

人工林林分収穫予想表  
地位別林齡別上層樹高表  
人工林林分材積表  
人工林林分密度管理図

(樹種、スギ・ヒノキ)

昭和58年5月

和歌山県農林部林政課

# 目 次

資料の作成	1
1. 資料数	1
2. 現地調査	1
3. 資料の整理	2
人工林林分収穫予想表	3
1. 施業体系の概要	5
2. 人工林収穫予想表の作成	5
3. 使用上の注意等	6
4. 施業方法中庸仕立	7
5. 施業方法密仕立	41
地位別林齢別上層樹高表	91
人工林林分材積表	101
林分材積表	127
人工林林分密度管理図	135
I 図の説明	137
II 林分密度管理図の使い方	137

## 附図

スギ人工林林分密度管理図

ヒノキ人工林林分密度管理図

## はじめに

近年、森林をめぐる社会経済情勢の変化に伴い、それに応える各種施策を推進していく上で森林資源に関する各種資料の整備が急がれる。特に、戦後の拡大造林の推進の結果、本県の昭和57年度末における人工林面積は、民有林面積の61%に当たる208,485haに達し、間伐期をむかえている若壮齢の人工造林地が急増しており、これらの人工林に対し今後適正な施業体系を確立するために人工林の成育課程を把握し、その資源量を的確に予測する資料の整備が必要となっている。

このため、林野庁では、人工林の資源予測資料を整備するため、林分密度理論の手法を用い、本県を含めた地域に適用する人工林密度管理図を、スギについては昭和54年度、ヒノキについては55年度に作成した。この林分密度管理図をベースとして県内各地で調査した資料を電算解折し、人工林林分収穫予想表、地位別上層樹高成長曲線図及び人工林林分材積表を、スギについては昭和55年度、ヒノキについては56年度に作成した。

以上の作成した資料により、人工林の資源量の把握、収穫量の予測、人工林施業体系の検討、間伐の設計、個別林家の経営指導等に活用するために取りまとめたものである。

# 資料の作成

## 1. 資料数

人工林分密度管理図及び人工林分収穫予想表等の作成に用いた資料数は、次のとおりである。

区 分	林分密度管理図		林分収穫予想表等	
	スギ	ヒノキ	スギ	ヒノキ
県内	63	50	190	167
県外	257	304		
計	320	354	190	167

## 2. 現地調査

### (1) 調査予定地

森林簿、森林計画図及び空中写真を基に、林分のうっ閉の始まる齢級（ほぼ3齢級）から標準伐期齢（ほぼ8齢級）をおおむね6齢級超えるまでの齢級の林分を対象として、上層木の樹高について広い範囲にわたる資料が得られるように配慮しつつ調査予定地を選定した。

### (2) 調査地の設定

現地においては、空中写真に図示された位置を基とし、原則として水平距離50m×20m、40m×25mなどの0.1haの方形プロットを設定した。方形プロットの設定が困難な場合には立木の間を中央を通るように境界を設定しておおむね0.1haの調査地を設定し、コンパス測量により周囲を測量して面積を明確にした。なお、4齢級以下の若齢級であってha当たりの本数が多い場合には調査面積を0.1haから0.05haに減じた。

### (3) 立木調査

設定した調査地内の立木（枯死木は含まない）について上層木、下層木の別を判定し、次により立木の調査を行なった。

(ア) 胸高直径は山側の地際より1.2m（北海道については1.3m）の位置で幹軸と直角に山側一方差し2cm括約で測定。ただし、特に偏平で山側一方差しでは正確を期し難い場合には直交する直径についても測定し、平均値をとった。

(イ) 樹高は測定器を用いて山側地際より梢頭までの全長をm単位で測定した。立木本数が多く直径階を同じくする立木の樹高がおおむね均等であると認められる場合には

各直径階ごとに3本以上の標準木を選定し、その樹高を測定して、曲線を求め、各胸高直径階ごとの樹高を定めた。

(ウ) 間伐の有無を調査した。また、森林所有者などからの聞き込みで間伐時期、間伐回数、間伐率、間伐方式などが正確に把握できる場合は記録しておいた。

(エ) 林齢は森林簿、森林所有者などからの聞き込み等により正確なものを調査した。

### 3. 資料の整理

#### (1) 諸林分構成因子の計算

現地調査の結果を基として、調査地ごとに面積、上層樹高、ha当たりの本数、ha当たりの幹材積、ha当たりの胸高断面積、平均胸高直径、林分平均樹高を計算した。幹材積の計算にあたっては各県が現在使用している材積表によった。

