

スギ人工林の生長におよぼす保育の影響1

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	相場, 芳憲
巻/号	57巻1号
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	1975年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

スギ人工林の生長におよぼす保育の影響 (I)

収穫表における密度管理の検討

相 場 芳 憲*

相場芳憲: スギ人工林の生長におよぼす保育の影響 (I) 収穫表における密度管理の検討 日林誌 57: 1~5, 1975 間伐の方法によって総収穫量に大きな違いはないか、誤差の範囲と考えられているが、間伐の強さと収穫量には疑問の点が見あってもられ、1割の増加であっても容易に可能であれば重要な意味を持つ。そこで、スギ林の地域林分収穫表を用いて検討を行った。その結果、連年生長の増加する時期から直径生長が大きくなりうる取り扱いをされた林分では、現存幹材積の量は密度の高い林分と大きな違いはなく、さらに間伐材積分だけ総収量が多くなる傾向が認められた。このことは、競争密度効果をもとにした手法で求められた「高密度林分ほど現存幹材積が多くなる」ということと一致しない。

AIBA, Yoshinori: Effects of cultural system on the stand growth of Sugi-plantation (*Cryptomeria japonica*) (I) An examination with the yield tables on stand density control J. Jap. For. Soc. 57: 1~5, 1975 It has been considered that the grade of thinning in artificial stand does not change their total stem volume production including thinning volume, and that the weakly thinned or dense stand has a large final stem volume. Nowadays, even 10 per cent of increase in stem volume is too precious to neglect. This paper discussed the yield difference of stands through the value of yield table for Sugi (*Cryptomeria japonica*) in several areas in Japan. Results are as follows: (1) The stand thinned to stimulate more growth of diameter at breast height during the increasing stage of annual growth, does not differ in stem volume of stand from the dense stands, and moreover, has a high total yield of stem volume (final volume and total thinned volume). In addition there is the possibility that the large stems will be obtained in the thinned stand. (2) Proper thinning in Sugi stands increases the total stem production, the resistance to various damages and also the use of naturally thinned waste woods. Proper thinning may also control annual ring width. (3) These results obtained in this paper do not agree with the finding that denser stands produce more yield volume of stem in final cutting.

1. い と く ち

施業方法によって林分の生長傾向はことなってくるので、多くの間伐試験地や収穫試験地が設けられている。しかし、主要樹種のスギ林に関してすら、とりまとめられた報告は意外に少なく、河田(1,2)、寺崎(渡)(3)、寺崎(康)ら(4)などが列挙されるにとどまる。これらの成果からは、間伐の方法や密度の調節によって総収穫材積に大きな違いはないか、あっても誤差の範囲と考えられてきている。一方、すでに公表された収穫表を、スギ林の生長と施業方法という点から検討を加えた大友(5)によれば、総収穫量になると越後・会津スギは常に山形

をしのぎ、従って間伐の強い方が総収穫は多いといえそうであるが、その差は10%以内であり、さらに紀州スギは鉄肥スギと類似の平均樹高を持ち、間伐強度は鉄肥より弱い総収量では鉄肥スギが圧倒的に大きいと述べられ、検討の結果、必ずしも間伐強度の相違により総収量に大差を生じたものと考えられず、むしろ品種の差異に起因するとしている。しかし、地位の判定の基準や林分保育の指針などで地域収穫表を使ってみると、間伐あるいは現実密度と現存幹材積の間に、上に述べた結論に疑問がある。そこで、スギ人工林の間伐・密度管理の点について、収穫表のうえで検討した。現行の林分収穫表は、寺崎式B種間伐を基準として作られ、定性的間伐で

