

列状間伐による複層林の形成に関する研究

荒上, 和利

汰木, 達郎

<https://doi.org/10.15017/10832>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 58, pp.1-16, 1988-03-30. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :



列状間伐による複層林の形成に関する研究

荒上 和利・汰木 達郎

Studies on the Formation of Compound Storied Forest
by Line-thinning

Kazutoshi ARAGAMI and Tatsuro YURUKI

要 旨

1941年植栽(26年生)のスギ林に対し、3列おきに2列伐採、3列おきに1列伐採の列状間伐を1967年におこなった。伐採跡地にはヒノキを植栽し、2段林造成を試みた。

この研究は、列状間伐によるスギ林の環境とくに光環境の変化と二次植栽木ヒノキの生長についておこなったものである。

その結果、次のようなことがわかった。

林内の明るさは、列状間伐前には相対照度は10数%であったが間伐後は40~60%とかなり明るくなるがスギ・ヒノキの生長にともなって10数年後には相対照度は再び数%程度まで低下することがわかった。

保存列区のスギと二次植栽木のヒノキの生長については、スギは間伐面に接した列の直径生長が優れており、中央列の生長は樹高では差がないが直径では劣っている。

また、1列伐採区は列間隔が狭いため伐開後20年を経過すると、左右のスギ樹冠の発達によりかなりうっ閉されており、そのためヒノキは光不足になり、樹高、直径ともに極端に劣っている。一方、2列伐採区ではヒノキの列間は生長にともなって樹冠が接し、枝条の枯れ上がりが見られ樹高は優れているが、直径がやや劣っている。

したがって、とくに1列伐採区の二次植栽木ヒノキの生長を促進するためにはスギの枝打、間伐による光環境の改善が必要であることを認めた。

は じ め に

間伐は造林保育作業のうちで、きわめて重要な作業の1つであるが、山村の過疎化による林業労務者の極度の不足と、これにともなう労賃の高騰、さらに加えて間伐木の売れ行き不振は間伐の実行を困難にし、手遅れ林分を増加させている。

また、従来の単木的な間伐木の選定では間伐木の集運材の機械化につねに大きな困難がつきまわっており、間伐の実行をますますむずかしくしている。そのため集材方法について種々の改良開発がなされてはいるが、単木的な間伐法をとるかぎり限度があると考えられる。したがって、間伐法そのものを間伐木の選定、伐採、集運材の全作業を含めて再検討せねばならない時期にきていると考えられる。

従来の間伐木選定方法は、先にのべたように、すべて単木的に選木のおこなわれるもの

であり、かなり複雑でややもすると名人芸的なものになりやすく、その実行も少面積はともかく、数 10 ha におよぶような大面積の場合はなかなか困難で、これが間伐の手遅れ林分を増加させる原因の 1 つにもなっている。このようなことから、これからの間伐はわずかの専門知識で間伐木の選定が機械的におこなえて、かつ集運材も容易なことが要求されるであろう。

このような観点から間伐木の選定がきわめて簡単で、かつ伐倒集運材の容易な列状間伐について検討を試みた。

ところで、成立本数を減らすことによって生育環境を改善しようとする点では、従来の定性間伐法と列状間伐法との間にちがいはないが、前者が優良木を残し劣等木を伐採し、より優良木の生育環境を改善しようとする単木的な環境の改善を図ることを目的としているのに対して、列状間伐は単木レベルの環境は一応無視して集団レベルでの環境改善を目的としている点で両者はことなっている。

また、伐採の面からみると、従来の間伐を点の間伐であるとするれば、列状間伐は線、さらには面の間伐であるといえる。

つぎに列状間伐の実行の面からいえば、林木の生長がそろっている場合は、伐採列区の決定が容易で、きわめて機械的に作業を進めることができるため、挿木品種のため均質な林分構成をしている九州のスギ造林地で実行し易い間伐法といえる。

一方、不均質な実生林分についても従来の点間伐を併用すれば、列状間伐を適用できると考えられる。すなわち、伐採列区の決定はできる限り機械的におこなうと同時に保存列区については、優良木保存、劣等木伐採という従来の間伐法を実行して、形質優良木の割合を高める方法をとるようにすればよい。この保存列区の間伐は挿木スギ林分でも当然考えられることであるが、この場合の選木は、より機械的におこなうことが可能である。

ところで、列状間伐が樹冠の構成に与える影響は大きく、従来の間伐法にくらべて過度にうっ閉が破壊されることは避けられず、列幅の広いときにはその回復もほとんど不可能であるといえる。この生じた空地はかなりまとまったものであり、土地生産性の面からこれを放置することはできず、再生産の場としての活用を考えねばならないであろう。したがって、当然列状跡地への再造林が考えられ、結果として 2 段林の構成が指向されるであろう。さらに、この列状間伐をおし進めていくと数次の間伐による多段林の構成へと進むであろう。

このことは、さきに佐藤 (1960) は 2 伐人工更新法として、伐期に近ずいたスギ林に間伐兼更新伐採を加え、伐採跡地に新苗を植えつけ、残存木の庇陰によって雑草木の繁茂を抑制して下刈費の節減をはかる方法を、さらに 3 伐人工更新法として、第 1 回の伐採後の残存木を更に 2 回に分けて伐採する天然下種更新の傘伐更新の場合の長所を取り入れた試験をおこなっている。

