

<研究資料>

コナラ二次林の現存量および生産量

小笠原隆三*・山本知治**・有田智郎***

Biomass and Production of the Konara (*Quercus serrata*) Secondary Stand

Ryuzo OGASAWAIA*, Tomoharu YAMAMOTO** and Tomoo ARITA***

I 緒 言

中国地方に分布する二次林の中でも、最も広くみられるのがコナラ林であろう。

かつては薪炭生産の場として大きな役割を果たしてきたこれらの森林は燃料革命以降は利用されなくなり、多くは放置されたままになっている。

近年、公益的機能および経済的機能の面から広葉樹が見直されてきているが、そうした中で、これら二次林を有効に利用していくことは、山村の振興にとっても極めて重要なことである。

本研究は、コナラ二次林を合理的に施業していくための基礎的研究として、その現存量および生産量について調べたものである。

II 調査地および調査方法

岡山県真庭郡川上村に所在する鳥取大学蒜山演習林内に生育しているコナラの二次林を調査対象とした。

コナラ林内に24カ所の標準地(約20m×20m)をもうけ、その中の全立木について胸高直径、樹高等を測定した(表1)。標準地内およびその周辺から標準木を30本選定し、伐採層別刈取および樹幹析解を行った。

層別刈取の結果をもとにし、各器官の重量と直径、樹高等との相対生長関係を調べ、その中で最も良い回帰式をえらび、それと標準地調査の結果とから林分現存量を推定した。

また、別に100m²の標準地をもうけ、その中の全立木を伐採し、幹、枝、葉の全量を測定し、これと相対生長式からえられた量とを比較した。

これらの野外調査は1981年および1982年の7月~8月に行った。

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

**現在: 宮崎県庁: *Forest Officer, Miyazaki Prefecture*

***現在: 大阪府庁: *Forest Officer, Osaka Prefecture*

表1 標準地概況

プロット	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	立木本数 (本/ha)	胸高断面 積合計 (m ²)
1	7.8	7.9	3881	27.3
2	10.1	9.6	2782	27.3
3	15.6	11.2	882	20.0
4	8.6	8.0	2864	22.2
5	8.5	8.4	3562	25.7
6	8.7	9.7	2541	19.0
7	9.0	8.7	1756	12.5
8	9.8	8.7	2113	20.4
9	8.4	8.0	3250	21.3
10	8.8	8.7	3149	20.9

生産量は、現在の現存量と1年前の現存量との差から求めた。まず、標準木の樹幹析解の結果から1年前の皮なし胸高直径の二乗×樹高(d^2H_{-1})を求め、これと現在の皮つき胸高直径の二乗×樹高(D^2H)との関係を調べた(図1)。次に、現在の D^2H と現在の皮なし胸高直径の二乗×樹高(d^2H)との関係を求め(図2)、これらをもとにして、現在の D^2H から1年前の D^2H_{-1} を求めた。

