先折れ」「曲り」である。

2 被害回復調査

成長休止期(秋期)に、春先にみられた被害がどの程度回復するか、「回復」「半回復」「未回復」の3タイプに区分し判定した。

区分の方法は、被害木が樹形をもとどおり整えたもの、折損部より萌芽し、新しい樹幹となった。

* 現在、岐阜県林業センター試験研究部造林科

表-1. 施肥設計

施肥時期 試験区	39年 8 月	40年 6 月	42年 5 月	43年5月	44年 5 月
普通施肥区	1本当りチッソ 15g (15:15:10 100g)	39年と同量	1本当りチッソ 15g (15:15:10)	1本当りチッソ 50g (15:15:10)	1本当りチッソ 50g (15:15:10)
磷酸多用区	1本当りチッソ 15g (13:16:11 116g) 過石 55g	〃	1本当りチッソ 15g (13:24:11)	1本当りチッソ 50g (13:16:11 390g) 過石 182g	1本当りチッソ 50g (12:24:18)
加里多用区	1本当りチッソ 15g (14:8:14 108g) 塩化加里 15g	〃	1本当りチッソ 15g (14:8:22)	1本当りチッソ 50g (14:8:14 360g) 塩化加里 50g	1本当りチッソ 50g (14:8:22)
対 照 区	—	—	—	—	—
施 肥 方 法	植栽木周囲 溝状半円施肥	植栽木周囲に 3 ～ 4 個の穴施肥	植栽木周囲 バラマキ	植栽木周囲 6ヶ 所に 20cm の穴を あけ施肥	植栽木周囲 バラマキ

ものを「回復」とした。

「半回復」は樹形はかなり回復しているが、樹幹等にまだ曲りが大きく、幹が直立していないものをこれにあてた。

これ以外のものは「未回復」である。

3 成長調査

被害回復調査と同時に樹高測定を行なって、林木の脱雪害へ向っての成育状態を観察した。

4 成育見込み木の調査

試験林分が植栽後10年を経過した、昭和46年8月に、今後の成育見込みについて毎木調査を行なった。

調査方法は、被害形態から次のような区分を試みた。

- A：無被害木
- B：被害が軽く成育可能と思われるもの。
- C：被害は重いが致命的とはいえないもの。
- D：被害が重く致命的で成育不能のもの。

Ⅲ 試験結果と考察

1 被害状況と回復について

S42年度、S44年度の両年度で調査検討を行なったが、その結果を表-2、表-3に示す。

(1) 42年度調査結果

造林地全体の被害のようすは、「先折れ」「曲り」の被害が多く、合計して65%と、半分以上を占めている。

「幹折れ」「根元折れ」もほぼ25%で、無被害木は全体の10%である。

被害の回復状況は、「曲り」の害がもっとも回復しやすい。その他の3種の「折れ」の回復状況ではあまりちがいがいい。

次に試験区間の被害状況は、「幹折れ」は普通施肥区でもっとも多く、「根元折れ」の被害では、対照区がもっとも多い。

「先折れ」「曲り」の被害については、試験区間のちがいは、あまり大きくない。

「無被害木」は加里多用区でもっとも多く、普通施肥区でもっとも少ない。

表一 2. 42年被害と回復状況

(本)

被害回復 被害形	普通施肥区			磷酸多用区			加里多用区			対 照 区		
	被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復	
根 元 折 れ	1 (2)	1 (100)		2 (4)	2 (100)					5 (12)	4 (80)	1 (20)
幹 折 れ	13 (28)	5 3 5 (38)(24)(38)		8 (17)	3 3 2 (38)(38)(24)		9 (18)	3 2 4 (33)(22)(45)		7 (16)	3 1 3 (43)(14)(43)	
先 折 れ	17 (37)	4 10 3 (24)(59)(17)		19 (42)	9 6 4 (47)(32)(21)		21 (44)	8 8 5 (38)(38)(24)		14 (32)	3 10 1 (21)(71)(8)	
曲 り	14 (30)	10 4 (71)(29)		11 (24)	10 1 (91)(9)		12 (24)	10 2 (83)(17)		12 (28)	12 (100)	
無 被 害 木	1 (2)	— — —		6 (13)	— — —		7 (14)	— — —		5 (12)	— — —	
被害回復割合		20 17 8 (44)(38)(18)			22 12 6 (54)(29)(17)			21 12 9 (50)(29)(21)			18 15 5 (47)(39)(14)	

