

ケヤキ人工林の林分材積表の作成

小 谷 二 郎

1 はじめに

ケヤキは市場でも高値で取引されていることから、人工造林に対する関心が高い。石川県でも漆器産業が盛んなこともあり、数カ所であるが造林事例がみられる。また、石川県では平成8年より「百万本ケヤキ植栽運動」によって平成12年までに、32万本(140ha)の造林がなされてきた。これらの造林地が、適正な施業によって将来有用な資源として利用されることが期待される。

ケヤキ人工林の育成技術に関しては、有岡(1992; 1994)、橋詰(1994)、中山(1986)、山路(1985)などで育苗から造林保育までの解説がなされている。また、県内でもケヤキ植栽の手引き(1996)や石川県林業技術ハンドブック(2001)などで大まかな育成技術についての解説がなされている。しかしながら、県内に限らず全国的にも高齢人工林の事例が少ないことから収穫予想の数値を具体

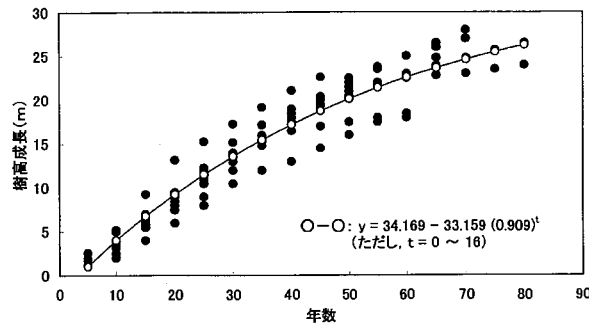


図-1 ケヤキの単木の樹高成長曲線とガイドカーブ
● : 10本の5年ごとの成長過程

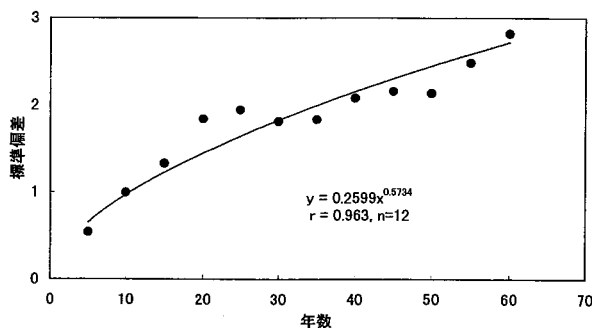


図-2 平均値からの差の標準偏差(60年生まで)

的に示している文献は少なく、九州地方で森田(1987; 1988)が作成したものがあがるが、本州では片倉・奥村(1990)、河原(1985)以外には見あたらない。

そこで、この研究では県内の4箇所の人工造林事例と本州で主に積雪地帯で調査された人工造林の調査事例を使って、地位指数曲線と林分材積表の作成を試みた。

2 方法

県内での調査地は、付表-1のとおりである。調査は、400m²のコドラートを設置し、樹高・胸高直径・枝下高などを測定した。また、地位指数曲線を作成するため鶴来町6本、小松市2本、輪島市2本合計10本の48~81年生のケヤキを伐採し成長を調べた。

地位指数曲線は、西沢ら(1965)の修正指数曲線から導いた。また、材積表の作成に用いた積雪地帯を中心とする80カ所の人工林の調査林分事例を付表-1に示した。

3 結果と考察

3.1 地位指数曲線

図-1は、10本のケヤキの樹高成長と地位指数曲線のガイドカーブを示している。また、このガイドカーブ作成のための10本の平均値からの差の標準偏差と年齢との関係および近似曲線は図-2のとおりである。伐採木のうち8本は60年生以下であったことから、標準偏差の解析は60年生以下

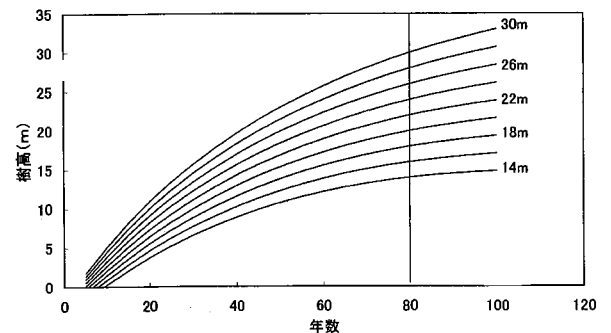


図-3 ケヤキの地位指数曲線

のデータに基づいてそれ以降は推定式から算出した。

図-3は、80年生を基にした地位指数曲線である。これによると、80年生で30mの樹高成長は石川県のスギ人工林の能登の地位級1の下または加賀の地位級2の中に相当するようである（石川県農林水産部、1980）。

