

## 択伐作業林における稚樹の生長と環境(VI)

### スギ孔状択伐作業林における更新樹の生長と光環境

藤本 幸司\*

#### On Growth of Regeneration Trees and Environmental Factors in Selection Forests (VI)

Effect of solar radiation on the growth of regeneration trees  
in the group-selection stand of Sugi

Kōji FUJIMOTO

**Summary :** The measurement of the following amounts has been carried out by using 18 regeneration trees in the group-selection stand and 12 trees in the open-land (uniform stand); the increment of stem volume for last one year ( $I_V$ ), the relative solar radiation on branch top (RSR), the increment of basal diameter and basal area of branch for last one year ( $I_{BD}$  and  $I_{BA}$ ), the dry weight of new leaves on each branch ( $W_{NL}$ ), the percentage of  $W_{NL}$  to the dry weight of total leaves on each branch ( $P_{NL}$ ) and others.

The results thus obtained are summarized as follows;

- 1) The correlation between  $I_V$  and the total amounts of  $I_{BA}$  per tree is highly significant.
- 2) Similar relationship of  $I_{BD}$  to RSR is accepted between group-selection stand and the open-land.
- 3) The growth of stem at RSR less than 2% is not observed.
- 4) RSR above 50% is satisfiable radiation for the growth of regeneration trees.
- 5) The majority of branches which  $W_{NL}$  is less than 0.5g or which  $P_{NL}$  is less than 5%, is ineffective for growing stem.

**要旨** スギ孔状択伐作業林において、更新樹が生育していく上で、どの程度の光環境が必要であろうかと考え、それを検討する一つの指標として、枝の基部直径生長量を採上げてみた。すなわち、枝基部直径生長量“ゼロ”の枝(基部年輪欠除枝)は、幹の生長にほとんど関与していないものと考え、このような枝が、どのような条件下で生ずるかを調べた。更に、これらの枝解析を通して、試験林分(久万町)更新樹の枝打ち高について、若干の考察を加えた。

- 1) 単木あたり枝基部断面積生長量合計あるいは新葉重と、幹材積生長量との間には、非常に高い相関が認めら

\* 森林計画学研究室 Laboratory of Forest Management

れる。

- 2) 枝の葉部相対日射量と基部直径生長量との関係は、孔状択伐跡地（林孔）植栽木と皆伐跡地（開放地）植栽木との間で、大きな違いは認められない。
- 3) 2%以下の相対日射量では、幹の生長は、ほとんど期待できない。
- 4) 林孔植栽木にとって、できれば20%以上、少なくとも5%以上の相対日射量が必要である。そして、50%以上の相対日射量があれば、ほぼ満足しうる光環境と考えられる。
- 5) 新葉重0.5g以下、あるいは新葉率5%以下の枝のほとんど（約93%）は、基部直径生長量“ゼロ”の枝である。これは、林孔植栽木と開放地植栽木、あるいは樹木の大小にかかわらず言うことができる。
- 6) 試験林分更新樹の、現時点での枝打ち高は、幹材積生長量の減少率、不用枝の除去を考え合わせて、樹高の半分程度が妥当と考えた。

## I はじめに

孔状択伐作業林に限らず、一般に非皆伐作業林内の更新樹は、皆伐一斉林のそれに比べて、不十分な光環境下にあることは、今更言うまでもない。したがって、これらの更新樹にとって、十分とまではいかなくとも、どの程度の光環境が必要なのか、あるいはどの程度の光環境が望ましいのかを調べることは、同作業林施業にとって、重要な課題の一つである。

庇陰と樹木の生長に関しては、従来から1～3年生苗を用いて、多くの実験的研究がなされており、いろいろの樹種に対して、最適照度、あるいは生長量が“ゼロ”となる照度などが報告されている。スギについては、最適照度として60～90%<sup>1-7)</sup>、生長量“ゼロ”となる照度として4～8%<sup>3,7)</sup>程度の値があげられている。ところが、樹木の耐陰性は樹齢によって異なると言われ<sup>8)</sup>、又、人工庇陰下と樹下とでは、その植栽木の生長傾向は、幾分異なるとの報告<sup>9)</sup>もある。長年月、不十分な光環境下におかれる孔状択伐作業林内更新樹の生長を検討する上では、現地での、より大きな樹木での観察も、必要であろう。

かかる意味において、これを検討する一つの指標として、今回、枝の基部直径生長量を採上げてみた。樹木の枝の中には、その先端部では肥大生長をしても、その基部では、全く生長の認められないものがある。このような基部直径生長量“ゼロ”の枝は、幹の生長には、ほとんど貢献していないものと考え、このような枝が、どのような条件下で生ずるかを調べてみた。そして、樹木の幹が生長していく上で必要な光環境、ならびに試験林（久万町）更新樹の枝打ち高について、若干の考察を加えた。

本稿を草するにあたり、山畑教授にはいろいろと御教示いただいた。又、山本助手、三好技官ならびに専攻生諸君には、調査にあたって、多大の御協力をいただいた。ここに記して、満こうの謝意を表する。

なお、本報における諸計算には、愛媛大学電子計算機 MELCOM 70/20 を用いた。

## II 調査林分

調査は、愛媛県上浮穴郡久万町、町有林露峯団地に設定されているスギ孔状択伐作業試験林、ならびにその対照として、隣接する皆伐一斉林（以下、開放地 Open-land と呼ぶ）において行った。これら両林分の概要は、I 報<sup>10)</sup>、V 報<sup>11)</sup>および山畑ら<sup>12,13)</sup>を参照されたい。

## III 試料木および調査方法

試料木は、現存量調査の目的で、1977年、1979年の両年に伐採した、孔状択伐作業林内孔状地（以下、林孔 Group-cut plot と呼ぶ）植栽木18本、開放地植栽木12本の計30本である。試料木の伐採年度別、樹高階別本数、ならびにその枝数はTable 1のとおりである。

なお、年度ごとの結果には、大差が認められなかったため、両年度の試料木を一括し、樹高によって、次の3つの級に分けて、考案することとした。

Table 1 Number of sample trees and branches.

