

## コナラ林の林分構造およびY-N曲線 等について (予報)

小笠原 隆三<sup>\*\*</sup>・川村 晃<sup>\*\*</sup>・柴山 善一郎<sup>\*\*</sup>

### Stand Composition and Y-N Curve etc. in a Natural Konara Forest (Primary Report)

Ryuzo OGASAWARA,<sup>\*\*</sup> Akira KAWAMURA<sup>\*\*</sup> and Zenichiro SHIBAYAMA<sup>\*\*</sup>

#### Summary

Stand composition and fitness of the Y-N curve, etc. in a natural Konara forest were investigated.

The frequency distribution of the breast height diameter was L-type in the stand of low mean tree height, but in the frequency curve the mode gradually moved to the right with an increasing mean tree height.

Noteworthy enough, the frequency curve was nearly normal even in the stand of high mean tree height.

The frequency distribution of stem volume seemed to be of the L-type. Y-N curve, equivalent mean diameter curve and equivalent boundary diameter curve were comparatively fitted in many Konara forests.

It may be considered that the framing of a yield-density diagram of a natural Konara forest is a possibility.

#### 緒 言

我国の林業は従来広葉樹をほとんど対象とせず針葉樹一辺倒の傾向がつかつた。

近年大面積皆伐による針葉樹人工造林の推進等による自然破壊が問題となり、また、林業内部においても造林不成績地の多発、地力低下等の問題がおこるようになった。

今日のように森林のもつ多面的効用の総合的利用がさげばれている中で広葉樹林の効用が次第に見直されるようになった。

一般に広葉樹林は針葉樹林にくらべて経済的には不利であるが、公益的な面では多くのすぐれた面

<sup>\*\*</sup> 鳥取大学農学部森林計画学研究室 Laboratory of Forest Planning, Faculty of Agriculture, Tottori University

<sup>\*\*</sup> 広島県庁林務部 Forest Division, Hiroshima, Prefecture

をもっている。

今後は公益的効用の維持向上のみならず、林地生産力の向上、針葉樹造林地の保護、天然力による省力化、シイタケ原木の供給その他から広葉樹の重要性が益々増大していくものとみられる。

本研究は広葉樹林を合理的に利用していくための施業法を確立するための基礎的研究として行うものである。

今回は蒜山演習林内に広く分布しているコナラ林を対象として林分構造およびY-N曲線等の適合状態を調べた。

### 材料および方法

岡山県真庭郡川上村に所在する鳥大蒜山演習林内に生育する広葉樹林のうち、コナラの幹材積の割合が80%以上あり、林齢が30~45年生の天然生林分を供試した。

これら林分からコナラ36本、クヌギその他26本計62本の標準木を選定し樹幹析解を行った。その結果をもとにして下記のような幹材式を求め、これを利用して立木の幹材積を算出した。

$$\text{Log}V=0.959 \text{Log}(D^2H)-4.289$$

また、これら林分内に設けられた21カ所の標準地(50m×40m)内の立木の胸高直径等の測定結果を直径分布等の解析に供した。

分布に関する非対称度はPearson法によって示した。

### 結果および考察

一般に人工造林された林分では直径や樹高の分布ははじめ正規型を示すが、生育がすすむにつれ変化していき、直径の場合はモードを小さい方にもつL型(左偏型)に、樹高の場合はモードを大きい方にもつJ型(右偏型)になることが多い<sup>2,10)</sup>。

それに対して天然林の場合の直径分布は漸減型または多頭型を示すことが多いとされている<sup>8,9)</sup>。

コナラ天然林について直径の分布を調べた結果はFig.1-(1)~(2)のようであった。

平均樹高の低い林分では直径の分布は明らかに漸減型を示すが、平均樹高の高い林分になるにつれてモードを小さい方にもつ左偏型を示すようになり、さらには正規型に近い

分布を示すようになる。この傾向は林分の主要木であるコナラのみをみた場合さらに著しい。

この点をより明らかにするため非対称度を調べたが、その結果はTable-1に示す如くで平均樹高がたかくなるにつれ値が小さくなり、0に近くなる傾向がみられた。

このことから平均樹高が高くなる

Table 1 Asmmetry of frequency distribution of breast height diameter

Stand	Asmmetry	Stand	Asmmetry
1	1.73	11	1.01
2	2.31	12	0.62
3	0.93	13	0.48
4	1.31	14	0.59
5	1.42	15	0.65
6	1.10	16	0.55
7	1.23	17	0.56
8	0.76	18	0.65
9	1.05	19	0.76
10	1.87	20	0.32

