

秋田スギ人工林における等限界直径線の二,三の性質

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	菊沢, 喜八郎
巻/号	62巻6号
掲載ページ	p. 234-237
発行年月	1980年6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



短 報

秋田スギ人工林における等限界直径線の二、三の性質*

菊 沢 喜 八 郎**

I. は じ め に

著者は先に広葉樹林の収量-密度図について報告した(1, 3)。そこで提示した新しい概念の一つは等限界直径線であった。等限界直径線はある直径階以上の木の本数と材積を示す線であり、収量-密度図上で当初右上がりの、ついで垂直から左上がりのいわば双曲線に類似した曲線となるものと推定される。この想定は、トドマツ人工林における比較的長期間にわたる観察例によって確かめられている(2)。

等限界直径線が生態学的にどのような意義をもち、地位のちがいや間伐のしかたなどに応じてどのように変化するものであるかを知ることができれば、収穫予測などに利用する上できわめて有効なものとなるであろう。なぜなら、従来の収穫予測の方法が林分全体の本数、材積や平均値の予測値を与えるだけにとどまっていたのに対し、この方法によるならば各直径階ごとの本数・材積をも予測しうるからである。

この報告は、寺崎ら(5)による秋田のスギ人工林の資料を利用して等限界直径線の性質と、それに与える間伐や地位の影響を検討したものである。

II. 材 料 と 方 法

分析の材料として用いたのは、寺崎ら(5)による秋田地方の29個にわたるスギ人工林の資料である。これらの人工林では、各林分は優良、中庸、不良の三つに地位区分され、それぞれ15~25年間にわたって5~10年間隔で調査がなされている。また調査期間中に多くの林分では何度か間伐がなされている。調査林分の林齢は、設定時で30年生前後のものが多いが、14年生や10年生のものもある。調査時の本数は、胸高直径8cm以上のものが約500~2,500本/haである。

調査資料は、細径木(胸高直径8~14cm)、小径木(16~24cm)、中径木(26~36cm)、大径木(38~50cm)、特大径木(52~70cm)に分けて、それぞれの径級ごとのha当り本数、材積が示されている。これらを上位から順に積算し、積算材積と積算本数とを計算した。実際

に分析に用いたのは、胸高直径16cmと26cmの資料である。

III. 結 果

1. スギ人工林の等限界直径線

スギ人工林の無間伐状態の資料について、26cmと16cmの限界直径点をプロットして、それぞれ図-1, 2に示した。二つの直径階とも、限界直径点はほぼ双曲線状に並んでいる。一つの林分において限界直径点を比較的長期間にわたって追跡した場合、その軌跡は図-1, 2のような双曲線状になることは理論的にも想定され、またトドマツ人工林において確認されている(2)。秋田スギ人工林の資料でも、図示はしなかったが一つの林分での限界直径点の動きは、図-1, 2と似た双曲線状の軌跡を示した。

以上のように、限界直径点が双曲線状に並ぶことについては、理論的にもうなずけることであり自然なものと考えられる。ところで、図中での点のばらつきについてはどのように解すべきであろうか。いま、限界直径以上の林分材積が同じで、その本数が異なる二つの林分を比較してみよう。つまり、Y座標が同一でN座標の異なる二つの限界直径点を比較するわけである。この場合、各個体の直径が限界直径に近かつ個体の大小差の少ない林分ほど本数が多い、図上ではより右側に位置することは明らかであろう。したがって各限界直径点の最も右側に位置する点を想定すると、これは限界直径以上の材積が同一のものの中では最多本数を有する点と考えられる。このような最多本数を有する限界直径点を結ぶ等限界直径線は、現実に存在する諸林分のなかでの限界直径以上の最多本数を示す線であるといえる。そこでこのような等限界直径線を「限界直径に関する最多密度曲線」とよぶことにする。図-1, 2では各限界直径点の最外側にくるような曲線をフリーハンドで引き、それぞれ26cmおよび16cmの限界直径に関する最多密度曲線とした。

2. 地位の影響

ここで用いた秋田スギ林の資料の場合、一つの人工林

* Kihachiro KIKUZAWA: Properties of the equivalent boundary diameter curve of the yield-density diagram based on data of Sugi plantations in Akita

