

コナラの若い人工林における物質生産<sup>\*1</sup>甲斐重貴<sup>\*2</sup>

キーワード：コナラ, 物質生産, 広葉樹林施業, 里山林

## I. はじめに

森林の物質生産に対する理解は、森林施業の基礎として重要である(7)。しかし、コナラ林については報告例はわずかであり(1, 2, 3)、人工林については皆無である。本研究結果は、1林分の地上部に関するものであるが、コナラ人工林の物質生産に関する資料として、参考になると思われるので報告する。

## II. 調査地と調査方法

宮崎大学田野フィールド17林班内に1980年2月に設けたコナラ・クスギ人工造林試験地内のコナラ人工林について調査した(図-1)。地形は平坦、標高は約100mで、調査林分面積は0.096haである。調査は2002年10月に実施した。林齢は23年であった。まず、直径巻尺で胸高直径(1.3m高)の毎木調査を行い、次に、いろいろな胸高直径階から10本選び、試料木とした。試料木には胸高直径が最小と最大の個体を含めた。続いて試料木を伐倒し、樹高等を測定後、0.0~0.3m, 0.3~1.3m, 1.3~3.3m, 以降2m間隔の層に区分し、各層の葉、枝(枯枝を含む)、幹の生重量を現地で測定した。さらに、当日中に、全量または試料をポリ袋に入れ密封して研究室に持ち帰り(葉は1g~53g, 枝は1g~514g, 幹は中央位置付近の円板を2g~1kg)、直ちに生重量を測定後、重量が変化しない状態まで通風乾燥機で乾燥して(90℃で約48~72時間)乾燥重量(乾重)を測定し、生重測定直後に葉面積計(LI-3000 A, LI-COR, inc.)で葉面積を測

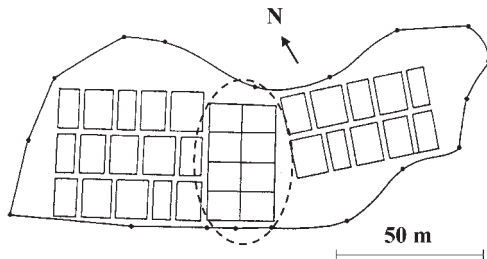


図-1. コナラ・クスギ人工造林試験地の略図  
中央の破線で囲まれた8区画部分が調査林分。

定して、試料木の葉、枝、幹の乾重や葉面積を推定した。また、樹幹解析を行い、幹材積、幹材積成長量(最近5年間の定期平均成長量)および幹材積成長率を求め、幹や枝の乾重に幹材積成長率を掛けてそれぞれの生産量とした。試料木以外の個体の樹高については、梢端がはっきり見えるようになった落葉後、アルティレベル(牛方商会)を用いて毎木調査を行った。このようにして得られた試料木の諸量に基づいて相対成長式を求め、これらの式と毎木調査の値を用いて林分の地上部現存量や純生産量などを推定した。

## III. 結果と考察

## 1. 調査林分の概況と試料木の諸量

植栽時の植栽間隔は1.6m×1.6m、植栽本数は375本(3,906本/ha)であったが、調査時には144本(1,500本/ha)に減少していた。コナラの大きさ(範囲、平均値±標準偏差)は、胸高直径が2.6~24.0cm, 11.8±5.1cm, 樹高が3.0~19.5m, 12.7±4.3mであった。試料木の諸量を表-1に示す。小径木では年輪が判読できなかったため、幹材積成長量などは求められなかった。

## 2. 相対成長関係

諸量と $D^2H$ の間の相対成長式の係数 $b$ 、定数 $a$ および決定係数を表-2に示す。葉乾重と枝乾重の決定係数は0.882, 0.868で、Kimuraの報告(2)同様やや低く、葉面積も0.840で低かったが、その他は0.939以上であり、全体として相対成長式の当てはまりの程度は良好であった。

## 3. 現存量

相対成長式を用いて求めた地上部現存量、葉面積指数および幹材積などを表-3に示す。堅果は結実した個体が4本で、結実量も少なかったためここでは省いた。葉乾重は2.62t/ha、葉面積指数は3.37ha/haで、筆者の調査結果(1)と比べてやや小さかったが、葉乾重はKimuraの報告(2)のほぼ同林齢の林分と同程度の値で、基本葉量(7)に近かった。一方、葉面積指数はわが国の落葉広葉樹林が示す値(7)の範囲内にあった。地上部全体の現存量は106.02t/haであった。このうち、葉乾重の割合は2.5%で、常緑のウバメガシ林(4, 6)に比べて低かった。コ

<sup>\*1</sup> Kai, S.: Dry-matter production of a young Konara oak (*Quercus serrata* Thunb.) plantation.

