

カラマツ人工林の間伐試験（Ⅰ）

5年間の林分構造の推移と林分生長量

阿部信行* 佐々木信悦*

Thinning Experiment in a Japanese larch
(*Larix leptolepis* GORD.) stand (Ⅰ)

Changes in stand structure and
growth during five years after thinning

Nobuyuki ABE* Shinetsu SASAKI*

はじめに

従来の間伐は樹型級に基礎をおいた定性間伐が主であった。これは選木が困難であることや、間伐量を予め決定できない等の難点があるために、坂口（1961）は定量的間伐を提唱している。その後、この定量的な間伐は只木ら（1961）により発展させられ、競争密度効果を基礎とした生態学的立場から研究されている。

経営面からみると、実際の間伐は森林所有者が経営意識を持つことによりはじめて実行されるものであり、間伐方法は森林所有者の経営事情に大きく左右される場合が多い。また、実際の施業では経営的な側面から規定された間伐方法が、その後の林分構造や生長量などの生態的側面とどのように関係するのかが重要なポイントとなる。したがって、経営学的観点からの間伐の研究においては、これら量側面の構造的な解明に焦点をあてる必要がある。

こうした観点から、1971年新得町有林内に経営タイプ別に間伐試験林を設定した。この試験の目的は森林所有者を経営形態により4種の経営タイプに分け、それぞれの経営方針に応じた間伐方法を想定し、間伐後の林分構造および生長量の推移を検討して有利な施業条件を探索しようとするものである。ここでは試験林設定後5年間の推移について報告する。分析の方法は、従来の間伐試験のように平均値間の比較に終わることなく、林分構造の推移を具体的に表示することにつとめた。なぜなら、林業経営では平均値として表示される材を収穫するのではなく、生産目標にみあった材を収穫するわけである。そして間伐の目的は、このような生産目標を達成するために行うことにある。間伐により目標がいかに達成されるか——間伐効果——に関してはすべて解明されているわけではなく、この点を明らかにするには林分構造の推移を表示した間伐試験の多くの実行例の積み重ねが大切であるといえよう。

こうした点に関しては、菊沢（1980）の間伐効果に関する問題提起に負うところが大きい。

試験地の提供から間伐実行および試験地の管理に関しては新得町に多大のご協力を得ている。新得町ならびに数々の御助言をいただいた菊沢喜八郎氏に深く感謝する次第である。

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido 079-01

[北海道林業試験場報告 第18号 昭和55年10月 Bulletin of the Hokkaido Forest Experiment Station, No. 18, October, 1980]

試験地の概要

試験地は1956年植栽の新得町有林第3林班2小班内に図-1に示すように、15m×100mの形で1971年に設置した（ただし、1区は林縁の関係から、対象面積を12m×100mとした）。

この林分は海拔高約260mの北西向き緩斜面にあり、土壌母材は十勝岳による火山灰であり、土壌型はBl_D～Bl_Eである。年降水量は1,100mm、年平均気温は6.7℃であり、林床植生はクマイザサである。

試験地は過去2回にわたってhaあたり300本程度の除伐が実行されていたが、各試験区の立木はほぼ均一に分布していた。試験林設定時に、全立木の胸高直径、曲り等の形質、立木位置を測定した。設定年の9月に第1回目の間伐を実行し、伐倒木はすべて樹高を測定した。その後、試験地は毎年秋に毎木調査を実行し、5年後の1976年9月に第2回目の間伐が実行され、測定は現在も継続中である。

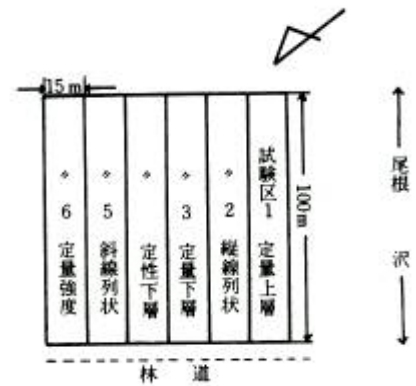


図-1 間伐試験区の配置
(新得町有林第3林班2小班内)

経営タイプと間伐方法

民有林の間伐は、森林所有者の経済行為であるという認識にたつて、森林の所有形態により4種の経営タイプに分け、それぞれの経営方針に適する間伐方法を想定した。想定した経営タイプと経営方針は表-1に示す通りである。これらの経営方針に対応する間伐方法をつぎのように想定した。

経営タイプⅠ——列状間伐

一般に列状間伐は、1列伐採2列残し方式がとられる。この方式は選木の手間が省け事業費の節減をはかることができ、大面積の間伐に有利である。一方、片側だけ疎開されるので、樹冠が長楕円系となりやすく、以降の生長に不安がもたれる。そこで、この欠点をやわらげるために、同じ間伐率でもよりクローネの疎開面が多くなる等高線に対して斜線状の間伐方法も考慮し、縦線（等高線に直角方向）、斜線の

表-1 経営タイプと間伐方式

| 経営タイプ | 森林所有規模及び経営方針 | 間伐方式 |
|--------------|--|---------------------|
| Ⅰ 人工林大規模経営 | 大規模な森林所有者 連年収穫をあげうるような施業仕組 雇用労働 | 列状 |
| | | 縦線列状 |
| Ⅱ 人工林林業主業的経営 | 中～小規模な森林所有者 保続的な施業仕組をめざし連年収入維持 家族労働を主体、若干の常用労働 | 経営事情 |
| | | 安定 定量下層 不安定 定量上層 |
| Ⅲ 人工林間断的経営 | 小規模な森林所有者 施業は間断的で非計画的、本業の補助収入源 自家労働 | 定性下層 |
| Ⅳ 人工林備蓄的保有 | 資産の一部、あるいは備蓄的な考えから森林を所有 経営的な意識なし | 定量強度 |

2種の列状間伐を想定する。

経営タイプ——定量上層，下層間伐

定量下層間伐は一般材を生産目標に主伐期を40年程度とし，15年生時でhaあたり本数を1,500本，2回目，20年生で1,000本，3回目は25～30年生で500本程度残し，良形質の立て木を育てることを想定する。齡級配置上，できるだけの間伐収入をあげる場合を考慮して，同時に上層間伐区を設置した。下層の本数間伐率は列状間伐区とほぼ同じとしたが，上層間伐区は上層林冠を破るので本数間伐率を20%程度におさえた。

経営タイプⅢ——定性下層間伐

森林の所有規模が小さい農家林を想定したもので，保育主義的な間伐方法とし，残存立木の量と質の生長を期待する。したがって，間伐は単木的に選木する定性下層間伐とする。

経営タイプⅣ——定量強度間伐

集約な間伐方法がとれない場合で，第1回目の間伐時に立て木を決め，残りを全部間伐する定量強度間伐とする。この場合，急激に林分が疎開されるので被害をみこみ，立て本を約800本/haとする。

以上のように，6種の間伐試験区を図-1に示したように配置した。

結 果

1) 材積の求め方

各試験区は立木の樹高測定を行っていない。そこで，第1回目の間伐実行時及び第2回目の間伐時に伐倒木の樹高を測定した。そして，それらの樹高曲線を求めたところ，カラマツによく適合するといわれる

$$H = ae^{-\frac{b}{D}} + 1.3$$

のあてはまりがよかった。上式は $H' = H - 1.3$ とおくと， $\log H' = \log a - \frac{b}{D}$ と表わすことができ， $\log H'$

と $\frac{1}{D}$ との相関係数は，第1回目の間伐が -0.817^{**} ，2回目が -0.853^{**} となり，いずれも1%水準で有意差を示した。樹高曲線は生育段階が進むと共に，パラメーターが変動する(高田,1958；菅原,1971)ので，1971年度の樹高は

$$H = 16.142 e^{-\frac{6.120}{D}} + 1.3$$

1976年度は

$$H = 21.238 e^{-\frac{8.290}{D}} + 1.3$$

にわけて推定した。

材積は直径測定値と上式により推定した樹高を用いて，道内で広く使われている中島(1926)の形数法により材積を求めた。

2) 間伐前後の林分概況と間伐内容

間伐前後の直径階別本数構成は後述する附表-2に示す通りである。この表で，直径階の15年生の残存木本数に間伐木および1971年～1976年に発生した雪害による被害木を加えたのが間伐前本数であり，残存木本数に被害木本数を加えたのが間伐直後の値である。間伐前は5区の立木本数が若干多い。最多本数がしめる直径階を調べてみると，3区のみ12.5cmであり，他はすべて11.5cmの直径階であり，林分構成に大きなちがいは認められない。

表-2 試験区別の間伐選木基準

| 間伐方式 | 選木基準 |
|--------------|---|
| 定量上層 縦線列状 | 本数間伐率 20%，胸高直径 14.0cm 上，適性樹幹距離で補正 1 列伐採，2 列残し |
| 定量下層 定性下層 | 本数間伐率 30%，胸高直径 10.4cm 下，適性樹幹距離で補正 劣勢木，大曲り木，片枝木 |
| 斜線列状 | 1 列伐採，2 列残し |
| 定量強度 | 本数間伐率 60%，胸高直径 10.9cm 下 |