** 北海道林業試験場 Hokkaido For. Expt. Sta., Bibai, Hokkaido 079-01

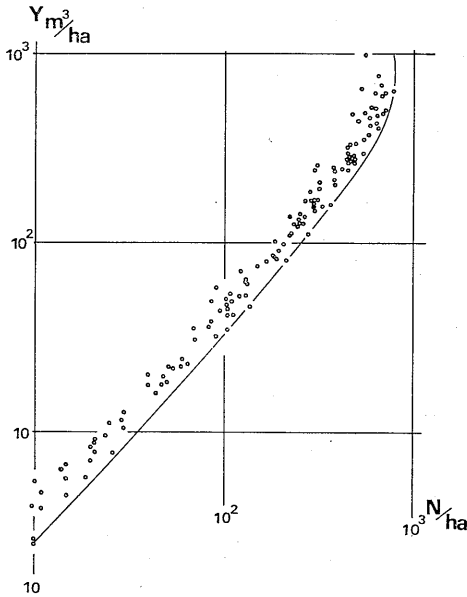


図-1. スギ人工林における 26 cm の限界直径点と最多密度曲線
寺崎ら (1964) の資料による

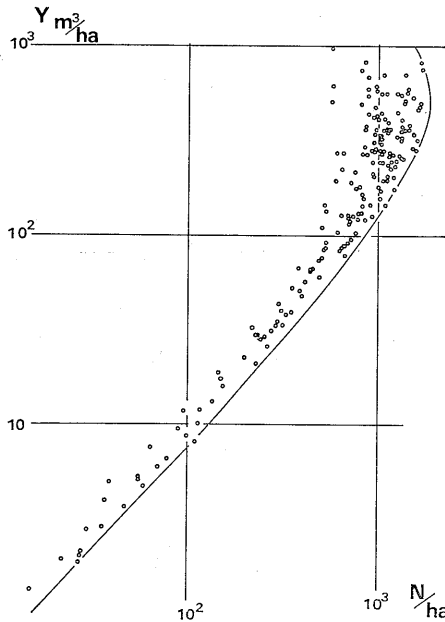


図-2. スギ人工林における 16 cm の限界直径点と最多密度曲線

内の比較的地位の異なる場所に三つのプロットが設定され、それぞれ優良、中庸、不良林分とよばれている。図-3 は、そのうちの一つの人工林（戸沢山人工林）の資料をもとに、それぞれの地位ごとに限界直径点の動き

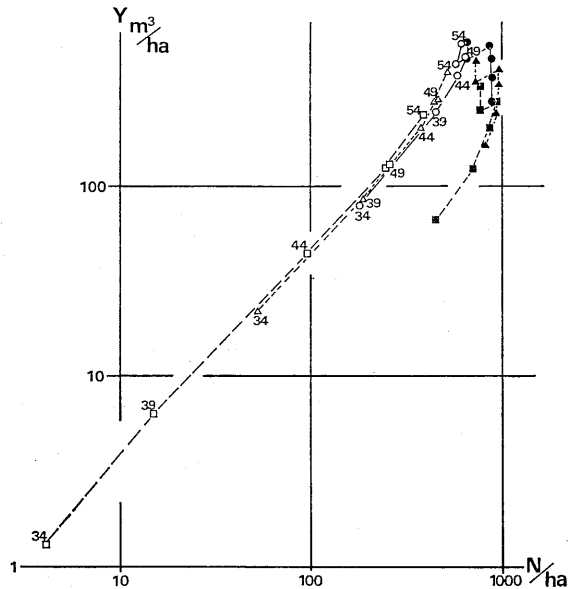


図-3. 地位のちがう三つの林分における限界直径点の動き（戸沢山人工林の例）
地位 優良林分 ○ 26 cm ● 16 cm
中庸林分 △ 26 cm ▲ 16 cm
不良林分 □ 26 cm ■ 16 cm
数字は林齢を示している

をプロットしたものである。図中で点が左下方向に移動しているのは間伐の行なわれたことを示している。このような間伐後の移動を捨象すると、図-3 の限界直径点は地位のちがいは無関係に同一曲線（等限界直径線）上を移動しているように推察される。地位のちがいは等限界直径線からのずれとして表われるのではなく、線上の位置のちがいで表われるようである。