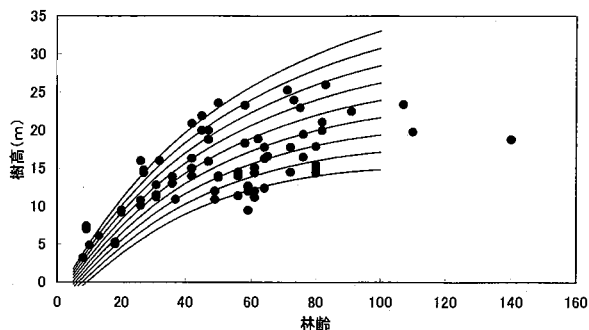


図-4 ケヤキ人工林の平均樹高と地位指数曲線との関係

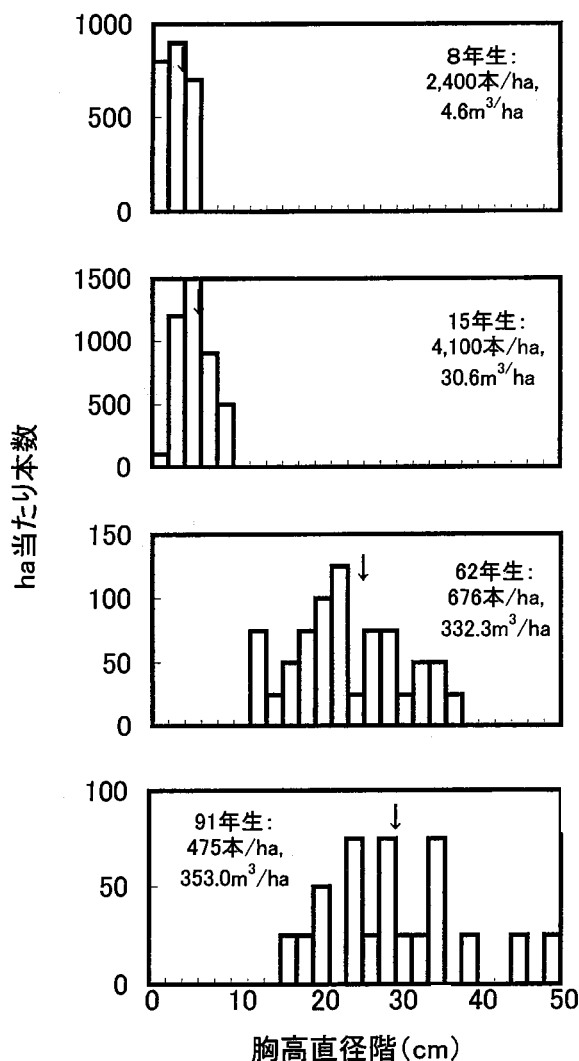


図-5 県内のケヤキ人工林の胸高直径階別の本数分布図
矢印は平均を示す。

また、図-4はこの地位指数曲線と80カ所の人工林の平均樹高を重ね合わせたものである。人工林のほとんどが14~30mの地位指数曲線域に当てはまっていた。

3.2 林分材積表の作成

図-5は、県内の4カ所の人工林の胸高直径階別の本数分布図である。林齢が高くなるほど直径の幅が大きくなっていったが、どの林分も一斉林型を示した。また、その他の人工林でもほぼ一斉林型を示している事例が多かったことから、林分材積を平均木の単木材積と本数のかけ合わせによって算出した。

地位指数曲線による樹高成長と80林分の調査データを基に作成に用いた胸高直径・本数密度の推定式と相関係数および材積の求め方は以下のとおりである。

樹高 (x) と胸高直径 (y) : 図-6

樹高 (x) と本数密度 (y) : 図-7

単木材積 : 立木幹材積表 (林野庁計画課、1970)

