

## 胸高直径の差によるクヌギの一年果生産様式の違い

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	池竹, 則夫 沖津, 進
巻/号	70巻12号
掲載ページ	p. 540-543
発行年月	1988年12月

## 短 報

## 胸高直径の差によるクヌギの一年果生産様式の違い\*

池 竹 則 夫<sup>\*\*</sup>,<sup>\*\*\*</sup>・沖 津 進<sup>\*\*</sup>

## I. はじめに

樹木の生殖器官生産様式は着果可能部位の分枝様式と密接にかかわっていると考えられる。また、両者の関係は個体の大きさに応じて変わってゆくことが予想される。これらのことを明らかにすることは樹木の生活史を知る上で重要であろう。

Downsら(1)は北米アパラチア山脈における *Quercus* 属 5 種について胸高直径の違いによる種子生産量の違いを検討した。そして、1) ある胸高直径で種子生産数が最大になり、それ以後減少するもの、2) ある胸高直径以上になると生産数が頭打ちになるもの、3) 胸高直径の増大に対して単純に種子生産数も増加するもの、の 3 タイプがあることを明らかにした。橋詰(2)はわが国のブナ・クヌギ・コナラについて上記のタイプに基づき検討した。その結果、これらの樹種はいずれも胸高直径の増大によって種子生産数が単純に増加することから、すべて上の 3) のタイプに属すると述べている。このような、樹木の大きさの変化に伴う種子生産量の変化についての研究例は他にもいくつかみられる(3,4など)。しかし、多くの樹木にとっての着果部位である当年生枝の分枝と生殖器官の生産との関係について、個体の大きさの違いに注目しつつ論じた研究は今のところみられない。このことの一因として、当年生枝数を確実に把握するために不可欠な伐採調査は、多くの労力を要することなどから、実行しがたいことがあげられる。

本報告では落葉広葉樹二次林に生育するクヌギの林冠構成木を対象として、伐採により着いている一年果数と当年生枝数を正確に把握した。そして当年生枝の数と一年果の生産との関係について、個体の胸高直径の違いに着目して検討した。

本報告をまとめるにあたって数々の有益なご教示をくださった千葉大学園芸学部教授 高橋啓二博士に深謝する。また同大学緑地保全学研究室の野口正顕氏、

石崎尚人氏、田邊仁氏には現地調査に協力していただいた。東京都新都市開発本部の飯田有貴夫氏には適切な調査地を紹介していただいた。記して厚く感謝する。

## II. 調査地と方法

## 1. 調査地

調査地は東京都八王子市南東部の多摩ニュータウン西部、南大沢緑地付近の丘陵地で、京王多摩センター駅から西へおよそ 5 km に位置している。調査地域内の海拔高は 150 m から 170 m で、全体の比高は 20 m と少ない。付近は小規模の谷が入り込み微地形的には複雑であるが、丘陵稜線部は比較的平坦な地形となっている。調査地域の林分は、胸高直径 15 cm から 40 cm のコナラを主体とする、林分高 12 m から 15 m の落葉広葉樹二次林である。この林分は林齢 25~35 年程度で、古くから薪炭林として利用されてきたものである。コナラが林冠面積の 4 割から 6 割を占めて優占するが、他の主要構成樹種としてクヌギ、アカシデ、クリ、ミズキ、ホオノキ、ヤマザクラ、エゴノキなどがある。常緑広葉樹はシラカシが主なものだが、沢沿いに散在するのみでその割合が少ない。クヌギはコナラに次いで優占し、おもに南向き斜面に分布している。

## 2. 調査方法

調査は大部分の一年果が樹上に着いている 1987 年 9 月下旬から 11 月中旬に行った。調査対象としたクヌギは比較的健全に生育し樹形に著しい変形がみられないこと、林冠を構成していることをおもな選定基準とし、調査地域内の林冠構成木の最小径から最大径の個体まで含むように選んだ。調査対象個体について胸高直径と樹冠投影面積を測った後、地上 30 から 50 cm の高さで伐採しそこの年輪数を数えた。

次に、主幹から直接分枝した各枝ごとに着いている一年果数と当年生枝数を数えた。さらに、当年生枝の分枝様式を明らかにするために、すべての当年生枝について同一年内に二度目に生じた分枝本数、すなわち

\* Norio IKETAKE and Susumu OKITSU: Variation of first-year acorn production of *Quercus acutissima* CARRUTH. in relation to d.b.h.