()内数字は百分率

表一 3. 44年被害と回復状況

(本)

被害回復 被害形	普通施肥区			磷酸多用区			加里多用区			対 照 区		
	被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復		被害 状況	回 半 未 復 復 復	
根 元 折 れ	2 (5)	1 1 (50)(50)		1 (3)	1 (100)		1 (2)	1 (100)		1 (3)	1 (100)	
幹 折 れ	13 (33)	3 2 8 (24)(14)(62)		19 (46)	4 3 12 (21)(16)(63)		12 (27)	7 3 2 (58)(25)(17)		20 (49)	7 8 5 (35)(40)(25)	
先 折 れ	6 (15)	1 5 (17)(83)		5 (13)	1 2 2 (20)(40)(40)		4 (9)	1 3 (25)(75)		7 (18)	1 5 1 (15)(70)(15)	
曲 り	15 (38)	5 5 5 (33)(34)(33)		10 (25)	10 (100)		26 (58)	22 2 2 (84)(8)(8)		10 (25)	10 (100)	
無 被 害 木	3 (9)	— — —		5 (13)	— — —		2 (4)	— — —		2 (5)	— — —	
被害回復割合		10 13 13 (28)(36)(36)			16 5 14 (45)(14)(41)			30 5 8 (70)(12)(18)			18 13 7 (47)(34)(19)	

()内数字は百分率

試験区ごとの被害の回復状況についてみると、磷酸多用区でもっともよく、普通施肥区では、やや劣るようであるが、大きな差は認められない。

(2) 44年度の調査結果

供試木の樹高が、大きくなったためか、或いは、降雪状態が違ったためか、42年度の被害状況とやや趣きを異にした。

試験区全体としては、「曲り」の被害が35%、「幹折れ」は約40%となり、42年度に比べて、「幹折れ」の被害が多くなっている。

反面「先折れ」は42年度に比べて少なくなっている。

「無被害木」「根元折れ」は42年度と大きな違いはない。

被害の回復状態では、「曲り」がもっとも回復しやすく、その他の被害形の間ではあまりちがいが
ない。

次に試験区ごとの被害のようすをみれば、加里多用区で、もっとも回復しやすい「曲り」の害が、
約60%を占めている。その他の試験区では、回復が悪い「折れ」の害が多く、対照区でとくに、そう
である。

試験区ごとの回復状況をみれば、加里多用区が70%と良く、普通施肥区は28%と対照区よりも悪い。

以上の兩年度を総合すると、被害形は「曲り」がもっとも多く、回復もしやすい。

試験区ごとでは、加里多用区がもっとも被害が軽微で、従って回復状態もよい。

普通施肥区は、対照区よりも被害が軽いにもかかわらず、回復状況は悪いが、その原因については
判らない。

2 樹高階ごとの被害のようすについて

昭和39年度から、昭和45年度までの7冬期間の雪害状況調査結果は、付表-1～付表-4に示した
が、これらの調査結果から、累加的に集計して、各樹高階ごとに被害形の百分率を出したのが表-4
である。

健全木は樹高100cm 以下
では約40%あったものが、
樹高が大きくなるとともに、
その割合は減少し、樹高200
cm～350cmでは、約5%しか
みられない。

さらに樹高が350cm以上
になるとともに、健全木は
増加している。

「曲り」の被害は樹高と
ともに多くなり、樹高200cm
では、約40%みられる。

さらに樹高450cmまでは、
同じ割合で認められるが、
450cm以上になると、減少
の傾向がみられる。

「先折れ」は樹高300cm

まで約30%みとめられるが、それ以上樹高が大きくなるにつれて減少し、450cm以上ではみられない。

「幹折れ」は樹高とともに被害が増加し、樹高200～300cmで約30%被害木がみられるが、それ以上
では減少する。

「根元折れ」は樹高とは無関係で約5～10%の被害がみられた。

3 成長状態

供試木が、毎年「折れ」「曲り」の雪害を受けるので、樹高には大きなバラツキがみられるが、こ
れは積雪地帯の造林地の成育過程である。

表-5は試験区ごとの平均樹高を求めたものである。

昭和44年11月の測定結果では、わずかな差ではあるが、加里多用区、燐酸多用区が、対照区に対し
て約10%樹高が大きい。

今後の成育可能とみられる、供試木の「A B」木についてみると、普通施肥区が463cmともっとも大
きく、対照区に対して約34%大きい。加里多用区、436cmと約26%大きく、燐酸多用区、407cmで約17