#### (2) 資料の適否のチェック

上記の計算結果を基に資料の適否のチェックを行った。チェックの内容は、資料林分が完全にうっ閉したものとみなせるか、同齡単純林とみなせるか、を中心とし具体的には次の場合を不適と判定することとした。

(ア) 立木調査によって計算された平均樹高が5m未満である。

(イ) 平均直径と断面積平均直径が大きく異なり二段林的様相である。

(3) 適当と判定された資料について、調査地毎の上層樹高、ha当たりの本数、ha当たりの幹材積、ha当たり胸高断面積、平均胸高直径、林分平均樹高、林齢について、資料一覧表を作成した。

## 人工林林分収穫予想表

## 1. 施業体系の概略

人工林収穫予想表を作成するに当たり、本県で行われている植栽本数、間伐の時期及び程度等の施業を調査検討し、中庸仕立と密仕立の2施業体系とした。

### (1) 中庸仕立

植栽本数：ha 当たり 3,000 本及び 4,000 本とした。

間伐時期：間伐を行う時期は樹高で示した。例えばスギで地位 3、4,000 本植栽の場合、上層樹高の平均が 7.5 m, 10.5 m, 14 m, 18.5 m のとき間伐を行う。(解折結果は 7.4 m, 10.7 m, 14.1 m, 18.5 m となっている)

間伐回数：地位、植栽本数等によって異なるが、原則として柱材生産のとき 3 回、大径材生産のとき 4 回(地位・植栽本数により 2 回～5 回)とした。

間伐率：間伐の実施回数、地位、植栽本数等により異なるが、原則として本数間伐率を 20%～30% (最大を 33%) とした。

伐期：大径材生産を目標として伐期を 80 年とした。

柱材生産を目標とするときは、原則として間伐回数を 1 回減らし、適寸に達したときに伐採すること。

### (2) 密仕立

植栽本数：ha 当たり 5,000 本及び 6,000 本とした。

間伐時期：間伐を行う時期は樹高で示した。例えばスギで地位 3、6,000 本植栽の場合、上層樹高の平均が 7 m, 9 m, 11.5 m, 14 m, 17 m, 20 m のとき間伐を行う。(解折結果は 6.8 m, 9.1 m, 11.6 m, 14.1 m, 17 m, 19.9 m となっている)