<sup>\*2</sup> 宮崎大学農学部 Fac. Agric., Univ. Miyazaki, Miyazaki 889-2192

表-1. 試料木の諸量

No.	胸高直径 (1.3 m高)	樹高 (m)	葉乾重 (kg)	枝乾重 (kg)	幹乾重 (kg)	堅果 (kg)	地上部乾重 (kg)	枯枝乾重 (kg)	葉面積 (cm <sup>2</sup> )	幹材積 (m <sup>3</sup> )	皮付幹材積 (m <sup>3</sup> )	幹材積成長量 (m <sup>3</sup> /year)	幹生産量 (kg/year)	枝生産量 (kg/year)
1	2.6	4.3	0.096	0.212	0.822		1.130		21968.9	0.0009	0.0013	-	-	-
2	4.1	5.3	0.146	0.129	1.882		2.158	0.034	35494.2	0.0021	0.0028	-	-	-
3	6.4	9.1	0.245	0.656	9.111		10.012		43837.5	0.0105	0.0123	-	-	-
4	8.0	9.3	0.242	0.257	13.888	0.000	14.387	0.012	49746.9	0.0171	0.0212	-	-	-
5	10.1	12.6	1.496	4.825	31.661		37.982	0.440	217448.8	0.0389	0.0467	0.0016	1.315	0.200
6	12.7	15.0	1.251	9.006	55.701		65.958	1.000	185068.9	0.0752	0.0895	0.0037	2.748	0.444
7	16.1	16.8	1.372	13.409	95.865		110.646	138.476	142867.2	0.1268	0.1527	0.0072	5.465	0.764
8	16.6	18.2	5.390	30.195	125.362	0.002	160.949	0.846	484404.8	0.1576	0.1840	0.0112	8.878	2.138
9	19.8	19.3	6.114	49.300	176.814	0.196	232.424	0.715	735614.9	0.2186	0.2501	0.0194	15.654	4.365
10	24.0	17.9	11.087	138.476	212.911	0.006	362.480	3.901	1401261.2	0.2709	0.3115	0.0211	16.601	10.797

注) 空白欄の値は0である。-は小径木のため年輪が判読できず値が求められなかった。

表-2. 相対成長式  $\log y = a + b \log(D^2H)$  における  $a$  と  $b$  および決定係数

y	a	b	決定係数
葉乾重 (kg)	-2.4625	0.8043	0.882**
枝乾重 (kg)	-3.0462	1.1877	0.868**
幹乾重 (kg)	-1.5631	0.9780	0.998**
葉面積 (cm <sup>2</sup> )	3.1782	0.6530	0.840**
幹材積 (m <sup>3</sup> )	-4.5660	1.0082	0.998**
皮付幹材積 (m <sup>3</sup> )	-4.3767	0.9745	0.997**
幹材積成長量 (m <sup>3</sup> /year)	-6.8478	1.3063	0.983**
幹生産量 (kg/year)	-3.9468	1.3045	0.978**
枝生産量 (kg/year)	-6.7336	1.8981	0.939*

注1)  $D$  は胸高直径 (cm, 1.3 m 高),  $H$  は樹高 (m)。

注2) \* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.001$  (F 検定)。

表-3. 現存量, 葉面積指数および幹材積

項目	推定値
地上部現存量 (t/ha)	
葉乾重	2.62 ( 25)
枝乾重	16.38 ( 154)
幹乾重	87.02 ( 821)
地上部乾重	106.02 (1000)
枯枝乾重 (t/ha)	1.87
葉面積指数 (ha/ha)	3.37
幹材積 (m <sup>3</sup> /ha)	110.60
皮付幹材積 (m <sup>3</sup> /ha)	129.43