次に、10カ所の標準地について、全立木の D^2H_{-1} を求め、これを相対生長式に入れて1年前の現存

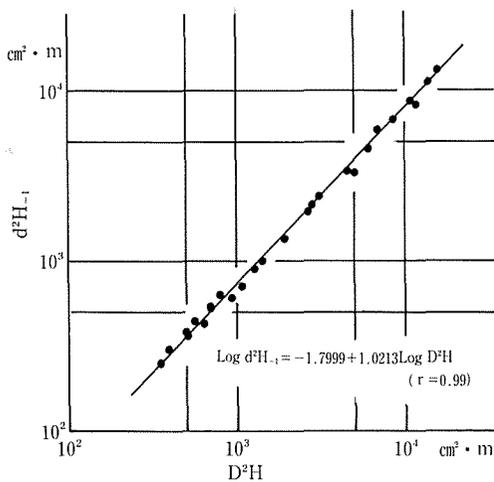


図1 D^2H と d^2H_{-1} との関係

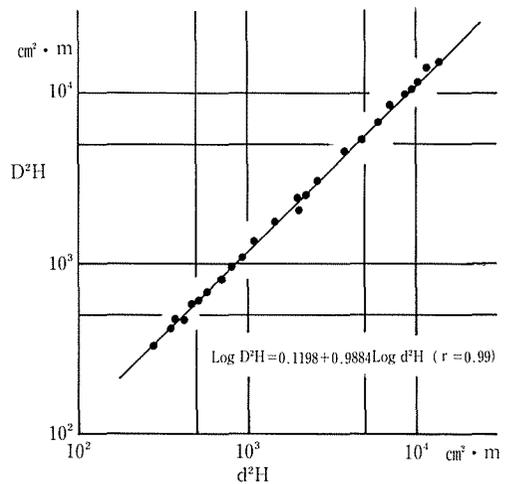


図2 d^2H と D^2H との関係

量求めた。幹と枝については、現在の現存量から1年前の現存量をひいたものを最近1年間の生産量としたが、葉については落葉樹であることから現在の現存量をもって生産量とした。

III 結果および考察

i 現存量

コナラの各器官の重量と直径(D)、樹高(H)等との相対生長関係を調べたが、その中で各器官とも D^2H との間で最も良好な関係がえられた。その結果を示すと図3のようであり、回帰式の相関係数は0.96以上で、中でも幹において最も高い値を示している。

広葉樹において、櫛木、パルプ等の利用を考える場合、その利用対象は幹部のみならず枝部まで及ぶことから、利用分野によっては、幹部と枝部を一緒にして推定することが意味があり、必要なことでもある。

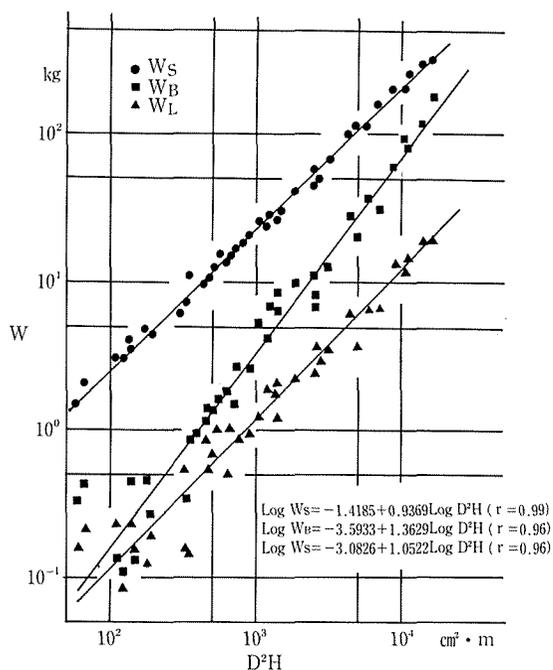


図3 D²Hと各器官の重量との相対生長関係

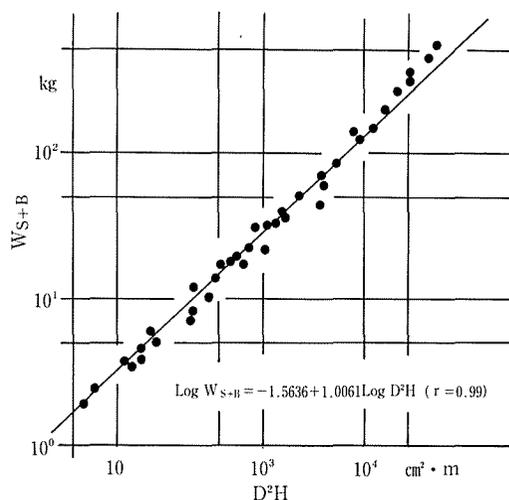


図4 D²Hと枝幹重(Ws+B)と相対生長関係

表2 全刈による実測値と相対生長式からの推定値との比較

	幹重量 (kg/100m ²)	枝重量 (kg/100m ²)	葉重量 (kg/100m ²)	地上部全重量 (kg/100m ²)
実測値	404.845	60.039	22.279	487.163
推定値	397.837	57.636	21.462	476.935
誤差率 (%)	-1.8	-4.2	-3.8	-2.1

枝幹部とD²Hとの間で、極めて高い相関をもつ相対生長式をうることができる(図4)。

精度および労力、時間等を考慮した場合、各器官の現存量の推定は、幹のD²Hからで十分であり、また、現実的な方法とおもわれる。

この点を、さらに確めるために100m²の標準地をもうけ、その中の全立木を伐採し各器官の全重量を測定した実測値と、相対生長式から求めた推定値とを比較すると表2のようである。