表-4. 樹高階による被害パターン

樹 高 階	無被害木	曲 り	先 折 れ	幹 折 れ	根元折れ
～100 ^{cm}	36 %	12 %	28 %	16 %	8 %
101～150	23	34	23	13	7
151～200	16	44	17	19	4
201～250	6	34	25	31	4
251～300	5	31	28	30	6
301～350	7	42	19	24	8
351～400	10	47	14	24	5
401～450	24	52	14	5	5
451～	56	22	0	11	11

%大きい。

さらに、各試験区内の供試木について、樹高階別の本数割合をもとめ表-6に掲げた。

先に示した表-4「樹高階による被害パターン」から推測すれば、樹高400cm以上の測定木は、ほぼ雪害圏を脱したと考えられる。従って樹高400cm以上の供試木についての施肥効果の比較は妥当だと考えられる。

400cm以上の本数は、磷酸多用区20%、加里多用区18%、普通施肥区15%の順であった。

すなわち、いずれの施肥区においても肥料効果が認められた。

4 残存供試木の成育の可能性について

この試験地は谷沿いの平坦地に設定されたため、雪害が極めて甚だしく、毎年、何本かの試験木が、雪害のために、成育不可能な樹形となって、脱落減少していった。

この試験では、これらの測定木の、動向の追跡調査を行っていたので、供試木がどの時期に致命的な被害を受けたか判る。その模様を調べ、経年的に図示し図-1とした。

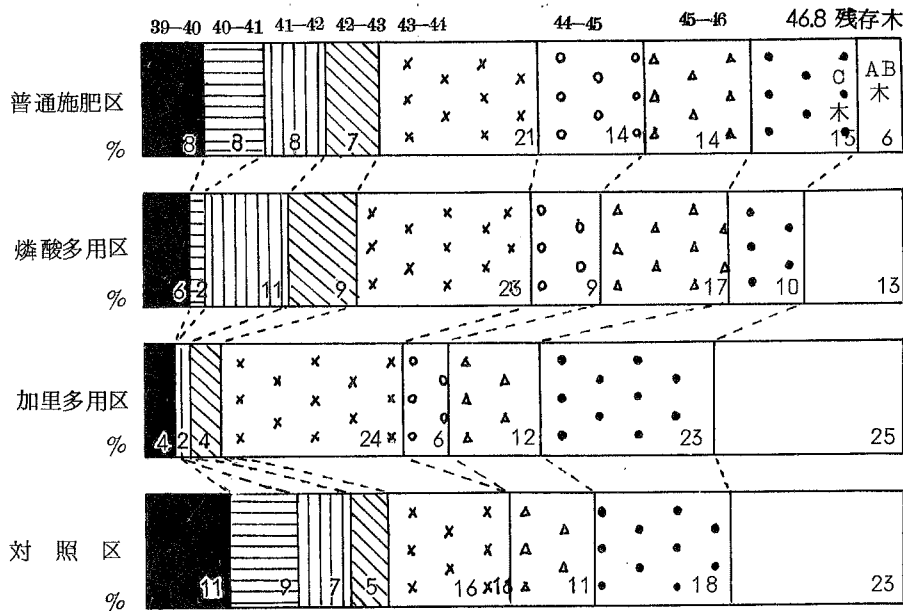


図-1. 致命的被害の出現経過

昭和44年春までは、残存木割合は、加里多用区の66%に対して、その他の区は、いずれも約50%であった。

昭和46年の調査では、今後成育可能な林木本数割合は、加里多用区で、もっとも多く25%である。これに対し普通施肥区6%、磷酸多用区13%と対照区の23%よりも少ない。

しかしながら、表-5によると、対照区のA B木の平均樹高は347cmと、他の試験区に比べてかなり小さい。このことは、表-4の被害形のパターンから推測するに、今後、健全木の割合が減少し、また回復の悪い「折れ」の被害が増えるものと考えられ、成林可能と思われるA B木の本数割合は、対照区においては減少するものと考えられる。

