

<研究資料>

コナラ二次林の地位指数曲線の作成及び立地条件 と生長との関係について

橋 詰 隼 人*・金 川 悟*・小 谷 二 郎**

Drawing of Site Curve and Relation between Site Conditions and Growth in Konara (*Quercus serrata*) Secondary Stands

Hayato HASHIZUME*, Satoru KANAGAWA* and Jiro KODANI**

I 結 言

クヌギ・コナラはシイタケ原木に最も適した樹種で、原木林の造成に用いられている。山陰地方にはクヌギよりもコナラが多く、やや海拔高の高い所にはコナラの純林がみられる。鳥取大学蒜山演習林にはコナラの二次林が多く、これをシイタケ原木林として経営するためにはどのようにすればよいか、その基礎研究として地位指数曲線を作成し、立地条件と生長との関係を調べた。

II 調査地の概況及び調査方法

1. 調査地の概況

調査地は鳥取大学蒜山演習林（岡山県真庭郡川上村）西ノ谷，第24～32林班，標高650～780mで，土壌は褐色森林土B_B～B_D型及び黒色火山灰土Bl_B～Bl_D型である。林齢は23～59年生で，実生または萌

表1 調査林分の状況

調査地	調査 プロット数	林齢 (年)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり立木本数 (本)
24林班	15	51～59	16.3(12.0～20.6)	13.5(10.1～20.3)	1,810(1,000～2,700)
25 "	11	55	17.1(13.4～19.1)	12.5(10.9～13.3)	1,550(1,100～2,200)
27 "	5	33～58	11.6(10.6～12.1)	11.3(10.8～11.9)	2,540(2,200～3,300)
28 "	7	39～58	12.7(9.8～15.9)	10.3(8.8～13.4)	2,790(2,100～4,000)
32 "	20	23～25	6.9(5.2～ 9.8)	7.3(5.0～ 9.6)	6,810(3,300～9,800)

* 鳥取大学農学部農林総合科学科森林生産学講座：Department of Forestry Science, Faculty of Agriculture, Tottori University

** 石川県林業試験場：Ishikawa Prefecture Forest Experiment Station

芽によって成立した二次林で、ほとんどがコナラの純林である。調査林分の状況は表 1、図 1 のとおりである。

2. 調査方法

林分調査は、上記林班内に58カ所の調査プロットを設けて胸高直径 3 cm以上の全立木について胸高直径、樹高、枝下高などを測定した。1つの調査プロットの大きさは100m²である。

土壌調査は、調査プロット58カ所の内25カ所について行った。縦、横、深さがそれぞれ 1 mの試孔を掘り、各層位の厚さ、土壌構造、層位の推移状態などを調べて土壌型を決定した。更に土壌硬度計（木屋製作所製）を使用して軟かさの指数を測定した。軟かさの指数は、A、B、C各層の平均硬度(mm)を測定し、各層の測定値の逆数に平均層厚を乗じ、深さ 1 mまでの総和とした。

地位指数の測定方法は、土壌調査を行った 25カ所のプロットについて上層木の平均木を各プロットから 1本ずつ、合計25本伐倒し、樹幹解析を行って樹高生長を測定し、中沢³⁾及び西沢⁴⁾の方法によって平均的樹高生長のガイドカーブを求め、これをもとにして地位指数曲線を描いた。地位指数の基準年齢は35年とした。