間伐回数：地位、植栽本数等によって異なるが、原則として柱材生産のとき 4 回、大径材生産のとき 5 回～6 回(地位、植栽本数により 4 回～7 回)とした。

間伐率：間伐の実施回数、地位、植栽本数等により異なるが、原則として本数間伐率を 15%～25% とした。

伐期：大径材生産を目標として伐期を 80 年とした。

柱材生産を目標とするときは 1 回～2 回間伐回数を減らし、適寸に達したときに伐採する。

形状比：健全な森林の育成を図るため、形状比(樹高(m)/胸高直径(cm)×100)を原則として 90 以下とした。

## 2. 人工林収穫予想表の作成

本県に適用される人工林分密度管理図の基となった等平均樹高曲線、等平均直径

曲線、最大密度曲線、自然枯死線、等収量比数曲線の諸関係式と読み取った施業体系を資料として入力した。

人工林分密度管理図の諸関係式に基づき、入力した施業体系によって施業された場合の林分の経年変化を電算解折し作成した。

### 3. 使用上の注意等

この人工林収穫予想表を使用するにあたっての使用上の注意並びに使用法等は、次のとおりである。

- (1) この人工林収穫予想表は、和歌山県内の民有林のスギ・ヒノキ人工林に適用する。
- (2) 上層樹高とは、被圧木、枯損木を除いた立木の平均樹高であり、収量比数とは、等平均樹高曲線上の最多密度におけるha当たり材積と任意のha当たり本数に対応する材積との比であり、形状比は、樹高(m)÷胸高直径(cm)×100で表わしている。
- (3) この人工林収穫予想表は、林齢10年から80年まで、5年毎の全林分のha当たり本数、材積等林分の状況を示している。
- (4) 間伐は劣勢の林木から間伐することとし、間伐予定林齢における間伐前の全林木、間伐木及び間伐後の残存林木の状況を示している。
- (5) この人工林収穫予想表は、伐期80年として予測しているが、柱材等の生産予測にも利用できる。
- (6) 予測しようとする林分の林齢と平均樹高から地位を知り、その地位と植栽本数、施業方法から間伐の時期及び間伐程度、林分材積等が予測できる。
- (7) この人工林収穫予想表を参考にしているいろいろの林業経営方法の比較検討ができる。
- (8) 柱材生産を目標とするとき、原則として中庸仕立では、最終間伐を、密仕立では最終間伐から1～2回を省略できる。
- (9) 中庸仕立の場合、植栽本数4,000本以上のときは4,000本の表を、密仕立の場合植栽本数5,000本未満のときは5,000本の表を、植栽本数6,000本以上のときは6,000本の表を準用する。

## 施業方法中庸仕立

地位級別樹高曲線

林 齡	上 限	地位級 1	地位級 2
10	( 8.0 )	7.6	6.9
15	( 11.9 )	11.3	10.2
20	( 15.1 )	14.4	13.0
25	( 17.9 )	17.1	15.4
30	( 20.2 )	19.3	17.4
35	( 22.2 )	21.1	19.1
40	( 23.8 )	22.7	20.5
45	( 25.2 )	24.0	21.7
50	( 26.3 )	25.1	22.7
55	( 27.3 )	26.1	23.5
60	( 28.1 )	26.8	24.2
65	( 28.8 )	27.5	24.8
70	( 29.4 )	28.1	25.3
75	( 29.9 )	28.5	25.8
80	( 30.3 )	28.9	26.1

地位級別樹高曲線

林 齡	上 限	地位級 1	地位級 2
10	( 6.9 )	6.5	5.8
15	( 10.3 )	9.8	8.6
20	( 13.2 )	12.5	11.0
25	( 15.6 )	14.8	13.0
30	( 17.7 )	16.7	14.7
35	( 19.4 )	18.3	16.2
40	( 20.8 )	19.7	17.4
45	( 22.0 )	20.8	18.4
50	( 23.1 )	21.8	19.3
55	( 23.9 )	22.6	20.0
60	( 24.7 )	23.3	20.6
65	( 25.3 )	23.9	21.1
70	( 25.8 )	24.4	21.5
75	( 26.2 )	24.8	21.9
80	( 26.6 )	25.1	22.2

(樹種 スギ)

単位: m

地位級 3	地位級 4	地位級 5	下 限
6.1	5.4	4.7	( 4.3 )
9.1	8.0	6.9	( 5.4 )
11.6	10.2	8.8	( 8.2 )
13.8	12.1	10.5	( 9.6 )
15.5	13.7	11.9	( 10.9 )
17.0	15.0	13.0	( 11.9 )
18.3	16.1	13.9	( 12.8 )
19.4	17.0	14.7	( 13.6 )
20.3	17.8	15.4	( 14.2 )
21.0	18.5	16.0	( 14.7 )
21.6	19.0	16.5	( 15.2 )
22.2	19.5	16.9	( 15.5 )
22.6	19.9	17.2	( 15.8 )
23.0	20.2	17.5	( 16.1 )
23.3	20.5	17.7	( 16.3 )

(樹種 ヒノキ)

単位: m

地位級 3	地位級 4	地位級 5	下 限
5.0	4.2	3.5	( 3.1 )
7.5	6.3	5.2	( 4.6 )
9.6	8.1	6.7	( 5.9 )
11.3	9.6	7.9	( 7.0 )
12.8	10.9	8.9	( 7.9 )
14.0	11.9	9.8	( 8.7 )
15.1	12.8	10.5	( 9.4 )
16.0	13.5	11.1	( 9.9 )
16.7	14.2	11.6	( 10.4 )
17.3	14.7	12.1	( 10.8 )
17.9	15.2	12.4	( 11.1 )
18.3	15.5	12.7	( 11.4 )
18.7	15.9	13.0	( 11.6 )
19.0	16.1	13.2	( 11.8 )
19.3	16.3	13.4	( 11.9 )