林分材積 : 単木材積 × 本数密度

表-1は、80年生時の樹高が、22m (地位中) の100年生までの林分材積表である。また、図-8は、同じく22mにおける連年成長量と平均成長

表-1 80年生時に樹高22mの場合の林分材積表

林齢	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	単木材積 (m ³)	立木本数 (本/ha)	林分材積 (m ³ /ha)
10	2.7	2.3	0.0009	5441	5.0
15	5.1	4.6	0.0055	3980	21.9
20	7.4	6.9	0.0157	2990	47.0
25	9.4	9.2	0.0328	2304	75.7
30	11.2	11.5	0.0588	1819	107.0
35	12.8	13.8	0.0944	1468	138.6
40	14.3	16.1	0.1394	1210	168.7
45	15.7	18.3	0.1937	1016	196.7
50	16.9	20.5	0.2565	867	222.5
55	18.0	22.6	0.3303	752	248.8
60	19.0	24.6	0.4079	662	270.0
65	19.9	26.5	0.4901	590	289.2
70	20.6	28.4	0.5759	532	306.5
75	21.4	30.1	0.6637	485	322.0
80	22.0	31.7	0.7523	447	336.0
85	22.6	33.2	0.8403	415	348.5
90	23.1	34.6	0.9266	388	359.8
95	23.5	35.9	1.0101	366	369.9
100	23.9	37.1	1.0899	348	378.9

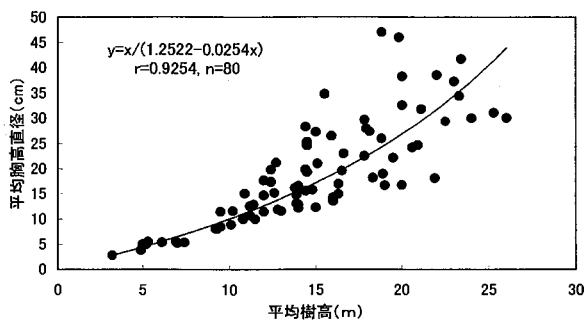
量の変化を示している。連年成長量のピークは35年生で 6.3m^3 、平均成長量のピークは55年生で 4.5m^3 であった。また、最も地位の高い30mの連年成長量は 9.7m^3 （25年）、平均成長量は 7.2m^3 （50年）であった。石川県のスギ人工林の地位中から上では連年成長量のピークは20～25年で、 $18.2\sim 31.7\text{m}^3$ であり、また平均成長量は35～40年がピークで $13.0\sim 22.6\text{m}^3$ であった（石川県農林水産部、1980）。このことから、ケヤキ人工林はスギ人工林に比較して成長量のピークが遅く、しかも成長量は1/3～1/4程度であった。これは、ケヤキがスギに比べて同じ胸高直径でも樹冠面積が大きいことから、立木本数が少ないことが大きな原因と思われた。

4 おわりに

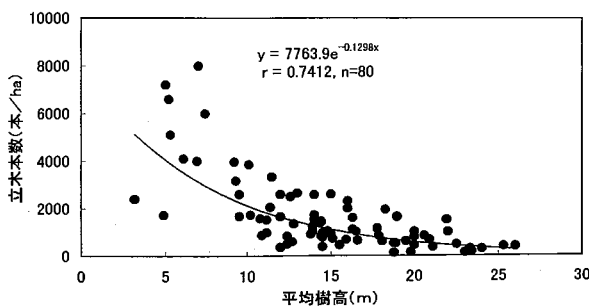
今回使用したデータでは県内の事例が少なかったが、県内に植栽された140haの造林地の成績を調査しながら材積表の修正を行い、収穫予想表を作成したい。また、県外の人工造林事例のデータを使用させていただいた方々にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