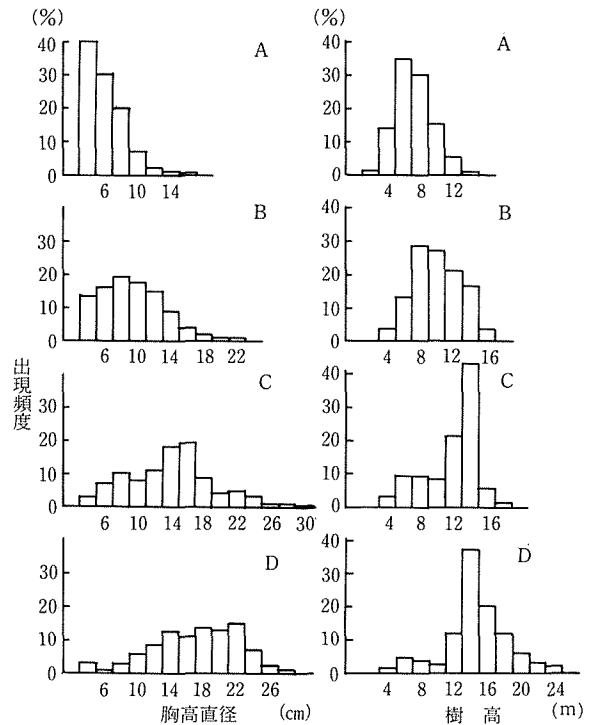


図 1 胸高直径及び樹高の頻度分布

- A : 平均胸高直径 7 cm以下の林分
- B : 平均胸高直径 8 ~12cmの分布
- C : 平均胸高直径 13~17cmの林分
- D : 平均胸高直径 18cm以上の林分

III 結果と考察

1. 地位指数曲線の作成

伐倒木の樹幹解析によって 5年毎の齡階の樹高を測定し(表 2)、中沢³⁾、西沢⁴⁾の方法を参考にし、樹高曲線群の示す各齡階ごとの平均値に修正指数曲線をあてはめて平均的樹高生長を表わすガイドカーブを求め(図 2)、各齡階の樹高を算出した(表 3)。ガイドカーブの式は $Y_t = 18.329 - 17.142(0.858765)^t$ であった。次にガイドカーブの各齡階の樹高に対する測定値の標準偏差を求め、これをフリーハンドで修正して表 4 の修正標準偏差を得た。各齡階における地位指数別樹高は中沢³⁾の方法により次式によって求めた。ただし、地位指数の基準年齢は35年とした。

$$h_t = H_t + (SI - H_{35}) \frac{S_t}{S_{35}}$$

表2 各調査木（伐倒木）における齡階別樹高

	5 年	10 年	15 年	20 年	25 年	30 年	35 年	40 年	45 年
1	1.5 m	2.9 m	5.2 m	7.8 m	10.2 m	m	m	m	m
2	1.65	2.75	3.85	5.85	7.2				
3	1.45	2.7	4.2	6.0	7.6				
4	1.6	3.5	4.9	6.8	8.7				
5	2.0	4.5	8.05	11.2	13.7				
6	1.2	2.9	5.2	8.2	10.7				
7	1.5	3.2	6.2	8.1	10.2				
8	1.5	3.2	5.7	8.0	9.1				
9	1.85	3.7	6.2	7.85	8.5				
10	2.4	4.2	6.4	8.1	10.6	12.05	12.7		
11	1.0	2.55	4.7	6.8	9.7	12.0	13.6		
12	2.4	5.2	7.6	9.6	11.7	13.7	14.7		
13	1.2	2.6	4.7	7.2	9.7	12.0	13.5		
14	1.5	2.9	4.55	5.95	7.2	8.35	9.4	10.3	11.2
15	1.2	2.9	4.1	5.2	6.0	6.74	7.64	8.75	9.95
16	1.85	3.6	5.6	7.6	9.2	11.2	12.6	13.7	
17	1.5	2.55	3.6	4.6	6.0	8.0	9.65	10.75	11.9
18	1.85	3.9	5.7	6.55	7.4	8.4	9.5	11.0	12.3
19	0.85	2.7	4.55	6.1	7.4	8.2	9.2	10.3	11.45
20	1.85	3.7	5.75	7.2	8.65	10.2	11.7	12.95	14.1
21	1.6	3.5	4.9	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.1
22	1.0	3.8	4.8	7.2	9.7	11.75	13.2	13.2	14.9
23	1.55	3.2	5.65	6.7	8.8	11.2	13.2	15.5	17.2
24	2.0	4.2	7.2	11.2	13.57	15.2	17.2	19.2	20.45
25	3.2	4.65	6.2	7.6	8.4	10.2	12.05	13.4	14.52
平均	1.65	3.42	5.42	7.38	8.89	10.52	11.30	12.43	13.64