そこで我々は、列状間伐による複層林構成への基礎的な資料を得る目的で列状間伐試験地を設定し、林内環境の変化、一次、二次植栽木の生長等の測定をおこなってきている (汰木, 1968) (汰木ら, 1975) (汰木, 1981)。

今回は試験地設定後 20 年間の生長について報告する。

なお、この報告をまとめるにあたり、調査に協力いただいた宮崎地方演習林の職員の皆様に厚くお礼を申し上げる。

1. 試験地の概況

列状間伐をおこなった林分は九州大学宮崎地方演習林 19 林班の 1941 年植栽のスギ挿木林 (品種メアサ, 植栽間隔 1.8×1.8 m, ha 当り 3000 本植) である。

この林分は海拔 1100~1150 m, 傾斜角 $15 \sim 25^\circ$ の北西向き斜面に位置している。

この林分は苗木植栽後 1942~1956 年の間に下刈が 6 回おこなわれているだけで間伐はなされておらず, 苗木植栽後 26 年目の列状間伐が第 1 回の間伐であった。その間, ほぼ 1 割程度の自然枯死があった。

2. 試験の方法

等高線に直角な方向に 3 列おきに 2 列伐採, 3 列おきに 1 列伐採の列状間伐を 1967 年 2 月におこなった。列状間伐の全面積は, 1.283 ha でその大部分は 3 列おきに 2 列伐採の列状間伐である。

これらの間伐前後の本数の変化は, 2 列伐採区は 2726 → 1646 本/ha, 1 列伐採区は 2682 → 2057 本/ha, 対照区 (無間伐) は 2646 本/ha である。

なお, 測定木は, 保存列区 A~F (図 1) が各々 10 本で合計 60 本, 対照区が 20 本である。

この時点での平均胸高直径, 平均樹高は 2 列伐採区で 15.3 cm, 8.35 m, 1 列伐採区で 14.3 cm, 7.45 m, 対照区で 15.6 cm, 9.20 m であった。

また, 伐採跡地に 1967 年 3 月にヒノキを植栽した。植栽法は, 2 列伐採区に植栽間隔 1.4 m, 列間隔 1.4 m の 2 列植, 1 列伐採区に 1.4 m 間隔の 1 列植とした (図 1)。

この対照区としては, 1.4 m 間隔の植栽ヒノキがなく, 隣接の 1967 年 3 月植栽のヒノキ人工林が植栽間隔は 1.6×3.2 m であったが, 二次植栽木についての対照林分とした。

この林分は南東向き斜面に位置している。

測定木は, a~c が各々 20 本で合計 60 本, 対照区も 20 本である。

なお, 間伐後数年経過した段階 (1974 年 8 月) でスギ側枝が伸長し林内の明るさもかなり低下し, 二次植栽木のヒノキがやや被圧された状態であったため, 地上 4.0 m までの枝打をおこなった。

照度の測定は, 東芝 5 号型照度計とデジタル照度計 T-1 (ミノルタ) を使用し, サンプルのない曇天日の正午前後に各列 20~30 点の測定をおこない, その平均で比較した。

測定位置は列状間伐直後は全て 0.3 m, 枝打後は 1.0 m でおこなった。

また, 列状間伐後のスギ・ヒノキの生長については, 直径と樹高生長を 1967~1974 年までは毎月, その後は 1980 年, 1987 年に測定した。ただし, 1987 年はスギの樹高測定はおこなわなかった。また, ヒノキの直径は 1974 年までは根元直径を測定したが, 1980 年と 1987 年は胸高直径を測定した。

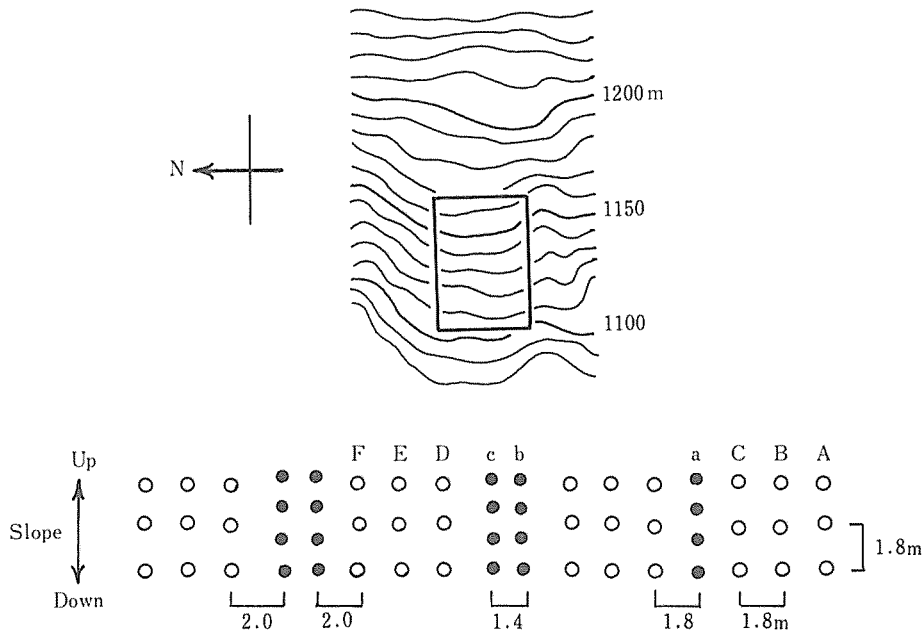


Fig. 1 Location of line-thinned plot, and state in the plot.

