

## カラマツ施業方法の一考察

臼田・経営課技術専門官 小 泉 寿 彦  
" 経 営 係 市 川 俊 雄  
臼田担当区事務所 関 口 長 昭  
中込 " 小 林 徳 夫

### はじめに

当署の人工林面積は8,789 haで、管内国有林面積の41%に当り、その内、カラマツの占める割合は8,073 ha 92%である。

更に、当期のカラマツ更新指定面積は1,432 ha 全体の90%にあたる。

また、佐久地方はカラマツの郷土でありながら、材の特性からその用途が限定され、価格が低廉であることから、当地方としては重要な植栽樹種にもかかわらず、育林技術体系が確立されているとはいえない現状である。

特に植付本数については、過去数次の施業計画の指定本数が、ha 当り2,300~3,500本と差が大きい。

そこで、適正な植付本数と植付方法等を見出し、投下労働量の最も多い地ごしらえ作業仕様を確立し、労働生産性の向上及び労働安全衛生の確保を図るため、昭和42年に設定の試験地の調査結果を基に、今回その成果をとりまとめたので発表する。

### 1 試験地の概要

#### 1 植付本数別試験地

- (1) 設 定 昭和42年度設定
- (2) 位 置 臼田事業区大曲国有林105い林小班
- (3) 面 積 2.50 ha
- (4) 地 況 標 高：1,200~1,260 m  
方 位：NE  
傾 斜：10~25°  
基 岩：安山岩  
土 壤 型：B $\ell$ D-E  
土 性：壤土  
地 位：7

#### 2 植付方法別試験地

- (1) 設 定 昭和43年度設定
- (2) 位 置 臼田事業区神山国有林8ち林小班
- (3) 面 積 3.48 ha
- (4) 地 況 標 高：960~980 m

方位：SW  
 傾斜 10~15°  
 基岩：第三紀層（泥岩）  
 土壌型：B<sub>2</sub>D-E  
 土性：壤土  
 地位：7

## II 調査の結果

### 1 植付本数別試験地

植付本数は2,000~4,000本/haで、各区の本数差は500本、計5区画を設定した。

各区の樹高・胸高直径の平均成長量は、2,500・2,000・4,000本/haが良く、3,000・3,500本/haがやや悪い。

図-1・1 平均樹高成長図

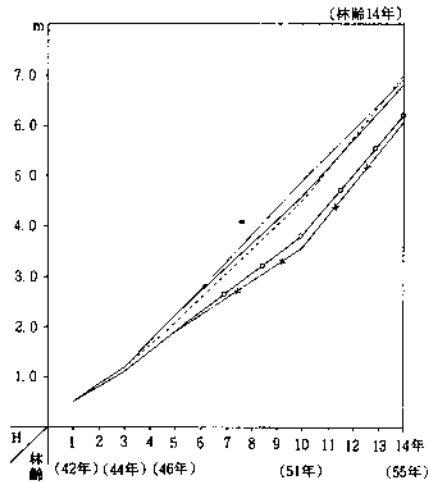
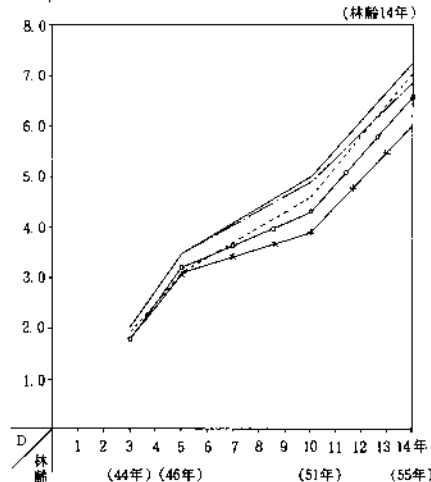