IV ま と め

最深積雪量約200cmの雪害激甚地帯における、スギ幼令林の林地肥培試験において、次のような8年間の結果をえた。

1 試験期間中の毎春の雪害は、加里多用区でもっとも被害が軽かった。

また被害回復状態でも、加里多用区がもっともよく、普通施肥区は対照区よりも悪かった。

2 残存木の外観的樹形から、今後の成育見込みの割合をもとめたが、加里多用区がもっとも多く、次いで対照区が磷酸多用区、普通施肥区をしのいで多かった。

しかしながら、樹高から推測すると、対照区の成林可能木の本数割合は、今後減少するものと考えられた。

付表-1. 被害の経年的出現経過

普通施肥区 ブロック1

供試木名	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査
1	135	145	270	270	265	220	D
2	93	106	200	200	270	300	C
3	130	143	270	270	300	330	D
4	154	157	170	170	150	150	D
5	140	151	220	220	230	250	D
6	142	153	240	240	285	X	D
7	101	124	240	240	350	360	D
8	188	188	250	250	290	300	D
9	98	121	290	290	380	380	D
10	168	152	290	290	350	350	D
11	164	183	290	290	350	350	D
12	114	120	290	290	350	350	D
13	123	132	290	290	350	350	D
14	X	204	290	290	350	350	D
15	123	145	290	290	350	350	D
16	84	100	290	290	350	350	D
17	107	122	290	290	350	350	D
18	X	100	290	290	350	350	D
19	176	183	290	290	350	350	D
20	130	131	290	290	350	350	D
21	130	143	290	290	350	350	D
22	82	95	290	290	350	350	D
23	28	90	290	290	350	350	D
24	102	87	290	290	350	350	D
25	80	92	290	290	350	350	D

普通施肥区 ブロック2

供試木名	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査
1	191	200	280	280	210	200	D
2	161	176	300	300	210	180	D
3	136	144	270	270	250	190	D
4	233	166	320	320	410	480	A
5	220	145	340	340	430	460	C
6	205	125	330	330	310	330	D
7	113	126	250	250	195	270	D
8	151	162	340	340	275	300	D
9	190	215	400	400	510	580	A
10	158	163	280	280	350	330	C
11	154	169	200	200	240	240	D
12	113	129	250	250	305	330	B
13	136	137	300	300	260	260	D
14	156	178	340	340	390	430	D
15	150	162	230	230	140	130	D
16	137	152	360	360	440	530	D
17	X	150	240	240	250	300	D
18	153	166	290	290	245	280	D
19	X	160	320	320	340	410	C
20	158	172	300	300	300	320	C
21	150	153	270	270	270	270	D
22	171	190	150	150	90	100	D
23	X	198	250	250	250	250	D
24	223	250	118	118	90	100	D
25	107	118	118	118	90	100	D
26	107	118	118	118	90	100	D

欄内の数字は被害前の樹高cm

○ 無被害 ◎ 先折れ

① 幹曲り ● 幹折れ

X 根元折れ

付表—2. 被害の経年的出現経過

[illegible]

欄内の数字は被害前の樹高 cm

○	無被害	◎	先折れ
①	幹曲り	●	幹折れ
×	根元折れ		

付表-3. 被害の経年的出現経過

加里多用途区 ブロック1

供試木	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査
1	174	185	131	122	105	88	144
2	108	131	122	105	88	144	90
3	124	105	88	144	90	139	141
4	88	144	90	139	141	100	110
5	144	90	139	141	100	106	120
6	90	139	141	100	106	120	111
7	139	141	100	106	120	111	189
8	100	110	106	120	111	189	160
9	106	120	111	189	160	156	206
10	156	206	161	186	225	205	227
11	227	205	225	206	161	186	169
12	169	186	225	206	161	186	151
13	151	186	225	206	161	186	102
14	102	115	75	174	146	145	153
15	153	75	174	146	145	145	174
16	174	146	145	145	145	145	177
17	177	145	145	145	145	145	131
18	131	110	207	136	141	199	194
19	194	199	136	141	199	136	194
20	136	141	199	136	141	199	92
21	92	111	127	111	127	111	111
22	111	127	111	127	111	127	139
23	139	115	115	133	175	176	129
24	129	133	175	176	176	176	161
25	161	176	176	176	176	176	168
26	168	176	176	176	176	176	176