Tree height grade	Group-cut plot				Open-land			
	1977		1979		1977		1979	
	Number of trees	Number of branches	Number of trees	Number of branches	Number of trees	Number of branches	Number of trees	Number of branches
3 m	3	77					1	49
4	2	65	1	49				
5	2	76	1	55	1	71	3	204
6	1	44	1	68	1	64	1	49
7	1	38	1	68			1	115
8	2	166	1	79			2	204
9	1	134	1	118			1	91
10							1	120
Total	12	600	6	437	2	135	10	832

試料木本数			
級	樹高階	林 孔	開放地
小	5 m以下	9 (2)	5
中	6 m, 7 m	4 (2)	3 (1)
大	8 m以上	5 (2)	4 (1)

( ) 内は葉部相対日射量測定木

各試料木について、幹材積生長量を求めると共に、各枝について、次のものを測定した。ただし、葉部相対日射量の測定は、後述のごとく、1979年伐採試料木の一部にとどめた。

(枝測定項目)：葉部相対日射量、基部直径生長量、基部断面積生長量、枝重、葉重、新葉重、新葉率、着生高(対樹高相対値)

なおここで、枝基部は、年輪の判別が非常に難しいので、基部直径生長量ならびに基部断面積生長量の測定は、基部より5 cm離れた位置で行った。

日射量の測定は、森谷<sup>14)</sup>のジアゾ感光紙による方法に準じて行った。すなわち、表面に径2 cmの穴をあけた4 cm × 5 cmの黒封筒の中に、3.3cm × 4.2cmのジアゾ感光紙15枚を重ねて入れ、一定時間露光した後、感光したジアゾ感光紙の枚数を数えて、積算光量を知ろうとするものである。今回用いた感光紙はリコピー80Rである。又、雨水を防ぐために、セキスイポリロン規格袋1号(厚さ0.03mm)をかぶせた。

ジアゾ感光紙感光枚数の数え方は、次のようにした。

- 1) 未感光を0、完全に感光したものを1とし、その間0.1刻みの感光度見本を、人工光下で作っておく。
- 2) この感光度見本を参考として、重ねられた各感光紙の感光度を、0.1刻みで査定し、積算する。

ジアゾ感光紙感光枚数と積算日射量との間には、ロビッチ日射計を用いての子備実験の結果、次式の関係が認められた (Fig. 1)。

$$\log Y = -1.17550 + 0.42303 X - 0.00626 X^2$$

Y：積算日射量 (langleys)

X：ジアゾ感光紙感光枚数

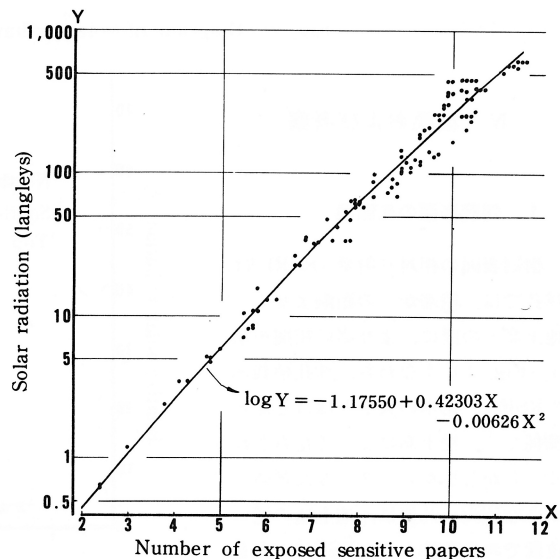


Fig. 1 Relation between solar radiation and number of exposed sensitive papers.

現地林分での日射量の測定は、1979年4月から9月まで、各月20日前後の3日間、計18日間行った。測定対象木は1979年伐採木の8本（林孔6本、開放地2本）である。各試料木の南北樹冠表面に、Fig. 2のように、高さ50cm間隔でジアゾ感光紙をセットし、一昼夜放置後、感光したジアゾ感光紙の枚数を数え、上式により日射量に換算した。又、同時に、近くの裸地においても、ジアゾ感光紙5組をセットし、同様にして裸地日射量を求めた。これらから求められる18日間の相対日射量を平均し、樹冠表面各測定位置における当年度の相対日射量とした。又、各枝の葉部相対日射量は、この実測された各試料木の南北樹冠表面相対日射量と、各枝の葉部地上高、ならびにその方位とから推定した。

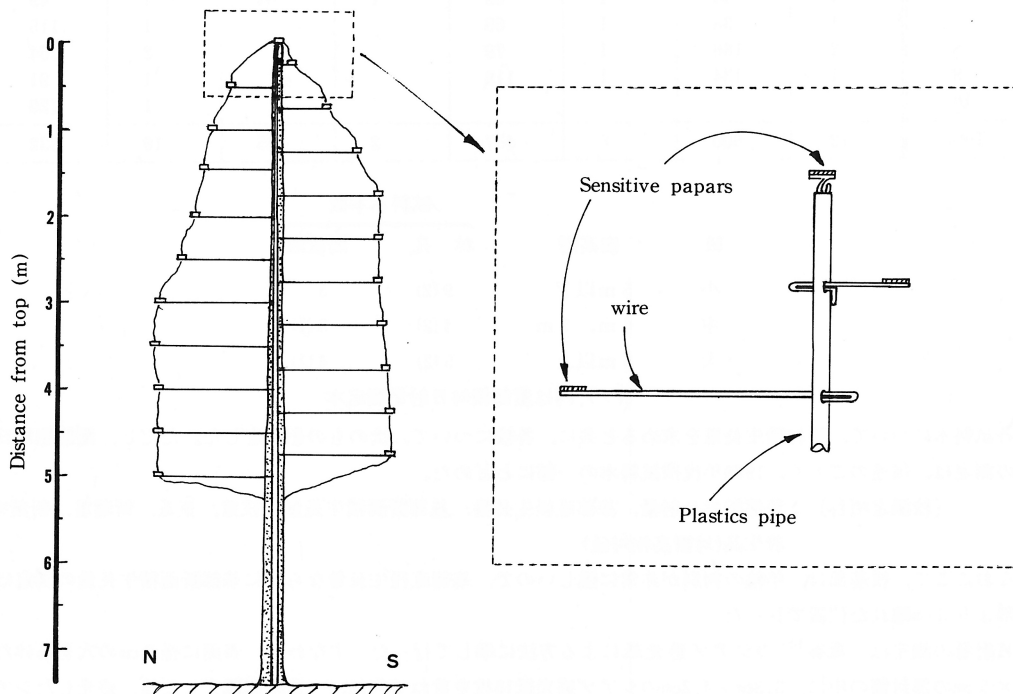


Fig. 2 Diagram of solar radiation measurement method.