図-1・2 平均胸高直径成長図



※( )は調査年度

※林齢3、5年は根元径

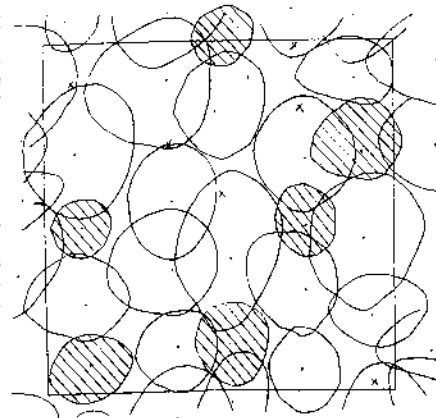
| 植付本数 | 2,000 | 2,500 | 3,000 | 3,500 | 4,000 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 樹高   | 6.8   | 7.0   | 6.2   | 6.1   | 6.9   |
| 順位   | 3     | 1     | 4     | 5     | 2     |
| 胸高直径 | 7.3   | 7.1   | 6.6   | 6.0   | 6.8   |
| 順位   | 1     | 2     | 4     | 5     | 3     |

また、樹冠投影図を見ると3,000本/ha以上の植区で多くの被圧木が見られ、2,500本/ha以下の植区では、いまだ正常な樹冠の状態である。

なお、間伐実施要領のSr推移表から推定すれば、2,000本/ha植区で、パターンAは、間伐をしないと主伐期には樹高15.5m、本数1,200本、Sr18.6となる。

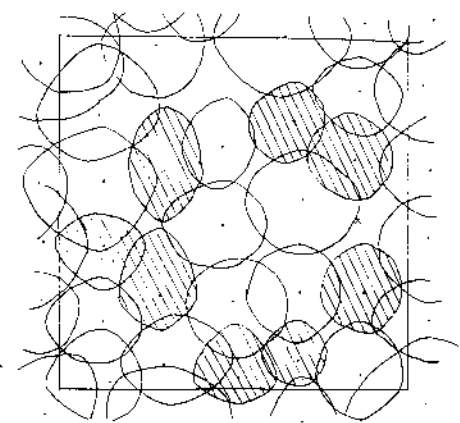
パターンBは、主伐期にSr19とすれば、間伐期（林齢26年）にはSr差0.5となり、量的に見て間伐は不可能である。

図-2・1 樹冠投影図 4,000本植区



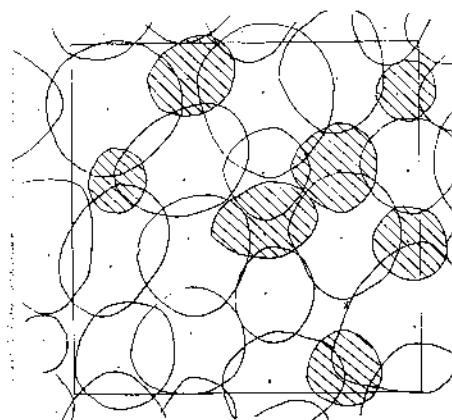
8m × 8m = 0.0064 ha  
 植付時苗間 1.58m × 1.58m  
 枯損率 15.8%

図-2・2 樹冠投影図 3,500本植区



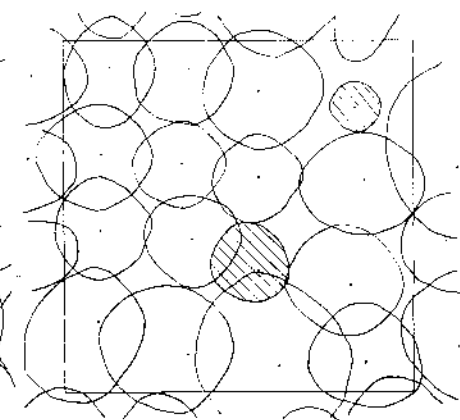
8m × 8m = 0.0064 ha  
 植付時苗間 1.50m × 1.90m  
 枯損率 18.0%

図-2・3 樹冠投影図 3,000本植区



8m × 8m = 0.0064 ha  
 植付時苗間 1.70m × 1.96m  
 枯損率 14.2%

図-2・4 樹冠投影図 2,500本植区



8m × 8m = 0.0064 ha  
 植付時苗間 2.00m × 2.00m  
 枯損率 9.5%

パターンCは、主伐期にSr19として、パターンAの枯損通減率により、植付本数までさかのぼって見ると、植付本数は、1,900本/haで良いといえる。

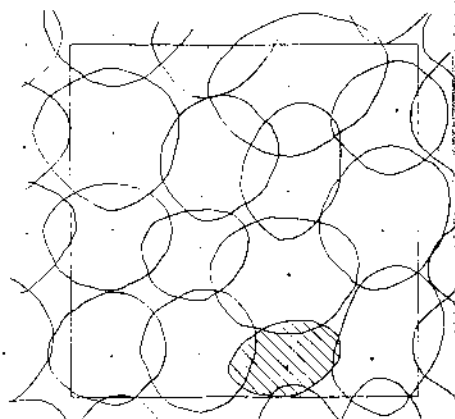
2,500本/ha植区で、パターンAは、間伐をしないと主伐期には樹高15.5m、本数1,550本