備考：25本の伐倒木の樹幹解析の結果を5年毎にとりまとめた表である。

表3 ガイドカーブの式から求めた各齡階の樹高

齡階 (年)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
樹高 (m)	1.19	3.61	5.69	7.47	9.01	10.32	11.45	12.42	13.26

表4 各齡階における標準偏差

齡階 (年)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
標準 偏差	0.60	0.80	1.14	1.54	1.89	2.22	2.52	2.75	2.94

- h_t : 地位指数SIにおける t 年の樹高
- H_t : t 年におけるガイドカーブの樹高
- H_{35} : 基準年齢35年におけるガイドカーブの樹高
- S_t, S_{35} : t 年および基準年齢における標準偏差

上式により計算した値が表5である。表5をもとにして図3の地位指数曲線を描いた。

鳥取大学蒜山演習林のコナラ林は生長が遅く、約35年でシイタケ原木としての利用径級に達した。

そこで35年を地位指数の基準年齢とした。本演習林のコナラ林の地位指数は8から17の範囲にあった。コナラ林の地位指数の基準年齢は材の利用目的によって異なるが、シイタケ原木林の例では、中沢³⁾は新

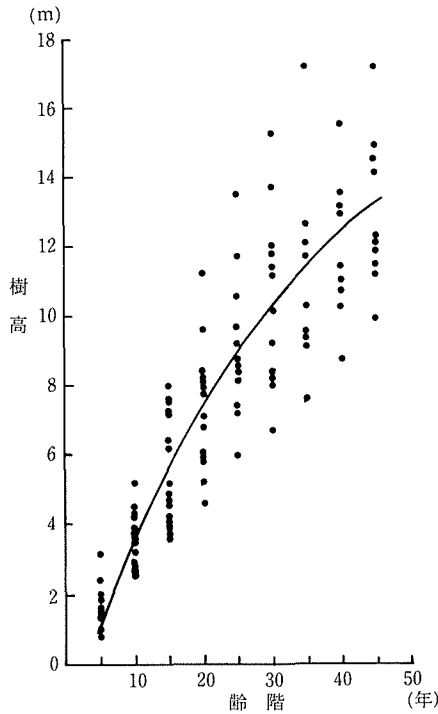


図2 平均的樹高生長のガイドカーブ
 $Y_t = 18.329 - 17.142 (0.858765)^t$
 (注：図中の点は25本の供試木の値を示す)

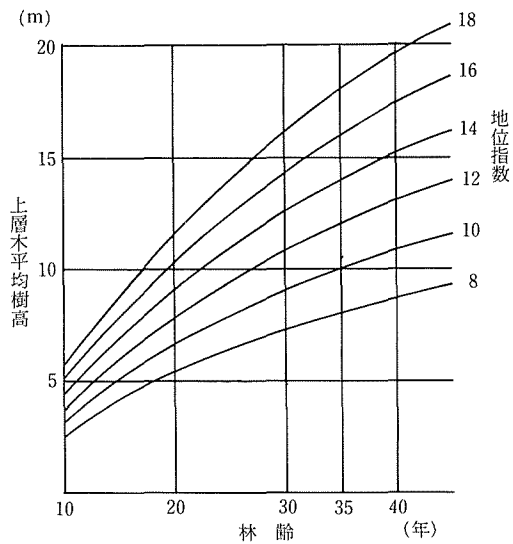


図3 コナラ林の地位指数曲線

表5 各年齢における地位指数別樹高

地位指数 年齢	6	8	10	12	14	16	18	20
5年	m	0.38m	0.85m	1.32m	1.80m	2.27m	2.75m	3.22m
10	1.88	2.52	3.15	3.78	4.42	5.05	5.69	6.32
15	3.23	4.13	5.03	5.94	6.84	7.75	8.65	9.55
20	4.14	5.37	6.58	7.81	9.03	10.25	11.47	12.69
25	4.92	6.42	7.92	9.42	10.92	12.42	13.92	15.42
30	5.52	7.28	9.04	10.80	12.57	14.33	16.09	17.85
35	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
40	6.48	8.66	10.84	13.02	15.20	17.38	19.57	21.75
45	6.90	9.23	11.57	13.90	16.24	18.52	20.90	23.24