- : *Cryptomeria japonica* D. Don
 ●: *Chamaecypris obtusa* S. et Z.

図1 調査プロットの概要

3. 結果及び考察

3.1. 林内の光環境

間伐による林内の明るさの変化を、伐採列の中央における照度でみたのが表1の結果である。

間伐前と間伐後と比較すると、間伐後の明るさは数倍(2列伐採区 11.0 → 58.6%, 1列伐採区 14.8 → 43.4%)も増加している。

なお、無間伐区の照度が低いのは、間伐区、無間伐区のスギの大きさが樹高、直径ともにほぼかわらないことから、斜面中部にプロットを設定した間伐区と斜面下部に設定した無間伐区との地況のちがいによるものと考えられる。さらに間伐による保存列内の明るさの変化をみるため、2列伐採区、1列伐採区について図2のような位置での照度を測定した。

この図からも間伐により保存列内部も20~40%とかなり明るくなっている。

また、間伐実施後6年を経過すると、保存列内の照度は間伐前の状態まで低下したため1974年にスギに対して地上4mまでの枝打をおこなった。その結果、照度10%以下であった林内が30%近くまで光環境が改善された。

このことは、藤本(1986)も周囲木の枝打は林孔周辺部の光環境改善に非常に有効であ

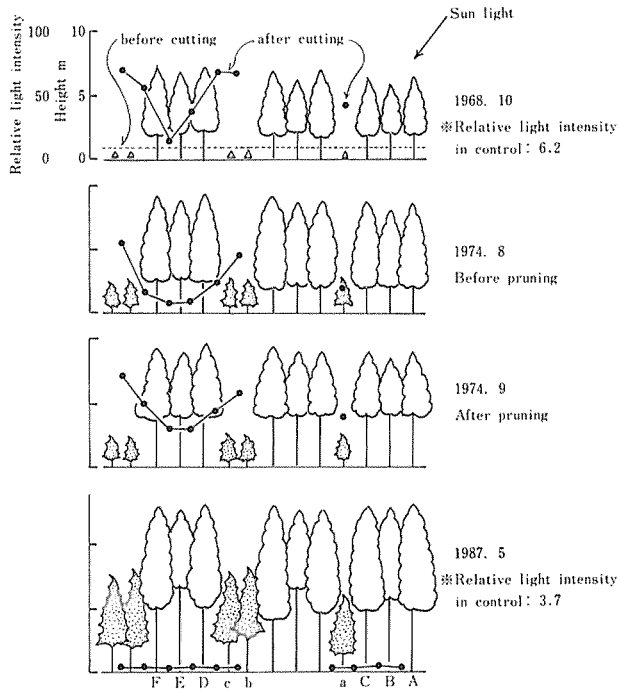


Fig. 2 Distribution of relative light intensity.

A~F: *Cryptomeria japonica* D. Don

a~c: *Chamaecyparis obtusa* S. et Z.

Relative light intensity: Open as 100

図2 照度の分布

表1 相対照度の変動
Table 1 Changes of relative light intensity.

	Before thinning (%)	After thinning (%)
2/5 line-thinning	11.0	58.6
1/4 line-thinning	14.8	43.4
No thinning	6.2	

ることを認めている。

しかしながら、その後10数年を経過した1987年においては、ヒノキの生長、スギ樹冠の広がりにより次第に列状間伐により生じた空間がせばめられ林内の相対照度は各測定点とも数%程度に下がっており、うっ閉が進んだことを示している。

また、スギ林とヒノキ植栽区の積算光量(1987年5月, a.m. 9:50~p.m. 4:15)をしらべてみると、スギ林内は裸地の0.4~0.5%, ヒノキ植栽区は0.2~0.3%でヒノキ植栽区の方が低い値を示した。

ヒノキ植栽区は、ヒノキの樹冠が発達しほぼ伐開空間を覆うほどになっていることと、

両側のスギ樹冠が伐開空間に伸長してきているためスギ樹冠とヒノキ樹冠との2層の遮断により林床はより暗くなっていると考えられる。

ところで、藤森(1979)(1987)は、ヒノキの苗木は林内照度が60~70%で樹高は最大、15%以下になると樹高生長は著しく低下する。また、20%以下では生長速度がおそい陽性の草木も30%前後になるとその生長速度も速くなり、下刈は不可欠なものとなるため、複層林施業に期待される利点の1つである下刈作業の軽減ということからすると、林内の平均相対照度の上限は20~25%ぐらいのところにおくことが必要であるとのべている。

本研究において列状間伐をおこなった後のヒノキ植栽地の相対照度は3列おきに1列伐採地で43.4%、3列おきに2列伐採地で58.6%であることから、光環境はヒノキ苗木の樹高生長にはそれほど抑制要因となっていないと考えられる。