Sr 16.3となる。

パターンBは、間伐を樹高12m、林齢26年、本数1,840本、Sr 19.4で間伐し、間伐後のSr 22.9とすれば、主伐期のSrは19となる。

パターンCは、間伐をSr 20で実施し、間伐後のSrを22.9として、パターンAの枯損透減率により、植付本数までさかのぼって見ると、植付本数は2,300本/haで良いといえる。

図-2・5 樹冠投影図 2,000本植区



8 m × 8 m = 0.0064 ha  
 植付時苗間 2.00 m × 2.50 m  
 枯損率 13.6%

表-1・2 間伐実施要領による林分密度 (Sr) 推移表

ha 当り、2,500本植区 地位7

条件: Sr 20以下になったら直ちに間伐、間伐後のSrは23とする。1回間伐のみで主伐期にはSr 19とする。

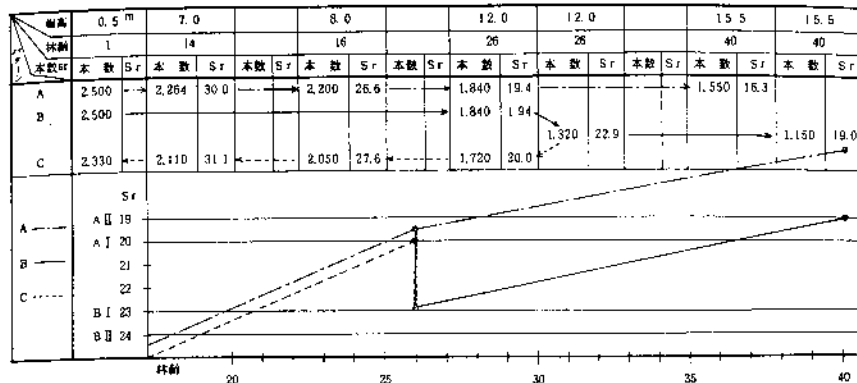
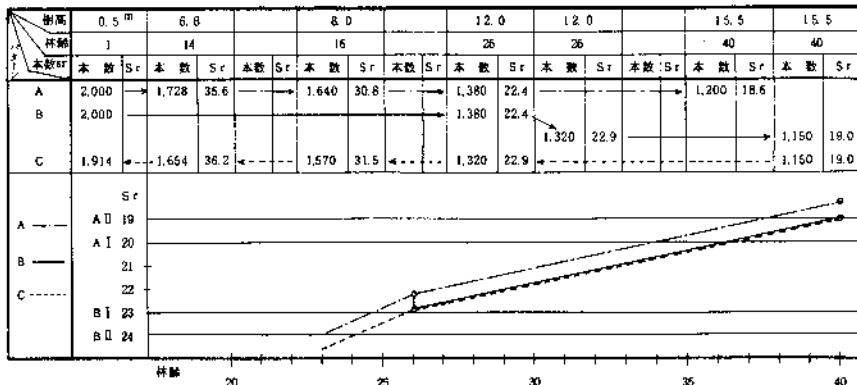