本研究の骨子は第 99 回日本林学会大会において講演した。

\*\* 千葉大学園芸学部 Fac. of Hort., Chiba Univ., Chiba 271

\*\*\* 現勤務先: パシフィックコンサルタンツ(株) Pacific Consultants Co., Tokyo 150

二度伸びの枝数を調べた。クヌギは頂芽が伸長するときに新条が分枝するため、二度伸びが頻繁な枝ほど当年生枝数は多くなる。なお、本報告では当年生枝という場合、春に伸長した“一度伸び目”の枝に限ることとし、二度伸びの枝については“二度伸び目の枝”とする。一年果は当年生枝に着く。

### III. 結果と考察

#### 1. 個体別着果状況

調査個体は樹齢 16 年から 29 年、胸高直径 7.5 cm から 27.5 cm の林冠を構成するクヌギの壮齢樹である(表-1)。個体 1 本当りの一年果数は 303 から 11,382 にわたり、すべての調査個体に一年果の着果がみられた(図-1)。なお、個体番号 6 は胸高直径に比べて樹冠投影面積が相対的に大きい、このことによると思われる特別な影響は今回の解析ではみられなかった。このため、以下に全個体を一括して扱う。

個体の胸高直径と一年果数および当年生枝数の間にはそれぞれ密接な関係がみられた(図-1)。個体 1 本当りの一年果数は、胸高直径 20 cm 以下の個体ではややばらつきが大きい、全体として胸高直径の増大にしたがって増加した(図-1 a)。個体 1 本当りの当年生枝数と胸高直径との間には高い正の相関関係が認められる(図-1 b)。さらに、個体の一年果数は当年生枝数と有意な相関がある(図-1 c)。ここでは、当年生枝数が 5,000 本程度以下の 5 個体については個体当りの当年生枝数に対する一年果生産量が大きいものと小さいものとに分かれるようであるが、全体としては個体の一年果数は当年生枝数の増加に伴って明らかに増えて

表-1. 調査木の概況

個体番号	樹齢* (年)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	樹冠投影面積 (m <sup>2</sup> )
1	19	8.1	6.5	5.6
2	19	9.6	10.1	5.9
3	18	10.1	10.1	4.2
4	16	10.8	9.9	9.0
5	21	14.2	12.6	8.9
6	21	15.4	11.0	27.3
7	21	16.6	12.7	9.1
8	22	17.7	12.7	19.3
9	28	20.6	11.3	16.8
10	24	20.7	13.8	21.7
11	27	24.4	14.4	30.4
12	29	27.5	15.4	44.3

\* 伐採高での年輪数。

ゆく。

図-1 c から着果可能部位である当年生枝数そのものが、個体の一年果数に直接的に影響を与えていることがわかる。さらに、個体当りの当年生枝数は、胸高直径との間にも高い相関関係があるため、結果的に個体 1 本当りの一年果数が胸高直径と高い相関を持ったものと考えられる。結局、個体の胸高直径の増大は、当年生枝数の増加を通じて一年果数の増加をもたらして