表-3 試験区別の間伐内容

(ha 当たり)

| 間伐方式 | 間伐前 | | | 間伐木 | | | 間伐後 | | | 間伐内容 | | | |
|--------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------|------------------|-------------------------|------|--------------------|--------------------|------|
| | 本数 (本) | 平均 直径 D (cm) | 材積 (m ³) | 本数 (本) | 平均 直径 d (cm) | 材積 (m ³) | 本数 (本) | 平均 直径 (cm) | 材積 (m ³) | d/D | 本数 間伐率 t (%) | 材積 間伐率 v (%) | v/t |
| 1 定量上層 | 1, 996 | 12.2 | 134.5 | 433 | 13.3 | 35.9 | 1, 563 | 11.9 | 98.9 | 1.09 | 21.7 | 26.7 | 1.23 |
| 2 縦線列状 | 2, 162 | 11.9 | 138.9 | 688 | 12.0 | 45.1 | 1, 474 | 11.8 | 93.8 | 1.01 | 31.8 | 32.5 | 1.02 |
| 3 定量下層 | 2, 041 | 11.9 | 130.4 | 660 | 10.3 | 29.9 | 1, 381 | 12.6 | 100.5 | 0.87 | 32.3 | 22.9 | 0.71 |
| 4 定性下層 | 2, 174 | 11.6 | 132.5 | 507 | 10.4 | 23.4 | 1, 667 | 12.0 | 109.1 | 0.90 | 23.3 | 17.7 | 0.76 |
| 5 斜線列状 | 2, 318 | 11.6 | 140.2 | 688 | 11.7 | 42.0 | 1, 630 | 11.5 | 92.2 | 1.01 | 30.0 | 30.0 | 1.00 |
| 6 定量強度 | 2, 078 | 11.2 | 117.1 | 1, 239 | 10.1 | 55.5 | 839 | 12.7 | 61.6 | 0.90 | 59.6 | 47.4 | 0.80 |

各試験区の間伐時の選木基準は表-2 に示す通りである。また，間伐内容は総括的に表-3 に掲げた（間伐木の直径階別本数は附表-2）。

3) 林分構造の推移と生長量

(i) 林分構造の推移 人工林における一定期間後の林分構造の推移は直径階別本数がどのように移動したかが大きな問題となる。つまり，間伐直後の直径階別本数がどのクラスの直径階に移動したのかを知ることが，間伐効果の分析とあわせて大事なことといえよう。

附表-1 に，16 年生時の直径階に属していた立木が，5 年後どの直径階に進級したかを示した。各試験区とも，5 年間に相当広い直径階に分布するようになり，最大の直径階は 1 区，2 区の 23.5cm である。各試験区別に，16 年生時の直径階から 21 年生時の直径階のひろがりかたを変動係数で調べてみた。ある直径階からそっくり別な直径階に移動したとすれば，変動係数は 0 となる。従って，およその目安を得る尺度にすぎないが，直径階の両端を除いて調べてみると，平均値では 4~5% となる。そして，直径階の大きいクラスでは上層間伐区の変動係数が 8% 前後と大きく，直径階が小さいと列状間伐区 8~9%，強度間伐区 7% が比較的大きな値を示した。

こうした傾向を分析するには，菊沢(1979)が広葉樹を対象に作成している収量-密度図上の Y-N 曲線が参考になる。つまり，利用径級を考えた実際の施業では，大径木からの積算本数と積算材積の方が現場ではより重要であろう。表-4 に間伐直後，および間伐 5 年後の大径木からの積算本数と積算材積を示した。間伐直後をみると，12.5cm 以上までは 3 区が 900 本/ha と一番本数が多く，逆に 6 区は 592 本/ha と一番少なくなっている。他は 680~870 本/ha の範囲である。間伐後 5 年経過すると，18.5cm 以上ではやはり 3 区が 140 本/ha と一番多いが，強度間伐の 6 区は 132 本/ha とその差はわずかである。他は 50~100 本/ha の範囲である。間伐直後の直径階別本数を考慮すると，上位に移行した割合は 6 区が一番多く，これは間伐効果による直径階の移動結果とみることができる。

表-4 間伐直後と5年後の積算本数と積算材積

| 直径階 | 定量上層 | | 縦線列状 | | 定量下層 | | 定性下層 | | 斜線列状 | | 定量強度 | |
|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | 間伐直後 | 5年後 | 間伐直後 | 5年後 | 間伐直後 | 5年後 | 間伐直後 | 5年後 | 間伐直後 | 5年後 | 間伐直後 | 5年後 |
| | n | v | n | v | n | v | n | v | n | v | n | v |
| 20.5 | | 24 | 7 | | 21 | 6 | | 20 | 5 | | 20 | 5 |
| 18.5 | | 57 | 13 | | 95 | 21 | | 140 | 29 | | 47 | 9 |
| 16.5 | 8 | 1 | 249 | 43 | 14 | 2 | 348 | 60 | 47 | 6 | 426 | 73 |
| 14.5 | 133 | 14 | 774 | 104 | 214 | 22 | 801 | 112 | 273 | 30 | 927 | 131 |
| 12.5 | 732 | 58 | 1,207 | 142 | 681 | 57 | 1,161 | 142 | 900 | 75 | 1,334 | 165 |
| 10.5 | 1,365 | 92 | 1,489 | 159 | 1,214 | 85 | 1,361 | 153 | 1,367 | 100 | | |
| 8.5 | 1,539 | 98 | | | 1,414 | 92 | | | 1,381 | 100 | | |
| 7.5 | 1,555 | 98 | | | 1,427 | 92 | | | | | | |
| 6.5 | | | | | | | | | | | | |

n : 積算本数 (ha あたり) v : 積算材積 (ha あたり)

(ii) 直径階別の生長量

① 直径階別の直径生長量 上述の林分構造の推移は、直径階別の生長量の差をもたらすものである。そこで、1976年の残存木を対象に、間伐直後の直径階を期首に、5年間の生長量を直径階別に調べた。結果は附表-2にまとめて示す通りである。従来の間伐試験は、生長量も林分全体の平均値として表示されるものが多かった。しかし、間伐により、目的とする径級の立木の生産が可能かどうかは、直径階別に生長量を追跡しなければならないといえる。この点に関しては、すでに西沢(1959)は固定標準地の定期調査のために直径階別の取りまとめ表を提案している。また、国有林では固定収穫試験地の取りまとめに際し、直径階別に直径・樹高の平均および単木当り連年生長量表としてまとめている(農林省林業試験場, 1972)。附表-2, 3はこれらと同様の形式でまとめたものである。

直径階別の定期直径生長量を図-2に示した。各試験区とも、直径階が大きい程、定期生長量も増加する傾向を示している。各試験区の比較では、6区がすべての直径階で顕著な生長を示すほかは、間伐方法による生長差は直径階間で変動し、特に明りような傾向はない。ただし、直径階の本数が多く値も安定していると考えられる10.5~13.5cmに注目すると、上層間伐区は常に集団の最低値を示し、間伐後の残存木の生長がよくないことを示している。一方で縦線列状間伐区は間伐前後で直径分布が変わらず、小径木も含まれているが、この範囲では強度区について生長がよい結果となっている。こうした点に関しては今後の観察を必要とする。

図-3には、プレスラー式による直径生長率を示した。生長率に変換したので直径階の小さいクラスの変動幅は大きくなるが、傾向としては図-2と変わらず、6区の生長率がよく、13.5cm以下の直径階では1区の生長がよくないといえる。

② 直径階別の断面積, 材積生長 直径階別に断面積, 材積生長を直径生長と同様に調べ、附表-3に掲げた。

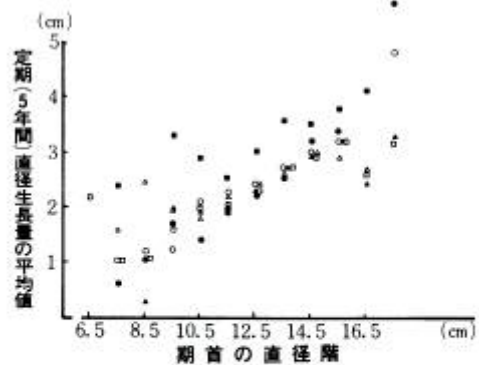


図-2 直径階別の定期直径生長量
 ● 1区 定量上層 ○ 2区 縦線列状
 ▲ 3区 定量下層 △ 4区 定性下層
 □ 5区 斜線列状 ■ 6区 定量強度

直径階別の定期材積生長量の平均値は図-4 に示した通りであり、直径生長量同様にいずれの直径階でも6区が一番よい。他の間伐区は、直径階間で値が変動し、間伐方法による生長差に一定の傾向は認められない。また、図-5には材積生長率を示した。生長率の変動は直径階の小さいクラス程大きいですが、6区はいずれの直径階でも顕著によい。

ここで、各試験区の21年生時における総収穫をみると、1区からそれぞれ、197, 201, 198, 203, 200, 169m³/haとなり、6区は強度間伐の影響で生長量が十分回復していないことを示している。しかし、間伐直後の材積を100とし、5年後に何倍となったかを示してみると、1区からそれぞれ、164, 169, 167, 167, 166, 187となり、6区の生長が一番よくなっており、総材積生長の差が縮まってきていることを示している。

(iii) 強度間伐区を基準本数とした比較

今回の間伐試験は対照区として、無間伐林分を設定しておらず、比較の基準が難しい。しかし、6区の強度間伐は一度に最終仕立本数まで間伐したものである。他の試験区は何度かの間伐で本数を減少して最終的な仕立本数が決まってくる。従って、施業上からみた場合の間伐効果は最終仕立本数として残る個体群どおしを比較するのも一方法である。既に菊沢(1980)は無間伐林分と間伐林分を比較する場合も、大径木から同じ本数をとりだして比較している。そこで、1976年の6区の残存木本数819本/haを基準に、各試験区とも直径の大きい上位木から、300本/haを始めとして、50本ごとに819本/haに至る