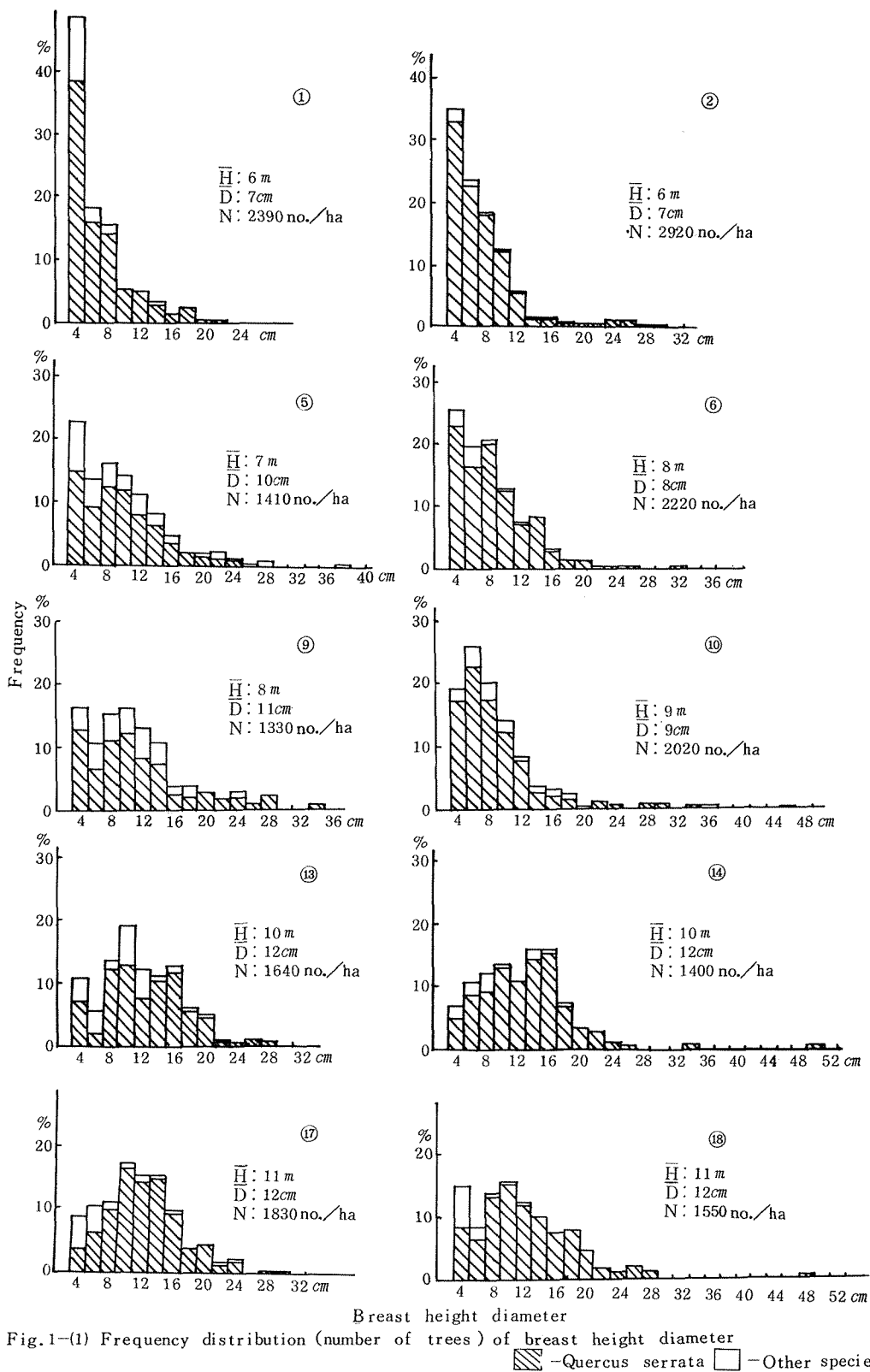