表-1・1 間伐実施要領による林分密度 (Sr) 推移表

ha 当り、2,500本植区 地位7

条件: Sr 20以下になったら直ちに間伐、間伐後のSrは23とする。1回間伐のみで主伐期にはSr 19とする。



2. 植付方法別試験地

植付方法は、列状植、3本の果植及び正方形植区を設定した。

平均樹高、胸高直径成長はともに列状植が良く、果植・正方形植ではほとんど差が認められない。

植付方法別試験地

図-3・1 平均樹高成長図

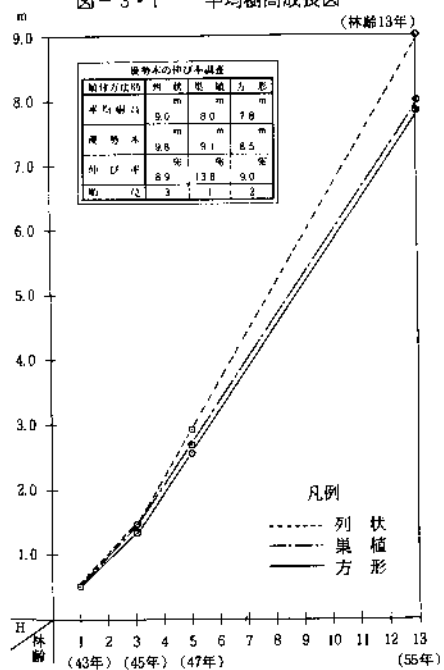
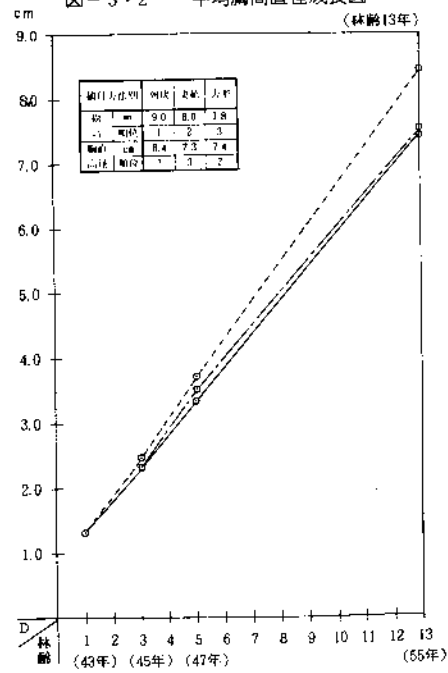


図-3・2 平均胸高直径成長図



※ ( )は調査年度

※林齢1, 3, 5年は根元径

なお、果植区で巣内のうち1本の優勢木、列状、正方形植区で機械的に3本のうち1本の優勢木の平均樹高を調査し、全木との伸び率を比較して見ると、果植の伸び率がよく、列状、正方形植はほとんど差が認められない。

また、各植区の樹冠投影図を見ると、正方形植は、樹冠の形と大小はほぼ整形であり同一である。

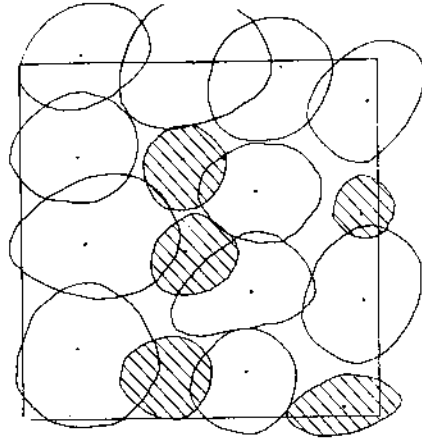
果植は、3本で1本のような樹冠をしている。

列状植は、樹冠が不整形であり大小もある。

品質調査の結果、樹幹の偏平は各区とも認められない。(表-2参照)

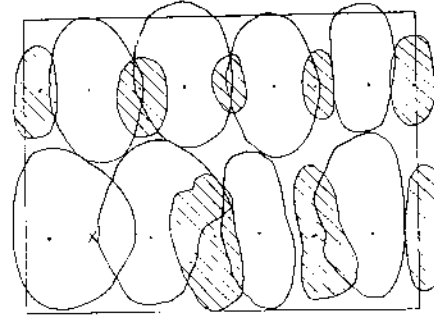
根曲り調査の結果は、列状植がよく、次に正方形植、果植の順になっているが、植付方法別による差はほとんど無いといえる。

図-4・1 樹冠投影図(正方形植区)