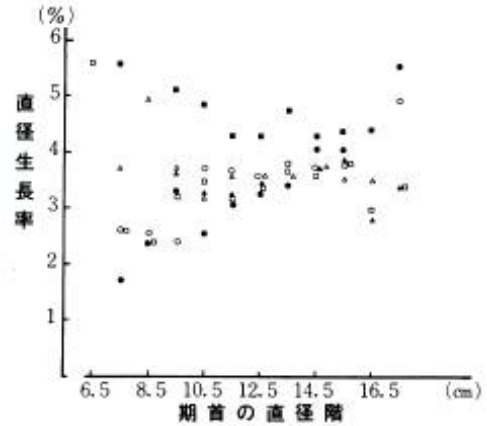


図-3 直径階別の直径生長率

- 1区 定量上層
- 2区 縦線列状
- ▲ 3区 定量下層
- △ 4区 定性下層
- 5区 斜線列状
- 6区 定量強度

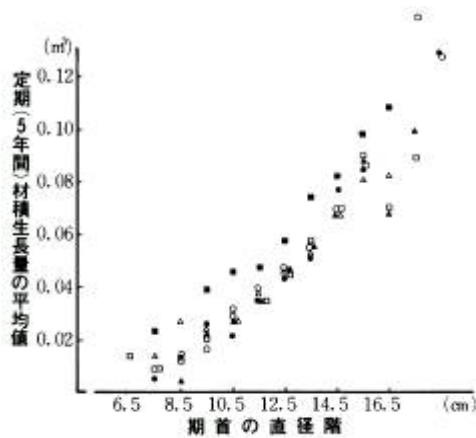


図-4 直径階別の定期材積生長量

- 1区 定量上層
- 2区 縦線列状
- ▲ 3区 定量下層
- △ 4区 定性下層
- 5区 斜線列状
- 6区 定量強度

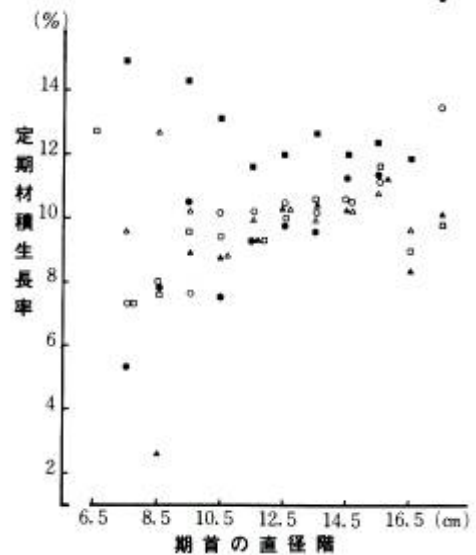


図-5 直径階別の定期材積生長率

- 1区 定量上層
- 2区 縦線列状
- ▲ 3区 定量下層
- △ 4区 定性下層
- 5区 斜線列状
- 6区 定量強度

までの平均直径、生長量、および生長率を表-5に、同じく材積生長を表-6に総括して掲げた。

表-5から、間伐5年後の上位木の平均直径をみると、400本/haまでは6区が最大値を示すが、それ以降6区の基準本数819本/haまでは3区が最大値を示す。しかし、両者の差はごくわずかであり、他の試験区間との間にもあまり差は認められない。しかし、平均直径ではなく、直径生長量および直径生長率に注目してみると、6区がどの上位木本数でも常に最大値を示していることがわかる。これらの傾向は表-6に示した材積生長でも同様に認められた。

考 察

6種の間伐方法による林分構造の推移を、直径階別の生長量を基に解析してみた。その結果、6区の強度間伐区は他の間伐方法に比較して生長がよかった。他の試験区では間伐方法による明りょうな生長差はみだせなかった。このことは、今回のような短期間の間伐効果は強度な間伐率に依存しており、間伐方法ではないことがわかる。こうした傾向は、将来立て木として残る可能性のある大径木でも同様であった。

佐藤(1966)はやはり間伐5年後のカラマツの生長を報告しているが、直径生長量では本数間伐率50%が顕著であることを述べている。径級別の間伐効果に関して遠藤(1977)は、マカンバ造林地の間伐試験で、間伐効果は上位の優勢木にはあまりなく、下位木にあるのではないかと指摘している。この点に関しては図-2に示したように、強度間伐区の直径生長はいずれの直径階でも大きい傾向を示した。そして、上位木の直径生長では生長率で常に1%程、強度区が大きくなっており、優勢木の比較でも強度区の生長がよいことがわかる。

このように、単木的にみれば強度間伐区の生長は顕著に認められるが、強度に間伐することにより閉鎖が破られると、それだけ単位面積当りの光合成はすくなくなる。したがって閉鎖が回復するまでは、林分の材積生長量は間伐率の少ない林分より低下することになる。この点に関しては、間伐5年後の材積は1区からそれぞれ、161, 155, 168, 179, 159, 114 m³/haであり、6区は十分回復していない。しかし、この期間の平均材積生長率をみると、他の区は9~10%だが、6区は12%であり大きな生長率を示す。また、上位木の材積生長率をみても、他区とは1%以上の差がついている。したがって、残存木の直径生長を促進し、大径材を生産する観点からは思いきった間伐が必要といえる。

当初、上層間伐区での残存木の生長が期待されたが、附表-2, 3に示すように平均直径生長率、材積生長率とも最低であった。カラマツのような極陽樹では上層間伐後の残存木はすでに枝の枯れあがりも大きいことが予想され、肥大生長が少なかったと考えられる。列状間伐は、例えば間伐後の本数が等しい3区と比較しても、附表-3に示すように全層の間伐であるため材積生長率は大きい。しかし、その差は5年間ではわずかである。列状間伐は間伐の経費も少なくすむが、やはり被害には弱い一面を持っている。今回の被害は1972年3月に十勝地方をおそった湿雪で立木が倒れたものである。当初は強度間伐区(本数間伐率60%)が心配されたが、附表-2のように列状間伐の被害が一番多く、その点で心配な一面をもっている。佐藤(1966)も50%間伐区で被害がなかったことを報告しており、強度に疎開しても他の試験区以上に被害を受けやすいということは現在(間伐後8年間)まではなかった。

菊沢(1980)は従来の間伐の概念を整理し、間伐とは「定量的な考慮と個体の形質をもとに選木を行い、残存木の個体の大きさと形質を調整する作業」として定義した。すなわち、間伐により大径材生産が可能かどうかの問題を提示した。こうした目的のためには、本数間伐率50%以上の強度間伐を行えば、5年間でもすべての直径階で直径生長量に差を生じるようである。ただし、材積生長量では最低を示す。通常行われる30%前後の間伐では、間伐方法による明りょうな差異は5年間では得られず、時間の経過

表-5 上位木の直径生長

| 上位木 本数 (本/ha) | 1 区 定 量 上 層 | | | | 2 区 縦 線 列 状 | | | | 3 区 定 量 下 層 | | | |
|---------------------|----------------|----------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------|------------|
| | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) |
| 300 | 14.02 | 17.16 | 3.14 | 4.03 | 14.45 | 17.74 | 3.29 | 4.09 | 14.94 | 18.02 | 3.08 | 3.74 |
| 350 | 13.94 | 16.92 | 2.98 | 3.86 | 14.31 | 17.55 | 3.24 | 4.07 | 14.72 | 17.79 | 3.07 | 3.78 |
| 400 | 13.81 | 16.73 | 2.92 | 3.82 | 14.20 | 17.29 | 3.09 | 3.93 | 14.55 | 17.62 | 3.07 | 3.82 |
| 450 | 13.66 | 16.59 | 2.93 | 3.87 | 14.02 | 17.09 | 3.07 | 3.95 | 14.42 | 17.44 | 3.02 | 3.79 |
| 500 | 13.53 | 16.47 | 2.94 | 3.92 | 13.85 | 16.93 | 3.08 | 4.00 | 14.32 | 17.25 | 2.93 | 3.71 |
| 550 | 13.43 | 16.29 | 2.86 | 3.85 | 13.72 | 16.78 | 3.06 | 4.01 | 14.14 | 17.09 | 2.95 | 3.78 |
| 600 | 13.34 | 16.13 | 2.79 | 3.79 | 13.60 | 16.582.98 | 3.95 | 14.00 | 16.95 | 2.95 | 3.81 | |
| 819 | 13.00 | 15.63 | 2.63 | 3.67 | 13.11 | 15.95 | 2.84 | 3.91 | 13.57 | 16.32 | 2.75 | 3.68 |
| 全 数 | 11.86 | 13.95 | 2.09 | 3.24 | 11.91 | 14.23 | 2.32 | 3.55 | 12.64 | 15.05 | 2.41 | 3.48 |
| 上位木 本数 (本/ha) | 4 区 定 性 下 層 | | | | 5 区 斜 線 列 状 | | | | 6 区 定 量 強 度 | | | |
| | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) | 1971直径 (cm) | 1976直径 (cm) | 生長量 (cm) | 成長率 (%) |
| 300 | 14.07 | 17.17 | 3.10 | 3.97 | 14.53 | 17.61 | 3.08 | 3.83 | 14.19 | 18.04 | 3.85 | 4.78 |
| 350 | 13.97 | 17.06 | 3.09 | 3.98 | 14.35 | 17.43 | 3.08 | 3.88 | 14.00 | 17.80 | 3.80 | 4.78 |
| 400 | 13.89 | 16.85 | 2.96 | 3.85 | 14.21 | 17.22 | 3.01 | 3.85 | 13.80 | 17.60 | 3.80 | 4.84 |
| 450 | 13.83 | 16.70 | 2.87 | 3.76 | 14.06 | 17.02 | 2.96 | 3.81 | 13.65 | 17.35 | 3.70 | 4.77 |
| 500 | 13.78 | 16.57 | 2.79 | 3.68 | 13.88 | 16.86 | 2.98 | 3.85 | 13.52 | 17.16 | 3.64 | 4.75 |
| 550 | 13.65 | 16.47 | 2.82 | 3.75 | 13.74 | 16.64 | 2.90 | 3.82 | 13.42 | 16.97 | 3.55 | 4.67 |
| 600 | 13.54 | 16.39 | 2.85 | 3.81 | 13.62 | 16.45 | 2.83 | 3.76 | 13.33 | 16.77 | 3.44 | 4.57 |
| 819 | 13.22 | 15.94 | 2.72 | 3.73 | 13.14 | 15.81 | 2.67 | 3.69 | 12.74 | 15.95 | 3.21 | 4.48 |
| 全 数 | 12.07 | 14.44 | 2.38 | 3.58 | 11.65 | 13.84 | 2.19 | 3.44 | 12.74 | 15.95 | 3.21 | 4.48 |