全刈りよって得られた実測値に対する相対生長式による推定値の誤差率は、幹で-1.8%と最も小さく、枝で-4.2%と最も大きかった。

吉良³⁾は、熱帯多雨林で同様に行った場合の誤差率は、幹で-4.8%、枝で-10.3%、葉で-4.9%であり、いずれも過少推定であったとしている。

コナラ林の場合も過少推定という点では同じであるが、誤差率では熱帯多雨林の場合にくらべてはるかに小さい。

以上のことからみて、コナラ林における現存量の推定に D^2H との相対生長式を用いることは問題ないと考えられる。蒜山演習林のコナラ林において、10カ所の標準地調査の結果と相対生長式から各器官の現存量を求めた結果は表3のようである。

林齢や生育環境が異なるため、ha 当りの現存量に大きな巾がみられる。しかし、これを割合でみると差があまりなくなる。地上部全体に対する各器官の割合の平均は、幹で80.9%、枝で15.0%、葉で4.2%となる。

なお、平均樹高が大きくなると枝の割合が増加し、幹の割合が減少する傾向が若干みとめられる。

Kimura et al²⁾は、関東地方における20年生コナラ林の現存量は ha 当り、幹で49.4ton(地上部全体の77%)、枝で11.9ton(同18.4%)、葉で2.9ton(同4.5%)としている。甲斐¹⁾は、九州地方の16~62年生コナラ林の現存量は、ha 当りで幹が39.30~103.35ton、枝が8.62~27.13ton、葉が2.14~3.91tonとしている。

これらと蒜山演習林のコナラ林とは林齢等が同じとかぎらないため比較できないが、林齢等の影響の少ない割合でみると、枝の割合で若干低い程度で全体としては大きな差はない。

一般に、閉鎖後の林分葉量は樹種によってほぼ決っているとされている。只木等³⁾によると落葉広葉樹林の葉量は $2.9 \pm 1.5 \text{ ton/ha}$ としている。

蒜山演習林のコナラ林の葉量の平均は 3.7 ton/ha であり、落葉広葉樹林の平均値より高く、九州地方

のコナラ林の葉量¹⁾とくらべても多い。

本コナラ林の LAI (葉面積指数) をみると 3.1 ha/ha から 8.5 ha/ha まで巾があるが、その平均値は 6.0 ha/ha である(表4)。Kimura et al²⁾は、20年生コナラ林の LAI は3.85

表3 各器官の現存量

プロット	幹重量 (ton/ha)	枝重量 (ton/ha)	葉重量 (ton/ha)	地上部全重量 (ton/ha)
1	78.2 (81.1)	14.2 (14.7)	4.0 (4.1)	96.4 (100.0)
2	96.8 (79.7)	19.5 (16.0)	5.2 (4.3)	121.5 (100.0)
3	75.2 (75.3)	20.3 (20.3)	4.4 (4.4)	99.9 (100.0)
4	69.5 (79.4)	14.3 (16.3)	3.7 (4.2)	87.5 (100.0)
5	86.9 (80.8)	16.2 (15.1)	4.6 (4.3)	107.6 (100.0)
6	67.3 (80.5)	12.8 (15.3)	3.5 (4.2)	83.6 (100.0)
7	38.5 (83.9)	5.5 (12.0)	1.9 (4.1)	45.9 (100.0)
8	63.9 (80.1)	12.5 (16.7)	3.4 (4.3)	79.8 (100.0)
9	63.1 (83.5)	9.3 (12.3)	3.1 (4.1)	75.6 (100.0)
10	62.7 (84.6)	8.4 (11.3)	3.0 (4.0)	74.1 (100.0)

表4 葉面積指数 (LAI)