地位別林齡別上層

林齡 \ 地位	1	2	3	4	5
10	7.6	6.9	6.1	5.4	4.7
11	8.4	7.6	6.8	6.0	5.2
12	9.2	8.3	7.4	6.5	5.6
13	9.9	8.9	8.0	7.0	6.0
14	10.6	9.6	8.6	7.5	6.5
15	11.3	10.2	9.1	8.0	6.9
16	12.0	10.8	9.6	8.5	7.3
17	12.7	11.4	10.2	9.0	7.7
18	13.3	12.0	10.7	9.4	8.1
19	13.8	12.5	11.2	9.8	8.5
20	14.4	13.0	11.6	10.2	8.8
21	15.0	13.5	12.1	10.6	9.2
22	15.6	14.0	12.6	11.0	9.5
23	16.1	14.5	13.0	11.4	9.8
24	16.6	15.0	13.4	11.7	10.2
25	17.1	15.4	13.8	12.1	10.5
26	17.5	15.8	14.1	12.4	10.8
27	18.0	16.2	14.5	12.8	11.0
28	18.5	16.6	14.9	13.1	11.3
29	18.9	17.0	15.2	13.4	11.6
30	19.3	17.4	15.5	13.7	11.8
31	19.7	17.7	15.8	14.0	12.1
32	20.1	18.1	16.1	14.3	12.3
33	20.4	18.4	16.4	14.5	12.5
34	20.8	18.8	16.7	14.8	12.8
35	21.1	19.1	17.0	15.0	13.0
36	21.4	19.4	17.3	15.2	13.2
37	21.7	19.7	17.6	15.5	13.4
38	22.1	20.0	17.8	15.7	13.6
39	22.4	20.3	18.1	15.9	13.7
40	22.7	20.5	18.3	16.1	13.9
41	23.0	20.8	18.5	16.3	14.1
42	23.3	21.0	18.8	16.5	14.3
43	23.6	21.3	19.0	16.7	14.4
44	23.8	21.5	19.2	16.9	14.6
45	24.0	21.7	19.4	17.0	14.7

樹高表 (樹種 スギ)

単位: m

林齡 \ 地位	1	2	3	4	5
46	24.2	21.9	19.6	17.2	14.8
47	24.5	22.1	19.8	17.4	15.0
48	24.7	22.3	19.9	17.5	15.1
49	24.9	22.5	20.1	17.7	15.3
50	25.1	22.7	20.3	17.8	15.4
51	25.3	22.9	20.4	18.0	15.5
52	25.5	23.0	20.6	18.1	15.7
53	25.7	23.2	20.7	18.3	15.8
54	25.9	23.4	20.9	18.4	15.9
55	26.1	23.5	21.0	18.5	16.0
56	26.3	23.7	21.1	18.6	16.1
57	26.4	23.8	21.3	18.7	16.2
58	26.6	23.9	21.4	18.8	16.3
59	26.7	24.1	21.5	18.9	16.4
60	26.8	24.2	21.6	19.0	16.5
61	26.9	24.3	21.7	19.1	16.6
62	27.1	24.5	21.9	19.2	16.7
63	27.3	24.6	22.0	19.3	16.8
64	27.4	24.7	22.1	19.4	16.8
65	27.5	24.8	22.2	19.5	16.9
66	27.6	24.9	22.3	19.6	17.0
67	27.8	25.0	22.4	19.7	17.0
68	27.9	25.1	22.5	19.8	17.1
69	28.0	25.2	22.5	19.8	17.2
70	28.1	25.3	22.6	19.9	17.2
71	28.2	25.4	22.7	20.0	17.3
72	28.3	25.5	22.8	20.0	17.3
73	28.3	25.6	22.9	20.1	17.4
74	28.4	25.7	22.9	20.2	17.4
75	28.5	25.8	23.0	20.2	17.5
76	28.6	25.9	23.1	20.3	17.5
77	28.7	25.9	23.1	20.3	17.6
78	28.7	26.0	23.2	20.4	17.6
79	28.8	26.1	23.3	20.4	17.7
80	28.9	26.1	23.3	20.5	17.7