#### IV 結果および考察

##### 1. 樹冠表面の光環境

樹冠表面の相対日射量 (RSR) は、林孔では、梢端からの距離よりも、地上高との間に、より高い相関を示す (Fig. 3)。すなわち、林孔植栽木のRSRは、樹木の大小とはほとんど関係なく、地上高によって左右される。しかしながら、2、3%という小さなRSR、又逆に、地上高の低い位置での比較的大きなRSRは、大きな樹木の下部に出現することが多い。これに対して、開放地植栽木のRSR

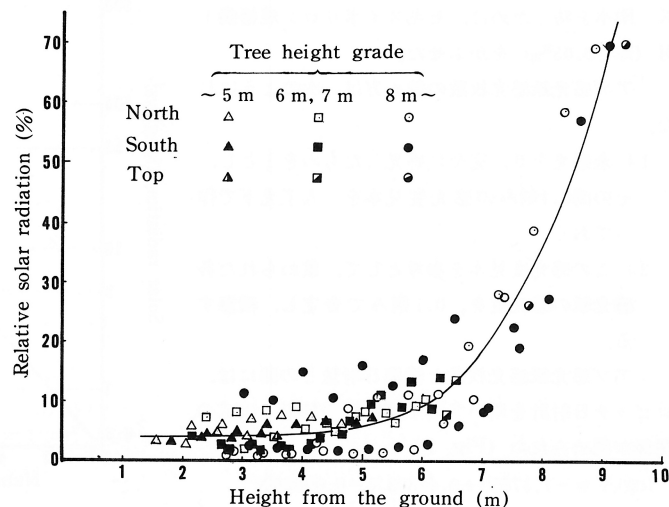


Fig. 3 Relative solar radiation on surface of crown (Group-cut plot)

は、地上高あるいは梢端からの距離、いずれとも高い相関を示すが、やや後者の方が高い (Fig. 4)。

林孔内のRSRは、地上高6、7mあたりまでは、比較的小さな値を示し、樹高6m以下の植栽木では、樹冠の上下による差はほとんど見られない。開放地では、梢端から1.5~2.0mあたりまでは、比較的高いRSRを有するが、それ以後急激に減少する。林冠内に入るためであろう。又、林孔植栽木、開放地植栽木共に、南北両面のRSR間には、一定の関係は認められない。周囲の樹木の状況によって、それぞれ異なるようである。

## 2. 単木あたり枝基部断面積生長量合計 ( $I_{BA}$ ) と幹材積生長量 ( $I_V$ ) との関係

$I_{BA}$ と $I_V$ との単相関係数、および胸高直径、樹高を背景とする $I_{BA}$ と $I_V$ との偏相関係数を示すと、次のようである。

	単相関係数	偏相関係数
林孔植栽木	0.987	0.942
開放地植栽木	0.960	0.638
計	0.930	0.608

いずれも非常に高い相関を示し、 $I_{BA}$ が $I_V$ と深いかわりを持つことがうかがえる。この両者の関係を、相対生長式に当てはめてみると、次式のようなになる ( $f$ :マイヤーの修正係数)。

林孔植栽木

$$\log I_V = -0.158 + 1.330 \cdot \log I_{BA} \quad (f: 1.075)$$

開放地植栽木

$$\log I_V = -0.088 + 1.256 \cdot \log I_{BA} \quad (f: 1.082)$$

単位  $I_V$ :  $\text{cm}^3$   $I_{BA}$ :  $\text{mm}^2$

林孔植栽木と開放地植栽木の相対生長式間には、回帰常数、回帰係数共に有意の差は認められず、両林分を次式で表わすこともできる (Fig. 5)。

$$\log I_V = -0.034 + 1.232 \cdot \log I_{BA} \quad (f: 1.081)$$

## 3. 単木あたり新葉重 ( $W_{NL}$ ) と幹材積生長量 ( $I_V$ ) との関係

$W_{NL}$ と $I_V$ との単相関係数、および胸高直径、樹高を背景とする $W_{NL}$ と $I_V$ との偏相関係数を示すと、次のようである。

	単相関係数	偏相関係数
林孔植栽木	0.937	0.781
開放地植栽木	0.996	0.984
計	0.992	0.958

又、両者の相対生長関係を示すと、次のようにな

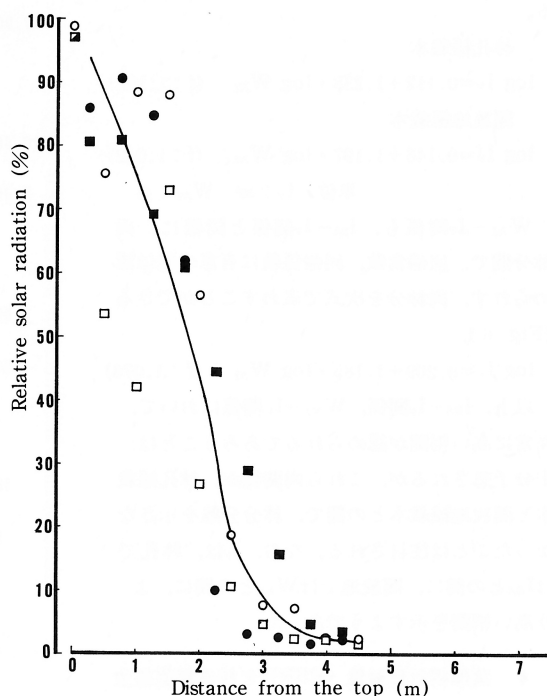


Fig. 4 Relative solar radiation on surface of crown (Open-land). (See the explanation in Fig. 3)