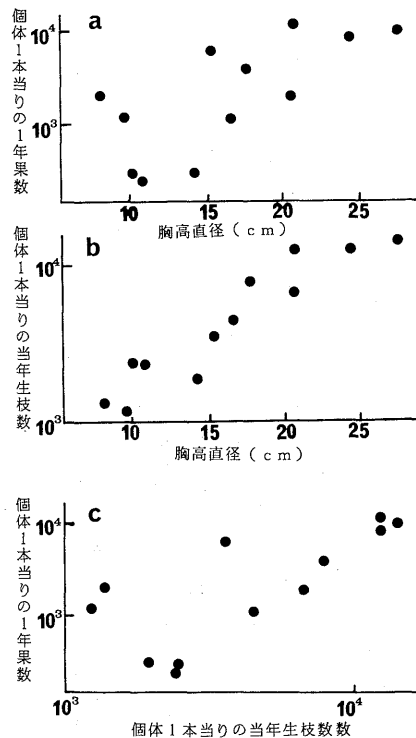


図-1. クヌギの個体 1 本当りの胸高直径・当年生枝数・一年果数の関係

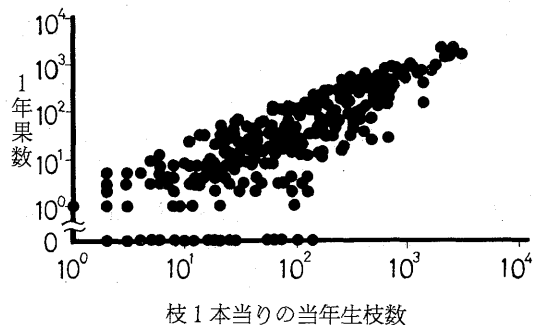


図-2. 枝 1 本当りの当年生枝数と一年果数との関係

いる。

2. 枝別にみた一年果数と当年生枝数との関係

主幹から直接分枝した枝1本当たりの当年生枝数と枝1本当たりの一年果数との間にはかなり高い正の相関関係がある(図-2)。すなわち主幹から直接分枝した枝単位でも、当年生枝数の増加そのものが一年果生産量の増加につながる事がわかる。

しかし、枝の当年生枝数が100個程度の枝についてみると、一年果数はゼロから百数十個におよんでいる。このことは、同程度の当年生枝数を持つ枝でも、必ずしも同様に一年果を着けるものではないことを示している。どのような枝で一年果が多いのかを明らかにするために、次項で、個体ごとに枝の当年生枝分枝様式と一年果生産との関係を、胸高直径の違いに着目して検討した。

3. 個体の胸高直径の差異による枝一本当たりの当年生枝の分枝様式と一年果生産との関連の違い

各調査個体ごとに二度伸び率と一年果密度との関係を検討した。ここで二度伸び率とは、主幹から直接分枝した枝1本を単位として、二度伸び目の枝数を当年生枝数で除した値である。二度伸び率の大きい枝ほど次年度に分枝する当年生枝数が多くなる。また、一年果密度とは枝に着いている一年果数を当年生枝数で除した値である。これが大きい枝ほど当年生枝一本当たりの一年果数が多い。枝ごとの一年果密度と二度伸び率との関係について、調査した12個体を以下の3つのグループにタイプ分けした(図-3 abc)。

図-3 a に示したグループは二度伸び率が非常に低い、一年果密度はかなり高い値まで幅広く分布している。これらの個体の枝では、当年生枝数に対して一年果数が相対的に多くなるものがある。図-3 b に示したグループは、逆に、一年果密度は低い二度伸び率は低い枝から高い枝まで分布している。このグループに属する個体の枝では、当年生枝数に対して一年果数が相対的に少なくなるものがある。これらのグループは二度伸びという栄養成長を抑えて一年果を着けるか(図-3 a)、一年果生産という生殖成長を抑えて二度伸びを行っている(図-3 b)ものと解釈できる。一方、図-3 c に示したグループは二度伸び率が增大するにしたがって一年果密度も増大する傾向がある。このようなことから図-2 にみられるような、同程度の当年生枝数の枝間での一年果数の違いが生ずるものと考えられる。ただし、個体番号6と個体番号11にみられる、二度伸び率0.4以上の高頻度で二度伸びを行う枝につい