表-6 上位木の材積生長

| 上位木 本数 (本/ha) | 1 区 定 量 上 層 | | | | 2 区 縦 線 列 状 | | | | 3 区 定 量 下 層 | | | |
|---------------------|----------------|----------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------|------------|
| | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) |
| 300 | 27.434 | 49.043 | 21.609 | 11.30 | 29.406 | 52.889 | 23.483 | 11.41 | 31.726 | 54.897 | 23.171 | 10.70 |
| 350 | 31.534 | 55.293 | 23.759 | 10.95 | 33.506 | 60.003 | 26.497 | 11.33 | 35.776 | 62.047 | 26.271 | 10.74 |
| 400 | 35.284 | 61.543 | 26.259 | 10.85 | 37.606 | 66.253 | 28.647 | 11.03 | 39.826 | 69.197 | 29.371 | 10.78 |
| 450 | 38.684 | 67.793 | 29.109 | 10.94 | 41.076 | 72.503 | 31.427 | 11.07 | 43.876 | 75.915 | 32.039 | 10.70 |
| 500 | 42.084 | 74.027 | 31.943 | 11.00 | 44.426 | 78.753 | 34.327 | 11.15 | 47.926 | 82.165 | 34.239 | 10.53 |
| 550 | 45.484 | 79.477 | 33.993 | 10.88 | 47.776 | 84.841 | 37.065 | 11.18 | 51.276 | 88.415 | 37.139 | 10.63 |
| 600 | 48.884 | 84.927 | 36.043 | 10.77 | 51.126 | 90.191 | 39.065 | 11.06 | 54.626 | 94.665 | 40.039 | 10.73 |
| 819 | 62.906 | 108.078 | 45.172 | 10.57 | 64.419 | 113.336 | 48.917 | 11.01 | 69.299 | 119.064 | 49.765 | 10.57 |
| 全 数 | 98.257 | 161.214 | 62.957 | 9.71 | 91.774 | 155.373 | 63.599 | 10.29 | 100.495 | 168.025 | 67.530 | 10.06 |
| 上位木 本数 (本/ha) | 4 区 定 性 下 層 | | | | 5 区 斜 線 列 状 | | | | 6 区 定 量 強 度 | | | |
| | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) | 1971材積 (m³) | 1976材積 (m³) | 生長量 (m³) | 成長率 (%) |
| 300 | 27.676 | 48.513 | 20.837 | 10.93 | 29.757 | 52.127 | 23.370 | 10.93 | 28.238 | 54.943 | 26.705 | 12.84 |
| 350 | 31.726 | 55.591 | 23.865 | 10.93 | 33.757 | 59.277 | 25.520 | 10.97 | 31.983 | 62.093 | 30.110 | 12.80 |
| 400 | 35.776 | 61.841 | 26.065 | 10.68 | 37.757 | 65.833 | 28.076 | 10.84 | 35.338 | 69.081 | 33.743 | 12.93 |
| 450 | 39.826 | 68.091 | 28.265 | 10.48 | 41.458 | 72.083 | 30.625 | 10.79 | 38.738 | 75.331 | 36.593 | 12.83 |
| 500 | 43.876 | 74.341 | 30.465 | 10.31 | 44.808 | 78.333 | 33.525 | 10.89 | 42.138 | 81.581 | 39.443 | 12.75 |
| 550 | 47.226 | 80.591 | 33.365 | 10.44 | 48.158 | 83.799 | 35.641 | 10.80 | 45.538 | 87.543 | 42.005 | 12.63 |
| 600 | 50.576 | 86.841 | 36.265 | 10.56 | 51.508 | 89.249 | 37.741 | 10.73 | 48.858 | 92.993 | 44.135 | 12.45 |
| 819 | 65.249 | 111.560 | 46.311 | 10.48 | 65.056 | 111.716 | 46.660 | 10.6 | 60.790 | 113.855 | 53.065 | 12.15 |
| 全 数 | 107.603 | 179.321 | 71.718 | 10.00 | 94.956 | 158.038 | 63.082 | 9.97 | 60.790 | 113.855 | 53.065 | 12.15 |

とともにどのように変化するのか追跡していかなければならないといえよう。

おわりに

この試験の目的は、はじめに想定した経営方針に応じた間伐を実行し、それぞれの経営タイプ別の林分構造の得失を主伐まで比較することにある。第1報として第1回間伐5年後の林分構造および生長量を報告した。間伐は主伐期にどのような材を目標にするかで変わってこよう。経営方針に基づいた各種の間伐により最終的にどのような材が得られるかは、主伐期まで長期間にわたる観察が必要である。試験地は1976年に第2回目の間伐を実行しているため、引き続き解析する予定である。

摘 要

1. 新得町有林内の林齢16年生時のカラマツ人工林を対象に、定量上層、縦線列状、定量下層、定性下層、斜線列状、定量強度の6種の間伐試験林を設定した。
2. 間伐直後の直径階を期首に5年間の直径生長量を調べた結果、強度間伐区がすべての直径階で顕著な生長を示す他は間伐方法による生長差は直径階で変動し明りょうな傾向はなかった。
3. 強度間伐区と同一の本数を大径木から順に選び、将来の立て木群として平均値で直径生長量、生長率を調べてみても強度間伐区が一番大きい。
4. 5年間の材積生長量は立木本数が多い定性下層区が72m³/haで一番大きく、ついで定量下層区の68m³/ha、最小は強度間伐区の53m³/haである。
5. 総収穫量は定性下層区が203m³/haで一番大きく、強度間伐区は169m³/haで最低である。他は197~201m³とはほとんど間伐方法による差は認められない。
6. 被害(冠雪による倒木)は列状間伐区に多くみられ、当初懸念された強度区には少なかった。

文 献

- 菊沢喜八郎 1979 収量 — 密度図を利用した収穫予測の試み. 日林誌 61 : 429-436
——— 1980 間伐と大径木生産 (1). 林業統計研究会誌 5 : 33-36
———・阿部信行 1980 間伐効果に関する定量的研究 (I) — 下層間伐における間伐効果 —. 91
回日本林学会 発表
- 遠藤嘉浩 1977 マカンバ造林地の生長経過 — その2 —. 北方林業 29 : 293-297
中島広告 1926 落葉松の胸高樹幹形数表. 北海道林業会報 24 : 224-226
西沢正久 1959 森林測定法. 地球出版 302P
- 農林省林業試験場 1972 森林の構造と成長の関係解析に関する研究 — 収穫試験地施行要綱による試験
地の設定と経過について —. 収穫試験報告 17 : 337P
- 坂口勝美 1961 間伐の本質に関する研究. 林試研報 131 : 1-95
佐藤清左衛門 1966 網走のカラマツ林と間伐5年後の結果. 北方林業 18 : 113-117
菅原 聡 1971 森林計測学(307-312). 415P 養賢堂
只木良也・四手井綱英 1963 数量的間伐に関する生態学的研究. 京大演報 34 : 31P
高田和彦 1958 胸高断面積による材積推定の研究(5) — 標準樹高曲線の作成 —. 日林誌 40 : 1-6

附表-1 直径階別直径生長

单位：本

| 試驗区 | 1971年 | | 1976年直径階(21年生) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------|----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | 直径階 (cm) | 本数 (本) | 7.5 | 8.5 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 13.5 | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 17.5 | 18.5 | 19.5 | 20.5 | 21.5 | 22.5 | 23.5 | |
| 1 区 定量上層 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 16 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | 49 | | | 33 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 125 | | | 17 | 25 | 58 | 17 | | | | | 8 | | | | | | | |
| | 10.5 | 241 | | | | 8 | 150 | 58 | 25 | | | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 392 | | | | | 25 | 92 | 175 | 92 | | | 8 | | | | | | | |
| | 12.5 | 357 | | | | | | 8 | 58 | 158 | 125 | 8 | | | | | | | | |
| | 13.5 | 242 | | | | | | | | 25 | 125 | 50 | 42 | | | | | | | |
| | 14.5 | 92 | | | | | | | | | | | 17 | 42 | 17 | 8 | 8 | | | |
| | 15.5 | 33 | | | | | | | | | | | | 17 | 8 | | | | 8 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17.5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 1,555 | | 8 | 8 | 50 | 41 | 241 | 175 | 258 | 275 | 250 | 91 | 101 | 25 | 8 | 8 | 8 | | | 8 |
| 2 区 縱線列状 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 13 | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | 60 | | | 33 | 27 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 140 | | | 20 | 80 | 33 | 7 | | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | 206 | | | | | 53 | 87 | 40 | 13 | 13 | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 327 | | | | | 7 | 53 | 133 | 107 | 20 | 7 | | | | | | | | |
| | 12.5 | 273 | | | | | | | 40 | 133 | 73 | 20 | | 7 | | | | | | |
| | 13.5 | 194 | | | | | | | | 7 | 87 | 73 | 20 | 7 | | | | | | |
| | 14.5 | 146 | | | | | | | | | | 33 | 80 | 20 | 13 | | | | | |
| | 15.5 | 54 | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 7 | | | | 7 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17.5 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | |
| 合計 | 1,427 | | | 13 | 53 | 107 | 93 | 147 | 213 | 260 | 193 | 133 | 120 | 54 | 20 | 7 | 7 | | 7 | 7 |
| 3 区 定量下層 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | 7 | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 7 | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | 180 | | | | 33 | 120 | 20 | 7 | | | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 287 | | | | | 47 | 167 | 73 | | | | | | | | | | | |
| | 12.5 | 400 | | | | | | 53 | 207 | 120 | 13 | | | | 7 | | | | | |
| | 13.5 | 227 | | | | | | | 7 | 87 | 113 | 20 | | | | | | | | |
| | 14.5 | 173 | | | | | | | | | | 53 | 80 | 27 | 13 | | | | | |
| | 15.5 | 53 | | | | | | | | | | | | | 33 | 20 | | | | |
| | 16.5 | 27 | | | | | | | | | | | | 7 | 7 | 13 | | | | |
| | 17.5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 7 | |
| 合計 | 1,381 | | | | 7 | | 40 | 167 | 240 | 294 | 207 | 179 | 107 | 67 | 53 | 13 | 7 | | | 7 |