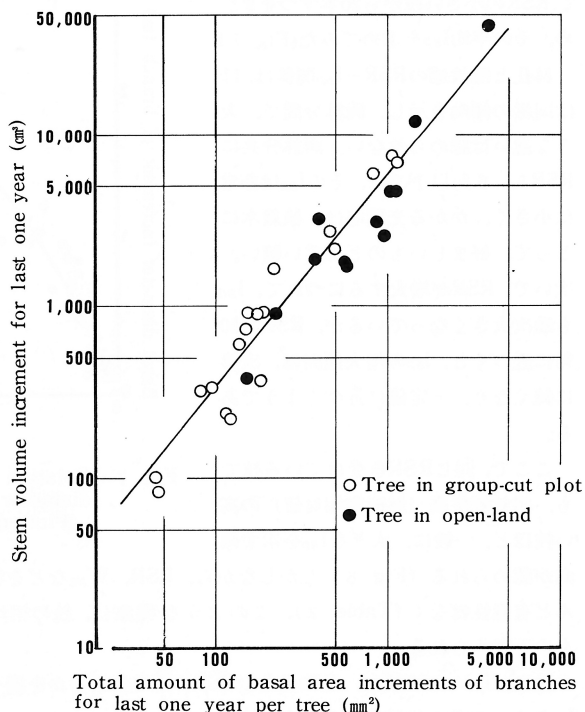


Fig. 5 Allometric relation between total amount of basal area increments of branches per tree and stem volume increment.

る。

林孔植栽木

$$\log I_V = 0.112 + 1.238 \cdot \log W_{NL} \quad (f: 1.103)$$

開放地植栽木

$$\log I_V = 0.146 + 1.197 \cdot \log W_{NL} \quad (f: 1.042)$$

単位  $I_V$ :  $\text{cm}^3$   $W_{NL}$ :  $\text{g}$

$W_{NL}-I_V$ 関係も、 $I_{BA}-I_V$ 関係と同様に、両林分間で、回帰常数、回帰係数に有意の差は認められず、両林分を次式で表わすことができる (Fig. 6)。

$$\log I_V = 0.209 + 1.185 \cdot \log W_{NL} \quad (f: 1.076)$$

以上、 $I_{BA}-I_V$ 関係、 $W_{NL}-I_V$ 関係において、非常に高い相関が認められるであろうことは、十分予想されるが、これら両関係が、林孔植栽木と開放地植栽木との間で、林分分離を示さなかったことは注目される。なお、 $I_V$ は、林孔では $I_{BA}$ との間に、開放地では $W_{NL}$ との間に、より高い相関を示すようであった。

#### 4. 葉部相対日射量 (RSR) と枝基部直径生長量 ( $I_{BD}$ ) との関係

林孔植栽木と開放地植栽木とについて、RSRの小さい枝から20本ずつをまとめ、その平均 $I_{BD}$ を求めてみた (Fig. 7)。

林孔と開放地のRSR- $I_{BD}$ 関係は、ほぼ同様の傾向を示し、両林分間で、大きな違いは認められない。両林分共に、RSR 5、6%以下では、その $I_{BD}$ は非常に小さく、かかる光環境は、植栽木にとって、好ましいものとは言い難い。次いで、RSRが増大するにつれて、 $I_{BD}$ も順次大きくなっているが、RSRが50%に近づくと、 $I_{BD}$ の増大傾向は、次第に鈍くなり、一定値に近づきようである。

ここで、同じRSRを受けている枝でも、相対着生高 (対樹高相対値) の高い枝ほど、一般に、大きな $I_{BD}$ を示す傾向が認められる (Fig. 8)。しかしながら、RSR、 $W_{NL}$ などを背景とする相対着生高と $I_{BD}$ との偏相関係数には、ほとんど有意性はなく (Table 2)、このような現象は、枝の相対着生高が高いほど、新葉率が大きいことに起因するものと考えられる。

次に、 $I_{BD} = 0$ の枝が、どのようなRSRの下で生ずるかを調べてみた。Fig. 9は、各RSRにおける $I_{BD} = 0$ の枝と、 $I_{BD} \geq 1 \text{ mm}$ の枝の出現率を示したものである。

当然のことながら、RSRが大きくなるにしたがって、 $I_{BD} = 0$ の枝の出現率は減少し、1 mm以上の $I_{BD}$ を示す枝のそれは増加している。RSR 2%以下では、ほとんどすべての枝が $I_{BD} = 0$ の枝であり、このような光環境下では、幹の

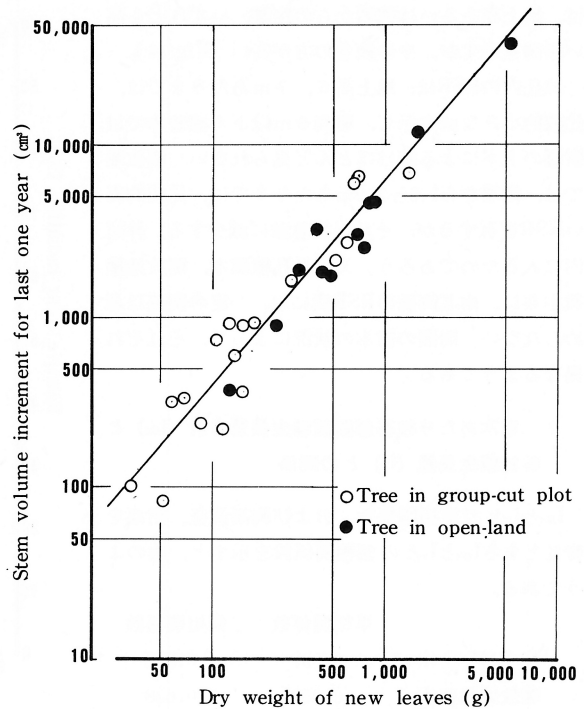


Fig. 6 Allometric relation between dry weight of new leaves and stem volume increment.

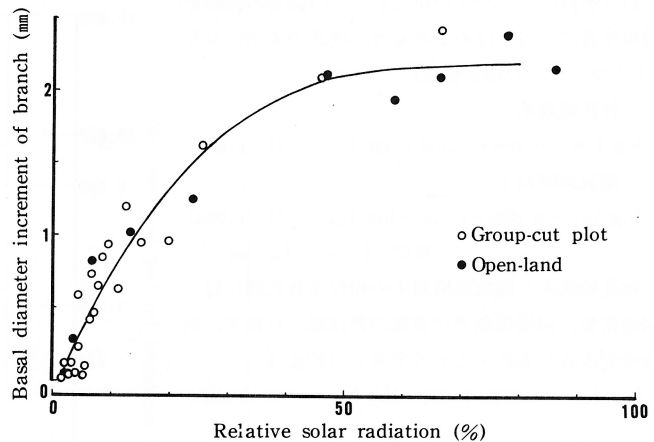


Fig. 7 Relation between relative solar radiation and basal diameter increment of branch. (Plotted point shows the mean value of 20 branches.)