瀧県のコナラ林で25年を、七里⁹⁾は対島のコナラ林で35年を採用している。天然林に対して地位指数を適用することは問題があるが、純林に近いほぼ同齢の二次林では上層木の樹高のバラツキが比較的小さいので、土地生産力を判定する手段として地位指数を利用することは可能と思う。

2. コナラ林の生長と立地条件との関係

各調査林分における立地条件と地位指数との関係を表6に示した。標高及び方位については地位指数との間に関係がみられなかった。これは調査した標高が650mから780mの範囲で幅が狭いためである。方位については鳥取大学蒜山演習林のコナラ林は一般に南～西向斜面に多いが、斜面方向によって生長に大きな差はなかった。斜面の傾斜と地位指数の関係については(図4)、急斜地よりも緩斜地で生長がよい傾向がみられたが、相関係数は低く統計学的に有意な結果はえられなかった。しかし、急斜地では根元曲がりが大きく、また雪害が発生することがあり、傾斜角20°以下の緩斜地が適地と思われる。次に局所地形についてみると(図5)、山腹凹斜面が最も生長がよく、山腹直斜面も生長のよ

表6 各調査林分における立地条件と地位指数との関係

プロット No	標高 (m)	傾斜 (°)	方位	局所地形	土壌型	A層厚さ (cm)	林齢 (年)	軟かさ 指数	立木本数 (本/ha)	上層木平均 胸高直径 (cm)	上層木 平均樹高 (m)	推定 地位指数
1	660	19	S 30W	山腹凸	B ₀ (d)	18	24	2.7	8,600	8.8	9.0	11.7
2	690	27	S 40W	〃 直	B ₀ (d)	13	24	2.5	4,300	7.2	6.7	8.7
3	700	42	S 80W	尾根	B ₀ (d)	22	24	2.05	9,100	6.2	6.8	8.8
4	720	16	W	〃	B ₀ (d)	16	24	10.0	9,400	7.4	7.2	9.4
5	730	25	S 60W	山腹直	Bl ₀	80	24	2.6	5,500	11.9	10.9	14.3
6	730	18	S 40W	〃 凸	Bl ₀	35	25	3.0	9,400	8.3	10.0	12.8
7	740	10	S	屋根	Bl ₀	55	24	3.6	8,200	9.5	9.7	12.7
8	720	12	S 20E	〃	Bl ₀ (d)	60	23	3.8	4,500	9.0	9.0	12.0
9	740	15	S 60W	〃	B _B	40	23	4.2	9,800	8.3	8.0	10.9
10	690	17	S	山腹凸	B _B	18	33	4.5	2,300	13.2	12.8	13.3
11	710	4	S	〃 凸	B _B	10	34	2.6	3,300	12.9	13.0	13.2
12	740	17	S	〃 凸	B _B	3	34	2.5	2,200	16.0	14.0	14.3
13	770	10	S 40W	〃 凹	Bl ₀ (d)	60	34	3.1	2,300	12.7	11.8	12.0
14	780	5	N 60E	〃 凸	B _B	26	58	5.5	2,100	16.9	12.9	9.1
15	730	20	N 40W	〃 凸	B _B	8	58	4.1	2,700	15.9	12.4	8.3
16	730	33	S 40W	〃 直	B _B	7	39	4.7	4,000	13.4	12.5	11.7
17	710	23	S 50W	〃 直	B _B	9	51	3.3	2,600	16.0	12.6	9.5
18	760	25	W	尾根	B _B	15	55	3.0	1,800	18.8	13.8	9.6
19	770	10	S 20E	〃	B ₀	100	57	3.6	1,500	21.4	14.4	12.1
20	710	21	N 60E	〃	B _B	10	51	3.1	2,500	15.5	13.5	10.5
21	690	20	N 50E	〃	B ₀ (d)	23	59	5.8	2,600	18.1	14.3	10.1
22	730	22	N 70E	山腹凹	Bl ₀	82	55	3.1	1,200	19.5	17.8	13.8
23	730	23	N 60E	〃 凹	Bl ₀	80	55	2.3	1,000	21.3	18.3	13.1
24	740	3	N 35E	〃 凹	Bl ₀	100	58	3.3	1,200	20.7	22.9	17.1
25	750	6	N 40E	台地	Bl ₀ (d)	50	55	3.2	1,500	20.1	15.3	11.4