* 東京農工大学農学部 Fac. Agr., Tokyo Univ. of Agr. & Tech., Fuchu, Tokyo

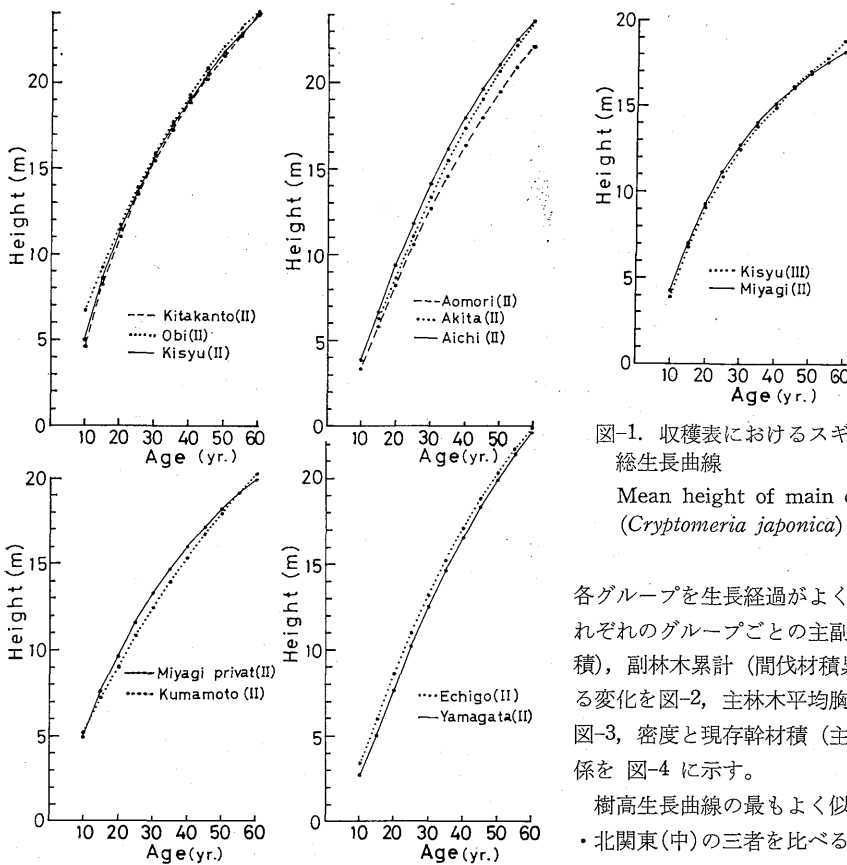


図-1. 収穫表におけるスギ林分の主林木平均樹高総生長曲線

Mean height of main crops in Sugi stands (*Cryptomeria japonica*) on yield tables

あることで主観性が強いと思うが、林分が統一された方法で測定され、収穫表が調製されているので、現行の収穫表をモデル林分として検討を加えたものである。

2. 方法と資料

樹高は密度の影響が少なく、その変量を無視してもさしつかえない(19)といわれている。林分の生長をみる因子として、樹高と直径(断面積)が目安となる。年齢-主林木樹高からの樹高総生長曲線が良く似ていれば、樹高に対して品種・地位等の影響を含めて生長経過が似ているといえよう。従ってその場合の現存幹材積、間伐材積、本数の減少傾向などの比較ができるのではないかと考えた。そこで各地域のスギ林分収穫表(9~16)のうち、主林木平均樹高総生長曲線の似ているものの比較によった。

3. 結果と考察

いくつかのグループの樹高生長曲線を 図-1 に示す。

各グループを生長経過がよく似たものとして扱った。それぞれのグループごとの主副林木合計幹材積(現存幹材積)、副林木累計(間伐材積累計)、総収穫量の林齢による変化を図-2、主林木平均胸高直径の林齢による変化を図-3、密度と現存幹材積(主副林木合計幹材積)との関係を 図-4 に示す。

樹高生長曲線の最もよく似ている飢肥(中)・紀州(中)・北関東(中)の三者を比べると、飢肥が現存幹材積、間伐累計、総収穫量ともに大きく、主林木平均直径が著しく大きい、しかし、幹材積算出のための「飢肥地方スギ立木材積表」が、小・中径級において過大、大径級において適合していると判定されている(17)ので、この点を考慮すると、飢肥(中)の幹材積はやや過大とも考えられる。実材積(Y)と材積表による材積(X)の間には(径級範囲は全資料)

$$Y = 0.0004 + 0.9156X$$

の関係がある(17)。実材積は材積表による材積の約92%となろう。この数字で飢肥(中)の幹材積を補正してみると、飢肥(中)は北関東と比べて密度が低いほぼ同じ現存幹材積を持ち、総収量では間伐累計の多い分だけ多いといえよう。