| 試驗區 | 1971年 | | 1976年直径階(21年生) | | | | | | | | | | | | | | | | | (cm) |
|-------------|-------------|-----------|----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 直径階 (cm) | 本數 (本) | 7.5 | 8.5 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 13.5 | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 17.5 | 18.5 | 19.5 | 20.5 | 21.5 | 22.5 | 23.5 | |
| 4 区 定性下層 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | 14 | | | 7 | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 100 | | | | 27 | 53 | 20 | | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | 226 | | | | | 87 | 93 | 33 | 13 | | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 413 | | | | | 13 | 40 | 233 | 93 | 27 | 7 | | | | | | | | |
| | 12.5 | 373 | | | | | | 7 | 40 | 180 | 133 | 13 | | | | | | | | |
| | 13.5 | 327 | | | | | | | | 27 | 147 | 120 | 33 | | | | | | | |
| | 14.5 | 133 | | | | | | | | | | 40 | 73 | 20 | | | | | | |
| | 15.5 | 33 | | | | | | | | | | | 13 | 13 | 7 | | | | | |
| | 16.5 | 7 | | | | | | | | | | | | | | 7 | | | | |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 1,633 | | | 7 | 34 | 160 | 160 | 306 | 313 | 307 | 180 | 119 | 33 | 14 | | | | | | |
| 5 区 斜線列狀 | 6.5 | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 60 | 13 | 27 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | 101 | | 27 | 40 | 27 | 7 | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 160 | | | 20 | 47 | 73 | 13 | 7 | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | 214 | | | 20 | 33 | 87 | 67 | 7 | | | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 300 | | | | | 53 | 167 | 73 | 7 | | | | | | | | | | |
| | 12.5 | 267 | | | | | | 40 | 147 | 67 | 13 | | | | | | | | | |
| | 13.5 | 193 | | | | | | | | 13 | 60 | 100 | 20 | | | | | | | |
| | 14.5 | 147 | | | | | | | | | | 33 | 87 | 20 | 7 | | | | | |
| | 15.5 | 67 | | | | | | | | | | | 13 | 40 | 7 | 7 | | | | |
| | 16.5 | 7 | | | | | | | | | | | | 7 | | | | | | |
| | 17.5 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| 合計 | 1,536 | 13 | 61 | 80 | 94 | 113 | 153 | 281 | 240 | 134 | 146 | 120 | 67 | 14 | 20 | | | | | |
| 6 区 定量強度 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 14 | | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 7 | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | 7 | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | |
| | 11.5 | 199 | | | | | 13 | 73 | 73 | 27 | 13 | | | | | | | | | |
| | 12.5 | 267 | | | | | | 7 | 93 | 87 | 60 | 13 | 7 | | | | | | | |
| | 13.5 | 173 | | | | | | | | 27 | 60 | 73 | 13 | | | | | | | |
| | 14.5 | 73 | | | | | | | | | 7 | 33 | 20 | 13 | | | | | | |
| | 15.5 | 46 | | | | | | | | | | | 13 | 33 | | | | | | |
| | 16.5 | 33 | | | | | | | | | | | | | 13 | 13 | 7 | | | |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 819 | | 7 | | | 7 | 20 | 87 | 166 | 141 | 140 | 119 | 53 | 59 | 13 | 7 | | | | |

附表-2 直径階別の直径・樹高の平均および単木当り生長量

| 試験区 | 直径階 (cm) | 残 存 木 | | | | | | 被 害 木 | | | 間 伐 木 | | | 生 長 量 | | | | |
|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|--|
| | | 16 年 生 | | | 21 年 生 | | | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 定 期 | | 速 年 | | |
| | | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | | | | | | | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | |
| 1 区 定量上層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 16 | 7.25 | 8.00 | 16 | 7.90 | 9.00 | | | | | | | 0.65 | 1.00 | 0.13 | 0.20 | |
| | 8.5 | 49 | 8.73 | 9.00 | 49 | 9.82 | 10.42 | | | | | | | 1.09 | 1.42 | 0.22 | 0.28 | |
| | 9.5 | 125 | 9.67 | 9.50 | 125 | 11.41 | 11.50 | 8 | 9.80 | 10.00 | 8 | 9.80 | 10.00 | 1.74 | 2.00 | 0.35 | 0.40 | |
| | 10.5 | 241 | 10.53 | 10.50 | 241 | 11.97 | 11.88 | | | | 42 | 10.54 | 10.50 | 1.44 | 1.38 | 0.29 | 0.28 | |
| | 11.5 | 392 | 11.49 | 11.00 | 392 | 13.43 | 12.93 | | | | 50 | 11.47 | 11.00 | 1.94 | 1.93 | 0.39 | 0.39 | |
| | 12.5 | 357 | 12.43 | 11.00 | 357 | 14.66 | 13.41 | | | | 83 | 12.48 | 11.00 | 2.23 | 2.41 | 0.45 | 0.48 | |
| | 13.5 | 242 | 13.41 | 11.50 | 242 | 15.93 | 13.78 | | | | 8 | 13.90 | 11.50 | 2.52 | 2.28 | 0.50 | 0.46 | |
| | 14.5 | 92 | 14.43 | 12.00 | 92 | 17.70 | 14.50 | | | | 192 | 14.31 | 12.00 | 3.27 | 2.50 | 0.65 | 0.50 | |
| | 15.5 | 33 | 15.20 | 12.00 | 33 | 18.60 | 14.75 | | | | 33 | 15.48 | 12.00 | 3.40 | 2.75 | 0.68 | 0.55 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | 17 | 16.40 | 12.50 | | | | | |
| | 17.5 | 8 | 17.30 | 12.50 | 8 | 23.00 | 16.00 | | | | | | | 5.70 | 3.50 | 1.14 | 0.71 | |
| 合計および平均 | 1,555 | 11.86 | 10.87 | 1,555 | 13.95 | 12.93 | 8 | 9.80 | 10.00 | 433 | 13.34 | 11.52 | 2.09 | 2.05 | 0.42 | 0.41 | | |
| 2 区 縦線列状 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | 7 | 6.90 | 8.00 | | | | | |
| | 7.5 | 13 | 7.45 | 8.50 | 13 | 8.50 | 9.50 | | | | | | | 1.05 | 1.00 | 0.21 | 0.20 | |
| | 8.5 | 60 | 8.81 | 9.00 | 60 | 10.01 | 10.44 | 27 | 8.40 | 9.00 | 33 | 8.60 | 9.00 | 1.20 | 1.44 | 0.24 | 0.29 | |
| | 9.5 | 140 | 9.48 | 9.50 | 140 | 10.69 | 11.02 | 7 | 9.00 | 9.00 | 47 | 9.41 | 9.50 | 1.21 | 1.52 | 0.24 | 0.30 | |
| | 10.5 | 206 | 10.50 | 10.50 | 206 | 12.66 | 12.26 | 13 | 10.50 | 10.50 | 73 | 10.45 | 10.50 | 2.16 | 1.76 | 0.43 | 0.35 | |
| | 11.5 | 327 | 11.39 | 11.00 | 327 | 13.68 | 13.02 | | | | 187 | 11.44 | 11.00 | 2.29 | 2.02 | 0.46 | 0.40 | |
| | 12.5 | 273 | 12.36 | 11.00 | 273 | 14.79 | 13.50 | | | | 120 | 12.59 | 11.00 | 2.43 | 2.50 | 0.49 | 0.50 | |
| | 13.5 | 194 | 13.45 | 11.50 | 194 | 16.17 | 13.84 | | | | 127 | 13.34 | 11.50 | 2.72 | 2.34 | 0.54 | 0.47 | |
| | 14.5 | 146 | 14.48 | 12.00 | 146 | 17.48 | 14.50 | | | | 67 | 14.34 | 12.00 | 3.00 | 2.50 | 0.60 | 0.50 | |
| | 15.5 | 54 | 15.33 | 12.00 | 54 | 18.53 | 14.88 | | | | 20 | 15.13 | 12.00 | 3.20 | 2.88 | 0.64 | 0.58 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | 7 | 16.20 | 12.50 | | | | | |
| | 17.5 | 14 | 17.00 | 12.50 | 14 | 21.80 | 15.75 | | | | | | | 4.80 | 3.25 | 0.96 | 0.65 | |
| 合計および平均 | 1,427 | 11.91 | 10.89 | 1,427 | 14.23 | 13.03 | 47 | 9.90 | 9.43 | 688 | 11.82 | 10.95 | 2.32 | 2.14 | 0.46 | 0.43 | | |
| 3 区 定量下層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | 7 | 6.80 | 8.00 | | | | | |
| | 7.5 | | | | | | | | | | 33 | 7.30 | 8.50 | | | | | |
| | 8.5 | 7 | 8.80 | 9.00 | 7 | 9.10 | 9.50 | | | | 100 | 8.45 | 9.00 | 0.30 | 0.50 | 0.06 | 0.10 | |
| | 9.5 | 7 | 9.90 | 10.00 | 7 | 11.90 | 11.50 | | | | 153 | 9.53 | 9.50 | 2.00 | 1.50 | 0.40 | 0.30 | |
| | 10.5 | 180 | 10.60 | 10.50 | 180 | 12.50 | 12.07 | | | | 167 | 10.34 | 10.50 | 1.90 | 1.57 | 0.38 | 0.31 | |
| | 11.5 | 287 | 11.49 | 11.00 | 287 | 13.52 | 12.97 | | | | 107 | 11.48 | 11.00 | 2.03 | 1.97 | 0.41 | 0.39 | |
| | 12.5 | 400 | 12.40 | 11.00 | 400 | 14.77 | 13.48 | | | | 47 | 12.66 | 11.00 | 2.37 | 2.48 | 0.47 | 0.50 | |
| | 13.5 | 227 | 13.38 | 11.50 | 227 | 16.07 | 13.84 | | | | 33 | 13.28 | 11.50 | 2.69 | 2.34 | 0.54 | 0.47 | |
| | 14.5 | 173 | 14.52 | 12.00 | 173 | 17.48 | 14.46 | | | | 13 | 14.15 | 11.50 | 2.96 | 2.46 | 0.59 | 0.49 | |
| | 15.5 | 53 | 15.46 | 12.00 | 53 | 18.75 | 15.00 | | | | | | | 3.29 | 3.00 | 0.66 | 0.60 | |
| | 16.5 | 27 | 16.25 | 12.50 | 27 | 18.73 | 14.88 | | | | | | | 2.48 | 2.38 | 0.50 | 0.48 | |
| | 17.5 | 20 | 17.53 | 12.50 | 20 | 20.83 | 15.50 | | | | | | | 3.30 | 3.00 | 0.66 | 0.60 | |
| 合計および平均 | 1,381 | 12.64 | 11.22 | 1,381 | 15.05 | 13.46 | | | | 660 | 10.25 | 10.10 | 2.41 | 2.24 | 0.48 | 0.45 | | |