3.2. スギ・ヒノキの生長

列状間伐後、保存列区のスギ及び間伐跡地の二次植栽木ヒノキについての直径と樹高生長結果を表2、図3に示す。

まず、スギについては、樹高にはさほど差はみられないが、直径では1列伐採区の中央列のB列は、間伐面に接したA, C, D, F列にくらべて劣り、対照区の生長とほぼ一致している。しかし、同じ中央列であるが2列伐採区のE列は、A, C, D, F列の生長に徐々に接近してきている傾向がみられる。このことから、2列伐採区では間伐や枝打により図2に示すように保存列区内の光環境も改善されており、そのため中央のE列の生長がよくなっていると考えられる。一方、1列伐採区の保存列区内は照度測定をおこなっていないが、中央のB列の生長が劣っていることから、1列の伐採程度では保存列区内の光環境を改善させるまでにはいたっていないと考えられる。

形状比は中央列のスギが平均で56.5、両側のスギは50.6で中央列のスギがわずかに大きい。

つぎに二次植栽木ヒノキについてみると、20年を経過した時点で1列植のaは2列植の

表2 スギ・ヒノキの生長量
Table 2 Measured data of experimental plots in 1967, 1980 and 1987.

	Height (cm)			D. B. H. (cm)			Form exponent (H/D)		
	1967.10	1980.8	1987.5	1967.10	1980.8	1987.5	1967.10	1980.8	1987.5
A	654	1125		15.5	22.8	25.5	42.2	49.3	
B	585	1033		12.6	18.0	19.6	46.4	57.4	
C	637	1105		14.7	21.6	24.2	43.3	51.2	
D	719	1141		16.3	23.2	25.3	44.1	49.2	
E	689	1073		14.2	19.3	22.8	48.5	55.6	
F	737	1124		15.6	21.4	23.6	47.2	52.5	
Control	640	1062		13.9	18.6	20.4	46.0	57.1	
a	55	467	621		4.2	6.0		111.2	103.5
b	46	554	832		5.6	9.0		98.9	92.4
c	47	530	792		5.6	8.6		94.6	92.1
Control	54	532	797		8.5	14.7		62.6	54.2

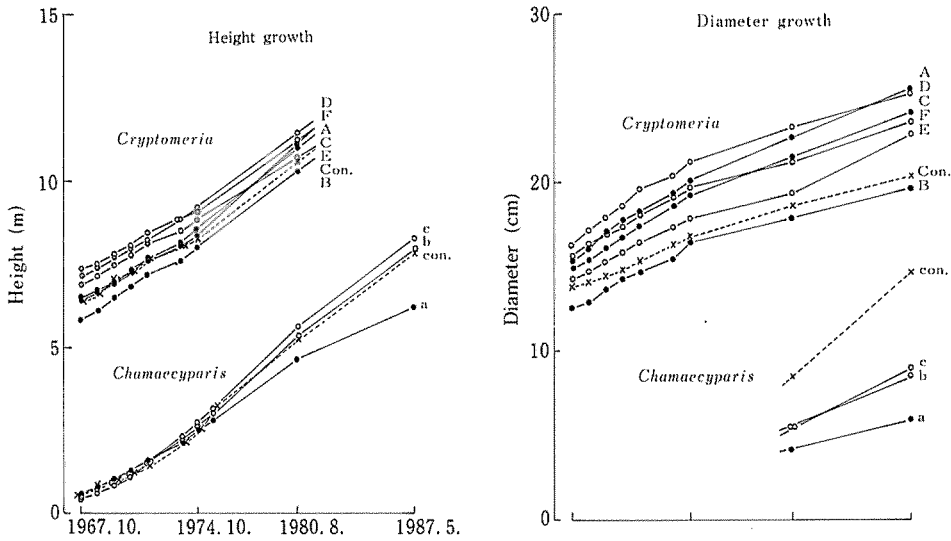


Fig. 3 Height and diameter growth of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa*.

図3 スギ・ヒノキの樹高及び直径生長

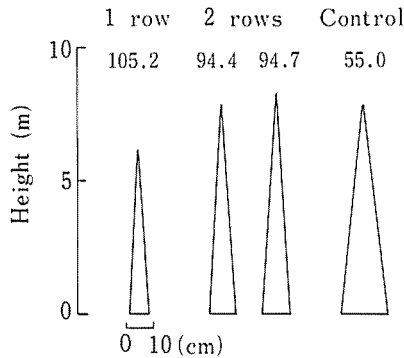


Fig. 4 Form exponent of *Chamaecyparis obtusa* S. et Z. (1987. 5.).

図4 ヒノキの幹の形状

b, c 及び対照区にくらべて生長が劣っており、樹高では 2 m 近くの差がみられる。

また、直径生長においては、対照区が極端に大きい結果が表われている。このことは対照区の植栽間隔が 1.6×3.2 m と間伐区にくらべて広いこと、また、南東向き斜面であることなど光環境のほかに立地条件のちがいが直径生長に影響していると考えられる。

したがって、1987 年 5 月での形状比をみると図 4 に示すように、対照区と間伐区の間極端なちがいがみられる。すなわち、この対照区の生長と比較すると、間伐区とくに 1 列植では樹高生長に比べて肥大生長が伴っていないことを示している (写真参照)。



1 row planting



2 rows planting

Photo. Growth of *Chamaecyparis obtusa* S. et Z. (1987. 5).