北関東(中)と紀州(中)は40年生まではほぼ同じ現存幹材積、間伐材積累計、総収穫量を持つが、45年生以降に紀州は著しい現存幹材積の低下を示している。さらに北関東(中)と紀州(中)とはほぼ同じ胸高直径の変化を示しているが、図-4に見られるように密度の変化の仕方が異なっている。すなわち、連年生長の大きい15~25年の間には、紀州(中)は著しく高密度に保たれ、その

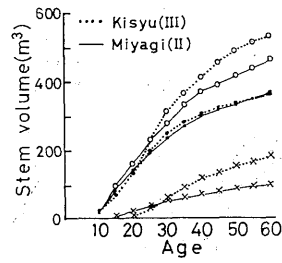
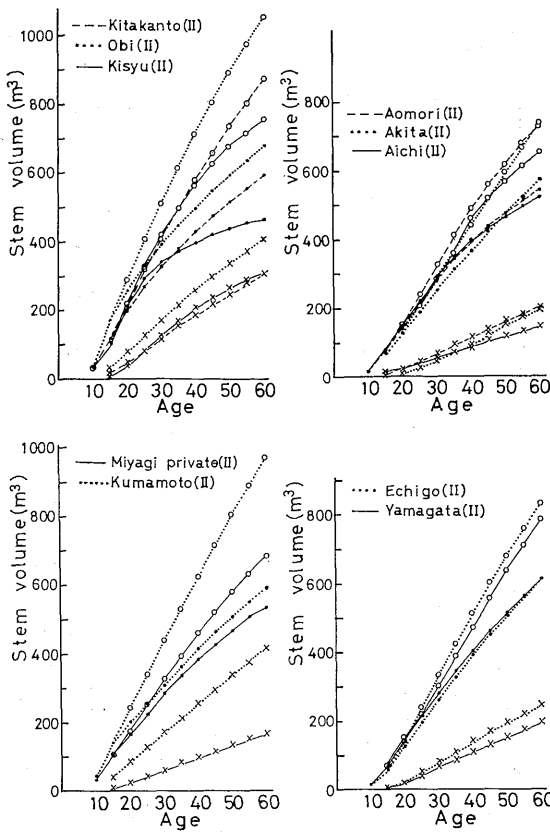
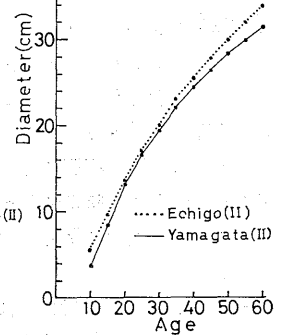
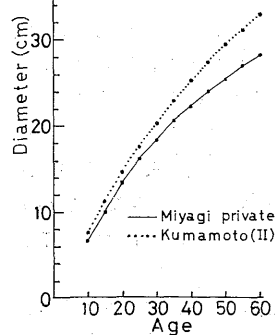
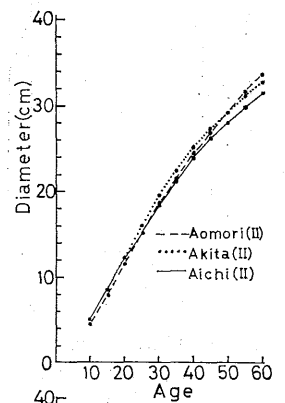
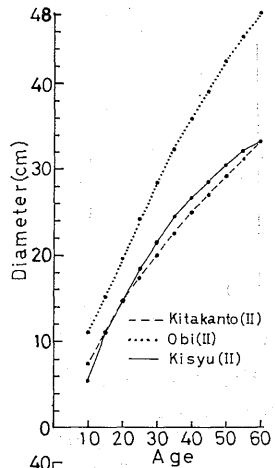
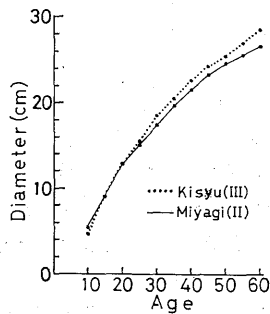