地位別林齡別上層

林齡 \ 地位	1	2	3	4	5
10	6.5	5.8	5.0	4.2	3.5
11	7.2	6.4	5.5	4.6	3.9
12	7.9	7.0	6.0	5.1	4.2
13	8.5	7.5	6.5	5.5	4.6
14	9.2	8.1	7.0	5.9	4.9
15	9.8	8.6	7.5	6.3	5.2
16	10.3	9.1	7.9	6.7	5.5
17	10.9	9.6	8.4	7.1	5.8
18	11.4	10.1	8.8	7.4	6.1
19	12.0	10.6	9.2	7.8	6.4
20	12.5	11.0	9.6	8.1	6.7
21	13.0	11.5	9.9	8.4	6.9
22	13.4	11.9	10.3	8.7	7.2
23	13.9	12.3	10.7	9.0	7.4
24	14.4	12.7	11.0	9.3	7.7
25	14.8	13.0	11.3	9.6	7.9
26	15.2	13.4	11.6	9.9	8.1
27	15.6	13.8	11.9	10.1	8.3
28	16.0	14.1	12.2	10.4	8.5
29	16.4	14.4	12.5	10.6	8.7
30	16.7	14.7	12.8	10.9	8.9
31	17.0	15.0	13.1	11.1	9.1
32	17.4	15.3	13.4	11.3	9.3
33	17.7	15.6	13.6	11.5	9.4
34	18.0	15.9	13.8	11.7	9.6
35	18.3	16.2	14.0	11.9	9.8
36	18.6	16.5	14.2	12.1	9.9
37	18.9	16.7	14.4	12.3	10.1
38	19.2	16.9	14.7	12.5	10.2
39	19.4	17.2	14.9	12.7	10.4
40	19.7	17.4	15.1	12.8	10.5
41	19.9	17.6	15.3	12.9	10.6
42	20.1	17.8	15.5	13.1	10.7
43	20.4	18.0	15.7	13.2	10.9
44	20.6	18.2	15.8	13.4	11.0
45	20.8	18.4	16.0	13.5	11.1

樹高表 (樹齡 ヒノキ)

單位: m

林齡 \ 地位	1	2	3	4	5
46	21.0	18.6	16.2	13.6	11.2
47	21.2	18.8	16.3	13.8	11.3
48	21.4	19.0	16.4	13.9	11.4
49	21.6	19.1	16.6	14.1	11.5
50	21.8	19.3	16.7	14.2	11.6
51	22.0	19.4	16.8	14.3	11.7
52	22.2	19.6	16.9	14.4	11.8
53	22.3	19.7	17.1	14.5	11.9
54	22.5	19.8	17.2	14.6	12.0
55	22.6	20.0	17.3	14.7	12.1
56	22.8	20.1	17.4	14.8	12.2
57	22.9	20.2	17.6	14.9	12.2
58	23.0	20.3	17.7	15.0	12.3
59	23.2	20.5	17.8	15.1	12.4
60	23.3	20.6	17.9	15.2	12.4
61	23.4	20.7	18.0	15.2	12.5
62	23.5	20.8	18.1	15.3	12.5
63	23.7	20.9	18.1	15.4	12.6
64	23.8	21.0	18.2	15.5	12.6
65	23.9	21.1	18.3	15.5	12.7
66	24.0	21.2	18.4	15.6	12.7
67	24.1	21.3	18.5	15.7	12.8
68	24.2	21.4	18.5	15.8	12.9
69	24.3	21.4	18.6	15.8	12.9
70	24.4	21.5	18.7	15.9	13.0
71	24.5	21.6	18.8	15.9	13.0
72	24.6	21.7	18.8	16.0	13.1
73	24.6	21.7	18.9	16.0	13.1
74	24.7	21.8	18.9	16.1	13.2
75	24.8	21.9	19.0	16.1	13.2
76	24.9	22.0	19.0	16.1	13.3
77	24.9	22.0	19.1	16.2	13.3
78	25.0	22.1	19.2	16.2	13.4
79	25.1	22.2	19.2	16.3	13.4
80	25.1	22.2	19.3	16.3	13.4