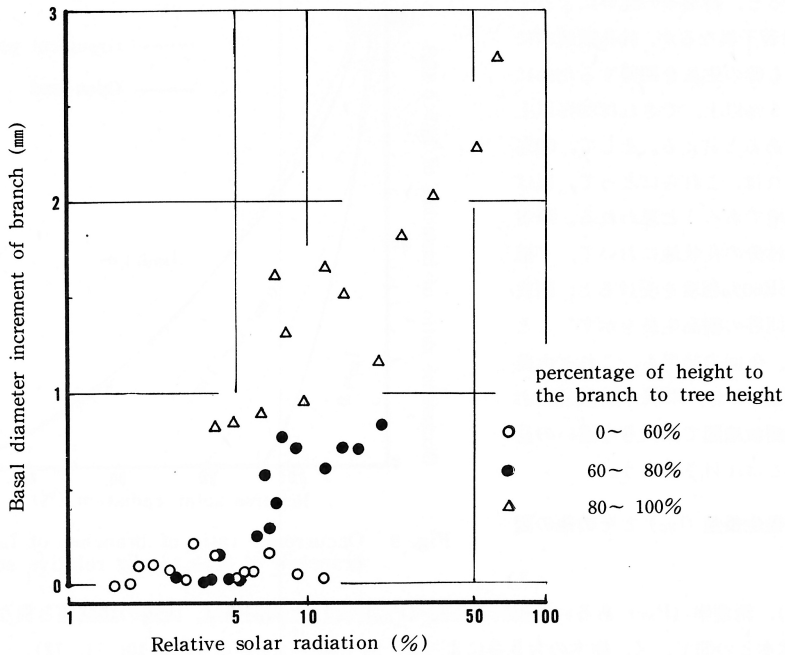


Fig. 8 Relation between relative solar radiation and basal diameter increment of branch (Group-cut plot).  
(Plotted point shows the mean value of 10 branches.)

Table 2 Correlations between basal diameter increment of branch and various factors.

Sort of correlation		site	Group-cut plot	Open-land	Total
Simple correlation		r <sub>12</sub>	0.674***	0.787***	0.737***
		r <sub>13</sub>	0.589***	0.550***	0.596***
		r <sub>14</sub>	0.815***	0.774***	0.803***
		r <sub>15</sub>	0.659***	0.798***	0.603***
		r <sub>16</sub>	-0.129**	-0.149*	-0.147***
Partial correlation		r <sub>12·3456</sub>	0.276***	0.262***	0.392***
		r <sub>13·2456</sub>	0.560***	0.619***	0.657***
		r <sub>14·2356</sub>	0.623***	0.333***	0.592***
		r <sub>15·2346</sub>	0.075	0.216**	0.054
		r <sub>16·2345</sub>	-0.004	-0.034	-0.055

- 1: Increment of basal diameter of branch for last one year ( $I_{BD}$ )
  - 2: Relative solar radiation (RSR)
  - 3: Dry weight of new leaves per branch ( $W_{NL}$ )
  - 4: Percentage of  $W_{NL}$  to dry weight of total leaves per branch ( $P_{NL}$ )
  - 5: Percentage of height to the branch to tree height ( $P_{BH}$ )
  - 6: Dry weight of branch ( $W_B$ )
- \* : Significant at 5% level  
 \*\* : Significant at 1% level  
 \*\*\* : Significant at 0.1% level

生長は全く期待できない。次いで、RSR 5%あたりまでは、 $I_{BD} = 0$ の枝の出現率は非常に高く、樹梢近くに位置する一部の枝が、若干の $I_{BD}$ を示すに過ぎない。このような光環境も、やはり好ましいものとは言い難いであろう。RSRが15~20%になると、 $I_{BD} = 0$ の枝はほとんど見られなくなり、両林分共に、約半数の枝が1mm、あるいはそれ以上の $I_{BD}$ を示すようになる。更に、RSRが50%に達すると、ほとんどすべての枝が、 $I_{BD} \geq 1$ mmの枝で占められる。

以上をまとめると、新葉率の違いによって、RSR- $I_{BD}$ 関係は若干異なるが、林孔植栽木にとって、多少とも幹の生長を期待するためには、少なくとも5%以上、できれば20%以上のRSRが必要であると言える。そして、50%以上のRSRがあれば、これらにとって、ほぼ満足しうる光環境であろうと思われる。筆者はさきに、模型林分の孔状地において、植栽木の先端がRSR60%程度を受けると、開放地植栽木とほぼ同等の樹高生長を示すことを報告した<sup>15)</sup>。今回の結果も、これと大差ない結果と言える。なお、RSR- $I_{BD}$ 関係においても、林孔と開放地間で、大きな違いの見られなかったことは注目されよう。

### 5. 枝基部直径生長量 ( $I_{BD}$ ) とその他の因子との関係

新葉重 ( $W_{NL}$ )、新葉率 ( $P_{NL}$ ) あるいは相対着生高 ( $P_{BH}$ ) と  $I_{BD}$  との関係は、上述の諸関係と異なり、林孔植栽木と開放地植栽木との間で、又、樹木の大きさによって、若干異なっている (Fig. 10, 11, 12)。一般に、開放地植栽木ほど、又、大きな樹木ほど、一定の  $W_{NL}$ 、 $P_{NL}$  あるいは  $P_{BH}$  に対する  $I_{BD}$  は大きい。この傾向は、特に、 $P_{BH}$ - $I_{BD}$  関係において著しい。 $P_{BH}$  が等しくても、林孔と開放地とで、あるいは樹木の大きさによって、RSRが異なるためであろう。その点、 $W_{NL}$ - $I_{BD}$  関係、 $P_{NL}$ - $I_{BD}$  関係は、 $W_{NL}$ 、 $P_{NL}$  自身が、RSRによって、ある程度左右されるから、これらの違いによる差が、比較的小さくなったものと思われる。 $W_{NL}$  1 g 以下、 $P_{NL}$  10% 以下の枝では、これ