5 引用文献

- 1) 有岡利幸（1992）ケヤキ林の育成法，104pp，大阪営林局森林施業研究会，大阪。

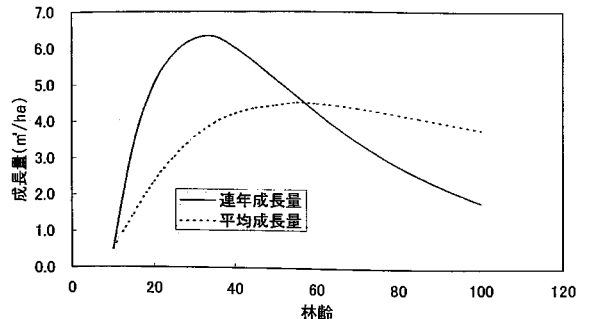


図一 6 80林分の平均樹高と平均胸高直径との関係



図一 7 80林分の平均樹高と立木本数との関係

- 2) 有岡利幸（1994）ケヤキ人工林施業（藤森隆郎・河原輝彦編著，林業改良普及双書118，広葉樹林施業，175pp，全国林業改良普及協会，東京），114～130。
- 3) 段林弘一・眞神康三（1991）ケヤキ林の造成試験（Ⅲ）兵庫県におけるケヤキ人工林の生育実態，兵庫林試研報38：35～43。
- 4) 橋詰隼人・黒井 大・安井 敏（1991）壮齡ケヤキ人工林の林分構造，生育状況及び各種形質について，広葉樹研6：59～77。
- 5) 橋詰隼人（1994）主要広葉樹林の育成（堤利夫編著，現在の林学10，造林学，253pp，文永堂出版，東京），103～179。
- 6) 石川県農林水産部（1980）石川県スギ人工林林分収穫予想表，189pp。
- 7) 石川県農林水産部（1996）ケヤキ植栽の手引き—中山間地域の活性化をめざして「百万本ケヤキ植栽運動」。
- 8) 石川県・石川県林業普及指導職員協議会（2001）ケヤキ人工林の造成方法（石川県林業技術ハンドブック，164pp），36～39。
- 9) 片倉正行・奥村俊介（1990）ケヤキ人工林の成長，長野県林総研報5：14～22。
- 10) 河原輝彦（1985）ケヤキ人工林の林分構造と材積成長，大阪営林局技術開発報告書16:42～73。
- 11) 森田栄一（1987）ケヤキ人工林の生育に関する研究（Ⅰ）—現況解析—，林統研誌12:53～62。
- 12) 森田栄一（1988）ケヤキ人工林の生育に関する研究（Ⅱ）—密度管理法の提案—，林統研誌13：101～117。
- 13) 中山 学（1986）ケヤキの造林（林業改良普及双書94，浅川澄彦・黒田義治編，広葉樹林を育てる，230pp，全国林業改良普及協会，東京），174～187。



図一 8 80年生時に樹高22mの場合の林分成長量

付表-1 ケヤキ人工林の事例

No.	林齢 (年)	立木本数 (本/ha)	材積 (m ³ /ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	場 所	備 考
1	62	676	332.3	24.7	20.9	石川県山中町	材積は推定
2	57	680	275.6	26.5	15.9	石川県山中町	材積は推定
3	91	475	353.0	29.4	22.5	石川県志賀町	
4	13	4100	30.6	5.4	6.1	石川県珠洲市	
5	8	2400	4.6	2.8	3.2	石川県鹿島町	
6	18	7200	39.7	5.0	5.0	石川県珠洲市	
7	18	5100	31.3	5.5	5.3	石川県珠洲市	
8	18	6600	39.7	5.0	5.2	石川県珠洲市	
9	10	1727	7.1	3.8	4.9	石川県鶴来町	
10	64	1600	392.5	17.0	16.3	橋詰ら (1991)	
11	64	1168	507.5	22.5	17.8	橋詰ら (1991)	
12	82	369	290.4	31.8	21.1	橋詰ら (1991)	
13	82	445	314.3	38.3	20.0	橋詰ら (1991)	
14	68	1009	357.0	38.6	22.0	橋詰ら (1991)	
15	72	381	170.0	24.6	14.5	河原 (1985)	
16	61	1408	357.0	19.8	14.4	河原 (1985)	
17	59	595	126.0	21.2	12.7	河原 (1985)	
18	72	1135	333.0	29.7	17.8	河原 (1985)	
19	49	359	264.0	17.7	12.0	河原 (1985)	
20	49	1733	186.0	11.6	10.2	河原 (1985)	
21	59	2600	237.0	14.7	12.0	河原 (1985)	
22	59	2500	156.0	15.2	12.6	河原 (1985)	
23	59	2600	147.0	11.5	9.5	河原 (1985)	
24	50	842	440.0	24.2	20.6	河原 (1985)	
25	50	914	399.0	16.2	13.8	河原 (1985)	
26	56	964	222.0	19.3	14.5	河原 (1985)	
27	56	1550	214.0	16.6	14.0	河原 (1985)	
28	56	2057	190.0	12.9	11.4	河原 (1985)	
29	80	611	364.0	27.4	18.1	河原 (1985)	
30	80	844	321.0	28.0	17.9	河原 (1985)	
31	80	911	293.0	27.3	15.0	河原 (1985)	
32	80	778	179.0	25.3	14.5	河原 (1985)	
33	80	1467	320.0	28.3	14.4	河原 (1985)	
34	80	455	200.0	34.8	15.5	河原 (1985)	
35	61	1655	183.0	11.5	12.0	河原 (1985)	
36	61	722	219.0	21.0	15.1	河原 (1985)	
37	61	1521	172.0	12.6	11.2	河原 (1985)	
38	37	866	352.0	15.1	10.9	河原 (1985)	
39	64	833	115.0	17.4	12.4	河原 (1985)	
40	64	500	151.0	19.8	12.4	河原 (1985)	
41	50	1725	148.4	12.9	14.0	段林ら (1991)	
42	58	1945	555.4	18.2	18.3	段林ら (1991)	
43	58	301	288.6	34.4	23.3	段林ら (1991)	
44	62	518	224.3	19.0	18.9	段林ら (1991)	
45	71	400	334.7	31.0	25.3	段林ら (1991)	