図-2. 主林木平均樹高総生長曲線の似ている収穫表での、現存幹材積(主副合計)、間伐材積累計(副林木累計)、および総収穫量
 現存幹材積: ●, 間伐材積累計: ×, 総収穫量: ○
 Actual stem volume (●), total thinned volume (×), and total stem volume production (○) of yield tables belonging to similar height curves

図-3. 主林木平均胸高直径の変化
 Diameter (D. B. H.) growth of main crops in yield tables belonging to similar height curves



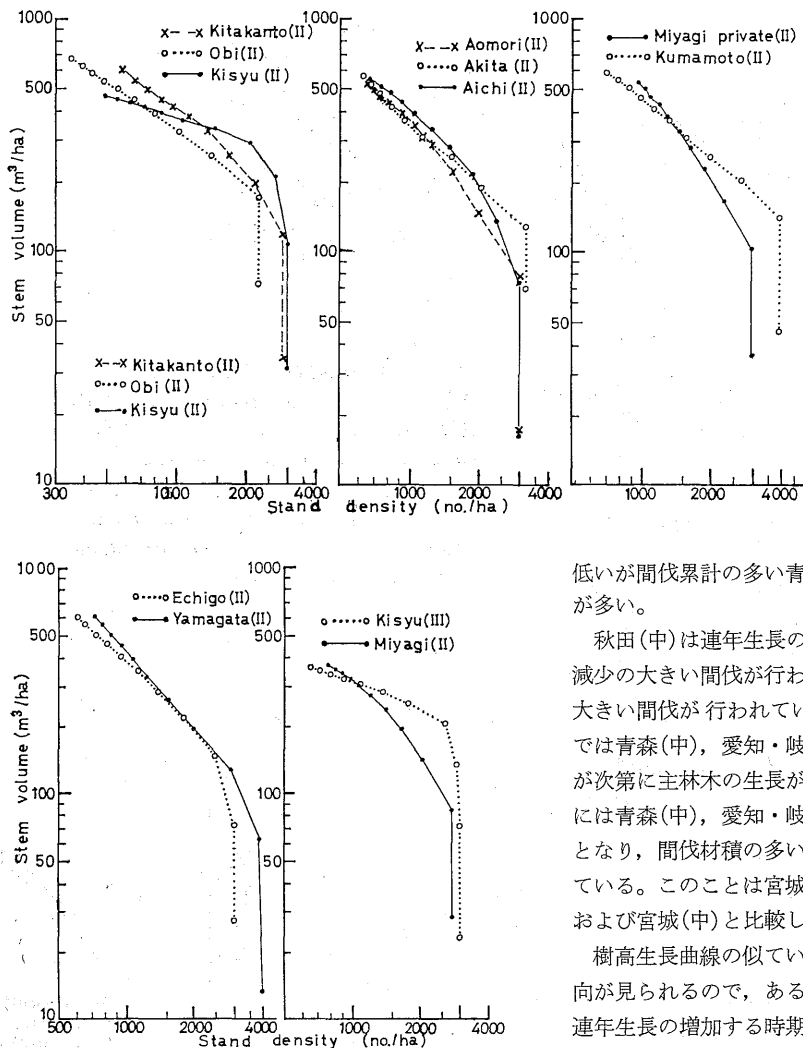


図-4. 密度と現存幹材積の経時的変化

Periodical changes of the relation to stand density and actual stem volume in yield tables belonging to similar height curves

後の連年生長が低下すると思われる時期に本数減少の大きい間伐がなされ、林分の生長が間伐による減少に追いつかない状態を示していると考えられる。紀州(中)と平均胸高直径の大きさの似ている北関東(中)は、連年生長の大きい時期には飢肥に近い本数減少が見られるが、連年生長の低下する時期には紀州ほど大きな本数減少が見られず、林分生長に見合った形で間伐が行われているといえよう。