写真 二次植栽木ヒノキの生育状態

3.3. 順位の変動

列状間伐が残されたスギ個体の相互関係に与える影響を明らかにするため列内個体間の直径順位の変動をみたのが図5である。

これからみると、伐採面に接した側では変動がみられるが、1列伐採をおこなったプロットの中央列のBは間伐後も全く順位の変動がみられない。しかし、同じ中央列でも2列伐採をおこなったプロットではかなり順位変動がみられる。

対照区ではごく近い順位の個体間にわずかに変動がみられる程度である。

これらのことから1列程度の伐採は、保存木には伐採面に接する個体に多少影響を与えるが、中央列にはなんら影響を与えていないといえる。

3.4. 樹幹解析

列状間伐後の保存列区のスギと二次植栽木のヒノキの生長過程を樹幹解析によってしらべた。解析木は保存列区スギ3本、対照区1本、ヒノキは1列植区から1本、2列植区から2本、対照区1本とした。

3.4.1. スギの生長

樹高生長を図6に示す。スギについては、保存列区の3本の生長には顕著な差は認められなかった。

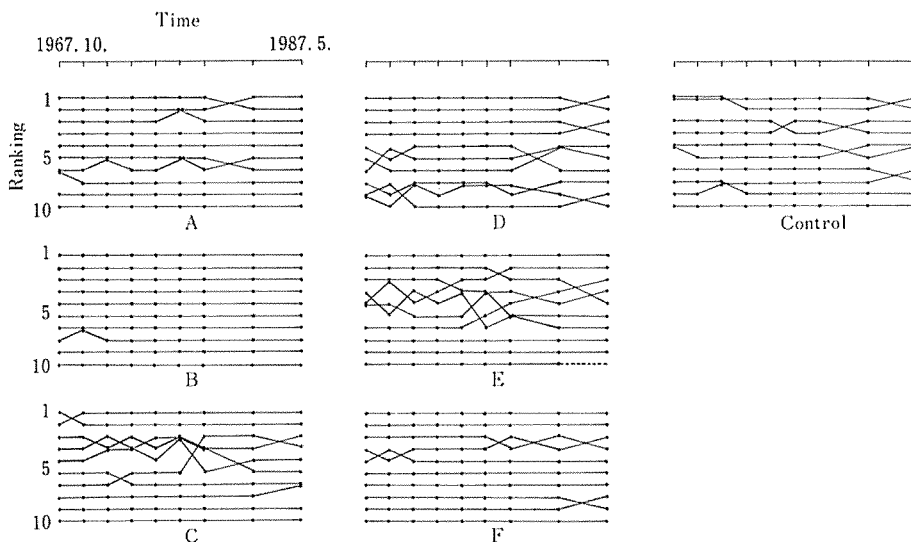


Fig. 5 Fluctuation of individual rankings in diameter after line-thinning (*Cryptomeria japonica* D. Don).

図5 列状間伐後におけるスギ各個体の順位変動

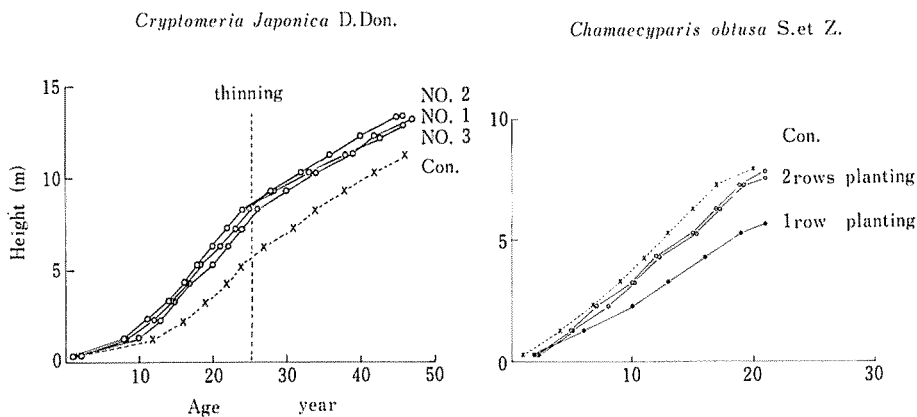


Fig. 6 Height growth of sample trees by stem analysis.

図6 樹幹解析木の樹高生長

直径生長については、地上 1.3 m 位での生長を図 7 に示す。

これからみると、スギの生長のピークは間伐実施時の前にある。このことは大友(1983)がスギの直径連年生長の最大は 10~15 年にあらわれるとのべていることとほぼ一致しており、スギの平均的の生長パターンであり、間伐によって生長がとくに好転しているという傾向はみられない。間伐により生長の好転がみられないとすれば、対照木の生長とほぼ一致すべきであるが、図からみると対照木の生長は樹高、直径ともに明らかに小さい。この