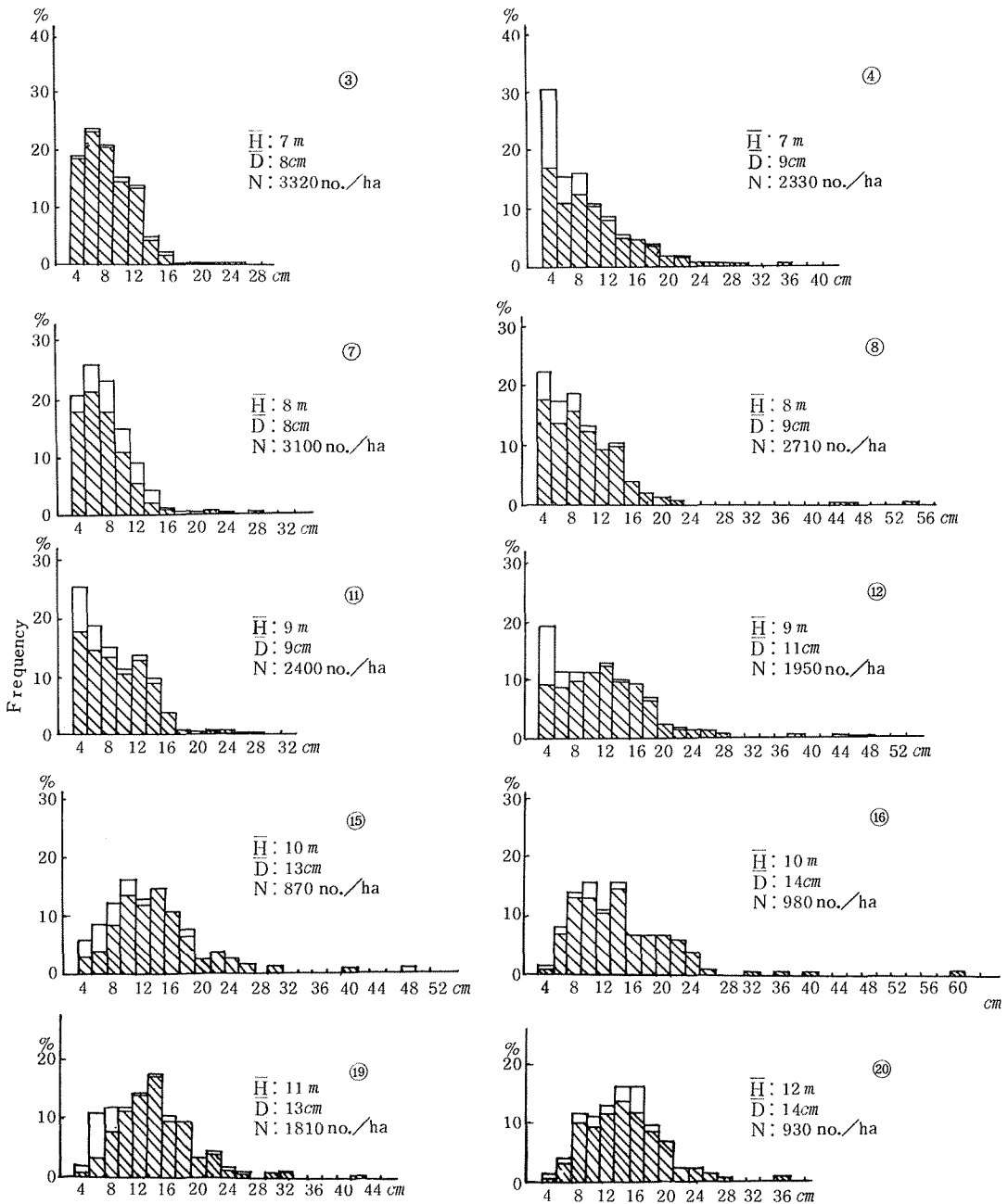