備考：地位指数は35年生時の推定樹高である。

い林分があった。最も生長の悪いのは山頂・尾根である。局所地形は土壤型と関係があるので土壤型でみると(図6), 黒色土ではBl_b型が生長がよく, Bl_b(d)型は少し生長が劣った。褐色森林土ではB_b型が1カ所しかなく比較できないが, B_b(d)型とB_b型との間には差がなく, コナラは土壤条件に対して適応性の大きい樹種といえる。A層の厚さについては深い方が生長がよく, 相関係数は $r = 0.551$ で有意な相関がみられた(図7)。土壤の軟らかさ指数と生長の関係については軟らかい方(指数の小さい方)が生長

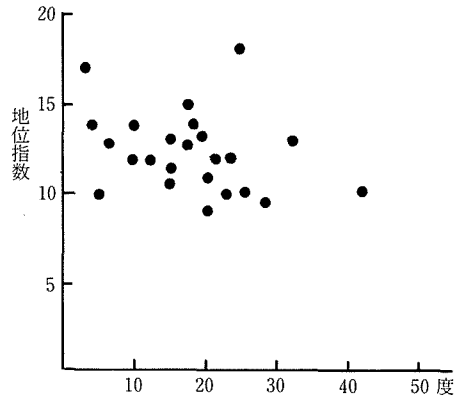


図4 傾斜と地位指数の関係
($r = -0.290$ 、無相関)

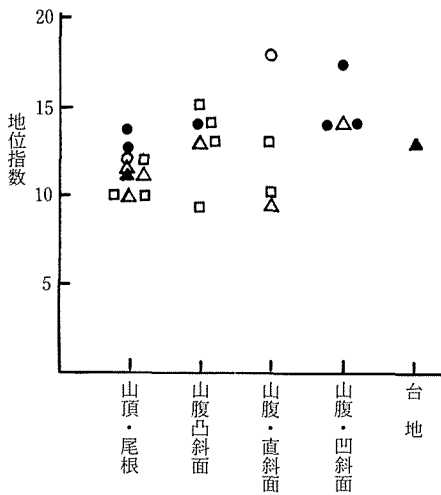


図5 局所地形と地位指数の関係

○ B_b ● Bl_b △ B_b(d) ▲ Bl_b(d) □ B_b

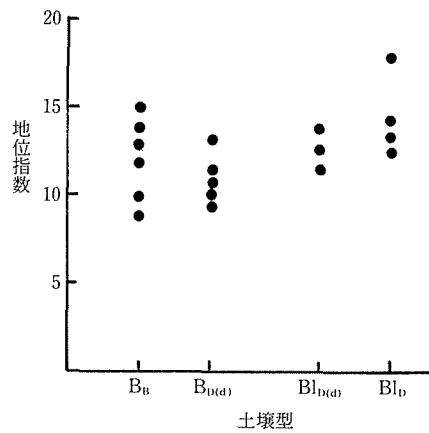


図6 土壤型と地位指数の関係

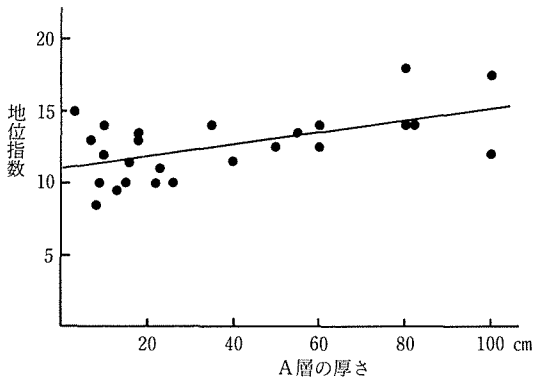


図7 A層の厚さと地位指数の関係 ($r = 0.551^{**}$)