| 試験区 | 直径階 (cm) | 残 存 木 | | | | | | 被 害 木 | | | | | | 間 伐 木 | | | | 生 長 量 | | | |
|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-------|--|--|--|
| | | 16 年 生 | | | 21 年 生 | | | 被 害 木 | | | 間 伐 木 | | | 定 期 | | 連 年 | | | | | |
| | | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 本数 (本) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | 直径 (cm) | 樹高 (m) | | | | |
| 4 区 定性下層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 7 | 7.80 | 8.50 | 7 | 9.40 | 10.00 | 7 | 7.80 | 8.50 | 20 | 7.60 | 8.50 | 1.60 | 1.50 | 0.32 | 0.30 | | | | |
| | 8.5 | 14 | 8.70 | 9.00 | 14 | 11.15 | 11.25 | | | | 87 | 8.52 | 9.00 | 2.45 | 2.25 | 0.49 | 0.45 | | | | |
| | 9.5 | 100 | 9.53 | 9.50 | 100 | 11.48 | 11.47 | 7 | 9.30 | 9.50 | 113 | 9.55 | 9.50 | 1.95 | 1.97 | 0.39 | 0.39 | | | | |
| | 10.5 | 226 | 10.48 | 10.50 | 226 | 12.32 | 12.04 | 13 | 10.00 | 10.00 | 120 | 10.39 | 10.50 | 1.84 | 1.54 | 0.37 | 0.31 | | | | |
| | 11.5 | 413 | 11.44 | 11.00 | 413 | 13.68 | 13.02 | | | | 87 | 11.44 | 11.00 | 2.24 | 2.02 | 0.45 | 0.40 | | | | |
| | 12.5 | 373 | 12.34 | 11.00 | 373 | 14.76 | 13.44 | 7 | 12.80 | 11.50 | 47 | 12.37 | 11.00 | 2.42 | 2.44 | 0.48 | 0.49 | | | | |
| | 13.5 | 327 | 13.34 | 11.50 | 327 | 15.97 | 13.79 | | | | 20 | 13.23 | 11.50 | 2.63 | 2.29 | 0.53 | 0.46 | | | | |
| | 14.5 | 133 | 14.37 | 12.00 | 133 | 17.37 | 14.43 | | | | 13 | 14.45 | 12.00 | 3.00 | 2.43 | 0.60 | 0.49 | | | | |
| | 15.5 | 33 | 15.20 | 12.00 | 33 | 18.14 | 14.80 | | | | | | | 2.94 | 2.80 | 0.59 | 0.56 | | | | |
| | 16.5 | 7 | 16.50 | 12.50 | 7 | 19.20 | 15.00 | | | | | | | 2.70 | 2.50 | 0.54 | 0.50 | | | | |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計および平均 | 1,633 | 12.07 | 11.02 | 1,633 | 14.44 | 13.17 | 34 | 9.98 | 9.90 | 507 | 10.35 | 10.15 | 2.37 | 2.15 | 0.47 | 0.43 | | | | |
| 5 区 斜線列状 | 5.5 | | | | | | | | | 7 | 5.60 | 6.50 | | | | | | | | | |
| | 6.5 | 7 | 6.70 | 7.50 | 7 | 8.90 | 9.50 | | | | | | | 2.20 | 2.00 | 0.44 | 0.40 | | | | |
| | 7.5 | 60 | 7.66 | 8.50 | 60 | 8.72 | 9.56 | 7 | 7.60 | 8.50 | 7 | 7.40 | 8.50 | 1.06 | 1.06 | 0.21 | 0.21 | | | | |
| | 8.5 | 101 | 8.52 | 9.00 | 101 | 9.62 | 10.23 | 7 | 8.60 | 9.00 | 33 | 8.54 | 9.00 | 1.10 | 1.23 | 0.22 | 0.25 | | | | |
| | 9.5 | 160 | 9.45 | 9.50 | 160 | 11.12 | 11.27 | 47 | 9.13 | 9.00 | 67 | 9.55 | 9.50 | 1.67 | 1.77 | 0.33 | 0.35 | | | | |
| | 10.5 | 214 | 10.47 | 10.50 | 214 | 12.47 | 12.19 | 33 | 10.34 | 10.50 | 87 | 10.45 | 10.50 | 2.00 | 1.69 | 0.40 | 0.34 | | | | |
| | 11.5 | 300 | 11.46 | 11.00 | 300 | 13.51 | 12.96 | | | | 187 | 11.49 | 11.00 | 2.05 | 1.96 | 0.41 | 0.39 | | | | |
| | 12.5 | 267 | 12.31 | 11.00 | 267 | 14.62 | 13.45 | | | | 140 | 12.36 | 11.00 | 2.31 | 2.45 | 0.46 | 0.49 | | | | |
| | 13.5 | 193 | 13.26 | 11.50 | 193 | 16.05 | 13.86 | | | | 93 | 13.31 | 11.50 | 2.79 | 2.36 | 0.56 | 0.47 | | | | |
| | 14.5 | 147 | 14.45 | 12.00 | 147 | 17.35 | 14.48 | | | | 47 | 14.17 | 11.50 | 2.90 | 2.48 | 0.58 | 0.50 | | | | |
| | 15.5 | 67 | 15.31 | 12.00 | 67 | 18.58 | 14.90 | | | | 13 | 15.10 | 12.00 | 3.27 | 2.90 | 0.65 | 0.58 | | | | |
| | 16.5 | 7 | 16.00 | 12.50 | 7 | 18.60 | 15.00 | | | | 7 | 16.40 | 12.50 | 2.60 | 2.50 | 0.52 | 0.50 | | | | |
| | 17.5 | 13 | 17.05 | 12.50 | 13 | 20.25 | 15.00 | | | | | | | 3.20 | 2.50 | 0.64 | 0.50 | | | | |
| | 合計および平均 | 1,536 | 11.65 | 10.75 | 1,536 | 13.84 | 12.80 | 94 | 9.41 | 9.50 | 688 | 11.66 | 10.76 | 2.19 | 2.05 | 0.44 | 0.41 | | | | |
| 6 区 定量強度 | 5.5 | | | | | | | | | 13 | 5.25 | 6.50 | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | 20 | 6.50 | 7.50 | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 14 | 7.45 | 8.50 | 14 | 9.85 | 10.50 | 7 | 7.60 | 8.50 | 33 | 7.44 | 8.50 | 2.40 | 2.00 | 0.48 | 0.40 | | | | |
| | 8.5 | | | | | | | | | 233 | 8.41 | 9.00 | | | | | | | | | |
| | 9.5 | 7 | 9.50 | 9.50 | 7 | 12.80 | 12.00 | | | | 300 | 9.37 | 19.50 | 3.30 | 2.50 | 0.66 | 0.50 | | | | |
| | 10.5 | 7 | 10.50 | 10.50 | 7 | 13.40 | 13.00 | | | | 307 | 10.44 | 10.50 | 2.90 | 2.50 | 0.58 | 0.50 | | | | |
| | 11.5 | 199 | 11.43 | 11.00 | 199 | 14.24 | 13.25 | 13 | 11.05 | 10.50 | 167 | 11.44 | 11.00 | 2.81 | 2.25 | 0.56 | 0.45 | | | | |
| | 12.5 | 267 | 12.41 | 11.00 | 267 | 15.44 | 13.69 | | | | 80 | 12.25 | 11.00 | 3.03 | 2.69 | 0.61 | 0.54 | | | | |
| | 13.5 | 173 | 13.29 | 11.50 | 173 | 16.88 | 14.21 | | | | 20 | 13.17 | 11.50 | 3.59 | 2.71 | 0.72 | 0.54 | | | | |
| | 14.5 | 73 | 14.37 | 12.00 | 73 | 17.87 | 14.68 | | | | 53 | 14.39 | 12.00 | 3.50 | 2.68 | 0.70 | 0.54 | | | | |
| | 15.5 | 46 | 15.31 | 12.00 | 46 | 19.10 | 15.00 | | | | 13 | 15.10 | 12.00 | 3.79 | 3.00 | 0.76 | 0.60 | | | | |
| | 16.5 | 33 | 16.30 | 12.50 | 33 | 20.40 | 15.30 | | | | | | | 4.10 | 2.80 | 0.82 | 0.56 | | | | |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計および平均 | 819 | 12.74 | 11.26 | 819 | 15.95 | 13.85 | 20 | 9.90 | 9.83 | 1,239 | 10.11 | 10.03 | 3.21 | 2.59 | 0.64 | 0.52 | | | | |