一方飢肥(中)は初期から個体の大きい林木で林分が形づくられ、密度が低いにもかかわらず生長量が大きくな

り、林分の生長が間伐による減少に見合っていると考えられる。そのため、飢肥(中)(立木材積表による過大推定値を補正した)と北関東(中)は現存幹材積がほぼ同じになっているのであろう。飢肥(中)と北関東(中)との間で見られた傾向は、立木密度に違いがある青森(中)と愛知・岐阜の間および越後・会津と山形の間にも見られ、林分の現存幹材積はほとんど同じであり、立木密度が

低い間伐累計の多い青森および越後・会津の総収穫量が多い。

秋田(中)は連年生長の大きい15~30年にかけて本数減少の大きい間伐が行われ、その後も比較的本数減少の大きい間伐が行われている(図-4)。そのため40年までは青森(中)、愛知・岐阜(中)より現存幹材積が少ないが次第に主林木の生長が活発になり、40年以降の壮齢期には青森(中)、愛知・岐阜(中)と同じ程度の現存幹材積となり、間伐材積の多い分だけ総収量も多い傾向を示している。このことは宮城民有林(中)と比較した熊本(中)および宮城(中)と比較した紀州(下)にも見られる。

樹高生長曲線の似ているいくつかの収穫表で、同じ傾向が見られるので、ある程度のことはいえるであろう。連年生長の増加する時期から胸高直径の大きくなりうる取り扱い(間伐)がされた林分では、現存幹材積が密仕立ての林分と大きな違いがなく、たとえ初期に間伐が強く疎仕立てのため現存幹材積が密仕立てよりやや少ない場合でも連年生長の低下した壮齢期には密仕立ての林分と同程度の現存幹材積になり、間伐材積の多い分だけ総収量は多くなる傾向さえ見られる。

いたずらに密仕立てさせることは、林分葉量が大きく変わらないので、非同化部分の割合を高くすることになり、それだけ純生産量が低下するようにも考えられている(6)。

間伐によって林分の生産を向上させるにはそれなりの密度管理が幼齢期から行われた林分でなければならないこととなり、純生産量の低下を間伐によって変えることができるともいえよう。一方、密林分になるほど、地上部では葉・枝・幹の割合が変化し、幹の占める割合が大

きくなるという事実がある(7)ので、この点を含めてさらに検討される必要がある。

従来の間伐試験の例を見ると、設定林分が30~35年であるので、連年生長の低下しはじめる時期に間伐率を変えた処理がなされることになる。そのために、紀州(中)で見られるように、林分生長が間伐による減少に追いつかず、現存幹材積の低下を生じ、総収穫量においても大きな違いがないこととなるのではなかろうか。ASSMANN(8)によれば、断面積合計を目安にして、できるだけ早い時期からの間伐が、間伐の回数や間隔よりも重要だと述べている。寺崎(康)ら(4)によれば、比較的若い林分では間伐施行後の初期のころは、無間伐林分の方が材積生長量が大きい、林齢35年ころにおいて、無間伐林の生長量と間伐したところの生長量とが逆転すると述べている。さらに、生長量の増大が間伐施行後10~15年ころの林齢50年前後において現われ、蓄積が増大し、材積生長量が旧に復すると見ることができると指摘している。

4 大学および信大合同調査班の調査(6)で、「適度の間伐をすれば、林分葉量の回復は幹材積現存量よりも早いものと考えられ、ある程度の林分純生産量 $4y$ の増大が望み得るのではないか」、「林分の生産力は普通の取り扱いでは閉鎖直後が最も大きく、……」と報告されている。このような事柄を考慮すると、間伐を受けた林分の幹材積の回復は樹冠の閉鎖よりかなり遅れ、多くの林分はその密度で幹材積の回復が十分でない場合が考えられ、さらに、間伐後の生長状態や次の間伐時期のとらえ方のむずかしいことを示している。従って、枝葉が閉鎖したことで「閉鎖した林分」という概念が用いられているが、林分の生産の面から見ると、幹材積の回復——この場合、等樹高林分を考えれば胸高断面積の回復——という時間的なずれを林分取り扱いのうえで考慮しなければならない。この時間的なずれに、品種とか地位とかが関係していると思われる。地域の違いや、品種の違いで間伐と林分の生産との関係に違いがあるはずだが、平均樹高総生長曲線の似ている林分を比較しているので、樹高に対しては問題はないが、肥大生長に対して密度以外に品種や地位がどのように関与しているかが今後検討される必要がある。