Fig.1-1) Frequency distribution (number of trees) of breast height diameter



Breast height diameter

Fig.1-(2) Frequency distribution (number of trees) of breast height diameter

▨ - *Quercus serrata* □ - Other species

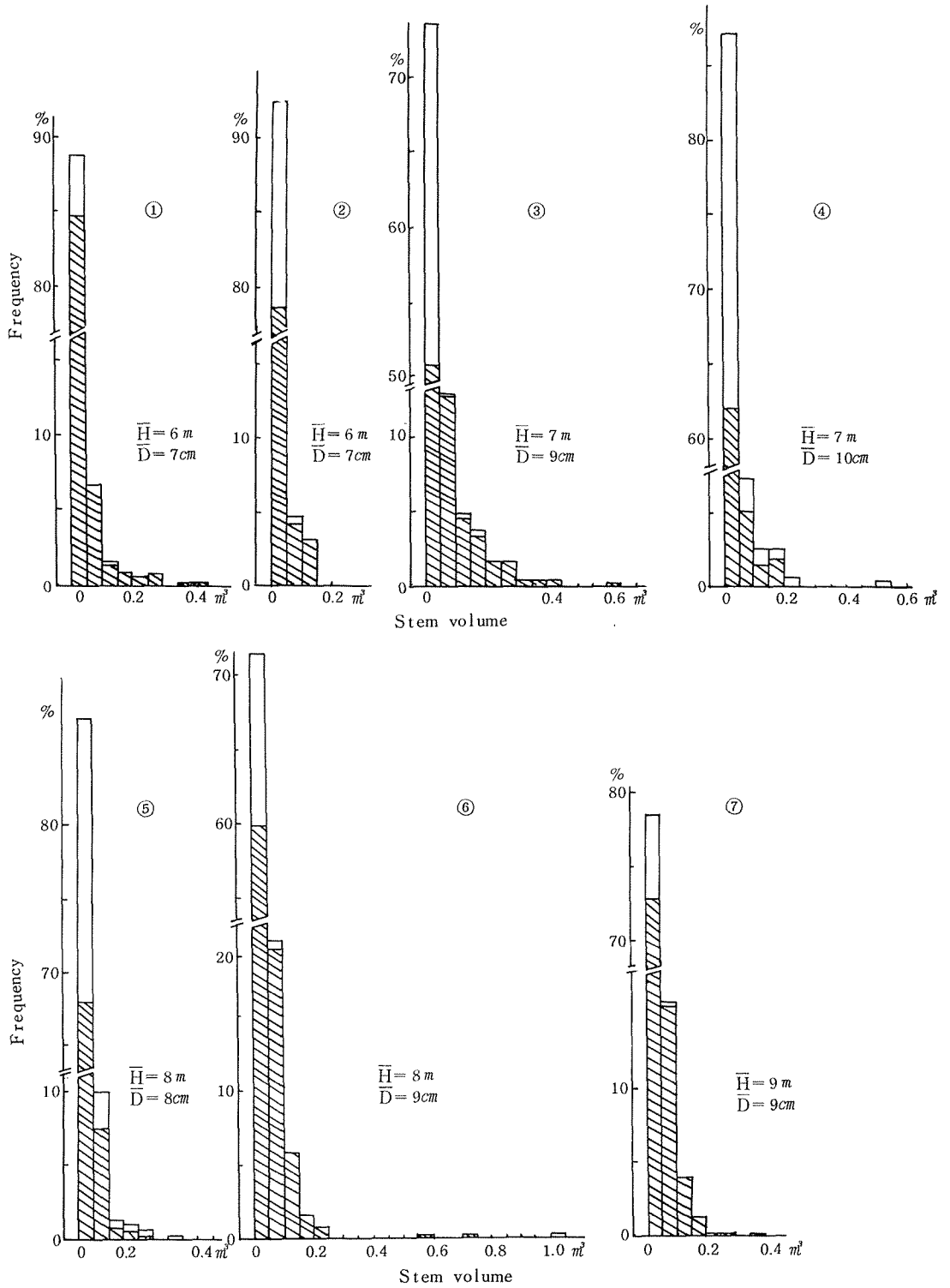


Fig. 2-(1) Frequency distribution (number of trees) of stem volume

▨ - *Quercus serrata* □ - Other species

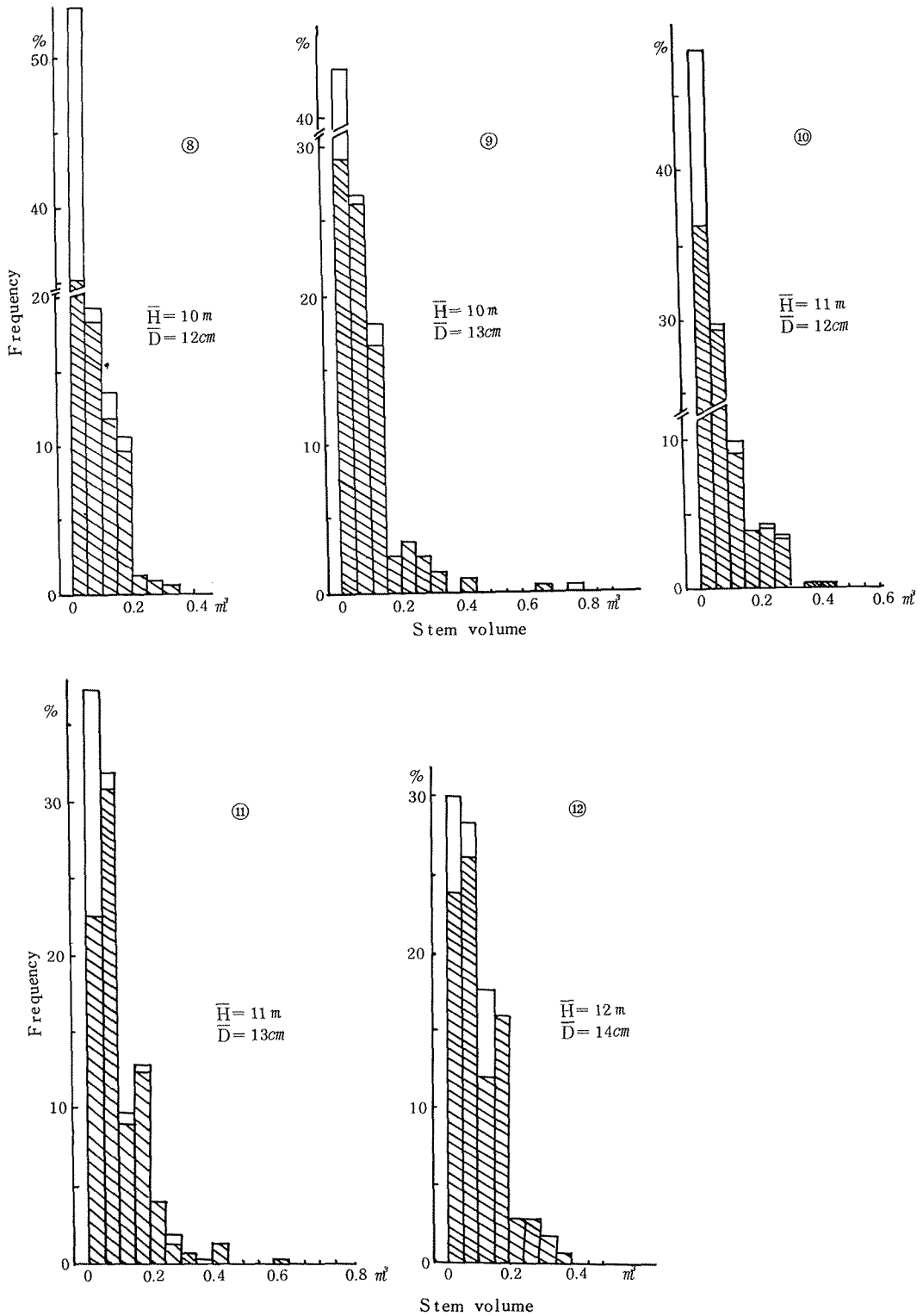


Fig. 2-(2) Frequency distribution (number of trees) of stem volume

▨ - *Quercus serrata* □ - Other species

と正規型に近い分布を示すようになるのとみることができる。

しかし、この傾向は本演習林内に生育するコナラ林の一般的傾向かどうかについてはさらに調査検討してみる必要がある。

次に幹材積の分布について調べた結果はFig.2-(1)~(2)のようであった。

幹材積の場合はいずれも漸減型を示すが、平均樹高の高い林分になると漸減の割合が小さくなり、ゆるやかな漸減型を示すようになる。

こうしたことは天然生広葉樹林では一般的にみられる傾向である。

立木の密度は森林の物質生産機構に深いかかわりをもっている。

林業を営む場合、その経営目的を達成するために最も効率のよい立木密度を知ることは重要なことである。

人工林においては林分密度管理図<sup>1)</sup>が作成され間伐の指針等に供されている。

天然林の場合にはどの大きさ以上を対象とするかによって立木本数が変わってくるため人工林の場合と異なる面をもっている。