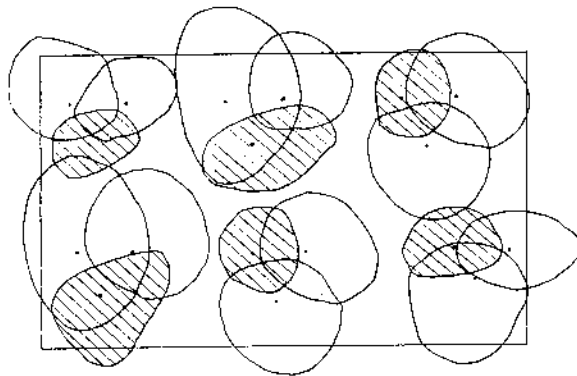
7 m × 7 m = 0.0049 ha  
植付本数 ha 当り, 3,200 本  
植付時節間 1.77 m × 1.77 m

図-4・3 樹冠投影図(列状植区)



8 m × 6 m = 0.0048 ha  
植付本数 ha 当り, 3,333 本  
植付時節間 3.0 m  
" (節間) 1.0 m

図-4・2 樹冠投影図(果植区)



10 m × 6 m = 0.0060 ha  
植付本数 ha 当り, 3,333 本  
植付時節間  
果間節間 1.0 m × 1.0 m  
果間(中心)距離  
3.0 m × 3.0 m

表-2 品質調査

② 根曲り材立木調査

① 樹幹の偏平調査

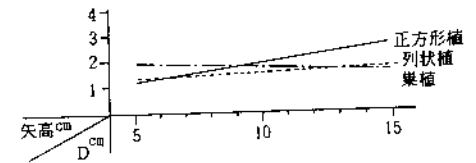
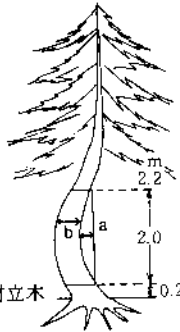
| 測定方法 | 列状植は、植付方向に平行。正方形、果植は、山側一方差し、① cm | ①に直角  | 偏平差 % |
|------|----------------------------------|-------|-------|
|      |                                  | cm    |       |
| 列状植  | 8.854                            | 8.918 | 0.7   |
|      | 8.85                             | 8.92  |       |
|      | 8.9                              | 8.9   |       |
| 正方形植 | 7.690                            | 7.718 | 0.4   |
|      | 7.69                             | 7.72  |       |
|      | 7.7                              | 7.7   |       |
| 果植   | 8.375                            | 8.193 | 2.2   |
|      | 8.38                             | 8.19  |       |
|      | 8.4                              | 8.2   |       |

| 品質   | 普通材 % | 根曲り材立木 % | 順位 |
|------|-------|----------|----|
| 列状植  | 52.0  | 48.0     | 1  |
| 正方形植 | 49.1  | 50.9     | 2  |
| 果植   | 46.3  | 53.7     | 3  |