なおこのような傾向は他の林分の資料でも認められた。図-4 は 26 cm の限界直径点について、戸沢山人工林以外の二、三の林分の資料で検討したものであるが、図-3 と同じ傾向が各林分ごとに認められた。

3. 間伐の影響

間伐直後および間伐林分のその後の限界直径点を図-5、6 に示した。図-1、2 で求めた各限界直径に関する最多密度曲線が図中に実線で示されている。間伐を受けた林分の限界直径点は限界直径に関する最多密度曲線よりも内側に分布している。しかし間伐後の生長にともなってこの線の付近にまで回復している例も少なくない。ただしこの線を越える点は認められていない。

従来の密度管理の指針では、最多密度曲線に平行に平均管理曲線(4) が引かれている。これは、現実林分における密度管理が、この線に沿って行なわれる例が多いという事実に基づくものである。これはあくまでも類推に

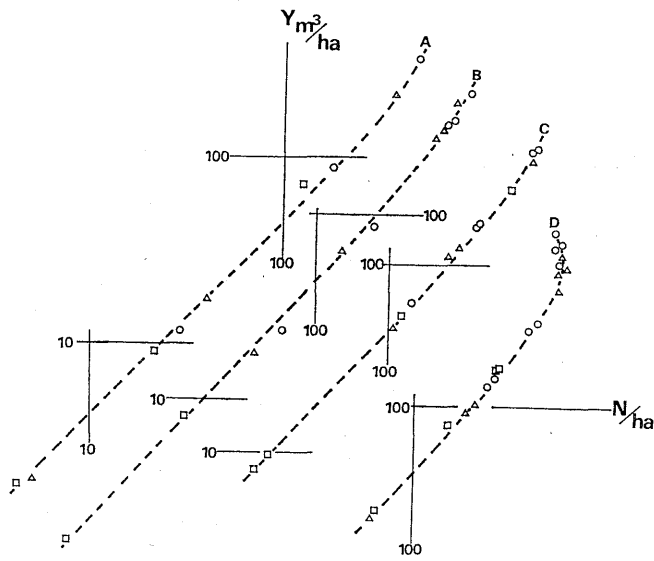


図-4. 地位のちがう三つの林分における 26 cm の限界直径点の動き
 A: 深山人工林, B: 中山人工林, C: 羽根山人工林, D: 大開人工林
 ○: 優良林分, Δ: 中庸林分, □: 不良林分