附表-3 直径階別 ha 当り本数, 断面積, 材積および生長量

| 試験区 | 直径階 (cm) | 残 存 木 | | | | | | 被 害 木 | | | 間 伐 木 | | | 生 長 量 | | | | |
|-------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 16 年 生 | | 21 年 生 | | 本 数 (本) | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) | 本 数 (本) | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) | 本 数 (本) | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) | 定 期 | | 連 年 | |
| | | 本 数 (本) | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) | 本 数 (本) | | | | | | | | | | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) | 断面積 (m ²) | 材 積 (m ³) |
| 1 区 定量上層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 16 | 0.0661 | 0.288 | 16 | 0.0784 | 0.376 | | | | | | | | 0.0123 | 0.088 | 0.0025 | 0.018 |
| | 8.5 | 49 | 0.2933 | 1.421 | 49 | 0.3711 | 2.109 | | | | | | | | 0.0778 | 0.688 | 0.0156 | 0.138 |
| | 9.5 | 125 | 0.9180 | 4.625 | 125 | 1.2781 | 7.955 | 8 | 0.0603 | 0.320 | 8 | 0.0603 | 0.320 | 0.3601 | 3.330 | 0.0730 | 0.666 | |
| | 10.5 | 241 | 2.0988 | 11.327 | 241 | 2.7120 | 16.631 | | | | 42 | 0.3665 | 1.974 | 0.6132 | 5.304 | 0.1236 | 1.061 | |
| | 11.5 | 392 | 4.0646 | 22.736 | 392 | 5.5530 | 36.516 | | | | 50 | 0.5166 | 2.900 | 1.4884 | 13.780 | 0.2977 | 2.756 | |
| | 12.5 | 357 | 4.3321 | 24.276 | 357 | 6.0260 | 40.041 | | | | 83 | 1.0153 | 5.644 | 1.6939 | 15.765 | 0.3388 | 3.153 | |
| | 13.5 | 242 | 3.4179 | 19.844 | 242 | 4.8232 | 32.514 | | | | 8 | 0.1214 | 0.704 | 1.4053 | 12.670 | 0.2811 | 2.534 | |
| | 14.5 | 92 | 1.5046 | 9.016 | 92 | 2.2637 | 16.145 | | | | 192 | 3.0880 | 18.432 | 0.7591 | 7.129 | 0.1518 | 1.426 | |
| | 15.5 | 33 | 0.5988 | 3.564 | 33 | 0.8967 | 6.383 | | | | 33 | 0.6211 | 3.696 | 0.2979 | 2.819 | 0.0596 | 0.564 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | 17 | 0.3591 | 2.210 | | | | | |
| | 17.5 | 8 | 0.1880 | 1.160 | 8 | 0.3324 | 2.544 | | | | | | | | 0.1444 | 1.384 | 0.0289 | 0.277 |
| 合 計 | | 1,555 | 17.4822 | 98.257 | 1,555 | 24.3346 | 161.214 | 8 | 0.0603 | 0.320 | 433 | 6.1483 | 35.880 | 6.8524 | 62.957 | 1.3704 | 12.591 | |
| 2 区 縦線列状 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | 7 | 0.0262 | 0.119 | | | | | |
| | 7.5 | 13 | 0.0567 | 0.260 | 13 | 0.0738 | 0.377 | | | | | | | | 0.0171 | 0.117 | 0.0034 | 0.023 |
| | 8.5 | 60 | 0.3658 | 1.740 | 60 | 0.4722 | 2.610 | 27 | 0.1496 | 0.729 | 33 | 0.1917 | 0.924 | 0.1064 | 0.870 | 0.0213 | 0.174 | |
| | 9.5 | 140 | 0.9882 | 4.900 | 140 | 1.2565 | 7.205 | 7 | 0.0445 | 0.210 | 47 | 0.3269 | 1.645 | 0.2683 | 2.305 | 0.0537 | 0.461 | |
| | 10.5 | 206 | 1.7838 | 9.682 | 206 | 2.5931 | 16.361 | 13 | 0.1126 | 0.611 | 73 | 0.6261 | 3.431 | 0.8093 | 6.675 | 0.1619 | 1.336 | |
| | 11.5 | 327 | 3.3318 | 18.639 | 327 | 4.8063 | 31.448 | | | | 187 | 1.9221 | 10.846 | 1.4745 | 12.809 | 0.2949 | 2.562 | |
| | 12.5 | 273 | 3.2756 | 18.291 | 273 | 4.6902 | 31.228 | | | | 120 | 1.4939 | 8.400 | 1.4146 | 12.937 | 0.2829 | 2.587 | |
| | 13.5 | 194 | 2.7564 | 15.908 | 194 | 3.9839 | 26.775 | | | | 127 | 1.7750 | 10.287 | 1.2275 | 10.867 | 0.2455 | 2.173 | |
| | 14.5 | 146 | 2.4043 | 14.454 | 146 | 3.5037 | 24.794 | | | | 67 | 1.0821 | 6.432 | 1.0994 | 10.340 | 0.2199 | 2.068 | |
| | 15.5 | 54 | 0.9967 | 5.940 | 54 | 1.4562 | 10.606 | | | | 20 | 0.3596 | 2.160 | 0.4595 | 4.660 | 0.0919 | 0.933 | |
| | 16.5 | | | | | | | | | | 7 | 0.1443 | 0.896 | | | | | |
| | 17.5 | 14 | 0.3178 | 1.960 | 14 | 0.5236 | 3.969 | | | | | | | | 0.2048 | 2.009 | 0.0410 | 0.402 |
| 合 計 | | 1,427 | 16.2771 | 91.774 | 1,427 | 23.3585 | 155.373 | 47 | 0.3067 | 1.550 | 688 | 7.9479 | 45.140 | 7.0814 | 63.999 | 1.4163 | 12.720 | |
| 3 区 定量下層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | 7 | 0.0254 | 0.112 | | | | | |
| | 7.5 | | | | | | | | | | 33 | 0.1381 | 0.627 | | | | | |
| | 8.5 | 7 | 0.0426 | 0.203 | 7 | 0.0455 | 0.231 | | | | 190 | 0.5608 | 2.700 | 0.0029 | 0.028 | 0.0006 | 0.006 | |
| | 9.5 | 7 | 0.0539 | 0.280 | 7 | 0.0779 | 0.441 | | | | 153 | 1.0914 | 5.508 | 0.0240 | 0.161 | 0.0048 | 0.032 | |
| | 10.5 | 180 | 1.5885 | 8.640 | 180 | 2.2089 | 13.562 | | | | 167 | 1.4023 | 7.682 | 0.6204 | 4.922 | 0.1241 | 0.984 | |
| | 11.5 | 287 | 2.9759 | 16.646 | 287 | 4.1203 | 26.799 | | | | 107 | 1.1075 | 6.206 | 1.1444 | 10.153 | 0.2289 | 2.031 | |
| | 12.5 | 400 | 4.8305 | 26.800 | 400 | 6.8535 | 45.803 | | | | 47 | 0.5916 | 3.290 | 2.0230 | 19.003 | 0.4046 | 3.801 | |
| | 13.5 | 227 | 3.1917 | 18.387 | 227 | 4.6041 | 31.157 | | | | 33 | 0.4571 | 2.640 | 1.4124 | 12.770 | 0.2825 | 2.554 | |
| | 14.5 | 173 | 2.8646 | 17.127 | 173 | 4.1516 | 28.998 | | | | 13 | 0.2044 | 1.183 | 1.2870 | 11.871 | 0.2574 | 2.374 | |
| | 15.5 | 53 | 0.9949 | 5.936 | 53 | 1.4634 | 10.636 | | | | | | | | 0.4685 | 4.700 | 0.0937 | 0.940 |
| | 16.5 | 27 | 0.5600 | 3.456 | 27 | 0.7439 | 5.315 | | | | | | | | 0.1839 | 1.859 | 0.0368 | 0.372 |
| | 17.5 | 20 | 0.4827 | 3.020 | 20 | 0.6816 | 5.083 | | | | | | | | 0.1989 | 2.063 | 0.0398 | 0.413 |
| 合 計 | | 1,381 | 17.5853 | 100.495 | 1,381 | 24.9507 | 168.025 | | | | 660 | 5.5786 | 29.948 | 7.3654 | 67.530 | 1.4731 | 13.506 | |