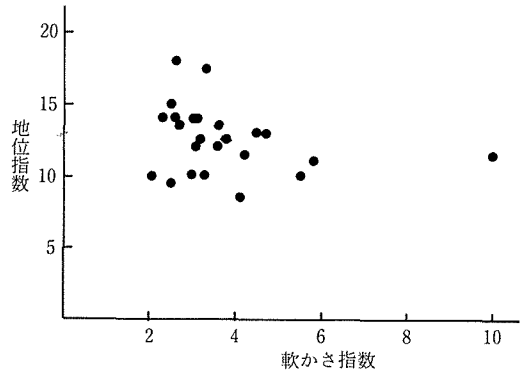


図8 軟かさ指数と地位指数の関係
($r = -0.255$ 、無相関)

が良いようであったが、相関係数は低く統計学的には無相関であった(図8)。

コナラ林の生長と立地条件との関係については2, 3の報告がある。中沢ら³⁾が新潟県下のコナラ二次林で生長と環境要因との関係を調べたところ、コナラ林の生長は標高、傾斜、局所地形、土壤型、A層の厚さなどと密接な関係が認められた。藤原ら¹⁾によると、コナラ林の良好な生長が期待できる立地条件は、山腹下部から山ろく地で、山腹傾斜度が18°以下の所で、土壤条件としては有効土層の深い崩積土で、軟らかくて透水性の良い土壤であるとしている。植田ら⁹⁾によると茨城県下のコナラ林の樹高生長は、B_b型>B_b(d)型>B_b型の順に生長が良い傾向がみられた。前田²⁾の調査によると、滋賀県下のコナラ林の生長は標高200m以下で山腹下部のB_b型の崩積土で、土層が深く、軟らかさ指数7~9、通水指数300~400の所が生長が良いという。鳥取大学蒜山演習林のコナラ林は山腹凹斜面または直斜面の緩斜地で、土層の深い適湿性土壤の所で良好な生長を示した。

IV 摘 要

1. 鳥取大学蒜山演習林の23~59年生のコナラ二次林で供試木を伐採して樹高生長を調べ、地位指数曲線を作成した。地位指数の基準年齢は35年を採用した。鳥取大学蒜山演習林のコナラ林の地位指数は8から17の範囲であった。

2. 地位指数を指標にして立地条件と林木の生長との関係を調べた。鳥取大学蒜山演習林のコナラ林は山腹凹斜面または直斜面の緩斜地で土層の深い適潤性土壤の所で良好な生育を示した。しかし、コナラは立地条件に対する適応性が大きく、山頂・尾根などせき悪地を除き、シイタケ原木用コナラ林の造成は可能と判断された。

文 献

- 1) 藤原俊広・豊田 宏・松尾正史：コナラ林の造成に関する研究 (I) コナラ林の適地判定。日林関西支講, 32, 33~36 (1981)
- 2) 前田正治：特用広葉樹林の適地判定のための基礎調査 (3)。滋賀県林業センター業務報告, 16, 27~45 (1983)
- 3) 中沢迪夫：広葉樹林の育成に関する研究 (III) コナラ二次林の生長と環境。新潟県林試研報, 27, 15~32 (1985)
- 4) 西沢正久・真下育久・川端幸蔵：数量化による地位指数の推定法。林試研報, 176, 1~48 (1965)
- 5) 七里成徳：空中写真による天然生シイタケ原木林の上層木平均樹高の推定。長崎県対島の事例。長崎県農林試研報 (林業部門), 16, 1~5 (1988)
- 6) 植田正幸・益子義明：広葉樹施業等実態調査。特用広葉樹林の適地判定のための基礎調査。茨城県林試業務報告, 19, 22~23 (1982)

PUBLISHING COMMITTEE

Chairman Prof. H. HASHIZUME
Prof. R. OGASAWARA
Prof. E. OHKITA
Prof. K. TANAKA
Prof. Y. FUJII
Prof. J. KISHIMOTO
Prof. T. SAKUNO
Prof. T. KURIMURA

広葉樹研究 第5号

平成元年2月28日 印刷
平成元年2月28日 発行 [無断転載を禁ず]

編集兼 鳥取大学農学部広葉樹開発実験室
発行所

室長 橋詰隼人
副室長 作野友康
鳥取市湖山町南4丁目101 (〒680)
印刷所 総合印刷出版株式会社
鳥取市西町1丁目215 (〒680)