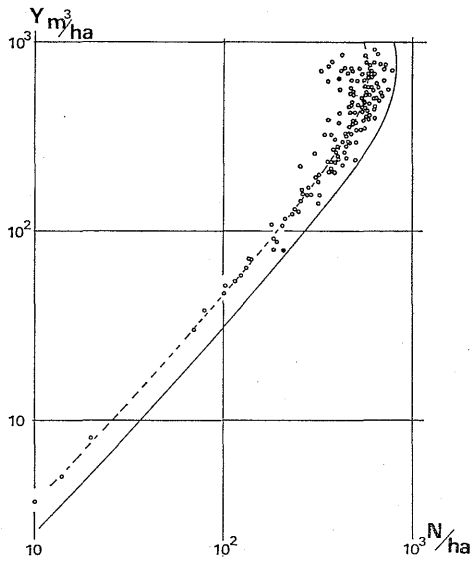


図-5. 間伐林分における 26 cm の限界直径点
 実線は最多密度曲線, 点線は平均管理曲線を示す

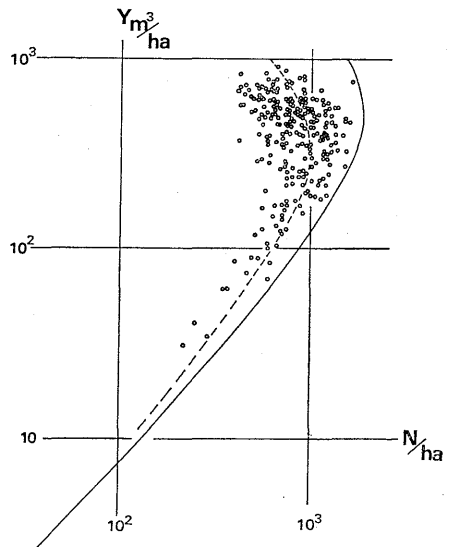


図-6. 間伐林分における 16 cm の限界直径点
 実線は最多密度曲線, 点線は平均管理曲線を示す

すぎないが、間伐林分の限界直径点の平均的部分を結ぶ線は、「限界直径に関する平均管理曲線」とよんでもよいように思われる。図-5, 6 では各限界直径点のほぼ中央に位置するように、各限界直径に関する平均管理曲線をフリーハンドで作図し点線で示した。本資料の中から間伐林分をとりあげて検討してみると、これらの平均

管理曲線に沿って密度管理のなされている例が比較的多く認められた。

IV. 論 議

今回の分析から得られた結果を要約すると、第一に各限界直径点の最外側に引かれた等限界直径線は限界直径

に関する最多密度曲線であって、各林分材積に応じた最多本数を示していることである。第二に地位のちがいは等限界直径線からのずれとして表われるのではなく、線上の位置のちがいで表われることである。したがって、この等限界直径線が限界直径に関する最多密度曲線に一致している場合を想定すれば、地位がちがっても限界直径点は限界直径に関する最多密度曲線を越えることはないと考えられる。第三に、間伐によっても限界直径点はこの線を右側に越えることはないということである。さらに、図-1, 2 に示した限界直径に関する最多密度曲線について注目すべきことは、これらが右側に凸の曲線となることである。つまり限界直径以上の木には、林分の各生育段階(=林分材積)ごとに最多本数があるとともに、林分の生育期間全体を通じても最大値が存在することを示している。これを、今回の分析から得られた結果の第四点として挙げておきたい。もっともこれら諸点は、秋田スギ 29 人工林の資料から得られたものであるから、さらに多くの資料について検証しなければならないことについてはいうまでもない。

以上の諸点が認められた場合に、なんらかの作業(施肥, 間伐等)によって限界直径以上の木の本数を多く生産する可能性について考えてみよう。林分の生育期間を通じて限界直径以上の本数に最大値が存在し、この最大

値は地位や間伐によって不変であると考えられるから、作業を加えることによっても最大値そのものを増大させることはできないと推測される。しかし現実に諸作業がなされるのは、このような最大値に到達する以前の若い林分であると思われる。この場合に目標直径以上の木の本数を多くしようとすれば、たとえば図-3 に見られたように、限界直径点を等限界直径線のより右上の位置に到達させねばならないであろう。したがって、なんらかの作業によって限界直径点を等限界直径線上のより右上の位置に早期に到達させようならば、目標直径以上の木の生産を高めることは可能であると思われる。

引用文献

- (1) 菊沢喜八郎: 北海道における天然広葉樹林の収量-密度図. 日林誌 60: 56~63, 1978
- (2) ———: トドマツ人工林における限界直径点の動き. 日林誌 60: 313~314, 1978
- (3) ———: ミズナラを主とする広葉樹林の収量-密度図. 日林誌 61: 8~14, 1979
- (4) 吉良竜夫: 密度・競争・生産. 31 pp, 大阪営林局, 大阪, 1957
- (5) 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 168: 1~306, 1964

(1979年6月9日受理)

学会記事

○日本農学 50 年史発刊のお知らせ

日本農学会では昭和 54 年に創立 50 周年を迎えましたが、これを記念して、「日本農学 50 年史」がこのたび出版されました。

日本林学会を通じて購入する場合は郵送料本会負担、10% 値引き (4,500 円) で購入可能となります。ご希望の方は日本林学会事務局宛お申し込みください。

書名 日本農学 50 年史 日本農学会編, B5 判, 353 ページ, 養賢堂, 東京, 1980, 5,000 円
 申込先 日本林学会事務局
 東京都千代田区六番町 7
 日本林業技術協会会館内 (〒 102)
 申込方法 はがきで購入図書名, 住所, 氏名, 購入数量を明記の上, 上記事務局へご連絡ください。代金の払込みは, 図書送付時に振替用紙が同封されますので最寄りの郵便局に 4,500 円を払込んでください。