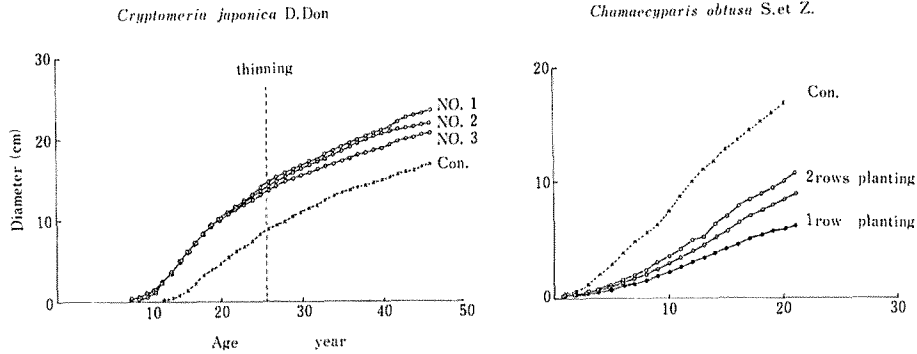


Fig. 7 Diameter growth of sample trees by stem analysis.
 図7 樹幹解析木の直径生長

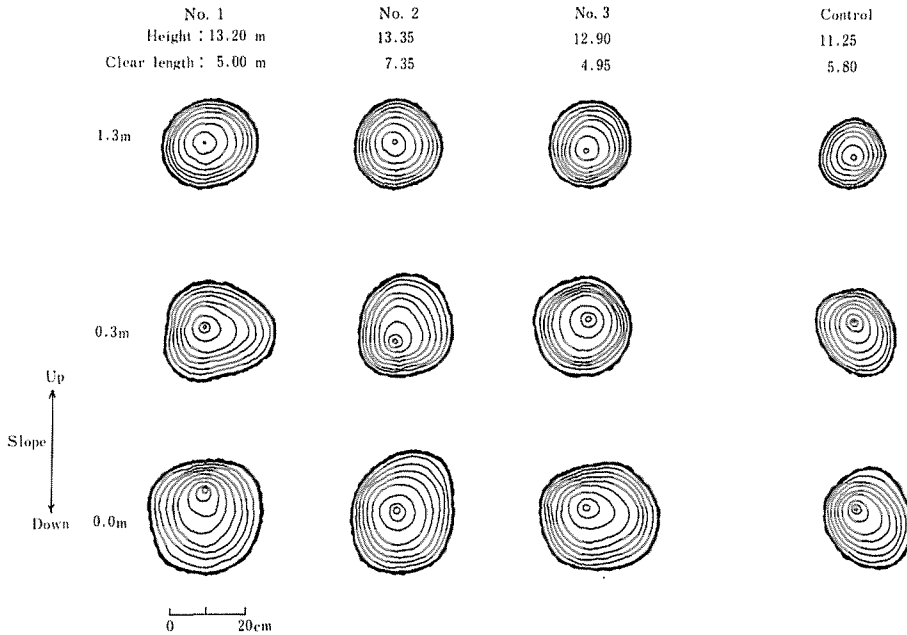


Fig. 8 Annual ring of sample trees every five years (*Cryptomeria japonica* D. Don).
 図8 5年毎の年輪

ことは対照区からのサンプルのとり方に問題があったものと考えられる。

また、地上0.0m、0.3m、1.3mの位置での円板を図8に示す。ただし、年輪は5年間隔で表わしている。これによると、0.0m、0.3m位置での年輪に偏倚がみられるが、1.3mではほぼ円形になっていることから下部の年輪偏倚は間伐による影響とは考えにくく、斜面植栽のための根張りの影響であろうと考えられる。したがって、この場合、伐開空間への偏倚的な樹冠の拡大は年輪生長にはあらわれていないといえよう。

また、根張りの影響がないと考えられる 1.3 m 位置での円板について 5 年間ごとの断面積生長量をみると図 9 のようである。

これによると、スギは植栽後 15 年頃までの初期生長時代はほとんど同じ生長量を示しているが 20 年頃をピークに各個体間にちがいが生じている。このことも大友がスギの胸高断面面積は 10~20 年に急増し、その後は増加速度が鈍るとのべていることとほぼ一致するところである。また、間伐の時期 (1967 年) 前後をみても、とくに生長に変化はみられず間伐による影響はあらわれていないといえる。

5 年間ごとの胸高断面積生長量は大体 $5\sim7\times 10^{-3} \text{ m}^2$ で、ほぼ一定量の生長量を示しているといえる。すなわち、年輪幅は狭まっているようであるが、断面面積は大体一定量を確保して生長しているといえる。

しかし、最近 5 年に中央列の No. 2 の生長が劣りはじめている。これは周囲からの側圧を受けたためではないかと考えられ、これらの枝条について調べてみた (図 10)。図における枝数は 1 m 間隔内に着生する生枝を数え地上 12.0 m までの枝数で比較をおこなった。

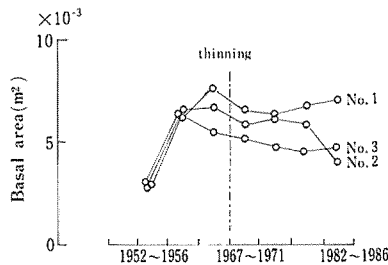


Fig. 9 Basal area growth during five years at the height of 1.3 m.