46	75	140	147.9	37.3	23.0	段林ら (1991)	
47	107	183	254.4	41.7	23.4	段林ら (1991)	
48	70	295	397.0	32.4	25.5	千葉 (1992)	
49	83	392	331.0	30.0	25.0	千葉 (1992)	
50	42	2600	248.3	12.3	15.0	佐藤ら (1959)	
51	56	1053	152.0	14.8	13.9	富田ら (1984)	
52	9	4000	34.8	5.5	6.9	横井ら (1994)	材積は推定
53	9	6000	52.4	5.4	7.4	横井ら (1994)	材積は推定
54	9	8000	64.8	5.3	7.0	横井ら (1994)	材積は推定
55	65	647	206.3	23.0	16.6	鈴木ら (1990)	材積は推定
56	31	983	46.6	10.7	11.2	鈴木ら (1990)	材積は推定
57	30	1625	313.3	16.7	19.0	片倉ら (1990)	材積は推定
58	26	2300	248.7	13.3	16.0	片倉ら (1990)	材積は推定
59	32	2000	238.9	14.3	16.0	片倉ら (1990)	材積は推定
60	110	150	227.6	46.0	19.8	片倉ら (1990)	材積は推定
61	27	850	108.6	15.6	14.4	片倉ら (1990)	材積は推定
62	27	1050	141.4	15.8	14.8	片倉ら (1990)	材積は推定
63	47	800	616.3	32.6	20.0	片倉ら (1990)	材積は推定
64	47	522	240.6	26.0	18.8	片倉ら (1990)	材積は推定
65	140	125	188.0	47.0	18.8	片倉ら (1990)	材積は推定
66	45	1020	209.4	16.8	20.0	片倉ら (1990)	材積は推定
67	45	1524	397.3	18.1	21.9	片倉ら (1990)	材積は推定
68	20	3172	103.0	8.1	9.3	大村ら (1989)	
69	20	1677	68.1	8.5	9.5	大村ら (1989)	
70	26	1576	94.6	10.0	10.8	大村ら (1989)	
71	31	1354	121.6	11.9	12.8	大村ら (1989)	
72	36	1242	140.4	13.1	13.9	大村ら (1989)	
73	42	1111	173.4	15.0	16.3	大村ら (1989)	
74	76	616	233.1	22.2	19.5	大村ら (1989)	
75	20	3977	121.1	8.1	9.2	大村ら (1989)	
76	26	3860	158.2	8.9	10.1	大村ら (1989)	
77	31	3329	190.8	10.0	11.5	大村ら (1989)	
78	36	2642	215.3	11.6	13.0	大村ら (1989)	
79	42	2578	274.2	12.2	14.0	大村ら (1989)	
80	76	1023	280.4	19.6	16.5	大村ら (1989)	

- 14) 西沢正久・真下育久・川端幸蔵 (1965) 数量化による地位指数の推定法, 林試研報176:1-56.
- 15) 大村和也・赤岩朋敏・佐々木和男・沢田晴雄・五十嵐勇次 (1989) 76年生ケヤキ人工林の成長経過, 100回日林論:273-374.
- 16) 林野庁計画課 (1970) 近畿・中国・石川・福井地方, 広葉樹Ⅱ型・ブナ群- (立木幹材積表-西日本編-, 319pp, 日本林業調査会, 東京), 63, 130-137.
- 17) 佐藤大七郎・根岸賢一郎・扇田正二 (1959)

- 上層間伐をおこなったケヤキ人工林における葉の量と生長量, 東大農学演習報55:101-121.
- 18) 鈴木 誠・丹下 健・鈴木 保・鈴木貞夫 (1990) 東京大学千葉演習林におけるケヤキ人工林の生長と現在量, 東大農学演習報82:113-129.
- 19) 千葉幸弘 (1992) あの山はどうなった-12, 小根山ケヤキ人工林, 林業技術600:18-20.
- 20) 富田ひろし・仲 明積 (1984) 尾鷲市の56年生ケヤキ人工林の調査報告, 32回日林中支講:201-204.

21) 山路木曾男 (1985) ケヤキ (有用広葉樹の知識—育てかたと使いかた, 514pp, 林業科学技術振興所, 東京), 159—164.

22) 横井秀一・山口 清 (1994) ケヤキ9年生人工林の植栽密度と成長・形態, 42回日林中支論: 145—148.