Hozumi et al.<sup>3)</sup>は幹、枝、葉等の全地上部の重量を大きい順に並べて積算することにより立木密度との間に一つの法則性を見出している。

菊沢<sup>4-7)</sup>はこうした考え方をもとにして天然生広葉樹林の収量-密度図の作成を行っている。

コナラ林において密度管理図を作成することを目的として、まず、Y-N曲線、等平均直径線等がコナラ林に適合するか否かについて調べた。

Y-N曲線については林分ごとに胸高直径をベースにして大きい幹材積をもつものから順に積算し、その積算材積(Y)と積算本数(N)との関係を逆数式( $\frac{1}{Y} = \frac{B}{N} + A$ )で示し、積算材積は $Y = \sum_{D_i}^{D_{max}} v(D_i)$ 、積算本数は $N = \sum_{D_i}^{D_{max}} n(D_i)$ 、平均幹材積は $M = \frac{Y}{N}$ 、 $\frac{1}{M} = AN + B$ の関係が成立するものとした。

コナラ林でY-N曲線を調べたが、その主なものを示すとFig. 3のようで、比較的よく適合していることがみとめられる。

しかし、他の林分のY-N曲線の中には上記曲線と交差するものが一部みとめられることから実際に収量密度管理図を作成する場合、これを修正して交差しないようにする必要がある。

天然林では測定限界のとり方によって立木本数が変わってくるため最多密度線は本質の意味をもたないといわれている。しかし、収量密度管理図作成上必要であるので本報告では胸高直径の測定限界を4cmとした場合の最多密度線をもとめてみた。

その結果はFig. 4の如くで、各点の最も外側に接するよう勾配-0.5の直線を引き、これを取りあえず最多密度線とした。

次に各林分のY-N曲線上で等しい平均直径点を結んだものを等平均直径線とし、10cmから30cmの範囲のものを調べた。

平均直径( $D_g$ )は平均胸高断面積木の直径とし、 $D_g = (\frac{1}{N} \sum_{D_i}^{D_{max}} D_i^2)^{1/2}$ として計算した。