図 9 胸高断面積生長量

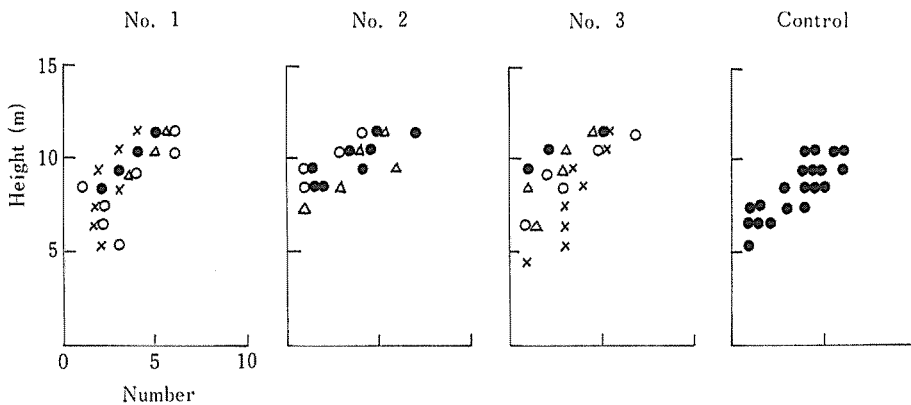


Fig. 10 Distribution of branches of sample trees (*Cryptomeria japonica* D. Don).

○: Upper side of slope ●: inner side
△: Down side of slope ×: outer side

図 10 スギ枝条の分布

3列の左側(No.1)では、間伐により生じた空間側の枝下高は5.0mであり、中央側のそれは8~9mであった。

中央の列(No.2)では枝の枯れ上がりやすさ、全体的に枝数は少なく、枝下高も高く7.4mである。

右側(No.3)では、(No.1)と同じように枝下高もほぼ5.0mで、中央側のそれは9~10mであった。

したがって、中央列の枝下高は左右のスギにくらべ、枝の枯れ上がりやすさ、2m以上のちがいがあり、着生葉量はかなり少なくなっている。直径生長が劣っているのもこのためであろうと考えられる。

一方、対照木のスギの枝条はほぼ均等に着生している。

3.4.2. 二次植栽木の生長

ヒノキについてみると、樹高では対照木と2列植区はほぼ近い生長をして優れており、1列植区の生長が劣っている。ヒノキ植栽後5年を経過した段階で列間に優劣の差がはっきりしている。

直径でも対照木の生長が植栽当初より優れており、ついで2列植区となり、1列植区の生長が劣っている。このことは、先にのべたように植栽間隔のちがいが直径生長に影響していることが明らかである。

4. 今後の取扱いについて

列状間伐後のスギの生長は樹高生長ではあまり差が認められないが、直径生長では、とくに間伐面に接した列の生長がすぐれており、中央列の生長は対照木のそれとほとんどかわりなく間伐の効果はみられない。

一般に疎密度は、樹高生長に影響を与えず、肥大生長にその効果があらわれるといわれている。本試験地の結果からも間伐による密度の減少は、肥大生長を大きくすることにまず働き、樹高生長への影響は小さいことが推測される。

従来の間伐法で、主林木平均胸高直径を基準とした暫定間伐指針表(本多, 1961)によれば、胸高直径24cmの場合、残存木本数は872本/ha、平均樹間距離は3.4m程度にすることがよいとされている。これらのことから、保存列区のスギに対して何らかの処理をおこなうことが必要であると考えられる。

この場合、スギの生産目標によって取扱いが異なると考えられるが、用材生産を第1に考える場合には樹冠の適正配置に重点をおくべきであろう。

そこで、考えられる方法としては、列状間伐の利点である伐出方法と健全な樹冠の広がりを考え、スギ中央列を伐採し、列間距離を3.6mにする。すなわち、保存列区のスギに対しては現在の1/3程度の伐採を考える。

このことは、1987年5月の時点での直径分布(図11)をみると、中央列(B, E)は直径が小さいことから機械的に中央列を伐採することは妥当であろう。さらに生長が進むと残存列についても1本おきに間伐することも必要となろう。

この場合、保存列区のスギに対して直径20cm以下のもの、幹曲がりや樹冠偏倚のもの

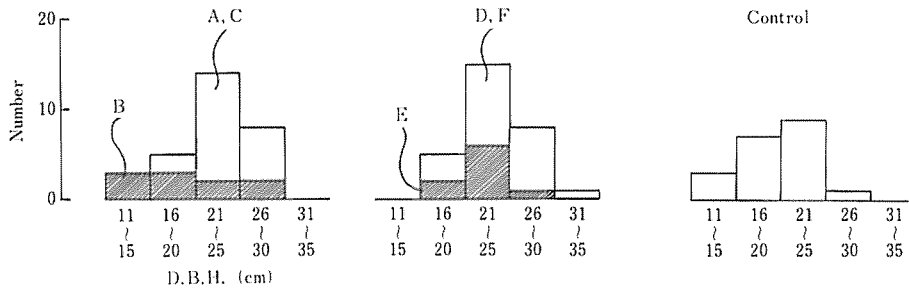


Fig. 11 Diameter distribution of *Cryptomeria japonica* D. Don.