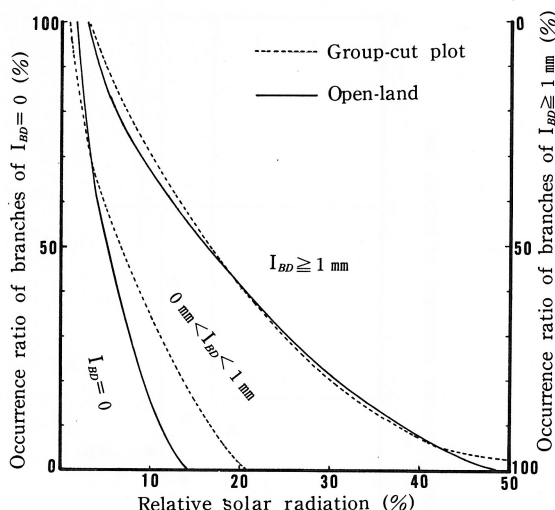


Fig. 9 Occurrence ratio of branches of  $I_{BD}=0$  and of branches of  $I_{BD} \geq 1$  mm by relative solar radiation.

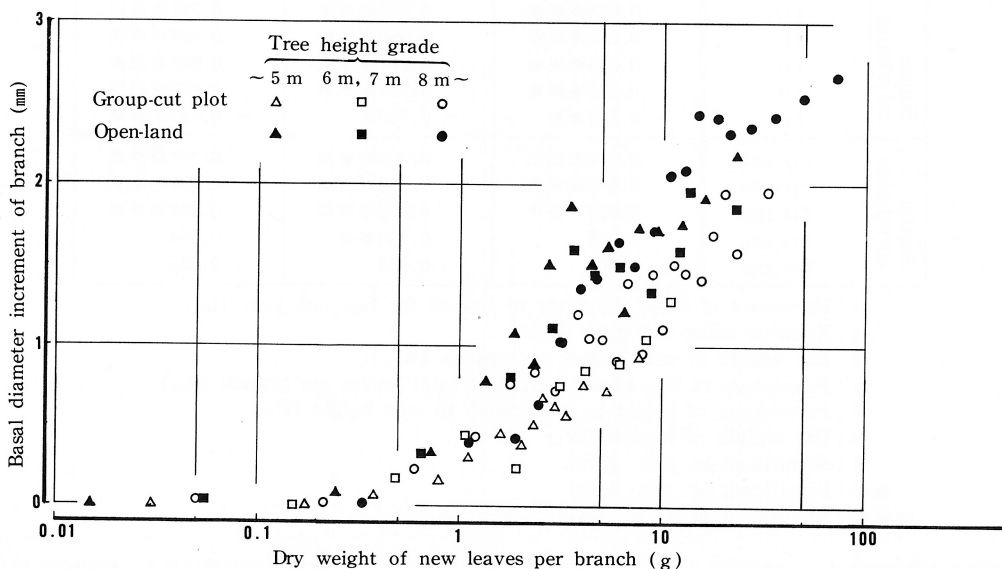


Fig. 10 Relation between dry weight of new leaves per branch and basal diameter increment of branch. (Plotted point shows the mean value of 20 branches.)



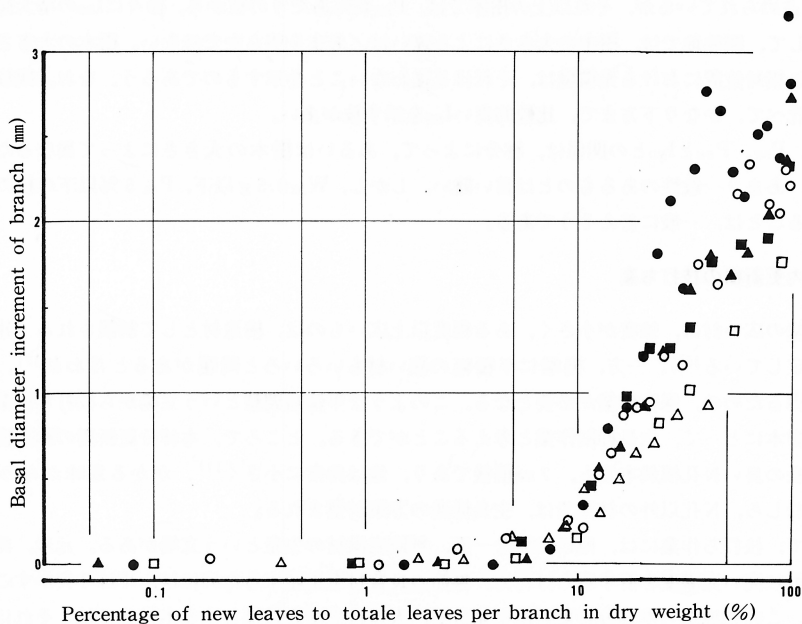


Fig. 11 Relation between percentage of new leaves to total leaves per branch in dry weight and basal diameter increment of branch.  
(See the explanation in Fig. 10)

らの違いによる差は、ほとんど認められない。

まず、 $W_{NL}-I_{BD}$ 関係を見ると、 $W_{NL}0.5$  g以下の枝では、その大多数 (92%)が  $I_{BD}=0$  の枝で占められ、このような枝は、幹の生長にあまり関与しないことがうかがえる (Fig. 10)。次いで、 $W_{NL}$ が増大するとともに、 $I_{BD}$ も大きくなっているが、なお 1 g以下の $W_{NL}$ では、 $I_{BD}$ は非常に小さい。 $W_{NL}0.5\sim 1.0$  gの枝、104本についてみると、その64%にあたる67本は $I_{BD}=0$ の枝であり、平均 $I_{BD}$ も0.2mm弱に過ぎない。

$P_{NL}-I_{BD}$ 関係も、これとほぼ同様の傾向が認められ、 $P_{NL}5\%$ 以下の枝では、その94%が $I_{BD}=0$ の枝であり、 $P_{NL}5\sim 10\%$ においても、なおその約半数が $I_{BD}=0$ の枝で占められている (Fig. 11)。

$W_{NL}$ が 1 g以上、 $P_{NL}$ が10%以上になると、 $W_{NL}-I_{BD}$ 関係、 $P_{NL}-I_{BD}$ 関係共に、 $I_{BD}$ の増大が目立ち、林孔と開放地との間に、漸次差が生じてくる。両林分間のRSRの違いによるものであろう。