$$\frac{\text{最大矢高 } a}{\text{胸高直径 } b} \times 100 = \text{根曲り率}$$

$$\frac{a}{b} \times 100 \leq 20\% \text{ --- 普通材}$$

$$\frac{a}{b} \times 100 \geq 20\% \text{ --- 根曲り材立木}$$



### 3 地ごしらえ作業仕様の実態

昭和54年度以前は、ササ生地が15ha前後であったが、55年度は56.62haと急増し、改善計画を進めるうえで、ササ生地の地ごしらえ方法の改善がせまられた。

図-5 従来の地ごしらえ作業仕様

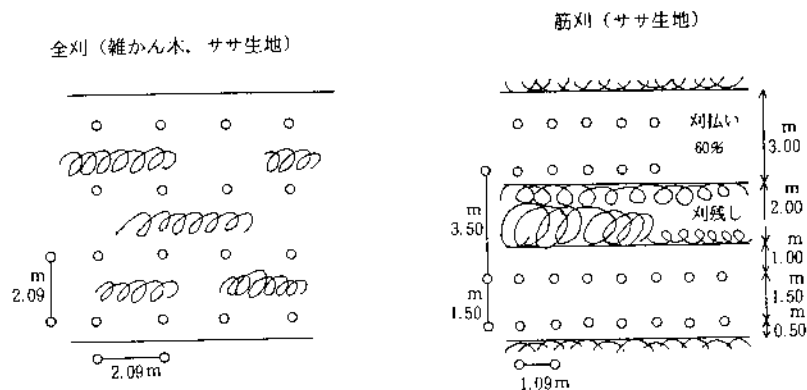
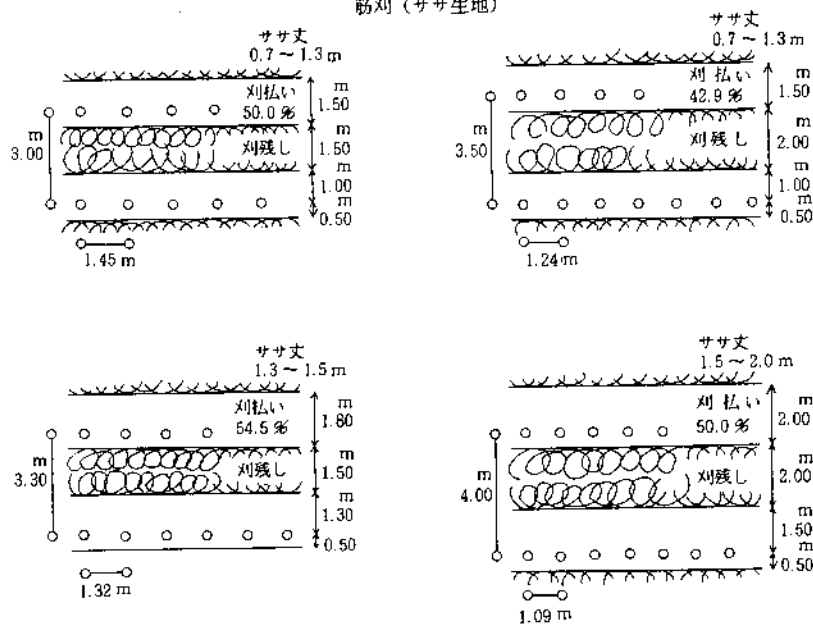


図-6 55年度実施地ごしらえ作業仕様  
筋刈 (ササ生地)



この改善のため、55年度は筋植、一条植とし、ササ丈により刈払い幅を1.5~2mとした。列間は3~4mと4種類で実行した。これは苗間がなるべく等間隔がよいとの考えと、傾斜や生産性を考慮して、山の実態に合わせて実行したものである。(図-6参照)  
地ごしらえ作業仕様の改善結果では、ササ生地における畝計の功程が、直営で35.8%、請負で18.9%のアップとなった。

表-3 地ごしらえ作業仕様の改善結果

| 区分   | 新植地ごしらえ(54年度) |     |            |             | 同(55年度)    |             | 差引功程<br>アップ分<br>( $\frac{A}{B} \times 100$ ) |
|------|---------------|-----|------------|-------------|------------|-------------|--|
|      | 作業方法          | 直請別 | 面積<br>(ha) | ha当り<br>(人) | 面積<br>(ha) | ha当り<br>(人) |  |
| ササ生地 | 筋刈            | 直   | 6.22       | 42.4        | 18.53      | 27.2        | 15.2<br>(35.8)                               |
| "    | "             | 請   | 9.45       | 27.0        | 38.09      | 21.9        | 5.1<br>(18.9)                                |
| 計    |               |     | 15.67      |             | 56.62      |             |  |

### III 考察

#### 1 間伐予定地

調査結果から見ると、利用間伐のできる箇所は、成長量、品質、生産性から見て、2,300本/haの列状植が有利といえる。

#### 2 無間伐予定地

利用間伐のできない箇所は、1,900本/ha植が適当である。

なお、寒風害の被害をうけやすい高冷地には、畝植造林が有利と考えられる。

#### 3 列間について

列間を広くするほど、刈払い面積比率は少なくなり有利であるが、苗間との関連、また、伐期にはなるべく等間隔とするのが理想である。そこで、S1推移表による主伐期林齢40年、地位7、S19の林分のha当り本数は1,150本である。この平均樹間距離は2.95mとなるので、列間距離は3mが理想である。