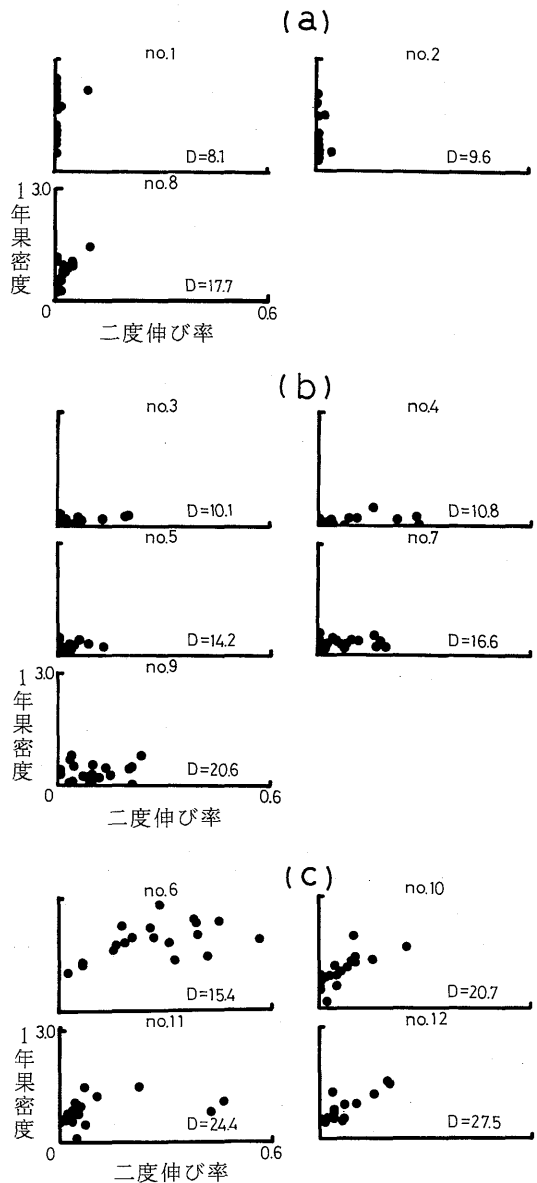


図-3. 個体1本当たりの一年果密度と二度伸び率との関係

一年果密度：当年生枝1本当たりの平均一年果数、二度伸び率：当年生枝1本当たりの二度伸び目の枝の本数。図中のno.は個体番号を、Dは胸高直径(cm)を表す。a,b,cの説明は本文参照。

ては、二度伸び率0.2から0.3程度の枝に比べて一年果密度は低下している。

これらの3つのグループの個体の胸高直径についてみると、図-3 a と図-3 b のグループは個体番号9(20.6 cm)を除き、すべて20 cm以下の小径木である。これ

に対して図-3cのグループは個体番号6(15.4 cm)を除く3個体はすべて20 cm以上であった。このことは胸高直径の増加に伴って二度伸び率と一年果密度との関係が変化してゆくことを示している。

当年生枝数が5,000本以下の5個体では当年生枝数に対する一年果生産量の大きいものと小さいものとがみられた(図-1c)。これら5個体についてみると、胸高直径の割に一年果生産量の多い2個体は図-3のaグループに属し、胸高直径の割に一年果数の少ない3個体はbグループに属している。このようなばらつきは、図-3aとbに示されている二度伸び率と一年果密度との関係の個体差によるものだろう。

#### 4. まとめ

クヌギの個体当りの一年果生産量あるいは1枝当りの一年果生産量は着果部位である当年生枝数によって基本的には決定されていると考えられる。しかし当年生枝数と一年果数との関係について枝ごとに細かくみると、そのばらつきはかなり大きい。個体単位での二度伸び状態と一年果生産状況について検討した結果、胸高直径の小さい個体では一年果生産を優先させているタイプか、逆に二度伸びなどの栄養成長を優先させているタイプに限られ、胸高直径の大きい個体になると、栄養成長と生殖成長の両方を増大させるようになる傾向があることがわかった。

このように同一林分のクヌギの個体同士でも胸高直径の違いによって生殖成長と一年果生産の配分様式が異なっていることが明らかとなった。一般に、同一林分で見るとある程度の大きさまでは、大径木の方が小径木に比べて物質の余剰生産量が大きいと考えられる

ため、上記の結果は、個体の余剰生産量の大小によって生殖成長と栄養成長の配分の様式が異なっていることを示唆している。

ただし、上記のような配分様式の違いが個体間の遺伝的変異によって起こる可能性も十分に考えられる。今回は調査本数は12本と必ずしも多くはなかった。そのため、個体間の遺伝変異に伴う一年果生産の変異等の、厳密な検討は不可能であった。この点については今後検討すべき問題である。

さらに今後の課題として、余剰生産量が低下すると考えられる老齢な大径木での栄養成長と生殖成長との関係を明らかにすることがあげられる。また樹種による系統的な違い、あるいは生態的性質の違いがどのようにこのような問題にかかわっているかは興味深いところであり、さらに研究を進めて行きたい。

#### 引用文献

- (1) DOWNS, A. A. and MCQUILKIN, W. E.: Seed production of southern Appalachian oaks. *J. For.* 42: 913~920, 1944
- (2) 橋詰隼人: 自然林におけるブナ科植物の生殖器官の生産と散布. *種子生態* 16: 17~39, 1986
- (3) ———: コナラ二次林における種子生産. *広葉樹研究* 4: 19~27, 1987
- (4) KANAZAWA, Y.: Some analyses of the reproduction process of a *Quercus crispula* BLUME population in Nikko. I. A record of acorn dispersal and seedling establishment for several years at three natural stands. *Jpn. J. Ecol.* 32: 325~331, 1982

(1988年4月25日受理)