さらに、最多密度曲線に近い密度で林分を扱うほど現存量が大きくなる(18, 19)、と論じられてきた理論と、この報告で述べた「取り扱いによっては疎仕立て林分と密仕立て林分の現存幹材積に大きな違いがみられない」ことは一致しないことになる。

4. ま と め

1) 連年生長の増加する時期から、直径の大きくなりうる取り扱いをされた林分では、現存幹材積の量は密度の高い林分と大差はなく、間伐累計材積の多い分だけ総収穫量が多くなる傾向がある。この場合、ある程度までは単木の大きいものを得ることもできそうである。

2) 間伐は同齡単純林分の諸害に対しての抵抗性を増す行為であると同時に、自然間引による枯損分を利用する行為、年輪幅の調節行為などといえるが、さらに林分の生産量を増加する行為であるともいえる。

3) これらのことは、密度効果をもとにした手法で求められた「高密度林分ほど現存幹材積が多くなる」という理論と一致しない。林分の実測値をもとにさらに検討しなければならない。

引用文献

- (1) 河田 杰: スギ林間伐試験の成績. 林試研報 39: 1~89, 1944
- (2) ———: 同上. 林試研報 76: 81~148, 1954
- (3) 寺崎 渡: すぎ林ノ生長及収穫. 林試研報 11: 95~201, 1914
- (4) 寺崎康正・小坂淳一・金 豊太郎: 林分の構造と成長・収穫に関する研究 (I) 秋田地方スギ人工林の成長と収穫. 林試研報 210: 1~152, 1968
- (5) 大友栄松: スギ林の成長と収穫. スギのすべて (坂口勝美監修): 325~362, 全林協, 東京, 1969
- (6) 四大学 (北大・東大・京大・大阪市大) および 信大合同調査班: 森林の生産力に関する研究 (III) スギ人工林の物質生産について. 63 pp, 日林協, 東京, 1966
- (7) 佐藤大七郎・中村賢太郎・扇田正二: 林分生長論資料 (I) 立木密度のちがう若いアカマツ林. 東大演報 48: 65~90, 1955
- (8) ASSMANN, E.: The principles of forest yield study. Pergamon Press, 506 pp, 1970
- (9) 林野庁: 収穫表調製業務研究資料 7 (紀州地方 すぎ林分収穫表調製説明書): 1~57, 1953
- (10) ———・林業試験場: 同 11 (熊本地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~59, 1955
- (11) ———・———: 同 13 (越後・会津地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~69, 1955
- (12) ———・———: 同 14 (北関東・阿武隈地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~63, 1955
- (13) ———・名古屋林局: 同 20 (愛知・岐阜地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~89, 1959
- (14) ———・秋田営林局: 同 22 (山形地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~103, 1960
- (15) ———・林業試験場: 同 24 (秋田地方すぎ林分収穫表調製説明書): 1~47, 1958
- (16) 坂口勝美監修: 日本のスギ 第4巻 (林業改良普及叢書 8): 164~268, 1960
- (17) 林野庁: 材積表調製業務資料 33, 熊本営林局秋田地方スギ立木材積表調製説明書: 1~36, 1961
- (18) 只木良也: 競争密度効果を基にした 幹材積収穫予測. 林試研報 154: 1~19, 1963
- (19) 安藤 貴: 同齡単純林の密度管理に関する生態学的研究. 林試研報 210: 1~152, 1968

(1973年 10月 29日受理)