林分材積表

林 齢	地 位				
	1	2	3	4	5
11	148	120	99	78	58
12	169	141	117	92	69
13	192	162	134	106	80
14	214	184	151	120	91
15	238	204	168	134	102
16	260	223	184	148	114
17	280	241	200	162	125
18	299	258	216	176	137
19	318	275	232	190	148
20	336	292	248	205	159
21	353	308	262	217	170
22	370	323	276	229	181
23	386	338	289	241	191
24	402	352	302	252	201
25	417	366	315	263	211
26	432	379	327	273	221
27	448	392	338	283	230
28	463	404	349	293	238
29	479	416	360	303	246
30	494	427	370	312	253
31	509	440	380	321	261
32	524	452	389	329	268
33	539	463	398	337	276
34	553	474	407	345	283
35	567	486	416	353	289
36	580	498	424	361	295
37	593	509	432	368	301
38	605	520	440	375	307
39	617	531	448	382	313
40	629	542	456	388	319
41	640	552	461	394	325
42	651	562	473	400	330
43	661	571	481	405	335
44	671	580	489	411	340
45	681	589	497	416	345

(樹種:スギ)

(単位:ha当たりm<sup>3</sup>)

材 齢	地 位				
	1	2	3	4	5
46	691	597	504	421	349
47	700	605	512	426	353
48	709	613	519	430	357
49	717	621	525	435	361
50	725	628	532	439	366
51	733	636	539	444	370
52	741	643	545	449	373
53	748	650	551	454	376
54	756	656	556	459	380
55	762	662	562	463	383
56	769	668	567	468	386
57	775	674	572	472	390
58	782	680	577	476	393
59	788	685	582	480	395
60	794	690	587	485	398
61	799	695	591	489	401
62	804	700	596	493	403
63	809	705	600	496	405
64	814	710	604	500	408
65	820	714	608	503	410
66	824	718	612	506	412
67	828	722	615	510	414
68	833	726	619	513	416
69	837	730	622	516	418
70	841	734	626	518	420
71	845	738	629	521	422
72	849	741	632	523	424
73	853	745	635	526	426
74	857	748	638	529	427
75	860	751	641	531	429
76	863	754	644	534	431
77	866	756	646	536	432
78	869	759	649	538	433
79	872	762	651	540	435
80	875	765	653	542	436

林 分 別 表

林 齢	地 位				
	1	2	3	4	5
11	107	86	65	46	29
12	124	100	78	57	36
13	141	115	91	67	44
14	157	130	102	77	51
15	175	145	115	86	58
16	190	158	127	96	65
17	205	171	138	105	72
18	220	184	149	114	79
19	235	197	160	123	87
20	250	209	170	131	94
21	264	221	180	140	101
22	278	233	189	148	108
23	291	245	199	156	114
24	304	256	208	163	120
25	318	266	218	171	125
26	330	277	227	178	131
27	342	287	236	185	136
28	354	297	244	192	142
29	365	307	252	199	147
30	375	317	259	205	152
31	386	326	267	211	157
32	396	335	274	217	162
33	406	344	282	223	167
34	415	352	289	228	171
35	424	360	296	234	175
36	432	368	302	239	180
37	441	376	309	244	184
38	450	383	315	249	188
39	458	390	321	254	191
40	465	396	328	259	195
41	472	403	334	264	199
42	479	409	339	268	202
43	486	415	344	273	205
44	492	421	349	277	209
45	499	427	354	281	212

(樹種: ヒノキ)

(単位: ha 当たり  $m^3$ )

林 齢	地 位				
	1	2	3	4	5
46	504	432	359	286	215
47	510	438	364	290	218
48	516	443	368	294	221
49	521	447	372	297	224
50	527	452	376	300	226
51	532	457	380	304	229
52	537	462	384	307	231
53	542	466	387	310	233
54	546	470	391	313	236
55	551	474	395	316	238
56	555	478	398	318	240
57	559	481	402	321	242
58	563	485	405	324	244
59	567	488	408	327	246
60	571	492	411	330	249
61	574	495	414	332	250
62	578	498	416	334	252
63	581	501	419	336	254
64	584	504	421	339	256
65	587	507	424	341	258
66	590	510	426	343	259
67	593	512	429	345	261
68	595	514	431	347	262
69	598	517	433	348	264
70	601	519	435	350	265
71	603	521	437	352	267
72	606	524	439	354	268
73	608	526	441	355	270
74	610	528	443	357	271
75	613	530	445	358	272
76	615	532	446	360	273
77	617	534	448	361	274
78	619	535	450	363	275
79	620	537	451	364	277
80	622	539	453	365	278