その結果の一部を示すとFig.5の如くであった。

各平均直径点は1.0に近い勾配をもって直線的に並ぶことがみとめられる。

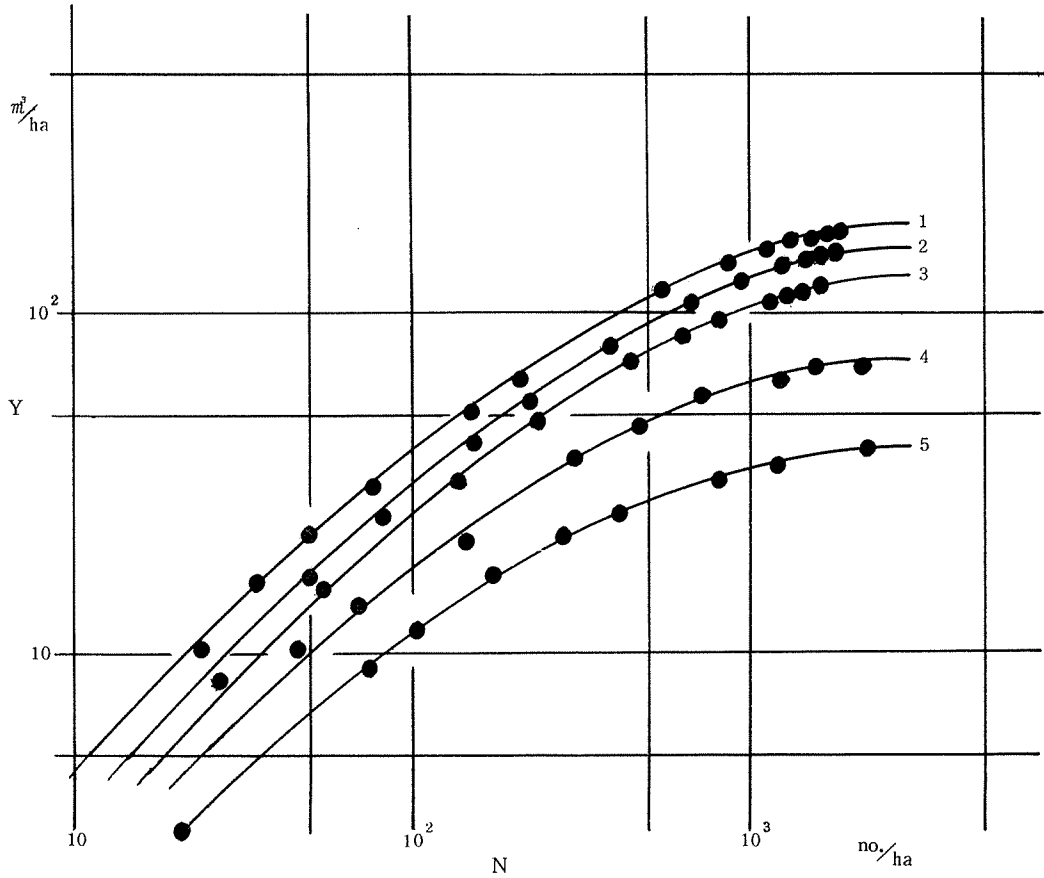


Fig.3 Examples of Y-N curves of natural Konara forest

- |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. $\frac{1}{Y} = \frac{2.240}{N} + 0.0047$ | 3. $\frac{1}{Y} = \frac{2.376}{N} + 0.0108$ | 5. $\frac{1}{Y} = \frac{6.627}{N} + 0.0239$ |
| 2. $\frac{1}{Y} = \frac{2.773}{N} + 0.0055$ | 4. $\frac{1}{Y} = \frac{3.980}{N} + 0.0119$ |                                             |

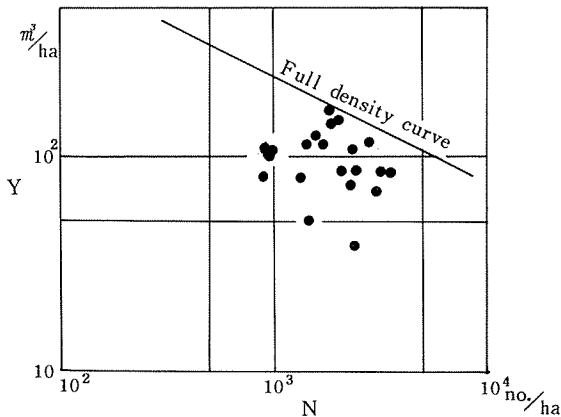


Fig.4 Relation between total number of trees (N) and total stem volume (Y)  $Y=7400N^{-\frac{1}{2}}$

等平均直径線は理論的には1.0の勾配をもつ直線とみられることから、本コナラ林の場合も各平均直径点に沿って1.0の勾配をもつ直線を平行に引き、これを等平均直径線とした。

次にある直径以上のものを対象とする場合、その直径を限界直径とし、各林分のY-N曲線上で等しい限界直径点を結んだものを等限界直径線とした。本コナラ林において等限界直径点を調べた結果はFig. 6~7の如くであった。