図 11 スギの直径分布

等を伐採する，いわゆる定性間伐をおこなうのも一方法であろう。

つぎに年輪幅のそろった完満度の高い材を得るといふ利用価値を考える場合には，間伐よりも枝打をおこなうことにより生長の抑制をはかることが必要であろう。とくに，間伐側は枝の枯れ上がりが小さく樹冠が偏倚しているため間伐側の枝打が必要であろう。

このように保存列のスギに対して材の利用価値，将来性，樹冠の適正配置等を考えた処理をおこなう必要があると考える。

ヒノキの生長は，測定結果と写真からみても，1列植区の幹の貧弱さが目立っている。これは，スギ1列伐採跡地に植栽されたため列間隔が狭く左右のスギ樹冠の発達により上層はうっ閉されはじめており光条件はかなり悪くなっていると考えられる。

また，2列植区のヒノキの列間は生長にともなう樹冠が接し，枝条の枯れ上がり現象もみられる。一方，ヒノキとスギ間は，スズタケの発生やところどころに広葉樹の出現があり，比較的光条件はよいことがうかがわれる。ヒノキ間には下層植生は全くみられず，林床はかなりの光不足状態にあることを示している。したがって，林地保全の面からはヒノキに対しても枝打による光環境の改善が必要であろう。

また，年間の枝の伸びが10 cm程度とすると(藤本, 1986)，植栽間隔が1.4 mでは枝打をおこなってもまたすぐに樹冠がかさなり合うことはさげられない。したがって，将来はこのヒノキに対しても間伐が必要となる。

これらのことから，今後，列状間伐をおこなう場合，1列伐採跡地における二次植栽木の生長結果や保存列区中央のスギに生長順位の変動のないことなどから1列伐採は間隔が狭いと考えられ，光環境の面からもすくなくとも2~3列伐採の必要があろう。

このように著者らは現在の状況において，保存列区のスギに対して1/3程度の伐採あるいは枝打を提案したが，急激な光環境の改善は危険性があるため，この上木の伐採は集中的におこなわず，できるだけ徐々におこなうこと，また，この実行にあたっては常に相対照度とにらみ合わせておこなう必要があると考える。

さらに，この試験地は図1に示すようにほぼ西を向いた斜面にあり，等高線に直角な伐採すなわち植栽列はE~Wの方向に走っている。したがって，二次植栽列は南側と北側を既生のスギでさえぎられている。積算光量も裸地の1%にもみえない結果から考えると試験地設定時に斜面の向き，列方向も考慮する必要があると考える。

なお、保存列のスギが主伐期に達した場合、その後の更新をどうするかが将来の問題として残されている。

この調査林分の場合、植栽間隔の調整をうまく行えばヒノキの2段林造成が可能であろうと考える。

また、一般にヒノキ林においては地表植生を欠くと分解した落葉及び表土の流亡がおりやすく、地力の低下をきたすことが多いといわれていることから、スギ-ヒノキの2段林造成がより理想的であると考えられる。

引用文献

- 藤森隆郎 (1979) : 複層林施業問題検討のポイント—スギとヒノキ—. 林業技術 448 : 6~10
 藤森隆郎 (1983) : スギのすべて—複層林の保育—. 全国林業改良普及協会, 東京
 藤森隆郎 (1987) : 針葉樹複層林施業, 森林組合 201 : 20~23
 藤本幸司 (1986) : 択伐作業林における稚樹の生長と環境 (VIII) 択伐後の林孔内光環境の変化. 愛媛大演報 24 : 1~9
 本多静六 (1961) : 森林家必携, 林野共済会, 東京
 大友栄松 (1983) : スギのすべて—スギ林成長の特性—. 全国林業改良普及協会, 東京
 佐藤敬二 (1960) : 二伐並に三伐人工更新について, 日林九支研論 14 : 40~41
 辻本達郎 (1968) : 森林の微気象に関する研究, 日林九支研論 22 : 155~158
 辻本達郎 (1981) : 列状間伐林の二次植栽木の生長, 日林九支研論 34 : 115~116
 辻本達郎・荒上和利 (1975) : スギ列状間伐について, 日林九支研論 28 : 123~124

Summary

The purpose of this paper is to create a two-storied forest of *Cryptomeria japonica* D. Don in upper story and *Chamaecyparis obtusa* S. et Z. in lower story. This investigation was carried out in the *Cryptomeria japonica* D. Don stand in the Kyushu University Forest of MIYAZAKI, where 46-year-old *Cryptomeria japonica* were line-thinned in 1967, and *Chamaecyparis obtusa* were planted in the cut-over area.

The change in the relative light intensity in the stand and growth of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* after line-thinning were measured periodically.

The results obtained are summarized as follows :

—Relative light intensity—

Relative light intensity in the stand before line-thinning was ten-odd %, but changed to 40~60% after line-thinning.

After that, relative light intensity dropped considerably with the growth of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa*.

It was recognized that the pruning of reserved trees was very effective in improving the light conditions under the canopy of the trees.

—Growth of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa*—

Growth of *Cryptomeria japonica* showed a little difference in height after line-thinning. However,

growth of the individuals facing the thinned side was superior in diameter, and the growth of the individuals in the central row of the reserved trees of the line-thinned plots was inferior.

We tried to elucidate the relation between the individuals in terms of the changes in the individual rankings of diameter.

Judging from the results, the 1/4 line-thinning was not effective in improving the light conditions in the central row of the reserved trees.

Growth of *Chamaecyparis obtusa* in a row planting plot were extremely inferior as regards both height and diameter growth.

It was considered that the branches of the surrounding trees developed toward the thinned side ; consequently, the light conditions in the row planting plot grew particularly worse.

Accordingly, it was judged that the row distance was narrow.

From the above results, it is considered necessary to carry out the pruning or thinning of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* in order to improve the light conditions in the stand.

In that case, this disposal is expected to carry out carefully without hastily improving the light conditions.

It is desired that the relative light intensity in the stand is adjusted at 20 to 40%.