注) ( ) 内の数値は%を示す。

ナラが落葉樹で、葉量が少なかったためである。また、林分胸高断面積合計と枯枝がみられた試料木の胸高断面積の比に、試料木の枯枝の乾重を掛けることによって林分の枯枝乾重を推定したところ 1.87 t/ha となり、ウバメガシ林 (4, 6) より少なかった。

#### 4. 純生産量

相対成長式を用いて求めた純生産量などを表-4に示す。地上部全体の純生産量は 9.59 t/ha/year で、わが国の落葉広葉樹林が示す値 (7) の範囲内にあったが、筆者の調査結果 (1) と比べると 1 林分の場合 (11.62 t/ha/year) を除きやや大きく、Kimura の報告 (3) よりかなり小さかった。地上部全体の純生産量に占める葉、枝、幹の割合はそれぞれ 27.3%, 15.2%, 57.5% で、葉の値は Kimura の報告 (3) よりやや大きかった。一方、葉の能率 (t/t/year, 純生産量/葉乾重の現存量) は、幹については 2.10, 地上部全体については 3.66 で、後者については、わが国の落葉広葉樹林の値 (7) と同程度であった。

#### 5. 生産構造

生産構造図を図-2に示す。諸量は、試料木の層別の量に試料木が属する胸高直径階の本数を掛け、層別に合計して求めた。幹乾重は上層から下層に向けて緩やかに増加した。葉乾重は、上層の2層 (13.3~17.3 m) で 71.9% を占め、13.3 m 未満の層では大きく低下し、広葉樹型 (5) を示した。一方、葉は枝とともに

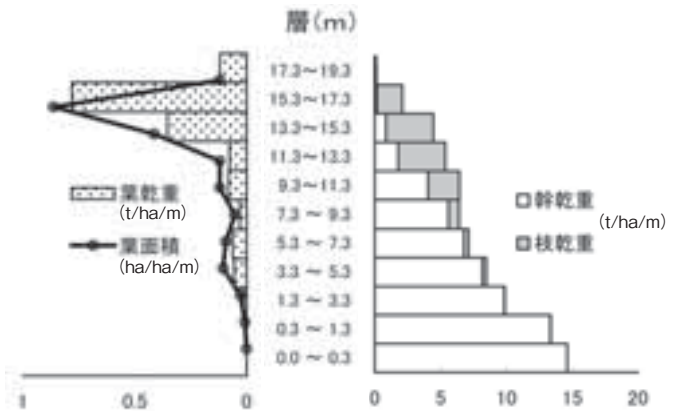


図-2. 調査林分の生産構造図

表-4. 純生産量, 葉の能率および幹材積成長量

項目	推定値
純生産量 (t/ha/year)	
葉乾重	2.62 ( 27.3)
枝乾重	1.46 ( 15.2)
幹乾重	5.51 ( 57.5)
地上部乾重	9.59 (100.0)
葉の能率 (t/t/year)	
幹乾重	2.10
枝乾重	0.56
地上部乾重	3.66
幹材積成長量 (m <sup>3</sup> /ha/year)	7.02

注1) ( ) 内の数値は%を示す。

注2) 葉の能率 = 純生産量 / 葉乾重 (現存量)。

少量ながら下層にも存在し、不定枝の発生が認められた。また、葉の量が少ない層でも枝は多かったり、その逆もみられるなど、枝と葉の量は比例していなかった。今回のコナラ林の個体がウバメガシ (6) 同様、多軸で樹冠が傘状であったためと推測される。

#### 引用文献

- (1) 甲斐重貴 (1984) 宮大演報 10 : 72-87.
- (2) Kimura, M. *et al.* (1982 a) Bot. Mag. Tokyo 95 : 19-33.
- (3) Kimura, M. *et al.* (1982 b) Bot. Mag. Tokyo 95 : 359-373.
- (4) 中川美紗子ほか (2006) 京都府大学報・人・農 58 : 51-59.
- (5) 小川房人 (1980) 植物群落の断面構造と光合成。(個体群の構造と機能, 小川房人, 221 pp, 朝倉書店, 東京). 170-175.
- (6) 多田美代ほか (2006) 京都府大学報・人・農 58 : 41-49.
- (7) 只木良也・蜂屋欣二 (1968) 森林生態系とその物質生産. 64 pp, 林業科学技術振興所, 東京.

(2010年10月26日受付; 2011年1月23日受理)