等限界直径点は等平均直径点にくらべてバラツキが大きいですが、しかし、ある傾きを



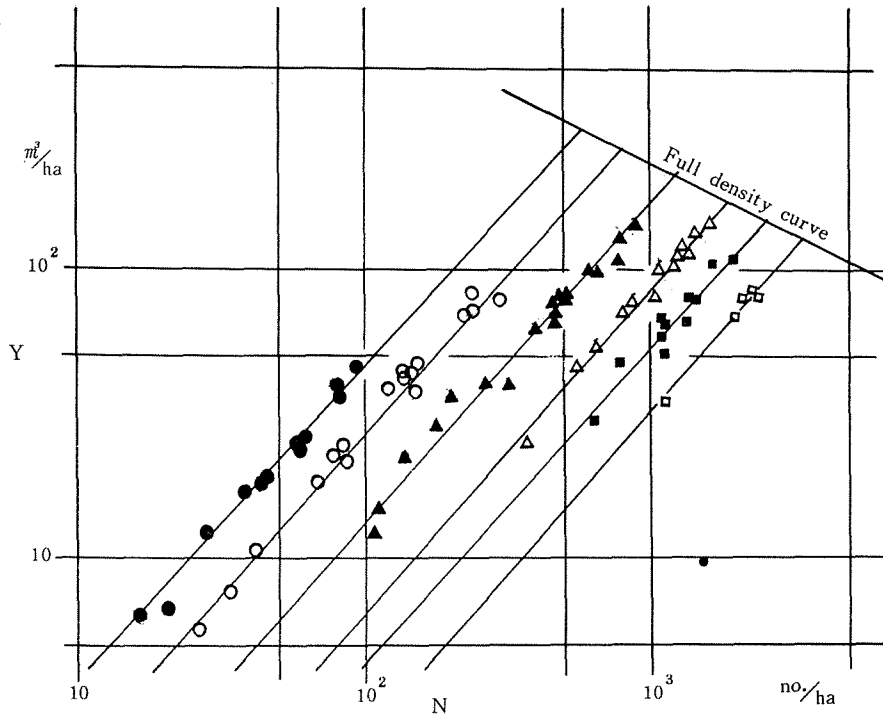


Fig.5 Examples of equivalent mean diameter curves

もって並ぶことがみとめられる。

等限界直径線ははじめ右上方向にすすんでいくが、やがて左上方向に転じて双曲線に類似した曲線をとるときられている<sup>4)</sup>。

しかし、本コナラ林の場合右上方向へすすんでいくことはみとめられても左上方向へ転ずるまでいたっていない。

これは本コナラ林の場合まだ活発な自然間引きがおこなっていないことに原因しているも

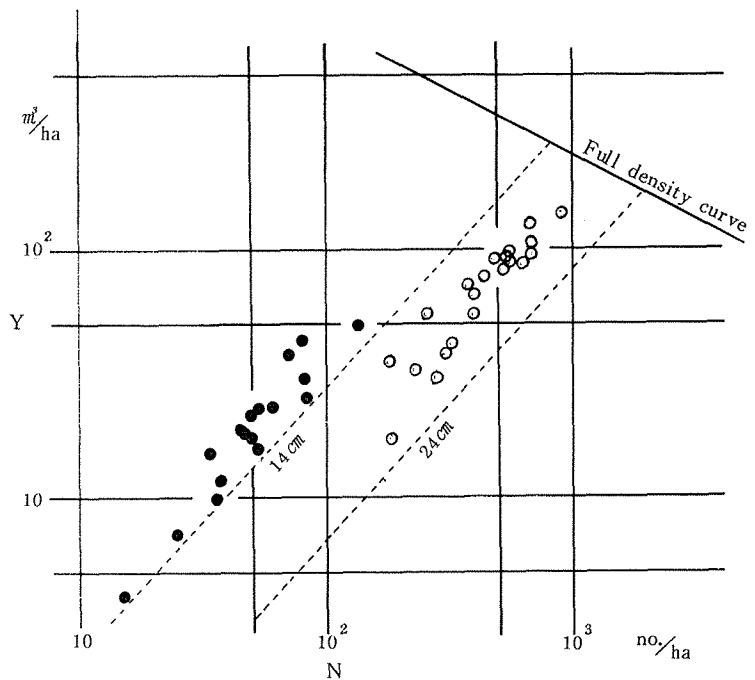


Fig.6 Examples of equivalent boundary diameter curves-(1)  
Dotted lines indicate equivalent mean diameter curves.