$P_{BH}-I_{BD}$ 関係は、上述のごとく、林孔植栽木と開放地植栽木との間で、大きな違いが認められる (Fig. 12)。更に、林孔では、樹木の大きさによっても、特に、樹高階 8 m以上の樹木と、それ以下のものとの間で、はっきりした違いが

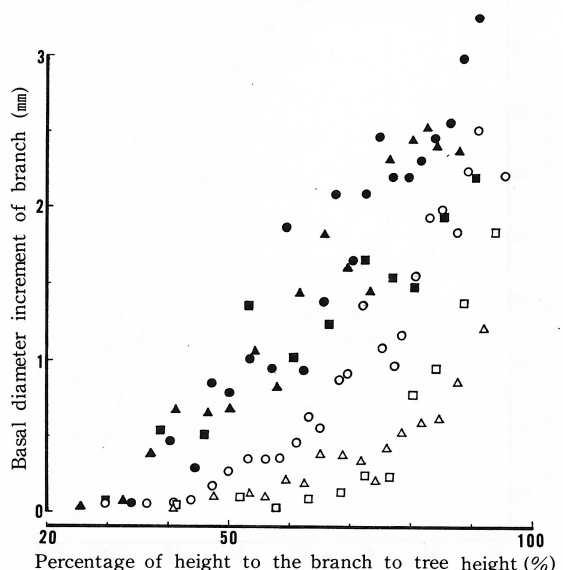


Fig. 12 Relation between percentage of height to the branch to tree height and basal diameter increment of branch.  
(See the explanation in Fig. 10)

見られる。樹高階 8 m 以下の樹木では、 $P_{BH}$  60% あたりの枝まで、その  $I_{BD}$  は非常に小さく、それらの枝の約 8 割は  $I_{BD} = 0$  の枝で占められているが、それ以上の樹木では、 $P_{BH}$  45% あたりの枝から、徐々に  $I_{BD}$  の増大傾向が認められる。これに対して、開放地では、樹木の大きさによる違いは、あまり明らかではない。樹木の大きさが異なっても、樹冠表面の同じ相対位置における光環境は、それほど違わないことを示すものであろう。なお、開放地植栽木では、林孔植栽木に比べて、かなり下方まで、比較的良好な  $I_{BD}$  を示す枝が多い。

以上、 $W_{NL}$ 、 $P_{NL}$ 、 $P_{BH}$  と  $I_{BD}$  との関係は、林分によって、あるいは樹木の大きさによって異なるため、ここで得られた結果は、あまり一般性のあるものとは言い難い。しかし、 $W_{NL} 0.5$  g 以下、 $P_{NL}$  5% 以下の枝の大部分が、 $I_{BD} = 0$  の枝であることは、一般に言えそうである。

## 6. 試験林内更新樹の枝打ち高

一般に年輪幅の広い材は、強度が小さく、ある程度以上広いものは、構造材として制限される（建築学会では、最大 6 mm と規定している<sup>16)</sup>）。一方、極端に年輪幅の狭い材もいろいろと問題があると言われ<sup>17)</sup>、そこに適度の直径生長量を得るための、保育作業が必要となる。このような年輪幅調整という立場から枝打ち作業を見ると、本作業は、当該樹木にとって、生長抑制作業と考えることができる。ところで、本林分更新樹の胸高直径生長量を見ると、最も生長の良い N 孔植栽木でも、7 mm 前後であり、他は非常に小さく<sup>11)</sup>、かかる意味からの枝打ち作業は、必要がない。むしろ、N 孔以外の林孔では、生長促進の方策が望まれる。

これに対して、枝打ち作業には、他に重要な一面、無節完満材の生産という立場がある。元来、非皆伐作業林内更新樹は、一般に高い完満度を有するとは言え、無節の良質材を生産するためには、やはり欠かすことのできない作業であろう。この見地から本林分の更新樹を見ると、大径材生産を目標とする本林分では、それほど神経質にこれを考える必要はない。しかし、できるだけ節の少ない材を生産することが、望まれることは言うをまたず、生長を阻害しない範囲内での枝打ち作業は必要であろう。かかる意味からは、少なくとも、幹の生長に関与しない枝は、これの対象とすることができる。

以上のような基本的方針に基づいて、本林分更新樹の枝打ち高を、次のように考えてみた。

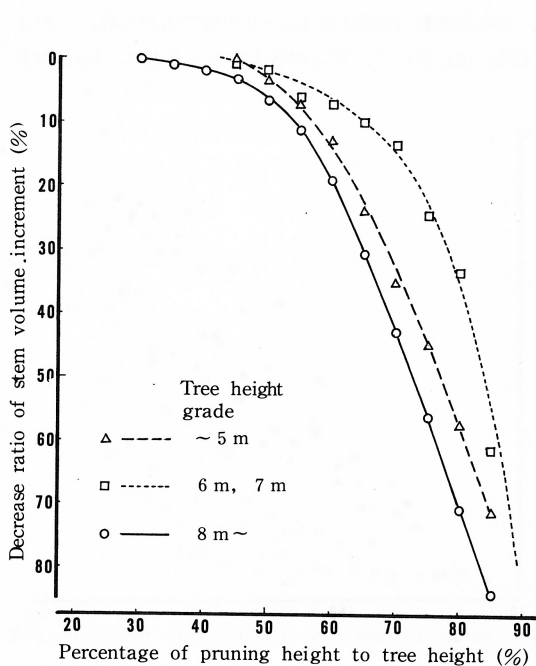


Fig. 13 Decrease ratio of stem volume increment by pruning height. (Group-cut plot)