なお、主伐期には植付本数の半分となることや、生産性を考慮し列状植の現地から見て、列間距離は4mが限度と考えられる。

#### 4 曲り材の対策について

品質調査結果から見て、曲り材の不良木が残ることも考えられるので、この対策として、カラ

表-4 調査結果からの考察

| 間伐の有無           | 間伐予定地 | 無間伐地                                   |
|-----------------|-------|--|
| 植付本数<br>ha当り(本) | 2,300 | 1,900                                  |
| 植付方法別           | 列状植   | 列状植<br>(畝植)                            |
| 列間距離<br>(m)     | 4.0   | 4.0                                    |
| 苗間距離<br>(m)     | 1.1   | 1.3<br>(畝数 633箇<br>1畝 3本<br>畝間距離 4.0m) |

マツ不良木に替る有用天然生樹があれば残し、カラマツを除去すれば病虫害予防、地力の維持増進にもつながり、有利である。

5. 今後の地ごしらえ作業仕様について

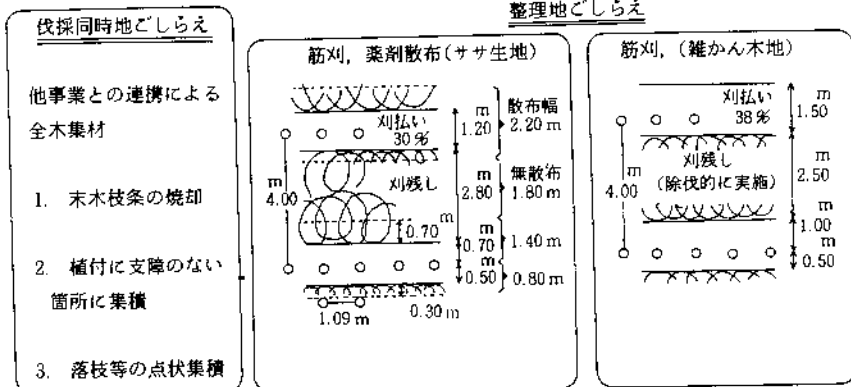
ha 当り 2,300 本植, 列状植, 列間 4m における今後の地ごしらえ作業仕様の考えを述べると,

- (1) 他事業との連携による伐採前地ごしらえ。
- (2) ササ生地における筋刈、薬剤散布地ごしらえ。

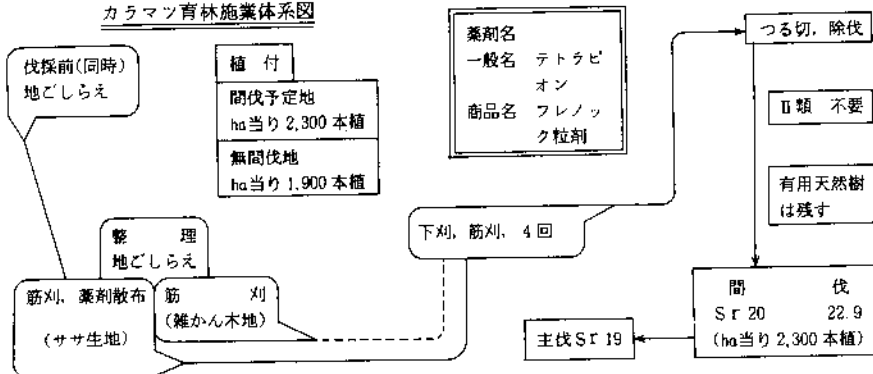
刈払い幅 1.2 m, これは刈払機での一振りでの刈れる幅で、ササによる被圧を防ぐために薬剤も使用する。薬剤は一般名テトラピオンを考えている。

これらにより振動機械使用率が軽減し、振動障害の発生防止にも役立つものとする。

図-7 今後の地ごしらえ作業仕様  
整理地ごしらえ



カラマツ育林施業体系図



おわりに

今後更に生産性の向上のみならず、労働強度の軽減、労働安全衛生の確保の面からも、ササ処理技術の確立、他事業との連携、調整を図り、投下労働量の少ない作業仕組、作業仕様の樹立のために取

組んで行いたい。

数少ない試験地の調査結果を基にしての発表であるが、国有林野事業の改善計画を進める上で参考となれば幸いである。

なお、今回の発表に当り、ご指導を頂いた宮林局計画課林業試験係長に対し、感謝申し上げたい。