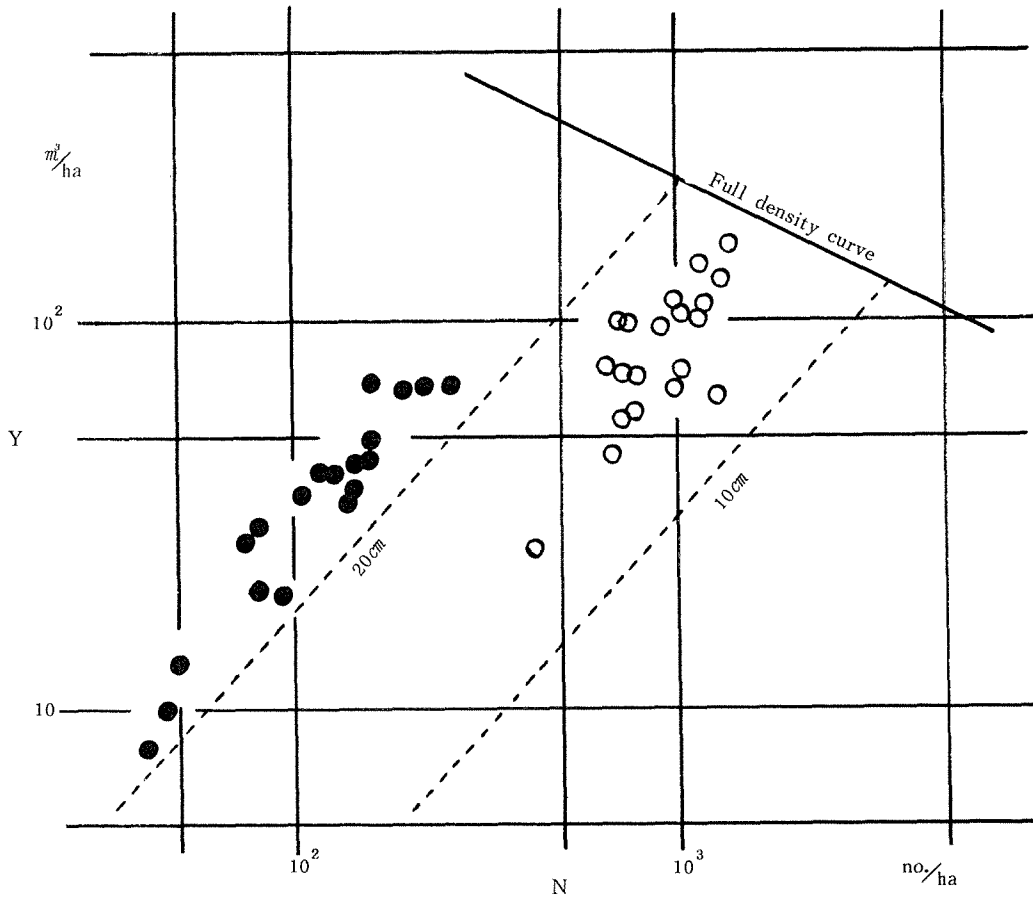


Fig.7 Examples of equivalent boundary diameter curves - (2)  
Dotted lines indicate equivalent mean diameter curves.

のとみられ、今後さらに多くの林分を調査し、この点を明らかにしていきたい。

以上のようにコナラ林において等限界直径線の適合は必ずしも充分でなかったが、Y-N曲線、等平均直径線については比較的良好に適合することからみて、これらを利用し収量密度管理図を作成することは充分可能とみられる。

## 要 旨

蒜山演習林に生育するコナラ林において、その林分構造およびY-N曲線等の適合について調べた。胸高直径の分布は平均樹高の低い林分では漸減型を示すが、平均樹高の高い林分になるにつれて左偏型になり、さらには正規型に近い分布を示すようになる。

幹材積の分布はいずれも漸減型を示すが、平均樹高の高い林分になるとゆるやかな漸減型を示すようになる。

幹材積についてのY-N曲線、等平均直径線等は比較的良好に適合する。

これらのことから本コナラ林においてY-N曲線等を利用した収量密度管理図の作成が可能と考える。

## 文 献

- 1) 安藤 貴：密度管理 農林出版 1968
- 2) 小笠原隆三・埜田淳一・魚住侑司：鳥大演報 11 25～34 1979
- 3) Hozumi, K., Shinozaki, K. and Tadaki, Y.: Jap. J. Ecol. 18 10～20 1968
- 4) 菊沢喜八郎：日林誌 60 56～63 1978
- 5) ————：日林誌 60 313～314 1979
- 6) ————：日林誌 61 8～14 1980
- 7) ————：日林誌 62 234～237 1964
- 8) 峯 一三：林業経営 農林出版 1964
- 9) 三善正市：カシ、シイの中心郷土地帯における常緑広葉樹の林分構成，成長，更新ならびに施業に関する研究 熊本営林局 1958
- 10) 四手井綱英編：アカマツ林の造成 地球出版 1963