加里多用途区 ブロック2

供試木	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査
1	111	120	120	390	300	260	D
2	189	197	310	310	335	400	C
3	160	156	240	240	280	350	C
4	206	225	390	390	440	490	D
5	161	186	300	300	310	220	D
6	205	225	370	370	440	540	B
7	227	240	250	250	325	380	C
8	169	175	320	320	370	370	D
9	151	175	260	260	330	370	D
10	102	115	190	190	250	280	C
11	153	75	240	240	290	300	D
12	174	174	390	390	430	430	B
13	146	167	320	320	365	430	B
14	177	145	350	350	400	450	B
15	131	110	260	260	200	240	D
16	194	207	370	370	445	400	A
17	136	141	200	200	130	—	D
18	194	199	310	310	385	420	A
19	92	111	260	260	320	350	D
20	111	127	200	200	260	260	D
21	139	115	270	270	265	350	C
22	129	133	260	260	220	220	D
23	161	175	350	350	345	380	D
24	168	176	340	340	420	300	D

欄内の数字は被害前の樹高cm

○ 無被害 ◎ 先折れ

① 幹曲り ● 幹折れ

× 根元折れ

○ 幹曲り ● 幹折れ
× 根元折れ

付表-4. 被害の経年的出現経過

対 照 区 ブロック 2

対 照 区 ブロック 1		対 照 区 ブロック 2												46.8 最終調査	
供試木	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査	供試木	39-40年 冬期被害	40-41年 冬期被害	41-42年 冬期被害	42-43年 冬期被害	43-44年 冬期被害	44-45年 冬期被害	46.8 最終調査
1	● 115	● 131	○ 155	○ 144	○ 185	○ 200	D	1	× 150	× 157	×	×	○ 365	○ 400	C
2	○ 143	○ 155	○ 144	○ 185	○ 200	○ 230	D	2	○ 156	○ 174	○	○	● 150	● 190	D
3	○ 130	○ 144	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	3	○ 146	○ 160	○	○	○ 290	○ 320	B
4	○ 151	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	○ 270	D	4	○ 182	○ 185	○	○	○ 250	○ 270	C
5	○ 146	○ 165	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	C	5	× 128	○ 139	●	●	○ 270	○ 240	D
6	○ 128	○ 137	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	6	○ 187	○ 201	○	○	○ 360	○ 310	D
7	○ 127	× 136	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	7	○ 148	○ 160	○	○	○ 290	○ 380	D
8	○ 136	○ 142	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	C	8	○ 160	○ 168	○	○	○ 270	○ 345	C
9	○ 154	○ 170	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	9	○ 169	○ 175	○	○	○ 240	○ 265	D
10	○ 125	○ 138	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	10	○ 122	○ 221	○	○	○ 290	○ 360	A
11	○ 175	○ 190	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	11	× 100	× 108	○	○	○ 140	○ 185	D
12	○ 148	○ 185	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	D	12	○ 151	○ 160	○	○	○ 250	○ 325	B
13	○ 145	○ 153	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	C	13	○ 195	○ 212	○	○	○ 300	○ 290	B
14	○ 175	○ 182	○ 185	○ 200	○ 230	○ 250	B	14	○ 215	○ 215	○	○	○ 310	○ 390	D
15	○ 145	○ 80	○ 100	○ 100	○ 100	○ 100	D	15	○ 165	○ 177	×	×	○ 260	○ 175	D
16	○ 149	○ 100	○ 100	○ 100	○ 100	○ 100	C	16	○ 128	○ 252	○	○	○ 300	○ 330	D
17	○ 174	○ 178	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	D	17	○ 205	○ 194	○	○	○ 300	○ 330	C
18	× 178	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	B	18	× 162	○ 184	×	×	○ 260	○ 300	D
19	○ 140	○ 154	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	B	19	○ 149	○ 150	○	○	○ 280	○ 210	C
20	○ 218	○ 217	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	D	20	○ 175	○ 182	○	○	○ 290	○ 280	D
21	○ 130	○ 147	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	B	21	○ 112	○ 170	○	○	○ 400	○ 350	A
22	○ 135	× 136	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	D	22	○ 188	○ 202	○	○	○ 180	○ 150	B
23	○ 111	○ 120	○ 189	○ 189	○ 189	○ 189	D	23	○ 133	○ 158	○	○	○ 270	○ 365	C

欄内の数字は被害前の樹高cm
○ 無被害 ○ 先折れ
○ 幹曲り ● 幹折れ
× 根元折れ

昭和47年3月25日印刷

昭和47年3月31日発行

岐阜県寒冷地林業試験場試験報告 No. 1

高山市山田町

発行所 岐阜県寒冷地林業試験場

高山市森下町1の35

印刷所 美 踏 社 印 刷