| 試驗區 | 直徑階 (cm) | 殘存木 | | | | | | 被害木 | | | 間伐木 | | | 生長量 | | | |
|-------------|-------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | 16年 生 | | | 21年 生 | | | 本數 (本) | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) | 本數 (本) | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) | 定期 | | 連年 | |
| | | 本數 (本) | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) | 本數 (本) | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) | | | | | | | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) | 斷面積 (m ²) | 材積 (m ³) |
| 4 區 定性下層 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | 7 | 0.0334 | 0.154 | 7 | 0.0486 | 0.252 | 7 | 0.0334 | 0.154 | 20 | 0.0907 | 0.420 | 0.0152 | 0.098 | 0.0030 | 0.020 |
| | 8.5 | 14 | 0.0832 | 0.406 | 14 | 0.1367 | 0.784 | | | | 87 | 0.4960 | 2.349 | 0.0535 | 0.378 | 0.0107 | 0.076 |
| | 9.5 | 100 | 0.7133 | 3.600 | 100 | 1.0351 | 6.090 | 7 | 0.0476 | 0.238 | 113 | 0.8094 | 4.068 | 0.3218 | 2.490 | 0.0644 | 0.498 |
| | 10.5 | 226 | 1.9495 | 10.622 | 226 | 2.6941 | 16.642 | 13 | 0.1021 | 0.533 | 120 | 1.0174 | 5.520 | 0.7446 | 6.000 | 0.1489 | 1.204 |
| | 11.5 | 413 | 4.2451 | 23.954 | 413 | 6.0703 | 39.702 | | | | 87 | 0.8943 | 5.046 | 1.8252 | 15.748 | 0.3650 | 3.150 |
| | 12.5 | 373 | 4.4610 | 24.991 | 373 | 6.3822 | 42.302 | 7 | 0.0901 | 0.525 | 47 | 0.5648 | 3.149 | 1.9212 | 17.311 | 0.3842 | 3.462 |
| | 13.5 | 327 | 4.5703 | 26.487 | 327 | 6.5501 | 43.989 | | | | 20 | 0.2749 | 1.600 | 1.9798 | 17.502 | 0.3960 | 3.500 |
| | 14.5 | 133 | 2.1570 | 12.901 | 133 | 3.1517 | 21.831 | | | | 13 | 0.2132 | 1.287 | 0.9947 | 8.930 | 0.1989 | 1.786 |
| | 15.5 | 33 | 0.5988 | 3.564 | 33 | 0.8529 | 6.224 | | | | | | | 0.2541 | 2.660 | 0.0508 | 0.532 |
| | 16.5 | 7 | 0.1497 | 0.924 | 7 | 0.2027 | 1.505 | | | | | | | 0.0530 | 0.581 | 0.0106 | 0.116 |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計 | | 1,633 | 18.9613 | 107.603 | 1,633 | 27.1244 | 179.321 | 34 | 0.2732 | 1.450 | 507 | 4.3607 | 23.439 | 8.1631 | 71.718 | 1.6326 |
| 5 區 斜線列狀 | 5.5 | | | | | | | | | | 7 | 0.0172 | 0.063 | | | | |
| | 6.5 | 7 | 0.0247 | 0.105 | 7 | 0.0435 | 0.203 | | | | | | | 0.0188 | 0.098 | 0.0038 | 0.020 |
| | 7.5 | 60 | 0.2765 | 1.260 | 60 | 0.3583 | 1.822 | 7 | 0.0318 | 0.147 | 7 | 0.0301 | 0.140 | 0.0818 | 0.562 | 0.0164 | 0.112 |
| | 8.5 | 101 | 0.5758 | 2.727 | 101 | 0.7341 | 4.013 | 7 | 0.0407 | 0.196 | 33 | 0.1890 | 0.924 | 0.1583 | 1.286 | 0.0317 | 0.257 |
| | 9.5 | 160 | 1.1222 | 5.600 | 160 | 1.5539 | 9.095 | 47 | 0.3077 | 1.457 | 67 | 0.4799 | 2.412 | 0.4317 | 3.495 | 0.0863 | 0.699 |
| | 10.5 | 214 | 1.8425 | 10.058 | 214 | 2.6136 | 16.291 | 33 | 0.2771 | 1.518 | 87 | 0.7462 | 4.089 | 0.7711 | 6.233 | 0.1542 | 1.247 |
| | 11.5 | 300 | 3.0944 | 17.400 | 300 | 4.3005 | 27.951 | | | | 187 | 1.9390 | 10.846 | 1.2061 | 10.551 | 0.2412 | 2.110 |
| | 12.5 | 267 | 3.1777 | 17.889 | 267 | 4.4822 | 29.897 | | | | 140 | 1.6798 | 9.380 | 1.3045 | 12.008 | 0.2609 | 2.402 |
| | 13.5 | 193 | 2.6652 | 15.440 | 193 | 3.9048 | 26.577 | | | | 93 | 1.2940 | 7.533 | 1.2396 | 11.137 | 0.2479 | 2.227 |
| | 14.5 | 147 | 2.4107 | 14.406 | 147 | 3.4754 | 24.704 | | | | 47 | 0.7412 | 4.277 | 1.0647 | 10.298 | 0.2129 | 2.060 |
| | 15.5 | 67 | 1.2334 | 7.370 | 67 | 1.8166 | 13.097 | | | | 13 | 0.2328 | 1.404 | 0.5832 | 5.727 | 0.1166 | 1.146 |
| | 16.5 | 7 | 0.1407 | 0.868 | 7 | 0.1902 | 1.372 | | | | 7 | 0.1479 | 0.910 | 0.0495 | 0.504 | 0.0099 | 0.101 |
| | 17.5 | 13 | 0.2968 | 1.833 | 13 | 0.4187 | 3.016 | | | | | | | 0.1219 | 1.183 | 0.0244 | 0.237 |
| | 合計 | | 1,536 | 16.8606 | 94.956 | 1,536 | 23.8918 | 158.038 | 94 | 0.6573 | 3.318 | 688 | 7.4971 | 41.978 | 7.6312 | 63.082 | 1.4062 |
| 6 區 定量強度 | 5.5 | | | | | | | | | | 13 | 0.0281 | 0.104 | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | 20 | 0.0664 | 0.280 | | | | |
| | 7.5 | 14 | 0.0610 | 0.280 | 14 | 0.1067 | 0.609 | 7 | 0.0318 | 0.147 | 33 | 0.1435 | 0.660 | 0.0457 | 0.329 | 0.0091 | 0.066 |
| | 8.5 | | | | | | | | | | 233 | 1.2934 | 6.291 | | | | |
| | 9.5 | 7 | 0.0496 | 0.245 | 7 | 0.0832 | 0.518 | | | | 300 | 2.0687 | 10.500 | 0.0336 | 0.273 | 0.0067 | 0.055 |
| | 10.5 | 7 | 0.0606 | 0.329 | 7 | 0.0987 | 0.651 | | | | 307 | 2.6280 | 14.429 | 0.0381 | 0.322 | 0.0076 | 0.064 |
| | 11.5 | 199 | 2.0419 | 11.542 | 199 | 3.1693 | 20.942 | 13 | 0.1247 | 0.676 | 167 | 1.7166 | 9.686 | 1.1274 | 9.400 | 0.2255 | 1.880 |
| | 12.5 | 267 | 3.2296 | 18.156 | 267 | 4.9991 | 33.771 | | | | 80 | 0.9429 | 5.360 | 1.7695 | 15.615 | 0.3539 | 3.123 |
| | 13.5 | 173 | 2.3999 | 13.840 | 173 | 3.8715 | 26.715 | | | | 20 | 0.2725 | 1.600 | 1.4716 | 12.875 | 0.2943 | 2.575 |
| | 14.5 | 73 | 1.1839 | 7.081 | 73 | 1.8309 | 13.180 | | | | 53 | 0.8620 | 5.141 | 0.6470 | 6.099 | 0.1294 | 1.220 |
| | 15.5 | 46 | 0.8468 | 5.060 | 46 | 1.3180 | 9.591 | | | | 13 | 0.0741 | 1.404 | 0.4712 | 4.531 | 0.0942 | 0.906 |
| | 16.5 | 33 | 0.6886 | 4.257 | 33 | 1.0786 | 7.878 | | | | | | | 0.3900 | 3.621 | 0.0780 | 0.724 |
| | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計 | | 819 | 10.5619 | 60.790 | 819 | 16.5560 | 113.855 | 20 | 0.1565 | 0.823 | 1,239 | 10.0962 | 55.455 | 5.9941 | 53.065 | 1.1988 |

Summary

Six thinning experiments were carried out to investigate their effect of thinning in 1971–76 in a stand of *Larix leptolepis* of 16-year old, located at Shintoku town, Hokkaido. The thinning methods were as follows.

- Plot
- (1) Thinning from dominant trees ; quantitative selection.
 - (2) Line thinning ; lengthwise.
 - (3) Thinning from suppressed trees ; quantitative selection.
 - (4) Thinning from suppressed trees ; qualitative selection.
 - (5) Line thinning ; oblique.
 - (6) Heavy thinning ; quantitative selection.

The changes in stand structure and growth of the stand in five years after thinning were as follows :

1. The periodic diameter increment in plot 6 was the greatest for all diameter classes among the six plots. On the other hand, no significant differences in periodic diameter increment was recognized among the other five plots.

2. The same number of trees (819 trees /ha) was selected from the largest size class in each thinning plot, and their mean diameter and volume increment were compared with each other. They were the largest in plot 6.

3. The greatest periodic volume increment, 72m³/ha. 5 yrs. , was observed in plot 4, and the least one, 53m³/ha. 5 yrs. in plot 6.

4. Plot 4 showed the largest total volume of 203m³/ha. , while plot 6 the least value of 169m³/ha. There was no significant difference in total volume among the other thinning plots.