プロット	LAI
1	6.6
2	8.5
3	7.2
4	6.1
5	7.4
6	5.8
7	3.1
8	5.5
9	5.1
10	4.9

ha/ha とし、甲斐¹⁾は16年～62年生コナラ林の LAI は3.16～5.63ha/ha であるとしている。平均値で比較してみると、蒜山演習林の方が高い値を示している。しかし、只木等⁵⁾は、落葉広葉樹林の LAI は3～7 ha/ha としており、これとくらべると高い方にはなるが範囲内に入っている。

ii 生産量

10カ所の標準地調査の結果から林分生産量を求めた結果は表5のようである。

ha 当りの年間生産量の平均は、幹で4.0ton, 枝で1.0ton, 葉で3.7ton, 地上部全体で8.7ton である。これを割合で見ると、幹で46.2%, 枝で11.7%, 葉で42.2%となる。甲斐¹⁾は、九州地方のコナラ林で ha 当りの生産量は幹で2.21～6.01ton, 枝で0.52～1.70ton, 地上部全体で5.2～11.62ton としている。この場合の枝への配分は15%程となり蒜山演習林のコナラ林より高いが、地上部全体生産量の平均ではほとんど変わらない。

表5 各器官の生産量

プロット	幹重量 (ton/ha・年)	枝重量 (ton/ha・年)	葉重量 (ton/ha・年)	地上部全重量 (ton/ha・年)
1	4.5	1.0	4.0	9.5
2	5.2	1.4	5.2	11.8
3	3.6	1.4	4.4	9.4
4	3.8	1.1	3.7	8.6
5	4.9	1.2	4.6	10.7
6	3.8	1.0	3.5	8.3
7	2.3	0.5	1.9	4.7
8	3.9	0.9	3.4	8.2
9	3.7	0.8	3.1	7.6
10	4.6	0.9	3.0	8.5

吉良⁴⁾は、日本における冷温帯落葉広葉樹林の地上部の純生産量は8.74±3.47ton/ha・年としている。本コナラ林の平均値は、これとほとんど変わらない。しかし、只木等⁵⁾によると、我国の落葉広葉樹林の純生産量は8.7±3.0ton/ha・年としており、これは地下部の生産量を含むとみられることから、本コナラ林でも地下部の生産量を加えるならばかなり高いものになろう。

地上部全体の生産量を葉量で割ったものを葉の生産効率としてみると2.38/2.13～2.83ton/ton・ha・年となる。

甲斐¹⁾は、16年～64年生コナラ林の葉の効率は1.79～2.97ton/ton・ha・年としており、これを平均値で見ると2.41ton/ton・ha・年となり、蒜山演習林のコナラ林とほとんど同じになる。

IV 要 旨

コナラ林の物質生産について調べた結果は次のようである。

1. 全刈区の現存量の実測値に対する相対生長式から得られた現存量の誤差率は、幹で-1.8%, 枝で-4.2%, 葉で-3.8%である。
2. ha 当りの現存量は、幹で68.6/33.4～115.2ton, 枝で13.6/5.2～25.1ton, 葉で4.0/1.7～7.2ton, 地上部全体で86.3/40.3～147.5ton である。
3. 各器官の現存量の割合は、幹で80.9/75.3～84.6%, 枝で15.0/11.3～20.3%, 葉で4.2/4.0～4.4

%である。

4. LAI は6.0/3.1~8.5ha/ha である。
5. 地上部全体の生産量は8.7/4.7~11.8ton/ha・年である。
6. 地上部全体の生産量に対する葉の効率 $は2.38/2.13\sim2.83\text{ton/ton}\cdot\text{ha}\cdot\text{年}$ である。

文 献

1. 甲斐重貴：暖帯性落葉広葉樹林の特性と施業に関する研究。宮大演報，**10**，1~124（1984）
2. Kimura, M. Funakosi, M., Sudo, S., Masusawa, T. and Matuda, K. : Productivity and Mineral Cycling in an Oak Coppice Forest. 1 Structure and Phytomass of the Forest. *Bot. Mag. Tokyo* **95**, 19~23 (1980)
3. 吉良竜夫：自然。p. 19（1964）
4. 吉良竜夫：陸上生態学—概論—共立出版，東京（1976）
5. 只木良也・峰屋欣二：森林生態学とその物質生産。林業科学技術振興所，東京（1968）
6. 藤江 勲・安井 鈞：鳥取大学蒜山演習林におけるコナラ林の林分構成および現存量。島根大農研報，**14**，37~43（1980）