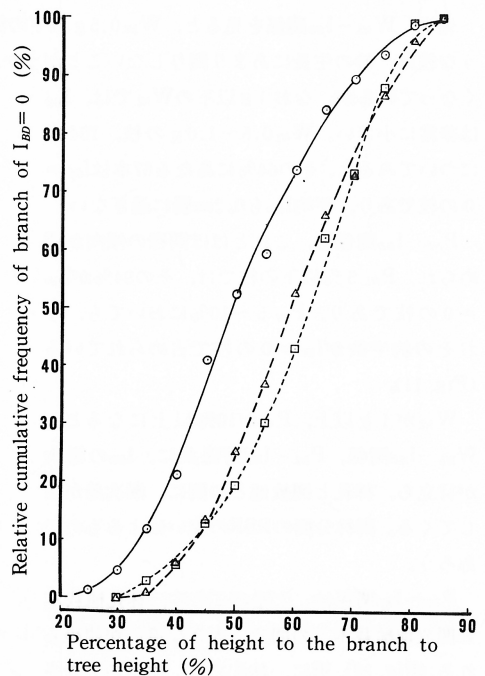


Fig. 14 Relative cumulative frequency distribution of branches of  $I_{BD} = 0$ . (See the explanation in Fig. 13)

先ず、 $I_{BA}$ と $I_V$ との間に、前述の相対生長式が成立するものとして、各枝打ち高別の $I_V$ 減少率を推定してみると、Fig. 13のようになった。又、 $I_{BD}=0$ の枝の、枝打ち高別相対累積度数を求めてみると、Fig. 14のようであった。

$I_V$ 減少率をできるだけ小さくするという立場を重視すれば、これら両図より、本林分更新樹の枝打ち高として、 $P_{BH}50\%$ 程度を予定することができる。この場合、試料木18本での枝打ち結果は、次のようになる。

樹 高 階	5 m以下	6 m, 7 m	8 m以上	計
試 料 木 本 数 (本)	9	4	5	18
$I_V$ 減 少 率 (%)	3.5	1.9	6.6	4.0
落した枝の中に占める $I_{BD}=0$ の枝の割合 (%)	79	89	71	75
落した枝の中に占める $I_{BD}\geq 1$ mmの枝の割合 (%)	0	0	2	1
全 $I_{BD}=0$ の枝の中に占める 落した $I_{BD}=0$ の枝の割合 (%)	25	19	52	36

$I_{BD}=0$ の枝の19~52%、平均して36%程度を落すに過ぎないが、 $I_V$ 減少率をできるだけ抑えるためには、やむを得ないものであろう。

なお、上述のように、 $I_{BD}=0$ の枝は、一般に、 $W_{NL}$ の少ない、あるいは $P_{NL}$ の小さい枝と言ってよい。 $W_{NL}0.5$ g以下、あるいは $P_{NL}5\%$ 以下の枝のほとんど(約93%)は、 $I_{BD}=0$ の枝で占められている。したがって、もし、残された枝の中から、このような、 $W_{NL}$ ・ $P_{NL}$ の小さい枝を落すことができれば、この点(幹の生長に不用な枝をできるだけ落すという点)でも、満足しうる結果が得られるであろう。今、 $P_{BH}50\%$ までを枝打ちした後、更に1m上部まで、このような $W_{NL}<0.5$ g、 $P_{NL}<5\%$ の枝を取り除いたとすれば、全 $I_{BD}=0$ の枝の70%程度を落すことができる。

## V お わ り に

本報は、枝の基部直径生長量を介して、スギ孔状択伐作業林における、更新樹の生育に必要な光環境について述べた。

林孔植栽木が十分な生長をするためには、RSRは20%以上、できれば50%以上であることが望ましい。そのためには、林孔は、周囲上木樹高の1~1.5倍の東西幅を持つことが必要となる<sup>15)</sup>。本試験林分のように、上木平均樹高が約20mであれば、東西幅20~30m、面積にして、やはり600m<sup>2</sup>程度の広さが望まれる。これは、N孔の面積にほぼ匹敵しており、N孔の生長成積<sup>11)</sup>と考え合わせて、妥当なものと考えられる。

## 引 用 文 献

- 1) 安藤貴・宮本知子：スギ苗の生長に及ぼす光の強さと植栽密度の影響。日林誌54：47~55, 1972
- 2) 石川静一：杉、赤松子苗の発生、消失及生長と、之に及ぼす環境。主として気象因子とに関する実験的考察。日本誌15：236~271, 1933
- 3) 川那辺三郎・四手井綱英：陽光量と樹木の生育に関する研究(Ⅲ)。針葉樹苗木の生育におよぼす被陰の影響。京大演報40：111~121, 1968
- 4) 柴田信男：スギ林とその環境。(佐藤弥太郎編：スギの研究)：284~347, 養賢堂, 東京, 1955
- 5) 杉原享三：杉天然更新基礎要件の一考察。日林誌14：308~320, 1932
- 6) 杉原享三：杉天然更新基礎要件の一考察(第二報)。日林誌15：954~969, 1933
- 7) 谷本丈夫：林木の生長に及ぼす人工庇陰の影響(Ⅰ)。1生長期間中のスギ苗木の庇陰下での生長経過。日林誌57：407~411, 1975
- 8) 小川保喜：日補償点測定法による林木の耐陰性に関する研究。九大演報43：213~277, 1968
- 9) 河原輝彦：非皆伐施業に関する研究。相対照度と植栽木の生長。日林関西支講29：120~122, 1978

- 10) 藤本幸司：択伐作業林における稚樹の生長と環境（Ⅰ）。スギ孔状択伐作業林の日射量。愛媛大演報10：19～31, 1973
- 11) 藤本幸司：択伐作業林における稚樹の生長と環境（Ⅴ）。スギ孔状択伐作業林における更新樹の生長と形質。愛媛大演報16：57～72, 1979
- 12) 山畑一善・山本武：スギ人工同齡林への択伐作業の適用（1）。試験地の設定と基本的事項の決定。愛媛大演報17：101～106, 1980
- 13) 山畑一善・山本武：スギ人工同齡林への択伐作業の適用（2）。準経理期の施業と成果。愛媛大演報17：107～116, 1980
- 14) 森谷睦夫：ジアゾ感光紙による作物群落内照度の測定。農業および園芸43：90～94, 1968
- 15) 藤本幸司：択伐作業林における稚樹の生長と環境（Ⅱ）。孔状択伐作業林（模型）の光環境とスギ稚苗の生長。愛媛大演報13：175～192, 1976
- 16) 日本建築学会：建築学便覧Ⅱ。構造。1531pp, 丸善, 東京, 1977
- 17) 加納孟：森林の取扱いかたによる材質。49pp, 林業科学技術振興所, 東京, 1965

(1980年8月28日受理)